



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0001777
(43) 공개일자 2018년01월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01S 7/481 (2006.01) B60R 21/0134 (2006.01)
B60W 30/08 (2006.01) G01J 1/42 (2006.01)
G01S 17/93 (2006.01) G02B 7/182 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01S 7/4816 (2013.01)
B60R 21/0134 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0080610

(22) 출원일자 2016년06월28일

심사청구일자 2016년06월28일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

김경현

인천광역시 연수구 먼우금로 126, 209동 501호 (동춘동, 현대대림2차아파트)

김동욱

서울특별시 강서구 까치산로4가길 29, A동 302호 (화곡동, 모전플러스빌)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양성보

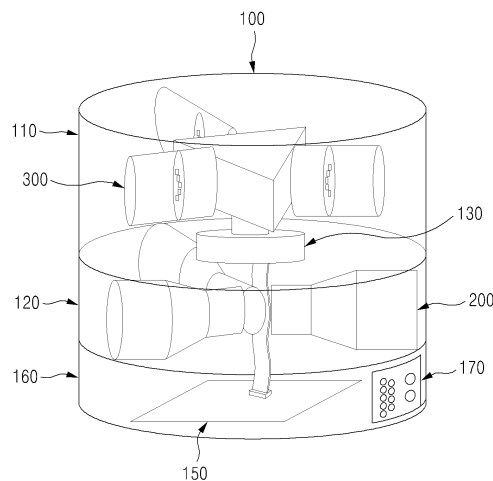
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 고속 감지 회전형 라이더 센서 시스템

(57) 요약

고속 감지 회전형 라이더 센서 시스템이 개시된다. 회전형 라이더 센서 시스템은, 다수의 광검출기 어레이와 광학계 세트가 수평 방향의 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있는 고정형 구도로 이루어진 광수신모듈; 및 수직 방향의 관측 범위를 커버하기 위해 적어도 하나의 광원 어레이와 광학계 세트가 360도 회전할 수 있는 회전형 구도로 이루어진 광송신모듈을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 30/08 (2013.01)

G01J 1/42 (2013.01)

G01S 17/933 (2013.01)

G01S 17/936 (2013.01)

G01S 7/4814 (2013.01)

G01S 7/4817 (2013.01)

G02B 7/1821 (2013.01)

B60W 2420/52 (2013.01)

(72) 발명자

이문혁

인천광역시 남동구 구월로 192, 1506동 3303호 (구
월동, 구월힐스테이트 롯데캐슬골드아파트)

김유덕

인천광역시 연수구 동곡재로117번길 22, 109동 40
4호 (동춘동, 대우3차아파트)

황병훈

인천광역시 남구 낙섬동로 9, 12동 201호 (용현동,
금호아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

회전형 라이더 센서 시스템에 있어서,

다수의 광검출기 어레이와 광학계 세트가 수평 방향의 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있는 고정형 구도로 이루어진 광수신모듈; 및

수직 방향의 관측 범위를 커버하기 위해 적어도 하나의 광원 어레이와 광학계 세트가 360도 회전할 수 있는 회전형 구도로 이루어진 광송신모듈

을 포함하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광수신모듈은,

3개의 광검출기 어레이와 광학계 세트가 각각 120도 이상의 각도 범위를 관측하여 총 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있는 구도로 배치되는 것

을 특징으로 하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광수신모듈은,

관측하고자 하는 각도 범위와 각도 분해능을 고려하여 광검출기 어레이의 개수와 크기, 그리고 광학 렌즈의 사양과 광학 배치도를 결정하여 구성하는 구도를 포함하는 것

을 특징으로 하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광송신모듈은,

관측하고자 하는 각도 범위와 각도 분해능을 고려하여 광원 어레이의 개수와 크기, 그리고 광학 렌즈의 사양과 광학 배치도를 결정하여 구성하는 구도를 포함하는 것

을 특징으로 하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광송신모듈은,

3개의 광원 어레이와 광학계 세트가 각각 120도 각도 위치로 배치되어 동시에 회전하는 구도를 포함하는 것

을 특징으로 하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광송신모듈은,

2개의 광원 어레이와 광학계 세트가 각각 180도 각도 위치로 배치되어 동시에 회전하는 구도를 포함하는 것을 특징으로 하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광송신모듈은,

1개의 광원 어레이와 광학계 세트가 상단을 향하도록 배치되고 상기 1개의 광원 어레이와 광학계 세트의 상단에 수평으로 반사하는 반사경이 배치되어 상기 반사경이 회전하는 구도를 포함하는 것

을 특징으로 하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광송신모듈의 광원 어레이는 반도체 레이저 다이오드로 구성되는 것

을 특징으로 하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 광수신모듈의 광검출기 어레이는 아발란치 포토다이오드(avalanche photodiode) 어레이, CCD(charge coupled device)나 CMOS(complementary metal oxide semiconductor) 광검출기 어레이, 광 트랜지스터(photo-transistor) 중 하나로 구성되는 것

을 특징으로 하는 회전형 라이더 센서 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 광수신모듈의 광검출기 어레이의 광검출 속도 조절 및 검출 신호처리를 위한 광검출기 어레이 구동부와 영상 신호 처리부;

상기 광수신모듈의 광검출기 어레이의 광검출 속도 조절 및 검출 신호처리와 연동하여 상기 광송신모듈의 회전 속도와 광원 펄스 폭 및 펄스 발생 반복률을 조정하는 레이저 어레이 구동부 및 회전 모터 제어부; 및

