

다채널 스캐닝 LiDAR 광학 엔진

5대 분야 Autonomous Driving • Function AEBs • 기술분야명 LiDAR 시스템

AEBs

담당 센터 IT융합부품 • 연구자 최현용

개념

자율주행 차량의 객체 충돌 방지를 위한 실시간 주변 환경 탐지용 Lidar에 필요한 미리 회전 방식의 스캐닝 Lidar 플랫폼

개발 내용

기술내용



자동차 기능안전(ISO 26262)*을 적용한 140° 수평 시야각을 갖는 FHD급 카메라와 4채널 스캐닝 LiDAR 융합센서

* ISO 26262: 자동차에 탑재되는 전자시스템의 오류로 인한 사고방지를 위해 ISO에서 제정한 자동차 기능 안전 국제규격

- 카메라 및 LiDAR 센서 퓨전 신호처리 기반의 전방 물체(정적객체 3종, 동적객체 5종) 인식 및 동시추적(4종/8개)
- -40℃~85℃ 온도환경 및 IP68급 방수방진 조건과 Euro NCAP 2020 AEB 대응 실차 성능 검증

145° 수평 시야각을 갖는 8채널 15f/s급 스캐닝 라이다 센서 광학계 및 제어모듈

- 8채널 고출력 레이저 및 수광 신호 고속 병렬 처리 시스템
- 3차원 영상처리 기반의 지형 맵핑, 전방 물체 탐색

16채널 딥러닝 전방 객체 인식 및 환경 인지 시스템 구축

차별성



이동객체의 인식 및 인지 성능 극대화를 위한 카메라-라이다 간 융합센서 시스템 개발로 ISO 26262를 만족 본 기술은 독자광학구조 설계를 통해 lbeo社(독)*의 기술 대비 동일한 성능을 가지면서 부피가 작고 제품 양산시 구조적 장점을 가지고 있어 자율주행 및 드론 산업에 적용가능

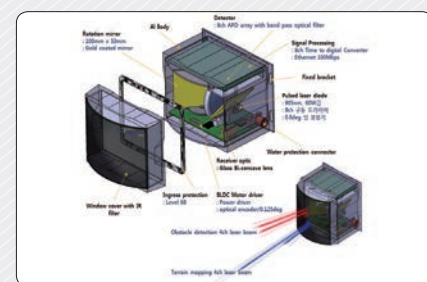
* lbeo社가 개발한 미리 회전 기반 라이다는 소형 다채널 스캔이 가능하고 자율주행 목적으로 AUDI社 차량에 장착 예정

해외주요기관



lbeo社(Lux 8L)

개발 내용



자율주행용 8채널 라이다 센서 시스템

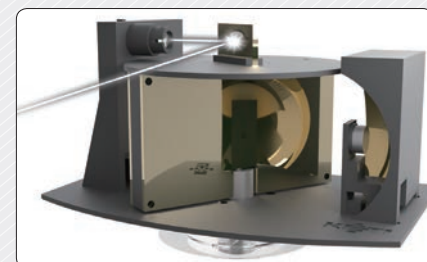


AEB용 라이다-카메라 융합센서 인지시스템

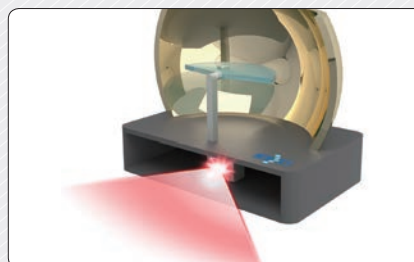


AEB용 라이다-카메라 융합센서 시제품 예상도

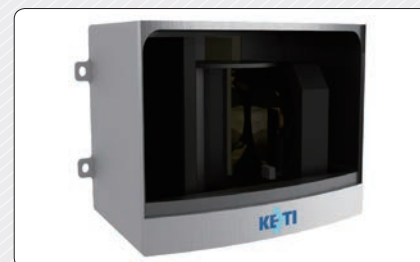
연구원 보유(개발) 핵심기술



다채널 라이다 광학계 핵심기술 보유



비모터식 라이다 광학계 핵심기술 보유



자율주행용 8채널 라이다 센서 시제품

Autonomous Driving

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



미러 회전 기반의 16채널 Lidar 센서 기술 확보 및 차세대 비 모터식 라이다 기술 개발 중

- 최대측정거리 200M, 동작속도 15/30Hz,
- 최대수평시야각 140°, 각해상도 0.125°/0.0625° 및 -40~85℃ 범위의 동작온도
- 현재 자율주행 분야의 Lidar 제품에 적용 가능한 기술 성숙도 보유

차별성



lbeo社가 개발 중인 자율주행 자동차용 8채널 Lidar 기술과 경쟁

관련기술 보유 IP



송수광 일체형 광학계 모듈 및 이를 구비하는 스캐닝 라이다(PCT/출원/2017)
광학계 모듈 및 그를 갖는 스캐닝 라이다(PCT/출원/2016)
광 송수광 장치 및 방법(PCT/출원/2016)
송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다(PCT/출원/2016)
오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다(PCT/출원/2016)

기술사업화 성과



기술이전 : “펄스레이저다이오드 구동 및 반사광신호 검출기술”(2017)
“스캐닝 라이다 센서 기술”(2016)
“스캐닝 라이다 기술”(2015)
“Pulsed Laser Diode Driver 및 Avalanche Photo Diode Driver 모듈 기술”(2015)
민간수탁 : “16채널 스캐닝 라이다 기술개발”(2017)
“지하철 스크린 도어 안전탐지용 LiDAR 센서 개발”(2016)
“4채널 스캐닝 라이다 기술개발”(2015)
사 업 화 : “PSD 라이다 센서 양산”

Business Model



- 자율주행 차량용 16채널 Lidar
- 안전 보안용 PSD Lidar
 - 현재 PSD(Platform of Screen Door)용 Lidar 센서 양산 준비 중
- 수요 예상 기업
 - 차량 제조사, 자동차 부품제조사 등

관련 연구 분야

Core Technology



360° 무회전 LiDAR 시스템

정보통신미디어/스마트네트워크 문연국

Related Technology



다채널 스캐닝 LiDAR 광학 엔진

광주/IT융합부품 최현용

LiDAR 시스템
도심형 저속 스캐닝 LiDAR 시스템
첨단소재부품/스마트센서 이한영

Radar 시스템
77GHz 멀티모드(근거리/장거리) 레이더 시스템
정보통신미디어/모빌리티플랫폼 민경원



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0130480
(43) 공개일자 2018년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/48 (2006.01) G01S 17/88 (2006.01)
G01S 17/93 (2006.01) H05B 39/09 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4808 (2013.01)
G01S 17/88 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0152571(분할)
(22) 출원일자 2018년11월30일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2016-0160092
원출원일자 2016년11월29일
심사청구일자 2016년12월07일
(30) 우선권주장
1020160139172 2016년10월25일 대한민국(KR)

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
최현용
광주광역시 광산구 월계동 성원아파트 103-1101
최철준
광주광역시 광산구 월계동 755-4 성원아파트 106
동 701호
조현창
광주광역시 광산구 산정동 1125 어등산 대방노블
랜드 103동1203호
(74) 대리인
박종한

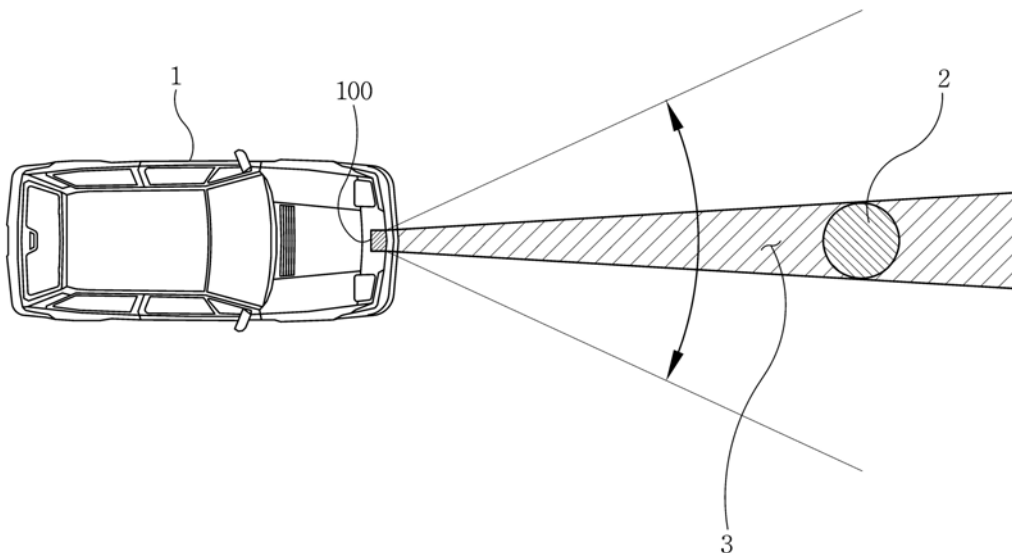
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 광 송수광 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 광 송수광 장치 및 방법에 관한 것으로서, 일부 광 펄스의 파워를 다른 광 펄스의 파워와 다르게 출력하여 반사광을 수광하고, 상대적으로 작은 파워로 출력된 광 펄스의 반사광을 이용해 감지하지 못하는 물체가 상대적으로 큰 파워로 출력된 광 펄스의 반사광을 이용해 감지되는지 확인하여, 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정한다. 이를 통해 이를 통해 눈 안전(eye safety) 조건을 충족하면서 저전력을 이용해 감지 효율을 극대화할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01S 17/93 (2013.01)

H05B 39/09 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10067476

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업핵심기술개발사업

연구과제명 (RCMS)교차로자동긴급제동시스템(AEB)개발을위한 다기능전방카메라 및 LiDAR센서퓨전기반
인지시스템개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)모토텍

연구기간 2016.08.01 ~ 2019.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

한 주기에 포함된 복수의 광 프레임 중에 일부 광 프레임에 포함된 광 펄스의 파워를 다른 광 프레임에 포함된 광 펄스의 파워와 다르게 출력하도록 하고, 상기 일부 광 프레임을 제외한 나머지 광 프레임은 각각 동일한 파워의 광 펄스를 출력하도록 광원부를 제어하는 광 송수광 장치.

청구항 2

한 주기에 포함된 복수의 광 프레임 중에 일부 광 프레임에 포함된 광 펄스의 파워를 다른 광 프레임에 포함된 광 펄스의 파워와 다르게 출력하도록 하고, 상기 일부 광 프레임을 제외한 나머지 광 프레임은 각각 동일한 파워의 광 펄스를 출력하도록 광원부를 제어하는 광 송수광 방법.

청구항 3

제1항에 따른 광 송수광 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광을 송수광하여 물체를 검출하는 기술과 관련한 것으로, 더욱 상세하게는 광 펄스를 출력하고 반사된 광을 이용해 물체를 검출하는 광 송수광 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 물체를 검출하는 기술과 관련하여 LRF(Laser Range Finder), 라이다(Light Detection And Ranging, LiDAR) 등의 장치가 이용되고 있다.

[0003] 예를 들어 라이다는 레이저광을 발광하고 반사되어 돌아오는 반사광의 소요 시간이나 강도, 주파수의 변화 또는 편광 상태의 변화 등을 이용해 감지 대상의 형상 등을 감지하는 장치로서, 레이저 레이다(laser radar)라고도 불린다.

[0004] 이러한 라이다는 차량과 같이 위치를 이동하는 장치에 장착되어 주변의 물체를 광범위하게 감지하는데, 이때 검은색 옷을 입은 사람이나 무반사 코팅된 차량 등 반사율이 낮은 물체의 경우와 같이, 통상의 감지 과정을 통해 감지하기 어려운 대상이 존재하기 마련이다.

[0005] 이 경우 라이다의 출력을 높여 보다 정확한 감지 동작을 수행할 수 있으나, 고출력의 광을 조사하는 경우 사람의 눈에 대한 안전(eye safety) 문제가 발생할 수 있고, 라이다가 사용하는 차량 전력의 한계로 인해 고출력의 광을 지속적으로 출력하는 것이 어려워 정확한 감지가 이루어지기 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2015-0061330호 (2015년06월04일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 일부 광 펄스의 파워를 다른 광 펄스의 파워와 다르게 출력하고, 서로 다른 파워로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 있으면 이후 출력할 광 펄

스의 파워를 조정하여 감지를 수행하는 광 송수광 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광 송수광 장치는, 광 펄스를 출력하는 광원부, 상기 광 펄스에 대응하는 반사광을 수광하는 수광부, 일부 광 펄스의 파워를 다른 광 펄스의 파워와 다르게 출력하도록 상기 광원부를 제어하는 제어부, 및 상기 수광부에서 수광한 반사광을 이용해 물체를 감지하는 감지부를 포함한다.
- [0009] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 상기 감지부의 감지 데이터에 대응하여 상기 광원부에서 출력할 광 펄스의 파워를 조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 상기 감지부에서 감지한 결과 서로 다른 파워로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 있으면, 상기 광원부에서 출력할 광 펄스의 파워를 조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 작은 파워로 출력할 광 펄스의 파워가 커지도록 조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 큰 파워로 출력할 광 펄스와, 작은 파워로 출력할 광 펄스가 같은 크기의 파워로 출력되도록 조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 감지 데이터에 차이가 있음을 확인한 방향으로 출력할 광 펄스의 파워를 조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 광 펄스의 파워를 기 정해진 값에 따라 불연속적으로 조정하거나, 상기 감지부의 감지 데이터에 대응하여 연속적으로 조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 조정된 파워로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터에 대응하여 상기 광원부에서 이후 출력할 광 펄스의 파워를 재조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 광 펄스의 파워를 조정 후 일정 시간이 경과하면, 상기 광원부에서 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태로 재조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 광 송수광 장치에 있어서, 상기 제어부는, 광 펄스의 파워를 조정 후 특정 광 펄스를 조정 전 작은 파워로 출력된 광 펄스와 동일한 파워로 출력하고, 출력을 조정한 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터와 상기 특정 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 없음을 상기 감지부에서 확인하면, 상기 광원부에서 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태로 재조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광 송수광 방법은, 광 송수광 장치가 일부 광 펄스의 파워를 다른 광 펄스의 파워와 다르게 출력하는 단계, 상기 광 송수광 장치가 출력된 광 펄스에 대응하는 반사광을 수광하는 단계, 및 상기 광 송수광 장치가 수광한 반사광을 이용해 물체를 감지하는 단계를 포함한다.
- [0019] 본 발명의 광 송수광 방법에 있어서, 상기 광 송수광 장치가, 상기 감지하는 단계에서 감지한 감지 데이터에 대응하여 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 광 송수광 방법에 있어서, 상기 파워를 조정하는 단계는, 상기 광 송수광 장치가, 서로 다른 파워로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 있으면, 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 광 송수광 방법에 있어서, 상기 광 송수광 장치가, 조정된 파워로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터에 대응하여, 이후 출력할 광 펄스의 파워를 재조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 광 송수광 방법에 있어서, 상기 광 송수광 장치가, 광 펄스의 파워를 조정 후 일정 시간이 경과하면, 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태로 재조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 광 송수광 방법에 있어서, 상기 광 송수광 장치가, 광 펄스의 파워를 조정 후 특정 광 펄스를 조정 전 작은 파워로 출력된 광 펄스와 동일한 파워로 출력하는 단계, 상기 광 송수광 장치가, 출력을 조정한 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터와 상기 특정 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 없음을 확인하는 단계, 및 상기 광 송수광 장치가, 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태로 재조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 상기 광 송수광 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록매체를 제시한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 광 송수광 장치 및 방법에 따르면, 일부 광 펄스의 파워를 다른 광 펄스의 파워와 다르게 출력하고, 큰 파워의 광 펄스를 이용한 감지 결과를 통해 작은 파워의 광 펄스를 이용해 감지하지 못하는 물체가 있음을 확인하면, 광 펄스의 파워를 조정하여 보다 정밀한 감지 동작을 수행할 수 있다.

[0026] 이때 전체 광 펄스를 큰 파워로 출력하는 대신, 일부 광 펄스만을 큰 파워로 출력하여 감지 동작을 수행함으로써, 사람의 눈(eye)이 고출력 광에 노출되는 위험을 최소화할 수 있다.

[0027] 그리고 본 발명에서 상대적으로 작은 파워로 출력하는 광 펄스는 기존의 감지 장치에서 출력하는 광 펄스의 파워보다 작은 파워로 출력하고, 본 발명에서 상대적으로 큰 파워로 출력하는 광 펄스는 기존의 감지 장치에서 출력하는 광 펄스의 파워보다 큰 파워로 출력하여, 광 출력에 따른 전체 소비전력을 최소화하면서도 정밀한 감지 동작을 수행할 수 있다.

[0028] 더하여 광 펄스의 파워를 조정할 때에는, 기존에 작은 파워로 출력된 광 펄스와 큰 파워 출력된 광 펄스의 사이 값으로 파워의 크기를 조정하거나, 기존에 큰 파워로 출력된 광 펄스와 동일한 파워 크기로 조정하거나, 그 이상의 파워 크기로 조정하는 등 필요에 따라 파워의 조정 값을 다양하게 설정할 수 있다.

[0029] 또한 광 펄스의 파워를 조정할 때에는 기 설정된 값에 따라 신속히 조정 과정을 진행할 수 있고, 연속적으로 파워의 크기를 변경시키면서 감지 결과에 따라 파워를 재조정하는 방식으로 최소한의 전력을 소비하여 정밀 감지를 수행할 수 있도록 조정 과정을 진행할 수도 있다.

[0030] 그 결과 광 펄스의 파워를 조정하여 감지 동작을 수행할 수 있어, 감지가 어려운 물체를 효과적으로 감지할 수 있으며, 사용자의 눈 안전(eye safety) 조건을 충족할 수 있고, 전력 소모를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 송수광 장치가 감지 동작을 수행하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 송수광 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 출력되는 광의 프레임을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임에 포함된 광 펄스의 파워를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 프레임에 포함된 광 펄스의 파워를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 송수광 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0033] 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.

[0034] 본 발명은 광 송수광 장치와 관련한 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 송수광 장치(100)가 감지 동작을 수행하는 모습을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 송수광 장치(100)의 구성을 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 출력되는 광의 프레임을 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임에 포함된 광 펄스의 파워를 나타낸 도면이며, 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 프레임에 포함된 광 펄스의 파워를 나

타낸 도면이다.

- [0036] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예의 광 송수광 장치(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 차량(1) 등 각종 이동체에 탑재되어 주변의 물체(2)를 감지할 수 있고 그 위치가 고정되어 감지 동작을 수행할 수 있다.
- [0037] 광 송수광 장치(100)는 복수의 광 펄스를 포함한 광 프레임(frame)을 주기적으로 출력하고 반사광을 수광하여 물체를 감지하는데, 이때 광 펄스의 출력 방향을 모터나 반사경 등을 이용해 변경하면서 감지 영역의 각 방향으로 광 빔(3)을 출력하고, 각 방향으로부터의 반사광을 이용해 감지 동작을 수행하여 어느 방향에 물체가 존재하는지를 파악한다. 이 경우 광 송수광 장치(100)는 한 프레임에 포함된 복수의 광 펄스가 전체 감지 영역을 커버하거나, 복수 프레임에 포함된 복수의 광 펄스가 전체 감지 영역을 커버할 수 있도록 주기적으로 광 프레임을 출력하여 감지 동작을 수행할 수 있다.
- [0038] 이러한 광 송수광 장치(100)는 광 조사 후 반사광을 이용해 물체를 감지하는 어떠한 장치라도 될 수 있으며, 예를 들어 라이다(Light Detection And Ranging, LiDAR)와 같이 레이저 광을 출력하고, 반사광이 도달할 때까지의 소요 시간이나 강도, 주파수의 변화 또는 편광 상태의 변화 등에 따라 물체를 감지하는 장치가 될 수 있다.
- [0039] 도 2에 도시된 바에 따르면 본 실시예의 광 송수광 장치(100)는 광원부(10), 수광부(20), 제어부(30) 및 감지부(40)를 포함하여 구성된다.
- [0040] 광원부(10)는 주변의 물체를 감지하기 위해 복수의 광 펄스를 포함한 광 프레임을 주기적으로 출력하는 역할을 하며 이를 위한 광원을 포함한다. 이때 광원부(10)는 단위 시간 내에 일정 개수의 광 프레임을 출력하게 되며, 각 프레임에 따른 광 펄스의 파워(power)는 제어부(30)의 제어에 따라 가변적으로 조정될 수 있다.
- [0041] 수광부(20)는 광원부(10)에서 출력된 광 펄스에 따른 반사광을 수광하는 역할을 하며 이를 위한 수광 소자를 포함한다.
- [0042] 제어부(30)는 광원부(10), 수광부(20) 및 감지부(40)를 포함한 광 송수광 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어하는 역할을 하며, 이를 위한 연산 유닛, 메모리, 동작을 위한 프로그램 저장소 등을 포함한다.
- [0043] 제어부(30)는 복수의 광 펄스를 포함한 광 프레임을 주기적으로 출력하도록 광원부(10)를 제어하는데, 이때 광원부(10)에서 출력하는 일부 광 펄스의 파워를 다른 광 펄스의 파워와 다르게 출력하도록 제어한다. 예를 들어 제어부(30)는 일부 프레임의 광 펄스는 200W(watt)의 파워로 출력하고, 다른 프레임의 광 펄스는 30W의 파워로 출력하도록 광원부(10)를 제어할 수 있으며, 이때 작은 파워(30W)로 출력되는 프레임의 광 펄스는 통상적인 감지 동작에 이용되고, 큰 파워(200W)로 출력되는 프레임의 광 펄스는 작은 파워(30W)의 광 펄스를 이용해 감지하지 못하는 물체를 감지하는데 이용된다. 예를 들어 기존에 광을 이용한 감지 장치의 광 출력 파워가 75W인 경우, 본 발명에 따라 출력되는 대부분의 프레임에 포함된 광 펄스는 이보다 작은 파워(30W)로 출력하고 일부 프레임에 포함된 광 펄스만 큰 파워(200W)로 출력함으로써, 고출력 광을 지속적으로 출력함에 따라 사람의 눈이 손상되는 것을 방지할 수 있고, 전체 소비 전력의 증가를 방지하거나 오히려 소비 전력을 줄일 수 있다. 실시예에 따라서는 단일 프레임에 포함된 복수의 광 펄스 중, 대부분의 광 펄스는 작은 파워(30W)로 출력하고 일부 광 펄스만 큰 파워(200W)로 출력하는 등, 단일 프레임 내에 포함된 광 펄스의 출력을 서로 달리하여 출력하는 것도 가능하다.
- [0044] 감지부(40)는 수광부(20)에서 수광한 반사광을 이용해 광 송수광 장치(100) 주변의 물체를 감지하고 감지 데이터를 제어부(30)로 전달하는 역할을 한다. 이때 감지부(40)는 서로 다른 파워로 출력된 광 펄스 중 작은 파워로 출력된 광 펄스의 반사광을 이용해 미처 감지하지 못하는 물체에 대하여, 큰 파워로 출력된 광 펄스의 반사광을 이용해 감지할 수 있다.
- [0045] 제어부(30)는 감지부(40)의 감지 데이터에 대응하여 광원부(10)에서 출력할 광 펄스의 파워를 조정한다. 이때 제어부(30)는 감지부(40)의 감지 결과에 따라 서로 다른 파워로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 있으면, 광원부(10)에서 출력할 광 펄스의 파워를 조정하여 정밀 감지를 시도한다.
- [0046] 이 경우 제어부(30)는 큰 파워로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에서는 감지되는 물체가, 작은 파워로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에서는 감지되지 않는 경우에는, 작은 파워의 광 펄스를 이용해 미처 감지하지 못한 물체가 존재함을 확인할 수 있다. 그리고 제어부(30)는 광원부(10)에서 출력할 광 펄스의 파워를 조정하여 정밀 감지가 이루어지도록 하며, 예를 들어 작은 파워로 출력할 광 펄스의 파워가 커지도록 출력을 높여, 기존에 작은 파워로 출력된 광 펄스를 이용해 감지하지 못했던 물체에 대해 감지가 이루어지도록 광 펄스의 파워를 조정한다.

