



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0067002
(43) 공개일자 2025년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/481 (2006.01) G01S 7/4861 (2020.01)
G02B 27/10 (2006.01) G02B 7/182 (2022.01)
G04F 10/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4817 (2013.01)
G01S 7/4814 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0024359
(22) 출원일자 2024년02월20일
심사청구일자 2024년02월20일
(30) 우선권주장
1020230152571 2023년11월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
김대유
경기도 과천시 과천대로8길 15, 401동 802호(갈현동, 과천푸르지오라비엔오)
김정민
경기도 안산시 단원구 초지1로 78, 2007동 802호(초지동, 행복한마을아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양성보

전체 청구항 수 : 총 8 항

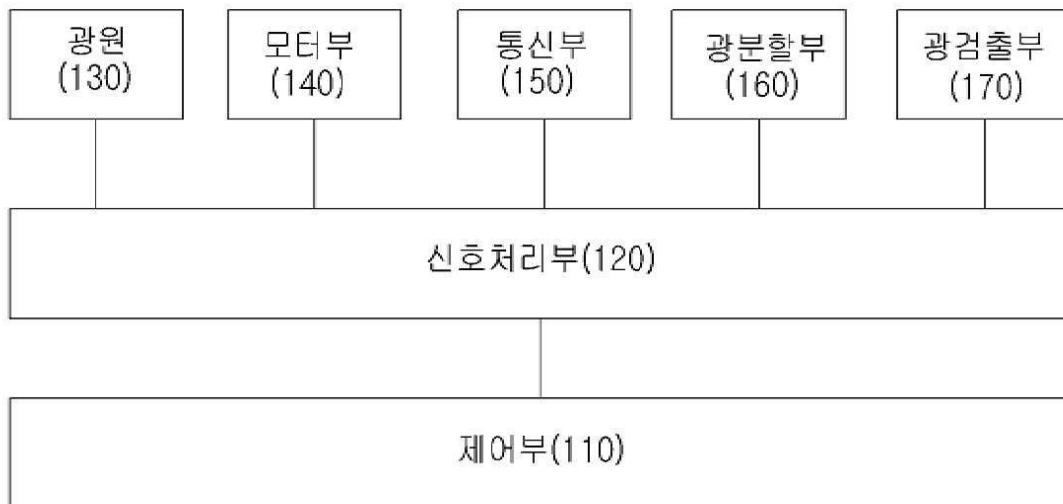
(54) 발명의 명칭 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법 및 시스템

(57) 요약

레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법 및 시스템이 제시된다. 본 발명에서 제안하는 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템은 모터 제어 초기화, 통신 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화하는 제어부, 상기 초기화 후 미리 정해진 주기에 따라 모터

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시키고, 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 복수의 광원을 이용하여 대상체를 스캔하는 모터부, 상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 펄스 레이저를 발생시키는 광원, 상기 광원으로부터 발생되는 펄스 레이저를 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할하는 광분할부, 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 수신하는 광검출부 및 상기 광검출부가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득하는 신호처리부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G01S 7/4861 (2013.01)

G02B 27/10 (2013.01)

G02B 7/1821 (2013.01)

G04F 10/005 (2013.01)

노승조

경기도 군포시 산본천로 12, 622동 102호(산본동, 을지아파트)

(72) 발명자

강혜인

경기도 용인시 수지구 풍덕천로 33, 615동 303호(풍덕천동, 신정마을6단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711159559
과제번호	2022H1D8A3037396
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	현장연계 미래선도인재양성
연구과제명	인지피에스사업단
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2024.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415182419
과제번호	P0020967
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	산업혁신인재성장지원(R&D)
연구과제명	스마트센서 전문인력양성사업
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

모터 제어 초기화, 통신 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화하는 제어부;

상기 초기화 후 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시키고, 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 복수의 광원을 이용하여 대상체를 스캔하는 모터부;

상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 펄스 레이저를 발생시키는 광원;

상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할하는 광분할부;

상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 수신하는 광검출부; 및

상기 광검출부가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득하는 신호 처리부를 포함하는 초광각 라이다 스캔 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광분할부는,