상기 광검출기 어레이 구동부와 영상 신호 처리부로부터 수신된 신호를 분석하여 분석 결과에 따른 차량 제어신호를 출력하는 신호 분석부

를 더 포함하는 회전형 라이더 센서 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 고속 주행 차량 감지용 라이더와 로봇 및 드론기에서의 충돌 방지 시스템 및 3차원 스캔, 군용 원거리 물체 및 지형 인식용 라이더 등에 응용이 가능한 고속 이동 물체 인식이 가능한 회전 광원과 다중 광검출기 어레이를 이용하는 고속 감지 회전형 라이더 센서 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]근래에 자율 주행 차량을 위해 근거리 및 원격 물체 감지용 라이더 구조에 대한 연구 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 일례로 특허문헌 한국공개특허 제2010-0005362호에는 자율주행 제어시스템을 개시하고 있다.

[0003]자율 주행 제어를 위한 라이더 구조들은 차량용뿐만 아니라 로봇 및 드론, 군용 관측 및 스캔용으로도 사용되는

활용도가 높다. 여러 가지 구조의 차량용 라이더 구조가 개발되어 보고되어 오고 있으나, 이들 대부분은 아직 고속 이동 시의 관측에 부적합하고 관측 속도가 한정된 단점들과, 저전력 소모형 반도체 광원을 사용하고 일반적인 광검출기로 반사광 수신 시 광검출기의 화면 인식 모드 속도인 프레임 속도(frame speed)를 충분히 다 활용하지 못해 고속 이동체에서의 충돌 방지형 물체 감지가 어려운 단점들을 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 2개 이상의 고정된 광검출기 모듈로 360도 전체 각도 범위를 광검출기의 고속 프레임 속도(frame speed)로 관측하고, 광원은 고속 회전하면서 빛을 송신하여 반사된 신호를 광 검출기로 수신함으로써 고속 이동체에서의 물체 및 장애물 감지가 가능한 회전형 라이더 센서 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 다수의 광검출기 어레이와 광학계 세트가 수평 방향의 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있는 고정형 구도로 이루어진 광수신모듈; 및 수직 방향의 관측 범위를 커버하기 위해 적어도 하나의 광원 어레이와 광학계 세트가 360도 회전할 수 있는 회전형 구도로 이루어진 광송신모듈을 포함하는 회전형 라이더 센서 시스템을 제공한다.

[0006] 일 측면에 따르면, 상기 광수신모듈은, 3개의 광검출기 어레이와 광학계 세트가 각각 120도 이상의 각도 범위를 관측하여 총 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있는 구도로 배치될 수 있다.

[0007] 다른 측면에 따르면, 상기 광수신모듈은, 관측하고자 하는 각도 범위와 각도 분해능을 고려하여 광검출기 어레이의 개수와 크기, 그리고 광학 렌즈의 사양과 광학 배치도를 결정하여 구성하는 구도를 포함할 수 있다.

[0008] 또 다른 측면에 따르면, 상기 광송신모듈은, 관측하고자 하는 각도 범위와 각도 분해능을 고려하여 광원 어레이의 개수와 크기, 그리고 광학 렌즈의 사양과 광학 배치도를 결정하여 구성하는 구도를 포함할 수 있다.

[0009] 또 다른 측면에 따르면, 상기 광송신모듈은, 3개의 광원 어레이와 광학계 세트가 각각 120도 각도 위치로 배치되어 동시에 회전하는 구도를 포함할 수 있다.

[0010] 또 다른 측면에 따르면, 상기 광송신모듈은, 2개의 광원 어레이와 광학계 세트가 각각 180도 각도 위치로 배치되어 동시에 회전하는 구도를 포함할 수 있다.

[0011] 또 다른 측면에 따르면, 상기 광송신모듈은, 1개의 광원 어레이와 광학계 세트가 상단을 향하도록 배치되고 상기 1개의 광원 어레이와 광학계 세트의 상단에 수평으로 반사하는 반사경이 배치되어 상기 반사경이 회전하는 구도를 포함할 수 있다.

[0012] 또 다른 측면에 따르면, 상기 광송신모듈의 광원 어레이는 반도체 레이저 다이오드로 구성될 수 있다.

[0013] 또 다른 측면에 따르면, 상기 광수신모듈의 광검출기 어레이는 아발란치 포토다이오드(avalanche photodiode) 어레이, CCD(charge coupled device)나 CMOS(complementary metal oxide semiconductor) 광검출기 어레이, 광트랜지스터(photo-transistor) 중 하나로 구성될 수 있다.

[0014] 또 다른 측면에 따르면, 상기 광수신모듈의 광검출기 어레이의 광검출 속도 조절 및 검출 신호처리를 위한 광검출기 어레이 구동부와 영상 신호 처리부; 상기 광수신모듈의 광검출 어레이의 광검출 속도 조절 및 검출 신호처리와 연동하여 상기 광송신모듈의 회전 속도와 광원 펄스 폭 및 펄스 발생 반복률을 조정하는 레이저 어레이 구동부 및 회전 모터 제어부; 및 상기 광검출기 어레이 구동부와 영상 신호 처리부로부터 수신된 신호를 분석하여 분석 결과에 따른 차량 제어신호를 출력하는 신호 분석부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예들에 따르면, 2개 이상의 고정형 광검출기 어레이로 수평 360도 각도 전체를 항상 관측하고 광검출기들의 신호 수신을 위해 고속으로 광원 신호를 회전형으로 조사해 주는 구도를 적용함으로써 고속 주행 자율 차량이나 고속 이동 드론 등에 활용이 가능한 장점을 가지고 있다.

