



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0041078
(43) 공개일자 2020년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/22 (2006.01) G08B 21/18 (2006.01)
G08B 5/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08B 21/22 (2013.01)
B61B 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0121059
(22) 출원일자 2018년10월11일
심사청구일자 2018년11월30일

(71) 출원인
한국철도기술연구원
경기도 의왕시 철도박물관로 176 (월암동)
(72) 발명자
강동훈
서울특별시 송파구 올림픽로 135, 211동 303호 (잠실동, 리센즈)
안다훈
경기도 수원시 장안구 천천로74번길 35, 814동 1504호 (정자동, 대월마을 주공아파트)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명에 따르는, 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템은 승강장의 안전선 및 선로를 침범하는 대상체를 모니터링하는 레이저 감지부; 레이저 감지부로부터 검출한 정보에 기초하여 3차원 영상을 분석하고 위험 발생 여부를 판단하는 영상판독부; 추출된 위험 발생 지점을 비추도록 방사상으로 배치된 어레이형 조명으로 구성된 경고장치; 및 경고장치를 제어하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G08B 21/182 (2013.01)

G08B 5/36 (2013.01)

(72) 발명자

최경후

서울특별시 서초구 사임당로17길 116, 103동 1604
호 (서초동, 서초삼성래미안아파트)

이찬우

서울특별시 서대문구 신촌로3나길 8-9, 102호 (창
천동, 연세하이빌)

명세서

청구범위

청구항 1

철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템에 있어서,

승강장의 안전선 및 선로를 침범하는 대상체를 모니터링하는 레이저 감지부;

상기 레이저 감지부로부터 검출한 정보에 기초하여 3차원 영상을 분석하고 위험 발생 여부를 판단하는 영상판독부;

상기 추출된 위험 발생 지점을 비추도록 방사상으로 배치된 어레이형 조명으로 구성된 경고장치; 및

상기 경고장치를 제어하는 제어부;를 포함하는

철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 레이저 감지부로부터 검출한 위험 대상체의 크기와 상기 위험 발생 지점의 x , y , z 좌표를 추출하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 위험 발생 지점의 좌표에 기초하여 상기 x , y 평면 상에서 상기 경고장치의 방사각을 연산하고, 상기 어레이형 조명 중 적어도 하나의 조명을 결정하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 하나의 조명이 결정된 경우, 상기 방사각과 상기 z 평면 상에서 상기 조명의 틸팅 각도를 연산하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 위험 대상체의 크기에 기초하여 상기 x , y 평면 상에서 상기 경고장치의 조사 범위를 연산하고, 상기 조명의 내부 렌즈의 진후방 위치를 조절하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 경고장치의 조사 범위에 기초하여 상기 조명의 세기를 결정하는 것인,
철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템.

청구항 7

철도역사 승강장 감시 및 경고 방법에 있어서,

레이저 감지부를 통해 승강장의 안전선 및 선로를 침범하는 대상체를 모니터링하는 단계;

영상관독부를 통해 상기 레이저 감지부로부터 검출한 정보에 기초하여 3차원 영상을 분석하고 위험 발생 여부를 판단하는 단계; 및

제어부를 통해 상기 추출된 위험 발생 지점을 방사상으로 배치된 어레이형 조명으로 구성된 경고장치를 제어하는 단계를 포함하는

철도역사 승강장 감시 및 경고 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 경고장치를 제어하는 단계는

상기 레이저 감지부로부터 검출한 위험 대상체의 크기와 상기 위험 발생 지점의 x , y , z 좌표를 추출하는 단계를 포함하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 경고장치를 제어하는 단계는

상기 위험 발생 지점의 좌표에 기초하여 상기 x , y 평면 상에서 상기 경고장치의 방사각을 연산하고, 상기 어레이형 조명 중 적어도 하나의 조명을 결정하는 단계를 포함하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 경고장치를 제어하는 단계는

상기 하나의 조명이 결정된 경우, 상기 방사각과 상기 z 평면 상에서 상기 조명의 틸팅 각도를 연산하는 단계를 포함하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 경고장치를 제어하는 단계는

