



등록특허 10-2265771



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월16일
(11) 등록번호 10-2265771
(24) 등록일자 2021년06월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 25/075 (2006.01) *H01L 33/50* (2010.01)
H01L 33/52 (2010.01) *H01L 33/54* (2010.01)
F21Y 105/00 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 25/0753 (2013.01)
H01L 33/50 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7022768
- (22) 출원일자(국제) 2014년08월26일
심사청구일자 2019년03월07일
- (85) 번역문제출일자 2016년08월19일
- (65) 공개번호 10-2016-0111980
- (43) 공개일자 2016년09월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2014/064070
- (87) 국제공개번호 WO 2015/110875
국제공개일자 2015년07월30일
- (30) 우선권주장
61/929,530 2014년01월21일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현
JP2012142430 A*
JP2015082550 A*
KR101168318 B1*
US20130265757 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 18 항

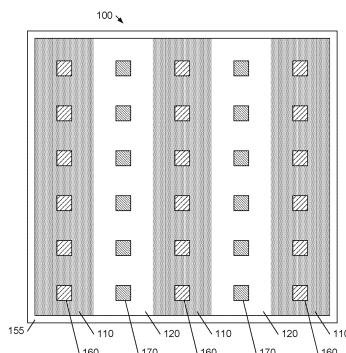
심사관 : 이종환

(54) 발명의 명칭 패터닝된 캡슐화를 가지는 하이브리드 칩-온-보드 LED 모듈

(57) 요 약

상이한 파장 변환 물질들, 또는 파장 변환 물질의 상이한 농도들이 하이브리드 발광 모듈의 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들을 캡슐화하기 위해 사용된다. 이 발명의 실시예에서, 특정 컬러의 제2 발광 엘리먼트들(170)은 투명한 제2 캡슐화재(120; 420; 520)로 캡슐화되고, 상이한 컬러의 제1 발광 엘리먼트들(160)은 파장 변환 제1

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1b

캡슐화제(110; 410; 510)로 캡슐화된다. 이 발명의 다른 실시예에서, 상이한 컬러들의 제2 및 제3 발광 엘리먼트들(170, 580)의 특정한 제2 세트가 제1 발광 엘리먼트들(160)의 다른 제1 세트와는 상이한 캡슐화제로 캡슐화된다.

(52) CPC특허분류

H01L 33/52 (2013.01)

H01L 33/54 (2013.01)

F21Y 2105/10 (2016.08)

F21Y 2115/10 (2016.08)

H01L 2933/0041 (2020.05)

H01L 2933/0091 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

조명 모듈(lighting module)로서,

제1 컬러의 제1 복수의 발광 엘리먼트들(light emitting elements),

제2 컬러의 제2 복수의 발광 엘리먼트들,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 및 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들이 배열되는 기판,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들, 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들, 및 상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들과 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들 사이의 상기 기판 위의 영역 위에 균일하게 배치된 제1 캡슐화제(encapsulant) 물질을 포함하는 캡슐화 층(encapsulation layer), 및

상기 캡슐화 층 내의 캡슐화제 물질 내에 분산되고(dispersed) 주입된(infused) 파장 변환 엘리먼트 - 상기 캡슐화 층 내의 상기 파장 변환 엘리먼트의 농도는 변화하고, 상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 위에서 더 크며, 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들 위에서 더 작고, 상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들과 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들 사이의 그리고 상기 기판 위의 영역 내에서 상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 위의 농도 미만이고 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들 위의 농도 초과임 -

를 포함하는 조명 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들과 제2 복수의 발광 엘리먼트들 사이의 그리고 상기 기판 위의 상기 캡슐화 층의 영역 내의 상기 캡슐화 층 내의 상기 파장 변환 엘리먼트의 농도는 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들을 향해 감소하는 변화도(gradient)인, 조명 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들 위의 상기 캡슐화 층 내의 파장 변환 엘리먼트의 농도는 제로(zero)인 조명 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서,

제3 복수의 발광 엘리먼트들을 더 포함하고,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들은 제1 행으로 배열되고,

상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들은 상기 제1 행과 동일한 방향으로 정렬된 제2 행으로 배열되고,

상기 제3 복수의 발광 엘리먼트들은 상기 제1 행과 동일한 방향으로 그리고 상기 제1 행으로부터 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들의 대향하는 측에 정렬된 제3 행으로 배열되고,

상기 캡슐화 층 내의 파장 변환 엘리먼트의 농도는 상기 제1 행으로부터 상기 제2 행을 향한 거리가 증가함에 따라 감소하고,

상기 캡슐화 층 내의 파장 변환 엘리먼트의 농도는 상기 제2 행으로부터 상기 제3 행을 향한 거리가 증가함에 따라 증가하는, 조명 모듈.

