



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0031370
(43) 공개일자 2009년03월25일

(51) Int. Cl.

F21V 7/00 (2006.01) *F21S 2/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7031113

(22) 출원일자 2008년12월22일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2008년12월22일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/012159

국제출원일자 2007년05월22일

(87) 국제공개번호 WO 2007/139781

국제공개일자 2007년12월06일

(30) 우선권주장

60/802,709 2006년05월23일 미국(US)

60/808,702 2006년05월26일 미국(US)

(71) 출원인

크리 엘이디 라이팅 솔루션즈, 인크.

미합중국 노쓰캐롤라이나 (우편번호 27703) 더햄
실리콘 드라이브 4600

(72) 발명자

네글레이 게랄드 에이치.

미국 27713 노쓰캐롤라이나 더햄 클리어뷰 레인
811

반 데 벤 안토니 폴

중국 홍콩 사르 엔티 사이 궁 힝 켕 세크 11에프

(74) 대리인

양영준, 안국찬

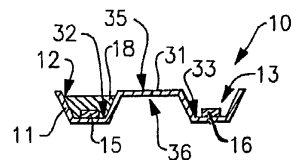
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 조명 장치

(57) 요약

제1 조명 장치는 적어도 하나의 복수 캐비티 요소와 복수의 고상 발광기를 포함한다. 제2 조명 장치는 적어도 하나의 복수의 캐비티 요소와, 복수의 고상 발광기와, 적어도 하나의 캡슐화된 영역을 포함하고, 복수의 캐비티 요소 중 적어도 일부는 캡슐화된 영역에 의해 둘러싸여진다. 복수의 캐비티 요소 각각은 적어도 두 개의 광학적 캐비티를 갖는다. 광학적 캐비티 각각은 복수의 캐비티 요소 내의 오목 영역을 포함한다. 적어도 하나의 고상 발광기는 적어도 두 개의 광학적 캐비티 각각의 내부에 존재한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 복수 캐비티 요소와, 복수의 고상 발광기를 포함하는 조명 장치이며,

상기 복수 캐비티 요소는 적어도 두 개의 광학적 캐비티를 포함하고, 상기 광학적 캐비티 각각은 상기 복수 캐비티 요소 내의 오목 영역을 포함하며,

상기 고상 발광기 중 적어도 하나는 상기 광학적 캐비티 중 적어도 두 개의 각각의 내부에 존재하는 조명 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광학적 캐비티 각각의 벽은 반사성인 조명 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 복수 캐비티 요소는 제1 표면을 포함하고, 상기 제1 표면은 실질적으로 편평하며, 상기 제1 표면은 상기 고상 발광기들의 조합된 표면적의 적어도 5배 만큼 큰 표면적을 가지는 조명 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 복수 캐비티 요소 내에 형성된 상기 광학적 캐비티 각각은 실질적으로 편평한 장착면을 포함하고, 상기 실질적으로 평편한 장착면 위에 상기 고상 발광기들 중 적어도 하나가 장착되는 조명 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 복수 캐비티 요소는 제1 측부와 제2 측부를 포함하고, 상기 제1 측부는 실질적으로 편평한 제1 표면과 복수의 실질적으로 평탄한 장착면을 포함하고, 상기 고상 발광기들 중 적어도 하나는 상기 장착면 각각 상에 장착되고, 상기 장착면 각각은 실질적으로 동일평면 상에 있으며, 상기 제1 표면 및 상기 장착면은 함께 상기 복수 캐비티 요소의 상기 제1 측부의 표면적의 75% 이상을 포함하는 조명 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 광학적 캐비티 중 제1 광학적 캐비티 내에 적어도 하나의 광역 스펙트럼 고상 발광기가 제공되고, 상기 광학적 캐비티 중 제2 광학적 캐비티 내에 적어도 하나의 협역 스펙트럼 고상 발광기가 제공되는 조명 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 적어도 하나의 산란 요소를 더 포함하는 조명 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 캡슐화 영역을 더 포함하고, 상기 복수 캐비티 요소의 적어도 일부는 상기 캡슐화 영역에 의해 둘러싸여지는 조명 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 복수 캐비티 요소는 상기 캡슐화 영역 내에 매설되는 조명 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 적어도 하나의 산란 요소를 더 포함하고, 상기 산란 요소는 상기 캡슐화 영역 내에 포함되는 조명 장치.

청구항 11

적어도 하나의 복수 캐비티 요소와, 복수의 고상 발광기와, 적어도 하나의 캡슐화 영역을 포함하는 조명 장치이며,

상기 복수 캐비티 요소는 적어도 두 개의 광학적 캐비티를 구비하고, 상기 광학적 캐비티 각각은 상기 복수 캐

비티 요소 내의 오목 영역을 포함하며,

상기 고상 발광기 중 적어도 하나는 상기 광학적 캐비티들 중 적어도 두개의 각각의 내부에 존재하며,

상기 복수 캐비티 요소의 적어도 일부는 상기 캡슐화 영역에 의해 둘러싸여지는 조명 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 복수 캐비티 요소는 상기 캡슐화 영역 내에 매설되는 조명 장치.

청구항 13

제11항에 있어서, 적어도 하나의 산란 요소를 더 포함하는 조명 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 산란 요소는 상기 캡슐화 영역 내에 포함되는 조명 장치.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 광학적 캐비티 각각의 벽은 반사성인 조명 장치.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 복수 캐비티 요소는 제1 표면을 포함하고, 상기 제1 표면은 실질적으로 편평하며, 상기 제1 표면은 상기 고상 발광기의 조합된 표면적 보다 적어도 5배 만큼 큰 표면적을 갖는 조명 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 복수 캐비티 요소 내에 형성된 상기 광학적 캐비티 각각은 실질적으로 편평한 장착면을 포함하고, 상기 실질적으로 편평한 장착면 상에 상기 고상 발광기 중 적어도 하나가 장착되는 조명 장치.

청구항 18

제11항에 있어서, 상기 복수 캐비티 요소는 제1 측부와 제2 측부를 포함하고, 상기 제1 측부는 실질적으로 편평한 제1 표면과 복수의 실질적으로 평탄한 장착면을 포함하고, 상기 고상 발광기들 중 적어도 하나는 상기 장착면 각각 상에 장착되고, 상기 장착면 각각은 실질적으로 동일평면 상에 있으며, 상기 제1 표면 및 상기 장착면은 함께 상기 복수 캐비티 요소의 상기 제1 측부의 표면적의 75% 이상을 포함하는 조명 장치.

청구항 19

제11항에 있어서, 상기 광학적 캐비티 중 제1 광학적 캐비티 내에 적어도 하나의 광역 스펙트럼 고상 발광기가 제공되고, 상기 광학적 캐비티 중 제2 광학적 캐비티 내에 적어도 하나의 협역 스펙트럼 고상 발광기가 제공되는 조명 장치.

명세서

기술 분야

- <1> 본 출원은 2006년 5월 23일자로 출원된 미국 예비 특허 출원 제60/802,709호의 권리를 주장하며, 그 전체가 본 명세서에 참조된다.
- <2> 본 출원은 2006년 5월 26일자로 출원된 미국 예비 특허 출원 제60/808,702호의 권리를 주장하며, 그 전체가 본 명세서에 참조된다.
- <3> 본 발명은 조명 장치에 관한 것으로, 특히 하나 이상의 고상 발광기를 포함하는 장치에 관한 것이다. 본 발명은 조명 장치, 특히 하나 이상의 고상 발광기를 포함하는 장치를 만드는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <4> 매년 미국에서 생산되는 전기의 많은 비율(몇몇 추정치는 25% 정도임)이 조명에 사용된다. 따라서, 에너지 효율이 보다 높은 조명을 제공할 필요가 계속 존재한다. 백열등은 에너지 효율이 매우 낮은 광원이며, 소비하는

전기의 약 90%가 빛이 아닌 열로서 방출된다는 것은 잘 알려져 있다. 형광등은 백열등보다 더 효율적이지만 (약 10배), 발광 다이오드와 같은 고상 발광기에 비해 여전히 효율이 낮다.

