



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098280
(43) 공개일자 2018년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/481 (2006.01) G01S 17/93 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4814 (2013.01)
G01S 17/936 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7018517
(22) 출원일자(국제) 2016년11월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2018년06월28일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/077773
(87) 국제공개번호 WO 2017/114611
국제공개일자 2017년07월06일
(30) 우선권주장
10 2015 226 771.7 2015년12월29일 독일(DE)

(71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20
(72) 발명자
케스트너, 프랑크
독일 74321 비티히하임-비싱엔 그뤼비젠슈트라쎄 53
보가처, 지크바르트
독일 74372 제르스하임 루드비히슈트라쎄 15
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장훈

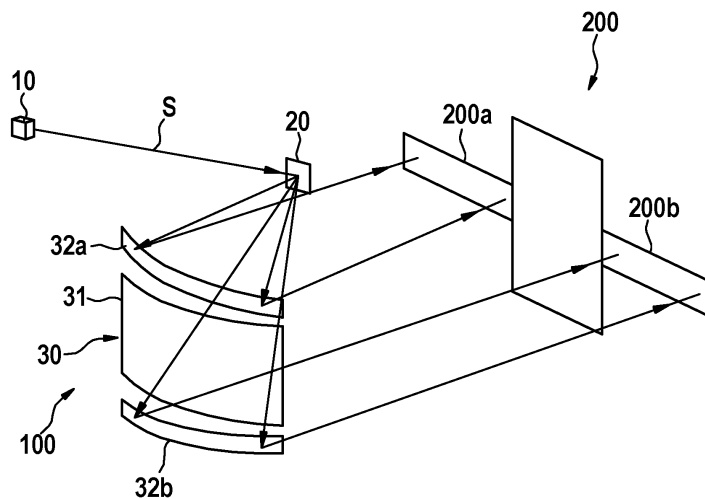
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 라이더 센서용 편향 장치

(57) 요약

본 발명은 라이더(Lidar) 센서용 편향 장치(30)에 관한 것이며, 상기 편향 장치는 주 광학 요소(30); 및 적어도 하나의 광학 배치 요소(32a...32d)를 포함하고, 상기 편향 장치(30)는 라이더(Lidar) 센서의 시야(200)를 규정된 방식으로 조명하도록 설계되며, 상기 광학 배치 요소(32a...32d)에 의해 상기 시야(200)의 규정된 수의 상점들(P)이 규정된 방식으로 배치될 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

G01S 7/4817 (2013.01)

(72) 발명자

슈바르츠, 한스-요헨

독일 70567 슈투트가르트 필제너 슈트라쎄 10

슈파르베르트, 안

독일 71277 루테스하임 로베르트-보쉬-슈트라쎄 42

명세서

청구범위

청구항 1

라이더(Lidar) 센서용 편향 장치(30)로서,

- 주 광학 요소(31); 및
- 적어도 하나의 광학 배치 요소(32a...32d)를 포함하고,
- 상기 편향 장치(30)는 라이더 센서의 시야(200)를 규정된 방식으로 조명하도록 설계되며,
- 상기 광학 배치 요소(32a...32d)에 의해 상기 시야(200)의 규정된 수의 상점(image point; P)이 규정된 방식으로 배치될 수 있는, 편향 장치(30).

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 광학 배치 요소(32a...32d)는 상기 주 광학 요소(30)의 코너 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 편향 장치(30).

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 광학 배치 요소(32a...32d)에 의해 상기 시야(200)의 수평 연장이 확장될 수 있는 것을 특징으로 하는 편향 장치(30).

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광학 배치 요소(32a...32d)에 의해 배치된 상기 시야(200)의 상점들(P)이 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 편향 장치(30).

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광학 배치 요소(32a...32d)는 반사 또는 굴절 또는 회절 광학 요소로서 설계되는 것을 특징으로 하는 편향 장치(30).

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 편향 장치(30)는 반사 및/또는 굴절 및/또는 회절 광학 배치 요소(32a...32d)를 포함하는 것을 특징으로 하는 편향 장치(30).

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 편향 장치(30)는 상기 편향 장치(30)와 시야(200) 사이의 규정된 거리에만 위치하는 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 편향 장치(30).