청구항 5

제1항에 있어서,

파장 변환 엘리먼트의 농도는,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들에 의해 방출된 제1 광의 일부를 상기 제1 광보다 긴 파장을 갖는 제4 광으로 변환하고, 상기 제1 광의 나머지 부분을 변환되지 않은 채로 두고, 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들에 의해 방출된 제2 광의 전부를 변환하지 않은 채로 두도록,

배열되는, 조명 모듈.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 광은 블루(blue) 광이고, 상기 제2 광은 레드(red) 광인, 조명 모듈.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 파장 변환 엘리먼트는 블루 광을 옐로우(yellow) 또는 그린(green) 광으로 변환하고,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 위의 파장 변환 엘리먼트의 농도는 블루 광의 일부만을 옐로우 또는 그린 광으로 변환하도록 설정되고,

상기 조명 모듈에 의해 출력되는 결과적인 광은 변환되지 않은 블루 광, 변환되지 않은 레드 광, 및 옐로우 또는 그린 광의 혼합을 포함하는, 조명 모듈.

청구항 8

제1항에 있어서,

제3 광을 방출하도록 구성된 제3 복수의 발광 엘리먼트들을 더 포함하는, 조명 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제3 광은 상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들에 의해 방출된 제1 광과 동일한 컬러인, 조명 모듈.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들에 제1 전력을 제공하도록 전기적으로 접속되고 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들 및 제3 복수의 발광 엘리먼트들에 제2 전력을 제공하도록 개별적으로 전기적으로 접속되는 제어기를 포함하는 조명 모듈.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 및 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들 중 적어도 하나는 중간-전력 LED들인 조명 모듈.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들에 제1 전류를 제공하고 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들에 제2 전류를 제공하여, 제1 전류 및 제2 전류의 각자의 레벨들이 상기 조명 모듈로부터 방출되는 광의 컬러 포인트(color point)를 결정하게 하는 제어기를 포함하는 조명 모듈.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 및 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들은 상기 기판 상에 교대하는 (alternating) 행들로 배열되는 조명 모듈.

청구항 14

조명 모듈을 생성하기 위한 방법으로서,

제1 컬러의 제1 복수의 발광 엘리먼트들, 및 제2 컬러의 제2 복수의 발광 엘리먼트들을 기판 위에 위치시키는 단계;

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 및 제2 복수의 발광 엘리먼트들 위에 반-액체(semi-liquid) 물질을 도포하는 단계;

상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 및 상기 제2 복수의 발광 엘리먼트들 위에 상기 반-액체 물질을 도포한 후에, 상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들 위의 상기 반-액체 물질의 영역들에서만 상기 반-액체 물질에 인광체 물질을 도포하는 단계; 및

상기 인광체 물질을 도포한 후에 상기 반-액체 물질을 경화하는(hardening) 단계

를 포함하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 반-액체 물질에 상기 인광체 물질을 도포하는 단계는 패터닝 기술을 이용하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 패터닝 기술은 상기 인광체 물질을 스크린 프린팅하는 것을 포함하는 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 기판 상에 제3 광을 방출하도록 구성된 제3 복수의 발광 엘리먼트들을 위치시키는 단계, 및

상기 반-액체 물질을 경화시키기 전에 상기 제3 복수의 발광 엘리먼트들 위에 상기 반-액체 물질을 도포하는 단계

를 더 포함하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제3 광은 상기 제1 복수의 발광 엘리먼트들에 의해 방출된 제1 광과 동일한 컬러인, 방법.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이 발명은 에너지국(Department of Energy)(DOE)에 의해 수여된 계약 제DE-EE0005099 하에서 미국 정부 지원으로 만들어졌다. 정부는 이 발명에 있어서 특정 권한들을 가진다.

[0002] 발명의 분야

[0003] 이 발명은 발광 엘리먼트들의 분야에 관한 것이고, 특히, 상이한 컬러들의 상이한 파장 변환 엘리먼트들을 제공하는 패터닝된 캡슐화를 포함하는 하이브리드(상이한 컬러들의 다수의 발광 엘리먼트들) LED 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 높은 출력의 반도체 발광 디바이스(LED)들에 대한 요구의 증가와 더불어, 발광 엘리먼트들의 어레이를 포함하는 모듈들이 종종 사용된다. 개별 발광 엘리먼트들은 1/2와트 미만을 소모하는 "중간-전력"일 수 있고, 수십 개가 어레이 내에 포함되어 상대적으로 높은 광 출력 강도를 제공할 수 있다.

