



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0023014

(43) 공개일자 2015년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 2/00 (2006.01) F21V 5/00 (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2015-7000981
(22) 출원일자(국제) 2013년06월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년01월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/048354
(87) 국제공개번호 WO 2014/004923
국제공개일자 2014년01월03일
(30) 우선권주장
61/665,843 2012년06월28일 미국(US)

(71) 출원인
인터매틱스 코퍼레이션
미국 캘리포니아 94538 프리몬트 46430 프리몬트
불러바드
(72) 발명자
리, 이-첸
미국 캘리포니아주 94506 덴빌 트리쉬 레인 30
양, 하이타오
미국 캘리포니아주 95123 산호세 애스터 드라이브
5978
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아주양현

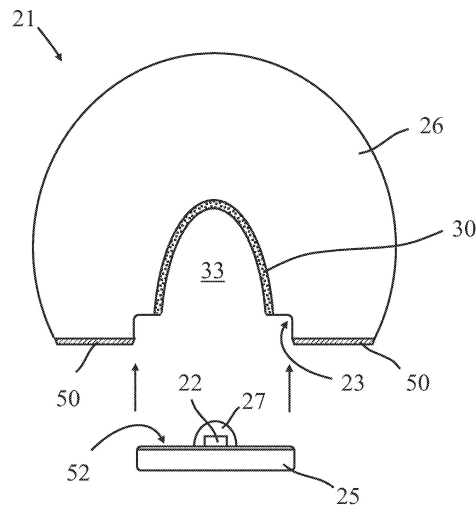
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 발광 인광체를 포함하는 솔리드-스테이트 선형 조명 장치

(57) 요약

솔리드-스테이트 선형 램프는 공압출된 부품을 포함하고, 공압출된 부품은 세장형 렌즈 및 광발광 재료의 층을 포함한다. 세장형 렌즈는 램프로부터 방출된 광을 형상화하기 위한 것이고 세장형 내부 공동을 포함한다. 광발광 재료의 층은 세장형 내부 공동의 내벽에 위치한다. 램프는 세장형 내부 공동으로 광을 방출하도록 구성된 솔리드-스테이트 광 에미터의 어레이를 추가로 포함한다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

이, 형철

미국 캘리포니아주 94539 프리몬트 링스 드라이브
44861

에드워즈, 찰스

미국 캘리포니아주 94566 플레젠튼 엔트라다 드라
이브 4380

특허청구의 범위

청구항 1

램프로서,

세장형 렌즈(elongate lens) 및 광발광 재료의 층을 포함하는 공압출된 부품으로서, 상기 세장형 렌즈 및 상기 광발광 재료의 층은 함께 공압출되어 상기 공압출된 부품을 형성하는 것인 공압출된 부품;

상기 램프로부터 방출된 광을 형상화하기 위한 세장형 내부 공동(elongate interior cavity)을 포함하는 세장형 렌즈;

상기 세장형 내부 공동의 내벽 상의 광발광 재료의 층; 및

상기 세장형 내부 공동으로 광을 방출하도록 구성된 솔리드-스테이트 광 에미터의 어레이를 포함하는 것인 램프.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 렌즈는 곡선 외벽에 들어맞는 것인 램프.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 곡선 외벽은 일반적인 반원형 횡단면 프로파일을 포함하는 것인 램프.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 세장형 내부 공동의 내벽은 일반적인 곡선 내벽에 상응하는 것인 램프.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 광발광 재료의 층은 일반적인 원뿔 횡단면 프로파일을 포함하는 것인 램프.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 광발광 재료의 층은 일반적인 반원 또는 반구형 횡단면 프로파일을 포함하는 것인 램프.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 렌즈는 솔리드-스테이트 광 에미터의 선형 어레이를 갖는 회로 기판을 끼우기 위한 슬롯(slot)을 포함하는 것인 램프.

청구항 8

제1항에 있어서, 확산 재료를 더 포함하는 램프.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 확산 재료는 상기 렌즈 상의 재료의 외층을 포함하는 것인 램프.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 확산 재료는 상기 렌즈 또는 상기 광발광 재료의 층 내에 있는 것인 램프.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 렌즈를 통해 방출된 광을 반사시키는 반사성 표면을 포함하는 반사기를 더 포함하는 램프.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 반사기는 상기 세장형 렌즈 및 상기 광발광 재료의 층과 공압출된 것인 램프.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 반사기, 상기 세장형 렌즈 및 상기 광발광 재료의 층은 다층 옵틱 부품(multi-layered optic component)으로서 일체형으로 형성된 것인 램프.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 렌즈의 말단에 부착된 말단 캡을 더 포함하는 램프.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 공동 내에 광학 매체를 더 포함하는 램프.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 광학 매체는 상기 세장형 렌즈 및 상기 광발광 재료의 층과 공압출된 것인 램프.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 램프로부터 방출된 광은 집속에 의해 형상화된 것인 램프.

청구항 18

광학 부품을 제조하는 방법으로서, 파장 전환 층 및 광학 부품 층을 갖는 세장형 강체를 공압출하는 단계를 포함하되, 상기 파장 전환 층은 상기 광학 부품 층과 접촉하는 것인 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 다수의 별개의 압출기는 상기 파장 전환 층 및 상기 광학 부품 층의 재료를 압출하기 위해 사용되는 것인 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 압출기에 의해 조작되는 상기 재료는 PC-폴리카보네이트, PMMA-폴리(메틸 메타크릴레이트), PET-폴리에틸렌 테레프탈레이트 및 열성형 플라스틱 중 적어도 1종을 포함하는 것인 방법.

청구항 21

제18항에 있어서, 광 확산 부분을 공압출하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 22

제18항에 있어서, 상기 광학 부품 층은 곡선 형상으로 형성되는 것인 방법.

청구항 23

제18항에 있어서, 상기 광학 부품 층은 렌즈인 것인 방법.

청구항 24

제18항에 있어서, 상기 파장 전환 층에 대한 재료의 침착을 제어하기 위한 인라인 공정 제어를 수행하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 색상 측정이 상기 인라인 공정 제어를 위해 수행되는 것인 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 솔리드-스테이트 광 에미터(들)로부터의 파장 스펙트럼의 상이한 부분에 있는 원하는 색상의 광을 생성하기 위한, 광발광 재료인 발광 인광체를 포함하는 솔리드-스테이트 선형 조명 분야에 관한 것이다. 배타적은 아니지만 특히, 본 발명은 스펙트럼의 가시광선 부분의 광, 배타적은 아니지만 특히 백색 광을 생성하는 LED 계 조명 장치에 관한 것이다. 더구나, 본 발명은 이러한 조명 장치를 위한 광학 부품, 및 조명 장치 및 광학 부품을 제작하는 방법을 제공한다.

배경 기술

[0002] 백색 발광 다이오드(light emitting diode: LED)는 당해 분야에 공지되어 있고, 비교적 최근의 혁신이다. 전자기 스펙트럼의 청색/자외선에서 방출하는 LED가 개발된 후에야 LED에 기초한 백색 광원의 개발을 실행할 수 있게 되었다. 공지된 바대로, 백색 광을 생성하는 LED("백색 LED")는 LED에 의해 방출된 방사선의 부분을 흡수하여 상이한 색상(파장)의 방사선을 재방출하는 광발광 재료인 인광체를 포함한다. 예를 들어, LED는 스펙트럼의 가시광선 부분에서 청색 광을 방출하고, 인광체는 황색 광을 재방출한다. 대안적으로, 인광체는 녹색 광과 적색 광, 녹색 광과 황색 광, 또는 황색 광과 적색 광의 조합을 방출할 수 있다. 인광체에 의해 흡수되지 않은 LED에 의해 방출된 가시광선 청색 광의 부분은 방출된 황색 광과 혼합되어 눈에 백색으로 보이는 광을 제공한다. 백색 LED가 이의 오랜 조작 수명, 통상적으로 많은 100,000시간 및 이의 높은 효율로 인해 백열성 광원을 가능하게 대체하는 것으로 예측된다. 이미 고휘도 LED가 차량 브레이크 등 및 인디케이터(indicator), 및 신호등 및 플래시 광에서 사용된다.

[0003] LED로부터 방출된 광의 강도를 증가시키기 위해, 이것이 광 방출을 집중시키고 이로써 강도를 증가시키는 플라스틱 재료 또는 유리로 제조된 렌즈를 포함한다는 것이 공지되어 있다. 도 1을 참조하면, 고휘도 백색 LED(2)가 도시되어 있다. LED(2)는 플라스틱 또는 금속 반사 컵(6) 내에 탑재된 LED 칩(4)을 포함하고, LED 칩은 이후 봉지 재료, 통상적으로 에폭시 수지(8) 내에 봉지화된다. 봉지 재료는 색상 전환을 제공하기 위한 인광체 재료를 포함한다. 통상적으로, 컵(6)의 내면은 봉지 에폭시 수지(8)의 표면에 탑재된 렌즈(10)를 향해 미광을 반사시키도록 은 도금된다.

[0004] 이러한 장치가 제한을 갖고, 적어도 부분적으로, 이 제한을 완화하고자 하는 노력에서 본 발명이 발생하는 것으로 이해된다. 예를 들어, 1W보다 높은 고강도 출력을 갖는 고강도 LED의 경우, 인광체 재료와 밀접히 인접하게 조합된 LED의 출력 시의 고온은 온도 의존적인 광 특징을 발생시킬 수 있고, 몇몇 경우에 인광체 재료의 열 분해가 발생할 수 있다. 더구나, 이러한 LED에 의해 방출된 광의 색상의 균일성은 에폭시 수지 내에 분포된 인광체에 의해 유지하기 어려울 수 있는데, 왜냐하면 상이한 경로 길이를 통과한 광이 부딪히고 상이한 양의 인광체에 의해 흡수되기 때문이다. 게다가, 이러한 LED의 제작은 봉지 및 후속하는 렌즈의 배치로 인해 시간 소모적이다.

발명의 내용

[0005] 본 발명의 실시형태에 따라, LED(들) 및 인광체로부터 방출된 광을 혼합하고 분포시키도록 작용하는 선형 투명 광학 렌즈를 포함하는 선형 조명 장치가 제공된다. 인광체 층은 선형 광학 렌즈의 내부 공동(interior cavity) 내에 곡선 형상으로 있다. 선형 PCB 상의 LED(들)는 인광체 층으로부터 원거리에 위치한다. 몇몇 실시형태에서, 렌즈는 바람직하게는 효율적인 광 추출을 위해 거친 표면으로 제조된다. 선형 조명 장치는 예로서 본 명세서에서 "선형 램프"로 칭해질 수 있다.

[0006] 몇몇 실시형태에서, 선형 램프는 렌즈 상의 압입/슬롯(slot)의 내부 내에 들어맞는 지지체, 예를 들어 인쇄 회로 기판에 탑재된 LED 칩의 어레이를 포함하고, 내부 공동/챔버는 렌즈의 내부에 형성된다. 챔버의 벽은 인광체의 층을 포함한다. 회로 기판의 표면은 LED 칩으로부터 회로 기판으로부터 멀리 인광체를 향해 광을 반사하는 반사성 재료로 형성되거나 커버될 수 있다. LED 칩에 의해 방출된 광은 인광체에 의해 광발광 광으로 전환되고, 램프의 최종 광 방출 출력의 색상 품질은 인광체에 의해 방출된 광발광 광의 파장과 인광체를 통과한 LED 칩으로부터의 임의의 남은 광의 파장의 조합에(적어도 부분적으로) 기초한다. 조명 장치로부터 방출된 광의 색상은 인광체 조성물, 및 인광체 층 내의 인광체의 두께 및/또는 로딩의 적절한 선택에 의해 제어될 수 있고, 이는 인광체로부터 발생하는 출력 광의 비율을 결정할 것이다. 균일한 출력 색상을 보장하기 위해, 인광체 층은 바람직하게는 균일한 두께를 갖고, 통상적인 두께가 20 내지 500 μ m 범위이다.

[0007] 렌즈의 배치 및 형상은 램프로부터 방출된 광의 실제 패턴에 영향을 미치도록 구성될 수 있다. 렌즈는 몇몇 실시형태에서, 예를 들어 램프의 중앙 축으로부터 렌즈의 방사상 각도에 실질적으로 상응하는 커버리지의 범위에 대해, 원하는 방향으로의 램프로부터 방출된 광 출력의 집중 및 분포를 허용하는 반원 프로파일을 갖는다. 렌즈

는 임의의 적합한 재료, 예를 들어 플라스틱 재료, 예컨대 폴리카보네이트, 아크릴, 실리콘 또는 유리, 예컨대 실리카계 유리 또는 임의의 재료로 제조될 수 있다.

[0008]

인광체의 배치 및 형상은 램프로부터 방출된 광의 분포에 영향을 미치도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시형태는 램프의 측면으로부터 분포된 광의 양을 증대시키는 인광체에 대해 원뿔 프로파일을 제공한다. 대안적인 설계는 인광체가 분포 면적의 중앙에 대해 비교적 더 넓은 광 분포를 제공하는, 원뿔이기보다는, 성질상 오히려 반원인 프로파일을 갖는 램프에 대한 것이다. 인광체 및/또는 렌즈의 정확한 형상은 원하는 임의의 적합한 출력 패턴 및 분포를 제공하도록 선택되고 조합될 수 있다. 다른 이점은 광이 최소 손실로 매우 투명한 솔리드 내에 혼합되는 챔버를 렌즈가 제공하도록 또한 작용한다는 것이다. 이의 예는 램프가 챔버 내의 적색 및 청색 LED 둘 다를 포함하고, 챔버가 이 LED로부터의 광(예를 들어, 적색 광)이 렌즈 내에 균일하게 분포되게 할 때 발생한다.

[0009]

몇몇 실시형태에서, 렌즈 내의 챔버는 공동 내의 LED의 어레이의 삽입에 충분히 큰 용적을 갖는 램프 내의 공동을 제공한다. 이는 LED가 렌즈 및/또는 인광체의 내부 내에, 전적으로 또는 부분적으로, 위치하도록 한다. 렌즈 내에 공동/챔버를 실행하는 접근법은 외부 혼합 챔버로부터의 손실의 회피로 인해 매우 단순한 어셈블리 및 개선된 효율을 만든다.

[0010]

몇몇 실시형태는 깨끗한 또는 투명한 특성을 갖는 렌즈의 광학 재료가 선형 광학품/선형 렌즈를 생성하는 이익을 제공하는 것을 실행한다. 대안적으로, 측면을 빠져나가지 않고 연장된 거리에 대해 광이 파이프 내부에 이동하도록 광원에서 평행시준(collimation)을 제공하는 광 파이프로서 작동하도록 렌즈가 구성될 수 있다. 광학 부품은 평행시준 기능을 제공하도록 적절한 곡면으로 구성될 수 있다. 대안적인 실시형태에서, 렌즈는 반사기의 전체 길이에 걸쳐 연장되도록 구성되지 않는다. 대신에, 렌즈는 반사기에 의해 형성된 내부 용적을 오직 부분적으로 충전하는 곡선 또는 반구 형상을 일반적으로 형성한다. 공압출 공정은 인광체 층, 렌즈 및 반사기의 구조를 제조하도록 이용될 수 있다. 단일 부품으로서 인광체 및 렌즈를 공압출하는 개념은 자체 권한 상 본 발명인 것으로 생각된다.

[0011]

몇몇 실시형태에서, 램프에 대한 추가의 조작 효율은 챔버 내에 광학 매체, 예를 들어 솔리드 광학 매체를 포함함으로써 제공된다. 챔버 내의 광학 매체는 인광체, LED 및/또는 LED의 상부에 존재할 수 있는 임의의 유형의 봉지 재료에 대한 굴절률과 더 가깝게 일치하는 굴절률을 보유하는 재료를 포함한다. 광학 매체는 인광체, LED 및/또는 LED를 둘러싸도록 사용되는 임의의 봉지 재료에 통상적으로 사용되는 재료에 대한 굴절률 내에 일반적으로 해당하거나 이 굴절률과 일치하는 실리콘과 같은 재료로부터 선택될 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 램프 구조는 인광체 층의 특정한 형상이 전면 렌즈와 챔버 내의 속이 찬 충전재 사이에 임베딩된 다층 "샌드위치" 구조물을 포함한다. 이 구조물은 예를 들어 모든 3개의 층의 공압출에 의해 제조될 수 있다.

[0012]

선형 램프의 몇몇 실시형태는 렌즈의 길이에 이어지는 일체형으로 형성된 챔버를 갖는 세장형 렌즈(elongate lens)를 포함하고, 챔버는 원하는 광 분포 패턴을 제공하도록 형상화된다. LED의 선형 어레이는 회로 기판에 위치하고, LED에 대한 어퍼처를 포함하는 반사성 재료가 제공된다. 회로 기판은 히트 싱크에 탑재된다. 히트 싱크, 회로 기판 및 반사성 재료를 포함하는 어셈블리는 렌즈의 압입된 말단 부분에 위치한 한 쌍의 경판(endplate)을 사용하여 렌즈에 부착된다. 선형 램프가 표준 형광 램프에 대한 직접적 대체품이도록 의도되는 실시형태에서, 표준 형광 램프 고정장치(fixture)에 들어맞는 적절한 커넥터, 예컨대 G5 또는 G13 비핀(bipin) 커넥터를 포함하는 말단 캡이 제공된다. 외부 반사기는 또한 출력 광을 원하는 방향으로 지향시키기 위해 램프와 함께 사용될 수 있다.

[0013]

렌즈에 대한 커버리지의 각도는 램프의 조명 패턴을 조정하도록 구성될 수 있다. 360도로 커버리지의 각도를 증가시키는 것은 완전 360도의 조명을 갖는 램프를 생성시킬 것이다. 렌즈의 하부 부분은, 렌즈가 예를 들어 램프의 중앙 축에 대해 180도 초과 또는 미만에서의 방사상 각도에서 조명 각도를 갖는 반원 프로파일을 제공하도록 구성된다. 렌즈의 하부 부분의 각도는 또한 외부 방향 또는 내부 방향으로 기울어진 램프의 조명 패턴을 조정하도록 조정될 수 있다.