[0016] 본 발명의 실시예들에 따르면, 광원 부분만 회전하고 광검출기는 고정형인 구조로 구현함으로써 더 빠른 회전과 고속 광검출에 더 유리한 회전형 라이더 구조를 제공할 수 있고, 고속 물체 감지가 용이하고 광원 부분만 회전시키므로 가볍고 전력 소모가 작아 내구성을 높일 수 있는 회전형 라이더 구조를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 제1실시예로 360도 수평 각도를 관측하는 3개의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트와 3개의 반도체 광원 어레이와 광학계 세트를 회전하여 빛을 조사하는 회전형 라이더 센서 시스템의 전체 구성도이다.
- 도 2a는 본 발명의 제1실시예의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트의 세부 구조도이다.
- 도 2b는 본 발명의 제1실시예의 3개의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트가 배치되어 광수신모듈을 위에서 본 단면도이다.
- 도 2c는 본 발명의 제1실시예의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트의 세부 구성도이다.
- 도 3a는 본 발명의 제1실시예의 반도체 광원 어레이 및 광학계 세트와 이를 회전시키는 회전축 및 회전 모터로 구성된 광송신모듈의 내부 구성도이다.
- 도 3b는 본 발명의 제1실시예의 반도체 광원 어레이 및 광학계 세트의 내부 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2실시예로 360도 수평 각도를 관측하는 3개의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트와 2개의 반도체 광원 어레이와 광학계 세트를 회전하여 빛을 조사하는 회전형 라이더 센서 시스템의 전체 구성도이다.
- 도 5a는 본 발명의 제2실시예의 반도체 광원 어레이 및 광학계 세트와 이를 회전시키는 회전축 및 회전 모터로 구성된 광송신모듈의 내부 구성도이다.
- 도 5b는 본 발명의 제2실시예의 반도체 광원 어레이 및 광학계 세트의 내부 구성도이다.
- 도 6은 본 발명의 제3실시예로 360도 수평 각도를 관측하는 3개의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트와 1개의 반도체 광원 어레이와 광학계 세트를 회전하여 빛을 조사하는 회전형 라이더 센서 시스템의 전체 구성도이다.
- 도 7a는 본 발명의 제3실시예의 반도체 광원 어레이 및 광학계 세트와 이를 회전시키는 회전축 및 회전 모터로 구성된 광송신모듈의 내부 구성도이다.
- 도 7b는 본 발명의 제3실시예의 반도체 광원 어레이 및 광학계 세트의 내부 구성도이다.
- 도 8은 도 2c의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트로 주어진 수평 각도 범위를 관측하기 위한 광학계 배치 구도에 대한 세부적인 도식도이다.
- 도 9는 도 3b의 반도체 광원 어레이와 광학계 세트로 주어진 수직 방향의 각도 범위를 관측하기 위한 광학계 배치 구도에 대한 세부적인 도식도이다.
- 도 10은 본 명세서에 기술된 실시예에 따른 회전형 라이더 센서 시스템의 구성과 작동을 위한 전체적인 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0019] 본 발명의 실시예들은 고속 주행 차량 감지용 라이더와 로봇 및 드론기에서의 충돌 방지 시스템 및 3차원 스캔, 군용 원거리 물체 및 지형 인식용 라이더 등에 응용이 가능한 고속 이동 물체 인식이 가능한 회전 광원과 다중 광검출기 어레이를 이용하는 고속 감지 회전형 라이더 센서 시스템에 관한 것이다.
- [0020] 본 발명은 두 개 이상의 다수의 2차원 광검출기 어레이와 광학계 세트로 360도 각도 전체를 항상 관측하는 모드로 구성하고, 광원과 빔 송신 광학계는 회전 구동 장치로 광검출기의 화면 인식 모드 시간 내에 각 검출기의 관측 범위 전체를 회전하면서 스캔하여 고속 이동체에서의 물체 및 장애물 감지가 가능한 회전형 라이더 센서 구조를 통해 기존 방식보다 고속 물체 인식이 가능한 회전형 라이더 센서 시스템을 제공할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 회전형 라이더 센서 시스템은 다수의 광검출기 어레이와 광학계 세트가 수평 방향의 360도 각도

범위 전체를 감지할 수 있는 고정형 구도로 이루어진 광수신모듈; 및 수직 방향의 관측 범위를 커버하기 위해 적어도 하나의 광원 어레이와 광학계 세트가 360도 회전할 수 있는 회전형 구도로 이루어진 광송신모듈을 포함하여 구성된다.

