



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년09월20일  
 (11) 등록번호 10-1900276  
 (24) 등록일자 2018년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 33/36 (2010.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0001133  
 (22) 출원일자 2012년01월04일  
 심사청구일자 2016년12월29일  
 (65) 공개번호 10-2013-0080301  
 (43) 공개일자 2013년07월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2001298216 A\*  
 CN102263194 A\*  
 JP2010525586 A\*  
 JP3531475 B2\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 엘지이노텍 주식회사  
 서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가)  
 (72) 발명자  
 오현성  
 서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스퀘어)  
 강필근  
 서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스퀘어)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 허용득

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 조신희

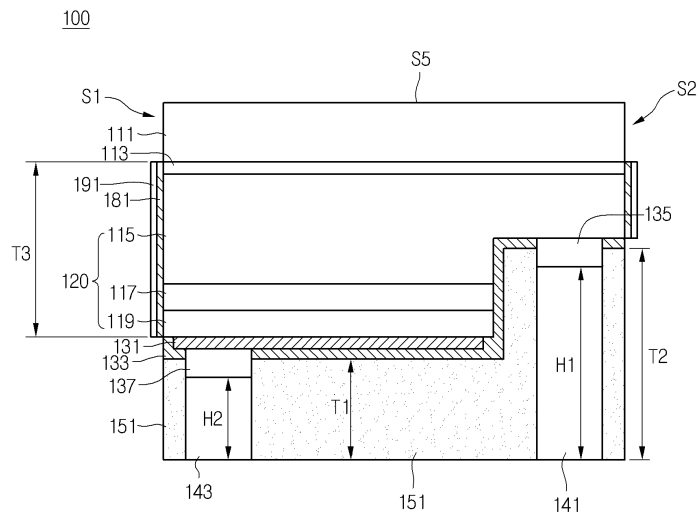
(54) 발명의 명칭 **발광 소자 및 이를 구비한 발광 장치**

**(57) 요약**

실시 예는 발광 소자 및 이를 구비한 발광 장치에 관한 것이다.

실시 예에 따른 발광소자는, 제1도전형 반도체층; 상기 제1도전형 반도체층 아래에 제2도전형 반도체층; 상기 제1도전형 반도체층과 상기 제2도전형 반도체층 사이에 배치된 활성층을 포함하는 발광 구조물; 상기 발광 구조물의 적어도 한 층의 측면에 배치된 반사부재; 상기 제1도전형 반도체층 아래에 배치된 제1전극; 상기 제2도전형 반도체층 아래에 배치된 반사전극층; 상기 반사전극층 아래에 배치된 제2전극; 상기 제1전극 아래에 배치된 제1연결 전극; 상기 제2전극 아래에 배치된 제2연결 전극; 및 상기 제1전극 및 제1연결 전극과 상기 제2전극 및 상기 제2연결 전극의 둘레에 배치되며, 세라믹 재질을 포함하는 지지 부재를 포함한다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**최희석**

서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스  
퀘어)

**최석범**

서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스  
퀘어)

**주지희**

서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스  
퀘어)

**이태돈**

서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스  
퀘어)

**강동우**

서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스  
퀘어)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관;

상기 기관 아래에 제1도전형 반도체층; 상기 제1도전형 반도체층 아래에 제2도전형 반도체층; 상기 제1도전형 반도체층과 상기 제2도전형 반도체층 사이에 배치된 활성층을 포함하는 발광 구조물;

상기 발광 구조물의 적어도 한 층의 측면에 배치된 반사부재;

상기 기관의 측면과 상면 및 상기 발광 구조물의 적어도 한 층의 측면에 배치된 형광체층;

상기 제1도전형 반도체층 아래에 배치된 제1전극;

상기 제2도전형 반도체층 아래에 배치된 반사전극층;

상기 반사전극층 아래에 배치된 제2전극;

상기 제1전극 아래에 배치된 제1연결 전극;

상기 제2전극 아래에 배치된 제2연결 전극; 및

상기 제1전극 및 제1연결 전극과 상기 제2전극 및 상기 제2연결 전극의 둘레에 배치되며, 세라믹 재질을 포함하는 지지 부재를 포함하고,

상기 반사부재는 상기 제2도전형 반도체층 및 상기 활성층의 측면 일부에 배치되고,

상기 형광체층은 상기 제1도전형 반도체층의 측면에 배치되며,

상기 형광체층과 상기 반사부재는 접촉되는 발광 소자.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반사부재는 상기 활성층과 접촉하고,

상기 반사부재는 절연 부재를 포함하는 발광 소자.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 형광체층은 상기 기관의 상면에 배치되는 상면부와 상기 기관 및 상기 제1도전형 반도체층의 측면에 배치되는 측면부를 포함하는 발광 소자.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 형광체층의 측면부는 상기 반사부재와 접촉하는 발광 소자.

#### 청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관의 상면은 요철 패턴을 포함하는 발광 소자.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제2도전형 반도체층의 하면, 상기 제2도전형 반도체층 및 상기 활성층의 측면, 상기 제1도전형 반도체층 하면의 일부 영역에 배치되는 절연층을 포함하고,

상기 절연층은 상기 제1전극 및 상기 제2전극과 수직으로 중첩되지 않는 발광 소자.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 반사부재는 상기 절연층의 측면과 접촉하는 발광 소자.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 반사부재는 순서대로 적층되는 제1층 내지 제5층을 포함하며,

상기 제1층은 Ti, Ba, Sm, Ca, Li, Y, Lu,Th, La, Sc, Mg, As, Hf, Zr, Cd, In, Al, Zn, V, Ta, Nb, Cr 중 어느 하나를 포함하며,

상기 제1층은 0.1Å 내지 5,000Å의 두께로 형성되는 발광 소자.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 제2층은 Al, Ag, Rh, Ru,Pd, Cr 중 적어도 하나를 포함하는 발광 소자.

상기 제3층은 Ni, La, Ta, Mo, Pt, Ir, W, Ti, V, Zr, Hr 중 적어도 하나를 포함하는 발광 소자.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 제4층은 Au,Pd, Al, Ag, Pt, In, Sn 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제5층은 Al, Si, Zn, Mg 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함하는 발광 소자.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

실시 예는 발광 소자 및 이를 구비한 발광 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

[0002] III-V족 질화물 반도체(group III-V nitride semiconductor)는 물리적, 화학적 특성으로 인해 발광 다이오드(LED) 또는 레이저 다이오드(LD) 등의 발광 소자의 핵심 소재로 각광을 받고 있다. III-V족 질화물 반도체는 통상  $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$  ( $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x+y \leq 1$ )의 조성식을 갖는 반도체 물질로 이루어져 있다.

[0003] 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED)는 화합물 반도체의 특성을 이용하여 전기를 적외선 또는 빛으로 변환시켜서 신호를 주고 받거나, 광원으로 사용되는 반도체 소자의 일종이다.

[0004] 이러한 질화물 반도체 재료를 이용한 LED 혹은 LD는 광을 얻기 위한 발광 소자에 많이 사용되고 있으며, 핸드폰의 키 패드 발광부, 표시 장치, 전광판, 조명 장치 등 각종 제품의 광원으로 응용되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 실시 예는 새로운 발광 소자를 제공한다.

[0006] 실시 예는 발광 구조물의 아래에 지지 부재 및 측면에 반사 부재를 갖는 발광 소자를 제공한다.

[0007] 실시 예는 기판과 지지부재 사이에 발광 구조물을 배치하고, 상기 발광 구조물과 기판의 측면에 반사부재를 배치한 발광 소자를 제공한다.

[0008] 실시 예는 웨이퍼 레벨 패키징된 발광 소자를 제공한다.

[0009] 실시 예는 제1전극 및 제2전극의 둘레에 세라믹 재질의 첨가제를 갖는 지지부재를 포함하는 발광 소자를 제공한다.

[0010] 실시 예는 발광 소자를 갖는 발광 장치, 발광 소자 패키지 및 조명 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 실시 예에 따른 발광소자는, 제1도전형 반도체층; 상기 제1도전형 반도체층 아래에 제2도전형 반도체층; 상기 제1도전형 반도체층과 상기 제2도전형 반도체층 사이에 배치된 활성층을 포함하는 발광 구조물; 상기 발광 구조물의 적어도 한 층의 측면에 배치된 반사부재; 상기 제1도전형 반도체층 아래에 배치된 제1전극; 상기 제2도전형 반도체층 아래에 배치된 반사전극층; 상기 반사전극층 아래에 배치된 제2전극; 상기 제1전극 아래에 배치된 제1연결 전극; 상기 제2전극 아래에 배치된 제2연결 전극; 및 상기 제1전극 및 제1연결 전극과 상기 제2전극 및 제2연결 전극의 둘레에 배치되며, 세라믹 재질을 포함하는 지지 부재를 포함한다.

[0012] 실시 예에 따른 발광 장치는, 상기의 발광 소자; 제1패드 및 제2패드를 갖고, 상기 발광 소자의 제1연결 전극 및 제2연결 전극이 탑재된 모듈 기판을 포함하며, 상기 발광 소자의 제1연결 전극과 제2연결 전극, 및 지지 부재의 하면은 상기 모듈 기판의 제1패드 및 제2패드에 대응된다.

**발명의 효과**

[0013] 실시 예는 플립 방식에서의 발광 소자의 탑재 공정을 개선시켜 줄 수 있다.