- [0047] 도 3에 도시된 바를 참조하면, 가로축은 각 광 프레임의 출력 시간(t)을 나타내고, 세로축은 각 광 프레임의 파워(P)를 나타낸다.
- [0048] 광원부(10)는 제어부(30)의 제어에 따라 10개의 광 프레임을 주기적으로 출력하는데 시간(T_1)의 프레임을 포함한 2개의 프레임은 다른 8개의 프레임보다 상대적으로 큰 파워(P_1)를 갖고, 시간(T_2)의 프레임을 포함한 8개의 프레임은 상대적으로 작은 파워(P_2)를 갖는다.
- [0049] 또한 도 4에 도시된 바를 참조하면, 도 4의 상단은 시간(T_1)의 프레임에 포함된 광 펄스의 파워(P_1)를 나타내고, 도 4의 하단은 시간(T_2)의 프레임에 포함된 광 펄스의 파워(P_2)를 나타낸다.
- [0050] 이때 시간(T_2)의 프레임에 포함되어 작은 파워(P_2)를 갖는 광 펄스는 통상적인 감지 동작에 이용되고, 시간(T_1)의 프레임에 포함되어 큰 파워(P_1)를 갖는 광 펄스는 작은 파워(P_2)를 이용해 감지하기 어려운 물체가 존재하는지 파악하는데 이용되며, 감지부(40)는 수광부(20)에서 수광한 반사광을 이용해 물체를 감지한다.
- [0051] 이 경우 감지부(40)가 큰 파워(P_1)로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터와, 작은 파워(P_2)로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 있음을 확인하면, 제어부(30)는 광원부(10)에서 출력할 광 펄스의 파워를 조정하여 정밀한 감지 동작을 수행한다.
- [0052] 예를 들어, 감지부(40)가 수광부(20)에서 수광한 반사광에 따라 물체를 감지한 결과, 작은 파워(P_2)로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에서는 물체가 감지되지 않았으나, 큰 파워(P_1)로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에서는 물체가 존재하는 것으로 감지되는 경우, 제어부(30)는 작은 파워(P_2)로 출력할 광 펄스의 파워가 커지도록 광원부(10)를 제어하여 고출력 광을 이용해 해당 물체에 대한 감지를 시도할 수 있다. 이 경우 제어부(30)는, 작은 파워(P_2)로 출력할 광 펄스의 파워를 큰 파워(P_1) 미만으로 증가시키거나, 큰 파워(P_1)와 동일한 값으로 증가시키거나, 큰 파워(P_1)를 초과하는 값으로 증가시킬 수 있다. 예를 들어 특정 프레임의 광 펄스는 200W의 파워로 크게 출력되고 다른 프레임의 광 펄스는 30W로 작게 출력되는 상황을 가정하면, 제어부(30)는 30W로 출력할 광 펄스를, 200W 미만인 75W의 값을 가지도록 증가시키거나, 200W와 동일한 값을 가지도록 증가시키거나, 200W를 초과하는 220W의 값을 가지도록 증가시킬 수 있다.
- [0053] 이때 제어부(30)는 큰 파워(P_1)로 출력할 광 펄스와, 작은 파워(P_2)로 출력할 광 펄스가, 서로 같은 크기의 파워로 출력되도록 조정할 수 있으며, 이 경우 조정된 전체 광 펄스의 파워는 파워(P_2)보다 큰 값을 가지게 된다. 예를 들어 특정 프레임의 광 펄스는 200W의 파워로 크게 출력되고 다른 프레임의 광 펄스는 30W로 작게 출력되는 상황에서 제어부(30)가 30W로 출력할 광 펄스의 파워를 75W로 높이려는 경우, 200W로 출력할 광 펄스도 75W로 조정하여 전체 광 펄스가 75W의 동일한 파워를 가지도록 조정할 수 있다.
- [0054] 한편 제어부(30)가 광 펄스의 파워를 조정할 때에는 기 정해진 값에 따라 파워가 불연속적으로 커지도록 계단형(step)으로 조정할 수 있다. 이때 제어부(30)는 내부의 메모리 등에 파워의 조정값을 미리 저장해 놓고, 이를 참조하여 광 펄스의 파워를 조정할 수 있다. 예를 들어 특정 프레임의 광 펄스는 200W의 파워로 출력되고, 다른 프레임의 광 펄스는 30W로 출력되는 상황에서, 감지부(40)가 파워(200W)로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터와, 파워(30W)로 출력된 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 있음을 확인하면, 제어부(30)는 파워(30W)로 출력하는 광 펄스의 파워를 미리 정해진 조정값(75W)에 맞게 증가시켜 불연속적으로 조정할 수 있다. 만일 감지부(40)가 조정된 파워(75W)로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터를 확인한 결과 데이터량 부족 등으로 정확한 감지 결과를 얻지 못한 경우에는, 제어부(30)는 75W의 파워로 출력되던 광 펄스의 파워가 기 정해진 조정값에 따라 150W가 되도록 추가적으로 조정할 수도 있다.
- [0055] 별개로 제어부(30)가 광 펄스의 파워를 조정할 때에는 파워가 연속적으로 커지도록 선형(linear)으로 조정할 수 있다. 이때 제어부(30)는 광 펄스의 파워를 조정하고 감지부(40)가 조정된 파워로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터를 확인한 후, 이에 따라 제어부(30)가 광 펄스의 파워를 다시 조정하는 방식으로 연속적인 조정 과정을 수행할 수 있다.
- [0056] 만일 제어부(30)가 광원부(10)의 광 프레임에 포함된 복수 광 펄스의 출력 방향을 변경시키면서 각 광 프레임을 주기적으로 출력하도록 제어하고, 감지부(40)가 수광부(20)에서 수광한 반사광을 이용해 각 방향에 대한 감지 동작을 수행하는 도중, 특정 방향의 감지 데이터에서 상대적으로 큰 파워(P_1)로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데

이터와 상대적으로 작은 파워(P_2)로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터에 차이가 발생한 것을 확인하면, 제어부(30)는 감지 데이터에 차이를 확인한 방향으로 출력할 광 펄스의 파워가 커지도록 제어하여 해당 방향에서 정밀한 감지 동작이 이루어지도록 할 수 있다. 도 5에 도시된 바를 참조하면, 도 5의 상단은 주기(T_3) 내에서 방향을 달리하여 출력되는 복수의 광 펄스를 포함한 광 프레임을 나타내는데, 이때 감지 데이터에 차이가 발생한 방향으로 출력하는 광 펄스(2)의 파워를 P_3 로 조정하여 해당 방향에서만 정밀한 감지 동작을 수행한다. 이 경우 조정된 파워(P_3)는 조정 전 작은 파워(P_2) 조정 전 큰 파워(P_1)의 사이 값으로 정해질 수 있고, 조정 전 큰 파워(P_1)와 같거나 그 이상의 값으로 정해질 수도 있다. 한편 도 5의 하단과 같이 감지 데이터에 차이가 발생한 방향으로 출력하는 광 펄스(2)와 함께 그와 인접한 하나 이상의 광 펄스(3)의 파워를 P_3 로 함께 조정하여 정밀한 감지 동작을 수행할 수도 있다.

[0057] 이런 과정을 통해 제어부(30)가 광 펄스의 파워를 조정한 후, 조정된 파워로 출력된 광 펄스에 따른 감지부(40)의 감지 데이터를 확인한 결과 데이터량 부족 등으로 인해 정밀한 감지가 이루어지지 않은 경우라면, 제어부(30)는 광원부(10)에서 이후 출력할 광 펄스의 파워를 추가로 재조정하여 감지 정확성을 개선할 수 있다.

[0058] 한편 제어부(30)는 파워를 조정하여 정밀한 감지 동작을 수행한 후, 광원부(10)에서 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태로 되돌려, 상대적으로 큰 파워(P_1)의 광 펄스와 상대적으로 작은 파워(P_2)의 광 펄스를 출력하는 통상적인 감지 상태로 돌아가도록 광원부(10)를 제어한다.

[0059] 이 경우 제어부(30)는 예를 들어, 광원부(10)에서 출력하는 광 펄스의 파워를 조정한 후 일정 시간이 경과하면, 광원부(10)에서 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태의 파워(P_1 , P_2)로 되돌려 재조정할 수 있다.

[0060] 또한 제어부(30)는 광 펄스의 파워를 조정하여 감지부(40)에서 감지 동작을 수행하는 도중, 특정 광 펄스를 조정 전 작은 파워로 출력된 광 펄스와 동일한 파워(P_2)로 시험삼아 출력하여 정확한 감지가 이루어지는지 확인하고, 광원부(10)에서 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태의 파워(P_1 , P_2)로 되돌려 재조정할 수 있다. 이 경우 파워(P_3)로 출력을 조정한 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터와, 파워(P_2)로 출력된 특정 광 펄스에 따른 감지 데이터에 차이가 없음을 감지부(40)에서 확인하면, 작은 파워(P_2)의 광 펄스를 이용해서도 모든 물체에 대한 정확한 감지가 이루어질 수 있는 것이므로, 제어부(30)는 광원부(10)에서 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태의 파워(P_1 , P_2)로 되돌려 통상의 동작 상태로 돌아간다.

[0061] 본 발명에 따른 광 송수광 방법에 대해서는 도 6을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0062] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 송수광 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

[0063] 도 6을 참조하면, 광 송수광 장치는 복수의 광 펄스를 포함한 광 프레임을 주기적으로 출력하되, 일부 광 펄스의 파워를 다른 광 펄스의 파워와 서로 다르게 크게 출력한다(S11).

[0064] 이때 상대적으로 작은 파워로 출력되는 광 펄스는 통상적인 감지 동작에 이용되고, 상대적으로 큰 파워로 출력되는 광 펄스는 작은 파워의 광 펄스를 이용해 감지하지 못하는 물체를 감지하는데 활용된다.

[0065] 이후 광 송수광 장치는 단계(S11)에서 출력한 광 펄스에 대응하는 반사광을 수광한다(S12).

[0066] 그리고 광 송수광 장치는 단계(S11)에서 상대적으로 작은 파워로 출력된 광 펄스의 반사광을 이용해 감지하지 못하는 물체가, 단계(S11)에서 상대적으로 큰 파워로 출력된 광 펄스의 반사광을 이용해 감지되는지 확인한다(S13).

[0067] 단계(S13)에서 광 송수광 장치는 큰 파워로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터와, 작은 파워로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터에 차이가 있음을 확인할 수 있다.

[0068] 이어서 광 송수광 장치는 파워는 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정한다(S14).

[0069] 단계(S14)에서 광 송수광 장치는, 상대적으로 작은 파워로 출력할 광 펄스의 파워가 커지도록 조정하여 정밀 검출 동작을 수행할 수 있다. 이 경우 광 송수광 장치는 상대적으로 큰 파워로 출력할 광 펄스와, 상대적으로 작은 파워로 출력할 광 펄스가 같은 크기의 파워로 출력되도록 조정하여 모든 광 펄스의 출력 레벨을 동등하게 맞출 수 있다.

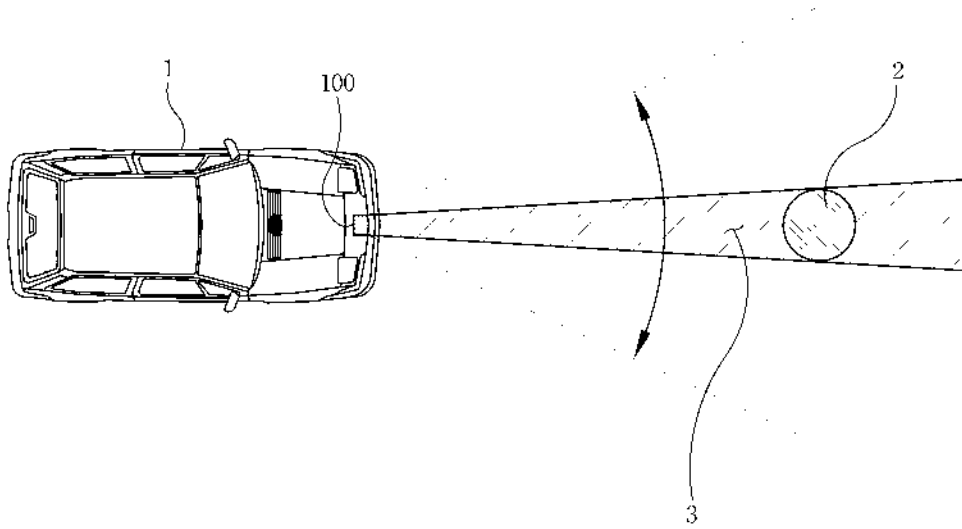
- [0070] 한편 단계(S14)에서 광 송수광 장치가 광 펄스의 파워를 조정할 때에는 기 정해진 값에 따라 파워가 불연속적으로 커지도록 조정할 수 있으며, 이를 위해 광 송수광 장치는 내부의 메모리 등에 파워의 조정을 위한 조정값을 저장할 수 있다.
- [0071] 또한 단계(S14)에서 광 송수광 장치가 광 펄스의 파워를 조정할 때에는 파워가 연속적으로 커지도록 조정할 수 있으며, 이때 광 송수광 장치는 단계(S14)에서 광 펄스의 파워를 조정한 후 조정된 파워로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터를 확인하고, 이에 따라 다시 광 펄스의 파워를 조정하는 방식으로 연속적인 조정 과정을 수행할 수 있다.
- [0072] 만일 단계(S11)에서 광 송수광 장치가 광 프레임에 포함된 광 펄스의 출력 방향을 변경시키면서 광 프레임을 출력한 경우라면, 단계(S14)의 광 송수광 장치는 감지 데이터에 차이가 있음을 확인한 방향으로 출력할 광 펄스의 파워가 커지도록 파워를 조정할 수 있다.
- [0073] 이런 과정을 통해 단계(S14)에서 광 송수광 장치가 광 펄스의 파워를 조정한 후, 조정된 파워로 출력된 광 펄스에 따른 감지 데이터를 확인한 결과, 데이터량 부족 등으로 인해 정밀한 감지가 이루어지지 않은 경우라면, 광 송수광 장치는 이후 출력할 광 펄스의 파워를 추가로 재조정하여 감지 정확성을 개선할 수 있다.
- [0074] 이렇게 광 펄스의 파워를 조정하여 정밀 감지 과정을 수행한 광 송수광 장치는, 물체 감지를 위해 출력할 광 펄스의 파워를 단계(S11)와 같은 조정 전 상태로 되돌려 통상의 상태로 되돌아간다(S15).
- [0075] 이때 광 송수광 장치는, 단계(S14)에서 광 펄스의 파워를 조정한 후 일정 시간이 경과하면, 이후 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태로 되돌려 재조정할 수 있다.
- [0076] 또한 단계(S15)의 광 송수광 장치는, 단계(S14)에서 광 펄스의 파워를 조정한 후 특정 광 펄스를 조정 전 작은 파워로 출력된 광 펄스와 동일한 파워로 출력하고, 단계(S14)에서 출력을 조정한 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터와 특정 광 펄스의 반사광에 따른 감지 데이터에 차이가 없음을 확인한 후, 출력할 광 펄스의 파워를 조정 전 상태로 되돌려 재조정할 수도 있다.
- [0077] 본 발명의 실시예에 따른 광 송수광 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 판독 가능한 프로그램 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다.
- [0078] 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

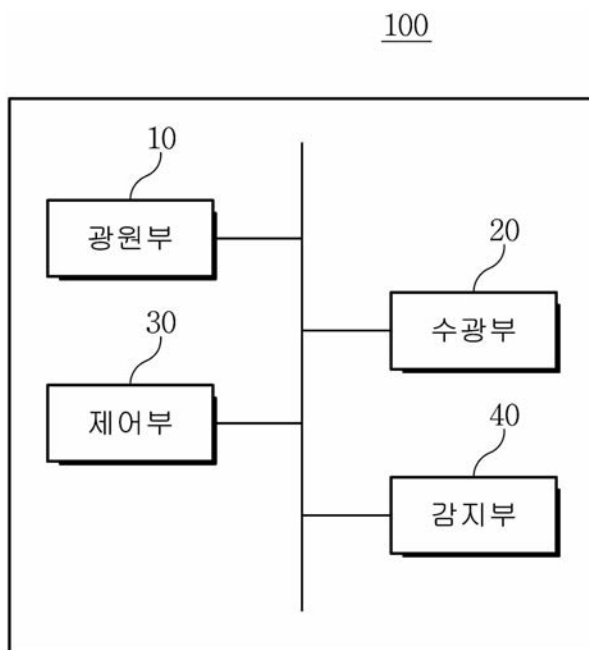
- [0079] 10: 광원부 20: 수광부
30: 제어부 40: 감지부
100: 광 송수광 장치

도면

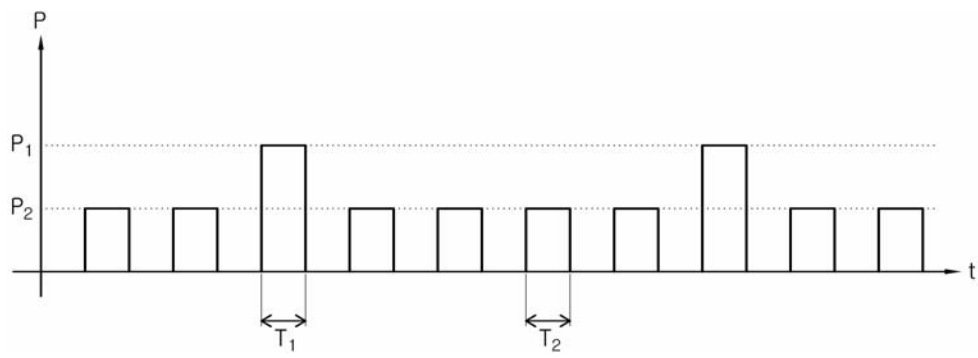
도면1



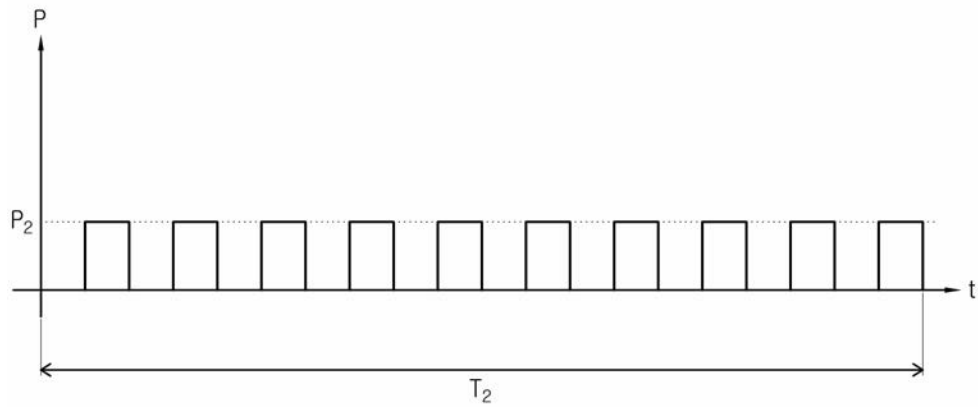
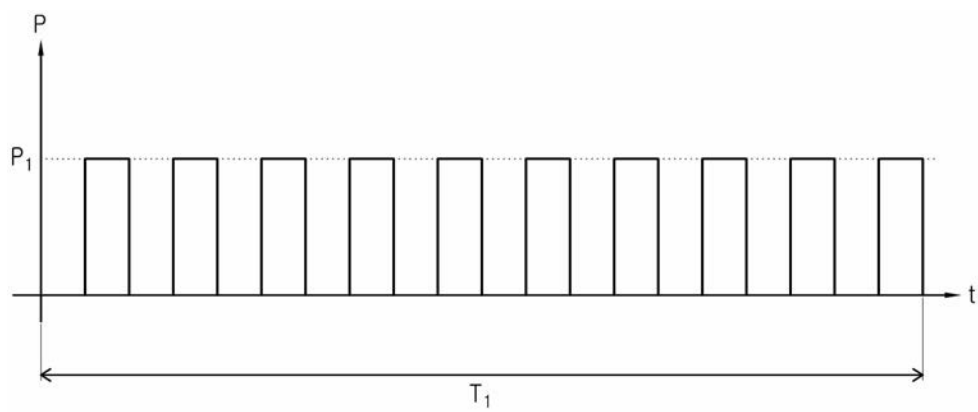
도면2



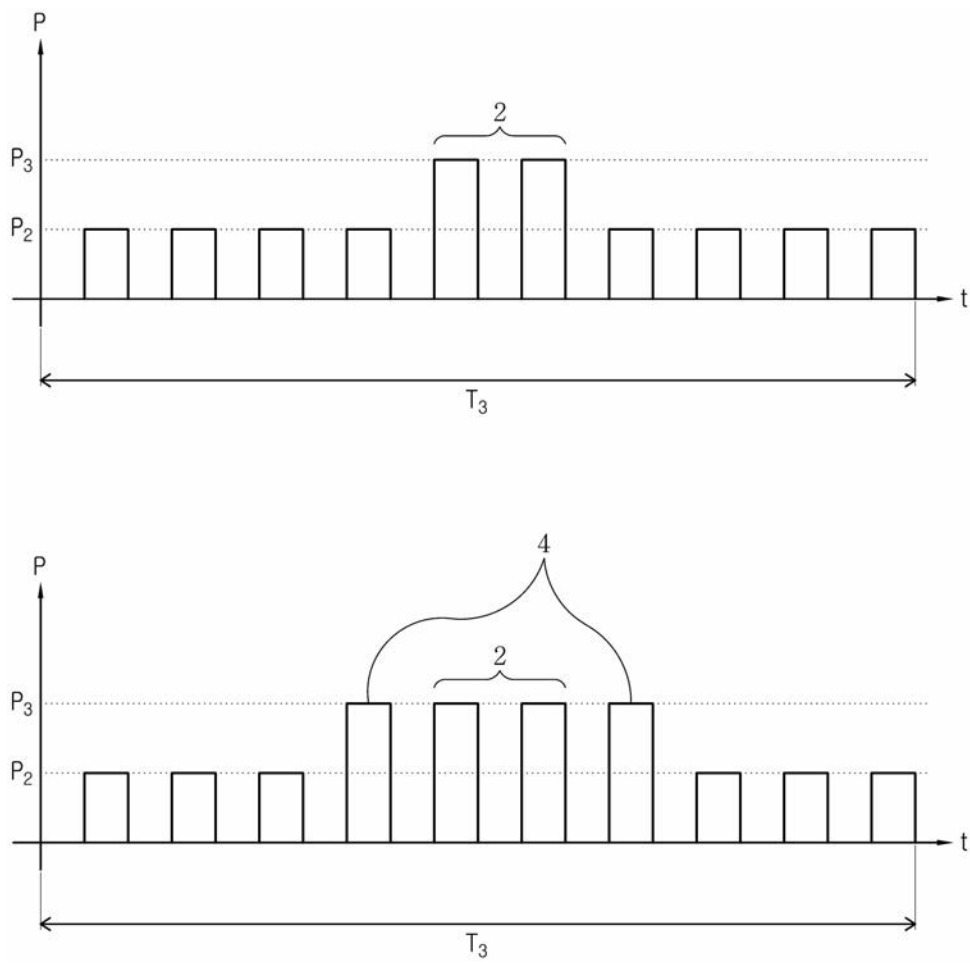
도면3



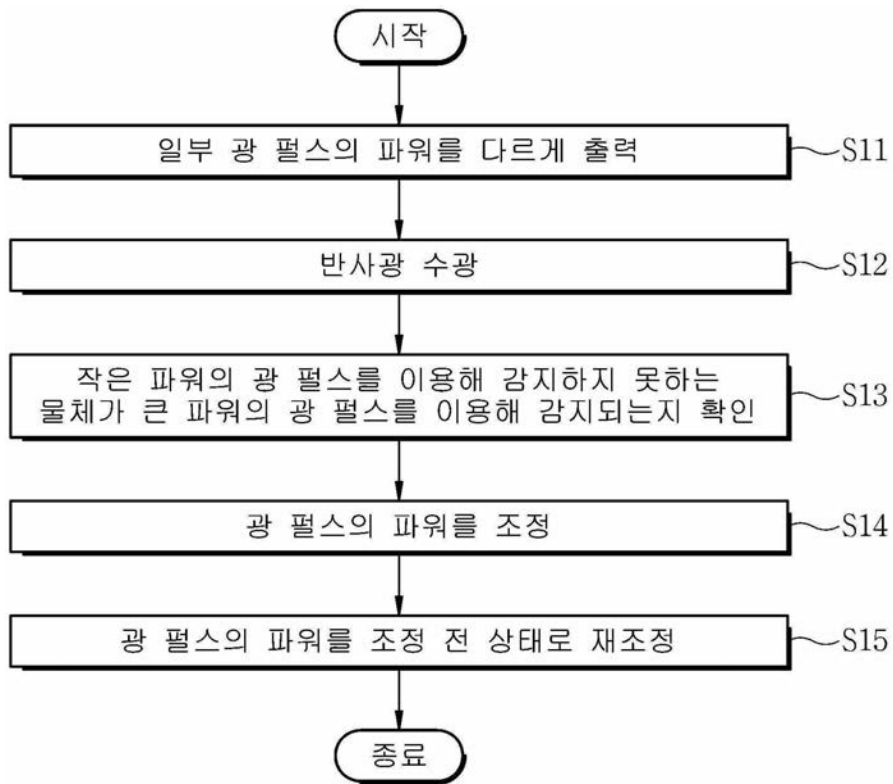
도면4



도면5



도면6





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0032709
(43) 공개일자 2018년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 26/10 (2006.01) G01S 7/481 (2006.01)
G02B 27/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 26/103 (2013.01)
G01S 7/4811 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0121384
(22) 출원일자 2016년09월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
최현용
광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 92 103동 1101호 (월계동, 성원아파트)
조현창
광주광역시 광산구 용아로297번길 17 103동 1203호 (산정동, 어등산대방노블랜드아파트)
(74) 대리인
박종한

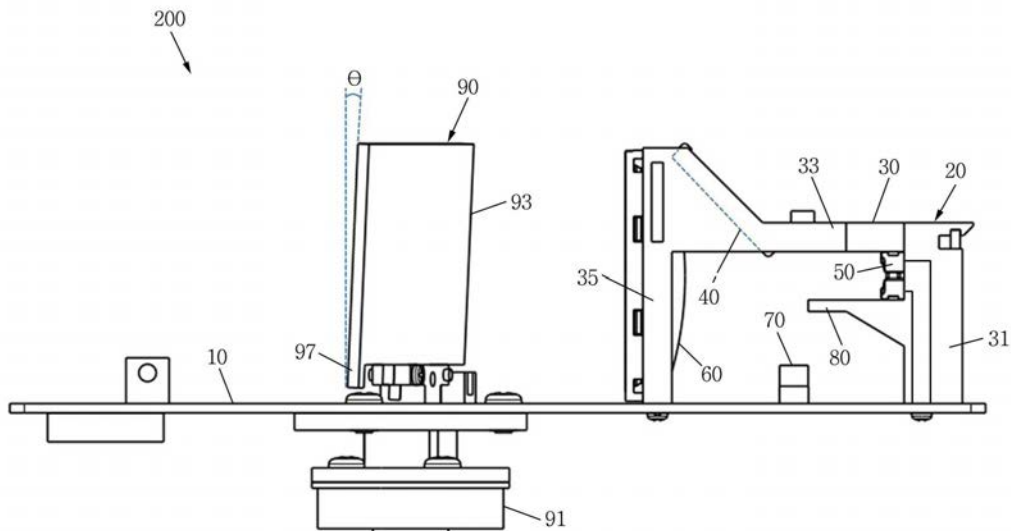
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 광학계 모듈 및 그를 갖는 스캐닝 라이다

(57) 요약

본 발명은 광학계 모듈 및 그를 갖는 스캐닝 라이다에 관한 것으로, 하나의 인쇄회로기판 상에 광학계를 설치하여 구조를 단순화하고 부품의 수를 줄여 소형화하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 스캐닝 라이다는 인쇄회로기판, 인쇄회로기판 위에 설치되는 광학계 모듈, 및 광학계 모듈 내의 인쇄회로기판에 설치되어 수광되는 광을 전기신호로 변환하는 광검출부를 포함한다. 여기서 광학계 모듈은 수광되는 광을 아래에 위치하는 광검출부로 반사하는 반사 미러, 반사 미러의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원, 반사 미러와 광원의 전방에 배치되어 광원으로부터 입사되는 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 반사 미러로 전달하는 송수광 렌즈, 및 반사 미러, 광원 및 송수광 렌즈가 고정 설치되며, 고정 설치된 반사 미러, 광원 및 송수광 렌즈를 인쇄회로기판 위에 실장하는 프레임에 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01S 7/4817 (2013.01)

G02B 27/30 (2013.01)

(72) 발명자

최철준

광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 92 106동
701호 (월계동, 성원아파트)

이승주

광주광역시 광산구 임방울대로 743 107동 301호

명세서

청구범위

청구항 1

수광되는 광을 아래에 위치하는 광검출부로 반사하는 반사 미러;

상기 반사 미러의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원;

상기 반사 미러와 상기 광원의 전방에 배치되어 상기 광원으로부터 입사되는 상기 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 상기 반사 미러로 전달하는 송수광 렌즈; 및

상기 반사 미러, 광원 및 송수광 렌즈가 고정 설치되며, 고정 설치된 상기 반사 미러, 광원 및 송수광 렌즈를 인쇄회로기판 위에 실장하는 프레임;

을 포함하는 스캐닝 라이다용 광학계 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프레임은,

상기 인쇄회로기판 위에 고정되며, 펄스 레이저를 상기 송수광 렌즈로 조사할 수 있는 위치에 상기 광원이 설치되며, 상기 광원을 상기 인쇄회로기판에 전기적으로 연결하는 광프레임;

상기 광프레임과 연결되어 상기 광프레임의 상부에 배치되며, 하부에 상기 반사 미러가 설치되는 미러프레임; 및

상기 미러프레임과 연결되어 상기 인쇄회로기판 위에 고정되며, 상기 송수광 렌즈가 상기 광원과 상기 반사 미러를 바라보게 설치되는 렌즈프레임;

을 포함하는 스캐닝 라이다용 광학계 모듈.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 송수광 렌즈는 상기 광원으로부터 입사되는 상기 펄스 레이저를 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환하여 상기 스캔 영역으로 송광하는 스캐닝 라이다용 광학계 모듈.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 송수광 렌즈에 대해서 상기 반사 미러는 상기 광프레임과 상기 렌즈프레임 사이에 설치되는 상기 광검출부로 상기 반사된 광을 전달할 수 있는 각도로 설치되는 스캐닝 라이다용 광학계 모듈.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 광원에서 출력되는 펄스 레이저가 난반사 또는 산란으로 인해서 발생하는 광이 상기 광검출부로 진입하는 것을 차단하는 산란 방지부;

를 더 포함하는 스캐닝 라이다용 광학계 모듈.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 산란 방지부는 펄스 레이저가 출력되는 상기 광원 아래의 상기 광프레임에 설치되며, 상기 송수광 렌즈를

향하여 돌출되게 형성된 것을 스캐닝 라이다용 광학계 모듈.

