



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0028307
 (43) 공개일자 2011년03월17일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>H01L 33/56</i> (2010.01) <i>H01L 25/075</i> (2006.01)
 <i>H01L 33/58</i> (2010.01) <i>H01L 33/54</i> (2010.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-7029502</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년05월29일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2010년12월29일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2009/003279</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2009/148543
 국제공개일자 2009년12월10일</p> <p>(30) 우선권주장
 61/130,411 2008년05월29일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 크리 인코포레이티드
 미국 노스 캐롤라이나 27703-8475 더럼 실리콘 드
 라이브 4600</p> <p>(72) 발명자
 니글리 제랄드
 미국 27713 노스캐롤라이나주 더럼 클리어뷰 드라
 이브 811
 켈러 번드
 미국 93111 캘리포니아주 산타바바라 샌 안토니오
 크릭 로드 1335</p> <p>(74) 대리인
 유미특허법인</p> |
|--|--|

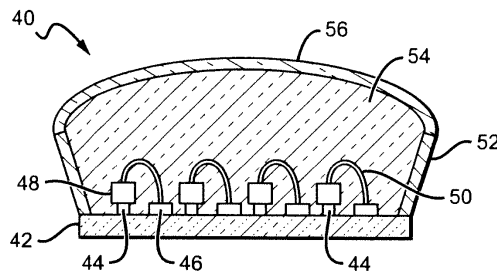
전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 근거리장 영역 혼합을 갖는 광원

(57) 요약

발광 다이오드(LED) 장치는 LED 칩의 어레이를 갖는 서브마운트 및 LED 칩의 어레이 위의 렌즈를 포함한다. 확산기는 LED 광을 근거리장 영역에서 합성하기 위해 LED로부터의 광의 적어도 일부가 확산기를 통과하도록 배치된다. 확산기를 통과한 광은 직시될 시에 LED 칩의 광의 혼합물로서 보이게 된다. LED 칩의 어레이를 포함하는 LED 장치 및 LED 칩으로부터의 광의 적어도 일부를 근거리장 영역에서 혼합하기 위한 근거리장 영역 확산기를 포함하는 조명 장치 또한 개시되어 있다. LED 장치로부터의 광의 적어도 일부를 반사하여 조명 장치로부터 원하는 방향으로 방출되도록 하기 위한 원경 반사기가 포함된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

발광 다이오드(LED) 장치에 있어서,

복수의 LED 칩; 및

상기 LED로부터의 광을 근거리장 영역(near field)에서 혼합하기 위해 상기 LED로부터의 광의 적어도 일부가 통과하도록 배치되어, 통과된 광이 직시(directly viewing)될 시에 광의 혼합물로서 보이게 되는, 확산기

를 포함하는 발광 다이오드 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

렌즈를 더 포함하며, 상기 복수의 LED 칩은 상기 렌즈가 위에 위치되는 LED 칩의 어레이를 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈의 표면의 적어도 일부분을 덮는 확산기막을 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈 내에 적어도 부분적으로 이식되는(embedded) 확산기막을 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈의 표면과 일체를 이루는, 발광 다이오드 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈의 내부에 있는, 발광 다이오드 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈로부터 떨어져 있는, 발광 다이오드 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 확산기는 확산 미세구조물(microstructure)을 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 확산기는 산란 입자를 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 10

제2항에 있어서,
상기 확산기는 상기 렌즈로부터 떨어져 있지만 근접하여 있는, 발광 다이오드 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,
상기 확산기는 상기 LED로부터 대략 20 mm 이하로 떨어져 있는, 발광 다이오드 장치.

청구항 12

제2항에 있어서,
상기 확산기는 상기 렌즈로부터 대략 20 mm 이하로 떨어져 있는, 발광 다이오드 장치.

청구항 13

제2항에 있어서,
상기 확산기는 상기 LED의 방출 특성에 맞추어질 수 있는, 발광 다이오드 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,
상기 LED로부터의 광의 백색광 조합을 방출하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 15

발광 다이오드(LED) 장치에 있어서,
LED 칩의 어레이를 갖는 서브마운트;
상기 LED 칩의 어레이 위의 렌즈; 및
상기 LED로부터의 광을 근거리장 영역에서 혼합하기 위해 상기 LED로부터의 광의 적어도 일부가 통과하도록 배치되어, 통과된 광이 직시될 시에 상기 LED 칩의 광의 혼합물로서 보이게 되는, 확산기를 포함하는 발광 다이오드 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 LED 칩의 어레이 주위의 상기 서브마운트에 탑재되는 서브마운트 반사기를 더 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,
상기 LED 칩의 어레이로부터의 광의 백색광 조합을 방출하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 18

제15항에 있어서,
상기 확산기는 상기 LED 칩의 어레이의 방출 특성에 맞추어지는, 발광 다이오드 장치.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈 위를 덮는 확산기막을 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈 내에 이식된 확산기막을 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈의 내부에 있는, 발광 다이오드 장치.

청구항 22

제15항에 있어서,

상기 확산기는 상기 렌즈로부터 떨어져 있는, 발광 다이오드 장치.

청구항 23

제15항에 있어서,

상기 확산기는 확산 미세구조물을 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 24

제15항에 있어서,

상기 확산기는 산란 입자를 포함하는, 발광 다이오드 장치.

청구항 25

조명 장치에 있어서,

발광 다이오드(LED) 칩의 어레이 및 상기 LED 칩의 어레이로부터의 광의 적어도 일부를 근거리장 영역에서 혼합하기 위한 근거리장 영역 확산기를 포함하는 LED 장치; 및

상기 LED 장치로부터의 광의 적어도 일부를 반사하여 상기 조명 장치로부터 원하는 방향으로 방출되도록 하는 원격 반사기(remote reflector)

를 포함하는 조명 장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 원격 반사기는 상기 LED 장치를 적어도 부분적으로 둘러싸는 전방 반사기를 포함하며, 상기 LED가 주로 상기 반사기 외부로 발광하도록 상기 반사기에 대해 배치되고, 상기 반사기는 상기 LED 장치로부터 측면 방향으로 방출되는 광을 반사하는, 조명 장치.

청구항 27

제25항에 있어서,

상기 반사기는 반원 형상으로 되어 있는, 조명 장치.

청구항 28

제26항에 있어서,

상기 LED 장치는 상기 반사기의 베이스에 배치되는, 조명 장치.

청구항 29

제25항에 있어서,

상기 원격 반사기는 후방 반사기를 포함하며, 상기 LED 장치는 광을 주로 상기 반사기를 향하여 방출하도록 배치되며, 상기 반사기는 상기 LED 장치의 광을 상기 LED 장치의 방향의 반대쪽으로 반사하는, 조명 장치.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 반사기는 반원 형상으로 되어 있는, 조명 장치.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 반사기의 개구를 가로지르는 브리지를 더 포함하며, 상기 LED 장치는 상기 반사기의 베이스를 향하는 상기 브리지에 탑재되는, 조명 장치.

청구항 32

제30항에 있어서,

상기 LED 장치는 상기 반사기의 개구의 대략 중심에 탑재되는, 조명 장치.

청구항 33

제30항에 있어서,

상기 반사기의 개구는 렌즈에 의해 덮여지는, 조명 장치.

청구항 34

제25항에 있어서,

상기 확산기는 상기 LED의 광을 근거리장 영역에서 혼합하기 위해 상기 LED로부터의 광의 적어도 일부가 상기 확산기를 통과하도록 배치되어, 상기 확산기를 통과하는 광이 직시될 때에 상기 LED 칩의 광의 혼합물로서 보이게 되는, 조명 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 "Encapsulant With Scatterer to Tailor Spatial Emission Pattern and Color Uniformity in Light Emitting Diodes"를 발명의 명칭으로 하여 2007년 6월 14일자로 출원된 미국 특허 출원 번호 11/818,818(미국 특허 공개 번호 2008/0308825)의 일부 계속 출원이며, 이 출원의 이점을 주장한다.

[0002] 본 출원은 또한 "Light Source With Near Field Mixing"을 발명의 명칭으로 하여 2008년 5월 29일자로 출원된 미국 가특허 출원 번호 61/130,411의 이점을 주장한다.

[0003] 본 발명은 고체 상태 조명에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 별개의 에미터로부터의 광의 근거리장 영역 혼합(near field mixing)을 이용하는 고체 상태 조명에 관한 것이다.

배경기술

[0004] 발광 다이오드(LED)는 전기 에너지를 광으로 변환하는 고체 상태 소자이며, 일반적으로 반대로 도핑된 층 사이에 개재된 하나 이상의 반도체 재료 활성층을 포함한다. 도핑층 양단에 바이어스가 인가될 때, 활성층 내로 정공 및 전자가 주입되어 재결합함으로써 광을 생성한다. 이 광은 활성층 및 LED의 전체 표면으로부터 방출된다.

[0005] LED 칩을 회로 또는 다른 유사 장치에 사용하기 위해, LED 칩을 패키지로 밀봉하여 환경적 및/또는 기계적 보호, 컬러 선택, 광 포커싱 등을 제공하는 것이 알려져 있다. LED 패키지는 또한 LED 패키지를 외부 회로에 전기적으로 접속시키기 위한 전기 리드, 컨택 또는 트레이스를 포함한다. 도 1a에 예시된 대표적인 LED 패키지(10)에서, 하나의 LED 칩(12)이 솔더 본드 또는 도전성 에폭시를 통해 반사성 컵(reflective cup)(13)에 탑재된

다. 하나 이상의 와이어 본드(11)가 LED 칩(12)의 오믹 컨택을 반사성 컵(13)에 부착되거나 또는 일체화될 수 있는 리드(15A 및/또는 15B)에 접속시킨다. 반사성 컵은 형광체(phosphor)와 같은 파장 변환 재료를 포함할 수도 있는 인캡슐런트 재료(16)로 채워질 수 있다. 제1 파장의 LED에 의해 방출된 광은 형광체에 의해 흡수되고, 이 형광체가 그에 대응하여 제2 파장의 광을 방출할 수 있다. 전체 어셈블리는 그 후 LED 칩(12)으로부터 방출된 광을 시준하기 위해 렌즈 형상으로 몰드될 수 있는 깨끗한 보호 수지(14)로 인캡슐레이션된다. 반사성 컵(13)이 광을 상방향으로 지향시키지만, 광이 반사될 때에는 광손실이 발생할 수도 있다(즉, 일부 광이 실질적인 반사기 표면의 100% 미만의 반사율로 인해 반사기 컵에 의해 흡수될 수 있다). 또한, 도 1a에 도시된 패키지(10)와 같은 패키지가 리드(15A, 15B)를 통해 열을 추출하는 것이 곤란할 수도 있으므로, 이러한 패키지에 대해서는 열 보유(heat retention)가 문제가 될 수도 있다.

[0006] 도 1b에 예시된 종래의 LED 패키지(20)는 열을 더 많이 생성할 수도 있는 고전력 작동에 더욱 적합할 것이다. LED 패키지(20)에서는, 인쇄 회로 보드(PCB) 캐리어와 같은 캐리어, 기판 또는 서브마운트(23) 상에 하나 이상의 LED 칩(22)이 탑재된다. 서브마운트(23) 상에 탑재되는 금속 반사기(24)는 LED 칩(22)을 둘러싸며, LED 칩(22)에 의해 방출된 광을 패키지(20)로 멀어지도록 반사한다. 반사기(24)는 또한 LED(22)에 대한 기계적 보호를 제공한다. 하나 이상의 와이어 본드 접속부(11)가 LED 칩(22) 상의 오믹 컨택과 서브마운트(23) 상의 전기 트레이스(25A, 25B) 사이에 형성된다. 탑재된 LED 칩(22)은 그 후 환경적 및 기계적 보호를 제공하면서 또한 렌즈로서도 작용하는 인캡슐런트(26)로 덮여진다. 금속 반사기(24)는 통상적으로 솔더 또는 에폭시 본드를 통해 캐리어에 부착된다.