[0014]

광 확산 층은 몇몇 실시형태에서 오프 상태의 조명 장치의 관찰자에 대한 가시적 외관을 개선하도록 제공될 수 있다. 광 확산 층은 외부 여기 광의 통과를 실질적으로 감소(그렇지 않으면 파장 전환 부품이 황색/오렌지색 색상을 갖는 파장의 광을 재방출시킴)시킬 수 있는 광 회절 재료의 입자를 포함한다. 광 확산 층에서의 광 회절 재료의 입자는, 예를 들어, 청색 광을 산란시키는 이의 가능성(이는 더 적은 외부 청색 광이 광 확산 층을 통과하여 파장 전환 층을 여기서킨다는 것을 의미함)을 증가시키는 크기 범위를 갖도록 선택된다. 광 회절 입자 크기는, 입자가 인광체 재료에 의해 생성된 광을 산란시키면서 청색 광을 비교적 더 많이(예를 들어, 적어도 2배) 산란시키도록 선택될 수 있다. 바람직하게는, 오프 상태의 조명 장치의 백색 외관을 증대시키기 위해, 광 확산

층 내의 광 회절 재료는 평균 입자 크기가 약 150nm 미만인 "나노입자"이다. 다른 색상을 갖는 광을 방출하는 광원의 경우, 나노입자는 다른 평균 크기에 상응할 수 있다. 예를 들어, UV 광원을 위한 광 확산 층 내의 광 회절 재료는 평균 입자 크기가 약 100nm 미만일 수 있다. 본 발명의 실시형태는 LED 조명 제품을 제조하기 위해 필요한 인광체 재료의 양을 감소시키도록 이용될 수 있어서, 인광체 재료의 비교적 저렴한 성질을 고려하면 이러한 제품을 제조하는 비용을 감소시킨다. 특히, 광 회절 재료의 입자로 이루어진 광 확산 층의 첨가는 방출된 광의 선택된 색상을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 분량을 실질적으로 감소시킬 수 있다. 상이한 접근법은 광 산란 재료를 LED 램프로 도입하는 데 이용될 수 있고, 이는 방출된 광의 선택된 색상을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 분량을 실질적으로 감소시킬 수 있다. 또한, 광 확산 층은 방출된 광의 선택된 색상을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 양을 추가로 감소시키기 위해 파장 전환 부품에서 추가의 산란(또는 반사/회절) 입자와 조합되어 사용될 수 있다. 하나의 가능한 접근법은 광 산란 재료가 별개의 층 내에 포함되는 것이다. 다른 가능한 접근법은 광 산란 재료가 인광체를 포함하는 층 내에 포함되는 것이다. 또 다른 가능한 접근법은 광 산란 재료가 렌즈로 도입되는 것이다. 상기의 임의의 조합이 또한 이용될 수 있다. 예를 들어, 광 산란 재료는 인광체의 층 및 렌즈 둘 다로 도입될 수 있다. 또한, 광 산란 재료는 별개의 층 및 인광체의 층 둘 다 내에 포함될 수 있다. 더구나, 광 산란 재료는 별개의 층, 인광체의 층 및 렌즈의 각각 내에 포함될 수 있다.

[0015] 램프의 오프 상태 백색 외관을 개선하도록 대안적인 접근법을 취할 수 있다. 예를 들어, 텍스처링(texturing)은 예를 들어 렌즈의 외부 표면에서 램프의 오프 상태 백색 외관을 개선하기 위해 램프의 외부 표면으로 통합될 수 있다. 또 다른 가능한 접근법은 황색 인광체 층 바로 뒤에 및 투명한 선형 광학품 바로 전에 얇은 백색 층을 실행하는 것이다. 이 3층 구조는 오프 상태에서 백색 외관일 것이지만, 주요 광학품은 여전히 깨끗(확산/혼탁되지 않음)할 것이다. 이 접근법은 백색 외관을 여전히 제공하면서 선형 렌즈 광학품의 광 분포 패턴을 보존하는 이익을 갖는다.

[0016] "혼합 챔버"로서 내부 공동을 사용하는 접근법은 또한 비선형 램프에 적용될 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 렌즈가 솔리드 반구형 형상을 포함하고 LED 칩이 조명 장치의 챔버 내에 탑재되어 이것이 인광체의 프로파일의 내부 내에 전체적으로 포함된 LED 조명 장치가 제공된다. 그러나, 렌즈는 원하는 바대로 임의의 적합한 형상을 제공하도록 제작될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시형태에 따른 대안적인 LED 조명 장치는 렌즈가 솔리드 타원형 형상을 포함하는 것이다.

[0017] 선형 램프 실시형태와 관련하여, 램프 어셈블리를 제조하기 위해 임의의 적합한 제조 공정을 이용할 수 있다. 예를 들어, 스크린 인쇄를 이용하여 잉크가 렌즈 표면에 직접 인쇄되는 인쇄 공정이 이용될 수 있다. 롤러 코팅기를 사용하여 인광체를 인쇄하고/하거나 코팅하여 렌즈에 인광체 잉크를 코팅하도록 다른 인쇄 기법이 이용될 수 있다. 분무 코팅은 렌즈에 인광체를 코팅하기 위해 이용될 수 있는 다른 기법이다. 선형 램프를 제조하기 위해 적층을 또한 수행할 수 있다. 이 접근법에서, 예를 들어 투명한 캐리어 층과 함께 또는 이것 없이 인광체 재료의 별개의 시트가 제조된다. 인광체의 시트는 이후 광 렌즈/파이프 구조에 적층된다. 선형 램프 장치를 제조하기 위해 공급출 공정을 수행할 수 있다. 렌즈의 재료 및 인광체의 층 둘 다를 생성하기 위해 단일 도구로 공급하도록 2개의 압출기를 사용할 수 있고, 2개의 층은 이 접근법에서 함께 동시에 생성되고 제조된다. 렌즈 내의 챔버가 솔리드 광학 매체를 포함하는 경우, 3개의 압출기에 의해 3개의 층을 제조하기 위해 공급출 접근법을 이용할 수 있다.

[0018] 몇몇 실시형태에서, 인광체 부분, 렌즈 및 반사기 부분을 일체형으로 포함하는 다층 옵틱 부품(multi-layered optic component)이 제공된다. 다층 옵틱 부품을 제조하기 위해 3중 압출 공정을 이용할 수 있고, 인광체, 렌즈의 재료 및 반사기의 재료의 층을 생성하기 위해 단일 도구로 공급하도록 3개의 압출기를 사용한다. 인광체, 렌즈의 재료 및 반사기의 재료를 포함하는 재료의 3개의 별개의 층을 생성하기 위해 단일 도구로 공급하도록 3개의 압출기를 사용한다. 3개의 층이 이 접근법에서 함께 동시에 생성되고 제조된다. 이 접근법은, 대부분 또는 모든 열성형 플라스틱을 포함하여, 매우 다양한 공급원 재료, 예를 들어 PC-폴리카보네이트, PMMA-폴리(메틸 메타크릴레이트) 및 PET-폴리에틸렌 테레프탈레이트와 사용될 수 있다. 이 3중 압출 공정은 사출 성형 재료에 사용되는 펠렛과 동일하거나 유사한 펠렛을 일반적으로 사용할 수 있다. 렌즈 내의 챔버가 솔리드 광학 매체를 포함하는 경우, 4개의 압출기에 의해 다수의 층을 제조하기 위해 4중 압출 접근법을 이용할 수 있다.

[0019] 몇몇 실시형태에서, LED의 어레이를 갖는 회로 기판은 지지체에 탑재되고 이것과 열 소통한다. 다층 옵틱 부품의 중앙 부분으로부터 멀리 연장하는 하부 플랜지 부분을 갖는 반사기가 형성된다. 플랜지 부분은 지지체에서의 채널 내에 끼워지도록 구성된다.

- [0020] 몇몇 실시형태에서, LED의 어레이를 갖는 다층 옵틱 부품을 제조하는 공압출 공정이 이용되고, LED(22)는 공압출 설비에 공급된 구조물에 부착되어, 다층 옵틱 부품은 이것이 형성되면서 LED를 갖는 회로 기판에 부착된다.
- [0021] 램프의 내부 챔버는 광학 매체로 충전될 수 있다. 챔버 내의 광학 매체는 인광체, LED 및/또는 LED의 상부에 존재할 수 있는 임의의 유형의 봉지 재료에 대한 굴절률과 더 가깝게 일치하는 굴절률을 보유하는 솔리드 재료와 같은 재료를 포함한다. 광학 매체는 인광체, LED 및/또는 LED를 둘러싸도록 사용될 수 있는 임의의 봉지 재료에 통상적으로 사용되는 재료에 대한 굴절률 내에 일반적으로 해당하거나 이 굴절률과 일치하는 실리콘과 같은 임의의 적합한 재료로부터 선택될 수 있다. 렌즈 내의 챔버가 솔리드 광학 매체를 포함하는 경우, 예를 들어, 광학 매체의 재료에 대해 압출기를 첨가함으로써 광학 매체를 또한 포함하도록 다층 옵틱 부품을 제조하기 위해 공압출 접근법을 이용할 수 있다.
- [0022] 광 확산/산란 재료는 다층 옵틱 부품과 함께 사용될 수 있다. 광 확산/산란 재료는 방출된 광의 선택된 색상을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 분량을 감소시키는 데 유용하다. 광 확산/산란 재료는 또한 램프의 오프 상태 백색 외관을 개선하는 데 유용하다. 광 확산/산란 재료는 다층 광학품의 임의의 층으로 포함될 수 있다. 예를 들어, 광 확산/산란 재료는 인광체를 포함하는 층으로 통합되거나, 렌즈에 첨가되거나, 전체적으로 별개의 층으로서 포함되거나, 상기의 임의의 조합일 수 있다.
- [0023] 임의의 개시된 실시형태에서, 솔리드 광학 매체 및 인광체의 조합이 LED를 둘러싸는 용적을 전체적으로 충전하지만, 재료의 층 내에 일체형으로 인광체를 또한 포함하는 재료의 층으로 대체될 수 있다. 이는 하이브리드 원거리-인광체/비원거리-인광체 접근법을 제공하고, 이에 의해 인광체는 내부 공동을 충전하는 재료의 층에 위치하지만, 몇몇 인광체가 (LED에 인접한 재료의 내부 부분에서) LED에 밀접히 근접하게 위치하지만, 대부분의 인광체가 (LED로부터 멀리 있는 재료의 외부 부분에서) LED에 실제로 꽤 멀리 있다. 따라서, 이 접근법은 원거리-인광체 설계의 많은 이점을 제공하는 반면, 또한 (공기 계면의 제거로 인한 굴절률의 불일치의 제거로 인해) 광 전환 효율을 최대화한다. 인광체 재료에 대한 압출기 및 광학 매체 재료에 대한 별개의 압출기보다는, 압출 공정 및 기구가 재료의 단일 층을 오직 압출할 필요가 있으므로, 제조는 또한 더 저렴하고 더 쉬울 수 있다.
- [0024] 몇몇 실시형태는 높은 측벽을 갖는 반사기를 포함한다. 측벽은 램프로부터 방출된 광을 원하는 방향으로 집중시키는 데 유용하다.
- [0025] 몇몇 실시형태에 따라, 하나 이상의 선형 조명 장치가 엔벨로프(envelope)의 내부에 위치하여 표준 백열성 백열 전구에 대한 대체품을 형성한다. 램프는 표준 전기 커넥터(예를 들어, 표준 에디슨형 커넥터)를 포함하여, 램프가 종래의 조명 장치에서 사용되게 할 수 있다. 선형 조명 장치는 수직으로 배향되어 램프 내에 축으로 연장한다. 내부에서, 선형 조명 장치 내의 LED는 램프의 중앙 축으로부터 방사상 배향된다. 이 구성은 원하는 방출 프로파일을 제공하도록 선택된 선형 조명 장치의 정확한 치수(예를 들어, 길이, 폭)로 광범위한 방출 각도에 걸쳐 램프로부터 우수한 전체 방출 패턴을 제공한다. 엔벨로프는 임의의 적합한 형상으로 구성될 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 엔벨로프는 표준 백열 전구 형상을 포함한다. 이는 램프가 임의의 분야/위치에서 사용되게 하고, 이는 그렇지 않으면 표준 백열성 백열 전구로 실행될 수 있다. 엔벨로프는 확산기를 포함하거나 이와 함께 사용될 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 산란 입자는, 재료의 추가의 층으로서 또는 엔벨로프의 재료 내에 바로 통합된 채, 엔벨로프에 존재한다.
- [0026] 최종 제조 물품의 변형을 조절하고 최소화하기 위해 임의의 상기 접근법을 이용하여 인라인 시험을 이용할 수 있다. 공압출 시스템으로, 인라인 시험을 수행하기 위한 하나의 가능한 접근법은 이것이 압출되면서 제품 색상을 활발히 측정하는 색도계 또는 분광계를 탑재하는 것이다. 이 측정 도구는 일반적으로 냉각 욕 및 건조기 후에 그러나 커팅 전에 인라인으로 탑재될 것이다. 색상 측정은 2개의 압출 나사의 상대 압력을 변경함으로써 층 두께를 조정하는 압출 시스템에 실시간 피드백을 제공한다. 압출이 실행되면서 실시간으로 제품의 색상이 조정되도록 인광체 층은 더 두껍거나 더 얇게 제조된다. 이는 압출 공정 동안 실시간으로 품질 확인을 수행하면서 단일 빈(bin) 정확도를 갖게 한다. 유사한 인라인 시험이 인쇄 및 코팅 방법과 함께 이용될 것이다.
- [0027] 몇몇 실시형태에서, 렌즈의 외부 표면에 대한 길이(L_1)는 인광체 부분의 표면의 길이(L_2)를 초과한다. 길이(L_2)는 몇몇 접근법에서 L_1 의 적어도 2배이다.
- [0028] 광학 부품은 LED 패키지에 탑재 가능한 반구형 말단 및 평면 말단을 갖는 축 길이(1) 및 반경(r)의 원통체를 포함할 수 있고, 인광체는 상기 부품의 원통형 및 반구형 표면에 제공된다. 몇몇 실시형태에서, (다른 중형비가 소정의 실시형태에서 이용될 수 있지만) 중형비는 3:1이다.

[0029] 본 발명의 몇몇 실시형태에 따르면, SQE 손실은 하기 인자 중 일부 또는 전부를 램프 설계로 실행함으로써 상당히 제거되거나 감소된다: (i) 원거리 인광체; (ii) 커플링 광학품; 및 (iii) 중형비가 1:1 초과인 인광체 파장 전환 층.

[0030] 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 본 명세서에 기재된 실시형태의 피처(feature)가 조합될 수 있는 것으로 이해될 것이다. 더구나, 다수의 청구항 인용이 고려된다. 예를 들면, 상기 문단 [0005] 내지 [0029]에 개시된 대상은 임의의 조합으로 조합될 수 있다.

[0031] 본 발명의 양상, 목적 및 이점의 추가의 상세내용이 상세한 설명, 도면 및 청구항에서 하기 기재되어 있다. 상기 일반적인 설명 및 하기 상세한 설명 둘 다 예시적이고 설명적이며, 본 발명의 범위에 대해 제한으로서 의도되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 이미 기재된 공지된 백색 LED의 개략적 도해도;

도 2 내지 도 7은 LED 조명 장치의 개략적 도해도;

도 8은 본 발명의 실시형태에 따른 LED 선형 램프 조명 장치의 단면도;

도 9 내지 도 12는 본 발명의 실시형태에 따른 LED 선형 램프 조명 장치의 개략적 도해도;

도 13은 본 발명의 대안적인 실시형태에 따른 LED 선형 램프 조명 장치의 단면도;

도 14a 및 도 14b는 LED 선형 램프 조명 장치의 추가의 실시형태의 단면도;

도 15 내지 도 17은 산란 입자를 갖는 LED 선형 램프 조명 장치의 개략적 도해도;

도 18은 내부 챔버를 갖는 LED 조명 장치의 개략적 단면도;

도 19는 내부 챔버 및 타원형 렌즈 형상을 갖는 LED 조명 장치의 개략적 단면도;

도 20 내지 도 22는 산란 입자를 갖는 대안적인 LED 선형 램프 조명 장치의 개략적 도해도;

도 23은 LED 선형 램프 부품의 개략적 단면도;

도 24는 도 23의 부품을 이용하는 예시적인 램프에 대한 방출 패턴의 다이어그램;

도 25는 LED 선형 램프 부품의 개략적 단면도;

도 26은 도 25의 부품을 이용하는 예시적인 램프에 대한 방출 패턴의 다이어그램;

도 27a는 렌즈가 평행시준 기능을 제공하는 LED 선형 램프 조명 장치의 개략적 도해도;

도 27b는 대안적인 LED 선형 램프 조명 장치의 개략적 도해도;

도 28은 비중형비가 제공된 LED 선형 램프 부품의 단면도;

도 29는 본 발명의 몇몇 실시형태에 따른 다층 옵틱 부품을 갖는 램프의 단면도;

도 30은 광학 매체가 챔버 내에 위치한 다층 옵틱 부품을 갖는 램프의 단면도;

도 31은 산란 입자를 추가로 포함하는 다층 옵틱 부품을 갖는 램프의 단면도;

도 32는 챔버 내에 위치한 광학 매체가 광발광 재료를 포함하는 다층 옵틱 부품을 갖는 램프의 단면도;

도 33은 반사기가 높은 벽을 포함하는 다층 옵틱 부품을 갖는 램프의 단면도; 및

도 34 및 도 35는 수직으로 배향된 선형 조명 장치를 갖는 LED 램프의 투시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 발명을 잘 이해하기 위해, 본 발명의 실시형태는 첨부된 도면을 참조하여 오직 예의 방식으로 기재되어 있다.

[0034] 도 2를 참조하면, 선택된 색상의 광, 예를 들면 백색 광을 생성하기 위한 LED 조명 장치(20)가 도시되어 있다. 조명 장치(20)는 바람직하게는 300 내지 500nm 범위의 파장의 방사선인 광을 생성하도록 조작 가능한 LED 칩

(22), 바람직하게는 질화갈륨 칩을 포함한다. LED 칩(22)은, 조명 장치의 출력을 향해 광을 반사시키도록 금속은이 내면에 침착된, 스테인리스 강 인클로저 또는 반사 컵(24) 내에 탑재된다. 볼록 렌즈(26)는 상기 장치로부터 광 출력을 집중시키도록 제공된다. 예시된 예에서, 렌즈(26)는 실질적으로 반구형 형태이다. 렌즈(26)는 플라스틱 재료, 예컨대 폴리카보네이트, 아크릴, 실리콘 또는 유리, 예컨대 실리카계 유리 또는 LED 칩(22)에 의해 생성된 광의 파장에 실질적으로 투명한 임의의 재료로 제조될 수 있다.

[0035] 도 2에서, 렌즈(26)는 평면의, 실질적으로 편평한 표면(28)을 갖고, 여기서 렌즈가 인클로저(24)에 탑재되기 전에 이 표면 위에 인광체(30)의 층이 제공된다. 인광체(30)는 임의의 광발광 재료, 예컨대 질화물 및/또는 황산염 인광체 재료, 산화질화물 및 산화황산염 인광체, 가넷 재료(YAG) 또는 양자 점 재료를 포함할 수 있다. 통상적으로 분말 형태인 인광체는 접착 재료, 예컨대 에폭시 또는 실리콘 수지, 또는 투명한 중합체 재료와 혼합되고, 혼합물은 이후 렌즈의 표면에 도포되어 인광체 층(30)을 제공한다. 혼합물은 인쇄, 드롭핑(dropping), 또는 분무 또는 당해 분야의 당업자에게 용이하게 명확한 다른 침착 기법에 의해 도포될 수 있다. 더구나, 인광체 혼합물은 바람직하게는 광 확산 재료, 예컨대 산화티탄, 실리카 또는 알루미늄을 추가로 포함하여 더 균일한 광 출력을 보장한다.

[0036] 조명 장치로부터 방출된 광의 색상은 인광체 조성물, 및 인광체 층의 두께 및/또는 인광체의 중량 로딩의 적절한 선택에 의해 제어될 수 있고, 이는 인광체로부터 발생하는 출력 광의 비율을 결정할 것이다. 균일한 출력 색상을 보장하기 위해, 인광체 층은 바람직하게는 균일한 두께를 갖고, 통상적인 두께가 20 내지 500 μ m 범위이다.

[0037] 이러한 조명 장치의 이점은 LED 패키지에서 봉지 재료 내에 인광체가 통합될 필요가 없다는 것이다. 더구나, 상기 장치에 의한 광 출력의 색상은 적절한 인광체 층을 갖는 상이한 렌즈를 제공함으로써 쉽게 변경될 수 있다. 이는 일반 레이저 패키지의 대규모 제조를 가능하게 한다. 더구나, 이러한 렌즈는 LED 조명 장치에서 직접적인 색상 전환을 제공한다.

[0038] 도 3을 참조하면, 인광체(30)가 렌즈(26)의 외부 볼록 표면(32) 위의 층으로서 제공된 추가의 LED 조명 장치(20)가 도시되어 있다. 이 실시형태에서, 렌즈(26)는 반구형 형태이다.

