



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0109236
(43) 공개일자 2017년09월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/481 (2006.01) G01S 17/08 (2006.01)
G01S 17/42 (2006.01) G01S 17/87 (2006.01)
G01S 17/89 (2006.01) G01S 17/93 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4817 (2013.01)
G01S 17/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7021192
(22) 출원일자(국제) 2016년01월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년07월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/012904
(87) 국제공개번호 WO 2016/122861
국제공개일자 2016년08월04일
(30) 우선권주장
14/611,074 2015년01월30일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
허슨, 도널드 볼든
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

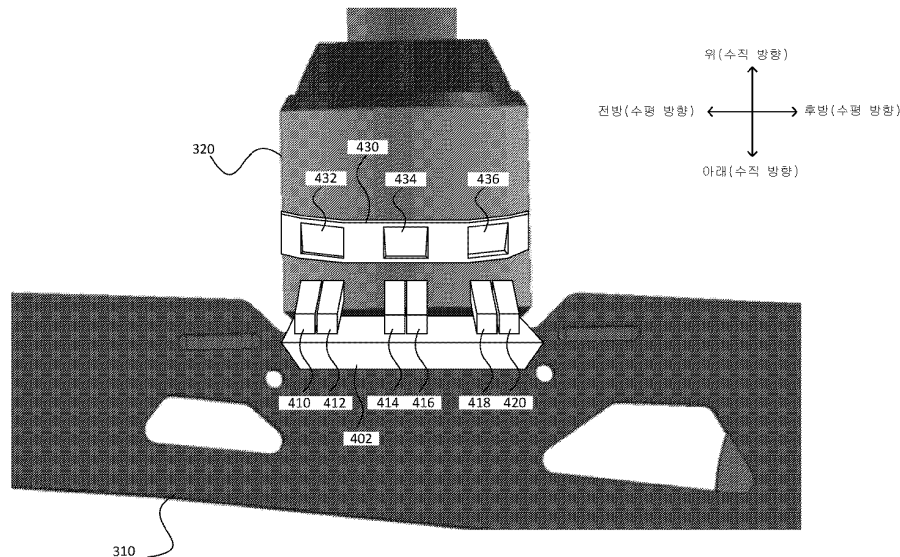
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 추진 디바이스 라이더 시스템 및 방법

(57) 요약

원격 감지 시스템들 및 이를 사용하기 위한 방법들이 개시된다. 원격 감지 시스템들은, 원격 감지 시스템들이 통합된 차량의 추진 부분들에 커플링된 미러들을 포함할 수 있다. 원격 감지 시스템들은 차량의 고정 부분들에 커플링된 광 송신기들 및 광 수신기들을 더 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01S 17/42 (2013.01)

G01S 17/87 (2013.01)

G01S 17/89 (2013.01)

G01S 17/936 (2013.01)

B64C 2201/123 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량에 커플링된 원격 감지 시스템으로서:

상기 차량의 제 1 추진(propulsion) 부분에 커플링된 제 1 복수의 미러들;

상기 차량의 제 1 고정 부분에 커플링되고, 제 1 측정 영역으로 반사될 광을 상기 제 1 복수의 미러들에 방출하도록 구성된 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들; 및

상기 차량의 제 1 고정 부분에 커플링되고, 상기 제 1 측정 영역으로부터 반사되는 방출된 광의 부분들을 수신하도록 구성된 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들을 포함하고,

상기 차량의 제 1 추진 부분은 상기 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 회전하는 상기 차량의 부분인,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 추진 부분은 상기 차량을 추진(propel)하도록 구성된 모터를 포함하는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 모터는 아웃러너 모터(outrunner motor), 인러너 모터(inrunner motor), 중공 보어 모터(hollow bore motor) 및 가스 작동 모터(gas powered motor) 중 적어도 하나를 포함하는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 추진 부분은 회전자(rotor), 차축(axle) 및 휠(wheel) 중 적어도 하나를 포함하는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 고정 부분은 상기 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 회전하지 않는 상기 차량의 부분인,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 추진 부분은 제 1 축을 중심으로 회전하고,

상기 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러는 상기 제 1 축에 대해 제 1 각도로 고정되고,

상기 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러는 상기 제 1 축에 대해 제 2 각도로 고정되고, 그리고

상기 제 1 각도는 상기 제 2 각도와 상이한,
차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러는 제 2 축에 대해 제 3 각도로 고정되고,
상기 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러는 상기 제 2 축에 대해 제 4 각도로 고정되고,
상기 제 3 각도는 상기 제 4 각도와 상이하고, 그리고
상기 제 2 축은 상기 제 1 축에 수직하는,
차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 차량의 제 1 추진 부분은 제 1 축을 중심으로 회전하고,
상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 1 광 송신기는, 상기 제 1 축에 대해 제 1 각도로 상기 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러로부터 상기 제 1 광 송신기로부터의 광 방출들을 반사하도록 상기 제 1 미러에 대해 배열되고,
상기 제 1 광 송신기는, 상기 제 1 축에 대해 제 2 각도로 상기 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러로부터 상기 제 1 광 송신기로부터의 광 방출들을 반사하도록, 상기 제 2 미러에 대해 배열되고, 그리고
상기 제 1 각도는 상기 제 2 각도와 상이한,
차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 2 광 송신기는, 상기 제 1 축에 대해 상기 제 2 각도로 상기 제 2 미러로부터 상기 제 2 광 송신기로부터의 광 방출들을 반사하도록, 상기 제 2 미러에 대해 배열되고, 그리고
상기 제 1 광 송신기는, 상기 제 2 광 송신기가 상기 제 2 각도로 상기 제 2 미러로부터 반사될 광을 방출하는 것과 시간 상 동시에, 상기 제 1 각도로 상기 제 1 미러로부터 반사될 광을 방출하는,
차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
제 1 시간에서, 상기 제 1 광 송신기는 상기 제 1 각도로 상기 제 1 미러로부터 반사될 광을 방출하고,
제 2 시간에서, 상기 제 1 광 송신기는 상기 제 2 각도로 상기 제 2 미러로부터 반사될 광을 방출하고, 그리고
상기 제 1 시간은 상기 제 2 시간과 상이한,
차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 제 2 시간에서, 상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 2 광 송신기는 상기 제 1 각도로 상기 제 1 미러로부터 반사될 광을 방출하는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

제 3 시간에서, 상기 제 1 광 송신기는 상기 제 1 축에 대해 제 3 각도로 상기 제 1 복수의 미러들 중 제 3 미러로부터 반사될 광을 방출하고, 그리고

상기 제 3 시간에서, 상기 제 2 광 송신기는 상기 제 2 각도로 상기 제 2 미러로부터 반사될 광을 방출하는, 차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 커플링되고, 상기 제 1 측정 영역으로부터 반사되고 상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 의해 수신되는 방출된 광의 부분들에 기초하여 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 생성하도록 구성된 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들; 및

상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 상기 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 수신하도록 구성된 프로세서를 더 포함하는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 차량으로부터 상기 제 1 측정 영역까지의 거리를 결정하기 위해, 상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 수신된 상기 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성되는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 제 1 측정 영역을 포함하는 주변 환경을 통하여 움직이는 상기 차량을 내비게이팅하기 위해 상기 제 1 측정 영역까지의 결정된 거리를 상기 차량의 제어기에 제공하도록 구성되는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 시스템은:

상기 차량의 제 2 추진 부분에 커플링된 제 2 복수의 미러들;

상기 차량의 제 2 고정 부분에 커플링되고, 제 2 측정 영역으로 반사될 광을 상기 제 2 복수의 미러들에 방출하도록 구성된 제 2 세트의 하나 이상의 광 송신기들;

상기 차량의 제 2 고정 부분에 커플링되고, 상기 제 2 측정 영역으로부터 반사되는 방출된 광의 부분들을 수신하도록 구성된 제 2 세트의 하나 이상의 광 수신기들; 및

상기 제 2 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 커플링되고, 상기 제 2 측정 영역으로부터 반사되고 상기 제 2 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 의해 수신되는 방출된 광의 부분들에 기초하여 제 2 원격 감지 데이터 신호들을 생성하도록 구성된 제 2 세트의 하나 이상의 광 검출기들을 더 포함하고,

상기 프로세서는, 상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 상기 제 1 원격 감지 데이터 신호들 및 상기 제 2 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 상기 제 2 원격 감지 데이터 신호들을 수신하도록 구성되고, 그

리고

상기 차량의 제 1 추진 부분 및 상기 차량의 제 2 추진 부분은 상기 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 각각 회전하는 별개의 물리적 구조들인,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 차량으로부터 상기 제 1 측정 영역까지의 거리 및 상기 차량으로부터 상기 제 2 측정 영역까지의 거리를 결정하기 위해, 상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 수신된 상기 제 1 원격 감지 데이터 신호들 및 상기 제 2 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터의 상기 제 2 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성되는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 1 측정 영역 및 상기 제 2 측정 영역을 포함하는 주변 환경을 통하여 움직이는 상기 차량을 내비게이션하기 위해, 상기 제 1 측정 영역까지의 결정된 거리 및 상기 제 2 측정 영역까지의 결정된 거리를 상기 차량의 제어기에 제공하도록 구성되는,

차량 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 차량 둘레의 실질적으로 모든 방향들에서 상기 차량으로부터 측정 영역들까지의 거리들을 결정하기 위해 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성되는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 고정 부분에 커플링되고, 상기 제 1 추진 부분의 회전 속도를 검출하도록 구성된 하나 이상의 센서들을 더 포함하는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 커플링되고, 상기 제 1 측정 영역으로부터 반사되고 상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 의해 수신되는 방출된 광의 부분들에 기초하여 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 생성하도록 구성된 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들; 및

상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 상기 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 수신하도록 구성되고, 상기 제 1 추진 부분의 검출된 회전 속도에 기초한 정보를 수신하도록 구성되는 프로세서를 더 포함하는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 차량으로부터 상기 제 1 측정 영역까지의 거리를 결정하기 위해 상기 제 1 세트의 하나

이상의 광 검출기들로부터 수신된 상기 제 1 원격 감지 데이터 신호들 및 상기 제 1 추진 부분의 검출된 회전 속도에 기초한 정보를 프로세싱하도록 구성되는,

차량에 커플링된 원격 감지 시스템.

청구항 23

차량 둘레의 공간에서의 원격 감지 방법으로서:

제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들로부터 제 1 측정 영역으로 반사될 광을 제 1 복수의 미러들에 방출하는 단계 - 상기 제 1 복수의 미러들은 상기 차량의 제 1 추진 부분에 커플링되고, 상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들은 상기 차량의 제 1 고정 부분에 커플링됨 - ; 및

제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에서 상기 제 1 측정 영역으로부터 반사되는 방출된 광의 부분들을 수신하는 단계 - 상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들은 상기 차량의 제 1 고정 부분에 커플링됨 - 를 포함하고,

상기 차량의 제 1 추진 부분은 상기 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 회전하는 상기 차량의 부분인,

차량 둘레의 공간에서의 원격 감지 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 추진 부분은 상기 차량을 추진하도록 구성된 모터를 포함하는,

차량 둘레의 공간에서의 원격 감지 방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 고정 부분은 상기 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 회전하지 않는 상기 차량의 부분인,

차량 둘레의 공간에서의 원격 감지 방법.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 추진 부분은 제 1 축을 중심으로 회전하고,

상기 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러는 상기 제 1 축에 대해 제 1 각도로 고정되고,

상기 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러는 상기 제 1 축에 대해 제 2 각도로 고정되고, 그리고

상기 제 1 각도는 상기 제 2 각도와 상이한,

차량 둘레의 공간에서의 원격 감지 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러는 제 2 축에 대해 제 3 각도로 고정되고,

상기 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러는 상기 제 2 축에 대해 제 4 각도로 고정되고,

상기 제 3 각도는 상기 제 4 각도와 상이하고, 그리고

상기 제 2 축은 상기 제 1 축에 수직하는,

차량 둘레의 공간에서의 원격 감지 방법.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 차량의 제 1 추진 부분은 제 1 축을 중심으로 회전하고,

상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 1 광 송신기의 광 방출들은 상기 제 1 축에 대해 제 1 각도로 상기 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러로부터 반사되고,

상기 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 상기 제 1 광 송신기의 광 방출들은 상기 제 1 축에 대해 제 2 각도로 상기 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러로부터 반사되고, 그리고

상기 제 1 각도는 상기 제 2 각도와 상이한,

차량 둘레의 공간에서의 원격 감지 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원에 설명된 주제는 일반적으로 신호 반사를 통한 원격 감지에 관한 것이며, 특정 실시예들에서, 차량들 상에 제공된 라이더(lidar) 시스템들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 원격 감지 기술들은, 가령, 라디오 또는 광 방출들을 사용함으로써 원격 물체들에 관한 정보의 수집을 허용한다. 특정 타입들의 원격 감지 기술들은 원격 물체 또는 환경의 특징들로부터 반사된 광학 또는 다른 검출 가능한 신호들을 채용한다. 일 예로서, 라이더 기술은 원격 물체까지의 거리를 결정하기 위해 그 물체에서 레이저를 반사시킨다. 거리는 광이 물체에 도착하고 물체에서 반사하고 다시 레이저의 방출 포인트로 복귀하는데 요구되는 시간의 길이를 관측함으로써 결정된다.

[0003] 차량들에 부착될 수 있는 근본적으로 독립형 장치들인 종래의 라이더 시스템들이 개발되었다. 그러한 독립형 장치는 단일 물리적 구조에 레이저 방출기, 가동 미러, 광 검출기, 및 프로세서 모두를 포함할 수 있다. 그러한 장치들은 물리적 공간을 조사하기 위해 종래에 차량들에 부착되었다. 예를 들면, 그러한 장치들은 지구의 표면을 조사하기 위해 항공기들의 바닥에 그리고 가로경관(streetscape)을 조사하기 위해 자동차의 최상부에 부착되었다. 그러한 장치들에서, 가동 미러를 회전시킬 유일한 목적을 갖는 모터를 디바이스에 포함하는 것은 일반적이고, 이것은 다수의 방향으로 빠르게 계속하여(in rapid succession) 레이저의 반사를 허용한다.

발명의 내용

[0004] 실시예들은 라이더 시스템들을 포함하는 원격 감지 시스템들에 관한 것이다.

[0005] 특정 실시예들은 차량에 커플링된 원격 감지 시스템을 포함한다. 원격 감지 시스템은 차량의 제 1 추진 부분에 커플링된 제 1 복수의 미러들을 포함한다. 시스템은, 차량의 제 1 고정 부분에 커플링되고, 제 1 측정 영역으로 반사될 광을 제 1 복수의 미러들에 방출하도록 구성된 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들을 더 포함한다. 시스템은, 차량의 제 1 고정 부분에 커플링되고, 제 1 측정 영역으로부터 반사되는 방출된 광의 부분들을 수신하도록 구성된 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들을 더 포함한다. 차량의 제 1 추진 부분은 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 차량의 제 1 고정 부분에 대해 회전하는 차량의 부분이다.

[0006] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 추진 부분은 차량을 추진(propel)하도록 구성된 모터를 포함한다.

[0007] 일부 실시예들에서, 모터는 아웃러너 모터(outrunner motor), 인러너 모터(inrunner motor), 중공 보어 모터(hollow bore motor) 및 가스 작동 모터(gas powered motor) 중 적어도 하나를 포함한다.

[0008] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 추진 부분은 회전자(rotor), 차축(axle) 및 휠(wheel) 중 적어도 하나를 포함한다.

[0009] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 고정 부분은 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 회전하지 않는 차량의 부분이다.

- [0010] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 추진 부분은 제 1 축을 중심으로 회전한다. 그러한 실시예들에서, 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러는 제 1 축에 대해 제 1 각도로 고정된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러는 제 1 축에 대해 제 2 각도로 고정된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 각도는 제 2 각도와 상이하다.
- [0011] 일부 실시예들에서, 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러는 제 2 축에 대해 제 3 각도로 고정된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러는 제 2 축에 대해 제 4 각도로 고정된다. 그러한 실시예들에서, 제 3 각도는 제 4 각도와 상이하다. 그러한 실시예들에서, 제 2 축은 제 1 축에 수직한다.
- [0012] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 추진 부분은 제 1 축을 중심으로 회전한다. 그러한 실시예들에서, 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 1 광 송신기는 제 1 축에 대해 제 1 각도로 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러로부터 제 1 광 송신기로부터의 광 방출들을 반사하도록 제 1 미러에 대해 배열된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 광 송신기는 제 1 축에 대해 제 2 각도로 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러로부터 제 1 광 송신기로부터의 광 방출들을 반사하도록 제 2 미러에 대해 배열된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 각도는 제 2 각도와 상이하다.
- [0013] 일부 실시예들에서, 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 2 광 송신기는 제 1 축에 대해 제 2 각도로 제 2 미러로부터 제 2 광 송신기로부터의 광 방출들을 반사하도록 제 2 미러에 대해 배열된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 광 송신기는, 제 2 광 송신기가 제 2 각도로 제 2 미러로부터 반사될 광을 방출하는 것과 시간 상에서 동시에, 제 1 각도로 제 1 미러로부터 반사될 광을 방출한다.
- [0014] 일부 실시예들에서, 제 1 시간에서, 제 1 광 송신기는 제 1 각도로 제 1 미러로부터 반사될 광을 방출한다. 그러한 실시예들에서, 제 2 시간에서, 제 1 광 송신기는 제 2 각도로 제 2 미러로부터 반사될 광을 방출한다. 그러한 실시예들에서, 제 1 시간은 제 2 시간과 상이하다.
- [0015] 일부 실시예들에서, 제 2 시간에서, 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 2 광 송신기는 제 1 각도로 제 1 미러로부터 반사될 광을 방출한다.
- [0016] 일부 실시예들에서, 제 3 시간에서, 제 1 광 송신기는 제 1 축에 대해 제 3 각도로 제 1 복수의 미러들 중 제 3 미러로부터 반사될 광을 방출한다. 그러한 실시예들에서, 제 3 시간에서, 제 2 광 송신기는 제 2 각도로 제 2 미러로부터 반사될 광을 방출한다.
- [0017] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템은, 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 커플링되고, 제 1 측정 영역으로부터 반사되고 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 의해 수신되는 방출된 광의 부분들에 기초하여 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 생성하도록 구성된 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들을 더 포함한다. 그러한 실시예들에서, 원격 감지 시스템은 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 수신하도록 구성된 프로세서를 더 포함한다.
- [0018] 일부 실시예들에서, 프로세서는, 차량으로부터 제 1 측정 영역까지의 거리를 결정하기 위해, 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 수신된 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성된다.
- [0019] 일부 실시예들에서, 프로세서는 제 1 측정 영역을 포함하는 주변 환경을 통해 움직이는 차량을 내비게이션하기 위해 제 1 측정 영역까지의 결정된 거리를 차량의 제어기에 제공하도록 구성된다.
- [0020] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템은, 차량의 제 1 고정 부분에 커플링되고, 제 1 추진 부분의 회전 속도를 검출하도록 구성된 하나 이상의 센서들을 더 포함한다.
- [0021] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템은, 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 커플링되고, 제 1 측정 영역으로부터 반사되고 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 의해 수신된 방출된 광의 부분들에 기초하여 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 생성하도록 구성된 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들을 더 포함한다. 그러한 실시예들에서, 원격 감지 시스템은, 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 제 1 원격 감지 데이터 신호들을 수신하도록 구성되고, 제 1 추진 부분의 검출된 회전 속도에 기초한 정보를 수신하도록 구성되는 프로세서를 더 포함한다.
- [0022] 일부 실시예들에서, 프로세서는 차량으로부터 제 1 측정 영역까지의 거리를 결정하기 위해 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 수신된 제 1 원격 감지 데이터 신호들, 및 제 1 추진 부분의 검출된 회전 속도에 기초한 정보를 프로세싱하도록 구성된다.

