



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월26일

(11) 등록번호 10-2048876

(24) 등록일자 2019년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21S 41/00 (2018.01) *B60Q 1/04* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0055488

(22) 출원일자 2013년05월16일

심사청구일자 2018년05월15일

(65) 공개번호 10-2013-0129133

(43) 공개일자 2013년11월27일

(30) 우선권주장

13/474,148 2012년05월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007109493 A

JP2007227228 A*

JP2011119184 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

오스람 실바니아 인코포레이티드

미국, 매사추세츠 01887, 윌밍턴, 발라드베일 스트리트 200

(72) 발명자

라이스, 로렌스 엠.

미국 03244 뉴햄프셔 힐스버러 사이먼즈 로드 49

테스나우, 토마스

미국 03281 뉴햄프셔 위어 리버 로드 931

(74) 대리인

특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 19 항

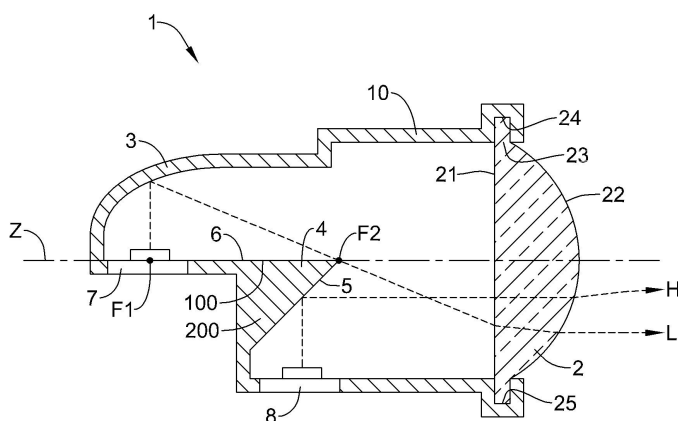
심사관 : 김대홍

(54) 발명의 명칭 **가동부들이 없고 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 특징으로 하는 헤드램프**

(57) 요약

타원체 반사체(3)의 제 1 포커스(F1) 가까이의 로우빔 LED 어레이(7)는 반사체(3)에 대해 횡방향으로 광을 지향시키고, 상기 반사체(3)는 반사체의 제 2 포커스(F2)를 향하여 광을 지향시킨다. 제 2 포커스 가까이의 컷-오프 에지(4; 5; 63)는 로우빔 출력 내에 명/암 에지(bright/dark edge)를 형성한다. 컷-오프 에지는, 최상측 에지가 상기 명/암 에지를 형성하는 수직으로-배향된 광 배플(4)이다. 컷-오프 에지는, 정면 에지(63)가 명/암 에지를 형성하는 수평 광 폐색 부재(16)이다. 컷-오프 에지는 히트 싱크(200)의 코너이다. 컷-오프 에지는 명/암 에지를 갖는 로우빔 출력을 투과하는 렌즈(2)의 초점 가까이 위치된다. 반사체의 제 2 포커스 가까이의 고정 폴딩 미러(5)는 하이빔 LED 어레이(8)로부터의 광을 렌즈(2)에 지향시킨다. 렌즈(2)를 통해 투과하는 폴딩 미러(5)로부터 반사되는 부가적 광은 명/암 에지가 없는 하이빔 출력을 형성한다.

대 표 도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

로우빔 및 하이빔을 생성하고, 수평의 길이방향 축(Z)을 갖는 헤드라이트로서,

렌즈 — 상기 렌즈를 통해 광이 상기 헤드라이트를 빠져나감 —;

로우빔 소스로부터 로우빔 광을 수신하고, 반사된 로우빔 광을 상기 렌즈를 향하여 지향시키는 오목 반사체;

상기 반사된 로우빔 광의 일부분을 차단하고 상기 반사된 로우빔 광 내에 명/암 에지(bright/dark edge)를 형성하는 에지를 포함하는 상기 렌즈 근처에 길이방향으로 배치된 컷-오프 에지; 및

상기 컷-오프 에지의 에지 가까이 배치된 고정 미러 — 상기 고정 미러는 하이빔 소스로부터 직접 하이빔 광을 수신하고, 반사된 하이빔 광을 상기 렌즈를 향하여 지향시키고, 상기 수평의 길이방향 축(Z)을 횡단하는 방향 중에서 전체적으로 위쪽 방향으로 전체 광이 지향되도록 상기 하이빔 소스가 배치되며, 상기 반사된 하이빔 광은 명/암 에지가 없음 —

를 포함하고,

상기 컷-오프 에지는 상기 고정 미러의 상부 에지에 의해 규정되는,

헤드라이트.

청구항 2

로우빔 및 하이빔을 생성하고, 수평의 길이방향 축(Z)을 갖는 헤드라이트로서,

렌즈 — 상기 렌즈를 통해 광이 상기 헤드라이트를 빠져나감 —;

로우빔 소스로부터 로우빔 광을 수신하고, 반사된 로우빔 광을 상기 렌즈를 향하여 지향시키는 오목 반사체;

상기 반사된 로우빔 광의 일부분을 차단하고 상기 반사된 로우빔 광 내에 명/암 에지(bright/dark edge)를 형성하는 에지를 포함하는 상기 렌즈 근처에 길이방향으로 배치된 컷-오프 에지; 및

상기 컷-오프 에지의 에지 가까이 배치된 고정 미러 — 상기 고정 미러는 하이빔 소스로부터 직접 하이빔 광을 수신하고, 반사된 하이빔 광을 상기 렌즈를 향하여 지향시키고, 상기 수평의 길이방향 축(Z)을 횡단하는 방향 중에서 전체적으로 위쪽 방향으로 전체 광이 지향되도록 상기 하이빔 소스가 배치되며, 상기 반사된 하이빔 광은 명/암 에지가 없음 —

를 포함하고,

상기 컷-오프 에지는 광 배플(light baffle)의 최상측 에지에 의해 규정되고,

상기 광 배플은 상기 길이방향 축(Z)에 수직하게 배치되고, 상기 고정 미러로부터 수평으로 횡방향으로 연장하는,

헤드라이트.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 컷-오프 에지는 광 폐색 부재(light occluding member)의 정면 에지에 의해 규정되고,

상기 광 폐색 부재는 상기 로우빔 소스로부터의 광이 상기 고정 미러의 하위(lower) 에지 아래로 진행하는 것을 방지하도록 위치되는,

헤드라이트.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 컷-오프 에지는, 로우빔 소스 및 하이빔 소스 중 적어도 하나와 열적 연통(thermal communication)하는 히트 싱크의 측면 에지에 의해 규정되는,

헤드라이트.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 컷-오프 에지는 그의 수평 측면 에지들에서 상기 오목 반사체로부터 멀리 그리고 상기 렌즈를 향하여 구부러지는,

헤드라이트.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

수평으로 그리고 상기 길이방향 축(Z) 가까이 배치되는 광 폐색 부재를 더 포함하며,

상기 오목 반사체는 상기 광 폐색 부재 위에서 상방향으로 연장되고,

로우빔 광은 상기 오목 반사체와 상기 광 폐색 부재 사이에서 상기 렌즈를 향하여 반사되는,

헤드라이트.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 광 폐색 부재 및 상기 오목 반사체는 상기 렌즈를 향하여 개방되는 볼륨을 규정하고,

상기 볼륨의 개구는 상기 렌즈의 최상측 절반(half)과 일치하는(coincide),

헤드라이트.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 오목 반사체는 타원체(ellipsoid)의 최상측 절반의 일부분을 포함하고,

상기 광 폐색 부재는 평면이며, 상기 최상측 절반의 경계를 규정하도록 상기 타원체를 이등분하는(bisect),

헤드라이트.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 광 폐색 부재는 반사 표면을 포함하는 2차 반사체를 규정하는,

헤드라이트.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 광 폐색 부재는 히트 싱크의 코너를 포함하는,

헤드라이트.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 오목 반사체는 상기 길이방향 축(Z)을 따라 제 1 및 제 2 포커스들을 가지며,
상기 로우빔 광은 상기 제 1 포커스 가까이에서 비롯되고,
상기 고정 미러는 상기 제 2 포커스 가까이 배치되는,
헤드라이트.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 로우빔 소스는 로우빔 LED 어레이이고,
상기 하이빔 소스는 하이빔 LED 어레이이며,
상기 하이빔 소스는 상기 로우빔 소스와 상기 렌즈 사이에 배치되는,
헤드라이트.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
상기 렌즈는, 상기 오목 반사체와 대면하는 평평한 면을 갖고, 상기 오목 반사체로부터 먼 쪽을 향하는 볼록면을 갖는,
헤드라이트.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
상기 렌즈는 상기 고정 미러 가까이 배치된 초점을 갖는,
헤드라이트.