상기 위험 대상체의 크기에 기초하여 상기 x , y 평면 상에서 상기 경고장치의 조사 범위를 연산하고, 상기 조명의 내부 렌즈의 진후방 위치를 조절하는 단계를 포함하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 경고장치를 제어하는 단계는

상기 경고장치의 조사 범위에 기초하여 상기 조명의 세기를 결정하는 단계를 포함하는 것인,

철도역사 승강장 감시 및 경고 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 철도분야에서 승객의 안전은 무엇보다 중요한 과제로서 철도안전이 집중 관리되고 있음에도 여전히 열차선로 추락사고, 화재 사고, 출퇴근 혼잡 시간대에 자주 발생하는 문틈끼임 사고 등으로 인해 많은 인적 및 물적 손해가 발생하고 있으며, 이는 철도분야에서 해결해야 할 가장 시급한 문제로 떠오르고 있다.

[0003] 최근, 정보기술(IT)의 발전과 함께 철도환경에서 CCTV나 다양한 형태의 비전 센서를 이용한 응용시스템이 시도되고 있다. 현재 승강장 주변에 설치된 CCTV는 열차운전의 확인 및 승객의 이동, 승하차 등을 감시할 목적으로 각 역의 승강장 또는 승객 밀집지역에 설치하여 운영되고 있으며, 차량 및 선로상태를 비롯한 철도 인프라의 유지보수 목적으로 다양한 형태의 카메라 센서가 적용되고 있다.

[0004] 종래의 CCTV가 단순히 수동적으로 영상 정보를 기관사나 지역 사령실에 전송하는데 반하여, 사람이나 기타 장애물의 위치 및 동작을 감지하여 스스로 지능적으로 위험 상황을 판단하고 신속히 대응하기 위해 관련 근무자에게 알려주는 다양한 형태의 시스템이 요구되고 있다.

[0005] 이와 같이 종래의 모니터링 시스템은 단순히 감시하고자 하는 장소에 아날로그 방식의 CCTV를 설치하여 화면으로 보이는 상황(CCTV 개수에 따라 여러 분할 화면을 순차적으로 보여줌)을 항상 근무자가 모니터링을 해야만 하기 때문에 현실적으로 신속하고 정확한 상황 파악 및 신속한 대처가 어렵다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명의 일 실시예는 철도 승강장을 모니터링하는 레이저 감지부를 통해 검출한 3차원 영상을 분석하고, 위험 상황(위험지역 경계 침범)이 인식된 경우 위험 발생 지점에 조명 스팟을 형성하여 대상체(승객)가 위험 상황을 신속하게 인지하도록 경고하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 제 1 실시예에 따르는, 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템은 승강장의 안전선 및 선로를 침범하는 대상체를 모니터링하는 레이저 감지부; 레이저 감지부로부터 검출한 정보에 기초하여 3차원 영상을 분석하고 위험 발생 여부를 판단하는 영상판독부; 추출된 위험 발생 지점을 비추도록 방사상으로 배치된 어레이형 조명으로 구성된 경고장치; 및 경고장치를 제어하는 제어부;를 포함한다.

[0008] 본 발명의 제 2 실시예에 따르는, 철도역사 승강장 감시 및 경고 방법은 레이저 감지부를 통해 승강장의 안전선 및 선로를 침범하는 대상체를 모니터링하는 단계; 영상판독부를 통해 레이저 감지부로부터 검출한 정보에 기초하여 3차원 영상을 분석하고 위험 발생 여부를 판단하는 단계; 및 제어부를 통해 추출된 위험 발생 지점을 방사상으로 배치된 어레이형 조명으로 구성된 경고장치를 제어하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 기존 대비 적은 개수의 스캐닝 모듈 적용으로 시스템 구성 간소화 할 수 있다.