청구항 7

수광되는 광을 아래로 반사하는 반사 미러;

상기 반사 미러의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원;

상기 반사 미러의 전방에 배치되어 상기 광원으로부터 입사되는 상기 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 상기 반사 미러에 전달하는 송수광 렌즈;

상기 반사 미러의 하부에 배치되어 상기 반사 미러에서 반사된 광을 전기신호로 변환하는 광검출부; 및

상기 반사 미러, 광원, 송수광 렌즈 및 광검출부가 고정 설치되며, 고정 설치된 상기 반사 미러, 광원, 송수광 렌즈 및 광검출부를 인쇄회로기판 위에 실장하는 프레임;

를 포함하는 스캐닝 라이다용 광학계 모듈.

청구항 8

인쇄회로기판;

상기 인쇄회로기판 위에 설치되는 광학계 모듈; 및

상기 광학계 모듈 내의 상기 인쇄회로기판에 설치되어 수광되는 광을 전기신호로 변환하는 광검출부;를 포함하고,

상기 광학계 모듈은,

수광되는 광을 아래에 위치하는 상기 광검출부로 반사하는 반사 미러;

상기 반사 미러의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원;

상기 반사 미러와 상기 광원의 전방에 배치되어 상기 광원으로부터 입사되는 상기 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 상기 반사 미러로 전달하는 송수광 렌즈; 및

상기 반사 미러, 광원 및 송수광 렌즈가 고정 설치되며, 고정 설치된 상기 반사 미러, 광원 및 송수광 렌즈를 상기 인쇄회로기판 위에 실장하는 프레임;

을 포함하는 스캐닝 라이다.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 송수광 렌즈는 상기 광원으로부터 입사되는 상기 펄스 레이저를 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환하여 상기 스캔 영역으로 송광하는 스캐닝 라이다.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 송수광 렌즈와 이격되게 설치되며, 회전하면서 상기 송수광 렌즈를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 회전하면서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 송수광 렌즈로 반사하는 회전 반사 미러부;

를 더 포함하는 스캐닝 라이다.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 회전 반사 미러부는 상기 송수광 렌즈와 이격된 상기 인쇄회로기판 상에 회전 가능하게 설치되는 스캐닝 라이다.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 회전 반사 미러부는,

상기 인쇄회로기판에 설치되는 회전모터; 및

상기 회전모터에 연결되어 상기 송수광 렌즈를 바라보게 설치되며, 상기 회전모터의 회전에 따라 회전하면서 상기 송수광 렌즈를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 송수광 렌즈로 반사하는 회전 반사 미러;

를 포함하는 스캐닝 라이다.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 회전 반사 미러는 상기 인쇄회로기판의 면에 수직하게 설치되는 스캐닝 라이다.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 회전 반사 미러는 상기 인쇄회로기판의 면에 일정 각도(θ)로 틸트되게 설치되는 스캐닝 라이다.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 일정 각도(θ)는 5도 이하인 스캐닝 라이다.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 회전 반사 미러부는,

상기 회전 반사 미러의 회전량을 검출하는 회전량 검출 센서부;

를 더 포함하는 스캐닝 라이다.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 회전량 검출 센서부는,

상기 회전 반사 미러의 하부에 형성된 검출 팁; 및

상기 검출 팁의 회전 반경 상의 상기 인쇄회로기판에 설치되며, 회전하는 상기 회전 반사 미러의 검출 팁의 통과 여부를 감지하여 상기 회전 반사 미러의 회전량을 검출하는 검출 센서;

를 포함하는 스캐닝 라이다.

청구항 18

플랫폼 스크린 도어에 설치되어 스캐닝하는 스캐닝 라이다로서,

인쇄회로기판;

상기 인쇄회로기판 위에 설치되며, 수광되는 광을 상기 인쇄회로기판 위로 반사하는 반사 미러;

상기 인쇄회로기판에 설치되며, 상기 반사 미러의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원;

상기 인쇄회로기판에 설치되며, 상기 펄스 레이저가 상기 플랫폼 스크린 도어의 스캔 영역으로 진행하도록 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔을 생성하여 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 상기 반사 미러에 전달하는 송수광 렌즈;

상기 인쇄회로기판에 회전 가능하게 설치되며, 상기 송수광 렌즈를 통과한 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔을 회전하면서 상기 스캔 영역으로 반사하고, 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 송수광 렌즈로 반사하는 회전

반사 미러; 및

상기 반사 미러 하부의 인쇄회로기판에 배치되고, 상기 반사 미러에서 반사된 광을 전기신호로 변환하는 광검출부;

를 포함하는 스캐닝 라이다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스캐닝 라이다에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 갖는 광학계 모듈 및 그를 갖는 스캐닝 라이다에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스캐닝 라이다(scanning LiDAR)는 주변의 지형, 물체, 장애물 등과 같은 객체(타겟)를 측정하는 데 사용되고 있다. 이러한 스캐닝 라이다는 펄스 레이저를 이용하여 객체에서 반사되어 돌아오는 시간을 측정하여 객체에 대한 정보를 획득한다. 스캐닝 라이다를 통해서 획득하는 객체에 대한 정보는 객체의 존재 여부, 객체의 종류, 객체까지의 거리 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0003] 스캐닝 라이다는 자동차, 이동형 로봇, 선박, 보안시스템, 조립라인, 무인비행기, 드론(drone) 등과 같은 여러 분야에서 활용되고 있으며, 그 활용 분야도 다방면으로 확대되고 있다.

[0004] 이와 같은 스캐닝 라이다는 고출력 레이저 다이오드로부터 출력되는 확산 빔을 콜리메이션 렌즈(송광렌즈)를 통해서 평행광으로 집광하여 송출하고, 객체에서 반사된 광을 대구경 집광렌즈(수광렌즈)를 통해서 광검출기로 검출하는 광학계 구조를 갖는다.

[0005] 이로 인해 종래의 스캐닝 라이다는 최소 2개 이상의 렌즈가 필요하다. 따라서 종래의 스캐닝 라이다에 있어서 광학계의 미세한 정렬 작업은 필수적이다. 이러한 정렬 작업은 스캐닝 라이다에 포함된 렌즈의 수가 증가할수록 정렬대상이 늘어나기 때문에, 스캐닝 라이다의 가격을 높이는 요인이 되고 있다.

[0006] 그리고 종래의 스캐닝 라이다는 고출력 레이저 다이오드 및 광검출기가 동일 평면이 아닌 공간 상에 배치되기 때문에, 고출력 레이저 다이오드와 광검출기가 설치되는 인쇄회로기판이 별도로 필요하다.

[0007] 이로 인해 종래의 스캐닝 라이다는 복수의 렌즈와, 공간 상에 배치된 고출력 레이저 다이오드와 광검출기를 구비하기 때문에, 구조가 복잡하고 소형화하는 데 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2016-0078043호(2016.07.04.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서 본 발명의 목적은 광학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 줄여 소형화할 수 있는 광학계 모듈 및 그를 갖는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 광학계 모듈 및 그를 갖는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 하나의 인쇄회로기판 상에 광학계를 설치하여 구조를 단순화한 광학계 모듈 및 그를 갖는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 수광되는 광을 아래에 위치하는 광검출부로 반사하는 반사 미러; 상기 반사 미러의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원; 상기 반사 미러와 상기 광원의 전방에 배치되어 상기 광원으로부터 입사되는 상기 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 상기 반사 미러로 전달하는 송수광 렌즈; 및 상기 반사 미러, 광원 및 송수광 렌즈가 고정 설치되며, 고정 설치된 상기 반사 미러, 광원 및 송수광 렌즈를 인쇄회로기판 위에 실장하는 프레임;을 포함하는 스캐닝 라이다용 광학계 모듈을 제공한다.
- [0013] 상기 프레임은, 상기 인쇄회로기판 위에 고정되며, 펄스 레이저를 상기 송수광 렌즈로 조사할 수 있는 위치에 상기 광원이 설치되며, 상기 광원을 상기 인쇄회로기판에 전기적으로 연결하는 광프레임; 상기 광프레임과 연결되어 상기 광프레임의 상부에 배치되며, 하부에 상기 반사 미러가 설치되는 미러프레임; 및 상기 미러프레임과 연결되어 상기 인쇄회로기판 위에 고정되며, 상기 송수광 렌즈가 상기 광원과 상기 반사 미러를 바라보게 설치되는 렌즈프레임;을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 송수광 렌즈는 상기 광원으로부터 입사되는 상기 펄스 레이저를 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환하여 상기 스캔 영역으로 송광할 수 있다.
- [0015] 상기 송수광 렌즈에 대해서 상기 반사 미러는 상기 광프레임과 상기 렌즈프레임 사이에 설치되는 상기 광검출부로 상기 반사된 광을 전달할 수 있는 각도로 설치될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 스캐닝 라이다용 광학계 모듈은, 상기 광원에서 출력되는 펄스 레이저가 난반사 또는 산란으로 인해서 발생하는 광이 상기 광검출부로 진입하는 것을 차단하는 산란 방지부;를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 산란 방지부는 펄스 레이저가 출력되는 상기 광원 아래의 상기 광프레임에 설치되며, 상기 송수광 렌즈를 향하여 돌출되게 형성될 수 있다.
- [0018] 본 발명은 또한, 수광되는 광을 아래로 반사하는 반사 미러; 상기 반사 미러의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원; 상기 반사 미러의 전방에 배치되어 상기 광원으로부터 입사되는 상기 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 상기 반사 미러에 전달하는 송수광 렌즈; 상기 반사 미러의 하부에 배치되어 상기 반사 미러에서 반사된 광을 전기신호로 변환하는 광검출부; 및 상기 반사 미러, 광원, 송수광 렌즈 및 광검출부가 고정 설치되며, 고정 설치된 상기 반사 미러, 광원, 송수광 렌즈 및 광검출부를 인쇄회로기판 위에 실장하는 프레임;를 포함하는 스캐닝 라이다용 광학계 모듈을 제공한다.
- [0019] 본 발명은 또한, 인쇄회로기판; 상기 인쇄회로기판 위에 설치되는 상기 광학계 모듈; 및 상기 광학계 모듈 내의 상기 인쇄회로기판에 설치되어 수광되는 광을 전기신호로 변환하는 광검출부;를 포함하는 스캐닝 라이다를 제공한다.
- [0020] 본 발명에 따른 스캐닝 라이다는 상기 송수광 렌즈와 이격되게 설치되며, 회전하면서 상기 송수광 렌즈를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 회전하면서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 송수광 렌즈로 반사하는 회전 반사 미러부;를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 회전 반사 미러부는 상기 송수광 렌즈와 이격된 상기 인쇄회로기판 상에 회전 가능하게 설치될 수 있다.
- [0022] 상기 회전 반사 미러부는, 상기 인쇄회로기판에 설치되는 회전모터; 및 상기 회전모터에 연결되어 상기 송수광 렌즈를 바라보게 설치되며, 상기 회전모터의 회전에 따라 회전하면서 상기 송수광 렌즈를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 송수광 렌즈로 반사하는 회전 반사 미러;를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 회전 반사 미러는 상기 인쇄회로기판의 면에 수직하게 설치될 수 있다. 또는 상기 회전 반사 미러는 상기 인쇄회로기판의 면에 일정 각도(θ)로 틸트되게 설치될 수 있다. 상기 일정 각도(θ)는 5도 이하일 수 있다.
- [0024] 상기 회전 반사 미러부는, 상기 회전 반사 미러의 회전량을 검출하는 회전량 검출 센서부;를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 회전량 검출 센서부는, 상기 회전 반사 미러의 하부에 형성된 검출 팁; 및 상기 검출 팁의 회전 반경 상의 상기 인쇄회로기판에 설치되며, 회전하는 상기 회전 반사 미러의 검출 팁의 통과 여부를 감지하여 상기 회전 반사 미러의 회전량을 검출하는 검출 센서;를 포함할 수 있다.
- [0026] 그리고 본 발명은 플랫폼 스크린 도어에 설치되어 스캐닝하는 스캐닝 라이다로서, 인쇄회로기판; 상기 인쇄회로

기관 위에 설치되며, 수광되는 광을 상기 인쇄회로기판 위로 반사하는 반사 미러; 상기 인쇄회로기판에 설치되며, 상기 반사 미러의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원; 상기 인쇄회로기판에 설치되며, 상기 펄스 레이저가 상기 플랫폼 스크린 도어의 스캔 영역으로 진행하도록 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔을 생성하여 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 상기 반사 미러에 전달하는 송수광 렌즈; 상기 인쇄회로기판에 회전 가능하게 설치되며, 상기 송수광 렌즈를 통과한 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔을 회전하면서 상기 스캔 영역으로 반사하고, 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 송수광 렌즈로 반사하는 회전 반사 미러; 및 상기 반사 미러 하부의 인쇄회로기판에 배치되고, 상기 반사 미러에서 반사된 광을 전기 신호로 변환하는 광검출부;를 포함하는 스캐닝 라이다를 제공한다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 따른 스캐닝 라이다는 송수광 렌즈로 송수광을 수행하기 때문에, 송광렌즈와 수광렌즈를 별도로 구비하는 종래의 스캐닝 라이다와 비교하여 광학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 줄여 소형화할 수 있다.
- [0028] 또한 본 발명에 따른 스캐닝 라이다는 하나의 인쇄회로기판 상에 광학계가 설치된 구조를 갖기 때문에, 광학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 줄여 소형화할 수 있다.
- [0029] 이로 인해 본 발명에 따른 스캐닝 라이다는 조립공정을 간소화할 수 있는 이점도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 광학계 모듈을 갖는 스캐닝 라이다를 보여주는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 광학계 모듈을 보여주는 도면이다.
- 도 3은 인쇄회로기판에 설치된 회전 반사 미러부를 보여주는 도면이다.
- 도 4 및 도 5는 도 1의 회전 반사 미러의 회전에 따라 펄스 레이저가 송광되어 스캔되는 영역을 보여주는 도면들이다.
- 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다가 플랫폼 스크린 도어에 설치된 예를 보여주는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 광학계 모듈을 갖는 스캐닝 라이다를 보여주는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 스캐닝 라이다용 광학계 모듈을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않는 범위에서 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0032] 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.
- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0034] [제1 실시예]
- [0035] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 광학계 모듈을 갖는 스캐닝 라이다를 보여주는 도면이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)는 하나의 인쇄회로기판(10) 상에 광학계가 설치된 구조를 갖는다. 즉 스캐닝 라이다(200)는 인쇄회로기판(10), 인쇄회로기판(10) 위에 설치되는 광학계 모듈(20), 및 광학계 모듈(20) 내의 인쇄회로기판(10)에 설치되어 수광되는 광을 전기신호로 변환하는 광검출부(70)를 포함한다. 여기서 광학계 모듈(20)은 수광되는 광을 아래에 위치하는 광검출부(70)로 반사하는 반사 미러(40), 반사 미러(40)의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력하는 광원(50), 반사 미러(40)와 광원(50)의 전방에 배치되어 광원(50)으로부터 입사되는 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 스캔 영역에서 반사된 광을 수광하여 반사 미러(40)로 전달하는 송수광 렌즈(60), 및 반사 미러(40), 광원(50) 및 송수광 렌즈(60)

0)가 고정 설치되며, 고정 설치된 반사 미러(40), 광원(50) 및 송수광 렌즈(60)를 인쇄회로기판(10) 위에 실장하는 프레임(30)을 포함한다.

- [0037] 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)는 회전 반사 미러부(90)를 더 포함할 수 있다. 회전 반사 미러부(90)는 송수광 렌즈(60)와 이격되게 설치되며, 회전하면서 송수광 렌즈(60)를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 회전하면서 스캔 영역에서 반사된 광을 송수광 렌즈(60)로 반사한다.
- [0038] 이와 같이 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)는 하나의 인쇄회로기판(10) 상에 광학계를 설치하여 구조를 단순화하고 부품의 수를 줄여 소형화를 구현할 수 있다.
- [0039] 도 1에 도시하진 않았지만, 스캐닝 라이다(200)를 구성하는 요소, 예컨대 인쇄회로기판(10), 광학계 모듈(20), 광검출부(70), 회전 반사 미러부(90) 및 회전량 검출 센서부(95)는 모두 하우징(도 6의 130)에 내장되어 외부환경으로부터 보호될 수 있다.
- [0040] 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)에 대해서 도 1 내지 도 6을 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0041] 광학계 모듈(20)에 대해서, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서 도 2는 도 1의 광학계 모듈(20)을 보여주는 도면이다.
- [0042] 전술된 바와 같이, 광학계 모듈(20)은 반사 미러(40), 광원(50), 송수광 렌즈(60), 및 프레임(30)을 포함하며, 산란 방지부(80)를 더 포함할 수 있다.
- [0043] 반사 미러(40)는 반사면을 구비하여 입사되는 광을 반사시키는 구성으로, 광원(50)에서 출력된 펄스 레이저가 하단 끝부분 아래로 이격되어 형성되는 송광 경로를 따라 송수광 렌즈(60)에 전달되도록, 펄스 레이저의 출사 영역의 상부에 위치할 수 있도록 프레임(30)에 설치된다. 그리고 반사 미러(40)는 스캔 영역에 존재하는 측정 타겟에서 반사되어 송수광 렌즈(60)를 통과한 반사광을 반사면으로 반사시켜 광검출부(70)에 전달한다.
- [0044] 반사 미러(40)는 인쇄회로기판(10)의 상부면, 즉 수평면과 제1 각도를 이도록 배치될 수 있다. 예컨대 제1 각도는 45도가 될 수 있으며, 이러한 제1 각도로 인해서 스캔 영역에 존재하는 측정 타겟에서 반사된 광이 송수광 렌즈(60)를 통과하여 반사 미러(40)에 전달될 때, 그 전달되는 반사광의 형상이 타원 형상을 가질 수 있다.
- [0045] 이와 같이 제1 실시예에 따른 송수광 렌즈(60) 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다(200)에 있어서, 광검출부(70)에 도달하기 직전 단계인 반사 미러(40)에 도달하는 반사광이 타원 형상으로 반사 미러(40)의 반사면에 도달하기 때문에, 반사 미러(40)의 크기가 송수광 렌즈(60)의 크기보다 작더라도 도달하는 반사광의 손실을 최소화할 수 있다.
- [0046] 광원(50)은 프레임(30)에 설치되어 반사 미러(40)의 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 송수광 렌즈(60)로 출력한다. 광원(50)은 반사 미러(40)의 반사면의 후방에 위치하되, 반사 미러(40)의 아래에 위치할 수 있도록 프레임(30)에 설치된다. 즉 광원(50)은 반사 미러(40)의 하단 끝부분 아래에서 전방으로 펄스 레이저를 출력한다.
- [0047] 광원(50)으로는 하나 이상의 채널에 해당하는 하나 이상의 펄스 레이저를 출력하는 단채널 또는 다채널 광원이 사용될 수 있다. 광원(50)과 송수광 렌즈(60) 간의 거리를 조정함으로써, 펄스 레이저를 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환을 제어할 수 있다. 이로 인해 광검출부(70)가 단채널 또는 다채널의 반사된 광을 수광할 수 있도록 구현할 수 있다.
- [0048] 예컨대 광원(50)과 송수광 렌즈(60) 간의 초점거리를 조정하여 입사되는 펄스 레이저를 다이버전스 빔으로 변환할 수 있다. 이 경우 광검출부(70)는 복수의 광검출기를 구비하고, 해당 복수의 광검출기를 통하여 서로 상이한 입사각을 가지는 복수의 반사된 광을 수광할 수 있게 된다.
- [0049] 송수광 렌즈(60)는 반사 미러(40)의 반사면과 회전 반사 미러(93) 사이에 위치할 수 있도록 프레임(30)에 설치된다. 송수광 렌즈(60)는 측정 타겟으로 진행하는 펄스 레이저가 측정 타겟을 지향하도록, 펄스 레이저를 집광하여 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환할 수 있다. 송수광 렌즈(60)는 광원(50)으로부터 입사되는 펄스 레이저를 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환하여 측정 타겟이 존재할 수 있는 스캔 영역으로 송광한다. 송수광 렌즈(60)는 측정 타겟에서 반사된 광을 수광하여 반사 미러(40)에 전달한다. 즉 종래의 스캐닝 라이다(200)에서 별개로 렌즈인 콜리메이션 렌즈 및 집광 렌즈를 통하여 개별적으로 수행되는 기능이 송수광 렌즈(60)인 하나의 렌즈를 통하여 수행될 수 있다.
- [0050] 이로 인해 제1 실시예에 따르면, 광학계와 정렬점이 종래의 스캐닝 라이다(200)와 비교하여 감소하게 되고, 미세한 정렬 작업의 공정 및 렌즈 코팅 공정 등이 감소하게 되어, 제조비용이 절감될 수 있으며, 조립 공정 또한

간소화될 수 있게 된다.

- [0051] 그리고 프레임(30)은 반사 미러(40), 광원(50) 및 송수광 렌즈(60)가 설치되는 뼈대로서, 반사 미러(40), 광원(50) 및 송수광 렌즈(60)를 하나의 모듈로 인쇄회로기판(10)에 설치될 수 있도록 한다. 이와 같이 프레임(30)은 반사 미러(40), 광원(50) 및 송수광 렌즈(60)가 하나의 모듈로 제공하여 인쇄회로기판(10)으로의 조립 공정을 간소화할 수 있도록 한다.
- [0052] 이러한 프레임(30)은 광프레임(31), 미러프레임(33) 및 렌즈프레임(35)을 포함한다. 프레임(30)의 소재로는 경질의 플라스틱 소재가 사용될 수 있다.
- [0053] 광프레임(31)은 인쇄회로기판(10) 위에 고정되며, 펄스 레이저를 송수광 렌즈(60)로 조사할 수 있는 위치에 광원(50)이 설치되며, 광원(50)을 인쇄회로기판(10)에 전기적으로 연결한다. 미러프레임(33)은 광프레임(31)과 연결되어 광프레임(31)의 상부에 배치되며, 하부에 반사 미러(40)가 설치된다. 그리고 렌즈프레임(35)은 미러프레임(33)과 연결되어 인쇄회로기판(10) 위에 고정되며, 송수광 렌즈(60)가 광원(50)과 반사 미러(40)를 바라보게 설치된다.
- [0054] 이때 광프레임(31)은 하부에 광원(50)이 인쇄회로기판(10)에 접속될 수 있도록 광원(50)과 연결된 커넥터가 형성되어 있다. 렌즈프레임(35)은 하부에 인쇄회로기판(10) 위에 삽입 또는 면실장할 수 있는 연결부재가 형성되어 있다. 그리고 미러프레임(33)과 렌즈프레임(35)은 일정 각도 범위에서 회전이 가능하도록 연결된다.
- [0055] 송수광 렌즈(60)에 대해서 반사 미러(40)는 광프레임(31)과 렌즈프레임(35) 사이에 설치되는 광검출부(70)로 반사된 광을 전달할 수 있는 각도로 미러프레임(33)의 하부에 설치된다.
- [0056] 송수광 렌즈(60)는 렌즈의 중심축 영역을 통하여 펄스 레이저가 측정 타겟으로 진행하도록 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환할 수 있다. 다시 말해서 광원(50)에서 출력되는 펄스 레이저의 송광 경로가 송수광 렌즈(60)의 중심축을 포함할 수 있다.
- [0057] 측정 타겟에서 반사되어 돌아오는 광은 송수광 렌즈(60)의 중심축의 상부 영역을 통하여 반사 미러(40)에 전달된다. 즉 반사된 광은 수광 경로가 송수광 렌즈(60)의 중심축 상부에 위치하는 영역을 포함할 수 있다.
- [0058] 이로 인해, 송수광 렌즈(60)는 측면에서 보았을 때, 온전한 타원의 형상이 될 수 있지만, 송수광 렌즈(60)의 중심축과 중심축의 상부 영역만을 포함하는 형상이 될 수 있다. 후자의 경우, 송수광 렌즈(60)의 형상은, 측면에서 바라보았을 때, 타원에서 하부 영역이 제거된 형태가 될 수 있다.
- [0059] 한편 제1 실시예에서는 송수광 렌즈(60)로 송수광 단일렌즈를 사용하는 예를 개시하였지만, 송수광 공유렌즈를 사용할 수 있다. 송수광 렌즈(60)로 송수광 공유렌즈를 사용하는 경우, 광원(50)에서 출력되는 펄스 레이저가 송수광 렌즈(60)로 수광되기 전에 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환하는 변환 렌즈가 필요하다. 변환 렌즈는 광원(50)과 송수광 렌즈(60) 사이에 위치하도록 설치된다. 예컨대 변환 렌즈는 광원(50)에 근접하게 광프레임(31)에 설치될 수 있다.
- [0060] 산란 방지부(80)는 광원(50)과 광검출부(70) 사이에 설치되며, 광원(50)에서 출력되는 펄스 레이저가 난반사 또는 산란으로 인해서 발생하는 광이 광검출부(70)로 진입하는 것을 차단한다. 즉 산란 방지부(80)는 광원(50)에서 출력되는 펄스 레이저가 난반사 또는 산란으로 인해서 송수광 렌즈(60)에 입사되지 않고, 측정 타겟에서 반사된 광이 광검출부(70)로 진행되는 수광 경로에 진입하는 것을 방지할 수 있다.
- [0061] 이러한 산란 방지부(80)는 펄스 레이저가 출력되는 광원(50) 아래의 광프레임(31)에 설치되며, 송수광 렌즈(60)를 향하여 돌출되게 형성될 수 있다.
- [0062] 광검출부(70)는 광학계 모듈(20) 내의 인쇄회로기판(10)에 설치되어 수광되는 광을 전기신호로 변환한다. 이러한 광검출부(70)는 반사 미러(40)의 반사면을 향하도록 배치될 수 있으며, 측정 타겟에서 반사되어 돌아오는 광이 송수광 렌즈(60)를 통과한 후, 반사 미러(40)의 반사면에 도달하여 해당 반사면에서 반사된 광을 수광하여 전기신호로 변환한다. 광검출부(70)는 변환한 전기신호를 외부 기기로 출력할 수 있다.
- [0063] 다음으로 회전 반사 미러부(90)에 대해서, 도 1 및 도 3을 참조하여 설명하여 다음과 같다. 여기서 도 3은 인쇄회로기판(10)에 설치된 회전 반사 미러부(90)를 보여주는 도면이다.
- [0064] 회전 반사 미러부(90)는 송수광 렌즈(60)와 이격되게 설치되며, 회전하면서 송수광 렌즈(60)를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 회전하면서 스캔 영역에서 반사된 광을 송수광 렌즈(60)로 반사한다. 회전 반사 미러부(90)는 송수광 렌즈(60)와 이격된 인쇄회로기판(10) 상에 회전 가능하게 설치된다.