청구항 15

제 1 항에 있어서,
상기 고정 미러는 평면인,
헤드라이트.

청구항 16

제 1 항에 있어서,
하나의 상기 고정 미러는 상기 하이빔 소스로부터의 광을 반사하는,
헤드라이트.

청구항 17

제 1 항에 있어서,
상기 렌즈는 하나의 상기 렌즈를 포함하는,
헤드라이트.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 렌즈는 단일 도수(prescription)를 갖는,
헤드라이트.

청구항 19

제 1 항에 있어서,
상기 렌즈는 하나의 포커스만을 갖는,
헤드라이트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 방출하는 프로젝터-스타일 자동차 헤드램프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차들은 그들의 헤드라이트들로부터의 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 구비한다. 로우빔 출력은, 도로의 맞은편 상의 다가오는 차량들에 대한 눈부심(glare)을 감소시키기 위해, 일반적으로 하방향으로 각이 지고(angled), 다가오는 트래픽으로부터 약간 떨어져 있다. 하이빔 출력은 더 밝고, 로우빔 출력의 방향성 요건들이 없으며, 이와 같이 도로 상에 홀로 있을 때에만 적합하다. 로우빔 출력과 하이빔 출력의 상이한 각도(angular) 요건들 때문에, 로우빔과 하이빔 사이의 스위칭은 헤드램프를 더 밝게 하거나 어둡게 하는 것만큼 간단하지 않다.

[0003] 다년 동안, 1980년대 중반까지, 자동차들은 통상적으로 로우빔 출력과 하이빔 출력을 위해 별도의 헤드램프들을 구비하였다. 로우빔 헤드램프 및 하이빔 헤드램프는 차량들의 정면 상에서 서로 인접하게 장착되었으며, 로우빔 및 하이빔의 각도 요건들을 충족시키기 위해 적합하게 조준되었다.

[0004] 다양한 이유들로, 단일 헤드램프가 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 생성하는 것이 바람직하다.

[0005] 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 생성하는 단일 헤드램프의 일 예는 프로젝터 램프로 알려져 있다. 본질적으로, 프로젝터 헤드램프를 위한 통상의 구성은 솔레노이드 또는 다른 작동기에 의해 움직일 수 있는 광 배플(light baffle) 또는 실드를 이용한다. 로우빔들을 위해, 원하는 각도 출력을 달성하기 위해 램프 출력의 일부분을 의도적으로 차단하는 실드가 적소에 있다. 하이빔들을 위해, 실드가 비켜서 움직여지고(move out of the way) 빔의 가장 밝은 부분을 커버하지 않는다.

[0006] 프로젝터 램프의 이러한 알려진 구성의 하나의 잠재적 결점은, 비교되는 고정부(stationary part)들보다 더 장나기 쉬운 가동부(moving part)들을 포함한다는 것이다.

[0007] 따라서, 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 생성하지만 가동부들이 없는 프로젝션 헤드램프의 구성을 갖는 것이 유리할 것이다.

[0008] 다른 헤드램프들은 미국 특허 번호 제7,563,008호(Chinniah 등), 미국 특허 번호 제7,134,774호(Iwasaki), 및 미국 특허 번호 제7,178,957호(Schug 등)에서 알려져 있다.

발명의 내용

[0009] 실시예는 로우빔 및 하이빔을 생성하고, 일반적으로 수평의 길이방향 축을 갖는 헤드라이트이다. 헤드라이트는 투과성 렌즈를 포함하고, 상기 투과성 렌즈를 통해 광이 헤드라이트를 빠져나간다(exit). 헤드라이트는 또한, 로우빔 소스로부터 로우빔 광을 수신하고 반사된 로우빔 광을 렌즈를 향하여 지향시키는 오목 반사체를 포함한다. 헤드라이트는 또한, 반사된 로우빔 광의 일부분을 차단하고 반사된 로우빔 광 내에 명/암 에지(bright/dark edge)를 형성하는 에지를 포함하는 렌즈 근처에 길이방향으로 배치된 컷-오프 에지를 포함한다. 헤드라이트는 또한, 컷-오프 에지 가까이 배치된 고정 미러를 포함한다. 미러는 하이빔 소스로부터 하이빔 광을 수신하고, 반사된 하이빔 광을 렌즈를 향하여 지향시킨다. 반사된 하이빔 광은 명/암 에지가 없다.

[0010] 본 명세서에 개시된 전술한 그리고 다른 목적들, 특징들 및 이점들은, 첨부된 도면들에서 예시되는 바와 같은, 본 명세서에 개시된 특정 실시예들의 아래의 설명으로부터 명백해질 것이며, 상기 도면들에서 같은 참조 부호들

은 상이한 도면들에 걸쳐 동일한 부분들을 나타낸다. 도면들은 반드시 축척에 맞지 않으며, 대신에 본 명세서에 개시된 원리들을 예시할 때 강조가 이루어진다.

도면의 간단한 설명

[0011]

도 1은 헤드라이트의 구성의 단면도이다.

도 2는 도 1의 헤드라이트의 사시 분해도이다.

도 3은 여러 대표적인 로우빔 광선(light ray)들을 포함하는, 도 1 및 도 2의 헤드라이트의 측면도이다.

도 4는 여러 대표적인 하이빔 광선들을 포함하는, 도 1 및 도 2의 헤드라이트의 측면도이다.

도 5는 도 1 및 도 2의 헤드라이트의 로우빔 출력의 윤곽도(contour plot)이다.

도 6은 도 1 및 도 2의 헤드라이트의 하이빔 출력의 윤곽도이다.

도 7은 약간 위에서 바라본 헤드라이트의 다른 구성의 사시 분해도이다.

도 8은 약간 아래에서 바라본 도 7의 헤드라이트의 사시 분해도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

본 명세서에서, 방향성의 용어들 "위(up)", "아래(down)", "최상측(top)", "바닥측(bottom)", "측(side)", "측면의(lateral)", "길이방향(longitudinal)" 등은 특정 엘리먼트들의 절대적인 그리고 상대적인 배향들을 설명하기 위해 이용된다. 이러한 설명들에 있어서, 광은, 일반적으로 헤드라이트의 정면에 수직하고, 일반적으로 지면에 평행한 길이방향 축 주변에 집중된 공간 분포로, 헤드라이트의 "정면"을 통해 빠져나가는 것으로 가정한다. 이러한 설명들은 다가오는 차량들에 대한 눈부심을 감소시키는 것을 고려하는 직교성으로부터의 작은(minor) 각도 편차(deviation)들을 포함한다. 이러한 설명들은 통상의 이용에서 발생하는 배향들을 제공하지만, 다른 배향들이 분명히 가능하다는 것이 이해될 것이다. 헤드라이트가 상방향으로, 하방향으로, 수평으로, 또는 임의의 다른 적합한 배향으로 지향되는 경우에, 본 명세서에 이용되는 바와 같이 명시된 설명적 용어들이 여전히 적용된다.

[0013]

자동차 헤드라이트는 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 생성하며, 임의의 가동부들 없이 그렇게 한다. 로우빔들에 있어서, 로우빔 LED 어레이는 타원체 반사체의 제 1 포커스 가까이 위치된다. 로우빔 LED 어레이로부터의 광은 반사체에 대해 횡방향으로 지향되고, 상기 반사체는 상기 광을 반사체의 제 2 포커스를 향하여 지향시키는 한편, 하이빔 LED 어레이는 에너지가 가해지지 않는다. 컷-오프 엘리먼트는 제 2 포커스 가까이 위치되고, 상기 컷-오프 엘리먼트의 에지는 로우빔 광 내에 명/암 에지를 형성한다. 몇몇 경우들에서, 엘리먼트는 수직으로-배향된 광 배플이고, 상기 광 배플의 최상측 에지는 명/암 에지를 형성한다. 다른 경우들에서, 엘리먼트는 수평으로-배향된 광 폐색 부재(light occluding member)이고, 상기 광 폐색 부재의 정면 에지는 명/암 에지를 형성한다. 엘리먼트는 렌즈의 초점에 또는 상기 초점 가까이 위치되어서, 로우빔 출력은 그의 각도 출력에서 명/암 에지와 함께 렌즈를 통해 투과된다. 하이빔들에 있어서, 고정 폴딩(folding) 미러가 반사체의 제 2 포커스 가까이 위치된다. 폴딩 미러는 하이빔 LED 어레이로부터의 광을 렌즈에 지향시킨다. 폴딩 미러로부터 반사되고 렌즈를 통해 투과되는 광은 명/암 에지가 없는 하이빔 출력을 형성한다.