[0010] 또한, 사각 지대 최소화 및 위험상황 인식 속도 및 정확도 향상할 수 있으며, 선로 상의 낙하물 검지하여 열차

제어에 활용 가능하며, 철도 역사의 타 위험지역(방파제, 공사현장 등)에 쉽게 적용 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 감지부에 의해 위험 대상체의 인식 및 위치 좌표를 추출하는 예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 경고장치에 구비된 조명의 조사 각도를 결정하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 경고장치에 구비된 조명의 조사 범위를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 경고장치에 의해 경고메시지를 전달하는 예를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도역사 승강장 감시 및 경고 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템의 구성도이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따르는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템은 승강장의 안전선 및 선로를 침범하는 대상체를 모니터링하는 레이저 감지부(10), 레이저 감지부(10)로부터 검출한 정보에 기초하여 3차원 영상을 분석하고 위험 발생 여부를 판단하는 영상판독부(20), 추출된 위험 발생 지점을 비추도록 방사상으로 배치된 어레이형 조명(32)으로 구성된 경고장치(30) 및 경고장치(30)를 제어하는 제어부(31)를 포함한다.
- [0016] 즉, 높은 해상도의 3차원 영상 측정이 가능한 라이더(LIDAR) 기술을 이용하여 승객의 위험지역 경계 침범 여부를 판단할 수 있다. 또한, 추출된 위험 발생 지점에 시인성이 높은 고조도 조명 스팟 형성함으로써 위험 대상체(승객 등)에 경고 메시지를 직접적으로 전달할 수 있으며, 이에 따라 대상체가 위험상황을 즉각적으로 인지할 수 있다.
- [0017] 이하에서는 도 2 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템에 대하여 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0018] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템을 도시한 도면이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 감지부에 의해 위험 대상체의 인식 및 위치 좌표를 추출하는 예를 도시한 도면이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 경고장치에 구비된 조명의 조사 각도를 결정하기 위한 도면이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 경고장치에 구비된 조명의 조사 범위를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 경고장치에 의해 경고메시지를 전달하는 예를 도시한 도면이다.
- [0019] 구체적으로, 도 1을 참조하면 본 발명의 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템은 레이저 감지부(10), 신호전송부(15), 영상 판독부(20), 안전상황실(25), 경고장치(30)를 포함한다.
- [0020] 예시적으로, 도 2를 참조하면, 철도역사 승강장 감시 및 경고 시스템은 수직방향으로 길이가 긴 스탠드의 상단부에 구비된 경고장치(30)와 경고장치(30)의 하측의 인접한 위치에 구비된 레이저 감지부(10)를 포함할 수 있다.

