



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월12일
 (11) 등록번호 10-1190414
 (24) 등록일자 2012년10월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/48 (2010.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7026477(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2005년01월19일
 심사청구일자 2011년11월25일
- (85) 번역문제출일자 2011년11월07일
- (65) 공개번호 10-2011-0134943
- (43) 공개일자 2011년12월15일
- (62) 원출원 특허 10-2010-7015549
 원출원일자(국제) 2005년01월19일
 심사청구일자 2010년08월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2005/001714
- (87) 국제공개번호 WO 2005/104252
 국제공개일자 2005년11월03일
- (30) 우선권주장
 10/811,598 2004년03월29일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US04152618 A
 US04168102 A
 US20020088987 A1
 US20030209714 A1

- (73) 특허권자
크리 인코포레이티드
 미국 노스 캐롤라이나 27703-8475 더럼 실리콘 드라이브 4600
- (72) 발명자
네글리 제랄드 에이치.
 미국 노스 캐롤라이나 27510 카보로 엔. 에스테스 파크 드라이브 306 에스테스 파크 아파트먼트 아이-14
- (74) 대리인
백만기, 정은진, 양영준

전체 청구항 수 : 총 24 항

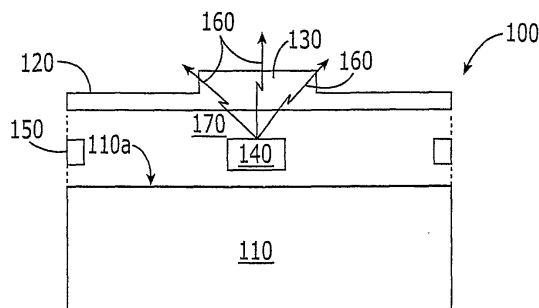
심사관 : 진수영

(54) 발명의 명칭 **광학 요소를 가지는 플렉시블 필름을 포함한 반도체 발광소자들 및 이를 조립하는 방법**

(57) 요약

반도체 발광 소자들은 면을 가지는 기관, 상기 면 상에, 그 내에 광학적 요소를 포함하는 플렉시블 필름, 그리고 상기 기관과 상기 플렉시블 필름 사이에서 상기 광학적 요소를 통하여 발광하도록 형성되는 반도체 발광 요소를 포함한다. 상기 면은 그 내에 캐버티를 포함하고, 상기 반도체 발광요소는 상기 캐버티 내에 위치할 수 있다. 상기 플렉시블 필름은 상기 캐버티를 지나서 상기 면을 향하여 신장하고, 상기 광학적 요소는 상기 캐버티를 위로 덮는다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

반도체 발광 소자로서,

일 면을 가지는 기판;

상기 일 면 상의, 광학적 요소를 포함하는 플렉시블 필름(flexible film); 및

상기 기판과 상기 플렉시블 필름 사이에서, 상기 광학적 요소를 통하여 광을 방출하도록 구성된 반도체 발광 요소를 포함하고,

상기 플렉시블 필름은, 상기 반도체 발광 요소 상에서 연장되고 또한 상기 반도체 발광 요소 외부의 상기 기판의 상기 일 면 상에서 컨포멀하게(conformally) 연장되는, 반도체 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플렉시블 필름은, 상기 플렉시블 필름이 상기 반도체 발광 소자의 동작 중에 팽창하고 수축하여 상기 발광 소자에 합치되도록(conform), 상기 기판에 부착되는, 반도체 발광 소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광학적 요소는 렌즈를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광학적 요소는 프리즘을 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 반도체 발광 요소는, 상기 플렉시블 필름 쪽으로 연장되는 와이어를 포함하고, 상기 프리즘은 상기 반도체 발광 요소로부터 방출되는 상기 광의 상기 와이어에 의한 쉐도잉을 감소시키도록 구성되는, 반도체 발광 소자.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 플렉시블 필름 위에, 상기 렌즈 및 상기 반도체 발광 요소 사이에 인광체를 더 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 렌즈는 상기 반도체 발광 요소에 인접한 오목한 내부 표면을 포함하며,

상기 인광체는 상기 오목한 내부 표면 상에 컨포멀한 인광체 층을 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 반도체 발광 요소 위에 놓인 상기 플렉시블 필름의 적어도 일부는 상기 광에 투명하고 상기 반도체 발광 요소 외부의 상기 일 면 상에 컨포멀하게 연장되는 상기 플렉시블 필름의 적어도 일부는 상기 광에 불투명한,

반도체 발광 소자.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 반도체 발광 요소 위에 놓인 상기 플렉시블 필름의 적어도 일부는 제1 물질을 포함하고 상기 반도체 발광 요소 외부의 상기 일 면 상에 연장되는 상기 플렉시블 필름의 적어도 일부는 상기 제1 물질과는 다른 제2 물질을 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 플렉시블 필름은 상기 기판에 인접한 제1 면과 상기 기판으로부터 떨어진 제2 면을 포함하고, 상기 광학적 요소는 상기 제1 면 상의 제1 광학적 요소 및 상기 제2 면 상의 제2 광학적 요소를 포함하며, 상기 제1 및 제2 광학적 요소는 모두 상기 반도체 발광 요소가 상기 제1 및 제2 광학적 요소를 통하여 광을 방출하도록 배치되는, 반도체 발광 소자.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 플렉시블 필름과 상기 기판을 서로 부착하도록 구성된 부착 요소를 더 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 광학적 요소가 제1 광학적 요소이고 상기 반도체 발광 요소가 제1 반도체 발광 요소이며, 상기 플렉시블 필름은 상기 제1 광학적 요소와 이격된 제2 광학적 요소를 포함하고, 상기 반도체 발광 소자는 상기 기판과 상기 플렉시블 필름 사이에서 상기 제2 광학적 요소를 통하여 광을 방출하도록 구성된 제2 반도체 발광 요소를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 플렉시블 필름은 상기 제2 반도체 발광 요소 외부의 상기 기판의 상기 일 면 상에서 컨포멀하게 연장되고 또한 상기 제2 반도체 발광 요소 상에서 연장되는, 반도체 발광 소자.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 광학적 요소와 상기 제1 반도체 발광 요소 사이에서 상기 플렉시블 필름 상의 제1 인광체 층과, 상기 제2 광학적 요소와 상기 제2 반도체 발광 요소 사이에서 상기 플렉시블 필름 상의 제2 인광체 층을 더 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 및 제2 인광체 층은 서로 다른 인광체를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 반도체 발광 소자는 발광 다이오드를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 플렉시블 필름은 상기 제1 및 제2 광학적 요소로부터 이격된 제3 광학적 요소를 포함하고, 상기 반도체 발광 소자는 상기 기판과 상기 플렉시블 필름 사이에서 상기 제3 광학적 요소를 통하여 광을 방출하도록 구성된 제3 반도체 발광 요소를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 광학적 요소와 상기 제1 반도체 발광 요소 사이에서 상기 플렉시블 필름 상의 제1 인광체 층과, 상기 제2 광학적 요소와 상기 제2 반도체 발광 요소 사이에서 상기 플렉시블 필름 상의 제2 인광체 층과, 상기 제3 광학적 요소와 상기 제3 반도체 발광 요소 사이에서 상기 플렉시블 필름 상의 제3 인광체 층을 더 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제1 인광체 층 및 상기 제1 반도체 발광 요소는 적색 광을 생성하도록 구성되며,
 상기 제2 인광체 층 및 상기 제2 반도체 발광 요소는 청색 광을 생성하도록 구성되며,
 상기 제3 인광체 층 및 상기 제3 반도체 발광 요소는 녹색 광을 생성하도록 구성되는, 반도체 발광 소자.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 광학적 요소는 인광체를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 광학적 요소는 렌즈 - 상기 렌즈는 그 안에 분산된 인광체를 포함함 - 를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 22

