(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월12일
(11) 등록번호 10-0757762
(24) 등록일자 2007년09월05일

(51) Int. Cl.
F21K 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2002-7007108
(22) 출원일자 2002년06월03일
심사청구일자 2005년11월08일
번역문제출일자 2002년06월03일
(65) 공개번호 10-2002-0071875
공개일자 2002년09월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/030593
국제출원일자 2000년11월08일
(87) 국제공개번호 WO 2001/40702
국제공개일자 2001년06월07일
(30) 우선권주장
60/168,818 1999년12월03일 미국(US)
09/537,531 2000년03월29일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
EP0936682 A1
US05535230 A1
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자
크리, 인코포레이티드
미국 노스 캘로라이나 27703 더럼 실리콘 드라이브 4600
(72) 발명자
타사에릭제이
미국캘리포니아주93117
골레타디어본플레이스#41105
시볼트브라이언
미국캘리포니아주93101산타바바라클리블랜드애버뉴1914
(74) 대리인
김태홍, 신정건

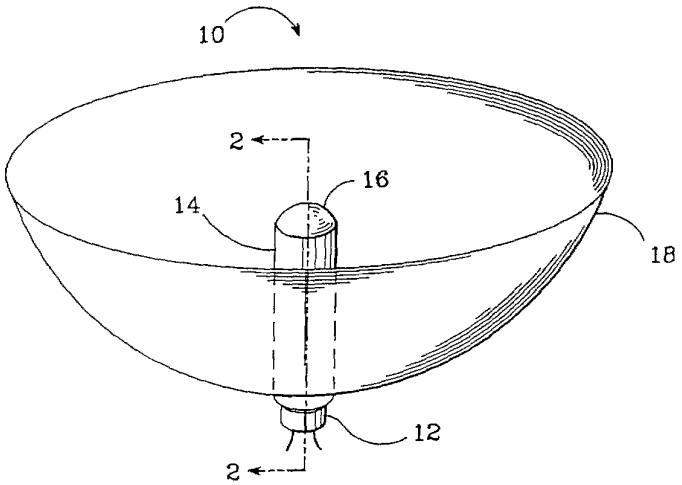
심사관 : 백진욱

(54) 고상 램프

(57) 요 약

본 발명은 실내 조명 및 기타 용도에 유용한 빛을 방출하는 새로운 고상 램프(10)를 제공한다. 이 고상 램프는 분리기(14)를 통해 빛을 원하는 패턴으로 분산 및/또는 색상 변화시키는 분산기(16)로 투과시키는 고상 광원(12)을 포함한다. 일실시 형태에 있어서, 광원(12)은 실내 조명에 충분한 정도로 높은 전류로 동작하는 청색광을 방출하는 LED이고, 분리기(14)는 광파이프 또는 섬유 광학 장치이며, 분산기(16)는 빛을 방사상으로 분산시키고 청색광의 일부를 황색광으로 변환하여 혼합된 백색광을 생성한다. 분리기(14)는 광원(12)에 실내 조명에 필요한 높은 전류가 흐를 때 광원(12)으로부터의 열이 분산기(16)로 전달되지 않도록 광원을 분산기(16)로부터 충분한 간격만큼 떨어지게 한다.

대표도 - 도1



(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 남아프리카, 모잠비크, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우

특허청구의 범위

청구항 1

광원(12)과, 분산기(16)와, 2개의 단부를 갖는 분리기(14)를 포함하되,

상기 분산기(16)는 그것을 통과하는 빛을 산란, 집속 또는 지향시키고,

상기 광원(12)은 상기 2개의 단부 중 하나에 배치되고, 상기 분산기(16)는 상기 2개의 단부 중 나머지 하나에 배치되며,

상기 광원(12)으로부터의 빛의 일부 또는 전부가 상기 분리기(14)를 따라 상기 분산기(16)를 통해 지향되는 것인 램프.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 분산기(16)는 그것을 통과하는 빛의 일부 또는 전부의 파장을 변화시키기 위한 물질을 포함하는 것인 램프.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 광원(12)은 하나 이상의 발광 다이오드 또는 하나 이상의 레이저(31)인 것인 램프.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 분리기(14)는 상기 광원(12)과 상기 분산기(16)를 이격시킴으로써, 상기 광원(12)에서 상기 분산기(16)로의 열전달을 방지하는 것인 램프.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 광원(12), 상기 분리기(14) 및 상기 분산기(16)를 둘러싸는 부분적으로 또는 전체적으로 투명한 엔클로저(63)를 더 포함하는 것인 램프.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 투명한 엔클로저(63)는 상기 광원(12)으로부터의 빛의 일부 또는 전부의 파장을 변화시키는 것인 램프.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서, 반사용 램프 엔클로저(61)를 더 포함하되,

상기 분산기(62)는 상기 램프 엔클로저(61) 내에 위치하여, 상기 분산기(62)로부터의 빛의 일부 또는 전부가 방향성 빔으로서 상기 램프 엔클로저(61)로부터 반사되는 것인 램프.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

제1항에 있어서, 상기 광원(12)은 2개 이상의 발광 다이오드(31a, 31b)를 포함하며,

상기 발광 다이오드(31a, 31b)로부터의 빛이 상기 분리기(23) 및 상기 분산기(16) 내에서 혼합되어, 상기 램프가 상기 발광 다이오드로부터의 빛의 조합을 방출하는 것인 램프.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

2개 이상의 개별적인 램프(42, 43)를 포함하는 다중 소자 램프로서,

상기 개별적인 램프(42, 43)의 빛은 혼합되어 상기 다중 소자 램프로부터의 빛을 생성하고,

각각의 상기 개별적인 램프는 광원(12), 분산기(16) 및 세장형 분리기(14)를 포함하고,

상기 분산기(16)는 그것을 통과하는 빛을 산란, 집속 또는 지향시키고,

상기 광원(12)과 상기 분산기(16)는 상기 분리기(14)에 의해 이격되어 있고,

상기 광원(12)으로부터의 빛의 일부 또는 전부는 상기 분리기(14)를 따라 상기 분산기(16)를 통해 지향되는 것인 다중 소자 램프.

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

분산광 생성 방법에 있어서,

제1 위치에서 빛을 발생시키는 단계;

상기 빛의 일부 또는 전부를 상기 제1 위치와는 열전달이 이루어지지 않는 또 다른 위치로 투과시키는 단계; 및

상기 또 다른 위치에서 상기 빛의 일부의 파장을 산란 또는 변환시키고, 상기 빛의 전부를 분산시키는 단계를 포함하는 것인 분산광 생성 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 램프에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 광원으로서 고상(固狀) 장치를 사용하는 램프에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 통상적인 텅스텐계 램프와 지시등은 필라멘트에 전류를 인가하여 전류를 빛으로 변환함으로써 빛을 낸다. 필라멘트는 보통 2개의 강체 도전선 사이에서 유리 전구의 중심 부근에 현수(懸垂)되어 빛이 방사상으로 분포되게 하며, 이는 실내 조명에 특히 유용하다. 또한, 전구의 표면을 뿌옇게 처리해서 빛을 추가로 산란시킬 수도 있다. 필라멘트계 램프의 수명은 비교적 짧으며, 필라멘트 또는 유리 전구의 수명에 의해 주로 제한된다. 또한, 필라멘트는 보통 필라멘트로부터의 열이 전구를 매우 뜨겁게 만들 수 있을 정도로 전구 표면과 가깝게 현수되기 때문에, 만지면 아프거나, 접촉하는 물체를 태울 위험이 생긴다.

<3> 발광 다이오드(LED)는 전기 에너지를 빛으로 변환하는 고상 장치 중 중요한 위치를 차지한다. 일반적으로, LED는 2개의 대향하는 도핑층(doped layer) 사이에 개재(介在)된 반도체 재료의 활성층을 포함한다. 도핑층을 가로질러 바이어스가 인가되면, 정공과 전자가 활성층으로 주입된 후 재결합되어 빛을 발생시킨다. 빛은 활성층으로부터, 그리고 LED의 모든 표면으로부터 전체 방향으로 방출된다.

<4> 대부분의 통상적인 LED는 전류를 빛으로 변환하는 데에는 필라멘트 램프보다 덜 효율적이지만, 질화물계 LED에서의 최근의 진보로 고효율의 청색 및 녹색 광원이 가능해졌다. 이들 LED의 효율은 이미 필라멘트계 광원의 효율을 능가하였으며, 입력 전력에 대해 동등하거나 더 우수한 휘도의 빛을 제공한다.