[0039] 도 4는 렌즈(26)가 실질적으로 반구형인 셸(shell)을 포함하고, 인광체(30)가 렌즈(26)의 내면(34) 상에 제공된 LED 조명 장치(20)를 도시한다. 내면 상에 인광체를 제공하는 것의 이점은 렌즈(26)가 이후 LED 및 인광체에 대한 환경 보호를 제공한다는 것이다. 대안적으로, 인광체는 렌즈(26)의 외면의 층으로서 도포될 수 있다(도시 생략).

[0040] 도 7은 광학 부품이 솔리드의 실질적으로 구형인 렌즈(26)를 포함하고, 인광체가 구형 표면(44)의 적어도 일부에 제공된 LED 조명 장치(20)를 도시한다. 바람직한 장치에서, 예시된 바대로, 인광체는 표면의 일부에만 도포되고, 표면은 이후 인클로저에 의해 고정된 용적 내에 탑재된다. 렌즈(26)를 이런 방식으로 탑재함으로써, 이는 인광체(30)의 환경 보호를 제공한다.

[0041] 도 5는 광학 부품인 렌즈(26)가 실질적으로 구형인 셸을 포함하고, 인광체(30)가 내부 구형(36) 또는 외부 구형(38) 표면의 적어도 일부 상에 층으로서 침착되고, LED 칩(22)이 구형 셸 내에 탑재된 LED 조명 장치(20)를 예시한 것이다. 방사선의 균일한 방출을 보장하기 위해, 복수의 LED 칩은 유리하게 통합되고, 여기서 칩들이 각각 다른 방향으로 광을 방출하도록 칩들이 배향된다. 이러한 형태는 기존의 백열성 광원(백열 전구)을 대체하기 위한 광원으로서 바람직하다.

[0042] 도 6을 참조하면, 광학 부품(26)이 중공 원통형 형태를 포함하고, 인광체가 내부 곡면(40) 또는 외부 곡면(42)에 도포된 추가의 LED 조명 장치(20)가 도시되어 있다. 이러한 장치에서, 레이저 칩은 바람직하게는 원통 축을 따라 배열된 레이저 칩의 선형 어레이를 포함한다. 대안적으로, 렌즈(26)는 솔리드 원통을 포함할 수 있다(도시 생략).

[0043] 도 6의 실시형태는, 긴 관형 프로파일을 통상적으로 갖는 조명 기구인, 선형 조명 장치/선형 램프(21)의 예를 일반적으로 도시한다. 이 램프는 많은 사무실 또는 작업장 환경에서 흔하고, 많은 상업 빌딩 및 기관 빌딩은 표준 크기 선형 램프(예컨대, 표준 관 T5, T8 및 T12 램프)에 들어맞도록 천장에서 조명 고정장치 및 천장 리세스/트로프(trough)를 통상적으로 통합할 것이다.

[0044] 선형 램프는 수은 증기를 여기시키도록 전기를 이용하는 가스 방출 램프를 포함하는 형광성 관 기술로 보통 실행된다. 그러나, 종래의 형광성 기반 램프에 대한 많은 단점이 존재한다. 예를 들어, 형광 램프 내의 수은은 독성인 것으로 생각되고, 특히 도관 또는 공기 통로에서의 형광 램프의 파괴는 (환경 보호국이 추천하는 바대로) 수은을 제거하기 위한 고가의 세정 노력을 필요로 할 수 있다. 더구나, 형광 램프는, 부분적으로 이러한 램프에

서 전류를 조절하는 밸러스트(ballast)의 이용의 요건으로 인해, 제조하기에 꽤 비쌀 수 있다. 또한, 형광 램프는 꽤 높은 결함률 및 비교적 낮은 조작 수명을 갖는다.

[0045] 반대로, LED계 선형 램프는 형광 램프와 관련된 이 문제점을 극복한다. 형광 램프와 달리, LED계 선형 램프는 어떠한 수로도 필요로 하지 않는다. LED계 램프는 더 낮은 결함률 및 더 높은 조작 수명 예상치를 가지면서 형광 램프와 비교하여 전력량마다 더 높은 루멘을 생성할 수 있다.

[0046] 도 6에 도시된 접근법은 선형 램프에 의해 생성된 광이 모든 방향으로 방출되는 장치를 제공한다. 인광체(30)의 층 및 렌즈/광학 부품(26)은 LED(22)의 선형 어레이를 완전히 둘러싼다. 램프에 의해 생성된 광은 따라서 램프의 중앙 축으로부터 전체 360도 방향에 걸쳐 방출된다.

[0047] 도 8은 선형 램프로부터 선택된 방향으로 광이 방출되는 본 발명의 실시형태에 따른 LED계 선형 램프(21)를 예시한 것이다. LED 칩(22)의 어레이는 렌즈(26) 상의 압입(23)의 내부 내에 들어맞는 지지체, 예를 들어 인쇄 회로 기판(25) 상에 탑재된다. 내부 공동/챔버(33)는 렌즈(26)의 내부에 형성된다. 챔버(33)의 벽은 인광체(30)의 층을 포함한다. LED 칩(22)은 몇몇 실시형태에서 바람직하게는 300 내지 500nm 범위의 파장의 방사선인 광을 생성하도록 조작 가능한 질화갈륨 칩을 포함한다. 회로 기판(25)의 표면은 LED 칩(22)으로부터 회로 기판(25)으로부터 멀리 인광체(30)를 향해 광을 반사하는 반사성 재료(52)로 형성되거나 커버될 수 있다.

[0048] LED 칩(22)의 어레이에서의 각각의 LED는 광 추출 커버(27)로 커버되거나 그렇지 않으면 봉지될 수 있다. 광 추출 커버(27)는 LED(22)의 굴절률과 내부 챔버(33) 내의 공기의 굴절률 사이의 과도한 불일치를 감소시킨다. 임의의 굴절률 불일치는 LED 광의 상당 부분이 전체 LED 광 출력으로부터 손실되게 할 수 있다. 광 추출 커버(27)를 포함함으로써, 이는 과도한 굴절률 불일치를 감소시키는 것을 도와, 램프(21)의 전체 광 전환 효율의 증가를 수월하게 한다.

[0049] LED 칩(22)에 의해 방출된 광은 인광체(30)에 의해 광발광 광으로 전환된다. 램프의 최종 광 방출 출력의 색상 품질은 (적어도 부분적으로) 인광체(30)에 의해 방출된 광발광 광의 파장과 인광체(30)를 통과한 LED 칩(22)으로부터의 임의의 남은 광의 파장과 조합에 기초한다. 조명 장치로부터 방출된 광의 색상은 인광체 조성물, 및 인광체 층 내의 인광체의 두께 및/또는 로딩 밀도의 적절한 선택에 의해 제어될 수 있고, 이는 인광체로부터 발생하는 출력 광의 비율을 결정할 것이다. 균일한 출력 색상을 보장하기 위해, 인광체 층은 바람직하게는 균일한 두께를 갖고, 통상적인 두께가 20 내지 500μm 범위이다.

[0050] 램프(21)로부터 방출된 광의 실제 패턴은 렌즈(26)의 배치에 의해 영향을 받는다. 현재의 실시형태에서의 렌즈(26)는, 예를 들어 램프의 중앙 축으로부터 렌즈(26)의 방사상 각에 실질적으로 상응하는 커버리지의 범위에 대해, 원하는 방향으로의 램프(21)로부터 방출된 광 출력의 집중 및 분포를 허용하는 반원 프로파일을 갖는다. 렌즈(26)는 임의의 적합한 재료, 예를 들어 플라스틱 재료, 예컨대 폴리카보네이트 또는 유리, 예컨대 실리카계 유리 또는 임의의 재료로 제조될 수 있다.

[0051] 램프(21)로부터의 광의 분포는 또한 챔버(33) 내의 인광체(30)의 형상에 의해 영향을 받는다. 도 8에 도시된 램프(21)는 램프(21)의 측면으로부터 분포된 광의 양을 증대시키는 인광체(30)에 대해 원뿔 프로파일을 갖는다. 도 13은 인광체(30)가, 원뿔이기보다는, 성질상 오히려 반원인 프로파일을 갖는 대안적인 설계를 예시한다. 이 접근법은 분포 구역의 중앙에 대해 비교적 더 넓은 광 분포를 제공한다. 임의의 적합한 출력 패턴 및 원하는 분포를 제공하도록 인광체(30) 및/또는 렌즈(26)의 정확한 형상이 선택되고 조합될 수 있다.

[0052] 챔버(33)는 공동 내의 LED(22)의 삽입에 충분히 큰 용적을 갖는 램프(21) 내의 공동(본 명세서에서 "혼합 챔버"라고도 칭함)을 제공한다. 이는 LED(22)가 렌즈(26) 및/또는 인광체(30)의 내부 내에, 전체적으로 또는 부분적으로, 위치하도록 한다.

[0053] 도 8의 접근법에서, 압입/슬롯(23)은 PCB(25) 또는 칩-온-보드(Chip-On-Board: COB) 어레이의 직접 배치를 수용하기 위한 렌즈(26)의 외부 프로파일로 통합된다. 도 14의 접근법에서, 렌즈(26) 내에 형성된 슬롯은 PCB(25)가 슬롯으로 미끄러지고 이를 지지하도록 한다. PCB 또는 COB 표면은 인광체(30)를 향해 LED 방출 광을 반사하도록 이 위에 위치한 반사성 층 또는 코팅(52)을 갖는다. 렌즈(26)의 하부 표면은 또한 반사성 재료(50)로 커버될 수 있다. 렌즈(26) 내의 공동/챔버(33)의 실행의 접근법은 외부 혼합 챔버로부터의 손실 회피로 인해 매우 단순한 어셈블리 및 개선된 효율을 만든다.

[0054] 이 배치에 의해 제공된 이점은 챔버가 최소 손실로 매우 투명한 솔리드 내에 광의 혼합을 제공한다는 것이다. 램프가 챔버 내에 적색 및 청색 LED 둘 다를 포함하고, 챔버가 이 LED로부터의 광(예를 들어, 적색 광)이 렌즈 내부에 균일하게 분포되게 할 때, 이의 예가 발생한다. 내부 혼합 챔버에 의해 제공된 이점에 대한 다양한 이유

가 존재한다. 예를 들어, 하나의 이유는 내부 혼합 챔버의 배치가 광의 횡벽 방출을 제공하기 때문이다. 반사기가 램프의 "바닥"에 여전히 제공되더라도, 혼합 챔버를 통해 이동하는 대부분의 광은 반사기로부터 반사될 필요 없이 인광체의 하나의 벽으로부터 다른 벽으로 횡단하여, 이의 광 생성에 대한 램프의 효율을 개선할 것이다. 이 배치에 의해 제공된 다른 이익은 이것이 램프 내에 각각의 LED를 갖는 점광원 영향을 제거한다는 것이다. 각각의 LED는 광(예를 들어, 청색 또는 적색 광)의 점광원이지만, LED가 인광체로 커버된 벽을 갖는 챔버 내에 있으므로, 인광체에 의해 방출된 광은 LED의 점광원 효과를 가지적으로 모호하게 한다. 또 다른 이점은 현재의 배치에 의해 제공된 방향성이다. 대부분의 형광성 대체 램프는 천장 또는 벽 고정장치로 삽입되므로, 방출된 광은 원하는 방향으로, 예를 들어 천장 또는 벽으로부터 멀리 제공될 것이다. 렌즈 및 내부 챔버 구성을 이용하는 본 실시형태는 원하는 방향으로의 방출된 광의 방향성을 증대시킨다. 본 발명의 실시형태에 의해 제공된 다른 이익은 램프를 제조하기 위해 필요한 인광체의 양이 소정의 램프 크기에 대해 최소화될 수 있다는 것이다. 램프의 외부 치수가 렌즈 크기로 인해 꽤 클 수 있지만, 내부 챔버의 더 적은 표면적은 램프에 실제로 훨씬 더 적은 양의 인광체가 필요하다는 것을 의미한다. 작은 내부 챔버의 추가의 이익은 이것이 오프 상태의 램프를 볼 때 인광체 부품의 명확한 크기를 감소시킨다는 것이다.

[0055] 깨끗한 또는 투명한 특성을 렌즈(26)의 광학 재료에 남기는 것은 또한 선형 광학품/선형 렌즈를 생성하는 이익을 제공한다. 대안적으로, 측면을 빠져나가지 않고 연장된 거리에 대해 광이 파이프 내부에 이동하도록 광원에서 평행시준을 제공하는 광 파이프로서 작동하도록 렌즈가 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 27a는 광학 부품(26)이 평행시준 기능을 제공하도록 적절한 곡선 측면으로 구성된 램프를 도시한다. 이 배치에서, 특정한 각도에서 렌즈(26)의 벽에 영향을 주는 인광체(30)로부터 방출된 광은, 예를 들어 적어도 부분적으로 렌즈(26)의 광 파이프 효과에 기초하여, 하향 방향으로 이 벽으로부터 반사될 것이다. 반사성 재료(50)의 포함이 광이 하향 방향으로 방출되는 효율을 개선하더라도, 이 결과는 렌즈(26)의 벽 위에 반사성 재료(50)를 포함할 필요 없이 성취될 수 있다.

[0056] 도 27b는 렌즈(26)가 반사기(50)의 전체 길이를 따라 연장하도록 구성되지 않은 램프(21)의 대안적인 실시형태를 도시한다. 대신에, 렌즈(26)는 반사기(50)에 의해 형성된 내부 용적을 오직 부분적으로 충전하는 곡선 또는 반구 유사 형상을 일반적으로 형성한다. 렌즈(26) 및 반사기(50)의 적절한 구성은 이 접근법이 임의의 원하는 광 방출 특징을 갖는 직접적 램프 대체품을 형성하게 한다. 도 27a 및 도 27b 둘 다의 접근법에서, 공압출 공정은 인광체 층, 렌즈 및 반사기의 구조를 제조하도록 이용될 수 있다.

[0057] 도 8의 실시형태에서, 광은 일반적으로 평행시준이 없이 구조화된다. 그러나, 본 실시형태는 더 작은 선형 광원(인광체 층)에 커플링된 투명한 재료를 갖는 선형 렌즈 광학품을 생성한다. 원거리 인광체 층과 광학품 사이에 공기 계면이 없으므로, 조합 시스템은 최소 손실로 광 분포 패턴을 정확히 제어하게 한다. 도면에서의 횡단면은 단일 유닛에 함께 커플링된 단일 광학품 및 광원을 도시한다. 광원에 대해 선형 렌즈의 형상을 설계함으로써 특정한 선형 빔 패턴을 구성할 수 있다. 사실상, 렌즈(26)는 예를 들어 램프로부터 방출된 광을 집속시킴으로써 램프에 의해 생성된 광의 방출된 특성을 형상화하도록 사용될 수 있다.

[0058] 몇몇 실시형태에서, 램프에 대한 추가의 조작 효율은 챔버(33) 내에 광학 매체를 포함함으로써 제공된다. 챔버(33) 내의 광학 매체는 인광체(30), LED(22) 및/또는 LED(22)의 상부에 존재할 수 있는 임의의 유형의 봉지 재료에 대한 굴절률과 더 가깝게 일치하는 굴절률을 보유하는 솔리드 재료와 같은 재료를 포함한다. 광학 매체를 사용하는 하나의 이유는 LED(22)와 인광체(30) 사이에 존재하는 공기 계면을 제거하는 것이다. 이 실시형태에 의해 해결되는 문제점은 인광체(30)의 재료의 굴절률과 램프(21)의 내부 용적(33) 내의 공기의 굴절률 사이에 불일치가 존재한다는 것이다. 공기와 램프 부품 사이의 계면에 대한 이 굴절률 불일치는 광의 상당 부분이 열 생성의 형태로 손실되게 할 수 있다. 그 결과, 더 적은 양의 광 및 과도한 양의 열이 입력 전력의 소정의 분량에 대해 생성된다. 챔버(33)를 광학 매체(56)로 충전함으로써, 이 접근법은 공기 계면에 대한 과도한 굴절률 불일치에 의해 야기되는 손실을 발생시킬 필요 없이 광이 램프의 내부 용적으로, 내에 및/또는 통해 방출되게 한다. 광학 매체(56)는 인광체(30), LED(22) 및/또는 LED(22)를 둘러싸도록 사용될 수 있는 임의의 봉지 재료에 통상적으로 사용되는 재료에 대한 굴절률 내에 일반적으로 해당하거나 이와 일치하는 실리콘과 같은 재료로부터 선택될 수 있다. 광학 매체를 실행하기 위한 예시적인 접근법과 관련된 추가의 상세내용은 발명의 명칭이 "개선된 방출 효율을 갖는 솔리드-스테이트 램프 및 이의 광발광 파장 전환 부품(Solid-State Lamps With Improved Emission Efficiency And Photoluminescence Wavelength Conversion Components Therefor)"인 2012년 6월 8일자에 출원된 미국 가출원 제61/657,702호(본 명세서에 그 전문이 참조문헌으로 포함됨)에 기재되어 있다.

[0059] 도 9, 도 10, 도 11 및 도 12는 본 발명의 특정한 실시형태에 따른 선형 램프(21)의 부품의 예시를 제공한다. 도 9는 선형 램프(21)의 단면도이고, 도 12는 이의 확대 단면도이다. 도 10은 도 11에서 더 확대된 램프(21)의

확대 투시도이다. 선형 램프(21)는 렌즈(26)의 길이에 이어지는 일체형으로 형성된 챔버(33)를 갖는 세장형 렌즈(26)를 포함한다. 챔버(33)는 원하는 광 분포 패턴을 제공하도록 형상화된다. 선형 램프(21)의 이 현재의 예에서, 반구형 프로파일을 갖는 공동(33)이 도시되어 있다. 인광체(30)의 층은 챔버(33) 내에 위치한다.

[0060]

LED(22)의 선형 어레이는 회로 기판(25) 상에 위치한다. LED(22)의 어레이를 실행하기 위해 임의의 적합한 접근법이 취해질 수 있다. 예를 들어, LED 어레이는 칩-온-보드(COB) 구성을 이용하여 실행될 수 있다. LED(22)에 대한 어퍼처를 포함하는 반사성 재료(52)(예를 들어, 반사성 테이프 또는 종이)가 제공된다. 회로 기판(25)은 히트 싱크(54) 위에 탑재된다. 히트 싱크(54), 회로 기판(25) 및 반사성 재료(52)를 포함하는 어셈블리는 렌즈(26)의 압입된 말단 부분에 위치한 한 쌍의 경관(29)를 사용하여 렌즈(26)에 부착된다. 경관(29)은 일련의 4개의 나사 홀(도 9에 도시되지 않음)을 포함한다. 2개의 상부 나사 홀은 렌즈(26)에서 개구에 대한 나사의 삽입을 위한 것이다. 2개의 하부 나사는 히트 싱크(54)에서 개구에 대한 나사의 삽입을 위한 것이다.

[0061]

선형 램프(21)가 표준 형광 램프, 예컨대 t5, T8 또는 T12 형광성 관에 대한 직접적 교체품이도록 의도되는 실시형태에서, 표준 형광 램프 고정장치에 들어맞는 적절한 커넥터, 예컨대 G5 또는 G13 비핀 커넥터를 포함하는 말단 캡(도시 생략)이 제공된다. 외부 반사기(도시 생략)는 램프(21)로부터 원하는 방향으로 출력 광을 지향시키기 위해 램프(21)와 함께 또한 사용될 수 있다. 램프(21)에 대한 배향의 방향은 적절한 바대로 조정될 것이다. 예를 들어, 램프는 보통 천장 고정장치에 삽입될 때 (예를 들어, 반사기 밑에 아래를 향하는 렌즈(26)에 의해) 하향 방향으로 지향될 것이다.