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 편향 장치(30)와 상기 시야(200) 사이의 거리는 상기 편향 장치(30)의 광학 연장의 약 10 배인 것을 특징으로 하는 편향 장치(30).

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 편향 장치(30)를 포함하는 라이더 센서.

청구항 10

라이더 센서용 편향 장치(30)의 제조 방법으로서,

- 주 광학 요소(31)를 제공하는 단계; 및
- 적어도 하나의 광학 배치 요소(32a...32d)를 제공하는 단계를 포함하고,
- 상기 광학 배치 요소(32a...32d)는 상기 주 광학 요소(30)에 대해, 상기 편향 장치(30)에 의해 규정된 시야(200)가 조명될 수 있도록 배치되고,
- 상기 광학 배치 요소(32a...32d)에 의해 상기 시야(200)의 규정된 수의 상점들이 규정된 방식으로 배치될 수 있는 것을 특징으로 하는 편향 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 라이다(Lidar) 센서용 편향 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 라이다 센서에 관한 것이다. 본 발명은 또한 라이다 센서용 편향 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래 기술에서, 편향 거울(또는 전송 광학 유닛)을 통해 송신 광을 주변으로 안내하여 반사된 방사선을 검출하는 라이다(Lidar) 센서(예를 들어 자동차 분야에서)가 공지되어 있다. 이 경우, 거울 또는 이미징 단부는 평면 또는 "단순한" 곡면일 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 과제는 라이다 센서용 개선된 편향 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 제 1 양태에 따르면, 본 발명은 라이다 센서용 편향 장치로서,

[0005] - 주 광학 요소, 및

[0006] - 적어도 하나의 광학 배치 요소를 포함하고,

[0007] - 상기 편향 장치는 라이다 센서의 시야를 규정된 방식으로 조명하도록 설계되며,

[0008] - 상기 광학 배치 요소에 의해 시야의 규정된 수의 상점들(image points)이 규정된 방식으로 배치될 수 있는, 라이다 센서용 편향 장치를 제공한다.

[0009] 이로 인해, 바람직하게는 라이다 센서의 조명 영역이 특정하게 확장될 수 있는 것이 지원되고, 특히 이동 가능한 마이크로 미터의 제한된 이동 가능성이 보완될 수 있다. 이로 인해, 높은 분해능은 아니지만 가장자리 영역에 있는 물체 또는 사람의 존재를 검출할 수 있는, 시야의 가장자리 영역들을 조명하는 것이 가능하다. 이러한 방식으로, 제안된 편향 장치를 갖는 라이다 센서를 구비한 자동차의 안전성이 바람직하게 높아질 수 있다.

[0010] 제 2 양태에 따르면, 상기 과제는 라이다 센서용 편향 장치의 제조 방법으로서,

[0011] - 주 광학 요소를 제공하는 단계; 및

[0012] - 적어도 하나의 광학 배치 요소를 제공하는 단계를 포함하고,

[0013] - 상기 광학 배치 요소는 상기 주 광학 요소에 대해, 상기 편향 장치에 의해 규정된 시야가 조명될 수 있도록 배치되며,

[0014] - 상기 광학 배치 요소에 의해 시야의 규정된 수의 상점들이 규정된 방식으로 배치될 수 있는, 라이다 센서용 편향 장치의 제조 방법에 의해 해결된다.

[0015] 편향 장치의 바람직한 실시 예들은 종속 청구항들의 대상이다.

[0016] 편향 장치의 바람직한 실시 예는 광학 배치 요소가 주 광학 요소의 코너 영역에 배치되는 것을 특징으로 한다. 이로 인해, 주 광학 요소의 주 조명 영역의 특정하게 규정 가능한 확장이 제공될 수 있다. 또한, 이로 인해 바

람직하게는 영역들이 가능한 한 작은 각도만큼 잘못 배치되거나 재배치되어야 한다는 것이 지원된다.