- [0065] 이러한 회전 반사 미러부(90)는 회전모터(91)와 회전 반사 미러(93)를 포함하며, 회전량 검출 센서부(95)를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 회전모터(91)는 인쇄회로기판(10)에 설치되어 회전 반사 미러(93)를 회전시킨다. 이때 회전모터(91)는 인쇄회로기판(10)의 하부에 설치되고, 회전 반사 미러(93)는 인쇄회로기판(10)의 상부에 설치될 수 있다.
- [0067] 회전 반사 미러(93)는 회전모터(91)에 연결되어 송수광 렌즈(60)를 바라보게 설치된다. 회전 반사 미러(93)는 회전모터(91)의 회전에 따라 회전하면서 송수광 렌즈(60)를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 스캔 영역에서 반사된 광을 송수광 렌즈(60)로 반사한다.
- [0068] 회전 반사 미러(93)는 2개의 반사면을 구비하는 평면미러일 수 있다. 회전 반사 미러(93)는 송수광 렌즈(60) 및 측정 타겟 사이에 배치되어 회전모터(91)의 구동에 의해 360도 회전할 수 있다.
- [0069] 회전 반사 미러(93)는 360도 회전을 통해서 송수광 렌즈(60)에서 출력되는 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔을 반사시켜 측정 타겟이 존재할 수 있는 스캔 영역으로 송광하고, 해당 측정 타겟에서 반사된 광을 반사시켜 다시 송수광 렌즈(60)에 전달할 수 있다.
- [0070] 회전 반사 미러(93)는 인쇄회로기판(10)의 면, 즉 수평면에 대해서 일정 각도(θ)로 틸트되게 설치될 수 있다. 회전 반사 미러(93)를 일정 각도(θ)로 틸트되게 설치하는 이유는, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 스캐닝 라이다(200)를 중심으로 두 개의 스캔 영역을 형성하기 위해서이다. 일정 각도(θ)의 크기에 따라 두 개의 스캔 영역 간의 거리(도 6의 d)가 결정될 수 있다. 여기서 도 4 및 도 5는 도 1의 회전 반사 미러(93)의 회전에 따라 펄스 레이저가 송광되어 스캔되는 영역을 보여주는 도면들이다.
- [0071] 즉 회전 반사 미러(93)의 회전에 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 회전 반사 미러(93)는 $-\theta$ 각도를 형성하는 제1 반사면이 송수광 렌즈(60)를 바라보게 된다.
- [0072] 또한 회전 반사 미러(93)의 회전에 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이, 회전 반사 미러(93)는 $+\theta$ 각도를 형성하는 제2 반사면이 송수광 렌즈(60)를 바라보게 된다.
- [0073] 이로 인해 송수광 렌즈(60)가 수평면에 수직하게 설치된 경우의 기준 스캔 영역을 기준으로, 회전 반사 미러(93)가 틸트된 $-\theta$ 각도 및 $+\theta$ 각도에 따라 기준 스캔 영역에 대해서 양쪽으로 이격되어 스캔 영역을 형성한다.
- [0074] 일정 각도(θ)는 스캐닝 라이다(200)의 설치 위치 및 목적에 따라서 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 예컨대 일정 각도(θ)는 5도 이하로 설정될 수 있으며, 이것에 한정되는 것은 아니다.
- [0075] 그리고 회전량 검출 센서부(95)는 회전 반사 미러(93)의 회전량을 검출한다. 이러한 회전량 검출 센서부(95)는 회전 반사 미러(93)의 하부에 형성된 검출 틸(97)과, 검출 틸(97)의 회전 반경 상의 인쇄회로기판(10)에 설치되며, 회전하는 회전 반사 미러(93)의 검출 틸(97)의 통과 여부를 감지하여 회전 반사 미러(93)의 회전량을 검출하는 검출 센서(99)를 포함한다.
- [0076] 이와 같은 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)는 도 6에 도시된 바와 같이 플랫폼 스크린 도어(300)에 설치될 수 있다. 여기서 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)가 플랫폼 스크린 도어(300)에 설치된 예를 보여주는 도면이다.
- [0077] 도 6을 참조하면, 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)는 플랫폼 스크린 도어(300)의 상부에 설치되어 플랫폼 스크린 도어(300)의 하부에 스캔 영역을 형성할 수 있다. 예컨대 플랫폼 스크린 도어(300)는 출입구를 형성하는 도어틀과, 도어틀의 출입구를 개폐하는 스크린 도어로 구성될 수 있으며, 스캐닝 라이다는 도어틀에 설치될 수 있다.
- [0078] 스캐닝 라이다(200)는 스캐닝 라이다(200)를 중심으로 양쪽으로 스캔 영역을 형성한다. 이로 인해 스캐닝 라이다(200)는 플랫폼 스크린 도어(300)를 중심으로 양쪽에 플랫폼 스크린 도어(300)를 출입하는 물체 또는 사람과 같은 측정 타겟이 존재하는 지를 스캐닝할 수 있다.
- [0079] 한편 제1 실시예에서는 스캐닝 라이다(200)가 플랫폼 스크린 도어(300)의 상부에 설치된 예를 개시하였지만 이것에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 스캐닝 라이다(200)는 플랫폼 스크린 도어(300)의 상하좌우 중에 적어도 하나에 설치될 수 있다.
- [0080] 제1 실시예에서는 스캐닝 라이다(200)가 플랫폼 스크린 도어(300)에 사용되는 예를 개시하였지만, 이것에 한정

되는 것은 아니다.

- [0081] [제2 실시예]
- [0082] 한편 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)는 회전 반사 미러(93)가 일정 각도로 틸트되게 설치된 예를 개시하였지만 이것에 한정되는 것은 아니다. 도 7에 도시된 바와 같이, 회전 반사 미러(93)가 수평면에 수직하게 설치될 수 있다.
- [0083] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 광학계 모듈(20)을 갖는 스캐닝 라이다(400)를 보여주는 도면이다.
- [0084] 도 7을 참조하면, 제2 실시예에 따른 스캐닝 라이다(400)는 회전 반사 미러(93)가 인쇄회로기판(10)의 상부면, 즉 수평면에 수직하게 설치된 것을 제외하면 제1 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)와 동일한 구조를 갖기 때문에, 반복되는 설명은 생략한다.
- [0085] 이와 같이 제2 실시예와 같이 회전 반사 미러(93)가 수평면에 수직하게 설치되는 경우, 하나의 스캔 영역을 형성할 수 있다.
- [0086] [제3 실시예]
- [0087] 한편 제1 및 제2 실시예에 따른 스캐닝 라이다(200)는 광학계 모듈(20)과는 별도로 광검출부(70)가 인쇄회로기판(10)에 설치된 예를 개시하였지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 도 8에 도시된 바와 같이, 광학계 모듈(120)은 광검출부(70)를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 스캐닝 라이다용 광학계 모듈(120)을 보여주는 도면이다.
- [0089] 도 8을 참조하면, 제3 실시예에 따른 광학계 모듈(120)은 반사 미러(40), 광원(50), 송수광 렌즈(60), 광검출부(70) 및 프레임(30)을 포함하며, 산란 방지부(80)를 더 포함할 수 있다.
- [0090] 제3 실시예에 따른 광학계 모듈(20)에 있어서, 프레임(30)에 반사 미러(40), 광원(50), 송수광 렌즈(60) 및 산란 방지부(80)가 설치된 구성은 제1 실시예와 동일하기 때문에 반복되는 설명은 생략하고, 광검출부(70)가 프레임(30)에 설치된 구성을 중심으로 설명하도록 하겠다.
- [0091] 프레임(30)은 광프레임(31), 미러프레임(33) 및 렌즈프레임(35)을 포함하며, 광검출부(70)가 설치되는 광검출프레임(37)을 더 포함한다.
- [0092] 광검출프레임(37)은 양쪽이 광프레임(31)과 렌즈프레임(35)에 연결 가능하게 설치된다. 예컨대 광검출프레임(37)은 한 쪽이 광프레임(31)에 연결되고, 다른 쪽이 렌즈프레임(35)에 탈착식으로 연결 가능한 구조를 가질 수 있다. 광검출프레임(37)은 미러프레임(33)을 바라보는 상부면에 광검출부(70)가 설치된 구조를 갖는다.
- [0093] 이때 광검출프레임(37)은 하부에 광검출부(70)가 인쇄회로기판(10)에 접속될 수 있도록 광검출부(70)와 연결된 커넥터가 형성될 수 있다.
- [0094] 이와 같이 제3 실시예에 따른 광학계 모듈(20)은 반사 미러(40), 광원(50), 송수광 렌즈(60) 및 광검출부(70)를 구비하기 때문에, 인쇄회로기판(10)으로의 조립 공정을 더욱 간소화할 수 있는 이점이 있다.
- [0095] 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.

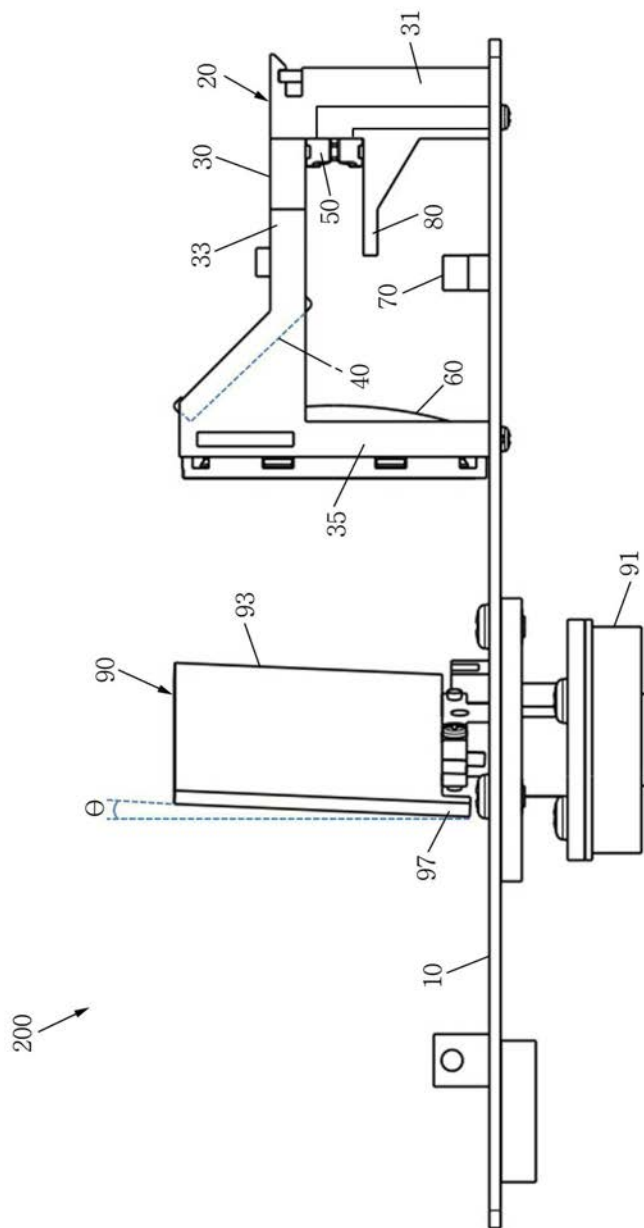
부호의 설명

- [0096] 10 : 인쇄회로기판
20, 120 : 광학계 모듈
30 : 프레임
31 : 광프레임
33 : 미러프레임
35 : 렌즈프레임

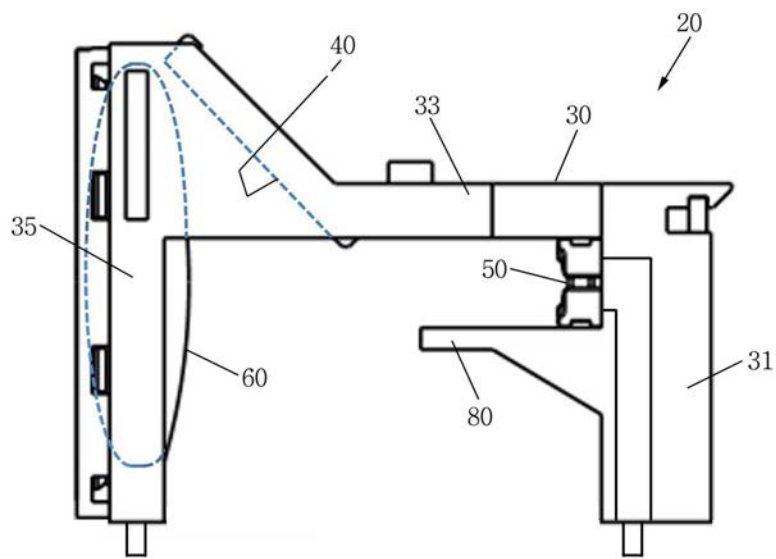
37 : 광검출프레임
40 : 반사 미러
50 : 광원
60 : 송수광 렌즈
70 : 광검출부
80 : 산란 방지부
90 : 회전 반사 미러부
91 : 회전모터
93 : 회전 반사 미러
95 : 회전량 검출 센서부
97 : 검출 팁
99 : 검출 센서
130 : 하우징
200, 400 : 스캐닝 라이더
300 : 플랫폼 스크린 도어

도면

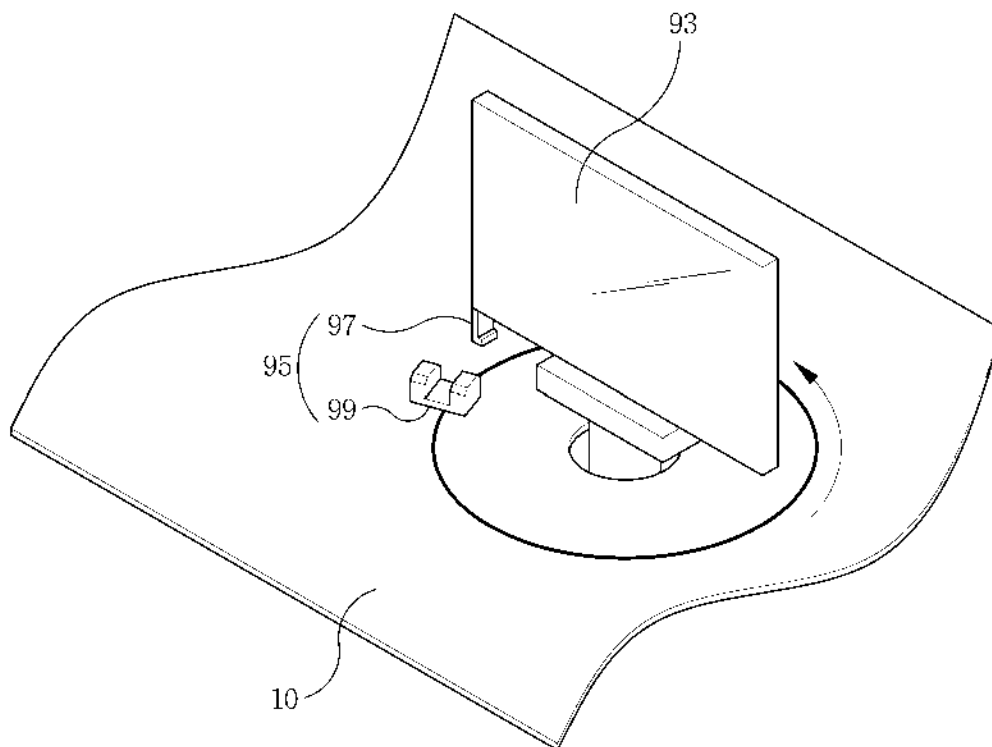
도면1



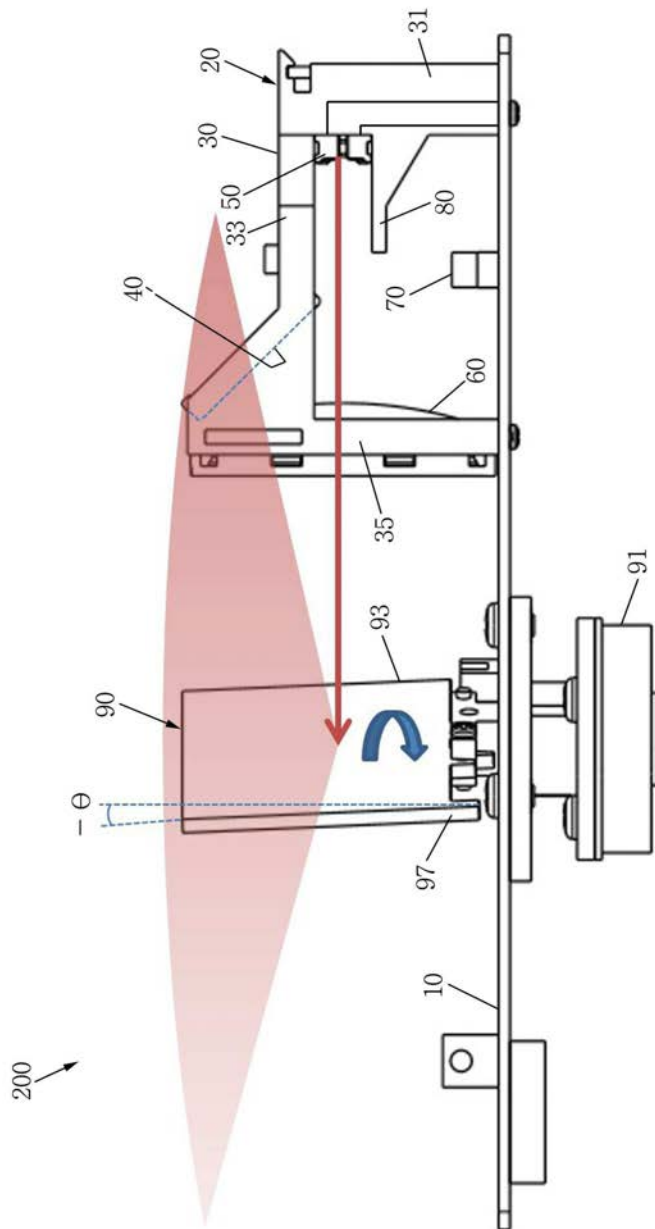
도면2



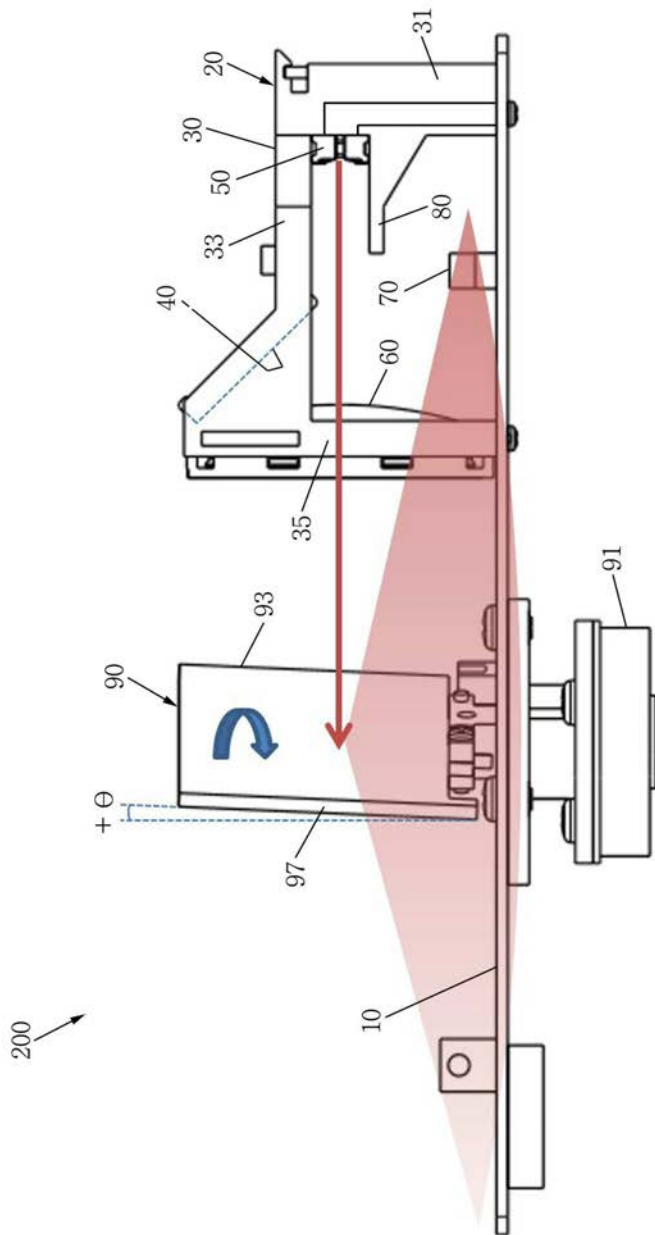
도면3



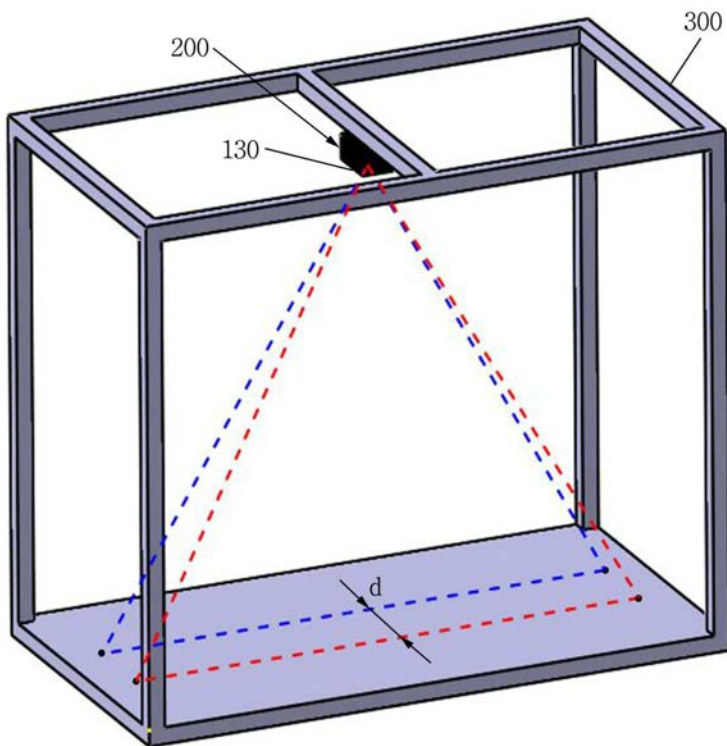
도면4



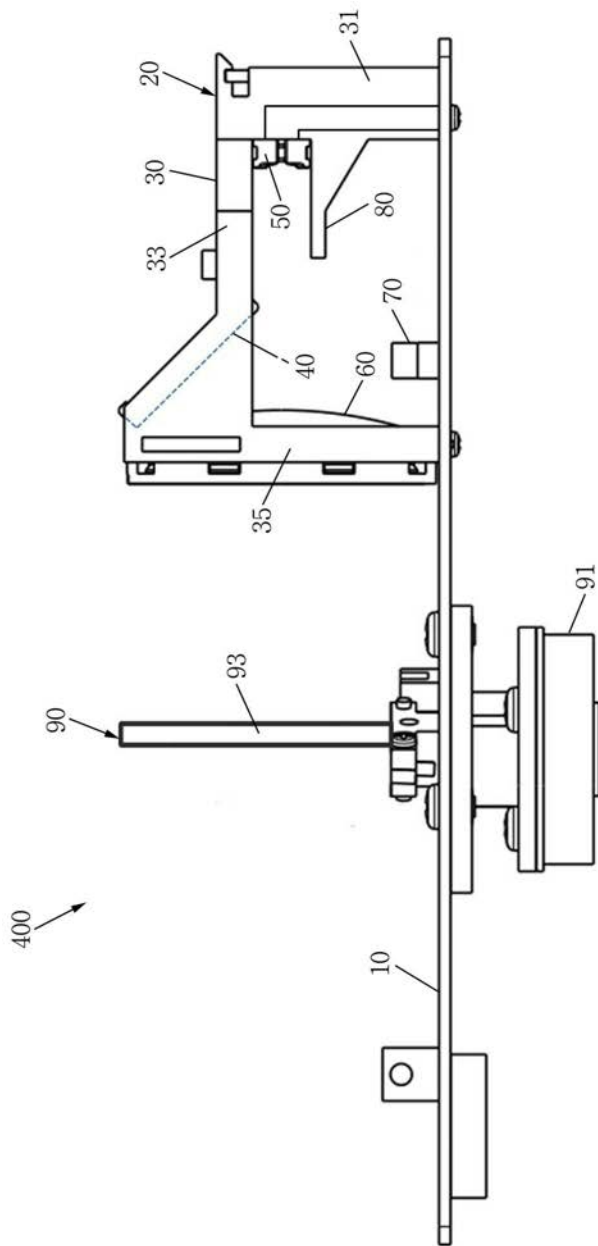
도면5



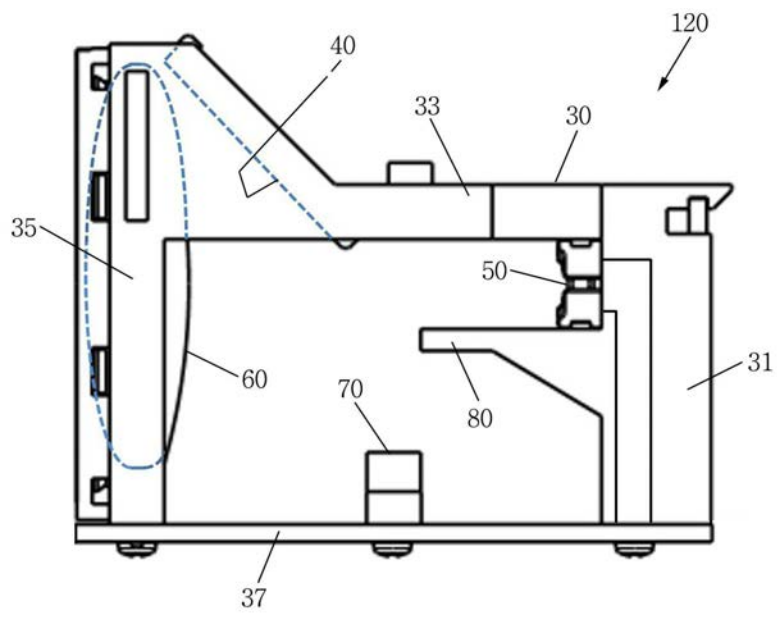
도면6



도면7



도면8





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월17일
(11) 등록번호 10-1909327
(24) 등록일자 2018년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/481 (2006.01) G01S 17/89 (2006.01)
G01S 17/93 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4811 (2013.01)
G01S 17/89 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0177248
(22) 출원일자 2015년12월11일
심사청구일자 2016년01월06일
(65) 공개번호 10-2017-0069702
(43) 공개일자 2017년06월21일
(56) 선행기술조사문헌
US20150055117 A1*
KR1019980032243 A
KR1020100107164 A
JP2013205353 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
최현용
광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 92 성원아파트 103-1101
최철준
광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 92 성원아파트 106-701
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정종옥, 조현동, 진천웅