- <5> 또한, 고상 발광기, 예를 들어 발광 다이오드의 정상 수명에 비해, 백열등은 일반적으로 약 750 내지 1,000 시간의 상대적으로 짧은 수명을 갖는다. 이에 비해, 예를 들어 발광 다이오드는 일반적으로 50,000 내지 70,000 시간의 수명을 갖는다. 형광등은 백열등보다 긴 수명(예를 들어, 10,000 내지 20,000 시간)을 갖지만, 덜 양호한 색재현을 제공한다.
- <6> 색재현은 일반적으로 연색지수(CRI: Color Rendering Index)를 사용하여 측정된다. CRI Ra는 8개의 기준 색상들로 조명할 때 기준 방사기의 연색성(color rendition)에 비해 조명 시스템의 연색성이 어떠한가에 대한 측정값들의 수정된 평균값이며, 즉 특정한 램프에 의해 조명될 때 대상물의 표면 색상에서의 시프트의 상대적인 측정이다. 조명 시스템에 의해 조명되는 시험 색상 세트의 색좌표(color coordinate)가 기준 복사체에 의해 조사되는 동일한 시험 색상의 색좌표와 동일하다면, CRI Ra는 100과 동일하다. 주광(daylight)은 높은 CRI(Ra가 약 100임)를 가지며, 백열등도 비교적 근접하며(Ra가 95보다 큼), 형광등은 덜 정확하다(일반적으로 Ra가 70 내지 80임). 특정 타입의 특수 조명은 매우 낮은 CRI Ra를 갖는다(예를 들어, 수은 증기 또는 나트륨 램프는 약 40 또는 그보다 더 낮은 Ra를 가짐).
- <7> 통상의 조명 설비에 있어서의 다른 문제는 조명 장치(예를 들어, 전구 등)를 주기적으로 교체해야 하는 필요성이다. 그러한 문제는 접근이 어려운 경우(예를 들어, 둥근 천장, 교각, 고층 빌딩, 교통 터널) 및/또는 교체 비용이 극히 비싼 경우에 특히 두드러진다. 통상적인 설비의 일반적인 수명은 약 20년이며, 이는 적어도 약 44,000시간의 조명 장치 사용에 대응한다(20년 동안 하루 6시간의 사용에 기초함). 조명 장치 수명은 일반적으로 훨씬 더 짧으며, 따라서 주기적인 교체의 필요성을 낳는다.
- <8> 따라서, 이상의 이유 및 다른 이유에서, 발광 다이오드가 다양한 응용예에서 백열등, 형광등 및 다른 조명 장치 대신에 사용될 수 있도록 하는 방법을 개발하고자 하는 노력이 계속되었다. 또한, 발광 다이오드가 이미 사용되고 있는 곳에서는, 예를 들어 에너지 효율, 연색지수(CRI Ra), 콘트라스트(contrast), 광효율(efficacy)(lm/W) 및/또는 사용 시간에 대하여 개선된 발광 다이오드(또는 다른 고상 발광기)를 제공하려는 노력이 이루어지고 있다.
- <9> 다양한 고상 발광기가 공지되어 있다. 발광 다이오드는 전류를 광으로 전환하는 공지된 반도체 장치이다. 다양한 발광 다이오드가 광범위한 목적으로 다양한 분야에 사용되고 있다.
- <10> 더 구체적으로, 발광 다이오드는 p-n 접합 구조물을 가로질러 전위차가 인가될 때 광(자외선, 가시광선 또는 적외선)을 방출하는 반도체 장치이다. 발광 다이오드 및 여러 관련 구조물을 만드는 수많은 공지의 방법이 존재하며, 본 발명은 그러한 장치 중 어느 것도 채용할 수 있다. 예를 들어, 지(Sze)의 "반도체 장치의 물리학(Physics of Semiconductor Devices)"[1981년 제2판(2d Ed. 1981)]의 제12장 내지 제14장과 지(Sze)의 "현대 반도체 장치 물리학(Modern Semiconductor Device Physics)"(1998년)의 제7장은 발광 다이오드를 포함한 다양한 광자 장치를 설명한다.
- <11> "발광 다이오드"라는 표현은 기본적인 반도체 다이오드 구조물(즉, 칩)을 언급하도록 본 명세서에 사용된다. (예를 들어) 전자제품 상점에서 판매되는 통상적으로 인지되고 상업적으로 구입 가능한 "LED"는 일반적으로 다수의 부품으로 이루어진 "패키징된(packaged)" 장치를 나타낸다. 이들 패키징된 장치는 일반적으로 미국 특허 제4,918,487호, 제5,631,190호 및 제5,912,477호에 설명된 것들과 같은 반도체 기반 발광 다이오드와, 발광 다이오드를 둘러싸는 다양한 와이어 커넥터들 및 패키지를 포함한다.
- <12> 공지된 바와 같이, 발광 다이오드는 반도체 활성(발광) 층의 전도대와 가전자대 사이의 밴드 갭을 가로질러 전자를 여기시킴으로써 빛을 발생시킨다. 전자 전이는 밴드 갭에 따라 변하는 파장의 광을 발생시킨다. 따라서, 발광 다이오드에 의해 발산되는 광의 색상(파장)은 발광 다이오드의 활성층의 반도체 재료에 따라 달라진다.
- <13> 백색으로 지각되는 광은 기본적으로 둘 이상의 색상(또는 파장)의 혼합이므로, 백색광을 발생시키는 단일 발광 다이오드 집합체는 개발되어 있지 않다. 적색, 녹색 및 청색 발광 다이오드로 형성된 발광 다이오드 픽셀을 갖는 "백색" 광 발산 램프가 생산되고 있다. (1) 청색광을 발생시키는 발광 다이오드, (2) 발광 다이오드에 의해 발산된 광에 의한 여기에 응답하여 황색 광을 발산하는 발광 재료(예를 들어, 인광체)를 포함하고, 청색광과 황색광이 혼합될 때 백색광으로 지각되는 광을 발생시키는 다른 "백색" LED 램프가 생산되고 있다.
- <14> 또한, 원색이 아닌 색상들의 조합을 생성하기 위해 원색들을 혼합하는 것은 이 기술 및 다른 기술에서 대체로

잘 이해된다.

- <15> 본 발명에 관한 태양들은 1931 CIE 색도도(Commission International de l'Eclairage Chromaticity Diagram) 또는 1976 CIE 색도도로 나타낼 수 있다. 도1은 1931 CIE 색도도를 도시한다. 도2는 1976 CIE 색도도를 도시한다. 도3은 흑체 궤적(blackbody locus)을 보다 상세하게 도시하기 위해서 1976 CIE 색도도의 확대부를 도시한다. 당업자들은 이 도면들에 익숙할 것이며, 이 도면들은 (예를 들어, 인터넷 상에서 "CIE 색도도"를 검색함으로써) 쉽게 이용 가능하다.
- <16> CIE 색도도는 두 개의 CIE 인자들 (1931 색도도의 경우에는) x와 y 또는 (1976 색도도의 경우에는) u'와 v'로 사람의 색상 지각을 도시한 것이다. CIE 색도도의 기술적인 설명은, 예를 들어 "물리적 과학과 기술의 백과사전(Encyclopedia of Physical Science and Technology)", 제7권, 230-231 [로버트 에이 메이어스 판(Robert A Meyers ed.), 1987]을 참조하라. 분광 색상(spectral colors)은 사람 눈에 의해 인지되는 모든 색조들(hues)을 포함하는 윤곽 공간(outlined space)의 에지(edge) 주위에 분포된다. 경계선은 분광 색상에 대한 최대 포화(maximum saturation)를 나타낸다. 전술한 바와 같이, 1976 CIE 색도도가 도면 상의 유사한 거리는 색상이 유사하게 인지되는 차이를 나타내도록 수정되었다는 점을 제외하고 1976 CIE 색도도는 1931 색도도와 유사하다.
- <17> 1931 색도도에서, 도면 상의 지점으로부터의 편차는 좌표로 표현될 수 있거나 또는 대안적으로, 색상에서 인지되는 차이의 범위에 관한 지수(indication)를 제시하기 위하여 맥아담(MacAdam) 타원으로 표현될 수 있다. 예를 들어, 1931 색도도 상의 특정 좌표 세트에 의해 형성되는 지정된 색조로부터 10개의 맥아담 타원이 될 때 형성되는 지점들의 궤적은 통상적인 범위(그리고 다른 개수의 맥아담 타원들에 의한 특정 색조로부터 이격될 때 형성되는 지점들의 궤적들에 대해 마찬가지로)로 지정된 색조와 다른 것으로 각각 인식되는 색조들로 구성된다.
- <18> 1976 색도도 상의 유사한 거리는 색상이 유사하게 인지되는 차이를 나타내기 때문에, 1976 색도도 상의 지점으로부터의 편차는 좌표 u'와 v'로 예를 들어, 지점으로부터의 거리 = $(\Delta u'^2 + \Delta v'^2)^{1/2}$ 으로 표현될 수 있으며, 지정된 색조로부터 각각 통상적인 거리에 있는 지점들의 궤적에 의해 형성되는 색조들은 통상적으로 지정된 색조와 각각 다르게 인식되는 색조들로 구성된다.
- <19> 도1 내지 도3에 도시된 CIE 색도도와 색도 좌표는 케이. 에이치. 버틀러(K. H. Butler), "형광 램프 인광체(Fluorescent Lamp Phosphors)" (펜실베이니아 주립대학 출판부 1980년)의 98 페이지 내지 107 페이지 및 지. 블라제 등(G. Blasse et al.), "발광 물질(Luminescent Materials)"[스프링거-베라그(Springer-Verlag) 1994년]의 109 페이지 내지 110 페이지에서와 같은 많은 책들 및 다른 출판물들에 상세하게 설명되어 있으며, 둘 다 참고로 본 명세서에 참조된다.
- <20> 흑체 궤적을 따라 놓여있는 색도 좌표(즉, 색 지점)는 플랑크 방정식(Planck's equation): $E(\lambda) = A\lambda^{-5} / (e^{(B/T)} - 1)$ 을 따르고, 여기서 E는 방출 강도, λ 는 방출 파장이며, T는 흑체의 색 온도이고, A 및 B는 상수이다. 흑체 궤적 상에 놓여있거나 또는 흑체 궤적 근처에 놓여있는 색 좌표는 인간 관찰자에게 만족스러운 백색광을 산출한다. 1976 CIE 색도도는 흑체 궤적을 따르는 온도 리스팅들(listings)을 포함한다. 온도 리스팅들은 그러한 온도로 상승시키게 하는 흑체 방사기의 색상 경로를 도시한다. 가열된 물체가 백열광이 될 때, 처음에는 적색으로, 다음에는 황색으로, 그 다음은 백색으로, 마지막에는 청색으로 빛난다. 이는 흑체 방사기의 피크 방사선과 연관된 파장이 빈의 변위 법칙(Wien Displacement Law)에 따라 상승된 온도에 따라 점진적으로 짧아지기 때문에 발생한다. 따라서 흑체 궤적 상의 빛 또는 흑체 궤적 근처의 빛을 발생시키는 발광체(illuminant)는 그들의 색 온도로써 기술될 수 있다.
- <21> 또한 지점 A, B, C, D 및 E가 1976년 CIE 도면 상에 도시되어 있으며, 이는 각각 발광체 A, B, C, D 및 E로서 상응적으로 나타낸 여러 개의 표준 발광체들에 의해 발생하는 빛을 지칭한다.
- <22> 따라서, 발광 다이오드는 개별적으로 또는 임의의 조합으로 사용될 수 있고, 선택에 따라서는 임의의 원하는 각각 색상(백색 포함)의 광을 발생시키기 위해 하나 이상의 발광 재료[예를 들어, 인광체 또는 신타릴레이터(scintillator)] 및/또는 필터와 함께 사용될 수 있다. 따라서, 예를 들어 에너지 효율, 연색지수(CRI Ra), 광 효율(lm/W), 및/또는 사용 시간을 향상시키기 위해 기존의 광원을 발광 다이오드 광원으로 교체하려는 노력이 진행되는 영역은 광의 특정 색상 또는 색상 혼합에 한정되지 않는다.
- <23> 다양한 발광 재료[본원에 참조되는 미국 특허 제6,600,175호에 개시된 바와 같이 "루미퍼(lumiphors)" 또는 "루미퍼릭(luminophoric)"으로도 알려짐]이 공지되어 있으며, 당업자가 상용으로 구입하는 것이 가능하다. 예를 들어, 인광체는 여기 복사열원에 의해 여기될 때 반응 복사열(예를 들어, 가시광)을 발산하는 발광 재료이다.

많은 예에서, 반응 복사열은 여기 복사열의 과장과는 상이한 과장을 갖는다. 발광 재료의 다른 예는 신틸레이터, 자외선의 조사시에 가시 스펙트럼으로 빛을 내는 데이 글로우(day glow) 테이프 및 잉크를 포함한다.