제1항에 있어서,

상기 광학적 요소는, 광학적 방출 향상 요소, 광학적 방출 변환 요소 또는 광학적 방출 향상 및 변환 요소를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 23

제1항에 있어서,

상기 광학적 요소는 광학적 스캐터링 요소를 포함하는, 반도체 발광 소자.

청구항 24

제1항에 있어서,

상기 광학적 요소와 상기 반도체 발광 요소 사이에 광학적 커플링 매체를 더 포함하는, 반도체 발광 소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 반도체 발광소자들 및 이들을 제조하는 방법들에 관련되며, 더욱 특별하게는 반도체 발광소자들의 패키징 및 패키징 방법들에 관련된다.

배경 기술

[0002] 발광 다이오드(LED)들 또는 레이저 다이오드들과 같은 반도체 발광소자들은 많은 어플리케이션들에 널리 사용된다. 당업자들에게 잘 알려진 것처럼, 반도체 발광소자들은 에너지를 받을 때 간섭성(coherent) 및/또는 비간섭성(incoherent) 빛을 방출하도록 구성된 하나 또는 그 이상의 반도체 층들을 가지는 반도체 발광요소(semiconductor light emitting element)를 포함한다. 외부로의 전기 컨넥션들(external electrical connections), 방열(heat sinking), 렌즈 또는 광도파로(waveguide), 외부로부터의 보호 및/또는 반도체 발광소자의 다른 기능들을 제공하도록 상기 반도체 발광요소는 일반적으로 패키징 된다는 것이 역시 알려져 있다. 돔 형태의 투명한(transparent) 플라스틱 셸(shell)로써 반도체 발광소자를 적어도 부분적으로 둘러싸으로써, 적어도 일부분에 패키징이 제공될 수 있다.

[0003] 예를 들어, 반도체 발광소자에 대해 두 부분의 패키지를 제공하는 것이 알려져 있는데, 여기에서 반도체 발광요소는 예를 들어 알루미늄, 알루미늄 나이트라이드 및/또는 다른 물질들로 형성된 기판 상에 장착되고, 이 물질들은 반도체 발광요소에 대한 외부 컨넥션들을 제공하도록 전기 트레이스(trace)들을 포함한다. 예를 들어 구리로 도금된 은으로 형성될 수 있는 제2 기판은 상기 반도체 발광요소를 감싸면서 예를 들어 접착제를 사용하여 상기 제1 기판 상에 장착된다. 렌즈는 상기 반도체 발광요소 위쪽에 상기 제2 기판 상에 위치할 수 있다. 위에서 기술한 것처럼 두 부분의 패키지들을 가지는 발광 다이오드들은, 로(Loh)가 발명하고 전력 표면 장착식 발광다이 패키지(Power Surface Mount Light Emitting Die Package)라는 명칭으로 2003년 5월 27일 출원하고 상기 발명은 본 발명의 출원인에게 양도되고 상기 발명의 명세서의 내용은 여기에서 전부 설명된 것처럼 여기에 인용하여 통합되는 출원 일련 번호 10/446,532 에서 기술된다.

[0004] 특정한 주파수 밴드의 방출되는 복사를 향상시키고 그리고/또는 적어도 복사의 일부를 다른 주파수 밴드로 변환하기 위하여, 인광체(phosphor)를 반도체 발광소자에 추가하는 것이 종종 바람직하다. 인광체들은 다양한 통상적인 기술들을 사용하여 반도체 발광소자에 포함될 수 있다. 어떤 기술에서는, 인광체는 플라스틱 셸의 내부 및/또는 외부에 코팅된다. 다른 기술들에서는, 인광체는 반도체 발광소자 자체 상에 예를 들어 전기 영동 증착(electrophoretic deposition)을 사용하여 코팅된다. 마찬가지로 다른 기술들에서는, 인광체가 그 내부에 포함되는 에폭시와 같은 소량의 물질이 플라스틱 셸의 내부에, 반도체 발광소자 상에 및/또는 상기 소자와 상기 셸의 사이에, 위치할 수 있다. 이러한 기술은 "글롭 탑(glob top)"이라고 언급될 수 있다. 인광체 코팅들은 인덱스 매칭 물질(index matching material)을 포함할 수 있고 그리고/또는 분리된 인덱스 매칭 물질이 제공될 수도 있다. 인광체 코팅들을 사용하는 발광 다이오드들은 예를 들어 미국 특허 6,252,254; 6,069,440; 5,858,278; 5,813,753; 5,277,840; 및 5,959,316 에 기술된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 불행하게도 반도체 발광소자의 패키징은 고비용일 수 있고, 어떤 경우들에서는 반도체 발광요소 자체보다 더 고비용일 수 있다. 더욱이, 어셈블리 공정은 또한 고비용일 수 있으며, 시간이 소요되며 그리고/또는 실패하기가 쉽다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 어떤 실시예들은 면을 가지는 기판; 그 내에 광학적 요소를 포함하는 상기 면상의 플렉시블 필름; 및 상기 기판 및 상기 플렉시블 필름 사이에서 상기 광학적 요소를 통하여 발광하도록 형성되는 반도체 발광요소; 를 포함하는 반도체 발광소자들을 제공한다. 어떤 실시예들에서는, 광학적 젤과 같은 광학적 커플링 매체가 상기 광학적 요소와 상기 반도체 발광요소 사이에서 제공된다. 어떤 실시예들에서는, 상기 면은 그 내에 캐버티를 포함하고, 상기 반도체 발광 요소는 상기 캐버티 내에 있다. 상기 플렉시블 필름은 상기 캐버티를 지나서 상기 면을 향하여 신장하고, 상기 광학적 요소는 상기 캐버티를 위로 덮는다. 어떤 실시예들에서는 광학적 커플링 매체가 상기 캐버티 내에 제공된다. 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 기판 면 상에 반도체 발광요소를 장착하는 단계; 및 그 내에 광학적 요소를 포함하는 플렉시블 필름을, 동작중에 상기 광학적 요소를 통하여 상기 반도체 발광요소가 발광하도록, 상기 기판 면에 부착하는 단계;에 의하여 반도체 발광 소자들은 조립될 수 있다. 광학적 커플링 매체는 상기 반도체 발광요소와 상기 광학적 커플링 요소 사이에서 위치할 수 있다.