[0007] "Lighting Device and Lighting Method"을 명칭으로 하는 미국 특허 제7,213,940호에 개시된 바와 같이 상이한 별개의 광원으로부터의 상이한 색상(hue)을 이용하여 복수의 별개의 광원으로부터 백색광을 생성하는 기술이 개발되어 있다. 이들 기술은 백색광을 제공하기 위해 별개의 광원으로부터의 광을 혼합한다. 일부 응용예에서, 광의 혼합은 직시(directly viewing)될 때에 상이한 색상의 광원이 별도로 식별될 수 있도록 원거리장 영역(far field)에서 발생하지만, 원거리장 영역에서는 광이 조합되어 백색광으로서 지각되는 광을 생성한다. 원거리장 영역에서의 혼합이 갖는 한 가지 문제점은 램프 또는 장식조명(luminaire)이 직시될 때에 각각의 별개의 광원이 지각될 수 있다는 점이다. 따라서, 원거리장 영역 혼합만을 이용하는 것은 광원이 사용자의 시각으로부터 기계적으로 가려지는 조명 응용예에 가장 적합할 것이다. 그러나, 광원을 기계적으로 가리는 것은 통상적으로 기계적 차폐에 의해 광이 손실되기 때문에 효율을 낮출 수도 있다.

[0008] 별개의 광원으로부터 광을 더욱 효율적으로 혼합하여 이들 광의 가시성을 최소화하기 위한 다른 램프 또는 장식조명이 개발되어 있다. Cree, Inc. (www.creelighting.com)로부터 상업적으로 이용 가능한 LR6 램프는 "혼합 챔버"를 이용하며, 이 혼합 챔버에서는 광이 렌즈와 광원 사이의 캐비티에서 반사되고, 개개의 광원을 가리는 확산기를 통과한다. 그러므로, LR6 램프는 LR6 램프가 복수의 별개의 광원을 이용하는 경우에도 백열 램프가 단일 광원을 갖는 것으로 보이는 것과 동일한 방식으로 단일 광원을 갖는 것으로 보이게 된다.

[0009] 혼합 챔버 방식이 LR6 램프에 대해서는 대략 60 루멘/와트의 매우 높은 효율을 발생하지만, 이 방식의 한 가지 단점은 확산 렌즈(렌즈 및 확산기막일 수도 있음)와 광원 사이에 최소의 이격이 요구된다는 것이다. 실제의 이격은 렌즈의 확산의 정도에 좌우될 수 있지만, 통상적으로 더 높은 확산 렌즈는 낮은 확산 렌즈보다 더 높은 손실을 갖는다. 그러므로, 통상적으로 확산/가림의 레벨 및 혼합 간격은 응용예에 따라 적합한 깊이의 조명 장치(light fixture)를 제공하도록 조정된다. 상이한 램프에서, 확산기는 별개의 광원으로부터 2 내지 3 인치 떨어져 있을 수 있으며, 확산기가 더 근접하여 있으면, 광원으로부터의 광이 충분히 혼합하지 않을 수도 있다. 이에 따라, 혼합 챔버 방식을 이용하여 매우 낮은 프로파일의 조명 장치를 제공하는 것이 곤란할 수 있다.

[0010] 현재의 LED 패키지(예컨대, Cree, Inc.에 의해 제공된 XLamp® LED)는 입력 전력의 레벨이 제한될 수 있으며, 일부에 대해서는 이 범위가 0.5 내지 4 와트이다. 이들 종래의 LED 패키지 중의 다수는 하나의 LED 칩을 포함하며, 이들 LED 패키지의 복수 개를 단일 회로 보드 상에 탑재함으로써 어셈블리 레벨로 달성된다. 도 2는 더 높은 광속(luminous flux)을 얻기 위해 기판 또는 서브마운트(34)에 탑재되는 복수의 LED 패키지(32)를 포함하는 하나의 이러한 분산된 통합 LED 어레이(30)의 단면도를 도시하고 있다. 대표적인 어레이는 다수의 LED 패키지를 포함하며, 도 2는 이해를 용이하게 하기 위해 2개만을 도시하고 있다. 이와 달리, 각각의 캐비티에 하나의 LED 칩이 탑재되는 캐비티의 어레이를 이용함으로써 더 높은 광속 성분이 제공된다(예컨대, Lamina, Inc.에 의해 제공된 TitanTurbo@ LED Light Engines).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이들 LED 어레이 해법은 이들이 인접한 LED 패키지와 캐비티 사이의 확장된 비발광 "데드 스페이스"(extended non-light emitting "dead space")를 제공하기 때문에 요구된 것보다 소형화되지 못하고 있다. 이러한 데드 스페이스는 대형의 소자를 제공하며, LED 패키지로부터의 광을 확산시키는 성능을 제한할 수 있으며, 시준 렌즈 또는 반사기 등의 단일의 소형 광학 요소에 의해 출력 빔을 특정 각도 분포로 성형하는 것을 제한할 수 있다. 이것은 기존 램프의 폼팩터 또는 더 작은 폼팩터 이내에서 전용의 또는 시준된 광출력을 제공하는 고체 상태 장식조명을 구성하는 것을 곤란하게 한다. 본 발명은 1000 루멘 및 더 높은 범위의 광속 레벨을 소형의 광원으로 부터 전달하는 LED 장치를 통합하는 소형의 LED 램프 구조물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은 별개의 광원으로부터의 광의 "근거리장 영역" 혼합을 갖는 것을 특징으로 하는 LED 장치 및 조명 장치의 다양한 실시예를 제공한다. 별개의 광원은 상이한 컬러의 광을 방출할 수 있으며, LED 장치 및 조명 장치가 직시될 때에, 별개의 광원으로부터의 광이 혼합되어, 이들이 상이한 컬러를 갖는 에미터로서 보이지 않고 단일 컬러 에미터로서 보이게 된다. 이것은 광원을 보다 시각적으로 주목받도록 할 수 있을 뿐만 아니라 근거리장 영역 확산 후에 광이 통과한다는 렌즈 및 광학장치에 대한 이점을 제공한다.

[0013] 본 발명에 따른 발광 다이오드(LED) 장치의 일실시예는 복수의 LED 칩을 포함한다. 확산기는 LED 광을 근거리장 영역에서 혼합하기 위해 LED로부터의 광의 적어도 일부가 확산기를 통과하도록 배치된다. 확산기를 통과한 광은 직시될 시에 광의 혼합물로서 보이게 된다.

[0014] 본 발명에 따른 LED 장치의 다른 실시예는 LED 칩의 어레이를 갖는 서브마운트 및 LED 칩의 어레이 위의 렌즈를 포함한다. 확산기는 LED 광을 근거리장 영역에서 혼합하기 위해 LED로부터의 광의 적어도 일부가 확산기를 통과하도록 배치된다. 확산기를 통과한 광은 직시될 시에 광의 혼합물로서 보이게 된다.

[0015] 본 발명에 따른 조명 장치의 일실시예는 LED 칩의 어레이를 포함하는 LED 장치 및 LED 칩으로부터의 광의 적어도 일부를 근거리장 영역에서 혼합하기 위한 근거리장 영역 확산기를 포함한다. 원격 반사기(remote reflector)는 LED 장치로부터의 광의 적어도 일부를 반사하여 원하는 방향으로 조명 장치로부터 방출하도록 하기 위해 포함된다.

[0016] 본 발명의 이러한 특징 및 기타 특징은 이하의 상세한 설명 및 본 발명의 특징을 예로서 예시하고 있는 첨부 도면으로부터 더욱 명확하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1a는 종래 기술의 LED 램프의 일실시예의 단면도이다.
- 도 1b는 종래 기술의 LED 램프의 또 다른 실시예의 단면도이다.
- 도 2는 종래 기술의 LED 장치의 일실시예의 단면도이다.
- 도 3은 렌즈 상에 확산기막을 갖는 본 발명에 따른 LED 장치의 일실시예의 단면도이다.
- 도 4는 렌즈 내부에 확산기를 갖는 본 발명에 따른 LED 장치의 또 다른 실시예의 단면도이다.
- 도 5는 원격 확산기를 갖는 본 발명에 따른 LED 장치의 또 다른 실시예의 단면도이다.
- 도 6은 렌즈 상에 확산기 구조물을 갖는 본 발명에 따른 LED 장치의 또 다른 실시예의 단면도이다.
- 도 7a는 본 발명에 따른 LED 장치의 또 다른 실시예의 단면도이다.
- 도 7b는 도 7a에 도시된 LED 장치의 사시도이다.
- 도 7c는 도 7a에 도시된 LED 장치의 평면도이다.
- 도 7d는 도 7a에 도시된 LED 장치의 저면도이다.
- 도 8은 렌즈 상에 확산기막을 갖는 도 7a 내지 도 7d에 도시된 LED 장치의 단면도이다.
- 도 9는 렌즈 내부에 확산기를 갖는 도 7a 내지 도 7d에 도시된 LED 장치의 단면도이다.

도 10은 원격 확산기를 갖는 도 7a 내지 도 7d에 도시된 LED 장치의 단면도이다.

도 11은 렌즈 상에 확산기 구조물을 갖는 도 7a 내지 도 7d에 도시된 LED 장치의 단면도이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 LED 장치를 통합한 역반사 램프의 단면도이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 LED 장치를 통합한 전방 반사 램프의 단면도이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 LED 장치를 통합한 다이렉트 광원 램프의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명은 산란/확산 재료 또는 구조물("확산기")을 광원에 근접하게 제공함으로써 "근거리장 영역"에서 혼합되는 방출광을 갖는 복수의 별개의 광원을 포함하는 조명 부품, 램프 또는 장식조명을 포함한다. 근거리장 영역에서 혼합함으로써, 별개의 광원으로부터의 광은 직시될 때에 하나의 컬러의 광으로서 지각된다. 즉, 별개의 광원으로부터의 광이 별개의 광원의 광으로서 보이지 않게 된다. 일실시예에서, 별개의 광원은 백색광을 제공하기 위해 혼합할 수 있으며, 근거리장 영역에서 혼합함으로써 조명 부품이 직시될 시에는 백색 광원으로 보이게 된다. 원거리장 영역에서의 광은 또한 별개의 광원의 백색광 조합으로서 보여지게 된다. 본 발명은 근거리장 영역 및 원거리장 영역 양자에서 보여질 때에 별개의 광원의 혼합체로서 보여지는 로우 프로파일 광원을 제공한다.

[0019] 일실시예에서, 조명/LED 장치는 하나의 소형 광원 요소를 형성하기 위해 LED 칩을 덮는 렌즈를 갖는 서브마운트 상에 탑재된 LED 칩을 포함한다. LED 칩 내에, LED 칩 상에, 또는 LED 칩으로부터 떨어져 있지만 근접하게 확산기가 제공되며, 이 확산기는 조명/LED 장치가 여전히 LED 칩으로부터의 광을 근거리장 영역에서 혼합하면서 로우 프로파일을 가질 수 있도록 배치된다. 근거리장 영역에서 확산함으로써, 조명 부품("LED 장치")은 여전히 로우 프로파일을 유지하면서 광학 부품에 의한 확대 또는 반사 전에 균일한 방출을 제공한다.