[0005] 백색광과 같은, 원하는 컬러를 생성하기 위해, 상이한 파장들의 광이 조합된다. 일부 실시예들에서, 발광 엘리먼트들의 어레이에는 레드, 블루, 및 그린/옐로우와 같은 상이한 컬러의 발광 엘리먼트들을 세트들을 포함할 수 있다. 각각의 컬러의 광 출력의 강도는 어레이로부터 출력되는 복합 광의 컬러를 정의할 것이다.

[0006] 다른 실시예들에서, 발광 엘리먼트들의 어레이는 모두 동일한 파장의 광을 방출할 수 있고, 파장 변환 물질은 발광 엘리먼트들에 의해 방출되는 광의 적어도 일부분을 상이한 파장들로 변환시키기 위해 사용될 수 있고, 따라서, 광 출력은 원래 방출된 광과 파장 변환된 광의 조합이다. 이러한 파장 변환 물질은 어레이를 커버하는 캡슐화제(encapsulant) 내에 공통적으로 포함된다.

[0007] "칩-온-보드(Chip-on-Board)"(COB)는 그것의 유연성 및 낮은 비용으로 인해 일반적으로 사용되는 어레이 아키텍처이다. COB는 발광 엘리먼트들을 둘러싸는 링 또는 댐(dam) 내에 기판 상에 배열되고 캡슐화제에 의해 커버되는 발광 엘리먼트들의 어레이를 포함할 수 있다. 캡슐화제는 댐 내로 부어져 그후 경화되는 실리콘 화합물일 수 있거나, 또는 그것은 링 내에 포함되는 실리콘 시트 또는 세라믹과 같은 미리 형성된 엘리먼트일 수 있다. 일반적으로, 캡슐화제는 발광 엘리먼트들에 의해 방출되는 광을 하나 이상의 다른 파장으로 변환시키는 파장 변환 물질을 포함한다.

발명의 내용

[0008] 종래의 칩-온-보드 모듈들보다 더 효율적인 칩-온-보드 아키텍처 내에 하이브리드 발광 모듈을 제공하는 것이 유리할 것이다.

[0009] 이러한 우려들 중 하나 이상을 더 양호하게 다루기 위해, 이 발명의 실시예에서, 상이한 파장 변환 물질들, 또는 파장 변환 물질의 상이한 농도들이 사용되어 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들을 캡슐화하기 위해 사용될 수 있다. 이 발명의 실시예에서, 특정 컬러의 발광 엘리먼트들이 투명 캡슐화제로 캡슐화되는 반면, 상이한 컬러의 발광 엘리먼트들은 파장 변환 캡슐화제로 캡슐화된다. 이 발명의 또다른 실시예에서, 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들의 특정 세트는 발광 엘리먼트들의 또다른 세트와는 상이한 캡슐화제로 캡슐화된다.

[0010] 출원인들은, 각각의 형광체가 제1 범위의 파장들의 광을 효율적으로 흡수하고 원하는 제2 범위의 파장들의 광을 방출하지만, 형광체가 또한 다른 파장들의 광을 흡수하고, 광을 전혀 방출하지 않거나, 아마도 원치 않는, 제3 범위의 파장들에서 최소량의 광을 방출하여, 흡수광의 손실, 및 광 출력 효율성의 대응하는 손실을 초래할 수 있음을 인지한다.

[0011] 따라서, 이 발명의 실시예들에서, 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들은 최소 효율성-감소 흡수들을 이용하여 원하는 광 출력을 효율적으로 생성하는 캡슐화제들과 쌍을 이룬다(paired). 파장 변환 물질에 의해 변환되도록 의도되지 않은 특정 파장의 광의 발광 엘리먼트들은 무형광체 캡슐화제로 캡슐화될 수 있는 반면, 변환되도록 의도되는 광의 발광 엘리먼트들은, 광의 일부 또는 전부를 원하는 파장 또는 파장들의 세트로 효율적으로 변환하는 형광체, 또는 형광체 혼합물과 함께 캡슐화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 발명은 첨부 도면들과 관련하여 더 상세히, 그리고 예시로서 설명된다.