[0014] 실시 예는 웨이퍼 레벨에서 패키징된 발광 소자를 제공함으로써, 패키징 공정을 생략할 수 있어 제조 공정을 줄여줄 수 있다.

[0015] 실시 예는 발광소자의 광 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.

[0016] 실시 예는 발광소자의 방열 효율을 개선시켜 줄 수 있다.

[0017] 실시 예는 소자의 측면에 반사층을 배치하여, 소자 상면 방향으로의 광 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.

[0018] 실시 예는 소자의 측면에 반사층 및 소자의 상면에 요철 구조를 배치하여, 소자 상면으로의 광 추출 효율을 극대화시켜 줄 수 있다.

[0019] 실시 예는 플립 방식으로 탑재된 발광 소자를 갖는 발광 장치 및 표시 장치, 조명 장치의 신뢰성을 개선시켜 줄 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 제1실시 예에 따른 발광소자의 측 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 발광 소자의 저면도이다.
- 도 3은 도 1의 발광 소자의 제1측면도이다.
- 도 4는 도 1의 발광 소자의 제2측면도이다.
- 도 5는 도 1의 발광 소자의 반사층을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 1의 발광 소자의 반사층의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 1의 발광 소자의 반사층의 또 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 제2실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다.
- 도 9는 제3실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다.
- 도 10은 제4실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다.
- 도 11은 제5실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다.
- 도 12는 제6실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다.
- 도 13은 도 1의 발광 소자의 제1전극 및 제2전극을 나타낸 도면이다.
- 도 14는 제7실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다.
- 도 15는 도 1의 발광 소자를 갖는 발광 모듈을 나타낸 도면이다.
- 도 16은 도 1의 발광 소자를 갖는 발광 소자 패키지를 갖는 도면이다.
- 도 17은 도 1의 발광 소자를 갖는 표시장치를 나타낸 도면이다.
- 도 18은 도 1의 발광 소자를 갖는 표시장치의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 19는 도 1의 발광 소자를 갖는 조명장치를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 실시 예의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위(on)"에 또는 "아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상/위(on)"와 "아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 층을 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 층의 상/위 또는 아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.
- [0022] 도면에서 각층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 도 1은 제1실시 예에 따른 발광소자를 나타낸 측 단면도이며, 도 2는 도 1의 발광 소자의 저면도의 예를 나타낸 도면이다.
- [0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 발광 소자(100)는 기판(111), 제1반도체층(113), 제1도전형 반도체층(115), 활성층(117), 제2도전형 반도체층(119), 반사 전극층(131), 절연층(133), 제1전극(135), 제2전극(137), 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 지지부재(151), 절연부재(181) 및 반사부재(191)를 포함한다.
- [0026] 상기 기판(111)은 투광성, 절연성 또는 도전성 기판을 이용할 수 있으며, 예컨대, 사파이어( $Al_2O_3$ ), SiC, Si, GaAs, GaN, ZnO, Si, GaP, InP, Ge,  $Ga_2O_3$  중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 상기 기판(111)의 하면에는 상기 기판(111)과 상기 제1반도체층(113) 사이에 요철 패턴과 같은 광 추출 구조가 형성될 수 있으며, 상기의 요철 패턴은 상기 기판(111)의 식각을 통해 형성하거나, 별도의 러프니스와 같은 패턴을 형성할 수 있다. 상기 요철 패턴은 스트라이프 형상 또는 볼록 렌즈 형상을 포함할 수 있다. 상기의 기판(111)은 투광성 기판을 일 예로 설명한다.
- [0027] 상기 기판(111) 하면에는 제1반도체층(113)이 형성될 수 있다. 상기 제1반도체층(113)은 II족 내지 VI족 화합

물 반도체를 선택적으로 이용하여 형성될 수 있다. 상기 제1반도체층(113)은 II족 내지 VI족 화합물 반도체를 이용하여 적어도 한 층 또는 복수의 층으로 형성될 수 있다. 상기 제1반도체층(113)은 예컨대, III족-V족 화합물 반도체를 이용한 반도체층 예컨대, GaN, InN, AlN, InGaN, AlGaN, InAlGaN, AlInN 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제1반도체층(113)은 ZnO 층과 같은 산화물로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0028] 상기 제1반도체층(113)은 버퍼층으로 형성될 수 있으며, 상기 버퍼층은 상기 기판과 질화물 반도체층 간의 격자 상수의 차이를 줄여줄 수 있다.

[0029] 상기 제1반도체층(113)은 언도프드(undoped) 반도체층으로 형성될 수 있다. 상기 언도프드 반도체층은 III족-V족 화합물 반도체 예컨대, GaN계 반도체로 구현될 수 있다. 상기 언도프드 반도체층은 제조 공정시 의도적으로 도전형 도펀트를 도핑하지 않더라도 제1도전형 특성을 가지게 되며, 상기 제1도전형 반도체층(115)의 도전형 도펀트 농도보다는 낮은 농도를 가지게 된다. 상기 제1반도체층(113)은 버퍼층 및 언도프드 반도체층 중 적어도 하나로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0030] 상기 제1반도체층(113) 아래에는 발광 구조물(120)이 형성될 수 있다. 상기 발광 구조물(120)은 III족-V족 화합물 반도체를 포함하며, 예컨대  $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$  ( $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x+y \leq 1$ )의 조성식을 갖는 반도체를 갖고, 자외선 대역부터 가시 광선 대역의 파장 범위 내에서 소정의 피크 파장을 발광할 수 있다.

[0031] 상기 발광 구조물(120)은 제1도전형 반도체층(115), 제2도전형 반도체층(119), 상기 제1도전형 반도체층(115)과 상기 제2도전형 반도체층(119) 사이에 형성된 활성층(117)을 포함한다.

[0032] 상기 제1반도체층(113) 아래에는 제1도전형 반도체층(115)이 형성될 수 있다. 상기 제1도전형 반도체층(115)은 제1도전형 도펀트가 도핑된 III족-V족 화합물 반도체 예컨대, GaN, InN, AlN, InGaN, AlGaN, InAlGaN, AlInN와 같은 화합물 반도체 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 상기 제1도전형 반도체층(115)은 예컨대  $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$  ( $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x+y \leq 1$ )의 조성식을 갖는 반도체를 갖는 N형 반도체층으로 형성될 수 있으며, 상기 제1도전형 도펀트는 N형 도펀트로서, Si, Ge, Sn, Se, Te를 포함한다.

[0033] 상기 제1도전형 반도체층(115)과 상기 제1반도체층(113) 사이에는 서로 다른 반도체층들이 교대로 적층된 초격자 구조가 형성될 수 있으며, 이러한 초격자 구조는 격자 결함을 감소시켜 줄 수 있다. 상기 초격자 구조의 각 층은 수 A 이상의 두께로 적층될 수 있다.

[0034] 상기 제1도전형 반도체층(115)과 상기 활성층(117) 사이에는 제1도전형 클래드층이 형성될 수 있다. 상기 제1도전형 클래드층은 GaN계 반도체로 형성될 수 있으며, 그 밴드 갭은 상기 활성층(117)의 밴드 갭 이상으로 형성될 수 있다. 이러한 제1도전형 클래드층은 캐리어를 구속시켜 주는 역할을 한다.

[0035] 상기 제1도전형 반도체층(115) 아래에는 활성층(117)이 형성된다. 상기 활성층(117)은 단일 양자 우물, 다중 양자 우물(MQW), 양자 선(quantum wire) 구조 또는 양자 점(quantum dot) 구조를 선택적으로 포함하며, 우물층과 장벽층의 주기를 포함한다. 상기 우물층은  $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$  ( $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x+y \leq 1$ )의 조성식을 포함하며, 상기 장벽층은  $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$  ( $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x+y \leq 1$ )의 조성식을 포함할 수 있다.

[0036] 상기 우물층/장벽층의 주기는 예컨대, InGaN/GaN, GaN/AlGaN, InGaN/AlGaN, InGaN/InGaN의 적층 구조를 이용하여 1주기 이상으로 형성될 수 있다. 상기 장벽층은 상기 우물층의 밴드 갭보다 높은 밴드 갭을 가지는 반도체 물질로 형성될 수 있다.

[0037] 상기 활성층(117) 아래에는 제2도전형 반도체층(119)이 형성된다. 상기 제2도전형 반도체층(119)은 제2도전형 도펀트가 도핑된 반도체 예컨대, GaN, InN, AlN, InGaN, AlGaN, InAlGaN, AlInN와 같은 화합물 반도체 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 상기 제2도전형 반도체층(119)은 예컨대  $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$  ( $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $0 \leq x+y \leq 1$ )의 조성식을 갖는 반도체를 갖는 P형 반도체층으로 형성될 수 있으며, 상기 제2도전형 도펀트는 P형 도펀트로서, Mg, Zn, Ca, Sr, Ba을 포함할 수 있다.

[0038] 상기 제2도전형 반도체층(119)은 초격자 구조를 포함할 수 있으며, 상기 초격자 구조는 InGaN/GaN 초격자 구조 또는 AlGaN/GaN 초격자 구조를 포함할 수 있다. 상기 제2도전형 반도체층(119)의 초격자 구조는 비 정상적으로 전압에 포함된 전류를 확산시켜 주어, 활성층(117)을 보호할 수 있다.

[0039] 또한 상기 제1도전형 반도체층(115)은 P형 반도체층, 상기 제2도전형 반도체층(119)은 N형 반도체층으로 구현될 수 있다. 상기 제2도전형 반도체층(119) 아래에는 상기 제2도전형과 반대의 극성을 갖는 제3도전형 반도체층이

형성할 수도 있다.

