

■ 기술명 : 제한된 네트워크 환경에서의 음향센서 기기 및 음향분석 시스템 (Acoustic Sensor Device and Acoustic Analysis System in Restricted Network Environments)

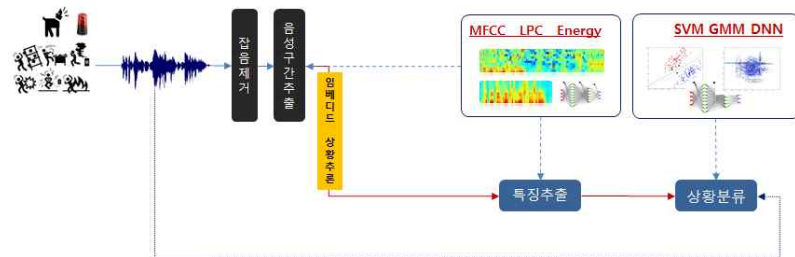
산업기술분류	전기전자/가정용 기기 및 전자응용 기기/음성정보기술 응용기기(200602)
Key-word(국문)	음향센서, 음향분석, 제한 네트워크
Key-word(영문)	acoustic sensor device, restricted network

■ 기술의 개요

- (배경) 최근 가정, 사무실, 작업장 등에 AI 스피커 및 각종 IoT 기기 등이 많이 보급되어 있으며, 이들 공간에서 발생하는 소리를 감지해 각종 상황을 인지하고 판단하는 기술에 대한 수요가 증가하고 있음
- (개요) 본 기술은 실내에서 발생하는 소리를 분석해서 상황을 인지하고 알림을 발생시키는 음향센서 기기로, 음향입력장치(마이크로폰)와 입력신호 분석 프로세서로 구성됨

<기술 개요도 >

①입력신호 ▶ ②전처리(잡음 제거) ▶ ③특징 추출/분류 ▶ ④특별상황 판단



■ 기술의 구현수준(TRU)



■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- 경쟁 기술
 - (일정한 성능 구현 어려움) 클라우드 또는 WIFI 등의 이용이 제한된 구역, 즉 제한된 네트워크 환경에서 음향기기 성능은 각 공간마다 다른 음향 상황으로 일정한 성능 구현이 어려움
 - (시스템 재설계 및 비용증가) 새로운 환경에서 적응하기 위해서는 음향센서 기기 분류기를 재학습하거나 알고리즘 재설계가 필요하며, 이에 따른 추가 비용이 발생함
- 본 기술의 장점
 - (분류기 재학습 불필요) 특정장소에 음향센서 기기를 셋팅할 때, 배경 잡음을 분석하고, 이를 기반으로 음향 특징 추출 프로세스를 구현하여 분류기를 학습 시키기 때문에, 분류기의 적응 또는 재학습 필요성이 없음
 - (음향센서 성능저하 방지) 음향센서가 독립적으로 구동하기 때문에 특정장소에서 성능이 급격히 저하되는 것을 방지할 수 있음
 - (간편한 프로세스) 특정 장소의 잡음 정보에 대해서 실시간 분석은 불가능 하지만, 복잡한 프로세싱과 네트워크 사용이 불필요 함



음향 분석 프로세스:

음향 센서 기기 셋팅시 작업



■ 활용범위 및 응용분야

[안전/보안용 IoT 기기]	[독립 음향센서 IoT 기기]
[인공지능 스피커]	[자동화 설비 건전성 예측진단]

- 가정/학교/어린이집 등의 IoT 센서 기반의 안전/보안 시스템에 적용
- 독립적인 형태의 음향센서로서 홈 IoT 기기에 적용
- 인공지능 스피커 등 포터블 IoT 기기 등에 적용
- 공장/창고 등 자동화 설비 건전성 예측 진단 등에 적용

■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기 및 음향 분석 시스템	2018-0146810 (2018.11.23)	-



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0061258
(43) 공개일자 2020년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10L 25/18 (2013.01) G10L 19/02 (2006.01)
G10L 21/0272 (2013.01)

