



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0017111  
(43) 공개일자 2018년02월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F21S 41/143* (2018.01) *F21S 41/24* (2018.01)  
*F21S 41/255* (2018.01) *F21S 41/32* (2018.01)  
*F21S 41/36* (2018.01) *F21S 41/43* (2018.01)  
*F21S 41/663* (2018.01) *F21W 102/13* (2018.01)  
*F21Y 115/10* (2016.01)
- (52) CPC특허분류  
*F21S 41/143* (2018.01)  
*F21S 41/24* (2018.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7000692
- (22) 출원일자(국제) 2016년06월03일  
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2018년01월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2016/062623
- (87) 국제공개번호 WO 2016/198329  
 국제공개일자 2016년12월15일
- (30) 우선권주장  
 PCT/CN2015/081087 2015년06월09일 중국(CN)
- (71) 출원인  
 루미리즈 홀딩 비.브이.  
 네덜란드 씨엘 스키폴 1118 에버트 반 드 벡스트  
 라트 1 타워 비5 유닛 107 더 베이스
- (72) 발명자  
 첸, 페이  
 독일 52068 아헨 필립스스트라세 8 인텔렉추얼 프  
 라퍼티 루미레즈 저머니 게엠베하 내  
 루, 강  
 독일 52068 아헨 필립스스트라세 8 인텔렉추얼 프  
 라퍼티 루미레즈 저머니 게엠베하 내
- (74) 대리인  
 양영준, 백만기

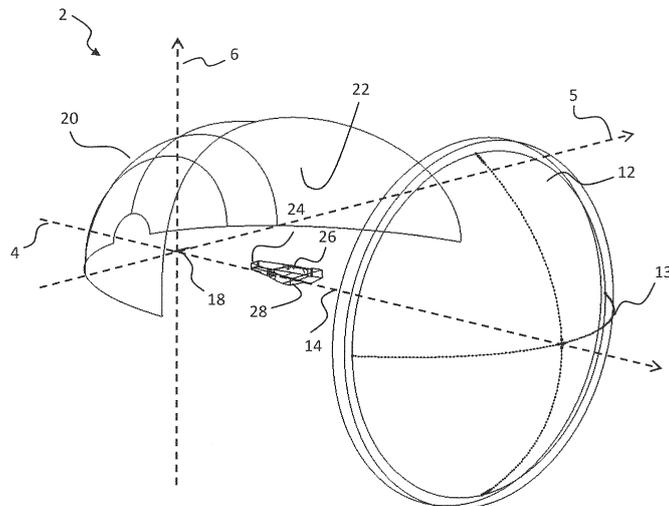
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 헤드라이트 모듈

(57) 요약

본 발명은 단일의 통합된 유닛에 의해, 중첩할 수도 있지만 2개의 분리된 빔 부분들을 발생할 수 있는 헤드라이트 디바이스를 제공한다. 이 유닛은 2개의 각각의 빔 부분들을 발생하는 2개의 주 광학 소자들, 및 조합된 빔이 이를 통해 투과되는 단일의 출구 렌즈를 포함한다. 계단형 컷오프를 갖는 로우 빔은 - 마주 오는 도로 사용자들에게 눈부심을 주는 것을 피하기 위해 - 제공된 디바이스에 의해 발생될 수 있고, 컷오프는 특별히 형상화된 시준 요소에 의해 발생되고, 빔의 나머지 분산은 하향 반사하는 반사기에 의해 발생된다. 이중 하이 및 로우 빔 가능성이 대안적으로 달성될 수 있고, 시준 요소는 하이 빔을 발생하고, 반사기 구조체는 로우 빔을 발생한다. 시준 요소를 적절히 형상화하고 배치함으로써, 로우 빔 내의 계단형 컷오프가 여전히 이들 실시예에서 제공될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F21S 41/255* (2018.01)

*F21S 41/321* (2018.01)

*F21S 41/36* (2018.01)

*F21S 41/43* (2018.01)

*F21S 41/663* (2018.01)

*F21W 2102/13* (2018.01)

*F21Y 2115/10* (2016.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

운전자 측 도로 섹션(driver-side road section)을 향한 투사(projection)를 위한 컷오프 섹션(cut off section)을 포함하는 로우 빔 프로파일(low beam profile)을 출력하는 헤드라이트 모듈로서,

자신을 통해 연장하는 광학 축(14)을 포함하는 출구 렌즈(exit lens)(12);

상기 로우 빔 프로파일의 적어도 일부를 발생하는 로우 빔 유닛; 및

상기 로우 빔 유닛과 상기 출구 렌즈(12) 사이에 있는 제2 빔 유닛

을 포함하고,

상기 로우 빔 유닛은,

제1 발광 분포(luminous distribution)를 발생하는 제1 LED(18); 및

상기 로우 빔 프로파일의 상기 적어도 일부를 발생하기 위해 상기 출구 렌즈(12)의 제1 영역 상으로 상기 제1 발광 분포를 반사하는 반사기 구조체(20)

를 포함하고,

상기 추가 빔 유닛은,

제2 LED(24); 및

광 입력 윈도우(light input window)(36)를 통해 상기 제2 LED(24)와 광학적으로 결합되고 광 출력 윈도우(light output window)가 상기 출구 렌즈의 제2 영역 상으로 제2 발광 분포를 발생하도록 상기 출구 렌즈(12)에 대면하는 광 출력 윈도우(28)를 갖고, 상기 컷오프 섹션을 발생하기 위한 계단형 프로파일(stepped profile)(32)을 포함하는 표면(31)을 포함하는 시준 요소(26)

를 포함하는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 출구 렌즈의 상기 제2 영역은 상기 출구 렌즈의 상기 제1 영역에 인접하거나 그와 중첩하는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 발광 분포는 상기 로우 빔 프로파일의 추가 부분이고, 상기 추가 부분은 상기 컷오프 섹션을 포함하고, 상기 계단형 프로파일(32)은 상기 광 출력 윈도우(28)를 한정하는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 시준 요소(26)는 상기 표면(31)에 대향하는 평면 추가 표면(35)을 더 포함하고, 상기 추가 표면은 상기 광 출력 윈도우(28)에 인접한 추가 표면 부분을 포함하고, 상기 추가 표면 부분은 반사 코팅을 갖는(carrying) 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 시준 요소(26)는 상기 표면(31)을 포함하는 제1 반사기 및 상기 추가 표면(35)을 포함하는 대향하는 제2 반사기를 포함하는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 반사기와 상기 제2 반사기는 공간적으로 분리되는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 7

제3항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 하부 빔 프로파일(lower beam profile)에 대한 상부 수평 컷오프(upper horizontal cut-off)를 생성하기 위해, 상기 표면(31)과 실질적으로 평행한 상기 반사된 제1 발광 분포의 광 경로 내에 배치된 평면 셔터 요소(planar shutter element)를 더 포함하고, 상기 평면 셔터 요소는

상기 표면(31)의 제1 측방향 측에 인접하여 배치되고, 상기 출구 렌즈를 향해 만곡하는 제1 만곡 전방 에지(curved front edge)를 갖는 제1 평면 부분(50), 및

상기 표면(31)의 제2 측방향 측에 인접하여 배치되고, 상기 출구 렌즈를 향해 만곡하는 제2 만곡 전방 에지를 갖는 제2 평면 부분(52)을 포함하는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 발광 분포는 하이 빔 부분(high beam portion)이고, 상기 계단형 프로파일(32)은 상기 반사된 제1 발광 분포의 상기 광 경로 내에 배치되고 상기 로우 빔 프로파일 내에 상기 컷오프 섹션을 생성하기 위한 반사 표면(33)을 포함하는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 반사 표면(33)은

상기 계단형 프로파일의 제1 단부에 인접하고 상기 출구 렌즈(12)를 향해 만곡하는 제1 만곡 섹션(64); 및

상기 제1 단부에 대향하는 상기 계단형 프로파일(32)의 제2 단부에 인접하고 상기 출구 렌즈(12)를 향해 만곡하는 제2 만곡 섹션(66)

을 갖는 만곡 반사기(curved reflector)(62)로 구성되고, 상기 제1 만곡 섹션(64)은 상기 제2 만곡 섹션(66)에 대해 수직으로 변위된 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 만곡 반사기(62)는 상기 시준 요소(26)와 일체로 되어 있는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광 출력 윈도우(28)는 상기 광 입력 윈도우(36)보다 크고 상기 광 입력 윈도우의 상기 하부 경계 아래로 연장하는 하부 경계를 갖는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 계단형 프로파일(32)은 수평 평면에 대해 15 또는 45도의 컷오프 각도를 갖는 컷오프 부분을 정의하도록 형상화되는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반사기 구조체(20)의 반사 표면 영역(reflective surface area)(22)은 상기 시준 요소(26)의 상기 광 출력 윈도우(28)의 영역보다 크고, 그에 따라서 상기 로우 빔 유닛은 상기 로우 빔 유닛 및 상기 추가 빔 유닛에 의해 발생된 조합된 빔 프로파일(combined beam profile)의 주 영역(major area)을 발생하도록 적응되는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시준 요소(26)의 위치 및/또는 상대적 배향을 조정하는 하나 이상의 모터 또는 작동(actuation) 요소들을 더 포함하는 헤드라이트 모듈.

#### 청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 기재된 헤드라이트 모듈을 포함하는 차량.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 자동차 헤드라이트 디바이스들에 관한 것으로, 특히 LED 헤드라이트 디바이스들에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 자동차 전방 헤드라이트들은 전형적으로 로우-빔 모드와 하이-빔 모드 둘 다에서 동작하는 것이 요구된다. 로우-빔 모드는, 마주 오는 도로 사용자들(oncoming road users)에게 눈부심(glare)을 주는 것을 피하기 위해, 광의 상향 투사를 제한하거나 한정하도록 설계된다. 대부분의 로우-빔 헤드라이트들은 또한 도로의 한쪽 측(좌측 또는 우측)에서만 사용하기 위해 특별히 맞추어지고, - 또한 마주 오는 차량들에게 눈부심을 주는 것을 피하기 위해 - 운전자 자신의 도로 측을 향해 그들의 광의 주된 부분을 향하게 하면서, 다른 측에서는 '하향등으로 하도록(dipping down)' 적용된다. 헤드라이트 유닛들은 전형적으로 그 위는 어둡고, 그 아래는 밝은 투사된 광에서 실질적으로 수평인 상부 '컷오프(cut-off)'를 발생함으로써 이것을 달성한다. 컷오프 프로파일은 운전자에게 가까운 쪽 방향에서는 하향등으로 하지만(눈부심을 피함), 운전자로부터 먼 중앙 쪽 방향에서는 상향으로 스위프(sweep)하거나 올리게 하여, 도로 표지판들과 지나가는 보행자들을 비추는 데 도움을 준다.