- [0040] 상기 발광소자(100)는 상기 제1도전형 반도체층(115), 활성층(117) 및 상기 제2도전형 반도체층(119)을 발광 구조물(120)로 정의될 수 있으며, 상기 발광 구조물은 N-P 접합 구조, P-N 접합 구조, N-P-N 접합 구조, P-N-P 접합 구조 중 어느 한 구조로 구현할 수 있다. 여기서, 상기 P는 P형 반도체층이며, 상기 N은 N형 반도체층이며, 상기 -은 P형 반도체층과 N형 반도체층이 직접 접촉되거나 간접 접촉된 구조를 포함한다. 이하, 설명의 편의를 위해, 발광 구조물(120)의 최 상층은 제2도전형 반도체층(119)으로 설명하기로 한다.
- [0041] 상기 제2도전형 반도체층(119) 아래에는 반사 전극층(131)이 형성된다. 상기 반사 전극층(131)은 오믹 접촉층, 반사층, 및 확산 방지층, 보호층 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0042] 상기 반사 전극층(131)은 오믹 접촉층/반사층/확산 방지층/보호층의 구조로 형성되거나, 반사층/확산 방지층/보호층의 구조로 형성되거나, 오믹 접촉층/반사층/보호층의 구조로 형성되거나, 반사층/확산 방지층으로 형성되거나, 반사층으로 형성될 수 있다.
- [0043] 여기서, 상기 오믹 접촉층은 상기 제2도전형 반도체층(119) 아래에 접촉되며, 그 접촉 면적은 상기 제2도전형 반도체층(119)의 하면 면적의 70% 이상으로 형성될 수 있다. 상기 오믹 접촉층은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), IZTO(indium zinc tin oxide), IAZO(indium aluminum zinc oxide), IGZO(indium gallium zinc oxide), IGTO(indium gallium tin oxide), AZO(aluminum zinc oxide), ATO(antimony tin oxide), GZO(gallium zinc oxide), SnO, InO, INZnO, ZnO, IrOx, RuOx, NiO, Ni, Cr 및 이들의 선택적인 화합물 또는 합금 중에서 선택되며, 적어도 한 층으로 형성될 수 있다. 상기 오믹 접촉층의 두께는 1~1,000Å로 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 반사층은 상기 오믹 접촉층 아래에 반사율이 70% 이상인 물질 예컨대, Al, Ag, Ru, Pd, Rh, Pt, Ir의 금속과 상기의 금속 중 2 이상의 합금 중에서 선택될 수 있다. 상기 반사층의 금속은 상기 제2도전형 반도체층(119) 아래에 오믹 접촉될 수 있으며, 이 경우 상기 오믹 접촉층은 형성하지 않을 수 있다. 상기 반사층의 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다.
- [0045] 상기 확산 방지층은 Au, Cu, Hf, Ni, Mo, V, W, Rh, Ru, Pt, Pd, La, Ta, Ti 및 이들 중에서 2이상의 합금 중에서 선택될 수 있다. 상기 확산 방지층은 서로 다른 층의 경계에서 층간 확산을 방지하게 된다. 상기 확산 방지층의 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다.
- [0046] 상기 보호층은 Au, Cu, Hf, Ni, Mo, V, W, Rh, Ru, Pt, Pd, La, Ta, Ti 및 이들 중에서 2이상의 합금 중에서 선택될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다.
- [0047] 상기 반사 전극층(131)은 투광성 전극층/반사층의 적층 구조를 포함할 수 있으며, 상기 투광성 전극층은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), IZTO(indium zinc tin oxide), IAZO(indium aluminum zinc oxide), IGZO(indium gallium zinc oxide), IGTO(indium gallium tin oxide), AZO(aluminum zinc oxide), ATO(antimony tin oxide), GZO(gallium zinc oxide), SnO, InO, INZnO, ZnO, IrOx, RuOx의 그룹 중에서 선택될 수 있다. 상기 투광성 전극층의 아래에는 반사층이 형성될 수 있으며, 상기 반사층은 제1굴절률을 갖는 제1층과 제2굴절률을 갖는 제2층이 교대로 2페어 이상 적층된 구조를 포함하며, 상기 제1 및 제2굴절률은 서로 다르고, 상기 제1층과 제2층은 1.5~2.4 사이의 물질 예컨대, 전도성 또는 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이러한 구조는 DBR(distributed bragg reflection) 구조로 정의될 수 있다.
- [0048] 상기 제2도전형 반도체층(119) 및 상기 반사 전극층(131) 중 적어도 한 층의 표면에는 러프니스와 같은 광 추출 구조가 형성될 수 있으며, 이러한 광 추출 구조는 입사되는 광의 입계각을 변화시켜 주어, 광 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0049] 상기 제1도전형 반도체층(115)의 일부 영역(A1) 아래에는 제1전극(135)이 형성되며, 상기 반사 전극층(131)의 일부 아래에는 제2전극(137)이 형성될 수 있다. 상기 제1전극(135) 아래에는 제1연결 전극(141)이 형성되며, 상기 제2전극(137) 아래에는 제2연결 전극(143)이 형성된다. 상기 영역(A1)은 에칭 과정에 의해 상기 제1도전형 반도체층(115)이 노출된 영역일 수 있다. 상기 제1전극(135) 및 상기 제1연결 전극(141)과, 상기 제2전극(137)



및 제2연결 전극(143) 각각은 복수로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

- [0050] 상기 제1전극(135)은 상기 제1도전형 반도체층(115)의 일부 영역(A1)에 전기적으로 연결된다. 상기 제1전극(135)은 전극 패드를 포함할 수 있다. 상기 제1전극(135)은 일부 영역(A1) 이외의 영역 예컨대, 절연층(133)의 아래 영역에도 더 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0051] 상기 제1전극(135)은 상기 활성층(117) 및 제2도전형 반도체층(119)의 측면과 이격될 수 있으며, 상기 제1도전형 반도체층(115)의 일부 영역(A1) 보다 작은 면적으로 형성될 수 있다.
- [0052] 상기 제2전극(137)은 상기 반사 전극층(131)을 통해 상기 제2도전형 반도체층(119)과 물리적 또는/및 전기적으로 접촉될 수 있다. 상기 제2전극(137)은 전극 패드를 포함한다.
- [0053] 상기 제1전극(135) 및 제2전극(137)은 접착층, 반사층, 확산 방지층, 및 본딩층 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 접착층은 상기 제1도전형 반도체층(115)의 일부 영역(A1) 아래에 오믹 접촉되며, Cr, Ti, Co, Ni, V, Hf 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~1,000Å로 형성될 수 있다. 상기 반사층은 상기 접착층 아래에 형성되며, 그 물질은 Ag, Al, Ru, Rh, Pt, Pd 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다. 상기 확산 방지층은 상기 반사층 아래에 형성되며, 그 물질은 Ni, Mo, W, Ru, Pt, Pd, La, Ta, Ti 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å를 포함한다. 상기 본딩층은 상기 제1연결 전극(141)과 본딩되는 층이며, 그 물질은 Al, Ru, Rh, Pt 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 제1전극(135)과 상기 제2전극(137)은 동일한 적층 구조이거나 다른 적층 구조로 형성될 수 있다. 상기 제2전극(137)의 적층 구조가 상기 제1전극(135)의 적층 구조보다 적을 수 있으며, 예컨대 상기 제1전극(135)은 접착층/반사층/확산 방지층/본딩층의 구조 또는 접착층/확산방지층/본딩층의 구조로 형성될 수 있으며, 상기 제2전극(137)은 접착층/반사층/확산 방지층/본딩층의 구조 또는 접착층/확산방지층/본딩층의 구조로 형성될 수 있다.
- [0055] 상기 제2전극(137)의 상면 면적은 상기 반사전극층(131)의 하면 면적과 동일한 면적이거나, 상기 제2연결 전극(143)의 상면 면적보다 적어도 큰 면적일 수 있다.
- [0056] 상기 제1전극(135) 및 상기 제2전극(137) 중 적어도 하나는 전극 패드로부터 분기된 암(arm) 또는 핑거(finger) 구조와 같은 전류 확산 패턴이 더 형성될 수 있다. 또한 상기 제1전극(135) 및 상기 제2전극(137)의 전극 패드는 하나 또는 복수로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0057] 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)은 전원을 공급하는 리드(lead) 기능과 방열 경로를 제공하게 된다. 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)은 기둥 형상일 수 있으며, 예컨대 구형, 원 기둥 또는 다각 기둥과 같은 형상이거나 랜덤한 형상을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 다각 기둥은 등각이거나 등각이 아닐 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 상면 또는 하면 형상은 원형, 다각형을 포함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 하면은 상면과 다른 면적으로 형성될 수 있으며, 예컨대 상기 하면 면적은 상면 면적보다 더 크거나 작을 수 있다.
- [0058] 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143) 중 적어도 하나는 상기 발광 구조물(120)의 하면 너비보다 작게 형성될 수 있고, 상기 각 전극(135,137)의 하면 너비 또는 직경 보다는 크게 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 직경 또는 너비는 1 $\mu$ m~100,000 $\mu$ m로 형성될 수 있으며, 그 높이는 1 $\mu$ m~100,000 $\mu$ m로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1연결 전극(141)의 두께(H1)는 상기 제2연결 전극(143)의 두께(H2)보다 더 길게 형성될 수 있으며, 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 하면은 동일한 평면 (즉, 수평 면) 상에 배치될 수 있다.
- [0060] 상기 제1연결 전극(141) 및 제2연결 전극(143)은 어느 하나의 금속 또는 합금을 이용하여 단일 층으로 형성될 수 있으며, 상기의 단일 층의 너비 및 높이는 1 $\mu$ m~100,000 $\mu$ m로 형성될 수 있으며, 예컨대 상기 단일층 층의 두께는 상기 제2전극(143)의 두께보다 더 두꺼운 높이로 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 제1연결 전극(141) 및 제2연결 전극(143)은 Ag, Al, Au, Cr, Co, Cu, Fe, Hf, In, Mo, Ni, Si, Sn, Ta,

Ti, W 및 이들 금속의 선택적 합금 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 상기 제1연결 전극(141) 및 제2연결 전극(143)은 상기 제1전극(135) 및 제2전극(137)과의 접촉력 향상을 위하여 In, Sn, Ni, Cu 및 이들의 선택적인 합금 중의 어느 한 금속으로 도금될 수 있다. 이때 도금두께는 1~100,000Å이 적용 가능하다.