- [0021] 도 3의 (a)에 도시된 것처럼, 레이저 감지부(10)는 레이저 레이더(LIDAR)를 포함하며, 철도역사 승강장을 360도로 감시하도록 배치되어, 승강장의 위험 대상체를 스캔할 수 있다. 일 예로, 도 1에 도시된 것처럼, 레이저 감지부(10)는 신호 수집 및 처리부, 레이저 송신부, 레이저 검출부로 구성될 수 있으며, 도 2 및 도3에 도시된 레이더 모듈(LIDAR module)을 의미한다.
- [0022] 도 3의 (b)에 도시된 것처럼, 레이저 감지부(10)는 위험 대상체를 스캔한 3차원 영상 정보를 유선 또는 무선으로 연결된 신호전송부(15)를 통해 영상관독부(20)로 전송할 수 있다.
- [0023] 영상관독부(20)는 레이저 감지부(10)로부터 검출한 3차원 영상 정보를 분석하여 위험 대상체의 위험지역 경계 침범 여부를 판단할 수 있다.
- [0024] 일 예로, 위험지역 경계를 침범하지 않은 것으로 판단된 경우, 경고장치(30)는 오프(OFF) 상태를 유지함과 동시에, 안전상황실(25)로 침범 여부가 제공되어, 기관사 및 역내 관리자는 정상상태임을 인지할 수 있다. 다른 예로, 위험지역 경계를 침범한 것으로 판단된 경우, 제어부(31)는 위험 상황 정보를 추출하고, 위험 상황 정보를 안전상황실(25)로 송출하고, 경고장치(30)를 제어할 수 있다.
- [0025] 경고장치(30)는 조명 모듈(Light Module)을 의미하며, 스탠드를 관통하는 하우징, 하우징에 수용되며, 스탠드를 중심으로 방사상으로 배치된 어레이형 조명(32)과 개별 조명(32)의 틸팅 각도를 제어하는 구동 모터(33), 조명(32)과 구동 모터(33)를 제어하는 제어부(31)를 포함할 수 있다. 이때, 제어부(31)는 조명(32)과 구동 모터(33)의 구동을 제어할 뿐 아니라, 3차원 영상 정보에 기초한 위험 상황 정보의 추출 및 경고장치(30)의 동작 연산도 수행할 수 있다.
- [0026] 도 3의 (b)를 참조하면 제어부(31)는 위험 대상체의 크기(R), 위험 발생 지점(P)의 정확한 x, y, z 좌표 및 위험대상체의 이미지를 포함하는 위험 상황 정보를 추출할 수 있다.
- [0027] 다시, 도 2를 참조하면, 제어부(31)는 3차원 영상 정보로부터 추출된 위험 발생 지점(P)의 좌표에 기초하여 x, y 평면 상에서 경고장치(30)의 방사각(θ)을 연산하고, 어레이형 조명(32) 중 적어도 하나의 조명(32)을 결정할 수 있다. 도 4를 참조하면, 하나의 조명(32)이 결정된 경우, 방사각(θ)과 z 평면 상에서 조명(32)의 틸팅 각도(ϕ)를 연산할 수 있다.
- [0028] 이어서, 도 5를 참조하면, 제어부(31)는 위험 대상체의 크기(R)에 기초하여 x, y 평면 상에서 경고장치(30)의 조사 범위를 연산하고, 조명(32)의 내부 렌즈의 전후방 위치(D)를 조절할 수 있다. 또한, 경고장치(30)의 조사 범위에 기초하여 조명(32)의 세기(I)를 결정할 수 있다.
- [0029] 다음으로, 도 6을 참조하면, 경고장치(30)는 산출된 x, y 평면 상의 방사각(θ), z 평면 상의 조명(32)의 틸팅 각도(ϕ), 조명(32)의 내부 렌즈의 전후방 위치(D) 및 조명(32)의 세기(I)에 따라, 위험 대상체(타겟A, B)에게 고조도 조명 스팟을 제공할 수 있다.
- [0030] 이하에서는 도 7을 참조하여, 철도역사 승강장 감시 및 경고 방법을 설명하도록 한다. 상술한 도 1 내지 도 6의 구성 중 동일한 구성의 내용을 생략하도록 한다.
- [0031] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도역사 승강장 감시 및 경고 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0032] 도 7을 참조하면, 철도역사 승강장 감시 및 경고 방법은 레이저 감지부를 통해 승강장의 안전선 및 선로를 침범하는 대상체를 모니터링하는 단계(S110), 영상관독부를 통해 레이저 감지부로부터 검출한 정보에 기초하여 3차원 영상을 분석하고 위험 발생 여부를 판단하는 단계(S120) 및 제어부를 통해 추출된 위험 발생 지점을 방사상으로 배치된 어레이형 조명으로 구성된 경고장치를 제어하는 단계(S130)를 포함한다.
- [0033] 대상체를 모니터링하는 단계(S110)는 레이저 감지부(10)를 통해 대상체를 스캔하고(S111), 신호 수집 및 처리부에 의해 검출된 3차원 영상 정보를 전송할 수 있다(S112).
- [0034] 위험 발생 여부를 판단하는 단계(S120)는 레이저 감지부(10)로부터 검출한 3차원 영상 정보를 분석하고(S121), 위험 대상체의 위험지역 경계 침범 여부를 판단할 수 있다(S122). 이때, 위험지역 경계를 침범하지 않은 것으로 판단된 경우, 경고장치(30)의 오프(OFF) 상태를 유지하고(S122-1), 안전상황실(25)로 침범 여부(위험지역 경계를 침범하지 않음)를 제공할 수 있다(S122-2).
- [0035] 경고장치를 제어하는 단계(S130)는 위험 상황 정보를 추출하고(S131), 위험 상황 정보를 안전상황실로 송출하고(S132), 경고장치(30)의 동작 연산 및 제어를 수행할 수 있다(S133).