도 1a-1b는 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들의 세트들 위에 위치되는 상이한 캡슐화제 물질을 포함하는 예시적인 발광 모듈을 예시한다.

도 2는 발광 엘리먼트들의 각각의 세트로부터 출력되는 광의 상대적 강도를 조정하기 위한 예시적인 제어기를

예시한다.

도 3은 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들의 세트들 위에 위치되는 상이한 캡슐화제 물질을 포함하는 또다른 발광 모듈의 예를 예시한다.

도 4는 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들의 세트들 위에 위치되는 상이한 형상의 캡슐화제 물질을 포함하는 발광 모듈의 예를 예시한다.

도 5는 발광 엘리먼트들의 상이한 세트들 위에 위치되는 상이한 캡슐화제 물질을 포함하는 발광 모듈의 예를 예시한다.

도면 전반에 걸쳐, 동일한 참조 번호들은 유사한 또는 대응하는 특징들 또는 기능들을 나타낸다. 도면들은 예시의 목적으로 포함되며, 발명의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 후속하는 기재에서, 제한보다는 설명의 목적으로, 특정 아키텍처, 인터페이스, 기법 등과 같은 특정 상세항목들이, 발명의 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위해 설명된다. 그러나, 본 발명이 이러한 특정 상세항목들을 벗어나는 다른 실시예들에서 구현될 수 있다는 것이 본 기술분야의 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 유사한 방식으로, 이 기재의 텍스트는 도면들에 예시된 바와 같은 예시적인 실시예들에 관한 것이며, 청구된 발명을 청구항들에 명시적으로 포함된 제한들을 넘어서도록 제한하도록 의도되지 않는다. 간략함 및 명료함의 목적으로, 널리-알려진 디바이스, 회로, 및 방법의 상세한 기재들은 불필요하게 상세하여 본 발명의 기재를 모호하게 하지 않기 위해 생략된다.

[0014] 도 1a는 측면 뷰이고, 도 1b는 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들의 세트들 위에 위치되는 상이한 캡슐화제 물질을 포함하는 예시적인 발광 모듈(100)의 최상부 뷰를 예시한다. 참조 및 이해의 용이함을 위해, 용어 '캡슐화제(encapsulant)' 및 '캡슐화하다(encapsulate)'는, 발광 엘리먼트들의 발광 표면을 커버하는 물질을 포함하고, 발광 표면 또는 발광 표면들로부터 방출되는 광의 거의 전부를 수신하는 일반적인 의미로 본원에서 사용된다.

[0015] 도 1a-1b에서, 발광 엘리먼트들(160)은 발광 엘리먼트들(170)과는 상이한 컬러의 광을 방출한다. 발광 엘리먼트들(160, 170)은 발광 엘리먼트들(160, 170)에 외부 전력을 제공하는 역할을 하는 전도성 엘리먼트들(예시되지 않음)을 포함하는 기판, 또는 보드(150) 상에 위치되는 것으로서 예시된다. 발광 엘리먼트들(160, 170)은 전도성 엘리먼트들('칩-온-보드')에 땀납되는 이산 발광 디바이스들일 수 있거나, 또는 보드(150) 상의 전도성 엘리먼트들에 커플링되는 중간 기판 상에 위치되는 엘리먼트들일 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 기판 상의 발광 엘리먼트들의 다른 구성들이 사용될 수 있음을 인지할 것이다.

[0016] 제1 캡슐화제(110)는 발광 엘리먼트들(160)을 커버하기 위해 사용되고, 또다른 캡슐화제(120)는 발광 엘리먼트들(170)을 커버하기 위해 사용되며, 캡슐화제들(110, 120) 각각은 상이한 파장 변환 속성들을 가진다. 선택적으로, 보드(150) 상의 벽들(155)은 모듈(100)의 핸들링을 용이하게 하며, 캡슐화제들(110, 120)을 포함하는 역할을 할 수 있다.

[0017] 캡슐화제(110, 120)의 밴드들이 밴드들 각각의 사이에 얇은 장벽을 위치시키고, 이후 장벽들 사이의 영역들을, 통상적으로 실리콘 화합물과 같은 반-액체 형태인 적절한 캡슐화제(110, 120)로 파일링(filing)하고, 이후에 캡슐화제를 경화시킴으로써, 형성될 수 있다. 장벽들은 캡슐화제가 경화됨에 따라 제거되거나, 또는 모듈(100) 내에 남아 있을 수 있다. 남아 있는 경우, 장벽들은, 원하는 광 출력 패턴에 따라, 투명하거나 반사형일 수 있다.

