



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년12월03일  
(11) 등록번호 10-1207572  
(24) 등록일자 2012년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F21V 7/00* (2006.01) *F21W 131/103* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-7004588  
(22) 출원일자(국제) 2008년07월23일  
심사청구일자 2010년08월10일  
(85) 번역문제출일자 2010년02월26일  
(65) 공개번호 10-2010-0095505  
(43) 공개일자 2010년08월31일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2008/059669  
(87) 국제공개번호 WO 2009/013320  
국제공개일자 2009년01월29일  
(30) 우선권주장  
07113195.7 2007년07월26일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20040196653 A1  
EP1557604 A  
GB0559646 A  
WO2006132533 A1

(73) 특허권자  
이노루미스 퍼블릭 라이팅 비.브이.  
네덜란드 비이 알메르 레밍베그 2-4 (우: 1332)  
(72) 발명자  
요하네스 오토, 로이만스  
네덜란드 엔엘-3853 엔알 에르멜로 텔그테르베그  
226  
안토니우스 빌렘, 베르부르크  
네덜란드 엔엘-5642 에인트호번 칼베르슈트라트  
61  
(74) 대리인  
남상선

전체 청구항 수 : 총 16 항

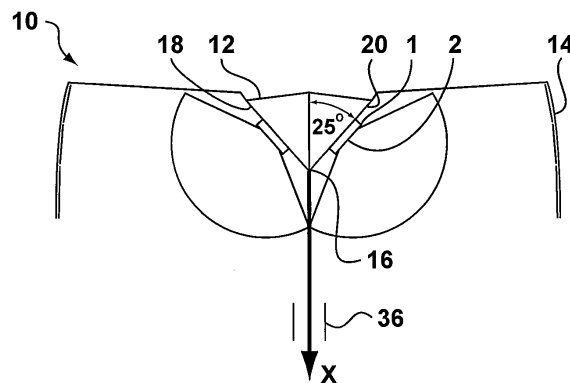
심사관 : 양성지

**(54) 발명의 명칭 거리 조명 장치**

**(57) 요약**

축 및 컷-오프 각도 사이의 각도 범위에 걸쳐서 배광을 제공하기 위한 거리 조명 장치는 실질적으로 평면형 분배 패턴을 갖는 적어도 하나의 LED(2)의 제 1 어레이(1) ? 상기 제 1 어레이는 상기 컷-오프 각도 및 상기 축 중간의 각도로 지향됨 ?; 실질적으로 평면형 분배 패턴을 갖는 적어도 하나의 LED의 제 2 어레이 ? 상기 제 2 어레이는 상기 컷-오프 각도 및 상기 축 중간의 각도로 지향되고 상기 제 1 어레이와 대략적으로 마주 보고 있음 ?; 상기 컷-오프 각도를 넘어서는 상기 제 1 어레이(1)로부터의 광을 수용하고 상기 컷-오프 각도와 근접하게 상기 제 2 어레이의 방향으로 실질적으로 평행한 빔으로서 이를 반사시키기 위해 지향되는 제 1 반사기(14); 및 상기 컷-오프 각도를 넘어서는 상기 제 2 어레이로부터의 광을 수용하고 상기 컷-오프 각도와 근접하게 그리고 상기 제 1 어레이(1)의 방향으로 실질적으로 평행한 빔으로서 이를 반사시키기 위해 지향되는 제 2 반사기를 포함한다.

**대표도** - 도4a



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

축 및 컷-오프(cut-off) 각도 사이의 각도 범위에 걸쳐서 배광(light distribution)을 제공하기 위한 거리 조명 장치(arrangement)로서,

실질적으로 평면형 배광 패턴을 갖는 적어도 하나의 LED를 포함하는 제 1 어레이의 광원들 ? 상기 제 1 어레이는 상기 컷-오프 각도 및 상기 축 중간의 각도로 지향됨 ?;

실질적으로 평면형 배광 패턴을 갖는 적어도 하나의 LED를 포함하는 제 2 어레이의 광원들 ? 상기 제 2 어레이는 상기 컷-오프 각도 및 상기 축 중간의 각도로 지향되고 상기 제 1 어레이와 마주 보고 있음 ?;

상기 컷-오프 각도를 넘어서는(beyond) 각도들에서 상기 제 1 어레이로부터방출되는 광을 수용하도록 위치된 다수의 반사 표면들을 포함하는 제 1 반사기 장치(reflector arrangement) ? 다수의 반사 표면들은 상기 제 2 어레이의 방향에서 실질적으로 평행한 빔으로서 상기 컷-오프 각도에 근접하게 상기 제 1 어레이로부터의 상기 광의 일부분을 반사하도록 기울어짐(angled) ?; 및

상기 컷-오프 각도를 넘어서는 각도들에서 상기 제 2 어레이로부터 방출되는 광을 수용하도록 위치된 다수의 반사 표면들을 포함하는 제 2 반사기 장치 ? 다수의 반사 표면들은 상기 제 1 어레이의 방향에서 실질적으로 평행한 빔으로서 상기 컷-오프 각도에 근접하게 상기 제 2 어레이로부터의 상기 광의 일부분을 반사하도록 기울어짐 ?

를 포함하는 거리 조명 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 어레이들은 상기 축에 대한 각도에서 등을 맞대게(back to back) 장착되는, 거리 조명 장치.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 어레이 및 제 2 어레이는 서로 대면하는, 거리 조명 장치.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 어레이 및 제 2 어레이는 상기 축에 대한 각도에서 서로 대면하게 장착되며 그리고 이격되는, 거리 조명 장치.

**청구항 5**

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 어레이 및 제 2 어레이는 서로에 대하여 측방향으로(laterally) 오프셋되는, 거리 조명 장치.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

각각의 어레이는 다수의 LED들을 포함하고, 각각의 LED는 적어도 2개의 상이한 파장 영역들 중 하나에서 실질적으로 단색광(monochromatic light)을 방출하는, 거리 조명 장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

각각의 어레이는 2.0보다 더 큰 s/p 비율을 갖는, 거리 조명 장치.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

각각의 어레이는 500-525nm의 파장 영역에서 발광하는 다수의 시안(cyan) LED들, 및 580-625nm의 파장 영역에서 발광하는 적어도 하나의 적색(red) LED로 구성되는, 거리 조명 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 다수의 시안 LED들 및 상기 적어도 하나의 적색 LED는 상기 배광의 각도 범위에 의해 규정된 평면에 수직인 방향으로 서로의 옆에 배열되는, 거리 조명 장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

각각의 반사기 장치는 서로 정렬되는 5개 이하의 평면(flat) 포커싱 표면들을 포함하는, 거리 조명 장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

각각의 반사기 장치는 각각의 어레이와 이의 각각의 포커싱 표면들 사이에 배열되고 상기 축에 수직인 제 1 베이스 반사기 및 제 2 베이스 반사기를 더 포함하는, 거리 조명 장치.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 베이스 반사기 또는 상기 제 2 베이스 반사기의 적어도 일부는 확산 방식으로 광을 반사하도록 배열된 무광택(matt) 표면을 포함하는, 거리 조명 장치.

**청구항 13**

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컷-오프 각도는 상기 축에 대해 60° 내지 70° 의 범위인, 거리 조명 장치.

**청구항 14**

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 어레이들은 하우스징 내에 장착되고, 각각의 어레이는 방열기 상에 장착되며 각각의 어레이에는 상기 하우스징의 외부로의 열 전도 경로가 제공되는, 거리 조명 장치.