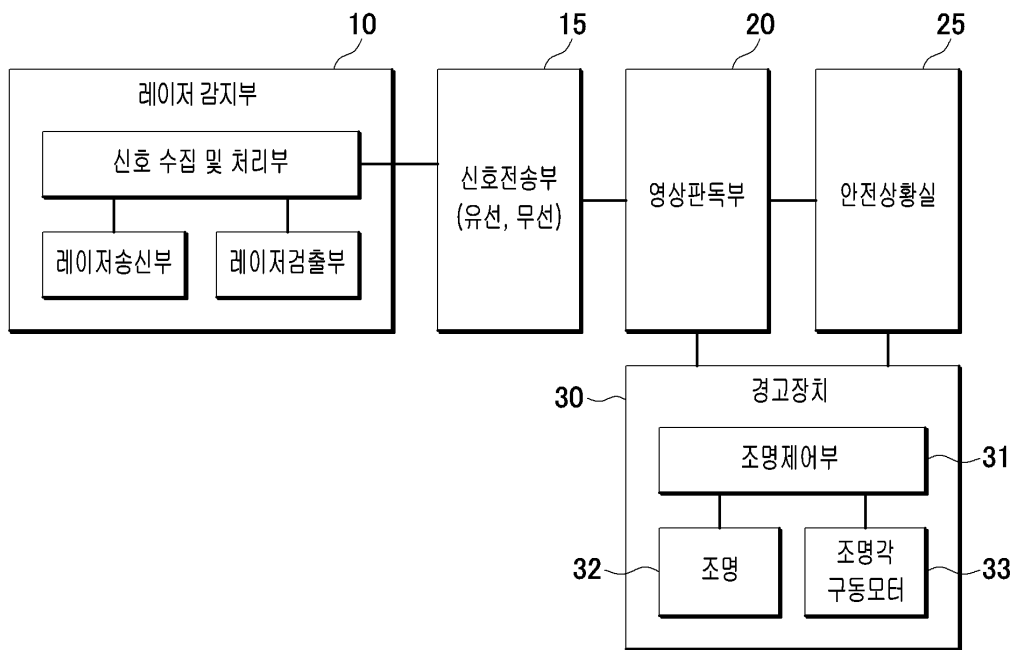
- [0036] 구체적으로, S131단계에서, 레이저 감지부(10)로부터 검출한 위험 대상체의 크기(R)와 위험 발생 지점(P)의 x, y, z 좌표를 추출하는 단계, 위험 발생 지점(P)의 좌표에 기초하여 x, y 평면 상에서 경고장치(30)의 방사각(θ)을 연산하고, 어레이형 조명(32) 중 적어도 하나의 조명(32)을 결정하는 단계, 하나의 조명(32)이 결정된 경우, 방사각(θ)과 z 평면 상에서 조명(32)의 틸팅 각도(ϕ)를 연산하는 단계, 위험 대상체의 크기(R)에 기초하여 x, y 평면 상에서 경고장치(30)의 조사 범위를 연산하고, 조명(32)의 내부 렌즈의 전후방 위치(D)를 조절하는 단계 및 경고장치(30)의 조사 범위에 기초하여 조명(32)의 세기(I)를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0037] S132단계에서, 경고장치(30) 및 안전상황실(24)로 위험 상황 정보를 전송하며, 위험 상황 정보를 수신한 기관사 및 역내 관리자는 안전 조치를 시행할 수 있다(S132-1).
- [0038] S133단계에서, 산출된 x, y 평면 상의 방사각(θ), z 평면 상의 조명(32)의 틸팅 각도(ϕ), 조명(32)의 내부 렌즈의 전후방 위치(D) 및 조명(32)의 세기(I)에 따라, 위험 대상체(타겟A, B)에게 고조도의 조명 스팟을 제공하도록 경고장치(30)를 작동(ON)할 수 있다.
- [0039] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