[0062] 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 표면에는 도금층이 더 형성될 수 있으며, 상기 도금층은 Tin 또는 이의 합금, Ni 또는 이의 합금, Tin-Ag-Cu 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 0.5 $\mu$ m~10 $\mu$ m로 형성될 수 있다. 이러한 도금층은 다른 본딩층과의 접합을 개선시켜 줄 수 있다.

[0063] 상기 절연층(133)은 상기 반사 전극층(131) 아래에 형성될 수 있다. 상기 절연층(133)은 상기 제2도전형 반도체층(119)의 하면, 상기 제2도전형 반도체층(119) 및 상기 활성층(117)의 측면, 상기 제1도전형 반도체층(115)의 일부 영역(A1)의 하면에 형성될 수 있다. 상기 절연층(133)은 상기 발광 구조물(120)의 하부 영역 중에서 상기 반사 전극층(131), 제1전극(135) 및 제2전극(137)을 제외한 영역에 형성되어, 상기 발광 구조물(120)의 하부를 전기적으로 보호하게 된다.

[0064] 상기 절연층(133)은 Al, Cr, Si, Ti, Zn, Zr 중 적어도 하나를 갖는 산화물, 질화물, 불화물, 및 황화물 중 적어도 하나로 형성된 절연물질 또는 절연성 수지를 포함한다. 상기 절연층(133)은 예컨대, SiO<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> 중에서 선택적으로 형성될 수 있다. 상기 절연층(133)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 절연층(133)은 발광 구조물(120)의 아래에 플립 본딩을 위한 금속 구조물을 형성할 때, 상기 발광 구조물(120)의 층간 쇼트를 방지하기 위해 형성된다.

[0065] 상기 절연층(133)은 상기 반사 전극층(131) 하면에 형성되지 않고, 상기 발광 구조물(120)의 표면에만 형성될 수 있다. 이는 상기 반사 전극층(131)의 하면에는 절연성의 지지 부재(151)가 형성됨으로써, 상기 절연층(133)을 상기 반사 전극층(131)의 하면까지 연장하지 않을 수 있다.

[0066] 상기 절연층(133)은 서로 다른 굴절률을 갖는 제1층과 제2층이 교대로 배치된 DBR 구조로 형성될 수 있으며, 상기 제1층은 SiO<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> 중에서 어느 하나이며, 상기 제2층은 상기 제1층 이외의 물질 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 반사 전극층은 형성하지 않을 수 있다.

[0067] 상기 절연층(133)은 100~10,000Å 두께로 형성되며, 다층 구조로 형성된 경우 각 층은 1~50,000Å의 두께이거나, 각 층당 100~10,000Å의 두께로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 다층 구조의 절연층(133)에서 각 층의 두께는 발광 파장에 따라 반사 효율을 변화시켜 줄 수 있다.

[0068] 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 재질은 Ag, Al, Au, Cr, Co, Cu, Fe, Hf, In, Mo, Ni, Si, Sn, Ta, Ti, W 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있다. 또한 상기 제1연결 전극(141)과 상기 제2연결 전극(143)은 상기 제1전극(135)와 상기 제2전극(137)과의 접촉력을 위해 In, Sn, Ni, Cu 및 이들의 합금을 이용한 도금층을 포함할 수 있으며, 상기 도금층의 두께는 1~100,000Å로 형성될 수 있다. 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)은 유테틱(eutectic) 본딩, 솔더 볼 또는 금속 범프로 본딩될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0069] 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 재질은 Ag, Al, Au, Cr, Co, Cu, Fe, Hf, In, Mo, Ni, Si, Sn, Ta, Ti, W 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있다. 또한 상기 제1연결 전극(141)과 상기 제2연결 전극(143)은 상기 제1전극(135)와 상기 제2전극(137)과의 접촉력을 위해 In, Sn, Ni, Cu 및 이들의 합금을 이용한 도금층을 포함할 수 있으며, 상기 도금층의 두께는 1~100,000Å로 형성될 수 있다. 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)은 솔더 볼 또는 금속 범프와 같은 단일 금속으로 사용될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0070] 상기 지지 부재(151)는 발광 소자(100)를 지지하는 지지층으로 사용된다. 상기 지지 부재(151)는 절연성 재질로 형성되며, 상기 절연성 재질은 예컨대, 실리콘 또는 에폭시와 같은 수지층으로 형성된다. 다른 예로서, 상기 절연성 재질은 페이스트 또는 절연성 잉크를 포함할 수 있다. 상기 절연성 재질의 재질은 그 종류는 polyacrylate resin, epoxy resin, phenolic resin, polyamides resin, polyimides rein, unsaturated polyesters resin, polyphenylene ether resin (PPE), polyphenylene oxide resin (PPO), polyphenylenesulfides resin, cyanate ester resin, benzocyclobutene (BCB), Polyamido-amine Dendrimers (PAMAM), 및 Polypropylene-imine,

Dendrimers (PPI), 및 PAMAM 내부 구조 및 유기-실리콘 외면을 갖는 PAMAM-OS(organosilicon)를 단독 또는 이들의 조합을 포함한 수지로 구성될 수 있다. 상기 지지부재(151)는 상기 절연층(133)과 다른 물질로 형성될 수 있다.

[0071] 상기 지지 부재(151) 내에는 Al, Cr, Si, Ti, Zn, Zr 중 적어도 하나를 갖는 산화물, 질화물, 불화물, 황화물과 같은 화합물들 중 적어도 하나가 첨가될 수 있다. 여기서, 상기 지지 부재(151) 내에 첨가된 화합물은 열 확산 제일 수 있으며, 상기 열 확산제는 소정 크기의 분말 입자, 알갱이, 필러(filler), 첨가제로 사용될 수 있으며, 이하 설명의 편의를 위해 열 확산제로 설명하기로 한다. 여기서, 상기 열 확산제는 절연성 재질 또는 전도성 재질일 수 있으며, 그 크기는 1Å~100,000Å으로 사용 가능하며, 열 확산 효율을 위해 1,000Å~50,000Å로 형성될 수 있다. 상기 열 확산제의 입자 형상은 구형 또는 불규칙한 형상을 포함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0072] 상기 열 확산제는 세라믹 재질을 포함하며, 상기 세라믹 재질은 동시 소성되는 저온 소성 세라믹(LTCC: low temperature co-fired ceramic), 고온 소성 세라믹(HTCC: high temperature co-fired ceramic), 알루미나(alumina), 수정(quartz), 칼슘지르코네이트(calcium zirconate), 감람석(forsterite), SiC, 흑연, 용융실리카(fusedsilica), 몰라이트(mullite), 근청석(cordierite), 지르코니아(zirconia), 베릴리아(beryllia), 및 질화알루미늄(aluminum nitride) 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 세라믹 재질은 질화물 또는 산화물과 같은 절연성 물질 중에서 열 전도도가 질화물이나 산화물보다 높은 금속 질화물로 형성될 수 있으며, 상기 금속 질화물은 예컨대, 열 전도도가 140 W/mK 이상의 물질을 포함할 수 있다. 상기 세라믹 재질은 예컨대, SiO<sub>2</sub>, Si<sub>x</sub>O<sub>y</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Si<sub>x</sub>N<sub>y</sub>, SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiC(SiC-BeO), BeO, CeO, AlN와 같은 세라믹 (Ceramic) 계열일 수 있다. 상기 열 전도성 물질은 C (다이아몬드, CNT)의 성분을 포함할 수 있다.

[0073] 상기 지지 부재(151)는 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 지지 부재(151)는 내부에 세라믹 물질의 분말을 포함함으로써, 지지 부재(151)의 강도는 개선되고, 열 전도율 또한 개선될 수 있다.