[0018] 대안적인 실시예에서, 캡슐화제들(110, 120)의 밴드들을 포함하는 미리-형성된 시트가 제공될 수 있다. 미리-형성된 시트는 전술된 장벽들을 사용하여 캡슐화제들(110, 120)을 이용하여 패터닝된 부분적으로 경화된 실리콘 시트일 수 있다. 2008년 7월 3일에 Haryanto Chandra에 의해 발행되고, 본원에 참조로 포함되는 미국 특허 제 7,344,952호, "Laminating Encapsulant Film Containing Phosphor Over LEDs"에 상세화된 바와 같이, 부분적으로 경화된 실리콘 시트는 발광 엘리먼트들(160, 170)의 최상부에 배치되고, 이후 보드(150)에 적층된다. 대안으로, 발광 엘리먼트들(160) 위에 적층되는 캡슐화제(110)의 미리 형성된 시트들, 및 미리 형성된 시트들 또는 액체들(120)은 제1 적층 이후 발광 엘리먼트들(170)을 커버하기 위해 사용될 수 있다. 또다른 대안으로, 동작들 및 물질들은 역전될 수 있다.

[0019] 예시적인 실시예에서, 발광 엘리먼트(160)는 블루 광을 방출하고, 발광 엘리먼트들(170)은 레드 광을 방출한다.

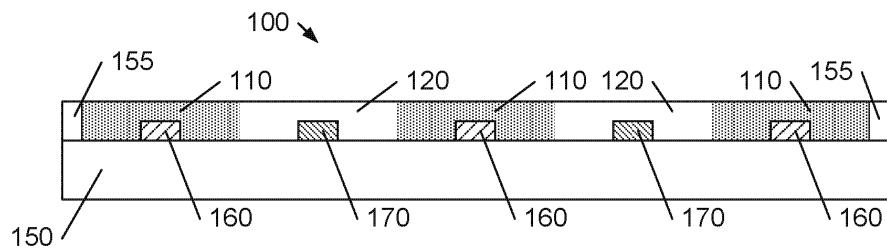
이러한 실시예에서, 블루 광의 일부는 엘로우/그린 광으로 변환되도록 의도되는 반면, 레드 광은 직접 방출되도록 의도된다. 따라서, 이 예시적인 실시예에서, 캡슐화제(110)는 블루 광을 엘로우/그린 광으로 변환시키는 형광체를 포함할 수 있고, 캡슐화제(120)는 형광체가 없는 것일 수 있다.