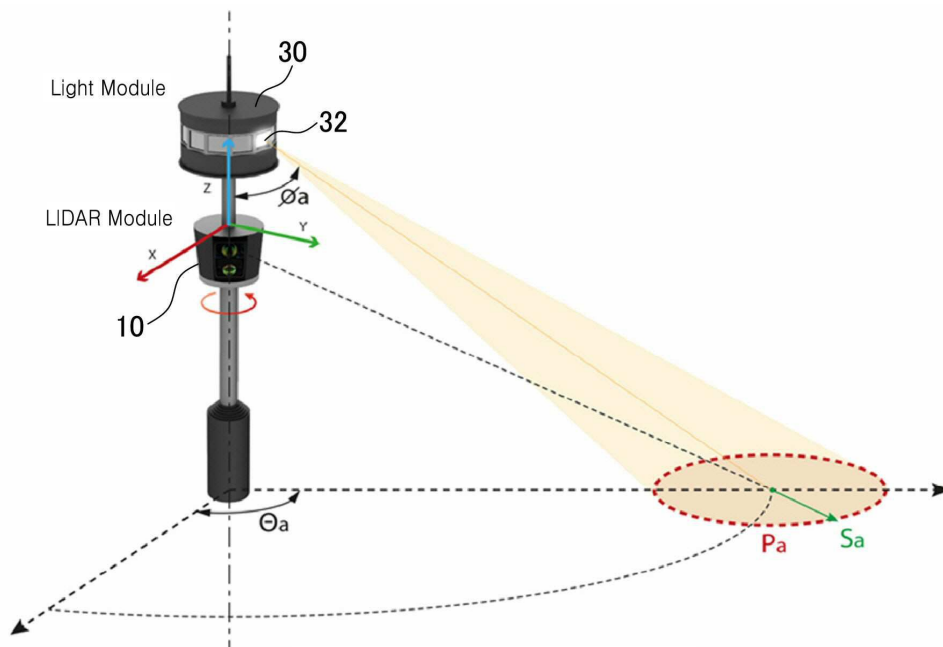
- [0041] 10: 레이저 감지부 15: 신호전송부
- 20: 영상판독부 25: 안전상황실
- 30: 경고장치 31: 제어부
- 32: 조명 33:조명각 구동모터