- [0023] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템은 차량의 제 2 추진 부분에 커플링된 제 2 복수의 미러들을 더 포함한다. 그러한 실시예들에서, 원격 감지 시스템은, 차량의 제 2 고정 부분에 커플링되고, 제 2 측정 영역으로 반사될 광을 제 2 복수의 미러들에 방출하도록 구성된 제 2 세트의 하나 이상의 광 송신기들을 더 포함한다. 그러한 실시예들에서, 원격 감지 시스템은, 차량의 제 2 고정 부분에 커플링되고, 제 2 측정 영역으로부터 반사되는 방출된 광의 부분들을 수신하도록 구성된 제 2 세트의 하나 이상의 광 수신기들을 더 포함한다. 그러한 실시예들에서, 원격 감지 시스템은, 제 2 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 커플링되고, 제 2 측정 영역으로부터 반사되고 제 2 세트의 하나 이상의 광 수신기들에 의해 수신되는 방출된 광의 부분들에 기초하여 제 2 원격 감지 데이터 신호들을 생성하도록 구성된 제 2 세트의 하나 이상의 광 검출기들을 더 포함한다. 그러한 실시예들에서, 프로세서는 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 제 1 원격 감지 데이터 신호들 및 제 2 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 제 2 원격 감지 데이터 신호들을 수신하도록 구성된다. 그러한 실시예들에서, 차량의 제 1 추진 부분 및 차량의 제 2 추진 부분은 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 각각 회전하는 별개의 물리적 구조물이다.
- [0024] 일부 실시예들에서, 프로세서는, 차량으로부터 제 1 측정 영역까지의 거리 및 차량으로부터 제 2 측정 영역까지의 거리를 결정하기 위해, 제 1 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터 수신된 제 1 원격 감지 데이터 신호들 및 제 2 세트의 하나 이상의 광 검출기들로부터의 제 2 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성된다.
- [0025] 일부 실시예들에서, 프로세서는 차량 둘레의 실질적으로 모든 방향들에서 차량으로부터 측정 영역들까지의 거리들을 결정하기 위해 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성된다.
- [0026] 일부 실시예들에 따라, 차량 둘레의 공간에서의 원격 감지 방법이 제공된다. 상기 방법은 제 1 측정 영역으로 반사될 광을 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들로부터 제 1 복수의 미러들에 방출하는 단계를 포함하고, 제 1 복수의 미러들은 차량의 제 1 추진 부분에 커플링되고, 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들은 차량의 제 1 고정 부분에 커플링된다. 상기 방법은 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들에서 제 1 측정 영역으로부터 반사되는 방출된 광의 부분들을 수신하는 단계를 포함하고, 제 1 세트의 하나 이상의 광 수신기들은 차량의 제 1 고정 부분에 커플링된다. 차량의 제 1 추진 부분은 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 회전하는 차량의 부분이다.
- [0027] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 추진 부분은 차량을 추진하도록 구성된 모터를 포함한다.
- [0028] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 고정 부분은 차량으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 회전하지 않는 차량의 부분이다.
- [0029] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 추진 부분은 제 1 축을 중심으로 회전한다. 그러한 실시예들에서, 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러는 제 1 축에 대해 제 1 각도로 고정된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러는 제 1 축에 대해 제 2 각도로 고정된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 각도는 제 2 각도와 상이하다.
- [0030] 일부 실시예들에서, 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러는 제 2 축에 대해 제 3 각도로 고정된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러는 제 2 축에 대해 제 4 각도로 고정된다. 그러한 실시예들에서, 제 3 각도는 제 4 각도와 상이하다. 그러한 실시예들에서, 제 2 축은 제 1 축에 수직한다.
- [0031] 일부 실시예들에서, 차량의 제 1 추진 부분은 제 1 축을 중심으로 회전한다. 그러한 실시예들에서, 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 1 광 송신기의 광 방출들은 제 1 축에 대해 제 1 각도로 제 1 복수의 미러들 중 제 1 미러로부터 반사된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 세트의 하나 이상의 광 송신기들 중 제 1 광 송신기의 광 방출들은 제 1 축에 대해 제 2 각도로 제 1 복수의 미러들 중 제 2 미러로부터 반사된다. 그러한 실시예들에서, 제 1 각도는 제 2 각도와 상이하다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 일부 실시예들에 따른 차량, 원격 감지 시스템 및 측정 영역의 개략도이다.
- [0033] 도 2는 일부 실시예들에 따른 차량, 원격 감지 시스템 및 측정 영역의 개략도이다.
- [0034] 도 3은 일부 실시예들에 따른 차량 및 원격 감지 시스템의 사시도이다.
- [0035] 도 4는 일부 실시예들에 따른 차량 및 원격 감지 시스템의 사시도이다.

[0036] 도 5a, 5b 및 5c는 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템의 컴포넌트들의 배열들의 도면들이다.

[0037] 도 6a, 6b 및 6c는 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템의 미러들의 각도들의 도면들이다.

[0038] 도 7은 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템의 컴포넌트들의 배열의 도면이다.

[0039] 도 8a, 8b 및 8c는 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템의 미러들의 각도들의 도면들이다.

[0040] 도 9는 일부 실시예들에 따른 차량 및 원격 감지 시스템의 개략도이다.

[0041] 도 10은 일부 실시예들에 따른 차량 및 원격 감지 시스템의 사시도이다.

[0042] 도 11은 일부 실시예들에 따른 차량 및 원격 감지 시스템의 개략도이다.

[0043] 도 12는 일부 실시예들에 따른 원격 감지를 위한 프로세스의 흐름도이다.

[0044] 도 13은 일부 실시예들에 따른 원격 감지를 위한 프로세스의 흐름도이다.

[0045] 도 14는 일부 실시예들에 따른 원격 감지를 위한 프로세스의 흐름도이다.

[0046] 도 15는 일부 실시예들에 따른 원격 감지를 위한 프로세스의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] [0047] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 제시된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본원에 설명된 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위한 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다는 것이 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들이 블록도 형태로 도시된다.

[0034] [0048] 본원에 설명된 실시예들은 종래의 원격 감지 시스템들에 비해 다양한 이점들을 제공한다. 본원에 설명된 일부 실시예들은, 차량에 대한 결과적인 미미한 무게 증가를 최소화하면서, 가령 라이더 시스템에 제한되지 않지만 원격 감지 시스템이 차량에 커플링되도록 허용할 수 있다. 그러한 실시예들은 라이더 시스템의 부분들과 차량 상의 기존의 컴포넌트들(다른 목적으로 사용되는 컴포넌트들)을 통합함으로써 이러한 이점을 달성할 수 있다. 특정 실시예들에서, 라이더 시스템에서 사용되는 하나 이상의 어레이들의 미러들은 차량을 움직이도록 추진하는 추진 부분들과 관련하여 회전시키기 위해 차량 상의 하나 이상의 추진 부분들에 커플링될 수 있다. 본원에 설명된 일부 실시예들은 차량 둘레의 근본적으로 모든 방향들의 원격 감지를 허용하는 이점을 제공할 수 있다. 그러한 실시예들은 다수의 라이더 시스템들과 차량의 다수의 추진 부분들을 통합하고 단일 프로세서로 다수의 라이더 시스템들에 의해 생성된 원격 감지 데이터를 프로세싱함으로써 이러한 이점을 달성할 수 있다. 본원에 개시된 실시예들의 다양한 다른 이점들이 분명할 것이다.

[0035] [0049] 도 1은 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템(100), 차량(120) 및 측정 영역(140)의 개략도이다.

[0036] [0050] 원격 감지 시스템(100)은 광 송신기(102)를 가질 수 있다. 광 송신기(102)는, 광의 빔이 측정 영역(140)의 방향으로 미러들(112)에서 반사되도록 미러들(112)의 어레이에 광의 빔을 방출하도록 구성된 디바이스일 수 있다. 일부 실시예들에서, 광 송신기(102)는 레이저 소스를 포함할 수 있고, 광의 빔은 레이저일 수 있다. 다른 실시예들은, 이에 제한되지 않지만, 하나 이상의 LED, 백열, 가스 방전, 전자발광, 전자-자극 또는 다른 광원들을 갖는 광 송신기들을 비롯하여 다른 적절한 형태들의 광 송신기들(102)을 채용할 수 있다.

[0037] [0051] 원격 감지 시스템(100)은 광 수신기(104)를 가질 수 있다. 광 수신기(104)는, 광의 빔이 측정 영역(140)에 부딪칠(strike) 때, 측정 영역(140)을 향해 방출된 광의 빔의 반사들을 수신하도록 구성된 디바이스일 수 있다. 일부 실시예들에서, 광 수신기(104)는 측정 영역(140) 내의 하나 이상의 위치들에서 하나 이상의 물체들로부터 다시 반사된 광을 수신(관측) 및/또는 포커싱하기 위한 텔레스코프, 렌즈, 렌즈들의 어레이, 광 가이드 또는 다른 광학장치(optics) 또는 이들의 조합들을 포함할 수 있다.

[0038] [0052] 원격 감지 시스템(100)은 광 수신기(104)에 의해 수신된 광을 검출하도록 구성된 광 검출기(106)를 포함할 수 있다. 광 검출기(106)는 광 수신기(104)에 의해 수신된 광에 기초하여 감지 데이터 신호들을 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 광 검출기(106)는 광 송신기(102)에 의한 광의 펄스의 방출 및 측정 영역(140)으로부터 다시 반사된 광의 반사된 펄스의 수신 사이의 시간 길이에 기초하여 디지털 데이터 신호(예를 들면, 원격 감지 데이터 신호)를 생성할 수 있다. 따라서, 광 검출기(106)는 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)의 광

방출 및 광 수신 결과의 결과를 나타내는 데이터를 각각 인코딩하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 원격 감지 데이터 신호는, 이에 제한되지 않지만, 광 송신기(102)로부터의 광 신호가 방출된 시간에 대응하는 정보, 또는 인코딩된 데이터가 관측된 시간에 대응하는 다른 시간 또는 타임스탬프 값과 같은 추가의 정보를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 원격 감지 데이터 신호는 차량(120)의 추진 부분(126)의 회전 레이트에 대응하는 정보를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 광 검출기(106)는 생성된 원격 감지 데이터 신호를 프로세서(110)로 송신하도록 구성될 수 있다.

[0039] [0053] 원격 감지 시스템(100)은 회전 센서(108)를 가질 수 있다. 회전 센서(108)는 차량(120)의 추진 부분(126)의 회전을 검출하도록 구성된 디바이스일 수 있다. 일부 실시예들에서, 회전 센서(108)는 회전 센서(108)에 의한 추진 부분(126)의 검출된 회전에 대응하는 회전 데이터 신호를 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 회전 데이터 신호는 추진 부분(126)의 회전이 발생하였다는 것을 표시할 수 있다. 예를 들면, 회전 데이터 신호는 추진 부분(126)의 하나의 완전한 회전이 발생하였다는 것을 표시할 수 있다. 추가의 예로서, 회전 데이터 신호는 추진 디바이스(126)의 미리 정의된 일부의 회전(가령, 이에 제한되지 않지만, 1/3의 회전) 또는 다수의 완전한 또는 일부들의 회전들(가령, 이에 제한되지 않지만, 1000 개의 회전들)이 발생하였다는 것을 표시할 수 있다. 일부 실시예들에서, 회전 데이터 신호는 추진 부분(126)의 회전 레이트를 표시할 수 있다. 예를 들면, 회전 데이터 신호는 추진 부분(126)의 단위 시간마다 검출된 회전들의 수(예를 들면, 초당 회전들)를 표시할 수 있다. 회전 레이트는 회전 속도, 각 속도, 각 속력 등으로 지칭될 수 있다. 일부 실시예들에서, 회전 데이터 신호는 추진 부분(126)의 특정 위치를 표시할 수 있다. 예를 들면, 추진 부분(126)이 아웃러너(outrunner) 모터로서 제공되면, 회전 데이터 신호는 아웃러너 모터의 회전 축 둘레에서 아웃러너 모터의 배향을 표시할 수 있다. 계속 예로서, 회전 데이터 신호는 관측된 아웃러너 모터 각도 위치 및 아웃러너 모터의 기준 각도 위치(예를 들면, "시작" 또는 "원점") 사이의 각 차이(예를 들면, 도 단위)로서 각도 위치를 표시할 수 있다. 일부 실시예들에서, 추진 부분(126)에 인접하게 위치한 단일 스위치로서 그리고 (예를 들면, 추진 부분(126)에 의해 생성된 자기장에 기초하여) 추진 부분(126)의 회전을 검출할 수 있는 회전 센서(108)가 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 추진 부분(126)에 인접하게 위치한 3 개의 스위치들로서 그리고 추진 부분(126)의 부분으로서 포함된 3-상 모터에 의해 생성된 자기장에 기초하여 추진 부분(126)의 회전을 검출할 수 있는 회전 센서(108)가 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 홀(Hall) 효과 센서로서 회전 센서(108)가 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 회전 센서(108)는 생성된 회전 데이터 신호를 프로세서(110)로 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 회전 센서(108)는 생성된 회전 데이터 신호를 광 검출기(106)로 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예들은 다른 적절한 형태들의 회전 센서들(108)을 채용할 수 있다.

[0040] [0054] 원격 감지 시스템(100)은 차량(120)으로부터 측정 영역(140)까지의 거리를 결정하기 위해 적어도 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성된 프로세서(110)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(110)는 (예를 들면, 광 송신기(102)에 의한) 광 송신 및 (예를 들면, 광 수신기(104)에 의한) 광 수신 사이의 시간 차이를 나타내거나 표시하는 원격 감지 데이터 신호들을 (예를 들면, 광 검출기(106)로부터) 수신할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 프로세서(110)는 표시된 시간 차이 및 알려진 광 속도에 기초하여 차량(120)과 측정 영역(140) 사이의 거리를 결정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(110)는 디지털 마이크로프로세서로서 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하기 위한 적절한 명령들이 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(110)는 거리 결정들을 제어기(124)로 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(110)는 부가적으로 각각의 거리 결정에 대응하는 방향을 제어기(124)로 송신하도록 구성될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 제어기(124)는 거리 결정들이 제공된 측정 영역(140)을 포함하는 주변 환경을 통해 차량(120)을 내비게이션하기 위해 수신된 거리 결정들을 사용할 수 있다.

[0041] [0055] 프로세서(110)는 결정된 거리에 대응하는 방향을 결정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서(110)는, 동일한 원격 감지 데이터 신호에 포함되는 시간 차이 값에 대해 광이 방출되는 특정 벡터를 결정하기 위해 원격 감지 데이터 신호에 제공된 디바이스 표시자 및 각도 위치 표시자와 결합하여 스토리지(예를 들면, 메모리(미도시))로부터 리트리브(retrieve)된 정보를 사용할 수 있다. 이러한 방식으로, 프로세서(110)는 차량(120)으로부터 측정 영역(140) 내의 특정 포인트까지의 거리를 결정하면서, 또한 그 결정된 거리에 대해 3 차원 공간의 방향에 대응하는 특정 벡터를 지정할 수 있다.

[0042] [0056] 일부 실시예들에서, 프로세서(110)는 결정된 거리에 대한 방향을 결정하기 위해 원격 감지 데이터 신호로 제공된 디바이스 표시자를 사용할 수 있다. 원격 감지 데이터 신호는 원격 감지 데이터 신호에 대한 소스 디바이스를 표시하는 디바이스 표시자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 원격 감지 데이터 신호는 원격 감지 데이터 신호에 대한 소스 디바이스로서 광 검출기(106)(또는 예를 들면, 광 송신기(102) 또는 광 수신기(104))를 식

별할 수 있다. 이러한 예를 계속하면, 프로세서(110)는, 광 검출기(106)가 측정 영역(140)(예를 들면, 차량(120)에 대한 전방-좌측-상향 필드)에 대응한다고 (예를 들면, 저장된 맵핑 테이블에 기초하여) 결정할 수 있다. 다른 예로서, 원격 감지 데이터 신호는 원격 감지 데이터 신호에 대한 소스 디바이스로서 광 송신기(102)(또는 예를 들면, 광 수신기(104))를 식별할 수 있다. 이러한 예를 계속하면, 프로세서(110)는 광 송신기(102)가 측정 영역(140)의 특정 부분 또는 서브-부분(예를 들면, 차량(120)에 대해 전방-좌측-상향 필드의 전방 1/3)에 대응한다고 (예를 들면, 저장된 맵핑 테이블에 기초하여) 결정할 수 있다. 프로세서(110)는 결정된 거리에 대한 방향을 결정하기 위해 디바이스 식별자 또는 다른 식별자들을 다양한 다른 방식으로 사용할 수 있다.

[0043]

[0057] 일부 실시예들에서, 프로세서(110)는 결정된 거리에 대한 방향을 결정하기 위해 각도 위치 표시자를 사용할 수 있다. 원격 감지 데이터 신호는 관측이 이루어져 원격 감지 데이터 신호의 생성으로 이어지는 시간에서 추진 부분(126)의 각도 위치를 표시하는 각도 위치 표시자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 원격 감지 데이터 신호는 광이 (예를 들면, 광 송신기(102)로부터) 방출되고 동일한 원격 감지 데이터 신호에 대해 (예를 들면, 광 수신기(104)로부터) 수신되는 시간에서 추진 부분(126)에 대한 90 도의 각도 위치를 표시할 수 있다. 이러한 예를 계속하면, 프로세서(110)는 추진 부분(126)에 대한 90 도의 각도 위치가 미러들(112)의 어레이 내의 제 3 미러에 대응한다고 (예를 들면, 저장된 맵핑 테이블에 기초하여) 결정할 수 있고, 제 3 미러는 (예를 들면, 차량(120)에 대한 수평선 평면 또는 그라운드 평면에 대해) 방출된 광에 대해 15 도의 수직 굴절 각도를 갖는다. 일부 실시예들에서, 광 검출기(106)로부터 수신된 임의의 특정 원격 감지 데이터 신호로부터 별개인 각도 위치 값이 회전 센서(108)로부터 제공될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 프로세서(110)는 시간 값(예를 들면, 프로세서(110)에서 신호들의 도착의 근접성 또는 신호들에서 타임스탬프 값들)에 기초하여 원격 감지 데이터 신호에 대응하는 각도 위치 값을 결정할 수 있다. 프로세서(110)는 결정된 거리에 대한 방향을 결정하기 위해 각도 위치, 회전 속도 또는 다른 식별자들을 다양한 다른 방식으로 사용할 수 있다.