- [0017] 편향 장치의 다른 바람직한 실시 예는 시야의 수평 연장이 광학 배치 요소에 의해 확장될 수 있는 것을 특징으로 한다. 이러한 방식으로, 라이더 센서의 검출 영역이 바람직하게 확장될 수 있어서, 자동차의 안전 레벨이 바람직하게 높아진다.
- [0018] 조명 장치의 다른 바람직한 실시 예는 광학 배치 요소에 의해 배치된 시야의 상점들이 길게 형성되는 것을 특징으로 한다. 이러한 방식으로, 긴 상점들에 의해 분해능이 높지는 않지만, 움직이는 물체를 검출할 가능성이 있기 때문에, 라이더 센서의 검출 영역의 바람직한 확장이 실현될 수 있다. 이러한 방식으로 자동차의 안전 및 보조 시스템들이 적절하게 조정될 수 있다.
- [0019] 편향 장치의 또 다른 바람직한 실시 예는 광학 배치 요소가 반사 또는 굴절 또는 회절 광학 요소로서 설계되는 것을 특징으로 한다. 이로 인해, 시야의 의도된 설계를 실현하기 위해 여러 광학 원리가 사용될 수 있다는 것이 지원된다.
- [0020] 편향 장치의 또 다른 바람직한 실시 예는 편향 장치가 반사 및/또는 굴절 및/또는 회절 광학 배치 요소를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이로 인해, 시야의 의도된 설계를 실현하기 위해 여러 광학 원리가 사용될 수 있다는 것이 지원된다.
- [0021] 편향 장치의 또 다른 바람직한 실시 예는 편향 장치가 편향 장치와 시야 사이의 규정된 거리에만 위치하는 특성을 갖는 것을 특징으로 한다. 이로 인해, 바람직하게는 다수의 별도의 주 광학 요소가 필요 없다는 것이 지원된다. 이로 인해, 편향 장치가 통합된 배치 요소들과 일체로 기술적으로 구현될 수 있는 것이 지원된다.
- [0022] 본 발명의 다른 특징들 및 장점들이 다수의 도면을 참조하여 이하에서 상세히 설명될 것이다. 이 경우, 공개된 모든 특징들은 청구항들에서 그 인용과 관계없이, 그리고 명세서 및 도면에서의 그 설명과 관계없이 본 발명의 대상이 된다. 동일하거나 기능적으로 동일한 구성 요소들은 동일한 도면 부호로 표시된다. 도면들은 특히 본 발명에 중요한 원리를 명확하게 나타내기 위한 것이며 척도에 맞게 도시되어 있지 않다.
- [0023] 공개된 장치 특징들은 상응하는 공개된 방법 특징들로부터 유사하게 생기고, 역으로, 공개된 방법 특징들은 상응하는 공개된 장치 특징들로부터 유사하게 생긴다. 이는 특히, 편향 장치와 관련된 특징들, 기술적 장점들 및 실시 예들이 편향 장치의 제조 방법의 상응하는 실시 예들, 특징들 및 장점들로부터 유사한 방식으로 발생하고, 역으로, 편향 장치의 제조 방법과 관련된 특징들, 기술적 장점들 및 실시 예들이 편향 장치의 상응하는 실시 예들, 특징들 및 장점들로부터 유사한 방식으로 발생한다는 것을 의미한다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 라이더 센서용 종래의 편향 장치를 구비한 조명 장치를 도시한다.
- 도 2는 라이더 센서용 다른 종래의 편향 장치를 구비한 다른 조명 장치를 도시한다.
- 도 3 내지 도 5는 제안된 편향 장치로 구현될 수 있는 상이한 예시적인 시야 또는 조명 영역을 도시한다.
- 도 6은 라이더 센서용 편향 장치의 제 1 실시 예를 구비한 조명 장치를 도시한다.
- 도 7은 라이더 센서용 편향 장치의 제 2 실시 예를 구비한 조명 장치를 도시한다.
- 도 8은 편향 장치의 작동 원리를 도시한다.
- 도 9는 라이더 센서용 편향 장치의 제조 방법의 일 실시 예의 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 도 1은 라이더 센서용 종래의 편향 장치(30)를 구비한 조명 장치(100)의 구성을 도시한다. 조명 장치(100)는 방사선 생성 장치(10), 바람직하게는 레이저를 포함하며, 상기 레이저는 이동 가능한 마이크로 미러(20) 상에 광의 형태로 전자기 송신 빔(S)을 방출한다. 마이크로 미러(20)에 의해, 송신 빔(S)은 시야 또는 조명 영역(200)(field of view, FOV)을 조명하는 반사 거울의 형태인 편향 장치(30)로 반사된다. 편향 장치(30)에 의해, 시야(200)의 크기가 규정된 방식으로 형성될 수 있다. 시야(200)의 기본 형태는 편향 장치(30)의 기본 형태에 실질적으로 상응한다. 마이크로 미러(20)의 주기적 이동에 의해, 송신 빔(S)은 편향 장치(30)를 통해 안내되어 전체 시야(200)를 조명한다. 시야(200) 내에 배치된 물체(도시되지 않음) 상에서 송신 빔(S)이 반사되고, 반사된 방사선이 검출되어 물체의 거리를 결정하는데 사용된다. 도 1은 반사 원리에 따른 편향 장치(30)