(52) CPC특허분류
G10L 25/18 (2013.01)
G10L 19/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0146810

(22) 출원일자 2018년11월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

장달원

경기도 김포시 김포한강11로 179,504동 1002호

이중설

경기도 파주시 미래로 422, 112동 1201호 한빛마을1단지

(74) 대리인

박종한

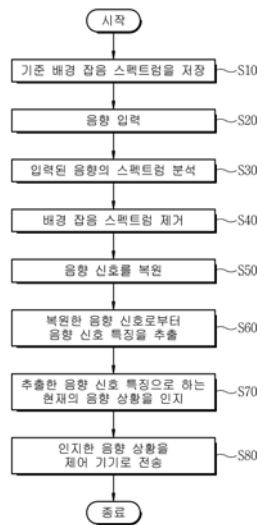
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기 및 음향 분석 시스템

(57) 요약

본 발명은 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기 및 음향 분석 시스템에 관한 것으로, 실내의 제한된 네트워크 환경에서 입력된 음향을 분석하여 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 음향 센서 기기는 기 저장된 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 실내 환경에서 입력된 음향으로부터 배경 잡음 스펙트럼을 제거한 후 필요한 음향 신호 특징을 추출하여 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행하기 때문에, 기존의 네트워크 환경에서 적응 알고리즘을 사용하지 않더라도, 기준 배경 잡음 스펙트럼을 이용하여 다양한 실내 환경에서 적응적으로 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G10L 21/0208 (2013.01)

G10L 21/0272 (2013.01)

G10L 25/15 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20000111

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 글로벌전문기술개발사업

연구과제명 (R)영상/음향 상황인지 학습을 위한 상황수집센서와 스마트미러 및 센서 일체형 스마트비
서 개발

기여율 1/1

주관기관 주식회사 엘컴텍

연구기간 2018.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 실내 환경에 대한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장하는 저장부;

특정 실내 환경에서 음향을 입력받는 음향 입력부;

상기 입력된 음향의 스펙트럼을 분석하는 스펙트럼 분석부;

상기 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 분석한 음향의 스펙트럼에 포함된 배경 잡음 스펙트럼을 제거하는 배경 잡음 제거부;

상기 배경 잡음 스펙트럼에 제거된 음향으로부터 음향 신호 특징을 추출하는 음향 신호 추출부; 및

추출한 음향 신호 특징을 수신하여 상기 특정 실내 환경에서의 음향 상황을 인지하는 분류기;

를 포함하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기준 배경 잡음 스펙트럼은 복수의 실내 환경에서 수집된 배경 잡음 스펙트럼의 평균적인 배경 잡음 스펙트럼인 것을 특징으로 하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 스펙트럼 분석부는 입력된 음향을 N 포인트로 FFT 수행하여 N 포인트 스펙트럼을 생성하고, 생성한 N 포인트 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 상기 입력된 음향의 스펙트럼을 생성하는 것을 특징으로 하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 배경 잡음 제거부는 상기 기준 배경 잡음 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 상기 입력된 음향의 스펙트럼의 주파수 밴드별 에너지에서 차감하여 상기 입력된 음향의 배경 잡음 스펙트럼을 제거하는 것을 특징으로 하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기.

청구항 5

제1항에 있어서,

제어 기기와 통신을 수행하고, 상기 분류기의 제어에 따라 인지한 음향 상황을 상기 제어 기기로 전송하는 통신부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기.