[0020] 확산기는 다수의 상이한 방식으로 배치되는 다수의 상이한 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 확산기막은 조명 부품의 LED 칩을 덮는 렌즈 상에 제공될 수 있다. 다른 실시예에서, 확산기는 렌즈 내에 포함될 수 있다. 다른 실시예에서, 확산기는 렌즈로부터 떨어져 위치되지만 렌즈 외측의 광의 반사로부터 상당한 혼합을 제공하기 위해 그리 많이 떨어지지 않는다. 아래에 추가로 설명되는 바와 같이, 확산기에 대하여 산란 입자, 기하학적 산란 구조 또는 미세구조, 미세구조를 포함하는 확산기막과 같은 다수의 상이한 구조 및 재료가 이용될 수 있으며, 확산기막은 인덱스 포토닉 필름(index photonic film)을 포함한다. 확산기는 평탄형, 반원형, 원뿔형 또는 이들의 변형과 같은 다수의 상이한 형상으로 LED 칩 상에 위치할 수 있다.

[0021] 본 발명은 본 명세서에서 특정의 실시예를 참조하여 설명되지만, 본 발명은 다수의 상이한 형태로 구현될 수 있고, 본 명세서에서 정해진 바와 같은 실시예로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 구체적으로, 본 발명은 이하에서 상이한 구성의 LED 또는 LED 칩의 어레이를 갖는 램프 또는 조명 부품에 관하여 설명되지만, 본 발명은 다수의 상이한 어레이 구성을 갖는 다수의 다른 램프에 대해 이용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이들 부품은 도시된 이외의 상이한 형상 및 크기를 가질 수 있으며, 이 어레이에 상이한 개수의 LED가 포함될 수 있다. 어레이 내의 LED의 일부 또는 전부는 형광체 탑재 바인더(phosphor loaded binder)("형광체/바인더 코팅")를 포함할 수 있는 다운-컨버터 코팅으로 코팅될 수 있지만, 변환 재료를 갖지 않는 LED 또한 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0022] 층, 영역 또는 기관과 같은 요소가 다른 요소 "상에" 있는 것으로 지칭될 때에는, 다른 요소 바로 위에 있을 수도 있고 또는 그 사이에 매개 요소가 존재할 수도 있다. 또한, 하나의 층 또는 다른 영역의 관계를 기술하기 위해 "내측", "외측", "상위", "위에", "하위", "밑" 및 "아래"와 같은 상대적인 표현과 그 유사 표현이 본 명세서에서 이용될 수 있다. 이들 표현은 도면에 묘사된 방위 외에 소자의 상이한 방위를 포함하는 것으로 이해하여야 한다.

[0023] 각종 요소, 성분, 영역, 층 및/또는 부분을 설명하기 위해 본 명세서에서는 제1, 제2 등의 표현이 이용될 수도 있지만, 이들 요소, 성분, 영역, 층 및/또는 부분은 이들 표현에 의해 한정되지 않아야 한다. 이들 표현은 단지 하나의 요소, 성분, 영역, 층 및/또는 부분을 다른 것들과 구분하기 위해 이용된 것이다. 그러므로, 이하에서 설명되는 제1 요소, 성분, 영역, 층 또는 부분은 본 발명의 교시에서 벗어나지 않고서도 제2 요소, 성분, 영역, 층 또는 부분으로 지칭될 수 있다.

[0024] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예의 개략적인 예시도인 횡단면 예시도를 참조하여 설명된다. 이

로써, 층의 실제 두께는 상이할 수 있으며, 그러므로, 예컨대 제조 기술 및/또는 허용 오차에 따라 예시도의 형상으로부터의 변형예를 예상할 수 있다. 본 발명의 실시에는 본 명세서에 예시된 영역의 특정 형상으로 한정된 바대로 해석되지 않고, 예컨대 제조에 따른 형상의 편차를 포함한다. 예컨대 정사각형 또는 직사각형으로 예시되거나 설명된 영역은 통상적으로 보편적인 제조 허용 오차에 의해 라운드되거나 곡선화된 외형적 특징을 가질 것이다. 그러므로, 도면에 예시된 영역은 본질적으로 개략적인 것이며, 이들의 형상은 소자의 영역의 정밀한 형상을 예시하는 것이 아니고, 또한 본 발명의 사상을 한정하기 위한 것도 아니다.

[0025] 도 3은 LED 칩의 어레이를 유지하기 위한 서브마운트(42)를 포함하는 본 발명에 따른 LED 장치(40)의 일실시예를 도시하며, 이 서브마운트는 그 상면에 다이 패드(44) 및 도전성 트레이스(46)를 갖는다. LED 어레이를 갖는 LED 칩(48)이 포함되며, 각각의 LED 칩(48)은 다이 패드(44)의 각각에 탑재된다. LED 칩(48)은 상이한 방식으로 배열된 다수의 상이한 반도체층을 가질 수 있으며, 본 발명에 따른 상이한 실시예에서 다수의 상이한 컬러를 방출할 수 있다. LED 구조, 특징부, 및 이들의 제조 및 동작은 당해 기술 분야에 전반적으로 알려져 있으므로, 본 명세서에서는 간략하게 설명한다.

[0026] LED 칩(48)의 층은 공지의 공정을 이용하여 제조될 수 있으며, 적합한 공정으로는 금속 유기 화학 기상 증착(MOCVD)을 이용한 제조가 있다. LED 칩의 층은 일반적으로 서로 반대로 도핑된 제1 에피택셜층과 제2 에피택셜층 사이에 개재된 활성층/활성 영역을 포함하며, 이들은 모두 성장 기판 상에 연속적으로 형성된다. LED 칩은 웨이퍼 상에 형성될 수 있으며, 그 후 패키지에 탑재하기 위해 싱글레이션(singulation)된다. 성장 기판은 최종적인 싱글레이션된 LED의 일부분으로서 잔류되거나 또는 전체적으로나 부분적으로 제거될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0027] LED 칩(48)에는 버퍼층, 핵생성층(nucleation layer), 컨택층 및 전류 확산층과, 광추출층 및 요소를 포함한 추가의 층 및 요소가 포함될 수 있으며, 이들로 한정되지는 않는다. 활성층은 단일 양자 우물(SQW), 복수의 양자 우물(MQW), 이중 이종구조 또는 슈퍼 격자 구조를 포함할 수 있다. 활성 영역 및 도핑층은 상이한 재료 계통으로 제조될 수 있으며, 바람직한 재료 계통으로는 III족 질화물 기반 재료 계통이 있다. III족 질화물은 질소와 주기율표 내의 III족 원소, 일반적으로 알루미늄(Al), 갈륨(Ga) 및 인듐(In) 간에 형성된 반도체 화합물을 지칭한다. 이 표현은 또한 알루미늄 갈륨 니트라이드(AlGa_N) 및 알루미늄 인듐 갈륨 니트라이드(AlInGa_N)와 같은 삼원 화합물 및 사원 화합물을 지칭한다. 바람직한 실시예에서, 도핑층은 갈륨 니트라이드(GaN)이고, 활성 영역은 InGa_N이다. 다른 실시예에서, 도핑층은 AlGa_N, 알루미늄 갈륨 아세나이드(AlGaAs) 또는 알루미늄 갈륨 인듐 아세나이드 포스파이드(AlGaInAsP)일 수도 있다.

[0028] 성장 기판은 사파이어, 탄화규소, 알루미늄 니트라이드(AlN), 갈륨 니트라이드(GaN)와 같은 다수의 재료로 구성될 수 있으며, 적합한 기판은 4H 폴리타입의 탄화규소이지만, 3C, 6H 및 15R 폴리타입을 포함한 다른 탄화규소 폴리타입이 이용될 수 있다. 탄화규소는 사파이어보다 더 밀접한 III족 질화물에 대한 결정 격자 매칭과 같은 특성의 이점을 가지며, 더 높은 품질의 III족 질화물막을 생성한다. 탄화규소는 또한 매우 높은 열전도율을 가지며, 이로써 탄화규소 상의 III족 질화물 소자의 전체 출력 파워가 기판의 열 소산(사파이어 상에 형성된 일부 소자의 경우에 있을 수도 있는)에 의해 제한되지 않는다. SiC 기판은 미국 노스 캐롤라이나의 더랩에 소재하는 Cree Research, Inc.로부터 이용 가능하며, 이들을 제조하기 위한 방법은 과학 문헌 및 미국 특허 번호 Re. 34,861, 4,946,547, 및 5,200,022에 개시되어 있다.

[0029] LED 칩(48)은 또한 상면 상에 와이어 본드 패드 및 도전성 전류 확산 구조물을 포함하며, 이들 모두는 공지의 방법을 이용하여 증착될 수 있는 도전성 재료로 구성된다. 이들 요소를 위해 사용될 수 있는 일부 재료는 Au, Cu, Ni, In, Al, Ag, 또는 이들의 조성물과 도전 산화물 및 투명 도전 산화물을 포함한다. 전류 확산 구조물은 LED 칩(48) 상에 그리드로 배열되는 도전성 핑거를 포함하며, 이들 핑거는 패드로부터 LED의 상면 내로의 전류 확산을 향상시키기 위해 이격되어 있다. 동작 시, 전기 신호가 하술되는 바와 같이 와이어 본드를 통해 패드에 인가되며, 전기 신호가 전기 확산 구조물의 핑거 및 상면을 통해 LED 칩(48) 내로 확산한다. 전류 확산 구조물은 상면이 p-타입인 LED에서 사용되는 경우가 많지만, n-타입 재료에 대해서도 사용될 수 있다.

[0030] LED 칩(48)의 일부 또는 전부가 하나 이상의 형광체로 코팅될 수 있으며, 이 형광체는 LED 광의 적어도 일부를 흡수하고 상이한 파장의 광을 방출하여, LED가 LED와 형광체로부터의 광의 조합을 방출하게 된다. 본 발명에 따른 일실시예에서, 백색 방출 LED 칩(48)은 청색 파장 스펙트럼으로 광을 방출하는 LED를 가지며, 형광체가 청색광의 일부를 흡수하여 황색으로 재방출한다. LED 칩(48)은 청색광과 황색광으로 이루어지는 백색광 조합을 방출한다. 다른 실시예에서, LED 칩(48)은 미국 특허 제7,213,940호에 개시된 바와 같이 청색광과 황색광의 비 백색광(non-white light) 조합을 방출한다. 일부 실시예에서, 형광체는 상업적으로 이용 가능한 YAG:Ce를 포함

할 수 있지만, $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ (YAG)와 같은 $(Gd,Y)_3(Al,Ga)_5O_{12}:Ce$ 계를 기반으로 하는 형광체로 구성된 변환 입자를 이용하면 전체 범위의 선명한 황색 스펙트럼 방출이 가능하다. 백색 발광 LED 칩용으로 사용될 수 있는 다른 황색 형광체는 다음의 것을 포함한다:

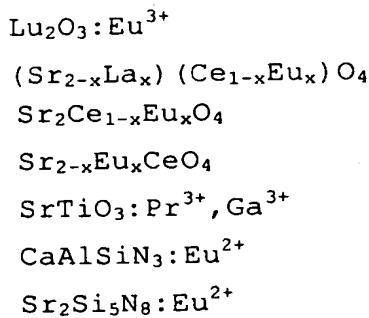
[0031] $Tb_{3-x}RE_xO_{12}:Ce$ (TAG);

[0032] RE = Y, Gd, La, Lu; 또는

[0033] $Sr_{2-x-y}Ba_xCa_ySiO_4:Eu$

[0034] 적색광을 방출하는 LED 칩(48)은 활성 영역으로부터 직접 적색광의 방출을 허용하는 LED 구조체 및 재료를 포함할 수 있다. 이와 달리, 다른 실시예에서는, 적색 방출 LED 칩(48)은 LED 광을 흡수하여 적색광을 방출하는 형광체에 의해 덮여진 LED를 포함할 수 있다. 이러한 구조체에 적합한 일부 형광체는 다음을 포함할 수 있다:

[0035] 적색



[0036]

[0037] 코팅되는 LED 칩(48)은 다수의 상이한 방법을 이용하여 형광체로 코팅될 수 있으며, 한 가지 적합한 방법이 "Wafer Level Phosphor Coating Method and Devices Fabricated Utilizing Method"라는 동일한 발명의 명칭을 갖는 미국 특허 출원 번호 11/656,759 및 11/899,790에 개시되어 있으며, 이들 특허 출원 모두는 본 명세서에 발명의 일부로 인용되어 있다. 이와 달리, LED는 전기영동 증착(EPD)과 같은 다른 방법을 이용하여 코팅될 수 있으며, 적합한 EPD 방법이 "Close Loop Electrophoretic Deposition of Semiconductor Devices"를 발명의 명칭으로 하는 미국 특허 출원 번호 11/473,089에 개시되어 있으며, 이 특허 출원 또한 본 명세서에 발명의 일부로 인용되어 있다. 본 발명에 따른 LED 패키지는 상이한 컬러의 복수의 LED를 가질 수 있으며, 그 중의 하나 이상이 백색광을 방출할 것이다.