전체 청구항 수 : 총 8 항

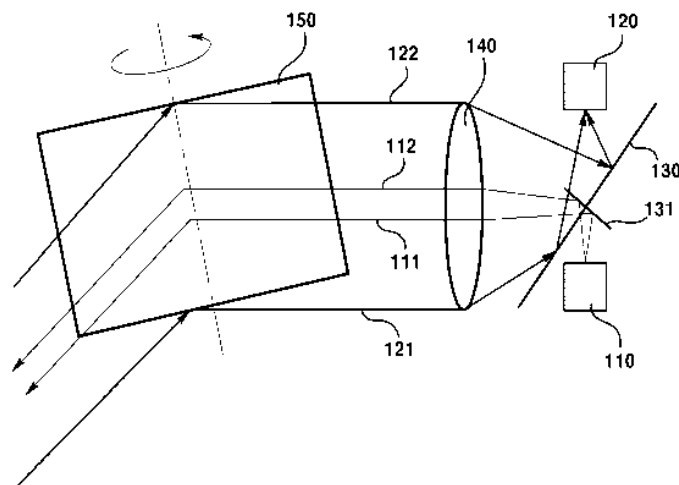
심사관 : 변영석

(54) 발명의 명칭 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 수평면과 소정의 제1 각도를 이루도록 배치되고, 중공(hole) 및 반사면을 구비하는 홀미러(hole mirror), 상기 홀미러의 반사면의 반대면을 향하도록 배치되고, 상기 홀미러의 중공으로 펄스 레이저를 출력하는 광원, 상기 중공을 통과한 상기 펄스 레이저가 측정 타겟으로 진행하도록, 콜리메이트 빔(collimated beam)을 생성하고, 상기 측정 타겟에서 반사된 광을 수광하여 상기 홀미러에 전달하는 송수광 공유 렌즈, 및 상기 홀미러의 반사면을 향하도록 배치되고, 상기 반사면에서 반사된 광을 전기신호로 변환하는 광검출부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01S 17/936 (2013.01)

G01S 7/4817 (2013.01)

(72) 발명자

오승훈

광주광역시 광산구 산월로 80 첨단7차부영사랑으로
아파트 1304-903

조현창

광주광역시 광산구 용아로297번길 17 어등산대방노
블랜드아파트 103-1203

이승주

광주광역시 광산구 임방울대로 743 107동 301호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10054575

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 (산업부)기타사업

연구과제명 자율주행 자동차용 8채널 15f/s급 스캐닝 라이다센서 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)카네비컴

연구기간 2015.08.01 ~ 2016.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

수평면과 소정의 제1 각도를 이루도록 배치되고, 중공(hole) 및 반사면을 구비하는 홀미러(hole mirror);

상기 홀미러의 일측에서 상기 중공으로 펄스 레이저를 출력하는 광원;

상기 홀미러와 소정의 제2 각도를 이루도록 배치되는 중공 미러;

상기 중공을 통과한 상기 펄스 레이저가 측정 타겟으로 진행하도록, 콜리메이트 빔(collimated beam)을 생성하고, 상기 측정 타겟에서 반사된 광을 수광하여 상기 홀미러에 전달하는 송수광 공유 렌즈; 및

상기 홀미러에서 반사된 광을 수광하여 전기신호로 변환하는 광검출부를 포함하며,

상기 홀미러는 외면이 닫힌 형상의 사각형, 타원형 또는 원형으로 이루어지고,

상기 광원과 상기 광검출부는 동축 상에 배치되며,

상기 중공 미러는 상기 홀미러의 중공을 관통하도록 배치되고,

상기 광원과 상기 광검출부가 배치된 축 상에 상기 중공 미러가 배치되어 상기 광원 및 상기 광검출부가 상기 송수광 공유 렌즈와 정렬되는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 홀미러는,

상기 송수광 공유 렌즈와 마주보는 면에 반사면을 구비하는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광원은 상기 홀미러의 반사면의 반대면을 향하도록 배치되고,

상기 광검출부는 상기 홀미러의 반사면을 향하도록 배치되는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 소정의 제1 각도는 45도 이고,

상기 45도의 각도로 인해서, 상기 송수광 공유 렌즈에서 수광되어 상기 홀미러의 반사면에 전달되는 광은 타원의 형상으로 상기 홀미러에 도달하는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 중공 미러가 상기 홀미러와 이루는 상기 소정의 제2 각도는 직각인 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 중공 미러의 반사면은,

상기 광원 및 상기 송수광 공유 렌즈를 향하도록 배치되는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다.

청구항 9

삭제

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 광원은,

서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원이고,

상기 송수광 공유 렌즈는,

상기 적어도 2 이상의 펄스 레이저 각각의 콜리메이트 빔을 생성하고, 상기 측정 타겟에서 반사된 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 반사광을 수광하고,

상기 광검출부는,

상기 반사면에서 반사된 상기 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2이상의 반사광 각각을 전기신호로 변환하는 광검출기를 적어도 2이상 구비하는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다.

청구항 11

제1항에 있어서,

회전하면서 상기 콜리메이트 빔을 반사하여 상기 측정 타겟으로 진행하도록 하고, 회전하면서 상기 측정 타겟에서 반사된 광을 반사하여 상기 송수광 공유 렌즈로 전달하는 로테이션 미러를 더 포함하는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 지능형 자동차 및 스마트카 분야에서는 돌발상황에 대한 차량의 능동적 대처기능을 요구하고 있다. 즉, 보행자의 급작스런 출현을 인지하거나, 어두운 야간에 조명의 범위를 벗어난 곳에 대한 장애물을 사전에 감지하거나, 우천시 전조등 조명의 약화로 인한 장애물을 감지하거나, 또는 도로 파손을 사전에 감지하는 등, 운전자와 보행자의 안전을 위협하는 상황을 사전에 확인할 필요가 있다.
- [0003] 이러한 요구에 대해, 윈드실드 또는 차량의 전방에 설치되어, 자체 출사광을 기반으로 차량이 움직이는 경우 전방의 물체를 확인하여 사전에 운전자에게 경고함을 물론, 차량 스스로가 정지 또는 회피하는데 기초가 되는 영상을 차량의 전자제어유닛(electronic control unit; ECU)에 전달하고, ECU는 이 영상을 이용하여 각종 제어를 수행하게 되는데, 이러한 영상을 획득하는 것을 스캐너(scanner)라 한다.
- [0004] 종래 스캐너로서는, 레이더(radio detection and ranging; RADAR) 장비가 사용되었다. 레이더는 마이크로파(극초단파, 10cm 내지 100cm 파장) 정도의 전자기파를 물체에 발사시켜 그 물체에서 반사되는 전자기파를 수신하여 물체와의 거리, 방향, 고도 등을 알아내는 무선감시장치로서, 차량용 스캐너에 이용되고 있으나, 가격이 고가이므로 다양한 차종에 보급이 용이하지 않은 문제점이 있다.
- [0005] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 라이다(light detection and ranging; LiDAR)를 이용한 스캐너가 개발되고 있다. 라이다는, 펄스 레이저광을 대기중에 발사해 그 반사체 또는 산란체를 이용하여 거리 또는 대기현상 등을 측정하는 장치로서, 레이저 레이더라고도 한다. 반사광의 시간측정은 클럭펄스로 계산하며, 그 진동수 30MHz로 5m, 150MHz로 1m의 분해능을 가진다.
- [0006] 현재, 차량에 탑재되는 라이다(LiDAR)로서, 360도 라이다(LiDAR)가 개발되고 있으나, 종래의 스캐닝 라이다 기술은 고출력 레이저 다이오드로부터 출력되는 확산 빔을 i) 콜리메이션 렌즈를 통하여 평행광으로 집광하여 송출하고, 물체에서 반사된 광 신호는 대구경 ii) 집광렌즈를 통하여 초점거리에 검출기를 위치시키는 광학계 구조로서, 최소 2개 이상의 복수의 렌즈를 요구한다.
- [0007] 스캐닝 라이다에 있어서 광학계의 미세한 정렬 작업은 필수적이며, 이러한 정렬 작업은 스캐닝 라이다에 포함된 렌즈의 수가 증가할수록 정렬대상이 늘어나기 때문에, 스캐닝 라이다의 가격을 높이는 요인이 된다.
- [0008] 이와 같이, 종래의 360도 라이더 스캐너는 최소 2개 이상의 복수의 렌즈가 필요하고, 그에 따라 레이저와 송광 렌즈 및 수광렌즈와 검출기 등으로 구성되는 다수의 정렬점이 존재하게 된다. 또한, 다수 렌즈의 적용에 따른 코팅비용 등으로 인한 제조 비용이 요구되어, 제조단가의 하락에 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 목적은 가격의 고가로 인해 수요에 따른 보급이 용이하지 않은 문제점을 해결하고자, 제조비용을 절감할 수 있는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적은 광학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 최소화하여, 소형이면서 저가로 공급이 가능한 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 목적은 송수광학계 일체형 렌즈를 공유하는 구조로서, 조립공정이 간소화되는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 수평면과 소정의 제1 각도를 이루도록 배치되고, 중공(hole) 및 반사면을 구비하는 홀미러(hole mirror), 상기 홀미러의 반사면의 반대면을 향하도록 배치되고, 상기 홀미러의 중공으로 펄스 레이저를 출력하는 광원, 상기 중공을 통과한 상기 펄스 레이저가 측정 타겟으로 진행하도록, 콜리메이트 빔(collimated beam)을 생성하고, 상기 측정 타겟에서 반사된 광을 수광하여 상기 홀미러에 전달하는 송수광 공유

렌즈, 및 상기 홀미러의 반사면을 향하도록 배치되고, 상기 반사면에서 반사된 광을 전기신호로 변환하는 광검출부를 포함할 수 있다.

- [0013] 실시 예에 있어서, 상기 소정의 제1 각도는 45도 이고, 상기 45도의 각도로 인해서, 상기 송수광 공유 렌즈에서 수광되어 상기 홀미러의 반사면에 전달되는 광은 타원의 형상으로 상기 홀미러에 도달할 수 있다.
- [0014] 실시 예에 있어서, 상기 광원과 상기 광검출부는, 서로 수직으로 배치될 수 있다.
- [0015] 실시 예에 있어서, 상기 광원과 상기 광검출부는 동축 상에 배치되고, 상기 펄스 레이저가 상기 중공을 통과하여 상기 측정 타겟으로 진행하도록, 상기 홀미러와 소정의 제2 각도를 이루고, 상기 중공에 배치되는 중공 미러를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 실시 예에 있어서, 상기 중공 미러가 상기 홀미러와 이루는 상기 소정의 제2 각도는 직각일 수 있다.
- [0017] 실시 예에 있어서, 상기 중공 미러는 상기 홀미러의 상기 중공을 관통하고, 상기 중공 미러의 반사면은 상기 광원 및 상기 송수광 공유 렌즈를 향하도록 배치될 수 있다.
- [0018] 실시 예에 있어서, 상기 홀미러는 상기 중공을 포함하고, 외면이 닫힌 형상의 타원, 사각형 또는 원형으로 구현될 수 있다.
- [0019] 실시 예에 있어서, 상기 광원은 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원이고, 상기 송수광 공유 렌즈는 상기 적어도 2 이상의 펄스 레이저 각각의 콜리메이트 빔을 생성하고, 상기 측정 타겟에서 반사된 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 반사광을 수광하고, 상기 광검출부는 상기 반사면에서 반사된 상기 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2이상의 반사광 각각을 전기신호로 변환하는 광검출기를 적어도 2이상 구비할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 가격의 고가로 인해 수요에 따른 보급이 용이하지 않은 문제점을 해결하고자, 제조비용을 절감할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 광학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 최소화하여, 소형이면서 저가로 공급이 가능할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 송수광학계 일체형 렌즈를 공유하는 구조로서, 조립공정이 간소화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 나타내는 도면이다.
- 도 3는 본 발명의 또 다른 일 실시 예에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예들에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다에 구비되는 홀 미러(hole mirror)의 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명

에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0026] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0027] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0028] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0029] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0030] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명하기로 한다. 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 광원(110), 광검출부(120), 홀미러(130) 및 송수광 공유 렌즈(140)를 포함할 수 있다. 그리고 로테이션 미러(150)를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0033] 다만, 도 1을 통하여 설명되는 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는, 본 발명에 따른 특징적인 기능을 소개함에 있어서, 필요한 구성요소만이 도시된 것으로서, 그 외 다양한 구성요소가 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다에 포함될 수 있음은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명하다.
- [0034] 그리고, 도 1의 로테이션 미러(150)는 수평면과 소정의 각도를 이루고, 중심축이 기울어져 회전하는 구성으로 도시되어 있지만, 이는 본 발명에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다에서 입출력(송수신)되는 펄스 레이저(111, 112) 또는 반사된 광(121, 122)의 경로를 시각적으로 구분하여 설명하기 위한 것으로, 본 발명이 도 1에 도시된 로테이션 미러(150)에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 먼저, 광원(110)은 펄스 레이저(111, 112)를 출력할 수 있는 구성으로, 구체적으로 광원(110)은 홀미러(130)에 구비된 반사면의 반대면을 향하도록 배치될 수 있고, 홀미러(130)에 구비된 중공(hole)으로 펄스 레이저를 출력할 수 있다.
- [0036] 한편, 본 발명에 포함되는 광원(110)은 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다 채널 광원이 될 수 있고, 이와 관련된 구체적인 예는 도 3을 통하여 설명한다.
- [0037] 광검출부(120)는 홀미러(130)의 반사면을 향하도록 배치될 수 있으며, 측정 타겟에서 반사되어 돌아오는 광(121, 122)이 송수광 공유 렌즈(140)를 통과한 후, 홀미러(130)의 반사면에 도달하여 해당 반사면에서 반사된 광을 수신하여 전기신호로 변환할 수 있다. 그리고, 광검출부(120)는 변환한 전기신호를 외부로 출력될 수 있다.
- [0038] 홀미러(130)는 중공 및 반사면을 구비하는 구성으로, 광원(110)에서 출력된 펄스 레이저(111, 112)를 구비된 중공을 통하여 송수광 공유 렌즈(140)에 전달하고, 측정 타겟에서 반사(121, 122)되어 송수광 공유 렌즈(140)를 통과한 반사광을 구비된 반사면으로 반사시켜 광검출부(120)에 전달할 수 있다.

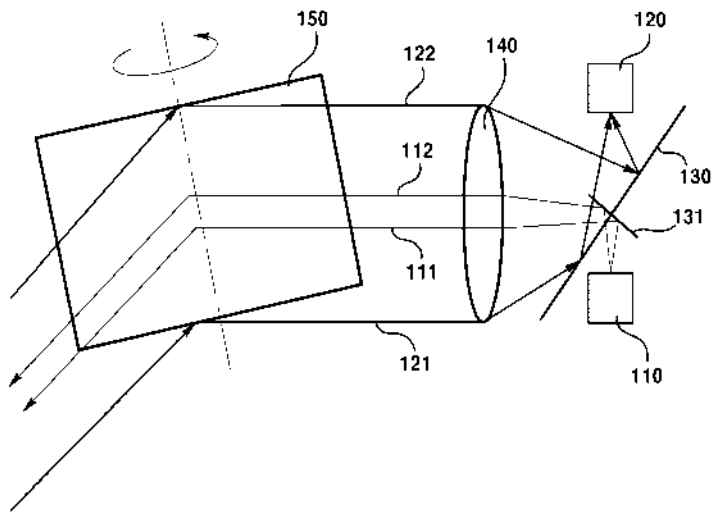
- [0039] 한편, 홀미러(130)는 수평면과 소정의 제1각도를 이루도록 배치될 수 있는데, 여기서, 소정의 제1각도는 45도가 될 수 있으며, 해당 소정의 제1각도로 인해서, 측정 타겟에서 반사된 광이 송수광 공유 렌즈(140)에서 수광되어 홀미러에 전달될 때, 그 전달되는 반사광의 형상이 타원의 형상이 될 수 있다.
- [0040] 이렇듯, 본 발명에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다에서, 광검출부(120)에 도달하기 직전 단계인 홀미러(130)에 도달하는 반사광이 타원의 형상으로 홀미러(130)의 반사면에 도달하기 때문에, 홀미러(130)가 홀을 구비하고, 그 구비된 홀로 인해서 손실이 발생될 수 있지만, 그 손실의 크기는 크지 않게 된다.
- [0041] 송수광 공유 렌즈(140)는 홀미러(130)의 반사면과 로테이션 미러(150)의 사이에 배치되고, 측정 타겟으로 진행하는 펄스 레이저가 측정 타겟으로 지향성 있게 진행하도록, 펄스 레이저를 집광하여 콜리메이트 빔(collimated beam, 111, 112)을 생성하고, 측정 타겟에서 반사된 광(121, 122)을 수광하여 홀미러(130)에 전달하는 기능을 수행한다. 즉, 본 발명은 송수광 공유 렌즈(140)를 통하여 기존의 스캐닝 라이다에서 별개의 렌즈인 콜리메이션 렌즈 및 집광렌즈를 통하여 개별적으로 수행되는 기능을 하나의 렌즈(140)를 통하여 수행할 수 있도록 한다.
- [0042] 그 결과, 본 발명에 따르면, 광학계의 정렬점이 기존의 스캐닝 라이다와 비교하여 감소하게 되고, 미세한 정렬 작업의 공정 및 렌즈 코팅 공정 등이 감소하게 되어, 제조비용이 절감될 수 있으며, 조립 공정 또한 간소화될 수 있게 된다.
- [0043] 한편, 도 1에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 광원(110)과 광검출부(120)가 동축 상에 배치된 구조를 가진다. 이를 위해서, 도 1에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 광원(110)에서 출력된 펄스 레이저가 홀미러(130)에 구비된 중공을 통과하여 측정 타겟으로 진행하도록 하는 중공 미러(131)를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0044] 구체적으로, 중공 미러(131)는 홀미러(130)와 소정의 제2각도를 이루도록 배치될 수 있으며, 여기서, 소정의 제2각도는 직각(90도)이 될 수 있다. 그리고, 중공 미러(131)는 홀미러(130)에 구비된 중공을 관통하도록 배치될 수 있으며, 중공 미러(131)의 반사면은 광원(110) 및 송수광 공유 렌즈(140)를 향하도록 배치될 수 있다.
- [0045] 결국, 중공 미러(131)를 통하여, 본 발명에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 광원(110)과 광검출부(120)가 동축 상에 배치되도록 하여 스캐닝을 수행할 수 있게 된다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 나타내는 도면이다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 광원(210), 광검출부(220), 홀미러(230) 및 송수광 공유 렌즈(240)를 포함할 수 있다. 그리고 로테이션 미러(250)를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0048] 도 2에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 도 1과 많은 부분 유사하지만, 광원(210)과 광검출부(220)가 동축 상에 배치되지 않고, 서로 수직(90도)을 이루도록 배치된다.
- [0049] 이러한 광원(210) 및 광검출부(220)의 수직 배치로 인해서, 도 2에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 도 1에서 설명된 중공 미러(131)를 포함하지 않더라도 스캐닝 기능을 수행할 수 있다.
- [0050] 구체적으로, 광원(210)은 펄스 레이저(211, 212)를 출력할 수 있는 구성으로, 광원(210)은 홀미러(230)에 구비된 반사면의 반대면을 향하도록 배치되어, 홀미러(230)에 구비된 중공으로 직접 펄스 레이저를 출력할 수 있다.
- [0051] 한편, 도 2에 도시된 광원(210) 역시 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원이 될 수 있으며, 이와 관련된 구체적인 예는 도 3을 통하여 설명한다.
- [0052] 그리고, 앞서 설명한 광원(210) 및 광검출부(220)의 수직 배치와 중공 미러의 부재를 제외한 나머지 구성들(230, 240, 250 등)은 도 1을 통하여 설명된 구성들(130, 140, 150 등)과 동일하므로, 반복되는 설명은 생략한다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 또 다른 일 실시 예에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다를 나타내는 도면이다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이다는 광원(311, 312, 31n), 광검출

부(321, 322, 32n), 홀미러(330) 및 송수광 공유 렌즈(340)를 포함할 수 있다. 그리고 로테이션 미러(350)를 추가적으로 포함할 수 있다.

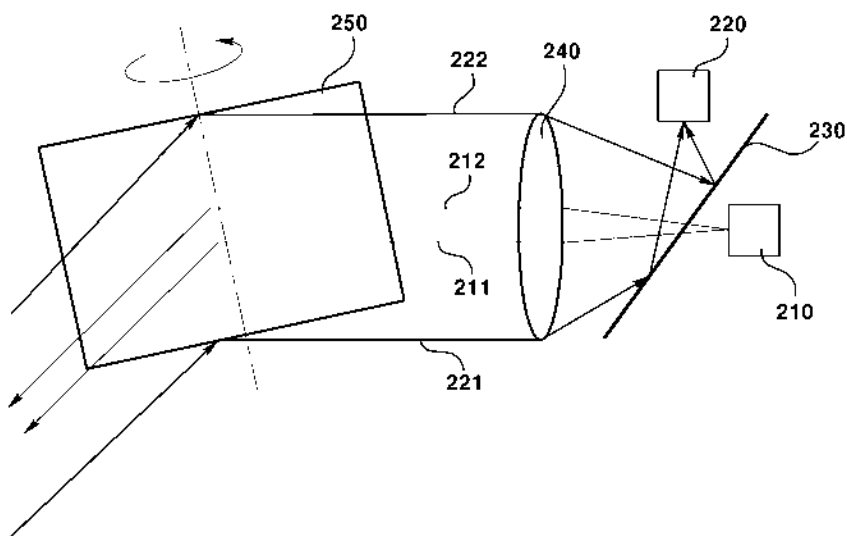
- [0055] 도 3에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더는 도 1 및 도 2를 통하여 설명된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더, 특히 도 2의 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더와 많은 부분 유사하지만, 도 3에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더는 복수의 채널(다채널) 광을 출력하는 다채널 광원(311, 312, 31n) 및 복수의 광검출기(321, 322, 32n)를 포함한 예이다.
- [0056] 즉, 도 3에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더는 하나의 광원이 아닌 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원(311, 312, 31n)으로 펄스 레이저(311a, 312a)를 출력할 수 있다.
- [0057] 그리고, 도 3에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더는 송수광 공유 렌즈(340)를 통하여, 다채널 광원(311, 312, 31n)에서 출력된 적어도 2 이상의 펄스 레이저 각각의 콜리메이트 빔(311a, 312a)을 생성할 수 있다. 또한, 측정 타겟에서 반사된 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 반사광(321a, 321b, 322a, 322b)을 수광하여 홀미러(340)에 전달할 수 있다.
- [0058] 그리고, 도 3에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더는 적어도 2이상의 광검출기(321, 322, 32n)를 구비하는 광검출부(321, 322, 32n)를 통하여, 홀미러(330)의 반사면에서 반사된 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 반사광 각각을 수신하여 전기신호로 변환할 수 있다.
- [0059] 도 3에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더는 도 2에 도시된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더가 변형된 예이지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 도 1에서 설명된 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더가 복수의 채널광을 출력하는 다채널 광원 및 복수의 광검출기를 포함하도록 변형된 예를 포함한다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 실시 예들에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더에 구비되는 홀 미러(hole mirror)의 예를 나타내는 도면이다.
- [0061] 도 4(a)를 참조하면, 홀미러(410)는 중공(411)을 포함하고, 외면이 단힌 형상의 사각형으로 구현될 수 있다. 그리고, 도 4(b)를 참조하면, 홀미러(420)는 중공(421)을 포함하고, 외면이 단힌 형상의 타원으로 구현될 수 있다.
- [0062] 도 4(a) 및 도 4(b)를 통하여 도시되는 홀미러(410, 420)는 구체적인 예시일 뿐이며, 본 발명에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더에 포함되는 홀미러(410, 420)는 중공을 포함하되, 외면이 단힌 형상의 타원, 사각형 또는 원형으로 다양하게 구현될 수 있다.
- [0063] 결국, 본 발명에 따른 송수광 렌즈를 공유하는 광학계 구조를 가지는 스캐닝 라이더는 제조비용을 절감하여 가격의 고가로 인해 수요에 따른 보급이 용이하지 않은 문제점을 해결할 수 있고, 광학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 최소화하여, 소형이면서 저가로 공급이 가능하며, 조립공정이 간소화될 수 있다.
- [0064] 따라서, 이상의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

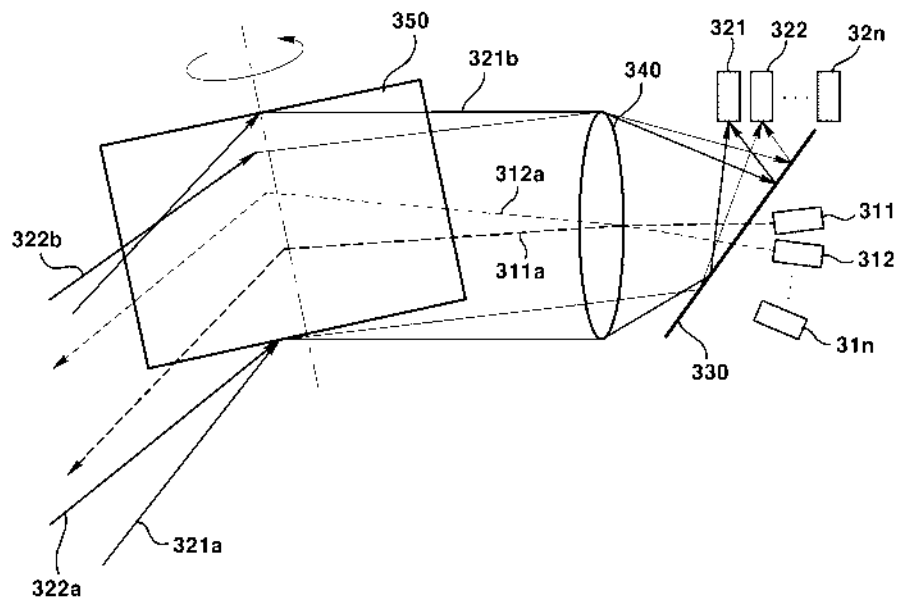
도면1



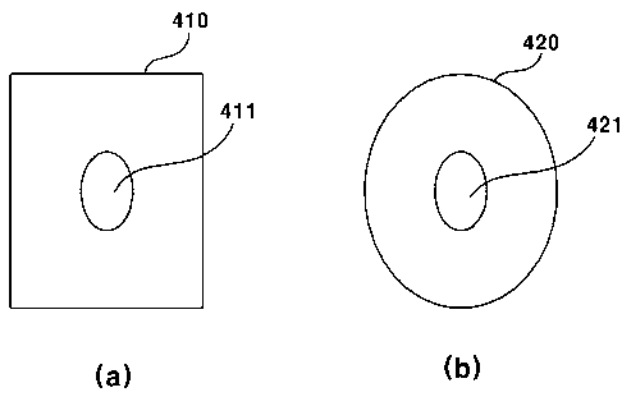
도면2



도면3



도면4





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월22일
(11) 등록번호 10-1923724
(24) 등록일자 2018년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 26/10 (2006.01) G01S 7/481 (2006.01)
H01S 3/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G02B 26/105 (2013.01)
G01S 7/481 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0000208
(22) 출원일자 2017년01월02일
심사청구일자 2017년02월21일
(65) 공개번호 10-2018-0080384
(43) 공개일자 2018년07월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009156646 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
최현용
광주광역시 광산구 월계동 성원아파트 103-1101
최철준
광주광역시 광산구 월계동 755-4 성원아파트 106동 701호
조현창
광주광역시 광산구 산정동 1125 어등산 대방노블랜드 103동 1203호
(74) 대리인
박중환