<5> 조명 용도로 사용되는 통상적인 LED의 결점들 중 하나는 활성층으로부터 백색광이 발생되지 못한다는 점이다. 통상적인 LED로부터 백색광을 생성하는 방법의 하나는 상이한 LED로부터의 상이한 색상을 조합하는 것이다. 예를 들면, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED로부터의 빛이나, 청색 LED와 황색 LED로부터의 빛을 조합함으로써 백색광이 생성될 수 있다. 이 접근의 결점들 중 하나는 단일 색상의 빛을 생성하기 위해 다중 LED를 사용해야 하므로 전체적으로 비용과 복잡성이 증가한다는 점이다. 또한, 상이한 색상의 빛은 종종 상이한 형태의 LED로부터 발생하며, 상이한 형태의 LED를 한 장치에 조합시키려면 제조가 복잡해진다. 또한, 그러한 장치에는 복잡한 제어 전자부가 필요하게 되는데, 왜냐하면 상이한 형태의 다이오드에 상이한 제어 전압이 필요할 수 있기 때문이다. 장기간 파장 및 안정성도 상이한 LED의 상이한 시효 거동의 영향을 받으며, 다중 LED의 소형화도 제한된다.

<6> 보다 최근에는, 청색을 방출하는 단일의 LED로부터의 빛이 그 LED를 황색의 인광 물질, 폴리머 또는 염료로 포위함으로써 백색광으로 변환되었다. [니키아(Nichia)사의 백색 LED, 부품 번호 NSPW300BS, NSPW312BS 등과, "인광 물질 LED 장치의 다중 캡슐화(Multiple Encapsulation of Phosphor-LED Devices)"라는 제목의 헤이든의 미국 특허 제595316호를 참조하기 바람.] 상기 포위 물질은 LED의 빛의 적어도 일부의 파장을 "하향 변환(downconvert)"하여 그 색상을 변화시킨다. 예를 들면, 질화물계의 청색을 방출하는 LED를 황색 인광 물질로 포위하면, 청색광의 일부는 변화 없이 인광 물질을 통과하는 반면, 나머지 빛은 황색으로 하향 변환된다. LED는 청색과 황색을 모두 방출하게 되며, 이들 빛이 조합되어 백색광이 된다.

<7> 그러나, 통상적인 청색 LED는 현재 필라멘트계 램프 또는 지시등을 사용하는 많은 조명 용도로는 너무 희미하며, 백색광을 생성하는 데에 사용되면, 방출되는 빛의 일부가 하향 변환 물질에 의해 흡수될 수 있다. 청색 LED가 실내 조명에 충분한 출력의 광속(光束)을 방출하기 위해서는, LED에 인가되는 전류를 증가시켜야 한다. LED는 통상적으로 20-60 mAmp의 전류에서 동작하며, LED의 실내 조명을 위해서는 1 Amp가 넘는 값으로 증가시켜야 한다. 이 전류 수준에서는, LED가 매우 뜨거워져 다른 물체를 손상시키거나, 화재 또는 부상의 위험을 초래할 수 있다. 또한, 열이 LED 칩 자체를 손상시키거나, 인광 물질, 형광 폴리머 또는 형광 염료와 같은 부근의 하향 변환 매체를 열화시킬 수 있다. 이는 LED의 하향 변환 능력과 수명을 감소시킬 수 있다.

<8> 대부분의 통상적인 LED의 또 다른 결점은 이들 LED가 "금속 컵"에 착좌(着座)된다는 점으로, 이 때 n타입의 층이 전형적으로 금속 컵의 바닥에 위치하고, p타입의 표면이 상방으로 지향되어 있으며, 전체 장치가 투명한 에폭시로 싸여 있다. 백색광의 발생을 위해 청색광을 방출하는 LED가 사용되면, 이 LED는 투명한 에폭시로 싸이기 전에 하향 변환 물질로 포위된다. 금속 컵에는 p타입 표면 및 n타입 표면상의 접점을 가로질러 바이어스를 인가하는 2개의 전도성 경로가 있으며, 바이어스가 인가되면 LED가 빛을 방출하게 된다. 또한, 금속 컵은 LED 바닥의 n타입 표면 또는 측면으로부터 방출된 빛을 p타입의 상부면 방향으로 다시 반사하며, 그 곳에서 상기 방출된 빛은 LED로부터 방출된 빛에 부가된다. 그러나, 이 반사는 또한 광원이 고도의 방향성을 갖게 하므로, LED의 발광면 바로 위에서 보았을 때 가장 밝게 보인다. 또한, 이 통상적인 LED는 다른 각도에서 보면 다른 색상으로 보이는 빛을 방출한다. 이는 상이한 색상의 광선의 불완전한 혼합 및 무작위화(randomization)에 기인한다. 이 형태의 빛은 실내 조명이나, 분산된 광원 또는 균일한 색상의 조명이 필요한 기타 용도로는 유용하지 않다.

<9> 이 제한을 극복하기 위해, 방사상의 광원을 제공하도록 배열된 다방향성 LED를 사용하는 다양한 LED 램프가 개발되어 왔다. [아볼파즐 등의 미국 특허 제5,688,042호, 버니의 제5,561,346호, 캔버의 제5,850,126호, 우치다의 제4,727,289호를 참조하기 바람.] 그러나, 이들 램프는 다중 LED에 의존하기 때문에, 비용과 복잡성이 증가한다. 또한, 이들 램프는 빛의 분산을 위한 오직 한 가지 패턴만을 제공할 수 있다. 야무라의 미국 특허 제5,931,570호에는, LED가 에폭시 전구 성형체의 일단부에 매입되어 있고 그 단부로부터 LED 도전선이 연장되는 발광 다이오드 램프가 개시되어 있다. 또한, 상기 성형체에는 LED로부터의 빛을 산란시키기 위해 뿌옇게 처리된 볼록한 상단부가 마련되어 있다. 이 LED 램프의 결점의 하나는 상이한 색상의 추가 LED와 조합되지 않고서는 백색광을 생성할 수 없다는 점이다. 또한, 실내 조명을 위해 전류가 LED로 공급되면, LED가 위험할 정도로 뜨거워져서 손상될 수 있다. 그리고, 이 램프는 빛을 한 가지 패턴(기껏해야 반구형)으로만 산란시킬 수 있다. 램프를 배면측에서 보면 빛이 거의 보이지 않는다.

<10> 고상 반도체 레이저는 LED와 매우 유사한 방식으로 전기 에너지를 빛으로 변환한다. 이러한 레이저는 LED와 구

조적으로 유사하지만, 2개의 대향면 상에 거울을 포함하며, 그 중 하나는 부분적으로 투과성이 있다. 이 경우 또는 엣지 방출형 레이저(edge emitting laser)의 경우, 거울들은 측면 상에 위치하여 자극된 방출(stimulated emission)이 일어나도록 광학적 피드백을 제공한다. 이 자극된 방출은 고도로 시준(collimate)된/정합(coherent)된 광원을 제공한다. 수직 공동 레이저는 엣지 방출형 레이저와 매우 유사하게 작동하지만, 거울이 상단과 바닥에 있다. 이 수직 공동 레이저는 그 상단면으로부터 유사한 시준된 출력을 제공한다.

<11> 고상 레이저는 전류를 빛으로 변환하는 데에 LED보다 더 효율적일 수 있지만, 고상 레이저의 정합된 광출력은 작은 면적만을 비추기 때문에 램프용으로 유용하지 않다. 또한, 고상 레이저는 녹색광이나 청색광을 효율적으로 생성할 수 없고, 비교적 작은 빔 면적으로 인해서 상이한 색상의 다중 레이저의 출력을 조합하는 것을 거의 실현할 수 없게 된다.

발명의 상세한 설명

<12> 본 발명은, 빛을 많을 패턴으로 분산시킬 수 있지만, 실내 조명에 유용한 백색광의 방사상 분산에 특히 적용될 수 있는 새로운 고상 램프를 제공한다. 이 새로운 램프는, 일단부에 광원이 있고 타단부에 분산/주파수 변환 소자("분산기")가 있는 분리기/빛 전달 매체("분리기")로 이루어진다. 이 새로운 램프는 또한 3개의 주요 구성품을 보호 및/또는 추가의 분산 또는 변환 능력을 제공하기 위한 엔클로저를 구비한다.