[0062]

렌즈(26)의 하부 부분은, 램프의 중앙 축으로부터 측정할 때, 렌즈(26)에 대한 커버리지의 방사상 각도를 조정함으로써 램프(21)의 조명 패턴을 조정하도록 구성될 수 있다. 렌즈의 프로파일이 중앙 축으로부터 완전 360도에 걸쳐 연장되는 경우, 이는 예를 들어 도 6의 램프에 도시된 바대로 360도의 조명을 갖는 램프를 생성시킬 것이다. 렌즈의 하부 부분의 각도는 램프의 조명 패턴을 조정하도록 또한 조정될 수 있다. 도 14a는 렌즈(26)가 예를 들어 램프(21)의 중앙 축에 비해 180도보다 약간 큰 방사상 각도를 갖는 반원 프로파일을 제공하도록 렌즈(26)의 하부 부분이 구성된 본 발명의 실시형태의 단면도를 예시하고, 여기서 이 부분(50)은 램프에 의해 방출된 광의 발산을 개선하기 위해 외향 방향으로 기울어진다. 대안적인 실시형태는 렌즈(26)의 하부 부분이 내향 방향으로 기울어지도록 구성될 수 있다. 도 14b는 렌즈(26)가 예를 들어 램프(21)의 중앙 축에 비해 180도보다 약간 적은 방사상 각도를 갖는 반원 프로파일을 제공하도록 렌즈(26)의 하부 부분이 구성된 본 발명의 실시형태의 단면도를 예시하고, 여기서 이 부분(50)은 선택된 방향에서 램프에 의해 방출된 광의 집속을 개선하기 위해 내향 방향으로 기울어진다.

[0063]

본 발명의 실시형태에 의해 해결되는 LED 조명 장치와 관련된 하나의 문제점은 오프 상태의 장치의 비백색 색상 외관이다. 온 상태 동안, LED 칩 또는 다이는 청색 광을 생성하고, 이후 청색 광의 일부 부분은 인광체(들)에 의해 흡수되어 황색 광(또는 녹색 광과 적색 광, 녹색 광과 황색 광, 녹색 광과 오렌지색 광, 또는 황색 광과 적색 광의 조합)을 재방출한다. 인광체에 의해 방출된 광과 조합된 인광체에 의해 흡수되지 않은 LED에 의해 생성된 청색 광의 부분은 인간 눈에 거의 백색 색상으로 보이는 광을 제공한다. 그러나, 오프 상태에서, LED 칩 또는 다이는 임의의 청색 광을 생성하지 않는다. 대신에, 원거리 인광체 조명 기구에 의해 생성된 광은 적어도 부분적으로 파장 전환 부품 내에 인광체 재료를 여기시키고 따라서 광발광 광에서 황색, 황색-오렌지색 또는 오렌지색 색상을 생성시키는 외부 광(예를 들어, 태양 광 또는 실내 광)에 기초한다. LED 칩 또는 다이가 임의의 청색 광을 생성하지 않으므로, 이는 백색으로 보이는 광을 생성하기 위해 파장 전환 부품(예를 들어, 인광체(30))의 광발광 광으로부터의 황색/오렌지색 광과 조합하기 위한 임의의 남은 청색 광이 있지 않다는 것을 의미한다. 그 결과, 조명 장치는 색상이 황색, 황색-오렌지색 또는 오렌지색으로 보일 것이다. 이는 백색으로 보이는 광을 추구하는 잠재적 구매자 또는 소비자에게 바람직하지 않을 수 있다.

[0064]

도 15의 실시형태에 따르면, 광 확산 층(31)은 관찰자에 대한 오프 상태의 장치의 가시적 외관을 개선함으로써 이 문제점을 해결하는 이점을 제공한다. 부분적으로, 이는 광 확산 층(31)이 외부 여기 광의 통과를 실질적으로 감소(그렇지 않으면 파장 전환 부품이 황색/오렌지색 색상을 갖는 파장의 광을 재방출시킬)시킬 수 있는 광 회절 재료의 입자를 포함하기 때문이다. 광 확산 층(31)에서의 광 회절 재료의 입자는, 예를 들어, 청색 광을 산란시키는 이의 가능성(이는 더 적은 외부 청색 광이 광 확산 층을 통과하여 파장 전환 층을 여기시킨다는 것을 의미함)을 증가시키는 크기 범위를 갖도록 선택된다. 따라서, 파장 전환 부품이 더 적은 황색/적색 광을 방출하므로, 원거리 인광체 조명 기구는 오프 상태에서 더 백색 외관을 가질 것이다.

[0065]

광 회절 입자 크기는, 입자가 인광체 재료에 의해 생성된 광을 산란시키면서 청색 광을 비교적 더 많이(예를 들어, 적어도 2배) 산란시키도록 선택될 수 있다. 이러한 광 확산 층은, 오프 상태 동안, 장치에 의해 수용된 더

높은 비율의 외부 청색 광이 파장 전환 층으로부터 멀리 광 회절 재료에 의해 산란되고 지향되도록 보장하여, 인광체 재료 입자와 상호작용하는 외부에 기원한 광자의 가능성을 감소시키고 황색/오렌지색 광발광 광의 생성을 최소화한다. 그러나, 온 상태 동안, LED 광원으로부터 여기 광에 의해 발생된 인광체 생성 광은 그럼에도 불구하고 적은 산란 가능성으로 확산 층을 통과할 수 있다. 바람직하게는, 오프 상태의 조명 장치의 백색 외관을 증대시키기 위해, 광 확산 층 내의 광 회절 재료는 평균 입자 크기가 약 150nm 미만인 "나노입자"이다. 다른 색상을 갖는 광을 방출하는 광원의 경우, 나노입자는 다른 평균 크기에 상응할 수 있다. 예를 들어, UV 광원을 위한 광 확산 층 내의 광 회절 재료는 평균 입자 크기가 약 100nm 미만일 수 있다.

[0066]

따라서, 광 산란 재료의 평균 입자 크기의 적절한 선택에 의해, 광발광 재료에 의해 방출되면서 이것이 다른 색상, 즉 녹색 및 적색보다 더 용이하게 여기 광(예를 들어, 청색 광)을 산란시키도록 광 확산 층을 구성할 수 있다. 예를 들어, 평균 입자 크기가 100nm 내지 150nm인 TiO_2 입자는 녹색 광(510nm 내지 550nm) 또는 적색 광(630nm 내지 740nm)을 산란시키는 것보다 청색 광(450nm 내지 480nm)을 2배 초과로 산란시킨다. 다른 예로서, 평균 입자 크기가 100nm인 TiO_2 입자는 녹색 또는 적색 광을 산란시키는 것보다 거의 3배($2.9=0.97/0.33$)로 청색 광을 산란시킬 것이다. 평균 입자 크기가 200nm인 TiO_2 입자의 경우, 이것은 녹색 또는 적색 광을 산란시키는 것보다 2배($2.3=1.6/0.7$) 초과로 청색 광을 산란시킬 것이다. 본 발명의 몇몇 실시형태에 따라, 광 회절 입자 크기는 바람직하게는 입자가 인광체 재료(들)에 의해 생성되는 광보다 비교적 적어도 2배로 청색 광을 산란시키도록 선택된다.

[0067]

본 발명의 실시형태에 의해 해결될 수 있는 원거리 인광체 장치에 의한 다른 문제점은 방출 각도에 따른 방출된 광의 색상의 변경이다. 이 문제점은 흔히 COA(Color Over Angle)라 불린다. 원거리 인광체 층은 소정의 양의 청색 광이 백색 광의 청색 성분으로서 탈출하게 한다. 이는 LED로부터 나오는 방향성 광이다. 인광체로부터 나오는 RGY(적색 녹색 황색) 광은 랑베르식(lambertian)이다. 따라서, 청색 광의 방향성은 RGY 광의 방향성과 달라, 청색 LED 광의 방향에서 색상이 "더 차갑게" 보이고 광이 모두 RGY인 테두리에서 색상이 "더 따뜻하게" 보이는, 테두리에서의 "할로(halo)" 효과를 발생시킬 수 있다. 나노-확산기의 첨가는 선택적으로 청색 광을 확산시켜, 이것이 RGY 광과 동일한 랑베르 패턴을 갖게 하고, 각도에 걸쳐 매우 균일한 색상을 생성시킨다. 전통적인 LED는 또한 이러한 문제점을 갖고, 이것은 이 기술을 이용하여 원거리 인광체에 의해 개선될 수 있다. 원거리 인광체 장치는 대개 상이한 각도로부터 볼 때 색상 비균일성이 인지되게 한다. 본 발명의 실시형태는 파장 전환 층과 직접 접촉하는 광 확산 층의 첨가가 방출 각도(θ)에 따른 방출된 광의 색상 균일성을 상당히 증가시키므로 이 문제점을 보정한다.

[0068]

본 발명의 실시형태는 LED 조명 제품을 제조하기 위해 필요한 인광체 재료의 양을 감소시키도록 이용될 수 있어서, 인광체 재료의 비교적 저렴한 성질을 고려하면 이러한 제품을 제조하는 비용을 감소시킨다. 특히, 광 회절 재료의 입자로 이루어진 광 확산 층의 첨가는 방출된 광의 선택된 색상을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 분량을 실질적으로 감소시킬 수 있다. 이것은 필적하는 선행 기술 접근법과 비교하여 파장 전환 부품을 제조하는 데 비교적 더 적은 인광체가 필요하다는 것을 의미한다. 그 결과, 특히 원거리 인광체 조명 장치의 경우 이러한 파장 전환 부품을 사용하는 조명 기구를 제조하는 데 훨씬 덜 비용이 들 것이다. 조작 시, 확산 층은 광자가 광을 파장 전환 층으로 다시 반사시킴으로써 광발광 광을 생성시키는 가능성을 증가시킨다. 따라서, 파장 전환 층과 함께 확산 층의 포함은 소정의 색상 방출 제품을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 분량을 예를 들어 40% 이하로 감소시킬 수 있다.

[0069]

도 15, 도 16 및 도 17은 광 산란 재료를 LED 램프로 도입하는 상이한 접근법을 예시하고, 이는 방출된 광의 선택된 색상을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 분량을 실질적으로 감소시킬 수 있다. 또한, 광 확산 층은 파장 전환 부품에서 추가의 산란(또는 반사/회절) 입자와 조합되어 사용되어 방출된 광의 선택된 색상을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 양을 추가로 감소시킬 수 있다. 도 15는 광 산란 재료(31)가 별개의 층 내에 포함된 접근법을 예시한다. 도 16은 광 산란 재료(31)가 인광체(30)를 포함하는 층 내에 포함된 접근법을 예시한다. 도 17은 광 산란 재료(31)가 렌즈(26)로 도입된 대안적인 접근법을 예시한다. 상기의 임의의 조합을 또한 실행할 수 있다. 예를 들어, 광 산란 재료(31)는 인광체(30)의 층 및 렌즈(26) 둘 다로 도입될 수 있다. 또한, 광 산란 재료는 별개의 층(31) 및 인광체(30)의 층 둘 다 내에 포함될 수 있다. 더구나, 광 산란 재료(31)는 별개의 층, 인광체(30)의 층 및 렌즈(26)의 각각 내에 포함될 수 있다.

[0070]

램프의 오프 상태 백색 외관을 개선하기 위해 대안적인 접근법을 취할 수 있다. 예를 들어, 텍스처링은 예를 들어 렌즈(26)의 외부 표면에서 램프의 오프 상태 백색 외관을 개선하기 위해 램프의 외부 표면으로 통합될 수 있다.

- [0071] 또 다른 가능한 접근법은 황색 인광체 층 바로 뒤에 및 투명한 선형 광학품 바로 전에 얇은 백색 층을 실행하는 것이다. 이 3층 구조는 오프 상태에서 백색 외관일 것이지만, 주요 광학품은 여전히 깨끗(확산/혼탁되지 않음)할 것이다. 이 접근법은 백색 외관을 여전히 제공하면서 선형 렌즈 광학품의 광 분포 패턴을 보존하는 이익을 갖는다.
- [0072] 산란 입자를 실행하는 예시적인 접근법에 대한 추가의 상세내용은 발명의 명칭이 "산란 입자를 갖는 파장 변환 부품(Wavelength Conversion Component With Scattering Particles)"인 2011년 10월 13일자에 출원된 미국 특허 출원 제11/185,550호(본 명세서에 그 전문이 참조문헌으로 포함됨)에 기재되어 있다.
- [0073] "혼합 챔버"로서 내부 공동을 사용하는 것의 접근법은 또한 비선형 램프에 적용될 수 있다. 도 18은 렌즈(26)가 솔리드 반구형 형상을 포함하는 본 발명의 실시형태에 따른 LED 조명 장치(20)를 나타낸다. LED 칩(22)은 조명 장치(20)의 챔버(33) 내에 탑재되어, 이것은 인광체(30)의 프로파일의 내부 내에 전체적으로 포함된다. 압입(23)은 PCB(25)를 수용하도록 렌즈(26) 내에 형성된다.
- [0074] 렌즈(26)는 원하는 바대로 임의의 적합한 형상을 제공하도록 제작될 수 있다. 예를 들어, 도 20은 렌즈(26)가 솔리드 타원형 형상을 포함하는 본 발명의 실시형태에 따른 대안적인 LED 조명 장치를 나타낸다. 상기에서처럼, LED 칩(22)은 조명 장치의 챔버(33) 내에 탑재되어, 이것은 인광체(30)의 프로파일의 내부 내에 전체적으로 포함된다. 압입(23)은 PCB(25)를 수용하도록 렌즈(26) 내에 형성된다.
- [0075] 이전에 기재된 임의의 실시형태는 선형 램프로서 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 실시형태는 상기 장치로부터 광 출력을 집중시키도록 제공된 볼록 렌즈(26)를 갖는 램프를 보여주고, 여기서 렌즈(26)는 실질적으로 반구형 형태이다. 렌즈(26)는 평면의, 실질적으로 편평한 표면(28)을 갖고, 여기서 렌즈가 인클로저(24)에 탑재되기 전에 이 표면 위에 인광체(30)의 층이 제공된다. 도 20은 유사한 구조를 갖는 횡단면 프로파일을 갖는 선형 램프를 예시한다. 선형 램프는 횡단면 형상이 반원인 세장형 렌즈(26)를 포함하고, 렌즈(26)의 기부는 인광체(30)의 세장형 층이 제공된 평면(28)을 갖는다. LED(22)는 지지체 표면에 탑재되고, 여기서 이것은 렌즈(26)의 외부에 있다.
- [0076] 유사하게, 도 3의 이전에 기재된 실시형태는 인광체(30)가 렌즈(26)의 외부 볼록 표면(32) 위의 층으로서 제공된 LED 조명 장치에 관한 것이다. 이 실시형태에서, 렌즈(26)는 반구형 형태이다. 도 21은 유사한 구조를 갖는 횡단면 프로파일을 갖는 선형 램프를 예시한다. 선형 램프는 프로파일이 반원인 세장형 렌즈(26)를 포함하고, 여기서 인광체(30)는 렌즈(26)의 외면 위의 층으로서 제공된다.
- [0077] 도 4의 이전에 기재된 실시형태는 렌즈(26)가 실질적으로 반구형 셀을 포함하고 인광체(30)가 렌즈(26)의 내부 또는 외면 위에 제공된 LED 조명 장치에 관한 것이다. 도 22는 유사한 구조를 갖는 횡단면 프로파일을 갖는 선형 램프를 예시하고, 여기서 선형 램프는 반원 외관 프로파일을 갖는 세장형 렌즈(26)를 포함하고, 인광체(30)는 렌즈(26)의 내부 또는 외면 위의 층으로서 제공된다.
- [0078] 도 23은 본 발명의 몇몇 실시형태에 따른 램프의 프로파일에 대한 예시적인 구성을 예시한다. 이 도면의 조명은 챔버(33) 내의 원뿔(또는 캔들) 단면 형상을 갖는 인광체 부분(30)을 보여준다. T8 대체 램프로서 실행될 때, 전체 직경 $d = 25.54\text{mm}$ (1인치), $l = 20.70\text{mm}$, $h = 9.62\text{mm}$ 및 $w = 8\text{mm}$ 이다. 렌즈(26)의 외부 표면에 대한 길이(L_1)가 인광체 부분(30)의 표면의 길이(L_2)를 초과한다. 몇몇 실시형태에서, L_2 는 L_1 의 적어도 2배이다. 인광체 재료의 표면적은 $10.5\text{in}^2/\text{ft}$ 이다.
- [0079] 도 24는 도 23의 램프의 하나의 예시적인 실행에 의해 분포된 광에 대한 방출 패턴을 나타내는 다이어그램이다. 점선은 렌즈(26)를 포함하지 않는 예시적인 램프에 대한 방출 패턴을 나타낸다. 실선은 렌즈(26)를 포함하는 예시적인 램프에 대한 방출 패턴을 나타낸다. 차트에서 0도를 향해(인광체 부분(30)의 원뿔 형상의 선단을 향해) 더 높은 집속이 일반적으로 발생하도록 방출된 광을 형상화하도록 렌즈가 작용한다는 것을 볼 수 있다.
- [0080] 도 25는 본 발명의 몇몇 실시형태에 따른 램프의 프로파일에 대한 다른 예시적인 구성을 예시한다. 이 도면의 장치는 챔버(33) 내의 일반적인 반구 단면 형상을 갖는 인광체 부분(33)을 보여준다. T8 대체 램프로서 실행될 때, 도 23의 실시형태와 동일하게, 직경(d)은 1인치(25.4mm) 길이를 갖고, $l = 20.70\text{mm}$ 및 $w = 8\text{mm}$ 이다. 그러나, 이 실시형태에서 h 의 값은 6mm이다. 상기에서처럼, 렌즈(26)의 외부 표면에 대한 길이(L_1)는 인광체 부분(30)의 표면의 길이(L_2)를 상당히 초과하고, 예를 들어, L_2 는 L_1 의 적어도 2배이다. 인광체 재료의 표면적은 $7.8\text{in}^2/\text{ft}$ 이다.