- [0020] 다른 실시예들에서, 발광 엘리먼트들(160)은 제1 파장의 광을 제공하고, 발광 엘리먼트들(170)은 제2 파장의 광을 제공하고, 캡슐화제들(110, 120)은 제3 파장 및 제4 파장의 대응하는 광을 제공한다.
- [0021] 오직 2개의 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들이 이 예에서 예시되지만, 본 기술 분야의 통상의 기술자는 다양한 상이한 컬러들/파장들의 발광 엘리먼트들이, 다양한 상이한 캡슐화제들과 함께 발광 모듈에 포함될 수 있음을 인지할 것이다.
- [0022] 마찬가지로, 체커보드 패턴들 또는 상이한 타입들의 발광 엘리먼트들 및 대응하는 캡슐화제들의 불균일한 분포와 같은 띠 형태가 아닌(not banded) 패턴들이 참작되며 발명의 범위 내에 포함된다. 또다른 대안으로, 대안적인 3쌍 또는 그 이상의 발광 엘리먼트들/캡슐화제들이 참작되며, 발명의 범위 내에 포함된다.
- [0023] 도 2는 발광 엘리먼트들의 각각의 세트로부터 출력되는 광의 상대적 강도를 조정하기 위한 예시적인 제어기를 예시한다. 제어기(250)에는 전력의 소스가 제공되며, 이 전력을, 2개의 세트 사이의 원하는 광 출력의 비를 제공하기 위해 발광 엘리먼트들(160, 170)의 세트들에 분배한다. 발광 엘리먼트들(160, 170)의 각각의 세트에 대해 직렬 배열이 예시되어 있지만, 본 기술분야의 통상의 기술자는, 병렬 및 직렬-병렬과 같은, 대안적인 배열들이 사용되어 각각의 세트를 구성할 수 있음을 인지할 것이다. 대안으로, 3개 이상의 타입들의 발광 엘리먼트들이 참작되며, 발명의 범위 내에 포함된다.
- [0024] 예시적인 실시예에서, 제어기(250)는, 사용자가 전체 광 출력 강도 뿐만 아니라 발광 엘리먼트들(160)과 캡슐화제(110)의 조합 및 발광 엘리먼트들(170)과 캡슐화제(120)의 조합에 의해 제공되는 광 출력의 비를 조정할 수 있게 하는 제어들을 포함할 수 있다.
- [0025] 캡슐화제들(110, 120)이 도 1a-1b에서 균일한 측면(profile) 및 명료하게 정의된 경계들/에지들을 가지고 예시되어 있지만, 본 기술분야의 통상의 기술자는, 대안적인 구성들이 사용될 수 있으며, 상이한 조합들이 사용되어 에지들에서의 광과는 상이한 광을 중심에 분배할 수 있음을 인지할 것이다. 예를 들어, 발광 엘리먼트들 사이의 간격은, 원하는 광 출력 분포를 달성하고, 상이한 광 출력 강도들을 가지는 발광 엘리먼트들을 수용하는 등을 위해 변경될 수 있다.
- [0026] 본 기술분야의 통상의 기술자는 또한, 상이한 캡슐화제들(110, 120)이, 예를 들어, 캡슐화제들(110, 120)의 상이한 광 산란 특징들, 또는 다른 광학 효과들로 인해, 상이한 광 출력 패턴들을 보일 수 있다는 것을 인지할 것이다. 원하는 경우, 산란제들 또는 다른 물질들이 캡슐화제들(110, 120) 중 하나 또는 둘 모두에 첨가되어, 캡슐화제들(110, 120) 각각으로부터 유사한 산란 효과들을 제공하는 것과 같은, 효과들의 원하는 조합을 제공할 수 있다. 유사한 방식으로, 하기에 추가로 상세화되는 바와 같이, 캡슐화제(110, 120)의 기하학적 형상은 원하는 효과를 달성하기 위해 상이할 수 있다.
- [0027] 도 3은 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들의 세트들 위에 위치되는 상이한 캡슐화제 물질을 포함하는 또다른 발광 모듈의 예를 예시한다. 이 실시예에서, 캡슐화제 내의 파장 변환 엘리먼트들(예를 들어, 형광체들)의 농도가 변경되고, 따라서 더 큰 농도(310)의 형광체가 발광 엘리먼트들(160) 위에 위치되며, 현저히 더 작은 농도(320)의 형광체가 발광 엘리먼트(170) 위에 위치된다.
- [0028] 예를 들어, 실리콘과 같은 반-액체 물질을 발광 엘리먼트들 위에 도포하고, 이후, 예를 들어, 스크린 프린팅 및 다른 패터닝 기법들을 사용하여, 선택된 영역들 내에 형광체 물질을 도포함으로써, 변화하는 형광체 농도들이 제공될 수 있다. 대안적으로, 다중-노즐 디스펜서가 발광 엘리먼트들의 행들 위에 반-액체 형태의 상이한 캡슐화제들의 행들을 분사하여, 상이한 캡슐화제들의 일부 혼합이 각각의 행 사이의 인터페이스에서 발생할 수 있다는 사실을 허용할 수 있다.
- [0029] 도 4는 상이한 컬러들의 발광 엘리먼트들의 세트들 위에 위치되는 상이한 형상의 캡슐화제 물질을 포함하는 발광 모듈의 예를 예시한다.
- [0030] 도 4의 예시적인 실시예에서, 발광 엘리먼트들(170)은, 예를 들어, 발광 엘리먼트들(170) 위에 몰딩된 실리콘을 사용하여, 반구형 캡슐화제(420) 내에 초기에 캡슐화된다. 캡슐화제(420)의 반구 형상은, 특히, 캡슐화제(420)가 형광체를 포함하지 않고 발광 엘리먼트(170)가 파장 변환 없이 직접 방출하는 경우, 캡슐화제(420)로부터의 광 출력 패턴의 범위를 증가시킨다.