청구항 6

특정 실내 환경에 설치되어 음향을 입력받아 상기 특정 실내 환경에서의 음향 상황을 인지하여 제어 기기로 전송하는 음향 센서 기기; 및

상기 음향 센서 기기로부터 음향 상황을 수신하고, 수신한 음향 상황에 따른 기능을 수행하는 제어 기기;를 포함하고,

상기 음향 센서 기기는,

복수의 실내 환경에 대한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장하는 저장부;
 상기 특정 실내 환경에서 음향을 입력받는 음향 입력부;
 상기 입력된 음향의 스펙트럼을 분석하는 스펙트럼 분석부;
 상기 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 분석한 음향의 스펙트럼에 포함된 배경 잡음 스펙트럼을 제거하는 배경 잡음 제거부;
 상기 배경 잡음 스펙트럼에 제거된 음향으로부터 음향 신호 특징을 추출하는 음향 신호 추출부; 및
 추출한 음향 신호 특징을 수신하여 상기 특정 실내 환경에서의 음향 상황을 인지하는 분류기;
 를 포함하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 분석 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 기준 배경 잡음 스펙트럼은 복수의 실내 환경에서 수집된 배경 잡음 스펙트럼의 평균적인 배경 잡음 스펙트럼인 것을 특징으로 하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 분석 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,
 상기 스펙트럼 분석부는 입력된 음향을 N 포인트로 FFT 수행하여 N 포인트 스펙트럼을 생성하고, 생성한 N 포인트 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 상기 입력된 음향의 스펙트럼을 생성하고,
 상기 배경 잡음 제거부는 상기 기준 배경 잡음 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 상기 입력된 음향의 스펙트럼의 주파수 밴드별 에너지에서 차감하여 상기 입력된 음향의 배경 잡음 스펙트럼을 제거하는 것을 특징으로 하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 분석 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 음향을 인식해서 활용하는 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 실내의 제한된 네트워크 환경에서 입력된 음향을 분석하여 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기 및 음향 분석 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 정보통신기술(ICT)을 기반으로 다양한 사물을 인터넷으로 연결하고 사람과 사물, 사물과 사물 간 정보를 교환하며 상호 소통하는 이른바 사물 인터넷(IoT, Internet of Things)에 대한 수요가 다양한 분야에 걸쳐 높아지고 있다.
- [0003] 생활 밀접도와, 서비스 활용도 측면 등을 고려한다면 위 사물 인터넷 관련 기술 중 음향 센서 기기에서 소리를 감지한 후, 특정한 조건에 부합할 때 사용자에게 알려주는 음향 분석 기술을 그 대표적인 예로 들 수 있겠다.
- [0004] 음향 센서 기기는 가정이나 사무실 등 실내 공간에 존재하기 위해서 개발되는 것이며, 제어 기기의 제어를 받고, 자체적으로 음향 입력을 분석해서 제어 기기로 분석 결과를 전달하는 역할을 수행한다.
- [0005] 음향 센서 기기에 있어서 음향 환경의 변화는 성능을 크게 떨어뜨리는 요인이 될 수 있다. 이와 같이 음향 신호를 입력 받아서 분석하는 음향 분석 시스템은 환경의 변화에 따라서 성능이 저하되는 같은 문제를 가지고 있다.
- [0006] 이러한 문제를 극복하기 위한 방법은 기존의 시스템이 새로운 음향 환경에서의 음향 신호의 입력에 따라서 점점 적응해 가는 방법이 있다. 이를 위해서, 분류기(classifier)의 적응 방법이 많이 연구되고 있다. 즉 실내의 음향 환경은 각 방의 특성에 따라 다르기 때문에, 적절한 성능을 내기 위해서는 음향 환경에 적응하는 과정을 거쳐야 하고, 이러한 음향 환경에 따른 적응은 온라인으로 연결된 시스템에서 가능한 것이다.
- [0007] 하지만 기존의 음향 센서 기기는 온라인으로 적응 알고리즘을 돌릴 정도의 네트워크 대역을 갖고 있지 못하고

대용량의 데이터를 주고받을 수 없기 때문에, 온라인으로 분류기를 적응하는 방법이 아닌 다른 방법으로 음향 환경에 적응이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1634356호 (2016.06.22. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서 본 발명의 목적은 실내의 제한된 네트워크 환경에서 입력된 음향 신호를 분석하여 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기 및 음향 분석 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 복수의 실내 환경에 대한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장하는 저장부; 특정 실내 환경에서 음향을 입력받는 음향 입력부; 상기 입력된 음향의 스펙트럼을 분석하는 스펙트럼 분석부; 상기 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 분석한 음향의 스펙트럼에 포함된 배경 잡음 스펙트럼을 제거하는 배경 잡음 제거부; 상기 배경 잡음 스펙트럼에 제거된 음향으로부터 음향 신호 특징을 추출하는 음향 신호 추출부; 및 추출한 음향 신호 특징을 수신하여 상기 특정 실내 환경에서의 음향 상황을 인지하는 분류기;를 포함하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 센서 기기를 제공한다.