- [0022] 도 1은 본 발명에 의한 제1실시예에 따른 회전형 라이더 센서 시스템의 구성을 도시한 것이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 제1실시예에 따른 회전형 라이더 센서 시스템(100)은 광송신모듈(110)과 광수신모듈(120)로 구성되며, 광송신모듈(110)과 광수신모듈(120)을 제어 및 구동할 수 있는 구동 보드(150), 외부 전원 및 구동 신호를 연결할 수 있는 외부 전원 및 구동 신호 연결부(170), 그리고 상기한 구성들을 수용할 수 있는 외부 케이스(160)를 포함할 수 있다.
- [0024] 광수신모듈(120)의 내부에는 3개의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트(200)가 각각 120도 이상의 각도 범위를 관측하여 3개가 총 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있는 구조로 배치된다.
- [0025] 상기한 광수신모듈(120)은 관측하고자 하는 각도 범위와 각도 분해능을 고려하여 광검출기 어레이의 개수와 크기, 그리고 광학 렌즈의 사양과 광학 배치도를 결정하여 구성하는 구도를 포함할 수 있다.
- [0026] 광송신모듈(110)은 측면이 투명하게 구성되며, 내부에는 수직 방향의 관측 범위를 커버할 수 있는 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300) 3개와, 이를 360도 회전시킬 수 있는 회전 모터(130)가 배치된다.
- [0027] 상기한 광송신모듈(110)은 관측하고자 하는 각도 범위와 각도 분해능을 고려하여 광원 어레이의 개수와 크기, 그리고 광학 렌즈의 사양과 광학 배치도를 결정하여 구성하는 구도를 포함할 수 있다.
- [0028] 도 2a는 도 1을 통해 설명한 광수신모듈(120)의 구체적인 세부 구조를 도시한 것이다.
- [0029] 광수신모듈(120)의 내부에는 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트(200)가 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있도록 배치된다.
- [0030] 광수신모듈(120)은 외곽 구성체가 투명 또는 불투명한 소재 골격(121, 123)으로 구성될 수 있으나, 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트(200)의 입력단(122)은 투명한 창으로 구성되어야 한다.
- [0031] 도 2b는 도 1을 통해 설명한 광수신모듈(120)을 위에서 본 단면도를 나타낸 것이고, 도 2c는 하나의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트(200)의 세부 구성도를 나타낸 것이다.
- [0032] 도 2c에 도시한 바와 같이, 광검출기 어레이(210)와 1차 렌즈(220) 및 2차 렌즈(230)는 좌우 및 상하 관측 범위를 커버할 수 있는 사양으로 구성하며, 광원에서 보내져 외부 물체로부터 반사된 광신호 이외의 다른 잡음 빛 신호를 제거하기 위해 광원 파장만 투과시킬 수 있는 협대역 투과 필터(240)를 추가하여 전체적으로는 광학계 고정형 원통(250)으로 구성된다. 광검출기 어레이(210)는 아발란치 포토다이오드 어레이나 CCD, CMOS 광검출기 어레이, 광 트랜지스터 등으로 구성될 수 있다.
- [0033] 도 3a는 도 1을 통해 설명한 광송신모듈(110)의 구체적인 세부 구조를 도시한 것이다.
- [0034] 광송신모듈(110)은 측면이 투명하게 구성되고, 내부에는 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300) 3개와, 이를 회전할 수 있는 회전 모터(130), 그리고 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300)와 회전 모터(130)를 연결하는 연결축(140)이 배치된다.
- [0035] 도 3b는 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300)들의 구체적인 내부 구조를 나타낸 것이다. 도 3b에 도시한 바와 같이, 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300) 각각은 상하 관측 영역을 커버할 수 있는 광원 어레이(310)가 지지대(330)에 지지되어 구성된다. 광송신모듈(110)의 광원 어레이(310)는 반도체 레이저 다이오드 등으로 구성될 수 있다.
- [0036] 그리고, 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300) 각각은 광원 어레이(310)에서 나오는 빛을 관측하고자 하는 거리와 수신 가능한 빛세기를 제공할 수 있는 크기의 관측 영역으로 빛을 쪼여줄 수 있는 광학 렌즈(320)와, 광원 어레이(310)와 광학 렌즈(320) 사이의 거리를 지지해 줄 수 있는 원통(340)으로 구성된다.
- [0037] 광송신모듈(110)은 3개의 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300)를 120도 각도 위치에 각각 고정할 수 있는 마운트(350)를 포함하여 구성된다.
- [0038] 다시 말해, 광송신모듈(110)은 3개의 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300)가 각각 120도 각도 위치로 배치되어 동시에 회전하면서 고속 이동 물체 감지가 가능한 구도로 이루어질 수 있다.