[0014]

상기 단락은 단지, 아래에서 상세하게 설명되는 여러 엘리먼트들 및 특징들의 일반화이며, 어떠한 방식으로든 한정하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

[0015]

도 1은 가동부들 없이 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 생성할 수 있는 헤드라이트(1)의 단면도이다. 헤드라이트(1)는 내부 컴포넌트들을 기계적으로 지지하는 하우징(10)을 포함한다.

[0016]

일차적인 근사화로서, 타원체의 하나의 포커스에 LED 어레이를 갖는 타원체 반사체, 타원체의 제 2 포커스에 형성된 LED 어레이의 이미지, 및 타원체의 제 2 포커스와 일치하는 자신의 초점을 갖는 렌즈를 갖는 헤드라이트(1)를 생각할 수 있다. 광 배플은 제 2 포커스 가까이 위치된다. 광 배플이 렌즈의 초점에 또는 상기 초점 가까이 있기 때문에, 광 배플에 의해 형성된 명/암 에지는 로우빔들의 각도 출력에서 명/암 에지가 된다. 하이빔 출력에 있어서, 폴딩 미러는 광 배플 가까이 그리고 제 2 포커스 가까이 위치되고, 이는 다른 LED 어레이로부터의 광을 렌즈를 통해 지향시킨다. 하이빔들은 이러한 명-암 에지를 갖지 않는다. 이는 단지 일차적인 근사화임을 유의한다. 예를 들어, 각도 출력의 성능을 개선하기 위해, 반사체는 정확하게 타원체인 것으로부터 벗어날(deviate) 수 있고 심지어 비회전적으로 대칭일 수 있다. 다른 예로서, 반사체의 표면 프로파일은 제 1 포커

스로부터 제 2 포커스로 LED 어레이를 이미징하는데 있어서의 탈축(off-axis) 성능을 개선하도록 조정될 수 있다; 실제 LED 어레이는 확장된 소스이고, 제 1 포커스에 정확하게 위치된 포인트 소스가 아니라는 것을 유의한다. 이러한 일차적인 근사화들을 명심하면서, 본 발명자들은 헤드라이트(1)의 컴포넌트들을 더욱 상세하게 설명한다.

[0017] 헤드라이트(1)는 로우빔 출력 및 하이빔 출력 양측 모두를 통과시키는 포지티브 렌즈(2)를 포함한다. 도 1의 구성에 있어서, 헤드라이트(1)의 후면과 대면하는 면(21)은 평면이다. 평면-볼록 렌즈(plano-convex lens)를 이용하는 것에 대한 잠재적 이점은, 렌즈 표면들이 통상적으로 반사-방지(anti-reflection) 코팅들로 코팅되지 않기 때문에, 평면 입사 표면은 상기 표면에서의 반사 손실들을 감소시키거나 또는 최소화할 수 있다는 것이다. 곡선형 입사 표면은, 빔의 에지들에서 발견되는, 더 높은 입사 각도에서 더 높은 프레넬(Fresnel) 반사 손실들을 초래할 수 있다. 그럼에도, 반사 손실들이 어떠한 어려움도 제기하지 않는다면, 렌즈(2)의 내부면은 볼록 또는 오목 방식의 어느 하나로 곡선형일 수 있어서, 렌즈(2)는 양면-볼록(bi-convex), 메니스커스(meniscus), 또는 평면-볼록일 수 있다.

[0018] 렌즈(2)는 외부를 향하여(즉, 자동차의 정면을 향하여) 볼록면(22)을 갖는다. 대부분의 구성들에서, 볼록면(22)은 비구면이다(즉, 완전히 구형은 아니다). 통상적으로, 렌즈의 볼록면(22)은 그의 표면 규정(surface prescription)에 있어서 하나 또는 둘 이상의 비구면 경계(term)들을 포함하고, 선택적으로 비-제로 원뿔 상수(non-zero conic constant)를 포함할 수 있다. 선택적으로, 렌즈(2)의 한 면 또는 양면들 모두는, 로우빔 출력 및/또는 하이빔 출력의 출력 특징들을 개선하기 위해, 회전적으로 비대칭일 수 있다.

[0019] 렌즈(2)는 "플루티드(fluted)"될 수 있으며, 여기서 렌즈의 한 면 또는 양면들 모두는 상기 렌즈의 표면을 따라 하나 또는 둘 이상의 좁은 리브(narrow rib)들을 포함할 수 있다. 이러한 "플루트(flute)들"은 렌즈를 통해 투과되는 광을 부분적으로 확산시킬 수 있으며, 몇몇 경우들에서 이는 렌즈(2)의 원하는 성능을 개선할 수 있다. 표면 프로파일들 및 하우징(10) 내부의 다른 기하학적 구조를 따르는 렌즈 플루트들은, 원하는 출력을 생성하도록 설계 프로세스 동안 변화될 수 있는 여러 엘리먼트들 중 하나이다.

[0020] 렌즈(2)는 정렬 또는 장착을 도울 수 있는 피처(feature)들을 가질 수 있다. 예를 들어, 렌즈(2)의 외측 원주는 하우징(10) 내의 적합하게 크기지정된 홈(24) 또는 노치(25) 내로 연장되는 플랜지(23)를 가질 수 있다. 플랜지(23)의 한 면 또는 양면들 모두는 평평할 수 있어서, 렌즈는 플랜지(23)의 평평한 부분을 접촉시킴으로써, 하우징(10) 상의 기준 표면에 대해 정렬될 수 있다.

[0021] 렌즈(2) 그 자체는 임의의 적합한 유리 또는 플라스틱 물질로 형성될 수 있다. 일반적으로, 렌즈 물질은 파손(fracturing) 또는 변색(discoloring) 없이 다년간의 이용을 견디기에 충분히 강해야 한다. 일반적으로, 렌즈(2)는, 헤드라이트들의 현 세대들에서 이용되는 임의의 것들을 포함하는 다양한 알려진 물질들 중 임의의 하나를 이용할 수 있다. 헤드라이트들(1)이 비교적 대량으로 생성되기 때문에, 렌즈들(2)은 통상적으로 몰딩에 의해 알려진 방식으로 생성된다.

[0022] 렌즈(2)는 오목 반사체(3)의 제 2 포커스(F2)와 거의 일치하는 초점을 갖는다.

[0023] 오목 반사체(3)가 정확한 타원체였다면, 상기 오목 반사체(3)의 제 1 포커스(F1)에 위치된 객체의 완전한 이미지를 제 2 포커스(F2)에서 형성할 것이다. 실제로, 거의 타원체의 표면을 이용하여, 확장된 소스(즉, 유한한 크기를 갖는 LED 어레이)를 이미징하는 것으로부터 발생하는 파면 수차(wavefront aberration)들로 인해 그리고 회절(diffraction)로 인해 이미징은 완전하지 않다. 로우빔 출력의 각도 특징들을 개선하기 위해, 반사체(3)는 정확한 타원체로부터 약간 벗어난다. 이러한 편차는 반사체(3)의 힐(heel)(즉, 길이방향 축(Z)을 교차하는 반사의 부분)에서 가장 작고, 힐로부터 더 멀리 떨어질수록 더 커진다. 본 명세서의 목적들에 있어서, 반사체(3)는 "일반적으로 타원체"인 것으로 말해지며, 여기서 용어 "일반적으로"는 정확한 타원체로부터의 이러한 작은 편차들을 고려하도록 의도된다. 2개의 포커스들의 이미징 특성들은 여전히, 일반적으로 타원체 형상에 대해 적용된다. 다시 말해, 제 1 포커스(F1)에서 비롯되는 로우빔 광은 여전히 제 2 포커스(F2) 상으로 이미징되며, 오목 반사체(3)에 의해 렌즈(2)를 향하여 지향된다.

[0024] 오목 반사체(3)는 길이방향 축(Z) 둘레로 완전히 연장될 필요가 없고, 단지 타원체의 "최상측" 절반(half)만을 포함할 수 있으며, 여기서 "최상측" 절반은 대응하는 "바닥측" 절반이 그러한 것보다 지면으로부터 더 멀다는 것을 유의한다. 반사체(3)는 로우빔 LED 어레이(7)로부터의 광을 반사하도록 의도되고, 로우빔 LED 어레이(7)로부터의 광은 (백열 전구가 방사하는 전체 공간과는 대조적으로) 로우빔 LED 어레이(7) 근처의 절반-공간 내에서만 연장하기 때문에, 반사체(3)는, LED 어레이(7)로부터의 광을 모두 수집하기 위해 단지 절반 타원체일 필요

만이 있다. 다시 말해, 반사체(3)의 "바닥측" 절반이 존재한다면, 바닥측 절반은 로우빔 LED 어레이(7)로부터 어떠한 광도 수신하지 않을 것이다.