**청구항 15**

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 상기 축 및 상기 컷-오프 각도 사이의 각도 범위에 걸쳐서 상기 어레이들 및 반사기 장치들을 커버하는 실질적으로 투명한 캡(cap)을 더 포함하는, 거리 조명 장치.

**청구항 16**

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

램프포스트(lamppost)를 더 포함하고, 상기 어레이들 및 반사기들은 상기 장치의 축이 수직으로 하향하게 포인팅(point)하도록 상기 램프포스트에 장착되며, 상기 램프포스트는 지면(ground) 위의 적어도 3미터의 높이에서 상기 어레이들을 지지하는, 거리 조명 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 발광 다이오드(LED)들을 이용한 조명 장치(arrangement)들에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 도로 및 자전거 도로와 같은 공공 장소들을 조명하는데 사용하기 위한 LED 조명 장치들에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 가로등들을 위한 반사기(reflector) 유닛들은 글레어(glare: 눈부심) 및 블라인딩(blinding)에 의한 최소한의 시각(vision) 방해로 조명되도록 면적(area)에 걸쳐서 가능한 균일하게 광을 배광(distribute)하도록 설계된다. 광학 설계는 기둥(mast) 높이, 광 균일성, 조명 커버리지, 및 광의 글레어 및 블라인딩 각도 간에 최적의 밸런스를 충족시켜야 한다.

[0003] 글레어는 매우 밝은 광(bright light) 존재에서 보는 어려움(difficulty)으로서 정의된다. 글레어는 어떤 각도에서 빛을 낼 때(shine)보다 뷰어의 얼굴에 정면으로 밝은 광이 빛을 낼 때 더 강하다. 가로등에서, 광에 접근하는 뷰어에 의해 인지(perceive)되는 정면 각도는 임계치 증분(threshold increment)(Ti)으로서 공지되어 있다. 이러한 각도는 일반적으로 수평축과 20° 이상의 각도에서 광이 빛을 내도록 설계자들에 의해 특정된다. 이를 달성하기 위해 주변의 조명 유닛을 이용하여 컷-오프(cut-off)하는 형태가 사용될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 램프의 투명한 커버를 통과하는 광의 반사 및 굴절은 여전히 글레어를 야기시킬 수 있으며 "광해(light pollution)"(상향하게 지향되는 광)의 원인이다. 글레어 감소가 실제로 달성되는 정도(extent)는 이러한 측정치들의 효율성에 크게 좌우된다.

[0004] 글레어를 결정하는 추가적인 중요한 요소는 소스 또는 발광 면적의 인지되는 사이즈이다. 주어진 발광 면적을 갖는 소스로부터 방출되는 광의 양은 이의 휘도(luminance)에 의해 정의될 수 있고 단위 면적당 칸델라(candelas: cd)로 측정될 수 있다. 일반적으로, 대면적으로부터 균일하게 방출되는 주어진 양의 광은 보다 작은 면적으로부터 방출되는 동일한 양의 광보다 상당히 더 낮은 글레어를 유도한다.

[0005] 거리 조명을 위한 종래의 광원들은 백열 램프, 형광 램프 및 다른 방전 램프들을 포함하였다. 보다 최근에는, 상당히 높은 휘도를 갖는, 즉 flux/mm<sup>2</sup> 면에서 현저하게 더 집광된(concentrated) LED 광원들을 이용한 대안적인 저-에너지 설계들이 개발되었다. 특수 LED 광원들의 단색(monochromatic) 특성과 함께 이러한 매우 집광된 광도(light intensity)는 광학 설계에 대한 새로운 접근법을 요구한다. 앞서 나타낸 것처럼, 작고 밝은 점광원(point source)이 넓은 간격들에서도 글레어 또는 블라인딩을 초래할 수 있기 때문에, 이러한 요소들은 글레어 면에서 특히 중요하다.

[0006] 이러한 타입의 공지된 솔리드 스테이트(solid state) 광원들은 일반적으로 칩 상에 장착된 렌즈 광학계를 사용한다. 전형적으로, LED들은 예를 들어 10° 또는 70° 의 목표된 개방 각도를 갖는 빔들을 생성하기 위해 집적형 렌즈를 가진 캡슐부(encapsulation)를 갖는다. 좁은 빔들은 증가된 광도를 가지고 도로의 가장 먼 점들로 지향될 수 있다는 점에서 바람직하다. 거리 조명을 위한 현존하는 설계들은 도로 표면 상에 균일한 배광(light distribution)을 제공하기 위해 임계치 증분에 근접한 증가된 집광을 갖는 LED들의 클러스터(cluster)들을 사용하려고 시도하였다. 렌즈들 또는 조준기(collimator)들을 이용하는 집광 점광원들은 LED들의 발광 면적이 작게 유지되고 렌즈 개방 각도의 제공으로 휘도가 증가하기 때문에, 과도한 휘도로 인하여 글레어가 증가되는 문제점들을 극복하지 못한다.

[0007] 도로 표면의 특정 영역들을 조명하기 위해 생성된 광의 세기 및/또는 방향을 처리하도록 제공된 광 처리 유닛이 솔리드 스테이트 광원들에 제공되는 디바이스가 PCT 특허 공개번호 WO 2006/132533호에 개시되어 있다. 부가적으로, 디바이스는 제 1 파장 영역 및 제 2 파장 영역에서 발광하도록 설계된다. 개시물에 따라, 조명 유닛은 인간의 눈의 민감도(eye sensitivity)가 간상체(rod)들에 의해 지배되는 방식으로 제 1 파장 영역으로부터 지배적인(dominant) 파장을 갖는 광을 생성하도록 설계된다. 제 2 파장 영역의 광은 색상 인지를 개선하기 위해 사용된다. 특정 파장들의 사용이 낮은 광도에서 시각을 개선할 수 있지만, 글레어의 문제점들은 남아 있다.

[0008] 따라서, 도로 표면 위에 균일한 배광을 제공하면서 감소된 글레어를 갖는 저전력 솔리드 스테이트 광원들의 장점들을 결합한 조명 장치가 특히 필요하다.

**발명의 내용**

[0009] 본 발명은 축 및 컷-오프 각도 사이의 각도 범위에 걸쳐서 배광을 제공하기 위한 거리 조명 장치를 제공함으로써 이러한 문제점들을 해결하며, 상기 장치는 실질적으로 평면형(planar) 분배 패턴을 갖는 적어도 하나의 LED의 제 1 어레이? 제 1 어레이는 축 및 컷-오프 각도 중간의 각도에서 지향됨?; 실질적으로 평면형 분배 패턴을 갖는 적어도 하나의 LED의 제 2 어레이? 제 2 어레이는 대략적으로 제 1 어레이의 반대편에 있고 축 및 컷-오프 각도 중간의 각도에서 지향됨?; 상기 컷-오프 각도를 초과하는 상기 제 1 어레이로부터의 광을 수용하며 상기 컷-오프 각도에 근접한 그리고 상기 제 2 어레이의 방향에서 실질적으로 평행한 빔으로서 이를 반사시키도록 지향되는 제 1 반사기; 및 상기 컷-오프 각도를 초과하는 상기 제 2 어레이로부터의 광을 수용하며 상기 컷-오프 각도에 근접한 그리고 상기 제 1 어레이의 방향에서 실질적으로 평행한 빔으로서 이를 반사시키도록 지향되는 제 2 반사기를 포함한다. 이러한 방식으로, 컷-오프 각도를 초과하여 방출되는 광을 포착하고 대략적으로 컷-오프 각도에서 이를 반사시킴으로써, 조명 장치의 가장 먼 지각범위(reach)들에서의 조명이 광원의 세기를 증가시키지 않으면서 증가될 수 있다. 따라서 제 1 어레이의 컷-오프 각도에 근접하게 지향(cast)되는 광은 제 1 어레이로부터 부분적으로 비롯되고 제 2 반사기로부터 부분적으로 비롯될 것이다. 이들이 서로로부터 이격되기 때문에, 광원의 유효 사이즈 또한 증가되어 이의 유효 휘도가 감소된다.