전체 청구항 수 : 총 9 항

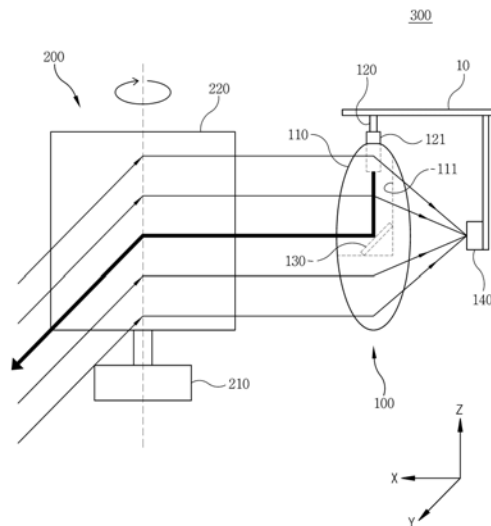
심사관 : 이수한

(54) 발명의 명칭 송수광 일체형 광학계 모듈 및 이를 구비하는 스캐닝 라이더

(57) 요약

본 발명은 송광 광학계와, 수광 광학계를 일체화시켜 광학계 구조를 단순화시킴과 동시에, 광학계 정렬이 용이한 송수광 일체형 광학계 모듈 및 이를 구비하는 스캐닝 라이더에 관한 것이다. 본 발명에 따른 송수광 일체형 광학계 모듈은 수광되는 광을 후방에 배치되는 광 검출부로 수광하고, 원주로부터 중심부를 향하도록 형성되며 전방이 노출된 광로홈이 형성된 수광 렌즈, 수광 렌즈의 원주로부터 중심부를 향하도록 광로홈을 따라 펄스 레이저를 출력하는 광원, 광로홈 내에 배치되며 펄스 레이저의 경로 상에 위치하여, 광원으로부터 출력되는 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 송광 미러를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01S 7/4817 (2013.01)

H01S 3/0071 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010261792 A*

JP2011085577 A*

JP2012132917 A

KR1020160112876 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

수광되는 광을 후방에 배치되는 광 검출부로 집광하고, 원주로부터 중심부를 향하도록 형성되며 전방이 노출된 광로홈이 형성된 수광 렌즈;

상기 수광 렌즈의 원주로부터 중심부를 향하도록 상기 광로홈을 따라 펄스 레이저를 출력하는 광원;

상기 광로홈 내에 배치되며 상기 펄스 레이저의 경로 상에 위치하여, 상기 광원으로부터 출력되는 상기 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 송광 미러;

상기 수광 렌즈를 지지하는 수광 프레임;

상기 수광 프레임에 고정되며, 상기 광로홈 내부로 연장 형성되고, 상기 광로홈 내부에서 상기 송광 미러를 지지하되, 상기 송광 미러와 상기 광원이 정렬된 상태로 결합되어, 상기 송광 미러와 상기 광원을 지지하는 송광 프레임;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 송수광 일체형 광학계 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광원은 상기 수광 렌즈의 중심부를 향하여 상기 수광 렌즈로 수광되는 광과 수직한 방향으로 상기 펄스 레이저를 출력하는 것을 특징으로 하는 송수광 일체형 광학계 모듈.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 송광 미러는 상기 광원으로부터 출력되는 상기 펄스 레이저의 진행 방향에 대해서 45° 각도로 배치되어 상기 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 것을 특징으로 하는 송수광 일체형 광학계 모듈.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 송광 미러는 상기 수광 렌즈의 중심부에 배치되어, 상기 수광 렌즈의 중심부에서 전방으로 상기 펄스 레이저를 반사시키는 것을 특징으로 하는 송수광 일체형 광학계 모듈.

청구항 5

삭제

청구항 6

수광되는 광을 후방으로 집광하고, 원주로부터 중심부를 향하도록 형성되며 전방이 노출된 광로홈이 형성된 수광 렌즈;

상기 수광 렌즈의 원주로부터 중심부를 향하도록 상기 광로홈을 따라 펄스 레이저를 출력하는 광원;

상기 광로홈 내에 배치되며 상기 펄스 레이저의 경로 상에 위치하여, 상기 광원으로부터 출력되는 상기 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 송광 미러;

상기 수광 렌즈를 지지하는 수광 프레임;

상기 수광 프레임에 고정되며, 상기 광로홈 내부로 연장 형성되고, 상기 광로홈 내부에서 상기 송광 미러를 지지하되, 상기 송광 미러와 상기 광원이 정렬된 상태로 결합되어, 상기 송광 미러와 상기 광원을 지지하는 송광

프레임;

상기 수광 렌즈의 후방에 배치되어 상기 수광 렌즈에 의해 수광된 광을 전기신호로 변환하는 광 검출부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 송수광 일체형 광학계 모듈.

청구항 7

수광되는 광을 후방으로 집광하고, 원주로부터 중심부를 향하도록 형성되며 전방이 노출된 광로홈이 형성된 수광 렌즈, 상기 수광 렌즈의 원주로부터 중심부를 향하도록 상기 광로홈을 따라 펄스 레이저를 출력하는 광원, 상기 광로홈 내에 배치되며 상기 펄스 레이저의 경로 상에 위치하여, 상기 광원으로부터 출력되는 상기 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 송광 미러, 상기 수광 렌즈를 지지하는 수광 프레임, 상기 수광 프레임에 고정되며, 상기 광로홈 내부로 연장 형성되고, 상기 광로홈 내부에서 상기 송광 미러를 지지하되, 상기 송광 미러와 상기 광원이 정렬된 상태로 결합되어, 상기 송광 미러와 상기 광원을 지지하는 송광 프레임, 상기 수광 렌즈의 후방에 배치되어 상기 수광 렌즈에 의해 수광된 광을 전기신호로 변환하는 광 검출부를 포함하는 광학계 모듈;

상기 광학계 모듈의 전방에 설치되며, 회전하면서 상기 광학계 모듈을 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 회전하면서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 광학계 모듈로 반사하는 회전 반사 미러부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 라이다.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 회전 반사 미러부는,

회전모터;

상기 회전모터에 연결되어 상기 송광 미러를 바라보게 설치되며, 상기 회전모터의 회전에 따라 회전하면서 상기 송광 미러를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 수광 렌즈로 반사하는 회전 반사 미러;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 라이다.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 회전 반사 미러는,

상기 송광 미러로부터 반사되는 펄스 레이저의 진행 방향에 대해서 수직인 회전축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 라이다.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 회전 반사 미러는 상기 송광 미러로부터 반사되어 입사되는 펄스 레이저의 진행 방향에 대해서 45° 각도로 배치되며, 상기 입사되는 펄스 레이저의 진행 방향을 회전축으로 하여 회전하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 라이다.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 스캐닝 라이다에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 송광 광학계와, 수광 광학계를 일체화시켜 광학계 구조를 단순화시킴과 동시에, 광학계 정렬이 용이한 송수광 일체형 광학계 모듈 및 이를 구비하는 스캐닝 라이다에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 스캐닝 라이다(scanning LiDAR)는 주변의 지형, 물체, 장애물 등과 같은 객체(타겟)를 측정하는 데 사용되고 있다. 이러한 스캐닝 라이다는 펄스 레이저를 이용하여 객체에서 반사되어 돌아오는 시간을 측정하여 객체에 대한 정보를 획득한다. 스캐닝 라이다를 통해서 획득하는 객체에 대한 정보는 객체의 존재 여부, 객체의 종류, 객체까지의 거리 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0003] 스캐닝 라이다는 자동차, 이동형 로봇, 선박, 보안시스템, 조립라인, 무인비행기, 드론(drone) 등과 같은 여러 분야에서 활용되고 있으며, 그 활용 분야도 다방면으로 확대되고 있다.
- [0004] 이와 같은 스캐닝 라이다는 고출력 레이저 다이오드로부터 출력되는 확산 빔을 콜리메이션 렌즈(송광렌즈)를 통해서 평행광으로 집광하여 송출하고, 객체에서 반사된 광을 대구경 집광렌즈(수광렌즈)를 통해서 광검출기로 검출하는 광학계 구조를 갖는다.
- [0005] 이로 인해 종래의 스캐닝 라이다는 최소 2개 이상의 렌즈가 필요하다. 따라서 종래의 스캐닝 라이다에 있어서 광학계의 미세한 정렬 작업은 필수적이다. 이러한 정렬 작업은 스캐닝 라이다에 포함된 렌즈의 수가 증가할수록 정렬대상이 늘어나기 때문에, 스캐닝 라이다의 가격을 높이는 요인이 되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2016-0078043호(2016.07.04.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서 본 발명의 목적은 광학계 구조를 단순화시킬 수 있고, 이에 따라 광학계의 정렬을 용이하게 할 수 있는 송수광 일체형 광학계 모듈 및 이를 구비하는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 송수광 일체형 광학계 모듈은 수광되는 광을 후방에 배치되는 광 검출부로 수광하고, 원주로부터 중심부를 향하도록 형성되며 전방이 노출된 광로홈이 형성된 수광 렌즈, 상기 수광 렌즈의 원주로부터 중심부를 향하도록 상기 광로홈을 따라 펄스 레이저를 출력하는 광원, 상기 광로홈 내에 배치되며 상기 펄스 레이저의 경로 상에 위치하여, 상기 광원으로부터 출력되는 상기 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 송광 미러를 포함한다.
- [0009] 본 발명에 따른 송수광 일체형 광학계 모듈에 있어서, 상기 광원은 상기 수광 렌즈의 중심부를 향하여 상기 수광 렌즈로 수광되는 광과 수직한 방향으로 상기 펄스 레이저를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명에 따른 송수광 일체형 광학계 모듈에 있어서, 상기 송광 미러는 상기 광원으로부터 출력되는 상기 펄스 레이저로부터 45° 각도로 배치되어 상기 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 따른 송수광 일체형 광학계 모듈에 있어서, 상기 송광 미러는 상기 수광 렌즈의 중심부에 배치되어, 상기 수광 렌즈의 중심부에서 전방으로 상기 펄스 레이저를 반사시키는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명에 따른 송수광 일체형 광학계 모듈에 있어서, 상기 수광 렌즈를 지지하는 수광 프레임, 상기 수광 프레임에 고정되며, 상기 광로홈 내부로 연장 형성되어 상기 광로홈 내부에 배치된 상기 송광 미러와 상기 광원을 지지하는 송광 프레임을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명에 따른 송수광 일체형 광학계 모듈은 수광되는 광을 후방으로 수광하고, 원주로부터 중심부를 향하도록 형성되며 전방이 노출된 광로홈이 형성된 수광 렌즈, 상기 수광 렌즈의 원주로부터 중심부를 향하도록 상기 광로홈을 따라 펄스 레이저를 출력하는 광원, 상기 광로홈 내에 배치되며 상기 펄스 레이저의 경로 상에 위치하여, 상기 광원으로부터 출력되는 상기 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 송광 미러, 상기 수광 렌즈의 후방에 배치되어 상기 수광 렌즈에 의해 수광된 광을 전기신호로 변환하는 광 검출부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 본 발명에 따른 스캐닝 라이더는 수광되는 광을 후방으로 수광하고, 원주로부터 중심부를 향하도록 형성되며 전방이 노출된 광로홈이 형성된 수광 렌즈, 상기 수광 렌즈의 원주로부터 중심부를 향하도록 상기 광로홈을 따라 펄스 레이저를 출력하는 광원, 상기 광로홈 내에 배치되며 상기 펄스 레이저의 경로 상에 위치하여, 상기 광원으로부터 출력되는 상기 펄스 레이저를 전방으로 반사시키는 송광 미러, 상기 수광 렌즈의 후방에 배치되어 상기 수광 렌즈에 의해 수광된 광을 전기신호로 변환하는 광 검출부를 포함하는 광학계 모듈, 상기 광학계 모듈의 전방에 설치되며, 회전하면서 상기 광학계 모듈을 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 회전하면서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 광학계 모듈로 반사하는 회전 반사 미러부를 포함한다.
- [0015] 본 발명에 따른 스캐닝 라이더에 있어서, 상기 회전 반사 미러부는 회전모터, 상기 회전모터에 연결되어 상기 송광 미러를 바라보게 설치되며, 상기 회전모터의 회전에 따라 회전하면서 상기 송광 미러를 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 상기 스캔 영역에서 반사된 광을 상기 수광 렌즈로 반사하는 회전 반사 미러를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명에 따른 스캐닝 라이더에 있어서, 상기 회전 반사 미러는 상기 송광 미러로부터 반사되는 펄스 레이저와 수직인 회전축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에 따른 스캐닝 라이더에 있어서, 상기 회전 반사 미러는 상기 송광 미러로부터 반사되는 펄스 레이저로부터 45° 각도로 배치되며, 펄스 레이저를 회전축으로 하여 회전하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 스캐닝 라이더는 수광 렌즈에 원주로부터 중심부를 향하도록 광로홈을 형성하고, 광로홈 내에 수광 렌즈의 중심부에 위치하도록 광원으로부터 45° 각도로 송광 미러를 배치함으로써, 송광되는 펄스 레이저와 수광되는 광을 일치시켜, 수광되는 광이 수광 렌즈로 향하도록 하는 별도의 구성을 필요로 하지 않기 때문에 광학계 구조를 단순화 시킬 수 있다.
- [0019] 이에 따라 본 발명에 따른 스캐닝 라이더는 광학계 구조를 단순화시킴으로써, 광학계 정렬이 용이할 수 있다.
- [0020] 또한 본 발명에 따른 스캐닝 라이더는 광로홈 내에 수광 렌즈의 중심부에 위치하도록 송광 미러를 배치하고, 수광 렌즈의 중심부로부터 전방으로 펄스 레이저를 송광하도록 하여, 수광되는 광을 광로홈 영역을 제외한 수광 렌즈의 전 영역을 통해 수광할 수 있기 때문에 디텍팅 효율을 높일 수 있다.
- [0021] 또한 본 발명에 따른 스캐닝 라이더는 송광 미러와 광원이 송광 프레임에 결합되어 정렬되고, 송광 미러와 광원이 결합된 송광 프레임을 수광 렌즈를 지지하고 있는 수광 프레임에 결합하는 것으로 광 정렬을 수행함으로써, 광 정렬이 용이할 수 있다.
- [0022] 또한 본 발명에 따른 스캐닝 라이더는 송광 미러를 수광 렌즈의 중심부에 배치하여, 회전 반사 미러의 회전축을 따라 펄스 레이저가 출력될 수 있도록 하되, 송광 미러를 수광 렌즈의 내부에 일체화시켜 형성함으로써, 45° 각도로 기울어진 상태로 펄스 레이저를 회전축으로 하여 회전하는 회전 반사 미러를 통해 360° 영역을 스캐닝할 수 있으면서, 광학계 구조를 단순화하여 광 정렬이 용이할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이더의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이더의 송수광 일체형 광학계 모듈을 정면에서 바라본 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스캐닝 라이더의 구조를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0025] 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.

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다의 구조를 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다의 송수광 일체형 광학계 모듈을 정면에서 바라본 도면이다.
- [0028] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다(300)는 광학계 모듈(100) 및 회전 반사 미러부(200)를 포함한다.
- [0029] 광학계 모듈(100)은 인쇄회로기판(10) 상에 설치되며, 인쇄회로기판(10)에 의해 구동되어 펄스 레이저를 송광하고, 스캔 영역으로부터 반사되어 수광되는 광을 집광할 수 있다.
- [0030] 여기서 인쇄회로기판(10)은 후술할 광원(120) 및 광 검출부(140)와 연결되어, 광원(120) 및 광 검출부(140)를 구동시킬 수 있다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다(300)는 광원(120)과 광 검출부(140)가 하나의 인쇄회로기판(10) 상에 구현되도록 도시되어 있지만, 이에 한정된 것은 아니고, 별도로 분리된 인쇄회로기판에 각각 광원(120) 및 광 검출부(140)가 배치될 수 있다.
- [0031] 한편 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다(300)는 인쇄회로기판(10)의 하부에 광학계 모듈(100)이 배치된 것으로 도시되어 있지만, 이에 한정된 것은 아니고, 수광 렌즈(110)의 광로홈(111)의 위치에 따라 인쇄회로기판(10)과 광학계 모듈(100)의 위치 관계는 다양하게 변경될 수 있다. 그러나 이하 설명에서는 인쇄회로기판(10)의 하부에 광학계 모듈(100)이 배치된 것으로 설명하도록 한다.
- [0032] 광학계 모듈(100)은 수광 렌즈(110), 광원(120), 송광 미러(130) 및 광 검출부(140)를 포함한다.
- [0033] 수광 렌즈(110)는 스캔 영역으로부터 반사되는 광을 수광하여, 광 검출부(140)로 집광시키는 역할을 수행한다. 이러한 수광 렌즈(110)는 원형의 볼록 렌즈로 형성되어, 스캔 영역으로부터 반사되는 광을 집광하여 광 검출부(140)로 전달하게 된다.
- [0034] 또한 수광 렌즈(110)는 원주로부터 중심부를 향하도록 광로홈(111)이 형성된다. 여기서 광로홈(111)은 원형의 볼록 렌즈로 형성되는 수광 렌즈(110)의 원주로부터 중심부를 향하도록 식각하여 형성될 수 있다.
- [0035] 여기서 수광 렌즈(110)는 광로홈(111)이 형성된 영역을 제외하고, 전 영역으로 스캔 영역으로부터 반사되는 광을 수광할 수 있다.
- [0036] 광로홈(111)은 송광 미러(130)를 수용한다. 이러한 광로홈(111)은 전방이 노출되도록 형성될 수 있다. 또한 광로홈(111)의 양 내측면 사이의 폭은 송광 미러(130)가 배치될 수 있는 최소한의 간격으로 형성될 수 있다. 바람직하게 광로홈(111)은 원주로부터 전방과 후방이 노출되도록 식각되어, 식각 공정이 용이하도록 할 수 있다.
- [0037] 광원(120)은 인쇄회로기판(10)에 의해 구동되어 펄스 레이저를 출력한다. 이러한 광원(120)은 수광 렌즈(110)의 광로홈(111) 내에 배치되거나, 광로홈(111)으로부터 이격 배치되어, 광로홈(111)을 따라 수광 렌즈(110)의 중심부로 펄스 레이저를 출력한다. 즉 광원(120)은 Z축을 따라 송광 미러(130)를 향하도록 펄스 레이저를 출력할 수 있다.
- [0038] 여기서 수광 렌즈(110)의 광로홈(111)이 도 1에 도시된 바와 같이, 상부에 위치하여 있는 경우, 광원(120)은 수광 렌즈(110)의 상부에 배치되어 수광 렌즈(110)의 상부에서 하부로 펄스 레이저를 출력할 수 있다. 여기서 광원(120)으로부터 출력되는 펄스 레이저는 수광 렌즈(110)로 수광되는 광과 수직한 방향이 될 수 있다.
- [0039] 여기서 광원(120)은 하나 이상의 채널에 해당하는 하나 이상의 펄스 레이저를 출력하는 단채널 또는 다채널 광원이 사용될 수 있다. 광원(120)으로부터 출력되는 펄스 레이저는 경로에 설치되는 광조절부(121)에 의해 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔으로 변환하여 송광 미러(130)로 출력된다. 이로 인해 광 검출부(140)가 단채널 또는 다채널의 반사된 광을 수광할 수 있도록 구현할 수 있다.
- [0040] 송광 미러(130)는 광원(120)으로부터 출력되는 펄스 레이저를 반사시켜 전방으로 송광하는 역할을 수행한다. 이러한 송광 미러(130)는 수광 렌즈(110)의 광로홈(111) 내에 배치될 수 있다.
- [0041] 여기서 송광 미러(130)는 광로홈(111) 내에 배치되며, 수광 렌즈(110)의 중심부에 위치되도록 배치되어 수광 렌즈(110)의 중심부에서 전방으로 펄스 레이저가 송광되도록 구성될 수 있다. 즉 송광 미러(130)는 광원(120)으로부터 Z축을 따라 송광되는 펄스 레이저를 X축을 따라 전방으로 반사시킬 수 있다.
- [0042] 또한 송광 미러(130)는 광원(120)으로부터 출력되는 펄스 레이저의 진행 방향에 45° 각도로 배치되어 광원(12

0)으로부터 출력되는 펄스 레이저를 진행 방향과 수직한 방향인 전방으로 반사시킬 수 있다.

- [0043] 광 검출부(140)는 수광 렌즈(110)로부터 수광되는 광을 전기 신호로 변환한다. 이러한 광 검출부(140)는 수광 렌즈(110)의 후방에 배치될 수 있으며, 측정 타겟에서 반사되어 돌아오는 광이 수광 렌즈(110)를 통해 집광된 광을 전기 신호로 변환한다. 광 검출부(140)는 변환된 전기 신호를 외부 기기로 출력할 수 있다. 이러한 광 검출부(140)는 광원(120)이 설치된 인쇄회로기판(10)에 설치되거나, 별도의 인쇄회로기판 상에 설치될 수 있다.
- [0044] 한편 본 발명의 실시예에 따른 광학계 모듈(100)은 수광 프레임(150) 및 송광 프레임(160)을 더 포함할 수 있다.
- [0045] 수광 프레임(150)은 수광 렌즈(110)를 지지할 수 있다. 이러한 수광 프레임(150)은 수광 렌즈(110)의 전면 및 후면을 제외하고, 원주에 결합되어 수광 렌즈(110)를 지지할 수 있다.
- [0046] 송광 프레임(160)은 수광 프레임(150)에 결합되어 수광 렌즈(110)의 광로홈(111) 내로 연장되어 형성될 수 있다. 이러한 송광 프레임(160)은 광로홈(111) 내에서 송광 미러(130)를 지지하며, 광로홈(111) 내부나 광로홈(111)의 외부에서 광원(120)을 지지할 수 있다. 여기서 송광 미러(130)와 광원(120)은 정렬된 상태로 송광 프레임(160)에 결합될 수 있다.
- [0047] 즉 송광 미러(130)와 광원(120)은 정렬된 상태로 하나의 송광 프레임(160)에 의해 지지 고정되고, 송광 미러(130)와 광원(120)이 결합된 송광 프레임(160)은 수광 렌즈(110)를 지지 고정하고 있는 수광 프레임(150)에 결합되어, 송광 광학계와 수광 광학계가 일체화 될 수 있다.
- [0048] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 광학계 모듈(100)은 송광 미러(130)와 광원(120)이 결합된 송광 프레임(160)을 수광 렌즈(110)를 지지하고 있는 수광 프레임(150)에 결합하는 것으로 광 정렬을 수행할 수 있다.
- [0049] 회전 반사 미러부(200)는 광학계 모듈(100)과 이격되게 설치되며, 회전하면서 광학계 모듈(100)을 통과한 광을 스캔 영역으로 송광하고, 회전하면서 스캔 영역에서 반사된 광을 광학계 모듈(100)로 반사한다. 한편 본 발명의 실시예에서는 회전 반사 미러부(200)가 광학계 모듈(100)과 서로 방향이 반전되어 별도의 인쇄회로기판에 결합될 수 있도록 도시되어 있다. 하지만 회전 반사 미러부(200)는 도시되지는 않지만, 광학계 모듈(100)과 동일한 인쇄회로기판(10) 상에 회전 가능하게 설치되어, 인쇄회로기판(10)에 의해 구동될 수 있다.
- [0050] 회전 반사 미러부(200)는 회전모터(210) 및 회전 반사 미러(220)를 포함한다.
- [0051] 회전모터(210)는 회전 반사 미러(220)를 회전시킨다. 이때 회전모터(210)는 송광 미러(130)로부터 반사되어 송광되는 펄스 레이저와 수직한 회전축을 중심으로 회전 반사 미러(220)를 회전시킬 수 있다. 즉 회전모터(210)는 Z축을 회전축으로 하여 회전 반사 미러(220)를 회전시킬 수 있다.
- [0052] 회전 반사 미러(220)는 회전모터(210)의 회전축과 결합되어, 회전모터(210)의 회전에 따라 회전하면서 송광 미러(130)를 통해 반사되어 송광되는 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 스캔 영역에서 반사된 광을 수광 렌즈(110)로 반사한다.
- [0053] 여기서 회전 반사 미러(220)는 두개의 반사면을 구비하는 평면 미러가 될 수 있다. 회전 반사 미러(220)는 광학계 모듈(100)과 측정 타겟 사이에 배치되어 회전모터(210)의 구동에 의해 360도 회전할 수 있다.
- [0054] 회전 반사 미러(220)는 360도 회전을 통해서 송광 미러(130)에서 출력되는 콜리메이트 빔 또는 다이버전스 빔을 반사시켜 측정 타겟이 존재할 수 있는 스캔 영역으로 송광하고, 해당 측정 타겟에서 반사된 광을 반사시켜 다시 수광 렌즈(110)에 전달할 수 있다. 여기서 송광 미러(130)로부터 출력되는 펄스 레이저는 회전 반사 미러(220)의 중심부를 통해 스캔 영역으로 반사되고, 스캔 영역으로부터 반사되어 수광되는 광은 송광 미러(130)로부터 출력되는 펄스 레이저의 반사 영역 상부 또는 하부로 반사되어 수광 렌즈(110)의 전 영역으로 전달될 수 있다.
- [0055] 한편 도시하진 않았지만, 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이더(300)를 구성하는 요소, 예컨대 인쇄회로기판(10), 광학계 모듈(100), 및 회전 반사 미러부(200)는 모두 하우징에 내장되어 외부환경으로부터 보호될 수 있다.
- [0056] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이더(300)는 수광 렌즈(110)에 원주로부터 중심부를 향하도록 광로홈(111)을 형성하고, 광로홈(111) 내에 수광 렌즈(110)의 중심부에 위치하도록 광원(120)으로부터 45° 각도로 송광 미러(130)를 배치함으로써, 송광되는 펄스 레이저와 수광되는 광을 일치시켜, 수광되는 광이 수광 렌즈(110)로 향하도록 하는 별도의 구성을 필요로 하지 않기 때문에 광학계 구조를 단순화시킬 수 있다.