[0038]

서브마운트(42)는 다수의 상이한 재료로 형성될 수 있으며, 그 중 바람직한 재료로는 LED 어레이와 부품 후면 사이에 있는 서브마운트와 전기적으로 절연하는 유전체 요소가 있다. 서브마운트는 알루미늄, 알루미늄 니트라이드, 탄화규소, 또는 폴리이미드와 폴리에스테르 등과 같은 중합성 재료와 같은 세라믹을 포함할 수 있다. 바람직한 실시예에서, 유전체 재료는 알루미늄 니트라이드 및 탄화규소와 같이 높은 열전도율을 갖는다. 다른 실시예에서, 서브마운트(42)는 부품으로부터의 광추출을 향상시키기 위해 반사성 세라믹 또는 실버와 같은 금속층 등의 반사성이 높은 재료를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 서브마운트(42)는 인쇄 회로 보드(PCB), 알루미늄, 사파이어 또는 규소, 또는 미국 미네소타주의 첸하센에 소재하는 Bergquist Company로부터 이용 가능한 T-Clad 더멀 클래드 절연 기판 재료와 같은 다른 적합한 재료를 포함할 수 있다. PCB 실시예에 대해서는, FR-4 PCB, 금속 코어 PCB, 또는 다른 타입의 인쇄 회로 보드와 같은 상이한 PCB 타입이 사용될 수 있다.

[0039]

와이어 본드(50)가 도전성 트레이스(46)와 각각의 LED 칩(48) 사이를 통과하고, 각각의 다이 패드(44) 및 와이어 본드(50)를 통해 LED 칩(48)의 각각에 전기 신호가 인가된다. 다른 실시예에서, LED 칩(48)은 LED의 일측면(저부측) 상에 공동 평면의 전기 컨택을 포함할 수 있으며, 발광 표면의 대부분이 전기 컨택의 반대쪽 LED 측면(상부측) 상에 위치된다. 이러한 플립칩 LED는 하나의 전극(각각 양극 또는 음극)에 대응하는 컨택을 다이 패드(44) 상에 탑재함으로써 서브마운트(42) 상에 탑재될 수 있다. 다른 LED 전극(각각 음극 또는 양극)의 컨택이 트레이스(46)에 탑재될 수 있다. LED 칩(48) 주위에 서브마운트하도록 탑재되는 옵션의 서브마운트 반사기(52)가 포함될 수 있다. 다른 실시예에서, 반사기는 상이한 지점에 배치될 수 있으며, 상이하게 성형될 수 있는 한편, 다른 실시예는 반사기(52)가 제공되지 않을 수도 있다.

[0040]

LED 장치(40) 내의 LED 칩(48)은 단일 컬러로 방출할 수 있거나, 또는 각각의 타입의 LED가 적어도 하나의 직렬 접속 회로 내로 접속되는 다운-변환 형광체로 코팅될 수 있다. 이와 달리, 복수 타입의 LED가 각각 독립적인

직렬 회로로 서브마운트(42) 상에 동시에 탑재될 수 있다. 렌즈와 같은 광학 요소(54)가 LED 칩(48) 위에 포함될 수 있다. 렌즈(54)는 경화 가능한 렌즈 재료의 몰딩 또는 사출 성형 및 그 후의 경화와 같은 다수의 상이한 방식으로 형성될 수 있다. 이와 달리, 렌즈는 제위치에 본딩될 수 있는 별도의 피스로 제공될 수 있다. 렌즈는 다수의 상이한 형상을 가질 수 있으며, 광추출을 향상시키기 위해 부품을 포함할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예는 렌즈 없이 제공될 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0041] LED 장치(40)는 4개의 LED 칩(48)을 포함하는 LED 어레이로 도시되어 있지만, 이 어레이에 더 많은 LED 칩이 포함될 수 있다는 것을 이해할 것이다. LED 칩은 상이한 방식으로 상호접속될 수 있으며, 일실시예에서는 LED 칩(48)의 적어도 일부가 LED 장치에 대한 컨택의 개수를 최소화하고 요구된 구동 전류에서 적합한 드라이버로 동작이 가능하도록 하기 위해 직렬로 상호접속된다. LED(48) 사이의 "데드 공간"은 종래의 LED 장치보다 작으며, 통상적으로 0.50 mm 미만이다. 일실시예에서, 이 간격은 탑재 공정에 따라 0.15 mm 내지 0.01 mm이어서, LED 장치가 서브마운트(42)의 상면에 더욱 조밀하게 배치되도록 한다. 이로써 종래의 램프의 폼팩터 또는 그보다 작은 폼팩터를 가질 수 있는 소형 크기의 소자가 가능하게 되고, 출력 빔을 특정의 각도 분포로 성형하기 위한 성능을 제공할 수 있다. 후술되는 바와 같이, LED 어레이는 상이한 직렬/병렬 조합으로 상호접속될 수 있다.

[0042] 본 발명에 따른 실시예는 이들의 LED 어레이에 다수의 상이한 크기의 LED 장치 및 상이한 개수의 LED를 포함하는 것으로 이용될 수 있다. 일례로, 본 발명에 따른 LED 장치의 일실시예는 12 mm×15 mm 서브마운트를 가질 수 있으며, 그 LED 어레이에 26개의 LED를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 상이한 크기의 서브마운트가 이용될 수 있고, 50개 이상 또는 100개 이상의 더 많은 수의 LED가 사용될 수 있다.

[0043] 본 발명에 따른 실시예는 미국 특허 제7,213,940호 및/또는 미국 특허 공개 번호 2007/0267983, 2007/0278503, 2008/0084685, 2008/0084701, 2008/0106895, 2008/0106907 및 2008/0112168에 개시된 특징을 갖는 광원 및/또는 복수의 광원과 함께 이용될 수 있으며, 이들 특허 및 공개 특허의 개시 내용은 본 명세서에 발명의 일부로서 인용되며, 광원의 방출광이 근거리장 영역에서 혼합된다. 또한, 광원은 미국 가특허 출원 번호 61/037,365에 개시된 바와 같은 3개 이상의 스트링의 LED로서 제공될 수도 있으며, 이 특허 출원의 개시 내용(예컨대, 도 35 및 그에 관련된 설명) 또한 본 명세서에 발명의 일부로서 인용되어 있다.

[0044] 본 발명의 대상에 따른 LED 장치는 추가의 광학장치와 함께 사용될 수도 있고, 또는 추가의 광학장치 없이 사용될 수도 있다. 예컨대, 본 발명에 따른 광원은 캐비닛 광(cabinet light) 하에서 로우 프로파일을 제공하기 위해 추가의 광학장치 없이 이용될 수 있다. 본 발명의 대상에 따른 광원은 추가의 빔 성형을 포함할 수 있고, LED 소스를 갖는 MR16 램프로 제공될 수 있다. 또한, 역반사 광학장치 또는 전방 반사 광학장치를 포함하는 반사성 광학장치가 이용될 수 있다. 예컨대, 본발명의 일부 실시예에 따른 LED 장치 또는 광원은 이하의 미국 특허 및 미국 특허 공개 번호에 개시된 광학장치와 함께 이용될 수 있다: 미국 특허 5,924,785; 6,149,283; 5,578,998; 6,672,741; 6,722,777; 6,767,112; 7,001,047; 7,131,760; 7,178,937; 7,230,280; 7,246,921; 7,270,448; 6,637,921; 6,811,277; 6,846,101; 7,097,334; 7,121,691; 6,893,140; 6,899,443 및 7,029,150과, 미국 특허 공개 번호 2002/0136025; 2003/0063475; 2004/0155565; 2006/0262524; 2007/0189017 및 2008/0074885.

[0045] 본 발명의 일특징에 따라, 확산기가 렌즈(54)의 상면 상에 포함될 수 있으며, 도시된 실시예에서의 확산기는 LED 칩으로부터의 광방출을 근거리장 영역에서 혼합하도록 배치되는 확산기막/확산기층(56)의 형태로 되어 있다. 즉, 확산기는 LED 칩의 방출광을 합성하여, LED 장치(40)이 직시될 때에, 별개의 LED 칩으로부터의 광이 별개적으로 식별 가능하지 않은 정도로 한다. 그 대신, LED 장치(40)가 직시될 때에, 렌즈(54) 아래의 단일 광원과 비슷하게 되며, 실제로 이 단일 광원은 LED 칩(48)으로부터의 광의 혼합이다.

[0046] 근거리장 영역에서의 혼합을 위해, 혼합은 LED 칩(48)에 비교적 가깝게 발생하여야 하며, 일실시예에서 혼합은 LED 칩(48)으로부터 대략 20 mm 이하에서 발생한다. 다른 실시예에서, 혼합은 LED 칩(48)으로부터 대략 10 mm 이하의 거리에서 발생할 수 있다. 한편, 다른 실시예에서는 혼합이 대략 5 mm 이하에서 발생할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서는 혼합이 대략 2 mm 이하에서 발생할 수 있다. 또한 다수의 상이한 혼합 거리가 이용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 확산기막은 다수의 상이한 형상 또는 크기를 취할 수 있지만, LED 칩으로부터 상이한 거리에서 발생할 혼합이 없다면, 확산기막(56)과 같은 확산 구조물이 통상적으로 LED 칩(48)으로부터의 요구된 혼합 거리 내에 배치될 수 있다.