[0010] 이하에서 LED들을 인용하지만, 본 범주에서 이는 발광할 수 있는 임의의 적절한 솔리드 스테이트 소자를 인용하는 것으로 이해된다. 그러한 소자는 전기 에너지를 광으로 효율적으로 변환할 수 있는 다이오드 또는 다른 형태의 접합부 등일 수 있다. 더욱이, 평면형 분배 패턴에 대한 인용은 난-포커싱된(non-focussed) 배광을 인용하는 것으로 의도된다. 특히 LED에서, 이는 180° 에 근접한, 특히 120° 이상 및 바람직하게는 약 140° 이상의 입체각(solid angle)에 걸쳐서 균일한 방식의 광 방출을 인용하는 것으로 의도된다. 당업자에 의해 이해되는 것처럼, 그러한 평면형 분배는 완전하게 균일하지 않으며, 기판 표면에 보다 근접한 각도들과 비교하여 LED가 장착되는 기판에 수직인 각도에서 보다 큰 세기가 관찰될 수 있다. 바람직하게는, 평면형 분배는 LED의 구형 캡슐부(spherical encapsulation)에 의해 달성된다. 캡슐부를 인용하지만, 임의의 적절한 형태의 난-포커싱 커버가 개별적인 LED들에 적용될 수 있음을 이해한다. 일반적으로, 컷-오프 각도는 대부분의 거리 조명 애플리케이션에서 거의 70° 또는 70° 로 선택될 것이다.

[0011] 본 발명의 바람직한 일 실시예에서, 각각의 어레이는 다수의 LED들을 포함하고, 각각의 LED는 적어도 2개의 상이한 파장 영역들 중 하나에서 실질적으로 단색광을 방출한다. 선택된 주파수에서 동작하는 개별적인 LED 소자들을 사용함으로써, 최대 에너지 효율이 달성될 수 있다. 특히, 그러한 LED들은 인광체(phosphor)를 사용하는 종래의 광역 스펙트럼 "백색" LED들보다 현저하게 더 오래 지속되고 더 에너지 효율적인 것으로 확인되었다. 더욱이, 선택된 파장들에서 동작하는 LED들을 사용함으로써, 목표된 스펙트럼 분포가 달성될 수 있다.

[0012] 가장 바람직하게는, 각각의 어레이는 500-525nm의 파장 영역에서 발광하는 다수의 시안(cyan) 또는 녹색(green) LED들 및 580-625nm의 파장 영역에서 발광하는 적어도 하나의 적색(red) LED로 구성된다. 과학적 연구는 이러

한 특정한 스펙트럼 조합이 주변 시야(view) 필드에서 2배의 광 인지(light perception)를 제공함을 나타낸다.

[0013]

전형적인 글레어 특성은 눈의 표면 상에서 그리고 눈에서 광 포인트의 세기 및 밝기에 의해 야기된다는 것이다. 눈의 젖은 표면 상에서의 반사들은 시각을 방해한다. 안구 내에서의 굴절은 상이한 파장들에 대해 상이한 차단각(breaking angle)들을 초래한다. 풀(full) 스펙트럼 분포를 갖는 램프는 각각의 상이한 파장에 대해 눈에서 광범위한 차단각들을 초래할 것이며, 이는 색수차(chromatic aberration)로서 공지되어 있다. 눈의 라운드 형상은 구면 수차(spherical aberration)를 초래한다. 광도를 감소시킴으로써 그리고 특정 스펙트럼 구성의 광원을 선택함으로써, 이러한 효과들이 실질적으로 제거될 수 있다. 특히, 글레어는 크게 감소될 수 있고 주변 시각이 개선될 수 있다. 광은 백색광으로서 인지될 수 있지만 눈에서 상이한 수용체(receptor)들에 의해 실제적으로 수용된다. 광도를 낮추면 박명시(mesopic vision) 또는 "트와일라이트" 시각(twilight vision)으로서 공지된 것을 초래한다. 이러한 레벨들에서, 눈의 간상체(rod)들은 암소시(scotopic vision)로도 불리는 최저 광 레벨에서 507nm의 피크에 특별히 민감하다. 간상체들은 적색광에 의해 전혀 영향을 받지 않는 것으로 판단된다. 보다 긴 파장의 적색광은 눈의 적색-감응성(red-sensitive) 추상체(cone)들에 의해 수용되고 거리 조명 요건을 위한 충분한 정도의 중심와시각(foveal vision) 및 색상 명암비(color contrast)를 허용한다. 특히, 적색 감응성 추상체들은 망막(retina) 상의 전체 추상체들의 거의 2/3를 차지하므로, 특히 이러한 수용체들을 해결하는 것이 바람직하다는 점을 유의한다. 두 파장들은 상이한 차단각들을 가지며, 이에 따라 망막에서 상이한 이미지들을 형성한다. 그럼에도 불구하고, 이들은 각각 상이한 수용체들에 의해 수용되고 외관상 뇌에 의해 개별적으로 처리된다. 이는 시각에서 임의의 인지도는 방해를 크게 감소시키는 것처럼 보인다. 더욱이, 525nm 내지 580nm의 간섭(intervening) 영역에서 광이 없거나 최소한의 광이 있어야 한다. 이론으로 한정하고 싶지는 않지만, 이러한 영역에서 황색광(yellow light)은 간상체 수용체들의 포화(saturation)를 초래하고 박명시(mesopic vision)를 감소시키는 것으로 판단된다. 암소시(scotopic vision)로 공지된 시각에 대한 최저 광 레벨과 명소시(photopic) 레벨들 간의 비율(ratio)은 S/P 비율로서 표현된다. 현재의 램프들은 최대 1.5의 S/P 비율에 이른다. 본 명세서에서 설명되는 LED 장치는 5 이하의(up to) S/P 비율을 제공할 수 있다. 낮은 광 레벨들에서 2배의 광도는 경험상 2보다 더 높은 S/P 비율들에서만 발견된다.

[0014]

정확한 세기는 특정한 애플리케이션에 따라 가변할 것이지만, 각각의 어레이가 300 루멘(lumens) 미만으로 전달하는 것이 가장 바람직하다. 조명 장치의 정확한 배치(positioning)에 의해, 이는 1 내지 3 lux의 세기에서 선택된 표면을 조명하기에 충분하다. 편의적인 실시예에서, LED들은 시안 LED들 간에 대칭적으로 위치한 2개의 적색 LED들의 한 행(row) 및 3개의 시안 LED들의 두 행들을 포함하는 행렬(matrix)로 배열된다. 이는 LED들의 조밀한 간격과 적색 및 시안 영역들에서의 적절한 비율의 광을 허용하여 충분한 색상 인지를 갖는 양호한 박명시(mesopic vision)를 보장한다. 바람직하게는, 행렬은 동일한 색상의 인접한 LED들 간에 약 3.5 mm의 간격에 기초한다. 본 발명의 중요한 양상에 따라, 그러한 행렬은 분리된(isolated) 단일 색상들이 조명되는 면적 상에 지향되는 것을 방지하기 위해 배열 및 배향(orient)되어야 한다. 이는 행렬 내에서 측방향으로 서로의 옆에 상이한 색상의 LED들을 배열함으로써 달성될 수 있다. 이러한 범주에서, 측방향(lateral direction)은 배광의 각 범위에 의해 규정된 평면에 수직인 방향인 것으로 이해된다.