0)를 도시한다.

- [0026] 도 2는 전송 원리에 따라 설계된 다른 종래의 편향 장치(30)를 구비한 다른 조명 장치(100)를 도시한다. 이 경우 편향 장치(30)는 송신 빔(S)에 대해 중간에 합쳐지고 가장자리에서 퍼짐 특성을 갖는 전송 광학 유닛으로 이루어진다. 이러한 방식으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 시야(200)의 중간 영역(A)은 원형 상점(image point) 또는 스캔 포인트(P)를 가지며, 시야(200)의 가장자리 영역(B, C)은 펼쳐진 또는 길게 타원형으로 형성된 상점 또는 스캔 포인트(P)를 갖는다.
- [0027] 라이더 센서에 대해 소정의 검출 영역이 실현될 수 있도록, 조명된 영역 또는 시야(200)를 변경하는 것이 제안된다. 결과적으로, 시야(200) 내의 스캔 포인트들(P)의 임의의 재분배 및 형태 변경을 허용하는 라이더 센서의 송신 및 수신 광학 유닛의 조정이 실현될 수 있다.
- [0028] 이동 가능한 마이크로 미러(20) 형태의 편향 유닛에 의해 미리 정해지는 "기계적" 시야는 상점들이 실제로 관심 있는 검출 영역에 형성되도록, 광 경로에 장착된 광학 요소에 의해 조정된다. 반사(예를 들어, 거울), 굴절(예를 들어, 전송 광학 유닛), 회절(예를 들어, 회절 광학 요소, DOE)과 같은 광학 요소의 여러 가지 물리적 가능성이 있다.
- [0029] 통상적으로, 시야(200)의 가장자리 영역은 고분해능일 필요 없다. 예를 들어, 자동차에 편향 장치를 구비한 라이더 센서를 사용할 때, 차량의 주행 차선 내로 차량들의 끼어들음이 조기에 검출되는 것이 중요하다. 끼어드는 자가 가까울수록 이는 에고(Ego) 차량에게 더 위험하다. 끼어드는 자가 에고 차량에 더 가깝게 위치할수록, 이는 물체보다 더 크게 나타난다. 큰 물체이기 때문에 전체 수직 시야가 채워진다. 따라서, 이 경우 높은 수직 분해능은 필요 없다. 라이더 센서의 수평 시야의 확장이 훨씬 더 중요하다. 가능한 한 높은 분해능의 물체 검출 또는 자유면 검출을 가능하게 하기 위해, 이미지 중간에서 모든 수직 상점들이 다시 기계적 시야에 따라 검출된다.
- [0030] 도 3 내지 도 5는 시야(200)의 여러 변경 가능성, 특히 시야(200)의 수평 확대에 대한 여러 가능성을 도시한다. 도시된 모든 변형 예에서, 변경된 시야(200)의 상점들(P)의 수는 바람직하게는 원래 시야(100)의 상점들(P)의 수와 동일하다.