<13> 광원은 고상 LED 또는 고상 반도체 레이저와 같은 적어도 하나의 고상 발광 장치로 이루어지며, 빛의 일부 또는 전부가 상기 분리기로 하향 지향된다. 2개 이상의 LED 또는 레이저를 사용하는 경우, 장치는 원하는 용도에 따라 유사한 파장의 빛 또는 상이한 파장의 빛을 방출할 수 있다. 예를 들면, 백색광을 생성하기 위해 청색과 황색을 방출하는 LED가 함께 사용될 수 있다. 광원은 열 및 전력을 관리하는 데 도움이 되는 추가의 구성품을 포함할 수 있고, 빛을 반사하는 소자나 빛을 집속(focus)하는 소자도 포함할 수 있다. 그것은 텅스텐 전구의 전통적인 나사 소켓 단부와 같은 엔클로저 내에 수용되어, 열 및/또는 전력이 외부 환경으로 전달되도록 할 수 있다.

<14> 분리기는 광원과 분산기 사이를 물리적으로 분리하고, 또한 광원으로부터의 빛을 분산기로 안내한다. 필요하다면, 분리기는 광원으로부터의 빛을 분산기로 능동적으로 성형, 시준(colimate), 분산 및/또는 능동적으로 안내할 수 있다. 분리기는 빛의 일부 또는 전부의 파장을 변환하거나, 빛을 특정 패턴으로 산란 또는 집속하는 물질을 포함할 수 있다. 또한, 분리기는 빛과의 추가적인 상호 작용을 위해 고체, 액체 또는 기체를 포함할 수 있다.

<15> 분산기는 분리기에 의해 광원으로부터 떨어져 있으며, 광원으로부터의 빛을 분산하는 역할을 주로 한다. 또한, 분산기는 입사광의 일부 또는 전부를 흡수하고 상이한 파장의 빛을 재방출하는 하나 이상의 변환 물질을 포함함으로써 광원으로부터의 빛의 파장을 변화시킬 수 있다. 일실시 형태에 있어서, 분산기는 빛의 산란을 위한 거친 표면이 있는 분리기의 반구형 단부이다. 그것은 또한 상이한 분산기의 사용을 위해 제거될 수 있으며, 렌즈, 반사체, 과립, 홀로그램 소자, 또는 마이크로스피어(microsphere)와 같은 빛의 성형을 위한 다양한 광학적 구성품을 포함할 수 있다. 마스크 또는 반사체를 사용하여 더욱 향상된 방향성을 가지거나 또는 제어된 빛의 분포, 또는 회사의 로고나 표시와 같은 패턴화된 조명을 제공할 수 있다.

<16> 광원과 분산기 사이가 분리되어 있기 때문에, 새로운 램프에 많은 잇점이 생기고, 광원으로부터의 빛을 유용한 실내 조명으로 변환하는 데에 융통성이 생긴다. 분산기는 균일한 방사상 분포와 같은 상이한 빛의 분산 패턴을 제공하기 위해 많은 상이한 형태를 취할 수 있다. 높은 전류 수준에서 작동하는 경우, 광원에서 발생한 열의 대부분은 분산기에 도달하기 전에 소산된다. 그렇기 때문에, 분산기가 위험할 정도로 뜨거워져 그 안에 수용될 수 있는 임의의 변환 물질을 손상시키는 것이 방지된다. 전술한 분리로 인하여, 전자 부품뿐만 아니라 히트 싱크(heat sink) 또는 히트 핀(heat fin)과 같은 벌키(bulky) 열소자가 빛의 분포를 간섭하지 않고 광원과 인접하여 배치되거나 광원에 직접 부착될 수 있다. 따라서, 전술한 분리는 높은 전류 수준에서 작동하는 고상 광원이 안전하고 효율적으로 실내 조명에 유용한 빛을 제공할 수 있게 한다.

<17> 필라멘트계 램프에 비해, 새로운 램프는 더 견고(robust)하고 수명이 길며, 고장이나 파손의 경우 전체 램프를 교환하지 않고도 램프의 일부를 교체할 수 있다. 예를 들면, 형광 염료, 인광 물질 또는 폴리머와 같은 항향변환 물질을 포함하는 분산기는 일반적으로 광원보다 수명이 짧으며, 분산기 자체를 교체할 수 있기 때문에 비용이 크게 절약된다.

<18> 본 발명의 전술한 특징과 기타 특징 및 잇점들은 첨부 도면을 참고로 이하의 상세한 설명을 읽음으로써 당업자

에게 명백해질 것이다.

실 시 예

<25> 도 1은 본 발명에 따라 제조된 고상 램프의 일실시 형태를 보여주고 있다. 이 고상 램프(10)는 광원(12)과 분리기(14) 및 분산기(16)로 이루어져 있으며, 램프 엔클로저(18)도 포함할 수 있다. 광원(12)은 분리기(14)의 일단부에 장착되어 있어, 그 빛의 적어도 일부가 분리기(14)를 따라 분산기(16)로 지향된다. 본 발명의 새로운 고상 램프(10)는 LED 또는 고상 반도체 레이저와 같은 고상 광원을 포함하는 것이 특히 유용하지만, 유기 발광 소자, 형광 폴리머, 형광 염료 및 인광 물질과 같은 다른 광원도 사용될 수 있다. 분리기(14)는 긴 형상이며, 광원(12)을 분산기(16)로부터 분리하는 역할을 주로 한다. 분리기(14)는 광파이프, 광섬유, 렌즈(단일 소자, 다중 소자 또는 정격 지수) 또는 자유 공간일 수 있으며, 빛을 분산기(16)로 안내하는 빛 전달 매체의 역할을 한다. 분산기(16)는 빛을 (방사상으로 균일한 것과 같은) 미리 정해진 패턴으로 성형 또는 분포시킬 수 있으며, 또한 입사광의 적어도 일부의 파장을 변화시키기 위해 인광 물질, 형광 폴리머 및/또는 염료와 같은 소자를 포함할 수 있다. 또한, 분리기는 빛을 산란하는 소자나 파장을 변환하는 소자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 빛이 분산기에 도달하기 전에 이 빛의 적어도 일부를 변환하기 위해, 분리기는 인광 물질로 피복된 광파이프나 형광 폴리머 또는 염료일 수 있다. 램프 엔클로저(18)는 방향성 빛 출력을 제공하기 위해 분산기로부터의 빛을 반사하는 내부 반사면을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로서, 램프 엔클로저는 투명하거나 반투명할 수 있으며, 또한 보호를 위해 램프의 소자들을 완전히 포위할 수 있다. 또한, 램프 엔클로저의 내부 반사면은 분산기로부터의 빛을 하향 변환 또는 산란하기 위해 인광 물질 또는 형광 폴리머와 같은 분산 또는 하향 변환 물질의 피막을 포함할 수 있다.

또 다른 실시예에 의하면, 제1 위치에서 발생한 빛의 일부 또는 전부는 제1 위치와는 열전달이 이루어지지 않는 또 다른 위치로 투과된다. 이 또 다른 위치에서, 상기 빛의 파장의 적어도 일부는 산란 또는 변환되며, 또한 상기 빛의 전부가 분산된다.

<26> 도 2는 광원으로서 LED(22)를 사용하는 새로운 고상 램프(10)의 일실시 형태(엔클로저는 포함하지 않음)의 횡단면도이다. LED는 분리기(23)의 일단부에 장착되어 있어, 그 빛의 적어도 일부가 타단부에 있는 분산기(26)로 지향된다. 2개의 도전선(24a 및 24b)이 LED에 접속되어 전류를 공급하여 LED의 활성층을 여기시켜 빛을 생성하게 된다. 분리기(23)는 LED로부터의 빛을 분산기(26)로 안내하는 광파이프 또는 광도파로를 포함한다. 분산기(26)에 도달하는 빛은 분리기를 향해 직접 또는 분리기의 표면에서 반사됨으로써 하향 이동한다. 분산기(26)는 구형 또는 반구형인 것이 바람직하며, 분리기와 일체로 형성되거나, 분리기의 단부에 부착되는 별도의 구성품으로 형성될 수 있다. 분산기의 표면을 거칠게 하거나 뿌옇게 처리함으로써 빛을 특정 패턴으로 산란시킬 수 있으며, 그 한 예로 실내 조명에 유용한 방사상 분포가 있다. 또한, 분산기는 빛의 적어도 일부의 파장이 변환되어 빛의 색상을 변화시키는 하나 이상의 파장 변환 매체를 포함할 수 있다.