- [0039] 도 4는 본 발명에 의한 제2실시예에 따른 회전형 라이더 센서 시스템의 구성을 도시한 것이다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 제2실시예에 따른 회전형 라이더 센서 시스템(100)은 광송신모듈(110)과 광수신모듈(120)로 구성되며, 광송신모듈(110)과 광수신모듈(120)을 제어 및 구동할 수 있는 구동 보드(150), 외부 전원 및 구동 신호를 연결할 수 있는 외부 전원 및 구동 신호 연결부(170), 그리고 상기한 구성들을 수용할 수 있는 외부 케이스(160)를 포함할 수 있다.
- [0041] 광수신모듈(120)의 내부에는 3개의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트(200)가 각각 120도 이상의 각도 범위를 관측하여 3개가 총 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있는 구조로 배치된다.
- [0042] 광송신모듈(110)은 측면이 투명하게 구성되며, 내부에는 수직 방향의 관측 범위를 커버할 수 있는 2조로 구성된 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400)와, 이를 360도 회전시킬 수 있는 회전 모터(130), 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400)와 회전 모터(130)를 연결하는 연결축(140)이 배치된다.
- [0043] 도 5a는 도 4를 통해 설명한 광송신모듈(110)의 구체적인 세부 구조를 도시한 것이다.
- [0044] 광송신모듈(110)은 측면이 투명하게 구성되고, 내부에는 2조로 구성된 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400)와, 이를 회전할 수 있는 회전 모터(130), 그리고 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400)와 회전 모터(130)를 연결하는 연결축(140)이 배치된다.
- [0045] 광송신모듈(110) 케이스의 상부(112)는 투명 또는 불투명한 재질로 구성될 수 있으며, 빛이 나오는 케이스 측면(111)은 투명한 재질로 구성되어야 한다.
- [0046] 도 5b는 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400)들의 구체적인 내부 구조를 나타낸 것이다. 도 5b에 도시한 바와 같이, 2조로 구성된 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400) 각각은 상하 관측 영역을 커버할 수 있는 광원 어레이(310)가 지지대(330)에 지지되어 구성된다.
- [0047] 그리고, 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400) 각각은 광원 어레이(310)에서 나오는 빛을 관측하고자 하는 거리와 수신 가능한 빔세기를 제공할 수 있는 크기의 관측 영역으로 빛을 쪼여줄 수 있는 광학 렌즈(320)와, 광원 어레이(310)와 광학 렌즈(320) 사이의 거리를 지지해 줄 수 있는 원통(440)으로 구성된다.
- [0048] 원통(440)은 2조로 구성된 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400)를 지지해주고 구동회로 보드(420)를 가운데 지지해 줄 수 있다. 이때, 원통(440) 내부에는 구동 회로 보드(420)을 지지할 수 있는 상부 홀더(430)와, 하부 회전축과 연결할 수 있는 연결대(410)가 구성된다.
- [0049] 상기한 바와 같이, 광송신모듈(110)은 2개의 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400)가 각각 180도 각도 위치로 배치되어 동시에 회전하면서 고속 이동 물체 감지가 가능한 구도로 이루어질 수 있다.
- [0050] 도 6은 본 발명에 의한 제3실시예에 따른 회전형 라이더 센서 시스템의 구성을 도시한 것이다.
- [0051] 도 6을 참조하면, 제3실시예에 따른 회전형 라이더 센서 시스템(100)은 광송신모듈(110)과 광수신모듈(120)로 구성되며, 광송신모듈(110)과 광수신모듈(120)을 제어 및 구동할 수 있는 구동 보드(150), 외부 전원 및 구동 신호를 연결할 수 있는 외부 전원 및 구동 신호 연결부(170), 그리고 상기한 구성들을 수용할 수 있는 외부 케이스(160)를 포함할 수 있다.
- [0052] 광수신모듈(120)의 내부에는 3개의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트(200)가 각각 120도 이상의 각도 범위를 관측하여 3개가 총 360도 각도 범위 전체를 감지할 수 있는 구조로 배치된다.
- [0053] 광송신모듈(110)은 측면이 투명하게 구성되며, 내부에는 수직 방향의 관측 범위를 커버할 수 있는 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(500) 1개와, 이를 360도 회전시킬 수 있는 회전 모터(130), 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(400)와 회전 모터(130)를 연결하는 연결축(140)이 배치된다.
- [0054] 도 7a는 도 6을 통해 설명한 광송신모듈(110)의 구체적인 세부 구조를 도시한 것이다.
- [0055] 광송신모듈(110)은 측면이 투명하게 구성되고, 내부에는 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(500) 1개와, 이를 회전할 수 있는 회전 모터(130), 그리고 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(500)와 회전 모터(130)를 연결하는 연결축(140)이 배치된다.