[0025] 로우빔 LED 어레이(7)는 일반적으로 LED들의 직사각형 또는 정사각형 어레이일 수 있다는 것을 유의한다. 통상의 어레이의 LED들은, 개개의 LED들 사이에 비-방출의 얇은 "데드(dead)" 공간들을 갖는 정사각형 또는 직사각형이다. 어레이(7)는 2×2 , 3×3 , 4×4 등과 같은 정사각형 구성을 가질 수 있다. 대안적으로, 어레이(7)는 1×2 , 1×3 , 1×4 , 2×3 , 2×4 , 3×4 등과 같은 직사각형 구성을 가질 수 있다. 추가의 대안으로서, 어레이는 "플러스" 부호, "T" 형상, 일반적으로 원형 또는 세장형 풋프린트 등과 같은 불규칙 형상을 가질 수 있다. 어레이(7) 내의 LED들은, 일반적으로 백색의 광을 방출할 수 있으며, 청색 또는 자색 이미터 위에 적용된 인광성의 코팅을 이용하여 형성될 수 있다. 일반적으로, 로우빔 LED 어레이(7)의 구조 및 기능은 알려져 있다.

[0026] 헤드라이트(1) 내의 로우빔 LED 어레이(7)는, 일반적으로 "상방향으로", 지면으로부터 떨어져서, 그리고 길이방향 축(Z)에 수직하게 프로젝팅하도록 배열된다. LED 어레이로부터의 광 분포는 수직 축 주변에 집중된다고 말해질 수 있다.

[0027] 오목 반사체(3)는 제 1 포커스(F1)로부터 제 2 포커스(F2) 상으로 로우빔 LED 어레이(7)를 이미징한다. 광 배플(4)은 제 2 포커스(F2)에서 LED 어레이(7)의 이미지 상으로 중첩되고, 이는 LED 광 내에 명/암 에지를 형성한다. 이러한 명/암 에지는 렌즈(2)의 초점을 향하고(fall), 로우빔 출력에 대한 각도 공간 내에서 명/암 에지가 된다. 다시 말해, 로우빔의 각도 출력은, 특정 임계각 미만에서 풍부한 조명을 갖고, 그리고 임계각 초과에서 조명이 거의 없거나 또는 조명이 없는, 날카로운 컷오프를 가질 수 있다. 이러한 날카로운 명/암 에지는 다가오는 방향의 운전자들에 대한 눈부심을 감소시키는데 도움이 된다.

[0028] 광 배플(4)은 다양한 방식으로 형성될 수 있다. 도 1의 구성에서, 광 배플(4)은 고정 폴딩 미러(5)의 부분들과, 그리고 존재하는 경우, 광 폐색 부재(100)의 부분들과 일체로 제조되고, 상기 고정 폴딩 미러(5) 및 상기 광 폐색 부재(100) 각각은 아래에서 더 설명된다. 다른 구성들에서, 이러한 엘리먼트들 중 하나 또는 양측 모두는 광 배플(4)과 별개로 제조되어, 광 배플(4)에 부착된다. 광 배플(4)이 어떻게든 상관없이, 고정 폴딩 미러(5) 및 광 폐색 부재(100)는 서로 (일체로 대(vs.) 분리되어) 부착되고, 이러한 3개의 엘리먼트들의 기능들은 변화없이 유지된다. 본 발명자들은 이러한 엘리먼트들 각각의 기능들을, 광 배플(4)부터 시작하여 더욱 상세하게 논의한다.

[0029] 광 배플(4)의 가장 기본에서, 광 배플(4)은 단순히, 에지에 부딪치는 로우빔 광 분포에 별개의 명/암 음영(shadow)을 형성하는 에지이다. 도 1의 예에 대해 도시된 바와 같이, 광 배플(4)은, 각이 진(angled) 에지에서 교차하는 2개의 일반적으로 평평한 표면들을 포함할 수 있다. 대안적으로, 광 배플(4)은 음영을 드리우기 위해 이용될 수 있는 전용의 엘리먼트일 수 있다.

[0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 광 배플(4)은 에지 위로 광을 지나가게 하고, 에지 아래 광을 차단한다. 렌즈(2)를 통한 투과 후에, 헤드라이트는 각에 관하여 에지를 도시한다; 각도 명/암 에지를 넘어 하방향으로 (지면을 향하여) 전파하는 광은 지나가는 반면, 각도 명/암 에지를 넘어 상방향으로 (다가오는 운전자들의 눈들을 향하여) 전파하는 광은 차단된다.

[0031] 실제로, 광 배플(4)은 오목 반사체(3)의 제 2 초점(F2)에 매우 가깝지만, 그로부터 약간 변위된다. 상기 변위는 제 1 포커스(F1)를 향하고 렌즈(2)로부터 멀어질 수 있거나, 또는 대안적으로 제 1 포커스(F1)로부터 멀어지고 렌즈(2)를 향할 수 있다. 이러한 변위는, 각도 명-암 에지가, 암흑(dark)으로 진행하기 전에 특히 청색 또는 적색으로 보이는 것과 같은 현저한 색 아티팩트들을 나타내지 않는 것을 보장하는 것을 돕는다. 이러한 아티팩트들은 렌즈 내에서의 산란의 특성에 의해 야기되며, 여기서 렌즈의 반사율은 스펙트럼의 적색 부분과 청색 부분 사이에서 상이하다. 본 명세서에서 논의되는 변위는 1 mm 미만이며, 통상적으로 1 mm 훨씬 미만이다.

[0032] 광 배플(4)은, 도 1에서 페이지(page) 내로, 일반적으로 수평인 것으로 도시되며, 그리고 길이방향 축(Z)에 수직이다. 헤드라이트(1)가 설치 위치에 있을 때, 일반적으로 수평 배향은 일반적으로, 차량에 의해 가로질러지는 지면에 평행하다는 것을 유의한다. 이러한 수평 배향은 다가오는 트래픽에 대한 광을 차단하기에 양호하다. 대조적으로, 갓길(shoulder)을 향하는 조명을 위해서는, 동일한 각도 기준들을 시행할 필요가 없는데, 그 이유는 갓길 상에는 다가오는 운전자들이 존재하지 않으며, 눈높이보다 훨씬 더 높게 위치되는 표지판들을 읽을 필요가 있을 수 있기 때문이다. 이러한 갓길 조명은 광 배플(4)의 부분을 각이 지게 함으로써 용이하게 달성될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서 페이지 밖으로 연장되는 절반과 같이, 광 배플(4)의 하나의 절반이 그려질 수 있는 한편, 도 1에서 페이지 안으로 연장하는 절반과 같이, 다른 절반은 방위각으로(azimuthally) 경사질 수 있

다. 다시 말해, 헤드라이트(1)의 정면으로부터 맞은편을 바라보면(looking end-on), 시계 바늘이 9시까지 연장하는 것과 매우 비슷하게 배플 에지의 좌측 절반은 수평으로 연장할 수 있는 한편, 시계 바늘이 3시보다는 4시까지 연장하는 것과 매우 비슷하게 배플 에지의 우측 절반이 수평으로부터 벗어날 수 있다. 실제로, 갓길의 충분한 조명을 달성하기 위해, 경사는 15도 또는 그 초과까지의 값들을 취할 수 있다. 조명에 대한 특정 법적 요건들은 나라마다 변화될 수 있으며, 요건들의 각각의 세트는 그 자신의 적합한 배플 에지 형상을 가질 것이라는 것을 유의한다. 몇몇 경우들에서, 광 배플(4)은 적합한 위치들에 하나 또는 둘 이상의 노치들 또는 리지들을 가질 수 있다는 것을 유의한다.

[0033] 몇몇 경우들에서, 광 배플(4)은 단일 면(plane) 내에 완전히 놓이지 않을 수 있으며, 그의 에지들이 구부러지거나(bend) 컬링될(curl) 수 있다는 것을 유의한다. 구체적으로, 도 1에서 (페이지 밖으로) 판독자에게 가장 가까운 그리고 (페이지 내로) 판독자로부터 가장 멀리 떨어진 배플의 측면 에지들에 있어서, 배플은 렌즈(2)를 향해 구부러질 수 있다. 이러한 구부러짐은 로우빔 출력의 성능을 개선할 수 있다. 이러한 구부러짐은 또한 오목 반사체(3)에 대한 완전한 타원체로부터 벗어나는 것의 결과일 수 있다는 것을 유의한다.

[0034] 도 1에 도시된 바와 같은 고정 폴딩 미러(5)는 광 배플(4)과 일체로 제조된다. 상기 유의된 바와 같이, 미러(5)는 또한, 별개로 제조되어 광 배플(4)에 부착될 수 있다. 용어 "폴딩"은 몇몇 종류의 움직임을 내포하는 것으로 보일 수 있지만, 상기 용어는 당분야에서 용이하게 인식되고 단지, 빔의 경로가 구부러지는 것을 암시한다. 폴딩 미러(5)는, 하이빔들에 대해, 상기 폴딩 미러(5)가 하이빔 LED 어레이(8)로부터의 광을 반사하는 경우, 그리고 로우빔들에 대해, 상기 폴딩 미러(5)가 크게 기여하지 않는 경우의 양측 경우들 모두, 도 1에 도시된 위치 내에 고정되어 유지된다.

