



■ 기술명 : 딥러닝 기반 사용자 발화 의도 분석 기술

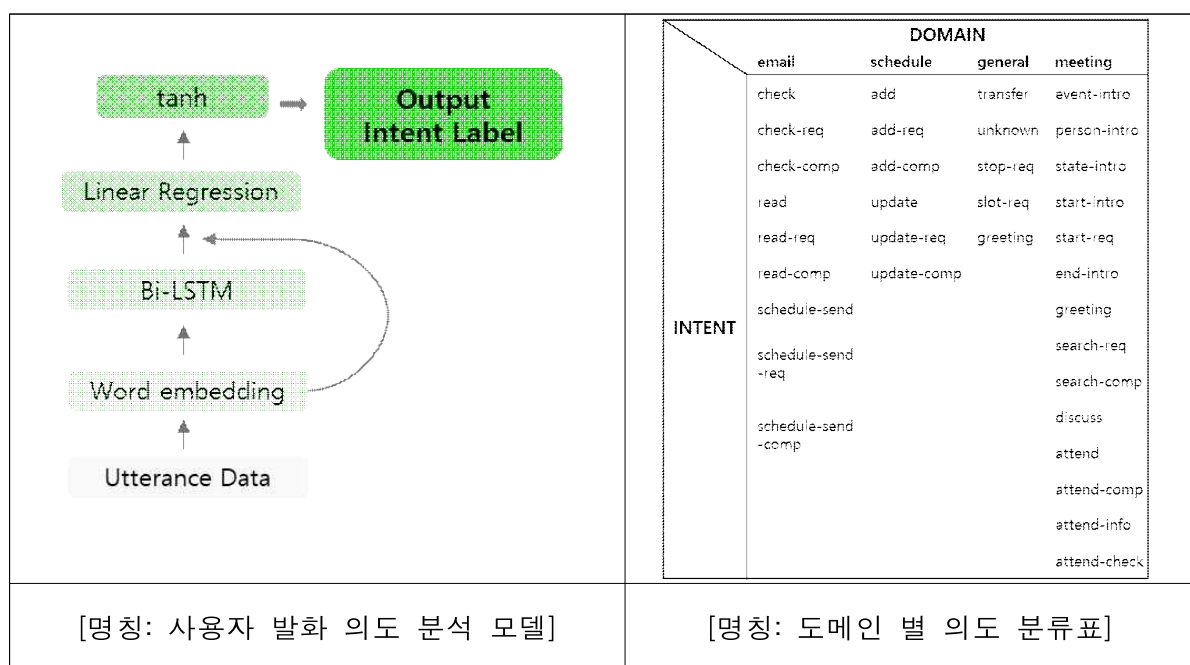
[영문 : Deep learning based dialogue intent detection method]

산업기술분류	지식서비스 - 인적자원 역량개발 서비스 - 인간-시스템상호작용기술(700303)
Key-word(국문)	인공지능, 자연어처리, 대화 의도 분석
Key-word(영문)	AI, Natural Lanague Processing, Dialogue Intent Detection

■ 기술의 개요

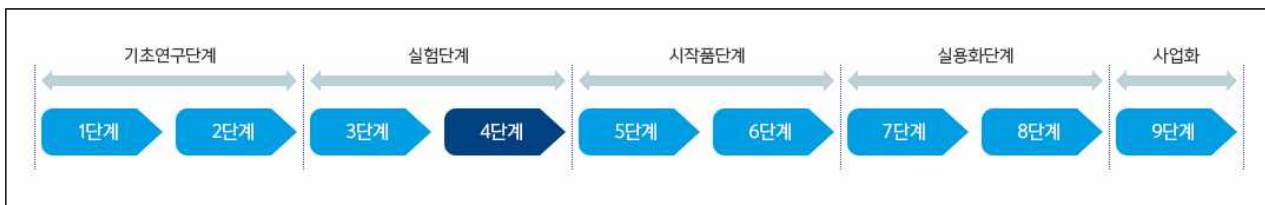
- (배경) 대화 시스템을 구성하는 자연어이해 요소기술 중 하나인 대화 의도 분석 기술은 사용자의 발화 의도를 분석해서 사용자의 요청을 이해하고 수행하며 답변을 생성하는데 도움을 주기 때문에, 대화 시스템에서 중요한 역할을 맡고 있음
- (개요) 정확한 사용자 발화 의도 분석을 위해서는 현재 발화뿐만 아니라 문맥 정보에 해당하는 이전 발화도 필요. 이전 및 현재 한국어 발화를 입력으로 받고, 가장 확률이 높게 나온 의도를 출력으로 하는 딥러닝 기반 사용자 발화 의도 분석 모델을 구축함

<기술 개요도 >





■ 기술의 구현수준(TRL)



■ 구현기술 명세 및 장점(경쟁기술과의 차별성)

○ 당해단계 기술명세

- 문맥 정보를 활용한 사용자 발화 의도 분석
- 목표-지향적인 도메인 및 일상대화 모두 분류 가능한 모델

○ 추후단계 확보대상 기술명세

- 정확도 향상을 위한 사용자 발화 의도 분석 모델 고도화
- 더 다양한 종류의 의도 분석이 가능하도록 모델 재학습

○ 보유기술 장점 및 차별성(경쟁기술대비)

- 다양한 도메인에 걸친 의도를 하나의 분석 모델로 예측 가능

■ 활용범위 및 응용분야

[가상 비서]	[인공지능 스피커]

- 목표-지향적인 작업을 수행하는 가상 비서
- 일상대화를 지원하는 인공지능 스피커



■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)



■ 기술명 : (Task 및 상황 정보 기반 적응적 발화 생성 기술)

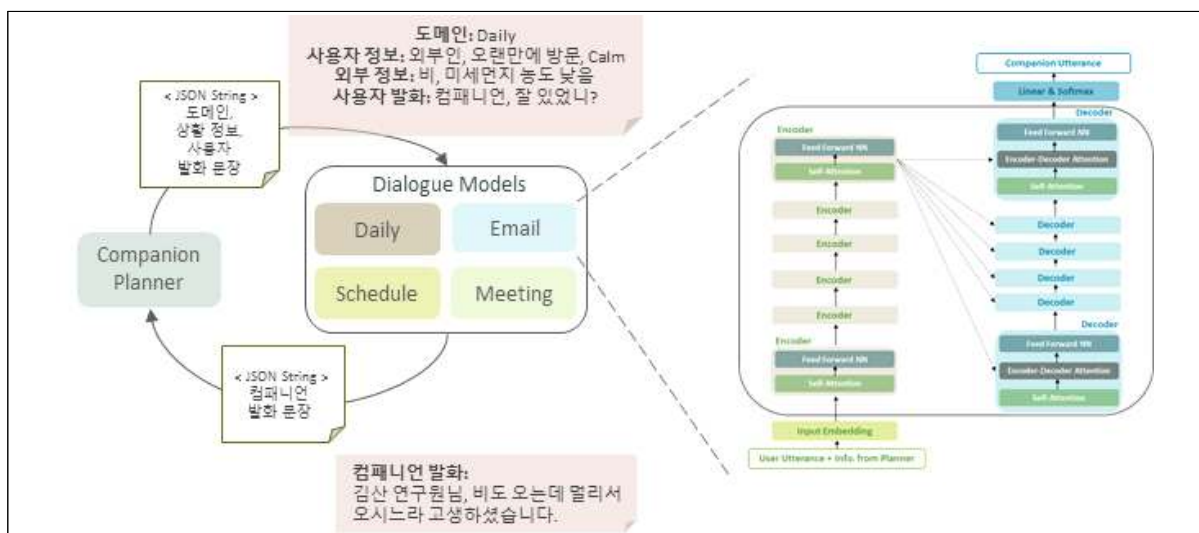
(영문 : Dialogue System Using Contextual Information)

산업기술분류	지식서비스 - 인적자원 역량개발 서비스 - 인간-시스템 상호작용작용기술
Key-word(국문)	상황 정보, 발화 생성, 대화 모델
Key-word(영문)	Context Information, Text Generation, Dialogue Model

■ 기술의 개요

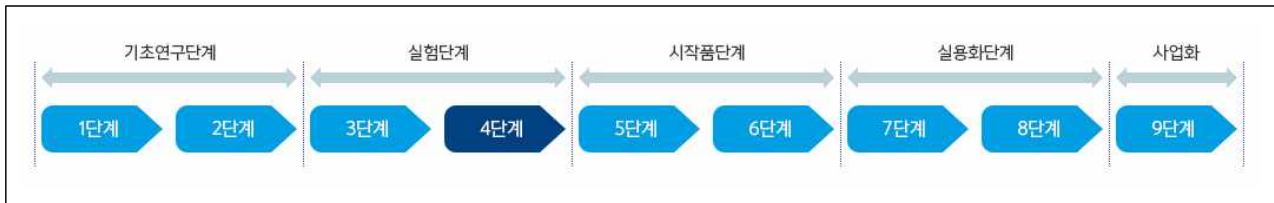
- (배경) 대화의 주제가 한정되어 있지 않은 대화 모델의 경우 사용자가 만족하는 대화의 생성이 어려움. 대화는 종합적인 상황의 이해 과정의 결과이기 때문에 발화 정보 외에 발화의 목적 및 상황 정보를 활용해야 할 필요가 있음
- (개요) 대화의 목적 및 대화가 이루어지는 상황의 정보를 기반으로 적응적으로 답변을 생성하는 대화 모델. 대화 모델의 입력으로 사용자의 발화와 더불어 대화 목적, 상황 정보에 대한 정보도 활용을 하게 되어, 목적에 맞는 발화를 생성하거나, 적응적 발화 생성이 가능함

< 기술 개요도 >





■ 기술의 구현수준(TRL)



■ 구현기술 명세 및 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 당해단계 기술명세
 - 인코더-디코더의 구조 기반 대화 생성 기술
 - 대화 모델을 활용한 발화 및 상황 정보 라벨 획득 기술
- 추후단계 확보대상 기술명세
 - 대용량 언어 모델을 활용한 대화 생성 기술
- 보유기술 장점 및 차별성(경쟁기술대비)
 - Rule기반이 아닌 데이터 기반 대화 생성 기술
 - Task 및 상황에 맞는 대화 생성 기술
 - 적응적 발화 생성 기술을 통한 사용자 만족도 향상

■ 활용범위 및 응용분야

- 대화로 이루어지는 UI 인터페이스
- 가상 비서 (인공지능 스피커) 분야



■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템 및 방법	2018-0068604 (2018.06.15.)	
특허	적응형 대화를 위한 장치	2019-0125446 (2019.10.10)	



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0141870
(43) 공개일자 2019년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 10/10 (2012.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 10/103 (2013.01)

G06Q 10/101 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0068604

(22) 출원일자 2018년06월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

신사임

서울특별시 서초구 방배2동 방배천로18길 11 롯데
캐슬 아르떼 103동 1307호

장진예

경기도 수원시 영통구 효원로 363, 131동 1902호
(매탄동, 매탄 위브 하늘채)

정혜동

서울특별시 송파구 위례광장로 185 송파푸르지오
104-702

(74) 대리인

박종한

전체 청구항 수 : 총 8 항

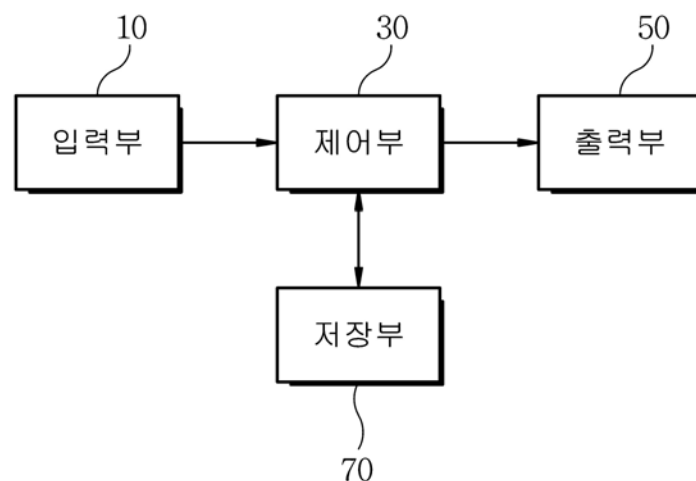
(54) 발명의 명칭 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명의 대화 처리 시스템은 대화와 관련된 음성 또는 텍스트가 포함된 대화 데이터를 입력받는 입력부 및 입력된 대화 데이터와 관련된 업무를 검출하고, 업무별로 지원하는 대화 처리 기능을 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈 중 검출된 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하며, 결정된 대화 모듈을 이용하여 대화에 응답 데이터를 생성하고, 응답 데이터가 출력되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1

100



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711065111

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신방송기술개발

연구과제명 자율지능 디지털 동반자 프레임워크 및 응용 연구개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2017.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

대화와 관련된 음성 또는 텍스트가 포함된 대화 데이터를 입력받는 입력부; 및

상기 입력된 대화 데이터와 관련된 업무를 검출하고, 업무별로 지원하는 대화 처리 기능을 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈 중 상기 검출된 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하며, 상기 결정된 대화 모듈을 이용하여 상기 대화에 응답 데이터를 생성하고, 상기 응답 데이터가 출력되도록 제어하는 제어부;

를 포함하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 입력부는,

상기 대화 데이터 이외에 데이터 입력 상황을 인지하도록 도와주는 상황 정보를 자연어로 더 입력받는 것을 특징으로 하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 대화 데이터를 분석하여 언어적 의미를 검출하는 언어 처리부;

상기 검출된 언어적 의미를 자질 벡터(feature vector)로 변환하는 정보 매핑(information mapper)부;

상기 변환된 자질 벡터 및 기 저장된 문맥 벡터(context vector)의 특성값을 이용하여 상기 대화와 관련된 업무를 검출하고, 상기 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하는 대화 플래너부;

상기 복수의 대화 모듈이 서로 연결되도록 구비되고, 상기 복수의 대화 모듈 중 상기 결정된 대화 모듈을 이용하여 상기 대화에 대응되는 응답 데이터를 생성하는 대화 엔진부; 및

상기 생성된 응답 데이터를 음성 데이터 또는 텍스트 데이터로 변환하는 언어 변환부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 언어 처리부는,

형태소 분석, 개체명 인식 분석, 구문 분석 및 의미역 분석 중 적어도 하나의 분석을 이용하여 상기 대화 데이터의 언어적 의미를 검출하는 것을 특징으로 하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 대화 플래너부는,

현재 결정된 대화 모듈이 아닌 다른 대화 모듈로 변경하는 경우, 현재 진행상태를 나타내는 상태정보를 저장시키는 것을 특징으로 하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 대화 엔진부는,

상기 복수의 대화 모듈 중 적어도 하나의 대화 모듈에 업데이트 정보가 있는 경우, 업데이트 정보를 해당 대화 모듈에 개별적으로 업데이트하는 것을 특징으로 하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템.

청구항 7

제 3항에 있어서,

상기 대화 엔진부는,

상기 복수의 대화 모듈에 새로운 업무와 관련된 대화 모듈을 추가시켜 대화 처리 기능을 확장하는 것을 특징으로 하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템.

청구항 8

대화 처리 시스템이 대화와 관련된 음성 또는 텍스트가 포함된 대화 데이터를 입력받는 단계;

상기 대화 처리 시스템이 상기 입력된 대화 데이터와 관련된 업무를 검출하고, 업무별로 지원하는 대화 처리 기능을 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈 중 상기 검출된 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하는 단계;

상기 대화 처리 시스템이 상기 결정된 대화 모듈을 이용하여 상기 대화에 응답 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 대화 처리 시스템이 상기 응답 데이터를 출력하는 단계;

를 포함하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대화 처리 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게 대화 인터페이스를 통한 업무 처리에서 하나의 업무가 아닌 여러 종류의 업무 처리를 지원하는 대화 엔진을 포함하는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 업무(task)형 대화 시스템은 음성 식별, 자연 언어 이해, 대화 관리, 자연 언어 생성 및 음성 합성 등의 기능을 포함한다. 한편, 하나의 구체적인 업무에 대한 대화 시스템을 구축할 경우, 음성 식별과 음성 합성 이외에 기타 기능들은 모두 구체적인 응용 업무에 따라 맞춤형 개발을 진행되어야만 한다.

[0003] 하지만 현재 대화 엔진 구축 기술의 성능이 높지 않기 때문에, 복잡하고 변이가 높은 대화 안에서 여러 종류의 업무 처리를 지원하는 인터페이스의 구축이 불가능한 실정이다.

[0004] 하지만 인공지능 인터페이스를 장착한 다양한 서비스들이 늘어남에 따라 이러한 다중 업무 지원이 가능하고, 복잡하며 다양한 대화 처리 기능을 지원하는 대화 엔진 구축이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2016-0124766호(2016.10.28.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 대화 인터페이스를 통한 업무 처리에서 다양한 업무 대응이 가능하고,

단순한 구조를 가지는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템 및 방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 대화 엔진의 알고리즘에 대한 복잡도를 감소시키는 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템 및 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템은 대화와 관련된 음성 또는 텍스트가 포함된 대화 데이터를 입력받는 입력부 및 상기 입력된 대화 데이터와 관련된 업무를 검출하고, 업무별로 지원하는 대화 처리 기능을 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈 중 상기 검출된 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하며, 상기 결정된 대화 모듈을 이용하여 상기 대화에 응답 데이터를 생성하고, 상기 응답 데이터가 출력되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

[0009] 또한 상기 입력부는, 상기 대화 데이터 이외에 데이터 입력 상황을 인지하도록 도와주는 상황 정보를 자연어로 더 입력받는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한 상기 제어부는, 상기 대화 데이터를 분석하여 언어적 의미를 검출하는 언어 처리부, 상기 검출된 언어적 의미를 자질 벡터(feature vector)로 변환하는 정보 매퍼(information mapper)부, 상기 변환된 자질 벡터 및 기 저장된 문맥 벡터(context vector)의 특성값을 이용하여 상기 대화와 관련된 업무를 검출하고, 상기 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하는 대화 플래너부, 상기 복수의 대화 모듈이 서로 연결되도록 구비되고, 상기 복수의 대화 모듈 중 상기 결정된 대화 모듈을 이용하여 상기 대화에 대응되는 응답 데이터를 생성하는 대화 엔진부 및 상기 생성된 응답 데이터를 음성 데이터 또는 텍스트 데이터로 변환하는 언어 변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한 상기 언어 처리부는, 형태소 분석, 개체명 인식 분석, 구문 분석 및 의미역 분석 중 적어도 하나의 분석을 이용하여 상기 대화 데이터의 언어적 의미를 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한 상기 대화 플래너부는, 현재 결정된 대화 모듈이 아닌 다른 대화 모듈로 변경하는 경우, 현재 진행상태를 나타내는 상태정보를 저장시키는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한 상기 대화 엔진부는, 상기 복수의 대화 모듈 중 적어도 하나의 대화 모듈에 업데이트 정보가 있는 경우, 업데이트 정보를 해당 대화 모듈에 개별적으로 업데이트하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한 상기 대화 엔진부는, 상기 복수의 대화 모듈에 새로운 업무와 관련된 대화 모듈을 추가시켜 대화 처리 기능을 확장하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 따른 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 방법은 대화 처리 시스템이 대화와 관련된 음성 또는 텍스트가 포함된 대화 데이터를 입력받는 단계, 상기 대화 처리 시스템이 상기 입력된 대화 데이터와 관련된 업무를 검출하고, 업무별로 지원하는 대화 처리 기능을 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈 중 상기 검출된 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하는 단계, 상기 대화 처리 시스템이 상기 결정된 대화 모듈을 이용하여 상기 대화에 응답 데이터를 생성하는 단계 및 상기 대화 처리 시스템이 상기 응답 데이터를 출력하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 다중 업무 처리를 지원하는 대화 처리 시스템 및 방법은 대화 인터페이스를 통한 업무 처리에서 다양한 업무 대응이 가능하도록 대화 엔진을 모듈화하여 시스템의 구조를 단순화할 수 있다.

[0017] 또한 확장 및 업데이트 지원이 쉬운 모듈 기반의 대화 엔진을 통해 대화 엔진의 알고리즘에 대한 복잡도를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 대화 처리 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 도 2의 대화 엔진부에 대한 모듈화를 설명하기 위한 개념도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 저장부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 대화 처리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 대화 처리 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 대화 처리 시스템(100)은 대화 인터페이스를 통한 업무 처리에서 다양한 업무 대응이 가능하고, 단순한 구조를 가진다. 대화 처리 시스템(100)은 대화 엔진의 알고리즘에 대한 복잡도를 감소시킨다. 대화 처리 시스템(100)은 입력부(10) 및 제어부(30)를 포함하고, 출력부(50) 및 저장부(70)를 더 포함한다.
- [0023] 입력부(10)는 대화와 관련된 음성 또는 텍스트가 포함된 대화 데이터를 입력받는다. 입력부(10)는 음성이 포함된 대화 데이터가 입력되면 음성을 텍스트로 변환시켜 입력받을 수 있다. 또한 입력부(10)는 대화 데이터 이외에 데이터 입력 상황을 인지하도록 도와주는 상황 정보를 자연어로 더 입력받을 수 있다. 입력부(10)는 음성 및 자연어를 입력받는 마이크, 텍스트를 입력받는 키보드 등을 포함할 수 있다.
- [0024] 여기서, 대화 데이터는 실시간 대화 장면에서 발생하는 음성 또는 텍스트를 포함하고, 상황 정보는 사용자 상태, 주변 환경 상태, 현재 진행 상황 등을 포함할 수 있다.
- [0025] 제어부(30)는 입력부(10)로부터 입력된 대화 데이터와 관련된 업무를 검출한다. 여기서, 업무는 다양한 분야에 해당되는 업무를 의미하고, 법률, 생활, 컴퓨터, 전기, 전자, 과학 등과 관련된 업무가 포함될 수 있다. 제어부(30)는 업무별로 지원하는 대화 처리 기능을 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈 중 검출된 업무와 관련된 대화 모듈을 결정한다. 제어부(30)는 결정된 대화 모듈을 이용하여 대화에 응답 데이터를 생성하고, 생성된 응답 데이터가 출력되도록 제어한다.
- [0026] 출력부(50)는 제어부(30)로부터 생성된 응답 데이터를 출력한다. 출력부(50)는 응답 데이터를 음성 또는 텍스트로 출력할 수 있다. 이를 위해, 출력부(50)는 스피커, 디스플레이 장치 등을 포함할 수 있다.
- [0027] 저장부(70)는 대화 처리를 하기 위한 데이터가 저장된다. 저장부(70)는 사용자 정보, 대화 처리를 위한 관리 규칙 정보, 대화 처리를 위한 이벤트 정보 등을 포함할 수 있다. 저장부(70)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 저장매체를 포함할 수 있다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제어부를 설명하기 위한 블록도이고, 도 3은 도 2의 대화 엔진부에 대한 모듈화를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0030] 도 2 및 도 3을 참조하면, 제어부(30)는 언어 처리부(31), 정보 매핑부(information mapper)부(32), 대화 플래너부(33), 대화 엔진부(34) 및 언어 변환부(35)를 포함한다.
- [0031] 언어 처리부(31)는 입력부(10)로부터 입력된 대화 데이터를 분석하여 언어적 의미를 검출한다. 언어 처리부(31)는 행태소 분석, 개체명 인식 분석, 구문 분석 및 의미역 분석 중 적어도 하나의 분석을 이용하여 대화 데이터의 언어적 의미를 검출할 수 있다. 여기서, 대화 데이터가 음성을 포함하는 경우, 언어 처리부(31)는 음성을 인식하여 스크립트 텍스트로 변환한 다음 분석을 수행한다.
- [0032] 정보 매핑부(32)는 언어 처리부(31)로부터 검출된 언어적 의미를 이용하여 대화 처리가 되도록 전처리를 수행한다. 즉, 정보 매핑부(32)는 언어적 의미를 자질 벡터(feature vector)로 변환한다.
- [0033] 대화 플래너부(33)는 정보 매핑부(32)로부터 변환된 자질 벡터 및 기 저장된 문맥 벡터(context vector)를 이용

하여 대화와 관련된 업무를 검출한다. 대화 플래너부(33)는 검출된 업무와 관련된 대화 모듈을 결정한다.

- [0034] 상세하게는, 대화 플래너부(33)는 이전에 처리된 문맥 벡터와 새롭게 입력된 자질 벡터의 특성값을 이용하여 현재 대화가 어떤 업무에 해당하는지 검출을 한다. 대화 플래너부(33)는 검출된 업무와 유사도가 높은 대화 모듈을 결정한다. 여기서, 유사도는 업무와의 연관성을 높을수록 높고, 연관성이 낮을수록 낮아질 수 있다.
- [0035] 대화 플래너부(33)는 업무별로 지원하는 대화 처리 기능을 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈(41, 42, 43) 중 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하여 추후 수행되는 응답 데이터 생성과정에서 대화 모듈(41, 42, 43) 간에 간섭 또는 충돌을 최소화할 수 있다. 이를 통해, 대화 플래너부(33)는 대화 엔진 알고리즘의 복잡도를 감소시켜 초기 대화 엔진 구축에 대한 비용을 최소화하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0036] 또한 대화 플래너부(33)는 인터럽트(interrupt)를 이용하여 현재 대화 상황에 맞는 대화 모듈로 변경이 가능하다. 이 때, 대화 플래너부(33)는 현재 결정된 대화 모듈이 아닌 다른 대화 모듈로 변경하는 경우, 현재 진행상태를 나타내는 상태정보를 플래너 스택(planner stack)에 저장시켜 다중 업무 대화 처리 과정에서 발생할 수 있는 정보 손실 또는 업무 수행 실패를 없애기 위한 중간 데이터들을 저장 및 관리할 수 있다.
- [0037] 대화 엔진부(34)는 복수의 대화 모듈(41, 42, 43)을 구비한다. 예를 들면, 복수의 대화 모듈(41, 42, 43)은 법률 업무와 관련된 대화 모듈인 제1 대화 모듈(41), 생활 업무와 관련된 모듈인 제2 대화 모듈(42), 컴퓨터 업무와 관련된 제3 대화 모듈(43)을 구비할 수 있다. 복수의 대화 모듈(41, 42, 43)은 메쉬 구조(mesh structure)로 연결되어 서로 간의 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [0038] 대화 엔진부(34)는 복수의 대화 모듈(41, 42, 43) 중 대화 플래너부(33)로부터 결정된 대화 모듈을 이용하여 현재 대화에 대응되는 응답 데이터를 생성한다. 즉, 대화 엔진부(34)는 복수의 대화 모듈(41, 42, 43) 중 업무와 관련된 대화 모듈만을 이용하여 응답 데이터를 생성함으로써, 대화 엔진 알고리즘의 복잡도를 감소시킬 수 있다. 여기서, 응답 데이터는 현재 진행 중인 대화에 대한 응답과 관련된 데이터를 의미한다.
- [0039] 대화 엔진부(34)는 복수의 대화 모듈(41, 42, 43) 중 적어도 하나의 대화 모듈에 업데이트 정보가 있는 경우, 업데이트 정보를 해당 대화 모듈에 개별적으로 업데이트를 한다. 이를 통해, 대화 엔진부(34)는 종래의 대화 엔진이 대화 엔진을 전체적으로 업데이트하는 방식과 달리 업데이트가 필요한 해당 대화 모듈만을 업데이트함으로써, 업데이트로 인한 시간과 비용 절감 및 큰 성능 변화 없이도 정교한 대화 처리 기능을 개선할 수 있다.
- [0040] 대화 엔진부(34)는 복수의 대화 모듈(41, 42, 43)에 새로운 업무와 관련된 대화 모듈을 추가시켜 대화 처리 기능을 확장한다. 예를 들면, 복수의 대화 모듈(41, 42, 43)은 법률 업무와 관련된 대화 모듈인 제1 대화 모듈(41), 생활 업무와 관련된 모듈인 제2 대화 모듈(42), 컴퓨터 업무와 관련된 제3 대화 모듈(43)을 구비한 상태에서, 전기 전자 업무와 관련된 제4 대화 모듈(미도시)을 추가할 수 있다. 즉, 대화 엔진부(34)는 대화 엔진을 복수의 대화 모듈(41, 42, 43)로 구성함으로써, 전체적인 대화 엔진의 변경 없이 필요한 업무와 관련된 대화 모듈을 추가하여 대화 처리 기능을 확장할 수 있다. 이를 통해, 대화 엔진부(34)는 종래의 대화 엔진에 비해 저비용으로 대화 처리 기능을 지속적으로 확장할 수 있는 효과를 가진다.
- [0041] 언어 변환부(35)는 생성된 응답 데이터를 음성 또는 텍스트로 변환한다. 언어 변환부(35)는 출력부(50)를 통해 응답 데이터가 출력될 수 있도록 제어한다. 여기서, 언어 변환부(35)는 응답 데이터를 다양한 언어의 음성 또는 텍스트로 변환할 수 있다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 저장부를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0044] 도 1 및 도 4를 참조하면, 저장부(70)는 사용자DB(71), 대화관리DB(72) 및 이벤트DB(73)를 포함한다.
- [0045] 사용자DB(71)는 대화 처리 시스템을 사용하는 사용자에 대한 정보가 개별 저장된다. 예를 들면, 사용자DB(71)는 사용자의 성별, 나이, 직업, 관심 분야 등에 대한 정보가 저장된다. 새로운 사용자가 발생되면, 사용자DB(71)는 새로운 사용자에 대한 정보가 추가적으로 저장될 수 있다. 이를 통해, 제어부(30)는 사용자DB(71)를 이용하여 사용자에게 맞는 맞춤형 대화 처리 기능을 제공할 수 있다.
- [0046] 대화관리DB(72)는 대화 처리 과정에서 필요한 규칙과 관련된 정보가 저장된다. 예를 들면, 대화관리DB(72)는 대화 중 복수의 응답이 필요한 경우, 먼저 문의한 부분에 대한 응답이 먼저 출력되도록 규칙을 설정한다. 대화관리DB(72)는 응답 데이터가 표준어로 생성되도록 규칙을 설정한다. 대화관리DB(72)는 응답 데이터가 존대어 또는 평어로 생성되도록 규칙을 설정한다. 이를 통해, 제어부(30)는 대화관리DB(72)를 이용하여 일관된 패턴으로 대

화 처리 기능을 제공할 수 있다.

- [0047] 이벤트DB(73)는 대화 처리 과정에서 발생될 수 있는 상황과 관련된 정보가 저장된다. 예를 들면, 이벤트DB(73)는 대화 장소에 대한 상황과 관련된 정보가 저장된다. 여기서, 대화 장소는 집, 사무실, 길거리, 정류장, 차량 내부 등이 포함된다. 이벤트DB(73)는 특별한 날에 관련된 정보가 저장된다. 여기서, 이벤트는 공휴일, 생일, 기념일 등이 포함된다. 이를 통해, 제어부(30)는 이벤트DB(73)를 이용하여 다양한 상황에 맞는 대화 처리 기능을 제공할 수 있다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 대화 처리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0050] 도 1 및 도 5를 참조하면, 대화 처리 방법은 대화 인터페이스를 통한 업무 처리에서 다양한 업무 대응이 가능하도록 대화 엔진을 모듈화하여 시스템의 구조를 단순화할 수 있다. 대화 처리 방법은 확장 및 업데이트 지원이 쉬운 모듈 기반의 대화 엔진을 통해 대화 엔진의 알고리즘에 대한 복잡도를 감소시킬 수 있다.
- [0051] S10단계에서, 대화 처리 시스템(100)은 대화와 관련된 음성 또는 텍스트가 포함된 대화 데이터를 입력받는다. 대화 처리 시스템(100)은 음성이 포함된 대화 데이터가 입력되면 음성을 텍스트로 변환시켜 입력받을 수 있다. 또한 대화 처리 시스템(100)은 대화 데이터 이외에 데이터 입력 상황을 인지하도록 도와주는 상황 정보를 자연어로 더 입력받을 수 있다.
- [0052] S20단계에서, 대화 처리 시스템(100)은 입력된 대화 데이터와 관련된 업무를 검출하고, 업무별로 지원하는 대화 처리 기능을 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈 중 상기 검출된 업무와 관련된 대화 모듈을 결정한다.
- [0053] 상세하게는, 대화 처리 시스템(100)은 이전에 처리된 문맥 벡터와 새롭게 입력된 자질 벡터의 특성값을 이용하여 현재 대화가 어떤 업무에 해당하는지 검출을 한다. 대화 처리 시스템(100)은 검출된 업무와 유사도가 높은 대화 모듈을 결정한다. 대화 처리 시스템(100)은 업무별 지원하는 대화 처리를 각각 모듈화한 복수의 대화 모듈 중 업무와 관련된 대화 모듈을 결정하여 추후 수행되는 응답 데이터 생성과정에서 대화 모듈 간에 간섭 또는 충돌을 최소화할 수 있다.
- [0054] S30단계에서, 대화 처리 시스템(100)은 복수의 대화 모듈 중 S20단계에서 결정된 대화 모듈을 이용하여 현재 대화에 대응되는 응답 데이터를 생성한다. 즉, 대화 처리 시스템(100)은 복수의 대화 모듈 중 업무와 관련된 대화 모듈만을 이용하여 응답 데이터를 생성함으로써, 대화 엔진 알고리즘의 복잡도를 감소시킬 수 있다.
- [0055] S40단계에서, 대화 처리 시스템(100)은 응답 데이터를 출력한다. 대화 처리 시스템(100)은 응답 데이터를 음성 또는 텍스트로 변환하고, 변환된 음성 또는 텍스트를 출력한다. 이 때, 대화 처리 시스템(100)은 응답 데이터를 다양한 언어의 음성 또는 텍스트로 변환할 수 있다.
- [0057] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

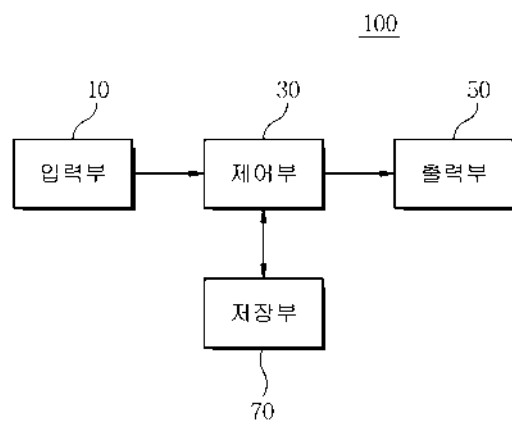
부호의 설명

- [0058] 10: 입력부
30: 제어부
31: 언어 처리부
32: 정보 매퍼부
33: 대화 플래너부
34: 대화 엔진부
35: 언어 변환부
41: 제1 대화 모듈

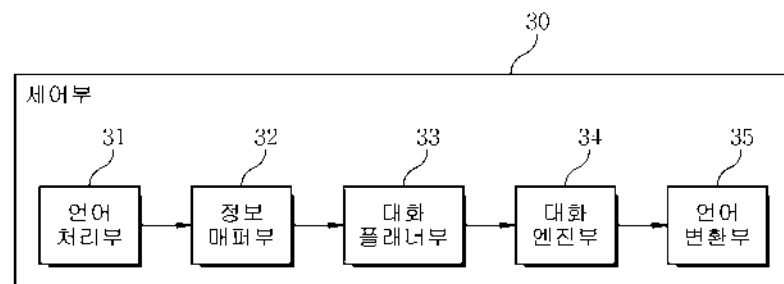
- 42: 제2 대화 모듈
- 43: 제3 대화 모듈
- 50: 출력부
- 70: 저장부
- 71: 사용자DB
- 72: 대화관리DB
- 73: 이벤트DB
- 100: 대화 처리 시스템

도면

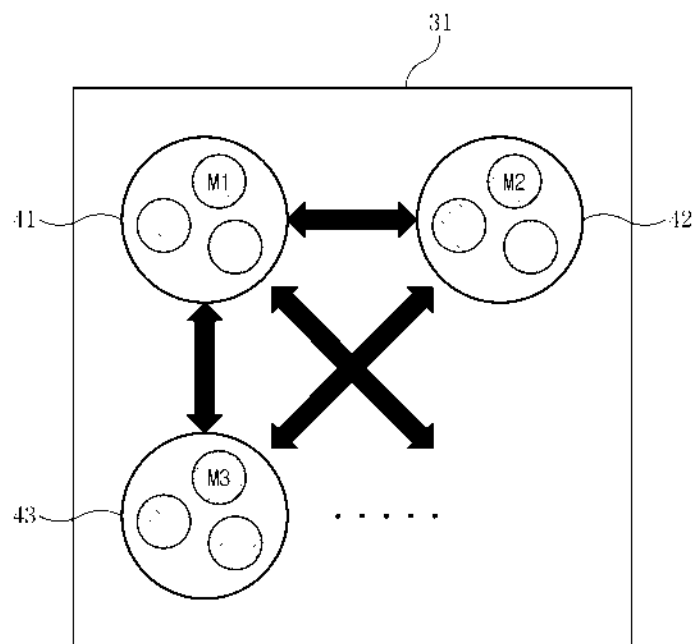
도면1



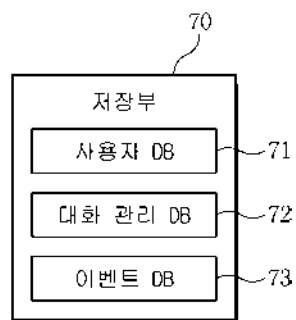
도면2



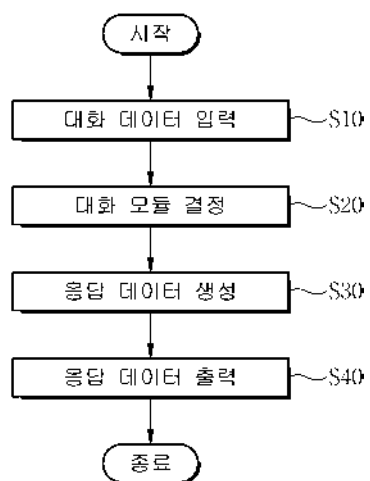
도면3



도면4



도면5





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0042640
(43) 공개일자 2021년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G10L 15/22 (2006.01) G10L 15/04 (2006.01)
G10L 15/16 (2006.01) G10L 15/183 (2013.01)
G10L 15/26 (2006.01) G10L 15/28 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G10L 15/22 (2013.01)
G10L 15/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0125446

(22) 출원일자 2019년10월10일

심사청구일자 2020년02월12일

(71) 출원인

한국전자기술연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

장진예

경기 수원시 영통구 웰빙타운로 70 (이의동, 광고
호반베르디움) 8702동 1404호

정민영

경기 고양시 덕양구 소만로 49 (행신동,
소만마을8단지아파트) 801동 703호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박종한

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 적응형 대화를 위한 장치

(57) 요약

본 발명은 적응형 대화를 위한 장치가 개시된다. 본 발명의 대화 지원 서버 장치는 사용자 단말과 통신 채널을 형성하는 서버 통신 회로, 서버 통신 회로와 기능적으로 연결된 서버 프로세서를 포함하고, 서버 프로세서는 사용자 단말로부터 사용자 발화 및 사용자 발화를 수집한 시점에 획득된 주변 외부 정보를 수신하고, 사용자 발화에 대한 자연어 처리를 수행하여 생성된 입력 정보를 상기 주변 외부 정보와 결합하여 하나의 단어 입력을 생성하고, 단어 입력을 신경망 모델에 적용하여 응답 문장을 생성하고, 응답 문장을 사용자 단말에 전송하도록 설정된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

G10L 15/16 (2013.01)
G10L 15/183 (2013.01)
G10L 15/26 (2013.01)
G10L 15/28 (2013.01)

신사업

서울시 서초구 방배2동 방배천로18길 11 롯데캐슬
아르떼 103동 1307호

(72) 발명자

김보은

서울 광진구 구의강변로 42 (구의동, 구의동강변우
성아파트) 101동 306호

정혜동

서울시 송파구 위례광장로 185 송파푸르지오
104-702

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711080868
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송기술개발
연구과제명	(M)자율지능 디지털 동반자 프레임워크 및 응용 연구개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	전자부품연구원
연구기간	2017.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 단말과 통신 채널을 형성하는 서버 통신 회로;
 상기 서버 통신 회로와 기능적으로 연결된 서버 프로세서;를 포함하고,
 상기 서버 프로세서는
 상기 사용자 단말로부터 사용자 발화 및 상기 사용자 발화를 수집한 시점에 획득된 주변 외부 정보를 수신하고,
 상기 사용자 발화에 대한 자연어 처리를 수행하여 생성된 입력 정보를 상기 주변 외부 정보와 결합하여 하나의 단어 입력을 생성하고,
 상기 단어 입력을 신경망 모델에 적용하여 응답 문장을 생성하고,
 상기 응답 문장을 상기 사용자 단말에 전송하도록 설정된 것을 특징으로 하는 대화 지원 서버 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 서버 프로세서는
 상기 주변 외부 정보에 대응하는 정형화된 정보를 산출한 후, 정형화된 정보를 상기 입력 정보와 결합하여 하나의 단어 입력을 생성하는 것을 특징으로 하는 대화 지원 서버 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 서버 프로세서는
 상기 주변 외부 정보로서 상기 사용자 단말의 위치 정보를 수신하고, 지도 정보에 매핑되는 상기 위치 정보에 대응하는 장소명 또는 장소 특성 정보를 검출하는 것을 특징으로 하는 대화 지원 서버 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 서버 프로세서는
 상기 사용자 단말에 포함된 센서의 센싱 정보를 상기 주변 외부 정보로서 수신하고, 상기 센싱 정보에 대응하는 정형화된 정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 대화 지원 서버 장치.

청구항 5

대화 지원 서버 장치와 통신 채널을 형성하는 통신 회로;
 센싱 정보를 수집하는 센서;
 사용자 발화를 수집하는 마이크;
 상기 대화 지원 서버 장치로부터 수신된 응답 정보를 출력하는 출력부;
 상기 통신 회로, 상기 센서, 상기 마이크 및 상기 출력부와 기능적으로 연결된 프로세서;를 포함하고,
 상기 프로세서는
 상기 마이크를 통해 상기 사용자 발화를 수집하는 동안 상기 센서를 이용하여 상기 센싱 정보를 주변 외부 정보로서 수집하고,

상기 사용자 발화 및 상기 주변 외부 정보를 상기 대화 지원 서버 장치에 전송하고,

상기 사용자 발화를 자연어 처리한 입력 정보 및 상기 주변 외부 정보를 정형화한 정보를 신경망 모델에 적용하여 생성한 응답 문장을 상기 대화 지원 서버 장치로부터 수신하고,

상기 수신된 응답 문장을 상기 출력부에 출력하도록 설정된 것을 특징으로 하는 사용자 단말.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 프로세서는

외부 온도, 외부 조도, 현재 위치, 현재 시간 중 적어도 하나를 상기 주변 외부 정보로서 수집하고, 수집된 상기 주변 외부 정보를 상기 대화 지원 서버 장치에 전송하도록 설정된 것을 특징으로 하는 사용자 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적응형 대화 기능에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 외부 정보 및 사용자 발화 내용을 기반으로 사용자 발화에 부합하는 응답을 제공할 수 있는 적응형 대화를 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 장치가 휴대형으로 발전하면서, 다양한 형태의 정보 제공 기능을 지원하고 있다. 이제 사용자들은 장소나 시간에 제한받지 않고, 자신이 필요한 정보를 쉽게 검색하여 확인할 수 있다. 이러한 종래 휴대형 전자 장치는 단순히 정보를 검색하고, 검색된 정보를 표시하는 기능에서 벗어나, 사용자의 질문을 확인하고, 그에 대응하는 응답을 제공할 수 대화 시스템으로 발전하고 있다.

[0003] 그러나 현재 대화 시스템은 대체로 자연스러운 대화가 아닌 정해진 규칙에 기반하여 대화가 진행되거나, 규칙 기반이 아니더라도 사용자의 같은 질문에 대해 같은 대답을 생성하여 제공하기 때문에, 사용자에게 대화의 어색함을 느끼게 하거나, 적절한 대화가 불가능하여, 큰 만족감을 주기 어려운 실정이었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 대화를 수행하는 사용자의 외부 정보를 수집하고, 수집된 외부 정보를 기반으로 사용자 상황에 맞는 응답을 생성하여 보다 자연스럽게 의미 있는 대화 기능을 제공할 수 있는 적응형 대화를 위한 장치를 제공함에 있다.

[0005] 또한, 본 발명은 사용자의 같은 발화 입력에 대해 외부 정보 구성에 따라 적응적인 응답을 제공하며, 신경망 학습을 기반으로 외부 정보 활용을 위해 부가적인 규칙 설계에 대한 노력을 최소화할 수 있는 적응형 대화를 위한 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 대화 지원 서버 장치는 사용자 단말과 통신 채널을 형성하는 서버 통신 회로, 상기 서버 통신 회로와 기능적으로 연결된 서버 프로세서를 포함하고, 상기 서버 프로세서는 상기 사용자 단말로부터 사용자 발화 및 상기 사용자 발화를 수집한 시점에 획득된 주변 외부 정보를 수신하고, 상기 사용자 발화에 대한 자연어 처리를 수행하여 생성된 입력 정보를 상기 주변 외부 정보와 결합하여 하나의 단어 입력을 생성하고, 상기 단어 입력을 신경망 모델에 적용하여 응답 문장을 생성하고, 상기 응답 문장을 상기 사용자 단말에 전송하도록 설정된 것을 특징으로 한다.

[0007] 여기서, 상기 서버 프로세서는 상기 주변 외부 정보에 대응하는 정형화된 정보를 산출한 후, 정형화된 정보를 상기 입력 정보와 결합하여 하나의 단어 입력을 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 상기 서버 프로세서는 상기 주변 외부 정보로서 상기 사용자 단말의 위치 정보를 수신하고, 지도 정보에

매핑되는 상기 위치 정보에 대응하는 장소명 또는 장소 특성 정보를 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또는, 상기 서버 프로세서는 상기 사용자 단말에 포함된 센서의 센싱 정보를 상기 주변 외부 정보로서 수신하고, 상기 센싱 정보에 대응하는 정형화된 정보를 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 단말은 대화 지원 서버 장치와 통신 채널을 형성하는 통신 회로, 센싱 정보를 수집하는 센서, 사용자 발화를 수집하는 마이크, 상기 대화 지원 서버 장치로부터 수신된 응답 정보를 출력하는 출력부, 상기 통신 회로, 상기 센서, 상기 마이크 및 상기 출력부와 기능적으로 연결된 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 마이크를 통해 상기 사용자 발화를 수집하는 동안 상기 센서를 이용하여 상기 센싱 정보를 주변 외부 정보로서 수집하고, 상기 사용자 발화 및 상기 주변 외부 정보를 상기 대화 지원 서버 장치에 전송하고, 상기 사용자 발화를 자연어 처리한 입력 정보 및 상기 주변 외부 정보를 정형화한 정보를 신경망 모델에 적용하여 생성한 응답 문장을 상기 대화 지원 서버 장치로부터 수신하고, 상기 수신된 응답 문장을 상기 출력부에 출력하도록 설정된 것을 특징으로 한다.

[0011] 여기서, 상기 프로세서는 외부 온도, 외부 조도, 현재 위치, 현재 시간 중 적어도 하나를 상기 주변 외부 정보로서 수집하고, 수집된 상기 주변 외부 정보를 상기 대화 지원 서버 장치에 전송하도록 설정된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 적응형 대화를 위한 장치에 따르면, 본 발명은 사용자의 발화 및 상황에 맞는 대화를 제공함으로써, 대화형 인공지능 비서 시스템의 대화 인터페이스 기능을 제공할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 대화 상대자의 상황에 맞는 자연스러운 대화를 제공하여 사용자 만족도 향상시킬 수 있으며, 외부 정보를 활용함으로써 적응적 대화 시스템 구현 시 자원 운용을 효율적으로 할 수 있도록 하고 시스템 구현을 보다 심플하게 구현할 수 있도록 지원할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템 구성의 한 예를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템 구성 중 대화 지원 서버 장치 구성의 한 예를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템 구성 중 사용자 단말 구성의 한 예를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템의 운용 방법 중 사용자 단말의 운용 방법의 한 예를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템의 운용 방법 중 대화 지원 서버 장치의 운용 방법의 한 예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시 예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않는 범위에서 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0016] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템 구성의 한 예를 나타낸 도면이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템(10)은 사용자 단말(100), 통신망(50) 및 대화

지원 서버 장치(200)를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 통신망(50)은 사용자 단말(100)과 대화 지원 서버 장치(200) 사이에 통신 채널을 형성할 수 있다. 이러한 통신망(50)은 다양한 형태가 될 수 있다. 예를 들어, 통신망(50)은 LAN(Local Area Network), WAN(Wide Area Network)등의 폐쇄형 네트워크, 인터넷(Internet)과 같은 개방형 네트워크뿐만 아니라, CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), GSM(Global System for Mobile Communications), LTE(Long Term Evolution), EPC(Evolved Packet Core) 등의 네트워크와 향후 구현될 차세대 네트워크 및 컴퓨팅 네트워크를 통칭하는 개념이다. 아울러, 본 발명의 통신망(50)은 예컨대, 다수의 접속망(미도시) 및 코어망(미도시)을 포함하며, 외부망, 예컨대 인터넷망(미도시)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 접속망(미도시)은 이동통신 단말 장치를 통해 유무선 통신을 수행하는 접속망으로서, 예를 들어, BS(Base Station), BTS(Base Transceiver Station), NodeB, eNodeB 등과 같은 다수의 기지국과, BSC(Base Station Controller), RNC(Radio Network Controller)와 같은 기지국 제어기로 구현될 수 있다. 또한, 전술한 바와 같이, 상기 기지국에 일체로 구현되어 있던 디지털 신호 처리부와 무선 신호 처리부를 각각 디지털 유니트(Digital Unit, 이하 DU라 함)와 무선 유니트(Radio Unit, 이하 RU라 함)로 구분하여, 다수의 영역에 각각 다수의 RU(미도시)를 설치하고, 다수의 RU(미도시)를 집중화된 DU(미도시)와 연결하여 구성할 수도 있다.

[0022] 또한, 접속망(미도시)과 함께 모바일 망을 구성하는 코어망(미도시)은 접속망(미도시)과 외부 망, 예컨대, 인터넷망(미도시)을 연결하는 역할을 수행한다. 이러한 코어망(미도시)은 앞서 설명한 바와 같이, 접속망(미도시) 간의 이동성 제어 및 스위칭 등의 이동통신 서비스를 위한 주요 기능을 수행하는 네트워크 시스템으로서, 서킷 교환(circuit switching) 또는 패킷 교환(packet switching)을 수행하며, 모바일 망 내에서의 패킷 흐름을 관리 및 제어한다. 또한, 코어망(미도시)은 주파수간 이동성을 관리하고, 접속망(미도시) 및 코어망(미도시) 내의 트래픽 및 다른 네트워크, 예컨대 인터넷망(미도시)과의 연동을 위한 역할을 수행할 수도 있다. 이러한 코어망(미도시)은 SGW(Serving GateWay), PGW(PDN GateWay), MSC(Mobile Switching Center), HLR(Home Location Register), MME(Mobile Mobility Entity)와 HSS(Home Subscriber Server) 등을 더 포함하여 구성될 수도 있다. 또한, 인터넷망(미도시)은 TCP/IP 프로토콜에 따라서 정보가 교환되는 통상의 공개된 통신망, 즉 공용망을 의미하는 것으로, 사용자 단말(100) 및 대화 지원 서버 장치(200)와 연결되며, 대화 지원 서버 장치(200)로부터 제공되는 정보를 코어망(미도시) 및 접속망(미도시)을 거쳐 사용자 단말(100)로 제공할 수 있다. 또한, 사용자 단말 장치(100)로부터 전송되는 각종 정보를 접속망(미도시) 및 코어망(미도시)을 거쳐 대화 지원 서버 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0023] 상기 사용자 단말(100)은 통신망(50)을 통해 대화 지원 서버 장치(200)에 연결될 수 있다. 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 단말(100)은 일반적인 이동통신 단말 장치가 될 수 있으며, 이동통신 단말 장치는 본 발명에 의해 제공되는 통신망(50)에 접속하여 각종 데이터를 송수신할 수 있는 네트워크 장치를 포함할 수 있다. 상기 사용자 단말(100)은 Terminal, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), D2D 장치(Device to Device) 등의 용어로 대체될 수 있다. 그러나 본 발명의 사용자 단말(100)이 상술한 용어로 한정되는 것은 아니며, 상기 통신망(50)에 연결되고 데이터를 송수신할 수 있는 장치라면 본 발명에서 언급되는 사용자 단말(100)에 해당할 수 있다. 상기 사용자 단말(100)은 통신망(50)을 통해 음성 또는 데이터 통신을 수행할 수 있다. 이와 관련하여, 사용자 단말(100)은 브라우저, 프로그램 및 프로토콜을 저장하는 메모리, 각종 프로그램을 실행하고 연산 및 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 사용자 단말(100)은 다양한 형태로 구현될 수 있는데, 예컨대, 스마트폰, 태블릿 PC, PDA, PMP(Potable Multimedia Player) 등의 무선 통신 기술이 적용되는 이동 가능한 단말기를 포함할 수 있다. 특히, 본 발명의 사용자 단말(100)은 통신망(50)을 통해 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 대화 지원 서버 장치(200)에 전송하고, 대화 지원 서버 장치(200)로부터 상기 사용자 발화 정보 및 외부 정보에 대응하는 응답 정보를 수신하여 출력할 수 있다.

[0024] 상기 대화 지원 서버 장치(200)는 상기 사용자 단말(100)에 설치된 대화 기능 어플리케이션을 제공하고, 상기 대화 기능 어플리케이션을 관리하는 서버 역할을 하는 구성 요소가 될 수 있다. 대화 지원 서버 장치(200)는 Web Application Server(WAS), Internet Information Server(IIS) 또는 Apache Tomcat 또는 Nginx를 사용하는 인터넷 상의 공지의 웹 서버(Web Server)일 수 있다. 이외에도 네트워크 컴퓨팅 환경을 구성하는 장치로 예시한 장치 중 하나가 본 발명의 실시 예에 따른 대화 지원 서버 장치(200)가 될 수 있다. 또한, 대화 지원 서버 장치(200)는 Linux 또는 Windows와 같은 OS(operating system)을 지원하며, 수신된 제어명령을 실행할 수 있다. 소프트웨어적으로는 C, C++, Java, Visual Basic, Visual C 등과 같은 언어를 통하여 구현되는 프로그램 모듈(Module)을 포함할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시 예에 따른 대화 지원 서버 장치(200)는, 사용자 단말(100)에

대화 기능 어플리케이션을 설치하고, 사용자 제어에 따라 사용자 단말(100)과 통신 채널을 형성하고, 사용자 단말(100)로부터 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 수신하면, 그에 대응하는 응답 정보를 사용자 단말(100)에 제공할 수 있다.

[0025] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템(10)은 사용자 단말(100)과 대화 지원 서버 장치(200)가 통신망(50)을 통해 통신 채널을 형성하고, 적응형 대화 기능 이용과 관련한 대화 기능 어플리케이션이 사용자 단말(100)에서 설치 및 실행되면, 대화 지원 서버 장치(200)가 사용자 단말(100)에 제공한 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 기반으로 생성한 응답 정보를 사용자 단말(100)에 제공하여 출력할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 적응형 대화 시스템(10)은 사용자 발화 정보뿐만 아니라, 사용자 단말(100)을 소유한 사용자의 주변 외부 정보를 기반으로 응답 정보를 생성하여 제공함으로써, 사용자의 상황에 보다 부합하는 응답 정보를 제공할 수 있도록 함으로써, 대화 기능에 대한 사용자의 만족도를 높이고, 사용자가 필요로 하는 정보 제공의 신뢰도를 개선할 수 있다.

[0026] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템 구성 중 대화 지원 서버 장치 구성의 한 예를 나타낸 도면이다.

[0027] 도 2를 참조하면, 상기 대화 지원 서버 장치(200)는 서버 통신 회로(210), 서버 메모리(240) 및 서버 프로세서(260)를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 서버 통신 회로(210)는 대화 지원 서버 장치(200)의 통신 채널을 형성할 수 있다. 서버 통신 회로(210)는 사용자 대화 기능 실행 요청에 대응하여 사용자 단말(100)과 통신 채널을 형성할 수 있다. 서버 통신 회로(210)는 사용자 단말(100)로부터 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 수신하여, 서버 프로세서(260)에 제공할 수 있다. 서버 통신 회로(210)는 상기 사용자 발화 정보 및 외부 정보에 대응하는 응답 정보를 서버 프로세서(260)에 제어에 대응하여 사용자 단말(100)에 전송할 수 있다.

[0029] 상기 서버 메모리(240)는 대화 지원 서버 장치(200) 운용과 관련한 다양한 데이터 또는 어플리케이션 프로그램을 저장할 수 있다. 특히, 서버 메모리(240)는 대화 기능 지원과 관련한 프로그램을 저장할 수 있다. 서버 메모리(240)에 저장된 대화 기능 지원 어플리케이션은 사용자 단말(100) 요청에 따라, 사용자 단말(100)에 제공되어 설치될 수 있다. 또한, 서버 메모리(240)는 대화 기능 지원과 관련한 단어 DB를 저장할 수 있다. 상기 단어 DB는 사용자 발화 정보 및 외부 정보에 대응하여 제공될 응답 정보를 생성하는데 필요한 자료로 이용될 수 있다. 상기 단어 DB는 다양한 단어들에 대한 연관성을 점수로 저장하고, 각 단어들에 대한 연관성을 높은 점수 별로 분류한 단어 맵을 저장할 수 있다. 또한, 서버 메모리(240)는 신경망 모델을 저장할 수 있다. 상기 신경망 모델은 단어 DB에 포함된 단어들을 사용자 발화 정보 및 외부 정보에 대응하여 선택할 때, 가장 높은 확률로 선택될 수 있는 단어들을 선택한 후, 배열을 통해 문장을 생성할 수 있도록 지원할 수 있다. 또한, 상기 서버 메모리(240)는 사용자 정보(241)를 저장할 수 있다. 상기 사용자 정보(241)는 사용자 단말(100)로부터 수신된 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 포함할 수 있다. 또한, 사용자 정보(241)는 사용자 단말(100)에 기 제공된 응답 정보를 일시적으로 또는 반영구적으로 포함할 수 있다. 사용자 정보(241)는 각 사용자 단말(100)별로 개인화된 응답 정보 DB로 이용될 수 있으며, 복수의 사용자 정보들을 통합하여 상기 단어 DB를 구축하는데 이용될 수도 있다.

[0030] 상기 서버 프로세서(260)는 음성 및 텍스트 형태의 사용자 발화를 수신하고, 텍스트를 자연어 처리하면서 형태소 분석, 토큰화(Tokenization) 등의 전처리 과정을 수행할 수 있다. 상기 서버 프로세서(260)는 전처리된 문장 및 외부 정보(예: 현재 발화가 이루어지고 있는 장소, 시간, 날씨 등 다양한 정보)를 문장 생성의 입력으로 이용할 수 있다. 이때, 서버 프로세서(260)는 외부 API를 통해 시스템에 들어온 외부 정보를 정형화한 후 문장 생성을 위한 입력으로 이용할 수 있다. 문장 생성 과정에서, 서버 프로세서(260)는 단어의 배열을 입력 및 출력하는 특정 종류의 신경망 모델(예: sequence to sequence 모델)에 적용하여 응답 정보(또는 응답 문장)를 생성할 수 있다. 이와 관련하여, 상기 서버 프로세서(260)는 자연어 처리 모듈(261), 사용자 인터페이스 모듈(262), 문장 생성 모듈(263) 및 외부 정보 처리 모듈(264)을 포함할 수 있다.

[0031] 상기 자연어 처리 모듈(261)은 사용자 단말(100)로부터 수신된 사용자 발화 정보의 전처리 수행할 수 있다. 예컨대, 자연어 처리 모듈(261)은 사용자 발화에 대한 형태소 분석, 토큰화 등을 수행하여, 문장 생성을 위한 입력 정보를 생성할 수 있다. 또한, 자연어 처리 모듈(261)은 문장 생성 모듈(263)에 의해 생성된 응답 정보(또는 문장)에 대한 자연어 처리를 수행하여, 보다 자연스러운 문장을 생성할 수도 있다.

[0032] 상기 사용자 인터페이스 모듈(262)은 사용자 단말(100)의 접속 요청에 따라, 지정된 접속 화면을 사용자 단말

(100)에 제공할 수 있다. 이 과정에서, 사용자 인터페이스 모듈(262)은 서버 통신 회로(210)를 기반으로 사용자 단말(100)과의 대화 기능 운용을 위한 통신 채널을 형성할 수 있다. 사용자 인터페이스 모듈(262)은 응답 정보를 사용자 단말(100)에 서버 통신 회로(210)를 통해 전달하고, 사용자 단말(100)로부터 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 수신하는 인터페이싱을 수행할 수 있다.

[0033] 상기 외부 정보 처리 모듈(264)은 사용자 단말(100)로부터 수신된 외부 정보에 대한 처리를 수행할 수 있다. 예컨대, 외부 정보 처리 모듈(264)은 사용자 단말(100)로부터 수신된 센싱 정보를 기반으로, 외부 온도, 외부 습도, 외부 날씨, 현재 위치 등의 정보를 수집할 수 있다. 예를 들어, 외부 정보 처리 모듈(264)은 외부 온도를 검출한 센싱 정보를 기반으로 현재 외부 상황이 더운 날씨인지, 추운 날씨인지 등을 판별하고, 해당 외부 정보를 더움, 추움 등으로 정형화할 수 있다. 또는, 외부 정보 처리 모듈(264)은 현재 위치에 대한 위도/경도 값을 검출하고, 위도/경도에 대응하는 지명 또는 장소 정보를 지도를 통해 획득할 수 있다. 상기 외부 정보 처리 모듈(264)은 지명 또는 장소 정보를 추출하는 과정에서, 시, 구, 동 등의 명칭 또는 유원지, 테마 파크, 놀이 시설, 공원 등과 관련한 정형화된 정보를 수집할 수 있다. 외부 정보 처리 모듈(264)은 상술한 정형화된 정보를 문장 생성 모듈(263)에 제공할 수 있다.

[0034] 상기 문장 생성 모듈(263)은 자연어 처리 모듈(261)로부터 수신된 사용자 발화 정보에 대응하는 입력 정보 및 외부 정보 처리 모듈(264)에 의해 정형화된 외부 입력 정보를 기반으로 문장 생성을 수행할 수 있다. 이 과정에서, 문장 생성 모듈(263)은 사용자의 발화를 통해 생성된 입력 정보와 외부 정보를 포함하는 입력을 하나의 단어 배열로 구성하고, 입력에 대해 지정된 신경망 모델(예: 확률적으로 가장 가능성이 높은 단어를 순차적으로 생성하는 모델)을 통해 단어들을 생성한 후, 순차적으로 생성된 단어들을 조합하여 응답 정보를 생성할 수 있다. 상술한 바와 같이 본 발명의 응답 정보의 문장 생성 구조는 사용자의 동일한 발화에 대해, 외부 상황 정보가 어떻게 구성이 되느냐에 따라 문장 생성의 확률적 계산 값이 달라질 수 있다. 따라서 대화 모델은 상황에 따라 적응적으로 응답을 다르게 생성할 수 있다. 또한 문장 생성 모듈(263)의 신경망 모델은 외부 상황 정보 적용을 위한 부가적인 디자인이 필요 없이 데이터 기반으로 학습이 가능하므로 규칙 구축을 위한 노력을 감소시킬 수 있다.

[0035] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템 구성 중 사용자 단말 구성의 한 예를 나타낸 도면이다.

[0036] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 단말(100)은 통신 회로(110), 입력부(120), 센서(130), 메모리(140), 출력부(예: 디스플레이(150) 및 스피커(180) 중 적어도 하나), 마이크(170) 및 프로세서(160)를 포함할 수 있다.

[0037] 상기 통신 회로(110)는 상기 사용자 단말(100)의 통신 채널 형성을 수행할 수 있다. 예컨대, 통신 회로(110)는 3G, 4G, 5G 등 다양한 세대의 통신 방식 중 적어도 하나의 통신 방식을 기반으로 통신망(50)과 통신 채널을 형성할 수 있다. 통신 회로(110)는 프로세서(160) 제어에 대응하여, 대화 지원 서버 장치(200)와 통신 채널을 형성하고, 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 대화 지원 서버 장치(200)에 전송할 수 있다. 통신 회로(110)는 대화 지원 서버 장치(200)로부터 응답 정보를 수신하고, 이를 프로세서(160)에 전달할 수 있다.

[0038] 상기 입력부(120)는 사용자 단말(100)의 입력 기능을 지원할 수 있다. 이러한 입력부(120)는 적어도 하나의 물리키, 터치 키, 터치 스크린, 전자 펜 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 입력부(120)는 사용자 제어에 따른 입력 신호를 생성하고, 생성된 입력 신호를 프로세서(160)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 입력부(120)는 대화 기능 어플리케이션 실행을 요청하는 사용자 입력을 수신하고, 해당 입력에 대응하는 입력 신호를 프로세서(160)에 전달할 수 있다.

[0039] 상기 센서(130)는 사용자 단말(100)의 주변 외부 상황에 관한 적어도 하나의 외부 정보를 수집할 수 있다. 상기 센서(130)는 예컨대, 온도 센서, 습도 센서, 조도 센서, 이미지 센서(또는 카메라), 근접 센서, 위치 정보 수집 센서(예: GPS(Global Positioning System)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 센서(130)가 수집한 센싱 정보는 외부 정보로서 대화 지원 서버 장치(200)에 제공될 수 있다.

[0040] 상기 메모리(140)는 사용자 발화를 일시적으로 저장할 수 있다. 또는, 메모리(140)는 사용자 발화를 텍스트로 변환하기 위한 모델을 저장할 수 있다. 메모리(140)는 사용자 발화에 대응하는 텍스트를 일시 저장할 수 있다. 메모리(140)는 대화 지원 서버 장치(200)로부터 사용자 발화 및 외부 정보에 대응하여 수신된 응답 정보를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(140)는 센서(130)에 의해 수신된 외부 정보(또는 센싱 정보) 또는 통신 회로(110)를 통해 외부 서버에서 수신한 외부 정보(예: 웹 서버 정보 등)를 저장할 수 있다. 메모리(140)는 본 발명의 적응형 대화 기능 지원과 관련한 대화 기능 어플리케이션을 저장할 수 있다.

- [0041] 상기 디스플레이(150)는 본 발명의 사용자 단말(100) 운용과 관련한 적어도 하나의 화면을 출력할 수 있다. 예를 들어, 상기 디스플레이(150)는 대화 기능 어플리케이션 실행에 따른 화면을 출력할 수 있다. 상기 디스플레이(150)는 사용자 발화를 수집 중인 상태에 대응하는 화면, 외부 정보를 수집 중인 상태에 대응하는 화면, 사용자 발화 및 외부 정보를 대화 지원 서버 장치(200)에 전송 중인 화면, 대화 지원 서버 장치(200)로부터 응답 정보를 수신하는 화면, 응답 정보를 표시한 화면 중 적어도 하나의 화면을 출력할 수 있다.
- [0042] 상기 마이크(170)는 사용자 발화를 수집할 수 있다. 이와 관련하여, 마이크(170)는 대화 기능 어플리케이션이 실행되면, 자동으로 활성화될 수 있다. 마이크(170)는 대화 기능 어플리케이션이 종료되면 자동으로 비활성화될 수 있다.
- [0043] 상기 스피커(180)는 대화 지원 서버 장치(200)로부터 수신된 응답 정보에 대응하는 오디오 신호를 출력할 수 있다. 대화 지원 서버 장치(200)가 응답 정보에 대응하는 오디오 신호를 제공하는 경우, 스피커(180)는 수신된 오디오 신호를 바로 출력할 수 있다. 대화 지원 서버 장치(200)가 응답 정보에 대응하는 텍스트를 제공하는 경우, 프로세서(160) 제어에 따라, 스피커(180)는 상기 텍스트에 대응하여 변환된 음성 신호를 출력할 수 있다.
- [0044] 상기 프로세서(160)는 사용자 단말(100) 운용과 관련한 다양한 신호의 전달과 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(160)는 사용자 입력에 대응하여 대화 기능 어플리케이션을 실행하고, 대화 지원 서버 장치(200)와 통신 채널을 형성할 수 있다. 프로세서(160)는 사용자 발화 수집을 위해 마이크(170)를 활성화하고, 센서(130) 및 통신 회로(110) 중 적어도 하나를 이용하여 외부 정보를 수집할 수 있다. 예컨대, 프로세서(160)는 센서(130)를 이용하여 외부 습도, 온도, 조도, 위치, 시간 정보 중 적어도 하나를 수집할 수 있다. 또는, 프로세서(160)는 통신 회로(110)를 이용하여 특정 서버에 접속하고, 특정 서버로부터 외부 날씨, 핫 이슈 정보를 수집할 수 있다. 상기 프로세서(160)는 수집된 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 통신 회로(110)를 통하여 대화 지원 서버 장치(200)에 제공할 수 있다. 프로세서(160)는 대화 지원 서버 장치(200)로부터 상기 사용자 발화 정보 및 외부 정보에 대응하는 응답 정보를 수신하고, 수신된 응답 정보를 디스플레이(150) 및 스피커(180) 중 적어도 하나를 통해 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0045] 한편, 상술한 설명에서는, 사용자 단말(100)이 통신망(50)을 통하여 대화 지원 서버 장치(200)에 접속하고, 대화 지원 서버 장치(200)에 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 수집하여 전송함으로써, 그에 대응하는 응답 정보를 수신하여 출력하는 것으로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템은 사용자 단말(100) 내에서 모두 처리될 수 있다. 이를 보다 상세히 설명하면, 사용자 단말(100)의 프로세서(160)는 사용자 입력에 따라 메모리(140)에 저장된 대화 기능 어플리케이션을 실행하고, 사용자 발화를 수집하기 위한 마이크를 활성화할 수 있다. 대화 기능 어플리케이션이 실행되면, 프로세서(160)는 센서(130)를 활성화하여 외부 정보를 수집할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(160)는 외부 온도, 외부 조도, 현재 위치, 시간 정보 중 적어도 하나를 포함하는 외부 정보를 수집할 수 있다. 또는, 프로세서(160)는 통신 회로(110)를 통하여 특정 서버에 접속을 수행하고, 특정 서버로부터 외부 날씨 정보, 계절 정보, 핫 이슈 정보 등을 외부 정보로서 수집할 수 있다. 상기 프로세서(160)는 사용자가 발화하는 경우, 발화 정보를 수집하고, 수신된 발화 정보를 텍스트로 변환할 수 있다. 상기 프로세서(160)는 변환된 텍스트의 적어도 일부 및 외부 정보의 적어도 일부를 응답 정보 생성을 위한 입력 정보로서 제공할 수 있다. 이 과정에서, 상기 프로세서(160)는 사용자 발화 기반의 입력 정보 및 외부 정보를 정형화한 외부 입력 정보를 신경망 모델링에 적용하여 응답 정보를 생성할 수 있다. 상기 프로세서(160)는 생성된 응답 정보를 디스플레이(150) 및 스피커 중 적어도 하나로 출력할 수 있다. 이와 관련하여, 프로세서(160)는 자연어 처리 모듈, 외부 정보 처리 모듈, 문장 생성 모듈 및 사용자 인터페이스 모듈을 포함하고, 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 기반으로 응답 정보를 생성하여 제공할 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 발명의 적응형 대화 시스템은 사용자 단말(100)에 배치된 장치 요소들만으로도, 사용자 상황에 맞는 응답 정보를 생성하여 제공할 수 있도록 지원한다.
- [0047] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템의 운용 방법 중 사용자 단말의 운용 방법의 한 예를 나타낸 도면이다.
- [0048] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화를 위한 사용자 단말(100)의 운용 방법은, 401 단계에서, 사용자 단말(100)의 프로세서(160)가 사용자 대화 기능 실행 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(160)는 사용자 대화 기능과 관련한 메뉴 또는 아이콘을 제공하고, 해당 메뉴 또는 아이콘이 선택되는지 확인할 수 있다. 또는, 사용자 단말(100)은 사용자 대화 기능 실행과 관련한 명령어를 사전 설정할 수 있도록 지원하고, 해당 명령어에 대응하는 음성 발화가 수집되는지 확인할 수 있다. 특정 사용자 입력이 사용자 대화

기능 실행과 관련이 없는 경우, 프로세서(160)는 403 단계에서 사용자 입력에 해당하는 기능 수행을 처리할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(160)는 사용자 입력에 대응하여 카메라 기능을 제공하거나, 음악 재생 기능을 제공하거나, 웹 서핑 기능을 제공할 수 있다.

[0049] 사용자 대화 기능 실행과 관련한 입력이 수신되면, 프로세서(160)는 405 단계에서, 외부 정보를 수집할 수 있다. 이 동작과 관련하여, 프로세서(160)는 사용자 대화 기능 실행과 관련한 입력 수신에 대응하여, 마이크(170)를 활성화하여 사용자의 발화 정보를 수집할 수 있도록 사용자 단말(100)을 운용할 수 있다. 이 동작을 수행하면서, 프로세서(160)는 사용자 주변 외부 정보를 적어도 하나의 센서(130)를 이용하여 수집할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(160)는 적어도 하나의 센서를 이용하여 외부 온도, 습도, 조도, 현재 위치를 외부 정보로서 수집할 수 있다. 또는, 프로세서(160)는 웹 브라우저를 이용하여 현재 위치의 날씨 정보, 현재 시간 등을 외부 정보로 수집할 수 있다. 상기 외부 정보 수집은 사용자 대화 기능 실행 요청에 대응하여 실시간으로 수행되거나 또는 일정 주기로 수행될 수 있다.

[0050] 407 단계에서, 프로세서(160)는 사용자 발화가 수신되는지 확인할 수 있다. 사용자 발화가 수신되면, 프로세서(160)는 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 지정된 외부 전자 장치 예컨대, 대화 지원 서버 장치(200)에 송신할 수 있다. 송신 과정에서, 프로세서(160)는 대화 지원 서버 장치(200)와 통신 채널을 형성하고, 상기 통신 채널을 기반으로 사용자 단말(100)의 고유 식별 정보, 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 전송할 수 있다.

[0051] 411 단계에서, 프로세서(160)는 대화 지원 서버 장치(200)로부터 응답 수신에 있는지 확인할 수 있다. 대화 지원 서버 장치(200)로부터 지정된 시간 이내에 응답을 수신하는 경우, 413 단계에서, 프로세서(160)는 수신된 응답을 출력할 수 있다. 이 과정에서, 프로세서(160)는 상기 응답을 스피커(180)를 통해 출력할 수 있다. 또는, 프로세서(160)는 상기 응답을 스피커(180)를 통해 출력하면서 상기 응답에 대응하는 텍스트를 디스플레이(150)에 출력할 수도 있다.

[0052] 415 단계에서, 프로세서(160)는 사용자 대화 기능 종료와 관련한 입력 신호가 수신되는지 확인할 수 있다. 프로세서(160)는 사용자 대화 기능 종료와 관련한 입력 신호가 발생하면, 사용자 대화 기능을 종료할 수 있다. 이 동작에서, 프로세서(160)는 마이크(170)를 비활성화하는 한편, 대화 지원 서버 장치(200)와의 통신 채널을 해제할 수 있다. 또한, 프로세서(160)는 사용자 대화 기능 종료와 관련한 안내 텍스트 또는 안내 오디오를 출력할 수 있다. 사용자 대화 기능 종료와 관련한 입력이 없는 경우, 프로세서(160)는 405 이전 단계로 분기하여, 외부 정보 수집 후 사용자 발화 수신을 대기할 수 있다. 또는, 프로세서(160)는 사용자 발화 정보 및 외부 정보 송신 이후, 응답 정보 수신 대기 상태로 천이하여, 응답 수신을 대기할 수 있다. 여기서, 프로세서(160)는 응답이 지정된 시간 이내에 수신되지 않는 경우, 응답 수신에 대한 에러 메시지를 출력하고, 415 단계 이전으로 분기할 수 있다. 한편, 407 단계에서 지정된 시간 이내에 사용자 발화가 수신되지 않는 경우, 415 단계 이전으로 분기하여 사용자 대화 기능 종료와 관련한 이벤트(예: 지정된 시간 동안 사용자 발화가 없는 경우 자동으로 대화 기능 종료를 요청하는 이벤트, 또는 대화 기능 종료와 관련한 사용자 입력 이벤트)가 발생하는지 확인할 수 있다. 또한, 411 단계에서, 프로세서(160)는 응답이 지정된 시간 동안 없는 경우, 413 단계를 스킵하고, 이후 단계를 수행할 수도 있다.

[0053] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템의 운용 방법 중 대화 지원 서버 장치의 운용 방법의 한 예를 나타낸 도면이다.

[0054] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 기능 지원과 관련한 대화 지원 서버 장치의 운용 방법은, 501 단계에서, 대화 지원 서버 장치(200)의 서버 프로세서(260)가 사용자 대화 기능 실행 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 서버 프로세서(260)는 사용자 단말(100)로부터 사용자 대화 기능 이용과 관련한 통신 채널 형성 요청 메시지를 수신하는지 확인할 수 있다. 또는, 서버 프로세서(260)는 지정된 스케줄링 정보 또는 설정에 따라 지정된 사용자 단말(100)과의 사용자 대화 기능 실행을 위한 시점이 도래했는지 확인할 수 있다. 서버 프로세서(260)는 해당 스케줄링된 시점 또는 설정된 시점이 도래한 경우, 사용자 대화 기능 실행을 위하여, 사용자 단말(100)과 통신 채널을 형성할 수 있다. 501 단계에서, 사용자 대화 기능 실행과 관련한 이벤트가 발생하지 않는 경우, 서버 프로세서(260)는 503 단계에서 지정된 기능 수행을 제어할 수 있다. 예를 들어, 서버 프로세서(260)는 이전 사용자 발화 및 외부 정보에 대하여 제공한 응답들을 기반으로 신경망 모델을 갱신할 수 있다. 상술한 신경망 모델의 갱신은 특정 사용자 단말(100)과의 대화 기능 지원 과정에서 실시간으로 수행될 수도 있다. 다른 예로서, 서버 프로세서(260)는 다른 포털 서버 또는 뉴스 서버 등으로부터 새로운 단어 및 단어의 의미를 정의하는 정보 등을 수집하여, 단어 DB를 갱신할 수 있다. 단어 DB에 포함된 단어들은 응답 생성에 이용될 수 있다.

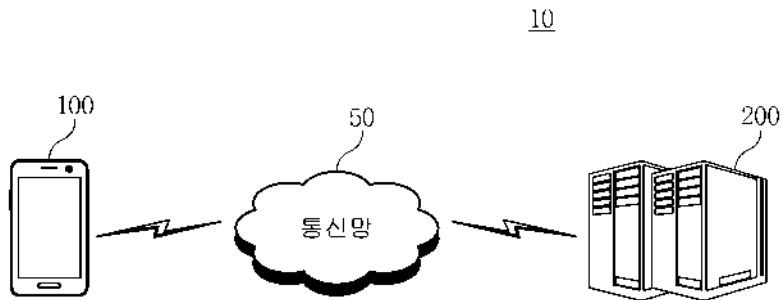
- [0055] 사용자 대화 기능 실행을 위해 사용자 단말(100)과 통신 채널이 형성되면, 505 단계에서, 서버 프로세서(260)는 사용자 단말(100)로부터 사용자 발화 정보 및 외부 정보를 수신할 수 있다. 사용자 발화 정보 및 외부 정보 수신에 지정된 시간동안 없는 경우, 서버 프로세서(260)는 사용자 단말(100)과의 통신 채널 해제 및 사용자 대화 기능 종료를 수행할 수도 있다.
- [0056] 507 단계에서, 서버 프로세서(260)는 사용자 발화 정보에 관한 전처리 및 외부 정보 정형화를 수행할 수 있다. 사용자 발화 정보 전처리와 관련하여, 서버 프로세서(260)는 사용자 발화를 텍스트로 변환한 후, 텍스트에 포함된 문장들을 단어 단위로 재배열할 수 있다. 서버 프로세서(260)는 재배열된 단어들에 대한 형태소 분석, 토큰화를 수행하여 문장 생성을 위한 입력 정보를 생성할 수 있다. 또한, 서버 프로세서(260)는 외부 정보 중 적어도 하나의 정보를 문장 생성을 위한 입력 정보로 선택할 수 있다. 이 과정에서, 서버 프로세서(260)는 외부 정보 중 상기 사용자 발화를 통해 생성된 입력 정보와 관련성이 높은 단어를 단어 DB에서 검출할 수 있다. 이와 관련하여, 단어 DB는 각 단어들의 연관성의 정도를 기록한 맵을 저장할 수 있다.
- [0057] 509 단계에서, 서버 프로세서(260)는 전처리된 문장 및 정형화 정보에 대한 신경망 모델링을 수행할 수 있다. 즉, 상기 서버 프로세서(260)는 입력 정보들(예: 사용자 발화를 통해 획득된 입력 정보 및 외부 정보로부터 획득된 외부 입력 정보)을 특정 신경망 모델(예: sequence to sequence 모델)에 적용할 수 있다. 여기서, 사용자 발화를 통한 입력 정보와 외부 입력 정보는 하나의 단어 배열로 구성되어 문장 생성의 입력으로 제공될 수 있다. 상기 신경망 모델은 예시한 모델로 한정되지 않으며, 확률적으로 가장 가능성이 높은 단어를 순차적으로 생성할 수 있다.
- [0058] 511 단계에서, 서버 프로세서(260)는 신경망 모델링을 기반으로 응답 정보를 생성하고, 생성된 응답 정보를 사용자 단말(100)에 전송할 수 있다. 이 과정에서, 서버 프로세서(260)는 신경망 모델링 거쳐 생성된 응답 정보에 대한 자연어 처리와 같은 후처리를 수행할 수도 있다.
- [0059] 다음으로, 513 단계에서, 서버 프로세서(260)는 사용자 대화 기능 종료와 관련한 이벤트 발생이 있는지 확인할 수 있다. 서버 프로세서(260)는 사용자 대화 기능 종료와 관련한 이벤트 발생이 없는 경우, 505 단계 이전으로 분기하여 이하 동작을 재수행할 수 있다. 서버 프로세서(260)는 사용자 대화 기능 종료와 관련한 이벤트가 발생한 경우, 사용자 대화 기능 종료를 수행할 수 있다. 예컨대, 서버 프로세서(260)는 사용자 단말(100)과의 통신 채널을 해제하면서, 사용자 대화 기능 종료를 안내하는 메시지를 사용자 단말(100)에 전송할 수 있다.
- [0060] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 적응형 대화 시스템(10) 및 이의 운용 방법은, 대화 기능을 이용하는 사용자의 외부 상황 정보를 활용하여 사용자와 상호작용하는 대화 모델을 제공하여, 외부 정보에 따라 다양한 발화 구성이 가능한 적응적 대화를 지원할 수 있다. 또한, 본 발명은 신경망 모델을 활용한 데이터 기반 외부 정보를 활용할 수 있는 기술을 제시한다.
- [0061] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다.

부호의 설명

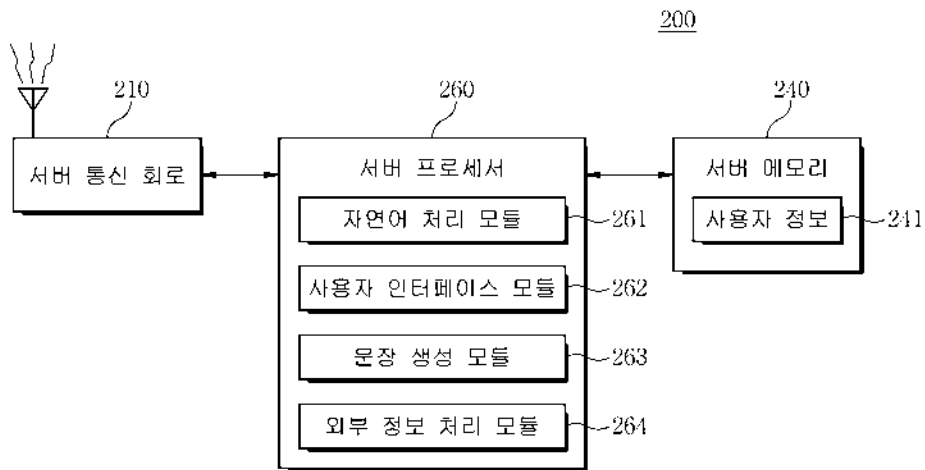
- [0062] 10: 적응형 대화 시스템
50: 통신망
100: 사용자 단말
200: 대화 지원 서버 장치

도면

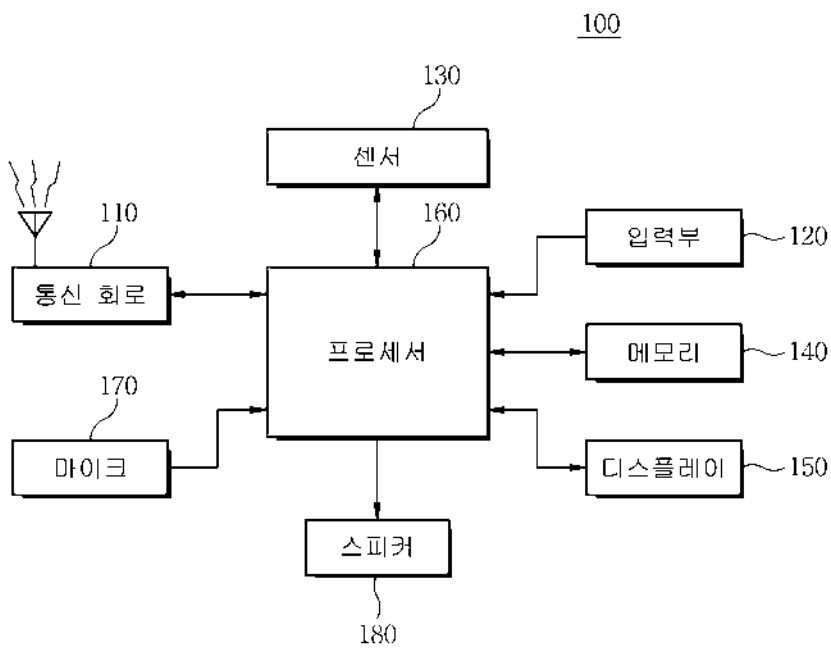
도면1



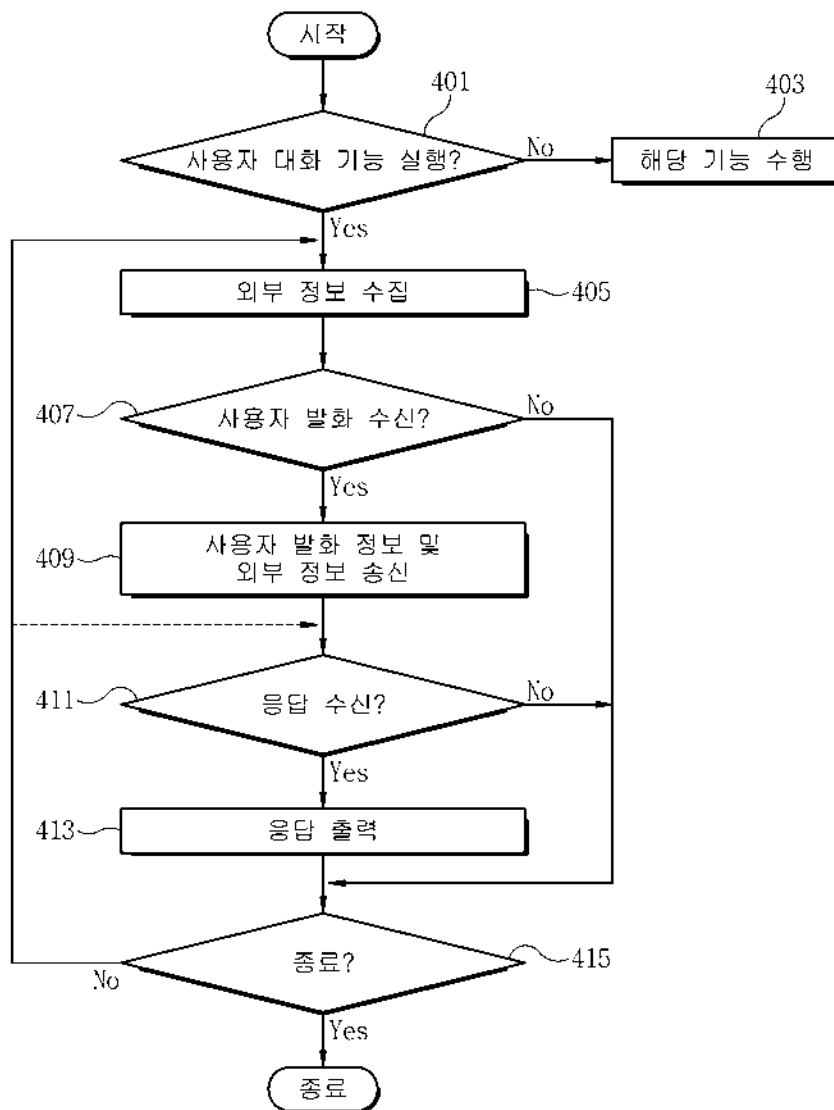
도면2



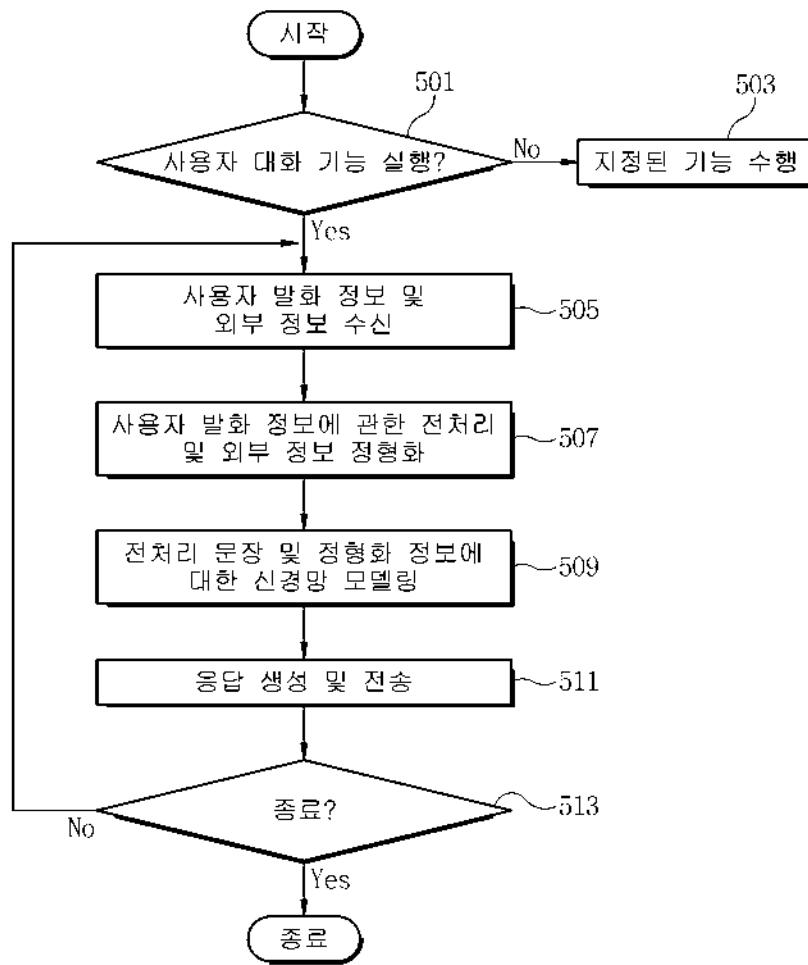
도면3



도면4



도면5





■ 기술명 : [영상 기반 마커리스 수어 인식 기술]

[영문 : Image-based markerless sign language recognition]

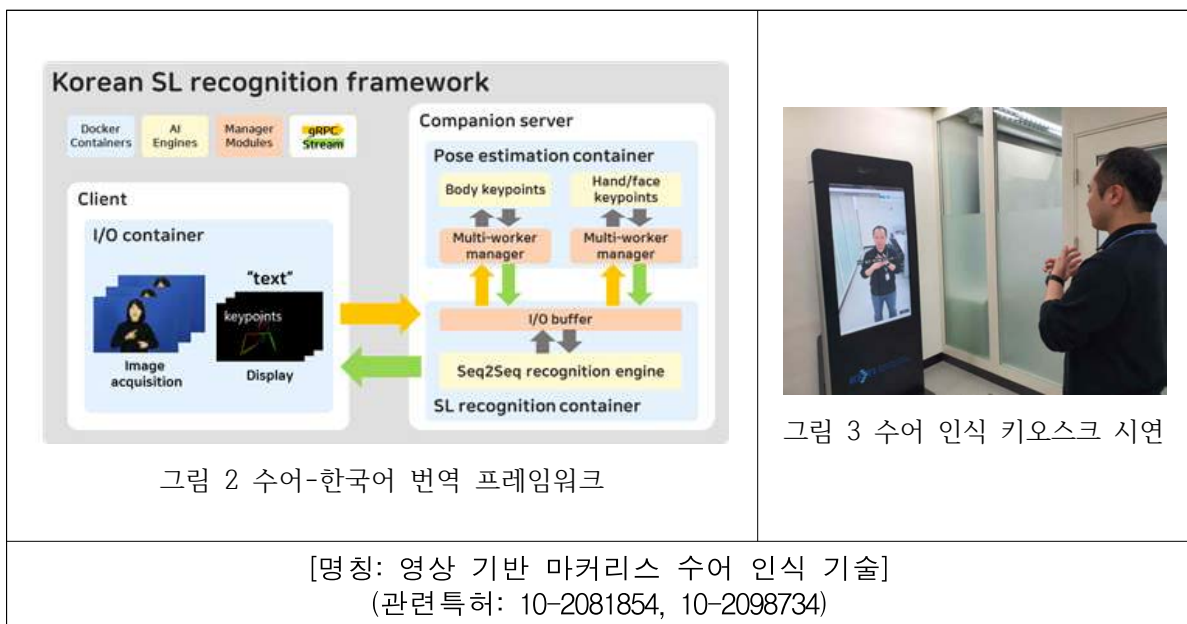
산업기술분류	지식서비스 - 인적자원 역량개발 서비스 - 인간-시스템상호작용기술
Key-word(국문)	마커리스 수어 인식, 컴퓨터 비전, 인공지능
Key-word(영문)	Markerless sign language recognition, Artificial intelligence, Computer vision

■ 기술의 개요

- (배경) 기존의 수어 인식 기술은 인식률이 낮고 사용자의 신체에 센서를 부착하거나 특수 센서를 활용하는 등 사용자 편의성이 높지 않았음
- (개요) 인공지능 기술을 활용하여 청각장애인의 의사소통 문제를 해결하고 사용자 편의성을 고려한 마커리스(Markerless) 방식*의 영상 기반 인공지능 수어 인식 기술 개발

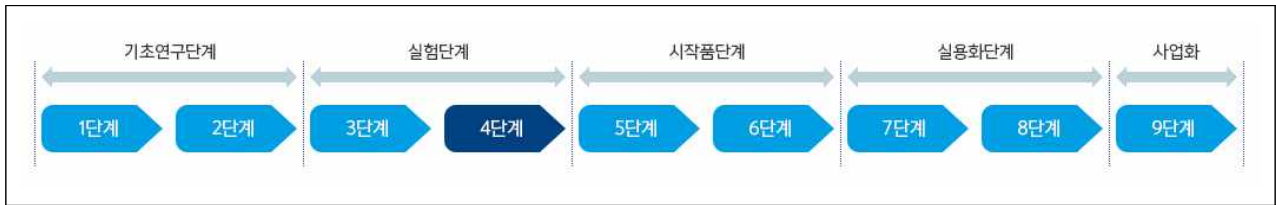
* 손목, 팔꿈치 등 관절점마다 마커를 부착하거나 센서가 장착된 장갑 등을 사용하지 않고 사용자의 자세를 인식하는 방식

<기술 개요도 >





■ 기술의 구현수준(TRL)



■ 구현기술 명세 및 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 기존의 수어 인식 기술 대비 ①사용자 편의성, ②범용성, ③문장 단위 수어 번역 및 ④학습용 데이터셋 구축
 - (사용자 편의성) 기존 신체에 마커 부착 또는 장갑 사용 → 마커 없이 영상만으로 인식 가능
 - (범용성) 기존 제한된 환경*에서 동작 → RGB 영상만을 활용하여 실내외에서 활용 가능
 - * 인식이 용이하도록 잘 세팅된 실내 스튜디오 환경
 - (문장 단위 번역) 기존 단어 단위 인식* → 한국 수어 문장을 한국어 문장으로 인식**
 - * 단일 동작에 대한 번역
 - ** 여러 동작이 연결된 수어 문장을 인식
 - (학습용 데이터셋) 기존 단어 단위 한국 수어 사전 → 인공지능 학습을 위한 문장 단위 한국 수어 데이터셋* 구축
 - * 문장 단위 번역을 위해 필요, 예) 집에 불이 났어요 ↔ {집}, {불}

■ 활용범위 및 응용분야

- 농인들이 사회생활 시 마주하는 의사소통의 장벽을 제거하는 배리어 프리 (barrier-free) 서비스들을 제공
 - 공항 안내 서비스, 관공서 민원 서비스, 길안내 서비스, 음식 주문 서비스 등



■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법, 장치 및 단말	2019-0095581 (2019.08.06.)	10-2098734 (2020.04.02.)
특허	3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법 및 장치	2019-0093807 (2019.08.01.)	10-2081854 (2020.02.20.)
특허	글로스를 이용한 수어 번역 장치 및 번역모델 학습장치	2019-0095675 (2019.08.06.)	
특허	사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치 및 음성-수어 번역 장치	2019-0095674 (2019.08.06.)	