- [0031] 도 3은 도 1의 편향 장치(30)에 의해 실현될 수 있는 바와 같은 종래의 시야(200)를 좌측에 도시한다. 도 3의 우측에는, 상부 영역에서 상점들(P)이 빠지고 중간 영역에서 좌측 및 우측에 상점들(P)이 추가된, 변경된 시야(200)가 나타난다.
- [0032] 도 4는 변경된 시야(200)의 다른 변형 예를 도시한다. 이 경우, 시야(200)의 상점들(P)의 가장 상부의 라인 및 가장 하부의 라인이 각각 시야(200)에 대해 오프셋되어 상부에 그리고 하부에 추가된다.
- [0033] 도 5는 변경된 시야(200)의 또 다른 변형 예를 도시하며, 이 변형 예에서는 주 필드의 좌측과 우측에 상점들(P)을 가진 영역이 삽입되고, 상기 영역은 수직 방향으로 연장된다. 이러한 방식으로, 조명 장치(100)(도시되지 않음)의 낮은 수직 감도 및 높은 수평 감도가 지원된다.
- [0034] 이러한 방식으로, 전술한 모든 변경된 시야(200)로 시야(200)의 원래 영역을 좌우로 넘어선 영역들의 검출이 가능해지고, 이는 시야(200)의 수평 확장을 의미한다. 결과적으로, 더 넓은 시야 또는 검출 영역을 갖는 라이더 시스템이 가능해지고, 이는 특히 움직이는 물체를 더 양호하게 검출할 수 있다.
- [0035] 도 6은 라이더 센서용 편향 장치(30)의 제 1 실시 예를 구비한 조명 장치(100)를 도시한다. 편향 장치(30)는 주 광학 요소(31), 및 췌기형 광학 유닛으로서 상기 주 광학 요소(31)에 추가되거나 상기 주 광학 요소(31)와 일체화된 광학 배치 요소들(32a, 32b)을 포함한다. 그 결과, 이러한 방식으로 편향 장치(30)의 일종의 "스플릿(split)" 광학 유닛이 제공된다. 이러한 방식으로, 상부 배치 요소(32a)가 시야(200)의 좌측 영역(200a)을 조명하는 것이 지원된다. 하부 배치 요소(32b)는 송신 빔이 시야(200)의 우측 영역(200b)을 조명하는 것을 허용한다. 결과적으로, 전체 시야가 수평으로 확장될 수 있게 된다.
- [0036] 도 7은 제안된 편향 장치(30)의 또 다른 실시 예를 구비한 방사선 발생 장치(10)를 갖는 조명 장치(100)를 도시한다. 편향 장치(30)의 코너 영역들에 배치되어 시야(200)(도시되지 않음)의 코너 영역을 조명하는, 총 4 개의 배치 요소(32a...32d)가 제공되는 것이 나타난다.
- [0037] 상기 편향 장치(30)에 의해, "기계적" 검출 영역으로부터 "실제" 검출 영역으로 (직사각형으로부터 원형으로, 등) 임의의 변환이 반사 광학 요소를 통해 가능하며, 상기 반사 광학 요소의 반사 영역은 규정된 기하학적 또는 규정된 광학 자유 평면일 수 있다. 시도되는 효과를 달성하기 위해, 소정 수의 반사 및/또는 투과 및/또는 회