- <24> 발광 재료는 하향 변환, 즉 광자를 더 낮은 에너지 레벨(더 긴 파장)로 변환하는 재료 또는 상향 변환, 즉 광자를 더 높은 에너지 레벨(더 짧은 파장)로 변환하는 재료인 것으로 분류될 수 있다.
- <25> LED 장치에 발광 재료를 포함시키는 것은 예를 들어 혼합 또는 코팅 공정에 의해, 상술한 투명하거나 또는 반투명한 캡슐 재료(예를 들어, 에폭시계, 실리콘계, 유리계 재료 또는 금속 산화 기반 재료)에 발광 재료를 첨가함으로써 달성될 수 있다.
- <26> 예를 들어, 미국 특허 제6,963,166호[야노(Yano) '166]은 통상적인 발광 다이오드 램프가 발광 다이오드 칩, 발광 다이오드 칩을 피복하기 위한 총탄형 반투명 하우징, 발광 다이오드 칩에 전류를 공급하기 위한 리드, 및 균일한 방향으로 발광 다이오드 칩의 발산을 반사하기 위한 컵 반사기를 포함하고, 발광 다이오드 칩이 제1 수지 부분으로 둘러싸이고, 또한 제2 수지 부분으로 둘러싸이는 것을 개시하고 있다. 야노 '166에 따르면, 제1 수지 부분은 컵 반사기를 수지 재료로 충전하고, 컵 반사기의 하부에 발광 다이오드 칩이 장착된 후에 와이어에 의해 음극 및 양극을 리드에 전기적으로 접속시킨 후에 경화시킴으로써 얻어진다. 야노 '166에 따르면, 인광체가 제1 수지 부분에 산재되어, 발광 다이오드 칩으로부터 발산된 광(A)에 의해 여기되고, 여기된 인광체는 광(A)보다 긴 파장을 가진 형광["광(B)"]을 발생시키고, 광(A)의 일부가 인광체를 포함하는 제1 수지 부분을 투과하며, 그 결과 광(A)과 광(B)이 혼합된 광(C)이 조명으로서 사용된다.
- <27> 상술한 바와 같이, "백색 LED 램프"(즉, 백색 또는 거의 백색으로 지각되는 광)은 백색 백열 램프의 잠재적인 대체품인 것으로 조사되었다. 백색 LED 램프의 대표적인 예는 YAG와 같은 인광체로 코팅된 인듐 갈륨 니트라이드(InGaN) 또는 갈륨 니트라이드(GaN)로 만들어진 청색 발광 다이오드 칩의 패키지를 포함한다. 그러한 LED 램프에서, 청색 발광 다이오드 칩은 약 450nm의 파장으로 발산을 일으키고, 그러한 발산을 받은 인광체는 약 550nm의 정점 파장을 가진 황색 형광을 발생시킨다. 예를 들어, 몇몇 설계에서, 백색 발광 다이오드는 청색 발광 반도체 발광 다이오드의 출력 표면에 세라믹 인광체 층을 형성함으로써 제조된다. 발광 다이오드 칩으로부터 발산된 청색 광선의 일부는 인광체를 통과하는 한편, 발광 다이오드 칩으로서 발산된 청색 광선의 일부는 인광체에 의해 흡수되며, 인광체는 여기되어 황색 광선을 발산한다. 발광 다이오드로부터 발산된 청색 광선의 일부는 인광체를 투과하며, 인광체에 의해 발산된 황색광과 혼합된다. 관찰자는 청색광과 황색광의 혼합광을 백색광으로 지각한다.
- <28> 역시 상술한 바와 같이, 다른 타입의 LED 램프에서는, 자외선을 발산하는 발광 다이오드가 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광선을 발생시키는 인광체 재료와 조합된다. 그러한 "LED 램프"에서, 발광 다이오드 칩으로부터 복사된 자외선은 인광체를 여기시켜서, 인광체가 적색, 녹색 및 청색 광선을 발산하게 하고, 이 광선들은 혼합되었을 때 사람의 눈에 백색광으로 지각된다. 결과적으로, 이들 광선의 혼합광으로서 백색광이 또한 얻어질 수 있다.
- <29> 발광 다이오드의 개발이 여러 가지 방법으로 혁명을 일으켰지만, 발광 다이오드의 일부 특성들은 도전할 것들이 남아 있고, 그 일부는 아직 완전히 충족되지 않았다.
- <30> 개선된 연색 지수, 양호한 콘트라스트, 넓은 전음계(gamut) 및 간단한 제어 회로를 갖는 백색 LED 램프의 광효율 및 긴 수명을 결합한 고 효율 고상 백색 광원에 대한 요구가 계속되고 있다.

발명의 상세한 설명

- <31> 본 발명의 제1 태양에서, 적어도 하나의 복수 캐비티(cavity) 요소와 복수의 고상 발광기를 포함하는 조명 장치가 제공되며, 복수 캐비티 요소는 (각각 복수 캐비티 요소 내의 오목 영역을 포함하는) 적어도 두 개의 광학적 캐비티를 구비하고, 고상 발광기 중 적어도 하나는 광학적 캐비티 중 적어도 두 개의 각각의 내부에 존재한다.
- <32> 본 발명의 제2 태양에서, 적어도 하나의 캡슐화 영역과, (적어도 두 개의 광학적 캐비티를 구비하는) 적어도 하나의 복수 캐비티 요소와, 복수의 고상 발광기를 포함하는 조명 장치가 제공되며, 적어도 하나의 고상 발광기는 광학적 캐비티 중 적어도 두 개의 각각의 내부에 존재한다. 본 발명의 이 태양에서, 복수 캐비티 요소의 광학적 캐비티 상에 고상 발광기가 장착된 상태에서 복수 캐비티 요소의 적어도 일부는 캡슐화 영역에 의해 둘러싸여진다. 본 발명의 본 태양에 다른 몇몇 실시예에서, 복수 캐비티 요소는 캡슐화 영역 내에 매설된다.
- <33> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 광역 스펙트럼(board spectrum) 발광기(추후 정의됨)가 광학적 캐비티들 중 제1 광학적 캐비티 내에 제공되고, 적어도 하나의 협역 스펙트럼(narrow spectrum) 발광기(추후 정

의됨)가 광학적 캐비티들 중 제2 광학적 캐비티 내에 제공된다.

- <34> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 광학적 캐비티 각각의 벽은 반사성이다.
- <35> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 복수 캐비티 요소는 제1 표면을 포함하고, 제1 표면은 실질적으로 편평하며, 제1 표면은 고상 발광기의 조합된 표면적 보다 적어도 5배 만큼 큰 표면적을 갖는다. 몇몇 이런 실시예에서, 복수 캐비티 요소 내에 형성된 광학적 캐비티 각각은 실질적으로 편평한 장착면을 포함하고, 이 실질적으로 편평한 장착면 위에 고상 발광기 중 적어도 하나가 장착된다.
- <36> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 복수 캐비티 요소는 제1 측부와 제2 측부를 포함하고, 제1 측부는 실질적으로 편평한 제1 표면과 복수의 실질적으로 평탄한 장착면을 포함하며, 고상 발광기 중 적어도 하나는 장착면 각각 상에 장착되고, 장착면 각각은 실질적으로 동일평면 상에 있으며, 제1 표면과 장착면은 함께 복수 캐비티 요소의 제1 측부의 표면적의 75% 이상을 포함한다.
- <37> 본 발명은 첨부 도면 및 하기의 본 발명의 상세한 설명을 참조로 더욱 완전하게 이해될 수 있다.

실시예

- <45> 상술한 바와 같이, 본 발명의 제1 태양에서, 적어도 두 개의 광학적 캐비티를 구비하는 적어도 하나의 복수 캐비티 요소와 복수의 고상 발광기를 포함하는 조명 장치가 제공되며, 적어도 하나의 고상 발광기는 광학적 캐비티들 중 적어도 두 개의 각각의 내부에 존재한다.
- <46> 본 발명의 제2 태양에서, 적어도 하나의 캡슐화 영역과, (적어도 두 개의 광학적 캐비티를 구비하는) 적어도 하나의 복수 캐비티 요소와, 복수의 고상 발광기를 포함하는 조명 장치가 제공되며, 적어도 하나의 고상 발광기는 광학적 캐비티들 중 적어도 두 개의 각각의 내부에 존재한다.
- <47> 복수 캐비티 요소는 복수의 광학적 캐비티를 포함하는 임의의 적절한 구조를 포함할 수 있으며, 복수의 광학적 캐비티 각각은 복수 캐비티 요소 내의 오목 영역을 포함한다. 본 기술 분야의 숙련자는 복수 캐비티 요소를 제조할 수 있는 매우 다양한 재료를 쉽게 안출할 수 있다. 예로서, 일반적으로 LED들을 위한 컵 반사기를 제조하기 위해 사용되어온 임의의 재료가 복수 캐비티 요소를 제조하는데 사용될 수 있다. 이런 재료는 리드프레임을 제조하기 위해 사용될 수 있는 재료(본 기술 분야의 숙련자는 리드프레임을 제조하기 위해 사용될 수 있는 다양한 재료에 친숙하다) 및/또는 이런 요소를 형성하도록 "스탬핑"될 수 있는 재료(본 기술 분야의 숙련자는 이런 재료 및 이런 재료의 "스탬핑"에 친숙하다)일 수 있는 임의의 재료를 포함한다. 예로서, 복수 캐비티 요소를 제조할 수 있는 재료의 대표적 예는 은-도금 구리 및 은-도금 강철(그리고, 선택적으로, 그 측부 및/또는 저면이 반사성 표면으로 오버몰딩될 수 있는 기타 금속성 재료)을 포함한다. 반대로, 복수 캐비티 요소는 그 위에 전도성 트레이스가 형성될 수 있는 절연 재료[예를 들어, 아노다이징된 알루미늄인 아모텔(Amodel), 세라믹 코팅을 갖는 강철, 등]로 형성될 수 있다. 표현 "전도성 트레이스"는 본 명세서에서 사용될 때, 전도성 부분을 포함하는 구조체를 지칭하며, 임의의 다른 구조체, 예를 들어, 하나 이상의 절연층을 더 포함할 수 있다.
- <48> 복수 캐비티 요소 내에 형성된 캐비티는 일반적으로 임의의 원하는 오목 형상으로 이루어질 수 있다. 본 기술 분야의 숙련자는 특히, 컵 내에 수용되는 발광기로부터 최대 광량을 추출하는 것에 관하여 바람직한 특성을 얻도록 컵 반사기를 성형하는 것에 친숙하며, 컵 반사기의 이런 디자인에 수반되는 원리들이 본 발명에 따른 복수 캐비티 요소 내의 캐비티의 디자인에 적용될 수 있다.
- <49> 본 발명의 몇몇 실시예에서, 복수 캐비티 요소 내의 캐비티 각각은 실질적으로 동일한 형상을 갖는다.
- <50> 본 명세서에 사용된 바와 같이, 예를 들어 "실질적으로 평면인", "실질적으로 편평한", "실질적으로 동일 평면에 존재하는", "실질적으로 동일한 형상인", "실질적으로 투명한"이란 기재에서 "실질적으로"란 용어는 기재된 특징에 적어도 약 90% 대응한다는 것을 의미하는데, 예를 들어 다음과 같다.
- <51> 본 명세서에 사용된 바와 같이, "실질적으로 평면인" 및 "실질적으로 편평한"이란 기재는 실질적으로 편평한 것으로 간주되는 표면의 지점들 중 적어도 90%가, 표면의 최대 직경의 5% 이하의 거리만큼 서로 이격되어 있고 평행한, 한 쌍의 평면들 중 하나의 평면상에 또는 한 쌍의 평면들 사이에 위치된다는 것을 의미하고,
- <52> 본 명세서에 사용된 바와 같이, "실질적으로 동일 평면에 존재하는"이란 기재는 실질적으로 동일 평면에 존재하는 것으로 간주되는 각각의 표면의 지점들 중 적어도 90%가, 표면의 최대 직경의 5% 이하의 거리만큼 서로 이격되어 있고 평행한, 한 쌍의 평면들 중 하나의 평면상에 또는 한 쌍의 평면들 사이에 위치된다는 것을 의미하고,
- <53> 본 명세서에 사용된 바와 같이, "실질적으로 동일한 형상인"이란 기재는 실질적으로 서로 동일한 형상인 것으로