광원으로부터 방출된 단일 광선을 5:5 빔 스플리터를 통해 두 개의 광선으로 분할하고, 상기 분할된 두 개의 광선을 다시 7:3 빔 스플리터를 통해 분할하는

초광각 라이다 스캔 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 모터부는,

거울을 이용하는 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 포함하고, 대상체의 그림자 영역까지 측정하는 초광각 스캔이 가능하도록 상기 근거리 반사부 및 원거리 반사부는 360도 회전 가능한

초광각 라이다 스캔 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 모터부는,

상기 근거리 반사부에서 조사되는 광선을 이용하여 근거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화되고,

상기 원거리 반사부에서 조사되는 광선을 이용하여 원거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화되는

초광각 라이다 스캔 시스템.

청구항 5

제어부를 통해 모터 제어 초기화, 통신 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화하는 단계;

상기 초기화 후 모터부를 통해 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전

시키는 단계;

상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 광원을 통해 펄스 레이저를 발생시키는 단계;

상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 광분할부를 통해 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할하는 단계;

상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 광검출부를 통해 수신하는 단계; 및

신호 처리부를 통해 상기 광검출부가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득하는 단계를 포함하는 초광각 라이다 스캔 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 광분할부를 통해 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할하는 단계는,

광원으로부터 방출된 단일 광선을 5:5 빔 스플리터를 통해 두 개의 광선으로 분할하고, 상기 분할된 두 개의 광선을 다시 7:3 빔 스플리터를 통해 분할하는

초광각 라이다 스캔 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 광검출부를 통해 수신하는 단계는,

거울을 이용하는 모터부의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체의 그림자 영역까지 측정하는 초광각 스캔이 가능하도록 상기 근거리 반사부 및 원거리 반사부는 360도 회전 가능한

초광각 라이다 스캔 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 광검출부를 통해 수신하는 단계는,

상기 근거리 반사부에서 조사되는 광선을 이용하여 근거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화되고,

상기 원거리 반사부에서 조사되는 광선을 이용하여 원거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화되는

초광각 라이다 스캔 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] LIDAR (Light Detection and Ranging) 시스템은 피사체로부터 반사된 빛을 분석하여 피사체의 거리를 측정할 수 있는 미래 모빌리티 센서 중 하나이다. LIDAR 시스템은 펄스 레이저를 활용하여 피사체까지의 거리를 측정한다.

[0003] LIDAR 시스템은 특정 파장의 레이저 광원을 사용하여 3차원 영상 획득 및 거리를 측정하기 때문에 자율 주행 분야에서 주로 사용되고 있다. 뿐만 아니라 LIDAR 시스템은 우주선 및 탐사 로봇에 장착되어 피사체까지의 거리

측정 등 카메라 기능을 보완하기 위한 수단으로도 활용되고 있다.

[0004] 최근 자율주행 산업이 활성화되면서 더 높은 레벨의 자율주행 시스템이 요구되고 있다. 이를 위해 고도의 사고 예측 시스템이 필요하다. 예를 들어 스캔이 어려운 사각 지대로부터 장애물을 인식하고 예측하는 시스템이 필요하다. 사각 지대는 차량에 여러 개의 라이다 센서를 설치하여 줄일 수 있다. 하지만 이는 시스템 비용을 배로 증가시키는 문제가 있다. 따라서, 하나의 라이다를 이용하여 초광각(360도)에서 사각지대까지 인식할 수 있는 라이다 스캔 장치를 필요로 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2334432호 (2021.11.29)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 하나의 라이다를 이용하여 초광각에서(360도) 사각지대까지 인식할 수 있는 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법 및 시스템을 제공하는데 있다. 단일 광선을 다중 광선으로 분할하고 다중 각도로 조사 및 스캔하여 장애물에 의해 생기는 그림자 영역까지 스캔하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템은 모터 제어 초기화, 통신 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화하는 제어부, 상기 초기화 후 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시키고, 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 복수의 광원을 이용하여 대상체를 스캔하는 모터부, 상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 펄스 레이저를 발생시키는 광원, 상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할하는 광분할부, 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 수신하는 광검출부 및 상기 광검출부가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득하는 신호 처리부를 포함한다.