[0011] 상기 기준 배경 잡음 스펙트럼은 복수의 실내 환경에서 수집된 배경 잡음 스펙트럼의 평균적인 배경 잡음 스펙트럼이다.

[0012] 상기 스펙트럼 분석부는 입력된 음향을 N 포인트로 FFT 수행하여 N 포인트 스펙트럼을 생성하고, 생성한 N 포인트 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 상기 입력된 음향의 스펙트럼을 생성한다.

[0013] 상기 배경 잡음 제거부는 상기 기준 배경 잡음 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 상기 입력된 음향의 스펙트럼의 주파수 밴드별 에너지에서 차감하여 상기 입력된 음향의 배경 잡음 스펙트럼을 제거한다.

[0014] 본 발명에 따른 음향 센서 기기는 제어 기기와 통신을 수행하고, 상기 분류기의 제어에 따라 인지한 음향 상황을 상기 제어 기기로 전송하는 통신부;를 더 포함한다.

[0015] 그리고 본 발명은 특정 실내 환경에 설치되어 음향을 입력받아 상기 특정 실내 환경에서의 음향 상황을 인지하여 제어 기기로 전송하는 음향 센서 기기; 및 상기 음향 센서 기기로부터 음향 상황을 수신하고, 수신한 음향 상황에 따른 기능을 수행하는 상기 제어 기기;를 포함하는 제한된 네트워크 환경에서의 음향 분석 시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 음향 센서 기기는 기 저장된 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 실내 환경에서 입력된 음향으로부터 배경 잡음 스펙트럼을 제거한 후 필요한 음향 신호 특징을 추출하여 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행하기 때문에, 실내의 제한된 네트워크 환경에서 입력된 음향 신호를 분석하여 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행할 수 있다.

[0017] 이와 같이 본 발명에 따른 음향 센서 기기는, 네트워크 환경에서 적응 알고리즘을 사용하지 않더라도, 기준 배경 잡음 스펙트럼을 이용하여 다양한 실내 환경에서 적응적으로 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 제한된 네트워크 환경에서의 음향 분석 시스템을 보여주는 블록도이다.

도 2는 도 1의 음향 센서 기기의 세부 구성을 보여주는 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 제한된 네트워크 환경에서의 음향 분석 방법에 따른 흐름도이다.