- [0081] 도 26은 도 25의 램프의 하나의 예시적인 실행에 의해 분포된 광에 대한 방출 패턴을 나타내는 다이어그램이다. 점선은 렌즈(26)를 포함하지 않는 예시적인 램프에 대한 방출 패턴을 나타낸다. 실선은 렌즈(26)를 포함하는 예시적인 램프에 대한 방출 패턴을 나타낸다. 상기에서처럼, 차트에서 0도를 향해(인광체 부분(30)의 반구 형상의 선단을 향해) 더 높은 집속이 일반적으로 발생하도록 방출된 광을 형상화하도록 렌즈가 작용한다는 것을 볼 수 있다.
- [0082] 이 다이어그램은 도 23의 램프의 방출 패턴과 도 25의 램프의 방출 패턴 사이의 명확한 차이를 나타낸다. 반구형 횡단면 프로파일을 이용하는 접근법은 근거리(관 표면에서의 또는 근처의) 광 분포에서의 더 균일한 패턴 및 더 우수한 원거리 빔 제어를 제공한다. 도 23의 원뿔 단면 형상은 램프의 측면을 따라 더 우수한 광 분포를 제공한다. 반대로, 도 25의 반구형 단면 프로파일은 램프의 상부를 향해 더 우수한 광 분포를 제공한다. 이는 렌즈에서의 인광체/칩의 단면 프로파일의 형상을 구성함으로써 램프에 의해 생성된 광을 형상화하는 능력을 부각시킨다. 반구형 횡단면 프로파일을 이용하는 접근법은 일반적으로 원뿔형 단면 프로파일보다 더 적은 인광체 표면적에 해당하고, 이는 잠재적으로 덜 고가의 램프 설계로 변환된다.
- [0083] 램프의 배치는 또한 이의 광 생성 효율(본 명세서에서 "시스템 양자 효율(System Quantum Efficiency)" 또는 SQE라고도 함)을 개선하고 SQE 광 손실을 감소시키도록 구성될 수 있고, 여기서 시스템 양자 효율은 LED에 의해 생성된 광자의 수에 대한 시스템에 의해 생성된 광자의 전체 수의 비율로서 정의될 수 있다. 많은 백색 LED 및 LED 어레이는 통상적으로 분말화 인광체 재료의 실리콘 함유 입자의 층으로 봉지되거나 인광체 재료를 포함하는 광학 부품(광학품)을 사용하여 커버된 청색 LED로 구성된다. 공지된 백색 LED 및 LED 어레이의 시스템 양자 효율(SQE)은 청색 LED 광의 백색 광으로의 전환 동안 램프의 전체 광 출력의 손실에 의해 부정적으로 영향을 받고, 여기서 대부분의 광 손실은 광발광 전환 공정으로 인한 것이 아니라 오히려 LED(들)로 다시 방출되는 광(광발광 및 LED 광 둘 다)에 대한 흡수 손실로 인한 것이다. 등방성인 광발광 전환 공정으로 인해, 광발광 광은 모든 방향으로 방출되고 그러므로 약 50% 이하가 LED(들)를 다시 향하는 방향에서 생성되어, LED(들)에 의한 광발광 광의 재흡수 및 손실을 발생시킨다.
- [0084] 인광체 부분(30)의 중형비를 적절히 구성함으로써, 램프의 SQE 손실을 제거하거나 상당히 감소시킬 수 있다. 인광체 부분(30)의 중형비는 LED 패키지의 면적에 대한 인광체 층의 면적의 비이다. 도 28은 LED 패키지에 탑재 가능한 반구형 말단 및 평면 말단을 갖는 축 길이(1) 및 반경(r)의 원통체를 포함하는 이러한 부품의 예이다. 인광체는 부품의 원통형 및 반구형 표면 위에 제공된다. 이 예시적인 실시형태에서, LED 패키지의 면적(즉, 부품의 평면 기부)은 πr^2 인 반면, 파장 전환 부품(인광체)의 표면적은 $2\pi r^2 + 2\pi r l$ 이다. 그 결과, 중형비는 $2(r + l)/r:1$ 이다. 축 방향의 길이가 이의 직경의 $1\frac{1}{2}$ 인 부품인, 길이(1) = 0.5r인 부품의 경우, (소정의 실시형태에서 다른 중형비가 이용될 수 있지만) 중형비는 바람직하게는 3:1이다. 이러한 부품의 경우, 칩(33) 내의 솔리드 광학품은 대부분의 광을 인광체 광학품의 반대 측으로 투과시키고 매우 적은 광이 LED 및 패키지 기부로 반환된다. 솔리드 광학품을 통한 이동은 굴절률 변화가 없어서, 실질적으로 100% 효율이다. 따라서, 이 설계의 목표는 LED 패키지로 반환되는 광의 양을 최소화함으로써 광 방출을 최대화하는 것이다.
- [0085] 본 발명의 몇몇 실시형태에 따르면, SQE 손실은 하기 인자 조합을 실행함으로써 상당히 제거되거나 감소된다:
- [0086] i) 원거리 인광체 - 인광체 부분은 LED로부터 분리됨;
- [0087] ii) 커플링 광학품 - 고굴절률 재료를 갖는 광학 재료는 LED 및 인광체 전환 부품에 직접 커플링된다. 이 재료는 굴절률이 1.4 이상(1.5 초과가 바람직)이어야 한다. 청색 LED와 투명한 광학품 사이의 우수한 광학 커플링이 이용되어, 이것이 광 수송 층으로서 효과적으로 작용하도록 보장한다. 공기 계면 및 굴절률 불일치를 제거함으로써, LED에 의해 생성된 실질적으로 모든 광은 파장 전환 부품(인광체 층)의 실질적인 손실 없이 또는 최소 손실로 이동할 것이다.
- [0088] iii) 중형비가 1:1 초과인 인광체 파장 전환 층 - 인광체 층은 투명한 커플링 광학품에 의해 청색 LED로부터 분리된다. 이상적으로는, 외부 인광체 광학품은 투명한 층과 굴절률이 동일하고, 투명한 광학품에 대한 계면에서 갭 또는 다른 광학 손실이 없다. 인광체 외부 층 광학품은 중형비가 1:1 이상이어서, 투명한 커플링 광학품과 접촉하는 외부 인광체 층의 전체 표면적은 투명한 커플링 광학품에 커플링된 LED 패키지 표면의 면적의 적어도 3배이다.
- [0089] 조작 시, 청색 광은 효과적인 손실 없이 투명한 커플링 광학품을 통해 이동한다. 청색 광이 인광체 층을 여기서킬 때, 광발광 광은 이제 광학 매체/공기 계면의 제거로 인해 임의의 방향으로 동등하게 이동할 수 있다. 광발광 파장 전환 부품의 높은 중형비로 인해, 대부분의 광(인광체 생성된 광 및 산란된 LED 광 둘 다)은 LED 패키

지로 다시 이동하지 않을 것이다. 대신에, 대부분의 광은 투명한 광학품을 통해 다른 측으로 이동하고, 반대 측에서 인광체 층으로부터 나올 것이다. 일단 전환되면, YGR(황색, 녹색, 적색) 광은 인광체 층을 쉽게 통과한다. 요약하면, 대부분의 광은 표준 LED 구성에 있을 때 바로 인광체와 패키지/LED 사이에서 더 이상 재순환되지 않는다.

[0090] 선형 램프 실시형태와 관련하여, 램프 어셈블리를 제조하기 위해 임의의 적합한 제조 공정을 이용할 수 있다. 예를 들어, 스크린 인쇄를 이용하여 잉크가 렌즈 표면에 직접 인쇄되는 인쇄 공정이 이용될 수 있다. 물러 코팅기를 사용하여 인광체를 인쇄하고/하거나 코팅하여 렌즈에 인광체 잉크를 코팅하도록 다른 인쇄 기법이 이용될 수 있다. 분무 코팅은 렌즈에 인광체를 코팅하기 위해 이용될 수 있는 다른 기법이다.

[0091] 선형 램프를 제조하기 위해 적층을 또한 수행할 수 있다. 이 접근법에서, 예를 들어 투명한 캐리어 층과 함께 또는 이것 없이 인광체 재료의 별개의 시트가 제조된다. 인광체의 시트는 이후 광 렌즈/파이프 구조에 적층된다.

[0092] 다층 선형 조명 장치를 제조하기 위해 공압출 공정을 수행할 수 있다. 렌즈의 재료 및 인광체의 층 둘 다를 생성하기 위해 단일 도구로 공급하도록 2개의 압출기를 사용한다. 2개의 층은 이 접근법에서 함께 동시에 생성되고 제조된다. 이 접근법은, 대부분 또는 모든 열성형 플라스틱을 포함하여, 매우 다양한 공급원 재료, 예를 들어 PC-폴리카보네이트, PMMA-폴리(메틸 메타크릴레이트) 및 PET-폴리에틸렌 테레프탈레이트와 사용될 수 있다. 이 공압출 공정은 사출 성형 재료에 사용되는 펠렛과 동일하거나 유사한 펠렛을 일반적으로 사용할 수 있다. 렌즈 내의 챔버가 솔리드 광학 매체를 포함하는 경우, 3개의 압출기에 의해 3개의 층을 제조하기 위해 공압출 접근법을 이용할 수 있다.

[0093] 상기 기재된 바대로, 슬롯은 PCB 또는 COB 어레이를 수용하도록 압출의 프로파일로 통합될 수 있다. 내부 공동 접근법의 사용은 외부 혼합 챔버로부터의 손실 회피로 인해 매우 단순한 어셈블리 및 개선된 효율을 만든다. 몇몇 실시형태에서, LED는 선형 혼합 챔버 내부에 탑재되고, 압출은 선형 혼합 챔버에 부착된다.

[0094] 도 29는 본 발명의 몇몇 실시형태에 따른 다른 램프의 단면도를 예시한 것이다. 이 도면의 장치는 인광체 부분(30), 렌즈(26) 및 반사기 부분(50)을 일체형으로 포함하는 다층 옵틱 부품을 보여준다. 상기에서처럼, 인광체 부분(30)은 챔버(33)를 둘러싸는 일반적인 반구 단면 형상을 포함한다. 렌즈(26)는 또한 반구 형상을 갖는 외부 단면 프로파일을 포함한다. 반사기(50)는 실질적으로 광을 반사할 수 있는 임의의 재료로 형성되고, 인광체 부분(30)으로부터의 인광체 생성 광의 일부 또는 전부를 램프(21)의 기부로부터 멀리 반사함으로써 기능하도록 의도된다. 몇몇 실시형태에서, 반사기(50)는 백색 폴리카보네이트 재료를 포함한다.

[0095] 다층 옵틱 부품을 제조하기 위해 3중 압출 공정을 이용할 수 있고, 인광체, 렌즈의 재료 및 반사기의 재료의 층을 생성하기 위해 단일 도구로 공급하도록 3개의 압출기를 사용할 수 있다. 인광체, 렌즈의 재료 및 반사기의 재료를 포함하는 재료의 3개의 별개의 층을 생성하기 위해 단일 도구로 공급하도록 3개의 압출기를 사용한다. 3개의 층이 이 접근법에서 함께 동시에 생성되고 제조된다. 이 접근법은, 대부분 또는 모든 열성형 플라스틱을 포함하여, 매우 다양한 공급원 재료, 예를 들어 PC-폴리카보네이트, PMMA-폴리(메틸 메타크릴레이트) 및 PET-폴리에틸렌 테레프탈레이트와 사용될 수 있다. 이 3중 압출 공정은 사출 성형 재료에 사용되는 펠렛과 동일하거나 유사한 펠렛을 일반적으로 사용할 수 있다. 렌즈 내의 챔버가 솔리드 광학 매체를 포함하는 경우, 4개의 압출기에 의해 다수의 층을 제조하기 위해 4중 압출 접근법을 이용할 수 있다.

[0096] 몇몇 실시형태에서, LED(22)의 어레이를 갖는 회로 기관(25)은 지지체(54)에 탑재되고 이것과 열 소통한다. 다층 옵틱 부품의 중앙 부분으로부터 멀리 연장하는 하부 플랜지 부분을 갖는 반사기(50)가 형성된다. 플랜지 부분은 지지체(54)에서의 채널 내에 끼워지도록 구성된다. 이는, 선형 램프가 필요한 어느 곳이든, 지지체(54)를 탑재하고 이후 지지체(54)에서 적절한 채널로 플랜지 부분을 슬라이딩시켜 다층 옵틱 부품을 지지체에 부착함으로써 램프(21)가 쉽게 실행되게 한다.

[0097] 대안적인 실시형태에서, 램프는 LED(22)를 우선 지지체(54)에 부착된 회로 기관(25)에 탑재함으로써 제조되지 않는다. 대신에, LED(22)의 어레이를 갖는 다층 옵틱 부품을 제조하기 위해 공압출 공정을 이용한다. 이 실시형태에서, LED(22)는 공압출 설비로 공급된 가요성 회로 기관(25)에 부착되어, 다층 옵틱 부품이 형성되면서 이것은 LED를 갖는 회로 기관에 부착된다.

[0098] 도 30은 챔버가 광학 매체(56)로 충전된 실시형태를 예시한 것이다. 챔버(33) 내의 광학 매체는 인광체(30), LED(22) 및/또는 LED(22)의 상부에 존재할 수 있는 임의의 유형의 봉지 재료(27)에 대한 굴절률과 더 가깝게 일치하는 굴절률을 보유하는 솔리드 재료와 같은 재료를 포함한다. 상기 기재된 바대로, 광학 매체(56)를 사용하

는 하나의 이유는 LED(22)와 인광체(30) 사이에 존재하는 공기 계면을 제거하는 것이다. 이는 인광체(30)의 재료의 굴절률과 램프(21)의 내부 용적(33) 내의 공기의 굴절률 사이의 임의의 불일치를 감소시키고/시키거나 제거한다. 이 굴절률 불일치를 감소시킴/방지함으로써, 이는 광의 상당 부분이 열 생성 형태로 손실되게 하는 공기와 램프 부품 사이의 계면을 제거한다. 챔버(33)를 광학 매체(56)로 충전함으로써, 공기 계면에 대한 과도한 굴절률 불일치에 의해 야기되는 손실을 발생시킬 필요 없이 광이 램프의 내부 용적으로, 내에 및/또는 통해 방출되게 한다. 광학 매체는 인광체(30), LED(22) 및/또는 LED(22)를 둘러싸도록 사용될 수 있는 임의의 봉지 재료에 통상적으로 사용되는 재료에 대한 굴절률 내에 일반적으로 해당하거나 이와 일치하는 실리콘과 같은 임의의 적합한 재료로부터 선택될 수 있다.

[0099] 렌즈 내의 챔버(33)가 솔리드 광학 매체(56)를 포함하는 경우, 예를 들어, 광학 매체(56)의 재료에 대해 압출기를 첨가함으로써 광학 매체(56)를 또한 포함하도록 다층 옵틱 부품을 제조하기 위해 공압출 접근법을 이용할 수 있다. 광학 매체(56)가 액체 재료를 포함하는 경우, 다층 옵틱 부품이 지지체(54)에 탑재된 후 액체 재료가 챔버(33)로 주입되거나 삽입될 수 있다. 원하는 경우, 광학 매체(56)의 액체 재료를 고화시키기 위해 (예를 들어, UV 광을 이용하는) 경화 공정을 추가로 이용할 수 있다.

[0100] 광 확산/산란 재료는 다층 옵틱 부품과 함께 사용될 수 있다. 광 확산/산란 재료는 방출된 광의 선택된 색상을 생성하기 위해 필요한 인광체 재료의 분량을 감소시키는 데 유용하다. 광 확산/산란 재료는 램프(21)의 오프 상태 백색 외관을 개선하는 데 또한 유용하다.

[0101] 광 확산/산란 재료는 다층 광학품의 임의의 층에 포함될 수 있다. 예를 들어, 광 확산/산란 재료는 인광체(30)를 포함하는 층으로 통합되거나, 렌즈(26)에 첨가되거나, 전체적으로 별개의 층으로서 포함되거나, 상기의 임의의 조합일 수 있다. 도 31은 광 확산/산란 재료(31)가 다층 옵틱 부품에서 렌즈(26)의 재료로 통합된 실시형태를 나타낸다.

[0102] 임의의 개시된 실시형태에서, 솔리드 광학 매체(56) 및 인광체(30)의 조합이 LED(22)를 둘러싸는 용적을 전체적으로 충전하지만, 재료의 층 내에 일체형으로 인광체를 또한 포함하는 재료의 층으로 대체될 수 있다. 이 접근법은 도 32에 예시되어 있다. 여기서, 램프(21)는 인광체의 얇은 별개의 층을 갖지 않는다. 대신에, LED(22)를 둘러싸는 내부 용적의 전체는 인광체(30)를 또한 포함하는 재료로 충전된다. 이는 하이브리드 원거리-인광체/비원거리-인광체 접근법을 제공하고, 이에 의해 인광체는 내부 공동을 충전하는 재료의 층에 위치하지만, 몇몇 인광체가 (LED에 인접한 재료의 내부 부분에서) LED(22)에 밀접히 근접하게 위치하지만, 대부분의 인광체가 (LED로부터 멀리 있는 재료의 외부 부분에서) LED(22)에 실제로 꽤 멀리 있다.

[0103] 따라서, 이 접근법은 원거리-인광체 설계의 많은 이점을 제공하는 반면, 또한 (공기 계면의 제거로 인한 굴절률의 불일치의 제거로 인해) 광 전환 효율을 최대화한다. 인광체 재료에 대한 압출기 및 광학 매체 재료에 대한 별개의 압출기보다는, 압출 공정 및 기구가 재료의 단일 층을 오직 압출할 필요가 있으므로, 제조는 또한 더 저렴하고 더 쉬울 수 있다.

[0104] 도 33은 반사기(50)가 높은 측벽을 포함하는 다른 실시형태를 나타낸다. 측벽은 램프(21)로부터 방출된 광을 원하는 방향으로 집중시키는 데 유용하다. 그러나, 반사기(50)의 측벽은 램프(21)로부터 원하는 광 방출 패턴을 생성하기 위해 필요한 임의의 방식으로 구성될 수 있다.

[0105] 도 34는 표준 백열성 백열 전구에 대한 대체품을 형성하기 위해 하나 이상의 선형 조명 장치(21)가 엔벨로프(62)의 내부에 위치한 램프(100)의 실시형태를 예시한 것이다. 그러므로, 램프(100)는 표준 전기 커넥터(60)(예를 들어, 표준 에디슨형 커넥터)를 포함하여, 램프(100)가 종래의 조명 장치에서 사용되게 할 수 있다.

[0106] 선형 조명 장치(21)는 램프(100)에서 조명 부재로서 작용한다. 선형 조명 장치(21)는 수직으로 배향되어 램프(100) 내에 축으로 연장하고, 말단 캡(29)은 선형 조명 장치(21)의 말단(예를 들어, 원위 말단)에 위치한다. 내부에서, 선형 조명 장치(21) 내의 LED는 램프(100)의 중앙 축으로부터 방사상 배향된다. 이 구성은 원하는 방출 프로파일을 제공하도록 선택된 선형 조명 장치(21)의 정확한 치수(예를 들어, 길이, 폭)로 광범위한 방출 각도에 걸쳐 램프(100)로부터 우수한 전체 방출 패턴을 제공한다.

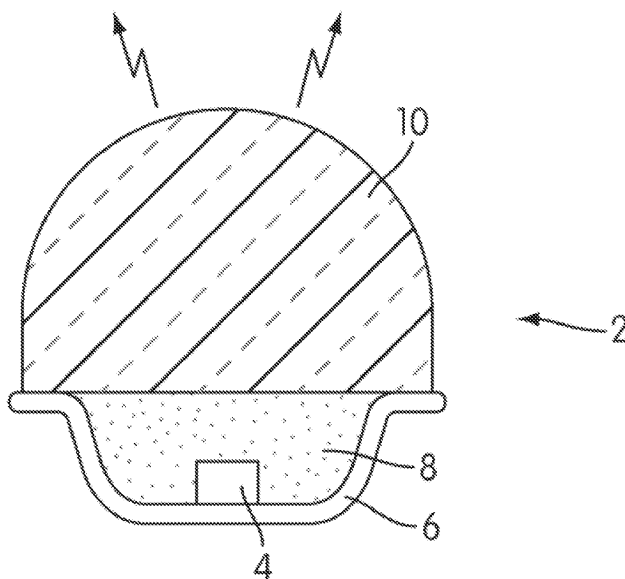
[0107] 엔벨로프(62)는 임의의 적합한 형상으로 구성될 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 엔벨로프(62)는 표준 백열 전구 형상을 포함한다. 이는 램프(100)가 임의의 분야/위치에서 사용되게 하고, 이는 그렇지 않으면 표준 백열성 백열 전구로 실행될 수 있다. 엔벨로프(62)는 확산기를 포함하거나 이와 함께 사용될 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 산란 입자는, 재료의 추가의 층으로서 또는 엔벨로프(62)의 재료 내에 바로 통합된 채, 엔벨로프(62)에 존재한다.