절 변경 요소가 사용될 수 있다. 또한, 이러한 목적을 위해 상기 요소들의 임의의 조합도 가능하다.

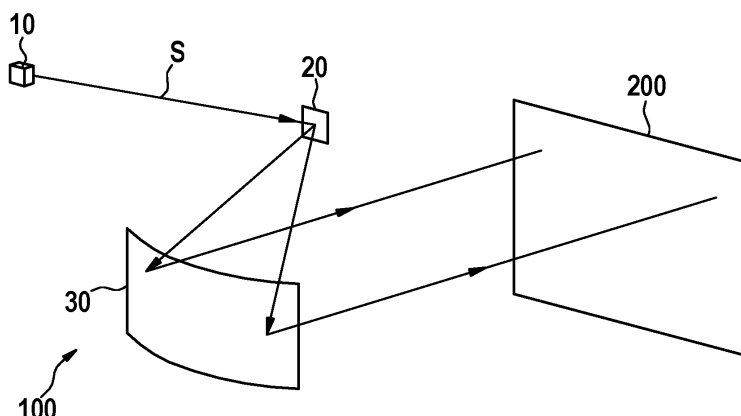
- [0038] 도 8은 편향 장치(30)의 제안된 효과를 달성하기 위해, 시야(200)와 편향 장치(30) 간의 규정된 최소 거리(z_2)가 필요하다는 것을 도시한다. 거리(z_1)가 너무 짧은 경우, 시야(200)의 영역들(A, B, C)은 서로 겹쳐서 배치된다("근거리 영역"). "원거리 영역"에서야, 즉 편향 장치(30)의 기하학적 직경(x)의 약 10 배인 거리(z_2)에서, 시야(200)의 영역들(A, B, C)이 분리되어 가시될 수 있다. 이러한 방식으로, 편향 장치(30)는 별도의 또는 통합된 배치 요소들(32a...32d)을 포함하는 일체형 장치로서 설계될 수 있는 것이 지원된다.
- [0039] 도 9는 라이더 센서용 편향 장치(30)를 제조하기 위한 제안된 방법의 실시 예의 흐름도를 도시한다.
- [0040] 단계(300)에서, 주 광학 요소(30)가 제공된다.
- [0041] 단계(310)에서, 적어도 하나의 광학 배치 요소(32a...32d)가 제공된다.
- [0042] 단계(320)에서, 광학 배치 요소(31a...31d)는 주 광학 요소(30)에 대해, 편향 장치(30)에 의해 규정된 시야(200)가 조명될 수 있도록 배치되고, 광학 배치 요소(32a...32d)에 의해 시야의 규정된 수의 상점들이 규정된 방식으로 배치될 수 있다.
- [0043] 바람직하게는, 주 광학 요소(30) 및 적어도 하나의 광학 배치 요소(32a...32d)를 제공하는 순서는 자유롭게 선택 가능하다.
- [0044] 결과적으로, 이러한 방식으로, 라이더 센서용의 개선된 송신 광학 유닛이 제공되며, 라이더 센서를 위해 다수의 송신 광학 유닛이 조합해서 사용될 수도 있다.
- [0045] 요약하면, 본 발명에 의해, 라이더 시스템에서 광 재분배에 대한 다양한 가능성을 실현할 수 있는, 라이더 센서용 개선된 편향 장치가 제공되며, 상기 편향 장치는 마이크로 미러 이동의 제한된 가능성을 확장할 수 있게 한다. 제안된 편향 장치를 구비한 라이더 센서는 바람직하게는 자동차 분야에서 물체의 거리 및 속도 측정을 위해 사용될 수 있다.
- [0046] 결과적으로, 개선된 라이더 센서가 구현될 수 있으며, 이는 특정하게 확장된 검출 영역을 제공하며, 이로써 자동차의 안전 레벨을 상당히 높일 수 있다. 특히, 예를 들어, 물체의 검출시, 브레이크 부스터 또는 자동차의 다른 보조 시스템의 전제 조건이 수행되는 것이 가능하다.
- [0047] 당업자는 본 발명의 요지를 벗어나지 않으면서 본 발명의 다양한 변형이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

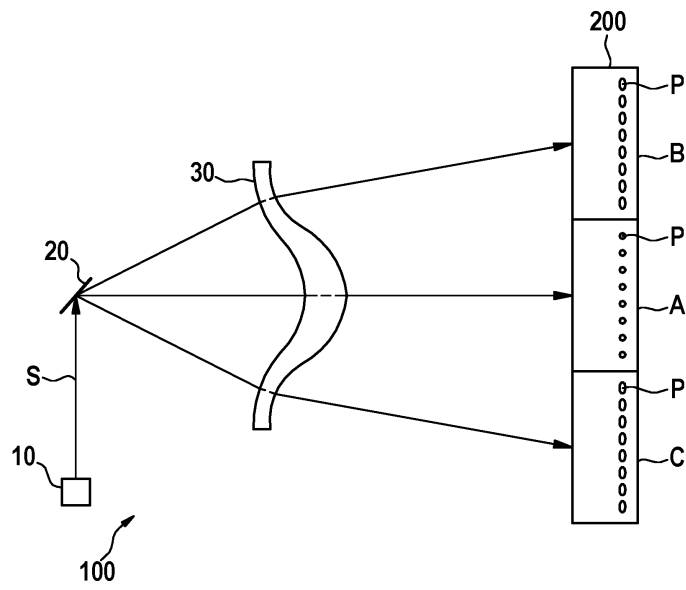
- [0048] 30 편향 장치
32a...32d 배치 요소
200 시야