[0047] 확산기막(56)은 상이한 방식으로 배치된 다수의 상이한 구조 및 재료를 포함할 수 있으며, 렌즈(54) 위의 컨포멀 코팅(conformal coating)을 포함할 수 있다. 상이한 실시예에서, 미국 노스 캐롤리나의 모리스빌에 소재하는 Bright View Technologies, Inc., 매사추세츠의 캠브리지에 소재하는 Fusion Optix, Inc., 또는 캘리포니아

의 토랜스에 소재하는 Luminet, Inc.에 의해 제공되는 것과 같은 상업적으로 이용 가능한 확산기막이 이용될 수 있다. 이들 확산기막의 일부는 랜덤 또는 순차 마이크로 렌즈(random or ordered micro lenses) 또는 기하학적 특징부를 가질 수 있는 확산 미세구조물을 포함할 수 있으며, 다양한 형상 및 크기를 가질 수 있다. 확산기막(56)은 전체 렌즈(54) 모두에 맞는 크기로 되거나 또는 전체 렌즈(54)보다 작게 되도록 될 수도 있으며, 공지의 본딩 재료 및 방법을 이용하여 렌즈(54) 위의 제 위치에 본딩될 수 있다. 예컨대, 확산기막(56)은 접착제로 렌즈에 탑재될 수도 있고 또는 렌즈(54)와 함께 몰딩된 필름 삽입체로 될 수도 있다. 다른 실시예에서, 확산기막은 산란 입자를 포함할 수도 있고, 또는 인덱스 포토닉 특징부를 단독으로 또는 미세구조물과 조합하여 포함할 수 있다. 확산기막은 다수의 상이한 두께를 가질 수 있으며, 일부 확산기막은 0.005 인치 내지 0.125 인치 범위의 두께로 이용 가능하지만, 다른 두께를 갖는 확산기막 또한 이용될 수 있다. 확산기막(56)의 두께는 막의 확산 성능, 요구된 확산 레벨, 및 막 내의 확산 구조물의 농도와 같은 상이한 요인에 좌우될 수 있다.

[0048] 렌즈(54) 상에 확산기막을 제공함으로써, LED 칩(48)으로부터의 광은 LED 장치(40)가 직시될 때 LED 장치(40)의 광출력이 LED 칩(48)으로부터의 광의 조합인 것으로 지각되도록 근거리장 영역에서 합성될 수 있다. 일 실시예에서, 조합된 광은 LED 칩(48)으로부터의 광의 백색광 조합이다. 또한, 원거리장 영역에서의 광 또한 백색광과 같은 LED 칩(48)으로부터의 광의 조합으로서 지각된다. 그러므로, 직시될 때에 백색광으로 보이는 상이한 컬러의 광원의 어레이로부터 로우 프로파일 백색 광원이 제공될 수 있다.

[0049] 상이한 실시예에서, 확산기막은 전체 렌즈보다 적게 덮으며, 상이한 두께의 영역을 갖거나 또는 렌즈의 상이한 영역에서 확산 구조물 또는 특성의 상이한 농도의 영역을 가질 수 있다. 이에 의해 확산기막이 LED 장치(40)의 방출 특성에 맞추어진 확산 특성을 갖도록 할 수 있다. 예컨대, 렌즈의 하나의 영역이 특별하게 나타나는 색차(color difference)를 갖는 광을 방출하면, 그 확산기막은 그 영역에서 증가된 확산 특성을 제공하도록 맞추어질 수 있다.

[0050] 다른 실시예에서, 확산기막은 렌즈 상에 직접 패터닝될 수 있는 확산기/산란 패턴을 포함할 수 있다. 이러한 패턴은 예컨대 표면 요소들을 통과하는 광을 산란 또는 분산시키는 표면 요소의 랜덤 또는 의사 패턴일 수 있다.

[0051] 도 4는 도 3의 LED 장치(40)에서와 동일하거나 유사한 특징부 및 요소의 다수를 갖는 본 발명에 따른 LED 장치(60)의 또 다른 실시예를 도시하고 있다. 동일하거나 또는 유사한 특징부 및 요소에 대해, 여기 및 아래의 실시예에서 동일한 도면 부호가 사용되며, 동일한 도면 부호의 사용에 후속하여 이들 요소에 대한 전술한 설명도 적용된다. LED 장치(60)는 반사기(52) 및 렌즈(54)와 함께 서브마운트(42) 상에 탑재된 LED 칩(48)을 포함한다. 본 실시예에서, 확산기(62)는 렌즈(54) 내에 있고, 산란 입자 또는 미세구조와 같은 상이한 형태를 취할 수 있다. 입자 또는 미세구조는 티타늄 디옥사이드, 알루미늄, 탄화규소, 갈륨 니트라이드 또는 유리와 같은 상이한 재료로 구성될 수 있으며, 입자의 경우에는 렌즈 내에 분산된다. 미세구조는 전술한 확산기막과 함께 사용된 것과 같은 상이한 형상을 포함할 수 있다. 이와 달리 또는 산란 입자와 조합하여, 상이한 굴절율을 갖는 공기 기포, 미세 구체(micro sphere), 또는 폴리머의 섞이지 않는 혼합물(immiscible mixture)이 확산을 제공하기 위해 렌즈 내에 제공되거나 또는 렌즈 상에 구조체화될 수 있다. 확산기(62)는 또한 렌즈(54) 내에 이식될 수 있는 전술한 것과 유사한 확산기막을 포함할 수 있다.

[0052] 산란 입자 또는 산란 구조물은 렌즈(54) 전반에 걸쳐 균질하게 분산될 수도 있고 또는 렌즈의 상이한 영역에서 상이한 농도를 가질 수도 있다. 렌즈(54)는 렌즈의 산란 특성에 맞추어지도록 렌즈의 상이한 영역에서 상이한 타입의 산란 입자 또는 구조를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 산란 입자는 렌즈 내의 층으로 될 수도 있고, 또는 어레이에서 상이한 컬러를 방출하는 LED 칩(48)의 위치에 관련하여 상이한 농도를 가질 수도 있다.

[0053] 도 5는 반사기(52) 및 렌즈(54)와 함께 서브마운트(42) 상에 탑재된 LED 칩(48)을 포함하는 본 발명에 따른 LED 장치(70)의 다른 실시예를 도시하고 있다. 본 실시예에서, 확산기는 전술한 확산기막(56)과 동일한 재료로 구성될 수 있는 확산기층/확산기막(72)을 포함한다. 그러나, 본 실시예에서는, 확산기막(72)이 렌즈로부터 떨어져 있지만, 렌즈 외측의 광의 반사로부터 상당한 혼합을 제공하기 위해 그리 많이 떨어져 있지는 않다. 확산기막(72)은 대략 20 mm 이하 정도와 같이 렌즈(54)로부터 상이한 거리에 있을 수 있다. 다른 실시예에서, 확산기막(72)은 대략 10 mm 이하 정도와 같이 렌즈(54)로부터 다수의 상이한 거리에 배치될 수 있다. 다른 실시예에서, 이 확산기막은 렌즈로부터 대략 5 mm 이하, 또는 대략 2 mm 이하의 거리에 있을 수 있다. 확산기막은 특정 실시예에서는 렌즈로부터 20 mm보다 멀리 떨어지면서도 요구된 근거리장 영역 혼합을 제공할 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0054] 또한, 확산기막(72)은 전술한 확산기막(56)과 동일한 재료로 구성될 수 있고, 동일한 범위의 두께를 가질 수 있

다. 확산기막(72)은 또한 적어도 부분적으로 렌즈(54)의 구조에 좌우될 수 있는 상이한 형상을 가질 수 있다. 예컨대, 확산기막(72)은 도 5에 도시된 바와 같이 실질적으로 평면형일 수 있다. 다른 실시예에서, 확산기막(72)은 확산기막이 렌즈(54) 위에 돔을 형성하도록 곡선을 이루고 또한 렌즈(54)의 형상을 따르는 상태로 이격될 수 있다. 일 실시예에서, 돔은 렌즈(54)에 부착함으로써 또는 돔을 렌즈 주위의 부품의 주변에 탑재함으로써 제위치에 유지되거나 탑재될 수 있다. 다른 실시예에서, 확산기(72)는 포스트, 스페이서 또는 다른 구조물 상에 지지될 수 있다.

[0055] 전술한 확산기막과 마찬가지로, 확산기(72)는 LED 장치(70)의 방출 특성에 맞추어질 수 있다. 상이한 실시예에서, 확산기(72)는 전체 렌즈(54)보다 작게 그 위를 덮을 수 있으며, 상이한 영역에서의 상이한 두께 또는 상이한 영역에서의 상이한 구조물의 상이한 농도를 가질 수 있다.

[0056] 본 발명에 따른 확산기막 및 확산기는 전술한 것 이외의 다수의 상이한 방식으로 배치될 수 있다. 도 6은 반사기(52) 및 렌즈(54)와 함께 서브마운트(42) 상에 탑재된 LED 칩(48)을 포함하는 본 발명에 따른 LED 장치(80)의 또 다른 실시예를 도시하고 있다. 확산기 구조물(82)은 렌즈(54) 상에 탑재되고, 본 실시예에서 확산기 구조물(82)은 원뿔 형상으로 되어 있다. 확산기 구조물(82)은 전술한 것과 동일한 재료로 구성될 수 있으며, LED 칩으로부터의 광이 렌즈를 통과하여 분산되도록 렌즈에 탑재될 수 있다. 확산기 구조물은 공지의 탑재 기술을 이용하여 렌즈에 탑재되며, 확산기 구조물은 다수의 상이한 형상을 취할 수 있고, 상이한 방식으로 LED 장치(80)에 탑재될 수 있다. 다른 실시예에서, 확산기 구조물은 LED 장치(80)로부터 이격되지만 근접하게 탑재될 수 있으며, 이 확산기 구조물은 전술한 바와 같이 렌즈로부터 다양한 간격으로 탑재된다. 원뿔 형상의 확산기 구조물의 일 실시예에서, 확산기 구조물은 대략 8 mm의 높이와 대략 17 mm 직경의 베이스를 가질 수 있지만, 다수의 상이한 크기의 확산기가 이용될 수 있다. 확산기 구조물(82)은 전술한 바와 같이 LED 장치(80)의 방출 특성에 맞추어지도록 될 수 있다.

[0057] 본 발명에 따른 확산기 구성은 다수의 상이한 램프, 장식조명 및 LED 장치와 함께 사용될 수 있다. 도 7a 내지 도 7d는 확산기와 함께 사용될 수 있는 본 발명에 따른 LED 장치(100)의 또 다른 실시예를 도시하며, LED 장치(100)는 일반적으로 서브마운트(104)의 표면 상에 탑재된 LED 칩(102)의 어레이를 포함한다. LED 칩(102)의 적어도 일부가 직렬 회로로 상호접속되며, 이 실시예는 형광체 컨버터로 코팅된 LED 칩이 하나의 직렬 회로로 상호접속되는 것으로 도시되어 있으며, 적색 발광 LED가 제2 직렬 회로로 접속된다. 일 실시예에서, 형광체 코팅 LED에 대한 컬러 스페이스(color space)는, $u'=0.13$; $v'=0.42$ 인 좌표 A, $u'=0.13$; $v'=0.57$ 인 좌표 B, $u'=0.26$; $v'=0.54$ 인 좌표 C, $u'=0.22$; $v'=0.51$ 인 좌표 D, 및 $u'=0.18$; $v'=0.42$ 인 좌표 E에 의해 생성된 u' - v' 1976 CIE 컬러 스페이스에서의 사변형(quadrangle)을 포함한다. 이에 대응하여, 적색 LED는 $u'=0.29$; $v'=0.54$ 인 좌표 E, $u'=0.31$; $v'=0.56$ 인 좌표 F, $u'=0.55$; $v'=0.55$ 인 좌표 G, 및 $u'=0.53$; $v'=0.47$ 인 좌표 H에 의해 생성된 컬러 사변형을 덮는다. LED 어레이는 이들 이외의 및 앞에서 나열한 특허 및 특허 출원에서 개시된 바와 같은 다수의 상이한 방출 특성을 가질 수 있다.