- [0108] 임의의 수의 선형 조명 장치(21)가 램프(100)에 포함될 수 있다. 2개의 선형 조명 장치(21)가 도 34의 실시형태에 도시되어 있다. 도 35는 3개의 선형 조명 장치(21)가 램프(100) 내에 배치된 실시형태를 예시한 것이다. 램프(100)에 위치하는 선형 조명 장치(21)의 정확한 수는 원하는 성능 특징을 성취하도록 선택된다. 선형 조명 장치를 이용하여 실행되는 추가의 LED 전구의 예는 발명의 명칭이 "LED 백열 전구(LED Light Bulbs)"인 2013년 1월 16일자에 출원된 동시 계류 중인 미국 특허 출원 제29/443,392호(본 명세서에 그 전문이 참조문헌으로 포함됨)에 개시되어 있다.
- [0109] 최종 제조 물품의 변경을 조절하고 최소화하기 위해 임의의 상기 접근법을 이용하여 인라인 시험을 이용할 수 있다. 2011년 10월 13일자에 출원된 미국 출원 제13/273,201호의 접근법은 인라인 공정을 실행하기 위한 접근법이 파장 전환 부품에 침착된 광발광 재료의 인지 가능한 양의 변화를 최소화하도록 제어한다고 기술하고 있다. 이 동시 계류 중인 출원에 기재된 접근법은 본 발명의 실시형태와 함께 이용될 수 있고, 본 명세서에 그 전문이 참조문헌으로 포함된다.
- [0110] 공압출 시스템으로, 인라인 시험을 수행하기 위한 하나의 가능한 접근법은 이것이 압출되면서 제품 색상을 활발히 측정하는 색도계 또는 분광계를 탑재하는 것이다. 이 측정 도구는 일반적으로 냉각 욕 및 건조기 후에 그러나 커팅 전에 인라인으로 탑재될 것이다. 색상 측정은 2개의 압출 나사의 상대 압력을 변경함으로써 층 두께를 조정하는 압출 시스템에 실시간 피드백을 제공한다. 압출이 실행되면서 실시간으로 제품의 색상이 조정되도록 인광체 층은 더 두껍거나 더 얇게 제조된다. 이는 압출 공정 동안 실시간으로 품질 확인을 수행하면서 단일 변경확도를 갖게 한다. 유사한 인라인 시험이 인쇄 및 코팅 방법과 함께 이용될 것이다.
- [0111] 본 발명은 하기 조항 및 이 조항 내에 기재된 피처의 조합의 방식으로 정의될 수 있는 것으로 이해될 것이다.
- [0112] 제1 조항에 따르면, 세장형 렌즈 및 광발광 재료의 층을 포함하는 공압출된 부품(여기서, 세장형 렌즈 및 광발광 재료의 층은 함께 공압출되어 공압출된 부품을 형성함); 램프로부터 방출된 광을 형상화하기 위한 세장형 내부 공동을 포함하는 세장형 렌즈; 세장형 내부 공동의 내벽 상의 광발광 재료의 층; 및 세장형 내부 공동으로 광을 방출하도록 구성된 솔리드-스테이트 광 에미터의 어레이를 포함하는 램프가 제공된다.
- [0113] 제2 조항: 제1 조항에 있어서, 렌즈는 곡선 외벽에 들어맞는 것인 램프.
- [0114] 제3 조항: 제2 조항에 있어서, 곡선 외벽은 일반적인 반원형 횡단면 프로파일을 포함하는 것인 램프.
- [0115] 제4 조항: 제1 내지 제3 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 세장형 내부 공동의 내벽은 일반적인 곡선 내벽에 상응하는 것인 램프.
- [0116] 제5 조항: 제1 내지 제4 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 광발광 재료의 층은 일반적인 원뿔 횡단면 프로파일을 포함하는 것인 램프.
- [0117] 제6 조항: 제1 내지 제5 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 광발광 재료의 층은 일반적인 반원 또는 반구형 횡단면 프로파일을 포함하는 것인 램프.
- [0118] 제7 조항: 제1 내지 제6 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 렌즈는 솔리드-스테이트 광 에미터의 선형 어레이를 갖는 회로 기판을 끼우기 위한 슬롯을 포함하는 것인 램프.
- [0119] 제8 조항: 제1 내지 제7 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 확산 재료를 더 포함하는 램프.
- [0120] 제9 조항: 제1 내지 제8 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 확산 재료는 렌즈 상의 재료의 외층을 포함하는 것인 램프.
- [0121] 제10 조항: 제8 또는 제9 조항에 있어서, 확산 재료는 렌즈 또는 광발광 재료의 층 내에 있는 것인 램프.
- [0122] 제11 조항: 제1 내지 제10 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 렌즈를 통해 방출된 광을 반사시키는 반사성 표면을 포함하는 반사기를 더 포함하는 램프.
- [0123] 제12 조항: 제11 조항에 있어서, 반사기는 세장형 렌즈 및 광발광 재료의 층과 공압출된 것인 램프.
- [0124] 제13 조항: 제11 또는 제12 조항에 있어서, 반사기, 세장형 렌즈 및 광발광 재료의 층은 다층 옵틱 부품으로서 일체형으로 형성된 것인 일체형으로 형성된 것인 램프.
- [0125] 제14 조항: 제1 내지 제13 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 렌즈의 말단에 부착된 말단 캡을 더 포함하는 램프.
- [0126] 제15 조항: 제1 내지 제14 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 공동 내에 광학 매체를 더 포함하는 램프.

- [0127] 제16 조항: 제15 조항에 있어서, 광학 매체는 세장형 렌즈 및 광발광 재료의 층과 공압출된 것인 램프.
- [0128] 제17 조항: 제1 내지 제16 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 램프로부터 방출된 광은 집속에 의해 형상화된 것인 램프.
- [0129] 제18 조항에 따르면, 광학 부품을 제조하는 방법은 파장 전환 층 및 광학 부품 층을 갖는 세장형 강체를 공압출하는 단계를 포함하고, 파장 전환 층은 광학 부품 층과 접촉한다.
- [0130] 제19 조항: 제18 조항에 있어서, 다수의 별개의 압출기는 파장 전환 층 및 광학 부품 층의 재료를 압출하기 위해 사용되는 것인 방법.
- [0131] 제20 조항: 제18 또는 제19 조항에 있어서, 압출기에 의해 조작되는 재료는 PC-폴리카보네이트, PMMA-폴리(메틸 메타크릴레이트), PET-폴리에틸렌 테레프탈레이트 및 열성형 플라스틱 중 적어도 1종을 포함하는 것인 방법.
- [0132] 제21 조항: 제18 내지 제20 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 광 확산 부분을 공압출하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0133] 제22 조항: 제18 내지 제21 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 광학 부품 층은 곡선 형상으로 형성되는 것인 방법.
- [0134] 제23 조항: 제18 내지 제22 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 광학 부품 층은 렌즈인 것인 방법.
- [0135] 제24 조항: 제18 내지 제23 조항 중 어느 한 조항에 있어서, 파장 전환 층에 대한 재료의 침착을 제어하기 위한 인라인 공정 제어를 수행하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0136] 제25 조항: 제24 조항에 있어서, 색상 측정은 인라인 공정 제어를 위해 수행되는 것인 방법.
- [0137] 본 발명이 기재된 특정한 실시형태에 제한되지 않고 본 발명의 범위 내에 있는 변형이 이루어질 수 있는 것으로 이해된다. 예를 들어, 상기 설명에서 렌즈에 참조가 이루어지지만, 인광체는 다른 광학 부품, 예를 들어 통과하는 광이 반드시 집속되거나 지향될 필요가 없는 윈도우, 또는 광을 안내하고, 지향시키는 도파관에 침착될 수 있다. 더구나, 광학 부품은 당해 분야의 당업자에게 용이하게 명확한 많은 형태를 가질 수 있다.