도 4는 도 3의 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장하는 단계에 대한 상세 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않는 범위에서 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0020] 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.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 제한된 네트워크 환경에서의 음향 분석 시스템을 보여주는 블록도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 음향 분석 시스템(100)은 실내의 제한된 네트워크 환경에서 실내에서 발생하는 음향을 입력받아 적응적으로 음향을 분석하여 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행하는 시스템이다. 이러한 본 실시예에 따른 음향 분석 시스템(100)은 음향 센서 기기(10)와 제어 기기(20)를 포함한다. 음향 센서 기기(10)는 특정 실내 환경에 설치되어 음향을 입력받아 특정 실내 환경에서의 음향 상황을 인지하여 제어 기기(20)로 전송한다. 그리고 제어 기기는 음향 센서 기기(10)로부터 음향 상황을 수신하고, 수신한 음향 상황에 따른 기능을 수행한다.
- [0024] 여기서 음향 센서 기기(10)는 다양한 실내 환경에 설치되어 해당 실내 환경에서 발생하는 음향을 수집 및 분석하여 음향 상황을 인지한다. 음향 센서 기기(10)는 인지한 음향 상황을 제어 기기(20)로 전송한다.
- [0025] 본 실시예에 따른 음향 센서 기기(10)는 복수의 실내 환경에 대한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장하고, 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 입력되는 음향에 대한 분석 및 인지를 수행한다.
- [0026] 즉 음향 센서 기기(10)는 기 저장된 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 실내 환경에서 입력된 음향으로부터 배경 잡음 스펙트럼을 제거한 후 필요한 음향 신호 특징을 추출하여 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행하기 때문에, 실내의 제한된 네트워크 환경에서 입력된 음향 신호를 분석하여 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행할 수 있다.
- [0027] 이와 같이 음향 센서 기기(10)는, 네트워크 환경에서 적응 알고리즘을 사용하지 않더라도, 기준 배경 잡음 스펙트럼을 이용하여 다양한 실내 환경에서 적응적으로 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행할 수 있다.
- [0028] 음향 센서 기기(10)는 제어 기기(20)와 기준 배경 잡음 스펙트럼 또는 음향 상황을 인지한 신호를 송수신하는 정도의 통신을 수행하며, 대용량의 데이터를 송수신하는 네트워크 환경은 아니다.
- [0029] 그리고 제어 기기(20)는 음향 센서 기기(10)로부터 수신한 음향 상황에 따른 기능을 수행한다. 예컨대 수신한 음향 상황이 "TV 끄기"인 경우, 제어 기기(20)는 연결된 TV를 오프시킨다. 수신한 음향 상황이 "특정 음악 송출"인 경우, 제어 기기(20)는 해당하는 특정 음악을 찾아서 TV, 오디오, 자체 스피커, 무선 스피커와 같은 음향 출력 기기를 통해서 출력할 수 있다.
- [0030] 이와 같은 본 실시예에 따른 음향 센서 기기(10)에 대해서 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서 도 2는 도 1의 음향 센서 기기(10)의 세부 구성을 보여주는 블록도이다.
- [0031] 본 실시예에 따른 음향 센서 기기(10)는 저장부(11), 음향 입력부(12), 스펙트럼 분석부(13), 배경 잡음 제거부(14), 음향 신호 추출부(14) 및 분류기(16)를 포함한다. 저장부(11)는 복수의 실내 환경에 대한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장한다. 음향 입력부(12)는 특정 실내 환경에서 음향을 입력받는다. 스펙트럼 분석부(13)는 입력된 음향의 스펙트럼을 분석한다. 배경 잡음 제거부(14)는 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 분석한 음향의 스펙트럼에 포함된 배경 잡음 스펙트럼을 제거한다. 음향 신호 추출부(14)는 배경 잡음 스펙트럼에 제거된 음향으로부터 음향 신호 특징을 추출한다. 그리고 분류기(16)는 추출한 음향 신호 특징을 수신하여 특정 실내 환경

에서의 음향 상황을 인지한다. 그 외 본 실시예에 따른 음향 센서 기기(10)는 통신부(17)를 더 포함할 수 있다.