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월05일
(11) 등록번호 10-2174922
(24) 등록일자 2020년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 21/00 (2006.01) G10L 13/08 (2006.01)
G10L 21/10 (2013.01)
(52) CPC특허분류
G09B 21/009 (2013.01)
G10L 13/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0095674
(22) 출원일자 2019년08월06일
심사청구일자 2019년09월18일
(56) 선행기술조사문헌
일본 공개특허공보 특개2019-008570호(2019.1.17. 공개) 1부.*
공개특허공보 제10-2019-0069786호(2019.6.20. 공개) 1부.*
데이터 사이언스 스쿨, 신경망 언어 번역*
공개특허공보 제10-2016-0109708호(2016.9.21. 공개) 1부.*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전자기술연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
교상기
경기도 수원시 영통구 영통로 498, 136동 703호
(영통동, 황골마을주공1단지아파트)
정혜동
서울특별시 송파구 위례광장로 185, 104동 702호
(송파푸르지오)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

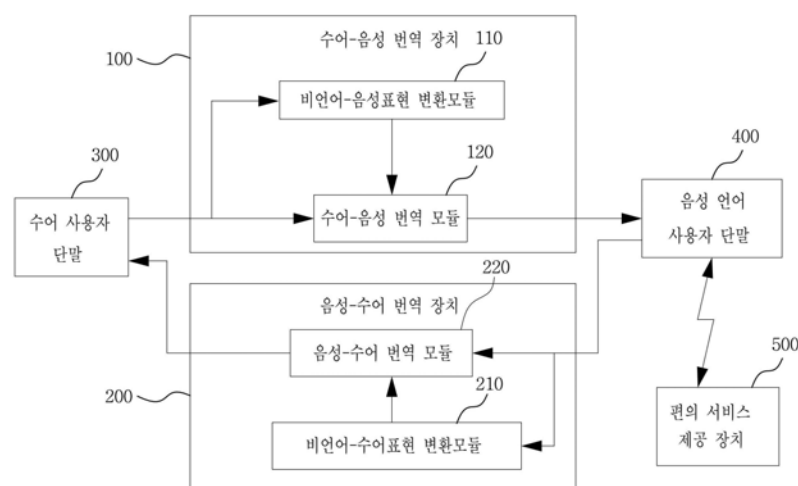
심사관 : 김현재

(54) 발명의 명칭 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치 및 음성-수어 번역 장치

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따르면, 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 수어정보를 획득하고 비언어-음성표현으로 변환하는 비언어-음성표현 변환모듈, 및 상기 수어 영상을 음성문장으로 번역하고 상기 비언어-음성표현을 반영한 대화형음성을 생성하여 출력하는 수어-음성 번역모듈을 포함하는, 사용자의 (뒷면에 계속)

대표도



감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치를 제공하고, 음성으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 음성정보를 획득하고 비언어-수어표현으로 변환하는 비언어-수어표현 변환모듈, 및 상기 음성을 수어문장으로 변환하고 상기 비언어-수어표현을 반영한 대화형수어영상을 생성하여 출력하는 음성-수어 번역모듈을 포함하는, 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 음성-수어 번역 장치를 제공함으로써, 수어 사용자와 음성 언어 사용자의 대화시 수어와 음성 언어의 언어적인 의미전달 뿐만 아니라 의사소통 과정에서 표현되는 감정이나 의도와 같은 비언어적 의미도 전달할 수 있는 의사소통 환경을 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G10L 21/10 (2013.01)

김창조

경기도 수원시 장안구 서부로 2065, 104동 402호

(72) 발명자

조충상

경기도 성남시 수정구 위례동로 61, 5613동 303호
(창곡동, 위례 자연엔 래미안이편한세상)

박한무

경기도 성남시 분당구 백현로 105, A동 2708호 (수
내동, 로얄팰리스 하우스빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2017-0-00255
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기술진흥센터 (IITP)
연구사업명	정보통신·방송 연구개발 사업
연구과제명	자율지능 디지털 동반자 프레임워크 및 응용 연구개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	전자부품연구원
연구기간	2017.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

수어 영상으로부터 수어 사용자의 표정, 시선, 수어 동작의 크기, 속도로 전달되는 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 수어정보를 획득하고, 상기 비언어적 수어정보를 음성의 속도, 음색, 어조, 크기로 전달되는 비언어-음성표현으로 변환하는 비언어-음성표현 변환모듈; 및

상기 수어 영상을 음성문장으로 번역하고, 상기 음성문장에 기초하여 대화형음성을 생성하여 출력하는 수어-음성 번역모듈을 포함하며,

상기 비언어-음성표현 변환모듈은

얼굴 인식 및 모션 인식을 통하여 상기 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 수어 사용자의 표정, 시선, 수어 동작의 크기, 속도를 포함하는 정보를 추출하고, 추출한 정보에 기초하여 상기 수어 사용자의 감정 또는 의도의 종류를 라벨링하고 크기를 수치화하여 비언어적 수어정보를 획득하는 비언어적 수어정보 획득부; 및

상기 비언어적 수어정보를 음성 언어의 비언어적 표현에 해당하는 음성의 속도, 음색, 어조, 크기로 변환하되, 인식가능한 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 전체 벡터공간으로 하고 상기 비언어적 수어정보에 포함된 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 지시하도록 형성된 One-Hot Vector 형태의 특성벡터로 비언어-음성표현을 생성하는 비언어-음성표현 특징 변환부를 포함하고,

상기 수어-음성 번역모듈은

수어 영상을 입력받아 수어를 글로스의 시퀀스로 출력하도록 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 수어 영상에 포함된 복수의 연속적인 동작들을 글로스의 시퀀스로 인식하는 글로스 인식부와, 수어의 문법에 따른 글로스의 시퀀스를 입력받아 음성 언어의 문법에 따른 음성문장으로 출력하도록 학습된 제2 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 글로스 인식부가 인식한 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어문장을 음성문장으로 번역하는 글로스-음성문장 번역부를 포함하는 수어-음성문장 번역부; 및

음성문장과 비언어-음성표현을 입력받아 대화형음성을 생성하도록 학습된 제3 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 수어-음성문장 번역부에서 번역한 상기 음성문장과 상기 비언어-음성표현 특징 변환부가 생성한 상기 비언어-음성표현을 입력받아 상기 제3 딥러닝 신경망 네트워크에 입력하여, 상기 수어 사용자의 감정 또는 의도가 청각적으로 나타나도록 상기 비언어-음성표현이 반영되어 음성의 속도, 음색, 어조, 크기가 변형된 대화형음성을 생성하는 대화형음성 합성부를 포함하고,

상기 글로스는 하나 또는 복수의 동작의 연속으로 이루어지는 수어의 의미단위이고,

상기 글로스의 시퀀스는 복수의 글로스가 수어 문법에 따라 순서대로 나열되는 것이며,

상기 제1 딥러닝 신경망 네트워크는

순환 신경망 구조로 이루어진 인코더와 순환 신경망 구조로 이루어진 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조를 갖고, 입력이 수어 영상에서 수어 사용자의 신체의 특징점들을 추출하고 시간의 흐름에 따라 변화하는 특징점들의 좌표값을 순서대로 나열한 데이터이고 정답이 글로스의 시퀀스인 학습데이터를 이용하여 학습되는 것이고,

상기 제2 딥러닝 신경망 네트워크는

순환 신경망 구조로 이루어진 인코더와 순환 신경망 구조로 이루어진 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조를 갖고, 입력이 글로스의 시퀀스이고 정답이 단어의 시퀀스로 이루어진 음성문장인 학습데이터를 이용하여 학습되는 것인, 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 대화형음성 합성부는

목소리의 성별을 포함하는 사용자 설정 취향을 상기 대화형음성에 더 반영하는, 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치.

청구항 7

음성으로부터 음성 언어 사용자의 음성의 속도, 음색, 어조, 크기로 전달되는 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 음성정보를 획득하고, 상기 비언어적 음성정보를 표정, 시선, 수어 동작의 크기, 속도로 전달되는 비언어-수어표현으로 변환하는 비언어-수어표현 변환모듈; 및

상기 음성을 수어문장으로 변환하고, 상기 수어문장에 기초하여 대화형수어영상을 생성하여 출력하는 음성-수어 번역모듈을 포함하며,

상기 비언어-수어표현 변환모듈은

상기 음성으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 음성의 속도, 음색, 어조, 크기를 포함하는 사운드-기반 비언어 정보를 추출하고, 상기 음성 이외에 음성 언어 사용자를 촬영한 영상으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 표정, 시선을 포함하는 영상-기반 비언어 정보를 추출하고, 추출한 사운드-기반 비언어 정보와 영상-기반 비언어 정보에 기초하여 상기 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도의 종류를 라벨링하고 크기를 수치화하여 비언어적 음성정보를 획득하는 비언어적 음성정보 획득부; 및

상기 비언어적 음성정보를 수어의 비언어적 표현에 해당하는 표정, 시선, 수어 동작의 크기, 속도로 변환하되, 인식가능한 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 전체 벡터공간으로 하고 상기 비언어적 음성정보에 포함된 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 지시하도록 형성된 One-Hot Vector 형태의 특성벡터로 비언어-수어표현을 생성하는 비언어-수어표현 특징 변환부를 포함하고,

상기 음성-수어 번역모듈은

음성을 입력받아 음성 문장을 생성하도록 학습된 제4 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 음성을 음성문장으로 STT 변환하는 음성문장 인식부; 및

입력이 음성문장이고 정답이 글로스의 시퀀스로 이루어진 학습데이터로 학습된 제5 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 음성문장을 입력받아 수어의 의미단위인 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어문장으로 번역하는 음성문장-글로스 번역부와, 상기 수어문장에 상기 비언어-수어표현을 반영하여 상기 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도가 시각적으로 나타나도록 표정, 시선, 수어 동작의 크기, 속도가 변형된 대화형수어영상을 합성하여 출력하는 대화형수어영상 합성부를 포함하는 음성문장-수어 번역부를 포함하고,

상기 글로스는 하나 또는 복수의 동작의 연속으로 이루어지는 수어의 의미단위이고,

상기 글로스의 시퀀스는 복수의 글로스가 수어 문법에 따라 순서대로 나열되는 것이고,

상기 제4 딥러닝 신경망 네트워크는

시퀀스 투 시퀀스 기반으로, 입력이 음성이고 정답이 음성 언어 단어의 시퀀스로 이루어진 음성문장인 학습데이

터로 학습되는 것인, 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 음성-수어 번역 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

청구항 7에 있어서,

상기 대화형수어영상 합성부는

생성 모델(Generative model)에 기반하여 상기 글로스에 해당하는 미리 저장된 동작들을 상기 글로스의 시퀀스에 따라 연결하여 대화형수어영상을 합성하되, 상기 비언어-수어표현을 반영하여 표정, 시선, 수어 동작의 크기, 속도가 변형된 대화형수어영상을 합성하여 출력하는 것인, 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 음성-수어 번역 장치.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 대화형수어영상 합성부는

사용자 설정 취향을 상기 대화형수어영상에 더 반영하는, 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 음성-수어 번역 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치 및 음성-수어 번역 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수어(手語, Sign language)는 농인에게 의사를 전달하고자 할 때 사용되는 가장 대표적인 방식 중 하나로 제스처(gesture)를 통해 의사를 전달하는 방법을 말한다. 수어는 독자적인 문법을 갖고, 정해진 의미를 갖는 제스처를 연속적으로 수행하여 문장을 표현한다. 수어의 문법은 음성과 문자로 표현되는 음성 언어(vocal language)의 문법과 다르다. 따라서, 청인이 수어로 불편함 없이 의사를 표현하기 위해서는 전문 교육을 장시간 이수해야하기 때문에, 청인의 대다수가 수어를 이용하여 농인과 의사소통하는 것에 어려움을 겪는다. 이러한 의사 전달의 어려움을 해결하기 위해서는 청인에게 익숙한 음성 언어를 농인에게 익숙한 수어로 변환해주는 기술이 필수적으로 요구된다.

[0003] 종래에, 깊이 카메라(Depth camera)를 이용하여 깊이(Depth) 정보와 RGB 영상 정보를 동시에 입력받거나 수화 입력용 글러브(glove)를 이용하여 제스처를 입력받고 특징부를 추출하여 수어와 매칭하는 컴퓨터 비전 기술 기반의 행동인지 또는 수어 인식 기술이 알려져 있다. 알려진 수어 인식 또는 번역 기술은 수어 사용자의 제스처

로 표현되는 시각적인 정보를 음성 언어로 변환하는데 초점을 두고 있다. 따라서 수어 사용자가 의사소통 과정에서 표출하는 감정이나 의도를 인식하지 못하고 단순히 음성 언어를 번역하므로, 번역된 음성 언어는 수어 사용자의 감정이나 의도를 반영하지 못하는 한계가 있다. 동일하게, 알려진 음성 언어를 수어로 번역하는 기술은 음성 언어의 언어적 의미를 수어로 번역하여 전달하는데 초점을 두고 있어서, 음성 언어 사용자가 의사소통 과정에서 표출하는 감정이나 의도가 번역된 수어에 반영되지 못하는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) KR 10-2017-0094668 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 시각적으로 표현되는 언어인 수어를 인식하고 청각적으로 표현되는 언어인 음성 언어로 번역하고 음성으로 출력하는 과정에서, 수어영상으로부터 획득하는 수어의 비언어적 표현을 음성 언어의 비언어적 표현으로 변환하고 음성 합성시에 적용하여 감정이나 의도가 반영된 음성을 생성하는 수어-음성 번역 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 청각적으로 표현되는 음성 언어를 인식하고 시각적으로 표현되는 언어인 수어로 번역하고 영상으로 출력하는 과정에서, 음성 언어 사용자가 말하는 음성 또는 음성 언어 사용자를 촬영한 영상으로부터 획득하는 음성 언어의 비언어적 표현을 수어의 비언어적 표현으로 변환하고 영상 생성시에 적용하여 감정이나 의도가 반영된 영상을 생성하는 음성-수어 번역 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치는, 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 수어정보를 획득하고 비언어-음성표현으로 변환하는 비언어-음성표현 변환모듈, 및 상기 수어 영상을 음성문장으로 번역하고 상기 비언어-음성표현을 반영한 대화형음성을 생성하여 출력하는 수어-음성 번역모듈을 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 비언어-음성표현 변환모듈은 얼굴 인식 및 모션 인식을 통하여 상기 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보를 추출하고, 추출한 정보를 분류 및 라벨링하여 대화형음성을 합성하기 위한 비언어적 수어정보를 획득하는 비언어적 수어정보 획득부를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 비언어-음성표현 변환모듈은 상기 비언어적 수어정보를 음성 언어의 비언어적 표현으로 변환하여 특징 벡터 형태로 구성한 비언어-음성표현을 생성하는 비언어-음성표현 특징 변환부를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 수어-음성 번역모듈은, 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 상기 수어 영상을 수어의 의미 단위인 글로스의 시퀀스로 변환하고, 글로스의 시퀀스를 음성문장으로 변환하는 수어-음성문장 번역부, 및 제3 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 상기 음성문장에 비언어-음성표현을 반영하여 대화형음성으로 합성하여 출력하는 대화형음성 합성부를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 대화형음성 합성부는 TTS 를 이용하여 상기 음성문장을 음성으로 변환하되, 비언어-음성표현을 반영하여 상기 음성을 변형하여 합성한 대화형음성을 출력할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 대화형음성 합성부는 음성 언어에서 의미를 나타내는 언어적 요소 이외에 음성 출력 속도, 음색, 목소리 톤, 대화형 말줄임 및 사용자 설정 취향 중에서 하나 이상을 포함하는 비언어-음성표현을 반영하여 상기 대화형음성을 합성할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 음성-수어 번역 장치는, 음성으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 음성정보를 획득하고 비언어-수어표현으로 변환하는 비언어-수어표현 변환모듈, 및 상기 음성을 수어문장으로 변환하고 상기 비언어-수어표현을 반영한 대화형수어영상을 생성하여 출력하는 음성-수어 번역모듈을 포함할 수 있다.

- [0014] 또한, 상기 비언어-수어표현 변환모듈은 상기 음성으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보를 추출하고, 추출한 정보를 분류 및 라벨링하여 대화형수어영상을 합성하기 위한 비언어적 음성정보를 획득하는 비언어적 음성정보 획득부를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 비언어적 음성정보 획득부는 상기 음성 이외에 음성 언어 사용자를 촬영한 영상으로부터 비언어적 음성정보를 더 획득할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 비언어-수어표현 변환모듈은 상기 비언어적 음성정보를 수어의 비언어적 표현으로 변환하여 특징 벡터 형태로 구성한 비언어-수어표현을 생성하는 비언어-수어표현 특징 변환부를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 음성-수어 번역모듈은 시퀀스 투 시퀀스 기반으로 음성을 음성문장으로 STT 변환하는 음성문장 인식부를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 음성-수어 번역모듈은 제5 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 음성을 수어문장으로 변환하고, 상기 수어문장에 비언어-수어표현을 반영하여 상기 대화형수어영상을 합성하여 출력하는 음성문장-수어 번역부를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 음성문장-수어 번역부는 상기 제5 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 음성문장을 수어의 의미 단위인 글로스의 시퀀스로 변환하는 음성문장-글로스 번역부, 및 생성 모델(Generative model)에 기반하여 상기 글로스의 시퀀스에 비언어-수어표현을 반영하여 상기 대화형수어영상을 합성하여 출력하는 대화형수어영상 합성부를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 대화형수어영상 합성부는 수어에서 의미를 나타내는 언어적 요소 이외에 얼굴 표정, 영상 출력 속도, 제스처 출력 형태, 사용자 설정 취향 중에서 하나 이상을 포함하는 비언어-수어표현을 반영하여 상기 대화형수어영상을 합성하고 출력할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0022] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일실시예에 따르면, 수어 사용자와 음성 언어 사용자의 감정이나 의도가 반영된 번역을 제공하므로, 수어와 음성 언어의 언어적인 의미전달 뿐만 아니라 의사소통 과정에서 표현되는 비언어적 의미도 전달할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 수어 사용자 단말과 음성 언어 사용자 단말이 서버와 실시간으로 데이터를 송수신하여, 실시간으로 번역된 대화형수어영상 또는 대화형음성을 제공받을 수 있어서 자연스러운 대화 환경을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치 및 음성-수어 번역 장치가 제공하는 대화환경을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치 및 음성-수어 번역 장치, 수어 사용자 단말, 음성 언어 사용자 단말을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 감정 또는 의도를 인식하는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수어-음성문장 번역부를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 음성문장-수어 번역부를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 일실시예의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가

지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "일면", "타면", "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명의 일실시예를 설명함에 있어서, 본 발명의 일실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예를 상세히 설명한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치(100) 및 음성-수어 번역 장치(200)가 제공하는 대화환경을 나타낸 도면이다.

[0029] 수어-음성 번역 장치(100)는 수어 사용자가 표현하는 수어를 번역하여 음성 언어 사용자에게 음성을 제공하고, 음성-수어 번역 장치(200)는 음성 언어 사용자가 표현하는 음성을 번역하여 수어 사용자에게 수어를 제공한다. 수어 사용자 단말(300)은 수어 사용자의 수어를 입력받아 수어-음성 번역 장치(100)로 제공할 수 있고, 음성-수어 번역 장치(200)로부터 대화형수어영상을 입력받아 수어 사용자에게 제공할 수 있다. 음성 언어 사용자 단말(400)은 음성 언어 사용자의 음성을 입력받아 음성-수어 번역 장치(200)로 제공할 수 있고, 수어-음성 번역 장치(100)로부터 대화형음성을 입력받아 음성 언어 사용자에게 제공할 수 있다. 대화형음성은 수어 사용자의 수어를 음성 언어로 번역하여 음성으로 생성한 것이고, 대화형수어영상은 음성 언어 사용자의 음성을 수어로 번역하여 영상으로 생성한 것이다.

[0030] 수어 사용자 단말(300)은 수어 사용자가 표현하는 수어를 입력받고, 서버(300)가 제공하는 대화형수어영상을 수어 사용자에게 제공할 수 있는 정보처리장치이다. 음성 언어 사용자 단말(400)은 음성 언어 사용자가 표현하는 음성 언어를 입력받고, 서버(300)가 제공하는 대화형음성을 음성 언어 사용자에게 제공할 수 있는 정보처리장치이다. 수어-음성 번역 장치(100) 및 음성-수어 번역 장치(200)는 정보처리기능을 갖는 컴퓨터 장치이다. 수어-음성 번역 장치(100) 및 음성-수어 번역 장치(200)는 각각 별개의 장치로 구성되거나, 하나의 장치로 구성될 수 있다. 수어 사용자 단말(300) 및 음성 언어 사용자 단말(400)은 수어-음성 번역 장치(100) 및 음성-수어 번역 장치(200)와 직접 연결되거나 유무선 네트워크를 통해 연결되어 실시간으로 데이터를 송수신할 수 있다. 수어 사용자 단말(300) 및 음성 언어 사용자 단말(400)은 스마트폰(smartphone), PC, 태블릿 PC, 키오스크, 스마트글라스(smart glass) 등의 정보처리장치일 수 있다.

[0031] 본 명세서에서 수어 사용자 단말(300), 음성 언어 사용자 단말(400), 수어-음성 번역 장치(100) 및 음성-수어 번역 장치(200)가 서로 별도의 구성인 것으로 설명하고 있으나, 임의의 정보처리장치가 수어 사용자 단말(300), 음성 언어 사용자 단말(400), 수어-음성 번역 장치(100) 및 음성-수어 번역 장치(200) 중에서 둘 이상의 기능을 함께 수행하도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 임의의 단말이 수어 사용자 단말(300)과 음성 언어 사용자 단말(400)의 기능을 동시에 수행할 수 있고, 이러한 단말은 수어 사용자 단말(300)이면서 음성 언어 사용자 단말(400)이므로 본 발명의 권리범위에 포함되는 것임을 이해할 수 있다.

[0032] 편의 서비스 제공 장치(500)는 음성 언어 사용자 단말(400) 또는 수어-음성 번역 장치(100)와 직접 또는 유무선 네트워크를 통해 연결되어, 수어 사용자가 표현하는 수어를 번역한 음성문장에 기초하여 다양한 서비스를 수어 사용자에게 제공하는 장치이다. 본 발명의 일실시예에 따른 감정과 의도가 반영된 수어-음성 번역 장치(100)를 이용하면 수어 사용자가 수어를 이용하여 편의 서비스 제공 장치(500)에 필요한 명령을 입력할 수 있는 이점이 있다.

[0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치(100)는, 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 수어정보를 획득하고 비언어-음성표현으로 변환하는 비언어-음성표현 변환모듈(110), 및 상기 수어 영상을 음성문장으로 번역하고 상기 비언어-음성표현을 반영한 대화형음성을 생성하여 출력하는 수어-음성 번역모듈(120)을 포함할 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 음성-수어 번역 장치(200)는, 음성으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 음성정보를 획득하고 비언어-수어표현으로 변환하는 비언어-수어표현 변환모듈(210), 및 상기 음성을 수어문장으로 변환하고 상기 비언어-수어표현을 반영한 대화형수어영상을 생성하여 출력하는 음성-수어 번역모듈(220)을 포함할 수 있다.

[0035] 본 발명의 일실시예에 따른 감정과 의도가 반영된 수어-음성 번역 장치(100)를 이용한 번역 방법은, 수어-음성 번역 장치(100)가, 수어 사용자의 수어를 촬영하여 생성한 수어 영상을 획득하여 번역하려는 언어를 입력받는 소스 언어 수신단계(S10), 수어-음성 번역 장치(100)의 비언어-음성표현 변환모듈(110)이, 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 수어정보를 획득하여 비언어-음성표현으로 변환하여 비언어

적 정보를 변환하는 비언어-음성표현 변환 단계(S20), 수어-음성 번역 장치(100)의 수어-음성 번역모듈(120)이, 수어 영상으로부터 인식한 수어를 음성문장으로 번역하고, 음성문장에 비언어-음성표현을 적용하여 대화형음성을 생성하는 수어-음성 번역 단계(S30)를 포함할 수 있다.

[0036] 본 발명의 일실시예에 따른 감정과 의도가 반영된 음성-수어 번역 장치(200)를 이용한 번역 방법은, 음성-수어 번역 장치(200)가, 음성 언어 사용자의 음성을 녹음하여 생성한 음성 및 음성 언어 사용자를 촬영한 영상을 획득하여 번역하려는 언어를 입력받는 소스 언어 수신단계(P10), 음성-수어 번역 장치(200)의 비언어-수어표현 변환모듈(210)이, 음성으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 음성정보를 획득하여 비언어-수어표현으로 변환하여 비언어적 정보를 변환하는 비언어-수어표현 변환 단계(P20), 음성-수어 번역 장치(200)의 음성-수어 번역모듈(220)이, 음성으로부터 인식한 음성문장을 수어로 번역하고, 수어에 비언어-수어표현을 적용하여 대화형수어영상을 생성하는 음성-수어 번역 단계(P30)를 포함할 수 있다.

[0037] 수어 영상은 수어 사용자가 표현하는 수어를 카메라로 촬영하여 생성한 영상 데이터이다. 비언어적 수어정보는 수어 사용자가 수어로 전달하고자 하는 언어적 의미가 아니다. 비언어적 수어정보는 수어 사용자의 표정, 시선, 손의 이동속도 등으로 전달되는 감정 또는 의도와 같은 비언어적인 정보이다. 비언어-음성표현은 음성 언어에서 감정 또는 의도를 전달할 수 있는 음성의 속도, 음색, 어조, 크기 등의 요소이다.

[0038] 수어는 언어적 의미를 표현하기 위한 정해진 동작들의 연속으로 표현될 수 있다. 음성문장은 언어적 의미를 표현하기 위한 정해진 소리의 연속으로 표현되거나, 문자로 표현될 수 있다.

[0039] 음성은 음성 언어 사용자가 소리로 표현하는 음성 언어를 마이크(421)로 녹음하여 생성한 사운드 데이터이다. 음성 언어 사용자를 촬영한 영상은 음성 언어 사용자가 음성 언어를 표현하는 것을 카메라로 촬영하여 생성한 영상 데이터이다. 비언어적 음성정보는 음성 언어 사용자가 음성 언어로 전달하고자 하는 언어적 의미가 아니다. 비언어적 음성정보는 감정 또는 의도와 같은 비언어적 정보이다. 비언어적 음성정보는 사운드-기반 비언어 정보와 영상-기반 비언어 정보를 포함한다. 사운드-기반 비언어 정보는 음성으로부터 획득할 수 있는 음성 언어의 속도, 음색, 어조, 크기 등의 요소를 통해 전달되는 감정 또는 의도와 같은 비언어적인 정보이다. 영상-기반 비언어 정보는 음성 언어 촬영 정보로부터 획득할 수 있는 음성 언어 사용자의 표정, 시선, 몸동작 등으로 전달되는 감정 또는 의도와 같은 비언어적인 정보이다. 비언어-수어표현은 수어에서 감정 또는 의도를 전달할 수 있는 표정, 시선, 손의 이동속도, 동작의 크기 등의 요소이다.

[0040] 수어는 시각으로 전달되는 언어이고 음성 언어는 청각으로 전달되는 언어이기 때문에, 수어에서 표현되는 비언어적 요소와 음성 언어에서 표현되는 비언어적 요소가 상이하다. 예를 들어 수어는 손동작의 빠르기나 크기 등의 요소를 통하여 비언어 정보를 전달할 수 있으나, 음성 언어는 소리로 표현되므로 손동작의 빠르기나 크기를 그대로 전달할 수 없다. 반대로, 음성 언어는 음성의 어조, 빠르기, 크기, 음색 등의 요소를 통하여 비언어 정보를 전달할 수 있으나, 수어는 손동작 등의 신체의 움직임으로 표현되므로 음성의 어조, 빠르기, 크기, 음색 등을 그대로 전달할 수 없다.

[0041] 본 발명의 일실시예에 따르면, 수어를 음성 언어로 번역하여 제공하는 과정에서, 비언어-음성표현 변환모듈(110)에서 비언어적 수어정보를 비언어-음성표현으로 변환하고, 수어-음성 번역모듈(120)에서 번역된 음성문장을 대화형음성으로 합성하는 과정에서 비언어-음성표현을 반영하며, 반대로 음성 언어를 수어로 번역하여 제공하는 과정에서, 비언어-수어표현 변환모듈(210)에서 비언어적 음성정보를 비언어-수어표현으로 변환하고, 음성-수어 번역모듈(220)에서 번역된 수어를 대화형수어영상으로 합성하는 과정에서 비언어-수어표현을 반영할 수 있다. 즉, 비언어 정보의 표현 방식이 다른 수어와 음성 언어의 비언어 정보를 상호간에 변환하여 반영할 수 있다.

[0042] 종래, 수어와 음성 언어를 번역하여 제공하는 방법 또는 장치들은 수어 또는 음성 언어의 언어적인 의미만을 전달할 수 있어서, 표정이나 말의 빠르기나 손동작의 크기나 시선 등의 비언어적인 요소들을 통해 전달되는 감정이나 의도를 전달할 수 없는 문제가 있었다. 이에 비하여, 본 발명의 일실시예는, 수어와 음성 언어의 언어적인 의미전달 뿐만 아니라 의사소통 과정에서 표현되는 감정이나 의도와 같은 비언어적 의미도 전달할 수 있다. 또한, 본 발명의 일실시예는, 수어 사용자 단말(300)과 음성 언어 사용자 단말(400)이 수어-음성 번역 장치(100) 또는 음성-수어 번역 장치(200)와 실시간으로 데이터를 송수신하여 실시간으로 번역된 대화형수어영상 또는 대화형음성을 제공하므로, 사용자에게 자연스러운 대화 환경을 제공할 수 있다.

[0043] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 사용자의 감정 또는 의도를 반영한 대화형 수어-음성 번역 장치(100) 및 음성-수어 번역 장치(200), 수어 사용자 단말(300), 음성 언어 사용자 단말(400)을 나타낸 도면이다.

- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 수어 사용자 단말(300)은, 수어 사용자가 표현하는 수어를 촬영하여 수어 영상을 생성하고, 수어 영상을 수어-음성 번역 장치(100)로 제공하는 수어 획득부(310), 음성-수어 번역 장치(200)로부터 대화형수어영상을 수신하여 수어 사용자에게 시각적으로 표시하는 수어 표시부(320)를 포함할 수 있다.
- [0045] 수어 사용자 단말(300)의 수어 획득부(310)가, 수어 사용자가 표현하는 수어를 촬영하여 수어 영상을 생성하고, 수어 영상을 수어-음성 번역 장치(100)로 제공하며, 수어-음성 번역 장치(100)가 수어 영상을 수신하는 과정을 통해 소스 언어 수신단계(S10)가 수행될 수 있다. 수어 획득부(310)는 제1 카메라(311)를 포함할 수 있다. 제1 카메라(311)는 2D RGB 타입의 영상을 생성할 수 있다. 수어 획득부(310)는 제1 카메라(311)를 통해 수어 사용자가 표현하는 수어를 촬영하여 수어 영상을 생성할 수 있다.
- [0046] 수어 표시부(320)가 표시하는 대화형수어영상은, 음성-수어 번역 장치(200)가 음성 및 음성 언어 사용자를 촬영한 영상으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 음성정보를 획득하여 비언어-수어표현으로 변환하고, 음성을 번역한 수어에 비언어-수어표현을 적용하여 생성한 것일 수 있다. 수어 표시부(320)는 제1 디스플레이(321)를 포함할 수 있다. 제1 디스플레이(321)는 LCD, OLED, 홀로그램, 등 다양한 방식의 디스플레이를 포함할 수 있다. 제1 디스플레이(321)는 음성-수어 번역 장치(200)로부터 수신한 대화형수어영상을 시각적으로 표현하여 수어 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0047] 수어 사용자 단말(300)은 제1 통신부(미도시) 및 제1 저장부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 제1 통신부는 수어-음성 번역 장치(100) 또는 음성-수어 번역 장치(200)와 직접 또는 유무선 네트워크를 통하여 연결되어 데이터를 실시간으로 송수신할 수 있다. 제1 저장부는 수어 사용자 단말(300)이 본 발명의 일실시예에 따른 기능을 수행하기 위한 프로그램 코드를 저장할 수 있고, 수어 영상 또는 대화형수어영상을 저장할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 일실시예에 따른 음성 언어 사용자 단말(400)은, 음성 언어 사용자의 목소리를 녹음하여 음성을 생성하고, 음성 언어 사용자를 촬영한 영상을 생성하여, 음성과 음성 언어 사용자를 촬영한 영상을 음성-수어 번역 장치(200)로 제공하는 음성 언어 획득부(420), 및 수어-음성 번역 장치(100)로부터 대화형음성을 수신하여 음성 언어 사용자에게 청각적으로 표시하는 수어 표시부(320)를 포함할 수 있다.
- [0049] 음성 언어 사용자 단말(400)의 음성 언어 획득부(420)가, 음성 언어 사용자의 목소리를 녹음하여 음성을 생성하고, 음성 언어 사용자를 촬영한 영상을 생성하고, 음성과 음성 언어 사용자를 촬영한 영상을 음성-수어 번역 장치(200)로 제공하며, 음성-수어 번역 장치(200)가 음성과 음성 언어 사용자를 촬영한 영상을 수신하는 과정을 통해 소스 언어 수신단계(P10)가 수행될 수 있다.
- [0050] 음성 언어 획득부(420)는 마이크(421), 제2 카메라(422) 및 입력기기(423)를 포함할 수 있다. 마이크(421)는 음성 언어 사용자가 목소리로 표현하는 음성 언어를 녹음하여 사운드 데이터 형식의 음성을 생성할 수 있다. 제2 카메라(422)는 2D RGB 타입의 영상을 생성할 수 있다. 입력기기(423)는 키보드, 터치패널, 가상키보드 등을 포함할 수 있으며, 입력기기(423)는 음성 언어 사용자가 문자로 입력하는 음성 언어를 입력받아 텍스트 데이터 형식의 음성문장을 생성할 수 있다. 음성 언어 획득부(420)는 마이크(421)를 통해 음성 언어 사용자가 말하는 음성 언어를 녹음하여 음성을 생성하고, 제2 카메라(422)를 통해 음성 언어 사용자가 말하는 장면을 촬영하여 음성 언어 사용자를 촬영한 영상을 생성하며, 입력기기(423)를 통해 음성 언어 사용자로부터 문장을 입력받아 음성문장을 생성할 수 있다.
- [0051] 음성 언어 표시부(410)는 스피커(411) 및 제2 디스플레이(412)를 포함할 수 있다. 스피커(411)는 대화형음성을 소리로 출력하여 음성 언어 사용자에게 청각적으로 제공할 수 있다. 대화형음성은 수어-음성 번역 장치(100)가 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 나타내는 비언어적 수어정보를 획득하여 비언어-음성표현으로 변환하고 수어를 음성으로 번역하여 비언어-음성표현을 적용하여 생성한 것일 수 있다. 제2 디스플레이(412)는 LCD, OLED, 홀로그램, 등 다양한 방식의 디스플레이를 포함할 수 있다. 제2 디스플레이(412)는 수어-음성 번역 장치(100)로부터 수신한 음성문장을 텍스트 형식으로 시각적으로 표시하여 음성 언어 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0052] 음성 언어 사용자 단말(400)은 제2 통신부(미도시) 및 제2 저장부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 제2 통신부는 수어-음성 번역 장치(100) 또는 음성-수어 번역 장치(200)와 직접 또는 유무선 네트워크를 통하여 연결되어 데이터를 실시간으로 송수신할 수 있다. 제2 저장부는 음성 언어 사용자 단말(400)이 본 발명의 일실시예에 따른 기능을 수행하기 위한 프로그램 코드를 저장할 수 있고, 음성, 음성 언어 사용자를 촬영한 영상 또는 대화형음성을 저장할 수 있다.

- [0053] 수어-음성 번역 장치(100) 또는 음성-수어 번역 장치(200)는 각각 통신부(미도시) 및 저장부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 통신부는 수어 사용자 단말(300) 또는 음성 언어 사용자 단말(400)과 직접 또는 유무선 네트워크를 통해 실시간으로 데이터를 송수신할 수 있다. 저장부는 수어-음성 번역 장치(100) 또는 음성-수어 번역 장치(200)가 본 발명의 일실시예에 따른 기능을 수행하기 위한 프로그램 코드를 저장할 수 있고, 수어 영상, 대화형 수어영상, 음성, 음성 언어 사용자를 촬영한 영상 또는 대화형음성을 저장할 수 있다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 감정 또는 의도를 인식하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 2 및 도 3(a)에 도시된 바와 같이, 수어-음성 번역 장치(100)의 비언어-음성표현 변환모듈(110)은 얼굴 인식 및 모션 인식을 통하여 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보를 추출하고, 추출한 정보를 분류 및 라벨링하여 대화형음성을 합성하기 위한 비언어적 수어정보를 획득하는 비언어적 수어정보 획득부(111)를 포함할 수 있다. 그리고, 비언어-음성표현 변환모듈(110)은 비언어적 수어정보를 음성 언어의 비언어적 표현으로 변환하여 특징 벡터 형태로 구성된 비언어-음성표현을 생성하는 비언어-음성표현 특징 변환부(112)를 포함할 수 있다.
- [0056] 비언어-음성표현 변환모듈(110)은 비언어-음성표현 변환 단계(S20)를 수행할 수 있다. 비언어-음성표현 변환 단계(S20)는, 비언어-음성표현 변환모듈(110)의 비언어적 수어정보 획득부(111)가, 얼굴 인식 및 모션 인식을 통하여 수어 영상으로부터 수어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보를 추출하고, 추출한 정보를 분류 및 라벨링하여 대화형음성을 합성하기 위한 비언어적 수어정보를 획득하는 과정이다. 비언어-음성표현 변환 단계(S20)는 비언어적 수어정보 획득단계(S21)와 비언어-음성표현 생성단계(S22)를 포함할 수 있다.
- [0057] 비언어적 수어정보 획득부(111)는 비언어적 수어정보 획득단계(S21)를 수행한다. 비언어적 수어정보 획득단계(S21)는 수어 영상에서 수어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보를 추출한다. 수어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보는 수어 동작의 크기, 속도, 수어 사용자의 시선, 표정 등을 포함할 수 있다. 수어 영상으로부터 비언어 정보를 획득하고 분석하기 위하여 얼굴 인식, 동영상 기반 감정 인식, 동작을 인식하는 모션 인식, 또는 손의 이동 속도 및 시선을 분석하는 Gaze Saliency 기반의 의도 인식을 수행할 수 있다. 비언어적 수어정보 획득부(111)는 비언어적 수어정보 획득단계(S21)에서 추출한 정보에 기초하여 수어 사용자의 감정 또는 의도가 어떤 종류의 감정 또는 의도인지 분류하여 라벨링(Labeling)하고 그 크기를 수치화하여 비언어적 수어정보를 생성할 수 있다.
- [0058] 비언어-음성표현 변환모듈(110)의 비언어-음성표현 특징 변환부(112)는 비언어적 수어정보를 대화형음성 합성에 사용하기 위하여, 비언어적 수어정보에 포함된 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 음성 언어에 반영할 수 있는 비언어-음성표현을 생성하는 비언어-음성표현 생성단계(S22)를 수행한다. 비언어-음성표현 생성단계(S22)는 비언어적 수어정보를 음성 언어에서 감정 또는 의도를 나타내기 위한 비언어-음성표현으로 변환하는 것이다.
- [0059] 비언어-음성표현 특징 변환부(112)는 인식가능한 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 전체 벡터 공간으로 하고, 비언어적 수어정보에 포함된 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 지시하도록 형성된 One-Hot Vector 형태의 특성 벡터로 비언어-음성표현을 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 비언어-음성표현은 음성문장을 음성으로 합성하는 과정에 반영될 수 있다.
- [0060] 음성-수어 번역 장치(200)의 비언어-수어표현 변환모듈(210)은 음성 또는 사용자를 촬영한 영상으로부터 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보를 추출하고, 추출한 정보를 분류 및 라벨링하여 대화형수어영상을 합성하기 위한 비언어적 음성정보를 획득하는 비언어적 음성정보 획득부(211)를 포함할 수 있다. 즉, 비언어적 음성정보 획득부(211)는 음성으로부터 비언어적 음성정보를 획득할 수 있고, 음성 이외에 음성 언어 사용자를 촬영한 영상으로부터 비언어적 음성정보를 더 획득할 수 있다.
- [0061] 그리고, 비언어-수어표현 변환모듈(210)은 비언어적 음성정보를 수어의 비언어적 표현으로 변환하여 특징 벡터 형태로 구성된 비언어-수어표현을 생성하는 비언어-수어표현 특징 변환부(212)를 포함할 수 있다.
- [0062] 비언어-수어표현 변환모듈(210)은 비언어적 음성정보 변환 단계(P20)를 수행할 수 있다. 비언어적 음성정보 변환 단계(P20)는, 비언어-수어표현 변환모듈(210)의 비언어적 음성정보 획득부(211)가, 음성 또는 음성 언어 사용자를 촬영한 영상에서 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보를 추출하고, 추출한 정보를 분류 및 라벨링하여 대화형수어영상을 합성하기 위한 비언어적 음성정보를 획득하는 과정이다. 비언어적 음성정보 변환 단계(P20)는 비언어적 음성정보 획득단계(P21), 및 비언어-수어표현 생성단계(P22)를 포함할 수 있다.
- [0063] 비언어적 음성정보 획득부(211)는 비언어적 음성정보 획득단계(P21)를 수행한다. 비언어적 음성정보 획득단계

(P21)는 음성 또는 음성 언어 사용자를 촬영한 영상에서 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보를 추출한다. 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도를 추론하기 위한 정보는 음성의 속도, 어조, 크기, 음색 등을 포함할 수 있다. 음성 또는 음성 언어 사용자를 촬영한 영상으로부터 비언어 정보를 획득하고 분석하기 위하여, 음성 인식, 음성 스케일링 변조, 주파수 변조, 얼굴 인식, 동영상 기반 감정 인식, 동작을 인식하는 모션 인식, 손의 이동 속도 및 시선을 분석하는 Gaze Saliency 기반의 의도 인식 등을 수행할 수 있다. 비언어적 음성정보 획득부(211)는 비언어적 음성정보 획득단계(P21)에서 추출한 정보에 기초하여 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도가 어떤 종류의 감정 또는 의도인지 분류하여 라벨링(Labeling)하고 그 크기를 수치화하여 비언어적 음성정보를 생성할 수 있다.

[0064] 비언어-수어표현 변환모듈(210)의 비언어-수어표현 특징 변환부(212)는 비언어적 음성정보를 대화형수어영상 생성에 사용하기 위하여, 비언어적 음성정보에 포함된 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 수어에 반영할 수 있는 비언어-수어표현을 생성하는 비언어-수어표현 생성단계(P22)를 수행한다. 비언어-수어표현 생성단계(P22)는 비언어적 음성정보를 수어에서 감정 또는 의도를 나타내기 위한 비언어-수어표현으로 변환하는 것이다.

[0065] 비언어-수어표현 특징 변환부(212)는 인식가능한 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 전체 벡터 공간으로 하고, 비언어적 음성정보에 포함된 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 지시하도록 형성된 One-Hot Vector 형태로 비언어-수어표현을 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 비언어-수어표현은 수어를 영상으로 생성하는 과정에서 반영될 수 있다.

[0066] 다시 도 2를 참조하면, 수어-음성 번역 장치(100)의 수어-음성 번역모듈(120)은, 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 수어 영상을 수어의 의미 단위인 글로스의 시퀀스로 변환하고, 글로스의 시퀀스를 음성문장으로 변환하는 수어-음성문장 번역부(121), 및 제3 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 상기 음성문장에 비언어-음성표현을 반영하여 대화형음성으로 합성하여 출력하는 대화형음성 합성부(122)를 포함할 수 있다.

[0067] 수어-음성 번역모듈(120)은 수어-음성 번역 단계(S30)를 수행할 수 있다. 수어-음성 번역 단계(S30)는 수어-음성문장 번역단계(S31) 및 대화형음성 합성단계(S32)를 포함할 수 있다. 수어-음성 번역모듈(120)의 수어-음성문장 번역부(121)는 수어 영상으로부터 수어를 인식하고, 수어를 음성문장으로 번역하여 수어-음성문장 번역단계(S31)를 수행한다. 수어-음성 번역모듈(120)의 대화형음성 합성부(122)는 음성문장과 비언어-음성표현을 입력받아 대화형음성을 생성하도록 학습된 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)를 이용하여, 수어-음성문장 번역부(121)에서 번역된 음성문장과 비언어-음성표현 특징 변환부(112)가 생성한 비언어-음성표현을 입력받아 수어 사용자의 감정 또는 의도가 반영된 대화형음성을 생성하여 대화형음성 합성단계(S32)를 수행한다.

[0068] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수어-음성문장 번역부(121)를 나타낸 도면이다.

[0069] 수어-음성문장 번역부(121)는 수어 영상으로부터 수어의 언어적 의미를 나타내는 수어를 인식하고, 수어의 언어적 의미를 음성문장으로 번역한다. 수어-음성문장 번역부(121)는 수어 영상을 입력받아 수어를 글로스의 시퀀스로 출력하도록 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)를 이용하여, 수어 영상에 기초하여 수어를 글로스의 시퀀스로 인식하는 글로스 인식부(121a), 및 글로스의 시퀀스를 입력받아 음성문장으로 출력하도록 학습된 제2 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2)를 이용하여, 글로스의 시퀀스로 이루어진 제1 수어문장을 제1 음성문장으로 번역하는 글로스-음성문장 번역부(121b)를 포함할 수 있다.

[0070] 글로스(Gloss)는 수어의 의미단위이다. 수어문장은 수어의 문법에 따라 하나 또는 복수의 글로스의 시퀀스(sequence)로 이루어진다. 글로스의 시퀀스는 복수의 글로스가 수어 문법에 따라 순서대로 나열되는 것이다. 하나의 글로스는 하나 또는 복수의 동작의 연속으로 이루어진다. 수어 사용자가 하나의 수어문장을 표현하는 경우, 수어 사용자는 복수의 글로스를 연속적으로 실시하게 되고, 즉 복수의 동작을 연속적으로 실시하게 된다. 수어 영상은 이러한 복수개의 연속적인 동작들을 촬영한 영상이고, 수어 영상을 음성문장으로 곧바로 번역하는 경우 잘못된 번역이 발생할 가능성이 있다.

[0071] 수어-음성문장 번역부(121)의 글로스 인식부(121a)는 수어 영상에 포함된 복수의 연속적인 동작들을 수어의 의미단위인 글로스 단위로 인식한다. 글로스 인식부(121a)는 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)를 포함한다. 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 순환 신경망 구조로 이루어진 인코더와 순환 신경망 구조로 이루어진 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조를 갖는다. 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 입력이 수어 영상이고 정답이 글로스의 시퀀스인 학습데이터를 이용하여 학습된다.

[0072] 더 구체적으로, 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)의 입력은, 수어 영상에서 수어 사용자의 신체의 특징점들을 추출하고 시간의 흐름에 따라 변화하는 특징점들의 좌표값을 순서대로 나열한 데이터일 수 있다. 학습된 제1 딥

러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 수어 영상을 입력받으면 학습된 바에 따라 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어를 출력한다.

[0073] 수어-음성문장 번역부(121)의 글로스-음성문장 번역부(121b)는 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어를 음성 언어 단어의 시퀀스로 이루어진 음성문장으로 번역한다. 글로스-음성문장 번역부(121b)는 제2 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2)를 포함한다. 제2 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2)는 순환 신경망 구조로 이루어진 인코더와 순환 신경망 구조로 이루어진 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조를 갖는다.

[0074] 수어의 문법과 음성 언어의 문법은 상이하므로 어순이 서로다르고, 단순히 글로스의 시퀀스에 따라 동일한 순서로 대응하는 음성 언어 단어를 나열하는 방식으로 수어와 음성 언어를 번역할 수 없다. 시퀀스 투 시퀀스 구조의 제2 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2)는 학습 과정에서 수어 문법과 음성 언어 문법의 어순에 관한 정보를 함께 학습하므로, 수어의 문법에 따른 글로스의 시퀀스를 입력하더라도 음성 언어의 문법에 맞는 음성 언어 단어의 시퀀스를 출력할 수 있다. 제2 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2)는 입력이 글로스의 시퀀스이고 정답이 단어의 시퀀스로 이루어진 음성문장인 학습데이터를 이용하여 학습된다. 학습된 제2 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2)는 수어를 입력받으면 학습된 바에 따라 번역된 음성문장을 출력한다.

[0075] 다시 도 2를 참조하면, 대화형음성 합성부(122)는 TTS 를 이용하여 상기 음성문장을 음성으로 변환하되, 비언어-음성표현을 반영하여 상기 음성을 변형하여 합성한 대화형음성을 출력한다. TTS는 음성문장에 기초하여 대화형 음성을 생성하는 텍스트 투 사운드(Text To Sound, TTS) 기능을 말한다. 구체적으로, 대화형음성 합성부(122)는 음성 언어에서 의미를 나타내는 언어적 요소 이외에 음성 출력 속도, 음색, 목소리 톤, 대화형 말줄임 및 사용자 설정 취향 중에서 하나 이상을 포함하는 비언어-음성표현을 반영하여 상기 대화형음성을 합성할 수 있다.

[0076] 대화형음성 합성부(122)는 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)를 포함한다. 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)는 음성문장과 비언어-음성표현을 입력받아 대화형음성을 생성하는 TTS 기능을 수행할 수 있다. 생성된 대화형음성은 비언어-음성표현에 포함된 음성의 속도, 어조, 크기, 음색 등이 반영되고, 대화에서 발생할 수 있는 말줄임이나 사용자가 미리 설정할 수 있는 사용자 설정 취향이 반영될 수 있다. 사용자 설정 취향은 목소리의 성별, 표준어/사투리의 선택 등을 포함할 수 있다.

[0077] 따라서 수어 사용자가 표정, 손의 이동속도, 시선 등으로 나타낸 감정 또는 의도의 종류 및 크기가 음성 언어 사용자가 청각적으로 인식할 수 있는 음성의 속도, 어조, 크기, 음색으로 대화형음성에 반영되므로, 음성 언어 사용자가 수어 사용자의 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 인식할 수 있다.

[0078] 도 2에 도시된 바와 같이, 음성-수어 번역 장치(200)의 음성-수어 번역모듈(220)은 시퀀스 투 시퀀스 기반으로 음성을 음성문장으로 STT 변환하는 음성문장 인식부(221)를 포함할 수 있고, 제5 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 음성을 수어문장으로 변환하고, 수어문장에 비언어-수어표현을 반영하여 대화형수어영상을 합성하여 출력하는 음성문장-수어 번역부(222)를 포함할 수 있다. 음성-수어 번역모듈(220)은 음성-수어 번역 단계(P30)를 수행할 수 있다. 음성-수어 번역 단계(P30)는 음성 문장 인식단계(P31) 및 대화형수어영상 생성단계(P32)를 포함할 수 있다.

[0079] 음성-수어 번역모듈(220)의 음성문장 인식부(221)는 시퀀스 투 시퀀스 기반으로 음성을 음성문장으로 STT 변환하는 기능을 수행한다. STT는 음성에 기초하여 음성문장을 생성하는 사운드 투 텍스트(Sound To Text, STT)를 말한다. 음성문장 인식부(221)는 음성을 입력받아 음성문장을 생성하도록 학습된 제4 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-4)를 이용하여, 음성을 입력받아 음성문장을 생성하는 음성 문장 인식단계(P31)를 수행한다.

[0080] 음성문장 인식부(221)는 제4 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-4)를 포함한다. 제4 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-4)는 입력이 음성이고 정답이 음성 언어 단어의 시퀀스로 이루어진 음성문장인 학습데이터로 학습된다. 학습된 제4 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-4)는 음성을 입력받으면 학습된 바에 따라 음성 언어 단어의 시퀀스로 이루어진 음성문장을 출력한다.

[0081] 음성-수어 번역모듈(220)의 음성문장-수어 번역부(222)는 음성문장을 수어로 번역하고, 수어에 기초하여 비언어-수어표현이 반영된 대화형수어영상을 생성하는 음성문장-수어 번역단계(P32)를 수행한다.

[0082] 음성문장-수어 번역부(222)는 음성문장 인식부(221)에서 인식된 음성문장을 수신할 수 있고, 음성 언어 사용자 단말(400)의 입력기기(423)에 입력된 텍스트 데이터 형식의 음성문장을 수신할 수 있다. 음성문장-수어 번역부(222)는 음성문장 인식부(221)가 인식한 음성문장 또는 텍스트로 입력된 음성문장에 기초하여 대화형수어영상을 생성할 수 있다.

- [0083] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 음성문장-수어 번역부(222)를 나타낸 도면이다.
- [0084] 도 5에 도시된 바와 같이, 음성문장-수어 번역부(222)는 제5 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 음성문장을 수어의 의미 단위인 글로스의 시퀀스로 변환하는 음성문장-글로스 번역부(222a), 및 생성 모델(Generative mode 1)에 기반하여 글로스의 시퀀스에 비언어-수어표현을 반영하여 대화형수어영상을 합성하여 출력하는 대화형수어영상 합성부(222b)를 포함할 수 있다.
- [0085] 음성문장-글로스 번역부(222a)는 음성 언어 단어의 시퀀스로 이루어진 음성문장을 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어로 번역한다. 음성문장-글로스 번역부(222a)는 제5 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-5)를 포함한다. 제5 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-5)는 입력이 음성문장이고 정답이 글로스의 시퀀스로 이루어진 학습데이터로 학습된다. 학습된 제5 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-5)는 음성문장을 입력받으면 학습된 바에 따라 글로스의 시퀀스를 출력한다.
- [0086] 대화형수어영상 합성부(222b)는 수어에서 의미를 나타내는 언어적 요소 이외에 얼굴 표정, 영상 출력 속도, 제스처 출력 형태, 사용자 설정 취향 중에서 하나 이상을 포함하는 비언어-수어표현을 반영하여 대화형수어영상을 합성하고 출력할 수 있다.
- [0087] 대화형수어영상 합성부(222b)는 수어에 기초하여 대화형수어영상을 생성한다. 대화형수어영상 합성부(222b)에서 이용하는 생성모델은 글로스의 시퀀스에 해당하는 동작을 사람 형상의 2D 또는 3D 모델이 연속적으로 수행하는 것이며, 이때 비언어-수어표현이 반영되어 대화형수어영상이 생성된다. 대화형수어영상 합성부(222b)는 대화형수어영상을 생성하기 위한 동작을 미리 저장한 데이터베이스를 포함할 수 있다. 대화형수어영상 합성부(222b)는 미리 저장된 수어문장의 글로스에 해당하는 동작들을 데이터베이스에서 획득하여 연결하는 방법으로 대화형수어영상을 생성할 수 있다. 생성된 대화형수어영상은 비언어-수어표현에 포함된 표정, 손의 이동속도, 시선, 얼굴 표정, 영상 출력 속도, 제스처 출력 형태, 사용자 설정 취향이 반영된다. 따라서 음성 언어 사용자가 음성의 속도, 어조, 크기, 음색, 표정, 몸동작 등으로 나타낸 감정 또는 의도의 종류 및 크기가 수어 사용자가 시각적으로 인식할 수 있는 표정, 손의 이동속도, 시선으로 대화형수어영상에 반영되므로, 수어 사용자가 음성 언어 사용자의 감정 또는 의도의 종류 및 크기를 인식할 수 있다.
- [0088] 이러한 과정을 통해 수어-음성 번역 장치(100)는 대화형음성을 생성하고 음성-수어 번역 장치(200)는 대화형수어영상을 생성할 수 있다. 음성-수어 번역 장치(200)는 생성된 대화형수어영상을 수어 사용자 단말(300)로 실시간으로 제공할 수 있고, 수어-음성 번역 장치(100)는 생성된 대화형음성을 음성 언어 사용자 단말(400)로 실시간으로 제공할 수 있다. 음성 언어 사용자 단말(400)은 수어-음성 번역 장치(100)로부터 대화형음성을 수신하여 음성 언어 사용자에게 청각적으로 표시하는 음성표시단계(S40)를 수행할 수 있다. 수어 사용자 단말(300)은 음성-수어 번역 장치(200)로부터 대화형수어영상을 수신하여 수어 사용자에게 시각적으로 표시하는 수어표시단계(P40)를 수행할 수 있다.
- [0089] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.
- [0090] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

- [0091] 100: 수어-음성 번역 장치
 110: 비언어-음성표현 변환모듈
 111: 비언어적 수어정보 획득부
 112: 비언어-음성표현 특징 변환부
 120: 수어-음성 번역모듈
 121: 수어-음성문장 번역부
 121a: 글로스 인식부

DNN-1: 제1 딥러닝 신경망 네트워크

121b: 글로스-음성문장 번역부

DNN-2: 제2 딥러닝 신경망 네트워크

122: 대화형음성 합성부

DNN-3: 제3 딥러닝 신경망 네트워크

200: 음성-수어 번역 장치

210: 비언어-수어표현 변환모듈

211: 비언어적 음성정보 획득부

212: 비언어-수어표현 특징 변환부

220: 음성-수어 번역모듈

221: 음성문장 인식부

DNN-4: 제4 딥러닝 신경망 네트워크

222: 음성문장-수어 번역부

222a: 음성문장-글로스 번역부

DNN-5: 제5 딥러닝 신경망 네트워크

222b: 대화형수어영상 합성부

300: 수어 사용자 단말

310: 수어 획득부

311: 제1 카메라

320: 수어 표시부

321: 제1 디스플레이

400: 음성 언어 사용자 단말

410: 음성 언어 표시부

411: 스피커

412: 제2 디스플레이

420: 음성 언어 획득부

421: 마이크

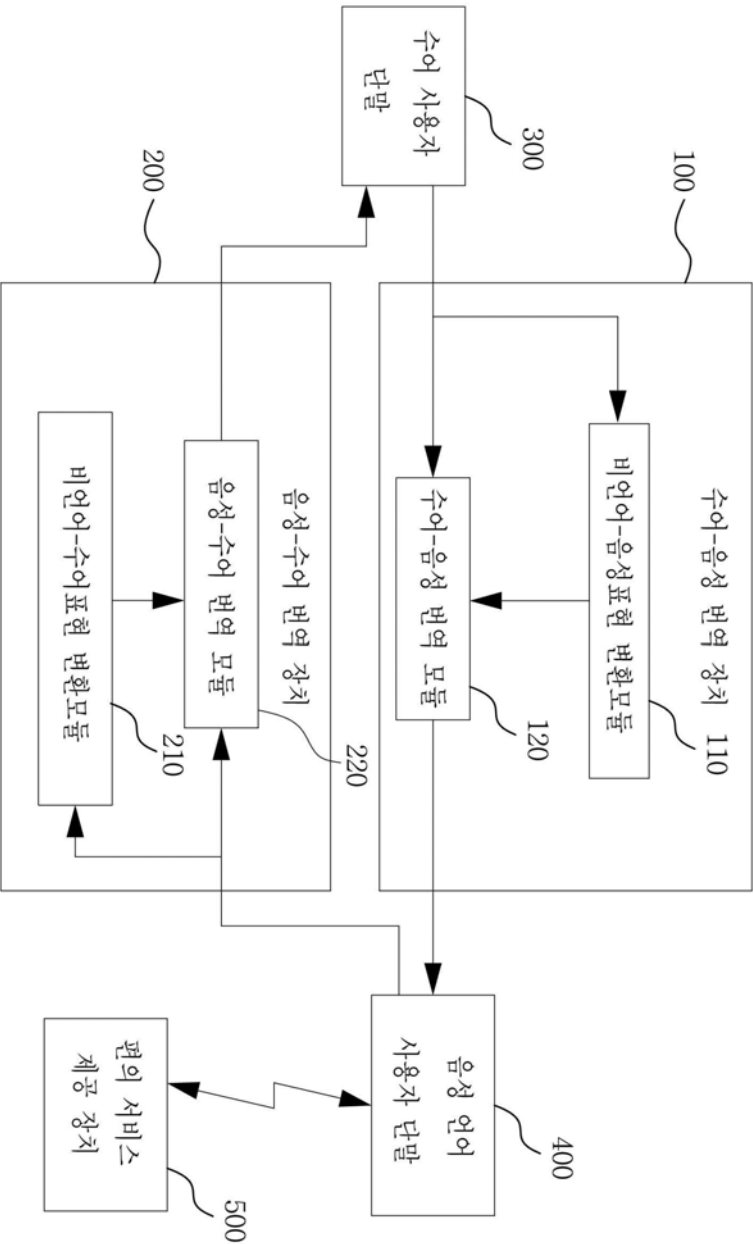
422: 제2 카메라

423: 입력기기

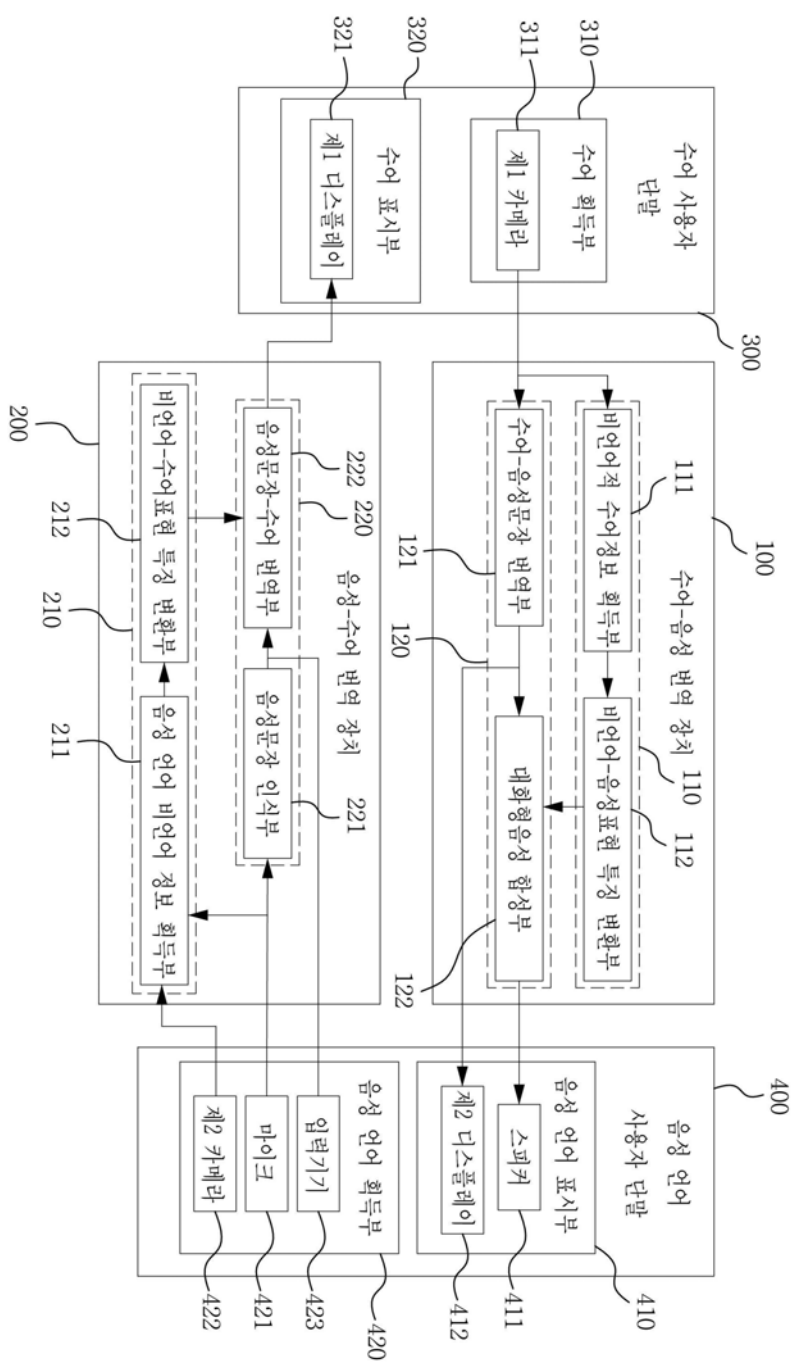
500: 편의 서비스 제공 장치

도면

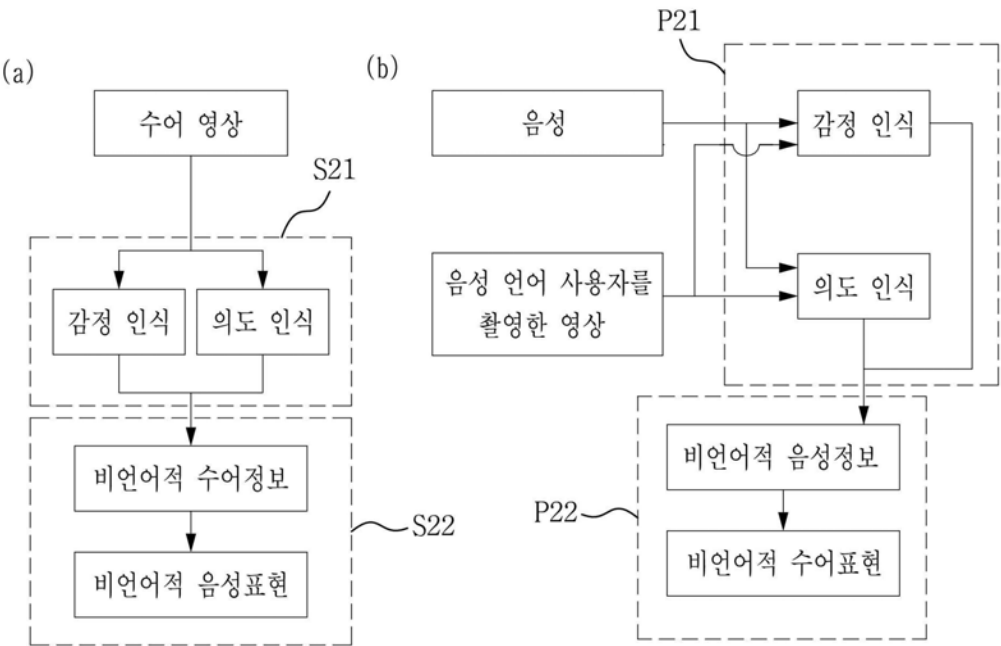
도면1



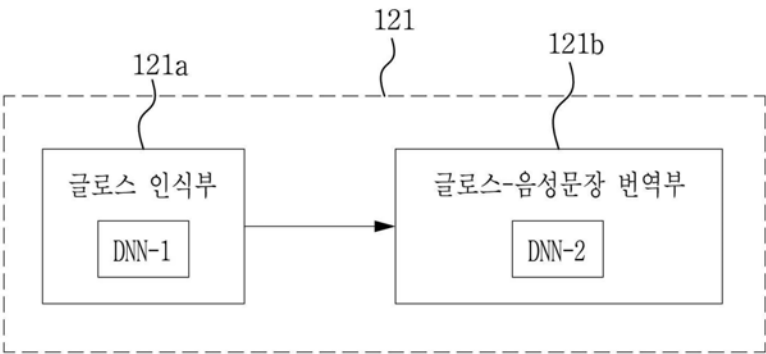
도면2



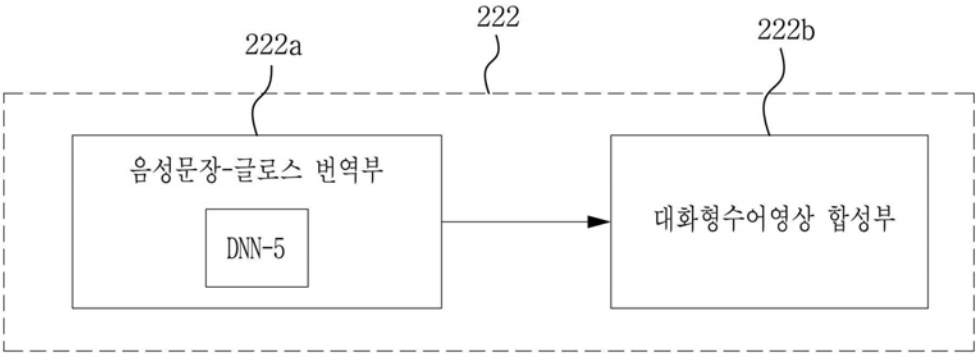
도면3



도면4



도면5





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월26일
(11) 등록번호 10-2081854
(24) 등록일자 2020년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2006.01) G06N 3/04 (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01) G06T 5/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G06K 9/00335 (2013.01)
G06K 9/00201 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0093807
(22) 출원일자 2019년08월01일
심사청구일자 2019년08월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180108501 A*
W02011080923 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
고상기
경기도 수원시 영통구 영통로 498, 136동 703호
(영통동, 황골마을주공1단지아파트)
정혜동
서울특별시 송파구 위례광장로 185, 104동 702호
(송파푸르지오)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

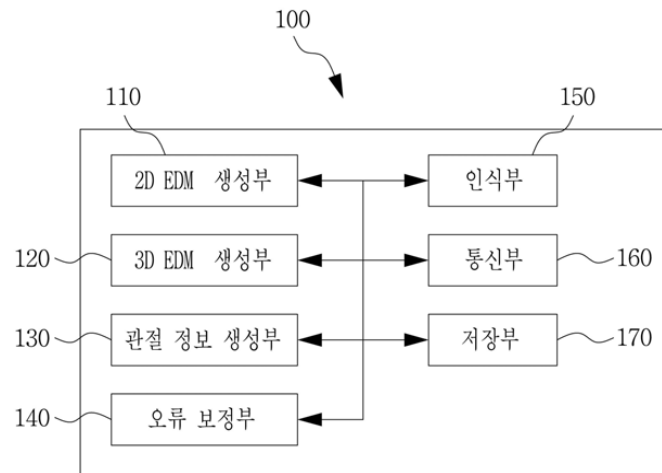
심사관 : 노용완

(54) 발명의 명칭 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따르면, 2D EDM 생성부가 영상정보에서 인식한 신체의 특징점들 사이의 거리에 관한 정보를 갖는 2D EDM을 생성하는 2D EDM 생성단계, 3D EDM 생성부가 입력데이터가 2D EDM이고 정답데이터가 3D EDM인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 2D EDM을 입력받아 3D EDM을 생성하는 3D EDM 생성단계, 및 3D EDM에 기초하여 수어 또는 제스처를 인식하는 인식단계를 포함하는, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법 및 이를 수행하는 장치를 제공하여, 촬영 각도나 방향에 불변한 3D EDM을 이용하여 관절의 상대적인 위치를 효과적으로 파악할 수 있어서 수어 또는 제스처 인식의 정확도를 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 3/0454 (2013.01)

G06N 3/08 (2013.01)

G06T 5/002 (2013.01)

(72) 발명자

박한무

경기도 성남시 분당구 백현로 105, A동 2708호 (수
내동, 로얄팰리스 하우스빌)

김창조

경기도 수원시 장안구 서부로 2065, 104동 402호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-0-00255

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터 (IITP)

연구사업명 정보통신·방송 연구개발 사업

연구과제명 자율지능 디지털 동반자 프레임워크 및 응용 연구개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2017.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

2D EDM 생성부가 영상정보에서 인식한 신체의 특징점들 사이의 거리에 관한 정보를 갖는 2D EDM을 생성하는 2D EDM 생성단계;

3D EDM 생성부가 입력데이터가 2D EDM이고 정답데이터가 3D EDM인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 2D EDM을 입력받아 3D EDM을 생성하는 3D EDM 생성단계;

관절 정보 생성부가, 상기 3D EDM에 기초하여 신체의 관절의 각도를 인식하여 관절 정보를 생성하는 관절 정보 생성단계;

오류보정부가, 상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하는 오류 보정단계; 및

상기 3D EDM에 기초하여 수어 또는 제스처를 인식하는 인식단계를 포함하고,

상기 오류 보정단계는

상기 오류보정부가 일반적인 신체의 가동범위를 포함하는 학습데이터로 훈련된 제3 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보를 입력받아 상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하고, 상기 2D EDM 생성단계에서 인식되지 않은 특징점과 관련된 관절 각도를 복원하여 보정된 관절 정보를 생성하는 것인, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

2D EDM 생성단계는

2D EDM 생성부가 상기 영상정보에서 신체의 특징점을 추출하고, 상기 특징점의 좌표를 인식하는 특징점 추출단계; 및

2D EDM 생성부가 상기 특징점들 사이의 거리에 관한 정보를 유클리디안 거리 매트릭스로 정리하여 2D EDM을 생성하는 EDM 생성단계를 포함하는, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 오류보정부가 시퀀스에 따라 복수개 생성되는 3D EDM 또는 관절 정보 중에서 정해진 시퀀스 범위의 3D EDM 또는 관절 정보를 평균하여 임의의 3D EDM 또는 관절 정보를 보정하여, 이상치를 제거하는 스무딩 단계를 더 포함하는, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 딥러닝 신경망 네트워크는

임의의 차원의 선형 레이어, ReLU 레이어 및 드롭아웃 레이어를 세단계 반복하여 출력값을 구하고 상기 출력값과 정답값의 차이를 제공하여 더한 값을 최소화하도록 역전파를 수행하며 2D EDM의 이상단 삼각값을 1차원 벡터로 변환한 값을 입력데이터로 이용하는 완전 연결 레이어 구조, 또는

2D EDM을 입력데이터로 입력하여, 두 단계의 합성곱 레이어, 배치 정규화 레이어, ReLU 레이어, 드롭아웃 레이어를 거친 후 다시 두 단계의 역합성곱 레이어, 배치 정규화 레이어, ReLU 레이어를 거쳐 원래 크기로 복원하고 행렬의 각 위치마다 선형 매트릭스를 곱하여 출력값을 구하고 상기 출력값과 정답값의 차이를 제공하여 더한 값을 최소화하도록 역전파를 수행하는 합성곱 레이어 구조인, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 인식 단계는

인식부가 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 음성 언어 문장인 학습데이터로 학습된 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력받아 음성 언어 문장으로 번역하는 수어-음성 언어 번역단계; 또는

인식부가 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 제스처 의미인 학습데이터로 학습된 제2-2 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 제스처를 입력받아 제스처 의미로 번역하는 제스처-명령어 번역단계를 포함하는, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 수어-음성 언어 번역단계에서

상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크는

인코더와 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조이며, 상기 인코더는 상기 3D EDM과 보정된 관절 정보를 포함하는 매트릭스 구조의 제1 복합벡터를 시퀀스에 따라 입력받아 정해진 개수의 제1 복합벡터를 3차원 필터로 연산하는 3D 컨볼루션 신경망 네트워크이고, 상기 디코더는 LSTM 구조의 순환신경망 구조이며,

상기 학습데이터는

입력데이터가 상기 제1 복합벡터이고 정답데이터가 음성 언어 문장이고,

상기 수어-음성 언어 번역단계는

상기 학습데이터로 학습된 상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크에 상기 3D EDM 및 관절 정보의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력하여 음성 언어 문장으로 번역하는 것인, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 수어-음성 언어 번역단계에서

상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크는

인코더와 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조이며, 상기 인코더는 상기 3D EDM 및 보정된 관절 정보를 각 시퀀스마다 1차원 벡터화한 후 연결함수를 이용하여 생성하는 제2 복합벡터를 입력받아 연산하는 LSTM 구조의 순환신경망 구조이고, 디코더는 LSTM 구조의 순환신경망 구조이며,

상기 학습데이터는

입력데이터가 상기 제2 복합벡터이고 정답데이터가 음성 언어 문장이며,

상기 수어-음성 언어 번역단계는

상기 학습데이터로 학습된 상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크에 상기 3D EDM 및 관절 정보의 시퀀스로 이루어

진 수어 문장을 입력하여 음성 언어 문장으로 번역하는 것인, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법.

청구항 10

영상정보에서 인식한 신체의 특징점들 사이의 거리에 관한 정보를 갖는 2D EDM을 생성하는 2D EDM 생성부;

입력데이터가 2D EDM이고 정답데이터가 3D EDM인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 2D EDM을 입력받아 3D EDM을 생성하는 3D EDM 생성부;

상기 3D EDM에 기초하여 신체의 관절의 각도를 인식하여 관절 정보를 생성하는 관절 정보 생성부;

상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하고, 상기 2D EDM 생성부가 인식하지 못한 특징점과 관련된 관절 각도를 복원하는 오류보정부; 및

상기 3D EDM에 기초하여 수어 또는 제스처를 인식하는 인식부를 포함하고,

상기 오류보정부는

일반적인 신체의 가동범위를 포함하는 학습데이터로 훈련된 제3 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보를 입력받아 상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하고, 상기 2D EDM 생성단계에서 인식되지 않은 특징점과 관련된 관절 각도를 복원하여 보정된 관절 정보를 생성하는 오류 보정단계를 수행하는, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 인식부는

입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 음성 언어 문장인 학습데이터로 학습된 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력받아 음성 언어 문장으로 번역하는 수어-음성 언어 번역 단계, 또는

제스처 인식부가 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 제스처 의미인 학습데이터로 학습된 제2-2 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 제스처를 입력받아 제스처 의미로 번역하는 제스처-명령어 번역단계를 수행하는, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

청구항 10에 있어서,

상기 오류보정부는

시퀀스에 따라 복수개 생성되는 3D EDM중에서 정해진 시퀀스 범위의 3D EDM을 평균하여 임의의 3D EDM을 보정하여, 이상치를 제거하는 스무딩 단계를 더 수행하는, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치.

청구항 14

청구항 10에 있어서,

상기 오류보정부는

상기 오류 보정단계에 의해 보정된 관절 정보에 기초하여, 상기 3D EDM에 포함된 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하는 역보정 단계를 더 수행하는, 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 컴퓨터비전 기반 수어인식 또는 제스처인식 기술은 깊이 카메라(Depth camera)를 이용하여 수어 사용자의 움직임을 3D 기반으로 인식하거나, 수어 사용자의 양손에 센서 장갑을 착용하여 수어 사용자의 움직임을 인식한다. 이러한 기술은 깊이 카메라 또는 센서 장갑이 없으면 수어 사용자의 움직임을 정확히 인식하지 못하는 문제가 있다.

[0003] 종래에 일반 카메라(RGB 카메라 등)를 이용하여 수어 사용자를 촬영하여 취득한 영상을 통해 수어를 인식하는 기술이 있다. 일반 카메라가 촬영한 영상에는 수어 사용자 뿐만 아니라, 다른 사람, 주변 물체, 사용자와 카메라의 각도나 거리 등 다양한 환경적 변수에 의해 정확한 수어 인식이 어려운 문제가 있다.

[0004] 종래의 일반 RGB 영상으로부터 사람의 얼굴, 신체, 손, 발 등의 2D 특징점 좌표를 추출하고 이를 정규화한 것을 활용하여 수어를 인식하는 신경망 네트워크를 훈련시키는 기술의 경우, 2D 특징점 좌표는 3D 공간에 존재하는 자세를 불완전하게 반영하고 있기 때문에 영상이 촬영된 거리나 각도에 따라 인식률이 현저히 떨어지는 문제가 있으며, 2D 특징점 검출이 제대로 수행되지 않았을 때 인식률이 현저히 떨어지는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-2014-004050-27 A1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 수어 또는 제스처를 촬영하여 생성한 영상정보에 기초하여 수어 또는 제스처를 인식하기 위한 것이다.

[0007] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 영상정보에서 신체의 특징점의 위치관계를 2D EDM 형식으로 추출하고, 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 2D EDM을 기반으로 3D EDM을 생성하여, 깊이 정보가 복원된 3D EDM을 수어 또는 제스처 인식을 위한 입력데이터로 사용하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 일반적인 사람의 관절의 가동범위를 기준으로 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 생성한 3D EDM에 포함될 수 있는 오류를 보정하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법은, 2D EDM 생성부가 영상정보에서 인식한 신체의 특징점들 사이의 거리에 관한 정보를 갖는 2D EDM을 생성하는 2D EDM 생성단계, 3D EDM 생성부가 입력데이터가 2D EDM이고 정답데이터가 3D EDM인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 2D EDM을 입력받아 3D EDM을 생성하는 3D EDM 생성단계, 및 상기 3D EDM에 기초하여 수어 또는 제스처를 인식하는 인식단계를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 2D EDM 생성단계는 2D EDM 생성부가 상기 영상정보에서 신체의 특징점을 추출하고, 상기 특징점의 좌표를 인식하는 특징점 추출단계, 및 2D EDM 생성부가 상기 특징점들 사이의 거리에 관한 정보를 유클리디안 거리 매트릭스로 정리하여 2D EDM을 생성하는 EDM 생성단계를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법은, 상기 3D EDM 생성단계 후에, 관절 정보 생성부가, 상기 3D EDM에 기초하여 신체의 관절의 각도를 인식하여 관절 정보를 생성하는 관절 정보 생성단계, 및 상기 관절 정보 생성단계 후에, 오류보정부가, 상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하는 오류 보정단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 오류 보정단계는 오류보정부가 일반적인 신체의 가동범위를 포함하는 학습데이터로 훈련된 제3 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보를 입력받아 상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를

벗어나는 관절의 각도를 보정하고, 상기 2D EDM 생성단계에서 인식되지 않은 특징점과 관련된 관절 각도를 복원하여 보정된 관절 정보를 생성하는 것일 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법은, 오류보정부가 시퀀스에 따라 복수개 생성되는 3D EDM 또는 관절 정보 중에서 정해진 시퀀스 범위의 3D EDM 또는 관절 정보를 평균하여 임의의 3D EDM 또는 관절 정보를 보정하여, 이상치를 제거하는 스무딩 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제1 딥러닝 신경망 네트워크는 임의의 차원의 선형 레이어, ReLU 레이어 및 드롭아웃 레이어를 세단계 반복하여 출력값을 구하고 상기 출력값과 정답값의 차이를 제공하여 더한 값을 최소화하도록 역전파를 수행하며 2D EDM의 우상단 삼각값을 1차원 벡터로 변환한 값을 입력데이터로 이용하는 완전 연결 레이어 구조, 또는 2D EDM을 입력데이터로 입력하여, 두 단계의 합성곱 레이어, 배치 정규화 레이어, ReLU 레이어, 드롭아웃 레이어를 거친 후 다시 두 단계의 역합성곱 레이어, 배치 정규화 레이어, ReLU 레이어를 거쳐 원래 크기로 복원하고 행렬의 각 위치마다 선형 매트릭스를 곱하여 출력값을 구하고 상기 출력값과 정답값의 차이를 제공하여 더한 값을 최소화하도록 역전파를 수행하는 합성곱 레이어 구조일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 인식 단계는 인식부가 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 음성 언어 문장인 학습데이터로 학습된 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력받아 음성 언어 문장으로 번역하는 수어-음성 언어 번역단계, 또는 인식부가 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 제스처 의미인 학습데이터로 학습된 제2-2 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 제스처를 입력받아 제스처 의미로 번역하는 제스처-명령어 번역단계를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 수어-음성 언어 번역단계에서 상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크는 인코더와 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조이며, 상기 인코더는 상기 3D EDM과 보정된 관절 정보를 포함하는 매트릭스 구조의 제1 복합벡터를 시퀀스에 따라 입력받아 정해진 개수의 제1 복합벡터를 3차원 필터로 연산하는 3D 컨볼루션 신경망 네트워크이고, 상기 디코더는 LSTM 구조의 순환신경망 구조이며, 상기 학습데이터는 입력데이터가 상기 제1 복합벡터이고 정답데이터가 음성 언어 문장이고, 상기 수어-음성 언어 번역단계는 상기 학습데이터로 학습된 상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크에 상기 3D EDM 및 관절 정보의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력하여 음성 언어 문장으로 번역하는 것일 수 있다.

[0017] 또한, 상기 수어-음성 언어 번역단계에서 상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크는 인코더와 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조이며, 상기 인코더는 상기 3D EDM 및 보정된 관절 정보를 각 시퀀스마다 1차원 벡터화한 후 연결합수를 이용하여 생성하는 제2 복합벡터를 입력받아 연산하는 LSTM 구조의 순환신경망 구조이고, 디코더는 LSTM 구조의 순환신경망 구조이며, 상기 학습데이터는 입력데이터가 상기 제2 복합벡터이고 정답데이터가 음성 언어 문장이며, 상기 수어-음성 언어 번역단계는 상기 학습데이터로 학습된 상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크에 상기 3D EDM 및 관절 정보의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력하여 음성 언어 문장으로 번역하는 것일 수 있다.

[0018] 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치는, 영상정보에서 인식한 신체의 특징점들 사이의 거리에 관한 정보를 갖는 2D EDM을 생성하는 2D EDM 생성부, 입력데이터가 2D EDM이고 정답데이터가 3D EDM인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 2D EDM을 입력받아 3D EDM을 생성하는 3D EDM 생성부, 및 상기 3D EDM에 기초하여 수어 또는 제스처를 인식하는 인식부를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 인식부는 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 음성 언어 문장인 학습데이터로 학습된 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력받아 음성 언어 문장으로 번역하는 수어-음성 언어 번역 단계, 또는 제스처 인식부가 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 제스처 의미인 학습데이터로 학습된 제2-2 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 제스처를 입력받아 제스처 의미로 번역하는 제스처-명령어 번역단계를 수행할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치는, 상기 3D EDM에 기초하여 신체의 관절의 각도를 인식하여 관절 정보를 생성하는 관절 정보 생성부, 및 상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하고, 상기 2D EDM 생성부가 인식하지 못한 특징점과 관련된 관절 각도를 복원하는 오류보정부를 더 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 오류보정부는 일반적인 신체의 가동범위를 포함하는 학습데이터로 훈련된 제3 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보를 입력받아 상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하고, 상기 2D EDM 생성단계에서 인식되지 않은 특징점과 관련된 관절 각도를 복원하여 보정된 관절

정보를 생성하는 오류 보정단계, 또는 시퀀스에 따라 복수개 생성되는 3D EDM중에서 정해진 시퀀스 범위의 3D EDM을 평균하여 임의의 3D EDM을 보정하여, 이상치를 제거하는 스무딩 단계를 수행할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 오류보정부는 상기 오류 보정단계에 의해 보정된 관절 정보에 기초하여, 상기 3D EDM에 포함된 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하는 역보정 단계를 더 수행할 수 있다.

[0023] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[0024] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 일실시예에 따르면, 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 2D EDM을 기반으로 사람의 자세에 관한 깊이 정보가 포함된 3D EDM을 생성할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 촬영 각도나 방향에 불변한 3D EDM을 이용하여 관절의 상대적인 위치를 효과적으로 파악할 수 있어서 수어 또는 제스처 인식의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 2D EDM에서 3D EDM을 생성하는 과정에서 발생할 수 있는 깊이 정보의 오류를 일반적인 인간의 관절의 가동범위에 기초하여 보정할 수 있으므로, 관절의 상대적인 위치를 더 정확히 파악할 수 있어서 수어 또는 제스처 인식의 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치를 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법의 각 단계를 도시한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 영상정보 획득단계 및 2D EDM 생성단계를 나타내는 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 제1 딥러닝 신경망 네트워크를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM에 기초하여 추정된 특징점의 3D 좌표를 예시적으로 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 제3 딥러닝 신경망 네트워크를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 스무딩 단계를 나타내는 도면이다.

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 일실시예의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "일면", "타면", "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명의 일실시예를 설명함에 있어서, 본 발명의 일실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예를 상세히 설명한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치(100)를 도시한 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법의 각 단계를 도시한 흐름도이다.

[0032] 본 명세서는 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치(100)를 '수어 또는 제스처 인식 장치(100)'로 간단히 기재할 수 있다. 수어(Sign language)는 하나 또는 복수의 제스처로 의미를 표현할 수 있다. 본 명세서는 수어 또는 제스처를 표현하는 사람을 '수어 사용자'로 간단하게 기재한다.

- [0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치(100)는, 영상정보(Iinfo)에서 인식한 신체의 특징점(P)들 사이의 거리에 관한 정보를 갖는 2D EDM을 생성하는 2D EDM 생성부(110), 입력데이터가 2D EDM이고 정답데이터가 3D EDM인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)를 이용하여, 2D EDM을 입력받아 3D EDM을 생성하는 3D EDM 생성부(120), 및 3D EDM에 기초하여 수어 또는 제스처를 인식하는 인식부(150)를 포함할 수 있다.
- [0034] 수어 또는 제스처 인식 장치(100)는 통신부(160) 및 저장부(170)를 더 포함할 수 있다. 통신부(160)는 카메라(101) 또는 기타 정보처리장치와 데이터를 송수신할 수 있다. 통신부(160)는 외부에서 수신되는 데이터를 수어 또는 제스처 인식 장치(100)의 내부 구성으로 전달할 수 있다. 저장부(170)는 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법을 컴퓨터 장치에서 실행할 수 있는 프로그램 코드를 저장할 수 있고, 영상정보(Iinfo) 또는 번역된 음성 언어 문장을 저장할 수 있다.
- [0035] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법은, 2D EDM 생성부(110)가 영상정보(Iinfo)에서 인식한 신체의 특징점(P)들 사이의 거리에 관한 정보를 갖는 2D EDM을 생성하는 2D EDM 생성단계(S20), 3D EDM 생성부(120)가 입력데이터가 2D EDM이고 정답데이터가 3D EDM인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)를 이용하여, 2D EDM 생성단계(S20)에서 생성된 2D EDM을 입력받아 3D EDM을 생성하는 3D EDM 생성단계(S30), 및 3D EDM에 기초하여 수어 또는 제스처를 인식하는 인식단계(S70)를 포함할 수 있다.
- [0036] 영상정보(Iinfo)는 수어 사용자를 카메라(101)로 촬영하여 생성되는 영상 데이터이다(도 3 참조). 수어 사용자를 촬영하여 영상정보(Iinfo)를 생성할 때 수어 사용자를 촬영하는 카메라(101)의 거리, 각도, 높이, 방향 등이 달라지는 경우, 동일한 수어 또는 제스처를 촬영하더라도 영상정보(Iinfo)마다 수어 사용자의 제스처가 다른 방향과 크기에서 기록될 수 있다. 이러한 경우, 동일한 수어를 어느 방향과 거리에서 촬영하느냐에 따라 수어 또는 제스처 인식의 정확도가 크게 달라질 수 있는 문제가 발생한다.
- [0037] 본 발명의 일실시예에서 2D EDM 생성부(110)는 영상정보(Iinfo)를 수신하여 2D EDM 생성단계(S20)를 수행하며, 2D EDM 생성단계(S20)는 영상정보(Iinfo)에 포함된 수어 사용자의 신체의 특징점(P)을 인식하고 특징점(P)의 좌표를 이용하여 2D EDM을 생성한다. 영상정보(Iinfo)는 복수의 프레임 이미지를 포함하고, 프레임 이미지는 폭(X축)과 높이(Y축)으로 이루어지는 2D 좌표계로 설명할 수 있다(도 3 참조). 영상정보(Iinfo)의 임의의 프레임에서 인식되는 수어 사용자의 신체의 특징점(P)들은 (X, Y) 형태의 좌표값을 가질 수 있다. 특징점(P)으로 인식되는 수어 사용자의 신체 부위는 손목, 팔꿈치, 어깨, 손가락 마디, 손가락 끝 등의 관절 위치일 수 있고, 얼굴의 윤곽의 일부, 눈썹, 눈, 코, 입의 일부 지점들일 수 있다.
- [0038] 2D EDM(2차원 유클리디안 거리 매트릭스, 2D Euclidean Distance Matrix)은 임의의 특징점(P)과 나머지 특징점(P)들 사이의 거리정보 또는 위치관계를 m행 m열의 2차원 매트릭스로 나타낸 것이다. 신체의 특징점(P)들의 좌표를 2D EDM으로 가공하면, 카메라(101)와 수어 사용자와의 촬영거리가 가깝거나 먼 경우라도 동일한 각도에서 동일한 동작을 촬영하는 것이라면 특징점(P)들 사이의 위치관계가 변하지 않는다. 본 발명의 일실시예는 2D EDM을 이용하므로 촬영거리 변화에 강인한 수어 또는 제스처 인식을 구현할 수 있다.
- [0039] 2D EDM은 영상정보(Iinfo)의 임의의 프레임에 나타난 특징점(P)들의 2차원적 위치관계만을 포함하므로, 프레임의 깊이(도 3의 Z축 참조) 방향의 좌표에 대한 정보를 포함하지 않는다. 본 발명의 일실시예에서 3D EDM 생성부(120)는 3D EDM 생성단계(S30)를 수행하여 2D EDM에 기초하여 3D EDM을 생성한다. 3D EDM(3차원 유클리디안 거리 매트릭스, 3D Euclidean Distance Matrix)은 신체의 특징점(P)의 프레임의 깊이(Z축) 방향의 위치관계에 대한 정보를 더 포함한다. 즉, 3D EDM은 3차원 공간상에서의 특징점(P)들 사이의 거리 정보를 포함한다.
- [0040] 2D EDM이 입력데이터이고 3D EDM이 정답데이터인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 학습된 바에 따라 신체의 특징점(P)들의 2D 위치관계에 기초하여 신체의 특징점(P)들의 3D 위치관계를 추정하여 3D EDM을 생성할 수 있다. 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)에 관한 내용은 후술한다. 동일한 수어 또는 제스처를 다른 각도에서 촬영하여 생성한 영상정보(Iinfo)라도, 2D EDM을 생성하고 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)에 입력하면 깊이 정보가 복원된 3D EDM을 획득할 수 있으므로 수어 사용자가 동일한 수어 또는 제스처를 표현하고 있음을 인식할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일실시예는 3D EDM을 이용하므로 촬영각도 변화에 강인한 수어 또는 제스처 인식을 구현할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일실시예에서 인식부(150)는 인식 단계(S70)를 수행할 수 있다. 인식 단계(S70)는, 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 음성 언어 문장인 학습데이터로 학습된 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)를

이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력받아 음성 언어 문장으로 번역하는 수어-음성 언어 번역 단계(S71), 또는 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 제스처 의미인 학습데이터로 학습된 제2-2 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 제스처를 입력받아 제스처 의미로 번역하는 제스처-명령어 번역 단계(S71)를 수행할 수 있다.

[0042] 즉, 인식부(150)는 수어 또는 제스처를 음성 언어 문장 또는 제스처 의미로 인식할 수 있다. 음성 언어 문장은 소리 또는 텍스트로 표시될 수 있는 하나 또는 복수의 단어의 시퀀스로 이루어질 수 있다. 제스처는 일반적으로 통용되는 의미를 갖는다.

[0043] 인식부(150)는 수어-음성 언어 번역단계(S71)를 수행하여, 수어 문장을 음성 언어 문장으로 번역할 수 있다. 영상정보(Iinfo)는 수어 사용자가 표현하는 연속된 제스처들로 이루어진 수어 문장을 포함한다. 영상정보(Iinfo)를 구성하는 프레임마다 또는 정해진 기준에 따라 선택된 프레임마다 3D EDM을 생성하면 3D EDM의 시퀀스(sequence)로 이루어진 수어 문장을 획득할 수 있다. 시퀀스(sequence)는 순서에 따라 복수의 3D EDM이나 음성 언어 단어들이 나열되는 것을 말한다. 인식부(150)는 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)에 입력하여 음성 언어 문장을 생성할 수 있다. 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)에 관한 내용은 후술한다.

[0044] 인식부(150)는 제스처-의미 번역단계(S72)를 수행하여, 제스처를 제스처 의미로 번역할 수 있다. 영상정보(Iinfo)는 수어 사용자가 표현하는 하나 또는 연속된 제스처들을 포함한다. 영상정보(Iinfo)를 구성하는 프레임마다 또는 정해진 기준에 따라 선택된 프레임마다 3D EDM을 생성하면 3D EDM의 시퀀스(sequence)로 이루어진 제스처를 획득할 수 있다. 시퀀스(sequence)는 순서에 따라 복수의 3D EDM이나 제스처 동작들이 나열되는 것을 말한다. 인식부(150)는 3D EDM의 시퀀스로 이루어진 제스처를 제2-2 딥러닝 신경망 네트워크에 입력하여 제스처 의미를 인식할 수 있다. 제2-2 딥러닝 신경망 네트워크는 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크와 같은 구조를 갖고, 입력데이터가 제스처를 포함하고 정답데이터가 제스처의 의미를 포함하는 학습데이터로 학습될 수 있다.

[0045] 본 발명의 일실시예는 영상정보(Iinfo)에 기초한 2D EDM으로부터 깊이 정보를 복원한 3D EDM을 생성하여 수어 또는 제스처 인식의 입력데이터로 사용하므로, 수어 또는 제스처 인식 과정에서 신체의 특징점(P)의 깊이 관련 정보를 더 이용할 수 있으므로 더 정확한 수어 또는 제스처 인식을 제공할 수 있다.

[0046] 정리하면, 본 발명의 일실시예는 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 2D EDM을 기반으로 사람의 자세에 관한 깊이 정보가 포함된 3D EDM을 생성할 수 있고, 촬영 각도나 방향에 불변한 3D EDM을 이용하여 관절의 상대적인 위치를 효과적으로 파악할 수 있어서 수어 또는 제스처 인식 및 번역의 정확도를 향상시킬 수 있다. 이하에서 본 발명의 일실시예의 세부 구성 및 단계를 상세히 설명한다.

[0047] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 영상정보 획득단계(S10) 및 2D EDM 생성단계(S20)를 나타내는 도면이다.

[0048] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 2D EDM 생성단계(S20) 이전에 영상정보 획득단계(S10)가 수행될 수 있다. 영상정보 획득단계(S10)에서 카메라(101)는 수어 사용자를 촬영하여 영상정보(Iinfo)를 생성하고 수어 또는 제스처 인식 장치(100)로 제공하며, 수어 또는 제스처 인식 장치(100)는 카메라(101)가 생성한 영상정보(Iinfo)를 수신한다. 수어 또는 제스처 인식 장치(100)와 카메라(101)는 유선 또는 무선으로 직접 연결될 수 있으며, 네트워크를 통해 연결될 수도 있다. 수어 또는 제스처 인식 장치(100)는 영상정보(Iinfo)를 실시간으로 수신하거나 녹화된 영상정보(Iinfo)를 수신할 수 있다. 수어 또는 제스처 인식 장치(100)가 영상정보(Iinfo)를 획득하면 2D EDM 생성단계(S20)를 수행한다.

[0049] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 2D EDM 생성단계(S20)는 2D EDM 생성부(110)가 영상정보(Iinfo)에서 신체의 특징점(P)을 추출하고, 특징점(P)의 좌표를 인식하는 특징점 추출단계(S21), 및 2D EDM 생성부(110)가 특징점(P)들 사이의 거리에 관한 정보를 유클리디안 거리 매트릭스로 정리하여 2D EDM을 생성하는 EDM 생성단계(S22)를 포함할 수 있다. 2D EDM 생성단계(S20)는 영상정보(Iinfo)의 프레임마다 수행되거나, 영상정보(Iinfo)의 복수의 프레임들 중에서 일부 프레임을 선택하여 선택된 프레임마다 수행될 수 있다.

[0050] 특징점 추출단계(S21)에서, 2D EDM 생성부(110)는 영상정보(Iinfo)의 임의의 프레임에 포함된 수어 사용자의 신체를 인식하여 특징점(P)을 추출한다. 특징점(P)은 수어 또는 제스처를 인식하기 위해 선택된 신체 부위를 나타낸다. 예를 들어 도 3에 도시된 바와 같이, 특징점(P)은 얼굴의 눈, 코, 입, 얼굴형, 어깨, 팔꿈치, 손목, 손가락 관절 등에 형성될 수 있다. 특징점(P)은 서로 구분가능하도록 식별번호가 부여될 수 있다. 예를 들어 도 3에 도시된 바와 같이, 어깨의 특징점(P)은 P(C), 팔꿈치의 특징점(P)은 P(A), 손목의 특징점(P)은 P(B) 등으로 식별번호가 부여될 수 있다.

- [0051] EDM 생성단계(S22)에서, 2D EDM 생성부(110)는 특징점 추출단계(S21)에서 추출된 특징점(P)들의 좌표를 인식하고 특징점(P)들 사이의 위치관계를 유클리디안 거리 매트릭스(EDM)로 가공할 수 있다. 2D EDM 생성부(110)는 영상정보(Iinfo)의 임의의 프레임의 폭(X)과 높이(Y)에 따른 특징점 P(A), P(B), P(C) ... 등의 좌표를 각각 획득하여, 도 3에 도시된 바와 같은 EDM 생성을 위한 Raw Data를 획득할 수 있다. 2D EDM 생성부(110)는 임의의 특징점(P)과 다른 모든 특징점(P)들의 위치관계를 계산하고, 도 3에 도시된 바와 같이 좌상단에서 우하단의 대각선을 기준으로 좌하단 삼각값과 우상단 삼각값이 대칭이 되도록 2D EDM을 형성할 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이 A,B,C,D,E,F 여섯 개의 특징점(P)을 대상으로 2D EDM을 생성할 수 있다. 여섯개의 좌표쌍의 연결 관계를 고려하면 총 15개의 연결 관계가 존재하게 되며 이를 6x6 행렬에 저장하게 되면 대각선에 해당하는 값은 0이 되고 대각선을 중심으로 대칭이 되는 대칭 행렬이 생성된다. 2D EDM은 m행 m열의 2차원 정방행렬 형태이고, m은 2D EDM 생성부(110)가 영상정보(Iinfo)에서 추출할 수 있는 모든 특징점(P)의 개수로 정해지거나 2D EDM 생성부(110)에서 추출한 특징점(P)들의 개수로 정해질 수 있다. 2D EDM은 2D EDM 생성부(110)에서 추출할 수 있는 모든 특징점(P)으로 구성될 수 있고, 영상정보(Iinfo)에 나타나지 않아서 추출되지 않은 특징점(P)의 좌표는 공란으로 비워둘 수 있다. 예를 들어, 손이 입을 가리는 상태가 촬영된 프레임에 2D EDM 생성단계(S20)를 수행하면 손에 의해 가려진 입 부분의 특징점(P)의 좌표는 공란으로 비워둔 상태로 2D EDM을 생성할 수 있다.
- [0053] 영상정보(Iinfo)는 시퀀스를 갖는 복수의 프레임으로 구성되므로, 2D EDM 생성부(110)는 시퀀스를 갖는 복수의 2D EDM을 생성한다. 2D EDM 생성부(110)는 2D EDM을 생성하여 시퀀스에 따라 3D EDM 생성부(120)로 제공할 수 있다. 수어 또는 제스처 인식 장치(100)는 2D EDM이 생성되면 3D EDM 생성단계(S30)를 수행한다.
- [0054] 도 2에 도시된 바와 같이, 3D EDM 생성단계(S30)에서 3D EDM 생성부(120)는 입력데이터가 2D EDM이고 정답데이터가 3D EDM인 학습데이터로 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)를 이용하여, 2D EDM을 입력받아 3D EDM을 생성한다. 이때, 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 도 4a에 도시된 완전 연결 레이어 구조 또는 도 4b에 도시된 합성곱 레이어 구조로 구성될 수 있다.
- [0055] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)를 나타내는 도면이다.
- [0056] 도 4a에 도시된 바와 같이, 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 임의의 차원의 선형 레이어, ReLU 레이어, 및 드롭아웃 레이어를 반복하여 출력을 구하고 L2 LOSS 레이어에서 상기 출력과 정답데이터의 차이를 제공하여 더한 값을 최소화하도록 역전파를 수행하며 2D EDM의 우상단 삼각값을 1차원 벡터로 변환한 값을 입력데이터로 이용하는 완전 연결 레이어 구조로 형성될 수 있다. 2D EDM은 우상단 삼각값과 좌하단 삼각값이 동일하므로 우상단 삼각값만을 1차원 벡터로 변환하여 입력데이터로 사용하더라도 모든 특징점(P)들 사이의 위치관계를 입력으로 사용하는 것이다. 완전 연결 레이어 구조의 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는, 입력데이터가 2D EDM의 우상단 삼각값을 1차원 벡터로 변환한 형태이고 정답데이터도 3D EDM의 우상단 삼각값을 1차원 벡터로 변환한 형태인 학습데이터를 이용하여 학습될 수 있다.
- [0057] 3D EDM 생성부(120)는 학습된 완전 연결 레이어 구조의 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)에, 2D EDM의 우상단 삼각값을 1차원 벡터로 변환한 값을 입력(Din)하고 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)가 출력(Dout)하는 1차원 벡터값에 기초하여 3D EDM을 생성하여, 2D EDM으로부터 3D EDM을 생성한다.
- [0058] 도 4b에 도시된 바와 같이, 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 2D EDM을 입력데이터로 입력하여, 두 단계의 합성곱 레이어, 배치 정규화 레이어, ReLU 레이어, 드롭아웃 레이어를 거친 후 다시 두 단계의 역합성곱 레이어, 배치 정규화 레이어, ReLU 레이어를 거쳐 원래 크기로 복원하고 행렬의 각 위치마다 선형 매트릭스를 곱하여 출력값을 구하고 L2 LOSS 레이어에서 출력값과 정답데이터의 차이를 제공하여 더한 값을 최소화하도록 역전파를 수행하는 합성곱 레이어 구조로 형성될 수 있다.
- [0059] 합성곱 레이어 구조의 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 2D EDM 정방 행렬을 그대로 입력으로 사용할 수 있다. 입력데이터인 2D EDM이 m행 m열의 크기를 갖는다면 두 단계의 합성곱 레이어, 배치 정규화 레이어, ReLU 레이어, 드롭아웃 레이어를 거친 후의 행렬의 크기는 ' $n/4 \times n/4 \times$ 임의의 채널 수'가 되고, 이를 다시 두 단계의 역합성곱 레이어, 배치 정규화 레이어, ReLU 레이어를 거쳐 원래 크기로 복원하면 행렬의 크기는 ' $n \times n \times$ 임의의 채널 수'가 되며, 정방 행렬의 각 위치마다 '임의의 채널 수 $\times$ 1'의 선형 매트릭스를 곱하여 출력의 크기를 원래 입력데이터인 2D EDM의 크기인 ' $n \times n$ '으로 복원한다. 그리고 L2 Loss 레이어에서 ' $n \times n$ ' 크기의 출력을 정답데이터와 비교하여 출력과 정답데이터의 차이를 제공하여 더한 값을 최소화하도록 역전파를 수행하여 학습을 수행한다.