[0035] 폴딩 미러(5)와 관련하여, 도 1에 도시된 기하학적 구조는 가장 단순한 것일 수 있으며, 여기서 하이빔 LED 어레이(8)는 일반적으로 상방향으로(수직 축 주변에 집중된 분포로) 광을 방출하고, 미러(5)는 45도로 배향되고, 미러(5)에 반사된(reflect off) 광은 렌즈(2)를 향하여 일반적으로 수평으로(길이방향 축 주변에 집중된 분포로) 나타난다. 대안적으로, 미러(5) 및 하이빔 LED 어레이(8)의 장착 각도를 변경하지만, 일반적으로 수평의 빔 출현을 유지하는 다른 기하학적 구조들이 이용될 수 있다. 다시 말해, 하이빔 LED 어레이(8)의 임의의 주어진 장착 각도에 있어서, 일반적으로 수평으로 출현하는 빔을 생성하는 폴딩 미러(5)의 배향이 항상 존재한다.

[0036] 하이빔 LED 어레이(8)는 구조 및 기능에 있어서 로우빔 LED 어레이(7)와 유사할 수 있거나, 또는 선택적으로 더 많은 또는 더 적은 LED 엘리먼트들을 포함할 수 있고 선택적으로 상이한 풋프린트를 가질 수 있다는 것을 유의한다.

[0037] 헤드라이트(1)는 선택적으로 광 폐색 부재(100)를 포함할 수 있다. 광 폐색 부재(100)(또는 아래에서 논의되는 부재(16))는, 로우빔 LED 어레이(7)로부터의 광이 폴딩 미러(5)의 하위(lower) 에지 아래로 진행하는 것을 방지하도록 위치된다.

[0038] 예로서, 도 1의 구성은, 일반적으로 수평인, 그리고 로우빔 LED 어레이(7)를 포함하고 오목 반사체(3)의 포커스들(F1, F2) 양측 모두를 교차하는 면에 대략적으로 놓이는 광 폐색 부재(100)를 도시한다.

[0039] 도 1의 구성에 있어서, 로우빔 LED 어레이(7) 및 하이빔 LED 어레이(8)는 양측 모두 수평으로 배향되어서, 헤드라이트(1)가 설치되어 이용될 때, LED 어레이들(7, 8) 양측 모두가 수평이고 일반적으로 차량 아래 지면에 평행하다는 것을 가정한다는 것을 유의한다. 도 1에서, 광 폐색 부재(100)는 일반적으로, 통상적으로 로우빔 LED 어레이(7)로부터 광 배플(4)을 향하여 연장되는 오목 반사체(3)의 내부에서 지면에 평행하다.

[0040] 광 폐색 부재(100)가 로우빔 LED 어레이(7)로부터의 광이 폴딩 미러(5)의 하위 에지 아래로 지나가는 것을 차단하는 한, 광 폐색 부재(100)는 임의의 적합한 배향 및 형상을 가질 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 광 폐색 부재(100)가 로우빔 LED 어레이(7)로부터의 광이 폴딩 미러(5)의 하위 에지 아래로 지나가는 것을 여전히 차단할 수 있다면, 광 폐색 부재(100)는 수평 이외의 몇몇 배향을 가질 수 있고 및/또는 필요에 따라 경사지거나 구부러질 수 있다.

[0041] 몇몇 구성들에서, 광 폐색 부재(100)는 반사 표면일 수 있고 로우빔 반사체(6)로서 구성될 수 있다. 로우빔 반사체(6)에 부딪치는 임의의 로우빔 광은 오목 반사체(3)를 향하여 상방향으로 다시(back) 반사될 수 있다. 부가하여, 로우빔 반사체(6)는 로우빔 광이 고정 폴딩 미러(5) 아래로 지나가는 것을 방지한다.

[0042] 다른 실시예들에서, 광 폐색 부재(100)는, 고정 폴딩 미러(5) 뒤 및/또는 로우빔 LED 어레이(7)와 고정 폴딩 미러(5) 사이에 배치된 히트 싱크(200)의 에지 또는 코너일 수 있다. 히트 싱크(200)는 금속 또는 다른 열 전도

성의 물질로 형성되고 LED 어레이(7) 및/또는 LED 어레이(8)와 열 연통되게 위치되는 광 폐색 부재(100)를 가짐으로써 형성될 수 있다. 본 명세서에서, 광 폐색 부재(100)는 흡수 표면일 수 있거나, 입사광을 산란시키는 거친(roughened) 표면일 수 있거나, 또는 반사 표면이 되도록 연마될 수 있다.

[0043] 일반적으로, 특정 구성들 중 임의의 구성에 있어서, 광 폐색 부재 위를 지나가고, 광 배플(4)에 부딪히거나 또는 광 배플(4) 위를 지나가는 광의 양과 비교하여, 광 폐색 부재(100)에 부딪치는 광의 양은 비교적 적을 것이라는 것이 상상된다. 광 폐색 부재(100)가 반사적이라면, 비교적 적은 양의 광이 유용한 로우빔 광으로서 회수(reclaim)될 수 있다.

[0044] 도 2는 도 1의 헤드라이트(1)의 사시 분해도이다.

[0045] 비록 도 2에는 광선(ray)들이 도시되지 않았지만, 도 2에서 광이 취할 경로들을 고려하는 것이 유익하다. 도 2에서, 로우빔 광은, 오목 반사체(3)의 제 1 포커스에 있는 도 2의 최상측-우측 코너 가까이 위치된 로우빔 LED 어레이(7)로부터 비롯된다. 로우빔 광은 일반적으로 상방향으로 그리고 오목 반사체(3) 약간 좌측 상으로 프로젝팅하고, 상기 오목 반사체(3)는 이를 폴딩 미러(5) 가까이 위치되는 오목 반사체(3)의 제 2 포커스에 지향시킨다.

[0046] 광 배플(4)로부터 발생하는 명/암 에지가 로우빔 광 내에 형성되거나, 또는 상기 명/암 에지는 로우빔 반사체(6)의 에지로부터 발생할 수 있으며, 상기 로우빔 반사체(6)는 히트 싱크(200)의 부분 또는 지면과 일반적으로 평행한 반사 표면을 포함할 수 있다. 대안적으로, 명/암 에지는 폴딩 미러(5)의 에지로부터, 또는 폴딩 미러(5)를 적소에 홀딩하는 구조적 엘리먼트로부터, 또는 LED 어레이(7)를 지지하는 히트 싱크(200)의 리딩 에지로부터 형성될 수 있다. 대안적으로, 도 7을 참조하여 논의되는 바와 같이, 명/암 에지는 광 폐색 부재(16)의 에지(63)에 의해 형성될 수 있다. 로우빔 광은 일반적으로 비구면 렌즈(2)의 바닥측 절반을 향하여 진행하며, 상기 비구면 렌즈(2)는 상기 로우빔 광을 차량의 정면에서 헤드라이트(1)의 밖으로 지향시킨다.

[0047] 도 2에서, 하이빔 광은 하이빔 LED 어레이(8)에서 비롯되고 일반적으로 상방향으로 그리고 폴딩 미러(5) 약간 좌측 상으로 프로젝팅된다. 반사된 하이빔 광은 비구면 렌즈(2)의 최상측 절반 및 바닥측 절반 양측 모두에 부딪치고, 상기 비구면 렌즈(2)는 이를 차량의 정면에서 헤드라이트(1)의 밖으로 지향시킨다. 이는 도 4에 더욱 명확하게 도시될 것이다.

[0048] 도 2는 도 1보다 더욱 상세하게 광 배플(4)을 도시한다. 광 배플(4)은 폴딩 미러(5)로부터 떨어져 수평으로 연장된다. 도 2의 구성에서, 광 배플(4)의 측면, 수평 에지들(41, 42)은 렌즈(2)를 향하여 구부러진다. 다른 구성들에서, 광 배플(4)은 일반적으로 평평할 수 있고 일반적으로 수직일 수 있다.

[0049] 도 3은 로우빔 LED 어레이(7)로부터 헤드라이트(1)의 밖으로 추적되는 여러 대표적인 로우빔 광선들을 포함하는, 도 1 및 도 2의 헤드라이트(1)의 측면도이다. 광의 대부분은 폴딩 미러(5) 위를 지나가서 렌즈(2)의 하위 절반에 부딪치고 그리고 지면을 향하여 하방향으로 구부러진다. 광의 더 적은 부분은 광 폐색 부재(100)에 부딪치며; 광 폐색 부재(100)가 로우빔 반사체(6)로서 반사하는 구성에 있어서, 광은 렌즈(2)를 향하여 상방향으로 다시(back) 반사되고, 상기 렌즈(2)는 이를 지면을 향하여 일반적으로 하방향으로 구부러린다.