[0003] 전형적으로, 이러한 로우-빔의 발생은: 빔 프로파일의 상부를 가로질러 예리한 계단형 컷오프 형상(sharp stepped cut-off shape)을 생성하는 첫번째와 컷오프 선 아래에 조명의 나머지 확산을 생성하는 두번째인 2개의 분리된 성분 빔의 개별적인 발생을 요구한다. 이것은 일반적으로 헤드라이트 유닛에 상당한 부피, 무게 및 비용을 추가시키는, 각각의 소자를 발생하기 위해 별도의 유닛들을 요구한다.

[0004] 이것 외에, 헤드라이트 유닛들 내의 하이 빔들의 발생에서 동시에 나타나는 부적절성이 존재한다. 이중 하이 및 로우 빔 기능성(dual high and low beam functionality)은 전형적으로 낮은 컷오프와 높은 컷오프 사이의 스위칭을 가능하게 하는 이동가능한(예를 들어, 위/아래) 실드(shield)에 의해, 또는 매우 얇은 실드에 의해 달성된다. 전자의 경우에, 실드의 이동을 용이하게 하기 위해 작동 소자들(예를 들어 솔레노이드)을 제공할 필요가 있어서, 디바이스에 비용 및 복잡성을 추가한다. 후자의 경우에, 얇은 실드들은 상당히 정밀한 제조를 필요로 함으로써, 그들의 제조를 위해 컴퓨터화된 수치 제어(CNC) 방법들을 필요로 한다 - 또한 제조 공정에 상당한 비용을 추가한다.

[0005] 그러므로, 이들 동시에 나타나는 문제들 중 하나 또는 둘 다의 해결을 가능하게 하기 위해 요구되는 것은 이동 부분들을 반드시 필요로 하지 않고, 빔 성분들의 하나 또는 둘 다가 눈부심을 방지하기 위한 계단형 상부 컷오프를 갖는 적어도 로우-빔을 발생하는 단일의 통합된 모듈에 의해, 2개의 분리된 (그러나 중첩할 수도 있는) 빔 성분들의 발생을 제공하는 헤드라이트 유닛이다.

**발명의 내용**

[0006] 본 발명은 청구범위에 의해 정의된다.

[0007] 본 발명의 한 양태에 따르면, 운전자 측 도로 섹션(driver-side road section)을 향한 투사(projection)를 위한 컷오프 섹션(cut off section)을 포함하는 로우 빔 프로파일(low beam profile)을 출력하는 헤드라이트 모듈이 제공되며, 헤드라이트 모듈은:

[0008] 자신을 통해 연장하는 광학 축을 포함하는 출구 렌즈(exit lens);

[0009] 상기 로우 빔 프로파일의 적어도 일부를 발생하는 로우 빔 유닛; 및

[0010] 상기 로우 빔 유닛과 상기 출구 렌즈 사이에 있는 제2 빔 유닛

[0011] 을 포함하고,

[0012] 상기 로우 빔 유닛은,

[0013] 제1 발광 분포(luminous distribution)를 발생하는 제1 LED; 및

[0014] 상기 로우 빔 프로파일의 상기 적어도 일부를 발생하기 위해 상기 출구 렌즈의 제1 영역 상으로 상기 제1 발광 분포를 반사하는 반사기 구조체

- [0015] 를 포함하고,
- [0016] 상기 추가 빔 유닛은,
- [0017] 제2 LED; 및
- [0018] 광 입력 윈도우(light input window)를 통해 상기 제2 LED와 광학적으로 결합되고 광 출력 윈도우(light output window)가 상기 출구 렌즈의 제2 영역 상으로 제2 발광 분포를 발생하도록 상기 출구 렌즈에 대면하는 광 출력 윈도우를 갖고, 상기 컷오프 섹션을 발생하기 위한 계단형 프로파일(steped profile)을 포함하는 표면을 포함하는 시준 요소
- [0019] 를 포함한다.
- [0020] 반사기 구조체는 예를 들어, 반사 내부 표면을 갖고, 제1 LED의 상부 위에서 아치형을 이루고, 일부 경우들에서 제2 빔 유닛의 상부 위에서 부가적으로 아치형을 이루도록 배열된 타원형 반사기 구조체, 또는 반타원형 반사기 구조체를 포함할 수 있다.
- [0021] 제1 LED, 및 광학적으로 결합된 제2 LED 및 시준 요소는 출구 렌즈의 광학 축에 평행하거나 실질적으로 평행한 가상 축을 따라 또는 그 주위의 점들에서, 서로에 대해 선형으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 제1 LED, 및 광학적으로 결합된 제2 LED 및 시준 요소는 줄지어 배열될 수 있고, 제1 LED는 결합된 제2 LED 및 시준기 뒤에 배치된다. 반사기 구조체는 예를 들어, 상기 가상 축에 대해, 또는 출구 렌즈의 광학 축에 대해 대칭으로 배열될 수 있으므로, 각각의 축은 각각 상기 축으로부터 나와 측방향으로 연장하는, 반사기 구조체의 2개의 동일한 '반부들(halves)' 또는 '윙들(wings)'을 효과적으로 정한다.
- [0022] 제1 LED는 아치형의 반사기 구조체의 내부 표면을 향해, 출구 렌즈를 통해 연장하는 광학 축에 실질적으로 수직인 축을 따라 제1 발광 분포를 출력하도록 배열될 수 있다. 예를 들어, 출구 렌즈의 광학 축은 실질적으로 수평인 축, 즉, 수평 평면에 놓인 축을 포함할 수 있다. 제1 LED는 이 경우에 실질적으로 수직인 방향으로, 즉 수직 평면 또는 실질적으로 수직인 평면에 놓인 축을 따라 그것의 발광 분포를 출력하도록 배열될 수 있다.
- [0023] 출구 렌즈의 제2 영역(출구 렌즈 상의 제2 발광 분포의 입사의 영역)은 출구 렌즈의 제1 영역(출구 렌즈 상의 제1 발광 분포의 입사의 영역)에 인접하거나 그와 중첩할 수 있다. 예를 들어, 제2 영역은 제1 영역 위로 연장하여, 하부 빔 부분에 대한 상부 컷오프를 형성할 수 있고, 또는 대안적인 예들에서, 상부(예를 들어 하이) 빔 부분을 형성할 수 있다. 하부 영역은 출력 빔의 주된 하부 확산을 형성하기 위해 제2 영역 아래로 연장할 수 있다. 입사의 실시예에서, 2개의 영역은 어느 정도 중첩할 수 있다.
- [0024] 제1 집합의 실시예들에 따르면, 제2 발광 분포는 로우 빔 프로파일의 추가 부분일 수 있고, 상기 추가 부분은 컷오프 섹션을 포함하고, 계단형 프로파일은 광 출력 윈도우를 한정한다. 계단형 프로파일은 따라서 이 경우에 시준 요소의 시준 형상을 한정하고 그러므로 시준기 출구 윈도우를 통해 출력될 시의 제2 발광 분포의 형상을 정의한다. 계단형 컷오프를 갖는 로우 빔은 이 경우에 제1 및 제2 LED 둘 다의 작동에 의해 발생된다.
- [0025] 시준 요소는 계단형 프로파일을 포함하는 표면에 대향하는 평면 추가 표면을 더 포함할 수 있고, 상기 추가 표면은 시준 요소의 광 출력 윈도우에 인접한 추가 표면 부분을 포함하고, 추가 표면 부분은 반사 코팅을 갖는다. 예를 들어, 계단형 프로파일을 포함하는 표면은 일부 경우들에서, 시준 요소의 하부 표면 또는 경계 또는 벽을 형성할 수 있고, 추가 표면은 시준 요소의 상부 표면 또는 경계 또는 벽을 형성할 수 있다. 양 표면은 반사성일 수 있고, 예를 들어, 반사 코팅을 포함한다. 이 방식으로, 계단형 프로파일에 의해 그것의 기부에서 한정된 시준기 출구 윈도우에 의해 정해진 형상 또는 윤곽은 출구 렌즈를 향해 투사 시 반전되어, (출구 렌즈의 제2 영역 상에 떨어지거나 그것을 정의하는) 빔 프로파일은 계단형 상부 경계를 포함한다.
- [0026] 시준 요소는 계단형 프로파일을 포함하는 표면을 포함하는 제1 반사기, 및 위에 설명된 추가 표면을 포함하는 대향하는 제2 반사기를 포함할 수 있다. 제1 반사기와 제2 반사기는 이 경우에 공간적으로 분리될 수 있다. 다른 예들에 따르면, 시준 요소는 상이한 종류의 광학 요소, 예를 들어 시준 렌즈, 또는 시준 채널, 예를 들어 TIR 시준기를 포함할 수 있다.
- [0027] 헤드라이트 모듈은 위에 설명된 예들 중 어느 것에 따르면, 하부 빔 프로파일(lower beam profile)에 대한 상부 수평 컷오프를 생성하기 위해, 계단형 프로파일을 포함하는 표면과 실질적으로 평행한 반사된 제1 발광 분포의 광 경로 내에 배치된 평면 서터 요소를 포함할 수 있고, 평면 서터 요소는
- [0028] 표면의 제1 측방향 축에 인접하여 배치되고, 출구 렌즈를 향해 만곡하는 제1 만곡 전방 에지를 갖는 제1 평면