- [0060] 3D EDM 생성부(120)는 학습된 합성곱 레이어 구조의 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)에, 매트릭스 구조의 2D EDM을 입력(Din)하고 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)가 출력(Dout)하는 매트릭스 구조의 3D EDM을 생성하여, 2D EDM으로부터 3D EDM을 생성한다.
- [0061] 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)의 구조에 무관하게, 학습데이터의 입력데이터는 영상정보(Iinfo)에서 특징점(P)을 추출하여 생성한 2D EDM이고, 정답데이터는 영상정보(Iinfo)에서 인식된 특징점(P)들의 3차원 공간에서의 거리관계를 정리한 3D EDM이다. 학습데이터는 하나의 수어 또는 제스처를 다양한 각도와 거리에서 촬영하여 생성할 수 있고, 기존에 생성된 데이터를 변형하여 생성할 수도 있다. 학습된 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)는 학습된 바에 기초하여 입력된 2D EDM에서 3차원 공간에서의 특징점(P)들의 위치관계를 복원해낼 수 있으므로, 본 발명의 일실시예는 영상정보(Iinfo)를 획득함에 있어서 센서 글러브(sensor glove), 깊이 카메라(101)(depth camera), 서로 촬영위치가 다른 복수의 카메라와 같은 특수 장비를 사용하지 않고도 일반 2D RGB 카메라(101)에서 획득한 영상정보(Iinfo)만으로 수어 또는 제스처 인식 및 번역의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM에 기초하여 추정한 특징점(P)의 3D 좌표를 예시적으로 도시한 도면이다. 도 5의 (a)는 영상정보(Iinfo)의 프레임에서 획득한 특징점(P)들의 좌표를 2차원 평면(2D Plane)에 도시하고, 3D EDM을 추정하는 과정에서 오류 없이 특징점(P)의 깊이 정보가 복원된 경우에 다차원 스케일링(MDS)을 통해 추정된 특징점(P)들의 좌표값을 3차원 공간(3D Space)에 도시한 것이고, 도 5의 (b)는 (a)에서와 동일한 특징점(P)들의 좌표를 2차원 평면(2D Plane)에 도시하고, 3D EDM을 추정하는 과정에서 특징점(P)의 깊이 정보를 복원하는 과정에서 오류가 발생한 경우에 다차원 스케일링(MDS)을 통해 추정된 특징점(P)들의 좌표값을 3차원 공간(3D Space)에 도시한 것이다.
- [0063] 도 5에 도시된 바와 같이, 3D EDM에 다차원 스케일링(MultiDimensionalScailing, MDS)을 수행하여 3차원 공간에 존재하는 특징점(P)들의 좌표값을 추정할 수 있다.
- [0064] 3D EDM은 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)가 학습한 정보에 기초하여 복원한 특징점(P)들의 깊이에 관련된 정보를 포함하므로, 복원 과정에서 오류가 존재할 수 있다. 예를 들어, 영상정보(Iinfo)의 임의의 프레임 상에서 특정 신체부위가 다른 신체부위에 의해 가려져 특징점(P)으로 인식되지 않거나, 임의의 특징점(P)이 두가지 이상의 깊이를 가질 수 있는 위치에 존재하는 경우 등 다양한 경우에서, 특징점(P)의 깊이 정보가 비정상적으로 복원되는 오류가 존재할 수 있다.
- [0065] 3D EDM에 오류가 없는 경우, 도 5의 (a)에서 특징점 P(D), P(E), P(F)는 각각 엉덩이, 무릎, 발목 부위를 나타내며, P(D)와 P(E)를 잇는 선과 P(E)와 P(F)를 잇는 선의 각도($\angle DEF$)는 무릎이 일반적으로 굽혀지는 각도 범위에 포함된다. 그러나, 3D EDM에 오류가 있는 경우, 도 5의 (b)에서 P(D')와 P(E')를 잇는 선과 P(E')와 P(F')를 잇는 선의 각도($\angle D'E'F'$)는 무릎이 일반적으로 굽혀지는 각도 범위를 벗어나서 무릎이 역방향으로 굽혀진 불가능한 상태로 복원될 수 있다.
- [0066] 3D EDM에 이러한 오류가 존재하는 경우 수어 또는 제스처의 인식 및 번역의 정확성을 저하시킬 수 있으므로 이를 보정할 필요가 있다.
- [0067] 도 1을 다시 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치(100)는, 3D EDM에 기초하여 신체의 관절의 각도를 인식하여 관절 정보를 생성하는 관절 정보 생성부(130), 및 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하는 오류보정부(140)를 더 포함할 수 있다.
- [0068] 도 2를 다시 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법은, 3D EDM 생성단계(S30) 후에, 관절 정보 생성부(130)가 3D EDM에 기초하여 신체의 관절의 각도를 인식하여 관절 정보를 생성하는 관절 정보 생성단계(S40), 및 관절 정보 생성단계(S40) 후에, 오류보정부(140)가 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하는 오류 보정단계(S50-1)를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 일실시예는 3D EDM에 기초하여 획득한 신체의 관절이 굽혀진 각도에 관한 정보를 포함하는 관절 정보를 생성하고 관절 정보에 포함된 오류를 보정함에 따라, 3D EDM을 복원하는 과정에서 발생할 수 있는 깊이 정보를 잘못 복원하는 오류를 제거하여 수어 인식 및 번역의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0070] 도 2에 도시된 바와 같이, 관절 정보 생성부(130)는 관절 정보 생성단계(S40)를 수행하여, 3D EDM에 포함된 3차원 공간에서 특징점(P)들의 거리에 관한 정보에 기초하여 관절들 사이의 각도에 관한 정보인 관절 정보를 획득할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이 3D EDM에 다차원 스케일링(MDS)을 수행하여 특징점(P)들의 3차원 좌표를 추정하고, 특징점(P)들의 좌표에 기초하여 관절들 사이의 각도를 획득할 수 있다. 예를 들어 관절 정보 중의 하

나는, 도 5의 (a)에서 엉덩이의 특징점 P(D), 무릎의 특징점 P(E), 발목의 특징점 P(F)의 3차원 좌표에 기초하여, P(D)와 P(E)를 잇는 선과 P(E)와 P(F)를 잇는 선의 각도($\angle DEF$) 일 수 있다. 관절 정보는 복수의 특징점(P)들을 연결하는 관절들의 각도를 매트릭스 형태로 정리할 수 있다. 관절 정보를 생성하면, 수어 또는 제스처 인식 장치(100)는 관절 정보에 존재할 수 있는 오류를 보정하기 위하여 오류 보정단계(S50-1)를 수행할 수 있다.

[0071] 수어 또는 제스처 인식 장치(100)의 오류보정부(140)는, 일반적인 신체의 가동범위를 포함하는 학습데이터로 훈련된 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)를 이용하여, 관절 정보를 입력받아 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하여 보정된 관절 정보를 생성하는 오류 보정단계(S50-1)를 수행할 수 있다.

[0072] 오류 보정단계(S50-1)는 오류보정부(140)가 일반적인 신체의 가동범위를 포함하는 학습데이터로 훈련된 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)를 이용하여, 상기 관절 정보를 입력받아 상기 관절 정보에서 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하고, 2D EDM 생성단계에서 인식되지 않은 특징점과 관련된 관절 각도를 복원하여 보정된 관절 정보를 생성하는 것이다.

[0073] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)를 나타내는 도면이다.

[0074] 오류보정부(140)가 포함하는 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)는 도 6에 도시된 바와 같은 오토인코더(Autoencoder) 구조로 형성될 수 있다. 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)는 인코더와 디코더가 연속적으로 연결되고, 인코더는 입력데이터를 내부 표현으로 변환하고 디코더는 내부 표현을 출력으로 변환한다. 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)의 오토인코더는 입력층이나 출력층보다 은닉층의 노드 수를 작게 구성하고, 정상적인 신체의 가동범위 내에 존재하는 특징점(P)들의 3차원 좌표를 학습데이터(입력데이터 및 정답데이터)로 이용하여, 일반적인 신체에서 가능한 관절 각도를 학습할 수 있다. 학습데이터는 입력데이터가 일반적인 신체에서 가능한 관절 각도를 포함하는 관절 정보이고, 정답데이터가 입력데이터와 동일한 관절 정보로 구성될 수 있다.

[0075] 따라서, 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)에 불가능한 관절 각도를 갖는 관절 정보가 입력되더라도, 학습된 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)의 인코더는 불가능한 관절 각도의 영향을 축소한 내부 표현을 생성하고 디코더가 내부 표현에서 출력을 생성하는 과정에서 정상적인 관절 각도를 갖는 보정된 관절 정보를 출력할 수 있다. 또한, 2D EDM 생성단계에서 추출되지 않은 특징점이 존재하여 2D EDM 및 3D EDM에 해당 특징점에 관련된 정보가 존재하지 않더라도, 학습된 제3 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-3)는 일반적인 신체에서 가능한 관절 각도에 관한 정보를 학습하고 있으므로, 존재하지 않는 특징점에 관한 관절 정보를 복원할 수 있다. 따라서, 오류 보정단계(S50-1)를 수행하여 획득한 보정된 관절 정보는 모든 특징점에 관한 정보가 포함되어 있으며, 정상적인 인체의 가동범위에 해당하는 관절 각도 정보를 포함하게 된다.

[0076] 이러한 과정을 거쳐 본 발명의 일실시예는 2D EDM에서 3D EDM을 생성하는 과정에서 발생할 수 있는 깊이 정보의 오류를 일반적인 인간의 관절의 가동범위에 기초하여 보정할 수 있으므로, 관절의 상대적인 위치를 더 정확히 파악할 수 있어서 수어 또는 제스처 인식의 정확도를 향상시킬 수 있다. 또한, 일반적인 신체의 가동범위에 관한 정보를 학습하고 있으므로, 추출되지 않은 특징점(P)에 관한 관절 정보를 복원할 수 있어서 관절의 상대적인 위치를 더 정확히 파악할 수 있어서 수어 또는 제스처 인식의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0077] 수어 또는 제스처 인식 장치(100)의 오류보정부(140)는 오류 보정단계(S50-1)에 의해 보정된 관절 정보에 기초하여, 3D EDM에 포함된 일반적인 신체의 가동범위를 벗어나는 관절의 각도를 보정하는 역보정 단계를 더 수행할 수 있다.

[0078] 관절 정보는 3D EDM에 다차원 스케일링(MDS)을 수행하여 추정하는 3차원 공간에서 특징점(P)들의 좌표를 통해 획득되는 것이므로, 관절 정보를 보정하는 것이 3D EDM에 포함된 오류를 보정하는 것은 아니다. 오류보정부(140)는 오류 보정단계(S50-1)에서 보정된 관절 정보에 기초하여 3D EDM을 생성할 수 있다. 관절 정보에 기초하여 생성된 3D EDM은 제1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-1)에서 발생한 오류가 보정된 상태이다. 본 발명의 일실시예는 3D EDM이 포함할 수 있는 오류를 보정한 3D EDM을 이용하여 수어 인식 및 번역의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0079] 현실에서 수어 사용자의 제스처는 연속적인 궤적으로 나타나지만, 카메라(101)를 통해 영상정보(Iinfo)가 생성되고 2D EDM 생성부(110)가 특징점(P)을 추출하고 3D EDM 생성부(120)가 특징점(P)의 깊이 정보를 복원하는 일련의 과정에서, 연속적인 시퀀스로 이루어지는 복수의 3D EDM에서 임의의 특징점(P)의 좌표가 전후 시퀀스의 특

징점(P)의 좌표에 비해서 많이 벗어나는 이상치(outlier)를 갖게 될 수 있다. 이러한 이상치는 수어 또는 제스처 인식 및 번역의 정확도를 낮출 수 있으므로 보정이 필요하다.

- [0080] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 스무딩 단계(S50-2)를 나타내는 도면이다. 도 7의 (a)는 시간(time) 순서에 따라 특징점(P)의 좌표변화를 스켈레톤(skeleton) 형태로 나타내고, (b)는 (a)의 시간(time) 순서에 따라 특징점(P)의 좌표변화를 포함하는 3D EDM을 나타낸 도면이다.
- [0081] 수어 또는 제스처 인식 장치(100)의 오류보정부(140)는, 시퀀스에 따라 복수개 생성되는 3D EDM 또는 관절 정보 중에서 정해진 시퀀스 범위의 3D EDM 또는 관절 정보를 평균하여 임의의 3D EDM 또는 관절 정보를 보정하여, 이상치를 제거하는 스무딩 단계(S50-2)를 수행할 수 있고, 본 발명의 일실시예에 따른 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 방법은, 오류보정부(140)가 시퀀스에 따라 복수개 생성되는 3D EDM 또는 관절 정보 중에서 정해진 시퀀스 범위의 3D EDM 또는 관절 정보를 평균하여 임의의 3D EDM 또는 관절 정보를 보정하여, 이상치를 제거하는 스무딩 단계(S50-2)를 더 포함할 수 있다.
- [0082] 오류보정부(140)는 스무딩 단계(S50-2)에서 임의의 3D EDM을 보정하기 위해, 임의의 3D EDM, 임의의 3D EDM을 중심으로 이전 J개의 3D EDM, 임의의 3D EDM을 중심으로 이후의 K개의 3D EDM의 평균을 구하여 임의의 3D EDM을 보정할 수 있다. 예를 들면, 3D EDM은 시퀀스에 따라 복수개 생성되므로, 임의의 3D EDM을 중심으로 이전 2개의 3D EDM, 이후 2개의 3D EDM을 선택하고 임의의 3D EDM까지 총 5개의 3D EDM의 평균을 구하여 임의의 3D EDM의 값을 변형한다. 스무딩 단계(S50-2)를 모든 시퀀스의 3D EDM에 대해 수행하면 특정 시퀀스에 해당하는 3D EDM에 존재하는 이상치를 제거할 수 있다.
- [0083] 오류보정부(140)는 관절 정보에 존재하는 이상치를 제거하기 위하여 스무딩 단계(S50-2)를 관절 정보를 대상으로 수행할 수도 있다. 즉, 오류보정부(140)는 3D EDM 또는 관절 정보의 이상치를 제거하기 위해 스무딩 단계(S50-2)를 수행할 수 있다. 본 발명의 일실시예는 스무딩 단계(S50-2)를 수행하여 3D EDM 또는 관절 정보에 포함될 수 있는 이상치를 제거하므로, 수어 인식 및 번역의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0084] 수어 또는 제스처 인식 장치(100)는 영상정보(Iinfo)에서 2D EDM을 생성하고 3D EDM을 생성하며 존재할 수 있는 오류나 이상치를 제거하는 보정을 수행한 다음, 수어 문장을 음성 언어 문장으로 번역한다.
- [0085] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)를 나타내는 도면이다.
- [0086] 인식부(150)는 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)를 이용하여 수어 문장을 음성 언어 문장으로 번역한다. 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)는 입력데이터가 3D EDM을 포함하고 정답데이터가 음성 언어 문장인 학습데이터를 이용하여 학습된다. 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)는 인코더와 디코더를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조로 형성되어, 3D EDM의 시퀀스 형태로 입력되는 수어 문장을 음성 언어의 문법에 알맞는 음성 언어 문장으로 번역할 수 있다.
- [0087] 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)의 입력데이터는 3D EDM, 관절 정보, 오류가 보정된 관절 정보, 보정된 관절 정보에 의해 생성된 3D EDM 중에서 하나 이상을 포함하도록 형성되는 복합벡터일 수 있다. 인식부(150)는 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)의 구조에 따라 알맞는 형식의 복합벡터를 형성하는 복합벡터 생성단계(S60)를 수행할 수 있다.
- [0088] 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)의 인코더는 3D 합성곱 신경망 네트워크 구조 또는 LSTM 구조로 형성될 수 있고, 디코더는 LSTM 구조로 형성될 수 있다.
- [0089] 도 8a 에 도시된 바와 같이, 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)는 인코더(EN-2)와 디코더(DE-2)를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조이며, 인코더(EN-2)는 3D EDM과 보정된 관절 정보를 포함하는 매트릭스 구조의 제1 복합벡터를 시퀀스에 따라 입력받아 정해진 개수의 제1 복합벡터를 3차원 필터로 연산하는 3D 합성곱 신경망 네트워크이고, 디코더(DE-2)는 LSTM 구조의 순환신경망 구조일 수 있다. 그리고, 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)는 입력데이터가 제1 복합벡터이고 정답데이터가 음성 언어 문장인 학습데이터로 학습될 수 있다. 그리고, 수어-음성 언어 번역단계(S71)는 인식부(150)가, 학습데이터로 학습된 상기 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크에 3D EDM 및 관절 정보의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력하여 음성 언어 문장으로 번역하는 것일 수 있다.
- [0090] 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)의 인코더가 3D 합성곱 신경망 네트워크인 경우, 복합벡터 생성단계(S60)에서 인식부(150)는 3D EDM과 보정된 관절 정보를 매트릭스 형상으로 병합할 수 있다. 도 8a에 도시된 바와 같이, 제1 복합벡터는 시퀀스마다 3D EDM과 관절 정보를 병합하여 형성되고, 복수의 제1 복합벡터의 시퀀스

는 3D 합성곱 신경망 구조의 인코더에 입력될 수 있다.

[0091] 수어-음성 언어 번역단계(S71)에서 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)는 복수의 제1 복합벡터의 시퀀스를 입력(Din)받아 3D 합성곱 신경망 네트워크를 통해 인코딩하고, 인코딩한 결과물을 LSTM 구조의 디코더로 제공하여, 토큰(TK) 단위로 음성 언어 문장을 출력(Dout)한다. 토큰(TK)은 음성 언어의 어절 단위, 단어 단위, 형태소 단위, 또는 띄어쓰기를 포함하는 문자 단위일 수 있다. 도 8a에 도시된 바와 같이, 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)의 디코더는 단어 단위의 제1 토큰(TK-1 : I), 제2 토큰(TK-2 : am), 제3 토큰(TK-3 : fine)을 음성 언어의 문법에 따라 순차적으로 출력하여 수어 문장을 'I am fine' 이라는 음성 언어 문장으로 번역한다. 번역 종료시 종료 토큰(TK end)가 출력될 수 있다.

[0092] 도 8b 에 도시된 바와 같이, 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)는, 인코더(EN-2)와 디코더(DE-2)를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스 구조이며, 인코더(EN-2)는 상기 3D EDM 및 보정된 관절 정보를 각 시퀀스마다 1차원 벡터화한 후 연결합수를 이용하여 생성하는 제2 복합벡터를 입력받아 연산하는 LSTM 구조의 순환신경망 구조이고, 디코더(DE-2)는 LSTM 구조의 순환신경망 구조이다. 그리고, 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)는 입력데이터가 제2 복합벡터이고 정답데이터가 음성 언어 문장인 학습데이터로 학습될 수 있다. 그리고, 수어-음성 언어 번역단계(S71)는 인식부(150)가, 학습데이터로 학습된 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)에 3D EDM 및 관절 정보의 시퀀스로 이루어진 수어 문장을 입력하여 음성 언어 문장으로 번역하는 것일 수 있다.

[0093] 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)의 인코더가 LSTM구조의 순환신경망 구조인 경우, 복합벡터 생성단계(S60)에서 인식부(150)는 3D EDM과 보정된 관절 정보를 1차원 벡터화한 후 연결하여 제2 복합벡터를 형성할 수 있다. 예를 들어 3D EDM 정보의 크기가 F이고 관절 정보의 크기가 G인 경우 제2 복합벡터의 크기는 F+G가 된다. 도 8b에 도시된 바와 같이, 제2 복합벡터는 시퀀스마다 3D EDM과 관절 정보를 병합하여 형성되고, 복수의 제2 복합벡터의 시퀀스는 LSTM 구조의 인코더에 순차적으로 입력될 수 있다.

[0094] 수어-음성 언어 번역단계(S71)에서 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)는 복수의 제2 복합벡터의 시퀀스를 입력받아 LSTM 구조의 순환신경망을 통해 인코딩하고, 인코딩한 결과물을 LSTM 구조의 디코더로 제공하여, 토큰(TK) 단위로 음성 언어 문장을 출력한다. 토큰(TK)은 음성 언어의 어절 단위, 단어 단위, 형태소 단위, 또는 띄어쓰기를 포함하는 문자 단위일 수 있다. 도 8b에 도시된 바와 같이, 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크(DNN-2-1)의 디코더는 단어 단위의 제1 토큰(TK-1 : I), 제2 토큰(TK-2 : am), 제3 토큰(TK-3 : fine)을 음성 언어의 문법에 따라 순차적으로 출력하여 수어 문장을 'I am fine' 이라는 음성 언어 문장으로 번역한다. 번역 종료시 종료 토큰(TK end)가 출력될 수 있다.

[0095] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

[0096] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

[0097] Iinfo: 영상정보

P: 특징점

TK: 토큰

100: 3D EDM을 이용한 수어 또는 제스처 인식 장치

101: 카메라

110: 2D EDM 생성부

120: 3D EDM 생성부

DNN-1: 제1 딥러닝 신경망 네트워크

130: 관절 정보 생성부

140: 오류보정부

DNN-3: 제3 딥러닝 신경망 네트워크

150: 인식부

DNN-2-1: 제2-1 딥러닝 신경망 네트워크

160: 통신부

170: 저장부

S10: 영상정보 획득단계

S20: 2D EDM 생성단계

S21: 특징점 추출단계

S22: EDM 생성단계

S30: 3D EDM 생성단계

S40: 관절 정보 생성단계

S50-1: 오류 보정단계

S50-2: 스무딩 단계

S60: 복합벡터 생성단계

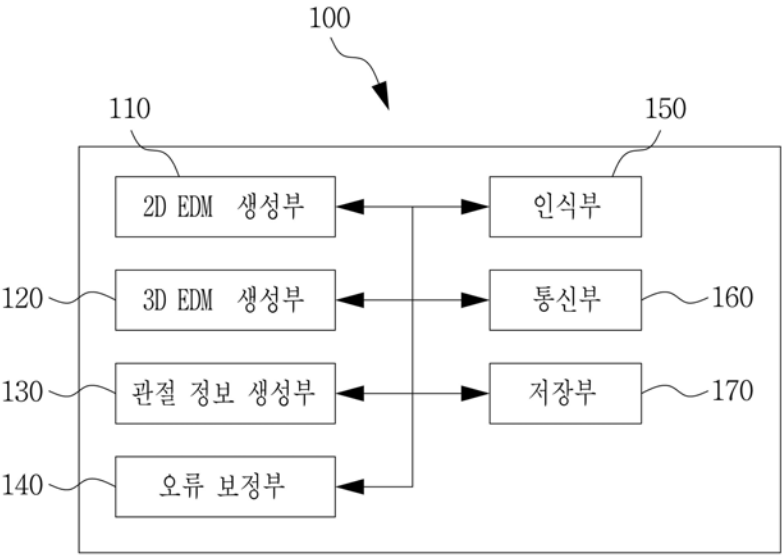
S70: 인식단계

S71: 수어-음성 언어 번역 단계

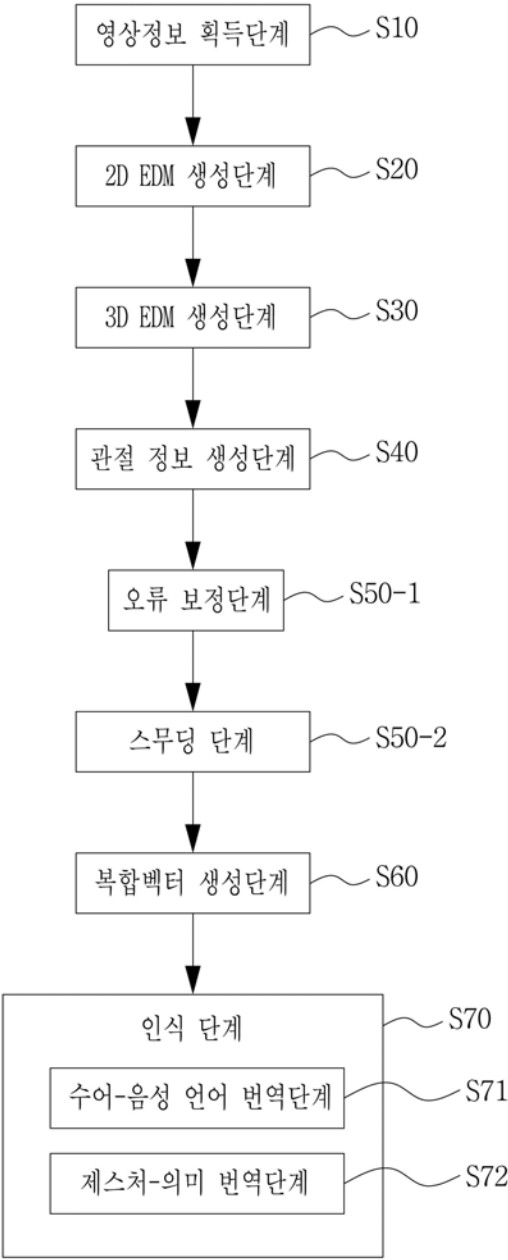
S72: 제스처-의미 번역 단계

도면

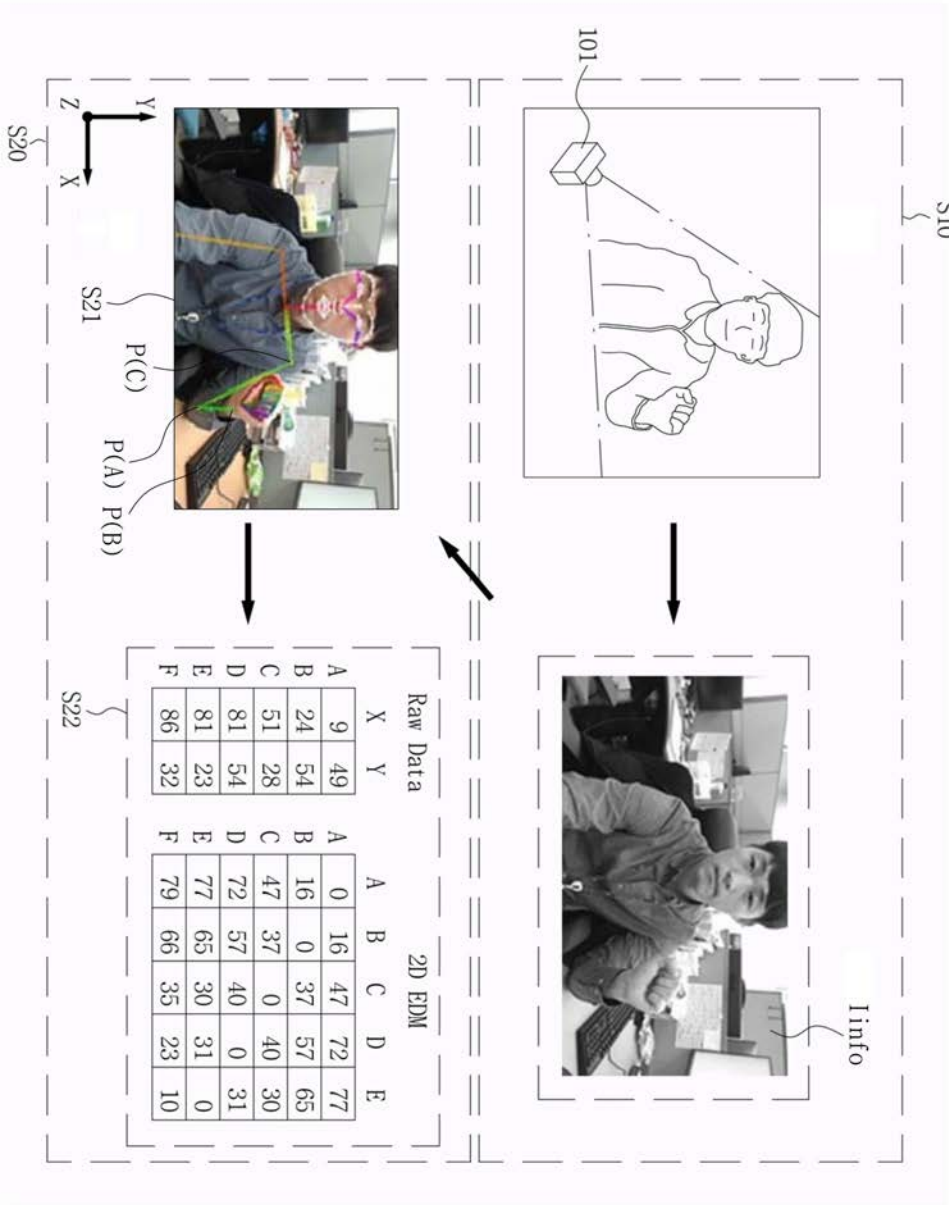
도면1



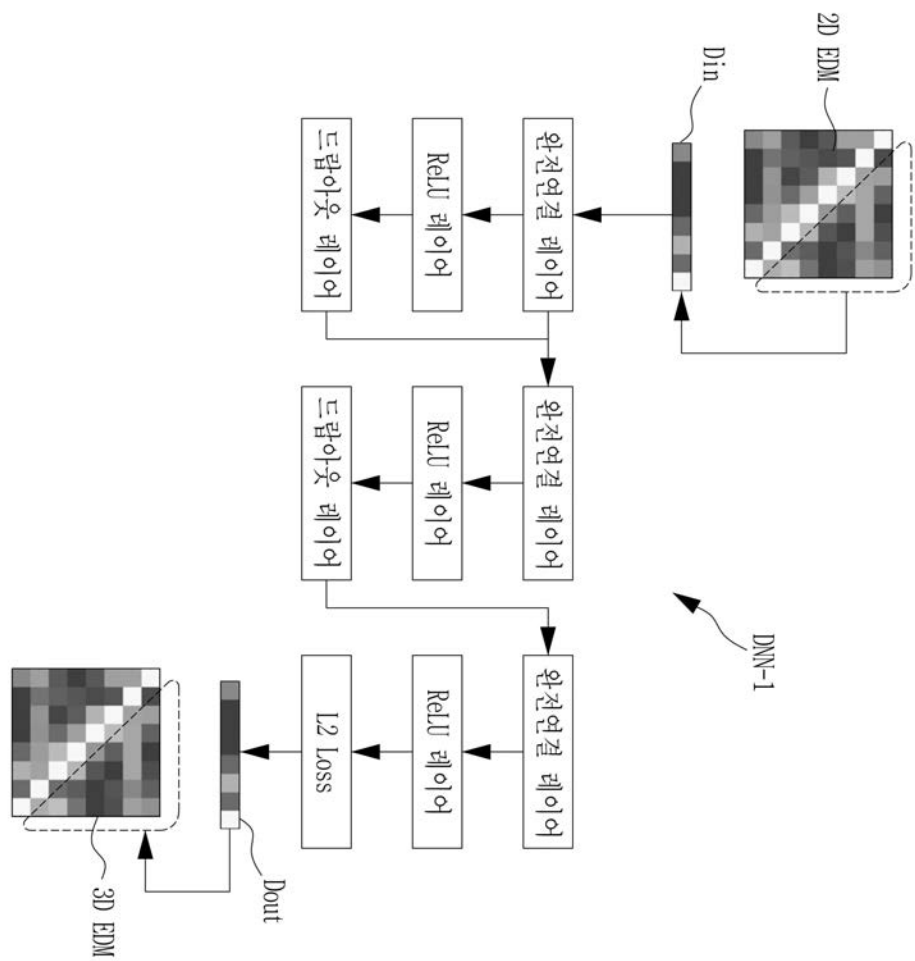
도면2



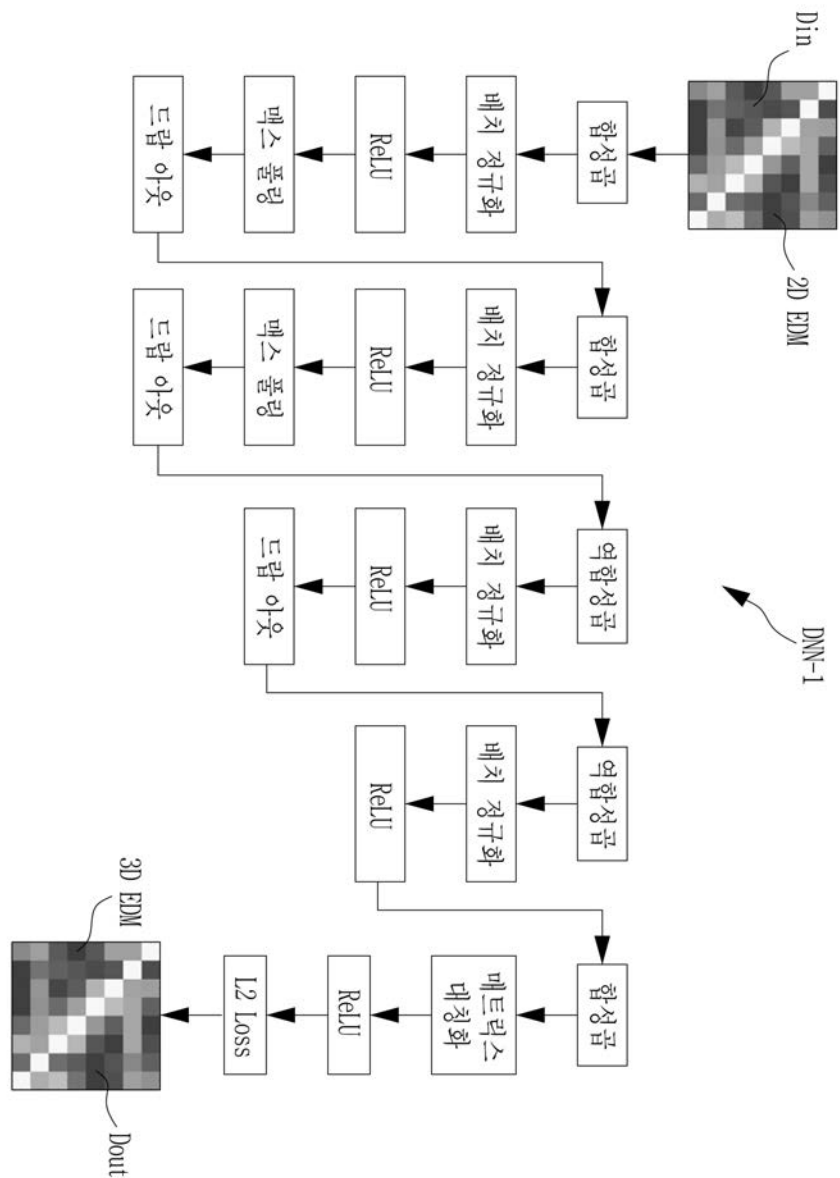
도면3



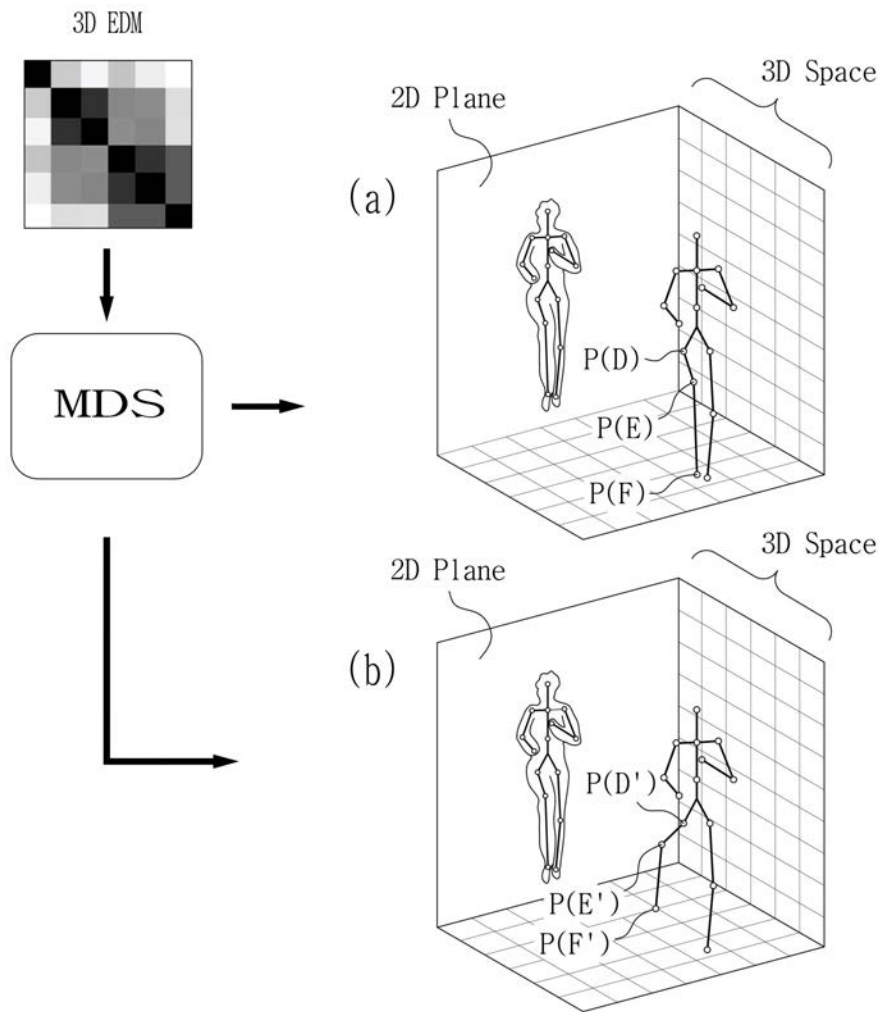
도면4a



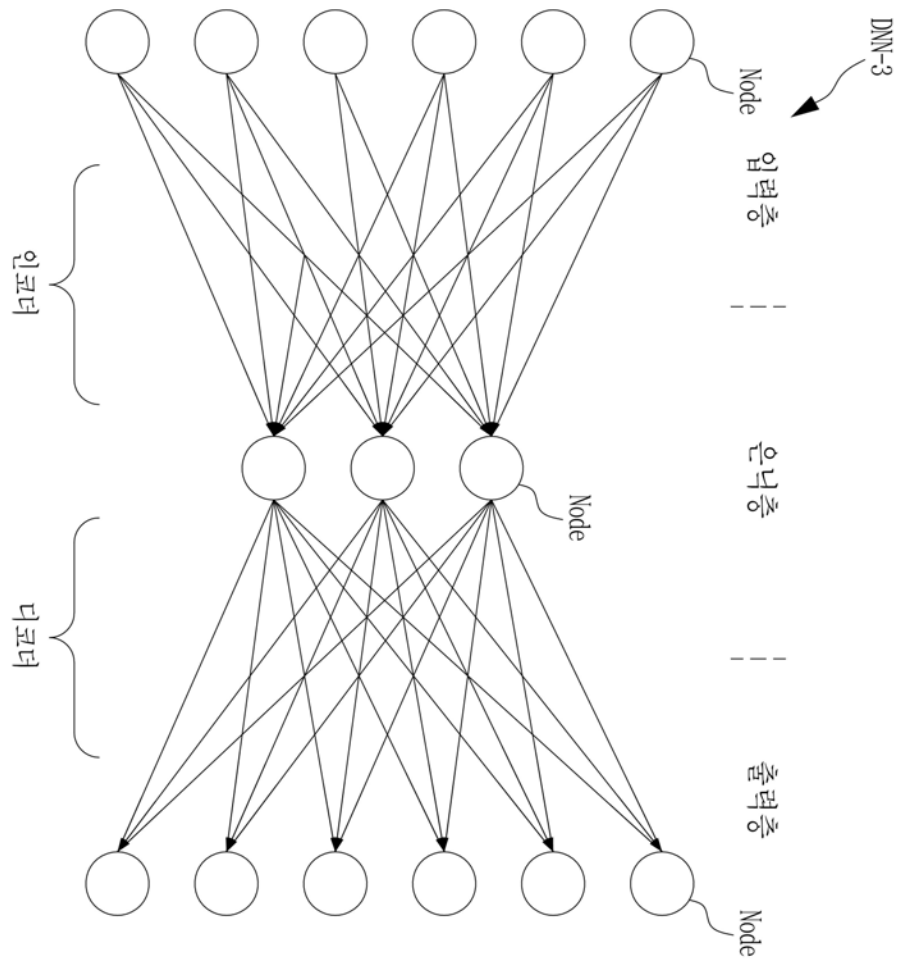
도면4b



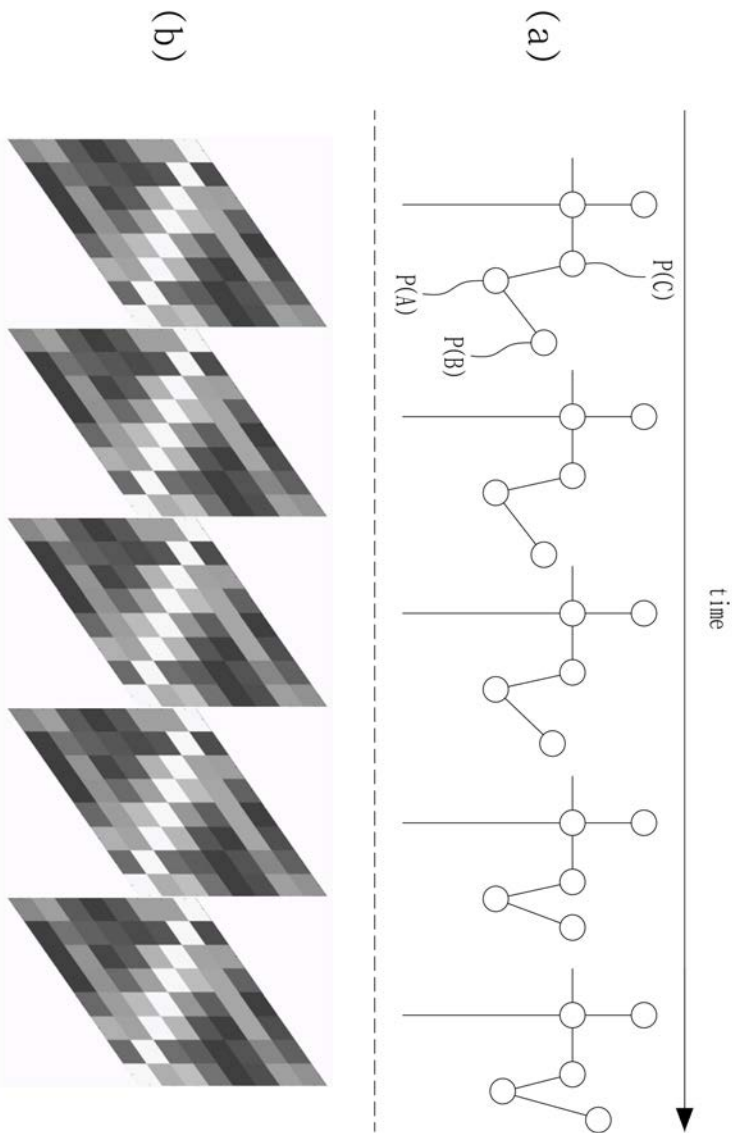
도면5



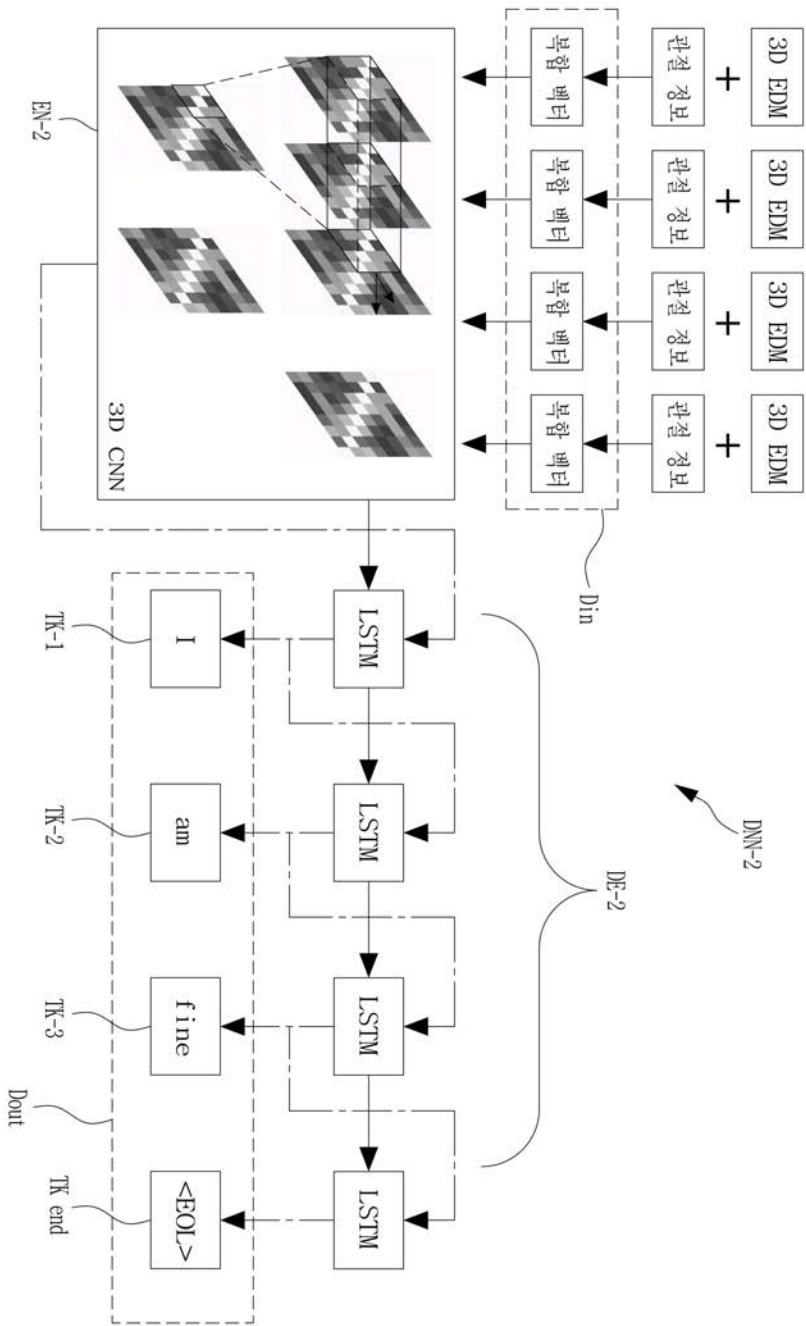
도면6



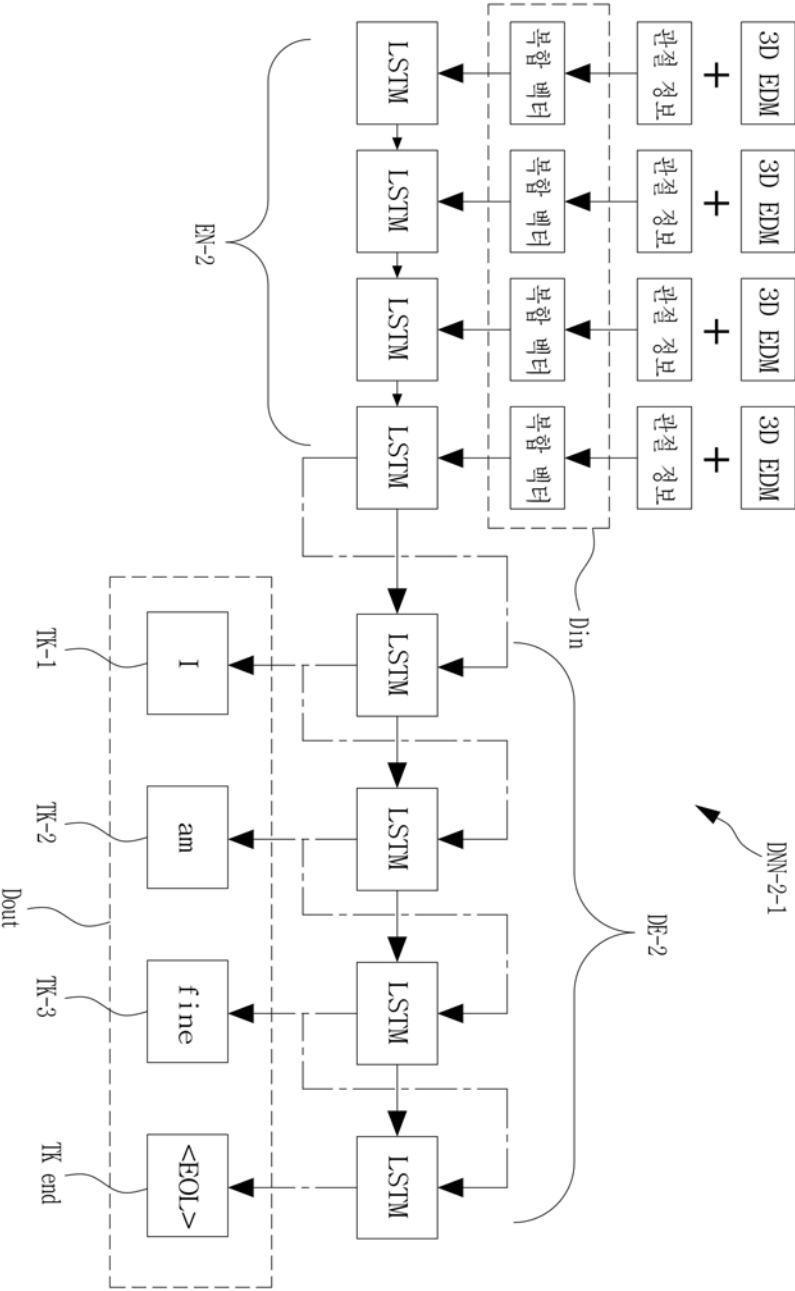
도면7



도면8a



도면8b





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월26일
(11) 등록번호 10-2115551
(24) 등록일자 2020년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09B 21/00 (2006.01) G10L 13/08 (2006.01)
G10L 15/26 (2006.01) G10L 21/10 (2013.01)

(52) CPC특허분류

G09B 21/009 (2013.01)
G10L 13/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0095675

(22) 출원일자 2019년08월06일

심사청구일자 2019년09월18일

(56) 선행기술조사문헌

일본 공개특허공보 특개2017-204067
호(2017.11.16. 공개) 1부.*

JP2018063502 A

KR1020190067662 A

KR1020190069786 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

고상기

경기도 수원시 영통구 영통로 498, 136동 703호
(영통동, 황골마을주공1단지아파트)

정혜동

서울특별시 송파구 위례광장로 185, 104동 702호
(송파푸르지오)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

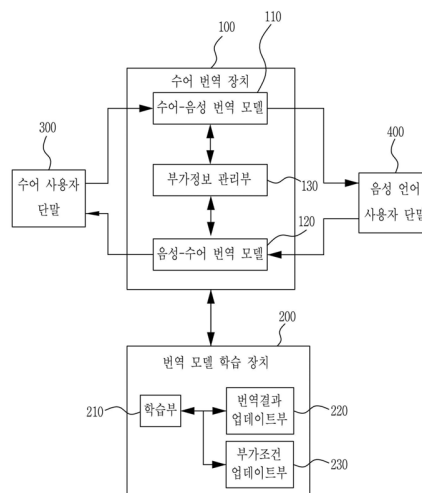
심사관 : 김현재

(54) 발명의 명칭 글로스를 이용한 수어 번역 장치 및 번역모델 학습장치

(57) 요약

본 발명의 일실시예는, 수어 영상으로부터 인식한 글로스의 시퀀스를 딥러닝 기반의 제1 번역모델에 입력하여 음성문장으로 번역하고 음성으로 제공하는 수어-음성 번역 모델, 및 음성으로부터 인식한 음성문장을 딥러닝 기반 제2 번역모델에 입력하여 글로스의 시퀀스로 번역하고 영상으로 제공하는 음성-수어 번역 모델을 포함하는 글로스를 이용한 수어 번역 장치를 제공하며, 번역의 자연스러움을 향상시킬 수 있는 부가조건을 번역에 더 이용하여, 수어와 음성 언어의 번역의 정확성을 개선하고 자연스러운 번역을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G10L 15/26 (2013.01)

G10L 21/10 (2013.01)

(72) 발명자

박한무

경기도 성남시 분당구 백현로 105, A동 2708호 (수
내동, 로얄팰리스 하우스빌)

김창조

경기도 수원시 장안구 서부로 2065, 104동 402호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-0-00255

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터 (IITP)

연구사업명 정보통신·방송 연구개발 사업

연구과제명 자율지능 디지털 동반자 프레임워크 및 응용 연구개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2017.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

수어 영상에서 수어를 인식하여 글로스의 시퀀스를 출력하는 수어인식부, 상기 수어인식부가 출력하는 글로스의 시퀀스를 입력받아 토큰 단위의 시퀀스 형태로 음성문장을 출력하는 제1 번역모델을 포함하는 글로스-음성 번역부, 및 상기 글로스-음성 번역부가 출력하는 토큰 단위의 시퀀스 형태인 음성문장을 TTS 변환 엔진을 통해 음성으로 변환하는 음성생성부를 포함하는 수어-음성 번역 모델;

음성을 STT 변환 엔진을 통해 토큰 단위의 시퀀스 형태의 음성문장으로 출력하는 음성인식부, 상기 음성인식부가 출력하는 상기 토큰 단위의 시퀀스 형태의 음성문장을 입력받아 글로스의 시퀀스 형태로 수어를 출력하는 제2 번역모델을 포함하는 음성-글로스 번역부, 및 상기 음성-글로스 번역부가 출력하는 상기 글로스의 시퀀스 형태인 수어를 연속적인 동작이 표현된 수어 영상으로 생성하는 영상생성부를 포함하는 음성-수어 번역 모델;을 포함하고,

상기 제1 번역모델은

입력이 수어의 문법에 따라 나열된 글로스의 시퀀스이고 정답이 음성 언어 문법에 따라 나열된 토큰 단위의 시퀀스 형태인 음성문장인 학습데이터로 학습되어, 수어의 문법에 따른 수어를 음성 언어 문법에 따른 음성문장으로 번역을 수행하는 딥러닝 신경망 네트워크이고,

상기 수어인식부로부터 수어의 문법에 따라 나열된 상기 글로스의 시퀀스를 입력받아 임의 크기의 벡터로 출력하는 순환신경망 네트워크 구조의 인코더; 및

상기 인코더가 출력하는 벡터를 입력받아 음성 언어 문법에 따라 나열된 토큰 단위의 음성문장을 출력하는 순환신경망 네트워크 구조의 디코더를 포함하며,

상기 제2 번역모델은

입력이 음성 언어 문법에 따라 나열된 토큰 단위의 시퀀스 형태인 음성문장이고 정답이 수어의 문법에 따라 나열된 글로스의 시퀀스인 학습데이터로 학습되어, 음성 언어 문법에 따른 음성문장을 수어의 문법에 따른 수어로 번역을 수행하는 딥러닝 신경망 네트워크이고,

상기 음성인식부로부터 음성 언어 문법에 따라 나열된 토큰 단위의 시퀀스 형태인 음성문장을 입력받아 임의 크기의 벡터로 출력하는 순환신경망 네트워크 구조의 인코더; 및

상기 인코더가 출력하는 벡터를 입력받아 글로스의 시퀀스를 출력하는 순환신경망 네트워크 구조의 디코더를 포함하며,

상기 글로스는 하나 또는 복수의 제스처로 구성되는 수어의 의미단위이며,

상기 글로스의 시퀀스는 글로스가 정해진 순서에 따라 나열되는 것인, 글로스를 이용한 수어 번역 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

번역의 자연스러움을 향상시킬 수 있는 부가조건을 추출하고 저장하며, 상기 제1 번역모델에 제공하는 부가조건 관리부를 더 포함하며,

상기 제1 번역모델은

상기 부가조건이 상기 글로스의 시퀀스와 함께 입력되는 경우, 상기 부가조건이 포함하는 정보를 반영한 음성문장을 출력하고,

상기 부가조건은 상기 글로스의 시퀀스가 포함하지 않으면서 음성문장을 완성하기 위하여 필요한 정보이고, 상기 글로스의 시퀀스보다 먼저 상기 제1 번역모델에 입력되는, 글로스를 이용한 수어 번역 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 부가조건은

수어 사용자와 음성 언어 사용자의 대화내용, 개인정보, 현재위치 중의 어느 하나에 기초하여 부가조건 관리부가 추출하는 정보인, 글로스를 이용한 수어 번역 장치.

청구항 8

입력이 수어의 문법에 따라 나열된 글로스의 시퀀스이고 정답이 음성 언어 문법에 따라 나열된 토큰 단위의 시퀀스 형태인 음성문장인 학습데이터를 이용하여 제1 번역모델을 학습시키고, 입력이 음성 언어 문법에 따라 나열된 토큰 단위의 시퀀스 형태인 음성문장이고 정답이 수어의 문법에 따라 나열된 글로스의 시퀀스인 학습데이터를 이용하여 제2 번역모델을 학습시키는 학습부;

수어-음성 번역 모델 및 음성-수어 번역 모델의 양방향 번역의 결과물을 사용자로부터 입력되는 번역 결과의 정확성에 관한 피드백에 기초하여 상기 학습데이터에 추가하여 학습 성능을 개선하는 번역결과 업데이트부를 포함하고,

상기 제1 번역모델은

수어의 문법에 따른 수어를 음성 언어 문법에 따른 음성문장으로 번역을 수행하는 딥러닝 신경망 네트워크이고,

상기 수어의 문법에 따라 나열된 상기 글로스의 시퀀스를 입력받아 임의 크기의 벡터로 출력하는 순환신경망 네트워크 구조의 인코더; 및

상기 인코더가 출력하는 벡터를 입력받아 음성 언어 문법에 따라 나열된 토큰 단위의 음성문장을 출력하는 순환신경망 네트워크 구조의 디코더를 포함하며,

상기 제2 번역모델은

음성 언어 문법에 따른 음성문장을 수어의 문법에 따른 수어로 번역을 수행하는 딥러닝 신경망 네트워크이고,

상기 음성 언어 문법에 따라 나열된 토큰 단위의 시퀀스 형태인 음성문장을 입력받아 임의 크기의 벡터로 출력하는 순환신경망 네트워크 구조의 인코더; 및

상기 인코더가 출력하는 벡터를 입력받아 글로스의 시퀀스를 출력하는 순환신경망 네트워크 구조의 디코더를 포함하며,

상기 글로스는 하나 또는 복수의 제스처로 구성되는 수어의 의미단위이고,

상기 글로스의 시퀀스는 글로스가 정해진 순서에 따라 나열되는 것인, 글로스를 이용한 번역모델 학습장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

번역의 자연스러움을 향상시킬 수 있는 부가조건을 상기 학습데이터에 추가하여 학습 성능을 개선하는 부가조건

업데이트부를 더 포함하고,

상기 부가조건은 상기 글로스의 시퀀스가 포함하지 않으면서 음성문장을 완성하기 위하여 필요한 정보이고, 상기 제1 번역모델을 학습시키기 위한 학습데이터의 입력에서 상기 글로스의 시퀀스보다 먼저 상기 제1 번역모델에 입력되도록 나열되는, 글로스를 이용한 번역모델 학습장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 글로스를 이용한 수어 번역 장치 및 번역모델 학습장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수어(手語, Sign language)는 농인에게 의사를 전달하고자 할 때 사용되는 가장 대표적인 방식 중 하나로 제스처(gesture)를 통해 의사를 전달하는 방법을 말한다. 수어는 독자적인 문법을 갖고, 정해진 의미를 갖는 제스처를 연속적으로 수행하여 문장을 표현한다. 수어의 문법은 음성과 문자로 표현되는 음성 언어(vocal language 또는 speech language)의 문법과 다르다. 따라서, 청인이 수어로 불편함 없이 의사를 표현하기 위해서는 전문 교육을 장시간 이수해야하기 때문에, 청인의 대다수가 수어를 이용하여 농인과 의사소통하는 것에 어려움을 겪는다. 이러한 의사 전달의 어려움을 해결하기 위해서는 청인에게 익숙한 음성 언어를 농인에게 익숙한 수어로 변환해주는 기술이 필수적으로 요구된다.

[0003] 기존 수어 인식 기술은 단순히 수어 또는 지화(sign language or hand language)를 이미지 단위로 인식하거나 시간 흐름에 따라 손 움직임의 나열 혹은 동작의 나열로만 수어를 인식하여 전체 수어가 자연어 문장으로 어떤 문장에 해당하는지를 이해하는 것이 어려운 문제가 있다. 또한, 기존 수어-음성 언어 번역 시스템은 전체 수어에 해당하는 영상 프레임 정보를 모두 번역을 위한 입력으로 사용하는 방식이어서, 번역 가능한 수어 의미 범위가 커짐에 따라 복잡도가 기하급수적으로 증가하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) KR 10-2017-0094668 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 시퀀스 투 시퀀스 방식의 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 토큰 단위의 시퀀스로 구성되는 음성문장을 글로스의 시퀀스로 구성되는 수어로 번역하고, 글로스의 시퀀스로 구성되는 수어를 토큰 단위의 시퀀스로 구성되는 음성문장으로 번역하는 글로스를 이용한 수어 번역 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 번역의 자연스러움을 향상시킬 수 있는 부가조건을 더 이용하여, 상황에 맞는 자연스러운 번역 결과를 도출할 수 있는 글로스를 이용한 수어 번역 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 수어-음성 번역과 음성-수어 번역의 양방향 번역 결과물을 이용하여 번역모델의 성능을 향상시키도록 학습시키는 번역모델 학습장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치는, 수어 영상으로부터 인식한 글로스의 시퀀스를 딥러닝 기반의 제1 번역모델에 입력하여 음성문장으로 번역하고 음성으로 제공하는 수어-음성 번역 모델, 및 음성으로부터 인식한 음성문장을 딥러닝 기반 제2 번역모델에 입력하여 글로스의 시퀀스로 번역하고 영상으로 제공하는 음성-수어 번역 모델을 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 수어-음성 번역 모델은 음성문장을 TTS 변환 엔진을 통해 음성으로 변환하는 음성생성부를 더 포함

할 수 있다.

- [0010] 또한, 상기 음성-수어 번역 모델은 음성을 STT 변환 엔진을 통해 음성문장으로 변환하는 음성인식부를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 제1 번역모델은 글로스의 시퀀스를 입력받아 임의 크기의 벡터로 출력하는 인코더, 및 상기 인코더가 출력하는 벡터를 입력받아 토큰 단위의 음성문장을 출력하는 디코더를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 제2 번역모델은 음성문장을 토큰 단위로 분절하여 순차적으로 입력받아 임의의 크기의 벡터로 출력하는 인코더, 및 상기 인코더가 출력하는 벡터를 입력받아 글로스의 시퀀스를 출력하는 디코더를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치는, 번역의 자연스러움을 향상시킬 수 있는 부가조건을 추출하고 저장하며 제공하는 부가조건 관리부를 더 포함하며, 상기 제1 번역모델은 상기 부가조건이 상기 글로스의 시퀀스와 함께 입력되는 경우, 상기 부가조건에 따라 음성문장을 변경시켜 출력할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제1 번역모델 및 제2 번역모델은 상기 음성문장을 구성하는 토큰 단위 또는 상기 수어를 구성하는 글로스 단위의 시퀀스 두 시퀀스 입출력 방식으로 구성될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일실시예에 따른 번역모델 학습장치는, 입력이 글로스의 시퀀스이고 정답이 음성문장인 학습데이터를 이용하여 제1 번역모델을 학습시키고, 입력이 음성문장이고 정답이 글로스의 시퀀스인 학습데이터를 이용하여 제2 번역모델을 학습시키는 학습부, 및 수어-음성 번역 모델 및 음성-수어 번역 모델의 양방향 번역의 결과물을 상기 학습데이터에 추가하여 학습 성능을 개선하는 번역결과 업데이트부를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 번역모델 학습장치는, 번역의 자연스러움을 향상시킬 수 있는 부가조건을 상기 학습데이터에 추가하여 학습 성능을 개선하는 부가조건 업데이트부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0018] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일실시예에 따르면, 시퀀스 투 시퀀스 방식의 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 수어와 음성 언어를 번역함에 있어서, 영상 데이터인 수어 영상 대신 수어의 의미단위인 글로스를 입력 또는 출력으로 사용하므로 데이터의 복잡도를 상대적으로 감소시킬 수 있고 번역 성능을 개선할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상황 또는 감정 등의 부가조건을 입력받아 수어와 음성 언어를 번역할 때 반영하여, 상황에 알맞는 자연스러운 번역을 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 수어-음성 번역과 음성-수어 번역의 양방향 번역 결과물을 이용하여 번역 모델의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치 및 번역모델 학습장치를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 제1 번역모델과 제2 번역모델의 신경망 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수어-음성 번역 및 음성-수어 번역을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 5d는 본 발명의 일실시예에 따른 부가조건을 이용한 수어-음성 번역을 예시적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 일실시예의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가

지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "일면", "타면", "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명의 일실시예를 설명함에 있어서, 본 발명의 일실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예를 상세히 설명한다.
- [0025] 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치(100)는 '수어 번역 장치(100)'로 간단하게 기재할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 방법은 '수어 번역 방법'으로 간단하게 기재할 수 있다.
- [0026] 글로스(gloss)는 수어의 의미 단위이다. 글로스는 하나 또는 복수의 제스처로 구성될 수 있다. 수어는 글로스(gloss)의 시퀀스로 이루어질 수 있다. 예를 들어, '집에 불이 났어요'라는 의미의 수어는 '집'과 '불'이라는 두개의 글로스로 이루어지고, '집' -> '불'이라는 순서를 갖는 글로스의 시퀀스로 표현될 수 있다. 시퀀스는 정해진 순서에 따라 나열되는 것을 말한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치(100) 및 번역모델 학습장치(200)를 나타낸 도면이며, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치(100)를 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 수어 번역 장치(100)는 번역모델 학습장치(200), 수어 사용자 단말(300) 및 음성 언어 사용자 단말(400)과 직접 또는 유무선 네트워크를 이용하여 연결되어 데이터를 송수신할 수 있다. 수어 번역 장치(100)는 수어 사용자 단말(300)로부터 수어 영상을 수신하여 음성으로 번역하여 음성 언어 사용자 단말(400)로 제공하고, 음성 언어 사용자 단말(400)로부터 음성을 수신하여 수어 영상으로 번역하여 수어 사용자 단말(300)로 제공할 수 있다.
- [0029] 수어 사용자 단말(300)은 수어를 동작으로 표현하는 수어 사용자를 촬영하여 영상 데이터 형식의 수어 영상을 생성하여 수어 번역 장치(100)로 제공할 수 있다. 수어 사용자 단말(300)은 카메라를 포함할 수 있다. 수어 사용자 단말(300)은 수어 번역 장치(100)로부터 음성 언어를 번역하여 생성한 수어 영상을 수신하여 수어 사용자에게 시각적으로 표시하여 제공할 수 있다. 수어 사용자 단말(300)은 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0030] 음성 언어 사용자 단말(400)은 수어 사용자가 음성으로 말하는 음성 언어를 녹음하고 사운드 데이터 형식의 음성을 생성하여 수어 번역 장치(100)로 제공할 수 있다. 음성 언어 사용자 단말(400)은 마이크를 포함할 수 있다. 음성 언어 사용자 단말(400)은 수어 번역 장치(100)로부터 수어를 번역하여 생성한 음성을 수신하여 음성 언어 사용자에게 청각적으로 표시하여 제공할 수 있다. 음성 언어 사용자 단말(400)은 스피커를 포함할 수 있다. 음성 언어 사용자 단말(400)은 디스플레이를 더 포함하여 텍스트 형식의 음성문장을 시각적으로 표시하여 음성 언어 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0031] 수어 번역 장치(100), 번역모델 학습장치(200), 수어 사용자 단말(300) 및 음성 언어 사용자 단말(400)은 정보 처리기능을 수행할 수 있는 컴퓨터 장치, 스마트폰, 태블릿 PC 등의 정보처리장치일 수 있다. 수어 번역 장치(100), 번역모델 학습장치(200), 수어 사용자 단말(300) 및 음성 언어 사용자 단말(400)은 각각 별개의 장치로 구성될 수도 있고, 하나의 장치에서 둘 이상의 기능을 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0032] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치(100)는, 수어 영상으로부터 인식한 글로스의 시퀀스를 딥러닝 기반의 제1 번역모델(DNN-1)에 입력하여 음성문장으로 번역하고 음성으로 제공하는 수어-음성 번역 모델(110), 및 음성으로부터 인식한 음성문장을 딥러닝 기반 제2 번역모델(DNN-2)에 입력하여 글로스의 시퀀스로 번역하고 영상으로 제공하는 음성-수어 번역 모델(120)을 포함할 수 있다.
- [0033] 수어-음성 번역 모델(110)은 수어인식부(111), 글로스-음성 번역부(112), 음성생성부(113)를 포함할 수 있고, 음성-수어 번역 모델(120)은 음성인식부(121), 음성-글로스 번역부(122), 영상생성부(123)를 포함할 수 있다.
- [0034] 수어인식부(111)는 수어 사용자 단말(300)이 생성한 수어 영상에서 수어를 인식한다. 수어인식부(111)는 수어 영상에서 수어를 인식하여 수어의 의미단위인 글로스의 시퀀스를 출력한다. 수어인식부(111)가 수어 영상에서 글로스의 시퀀스를 인식하는 것은 특징점 추출, 딥러닝 신경망 네트워크, 컴퓨터 비전(vision) 기술 등을 이용하여 수행할 수 있다.
- [0035] 글로스-음성 번역부(112)는 학습된 제1 번역모델(DNN-1)을 이용하여 글로스의 시퀀스 형태로 수어를 입력받아

토큰 단위의 시퀀스 형태로 음성문장을 출력하는 방식으로 수어와 음성 언어를 번역한다.

- [0036] 음성생성부(113)는 토큰 단위의 시퀀스 형태로 번역된 음성문장을 TTS 변환 엔진을 통해 음성으로 변환할 수 있다. TTS 변환 엔진은 텍스트 형식의 음성문장을 소리 데이터 형식의 음성으로 변환하는 텍스트 투 사운드(Text To Sound, TTS) 기능을 수행한다.
- [0037] 음성인식부(121)는 음성 언어 사용자 단말(400)에서 생성한 음성에서 음성 언어를 인식한다. 음성인식부(121)는 음성을 STT 변환 엔진을 통해 음성문장으로 변환할 수 있다. STT 변환 엔진은 소리 데이터 형식의 음성을 텍스트 형식의 음성문장으로 변환하는 사운드 투 텍스트(Sound To Text, STT) 기능을 수행한다. 음성인식부(121)는 텍스트 형식으로 인식한 음성 문장을 토큰의 시퀀스 단위로 출력한다. 음성 문장을 구성하는 토큰은 단어, 형태소, 어절 단위 등으로 정해질 수 있다.
- [0038] 음성-글로스 번역부(122)는 학습된 제2 번역모델(DNN-2)를 이용하여 토큰 단위의 시퀀스 형태로 음성문장을 입력받아 글로스의 시퀀스 형태로 수어를 출력하는 방식으로 음성 언어와 수어를 번역한다.
- [0039] 영상생성부(123)는 글로스 단위의 시퀀스 형태로 번역된 수어를 연속적인 동작이 표현된 수어 영상으로 생성할 수 있다. 영상생성부(123)는 글로스에 대응하는 동작을 저장한 데이터베이스를 이용하여 수어 영상을 생성할 수 있다. 영상생성부(123)는 글로스의 시퀀스에 따라 캐릭터, 2D/3D 모델, 인체 모델이 글로스에 해당하는 동작을 수행하는 수어 영상을 생성하여, 번역된 수어를 시각적인 수어 영상으로 제공할 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 제1 번역모델(DNN-1)과 제2 번역모델(DNN-2)의 신경망 구조를 나타낸 도면이다.
- [0041] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 번역모델(DNN-1) 및 제2 번역모델(DNN-2)은 순환신경망(RNN) 방식의 인코더(EN)와 디코더(DE)를 포함하는 시퀀스 투 시퀀스(sequence to sequence) 방식일 수 있다. 시퀀스 투 시퀀스(sequence to sequence) 방식은 순서에 따라 입력을 받고 학습된 순서에 따라 출력하는 방식이다. 제1 번역모델(DNN-1) 및 제2 번역모델(DNN-2)은 음성문장을 구성하는 토큰 단위 또는 상기 수어를 구성하는 글로스 단위의 시퀀스 투 시퀀스 입력력 방식으로 구성될 수 있다. 제1 번역모델(DNN-1)은 글로스의 시퀀스를 입력받아 임의 크기의 벡터로 출력하는 인코더(EN), 및 인코더(EN)가 출력하는 벡터를 입력받아 토큰 단위의 음성문장을 출력하는 디코더(DE)를 포함할 수 있다. 제2 번역모델(DNN-2)은 음성문장을 토큰 단위로 분절하여 순차적으로 입력받아 임의의 크기의 벡터로 출력하는 인코더(EN), 및 인코더(EN)가 출력하는 벡터를 입력받아 글로스의 시퀀스를 출력하는 디코더(DE)를 포함할 수 있다.
- [0042] 순환신경망 네트워크(Recurrent Neural Network, RNN)는 장단기메모리(Long Short-Term Memory, LSTM), 게이트 순환 유닛(Gated Recurrent Unit, GRU) 등의 구조일 수 있다. 제1 및 제2 번역모델(DNN-1, DNN-2)은 입력(D_{in})으로 글로스 또는 토큰의 시퀀스를 수신하여 임의의 크기의 벡터를 생성하는 인코더(EN)와 임의의 크기의 벡터를 입력받아 해석하여 토큰 또는 글로스의 시퀀스로 출력(D_{out})하는 디코더(DE)로 구성될 수 있다.
- [0043] 수어와 음성 언어는 서로 다른 문법 체계를 갖는다. 따라서 수어를 구성하는 글로스의 시퀀스에서 글로스를 단어로 단순 치환하는 것으로는 음성 언어의 문법이나 어순에 알맞는 자연스러운 번역을 얻을 수 없다.
- [0044] 예를 들어, 아래 표 1은 음성문장과 글로스의 시퀀스를 나타낸 표이다.

표 1

1	음성문장	글로스의 시퀀스					
		집	불				
2	집에 불이 났어요.	집	도둑	넘어오다			
3	집에 도둑(강도)이 들어왔어요.	누가	교통사고				
4	어떤 사람이 교통사고를 당했어요.	먹다	중간	목	실수	삼키다	
5	식사를 하다가 목에 음식이 걸렸어요.	홍수	집	물	채우다		
6	홍수가 나서 집이 물에 잠기고 있어요.						

- [0046] 토큰 단위의 시퀀스로 이루어진 음성문장과 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어는 서로 다른 형태임을 알 수 있다. 예를 들어, '집에 불이 났어요'라는 음성문장은 수어로 표현될 때 '집'과 '불'이라는 두개의 글로스로 표현되므로, 수화를 음성 언어로 번역하는 경우 단순히 글로스에 대응하는 단어만을 치환하는 것으로는 자연스러운 문장이 되지 않는다. 또한, 글로스의 시퀀스에 따라 단어만을 치환하는 경우 음성 언어 문법의 어순과 맞지 않는 문장이 형성될 수도 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 순환신경망 구조의 인코더(EN) 및 디코더(DE)로 이루

어진 시퀀스 두 시퀀스 구조의 제1 및 제2 번역모델(DNN-1, DNN-2)은 순서에 관한 정보를 학습할 수 있으므로, 수어 문법에 따른 글로스의 시퀀스를 입력(Din)하면 음성 언어 문법에 따른 토큰의 시퀀스를 출력(Dout)할 수 있다. 따라서, 종래 단순히 단어를 치환하거나 문장과 문장의 의미를 비교하여 출력하는 기술들에 비하여, 본 발명의 일실시예는 수어의 문법과 음성 언어의 문법에 맞는 자연스러운 문장으로 번역할 수 있다.

[0047] 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여 수어와 음성 언어를 번역함에 있어서, 수어를 촬영한 영상 데이터를 그대로 학습데이터로 사용하거나 딥러닝 신경망 네트워크의 입력(Din) 또는 출력(Dout)으로 사용하는 경우 번역의 정확성이 낮아지는 문제가 있다. 이러한 문제는 수어를 표현하는 수어 사용자를 촬영한 수어 영상이 복수의 프레임 을 포함하는 영상 데이터이고 수어 사용자는 연속적인 제스처를 수행함으로써 수어를 표현하기 때문에, 딥러닝 신경망 네트워크가 수어의 의미를 학습하여 번역하는 것이 아니라 동작을 학습하여 번역하는 것이기 때문에 발생한다. 예를 들어, 수어 사용자의 습관이나 신체적 차이와 같은 이유로 같은 수어도 다른 의미로 번역될 수 있고, 딥러닝 신경망 네트워크가 잘못된 의미나 순서를 학습할 수도 있다. 따라서 수어 영상을 그대로 음성문장으로 번역하는 경우 수어 영상의 차이에 의해 번역의 정확성이 낮아지는 문제가 있다.

[0048] 본 발명의 일실시예는 수어인식부(111)가 수어 영상으로부터 수어를 인식하여 글로스의 시퀀스로 출력하고, 글로스의 시퀀스를 제1 및 제2 번역모델(DNN-1, DNN-2)의 입력(Din) 또는 출력(Dout)으로 이용하며, 글로스의 시퀀스를 학습데이터로 이용함으로써, 딥러닝 신경망 네트워크가 수어의 의미를 학습하여 번역하므로 번역의 정확성을 향상시킬 수 있다. 또한, 딥러닝 신경망 네트워크를 훈련하기 위하여 영상 데이터로 이루어진 학습데이터를 준비하기보다, 글로스의 시퀀스로 이루어진 학습데이터를 준비하는 것이 더 효율적이고 쉽다. 또한, 수어인식부(111)가 수어 영상을 인식하여 글로스의 시퀀스를 출력하는 방법과 글로스-음성 번역부(112)가 글로스의 시퀀스를 음성문장으로 번역하는 방법을 독립적으로 발전시킬 수 있다는 이점도 있다.

[0049] 다시 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 번역모델 학습장치(200)는 수어 번역 장치(100)의 제1 번역 모델(DNN-1) 및 제2 번역모델(DNN-2)을 학습시킬 수 있다. 번역모델 학습장치(200)는, 입력이 글로스의 시퀀스 이고 정답이 음성문장인 학습데이터를 이용하여 제1 번역모델(DNN-1)을 학습시키고, 입력이 음성문장이고 정답이 글로스의 시퀀스인 학습데이터를 이용하여 제2 번역모델(DNN-2)을 학습시키는 학습부(210), 수어-음성 번역 모델(110) 및 음성-수어 번역 모델(120)의 양방향 번역의 결과물을 상기 학습데이터에 추가하여 학습 성능을 개선하는 번역결과 업데이트부(220)를 포함할 수 있다.

[0050] 학습부(210)는 입력과 정답이 매칭된 학습데이터를 저장하는 데이터베이스를 포함할 수 있다. 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어와 매칭되는 토큰 단위의 시퀀스로 이루어진 음성문장의 데이터셋을 하나 준비하면, 제1 및 제2 번역모델(DNN-1, DNN-2)을 훈련하기 위한 제1 학습데이터 및 제2 학습데이터를 생성할 수 있다. 학습부(210)는 입력이 수어이고 정답이 음성문장인 제1 학습데이터를 이용하여, 입력이 음성문장이고 정답이 수어인 제2 학습데이터를 생성할 수 있고, 그 반대도 가능하다. 학습부(210)는 도 3에 도시된 바와 같은 구조의 제1 번역모델(DNN-1) 및 제2 번역모델(DNN-2)에 학습데이터를 입력하고 출력과 정답을 비교하여 차이를 줄이는 방향으로 번역모델을 학습시킬 수 있다.

[0051] 학습부(210)는 최초로 번역모델을 학습시킨 이후에, 정해진 기간마다 번역모델을 다시 학습시킬 수 있다. 학습부(210)가 학습시킨 번역모델의 가중치, 노드의 함수, 노드의 저장값은 수어 번역 장치(100)로 전달되어 학습된 번역모델로 이용될 수 있다.

[0052] 제1 번역모델(DNN-1)은 입력데이터가 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어를 포함하고, 정답데이터가 토큰 단위의 시퀀스로 이루어진 음성문장인 제1 학습데이터로 학습되며, 제2 번역모델(DNN-2)은 입력데이터가 토큰 단위의 시퀀스로 이루어진 음성문장을 포함하고, 정답데이터가 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어인 제2 학습데이터로 학습될 수 있다.

[0053] 번역결과 업데이트부(220)는 수어 번역 장치(100)로부터 수어-음성문장 데이터셋을 수신하여 학습데이터를 준비할 수 있다. 번역결과 업데이트부(220)는 수어 번역 장치(100)의 수어-음성 번역 모델(110)에서, 수어인식부(111)가 인식한 글로스의 시퀀스와 글로스-음성 번역부(112)가 번역한 토큰 단위의 시퀀스로 이루어진 음성문장을 매칭한 데이터를 수신할 수 있다. 또한, 번역결과 업데이트부(220)는 수어 번역 장치(100)의 음성-수어 번역 모델(120)에서, 음성인식부(121)가 인식한 토큰 단위의 시퀀스로 이루어진 음성문장과 음성-글로스 번역부(122)가 번역한 글로스의 시퀀스를 매칭한 데이터를 수신할 수 있다.

[0054] 번역결과 업데이트부(220)는 수어 번역 장치(100)가 수어와 음성 언어를 양방향으로 번역한 결과물을 수신할 수 있고, 사용자로부터 입력될 수 있는 번역 결과의 정확성에 관한 피드백에 기초하여 새로운 학습데이터를 생성하

여 학습부(210)에 제공할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일실시예는 수어와 음성 언어의 양방향 번역 결과물에 기초하여 번역모델을 학습시키기 위한 학습데이터를 생성할 수 있고, 이러한 학습데이터를 이용하여 번역모델을 반복하여 학습시킬 수 있으므로 번역 정확도를 지속적으로 개선할 수 있다.

[0055] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수어-음성 번역 및 음성-수어 번역을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[0056] 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 글로스-음성 번역부(112)의 제1 번역모델(DNN-1)의 인코더(EN)에 글로스의 시퀀스('집'-'>'불')를 입력(Din)하면, 디코더(DE)에서 순차적으로 3개의 토큰('집에', '불이', '났어요')를 출력(Dout)한다. 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 음성-글로스 번역부(122)의 제2 번역모델(DNN-2)의 인코더(EN)에 토큰의 시퀀스('집에'-'>'불이'-'>'났어요')를 입력(Din)하면, 디코더(DE)에서 순차적으로 2개의 글로스('집', '불')를 출력(Dout)한다.

[0057] 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 음성 언어를 수어로 번역하는 경우를 참조하면, 글로스가 일반적으로 함축적인 의미를 갖고 글로스에는 높임말이나 조사 등이 존재하지 않기 때문에 음성 언어를 수어로 번역하는 과정에서는 음성문장이 갖는 정보가 소멸할 수 있다. 반대로, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 수어를 음성 언어로 번역하는 경우를 참조하면, 두개의 글로스('집'과 '불')의 입력(Din)에 의해 3개의 토큰('집에', '불이', '났어요')를 출력(Dout)하고, 글로스에 없는 '에', '이' 와 같은 조사가 추가되고, '났습니다' '났어' '났어요'와 같은 다양한 어체들 중에서 '났어요'를 선택하여 출력(Dout)하기 위하여, 수어를 음성 언어로 번역하는 과정에서 수어가 갖는 정보 이외에 부가적인 정보가 더 필요할 수 있다.

[0058] 본 발명의 일실시예는 번역의 자연스러움을 향상시키기 위하여 상황, 감정, 방향, 그 밖의 다양한 정보에 관련된 부가조건을 더 이용할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 글로스를 이용한 수어 번역 장치(100)는, 번역의 자연스러움을 향상시킬 수 있는 부가조건을 추출하고 저장하며 제공하는 부가조건 관리부(130)를 더 포함하며, 제1 번역모델(DNN-1)은 부가조건이 글로스의 시퀀스와 함께 입력되는 경우, 부가조건에 따라 음성문장을 변경시켜 출력할 수 있다.

[0059] 부가조건을 더 이용하는 경우, 제1 학습데이터의 입력은 글로스의 시퀀스와 하나 이상의 부가조건을 포함하고, 제1 학습데이터의 정답은 글로스의 시퀀스와 부가조건에 대응하는 하나 이상의 음성문장을 포함할 수 있다. 부가조건은 입력데이터에서 상기 글로스의 시퀀스보다 앞에 위치하며, 글로스의 시퀀스가 포함하지 않고 음성문장을 완성하기 위하여 필요한 정보일 수 있다. 예를 들어 부가조건은 어체, 감정, 방향 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0060] 아래 표 2는 제1 학습데이터의 일부를 나타낸 표이다.

표 2

[0061]

	부가조건	글로스의 시퀀스		단어의 시퀀스
1	<격식체>	집	불	택내에 화재가 발생했습니다
	<반말>			집에 불 났어
	<아래>			아래 집에 불이 났어요
	<놀람>			집에 불이 났어요 !

[0062] 부가조건은 <격식체>, <반말> 등의 어체에 관한 정보이거나, <아래>, <위>, <오른쪽>, <왼쪽> 등의 방향에 관한 정보이거나, <놀람>, <의문>, <부정> 등의 감정에 관한 정보일 수 있다. 부가조건은 본 명세서의 기재에 한정되지 않는다. 부가조건은 자연스러운 음성문장을 생성하기 위한 다양한 정보들을 포함한다. 상기 표 2와 같이, 제1 학습데이터의 입력은 글로스의 시퀀스 및 글로스의 시퀀스에 포함되지 않은 정보를 보완할 수 있는 부가조건들을 포함할 수 있으며, 정답데이터는 글로스의 시퀀스와 동일한 의미를 갖되 부가조건이 포함하는 정보가 반영된 토큰의 시퀀스를 부가조건마다 포함할 수 있다.

[0063] 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 5d는 본 발명의 일실시예에 따른 부가조건을 이용한 수어-음성 번역을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[0064] 도 5a에 도시된 바와 같이, 부가조건을 포함하는 제1 학습데이터로 학습된 제1 번역모델(DNN-1)에, 부가조건과 시퀀스로 구성된 입력(<격식체>->'집'-'>'불')을 입력(Din)하면, 집과 불에 해당하는 언어적 의미를 번역하고 부가조건인 격식체를 반영한 단어의 시퀀스('택내에', '화재가', '발생했습니다')를 출력(Dout)한다.

[0065] 도 5b에 도시된 바와 같이, 부가조건을 포함하는 제1 학습데이터로 학습된 제1 번역모델(DNN-1)에, 부가조건과

시퀀스로 구성된 입력(<반말>->'집'-'>'불')을 입력(Din)하면, 집과 불에 해당하는 언어적 의미를 번역하고 부가조건인 반말을 반영한 단어의 시퀀스('집에', '불', '났어')를 출력(Dout)한다.

[0066] 도 5c에 도시된 바와 같이, 부가조건을 포함하는 제1 학습데이터로 학습된 제1 번역모델(DNN-1)에, 부가조건과 시퀀스로 구성된 입력(<아래>->'집'-'>'불')을 입력(Din)하면, 집과 불에 해당하는 언어적 의미를 번역하고 부가조건인 방향(아래)을 반영한 단어의 시퀀스('아래', '집에', '불', '났어')를 출력(Dout)한다.

[0067] 도 5d에 도시된 바와 같이, 부가조건을 포함하는 제1 학습데이터로 학습된 제1 번역모델(DNN-1)에, 부가조건과 시퀀스로 구성된 입력(<놀람>->'집'-'>'불')을 입력(Din)하면, 집과 불에 해당하는 언어적 의미를 번역하고 부가조건인 감정(놀람)을 반영한 단어의 시퀀스('집에', '불이', '났어요 !')를 출력(Dout)한다.

[0068] 다시 도 1을 참조하면, 부가조건은 부가조건 관리부(130)에서 관리될 수 있다. 부가조건은 글로스의 시퀀스로 이루어진 수어 또는 수어 이외의 출처에서 획득하거나 미리 저장되어 있는 정보로부터 획득할 수 있다. 부가조건 관리부(130)는 수어 사용자와 음성 언어 사용자의 대화내용이나, 수어 사용자 또는 음성 언어 사용자의 개인 정보, 현재위치 등의 정보에 기초하여 부가조건을 추출할 수 있다.

[0069] 예를 들어, 음성 언어 사용자가 <반말> 어체로 말하는 경우, 부가조건 관리부(130)는 수어 사용자가 <격식체> 어체로 말하도록 <격식체> 라는 부가조건을 제1 번역모델(DNN-1)의 입력으로 제공할 수 있다. 또는, 부가조건 관리부(130)는 음성 언어 사용자와 수어 사용자의 현재 위치, 개인정보, 대화내용 등 다양한 정보들에 기초하여, 알맞은 부가조건을 제1 번역모델(DNN-1)의 입력으로 제공할 수 있다.

[0070] 본 발명의 일실시예에 따른 번역모델 학습장치(200)는, 번역의 자연스러움을 향상시킬 수 있는 부가조건을 학습데이터에 추가하여 학습 성능을 개선하는 부가조건 업데이트부(230)를 더 포함할 수 있다. 부가조건 업데이트부(230)는 수어 번역 장치(100)로부터 부가조건이 반영된 수어-음성문장 데이터셋을 수신하여 학습데이터를 준비할 수 있다. 부가조건 업데이트부(230)는 수어 번역 장치(100)의 수어-음성 번역 모델(110)에서, 부가조건 관리부(130)가 부여한 부가조건, 수어인식부(111)가 인식한 글로스의 시퀀스, 및 글로스-음성 번역부(112)가 번역한 토큰 단위의 시퀀스로 이루어진 음성문장을 매칭한 데이터를 수신할 수 있다. 부가조건 업데이트부(230)는 사용자로부터 입력될 수 있는 번역 결과의 정확성에 관한 피드백에 기초하여 부가조건이 반영된 새로운 학습데이터를 생성하여 학습부(210)에 제공할 수 있다.

[0071] 따라서, 본 발명의 일실시예는 부가조건이 반영된 번역 결과물에 기초하여 부가조건이 포함된 새로운 학습데이터를 생성할 수 있고, 이러한 학습데이터를 이용하여 번역모델을 반복하여 학습시킬 수 있으므로 번역의 자연스러움을 지속적으로 개선할 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상황 또는 감정 등의 부가조건을 더 입력받아 수어를 음성 언어로 번역할 때 반영하여, 상황에 알맞는 자연스러운 번역을 제공할 수 있다.