[0050] 도 3에 도시된 로우빔 광 모두 또는 거의 모두는, 헤드라이트(1)를 떠나 약간 하방향으로 경사와 함께 우측으로 전파하고, 이때 약간 상방향으로 경사와 함께 전파하는 광은 없거나 거의 없다는 것을 유의한다. 일반적으로, 렌즈(2)에서 헤드라이트(1)를 빠져나가는 로우빔 광의 방출 패턴은, 의도적으로 좌/우 비대칭이어서, 일부 로우빔 광은 갓길 상에서 상방향으로 전파될 수 있고, 눈높이보다 더 높은 표지판들을 조명할 수 있는 한편, 로우빔 광은 도로의 맞은편 상의 다가오는 운전자들의 눈에 들어가지 않는다. 이러한 이유로, 미국(그리고 도로의 우측 상에서 운전하는 다른 지역들)에서, 헤드라이트(1)를 떠나고 운전자의 약간 우측으로 전파하는 로우빔 광은, 운전자의 약간 좌측으로 전파하는 것보다 더 많은 상방향으로-나아가는(upward-traveling) 광을 가질 수 있다. 이러한 상황은 도로의 좌측 상에서 운전하는 구역들에 대해서는 반대이다.

[0051] 도 5에서 확인되는 바와 같이, 출현하는 광의 좌/우 비대칭은 비교적 작고, 통상적으로 대략 1 또는 2도(degree)이다. 이러한 비대칭은, LED 어레이(7)의 장착 구조를 기울임(tilt)으로써, (통상적으로 설계/시뮬레이션 단계 동안 수행되는) 오목 반사체(3)의 형상을 변경함으로써, 및/또는 완벽하게 집중되는 것으로부터 떨어져 렌즈(2)를 평행이동(translate)시킴으로써 실현될 수 있다. 출현하는 광의 비대칭을 발생시키기 위한 이러한 방식들 모두는 당업자에게 잘 알려져 있다. 본 명세서의 목적들을 위해, 1 또는 2도의 비대칭에도 불구하고, 본 발명자들은 여전히, 헤드라이트(1)의 길이방향 축이 일반적으로 수평인 것으로 나타내며, 본 발명자들은 여전히, LED 어레이들(7 및 8)의 출력들이 일반적으로 수직이고 일반적으로 수직 축 주변에 집중된 분포

를 갖는 것으로 나타낸다.

- [0052] 도 4는 하이빔 LED 어레이(8)로부터 헤드라이트(1)의 밖으로 추적되는 여러 대표적인 하이빔 광선들을 포함하는, 도 1 및 도 2의 헤드라이트(1)의 측면도이다. 하이빔 광은 헤드라이트(1)를 떠나고, 이때 광은 약간 상방향으로 그리고 약간 하방향으로 전파하는 각도들 양측 모두를 갖는 것을 유의한다.
- [0053] 도 3은 로우빔 LED 어레이(7)로부터의 광선들만을 도시하고, 도 4는 하이빔 LED 어레이(8)로부터의 광선들만을 도시한다는 것을 유의한다. 도 3 및 도 4에서, 각각의 LED 어레이로부터의 광선들은 명료성을 위해 별개로 도시된다. 실제로, 하이빔들이 켜질 때, 로우빔들은 일반적으로 온(on)을 유지하여서, 헤드라이트(1)로부터의 실제 하이빔 광 출력은 로우빔 LED 어레이(7) 및 하이빔 LED 어레이(8) 양측 모두로부터의 광을 포함한다. 도 6 아래에서, 하이빔 출력의 시뮬레이션은 로우빔 LED 어레이(7) 및 하이빔 LED 어레이(8) 양측 모두로부터의 광 분포들을 포함한다는 것을 유의한다.
- [0054] 도 5는 헤드라이트(1)의 로우빔 출력의 윤곽도이다. 수평 및 수직 눈금들은 도(degree)의 단위이고, 이때 (0,0) 포인트는 차량의 바로 정면에 대응한다. 갓길은 도면에서 우측이고, 다가오는 트래픽은 좌측이다. 이러한 윤곽도 상에서 특히 관심있는 3개의 피쳐들이 존재한다. 첫 번째로, 거의 모든 로우빔 광은 하방향 또는 거의 하방향으로 출현하여서, 수직 축 상에서 영도(zero-degree) 포인트 위에 광이 존재하지 않거나 거의 존재하지 않는다. 두 번째로, "핫 스팟", 또는 피크 밝기의 위치는 갓길을 향하여 1 또는 2도만큼 시프트되고 정확한 수평으로부터 1 또는 2도만큼 하방향으로 시프트될 수 있다. (몇몇 경우들에서, 갓길을 향하는 시프트는 1 또는 2도보다 더 클 수 있거나, 1 또는 2도보다 더 작을 수 있거나, 또는 0도일 수 있다.) 세 번째로, 로우빔 광의 "꼬리(tail)들"은 다가오는 트래픽을 향하는(도 5에서 좌측) 것보다 갓길을 향하여(도 5에서 우측) 더 멀리 연장될 수 있다. (몇몇 경우들에서, 꼬리들은 갓길을 향하여 그리고 다가오는 트래픽을 향하여 동등하게 연장될 수 있다.)
- [0055] 로우빔 출력 프로파일의 조정은 헤드라이트 설계의 시뮬레이션 스테이지에서 루틴 방식으로 수행된다는 것을 유의한다. 출력 프로파일은, 다양한 광선-추적(ray-tracing) 컴퓨터 소프트웨어에 의해 시뮬레이팅될 수 있고, 그 모두는 로우빔 LED 어레이(7), 오목 반사체(3), 광 폐색 부재(100), 광 배플(4), 및 렌즈(2)의 형상들 및 배향들을 조정할 수 있다. 일반적으로, 렌즈(2) 이외의 이러한 컴포넌트들 모두는 로우빔 광 출력에만 기여하고, 헤드라이트(1)의 하이빔 출력을 변경함이 없이 필요에 따라 조정될 수 있다.
- [0056] 헤드라이트의 성능을 시뮬레이팅하고 헤드라이트 설계를 최적화하기 위해 공통으로 이용되는 여러 알려진 광선-추적 프로그램들이 존재한다. 예를 들어, 프로그램 Lucidshape는 조명 설계 태스크들을 위한 컴퓨터 보조 설계 소프트웨어이며, 독일, 파더보른에 소재하는 회사 Brandenburg GmbH로부터 상업적으로 입수가능하다. 다른 알려진 컴퓨터 소프트웨어가 또한 이용될 수 있다.
- [0057] 일반적으로, 통상의 설계에 대한 시작점은 회전적으로 대칭인 타원체를 오목 반사체(3)로서 이용할 수 있다. 그 다음으로, 소프트웨어는 성능을 개선하기 위해 오목 반사체(3)의 표면 프로파일 및 다른 컴포넌트들을 조정하고, 원하는 규격들 세트들 닮게 하기 위해 광 출력을 얻을(coax) 수 있다. 최종의 오목 반사체(3)는 타원체를 닮을 수 있지만, 특히 렌즈(2)에 가장 가까운 구역에서 완전한 타원체로부터 벗어날 수 있다. 최종의 오목 반사체(3)는 또한, 회전적으로 비대칭일 수 있으며, 이는 제조 프로세스를 복잡하게 함이 없이 성능을 개선할 수 있는데, 그 이유는 컴포넌트들은 통상적으로 연삭 또는 연마보다는 오히려 몰딩에 의해 생성되기 때문이다.
- [0058] 유사하게, 도 6은 헤드라이트(1)의 하이빔 출력의 윤곽도이다. 이러한 윤곽도에 있어서, 하이빔 LED 어레이(8)가 스위치 온 될 때, 로우빔 LED 어레이(7)는 온을 유지하여서, 로우빔 및 하이빔의 세기들이 도 6의 윤곽도에 추가된다. 하이빔들이 파워 온 될 때 로우빔들을 스위치 오프하는 것이 가능하지만, 하이빔들이 파워 온 될 때 로우빔들은 통상적으로 온으로 남겨진다.
- [0059] 하이빔 출력은 상당한 양의 광을 수평선 위에 부가하고, 이는 통상적으로 좌/우 집중된다. 하이빔들은 다가오는 트래픽이 없을 때에만 온 되어서, 하이빔들에 대해 다가오는 운전자들의 시력을 손상시키는 것에 관한 염려가 거의 없는 것으로 가정한다. 하이빔 출력의 성능은, 설계 프로세스의 시뮬레이션 단계에서 알려진 광선-추적 소프트웨어를 이용하여, 로우빔 출력에 대해서와 동일한 방식으로 개선되거나 최적화될 수 있다.
- [0060] 도 1 내지 도 4에 도시된 설계들에 있어서, 로우빔 광 내의 명/암 예지는 명시적인 광 배플(4)에 의해 형성된다. 몇몇 대안적인 설계들에서, 광 폐색 부재(100)의 정면 예지를 (렌즈(2)를 향하여) 전방으로 연장시키기 위해, 그리고 로우빔 광 내에 명/암 예지를 형성하도록 광 폐색 부재(100)의 연장된 정면 예지를 이용하기 위해 광 배플(4)을 제거하는 것이 가능할 수 있다. 이러한 설계는 도 1 내지 도 4의 설계들보다 생산하기에 더

단순하고 더 저렴할 수 있는데, 그 이유는 이러한 설계는 하나의 더 적은 수의 피스 부분으로 동일한 기능성을 포함시키기 때문이다.