간주되는 각각의 구성요소의 각각의 표면에 의해 형성되는 곡률의 각도 및 반경이 5% 이하만큼 다르다는 것을 의미하고,

- <54> 본 명세서에 사용된 바와 같이, "실질적으로 투명한"이란 기재는 실질적으로 투명한 것으로 간주되는 구조체가 고상 발광기에 의해 방출된 범위 내의 파장을 갖는 광의 적어도 90%를 통과시킬 수 있다는 것을 의미한다.
- <55> 본 명세서에 사용된 바와 같이, "포화된"이란 기재는 적어도 85%의 순도를 갖는다는 것을 의미하는데, "순도"라는 용어의 의미는 당업자에게 주지되어 있고, 순도를 계산하는 방법도 당업자에게 주지되어 있다.
- <56> 본 발명의 몇몇 실시예에서, 복수의 캐비티 요소 내의 적어도 하나의 캐비티의 적어도 하나의 벽은 반사성이다.
- <57> 본 발명의 몇몇 실시예에서, 복수의 캐비티 요소는 오목한 캐비티가 형성되는 제1의 실질적으로 평면인 표면을 포함한다. 이러한 몇몇 실시예에서, 제1 표면은 캐비티에 내장되어 있는 고상 발광기의 결합된 표면 영역보다 적어도 5배 큰 표면 영역을 갖는다.
- <58> 본 발명의 몇몇 실시예에서, 복수의 캐비티 요소에 형성된 광학적 캐비티들 중 적어도 하나의(그리고, 몇몇 실시예에서는 모든) 광학적 캐비티는 적어도 하나의 고상 발광기가 장착되는 실질적으로 평면인 장착 표면을 포함한다.
- <59> 본 발명의 몇몇 실시예에서, 복수의 캐비티 요소 내의 각각의 광학적 캐비티는 실질적으로 편평한 장착 표면을 포함하고, 각각의 장착 표면은 실질적으로 동일 평면에 존재한다.
- <60> 본 발명의 몇몇 실시예에서, 복수의 캐비티 요소는 제1 측면 및 제2 측면을 포함하고, 제1 측면은 실질적으로 평면인 제1 표면 및 복수의 실질적으로 편평한 장착 표면을 포함하고, 적어도 하나의 고상 발광기는 각각의 장착 표면상에 장착되고, 각각의 장착 표면은 실질적으로 동일 평면에 존재하고, 제1 표면 및 장착 표면은 복수의 캐비티 요소의 제1 측면의 표면 영역의 75% 이상을 함께 포함한다.
- <61> 상술된 바와 같이, 본 발명의 제1 및 제2 태양에서, 조명 장치는 복수의 고상 발광기를 포함한다. 임의의 소정 고상 발광기 또는 이미터(emitter)들이 본 발명에 따라 채용될 수 있다. 당업자는 매우 다양한 그런 이미터를 알고 있어 그런 이미터에 용이하게 접근할 수 있다. 그런 고상 발광기는 무기 및 유기 발광기를 포함한다. 그런 유형의 발광기의 예는 발광 다이오드(무기 또는 유기), 레이저 다이오드, 박막 전계조명 장치, 발광 중합체(LEPs) 및 중합체 발광 다이오드(PLEDs)를 포함하며, 매우 다양한 이런 발광기는 본 기술분야에 주지되어 있다. 이런 다양한 고상 발광기는 본 기술분야에 주지되어 있기 때문에, 이들을 상세히 설명할 필요는 없으며, 이러한 장치가 제조되는 재료도 설명할 필요가 없다.
- <62> 각각의 발광기는 서로 유사하거나, 서로 다르거나 또는 임의의 조합체일 수 있다(즉, 일 유형의 복수의 고상 발광기, 또는 2개 이상의 각 유형의 하나 이상의 고상 발광기가 존재할 수 있다). 발광기는 각각 유사한 크기이거나, 하나 이상의 발광기는 하나 이상의 다른 발광기와 상이한 크기일 수 있다(예를 들어, 조명 장치는 1 평방 밀리미터의 크기인 청색 광을 발산하는 칩과, 300 평방 마이크로미터 크기인 적색 광을 발산하는 칩을 포함할 수 있다).
- <63> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 각각의 고상 발광기는 개별 광학적 캐비티에 장착된다. 본 발명에 따른 다른 실시예에서, 적어도 하나의 광학적 캐비티는 내부에 장착되는 하나보다 많은 고상 발광기를 갖는다(각각의 고상 발광기는 유사한 파장의 광을 발산하거나, 동일한 캐비티 내의 하나 이상의 다른 고상 발광기에 의해 발산된 광의 파장과 다른 파장의 광을 발산한다).
- <64> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 루미페어는 적어도 하나의 광학적 캐비티 내에 제공된다. 대부분의 경우, 임의의 고상 발광기로부터의 광과 그러한 루미페어(들) 사이에서의 원하지 않는 상호작용을 방지하기 위해, 단일 컬러의 하나 이상의 고상 발광기만이(그리고 통상 단일 고상 발광기만이) 하나 이상의 루미페어가 제공되는 임의의 광학적 캐비티(또는 캐비티들) 내에 제공된다. 예를 들어, 특정한 광학적 캐비티가 청색 광을 발산하는 발광 다이오드와, 여기서 황색 광을 생성하는 루미페어(예를 들어, YAG: Ce와 같은 광역 스펙트럼 인광체)를 포함하는 경우(이로 인해, 상술된 바와 같이 광학적 캐비티를 빠져나가는 광은 백색으로서 감지됨), 대부분은, 동일한 광학적 캐비티 내에 청색 광과 다른 컬러를 발산하는 임의의 발광 다이오드를 포함하지 않는 것이 바람직하다[하나 이상의 고상 발광기가 하나 이상의 루미페어, 예를 들어 인광체 함유 재료(들)의 단일 덩어리 또는 다중 덩어리에 의해 둘러싸인 다중 청색 LED에 의해 적어도 부분적으로 덮인 상태에서, 단일 캐비티 내에 유사한 파장(들)의 광을 발산하는 다중 고상 발광기를 포함할 수 있다].

- <65> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 광학적 캐비티는 단일 컬러 또는 복수의 컬러의 복수의 고상 발광기를 내장할 수 있다. 몇몇 이런 실시예에서, 적어도 하나의 광학적 캐비티는 단일 컬러 또는 복수의 컬러의 2개 이상의 포화된 고상 발광기를 내장할 수 있다.
- <66> 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 광역 스펙트럼 발광기는 제1 광학적 캐비티 내에 제공되고, 적어도 하나의 협역(narrow) 스펙트럼 발광기는 제2 광학적 캐비티 내에 제공된다. 이런 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 광역 스펙트럼 발광기가 제공되는 복수의 광학적 캐비티(상이한 광학적 캐비티 내의 각각의 광역 스펙트럼 발광기는 모두 유사하고, 모두 상이하거나, 또는 유사하고 상이한 것들의 임의의 가능한 조합체일 수 있음)와, 적어도 하나의 협역 스펙트럼 발광기가 제공되는 복수의 광학적 캐비티(상이한 광학적 캐비티 내의 각각의 협역 스펙트럼 발광기는 모두 유사하고, 모두 상이하거나, 유사하고 상이한 것들의 임의의 가능한 조합체일 수 있음)가 제공된다(선택에 따라, 다른 발광기가 제공되는 다른 광학적 캐비티가 추가로 존재할 수도 있음).
- <67> 본 명세서에 사용된 용어 "광역 스펙트럼 발광기(broad spectrum light emitter)"는 불포화된 광, 즉 85%보다 낮은 순도를 갖는 광을 방출하는 발광기를 의미한다. 이러한 발광기는 단일 고상 발광기와 단일 루미퍼, 또는 단일 고상 발광기와 복수의 루미퍼, 또는 복수의 고상 발광기와 단일 루미퍼, 또는 복수의 고상 발광기와 복수의 루미퍼를 포함할 수 있다.
- <68> 본원에 사용된 용어 "협역 스펙트럼 발광기(narrow spectrum light emitter)"는 포화된 광, 즉 85% 이상의 순도를 갖는 광을 방출하는 발광기(예를 들어, 고순도의 적색, 청록색 또는 청색 발광기, 예로써 거의 단색인 발광기)를 의미한다.
- <69> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 광역 스펙트럼 발광기는 (각각이 고상 발광기 및 발광성 재료 중에 독립적으로 선택되는) 두 개 이상의 가시광 소스를 포함할 수 있으며, 임의의 다른 광이 없이 혼합된다면, 이는, 백색 또는 거의 백색에 가까운 색으로 인지될 수 있는 결합광을 발생시킬 것이다. 본원에 사용된 "백색광 발생 소스"라는 용어는 광을 발생시키는 두 개 이상의 가시광 소스의 조합을 의미하며, 임의의 다른 광이 없이 혼합된다면, 이는, 백색 또는 거의 백색에 가까운 색으로 인지될 수 있는 광을 발생시킬 것이다.
- <70> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서는, 색 포인트(즉, CIE 차트상의 x, y 색도 좌표)를 조절 및/또는 조명 장치로부터 발광된 광의 CRI Ra를 개선하기 위해 광역 스펙트럼 발광기가 하나 이상의 광학적 캐비티 내에 갖춰지고 하나 이상의 포화된 광 소스가 하나 이상의 다른 광학적 캐비티 내에 갖춰지는 조명 장치가 제공된다.
- <71> 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서는, 백색광 발생 소스로부터 광의 CRI Ra를 증가시키기 위해, 약한 CRI(예를 들어 75 이하의 Ra)를 갖는 백색광 발생 소스가 하나 이상의 광학적 캐비티에 갖춰지고 하나 이상의 포화된 광 소스가 하나 이상의 광학적 캐비티에 갖춰지는 조명 장치가 제공된다.
- <72> 본 발명에 따르면, 분리 및 개별 컵 반사기에 상이한 발광기를 제공하는 것과 대조적으로, 단일의 복수 캐비티 요소의 상이한 광학적 캐비티에 상이한 고상 발광기를 제공함으로써, 각각의 고상 발광기(및 임의의 루미퍼)로부터 방출된 광이 보다 짧은 거리 내에서 혼합될 수 있다.
- <73> 본 발명의 제2 태양에 따르면, 분리 및 개별 패키지에 상이한 발광기를 제공하는 것과 대조적으로, 단일 캡슐화된 구역에 매립된 단일의 복수 캐비티 요소의 상이한 광학적 캐비티에 상이한 고상 발광기를 제공함으로써, 각각의 고상 발광기(및 임의의 루미퍼)로부터 방출된 광이 보다 짧은 거리 내에서 혼합될 수 있다.
- <74> 본 발명에 따르면, 분리 광학적 캐비티에 상이한 발광기를 위치시킴으로, 각각의 발광기(및 임의의 루미퍼)로부터의 광이 필드 근처에서 원치않게 상호 작용하는 것을 피할 수 있거나 또는 줄일 수 있다.
- <75> 본 발명의 제2 태양에 따르면, 단일 캡슐화된 구역에 매립된 단일의 복수 캐비티 요소의 상이한 광학적 캐비티에 상이한 고상 발광기를 제공함으로써, 캡슐화된 구역 내의 각각의 발광기로부터의 광 방출이 (예를 들어, 발광기로부터 5cm보다 더 멀리 떨어진) 훨씬 긴 필드에서 큰 각도로 상호작용한다.
- <76> 본 발명에 따른 일부 실시예에서, 조명 장치에는 각각의 고상 발광기를 아날로그식 또는 디지털식으로 제어 및/또는 조절할 수 있는 능력이 더 갖춰진다. 당업자는 본 발명에 따른 조명 장치의 각각의 고상 발광기가 독립적으로 제어 및/또는 조절되어 적절한 회로 설계를 제공할 수 있다는 것을 바로 알 수 있다.
- <77> 본 발명의 제2 태양의 일부 실시예에서, 캡슐화된 구역에 포함된 각각의 고상 발광기(및 임의의 루미퍼)를 빠져나온 광은 대략 80%이며, 광은 캡슐화된 구역을 빠져나갈 때 혼합되며, 이러한 광은 캡슐화된 구역의 표면으로

부터 5cm 떨어진 곳에서 거의 완전히 혼합된다.