부분, 및

- [0029] 표면의 제2 측방향 측에 인접하여 배치되고, 출구 렌즈를 향해 만곡하는 제2 만곡 전방 에지를 갖는 제2 평면 부분을 포함한다.
- [0030] 평면 서터 요소는 예를 들어, 수평 평면에 실질적으로 평행하게 배열될 수 있다. 2개의 반부들 또는 '윙들'의 전방 만곡 에지들(평면 부분들)은 계단형 프로파일의 어느 한 단부에 인접하고 그와 정렬된 점들로부터 각각 만곡하고, 출구 렌즈를 향하는 방향으로 바깥으로 원호를 그리도록 배열될 수 있다. 서터 요소는 계단형 프로파일에 의해 형성된 계단형 컷오프의 어느 한 측에서 로우 빔 프로파일에 예리한 수평(즉, 0도) 상부 컷오프 선을 제공할 수 있다. 이 목적을 위해, 2개의 평면 부분들은 계단형 프로파일에 의해 정해진 2개의 수직 "레벨들" 중 하나와 평행하게 각각 배열된, 상이한 수직 위치들에 배열될 수 있다.
- [0031] 제2 집합의 실시예들에 따르면, 제2 발광 분포는 하이 빔 부분일 수 있고, 계단형 프로파일은 반사된 제1 발광 분포의 광 경로 내에 배치되고 로우 빔 프로파일 내에 상기 컷오프 섹션을 생성하기 위한 반사 표면을 포함한다. 이 경우에, 제1 LED 만의 작동은 계단형 컷오프를 갖는 로우 빔을 발생한다. 제2 LED 만의 작동은 하이 빔 부분만을 발생한다. 양 LED의 작동은 조합된 하이 및 로우 빔을 발생한다.
- [0032] 계단형 프로파일은 예를 들어 시준 요소 위에 배치되거나, 시준 요소의 상부 경계 맨 위에 배치된 반사 표면으로 구성될 수 있다. 계단형 프로파일은 반사된 제1 발광 분포의 광 경로 내에 배치되기 때문에 프로파일은 제2 LED가 활성이든 아니든 간에, 로우 빔 부분에 대한 계단형 상부 컷오프를 생성한다.
- [0033] (계단형 프로파일을 포함하는) 반사 표면은
- [0034] 계단형 프로파일의 제1 단부에 인접하고 출구 렌즈를 향해 만곡하는 제1 만곡 섹션; 및
- [0035] 상기 제1 단부에 대향하는 계단형 프로파일의 제2 단부에 인접하고 출구 렌즈를 향해 만곡하는 제2 만곡 섹션
- [0036] 을 갖는 만곡 반사기로 구성될 수 있고, 제1 만곡 섹션은 제2 만곡 섹션에 대해 수직으로 변위된다.
- [0037] 만곡 반사기는 이 경우에 제1 LED 및 반사기 구조체에 의해 발생된 하부 빔 부분에 예리한 수평(예를 들어 0도) 컷오프를 제공할 수 있다. 수평 컷오프는 예를 들어 반사 계단형 프로파일에 의해 발생된 계단형 컷오프의 어느 한 측에서 만곡 반사기에 의해 발생할 수 있다.
- [0038] 일부 예들에서, 만곡 반사기는 예를 들어 시준 요소 출구 윈도우의 상부 경계로부터 나와 직접 연장하는 시준 요소와 일체로 될 수 있다.
- [0039] 시준 요소의 광 출력 윈도우는 광 입력 윈도우보다 클 수 있고 광 입력 윈도우의 하부 경계 아래로 연장하는 하부 경계를 갖는다.
- [0040] 위에 설명된 집합들의 실시예들 중 어느 것에 따르면, 계단형 프로파일은 수평 평면에 대해 15 또는 45도의 컷오프 각도를 갖는 컷오프 부분을 정하도록 형상화될 수 있다. 컷오프 각도는 이 경우에 계단형 프로파일의 경사 부분의 각도를 정할 수 있고, 경사 부분은 제1 및 제2 수평 부분들을 연결시키고, 수평 부분들은 서로 수직으로 변위된다.
- [0041] 반사기 구조체의 반사 표면 영역은 시준 요소의 광 출력 윈도우의 영역보다 클 수 있고, 그에 따라서 로우 빔 유닛은 로우 빔 유닛 및 추가 빔 유닛에 의해 발생된 조합된 빔 프로파일의 주 영역을 발생하도록 적응된다.
- [0042] 반사기 구조체는 제1 초점 및 제2 초점을 포함하는 타원형 반사기 구조체일 수 있고, 제1 LED는 제1 초점 내에 배치되고 제2 초점은 시준 요소와 출구 렌즈 사이에 배치된다.
- [0043] 하나 이상의 실시예들에 따르면, 헤드라이트 모듈은 시준 요소의 위치 및/또는 상대적 배향을 조정하는 하나 이상의 모터 또는 작동 요소들을 더 포함할 수 있다. 이것은 예를 들어, 적응적 전방 조명 시스템들(adaptive front-lighting systems)(AFS)의 구현을 가능하게 하고, 헤드라이트 빔들의 방향 및/또는 형상은 예를 들어 상이한 조건들을 위해 동적으로 적응될 수 있다.
- [0044] 청구범위의 다른 양태에 따르면, 위에 설명된 실시예들 중 어느 것에 따른 헤드라이트 모듈을 포함하는 차량이 제공될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0045] 본 발명의 실시예들이 첨부 도면을 참조하여 더욱 상세히 그리고 비제한적인 예로서 설명된다.

- 도 1은 제1의 예시적인 헤드라이트 모듈의 사시도를 개략적으로 도시하고;
- 도 2는 제1의 예시적인 헤드라이트 모듈의 프로파일 뷰를 개략적으로 도시하고;
- 도 3은 제1의 예시적인 시준 요소의 제1 뷰를 개략적으로 도시하고;
- 도 4는 제1의 예시적인 시준 요소의 제2 뷰를 개략적으로 도시하고;
- 도 5는 제1의 예시적인 시준 요소의 광 출구 윈도우의 단면 프로파일을 도시하고;
- 도 6은 제1의 예시적인 시준 요소에 의해 발생된 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시하고;
- 도 7은 제1의 예시적인 헤드라이트 모듈에 의해 발생된 전체 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시하고;
- 도 8은 제1의 예시적인 헤드라이트 모듈에 의해 발생된 전체 빔 프로파일의 시뮬레이션의 제2 뷰를 도시하고;
- 도 9는 제2의 예시적인 헤드라이트 모듈의 사시도를 개략적으로 도시하고;
- 도 10은 제2의 예시적인 헤드라이트 모듈의 프로파일 뷰를 개략적으로 도시하고;
- 도 11은 제2의 예시적인 헤드라이트 모듈에 의해 발생된 전체 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시하고;
- 도 12는 제2의 예시적인 헤드라이트 모듈에 의해 발생된 전체 빔 프로파일의 시뮬레이션의 제2 뷰를 도시하고;
- 도 13은 제3의 예시적인 헤드라이트 모듈의 제1 사시도를 개략적으로 도시하고;
- 도 14는 제3의 예시적인 헤드라이트 모듈의 제2 사시도를 개략적으로 도시하고;
- 도 15는 제2의 예시적인 시준 요소의 제1 뷰를 개략적으로 도시하고;
- 도 16은 제2의 예시적인 시준 요소의 제2 뷰를 개략적으로 도시하고;
- 도 17은 제2의 예시적인 시준 요소의 제3 뷰를 개략적으로 도시하고;
- 도 18은 제3의 예시적인 헤드라이트 모듈에 의해 발생된 로우 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시하고;
- 도 19는 제3의 예시적인 헤드라이트 모듈에 의해 발생된 하이 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0046] 본 발명은 단일의 통합된 유닛에 의해, 중첩할 수도 있지만 2개의 분리된 빔 부분들을 발생할 수 있는 헤드라이트 디바이스를 제공한다. 이 유닛은 2개의 각각의 빔 부분들을 발생하는 2개의 주 광학 소자들, 및 조합된 빔 이 이를 통해 투과되는 단일의 출구 렌즈를 포함한다. 계단형 컷오프를 갖는 로우 빔은 - 마주 오는 도로 사용자들에게 눈부심을 주는 것을 피하기 위해 - 제공된 디바이스에 의해 발생될 수 있고, 컷오프는 특별히 형상화된 시준 요소에 의해 발생되고, 빔의 나머지 분산은 하향 반사하는 반사기에 의해 발생된다. 이중 하이 및 로우 빔 기능이 대안적으로 달성될 수 있고, 시준 요소는 하이 빔을 발생하고, 반사기 구조체는 로우 빔을 발생한다. 시준 요소를 적절히 형상화하고 배치함으로써, 로우 빔 내의 계단형 컷오프가 여전히 이들 실시예에서 제공될 수 있다.
- [0047] 본 발명의 실시예들은 따라서 추가적인 주 광학 소자(시준 요소)와 (광원, 만곡된 재지향 반사기 및 출구 렌즈로 구성된) 표준 폴리 타원형 시스템(PES) 배열을 효과적으로 조합함으로써 넓은 분포 로우 빔 요소와, 더 작고 상당히 집중된 빔 요소 둘 다를 제공하고, 이들 중 후자는 넓은 분포 요소에 형상을 추가하고, 또는 그 자신의 분리된 보조(고 세기) 빔을 제공하기 위해 이용될 수 있다.
- [0048] 도면들은 단지 개략적이고 축척에 맞게 도시되지 않은 것을 이해하여야 한다. 동일한 참조 번호들이 도면들 모두에서 동일하거나 유사한 부분들을 표시하기 위해 사용된다는 것을 또한 이해하여야 한다.
- [0049] 도 1 및 도 2에 각각 계단형 상부 컷오프를 갖는 로우 빔을 발생하도록 적용된 제1의 예시적인 헤드라이트 모듈 (2)의 사시도 및 프로파일 뷰가 개략적으로 도시된다. 출구 렌즈(12)의 방향으로 면하는 하나의 개방 측을 갖는 개방된 타원형 반사기 구조체(20)가 배열되어, 반사기 구조체의 초점은 출구 렌즈의 근접 위치에 가깝게 배치된다. 반사기 구조체의 (개방) 기부는 출구 렌즈의 수직 중심(13)을 통해 직접 통과하는 (축들(4 및 5)에 의해 정해진) (가상) 수평 평면과 정렬된다. 반사기 구조체는 출구 렌즈의 중심 광학 축(14)에 대해 대칭으로 더 배열되는데, 즉, 상기 광학 축(14)은 반사기를 통해 뻗어있는 (축들(4 및 6)에 의해 정해진) (반사) 대칭의 (수

직) 평면 상에 놓인다.