[0074] 상기 지지 부재(151) 내에 포함된 열 확산제는 1~99wt% 정도의 함량 비율로 첨가될 수 있으며, 효율적인 열 확산을 위해 50~99wt% 범위의 함량 비율로 첨가될 수 있다. 이러한 지지 부재(151) 내에 열 확산제가 첨가됨으로써, 내부에서의 열 전도율은 더 개선될 수 있다. 또한 상기 지지 부재(151)의 열 팽창 계수는 4~11 [x10<sup>6</sup>/℃]이며, 이러한 열 팽창 계수는 상기 기관(111) 예컨대, 사과이어 기관과 동일하거나 유사한 열 팽창 계수를 갖게 되므로, 상기 기관(111) 아래에 형성되는 발광 구조물(120)과의 열 팽창 차이에 의해 웨이퍼가 휘어지거나 결합이 발생하는 것을 억제하여 발광 소자의 신뢰성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0075] 여기서, 상기 지지 부재(151)의 하면 면적은 상기 기관(111)의 상면과 실질적으로 동일한 면적으로 형성될 수 있다. 상기 지지 부재(151)의 하면 면적은 상기 제1도전형 반도체층(115)의 상면 면적과 실질적으로 동일한 면적으로 형성될 수 있다. 또한 상기 지지 부재(151)의 하면 너비는 상기 기관(111)의 상면과 상기 제1도전형 반도체층(115)의 상면 너비와 동일한 너비로 형성될 수 있다. 이는 지지 부재(151)를 형성한 다음 개별 칩으로 분리함으로써, 상기 지지부재(151)과 상기 기관(111) 및 상기 제1도전형 반도체층(115)의 측면이 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 다른 예로서, 상기 지지 부재(151)의 하면 면적은 상기 기관(111)의 상면(S5) 면적보다 더 넓거나 더 좁을 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0076] 도 2를 참조하면, 상기 지지 부재(151)의 제1 및 제4측면(S3,S4)의 길이(D1)는 제1측면(S1)과 제2측면(S2) 사이의 간격일 수 있으며, 상기 지지부재(151)의 제1변(D1)에 대응되는 상기 기관(111)의 제1측면의 길이와 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다. 상기 지지부재(151)의 제1 및 제2측면(S1,S2)의 길이(D2)는 발광 소자의 제3측면(S3)과 제4측면(S4) 사이의 간격일 수 있으며, 상기 지지부재(151)의 제2변의 길이(D2)에 대응되는 상기 기관(111)의 제2측면(S2)의 길이와 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다. 다른 예로서, 상기 지지 부재(151)의 각 측면(S1-S4)의 길이(D1,D2)는 상기 기관(111)의 각 변보다 길거나 작을 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 또한 제1연결 전극(141)과 제2연결 전극(143) 사이의 간격(D5)은 각 전극 패드 사이의 간격으로서, 발광 소자의 한 변의 길이의 1/2 이상 이격될 수 있다.

[0077] 상기 지지 부재(151)의 하면은 실질적으로 평탄한 면으로 형성되거나, 불규칙한 면으로 형성될 수 있으며, 이에

대해 한정하지는 않는다.

- [0078] 상기 지지 부재(151)의 제1영역의 두께(T1)는 상기 제2연결 전극(143)의 두께(H2)보다 적어도 두껍게 형성될 수 있다. 다른 예로서, 상기 지지 부재(151)의 제1영역의 두께(T1)는 상기 제2연결 전극(143)의 두께(H2)보다 얇게 형성될 수 있으며, 이는 상기 절연층(133)의 두께를 상기 제2연결 전극(137)의 두께보다 더 두껍게 형성함으로써, 상기 지지 부재(151)의 두께가 얇아질 수 있다. 상기 지지 부재(151)의 제2영역의 두께(T2)는 상기 제1연결 전극(141)의 두께보다 더 두껍게 형성될 수 있다. 상기 지지 부재(151)의 두께(T1)은 1 $\mu$ m~100,000 $\mu$ m 범위에서 형성될 수 있으며, 다른 예로서 50 $\mu$ m~1,000 $\mu$ m 범위로 형성될 수 있다.
- [0079] 상기 지지 부재(151)의 하면은 상기 제1전극(135) 및 상기 제2전극(137)의 하면보다 더 낮게 형성되고, 상기 제1연결 전극(141)의 하면, 상기 제2연결 전극(143)의 하면과 동일한 평면(즉, 수평 면) 상에 배치될 수 있다.
- [0080] 상기 지지 부재(151)는 상기 제1전극(135), 제2전극(137), 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 둘레 면에 접촉된다. 이에 따라 상기 제1전극(135), 제2전극(137), 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)으로부터 전도된 열은 상기 지지 부재(151)를 통해 확산되고 방열될 수 있다. 이때 상기 지지 부재(151)는 내부의 열 확산제에 의해 열 전도율이 개선되고, 전 표면을 통해 방열을 수행하게 된다. 따라서, 상기 발광 소자(100)는 열에 의한 신뢰성을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0081] 또한 상기 지지 부재(151)의 한 측면 또는 한 측면 이상은 상기 발광 구조물(120) 및 상기 기관(111)의 측면과 동일한 평면(즉, 수직 면) 상에 배치될 수 있다. 또한 상기 지지 부재(151)의 한 측면 또는 한 측면 이상은 상기 발광 구조물(120) 및 상기 기관(111)의 측면보다 더 돌출될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0082] 상기 발광 구조물(120)의 측면(S1-S4)들 중 적어도 한 측면에는 절연부재(181) 및 반사부재(191) 중 적어도 하나가 배치될 수 있다. 예를 들면, 상기 반사부재(191)와 상기 발광 구조물(120)의 측면(S1-S4) 사이에 절연부재(181)가 배치되거나, 상기 반사부재(191)이 절연성 접촉층을 구비하거나 유전체층으로 적층된 경우, 상기의 절연 부재(181)는 제거될 수 있다.
- [0083] 상기 절연부재(181)는 절연성 재질로서, Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 불화물, 산화물, 황화물 중 적어도 하나를 포함하며, 예컨대 SiO<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> 재질 중에서 선택될 수 있다. 상기 절연부재(181)는 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 다층으로 형성된 경우, 서로 다른 물질로 형성될 수 있다. 상기 절연부재(181)는 절연 테이프 또는 절연 필름을 포함하며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 절연부재(181)는 상기 반사부재(191)가 투광성 절연층을 구비한 경우, 형성하지 않을 수 있다. 또한 상기 절연부재(181)는 상기 절연층(133)과 동일한 물질로 동일 공정으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0084] 상기 절연부재(181)는 상기 제2도전형 반도체층(119)의 측면부터 상기 제1반도체층(113)의 측면까지 형성될 수 있다. 다른 예로서, 상기 절연부재(181)는 상기 제2도전형 반도체층(119)의 두께로 형성되거나, 상기 제2도전형 반도체층(119)/활성층(117)의 두께로 형성되거나, 발광 구조물(120)의 두께로 형성되거나, 또는 상기 제2도전형 반도체층(119)부터 기관(111)까지의 두께로 형성될 수 있다. 상기 절연부재(181)는 반도체층들(113, 115, 117, 119)의 각 측면과 기관(111)의 측면들 중 적어도 하나의 측면에 형성될 수 있다. 상기 절연부재(181)는 상기 발광 구조물(120)의 측면에 연속적인 층으로 형성되거나, 불 연속적인 층으로 형성될 수 있다.
- [0085] 상기 절연부재(181)는 반도체층(113, 115, 117, 119)의 측면과 상기 반사부재(191)의 사이에 접촉될 수 있다. 상기 절연부재(181)는 반도체층(113, 115, 117, 119)의 측면에 접촉되며, 발광 구조물(120)의 층들(115, 117, 119)간 쇼트를 방지하고, 발광 구조물(120)을 보호하게 된다. 상기 절연부재(181)의 너비(T3)는 상기 제2도전형 반도체층(119)부터 상기 제2도전형 반도체층(119)의 두께보다 적어도 넓은 너비로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 절연부재(181)의 너비(T3)는 상기 발광 구조물(120)의 두께 방향의 길이로 정의될 수 있다. 상기 절연부재(181)는 상기 기관(111)의 측면, 상기 절연층(133)의 측면, 상기 지지부재(151)의 측면 중 적어도 하나에 더 형성될 수 있다.
- [0086] 상기 반사부재(191)는 상기 절연부재(181) 상에 배치된다. 상기 반사부재(191)는 예컨대, 상기 절연부재(181)의 측면 상에 배치될 수 있다. 도 2와 같이, 반사부재(191)는 상기 발광 구조물(120)의 둘레에 배치된다. 상기 반사부재(191)는 상기 절연부재(181)의 측면에 연속적인 층으로 형성되거나, 불 연속적인 층으로 형성될 수 있다. 상기 반사부재(191)의 너비는 상기 절연부재(181)의 너비(T3)와 동일한 너비로 형성되거나, 더 넓은 너비로 형성될 수 있다. 이는 반사부재(191)가 상기 기관(111)의 측면, 상기 절연층(133)의 측면, 상기 지지부재(151)의



측면 중 적어도 하나에 더 형성될 수 있다. 도 3 및 도 4와 같이, 반사부재(191)는 상기 반도체층들의 측면(S1, S2)을 커버하는 너비(T3)로 형성될 수 있다.