[0058] 본 발명에 따른 상이한 실시예는 다수의 상이한 방식으로 배열된 다양한 칩 타입의 직렬 상호접속 회로를 가질 수 있으며, 상이한 직렬/병렬 조합 상호접속 회로를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본 발명의 다른 실시예는 상이한 직렬/병렬 상호접속 회로를 위한 제어 회로를 포함하여 이들의 방출 특성을 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 하나 이상의 전류 조정기가 회로에 공급되는 전류를 조정하기 위해 하나 이상의 회로에 직접 또는 스위칭 가능하게 접속될 수 있다. 일부 실시예에서, 전류 조정기는 요구된 범위 내에서의 LED 칩으로부터 방출된 광의 혼합을 유지하기 위해 자동으로 조정된다.

[0059] LED 칩(102)은 서브마운트(104)의 실질적으로 평면형 표면 상에 탑재되고, 단일 광학 렌즈 요소 아래에 배치되는 것이 바람직하다. 도시된 실시예에서, LED 장치(100)는 요구된 컬러 포인트(color point) 및 컬러 렌더링 인덱스의 백색광을 각종 LED로부터의 광의 조합으로서 방출하며, 이와 동시에 요구된 광속을 고효율로 방출한다.

[0060] LED 패키지(100) 내의 서브마운트(104)의 크기는 LED의 크기 및 개수와 같은 특정 요인에 따라 변할 수 있다. 일 실시예에서, 서브마운트의 변은 대략 12 mm×13 mm일 수 있다. 서브마운트(104)는 원형, 타원형, 직사각형, 6각형 또는 다른 복수 개의 변을 갖는 형상을 포함한 기타 형상을 가질 수 있다. 서브마운트(104)의 상면은 다 이 어태치 패드 및 상호접속 도전성 트레이스를 포함할 수 있는 패터닝된 도전성 특징부를 갖는 평면형 표면을 갖는다. 이들 특징부는 공지의 접촉 방법을 이용하여 LED 칩(102)에 대한 전기 접속을 위한 도전성 경로를 제공한다. 각각의 LED 칩(102)은 공지의 방법 및 용제(flux material)를 포함하거나 포함하지 않을 수도 있는 종래의 솔더 재료를 이용한 재료 탑재를 이용하여 어태치 패드의 각각의 패드에 탑재될 수 있다. LED 칩(102)은

마찬가지로 LED 칩(102)의 지오메트리에 좌우되는 공지의 표면 마운트 또는 와이어 본딩 방법을 이용하여 탑재되어 도전성 트레이스에 전기 접속될 수 있다. 이와 달리, 플립칩 LED가 전술한 바와 같이 어태치 패드 및 도전성 트레이스 상에 탑재될 수 있다.

[0061] 어태치 패드 및 상호접속 트레이스는 금속 또는 다른 도전성 재료와 같은 다수의 상이한 재료를 포함할 수 있으며, 일실시예에서 이들은 공지의 기술을 이용하여 증착 및 패터닝된 구리를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 다이 어태치 패드는 이들을 LED 칩(102) 중의 하나를 탑재하기에 더욱 적합하게 되도록 하기 위해 추가의 금속 또는 재료로 도금되거나 코팅될 수 있다. 어태치 패드는 접착제 또는 본딩 재료, 또는 반사층 및 장벽층으로 도금될 수 있다.

[0062] 도 7b 및 도 7c에 최상으로 도시된 바와 같이, LED 어레이(102)의 직렬의 적색 LED 칩에 전기 신호를 인가하기 위해 서브마운트(104)의 표면 상에 제1 및 제2 본드 패드(114, 116)가 제공된다. 또한, LED 어레이(102)의 직렬 접속된 형광체 코팅된 LED 칩에 전기 신호를 인가하기 위해 제3 및 제4 본드 패드(118, 120)가 제공된다. LED 장치는 R1과 R2로 표시된 적색 LED 칩에 대한 적절한 본드 패드 및 B1과 B2로 표시된 백색 발광 LED에 대한 본드 패드와의 정확한 전기 접속을 이루는 것을 지원하기 위해 마킹을 포함할 수 있다. 도전성 트레이스는 적색 및 청색 직렬 접속된 회로를 위한 상호접속 체계(interconnect scheme)를 제공하며, 일실시예에서 상호접속 체계는 LED 사이에 2개 미만의 트레이스가 연장하고 있는 단일 층 내의 상호접속부를 제공한다.

[0063] 와이어 또는 리본 본딩 또는 리드의 솔더링과 같은 다른 접속 방법에 의해서와 같이 제1 내지 제4 본드 패드(114, 116, 118, 120)에 외부의 전기적 컨택을 제공하거나 또는 LED 장치를 예컨대 PCB 상의 도전성 패드에 탑재함으로써 LED 장치(100)에 전기 신호를 인가할 수 있다. 도시된 실시예에서, LED 장치(100)는 표면 탑재 기술을 이용하여 탑재하기 위해 배치된다. LED(100)는 서브마운트(104)의 후면 상에 적어도 부분적으로는 서브마운트의 전면 상의 본드 패드(114, 116, 118, 120)의 대응하는 본드 패드와 정렬되어 형성될 수 있는 제1 내지 제4 표면 탑재 패드(122, 124, 126, 128)(도 7d에 최상으로 도시됨)를 포함한다. 대응하는 표면 탑재 패드와 본드 패드 사이에 서브마운트(104)를 통하여 도전성 비아(130)가 형성되며, 이로써 표면 탑재 패드(122, 124, 126, 128)에 신호가 인가될 때에, 비아를 통해 대응하는 본드 패드에 도통하게 된다. 표면 탑재 패드(122, 124, 126, 128)는 LED 패키지(100)의 표면 탑재를 가능하게 하며, LED 장치에 인가되는 전기 신호가 표면 탑재 패드에 인가되도록 한다. 비아(130) 및 표면 탑재 패드(122, 124, 126, 128)는 어태치 패드 및 본드 패드에 사용된 것과 같이 상이한 기술을 이용하여 증착된 다수의 상이한 재료로 구성될 수 있다.

[0064] 표면 탑재 패드(122, 124, 126, 128) 및 비아(130)는 다수의 상이한 방식으로 배치될 수 있으며, 다수의 상이한 형상 및 크기를 가질 수 있다는 것을 이해할 것이다. 다른 실시예는, 비아 이외에, 서브마운트의 측면을 따라 서와 같이 탑재 패드와 접촉 패드 사이의 서브마운트의 표면 상의 하나 이상의 도전성 트레이스를 포함한 구조물을 이용할 수 있다.

[0065] 다른 도전성 특징부의 도전성 트레이스 부분 또는 세라믹 표면의 부분을 적어도 부분적으로 덮는 솔더 마스크 또한 서브마운트의 상면 또는 저면 상에 포함될 수 있다. 본드 패드 및 다이 어태치 패드는 통상적으로 덮여지지 않은 상태로 남겨지며, 솔더 마스크는 후속 공정 단계 및 구체적으로 LED 칩을 다이 어태치 패드에 탑재하는 동안 도전성 트레이스 및 다른 덮여진 특징부를 보호한다. 이들 단계 동안에는, 솔더 또는 다른 재료가 원하지 않은 영역에 증착되어, 이들 영역에 손상을 입히거나 전기 단락을 야기하게 되는 위험이 있다. 솔더 마스크는 이러한 위험을 감소시키거나 방지할 수 있는 절연 및 보호 재료로서 작용한다.

[0066] LED 장치(100)는 또한 정전 방전(ESD)으로부터의 손상을 보호하기 위한 요소를 포함할 수 있으며, 그 서브마운트(104) 상에 있을 수도 있고 또는 떨어져 있을 수도 있다. 다양한 버티컬(vertical) 규소(Si) 제너 다이오드, LED 칩(102)에 대해 병렬로 배치되어 역바이어되는 상이한 LED, 표면 탑재 배리스터, 및 래터럴(lateral) Si 다이오드와 같은 상이한 요소가 이용될 수 있다. 제너 다이오드를 이용하는 실시예에서는, 제너 다이오드가 공지의 탑재 기술을 이용하여 별도의 어태치 패드에 탑재될 수 있다. 다이오드는 비교적 작아서, 서브마운트(104)의 표면 상의 과도한 영역을 덮지 못하며, 직렬 접속된 LED의 그룹을 이용할 때에는, 각각의 직렬 그룹에 대해 단지 하나의 ESD 요소가 요구된다.

[0067] 서브마운트(104)의 크기 및 부품의 점유 공간을 최소화하고 또한 상이한 컬러의 광을 방출하는 LED 칩(102)을 갖는 이들 실시예에서의 컬러 혼합을 향상시키기 위해, LED 칩(102)을 서브마운트(104) 상에 조밀하게 배치하는 것이 바람직하다. 그러나, 서로에 대해 근접하게 되는 LED 칩(102)의 경우, LED 칩(102)으로부터의 열이 인접 LED 칩(102)에 전파하거나 또는 그 LED 칩(102) 아래의 서브마운트(104)의 밀집된 영역에 축적될 수 있다. 작동 동안에 LED 칩(102)에 의해 생성된 열의 소산을 향상시키기 위해, LED 장치(100)는 열 소산을 향상시키기 위

한 통합 특징부를 포함할 수 있다. 서브마운트(104)의 전면측 상의 열 소산을 향상시키기 위한 한 가지 방식은, 열적으로 도전성을 나타내고 또한 LED 칩의 에지를 지나 서브마운트(104)의 전면 상으로 연장하는 다이 어태치 패드를 갖는 것이다. 각각의 LED 칩으로부터의 열은 그 LED 칩의 다이 어태치 내로 확산될 수 있으며, 확장된 다이 패드의 폭을 지나서는 열을 소산시키기 위한 더 큰 표면적을 제공한다. 그러나, 다이 패드를 크게 하는 것은 LED를 서로에 대해 근접하게 할 수 있는 방법에 대한 제한적인 요인이 될 수 있다.

[0068] 일부 실시예에서, LED 칩은 조밀하게 배치된 채로 유지될 수 있으며, LED 장치(100) 내의 LED 칩(102)으로부터의 열 소산은 다이 어태치 패드 및 상호접속된 트레이스를 전기적 및 열적 전도 재료로 구성함으로써 향상될 수 있다. LED 장치의 작동 동안, 어태치 패드 및 트레이스를 통해 전기 신호가 인가될 수 있으며, 열이 마찬가지로 LED 칩으로부터 어태치 패드 및 트레이스 내로 확산될 수 있고, 어태치 패드 및 트레이스가 서브마운트를 통해 열을 소산시키거나 전도시킬 수 있다. 다수의 상이한 전기적 및 열적 전도 재료가 이용될 수 있으며, 바람직한 재료로는 구리와 같은 금속이 있다.