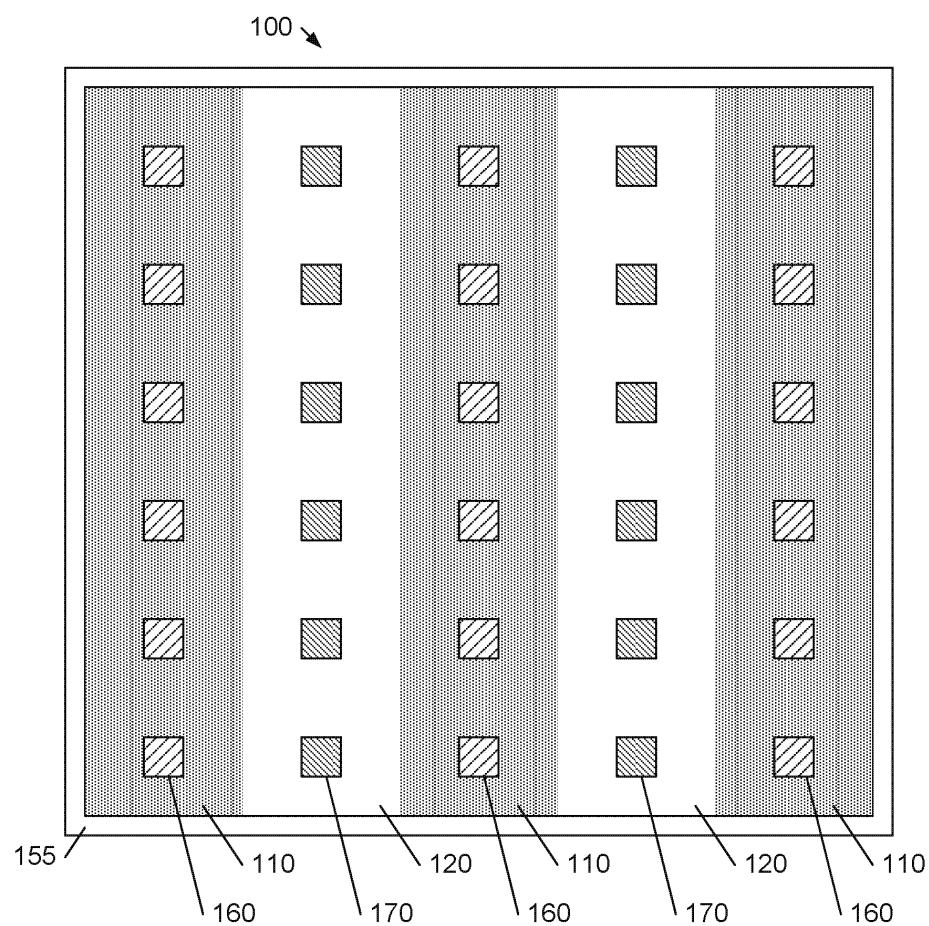
- [0031] 성형된 캡슐화제(420)의 생성에 후속하여, 형광체-포함 실리콘과 같은 제2 캡슐화제(410)는, 돔들(420) 사이의 영역들을 채우도록 도포될 수 있다.
- [0032] 본 기술분야의 통상의 기술자는 캡슐화제들(410, 420)을 생성하는 특정 시퀀스가 역전될 수 있으며, 각각의 캡슐화제의 특정 측면 형상이 원하는 광 출력 패턴에 따라 달라질 수 있음을 인지할 것이다.
- [0033] 이 발명이, 각각의 컬러가 동일한 캡슐화제에 의해 독점적으로 캡슐화되는 2-컬러 하이브리드 모듈의 패러다임을 사용하여 제시되었지만, 본 기술분야의 통상의 기술자는, 상이한 캡슐화제들이 컬러들의 상이한 혼합물들 또는 세트들에 적용될 수 있음을 인지할 것이다.
- [0034] 도 5는 발광 엘리먼트들의 상이한 세트들 위에 위치되는 상이한 캡슐화제 물질을 포함하는 발광 모듈의 예를 예시한다.
- [0035] 위에서 주지된 바와 같이, 통상적으로, 방출된 광 대 변환된 광의 비는 파장 변환 물질 내의 파장 변환 엘리먼트들의 농도에 의해 제어된다. 이 발명의 실시예에서, 제1 컬러의 광 대 변환된 컬러의 광의 비는 또한 제1 컬러를 방출하는 발광 엘리먼트들의 일부에 대해 상이한 캡슐화제를 제공함으로써 제어될 수 있다.
- [0036] 도 5의 예에서, 일부 발광 엘리먼트들(580)은 캡슐화제(520) 내에 캡슐화되는 발광 엘리먼트들(170)의 세트 내에 포함된다. 이러한 발광 엘리먼트들(580)은 발광 엘리먼트들(160)과 동일한 파장에서 광을, 또는 발광 엘리먼트들(160) 또는 발광 엘리먼트들(170)과는 상이한 파장의 광을 방출할 수 있다.
- [0037] 발광 엘리먼트들(580)이 발광 엘리먼트들(160)인 실시예에서, 캡슐화제(520) 내의 발광 엘리먼트들(580)(또는 160으로 명명됨)의 조합 및 캡슐화제(510) 내의 발광 엘리먼트들(160)의 조합은 상이한 광 출력들을 제공한다.
- [0038] 발광 엘리먼트들(170)을 가지는 캡슐화제(520) 내에 있는 발광 엘리먼트들(580)은 발광 엘리먼트들(170)을 이용하여 공통적으로 제어되거나, 또는 별도로 제어될 수 있다. 예를 들어, 발광 엘리먼트들(170)이 레드-발광 엘리먼트들이고, 발광 엘리먼트들(580)이 블루-발광 엘리먼트들(160)이고, 캡슐화제(510)가 블루-대-옐로우/그린 변환형이고, 캡슐화제(520)가 투명한 경우, 투명한 캡슐화제(520) 아래의 발광 엘리먼트들(580)(160)의 별도의 제어는 복합 광 출력 내의 블루 콘텐츠의 독립적 제어의 수단을 제공할 것이다.
- [0039] 대안적으로, 투명한 캡슐화제 아래의 발광 엘리먼트들(580(160), 170)의 공통 제어는 레드-블루 광 대 블루/옐로우/그린 광의 비의 제어를 제공할 것이다.
- [0040] 발명이 도면들 및 이전 기재에서 상세하게 예시되고 기술되었지만, 이러한 예시 및 기재는 제한적인 것이 아니라 예시적이거나 예증적인 것으로 간주되어야 하며; 발명은 개시된 실시예들에 제한되지 않는다. 예를 들어, 여기서, 특정 컬러의 발광 엘리먼트들 모두가, 발광 엘리먼트를 커버하는 캡슐화제와는 무관하게, 공통으로 제어되는 실시예에서 발명을 동작시키는 것이 가능하다. 대안으로, 각각의 발광 엘리먼트가 별도로 제어될 수 있다.
- [0041] 개시된 실시예들에 대한 다른 변형들이 도면들, 개시내용, 및 첨부된 청구항들의 학습으로부터, 청구된 발명을 구현할 시에, 본 기술분야의 통상의 기술자에 의해 이해되고 실행될 수 있다. 청구항들에서, 단어 "포함하는"은 다른 엘리먼트들 또는 단계들을 배제하지 않으며, 부정 관사("a" 또는 "an")는 복수를 배제하지 않는다. 특정 수단들이 서로 상이한 종속 청구항들에서 인용된다는 단순한 사실은 이러한 수단들의 조합이 유리하게 사용될 수 없음을 나타내지 않는다. 청구항들 내의 임의의 참조 부호들은 범위를 제한하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