[0007] 광학적 요소들의 많은 다른 형상들이 본 발명의 다양한 실시예들에 따라서 제공될 수 있다. 어떤 실시예들에서

는, 상기 광학적 요소는 렌즈를 포함한다. 다른 실시예들에서는, 상기 광학적 요소는 프리즘을 포함한다. 다른 실시예들에서는, 상기 플렉시블 필름은 상기 기판에 인접하여 제1 면 및 상기 기판에 면 제2 면을 포함하고, 상기 광학적 요소는 상기 제1면 상에 제1광학적 요소 및 상기 제2면 상에 제2광학적 요소를 포함하고, 두 개의 상기 광학적 요소는 상기 제1광학적 요소 및 상기 제2광학적 요소를 통하여 상기 발광요소가 발광하도록 위치된다. 어떤 실시예들에서는, 상기 광학적 요소는 인광체 및/또는 광학적 방출 향상 및/또는 변환 요소를 포함한다. 여전히 다른 실시예들에서는, 상기 광학적 요소는 광학적 확산요소를 포함한다. 이러한 및/또는 다른 광학적 요소들의 조합들 및 부조합들이 제공될 수 있다. 더욱이, 이러한 어떠한 실시예들에서도 광학적 커플링 매체는 상기 광학적 요소 및 상기 반도체 발광 요소 사이에서 제공될 수 있다.

[0008] 본 발명의 다양한 실시예들에 따라서 플렉시블 필름의 많은 구성들이 또한 제공될 수 있다. 예를 들어, 어떤 실시예들에서는, 상기 캐버티를 위로 덮는 상기 플렉시블 필름의 적어도 일부는 빛에 대하여 투명하고 (transparent), 상기 캐버티를 지나서 상기 면을 향하여 신장하는 상기 플렉시블 필름의 적어도 일부는 빛에 대하여 불투명(opaque)하다. 다른 실시예들에서는, 상기 캐버티를 위로 덮는 상기 플렉시블 필름의 적어도 일부는 제1물질을 포함하고, 상기 캐버티를 지나서 상기 면을 향하여 신장하는 상기 플렉시블 필름의 적어도 일부는 제2물질을 포함한다.

[0009] 여전히 다른 실시예들에서는, 상기 반도체 발광요소는 상기 캐버티 내의 상기 플렉시블 필름을 향하여 신장하고 접촉하는 와이어를 포함하고, 상기 플렉시블 필름은 상기 와이어에 전기적으로 연결하는 상기 캐버티 내의 투명한 도전체를 포함한다. 플렉시블 필름의 이러한 조합들 및 부조합들 및/또는 다른 구성들이 또한 제공될 수 있다.

[0010] 다른 실시예들에서는, 상기 플렉시블 필름 및 상기 기판을 서로 부착하도록 형성되는 부착요소를 또한 제공한다. 많은 통상적인 부착 기술들이 부착요소를 제공하기 위하여 사용될 수 있다.

[0011] 본 발명의 어떤 실시예들은 상기 반도체 발광 소자에 인광체를 포함하도록 구성될 수 있다. 어떤 실시예들에서는, 인광체가 상기 렌즈와 상기 반도체 발광 요소 사이에서 상기 플렉시블 필름 상에 제공된다. 다른 실시예들에서는, 상기 렌즈는 상기 반도체 발광 요소에 인접하여 오목한 내부의 표면을 포함하고, 상기 인광체는 상기 오목한 내부의 표면 상에 콘포멀한 인광체 층을 포함한다. 여전히 다른 실시예들에서는, 상기 광학적 요소는 상기 캐버티를 위로 덮고 상기 캐버티에서 돌출되어 나오는 렌즈를 포함하고 상기 플렉시블 필름은 상기 렌즈와 상기 반도체 발광요소 사이에서 상기 캐버티를 향하여 돌출하는 돌출요소를 더 포함하고, 상기 돌출요소 상에 콘포멀한 인광체 코팅이 제공된다. 이러한 및/또는 다른 형상들의 인광체의 조합들 및 부조합들이 또한 제공될 수 있다. 더욱이 이러한 모든 실시예들에서 광학적 커플링 매체는 상기 인광체 및 상기 반도체 발광요소 사이에서 제공될 수 있다.

[0012] 여전히 다른 본 발명의 실시예들에서는, 상기 반도체 발광요소는 상기 플렉시블 필름을 향하여 신장하는 와이어를 포함한다. 이러한 실시예들의 일부에서는, 상기 광학적 요소는 상기 반도체 발광요소에서의 빛의 상기 와이어에 의한 왜곡을 감소시키도록 형성되는 프리즘을 포함한다.