- [0061] 도 7 및 도 8은 각각 약간 위에서 바라본 그리고 약간 아래에서 바라본, 이러한 전방-연장 광 폐색 부재(16)를 갖는 예시 헤드라이트(11)의 사시 분해도들이다. 광 폐색 부재(16)의 정면 에지(63)는 로우빔 광 내에 명/암 에지를 형성한다.
- [0062] 로우빔 LED 어레이 및 하이빔 LED 어레이는 도 7에 도시되지 않지만, 이들은 도 2에서의 로우빔 LED 어레이 및 하이빔 LED 어레이와 유사한 위치들에 있으며, 각각 오목 반사체(3)를 향하여 그리고 폴딩 미러(5)를 향하여 일반적으로 상방향으로 광을 지향시킨다.
- [0063] 광 폐색 부재(16)는, 폴딩 미러(5)에 가까이 있는 그의 중앙에서보다는 그의 수평 측면 에지들(61, 62)에서 렌즈(2)를 향하여 더 멀리 연장된다. 몇몇 경우들에서, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 연장은 좌/우 대칭이다. 다른 경우들에서, 연장은 좌/우 비대칭이다. 예를 들어, 하나의 수평 측면 에지(61)(또는 62)는 다른 수평 측면 에지(62)(또는 61)보다 렌즈(2)를 향하여 더 멀리 연장될 수 있다. 대안적으로, 상기 설명된 비대칭 출력 분포를 생성하는 것을 돕기 위해, 광 폐색 부재(16)의 정면 에지(63)의 형상은 좌/우 비대칭일 수 있다.
- [0064] 몇몇 경우들에서, 광 폐색 부재(16)는 평면이다. 그러한 경우들 중 몇몇의 경우에서, 광 폐색 부재(16)의 평면은 지면에 수평이거나 또는 평행하다. 그러한 경우들 중 다른 경우들에서, 광 폐색 부재(16)의 평면은 지면에 대해 경사진다. 예를 들어, 평면은 전방으로 기울어질 수 있어서, 광 폐색 부재(16)의 정면 에지(63)는 광 폐색 부재(16)의 후면보다 지면에 더 가깝다. 몇몇 경우들에서, 평면의 배향은 좌/우 대칭일 수 있다. 다른 경우들에서, 평면은 헤드라이트(11)의 좌측 또는 우측을 향하여 기울어질 수 있다. 이러한 경우들 모두에서, 광 폐색 부재(16)가 1도, 2도, 3도, 4도, 5도, 10도 또는 10도 초과만큼 경사질지라도, 광 폐색 부재(16)는 이용 동안 지면에 "일반적으로 평행한" 것으로 말해진다.
- [0065] 몇몇 경우들에서, 광 폐색 부재(16)는 평면으로부터 벗어난다. 예를 들어, 광 폐색 부재(16)에 대한 어떠한 전체적인 굴곡, 또는 광 폐색 부재(16) 상의 특정 위치들에서의 킨링, 리플, 또는 웨이브들과 같은 어떠한 국부적인 굴곡이 존재할 수 있다.
- [0066] 몇몇 경우들에서, 광 폐색 부재(16)는 오목 반사체(3)를 향하여 횡방향으로 연장된다. 몇몇 경우들에서, 광 폐색 부재(16) 및 오목 반사체(3)는 렌즈(2)를 향하여 개방되는 볼륨을 규정하고, 여기서 볼륨의 개구는 일반적으로 렌즈(2)의 최상측 절반과 일치한다. 이러한 경우들 중 몇몇 경우에서, 볼륨의 개구는 렌즈(2)의 최상측 절반보다 약간 더 작거나 또는 약간 더 클 수 있다. 몇몇 경우들에서, 광 폐색 부재(16)는 헤드라이트(11)의 길이방향 축에 또는 길이방향 축 가까이에 있다.
- [0067] 몇몇 경우들에서, 광 폐색 부재(16)는 오목 반사체(3)에 이르기까지(all the way) 횡방향으로 연장될 수 있다. 이러한 연장은 광 폐색 부재(16)의 한계(perimeter)의 적절한 부분 썸에서 완료될 수 있거나, 또는 여유공간(clearance), 통풍(ventilation), 또는 다른 이유들 때문에 하나 또는 둘 이상의 브레이크들을 선택적으로 포함할 수 있다. 다른 경우들에서, 광 폐색 부재(16)는 오목 반사체(3)까지 — 그러나, 접촉하지 않음 — 연장될 수 있다.
- [0068] 달리 명시되지 않는 한, 단어들 "실질적인(substantial)" 및 "실질적으로(substantially)"의 이용은 정확한 관계, 상태, 배열, 배향, 및/또는 다른 특성, 및 개시된 방법들 및 시스템들에 물질적으로 영향을 미치지 않는 범위까지 당업자에 의해 이해되는 바와 같은 그들의 편차들을 포함하는 것으로 해석될 수 있다.
- [0069] 본원의 전체에 걸쳐, 명사를 수식하기 위한 관사들 "하나('a' 및/또는 'an'))"의 이용은, 편의를 위해 이용되는 것으로, 그리고 달리 구체적으로 명시되지 않는 한, 하나, 또는 하나보다 많은 수의, 수식되는 명사를 포함하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0070] 다른 것과 연통하는 것으로, 연관되는 것으로, 그리고/또는 기초하는 것으로 기술되는 및/또는 그렇지 않으면 도면들에 걸쳐 묘사되는 엘리먼트들, 컴포넌트들, 모듈들, 및/또는 그들의 부분들은, 본 명세서에서 다르게 규정되지 않는 한, 직접적인 및/또는 간접적인 방식으로 연통하고, 연관되고, 및/또는 기초하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0071] 방법들 및 시스템들이 그들의 특정 실시예에 관하여 기술되지만, 상기 방법들 및 시스템들은 그와 같이 한정되지 않는다. 명백히, 상기 교시들을 고려하여, 많은 수정들 및 변형들이 명백해질 수 있다. 본 명세서에 기술되고 예시된 상세들, 물질들, 및 부분들의 어레인지먼트에 있어서의 많은 부가적인 변화들이 당업자들에 의해

이루어질 수 있다.

부호의 설명

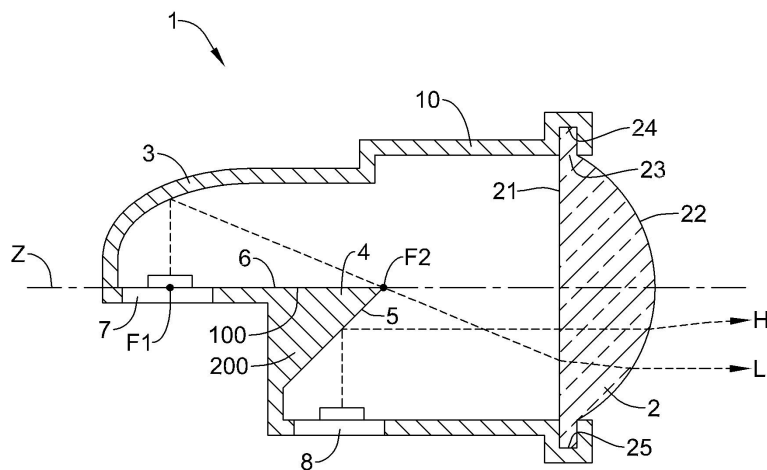
[0072]