[0044]

[0058] 원격 감지 시스템(100)은 광 송신기(102)로부터 방출된 광을 반사하도록 구성된 미러들(112)의 어레이를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러들(112)은 차량(120)의 추진 부분(126)에 커플링될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 미러들(112)은 추진 부분(126)이 회전할 때 회전할 수 있다. 미러들(112)은 추진 부분(126)의 각각의 하나 이상의 회전들 동안에 하나 이상의 포인트들에서 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)와 정렬하도록 위치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러들(112)은 제 1 축(예를 들면, 추진 부분(126)의 회전 축)에 대해 복수의 각도들로 배열될 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러들(112)은 부가적으로 제 2 축(예를 들면, 제 1 축에 수직하는 축)에 대해 복수의 각도들로 배열될 수 있다. 이러한 방식으로, 광 송신기(102)로부터의 광은 미러들(112)의 어레이의 다양한 개별적인 미러들로부터 복수의 방향들로 반사될 수 있다. 이로써, 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)의 단일 인스턴스에 대해 다양한 방향들에 대해 시간 차이 측정들(및 따라서 거리 결정들)이 생성될 수 있다.

[0045]

[0059] 차량(120)은 추진 부분(126)을 포함할 수 있다. 추진 부분(126)은 차량(120)으로 하여금 움직이도록 추진되게 하기 위해 회전하는 차량(120)의 임의의 부분일 수 있다. 일부 실시예들에서, 추진 부분(126)은 차량(120)이 접촉하는 표면을 따라 또는 차량(120)이 존재하는 유체(예를 들면, 공기 또는 물)를 통해 차량(120)으로 하여금 이동하게 하는 모터일 수 있다. 예를 들면, 추진 부분(126)은 아웃러너 모터, 인러너 모터, 중공 보어(hollow bore) 모터, 가스 작동(gas powered) 모터, 또는 몇몇의 다른 모터를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 추진 부분(126)은 차량(120)과 관련하여 또는 차량(120)으로 하여금 표면을 따라 또는 유체(예를 들면, 공기 또는 물)를 통해 이동하게 하기 위해 회전하는 차량(120)의 (모터 이외의) 컴포넌트일 수 있다. 예를 들면, 추진 부분(126)은 회전자, 차축, 휠, 트랜스미션 기어, 프로펠러 또는 몇몇의 다른 회전식 바디를 포함할 수 있다. 그러나, 특정 실시예들에서, 추진 부분(126)은 표면을 따라 또는 유체를 통해 차량(120)을 추진하는 추진 시스템의 부분이다(그리고 미러들(112)을 회전시키는 전용 및 유일한 목적으로 회전하는 별개의 모터 또는 다른 바디가 아님).

[0046]

[0060] 차량(120)은 차량(120)으로 하여금 움직이도록 추진되게 하도록 회전되지 않는 고정 부분(122)을 가질 수 있다. 즉, 추진 부분(126)이 (고정 부분(122)을 포함하여) 차량(120)의 나머지에 대해 회전할 수 있지만, 고정 부분(122)은 차량(120)의 나머지에 대해 계속해서 위치가 고정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 고정 부분(122)은 차량(120)의 프레임 부분을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 고정 부분(122)은 차량의 프레임 부분에 고정된 다른 부재들일 수 있다.

[0047]

[0061] 차량(120)은 제어기(124)를 가질 수 있다. 제어기(124)는 차량(120)의 이동을 제어하도록 구성된 전자 디바이스일 수 있다. 일부 실시예들에서, 제어기(124)는 차량(120)의 이동을 제어하기 위한 제어 신호들을 추

진 부분(126)에 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제어기(124)는 추진 부분(126)의 각 속도를 제어(예를 들면, 증가 또는 감소)하기 위한 속도 제어 신호들을 추진 부분(126)에 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제어기(124)는 프로세서(110)로부터 거리 및 방향 값들을 수신할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 제어기(124)는 주변 환경에서 차량(120)을 내비게이션하기 위해(예를 들면, 거리 및 방향 정보에 의해 정의된 물리적 장애물들을 회피함) 거리 및 방향 정보를 사용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제어기(124)는 프로세서(110)와 통합될 수 있다.

[0048] [0062] 원격 감지 시스템(100)의 다양한 부분들은 차량(120)에 커플링될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광 송신기(102)는 커플링(162)에 의해 고정 부분(122)에 커플링될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 광 수신기(104)는 부가적으로 커플링(164)에 의해 고정 부분(122)에 커플링될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 미러들(112)은 커플링(166)에 의해 추진 부분(126)에 커플링될 수 있다. 커플링들(162, 164 및 166)은 화학적 파스너들(예를 들면, 아교(glue), 다른 접착제), 전자기 파스너들(예를 들면, 자석들), 기계적 파스너들(예를 들면, 스크류들, 네일들, 클립들, 타이들)과 같은 임의의 종래의 방식으로 제공되고 그리고/또는 임의의 다른 적절한 방식으로 커플링될 수 있다.

[0049] [0063] 차량(120)의 특정 컴포넌트들에 대한 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들의 커플링은 다양한 이점들을 제공할 수 있다. 추진 부분(126)에 대한 미러들(112)의 어레이의 커플링을 통해, 미러들(112)의 어레이는 추진 부분(126)과 함께 회전하게 될 수 있다. 고정 부분(122)에 대한 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)의 커플링을 통해, 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)는 차량(120)의 나머지 그리고 특히 미러들(112) 및 추진 부분(126)에 관련하여 계속 고정 위치에 있게 될 수 있다. 특히, 추진 부분(126)은, 미러들(112)의 어레이의 개별적인 미러들 각각이 미러들(112)의 어레이의 회전 동안에 일정 시점에서 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)의 전방에 존재할 수 있도록, 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)의 전방의 필드에서 미러들(112)의 어레이가 회전하게 할 수 있다. 이러한 회전에 기초하여, 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)는 상이한 시점에서 미러들(112)의 어레이의 각각의 개별적인 미러로부터 광을 방출/수신하도록 구성되고 이를 할 수 있다. 미러들(112)의 어레이의 개별적인 미러들이 일정 축 또는 축들에 대하여 다양한 각도들에 위치되면, 단일 쌍의 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)는 그 쌍의 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)가 이동하지 않고, 다수의 방향으로 광을 방출/수신하도록 구성되고 이를 할 수 있다. 또한, 추진 부분(126)에 대한 미러들(112)의 어레이의 그러한 커플링을 통해, 미러들(112)의 어레이의 이러한 회전은 미러들(112)을 회전시키기 위한 전용 모터를 부가할 필요성 없이 달성될 수 있다. 이러한 방식으로, 원격 감지 시스템(100)과 차량(120)의 통합은 (예를 들면, 미러들을 회전시키기 위한 전용 모터를 갖는 원격 감지 시스템과 비교하여) 더 낮은 미미한 무게 증가로 그리고 더 적은 실패 포인트(point of failure)들로(즉, 미러들을 회전시키기 위한 전용 모터에 대해 어떠한 실패 포인트도 없음) 달성될 수 있다.

[0050] [0064] 도 2는 일부 실시예들에 따른, 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들, 차량(120)의 컴포넌트들 및 측정 영역(140)의 개략도이다. 도 1-2를 참조하면, 원격 감지 시스템(100) 및 차량(120)의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 상호작용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 광 송신기(102), 광 수신기(104), 광 검출기(106), 회전 센서(108) 및 프로세서(110)는 커플링들(202)에 의해 고정 부분(122)에 커플링될 수 있다. 미러들(112)은 커플링(202)에 의해 추진 부분(126)에 커플링될 수 있다. 커플링들(202)은 커플링들(162, 164 및 166)에 관련하여 설명된 것들과 유사할 수 있다.

[0051] [0065] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100) 및 차량(120)의 컴포넌트들은 신호들, 정보 및 다른 상호작용들을 교환할 수 있다. 광 송신기(102)는 미러들(112)에 광 빔(212)을 방출할 수 있다. 미러들(112)은 광 빔(212)을 광 빔(214)으로서 측정 영역(140)을 향해 반사할 수 있다. 광 빔(214)이 측정 영역(140)에 부딪칠 때, 광 빔(214)의 부분들은 반사된 광(216)으로서 미러들(112)의 방향으로 다시 반사될 수 있다. 미러들(112)은 반사된 광(216)을, 반사된 광(218)으로서, 광 수신기(104)를 향해 반사할 수 있다. 광 수신기(104)는 반사된 광(218)을 수신할 수 있다. 광 검출기(106)는 광 수신기(104)에 의해 수신된 광으로서, 수신된 광(220)을 수신(관측)할 수 있다. 광 검출기(106)는 광 빔(212)이 초기에 광 송신기(102)에 의해 방출된 시간과 반사된 광(218)이 초기에 광 수신기(104)에 의해 수신된 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 원격 감지 데이터 신호(222)를 생성할 수 있다. 광 검출기(106)는 원격 감지 데이터 신호(222)를 프로세서(110)로 송신할 수 있다.

[0052] [0066] 회전 센서(108)는 추진 부분(126)으로부터 전자기 신호(224)를 수신할 수 있다. 회전 센서(108)는 전자기 신호(224)에 의해 표시된 각도 위치에 대응하는 회전 데이터 신호(226)를 생성할 수 있다. 회전 센서(108)는 회전 데이터 신호(226)를 프로세서(110)로 송신할 수 있다.

- [0053] [0067] 프로세서(110)는 측정 영역(140)으로의 방향 및 거리를 결정하기 위해, 수신된 원격 감지 데이터 신호(222) 및 수신된 회전 데이터 신호(226)를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(110)는 측정 영역(140)에 대해 결정된 거리 및 방향을 신호(228)로서 제어기(124)로 송신할 수 있다. 제어기(124)는 (예를 들면, 측정 영역(140)에 의해 정의된 장애물에 부딪치는 것을 회피하는) 주변 환경을 통해 차량(120)을 내비게이팅하기(또는 차량의 내비게이션을 돕기) 위해 신호(228)에 포함된 거리 및 방향 정보를 사용할 수 있다. 제어기(124)는 주변 환경을 통해 차량(120)을 내비게이팅하거나 그렇지 않다면 이동시키기 위해 추진 제어 신호(230)를 추진 부분(126)으로 송신할 수 있다. 추진 부분(126)은 수신된 추진 제어 신호(230)에 기초하여 회전하게 될 수 있다. 추진 부분(126)의 회전은 미러들(112)이 또한 회전하게 할 수 있다.
- [0054] [0068] 도 3은 일부 실시예들에 따른, 차량(120) 및 원격 감지 시스템(100)의 사시도이다. 도 1-3을 참조하면, 차량(120)은 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들이 차량(120)의 프로펠러 모터들에 부착된 무인 항공기/지상 차량일 수 있다.
- [0055] [0069] 일부 실시예들에서, 차량(120)은 무인 항공기/지상 차량일 수 있다. 차량(120)은 프레임(310)을 가질 수 있다. 프레임(310)은 설명된 바와 같이 고정 부분(122)일 수 있다. 차량(120)은 프로펠러들(322)을 구동시키는 아웃러너 모터(320)를 가질 수 있다. 아웃러너 모터(320)에 의해 구동되는 프로펠러들(322)은 양력(lifting force)을 제공함으로써 차량(120)으로 하여금 공중을 통해 추진되게 할 수 있다. 아웃러너 모터(320)는 설명된 바와 같이 추진 부분(126)일 수 있다.
- [0056] [0070] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들은 무인 항공기/지상 차량(120)에 커플링될 수 있다. 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)는 차량(120)의 프레임(310)에 커플링될 수 있다. 미러들(112)은 아웃러너 모터(320)의 외부에 커플링될 수 있다. 미러들(112)은 아웃러너 모터(320)의 원주 둘레에서 밴드로 배열될 수 있다. 이러한 방식으로, 아웃러너 모터(320)가 회전할 때, 미러들(112)의 어레이가 회전한다. 부가적으로, 미러들(112)의 어레이가 회전할 때, 미러들(112)의 어레이 중 상이한 개별적인 미러들이 상이한 순차적인 시점들 각각에서 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)의 전방에 존재한다. 아웃러너 모터(320) 외부 둘레에서 밴드로 미러들(112)의 배열은 환형 어레이를 형성할 수 있다. 어레이는 미러들(112)의 개별적인 미러들의 링 형상의 시퀀스일 수 있다. 환형 어레이의 중심의 개구는 아웃러너 모터(320)에 의해 채워질 수 있다. 이러한 방식으로, 아웃러너 모터(320)는 미러들(112)의 환형 어레이의 중심의 개구를 통과할 수 있다.
- [0057] [0071] 일부 실시예들에서, 광 송신기(102), 광 수신기(104) 및 미러들(112)은 광 빔들이 차량(120)의 전방-좌측-상향 필드(frontwards-leftwards-upwards field)에서 방출되게 할 수 있다. 특히, 아웃러너 모터(320)가 차량(120)의 하위 전방 위치에 제공되면, 그리고 광 송신기(102) 및 광 수신기(104)가 차량(120)의 좌측 상에 제공되면, 미러들(112)에 의해 반사된 광 방출들은 일반적으로 차량(120)의 전방을 향한 필드로, 일반적으로 차량(120)으로부터 측면 및 상향으로, 그리고 일반적으로 차량(120)의 좌측으로 안내될 수 있다. 이러한 방식으로, 차량(120)의 특정 추진 디바이스 상의 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들의 포지셔닝은 원격 감지 시스템(100)이 차량(120)으로부터 미리 결정된 방향에 대한 시간 차이 정보 및 거리 정보를 생성하도록 허용할 수 있다(여기서 미리 정의된 방향은 차량(120) 둘레의 모든 방향들의 서브세트임).
- [0058] [0072] 도 4는 일부 실시예들에 따른, 차량(120) 및 원격 감지 시스템(100)의 사시도이다. 도 1-4를 참조하면, 원격 감지 시스템(100)은 차량(120)의 단일 추진 부분 상의 미러들의 단일 세트에 대해 다수의 쌍들의 광 송신기들/수신기들을 포함할 수 있다.
- [0059] [0073] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은 3 개의 쌍들(또는 임의의 다른 적절한 수)의 광 송신기들/수신기들: 광 송신기(410) 및 광 수신기(412); 광 송신기(414) 및 광 수신기(416); 및 광 송신기(418) 및 광 수신기(420)를 포함할 수 있다. 광 송신기들(410, 414, 418)은 광 송신기(102)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 광 수신기들(412, 416, 420)은 광 수신기(104)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 광 송신기들(410, 414, 418) 및 광 수신기들(412, 416, 420)은 차량(120)의 프레임(310) 상에 장착된 고정 구조(402) 상에 장착될 수 있다. 이러한 방식으로, 광 송신기들(410, 414, 418) 및 광 수신기들(412, 416, 420)은 차량(120)의 고정 부분(즉, 프레임(310))에 커플링될 수 있다.
- [0060] [0074] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은 밴드 구조(430)의 미러들(432, 434, 436)의 어레이를 포함할 수 있다. 미러들(432, 434, 436)은 미러들(112)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 밴드 구조(430)는 미러들(432, 434, 436)이 장착되는 물리적 구조일 수 있다. 밴드 구조(430)는 아웃러너 모터(320)에 커플링될 수 있다. 이러한 방식으로, 미러들(432, 434, 436)은 차량(120)의 추진 부분(예를 들면, 126)(즉, 아웃러

너 모터(320))에 커플링될 수 있다.

- [0061] [0075] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은 차량(120)의 추진 부분(예를 들면, 아웃러너 모터(320))에 커플링된 임의의 적절한 수의 미러들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들(예를 들면, 도 4)에서, 3 개의 미러들(432, 434 및 436)이 제공된다. 그러나, 다른 실시예들에서, 4 개의 미러들, 5 개의 미러들 또는 그 초과 미러들과 같은 상이한 수의 미러들이 제공될 수 있다. 예를 들면, 도 4에 도시된 밴드 구조(430)에 대해, 총 9 개의 미러들이 제공될 수 있다. 그러나, 부가적인 6 개의 미러들은, 밴드 구조(430)의 상이한 측면 상에 위치되며, 이에 따라 아웃러너 모터(320)에 의해 시야가 차단되기 때문에 도시되지 않을 수 있다. 도 1-4로 복귀하면, 다양한 실시예들에서 다른 구성들의 미러들이 가능하다.
- [0062] [0076] 일부 실시예들에서, 제공된 미러들의 수는 제공된 광 수신기들 및 광 송신기들의 수와 동일하지 않을 수 있다. 일부 실시예들(예를 들면, 도 4)에서, 총 3 개의 미러들(432, 434 및 436)이 제공되고, 총 3 개의 광 송신기들(410, 414 및 418)이 제공되고, 총 3 개의 광 수신기들(412, 416 및 420)이 제공된다. 그러나, 일부 실시예들에서, 제공된 광 송신기들 및 광 수신기들의 수와 상이한 수의 미러들이 제공될 수 있다. 예를 들면, 일부 실시예들에서, 총 3 개의 광 송신기들 및 3 개의 광 수신기들이 제공될 수 있고, 한편 총 9 개의 미러들이 제공될 수 있다. 다양한 실시예들에서 다른 구성들의 미러들, 광 송신기들 및 광 수신기들이 가능하다.
- [0063] [0077] 다양한 실시예들에 따라 다양한 크기들의 미러들(112)이 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러들(112)의 각각의 미러가 동일한 물리적 크기(예를 들면, 동일한 폭 및 동일한 높이)를 갖도록 제공될 수 있다. 그러나, 일부 실시예들에서, 미러들(112)은 상이한 물리적 크기들(예를 들면, 동일한 높이 그러나 상이한 폭)의 미러들을 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서 다른 구성들의 미러 크기들이 가능하다.
- [0064] [0078] 다양한 실시예들에 따라 미러들(112)의 다양한 간격들이 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러들(112)은 미러들(112)이 커플링되는 추진 부분의 원주 둘레에서 동일하게 이격될 수 있다. 예를 들면, 미러들(112)은 미러들(112)이 커플링되는 추진 부분의 원형 단면의 원주 상에 제공될 수 있다. 이러한 예에서, 4 개의 미러들이 제공되고, 각각의 미러의 폭이 원형 단면의 15 도 섹터를 커버하면, 각각의 미러는 미러와 다음 미러 사이에 75 도의 간격으로 제공될 수 있다. 따라서, 원형 단면의 전체 360 도가 미러들(112) 및 미러들(112) 사이의 간격들에 할당될 수 있고, 미러들(112)의 각각의 미러 사이에 동일한 간격이 제공된다. 그러나, 일부 실시예들에서, 미러들(112)은 미러들(112)이 커플링되는 추진 부분의 원주 둘레에서 동일하게 이격되지 않을 수 있다. 예를 들면, 미러들(112)은 미러들(112)이 커플링되는 추진 부분의 원형 단면의 원주 상에 제공될 수 있다. 이러한 예에서, 4 개의 미러들이 제공되고, 각각의 미러의 폭이 원형 단면의 15 도 섹터를 커버하면, 각각의 미러(미러들(112)의 시퀀스에서 마지막 미러를 제외함)는 미러와 다음 미러 사이에 15 도의 간격으로 제공될 수 있다. 미러들(112)의 시퀀스에서 마지막 미러는 미러와 다음 미러 사이에 255 도의 간격으로 제공될 수 있다. 따라서, 원형 단면의 전체 360 도가 미러들(112) 및 미러들(112) 사이의 간격에 할당될 수 있고, 미러들(112)은 미러들(112)이 커플링되는 추진 부분의 원주의 하나의 측면을 향해 가깝게 그룹화되어 제공된다. 다양한 실시예들에서 다른 구성들의 미러 간격들이 가능하다.
- [0065] [0079] 일부 실시예들에서, 미러들(432, 434, 436)은 상이한 수직 각도들로 고정될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 미러들(432, 434, 436)의 상이한 수직 각도들은 미러들(432, 434, 436)의 각각의 미러로 하여금 광 빔(예를 들면, 광 송신기들(410, 414, 418)에 의해 송신됨)을 상이한 수직 방향으로 반사하게 하는데 효과적일 수 있다. 예를 들면, 미러(432)는 미러(432)로 하여금 광 빔들을 (미러들(434, 436)에 관련하여) 가장 상향 수직 방향으로 반사하게 하는 수직 각도로 고정될 수 있다. 예를 계속하면, 미러(436)는 미러(436)로 하여금 광 빔들을 (미러들(432, 434)에 관련하여) 가장 하향 수직 방향으로 반사하게 하는 수직 각도로 고정될 수 있다. 예를 계속하면, 미러(434)는 미러(434)로 하여금 광 빔들을 (미러들(432, 436)에 관련하여) 한가운데의 수직 방향으로 반사하게 하는 수직 각도로 고정될 수 있다. 다양한 실시예들에서 미러들(432, 434, 436)의 수직 각도들은 상이하게 제공될 수 있다.
- [0066] [0080] 일부 실시예들에서, 미러들(432, 434, 436)은 서로에 대해 상이한 수평 각도들로 고정될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 미러들(432, 434, 436)의 상이한 수평 각도들은 미러들(432, 434, 436)의 각각의 미러로 하여금 광 빔(예를 들면, 광 송신기들(410, 414, 418)에 의해 송신됨)을 상이한 수평 방향으로 반사하는데 효과적일 수 있다. 예를 들면, 미러(432)는 미러(432)로 하여금 광 빔들을 (미러들(434, 436)에 관련하여) 가장 전방 수평 방향으로 반사하게 하는 (미러들(434, 436)에 관련하여) 수평 각도로 고정될 수 있다. 예를 계속하면, 미러(436)는 미러(436)로 하여금 광 빔들을 (미러들(432, 434)에 관련하여) 가장 후방 수평 방향으로 반사하게 하는 (미러들(432, 434)에 관련하여) 수평 각도로 고정될 수 있다. 예를 계속하면, 미러(434)는 미러(434)로 하여금