[0015]

본 발명의 추가적인 바람직한 일 실시예에 따라, 반사기는 서로 정렬된 5개 이하의 평면(flat) 포커싱 표면들을 포함한다. 이러한 범주에서, "평면"이란 용어는 광을 포커싱하도록 의도되지 않는 표면을 인용하기 위해 사용된다. 그럼에도 불구하고 결함(imperfection)들을 포함할 수 있고 가시(visible) 이미지를 형성하도록 의도되지 않기 때문에 광학적으로 완전하게 평면일 필요는 없다. 또한, 빛을 내거나(shiny) 무광택(matt)일 수 있다. "평면 포커싱 표면들"이란 용어는 표면들이 이의 중심에서 각각의 어레이를 갖는 파라볼라(parabola)의 인접한 섹션들 순으로(in order) 서로에 대해 각을 이룬다(angled)는 사실을 의미하는 것으로 의도된다. 일반적으로, 대부분의 목적들을 위해 3개의 포커싱 표면들이 충분한 것으로 확인되었다. 바람직하게는, 포커싱 표면들은 전부 단일 피스(single piece)로 일체로 형성될 수 있다. 상이한 파장들에서 동작하는 광원들과 조합된 평면 표면들을 사용함으로써, 색상 분리(colour separation)가 감소될 수 있다. 종래기술의 소자들은 곡선형 반사 미러들을 사용하였다. 그러나, 이는 곡선형 표면에 의한 반사 시에 색상들이 분리되고 결과적인 조명이 많은 목적들을 위해 수용가능하지 않기 때문에 단점들을 유도한다. 또한, 포커싱 표면들의 사이즈가 제한되는 것이 바람직하다. 특히, 넓은 표면들은 관찰자가 조명 장치를 통과함에 따라 바람직하지 않은 움직임 인지(perception)를 야기한다는 것이 확인되었다. 이는 각각의 포커싱 표면의 사이즈를 이의 어레이의 사이즈(약 7-10 mm)로 제한함으로써 적어도 부분적으로 극복될 수 있다. 이 때, LED들의 인지된 이미지는 표면을 효과적으로 채우고 이에 걸쳐서 더 이상 움직이지 않는다. 포커싱 표면 사이즈는 거리를 따라 움직임 방향과 정렬되는 이의 높이에 관련된다는 것을 이해한다. 이의 폭은 상당히 더 클 수 있다.



- [0016] 본 발명의 추가적인 양상에 따라, 각각의 어레이는 광원들에 의해 생성되는 열을 방산(dissipate)하기 위해 방열기(heat sink) 상에 장착될 수 있다. 방열기는 임의의 적절한 전도성 매체일 수 있으며, 바람직하게는 알루미늄 시트(sheet) 물질과 같은 금속일 수 있다. LED 어레이는 열 전도성 접착제를 이용하여, 가장 바람직하게는 UV 경화 아크릴 접착제를 이용하여 이에 접착되는 것이 바람직하다.
- [0017] 가장 바람직하게는, 조명 장치는 반사기들 및 어레이들을 둘러싸는 실질적으로 밀봉된 하우징을 포함한다. 그러한 LED 광원들의 수명은 종래의 광원들보다 현저히 더 길기 때문에, 하우징은 수분 또는 먼지의 진입을 방지하기 위해 영구적으로 밀봉될 수 있다. 고장 시에는, 전체 유닛이 교체 또는 재생(recycle)될 것이다. 특히 그러한 밀봉된 유닛의 경우에, LED의 수명이 온도에 의존적이기 때문에 LED로부터 하우징의 외부로 양호한 열 전도가 바람직하다. 이는 LED 또는 방열기로부터 외부로의 적절한 전도 경로에 의해 달성될 수 있다. 하우징의 외부 표면은 자연 대류(natural convection)에 의해 충분한 열 방산을 제공할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 열 전도체들 또는 히트 튜브(heat tube)들이 조명 지지체 또는 램프 기둥에 연결되거나 또는 다른 열 교환 소자에 연결될 수 있다.
- [0018] 조명 장치의 바람직한 구성예에서, 방열기는 피라미드형 구조물을 포함하고, 제 1 및 제 2 어레이는 방열기의 대향면상에 등을 맞대게(back to back) 장착된다. 방열기는 반사기들의 평면 표면들과 대략적으로 정렬된 2개의 추가적인 면(face)들 및 베이스를 갖는 삼각형 프리즘일 수 있다. 그러한 장치는 예를 들어 거리 또는 도로의 방향을 따라 광을 지향시키도록 설계된 1-D 조명 장치로 명명될 수 있다. 그 경우, 프리즘 및 정렬된 반사기들은 또한 거리 또는 도로의 방향을 통하여 배향될 것이다. 대안적으로 2-D 장치에서, 피라미드형 구조물은 조명 장치가 배치되는 방식에 따라 3개 또는 4개 이상의 면들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 조명 장치의 축은 축의 방향으로 포인팅되는 피라미드형 구조물로 규정될 수 있다. 이 경우, 방열기의 면들은 축에 대해 60° 내지 70° 로 각을 이루는 것이 바람직하다.
- [0019] 대안적인 구성예에서, 어레이들은 축에 대해 약 60° 의 각도로 서로를 향하게 장착되고 거리 D만큼 이격된다. 그러한 장치는 이하에서 추가적으로 설명되는 바와 같이 많은 장점들을 갖는다. 특히, 장치는 거리 D가 어레이와 이의 각각의 반사기 사이의 간격에 대략적으로 일치하는 경우에 특히 보다 소형으로 제조될 수 있다.
- [0020] 상기한 구성의 장치들에서, 어레이들이 정렬될 수 있거나 또는 서로로부터 측방향으로 오프셋될 수 있다. 어레이들을 측방향으로 오프셋함으로써, 인지된 광원의 추가적인 분배(spreading)가 달성될 수 있고 이의 세기의 감소를 유도한다. 어레이들이 서로를 향하는 장치에서, 측방향 오프셋은 또한 보다 효과적인 반사기 사용을 허용한다.
- [0021] 본 발명의 추가적인 양상에 따라, 베이스 반사기들은 각각의 어레이 및 이의 각각의 반사기 사이에 배열된다. 베이스 반사기는 축에 대략적으로 수직으로 각을 이루는데, 즉 축의 방향으로 향한다. 그러나, 베이스 반사기의 적어도 일부는 가장 먼 지각범위들을 향하는 광의 반사를 증가시키기 위해 축으로부터 다소 떨어지게 각을 이룰 수 있다. 베이스 반사기의 적어도 일부는 확산기(diffuser)로서 작용하기 위한 무광택 표면(matt surface)을 가질 수 있다. 확산기는 모든 방향으로 광을 반사시키고 축의 방향으로 조명의 레벨을 균등화하도록 작용한다.
- [0022] 본 발명의 추가적인 특징에 따라, 장치는 또한 축 및 컷-오프 각도 사이의 적어도 각도 범위에 걸쳐서 반사기들 및 어레이들을 커버하는 실질적으로 투명한 캡(cap)을 포함한다. 투명한 캡은 지향 및 반사된 광이 약 90° 의 각도로 입사하여 투명한 커버의 내부 상에서 방출된 광의 내부 반사 및 굴절이 감소될 수 있도록 보장하기 위한 형상을 갖는 것이 바람직하다. 대안적인 실시예에서, 투명한(clear) 폴리우레탄으로 램프의 광학 측면을 완전하게 충전하면, Fresnel 반사들을 감소시키고 넌-매시브(non-massive) 커버의 내부 상에 일반적으로 발생하는 소위 "Brewster 효과"를 방지한다.
- [0023] 어레이들이 서로를 향하는 앞서 설명된 구성예에서, 캡은 거리 D만큼 이격된 제 1 및 제 2 곡선형 섹션을 포함할 수 있으며, 제 1 및 제 2 곡선형 섹션은 이들 사이에 대략적으로 평면형 섹션을 갖는 각각의 제 1 및 제 2 어레이 위에 놓인다. 제 1 곡선형 섹션은 제 2 어레이의 위치 근처에 위치된 곡률 중심을 가질 수 있고 그 반대로 될 수도 있다. 그러한 장치는 깊은(deep) 프로파일 형상을 방지하면서 캡으로부터 광의 수직 방출을 보장하도록 기하학적으로 적절히 구성된다.
- [0024] 본 발명의 특정한 특징에 따라, 각각의 어레이는 10 Watts 미만에서 동작하도록 규격이 정해질 수 있다(rated). 대부분의 환경들에서, 8 Watts 미만의 출력에서 3 lux 이하의 충분한 조명이 달성될 수 있다. 증가된 커버리지가 요구되는 경우, 다수의 어레이들이 모듈형(modular) 배열로 조립될 수 있다. 이러한 방식으로, 조명 커버리