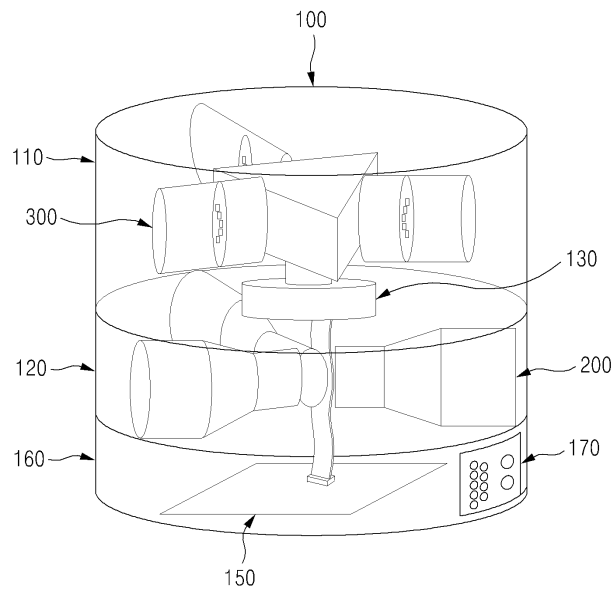
- [0056] 광송신모듈(110) 케이스의 하부(530)는 투명 또는 불투명한 재질로 구성될 수 있으며, 빛이 나오는 케이스 상부(540)는 투명한 재질로 구성되어야 한다.
- [0057] 도 7b는 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(500)들의 구체적인 내부 구조를 나타낸 것이다. 도 7b에 도시한 바와 같이, 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(500)는 상하 관측 영역을 커버할 수 있는 광원 어레이(310)가 지지대(330)에 지지되어 구성된다.
- [0058] 그리고, 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(500)는 광원 어레이(310)에서 나오는 빛을 관측하고자 하는 거리와 수신 가능한 빛 세기를 제공할 수 있는 크기의 관측 영역으로 빛을 쪼여줄 수 있는 광학 렌즈(320)와, 광원과 광학 렌즈(320) 사이의 거리를 지지할 수 있는 원통(340), 그리고 회전 반사경(520)과 반사경 지지대(510)로 구성된다.
- [0059] 이때, 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(500)는 광학 렌즈(320)로부터 나오는 빛을 수평으로 반사시킬 수 있는 반사경(520)이 상부에 고정된 구조로 구성된다.
- [0060] 회전 모터(130)를 연결하는 연결축(140)의 가운데 부분이 열린 구조를 적용하여 광원 어레이(310) 및 지지대(330), 렌즈 광학계(320), 원통(340)은 바닥에 고정형으로 배치하고, 상단의 반사경(520)과 반사경 지지대(510)만 회전 모터(130)를 연결하는 연결축(140)으로 회전하는 구조로 구성된다.
- [0061] 상기한 바와 같이, 광송신모듈(110)은 1개의 광원 어레이와 광학계 세트(500)를 상단을 향하도록 배치하고 광원 어레이와 광학계 세트(500)의 상단에 수평으로 반사하는 반사경(520)을 배치하여 회전을 통해 수평 방향의 360도 각도를 조사할 수 있는 구도로 이루어질 수 있다.
- [0062] 도 8은 도 2c의 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트(200)로 주어진 수평 각도 범위를 관측하기 위한 광학계 배치 구도에 대한 세부적인 도식도를 보여주고 있다.
- [0063] 도 8을 참조하면, 광검출기 어레이(210)로부터의 신호 수신은 광원이 전체 수신 각도를 회전하는 동안 신호를 누적하여 한꺼번에 읽어 들이는 방법도 있고, 고속 관측을 위해서는 광검출기 어레이(210)의 수평 방향으로 N개의 모듈로 나누어 각 모듈에 해당하는 수신 범위 신호가 들어오면 도면 상에 표시된 1, 2, 3 ..., N 모듈 순으로 순차적으로 먼저 신호를 읽어 들여서 물체의 이동 상황을 관측할 수 있다.
- [0064] 도 9는 도 3b의 반도체 광원 어레이와 광학계 세트(300)로 주어진 수직 방향의 각도 범위를 관측하기 위한 광학계 배치 구도에 대한 세부적인 도식도를 보여주고 있다.
- [0065] 도 9를 참조하면, 렌즈(320)를 중심으로 광원 어레이(310)의 각 광원이 수직 방향으로 일정한 범위의 각도로 조사할 수 있도록 광원 어레이 숫자와 렌즈의 초점거리 및 구경, 렌즈와 광원 사이의 거리를 결정하여 배치한다.
- [0066] 도 10은 본 명세서에 기술된 실시예에 따른 회전형 라이더 센서 시스템(100)의 구성과 작동을 위한 전체적인 블록도를 나타낸다.
- [0067] 레이저 어레이 구동부 및 회전 모터 제어부(600)는 광송신모듈의 회전 속도와 광원 펄스 폭 및 펄스 발생 반복률을 조정하기 위한 구성요소로, 상기에 기술된 실시예들과 같이 사용된 고정형 광검출기 어레이와 광학계 세트(200) 숫자에 따라 수평 관측 각도 범위와 관측 속도, 거리 및 물체 인지 분해능을 얻을 수 있는 펄스 폭 제어를 위한 레이저 어레이 구동 펄스 제어와 회전 모터 속도를 제어한다.
- [0068] 광검출기 어레이 구동부 및 영상 신호 처리부(710, 720, ..., 730)는 광송신모듈의 광검출기 어레이의 광검출 속도 조절 및 검출 신호처리를 위한 구성요소로, 레이저 어레이 구동부 및 회전 모터 제어부(600)와 시간 상으로 상호 연계되어 고속 관측을 위해 최적의 광검출기 어레이(210) 들을 구동과 수신 신호 처리 기능을 할 수 있도록 제어한다.
- [0069] 신호 분석부(700)는 광검출기 어레이 구동부 및 영상 신호 처리부(710, 720, ..., 730)로부터 수신된 신호를 분석하여 필요 시 차량 안전 제어부(900)에 신호를 보내 차량제어가 되도록 한다. 이들 전체 회로 구동 및 신호처리를 총괄하는 총괄 제어부(800)으로 구성되어 전체적인 동작 속도 제어 및 신호처리, 차량안전 관리가 이루어지도록 한다.

- [0070] 또한, 회전형 라이더 센서 시스템(100)은 회전형 라이더 관측 결과를 유무선 통신 네트워크를 통해 다른 제어부나 모니터링 장치 등에 통신하는 기능을 더 포함할 수 있다.
- [0071] 따라서, 본 발명은 2개 이상의 고정된 광검출기 모듈로 360도 전체 각도 범위를 광검출기의 고속 화면 인식 모드 속도인 프레임 속도(frame speed)로 관측하고 광원은 고속 회전하면서 빛을 조사하여 타겟 물체로부터 반사된 신호를 광 검출기로 수신함으로써 고속 이동체에서의 물체 및 장애물 감지가 가능하고 고속 자율 주행 차량용 라이더나 로봇 및 드론 등에 응용이 가능하다.
- [0072] 그리고, 본 발명은 광원 부분만 회전하고 광검출기는 고정형인 구조로 구현함으로써 더 빠른 회전과 고속 광검출에 더 유리한 회전형 라이더 구조를 제공할 수 있고, 고속 물체 감지가 용이하고 광원 부분만 회전시키므로 가볍고 전력 소모가 작아 내구성을 높일 수 있는 회전형 라이더 구조를 제공할 수 있다.
- [0073] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0074] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0075] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0076] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0077] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

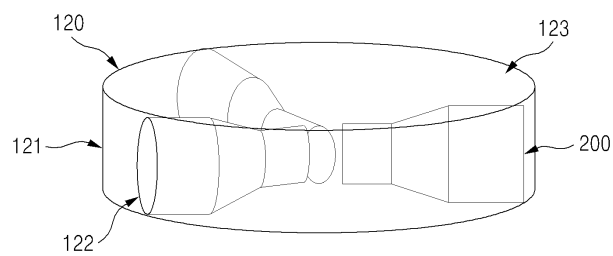
다.