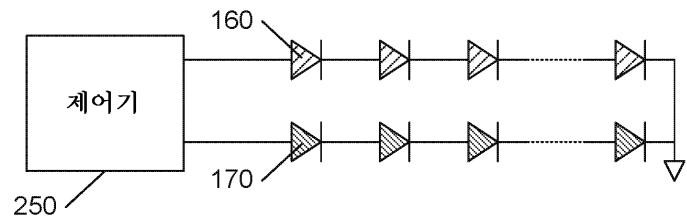
도면 1a



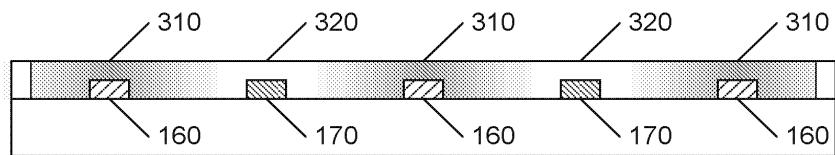
도면 1b



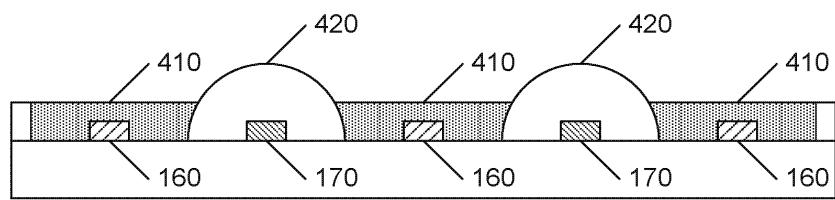
도면2



도면3



도면4



도면5