광 빔들을 (미러들(432, 436)에 관련하여) 한가운데의 수평 방향으로 반사하게 하는 (미러들(432, 436)에 관련하여) 수평 각도로 고정될 수 있다. 미러들(432, 434, 436)은, 미러들(432, 434, 436)이 회전할 때 미러들(432, 434, 436)이 수평 각도를 변경할 수 있다는 점에서 절대적으로(in an absolute sense) "고정된" 수평 각도들을 갖지 않을 수 있다. 그러나, 미러들(432, 434, 436)이 서로에 대해 위치들이 고정될 수 있다면, 미러들(432, 434, 436)의 임의의 개별적인 미러의 수평 각도는 (432, 434, 436) 중 다른 미러들에 대해 "고정"되는 것으로 고려될 수 있다. 또한, 미러들(432, 434, 436) 중 임의의 개별적인 미러의 수평 각도는 광 송신기들(410, 414, 418) 중 그러한 미러가 임의의 특정 광 송신기 또는 광 수신기들(412, 416, 420) 중 임의의 특정 광 수신기의 전방에 (예를 들면, 정의된 중심 위치에) 존재할 때마다, (432, 434, 436)의 다른 미러들의 임의의 개별적인 미러가 동일한 수평 각도를 가질 수 있다면, 그러한 임의의 특정 광 송신기 또는 그러한 임의의 특정 광 수신기에 대해 "고정"되는 것으로 고려될 수 있다. 다양한 실시예들에서 미러들(432, 434, 436)의 수평 각도들이 상이하게 제공될 수 있다.

[0067] [0081] 일부 실시예들에서, 아웃러너 모터(320)의 회전은 광 송신기들(410, 414, 418)이 상이한 시간들에서 미러들(432, 434 및 436)의 상이한 미러들에 광을 방출하게 할 수 있다.

[0068] [0082] 제 1 시간에서, 아웃러너 모터(320)는 (예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이) 제 1 각도 위치에 있을 수 있다. 제 1 시간 및 제 1 각도 위치에서, 미러들(432, 434 및 436)은 도시된 바와 같이 위치될 수 있다. 특히, 제 1 시간 및 제 1 각도 위치에서, 미러(432)는 광 송신기(410) 및 광 수신기(412)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(434)는 광 송신기(414) 및 광 수신기(416)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(436)는 광 송신기(418) 및 광 수신기(420)의 전방에 위치될 수 있다. 제 1 시간에서, 광 송신기(410)는 미러(432)에서 반사되도록 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(414)는 미러(434)에서 반사되도록 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(418)는 미러(436)에서 반사되도록 광을 방출할 수 있다. 광 수신기들(412, 416 및 420) 각각은 측정 영역들로부터 미러들(432, 434 및 436) 각각으로 다시 반사되는 광을 각각 수신할 수 있다. 아웃러너 모터(320)가 광 송신기들(410, 414 및 418)로부터의 광의 방출과 광 수신기들(412, 416 및 420)에서 반사된 광의 수신 사이의 시간 기간에서 회전할 수 있지만, 아웃러너 모터(320)의 각도 위치의 변화는, 미러들(432, 434 및 436) 각각이 광 방출들과 광 수신 사이의 시간 기간 동안에 동일한 쌍의 광 송신기 및 광 수신기의 전방에 실질적으로 계속 위치되도록 충분히 작을 수 있다.

[0069] [0083] 제 2 시간에서, 아웃러너 모터(320)는 제 2 각도 위치에 도착하기 위해 제 1 시간 및 제 1 각도 위치로부터 반시계 방향으로 회전하였을 수 있다. 제 2 시간 및 제 2 각도 위치에서, 미러들(432, 434 및 436)은 상이하게(예를 들면, 도 4에 도시된 것과 상이하게) 위치될 수 있다. 특히, 제 2 시간 및 제 2 각도 위치에서, 미러(432)는 광 송신기(414) 및 광 수신기(416)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(434)는 광 송신기(418) 및 광 수신기(420)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(436)는 임의의 광 송신기 또는 광 수신기의 전방이 아니라 시야 밖에 위치될 수 있다. 또한, 제 4 미러(미도시)는 광 송신기(410) 및 광 수신기(412)의 전방에 위치될 수 있다. 제 2 시간에서, 광 송신기(410)는 제 4 미러로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(414)는 미러(432)로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(418)는 미러(434)로부터 반사될 광을 방출할 수 있다. 광 수신기들(412, 416 및 420) 각각은 측정 영역들로부터 제 4 미러, 미러(432) 및 미러(434) 각각으로 다시 반사되는 광을 각각 수신할 수 있다. 아웃러너 모터(320)가 광 송신기들(410, 414 및 418)로부터의 광의 방출과 광 수신기들(412, 416 및 420)에서의 반사된 광의 수신 사이의 시간 기간에서 회전할 수 있지만, 아웃러너 모터(320)의 각도 위치의 변화는, 제 4 미러, 미러(432) 및 미러(434) 각각이 광 방출들과 광 수신 사이의 시간 기간 동안에 동일한 쌍의 광 송신기 및 광 수신기의 전방에 실질적으로 계속 위치되도록 충분히 작을 수 있다.

[0070] [0084] 제 3 시간에서, 아웃러너 모터(320)는 제 3 각도 위치에 도착하기 위해 제 2 시간 및 제 2 각도 위치로부터 반시계 방향으로 회전하였을 수 있다. 제 3 시간 및 제 3 각도 위치에서, 미러들(432, 434 및 436)은 상이하게(예를 들면, 도 4에 도시된 것과 상이하게) 위치될 수 있다. 특히, 제 3 시간 및 제 3 각도 위치에서, 미러(432)는 광 송신기(418) 및 광 수신기(420)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(434)는 임의의 광 송신기 또는 광 수신기의 전방이 아니라 시야 밖에 위치될 수 있고, 미러(436)는 임의의 광 송신기 또는 광 수신기의 전방이 아니라 시야 밖에 위치될 수 있다. 또한, 제 4 미러(미도시)는 광 송신기(414) 및 광 수신기(416)의 전방에 위치될 수 있고, 제 5 미러(미도시)는 광 송신기(410) 및 광 수신기(412)의 전방에 위치될 수 있다. 제 3 시간에서, 광 송신기(410)는 제 5 미러로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(414)는 제 4 미러로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(418)는 미러(432)로부터 반사될 광을 방출할 수 있다. 광 수신기들(412, 416 및 420) 각각은 측정 영역들로부터 제 5 미러, 제 4 미러 및 미러(432) 각각으로 다시 반사되는 광을 각각 수신할 수 있다. 아웃러너 모터(320)가 광 송신기들(410, 414 및 418)로부터의 광의 방출과 광 수신기들(412, 416

및 420)에서 반사된 광의 수신 사이의 시간 기간에서 회전할 수 있지만, 아웃러너 모터(320)의 각도 위치의 변화는, 제 5 미러, 제 4 미러, 및 미러(432) 각각이 광 방출들과 광 수신 사이의 시간 기간 동안에 동일한 쌍의 광 송신기 및 광 수신기의 전방에 실질적으로 계속 위치되도록 충분히 작을 수 있다.

[0071] [0085] 일부 실시예들에서, 아웃러너 모터(320)는 추가의 시간들 및 추가의 각도 위치들로 계속해서 회전할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 미러들(432, 434 및 436) 및 부가적인 미러들은 광 송신기들(410, 414 및 418) 및 광 수신기들(412, 416 및 420)의 전방의 포지셔닝에 대해 위치들을 계속해서 변경할 수 있다.

[0072] [0086] 일부 실시예들에서, 회전 센서(108)는 아웃러너 모터(320)의 각도 위치를 결정하고, 이러한 결정에 기초하여 제 1 회전 데이터 신호를 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 회전 데이터 신호는, 광 송신기(410)가 미러(432)에 광을 방출한 때 그리고 광 수신기(412)가 미러(432)로부터 광을 수신한 때 아웃러너 모터(320)가 제 1 각도 위치에 있다는 것을 표시할 수 있다. 프로세서(110)는 제 1 시간에서 광 송신기(410) 및 광 수신기(412)에 의한 광 방출 및 광 수신에 기초하여 생성된 제 1 원격 감지 데이터 신호 이외에 이러한 제 1 회전 데이터 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 원격 감지 데이터 신호는 미러(예를 들면, 미러들(432, 434 또는 436) 중 하나) 또는 수직 각도(예를 들면, 미러들(432, 434 또는 436)에 대응함)의 어떠한 표시 없이 시간 또는 거리 값을 포함할 수 있다. 따라서, 프로세서(110)는 제 1 회전 데이터 신호의 부재시에 제 1 원격 감지 데이터 신호에 대한 수직 각도를 결정할 수 없을 수 있다. 그러나, 일부 실시예들에서, 프로세서(110)는, 제 1 원격 감지 데이터 신호에 포함된 시간 또는 거리 값이 관측될 때, 미러(432)가 광 송신기(410) 및 광 수신기(412)의 전방에 위치되었다고 (예를 들면, 아웃러너 모터(320)의 각도 위치들로의 광 송신기들/광 수신기들에 대한 미러 위치들의 맵핑을 사용하여) 결정하기 위해 제 1 회전 데이터 신호에 의해 제공된 제 1 각도 위치의 표시를 사용할 수 있다. 프로세서(110)는 미러(432)의 알려진 고정 수직 각도(예를 들면, 프로세서(110)에 커플링된 메모리 내의 맵핑 테이블에 저장됨)에 기초하여 제 1 원격 감지 데이터 신호에 대한 수직 각도를 결정할 수 있다. 이러한 방식으로, 프로세서(110)는 원격 감지 데이터 신호에 포함된 시간 또는 거리 정보를 프로세싱하기 위해 회전 데이터 신호를 사용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 회전 센서(108)에 의해 생성된 각도 위치 표시 또는 다른 회전 정보는 원격 감지 데이터 신호의 부분으로서 포함될 수 있다. 이러한 방식으로, 프로세서(110)는 단일 신호에 포함된 회전 정보 및 원격 감지 정보에 기초하여 원격 감지 정보와 회전 정보를 연관시킬 수 있다. 다른 실시예들에서, 원격 감지 데이터 신호 및 회전 데이터 신호는 프로세서(110)에 의해 개별적으로 수신된 별개의 신호들일 수 있다. 그러한 실시예들에서, 프로세서(110)는 원격 감지 데이터 신호와 동일하거나 유사한 타임스탬프 값을 갖는 회전 데이터 신호에 기초하여 회전 데이터 신호와 원격 감지 데이터 신호를 연관시킬 수 있다.

[0073] [0087] 도 5a, 5b 및 5c는 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들의 배열들의 도면들이다. 도 1-5c를 참조하면, 미러들로 하여금 광 송신기(102)로부터 상이한 수직 방향으로 광을 반사하게 하는 상이한 고정 각도들로 원격 감지 시스템(100)의 미러들이 제공될 수 있다.

[0074] [0088] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은 미러들(522, 524 및 526)을 포함할 수 있다. 미러들(522, 524 및 526)은 미러들(112(432, 434, 436))에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 미러들(522, 524, 526)은 추진 부분(126)에 커플링될 수 있다. 추진 부분(126)은 축(510)을 중심으로 회전할 수 있다. 축(510)은 축(510)이 수직 방향으로 위 및 아래로 연장되는 실시예들에서 수직 축으로 지칭될 수 있다.

[0075] [0089] 일부 실시예들에서, 미러(522)는, 광 송신기(102)에 의해 방출된 광 빔(530)(214에 대응할 수 있음)으로 하여금 반사된 빔(532)(214에 대응할 수 있음)으로서 반사된 빔(532)이 측정 영역(140)에 부딪치는 포인트(542)로 반사되게 하는 수직 각도로 고정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러(524)는, 광 송신기(102)에 의해 방출된 광 빔(530)으로 하여금 반사된 빔(534)(214에 대응할 수 있음)으로서 반사된 빔(534)이 측정 영역(140)에 부딪치는 포인트(544)로 반사되게 하는 수직 각도로 고정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러(526)는 광 송신기(102)에 의해 방출된 광 빔(530)으로 하여금 반사된 빔(536)(214에 대응할 수 있음)으로서 반사된 빔(536)이 측정 영역(140)에 부딪치는 포인트(546)로 반사되게 하는 수직 각도로 고정될 수 있다.

[0076] [0090] 미러(526)의 수직 각도는, 미러들(522, 524)에 의해 생성된 입사 각도들과 비교될 때, 광 송신기(102)에 의해 방출된 광 빔(530)으로 하여금 가장 큰 입사 각도(즉, 0 도보다는 90 도에 더 가까움)를 갖게 할 수 있다. 따라서, 반사된 빔(536)은, 포인트들(542, 544)과 비교될 때, 가장 높거나 가장 상향의 수직 포인트(즉, 포인트(546))에서 측정 영역(140)에 부딪칠 수 있다. 더 일반적으로 말하면, 축(510)에 대한 미러(526)의 각도는 미러(526)로 하여금 광(즉, 반사된 빔(532))을 축(510)을 따르는 하나의 방향에서 가장 먼 포인트로 반사하게 할 수 있다.

- [0077] [0091] 미러(524)의 수직 각도는, 미러들(522, 526)에 의해 생성된 입사 각도들과 비교될 때, 광 송신기(102)에 의해 방출된 광 빔으로 하여금 가장 작은 입사 각도(즉, 90 도보다는 0 도에 더 가까움)를 갖게 할 수 있다. 따라서, 반사된 빔(534)은, 포인트들(542, 546)과 비교될 때, 가장 낮거나 가장 하향의 수직 포인트(즉, 포인트(544))에서 측정 영역(140)에 부딪힐 수 있다. 더 일반적으로 언급하면, 축(510)에 대해 미러(524)의 각도는 미러(524)로 하여금 광(즉, 반사된 빔(534))을 축(510)을 따라 하나의 방향에서 가장 먼 포인트로 반사하게 할 수 있다.
- [0078] [0092] 미러(522)의 수직 각도는, 미러들(524, 526)에 의해 생성된 입사 각도들과 비교될 때, 광 송신기(102)에 의해 방출된 광 빔으로 하여금 한가운데의 입사 각도(즉, 가장 큰 입사 각도 및 가장 작은 입사 각도 사이)를 갖게 할 수 있다. 따라서, 반사된 빔(532)은, 포인트들(544, 546)과 비교될 때, 한가운데 또는 가장 중심의 수직 포인트(즉, 포인트(542))에서 측정 영역(140)에 부딪힐 수 있다. 더 일반적으로 언급하면, 축(510)에 대해 미러(522)의 각도는 미러(522)로 하여금 광(즉, 반사된 빔(532))을 축(510)을 따라 어느 방향에서도 가장 멀지 않은 포인트로 반사하게 할 수 있다.
- [0079] [0093] 원격 감지 시스템(100)의 미러들(112)을 추진 부분(126)의 회전축(510)에 대해 다양한 각도들로 제공함으로써, 원격 감지 시스템(100)은 추진 부분(126)의 회전축(510)에 대해 다수의 방향들로 광을 송신/수신(그리고 따라서 거리들을 결정)할 수도 있다. 그럼에도 불구하고, 원격 감지 시스템(100)은, 추진 부분(126)의 회전축(510)에 대해 미러들(112)의 각도들을 변경하도록 전용 모터에 요구하지 않고서, 이를 달성할 수도 있다.
- [0080] [0094] 도 6a, 6b 및 6c는 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템(100)의 미러들의 각도들의 도면들이다. 도 1-6c를 참조하면, 원격 감지 시스템(100)의 미러들(522, 524 및 526)은 추진 부분(126)의 회전축(510)에 대해 상이한 각도들을 갖는 것으로 지정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러(522)는 축(510)에 평행하게 제공될 수 있다. 이로써, 미러(522)와 축(510) 사이에 어떠한 각 차이도 존재할 수 없다. 일부 실시예들에서, 미러(524)는 축(510)에 대해 각도(614)로 제공될 수 있다. 이로써, 미러(524)와 축(510) 사이의 각 차이(614)는 미러(524)로 하여금 광 송신기(102)로부터의 광 빔을 미러(522)에서와 (축(510)에 대해) 상이한 방향으로 반사하게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러(526)는 축(510)에 대해 각도(616)로 제공될 수 있다. 이로써, 미러(526)와 축(510) 사이의 각 차이(616)는 미러(526)로 하여금 광 송신기(102)로부터의 광 빔을 미러들(522, 524)에서와 (축(510)에 대해) 상이한 방향으로 반사하게 할 수 있다.
- [0081] [0095] 일부 실시예들에서, 회전축(510)은 제 1 축일 수 있고, 미러들(522, 524 및 526)은 제 1 축(즉, 축(510))에 대해 다양한 각도들로 제공되는 것으로 설명될 수 있다. 제 1 각도는 미러(522)가 제 1 축(즉, 축(510))에 대해 제공되는 각도일 수 있다. 미러(522)가 제 1 축(즉, 축(510))과 실질적으로 평행하게 제공될 수 있기 때문에, 제 1 각도는 0 도 또는 180 도로 제공될 수 있다. 제 2 각도는 미러(524)가 제 1 축(즉, 축(510))에 대해 제공되는 각도일 수 있다. 이로써, 제 2 각도는 각도(614)로 제공될 수 있다. 제 3 각도는 미러(524)가 제 1 축(즉, 축(510))에 대해 제공되는 각도일 수 있다. 이로써, 제 3 각도는 각도(616)로 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 각도, 제 2 각도(즉, 각도(614) 및 제 3 각도(즉, 각도(616))) 각각은 서로 상이할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 각도, 제 2 각도(즉, 각도(614)) 및 제 3 각도(즉, 각도(616)) 각각은 서로 상이하지 않을 수 있지만, 그럼에도 불구하고 제 1 각도, 제 2 각도(즉, 각도(614)) 및 제 3 각도(즉, 각도(616))는 전부 동일하지는 않을 수 있다. 일부 실시예들에서, 3 개보다 더 많은 미러들(522, 524 및 526)이 제공될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 미러들(522, 524 및 526) 이외에 부가적인 미러들이 제 1 축(즉, 축(510))에 대해 부가적인 각도들로 제공될 수 있다. 대안적으로, 그러한 실시예들에서, 미러들(522, 524 및 526) 이외의 부가적인 미러들 각각은 제 1 각도, 제 2 각도(즉, 각도(614)) 및 제 3 각도(즉, 각도(616)) 중 하나로 제공될 수 있다. 다양한 실시예들에서 제 1 축에 대해 각도들로 제공되는 다른 구성들의 미러들이 가능하다.
- [0082] [0096] 도 7은 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들의 배열의 도면이다. 도 1-7을 참조하면, 원격 감지 시스템(100)의 미러들은, 미러들이 광 송신기(102)로부터의 광을 상이한 수평 방향으로 반사하게 하는 상이한 고정 각도들로 제공될 수 있다.
- [0083] [0097] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은 3 개의 쌍들(또는 임의의 다른 적절한 수)의 광 송신기들/수신기들: 광 송신기(722) 및 광 수신기(724); 광 송신기(732) 및 광 수신기(734); 및 광 송신기(742) 및 광 수신기(744)를 포함할 수 있다. 광 송신기들(722, 732, 742)은 광 송신기(102)(또는 410, 414, 418)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 광 수신기들(724, 734, 744)은 광 수신기(104)(또는 412, 416, 420)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다.