[0013] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 다중 반도체 발광요소들 및/또는 광학적 요소들이 반도체 발광소자에 포함될 수 있다. 각각의 반도체 발광요소가 개별적인 각각의 캐버티 내에 포함될 수 있고 및/또는 복수의 반도체 발광요소들이 하나의 캐버티 내에 포함될 수 있다. 더욱이, 어떤 실시예들에서는, 같은 인광체가 각각의 광학적 요소에 대해 상기 플렉시블 필름 상에 포함될 수 있다. 다른 실시예들에서는, 다른 인광체들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 인광체 층 및 제1 반도체 발광요소는 적색광을 발생하도록 형성되고, 상기 제2 인광체 층과 상기 제2 반도체 발광요소는 청색광을 발생하도록 형성되고, 그리고 상기 제3 인광체 층과 상기 제3 반도체 발광요소는 녹색광을 발생하도록 형성된다. 이러한 및/또는 다른 형상들의 복수의 반도체 발광 요소들 및/또는 복수의 광학적 요소들의 조합들 및 부조합들이 또한 제공될 수 있다. 결국, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 이러한 및/또는 다른 광학적 요소들, 플렉시블 필름들, 인광체 및/또는 복수의 요소들의 조합들 및/또는 부조합들이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의한 반도체 발광소자들 및 이를 조립하는 방법에 의해서 낮은 비용으로 반도체 발광소자를 제조할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 반도체 발광소자들 및 그의 제조방법들에 대한 분해 단면도이다.
- 도 2-12는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 반도체 발광소자들의 단면도들이다.
- 도 13은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 반도체 발광소자의 투시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명은 본 발명의 실시예들을 도시한 첨부된 도면들을 참고하여 더욱 상세하게 이하에서 이제 기술된다. 본 발명은, 그러나, 많은 다른 형태들로 구체화될 수 있으며 여기에서 기술되는 실시예들에 한정하여 해석되어서는 안된다. 오히려, 이러한 실시예들은 본 명세서가 충분하고 완벽하고 당업자들에게 본 발명의 범위를 충분히 전달하기 위하여 제공된다. 도면들에서는, 층들 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기들은 명확성을 위하여 과장될 수 있다. 동일한 참조번호는 전체에 걸쳐 동일한 요소들을 언급한다.
- [0017] 층, 영역 또는 기관과 같은 하나의 요소가 다른 요소 "상에(on)" 존재한다고 언급될 때에는 그 하나의 요소는 또 다른 요소에 직접 접촉하거나 중간에 개재되는 구성요소들이 존재할 수 있다고 해석될 수 있다. 표면과 같은 하나의 요소의 일부가 "내부(inner)"라고 언급될 때에는 그것은 상기 요소의 다른 부분들보다 소자의 외부에서부터 더 멀리 있다고 이해될 수 있다. 더욱이, "아래(beneath)" 또는 "위로 덮다(overlies)"라는 상대적인 용어들은 여기에서는 도면들에서 도시되는 것처럼 다른 층 또는 영역에 대한 어떤 층 또는 영역의 관계를 기관 또는 기준층에 관해 상대적으로 기술하기 위하여 사용될 수 있다. 이러한 용어들은 도면들에서 묘사되는 방향에 추가하여 소자의 다른 방향들을 포함하기 위하여 의도된다고 이해될 수 있다. 결국, "직접적으로(directly)" 라는 용어는 중간에 개재하는 요소들이 존재하지 않는 것을 의미한다. 여기에서 사용되는 것처럼, "및/또는" 이라는 용어는 관련된 기재된 항목들의 하나 또는 그 이상의 어떠한 및 모든 조합들을 포함한다.
- [0018] 제1, 제2 등의 용어들이 여기에서 다양한 요소(element)들, 구성성분(componet)들, 영역들, 층들 및/또는 부분(section)들을 기술하기 위하여 사용되더라도 이러한 요소들, 구성성분들, 영역들, 층들 및/또는 부분들은 이러한 용어들에 의해 제한되어서는 안 된다는 것으로 이해될 수 있다. 이러한 용어들은 하나의 요소, 구성성분, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위하여 사용될 뿐이다. 따라서, 아래에서 기술되는 제 1 영역, 층 또는 부분은 제2 영역, 층 또는 부분으로 명명될 수 있고, 제2 라는 용어도 본 발명의 취지에서 벗어나지 않으면서 유사하게 명명될 수 있다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 반도체 발광소자들 및 그것을 위한 조립 방법들에 대한 분해 단면도이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 이러한 반도체 발광소자들(100)은 하나의 면(110a)을 가지는 기관(110), 상기 면(110a)상에 광학적 요소(130)를 그 내에 포함하는 플렉시블(flexible) 필름(120), 그리고 상기 기관(110)과 상기 플렉시블 필름(120) 사이에 상기 광학적 요소를 통하여 빛(160)을 방출하도록 구성되는 반도체 발광요소(140)를 포함한다. 부착 요소(attachment element)(150)는 플렉시블 필름(120)과 기관(110)을 서로 부착하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0021] 계속하여 도 1을 참조하면, 반도체 발광요소들을 그 위에 장착하기 위하여 통상적으로 사용되는 기관(110)은 알루미늄, 알루미늄 나이트라이드, 금속 및/또는 다른 물질들을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서는, 니글리(negley)등이 발명하고 "반도체 발광소자들을 위한 고상 금속 블록 장착 기관들 및 이를 제조하는 산화 방법들(Solid Metal Block Mounting Substrates for Semiconductor Light Emitting Devices, and Oxidizing Methods for Fabricating Same)"이라는 명칭으로 2003년 9월 9일 출원하고 본 발명의 출원인에게 양도되고 상기 발명의 명세서의 내용은 여기에서 전부 설명된 것처럼 여기에 인용하여 통합되는 동시계류중인 출원일련번호 10/659,108에서 기술된 것처럼, 기관(110)은 고상 금속 블록(solid metal block)일 수 있다. 기관들(110)의 디자인은 당업자들에게 널리 알려져 있고 여기에서 더 기술할 필요는 없다.
- [0022] 반도체 발광요소(140)는 발광 다이오드, 레이저 다이오드 및/또는 다른 반도체 소자를 포함할 수 있는데 상기 다른 반도체 소자는 실리콘, 실리콘 카바이드, 갈륨 나이트라이드 및/또는 다른 반도체 물질들을 포함할 수 있는 하나 또는 그 이상의 반도체 층들, 사파이어, 실리콘, 실리콘 카바이드 및/또는 다른 마이크로전자 기관들을 포함할 수 있는 기관, 그리고 금속 및/또는 다른 도전성 층들을 포함할 수 있는 하나 또는 그 이상의 콘택 층들을 포함한다. 어떤 실시예들에서는, 자외선, 청색 및/또는 녹색 발광 다이오드들이 제공될 수 있다. 반도체 발광소자들(140)의 설계 및 제조는 당업자들에게 널리 알려져 있어 여기에서 상세하게 기술할 필요가 없다.
- [0023] 예를 들어, 발광요소들(140)은 북캐롤라이나 더햄(Durham, North Carolina)에 소재하는 크리 사(Cree, Inc)에

의해 생산되고 판매되는 소자들과 같은 실리콘 카바이드 기판 상에서 제조되는 갈륨 나이트라이드계의 발광 다이오드들 또는 레이저들일 수 있다. 본 발명은 미국 특허 번호들 6,201,262; 6,187,606; 6,120,600; 5,912,477; 5,739,554; 5,631,190; 5,604,135; 5,523,589; 5,416,342; 5,393,993; 5,338,944; 5,210,051; 5,027,168; 5,027,168; 4,966,862 및/또는 4,918,497 에서 기술되는 것처럼 발광 다이오드들 및/또는 레이저들과 사용하는데 적합할 수 있는데, 상기 미국 특허들의 명세서의 내용은 여기에서 전부 설명된 것처럼 여기에 인용하여 통합된다. 다른 적절한 발광 다이오드들 및/또는 레이저들은 "광추출을 위한 변형들을 포함하는 발광 다이오드들 및 그 제조방법들(Light Emitting Diodes Including Modifications for Light Extraction and Manufacturing Methods Therefor)"이라는 명칭으로 공개된 미국 특허 공개 번호 US2002/0123164A1 뿐만 아니라 "양자 우물 및 초격자를 가진 III족 나이트라이드계 발광 다이오드 구조들, III족 나이트라이드계 양자 우물 구조들 및 III족 나이트라이드계 초격자 구조들(Group III Nitride Based Light Emitting Diode Structure With a Quantum Well and Superlattice, Group III Nitride Based Quantum Well Structures and Group III Nitride Based Superlattice Structures)"이라는 명칭으로 2003년 1월 9일에 공개된 미국 특허 공개 번호 US2003/0006418A1 에서 기술된다.