도면

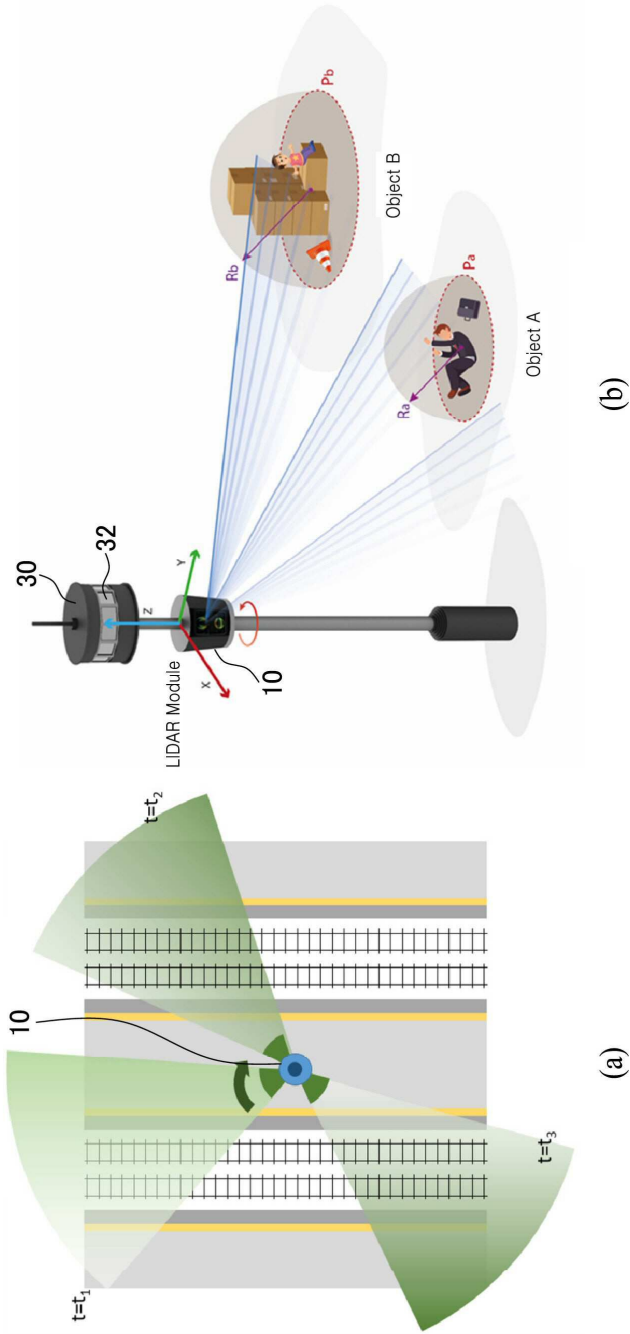
도면1



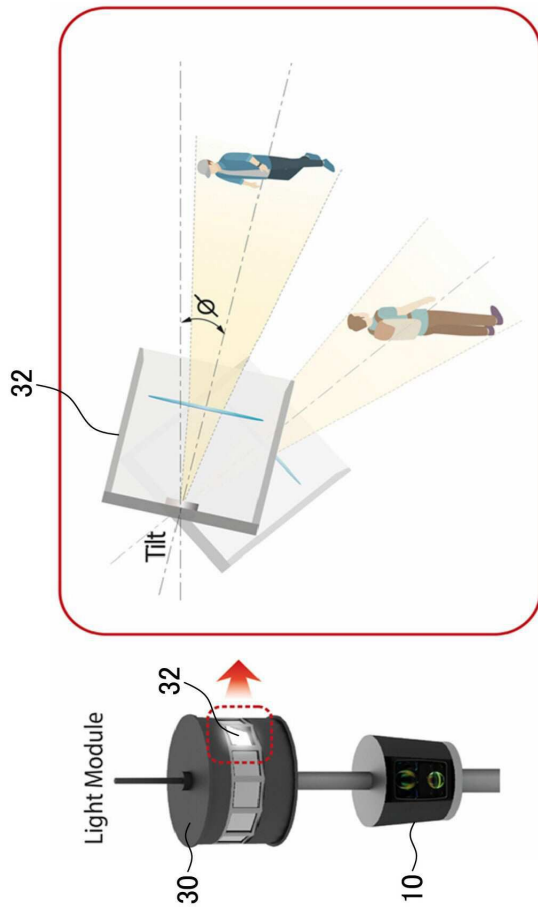
도면2



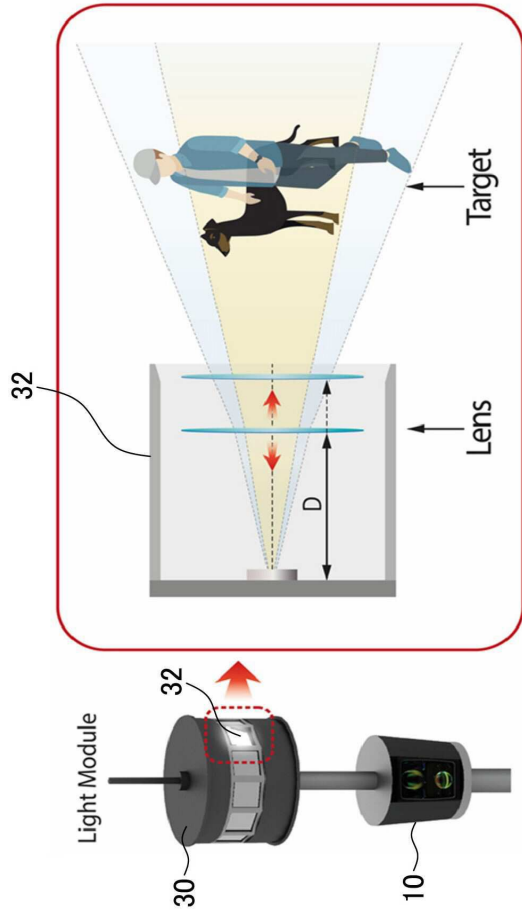
도면3



도면4



도면5



도면7