- <78> 발광기 및/또는 루미퍼를 조합한 특정 예시가 2005년 12월 21일자로 출원된 "조명 장치 및 조명 방법(Lighting Device and Lighting Method)"이라는 명칭의 미국 특허 출원 제60/752,555호[발명자: 안토니 폴 반 데 벤 (Antony Paul Van de Ven) 및 게랄드 에이치. 네글레이(Gerald H. Negley)]에 개시되어 있으며, 그 전문이 본원에 참고된다.
- <79> 광 방출을 적절하게 조합한 다른 대표적인 예시는 후술하는 것을 포함한다.
- <80> 발광기 및/또는 루미퍼를 조합한 특정 예시가,
- <81> (a) 전문이 본원에 참고로 합체된 2005년 12월 21일자로 출원된 "조명 장치 및 조명 방법(Lighting Device and Lighting Method)"이라는 명칭의 미국 특허 출원 제60/752,555호(발명자: 안토니 폴 반 데 벤 및 게랄드 에이치. 네글레이)와,
- <82> (b) 전문이 본원에 참고로 합체된 2006년 4월 20일자로 출원된 "조명 장치(Lighting Device)"라는 명칭의 미국 특허 출원 제60/793,524호(발명자: 안토니 폴 반 데 벤 및 게랄드 에이치. 네글레이)와,
- <83> (c) 전문이 본원에 참고로 합체된 2006년 4월 20일자로 출원된 "조명 장치(Lighting Device)"라는 명칭의 미국 특허 출원 제60/793,518호(발명자: 안토니 폴 반 데 벤 및 게랄드 에이치. 네글레이)에 개시되어 있다.
- <84> 발광기 및/또는 루미퍼의 조합체 중에는,
- <85> (1) 제1 그룹의 발광 다이오드와,
- <86> 제1 그룹의 루미퍼와,
- <87> 제2 그룹의 발광 다이오드를 포함하고,
- <88> 제1 그룹의 각각의 발광 다이오드는 조명되는 경우, 430nm 내지 480nm 범위의 최대 파장(peak wavelength)을 갖는 광을 방출하고,
- <89> 제1 그룹의 각각의 루미퍼는 여기되는 경우, 약 550nm 내지 약 585nm 범위의 주 파장(dominant wavelength)을 갖는 광을 방출하고,
- <90> 제2 그룹의 각각의 발광 다이오드는 조명되는 경우, 600nm 내지 630nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하는 조합체와,
- <91> (2) 제1 그룹의 발광 다이오드와,
- <92> 제1 그룹의 루미퍼와,
- <93> 제2 그룹의 발광 다이오드와,
- <94> 제2 그룹의 루미퍼와,
- <95> 제3 그룹의 발광 다이오드를 포함하고,
- <96> 제1 그룹의 각각의 발광 다이오드와 제2 그룹의 각각의 발광 다이오드는 조명되는 경우, 430nm 내지 480nm 범위의 최대 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <97> 제1 그룹의 각각의 루미퍼와 제2 그룹의 각각의 루미퍼는 여기되는 경우, 약 555nm 내지 약 585nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <98> 제1 그룹의 각각의 발광 다이오드가 조명되고 제1 그룹의 각각의 루미퍼가 여기되는 경우, 제1 그룹의 발광 다이오드 및 제2 그룹의 루미퍼로부터 방출된 광의 혼합은 임의의 부가적인 광이 없다면 1931 CIE 색도도 (Chromaticity Diagram) 상의 제1 지점에 대응하는 제1 그룹 혼합 조도를 갖고, 제1 지점은 제1 상관 색온도를 갖고,
- <99> 제2 그룹의 각각의 발광 다이오드가 조명되고 제2 그룹의 각각의 루미퍼가 여기되는 경우, 제2 그룹의 발광 다이오드 및 제2 그룹의 루미퍼로부터 방출된 광의 혼합은 임의의 부가적인 광이 없다면 1931 CIE 색도도 상의 제2 지점에 대응하는 제2 그룹 혼합 조도를 갖고, 제2 지점은 제2 상관 색온도를 갖고, 제1 상관 색온도는 적어도 226.85℃(500K)만큼 제2 상관 색온도와 다르고,

- <100> 제2 그룹의 각각의 발광 다이오드는 조명되는 경우, 600nm 내지 630nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하는 조합체와,
- <101> (3) 제1 그룹의 발광 다이오드와,
- <102> 제1 그룹의 루미퍼와,
- <103> 제2 그룹의 발광 다이오드를 포함하고,
- <104> 제1 그룹의 각각의 발광 다이오드는 조명되는 경우, 430nm 내지 480nm 범위의 최대 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <105> 제1 그룹의 각각의 루미퍼는 여기되는 경우, 약 555nm 내지 약 585nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <106> 제2 그룹의 각각의 발광 다이오드는 조명되는 경우, 600nm 내지 630nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <107> 제1 그룹의 각각의 발광 다이오드가 조명되고, 제1 그룹의 각각의 루미퍼가 여기되는 경우, 제1 그룹의 발광 다이오드 및 제1 그룹의 루미퍼로부터 방출된 광의 혼합은 임의의 부가적인 광이 없다면 제1, 제2, 제3, 제4 및 제5 라인 세그먼트에 의해 둘러싸여진 1931 CIE 색도도 상의 영역 내에 있는 x, y 색 좌표를 갖는 제1 그룹 혼합 조도를 가질 것이고, 제1 라인 세그먼트는 제1 지점을 제2 지점에 연결하고, 제2 라인 세그먼트는 제2 지점을 제3 지점에 연결하고, 제3 라인 세그먼트는 제3 지점을 제4 지점에 연결하고, 제4 라인 세그먼트는 제4 지점을 제5 지점에 연결하고, 제5 라인 세그먼트는 제5 지점을 제1 지점에 연결하고, 제1 지점은 0.32, 0.40의 x, y 좌표를 갖고, 제2 지점은 0.36, 0.48의 x, y 좌표를 갖고, 제3 지점은 0.43, 0.45의 x, y 좌표를 갖고, 제4 지점은 0.42, 0.42의 x, y 좌표를 갖고, 제5 지점은 0.36, 0.38의 x, y 좌표를 갖는 조합체와,
- <108> (4) 제1 그룹의 발광 다이오드와,
- <109> 제1 그룹의 루미퍼와,
- <110> 제2 그룹의 발광 다이오드와,
- <111> 제2 그룹의 루미퍼와,
- <112> 제3 그룹의 발광 다이오드를 포함하고,
- <113> 제1 그룹의 각각의 발광 다이오드와 제2 그룹의 각각의 발광 다이오드는 조명되는 경우, 430nm 내지 480nm 범위의 최대 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <114> 제1 그룹의 각각의 루미퍼와 제2 그룹의 각각의 루미퍼는 여기되는 경우, 약 555nm 내지 약 585nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <115> 제1 그룹의 각각의 발광 다이오드가 조명되고 제1 그룹의 각각의 루미퍼가 여기되는 경우, 제1 그룹의 발광 다이오드 및 제1 그룹의 루미퍼로부터 방출된 광의 혼합은 1931 CIE 색도도 상의 제1 지점에 대응하는 제1 그룹 혼합 조도를 갖고, 제1 지점은 제1 상관 색온도를 갖고,
- <116> 제2 그룹의 각각의 발광 다이오드가 조명되고 제2 그룹의 각각의 루미퍼가 여기되면, 제2 그룹의 발광 다이오드 및 제2 그룹의 루미퍼로부터 방출된 광의 혼합은 1931 CIE 색도도 상의 제2 지점에 대응하는 제2 그룹 혼합 조도를 갖고, 제2 지점은 제2 상관 색온도를 갖고, 제1 상관 색온도는 적어도 226.85℃(500K)만큼 제2 상관 색온도와 다르고,
- <117> 제3 그룹의 각각의 발광 다이오드는 조명되는 경우, 600nm 내지 630nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <118> 제1 그룹의 각각의 발광 다이오드가 조명되고, 제1 그룹의 각각의 루미퍼가 여기되고, 제2 그룹의 각각의 발광 다이오드가 여기되고, 제2 그룹의 각각의 루미퍼가 여기되는 경우, 제1 그룹의 발광 다이오드, 제1 그룹의 루미퍼, 제2 그룹의 발광 다이오드 및 제2 그룹의 루미퍼로부터 방출된 광의 혼합은 임의의 부가적인 광이 없다면 제1, 제2, 제3, 제4 및 제5 라인 세그먼트에 의해 둘러싸여진 1931 CIE 색도도 상의 영역 내에 있는 x, y 색 좌표를 갖는 제1 그룹-제2 그룹 혼합 조도를 가질 것이고, 제1 라인 세그먼트는 제1 지점을 제2 지점에 연결하고, 제2 라인 세그먼트는 제2 지점을 제3 지점에 연결하고, 제3 라인 세그먼트는 제3 지점을 제4 지점에 연결하고, 제4 라인 세그먼트는 제4 지점을 제5 지점에 연결하고, 제5 라인 세그먼트는 제5 지점을 제1 지점에 연결하고, 제1 지점은 0.32, 0.40의 x, y 좌표를 갖고, 제2 지점은 0.36, 0.48의 x, y 좌표를 갖고, 제3 지점은 0.43, 0.45의 x, y 좌표를 갖고, 제4 지점은 0.42, 0.42의 x, y 좌표를 갖고, 제5 지점은 0.36, 0.38의 x, y 좌표를 갖는 조합체가 포함된다.