[0008] 상기 광분할부는 광원으로부터 방출된 단일 광선을 5:5 빔 스플리터를 통해 두 개의 광선으로 분할하고, 상기 분할된 두 개의 광선을 다시 7:3 빔 스플리터를 통해 분할한다.

[0009] 상기 모터부는 거울을 이용하는 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 포함하고, 대상체의 그림자 영역까지 측정하는 초광각 스캔이 가능하도록 상기 근거리 반사부 및 원거리 반사부는 360도 회전 가능하다.

[0010] 상기 모터부는 상기 근거리 반사부에서 조사되는 광선을 이용하여 근거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화되고, 상기 원거리 반사부에서 조사되는 광선을 이용하여 원거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화된다.

[0011] 또 다른 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법은 제어부를 통해 모터 제어 초기화, 통신 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화하는 단계, 상기 초기화 후 모터부를 통해 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시키는 단계, 상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 광원을 통해 펄스 레이저를 발생시키는 단계, 상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 광분할부를 통해 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할하는 단계, 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 광검출부를 통해 수신하는 단계 및 신호 처리부를 통해 상기 광검출부가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시예들에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법 및 시스템을 통해 하나의 라이다를 이용하여 초광각에서(360도) 사각지대까지 인식할 수 있다. 단일 광선을 다중 광선으로 분할하고 다중 각도

로 조사 및 스캔하여 장애물에 의해 생기는 그림자 영역까지 스캔할 수 있는 초광각(다시 말해, 360도) 라이다 스캔 방법 및 시스템에 관한 것으로, 기존 라이다 시스템이 스캔할 수 없었던 그림자 영역을 스캔할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 광분할부 및 모터부의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 과정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명은 단일 광선을 다중 광선으로 분할하고 다중 각도로 조사 및 스캔하여 장애물에 의해 생기는 그림자 영역까지 스캔할 수 있는 초광각(다시 말해, 360도) 라이다 스캔 방법 및 시스템에 관한 것으로, 기존 라이다 시스템이 스캔할 수 없었던 그림자 영역을 스캔하기 위한 방법 및 시스템을 제안한다. 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템은 제어부(110), 신호처리부(120), 광원(130), 모터부(140), 통신부(150), 광분할부(160) 및 광검출부(170)를 포함한다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 제어부(110)는 모터 제어 초기화, 통신부(150)의 통신 파라미터 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화한다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(140)는 상기 초기화 후 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시키고, 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 복수의 광원을 이용하여 대상체를 스캔한다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(140)는 목표 지점을 스캔하기 위한 회전형 거울인 복수의 반사부를 포함한다.
- [0021] 본 발명의 실시예에 따른 광원(130)은 상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 펄스 레이저를 발생시킨다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부(160)는 상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할한다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부(160)는 5:5 비율로 광 세기를 분할하는 5:5 광분할부와 7:3 비율로 광 세기를 분할하는 7:3 광분할부를 포함한다.
- [0024] 광원(130)의 광섬유를 통해 방출된 단일 광선은 5:5 빔 스플리터(다시 말해, 5:5 광분할부)를 통해 두 개의 광선으로 분할되어 각각 스캔 모듈로 인가된 뒤 다시 7:3 빔 스플리터(다시 말해, 7:3 광분할부)를 통해 분할된다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 광원(130)의 단일 광선은 빔 스플리터와 거울(다시 말해, 반사부)을 활용하여 다중 광선처럼 분할하며, 7:3 빔 스플리터를 통해 분할되어 반사부에 조사된다. 이때 강한 빛(7에 해당)과 약한 빛(3에 해당)은 반사체(거울)의 다른 영역에 조사되지만 두 빛 모두 360°를 스캔하므로 스캔영역은 동일하다.
- [0026] 약한 빛은 근거리 물체를 스캔할 때 강한 빛으로 인한 광포화 문제를 해결하기 위해 사용되며 이를 통해 근거리 스캔 시 강한 빛에 의한 광포화를 예방하면서 근거리의 그림자 영역을 제거할 수 있다. 반면 강한 빛(7에 해

당)은 원거리 스캔에 사용된다.