- [0087] 상기 반사부재(191)는 반사층을 포함하며, 상기 발광 구조물(120)의 측면으로 방출되는 광을 반사시켜 주게 된다. 상기 반사부재(191)는 금속층, ODR(Omni directional reflector), 및 DBR(distributed bragg reflector) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0088] 도 5는 도 1의 반사부재의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0089] 도 5를 참조하면, 상기 반사부재(191)는 제1층(L1) 내지 제5층(L5)을 포함하며, 상기 제1층(L1)은 상기 절연부재의 측면에 접촉된 접촉층이며, 그 두께는 0.1Å~100Å으로 형성될 수 있다. 또한 상기 제1층(L1)은 금속 물질 예컨대, Ti, Ba, Sm, Ca, Li, Y, Lu, Th, La, Sc, Mg, As, Hf, Zr, Cd, In, Al, Zn, V, Ta, Nb, Cr 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0090] 상기 제1층(L1)은 2층 이상으로 형성될 수 있으며, 각 층의 두께는 1~50,000Å로 형성될 수 있으며, 예컨대 각 층당 100~10,000Å 정도로 형성될 수 있다. 상기 제1층(L1)의 두께는 100~10,000Å로 형성될 수 있다.
- [0091] 다른 예로서, 상기 제1층(L1)은 상기 반도체층(113-119)의 적어도 한 측면 예컨대 반도체층(113-119)의 측면과 접촉을 하는 접촉층이며, 유전체층으로 형성될 수 있다. 상기 제1층(L1)의 두께는 0.1Å~5,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 제1층(L1)은 Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함한다. 또한 상기의 금속 물질을 이용하여 혼합물 내지는 화합물 형태로 형성될 수 있다.
- [0092] 상기 제2층(L2)은 제1층(L1) 위에 형성된 반사층이며, 70% 이상의 반사율을 갖는 금속 물질을 포함한다. 상기 제2층(L2)의 두께는 1Å~50,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 제2층(L2)은 Al, Ag, Rh, Ru, Pd, Cr 중 적어도 하나 또는 상기 물질 중 적어도 하나를 갖는 합금 중에서 선택될 수 있다.
- [0093] 상기 제3층(L3)은 베리어 금속(barrier metal)층이며, 상기 제2층(L2)과 제4층(L4)이 서로 섞이는 것을 방지할 수 있다. 상기 제3층(L3)의 두께는 1Å~50,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 제3층(L3)은 Ni, La, Ta, Mo, Pt, Ir, W, Ti, V, Zr, Hf 중 적어도 하나를 포함하거나, 상기의 금속을 갖는 혼합물 또는 화합물 중에서 선택될 수 있다.
- [0094] 상기 제4층(L4)은 본딩 금속(bonding metal)층이며, 그 두께는 1Å~100,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 제4층(L4)은 Au, Pd, Al, Ag, Pt, In, Sn 중 적어도 하나를 포함하거나, 상기 금속을 갖는 혼합물 또는 화합물 중에서 선택될 수 있다.
- [0095] 상기 제5층(L5)은 절연층이며, 그 두께는 1Å~50,000Å으로 정한다. 상기 제5층(L5)은 Al, Si, Zn, Mg 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 제5층(L5)은 상기 반사부재(191)를 보호하게 된다.
- [0096] 도 5는 실시 예에 따른 반사부재의 다른 예이다.
- [0097] 도 5를 참조하면, 반사부재(191)는 제1층(L11)내지 제6층(L16)을 포함하며, 상기 제1층(L11)과 제3층(L13) 사이에 반사층(L12)을 포함한다. 상기의 반사부재는 ODR 구조로 형성될 수 있다.
- [0098] 상기 제1층(L11)은 상기 반도체층들 중 적어도 한 층의 적어도 한 측면과 접촉을 하는 접촉층이며, 유전체층으로 형성될 수 있다. 상기 제1층(L11)의 두께는 0.1Å~5,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 제1층(L11)은 Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함한다. 또한 상기의 금속 물질을 이용하여 혼합물 내지는 화합물 형태로 형성될 수 있다.
- [0099] 상기 반사부재(191)의 제1층(L11)이 유전체층으로 형성된 경우, 도 1의 절연부재는 형성하지 않고, 상기 제1층(L11)을 상기 반도체층 중 적어도 한 층의 측면에 접촉시켜 줄 수 있다.
- [0100] 상기 제1층(L11)과 제3층(L13) 사이에 제2층(L12)이 배치되며, 상기 제2층(L12)은 반사층으로서 다층(multi-layer)으로 적층될 수 있으며, 예컨대 상기 제2층(L12)은 저 굴절층(R1)과 상기 고 굴절층(R2)을 포함하며, 상기 저 굴절층(R1)과 고 굴절층(R2)을 교대로 배치한다. 상기 저 굴절층(R1)과 고 굴절층(R2)의 페어는 1페어 이상 예컨대, 1-30페어로 형성될 수 있다. 상기 저 굴절층(R1)과 고 굴절층(R2)의 굴절률 차이는 0.01 이상의 차

이를 포함할 수 있다. 상기 저 굴절층(R1)과 고 굴절층(R2)은 서로 다른 유전체 예컨대, SiO<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> 중에서 선택적으로 형성될 수 있다.

- [0101] 상기 저 굴절층(R1)의 두께는 0.1Å~5,000Å으로 형성될 수 있으며, 그 물질은 Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함한다. 또한 상기의 금속 물질을 이용하여 혼합물 내지는 화합물 형태로 형성될 수 있다.
- [0102] 상기 고 굴절층(R2)의 두께는 0.1Å~5,000Å으로 형성될 수 있으며, 그 물질은 Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함한다. 또한 상기의 금속 물질을 이용하여 혼합물 내지는 화합물 형태로 형성될 수 있다.
- [0103] 상기 저 굴절층(R1)과 고 굴절층(R2)의 물질은 서로 다를 수 있으며, 그 두께는 서로 동일하거나 다를 수 있다.
- [0104] 상기 제2층(L12)은 저 굴절층(R1)과 고 굴절층(R2)을 교대로 배치함으로써, 상기 발광 구조물로부터 방출된 광장에 대한 반사율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0105] 여기서, 상기 제1층(L11)에는 고 굴절층(R2)보다는 저 굴절층(R1)이 더 인접하게 배치될 수 있으며, 상기 고 굴절층(R2)과 저 굴절층(R1) 중 저 굴절층(R1)이 더 많을 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 또한 상기 저 굴절층(R1)과 고 굴절층(R2) 사이에 다른 층이 더 배치될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0106] 상기 제3층(L13)은 제2층(L12) 위에 금속의 반사층으로 형성되거나, 접촉 물질층으로 형성될 수 있다. 상기 제3층(L13)의 두께는 1Å~50,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 제3층(L13)은 Al, Ag, Rh, Ru, Pd, Cr, Ni, La, Ta, Mo, Pt, Ir, W, Ti, V, Zr, Hf 중 적어도 하나 또는 상기 물질 중 적어도 하나를 갖는 합금 중에서 선택될 수 있다. 상기 제3층(L13)은 본딩층, 또는 베리어층으로 형성되거나, 형성하지 않을 수 있다.
- [0107] 상기 제4층(L14)은 베리어 금속(barrier metal)층이며, 상기 제3층(L13)과 제5층(L15)이 서로 섞이는 것을 방지할 수 있다. 상기 제4층(L14)의 두께는 1Å~50,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 제4층(L14)은 Ni, La, Ta, Mo, Pt, Ir, W, Ti, V, Zr, Hf 중 적어도 하나를 포함하거나, 상기의 금속을 갖는 혼합물 또는 화합물 중에서 선택될 수 있다.
- [0108] 상기 제5층(L15)은 상기 제4층(L14)위에 형성되며, 본딩 금속(bonding metal)층이며, 그 두께는 1Å~100,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 제5층(L15)은 Au, Pd, Al, Ag, Pt, In, Sn 중 적어도 하나를 포함하거나, 상기 금속을 갖는 혼합물 또는 화합물 중에서 선택될 수 있다.
- [0109] 상기 제6층(L16)은 상기 제5층(L15)위에 절연층으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1Å~50,000Å으로 정한다. 상기 제6층(L16)은 Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 제3내지 제5층(L23-L25)은 형성하지 않을 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0110] 도 6은 실시 예에 따른 반사부재의 또 다른 예이다.
- [0111] 도 6을 참조하면, 반사부재는 제1층(L21)과 반사층(L22)을 포함하며, DBR 구조를 포함한다. 상기 제1층(L21)은 접촉층이며, 반도체층과 접촉되는 층이다.
- [0112] 상기 제1층(L21)의 두께는 0.1Å~5,000Å으로 형성되며, 그 물질은 Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함하며, 상기의 금속 물질을 이용하여 혼합물 또는 화합물로 형성될 수 있다.
- [0113] 상기 제1층(L21) 위에 반사층(L22)이 형성되며, 상기 반사층(L22)은 서로 다른 굴절률을 갖는 다층 구조의 적층을 포함한다. 상기 반사층(L22)은 저 굴절층(R3)과 고 굴절층(R4)을 포함하며, 상기 저 굴절층(R3)과 고 굴절층(R4)은 교대로 배치된다. 상기 저 굴절층(R3)과 고 굴절층(R4)의 페어는 1페어 이상 예컨대, 1-30페어로 형성될 수 있다. 상기 저 굴절층(R3)과 고 굴절층(R4)의 굴절률 차이는 0.01 이상의 차이를 포함할 수 있다. 상기 저 굴절층(R3)과 고 굴절층(R4) 사이에 다른 층이 더 배치될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 저 굴절층(R3)과 고 굴절층(R4)은 유전체 예컨대, SiO<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> 중에서 선택적으로 형성될 수 있다.
- [0114] 상기 저 굴절층(R3)의 두께는 0.1Å~5,000Å으로 형성될 수 있으며, 그 물질은 Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함한다. 또한 상기의 금속 물질을

이용하여 혼합물 내지는 화합물 형태로 형성될 수 있다.