[0024] 더욱이, "테이퍼된 측벽들을 포함하는 인광체로 코팅된 발광 다이오드들 및 그 제조 방법들"이라는 명칭으로 2003년 9월 9일에 출원되고 상기 발명의 명세서의 내용은 여기에서 전부 설명된 것처럼 여기에 인용하여 통합되는 미국 출원 일련 번호 10/659,241에서 기술되는 발광 다이오드들과 같이 인광체로 코팅된 발광 다이오드들은 또한 본 발명의 실시예들에서 사용하기에 적합할 수 있다. 상기 발광 다이오드들 및/또는 레이저들은 상기 기판을 통하여 발광이 발생하도록 동작되는 구성일 수 있다. 그러한 실시예들에서는, 상기 기판은 예를 들어 위에서 언급된 미국 특허 공개 번호 US2002/0123164A1에서 기술되는 것처럼 소자들의 광 산출을 향상하기 위하여 패터닝될 수 있다.

[0025] 계속하여 도 1을 참조하면, 상기 플렉시블 필름(120)은 통상적인 상온 가황 실리콘 고무(Room Temperature Vulcanizing(RTV) silicon rubber)와 같은 플렉시블 물질로 형성되는 커버 슬립(cover slip)을 제공할 수 있다. 다른 실리콘 계열 및/또는 플렉시블 물질들도 사용될 수 있다. 플렉시블 물질로 형성됨으로써, 상기 플렉시블 필름(120)은 동작중 팽창 및 수축하는 때에 상기 기판(110)에 합치(conform)될 수 있다. 더욱이, 상기 플렉시블 필름(120)은 트랜스퍼 몰딩(transfer molding), 인젝션 몰딩(injection molding) 및/또는 당업자들에게 널리 알려진 다른 통상적인 기술들과 같은 단순한 저비용 기술들을 사용하여 형성될 수 있다.

[0026] 앞에서 기술된 것처럼 상기 플렉시블 필름(120)은 광학적 요소(130)를 그 내에 포함한다. 상기 광학적 요소는 렌즈, 프리즘, 인광체와 같은 광학적 방출 향상 및/또는 변환 요소, 광학적 스캐터링(scattering) 요소 및/또는 다른 광학적 요소를 포함할 수 있다. 하나 또는 그 이상의 광학적 요소들(130)은 또한 아래에서 상세하게 기술되는 것처럼 제공될 수 있다. 더욱이, 다른 실시예들에서는 도 1에서 도시된 것처럼, 광학적 커플링 젤 및/또는 다른 인덱스 매칭 물질과 같은 광학적 커플링 매체(optical coupling media, 170)가 상기 광학적 요소(130) 및 상기 반도체 발광소자(140) 사이에서 제공될 수 있다.

[0027] 계속하여 도 1을 참조하면, 부착 요소(150)는 상기 기판(110)의 주변부(periphery)를 둘러싸며, 상기 플렉시블 필름(120)의 주변부를 둘러싸며 그리고/또는 그것들의 선택된 부분들에서, 예를 들어 그것들의 코너부들에서 위치할 수 있는 접착제로서 구체화될 수 있다. 다른 실시예들에서는, 기판(110)은 부착 요소(150)를 제공하기 위하여 플렉시블 필름(120)을 둘러싸면서 코이닝(coining)될 수도 있다. 다른 통상적인 부착 기술들도 사용될 수 있다.

[0028] 도 1은 또한 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 반도체 발광소자들(100)을 조립하는 방법들을 도해하고 있다. 도 1에서 도시된 것처럼, 반도체 발광요소(140)는 기판 면(110a) 상에 장착된다. 그 내에 광학적 요소(130)를 포함하는 플렉시블 필름(120)은 상기 기판 면(110a)에, 예를 들어 부착 요소(150)를 사용하여, 부착되는데 그 결과 동작중에 반도체 발광요소는 상기 광학적 요소(130)을 통하여 빛(160)을 방출한다. 어떤 실시예들에서는, 광학적 커플링 매체(170)는 상기 반도체 발광요소(140) 및 상기 광학적 요소(130) 사이에 위치한다.

[0029] 도 2는 본 발명의 다른 실시예들에 따른 반도체 발광소자들의 단면도이다. 이들 실시예들에서는, 기판 면(110a)은 캐버티(cavity, 110b)를 그 내에 포함한다. 상기 유연 필름(120)은 캐버티(110b)를 지나서 상기 면(110a)을 향하여 신장한다. 상기 광학적 요소(130)는 상기 캐버티(110b)를 위로 덮고(overlie), 반도체 발광요소(140)는 캐버티(110b) 내에 있고, 상기 광학적 요소(130)을 통하여 빛(160)을 방출하도록 형성된다. 도 2는, 광학적 요소(130)는 오목 렌즈를 포함한다. 어떤 실시예들에서, 광학적 커플링 매체(170)는 상기 광학적 요소(130)와 상기 반도체 발광요소(140) 사이에서 캐버티(110b) 내에 제공된다. 어떤 실시예들에서는, 상기 광학적

커플링 매체(170)는 상기 캐버티(110b)를 채운다.