[0072] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

[0073] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

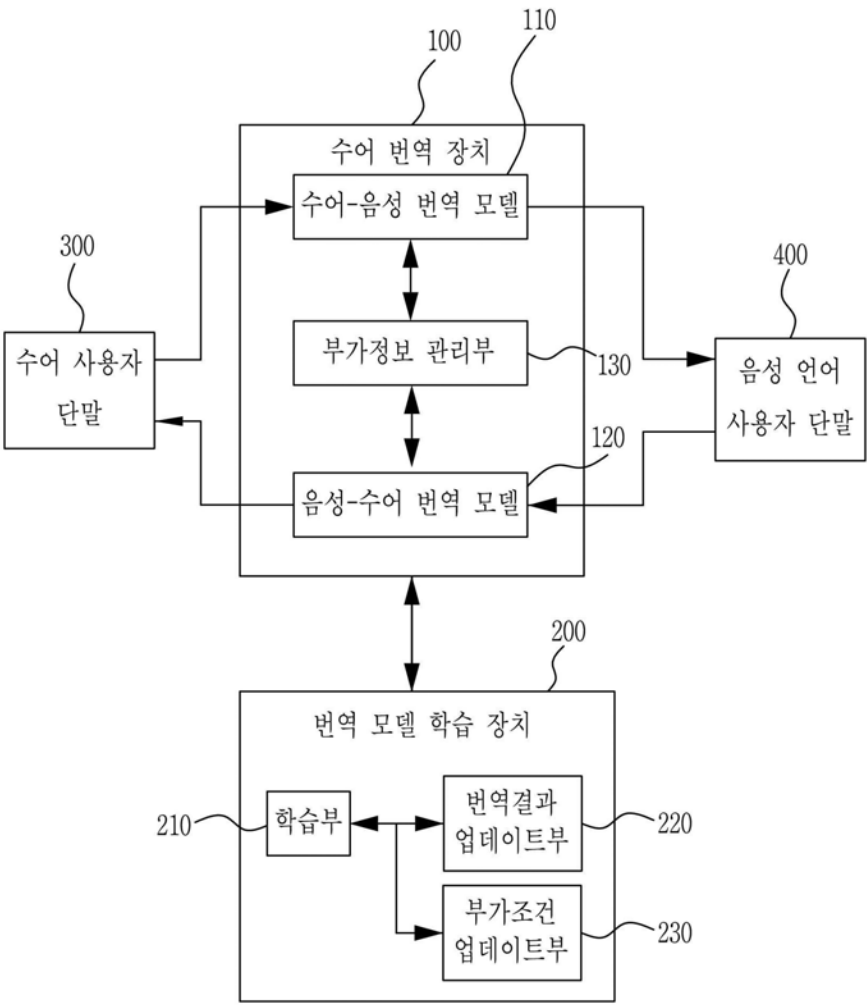
부호의 설명

- [0074]
- 100: 수어 번역 장치
 - 110: 수어-음성 번역 모델
 - 111: 수어인식부
 - 112: 글로스-음성 번역부
 - 113: 음성생성부
 - 120: 음성-수어 번역 모델
 - 121: 음성인식부
 - 122: 음성-글로스 번역부

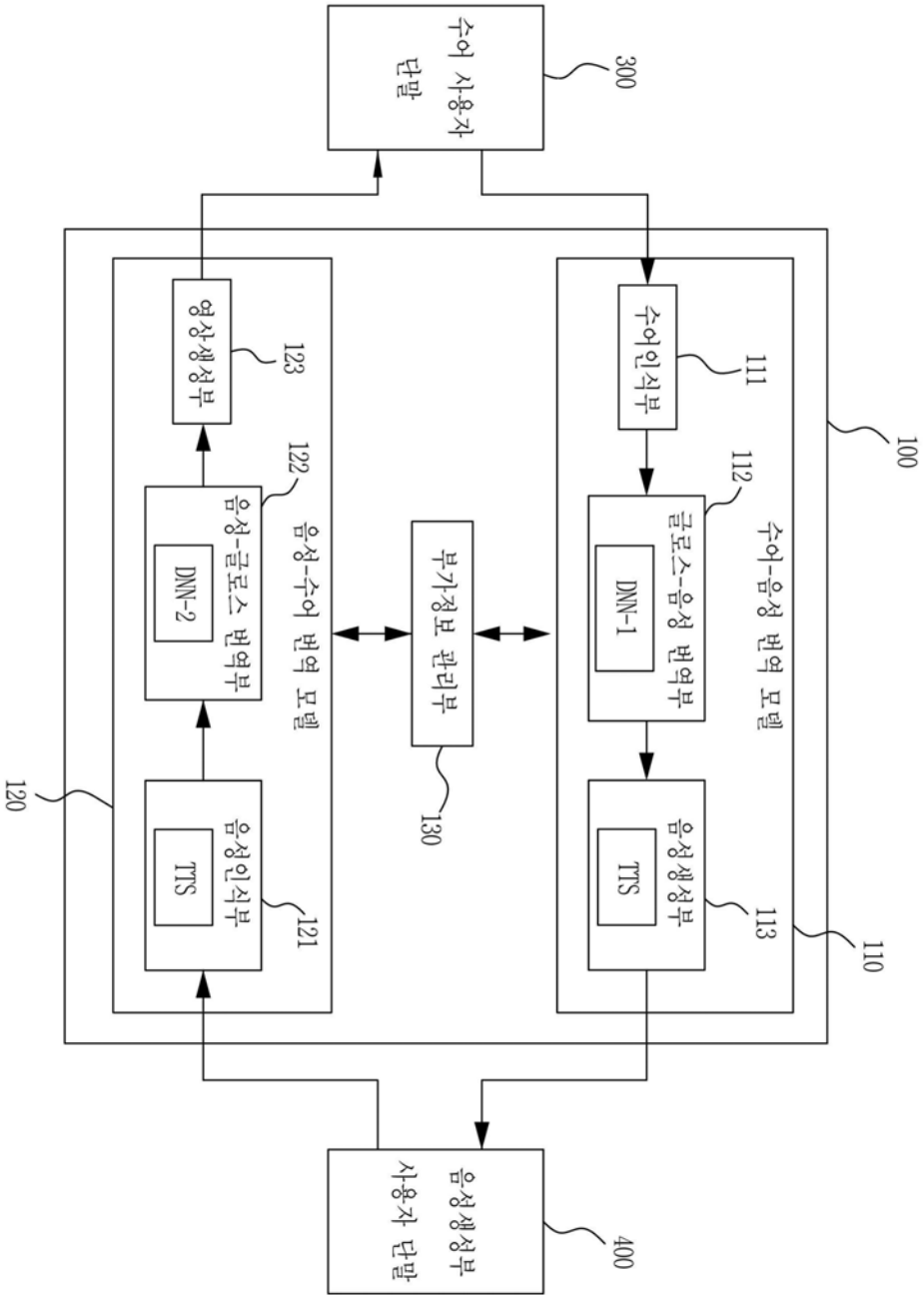
- 123: 영상생성부
- 130: 부가조건 관리부
- 200: 번역모델 학습장치
- 210: 학습부
- 220: 번역결과 업데이트부
- 230: 부가조건 업데이트부
- Din: 입력
- Dout: 출력
- DNN-1: 제1 번역모델
- DNN-2: 제2 번역모델
- EN: 인코더
- DE: 디코더

도면

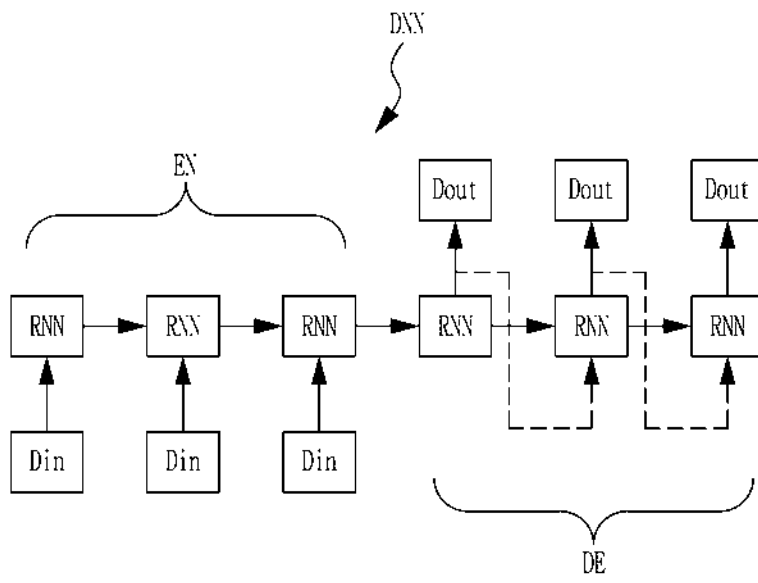
도면1



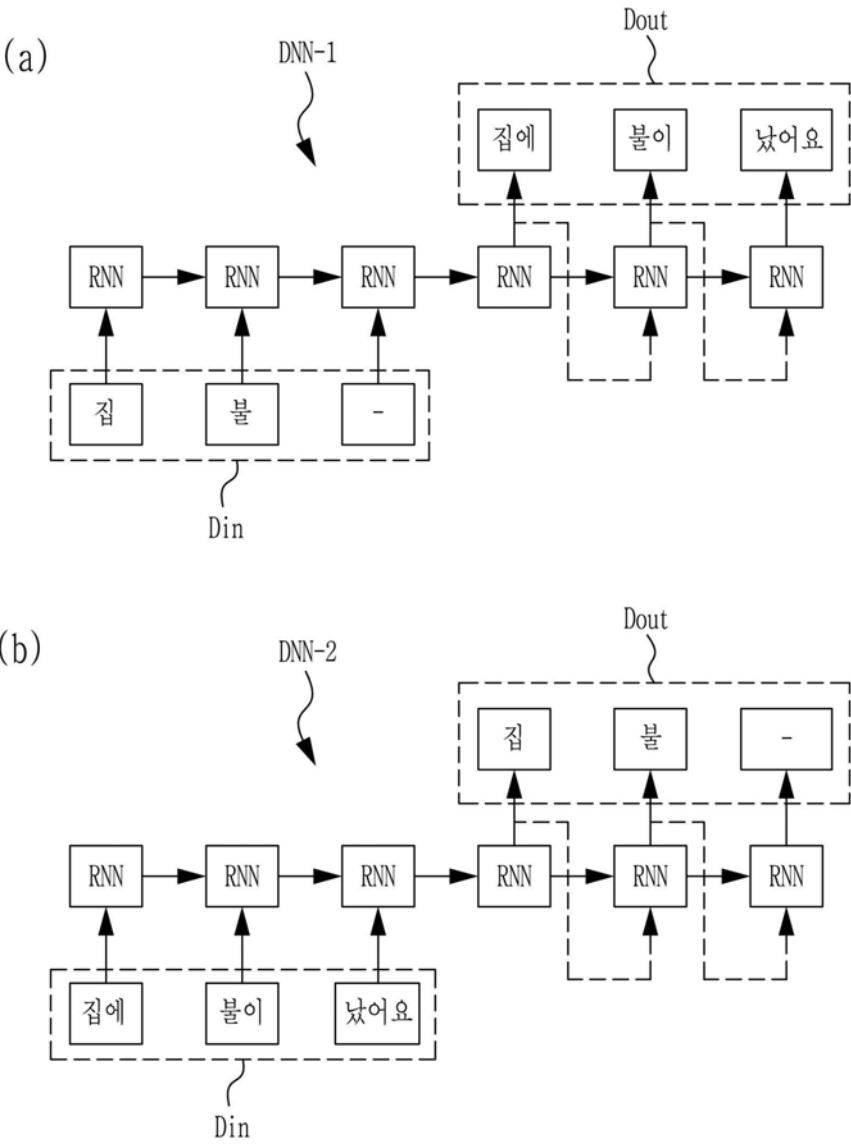
도면2



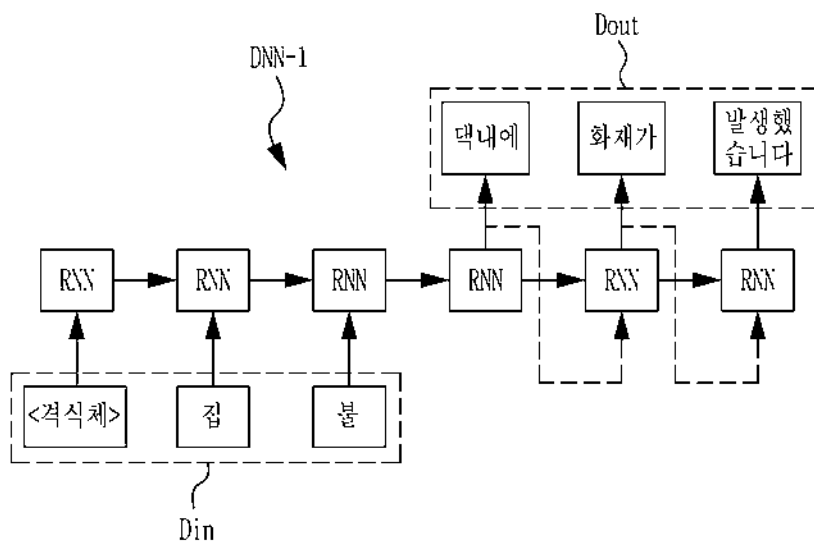
도면3



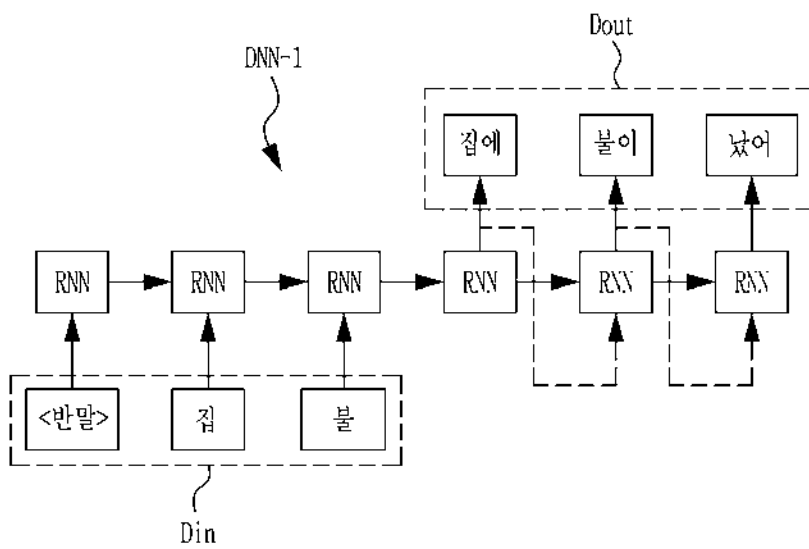
도면4



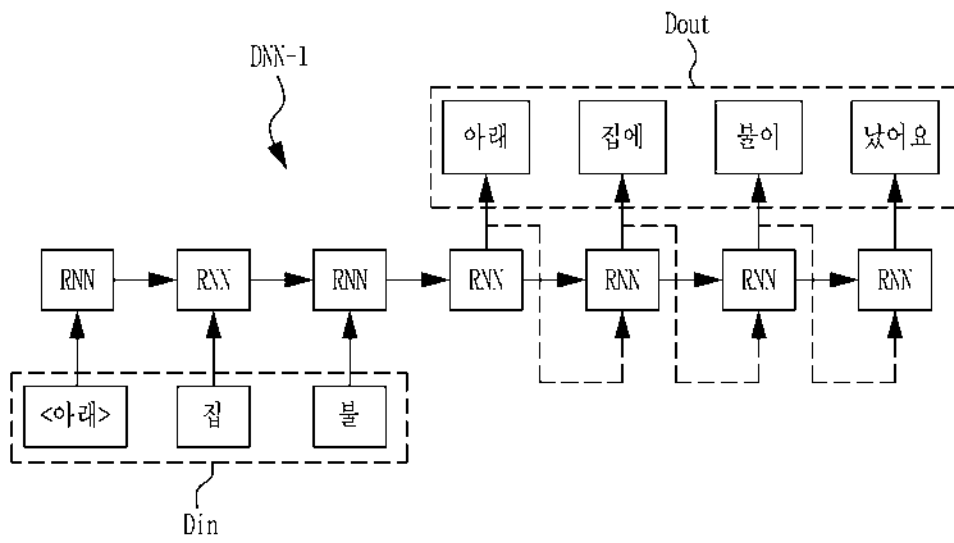
도면5a



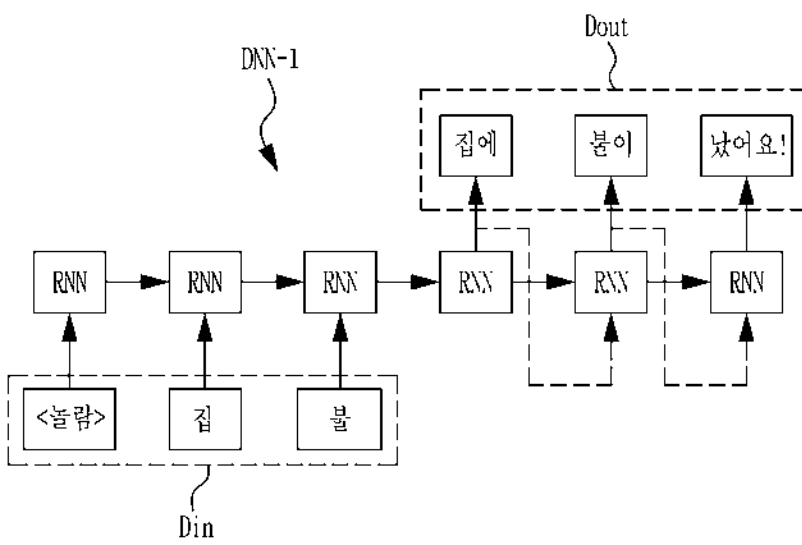
도면5b



도면5c



도면5d





(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월08일

(11) 등록번호 10-2098734

(24) 등록일자 2020년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09B 21/00 (2006.01) G06F 3/01 (2006.01)

G06T 11/60 (2006.01) G10L 15/24 (2006.01)

G10L 21/10 (2013.01)

(52) CPC특허분류

G09B 21/009 (2013.01)

G06F 3/017 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0095581

(22) 출원일자 2019년08월06일

심사청구일자 2019년08월06일

(56) 선행기술조사문헌

일본 공개특허공보 특개2016-062528호(2016.4.25. 공개) 1부.*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

박한무

경기도 성남시 분당구 백현로 105, A동 2708호 (수내동, 로얄팰리스 하우스빌)

정혜동

서울특별시 송파구 위례광장로 185, 104동 702호 (송파푸르지오)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

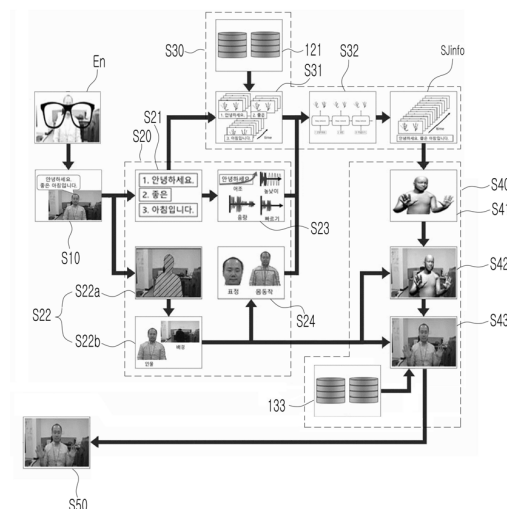
심사관 : 김현재

(54) 발명의 명칭 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법, 장치 및 단말

(57) 요약

본 발명의 일실시예는, 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하고, 영상 정보로부터 외형 이미지와 배경 이미지를 인식하는 인식단계, 관절 정보 데이터베이스로부터 상기 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보를 획득하고, 상기 단어-관절정보를 딥러닝 신경망 네트워크에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보를 생성하는 수어 관절 정보 생성 단계, 및 상기 문장-관절정보에 기초하여 모션 모델을 생성하고, 상기 모션 모델에 상기 배경 이미지 및 외형 이미지를 합성한 수어 영상을 생성하는 영상 생성 단계를 포함하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법, 수어 영상 제공 장치, 단말을 제공하여, 수어 사용자와 음성 언어 사용자의 자연스러운 대화 환경을 제공할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06T 11/60 (2013.01)

G10L 15/24 (2013.01)

G10L 21/10 (2013.01)

(72) 발명자

고상기

경기도 수원시 영통구 영통로 498, 136동 703호 (영통동, 황골마을주공1단지아파트)

김창조

경기도 수원시 장안구 서부로 2065, 104동 402호

(56) 선행기술조사문헌

일본 공개특허공보 특개2017-204067호(2017.11.16. 공개) 1부.*

일본 특허공보 제6291265호(2018.3.14. 발행) 1부.*

KR101777807 B1

KR101830908 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-0-00255

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터 (IITP)

연구사업명 정보통신·방송 연구개발 사업

연구과제명 자율지능 디지털 동반자 프레임워크 및 응용 연구개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2017.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하고, 영상 정보로부터 외형 이미지와 배경 이미지를 인식하는 인식단계;

관절 정보 데이터베이스로부터 상기 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보를 획득하고, 상기 단어-관절정보를 딥러닝 신경망 네트워크에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보를 생성하는 수어 관절 정보 생성 단계; 및

상기 문장-관절정보에 기초하여 모션 모델을 생성하고, 상기 모션 모델에 상기 배경 이미지 및 외형 이미지를 합성한 수어 영상을 생성하는 영상 생성 단계를 포함하고,

상기 영상 정보는 수어 사용자와 대화하는 대화 상대를 촬영한 영상 데이터이고,

상기 외형 이미지는 상기 영상 정보에 나타난 상기 수어 사용자와 대화하는 대화 상대의 외형이며,

상기 수어 영상은 상기 수어 사용자와 대화하는 대화 상대의 외형이 반영되어, 상기 대화 상대가 수어 제스처를 재현하는 것인, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 수어 관절 정보 생성 단계는

상기 음성 언어 문장과 같은 의미를 갖는 하나 이상의 수어 단어에 해당하는 하나 이상의 단어-관절정보를 수어 문법에 기초하여 관절 정보 데이터베이스로부터 획득하는 관절 정보 획득 단계; 및

입력데이터가 단어-관절정보를 포함하고, 정답데이터가 문장-관절정보인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보를 입력받아 문장-관절정보를 생성하는 문장-관절정보 생성 단계를 포함하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 영상 생성 단계는

상기 문장-관절정보에 따라 움직이는 모션 모델을 생성하는 모션 모델 생성 단계;

상기 모션 모델의 배경에 상기 배경 이미지를 합성하는 배경 이미지 합성 단계; 및

상기 모션 모델에 상기 외형 이미지를 합성하는 외형 이미지 합성 단계를 포함하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 외형 이미지 합성 단계는

상기 외형 이미지에 대화 상대의 신체의 일부가 포함되지 않는 경우, 미리 저장된 대화 상대의 외형 이미지 또는 기본 외형 이미지의 전부 또는 일부를 상기 모션 모델에 합성하는 것인, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 인식단계는

상기 음성 정보로부터 음성-기반 비언어정보를 더 인식하고, 상기 영상 정보로부터 영상-기반 비언어정보를 더 인식하며,

상기 문장-관절정보 생성 단계는

입력데이터가 상기 음성-기반 비언어정보와 상기 영상-기반 비언어정보를 더 포함하고, 정답데이터가 상기 음성-기반 비언어정보 또는 영상-기반 비언어정보가 반영된 문장-관절정보인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보, 음성-기반 비언어정보, 영상-기반 비언어정보를 입력받아 문장-관절정보를 생성하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 인식단계 이전에, 수어 사용자가 착용한 단말이 음성 언어를 말하는 대화 상대를 촬영하여 생성한 영상 정보 및 소리로 전달되는 음성 언어를 수신하여 생성한 음성 정보를 상기 단말로부터 실시간으로 수신하는 음성 언어 획득 단계; 및

상기 영상 생성 단계 이후에, 상기 영상 생성 단계에서 생성한 상기 수어 영상을 상기 수어 사용자에게 시각적으로 표시하도록, 상기 수어 영상을 상기 수어 사용자가 착용한 단말로 실시간으로 전송하여 상기 수어 사용자에게 증강현실 방식으로 제공하는 증강현실 제공단계를 더 포함하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 단어-관절정보 및 상기 문장-관절정보는

제스처를 재현하기 위하여 필요한 신체의 복수의 특징점의 좌표를 포함하는 단위-관절정보를 순서에 따라 하나 이상 포함하는 것인, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법.

청구항 8

영상 정보 및 음성 정보에 기초하여, 상기 영상 정보로부터 외형 이미지 및 배경 이미지를 인식하고, 상기 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하는 인식모듈;

상기 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보를 획득하고, 상기 단어-관절정보를 딥러닝 신경망 네트워크에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보를 생성하는 관절정보 생성모듈; 및

상기 문장-관절정보에 기초하여 모션 모델을 생성하고, 상기 모션 모델에 상기 배경 이미지 및 외형 이미지를 합성한 수어 영상을 생성하는 영상 생성 모듈을 포함하고,

상기 영상 정보는 수어 사용자와 대화하는 대화 상대를 촬영한 영상 데이터이고,

상기 외형 이미지는 상기 영상 정보에 나타난 상기 수어 사용자와 대화하는 대화 상대의 외형이며,

상기 수어 영상은 상기 수어 사용자와 대화하는 대화 상대의 외형이 반영되어, 상기 대화 상대가 수어 제스처를 재현하는 것인, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 관절정보 생성모듈은

수어 단어를 표현하는 제스처를 재현하기 위한 단어-관절정보를 저장하는 관절 정보 데이터베이스;

상기 음성 언어 문장과 같은 의미를 갖는 하나 이상의 수어 단어에 해당하는 하나 이상의 단어-관절정보를 수어

문법에 기초하여 상기 관절 정보 데이터베이스로부터 획득하는 관절 정보 획득부; 및

입력데이터가 단어-관절정보를 포함하고, 정답데이터가 문장-관절정보인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보를 입력받아 문장-관절정보를 생성하는 문장-관절정보 생성부를 포함하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 인식모듈은

상기 음성 정보로부터 음성-기반 비언어정보를 더 인식하고, 상기 영상 정보로부터 영상-기반 비언어정보를 더 인식하며,

상기 문장-관절정보 생성부는

입력데이터가 상기 음성-기반 비언어정보와 상기 영상-기반 비언어정보를 더 포함하고, 정답데이터가 상기 음성-기반 비언어정보 또는 영상-기반 비언어정보가 반영된 문장-관절정보인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보, 음성-기반 비언어정보, 영상-기반 비언어정보를 입력받아 문장-관절정보를 생성하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 영상 생성 모듈은

상기 외형 이미지에 대화 상대의 신체의 일부가 포함되지 않는 경우, 미리 저장된 대화 상대의 외형 이미지는 기본 외형 이미지의 전부 또는 일부를 상기 모션 모델에 합성하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 음성-기반 비언어정보는

음성 언어의 어조, 높낮이, 음량 및 빠르기 중에서 적어도 하나를 인식하여 수치화한 정보이고,

상기 영상-기반 비언어정보는

영상 정보의 외형 이미지에 나타나는 표정이나 몸동작에 기초하여, 감정의 종류, 긍정과 부정의 밸런스, 흥분도 중의 적어도 하나를 인식하여 수치화한 정보인, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치.

청구항 13

청구항 8에 있어서,

상기 영상 정보 및 음성 정보는

수어 사용자가 착용한 단말이 실시간으로 제공하는 데이터이며, 상기 단말이 대화 상대를 촬영하고 녹음하여 생성한 것이고,

상기 영상 생성 모듈은

상기 수어 사용자가 착용한 단말에서 상기 수어 영상이 실시간으로 재생되도록, 상기 수어 영상을 상기 수어 사용자가 착용한 단말로 제공하는, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치.

청구항 14

음성 언어를 말하는 대화 상대를 촬영하여 영상 정보를 생성하고 소리로 전달되는 음성 언어를 수신하여 음성 정보를 생성하고, 상기 영상 정보와 음성 정보를 수어 영상 제공 장치로 실시간으로 전송하는 음성 언어 획득부; 및

수어 영상 제공 장치로부터 상기 영상 정보와 음성 정보에 기초하여 생성된 상기 대화 상대의 외형이 반영된 수어 영상을 실시간으로 수신하고, 상기 수어 영상을 수어 사용자에게 증강현실 방법으로 시각적으로 표시하는 증강현실 제공부를 포함하고,

상기 수어 영상은 상기 수어 사용자와 대화하는 대화 상대의 외형이 반영되어, 상기 대화 상대가 수어 제스처를 재현하는 것인, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 단말.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 수어 영상은

상기 수어 영상 제공 장치의 인식모듈이 상기 영상 정보 및 음성 정보에 기초하여, 상기 영상 정보로부터 외형 이미지 및 배경 이미지를 인식하고, 상기 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하며, 관절정보 생성모듈이 관절 정보 데이터베이스로부터 상기 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보를 획득하고, 상기 단어-관절정보를 딥러닝 신경망 네트워크에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보를 생성하며, 영상 생성 모듈이 상기 문장-관절정보에 기초하여 모션 모델을 생성하고, 상기 모션 모델에 상기 배경 이미지 및 외형 이미지를 합성하여 생성한 수어 영상인, 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법, 장치 및 단말에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수어(手語, Sign language)는 농인에게 의사를 전달하고자 할 때 사용되는 가장 대표적인 방식 중 하나로 제스처(gesture)를 통해 의사를 전달하는 방법을 말한다. 수어는 독자적인 문법을 갖고, 정해진 의미를 갖는 제스처를 연속적으로 수행하여 문장을 표현한다. 수어의 문법은 음성과 문자로 표현되는 음성 언어(vocal language or speech language)의 문법과 다르다. 따라서, 청인이 수어로 불편함 없이 의사를 표현하기 위해서는 전문 교육을 장시간 이수해야하기 때문에, 청인의 대다수가 수어를 이용하여 농인과 의사소통하는 것에 어려움을 겪는다. 이러한 의사 전달의 어려움을 해결하기 위해서는 청인에게 익숙한 음성 언어를 농인에게 익숙한 수어로 변환해주는 기술이 필수적으로 요구된다.

[0003] 최근에는 문자를 수어로 변환하여 시각적으로 표시하거나 수어를 인식하여 문자로 표시하는 수어 번역기가 개발되고 있다. 종래에는 문자를 수어로 변환하여 시각적으로 표시하는 경우, 수어 단어를 표현하는 영상을 순차적으로 재생하거나, 사람 형상의 캐릭터가 정해진 수어 동작을 수행하는 영상을 제공하는 기술이 존재한다. 이러한 종래기술을 사용하면 수어 사용자가 디스플레이 화면을 보아야 하므로 대화 상대를 볼 수 없다. 또한, 디스플레이 화면에 표시되는 캐릭터나 사람이 실제 대화하는 상대방과 달라서 자연스러운 대화 환경을 제공할 수 없다. 또한, 종래기술은 단순히 수어 단어에 해당하는 영상을 나열하는 방식으로 수어 문장을 생성하므로 영상과 영상의 연결이 부자연스러운 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) KR 10-2010-0026701 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 신체의 관절의 움직임에 좌표로 나타내는 관절 정보를 이용하여 자연스러운 수어 영상을 생성하되, 수어 단어에 해당하는 단어-관절정보들을 자연스럽게 연결하여 수어 문장에 해당하는 문

장-관절정보를 생성하는 것이다.

- [0006] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 착용형 단말을 이용하여 수어 사용자에게 대화 상대의 외형이 반영된 수어 영상을 증강현실 방법으로 제공하는 것이다.
- [0007] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 음성 언어 사용자의 비언어적 표현을 인식하고 수어 영상에 반영하여, 음성 언어 사용자가 표현하는 언어적 의미와 비언어적 의미를 함께 전달하는 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 목적은, 대화 상대의 외형에 관한 외형 이미지나 일반적인 사람의 외형에 관한 외형 이미지를 미리 저장하고, 카메라에 대화 상대의 신체 일부가 촬영되지 않는 경우 미리 저장된 외형 이미지를 이용하여 수어 영상을 생성하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법은, 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하고, 영상 정보로부터 외형 이미지와 배경 이미지를 인식하는 인식단계, 관절 정보 데이터베이스로부터 상기 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보를 획득하고, 상기 단어-관절정보를 딥러닝 신경망 네트워크에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보를 생성하는 수어 관절 정보 생성 단계, 및 상기 문장-관절정보에 기초하여 모션 모델을 생성하고, 상기 모션 모델에 상기 배경 이미지 및 외형 이미지를 합성한 수어 영상을 생성하는 영상 생성 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 수어 관절 정보 생성 단계는 상기 음성 언어 문장과 같은 의미를 갖는 하나 이상의 수어 단어에 해당하는 하나 이상의 단어-관절정보를 수어 문법에 기초하여 관절 정보 데이터베이스로부터 획득하는 관절 정보 획득 단계, 및 입력데이터가 단어-관절정보를 포함하고, 정답데이터가 문장-관절정보인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보를 입력받아 문장-관절정보를 생성하는 문장-관절정보 생성 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 영상 생성 단계는 상기 문장-관절정보에 따라 움직이는 모션 모델을 생성하는 모션 모델 생성 단계, 상기 모션 모델의 배경에 상기 배경 이미지를 합성하는 배경 이미지 합성 단계, 및 상기 모션 모델에 상기 외형 이미지를 합성하는 외형 이미지 합성 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 외형 이미지 합성 단계는 상기 외형 이미지에 대화 상대의 신체의 일부가 포함되지 않는 경우, 미리 저장된 대화 상대의 외형 이미지 또는 기본 외형 이미지의 전부 또는 일부를 상기 모션 모델에 합성하는 것일 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 인식단계는 상기 음성 정보로부터 음성-기반 비언어정보를 더 인식하고, 상기 영상 정보로부터 영상-기반 비언어정보를 더 인식하며, 상기 문장-관절정보 생성 단계는 입력데이터가 상기 음성-기반 비언어정보와 상기 영상-기반 비언어정보를 더 포함하고, 정답데이터가 상기 음성-기반 비언어정보 또는 영상-기반 비언어정보가 반영된 문장-관절정보인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보, 음성-기반 비언어정보, 영상-기반 비언어정보를 입력받아 문장-관절정보를 생성할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법은, 상기 인식단계 이전에, 수어 사용자가 착용한 단말이 음성 언어를 말하는 대화 상대를 촬영하여 생성한 영상 정보 및 소리로 전달되는 음성 언어를 수신하여 생성한 음성 정보를 상기 단말로부터 실시간으로 수신하는 음성 언어 획득 단계, 및 상기 영상 생성 단계 이후에, 상기 영상 생성 단계에서 생성한 상기 수어 영상을 상기 수어 사용자에게 시각적으로 표시하도록, 상기 수어 영상을 상기 수어 사용자가 착용한 단말로 실시간으로 전송하여 상기 수어 사용자에게 증강현실 방식으로 제공하는 증강현실 제공단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 단어-관절정보 및 상기 문장-관절정보는 제스처를 재현하기 위하여 필요한 신체의 복수의 특징점의 좌표를 포함하는 단위-관절정보를 순서에 따라 하나 이상 포함하는 것일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치는, 영상 정보 및 음성 정보에 기초하여, 상기 영상 정보로부터 외형 이미지 및 배경 이미지를 인식하고, 상기 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하는 인식모듈, 상기 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보를 획득하고, 상기 단어-관절정보를 딥러닝 신경망 네트워크에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보를 생성하는 관절정보 생성모듈, 및 상기 문장-관절정보에 기초하여 모션 모델을 생성하고, 상기 모션 모델에 상기 배경 이미지 및 외형 이미지를 합성한 수어

영상을 생성하는 영상 생성 모듈을 포함할 수 있다.

- [0017] 또한, 상기 관절정보 생성모듈은 수어 단어를 표현하는 제스처를 재현하기 위한 단어-관절정보를 저장하는 관절 정보 데이터베이스, 상기 음성 언어 문장과 같은 의미를 갖는 하나 이상의 수어 단어에 해당하는 하나 이상의 단어-관절정보를 수어 문법에 기초하여 상기 관절 정보 데이터베이스로부터 획득하는 관절 정보 획득부, 및 입력데이터가 단어-관절정보를 포함하고, 정답데이터가 문장-관절정보인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보를 입력받아 문장-관절정보를 생성하는 문장-관절정보 생성부를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 인식모듈은 상기 음성 정보로부터 음성-기반 비언어정보를 더 인식하고, 상기 영상 정보로부터 영상-기반 비언어정보를 더 인식하며, 상기 문장-관절정보 생성부는 입력데이터가 상기 음성-기반 비언어정보와 상기 영상-기반 비언어정보를 더 포함하고, 정답데이터가 상기 음성-기반 비언어정보 또는 영상-기반 비언어정보가 반영된 문장-관절정보인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크를 이용하여, 상기 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보, 음성-기반 비언어정보, 영상-기반 비언어정보를 입력받아 문장-관절정보를 생성할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 영상 생성 모듈은 상기 외형 이미지에 대화 상대의 신체의 일부가 포함되지 않는 경우, 미리 저장된 대화 상대의 외형 이미지 또는 기본 외형 이미지의 전부 또는 일부를 상기 모션 모델에 합성할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 음성-기반 비언어정보는 음성 언어의 어조, 높낮이, 음량 및 빠르기 중에서 적어도 하나를 인식하여 수치화한 정보이고, 상기 영상-기반 비언어정보는 영상 정보의 외형 이미지에 나타나는 표정이나 몸동작에 기초하여, 감정의 종류, 긍정과 부정의 밸런스, 흥분도 중의 적어도 하나를 인식하여 수치화한 정보일 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 영상 정보 및 음성 정보는 수어 사용자가 착용한 단말이 실시간으로 제공하는 데이터이며, 상기 단말이 대화 상대를 촬영하고 녹음하여 생성한 것이고, 상기 영상 생성 모듈은 상기 수어 사용자가 착용한 단말에서 상기 수어 영상이 실시간으로 재생되도록, 상기 수어 영상을 상기 수어 사용자가 착용한 단말로 제공할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 단말은, 음성 언어를 말하는 대화 상대를 촬영하여 영상 정보를 생성하고 소리로 전달되는 음성 언어를 수신하여 음성 정보를 생성하고, 상기 영상 정보와 음성 정보를 수어 영상 제공 장치로 실시간으로 전송하는 음성 언어 획득부, 및 수어 영상 제공 장치로부터 상기 영상 정보와 음성 정보에 기초하여 생성된 상기 대화 상대의 외형이 반영된 수어 영상을 실시간으로 수신하고, 상기 수어 영상을 상기 수어 사용자에게 증강현실 방법으로 시각적으로 표시하는 증강현실 제공부를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 수어 영상은 상기 수어 영상 제공 장치의 인식모듈이 상기 영상 정보 및 음성 정보에 기초하여, 상기 영상 정보로부터 외형 이미지 및 배경 이미지를 인식하고, 상기 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하며, 관절정보 생성모듈이 관절 정보 데이터베이스로부터 상기 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보를 획득하고, 상기 단어-관절정보를 딥러닝 신경망 네트워크에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보를 생성하며, 영상 생성 모듈이 상기 문장-관절정보에 기초하여 모션 모델을 생성하고, 상기 모션 모델에 상기 배경 이미지 및 외형 이미지를 합성하여 생성한 수어 영상일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0025] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 일실시예에 따르면, 음성 언어를 수어로 실시간으로 번역하여 제공하며, 수어 사용자가 착용한 단말에 대화 상대인 음성 언어 사용자의 외형이 반영된 수어 영상을 증강현실 방법으로 표시하여, 수어 사용자와 음성 언어 사용자가 서로를 바라보면서 대화하는 자연스러운 대화 환경을 제공하여 의사소통에 도움을 줄 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 신체의 관절의 움직임을 좌표로 나타내는 관절 정보를 이용하여 수어 영상을 생성하므로, 수어 단어나 문장마다 수어 영상을 저장하는 방식에 비하여 저장공간을 효율적으로 이용할 수

있다.

[0028] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 수어 단어에 해당하는 단어-관절정보를 이용하여 문장-관절정보를 생성하는 과정에서 음성 언어 사용자의 비언어적 표현을 결합시켜, 음성 언어 사용자가 표현하는 비언어적 의미가 반영된 자연스러운 수어 문장을 제공할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 대화 상대의 신체의 일부가 카메라에 촬영되지 않더라도, 미리 저장된 대화 상대의 외형 이미지 또는 일반적인 사람의 외형 이미지의 전부 또는 일부를 이용하여 카메라에 촬영되지 않은 신체 일부도 수어 영상에 반영할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치와 단말을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법의 각 단계를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 음성 언어 획득 단계를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 인식단계를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 수어 관절 정보 생성 단계를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 문장-관절정보 생성 단계의 딥러닝 신경망 네트워크를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 입력데이터를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 생성 단계를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명의 일실시예의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "일면", "타면", "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. "제1", "제2" 등의 용어는 참조번호에 "-1", "-2" 등으로 반영될 수 있다. 이하, 본 발명의 일실시예를 설명함에 있어서, 본 발명의 일실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예를 상세히 설명한다.

[0033] 본 발명의 일실시예를 설명함에 있어서, 수어(手語, Sign language)는 제스처(gesture)을 통해 시각적으로 의사를 전달하는 방법을 말하며, 음성 언어(Speech language or Vocal language)는 소리를 이용하여 청각적으로 의사를 전달하는 방법을 말하며 자연어(Natural language)나 소리 언어(Sound language)라고 할 수도 있다. 음성 언어를 알파벳 등의 문자로 변환하여 텍스트로 생성한 문장 역시 음성 언어에 포함될 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치(100)는 간략히 수어 영상 제공 장치(100)라고 표현할 수 있고, 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 단말(200)은 간략히 단말(200)이라고 표현할 수 있다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치(100)와 단말(200)을 나타내는 도면이다.

[0035] 단말(200)은 수어 사용자가 착용할 수 있는 정보처리장치이다. 단말(200)은 스마트 글라스(smart glass), 헤드 마운트디스플레이(HMD) 등의 웨어러블 장치, 스마트폰(smartphone) 등의 통신기기, PC, 노트북 PC, 태블릿 등을 포함할 수도 있다. 수어 사용자는 단말(200)을 착용한 상태로 대화 상대를 바라보며 의사소통할 수 있다. 단말(200)은 대화 상대가 말하는 음성 언어를 수신하고 대화 상대를 촬영하여 실시간으로 수어 영상 제공 장치(100)에 제공하고, 수어 영상 제공 장치(100)로부터 실시간으로 수신한 수어 영상을 디스플레이(221)에 표시하여 수어 사용자에게 제공할 수 있다. 단말(200)과 수어 영상 제공 장치(100)는 네트워크(300)를 통해서 또는 단말

(200)과 수어 영상 제공 장치(100)가 직접 실시간으로 데이터를 송수신할 수 있다. 수어 영상 제공 장치(100)는 단말(200)로부터 수신한 데이터를 이용하여, 대화 상대가 말하는 음성 언어를 수어 영상으로 생성하여 실시간으로 단말(200)에 제공할 수 있다.

[0036] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 단말(200)은, 음성 언어를 말하는 대화 상대를 촬영하여 영상 정보를 생성하고 소리로 전달되는 음성 언어를 수신하여 음성 정보를 생성하고, 영상 정보와 음성 정보를 수어 영상 제공 장치(100)로 실시간으로 전송하는 음성 언어 획득부(210), 및 수어 영상 제공 장치(100)로부터 영상 정보와 음성 정보에 기초하여 생성된 대화 상대의 외형이 반영된 수어 영상을 실시간으로 수신하고, 수어 영상을 수어 사용자에게 증강현실 방법으로 시각적으로 표시하는 증강현실 제공부(220)를 포함할 수 있다.

[0037] 단말(200)은 제1 통신부(230)를 더 포함할 수 있으며, 제1 통신부(230)는 수어 영상 제공 장치(100)의 제2 통신부(140)와 직접 또는 네트워크(300)를 통하여 실시간으로 데이터를 송수신할 수 있다. 단말(200)은 제1 저장부(240)를 더 포함할 수 있으며, 제1 저장부(240)는 단말(200)을 동작시키는데 필요한 프로그램 코드, 수어 영상, 음성 정보, 영상 정보 등을 저장할 수 있다.

[0038] 음성 언어 획득부(210)는 카메라(211)와 마이크(212)를 포함할 수 있다. 카메라(211)는 2D RGB 타입의 영상 정보를 생성할 수 있다. 카메라(211)는 수어 사용자의 시야 방향을 촬영할 수 있도록 단말(200)에 위치할 수 있다. 마이크(212)는 수어 사용자와 대화하는 대화 상대가 말하는 음성 언어를 수신할 수 있다. 마이크(212)는 무지향성 또는 지향성 마이크를 이용할 수 있다. 증강현실 제공부(220)는 디스플레이(221)를 포함할 수 있다. 디스플레이(221)는 LCD, OLED, 홀로그램, 투명 디스플레이 등 다양한 종류의 디스플레이를 이용할 수 있다. 디스플레이(221)는 수어 사용자의 시각 방향에 위치할 수 있다. 음성 언어 획득부(210) 및 증강현실 제공부(220)는 상기 기능을 수행할 수 있는 프로그램 코드가 프로세서(processor)에서 실행되는 방식으로 구현될 수 있다.

[0039] 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 장치(100)는, 영상 정보 및 음성 정보에 기초하여, 영상 정보로부터 외형 이미지(ApI) 및 배경 이미지(BcI)를 인식하고, 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하는 인식모듈(110), 관절 정보 데이터베이스(121)로부터 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보(WJinfo)를 획득하고, 단어-관절정보(WJinfo)를 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보(SJinfo)를 생성하는 관절정보 생성모듈(120), 및 문장-관절정보(SJinfo)에 기초하여 모션 모델(Mm)을 생성하고, 모션 모델(Mm)에 배경 이미지(BcI) 및 외형 이미지(ApI)를 합성한 수어 영상을 생성하는 영상 생성 모듈(130)을 포함할 수 있다. 인식모듈(110), 관절정보 생성모듈(120), 및 영상 생성 모듈(130)은 상기 기능을 수행할 수 있는 프로그램 코드가 프로세서(processor)에서 실행되는 방식으로 구현될 수 있다. 수어 영상 제공 장치(100)는 서버(server), PC 등의 컴퓨터 장치일 수 있다.

[0040] 인식모듈(110)은 외형 이미지(ApI), 배경 이미지(BcI) 및 음성 언어 문장 뿐만 아니라, 음성 정보로부터 음성-기반 비언어정보(NLinfoS)를 더 인식하고, 상기 영상 정보로부터 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 더 인식할 수 있다. 영상 정보 및 음성 정보는 수어 사용자가 착용한 단말(200)이 실시간으로 제공하는 데이터이며, 단말(200)이 대화 상대를 촬영하고 녹음하여 생성한 것이다.

[0041] 관절정보 생성모듈(120)은 수어 단어를 표현하는 제스처를 재현하기 위한 단어-관절정보(WJinfo)를 저장하는 관절 정보 데이터베이스(121), 음성 언어 문장과 같은 의미를 갖는 하나 이상의 수어 단어에 해당하는 하나 이상의 단어-관절정보(WJinfo)를 수어 문법에 기초하여 관절 정보 데이터베이스(121)로부터 획득하는 관절 정보 획득부(122), 및 입력데이터가 단어-관절정보(WJinfo)를 포함하고, 정답데이터가 문장-관절정보(SJinfo)인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)를 이용하여, 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보(WJinfo)를 입력받아 문장-관절정보(SJinfo)를 생성하는 문장-관절정보 생성부(123)를 포함할 수 있다.

[0042] 그리고, 문장-관절정보 생성부(123)는 입력데이터가 음성-기반 비언어정보(NLinfoS)와 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 더 포함하고, 정답데이터가 문장-관절정보(SJinfo)인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)를 이용하여, 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보(WJinfo), 음성-기반 비언어정보(NLinfoS), 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 입력받아 문장-관절정보(SJinfo)를 생성할 수 있다.

[0043] 영상 생성 모듈(130)은 문장-관절정보(SJinfo)에 따라 움직이는 인체 형상의 모션 모델(Mm)을 생성하는 모션 모델 생성부(131), 및 모션 모델(Mm)에 배경 이미지(BcI)와 외형 이미지(ApI)를 합성하여 수어 영상을 생성하는 이미지 합성부(132)를 포함할 수 있다. 영상 생성 모듈(130)은 현재 대화 중이거나 이전에 대화를 수행한 대화

상대의 외형 이미지(ApI), 일반적인 사람의 외형으로부터 획득하거나 그래픽으로 생성된 기본 외형 이미지를 저장하는 외형 이미지 데이터베이스(133)를 더 포함할 수 있다. 영상 생성 모듈(130)은 수어 사용자가 착용한 단말(200)에서 수어 영상이 실시간으로 재생되도록, 수어 영상을 수어 사용자가 착용한 단말(200)로 제공할 수 있다.

[0044] 수어 영상 제공 장치(100)는 제2 통신부(140)를 더 포함할 수 있으며, 제2 통신부(140)는 네트워크(300)를 통하여 또는 단말(200)의 제1 통신부(230)와 직접 데이터를 실시간으로 송수신할 수 있다. 수어 영상 제공 장치(100)는 제2 저장부(150)를 더 포함할 수 있으며, 제2 저장부(150)는 수어 영상 제공 장치(100)를 동작시키는 프로그램 코드를 저장할 수 있다.

[0045] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법의 각 단계를 나타내는 도면이다.

[0046] 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법은, 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하고, 영상 정보로부터 외형 이미지(ApI)와 배경 이미지(BcI)를 인식하는 인식단계(S20), 관절 정보 데이터베이스(121)로부터 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보(WJinfo)를 획득하고, 단어-관절정보(WJinfo)를 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보(SJinfo)를 생성하는 수어 관절 정보 생성 단계(S30), 및 문장-관절정보(SJinfo)에 기초하여 모션 모델(Mm)을 생성하고, 모션 모델(Mm)에 배경 이미지(BcI) 및 외형 이미지(ApI)를 합성한 수어 영상을 생성하는 영상 생성 단계(S40)를 포함할 수 있다. 인식 단계(S20)는 음성 정보로부터 음성-기반 비언어정보(NLinfoS)를 더 인식하고, 영상 정보로부터 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 더 인식할 수 있다.

[0047] 본 발명의 일실시예에 따른 대화 상대의 외형을 반영한 수어 영상 제공 방법은, 인식단계(S20) 이전에, 수어 사용자가 착용한 단말(200)이 음성 언어를 말하는 대화 상대를 촬영하여 생성한 영상 정보 및 소리로 전달되는 음성 언어를 수신하여 생성한 음성 정보를 상기 단말(200)로부터 실시간으로 수신하는 음성 언어 획득 단계(S10), 및 영상 생성 단계(S40) 이후에, 영상 생성 단계(S40)에서 생성한 상기 수어 영상을 수어 사용자에게 시각적으로 표시하도록, 수어 영상을 수어 사용자가 착용한 단말(200)로 실시간으로 전송하여 수어 사용자에게 증강현실 방식으로 제공하는 증강현실 제공단계(S50)를 더 포함할 수 있다.

[0048] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 음성 언어 획득 단계(S10)를 나타내는 도면이다.

[0049] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 단말(200)은 수어 사용자가 음성 언어 사용자와 대화하는 환경에서, 음성 언어 획득 단계(S10)를 수행할 수 있다. 음성 언어 획득 단계(S10)에서 단말(200)의 음성 언어 획득부(210)는 카메라(211)를 통하여 수어 사용자의 대화 상대(Pn)인 음성 언어 사용자를 촬영하여 영상 정보를 생성한다. 음성 언어 획득 단계(S10)에서 단말(200)의 음성 언어 획득부(210)는 마이크(212)를 통하여 수어 사용자의 대화 상대(Pn)인 음성 언어 사용자가 말하는 음성 언어(Sp)를 수신하여 음성 정보를 생성한다.

[0050] 단말(200)의 음성 언어 획득부(210)는 제1 통신부(230)를 통하여 영상 정보와 음성 정보를 실시간으로 수어 영상 제공 장치(100)로 전송할 수 있다. 영상 정보는 대화 상대(Pn)와 배경을 하나의 이미지에 포함할 수 있다. 음성 정보는 대화 상대가 말하는 음성 언어(Sp)를 수신하여 전기 신호로 변환한 데이터를 포함할 수 있다. 음성 언어 획득 단계(S10)에서 수어 영상 제공 장치(100)는 제2 통신부(140)를 통하여 단말(200)이 전송한 영상 정보와 음성 정보를 수신할 수 있다. 단말(200)의 음성 언어 획득부(210)는 음성 또는 영상 데이터를 처리할 수 있는 프로세서를 이용하여 카메라(211)와 마이크(212)가 출력하는 정보를 처리할 수 있다.

[0051] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 인식단계(S20)를 나타내는 도면이다.

[0052] 도 2와 도 4에 도시된 바와 같이, 음성 언어 획득 단계(S10)가 수행되어 수어 영상 제공 장치(100)가 영상 정보 및 음성 정보를 획득한 다음, 수어 영상 제공 장치(100)의 인식모듈(110)에서 인식단계(S20)가 수행된다. 인식 단계(S20)는 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하는 의미 인식 단계(S21), 영상 정보로부터 외형 이미지(ApI)와 배경 이미지(BcI)를 인식하고 분리하는 이미지 분리단계(S22)를 포함할 수 있다.

[0053] 의미 인식 단계(S21)는 소리를 저장한 음성 정보에서 음성 언어의 언어적 의미를 인식하는 과정이다. 의미 인식 단계(S21)에서 인식모듈(110)은 다양한 방식의 사운드 투 텍스트(STT, Sound To Text) 알고리즘을 사용할 수 있다. 예를 들어 도 4에 도시된 바와 같이, 의미 인식 단계(S21)에서 인식모듈(110)은 음성 정보에서 '안녕하세요 좋은 아침입니다'라는 음성 언어 문장을 인식할 수 있다.

[0054] 이미지 분리단계(S22)는 영상 정보의 임의의 프레임에서 대화 상대의 외형(Ap)이 나타난 영역(도 4의 빗금

영역)을 인식하는 인물 영역 추출 단계(S22a), 및 대화 상대의 외형(Ap)에 해당하는 외형 이미지(ApI)와 대화 상대 이외의 다른 대상들이 촬영된 배경 이미지(BcI)를 분리하는 분리단계(S22b)를 포함할 수 있다. 이미지 분리단계(S22)는 영상 정보에서 대화 상대의 외형(Ap)과 다른 대상을 구분하여 대화 상대의 외형을 획득하는 과정이다. 대화 상대의 외형(Ap)을 구분하는 알고리즘은 알려진 방식을 사용할 수 있다.

[0055] 인물 영역 추출 단계(S22a)에서 인식모듈(110)은 알려진 방법을 이용하여 인물 영역(도 4의 빗금 영역)을 추출하고, 분리 단계(S22b)에서 인식모듈(110)은 인물 영역(도 4의 빗금 영역)에 포함되는 외형 이미지(ApI)와 그 밖의 배경 이미지(BcI)를 분리할 수 있다. 예를 들어 도 4에 도시된 바와 같이, 인물 영역 추출 단계(S22a)에서 인식모듈(110)은 영상 정보의 임의의 프레임에서 빗금으로 표시된 바와 같은 인물 영역을 추출하고, 분리 단계(S22b)에서 인물 영역(도 4의 빗금 영역)의 외곽선을 기준으로 외형 이미지(ApI)와 배경 이미지(BcI)를 분리할 수 있다.

[0056] 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 인식단계(S20)는 수어 영상 제공 장치(100)의 인식모듈(110)에서 수행되는, 음성 정보로부터 음성-기반 비언어정보(NLinfoS)를 인식하는 음성 비언어 정보 인식단계(S23), 및 영상 정보로부터 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 인식하는 영상 비언어 정보 인식단계(S24)를 더 포함할 수 있다. 비언어 정보는 의사소통 과정에서 전달되는 언어적 의미를 보충하거나 또는 화자의 감정이나 의도를 전달하기 위하여 이용되는 음성 언어 문장 이외의 다른 요소를 포함한다. 예를 들어, 비언어 정보는 감정을 나타내는 표정, 특정한 의미를 갖는 제스처, 음성 언어의 어조, 높낮이, 음량, 빠르기 등을 포함한다.

[0057] 음성-기반 비언어정보(NLinfoS)는 음성 언어의 어조, 높낮이, 음량 및 빠르기 중에서 적어도 하나를 인식하여 수치화한 정보를 포함할 수 있고, 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)는 영상 정보의 외형 이미지(ApI)에 나타나는 표정이나 몸동작에 기초하여, 감정의 종류, 긍정과 부정의 밸런스, 흥분도 중의 적어도 하나를 인식하여 수치화한 정보를 포함할 수 있다. 인식모듈(110)이 인식할 수 있는 비언어 정보는 본 명세서의 기재에 한정되지 않는다.

[0058] 음성 비언어 정보 인식단계(S23)에서 인식모듈(110)은 음성 정보의 샘플링 레이트에 기초하여 비언어 정보인 어조, 높낮이, 음량 등을 인식할 수 있다. 예를 들어 음성 정보의 샘플링 레이트가 40kHz일 경우에 초당 40,000개의 데이터가 존재하고, 이에 기초하여 어조, 높낮이, 음량 등을 수치화할 수 있다. 어조, 높낮이, 음량 등은 시간에 따라 변화하는 값으로 수치화될 수 있다. 비언어 정보인 빠르기는 의미 인식 단계(S21)에서 인식한 음성 언어 문장의 길이와 음성 길이(시간)를 고려하여 계산한다. 예를 들어 음성 언어 문장이 '안녕하세요 좋은 아침입니다'이고, 문장의 길이는 음절을 기준으로 12이며 음성 길이(시간)가 5초이면, 빠르기는 초당 2.4자로 계산될 수 있다.

[0059] 도 4에 도시된 바와 같이, 영상 비언어 정보 인식단계(S24)에서 인식모듈(110)은 외형 이미지(ApI)에서 표정과 몸동작 중에서 하나 이상을 인식하고, 이를 이용하여 감정이나 긍정과 부정의 밸런스나 흥분도 등을 인식할 수 있다. 표정은 매 프레임마다 추출될 수 있고, 인식모듈(110)은 표정에 기초하여 감정을 인식할 수 있다. 몸동작은 외형 이미지(ApI)에 특징점을 부여하고 특징점의 좌표값에 기초한 위치관계를 이용하여 인식될 수 있다. 특징점은 어깨, 팔꿈치, 손 등의 사람의 주요 부위에 설정될 수 있으며, 외형 이미지(ApI)에서 특징점을 인식하는 방식은 알려진 방법을 이용할 수 있다. 표정 또는 몸동작을 이용하여 획득할 수 있는 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)는, 예를 들어, 분노, 경멸, 공포, 행복, 중립, 슬픔, 놀람 등의 감정의 종류와 감정의 크기를 수치로 나타내는 흥분도를 포함할 수 있고, 감정의 긍정 부정 정도를 나타내는 밸런스를 수치화한 값을 포함할 수 있다.

[0060] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 수어 관절 정보 생성 단계(S30)를 나타내는 도면이다.

[0061] 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이, 수어 관절 정보 생성 단계(S30)는 음성 언어 문장과 같은 의미를 갖는 하나 이상의 수어 단어에 해당하는 하나 이상의 단어-관절정보(WJinfo)를 수어 문법에 기초하여 관절 정보 데이터베이스(121)로부터 획득하는 관절 정보 획득 단계(S31), 및 입력데이터가 단어-관절정보(WJinfo)를 포함하고, 정답데이터가 문장-관절정보(SJinfo)인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)를 이용하여, 상기 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보(WJinfo)를 입력받아 문장-관절정보(SJinfo)를 생성하는 문장-관절정보 생성 단계(S32)를 포함할 수 있다.

[0062] 수어 관절 정보 생성 단계(S30)에서 관절정보 생성모듈(120)의 관절 정보 획득부(122)는 관절 정보 획득 단계(S31)를 수행하고, 관절정보 생성모듈(120)의 문장-관절정보 생성부(123)는 문장-관절정보 생성 단계(S32)를 수행한다. 관절 정보 획득 단계(S31)에서 관절 정보 획득부(122)는 의미 인식 단계(S21)에서 인식한 음성 언어 문

장에 기초하여, 음성 언어 문장과 같은 의미를 갖도록 관절 정보 데이터베이스(121)에 저장된 단어-관절정보(WJinfo)를 하나 이상 순서에 따라 획득한다. 인식된 음성 언어 문장에 기초하여 단어-관절정보(WJinfo)를 획득하는 과정은 관절 정보 데이터베이스(121)의 검색을 통해 수행될 수 있다.

[0063] 예를 들어 도 5에 도시된 바와 같이, 음성 언어 문장이 '안녕하세요 좋은 아침입니다'이면, 관절 정보 획득부(122)는 관절 정보 데이터베이스(121)에 저장된 단어-관절정보(WJinfo)들 중에서 '안녕하세요'와 같은 의미를 갖는 수어 단어에 해당하는 단어-관절정보(WJinfo-1)를 획득하고, '좋은'과 같은 의미를 갖는 수어 단어에 해당하는 단어-관절정보(WJinfo-2)를 획득하고, '아침입니다'와 같은 의미를 갖는 수어 단어에 해당하는 단어-관절정보(WJinfo-3)를 획득할 수 있다. 음성 언어 문장에 기초하여 단어-관절정보(WJinfo)를 획득하는 과정은 본 명세서의 설명에 한정되지 않으며, 음성 언어 문장을 수어 단어의 나열로 번역하고, 수어 단어에 해당하는 단어-관절정보(WJinfo)를 획득하는 단계로 수행될 수도 있다.

[0064] 관절 정보 데이터베이스(121)는 단어-관절정보(WJinfo)를 저장할 수 있다. 단어-관절정보 및 문장-관절정보는 제스처를 재현하기 위하여 필요한 신체의 복수의 특징점의 좌표를 포함하는 단위-관절정보를 순서에 따라 하나 이상 포함할 수 있다. 단위-관절정보(UJinfo)는 임의의 시점에서 제스처를 재현하기 위하여 필요한 신체의 복수의 특징점의 좌표를 포함할 수 있다. 수어 단어는 일반적으로 손, 팔, 어깨, 얼굴을 포함하는 상체의 움직임을 포함하는 제스처일 수 있고, 단어-관절정보(WJinfo)는 제스처를 재현하기 위하여 필요한 신체의 복수의 특징점의 좌표가 시간에 따라 이동하는 것을 복수의 단위-관절정보(UJinfo)를 순서대로 나열하는 방식으로 포함할 수 있다.

[0065] 예를 들어 도 5에 도시된 바와 같이, 수어 단어가 손의 동작으로 이루어진 제스처인 경우, 단어-관절정보(WJinfo)는 임의의 시점에서 손의 관절의 특징점의 좌표를 포함하는 단위-관절정보(UJinfo)가 복수개 포함되고, 복수의 단위-관절정보(UJinfo)는 순서에 따라 정렬되어 제스처를 재현하기 위한 특징점의 이동에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제스처의 임의의 시점의 단위-관절정보(No.1)는 손의 검지 끝의 특징점의 좌표($P1(x1, y1)$)를 포함하고, 제스처의 다음 시점의 단위-관절정보(No.2)는 손의 검지 끝의 특징점이 이동한 상태의 좌표($P1(x1', y1')$)를 포함할 수 있다. 단어-관절정보(WJinfo)는 시간에 따라 손의 검지 끝($P1$)이 ($x1, y1$)에서 ($x1', y1'$)로 이동한다는 정보를 포함할 수 있다. 단어-관절정보(WJinfo)에 따라 인체 모델을 이동시키면 수어 단어에 해당하는 모션을 획득할 수 있다.

[0066] 문장-관절정보 생성 단계(S32)에서 문장-관절정보 생성부(123)는 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)를 이용하여, 음성 언어 문장과 같은 의미를 갖도록 획득된 하나 이상의 단어-관절정보(WJinfo)를 순서에 따라 입력받아, 하나 이상의 제스처를 연속적으로 자연스럽게 재현할 수 있는 문장-관절정보(SJinfo)를 생성한다. 문장-관절정보(SJinfo)는 제스처를 재현하기 위하여 필요한 신체의 복수의 특징점의 좌표를 포함하는 단위-관절정보(UJinfo)를 순서에 따라 하나 이상 포함할 수 있다.

[0067] 문장-관절정보 생성 단계(S32)에서 하나 이상의 단어-관절정보(WJinfo)가 서로 자연스럽게 연결되는 과정에서 특징점의 좌표가 이동될 수 있다. 예를 들어, '안녕하세요'에 해당하는 단어-관절정보(WJinfo)의 마지막 단위-관절정보(UJinfo)의 특징점 위치와 '좋은'에 해당하는 단어-관절정보(WJinfo)의 처음 단위-관절정보(UJinfo)의 특징점 위치가 큰 차이가 있는 경우, 문장-관절정보 생성 단계(S32)를 수행하면 특징점의 위치의 차이가 작아지도록 특징점의 좌표가 이동될 수 있다. 따라서 종래에 수어 단어 영상을 단순히 나열하는 방식에 비하여, 본 발명의 일실시예는 수어 단어가 자연스럽게 연결된 수어 문장을 생성할 수 있다.

[0068] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 문장-관절정보 생성 단계(S32)의 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)를 나타내는 도면이다.

[0069] 도 6에 도시된 바와 같이, 수어 관절 정보 생성부의 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)는 순환신경망 구조의 인코더부(EnC)와 디코더부(DeC)를 포함할 수 있다. 인코더부(EnC)는 입력된 데이터를 인코딩한 결과물을 다음에 입력된 데이터를 인코딩할 때 함께 입력으로 제공한다. 인코더부(EnC)는 마지막으로 입력된 데이터까지 인코딩하여 최종적으로 인코딩 정보를 생성하며, 인코딩 정보는 디코더의 입력으로 제공되고, 마지막 데이터를 인코딩한 결과물을 디코더부(DeC)의 입력으로 제공한다. 디코더부(DeC)는 인코딩부로부터 수신한 마지막 데이터를 인코딩한 결과물 및 인코딩 정보를 입력으로 하여, 문장-관절정보(SJinfo)를 구성하는 단위-관절정보(UJinfo)를 순차적으로 출력한다. 디코더부(DeC)는 디코딩한 결과물을 다음 디코딩의 입력으로 제공한다.

[0070] 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)는 입력데이터와 정답데이터 쌍으로 구성된 학습데이터를 이용하여 학습될 수 있다. 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)의 입력데이터는 단어-관절정보(WJinfo)를 포함하고, 정답데이터는 문장-관

절정보(SJinfo)를 포함할 수 있다. 입력데이터는 복수의 단어-관절정보(WJinfo)가 순서를 갖도록 나열된 것이고, 정답데이터는 복수의 단어-관절정보(WJinfo)가 자연스럽게 연결된 문장-관절정보(SJinfo)일 수 있다. 학습된 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)는 복수의 단어-관절정보(WJinfo)를 입력(Din)으로 수신하고, 학습된 바에 기초하여 자연스러운 문장-관절정보(SJinfo)를 출력(Dout)할 수 있다.

[0071] 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)의 입력데이터는 단어-관절정보(WJinfo) 뿐만 아니라, 음성 비언어 정보 인식 단계에서 인식한 음성-기반 비언어정보(NLinfoS) 및 영상 비언어 정보 인식 단계에서 인식한 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 더 포함할 수 있다. 이러한 경우, 문장-관절정보 생성 단계(S32)는 입력데이터가 음성-기반 비언어정보(NLinfoS)와 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 더 포함하고, 정답데이터가 상기 음성-기반 비언어정보 또는 영상-기반 비언어정보가 반영된 문장-관절정보(SJinfo)인 학습데이터로 학습된 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)를 이용하여, 관절 정보 획득부에서 획득한 하나 이상의 단어-관절정보(WJinfo), 음성-기반 비언어정보(NLinfoS), 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 입력(Din)받아 문장-관절정보(SJinfo)를 출력(Dout)할 수 있다. 입력(Din)이 음성-기반 비언어정보(NLinfoS) 또는 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 포함하면, 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)는 음성-기반 비언어정보(NLinfoS) 또는 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)가 반영되어 제스처의 동작의 크기, 빠르기 등이 조정되고 표정 등이 포함된 문장-관절정보(SJinfo)를 출력(Dout)할 수 있다.

[0072] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 입력데이터를 나타내는 도면이다. 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)에 입력되는 입력(Din)도 입력데이터와 동일한 형태이다. 도 7은 단어-관절정보(WJinfo)의 단위-관절정보(UJinfo)를 순서에 따라 나열하고, 동시에 음성-기반 비언어정보(NLinfoS)와 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 예시적으로 도시하며, 단어-관절정보(WJinfo), 음성-기반 비언어정보(NLinfoS) 및 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 통합한 입력데이터를 함께 도시한다.

[0073] 도 7에 도시된 바와 같이, 단어-관절정보(WJinfo), 음성-기반 비언어정보(NLinfoS) 및 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 포함하는 입력데이터는, 각각의 정보를 시간 순서를 기준으로 통합한 데이터일 수 있다. 예를 들어, 음성 언어 문장이 '안녕하세요 좋은 아침입니다'이고, '안녕하세요', '좋은', '아침입니다'를 구성하는 단어-관절정보(WJinfo)들이 각각 5개, 10개, 2개의 단위-관절정보(UJinfo)의 나열로 구성될 수 있다. 그리고, '안녕하세요 좋은 아침입니다'의 어조, 높낮이, 음량, 빠르기 등의 음성-기반 비언어정보(NLinfoS)가 시간 순서에 따른 수치값이면 도 7의 그래프와 같이 도시할 수 있고, 감정의 크기를 나타내는 흥분도 등의 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)가 시간 순서에 따른 수치값이면 도 7의 그래프와 같이 도시할 수 있다.

[0074] 여기에서, 임의의 시점의 입력데이터(3)는 동일한 시점의 '안녕하세요'의 단어-관절정보(WJinfo)의 3번째 단위-관절정보(UJinfo)와, 동일한 시점의 음성-기반 비언어정보(NLinfoS) 및 영상-기반 비언어정보(NLinfoV)를 통합한 데이터이다. 그리고, 입력데이터(Din)의 전체 길이는 단어-관절정보(WJinfo)의 단위-관절정보(UJinfo)의 합(17개)과 동일하게 17개일 수 있다. 이렇게 통합된 입력데이터는 시간적 순서를 갖는 데이터이며 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)에 입력(Din)으로 제공되어 인코딩 정보를 생성하는데 활용되고, 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)가 출력(Dout)하는 정보는 전체 수어 문장을 표현하는 문장-관절정보(SJinfo)를 구성하는 단위-관절정보(UJinfo)가 출력된다.

[0075] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 생성 단계(S40)를 나타내는 도면이다.

[0076] 도 8에 도시된 바와 같이, 영상 생성 단계(S40)는 문장 관절 정보에 따라 움직이는 모션 모델을 생성하는 모션 모델 생성 단계(S41), 모션 모델의 배경에 배경 이미지를 합성하는 배경 이미지 합성 단계(S42), 및 모션 모델에 외형 이미지를 합성하는 외형 이미지 합성 단계(S43)를 포함할 수 있다. 영상 생성 단계(S40)에서 영상 생성 모듈(130)은 문장-관절정보 생성부(123)에서 생성된 문장-관절정보(SJinfo)에 따라 제스처를 재현하는 모션 모델(Mm)을 생성하고, 모션 모델(Mm)의 배경으로 배경 이미지(BcI)를 합성하고 모션 모델(Mm)에 외형 이미지(ApI)를 합성(Mm+ApI)하여 실제 대화 상대가 수어 문장 제스처를 실현하는 것과 같은 수어 영상을 생성한다. 또한, 영상 생성 모듈(130)은 인물 이미지에 대화 상대의 신체의 일부가 포함되지 않는 경우, 미리 저장된 대화 상대의 인물 이미지 또는 기본 인물 이미지의 전부 또는 일부를 상기 모션 모델에 합성하여 수어 영상을 생성할 수 있다.

[0077] 모션 모델 생성 단계(S41)에서 영상 생성 모듈(130)의 모션 모델 생성부(131)는 문장-관절정보(SJinfo)에 따라 움직이는 모션 모델(Mm)을 생성할 수 있다. 모션 모델 생성 단계(S41)에서 생성되는 모션 모델(Mm)은 3D 타입의 인체 그래픽 모델일 수 있다. 모션 모델(Mm)은 수어 문장 관절 모델에 포함된 특징점의 이동에 따라, 모션 모델(Mm)의 손, 팔, 어깨, 얼굴 등을 움직여 제스처를 재현할 수 있다. 모션 모델(Mm)은 수어를 전달하기 위해 필요한 신체 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 모션 모델(Mm)은 눈, 코, 입, 귀, 눈썹 등과 손의 손가락 등

제스처 재현에 필요한 신체 구성을 포함할 수 있다.

- [0078] 배경 이미지 합성 단계(S42)에서 영상 생성 모듈(130)의 이미지 합성부(132)는 모션 모델(Mm)의 배경에 이미지 분리단계(S22)에서 획득한 배경 이미지(BcI)를 합성한다. 배경 이미지 합성 단계(S42)를 수행하면 배경 이미지(BcI) 위에서 모션 모델(Mm)이 수어 제스처를 재현하게 된다. 다음으로, 외형 이미지 합성 단계(S43)에서 영상 생성 모듈(130)의 이미지 합성부(132)는 모션 모델(Mm)에 외형 이미지(ApI)를 합성한다. 외형 이미지 합성 단계(S43)를 수행하면 모션 모델(Mm)은 외형 이미지(ApI)가 합성된 상태에서 수어 제스처를 재현하게 된다. 따라서, 수어 사용자의 대화 상대의 외형이 모션 모델(Mm)에 반영되어 대화 상대가 수어 제스처를 재현하는 것과 같은 수어 영상이 생성된다.
- [0079] 외형 이미지에 수어 영상 생성에 필요한 신체의 일부가 나타나지 않는 경우가 있다. 예를 들어 도 8의 외형 이미지(ApI)와 같이, 외형 이미지(ApI)에 얼굴과 상체는 나타나 있으나, 손이 나타나있지 않을 수 있다. 수어 영상을 생성함에 있어서 대화 상대의 손에 해당하는 외형 이미지(ApI)는 거의 반드시 필요하다. 하지만, 실제 대화 환경에서 손이 카메라에 촬영되지 않을 수도 있으며, 이러한 경우 손의 이미지를 획득할 방법이 필요하다.
- [0080] 본 발명의 일실시예에 따른 외형 이미지 합성 단계(S43)는, 외형 이미지(ApI)에 대화 상대의 신체의 일부가 포함되지 않는 경우, 미리 저장된 대화 상대의 외형 이미지 또는 기본 외형 이미지의 전부 또는 일부를 모션 모델에 합성하는 동작을 수행할 수 있다. 외형 이미지 데이터베이스(133)는 다양한 대화 상대에 관한 외형 이미지(ApI)를 저장할 수 있고, 신체의 특정 부위에 대한 이미지를 구분하여 저장할 수도 있다. 영상 생성 모듈(130)은 외형 이미지 데이터베이스(133)를 포함하며, 외형 이미지 합성 단계(S43)에서 외형 이미지 데이터베이스(133)에 저장된 외형 이미지(ApI)를 사용할 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 외형 이미지 데이터베이스(133)는 수어 사용자와 자주 대화하는 대화 상대의 외형 이미지(ApI)를 저장할 수 있다. 이미지 합성부(132)는 현재 대화를 진행하고 있는 대화 상대의 외형 이미지(ApI)와 유사한 외형 이미지(ApI)를 외형 이미지 데이터베이스(133)에서 검색하는 방법으로 특정 대화 상대의 외형 이미지(ApI)를 검색하고, 특정 대화 상대의 저장된 외형 이미지(ApI)의 전부 또는 일부를 모션 모델에 합성할 수 있다.
- [0082] 또한, 외형 이미지 데이터베이스(133)는 일반적인 사람의 외형을 나타내는 기본 외형 이미지(ApI)를 저장할 수 있다. 기본 외형 이미지(ApI)는 임의의 대화 상대에 사용될 수 있다. 이미지 합성부(132)는 현재 대화를 진행하고 있는 대화 상대의 외형 이미지(ApI)가 외형 이미지 데이터베이스(133)에 존재하지 않는 경우 기본 외형 이미지(ApI)의 전부 또는 일부를 모션 모델에 합성할 수 있다. 이러한 과정을 수행하여 손 등의 신체의 일부가 촬영되지 않는 환경에서도 동작을 통해 시각적으로 전달되는 수어 영상을 생성할 수 있고, 미리 저장된 대화 상대의 외형 이미지(ApI)를 이용하거나 기본 외형 이미지(ApI)를 이용하여 시각적으로 자연스러운 수어 영상을 생성할 수 있다.
- [0083] 다음으로, 영상 생성 모듈(130)은 수어 영상을 수어 사용자가 시각적으로 인식할 수 있도록 표시할 수 있다. 수어 영상은 수어 사용자의 단말(200)로 전달되어 수어 사용자에게 표시될 수 있다. 수어 사용자의 단말(200)이 스마트 글라스 등의 웨어러블 장치인 경우, 영상 생성 모듈(130)은 수어 사용자가 착용한 단말(200)에서 수어 영상이 실시간으로 재생되도록, 수어 영상을 수어 사용자가 착용한 단말(200)로 제공하고, 단말(200)은 수어 영상 제공 장치(100)로부터 상기 영상 정보와 음성 정보에 기초하여 생성된 상기 대화 상대의 외형이 반영된 수어 영상을 실시간으로 수신하고, 상기 수어 영상을 상기 수어 사용자에게 시각적으로 표시하는 증강현실 제공단계(S50)가 수행될 수 있다. 스마트폰이나 모니터 화면에 수어 영상이 표시되는 경우에 비하여, 스마트 글라스 등의 단말(200)을 통해 수어 영상을 증강현실 방법으로 수어 사용자에게 제공하면, 수어 사용자가 대화 상대를 바라보고 대화할 수 있는 자연스러운 대화 환경을 제공할 수 있다.
- [0084] 증강현실 제공단계(S50)에서 단말(200)의 증강현실 제공부(220)는 수어 영상 제공 장치(100)로부터 수신한 수어 영상을 수어 사용자에게 표시할 수 있고, 이때, 수어 영상은 수어 영상 제공 장치(100)의 인식모듈(110)이 영상 정보 및 음성 정보에 기초하여, 영상 정보로부터 외형 이미지(ApI) 및 배경 이미지(BcI)를 인식하고, 음성 정보로부터 음성 언어 문장을 인식하며, 관절정보 생성모듈(120)이 관절 정보 데이터베이스(121)로부터 음성 언어 문장에 대응하는 복수의 단어-관절정보(WJinfo)를 획득하고, 단어-관절정보(WJinfo)를 딥러닝 신경망 네트워크(DNN)에 순서에 따라 입력하여 문장-관절정보(SJinfo)를 생성하며, 영상 생성 모듈(130)이 문장-관절정보(SJinfo)에 기초하여 모션 모델(Mm)을 생성하고, 모션 모델(Mm)에 상기 배경 이미지(BcI) 및 외형 이미지(ApI)를 합성하여 생성한 수어 영상이다.
- [0085] 상술한 본 발명의 일실시예에 따르면, 음성 언어를 수어로 실시간으로 번역하여 제공하며, 수어 사용자가 착용

한 단말(200)에 대화 상대인 음성 언어 사용자의 외형이 반영된 수어 영상을 증강현실 방법으로 표시하여, 수어 사용자와 음성 언어 사용자가 서로를 바라보면서 대화하는 자연스러운 대화 환경을 제공하여 의사소통에 도움을 줄 수 있다.

[0086] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 신체의 관절의 움직임을 좌표로 나타내는 관절 정보를 이용하여 수어 영상을 생성하므로, 수어 단어나 문장마다 수어 영상을 저장하는 방식에 비하여 저장공간을 효율적으로 이용할 수 있다.

[0087] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 수어 단어에 해당하는 단어-관절정보를 이용하여 문장-관절정보를 생성하는 과정에서 음성 언어 사용자의 비언어적 표현을 결합시켜, 음성 언어 사용자가 표현하는 비언어적 의미가 반영된 자연스러운 수어 문장을 제공할 수 있다.

[0088] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 대화 상대의 신체의 일부가 카메라에 촬영되지 않더라도, 미리 저장된 대화 상대의 외형 이미지 또는 일반적인 사람의 외형 이미지의 전부 또는 일부를 이용하여 카메라에 촬영되지 않은 신체 일부도 수어 영상에 반영할 수 있다.

[0089] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

[0090] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

- [0091] 100: 수어 영상 제공 장치
110: 인식모듈
120: 관절정보 생성모듈
121: 관절 정보 데이터베이스
122: 관절 정보 획득부
123: 문장-관절정보 생성부
DNN: 딥러닝 신경망 네트워크
130: 영상 생성 모듈
131: 모션 모델 생성부
132: 이미지 합성부
133: 외형 이미지 데이터베이스
140: 제2 통신부
150: 제2 저장부
200: 단말
210: 음성 언어 획득부
211: 카메라
212: 마이크
220: 증강현실 제공부
221: 디스플레이
230: 제1 통신부
240: 제1 저장부

300: 네트워크

UJinfo: 단위-관절정보

WJinfo: 단어-관절정보

SJinfo: 문장-관절정보

ApI: 외형 이미지

BcI: 배경 이미지

Mm: 모션 모델

Din: 입력

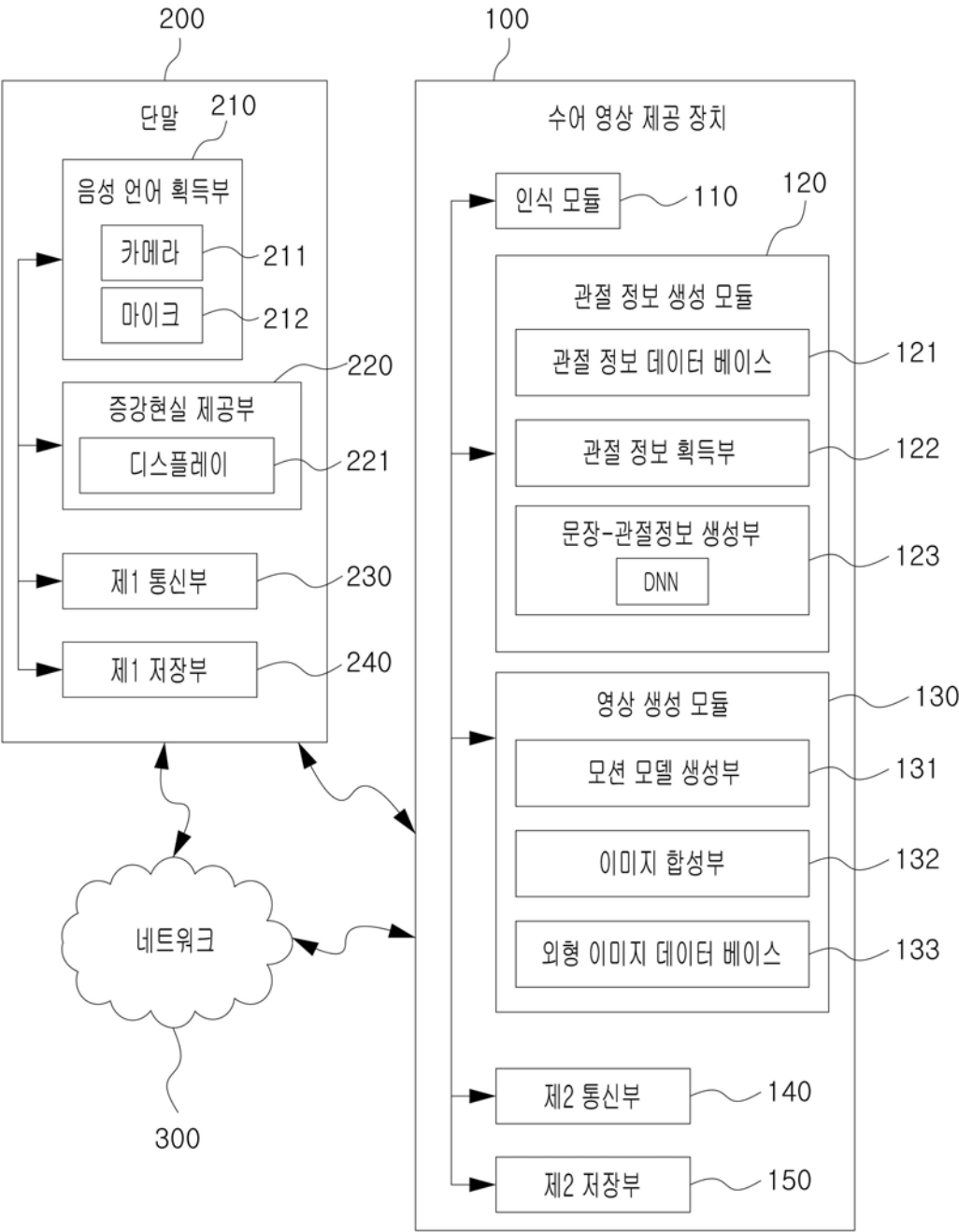
Dout: 정답

NLinfoS: 음성-기반 비언어정보

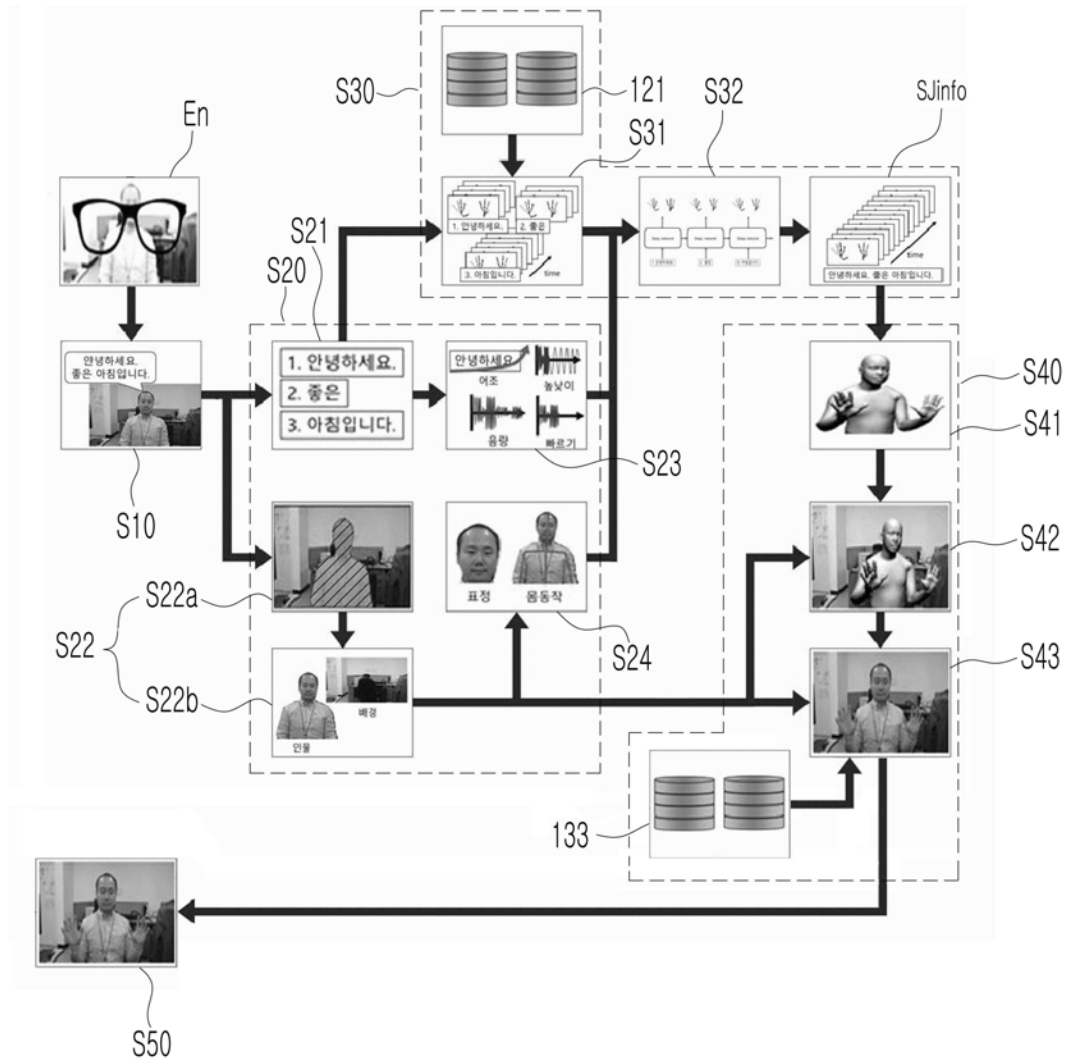
NLinfoV: 영상-기반 비언어정보

도면

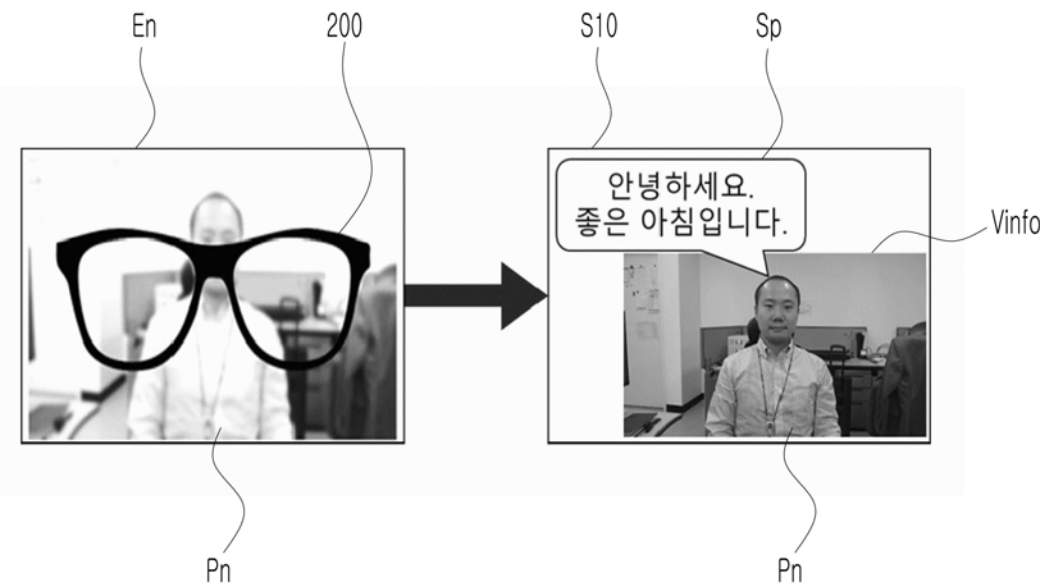
도면1



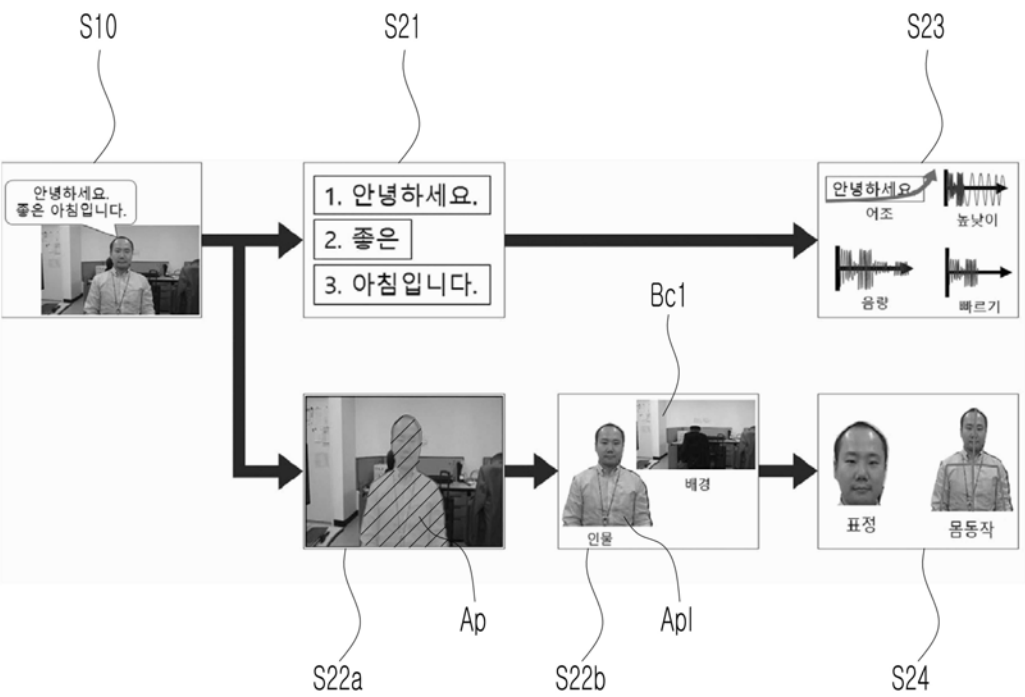
도면2



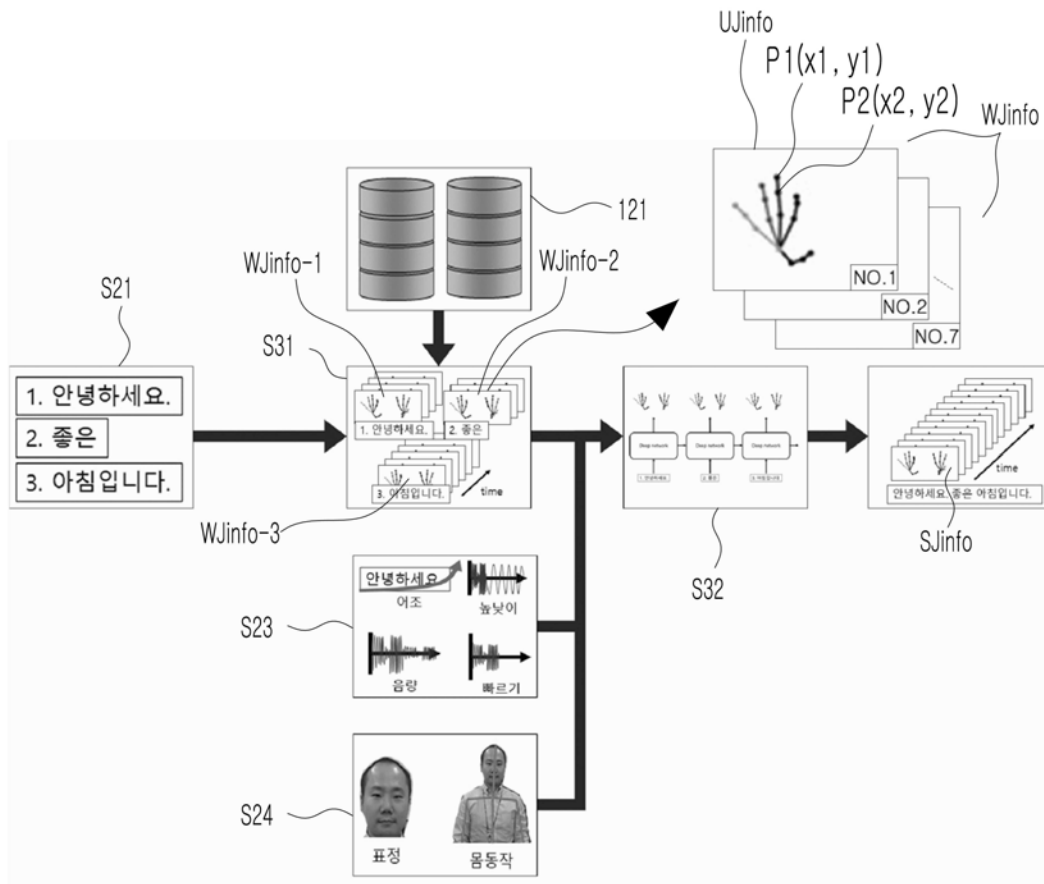
도면3



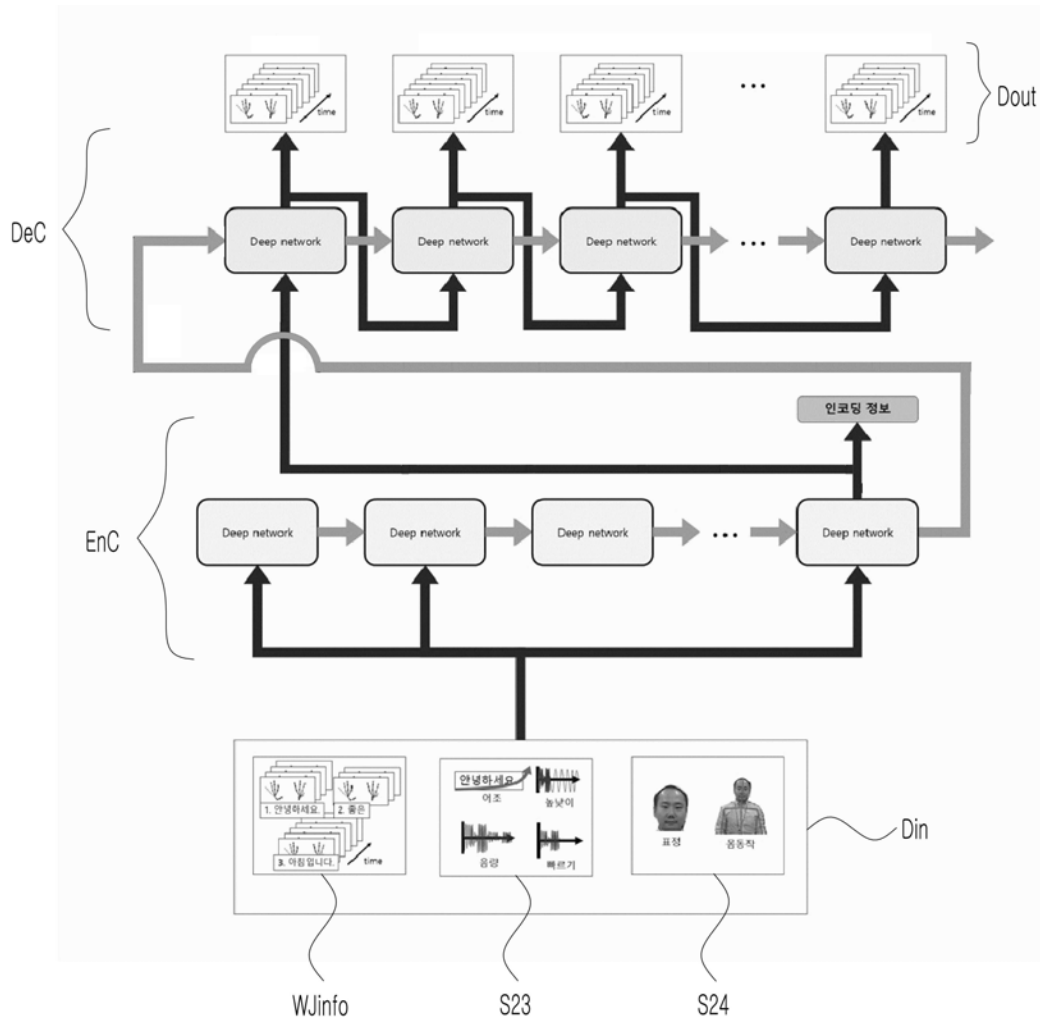
도면4



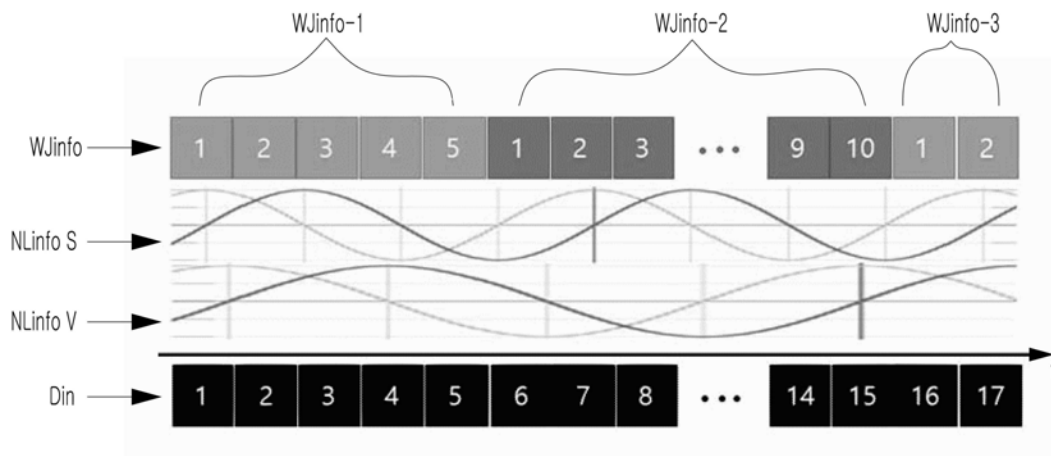
도면5



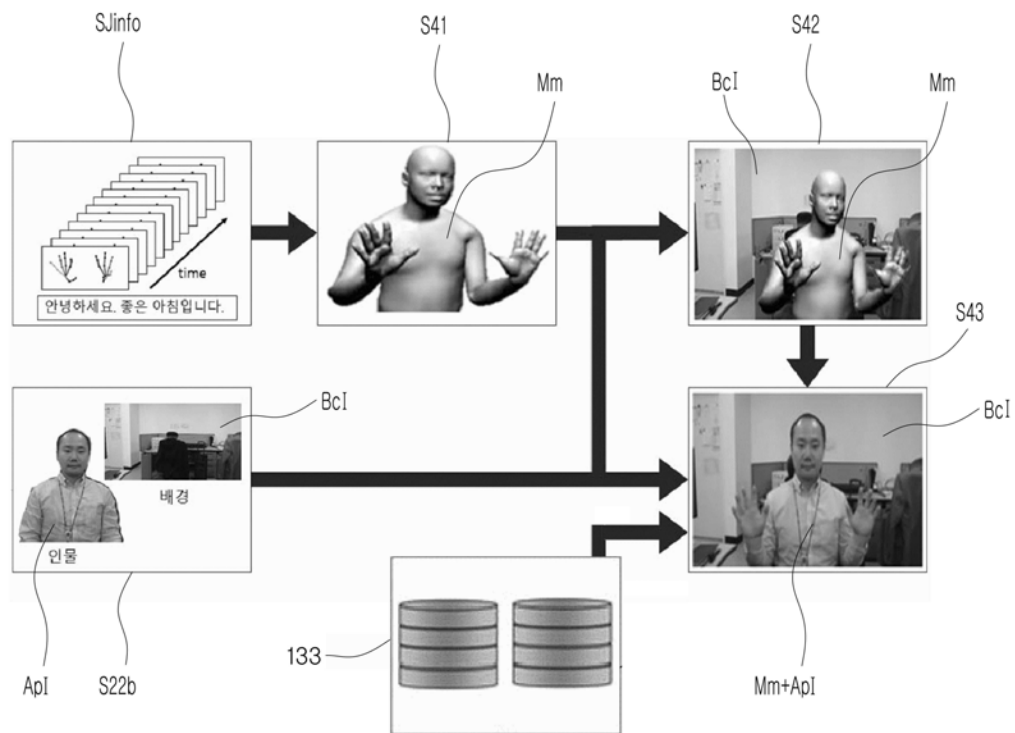
도면6



도면7



도면8





■ 기술명 : 인공지능 기반 영상 다중 캡션 자동 생성 기술

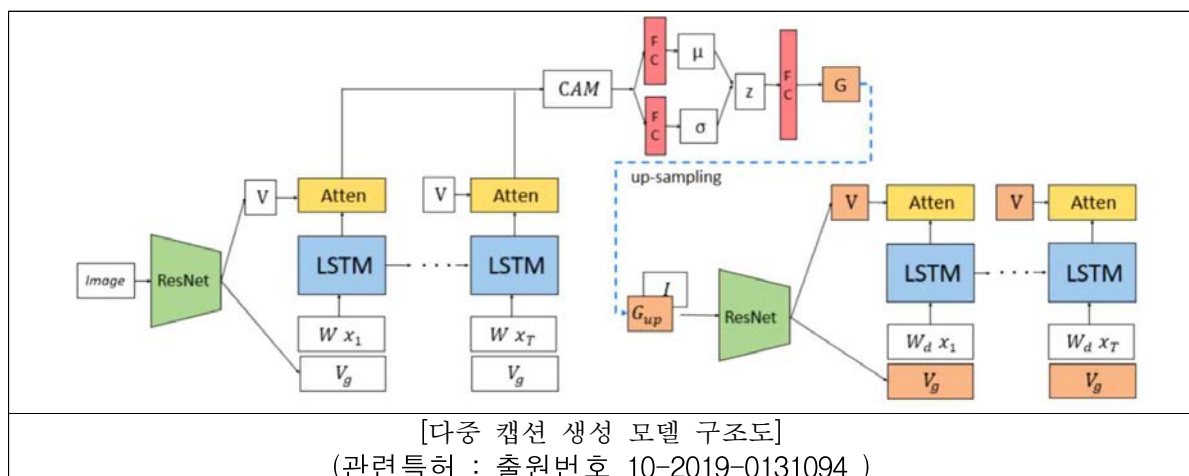
영문 : **AI-based Image multiple caption generation method**

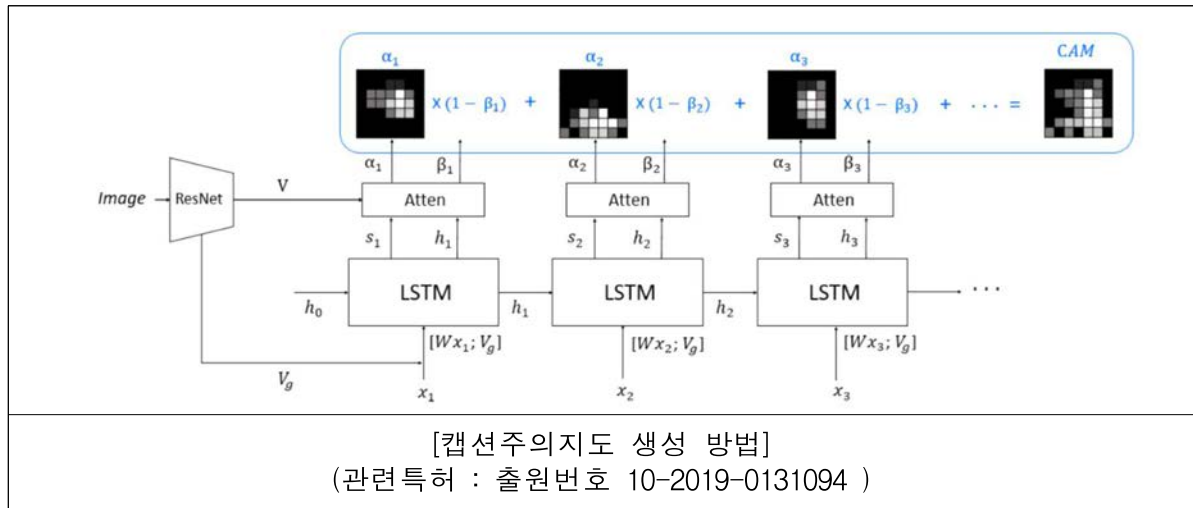
산업기술분류	지식서비스 - 인적자원 역량개발 서비스 - 인간-시스템 상호작용작용기술
Key-word(국문)	이미지 캡셔닝, 다중 이미지 캡셔닝, 시각 주의, 캡션 주의 지도
Key-word(영문)	Image captioning, Multiple image captioning, Visual Attention, Caption attention map

■ 기술의 개요

- (배경) 딥러닝 기술이 발전하면서 이미지에 대한 설명 문장을 생성하는 이미지 캡셔닝 기술에 대한 연구개발이 활발히 진행되었고, 일정 수준 이상의 정확도가 확보됨. 상용화를 위해서는 이미지에 대한 다양한 스타일의 설명 문장을 생성해 내는 기술에 대한 연구가 필요
- (개요) 본 기술은 이미지의 다양한 특징을 설명하고, 다양한 표현을 포함하는 여러 개의 캡션을 생성하는 딥러닝 모델과 학습 방법에 대한 기술임. Attention 네트워크로부터 캡션이 표현하고 있는 이미지 내 영역을 검출하고, Variational Autoencoder를 이용하여 이 영역 스타일의 분포를 학습한 뒤, 랜덤 샘플링을 통하여 여러개의 다양한 설명 문장 생성이 가능

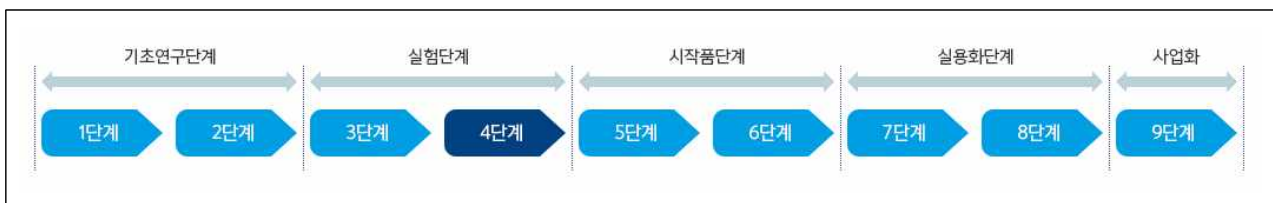
<기술 개요도 >





■ 기술의 구현수준(TRL) *

4단계



■ 구현기술 명세 및 장점(경쟁기술과의 차별성)

○ 당해단계 기술명세

- 다양한 스타일의 문장을 생성하는 Variational Autoencoder (VAE) 기반의 캡션 생성 기술. 해당 네트워크는 캡션 주의 지도(Caption Attention Map) 스타일의 분포를 학습하고, 추론 시 분포 내에서 임의의 벡터를 출력하여 문장 생성. 추출하는 임의의 벡터에 따라 다양한 표현을 포함하는 다양한 스타일의 문장 생성



[학습]

- (1단계) VAE의 encoder에서 이미지를 입력 받아 캡션주의지도 (Caption Attention Map, CAM)를 생성하는 단계
- (2단계) 생성된 CAM을 잠재 공간 (latent space)에 프로젝션하는 단계
- (3단계) 잠재공간에서 잠재 변수(latent variable)을 샘플링하는 단계
- (4단계) VAE의 decoder에서 가이드맵과 이미지를 입력받아 문장을 생성하는 단계

[추론]

- (1단계) 잠재공간에서 잠재 변수(latent variable)을 샘플링하는 단계
- (2단계) VAE의 decoder에서 가이드맵과 이미지를 입력받아 문장을 생성하는 단계

○ 보유기술 장점 및 차별성(경쟁기술대비)

- 종래 기술은 생성되는 설명 문장의 정확도를 높이는 것을 기준으로 학습되다 보니 유사한 이미지에 동일한 일반적이고 개략적인 내용의 캡션이 생성되는 경우가 많음.
- 종래 기술은 한 개의 이미지에 대해 다양한 표현을 포함하는 여러 개의 캡션을 생성하거나, 이미지가 가지는 다양한 특징을 설명하는 여러 개의 캡션을 생성하는 데는 한계가 있음.
- 본 기술은 이미지의 다양한 특징을 설명하고, 다양한 표현을 포함하는 여러 개의 캡션을 생성하는 네트워크를 제안
- 다수의 다양한 문장을 생성하는 시스템은 기존 기술에 비해 상용화시 유용하게 사용 가능



- 매우 많은 양의 영상(동영상, 이미지) 콘텐츠에서 원하는 영상이나 영상의 일부분을 검색 할 때, 사용자들이 다양한 표현을 이용해 검색하는 것이 가능 / 사용자가 검색하고자 하는 내용이 이미지의 일부분에 속해있거나 특징 중의 하나여도 검색 가능.
- 영상 자막 생성이나 시각장애인 상황 설명 서비스에서 유사한 이미지에 대해 다양한 다른 캡션을 생성하여 시청자가 동일한 설명을 계속 접할 때 느끼는 피로도 저감 가능

■ 활용범위 및 응용분야

	
[시각장애인용 스마트글래스]	[자막 자동 생성]
	
[CCTV 영상 텍스트화]	[문장 기반 영상 검색]



- 문장 기반 영상 검색
 - 다량의 영상/동영상 클립에서 원하는 영상 또는 영상의 일부를 문장을 통해 검색
- 비전 정보기반 상황 설명
 - 시각 장애인용 스마트 글래스
 - 자동차 주행 중 측/후면 상황 설명
 - 가정용/보안용 CCTV영상 텍스트화(음성화)
 - 영상 콘텐츠 자막 자동 생성
 - 영상 콘텐츠 줄거리 요약
- 이미지 태깅
 - 대량의 이미지 데이터셋 자동 생성 ex. 뉴럴 네트워크용 데이터셋
 - 데일리 로그 자동 생성 (얼굴 인식, 메타데이터(gps,촬영 시간 등) 정보를 함께 이용하여 촬영 영상의 설명을 자동 저장)

■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	이미지 다중 캡션 자동 생성 방법 및 시스템	10-2019-0131094	
특허	이미지 캡션 자동 생성 방법 및 시스템	10-2018-0029832	
특허	METHOD AND SYSTEM FOR AUTOMATIC IMAGE CAPTION GENERATION	US16/043,338	



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월26일
(11) 등록번호 10-2169925
(24) 등록일자 2020년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06N 3/08 (2006.01) G06N 3/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06N 3/08 (2013.01)
G06N 3/0454 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0029832
(22) 출원일자 2018년03월14일
심사청구일자 2018년05월18일
(65) 공개번호 10-2019-0108378
(43) 공개일자 2019년09월24일
(56) 선행기술조사문헌
김동하, 김인철. Design of a Deep Neural Network Model for Image Caption Generation. 한국정보처리학회 논문지, 2017 pp.203-210.
출처:
<https://doi.org/10.3745/KTSDE.2017.6.4.203>
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
한국전자기술연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
김보은
서울특별시 광진구 구의강변로 42, 101동 306호
조충상
경기도 성남시 수정구 위례동로 61, 5613동 303호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 9 항

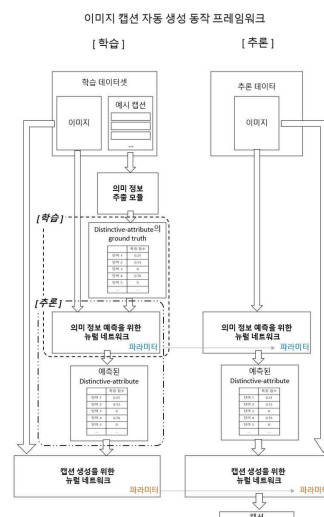
심사관 : 임재우

(54) 발명의 명칭 이미지 캡션 자동 생성 방법 및 시스템

(57) 요약

이미지 캡션 자동 생성 방법 및 시스템이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 자동 이미지 캡션 생성 방법은, 학습 이미지의 예시 캡션들로부터 의미 정보(Distinctive-attribute)를 추출하고, 추출된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여 이미지로부터 의미 정보를 예측하기 위한 뉴럴 네트워크를 학습하며, 학습된 뉴럴 네트워크에 학습 이미지를 입력하여 의미 정보를 추론하고, 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여 이미지의 캡션을 생성하기 위한 뉴럴 네트워크를 학습한다. 이에 의해, 주어진 이미지에 대해 보다 정확하고 다른 이미지들과의 차이점이 보다 확연하게 구별되는 주어진 이미지에 대한 특징이 잘 나타나는 캡션을 자동으로 생성할 수 있게 된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06N 5/02 (2019.01)

(72) 발명자

정혜동

서울특별시 송파구 위례광장로 185, 104동 702호

이영한

경기도 용인시 기흥구 예현로35번길 21, 105동 105호

(56) 선행기술조사문헌

이창기, Recuurent Neural Network를 이용한 이미지 캡션 생성, 정보과학회 논문지, 2016.8.

pp.878-882. 출처:

<http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE06737196>*

KR1020090112020 A

US20170098153 A1

US20170200065 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711065111

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 정보통신기술진흥센터

연구사업명 ICT융합산업원천기술개발

연구과제명 (지능정보-총괄/1세부) 자율지능 디지털 동반자 프레임워크 및 응용 연구개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 전자부품연구원

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

학습 이미지의 예시 캡션들로부터 의미 정보(Distinctive-attribute)를 추출하는 단계;

추출된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여, 이미지로부터 의미 정보를 예측하기 위한 제1 뉴럴 네트워크를 학습하는 단계;

학습된 제1 뉴럴 네트워크에 학습 이미지를 입력하여, 의미 정보를 추론하는 단계; 및

추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여, 이미지의 캡션을 생성하기 위한 제2 뉴럴 네트워크를 학습하는 단계;를 포함하고,

제1 뉴럴 네트워크는,

학습 이미지의 예시 캡션들로부터 추출된 의미 정보와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 의미 정보를 추론하는 뉴럴 네트워크이고,

제2 뉴럴 네트워크는,

제1 뉴럴 네트워크에 의해 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 이미지의 캡션을 생성하는 뉴럴 네트워크이며,

추출 단계는,

예시 캡션들에 포함된 단어들 중 일부를 선택하는 단계;

선택 단계에서 선택된 단어들 각각이 학습 이미지의 특성을 나타내는 정도를 점수로 계산하는 단계; 및

단어들과 해당 점수들의 대응 관계를 의미 정보로 출력하는 단계;를 포함하고,

선택 단계는,

단어들이 학습 이미지 이외의 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도를 기초로, 단어들 중 정해진 개수를 선택하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

선택 단계는,

예시 캡션들에 포함된 단어들을 전처리하여 어근들만을 추출하고, 추출된 어근들 중 정해진 개수를 선택하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

계산 단계는,

단어들에 대해, 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 횟수에 비례하도록 점수를 부여하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

계산 단계는,

단어들에 대해, 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 횟수에 반비례하도록 점수를 부여하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

계산 단계는,

단어들에 대해, 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 횟수에 반비례하도록 점수를 부여하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

제2 뉴럴 네트워크 학습 단계 이후에, 캡션을 생성하고자 하는 추론 이미지를 입력 받는 단계;

입력된 추론 이미지를 학습된 제1 뉴럴 네트워크에 입력하여, 의미 정보를 추론하는 단계;

추론된 의미 정보와 추론 이미지 쌍을 학습된 제2 뉴럴 네트워크에 입력하여, 캡션을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법.