- [0084] [0098] 추진 부분(126)은 축(510)을 중심으로 회전할 수 있다. 도 7에서, 축(510)이 위로부터(즉, 페이지 안쪽으로) 도시된다. 도 1-7을 참조하면, 축(710)은 일정 평면 상에서 축(510)과 평행할 수 있다. 축(710)은, 축(710)이 수직 축에 수직하는 방향으로 전방 및 후방 또는 나란히(side to side) 연장되는 실시예들에서 수평 축으로 지칭될 수 있다.
- [0085] [0099] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은 미러들(726, 736, 746 및 756)을 포함할 수 있다. 미러들(726, 736, 746 및 756)은 미러들(112)(또는 432, 434, 436; 또는 522, 524, 526)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 미러들(726, 736, 746 및 756)은 추진 부분(126)에 임의의 적절한 방식으로 커플링될 수 있다.
- [0086] [0100] 일부 실시예들에서, 미러(726)는, 광 송신기(722)에 의해 방출된 광 빔(예를 들면, 212)으로 하여금 반사된 빔(728)(214에 대응할 수 있음)으로서 포인트(729)로 반사되게 하는 수평 각도로 고정될 수 있는데, 그 포인트(729)는 그 반사된 빔(728)이 측정 영역(140)에 부딪치는 포인트이다. 일부 실시예들에서, 미러(736)는, 광 송신기(732)에 의해 방출된 광 빔으로 하여금 반사된 빔(738)으로서 포인트(739)로 반사되게 하는 수평 각도로 고정될 수 있는데, 그 포인트(739)는 그 반사된 빔(738)이 측정 영역(140)에 부딪치는 포인트이다. 일부 실시예들에서, 미러(746)는, 광 송신기(742)에 의해 방출된 광 빔으로 하여금 반사된 빔(748)으로서 포인트(749)로 반사되게 하는 수평 각도로 고정될 수 있는데, 그 포인트(749)는 그 반사된 빔(748)이 측정 영역(140)에 부딪치는 포인트이다. 도 7에서, 반사된 빔들(728, 738 및 748)만이 부분적으로 도시된다.
- [0087] [0101] 도 1-7을 참조하면, 일부 실시예들에서, 미러들(726, 736, 746 및 756)의 각각의 미러의 수평 각도가 추진 부분(126)이 회전할 때 변할 수 있지만, 미러들(726, 736, 746 및 756)의 각각의 미러의 수평 각도는 다른 미러들의 수평 각도들에 대해 고정될 수 있다. 이로써, 미러들(726, 736, 746, 756)의 각각의 미러는 광 송신기들(722, 732, 742) 중 임의의 광 송신기로부터의 광을 수평 축(710)에 대해 상이한 각도로 반사할 수 있다. 이러한 방식으로, 광 송신기(722)가 미러(726)에서 광을 반사하고, 한편 광 송신기(732)가 미러(736)에서 광을 반사하고, 한편 광 송신기(742)가 미러(746)에서 광을 반사하면, 반사된 빔들(728, 738, 748) 각각은 수평 축(710)에 대해 상이한 각도들로 각각 반사될 수 있다. 따라서, 원격 감지 시스템(100)은 추진 부분(126)의 회전축에 수직하는 축에 대해 다수의 방향들로 광을 송신/수신(그리고 따라서 거리들을 결정)할 수도 있다. 그럼에도 불구하고, 원격 감지 시스템(100)은, 추진 부분(126)의 회전축(510)에 수직하는 축(710)에 대해 미러들(112)의 각도들을 변경하도록 전용 모터에 요구하지 않고서, 이를 달성할 수도 있다.
- [0088] [0102] 일부 실시예들에서, 추진 부분(126)의 회전은 광 송신기들(722, 732, 742)로 하여금 상이한 시간들에서 미러들(726, 736, 746 및 756)의 상이한 미러들에 광을 방출하게 할 수 있다.
- [0089] [0103] 제 1 시간에서, 추진 부분(126)은 (예를 들면, 도 7에 도시된 바와 같이) 제 1 각도 위치에 있을 수 있다. 제 1 시간 및 제 1 각도 위치에서, 미러들(726, 736 및 746)은 도시된 바와 같이 위치될 수 있다. 특히, 제 1 시간 및 제 1 각도 위치에서, 미러(726)는 광 송신기(722) 및 광 수신기(724)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(736)는 광 송신기(732) 및 광 수신기(734)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(746)는 광 송신기(742) 및 광 수신기(744)의 전방에 위치될 수 있다. 제 1 시간에서, 광 송신기(722)는 미러(726)로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(732)는 미러(736)로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(742)는 미러(746)로부터 반사될 광을 방출할 수 있다. 광 수신기들(724, 734, 744) 각각은 측정 영역들로부터 미러들(726, 736, 746) 각각으로 다시 반사되는 광을 각각 수신할 수 있다. 추진 부분(126)이 광 송신기들(722, 732, 742)로부터의 광의 방출과 광 수신기들(724, 734, 744)에서 그 반사된 광의 수신 사이의 시간 기간에서 회전할 수 있지만, 추진 부분(126)의 각도 위치의 변화는, 미러들(726, 736 및 746) 각각이 광 방출들과 광 수신 사이의 시간 기간 동안에 동일한 쌍의 광 송신기 및 광 수신기의 전방에 실질적으로 계속 위치되도록 충분히 작을 수 있다.
- [0090] [0104] 제 2 시간에서, 추진 부분(126)은 제 2 각도 위치에 도착하기 위해 제 1 시간 및 제 1 각도 위치로부터 반시계 방향으로 회전하였을 수 있다. 제 2 시간 및 제 2 각도 위치에서, 미러들(726, 736, 746)은 상이하게 (예를 들면, 도 7에 도시된 것과 상이하게) 위치될 수 있다. 특히, 제 2 시간 및 제 2 각도 위치에서, 미러(726)는 광 송신기(732) 및 광 수신기(734)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(736)는 광 송신기(742) 및 광 수신기(744)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(746)는 임의의 광 송신기 또는 광 수신기의 전방이 아닌 곳에 위치될 수 있다. 또한, 미러(756-A)는 광 송신기(722) 및 광 수신기(724)의 전방에 위치될 수 있다. 제 2 시간에서, 광 송신기(722)는 미러(756-A)로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(732)는 미러(726)로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(742)는 미러(736)로부터 반사될 광을 방출할 수 있다. 광 수신기들(724, 734, 744) 각각은 측정 영역들로부터 미러(756-A), 미러(726) 및 미러(736) 각각으로 다시 반사되는 광을 각각 수신

할 수 있다. 추진 부분(126)이 광 송신기들(722, 732, 742)로부터의 광의 방출과 광 수신기들(724, 734, 744)에서 그 반사된 광의 수신 사이의 시간 기간에서 회전할 수 있지만, 추진 부분(126)의 각도 위치의 변화는, 미러(756-A), 미러(726) 및 미러(736) 각각이 광 방출들과 광 수신 사이의 시간 기간 동안에 동일한 쌍의 광 송신기 및 광 수신기의 전방에 실질적으로 계속 위치되도록 충분히 작을 수 있다.

[0091] [0105] 제 3 시간에서, 추진 부분(126)은 제 3 각도 위치에 도착하기 위해 제 2 시간 및 제 2 각도 위치로부터 반시계 방향으로 회전하였을 수 있다. 제 3 시간 및 제 3 각도 위치에서, 미러들(726, 736, 746, 756)은 상이하게(예를 들면, 도 7에 도시된 것과 상이하게) 위치될 수 있다. 특히, 제 3 시간 및 제 3 각도 위치에서, 미러(726)는 광 송신기(742) 및 광 수신기(744)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(736)는 임의의 광 송신기 또는 광 수신기의 전방이 아닌 곳에 위치될 수 있고, 미러(746)는 임의의 광 송신기 또는 광 수신기의 전방이 아닌 곳에 위치될 수 있다. 또한, 미러(756-A)는 광 송신기(732) 및 광 수신기(734)의 전방에 위치될 수 있고, 미러(756-B)는 광 송신기(722) 및 광 수신기(724)의 전방에 위치될 수 있다. 제 3 시간에서, 광 송신기(722)는 미러(756-B)로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(732)는 미러(756-A)로부터 반사될 광을 방출할 수 있고, 광 송신기(742)는 미러(726)로부터 반사될 광을 방출할 수 있다. 광 수신기들(724, 734, 744) 각각은 측정 영역들로부터 미러(756-B), 미러(756-A) 및 미러(726) 각각으로 다시 반사되는 광을 각각 수신할 수 있다. 추진 부분(126)이 광 송신기들(722, 732, 742)로부터의 광의 방출과 광 수신기들(724, 734, 744)에서 그 반사된 광의 수신 사이의 시간 기간에서 회전할 수 있지만, 추진 부분(126)의 각도 위치의 변화는, 미러(756-B), 미러(756-A), 및 미러(726) 각각이 광 방출들과 광 수신 사이의 시간 기간 동안에 동일한 쌍의 광 송신기 및 광 수신기의 전방에 실질적으로 계속 위치되도록 충분히 작을 수 있다.

[0092] [0106] 일부 실시예들에서, 추진 부분(126)은 추가의 시간들 및 추가의 각도 위치들로 계속해서 회전할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 미러들(726, 736, 746)은 광 송신기들(722, 732 및 742) 및 광 수신기들(724, 734 및 744)의 전방의 포지셔닝에 대해 위치들을 계속해서 변경할 수 있다.

[0093] [0107] 도 8a, 8b 및 8c는 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템(100)의 미러들의 각도들의 도면들이다. 도 1-8c를 참조하면, 원격 감지 시스템(100)의 미러들은 추진 부분(126)의 회전축(510)에 수직하는 수평축(710)에 대해 상이한 각도들을 갖는 것으로 지정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러(736)는 축(710)에 평행하게 제공될 수 있다. 이로써, 미러(736)와 축(710) 사이에 어떠한 각 차이도 존재할 수 없다. 일부 실시예들에서, 미러(726)는 축(710)에 대해 각도(812)로 제공될 수 있다. 이로써, 미러(726)와 축(710) 사이의 각 차이(812)는 미러(726)로 하여금 광 송신기(722)로부터의 광 빔을, 미러(736)가 광 송신기(732)로부터의 광 빔을 반사하는 것과 (축(710)에 대해) 상이한 방향으로 반사하게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 미러(746)는 축(710)에 대해 각도(816)로 제공될 수 있다. 이로써, 미러(746)와 축(710) 사이의 각 차이(816)는 미러(746)로 하여금 광 송신기(742)로부터의 광 빔을, 미러(726)가 광 송신기(722)로부터의 광 빔을 반사하는 것과 (축(710)에 대해) 상이한 방향으로 그리고 미러(736)가 광 송신기(732)로부터의 광 빔을 반사하는 것과 (축(710)에 대해) 상이한 방향으로 반사하게 할 수 있다.

[0094] [0108] 일부 실시예들에서, 수평축(710)은 제 1 축(즉, 축(510))에 수직하는 제 2 축일 수 있고, 미러들(726, 736 및 746)은 제 2 축(즉, 축(710))에 대해 다양한 각도들로 제공되는 것으로 설명될 수 있다. 제 1, 제 2 및 제 3 각도들이 제 1 축(즉, 축(510))에 대해 제공되는 경우에, 미러들(726, 736 및 746)이 제 2 축(즉, 축(710))에 대해 각각 제 4, 제 5 및 제 6 각도들로 제공되는 것으로 설명될 수 있다. 제 4 각도는 미러(726)가 제 2 축(즉, 축(710))에 대해 제공되는 각도일 수 있다. 이로써 제 4 각도는 각도(812)로서 제공될 수 있다. 제 5 각도는 미러(736)가 제 2 축(즉, 축(710))에 대해 제공되는 각도일 수 있다. 미러(736)가 제 2 축(즉, 축(710))에 실질적으로 평행하게 제공될 수 있기 때문에, 제 5 각도는 0 도 또는 180 도로 제공될 수 있다. 제 6 각도는 미러(746)가 제 2 축(즉, 축(710))에 대해 제공되는 각도일 수 있다. 이로써, 제 6 각도는 각도(816)로 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 4 각도(즉, 각도(812)), 제 5 각도 및 제 6 각도(즉, 각도(816)) 각각은 서로 상이할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 4 각도(즉, 각도(812)), 제 5 각도 및 제 6 각도(즉, 각도(816)) 각각은 서로 상이하지 않을 수 있지만, 그럼에도 불구하고 제 4 각도(즉, 각도(812)), 제 5 각도 및 제 6 각도(즉, 각도(816))는 전부 동일하지는 않을 수 있다. 다양한 실시예들에서 제 2 축에 대해 각도들로 제공되는 다른 구성들의 미러들이 가능하다.

[0095] [0109] 도 9는 일부 실시예들에 따른 원격 감지 시스템(100) 및 차량(120)의 개략도이다. 도 1-9를 참조하면, 원격 감지 시스템(100)은 차량(120)의 다수의 추진 부분들 및 다수의 고정 부분들에 커플링된 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

- [0096] [0110] 일부 실시예들에서, 차량(120)은 제어기(906), 고정 부분(902), 고정 부분(903), 추진 부분(904) 및 추진 부분(905)을 포함할 수 있다. 제어기(906)는 제어기(124)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 고정 부분들(902, 903)은 고정 부분(122)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 추진 부분들(904, 905)은 추진 부분(126)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제어기(906)는 추진 부분들(904, 905) 각각을 제어할 수 있다. 제어기(906)는 추진 부분들(904, 905)의 동작을 제어하기 위한 제어 신호들 추진 부분들(904, 905)로 송신할 수 있다.
- [0097] [0111] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은 광 송신기(912), 광 수신기(913), 미러들(914), 광 검출기(915), 회전 센서(916), 광 송신기(922), 광 수신기(923), 미러들(924), 광 검출기(925), 회전 센서(926) 및 프로세서(930)를 포함할 수 있다. 광 송신기들(912, 922)은 광 송신기(102)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 광 수신기들(913, 923)은 광 수신기(104)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 미러들(914, 924)은 미러들(112)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 광 검출기들(915, 925)은 광 검출기(106)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 회전 센서들(916, 926)은 회전 센서(108)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다. 프로세서(930)는 프로세서(110)에 대해 설명된 바와 같이 제공될 수 있다.
- [0098] [0112] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들은 차량(120)의 하나 이상의 고정 부분들에 커플링될 수 있다. 예를 들면, 광 송신기(912), 광 수신기(913), 광 검출기(915) 및 회전 센서(916)는 고정 부분(902)에 커플링될 수 있다. 예를 계속하면, 광 송신기(922), 광 수신기(923), 광 검출기(925) 및 회전 센서(926)는 고정 부분(903)에 커플링될 수 있다. 일부 실시예들에서, 고정 부분(902) 및 고정 부분(903)은 차량(120)의 별개의 물리적 컴포넌트들일 수 있다. 일부 실시예들에서, 고정 부분(902) 및 고정 부분(903)은 차량(120)의 단일 물리적 컴포넌트의 별개의 부분들일 수 있다. 일부 실시예들에서, 고정 부분(902) 및 고정 부분(903)은 차량(120)의 동일한 물리적 컴포넌트의 동일한 부분일 수 있다.
- [0099] [0113] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들은 차량(120)의 하나 이상의 추진 부분들에 커플링될 수 있다. 예를 들면, 미러들(914)은 추진 부분(904)에 커플링될 수 있다. 예를 계속하면, 미러들(924)은 추진 부분(905)에 커플링될 수 있다. 일부 실시예들에서, 추진 부분(904) 및 추진 부분(905)은 차량(120)의 별개의 물리적 컴포넌트들일 수 있다. 일부 실시예들에서, 추진 부분(904) 및 추진 부분(905)은 차량(120)의 단일 물리적 컴포넌트의 별개의 부분일 수 있다. 일부 실시예들에서, 추진 부분(904) 및 추진 부분(905)은 차량(120)의 동일한 물리적 컴포넌트의 동일한 부분일 수 있다.
- [0100] [0114] 일부 실시예들에서, 프로세서(930)는 추가로 하나보다 더 많은 회전 센서로부터의 회전 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 프로세서(930)는 회전 센서(916) 및 회전 센서(926) 둘 모두로부터 수신된 회전 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다.
- [0101] [0115] 일부 실시예들에서, 프로세서(930)는 광 송신기, 광 수신기, 광 검출기의 하나보다 더 많은 그룹으로부터의 정보를 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 프로세서(930)는 광 검출기(915) 및 광 검출기(925) 둘 모두로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 광 검출기(915)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들은 광 검출기(925)와 독립적인 광 검출기(915)에 의해 생성될 수 있다. 마찬가지로, 광 검출기(925)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들은 광 검출기(915)와 독립적인 광 검출기(925)에 의해 생성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광 검출기(915)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들은 광 검출기(925)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들에 관련된 것과 상이한 측정 영역에 관련될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광 검출기(915)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들은 광 검출기(925)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들에 관련된 것과 동일한 측정 영역에 관련될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광 검출기(915)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들은 광 검출기(925)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들에 관련된 것과 중첩하는 측정 영역에 관련될 수 있다.
- [0102] [0116] 프로세서(930)가 광 검출기(915) 및 광 검출기(925) 둘 모두로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하는 실시예들에서, 프로세서(930)는 광 검출기(915)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들 및 광 검출기(925)로부터 수신된 원격 감지 데이터 신호들 둘 모두를 프로세싱하는 것에 기초하여 결정된 거리 및 방향 정보를 포함하는 합성 신호를 생성할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 프로세서(930)는 합성 신호를 제어기(906)로 송신할 수 있다. 제어기(906)는 주변 환경을 통해 차량(120)을 내비게이팅하기 위해 합성 신호에 포함된 거리 및 방향 정보를 사용할 수 있다.
- [0103] [0117] 도 10은 일부 실시예들에 따른 차량(120) 및 원격 감지 시스템(100)의 사시도이다. 도 1-10을 참조하면, 차량(120)은 차량(120)의 다수의 프로펠러 모터들에 부착된 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들을

갖는 무인 항공기/지상 차량일 수 있다.