- [0115] 상기 고 굴절층(R4)의 두께는 0.1Å~5,000Å으로 형성될 수 있으며, 그 물질은 Al, Si, Zn, Mg, In, Sn 중 적어도 하나를 갖는 질화물, 산화물, 불화물, 또는 황화물 중 적어도 하나를 포함한다. 또한 상기의 금속 물질을 이용하여 혼합물 내지는 화합물 형태로 형성될 수 있다.
- [0116] 상기 저 굴절층(R3)과 고 굴절층(R4)의 물질은 서로 다를 수 있으며, 그 두께는 서로 동일하거나 다를 수 있다.
- [0117] 상기 반사층(L22)은 저 굴절층(R3)과 고 굴절층(R4)을 교대로 배치함으로써, 상기 발광 구조물로부터 방출된 파장에 대한 반사율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0118] 여기서, 상기 제1층(L11)에는 고 굴절층(R4)보다는 저 굴절층(R3)이 더 인접하게 배치될 수 있으며, 상기 고 굴절층(R4)과 저 굴절층(R3) 중 저 굴절층(R3)이 더 많을 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0119] 상기의 발광 소자는 플립 방식으로 탑재되며, 상기 발광 구조물(120)의 측면으로 진행되는 광을 반사시켜 주어, 기관(111)의 상면과 측면을 통해 대부분의 광이 방출되도록 할 수 있다. 이에 따라 발광 소자 내에서의 광의 전 반사 손실을 줄일 수 있다.
- [0120] 도 8은 제2실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다. 상기 제2실시 예를 설명함에 있어서, 제1실시 예와 동일한 부분에 대해서는 제1실시 예를 참조하기로 한다.
- [0121] 도 8을 참조하면, 발광 소자는 기관(111), 제1반도체층(113), 제1도전형 반도체층(115), 활성층(117), 제2도전형 반도체층(119), 반사 전극층(131), 절연층(133), 제1전극(135), 제2전극(137), 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 지지부재(151), 형광체층(161) 및 반사부재(192)를 포함한다.
- [0122] 상기 반사부재(192)는 상기 발광 구조물(120)의 측면 중에서 상기 제2도전형 반도체층(119)의 측면에 형성될 수 있다. 상기 반사부재(192)는 상기 제2도전형 반도체층(119)의 적어도 한 측면 또는 2측면 이상에 형성될 수 있다.
- [0123] 상기 반사부재(192)는 상기 제2도전형 반도체층(119)의 측면에 접촉될 수 있으며, 상기 반도체층(113, 115, 117, 119)들을 거쳐 입사되거나, 상기 반사 전극층(131)에 의해 반사된 광들을 반사시켜 주어, 활성층(117)의 아래 영역에서 측 방향으로 방출되는 광을 반사시켜 줄 수 있다.
- [0124] 또한 상기 반사부재(192)는 상기 제2도전형 반도체층(119)부터 상기 활성층(117)의 측면 일부까지 형성될 수 있으며, 이 경우 절연 부재로 활성층(117)의 측면과 접촉되도록 배치할 수 있다. 또한 상기 반사부재(192)는 상기 절연층(133)의 측면에 접촉되거나, 일체로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0125] 상기 형광체층(161)은 상기 기관(111)의 상면에 배치된 상면부(61)와, 상기 기관(111)과 상기 반도체층(113, 115, 117, 119)의 측면에 배치된 측면부(62)를 포함한다. 상기 형광체층(161)의 측면부(62)는 상기 기관(111) 및 상기 발광 구조물(120)의 적어도 한 측면에 형성되며, 상기 기관(111)의 측면부터 상기 활성층(117)의 측면까지 형성될 수 있으며, 또한 상기 반사부재(192)에 접촉될 수 있다.
- [0126] 상기 형광체층(161)은 형광 필름이거나 도포된 층일 수 있으며, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 상기 형광체층(161)은 투광성 수지층 내에 형광체가 첨가된다. 상기 투광성 수지층은 실리콘 또는 에폭시와 같은 물질을 포함하며, 상기 형광체는 YAG, TAG, Silicate, Nitride, Oxy-nitride 계 물질 중에서 선택적으로 형성될 수 있다. 상기 형광체는 적색 형광체, 황색 형광체, 녹색 형광체 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 활성층(115)로부터 방출된 광의 일부를 여기서 다른 파장으로 발광하게 된다.
- [0127] 상기 형광체층(161)의 두께는 1~100,000μm로 형성될 수 있으며, 다른 예로서 1~10,000μm의 두께로 형성될 수 있다. 상기 형광체층(161)의 두께는 발광 구조물(120)의 두께 방향의 길이일 수 있다.
- [0128] 상기 형광체층(161)은 서로 다른 형광체층을 포함할 수 있으며, 상기 서로 다른 형광체층은 제1층은 적색, 황색, 녹색 형광체층 어느 한 형광체층이고, 제2층은 상기 제1층 위에 형성되며 상기 제1층과 다른 형광체층으로 형성될 수 있다. 상기 형광체층(161)은 중첩되지 않는 제1영역과 제2영역에 서로 다른 형광체층을 배치할 수 있다. 상기 형광체층(161)과 상기 발광 구조물(120)의 측면에는 보호를 위한 투광성 수지 재질의 보호층이 더 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0129] 상기 형광체층(161)은 상기 기관(111)과 상기 발광 구조물(120) 사이에 투광성 층 예컨대, 투광성 접착층을 배

치하여, 형광체층의 접착력을 강화시켜 줄 수 있다.

- [0130] 상기 기관(111)의 광 출사면인 상면은 요철 패턴이 형성될 수 있으며, 상기 요철 패턴은 요 패턴과 철 패턴이 교대로 배치되며, 상기 철 패턴은 상기 기관 상면에 대해 양각 형상으로 형성될 수 있으며, 예컨대 반구형, 기둥형, 뿔 형상을 포함한다. 상기 기관 상면에는 상기의 요철 패턴보다 작은 사이즈의 미세 요철 패턴을 더 포함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 형광체층은 상기의 요철 패턴에 의해 요철 층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0131] 도 9는 제3 실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다. 상기 제3 실시 예를 설명함에 있어서, 제1 실시 예와 동일한 부분에 대해서는 제1 실시 예를 참조하기로 한다.
- [0132] 도 9를 참조하면, 발광 소자(100)는 기관(111), 제1반도체층(113), 제1도전형 반도체층(115), 활성층(117), 제2도전형 반도체층(119), 반사 전극층(131), 절연층(133), 제1전극(135), 제2전극(137), 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 지지부재(151), 형광체층(161) 및 반사부재(193)를 포함한다.
- [0133] 상기 형광체층(161)은 반도체층(113, 115, 117, 119)들의 측면과 기관(111)의 상면과 같은 광 출사 면에 형성될 수 있다. 상기 형광체층(161)의 측면부(62)는 상기 절연층(133)의 측면까지 형성되어, 상기 절연층(133)에 접촉될 수 있다.
- [0134] 상기 형광체층(161)의 측면부(62)에는 반사부재(193)가 형성되며, 상기 반사부재(193)는 도 4 내지 도 6의 구조 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0135] 상기 반사부재(193)는 상기 형광체층(161)의 측면부(62) 상에 형성되어, 상기 형광체층(161)의 측면부(62)로부터 입사되는 광을 반사시켜 줄 수 있다. 상기 반사부재(193)는 상기 발광 구조물(120)에서 방출된 광과 상기 형광체층(161)에 의해 파장 변환된 광을 반사시켜 줄 수 있다.
- [0136] 도 10은 제4 실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다. 상기 제4 실시 예를 설명함에 있어서, 제1 실시 예와 동일한 부분에 대해서는 제1 실시 예를 참조하기로 한다.
- [0137] 도 10을 참조하면, 발광 소자는 기관(111), 제1반도체층(113), 제1도전형 반도체층(115), 활성층(117), 제2도전형 반도체층(119), 반사 전극층(131), 절연층(133), 제1전극(135), 제2전극(137), 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 지지부재(151), 절연부재(184) 및 반사부재(194)를 포함한다.
- [0138] 상기 기관(111)의 상면(S5)에는 제1요철 패턴을 갖는 제1패턴부(11) 및 상기 제1요철 패턴의 크기보다 작은 크기를 갖는 제2요철 패턴을 갖는 제2패턴부(12)를 포함한다. 상기 제1패턴부(11)와 상기 제2패턴부(12)는 상기 기관(111)의 상면(S5)에 형성됨으로써, 입사되는 광의 임계각을 변화시켜 주어, 광 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0139] 또한 복수의 반도체층(113, 115, 117, 119)의 측면에 절연부재(184)가 배치되고, 상기 절연부재(184) 상에 반사부재(194)가 배치된다. 상기 반사부재(194)는 상기 반도체층(113, 115, 117, 119)의 측면을 통해 입사되는 광을 반사시켜 주게 된다. 이에 따라 기관(111)의 상면(S5)에서의 광 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0140] 도 11는 제5 실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다. 상기 제5 실시 예를 설명함에 있어서, 제1 실시 예와 동일한 부분에 대해서는 제1 실시 예를 참조하기로 한다.
- [0141] 도 12를 참조하면, 발광 소자는 기관(111), 제1반도체층(113), 제1도전형 반도체층(115), 활성층(117), 제2도전형 반도체층(119), 반사 전극층(131), 절연층(133), 제1전극(135), 제2전극(137), 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 지지부재(152, 152A), 형광체층(162) 및 반사부재(195)를 포함한다.
- [0142] 상기 기관(111)의 상면에는 제1요철 패턴을 갖는 제1패턴부(11)와, 상기 제1패턴부(11)의 제1요철 패턴보다 작은 사이즈의 제2요철 패턴을 갖는 제2패턴부(12)를 포함한다. 상기 제1패턴부(11)와 제2패턴부(12)는 입사되는 광의 임계각을 변화시켜 주어, 전반사에 의한 광 손실을 줄여줄 수 있다.
- [0143] 상기 기관(111)의 상면(S5), 상기 기관(111) 및 상기 반도체층(113, 115, 117, 119)의 측면에는 형광체층(162)이 형성되며, 상기 형광체층(162)은 상기 기관(111)의 상면(S5)에서 제1패턴부(11)에 의해 요철 층을 갖는 상면부



(63)와, 상기 기관(111) 및 상기 반도체층(113, 115, 117, 119)의 측면에 배치된 측면부(64)를 포함한다.