<27> 도 3a 내지 도 3f에는 본 발명에 따라 제조된 광원의 다양한 실시 형태가 도시되어 있는데, 다른 광원도 사용될 수 있다. 도 3a에서, 광원은 투명한 기재(32) 위에 덮인 LED(31)이며, 그 한 예로는 사파이어 또는 탄화 규소 기재 위에 덮인 질화물계 p-n 접합 LED(또는 반도체 레이저)를 들 수 있다. LED의 p형(또는 n형 전도성) 층(33)은 기재(32)로부터 떨어져 있고, 그 n형(또는 p형 전도성) 층(34)은 기재와 인접해 있으며, 활성층(35)은 이들 p형층과 n형층 사이에 개재되어 있다. 보통 LED의 "바닥"으로 간주되는 기재(32)는 분리기(23)의 단부에 직접 결합되어 있다. 활성층(35)으로부터 방출된 빛의 일부는 분리기(23) 아래의 기재(32)를 직접 통과한다. 기재는 투명하기 때문에 통과하는 빛을 흡수하지 않는다. 이 실시 형태에서는, 기재를 분리기에 직접 장착함으로써 간단한 제조가 가능하고, p형층과 n형층의 전기 접점이 노출되었을 때 양쪽 접점에 직접 접근이 가능하다. 금속 컵(37)이 p형층(33)의 표면 부근에 포함되어 p형면 및 측면으로부터 방출된 빛을 다시 분리기(23)를 향해 반사할 수 있다. 또 다른 실시예로서, 금속층 또는 반사층이 p형면에 직접 형성되어 빛을 분리기(23)를 향해 다시 반사할 수 있다.

<28> LED(31)는 사용되는 분리기의 형태에 따라 많은 상이한 방법에 의해 분리기에 결합될 수 있다. 만약 분리기가 고체 광파이프 또는 광섬유이면, LED(31)는 굴절률, 열전도성, 전기 저항성과 같은 특성이 다른 구성품과 함께 사용하기에 적절한 에폭시를 사용하여 결합될 수 있다. 에폭시가 LED(31)와 분리기(23) 사이의 구역에 제한되거나, LED(31)가 에폭시에 둘러싸여 분리기(23)의 단부와 대향하도록 고정될 수 있다. 기계적 부착을 위해, 유체 또는 고체가 포함되어 LED로부터의 빛을 분리기로 더 잘 보내거나, 열전도성 화합물을 제공하여 LED(31)로부터 열을 소산시킬 수 있다. 사용되는 장착 방법은 LED로의 전력 접촉이 가능하게 해야 한다. LED의 히트 싱킹(heat sinking)과 전기 접촉은 장치를 히트 싱크에 플립칩(flip-chip) 결합함으로써 이루어질 수 있다. 제조를

용이하게 하기 위해서, 분리기는 LED의 전기 및 열 접촉이 이루어진 후에 부착될 수 있다.

<29> 도 3b에서, LED(31)(또는 반도체 레이저)는 분리기(23)의 단부 내에 둘러싸여 있고, 금속 컵(37)이 분리기(23)의 단부와 인접해 있어 분리기(23)의 단부로부터 방출된 모든 빛이 재반사된다. 기재(32)는 바닥층으로서 도시되어 있지만, 본 발명의 고상 램프는 도 3a와 관련하여 전술한 바와 같이 기재가 장치 위쪽에 장착되어 있어도 유효하다. 기재가 위쪽에 장착되면, 금속 컵(37)은 다른 LED층으로부터 방출된 빛을 분리기(23)를 향해 다시 반사한다. LED(31)가 기재 아래에 장착되면, 분리기(23)와, LED 측면의 기재를 통해 탈출하는 임의의 빛이 금속 컵(37)에 의해 분리기(23)로 재반사된다. 또 다른 실시예로서, LED(31)는 p형층 또는 기재 표면(어느 것이 아래쪽이 있는가에 따라) 상에 직접 배치된 반사 피막면을 구비할 수 있다.

<30> 도 3c에 도시된 LED(31)의 경우, 렌즈(38)가 LED와 분리기(23) 사이에 위치하여 LED의 빛을 분리기 아래쪽으로 집속 또는 안내한다. 간단하게 하기 위해 LED와 렌즈의 장착 메커니즘은 생략했다. 빛을 집속함으로써, 빛의 더 많은 부분이 분리기 아래로 지향될 수 있고 빛의 더 적은 부분이 LED와 분리기(23) 사이에서 소실된다. 또한, 분리기(23)로의 빛의 연결을 증가시키기 위해 LED와 분리기 사이에 굴절률 조정층이 마련될 수 있다. LED로부터 방출된 빛이 분리기(23)에 도달 전에 이 빛을 상이한 파장으로 변환하기 위해 파장 조정 물질 또는 필터링 물질도 LED와 분리기(23) 사이에 포함될 수 있다.

<31> 파장이 유사하거나 상이한 다중 발광 장치를 광원으로서 사용할 수 있다. 도 3d에서, 광원은 분리기(23)의 단부에 장착된 2개의 LED(31a 및 31b)를 포함하며, LED의 빛의 적어도 일부가 분리기(23) 아래로 지향된다. 2개의 LED로부터의 빛은 분리기를 통해 전달되고 분산기로부터 방출되는 가운데 혼합된다. 청색 LED와 황색 LED를 사용하면, 분산기로부터 방출될 때 이들이 조합되어 백색광을 생성할 수 있다. 3개의 상이한 장치의 경우, 적색, 녹색 및 청색의 LED를 사용하면 마찬가지로 이들이 조합되어 백색광을 생성한다.

<32> 도 3e 및 도 3f에는 열관리를 위한 히트 싱크가 있는 분리기(23) 및 LED(31)가 도시되어 있다. 전술한 바와 같이, 실내 조명에 유용한 출력 광속을 방출하는 LED 또는 고상 레이저에는 열을 더 많이 발생시키는 높은 전류가 흘러야 한다. 도 3e 및 도 3f에 도시된 히트 싱크는 금속과 같은 열전도성 물질로 제조된 "히트 핀"(39)을 포함하는데, 금속이 아닌 다른 열전도성 물질도 사용할 수 있다. 히트 핀은 LED(31)와 분리기(23)로부터 열을 빼앗고 표면적을 증가시켜 복사 냉각 또는 대류 냉각을 강화시킨다. 이는 더 안전한 고전류 작동을 가능하게 하고 LED 및 램프의 수명을 연장시킨다. 도 3e에 도시된 히트 싱크는 LED만을 둘러싸고 있으며, 도 3f에서는 히트 싱크의 핀(39)이 분리기(23)의 일부와 같은 새로운 램프의 다른 부분을 둘러싸고 있다. 이는 LED(31)로부터 분리기(23)로 확산될 수 있는 열을 소산시키는 데에 도움을 주며, 특히 LED(31)가 분리기에 장착되거나 분리기와 매우 인접하여 장착되는 용도에 그러하다. 또한, 히트 싱크는 금속 또는 기타 열전도성 층(40)을 단독으로 또는 핀(38)과 함께 포함하여 LED(31)로부터 나오는 열의 전달을 촉진할 수 있다. 예를 들면, 두꺼운 구리 또는 알루미늄 블록이 광원의 아래 배치되어 광원 및 분리기로부터의 열이 전달되게끔 할 수 있다. 또한, 열파이프를 광원에 장착함으로써 광원으로부터 열이 빠져나가게 할 수 있다. 히트 싱크의 복사 면적을 증가시키는 임의의 다른 부착물을 사용할 수도 있다.

<33> 바람직한 실시 형태에 있어서, 분산 또는 파장 변환 물질은 LED로부터 비교적 멀게끔 분산기 내에 위치한다. 이는 파장 변환 물질을 LED의 열로부터 보호할 뿐만 아니라, 다른 구성품이 광원 부근에 배치될 수 있게 한다. 예를 들면, 전력 관리(예를 들면, 교류를 직류로 변환하는 것, 펄스식 조작 또는 전력 변환)를 위해 전기 회로 또는 부품이 광원 내에 포함될 수 있다. 또한, 광원은 새로운 램프가 전력원에 맞게 하기 위해 소켓 또는 엔클로저에, 그리고/또는 전술한 바와 같이 열관리 부품에 내장될 수 있다.