- [0104] [0118] 일부 실시예들에서, 차량(120)은 무인 항공기/지상 차량일 수 있다. 차량(120)은 프레임 부분들(1002, 1004, 1006, 및 1008)을 가질 수 있다. 프레임 부분들(1002, 1004, 1006, 1008)은 위에 설명된 바와 같은 고정 부분들(예를 들면, 고정 부분들(122, 902, 903))일 수 있다. 차량(120)은 프로펠러들을 구동시키는 아웃러너 모터들(1012, 1014, 1016, 및 1018)을 가질 수 있다. 아웃러너 모터들(1012, 1014, 1016, 1018)에 의해 구동되는 프로펠러들은 차량(120)으로 하여금 양력을 제공함으로써 공기를 통해 추진되게 할 수 있다. 아웃러너 모터들(1012, 1014, 1016, 1018)은 위에 설명된 바와 같은 추진 부분들(예를 들면, 추진 부분들(126, 904, 905))일 수 있다.
- [0105] [0119] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)의 컴포넌트들은 무인 항공기/지상 차량(120)에 커플링될 수 있다. 광 송신기(1022) 및 광 수신기(1024)는 프레임 부분(1002)에 커플링될 수 있다. 광 송신기(1032) 및 광 수신기(1034)는 프레임 부분(1004)에 커플링될 수 있다. 광 송신기(1042) 및 광 수신기(1044)는 프레임 부분(1006)에 커플링될 수 있다. 광 송신기(1052) 및 광 수신기(1054)는 프레임 부분(1008)에 커플링될 수 있다. 미러들(1026)은 아웃러너 모터(1012)에 커플링될 수 있다. 미러들(1036)은 아웃러너 모터(1014)에 커플링될 수 있다. 미러들(1046)은 아웃러너 모터(1016)에 커플링될 수 있다. 미러들(1056)은 아웃러너 모터(1018)에 커플링될 수 있다.
- [0106] [0120] 도 11은 일부 실시예들에 따른 차량(120) 및 원격 감지 시스템(100)의 개략도이다. 도 1-11을 참조하면, 원격 감지 시스템(100)은 차량(120) 둘레의 다수의 방향들에 대해 거리 및 방향 정보를 결정하기 위해 다수의 그룹들의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0107] [0121] 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은 컴포넌트 그룹들(1111, 1112, 1114, 1116, 1118, 및 1119)을 포함할 수 있다. 컴포넌트 그룹들(1111, 1112, 1114, 1116, 1118, 1119)의 각각의 컴포넌트 그룹은 광 송신기(예를 들면, 광 송신기(102)), 광 수신기(예를 들면, 광 수신기(104)), 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106)), 회전 센서(예를 들면, 회전 센서(108)) 및 미러들(예를 들면, 미러들(112))을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴포넌트 그룹들(1111, 1112, 1114, 1116, 1118, 1119)의 각각의 컴포넌트 그룹은 차량(120)의 별개의 추진 부분(예를 들면, 추진 부분(126))에 커플링된 미러들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴포넌트 그룹들(1111, 1112, 1114)의 미러들은 차량(120)의 제 1 추진 부분에 커플링될 수 있고, 반면에 컴포넌트 그룹들(1116, 1118, 1119)의 미러들은 차량(120)의 제 2 추진 부분에 커플링될 수 있다.
- [0108] [0122] 일부 실시예들에서, 컴포넌트 그룹들(1111, 1112, 1114, 1116, 1118, 1119)은 광을 다수의 측정 영역들로 송신하고 이들로부터 광을 수신할 수 있다. 컴포넌트 그룹(1111)은 측정 영역(1121)으로 광을 송신하고 이로부터 광을 수신할 수 있다. 컴포넌트 그룹(1112)은 측정 영역(1122)으로 광을 송신하고 이로부터 광을 수신할 수 있다. 컴포넌트 그룹(1114)은 측정 영역(1124)으로 광을 송신하고 이로부터 광을 수신할 수 있다. 컴포넌트 그룹(1116)은 측정 영역(1126)으로 광을 송신하고 이로부터 광을 수신할 수 있다. 컴포넌트 그룹(1118)은 측정 영역(1128)으로 광을 송신하고 이로부터 광을 수신할 수 있다. 컴포넌트 그룹(1119)은 측정 영역(1129)으로 광을 송신하고 이로부터 광을 수신할 수 있다. 그러한 구성에 기초하여, 프로세서(예를 들면, 프로세서(110 또는 930))는 컴포넌트 그룹들(1111, 1112, 1114, 1116, 1118, 1119)의 각각의 컴포넌트 그룹으로부터 원격 감지 데이터 신호들을 수신할 수 있다. 따라서, 프로세서는 차량(120) 둘레의 다수의 영역들에 대한 거리 및 방향 정보를 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세서는 차량 둘레의 모든 또는 실질적으로 모든 영역들에 대한 거리 및 방향 정보를 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 원격 감지 시스템(100)은, 거리 및 방향 정보에서 갭들 또는 블라인드 스팟들의 존재 없이 차량(120) 둘레의 환경에 관한 거리 및 방향 정보를 생성할 수도 있다. 그러한 실시예들은, 차량(120)이 유체들(예를 들면, 공기 또는 물)을 통해 또는 거친 지형(예를 들면, 오프-로드) 위에서 이동하는 경우에 차량(120)에 특히 이로울 수 있는데, 왜냐하면 차량(120)의 환경 내의 장애물들이 차량(120) 둘레의 임의의 방향에서 맞닥뜨리게(encountered) 될 수 있기 때문이다.
- [0109] [0123] 도 12는 일부 실시예들에 따른 원격 감지를 위한 프로세스(1200)의 흐름도이다. 프로세스(1200)는 도 1-12를 참조하여 설명된다. 프로세스(1200)는 설명된 바와 같이 원격 감지 시스템(예를 들면, 원격 감지 시스템(100))에 의해 수행될 수 있다.
- [0110] [0124] 블록(1202)에서, 광은 차량의 추진 부분에 커플링된 미러들(예를 들면, 미러들(112))에 방출된다. 광은 광 빔(예를 들면, 레이저)일 수 있다. 광은 차량의 고정 부분에 커플링된 광 송신기(예를 들면, 광 송신기(102))에 의해 방출될 수 있다. 미러들에 방출된 광은 측정 영역을 향해 미러들에 의해 반사될 수 있다.

- [0111] [0125] 블록(1204)에서, 측정 영역으로부터 반사된 광의 부분들은 차량의 고정 부분에 커플링된 광 수신기(예를 들면, 광 수신기(104))에서 수신된다.
- [0112] [0126] 도 13은 일부 실시예들에 따른 원격 감지를 위한 프로세스(1300)의 흐름도이다. 프로세스(1300)는 도 1-13을 참조하여 설명된다. 프로세스(1300)는 설명된 바와 같이 원격 감지 시스템(예를 들면, 원격 감지 시스템(100))에 의해 수행될 수 있다.
- [0113] [0127] 블록(1302)에서, 광은 차량의 추진 부분에 커플링된 미러들(예를 들면, 미러들(112))에 방출된다. 광은 광 빔(예를 들면, 레이저)일 수 있다. 광은 차량의 고정 부분에 커플링된 광 송신기(예를 들면, 광 송신기(102))에 의해 방출될 수 있다. 미러들에 방출된 광은 측정 영역을 향해 미러들에 의해 반사될 수 있다.
- [0114] [0128] 블록(1304)에서, 측정 영역으로부터 반사된 광의 부분들은 차량의 고정 부분에 커플링된 광 수신기(예를 들면, 광 수신기(104))에서 수신된다.
- [0115] [0129] 블록(1306)에서, 광 수신기에서 수신되는 광이 검출된다. 광은 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106))에 의해 검출될 수 있다.
- [0116] [0130] 블록(1308)에서, 원격 감지 데이터 신호가 생성된다. 원격 감지 데이터 신호는 블록(1302)에서 광의 방출 및 블록(1304)에서 광의 수신 사이의 시간 지연에 관한 정보를 포함할 수 있다. 원격 감지 데이터 신호는 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106))에 의해 생성될 수 있다.
- [0117] [0131] 블록(1310)에서, 원격 감지 데이터 신호가 프로세싱된다. 원격 감지 데이터 신호는 프로세서(예를 들면, 프로세서(110))에 의해 프로세싱될 수 있다. 원격 감지 데이터 신호를 프로세싱하는 것은 원격 감지 데이터 신호와 연관된 방향 및 이 원격 감지 데이터 신호와 연관된 방향에서, 측정 영역까지의 거리를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0118] [0132] 도 14는 일부 실시예들에 따른 원격 감지를 위한 프로세스(1400)의 흐름도이다. 프로세스(1400)는 도 1-14를 참조하여 설명된다. 프로세스(1400)는 설명된 바와 같이 원격 감지 시스템(예를 들면, 원격 감지 시스템(100))에 의해 수행될 수 있다.
- [0119] [0133] 블록(1402)에서, 광은 차량의 추진 부분에 커플링된 미러들(예를 들면, 미러들(112))에 방출된다. 광은 광 빔(예를 들면, 레이저)일 수 있다. 광은 차량의 고정 부분에 커플링된 광 송신기(예를 들면, 광 송신기(102))에 의해 방출될 수 있다. 미러들에 방출된 광은 측정 영역을 향해 미러들에 의해 반사될 수 있다.
- [0120] [0134] 블록(1404)에서, 측정 영역으로부터 반사된 광의 부분들은 차량의 고정 부분에 커플링된 광 수신기(예를 들면, 광 수신기(104))에서 수신된다.
- [0121] [0135] 블록(1406)에서, 광 수신기에 의해 수신된 광이 검출된다. 광은 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106))에 의해 검출될 수 있다.
- [0122] [0136] 블록(1408)에서, 원격 감지 데이터 신호가 생성된다. 원격 감지 데이터 신호는 블록(1402)에서 광의 방출 및 블록(1404)에서 광의 수신 사이의 시간 지연에 관한 정보를 포함할 수 있다. 원격 감지 데이터 신호는 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106))에 의해 생성될 수 있다.
- [0123] [0137] 블록(1410)에서, 추진 부분의 회전 정보가 검출된다. 회전 정보의 검출은 회전 센서(예를 들면, 회전 센서(108))에 의해 수행될 수 있다. 회전 정보의 검출은 추진 부분의 각도 위치의 결정을 포함할 수 있다.
- [0124] [0138] 블록(1412)에서, 원격 감지 데이터 신호 및 회전 정보가 프로세싱된다. 원격 감지 데이터 신호 및 회전 정보는 프로세서(예를 들면, 프로세서(110))에 의해 프로세싱될 수 있다. 회전 정보를 프로세싱하는 것은 원격 감지 데이터 신호에 대한 (예를 들면, 추진 부분의) 회전축을 따른 방향을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 회전 정보를 프로세싱하는 것은 원격 감지 데이터 신호에 대한 (예를 들면, 추진 부분의) 회전축에 수직하는 축을 따른 방향을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 원격 감지 데이터 신호를 프로세싱하는 것은 원격 감지 데이터 신호와 연관된 방향 및 이 원격 감지 데이터 신호와 연관된 방향에서, 측정 영역까지의 거리를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0125] [0139] 도 15는 일부 실시예들에 따른 원격 감지를 위한 프로세스(1500)의 흐름도이다. 프로세스(1500)는 도 1-15를 참조하여 설명된다. 프로세스(1500)는 설명된 바와 같이 원격 감지 시스템(예를 들면, 원격 감지 시스템(100))에 의해 수행될 수 있다.

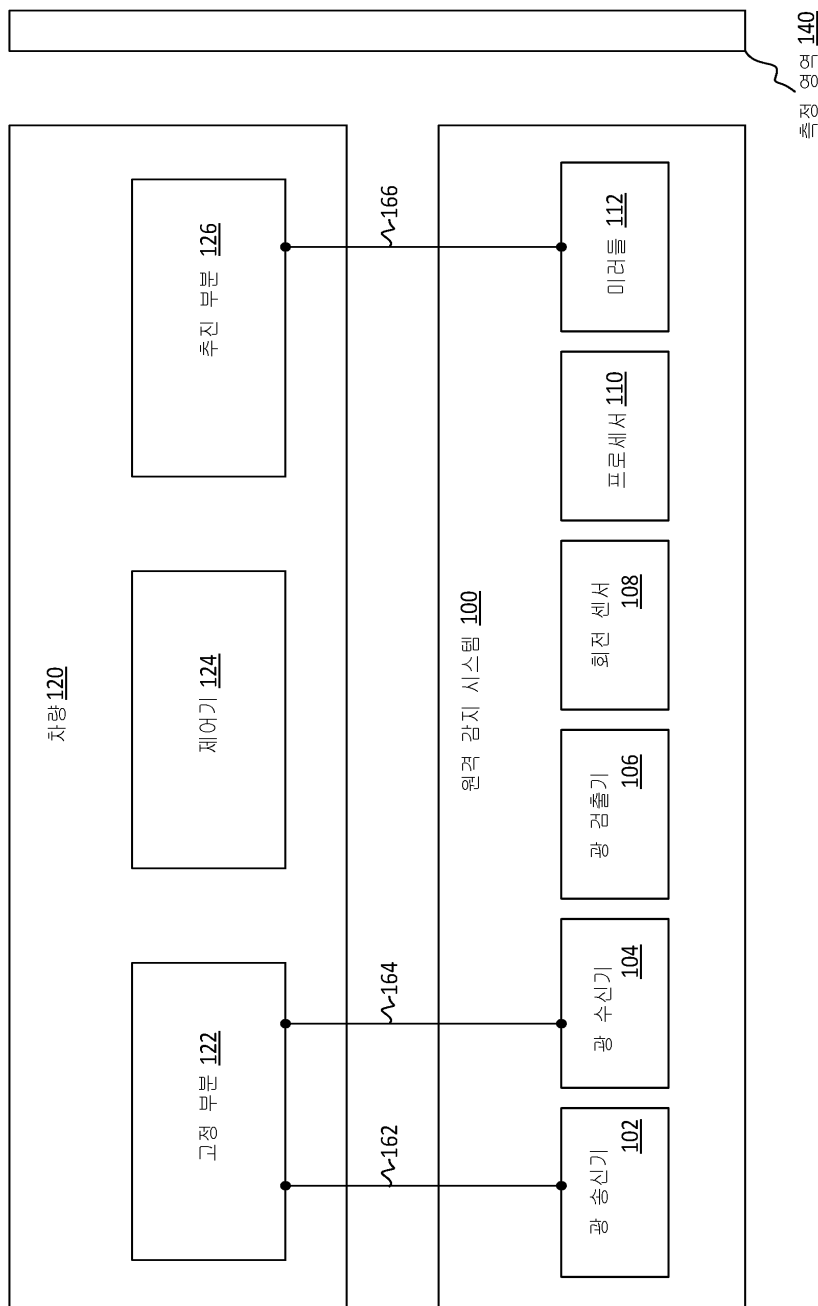
- [0126] [0140] 블록(1502)에서, 광은 차량의 제 1 추진 부분에 커플링된 미러들(예를 들면, 미러들(112))에 방출된다. 광은 광 빔(예를 들면, 레이저)일 수 있다. 광은 차량의 고정 부분에 커플링된 제 1 광 송신기(예를 들면, 광 송신기(102))에 의해 방출될 수 있다. 미러들에 방출된 광은 측정 영역을 향해 미러들에 의해 반사될 수 있다.
- [0127] [0141] 블록(1504)에서, 측정 영역으로부터 반사된 광의 부분들은 차량의 고정 부분에 커플링된 제 1 광 수신기(예를 들면, 광 수신기(104))에서 수신된다.
- [0128] [0142] 블록(1506)에서, 제 1 광 수신기에서 수신된 광이 검출된다. 광은 제 1 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106))에 의해 검출될 수 있다.
- [0129] [0143] 블록(1508)에서, 제 1 원격 감지 데이터 신호가 생성된다. 제 1 원격 감지 데이터 신호는 블록(1502)에서 광의 방출 및 블록(1504)에서 광의 수신 사이의 시간 지연에 관한 정보를 포함할 수 있다. 제 1 원격 감지 데이터 신호는 제 1 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106))에 의해 생성될 수 있다.
- [0130] [0144] 블록(1512)에서, 광은 차량의 제 2 추진 부분에 커플링된 미러들(예를 들면, 미러들(112))에 방출된다. 광은 광 빔(예를 들면, 레이저)일 수 있다. 광은 차량의 고정 부분에 커플링된 제 2 광 송신기(예를 들면, 광 송신기(102))에 의해 방출될 수 있다. 미러들에 방출된 광은 측정 영역을 향해 미러들에 의해 반사될 수 있다.
- [0131] [0145] 블록(1514)에서, 측정 영역으로부터 반사된 광의 부분들은 차량의 고정 부분에 커플링된 제 2 광 수신기(예를 들면, 광 수신기(104))에서 수신된다.
- [0132] [0146] 블록(1516)에서, 제 2 광 수신기에서 수신된 광이 검출된다. 광은 제 2 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106))에 의해 검출될 수 있다.
- [0133] [0147] 블록(1518)에서, 제 2 원격 감지 데이터 신호가 생성된다. 제 2 원격 감지 데이터 신호는 블록(1512)에서 광의 방출 및 블록(1514)에서 광의 수신 사이의 시간 지연에 관한 정보를 포함할 수 있다. 제 2 원격 감지 데이터 신호는 제 2 광 검출기(예를 들면, 광 검출기(106))에 의해 생성될 수 있다.
- [0134] [0148] 블록(1520)에서, 제 1 원격 감지 데이터 신호 및 제 2 원격 감지 데이터 신호가 프로세싱된다. 원격 감지 데이터 신호들은 프로세서(예를 들면, 프로세서(110))에 의해 프로세싱될 수 있다. 원격 감지 데이터 신호들을 프로세싱하는 것은 원격 감지 데이터 신호들 각각과 연관된 방향 및 이 원격 감지 데이터 신호들 각각과 연관된 방향에서, 측정 영역까지의 거리를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0135] [0149] 블록(1522)에서, 거리 결정들은 차량 제어기(예를 들면, 제어기(124))에 제공된다. 거리 결정들을 제공하는 것은 제 1 원격 감지 데이터 신호에 기초한 거리 결정 및 방향 결정을 차량 제어기로 송신하는 것을 포함할 수 있다. 거리 결정들을 제공하는 것은 제 2 원격 감지 데이터 신호에 기초한 거리 결정 및 방향 결정을 차량 제어기로 송신하는 것을 부가적으로 포함할 수 있다.
- [0136] [0150] 블록(1524)에서, 차량은 주변 환경에서 내비게이션된다. 차량 제어기는 블록(1522)으로부터 제공된 거리 및 방향 결정들에 기초하여 주변 환경에서 차량을 내비게이션할 수 있다. 주변 환경에서 차량을 내비게이션하는 것은, 차량이 블록(1522)에서 제공된 거리 및 방향 결정들에 의해 정의된 장애물들을 회피하도록, 제 1 추진 부분 및 제 2 추진 부분을 제어하는 것을 포함할 수 있다.
- [0137] [0151] 상기 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본원에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 도시되는 양상들로 제한되도록 의도되지 않으며, 청구항 문언에 일치되는 전체 범위에 부합될 것이며, 여기서 단수의 엘리먼트에 대한 참조는 구체적으로 그렇게 서술되지 않는 한 "하나 및 단지 하나"가 아닌, 오히려 "하나 이상"을 의미하도록 의도된다. 구체적으로 달리 언급되지 않는 한, 용어 "일부"는 하나 이상을 지칭한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 알려진 또는 나중에 알려지게 될 상기 설명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되며, 청구항들에 의해 포괄되는 것으로 의도된다. 더욱이, 본원에 개시된 내용은, 청구항들에 이러한 개시 내용이 명시적으로 언급되어 있는지 여부에 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 청구항 엘리먼트가 명백히 "~을 위한 수단"이라는 문구를 사용하여 언급되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 수단 + 기능으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.