청구항 10

학습 이미지의 예시 캡션들로부터 의미 정보(Distinctive-attribute)를 추출하는 단계;

추출된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여, 이미지로부터 의미 정보를 예측하기 위한 제1 뉴럴 네트워크를 학습하는 단계;

학습된 제1 뉴럴 네트워크에 학습 이미지를 입력하여, 의미 정보를 추론하는 단계; 및

추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여, 이미지의 캡션을 생성하기 위한 제2 뉴럴 네트워크를 학습하는 단계;를 포함하고,

제1 뉴럴 네트워크는,

학습 이미지의 예시 캡션들로부터 추출된 의미 정보와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 의미 정보를 추론하는 뉴럴 네트워크이고,

제2 뉴럴 네트워크는,

제1 뉴럴 네트워크에 의해 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 이미지의 캡션을 생

성하는 뉴럴 네트워크이며,
추출 단계는,
예시 캡션들에 포함된 단어들 중 일부를 선택하는 단계;
선택 단계에서 선택된 단어들 각각이 학습 이미지의 특성을 나타내는 정도를 점수로 계산하는 단계; 및
단어들과 해당 점수들의 대응 관계를 의미 정보로 출력하는 단계;를 포함하고,
선택 단계는,
단어들이 학습 이미지 이외의 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도를 기초로, 단어들 중 정해진 개수를 선택하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 수록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 11

캡션을 생성하고자 하는 추론 이미지를 입력 받는 단계;
입력된 추론 이미지를 학습된 제1 뉴럴 네트워크에 입력하여, 의미 정보를 추론하는 단계;
추론된 의미 정보와 추론 이미지 쌍을 학습된 제2 뉴럴 네트워크에 입력하여, 캡션을 생성하는 단계;를 포함하고,
제1 뉴럴 네트워크는,
학습 이미지의 예시 캡션들로부터 추출된 의미 정보(Distinctive-attribute)와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 의미 정보를 추론하는 뉴럴 네트워크이고,
제2 뉴럴 네트워크는,
제1 뉴럴 네트워크에 의해 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 이미지의 캡션을 생성하는 뉴럴 네트워크이며,
의미 정보는,
학습 이미지의 예시 캡션들에 포함된 단어들 중 일부를 선택하고, 선택된 단어들 각각이 학습 이미지의 특성을 나타내는 정도를 점수로 계산한 다음, 단어들과 해당 점수들의 대응 관계를 출력하여 추출하되, 단어들이 학습 이미지 이외의 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도를 기초로 단어들 중 정해진 개수를 선택하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법.

청구항 12

캡션을 생성하고자 하는 추론 이미지를 입력 받는 통신부; 및
입력된 추론 이미지를 학습된 제1 뉴럴 네트워크에 입력하여 의미 정보를 추론하고, 추론된 의미 정보와 추론 이미지 쌍을 학습된 제2 뉴럴 네트워크에 입력하여 캡션을 생성하는 프로세서;를 포함하고,
제1 뉴럴 네트워크는,
학습 이미지의 예시 캡션들로부터 추출된 의미 정보(Distinctive-attribute)와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 의미 정보를 추론하는 뉴럴 네트워크이고,
제2 뉴럴 네트워크는,
제1 뉴럴 네트워크에 의해 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 이미지의 캡션을 생성하는 뉴럴 네트워크이며,
의미 정보는,
학습 이미지의 예시 캡션들에 포함된 단어들 중 일부를 선택하고, 선택된 단어들 각각이 학습 이미지의 특성을

나타내는 정도를 점수로 계산한 다음, 단어들과 해당 점수들의 대응 관계를 출력하여 추출하되, 단어들이 학습 이미지 이외의 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도를 기초로 단어들 중 정해진 개수를 선택하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인공지능 관련 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 이미지의 특성을 나타내는 캡션을 인공지능 기술을 활용하여 자동으로 생성하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이미지 캡션 자동 생성 기술은, 주어진 이미지를 설명하여 주는 문장을 자동으로 생성하는 기술이다. 인공지능 기술의 비약적인 발전으로 인해 이 기능을 제공하는 것이 가능해졌다.

[0004] 이 기술을 이용하여 자동 생성된 캡션은 전체적인 이미지 내용에 부합하기는 하지만, 각 이미지가 가지고 있는 중요한 특징에 대해서는 제대로 반영하지 못하는 한계를 보이고 있다.

[0005] 이로 인해, 자동 생성된 캡션에 대해 인위적인 수정이 요구되는 등의 번거로움이 있다. 이를 해소하기 위한 방안의 모색이 요원한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 주어진 이미지에 대해 보다 정확하고 다른 이미지들과의 차이점이 보다 확연하게 구별되는 주어진 이미지에 대한 특징이 잘 나타나는 캡션을 자동으로 생성하기 위한 방법 및 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 자동 이미지 캡션 생성 방법은, 학습 이미지의 예시 캡션들로부터 의미 정보(Distinctive-attribute)를 추출하는 단계; 추출된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여, 이미지로부터 의미 정보를 예측하기 위한 제1 뉴럴 네트워크를 학습하는 단계; 학습된 제1 뉴럴 네트워크에 학습 이미지를 입력하여, 의미 정보를 추론하는 단계; 및 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여, 이미지의 캡션을 생성하기 위한 제2 뉴럴 네트워크를 학습하는 단계;를 포함한다.

[0010] 추출 단계는, 예시 캡션들에 포함된 단어들 각각이 학습 이미지의 특성을 나타내는 정도를 점수로 계산하는 단계; 및 단어들과 해당 점수들의 대응 관계를 의미 정보로 출력하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 자동 이미지 캡션 생성 방법은, 예시 캡션들에 포함된 단어들 중 일부를 선택하는 단계;를 더 포함하고, 계산 단계는, 선택 단계에서 선택된 단어들 각각이 학습 이미지의 특성을 나타내는 정도를 점수로 계산할 수 있다.

[0012] 선택 단계는, 예시 캡션들에 포함된 단어들을 전처리하여 어근들만을 추출하고, 추출된 어근들 중 정해진 개수를 선택할 수 있다.

[0013] 선택 단계는, 단어들이 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도와 단어들이 학습 이미지 이외의 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도 중 적어도 하나를 기초로, 단어들 중 정해진 개수를 선택할 수 있다.

[0014] 계산 단계는, 단어들에 대해, 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 횟수에 비례하도록 점수를 부여할 수 있다.

[0015] 계산 단계는, 단어들에 대해, 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 횟수에 반비례하도록 점수를 부여할 수 있다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 자동 이미지 캡션 생성 방법은, 캡션을 생성하고자 하는 추론 이미지를 입력 받는 단

계; 입력된 추론 이미지를 학습된 제1 뉴럴 네트워크에 입력하여, 의미 정보를 추론하는 단계; 추론된 의미 정보와 추론 이미지 쌍을 학습된 제2 뉴럴 네트워크에 입력하여, 캡션을 생성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0017] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에는, 학습 이미지의 예시 캡션들로부터 의미 정보(Distinctive-attribute)를 추출하는 단계; 추출된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여, 이미지로부터 의미 정보를 예측하기 위한 제1 뉴럴 네트워크를 학습하는 단계; 학습된 제1 뉴럴 네트워크에 학습 이미지를 입력하여, 의미 정보를 추론하는 단계; 및 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍을 이용하여, 이미지의 캡션을 생성하기 위한 제2 뉴럴 네트워크를 학습하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 이미지 캡션 생성 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 수록된다.

[0018] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 자동 이미지 캡션 생성 방법은, 캡션을 생성하고자 하는 추론 이미지를 입력 받는 단계; 입력된 추론 이미지를 학습된 제1 뉴럴 네트워크에 입력하여, 의미 정보를 추론하는 단계; 추론된 의미 정보와 추론 이미지 쌍을 학습된 제2 뉴럴 네트워크에 입력하여, 캡션을 생성하는 단계;를 포함하고, 제1 뉴럴 네트워크는, 학습 이미지의 예시 캡션들로부터 추출된 의미 정보(Distinctive-attribute)와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 의미 정보를 추론하는 뉴럴 네트워크이고, 제2 뉴럴 네트워크는, 제1 뉴럴 네트워크에 의해 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 이미지의 캡션을 생성하는 뉴럴 네트워크이다.

[0019] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 자동 이미지 캡션 생성 시스템은, 캡션을 생성하고자 하는 추론 이미지를 입력 받는 통신부; 및 입력된 추론 이미지를 학습된 제1 뉴럴 네트워크에 입력하여 의미 정보를 추론하고, 추론된 의미 정보와 추론 이미지 쌍을 학습된 제2 뉴럴 네트워크에 입력하여 캡션을 생성하는 프로세서;를 포함하고, 제1 뉴럴 네트워크는, 학습 이미지의 예시 캡션들로부터 추출된 의미 정보(Distinctive-attribute)와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 의미 정보를 추론하는 뉴럴 네트워크이고, 제2 뉴럴 네트워크는, 제1 뉴럴 네트워크에 의해 추론된 의미 정보와 학습 이미지 쌍으로 학습되어, 이미지로부터 이미지의 캡션을 생성하는 뉴럴 네트워크이다.

발명의 효과

[0021] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 주어진 이미지에 대해 보다 정확하고 다른 이미지들과의 차이점이 보다 확연하게 구별되는 주어진 이미지에 대한 특징이 잘 나타나는 캡션을 자동으로 생성할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 이미지 캡션 생성 방법의 설명에 제공되는 흐름도,
 도 2는, 도 1에 도시된 자동 이미지 캡션 생성 방법을 수행하기 위한 프레임워크,
 도 3은 이미지로부터 의미 정보를 예측하기 위한 뉴럴 네트워크를 예시한 도면,
 도 4는 기존 방식에 따라 자동으로 캡션을 생성한 결과와 본 발명의 실시예에서 제시한 방법에 따라 자동으로 캡션을 생성한 결과를 비교한 도면, 그리고,
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이미지 캡션 자동 생성 시스템의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 자동 이미지 캡션 생성 방법에서는, 이미지에 포함된 세부 내용을 표현하는 의미 정보(Distinctive-Attribute)를 자동으로 추출하고, 추출된 의미 정보를 이용하여 이미지 캡션을 생성한다.

[0026] 의미 정보(Distinctive-Attribute)는, 단어(Attribute)들이 해당 이미지의 특성을 나타내는 정도를 점수(Distinctive)화 한 것으로, 이 정보를 자동으로 추출하여 이용하도록 함으로써, 이미지에 대해 더욱 명확하고 특징 있는 캡션 생성을 도모한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 이미지 캡션 생성 방법의 설명에 제공되는 흐름도이고, 도 2는 도 1에 도시된 자동 이미지 캡션 생성 방법을 수행하기 위한 프레임워크이다.

[0028] 도 1의 S110단계 내지 S140단계와 도 2의 [학습] 부분은 뉴럴 네트워크를 학습시키는 과정에 해당하고, 도 1의

S150단계 및 S160단계와 도 2의 [추론] 부분은 학습된 뉴럴 네트워크를 이용하여 주어진 이미지에 대해 캡션을 자동으로 생성하는 과정에 해당한다.

- [0029] 학습 과정에서는, 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 먼저, 학습하고자 하는 이미지(이하, '학습 이미지'로 표시)의 예시 캡션들로부터 의미 정보(Distinctive-Attribute)를 추출한다(S110).
- [0030] 의미 정보(Distinctive-Attribute) 추출은 다음의 과정에 의해 수행된다.
- [0031] 먼저, 학습 이미지의 예시 캡션들에 포함된 단어들 중 일부를 선택하여 Vocabulary를 구성한다. 이를 위해, 예시 캡션들에 포함된 단어들을 전처리하여 어근들만을 추출하고, 추출된 어근들 중 학습 이미지 이외의 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도가 높은 순으로 정해진 개수를 선별한다.
- [0032] 한편, 이 과정에서 전처리는 선택적인 것으로 생략이 가능하다. 나아가, 학습 이미지 이외의 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도가 높은 순이 아닌 낮은 순으로 선택하는 것도 가능하고, 빈도가 중간 범위인 것들만 선택하는 것도 가능하다.
- [0033] 뿐만 아니라, 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 빈도가 높은 순이나 낮은 순으로 선택하는 것도 가능하고, 빈도가 중간 범위인 것들만 선택하는 것도 가능하다.
- [0034] 더 나아가, 후술할 점수를 기초로 선택하는 것도 가능하다. 구체적으로, 점수가 높은 순서로 정해진 개수의 단어를 선택하는 것이다.
- [0035] 다음, 선별된 단어들 각각이 학습 이미지의 특성을 나타내는 정도를 점수로 계산한다. 점수 계산은 다음과 같은 원칙으로 수행된다.
- [0036] 1) 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 횟수가 많을 수록 점수가 높다. 즉, 단어에 대한 점수는 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 횟수에 비례하도록 계산된다.
- [0037] 2) 학습 이미지 이외의 다른 학습 이미지에 대한 예시 캡션들에 등장하는 횟수가 많을 수록 점수가 낮다. 즉, 단어에 대한 점수는 다른 학습 이미지의 예시 캡션들에 등장하는 횟수에 반비례하도록 계산된다.
- [0038] 이에 따르면, 해당 학습 이미지를 설명하되 다른 학습 이미지를 설명하지 않는 단어일수록 높은 점수가 부여된다. 그러한 단어가 해당 이미지에 대한 특징성이 큰 것이기 때문이다.
- [0039] Vocabulary를 구성하는 단어의 구체적인 개수에 대해서는 제한이 없다. 필요에 따른 적정 개수로 구현하면 된다. 개수가 많아지면 캡션을 일반적인 단어로 구성하여 안정성을 높일 수 있고, 개수가 적어지면 다른 이미지와 구별성을 높일 수 있다.
- [0040] 선택된 단어들과 그들에 대한 점수들의 대응 관계가, S110단계에서 추출하는 의미 정보(Distinctive-Attribute)가 된다.
- [0041] 다음, 'S110단계에서 추출된 의미 정보'와 '학습 이미지' 쌍을 이용하여, 이미지로부터 의미 정보를 예측하기 위한 뉴럴 네트워크1을 학습시킨다(S120).
- [0042] 뉴럴 네트워크1은, 도 3에 도시된 바와 같이, CNN(Convolutional Neural Network)과 수개의 FCL(Fully Connected Layer)로 구성된다. CNN은 ResNet, VGG-net, AlexNet, DenseNet 등의 모델을 이용 가능하다. FCL의 개수와 채널 사이즈는 필요에 따라 설정 가능하다.
- [0043] 이를 테면, 2048 사이즈 3개, attribute의 vocabulary 사이즈 1개 이용하고, activation function으로 4개 layer 모두 relu를 이용한 것이 가능하지만, 이와 다르게 구현하는 것도 가능하다.
- [0044] 학습 과정에서 batch normalization과 dropout이 이용 가능하다. cost function은 mean squared error, mean absolute error, mean squared logarithmic error, hinge 등이 이용 가능하다.
- [0045] 이후, S120단계에서 학습되어 파라미터가 세팅 완료된 뉴럴 네트워크1에 학습 이미지를 입력하여, 의미 정보를 추론한다(S130). S130단계에서의 추론 결과는 이미지의 캡션을 생성하기 위한 뉴럴 네트워크의 학습 데이터로 이용된다.
- [0046] 즉, 'S130단계에서 추론된 의미 정보'와 '학습 이미지' 쌍을 이용하여, 이미지의 캡션을 생성하기 위한 뉴럴 네트워크2를 학습시킨다(S140). 뉴럴 네트워크2는 RNN(Recurrent Neural Network)으로 구현할 수 있다.
- [0047] 이에 의해 학습 과정이 완료되며, 이하에서 추론 과정에 대해 상세히 설명한다.

- [0048] 추론 과정에서는, 먼저, 캡션을 생성하고자 하는 이미지(이하, '추론 이미지'로 표기)를 입력 받아, S120단계에서 학습된 뉴럴 네트워크1에 입력하여, 의미 정보를 추론한다(S150).
- [0049] 다음, 'S150단계에서 추론된 의미 정보'와 '추론 이미지' 쌍을, S140단계에서 학습된 뉴럴 네트워크2에 입력하여, 이미지 캡션을 생성한다(S160).
- [0050] 지금까지, 이미지 캡션 자동 생성 방법 및 시스템에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.
- [0051] 위 실시예에서는, 주어진 이미지에 대해 보다 정확하고 다른 이미지들과의 차이점이 보다 확연하게 구별되는 주어진 이미지에 대한 특징이 잘 나타나는 캡션을 자동으로 생성하기 위한 방법 및 시스템을 제시하였다.
- [0052] 도 4에는 기존의 방식에 따라 자동으로 캡션을 생성한 결과와 본 발명의 실시예에서 제시한 방법에 따라 자동으로 캡션을 생성한 결과를 비교하였다. 도 4를 통해, 본 발명의 실시예에 따른 자동 캡션 생성 방법이 주어진 이미지에 대한 특징이 보다 잘 나타남을 확인할 수 있다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이미지 캡션 자동 생성 시스템의 블록도이다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 이미지 캡션 자동 생성 시스템은, 도 5에 도시된 바와 같이, 통신부(110), 출력부(120), 프로세서(130), 입력부(140) 및 저장부(150)를 포함하는 컴퓨팅 시스템으로 구현할 수 있다.
- [0054] 통신부(110)는 외부 기기와 외부 네트워크로부터 학습 데이터, 추론 데이터를 입력받기 위한 통신 수단이다. 입력부(140)는 사용자 명령을 입력받기 위한 입력 수단이고, 출력부(120)는 이미지 캡션 자동 생성 과정 및 결과를 표시하기 위한 디스플레이이다.
- [0055] 프로세서(130)는 도 1에 도시된 방법을 실행하거나 도 2에 도시된 프레임워크를 구현하여, 이미지 캡션을 자동으로 생성하기 위한 학습 과정과 추론 과정을 수행한다.
- [0056] 저장부(150)는 프로세서(130)가 동작함에 있어 필요한 저장 공간을 제공한다.
- [0057] 한편, 위 실시예에서 언급한 뉴럴 네트워크는 인공지능 모델의 일종으로 언급한 것이다. 뉴럴 네트워크를 다른 종류의 인공지능 모델로 대체하는 경우에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있다.
- [0058] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 정지 영상, 녹화 동영상, 실시간으로 촬영하는 동영상 등을 모두에 대해 적용 가능하며, 적용 분야는 다음과 같다.
- [0059] 1) 비전 정보기반 상황 설명 : 시각 장애인용 스마트 글래스, 자동차 주행 중 측/후면 상황 설명, 가정용/보안용 CCTV영상-음성 변환, 영상 콘텐츠 자막 자동 생성, 영상 콘텐츠 줄거리 요약
- [0060] 2) 이미지 태깅 : 대량의 이미지 데이터셋 자동 생성(ex. 뉴럴 네트워크용 데이터셋), 검색 엔진 등에서의 이미지 문장 검색 서비스, 데일리 로그 자동 생성 (얼굴 인식, 메타데이터(gps, 촬영 시간 등) 정보를 함께 이용하여 촬영 영상의 설명을 자동 저장)
- [0061] 한편, 본 실시예에 따른 장치와 방법의 기능을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램을 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.
- [0062] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

- [0064] 110 : 통신부
120 : 출력부

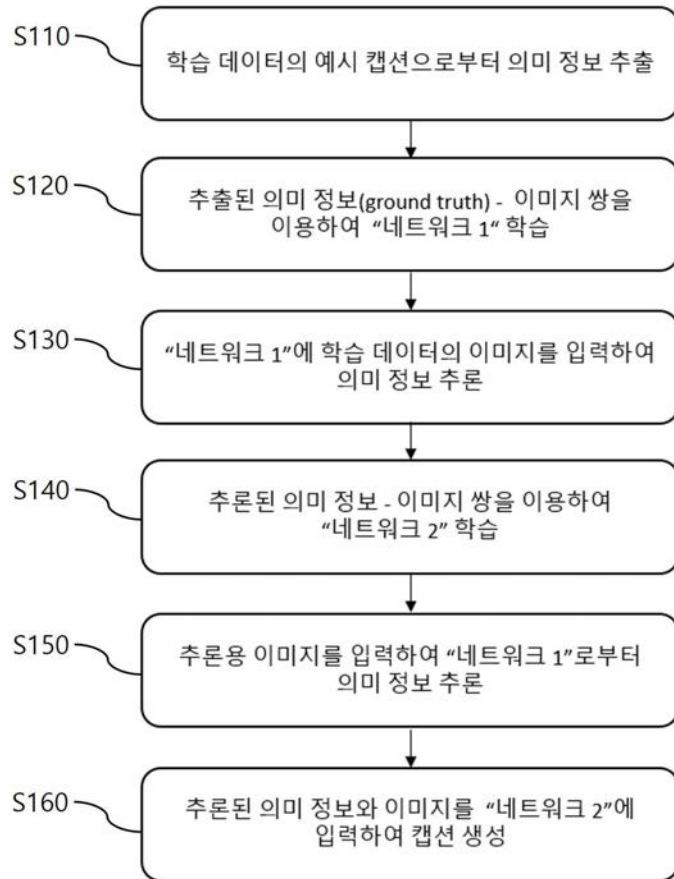
130 : 프로세서

140 : 입력부

150 : 저장부

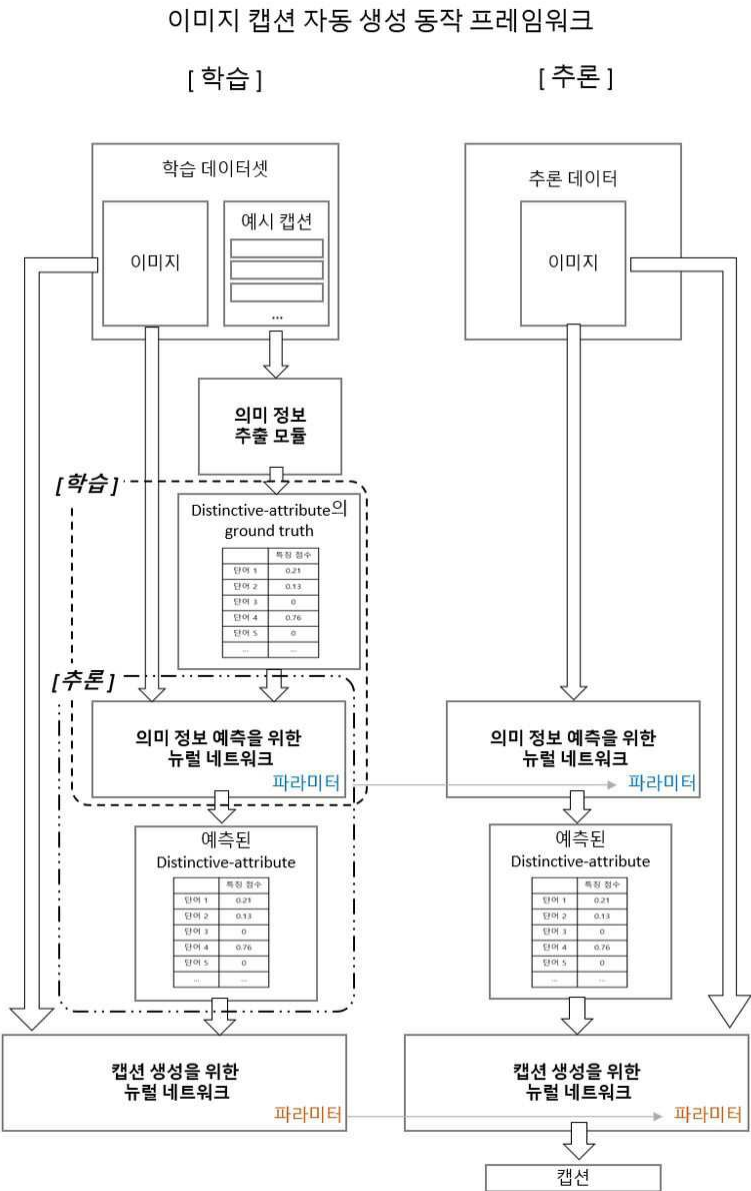
도면

도면1

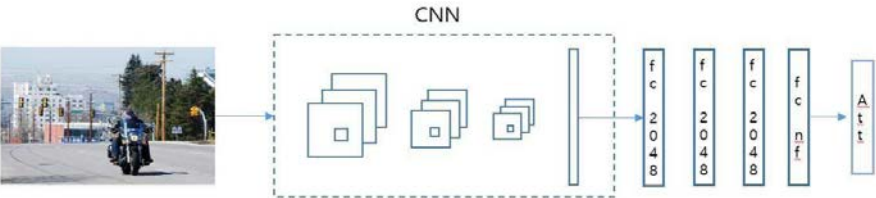


* 네트워크 1 : 의미 정보 예측을 위한 뉴럴 네트워크
네트워크 2 : 캡션 생성을 위한 뉴럴 네트워크

도면2



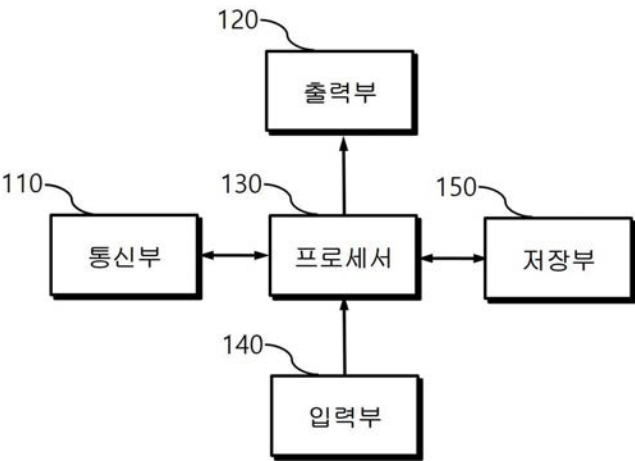
도면3



도면4

	기존	발명
	A man sitting on top of a grass covered field.	A young boy sitting on top of a lush green field.
	A man is riding a <u>bike</u> on the road.	A man riding a <u>motorcycle</u> on a dirt road.

도면5



■ 기술명 : 시각 가이드 기반 원격제어 모듈 기술 (Visual guide based tele-operation technology)

산업기술분류	기계소재 - 로봇/자동화기계 - 로봇제어 및 지능화기술(100502)
Key-word(국문)	원격제어, 시각 가이드, 전문서비스로봇, 어라운드뷰, 임의시점
Key-word(영문)	Tele-operation, Visual Guidance, Service Robot for Professional use, Around View, Arbitrary View

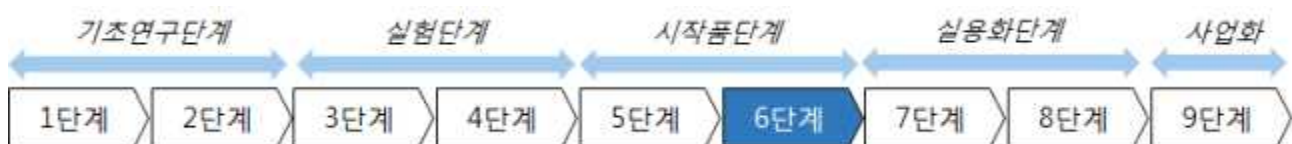
■ 기술의 개요

- (배경) 기기의 원격제어 시, 부착된 카메라만으로는 주변 환경을 인식하는 경우에는 시야가 한정되어 현장감이 떨어지고 그로 인해 정밀한 작업이 어려움
- (개요) 다중 카메라와 다양한 센서를 활용하여 원격조작하는 기기와 작업환경을 사용자 관점에서 동시에 조망하고 작업/조작 가능영역 표시 기능을 제공하는 원격제어기술

< 기술 개요도 >



■ 기술의 구현수준(TRL)





■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 기기와 작업환경의 실시간 영상제공*을 통한 현장감 향상과 직관적 환경인식으로 제어 편의성 증대
 - ※ 시점 재구성 지연시간 : 150msec 미만, 최적시점 스트리밍 해상도 : 1280X720
- 기울여 보기, 작업/조작가능영역 표시 등의 기능 제공을 통한 조작 시인성(視認性, visibility) 향상
 - 작업영역과 힘 제어 등에 활용되는 햅틱기술에 비해 저비용으로 개발 가능

■ 활용범위 및 응용분야

- 건설장비
- 원격 제어 로봇
- 무인드론
- 무인자동차 원격제어
- 자동차용 블랙박스, 전방향 감시 CCTV 등으로 확장 가능

■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	로봇 제어 시각화 장치	2014-0190270 (2014.12.24.)	
특허	영상 처리 방법 및 이를 수행하는 영상 처리 장치	2014-0190266 (2014.12.24.)	
특허	로봇의 관측시점 제어장치	2015-0015424 (2015.1.30.)	
특허	로봇의 관측시점 제어장치	2015-0015423 (2015.1.30.)	



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월16일
(11) 등록번호 10-1716805
(24) 등록일자 2017년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 13/08 (2006.01) B25J 19/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0190270
(22) 출원일자 2014년12월26일
심사청구일자 2014년12월26일
(65) 공개번호 10-2016-0079223
(43) 공개일자 2016년07월06일
(56) 선행기술조사문헌
JP5203037 B2*
JP2013132742 A*
한국해양공학회지 제27권 제2호, 한국해양공학회,
2013.04., (pp100-106)*
JP06262563 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
전세웅
인천광역시 서구 청라루비로 68, 461동 304호 (경
서동, 인천청라 한일베라체)
황정훈
서울특별시 서초구 강남대로95길 56, 107호 (잠원
동, 대주피오레아파트)
김승훈
서울특별시 동작구 상도로 320, 106동 1302호 (상
도동, 중앙하이츠빌아파트)
(74) 대리인
정부연

전체 청구항 수 : 총 8 항

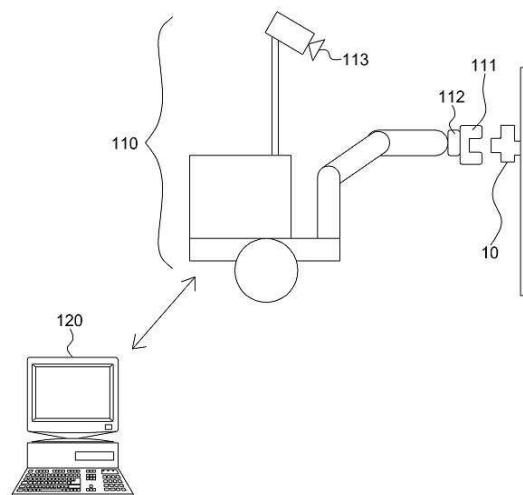
심사관 : 조은용

(54) 발명의 명칭 로봇 제어 시각화 장치

(57) 요약

로봇 제어 시각화 장치는 작업 대상에 물리력을 제공하는 매니퓰레이터, 상기 제공된 물리력을 측정하는 물리력 측정 센서 및 상기 매니퓰레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇, 상기 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 오버레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함한다. 따라서, 로봇 제어 시각화 장치는 물리력 측정 센서를 통해 측정된 물리력을 작업 영상 상에 오버레이하여, 사용자가 직관적으로 인식할 수 있는 물리력에 대한 정보를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

작업 대상에 물리력을 제공하는 매니플레이터, 상기 작업 대상에 제공된 물리력을 측정하는 물리력 측정 센서 및 상기 매니플레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇;

상기 카메라에 의하여 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 및

상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 오버레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함하고,

상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 객체를 제1색으로 디스플레이하고, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 객체를 제2색으로 디스플레이하며, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 상기 비주얼 객체를 제3색으로 디스플레이하고,

상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기보다 크게 디스플레이하고, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 표시자를 상기 기준 크기로 디스플레이하며, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 상기 비주얼 표시자를 상기 기준 크기보다 크게 디스플레이하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 물리력 측정 센서는

상기 매니플레이터에 의하여 상기 작업 대상에 제공되는 힘 및 토크 중 적어도 하나를 측정하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는

상기 작업 대상이 결정되면 상기 작업 대상의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상에 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 매니플레이터의 이동 방향에 배치되고 기 설정된 거리 내에 있는 객체를 상기 작업 대상으로 결정하는 작업 대상 결정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는

상기 매니플레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 상기 작업 대상에 제공된 물리력의 세기에 따라 상기 작업 대상에 해당하는 비주얼 객체를 색채적으로 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는

상기 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 상기 작업 대상에 제공된 물리력의 세기에 해당하는 그레이 스케일, 바이모달형 크기, 블링크 간격 및 수치 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 비주얼 표시자를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는

상기 매니플레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 상기 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 상기 작업 대상의 속성에 따른 적어도 하나의 작업 오퍼레이터를 표현하고, 현재 진행되고 있는 작업 오퍼레이터를 강조하는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 시각화 장치.

청구항 8

작업 대상에 물리력을 제공하는 매니플레이터 및 상기 매니플레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇;

상기 카메라에 의하여 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 및

상기 매니플레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 작업 오퍼레이터에 따라 상기 작업 대상의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 디스플레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함하고,

상기 비주얼 가이드스 제어부는 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 객체를 제1색으로 디스플레이하고, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 객체를 제2색으로 디스플레이하며, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 상기 비주얼 객체를 제3색으로 디스플레이하고,

상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기보다 크게 디스플레이하고, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 상기 비주얼 표시자를 상기 기준 크기로 디스플레이하며, 상기 물리력 측정 센서에 의하여 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 상기 비주얼 표시자를 상기 기준 크기보다 크게 디스플레이하는 로봇 제어 시각화 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 제어 시각화 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 작업 대상에 제공되는 물리력을 측정하고, 이를 작업 영상 상에 오버레이하는 로봇 제어 시각화 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇은 자동화 처리 시스템에서 점차 일반화되어 사용되고 있으며, 인간 노동력을 사용하여 달성할 수 없는 정밀도와 효율을 가지며 작업을 수행한다. 또한, 로봇은 작업 환경이 민감하거나 위험한 환경에 해당하여 인간 노동력을 사용하는 것이 바람직하지 않은 경우 사용될 수 있다.

[0003] 종래의 기술은 사용자가 로봇을 원격으로 조종하는 경우 로봇에 가해지는 힘을 사람에게 감각으로 제공하였다.

종래의 기술은 높은 비용을 필요로 하고, 잦은 작업의 경우 사용자의 피로감을 증가시킨다는 문제점이 있다. 또한, 힘토크 센서의 정보값이 별도의 모니터에 디스플레이되는 경우, 사용자의 시선이 분산되어 사용자의 조작 과정에서 문제점이 발생하였다.

[0004] 한국등록특허 제1,227,934호는 웨이퍼 운반 로봇을 교정하기 위한 시각화 시스템 및 방법에 관한 것으로, 카메라가 로봇상에 배치되고 처리 시스템에 의하여 미리 정의된 위치에 배치되는 교정 웨이퍼의 이미지 데이터를 획득하여 처리 시스템 내에 배치된 로봇의 운동을 교정하기 위한 웨이퍼 운반 로봇을 교정하기 위한 시각화 시스템 및 방법에 대하여 개시한다.

[0005] 한국등록특허 제1,200,551호는 작업영역 인식이 가능한 원격 제어 로봇 시스템에 관한 것으로, 로봇 주위의 작업현장에 대한 영상 이미지를 원격 제어기를 통해 확인할 수 있고 자체 위치 인식에 의해 설정된 작업을 수행할 수 있을 뿐만 아니라 주변 물체와의 충돌을 방지할 수 있어 안전성과 작업수행능력을 높일 수 있는 원격 제어 로봇 시스템에 대하여 개시한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제1,227,934호 (2013. 01. 24 등록)

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제1,200,551호 (2012. 11. 06 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 물리력 측정 센서를 통해 측정된 물리력을 작업 영상 상에 오버레이하고자 한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예는 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 오버레이하여 사용자가 직관적으로 인식할 수 있는 물리력에 대한 정보를 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예는 카메라를 사용하여 작업 대상 및 매니플레이터의 위치를 포함하는 작업 영상을 사용자에게 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 실시예들 중에서, 로봇 제어 시각화 장치는 작업 대상에 물리력을 제공하는 매니플레이터, 상기 제공된 물리력을 측정하는 물리력 측정 센서 및 상기 매니플레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇, 상기 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 오버레이하는 비주얼 가이드스 제어부를 포함한다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 물리력 측정 센서는 상기 작업 대상에 대한 상기 매니플레이터의 힘 및 토크 중 적어도 하나를 측정할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 작업 대상이 결정되면 상기 작업 대상의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 상기 작업 영상에 디스플레이할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 로봇 제어 시각화 장치는 상기 매니플레이터의 이동 방향에 배치되고 기 설정된 거리 내에 있는 객체를 상기 작업 대상으로 결정하는 작업 대상 결정부를 더 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 매니플레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 상기 제공된 물리력의 세기에 따라 상기 작업 대상에 해당하는 비주얼 객체를 색채적으로 디스플레이할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 비주얼 가이드스 제어부는 상기 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 상기 제공된 물리력의 세기에 해당하는 그레이 스케일, 바이모달형 크기, 블링크 간격 및 수치 레벨 중 적어도 하나를 포함

하는 비주얼 표시자를 디스플레이할 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 비주얼 가이드를 제어하는 상기 매니퓰레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 상기 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 상기 작업 대상의 속성에 따른 적어도 하나의 작업 오퍼레이터를 표현하고, 현재 진행되고 있는 작업 오퍼레이터를 강조할 수 있다.

[0017] 실시예들 중에서, 로봇 제어 시각화 장치는 작업 대상에 물리력을 제공하는 매니퓰레이터 및 상기 매니퓰레이터에 의한 작업을 촬상하는 카메라를 포함하는 로봇, 상기 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 매니퓰레이터가 상기 작업 대상을 제어하면 작업 오퍼레이터에 따라 상기 작업 대상에 오버레이되는 비주얼 객체를 상기 작업 영상 상에 디스플레이하는 비주얼 가이드를 제어부를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치는 물리력 측정 센서를 통해 측정된 물리력을 작업 영상 상에 오버레이할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치는 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 오버레이하여 사용자가 직관적으로 인식할 수 있는 물리력에 대한 정보를 제공할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치는 카메라를 사용하여 작업 대상 및 매니퓰레이터의 위치를 포함하는 작업 영상을 사용자에게 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치를 설명하는 도면이다.

도 2는 도 1에 있는 원격 제어 장치의 내부 구성을 설명하는 블록도이다.

도 3은 도 1에 있는 원격 제어 장치에서 디스플레이되는 작업 영상을 설명하는 도면이다.

도 4는 도 1에 있는 원격 제어 장치에서 디스플레이되는 비주얼 객체를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0023] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0024] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0025] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0026] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이

들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0027] 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0028] 본 발명은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있고, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한, 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0029] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 제어 시각화 장치를 설명하는 도면이고, 도 2는 도 1에 있는 원격 제어 장치의 내부 구성을 설명하는 블록도이다.
- [0031] 도 1 및 2를 참조하면, 로봇 제어 시각화 장치(100)는 로봇(110) 및 원격 제어 장치(120)를 포함한다.
- [0032] 로봇(110)은 매니퓰레이터(111), 물리력 측정 센서(112) 및 카메라(113)를 포함한다.
- [0033] 매니퓰레이터(111)는 작업 대상에 물리력을 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 매니퓰레이터(111)는 작업 도구 또는 로봇 팔을 통해 구현될 수 있다. 매니퓰레이터(111)는 구조적 요소들(예를 들어, 복수의 축선들) 및 이들을 연결하는 관절들을 포함하고, 운동학적 용장성을 가지는 다관절식 작업 도구로 구현될 수 있다. 로봇 제어 시각화 장치(100)는 매니퓰레이터(111)의 복수의 축선들의 위치를 통해 관절들의 각을 추정할 수 있다. 또한, 로봇 제어 시각화 장치(100)는 매니퓰레이터(111)의 관절들의 각을 통해 복수의 축선들의 위치를 추정할 수 있다. 사용자는 카메라(113)에 의하여 생성된 작업 영상을 기초로 매니퓰레이터(111)를 제어하여 작업을 수행할 수 있다. 로봇 제어 시각화 장치(100)는 매니퓰레이터(111)에 의한 작업 대상(10)의 상태 변화를 작업 영상에 반영할 수 있다.
- [0034] 물리력 측정 센서(112)는 매니퓰레이터(111)가 작업 대상(10)에 제공하는 물리력을 측정할 수 있다. 물리력 측정 센서(112)는 물리력이 작업 대상(10)에 작용할 때 발생하는 물체의 변형을 이용하여 물리력을 측정할 수 있다. 물리력 측정 센서(112)는 작용되는 물리력의 크기를 변위로 변환하고, 변환된 변위를 전기 신호로 변환할 수 있다. 일 실시예에서, 물리력 측정 센서(112)는 스트레인 게이지(Strain Gage)를 사용하여 작업 대상(10)의 변형을 측정할 수 있다. 스트레인 게이지는 금속 또는 반도체로 구성되는 전기저항으로 구현될 수 있고, 물리력 측정 센서(112)는 응력을 받아 변형되는 스트레인 게이지의 저항 값 변화를 이용하여 물리력을 측정할 수 있다. 일 실시예에서, 물리력 측정 센서(112)가 측정하는 물리력은 힘 및 토크에 해당할 수 있다. 즉, 물리력 측정 센서(112)는 작업 대상(10)에 대한 매니퓰레이터(111)의 힘 및 토크 중 적어도 하나를 측정할 수 있다.
- [0035] 카메라(113)는 매니퓰레이터(111)의 작업 방향을 향해 배치되고 작업 대상(10) 및 작업 영상을 촬상할 수 있다. 일 실시예에서, 카메라(113)는 로봇 제어 시각화 장치(100)의 전면부에 배치될 수 있고, 2-D 카메라 또는 3-D 카메라를 통해 구현될 수 있다. 여기에서, 카메라(113)의 위치는 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 실시예에 따라 변경될 수 있다. 카메라(113)는 사용자가 필요로 하는 특정 방향의 작업 영상을 촬영하기 위하여 배치될 수 있다. 카메라(113)는 초점 및 노출 양을 조절할 수 있고 시점 이동을 통해 다시점 영상을 촬상할 수 있다. 카메라(113)는 작업 대상(10)을 촬상하여 영상 처리부(130)에 제공할 수 있다. 작업 영상은 매니퓰레이터(111)의 작업 방향을 향해 배치된 작업 대상(10)에 대한 평면 영상 또는 입체적 영상에 해당할 수 있다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 원격 제어 장치(120)는 디스플레이부(210), 비주얼 가이드스 제어부(220), 작업 대상 결정부(230), 위치 인식부(240) 및 제어부(250)를 포함한다.
- [0037] 디스플레이부(210)는 카메라(113)를 통해 촬상된 작업을 기초로 생성된 작업 영상을 사용자에게 디스플레이할

수 있다. 사용자는 작업 영상을 제공 받아 관심 영역에 대한 정보를 획득할 수 있다. 디스플레이부(210)는 비주얼 가이드라인 제어부(220)에 의하여 제어되는 비주얼 객체, 비주얼 표시자 또는 작업 오퍼레이터를 디스플레이 화면 상에 출력할 수 있다.

[0038] 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 작업 영상 상에 오버레이(Overlay)할 수 있다. 일 실시예에서, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 작업 대상(10)이 결정되면 작업 대상의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 작업 영상에 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 작업 대상 결정부(230)에 의하여 결정된 작업 대상(10)에 대한 정보를 수신할 수 있다. 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 결정된 작업 대상(10)의 윤곽선에 해당하는 비주얼 객체를 생성하여 디스플레이부(210)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 객체는 비주얼 가이드라인 제어부(220)에 의하여 작업 대상(10)의 윤곽선이 강조된 형태로 디스플레이될 수 있다.

[0039] 일 실시예에서, 비주얼 객체는 비주얼 가이드라인 제어부(220)에 의하여 윤곽선의 두께 및 형태가 조절될 수 있다. 원격 제어 장치(120)의 데이터베이스는 작업 대상(10)에 대한 파라미터를 미리 저장할 수 있다. 원격 제어 장치(120)의 데이터베이스는 작업 대상(10)의 파라미터를 미리 일괄적으로 저장하거나 또는 이벤트 발생에 따라 저장할 수 있다. 또한, 작업 대상(10)이 작업 대상 결정부(230)에 의하여 결정되면 원격 제어 장치(120)는 작업 영상을 통해 디스플레이되는 작업 대상(10)의 상태 정보를 판단할 수 있다. 원격 제어 장치(120)의 데이터베이스는 비주얼 객체가 사용자의 조작에 의하여 제어되는 경우 해당 작업 대상(10)의 상태 정보를 판단하여 데이터베이스에 작업 대상(10)의 파라미터를 저장할 수 있다. 즉, 비주얼 객체는 데이터베이스에 저장된 작업 대상(10)의 파라미터에 대응하여 기 설정된 방식으로 제어되거나, 사용자의 조작에 의하여 제어될 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 매니플레이터(111)가 작업 대상(10)을 제어하면 제공된 물리력의 세기에 따라 작업 대상(10)에 해당하는 비주얼 객체를 색채적으로 디스플레이할 수 있다. 보다 구체적으로, 원격 제어 장치(120)는 물리력 측정 센서(112)에 의하여 측정된 물리력을 수신할 수 있다. 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 작업 대상(10)에 제공된 물리력의 세기에 따라 비주얼 객체를 제어할 수 있다.

[0041] 일 실시예에서, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 기준 물리력을 미리 설정할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 객체를 노란색으로 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 제1 기준 물리력은 작업 대상(10)에 제공되는 물리력이 부족하여 작업을 수행할 수 없는 물리력에 해당한다. 사용자는 비주얼 객체가 노란색인 경우 매니플레이터(111)의 물리력을 증가시켜 작업을 수행할 수 있다. 또한, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 객체를 초록색으로 디스플레이할 수 있다. 한편, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 비주얼 객체를 빨간색으로 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 제2 기준 물리력은 작업 대상(10)에 제공되는 물리력이 과잉되어 작업 대상(10)을 손상시킬 위험이 있는 물리력에 해당한다. 사용자는 비주얼 객체가 빨간 색인 경우 매니플레이터(111)의 물리력을 감소시켜 작업을 수행할 수 있다.

[0042] 일 실시예에서, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 물리력의 세기에 해당하는 그레이 스케일, 바이모달형 크기, 블링크 간격 및 수치 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 비주얼 표시자를 디스플레이 할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드라인 제어부(220)가 비주얼 표시자를 그레이 스케일을 통해 디스플레이하는 경우, 비주얼 표시자는 매니플레이터(111)가 제공하는 물리력을 단계별로 색채 또는 명암의 변화를 나타내도록 디스플레이할 수 있다.

[0043] 일 실시예에서, 비주얼 가이드라인 제어부(220)가 비주얼 표시자를 바이모달형 크기를 통해 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 비주얼 표시자는 측정된 물리량을 수치로 표현할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 제1 및 제2 기준 물리력을 설정할 수 있고, 측정된 물리량이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기보다 크게 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고 제2 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기로 디스플레이할 수 있다. 또한, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 측정된 물리량이 제2 기준 물리력 이상인 경우 비주얼 표시자를 기준 크기보다 크게 디스플레이할 수 있다. 사용자는 비주얼 표시자의 크기가 커지는 경우, 매니플레이터(111)가 제공하는 물리력을 제어하여 작업을 수행할 수 있다.

[0044] 일 실시예에서, 비주얼 가이드라인 제어부(220)가 비주얼 표시자를 블링크 간격을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 측정된 물리량의 크기에 따라 블링크의 시간 간격을 조절할 수 있다. 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 측정된 물리량의 크기가 클수록 블링크의 시간 간격을 짧게 할 수 있다. 즉, 비주얼 가이드라인 제어부(220)는 블링크의 시간 간격이 측정된 물리량에 반비례하도록 비주얼 표시자를 디스플레이

할 수 있다.

- [0045] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)가 비주얼 표시자를 수치 레벨을 통해 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력에 대응하도록 비주얼 표시자를 디스플레이할 수 있다.
- [0046] 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니플레이터(111)가 작업 대상(10)을 제어하면 작업 대상(10)과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 작업 대상(10)의 속성에 따른 적어도 하나의 작업 오퍼레이터를 표현하고, 현재 진행되고 있는 작업 오퍼레이터를 강조할 수 있다. 일 실시예에서, 원격 제어 장치(120)의 데이터베이스는 작업 대상(10)의 속성을 미리 저장하거나, 작업을 진행면서 작업 대상(10)의 속성을 저장할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상(10)과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 적어도 하나의 작업 오퍼레이터를 표현할 수 있고, 사용자는 작업 오퍼레이터에 따라 작업을 수행할 수 있다. 예를 들어, 작업 오퍼레이터는 매니플레이터(111)가 작업 대상(10)을 미는 작업을 수행 중인 경우, [밀기]를 디스플레이할 수 있다.
- [0047] 작업 대상 결정부(230)는 매니플레이터(111)의 이동 방향에 배치되고 기 설정된 거리에 있는 객체를 작업 대상(10)으로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 원격 제어 장치(120)는 위치 인식부(240)를 통해 매니플레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 작업 대상 결정부(230)는 매니플레이터(111)가 이동하는 경우 매니플레이터(111)의 이동 방향에 배치되고 매니플레이터(111)의 작업 반경에 있는 객체를 작업 대상(10)으로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 작업 대상 결정부(230)는 매니플레이터(111)와 가장 가까운 객체를 작업 대상(10)으로 결정할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에서, 위치 인식부(240)는 고정 마커 또는 특징 영역을 인식하여 매니플레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 위치 인식부(240)는 캘리브레이션(Calibration)을 통해 고정 마커를 지정할 수 있고, 고정 마커를 기준으로 매니플레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 위치 인식부(240)는 절대 좌표계를 통해 고정 마커를 기준으로 매니플레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 위치 인식부(240)는 고정 마커의 위치 및 방향을 기초로 매니플레이터(111)의 위치, 방향 및 작업 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0049] 일 실시예에서, 위치 인식부(240)는 특징 영역을 인식하고, 특징 영역의 유사도를 판단하여 매니플레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 보다 구체적으로, 위치 인식부(240)는 작업 영상에서 제1 특징 영역을 인식할 수 있다. 특징 영역은 특징 글자, 특징점, 특징 형상, 특징 모양, 특징 색깔 또는 특징 도형에 해당할 수 있다. 위치 인식부(240)는 제1 특징 영역과 매니플레이터(111)에 표시된 제2 특징 영역의 유사도를 분석할 수 있다. 위치 인식부(240)는 특징 영역들의 유사도에 따라 매니플레이터(111)의 검출 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 특징 영역들이 “+” 모양에 해당하고 유사도가 높다고 분석되는 경우, 위치 인식부(240)는 매니플레이터(111)의 위치를 인식할 수 있다. 한편, 제1 및 제2 특징 영역들의 유사도가 낮다고 분석되는 경우, 위치 인식부(240)는 서로 유사한 특징 영역들의 존재 여부를 검색할 수 있다.
- [0050] 제어부(250)는 원격 제어 장치(120)의 전체적인 동작을 제어하고, 디스플레이부(210), 비주얼 가이드스 제어부(220), 작업 대상 결정부(230) 및 위치 인식부(240) 간의 제어 흐름 또는 데이터 흐름을 제어할 수 있다.
- [0051] 로봇 제어 시각화 장치(100)는 영상 처리부(130)에서 생성된 작업 영상을 출력 장치를 통해 사용자에게 제공할 수 있다. 사용자는 작업 영상을 제공 받아 작업 대상(10) 또는 관심 영역에 대한 정보를 획득할 수 있다. 사용자는 작업 영상을 기초로 작업 환경에 대한 정보를 획득하고, 매니플레이터(111)를 제어하여 작업을 수행할 수 있다.
- [0052] 도 3은 도 1에 있는 원격 제어 장치에서 디스플레이되는 작업 영상을 설명하는 도면이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니플레이터(111)가 작업 대상(10)을 제어하면 제공된 물리력의 세기에 따라 비주얼 표시자(310)를 색채적으로 디스플레이할 수 있다. 보다 구체적으로, 원격 제어 장치(120)는 물리력 측정 센서(112)에 의하여 측정된 물리력을 수신할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상(10)에 제공된 물리력의 세기에 따라 비주얼 표시자(310)를 제어할 수 있다.
- [0054] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 기준 물리력을 미리 설정할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자(310)를 노란색으로 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 제1 기준 물리력은 작업 대상(10)에 제공되는 물리력이 부족하여 작업을 수행할 수 없는 물리력에 해당한다. 사용자는 비주얼 표시자(310)가 노란색인 경우 매니플레이터(111)의 물리력을 증가시켜 작업을 수행할 수 있다. 또한, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제1 기준 물리력 이상이고

제2 기준 물리력 이하인 경우 비주얼 표시자(310)를 초록색으로 디스플레이할 수 있다. 한편, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력이 제2 기준 물리력 이상인 경우 비주얼 표시자(310)를 빨간색으로 디스플레이할 수 있다. 여기에서, 제2 기준 물리력은 작업 대상(10)에 제공되는 물리력이 과잉되어 작업 대상(10)을 손상시킬 위험이 있는 물리력에 해당한다. 사용자는 비주얼 표시자(310)가 빨간 색인 경우 매니플레이터(111)의 물리력을 감소시켜 작업을 수행할 수 있다.

[0055] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)가 비주얼 표시자(320)를 수치 레벨을 통해 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력에 대응하도록 비주얼 표시자(320)를 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니플레이터(111)가 제공할 수 있는 물리력을 9단계로 설정할 수 있다. 여기에서, 물리력 측정 센서(112)에 의하여 측정된 물리력이 1단계에 해당하는 경우, 비주얼 표시자(320)는 [111]에 해당할 수 있고, 측정된 물리력이 4단계에 해당하는 경우, 비주얼 표시자(320)는 [444]를 출력할 수 있다.

[0056] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 비주얼 표시자(330)를 막대 그래프를 통해 디스플레이할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 측정된 물리력에 대응하도록 막대 그래프를 표시할 수 있다.

[0057] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상과 겹치지 않는 인접한 배경 영역에 물리력의 세기에 해당하는 그레이 스케일, 바이모달형 크기, 블링크 간격 및 수치 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 비주얼 표시자를 디스플레이 할 수 있다.

[0058] 도 4는 도 1에 있는 원격 제어 장치에서 디스플레이되는 비주얼 객체를 설명하는 도면이다.

[0059] 일 실시예에서, 비주얼 가이드스 제어부(220)는 매니플레이터(111)가 작업 대상(10)을 제어하면 제공된 물리력의 세기에 따라 작업 대상(10)에 해당하는 비주얼 객체(410)를 색채적으로 디스플레이할 수 있다. 보다 구체적으로, 원격 제어 장치(120)는 물리력 측정 센서(112)에 의하여 측정된 물리력을 수신할 수 있다. 비주얼 가이드스 제어부(220)는 작업 대상(10)에 제공된 물리력의 세기에 따라 비주얼 객체(410)를 제어할 수 있다.

[0060] 로봇 제어 시각화 장치(100)는 물리력 측정 센서(112)를 통해 측정된 물리력을 작업 영상 상에 오버레이할 수 있다. 로봇 제어 시각화 장치(100)는 측정된 물리력을 표현하는 비주얼 객체를 오버레이하여 사용자가 직관적으로 인식할 수 있는 물리력에 대한 정보를 제공할 수 있다. 또한, 로봇 제어 시각화 장치(100)는 카메라를 사용하여 작업 대상 및 매니플레이터의 위치를 포함하는 작업 영상을 사용자에게 제공할 수 있다.

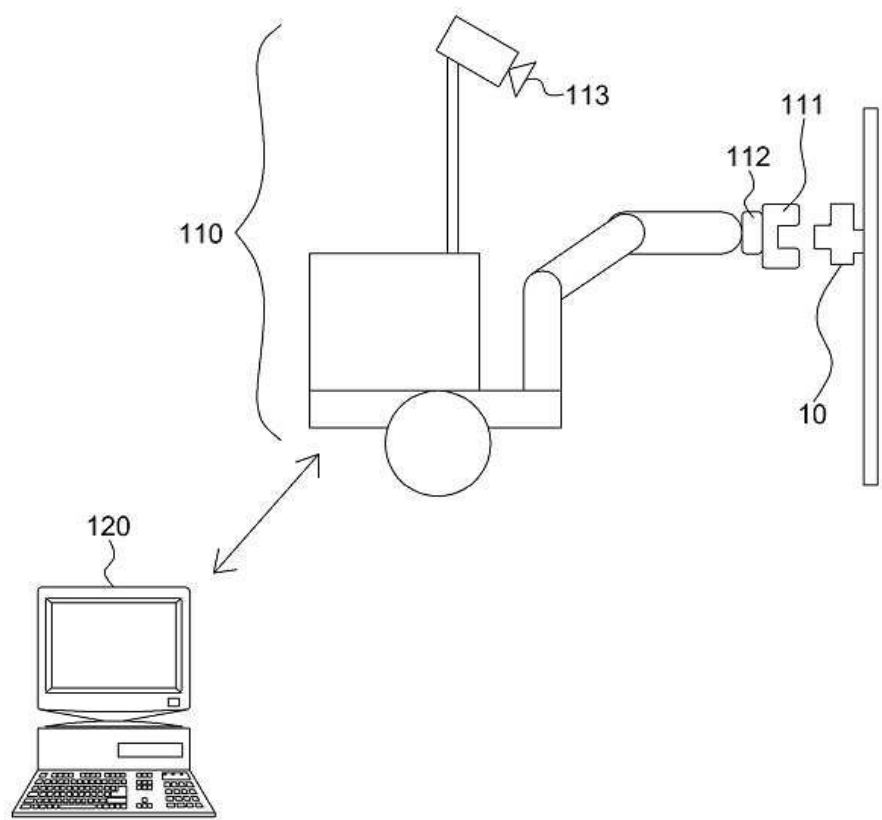
[0061] 상기에서는 본 출원의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

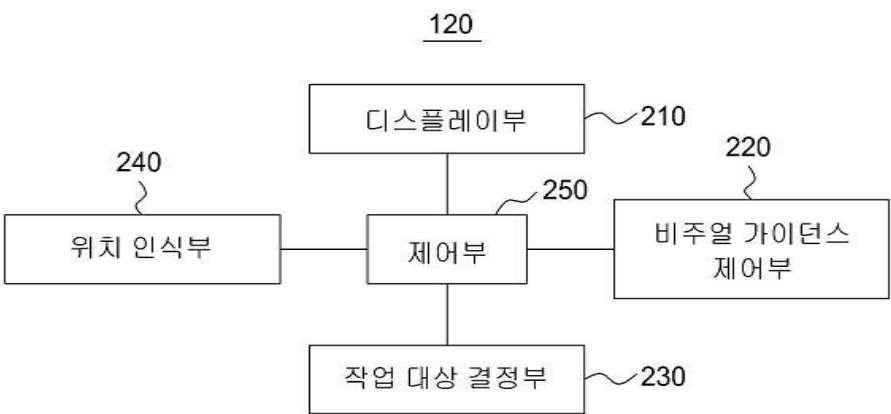
[0062] 100: 로봇 제어 시각화 장치
 110: 로봇
 111: 매니플레이터
 112: 물리력 측정 센서
 113: 카메라
 120: 원격 제어 장치
 210: 디스플레이부
 220: 비주얼 가이드스 제어부
 230: 작업 대상 결정부
 240: 위치 인식부
 250: 제어부
 310, 320, 330: 비주얼 표시자
 410: 비주얼 객체

도면

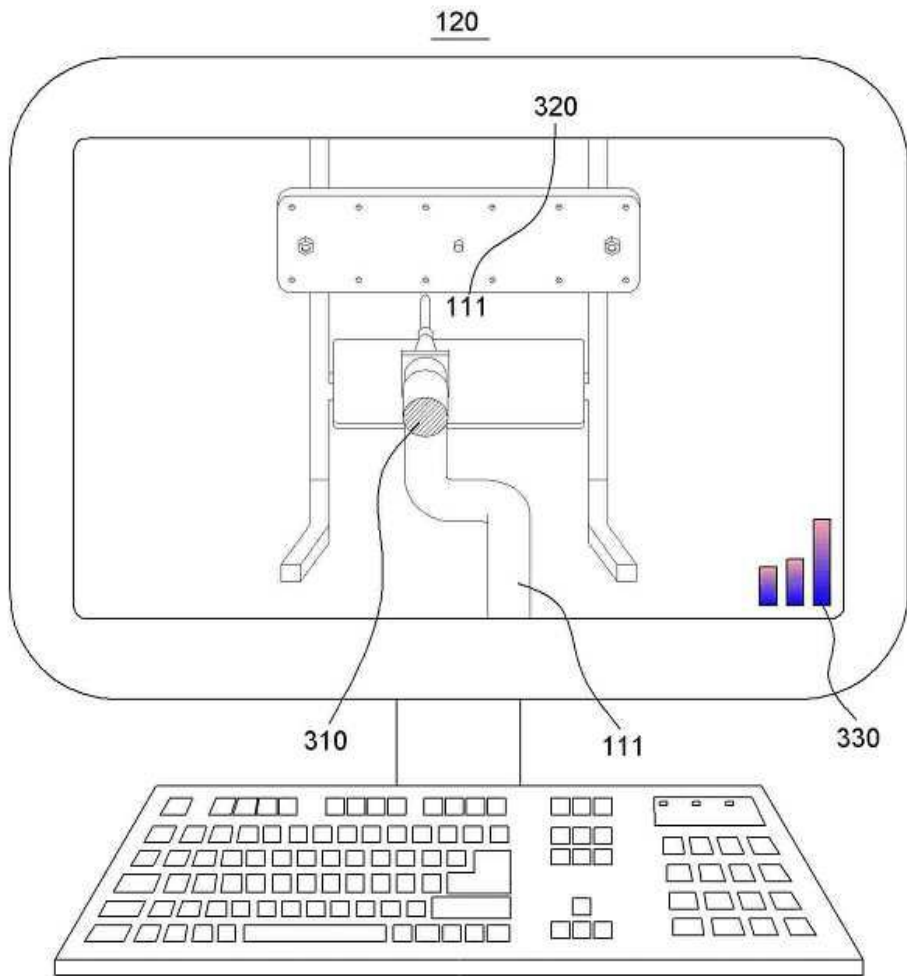
도면1



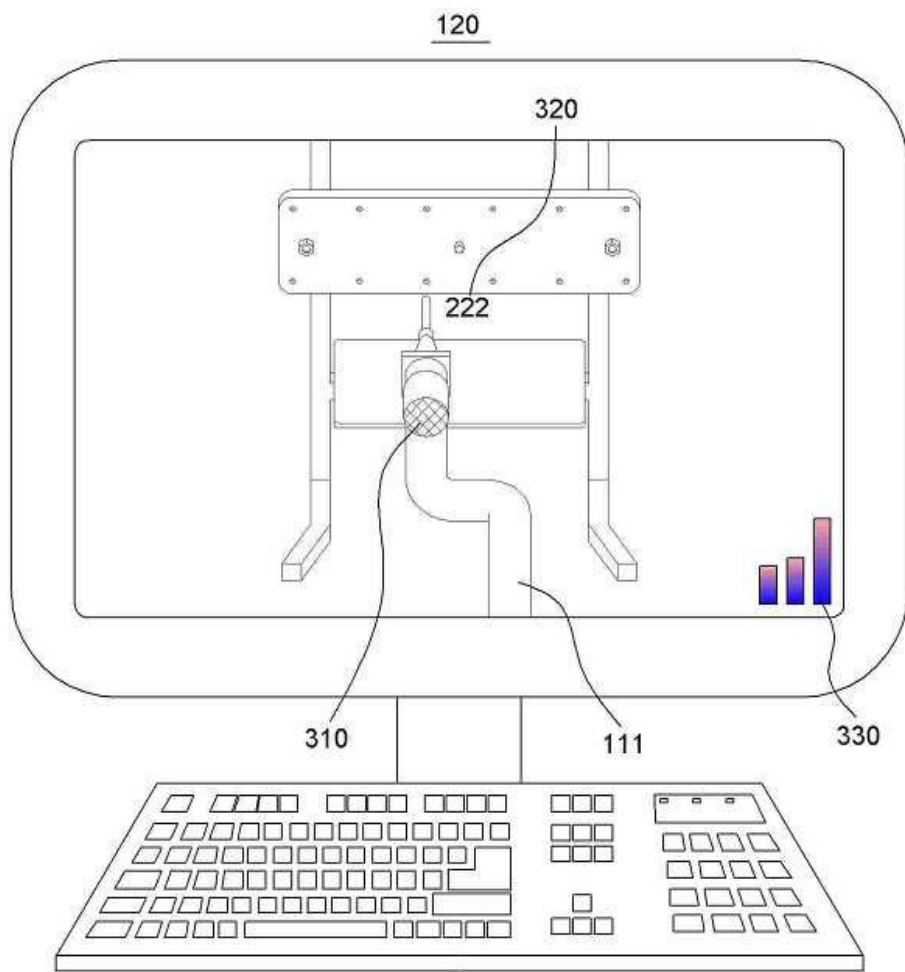
도면2



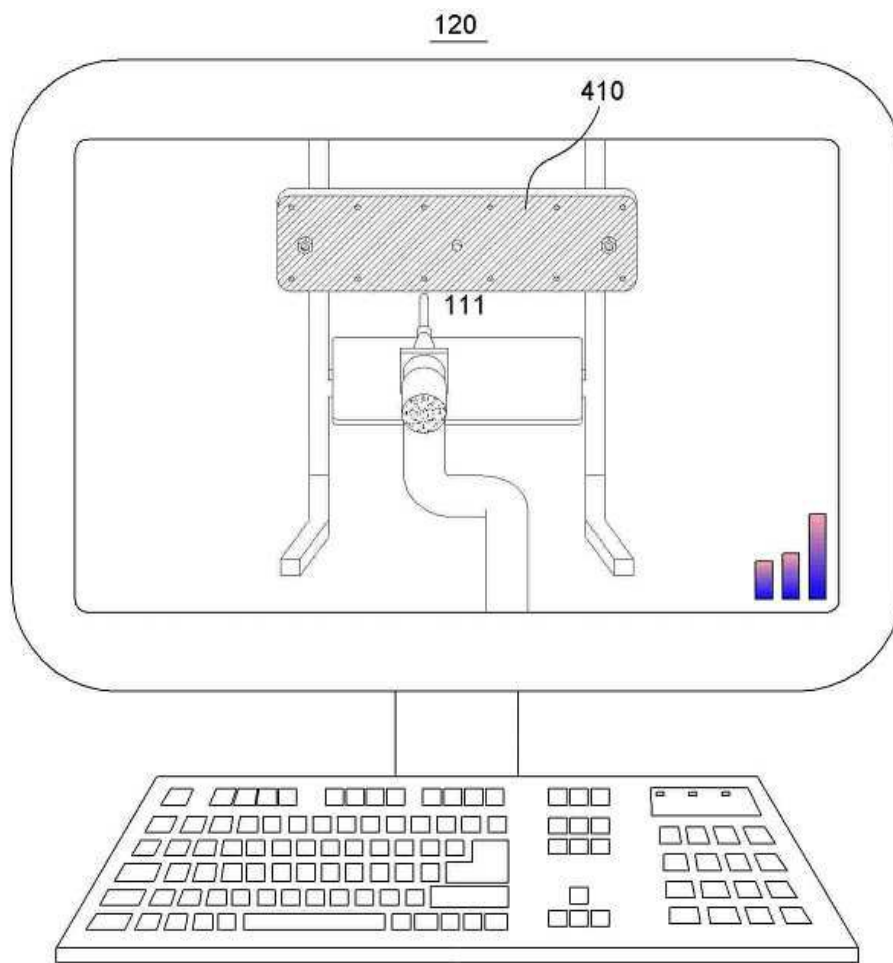
도면3a



도면3b



도면4





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월28일
(11) 등록번호 10-1975556
(24) 등록일자 2019년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/16 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) B25J 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/1697 (2013.01)
B25J 13/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0015424
(22) 출원일자 2015년01월30일
심사청구일자 2017년10월17일
(65) 공개번호 10-2016-0094168
(43) 공개일자 2016년08월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR101413231 B1*
KR1020140019575 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
전세웅
인천광역시 서구 청라루비로 68, 461동 304호 (경서동, 인천청라 한일베라체)
김영옥
경기도 부천시 원미구 도약로 56, 2201동 0101호 (상동, 진달래마을)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
정부연

전체 청구항 수 : 총 4 항

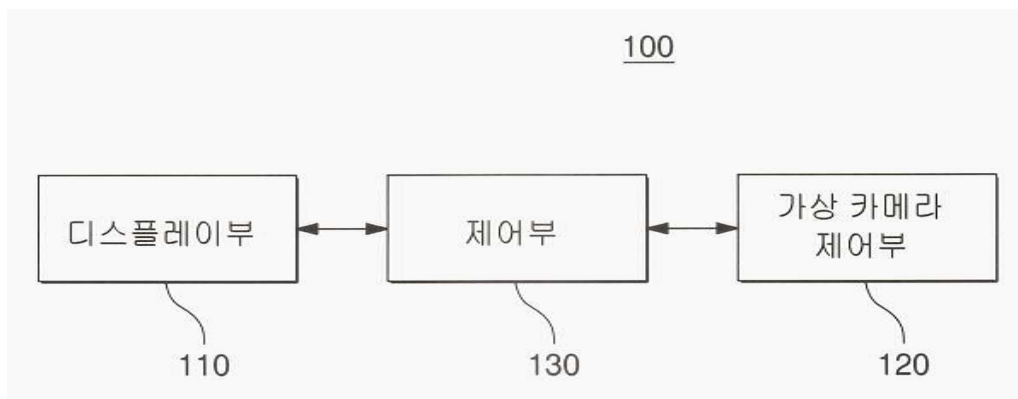
심사관 : 신호영

(54) 발명의 명칭 로봇의 관측 시점 제어 장치

(57) 요약

로봇의 관측 시점 제어 장치는 복수의 카메라들을 포함하는 로봇과 연결되고, 상기 복수의 카메라들을 통해 생성되며 상기 로봇에 해당하는 로봇 객체를 포함하는 어라운드 뷰를 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 로봇의 이동과 무관하게 이동 방향에 따라 상기 어라운드 뷰 상에 있는 로봇 객체를 바라보는 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 제어하는 가상 카메라 제어부를 포함한다. 따라서, 이동체의 이동 방향에 따라 이동체를 바라보는 시점을 재구성하여 디스플레이할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 19/023 (2013.01)

B25J 5/00 (2013.01)

(72) 발명자

김승훈

서울특별시 동작구 상도로 320, 106동 1302호 (상
도동, 중앙하이츠빌아파트)

황정훈

서울특별시 서초구 강남대로95길 56, 107호 (잠원
동, 대주피오레아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415136640

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업핵심기술개발

연구과제명 고난이도 작업 수행을 위한 관절 각속도 160deg/s 이상, 반복오차 0.3deg 이하의 힘제어
기반 유압 구동 로봇 제어 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2013.11.01 ~ 2018.10.30

명세서

청구범위

청구항 1

로봇이 구동될 때만 전원을 공급받아 동작하고 각각의 시점에서 상기 로봇에 해당하는 로봇 객체의 주위를 190도로 촬상하며 상하 또는 좌우로 각각 움직이는 복수의 카메라들을 포함하는 상기 로봇과 연결되고, 상기 복수의 카메라들을 통해 생성되며 상기 로봇에 해당하는 로봇 객체를 포함하는 어라운드 뷰를 디스플레이하는 디스플레이부; 및

상기 로봇의 이동과 무관하게 이동 방향에 따라 상기 어라운드 뷰 상에 있는 로봇 객체를 바라보는 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 상기 로봇이 이동하지 않더라도 곡면을 따라 상기 로봇 객체의 후방 위치와 상기 로봇 객체의 이동 방향 간에 이동하도록 제어하고 상기 로봇이 좌측으로 이동하는 경우 상기 로봇 객체의 후방 우측 위치로 또는 상기 로봇이 우측으로 이동하는 경우 상기 로봇 객체의 후방 좌측 위치로 이동시키며 구의 중심에 위치한 상기 로봇 객체의 크기가 일정하게 유지되도록 상기 가상 카메라의 배율을 제어하는 가상 카메라 제어부를 포함하는 로봇의 관측 시점 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 어라운드 뷰는

상기 복수의 카메라들로부터 수신된 해당 방향 이미지들의 정합을 통해 상기 로봇 또는 상기 가상 카메라 제어부에서 생성되는 것을 특징으로 하는 로봇의 관측 시점 제어 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 가상 카메라 제어부는

상기 로봇의 후방에 위치되고 상기 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 상기 로봇의 이동 방향의 연장선 상으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 로봇의 관측 시점 제어 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

복수의 카메라들을 포함하는 로봇;

상기 복수의 카메라들을 통해 생성되고 상기 로봇에 해당하는 로봇 객체를 포함하는 어라운드 뷰를 디스플레이하는 디스플레이부; 및

상기 로봇의 이동 방향에 따라 상기 어라운드 뷰 상에 있는 로봇 객체를 바라보는 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 상기 로봇이 이동하지 않더라도 곡면을 따라 상기 로봇 객체의 후방 위치와 상기 로봇 객체의 이동 방향 간에 이동하도록 제어하고 상기 로봇이 좌측으로 이동하는 경우 상기 로봇 객체의 후방 우측 위치로 또는 상기 로봇이 우측으로 이동하는 경우 상기 로봇 객체의 후방 좌측 위치로 이동시키며 구의 중심에 위치한 상기 로봇 객체의 크기가 일정하게 유지되도록 상기 가상 카메라의 배율을 제어하는 가상 카메라 제어부를 포함하되,

상기 복수의 카메라는

로봇이 구동될 때만 전원을 공급받아 동작하고 각각의 시점에서 상기 로봇 객체의 주위를 190도로 촬상하며 상하 또는 좌우로 각각 움직이는 것을 특징으로 하는 로봇의 관측 시점 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇의 관측 시점 제어 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 이동체의 이동 방향에 따라 이동체를 바라보는 시점을 재구성하여 디스플레이할 수 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇은 자동화 처리 시스템에서 점차 일반화되어 사용되고 있으며, 인간 노동력을 사용하여 달성할 수 없는 정밀도와 효율을 가지며 작업을 수행한다. 또한, 로봇은 작업 환경이 민감하거나 위험한 환경에 해당하여 인간 노동력을 사용하는 것이 바람직하지 않은 경우 사용될 수 있다.

[0003] 종래에는 로봇을 비가시권(직접 육안으로 보이지 않는 지역)에서 원격 제어할 때 단순히 2D(Dimensional) 또는 3D 카메라 시각에서 제공하는 영상만 사용하여 주변환경을 직관적으로 인식하였다. 단순 카메라를 통한 원격지 영상 정보 전달은 시인성 문제 및 이로 인한 직관적 원격에 대처할 수 없는 문제가 있다.

[0004] 한국공개특허 제10-2011-0060705호는 조향 결정 성능이 향상된 원격 조종 로봇 시스템 및 이에 사용되는 원격 조종기를 개시한다. 이러한 기술은 로봇 주행 방향의 전방에 존재하는 장애물 및 공간과의 거리정보를 거리센서(초음파 또는 레이저센서)로 인식하여 보다 넓은 범위의 전방 상황을 인지할 수 있도록 하고, 화면상에 영상정보와 거리정보를 포함하는 상황인지정보를 디스플레이하여 로봇 전방의 넓은 범위의 상황을 인지하고 원격조종에 필요한 조종자의 조향 방향 결정하도록 할 수 있다.

[0005] 한국공개특허 제10-2014-0134469호는 증강 현실 기술을 이용한 이동 로봇의 원격 네비게이션 시스템을 개시한다. 이러한 기술은 이동 로봇이 주행하는 공간에 대해 모델링된 3D 맵을 저장하고 카메라를 통해 주행 공간에 대한 촬영 영상을 획득하여 주행 공간에서의 카메라 절대 좌표와 카메라의 카메라 주시 방향을 산출할 수 있다. 따라서 이동 로봇의 원격 제어 과정에서 이동 로봇에 의해 촬영된 촬영 영상에 증강 현실 기술을 적용하여 조종자의 시야를 넓힐 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2011-0060705호
(특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2014-0134469호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 이동체의 이동 방향에 따라 이동체를 바라보는 시점을 재구성하여 디스플레이할 수 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예는 복수의 카메라들을 기초로 생성된 어라운드 뷰의 관측 시점을 변경하여 로봇의 이동을 최적으로 제어할 수 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치를 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예는 이동체의 이동 방향에 따라 가상적인 카메라를 통해 로봇을 바라보는 관측 시점을 생성

할 수 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 실시예들 중에서, 로봇의 관측 시점 제어 장치는 복수의 카메라들을 포함하는 로봇과 연결되고, 상기 복수의 카메라들을 통해 생성되며 상기 로봇에 해당하는 로봇 객체를 포함하는 어라운드 뷰를 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 로봇의 이동과 무관하게 이동 방향에 따라 상기 어라운드 뷰 상에 있는 로봇 객체를 바라보는 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 제어하는 가상 카메라 제어부를 포함한다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 어라운드 뷰는 상기 복수의 카메라들로부터 수신된 해당 방향 이미지들의 정합을 통해 상기 로봇 또는 상기 관찰 시점 제어부에서 생성될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 가상 카메라 제어부는 상기 로봇의 후방에 위치되고 상기 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 상기 로봇의 이동 방향의 연장선 상으로 이동시킬 수 있다.
- [0013] 상기 가상 카메라 제어부는 상기 가상 카메라를 곡면을 따라 상기 로봇 객체의 후방 위치와 상기 로봇 객체의 이동 방향 간에 이동시킬 수 있다.
- [0014] 상기 가상 카메라 제어부는 상기 로봇 객체의 위치를 구의 중심으로 맞추고 상기 가상 카메라를 상기 구의 특정 높이에 있는 곡면을 따라 이동시키며, 상기 가상 카메라의 배율을 제어하여 상기 로봇 객체의 크기를 유지할 수 있다.
- [0015] 실시예들 중에서, 로봇의 관측 시점 제어 장치는 복수의 카메라들을 포함하는 로봇, 상기 복수의 카메라들을 통해 생성되고 상기 로봇에 해당하는 로봇 객체를 포함하는 어라운드 뷰를 디스플레이하는 디스플레이부 및 상기 로봇의 이동 방향에 따라 상기 어라운드 뷰 상에 있는 로봇 객체를 바라보는 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 제어하는 가상 카메라 제어부를 포함한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 관측 시점 제어 장치는 이동체의 이동 방향에 따라 이동체를 바라보는 시점을 재구성하여 디스플레이할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 관측 시점 제어 장치는 복수의 카메라들을 기초로 생성된 어라운드 뷰의 관측 시점을 변경하여 로봇의 이동을 최적으로 제어할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 관측 시점 제어 장치는 이동체의 이동 방향에 따라 가상적인 카메라를 통해 로봇을 바라보는 관측 시점을 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 관측 시점 제어 장치를 설명하는 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치의 로봇에 배치된 복수의 카메라들을 예시하는 도면이다.
- 도 3은 도 1에 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치에서 제공하는 가상 카메라의 이동 및 그에 따른 어라운드 뷰를 예시하는 도면이다.
- 도 4는 도 1에 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치의 가상 카메라 제어부에서 구의 곡면을 따라 가상 카메라를 제어하는 것을 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로

이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0021] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0022] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0023] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0024] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다"또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 관측 시점 제어 장치를 설명하는 블록도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 로봇의 관측 시점 제어 장치(100)는 디스플레이부(110), 가상 카메라 제어부(120) 및 제어부(130)를 포함한다.

[0028] 디스플레이부(110)는 복수의 카메라들을 포함하는 로봇과 연결되고, 복수의 카메라들을 통해 생성되며 로봇에 해당하는 로봇 객체를 포함하는 어라운드 뷰를 디스플레이한다. 복수의 카메라들은 각각의 시점에서 이미지를 획득할 수 있다.

[0029] 어라운드 뷰는 복수의 카메라들로부터 수신된 해당 방향 이미지들의 정합을 통해 로봇 또는 가상 카메라 제어부(120)에서 생성될 수 있다. 어라운드 뷰는 복수의 카메라들을 통해 획득된 이미지들 중 적어도 두 개의 이미지들 또는 복수의 이미지들을 기초로 생성될 수 있다. 적어도 두 개의 이미지들은 기본 설정된 이미지에 해당하거나 또는 로봇의 원격 조종자에 의해 설정된 이미지에 해당할 수 있다. 어라운드 뷰는 이미지들 간의 시간적 연관 관계에 따라 합성된 일련의 이미지를 기초로 생성될 수 있다. 예를 들어, 어라운드 뷰는 로봇 객체를 기준으로 로봇 객체의 주위를 360도로 촬영한 것과 같은 일련의 이미지를 기초로 생성될 수 있다.

[0030] 일 실시예에서, 디스플레이부(110)는 어라운드 뷰에 작업 가이드라인을 표시할 수 있다. 작업 가이드라인은 로봇 객체로부터 일정 반경까지 설정될 수 있다.

[0031] 가상 카메라 제어부(120)는 로봇의 이동과 무관하게 이동 방향에 따라 어라운드 뷰 상에 있는 로봇 객체를 바라보는 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 제어한다. 가상 카메라 제어부(120)는 원격 조종자에 의해 로봇의 이동 방향이 결정되면 로봇이 이동하지 않더라도 가상 카메라를 제어할 수 있다. 관측 시점은 로봇 객체 및 로봇 객체를 중심으로 바라보는 영상 시점에 해당한다. 가상 카메라는 실제로 존재하지 않는 장치로, 로봇의 이동 방향에 따라 로봇 객체를 바라보는 관측 시점을 재구성하여 어라운드 뷰를 제공할 수 있다.

[0032] 가상 카메라 제어부(120)는 로봇의 후방에 위치되고 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 로봇의 이동 방향의 연장선 상으로 이동시킬 수 있다. 일 실시예에서, 가상 카메라 제어부(120)는 로봇이 좌측으로 이동하는 경우 로봇 객체의 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 로봇의 후방 우측으로 이동시키고, 로봇이 우측으로 이동하는 경우 로봇 객체의 관측 시점을 생성하는 가상 카메라를 로봇의 후방 좌측으로 이동시킬 수 있다. 원격 조종자는 좌측 및 우측 각각의 로봇 객체의 관측 시점을 기초로 작업 환경을 인식하여 로봇의 이동을 제어할 수 있다.

- [0033] 가상 카메라 제어부(120)는 가상 카메라를 곡면을 따라 로봇 객체의 후방 위치와 로봇 객체의 이동 방향 간에 이동시킬 수 있다. 곡면은 로봇을 중심으로 구(Sphere)로 형성된 호의 일부에 해당할 수 있다. 예를 들어, 가상 카메라 제어부(120)는 로봇이 좌측으로 이동하는 경우 가상 카메라를 로봇 객체의 후방 우측 위치로 이동시켜 복수의 카메라들을 통해 획득된 이미지를 기초로 생성된 어라운드 뷰를 후방 우측 위치 시점에서의 어라운드 뷰로 재구성할 수 있다. 다른 예를 들어, 가상 카메라 제어부(120)는 로봇이 우측으로 이동하는 경우 가상 카메라를 로봇 객체의 후방 좌측 위치로 이동시켜 복수의 카메라들을 통해 획득된 이미지를 기초로 생성된 어라운드 뷰를 후방 좌측 위치 시점에서의 어라운드 뷰로 재구성할 수 있다.
- [0034] 가상 카메라 제어부(120)는 로봇 객체의 위치를 구의 중심으로 맞추고 가상 카메라를 구의 특정 높이에 있는 곡면을 따라 이동시키며, 가상 카메라의 배율을 제어하여 로봇 객체의 크기를 유지할 수 있다. 가상 카메라 제어부(120)는 가상 카메라를 구의 상위 위치에서 곡면을 따라 로봇 객체의 후방 위치로 이동시키면 가상 카메라의 배율을 증가하여 로봇 객체의 크기를 유지할 수 있다.
- [0035] 제어부(130)는 로봇의 관측 시점 제어 장치(100)의 전체적인 동작을 제어하고, 디스플레이부(110) 및 가상 카메라 제어부(120) 간의 동작 및 데이터 흐름을 제어할 수 있다.
- [0036] 도 2는 도 1에 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치의 로봇에 배치된 복수의 카메라들을 예시하는 도면이다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 복수의 카메라들(210-1, 210-2, 210-3, 210-4)은 복수의 시점들에서 로봇 객체(10)의 주위를 각각 촬상하여 복수의 일련 이미지들을 생성한다. 복수의 카메라들(210-1, 210-2, 210-3, 210-4)은 로봇이 구동될 때 전원을 공급받아 로봇 객체(10)의 주위를 촬상할 수 있다. 복수의 시점들은 로봇의 크기에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 복수의 카메라들(210-1, 210-2, 210-3, 210-4)은 로봇의 전방, 후방 및 양 측방들 각각에 배치되어 각각의 시점에서 로봇 객체(10)의 주위를 촬상할 수 있다. 복수의 카메라들(210-1, 210-2, 210-3, 210-4)은 각각의 시점에서 로봇 객체(10) 주위를 190도로 촬상할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에서, 복수의 카메라들(210-1, 210-2, 210-3, 210-4)은 로봇의 원격 조종자에 의해 상하 또는 좌우로 각각 움직일 수 있다.
- [0039] 로봇의 관측 시점 제어 장치(100)는 복수의 카메라들(210-1, 210-2, 210-3, 210-4)로부터 획득된 이미지 중 일부가 깨지면 일정 반경 이내에 있는 이미지 픽셀을 기초로 이미지 보간(Interpolation)을 수행하여 어라운드 뷰를 디스플레이하도록 할 수 있다.
- [0040] 도 3은 도 1에 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치에서 제공하는 가상 카메라의 이동 및 그에 따른 어라운드 뷰를 예시하는 도면이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 가상 카메라 제어부(120)는 로봇이 정지해있는 경우 로봇 객체(10)의 위치를 구의 중심으로 맞추고 가상 카메라(20)를 구의 곡면을 따라 로봇 객체(10)의 후방 중심으로 이동시킬 수 있다(도 3a의 (a), 도 3b의 (a)에 해당). 가상 카메라 제어부(120)는 로봇이 좌측으로 이동하면 가상 카메라(20)를 구의 곡면을 따라 로봇 객체(10)의 후방 중심에서 후방 우측 방향으로 이동시킬 수 있다(도 3a의 (b), 도 3b의 (b)에 해당).
- [0042] 가상 카메라 제어부(120)는 구의 곡면 상에 있는 가상 카메라의 위치에 따라 해당 시점을 기준으로 어라운드 뷰를 재구성할 수 있다. 즉, 어라운드 뷰는 로봇의 이동 방향에 따라 가변적으로 생성될 수 있다.
- [0043] 도 4는 도 1에 있는 로봇의 관측 시점 제어 장치의 가상 카메라 제어부에서 구의 곡면을 따라 가상 카메라를 제어하는 것을 예시하는 도면이다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 가상 카메라 제어부(120)는 로봇 객체(10)의 위치를 구의 중심으로 맞추고 가상 카메라를 구의 특정 위치(410)에서 곡면을 따라 로봇 객체(10)의 후방 위치(420)로 이동시킬 수 있다. 가상 카메라 제어부(120)는 가상 카메라가 구의 상위 위치(410)에 배치된 경우와 구의 후방 위치(420)에 배치된 경우에 동일한 크기의 로봇 객체(10)를 포함하는 어라운드 뷰를 생성할 수 있다.
- [0045] 상기에서는 본 출원의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특

허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0046]

100: 로봇의 관측 시점 제어 장치

110: 디스플레이부

120: 가상 카메라 제어부

130: 제어부

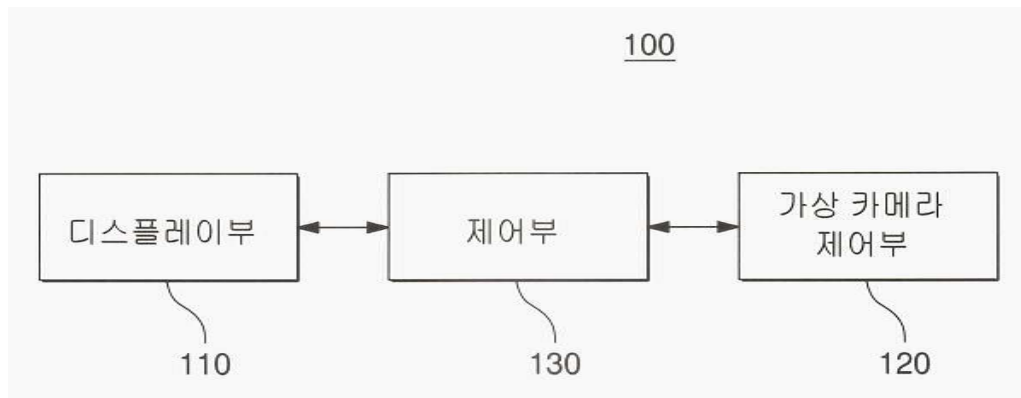
210-1, 210-2, 210-3, 210-4: 카메라

10: 로봇 객체

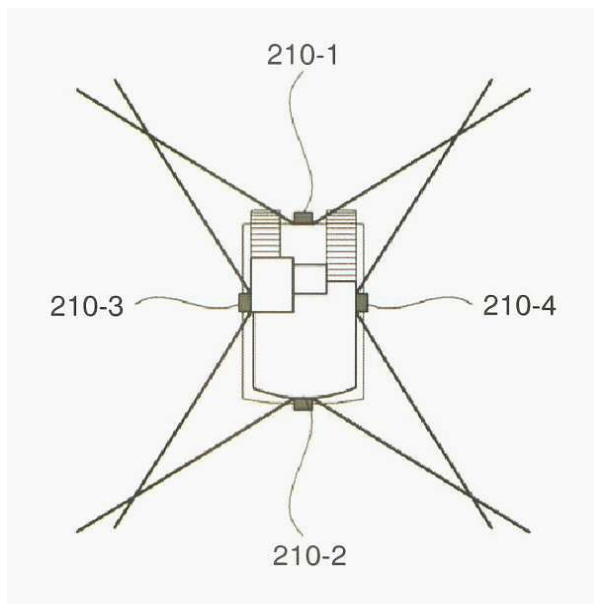
20: 가상 카메라

도면

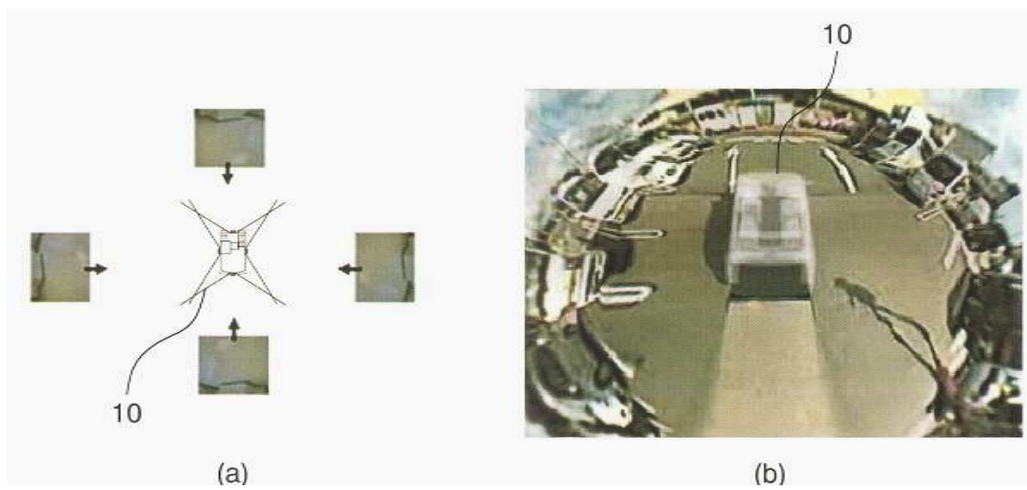
도면1



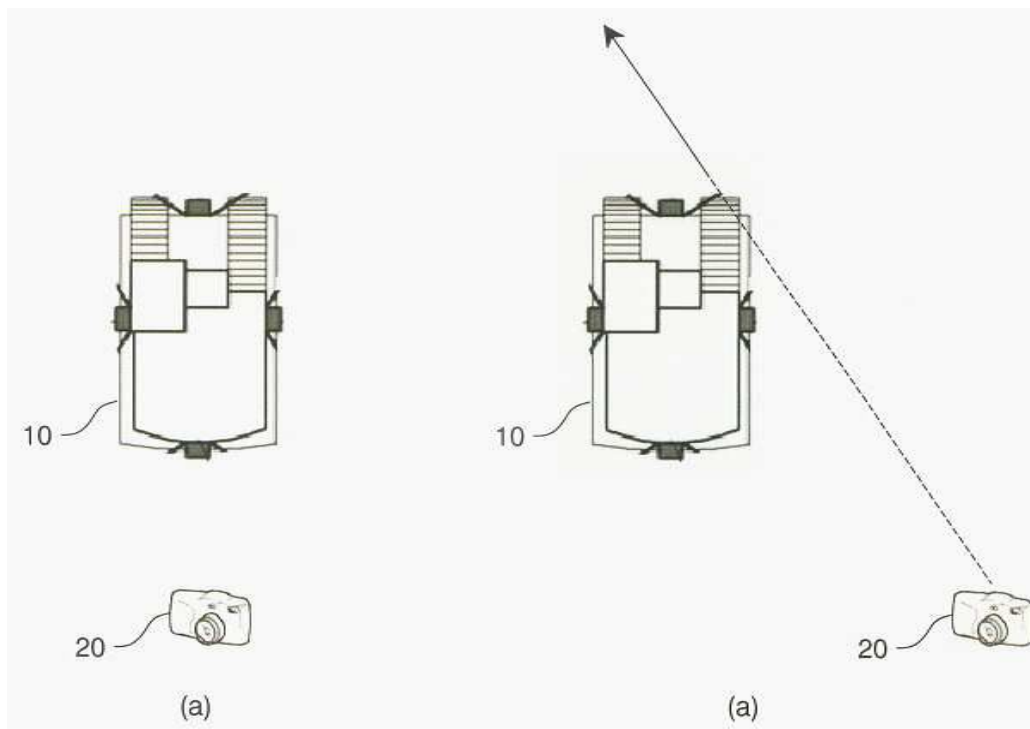
도면2a



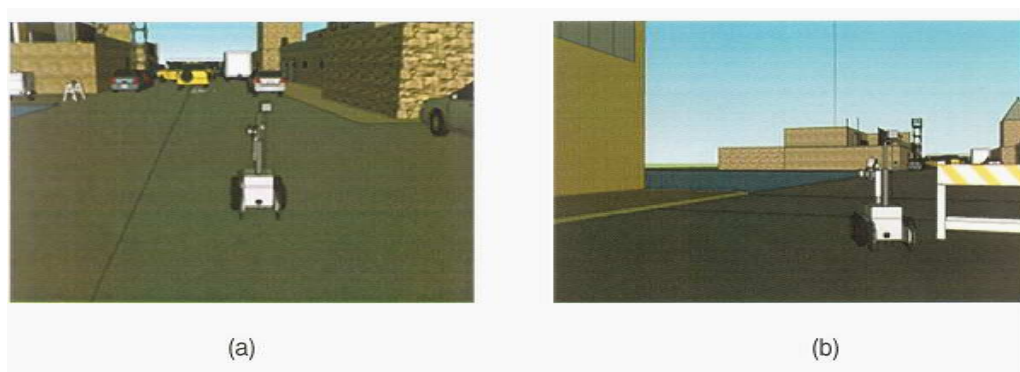
도면2b



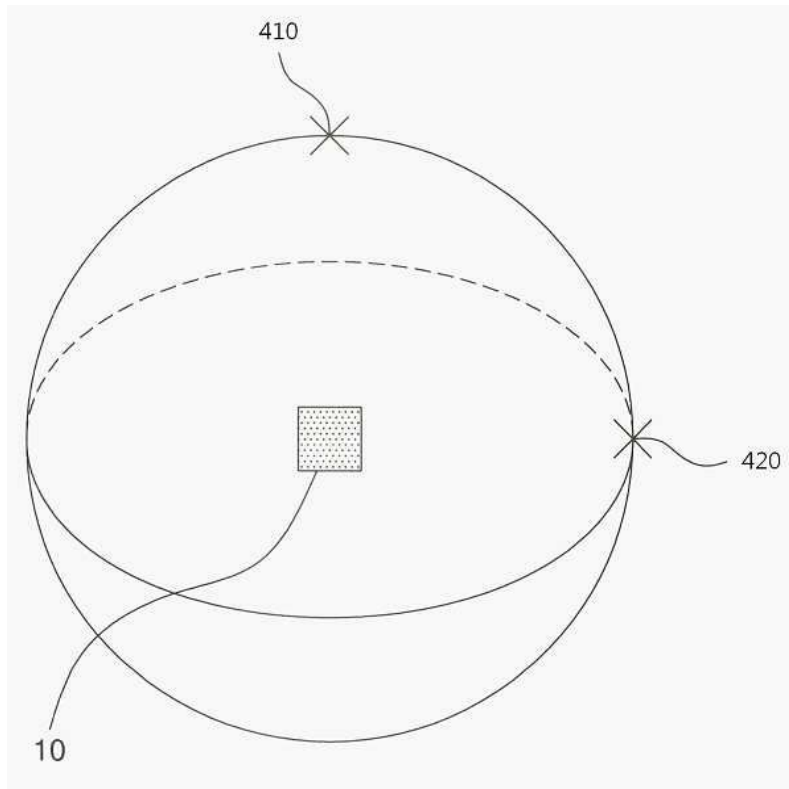
도면3a



도면3b



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 6] 끝에서 여섯번째줄

【변경전】

상기 구의 중심에

【변경후】

구의 중심에

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 1] 끝에서 세번째줄

【변경전】

상기 구의 중심에

【변경후】

구의 중심에



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월12일
(11) 등록번호 10-1611427
(24) 등록일자 2016년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/272 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/262 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0190266
(22) 출원일자 2014년12월26일
심사청구일자 2014년12월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040104777 A*
김영옥 외2명, “지능 로봇틱스 영상처리 기술동향”, 정보과학회지 제26권 제4호, 2008.4.
pp.5~11.*
KR1020130018896 A*
JP2004534315 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
김영옥
경기도 부천시 원미구 도약로 56, 2201동 0101호 (상동, 진달래마을)
전세웅
인천광역시 서구 청라루비로 68, 461동 304호 (경서동, 인천청라 한일베라체)
(74) 대리인
정부연

전체 청구항 수 : 총 7 항

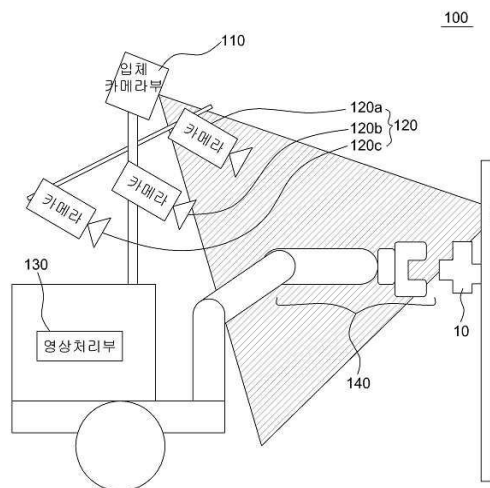
심사관 : 진민숙

(54) 발명의 명칭 영상 처리 방법 및 이를 수행하는 영상 처리 장치

(57) 요약

영상 처리 장치는 작업 도구의 작업 방향을 향해 배치되고 작업 대상을 촬상하는 입체 카메라부, 서로 오버랩되는 복수의 배경 영역들을 촬상하고, 상기 복수의 배경 영역들 중 일부는 상기 작업 대상의 적어도 일부를 포함하는 파노라마 카메라부 및 상기 복수의 배경 영역들을 파노라마 영상으로 합성하고 상기 촬상된 작업 대상에 대한 모델링 영상을 생성하며, 상기 파노라마 영상과 상기 모델링 영상을 정합하여 작업 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함한다. 따라서, 영상 처리 장치는 파노라마 영상 및 모델링 영상을 정합하고, 모델링 영상을 별도로 제어할 수 있는 비주얼 가이드를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

작업 도구의 작업 방향을 향해 배치되고 작업 대상을 촬상하는 입체 카메라부;

서로 오버랩되는 복수의 배경 영역들을 촬상하고, 상기 복수의 배경 영역들 중 일부는 상기 작업 대상의 적어도 일부를 포함하는 파노라마 카메라부; 및

상기 복수의 배경 영역들을 파노라마 영상으로 합성하고 상기 촬상된 작업 대상에 대한 모델링 영상을 생성하며, 상기 파노라마 영상과 상기 모델링 영상을 정합하여 작업 영상을 생성하고, 상기 모델링 영상의 확대 비율을 조절하여 상기 모델링 영상을 확대하거나, 상기 모델링 영상을 별도의 영상으로 분리하여 가상 카메라를 통한 시점 변경을 통해 다시점의 모델링 영상을 제공하는 영상 처리부를 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

사용자의 제어에 따라 상기 모델링 영상을 상기 파노라마 영상과 별도로 제어할 수 있는 비주얼 가이드(Visual Guidance)를 제공하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 작업 도구를 통해 작업이 가능한 경우에는 상기 작업 영상에 오버레이 객체를 표현하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 작업 도구를 통해 작업이 진행 중인 경우에는 상기 작업 영상과 상기 작업 대상이 오버레이(Overlay)되지 않게 비주얼 표시자를 표현하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

캘리브레이션을 통해 고정 마커를 지정하고, 상기 고정 마커를 기준으로 상기 복수의 배경 영역들을 합성하여 상기 파노라마 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 영상 처리부는

상기 작업 영상 및 상기 작업 영상의 이전 영상을 비교하여 변화율을 검출하고, 상기 변화율이 임계값 이상이면 상기 파노라마 영상을 갱신하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 8

작업 도구의 작업 방향을 향해 배치된 입체 카메라를 통해 작업 대상을 촬상하는 단계;

서로 오버랩되는 복수의 배경 영역들을 촬상하고, 상기 복수의 배경 영역들 중 일부는 상기 작업 대상의 적어도 일부를 포함하도록 촬상하는 단계; 및

상기 복수의 배경 영역들을 파노라마 영상으로 합성하고 상기 촬상된 작업 대상에 대한 모델링 영상을 생성하며, 상기 파노라마 영상과 상기 모델링 영상을 정합하여 작업 영상을 생성하고, 상기 모델링 영상의 확대 비율을 조절하여 상기 모델링 영상을 확대하거나, 상기 모델링 영상을 별도의 영상으로 분리하여 가상 카메라를 통한 시점 변경을 통해 다시점의 모델링 영상을 제공하는 단계를 포함하는 영상 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 처리 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 복수의 배경 영역들을 합성한 파노라마 영상 및 작업 대상에 대한 모델링 영상을 정합하는 영상 처리 방법 및 이를 수행하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 입체 영상 표시 장치는 적어도 두 개의 카메라 또는 센서를 사용하여 입체 영상을 생성할 수 있다. 입체 영상 표시 장치는 적어도 두 개의 카메라 또는 센서를 사용하여 좌안 및 우안 영상들을 획득하고, 이들을 인코딩하여 콘텐츠 파일을 생성할 수 있다.