- [0050] 반사기 구조체(20) 아래에는 제1 LED(18) 및 제2 LED(24)가 배열되고, 제2 LED는 반사기 구조체 아래에 또한 배열된, 시준 요소(26)의 광 입력 윈도우(36)와 직접 광학적으로 결합된다. 제1 LED, 및 광학적으로 결합된 제2 LED 및 시준 요소는 공통 축(4)을 따라 배열되고, 제1 LED는 결합된 시준 요소 및 제2 LED '뒤에' 배치된다. 또한 공통 축(4)은 도 1의 예에서, 출구 렌즈(12)의 광학 축(14)과 평행하다.
- [0051] 타원형 반사기(20)의 반사 내부 표면(22)의 방향으로 면해 있는 발광 표면을 갖는 제1 LED(18)가 배열된다. 제1 LED의 발광 출력은 따라서 출구 렌즈(12)의 광학 축(14)에 실질적으로 수직인 방향으로 지향된다. 제1 LED로부터의 광은 반사기 구조체의 내부를 가로질러 분포되고 실질적으로 그것의 수평 중심 선(13) 아래에 출구 렌즈 상의 영역을 향해 "하향" 재지향된다. 반사 표면(22)으로부터 반사된 광은 따라서 헤드라이트 모듈(2)에 의해 출력된 로우 빔 프로파일의 주된 하부 '확산'을 형성한다.
- [0052] 대안적인 예들에서, 공통 축(4)과 광학 축(14)이 평행으로 정렬되지 않을 수 있지만, 예를 들어 출구 렌즈(13)에서 축방향으로 오프셋된 빔 프로파일을 발생하기 위해, 소정의 각도 정도만큼 벗어날 수 있다는 점에 주목한다. 출구 렌즈에 대한 반사기 구조체(20)의 수직 정렬은 또한 발명의 상이한 예들에서 변화할 수 있다. 예를 들어, 반사기 구조체는 중심 수평 선(13) 위로 연장하는 로우 빔 확산을 발생하기 위해, 보다 높은 수직 위치에 배치될 수 있다. 또한, 출구 렌즈 및/또는 광학적으로 결합된 제2 LED(24) 및 시준기 요소(26)에 대한, 반사기 구조체의 각도 배향은 대안적인 예들에서 상이할 수 있다. 예를 들어, 반사기의 기부는 예들에서, 축들(4 및 5)에 의해 정해진 '수평' 평면에 대해 소정 양만큼 경사진 (가상) 수평 평면과 정렬될 수 있다. 상기 경사는 축(5)(즉, 좌우 경사)의 방향으로, 또는 축(4)(즉, 전후 경사)의 방향으로, 또는 이 둘 다의 조합으로의 경사일 수 있다. 반사기 구조체의 상이한 각도 배향은 예를 들어, 상이한 빔 프로파일들, 형상들 또는 방향성들을 발생하기 위해 이용될 수 있다.
- [0053] 도 1 및 도 2의 예의 시준 요소(26)는 타원형 반사기(20)의 초점과 일치하도록 배치된다. 시준 요소의 광 출력 윈도우(28)는 광학 축(14)과 평행한 축을 따라, 출구 렌즈를 향해 직접 향하도록 배열된다. 출력 윈도우에서 나가는 시준된 광 출력은 그러므로 렌즈의 중심점에 근접한 (작은) 영역에서 출구 렌즈(12)에 입사한다. 이 영역은 제1 LED로부터의 반사된 광에 의해 커버된 (더 넓은) 영역과 부분적으로 또는 전체적으로 중첩할 수 있다.
- [0054] 도 1 및 도 2의 특정한 예에서, 시준 요소(26)는 축들(4 및 5)에 의해 정해진 수평 평면과 평행하게 배향된 것으로 도시되지만, 대안적인 예들에서, 시준 요소의 상대적 각도 배향은 변화할 수 있다는 점에 주목한다. 예를 들어, 시준 요소는 축(4)의 방향으로(즉, 상하 경사) 또는 축(5)의 방향으로(좌우 경사) 또는 이 둘의 일부 조합으로 상기 수평 평면에 대해 소정 각도만큼 경사질 수 있다. 시준 요소의 각도 배향을 변화시키면, 예를 들어, 출력 윈도우(28)를 통하는 발광 출력이 반사기 구조체(22)에 의해 발생된 발광 분포와 중첩하는 각도가 변화할 수 있다.
- [0055] 도 3-5에 도 1 및 도 2의 예의 시준 요소(26)의 개략도들이 더욱 상세히 도시된다. 시준 요소의 한 단부에 제2 LED(24)와 광학적으로 결합된 것으로 도시된 광 입력 윈도우(36)가 있다. 광은 입력 윈도우에서 시준기로 들어가 상부 표면(35)과 하부 표면(31) 사이에서 반사되어, 시준기 단면의 윤곽(및 그러므로 광 출구 윈도우(28))의 윤곽(의 반전된 형태)을 대체로 따르는 형상을 갖는 출구 윈도우(28)에서 빔을 형성한다. 광 입력 윈도우(36)와 광 출력 윈도우(28) 둘 다는 고체 커버링 또는 경계 없이 개방될 수 있다.
- [0056] 광 출구 윈도우(28)의 (및 보다 일반적으로 시준 요소(26)의 단면의) 형상이 도 5에 더욱 명확히 도시된다. 계단형 프로파일(32)은 출구 윈도우의 하부 경계를 정하지만, 상부 경계는 대조적으로 그것의 범위를 가로질러 대체로 평탄하다. 계단형 프로파일은 3개의 연결된 부분: 제1(38) (실질적으로 수평) 부분과 제2(39) 부분 사이에 일정 각도로 뺀 중심 경사 부분(37), 보다 얇게 경사진 부분, 제1 부분으로부터 수직으로 변위된 제2 부분을 포함한다.
- [0057] 시준 요소(26)의 출구 윈도우(28)에 접근함에 따라, 표면(35)의 표면 부분(34)에 입사하는 광이 "하향" 방향으로 출구 윈도우를 통해 밖으로 반사되지만, 표면(31)의 대응하는(즉, 대향하는) 표면 부분(33)에 입사하는 광은 출구 윈도우를 통해 "상향으로" 밖으로 반사된다. 광 출구 윈도우의 형상은 따라서 출구 렌즈(12)를 향해 투사시 반전되므로, 계단형 프로파일(32)은 시준 요소(26)에 의해 발생된 빔 부분에 대응하는 계단형 상부 컷오프를 형성한다.
- [0058] 경사 부분(37)의 각도는 비제한적인 예로서, 수평에 대해 15° 이고, 또는 예를 들어, 수평에 대해 45° 일 수 있다. 계단형 프로파일(32)의 3개의 부분들(37, 38, 39)의 각도들은 (도로의 대향 측 상의) 마주 오는 도로 사용

자들에 눈부심을 주는 것을 피하도록 최적하게 각이 진 로우 빔 프로파일에 대한 상부 컷오프를 발생하고, 도로의 그들 자신의 측 상의 헤드라이트 모듈(2)의 사용자를 위해 충분한 조명을 제공하도록 선택된다. 3개의 부분들의 상대적 각도들은 그러므로, 도로 차량들이 해당 국가에서 어느 쪽으로 주행하는지에 따라, 상이한 국가들에서 사용하기 위해 의도된 발명의 응용들에서 변화될 수 있다. 또한, 경사 부분(37)의 경사의 각도는 예를 들어 지켜지는 것이 요구되는 소정의 법정 안전 규정들에 따라, 상이한 응용들에서 변화될 수 있다. 얇은 경사 부분(39)은 예들에서 각이 질 수 있어서, 지나가는 보행자들의 눈으로 광이 향하는 것을 또한 피하면서 (예를 들어 일정 거리에서 보여진) 도로의 운전자 측 상의 도로-표지판들의 최적 조명을 제공한다.