- <119> 발광체의 적절한 조합의 다른 대표적인 예들은 다음을 포함한다.
- <120> (1) 제1 발광 다이오드 그룹과,
- <121> 제1 루미퍼 그룹과,
- <122> 제2 발광 다이오드 그룹을 포함하는 조합이며,
- <123> 제1 발광 다이오드 그룹의 각각이 조명되는 경우, 430nm 내지 480nm 범위의 피크 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <124> 제1 루미퍼 그룹의 각각이 여기되는 경우, 약 555nm 내지 약 585nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하며,
- <125> 제2 발광 다이오드 그룹의 각각이 조명되는 경우, 610nm 내지 630nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출한다.
- <126> (2) 제1 발광 다이오드 그룹과,
- <127> 제1 루미퍼 그룹과,
- <128> 제2 발광 다이오드 그룹과,
- <129> 제2 루미퍼 그룹과,
- <130> 제3 발광 다이오드 그룹을 포함하는 조합이며,
- <131> 제1 발광 다이오드 그룹의 각각 및 제2 발광 다이오드 그룹의 각각이 조명되는 경우, 430nm 내지 480nm 범위의 피크 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <132> 제1 루미퍼 그룹의 각각 및 제2 루미퍼 그룹의 각각이 여기되는 경우, 약 555nm 내지 약 585nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하며,
- <133> 제1 발광 다이오드 그룹의 각각은 조명되고 제1 루미퍼 그룹의 각각은 여기되는 경우, 추가적인 광이 없으면, 제1 발광 다이오드 그룹 및 제1 루미퍼 그룹으로부터 방출되는 광의 혼합은 1931 CIE 색도도 상의 제1 지점에 대응하는 제1 그룹 혼합 조명을 갖고, 제1 지점은 제1 상관 색 온도를 가지며,
- <134> 제2 발광 다이오드 그룹의 각각은 조명되고 제2 루미퍼 그룹의 각각은 여기되는 경우, 추가적인 광이 없으면, 제2 발광 다이오드 그룹 및 제2 루미퍼 그룹으로부터 방출되는 광의 혼합은 1931 CIE 색도도 상의 제2 지점에 대응하는 제2 그룹 혼합 조명을 가지며, 제2 지점은 제2 상관 색 온도를 갖고, 제1 상관 색 온도는 제2 상관 색 온도와 적어도 226.85℃(500K)의 차이가 있으며,
- <135> 제2 발광 다이오드 그룹의 각각이 조명되는 경우, 610nm 내지 630nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출한다.
- <136> (3) 제1 발광 다이오드 그룹과,
- <137> 제1 루미퍼 그룹과,
- <138> 제2 발광 다이오드 그룹과,
- <139> 제3 발광 다이오드 그룹을 포함하는 조합이며,
- <140> 제1 발광 다이오드 그룹의 각각은 조명되고 제1 루미퍼 그룹의 각각은 여기되는 경우, 추가적인 광이 없으면, 제1 발광 다이오드 그룹과 제1 루미퍼 그룹으로부터 방출되는 광의 혼합은 제1 선분, 제2 선분, 제3 선분, 및 제4 선분에 의해 둘러싸인 1931 CIE 색도도 상의 영역 내에 있는 x, y 색 좌표를 갖는 제1 그룹 혼합 조명을 가지며, 제1 선분은 제1 지점을 제2 지점에 연결하고, 제2 선분은 제2 지점을 제3 지점에 연결하며, 제3 선분은 제3 지점을 제4 지점에 연결하고, 제4 선분은 제4 지점을 제1 지점에 연결하며, 제1 지점은 0.30, 0.27의 x, y 좌표를 갖고, 제2 지점은 0.30, 0.37의 x, y 좌표를 가지며, 제3 지점은 0.34, 0.27의 x, y 좌표를 갖고, 제4 지점은 0.34, 0.37의 x, y 좌표를 가지며,
- <141> 제2 발광 다이오드 그룹의 각각이 조명되는 경우, 600nm 내지 630nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <142> 제3 발광 다이오드 그룹의 각각이 조명되는 경우, 490nm 내지 510nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출한다.
- <143> (4) 제1 발광 다이오드 그룹과,
- <144> 제1 루미퍼 그룹과,

- <145> 제2 발광 다이오드 그룹과,
- <146> 제3 발광 다이오드 그룹을 포함하는 조합이며,
- <147> 제1 발광 다이오드 그룹의 각각은 조명되고 제1 루미퍼 그룹의 각각은 여기되는 경우, 추가적인 광이 없으면, 제1 발광 다이오드 그룹과 제1 루미퍼 그룹으로부터 방출되는 광의 혼합은 제1 선분, 제2 선분, 제3 선분, 및 제4 선분에 의해 둘러싸인 1931 CIE 색도도 상의 영역 내에 있는 x, y 색 좌표를 갖는 제1 그룹 혼합 조명을 가지며, 제1 선분은 제1 지점을 제2 지점에 연결하고, 제2 선분은 제2 지점을 제3 지점에 연결하며, 제3 선분은 제3 지점을 제4 지점에 연결하고, 제4 선분은 제4 지점을 제1 지점에 연결하며, 제1 지점은 0.30, 0.27의 x, y 좌표를 갖고, 제2 지점은 0.30, 0.37의 x, y 좌표를 가지며, 제3 지점은 0.34, 0.27의 x, y 좌표를 갖고, 제4 지점은 0.34, 0.37의 x, y 좌표를 가지며,
- <148> 제2 발광 다이오드 그룹의 각각이 조명되는 경우, 600nm 내지 630nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출하고,
- <149> 제3 발광 다이오드 그룹의 각각이 조명되는 경우, 520nm 내지 550nm 범위의 주 파장을 갖는 광을 방출한다.
- <150> (5) 발광 다이오드의 제1 그룹과,
- <151> 루미퍼의 제1 그룹과,
- <152> 발광 다이오드의 제2 그룹과,
- <153> 발광 다이오드의 제3 그룹을 포함하고,
- <154> 발광 다이오드의 제1 그룹의 각 발광 다이오드는, 조사되는 경우, 430 nm 내지 480 nm 범위의 정점 파장을 갖는 광을 발산하고,
- <155> 루미퍼의 제1 그룹의 각 루미퍼는, 여기되는 경우, 약 555 nm 내지 약 585 nm 범위의 주파장을 갖는 광을 발산하고,
- <156> 발광 다이오드의 제2 그룹의 각 발광 다이오드는, 조사되는 경우, 610 nm 내지 630 nm 범위의 주파장을 갖는 광을 발산하고,
- <157> 발광 다이오드의 제3 그룹의 각 발광 다이오드는, 조사되는 경우, 430 nm 내지 480 nm 범위의 정점 파장을 갖는 광을 발산하는 조합체.
- <158> (6) 발광 다이오드의 제1 그룹과,
- <159> 루미퍼의 제1 그룹과,
- <160> 발광 다이오드의 제2 그룹과,
- <161> 루미퍼의 제2 그룹과,
- <162> 발광 다이오드의 제3 그룹과,
- <163> 발광 다이오드의 제4 그룹을 포함하고,
- <164> 발광 다이오드의 제1 그룹의 각 발광 다이오드 및 발광 다이오드의 제2 그룹의 각 발광 다이오드는, 조사되는 경우, 430 nm 내지 480 nm 범위의 정점 파장을 갖는 광을 발산하고,
- <165> 루미퍼의 제1 그룹의 각 루미퍼 및 루미퍼의 제2 그룹의 각 루미퍼는, 여기되는 경우, 약 555 nm 내지 약 585 nm 범위의 주파장을 갖는 광을 발산하고,
- <166> 발광 다이오드의 제1 그룹의 각 발광 다이오드가 조사되고 루미퍼의 제1 그룹의 각 루미퍼가 여기되는 경우, 발광 다이오드의 제1 그룹 및 루미퍼의 제1 그룹으로부터 발산된 광의 혼합체는 임의의 추가적인 광이 없는 경우 1931 CIE 색도도 상의 제1 지점에 대응하는 제1 그룹 혼합 조도를 갖고, 제1 지점은 제1 상관 색온도를 갖고,
- <167> 발광 다이오드의 제2 그룹의 각 발광 다이오드가 조사되고 루미퍼의 제2 그룹의 각 루미퍼가 여기되는 경우, 발광 다이오드의 제2 그룹 및 루미퍼의 제2 그룹으로부터 발산된 광의 혼합체는 임의의 추가적인 광이 없는 경우 1931 CIE 색도도 상의 제2 지점에 대응하는 제2 그룹 혼합 조도를 갖고, 제2 지점은 제2 상관 색온도를 갖고, 제1 상관 색온도는 제2 상관 색온도와 적어도 226.85℃(500K) 만큼 다르고,
- <168> 발광 다이오드의 제3 그룹의 각 발광 다이오드는, 조사되는 경우, 610 nm 내지 630 nm 범위의 주파장을 갖는 광