도면

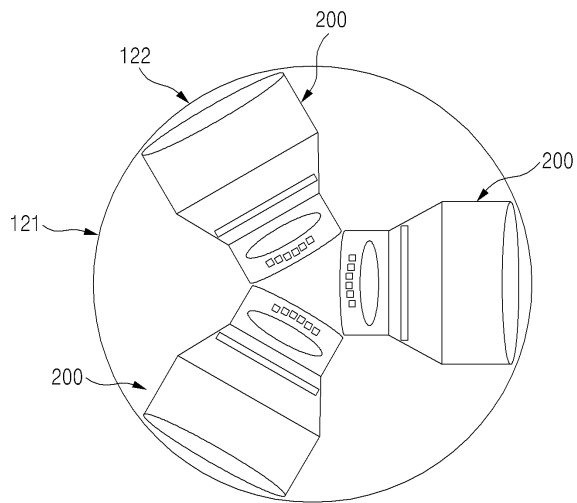
도면1



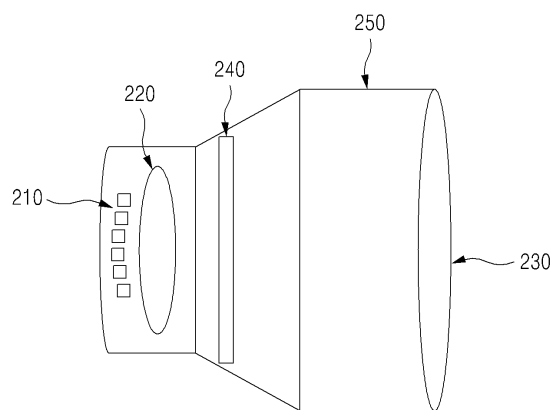
도면2a



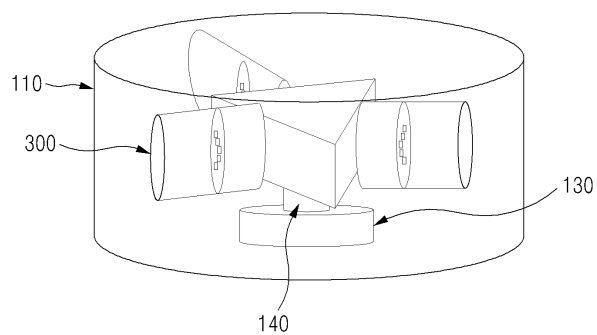
도면2b



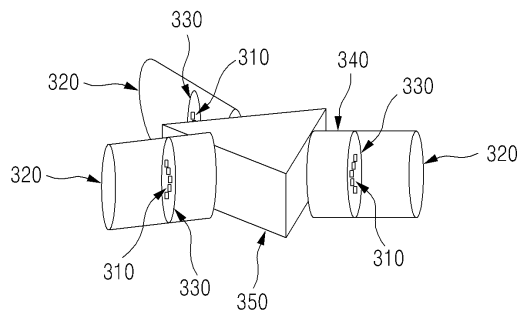
도면2c



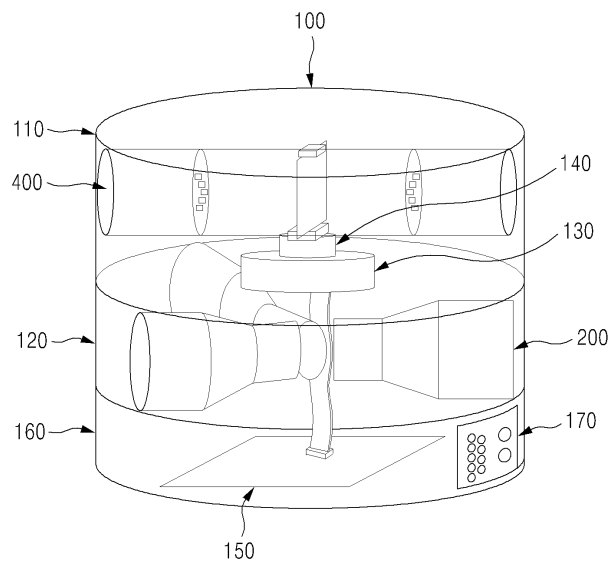
도면3a



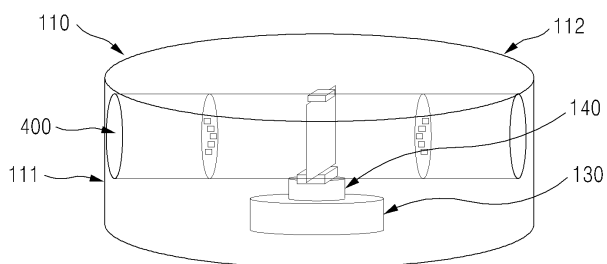
도면3b