[0069] 도 7d를 참조하면, 열 소산을 추가로 향상시키기 위해, LED 장치(100)는 서브마운트(104)의 후면 상에 중성의 금속화된 패드(132)를 포함할 수 있다. 금속화된 패드(132)에 관하여, 중성이라는 것은 LED 칩 또는 트레이스나 다이 어태치 패드에 전기적으로 접속되어 있지 않은 패드(132)를 지칭한다. 금속화된 패드(132)는 열 전도 재료로 구성되는 것이 바람직하며, 또한 LED 칩(102)과의 적어도 부분적인 수직 정렬을 이루는 것이 바람직하다. 어태치 패드 및 트레이스를 통해 확산되지 않은 LED 칩으로부터의 열은 LED 칩(102) 바로 아래 및 주변의 서브마운트(104) 내로 전도될 수 있다. 금속화된 패드(132)는 LED 칩(102) 아래 및 부근의 이러한 열이 금속화된 패드(132) 내로 확산되도록 함으로써 열 소산을 지원할 수 있으며, 이로써 열이 소산되거나 적합한 히트 싱크에 더욱 용이하게 전도될 수 있다. 패드(132)는 직사각형인 것으로 도시되어 있지만, 다수의 상이한 형상 및 크기를 가질 수 있으며, 상이한 형상 및 크기를 갖는 복수의 패드를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 열은 또한 비아(130)를 통해 서브마운트(104)의 상면으로부터 전도될 수 있으며, 이 열이 열을 소산시킬 수 있는 제1 및 제2 탑재 패드(122, 124, 126, 128) 내로 확산될 수 있다. 본 발명에 따른 다른 실시예는 열 소산을 향상시키기 위해 상이한 특징부를 포함할 수 있다.

[0070] 환경적 및/또는 기계적 보호와 빔 성형을 제공하는 동시에 LED(102)로부터의 광추출 및 광빔의 형성에 도움을 주기 위해 서브마운트(104)의 상면 상에서 LED 칩(102)의 위에 광학 요소 또는 렌즈(106)가 형성될 수 있다. 렌즈(106)는 서브마운트(104) 상의 상이한 위치에 있을 수 있으며, 도시된 바와 같이 렌즈 베이스의 대략 중심에 있는 LED 칩의 어레이의 중심과 정렬되어 위치된다. 일부 실시예에서는, 렌즈(106)가 LED 칩(102) 및 상면(104)과 직접 접촉하여 형성된다. 다른 실시예에서는, LED 칩(102)과 렌즈(106) 사이의 도파관 또는 에어갭과 같은 매개 재료 또는 매개층이 있을 수도 있다. LED 칩(102)에 대한 직접적인 접촉은 향상된 광추출 및 제조의 용이와 같은 특성의 장점을 제공한다.

[0071] 일 실시예에서, 렌즈(106)는 상이한 몰딩 기술을 이용하여 서브마운트(104) 및 LED 칩(102) 상에 오버몰드(overmold)될 수 있으며, 렌즈(106)는 광출력의 요구된 형상에 따라 다수의 상이한 형상으로 될 수 있다. 도시된 바와 같은 한 가지 적합한 형상은 반원형이며, 다른 형상의 일부 예로는 타원형 구체, 평면형, 6각형 및 정사각형이 있다. 반원형 렌즈는 120도 FWHM을 갖는 필수적인 람베르트 방출(lambertian emission)을 제공할 수 있는 한편, 다른 광학 렌즈는 상이한 방출 패턴을 상이한 각도로 제공하기 위해 다른 형상을 가질 수 있다.

[0072] 반원형 실시예의 경우, 다수의 상이한 렌즈 크기가 이용될 수 있으며, 대표적인 반원형 렌즈는 직경이 5 mm보다 크고, 일 실시예에서는 대략 11 mm보다 크다. 바람직한 LED 어레이 크기 대 렌즈 직경 비율은 대략 0.6 미만, 바람직하게는 0.4 미만이어야 한다. 이러한 반구형 렌즈에 대해, 렌즈의 초점은 필수적으로 LED 칩의 방출 영역과 동일한 수평 평면에 있을 것이다.

[0073] 다른 실시예에서, 렌즈는 LED 어레이를 가로지르는 간격 또는 폭과 동일하거나 더 큰 대형 직경을 가질 수 있다. 원형 LED 어레이에 대해, 렌즈의 직경은 LED 어레이의 직경과 대략 동일하거나 더 크게 될 수 있다. 이러한 렌즈에 대한 초점은 LED 칩의 방출 영역에 의해 생성된 수평 평면 아래에 있는 것이 바람직하다. 이러한 렌즈의 이점은 더 큰 연속된 방출 각도에 걸쳐 광을 분산시키고 그에 따라 조사 영역(illuminated area)을 더 넓게 할 수 있다는 것이다.

[0074] 렌즈(106)를 위해 실리콘, 플라스틱, 에폭시 또는 유리와 같은 다수의 상이한 재료가 사용될 수 있으며, 적합한 재료는 몰딩 공정과 호환될 수 있다. 실리콘은 몰딩을 위해 적합하며, 적합한 광학적 투과 특성을 제공한다. 실리콘은 또한 후속하는 역류(reflow) 공정을 견딜 수 있으며, 시간이 지남에 따라 크게 열화하지 않는다. 렌즈(106)는 또한 텍스처(texture)되거나 또는 반사 방지 코팅으로 코팅되어 광추출을 향상시킬 수 있거나, 또

는 형광체 또는 산란 입자와 같은 재료를 포함할 수 있다.

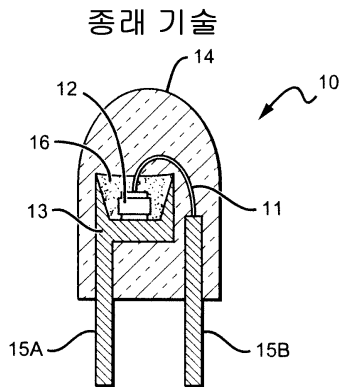
- [0075] 도 7a 내지 도 7d에 도시된 LED 장치(100)는 LED 칩의 광방출을 근거리장 영역에서 혼합하기 위해 상이한 방식으로 배치된 확산기를 포함한다. 도 8 내지 도 11은 상이한 확산기를 갖는 상이한 실시예를 도시하고 있으며, 이들 상이한 확산기는 도 3 내지 도 6에 도시된 확산기와 각각 유사하고, 또한 서브마운트(104)에 탑재되고 그 위에 렌즈(106)가 위치되는 LED 칩(102)을 각각 갖는다. 도 8을 참조하면, 도 7a 내지 도 7d에 도시된 LED 장치(100)와 유사하고, 렌즈(106)의 상면 상에 확산기막/확산기층(152)의 형태로 확산기를 포함하는 LED 장치(150)가 도시되어 있다. 확산기막/확산기층(152)은 도 3에 도시된 확산기막/확산기층(56)과 유사하며, 전술한 구성 및 상이한 재료를 포함할 수 있다. 도 9는 앞에서 설명되고 도 4에 도시된 확산기(62)와 유사한, 렌즈(106)에 산란 입자 및 확산 요소를 포함하는 확산기(162)를 갖는 LED 장치(160)를 도시하고 있다. 도 10은 앞에서 설명되고 도 5에 도시된 확산기층(72)과 유사한, 렌즈(106)로부터 떨어져 있는 확산기층(172)을 갖는 LED 장치(170)를 도시하고 있다. 도 11은 앞에서 설명되고 도 6에 도시된 확산기 구조물(82)과 유사한 확산기 구조물(182)을 갖는 LED 장치(180)를 도시하고 있다.
- [0076] 도 12 내지 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 부품을 통합한 조명 장치를 예시하고 있다. 도 12 내지 도 14에 예시된 조명 장치는 예로서 제공된 것이며, 예컨대 앞에서 언급한 특허 및 특허 출원에 예시된 바와 같은 다른 구성이 제공될 수도 있다. 그러므로, 예컨대 반사기는 특정 조명 응용예를 기반으로 하여 면형(faceted), 복수 표면형, 반원형, 타원형, 타원형 또는 다른 구성이 가능할 것이다.
- [0077] 도 12는 원경 후방 반사기(1220) 구성을 이용하는 본 발명에 따른 조명 장치(1200)의 일실시예를 도시한다. "원경 반사기"라는 표현은 전술한 서브마운트 반사기(52)와 구분하기 위한 것이며, 이러한 것으로 제한하는 것으로 간주되어서는 안된다. 본 실시예에서, 원거리 반사기(1220)는 전반적으로 반원 형상으로 될 수 있으며, 지지대 또는 브리지(1215)가 반사기 개구를 가로지르고 있다. LED 장치(1210)는 반사기(1220)의 내면을 마주보고 또한 주로 반사기를 향해 방출하도록 브리지에 탑재될 수 있다. 지지대(1215)를 가로질러 연장하는 도전체를 통해 LED 장치에 전기 신호가 인가될 수 있다. LED 장치(1210)는 본 명세서에 개시된 실시예에 따라 근거리장 영역 혼합을 제공하며, LED 장치(1210)로부터의 광이 반사기(1220)에 의해 반사되고, 도 12에서의 점선에 의해 예시된 바와 같이 반사기를 빠져나온다.
- [0078] 전술한 바와 같이 상이한 반사기가 사용될 수 있으며, 반사기의 일실시예는 정반사 반사기(specular reflector)를 포함한다. 일실시예에서, 광원은 백색광을 방출하고, 근거리장 영역에서 혼합하고 후방 반사함으로써, 광원(1200)은 LED 장치에서의 LED 어레이로부터 기본적으로 가시적인 불연속 필터를 갖지 않는 매끄러운 백색광을 투영한다. 반사기(1220)의 개구는 또한 LED 장치(1210) 및 반사기(1220)의 표면을 보호하기 위해 렌즈에 의해 덮여질 수 있으며, 적합한 렌즈는 강화 유리를 포함한다. 광원은 또한 LED 장치(1210) 및 반사기(1220)로부터 열을 빼앗기 위한 열관리 구조물을 포함할 수 있다.
- [0079] 도 13은 원경 전방 반사기 구성을 이용한 조명 장치(1300)를 예시하고 있다. 도 13에는, 본 명세서에 설명된 실시예에 따른 근거리장 영역 혼합을 제공하는 LED 장치(1310)가 적어도 반사기(1320)에 의해 둘러싸여져 제공되어 있다. 반사기(1320)는 반원 또는 포물선 형상을 가질 수 있으며, LED 장치가 반사기(1320)의 베이스에 탑재되어 위를 향하고 있으며, 이로써 LED 장치(1310)의 주요 방출이 반사기(1320)의 개구에서 벗어나고 있다. LED 장치(1310)로부터 위쪽으로 방출된 광은 소자를 직접 빠져나가며, 측방향으로 방출된 광은 도 13에 점선으로 예시된 바와 같이 반사기를 빠져나가기 위해서는 반사기(1320)에 의해 반사된다.
- [0080] 도 14는 다이렉트 조명 구성을 이용한 조명 장치(1400)를 예시한다. 도 14에 예시된 조명 장치(1400)는 예컨대 MR16 표준 구성이 될 수 있다. 도 14에서는, 여기서 개시된 실시예에 따라 근거리장 영역 혼합을 제공하는 LED 장치(1410)가 램프 몸체(1420)에 의해 둘러싸여 제공되며, 이 램프 몸체는 예컨대 히트 싱크와 전원 공급장치용 하우징을 제공할 수도 있다. 램프 몸체(1420)는 또한 램프 몸체(1420)를 향하여 LED 장치(1410)에 의해 방출된 광을 반사하기 위해 원경 반사기를 포함할 수도 있다. LED 장치(1410)로부터의 광은 도 14에 점선으로 나타난 바와 같이 장치를 직접 빠져나온다.
- [0081] 본 발명에 따른 LED 장치의 다른 실시예는 LED 어레이로부터의 광추출을 제어하고 또한 방출된 광을 특정한 빔 형상 및 방출 각도로 성형하는데 도움을 주기 위해 상이한 형상의 렌즈 또는 집합 렌즈(aggregate lens)를 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 집합 렌즈는 오목한 광학적 형상부, 또는 프레즈넬 렌즈와 같은 볼록 및 오목 형상부의 조합을 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 다른 LED 장치는 광섬유, 미러, 반사기, 산란 표면 또는 렌즈, 또는 이들의 조합과 같은 다수의 상이한 특징부를 통합할 수 있다. 이들 특징부는 LED 장치로부터의 광을 지향시키거나 또는 LED 장치로부터의 광의 분포를 변경하도록 작용할 수 있다. LED 장치의 렌즈 배열은 또한 2차

렌즈 또는 광학장치와 함께 사용하도록 용이하게 구성된다.