[0138] [0152] 개시된 프로세스들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근 방식들의 일례라고 이해되어야 한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층은 상기 설명의 범주 내로 유지되면서 재배열될 수 있음이 이해된다. 첨부된 방법 청구항들은 다양한 블록들의 엘리먼트들을 예시적 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층에 한정되는 것을 의미하지 않는다.

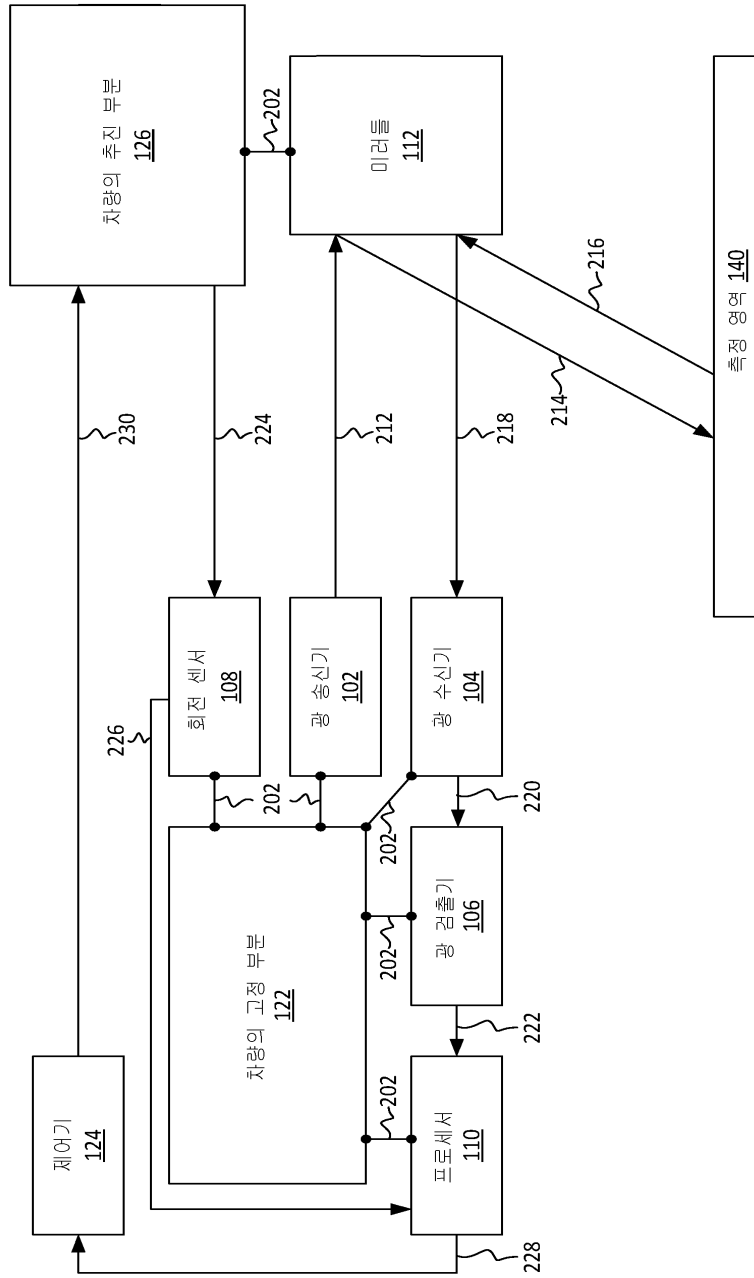
[0139] [0153] 개시된 구현들의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 개시된 청구 대상을 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 구현들에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반 원리들은 상기 설명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 구현들에 적용될 수 있다. 그러므로, 상기 설명은 본원에 도시된 구현들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