<34> 또한, 단일의 다중 소자 램프 또는 전구에 2개 이상의 개별적인 램프를 병렬로 사용할 수 있으며, 이는 방출되는 빛의 패턴과 색상에 융통성을 부여한다. 도 3g에는 병렬로 위치한 청색광을 방출하는 램프(42) 및 황색광을 방출하는 램프(43)를 포함하는 다중 소자 램프(41)가 도시되어 있다. 황색광은 분산기(45)에 인광 물질, 폴리머 또는 염료를 사용하여 자외광(44)으로부터의 빛의 거의 전부를 황색으로 변환함으로써 생성된다(이에 대해서는 상세히 후술함). 램프(42) 및 램프(43)로부터의 황색광 및 청색광이 혼합되어 램프(41)로부터 백색광이 생긴다. 이 실시 형태는 청색광과 황색광의 비율에 융통성을 제공하여 더 넓은 범위의 백색 조명을 제공한다. 이 실시 형태는 또한 자외선 광원이 각각 마련된 3개의 개별적인 램프를 구비할 수 있으며, 자외광이 각각의 분산기를 통과하면 적색, 녹색 또는 청색으로 변환된다. 또한, 다중 소자 램프 또는 전구에 적색과 녹색의 각 램프가 조합되어 사용되면, 각각의 램프에 대한 입력 전력을 조절함으로써 빛의 색상과 색조를 조작할 수 있다. 예를 들면, 적색 램프의 전력과 발광 강도를 증가시키면 "더 따뜻한 느낌의" 백색이 방출될 것이다. 이를 확장하면, 한 램프 또는 전구를 포함하는 각 램프에 대한 입력 전력을 제어함으로써 한 램프로부터 전체 범위의 색

상을 얻을 수 있다. 이 접근법은 빛이 단일의 분리기 아래로 분산기를 향해 지향되는 하나 이상의 광원(상이한 파장으로 빛을 발생시키는 광원)과 동일한 방식으로 사용될 수도 있다. 상이한 광원으로의 전력 입력을 조작함으로써 색상 변경이 가능하다.

<35> 분리기(23)는 광원을 분산기(26)로부터 분리하는 역할을 주로 한다. 분리기는 임의의 긴 형상의 중공형 또는 투명한 소자이거나, 빛이 통과할 수 있는 임의의 다양한 형상의 관일 수 있다. 분리기는 수동적(passive)일 수 있어서 광원으로부터 분산기로 이동하는 빛에 영향을 주지 않을 수 있다. 수동 분리기에는 물리적으로만 분리시키는 역할을 하는 중공관 또는 옵셋 로드(offset rod)가 포함되지만, 그에 제한되지 않는다.

<36> 또 다른 실시예로서, 분리기는 광원과 분산기 사이에서 빛의 일부 또는 전부를 능동적으로 성형, 시준, 파장 변환, 분산, 산란, 재지향 및/또는 안내하는 광파이프 또는 광섬유일 수 있다. LED 광원을 사용하는 능동(active) 분리기의 일실시 형태에 있어서, 분리기는 빛의 적어도 일부의 파장을 변환할 수 있으며, 이 때 변환되는 양은 분리기의 길이에 따라 증가한다. 또한, 분리기는 빛을 집속, 성형, 산란 또는 재지향하기 위해 거울, 소면(facet)과 같은 광학 소자나 굴절률이 다른 부분을 포함할 수 있다.

<37> 분리기는 그 길이가 수 미크론으로부터 1 미터를 초과하는 범위에 있으며, 실내 조명을 위한 바람직한 길이는 5 cm 내지 10 cm이다. 분리기의 폭은 1 미크론으로부터 1 cm를 초과하는 범위일 수 있다.

<38> 도 4에는, 많은 광원과 함께 사용될 수 있지만, 고상 반도체 레이저(47)와 같은 정합된/시준된 광원에 특히 유용한 본 발명의 새로운 고상 램프(46)의 또 다른 실시 형태가 도시되어 있다. 레이저로부터의 빛은 정합되어 있기 때문에, 광원 단부에 간단한 광학 소자를 사용함으로써 빛이 시준될 수 있으며, 분리기는 광원과 분산기 사이를 물리적으로 분리하기만 한다. 그러한 분리는, 일단부에 레이저(47)가 장착되고 타단부에 분산기(49)가 장착되는 하나 이상의 평행한 옵셋 로드(offset rod ; 48a 및 48b)에 의해 이루어진다. 이들 옵셋 로드(48a 및 48b)는 광원으로부터 분산기로 이동하는 빛과 간섭하지 않도록 옵셋되어 있다. 레이저(47)는 로드에 직접 장착되거나, 투명한 리테이너(50)에 고정된 후 이 리테이너를 로드에 장착할 수도 있다. 또한, 레이저를 일단부에 장착하고 분산기를 타단부에 장착한 상태로 중공관을 사용할 수 있다. 렌즈 기능이 있고(lensing) 동시에 수치가 높은 분리기를 제공하기 위해, 분리기로서 정격 지수 로드 또는 광파이프를 사용할 수 있다.

<39> 작동시, 정합된 빛은 레이저(47)로부터 분산기(49)까지 주위 공기 속을 이동하며, 분산기(49)에서 필요한 색상과 패턴으로 분포된다. 몇몇 레이저의 경우, 빛이 너무 시준되어 효과적으로 분산되지 않을 수 있으므로, 분산기에 도달하기 전에 빛을 확산시키기 위해 분리기가 광학 부품 또는 격자를 포함할 수 있다. 그러한 빔 확산 시스템의 일례로 이중 렌즈 빔 확대 시스템이 있다.

<40> 이 새로운 고상 램프(46)의 잇점 중 하나는 광원으로부터의 빛의 색상을 변화시킬 수 있고, 상이한 색상의 빛을 방출하는 하나 이상의 레이저 또는 기타 광원으로부터의 빛을 혼합할 수 있다는 점이다. 예를 들면, 적색 레이저, 녹색 레이저 및 청색 레이저를 옵셋 로드(또는 다른 분리기)의 일단부에 장착하여 그 레이저의 시준된 빛을 분산기로 지향시킬 수 있으며, 분산기에서 빛이 혼합되어 백색광으로서 방출된다. 또 다른 실시예로서, 자외선 레이저를 사용하고, 자외광의 일부는 청색과 적색으로, 또 다른 일부는 녹색(또는 황색)으로 변환하는 적색, 청색 및 녹색(또는 황색) 인광 물질, 폴리머 또는 염료를 분산기에 마련할 수 있다. 또 다른 실시예로서, 청색 레이저를 사용하고, 황색 인광 물질 또는 염료를 분산기의 표면이나 내부에 산재시키며, 인광 물질 사이에서 청색광이 통과하기 위한 투명한 구역을 포함시킴으로써, 청색광과 황색광의 최적의 부분을 얻어 백색광으로 조합시킬 수 있다. 상이한 분리기를 사용함으로써, LED도 동일한 방식으로 백색광을 생성하기 위해 사용될 수 있다.

<41> 본 발명의 새로운 고상 램프(46)는 교통 신호등으로도 매우 유용하다. 이러한 새로운 교통 신호등은 분리기와 분산기를 각각 구비한 3개의 자외선 레이저를 포함할 것이다. 각각의 분산기는 자외광을 상이한 파장으로 하향 변환하는 상이한 하향 변환 물질을 포함하여, 그 물질 중 하나는 자외광을 녹색으로, 다른 하나는 황색으로, 또 다른 하나는 적색으로 각각 하향 변환하게 된다. 또한, 분산기는 각 레이저로부터의 시준된 빛을 산란시켜, 빛이 표준 교통 신호와 유사하게 분산되도록 한다. 또 다른 실시예로서, 분산기는 빛이 적절한 차로에서만 주로 보이도록 빛을 집속하고 지향시킬 수 있다. 이 새로운 교통 신호등을 위한 광원은 3개의 레이저를 포함하므로, 텅스텐계 램프나 복잡한 LED의 배열보다 더 견고하고 신뢰성 있으며 내구성이 좋다.