용어 해설: 상기 참조 번호들의 비제한적인 요약

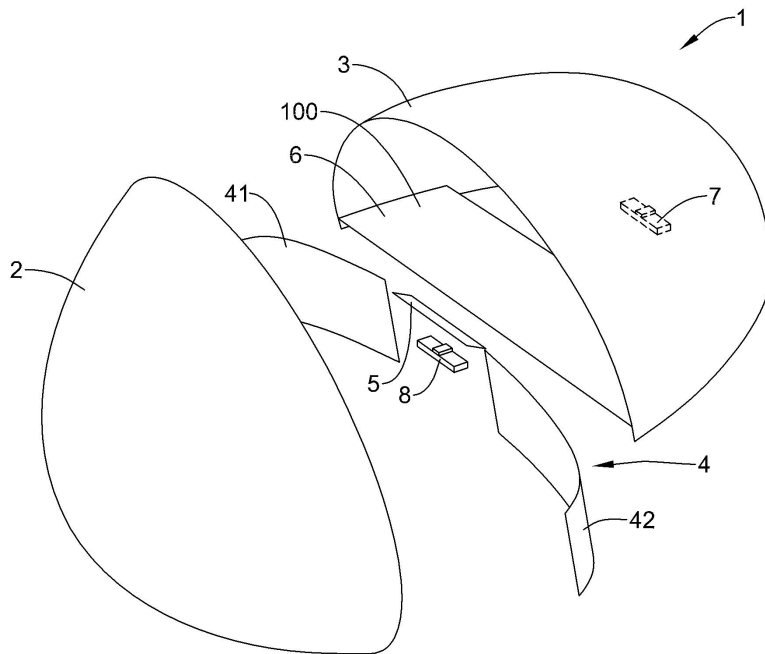
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1: 헤드라이트 | 2: 렌즈 |
| 3: 오목 반사체 | 4: 광 배플 |
| 5: 폴딩 미러 | 6: 로우빔 반사체 |
| 7: 로우빔 LED 어레이 | 8: 하이빔 LED 어레이 |
| 10: 하우징 | 11: 헤드라이트 |
| 16: 광 폐색 부재 | 21: 렌즈의 평평한 면 |
| 22: 렌즈의 볼록면 | 23: 렌즈의 플랜지 |
| 24: 하우징 내의 홈 | 25: 하우징 내의 노치 |
| F1: 오목 반사체의 제 1 포커스 | F2: 오목 반사체의 제 2 포커스 |
| H: 하이빔 출력을 나타내는 광선 | L: 로우빔 출력을 나타내는 광선 |
| Z: 길이방향 축 | 41: 광 배플의 수평 측면 에지 |
| 42: 광 배플의 수평 측면 에지 | 61: 광 폐색 부재의 수평 측면 에지 |
| 62: 광 폐색 부재의 수평 측면 에지 | 63: 광 폐색 부재의 정면 에지 |
| 100: 광 폐색 부재 | |

도면

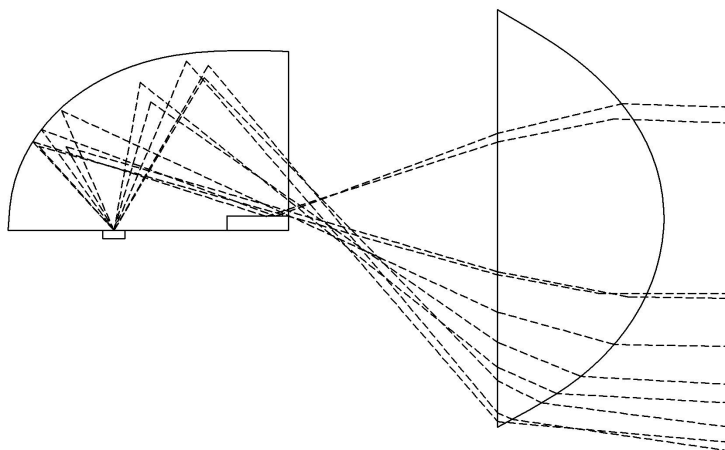
도면1



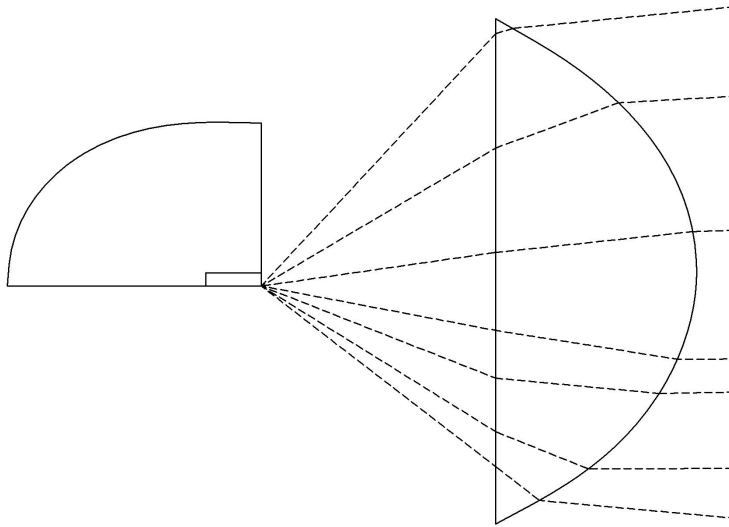
도면2



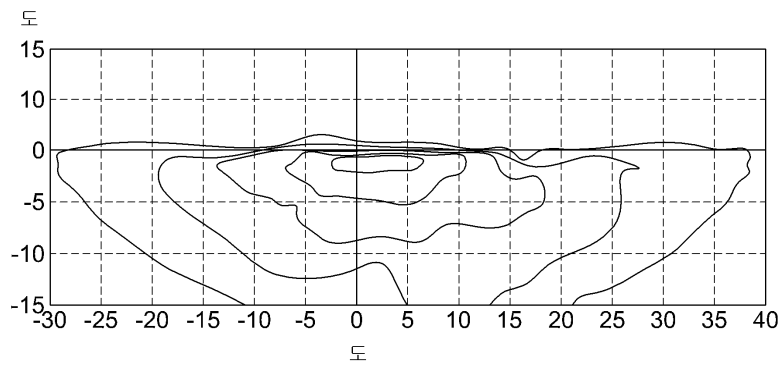
도면3



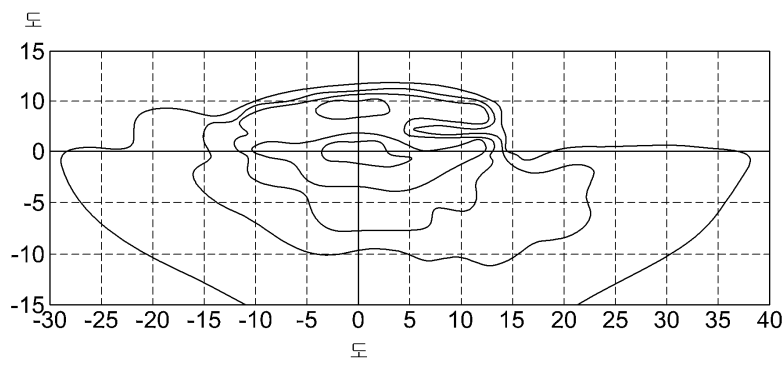
도면4



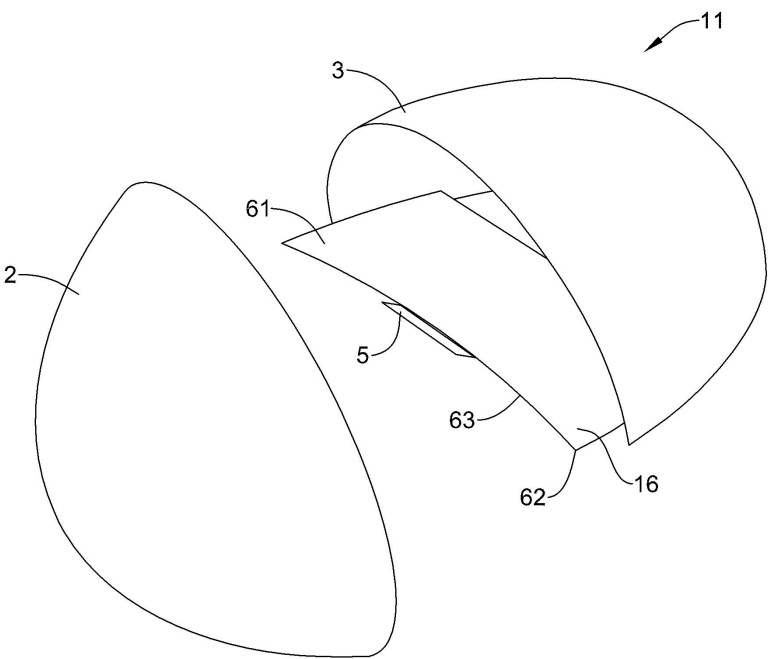
도면5



도면6



도면7



도면8