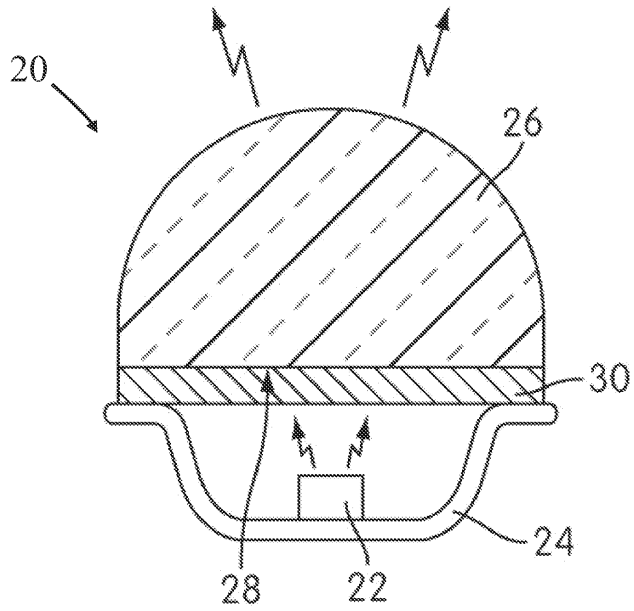
도면

도면1

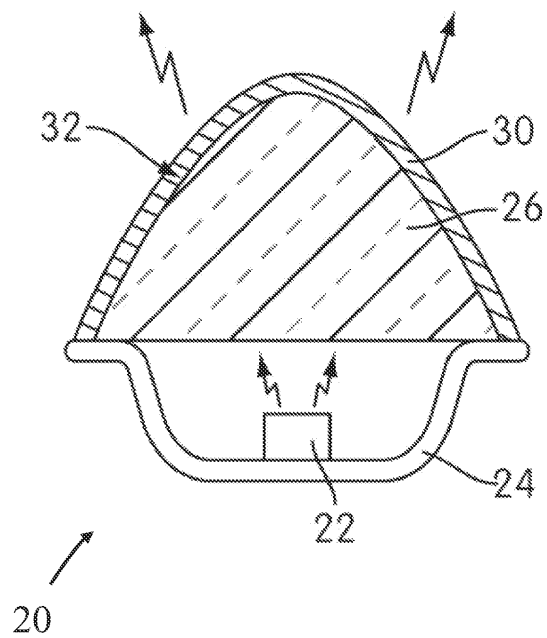


선행 기술

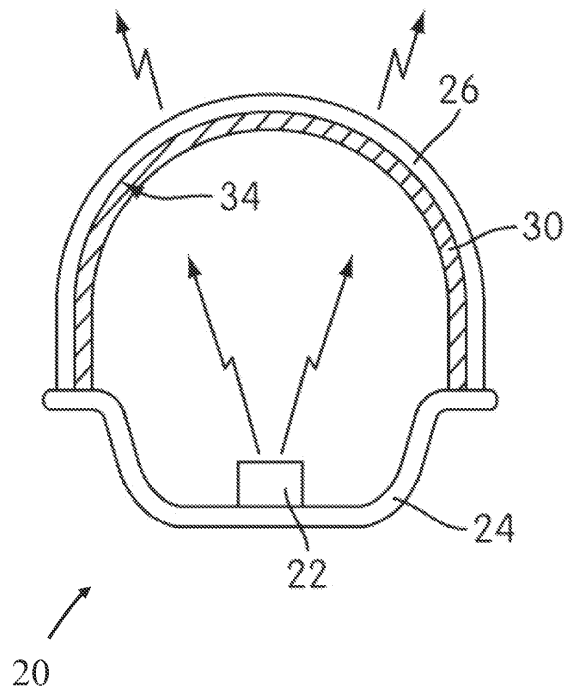
도면2



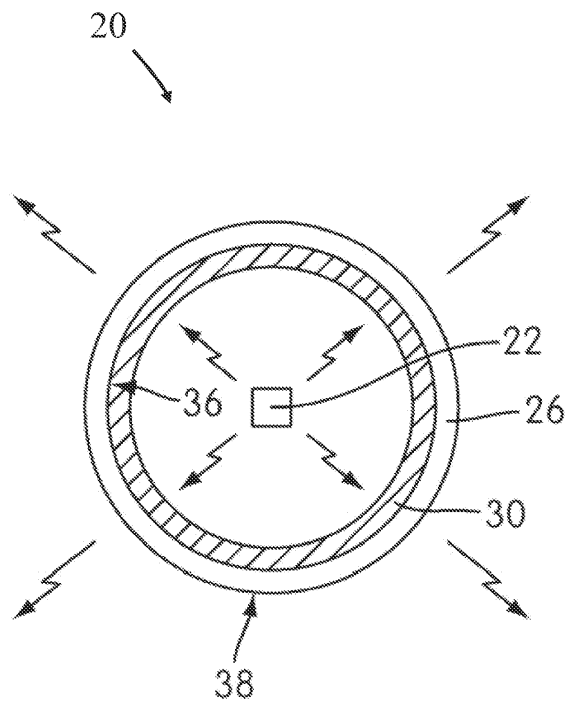
도면3



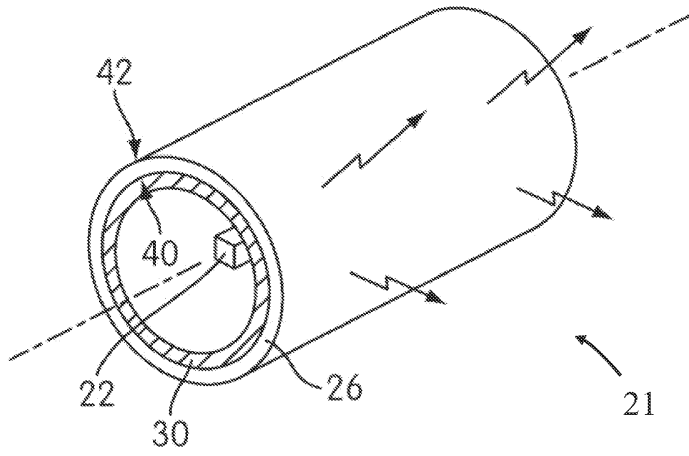
도면4



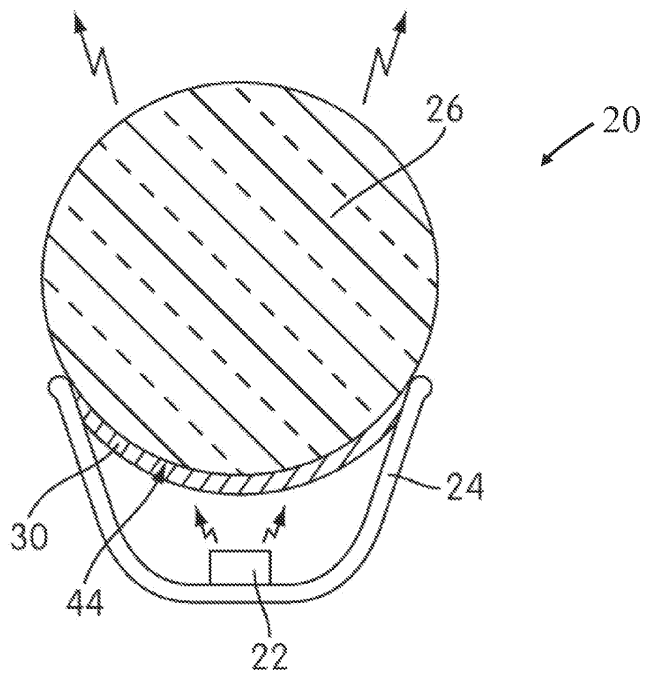
도면5



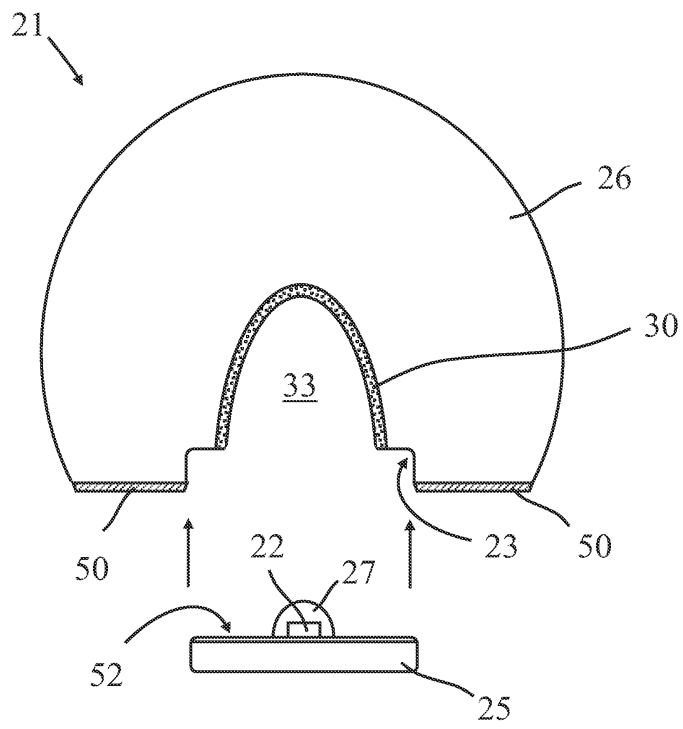
도면6



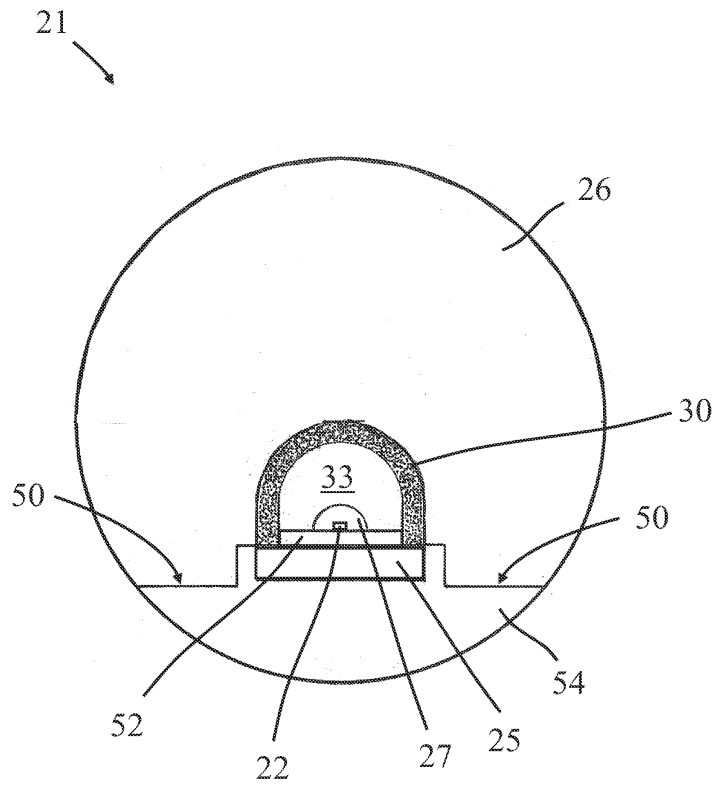
도면7



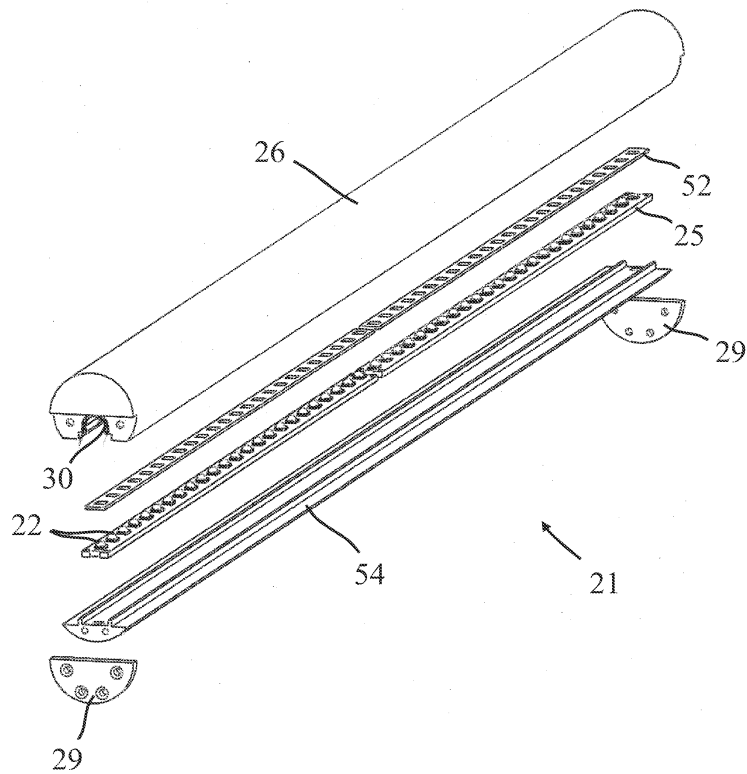
도면8



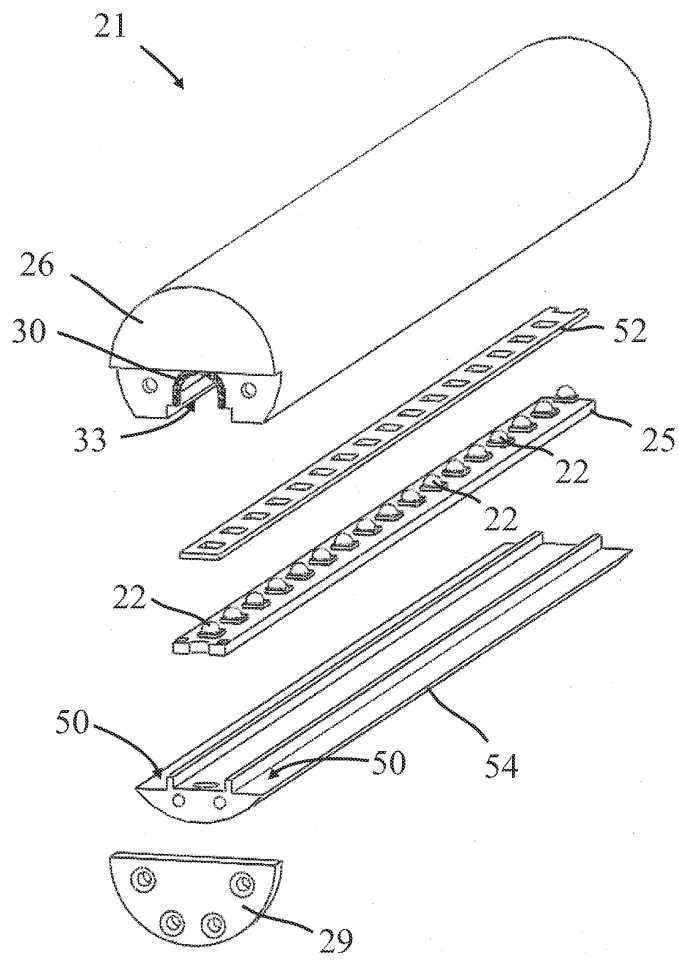
도면9



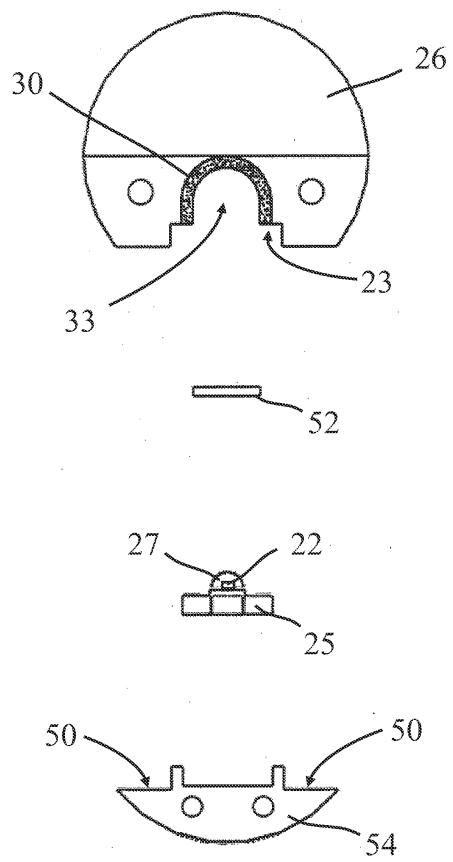
도면10



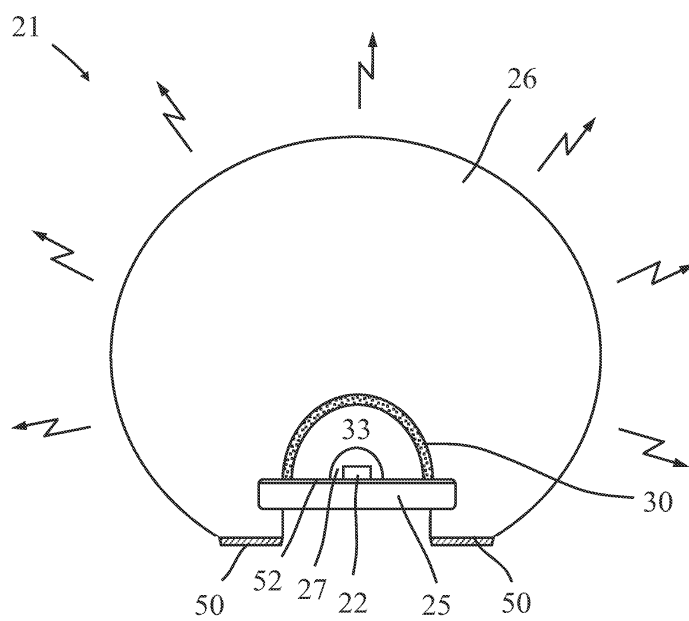
도면11



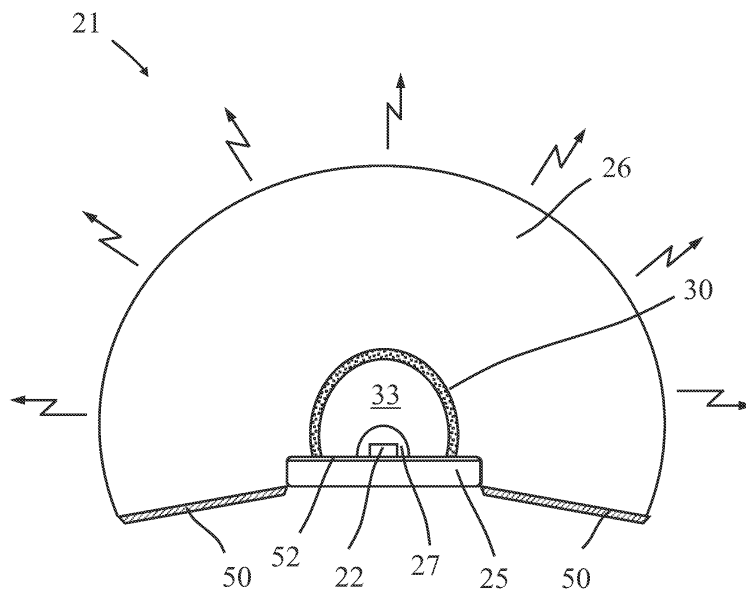
도면12



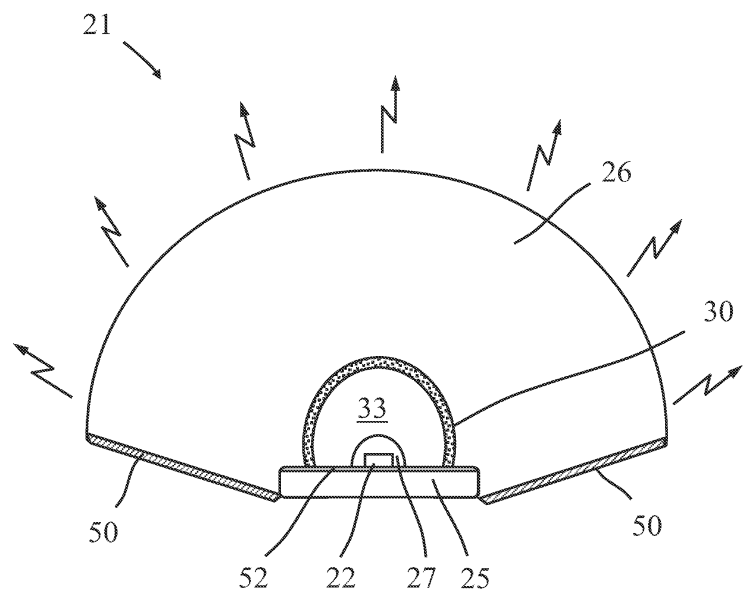
도면13



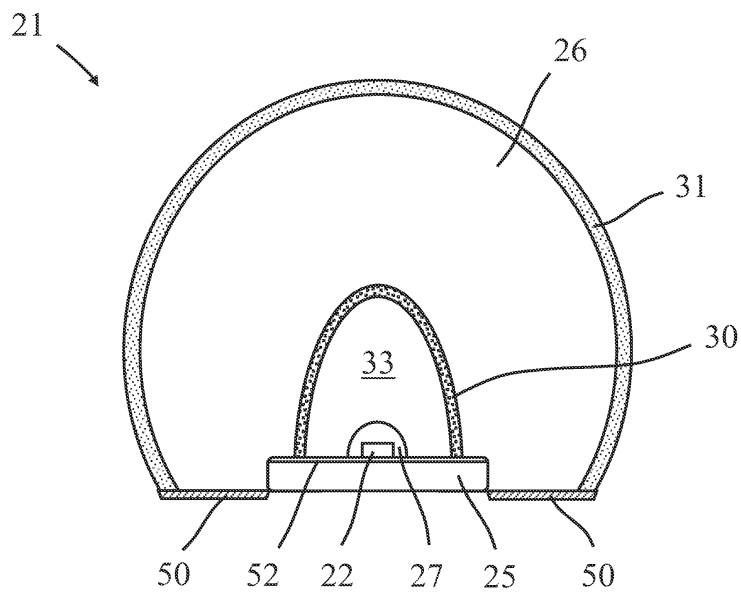
도면14a



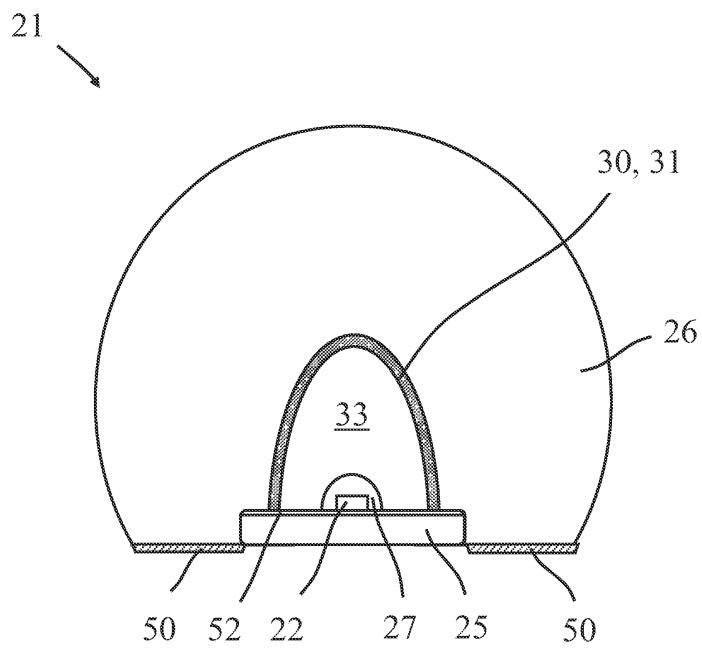
도면14b



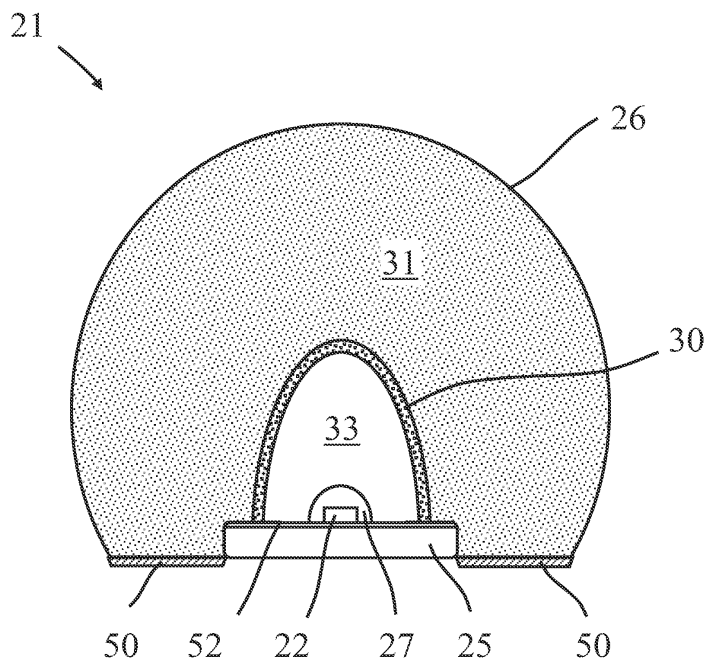
도면15



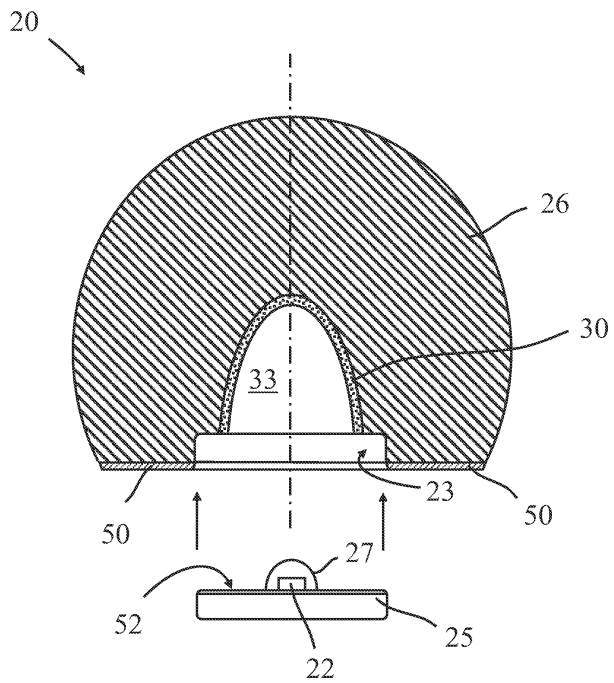