도면

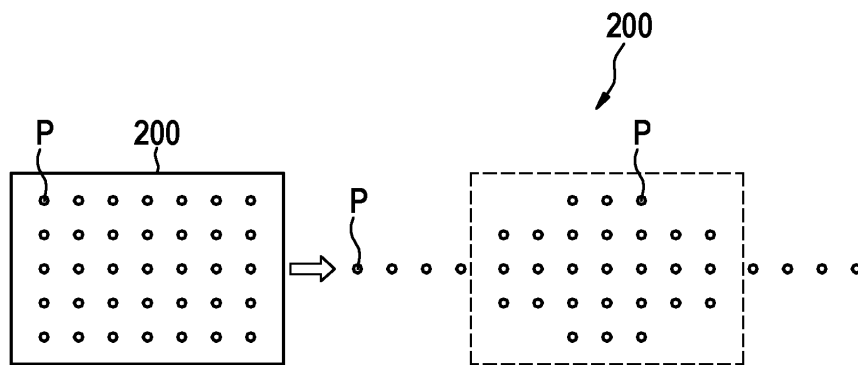
도면1



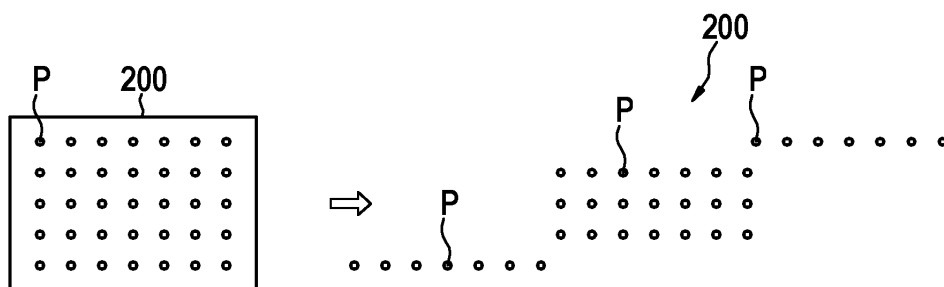
도면2



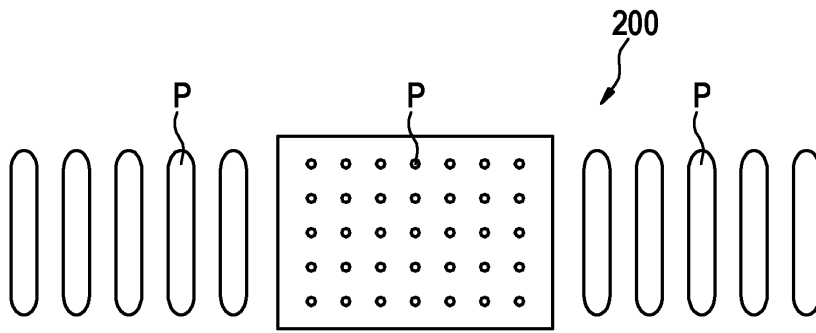
도면3