[0003] 입체 영상은 깊이 및 공간에 대한 형상 정보를 동시에 제공하는 3차원 영상에 해당할 수 있다. 입체 영상 표시 장치는 컬러 영상 및 다양한 시점의 깊이 영상들을 부호화 및 복호화하여 임의의 시점에 대응하는 입체 영상을 생성할 수 있다.

[0004] 종래의 입체 영상 표시 장치는 입체 카메라가 촬상한 영상을 제공할 수 있으나, 주변 환경에 대한 정보를 충분히 제공하지 못하는 문제점이 존재한다. 즉, 입체 카메라 또는 센서를 통한 입체 영상이 제공되는 경우, 입체 카메라 또는 센서의 범위가 미치지 않는 지역에 대한 영상이 제공되지 않는 문제점이 존재한다.

[0005] 한국공개특허 제2011-0133677호는 3D 영상 처리 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 하나의 카메라에 의해 촬영된 복수 개의 컬러 영상들과 복수 개의 깊이 영상들을 하나의 기준 좌표계를 기준으로 융합하여 다시점의 리얼 3차원 비디오를 생성할 수 있는 3D 영상 처리 장치 및 그 방법 에 대하여 개시한다.

[0006] 한국등록특허 제1,454,333호는 실시간 전경 영상 및 배경 영상 합성 시스템에 관한 것으로, 외부 카메라로부터 수신된 카메라 영상에 대한 데이터 실시간 합성을 수행하여 적은 비용으로도 고가의 스튜디오 장비나 방송국 장비와 같은 효과를 발생하는 영상 합성 시스템에 대하여 개시한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2011-0133677호 (2011. 12. 14 공개)

(특허문헌 0003) 한국등록특허 제1,454,333호 (2014. 10. 17 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 일 실시예는 복수의 배경 영역들을 합성한 파노라마 영상 및 작업 대상에 대한 모델링 영상을 정합하고자 한다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예는 모델링 영상을 파노라마 영상과 별도로 제어할 수 있는 비주얼 가이드를 제공하고자 한다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예는 작업 영상을 확대하거나 작업 영상을 별도의 영상으로 분리하여 다시점의 입체 영상을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 실시예들 중에서, 영상 처리 장치는 작업 도구의 작업 방향을 향해 배치되고 작업 대상을 촬상하는 입체 카메라부, 서로 오버랩되는 복수의 배경 영역들을 촬상하고, 상기 복수의 배경 영역들 중 일부는 상기 작업 대상의 적어도 일부를 포함하는 파노라마 카메라부 및 상기 복수의 배경 영역들을 파노라마 영상으로 합성하고 상기 촬상된 작업 대상에 대한 모델링 영상을 생성하며, 상기 파노라마 영상과 상기 모델링 영상을 정합하여 작업 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함한다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 영상 처리부는 사용자의 제어에 따라 상기 모델링 영상을 상기 파노라마 영상과 별도로 제어할 수 있는 비주얼 가이드(Visual Guidance)를 제공할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 영상 처리부는 상기 작업 도구를 통해 작업이 가능한 경우에는 상기 작업 영상에 오버레이 객체를 표현할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 영상 처리부는 상기 작업 도구를 통해 작업이 진행 중인 경우에는 상기 작업 영상과 상기 작업 대상이 오버레이(Overlay)되지 않게 비주얼 표시자를 표현할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 영상 처리부는 상기 모델링 영상을 확대하거나 상기 모델링 영상을 별도의 영상으로 분리하여 가상 카메라를 통한 시점 변경이 가능할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 영상 처리부는 캘리브레이션을 통해 고정 마커를 지정하고, 상기 고정 마커를 기준으로 상기 복수의 배경 영역들을 합성하여 상기 파노라마 영상을 합성할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 영상 처리부는 상기 작업 영상 및 상기 작업 영상의 이전 영상을 비교하여 변화율을 검출하고, 상기 변화율이 임계값 이상이면 상기 파노라마 영상을 갱신할 수 있다.
- [0018] 실시예들 중에서, 작업 도구의 작업 방향을 향해 배치된 입체 카메라를 통해 작업 대상을 촬상하는 단계, 서로 오버랩되는 복수의 배경 영역들을 촬상하고, 상기 복수의 배경 영역들 중 일부는 상기 작업 대상의 적어도 일부를 포함하도록 촬상하는 단계 및 상기 복수의 배경 영역들을 파노라마 영상으로 합성하고 상기 촬상된 작업 대상에 대한 모델링 영상을 생성하며, 상기 파노라마 영상과 상기 모델링 영상을 정합하여 작업 영상을 생성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치는 복수의 배경 영역들을 합성한 파노라마 영상 및 작업 대상에 대한 모델링 영상을 정합할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치는 모델링 영상을 파노라마 영상과 별도로 제어할 수 있는 비주얼 가이드를 제공할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치는 작업 영상을 확대하거나 작업 영상을 별도의 영상으로 분리하여 다시점의 입체 영상을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 있는 영상 처리부에서 수행되는 파노라마 영상의 합성 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 도 1에 있는 영상 처리부에서 수행되는 파노라마 영상 및 모델링 영상의 정합 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 도 1에 있는 영상 처리 장치에서 수행되는 영상 처리 과정에 대한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [0024] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0025] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0026] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0028] 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0029] 본 발명은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있고, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한, 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0030] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치를 설명하는 도면이다.

- [0032] 도 2는 도 1에 있는 영상 처리부에서 수행되는 파노라마 영상의 합성 과정을 설명하는 도면이고, 도 3은 도 1에 있는 영상 처리부에서 수행되는 파노라마 영상 및 모델링 영상의 정합 과정을 설명하는 도면이다.
- [0033] 도 1 내지 3을 참조하면, 영상 처리 장치(100)는 입체 카메라부(110), 파노라마 카메라부(120), 영상 처리부(130) 및 매니플레이션 장치(140)를 포함한다. 일 실시예에서, 영상 처리 장치(100)는 작업 로봇에 내장되어 작업 로봇이 작업을 수행하기 위한 작업 영상을 제공할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 실시예에 따라 변경될 수 있다. 일 실시예에서, 사용자는 작업 대상에 대한 비가시권에서 작업 로봇을 원격 제어할 수 있고, 영상 처리 장치(100)를 통해 작업 현장의 환경을 직관적으로 인식하여 작업을 수행할 수 있다.
- [0034] 입체 카메라부(110)는 작업 도구의 작업 방향을 향해 배치되고 작업 대상(10)을 촬상할 수 있다. 일 실시예에서, 입체 카메라부(110)는 영상 처리 장치(100)의 전면에 배치될 수 있고, 스테레오 카메라(Stereoscopic Camera) 또는 입체 센서를 통해 구현될 수 있다. 여기에서, 입체 카메라부(110)의 위치는 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 실시예에 따라 변경될 수 있다. 입체 카메라부(110)는 사용자가 필요로 하는 특정 방향의 모델링 영상(320)을 촬영하기 위하여 배치될 수 있다. 입체 카메라부(110)는 초점 및 노출 양을 조절할 수 있고 시점 이동을 통해 다시점 영상을 촬상할 수 있다. 입체 카메라부(110)는 작업 대상을 촬상하여 영상 처리부(130)에 제공할 수 있다. 모델링 영상(320)은 작업 도구의 작업 방향을 향해 배치된 작업 대상(10)에 대한 입체적 영상에 해당할 수 있다.
- [0035] 일 실시예에서, 매니플레이션 장치(140)는 작업 도구 또는 로봇 팔을 통해 구현될 수 있다. 매니플레이션 장치(140)는 구조적 요소들(예를 들어, 복수의 축선들) 및 이들을 연결하는 관절들을 포함하고, 운동학적 용장성을 가지는 다관절식 작업 도구로 구현될 수 있다. 사용자는 생성된 작업 영상을 기초로 매니플레이션 장치(140)를 제어하여 작업을 수행할 수 있다. 영상 처리 장치(100)는 매니플레이션 장치(140)에 의한 작업 대상(10)의 상태 변화를 작업 영상에 반영할 수 있다. 즉, 영상 처리부(130)는 입체 카메라부(110) 및 파노라마 카메라부(120)에 의하여 수신되는 영상 이외에 매니플레이션 장치(140)의 동작을 통해 작업 대상(10)의 상태 변화를 인식하여 작업 영상에 반영할 수 있다.
- [0036] 파노라마 카메라부(120)는 서로 오버랩되는 복수의 배경 영역들(210)을 촬상하고, 복수의 배경 영역들 중 일부는 작업 대상(10)의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 파노라마 카메라부(120)는 복수의 카메라들(120a, 120b, 120c)을 포함할 수 있다. 복수의 카메라들(120a, 120b, 120c)은 각각 다른 방향을 향하여, 각각의 배경 영역들(210)을 촬상할 수 있다. 파노라마 카메라부(120)는 복수의 배경 영역들(210)을 촬상하여, 영상 처리부(130)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 카메라들(120a, 120b, 120c)이 적어도 하나의 장면이나 대상을 다른 시간이나 관점에서 촬영할 경우, 복수의 배경 영역들(210)은 서로 다른 좌표계에서 촬상될 수 있다. 영상 처리부(130)는 서로 다른 좌표계에서 촬상된 각각의 배경 영역들(210)을 파노라마 영상(220)으로 합성할 수 있다.
- [0037] 영상 처리부(130)는 복수의 배경 영역들(210)을 파노라마 영상(220)으로 합성하고, 촬상된 작업 대상(10)에 대한 모델링 영상(320)을 생성하며, 파노라마 영상(310)과 모델링 영상(320)을 정합하여 작업 영상을 생성할 수 있다. 영상 처리부(130)는 사용자의 제어에 따라 모델링 영상(320)을 파노라마 영상(310)과 별도로 제어할 수 있는 비주얼 가이드(Visual Guidance)를 제공할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에서, 영상 처리부(130)는 작업 도구를 통해 작업이 가능한 경우에는 작업 영상에 오버레이 객체를 표현할 수 있다. 영상 처리부(130)는 작업 도구 및 작업 대상(10)간의 거리를 측정할 수 있다. 영상 처리부(130)는 작업 도구 및 작업 대상(10)간의 거리를 측정하여 작업 가능 여부를 판단할 수 있다. 영상 처리부(130)는 작업 대상(10)이 작업 도구의 작업 반경 내에 배치되었다고 판단할 수 있다. 즉, 영상 처리부(130)는 현재 작업이 진행 중이지는 않으나, 작업 도구의 반경 내에 작업 대상(10)이 배치되어 작업이 가능한 경우에는 작업 영상에 오버레이 객체를 표현할 수 있다. 작업 대상(10)은 오버레이 객체로 표현되어, 작업 영상으로부터 분리되어 표시될 수 있다. 예를 들어, 작업 대상(10)은 작업 영상으로부터 크기, 색 또는 테두리가 수정되어 오버레이 객체로 표현될 수 있다. 영상 처리부(130)는 작업 대상(10)의 현재 상태 또는 사용자의 조작에 의하여 오버레이 객체의 표현 방식을 변경할 수 있다. 영상 처리부(130)는 오버레이 객체를 별도로 제어할 수 있고, 사용자는 오버레이 객체를 통해 작업 대상(10)을 용이하게 특정할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 영상 처리부(130)는 작업 도구를 통해 작업이 진행 중인 경우에는 작업 영상과 작업 대상(10)이 오버레이(Overlay)되지 않게 비주얼 표시자를 표현할 수 있다. 비주얼 표시자는 작업 대상(10)의 일 측에 배치되어 사용자에게 작업 대상(10)의 존재 및 위치를 표시할 수 있다. 비주얼 표시자는 사용자에게 작업 대상(10)의 형상, 상태, 위치와 같은 현재 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 비주얼 표시자는 작업 대상(10)의 현재 상태를 메시지를 통해 사용자에게 전달할 수 있다. 비주얼 표시자의 표현 방법은 기 설정된 파라미터 또는 사용

자의 제어에 의하여 변경될 수 있다. 따라서, 영상 처리부(130)는 비주얼 표시자를 통해 사용자에게 왜곡되지 않은 작업 영상을 제공할 수 있고, 사용자는 원활한 작업을 수행할 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 영상 처리부(130)는 모델링 영상(320)을 확대하거나 모델링 영상(320)을 별도의 영상으로 분리하여 가상 카메라를 통한 시점 변경이 가능할 수 있다. 보다 구체적으로, 영상 처리부(130)는 작업을 수행 중이거나, 작업을 수행하기 위하여 모델링 영상(320)을 확대할 수 있다. 영상 처리부(130)는 작업 영상으로부터 모델링 영상(320)을 별도의 영상으로 분리하여, 사용자에게 다시점의 모델링 영상(320)을 제공할 수 있다. 영상 처리부(130)는 사용자의 제어에 의하여 모델링 영상(320)의 확대 비율 또는 모델링 영상(320)의 시점을 조절할 수 있다. 또한, 영상 처리부(130)는 매니플레이션 장치(140)에 의한 작업 대상(10)의 상태 변경에 대응하여 모델링 영상(320)의 확대 비율 및 시점을 조절할 수 있다. 따라서, 영상 처리부(130)는 사용자에게 다시점의 모델링 영상(320)을 제공하여, 사용자는 작업 대상(10)에 대한 정보를 명확하게 인지할 수 있다.

[0041] 일 실시예에서, 영상 처리부(130)는 캘리브레이션(Calibration)을 통해 고정 마커를 지정하고, 고정 마커를 기준으로 복수의 배경 영역들을 합성하여 파노라마 영상을 합성할 수 있다. 보다 구체적으로, 영상 처리부(130)는 고정 마커를 지정할 수 있고, 절대 좌표계를 통해 고정 마커의 위치를 인식할 수 있다. 영상 처리부(130)는 파노라마 카메라부(120)의 촬상 위치가 변경되어도, 각각의 카메라들(120a, 120b, 120c)을 통해 획득한 복수의 배경 영역들(210)에서 고정 마커를 인식할 수 있다. 영상 처리부(130)는 인식된 고정 마커를 기준으로 복수의 배경 영역들(210)을 합성하여 파노라마 영상(220)을 생성할 수 있다. 즉, 영상 처리부(130)는 복수의 배경 영역들(210)을 합성하여 서로 오버랩되는 영역을 제거할 수 있다. 영상 처리부(130)는 고정 마커의 위치 및 방향을 기초로 작업 대상(10)의 위치 및 방향을 결정할 수 있다. 따라서, 영상 처리부(130)는 작업 대상(10)에 대한 모델링 영상(320)을 파노라마 영상(310)에 정합할 수 있다.

[0042] 일 실시예에서, 영상 처리부(130)는 특징 영역을 인식하고, 특징 영역의 유사도를 판단하여 복수의 배경 영역들(210)을 합성할 수 있다. 보다 구체적으로, 영상 처리부(130)는 복수의 배경 영역들(210) 중 하나에서 제1 특징 영역을 인식할 수 있다. 영상 처리부(130)는 복수의 배경 영역들(210) 중 다른 하나에서 제2 특징 영역을 인식할 수 있다. 특징 영역은 특징 글자, 특징점, 특징 형상, 특징 모양, 특징 색깔 또는 특징 도형에 해당할 수 있다. 영상 처리부(130)는 제1 및 제2 특징 영역들의 유사도를 분석할 수 있다. 영상 처리부(130)는 특징 영역들의 유사도에 따라 정합 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 특징 영역들이 “출입문의 손잡이”에 해당하고 유사도가 높다고 분석되는 경우, 영상 처리부(130)는 특징 영역을 기초로 복수의 배경 영역들(210)을 합성할 수 있다. 한편, 제1 및 제2 특징 영역들의 유사도가 낮다고 분석되는 경우, 영상 처리부(130)는 서로 유사한 특징 영역들의 존재 여부를 검색할 수 있다. 영상 처리부(130)는 분석된 유사도를 기초로 복수의 배경 영역들(210)을 합성하여 파노라마 영상(220)을 생성할 수 있다.

[0043] 일 실시예에서, 영상 처리부(130)는 파노라마 영상(310)을 모델링 영상(320)의 상단에 배치하여 작업 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 영상 처리 장치(100)가 매니플레이션 장치(140)에 의하여 작업이 진행 중이거나 작업이 가능한 경우, 파노라마 영상(310)은 입체 카메라부(110)에 의하여 촬상이 제한되는 주변 환경에 대한 영상을 제공할 수 있다. 즉, 파노라마 영상(310)은 모델링 영상(320)의 범위 밖의 주변 환경에 대한 정보를 사용자에게 제공할 수 있다. 영상 처리 장치(100)는 파노라마 영상(310) 및 모델링 영상(320)을 별도로 제어하여, 영상 처리 속도를 향상시키고 저비용으로 구현될 수 있다. 영상 처리 장치(100)는 사용자에게 의하여 또는 작업 상황에 대응하여 입체 카메라부(110) 및 파노라마 카메라부(120)의 촬상 방향을 제어할 수 있고, 작업 영상의 범위는 입체 카메라부(110) 및 파노라마 카메라부(120)의 촬상 방향에 따라 제어될 수 있다.

[0044] 영상 처리부(130)는 입체 카메라부(110)에 의하여 촬상된 영상에 대한 객체의 배열, 시점, 텍스처 매핑 및 셰이딩 정보에 기초하여 모델링 영상(320)을 생성할 수 있다. 영상 처리부(130)는 입체 카메라부(110)의 내외부 파라미터를 추정하고, 추정된 파라미터를 이용하여 모델링 영상(320)의 생성을 위한 데이터를 획득할 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 영상 처리부(130)는 작업 영상 및 작업 영상의 이전 영상을 비교하여 변화율을 검출하고, 변화율이 임계값 이상이면 파노라마 영상을 갱신할 수 있다. 작업 영상은 매니플레이션 장치(140)에 의한 작업 대상(10)의 상태 변화에 의하여 변경될 수 있다. 예를 들어, 작업 대상(10)은 매니플레이션 장치(140)에 의하여 그 위치, 형상 및 상태가 변경될 수 있기 때문에, 작업 대상(10)을 포함하는 작업 영상이 변경될 수 있다. 작업 영상은 모델링 영상(320)의 시점 변화에 의하여 변경될 수 있다. 예를 들어, 모델링 영상(320)은 사용자에게 의한 제어 또는 비주얼 가이던스에 의하여 시점이 변경될 수 있고, 영상 처리부(130)는 작업 대상(10)에 대하여 다시점의 작업 영상을 제공할 수 있다. 작업 영상은 영상 처리 장치(100)의 위치 변화에 의하여 변경될 수 있다. 영상 처리부(130)는 영상 처리 장치(100)의 위치 변화 정도에 따라 모델링 영상(320)만을 갱신하거나, 파노라마

영상(310) 및 모델링 영상(320) 모두를 갱신할 수 있다. 예를 들어, 영상 처리 장치(100)가 정지 상태에서 매니플레이션 장치(140)의 조작에 의해서만 작업을 수행하고 있는 경우 영상 처리부(130)는 파노라마 영상을 갱신하지 않는다. 한편, 영상 처리 장치(100)가 그 자신의 이동을 통해 작업 대상(10)을 이동시키는 경우 파노라마 영상을 갱신할 수 있다. 또한, 작업 영상은 입체 카메라부(110)의 촬상 방향 변화에 의하여 변경될 수 있다. 영상 처리부(130)는 작업 영상의 이전 영상을 저장하고, 이를 현재의 작업 영상과 비교할 수 있다. 영상 처리부(130)는 현재 작업 영상 및 이전 작업 영상을 비교하여 변화율을 검출할 수 있다. 여기에서, 변화율의 임계값은 사용자에게 의하여 설정되거나, 영상 처리 장치(100)의 위치 또는 작업 내용에 의하여 기 설정된 값으로 조정될 수 있다. 변화율의 임계값은 작업 영상의 처리 시간 간격 및 작업 영상의 정확성을 고려하여 지정될 수 있다.

[0046] 영상 처리부(130)는 입체 카메라부(110)를 통해 수신된 영상의 깊이 정보를 추출할 수 있다. 영상 처리부(130)는 소실선 또는 소실점을 이용하여 깊이 정보를 추출할 수 있다. 깊이 정보는 물체에 입체감을 부여하기 위하여 사용될 수 있다. 또한, 영상 처리부(130)는 사용자에게 의하여 부여된 깊이 정보를 수신할 수 있다. 영상 처리부(130)는 사용자로부터 깊이 정보를 수신하는 경우 영상의 전처리 과정을 용이하게 수행할 수 있다.

[0047] 영상 처리 장치(100)는 영상 처리부(130)에서 생성된 작업 영상을 출력 장치를 통해 사용자에게 제공할 수 있다. 사용자는 작업 영상을 제공 받아 작업 대상(10) 또는 관심 영역에 대한 정보를 획득할 수 있다. 사용자는 작업 영상을 기초로 작업 환경에 대한 정보를 획득하고, 매니플레이션 장치(140)를 제어하여 작업을 수행할 수 있다.

[0048] 도 4는 도 1에 있는 영상 처리 장치에서 수행되는 영상 처리 과정에 대한 순서도이다.

[0049] 입체 카메라부(110)는 작업 도구의 작업 방향을 향해 배치되고 작업 대상(10)을 촬상할 수 있다(단계 S410). 일 실시예에서, 입체 카메라부(110)는 영상 처리 장치(100)의 전면부에 배치될 수 있고, 스테레오 카메라(Stereoscopic Camera) 또는 입체 센서를 통해 구현될 수 있다. 여기에서, 입체 카메라부(110)의 위치는 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 실시예에 따라 변경될 수 있다. 입체 카메라부(110)는 사용자가 필요로 하는 특정 방향의 모델링 영상(320)을 촬영하기 위하여 배치될 수 있다. 입체 카메라부(110)는 초점 및 노출 양을 조절할 수 있고 시점 이동을 통해 다시점 영상을 촬상할 수 있다. 입체 카메라부(110)는 작업 대상을 촬상하여 영상 처리부(130)에 제공할 수 있다. 모델링 영상(320)은 작업 도구의 작업 방향을 향해 배치된 작업 대상(10)에 대한 입체적 영상에 해당할 수 있다.

[0050] 파노라마 카메라부(120)는 서로 오버랩되는 복수의 배경 영역들(210)을 촬상하고(단계 S420), 복수의 배경 영역들 중 일부는 작업 대상(10)의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 파노라마 카메라부(120)는 복수의 카메라들(120a, 120b, 120c)을 포함할 수 있다. 복수의 카메라들(120a, 120b, 120c)은 각각 다른 방향을 향하여, 각각의 배경 영역들(210)을 촬상할 수 있다. 파노라마 카메라부(120)는 복수의 배경 영역들(210)을 촬상하여, 영상 처리부(130)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 카메라들(120a, 120b, 120c)이 적어도 하나의 장면이나 대상을 다른 시간이나 관점에서 촬영할 경우, 복수의 배경 영역들(210)은 서로 다른 좌표계에서 촬상될 수 있다. 영상 처리부(130)는 서로 다른 좌표계에서 촬상된 각각의 배경 영역들(210)을 파노라마 영상(220)으로 합성할 수 있다.

[0051] 영상 처리부(130)는 복수의 배경 영역들(210)을 파노라마 영상(220)으로 합성하고, 촬상된 작업 대상(10)에 대한 모델링 영상(320)을 생성하며, 파노라마 영상(310)과 모델링 영상(320)을 정합하여 작업 영상을 생성할 수 있다(단계 S430). 영상 처리부(130)는 사용자의 제어에 따라 모델링 영상(320)을 파노라마 영상(310)과 별도로 제어할 수 있는 비주얼 가이드(Visual Guidance)를 제공할 수 있다. 영상 처리부(130)는 작업 도구를 통해 작업이 가능한 경우에는 작업 영상에 오버레이 객체를 표현할 수 있고, 작업 도구를 통해 작업이 진행 중인 경우에는 작업 영상과 작업 대상(10)이 오버레이되지 않게 비주얼 표시자를 표현할 수 있다.

[0052] 영상 처리 장치(100)는 복수의 배경 영역들(210)을 합성한 파노라마 영상(310) 및 작업 대상(10)에 대한 모델링 영상(320)을 정합할 수 있다. 영상 처리 장치(100)는 모델링 영상(320)을 파노라마 영상(310)과 별도로 제어할 수 있는 비주얼 가이드를 제공할 수 있다. 또한, 영상 처리 장치(100)는 작업 영상을 확대하거나 작업 영상을 별도의 영상으로 분리하여 다시점의 입체 영상을 제공할 수 있다. 영상 처리 장치(100)는 파노라마 영상(310) 및 모델링 영상(320)을 별도로 제어하여, 영상 처리 속도를 향상시킬 수 있다. 즉, 사용자는 영상 처리 장치(100)를 통해 작업 현장에 대한 상황을 직관적으로 파악할 수 있고, 비가시권에 배치된 작업 대상(10)에 대한

작업을 수행할 수 있다.

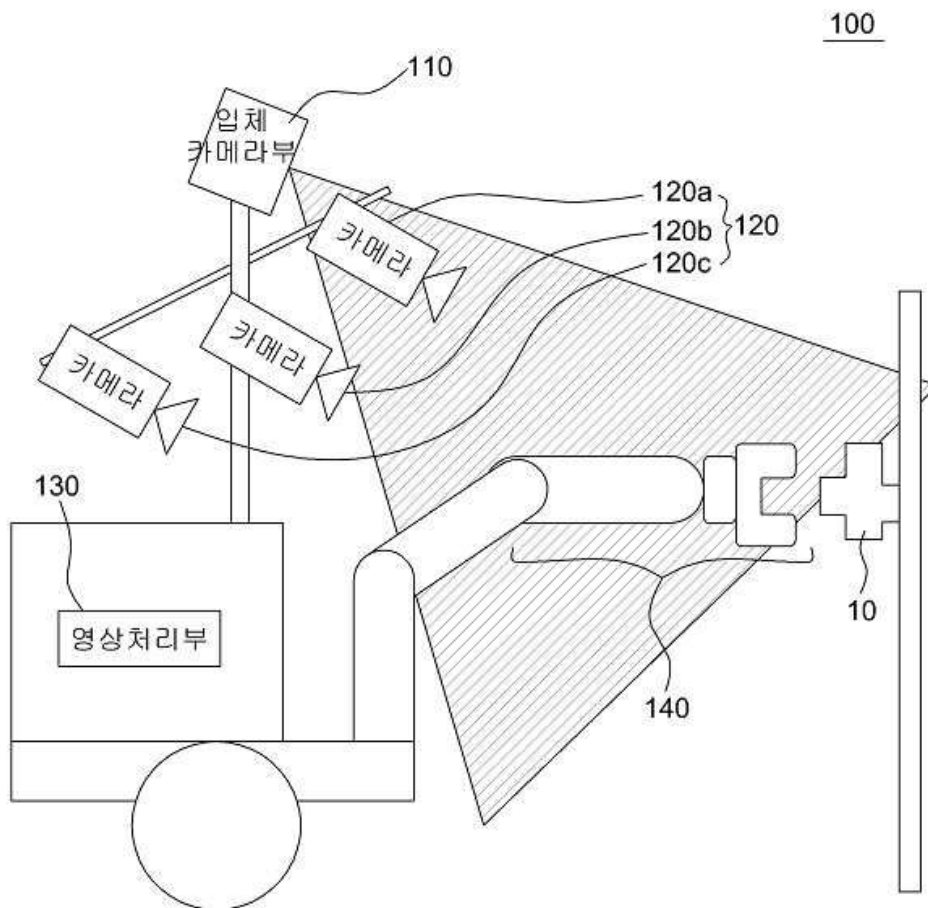
- [0053] 상기에서는 본 출원의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

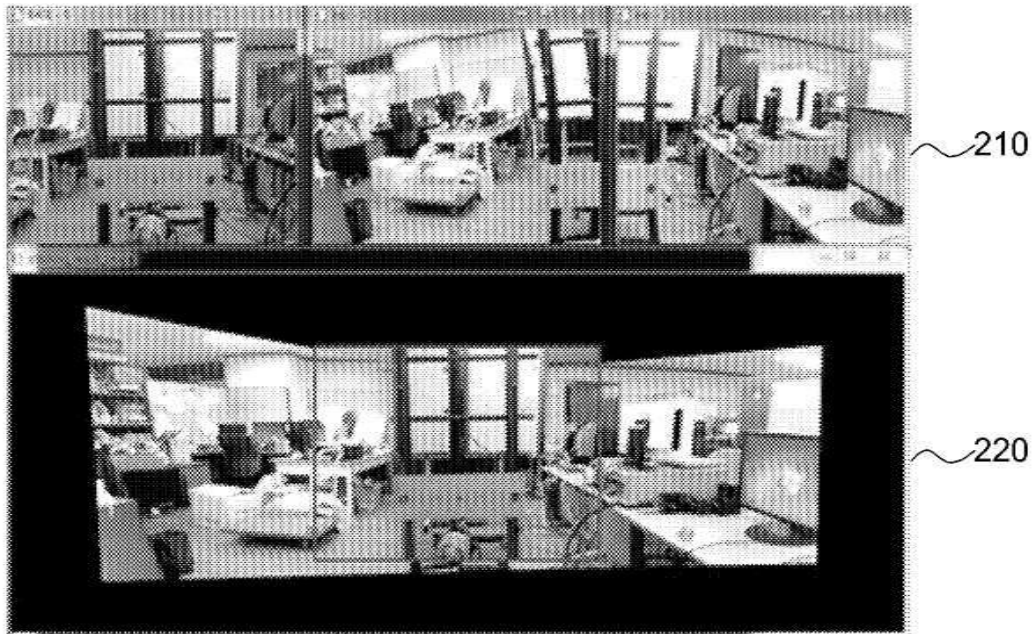
- [0054] 100: 영상 처리 장치
110: 입체 카메라부
120: 파노라마 카메라부
130: 영상 처리부
140: 매니플레이션 장치
210: 복수의 배경 영역들
220: 파노라마 영상
310: 파노라마 영상
320: 모델링 영상

도면

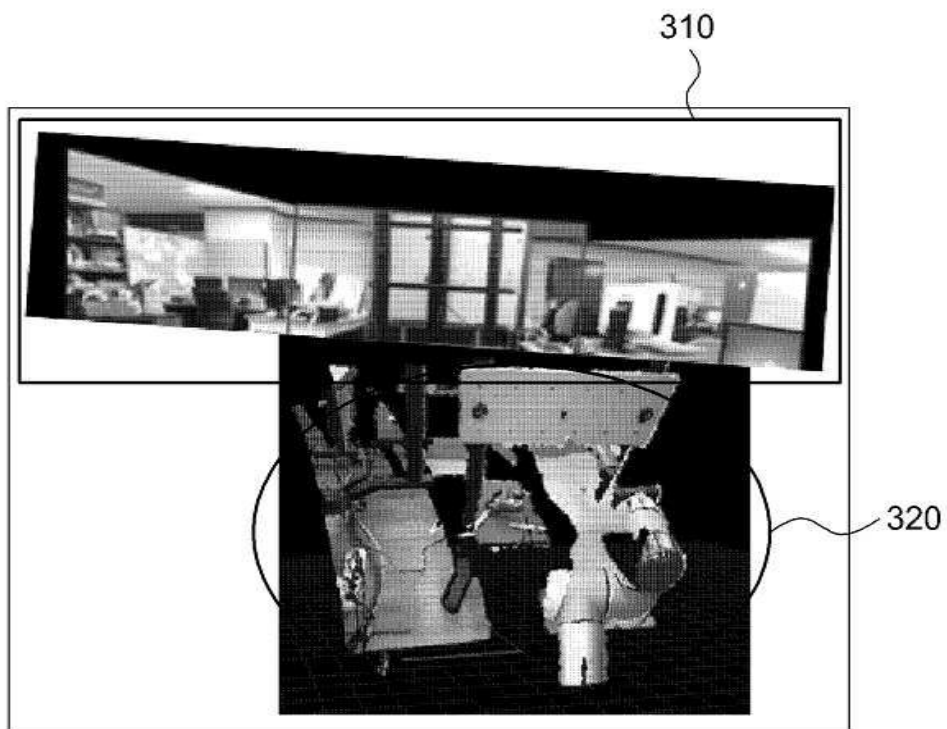
도면1



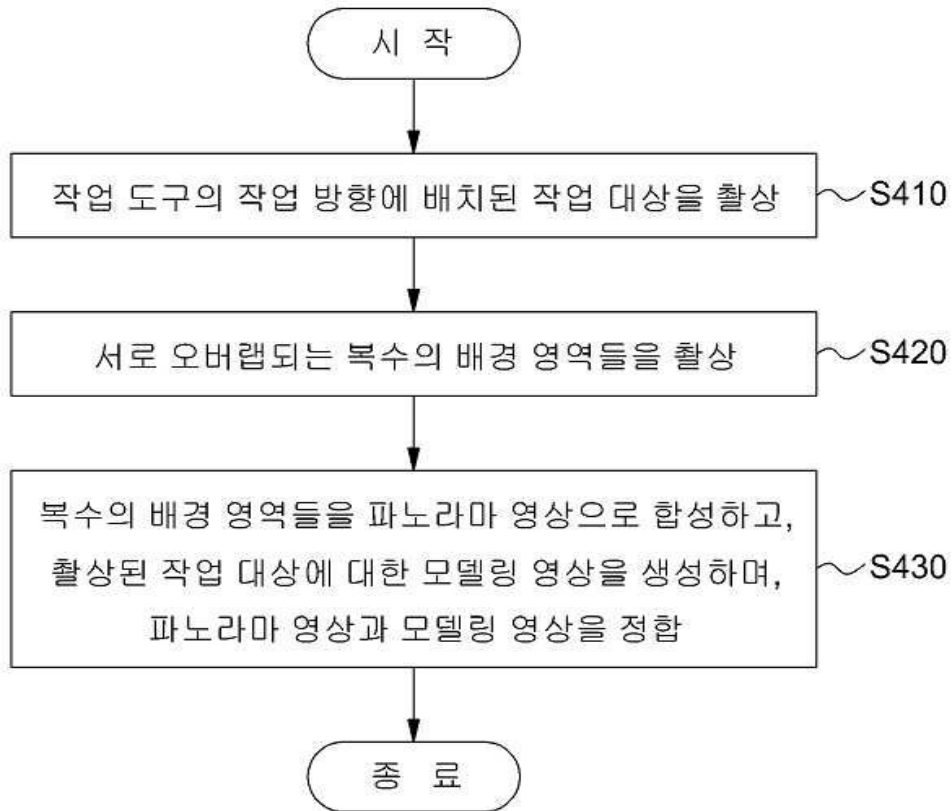
도면2



도면3



도면4





■ 기술명 : 무인 항공기용 추진 시스템 [Propulsion system for unmanned aerial vehicle]

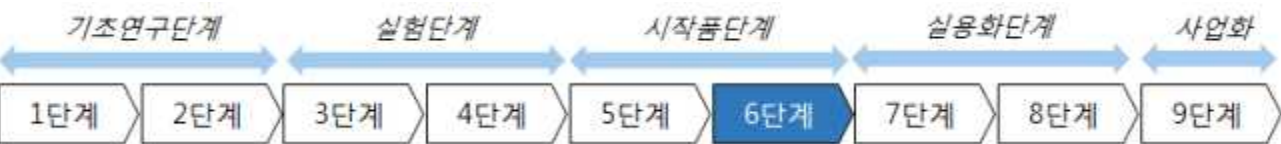
산업기술분류	기계·소재 - 항공/우주시스템 - 고정익/회전익 항공기 동력장치
Key-word(국문)	모터, 프로펠러, 방열, 경량화
Key-word(영문)	Motor, Propeller, Heat dissipation, Light weight

■ 기술의 개요

- (배경) 감시정찰, 배송, 촬영, 재난구호 등 폭넓은 분야에 적용 가능한 고정익/회전익 무인 항공기의 활용성 및 수요 증가
- (개요) 다양한 가반하중에 대응 가능한 경량·고효율의 구동모터와 프로펠러 설계 기술로서, 회전자 일체형 방열구조를 통해 냉각성능을 개선하고 프로펠러 형상 최적화를 통해 익단 와류현상 저감 및 효율 증대

150W	300W	600W
[구동모터]		
22"		
29"		
추력시험장치		
[프로펠러]		

■ 기술의 구현수준(TRL)





■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 최적의 극수/슬롯수 선정과 권선설계 기술을 통한 구동모터의 비출력 개선 및 유로형상 개선을 통한 냉각특성 향상
- 전산유체역학을 통한 유동특성 및 공력성능 분석을 통하여 피치 최적화 설계기반의 고효율/경량 프로펠러 개발

■ 활용범위 및 응용분야

[VTOL 고정익 드론, 멀티콥터형 드론, 초소형 정찰 드론]

- 무인 항공기

■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	무인 항공로봇의 동력원용 유선형 블레이드를 가지는 외전형 모터	2015-0051826 (2015.14.13)	10-1714477 (2017.03.03)
특허	태양광 셀 일체형 프로펠러를 적용한 무인 항공기 구동모듈	2017-0154578 (2017.11.20)	10-1978067 (2019.05.07)
특허	동축반전 모터 및 그를 포함하는 드론	2018-0156321 (2018.12.06)	-
특허	멀티콥터용 프로펠러 지상 시험장치	2018-0166292 (2018.12.20)	-



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월09일
(11) 등록번호 10-1714477
(24) 등록일자 2017년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 9/06 (2014.01) H02K 21/22 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02K 9/06 (2013.01)
H02K 21/22 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0051826
(22) 출원일자 2015년04월13일
심사청구일자 2015년07월21일
(65) 공개번호 10-2016-0121937
(43) 공개일자 2016년10월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009150380 A*
KR1020050089658 A*
KR1020090009567 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
이명성
경기도 부천시 원미구 길주로 64, 1005호 (상동, 굿모닝오피스텔)
서정무
경기도 고양시 덕양구 신원3로 20, 806동 1603호 (신원동, 신원마을고양삼송아이파크)
김주한
서울특별시 강서구 등촌로 163, 120-1702호 (등촌동, 등촌아이파크아파트)
(74) 대리인
특허법인다래

전체 청구항 수 : 총 3 항

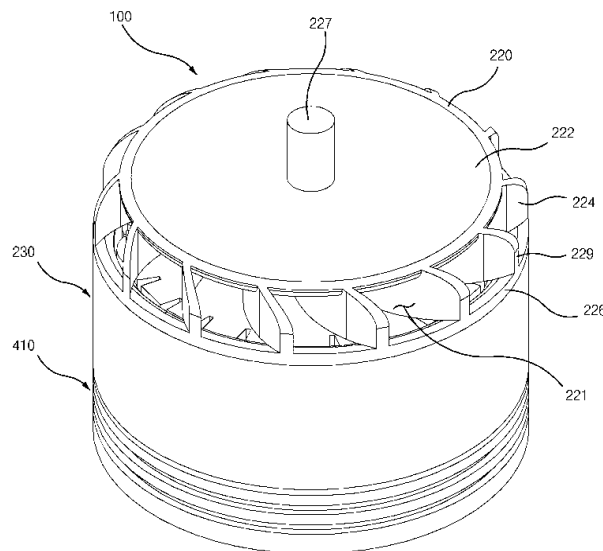
심사관 : 심영도

(54) 발명의 명칭 무인항공로봇의 동력원용 유선형 블레이드를 가지는 외전형 모터

(57) 요약

본 발명은 상부 케이스에 유선형 블레이드를 가지는 외전형 모터로서, 회전하는 상부 케이스의 원심력으로 인해 움직이기 시작한 고온의 공기는 유선형 블레이드를 따라 흐름으로써 유동박리를 억제하여 재순환영역을 감소시켜 모터의 내부에 흐르는 유량을 증가시킴으로써 모터의 냉각효율을 증가시키는 효과가 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014-00061

부처명 지자체

연구관리전문기관 (재)부천산업진흥재단

연구사업명 (부천시)부천로봇공동연구센터사업

연구과제명 무인 항공로봇 구동용 고효율 bldc 모터 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

스테이터와 로터, 스테이터 지지부를 포함하는 외전형 모터에 있어서,

상기 로터는 상부케이스와 프레임부, 회전축을 포함하며,

상기 상부케이스는 주판부와 상기 주판부 하부에 일측이 연결되어 형성된 블레이드와 상기 블레이드의 타측의 끝단이 연결되는 환형 테두리부를 포함하고,

상기 상부케이스의 상측 모서리부에 상기 주판부와 상기 블레이드와 상기 환형 테두리부에 의하여 공기배출구가 형성되고, 상기 환형 테두리부(226)의 외측면은 프레임부(230)의 외측면과 일치하고, 상기 블레이드(224)의 끝단(229)은 환형 테두리부(226)와 일치하는 것을 특징으로 하는 무인항공로봇의 동력원용 유전형 블레이드를 가지는 외전형 모터

청구항 2

제1항에 있어 상기 블레이드는 그 단면이 에어포일 형상인 것을 특징으로 하는 무인항공로봇의 동력원용 유전형 블레이드를 가지는 외전형 모터

청구항 3

제2항에 있어 상기 주판부는 주판부의 축삽입부에서 외주로 갈수록 주판부 하부의 높이가 높아지는 유전형 형상을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 무인항공로봇의 동력원용 유전형 블레이드를 가지는 외전형 모터

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 외전형 모터의 냉각 유로를 개선함으로써, 외전형 모터의 방열 성능을 향상시키는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래 관심이 증가되고 있는 무인항공로봇의 동력원으로 사용되는 모터는 대부분 브러시리스 타입의 외전형 모터로서, 높은 출력밀도로 인해 고온의 모터가 비정상 작동할 수 있는 위험이 있기 때문에 방열 설계가 매우 중요한 실정이다.

[0003] 공개특허 제10-2009-0009567호에는 일반적인 외전형 유도전동기에서 모터의 상부 케이스(31)의 윗면에 다수의 구멍을 뚫어서 모터 내부의 뜨거워진 공기를 배출하는 방법이 도1에 개시되어 있다. 도면을 참조하면 일반적인 외전형 단상 유도전동기는 하우징과 같은 소정의 고정된 부분(1)에 고정되며, 외주면이 원기둥 형상인 스테이터 코어(21)의 외주면의 내측에 상호 분리된 복수개의 권선(22)들이 형성된 스테이터(20)와; 상기 스테이터(20)의 외주면에 내주면이 대향되고, 링형 원통체 형상인 로터 코어(32)의 외주에 상기 스테이터(20)의 내주면을 향하여 상기 복수개의 권선(22)들과 자기 결합하여 토크를 발생시키는 도전성을 갖는 복수개의 도체바(33)가 설치된 로터(30)로 구성된다. 도면에서 23은 스테이터(20)의 일측 단부를 커버하기 위한 커버이고, 31은 로터 코어(32)가 고정되어 회전축이 결합되기 위한 로터 케이스이다.

[0004] 도1에 도시한 바와 같이 외전형 모터의 원활한 냉각을 위해 종래에는 상부 케이스의 윗면에 다수의 구멍을 뚫어서 모터 내부의 뜨거워진 공기를 배출하고자 했지만, 외전형 모터의 상부 케이스가 회전하면서 발생하는 원심력으로 인하여 공기가 윗방향이 아닌 반경 방향으로 이동되는 관성이 있으므로 고온의 공기를 배출하는데 비효율적이다.

[0005] 최근에는 외전형 모터의 상부 케이스의 윗면이 아닌 옆면에 배출구를 만들고 상부 케이스의 내부에 직선

안내깃(블레이드)이 있는 형상도 개발되었지만, 회전하는 상부 케이스의 원심력으로 인해 움직이기 시작한 고온의 공기는 직선 안내깃을 따라 흐르다 유동박리가 발생하면서 내부에 재순환영역이 생기며 효율이 감소하는 문제를 보이고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 공개특허 제10-2009-0009567호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 무인항공로봇의 동력원으로 사용되는 브러시리스 타입의 외전형 모터로서, 높은 출력밀도로 인해 고온의 모터가 비정상 작동할 수 있는 위험이 있기 때문에 브러시리스 타입의 외전형 모터에서 고온의 모터를 효과적으로 냉각하여 모터를 보호할 수 있는 고효율 방열구조를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 외전형 모터는 스테이터와 로터, 스테이터 지지부를 포함하는 외전형 모터에 있어서, 상기 로터는 상부케이스와 프레임부, 회전축을 포함하며, 상기 상부케이스는 주판부와 상기 주판부 하부에 일측이 연결되어 형성된 블레이드와 상기 블레이드의 타측의 끝단이 연결되는 환형 테두리부를 포함하여, 상기 상부케이스의 상측 모서리부에 상기 주판부와 상기 블레이드와 상기 환형 테두리부에 의하여 공기배출구가 형성된 것을 특징으로 하는 유선형 블레이드를 가지는 외전형 모터인 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한 본 발명에 따른 외전형 모터는, 상기 유선형 블레이드는 그 단면이 에어포일 형상인 것을 특징으로 하는 유선형 블레이드를 가지는 외전형 모터인 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한 본 발명에 따른 외전형 모터는, 상기 주판부는 주판부의 축삽입부에서 외주로 갈수록 주판부 하부의 높이가 높아지는 유선형 형상을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 유선형 블레이드를 갖는 외전형 모터인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 외전형 모터는 스테이터와 로터, 스테이터 지지부를 포함하는 외전형 모터에 있어서, 상기 로터는 상부케이스와 프레임부, 회전축을 포함하며, 상기 상부케이스는 주판부와 상기 주판부 하부에 일측이 연결되어 형성된 블레이드와 상기 블레이드의 타측의 끝단이 연결되는 환형 테두리부를 포함하여, 상기 상부케이스의 상측 모서리부에 상기 주판부와 상기 블레이드와 상기 환형 테두리부에 의하여 공기배출구가 형성된 것을 특징으로 하는 유선형 블레이드를 가짐으로써, 회전하는 상부 케이스의 원심력으로 인해 움직이기 시작한 고온의 공기는 유선형 블레이드를 따라 흐름으로써 유동박리를 억제하여 재순환영역을 감소시켜 모터의 내부에 흐르는 유량을 증가시킴으로써 모터의 냉각효율을 증가시키는 효과가 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 외전형 모터는, 상기 유선형 블레이드의 단면이 에어포일 형상임으로써 블레이드가 블레이드와 블레이드 사이의 유량을 최대로 증가시킴으로써 모터의 냉각효율을 더욱 증가시키는 효과가 있다.

[0013] 또한 본 발명에 따른 외전형 모터는, 주판부의 축삽입부에서 외주로 갈수록 주판부 하부의 높이가 높아지는 유선형 형상을 가지고 있는 것을 특징으로 함으로써 케이스 내면 중앙부분에서 유동이 정체되는 것을 방지하여 모터의 내부에 흐르는 유량을 증가시킴으로써 모터의 냉각효율을 더욱 증가시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도1은 종래의 일반적인 외전형 유도전동기를 도시한 분해사시도

도2는 본 발명의 일실시예에 따른 외전형 전동기의 사시도

도3은 본 발명의 일실시예에 따른 외전형 전동기의 사시도

도4는 본 발명의 일실시예에 따른 상부 케이스 배면도

도5는 본 발명의 일실시예에 따른 상부 케이스 단면도

도6은 도2에서 A-A 단면

도7은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 외전형 전동기에서 공기의 흐름을 도시한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서는 도면 1 내지 3을 참조하여 본 발명에 따른 유선형 블레이드를 갖는 외전형 모터를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0016] 도2에 도시된 바와 같이, 상기 외전형 모터(100)은 스테이터(110)와 로터(210) 및 스테이터 지지부(410)를 포함하여 구성된다.
- [0017] 상기 스테이터(110)는 코어(140)와 코일(150)로 구성된다.
- [0018] 상기 코어(140)는 환형을 이루는 요크부(120)와, 상기 요크부(120)의 외주부에 방사상으로 돌출하도록 설치된 다수의 티스부(130)를 구비하고 있다.
- [0019] 상기 코어(140)는 예를 들어 소정 형상으로 편칭된 규소강판을 다수매 적층하여 구성된다. 코어(140)에서 요크부(120) 및 각 티스부(130)의 바깥면에는 절연 수지재의 피복부재(미도시)가 피복된다.
- [0020] 각 티스부(130)에는 피복부재를 통하여 코일(150)이 감겨 있다.
- [0021] 상기 로터(210)는 상부 케이스(220)와 프레임부(230), 회전축(227)로 구성된다.
- [0022] 상기 상부 케이스(220)는 주판부(主판部)(222) 및 상기 주판부 하부(222b)에 일측이 연결되어 형성된 블레이드(224)와 상기 블레이드(224)의 타측의 끝단(229)에 연결되어 형성된 환형 테두리부(226)로 이루어진다. 상기 주판부(222)는 원형으로 형성됨이 바람직하며, 상기 환형 테두리부(226)의 외측면은 프레임부(230)의 외측면과 일치하도록 형성됨이 바람직하다.
- [0023] 상기 블레이드(224)의 끝단(229)은 환형 테두리부(226)와 일치되도록 형성되어 끝단(229)이 환형테두리부(226)로부터 돌출되지 않는 것이 바람직하다. 끝단(229)이 환형 테두리부(226)보다 돌출될 경우에는 블레이드(224) 파손의 우려가 있다.
- [0024] 상기 주판부(222)와 상기 블레이드(224)와 상기 환형테두리부(226)에 의하여 형성된 공기배출구(221)는 외전형 모터(100)의 상부 모서리에 형성됨이 바람직하다. 또한 본 발명의 다른 실시예로는 상기 공기배출구(221)가 외전형 모터의 상부 측면에만 형성될 수도 있다.
- [0025] 도4에 도시된 바와 같이, 상기 블레이드(224)는 주판부(222)의 중심에 형성된 축삽입공(225)을 갖는 축삽입부(228)의 외주로부터 주판부(222)의 외주 방향으로 형성되어 있다. 상기 블레이드(224)는, 도 4에 도시된 바와 같이 그 단면의 두께가 외주 방향으로 거의 일정하게 하며 유선형으로 형성된다.
- [0026] 또한 상기 블레이드(224)는 바람직하게는 그 단면이 주판부의 중심에서 외주 방향으로 에어포일 형태로 형성될 수도 있다.
- [0027] 상기 주판부(222)는, 도5에 도시된 바와 같이, 축삽입부(228)에서 외주로 갈수록 주판부 하부(222b)의 높이가 높아지는 유선형 형상을 일부 포함하는 것이 바람직하다. 주판부 상부(222a)는 대략 평면 형상이 바람직하다. 이와 같은 형상에 의하여 축삽입부(228) 부근에서 유동이 정체되는 것을 방지하여 냉각효율이 증가한다.
- [0028] 상기 회전축(227)은 상기 주판부에 형성된 축삽입공(225)에 삽입되어 고정된다. 상기 축삽입공(225)은 도1에 도시된 바와 같이 주판부(222)를 관통하여 형성될 수도 있다. 본 발명의 일실시예에서는 상기 회전축(227)이 축삽입공(225)을 통하여 외전형 모터(100)의 외측으로 돌출된다.
- [0029] 또한 상기 상부 케이스(220)는 로터(210)의 일부로 회전하나, 스테이터(110)에 의하여 토크가 발생되게 하는 작용을 하지 않으므로, 그 무게를 최소화하는 것이 적합하다. 그러므로 상기 상부 케이스(220)는 알루미늄으로 제작함이 바람직하며, 그 외 가벼운 재질로 제작될 수도 있다.

- [0030] 상기 프레임부(230)은 프레임(231)과 자극형성용 영구자석(236)으로 구성된다.

[0031] 상기 프레임(231)은 자성체인, 예를 들어 철판을 프레스 가공함으로써 통형상으로 된 환형벽으로 형성될 수 있다. 또한 상기 프레임(231)은 거의 원고리 형상으로 편칭된 자성체인, 예를 들어 철판을 다수매 적층함으로써 형성될 수도 있다.

[0032] 상기 프레임(231)의 내부에는 상부 둘레 전체에 삽입부(232)가 돌출되어 설치되어 있다. 상기 삽입부(232)에 형성된 다수의 삽입홈(234)은 축방향으로 직사각형 형상이다. 또한 도6에 도시된 바와 같이 상기 삽입홈(234)은 축에 직각인 평면에서 반경 방향으로 그 단면에 곡률이 형성될 수 있다.

[0033] 상기 삽입홈(234)에는 자극 형성용 영구자석(236)이 설치되어 있다. 상기 영구자석(226)은 상기 삽입홈(234)에 삽입될 수 있도록 축방향으로 긴 단면이 직사각형 판형상을 이루고 있다. 또한 도 6에 도시된 바와 같이 상기 영구자석(226)은 축에 직각인 평면에서 반경 방향으로 그 단면에 삽입구멍에 대응하는 곡률이 형성될 수도 있다.

[0034] 도1에 도시된 바와 같이, 상부 케이스(220)의 환형테두리부(226)에서 프레임(231) 상부와 견고하게 접합되어, 상기 상부 케이스(220)과 상기 프레임(231)은 로터(210)를 구성한다.

[0035] 원통 형상의 스테이터 지지부(410)의 중심에는 원통 형상의 스테이터 지지봉(420)이 형성된다. 상기 스테이터 지지봉(420) 내에는 통공이 형성되어 있으며 통공 내부에 상기 회전축(227)을 지지하는 베어링(미도시)이 장착되어 있다. 상기 스테이터(110)의 상기 요크부(120)는 상기 스테이터 지지봉(420)에 고정된다.

[0036] 상기 스테이터 지지부(410)의 밑면에는 공기유입구(430)가 다수 개 형성된다.

[0037] 위와 같은 외전형 모터(100)는 스테이터 지지부(410)에 스테이터(110)가 결합되고 베어링이 스테이터 지지봉 내의 통공에 장착된 후에 로터(210)를 결합하여 조립된다.

[0038] 한편, 도 7은 주판부 하부(222b)가 직선형태로 형성되어 축삽입부(228) 부근에서 유동이 정제되는 것을 도식한 본 발명의 다른 실시예이다. 외전형 모터(100)의 스테이터(110)에 전기가 공급되면, 코어(140)와 코일(150)에서 열이 발생한다. 로터(210)에 형성된 블레이드(224)의 회전에 의하여 외부의 차가운 공기가 공기유입구(430)로 유입(도7에서 화살표로 표시됨)되고 코어(140)와 코일(150)에 의하여 뜨거워진 고온의 공기는 로터(210)의 상부 모서리에 형성된 공개배출구(221)로 빠져나간다.

[0039] 이 때 고온의 공기가 회전하는 로터(210)에 형성된 블레이드에 의해 반경 방향으로 흐르게 된다.

[0040] 본 발명에 따른 유전형 블레이드를 가지는 외전형 모터(100)는 브러시리스 타입의 외전형 모터에서, 회전하는 상부 케이스(220)의 내면에 복수개의 유전형 블레이드(224)를 설치함으로써, 회전하는 로터(210)의 원심력으로 인해 움직이기 시작한 고온의 공기는 유전형 블레이드(224)를 따라 흐름으로써 유동박리를 억제하여 재순환영역을 감소시켜 외전형 모터(100)의 내부에 흐르는 유량을 증가시킴으로써 외전형 모터(100)의 냉각효율을 증가시키는 효과가 있다.

[0041] 또한, 본 발명에 따른 유전형 블레이드를 가지는 외전형 모터(100)는, 상기 유전형 블레이드(224)의 단면이 에어포일 형상임으로써 블레이드가 회전 시에 블레이드와 블레이드 사이의 유량을 최대로 증가시킴으로써 외전형 모터(100)의 냉각효율을 더욱 증가시키는 효과가 있다.

[0042] 또한 본 발명에 따른 유전형 블레이드를 가지는 외전형 모터(100)는, 상기 주판부(222)는, 상기 주판부(222)의 축삽입부(228)에서 외주로 갈수록 주판부 하부(222b)의 높이가 높아지는 유전형 형상을 가지고 있어 주판부(222) 중앙부분에서 유동이 정제되는 것을 방지하여 외전형 모터(100)의 내부에 흐르는 유량을 증가시킴으로써 외전형 모터(100)의 냉각효율을 더욱 증가시키는 효과가 있다

[0043] 전술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변경 또는 변형하여 실시할 수 있음은 해당 기술분야의 당업자라면 자명하다 할 것이다.

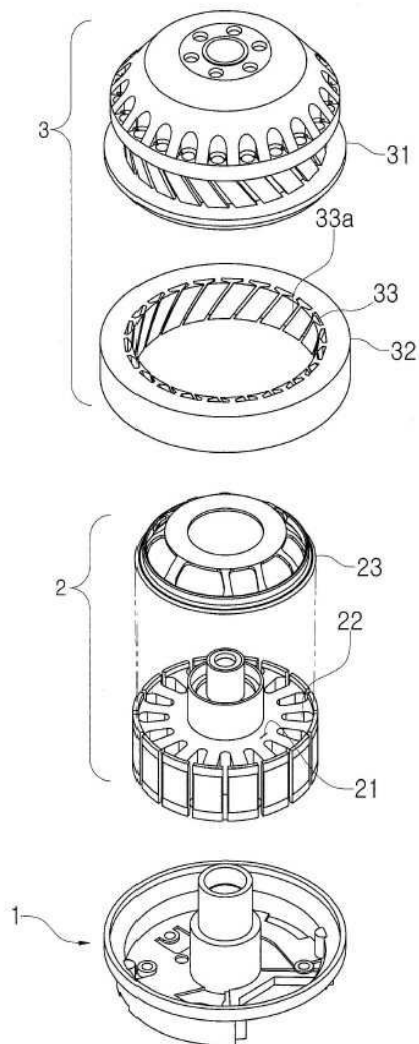
부호의 설명

- | | | |
|--------|-------------|------------|
| [0044] | 100: 외전형 모터 | 110 : 스테이터 |
| | 120: 요크부 | 130: 티스부 |

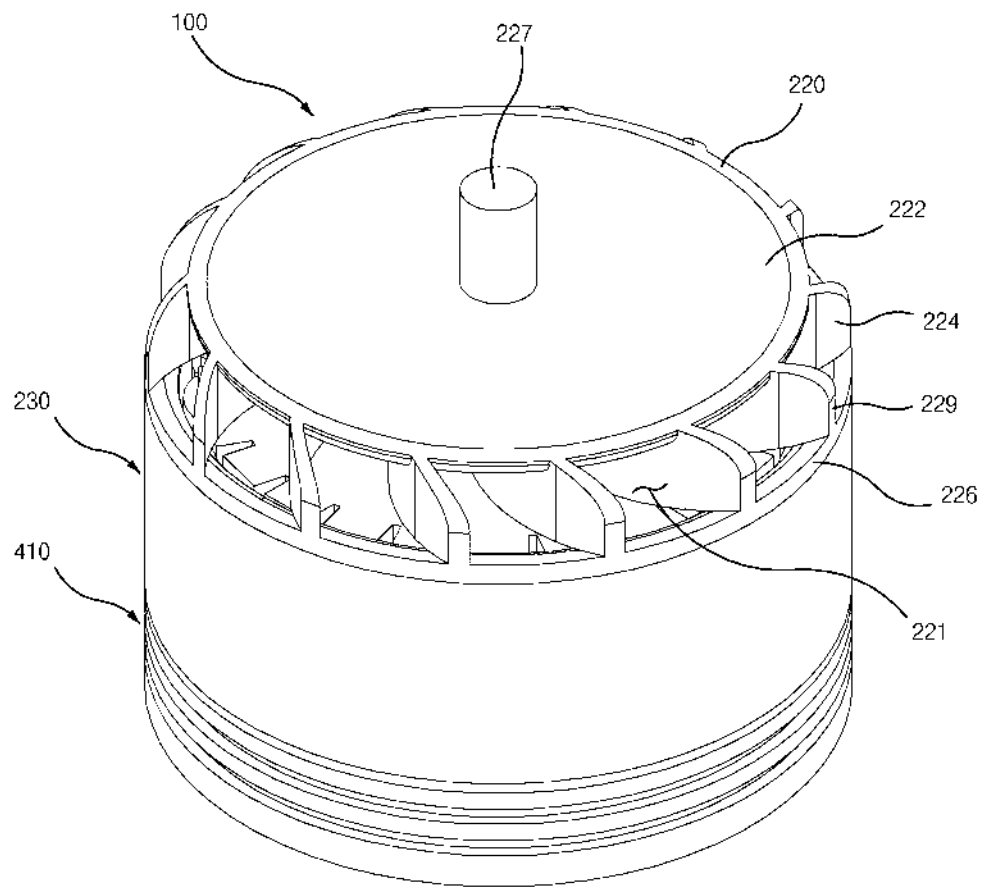
- | | |
|-----------------|---------------|
| 140: 코어 | 150: 코일 |
| 210: 로터 | 220: 상부 케이스 |
| 221: 공기배출구 | 222: 주판부 |
| 222a: 주판부 상부 | 222b: 주판부 하부 |
| 224: 블레이드 | 225: 축삽입공 |
| 226: 환형 테두리부 | 227: 회전축 |
| 228: 축삽입부 | 229: 끝단 |
| 230: 프레임부 | 231: 프레임 |
| 232: 삽입부 | 234: 삽입홈 |
| 236: 자극형성용 영구자석 | |
| 410: 스테이터 지지부 | 420: 스테이터 지지봉 |
| 430: 공기유입구 | |

도면

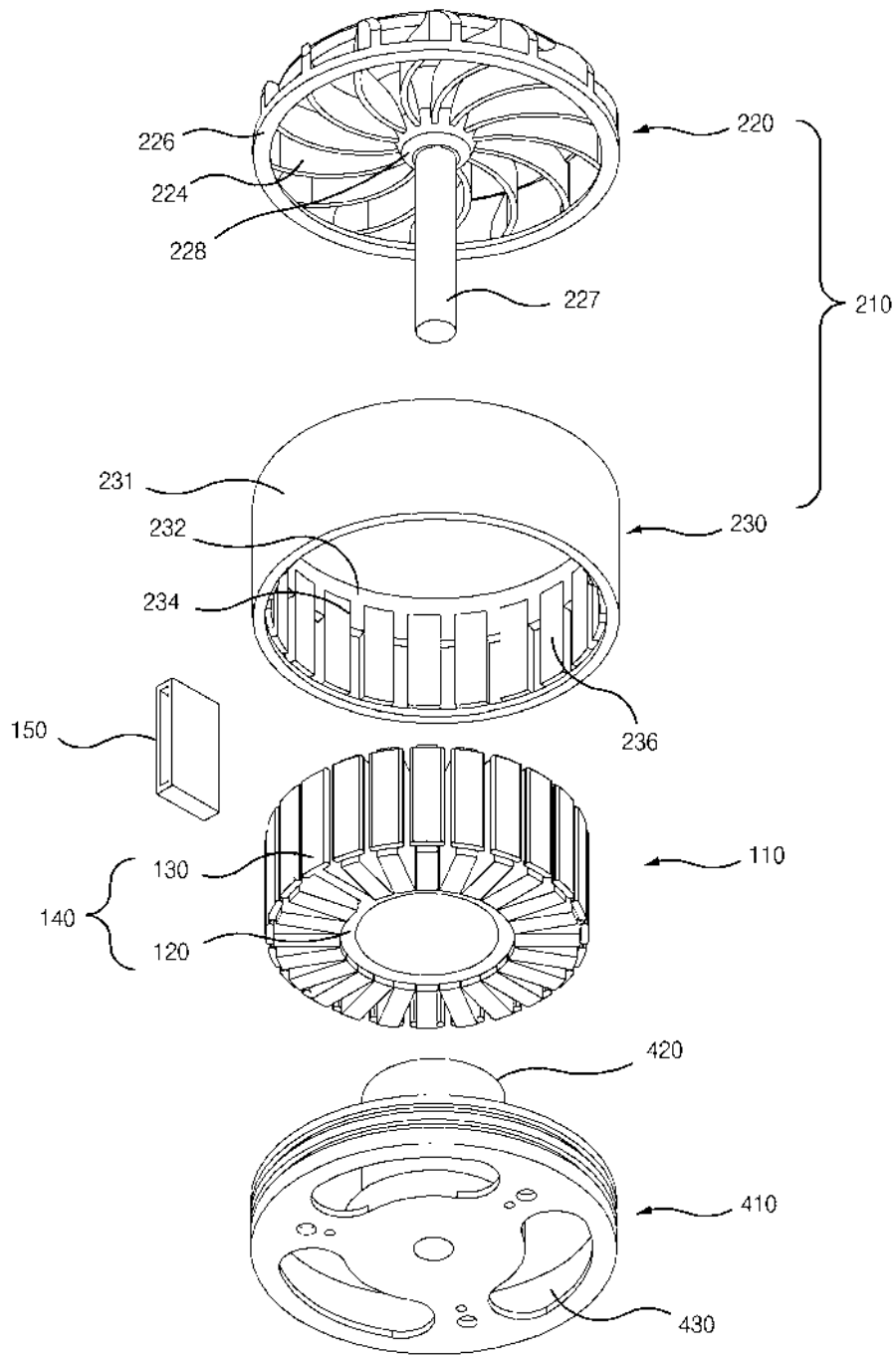
도면1



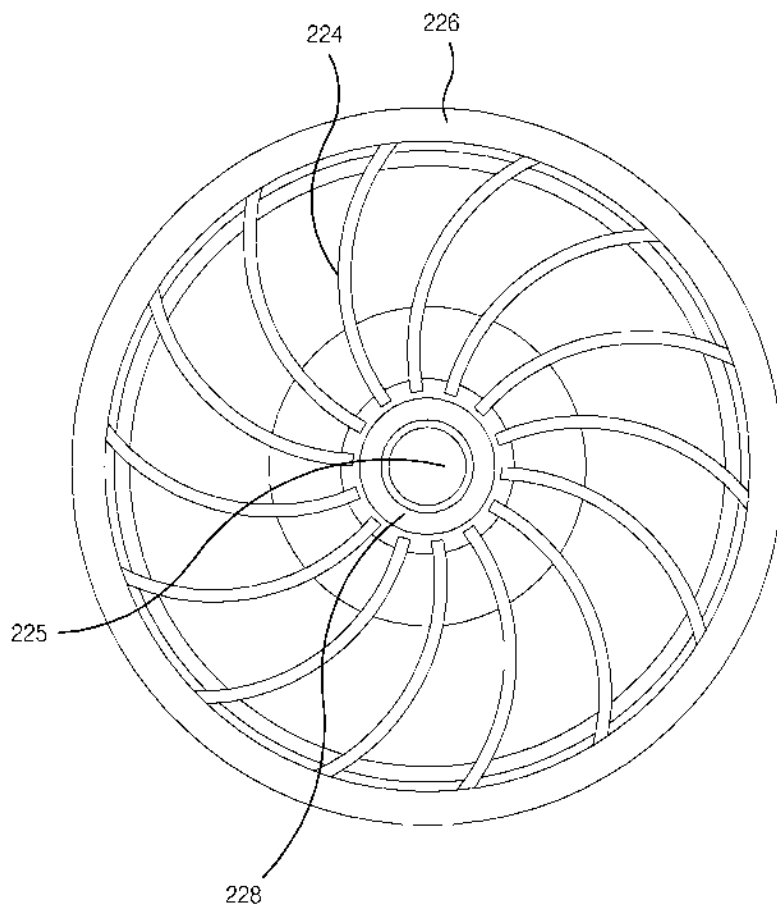
도면2



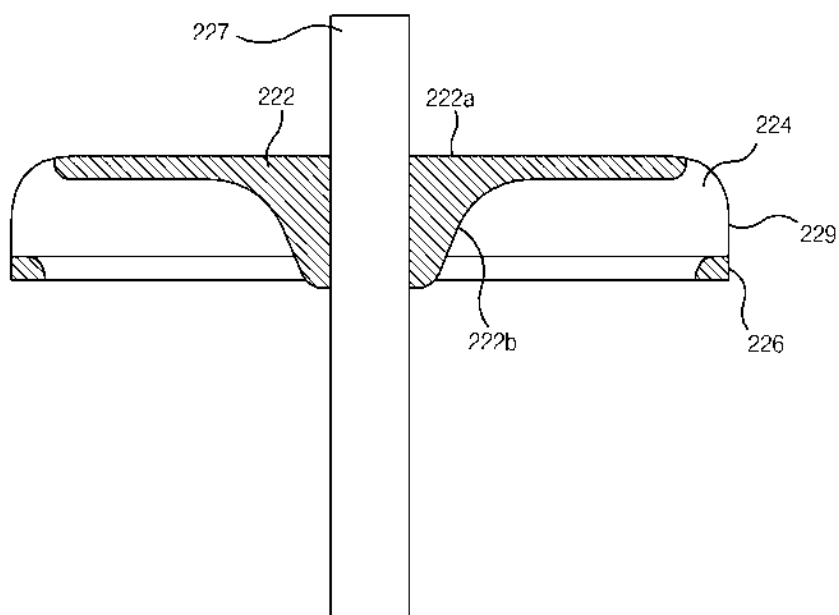
도면3



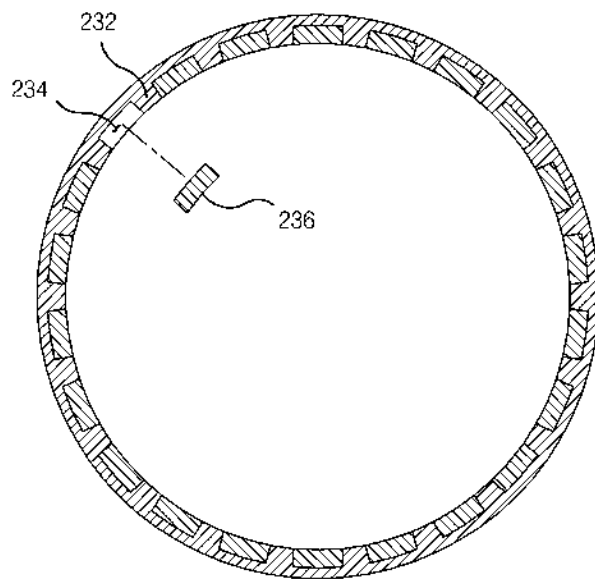
도면4



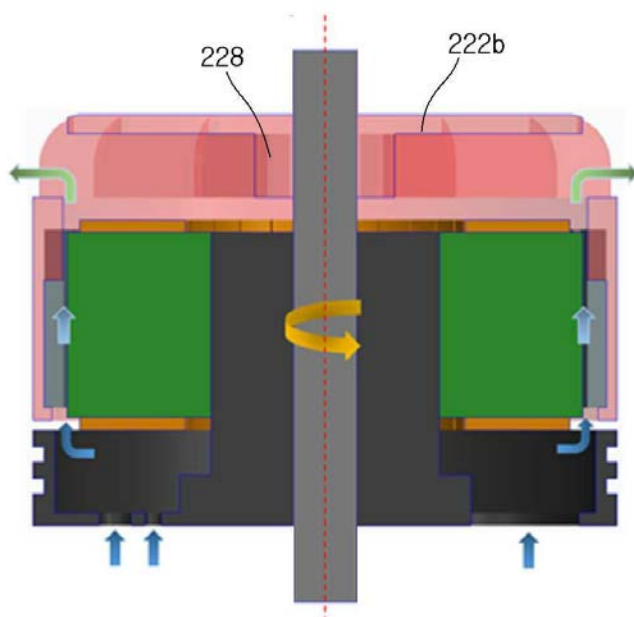
도면5



도면6



도면7





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0069129
(43) 공개일자 2020년06월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 16/02 (2006.01) H02K 1/12 (2006.01)
H02K 1/27 (2006.01) H02P 29/00 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H02K 16/02 (2013.01)
H02K 1/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0156321
(22) 출원일자 2018년12월06일
심사청구일자 2020년02월13일

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
이기덕
경기도 부천시 평천로 616, 2113-1202(상동, 다정
한마을 삼성래미안아파트)
김래은
서울특별시 송파구 백제고분로41길 36-19, 101호
(송파동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박종한

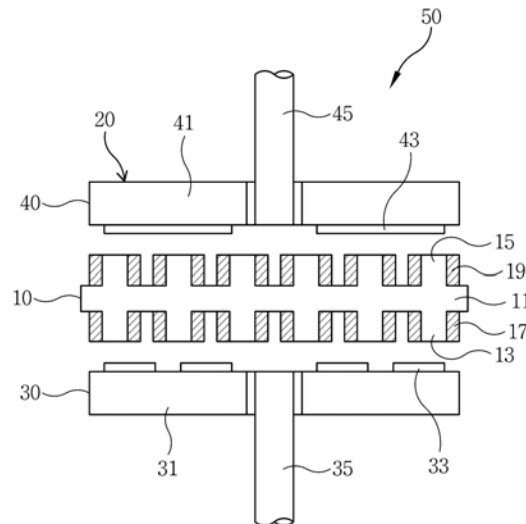
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 동축 반전 모터 및 그를 포함하는 드론

(57) 요약

본 발명은 동축 반전 모터 및 그를 포함하는 드론에 관한 것으로, 모터의 구조를 간소화 하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 동축 반전 모터는 고정자; 상기 고정자를 중심으로 하부에 회전 가능하게 설치되며, 상기 고정자의 하부면과 마주보게 하부 영구자석이 설치되고, 중심에 하부 회전축이 설치된 하부 회전자; 및 상기 고정자를 중심으로 상부에 회전 가능하게 설치되며, 상기 고정자의 상부면과 마주보게 상부 영구자석이 설치되며, 중심에 상부 회전축이 설치되는 상부 회전자;를 포함하고, 상기 상부 영구자석의 극수가 상기 하부 영구자석의 극수와 상이하고, 상기 하부 회전축과 상기 하부 회전축의 회전 방향 및 회전 속도가 상이하다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H02K 1/27 (2013.01)

H02P 29/00 (2013.01)

B64C 2201/042 (2013.01)

(72) 발명자

서정무

경기도 고양시 덕양구 신원3로 20, 806동 1603호(신원동, 신원마을고양삼송아이파크)

김주한

서울특별시 양천구 목동서로 400, 1026동 302호(신정동, 목동신시가지아파트10단지)

이정중

인천광역시 부평구 갈월동로 45, 106동 204호(갈산동, 두산아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10077717

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 소재부품기술개발사업

연구과제명 (R)멀티콥터용 경량 고효율 All-in-One 전기 구동모듈 개발

기 여 율 1/1

주관기관 네텍(주)

연구기간 2017.04.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

고정자;

상기 고정자를 중심으로 하부에 회전 가능하게 설치되며, 상기 고정자의 하부면과 마주보게 하부 영구자석이 설치되고, 중심에 하부 회전축이 설치된 하부 회전자; 및

상기 고정자를 중심으로 상부에 회전 가능하게 설치되며, 상기 고정자의 상부면과 마주보게 상부 영구자석이 설치되며, 중심에 상부 회전축이 설치되는 상부 회전자;를 포함하고,

상기 상부 영구자석의 극수가 상기 하부 영구자석의 극수와 상이하고, 상기 하부 회전축과 상기 하부 회전축의 회전 방향 및 회전 속도가 상이한 것을 특징으로 하는 드론용 동축 반전 모터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고정자는,

판 형상의 고정자 본체;

상기 고정자 본체의 하부면에 형성된 복수의 하부 고정자 코어;

상기 복수의 하부 고정자 코어에 권취된 하부 권선;

상기 고정자 본체의 상부면에 형성된 복수의 상부 고정자 코어; 및

상기 복수의 상부 고정자 코어에 권취된 상부 권선;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 드론용 동축 반전 모터.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하부 영구자석의 극수가 상기 상부 영구자석의 극수보다는 많은 것을 특징으로 하는 드론용 동축 반전 모터.

청구항 4

제2항에 있어서,

배터리 전원을 입력받아 3상 주파수를 발생시켜 상기 하부 권선 및 상기 상부 권선에 인가하여 상기 상부 회전축 및 상기 하부 회전축의 회전 속도를 제어하는 전자 속도 제어기(ESC);

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 드론용 동축 반전 모터.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 드론용 동축 반전 모터는 엑시얼 타입의 모터인 것을 특징으로 하는 드론용 동축 반전 모터.

청구항 6

하부 및 상부에 각각 서로 반대 방향으로 상이한 속도로 회전하는 하부 회전축과 상부 회전축을 구비하는 동축 반전 모터; 및

상기 하부 회전축에 결합된 하부 블레이드;

상기 상부 회전축에 결합된 상부 블레이드;를 포함하고,

상기 동축 반전 모터는,

고정자;

상기 고정자를 중심으로 하부에 회전 가능하게 설치되며, 상기 고정자의 하부면과 마주보게 하부 영구자석이 설치되고, 중심에 상기 하부 회전축이 설치된 하부 회전자; 및

상기 고정자를 중심으로 상부에 회전 가능하게 설치되며, 상기 고정자의 상부면과 마주보게 상부 영구자석이 설치되며, 중심에 상기 상부 회전축이 설치되는 상부 회전자;를 포함하고,

상기 상부 영구자석의 극수가 상기 하부 영구자석의 극수와 상이하고, 상기 하부 회전축과 상기 하부 회전축의 회전 방향 및 회전 속도가 상이한 것을 특징으로 하는 동축 반전 모터를 포함하는 드론.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 고정자는,

판 형상의 고정자 본체;

상기 고정자 본체의 하부면에 형성된 복수의 하부 고정자 코어;

상기 복수의 하부 고정자 코어에 권취된 하부 권선;

상기 고정자 본체의 상부면에 형성된 복수의 상부 고정자 코어; 및

상기 복수의 상부 고정자 코어에 권취된 상부 권선;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 동축 반전 모터를 포함하는 드론.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 동축 반전 모터는,

배터리 전원을 입력받아 3상 주파수를 발생시켜 상기 하부 권선 및 상기 상부 권선에 인가하여 상기 상부 회전축 및 상기 하부 회전축의 회전 속도를 제어하는 전자 속도 제어기(ESC);

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동축 반전 모터를 포함하는 드론.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 드론(drone)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동축 반전 모터 및 그를 포함하는 드론에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 드론은 조종사 없이 무선전파의 유도에 의해서 비행 및 조종이 가능한 비행기나 헬리콥터 모양의 무인항공기(UAV; unmanned aerial vehicle 또는 uninhabited aerial vehicle)의 총칭이다

[0003] 이러한 드론은 날개부가 회전하는지 여부에 따라 회전익(Rotary wing) 드론, 고정익(Fixed wing) 드론 및 틸트로터(Tilt rotor) 드론으로 구분할 수 있다.

[0004] 이 중 회전익 드론은 회전축에 장착된 프로펠러가 돌면서 나오는 양력으로 비행하는 비행체이다. 회전익 드론의 경우 제어가 편해 방송 촬영, 물품 운송 등의 분야에서 많이 이용되고 있다.

[0005] 회전익 드론은 로터 블레이드의 회전을 통하여 양력을 발생하여 비행을 하게 된다. 로터 블레이드가 수평면 내를 적당한 피치각으로 회전하면 위로 양력이 발생하며, 피치각을 제어하여 양력을 증감시키며 수직 방향의 균형과 운동을 실현할 수 있다. 이때 로터 블레이드의 회전에 따라 작용-반작용의 원리로 공기의 저항이 생기고, 이로 인하여 발생하는 반동 토크 때문에 기체가 로터 블레이드의 회전 방향과 반대 방향으로 회전하게 되는 문제가 발생하게 된다. 이러한 반동 토크를 상쇄하기 위해 다양한 형식의 회전익 드론이 등장하였다.

[0006] 반동 토크를 상쇄 방법 중 동축 반전 방식은 동일한 축 중심을 따라 서로 반대 방향으로 회전하는 상부 로터 블레이드 및 하부 로터 블레이드를 이용하여 반동 토크를 상쇄시킨다.

- [0007] 최근에는 제어가 쉽고 구조가 비교적 간단한 여러 개의 로터가 다른 축 상에서 회전하여 양력을 발생시키는 멀티 콥터, 특히 쿼드 콥터가 유행하고 있다. 하지만 동축 반전 방식을 이용한 회전익 드론은 멀티 콥터보다 동일한 크기 대비 더 큰 양력을 발생시킬 수 있고, 보다 안정적이며, 소음이 작다는 장점이 있다.
- [0008] 하지만 기존의 동축 반전 드론은 동축 반전 로터 헬리콥터의 매우 복잡한 구조를 거의 그대로 이용하고 있어, 정비 작업 자체가 어렵고 유지 관리 비용이 많이 든다는 문제가 존재한다.
- [0009] 그리고 기존의 동축 반전 드론은 상부 브레이드 및 하부 블레이드에 각각 독립된 모터가 필요하고, 두 개의 모터를 제어하기 위한 전자 속도 제어기(ESC; Electronic Speed Controls)를 필요로 한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제2018-0088017호 (2018.08.03. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서 본 발명의 목적은 모터의 구조를 간소화할 수 있는 동축 반전 모터 및 그를 포함하는 드론을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 고정자; 상기 고정자를 중심으로 하부에 회전 가능하게 설치되며, 상기 고정자의 하부면과 마주보게 하부 영구자석이 설치되고, 중심에 하부 회전축이 설치된 하부 회전자; 및 상기 고정자를 중심으로 상부에 회전 가능하게 설치되며, 상기 고정자의 상부면과 마주보게 상부 영구자석이 설치되며, 중심에 상부 회전축이 설치되는 상부 회전자;를 포함하고,
- [0013] 상기 상부 영구자석의 극수가 상기 하부 영구자석의 극수와 상이하고, 상기 하부 회전축과 상기 하부 회전축의 회전 방향 및 회전 속도가 상이한 것을 특징으로 하는 드론용 동축 반전 모터를 제공한다.
- [0014] 상기 고정자는, 판 형상의 고정자 본체; 상기 고정자 본체의 하부면에 형성된 복수의 하부 고정자 코어; 상기 복수의 하부 고정자 코어에 권취된 하부 권선; 상기 고정자 본체의 상부면에 형성된 복수의 상부 고정자 코어; 및 상기 복수의 상부 고정자 코어에 권취된 상부 권선;을 포함한다.
- [0015] 상기 하부 영구자석의 극수가 상기 상부 영구자석의 극수보다는 많다.
- [0016] 본 발명에 따른 동축 반전 모터는, 배터리 전원을 입력받아 3상 주파수를 발생시켜 상기 하부 권선 및 상기 상부 권선에 인가하여 상기 상부 회전축 및 상기 하부 회전축의 회전 속도를 제어하는 전자 속도 제어기(ESC);를 더 포함한다.
- [0017] 상기 드론용 동축 반전 모터는 엑시얼 타입의 모터이다.
- [0018] 그리고 본 발명은 하부 및 상부에 각각 서로 반대 방향으로 상이한 속도로 회전하는 하부 회전축과 상부 회전축을 구비하는 상기 동축 반전 모터; 상기 하부 회전축에 결합된 하부 블레이드; 및 상기 상부 회전축에 결합된 상부 블레이드;를 구비하는 동축 반전 모터를 포함하는 드론을 제공한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 동축 반전 모터는 고정자를 중심으로 상하로 하부 및 상부 회전자가 설치된 엑시얼 타입의 모터로 구현되고, 하부 및 상부 회전자의 영구자석의 극수를 달리함으로써, 하부 및 상부 회전자에 각각 설치된 하부 회전축 및 상부 회전축을 서로 반대 방향으로 회전시킬 수 있다.
- [0020] 따라서 본 발명에 따른 동축 반전 모터는 하나의 엑시얼 타입의 모터로 상부 블레이드 및 하부 블레이드를 서로 반대 방향으로 회전시킬 수 있기 때문에, 동축 반전 모터의 구조를 간소화할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 동축 반전 모터는 하나의 전자 속도 제어기(ESC)로 동축 반전 제어가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 동축 반전 모터를 포함하는 드론을 보여주는 개략도이다.

도 2는 도 1의 동축 반전 모터를 보여주는 도면이다.

도 3은 도 2의 고정자의 상부면을 보여주는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않는 범위에서 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0024] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 동축 반전 모터를 포함하는 드론을 보여주는 개략도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 드론(100)은 동축 반전 모터(70), 하부 블레이드(81) 및 상부 블레이드(83)를 포함한다. 동축 반전 모터(70)는 하부 및 상부에 각각 서로 반대 방향으로 상이한 속도로 회전하는 하부 회전축(35)과 상부 회전축(45)을 구비한다. 하부 블레이드(81)는 하부 회전축(35)에 결합된다. 그리고 상부 블레이드(83)는 상부 회전축(45)에 결합된다.

[0028] 동축 반전 모터(70)는 엑시얼 타입의 모터로서 고정자(10)와 회전자(20)를 포함한다. 이때 회전자(20)는 고정자(10)를 중심으로 하부 및 상부에 각각 배치된 하부 회전자(30) 및 상부 회전자(40)를 포함한다. 고정자(10)를 중심으로 양쪽으로 하부 회전자(30) 및 상부 회전자(40)에 각각 하부 회전축(35) 및 상부 회전축(45)이 설치된다.

[0029] 이러한 동축 반전 모터(70)는 모터 본체(50)와 전자 속도 제어기(60)를 포함한다. 모터 본체는 고정자(10), 하부 회전자(30) 및 상부 회전자(40)를 포함한다.

[0030] 전자 속도 제어기(60)는 배터리 전원을 입력받아 3상 주파수를 발생시켜 모터 본체(50)의 회전을 제어한다. 즉 전자 속도 제어기(60)는 배터리 전원을 입력받아 3상 주파수를 발생시켜 모터 본체(50)를 제어하는 모듈이다. 전자 속도 제어기(60)는 모터 본체(50)의 회전을 위해서 지속적으로 다른 위상의 고주파 신호를 만들어 모터 본체(50)에 인가하여 속도를 조절하는 것으로서, 배터리의 전원을 모터 본체(50)에 제공하는 역할을 한다. 후술하겠지만, 전자 속도 제어기(60)는 발생한 3상 주파수를 고정자(10)의 하부 권선(17) 및 상부 권선(19)에 인가하여 하부 회전축(35) 및 상부 회전축(45)의 회전 속도를 제어한다.

[0031] 이와 같은 본 실시예에 따른 동축 반전 모터(70)에 대해서 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서 도 2는 도 1의 동축 반전 모터(70)를 보여주는 도면이다. 그리고 도 3은 도 2의 고정자(10)의 상부면을 보여주는 평면도이다.

[0032] 본 실시예에 따른 동축 반전 모터(70)는 전술된 바와 같이 모터 본체(50)와 전자 속도 제어기(60)를 포함한다.

[0033] 모터 본체는 고정자(10), 하부 회전자(30) 및 상부 회전자(40)를 포함한다. 하부 회전자(30)는 고정자(10)를 중심으로 하부에 회전 가능하게 설치되며, 고정자(10)의 하부면과 마주보게 하부 영구자석(33)이 설치되고, 중심에 하부 회전축(35)이 설치된다. 그리고 상부 회전자(40)는 고정자(10)를 중심으로 상부에 회전 가능하게 설치되며, 고정자(10)의 상부면과 마주보게 상부 영구자석(43)이 설치되며, 중심에 상부 회전축(45)이 설치된다. 이때 하부 영구자석(33)의 극수가 상부 영구자석(43)의 극수와 상이하고, 하부 회전축(35)과 하부 회전축(45)의 회전 방향 및 회전 속도가 상이하다.

[0034] 고정자(10)는 판 형상의 고정자 본체(11), 하부 고정자 코어(13), 하부 권선(17), 상부 고정자 코어(15) 및 상

부 권선(19)을 포함한다. 즉 고정자(10)는 고정자 본체(11)를 중심으로 하부면에 하부 회전자(30)에 매칭되는 하부 고정자 코어(13) 및 하부 권선(17)이 설치되고, 고정자 본체(11)의 상부면에 상부 회전자(40)에 매칭되는 상부 고정자 코어(15) 및 상부 권선(19)이 설치된다.

- [0035] 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)는 고정자 본체(11)의 양면에 방사형으로 돌출되게 형성될 수 있다.
- [0036] 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)는 고정자 본체(11)의 양면에 원주 방향을 따라 소정의 각도만큼 이격되어 배치될 수 있다. 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)의 외측면은 하나의 폐곡선을 형성할 수 있다. 각각의 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)의 상부면 형상은 사다리꼴 형태가 될 수 있다. 이러한 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)는 대응되는 하부 및 상부 회전자(30, 40)의 회전축(35, 45) 방향으로 고정자 본체(11)로부터 돌출되어 형성될 수 있다.
- [0037] 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)의 외측면에는 각각 하부 및 상부 권선(17, 19)이 권취될 수 있다. 여기서 하부 및 상부 권선(17, 19)은 각각의 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)의 외면을 따라 권선될 수 있다.
- [0038] 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)의 상부면은 자속 발생면이 될 수 있다. 하부 및 상부 고정자 코어(13, 15)의 상부면은 하부 및 상부 회전자(30, 40) 사이에 공극을 형성하며 인접 배치되는 하부 및 상부 회전자(30, 40)와 대향되게 배치된다.
- [0039] 하부 및 상부 회전자(30, 40)는 고정자(10)의 자속 흐름에 유도되어 실질적으로 회전하는 구성이다. 하부 및 상부 회전자(30, 40)는 고정자(10)의 중심축 방향으로 고정자(10)와 미리 설정된 공극 간격만큼 이격되어 나란하게 배치될 수 있다. 여기서 하부 및 상부 회전자(30, 40) 사이에 고정자(10)가 배치된다.
- [0040] 하부 및 상부 회전자(30, 40)는 고정자(10)에 대응되게 판 형상으로 고정자(10)와 마주보는 면에 각각 하부 영구자석(33) 및 상부 영구자석(43)이 배치되어 있다. 즉 하부 및 상부 회전자(30, 40)는 하부 및 상부 회전자 본체(31, 41), 하부 및 상부 영구자석(33, 43), 하부 및 상부 회전축(35, 45)을 포함한다.
- [0041] 그리고 하부 회전자(30)의 하부 회전축(35)에 결합되는 하부 블레이드(81)와 상부 회전자(40)의 상부 회전축(45)에 결합되는 상부 블레이드(83)가 서로 회전 방향 및 회전 속도가 상이할 수 있도록, 하부 영구자석(33)과 상부 영구자석(43)의 극수가 상이하다. 즉 하부 영구자석(33)과 상부 영구자석(43)의 개수가 상이하다.
- [0042] 전자 속도 제어기(60)를 통해서 하부 및 상부 권선(17, 19)에 인가되는 3상 주파수를 달리함으로써, 하부 블레이드(81)와 상부 블레이드(83)의 회전 방향을 반대로 할 수 있다. 예컨대 하부 영구자석(33)의 극수가 상부 영구자석(43)의 극수의 2배인 경우, 하부 블레이드(81)의 회전 속도는 상부 블레이드(83)의 회전 속도의 2배가 될 수 있다.
- [0043] 이와 같이 본 실시예에 따른 동축 반전 모터(70)는 고정자(10)를 중심으로 상하로 하부 및 상부 회전자(30, 40)가 설치된 엑시얼 타입의 모터로 구현되고, 하부 및 상부 회전자(30, 40)의 영구자석(33, 43)의 극수를 달리함으로써, 하부 및 상부 회전자(30, 40)에 각각 설치된 하부 회전축(35) 및 상부 회전축(45)을 서로 반대 방향으로 회전시킬 수 있다.
- [0044] 따라서 본 실시예에 따른 동축 반전 모터(70)는 하나의 엑시얼 타입의 모터로 하부 블레이드(81) 및 상부 블레이드(83)를 서로 반대 방향으로 회전시킬 수 있기 때문에, 동축 반전 모터(70)의 구조를 간소화할 수 있다.
- [0045] 그리고 본 실시예에 따른 동축 반전 모터(70)는 하나의 전자 속도 제어기(60)로 동축 반전 제어가 가능하다.
- [0046] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다.