- [0032] 통신부(17)는 제어 기기(20)와 통신을 수행하고, 분류기(16)의 제어에 따라 인지한 음향 상황을 제어 기기(20)로 전송한다. 통신부(17)는 제어 기기(20)와 유무선 통신 방식으로 통신을 수행한다. 무선 통신 방식으로는 블루투스, 지그비, 와이파이 등과 같은 근거리 통신 방식이 사용될 수 있다.
- [0033] 저장부(11)는 음향 센서 기기(10)의 동작 제어시 필요한 프로그램과, 그 프로그램의 수행 중에 발생하는 정보를 저장한다. 저장부(11)는 복수의 실내 환경에 대한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장한다. 저장부(11)는 기준 배경 잡음 스펙트럼을 디폴트 형태로 저장할 수 있고, 제어 기기(20)로부터 수신하여 저장할 수 있다.
- [0034] 여기서 기준 배경 잡음 스펙트럼은 복수의 실내 환경에서 수집된 배경 잡음 스펙트럼의 평균적인 배경 잡음 스펙트럼일 수 있다. 기준 배경 잡음 스펙트럼은 제어 기기(20)가 설정하거나 별도의 기기에서 설정할 수 있다. 예컨대 제어 기기(20)는 복수의 실내 환경에 대한 배경 잡음을 압력받는다. 제어 기기(20)는 입력된 배경 잡음의 스펙트럼을 분석한다. 제어 기기(20)는 분석한 배경 잡음 스펙트럼의 평균치를 산출한다. 제어 기기(20)는 산출한 평균치를 기준 배경 잡음 스펙트럼으로 설정한다. 그리고 제어 기기(20)는 설정한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장하고, 저장한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 음향 센서 기기(10)로 제공한다.
- [0035] 음향 입력부(12)는 실내에서 발생하는 음향을 입력받는다. 예컨대 음향 입력부(12)는 마이크로폰일 수 있다.
- [0036] 스펙트럼 분석부(13)는 입력된 음향을 N 포인트로 FFT 수행하여 N 포인트 스펙트럼을 생성한다. 스펙트럼 분석부(13)는 생성한 N 포인트 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 입력된 음향의 스펙트럼을 생성할 수 있다.
- [0037] 배경 잡음 제거부(14)는 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 생성한 음향의 스펙트럼으로부터 배경 잡음을 제거한다. 즉 배경 잡음 제거부(14)는 기준 배경 잡음 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 입력된 음향의 스펙트럼의 주파수 밴드별 에너지에서 차감하여 입력된 음향의 배경 잡음 스펙트럼을 제거한다.
- [0038] 음향 신호 추출부(14)는 배경 잡음 스펙트럼이 제거된 음향 스펙트럼을 음향 신호로 복원한다. 음향 신호 추출부(14)는 복원한 음향 신호로부터 음향 신호 특징을 추출한다.
- [0039] 그리고 분류기(16)는 음향 신호 추출부(14)로부터 추출한 음향 신호 특징을 수신하고, 수신한 음향 신호 특징으로부터 특정 실내 환경에서의 음향 상황을 인지한다. 분류기(16)는 인지한 음향 상황을 통신부(17)를 통해서 제어 기기(20)로 전송한다.
- [0040] 한편 기존에 음향 센서 기기를 개발하는 데 있어서 문제점은 해당 음향 센서 기기가 설치되는 특정 실내 환경에 맞게 구체적으로 정해진 음향 특징과 분류기를 개발하게 된다. 그런데 실제 음향 센서 기기는 다양한 실내 환경에 설치되어 사용되기 때문에, 실내 환경에 따라서 음향 상황 인지도가 크게 달라질 수 있다. 즉 실내 환경도 장소에 따라서 배경 잡음의 크기나 형태가 전혀 다를 수 있다.
- [0041] 이런 문제점을 해소하기 위해서, 본 실시예에 따른 음향 센서 기기(10)는 애초에 음향 특징을 추출할 때 배경 잡음에 대한 성분을 제거하고 음향 신호 특징을 추출한다. 그리고 추출한 음향 신호 특징을 기반으로 분류기(16)를 학습할 수 있도록, 음향 센서 기기(10)에 기준 배경 잡음 스펙트럼을 제공한다.
- [0042] 기존의 연구들이 분류기를 재학습하거나, 분류기에 입력을 추가적으로 계속 주어서 새롭게 갱신하는 방법을 활용해서 환경의 변화에 대해서 적응하는 방법을 많이 연구해왔다. 하지만 실제 음향 센서 기기에서 이런 방법을 사용하는 경우, 음향 센서 기기가 분류기를 학습시킬 수 있는 외부프로세서와 네트워크 연결이 되어서 외부에서 분류기를 학습하고 이를 다시 다운로드 받는 과정을 거쳐야 한다. 이런 문제점은 하드웨어적 비용을 증가시킨다.
- [0043] 따라서 본 실시예에서는 음향 센서 기기(10)를 셋팅할 때, 배경 잡음을 분석하고 평균적인 배경 잡음을 기준 배경 잡음 스펙트럼으로 설정하고, 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 배경 잡음을 제거한 후 음향 신호 특징을 추출할 수 있도록 한다.
- [0044] 이로 인해 본 실시예에 따른 음향 센서 기기(10)는, 네트워크 환경에서 적응 알고리즘을 사용하지 않더라도, 기준 배경 잡음 스펙트럼을 이용하여 다양한 실내 환경에서 적응적으로 지금 현재의 음향 상황에 대한 인지를 수행할 수 있다.
- [0045] 이와 같은 본 실시예에 따른 음향 분석 방법을 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 제한된 네트워크 환경에서의 음향 분석 방법에 따른 흐름도이다. 그리고 도 4는 도

3의 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장하는 단계에 대한 상세 흐름도이다.