지는 광원의 휘도를 증가시키지 않으면서 증가된다.

[0025] 본 발명은 또한 앞서 설명된 타입의 장치에 관한 것으로서, 장치의 축이 대략적으로 수직으로 하향하게 포인팅 되도록 램프포스트(lamppost)에 장착되는 반사기들 및 어레이들을 갖는 램프포스트를 추가로 포함하며, 램프포스트는 지면 위로 적어도 3미터의 높이에서 어레이들을 지지한다.

**도면의 간단한 설명**

[0026] 본 발명의 추가적인 특징들 및 장점들은 이하의 도면들을 참조할 때 인정될 것이다.

도 1은 본 발명에 사용하기 위한 LED 어레이의 평면도이다.

도 2는 도 1의 어레이의 측면도이다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 조명 장치의 사시도이다.

도 4a 내지 도 4e는 도 3의 장치로부터의 광 방출의 개념도들이다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예의 분해 사시도이다.

도 7은 조립된 상태의 도 6의 조명 장치의 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 멀티-채널 조명 장치의 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0027] 이하에서는 도면들을 참조로 예로서만 주어지는 본 발명의 다수의 실시예들을 설명한다. 도 1을 참조하면, 공통 기관(4) 상에 장착된 발광 다이오드들(2)의 어레이(1)가 도시된다. 어레이는 6개의 시안/녹색 색상의 LED들(6) 및 2개의 황색(amber)/적색 색상의 LED들(8)로 구성된다. 다른 점에서는 LED들은 통상적이며 약 500 내지 510nm 및 585 내지 595nm의 파장 대역들에서 각각 광을 방출한다. 도 2에 도시된 것처럼, LED들(2)은 에폭시 수지 물질의 캡슐부(3)에 의해 각각 커버된다. 각각의 캡슐부(3)는 이의 표면에 수직인 평면형 분배 패턴으로 광이 방출되도록 실질적으로 반구형이며, 광의 큰 굴절 또는 포커싱이 발생하지 않는다. 방출되는 광은 약 150°의 입체각을 갖는 대략적으로 균일한 원뿔형 패턴을 형성한다. 도시되진 않지만, 모든 LED들(2)의 공통 캡슐부가 사용될 수도 있음을 이해한다.

[0028] 도 3은 본 발명에 따른 조명 장치(10)를 도시하는 것으로서, 도 1에 도시된 타입의 한 쌍의 어레이들(1)이 반사기 장치(14)의 일부를 형성하는 방열기(12) 상에 장착되었다. 조명 장치를 둘러싸기 위한 하우징 및 캡은 명료화 이유로 도시되지 않는다. 방열기(12)는 삼각형 프리즘 형태의 피라미드형 구조물을 포함한다. 방열기(12)의 첨점(apex)(16)은 조명 장치(10)의 축 X의 방향으로 정렬된다. 어레이들(1)은 열 전도성 접착제를 이용하여 방열기(12)의 제 1 면(18) 및 제 2 면(20)에 접촉된다.

[0029] 반사기 장치(14)는 각각의 어레이(1)에 대해 총 7개의 반사성 표면들을 포함한다. 명료화를 위하여 면(18)의 정면에 있는 표면들의 그룹만이 설명될 것이다. 그러나, 면(20)의 정면에 있는 표면들은 대략적으로 동일하다는 점을 이해한다. 방열기(12)로부터 시작하여, 베이스 반사기(22), 베이스 확산기(24), 제 1 포커싱 표면(26), 제 2 포커싱 표면(28) 및 제 3 포커싱 표면(30)을 순차적으로 포함하는 5개의 반사성 표면들이 배열된다. 방열기(12)의 한쪽 측면 상에는 측방향 표면들(32, 34)이 배열된다. 측방향 표면들의 경사는 현재 추가적으로 설명되지 않지만 당업자는 도로 폭 등의 요건들을 충족시키기 위해 이를 선택하기 위한 방법을 알 수 있을 것이다. 모든 반사성 표면들은 무광택인 베이스 확산기(24)를 제외하고는, 빛을 내고(bright) 고반사성(highly reflective)이다.

[0030] 도 4a 내지 도 4e는 반사기 장치(14)의 상이한 표면들 상에 입사하는 광을 도시하는 첨점(16)에 수직인 도 3의 조명 장치(10)를 통하는 단면도들이다. 또한, 장치(10)는 축 X가 램프포스트(36)와 일치하는 사용 위치로 상-하로 회전되었다. 어레이(1)는 약 140°의 각도에 걸쳐서 광을 방출하는 것으로 도시된다. 사실상, 약 140°의 입체각을 갖는 원뿔형 패턴으로 광이 방출되지만, 본 목적을 위하여 조명 패턴의 2차원 표현만이 고려될 것이다.

[0031] 도 4a에서 알 수 있는 것처럼, 방열기(12)의 표면들(18, 20)은 축 X로부터 떨어진 25°의 각도로 그리고 서로간에 50°의 각도로 마주 본다. 이러한 각도는 지면 위로 4미터의 높이에 장착될 때 두 어레이들(1)로부터 LED들



(2)의 광이 약간의 오버랩을 갖는 방식으로 선택된다. 보다 긴 램프포스트를 사용할 때, 오버랩은 더 크거나 또는 대안적으로 보다 작은 각도가 사용될 수 있다.