- [0057] 이에 따라 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다(300)는 광학계 구조를 단순화시킴으로써, 광학계 정렬이 용이할 수 있다.
- [0058] 또한 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다(300)는 광로홈(111) 내에 수광 렌즈(110)의 중심부에 위치하도록 송광 미러(130)를 배치하고, 수광 렌즈(110)의 중심부로부터 전방으로 펄스 레이저를 송광하도록 하여, 수광되는 광을 광로홈(111) 영역을 제외한 수광 렌즈(110)의 전 영역을 통해 수광할 수 있기 때문에 디텍팅 효율을 높일 수 있다.
- [0059] 또한 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다(300)는 송광 미러(130)와 광원(120)이 정렬된 상태로 송광 프레임(160)에 결합되고, 송광 미러(130)와 광원(120)이 결합된 송광 프레임(160)을 수광 렌즈(110)를 지지하고 있는 수광 프레임(150)에 결합하는 것으로 광 정렬을 수행함으로써, 광 정렬이 용이할 수 있다.
- [0060] 이하 본 발명의 다른 실시예에 따른 스캐닝 라이다에 대하여 설명하도록 한다.
- [0061] 한편 본 발명의 다른 실시예에 따른 스캐닝 라이다(400)는 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 라이다(300)와 회전 반사 미러부의 구성을 제외하고는 실질적으로 동일한 구성을 갖는다. 따라서 동일한 구성에 대한 중복된 설명은 생략하기로 하며, 동일한 구성에 대해서는 동일한 명칭 및 동일한 참조부호를 부여하기로 한다.
- [0062] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스캐닝 라이다의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0063] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스캐닝 라이다(400)는 광학계 모듈(100) 및 회전 반사 미러부(410)를 포함한다.
- [0064] 여기서 회전 반사 미러부(410)는 회전모터(미도시) 및 회전 반사 미러(411)를 포함할 수 있다.
- [0065] 회전모터는 회전 반사 미러(411)를 회전시킨다. 이때 회전모터는 송광 미러(130)로부터 반사되어 송광되는 펄스 레이저와 동일한 회전축을 중심으로 회전 반사 미러(411)를 회전시킬 수 있다. 즉 회전모터는 송광 미러(130)의 정면에 배치될 수 있으며, 송광 미러(130)로부터 송광되는 펄스 레이저와 동일한 회전축을 구비한다.
- [0066] 회전 반사 미러(411)는 회전모터의 회전축과 결합되어, 회전모터의 회전에 따라 회전하면서 송광 미러(130)를 통해 반사되어 송광되는 펄스 레이저를 스캔 영역으로 송광하고, 송광한 광 중에서 스캔 영역에서 반사된 광을 수광 렌즈로 반사한다.
- [0067] 회전 반사 미러(411)는 적어도 일면에 반사면을 구비하는 평면 미러가 될 수 있다. 여기서 회전 반사 미러(411)는 송광 미러(130)로부터 반사되는 펄스 레이저로부터 45° 각도로 배치되며, 펄스 레이저를 회전축으로 하여 회전할 수 있다.
- [0068] 이와 같이 회전 반사 미러(411)는 45° 각도로 기울어진 상태에서 펄스 레이저를 회전축으로 회전하기 때문에 360° 영역을 스캐닝할 수 있다.
- [0069] 한편 본 발명의 다른 실시예에 따른 스캐닝 라이다(400)와 같이, 회전 반사 미러(411)를 펄스 레이저로부터 45° 각도로 배치하고, 펄스 레이저와 평행한 회전축을 중심으로 회전할 경우, 송광되는 펄스 레이저가 회전 반사 미러(411)의 회전축을 따라 송광되지 않고, 상부 또는 하부에서 회전축과 평행한 펄스 레이저가 송광되게 되면, 회전 반사 미러(411)가 45° 각도로 기울어진 상태이기 때문에, 송광되는 펄스 레이저는 회전 반사 미러(411)의 회전에 따라 일정하지 않은 상태로 스캔 영역에 반사되게 된다.
- [0070] 즉 본 발명의 다른 실시예에 따른 스캐닝 라이다(400)와 같이, 회전 반사 미러(411)의 회전축을 따라 펄스 레이저가 송광되지 않으면 광학적으로 스캐닝 라이다의 구현이 불가능하게 된다.
- [0071] 이에 따라 본 발명의 다른 실시예에 따른 스캐닝 라이다(400)는 송광 미러(130)를 수광 렌즈(110)의 중심부에 배치하여, 회전 반사 미러(411)의 회전축을 따라 펄스 레이저가 출력될 수 있도록 하되, 송광 미러(130)를 수광 렌즈(110)의 내부에 일체화시켜 형성함으로써, 45° 각도로 기울어진 상태로 펄스 레이저를 회전축으로 하여 회전하는 회전 반사 미러(411)를 통해 360° 영역을 스캐닝할 수 있으면서, 광학계 구조를 단순화하여 광 정렬이 용이할 수 있다.
- [0072] 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

[0073]

- 10 : 인쇄 회로 기판

110 : 수광 렌즈

120 : 광원

140 : 광 검출부

160 : 송광 프레임

210 : 회전모터

300 : 스캐닝 라이다
- 100 : 광학계 모듈

111 : 광로홈

130 : 송광 미러

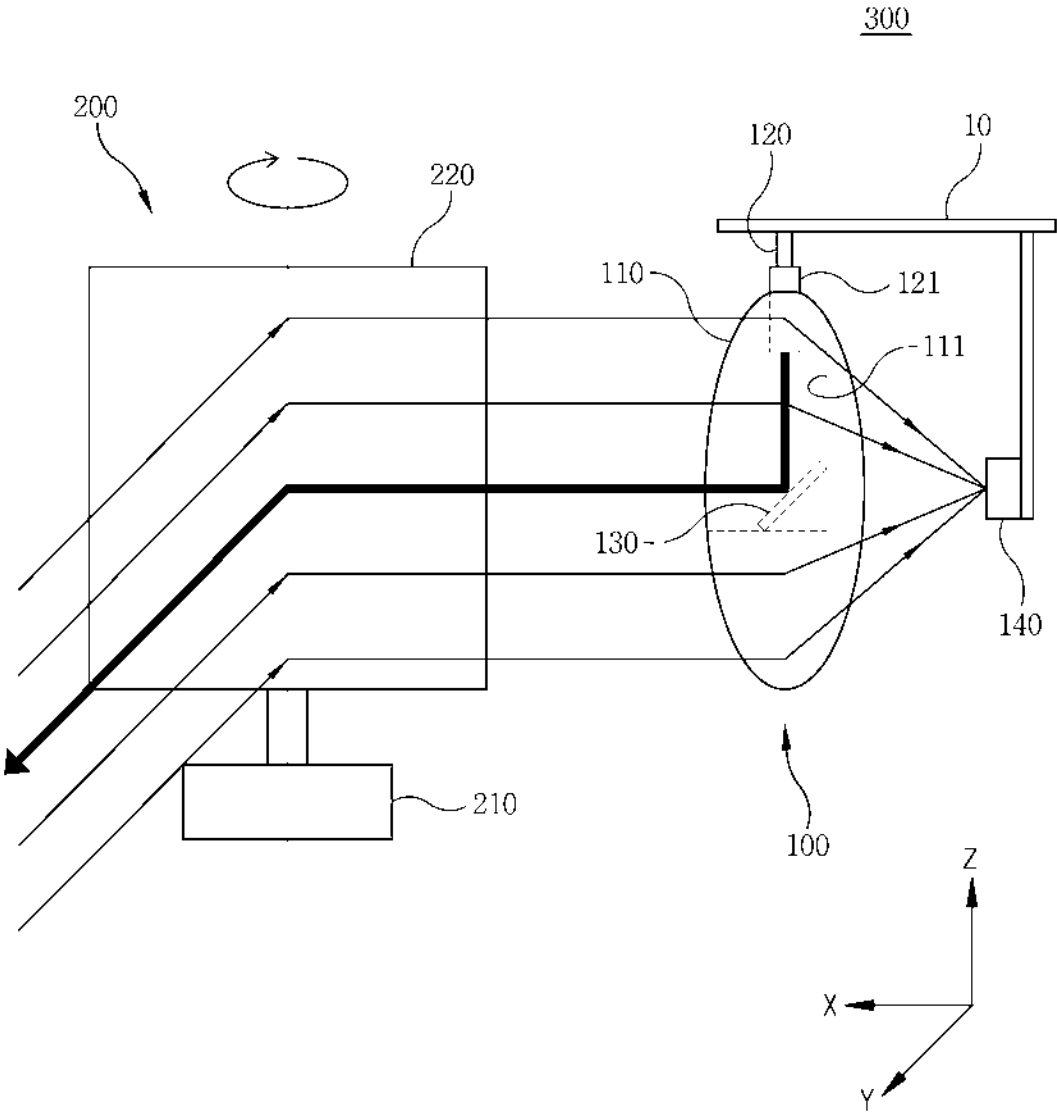
150 : 수광 프레임

200, 410 : 회전 반사 미러부

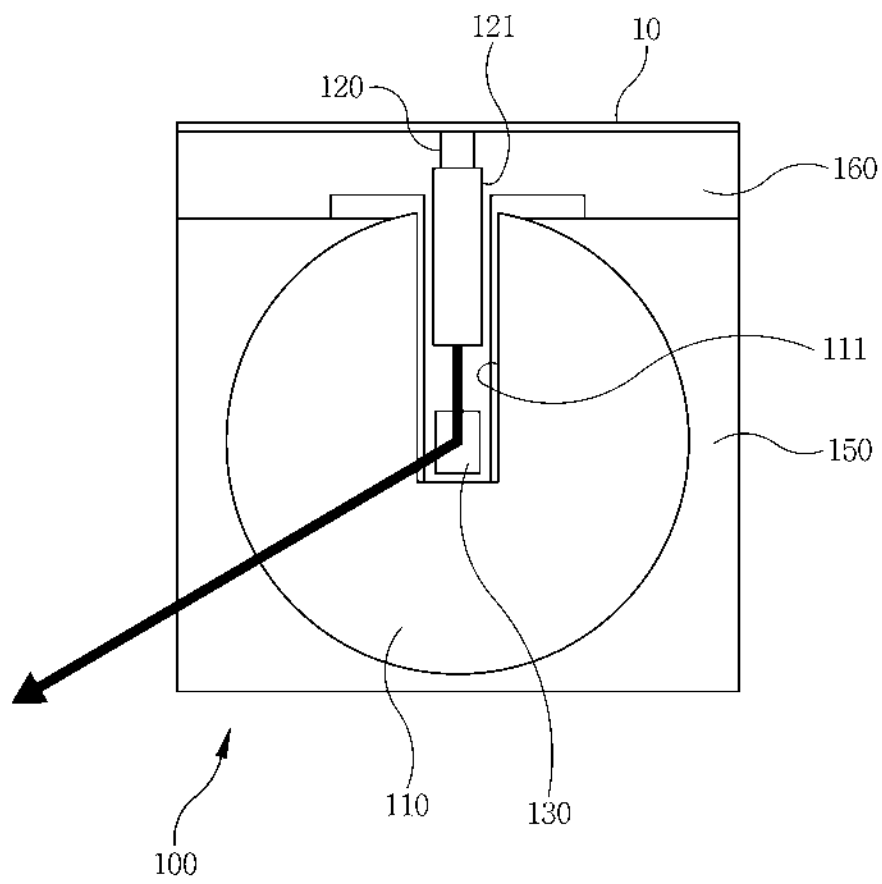
220, 411 : 회전 반사 미러

도면

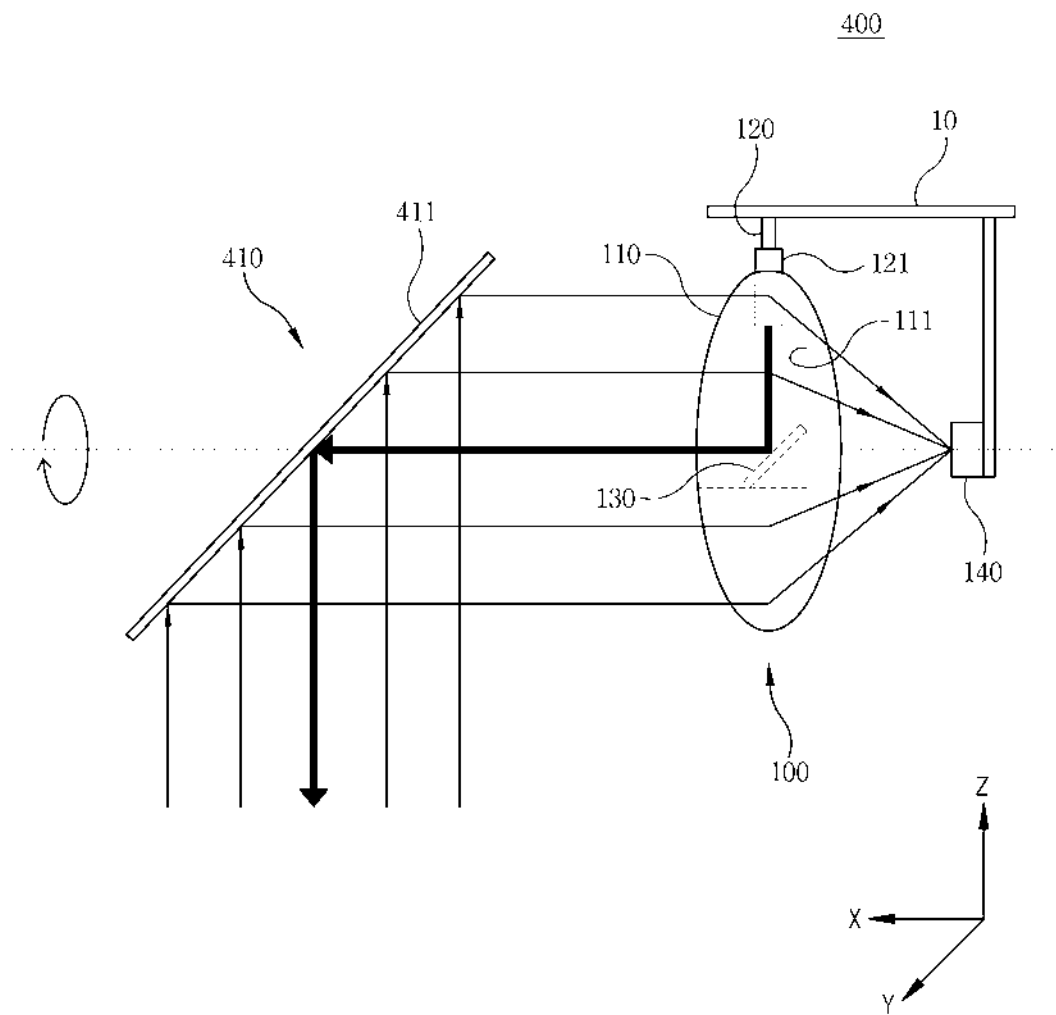
도면1



도면2



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제7항, 13째줄

【변경전】

회전 반사 미러부;

【변경후】

회전 반사 미러부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 라이다.



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0086420
(43) 공개일자 2019년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/481 (2006.01) G01J 1/44 (2006.01)
G01S 17/93 (2006.01) G02B 3/00 (2006.01)
G02B 3/08 (2006.01) G02B 7/105 (2006.01)
H01S 3/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4817 (2013.01)
G01S 17/936 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0083856(분할)
(22) 출원일자 2019년07월11일
심사청구일자 2019년07월11일
(62) 원출원 특허 10-2018-0088938
원출원일자 2018년07월31일
심사청구일자 2018년07월31일

(71) 출원인
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
최현웅
광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 92 성원아파트 103-1101
조현창
광주광역시 광산구 용아로297번길 17 대방노블랜드 103동 1203호
최철준
광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 92 성원아파트 106-701
(74) 대리인
정종욱, 진천웅

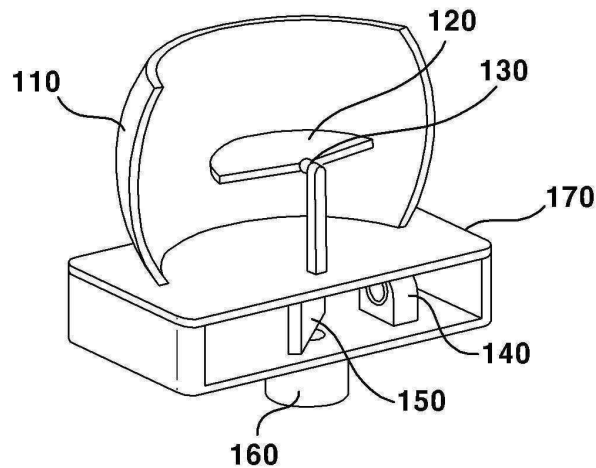
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 펄스 레이저를 출력하는 광원, 상기 펄스 레이저를 측정 타겟으로 반사시키는 회전 미러, 상기 측정 타겟에서 반사된 광을 수광하여 적어도 하나 이상의 초점을 형성하는 오목 반사 미러, 및 상기 반사된 광을 전기신호로 변환하는 광검출부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 3/0006 (2013.01)

G02B 3/08 (2013.01)

G02B 7/105 (2013.01)

H01S 3/0071 (2013.01)

G01J 2001/446 (2013.01)

G02B 2003/0093 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

펄스 레이저를 출력하는 광원과 상기 펄스 레이저를 측정 타겟으로 반사시키는 회전 미러를 포함하는 송광학계;
및

상기 측정 타겟에서 반사된 광을 집광하여 적어도 하나 이상의 초점을 형성하고, 상면부(topview)에서 원의 일부 또는 타원의 일부의 형상인 오목 반사 미러와 광검출부를 포함하는 수광학계를 포함하고,

상기 수광학계는 상기 송광학계와 물리적으로 분리되어 상기 회전 미러의 회전에 관계없이 광을 검출며,

상기 가이드 렌즈는,

복수개의 렌즈로 구성되는 마이크로 렌즈 어레이를 포함하고,

상기 복수개의 렌즈는 상기 오목 반사 미러의 반사면에 대응하는 반원 또는 반타원 형태로 배치되는 스캐닝 라이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송광학계는 바디부 내에 위치하고 상기 바디부 하단에 상기 회전 미러를 회전시키는 모터를 더 포함하는, 스캐닝 라이다.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 오목 반사 미러는 반원 형태 또는 반타원 형태로 상기 측정 타겟에서 반사된 광을 집광하는, 스캐닝 라이다.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 오목 반사 미러를 통해 집광된 하나 이상의 초점을 하나의 점으로 가이드하는 가이드 렌즈를 더 포함하는, 스캐닝 라이다.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 가이드 렌즈는,

상기 오목 반사 미러의 내부에 구비된 반사면에 대응되는 방사형인, 스캐닝 라이다.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광원은,
서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원이고,
상기 광검출부는,
상기 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2이상의 반사광 각각을 전기신호로 변환하는 광검출기를 적어도 2이상 구비하는 광검출기 어레이를 포함하는 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 다채널 광원에서 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 경우
상기 오목 반사 미러를 통해 형성되는 상기 적어도 하나 이상의 초점은 수직으로 배열되고,
상기 수직으로 배열되는 상기 적어도 하나 이상의 초점을 가이드하기 위해 적어도 2이상의 개별 가이드 렌즈를 적층하여 구현되는, 스캐닝 라이다.

청구항 8

펄스 레이저를 출력하는 광원과 상기 펄스 레이저를 측정 타겟으로 반사시키는 회전 미러를 포함하는 송광학계;
상기 측정 타겟에서 반사된 광을 집광하여 적어도 하나 이상의 초점을 형성하고, 상면부(topview)에서 원의 일부 또는 타원의 일부의 형상인 오목 반사 미러와 광검출부를 포함하는 수광학계; 및
상기 오목 반사 미러를 통해 집광된 하나 이상의 초점을 하나의 점으로 가이드하는 가이드 렌즈를 포함하고,
상기 수광학계는 상기 송광학계와 물리적으로 분리되어 상기 회전 미러의 회전에 관계없이 광을 검출하며,
상기 가이드 렌즈는, 회전 운동을 통하여 상기 적어도 하나 이상의 초점의 위치를 추적하는 스캐닝 라이다.

청구항 9

펄스 레이저를 출력하는 광원과 상기 펄스 레이저를 측정 타겟으로 반사시키는 회전 미러를 포함하는 송광학계;
상기 측정 타겟에서 반사된 광을 집광하여 적어도 하나 이상의 초점을 형성하고, 상면부(topview)에서 원의 일부 또는 타원의 일부의 형상인 오목 반사 미러와 광검출부를 포함하는 수광학계; 및
상기 오목 반사 미러를 통해 집광된 하나 이상의 초점을 하나의 점으로 가이드하는 가이드 렌즈를 포함하고,
상기 수광학계는 상기 송광학계와 물리적으로 분리되어 상기 회전 미러의 회전에 관계없이 광을 검출하며,
상기 가이드 렌즈는, 회전 운동을 통하여 상기 적어도 하나 이상의 초점의 위치를 추적하는 스캐닝 라이다.

청구항 10

펄스 레이저를 출력하는 광원과 상기 펄스 레이저를 측정 타겟으로 반사시키는 회전 미러를 포함하는 송광학계;
상기 측정 타겟에서 반사된 광을 집광하여 적어도 하나 이상의 초점을 형성하고, 상면부(topview)에서 원의 일부 또는 타원의 일부의 형상인 오목 반사 미러와 광검출부를 포함하는 수광학계; 및
상기 오목 반사 미러를 통해 집광된 하나 이상의 초점을 하나의 점으로 가이드하는 가이드 렌즈를 포함하고,
상기 수광학계는 상기 송광학계와 물리적으로 분리되어 상기 회전 미러의 회전에 관계없이 광을 검출하며,
상기 가이드 렌즈는, 대구경 파이버가 삽입된 회전판을 포함하고, 상기 회전판의 회전 운동을 통하여 상기 적어도 하나 이상의 초점을 추적하는 회전형 가이드 렌즈인 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수광 렌즈 역할을 수행하는 오목형 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 지능형 자동차 및 스마트카 분야에서는 돌발상황에 대한 차량의 능동적 대처기능을 요구하고 있다. 즉, 보행자의 급작스런 출현을 인지하거나, 어두운 야간에 조명의 범위를 벗어난 곳에 대한 장애물을 사전에 감지하거나, 우천시 전조등 조명의 약화로 인한 장애물을 감지하거나, 또는 도로 파손을 사전에 감지하는 등, 운전자와 보행자의 안전을 위협하는 상황을 사전에 확인할 필요가 있다.

[0003] 이러한 요구에 대해, 윈드실드 또는 차량의 전방에 설치되어, 자체 출사광을 기반으로 차량이 움직이는 경우 전방의 물체를 확인하여 사전에 운전자에게 경고함을 물론, 차량 스스로가 정지 또는 회피하는데 기초가 되는 영상을 차량의 전자제어유닛(electronic control unit; ECU)에 전달하고, ECU는 이 영상을 이용하여 각종 제어를 수행하게 되는데, 이러한 영상을 획득하는 것을 스캐너(scanner)라 한다.

[0004] 종래 스캐너로서는, 레이더(radio detection and ranging; RADAR) 장비가 사용되었다. 레이더는 마이크로파(극초단파, 10cm 내지 100cm 파장) 정도의 전자기파를 물체에 발사시켜 그 물체에서 반사되는 전자기파를 수신하여 물체와의 거리, 방향, 고도 등을 알아내는 무선감시장치로서, 차량용 스캐너에 이용되고 있으나, 가격이 고가이므로 다양한 차종에 보급이 용이하지 않은 문제점이 있다.

[0005] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 라이다(light detection and ranging; LiDAR)를 이용한 스캐너가 개발되고 있다. 라이다는, 펄스 레이저광을 대기중에 발사해 그 반사체 또는 산란체를 이용하여 거리 또는 대기현상 등을 측정하는 장치로서, 레이저 레이더라고도 한다. 반사광의 시간측정은 클럭펄스로 계산하며, 그 진동수 30MHz로 5m, 150MHz로 1m의 분해능을 가진다.

[0006] 종래의 스캐닝 라이다 기술은 고효율 레이저 다이오드로부터 출력되는 확산 빔을 i) 콜리메이션 렌즈를 통하여 평행광으로 집광하여 송출하고, ii) 물체에서 반사된 광 신호는 대구경 집광렌즈를 통하여 초점거리에 검출기를 위치시키는 광학계 구조로서, 최소 2개 이상의 복수의 렌즈를 요구한다.

[0007] 스캐닝 라이다에 있어서 광학계의 미세한 정렬 작업은 필수적이며, 이러한 정렬 작업은 스캐닝 라이다에 포함된 렌즈의 수가 증가할수록 정렬대상이 늘어나기 때문에, 스캐닝 라이다의 가격을 높이는 요인이 된다.

[0008] 또한, 스캐닝 라이다에 있어서 전방의 물체 혹은 지형탐지를 위해 몸체 회전 혹은 거울을 회전시킴으로써 수평시야각을 확보하고 있으나, 몸체회전형은 부피가 크고 무겁고, 거울회전형은 상대적으로 가볍고 작으나 고속으로 거울을 회전시켜야 하므로 공기의 저항 등의 영향을 받아 회전속도에 한계를 가지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 송광축과 수광축이 시스템의 중심부에 이동하여 기구적으로 안정화되는 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 광학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 최소화 하는 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 고속의 데이터 획득을 위한 미러의 고속회전이 용이한 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 펄스 레이저를 출력하는 광원, 상기 펄스 레이저를 측정 타겟으로 반사시키는 회전 미러, 상기 측정 타겟에서 반사된 광을 수광하여 적어도 하나 이상의 초점을 형성하는 오목 반사 미러, 및 상기 반사된 광을 전기신

호로 변환하는 광검출부를 포함할 수 있다.