<42> 도 5a 내지 도 5e에는 분산기의 다양한 실시 형태가 도시되어 있는데, 물론 다른 구성도 사용될 수 있다. 도 5a는 분리기(52)의 일단부와 합체된 분산기(51)를 보여주고 있다. 이 실시 형태에서, 분리기는 고체 광섬유 또는 광파이프로 이루어져 있으며, 분산기(51)는 분리기(52)의 연삭 또는 연마된 단부로서 형성되어 있다. 또한,

분산기는 그것을 통과하는 빛을 추가로 산란시키기 위해 거칠게 하거나 뿌옇게 처리할 수 있다. 융통성을 더 크게 하기 위해, 분산기는 빛을 빔이나 다른 필요한 패턴으로 집속할 수 있다. 분산기는 표준적인 텅스텐계 전구와 유사하게 빛을 방사상으로 거의 구에 가깝게 분포시키기 위해, 뿌옇게 처리하거나 거칠게 한 반구일 수 있다. 또 다른 실시예로서, 분산기(51)는 분리기(52)의 단부에 부착된 별도의 광학 부품일 수 있다. 분산기를 제거 가능하게 함으로써, 동일한 램프에 상이한 분산기를 사용할 수 있고, 분산기가 램프의 나머지 부분보다 먼저 고장나면 그 분산기를 교체할 수 있게 된다.

<43> 분산기는 입사광의 일부 또는 전부를 상이한 파장으로 변환하는 형광성 인광 물질, 광물, 폴리머, 염료, 석영 또는 박막과 같은 물질을 포함할 수 있다. 또한, 분산기는 고체 또는 액체 형태의 하향 변환 물질을 포함하는, 수정, 유리 등과 같은 투명한 또는 반투명한 물질의 중공 쉘을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로서, 분산기는 용액 또는 현탁액 상태의 하향 변환 물질을 포함하는 고체 본체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 그러한 하향 변환 물질은 인광 물질 입자가 고형화 전에 전체적으로 균일하게 분산되어 있거나, 형광 염료가 안에 용해되어 있는 성형 에폭시일 수 있다. 또 다른 실시예로서, 분산기는 외부면 또는 내부면이 하향 분환 물질로 피복된 고체 본체를 포함할 수 있다.

<44> 도 5b에서, 광원은 파장이 420 내지 500 나노미터(㎚)인 청색광을 생성하며, 분리기(52)는 청색광의 대부분을 분산기(53)로 전달하는 광섬유 또는 광파이프이다. 분산기(53)는 황색 인광 물질과 같은 하나 이상의 파장 변환 물질을 포함하며, 이 물질은 입사하는 청색광의 일부는 통과시키고 나머지는 흡수한 후 파장을 하향 변환하여 중심 파장이 560 내지 580 ㎚인 황색광으로서 방출한다. 청색광과 황색광은 분산기를 빠져나갈 때 조합되어 백색광을 생성한다. 분산기(53)의 세부 사항(형상, 광학 소자 등)에 따라, 백색광은 구형으로, 거의 구형으로, 반구형으로, 또는 임의의 기타 특정 분포 패턴으로 방출된다. 이와 유사하게, 분산기(53)는 적색광, 녹색광 및 청색광을 방출하는 인광 물질, 폴리머 또는 염료와 조합되어 사용되는 자외선 LED 또는 레이저의 경우에서와 같이, 광원으로부터 입사하는 빛의 대부분이 다중 색상으로 변환되고 균일하게 방출되도록 설계될 수도 있다.

<45> 도 5c의 분산기(54)는 빛의 일부를 필요한 형상이나 패턴으로 산란시키는 하측 부분(55)을 포함한다. 또 다른 실시예로서, 분산기(54)는 빛을 특정 패턴으로 만드는 렌즈, 소면, 프레즈넬 렌즈, 홀로그램 소자, 반사체, 부분 반사체, 마스크 및 과립과 같은 다른 광학 부품을 포함할 수 있다. 또한, 마스크 또는 반사체는 회사 로고나 표시와 같은 미리 정의된 조명 패턴을 위해 더욱 방향성이 크거나 제어된 빛의 분포를 제공한다. 어떤 경우에는, 다른 각도에서 보았을 때 램프가 상이한 색상을 내보내는 것으로 보이도록 하기 위해 빛을 의도적으로 불균일하게 분포시켜야 할 수도 있다. 이는 새로운 조명에 사용되거나, 특정 조명 패턴 및 색상을 표면 또는 주위 환경으로 투사하기 위해 사용될 수 있다.

<46> 도 5d에는 빛을 구형 또는 거의 구형의 미리 정해진 패턴으로 분산시키는 원뿔형 분산기(56)가 도시되어 있다. 이 원뿔 형상은 반구형 분산기에 비해 더 많은 양의 산란 또는 하향 변환 물질을 빛의 경로에 배치한다.

<47> 도 5e는 분산기로부터 방출된 빛의 일부를 반사하여 재지향시키는 반사체(58)가 분산기(57) 둘레에 위치한, 도 5b의 분산기와 유사한 분산기(57)의 도면이다. 이 실시 형태는 지시등 및 플래시등과 같이 방향성 조명이 필요한 용도에 이용될 수 있다. 광원을 향해 측방향으로 또는 뒤쪽으로 분산기(58)로부터 방출된 빛은 반사체에 의해 반사된다. 이는 파장 변환 물질이 광원으로부터 떨어져 있게 하여 열에 의한 손상을 방지하면서 빔이 방향성을 갖게 한다.

<48> 본 발명의 새로운 고상 램프를 부분적으로 또는 전체적으로 둘러싸는 램프 엔클로저가 포함될 수 있다. 이 엔클로저는 투명하거나 반투명일 수 있으며, 그것이 투과시키는 빛의 강도, 분포 또는 파장을 변화시키기 위한 추가 소자를 포함할 수 있다. 엔클로저는 또한 램프에 대한 전기 및/또는 열 접촉을 위한 소자(예를 들면, 통상적인 전구 소켓)와, 램프 조립체로부터의 열의 소산을 강화하기 위한 소자도 포함할 수 있다.

<49> 도 6a 및 도 6b에는 램프 엔클로저의 2 가지 실시 형태가 도시되어 있다. 도 6a의 엔클로저는 도 5e에 개시된 것과 유사한 내부 반사면(61)이며, 분산기(62)로부터의 빛이 그 반사면을 타격하면 방향성 빔으로서 지향되어 나온다. 램프 엔클로저(60)는 또한 여러 램프 소자를 어느 정도 보호하기도 한다. 도 6b에 도시된 엔클로저(63)는 본 발명의 새로운 램프의 소자들을 둘러싸서 보호하며, 빛이 통과할 수 있도록 투명하거나 반투명하다. 상기 엔클로저는 유리 또는 플라스틱과 같은 많은 상이한 재료로 제조될 수 있으며, 빛의 조정 또는 하향 변환을 위한 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 램프는 청색광을 방출할 수 있고, 엔클로저(62)는 청색광의 일부는 황색광으로 변환하고 일부는 통과시켜, 그 두 가지 색의 빛이 조합되어 백색이 되도록 하는 황색 인광 물질을 포함한다. 또한, 엔클로저는 분산기로부터 방출된 후의 빛의 파장 또는 특성을 변화시키는 액체, 기체 또는 고체로 채워질 수 있다.

<50> 비록 본 발명을 몇몇 바람직한 실시 형태를 참조하여 상당히 자세하게 설명하였지만, 다른 변형 실시 형태도 가능하다. 따라서, 청구범위의 정신과 범위가 그 바람직한 실시 형태에 제한되어서는 안된다.

도면의 간단한 설명

<19> 도 1은 램프 엔클로저를 포함한 본 발명에 따른 새로운 고상 램프의 사시도.

<20> 도 2는 도 1의 2-2선을 따라 취한 새로운 고상 램프의 횡단면도.

<21> 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 새로운 고상 램프와 함께 사용될 수 있는 상이한 광원의 단면도.