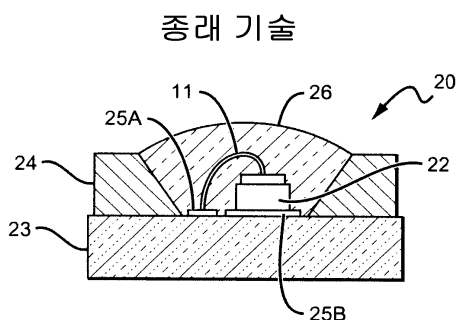
- [0082] 전술한 바와 같이, LED 장치 내의 LED 에미터의 적어도 일부가 적어도 하나의 직렬 회로를 제공하기 위해 전기적으로 직렬 접속될 수 있으며, LED 어레이 장치가 백색광을 포함한 복수 컬러의 광을 방출할 수 있다. 상이한 컬러의 광(예컨대, 미국 특허 제7,213,940호에 개시된 바와 같이 백색과 적색 또는 비백색과 적색)을 방출하는 LED의 그룹을 갖는 어레이를 포함하는 일부 실시예에서, 각각의 컬러의 LED는 전기적으로 직렬 접속될 수 있다. 전술한 바와 같이, LED 장치는 각각의 회로에 대한 작동 전압과 전류를 별도로 제어하기 위해 이들 직렬 회로에 대한 각각의 전기적 접속부를 제공할 수 있다. 이러한 전기적 접속 패드는 전면, 후면 또는 전면과 후면 양쪽에 제공될 수 있다. 후면 전극은 PCB 보드 상의 SMT 탑재 성능을 제공한다.
- [0083] 본 발명에 따른 LED 어레이는 또한 직렬/병렬 상호접속부에 배치된 LED 칩의 어레이를 포함할 수 있다. 상호접속부에는 접퍼가 포함되어 LED에 인가되는 전기 신호가 고장난 LED를 바이패스할 수 있도록 하고, 또한 상호접속부 내의 다른 LED 칩을 조명하도록 할 수 있다.
- [0084] 어레이 내의 LED 칩은 "Multi-Chip Light Emitting Device for Providing High-CRI Warm White Light and Light Fixtures Including the Same"라는 명칭의 미국 특허 공개 번호 2007/0223219에 개시된 바와 같이 하나 이상의 다수의 멀티칩 LED 램프로서 배열될 수 있다는 것을 이해할 것이며, 이 공개 특허의 내용은 본 명세서에 발명의 일부로서 인용되어 있다.
- [0085] 본 발명에 따라 배열된 광원 및 LED 장치는 다수의 상이한 조명 응용예에 사용될 수 있다. 이들 조명 응용예의 일부는 가정용 조명, 상업용 조명, 소매용 조명 및 도로용 조명을 포함하며, 이들로만 한정되지는 않는다. 본 명세서에 개시된 실시예는 신뢰적이고 균일한 광원을 요구하는 다양한 다른 시스템에 어떠한 개수로도 통합될 수 있다.
- [0086] 본 발명은 특정한 바람직한 구성을 참조하여 상세하게 설명되었지만, 다른 변형도 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상 및 범위는 앞에서 설명된 실시예로 한정되지 않아야 한다.

도면

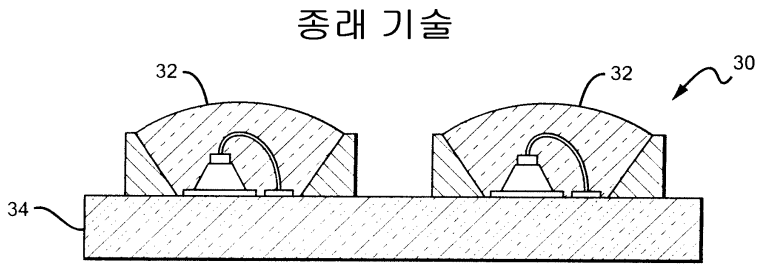
도면1a



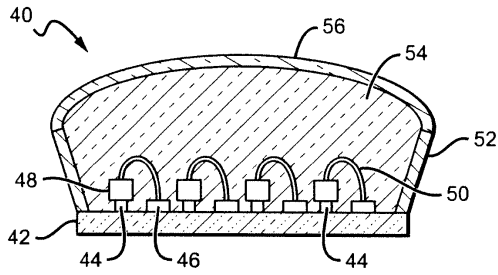
도면1b



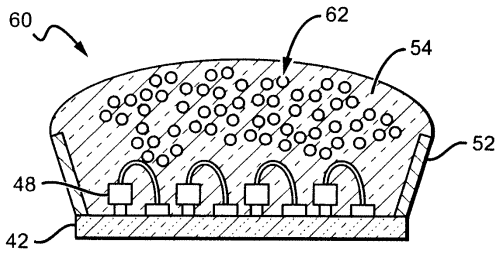
도면2



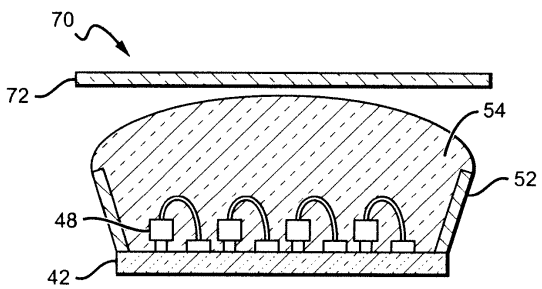
도면3



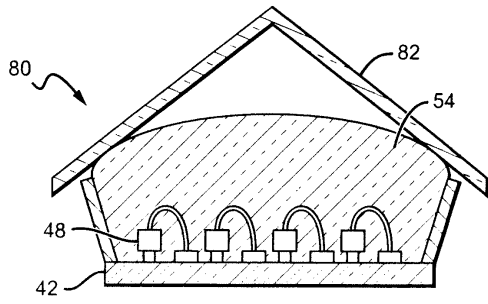
도면4



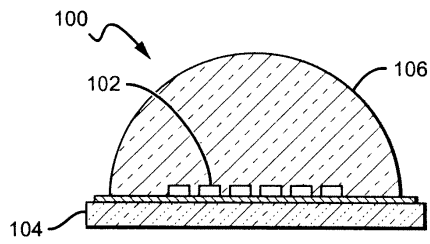
도면5



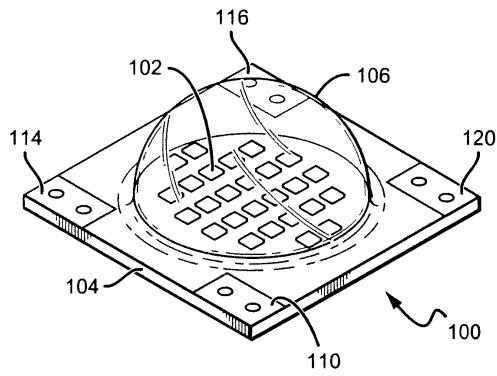
도면6



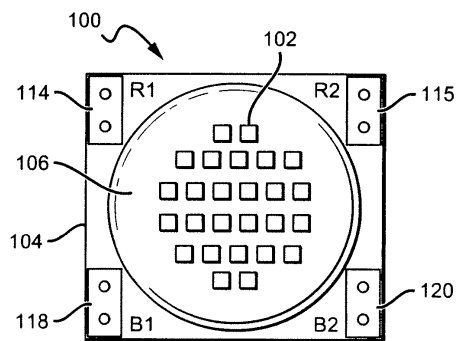
도면7a



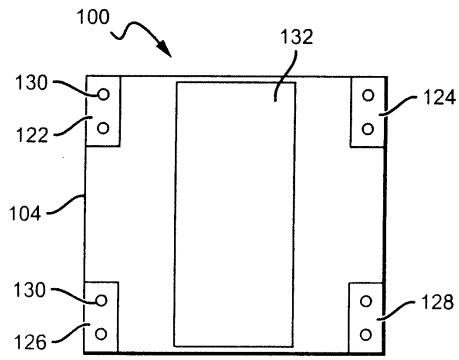
도면7b



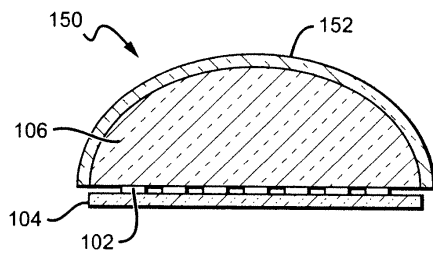
도면7c



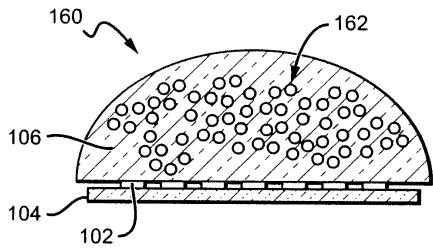
도면7d



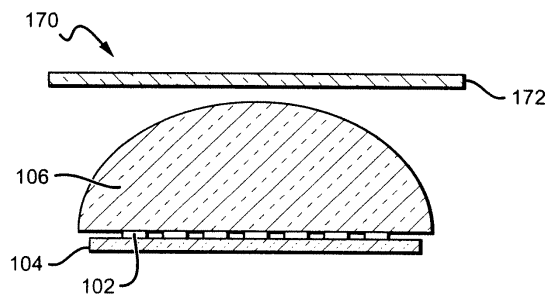
도면8



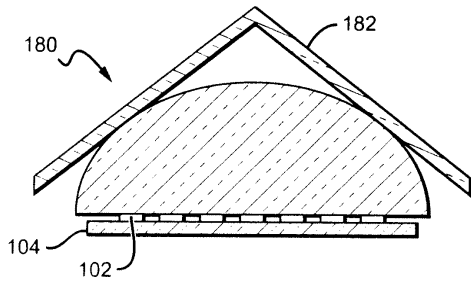
도면9



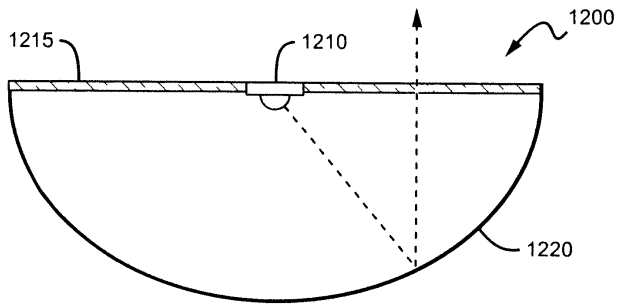
도면10



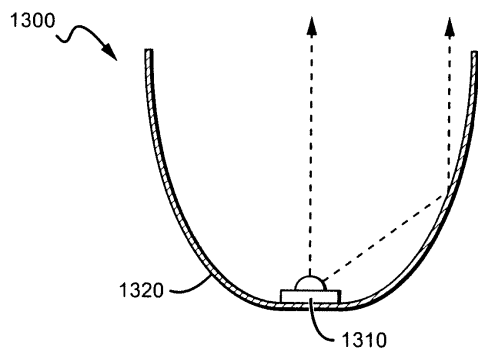
도면11



도면12



도면13



도면14