[0032] 도 4b는 축 X로부터 떨어진 약 75°의 각을 이루는 베이스 반사기(22)를 도시한다. 베이스 표면(22) 상에 떨어지는 어레이(1)로부터의 광은 축 X로부터 떨어져 반사되며 제 3 포커싱 표면(30)을 통과(pass over)하여 램프포스트(36)로부터 중간-범위 거리에 추가적인 광을 제공한다. 베이스 확산기(24)는 베이스 반사기(22)의 확장부이며 동일한 각도로 배열된다. 이의 무광택 표면은 어레이(1)로부터의 입사광이 실질적으로 모든 방향으로 균일하게 확산되도록 한다. 이러한 광은 램프포스트(36)의 베이스 주위의 조명 효과를 균등화하기 위해 주로 사용된다.

[0033] 도 4c는 방열기(12)로부터 약 7 cm의 거리에 베이스 확산기(24)에 인접하게 위치한 제 1 포커싱 표면(26), 제 2 포커싱 표면(28) 및 제 3 포커싱 표면(30)을 도시한다. 각각의 포커싱 표면들(26, 28, 30)은 어레이(1)의 사이즈에 상응하는 약 7mm의 높이를 갖는다. 각각은 실질적으로 평행한 빔(38)에서 어레이(1)로부터의 입사광을 지향시키는 의사-파라볼릭(quasi-parabolic) 표면의 일부를 형성하기 위한 각을 이룬다. 빔(38)은 축 X에 대해 60° 내지 70°로 방열기(12)를 통과하고 임계치 증분의 제한치 이하로 램프포스트(36)로부터의 추가적인 영역들에 추가적인 조명을 제공한다.

[0034] 도 4d에 도시된 것처럼, 표면들(26, 28, 30) 자신들은 축 X에 대해 0 내지 10°의 각을 이룬다. 표면(30)의 상부 엣지는 어레이로부터의 지향되는 광이 축 X에 대해 60° 내지 70°의 각도로 이를 통과하도록 하는 높이에 위치된다. 이는 조명 장치(10)에 접근하는 사람이 램프포스트(36)에 도착하기 직전까지 최하위 LED(2)를 직접적으로 볼 수 없을 것이라는 것을 의미한다.

[0035] 상기한 치수들(dimensions)에 기초하여 조명 장치(10)는 도 4e에 도시된 것처럼 광들을 방출하며, 여기서 A는 직접 방출되는 광(약 50%의 광)을 나타내고; B는 한번 반사된 광(약 45%의 광)을 나타내며; 그리고 C는 베이스 확산기에 의해 반사된 광(약 5%의 광)을 나타낸다. 광 B는 약 90%의 효율로 반사된다. 확산 광 C의 약 50%는 소실될 것이다. 전체적으로, 약 6%(45% 중 10% + 5% 중 50%)의 광이 반사기에서의 흡광으로 인하여 소실될 것이다. 조명 장치에 의해 방출되는 광은 매우 균일하고 균질성(homogeneous)이다. 생성되는 광 패턴은 5등급 이상의 평균 광도를 갖는 가로등의 배광에 상응하고, 3 lux의 평균 광도 및 0.2보다 더 큰 균일도를 충족시킨다(여기서, 균일도는 최저 수평 휘도 대 평균 수평 휘도의 비율로서 정의됨). 이는 행렬 당 8 Watts 미만의 크게 감소된 전력 입력에 의해 달성된다. 이러한 정격 전력(power rating) 및 4.80 m 높이의 램프포스트에 기초하여, 12 m 이하의 거리가 정확하게 조명될 수 있다. 6 m 높이의 램프포스트는 15 Watt로 30 m의 거리를 정확히 조명할 수 있다.

[0036] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 조명 장치(110)를 도시하는 것으로서, 제 1 실시예와 유사한 구성요소들은 100을 윗자리에 붙인 동일한 참조 번호로 지정된다.

[0037] 도 5에 따라, 한 쌍의 어레이들(101)은 방열기들(112) 상에 서로를 향하게 장착된다. 어레이들은 도 1에 도시된 타입이 바람직하지만, 다른 LED 구조들이 사용될 수도 있음을 이해할 것이다. 어레이들(101)은 반사기 장치(114)에 장착된다. 각각의 어레이 뒤에는 제 2 포커싱 표면(128) 및 제 3 포커싱 표면(130)이 위치된다. 마주보는 포커싱 표면들(128, 130) 간의 거리는 거리 D이다. 제 1 포커싱 표면이 어레이(101)를 지지하는 방열기(112)로 대체되었기 때문에 제 1 포커싱 표면은 없다는 점을 본 실시예에서 유의할 수 있다. 반사기(114) 및 어레이들(101)의 배향은 도 3 및 도 4의 실시예와 대략적으로 유사하다. 방열기들(112)은 장치(110)의 축 X에 대해 약 25°의 각을 이룬다. 즉, 어레이들(101) 및 방열기들(112)의 표면들은 축 X에 대해 65°의 각도로 대면한다. 포커싱 표면들(128, 130)은 어레이(101)로부터 수신되는 광이 축 X에 대해 약 70°의 각도로 대략적으로 평행한 빔(138)으로서 반사되도록 축 X에 근접하게 각을 이룬다. 도시된 실시예에서, 포커싱 표면들(128, 130)은 방열기들(112)에 바로 인접하게 배열되므로, 어레이들(101)은 서로로부터 거리 D에 위치된다. 물론, 어레이들이 이들의 각각의 반사성 표면들보다 더 근접하게 함께 위치되는 것 또한 가능할 수 있다.

[0038] 베이스 반사기(122)는 2개의 어레이들(101) 사이의 축 X에 대략적으로 수직으로 배열된다. 베이스 반사기(122)는 두 어레이들로부터의 광의 일부분을 반사시킨다. 본 실시예에서, 반사기 장치(114)의 모든 표면들이 MRO 7 품질의 약간 무광택 알루미늄으로 형성된다. 이러한 물질은 약 94%의 전반사값, DIN 5036-3에 따른 84-90%의 확산 반사값, 및 DIN 67530에 따른 55-65%의 휘도를 갖는다. 이전의 실시예에서처럼, 대부분(50%)의 광이 직접적으로 방출된다. 나머지 광 중에서, 약 30%는 표면들(128, 130)에 의해 포커싱되고 말단들(extremities)을 향해 지향된다. 나머지 광은 대략적으로 램프포스트 아래의 면적에 걸쳐서 확산될 것이다.