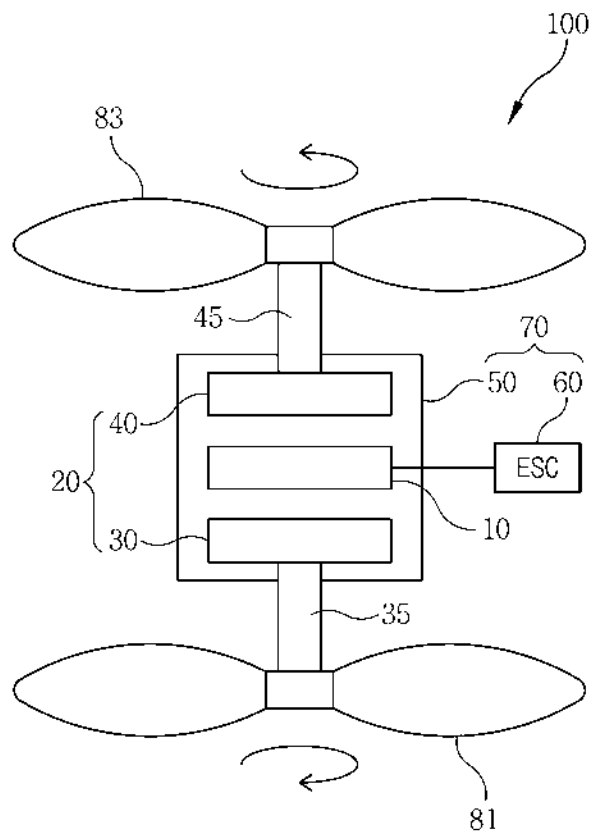
부호의 설명

- [0047] 10 : 고정자
11 : 고정자 본체
13 : 하부 고정자 코어
15 : 상부 고정자 코어

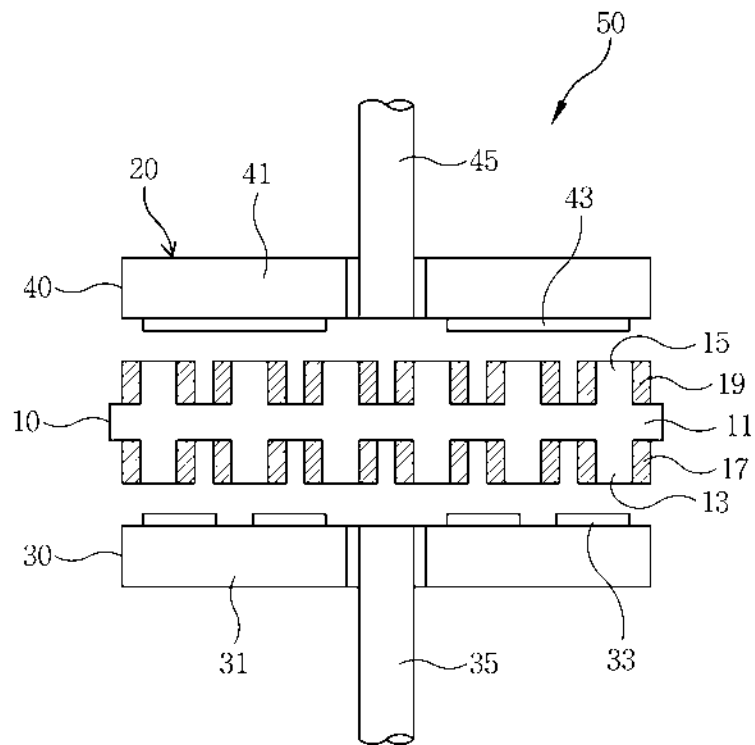
- 17 : 하부 권선
- 19 : 상부 권선
- 20 : 회전자
- 30 : 하부 회전자
- 31 : 하부 회전자 본체
- 33 : 하부 영구자석
- 35 : 하부 회전축
- 40 : 상부 회전자
- 41 : 상부 회전자 본체
- 43 : 상부 영구자석
- 45 : 상부 회전축
- 50 : 모터 본체
- 60 : 전자 속도 제어기(ESC)
- 70 : 동축 반전 모터
- 81 : 하부 블레이드
- 83 : 상부 블레이드
- 100 : 드론

도면

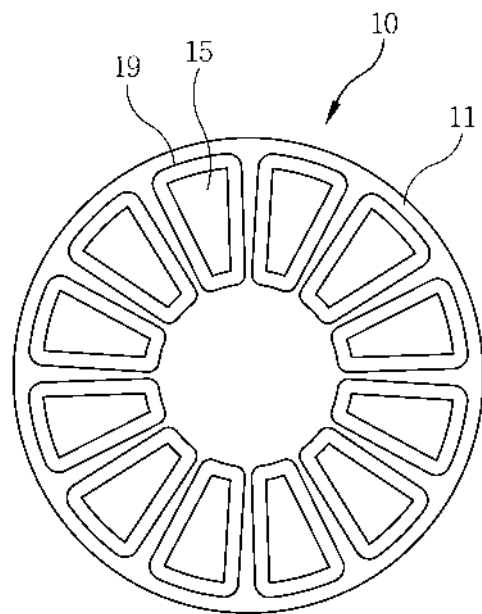
도면1



도면2



도면3





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월13일
(11) 등록번호 10-1978067
(24) 등록일자 2019년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B64C 39/02 (2006.01) B64C 27/08 (2006.01)

B64C 27/12 (2006.01) B64D 41/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B64C 39/024 (2013.01)

B64C 27/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0154578

(22) 출원일자 2017년11월20일

심사청구일자 2017년11월20일

(56) 선행기술조사문헌

US20090026316 A1*

US20160068266 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

서정무

경기도 고양시 덕양구 신원3로 20, 806동 1603호
(신원동, 신원마을고양삼송아이파크)

유세현

경기도 부천시 소사구 중동로 64 중동역푸르지오
아파트 112동 701호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정종욱, 진천웅

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김윤수

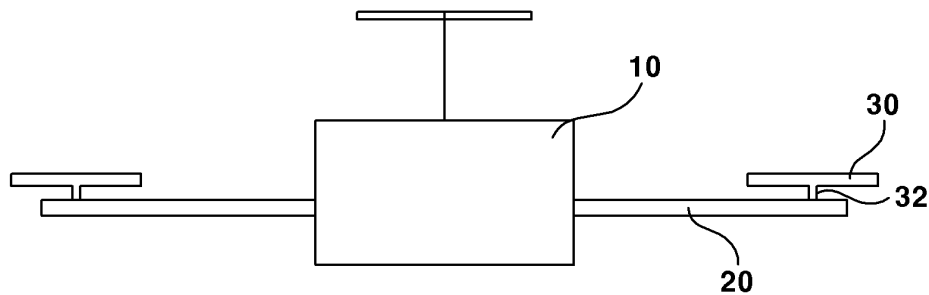
(54) 발명의 명칭 드론

(57) 요약

본 발명은 드론에 관한 것이다. 일 측면에 따른 드론은, 비행체; 상기 비행체의 외측에 배치되는 프로펠러; 상기 비행체의 내부에 배치되어, 상기 프로펠러에 구동력을 전달하는 모터; 및 상기 프로펠러의 외면 상에 구비되어, 전기 에너지로 변환되기 위한 광 에너지를 수집하는 집광판을 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

B64C 27/12 (2013.01)
B64C 2201/024 (2013.01)
B64C 2201/042 (2013.01)
B64C 2201/066 (2013.01)
B64C 2201/108 (2013.01)
B64D 2041/002 (2013.01)
B64D 2211/00 (2013.01)
Y02T 50/53 (2013.01)
Y02T 50/55 (2018.05)

(72) 발명자

이정중

인천광역시 부평구 갈월동로 45 두산아파트 106동
 204호

이기덕

경기도 부천시 원미구 평천로 616 다정한마을 삼성
 레미안 2113-1202

김래은

서울특별시 송파구 백제고분로41길 36-19, 101호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415152093
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	소재부품기술개발
연구과제명	멀티콥터용 경량 고효율 All-in-One 전기 구동모듈 개발
기 여 율	1/1
주관기관	네텍(주)
연구기간	2017.04.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

비행체;

상기 비행체의 외측에 배치되는 프로펠러;

상기 비행체의 내부에 배치되어, 상기 프로펠러에 구동력을 전달하는 모터; 및

상기 프로펠러의 외면 상에 구비되어, 전기 에너지로 변환되기 위한 광 에너지를 수집하는 집광판을 포함하고,

상기 모터는 코일이 권선되는 스테이터와, 상기 스테이터의 외측에 배치되어 중심에 회전축이 결합되는 로터와, 상기 회전축의 외주면에 배치되어 함께 회전되며, 상기 집광판과 전기적으로 연결되는 슬립링과, 상기 슬립링의 외측에서 상기 슬립링과 접촉 가능하게 배치되는 브러시를 포함하고,

상기 회전축의 내부에 배치되어, 상기 집광판과 상기 슬립링을 전기적으로 연결하는 제1전극과 제2전극을 더 포함하고,

상기 제1전극은 양(+) 전하를 띠는 전극이고, 상기 제2전극은 음(-)전하를 띠고,

상기 슬립링은 상기 제1전극과 전기적으로 연결되는 제1슬립링과, 상기 제2전극과 전기적으로 연결되는 제2슬립링을 포함하고,

상기 브러시는 상기 제1슬립링과 접촉 가능하게 결합되는 제1브러시와, 상기 제2슬립링과 접촉 가능하게 결합되는 제2브러시를 포함하는 드론.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 브러시는 배터리와 전기적으로 연결되고,

상기 집광판으로부터 상기 배터리에 변환된 전기 에너지가 충전되는 드론.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 브러시와 배터리를 전기적으로 연결하며, 상기 제1브러시와 상기 배터리를 연결하는 제1외부전극과, 상기 제2브러시와 상기 배터리를 연결하는 제2외부전극을 더 포함하는 드론.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 프로펠러는 중심을 기준으로 상호 대향되게 배치되는 복수의 블레이드를 더 포함하고,

상기 집광판이 결합되는 상기 블레이드의 외면은 경사면이 형성되는 드론.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 경사면이 지면과 이루는 각도는 예각인 드론.

청구항 9

삭제

청구항 10

비행체;

적어도 하나 이상의 블레이드를 포함하며, 상기 비행체에 결합되어 회전하는 프로펠러;

상기 비행체의 내부에 배치되며, 상기 프로펠러로 회전 구동력을 전달하는 모터; 및

상기 블레이드의 외면 상에 결합되는 집광판을 포함하며,

상기 집광판의 결합되는 상기 블레이드의 외면에는 경사면이 형성되는 드론.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예는 드론에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 드론은 프로펠러의 회전에 의해 공중에 뜰 수 있으며, 무선 전파의 유도에 의해서 비행될 수 있다. 종래에는 드론(또는 무인항공기)이 군사용으로 개발되었으나, 운반과 보관의 편리성 및 조작성의 용이함으로 인해 촬영용으로 그 사용이 확장되었으며, 최근에는 재난 재해 모니터링, 물류 운반에서도 사용하기 위해 많은 연구가 진행되고 있다.

[0003] 드론의 내부에는 하나 이상의 프로펠러 및 하나 이상의 모터가 마련될 수 있다. 그리고, 상기 구동 장치들에 전원을 제공하기 위한 하나 이상의 전지가 마련될 수 있다.

[0004] 무선 사용의 특성으로 인해, 드론은 사용과 동시에 전력을 소비하게 된다. 그러나, 내부에 배치되는 다양한 전자부품들로 인해 드론은 전력의 소비가 크므로, 일반적인 드론의 비행 시간은 매우 짧은 편이다. 이를 개선하기 위해 용량이 보다 큰 전지를 사용하거나, 구동 효율이 뛰어난 모터들이 개발되고 있으나, 무게 증가로 인해 비행 효율이 떨어지는 문제점이 있다. 현재 보급된 가장 고가의 제품 역시 그 비행 시간이 전지의 완전 충전 후 30분이 채 되지 않으며, 이에 따라 드론은 일반인들에게 고가임에도 효율성이 떨어지는 장비로 인식되어 보급률이 증가하지 못하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 제안된 것으로서, 태양열 발전을 통해 장시간 비행이 가능한 드론을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 실시예에 따른 드론은, 비행체; 상기 비행체의 외측에 배치되는 프로펠러; 상기 비행체의 내부에 배치되어, 상기 프로펠러에 구동력을 전달하는 모터; 및 상기 프로펠러의 외면 상에 구비되어, 전기 에너지로 변환되기 위한 광 에너지를 수집하는 집광판을 포함한다.

[0007] 상기 모터는, 코일이 권선되는 스테이터; 상기 스테이터의 외측에 배치되어 중심에 회전축이 결합되는 로터; 상기 회전축의 외주면에 배치되어 함께 회전되며, 상기 집광판과 전기적으로 연결되는 슬립링; 및 상기 슬립링의 외측에서 상기 슬립링과 접촉 가능하게 배치되는 브러시를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 브러시는 배터리와 전기적으로 연결되고, 상기 집광판으로부터 상기 배터리에 변환된 전기 에너지가 충전될 수 있다.

[0009] 상기 회전축의 내부에 배치되어, 상기 집광판과 상기 슬립링을 전기적으로 연결하는 제1전극과 제2전극을 더 포함하고, 상기 제1전극은 양(+) 전하를 띠는 전극이고, 상기 제2전극은 음(-) 전하를 띠 수 있다.

[0010] 상기 슬립링은, 상기 제1전극과 전기적으로 연결되는 제1슬립링과, 상기 제2전극과 전기적으로 연결되는 제2슬립링을 포함하며, 상기 브러시는 상기 제1슬립링과 접촉 가능하게 결합되는 제1브러시와, 상기 제2슬립링과 접촉 가능하게 결합되는 제2브러시를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 브러시와 배터리를 전기적으로 연결하며, 상기 제1브러시와 상기 배터리를 연결하는 제1외부전극과, 상기 제2브러시와 상기 배터리를 연결하는 제2외부전극을 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 프로펠러는 중심을 기준으로 상호 대향되게 배치되는 복수의 블레이드를 더 포함하고, 상기 집광판이 결합되는 상기 블레이드의 외면은 경사면이 형성될 수 있다.

[0013] 상기 경사면이 지면과 이루는 각도는 예각일 수 있다.

[0014] 다른 실시예에 따른 드론은, 비행체; 상기 비행체의 외측에 배치되며, 적어도 하나 이상의 블레이드를 포함하는 프로펠러; 회전축이 상기 프로펠러에 결합되어 구동력을 전달하는 모터; 및 상기 블레이드에 배치되어, 전기 에너지로 변환되기 위한 광 에너지를 수집하는 집광판을 포함할 수 있다.

[0015] 또 다른 실시예에 따른 드론은, 비행체; 적어도 하나 이상의 블레이드를 포함하며, 상기 비행체에 결합되어 회전하는 프로펠러; 상기 비행체의 내부에 배치되며, 상기 프로펠러로 회전 구동력을 전달하는 모터; 및 상기 블레이드의 외면 상에 결합되는 집광판을 포함하며, 상기 집광판의 결합되는 상기 블레이드의 외면에는 경사면이 형성될 수 있다.

[0016] 또 다른 실시예에 따른 드론은, 비행체; 상기 비행체의 외측에 배치되며, 적어도 하나 이상의 블레이드를 포함하는 프로펠러; 회전축이 상기 프로펠러에 결합되어 구동력을 전달하는 모터; 상기 블레이드에 배치되어, 전기 에너지로 변환되기 위한 광 에너지를 수집하는 집광판; 및 변환된 상기 전기 에너지가 충전되는 배터리를 포함하며, 상기 모터는, 코일이 권선되는 스테이터; 상기 스테이터의 외측에 배치되어 중심에 회전축이 결합되는 로터; 상기 회전축의 외주면에 배치되어 함께 회전되며, 상기 집광판과 전기적으로 연결되는 슬립링; 상기 슬립링의 외측에서 상기 슬립링과 접촉 가능하게 배치되는 브러시; 및 상기 브러시와 상기 배터리를 전기적으로 연결시키는 외부전극을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 실시예를 통해 태양광 발전을 통해 구동에 필요한 전기 에너지를 획득할 수 있어, 장시간 비행이 가능한 장점이 있다.

[0018] 또한, 프로펠러의 외면에 집광판이 구비되므로, 집광판 배치를 위한 별도의 공간이 필요하지 않아, 부품들의 배치에 있어 공간 활용성이 증가하는 장점이 있다. 또한, 프로펠러의 경사면에 의해 집광판 또한 경사면을 형성하

게 되므로, 집광 효율을 증가시킬 수 있는 장점이 있다. 그리고, 태양광 발전의 경우 많은 양의 열이 발생되나, 본 발명에 따르면 프로펠러에 배치되는 집광판으로 인해 발생하는 열을 보다 용이하게 냉각시킬 수 있는 장점이 있다.

[0019] 그리고, 슬립링 및 브러시의 접촉 구조를 통해 변환된 전기 에너지를 배터리로 충전시키므로, 내부 배선들이 꼬이는 것을 방지할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 드론의 구성을 보인 단면도.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 프로펠러와 모터의 결합 모습을 보인 단면도.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 프로펠러의 경사면을 설명하기 위한 개념도.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 모터의 구성을 개략적으로 보인 분해 사시도.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 모터와 프로펠러의 결합 모습을 보인 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 기재함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호로 표시한다.

[0022] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속될 수 있지만, 그 구성 요소와 그 다른 구성요소 사이에 또 다른 구성 요소가 '연결', '결합' 또는 '접속'될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 드론의 구성을 보인 단면도 이고, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 프로펠러와 모터의 결합 모습을 보인 단면도 이다.

[0024] 도 1 및 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 드론(100)은, 비행체(10)와, 상기 비행체(10)에 결합되어 회전하는 프로펠러(30)를 포함한다.

[0025] 상기 비행체(10)는 사용자가 무선 통신으로 조종할 수 있는 무인 항공기로서, 사용자의 조작에 따라 공중을 비행할 수 있다. 상기 비행체(10)의 내부에는 회전 구동력을 발생시키는 모터(50)가 배치될 수 있다. 상기 모터(50)의 구성 및 기능에 대해서는 후술하기로 한다.

[0026] 상기 프로펠러(30)는 회전에 의해 공기를 유동시켜 상기 비행체(10)가 비행할 수 있도록 추력 또는 양력을 발생시킨다. 상기 프로펠러(30)는 적어도 하나 이상이 상기 비행체(10)의 외측에 배치될 수 있다. 일 예로, 상기 프로펠러(30)는 3개가 구비될 수 있다.

[0027] 보다 상세히, 상기 프로펠러(30)는, 상기 비행체(10)의 양측에 서로 대향되게 배치되는 2개의 프로펠러와, 상기 비행체(10)의 상측에 배치되는 1개의 프로펠러를 포함할 수 있다. 이 때, 각 프로펠러(30)와 상기 비행체(10)의 사이에는 지지암(20)이 배치될 수 있다. 상기 지지암(20)은 상기 프로펠러(30)를 상기 비행체(10)로부터 이격시킨다. 상기 지지암(20)은, 상기 비행체(10)의 추진력을 고려한 상기 프로펠러(30)의 설계 조건에 따라 위치 및 개수가 가변될 수 있다.

[0028] 한편, 상기 프로펠러(30)는 적어도 하나 이상의 블레이드를 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 프로펠러(30)는 두장의 블레이드를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 두장의 블레이드의 위치는 중심에 배치되는 몸체(11)를 기준으로 상호 대향할 수 있다. 상기 몸체(11)에 회전축(51)이 결합된다 할 때, 상기 블레이드의 회전 시 상기 비행체(10)의 비행을 위한 추력을 발생된다.

[0029] 상기 프로펠러(30)에는 집광판(40)이 결합될 수 있다. 상기 집광판(40)은 태양으로부터 빛 에너지를 얻기 위한 태양광 패널일 수 있다. 상기 집광판(40)은 상기 프로펠러(30) 중 상기 블레이드의 외면에 배치될 수 있다. 이 때, 상기 집광판(40)은 상기 블레이드의 상면에 결합될 수 있다. 여기서, 상기 블레이드의 상면이라 함은, 상기

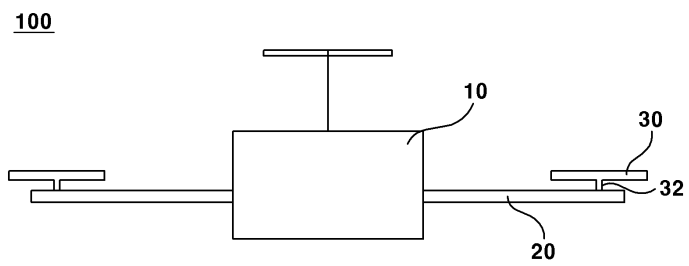
블레이드의 외면 중 태양과 마주하는 면, 즉 지면과 마주하는 면에 대향되는 면으로 이해될 수 있다.

- [0030] 상기 프로펠러(30)의 외면 중 상기 집광판(40)이 결합되는 면에는 경사면이 형성될 수 있다. 상기 비행체(10)가 지면에 착륙된 상태를 가정하여, 상기 드론(10)이 평형 상태를 이룬다할 때, 상기 블레이드의 외면 중 상기 집광판(40)이 결합되는 면은 지면에 대해 일정 각도를 형성할 수 있다. 이 때, 상기 블레이드와 지면과 이루는 각도는 예각일 수 있다. 이로 인해, 상기 집광판(40)도 상기 경사면에 의해 외면이 경사면을 형성하게 되므로, 태양으로부터 발생하는 광 에너지를 보다 효율적으로 집광할 수 있는 장점이 있다.
- [0031] 이하에서는, 상기 프로펠러(30)를 구동시키는 모터(50)의 구성에 대해 설명하기로 한다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 모터의 구성을 개략적으로 보인 분해 사시도 이고, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 모터와 프로펠러의 결합 모습을 보인 단면도 이다.
- [0033] 도 2, 도 4 및 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 비행체(10)의 내부에는 구동력을 발생시키는 모터(50)가 배치된다. 상기 모터(50)는 회전축(51)을 통해 상기 프로펠러(30)와 결합되어, 상기 프로펠러(30)에 회전 구동력을 전달한다.
- [0034] 상기 모터(50)는 코일이 권선되는 스테이터(56)와, 상기 스테이터(55)의 외측에 배치되어 상기 회전축(51)에 결합되는 로터(53)를 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 스테이터(56)에는 코어 결합부(57)가 구비된다. 상기 코어 결합부(57)는 단면이 원형으로 형성되어 외주면을 가진다. 그리고, 상기 코어 결합부(57)의 외주면에 코일이 권선된 스테이터 코어(55)가 결합된다.
- [0036] 상기 로터(53)는 상기 회전축(51)에 결합된다. 이 때, 상기 로터(53)에는 상기 회전축(51)이 결합되는 홀이 형성될 수 있다. 상기 로터(53)의 내주면에는 마그넷(54)이 결합된다. 상기 마그넷(54)은 복수로 구비되어, 원주 방향을 따라 상호 이격되게 배치될 수 있다.
- [0037] 따라서, 상기 코일에 전원이 인가되면 상기 코일에는 자속이 발생된다. 그리고, 상기 마그넷(54)과 상기 코일간에 전자기적 상호작용에 의해 상기 로터(53)가 회전할 수 있다. 이로 인해, 상기 로터(53)에 결합되는 상기 회전축(51)이 회전하며 상기 프로펠러(30)가 회전할 수 있다.
- [0038] 이 때, 상기 회전축(51)은 베어링(62, 64)에 의해 회전이 지지될 수 있다. 예를 들어, 상기 베어링(62, 64)은, 상대적으로 상측에 배치되는 상부 베어링(62)과, 상기 상부 베어링(62)의 하측에 배치되는 하부 베어링(64)을 포함하여 상기 회전축(61)의 외주면에 결합될 수 있다. 이로 인해, 상기 회전축(51)의 회전 시 상기 모터(50)의 내부에서 상기 회전축(51)을 위치를 고정시킨다.
- [0039] 상기 회전축(51)의 외주면에는 슬립링(80)이 배치된다. 상기 슬립링(80)은 상기 회전축(51)의 외주면 중 상기 상부 베어링(62)과 상기 하부 베어링(64) 사이로 정의되는 영역에 배치될 수 있다. 상기 슬립링(80)은 상기 회전축(51)의 회전에 연동하여 함께 회전된다. 상기 슬립링(80)은 상기 스테이터(56)의 내측에서 상기 코일과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 슬립링(80)은 상기 제1전극(71) 및 상기 제2전극(72)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0040] 보다 상세히, 상기 슬립링(80)은 제1전극(71)과 전기적으로 연결되는 제1슬립링(84)과, 제2전극(72)과 전기적으로 연결되는 제2슬립링(82)을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제1전극(71)과 상기 제2전극(72)은 상기 집광판(40)과 전기적으로 연결되는 배선으로서, 적어도 일부가 상기 회전축(50)의 내부에 수용될 수 있다. 이로 인해, 상기 제1전극(71)과 상기 제2전극(72)은 상기 회전축(51)의 회전에도 꼬임이 방지될 수 있다. 상기 제1전극(71)은 양(+) 전하를 띄는 전극이고, 상기 제2전극(72)은 음(-)전하를 띄는 전극일 수 있다.
- [0041] 그리고, 상기 제1전극(71)의 단부와, 상기 제2전극(72)의 단부는 각각 상기 제1슬립링(84)과 상기 제2슬립링(82)의 외주면에 각각 배치되는 회전전극과 전기적으로 연결된다.
- [0042] 그리고, 상기 슬립링(80)의 외측에는 브러시(83, 85)가 접촉 가능하게 배치된다. 즉, 상기 회전축(51)의 회전에 따라 상기 슬립링(80)이 회전되고, 상기 브러시(83, 85)는 상기 슬립링(80)의 회전전극에 상시 접촉 가능하도록 배치된다.
- [0043] 보다 상세히, 상기 브러시(83, 85)는 상기 제1슬립링(84)의 회전전극과 전기적으로 연결되는 제1브러시(85)와, 상기 제2슬립링(82)의 회전전극과 전기적으로 연결되는 제2브러시(83)를 포함할 수 있다. 이로 인해, 상기 제1브러시(85)는 상기 제1전극(71)과 전기적으로 연결될 수 있고, 상기 제2브러시(83)는 상기 제2전극(72)과 전기적으로 연결될 수 있다.

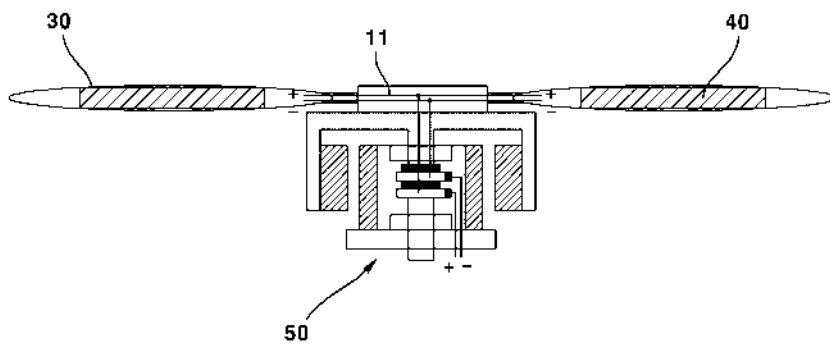
- [0044] 그리고, 상기 브러시(83, 85)는 외부전극(74, 75)과 배선될 수 있다. 상기 외부전극(74, 75)은 상기 브러시(83, 85)와 배터리를 전기적으로 연결시키는 구성으로서, 상기 제1브러시(85)와 전기적으로 연결되는 제1외부전극(74)과, 상기 제2브러시(83)와 전기적으로 연결되는 제2외부전극(75)을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 상기 외부전극(74, 75)은 일단이 상기 브러시(83, 85)와 전기적으로 연결되고, 타단이 상기 배터리와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0045] 이하에서는, 본 발명의 실시 예에 따른 드론(100)의 동작에 대해 설명하기로 한다.
- [0046] 상기 드론(100)의 작동 상태 또는 비작동 상태에서 태양으로부터 광 에너지가 상기 집광판(40)으로 집광된다. 이로 인해, 광전효과가 발생되고, 셀의 전자와 정공이 분리되어 전기 에너지가 발생될 수 있다. 발생된 직류 전기는 상기 제1전극(71)과 상기 제2전극(72)을 통해 상기 슬립링(80)으로 전달된다.
- [0047] 다음으로, 상기 회전축(51)의 회전에 따라 상기 슬립링(80)과 상기 브러시(83, 85)의 접촉에 의해 상기 제1전극(71)과 상기 제2전극(72)이 각각 상기 제1외부전극(74)과 상기 제2외부전극(75)에 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 상기 스테이터(56)로 전달된 전기 에너지는 최종적으로 배터리에 충전될 수 있다. 한편, 상기 배터리는, 상기 제1외부전극(74) 및 상기 제2외부전극(75)을 통해 상기 슬립링(80) 또는 상기 코일로 전원을 제공할 수 있음은 물론이다. 그리고, 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 집광판(40)의 인접 영역 또는 상기 슬립링(80)의 인접 영역에는, 상기 집광판(40)으로부터 발생된 전기 에너지를 1차적으로 저장하기 위한 별도의 태양전지(solar cell)가 구비될 수 있고, 상기 별도의 태양전지는 상기 슬립링(80) 및 상기 브러시(83, 85)의 결합 구조를 통해 상기 배터리로 전기 에너지를 충전시킬 수 있다.
- [0048] 상기와 같은 구성에 따르면, 태양광 발전을 통해 구동에 필요한 전기 에너지를 획득할 수 있어, 장시간 비행이 가능한 장점이 있다.
- [0049] 또한, 프로펠러의 외면에 집광판이 구비되므로, 집광판 배치를 위한 별도의 공간이 필요하지 않아, 부품들의 배치에 있어 공간 활용성이 증가하는 장점이 있다. 또한, 프로펠러의 경사면에 의해 집광판 또한 경사면을 형성하게 되므로, 집광 효율을 증가시킬 수 있는 장점이 있다. 그리고, 태양광 발전의 경우 많은 양의 열이 발생되나, 본 발명에 따르면 프로펠러에 배치되는 집광판으로 인해 발생하는 열을 보다 용이하게 냉각시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0050] 그리고, 슬립링 및 브러시의 접촉 구조를 통해 변환된 전기 에너지를 배터리로 충전시키므로, 내부 배선들이 꼬이는 것을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0051] 이상에서, 본 발명의 실시 예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시 예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 이상에서 기재된 '포함하다', '구성하다' 또는 '가지다' 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재할 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0052] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

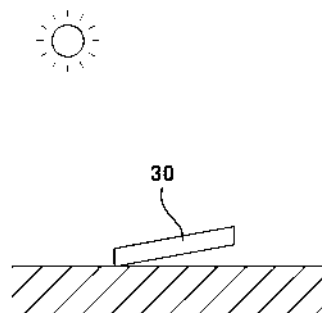
도면1



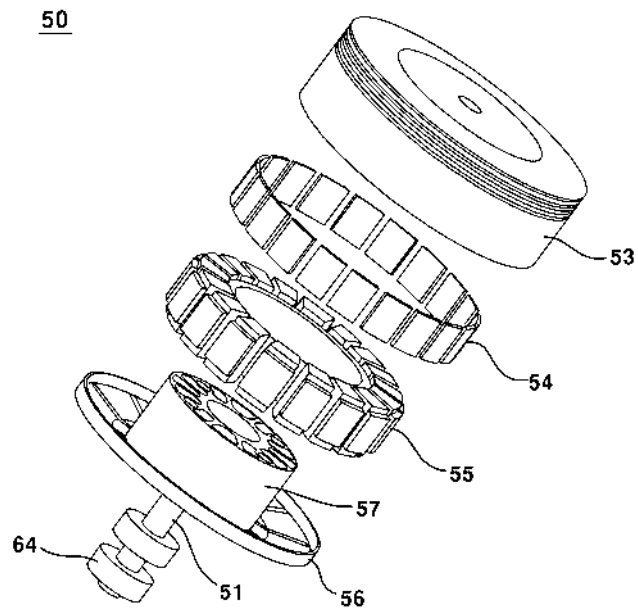
도면2



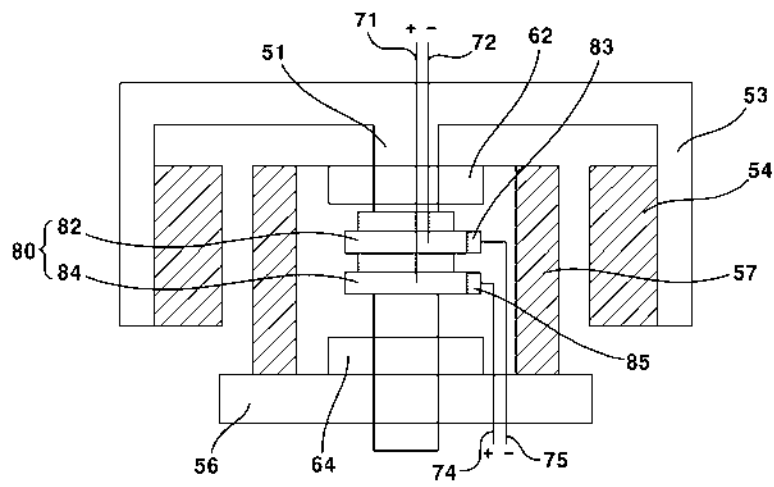
도면3



도면4



도면5



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0077105

(43) 공개일자 2020년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64F 5/60 (2017.01) **G01M 99/00** (2011.01)
 (52) CPC특허분류
B64F 5/60 (2017.01)
G01M 99/008 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0166292
 (22) 출원일자 2018년12월20일
 심사청구일자 2020년02월20일

(71) 출원인
 전자부품연구원
 경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
 (72) 발명자
 이명성
 서울특별시 영등포구 국회대로54길 10, 101동 3302호
 양성진
 서울특별시 강서구 양천로75길 57, 104동 1104호
 김주한
 서울특별시 양천구 목동서로 400, 1026동 302호
 (74) 대리인
 남충우

전체 청구항 수 : 총 8 항

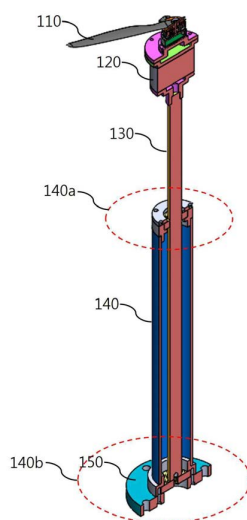
(54) 발명의 명칭 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치

(57) 요약

멀티콥터용 프로펠러의 제자리 비행 효율을 정확하고 안전하게 측정할 수 있는 지상 시험 장치가 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치는 프로펠러를 구동하는 모터의 하단에 고정된 로드셀; 로드셀의 하단에 고정된 로드바; 바닥에 설치되는 플레이트; 로드바를 플레이트에 결합시키는 결합부;를 포함한다.

이에 의해, 멀티콥터용 프로펠러의 추력과 토크를 동시에 측정하여 동일한 운전점의 제자리 비행 효율을 계산할 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415158273

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 소재부품기술개발(R&D)

연구과제명 멀티콥터용 경량 고효율 All-in-One 전기 구동모듈 개발

기 여 율 1/1

주관기관 네텍(주)

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

프로펠러를 구동하는 모터의 하단에 고정된 로드셀;

로드셀의 하단에 고정된 로드바;

바닥에 설치되는 플레이트;

로드바를 플레이트에 결합시키는 결합부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

결합부는,

로드바의 진동을 흡수하는 완충부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

완충부는,

결합부의 상부에서 로드바의 진동을 흡수하는 제1 완충부; 및

결합부의 하부에서 로드바의 진동을 흡수하는 제2 완충부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

결합부는,

프레임;

프레임의 상부에서 제1 완충부를 고정하는 제1 지그; 및

프레임의 하부에서 제2 완충부를 고정하는 제2 지그;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

제2 지그는,

플레이트와 로드바 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

플레이트는,

앵커 볼트에 의해 바닥에 고정되는 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

프로펠러는,

멀티콥터용 프로펠러인 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치.

청구항 8

프로펠러;

프로펠러를 구동하는 모터;

모터의 하단에 고정된 로드셀;

로드셀의 하단에 고정된 로드바;

바닥에 설치되는 플레이트;

로드바를 플레이트에 결합시키는 결합부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 멀티콥터용 프로펠러의 중요한 성능 지표 중 하나인 제자리 비행 효율을 정밀하게 측정하기 위한 시험 장치 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 기존의 프로펠러 추력 측정 장치는 프로펠러 제자리 비행 효율을 도출하기 위해 필요한 프로펠러 추력과 토크를 동시에 측정하지 못하고, 각각 다른 측정기를 이용하여 측정하는 구조이다.

[0004] 이와 같은 이유로 동일한 운전점에서 동시에 측정된 추력과 토크값을 이용하여 제자리 비행 효율을 계산하지 못하여 정확성이 떨어지는 문제점이 있다.

[0005] 또한 기존의 프로펠러 시험장치는 프로펠러 회전에 의해 발생하는 진동을 줄이는 구조가 없어서 프로펠러의 회전 주파수와 시험 장치의 고유 진동수에 따른 공진 발생으로 시험 도중 시험자 안전에 매우 위험한 상황이 발생되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 멀티콥터용 프로펠러의

제자리 비행 효율을 정확하고 안전하게 측정할 수 있는 지상 시험 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치는 프로펠러를 구동하는 모터의 하단에 고정된 로드셀; 로드셀의 하단에 고정된 로드바; 바닥에 설치되는 플레이트; 로드바를 플레이트에 결합시키는 결합부;를 포함한다.
- [0010] 결합부는, 로드바의 진동을 흡수하는 완충부;를 포함할 수 있다.
- [0011] 완충부는, 결합부의 상부에서 로드바의 진동을 흡수하는 제1 완충부; 및 결합부의 하부에서 로드바의 진동을 흡수하는 제2 완충부;를 포함할 수 있다.
- [0012] 결합부는, 프레임; 프레임의 상부에서 제1 완충부를 고정하는 제1 지그; 및
- [0013] 프레임의 하부에서 제2 완충부를 고정하는 제2 지그;를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 제2 지그는, 플레이트와 로드바 사이에 위치할 수 있다.
- [0015] 플레이트는, 앵커 볼트에 의해 바닥에 고정되는 것일 수 있다.
- [0016] 프로펠러는, 멀티콥터용 프로펠러일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 프로펠러; 프로펠러를 구동하는 모터; 모터의 하단에 고정된 로드셀; 로드셀의 하단에 고정된 로드바; 바닥에 설치되는 플레이트; 로드바를 플레이트에 결합시키는 결합부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치가 제공된다.

발명의 효과

- [0019] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 멀티콥터용 프로펠러의 추력과 토크를 동시에 측정하여 동일한 운전점의 제자리 비행 효율을 계산할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 진동방지용 고무링을 적용하여, 공진이 발생하지 않아, 멀티콥터용 프로펠러의 지상 실험을 보다 안정적으로 수행할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티콥터용 프로펠러용 지상 시험 장치의 외관 사시도,
 도 2는, 도 1에 도시된 멀티콥터용 프로펠러용 지상 시험 장치의 단면도,
 도 3은, 도 2에 표시된 결합부의 상부를 확대한 도면, 그리고,
 도 4는, 도 2에 표시된 결합부의 하부를 확대한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0024] 본 발명의 실시예에서는, 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치를 제시한다. 본 발명의 실시예에 따른 지상 시험 장치는, 멀티콥터용 프로펠러의 중요한 성능 지표 중 하나인 제자리 비행 효율을 정밀하게 안정적으로 측정하기 장치이다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 지상 시험 장치는, 추력과 토크를 동시에 측정하는 다축 로드셀을 이용하며, 시험 장치의 공진을 방지하기 위해 지그 프레임과 로드바 사이에 진동 흡수용 고무링을 적용한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티콥터용 프로펠러용 지상 시험 장치의 외관 사시도이다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 따른 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 프로펠러(110), 다

축 로드셀(120), 로드바(130), 결합부(140) 및 플레이트(150)를 포함하여 구성된다.

- [0028] 프로펠러(110)는 구동용 모터(미도시)에 볼트로 결합되어, 모터에 의해 회전 구동된다. 프로펠러(110)는 멀티콥터용 프로펠러를 상징하였는데, 그 밖의 다른 장치/장비에 사용되는 프로펠러로 대체되는 경우에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0029] 다축 로드셀(120)은 모터의 하단에 지그에 의해 고정되어, 프로펠러(110)에 의한 추력과 토크를 동시에 측정한다.
- [0030] 로드바(130)는 다축 로드셀(120)의 하단에 고정되어, 프로펠러(110)가 고정된 다축 로드셀(120)을 지지한다.
- [0031] 결합부(140)는 로드바(130)를 플레이트(150)에 고정 결합하기 위한 수단으로, 프로펠러(110)에 의한 진동을 흡수하여 최소화하기 위한 세부 구조를 채택하고 있다. 결합부(140)의 세부 구조에 대해서는 상세히 후술한다.
- [0032] 플레이트(150)는 결합부(140)에 의해 로드바(130)와 결합되며, 원주면을 따라 형성된 다수의 홀들을 관통하는 앵커 볼트들에 의해 평탄한 지면(바닥)에 안정적으로 고정된다.
- [0033] 도 2는, 도 1에 도시된 멀티콥터용 프로펠러용 지상 시험 장치의 단면도이다. 도 2에 표시된 결합부(140)의 상부(140a)를 확대한 도면을 도 3에, 결합부(140)의 하부(140b)를 확대한 도면을 도 4에, 각각 도시하였다.
- [0034] 도 3에 도시된 바와 같이, 결합부(140)의 상부에는, 지그 커버(141), 상부 지그(142), 지그 프레임 파이프(143) 및 상부 댐퍼(144)가 포함된다.
- [0035] 지그 프레임 파이프(143)는 결합부(140)의 몸체를 형성한다. 지그 프레임 파이프(143)의 상부에는 상부 지그(142)가 고정 결합된다.
- [0036] 상부 지그(142)는 상부 댐퍼(144)의 측면과 하부에서 상부 댐퍼(144)의 위치를 고정시킨다. 지그 커버(141)는 상부 지그(142)의 상부에 결합되어, 상부 댐퍼(144)의 상부에서 상부 댐퍼(144)의 위치를 고정시킨다.
- [0037] 상부 댐퍼(144)는 결합부(140)의 상부에서 프로펠러(110)의 구동에 의한 로드바(130)의 진동을 흡수하기 위한 수단으로 고무링 등의 부품으로 구현할 수 있다.
- [0038] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 결합부(140)의 하부에는, 지그 프레임 파이프(143), 하부 지그(145) 및 하부 댐퍼(146)가 포함된다.
- [0039] 하부 지그(145)의 상측은 지그 프레임 파이프(143)의 하단에 고정 결합되고, 하측은 플레이트(150)의 상단에 고정 결합된다. 하부 댐퍼(146)는 하부 지그(145)와 플레이트(150)의 사이에 위치한다.
- [0040] 하부 지그(145)는 하부 댐퍼(146)의 측면과 상부에서 하부 댐퍼(146)의 위치를 고정시킨다. 플레이트(150)는 하부 댐퍼(146)의 하부에서 하부 댐퍼(146)의 위치를 고정시킨다.
- [0041] 하부 댐퍼(146)는 결합부(140)의 하부에서 프로펠러(110)의 구동에 의한 로드바(130)의 진동을 흡수하기 위한 수단으로 고무링 등의 부품으로 구현할 수 있다.
- [0042] 지금까지, 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따른 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치는, 멀티콥터용 프로펠러의 제자리 비행 효율을 정확하고, 안정적이며 안전하게 측정할 수 있도록 하여 준다.
- [0044] 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 멀티콥터용 프로펠러 지상 시험 장치는, 멀티콥터용 프로펠러의 추력과 토크를 동시에 측정하여 동일한 운전점의 제자리 비행 효율을 계산할 수 있고, 진동방지용 고무링을 적용하여, 공진이 발생하지 않아, 멀티콥터용 프로펠러의 지상 실험을 보다 안정적으로 수행할 수 있게 된다.
- [0045] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특성의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

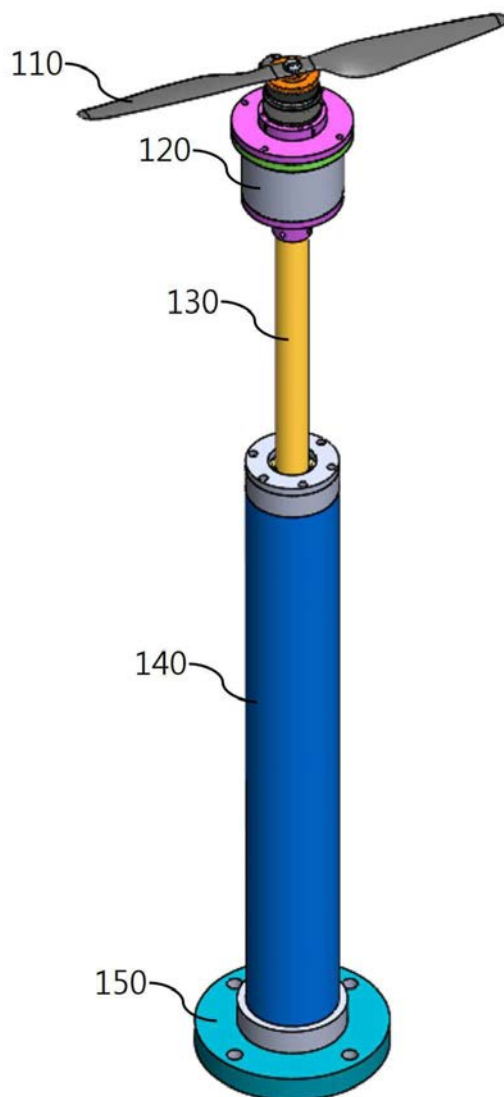
부호의 설명

[0047]

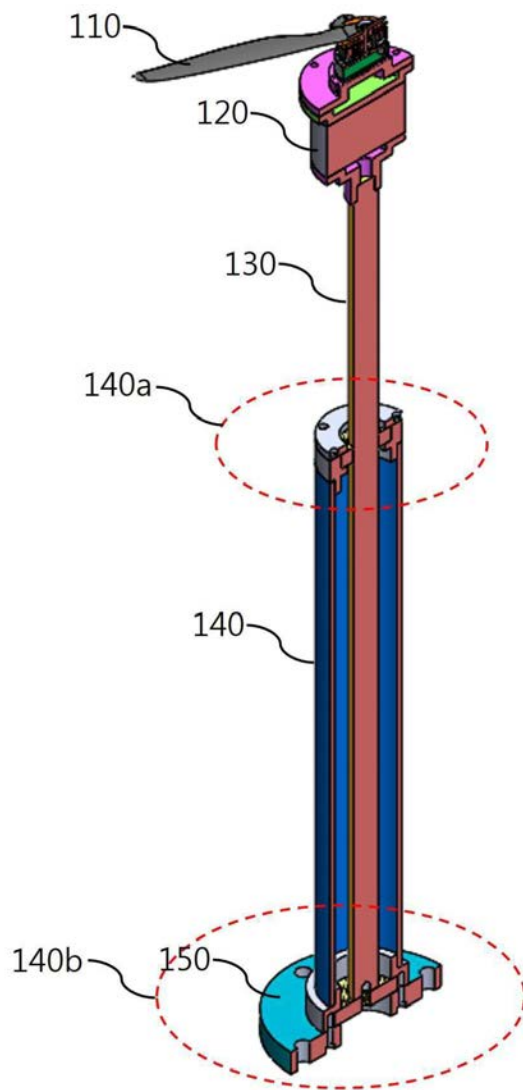
- 110 : 프로펠러
- 120 : 다축 로드셀
- 130 : 로드바
- 140 : 결합부
- 141 : 지그 커버
- 142 : 상부 지그
- 143 : 지그 프레임 파이프
- 144 : 상부 댐퍼
- 145 : 하부 지그
- 146 : 하부 댐퍼
- 150 : 플레이트

도면

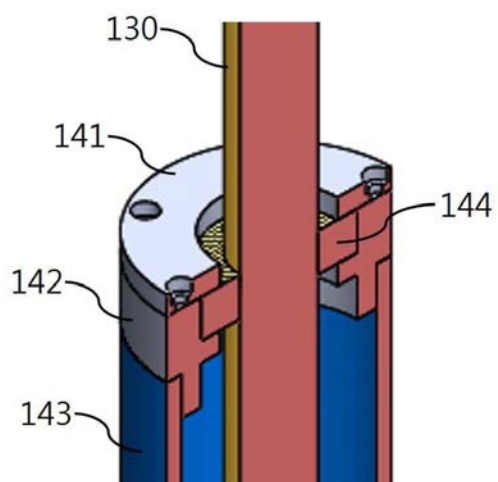
도면1



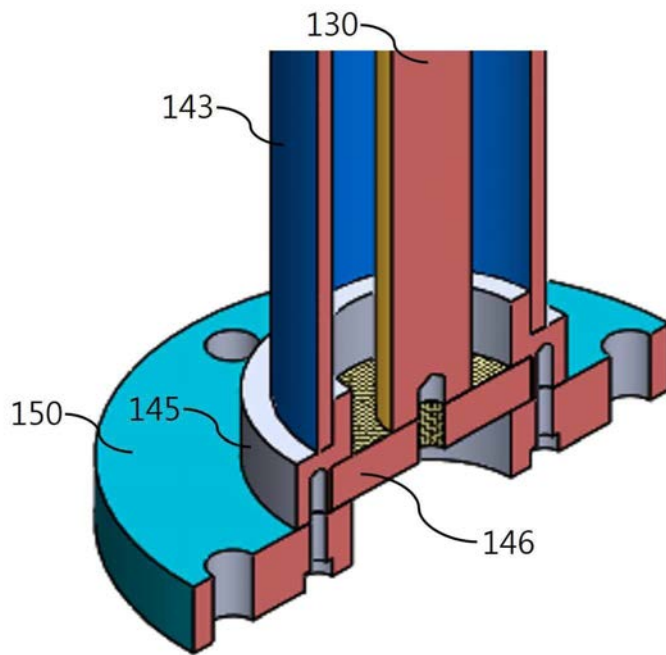
도면2



도면3



도면4





■ 기술명 : 탈부착형 방사선 검사 장치

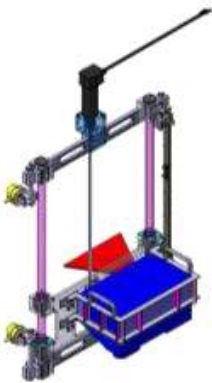
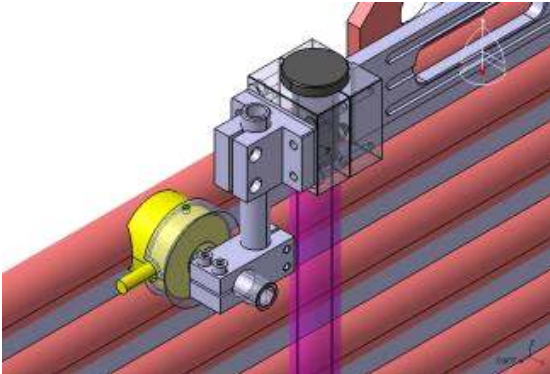
[The digital radiography inspection device for pipe welding part]

산업기술분류	융합SW/응용 플랫폼/임베디드 플랫폼 기계 · 소재/ 로봇/자동화기계/ 기타 로봇/자동화기계 관련기술
Key-word(국문)	디지털 방사선, 튜브검사, 검사 자동화
Key-word(영문)	digital radiography, tube inspection, automatic inspection

■ 기술의 개요

- (배경) 종래 화력발전소의 수냉벽 보일러 배관 용접부 검사에 작업자가 직접 투입되어 초음파탐상검사(UT, Ultrasonic Testing)와 같은 방식을 통해 검사를 수행했으나 검출 결함과 오랜 작업시간의 문제로 최근 방사선투과검사(RT, Radiographic Testing)를 시도하는 추세인데, 이 역시 검사장비의 고정과 검사 대상물의 이동으로 인해 화력발전소 수냉벽 보일러 배관 검사에는 적절치 않음
- (개요) 화력발전소의 수냉벽 보일러 배관 용접부의 비파괴 검사를 위한 비파괴 검사 장치를 이용한 검사 이동플랫폼에 관한 것으로서, 탈부착이 용이하며 경량화 되어 있어 협소공간에서 검사대상물에 장착하여 검사 가능한 기술임

< 기술 개요도 >

	
[검사장치의 3차원 대각도] (출처: 특허 10-2010-0047398)	[전자석기반의 탈부착 가능 검사장치] (출처: 특허 10-2010-0047398)



■ 기술의 구현수준(TRL)



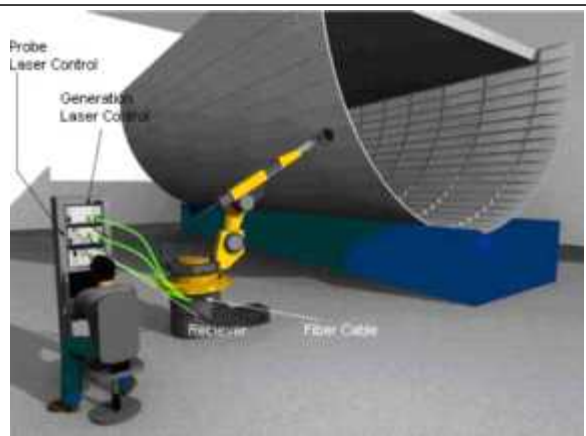
■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 탈부착이 용이하고 디지털 방사선 투과검사장치를 이용한 배관 용접부 검사 플랫폼
 - 종래에 방사선투과검사방식을 이용한 수냉벽 검사 방법론이 없었음.
 - 40m 이상의 수냉벽 검사를 위한 탈부착 용이한 검사 이동 플랫폼이 없었음
 - 10~15kg 정도되는 검사장치의 상승/하강 운용을 위한 400w급 구동부를 사용하지 않아 경량화가 가능함

■ 활용범위 및 응용분야



[선박 내 배관 용접부 검사]



[대형구조물 검사]

- 화력발전소 수냉벽 보일러 배관 용접부 디지털방사선 검사장치 분야
- 협소 공간이 존재하는 선박/대형 구조물 등의 비파괴 검사 분야



■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
프로그램	비파괴검사 탐촉자 가압장치 제어 소프트웨어		C-2018-02646 (2018.10.08)
특허	풍력 블레이드 검사장치	2016-0126464 (2016.09.30)	10-1715757 (2017.03.17)



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월15일
(11) 등록번호 10-1715757
(24) 등록일자 2017년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 17/00 (2016.01) G01B 11/14 (2006.01)
G01B 17/00 (2006.01) G01D 21/02 (2006.01)
G01M 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F03D 17/00 (2016.05)
G01B 11/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0126464
(22) 출원일자 2016년09월30일
심사청구일자 2016년09월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR101531343 B1*
KR1020130025472 A*
KR1020140099339 A*
US20110205348 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
임선
경기도 김포시 고촌읍 신곡로 48 504동 1002호 (신곡리, 강변마을월드메르디앙아파트)
임승환
서울특별시 관악구 법원단지5나길 52 (신림동)
(74) 대리인
박종한

전체 청구항 수 : 총 7 항

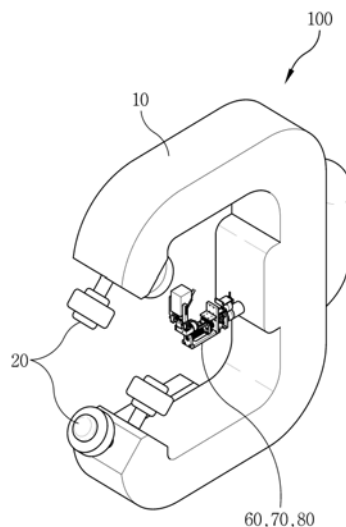
심사관 : 박종오

(54) 발명의 명칭 풍력 블레이드 검사 장치

(57) 요약

본 발명은 풍력 블레이드 검사 장치에 관한 것으로, 블레이드의 외면과 접촉하여 블레이드의 상태를 검사하는 검사부, 검사부와 블레이드의 접촉에 따른 압력을 감지하는 검사 압력 센서, 검사부가 블레이드를 누르는 압력을 조절하는 검사 압력 조절부, 및 검사 압력 센서의 감지 결과에 따라 검사 압력 조절부를 제어하여 검사부가 블레이드를 누르는 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절하는 제어부를 포함하며, 이를 통해 블레이드의 검사를 위해 접촉하는 부분에 적정 압력이 유지되어 블레이드의 상태에 대한 검사 정확도가 개선되고 검사 시간을 단축할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G01B 17/00 (2013.01)

G01D 21/02 (2013.01)

G01M 5/0016 (2013.01)

F05B 2260/83 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415143382

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 (RCMS)풍력발전용 복합소재 블레이드의 공장 출하 전 검사 시스템개발

기 여 율 1/1

주관기관 삼영검사엔지니어링

연구기간 2015.12.01 ~ 2018.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

블레이드의 외면과 접촉하여 상기 블레이드의 상태를 검사하는 검사부;
 상기 검사부와 상기 블레이드의 접촉에 따른 압력을 감지하는 검사 압력 센서;
 상기 검사부가 상기 블레이드를 누르는 압력을 조절하는 검사 압력 조절부; 및
 상기 검사 압력 센서의 감지 결과에 따라 상기 검사 압력 조절부를 제어하여 상기 검사부가 상기 블레이드를 누르는 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절하는 제어부;
 를 포함하고,
 상기 검사 압력 조절부는,
 회전력을 발생시키는 모터;
 상기 모터의 회전력에 따라 회전하며 표면에 나사산이 형성된 막대 형태의 나사봉;
 상기 검사부와 연결되어 상기 블레이드 방향으로 수직 운동하는 연결바; 및
 상기 나사봉과 나사 결합되고 상기 연결바와 연결되어 상기 나사봉의 회전에 따라 상기 연결바를 상기 블레이드 방향으로 직선 운동시키는 연결너트;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력 블레이드 검사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 검사부는,
 상기 블레이드의 상태 검사를 위한 프루브; 및
 상기 블레이드와 상기 프루브 사이에 위치한 웨지(wedge);
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력 블레이드 검사 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

개구 영역을 통해 블레이드를 내부 공간으로 인입시키는 몸체부;
 상기 몸체부의 양단에 위치하고 상기 블레이드의 양면과 접촉하여 회전하는 롤러;
 상기 몸체부에 위치하여 상기 블레이드가 상기 몸체부의 내부 공간으로 인입된 정도를 감지하는 거리 센서;
 상기 몸체부에 위치하여 블레이드의 외면과 접촉하여 상기 블레이드의 상태를 검사하는 검사부;
 상기 검사부와 상기 블레이드의 접촉에 따른 압력을 감지하는 검사 압력 센서;
 상기 검사부가 상기 블레이드를 누르는 압력을 조절하는 검사 압력 조절부; 및
 상기 거리 센서의 감지 결과에 따라 상기 롤러의 회전 동작을 제어하여 상기 블레이드가 상기 몸체부의 내부 공간으로 인입되는 정도를 조절하고, 상기 검사 압력 센서의 감지 결과에 따라 상기 검사 압력 조절부를 제어하여 상기 검사부가 상기 블레이드를 누르는 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절하는 제어부;

를 포함하고,
 상기 검사 압력 조절부는,
 회전력을 발생시키는 모터;
 상기 모터의 회전력에 따라 회전하며 표면에 나사산이 형성된 막대 형태의 나사봉;
 상기 검사부와 연결되어 상기 블레이드 방향으로 수직 운동하는 연결바; 및
 상기 나사봉과 나사 결합되고 상기 연결바와 연결되어 상기 나사봉의 회전에 따라 상기 연결바를 상기 블레이드 방향으로 직선 운동시키는 연결너트;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력 블레이드 검사 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 검사부는,
 상기 블레이드의 상태 검사를 위한 프루브; 및
 상기 블레이드와 상기 프루브 사이에 위치한 웨지(wedge);
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍력 블레이드 검사 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제4항에 있어서,
 상기 몸체부는,
 'ㄷ' 형상 또는 'U' 형상의 일측에 상기 개구 영역이 형성되는 것을 특징으로 하는 풍력 블레이드 검사 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,
 상기 롤러와 상기 블레이드의 접촉에 따른 압력을 감지하는 롤러 압력 센서;
 상기 롤러와 상기 블레이드의 접촉 압력을 조절하는 롤러 압력 조절부;
 를 더 포함하고,
 상기 제어부는, 상기 롤러 압력 센서의 감지 결과에 따라 상기 롤러 압력 조절부를 제어하여 상기 롤러와 상기 블레이드의 접촉 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절하는 것을 특징으로 하는 풍력 블레이드 검사 장치.

청구항 9

제4항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 롤러의 회전에 따른 진행 방향을 변경하여 상기 블레이드의 길이 방향을 따라 위치를 이동하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 풍력 블레이드 검사 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 장치 검사 기술과 관련한 것으로, 더욱 상세하게는 풍력 발전기의 블레이드 상태를 자동으로 검사할

[0001]

수 있는 풍력 블레이드 검사 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 풍력 발전기는 바람이 가지는 운동에너지를 전기에너지로 변환하는 장치이다.
- [0003] 이러한 풍력 발전기는 바람에 의해 회전하는 블레이드와, 적절한 회전 속도를 유지하는 증속기 또는 감속기, 블레이드의 회전에 따라 전류를 발생하는 발전기 등을 포함한다.
- [0004] 그런데 이러한 블레이드는 곡률을 갖는 상판과 하판을 접합하여 제작되는데 그 접합 부분에 이상이 발생하는 등 제작 과정에 기능 이상이 발생할 수 있고, 풍력에 따라 회전하는 과정에서 손상될 수 있으며, 이는 풍력 발전기의 공기 역학적 성능을 떨어뜨리고 기능 이상을 일으키는 원인이 된다.
- [0005] 이에, 풍력 발전기 블레이드의 손상을 감지하는 검사 장치가 개발되고 있지만, 종래의 장치는 검사를 위한 스캐너의 압력을 유지하기 위해 스프링을 채용하거나 사용자의 동작에 따라 압력을 가하는 등 적정 압력 유지가 어렵고, 이에 따라 검사 신호의 유효성을 보장하지 못하는 문제가 있다.
- [0006] 이에 블레이드를 검사하는 스캐너가 검사에 적절한 압력으로 블레이드를 눌러주도록 압력을 가하여 블레이드의 상태에 대한 검사 정확도를 개선하고, 사람의 개입 없이도 블레이드의 각 부분을 자동으로 이동하면서 스스로 블레이드의 상태를 검사할 수 있도록 하는 방안이 요청된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1245778호 (2013년 03월 21일 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 풍력발전기의 블레이드에 부착된 상태로 블레이드의 길이 방향을 따라 이동하면서 블레이드의 이상 유무 등을 능동적으로 감지하되, 검사를 위해 접촉하는 부분에 적정 압력이 유지되도록 하여 검사 신호의 정확성을 개선할 수 있는 풍력 블레이드 검사 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치는, 블레이드의 외면과 접촉하여 상기 블레이드의 상태를 검사하는 검사부, 상기 검사부와 상기 블레이드의 접촉에 따른 압력을 감지하는 검사 압력 센서, 상기 검사부가 상기 블레이드를 누르는 압력을 조절하는 검사 압력 조절부, 및 상기 검사 압력 센서의 감지 결과에 따라 상기 검사 압력 조절부를 제어하여 상기 검사부가 상기 블레이드를 누르는 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치에 있어서, 상기 검사부는, 상기 블레이드의 상태 검사를 위한 프루브, 및 상기 블레이드와 상기 프루브 사이에 위치한 웨지(wedge)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치에 있어서, 상기 검사 압력 조절부는, 회전력을 발생시키는 모터, 상기 모터의 회전력에 따라 회전하며 표면에 나사산이 형성된 막대 형태의 나사봉, 상기 검사부와 연결되어 상기 블레이드 방향으로 수직 운동하는 연결바, 및 상기 나사봉과 나사 결합되고 상기 연결바와 연결되어 상기 나사봉의 회전에 따라 상기 연결바를 상기 블레이드 방향으로 직선 운동시키는 연결너트를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치는, 개구 영역을 통해 블레이드를 내부 공간으로 인입시키는 몸체부, 상기 몸체부의 양단에 위치하고 상기 블레이드의 양면과 접촉하여 회전하는 롤러, 상기 몸체부에 위치하여 상기 블레이드가 상기 몸체부의 내부 공간으로 인입된 정도를 감지하는 거리 센서, 상기 몸체부에 위치하여 블레이드의 외면과 접촉하여 상기 블레이드의 상태를 검사하는 검사부, 상기 검사부와 상기 블레이드의 접촉에 따른 압력을 감지하는 검사 압력 센서, 상기 검사부가 상기 블레이드를 누르는 압력을 조

절하는 검사 압력 조절부, 및 상기 거리 센서의 감지 결과에 따라 상기 롤러의 회전 동작을 제어하여 상기 블레이드가 상기 몸체부의 내부 공간으로 인입되는 정도를 조절하고, 상기 검사 압력 센서의 감지 결과에 따라 상기 검사 압력 조절부를 제어하여 상기 검사부가 상기 블레이드를 누르는 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치에 있어서, 상기 검사부는, 상기 블레이드의 상태 검사를 위한 프루브, 및 상기 블레이드와 상기 프루브 사이에 위치한 웨지(wedge)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치에 있어서, 상기 검사 압력 조절부는, 회전력을 발생시키는 모터, 상기 모터의 회전력에 따라 회전하며 표면에 나사산이 형성된 막대 형태의 나사봉, 상기 검사부와 연결되어 상기 블레이드 방향으로 수직 운동하는 연결바, 및 상기 나사봉과 나사 결합되고 상기 연결바와 연결되어 상기 나사봉의 회전에 따라 상기 연결바를 상기 블레이드 방향으로 직선 운동시키는 연결너트를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치에 있어서, 상기 몸체부는, 'ㄷ' 형상 또는 'U' 형상의 일측에 상기 개구 영역이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치에 있어서, 상기 롤러와 상기 블레이드의 접촉에 따른 압력을 감지하는 롤러 압력 센서, 상기 롤러와 상기 블레이드의 접촉 압력을 조절하는 롤러 압력 조절부를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 롤러 압력 센서의 감지 결과에 따라 상기 롤러 압력 조절부를 제어하여 상기 롤러와 상기 블레이드의 접촉 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치에 있어서, 상기 제어부는, 상기 롤러의 회전에 따른 진행 방향을 변경하여 상기 블레이드의 길이 방향을 따라 위치를 이동하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 풍력 블레이드 검사 장치에 따르면, 블레이드의 검사를 위해 접촉하는 부분에 적정 압력이 유지되어 블레이드의 상태에 대한 검사 정확도가 개선되고 검사 시간을 단축할 수 있다.

[0019] 검사 장치가 검사 대상인 블레이드를 개구 영역을 통해 내부로 인입시킬 때 거리 센서를 이용해 블레이드가 인입된 정도를 측정하고 롤러의 회전 동작을 이용해 인입되는 정도를 조절할 수 있어, 검사 장치가 자동으로 풍력 블레이드 검사를 위한 적절한 거리를 유지할 수 있고, 부딪힘 등에 따른 블레이드의 손상을 방지할 수 있다.

[0020] 이때 검사 장치는 롤러와 블레이드의 접촉 압력을 감지하고, 해당 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절하여, 검사 대상인 블레이드가 개구 영역을 통해 내부로 인입된 상태로 해당 블레이드에 부착된 상태를 유지할 수 있으며, 특히 장치의 검사 위치 변경에 따라 블레이드의 두께나 곡률이 변경됨으로써 접촉 압력이 변경되어도, 검사 장치가 능동적으로 부착에 적절한 접촉 압력을 유지하도록 조절하여 블레이드에 부착된 자세를 유지할 수 있다.

[0021] 더하여 검사 장치는 롤러의 회전 방향 변경 등을 통해 블레이드의 길이 방향을 따라 이동하면서 검사 동작을 수행할 수 있으며, 사람의 개입 없이도 블레이드에 부착된 상태로 위치를 변경하여 능동적으로 검사를 진행하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 검사 장치가 블레이드에 부착되어 이동하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 장치의 모습을 나타낸 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 장치의 모습을 나타낸 측면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 장치의 모습을 나타낸 정면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 검사부, 검사 압력 센서 및 검사 압력 조절부의 세부 구성을 나타낸 사시도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 검사부, 검사 압력 센서 및 검사 압력 조절부의 세부 구성을 나타낸 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0024] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0025] 본 발명은 풍력 블레이드에 부착된 상태로 위치를 이동하면서 이상 여부를 검사하는 검사 장치에서 검사부에 일정 압력을 유지하여 검사 정확도를 개선하는 방안과 관련한 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 검사 장치가 블레이드에 부착되어 이동하는 모습을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 장치의 구성을 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 장치의 모습을 나타낸 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 장치의 모습을 나타낸 측면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 장치의 모습을 나타낸 정면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 검사부, 검사 압력 센서 및 검사 압력 조절부의 세부 구성을 나타낸 사시도이며, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 검사부, 검사 압력 센서 및 검사 압력 조절부의 세부 구성을 나타낸 측면도이다.
- [0027] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 본 실시예의 검사 장치(100)는 블레이드(1)에 부착된 상태로 위치를 이동하며 블레이드(1)의 상태를 검사하는 역할을 한다. 검사 장치(100)는 사람을 대신하여 블레이드(1)의 상태를 검사하고 감지 결과를 무선 통신을 통해 관리자의 장치 등에 전송하여 관리자가 블레이드(1)의 손상 여부를 파악할 수 있도록 하며, 이를 위한 통신 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0028] 검사 장치(100)는 몸체부(10), 롤러(20), 거리 센서(30), 롤러 압력 센서(40), 롤러 압력 조절부(50), 검사부(60), 검사 압력 센서(70), 검사 압력 조절부(80) 및 제어부(90)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 몸체부(10)는 각종 다른 장치가 설치될 수 있는 검사 장치(100)의 골격 역할을 하며, 'ㄷ' 형상 또는 'U' 형상을 이룬다. 해당 'ㄷ' 형상 또는 'U' 형상의 일측에는 개구 영역(2)이 형성되고, 해당 개구 영역(2)은 블레이드(1)를 몸체부(10) 내부 공간으로 인입시키는데 이용된다.
- [0030] 롤러(20)는 개구 영역(2)을 통해 몸체부(10)의 내부 공간으로 인입되는 블레이드(1)와 접촉하여, 회전 동작에 따라 블레이드(1)가 인입되는 정도를 조절하는 역할을 한다. 롤러(20)는 블레이드(1)와 접촉하는 부분이 일정 마찰력을 갖는 탄성 소재로 이루어져, 블레이드(1)와의 접촉에 따른 파손을 방지할 수 있다.
- [0031] 거리 센서(30)는 몸체부(10)에 위치하여 블레이드(1)가 몸체부(10)의 내부 공간으로 인입된 정도를 감지하는 역할을 한다. 거리 센서(30)는 블레이드(1)에 적외선이나 초음파 등을 방사하고 반사파가 되돌아오는데 소요되는 시간에 따라 블레이드(1)까지의 거리를 측정할 수 있고, 거리 센서(30)의 감지 결과는 제어부(90)로 전달되어 롤러(20)의 동작을 제어하는데 활용된다.
- [0032] 롤러 압력 센서(40)는 롤러(20)와 블레이드(1)의 접촉에 따른 압력을 측정하는 역할을 한다. 롤러 압력 센서(40)는 롤러(20)와 블레이드(1)의 접촉에 따라 롤러(20)의 접촉 지점이 눌리게 되면, 이에 따른 전류나 전압 변화 등에 따라 압력을 감지하고 감지 결과를 제어부(90)로 전달한다.
- [0033] 롤러 압력 조절부(50)는 롤러(20)가 블레이드(1)를 누르는 접촉 압력을 조절하는 역할을 한다. 롤러 압력 조절부(50)는 제어부(90)의 제어에 따라 모터 등의 구동력을 이용해 롤러(20)가 블레이드(1)의 표면을 누르는 정도를 조절할 수 있다.
- [0034] 검사부(60)는 블레이드(1)의 상태를 검사하는 역할을 한다. 검사부(60)는 블레이드(1)의 상태 검사를 위한 프루브(probe)(61)와, 블레이드(1)와 프루브(61) 사이에 위치하여 블레이드(1)의 표면과 직접 접촉하는 웨지(wedge)(62)를 포함한다.
- [0035] 검사부(60)는 예를 들어 초음파 비파괴 검사(UT: Ultrasonic Testing), 방사선 비파괴 검사(RT: Radiographic Testing) 또는 육안 비파괴 검사(VT: Visual Testing) 등을 수행하여 블레이드(1)의 손상 여부 등을 검사할 수

있다.

- [0036] 초음파 비파괴 검사(UT)는 시험체의 내부 결함 검출에 주로 이용되며, 시험체에 초음파를 전달하고, 시험체 내부에 존재하는 불연속으로부터 반사된 초음파의 에너지량, 초음파의 진행시간 등을 스크린에 표시한 후, 분석하여 불연속의 위치 및 크기를 알아내는 검사방법이다. 초음파 비파괴 검사(UT)는 면상에 존재하는 결함의 검출 능력이 우수하다.
- [0037] 방사선 비파괴 검사(RT)는 시험체에 엑스레이(X-ray) 등의 방사선을 투과하여 필름에 그 상을 재생하는 방식으로 결함 유무를 판단한다. 방사선 비파괴 검사를 이용하면 시험체의 내부 결함을 검출할 수 있고, 그 결함의 형상 또한 알 수 있다.
- [0038] 육안 비파괴 검사(VT)는 재료, 제품 또는 구조물을 직접 또는 간접적으로 관찰하여 시험체에 결함이 있는지 알아내는 비파괴검사 방법이다.
- [0039] 검사 압력 센서(70)는 검사부(60)와 블레이드(1)의 접촉에 따른 압력을 감지하는 역할을 하며, 검사 압력 조절부(80)의 연결바(83)와 검사부(60)의 사이에 위치한다. 검사 압력 센서(70)는 검사부(60)와 블레이드(1)의 표면이 맞닿아 접촉 지점이 눌리면, 해당 압력에 의해 발생하는 전류나 전압 변화 등에 따라 압력을 감지하고 감지 결과를 제어부(90)로 전달한다.
- [0040] 검사 압력 조절부(80)는 검사부(60)가 블레이드(1)의 표면을 누르는 접촉 압력을 조절하는 역할을 한다.
- [0041] 검사 압력 조절부(80)는 제어부(90)의 제어에 따라 회전력을 발생시키는 모터(81), 모터(81)의 회전력에 따라 회전하며 표면에 나사산이 형성된 막대 형태의 나사봉(82), 검사부(60)와 연결되어 블레이드(1)의 방향으로 수직 운동하는 연결바(83), 나사봉(82)과 나사 결합되고 연결바(83)와 연결되어 나사봉(82)의 회전에 따라 연결바(83)를 블레이드 방향으로 직선 운동시키는 연결너트(84)를 포함한다.
- [0042] 제어부(90)는 몸체부(10), 롤러(20), 거리 센서(30), 롤러 압력 센서(40), 롤러 압력 조절부(50), 검사부(60), 검사 압력 센서(70) 및 검사 압력 조절부(80)를 포함하는 검사 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어하는 역할을 하며, 이를 위한 연산 유닛, 프로그램 저장소, 메모리 등을 포함한다.
- [0043] 제어부(90)는 블레이드(1)가 몸체부(10)의 개구 영역(2)을 통해 내부 공간으로 유입되면, 거리 센서(30)에서 감지한 거리에 따라 블레이드(1)가 몸체부(10)의 내부로 인입된 정도를 판단하고, 롤러(20)의 회전 방향이나 회전량을 제어하여 블레이드(1)와 몸체부(20) 사이의 거리를 조절한다.
- [0044] 만일 블레이드(1)가 몸체부(10)의 내부로 더 인입되어야 하는 경우라면 제어부(90)는 블레이드(1)와 접촉한 롤러(20)를 특정 방향으로 일정량 회전시켜 인입 정도를 조절하고, 반대로 블레이드(1)가 몸체부(10)의 바깥으로 이동해야 하는 경우 반대쪽으로 롤러(20)를 회전시켜 인입 정도를 조절할 수 있다.
- [0045] 한편 검사 장치(100)가 블레이드(1)에 부착된 상태를 유지하기 위해 제어부(90)는, 롤러(20)와 블레이드(1)의 접촉에 따른 압력을 감지하는 롤러 압력 센서(40)의 감지 결과를 전달받으면, 롤러 압력 조절부(50)를 제어하여 롤러(20)와 블레이드(1)의 접촉 압력이 일정 압력을 유지하도록 조절한다. 이때 롤러(20)와 블레이드(1)의 접촉 압력은 검사 장치(100)가 블레이드(1)에 부착된 상태를 유지하면서, 블레이드(1)의 파손을 방지할 수 있는 범위 내에서 정해지게 된다.
- [0046] 이 경우 제어부(90)는 블레이드(1)가 몸체부(10)의 내부로 인입되는 정도가 변경되거나 검사 장치(100)가 검사 위치를 변경하는 등에 따라 블레이드(1)의 곡률이나 두께가 변경되면, 롤러 압력 센서(40)에서 감지한 결과에 따라 롤러 압력 조절부(50)를 제어하여 롤러(20)와 블레이드(1) 사이의 접촉 압력을 조절함으로써, 검사 장치(100)가 블레이드(1)의 검사를 위해 부착된 상태를 유지하도록 제어할 수 있다.
- [0047] 이러한 방식으로 검사 장치(100)의 내부 공간으로 블레이드(1)의 인입 정도가 조절되고, 롤러의 접촉 압력이 조절되면, 제어부(90)는 검사부(60)를 이용해 블레이드(1)의 상태에 대한 검사를 진행한다.
- [0048] 이때 제어부(90)는 검사 압력 센서(70)의 감지 결과에 따라 검사 압력 조절부(80)를 제어하여, 검사부(60)가 블레이드(1)의 표면을 누르는 압력이 검사에 적절한 일정 압력을 유지하도록 조절한다.
- [0049] 만일 검사 압력 센서(70)의 감지 결과 검사부(60)와 블레이드(1)의 접촉에 따른 압력이 너무 낮은 경우라면, 제어부(90)는 모터(81)의 회전력을 발생시켜 나사봉(82)을 회전시키고, 나사봉(82)의 회전에 따라 연결너트(84)가 블레이드(1) 방향으로 수직 하강하며, 이에 따라 연결너트(84)와 결합된 연결바(83)가 수직 운동함으로써 검사부(60)가 블레이드(1) 방향으로 수직 운동하여, 검사부(60)와 블레이드(1)의 접촉에 따른 압력이 증가하게

된다.

[0050] 반대로 검사 압력 센서(70)의 감지 결과 검사부(60)와 블레이드(1)의 접촉에 따른 압력이 너무 높은 경우라면, 제어부(90)는 모터(81)의 회전력을 발생시켜 나사봉(82)을 회전시키고, 나사봉(82)의 회전에 따라 연결너트(84)가 블레이드(1) 방향으로 수직 상승하며, 이에 따라 연결너트(84)와 결합된 연결바(83)가 수직 운동함으로써 검사부(60)가 블레이드(1) 반대 방향으로 수직 운동하여, 검사부(60)와 블레이드(1)의 접촉에 따른 압력이 감소하게 된다.

[0051] 이 경우 제어부(90)는 블레이드(1)에 손상이 발생하지 않는 압력 범위에서 검사부(60)의 검사 신호의 정확성을 보장할 수 있는 정도로 압력을 가하게 되며, 이에 따라 검사 정확도 개선 및 검사 시간 단축의 효과를 얻을 수 있다.

[0052] 그리고 특정 위치에서 검사부(60)의 검사 동작이 완료되면, 제어부(90)는 롤러(20)의 회전에 따른 진행 방향을 변경하여 도 1과 같이 검사 장치(100)가 블레이드(1)의 길이 방향을 따라 위치를 이동하도록 제어할 수 있다. 이 경우 검사 장치(100)의 이동에 따라 블레이드(1)가 몸체부(10)의 내부 공간으로 인입되는 정도가 변경되면, 제어부(90)는 거리 센서(30)의 감지 결과에 따라 롤러(20)의 회전 동작을 제어하여 인입된 정도를 조절할 수 있다. 또한 검사 장치(100)의 이동에 따라 롤러(20)와 블레이드(1)의 접촉 압력이 변경되면, 제어부(90)는 롤러 압력 센서(40)의 감지 결과에 따라 롤러 압력 조절부(50)를 제어하여 롤러(20)와 블레이드(1)가 접촉 압력이 부족 상태 유지에 적절한 일정 압력을 유지하도록 조절할 수 있다.

[0053] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다. 또한, 본 명세서와 도면에서 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

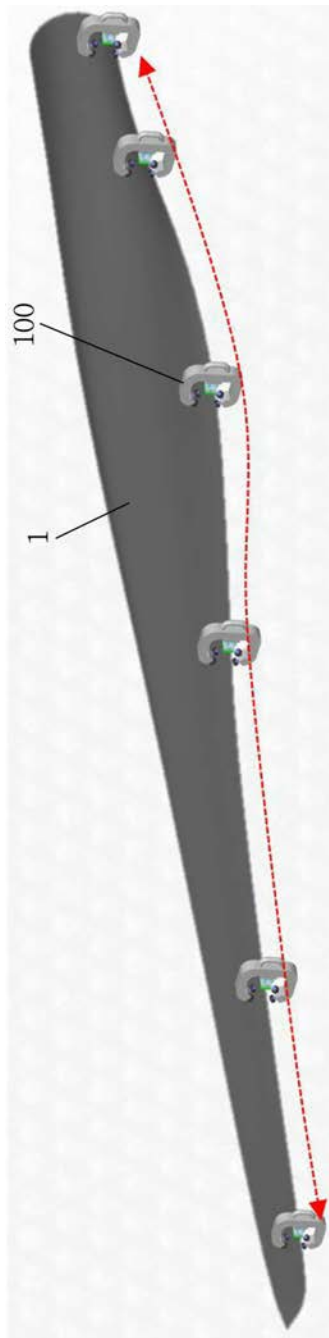
부호의 설명

[0054]

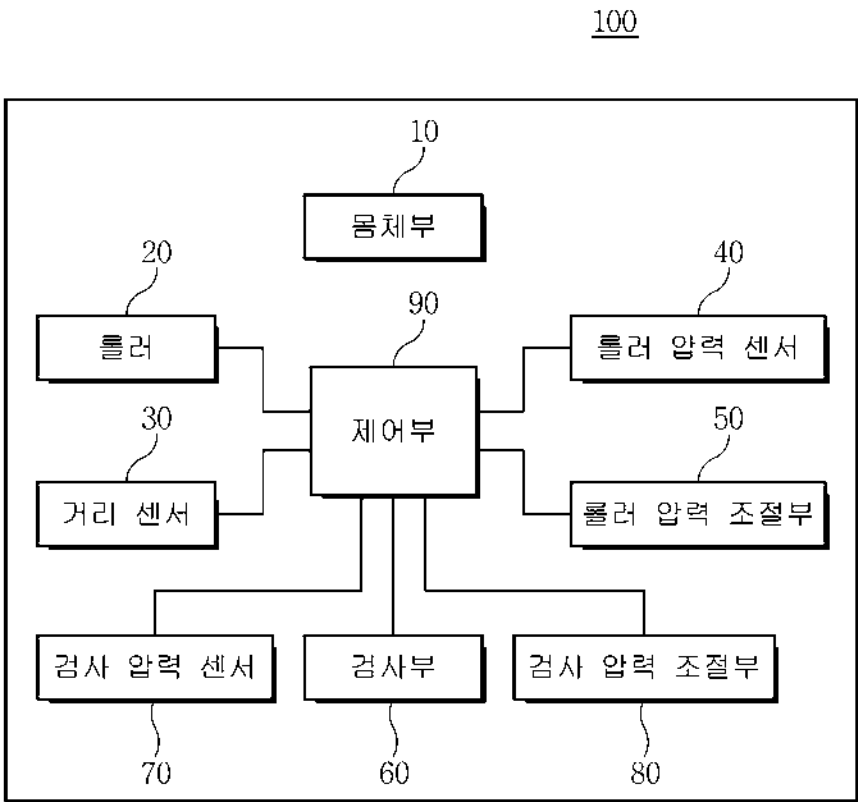
1: 블레이드	2: 개구 영역
10: 몸체부	20: 롤러
30: 거리 센서	40: 롤러 압력 센서
50: 롤러 압력 조절부	60: 검사부
70: 검사 압력 센서	80: 검사 압력 조절부
90: 제어부	100: 검사 장치

도면

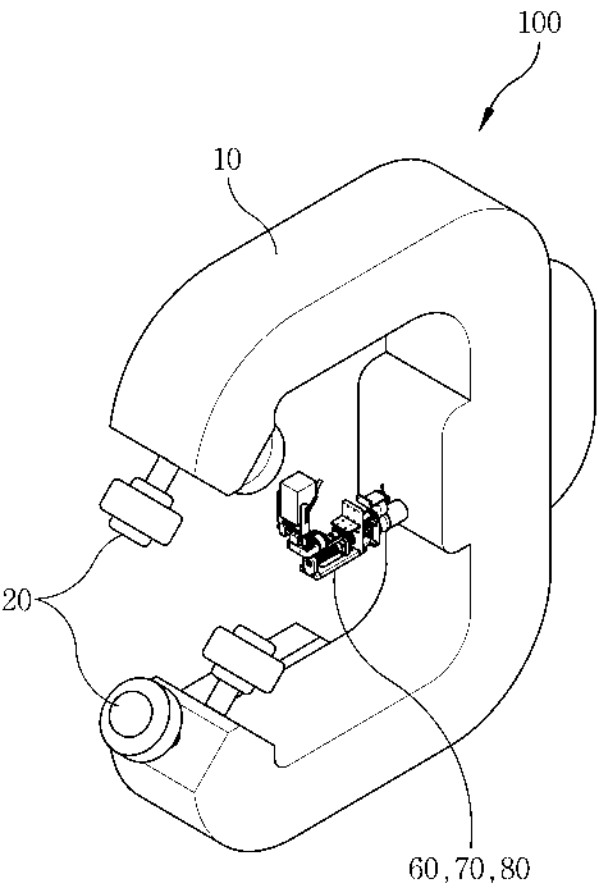
도면1



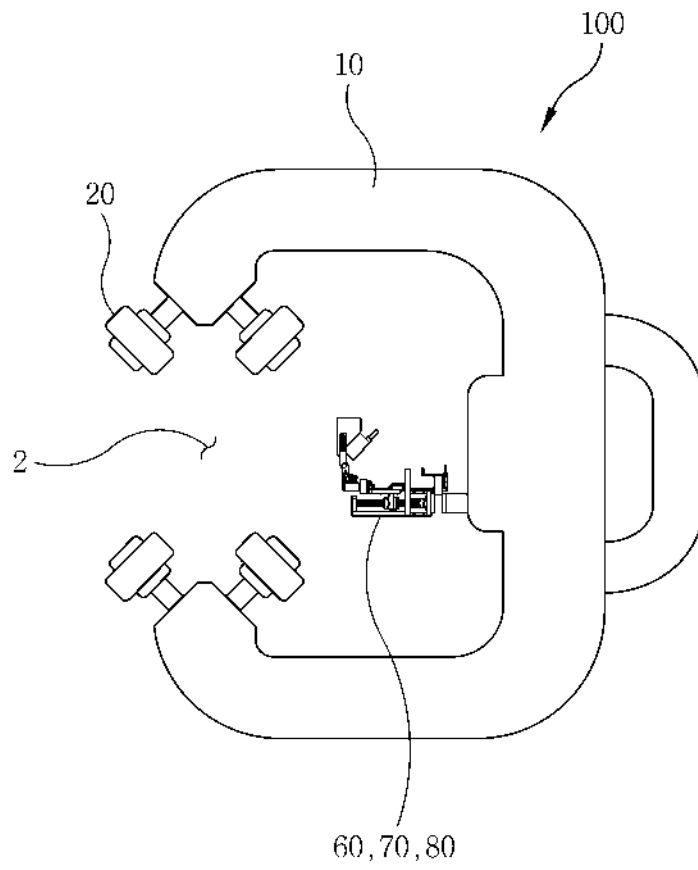
도면2



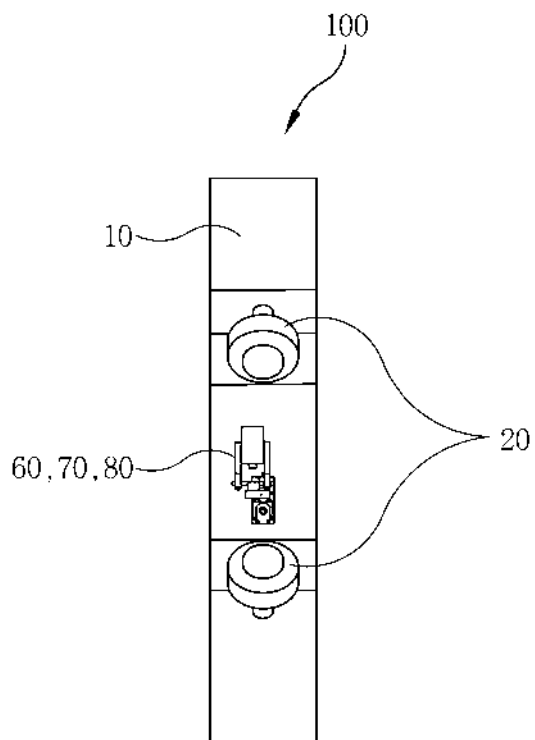
도면3



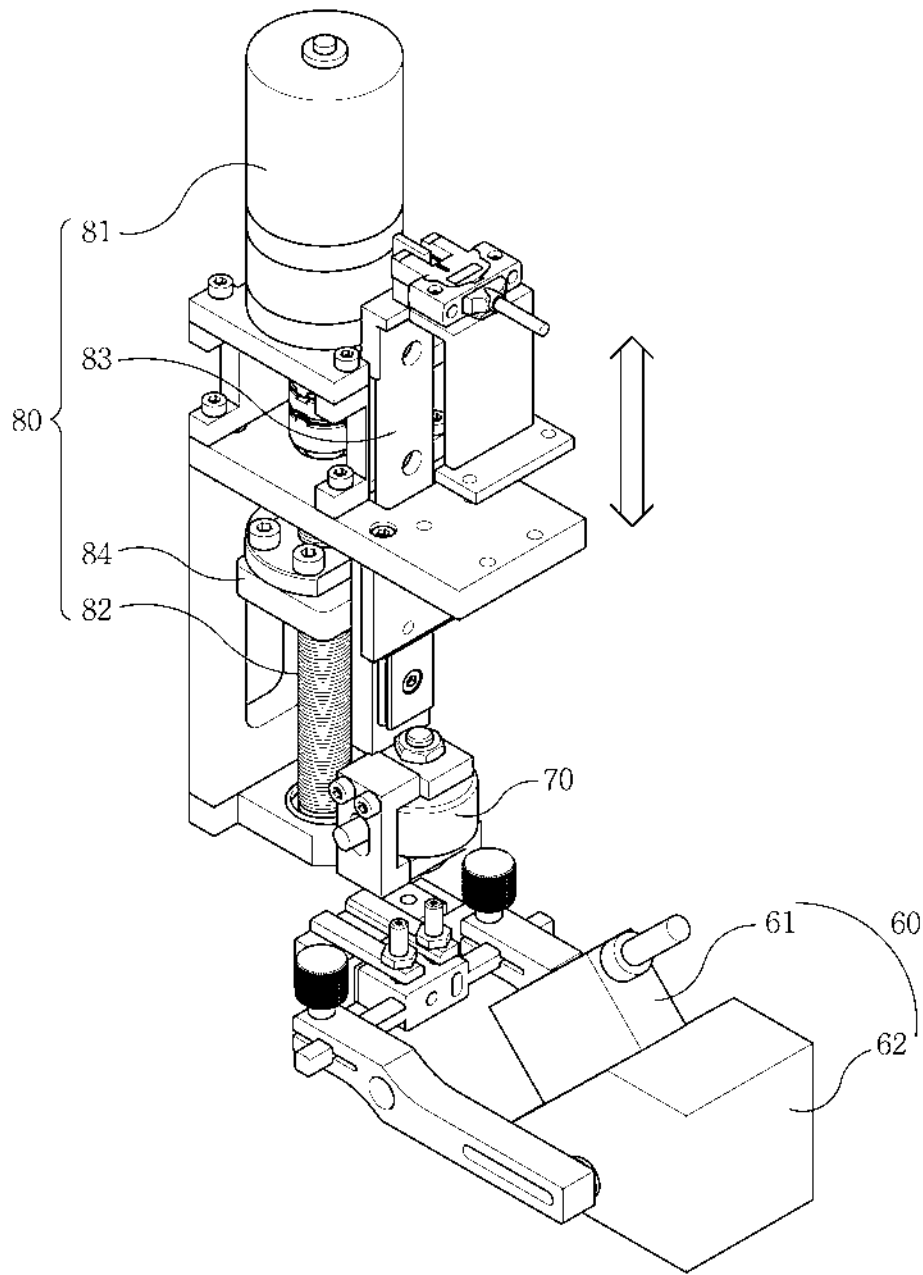
도면4



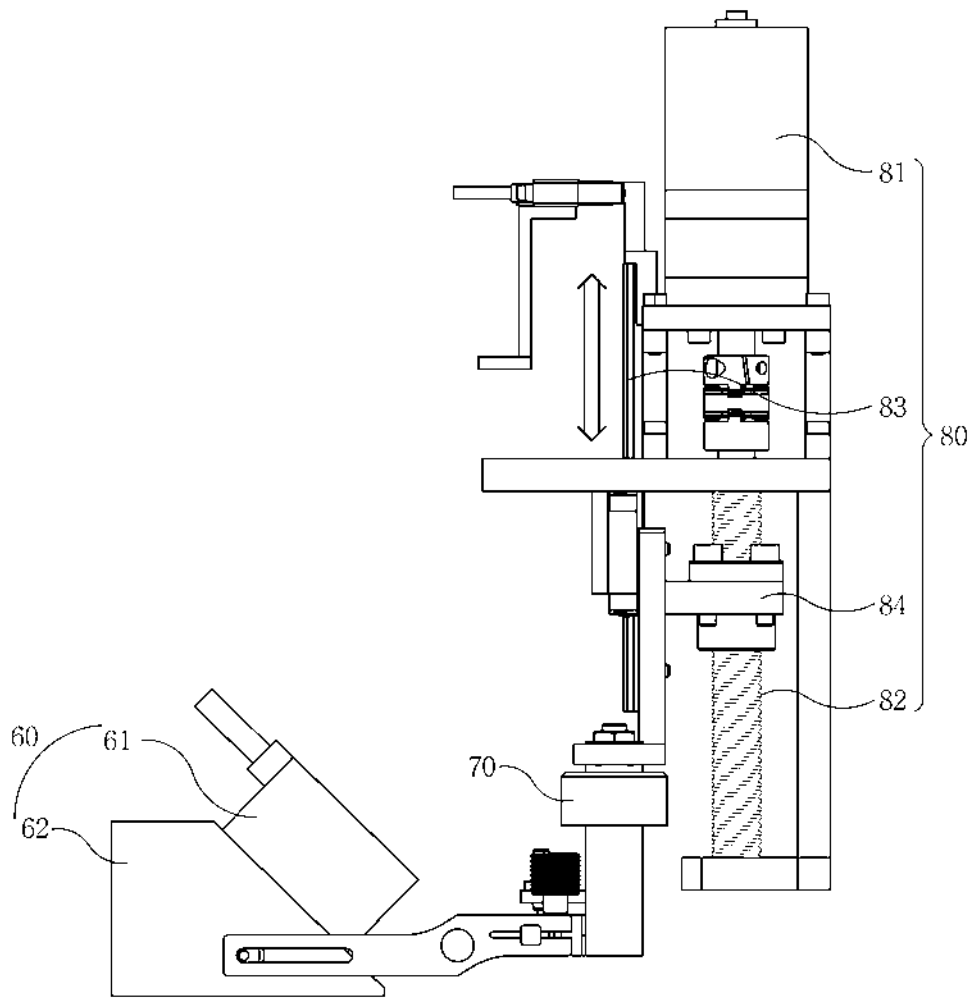
도면5



도면6



도면7



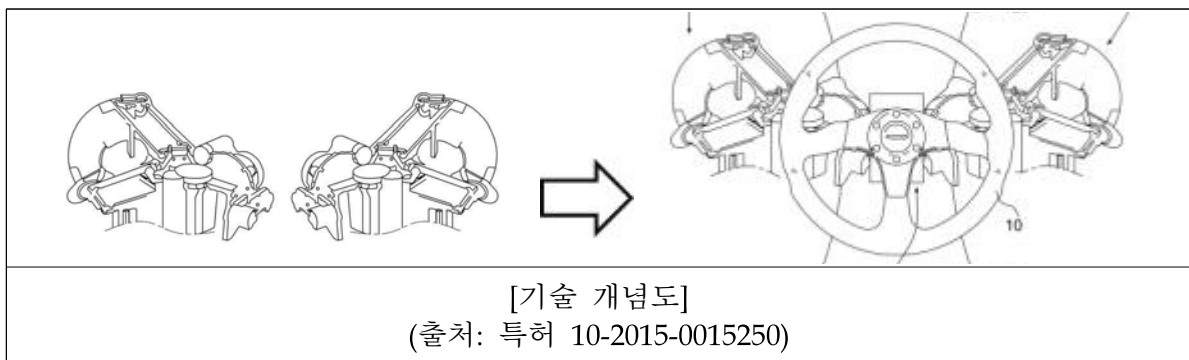
■ 기술명 : 복합형 로봇 제어 장치 기술 (Technology for Combined Robot Control Apparatus)

산업기술분류	기계 · 소재 - 로봇/자동화 기계 - 로봇 제어 및 지능화기술
Key-word(국문)	원격제어, 조종장치, 햅틱, 가상, DoF
Key-word(영문)	Teleoperation, Master device, Haptic, Virtual, DoF

■ 기술의 개요

- (배경) 전문서비스 로봇의 원격 조정 시 단순이동과 같은 낮은 자유도의 작업과 대상물 조작과 같은 높은 자유도의 작업이 혼재할 경우, 각 동작에 대한 모든 조종기를 구비하여 조작하는 것은 비용과 공간적 측면에서 비효율적임
- (개요) 높은 자유도를 갖는 원격조종장치를 기본으로 대상작업의 자유도에 따라 운동범위를 변경하여 다양한 작업에 적합하도록 가상의 조종모드를 갖는 기술로서, 작업에 따른 부가적인 조종 장치를 어댑터 형태로 부착하여 조종 모드를 용이하게 변경함

< 기술 개요도 >



■ 기술의 구현수준(TRL)

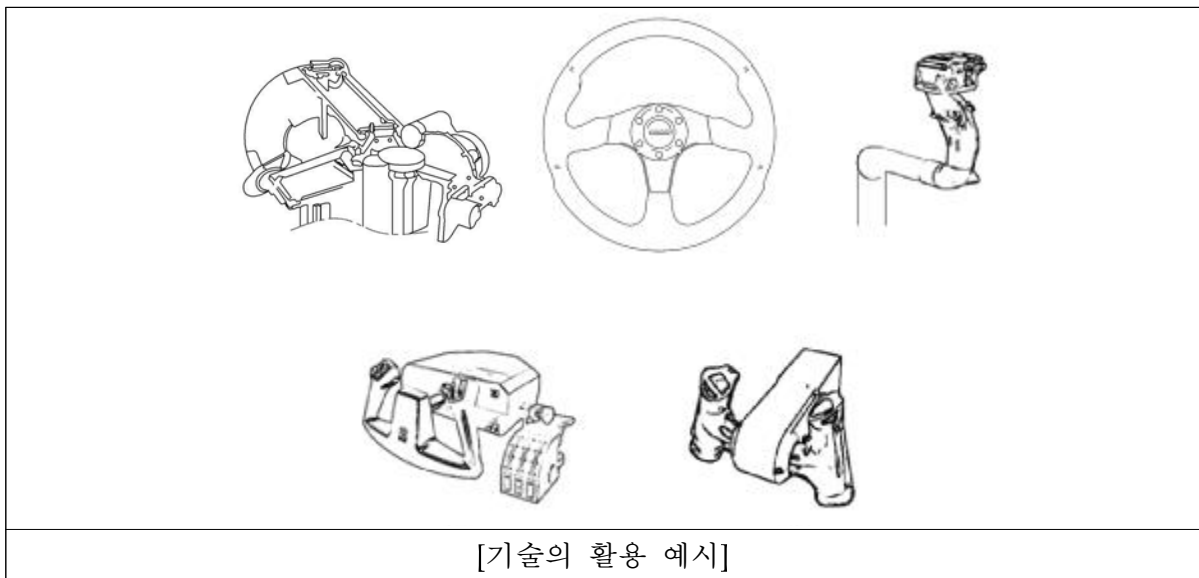




■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 원격조작 마스터 장치 적용 기술
 - 다자유도의 로봇팔을 원격제어하기 위해 사용되는 4~8자유도의 원격조종장치를 하나 이상 이용하고, 4자유도 이상의 원격조종장치를 낮은 조종자유도가 요구되는 로봇 또는 기계의 이동에도 활용
 - 높은 조종자유도를 갖는 장치를 낮은 조종자유도 동작에 적용할 경우, 통상적 또는 직관적으로 적용할 수 있는 조이스틱형, 핸들형, 좌우분리형 등 1~3자유도를 갖는 단순한 형태의 운동을 모사할 수 있게 함으로써, 조작의 직관성을 높이고, 입력 자유도 간의 크로스토크 등 잡음 요인을 낮추어 정확성을 높임
 - 단순 형태의 조작 장치를 어댑터형태로 부착하여 사용자가 착오 없이 사용할 수 있도록 하고, 조종 장치의 모드를 자동으로 변경할 수 있음

■ 활용범위 및 응용분야



- 이동형 전문서비스 로봇의 원격 제어
- 이동기능과 작업기능을 모두 갖는 장비의 원격 조정

■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	복합형 로봇 제어 장치	10-2015-0015250 (2015.01.30)	



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월08일
(11) 등록번호 10-2008688
(24) 등록일자 2019년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 13/06 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 13/06 (2013.01)
B25J 13/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0015250
(22) 출원일자 2015년01월30일
심사청구일자 2017년10월17일
(65) 공개번호 10-2016-0094104
(43) 공개일자 2016년08월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005066752 A*
WO2012167043 A2
JP2002046088 A
KR1020140037108 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
황정훈
서울특별시 서초구 강남대로95길 56, 107호 (잠원동, 대주피오레아파트)
임선
경기도 김포시 고촌읍 신곡로 48, 504동 1002호 (강변마을월드메르디앙아파트)
김영옥
경기도 부천시 원미구 도약로 56, 2201동 0101호 (상동, 진달래마을)
(74) 대리인
정부연

전체 청구항 수 : 총 5 항

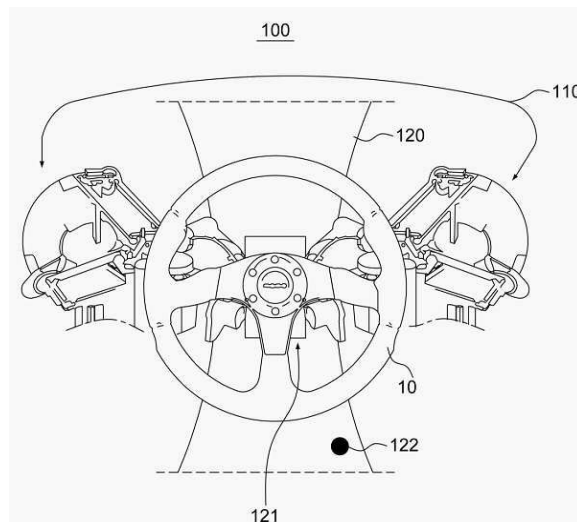
심사관 : 조은용

(54) 발명의 명칭 **복합형 로봇 제어 장치**

(57) 요약

복합형 로봇 제어 장치는 상호 이격되고 양 로봇팔들 각각을 제어하는 다자유도 로봇팔 조종부들, 상기 로봇팔 조종부들 사이에 위치되고 로봇 주행 조종 장치를 삽입하는 소켓 모듈을 포함하는 주행 조종 패널 및 상기 소켓 모듈을 통한 상기 로봇 주행 조종 장치의 탈착 여부를 감지하고, 상기 로봇 주행 조종 장치를 통해 로봇 조종 모드의 변경을 감지하는 로봇 조종 제어부를 포함한다. 따라서, 원격지의 이동형 기계 또는 로봇을 조종할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 9/1689 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415136640

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업핵심기술개발

연구과제명 고난이도 작업 수행을 위한 관절 각속도 160deg/s 이상, 반복오차 0.3deg 이하의 힘제어
기반 유압 구동 로봇 제어 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2013.11.01 ~ 2018.10.30

명세서

청구범위

청구항 1

상호 이격되고 양 로봇팔들 각각을 제어하는 다자유도 로봇팔 조종부들;

상기 로봇팔 조종부들 사이에 위치되고 로봇 주행 조종 장치를 삽입하는 소켓 모듈을 포함하는 주행 조종 패널;
및

상기 소켓 모듈을 통한 상기 로봇 주행 조종 장치의 탈착 여부를 감지하고, 상기 로봇 주행 조종 장치를 통해 로봇 조종 모드의 변경을 감지하는 로봇 조종 제어부를 포함하고,

상기 로봇 조종 제어부는 상기 소켓 모듈에 상기 로봇 주행 조종 장치가 삽입되면 상기 로봇 조종 모드를 로봇 주행 모드로 변경하고, 상기 로봇 주행 조종 장치가 제거되면 상기 로봇 조종 모드를 로봇팔 제어 모드로 변경하고,

상기 로봇팔 조종부들은 상기 로봇 주행 모드에서 상기 로봇 주행 조종 장치와 연동하여 로봇의 주행 방향을 제어하는 것을 특징으로 하는 복합형 로봇 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 로봇 주행 조종 장치는

자동차 조종 장치, 헬기 조종 장치, 비행기 조종 장치 또는 탱크 조종 장치에 해당하는 것을 특징으로 하는 복합형 로봇 제어 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 주행 조종 패널은

상기 소켓 모듈에 삽입된 상기 로봇 주행 조종 장치의 제거를 지원하는 푸시 버튼을 포함하는 것을 특징으로 하는 복합형 로봇 제어 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 로봇 조종 제어부는

상기 로봇팔 조종부들에 배치된 조종 버튼, 사용자 음성, 페달, 사용자 시선 및 사용자 머리 방향 중 적어도 하나를 기초로 상기 로봇팔 조종부들 및 상기 로봇 주행 조종 장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 복합형 로봇 제어 장치.