- [0030] 도 3은 본 발명의 다른 실시예들의 단면도이다. 도 3에서 도시된 것처럼, 두 개의 광학적 요소들(130 및 330)은 플렉시블 필름(120) 내에 포함된다. 제 1 광학적 요소(130)는 렌즈를 포함하고 제2 광학적 요소(330)는 프리즘을 포함한다. 반도체 발광요소(140)에서의 빛은 상기 프리즘(330)을 관통하고 상기 렌즈(130)를 관통한다. 광학적 커플링 매체(170)가 또한 제공될 수 있다. 어떤 실시예들에서는, 상기 광학적 커플링 매체(170)는 상기 캐버티(110b)를 채운다. 상기 프리즘이 섀도잉(shadowing)을 감소시킬 수 있도록 상기 광학적 커플링 매체(170)는 상기 프리즘과 굴절율(index of refraction)에서 충분히 다를 수 있다. 도 3에서 도시된 것처럼, 상기 반도체 발광요소는 상기 플렉시블 필름(120)을 향하여 신장하는 와이어(140a)를 포함하고, 상기 프리즘(330)은 반도체 발광요소(140)에서 방출되는 빛의 상기 와이어(140a)에 의한 섀도잉을 감소시키도록 형성된다. 상기 와이어(140a)의 섀도잉을 감소함으로써 더욱 균일한 발광들이 제공될 수 있다. "와이어"라는 용어는 여기에서 반도체 발광요소(140)에 대한 모든 전기적 연결을 포함하는 일반적인 의미로 사용된다고 이해될 수 있다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 다른 실시예들의 단면도이다. 도 4에서 도시된 것처럼, 인광체(410)가 상기 렌즈(130) 및 상기 반도체 발광요소(140) 사이에서 상기 플렉시블 필름(120) 상에 제공된다. 상기 인광체(410)는 세슘이 도핑된 이트륨 알루미늄 가넷(Yttrium Aluminum Garnet, YAG) 및/또는 다른 통상적인 인광체들을 포함할 수 있다. 어떤 실시예들에서는, 상기 인광체는 세슘이 도핑된 이트륨 알루미늄 가넷(YAG:Ce)을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서는, 나노-인광체들이 사용될 수 있다. 인광체들은 당업자들에게 널리 알려져 있고 여기에서 더욱 상세하게 기술될 필요는 없다. 역시 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있는 광학적 커플링 매체(170)가 제공될 수 있다.
- [0032] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예들을 도해하고 있다. 이들 실시예들에서는, 상기 렌즈(130)는 상기 반도체 발광요소(140)에 인접한 오목한 내부의 표면(130a)을 포함하고, 상기 인광체(410)는 상기 오목한 내부의 표면(130a) 상의 컨포멀(conformal)한 인광체 층을 포함한다. 역시 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있는 광학적 커플링 매체(170)가 제공될 수 있다.
- [0033] 도 6은 다른 실시예들의 단면도이다. 도 6에서 도시된 것처럼, 상기 캐버티(110b)를 위로 덮는 플렉시블 필름(120)의 적어도 일부분(120d)은 빛에 대하여 투명하다. 더욱이 상기 플렉시블 필름(120)에서 점으로 표시된 부분들(120c)에 의해 도시된 것처럼, 상기 캐버티(110b)를 지나서 상기 면(110a)을 향하여 신장하는 상기 플렉시블 필름(120)의 적어도 일부분(120c)은 빛에 대하여 불투명하다. 상기 불투명한 영역들(120c)은 빛의 광선들의 바운싱(bouncing)을 감소시키거나 또는 방지할 수 있고 그에 의해 더욱 바람직한 빛의 패턴을 잠재적으로 만들 수 있다. 역시 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있는 광학적 커플링 매체(170)가 제공될 수 있다.
- [0034] 도 7은 플렉시블 필름(120)이 다중(multiple) 물질들로 형성될 수 있는 본 발명의 다른 실시예들의 단면도이다. 도 7에서 도시된 것처럼, 상기 캐버티(110b)를 위로 덮는 상기 플렉시블 필름(120) 중 적어도 일부분(120d)은 제1 물질을 포함하고, 상기 캐버티(110b)를 지나서 상기 면(110a)을 향하여 신장하는 상기 플렉시블 필름(120)의 적어도 일부분(120c)은 제2 물질을 포함한다. 어떤 실시예에서는, 플렉시블 필름의 일부분을 통하여 빛이 방출되고 및 플렉시블 필름의 일부분을 통하여 빛이 방출되지 않는, 상기 플렉시블 필름의 일부분에 대한 다른 특성들을 제공하도록 둘 또는 그 이상의 물질들이 상기 플렉시블 필름(120)에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 유연하지 않는(inflexible) 및/또는 플렉시블 플라스틱 렌즈가 플렉시블 필름에 부착될 수 있다. 그러한 다중 물질들을 포함하는 플렉시블 필름(120)은 예를 들어, 통상적인 다양한 몰딩 기술들을 사용하여 제조될 수 있다. 어떠한 실시예들에서는, 이어서 몰딩되는 제2 물질에 부착하는 충분한 결합력을 제공하기 위하여, 몰딩된 제1 물질은 충분히 큐어(cure)되지 않을 수 있다. 다른 실시예들에서는, 같은 물질들이 광학적 요소 및 플렉시블 필름에 대하여 사용될 수 있는데, 상기 광학적 요소가 형성되고 그 다음에 상기 플렉시블 필름이 상기 광학적 요소를 둘러싸면서 형성된다. 역시 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있는 광학적 커플링 매체(170)가 제공될 수 있다.
- [0035] 도 8은 본 발명의 다른 실시예들의 단면도이다. 이러한 실시예들에서는, 상기 반도체 발광요소(140)는 상기 캐버티(110b) 내에서 상기 플렉시블 필름(120)을 향하여 신장하고 콘택하는 와이어(140a)를 포함한다. 상기 플렉시블 필름(120)은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO) 및/또는 다른 통상적인 투명한 도전체들을 포함할 수 있는 투명한 도전체(810)를 포함한다. 상기 투명한 도전체(810)는 상기 캐버티(110b) 내에서 신장하고 상기 와이어에 전기적으로 연결된다. 그럼으로써 감소된 상기 콘택(140a)에 의한 섀도잉이 제공될 수 있다. 더욱이, 상기 기관(110)에의 와이어 결합 및 잠재적이고 필연적인 빛 왜곡이 감소되거나 또는 제거될 수 있다. 역시 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있는 광학적 커플링 매체(170)가 제공될 수 있다.
- [0036] 도 9는 본 발명의 다른 실시예들의 단면도이다. 도 9에서 도시된 것처럼, 상기 광학적 요소(130)는 상기 캐버티(110b)를 위로 덮고 상기 캐버티(110b)에서 돌출되어 나오는(protrude away) 렌즈를 포함한다. 상기 플렉시블

필름(120)는 상기 렌즈(130)와 상기 발광요소(140) 사이에서 상기 캐버티(110b)를 향하여 돌출되는 돌출요소(930)를 더 포함한다. 도 9에서 도시된 것처럼, 컨포멀(conformal)한 인광체 층(410)이 상기 돌출요소(930) 상에 제공된다. 상기 렌즈(130)의 후면 상에 상기 돌출요소(930)를 제공함으로써, 소자 내의 광학적 커플링 매체(170)가 옮겨질 수 있다. 도 9에서의 배치는 상기 발광요소(140)에서의 바람직한 거리에서의 더 균일한 인광체 코팅을 제공할 수 있고, 그 결과 더욱 균일한 조명을 제공할 수 있다. 상기 광학적 커플링 매체(170)는 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있다.

[0037] 도 10 및 11은 본 발명의 다양한 실시예들에 따라 다중 반도체 발광요소들 및/또는 다중 광학적 요소들을 포함하는 반도체 발광소자들을 도해하고 있다. 예를 들어, 도 10에서 도시된 것처럼 상기 광학적 요소(130)는 제1 광학적 요소이고, 상기 반도체 발광요소(140)는 제1 반도체 발광요소이다. 상기 플렉시블 필름(120)은 또한 그 내부에 상기 제1 광학적 요소(130)와 이격되는 제2 광학적 요소(130')를 포함하고, 상기 소자는 상기 기관(110)과 상기 플렉시블 필름(120) 사이에 제2 반도체 발광요소(140')를 더 포함하고 상기 제2 광학적 요소(130')를 통하여 빛을 방출하도록 형성된다. 더욱이, 제3 광학적 요소(130'') 및 제3 반도체 발광요소(140'')도 또한 제공될 수 있다. 상기 광학적 요소들(130, 130' 및 130'')은 각각 서로 같은 수도 있고 그리고/또는 다를 수도 있으며, 상기 반도체 발광요소들(140, 140' 및 140'')은 각각 서로 같을 수도 있고 그리고/또는 다를 수도 있다. 더욱이, 도 10의 실시예들에서는 상기 캐버티(110b)는 제1 캐버티이고, 제2 및 제3 캐버티(110b', 110b'') 각각은 제2 및 제3 반도체 발광요소들(140', 140'')을 위해 각각 제공된다. 상기 캐버티들(110b, 110b', 110b'')는 서로 각각 같은 및/또는 다른 형상들을 가질 수도 있다. 역시 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있는 광학적 커플링 매체(170)가 제공될 수 있다.