- [0027] 본 발명의 실시예에 따르면, 이를 통해 총 4개의 광선이 각각 모터부(140)로 인가되어 모터부(140)의 반사부를 통해 다중 각도로 표적과 장애물을 조사한다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(140)에 부착된 거울은 반사부가 되며, 360도 회전하여 초광각 스캔이 이루어진다. 이를 통해 레이저 광선이 대상체를 다각도로 스캔하여 대상체의 뒤 영역인 그림자 영역까지 측정 가능하다. 이때 측정은 광검출부(170)를 통해서 이루어진다.
- [0029] 단일 광선의 경우, 필연적으로 발생하는 그림자 영역을 최소화하도록 본 발명의 실시예에서는 물리적 스캐너를 이용하여 각각의 그림자 영역을 보완할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템을 통해 다중 각도 스캔을 통해 장애물에 의해 가려지는 그림자 영역을 초광각에서 스캔할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 광검출부(170)는 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 수신한다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 신호처리부(120)는 상기 광검출부(170)가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득한다.
- [0033] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템은 초광각 스캔과 동시에 단일 각도로는 측정하기 어려운 그림자 영역을 단거리 및 장거리에 맞게 최적화된 거리 측정 센서의 기능을 제공할 수 있다. 이로써 장애물의 그림자 영역을 스캔할 수 있어 미래 모빌리티 센서로 활용될 경우 사고 예방할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 방법은 제어부를 통해 모터 제어 초기화, 통신 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화하는 단계(210), 상기 초기화 후 모터부를 통해 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시키는 단계(220), 상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 광원을 통해 펄스 레이저를 발생시키는 단계(230), 상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 광분할부를 통해 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할하는 단계(240), 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 광검출부를 통해 수신하는 단계(250) 및 신호 처리부를 통해 상기 광검출부가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득하는 단계(260)를 포함한다.
- [0037] 단계(210)에서, 제어부를 통해 모터 제어 초기화, 통신 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화한다.
- [0038] 본 발명의 실시예에 따르면, 제어부를 통해 모터 제어 초기화, 통신부의 통신 파라미터 초기화하고(211), 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화한다(212).
- [0039] 단계(220)에서, 상기 초기화 후 모터부를 통해 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시킨다.
- [0040] 단계(230)에서, 상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 광원을 통해 펄스 레이저를 발생시킨다.
- [0041] 단계(240)에서, 상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 광분할부를 통해 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할한다.
- [0042] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부는 5:5 비율로 광 세기를 분할하는 5:5 광분할부와 7:3 비율로 광 세기를 분할하는 7:3 광분할부를 포함한다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따르면, 광원의 광섬유를 통해 방출된 단일 광선은 5:5 빔 스플리터(다시 말해, 5:5 광분할부)를 통해 두 개의 광선으로 분할되어 각각 스캔 모듈로 인가된 뒤(241), 다시 7:3 빔 스플리터(다시 말해, 7:3 광분할부)를 통해 분할된다(242).