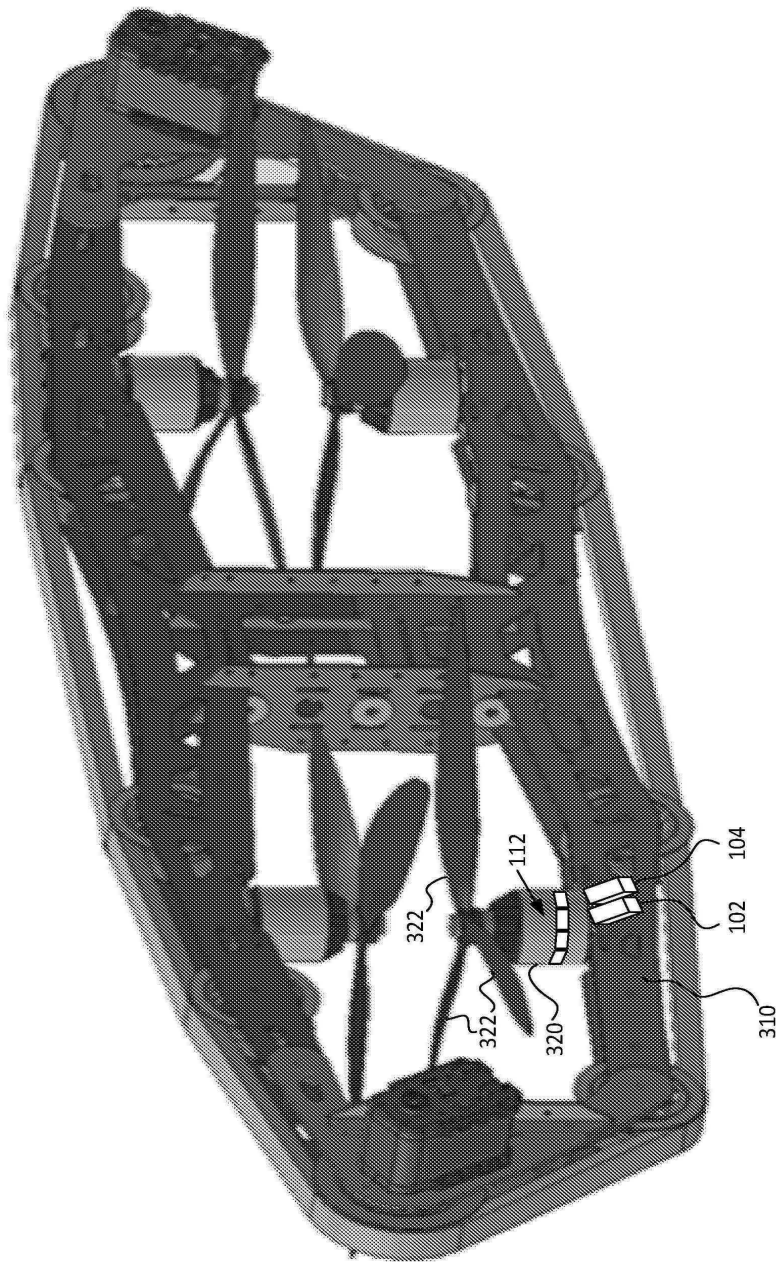
도면1



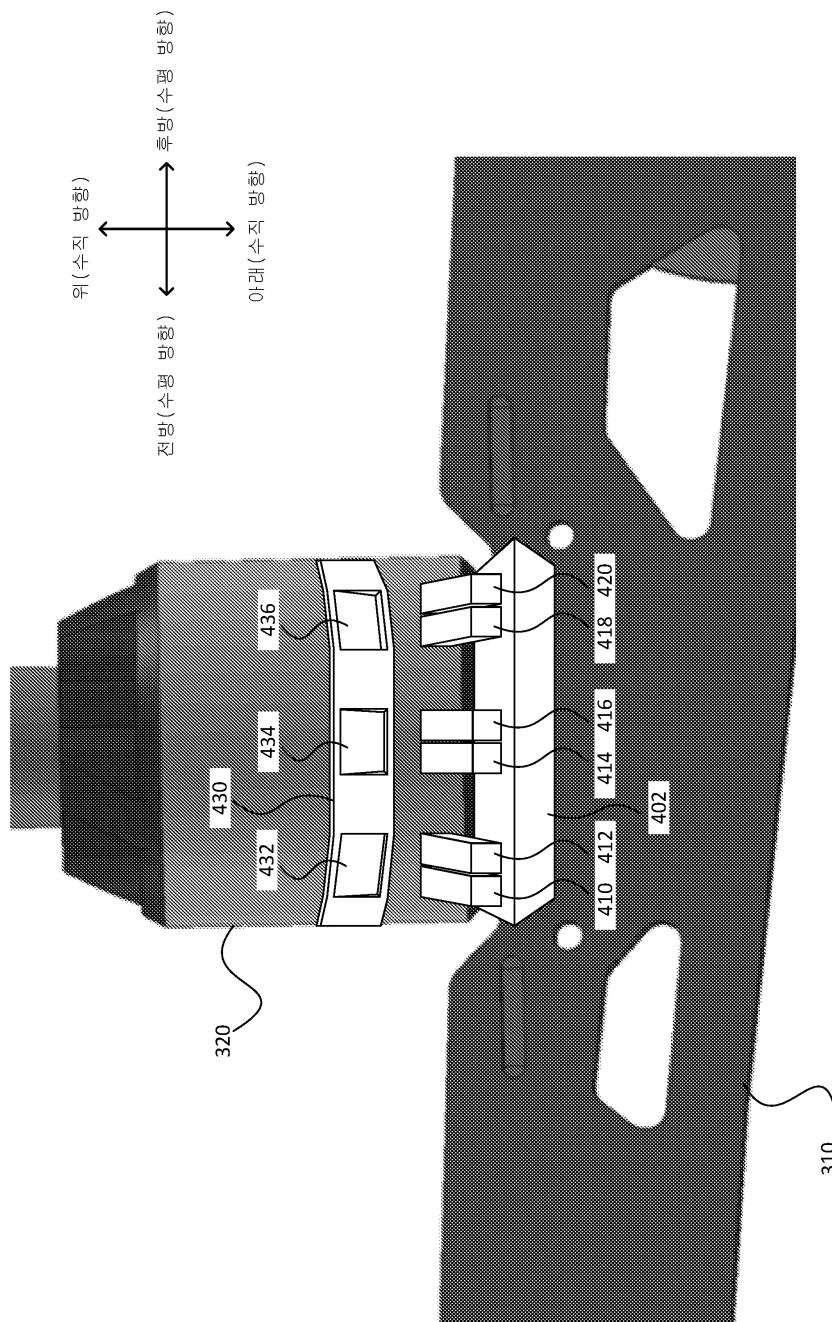
도면2



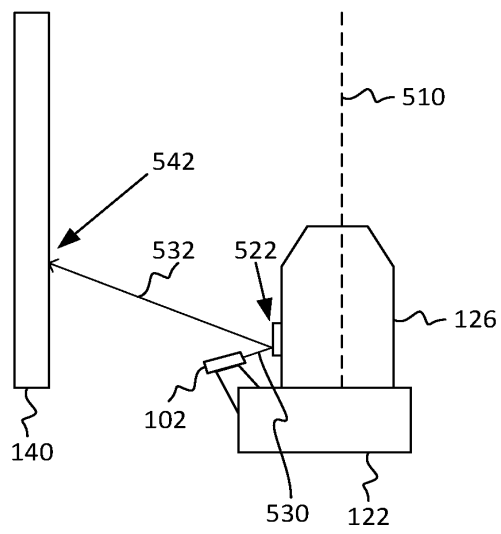
도면3



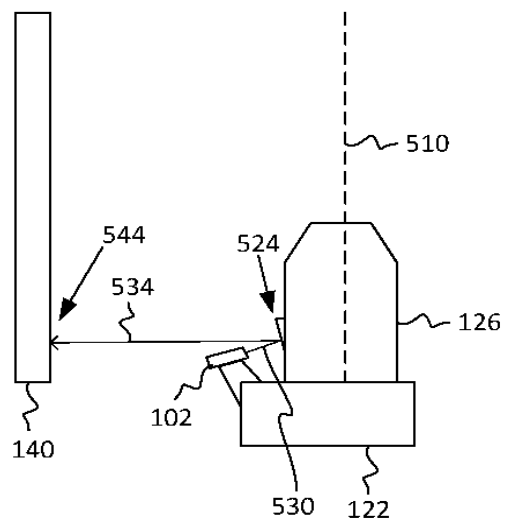
도면4



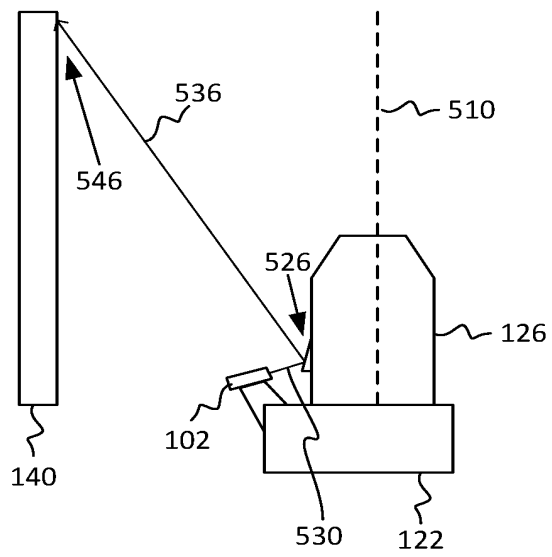
도면5a



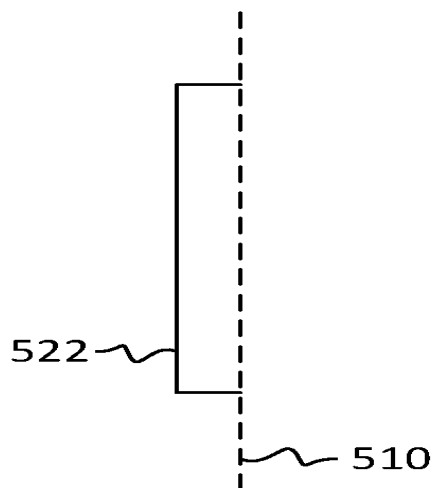
도면5b



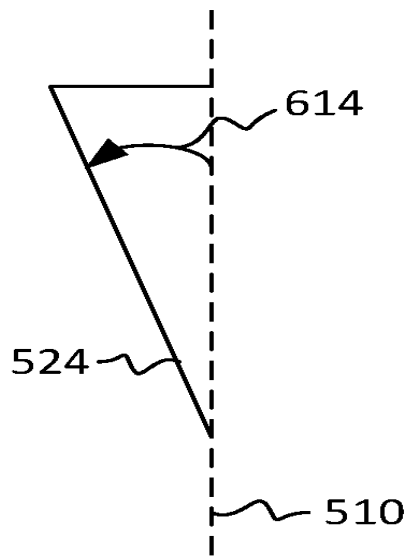
도면5c



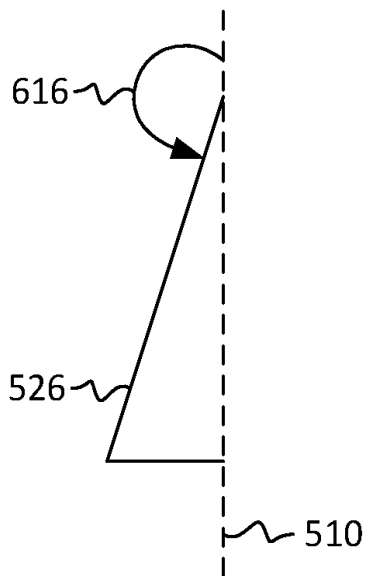
도면6a



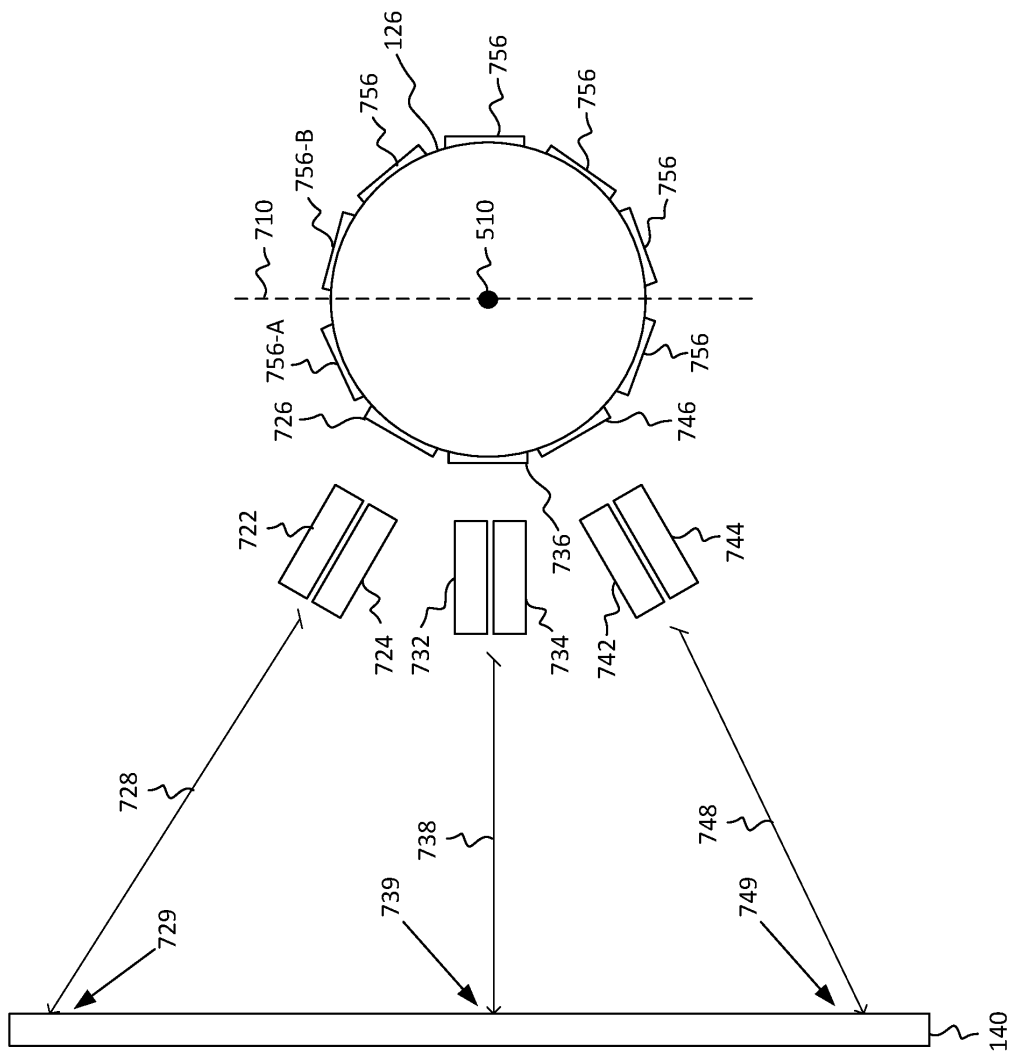
도면6b



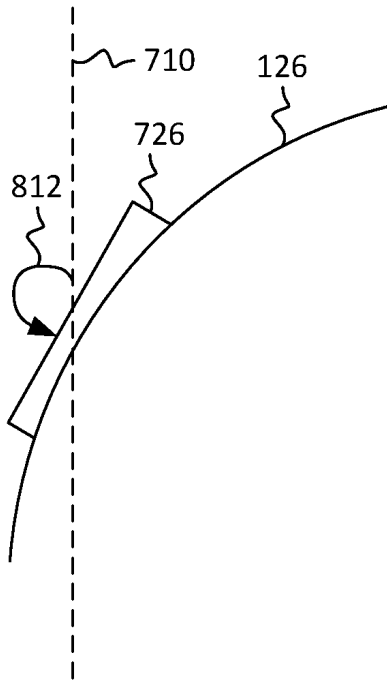
도면6c



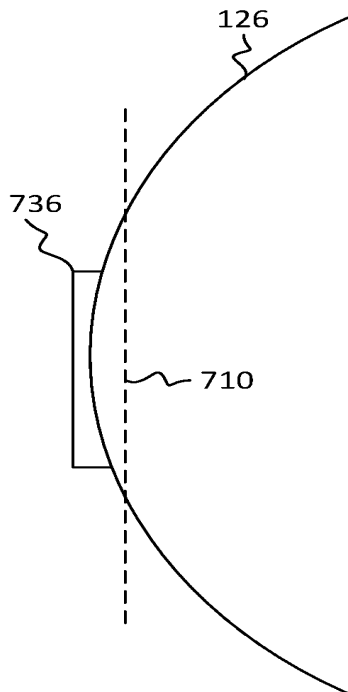
도면7



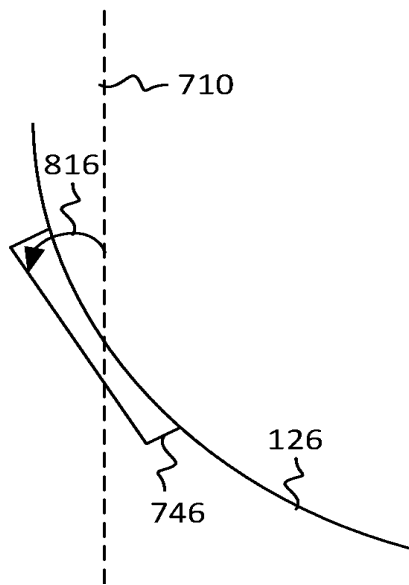
도면8a



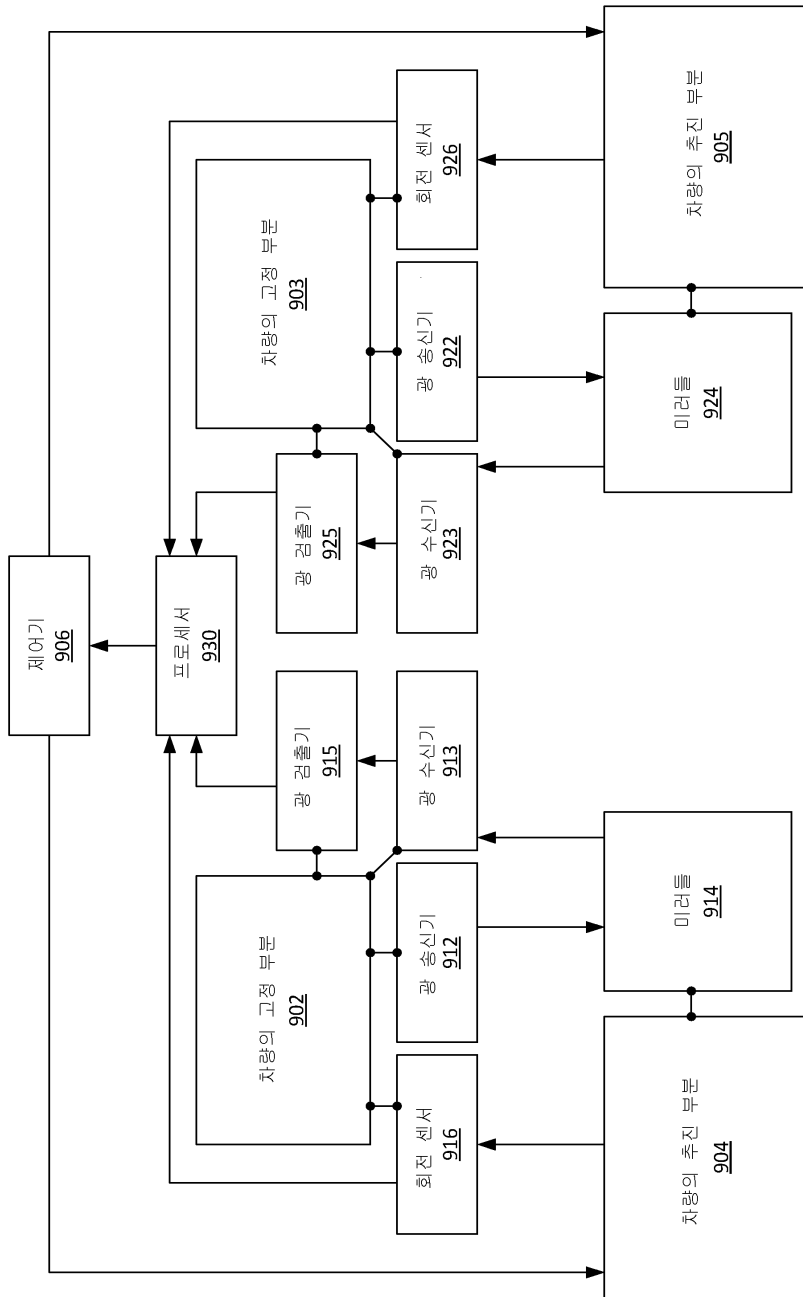
도면8b



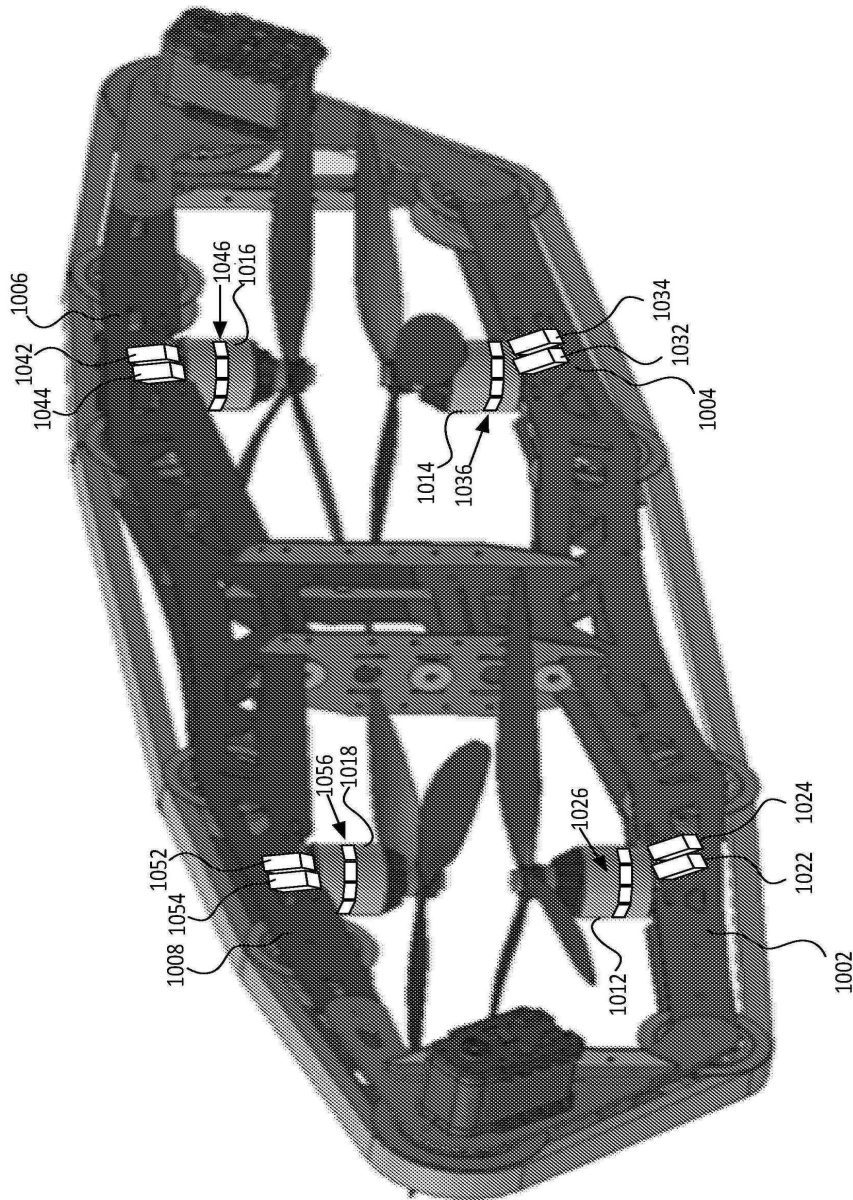
도면8c



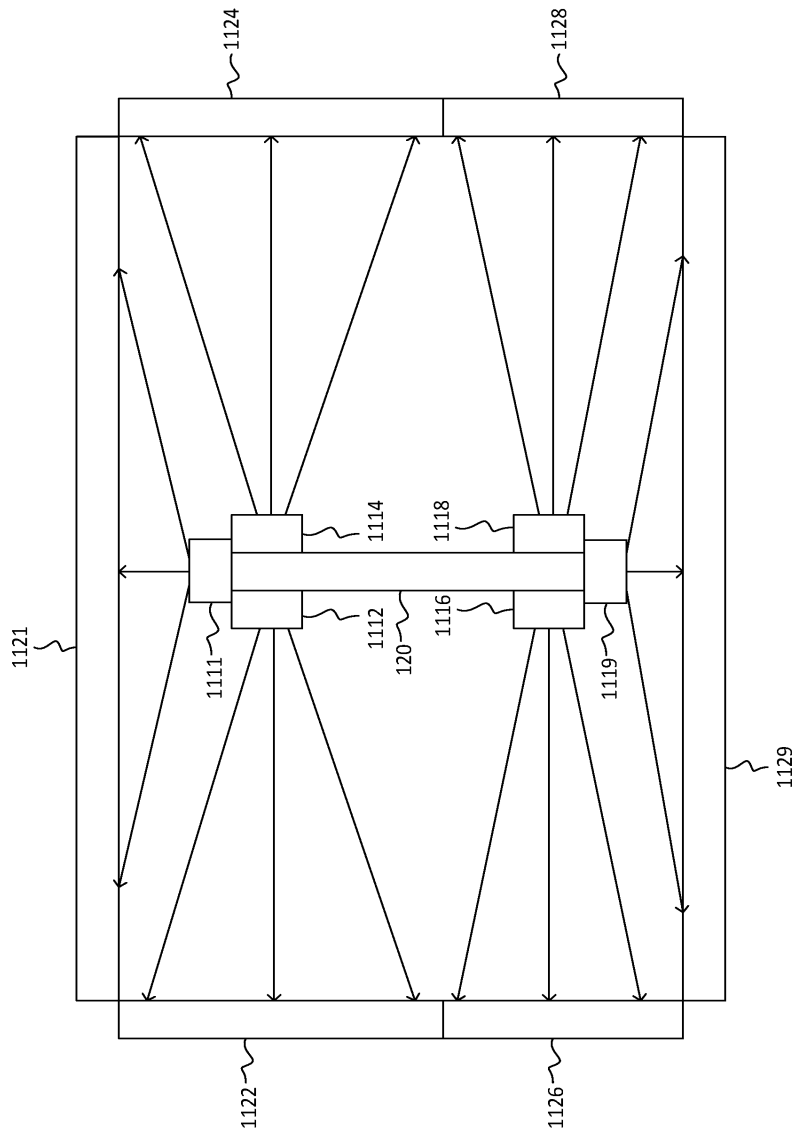
도면9



도면10

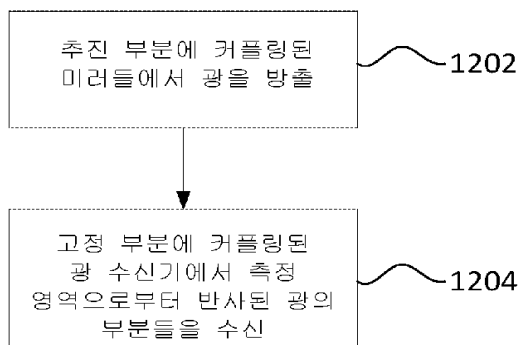


도면11



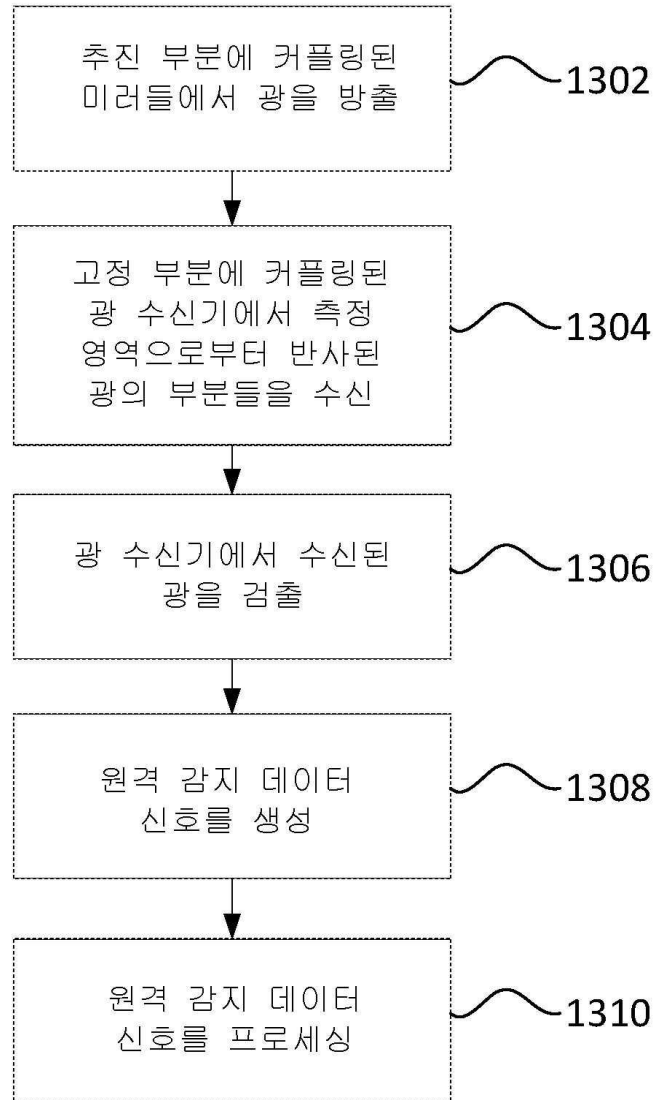
도면12

1200

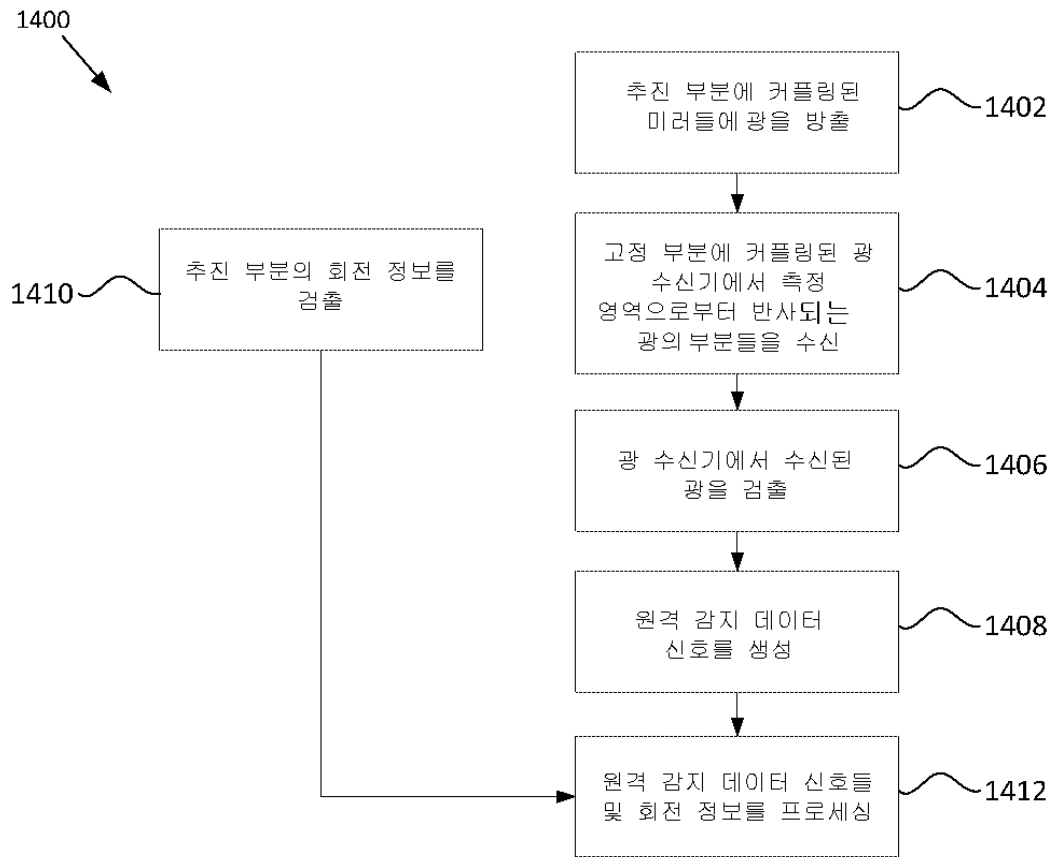


도면13

1300



도면14



도면15