을 발산하고,

- <169> 발광 다이오드의 제4 그룹의 각 발광 다이오드는, 조사되는 경우, 430 nm 내지 480 nm 범위의 정점 파장을 갖는 광을 발산하는 조합체.
- <170> 상술된 이들 조합체는 (85보다 큰) 하이 컬러 렌더링 지수를 달성하면서, 흑체 커브로부터 10개(또는 20개, 또는 40개)의 맥아담 타원 상에 또는 맥아담 타원 내에(몇몇 경우에는, 흑체 커브로부터 5개의 맥아담 타원 상에 또는 맥아담 타원 내에, 그리고 몇몇 경우에는, 흑체 커브로부터 2개의 맥아담 타원 상에 또는 맥아담 타원 내에) 백색으로 인식되는 광을 달성하기 위해 소정의 스펙트럼을 혼합할 수 있다.
- <171> 상술된 바와 같이, 채용될 수 있는 일 유형의 고상 발광기는 LED이다. 이런 LED는 임의의 발광 다이오드들 중에서 선택될 수 있다(매우 다양한 발광 다이오드가 용이하게 입수될 수 있고 당업자에게 공지되어 있기 때문에, 그런 장치 및/또는 그런 장치가 제조되는 재료를 상세히 설명할 필요는 없다). 예를 들어, 그런 유형의 발광 다이오드의 예는 무기 및 유기 발광 다이오드를 포함하며, 다양한 각각의 무기 및 유기 발광 다이오드가 본 기술 분야에 주지되어 있다.
- <172> 상술된 바와 같이, 본 발명의 제1 및 제2 태양에서, 조명 장치는 캡슐화된 구역을 포함한다. 당업자는 패키지 형 LED를 위한 캡슐화된 구역을 제조하는데 적절한 매우 다양한 재료에 정통하여 그런 재료에 용이하게 접근할 수 있으며, 임의의 그런 재료는 필요에 따라 채용될 수 있다. 예를 들어, 캡슐화된 구역이 구성될 수 있는 2개의 주지된 대표적인 종류의 재료는 에폭시 및 실리콘을 포함한다.
- <173> 또한, 당업자는 캡슐화된 구역에 적절한 매우 다양한 형상에 정통하고 있으며, 본 발명에 따른 장치의 캡슐화된 구역(들)은 임의의 그런 형상일 수 있다. 또한, 당업자는 본 발명과 관련하여 본 명세서에 기재된 다양한 구성 요소를 통합하는 패키지형 장치를 제조하는 다양한 방법에 정통하고 있다. 따라서, 캡슐화된 구역을 제조하는데 사용되는 재료, 캡슐화된 구역의 형상 및 본 명세서에 개시된 장치를 제조하는 방법에 대한 추가적인 설명은 필요하지 않다.
- <174> 임의의 적절한 구조체 또는 구조체들이 고상 발광기에 전력을 공급하는데 채용될 수 있으며, 당업자는 다양한 그런 구조체에 정통하여 다양한 그런 구조체를 발명할 수 있다. 그런 구조체의 하나의 대표적인 예는 발광기에 연결되는 하나 이상의 와이어를 갖는 리드프레임이며, 이런 리드프레임은 당업자가 매우 정통하고 있는 구조체이다. 또한, 당업자는 리드프레임을 제조하는데 그리고 와이어를 제조하는데 사용되는 재료(이런 재료의 대표적인 예는 "스텝핑 가공"되어 리드프레임을 형성할 수 있는 구리 및 강철 재료를 포함함)에 정통하고 있다.
- <175> 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 몇몇 실시예에서, 조명 장치는 적어도 하나의 루미퍼(즉, 적어도 하나의 발광 재료를 포함하는 발광 구역 또는 발광 요소)를 추가로 포함한다. 하나 이상의 발광 재료는, 제공되는 경우, 인광체, 신틸레이터, 주간 대기광 테이프, 자외선으로 조사될 때 가시 스펙트럼으로 빛나는 잉크 등으로부터 선택될 수 있다. 발광 요소는 필요에 따라 실리콘 재료, 에폭시, 실질적으로 투명한 유리 또는 금속 산화물 재료와 같은 수지(즉, 중합체 매트릭스) 내에 매설될 수 있다. 본 명세서에 사용된 "루미퍼"라는 용어는 임의의 발광 요소, 즉 발광 재료를 포함하는 임의의 요소를 가리키는데, 다양한 루미퍼가 용이하게 입수될 수 있으며 당업자에게 주지되어 있다.
- <176> 하나 이상의 루미퍼는 개별적으로 임의의 루미퍼일 수 있으며, 상술된 바와 같이, 매우 다양한 루미퍼가 당업자에게 공지되어 있다. 예를 들어, 루미퍼 또는 각각의 루미퍼는 하나 이상의 인광체를 포함할 수 있다(또는 하나 이상의 인광체로 필수적으로 구성되거나, 하나 이상의 인광체로 구성될 수 있다). 루미퍼 또는 하나 이상의 루미퍼의 각 루미퍼는 필요에 따라, 예를 들어 에폭시, 실리콘, 유리, 금속 산화물 또는 임의의 다른 적절한 재료로 제조되는 하나 이상의 고 투과성(예를 들어, 투명하거나 실질적으로 투명하거나, 어느 정도 확산성인) 결합체를 추가로 포함할 수 있다(또는 하나 이상의 고 투과성 결합체로 필수적으로 구성되거나, 하나 이상의 고 투과성 결합체로 구성될 수 있다)(예를 들어, 하나 이상의 결합체를 포함하는 임의의 소정 루미퍼에서는, 하나 이상의 인광체가 하나 이상의 결합체 내부에 분산될 수 있다). 예를 들어, 루미퍼가 더 두꺼워지면, 통상 인광체의 중량%는 더 낮아질 수 있다. 인광체의 대표적인 중량%의 예는 약 3.3 중량% 내지 약 20 중량%를 포함하지만, 상술된 바와 같이 루미퍼의 전체 두께에 따라 통상 인광체의 중량%는 예를 들어 0.1 중량% 내지 100 중량% 중 임의의 값일 수 있다(예를 들어, 루미퍼는 인광체를 고온 등압 압축 공정을 겪게 함으로써 형성된다).
- <177> 루미퍼가 제공되는 장치는 필요에 따라 고상 발광기(예를 들어, 발광 다이오드)와 루미퍼 사이에 위치설정되는(예를 들어, 하나 이상의 실리콘 재료를 포함하는) 하나 이상의 투명 캡슐화부를 추가로 포함할 수 있다.
- <178> 또한, 하나 이상의 루미퍼 또는 그 각각은 다수의 공지된 첨가물, 예를 들어, 디퓨저, 분산제, 염색제 등을 독

립적으로 포함한다.

- <179> 본 발명의 제1 태양에 따른 몇몇 실시예에서, 조명 장치는 당업자들에게 공지되어 있는 전형적인 조명 장치의 형상과 크기, 예를 들어, 현재 5mm LED 패키지, 3mm LED 패키지, 7mm LED 패키지, 10mm LED 패키지 및 12mm LED 패키지에 대응하도록 형상화 및 크기화된다.
- <180> 또한, 하나 이상의 광향상 필름은 본 발명의 이러한 실시예에 따른 조명 장치에 포함될 수 있다. 이러한 필름은 해당 분야에서 공지되어 있으며 용이하게 이용할 수 있다. 광향상 필름(예를 들어, 3M으로부터 상용으로 입수가능한 BEF 필름)은 선택적이다. 즉, 필름이 사용될 때, 입사각을 제한함으로써 여러 방향성 광원을 제공한다. "수용되지(accepted)" 않는 광은 고반사 광원 인클로저에 의해 재이용된다. 양호하게는, 광향상 필름(WFT에 의해서와 같이, 하나 이상의 추출 필름에 의해 선택적으로 대체될 수 있다)이 사용되는 경우, 발광원의 시야각을 제한하고 제1(또는 가능한 가장 이른) 통과시에 광 추출 가능성을 증가시키는데 최적화된다.
- <181> 또한, 하나 이상의 분산 요소(예를 들어, 레이어)는 본 발명의 이러한 양태를 따른 조명 장치에 선택적으로 포함될 수 있다. 분산 요소는 루미퍼에 포함될 수 있으며, 및/또는 독립적인 분산 요소가 제공될 수 있다. 다양한 독립적인 분산 요소 및 결합된 발광성 분산 요소는 종래 기술에 공지되었으며, 이러한 요소는 본 발명의 조명 장치에 사용될 수 있다.
- <182> 본 발명의 조명 장치는 임의의 필요한 방식으로 정렬 및 장착되어 전기를 공급받을 수 있으며, 임의의 필요한 하우징 또는 고정구 상에 장착될 수 있다. 당업자는 다양한 구성, 장착 계획, 전력 공급 기구, 하우징 및 고정구에 정통하며, 이러한 구성, 계획, 기구, 하우징 및 고정구는 본 발명에 대하여 사용될 수 있다. 본 발명의 조명 장치는 임의의 필요한 전력원에 전기적으로 연결(또는 선택적으로 연결)될 수 있으며, 당업자들은 이러한 다양한 전력원에 정통하다. 본 발명의 조명 장치에 모두 적합한, 조명 장치의 구성, 조명 장치의 장착 계획, 조명 장치에 전기를 공급하기 위한 기구, 조명 장치용 하우징, 조명 장치용 고정구 및 조명 장치용 전력 공급기의 대표적인 예들은 전체내용이 참고문헌으로 인용되고, 제목이 "조명 장치(Lighting Device)"[발명자: 제랄드 에이치. 네글리(Gerald H. Negley), 안토니 폴 반 데 벤(Antony Paul Van de Ven) 및 닐 헌터(Neal Hunter)]인 2005년 12월 21일 출원된 미국 특허 출원 제60/752,753호 및 전체내용이 참고문헌으로 인용되고, 제목이 "조명 장치(Lighting Device)"[발명자: 안토니 폴 반 데 벤(Antony Paul Van de Ven) 및 닐 헌터(Neal Hunter); 변호사 도켓 번호(attorney docket number) 931_008]인 2006년 5월 5일 출원된 미국 특허 출원 제60/798,446호에 기술된다.
- <183> 또한, 본 발명에 따른 장치는 하나 이상의 긴 수명의 냉각 장치(예를 들어, 매우 높은 수명을 지닌 팬)를 포함할 수 있다. 이러한 장기 수명의 냉각 장치는 "차이니스 팬(Chinese fan)"으로서 공기를 이동시키는 압전기 또는 마그네토제한(magnetorestrictive) 물질(예를 들어, MR, GMR 및/또는 HMR 물질)을 포함할 수 있다. 본 발명에 다른 장치를 냉각시킬 때, 전형적으로 경계층을 붕괴시키는 데에만 충분한 공기가 섭씨 10도 내지 15도의 온도 강하를 유도하는 데 필요하다. 따라서, 이러한 경우, 강한 '바람(breeze)' 또는 높은 유체 유속(큰 CFM)은 통상적으로 요구되지 않는다.(이로써, 전형적인 팬의 필요성을 방지한다.)
- <184> 또한, 본 발명에 따른 장치는 발광원의 투영되는 성질을 더 변화시키는 2차 광학계를 포함할 수 있다. 이러한 2차 광학계는 당업자들에게 공지되어 있으므로, 본 명세서에 상세히 기술될 필요가 없으며, 필요시 임의의 이러한 2차 광학계가 사용될 수 있다.
- <185> 또한, 본 발명에 따른 장치는 센서나 충전 장치 또는 카메라 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 당업자들은 하나 이상의 발생을 감지하는 장치(예를 들어, 사물이나 사람의 동작을 감지하는 동작 감지기) 및 이러한 감지에 반응하여 광의 투광, 보안 카메라의 활성화 등을 촉진하는 장치에 정통하고 용이하게 접근한다. 대표적인 예시로서, 본 발명에 따른 장치는 본 발명에 따른 조명 장치 및 동작 센서를 포함할 수 있으며, (1) 광이 투광될 때, 동작 센서가 운동을 감지하는 경우, 보안 카메라는 감지된 동작의 위치 또는 위치 주변에서 시각적 데이터를 기록하도록 작동되거나, (2) 동작 센서가 운동을 감지하는 경우, 광이 감지된 동작 위치 근처에 조명되도록 투광되고 보안 카메라는 감지된 동작의 위치 또는 위치 주변에서 시각적 데이터를 기록하도록 작동되게 하는 등 이를 위해 구성될 수 있다.
- <186> 도4는 본 발명의 제1 태양에 따른 조명 장치(10)의 일 실시예의 평면도이다. 도4를 참조하면, 조명 장치(10)는, 개별적인 발광 다이오드[15, 16, 17; 발광 다이오드(15)는 도5에 도시)]을 각각 내장한 3개의 오목한 광학적 캐비티(12, 13, 14)를 구비하는 복수의 캐비티 요소(11)를 포함한다.
- <187> 복수의 캐비티 요소는 대체로 평면인 제1 표면(31)을 포함한다. 제1 표면(31)은 발광 다이오드(15, 16, 17)을

결합한 표면적[즉, 발광 다이오드(15, 16, 17) 표면들의 표면적은 도5에서 상부를 향한다]의 5배보다 큰 표면적을 가진다.