- [0044] 본 발명의 실시예에 따른 광원의 단일 광선은 빔 스플리터와 거울(다시 말해, 반사부)을 활용하여 다중 광선처럼 분할하며, 7:3 빔 스플리터를 통해 분할되어 근거리 반사부에서 조사되는 약한 광선은 근거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화되고, 원거리 반사부에서 조사되는 강한 광선은 원거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화된다.
- [0045] 본 발명의 실시예에 따르면, 모터부는 상기 초기화 후 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시키고, 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 복수의 광원을 이용하여 대상체를 스캔한다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 따른 모터부는 목표 지점을 스캔하기 위한 회전형 거울인 복수의 반사부를 포함한다.
- [0047] 본 발명의 실시예에 따르면, 이를 통해 총 4개의 광선이 각각 모터부로 인가되어 모터부의 복수의 반사부를 통해 다중 각도로 표적과 장애물을 조사한다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따른 모터부에 부착된 거울은 반사부가 되며, 360도 회전하여 초광각 스캔이 이루어진다. 이를 통해 레이저 광선이 대상체를 다각도로 스캔하여 대상체의 뒤 영역인 그림자 영역까지 측정 가능하다. 이때 측정은 광검출부를 통해서 이루어진다.
- [0049] 단일 광선의 경우, 필연적으로 발생하는 그림자 영역을 최소화하도록 본 발명의 실시예에서는 물리적 스캐너를 이용하여 각각의 그림자 영역을 보완할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템을 통해 다중 각도 스캔을 통해 장애물에 의해 가려지는 그림자 영역을 초광각에서 스캔할 수 있다.
- [0051] 단계(250)에서, 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 광검출부를 통해 수신한다.
- [0052] 단계(260)에서, 신호 처리부를 통해 상기 광검출부가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득한다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 본 발명의 실시예에 따른 제어부(300)는 모터 제어를 초기화한 후, 미리 정해진 주기에 따라 모터부(310)의 모터를 구동시켜 근거리 반사부, 원거리 반사부를 회전시키고, 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 복수의 광원을 이용하여 대상체를 스캔하도록 제어한다.
- [0056] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(310)는 목표 지점을 스캔하기 위한 회전형 거울인 복수의 반사부를 포함한다.
- [0057] 본 발명의 실시예에 따른 광원(320)은 상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 펄스 레이저를 발생시킨다.
- [0058] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부(330)는 상기 광원(320)으로부터 발생되는 펄스 레이저를 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할한다.
- [0059] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부(330)는 5:5 비율로 광 세기를 분할하는 5:5 광분할부와 7:3 비율로 광 세기를 분할하는 7:3 광분할부를 포함한다.
- [0060] 본 발명의 실시예에 따른 제어부(300)는 총 4개의 광선이 각각 모터부(310)로 인가되어 모터부(310)의 복수의 반사부를 통해 다중 각도로 표적과 대상체(340)을 조사하도록 제어한다.
- [0061] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(310)에 부착된 거울은 반사부가 되며, 360도 회전하여 초광각 스캔이 이루어진다. 이를 통해 레이저 광선이 대상체(340)를 다각도로 스캔하여 대상체(340)의 뒤 영역인 그림자 영역까지 측정 가능하다. 이때 측정은 광검출부(350)를 통해서 이루어진다.
- [0062] 본 발명의 실시예에 따른 광검출부(350)는 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 수신한다.
- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 신호처리부(360)는 상기 광검출부(350)가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득한다.