- [0039] 또한, 장치(110)를 커버하기 위한 캡(140)이 도 5에 도시된다. 캡(140)은 투명한 폴리카보네이트(clear polycarbonate)로 형성되고, 대략적으로 평면 중심 섹션(144)에 의해 분리된 한 쌍의 곡선형 단부들(142)을 포함한다. 평면 중심 섹션(144)은 대략적으로 포커싱 표면들(128, 130) 및 어레이들(101)에 걸쳐 있고 이에 따라 거리 D보다 더 크다. 곡선형 표면들(142)은 빔(138)이 거의 굴절 없이 수직으로 통과할 수 있는 캡(140)의 섹션들을 제공한다. 각각의 어레이(101)로부터의 나머지 광은 평면형 중심 섹션(144)을 1차적으로(primarily) 관통하며, 이에 따라 상이한 파장들의 분리에 의해 상대적으로 영향을 받지 않는다.
- [0040] 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 조명 장치(210)를 도시하는 것으로서, 제 1 실시예와 유사한 구성요소들은 200을 윗자리에 붙인 동일한 참조 번호로 지정된다.
- [0041] 제 3 실시예는 도 5의 구성과 대략적으로 유사하지만, 2개의 부분 반사기 장치들(214, 214')을 갖는 제 1 및 제 2 채널(246, 248) 사이에 조명 장치(210)가 측방향으로 분할된다는 점에서 구별된다. 반사기 장치들(214, 214')은 또한 MRO 7 품질의 알루미늄을 이용하여 제조된다. 제 1 어레이(201)는 제 1 채널(246) 내에 위치한 방열기(212) 상에 지지된다. 제 1 포커싱 표면(226), 제 2 포커싱 표면(228) 및 제 3 포커싱 표면(230)이 제 1 채널(246)의 마주 보는 단부에 위치되고, 본 도면에서 육안으로 명확하게 보이진 않는다. 제 2 어레이(201')는 포커싱 표면들(226, 228, 230)에 인접하게 그리고 제 2 채널(248) 내에 위치되고, 본 도면에서 육안으로 명확하게 보이진 않지만 대략적으로 제 1 어레이(201)와 동일하다. 제 2 반사기 장치(214')의 제 1 포커싱 표면(226'), 제 2 포커싱 표면(228') 및 제 3 포커싱 표면(230')은 제 2 채널(246)의 마주 보는 단부에서 제 2 어레이(201')를 대면한다. 각각의 부분 반사기 장치(214, 214')는 또한 베이스 반사기(222, 222') 및 측방향 표면들(232, 232' 및 234, 234')을 갖는다. 측방향 표면들(232, 232')은 대략적으로 수직(축 X에 평행함)인 반면에, 측방향 표면들(234, 234')은 축에 대해 약 45°의 각을 이룬다. 그러한 조명 장치는 거리 또는 도로의 일측에 위치되도록 설계되고 각을 이룬 측방향 표면들(234, 234')은 광이 거리의 폭에 걸쳐서 옆을 향하여 지향될 수 있도록 한다.
- [0042] 도 6은 또한 캡(240)과 함께 효과적으로 밀봉된 유닛을 형성하는 하우징(250) 및 조명 장치(210)를 커버하기 위한 캡(240)을 도시한다. 캡(240)은 도 5와 관련하여 설명된 바와 같은 낮은 프로파일 구성이며 대략적으로 평면형 중심 섹션(244)에 의해 분리된 곡선형 단부들(242)을 포함한다. 하우징(250)은 주조된(cast) 알루미늄으로 형성되고 반사기 장치들(214, 214')을 수용하기 위한 리세스(recess)(252)를 갖는다. 어레이들(201, 201')로부터 하우징의 외부로의 열 전도 경로로서 작용하도록 배열된 열 파이프들(254)이 리세스(252) 내에 위치된다. 열 파이프들(254)은 또한 어레이들(201)로의 전기적 접속들을 위한 그리고 외부 지지체 또는 램프포스트와 조명 장치(210)의 접속을 위한 도관(conduit)들로서 작용한다.
- [0043] 도 7은 도 6의 화살표 V에 따라 컷-오프 각도 또는 임계치 증분의 방향으로 바라본 조립된 조명 장치(210)의 추가적인 뷰를 도시한다. 이러한 각도에서, 제 1 어레이(201)는 직접적으로 보이진 않지만 각각의 포커싱 표면들(226, 228, 230)에서 반사되는 것으로 보인다. 어레이(201')는 제 2 채널(248) 내에 직접적으로 보인다. 이러한 배향에서 알 수 있는 것처럼, 어레이(201')의 뷰 및 어레이(201)의 반사 이미지들은 캡(240)의 단부(242)를 통하여 발생한다.
- [0044] 더욱이, 도 7에서, 도 1에 개념적으로 도시된 바와 같은 LED-배열을 가정하면, 반사기 장치들(214, 214')에 대한 어레이(201, 201')의 배향은 다수의 시안 LED들 및 적색 LED들이 배광의 각도 범위에 의해 규정된 평면에 수직인 방향으로 서로의 옆에 배열되도록 한다. 그러한 배열은 분리된 단일 색상들이 조명되는 면적 상에 지향되는 것을 방지한다.
- [0045] 도 8은 도 6 및 도 7과 유사한 멀티-채널 조명 장치(310)의 제 4 실시예의 사시도를 도시한다. 제 1 실시예와 유사한 구성요소들은 300을 윗자리에 붙인 동일한 참조 번호로 지정된다.
- [0046] 도 8에 따른 조명 장치(810)는 2개의 세트들의 제 1 및 제 2 채널(346, 348)을 포함하고, 다른 것들은 도 6과 동일하다. 캡(340) 및 하우징(350)은 함께 밀봉 유닛을 형성한다. 하우징(350)은 주조된 알루미늄으로 형성되고, 반사기 장치들(314)을 수용하기 위한 리세스(352)를 갖는다. 브래킷(bracket)(356)은 외부 지지체 또는 램프포스트(336)와 조명 장치(310)의 접속을 허용한다.
- [0047] 따라서, 본 발명은 앞서 논의된 바와 같은 바람직한 실시예들을 참조로 설명되었다. 이러한 실시예들은 통상의 당업자에게 공지된 다양한 변형들 및 대안적인 형태들을 수용가능하다는 점을 인식할 것이다. 예를 들어, 반사기는 모듈형 방식으로 제조될 수 있고, 보다 높은 세기 및/또는 보다 높은 기동들을 위한 추가적인 어레이들과 단계적으로(cascade) 배치될 수 있다. 특히, 도 6, 7 및 8의 반사기 장치들은 목표된 조명 출력에 따라 부가

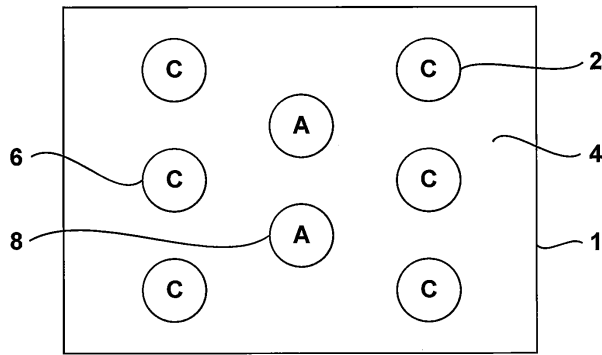
적인 채널들에 형성될 수 있다. 도 3에서, 프리즘 형상의 방열기는 추가적인 어레이들의 배치를 위해 확장될 수 있다. 대안적으로, 프리즘 대신에, 3개의 측면 또는 4개의 측면을 갖는 피라미드가 보다 넓은 면적들의 조명을 위해 사용될 수도 있다.

[0048]

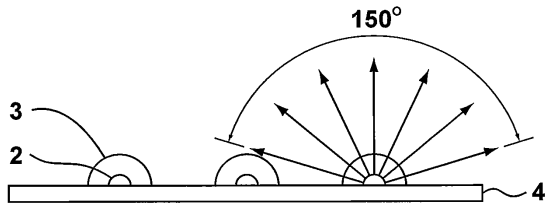
본 발명의 사상과 범주를 벗어남이 없이 본 명세서에서 설명된 기술들 및 구조들에 대해 앞서 설명된 것들과 더불어 많은 다른 변형들이 이루어질 수 있다. 따라서, 특정 실시예들이 설명되었지만, 이들은 단지 예들이며 본 발명의 범주를 제한하지 않는다.