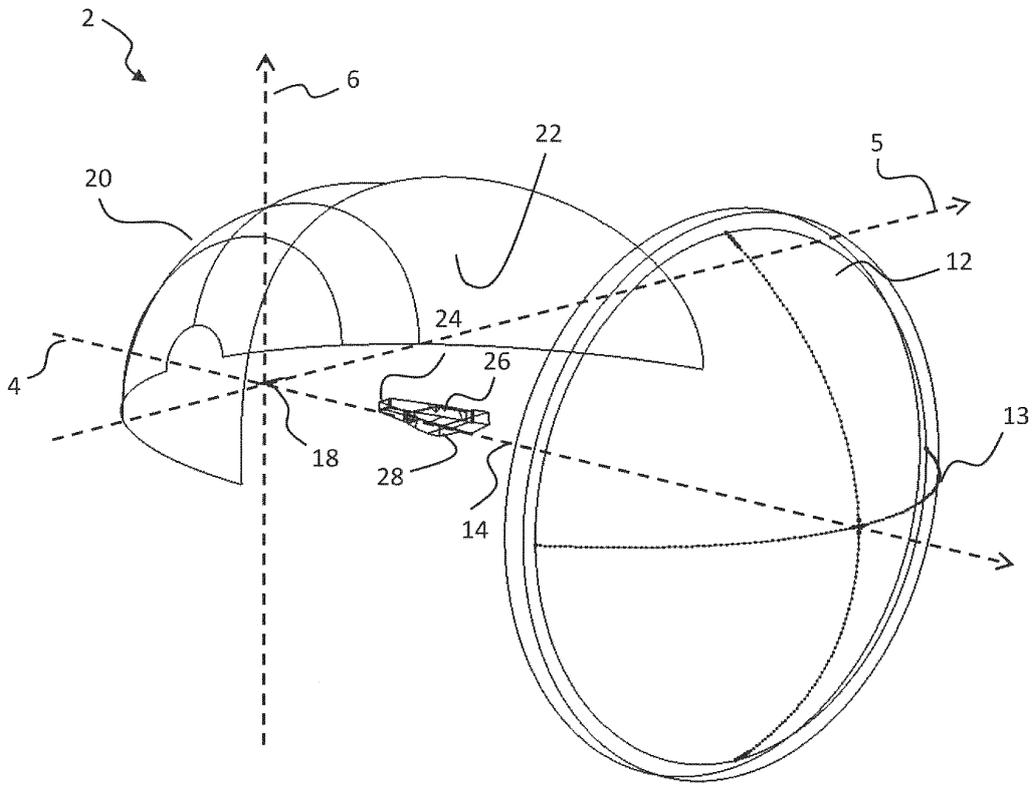
- [0059] 표면 부분들(34 및 35)은 예들에 따라 시준 요소의 광학 효율을 최적화하도록, 반사 코팅에 의해 코팅될 수 있다.
- [0060] 도 6은 광학적으로 결합된 제2 LED(24) 및 시준 요소(26)에 의해 발생된 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시한다. 계단형 프로파일(32)에 의해 발생된 계단형 상부 컷오프가 선(40)으로 표시된다.
- [0061] 도 7은 반사기 구조체(20)와 시준 요소(26) 둘 다로부터의 출력들이 마주 오는 도로-사용자들에게 눈부심을 주는 것을 방지하기 위해 계단형 상부 컷오프를 갖는 로우 빔을 형성하도록 조합되는 예시적인 헤드라이트 모듈(2)에 의해 발생된 전체 로우 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시한다. 도 7의 빔 프로파일의 계단형 컷오프가 도 8에 보다 분명히 도시되고, 선(40)으로 표시된다.
- [0062] 본 발명의 하나 이상의 실시예들에 따르면, 헤드라이트 모듈(2)은 발생된 빔의 계단형 컷오프 부분의 어느 한 측에서 로우 빔 프로파일의 수평(즉, 0도) 컷오프를 생성하는 고정된 평면 셔터 요소를 더 포함할 수 있다.
- [0063] 도 9 및 도 10은 시준 요소(26)의 양 측 상에 대칭으로 배열된, 제1 평면 부분(50) 및 제2 평면 부분(52)으로 형성된 평면 셔터 요소를 포함하는 예시적인 헤드라이트 모듈(2)의 사시도 및 프로파일 뷰를 개략적으로 도시한다. 평면 부분들은 각각 출구 렌즈(12)를 향해 바깥으로, 시준기 계단형 프로파일(32)의 한 단부에 바로 인접한 점으로부터 원호를 그리는 만곡 전방 에지를 갖는다. 2개의 평면 부분들의 만곡 전방 에지들은 시준 요소의 광 출구 윈도우(28)와 일치하는 최상부 점을 갖는 반타원형 또는 반원형을 함께 정한다.
- [0064] 평면 셔터 요소는 출구 렌즈(12)에서의 임계 수평 선, 예를 들어 중심 수평 선(13) 위로 떨어지는 반사기 구조체(20)의 반사 표면(22)으로부터 반사된 광의 부분들을 반사 또는 흡수하도록 배치되고 형상화된다. 2개의 평면 부분들은 예를 들어, 광 출구 윈도우(28)의 계단형 프로파일(32)의 제1(38) 및 제2(39) 부분들에 의해 정해진 2개의 수직 "레벨들"과 수직으로 정렬하도록 배열될 수 있다. 이 방식으로, 2개의 부분은 (경사 섹션(37)에 의해 제공된) 계단형 컷오프 부분의 어느 한 측 상에서 로우 빔 프로파일에 예리한 수평 컷오프 선들을 제공할 수 있다.
- [0065] 셔터 요소의 효과는 도 9 및 도 10의 헤드라이트 모듈에 의해 발생된 예시적인 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시한 도 11에서 알 수 있다. 시준 요소에 의해 발생된 빔의 부분의 클로즈-업 뷰가 계단형 컷오프가 선(40)으로 표시된 도 12에 도시된다. 도 11과 도 12 둘 다에서, 도 7 및 도 8에 도시한 시뮬레이션된 프로파일과 비교하여, 빔은 계단의 경사 부분의 어느 한 측 상에서 훨씬 더 평탄하고, 훨씬 더 수평인 컷오프를 나타낸다는 것을 알 수 있다. 특히, (도 11 및 12에서) 박스(54)로 표시된 프로파일의 직사각형 영역에서 가상적으로 분포된 광이 전혀 없는 반면, 도 7 및 도 8의 프로파일들의 등가 영역에서, 하부 빔 프로파일의 부분이 예리한 수평 상부 컷오프 위로 침투한다.
- [0066] 일부 예들에서, 셔터는 단일의(분할되지 않은) 유닛, 예를 들어 시준 요소(26)와 일체로 되어 있고, 시준기의 대향 측들로부터 측방향으로 연장하는 섹션들을 갖는 단일 유닛일 수 있다.
- [0067] 다양한 예들에 따르면, 시준 요소(26)는 내부 전반사(TIR) 시준기이고, 여기서 시준기의 임계 각도를 초과하는 각도로 입력 윈도우(36)로 들어가는 광선들은 표면들(35 및 31)을 통해 투과되고, 임계 각도 아래의 광선들만이 보존된다.
- [0068] 대안적인 예들에서, 상부 표면(35) 및 하부 표면(31)은 개방 시준 반사기 구조체의 대향하는 반사 표면 요소들을 포함할 수 있다. 시준 요소는 이 경우에 출력 빔의 형상을 한정하는 봉입된 통로를 포함하지 않지만, 오히려 양면 반사기, 예를 들어, TIR 반사기를 포함한다.
- [0069] 다른 예들에 따르면, 시준 요소(26)는 비제한적인 예로서 프레넬 렌즈 또는 프레넬 포일과 같은, 시준 렌즈 또는 다른 광학 소자를 포함할 수 있다.

- [0070] 시준 요소(26)는 비제한적인 예로서, 플라스틱, 유리 및/또는 실리콘 재료들로 만들어질 수 있다.
- [0071] 도 1 및 도 2의 예에서, 반사기 구조체(20)는 타원형 반사기 구조체이지만, 대안적인 예들에서, 상이한 형상의 반사기들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 예를 들면, 구형과 같은 다른 원추형 단면 형상들의 반사기들이 있다.
- [0072] 타원형 반사기(20)는 비제한적인 예로서, 플라스틱 또는 금속으로 만들어질 수 있고, 반사 코팅 재료로 내부 및/또는 외부 표면 상에 코팅될 수 있다.
- [0073] 위에 설명된 바와 같이, 광학적으로 결합된 제2 LED 및 시준 요소(26)를 포함하는 추가적인 제2 빔 유닛과 (반사기 구조체(20), 제1 LED(18), 및 출구 렌즈(12)를 포함하는) 표준 폴리 타원형 시스템(PES) 배열을 효과적으로 조합함으로써, 본 발명의 실시예들은 넓은 분포 로우 빔 요소와, 더 작고 상당히 집중된 빔 요소를 동시에 제공할 수 있고, 이들 중 후자는 넓은 분포 요소에 형상을 추가하고, 또는 그 자신의 분리된 보조(고 세기) 빔을 제공하기 위해 이용될 수 있다.
- [0074] 위에 설명된 집합의 실시예들에서, 시준기(및 제2 LED)는 PES 시스템에 의해 발생된 로우-빔 프로파일 상으로 각이 진 컷오프를 투사하기 위해 이용된다. 그러나, (아래에 설명될) 제2 집합의 실시예들에 따르면, (설계 조정된) 시준 요소는 로우-빔과 함께 조명될 수 있거나, 단독으로 조명될 수 있는 추가적인 하이 빔(즉, 완전 빔) 성분을 제공하기 위해 사용될 수 있다.
- [0075] 도 13 및 도 14는 (계단형 상부 컷오프를 갖는) 로우 빔과 (예를 들어 보다 높은 세기) 하이 빔 둘 다를 발생하도록 적용된 그러한 이중 빔 헤드라이트 모듈(2)의 예의 각각의 사시도 및 프로파일 뷰를 개략적으로 도시하는데, 이 둘은 독립적으로 동작가능하다. 모듈의 배열은 도 1 및 도 2의 예의 것과 실질적으로 동일하고, 여기서 반사기(20)는 제1 LED(18) 위에 아치형으로 배열되고, 출구 렌즈(12)의 제1 영역의 방향으로 입사 광을 반사하도록 배열된 그것의 내부 표면(22)을 갖는다. 제1 LED와 출구 렌즈 사이에 제2 LED(24)(도시되지 않음)에 광학적으로 결합된 광 입력 윈도우(36), 및 출구 렌즈의 제2 (중첩할 수도 있는) 영역의 방향으로 면하는 광 출력 윈도우(28)를 갖는 시준 요소(26)가 배치된다.
- [0076] 시준 요소(26)의 구조는 본 예에서 상이한 각각의 각도들로부터 요소의 사시도들을 도시한, 도 15-17에서 더욱 분명히 알 수 있다. 시준기는 도 3-5의 시준 요소의 동일한 주 광학 챔버(27)를 포함하지만, 입력 윈도우(36)의 입력 영역(input area)보다 큰 출력 영역(output area)을 갖고, 입력 윈도우의 대응하는 하부 경계 아래로 연장하는 하부 경계를 갖는 연장된 광 출구 윈도우(28)를 포함한다. 출력 윈도우는 중심 수평 선(13) 위에 부분적으로 또는 전체적으로 있는 출구 렌즈 상의 점/영역으로 지향되는 발광 출력을 발생한다.
- [0077] 계단형 프로파일(32)은 도 13 및 도 14로부터 알 수 있는 바와 같이 반사기 구조체(20)에 의해 발생된 제1 발광 분포의 광 경로 내에 배치된 반사 상부 표면(33)을 포함한다. 반사 표면(33)은 계단형 상부 경계를 포함하는 로우 빔 프로파일을 출구 렌즈에서 형성하도록, 반사기 및 제1 LED(18)에 의해 발생된 발광 분포를 형상화하는 효과를 갖는다. 반사 표면(33)은 물론 제2 LED(24) 및 시준 요소가 이 때 광학적으로 활성이든 아니든 간에 이것을 달성한다. 시준 요소(26)를 적절히 배치함으로써, 각이 진 반사 표면(33)은 반사기 구조체(22)에 의해 출구 렌즈(12) 상으로 투사된 로우 빔에 각이 진 컷오프를 제공하고, 표면(33)은 표면에 의해 정해진 계단형 프로파일 위로 떨어지는 광의 부분들을 반사한다.
- [0078] 계단형 프로파일(32)의 2개의 단부로부터 바깥으로 연장하여 반사성으로 코팅된 평면 상부 표면을 각각 포함하는, 만곡 반사기 요소(62)의 제1(64) 및 제2(66) 만곡 섹션이 있다. 도 12 및 도 13으로부터 알 수 있는 바와 같이, 2개의 만곡 섹션은 출구 렌즈(12)를 향해 광 출구 윈도우(28)의 상부로부터 바깥으로 향한다. 만곡 섹션들 각각은 반사 상부 표면을 포함한다. 도 17로부터 알 수 있는 바와 같이, 만곡 섹션들 각각의 평면 상부 표면은 수평 평면과 실질적으로 평행하게 배향되므로, 계단형 표면(33)과 조합하여, (반사기 구조체(22)에 의해 발생된) 제1 발광 분포의 광 경로에 배치된 만곡 반사기는 계단형 프로파일(32)에 의해 발생된 계단형 컷오프의 어느 한 측 상에 실질적으로 평탄한 수평(즉, 0°) 컷오프를 제공하도록 작용한다.
- [0079] 단지 제1 LED(18)를 조명할 때, 헤드라이트 모듈(2)은 조합된 만곡 반사기(62) 및 계단형 표면(33)(도 17에 도시함)의 프로파일을 따르는 계단형 컷오프를 갖는 로우 빔 프로파일을 발생한다. (시준 요소(26)의 광 입력 윈도우(36)와 광학적으로 결합된) 제2 LED(24)만을 조명할 때, 헤드라이트 모듈(2)은 광 출구 윈도우(28)의 형상의 반전된 형태를 따르는 프로파일을 갖는 하이-빔을 발생한다. 하이 빔은 계단형 하부 컷오프를 포함한다. 양 LED를 조명할 때, 헤드라이트 모듈(2)은 계단형 상부 컷오프를 갖는 로우 빔, 및 광 출구 윈도우(28)의 형상을 미리하는 형상을 갖는 하이 빔 둘 다를 발생한다.