- [0065] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 광분할부 및 모터부의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(340)는 목표 지점을 스캔하기 위한 회전형 거울인 근거리 반사부(431, 433) 및 원거리 반사부(432, 434)를 포함한다.
- [0067] 본 발명의 실시예에 따른 광원(410)은 모터부(340)의 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 펄스 레이저를 발생시킨다.
- [0068] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부(420)는 5:5 비율로 광 세기를 분할하는 5:5 광분할부(421)와 7:3 비율로 광 세기를 분할하는 7:3 광분할부(422, 423)를 포함한다.
- [0069] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부(420)는 상기 광원으로부터 발생하는 펄스 레이저를 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할한다.
- [0070] 광원(410)의 광섬유를 통해 방출된 단일 광선은 5:5 빔 스플리터(다시 말해, 5:5 광분할부)(421)를 통해 두 개의 광선으로 분할되어 각각 스캔 모듈로 인가된 뒤 다시 7:3 빔 스플리터(다시 말해, 7:3 광분할부)(422, 423)를 통해 분할된다.
- [0071] 본 발명의 실시예에 따른 광원(410)의 단일 광선은 빔 스플리터와 거울(다시 말해, 반사부)을 활용하여 다중 광선처럼 분할하며, 7:3 빔 스플리터(422)를 통해 분할되어 근거리 반사부(431)에서 조사되는 약한 광선 및 7:3 빔 스플리터(423)를 통해 분할되어 근거리 반사부(433)에서 조사되는 약한 광선은 근거리 대상체(440)의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화된다.
- [0072] 또한, 7:3 빔 스플리터(422)를 통해 분할되어 원거리 반사부(432)에서 조사되는 강한 광선 및 7:3 빔 스플리터(423)를 통해 분할되어 원거리 반사부(434)에서 조사되는 강한 광선은 원거리 대상체의 그림자 영역을 최소화하도록 최적화된다.
- [0073] 본 발명의 실시예에 따르면, 총 4개의 광선이 각각 모터부(430)로 인가되어 모터부(430)의 복수의 반사부를 통해 다중 각도로 표적과 장애물을 조사한다.
- [0074] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(430)에 부착된 거울은 반사부가 되며, 360도 회전하여 초광각 스캔이 이루어진다. 이를 통해 레이저 광선이 대상체를 다각도로 스캔하여 대상체의 뒤 영역인 그림자 영역까지 측정 가능하다. 이때 측정은 광검출부(450)를 통해서 이루어진다.
- [0075] 본 발명의 실시예에 따른 광검출부(450)는 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 수신한다.
- [0076] 본 발명의 실시예에 따른 신호처리부(460)는 상기 광검출부(450)가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득한다.
- [0078] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0079] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템은 제어부(510), 모터부(520), 광원(530), 광분할부(540) 및 광검출부(560)를 포함한다.
- [0080] 본 발명의 실시예에 따른 제어부(510)는 모터 제어 초기화, 통신 파라미터 초기화, 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter)(511, 512) 초기화 및 측정 데이터와 거리를 초기화한다.
- [0081] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(520)는 상기 초기화 후 미리 정해진 주기에 따라 모터를 이용하여 근거리 반사부(521, 523) 및 원거리 반사부(522, 524)를 회전시키고, 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 복수의 광원을 이용하여 대상체(550)를 스캔한다.
- [0082] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(520)는 목표 지점을 스캔하기 위한 회전형 거울인 복수의 반사부(521, 523, 522, 524)를 포함한다.
- [0083] 본 발명의 실시예에 따른 광원(530)은 상기 모터가 미리 정해진 목표 속도에 도달하면, 레이저 드라이버(531)를

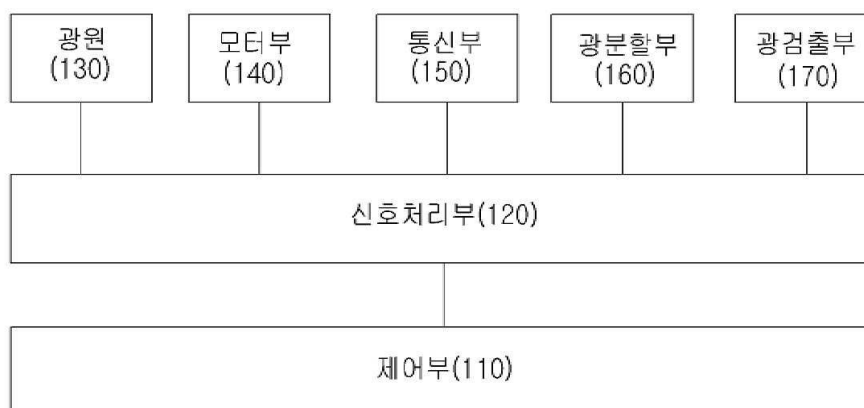
구동시켜 광 섬유(532)를 통해 펄스 레이저를 발생시킨다.