도면16



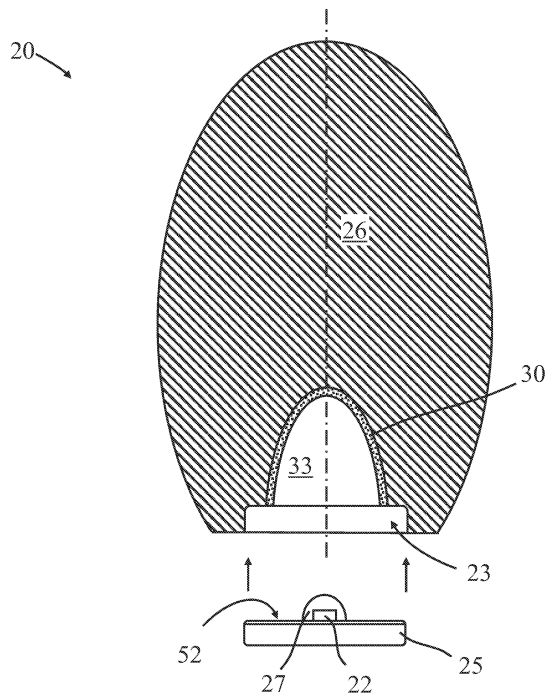
도면17



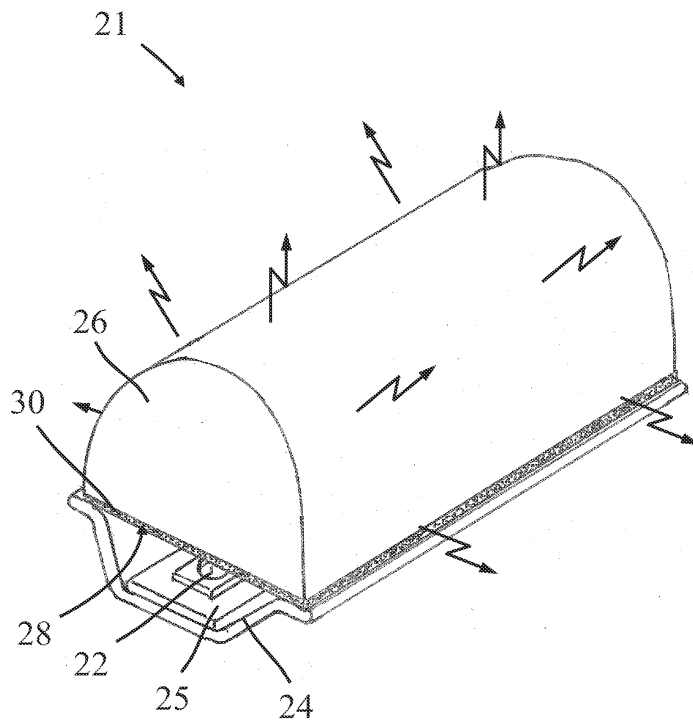
도면18



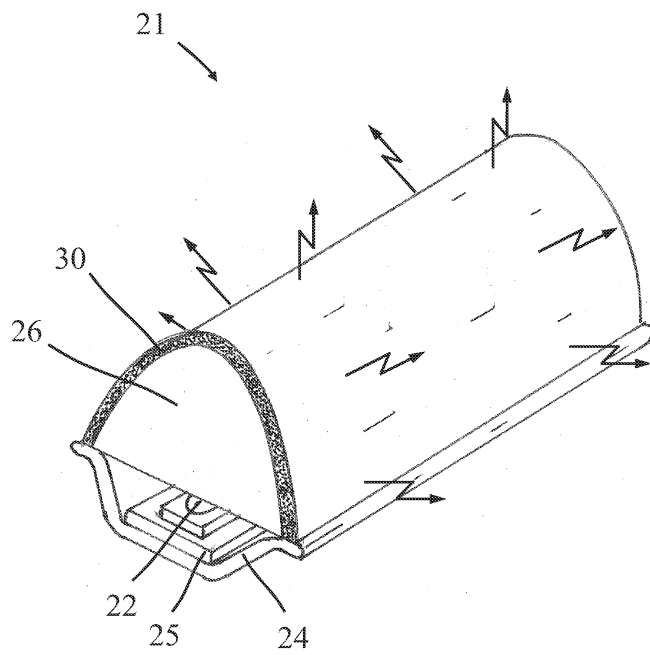
도면19



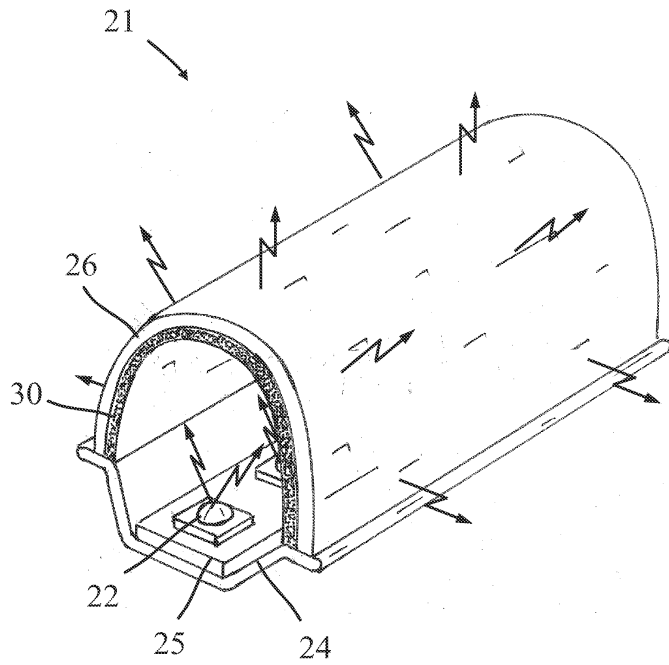
도면20



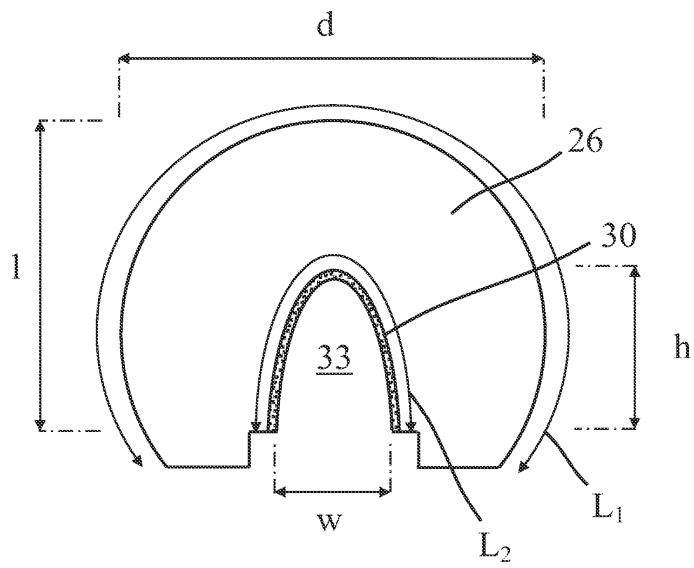
도면21



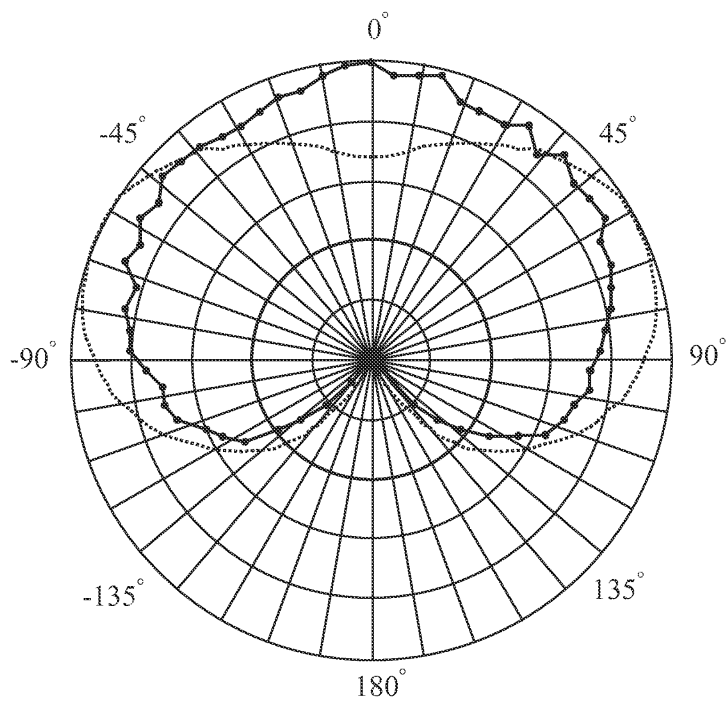
도면22



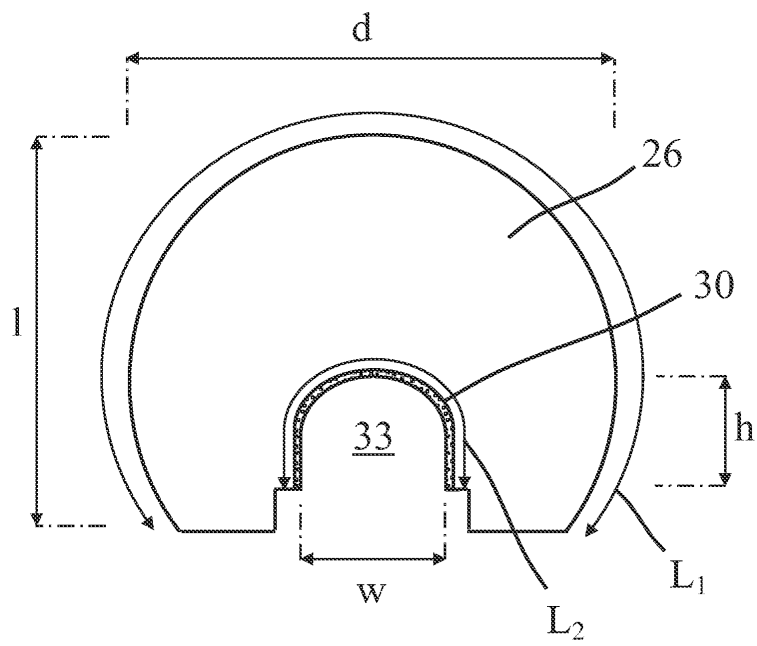
도면23



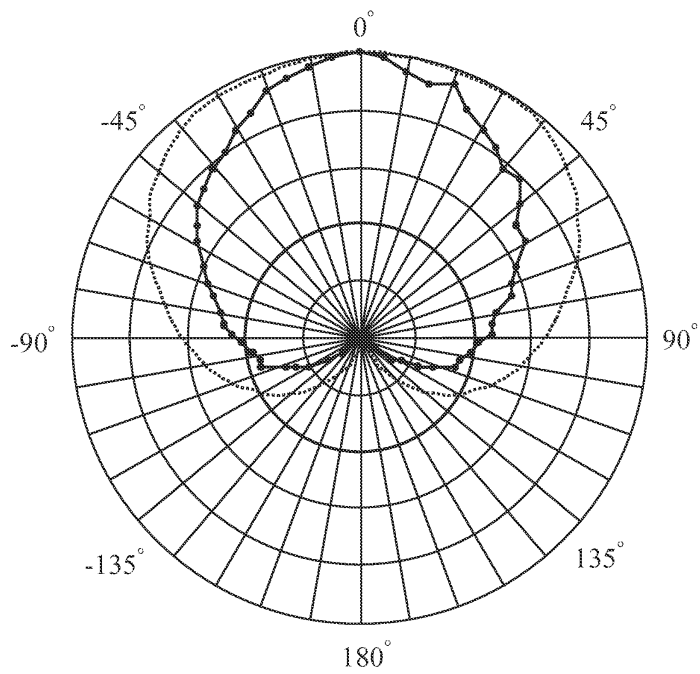
도면24



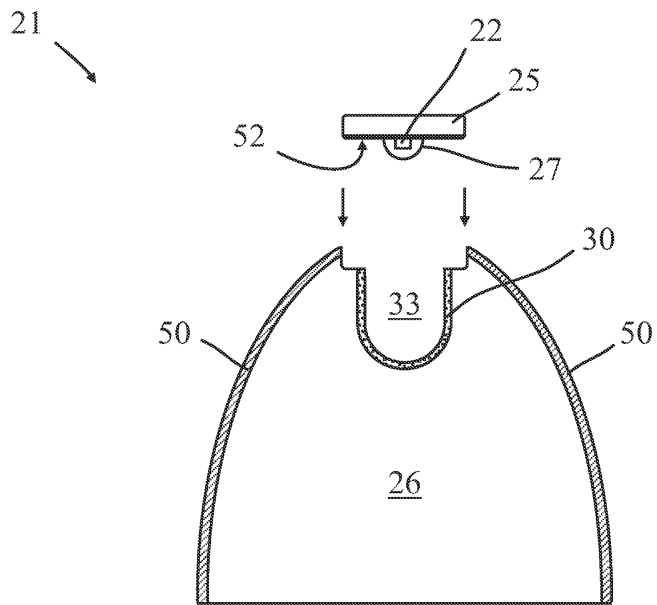
도면25



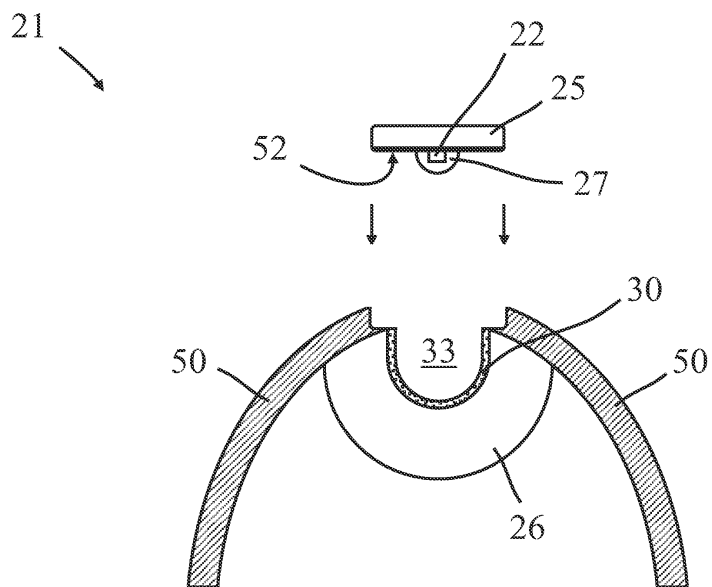
도면26



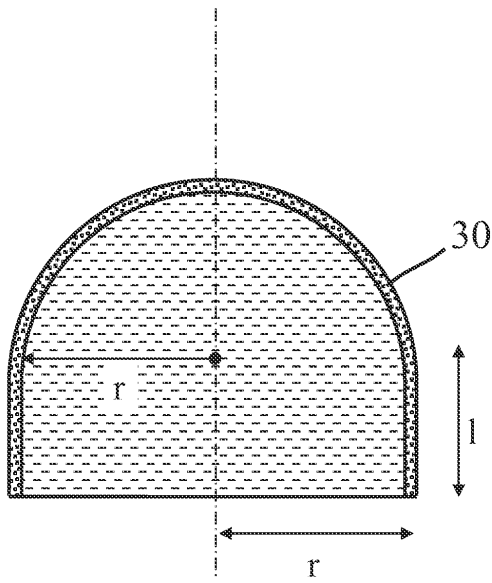
도면27a



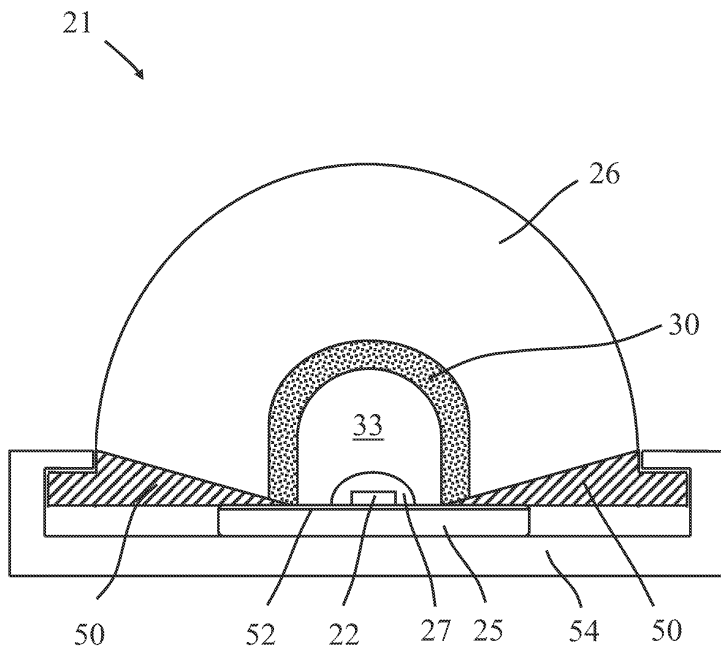
도면27b



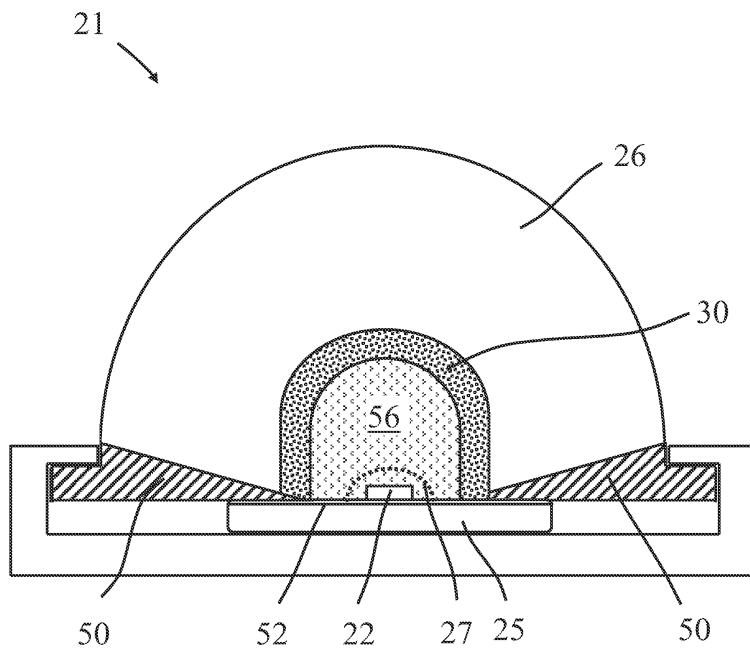
도면28



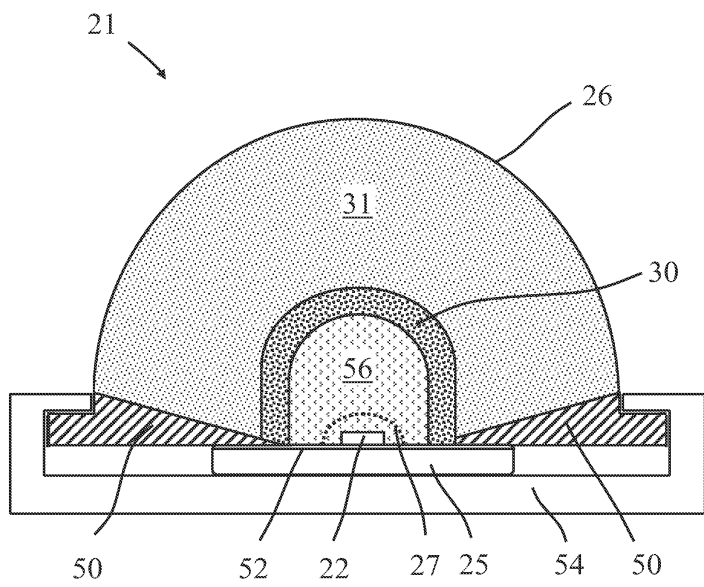
도면29



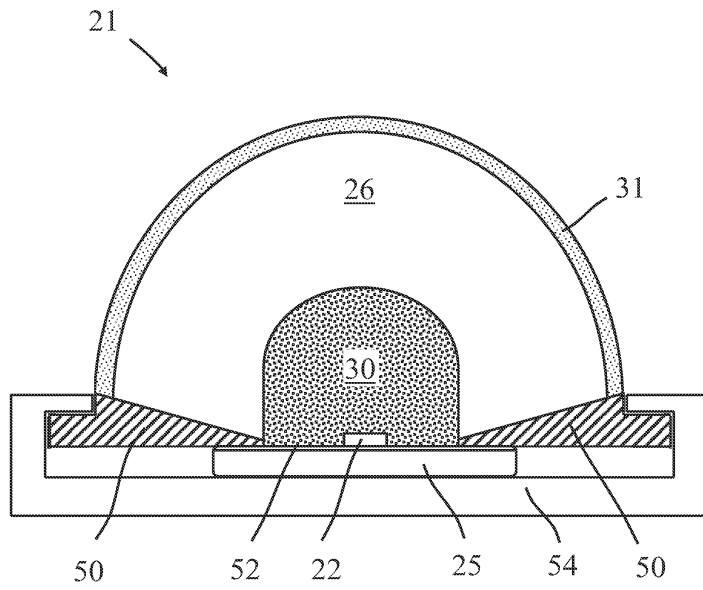
도면30



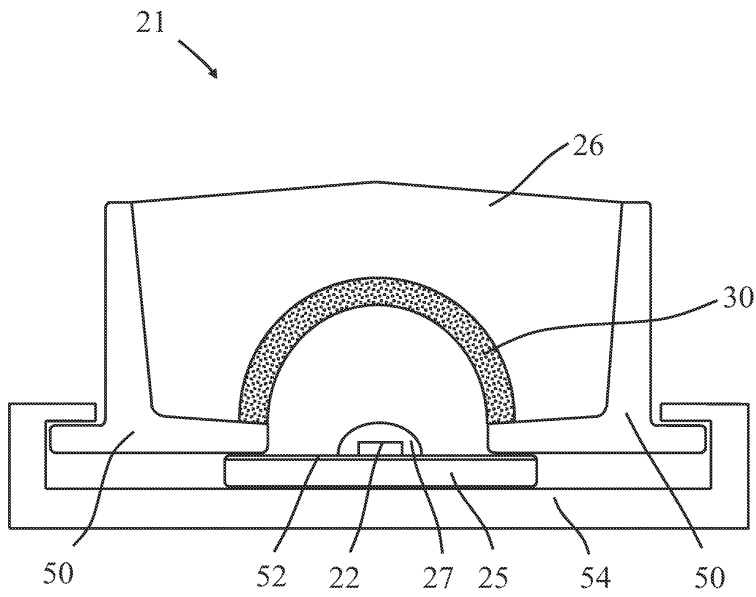
도면31



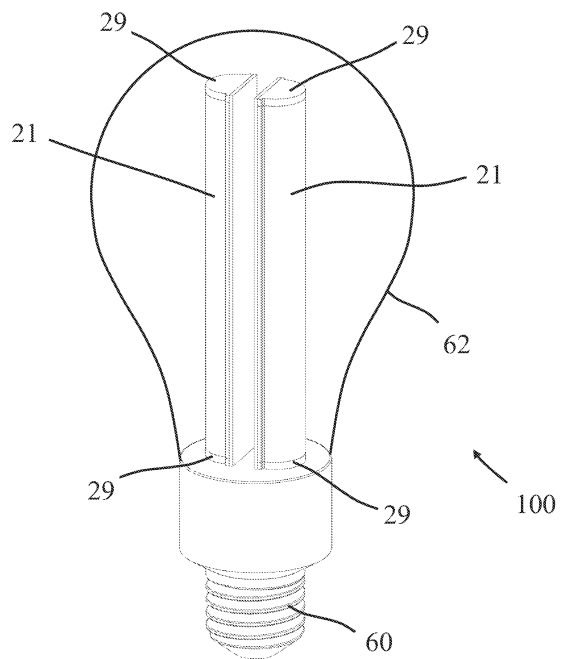
도면32



도면33



도면34



도면35