[0038] 도 10에서 또한 도시된 것처럼, 상기 인광체(410)는 제1 인광체 층일 수 있고, 제2 및/또는 제3 인광체 층들(410' 및 410'')이 각각 상기 제2 광학적 요소(130')와 상기 제2 반도체 발광요소(140') 사이에서, 그리고 상기 제3 광학적 요소(130'')와 제3 반도체 발광요소(140'') 사이에서, 상기 플렉시블 기관(120) 상에 각각 제공될 수 있다. 상기 인광체 층들(410, 410', 410'')은 같을 수도 있고, 다를 수도 있고 그리고/또는 제거될 수도 있다. 특히, 본 발명의 어떤 실시예들에서는, 제1 인광체 층(410) 및 제1 반도체 발광요소(140)은 적색광을 발생하도록 형성되고, 제2 인광체 층(410') 및 제2 반도체 발광요소(140')는 청색광을 발생하도록 형성되고, 제3 인광체 층(410'') 및 제3 반도체 발광요소(140'')는 녹색광을 발생하도록 형성될 수 있다. 어떤 실시예들에서는, 그럼으로써 백색광을 방출할 수 있는 적색, 녹색, 청색(RGB) 발광요소가 제공될 수 있다.

[0039] 도 11은 본 발명의 다른 실시예들의 단면도이다. 이러한 실시예들에서는, 하나의 캐버티(1100)가 제1, 제2 및 제3 반도체 발광요소들(140, 140' 및 140'') 각각을 위하여 제공된다. 역시 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있는 광학적 커플링 매체(170)가 제공될 수 있다.

[0040] 도 12는 본 발명의 여전히 다른 실시예들의 단면도이다. 도 12에서, 상기 광학적 요소(1230)는 그 내부에 분산된 인광체를 가지는 렌즈를 포함한다. 그 내부에 분산된 인광체를 포함하는 렌즈들은 예를 들어 니글리(Negley)등이 발명하고 '내부에 분산된 인광체를 가지는 투명한 플라스틱 셀을 포함하는 투과성 광학적 요소들 및 그 제조방법'이라는 명칭으로 2003년 9월 9일에 출원되고 본 발명의 출원인에게 양도되고, 상기 발명의 명세서의 내용은 여기에서 전부 설명된 것처럼 여기에 인용하여 통합되는 출원일련번호 10/659,240에서 기술된다. 역시 상기 캐버티(110b)를 채울 수 있는 광학적 커플링 매체(170)가 제공될 수 있다.

[0041] 본 발명의 여전히 다른 실시예들에서는, 인광체에 첨가 또는 대신하여 광학적 확산요소가 도 12에서 도시된 것처럼 상기 렌즈 내에 삽입될 수 있고 그리고/또는 예를 들어 도 9에서 도시된 것처럼 분리된 층으로서 제공될 수 있다.

[0042] 도 13은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 반도체 발광소자들의 투시도이다. 기관(110)이 통상적인 패키지(1310)에 부착된다. 광학적 커플링 매체(170)가 또한 제공될 수 있다.

[0043] 본 발명의 다양한 실시예들이 도 1-13 과 관련하여 각각 기술되었다는 것이 당업자들에게 이해될 수 있다. 그러나, 도 1-13의 실시예들의 조합들 및 부조합들이 본 발명의 다양한 실시예들에 따라 제공될 수 있다.

[0044] 본 발명의 다양한 실시예들의 부가적인 설명이 지금 제공되어 진다. 특히, 어떤 실시예들에서는, 상기 플렉시블 필름(120)은 RTV, GE에 의해 판매되는 GE RTV 615, Thermoset/Lord사에 의해 판매되는 UR234, 및/또는 다른 통상적인 플렉시블 물질들과 같은 플렉시블 물질들로 형성될 수 있고, 어떤 실시예에서는 두께가 약 25 μ m 와 약 500 μ m 사이일 수 있다. 상기 플렉시블 필름(120)은 바람직한 광학적 디자인을 구현하기 위하여 하나 또는 그 이상의 광학적 요소들을 포함한다. 플렉시블 물질로 형성되기 때문에, 상기 플렉시블 필름(120)은 그것이 팽창

또는 수축할 때 상기 반도체 발광소자에 합치(conform)할 수 있다. 더욱이, 어떤 실시예들에서는, 상기 플렉시블 필름은 트랜스퍼 몰딩, 인젝션 몰딩 및/또는 다른 기술들과 같은 단순한 저비용 기술들에 의해 제조될 수 있고, 상기 플렉시블 필름 멤브레인의 어느 한면 상에 복수의 광학적 요소들 및/또는 다른 특징들을 포함할 수 있다. 이것은 복수의 발광 다이오드 에미터(emitter)들을 포함할 수 있는 패키지(또는 패키지로의 기판) 상의 콤플렉스(complex) 광학적 요소의 "단수의(single)" 배치(placement)를 허용할 수 있다.

[0045] 통상적으로, 발광 다이오드 패키지들은 단단한(rigid) 플라스틱 또는 유리로부터 몰딩된 렌즈를 사용한다. 칩을 밀봉하고 광학적 요소를 형성하기 위하여 단단한 엔캡슐런트(encapsulant)가 사용되거나 광학적 젤, 예를 들어 Nye 광학적 젤(Nye optical gel),과 같은 광학적 커플링 매체 상에 렌즈를 사용할 수 있다. 단단한 엔캡슐런트는 광학적 열화(degradation) 및 발광다이오드 칩들, 특히 전력 발광다이오드 칩들,에 대한 높은 응력에 의해 문제가 발생할 수 있고, 상기 광학적 커플링 매체는 이러한 젤이 표면의 일부 상에 노출될 수 있고 이것은 상기 젤의 끈적임에 의해 노출된 물질 상에 먼지/부스러기의 트랩을 유발하게 하므로 잠재적으로 문제들을 발생하게 할 수 있다. 대조적으로, 본 발명의 어떤 실시예들에 따른 플렉시블 필름들(120)은 광학적 커플링 매체(170)를 사용하는 패키지의 유한한(terminating) 표면일 수 있고, 또한 하나 또는 그 이상의 광학적 렌즈와 같은 광학적 요소들(130)을 포함할 수 있다. 한 유닛(unit)(복수의 광학적 요소들을 가지는 플렉시블 필름)을 위치하게 하는 능력은 잠재적으로 복수의 발광 다이오드들을 패키지 내부에 가지는 패키지를 사용하는 때에 이점을 제공할 수 있다. 각각의 발광 다이오드에 렌즈를 위치하게 하는 대신 플렉시블 필름(130)의 싱글 플레이스먼트(single placement)가 제공될 수 있다.