- [0084] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부(540)는 상기 광원(530)으로부터 발생하는 펄스 레이저를 서로 다른 광세기를 갖는 복수의 광원으로 분할한다.
- [0085] 본 발명의 실시예에 따른 광분할부(540)는 5:5 비율로 광 세기를 분할하는 5:5 광분할부(541)와 7:3 비율로 광 세기를 분할하는 7:3 광분할부(542, 543)를 포함한다.
- [0086] 광원(530)의 광섬유를 통해 방출된 단일 광선은 5:5 빔 스플리터(다시 말해, 5:5 광분할부)(541)를 통해 두 개의 광선으로 분할되어 각각 스캔 모듈로 인가된 뒤 다시 7:3 빔 스플리터(다시 말해, 7:3 광분할부)(542, 543)를 통해 분할된다.
- [0087] 본 발명의 실시예에 따른 광원(530)의 단일광선은 빔 스플리터와 거울(반사부)을 활용하여 다중 광선으로 분할하며, 7:3 비율의 빔 스플리터(542)를 통해 분할되어 약한 광선이 반사부(521)에서 그리고 7:3 빔 스플리터(543)를 통해 반사부(523)에서 근거리 대상체(550)로 조사되어 광포화 없이 그림자 영역을 최소화 하도록 최적화한다.
- [0088] 또한, 7:3 빔 스플리터(542)를 통해 분할되어 반사부(522)에서 조사되는 강한 광선 및 7:3 빔 스플리터(543)를 통해 분할되어 반사부(524)에서 조사되는 강한 광선은 원거리 대상체(550)의 그림자 영역(551)을 최소화하도록 최적화된다.
- [0089] 본 발명의 실시예에 따르면, 이를 통해 총 4개의 광선이 각각 모터부(520)로 인가되어 모터부(520)의 복수의 반사부를 통해 다중 각도로 표적과 장애물을 조사한다.
- [0090] 본 발명의 실시예에 따른 모터부(520)에 부착된 거울은 반사부가 되며, 360도 회전하여 초광각 스캔이 이루어진다. 이를 통해 레이저 광선이 대상체를 다각도로 스캔하여 대상체의 뒤 영역인 그림자 영역까지 측정 가능하다. 이때 측정은 광검출부(560)를 통해서 이루어진다.
- [0091] 단일 광선의 경우, 필연적으로 발생하는 그림자 영역을 최소화하도록 본 발명의 실시예에서는 물리적 스캐너를 이용하여 각각의 그림자 영역을 보완할 수 있다.
- [0092] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템을 통해 다중 각도 스캔을 통해 장애물에 의해 가려지는 그림자 영역을 초광각에서 스캔할 수 있다.
- [0093] 본 발명의 실시예에 따른 광검출부(560)는 상기 복수의 광원이 각각의 근거리 반사부 및 원거리 반사부를 통해 대상체를 스캔한 후 측정값을 수신한다.
- [0094] 본 발명의 실시예에 따른 신호 처리를 위한 TDC(Time to Digital Converter)(511, 512)는 상기 광검출부(560)가 수신한 측정값을 이용하여 상기 대상체에 대한 거리 정보를 획득한다.
- [0095] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 분할을 이용한 초광각 라이다 스캔 시스템은 초광각 스캔과 동시에 단일 각도로는 측정하기 어려운 그림자 영역을 단거리 및 장거리에 맞게 최적화된 거리 측정 센서의 기능을 제공할 수 있다. 이로써 장애물의 그림자 영역을 스캔할 수 있어 미래 모빌리티 센서로 활용될 경우 사고 예방할 수 있다.
- [0097] 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, 예를 들어, 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 애플리케이션을 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.

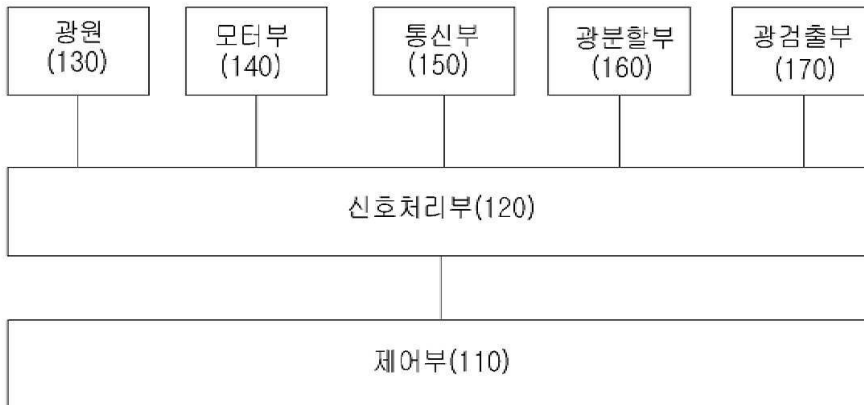
- [0098] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embody)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.
- [0099] 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.
- [0100] 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.
- [0101] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