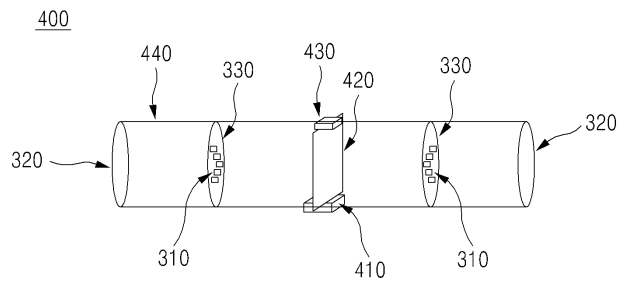
도면4



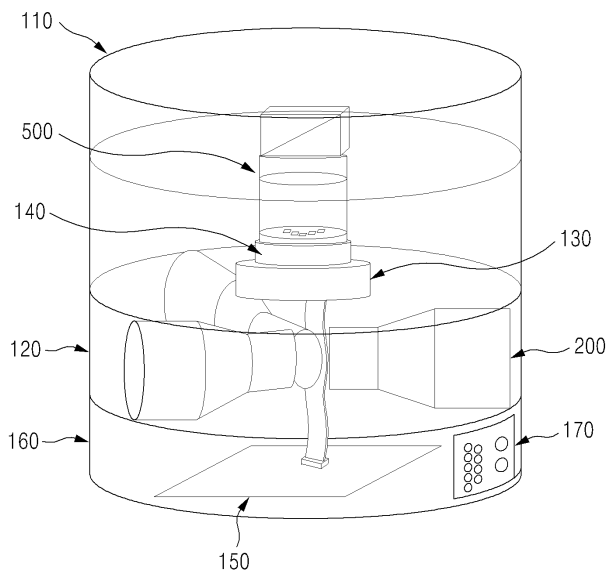
도면5a



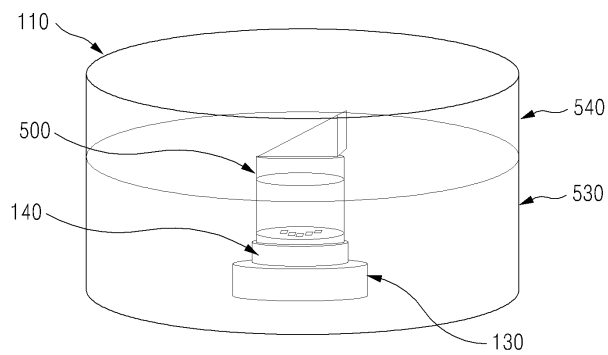
도면5b



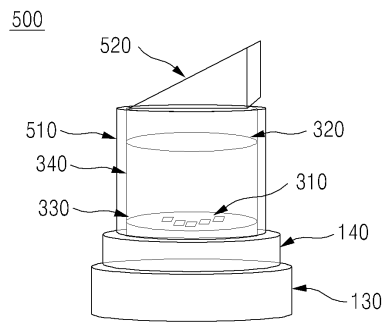
도면6



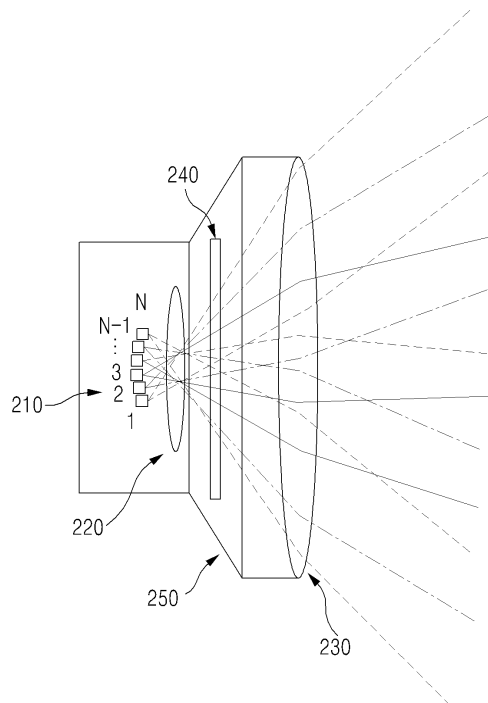
도면7a



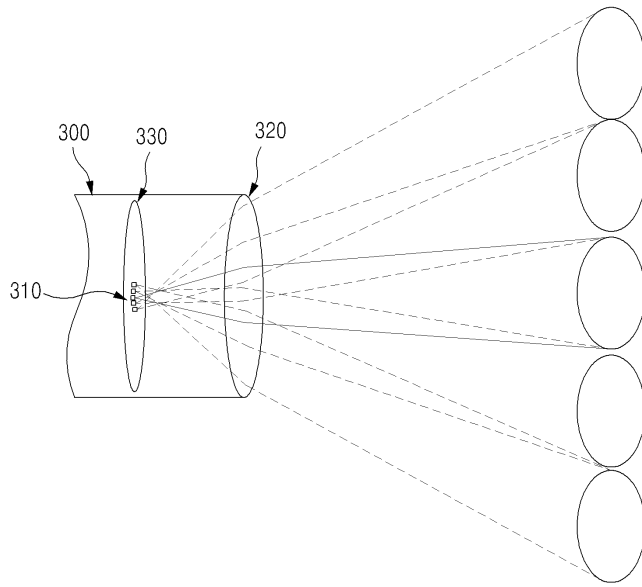
도면7b



도면8



도면9



도면10