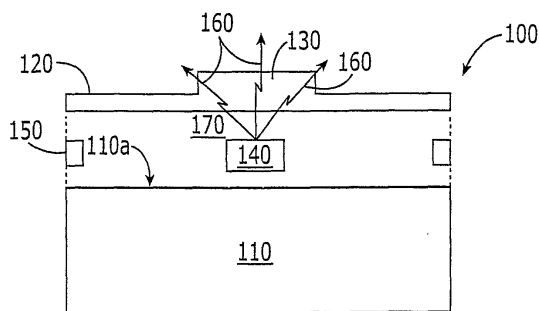
[0046] 여전히 다른 특징들이 상기 플렉시블 필름(130) 상에 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 광학적 렌즈의 반대면 상에 인광체 및/또는 광학적 커플링 매체(170)를포함하는 채워진 영역이 백색광을 만드는 페인트-온(paint-on) 렌즈의 특징들을 가지도록 구현될 수 있다. 백색광을 만드는 페인트-온 렌즈는 마이클 레웅(Michael Leung)에 의해 발명되고 '몰딩된 칩 제조 방법 및 장치들'이라는 명칭으로 2003년 9월 18일 출원되고 본 발명의 출원인에게 양도되고 상기 발명의 명세서의 내용이 여기에서 상세히 설명된 것처럼 여기에 인용되어 통합되는 출원일련 번호 10/666,399에 기술된다.

[0047] 본 발명의 어떤 실시예들은 예를 들어 도 9에서 설명된 것처럼 돌출 구조(protrusion)를 제공하여 광학적 커플링 매체(170)의 부피를 감소 또는 최소화 할 수 있다. 광학적 커플링 매체(170)의 양을 감소함으로써, 그 이상의 균일한 빛의 방출이 제공될 수 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 및/또는 다른 실시예들은 각에 의존하는 색 관련 온도(Color Correlated Temperature, CCT)와 같은 발광소자에서의 광 산출의 각에 의존하는 복사 패턴들을 감소 또는 제거할 수 있다. 따라서, 어떠한 실시예들에서는 소자의 모든 표면들에서의 빛의 강도 및 x,y 색도 값들/좌표들은 상대적으로 일정하게 유지될 수 있다. 이것은 스폿라이트 효과가 바람직하지 않은 실내에서와 같은 조명 기구들에서 사용될 때 이점이 될 수 있다.

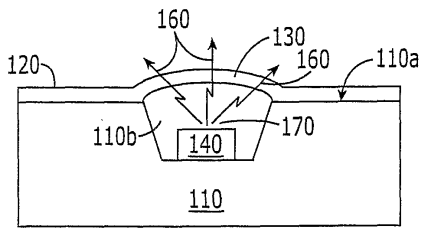
[0048] 도면들 및 명세서에서, 본 발명의 실시예들이 개시되었고, 특정한 용어들이 사용되었지만, 이것들은 단지 일반적이고 기술적인 의미로 사용되었고 제한의 의도는 아니며, 본 발명의 범위는 다음의 청구항들에서 기술된다.

도면

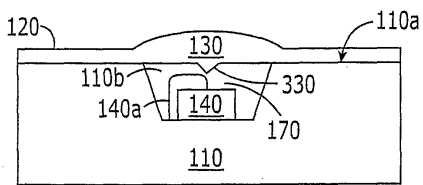
도면1



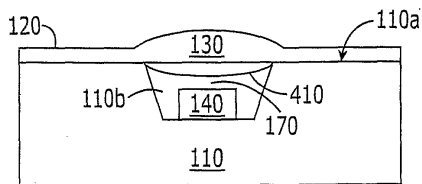
도면2



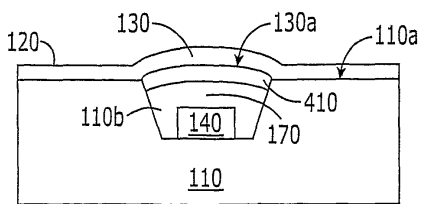
도면3



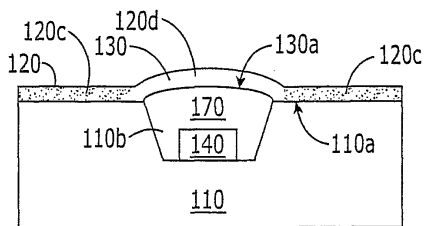
도면4



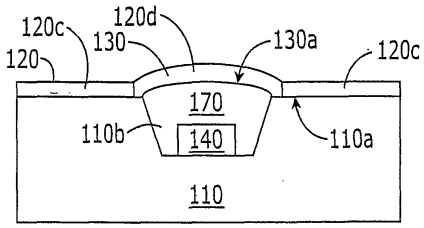
도면5



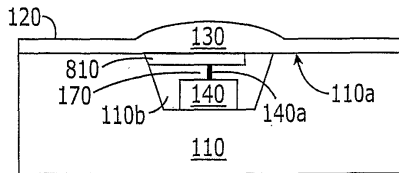
도면6



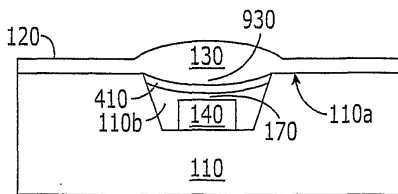
도면7



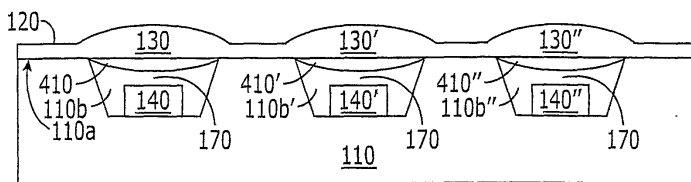
도면8



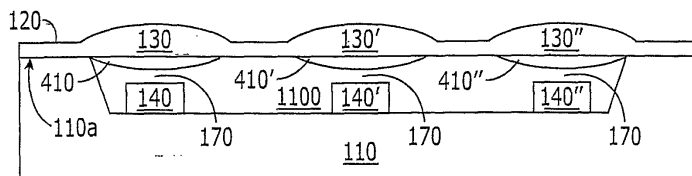
도면9



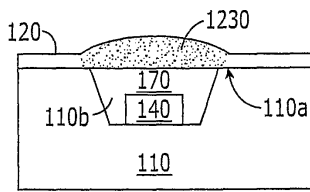
도면10



도면11



도면12



도면13