- [0046] 먼저 S10단계에서 음향 센서 기기(10)는 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장한다. 기준 배경 잡음 스펙트럼은 디폴트 형태로 음향 센서 기기(10)에 저장되어 있을 수도 있고, 제어 기기(20)로부터 수신하여 저장할 수 있다.
- [0047] S10단계에 따른 제어 기기(20)로부터 기준 배경 잡음 스펙트럼을 수신하여 저장하는 과정을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0048] S11단계에서 제어 기기(20)는 복수의 실내 환경에 대한 배경 잡음을 압력받는다. 다음으로 S13단계에서 제어 기기(20)는 입력된 배경 잡음의 스펙트럼을 분석한다. 다음으로 S15단계에서 제어 기기(20)는 분석한 배경 잡음 스펙트럼의 평균치를 산출한다. 이어서 S17단계에서 제어 기기(20)는 산출한 평균치를 기준 배경 잡음 스펙트럼으로 설정한다. 그리고 S19단계에서 제어 기기(20)는 설정한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 저장하고, 저장한 기준 배경 잡음 스펙트럼을 음향 센서 기기(10)로 제공한다.
- [0049] 다음으로 S20단계에서 음향 센서 기기(10)는 음향 센서 기기(10)가 설치된 특정 실내 환경에서 음향을 입력받는다.
- [0050] 다음으로 S30단계에서 음향 센서 기기(10)는 입력된 음향의 스펙트럼을 분석한다. 즉 음향 센서 기기(10)는 입력된 음향을 N 포인트로 FFT 수행하여 N 포인트 스펙트럼을 생성한다. 그리고 음향 센서 기기(10)는 생성한 N 포인트 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출하여 입력된 음향의 스펙트럼을 생성한다.
- [0051] 다음으로 S40단계에서 음향 센서 기기(10)는 기준 배경 잡음 스펙트럼을 기반으로 분석한 음향의 스펙트럼에 포함된 배경 잡음 스펙트럼을 제거한다. 즉 음향 센서 기기(10)는 기준 배경 잡음 스펙트럼을 주파수 밴드별로 에너지를 산출한다. 음향 센서 기기(10)는 기준 배경 잡음 스펙트럼의 주파수 밴드별 에너지에서 입력된 음향의 스펙트럼의 주파수 밴드별 에너지를 차감하여 입력된 음향의 배경 잡음 스펙트럼을 제거한다.
- [0052] 다음으로 S50단계에서 음향 센서 기기(10)는 배경 잡음 스펙트럼이 제거된 음향 스펙트럼을 음향 신호로 복원한다.
- [0053] 다음으로 S60단계에서 음향 센서 기기(10)는 복원한 음향 신호로부터 음향 신호 특징을 추출한다.
- [0054] 이어서 S70단계에서 음향 센서 기기(10)는 추출한 음향 신호 특징으로부터 특정 실내 환경에서의 음향 상황을 인지한다.
- [0055] 그리고 S80단계에서 음향 센서 기기(10)는 인지한 음향 상황을 제어 기기(20)로 전송한다.
- [0056] 이후 제어 기기(20)는 수신한 음향 상황에 따른 기능을 수행한다.
- [0057] 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.