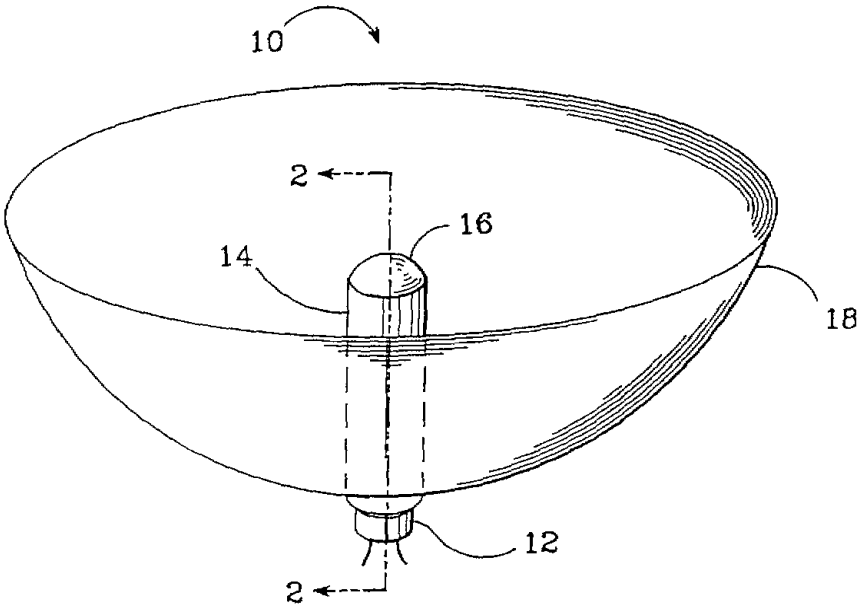
<22> 도 4는 로드가 광원과 분산기 사이를 분리하고 있는 본 발명의 새로운 고상 램프의 또 다른 실시 형태의 단면도.

<23> 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 새로운 램프와 함께 사용될 수 있는 분산기의 상이한 실시 형태의 단면도.

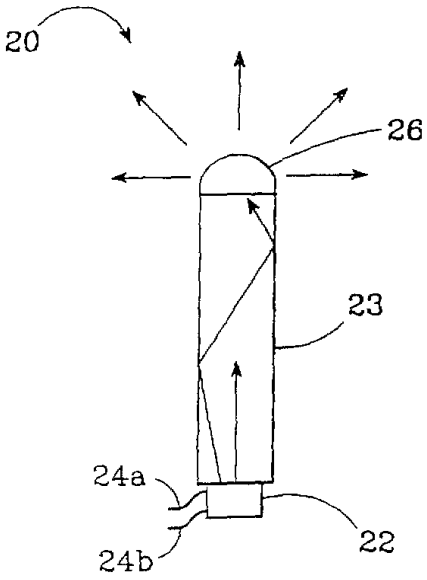
<24> 도 6a 내지 도 6b는 2개의 상이한 램프 엔클로저를 포함한 본 발명의 새로운 램프의 단면도.