- [0013] 실시 예에 있어서, 상기 적어도 하나 이상의 초점의 위치를 하나의 점으로 가이드하는 가이드 렌즈를 더 포함하고, 상기 광검출부는 상기 하나의 점에 위치하여, 상기 반사된 광을 전기신호로 변환할 수 있다.
- [0014] 실시 예에 있어서, 상기 가이드 렌즈는 프레넬 렌즈 또는 마이크로 렌즈 어레이를 포함할 수 있다.
- [0015] 실시 예에 있어서, 상기 회전 미러를 회전시키는 모터를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 실시 예에 있어서, 상기 광원과 상기 회전 미러는 상기 오목 반사 미러의 하단 또는 상단에 배치될 수 있다.
- [0017] 실시 예에 있어서, 상기 오목 반사 미러는 내부에 구비된 반사면이 상기 측정 타겟을 향하도록 배치되는 반원 형태 또는 반타원 형태일 수 있다.
- [0018] 실시 예에 있어서, 상기 가이드 렌즈는 상기 반사된 광이 입사되는 영역이 상기 오목 반사 미러의 내부에 구비된 반사면에 대응될 수 있다.
- [0019] 실시 예에 있어서, 상기 가이드 렌즈는 상기 적어도 하나 이상의 초점의 위치를 추적하는 초점 추적형 가이드 렌즈일 수 있다.
- [0020] 실시 예에 있어서, 상기 가이드 렌즈는 회전 운동을 통하여 상기 적어도 하나 이상의 초점의 위치를 추적할 수 있다.
- [0021] 실시 예에 있어서, 상기 가이드 렌즈는 대구경 파이버가 삽입된 회전판을 포함하고, 상기 회전판의 회전 운동을 통하여, 상기 적어도 하나 이상의 초점을 추적하는 회전형 가이드 렌즈일 수 있다.
- [0022] 실시 예에 있어서, 상기 광원은 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원이고, 상기 광검출부는 상기 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2이상의 반사광 각각을 전기신호로 변환하는 광검출기를 적어도 2이상 구비하는 광검출기 어레이를 포함할 수 있다.
- [0023] 실시 예에 있어서, 상기 광원이 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원인 경우, 상기 적어도 하나 이상의 초점은 수직으로 배열될 수 있다.
- [0024] 실시 예에 있어서, 상기 광원이 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원인 경우, 상기 가이드 렌즈는 상기 적어도 2이상의 개별 가이드 렌즈가 적층되어 구현될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0026] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 송광축과 수광축이 시스템의 중심부에 이동하여 기구적으로 안정화될 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 최소화할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 고속의 데이터 획득을 위한 미러의 고속회전이 용이할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다에 포함되는 방사형 가이드 렌즈를 구체적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다에 포함되는 초점 추적형 가이드 렌즈를 구체적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다에 포함되는 회전형 가이드 렌즈를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다를 구체적으로 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0032] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0033] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0034] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0035] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명하기로 한다. 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다를 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 오목 반사 미러(110), 가이드 렌즈(120), 광검출부(130), 광원(140), 회전 미러(150), 모터(160) 및 바디부(170)를 포함할 수 있다.
- [0038] 먼저, 광원(140)은 펄스 레이저를 출력할 수 있는 구성으로, 구체적으로 광원(140)은 오목 반사 미러(110), 가이드 렌즈(120) 및 광검출부(130)를 포함하는 수광학계의 상단 또는 하단에 배치될 수 있고, 회전 미러(150)의 반사면으로 펄스 레이저를 출력할 수 있다.
- [0039] 한편, 본 발명에 포함되는 광원(130)은 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원이 될 수 있다. 이와 관련된 구체적인 설명은 후술한다.
- [0040] 회전 미러(150)는 반사면을 구비하고, 구비된 반사면을 통해 광원(140)으로부터 출력되는 펄스 레이저를 반사시켜 반사된 펄스 레이저가 측정 타겟으로 진행하도록 한다. 구체적으로, 회전 미러(150)는 모터(160)와 물리적으로 연결될 수 있으며, 모터(160)의 회전 운동에 따라 회전하여, 반사면으로 입사되는 펄스 레이저를 측정 타겟으로 반사시킬 수 있다.
- [0041] 모터(160)은 앞서 설명한 회전 미러(150)를 회전시키는 구성으로, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다가 광학계 주변의 일정 영역을 포함하는 평면을 스캔할 수 있도록 한다.
- [0042] 한편, 위와 같은 구성으로 출력된 펄스 레이저는 측정 타겟에서 반사되어 되돌아 오는데, 이라 이를 수광하는 구성을 설명한다.
- [0043] 먼저, 종래의 스캐닝 라이다는 측정 타겟에서 반사된 광 신호를 집광렌즈를 통하여 집광하고, 이를 광검출기가 검출하도록 한다. 그러나, 이러한 구성, 특히 집광렌즈가 구비되는 경우, 집광렌즈의 크기에 대응하는 회전 미러가 필수적으로 구비되어야 하기 때문에, 스캐닝 라이다의 소형화에 어려움이 있다. 또한, 근접거리가 아닌 중장거리를 스캐닝하는 라이다는 측정 타겟에서 반사되어 되돌아 오는 광 신호를 집광하기 위한 대구경 집광렌즈가 구비되어야 하기 때문에, 중장거리를 정밀하게 스캐닝하는 라이다는 그 크기의 소형화가 더욱 어려운 문제가

있다.

- [0044] 이러한 문제점을 해결하고자, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더는 오목 반사 미러를 구비하여, 구비된 오목 반사 미러를 통해 집광렌즈의 기능을 수행할 수 있도록 한다.
- [0045] 오목 반사 미러(110)는 앞서 설명한 송광학계에서 출력된 펄스 레이저가 측정 타겟에서 반사되어 되돌아 오는 반사된 광 신호를 수광할 수 있다. 여기서, 오목 반사 미러(110)는 측정 타겟에서 반사된 광 신호를 수광하여 적어도 하나 이상의 초점을 형성할 수 있다.
- [0046] 구체적으로, 오목 반사 미러(110)는 내부에 반사면을 구비할 수 있고, 구비된 반사면은 측정 타겟을 향하도록 배치될 수 있으며, 그 형태는 반원 형태 또는 반타원 형태일 수 있다. 즉, 오목 반사 미러(110)의 형태에 따라 초점이 적어도 하나 이상 형성될 수 있다.
- [0047] 그리고, 오목 반사 미러(110)에 구비된 반사면을 통해 수광된 광 신호는 직접 광검출부(130)에 전달되어 전기신호로 변환될 수 있지만, 본 발명은 이와 같은 구조와 더불어 수광된 광 신호가 광검출부(130)에 더욱 효율적으로 전달될 수 있도록 가이드 렌즈(120)를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 가이드 렌즈(120)는 오목 반사 미러(110)를 통해 형성되는 적어도 하나 이상의 초점을 다시 하나의 점으로 가이드 하는 구성으로, 프레넬 렌즈 또는 마이크로 렌즈 어레이를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0049] 구체적으로, 가이드 렌즈(120)는 오목 반사 미러(110)의 형태 또는 스캐닝 빔의 위치에 따라 초점이 변경되는 경우에도, 반사된 광 신호가 광검출부(130)에 잘 전달될 수 있도록 한다.
- [0050] 이와 같은 가이드 렌즈(120)의 기능을 통하여, 본 발명에 포함되는 광검출부(130)는 가이드 렌즈(120)가 형성하는 하나의 점에 해당하는 위치에 고정되어 배치될 수 있고, 결국 스캐닝한 데이터를 안정적으로 획득할 수 있게 된다.
- [0051] 이와 더불어, 위와 같은 구성으로 인해 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더는 라이더 시스템의 중심축과 광축이 일치하지 않는 비대칭 광학구조가 아닌, 송광축과 수광축이 라이더 시스템의 중심부에 이동하여 중심축과 광축이 일치하게 되는 광학구조를 가지기 때문에 기구적으로 안정화될 수 있게 되고, 소형화가 가능하게 된다.
- [0052] 한편, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더는 다양한 가이드 렌즈(120)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 가이드 렌즈는 오목 반사 미러의 내부에 구비된 반사면에 대응되는 방사형 가이드 렌즈이거나 또는 오목 반사 미러를 통해 형성되는 초점의 위치를 추적하는 초점 추적형 가이드 렌즈일 수 있다. 이에 관한 구체적인 설명은 도 2 내지 도 4를 통해 후술한다.
- [0053] 위와 같은 구성과 함께, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더는 바디부(170)를 포함할 수 있으며, 해당 바디부(170)는 송광학계에 해당하는 광원(140) 및 회전 미러(150) 등을 내부에 포함할 수 있다. 그리고, 바디부(170)의 어느 한 면에는 앞서 설명한 오목 반사 미러(110), 가이드 렌즈(120) 및 광검출부(130)가 배치될 수 있다.
- [0054] 결국, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더는 대구경 집광렌즈뿐만 아니라, 집광렌즈 자체를 사용하지 않기 때문에, 집광 렌즈의 크기에 대응되는 회전 미러가 필수적인 구성으로 요구되지 않고, 펄스 레이저를 일정한 영역에 방사할 수 있는 정도의 크기(소형화 가능)의 회전 거울만을 필수적인 구성으로 포함할 수 있게 된다.
- [0055] 그 결과, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더는 대구경 집광렌즈를 사용하지 않으므로 제조 비용을 감소시킬 수 있고, 회전 미러를 소형화할 수 있기 때문에, 스캐닝 라이더의 전체 크기를 소형화할 수 있게 된다.
- [0056] 이하, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더에 포함되는 가이드 렌즈에 관하여 구체적으로 설명한다.
- [0057] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더에 포함되는 방사형 가이드 렌즈를 구체적으로 나타내는 도면이다.
- [0058] 도 2를 참조하면, 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이더는 오목 반사 미러(210), 가이드 렌즈(220), 광검출부(230), 광원(240), 회전 미러(250) 및 모터(260)를 포함할 수 있다. 특히, 도 2는 오목 반사 미러를 가지는 스

캐닝 라이다의 측면부(side view) 및 상면부(top view)를 나타낸다.

- [0059] 여기서, 가이드 렌즈(220)를 제외한 다른 구성인 오목 반사 미러(210), 광검출부(230), 광원(240), 회전 미러(250) 및 모터(260)는 앞서 도 1을 통해 설명한 바와 같으므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0060] 도 2에 도시된 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 가이드 렌즈(220)를 포함하되, 해당 가이드 렌즈(220)는 방사형 가이드 렌즈(220)로 구현됨을 확인할 수 있다.
- [0061] 먼저, 측면부(side view)를 나타내는 좌측 도면을 참조하면, 방사형 가이드 렌즈(220)는 오목 반사 미러(210)가 측정 타겟에서 반사된 광을 수광하여 형성한 초점(focusing point)을 다른 하나의 점으로 가이드함을 확인할 수 있다. 그리고, 광검출부(230)는 방사형 가이드 렌즈(220)를 통해서 형성된 하나의 점에 위치하여, 측정 타겟에서 반사된 광을 전기신호로 변환할 수 있다.
- [0062] 상면부(top view)를 나타내는 우측 도면을 참조하면, 방사형 가이드 렌즈(220)의 형태를 구체적으로 확인할 수 있다. 즉, 방사형 가이드 렌즈(220)는 프레넬 렌즈 또는 마이크로 렌즈 어레이를 포함하여 구현될 수 있으며, 특히, 오목 반사 미러(310)의 반사면에서 반사된 광이 입사되는 영역(또는 면)이 오목 반사 미러(210)의 내부에 구비된 반사면에 대응되는 반원 형태 또는 반타원 형태로 구현될 수 있다.
- [0063] 결국, 방사형 가이드 렌즈(220)는 오목 반사 미러(210)의 형태 또는 스캐닝 빔의 위치에 따라 초점이 변경되는 경우에도, 반사된 광 신호가 광검출부(230)에 잘 전달될 수 있도록 한다.
- [0064] 도 3은 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다에 포함되는 초점 추적형 가이드 렌즈를 구체적으로 나타내는 도면이다.
- [0065] 도 3을 참조하면, 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 오목 반사 미러(310), 가이드 렌즈(320), 광검출부(330), 광원(340), 회전 미러(350) 및 모터(360)를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 도 2와 마찬가지로, 도 3은 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다의 측면부(side view) 및 상면부(top view)를 나타낸다.
- [0066] 여기서, 가이드 렌즈(320)를 제외한 다른 구성인 오목 반사 미러(310), 광검출부(330), 광원(340), 회전 미러(350) 및 모터(360)는 앞서 도 1을 통해 설명한 바와 같으므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0067] 도 3에 도시된 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 가이드 렌즈(320)를 포함하되, 해당 가이드 렌즈(320)는 초점 추적형 가이드 렌즈(320)로 구현됨을 확인할 수 있다.
- [0068] 먼저, 측면부(side view)를 나타내는 좌측 도면을 참조하면, 초점 추적형 가이드 렌즈(320)는 오목 반사 미러(310)가 측정 타겟에서 반사된 광을 수광하여 형성한 초점(focusing point)을 다른 하나의 점으로 가이드함을 확인할 수 있다. 그리고, 광검출부(330)는 초점 추적형 가이드 렌즈(320)를 통해서 형성된 하나의 점에 위치하여, 측정 타겟에서 반사된 광을 전기신호로 변환할 수 있다.
- [0069] 상면부(top view)를 나타내는 우측 도면을 참조하면, 초점 추적형 가이드 렌즈(320)의 형태를 구체적으로 확인할 수 있다. 즉, 방사형 가이드 렌즈(320)는 프레넬 렌즈 또는 마이크로 렌즈 어레이를 포함하여 구현될 수 있으며, 특히, 오목 반사 미러(310)를 통해서 형성된 적어도 하나 이상의 초점의 위치를 추적하도록 구현될 수 있다.
- [0070] 결국, 초점 추적형 가이드 렌즈(320)는 오목 반사 미러(310)의 형태 또는 스캐닝 빔의 위치에 따라 초점이 변경되는 경우에도, 변경된 초점을 추적하여 반사된 광 신호가 광검출부(330)에 잘 전달될 수 있도록 한다.
- [0071] 도 4는 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다에 포함되는 회전형 가이드 렌즈를 나타내는 도면이다.
- [0072] 도 4를 참조하면, 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다에 포함되는 회전형 가이드 렌즈의 측면부(side view) 및 상면부(top view)를 확인할 수 있다.
- [0073] 여기서, 가이드 렌즈를 제외한 다른 구성들은 앞서 도 1을 통해 설명한 바와 같으므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0074] 도 4에 도시된 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 가이드 렌즈를 포함하되, 회전형 가이드 렌즈로 구현됨을 확인할 수 있다.
- [0075] 먼저, 측면부(side view)를 나타내는 상측 도면 및 상면부(top view)를 나타내는 하측 도면을 참조하면, 회전형 가이드 렌즈는 대구경 파이버(420)가 삽입된 회전판을 포함할 수 있다. 그리고, 회전판의 회전 운동을 통하여,

대구경 파이버(420)는 오목 반사 미러를 통해 형성되는 적어도 하나 이상의 초점을 추적하고, 이를 다른 하나의 점으로 가이드함을 확인할 수 있다. 그리고, 광검출부(430)는 회전형 가이드 렌즈의 대구경 파이버(420)를 통해서 형성된 하나의 점에 위치하여, 측정 타겟에서 반사된 광을 전기신호로 변환할 수 있다.

[0076] 결국, 대구경 파이버(420)를 구비하는 회전형 가이드 렌즈는 오목 반사 미러의 형태 또는 스캐닝 빔의 위치에 따라 초점이 변경되는 경우에도, 변경된 초점을 추적하여 반사된 광 신호가 광검출부(430)에 잘 전달될 수 있도록 한다.

[0077] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다를 구체적으로 나타내는 도면이다.

[0078] 도 5를 참조하면, 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 오목 반사 미러(510), 가이드 렌즈(520), 광검출부(530), 광원(540), 회전 미러(550), 모터(560) 및 바디부(570)를 포함할 수 있다. 그리고, 바디부(570)의 하단에 인코더(580)를 더 포함할 수 있다.

[0079] 도 5에 포함되는 개별 구성들은 도 1 내지 도 4를 통하여 설명한 바와 유사하고, 차별점으로 구현될 수 있는 내용에 관하여 설명한다.

[0080] 앞서, 본 발명에 포함되는 광원(540)은 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원이 될 수 있음을 설명하였다.

[0081] 이와 관련하여, 구체적인 설명을 계속하면, 광원(540)이 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원인 경우, 광검출부(530)는 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2이상의 반사광 각각을 전기신호로 변환하는 광검출기를 적어도 2이상 구비하는 광검출기 어레이(532) 및 관련회로부(531)를 포함할 수 있다.

[0082] 한편, 도 5에서 도시된 광검출기 어레이(532)는 설명의 편의를 위한 하나의 예로서 나타낸 구조이고, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다에 포함되는 광검출기 어레이(532)의 형태 또는 구조가 도 5에 도시된 바에 한정되는 것은 아니다. 즉, 광검출기 어레이(532)는 도 5와 구별되는 다른 형태 또는 구조로 구현될 수 있다.

[0083] 그리고, 광원(540)이 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원인 경우, 오목 반사 미러(510)를 통해서 형성되는 적어도 하나 이상의 초점은 수직으로 배열되도록 구현될 수 있다. 그리고, 적어도 하나 이상의 초점의 배열은 오목 반사 미러(510)의 반사면의 곡률 또는 오목 반사 미러(510)의 형태에 대응하여 수직이 아닌 다른 구조로 변경되어 구현될 수도 있다.

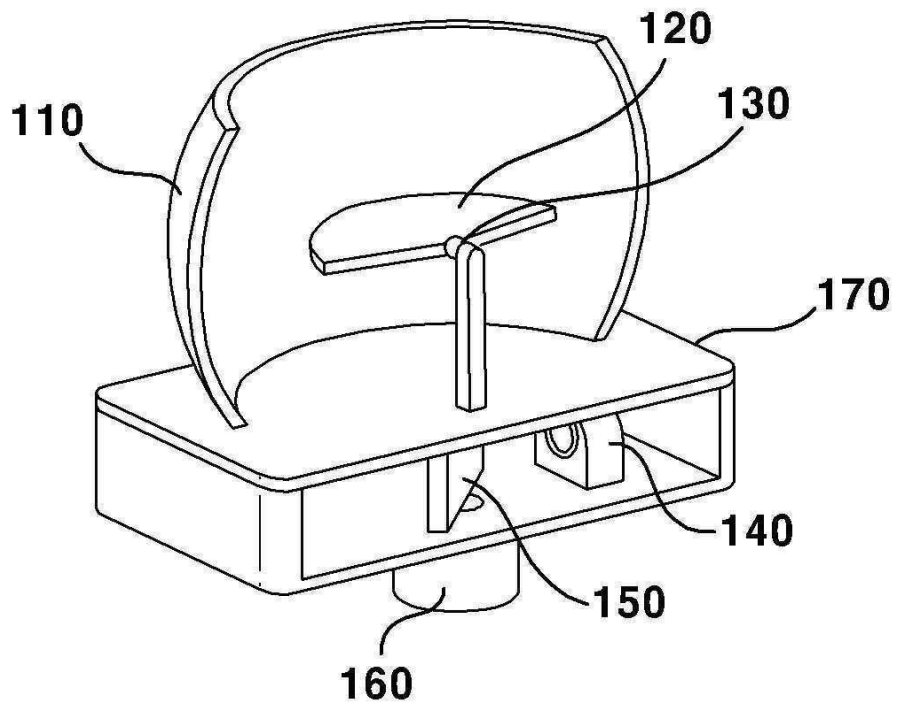
[0084] 이와 더불어, 광원(540)이 서로 다른 채널에 해당하는 적어도 2 이상의 펄스 레이저를 출력하는 다채널 광원인 경우, 가이드 렌즈(520)는 적어도 2이상의 개수에 해당하는 개별 가이드 렌즈가 적층되어 구현될 수도 있다. 이를 통하여, 서로 다른 채널에 해당하는 펄스 레이저가 측정 타겟에서 반사되어 되돌아 오는 광 신호를 빠짐없이 효율적으로 수광할 수 있게 된다.

[0085] 결국, 본 발명에 따른 오목 반사 미러를 가지는 스캐닝 라이다는 송광축과 수광축이 시스템의 중심부에 이동하여 기구적으로 안정화될 수 있고, 광학계의 구조를 단순화하고 부품의 수를 최소화할 수 있으며, 고속의 데이터 획득을 위한 미러의 고속회전이 용하도록 구현될 수 있다.

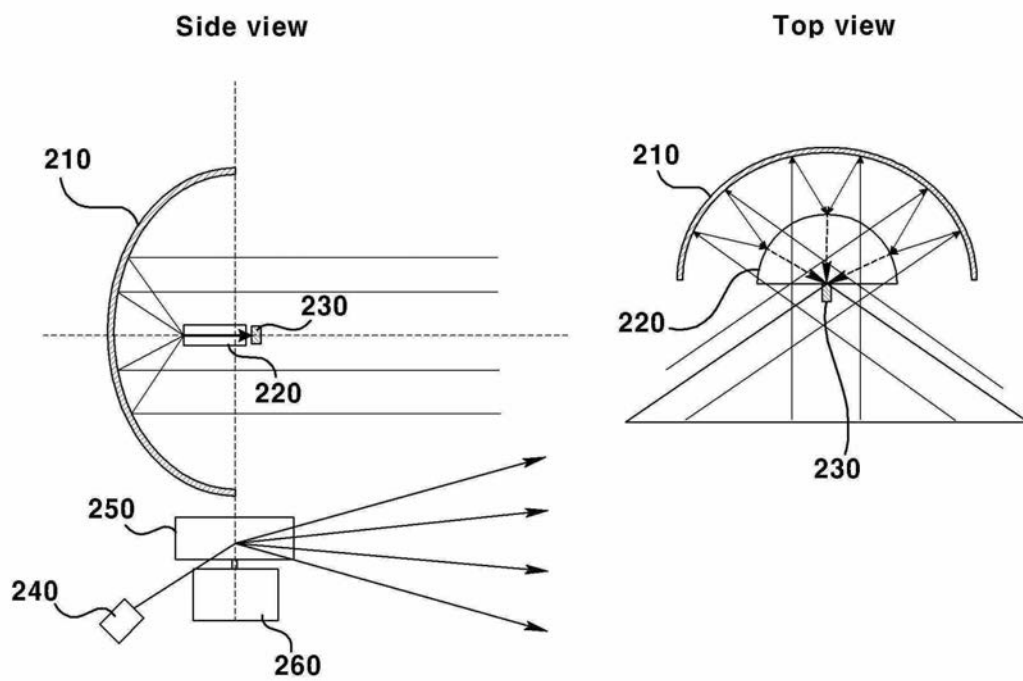
[0086] 따라서, 이상의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

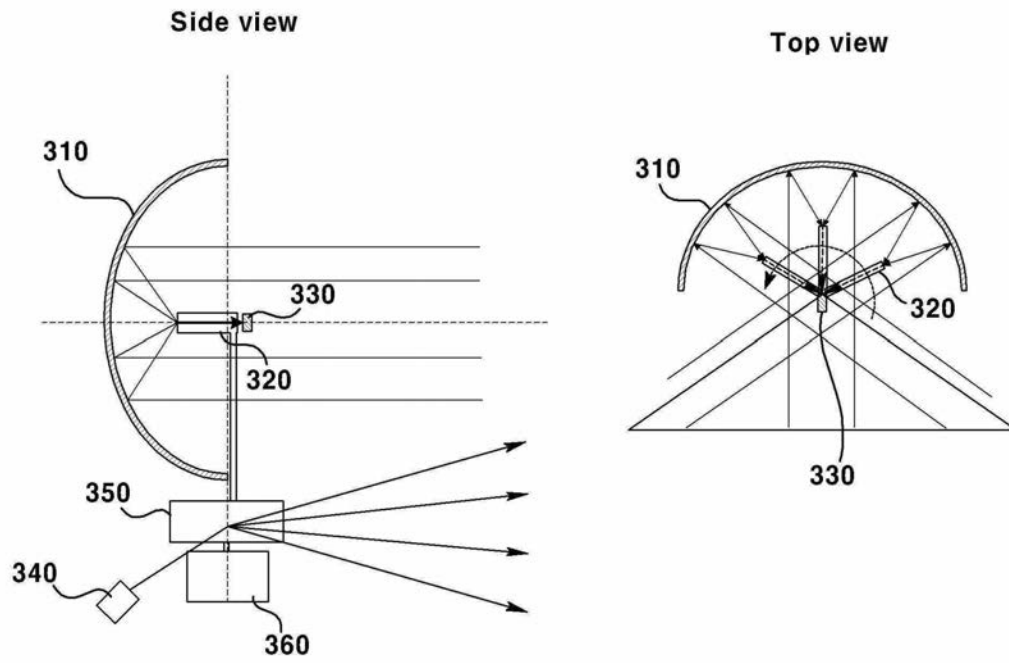
도면1



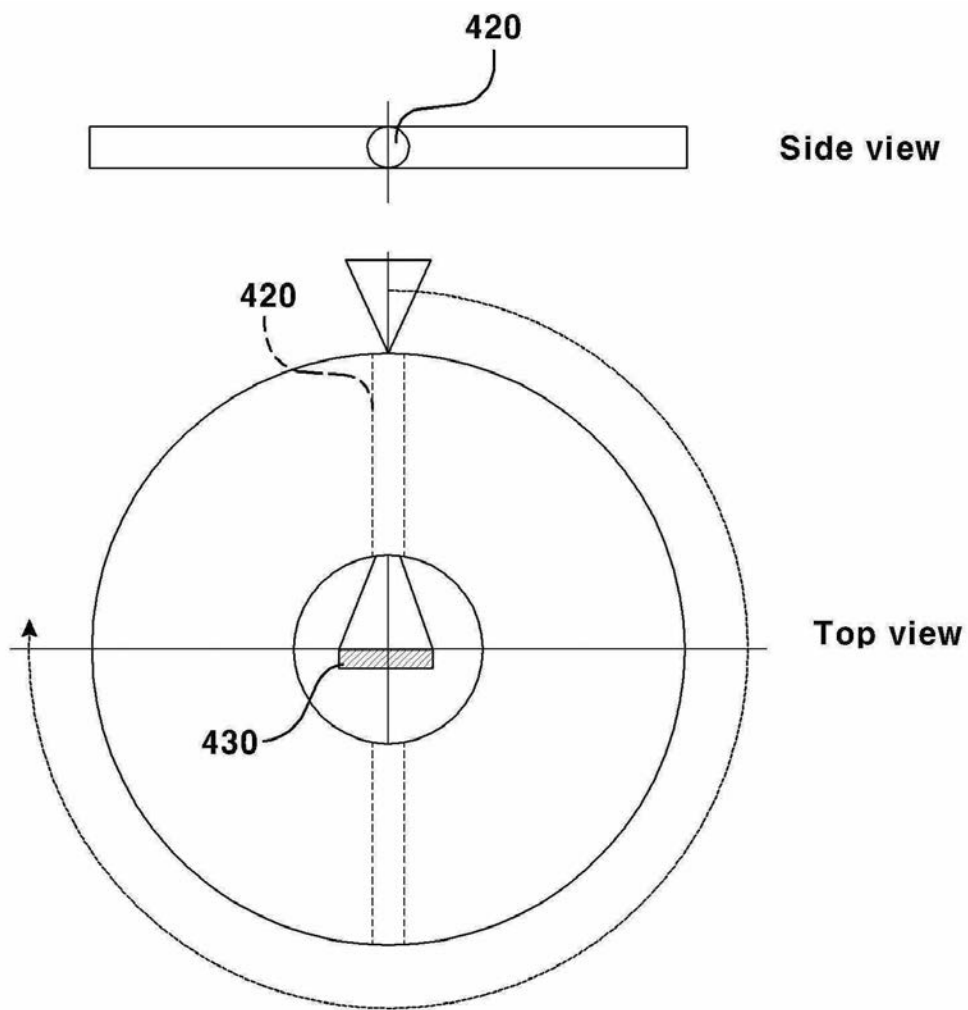
도면2



도면3



도면4



도면5