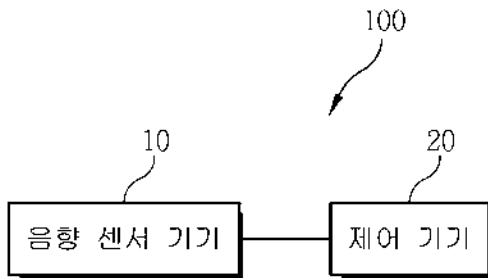
부호의 설명

- [0058] 10 : 음향 센서 기기
- 11 : 저장부
- 12 : 음향 입력부
- 13 : 스펙트럼 분석부
- 14 : 배경 잡음 제거부
- 15 : 음향 신호 추출부
- 16 : 분류기
- 17 : 통신부
- 20 : 제어 기기

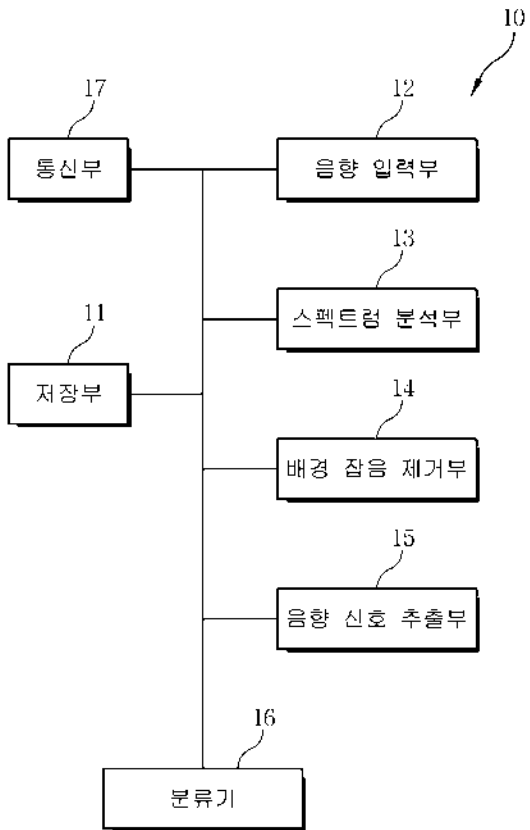
100 : 음향 분석 시스템

도면

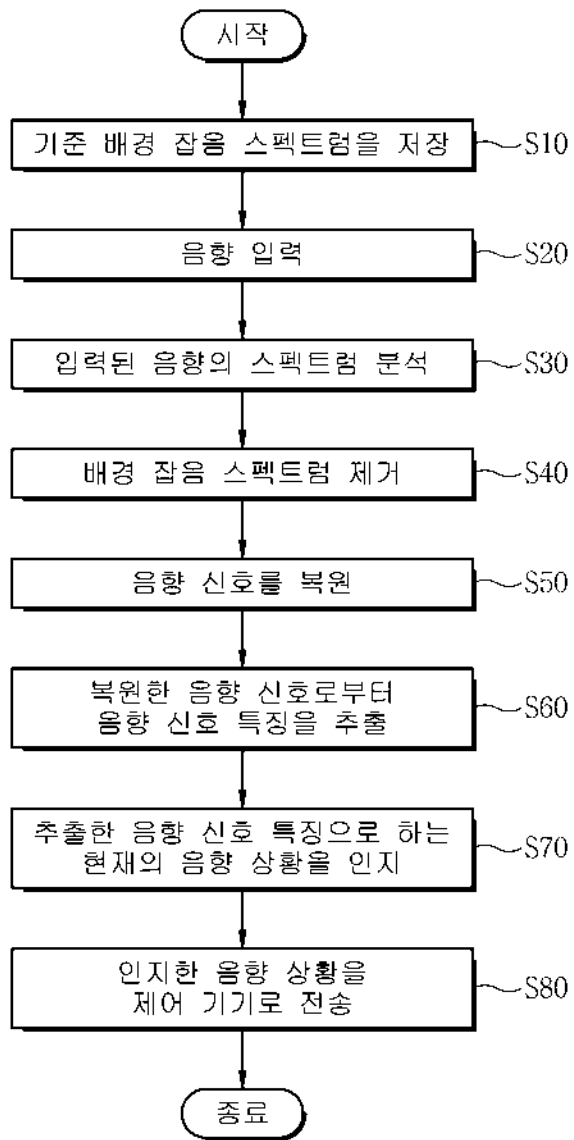
도면1



도면2



도면3



도면4