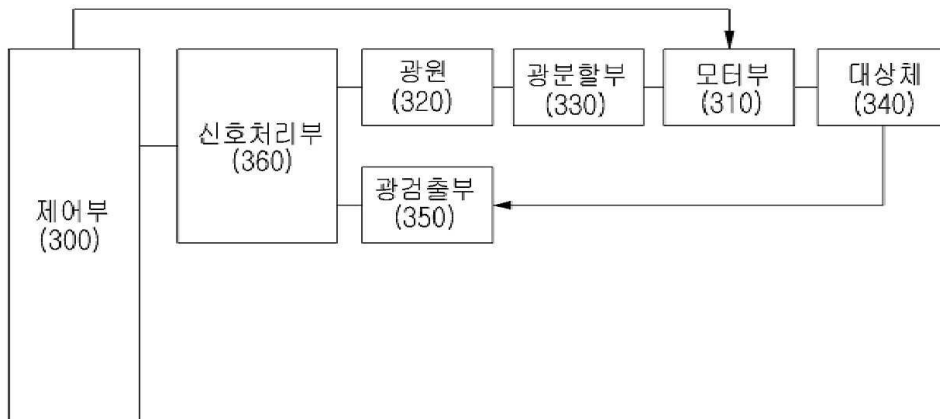
도면1



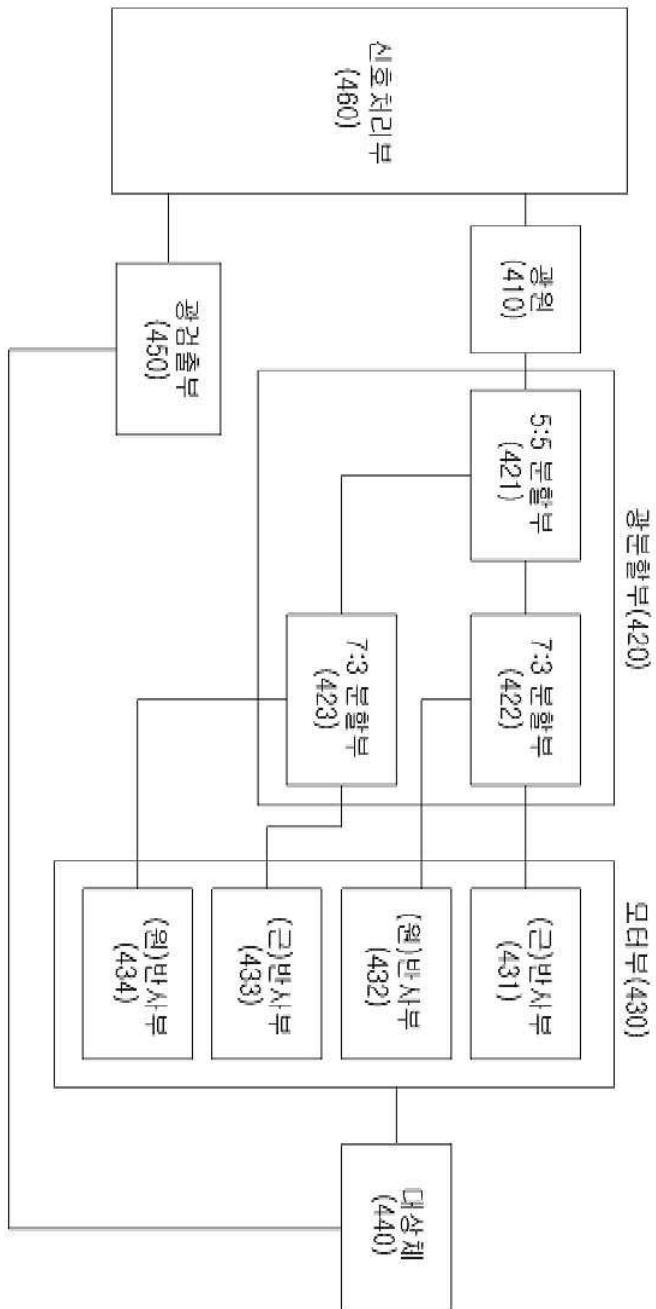
도면2



도면3



도면4



도면5