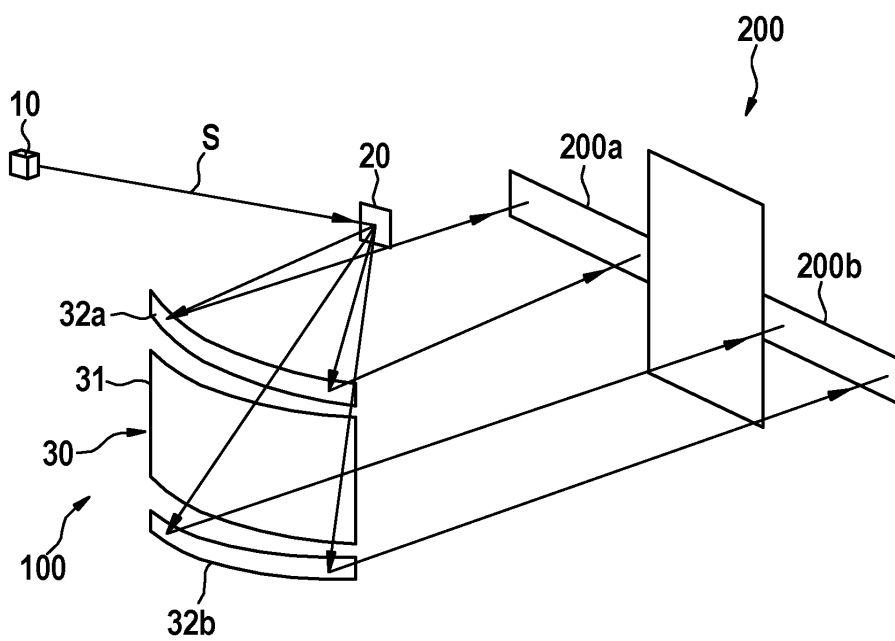
도면4



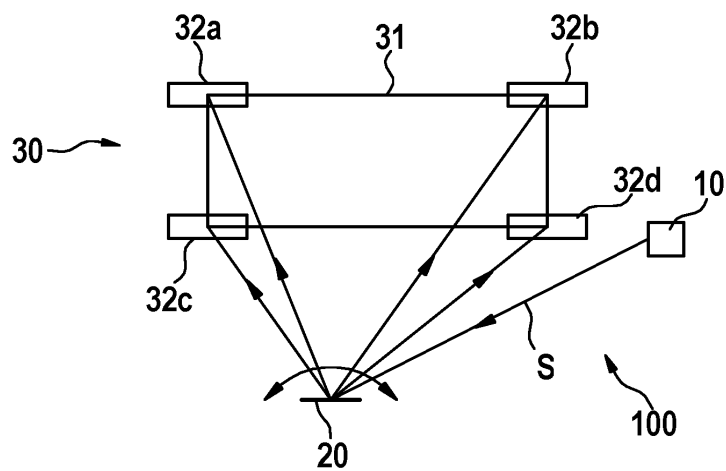
도면5



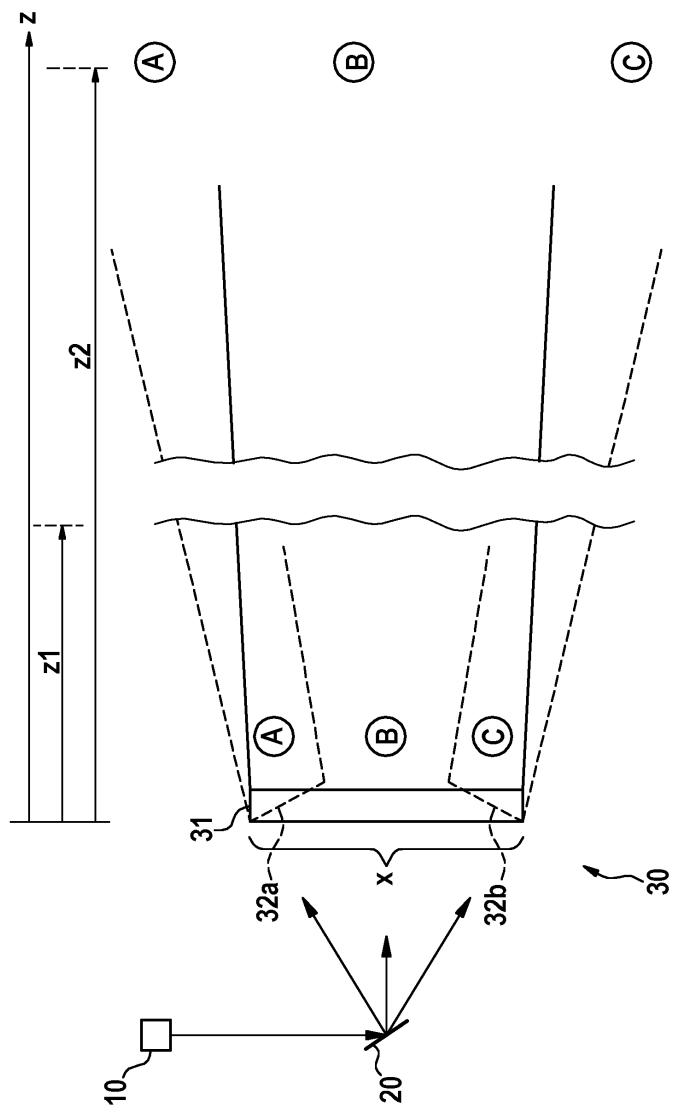
도면6



도면7



도면8



도면9