- <188> 각각의 광학적 캐비티(12, 13, 14)는, 발광 다이오드(15, 16, 17)가 각각 장착되는 대체로 평면인 장착 표면(32, 33, 34)을 각각 포함한다.
- <189> 도5는 평면 V-V를 따라 취해진, 도4에 도시된 실시예의 단면도이다.
- <190> 도5를 참조하면, 복수의 캐비티 요소는 제1 표면(31)을 포함하는 제1 측면(35), 제2 측면(36) 및 장착 표면(32, 33, 34)을 포함한다. 장착 표면(32, 33, 34)은 대체로 동일 평면 상에 있다. 제1 표면과 장착 표면은 서로 복수의 캐비티 요소의 제1 측면의 표면적의 75%보다 적게 포함한다.
- <191> 도6은 본 발명의 제2 태양을 따른 조명 장치(20)의 일 실시예의 단면도이다. 도6을 참조하면, 조명 장치(20)는 각각의 발광 다이오드(25, 26 및 본 도면에 도시되지 않은 제3 발광 다이오드)를 각각 포함하는 세 개의 광학적 캐비티(22, 23 및 본 도면에 도시되지 않은 제3 캐비티)를 갖는 복수의 캐비티 요소(21)를 포함한다. 루미퍼(28)는 또한 광학적 캐비티(22)에 제공된다. 복수의 캐비티 요소(21)는 캡슐화된 구역(29)에 의해 (매립되도록) 둘러싸인다.
- <192> 도7은 본 발명의 제2 태양에 따른 조명 장치(40)의 다른 실시예의 단면도이다. 도7을 참조하면, 조명 장치(40)는 각각의 발광 다이오드(45, 46 및 본 도면에 도시되지 않은 제3 발광 다이오드)를 각각 포함하는 세 개의 광학적 캐비티(42, 43 및 본 도면에 도시되지 않은 제3 캐비티)를 갖는 복수의 캐비티 요소(41)를 포함한다. 루미퍼(48)는 또한 광학적 캐비티(42)에 제공된다. 복수의 캐비티 요소(41)는 캡슐화된 구역(49)에 의해 (매립되도록) 둘러싸인다. 조명 장치(40)는 분산 요소(51)를 (층의 형태로) 또한 포함한다. 다양한 분산 요소는 본 기술 분야에서 당업자에게 잘 공지되어 있고, 임의의 이런 분산 요소는 본 발명에 따른 임의의 장치에 채용될 수 있다. 당업자는 예를 들어, 혼합을 향상하도록 다중 주물에 의해 분산 요소를 제공하는 적절한 방법으로, 이런 분산 장치를 쉽게 만들 수 있다.
- <193> 본 발명에 따른 다른 대표적인 실시예는 이하에 설명된다.
- <194> (1) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제2 형 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드 및 황색 인광체(예를 들어, YAG)를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고,
- <195> (2) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제2 형 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드 및 황색 인광체(예를 들어, YAG)를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드를 갖고,
- <196> (3) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티, 적어도 하나의 제2 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제3 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 황색 발광 다이오드를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드를 갖고, 제3형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고,
- <197> (4) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티, 적어도 하나의 제2 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제3 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 황색 인광체를 구비하는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드를 갖고, 제3형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고,
- <198> (5) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티, 적어도 하나의 제2 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제3 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 녹색 발광 다이오드를 갖고, 제3 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드를 갖고,
- <199> (6) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티, 적어도 하나의 제2 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제3 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 발광 다이오드 및 녹색 인광체를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고, 제3형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드를 갖고,
- <200> (7) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제2 형 광학적 캐비티를

갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청색 발광 다이오드 및 녹색 인광체를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고,

<201> (8) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티, 적어도 하나의 제2 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제3 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청록색(cyan) 발광 다이오드를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 오렌지색(orange) 발광 다이오드를 갖고, 제3형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 "백색" 발광 다이오드를 갖고,

<202> (9) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티, 적어도 하나의 제2 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제3 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청록색 발광 다이오드를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고, 제3형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 "백색" 발광 다이오드를 갖고,

<203> (10) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티, 적어도 하나의 제2 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제3 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 발광 다이오드 및 황색 인광체를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고, 제3형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청록색 발광 다이오드를 갖고,

<204> (11) 복수의 캐비티 요소는 적어도 하나의 제1 형 광학적 캐비티 및 적어도 하나의 제2 형 광학적 캐비티를 갖고, 제1 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 청록색 발광 다이오드 및 황색 인광체를 갖고, 제2 형 광학적 캐비티는 내부에 장착된 적색 발광 다이오드를 갖고,

<205> (12) 패키징된 장치는 캡슐화된 구역에 매립되는 임의의 상기 복수의 캐비티[즉, (1) 내지 (11)]을 포함한다.

<206> 본 명세서에 설명된 임의의 두 개 이상의 조명 장치의 구조 부품은 통합될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 임의의 조명 장치의 구조 부품은 (필요하다면, 함께 결합되어) 두 개 이상의 부품으로 제공될 수 있다. 유사하게는, 임의의 두 개 이상의 기능이 동시에 수행될 수 있고, 그리고/또는 임의의 기능이 일련의 단계에서 수행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

<38> 도1은 1931 CIE 색도도를 도시한다.

<39> 도2는 1976 색도도를 도시한다.

<40> 도3은 흑체 궤적을 상세히 보여주기 위해 1976 색도도의 확대된 부분을 도시한다.

<41> 도4는 본 발명에 따른 조명 장치의 제1 실시예를 도시한다.

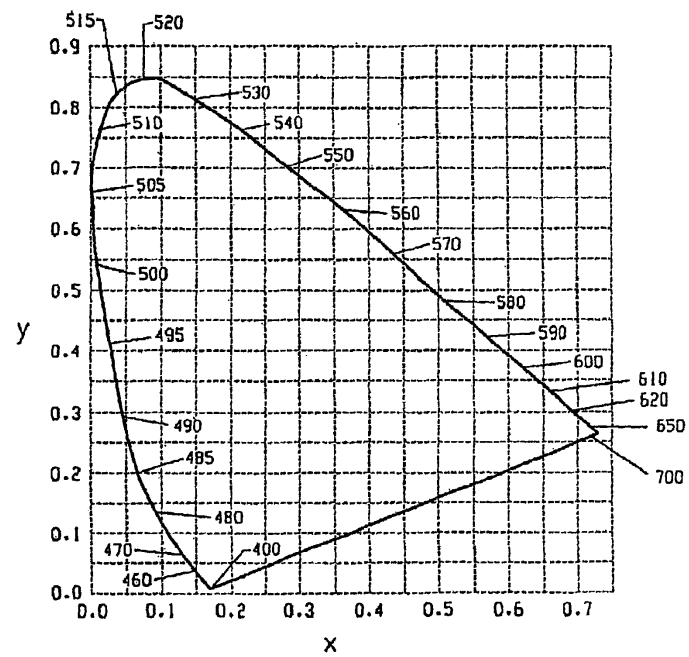
<42> 도5는 평면 V-V를 따라 취한, 도4에 도시된 실시예의 단면도이다.

<43> 도6은 본 발명에 따른 조명 장치의 제2 실시예를 도시한다.

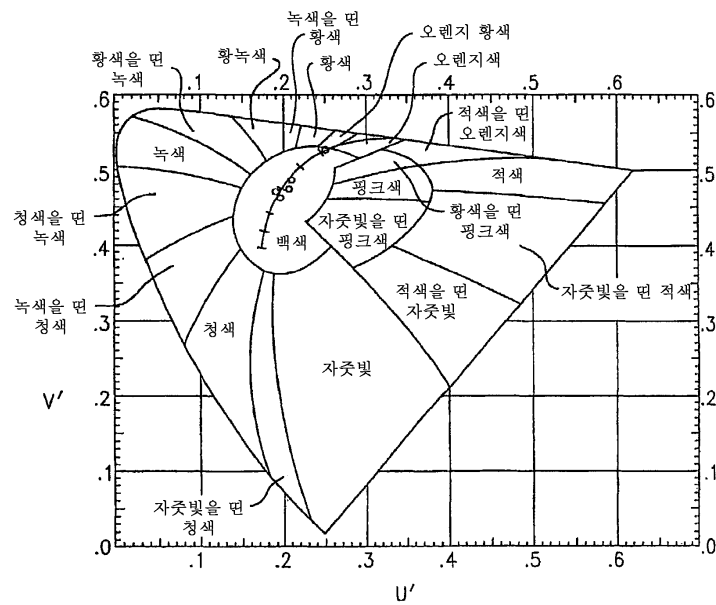
<44> 도7은 본 발명에 따른 조명 장치의 다른 실시예의 단면도이다.

도면

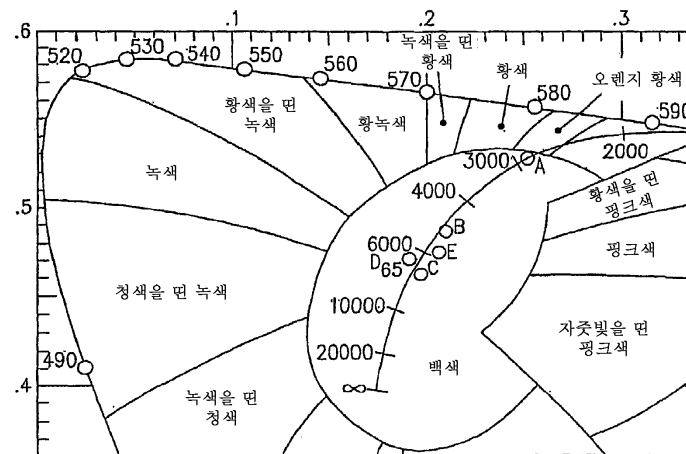
도면1



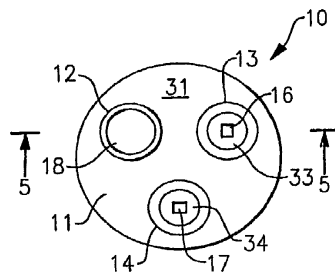
도면2



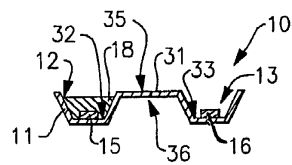
도면3



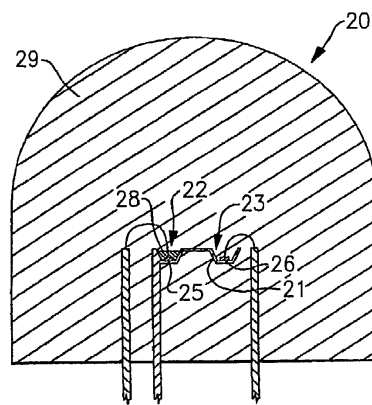
도면4



도면5



도면6



도면7