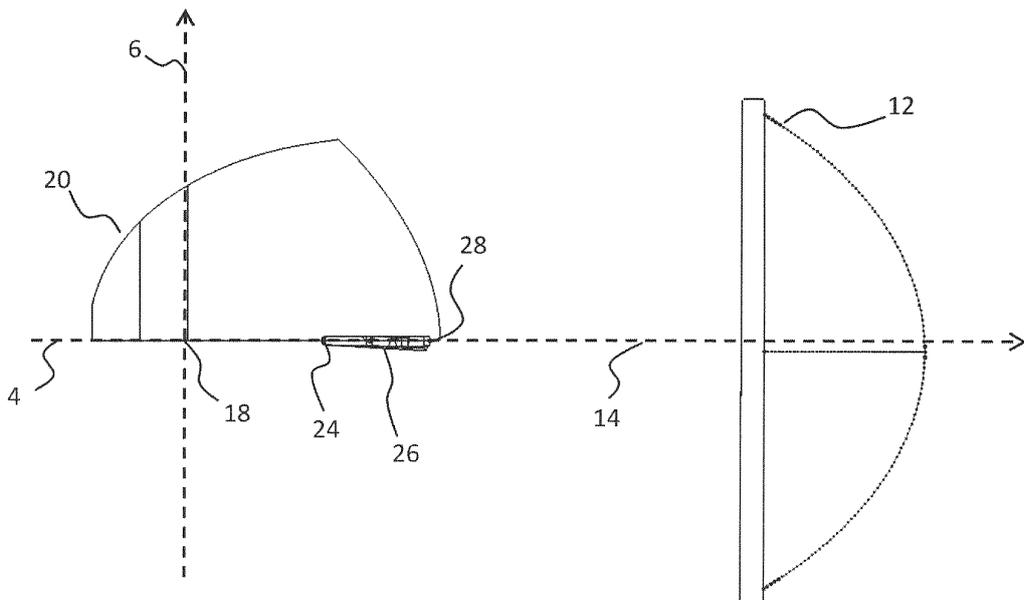
- [0080] 도 18은 제1 LED(18) 및 반사기 구조체(20)에 의해 발생된 로우 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시한다. 계단형 프로파일(32)에 의해 발생된 계단형 상부 컷오프는 선(40)으로 표시된다. 만곡 반사기(62)의 효과는 계단형 프로파일(40)의 어느 한 측에서의 실질적으로 평탄한 수평 컷오프 선들에서 분명하다.
- [0081] 도 19는 (시준기(26) 및 제2 LED(24))의 하이 빔과 도 18의 넓은 분포 로우 빔 둘 다를 작동시킴으로써 발생된 전체 하이 빔 프로파일의 시뮬레이션된 표현을 도시한다. 알 수 있는 바와 같이, 하이 빔의 상부 부분은 (그것의 수평 컷오프 위에) 로우 빔 부분의 상부 레벨 위로 연장한다. 이것은 예를 들어 도 1 및 도 2의 실시예들에 의해 발생된 전체 빔 프로파일의 도 7에서의 시뮬레이션된 표현과 대조적일 수 있고, 여기서 제2(시준된) 빔 부분의 상부 경계는 넓은 분포(반사된) 빔 부분의 상부 경계와 실질적으로 동일 높이이다.
- [0082] 도 12 및 도 13의 예시적인 헤드라이트 유닛의 시준 요소(26)는 간단한 몰드 주입 공정들에 의해 제조될 수 있어서, 이중-빔 헤드라이트 모듈들의 많은 기술 수준의 소자들을 제조하는 데 필요한 복잡하고 고가의 컴퓨터화된 수치 제어 공정들의 필요성을 피한다.
- [0083] 또한, (예를 들어 솔레노이드에 의해 작동되는) 하이 빔과 로우 빔 모드들 사이에서 스위치하기 위한 이동 부분들이 도 13 및 도 14의 실시예에서 요구되지 않는다. 오히려 이 둘은 2개의 제공된 LED들(18, 24)의 작동 및 비작동에 의해 단지 실현될 수 있다. 이것은 또한 헤드라이트 모듈의 복잡성, 비용, 중량 및 부피를 줄인다.
- [0084] 위에 설명된 실시예들 중 어느 것에 따른, 헤드라이트 모듈의 예들은 제1 및/또는 제2 LED들의 전기적, 광학적 또는 다른 동작 파라미터들을 제어 및/또는 조절하는 하나 이상의 LED 구동기 모듈들을 더 포함할 수 있다.
- [0085] 예들에서, LED들 중 하나 또는 둘 다로부터의 열의 발산을 관리하는 하나 이상의 열 관리 모듈들 또는 요소들이 추가적으로 제공될 수 있다. 열 관리 모듈들은 비제한적인 예들로서, 히트 싱크 요소들, 열 발산 통로들 또는 도관들, 열적 비아들, 및/또는 열의 대류 또는 유체 전달을 위한 하나 이상의 공기 통로들을 포함할 수 있다.
- [0086] 실시예들에 대한 소정의 변형들에서, (예를 들어, 출구 렌즈(12)에 대한) 시준 요소(26)의 위치 및/또는 각도 배향을 조정하는 하나 이상의 모터 또는 작동 요소들이 더 제공될 수 있다. 위에 설명된 실시예들 모두에서, 시준 요소의 특징들은 발생된 로우 빔 분포에서 계단형 컷오프를 발생하기 때문에, 렌즈에 대한 시준기의 수직 또는 수평 위치의 조정, 및/또는 시준기의 각도 배향의 조정은 출구 렌즈 상의 컷오프의 투사된 위치(및 따라서 모듈(2)에 의해 발생된 빔 프로파일 내의 그것의 '위치')가 변화되게 한다. 모터 또는 작동기(actuator) 요소들의 제공은 모듈이 예를 들어, 동작되고 있는 동안, 컷오프 선의 위치가 동적으로, 실시간으로 적응되게 할 수 있다. 이 기능성은 헤드라이트 모듈에 의해 동적 빔 형상화의 제공을 용이하게 하고, 즉, 적응적 전방 조명 시스템(AFS)을 용이하게 하는 데 사용될 수 있고, 여기서 빔의 방향성 및/또는 형상은 변화하는 도로/날씨 조건들, 예를 들어, 변화하는 교통 시나리오들에 따라 동적으로 조정될 수 있다.
- [0087] 위에 언급된 실시예들은 본 발명을 제한하기보다는 예시하는 것이고, 본 기술 분야의 통상의 기술자들은 첨부된 청구범위의 범위에서 벗어나지 않고서 많은 대안적인 실시예들을 설계할 수 있을 것이라는 점에 주목하여야 한다. 청구범위에서, 괄호 안에 표시된 임의의 참조 부호들은 청구범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 단어 "포함하는"은 청구범위에 기재된 것들 이외의 요소들 또는 단계들의 존재를 배제하지 않는다. 요소의 단수 표현은 복수의 이러한 요소들의 존재를 배제하지 않는다. 본 발명은 여러가지 분리된 요소들을 포함하는 하드웨어에 의해 구현될 수 있다. 여러 수단들을 나열한 디바이스 청구범위에서, 이들 수단의 몇가지는 하드웨어의 하나 또는 동일한 아이টে에 의해 실시될 수 있다. 소정의 수단들이 상호 상이한 청구항들에 나열된다는 사실만으로 이들 수단들의 조합이 유리하게 사용될 수 없다는 것을 나타내지 않는다.