도면

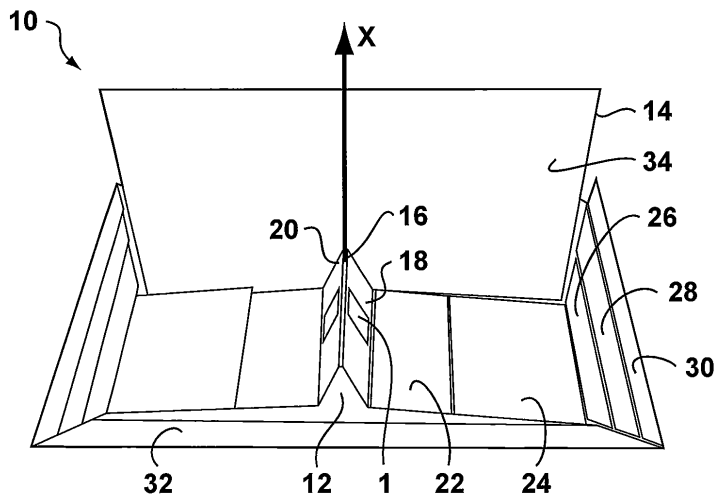
도면1



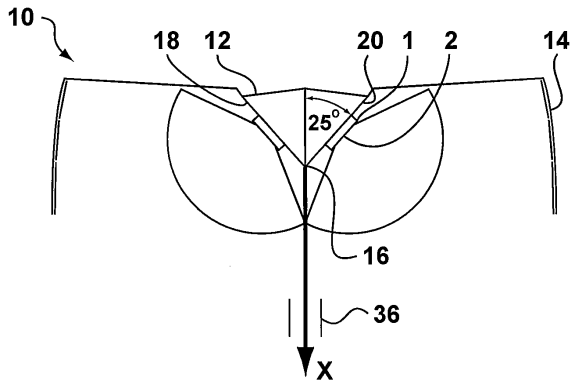
도면2



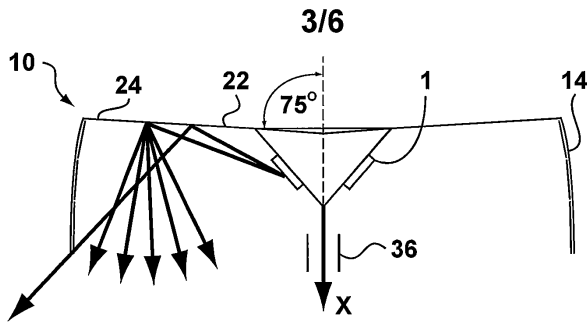
도면3



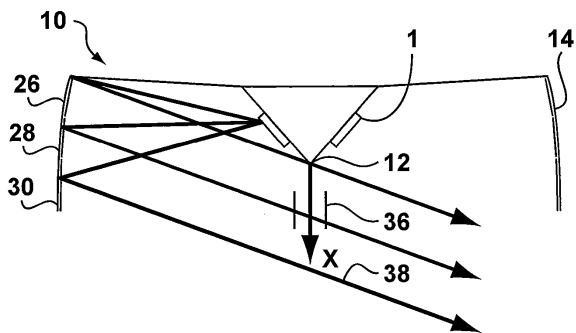
도면4a



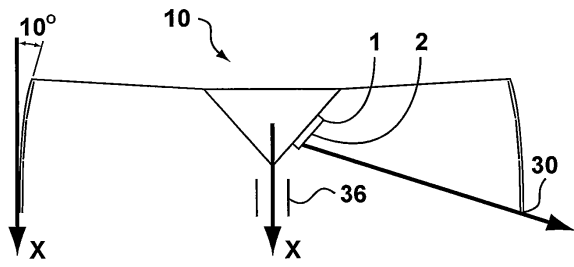
도면4b



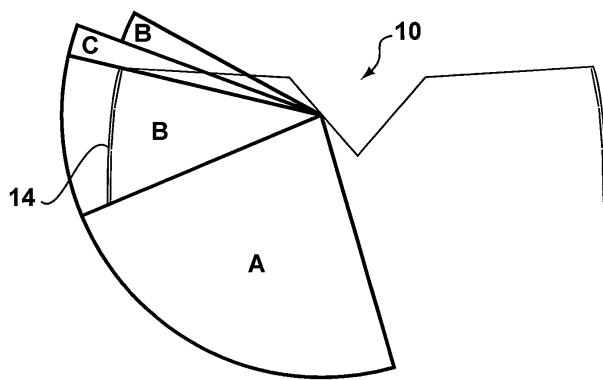
도면4c



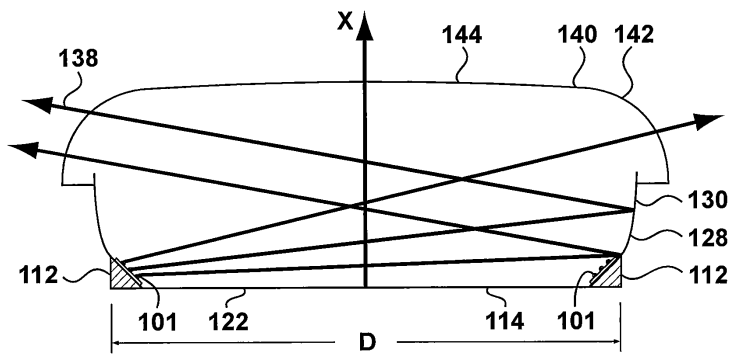
도면4d



도면4e

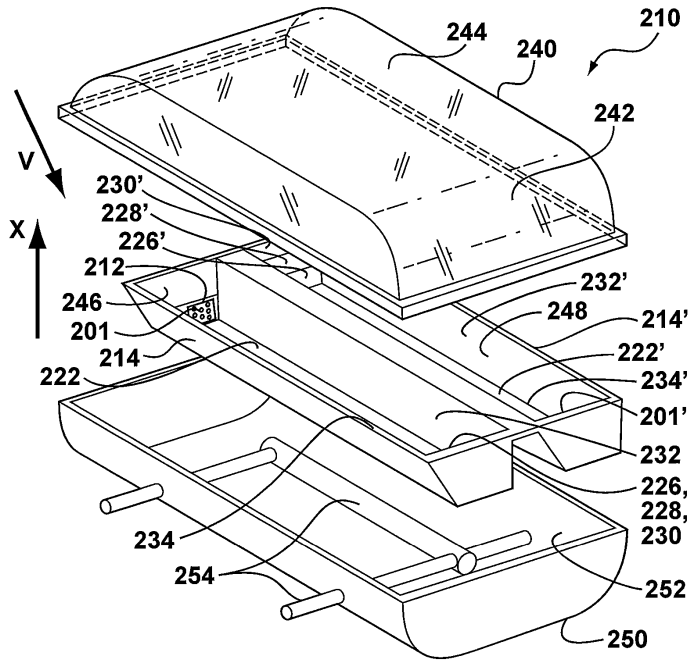


도면5

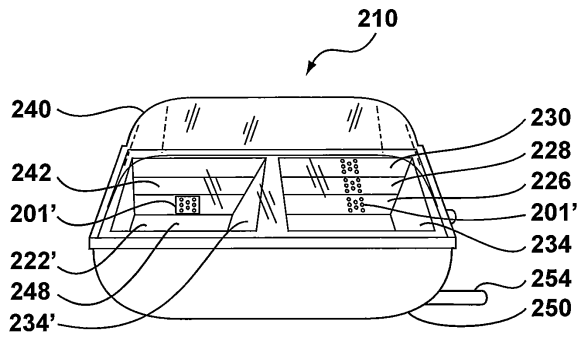




도면6



도면7



도면8