청구항 6

상호 이격되고 양 로봇팔들 각각을 제어하는 다자유도 로봇팔 조종부들;

상기 로봇팔 조종부들 사이에 위치되고 로봇 주행 조종 장치를 삽입하는 소켓 모듈을 포함하는 주행 조종 패널;
및

상기 소켓 모듈을 통한 상기 로봇 주행 조종 장치의 탈착 여부를 감지하여 상기 로봇 주행 조종 장치가 삽입되면 로봇 조종 모드를 로봇 주행 모드로 변경하고 상기 로봇 주행 조종 장치가 제거되면 상기 로봇 조종 모드를 로봇팔 제어 모드로 변경하는 로봇 조종 제어부를 포함하고,

상기 로봇팔 조종부들은 상기 로봇 주행 모드에서 상기 로봇 주행 조종 장치와 연동하여 로봇의 주행 방향을 제어하는 것을 특징으로 하는 복합형 로봇 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복합형 로봇 제어 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 원격지의 이동형 기계 또는 로봇을 조종할 수 있는 복합형 로봇 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇은 자동화 처리 시스템에서 점차 일반화되어 사용되고 있으며, 인간 노동력을 사용하여 달성할 수 없는 정밀도와 효율을 가지며 작업을 수행한다. 또한, 로봇은 작업 환경이 민감하거나 위험한 환경에 해당하여 인간 노동력을 사용하는 것이 바람직하지 않은 경우 사용될 수 있다.

[0003] 종래의 기술은 매니퓰레이터(Manipulator)를 조작하기 위해 높은 자유도의 마스터 장치 및 이동체를 조작하기 위한 낮은 자유도의 핸들 또는 조이스틱을 병행하여 사용하였다. 이는 이들간의 공간 점유 및 사용중 대체가 복잡하고 번거로운 문제점이 있다.

[0004] 한국등록특허 제10-1142762호는 이동로봇의 조종이 직관적으로 가능한 이동로봇의 조종 제어기, 조종 제어 방법 및 이를 이용한 이동로봇 시스템을 개시한다. 이러한 기술은 이동로봇의 사용자가 직관적으로 입력하는 입력신호를 이동로봇의 구동모터를 회전시키는 구동신호로 변환시켜 이동로봇의 사용 편의성을 증대시킬 수 있고, 사용자가 이동로봇에 부착된 카메라로 이동방향을 관찰하면서 동시에 이동로봇을 손쉽게 조종할 수 있으므로 이동로봇의 실용화 및 효율성에 많은 이점을 제공할 수 있다.

[0005] 한국공개특허 제10-1997-0058858호는 각 위치제어 모듈이 선형위치 드라이브 유닛과 그에 연결된 슬라이딩 포스트로 구성된 3개의 위치제어 모듈들을 포함하는 머시닝 센터 및 로봇 매뉴플레이터를 위한 3차원 위치 및 자세 제어 장치를 개시한다. 이러한 기술은 모듈화 설계 및 양산에 의하여 장치의 제작 비용을 절감할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1142762호
(특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-1997-0058858호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 원격지의 이동형 기계 또는 로봇을 조종할 수 있는 복합형 로봇 제어 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예는 높은 자유도를 가지는 조종과 낮은 자유도를 가지는 조종을 하나의 장치에서 수행하여 원격 제어의 효율성과 사용성을 극대화시킬 수 있는 복합형 로봇 제어 장치를 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예는 원격 조종을 위해 필요한 조종 공간을 최소화하여 기계 또는 로봇에 대한 조종의 활용을

증대시킬 수 있는 복합형 로봇 제어 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 실시예들 중에서, 복합형 로봇 제어 장치는 상호 이격되고 양 로봇팔들 각각을 제어하는 다자유도 로봇팔 조종 부들, 상기 로봇팔 조종부들 사이에 위치되고 로봇 주행 조종 장치를 삽입하는 소켓 모듈을 포함하는 주행 조종 패널 및 상기 소켓 모듈을 통한 상기 로봇 주행 조종 장치의 탈착 여부를 감지하고, 상기 로봇 주행 조종 장치를 통해 로봇 조종 모드의 변경을 감지하는 로봇 조종 제어부를 포함한다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 로봇 주행 조종 장치는 자동차 조종 장치, 헬기 조종 장치, 비행기 조종 장치 또는 탱크 조종 장치에 해당할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 주행 조종 패널은 푸시 버튼을 포함하고, 상기 푸시 버튼이 푸시되면 상기 로봇 주행 조종 장치의 제어를 지원할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 로봇 조종 제어부는 상기 소켓 모듈에 상기 로봇 주행 조종 장치가 삽입되면 상기 로봇 조종 모드를 로봇 주행 모드로 변경하고, 상기 로봇 주행 조종 장치가 제거되면 상기 로봇 조종 모드를 로봇팔 제어 모드로 변경할 수 있다.
- [0014] 상기 로봇 조종 제어부는 상기 로봇팔 조종부들에 배치된 조종 버튼, 사용자 음성, 페달, 사용자 시선 및 사용자 머리 방향 중 적어도 하나를 기초로 상기 로봇팔 조종부들 및 상기 로봇 주행 조종 장치를 제어할 수 있다.
- [0015] 실시예들 중에서, 복합형 로봇 제어 장치는 상호 이격되고 양 로봇팔들 각각을 제어하는 다자유도 로봇팔 조종 부들, 상기 로봇팔 조종부들 사이에 위치되고 로봇 주행 조종 장치를 삽입하는 소켓 모듈을 포함하는 주행 조종 패널 및 상기 소켓 모듈을 통한 상기 로봇 주행 조종 장치의 탈착 여부를 감지하여 상기 로봇 주행 조종 장치가 삽입되면 로봇 조종 모드를 로봇 주행 모드로 변경하고 상기 로봇 주행 조종 장치가 제거되면 상기 로봇 조종 모드를 로봇팔 제어 모드로 변경하는 로봇 조종 제어부를 포함한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 복합형 로봇 제어 장치는 원격지의 이동형 기계 또는 로봇을 조종할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 복합형 로봇 제어 장치는 높은 자유도를 가지는 조종과 낮은 자유도를 가지는 조종을 하나의 장치에서 수행하여 원격 제어의 효율성과 사용성을 극대화시킬 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 복합형 로봇 제어 장치는 원격 조종을 위해 필요한 조종 공간을 최소화하여 기계 또는 로봇에 대한 조종의 활용을 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합형 로봇 제어 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 있는 복합형 로봇 제어 장치의 로봇팔 조종부들을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 도 1에 있는 로봇 주행 조종 장치를 예시하는 도면이다.
- 도 4는 도 1에 있는 복합형 로봇 제어 장치의 주행 조종 패널을 설명하는 도면이다.
- 도 5는 도 1에 있는 복합형 로봇 제어 장치를 설명하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나

그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0021] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0022] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0023] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0024] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합형 로봇 제어 장치를 설명하는 도면이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 로봇팔 조종부들(110), 주행 조종 패널(120) 및 로봇 조종 제어부(130)를 포함한다.

[0028] 로봇팔 조종부들(110)은 상호 이격되어 양 로봇팔들을 제어한다. 로봇팔 조종부들(110)은 높은 자유도를 가지는 좌우 분리형 조종 장치로, 예를 들어, 7 자유도(7 자유도는 3차원 공간에서 로봇의 위치 및 방향 제어를 가능하도록 함)를 조종할 수 있다. 로봇팔 조종부들(110)은 특정 축(예를 들어, Y축)을 기준으로 대칭으로 배치되어 사용자의 조작에 의해 양 로봇팔들을 제어할 수 있다. 양 로봇팔들은 로봇팔 조종부들(110)과 원격으로 연결되어 로봇팔 조종부들(110)에 의해 움직임이 제어될 수 있다. 로봇의 관절에는 주로 회전형 모터가 사용되고, 모터의 회전축은 하나의 자유도를 가지게 된다.

[0029] 로봇팔 조종부들(110)은 그 사이에 배치된 주행 조종 패널(120)에 로봇 주행 조종 장치(10)가 삽입되면 낮은 자유도를 가지는 좌우 분리형 조종 장치로 로봇 조종 모드가 변환되어 로봇 주행 조종 장치(10)와의 연동을 통해 로봇의 주행 방향을 제어할 수 있다. 로봇팔 조종부들(110)은 로봇 조종 제어부(130)에 의해 로봇 조종 모드가 변환될 수 있다. 로봇팔 조종부들(110)은 로봇 주행 조종 장치(10)가 자동차 조종 장치에 해당하거나, 헬기 조종 장치에 해당하거나, 비행기 조종 장치에 해당하거나 또는 탱크 조종 장치에 해당하면 이들과의 연동을 통해 로봇의 주행 방향을 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 로봇팔 조종부들(110)은 로봇 주행 조종 장치(10)가 핸들형 자동차 조종 장치에 해당하는 경우 로봇의 주행 방향을 좌우로 제어할 수 있다.

[0030] 로봇 주행 조종 장치(10)는 로봇팔 조종부들(110) 사이에 있는 주행 조종 패널(120)에 배치되어 로봇의 주행 방향을 제어할 수 있다. 로봇 주행 조종 장치(10)는 낮은 자유도를 가지는 조종 장치로, 예를 들어, 자동차 조종 장치, 헬기 조종 장치, 비행기 조종 장치 또는 탱크 조종 장치에 해당할 수 있다. 로봇 주행 조종 장치(10)는 그 양단에서 로봇팔 조종부들(110)과 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 로봇 주행 조종 장치(10)는 로봇팔 조종부들(110)과 내부적으로 연결될 수 있다.

[0031] 주행 조종 패널(120)은 로봇팔 조종부들(110) 사이에 위치되고 로봇 주행 조종 장치(10)를 삽입하는 소켓 모듈(121)을 포함한다. 소켓 모듈(121)은 다양한 형태를 가지는 로봇 주행 조종 장치(10)를 모두 수용할 수 있도록 주행 조종 패널(120)의 중심에서 일정 축을 기준으로 함몰될 수 있다. 소켓 모듈(121)은 로봇 주행 조종 장치(10)가 삽입되면 로봇 주행 조종 장치(10)를 고정시킬 수 있다.

- [0032] 일 실시예에서, 주행 조종 패널(120)은 푸시 버튼(122)을 포함하고, 푸시 버튼(122)이 푸시되면 로봇 주행 조종 장치(10)의 제어를 지원할 수 있다. 예를 들어, 푸시 버튼(122)은 로봇 주행 조종 장치(10)가 주행 조종 패널(120)에 삽입되면 일부 돌출되고 사용자에게 의해 푸시되면 소켓 모듈(121)로부터 로봇 주행 조종 장치(10)를 분리시킬 수 있다.
- [0033] 로봇 조종 제어부(130)는 소켓 모듈(121)을 통한 로봇 주행 조종 장치(10)의 탈착 여부를 감지한다. 로봇 조종 제어부(130)는 로봇 주행 조종 장치(10)를 통해 로봇 조종 모드의 변경을 감지한다.
- [0034] 로봇 조종 제어부(130)는 소켓 모듈(121)에 로봇 주행 조종 장치(10)가 삽입되면 로봇 조종 모드를 로봇 주행 모드로 변경하고, 소켓 모듈(121)로부터 로봇 주행 조종 장치(10)가 제거되면 로봇 조종 모드를 로봇팔 제어 모드로 변경할 수 있다. 즉, 로봇 조종 제어부(130)는 로봇 조종 모드에서 로봇 주행 조종 장치(10)를 통해 로봇을 제어하도록 하고, 로봇팔 제어 모드에서 로봇팔 조종부들(110)을 통해 로봇을 제어하도록 할 수 있다.
- [0035] 로봇 조종 제어부(130)는 로봇팔 조종부들(110)에 배치된 조종 버튼, 사용자 음성, 페달, 사용자 시선 및 사용자 머리 방향 중 적어도 하나를 기초로 로봇팔 조종부들(110) 및 로봇 주행 조종 장치(10)를 제어할 수 있다.
- [0036] 일 실시예에서, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 주행 조종 패널(120)의 상단에 모니터링부를 포함할 수 있다. 모니터링부는 로봇에 설치된 복수의 카메라들과 연결되어 복수의 카메라들을 통해 획득된 어라운드 뷰를 디스플레이할 수 있다. 복수의 카메라들은 로봇의 전반, 후방 및 좌우방 각각에 배치되어 로봇의 주변 환경을 관찰할 수 있다. 여기에서, 복수의 카메라들의 개수 및 위치는 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 실시예에 따라 변경될 수 있다. 어라운드 뷰는 시점간 유사성 및 공간적 유사성을 기초로 생성된 하나의 영상에 해당할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에서, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자로부터 음성 명령을 수신하여 로봇의 주행 방향 및 양 로봇팔들 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자의 음성 명령을 기초로 로봇 조종 제어부를 통해 로봇팔 조종부들(110)을 사용하여 로봇을 제어할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에서, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자의 버튼 조작을 수신하여 로봇을 제어할 수 있다. 버튼은 로봇팔 조종부들(110) 및 주행 조종 패널(120) 중 적어도 하나에 배치될 수 있으며, 예를 들어, 푸시 버튼(Push Button)으로 구현될 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자의 발에 의한 페달 조작을 통해 로봇의 주행 속도를 제어할 수 있다. 복합형 로봇 제어 장치(100)는 페달 조작을 기초로 로봇의 정지, 전진, 후진 및 속도를 제어할 수 있다. 페달은 주행 조종 패널(120)의 하단에 연결될 수 있다.
- [0040] 일 실시예에서, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자의 시선을 스캔하여 사용자의 시선을 따라 로봇을 제어할 수 있다. 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자가 주변을 바라보는 시점을 기초로 로봇의 시점을 변경하여 로봇의 이동 방향을 결정할 수 있다.
- [0041] 일 실시예에서, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자의 머리 방향을 센싱하여 복수의 카메라들의 방향을 결정할 수 있다. 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자의 머리 방향의 변화를 인식할 수 있는 센서를 포함하여 센서를 통해 사용자의 머리 방향 변화를 감지하고 머리 방향의 변화를 기초로 복수의 카메라들의 관찰 방향을 결정할 수 있다. 복수의 카메라들은 결정된 방향의 주변을 관찰하여 모니터링부에 전송할 수 있다.
- [0042] 일 실시예에서, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 사용자로부터 직접적 명령 없이도 영상센서, 레이저 거리 센서 및 3차원(Three Dimension) 깊이 센서 중 적어도 하나를 기초로 로봇의 주변 상황을 인식하여 로봇을 조종할 수 있다.
- [0043] 도 2는 도 1에 있는 복합형 로봇 제어 장치의 로봇팔 조종부들을 설명하는 도면이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 로봇팔 조종부들(110)은 Y축을 기준으로 상호 대칭으로 배치되고 사용자 그립부를 포함할 수 있다. 사용자 그립부는 사용자에게 의해 움켜질 수 있으며, 다각으로 조종 가능하도록 구현될 수 있다.
- [0045] 일 실시예에서, 로봇팔 조종부들(110)은 주행 조종 패널(120)의 양 단을 관통하여 배치될 수 있다. 예를 들어, 로봇팔 조종부들(110)은 로봇 주행 조종 장치(10)가 삽입되지 않으면 7축 자유도를 기초로 로봇팔의 동작을 제어할 수 있고, 로봇 주행 조종 장치(10)가 삽입되면 2축 자유도를 기초로 로봇의 주행을 제어할 수 있다.

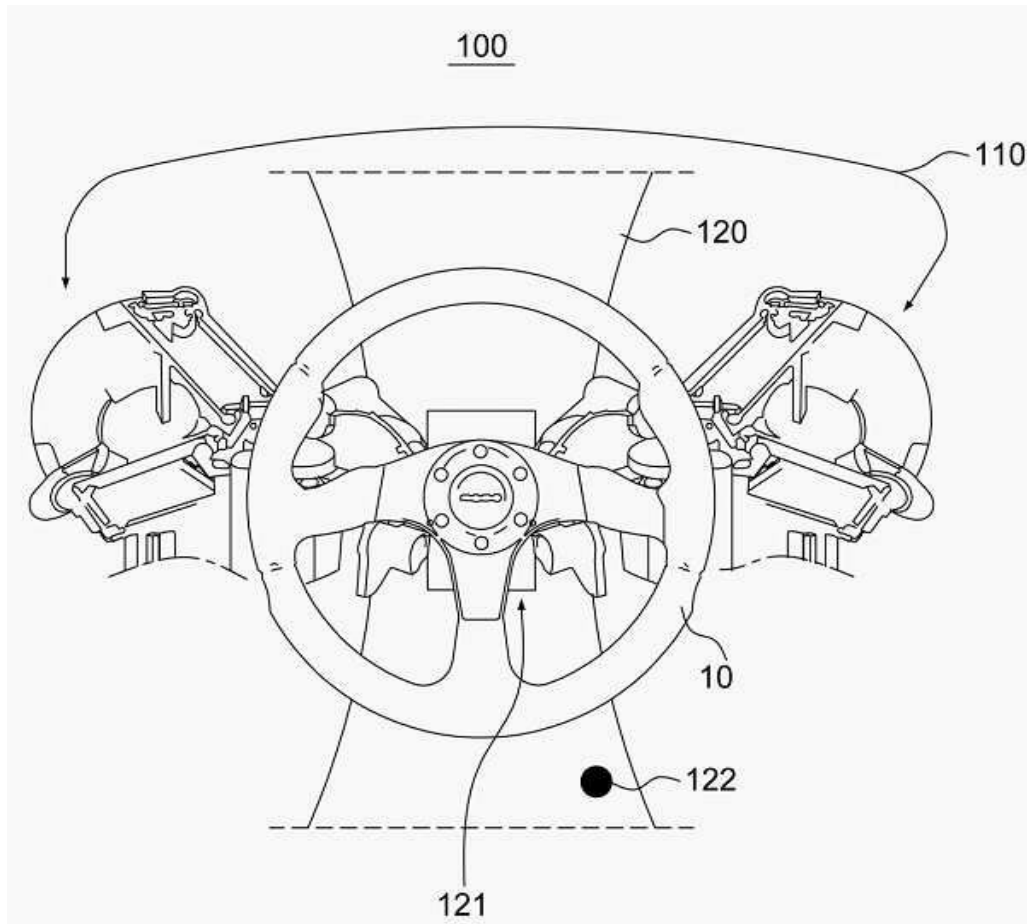
- [0046] 도 3은 도 1에 있는 로봇 주행 조종 장치를 예시하는 도면이다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 로봇 주행 조종 장치(10)는 자동차 조종 장치(a), 헬기 조종 장치(b), 비행기 조종 장치(c) 또는 탱크 조종 장치(d)에 해당할 수 있다. 로봇 주행 조종 장치(10)는 로봇의 종류에 따라 주행 조종 패널(120)에 삽입되어 로봇팔 조종부들(110)과 연동할 수 있다. 로봇 주행 조종 장치(10)는 로봇 조종 제어부(130)에 의한 로봇 조종 모드의 변경에 따라 로봇의 주행을 제어할 수 있다.
- [0048] 도 4는 도 1에 있는 복합형 로봇 제어 장치의 주행 조종 패널을 설명하는 도면이다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 주행 조종 패널(120)은 상단 또는 하단에 푸시 버튼(122)을 포함할 수 있다. 주행 조종 패널(120)은 푸시 버튼(122)이 푸시되어 일정 크기 이상의 압력이 가해지면 소켓 모듈(121)에 삽입된 로봇 주행 조종 장치(10)의 고정을 해제할 수 있다.
- [0050] 도 5는 도 1에 있는 복합형 로봇 제어 장치를 설명하는 블록도이다.
- [0051] 도 5를 참조하면, 복합형 로봇 제어 장치(100)는 로봇팔 조종부들(110), 주행 조종 패널(120), 로봇 조종 제어부(130) 및 제어부(510)를 포함한다.
- [0052] 로봇팔 조종부들(110), 주행 조종 패널(120) 및 로봇 조종 제어부(130)는 상기에서 설명한 내용과 동일하다.
- [0053] 제어부(510)는 복합형 로봇 제어 장치(100)의 전체적인 동작을 제어하고, 로봇팔 조종부들(110), 주행 조종 패널(120) 및 로봇 조종 제어부(130) 간의 동작 및 데이터 흐름을 제어할 수 있다.
- [0054] 상기에서는 본 출원의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

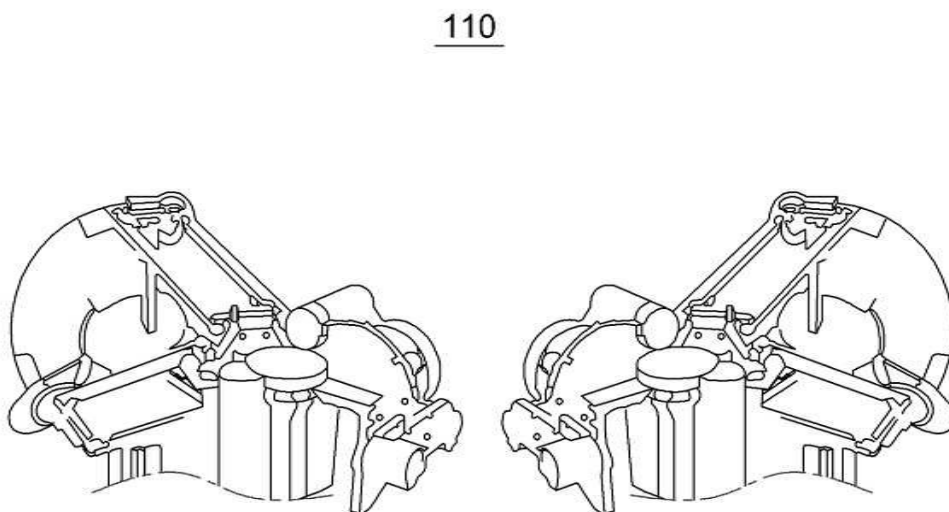
- [0055] 100: 복합형 로봇 제어 장치
- 110: 로봇팔 조종부들
- 120: 주행 조종 패널
- 121: 소켓 모듈
- 122: 푸시 버튼
- 130: 로봇 조종 제어부
- 510: 제어부
- 10: 로봇 주행 조종 장치

도면

도면1



도면2



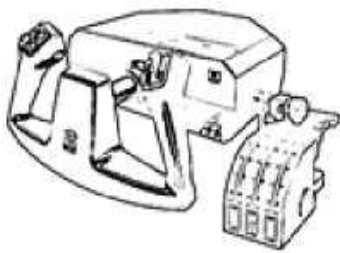
도면3



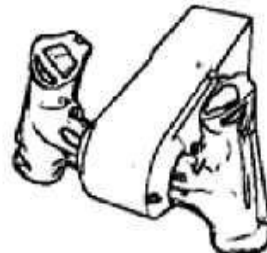
(a)



(b)

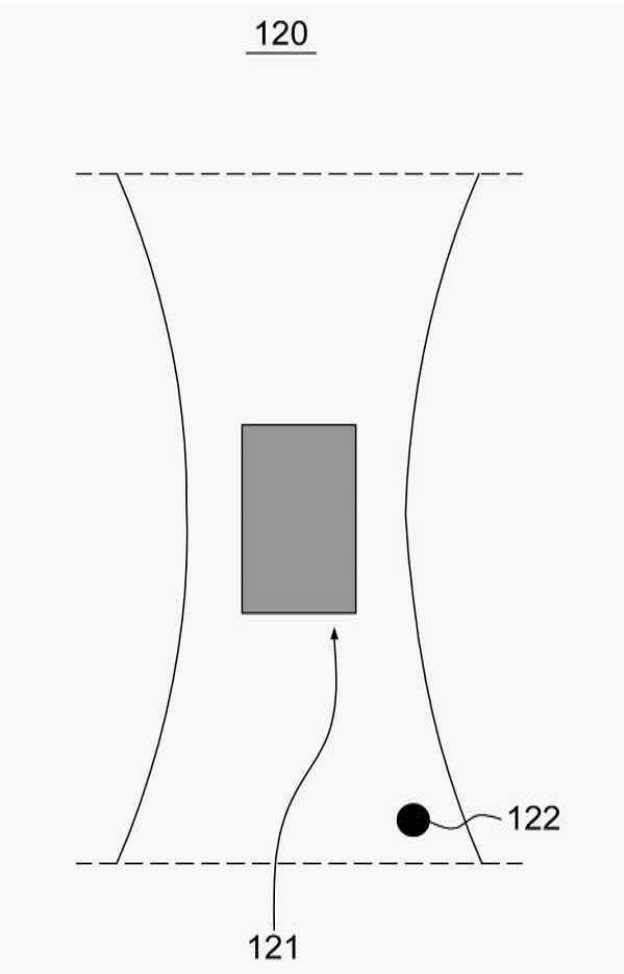


(c)

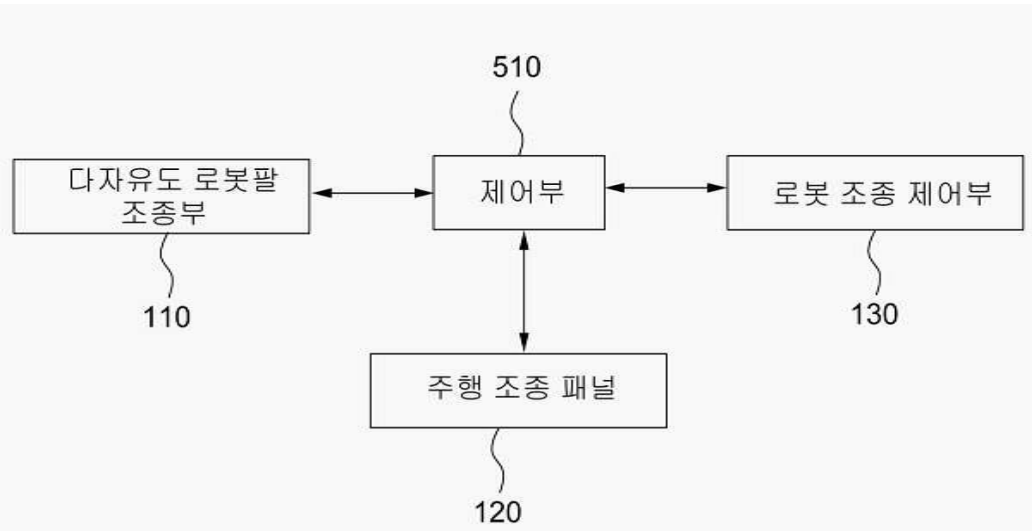


(d)

도면4



도면5



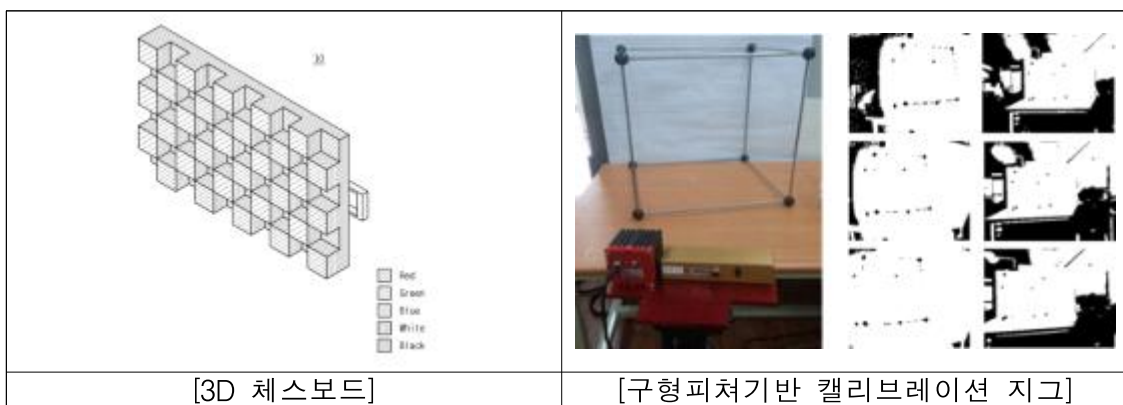
■ 기술명 : ToF 센서 및 스테레오 카메라 융합형 캘리브레이션 기술 (Technology for Simultaneous Calibration of ToF Sensor and Stereo Camera)

산업기술분류	기계·자원> 로봇/ 자동화 기계> 로봇 비전 및 생산자동화 기술 (100503) 기계·자원> 로봇/ 자동화 기계> 자동화 관련 계측 / 센서 기술 (100506)
Key-word(국문)	로봇, 광 반송시간 측정센서, 3차원 센서, 스테레오 카메라, 센서융합
Key-word(영문)	Robot, SPAD TOF Sensor, 3D Depth Sensor, Stereo camera, Sensor fusion

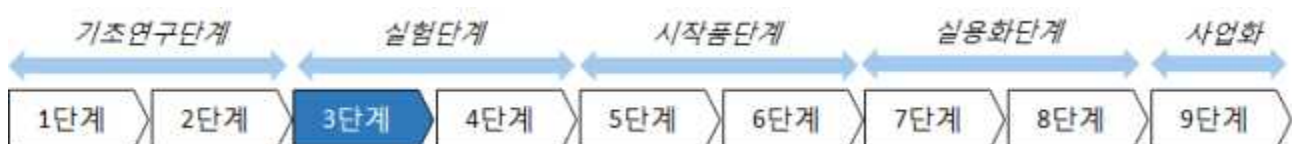
■ 기술의 개요

- (배경) 실내외 로봇에 동시 적용하기 위한 우수한 내외란광 특성을 가지고, 로봇 작업성 극대화를 위하여 수평/수직방향 동시 광시야각 성능을 확보하면서 동시에 저가격화를 통한 경제성이 확보되어진 센서가 필요함
- (개요) ToF 센서와 스테레오 카메라 센서를 융합하여, 고정밀·고해상도의 환경정보 취득이 가능하며, 로봇 주행·작업·제어 기능 적용을 위한 환경 모델링 기능이 내장되어진 센서 기술임

< 기술 개요도 >



■ 기술의 구현수준(TRL)





■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- ToF 센서와 RGB 카메라를 동시에 캘리브레이션
 - 센서를 생산하면서 필요한 절차를 최소화하기 위한 방법
 - 하나의 캘리브레이션 지그를 통해서 모든 캘리브레이션을 완료하는 알고리즘 (개발 진행 중)

■ 활용범위 및 응용분야

	
[RGB-D 센서 개발]	[RGB-D 센서가 적용된 로봇]
	
[건설기계 원격 및 자동화]	[철강 재고, 광산, 건설현장 관리 등을 목적으로 하는 드론]

- RGB-D 센서 및 적용 로봇 분야(특히 야외에서의 활용성 우수)
- 드론에 장착되는 센서 분야
- 건설기계 원격 자동화 기술 분야

■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법	2015-0095091 (2015.07.03)	



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월21일

(11) 등록번호 10-2113053

(24) 등록일자 2020년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G03B 43/00 (2015.01) G01B 11/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G03B 43/00 (2018.05)

G01B 11/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0095091

(22) 출원일자 2015년07월03일

심사청구일자 2018년12월20일

(65) 공개번호 10-2017-0005312

(43) 공개일자 2017년01월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100002799 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

김동엽

서울특별시 마포구 마포대로20길 26 삼성래미안공
덕2차아파트 101동 1303호

김영옥

경기도 부천시 원미구 도약로 56, 2201동 101호
(상동, 진달래마을)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박중환

전체 청구항 수 : 총 6 항

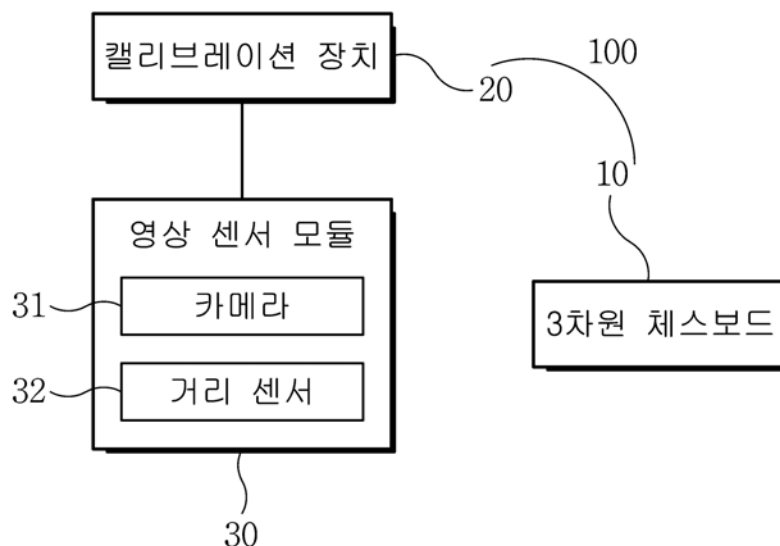
심사관 : 금종민

(54) 발명의 명칭 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 캘리브레이션 시스템은 서로 인접한 복수의 단위 무늬의 색상이 서로 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드, 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션하고, 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 캘리브레이션 장치를 포함하며, 이를 통해 가시광선 영역을 촬영하는 카메라와 대상 물체까지의 거리를 감지하는 거리 센서를 동시에 캘리브레이션 할 수 있어, 캘리브레이션에 요구되는 시간과 노력을 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자 박창우 서울특별시 송파구 잠실동 리센즈아파트 2407-1303 이재민 경기도 안산시 상록구 오목로14길 4-8 202호 (본오동) 전세웅 인천광역시 서구 청라루비로 68 461동 304호 (경서동, 인천청라한일베라체)	(56) 선행기술조사문헌 KR1020150004989 A US20110298918 A1 KR1020110132835 A KR1020060056223 A KR1020110084028 A
---	--

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10050534
부처명	산업부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	(산업부)소재부품기술개발사업
연구과제명	광시야각을 갖는 반송시간 측정 센서(TOF sensor)와 스테레오 카메라를 융합한 저가형 로
봇용 3차원 실내외 공간인식 센서	
기 여 율	1/1
주관기관	(주)오토닉스
연구기간	2014.10.01 ~ 2018.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

서로 인접한 복수의 단위 무늬의 색상이 서로 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드; 및

상기 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션하고, 상기 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 캘리브레이션 장치;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 거리 센서는, TOF(Time Of Flight) 방식으로 거리를 감지하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 캘리브레이션 장치는, 상기 3차원 체스보드 중 상대적으로 깊이가 깊은 무늬를 제외하고 동일 평면 상에 위치하는 나머지 무늬를 인식하여 가상의 2차원 체스보드를 생성하고, 상기 가상의 2차원 체스보드를 이용해 상기 카메라를 캘리브레이션 하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 캘리브레이션 장치는, 해리스 코너 알고리즘을 이용해 특징점을 추출하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 캘리브레이션 장치는, 상기 카메라의 좌표와 상기 거리 센서의 좌표 간의 변환행렬을 연산하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템.

청구항 6

캘리브레이션 장치가, 서로 인접한 복수의 무늬가 서로 색상이 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션 하는 단계;

상기 캘리브레이션 장치가, 상기 3차원 체스보드에 포함된 상기 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 카메라의 캘리브레이션(calibration) 기술과 관련한 것으로, 더욱 상세하게는 가시광선 영역의 이미지를 촬영하는 카메라와 대상 물체까지의 거리를 감지하는 거리 센서의 캘리브레이션을 동시에 수행할 수 있는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 피사체를 촬영하여 가시광선 영역의 영상을 촬영하는 RGB(Red-Green-Blue) 카메라는 3차원 공간좌표와 2차원 이미지 좌표간의 파라미터 값을 구하는 캘리브레이션 과정을 거치게 되는데, 이때 통상 체스보드와 같은 격자무늬의 보드가 활용된다. 또한 TOF(Time Of Flight)를 이용해 감지 대상 물체까지의 거리(depth)를 판단하는 거리 센서도 캘리브레이션 과정을 필요로 하는데, 평면이 아닌 입체 형상의 지그(jig) 등을 활용하여 캘리브레이션이 진행된다.

[0003] 그런데 이러한 RGB 카메라와 TOF 방식의 거리 센서는 캘리브레이션에 이용되는 도구의 형태가 서로 달라, 각각 별개의 도구를 이용해 캘리브레이션을 진행하여야만 하고, 특히 이들 모두를 활용하여 3차원 영상을 촬영하는 장치의 경우 캘리브레이션을 복수회 반복해야만 하는 번거로움이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1033167호 (2011년 04월 28일 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 입체 형상의 3차원 체스보드를 이용해 가시광선 영역의 이미지를 촬영하는 카메라와 대상 물체까지의 거리를 감지하는 거리 센서의 캘리브레이션을 동시에 수행할 수 있는 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템은, 서로 인접한 복수의 단위 무늬의 색상이 서로 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드, 및 상기 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션하고, 상기 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 캘리브레이션 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템에 있어서, 상기 거리 센서는, TOF(Time Of Flight) 방식으로 거리를 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템에 있어서, 상기 캘리브레이션 장치는, 상기 3차원 체스보드 중 상대적으로 깊이가 깊은 무늬를 제외하고 동일 평면 상에 위치하는 나머지 무늬를 인식하여 가상의 2차원 체스보드를 생성하고, 상기 가상의 2차원 체스보드를 이용해 상기 카메라를 캘리브레이션 하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템에 있어서, 상기 캘리브레이션 장치는, 해리스 코너 알고리즘을 이용해 특징점을 추출하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템에 있어서, 상기 캘리브레이션 장치는, 상기 카메라의 좌표와 상기 거리 센서의 좌표 간의 변환행렬을 연산하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 거리 센서의 동시 캘리브레이션 방법은, 캘리브레이션 장치가, 서로 인접한 복수의 무늬가 서로 색상이 다르도록 격자 형태로 형성되고, 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가

요철 형태로 반복되며, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 3차원 체스보드에 포함된 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하여 카메라를 캘리브레이션 하는 단계, 및 상기 캘리브레이션 장치가, 상기 3차원 체스보드에 포함된 상기 요철 형태의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하여 거리 센서를 캘리브레이션 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 시스템 및 방법에 따르면, 가시광선 영역을 촬영하는 카메라와 대상 물체까지의 거리를 감지하는 거리 센서를 동시에 캘리브레이션 할 수 있어, 캘리브레이션에 요구되는 시간과 노력을 절감할 수 있고 사용자 편의와 효율이 개선된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 캘리브레이션 시스템을 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 체스보드를 나타낸 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 체스보드를 나타낸 정면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 캘리브레이션 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0015] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0016] 본 발명은 캘리브레이션 기술과 관련한 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 캘리브레이션 시스템(100)을 나타낸 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 체스보드(10)를 나타낸 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 체스보드(10)를 나타낸 정면도이다.

[0018] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예의 캘리브레이션 시스템(100)은 3차원 체스보드(10) 및 캘리브레이션(20) 장치를 포함하고, 도 1에는 캘리브레이션 대상인 영상 센서 모듈(30)이 도시된다.

[0019] 3차원 체스보드(10)는 영상 센서 모듈(30)에 포함된 카메라(31)와 거리 센서(32)를 캘리브레이션 하는데 이용되는 구성이다.

[0020] 3차원 체스보드(10)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 정면에서 바라봤을 때는 빨강(Red) 무늬, 초록(Green) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬가 격자 형태로 반복되는 체스보드(chessboard)의 형태를 가지되, 빨강(Red) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬가 동일 평면의 무늬를 형성하고 초록(Green) 무늬 부분은 상대적으로 깊이가 깊도록 형성된 입체 형상의 보드이다. 이때 3차원 체스보드(10)의 가장자리는 검정색(Black) 또는 하얀색(White)으로 되어 격자 무늬와 구별이 가능하다.

[0021] 본 실시예의 3차원 체스보드(10)에서 최상단 행은 좌측에서부터 우측으로 갈수록 빨강(Red) 무늬 및 초록(Green) 무늬가 번갈아 반복되며, 이때 빨강(Red) 무늬보다 초록(Green) 무늬의 깊이가 상대적으로 더 깊도록 요철 형태가 반복되는 모양을 갖는다. 또한 3차원 체스보드(10)에서 그 다음 행은 좌측에서부터 우측으로 갈수록 초록(Green) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬가 번갈아 반복되며, 이때 파랑(Blue) 무늬보다 초록(Green) 무늬의 깊이가 상대적으로 더 깊도록 요철 형태가 반복되는 모양을 갖는다.

[0022] 그리고 본 실시예의 3차원 체스보드(10)에서 좌측 끝 열은 상단으로부터 하단으로 갈수록 빨강(Red) 무늬 및 초록(Green) 무늬가 번갈아 반복되며, 이때 빨강(Red) 무늬보다 초록(Green) 무늬의 깊이가 상대적으로 더 깊도록

요철 형태가 반복되는 모양을 갖는다. 또한 3차원 체스보드(10)에서 그 다음 열은 상단으로부터 하단으로 갈수록 초록(Green) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬가 번갈아 반복되며, 이때 파랑(Blue) 무늬보다 초록(Green) 무늬의 깊이가 상대적으로 더 깊도록 요철 형태가 반복되는 모양을 갖는다.

- [0023] 이에 따라 3차원 체스보드(10)에서 특정 빨강(Red) 무늬와 인접한 상하좌우의 무늬는 초록(Green) 무늬가 되고, 특정 파랑(Blue) 무늬와 인접한 상하좌우의 무늬는 초록(Green) 무늬가 되며, 특정 초록(Green) 무늬와 인접한 상하좌우의 무늬는 빨강(Red) 무늬 또는 파랑(Blue) 무늬가 된다. 즉, 3차원 체스보드(10)에서 특정 무늬의 색상은 인접한 다른 무늬의 색상과 다르게 형성되어 색상에 따라 각 무늬를 구분할 수 있다.
- [0024] 캘리브레이션 장치(20)는 영상 센서 모듈(30)에 포함된 카메라(31)와 거리 센서(32)를 캘리브레이션 하는 역할을 한다.
- [0025] 영상 센서 모듈(30)에 포함된 카메라(31)는 3차원 공간을 2차원 이미지로 촬영하는 장치로서 가시광선 영역을 촬영하는 RGB(Red-Green-Blue) 카메라가 될 수 있다. 또한 영상 센서 모듈(30)에 포함된 거리 센서(32)는 감지 대상 물체까지의 거리(depth)를 감지하는 역할을 하며, 빛을 투사하고 되돌아오는 시간을 계산하여 거리값을 측정하는 TOF(Time Of Flight) 방식의 센서일 수 있다.
- [0026] 캘리브레이션 장치(20)는 3차원 체스보드(10)의 격자 무늬에서 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하고, 추출된 특징점을 이용해 카메라(31)를 캘리브레이션 한다. 이때 캘리브레이션 장치(20)는 3차원 체스보드(10) 중 상대적으로 깊이가 깊은 초록(Green) 무늬 부분을 제외하고, 빨강(Red) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬를 인식하여 가상의 2차원 체스보드를 생성한다. 이때 빨강(Red) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬는 동일 평면상에 위치하는 무늬로서, 통상의 평면 체스보드와 유사한 형태를 갖는다. 그리고 캘리브레이션 장치(20)는 가상의 2차원 체스보드에서 빨강(Red) 무늬 또는 파랑(Blue) 무늬와 인접 무늬의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하고, 추출된 특징점을 이용해 카메라(31)의 캘리브레이션을 수행한다.
- [0027] 또한 캘리브레이션 장치(20)는 3차원 체스보드(10)의 요철 형태에서 빨강(Red) 무늬 및 파랑(Blue) 무늬보다 상대적으로 깊이가 깊은 초록(Green) 무늬의 깊이 차이를 이용해 특징점을 추출하고, 추출된 특징점을 이용해 거리 센서(32)의 캘리브레이션을 수행한다.
- [0028] 이때 캘리브레이션 장치(20)는 해리스(Harris) 코너 알고리즘을 이용해 3차원 체스보드(10)에서 특징점을 추출할 수 있다.
- [0029] 그리고 캘리브레이션 장치(20)는 카메라(31)의 좌표와 거리 센서(32)의 좌표 간에 변환행렬을 연산하고, 카메라(31)에서 촬영한 이미지와 거리 센서(32)에서 감지한 거리 데이터에 따라 픽셀을 매칭하여 3차원 영상을 생성할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따라 3차원 체스보드(10)를 이용해 캘리브레이션 하는 과정에 대해서는 도 4를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 캘리브레이션 방법의 과정을 나타낸 도면이다.
- [0032] 도 4를 참조하면, 카메라를 이용해 3차원 체스보드를 촬영한다(S1).
- [0033] 이때 3차원 체스보드는 전면에서 바라볼 때 서로 인접한 복수의 무늬가 서로 색상이 다르도록 격자 형태로 형성되며, 이때 각 행은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되고, 각 열은 서로 깊이가 다른 단위 무늬가 요철 형태로 반복되는 입체적 형상을 갖는다.
- [0034] 그리고 캘리브레이션 장치는 카메라가 촬영한 영상에서, 상대적으로 깊이가 깊은 무늬를 제외하고 동일 평면상에 위치하는 나머지 무늬를 인식하여 가상의 2차원 체스보드를 생성한다(S2).
- [0035] 이후 캘리브레이션 장치는 가상의 2차원 체스보드에서 단위 무늬 간의 색상 차이를 이용해 특징점을 추출하고, 해당 특징점을 이용해 카메라를 캘리브레이션 한다(S3).
- [0036] 한편 거리 센서를 이용해 동일한 3차원 체스보드를 감지한다(S2).
- [0037] 이때 거리 센서는 예를 들어 빛을 투사하고 되돌아오는 시간을 계산하여 거리값을 측정하는 TOF 방식의 센서일 수 있다.
- [0038] 그리고 캘리브레이션 장치는 거리 센서의 감지 데이터에서 특징점을 추출하고(S5), 추출된 특징점을 이용해 거리 센서를 캘리브레이션 한다(S6).

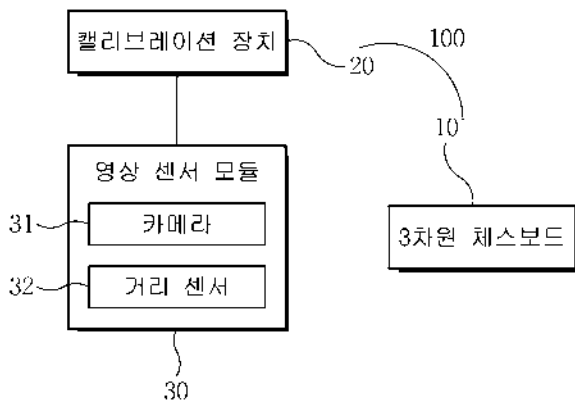
- [0039] 이때 캘리브레이션 장치는 해리스 코너 알고리즘을 이용해 특징점을 추출할 수 있다.
- [0040] 이후 캘리브레이션 장치는 카메라의 좌표와 거리 센서의 좌표 간의 변환행렬을 연산한다(S7).
- [0041] 단계(S7)에서 연산한 변환행렬에 따라 카메라의 촬영 이미지와 거리 센서의 감지 데이터를 매칭하여 3차원 영상을 생성할 수 있다.
- [0042] 실시예에 따라서는 단계(S1 내지 S3)의 카메라에 대한 캘리브레이션 과정과 단계(S4 내지 S6)의 거리 센서에 대한 캘리브레이션 과정이 서로 순서를 바꾸어 진행되거나 동시에 병행하여 진행될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따른 카메라와 거리 센서의 동시 캘리브레이션 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 관독 가능한 프로그램 형태로 구현되어 컴퓨터로 관독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다.
- [0044] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다. 또한, 본 명세서와 도면에서 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

부호의 설명

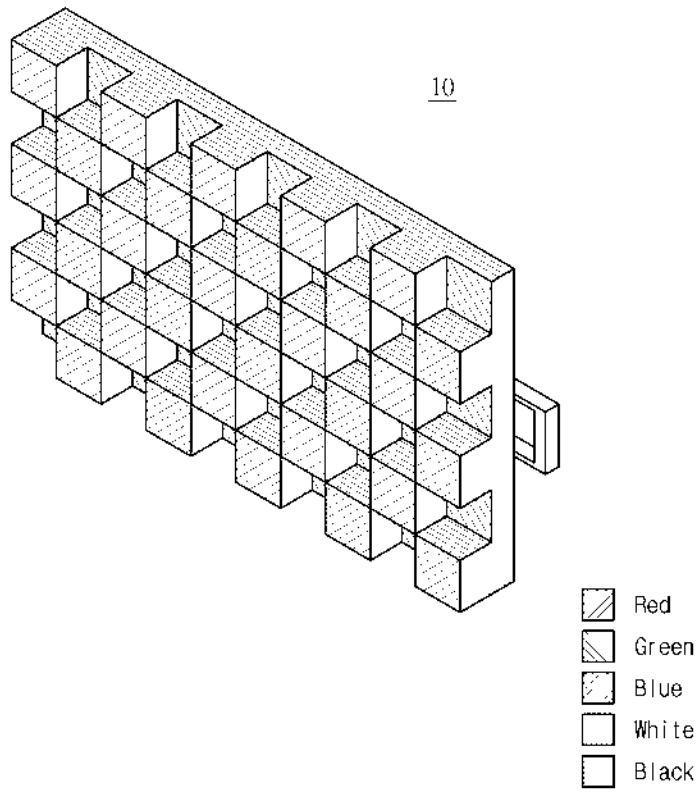
- | | | |
|--------|--------------|-----------------|
| [0045] | 10: 3차원 체스보드 | 20: 캘리브레이션 장치 |
| | 30: 영상 센서 모듈 | 31: 카메라 |
| | 32: 거리센서 | 100: 캘리브레이션 시스템 |

도면

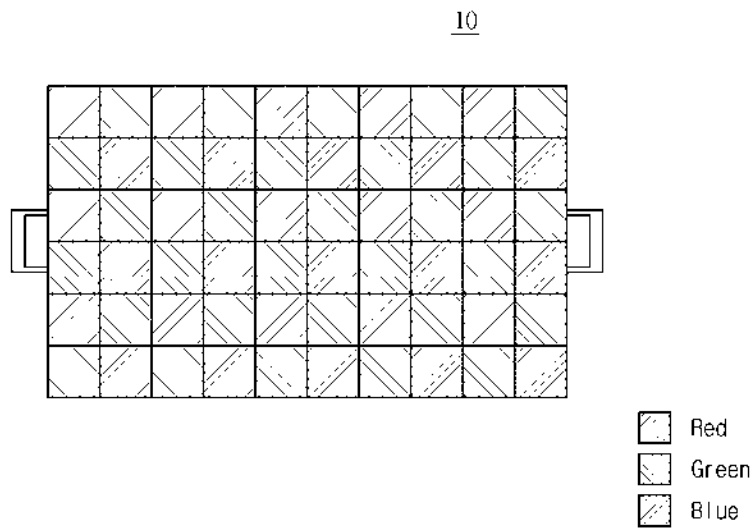
도면1



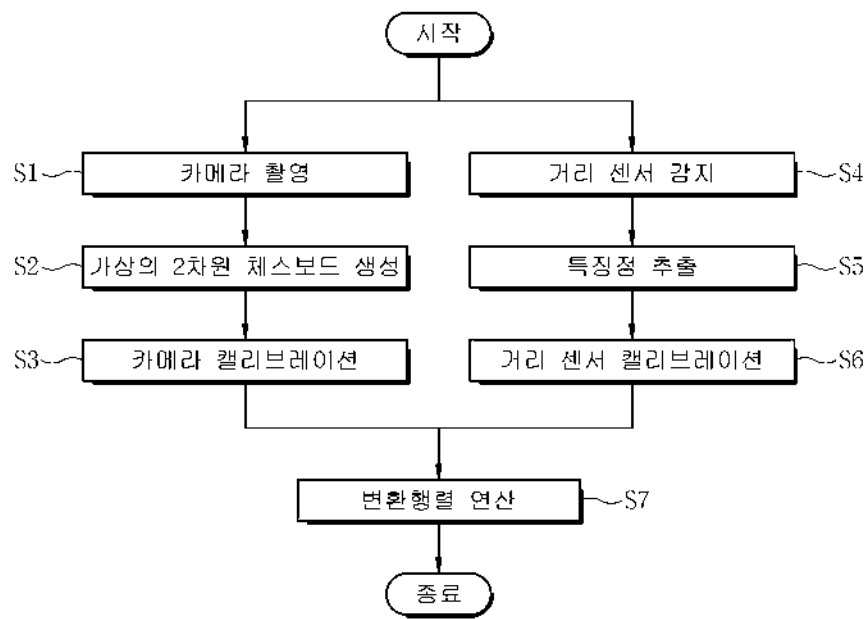
도면2



도면3



도면4



■ 기술명 : 3D 영상 기반 원격 조작 기술

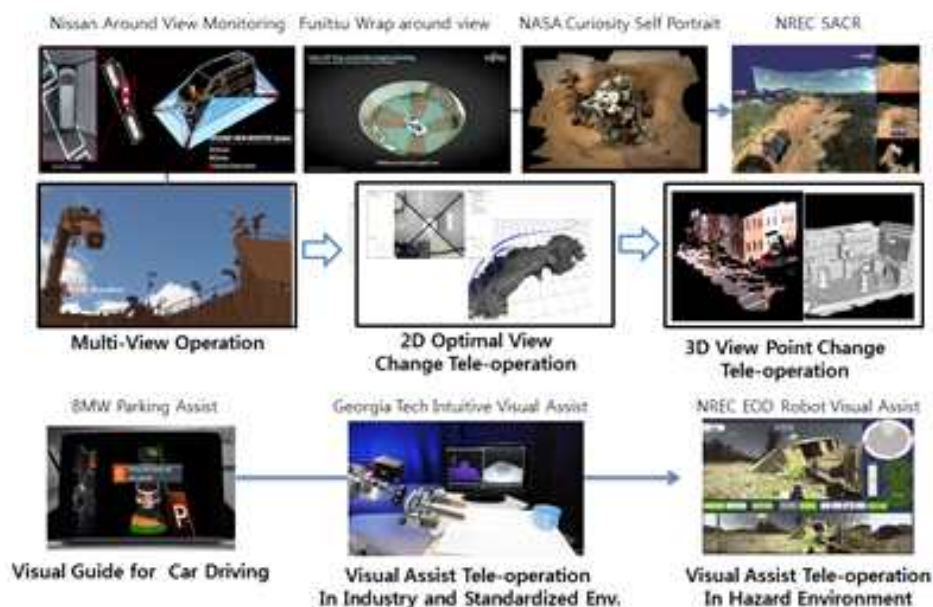
(Technology for tele-operation based 3D image)

산업기술분류	기계소재 - 로봇/자동화 기계 - 자동화 관련 계측/센서 기술
Key-word(국문)	원격조종 로봇, 다중센서 융합, 이미지 재생 알고리즘
Key-word(영문)	Tele-operation Robot, Multi-sensor fusion, Image Reconstruction Algorithm

■ 기술의 개요

- (배경) 원격조작 로봇은 조작자가 안전하게 원격지에서 적절하게 조작한다는 것이 결코 쉬운 일은 아님. 현재의 조작방식이 로봇에 탑재한 카메라로는 로봇 자신을 포함한 주변상황의 파악이 어렵고 통신량의 제약, 바닥의 불균일로 인한 이동의 제약 등을 해결하기 위해 여러 가지 원격조작 기술이 필요함.
- (개요) 로봇에 탑재된 여러 가지 센서를 이용하여 주변 환경을 모델링하여 로봇을 조감적으로 볼 수 있는 복합화상을 만들어 내면 원격지 환경 가운데 있는 로봇의 상태 및 주변 환경의 모습을 쉽게 파악할 수 있어 로봇의 원격조작성능을 향상시키는 기술 개발

< 기술 개요도 >





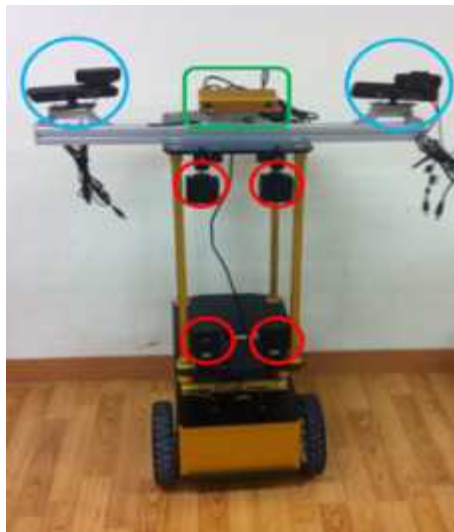
■ 기술의 구현수준(TRL)



■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 다중카메라 동시 캘리브레이션 기술
 - 원격제어용 로봇 시스템 구성(다중 센서 적용) 기술

< 원격조정 로봇 시스템 적용(예) >



- 3D 영상 디스플레이 기술
 - BumbleBee 카메라를 이용한 무안경 3D 영상 디스플레이 기술
 - RGB-D 카메라를 이용한 작업대상물 3D 영상 디스플레이 기술

■ 활용범위 및 응용분야

- 보안/경비, 재난/재해 로봇에 EUI를 제공하여 상용화
- 무인비행기, 무인지상차량, 무인로봇 등에 적용 가능함

■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법 및 3D 영상 기반 원격 조작 로봇	2014-0168655 (2014.11.28)	



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월30일
(11) 등록번호 10-1973675
(24) 등록일자 2019년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 13/08 (2006.01) B25J 19/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0168655
(22) 출원일자 2014년11월28일
심사청구일자 2017년10월16일
(65) 공개번호 10-2016-0065314
(43) 공개일자 2016년06월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006102877 A
JP2008168372 A

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
김승훈
서울특별시 동작구 상도로 320 106동 1302호 (상
도동, 중앙하이츠빌아파트)
박주홍
인천광역시 남동구 담방로21번길 61 104동 1013
호 (만수동, 뉴서울아파트)
정일균
서울특별시 용산구 청파로57가길 12-6 202호 (청
파동2가, 두리파크빌)
(74) 대리인
박중환

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 조은용

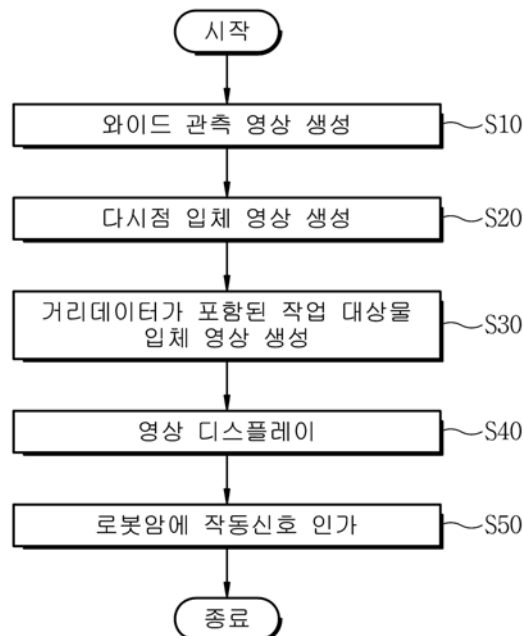
(54) 발명의 명칭 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법 및 3D 영상 기반 원격 조작 로봇

(57) 요약

본 발명은 로봇에 주변 환경을 3차원적으로 촬영하여 오퍼레이터가 작업 대상을 입체적으로 인식할 수 있는 다수의 입체 영상들을 생성하여 오퍼레이터가 입체 영상들을 통해 작업 대상물의 상태, 작업 대상물의 주변 환경 정보, 작업 대상물까지의 거리 등을 정확하게 인지 및 파악하여 로봇을 정밀하게 제어할 수 있는 3D 영상 기반 로

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



봇 원격 조작 방법 및 3D 영상 기반 원격 조작 로봇을 하며, 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법은 로봇 암을 갖는 로봇의 전방의 복수 곳을 촬영하여 생성된 단위 영상들을 편집하여 하나의 와이드 관측 영상을 생성하는 단계, 상기 로봇의 상기 전방에 배치된 작업 대상물을 복수개의 시점으로 촬영하여 생성된 단위 시점 영상을 편집하여 하나의 다시점 입체 영상을 생성하는 단계, 상기 로봇의 상기 전방에 배치된 상기 작업 대상물의 정면 및 측면을 촬영하여 작업 대상물 입체 영상을 생성하는 단계, 상기 와이드 관측 영상, 상기 다시점 입체 영상 및 상기 작업 대상물 입체 영상을 각각 디스플레이 하는 단계 및 사용자가 상기 와이드 관측 영상, 상기 다시점 입체 영상 및 상기 작업 대상물 입체 영상을 인식하여 상기 로봇 암에 작동 신호를 인가하는 단계를 포함한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10048100
부처명	산업부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	(산업부)기술료지원사업
연구과제명	한미 HOT2 C&D(연계개발,사업화) 국제협력사업
기 여 율	1/1
주관기관	전자부품연구원
연구기간	2013.12.01 ~ 2014.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

로봇 암을 갖는 로봇의 전방의 복수 곳을 촬영하여 생성된 단위 영상들을 편집하여 하나의 와이드 관측 영상을 생성하는 단계;

상기 로봇의 상기 전방에 배치된 작업 대상물을 복수개의 시점으로 촬영하여 생성된 단위 시점 영상을 편집하여 하나의 다시점 입체 영상을 생성하는 단계;

상기 로봇의 상기 전방에 배치된 상기 작업 대상물의 정면 및 측면을 촬영하여 작업 대상물 입체 영상을 생성하는 단계;

상기 와이드 관측 영상, 상기 다시점 입체 영상 및 상기 작업 대상물 입체 영상을 각각 디스플레이 하는 단계; 및

사용자가 상기 와이드 관측 영상, 상기 다시점 입체 영상 및 상기 작업 대상물 입체 영상을 인식하여 상기 로봇 암에 작동 신호를 인가하는 단계를 포함하는 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

작업 대상물 입체 영상을 생성하는 단계에서, 상기 로봇 및 상기 작업 대상물 사이의 거리를 측정하여 거리 데이터를 산출하는 단계; 및

상기 거리 데이터를 이용하여 상기 작업 대상물이 상기 로봇 암의 작업 반경 내에 포함되는가를 판단하는 단계를 더 포함하며,

상기 디스플레이 하는 단계에서는 상기 로봇 암의 작업 반경 내에 포함되는 상기 작업 대상물에 사용자가 인식 가능한 식별 표시를 하는 단계를 포함하는 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 와이드 관측 영상을 생성하는 단계는

상기 단위 영상들을 오버랩시켜 예비 와이드 관측 영상을 생성하는 단계; 및

상기 예비 와이드 관측 영상 중 오버랩된 부분을 제거하여 상기 와이드 관측 영상을 형성하는 단계를 포함하는 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법.

청구항 4

로봇 암이 장착된 로봇 본체;

상기 로봇 본체에 장착되며, 상기 로봇의 전방의 복수곳을 촬영하여 단위 영상들을 생성하는 카메라들 및 상기 단위 영상들을 편집하여 하나의 와이드 관측 영상을 생성하는 영상 편집부를 포함하는 와이드 관측 영상 생성 유닛;

상기 로봇 본체에 장착되며, 상기 로봇의 전방에 배치된 작업 대상물을 복수개의 시점으로 촬영하여 다시점 영상들을 생성하는 다시점 카메라 및 상기 다시점 영상들을 편집하여 다시점 입체 영상을 생성하는 다시점 영상 편집부를 포함하는 다시점 영상 생성 유닛; 및

상기 로봇 본체에 장착되며, 상기 로봇의 전방에 배치된 작업 대상물의 정면 및 측면을 촬영하여 작업 대상물 입체 영상을 생성하는 작업 대상물 입체 영상 생성 유닛을 포함하는 3D 영상 기반 원격 조작 로봇.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 와이드 관측 영상 생성 유닛에 포함된 상기 카메라들은 상기 로봇 본체에 복수개가 매트릭스 형태로 배치된 3D 영상 기반 원격 조작 로봇.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 작업 대상물 입체 영상 생성 유닛은 상기 작업 대상물 및 상기 로봇 사이의 거리를 측정하는 거리 측정 센서를 포함하는 3D 영상 기반 원격 조작 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법 및 3D 영상 기반 원격 조작 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어, 각종 산업 현장에서는 로봇 암이 장착된 로봇이 작업자를 대신하여 다양한 작업 특히 위험한 작업을 수행하고 있다.

[0003] 특히 작업자를 대신하여 작업을 수행하는 로봇으로 특정 작업을 수행하기 위해서는 로봇 또는 로봇 암을 오퍼레이터가 원하는 방향으로 정밀하게 이동 시킬 수 있는 로봇 제조 기술, 로봇 또는 로봇 암을 오퍼레이터의 의지에 따라 정밀하게 제어할 수 있는 로봇 제어 기술 및 오퍼레이터가 작업 대상물을 정확하게 인지하여 작업 대상물에 적합한 작동 신호를 로봇에 인가하기 위한 작업 대상물 인지 기술을 필요로 한다.

[0004] 물론 로봇 제조 기술, 로봇 제어 기술은 로봇을 정밀하게 제어하는 기술적 관점에서 매우 중요한 기술이지만 오퍼레이터가 작업 대상물을 정확하게 인지하지 못하여 잘못된 작동 신호를 로봇에 제공할 경우 로봇은 작업 대상물에 대하여 정확한 작업을 수행할 수 없기 때문에 작업 대상물 인지 기술은 로봇 제어에 있어 매우 중요하다.

[0005] 일반적으로 로봇에는 오퍼레이터가 작업 대상물을 인지하기 위한 카메라 등이 장착되며, 종래 로봇에는 작업 대상물을 촬영하여 표시장치에 촬영된 영상을 표시하기 위한 2D 카메라가 장착되어 있다.

[0006] 이와 같이 로봇에 장착된 2D 카메라로부터 촬영된 데이터는 표시장치에 2D 방식으로 표시되며, 표시장치에 표시된 이미지에는 깊이감 및 입체감이 없고 이로 인해 오퍼레이터가 작업 대상물에 대한 전체적인 모습 및 조작시 주의해야할 부분에 대한 정보가 부족하여 작업 대상물의 원격 조작이 어렵거나 부정확하게 로봇을 제어하여 작업 대상물의 손상 및 작업 불량을 유발하는 문제점을 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 로봇에 주변 환경을 3차원적으로 촬영하여 오퍼레이터가 작업 대상을 입체적으로 인식할 수 있는 다수의 입체 영상들을 생성하여 오퍼레이터가 입체 영상들을 통해 작업 대상물의 상태, 작업 대상물의 주변 환경 정보, 작업 대상물까지의 거리 등을 정확하게 인지 및 파악하여 로봇을 정밀하게 제어할 수 있는 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법 및 3D 영상 기반 원격 조작 로봇을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시예로서, 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법은 로봇 암을 갖는 로봇의 전방의 복수 곳을 촬영하여 생성된 단위 영상들을 편집하여 하나의 와이드 관측 영상을 생성하는 단계; 상기 로봇의 상기 전방에 배치된 작업 대상물을 복수개의 시점으로 촬영하여 생성된 단위 시점 영상을 편집하여 하나의 다시점 입체 영상을 생성하는 단계; 상기 로봇의 상기 전방에 배치된 상기 작업 대상물의 정면 및 측면을 촬영하여 작업 대상물 입체 영상을 생성하는 단계; 상기 와이드 관측 영상, 상기 다시점 입체 영상 및 상기 작업 대상물 입체 영상을 각각 디스플레이 하는 단계; 및 사용자가 상기 와이드 관측 영상, 상기 다시점 입체 영상 및 상기 작업 대상물 입체 영상을

인식하여 상기 로봇 암에 작동 신호를 인가하는 단계를 포함한다.

- [0009] 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법은 작업 대상물 입체 영상을 생성하는 단계에서, 상기 로봇 및 상기 작업 대상물 사이의 거리를 측정하여 거리 데이터를 산출하는 단계; 및 상기 거리 데이터를 이용하여 상기 작업 대상물이 상기 로봇 암의 작업 반경 내에 포함되는가를 판단하는 단계를 더 포함하며, 상기 디스플레이 하는 단계에서는 상기 로봇 암의 작업 반경 내에 포함되는 상기 작업 대상물에 사용자가 인식 가능한 식별 표시를 하는 단계를 포함한다.
- [0010] 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법에서 상기 와이드 관측 영상을 생성하는 단계는 상기 단위 영상들을 오버랩시켜 예비 와이드 관측 영상을 생성하는 단계; 및 상기 예비 와이드 관측 영상 중 오버랩된 부분을 제거하여 상기 와이드 관측 영상을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0011] 3D 영상 기반 원격 조작 로봇은 로봇 암이 장착된 로봇 본체; 상기 로봇 본체에 장착되며, 상기 로봇의 전방의 복수곳을 촬영하여 단위 영상들을 생성하는 카메라들 및 상기 단위 영상들을 편집하여 하나의 와이드 관측 영상을 생성하는 영상 편집부를 포함하는 와이드 관측 영상 생성 유닛; 상기 로봇 본체에 장착되며, 상기 로봇의 전방에 배치된 작업 대상물을 복수개의 시점으로 촬영하여 다시점 영상들을 생성하는 다시점 카메라 및 상기 다시점 영상들을 편집하여 다시점 입체 영상을 생성하는 다시점 영상 편집부를 포함하는 다시점 영상 생성 유닛; 및 상기 로봇 본체에 장착되며, 상기 로봇의 전방에 배치된 작업 대상물의 정면 및 측면을 촬영하여 작업 대상물 입체 영상을 생성하는 작업 대상물 입체 영상 생성 유닛을 포함한다.
- [0012] 3D 영상 기반 원격 조작 로봇의 상기 와이드 카메라들은 상기 로봇 본체에 복수개가 매트릭스 형태로 배치된다.
- [0013] 3D 영상 기반 원격 조작 로봇의 상기 작업 대상물 입체 영상 생성 유닛은 상기 작업 대상물 및 상기 로봇 사이의 거리를 측정하는 거리 측정 센서를 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법 및 3D 영상 기반 원격 조작 로봇은 오퍼레이터가 로봇의 로봇 암을 정확하게 작동시켜 작업 대상물을 핸들링하기 위하여 작업 대상물 및 작업 대상물의 주변을 입체적으로 표시하고, 작업 대상물 및 로봇 암 사이의 거리를 정밀하게 측정하여 로봇 암이 핸들링할 수 있는 작업 대상물 또는 로봇 암이 핸들링 할 수 없는 작업 대상물을 명확하게 오퍼레이터가 인식할 수 있도록 하여 오퍼레이터가 정확하게 로봇 암에 작동 신호를 제공하여 로봇 암이 정확하게 작업 대상물을 핸들링 할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법을 도시한 순서도이다.
- 도 2는 도 1의 와이드 관측 영상을 생성하는 과정을 도시한 평면도이다.
- 도 3은 와이드 관측 영상의 합성예를 도시한 영상이다.
- 도 4는 도 1의 다시점 입체 영상이 표시장치에 디스플레이된 상태를 도시한 평면도이다.
- 도 5는 도 1의 작업 대상물 입체 영상이 표시장치에 디스플레이 된 상태를 도시한 평면도이다.
- 도 6은 와이드 관측, 영상 다시점 입체 영상 및 작업 대상물 입체 영상을 통해 로봇을 제어하는 과정을 도시한 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 3D 영상 기반 원격 조작 로봇을 도시한 사시도이다.
- 도 8은 도 7의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시 예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0017] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고,

본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3D 영상 기반 로봇 원격 조작 방법을 도시한 순서도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 3D 영상 기반 로봇을 원격 조작하기 위해서는 먼저 와이드 관측 영상을 생성하는 단계가 수행된다. (단계 S10)
- [0020] 와이드 관측 영상은 로봇 암이 탑재된 로봇의 전방의 복수 곳 또는 로봇의 전방에 배치된 작업 대상물을 분할하여 촬영하여 생성된 단위 영상들을 편집하여 형성될 수 있다.
- [0021] 도 2는 도 1의 와이드 관측 영상을 생성하는 과정을 도시한 평면도이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 와이드 관측 영상을 생성하기 위해서는, 예를 들어, 로봇에 인접하게 배치된 하나의 작업 대상물을 복수개의 카메라들을 이용하여 구역을 나누어 촬영하여 카메라의 개수와 대응하는 복수개의 단위 영상(10)들을 생성한다.
- [0023] 단위 영상(10)들이 생성된 후 단위 영상(10)들은 영상 편집 장치에서 편집되며 영상 편집 장치에서는 단위 영상(10)들의 테두리(15) 부분이 오버랩되도록 하고, 오버랩된 부분을 영상으로부터 제거함으로써 와이드 관측 영상(20)이 생성된다.
- [0024] 도 3은 와이드 관측 영상의 합성예를 도시한 영상이다.
- [0025] 도 3을 참조하면, 도 3의 우측의 영상은 와이드 관측 영상(20)이고 도 3의 좌측의 3 개의 사진은 단위 영상(10)들이다.
- [0026] 도 3에 도시된 단위 영상(10)들 중 A로 표시된 단위 영상은 와이드 관측 영상(20)의 가운데 부분에 대응하고, 단위 영상(10)들 중 B로 표시된 단위 영상은 와이드 관측 영상(20)의 좌측에 대응하며, 단위 영상(10)들 중 C로 표시된 단위 영상은 와이드 관측 영상의 우측에 대응된다.
- [0027] 일반적으로 하나의 카메라를 이용하여 하나의 작업 대상물을 촬영하여 생성된 이미지를 표시하여 오퍼레이터가 상기 이미지를 이용하여 로봇 또는 로봇 암을 제어할 수 있지만, 하나의 카메라를 이용하여 하나의 작업 대상물을 촬영할 경우 카메라와 작업 대상물 사이의 거리, 카메라의 해상도, 카메라의 확대 배율의 한계에 의하여 작업 대상물을 정밀하게 관측하기 어렵다.
- [0028] 따라서, 본 발명의 일실시예에서는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 복수개의 카메라들을 이용하여 하나의 작업 대상물을 다수개의 구역으로 분할하여 촬영하여 단위 영상(10)을 생성하고, 촬영된 단위 영상(10)을 다시 편집하여 작업 대상물을 세밀하게 관측할 수 있는 와이드 관측 영상(20)을 생성함으로써 오퍼레이터가 작업 대상물을 보다 정밀하게 관측 및 인지하여 로봇으로 작업 대상물을 보다 정밀하게 조작할 수 있도록 한다.
- [0029] 도 4는 도 1의 다시점 입체 영상이 표시장치에 디스플레이 된 상태를 도시한 평면도이다.
- [0030] 도 1 및 도 4를 참조하면, 오퍼레이터가 로봇의 전방에 배치된 작업 대상물을 입체적으로 식별 및 관측할 수 있도록 하기 위해 도 4에 도시된 바와 같이 다시점 입체 영상(30)이 생성될 수 있다.(단계 S20)
- [0031] 다시점 입체 영상(30)은 다시점 카메라(multiveiw carmera) 등을 이용하여 복수개의 시점, 예를 들어, 8 개의 시점들로 촬영한 단위 시점 영상들은 편집되어 하나의 표시장치에서 하나의 다시점 입체 영상(30)으로 표시된다.
- [0032] 본 발명의 일실시예에서, 다시점 입체 영상(30)은 다시점으로 촬영되어 작업 대상물이 입체감을 갖도록 함으로써 오퍼레이터가 작업 대상물의 형상, 배치, 작업 대상물의 주변 상황 등을 정확하게 인지할 수 있도록 하여 작업자가 로봇 암 등에 정확한 작동 신호를 제공할 수 있도록 한다.
- [0033] 본 발명의 일실시예에서, 다시점 입체 영상(30)은 앞서 설명된 와이드 관측 영상(20)이 표시되는 표시장치와 다른 표시장치에서 표시될 수 있다. 이와 다르게, 다시점 입체 영상(30)은 와이드 관측 영상(20)의 일부에서 표시되도록 하여도 무방하다.
- [0034] 다시점 입체 영상(30)은 작업 대상물 및 작업 대상물의 주변을 다시점으로 촬영하여 입체감을 강조할 수 있는 반면 작업 대상물을 입체적으로 촬영하여 작업 대상물을 오퍼레이터가 가상으로 회전시켜 작업 대상물의 정면 뿐만 아니라 측면 등의 형상, 구조 등에 대한 정보를 얻을 수 없다.

- [0035] 본 발명에서는 작업 대상물을 영상 상에서 정면 구조, 측면 구조 등에 대한 정보를 얻을 수 있도록 작업 대상물의 일부를 영상 상에서 회전시켜 작업 대상물의 측면 구조 등에 대한 정보를 얻을 수 있도록 작업 대상물 입체 영상(40)을 생성한다.(단계 S30)
- [0036] 작업 대상물 입체 영상(40)은 상호 이격된 위치에 한 쌍의 배치되며 각각 키넥트 센서가 내장된 카메라를 통해 구현될 수 있다.
- [0037] 한 쌍의 카메라로는 작업 대상물의 정면 및 측면을 촬영하여 오퍼레이터가 회전시켜 관찰할 수 있는 정면 및 측면이 포함된 입체 영상을 구현한다.
- [0038] 한편, 키넥트 센서로는 작업 대상물의 정면 및 측면 등의 거리를 측정하여 거리 데이터를 산출하고, 거리 데이터는 입체 영상에 반영되어 작업 대상물에 입체감을 부여 및 로봇 암 및 작업 대상물 사이의 거리를 정확하게 산출하여 작업 대상물이 작업 반경 내에 포함되는지 여부를 판별할 수 있도록 한다.
- [0039] 오퍼레이터의 조작에 의하여 작업 대상물 입체 영상(40)은 작업 대상물의 정면을 기준으로 좌측 또는 우측으로 소정 각도 회전이 가능하여, 이로 인해 오퍼레이터는 작업 대상물의 정면으로부터 좌측 또는 우측으로 회전된 작업 대상물을 입체적으로 관찰할 수 있으며, 오퍼레이터는 로봇 암 등에 정확한 작동 신호를 제공하여 로봇 암이 정확하게 작동할 수 있도록 한다.
- [0040] 본 발명의 일실시예에서, 단계 S10에서 와이드 관측 영상, 단계 S20에서 다지점 입체 영상 및 단계 S30에서 작업 대상물 입체 영상이 각각 생성된 후 와이드 관측 영상, 다지점 입체 영상 및 작업 대상물 입체 영상은 각각 하나의 표시장치 또는 서로 다른 표시장치에서 디스플레이 된다.(단계 S40)
- [0041] 이때, 와이드 관측 영상, 다지점 입체 영상 및 작업 대상물 입체 영상이 표시될 때 이들 중 어느 하나 또는 모든 영상에는 도 6에 도시된 바와 같이 로봇의 로봇 암 및 작업 대상물(WP)의 사이의 거리가 표시되며, 특히 로봇 암이 도달할 수 있는 영역(reachable area) 및 로봇 암이 도달하지 못하는 영역이 서로 다른 색으로 구분되며, 로봇 암이 도달할 수 있는 영역의 작업 대상물(WP)은 오퍼레이터가 특별히 쉽게 인식할 수 있도록 서로 다른 색 등으로 식별 표시가 형성된다.
- [0042] 본 발명의 일실시예에서는 비록 단계 S10에서 와이드 관측 영상, 단계 S20에서 다지점 입체 영상 및 단계 S30에서 작업 대상물 입체 영상이 순차적으로 생성되는 것이 도시 및 설명되고 있지만, 와이드 관측 영상, 다지점 입체 영상 및 작업 대상물 입체 영상의 생성 순서는 바뀌어도 무방하다.
- [0043] 단계 S40에서, 서로 다른 표시장치에 와이드 관측 영상, 다지점 입체 영상 및 작업 대상물 입체 영상 및 로봇의 도달될 수 있는 영역, 작업 대상물과 로봇 암 사이의 거리 등이 표시된 상태에서 오퍼레이터는 이들을 종합적으로 판단하여 로봇 암에 작동 신호를 제공하여 작업 대상물에 대한 작업을 수행한다.
- [0044] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 3D 영상 기반 원격 조작 로봇을 도시한 사시도이다. 도 8은 도 7의 블록도이다.
- [0045] 도 7 및 도 8을 참조하면, 3D 영상 기반 원격 조작 로봇(600)은 로봇 본체(100), 와이드 관측 영상 생성 유닛(200), 다지점 영상 생성 유닛(300) 및 작업 대상물 입체 영상 생성 유닛(400)을 포함한다. 이에 더하여 3D 영상 기반 원격 조작 로봇(600)은 제어 유닛(500)을 더 포함할 수 있다.
- [0046] 로봇 본체(100)는 로봇 본체(100)를 이동시킬 수 있는 이동 유닛(110), 제어 유닛(미도시) 및 작업 대상물에 대하여 작업을 수행하는 로봇 암(미도시)을 포함한다. 이외에도 로봇 본체(100)는 작업 대상물에 대하여 작업을 수행하기 위한 통상의 로봇 구성을 포함한다.
- [0047] 와이드 관측 영상 생성 유닛(200)은 로봇 본체(100)의 전면의 세로 프레임에 장착될 수 있으며, 와이드 관측 영상 생성 유닛(200)은 복수개가 매트릭스 형태로 로봇 본체(100)의 전면의 세로 프레임에 장착된다.
- [0048] 본 발명의 일실시예에서, 와이드 관측 영상 생성 유닛(200)은 4 개의 카메라(210)들 및 영상 편집부(220)를 포함한다.
- [0049] 4 개의 카메라(210)들은, 2×2 행렬 형태로 로봇 본체(100)의 전면의 세로 프레임에 장착되며, 4 개의 카메라(210)들로부터는 도 3의 좌측에 배열된 바와 같이 작업 대상물이 배치된 영역을 복수개로 분할한 단위 영상(10)들을 생성한다. 단위 영상(10)들은 카메라(210)의 개수와 동일한 개수로 생성된다.
- [0050] 영상 편집부(220)는 도 3의 우측에 배열된 바와 같이 단위 영상(10)들을 편집하여 하나의 와이드 관측 영상(2

0)을 생성한다.

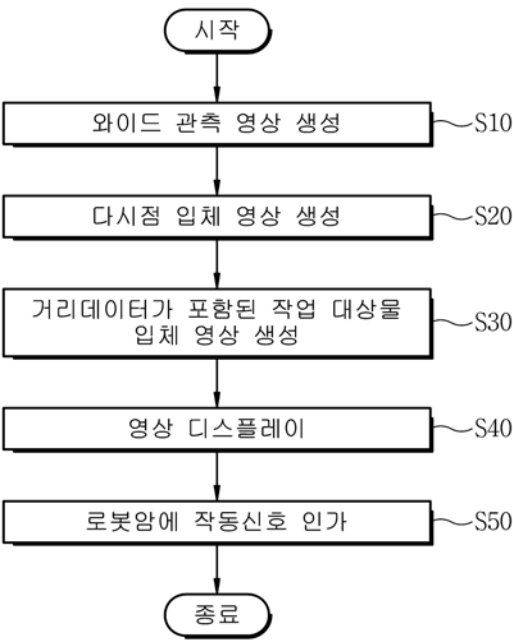
- [0051] 영상 편집부(220)에서 편집되어 생성된 와이드 관측 영상(20)은 표시장치(D1)에서 디스플레이되며, 카메라(210) 및 영상 편집부(220)를 포함하는 와이드 관측 영상 생성 유닛(200)은 제어 유닛(500)의 제어 신호에 의하여 제어된다.
- [0052] 다시점 영상 생성 유닛(300)은 로봇 본체(100)에 장착되며, 다시점 영상 생성 유닛(300)은, 예를 들어, 8개의 다시점 영상을 생성하는 다시점 카메라(310) 및 다시점 카메라(310)로부터 발생된 다시점 영상들을 편집하는 다시점 영상 편집부(320)를 포함하며, 다시점 카메라(310) 및 다시점 영상 편집부(320)는 제어 유닛(500)의 제어 신호에 의하여 제어된다.
- [0053] 다시점 영상 생성 유닛(300)에서 생성된 다시점 영상은 표시장치(D2)에서 표시되며, 표시장치(D2)에서 표시되는 다시점 영상은 작업 대상물 및 작업 대상물 주변을 입체적으로 표시한다.
- [0054] 작업 대상물 입체 영상 생성 유닛(400)은 로봇 본체(100)에 탑재되며, 작업 대상물 입체 영상 생성 유닛(400)은 작업대상물 입체 영상 생성 카메라(410) 및 거리 측정 센서(420)를 포함하며, 작업대상물 입체 영상 생성 카메라(410) 및 거리 측정 센서(420)는 제어 유닛의 제어 신호에 의하여 제어된다.
- [0055] 작업대상물 입체 영상 생성 카메라(410)는 로봇 본체(110) 중 다시점 카메라(310)의 양쪽에 한 쌍이 배치되며, 거리 측정 센서(420)는 작업대상물 입체 영상 생성 카메라(410)에 장착되며, 거리 측정 센서(420)는 작업대상물 및 로봇 본체(100) 사이의 거리를 측정하여 거리 데이터를 산출한다.
- [0056] 작업대상물 입체 영상 생성 카메라(410)로부터 생성된 입체 영상 및 거리 측정 센서(420)로부터 측정된 거리 데이터는, 예를 들어, 표시장치(D3)에서 표시된다.
- [0057] 표시장치(D3)에 표시되는 입체 영상은 작업 대상물의 전면 뿐만 아니라 작업 대상물의 측면까지도 촬영하여 오퍼레이터가 표시장치(D3)에 표시된 작업 대상물을 소정 각도 회전시켜 작업 대상물의 전면 뿐만 아니라 측면의 형상 및 구조적 특징까지도 함께 인식할 수 있도록 한다.
- [0058] 오퍼레이터는 표시장치(D1,D2, D3)에 표시된 작업 대상물의 입체 영상을 통해 작업 대상물의 정면뿐만 아니라 측면 등 작업 대상물의 구조적 특징, 형태적 특징, 작업 대상물 주변에 대한 정보를 정확하게 인식함과 동시에 작업 대상물과 로봇 암 사이의 거리 데이터, 로봇 암이 핸들링 할 수 있는 작업 대상물과 로봇 암이 핸들링 할 수 없는 작업 대상물의 구분을 통해 입력 장치(ID)를 통해 로봇 암(RA)에 정확한 작동 신호를 인가할 수 있고 이로 인해 로봇 암(RA)이 작업 대상물을 매우 정확하게 핸들링할 수 있다.
- [0059] 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 오퍼레이터가 로봇의 로봇 암을 정확하게 작동시켜 작업 대상물을 핸들링하기 위하여 작업 대상물 및 작업 대상물의 주변을 입체적으로 표시하고, 작업 대상물 및 로봇 암 사이의 거리를 정밀하게 측정하여 로봇 암이 핸들링할 수 있는 작업 대상물 또는 로봇 암이 핸들링 할 수 없는 작업 대상물을 명확하게 오퍼레이터가 인식할 수 있도록 하여 오퍼레이터가 정확하게 로봇 암에 작동 신호를 제공하여 로봇 암이 정확하게 작업 대상물을 핸들링 할 수 있도록 한다.
- [0060] 한편, 본 도면에 개시된 실시예는 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다.

부호의 설명

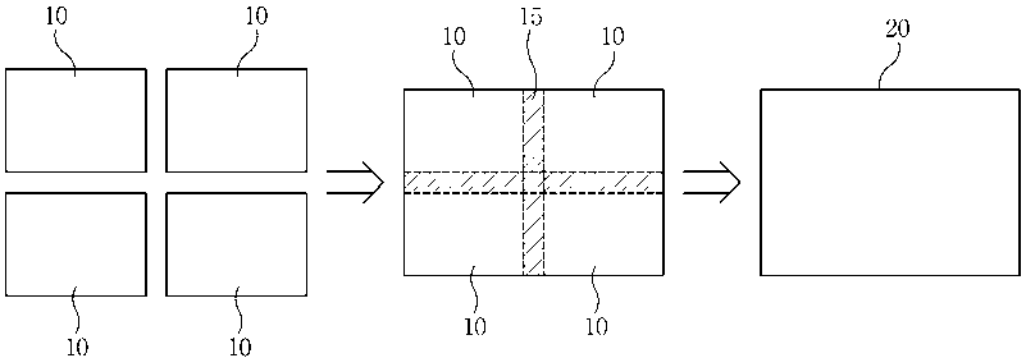
- [0061]
- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 100...로봇 본체 | 200...와이드 관측 영상 생성 유닛 |
| 300...다시점 영상 생성 유닛 | 400...작업 대상물 입체 영상 생성 유닛 |
| 500...제어 유닛 | 600...3D 영상 기반 원격 조작 로봇 |

도면

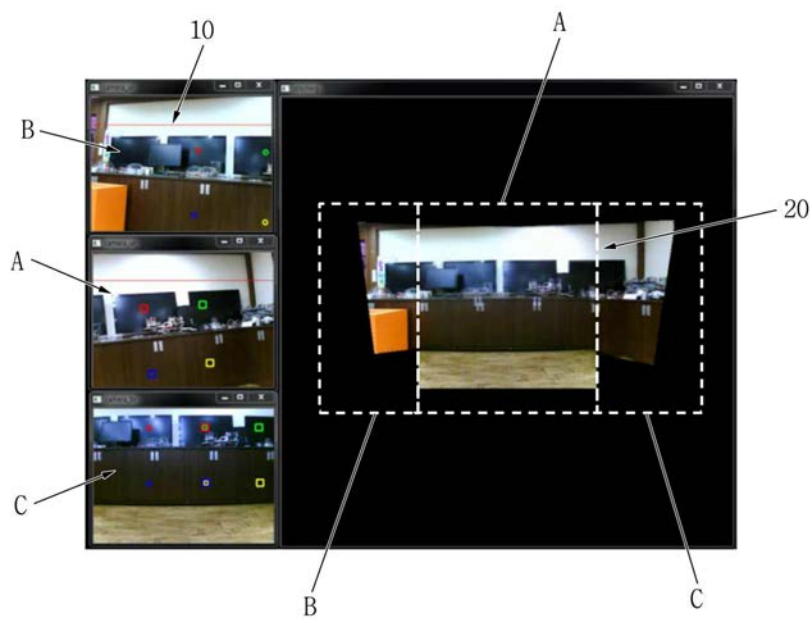
도면1



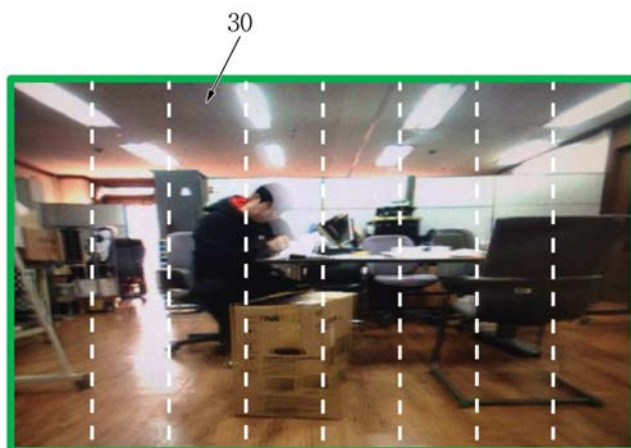
도면2



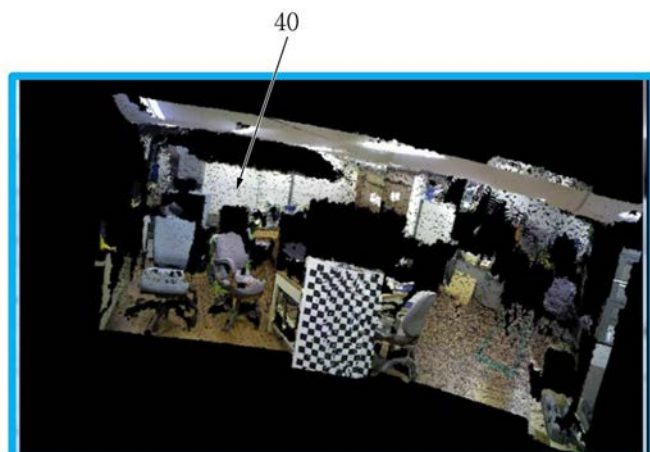
도면3



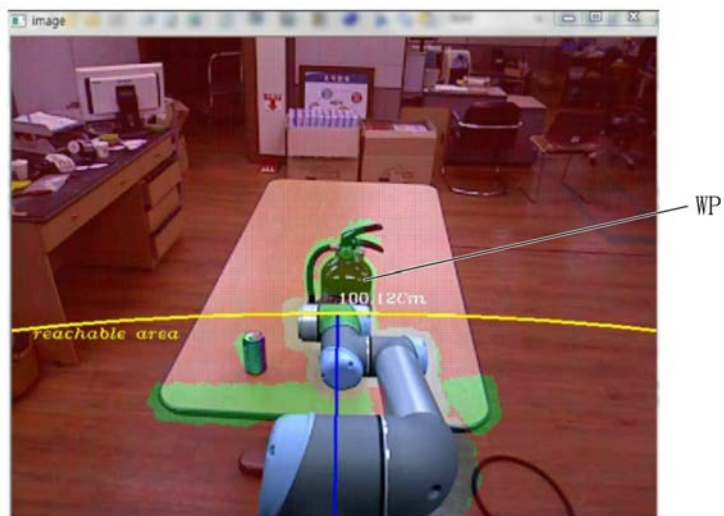
도면4



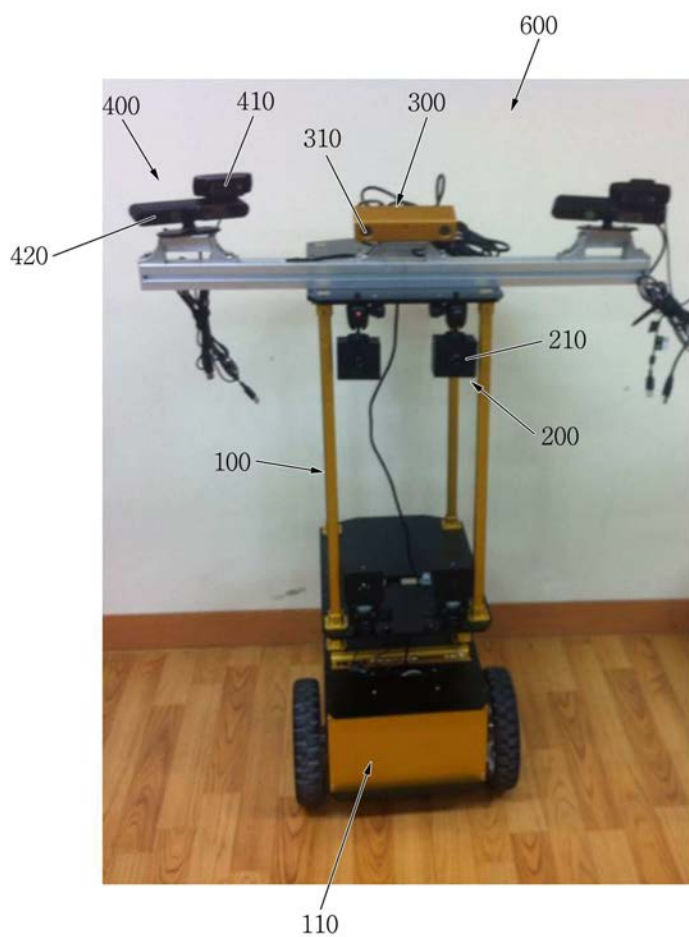
도면5



도면6



도면7



도면8