도면

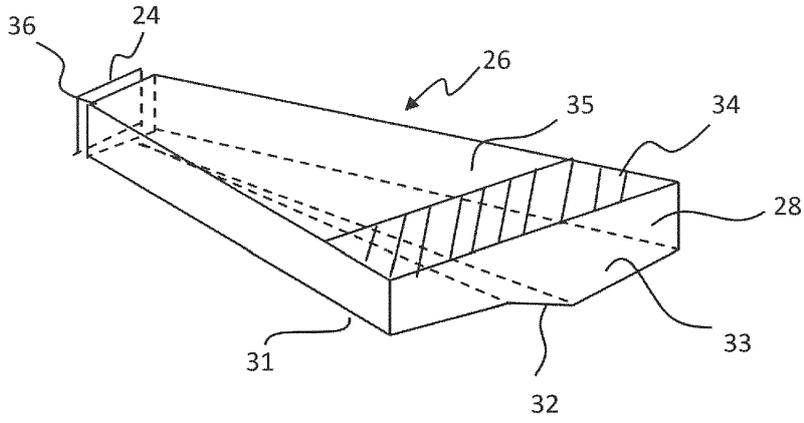
도면1



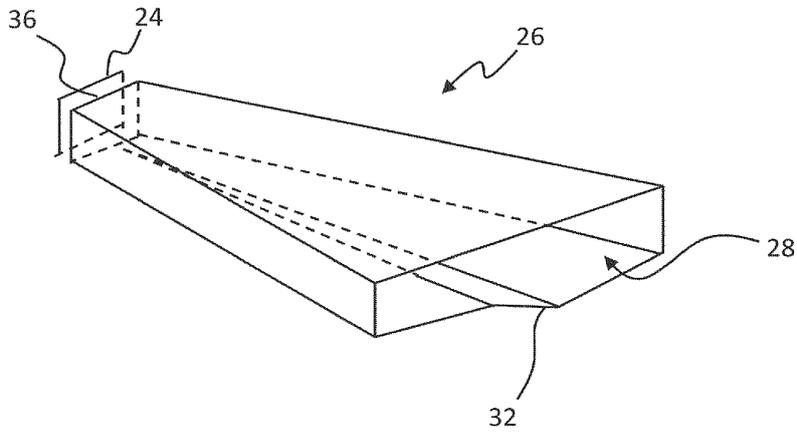
도면2



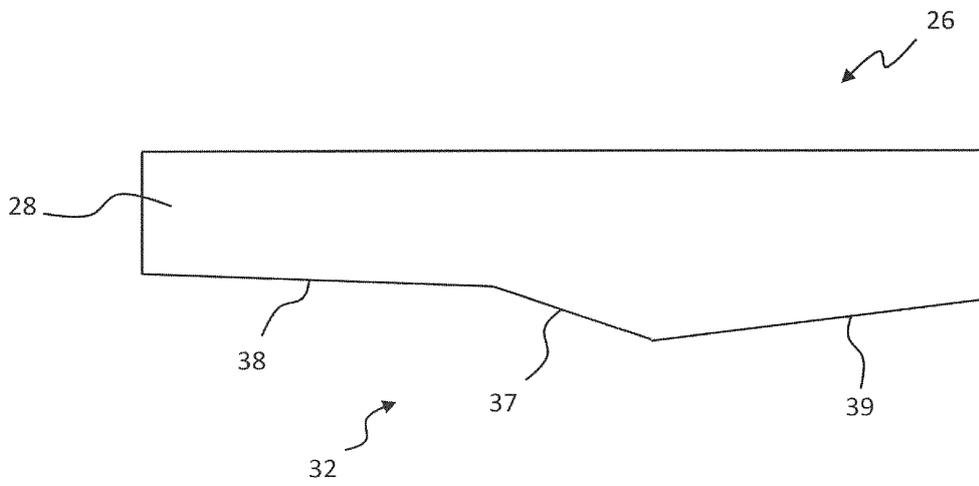
도면3



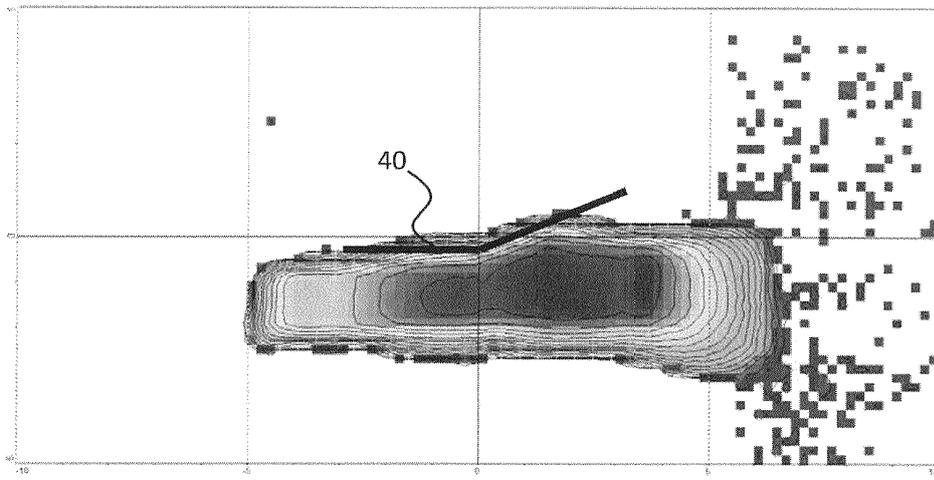
도면4



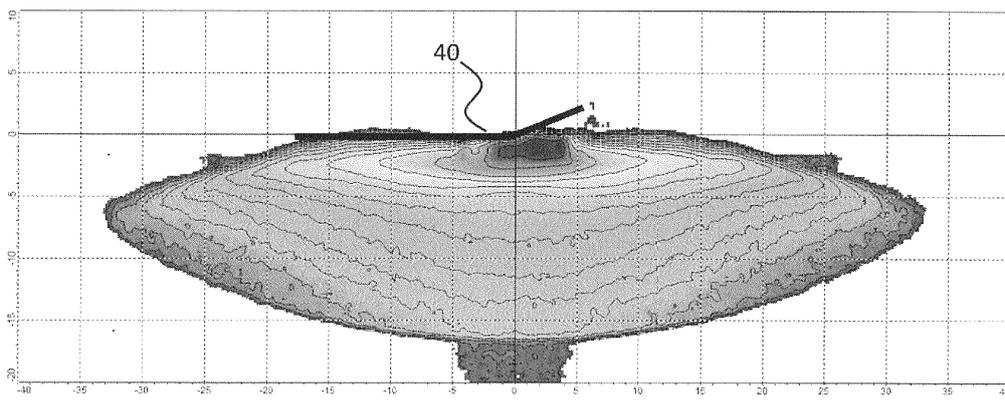
도면5



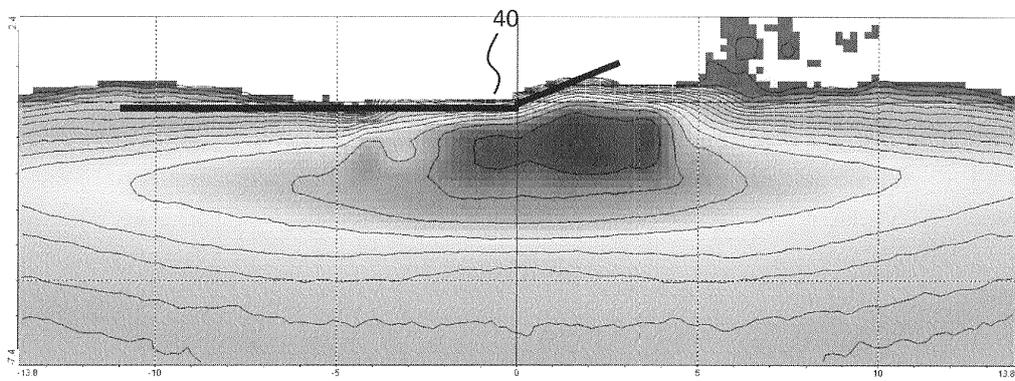
도면6



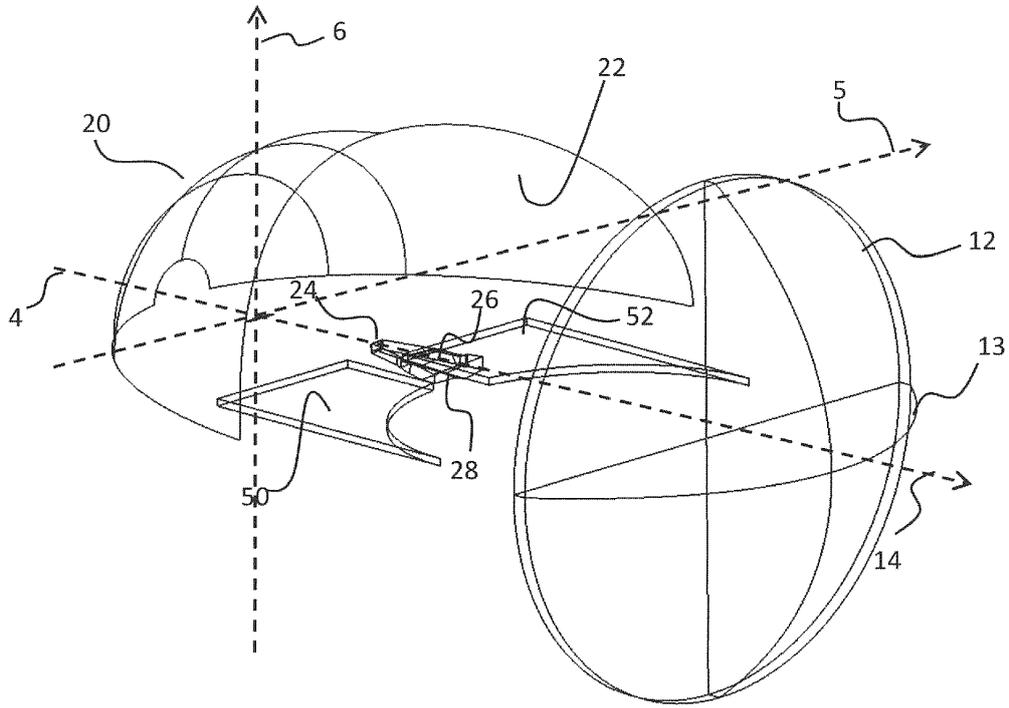
도면7



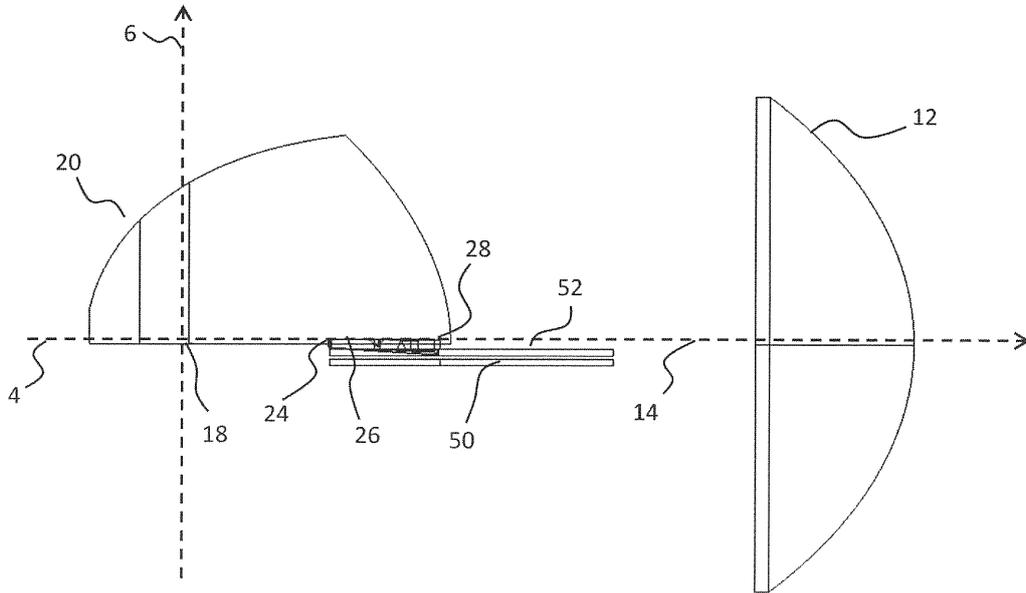
도면8