도면

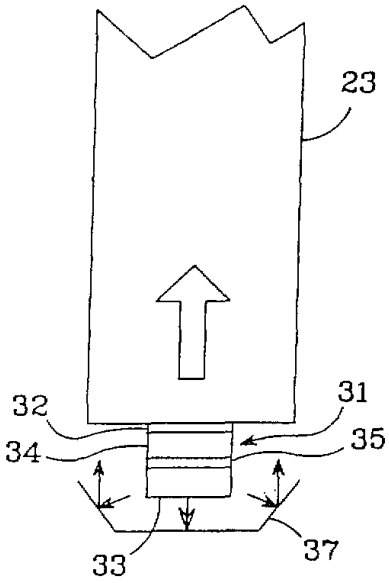
도면1



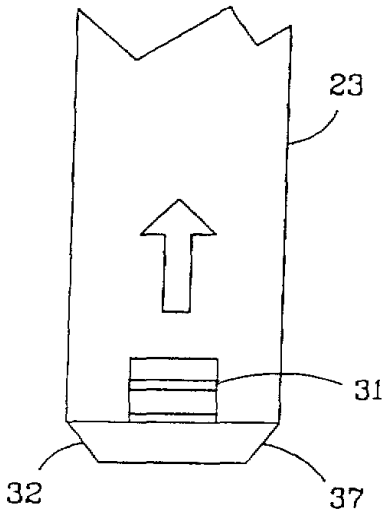
도면2



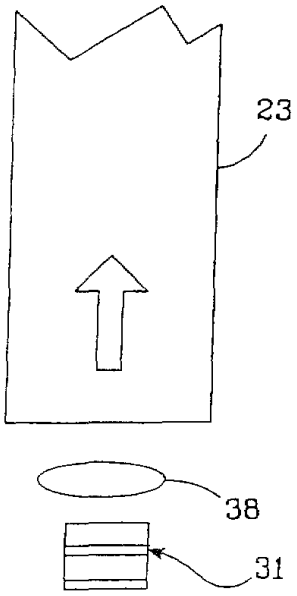
도면3a



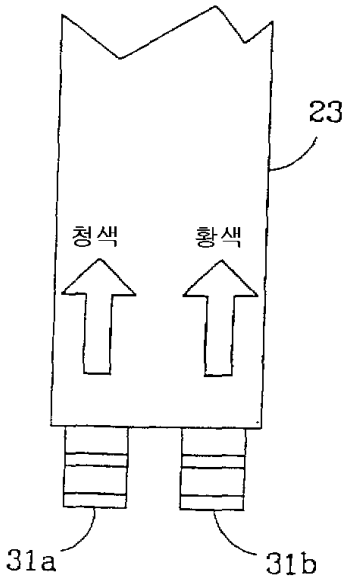
도면3b



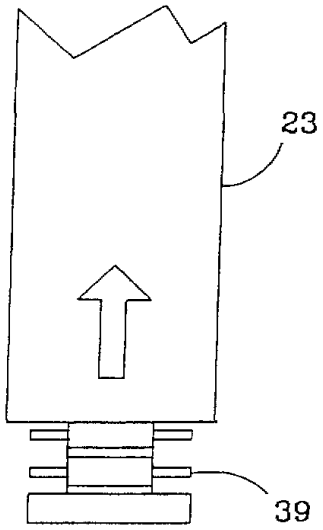
도면3c



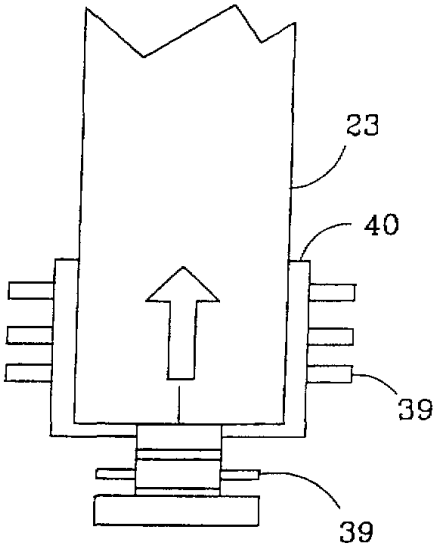
도면3d



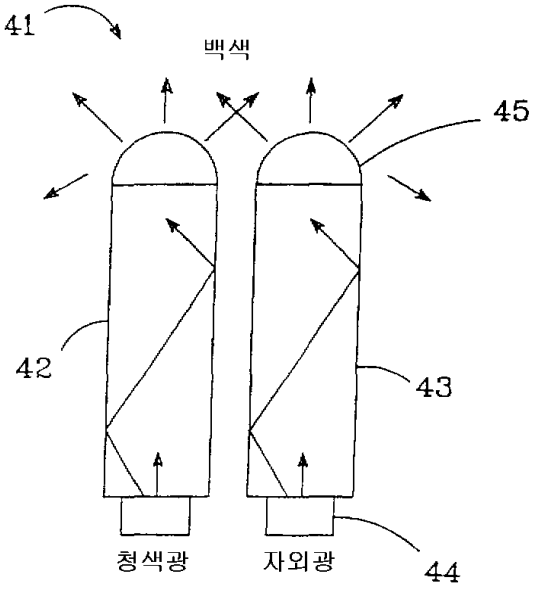
도면3e



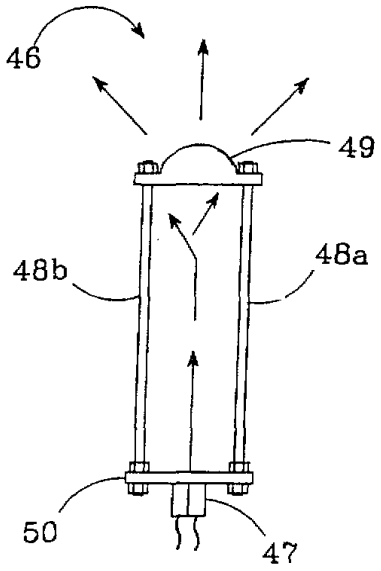
도면3f



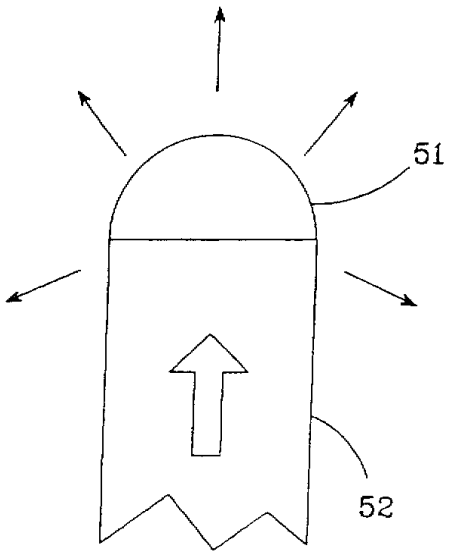
도면3g



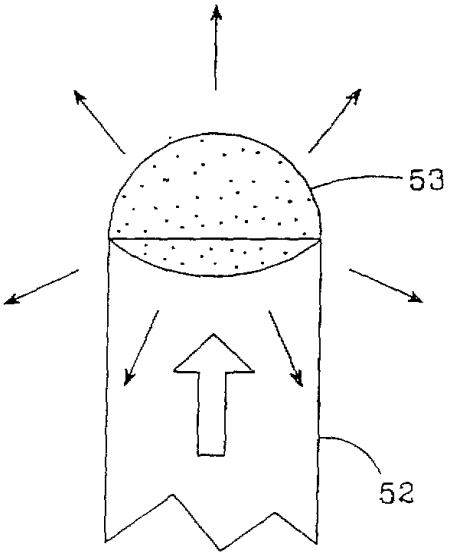
도면4



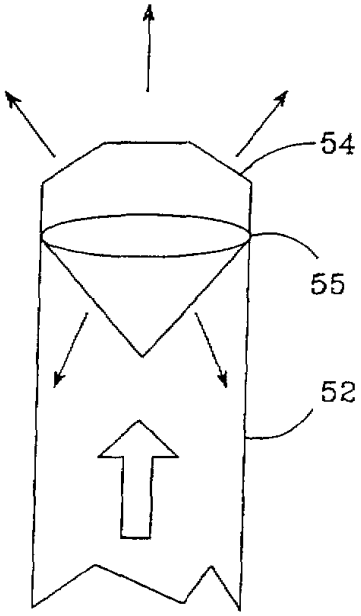
도면5a



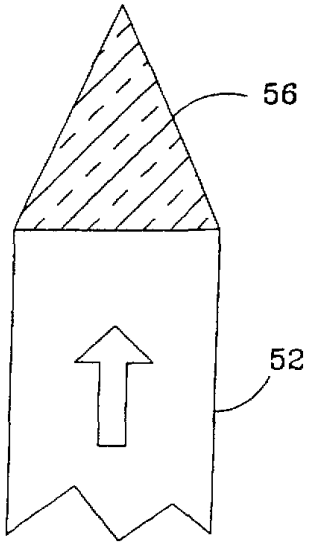
도면5b



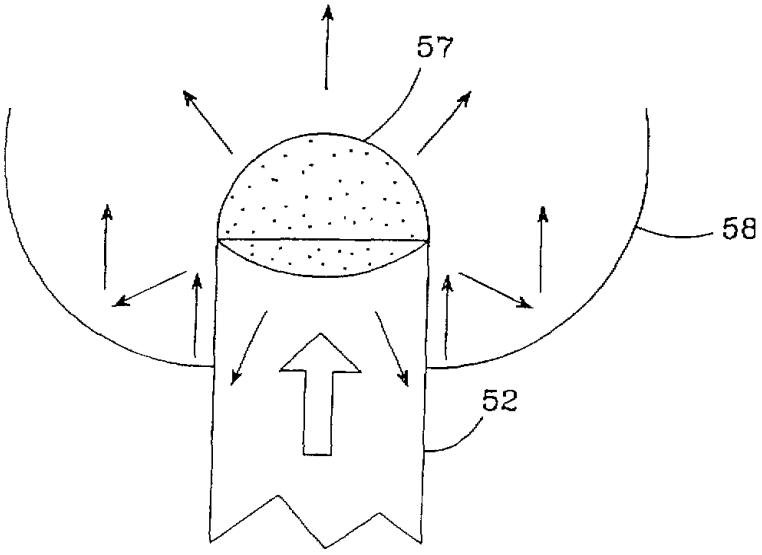
도면5c



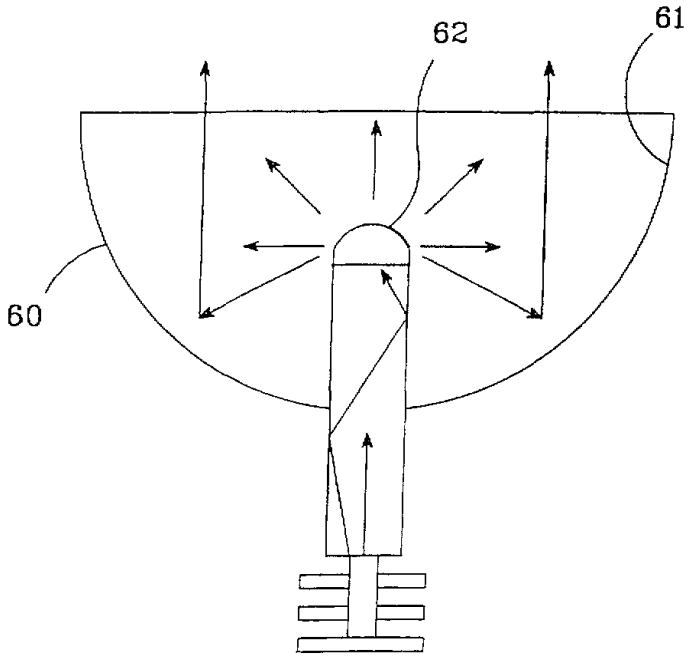
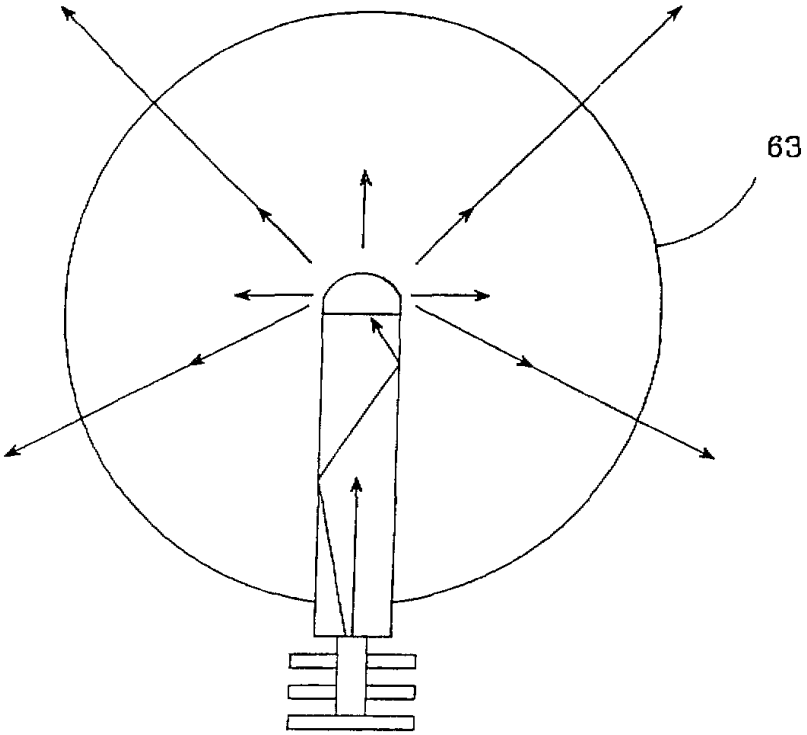
도면5d



도면5e



도면6a



도면6b