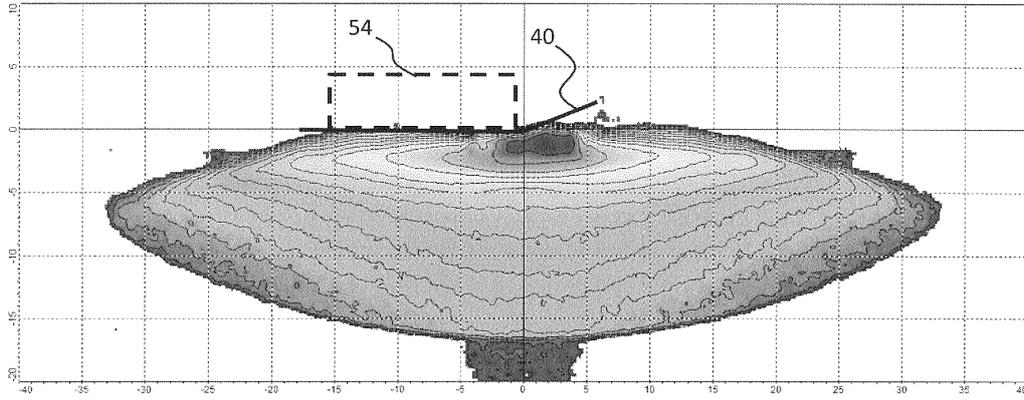
도면9



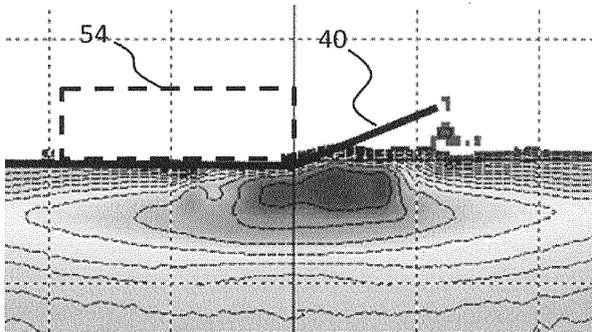
도면10



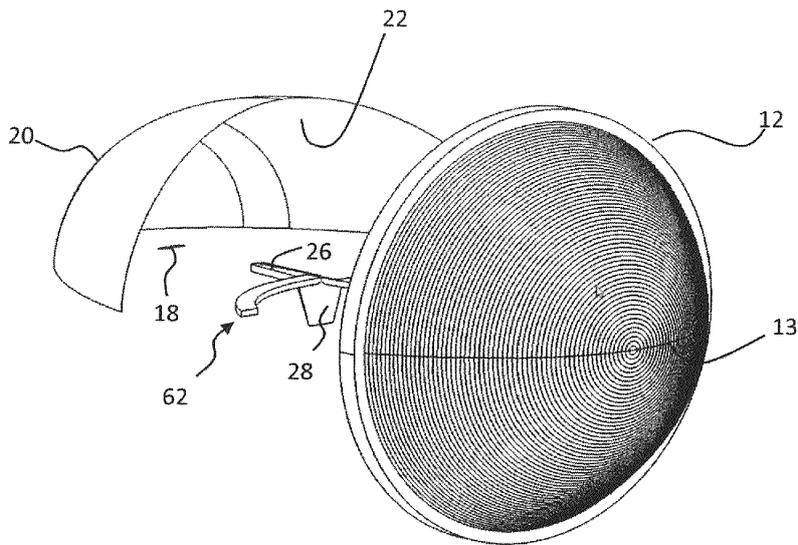
도면11



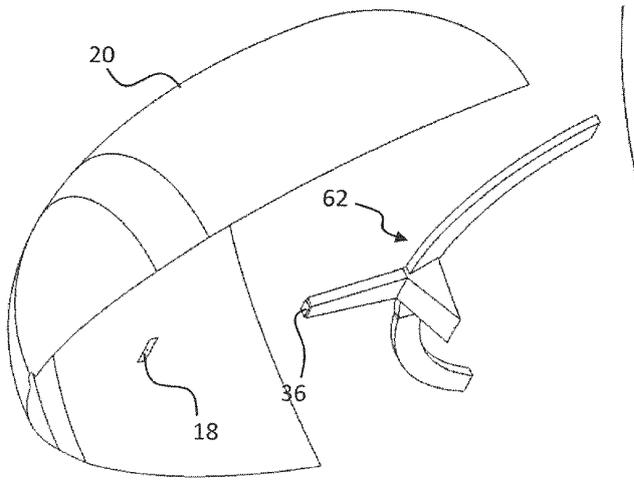
도면12



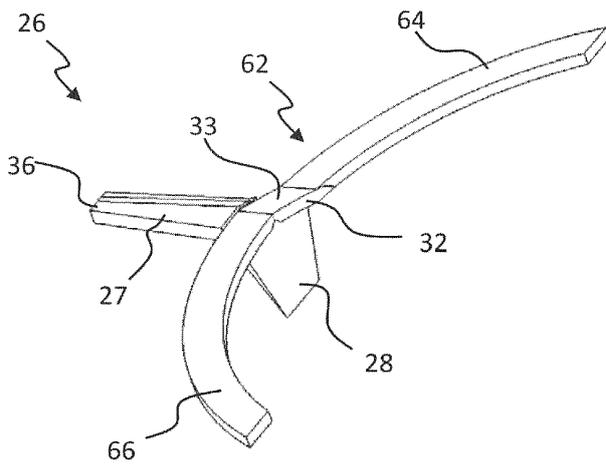
도면13



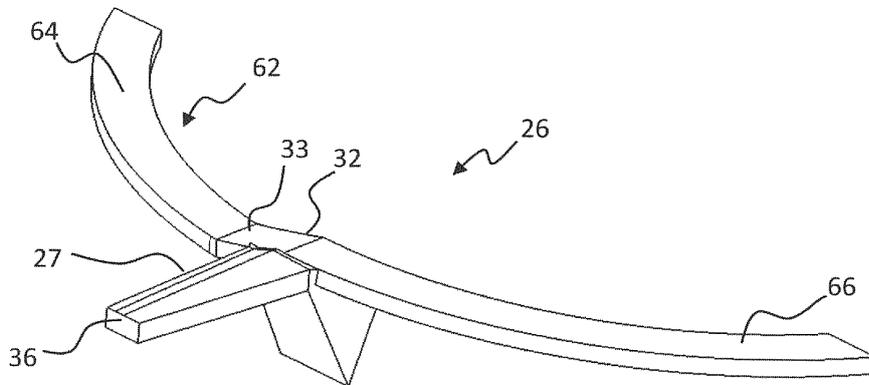
도면14



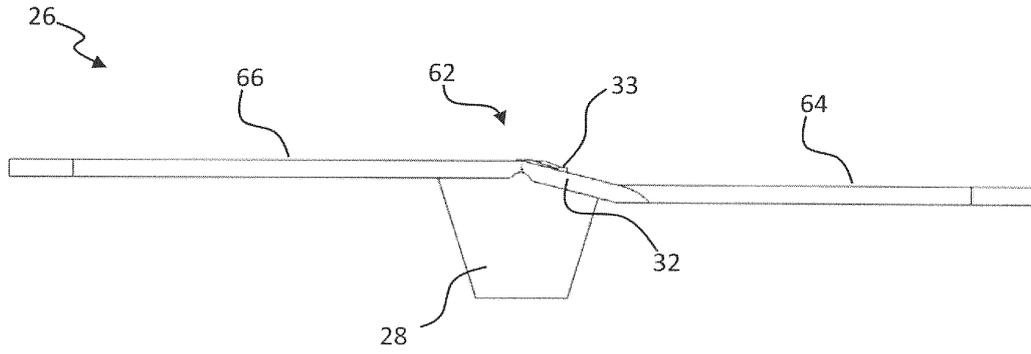
도면15



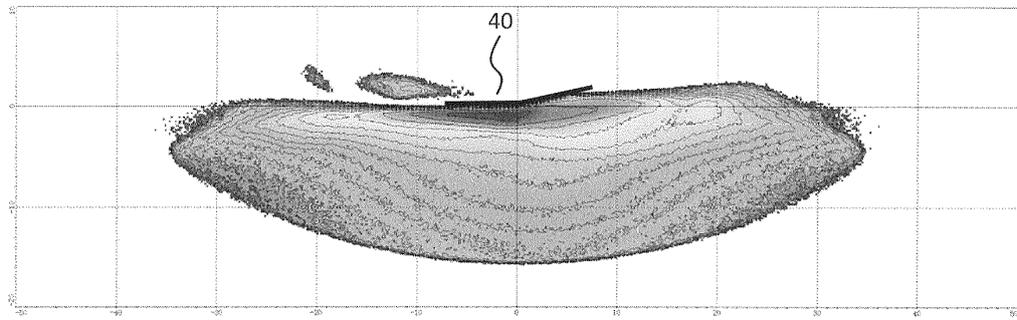
도면16



도면17



도면18



도면19