- [0144] 반사부재(195)는 상기 형광체층(162)의 측면부(64) 상에 부착된다. 상기 반사부재(195)의 구체적인 설명에 대해서는 상기의 실시 예를 참조하기로 한다.
- [0145] 상기 반사부재(195)는 상기 형광체층(162)의 측면부(64)부터 상기 지지 부재(152, 152A)의 측면까지 형성될 수 있다. 상기 반사부재(195)가 상기 지지 부재(152, 152A)의 측면에 접촉됨으로써, 내습성이 강한 발광 소자를 제공할 수 있다.
- [0146] 상기 지지 부재(152, 152A)는 서로 다른 영역에 복수로 배치될 수 있으며, 상기 복수의 지지 부재(152, 152A) 사이에는 분리 홈(152B)이 형성된다. 상기 분리 홈(152B)은 상기 지지 부재(152, 152A)를 양측으로 분할시켜 준다. 제1지지 부재(152)는 상기 발광 구조물(120)의 제1영역 아래에 배치되며, 상기 제1연결 전극(141)의 둘레에 형성된다. 제2지지 부재(152A)는 상기 발광 구조물(120)의 제2영역 아래에 배치되며, 상기 제2연결 전극(143)의 둘레에 형성된다.
- [0147] 상기 분리 홈(152B)은 상기 제1지지 부재(152)와, 상기 제2지지 부재(152A) 사이를 물리적 및 전기적으로 분리시켜 주며, 하부의 절연층(133)이 노출된다.
- [0148] 상기 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A)는 절연성 물질 또는 전도성 물질로 형성될 수 있다. 상기 절연성 재질은 상술한 열 확산체를 갖는 수지 재질이며, 상기 전도성 재질은 카본(Carbon), 실리콘 카바이드(SiC)와 같은 전도성 물질이거나 금속으로도 형성될 수 있다. 상기 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A)가 전도성 재질인 경우, 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 재질과는 다른 재질로 형성될 수 있다.
- [0149] 여기서, 상기 전도성 물질의 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A)는 은 분리 홈(152B)에 의해 분리됨으로써, 전기적인 쇼트 문제를 해결할 수 있다.
- [0150] 상기 분리 홈(152B)은 상기 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A) 사이의 간격(D6)을 갖고, 그 깊이는 상기 제2지지 부재(152A)의 두께(T1)로 형성될 수 있다. 상기 분리 홈(152B)은 상기 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A) 간의 전기적인 간섭을 방지하게 된다.
- [0151] 상기 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A)의 하면은 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제2연결 전극(143)의 하면과 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A)가 전도성 재질인 경우, 상기 제1연결 전극(141) 및 제2연결 전극(143)을 통해 탑재될 수 있다.
- [0152] 상기 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A) 사이에는 세라믹 계열의 절연 물질이 더 배치될 수 있으며, 상기 세라믹 계열의 절연 물질은 상기 제1지지 부재(152)와 상기 제2지지 부재(152A)의 하면과 동일한 수평 면 상에 배치될 수 있다.
- [0153] 도 12는 제6실시 예에 따른 발광 소자 패키지를 나타낸 측 단면도이다. 상기 제3실시 예를 설명함에 있어서, 제1실시 예와 동일한 부분에 대해서는 제1실시 예를 참조하기로 한다.
- [0154] 도 12를 참조하면, 발광 소자는 제1도전형 반도체층(115), 활성층(117), 제2도전형 반도체층(119), 반사 전극층(131), 절연층(133), 제1전극(135), 제2전극(137), 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 지지부재(151), 형광체층(163), 절연부재(186) 및 반사부재(196)를 포함한다.
- [0155] 발광 소자는 기관이 제거되며, 발광 구조물(120)의 상면이 노출된 구조이다. 상기 발광 구조물(120)의 상면은 요철 패턴(115A)으로 형성되며, 상기 요철 패턴(115A)의 철 패턴은 뿔 형상, 반구 형상, 기둥 형상 중 적어도 하나를 포함한다. 상기의 기관 제거 방법은 물리적 또는 화학적 방법을 이용할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 요철 패턴(115A)은 제1도전형 반도체층(115)의 상면에 형성되며, 광 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0156] 상기 발광 구조물(120)의 적어도 한 측면에는 절연부재(186)가 부착되고, 상기 절연부재(186) 상에는 반사부재(196)가 부착된다. 상기 절연부재(186) 및 상기 반사부재(196)에 대해서는 상기의 실시 예에 개시된 내용을 참조하기로 한다.
- [0157] 상기 반사부재(196)는 상기 발광 구조물(120)의 두께보다 넓은 너비로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는

않는다.

- [0158] 도 13은 제6실시 예에 따른 발광 소자를 나타낸 측 단면도이다. 제6실시 예를 설명함에 있어서, 제1실시 예를 동일한 부분은 제1실시 예를 참조하기로 한다.
- [0159] 도 13을 참조하면, 발광 소자는 투광성의 기관(111), 발광 구조물(120), 반사 전극층(131), 절연층(133), 제1전극(135), 제2전극(137), 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 지지부재(151), 절연부재(181) 및 반사부재(191)를 포함한다.
- [0160] 상기 발광 구조물(120)의 아래에 배치된 절연층(133)과 상기 발광 구조물(120)의 적어도 한 층의 측면에 배치된 상기 절연부재(181)는 동일한 재질로 형성될 수 있다. 또한 상기 절연층(131)과 상기 절연부재(181)는 서로 연결될 수 있으며, 하나의 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [0161] 상기 반사부재(191)는 상기 절연층(133) 및 상기 절연부재(181) 상에 배치된다. 상기 반사 부재(191)는 금속층, ODR(Omni directional reflector), 및 DBR(distributed bragg reflector) 중 적어도 하나를 포함하거나, 도 5 내지 도 8의 구조 중에서 선택적으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0162] 상기 반사부재(191)의 일부(191A)는 상기 발광 구조물(120)의 아래에 배치되는 상기 절연층(133)의 일부에 형성되는 데, 이때 상기 반사 전극층(131)과 오버랩되지 않는 영역에 형성될 수 있다. 상기 반사부재(191)의 일부(191A)는 상기 발광 구조물(120)과 상기 제1전극(135) 및 제1연결 전극(141)과 대응되는 영역에 형성될 수 있다. 즉 상기 반사부재(191)의 일부(191A)는 상기 절연층(133)과 상기 제1연결 전극(141) 및 상기 제1전극(135)의 사이의 영역에서 상기 절연층(133)에 접촉된다. 상기 반사부재(191)의 일부(191A) 상에는 다른 절연층(133)이 더 배치되어, 상기 제1연결 전극(141)과 상기 제1전극(135)와의 전기적인 접촉을 차단시켜 줄 수 있다.
- [0163] 상기 반사부재(191)의 일부(191A)는 상기 제1도전형 반도체층(115)의 아래에 배치되며, 상기 절연층(133)과 지지부재(151) 사이의 영역에 형성될 수 있다.
- [0164] 또한 상기 반사부재(191)의 일부(191A)는 상기 제1연결 전극(141)과 상기 제1전극(135) 중 적어도 하나와 접촉될 수 있으며, 이는 반사부재(191)가 제2전극(137)과 전기적으로 연결되지 않을 경우 가능하게 된다.
- [0165] 상기 반사 부재(191)의 일부(191A)가 제1전극(135) 및 제1연결 전극(141)과 발광 구조물(120)의 사이의 영역으로 누설되는 빛을 차단함으로써, 광 손실을 차단하고 광 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0166] 상기의 발광 소자에는 기관(111) 및 제1반도체층(113)이 제거될 수 있으며, 광 출사 영역의 일부인 상면에 기관(111)의 요철 패턴이나, 반도체층의 요철 패턴이 형성될 수 있다. 또한 상기 발광 소자의 광 출사 영역에 형광체층이 배치될 수 있으며, 상기에 개시된 실시 예를 선택적으로 적용할 수 있다.
- [0167] 도 14는 실시 예에 따른 제1전극 및 제2전극을 상세하게 나타낸 도면이다.
- [0168] 도 14를 참조하면, 제1전극(135) 및 제2전극(137) 중 적어도 하나는 전극 패드(30A), 상기 전극 패드(30A) 아래에 제1접합 전극(30B) 및 상기 제1접합 전극(30B) 아래에 제2접합 전극(30C)을 포함한다. 상기 제1전극(135)의 전극 패드(30A)는 상기 제1도전형 반도체층(115)와 물리적으로 접촉될 수 있으며, 상기 제2전극(137)의 전극 패드(30A)는 상기 반사 전극층(131)과 물리적으로 접촉될 수 있다. 상기 제1접합 전극(30B)은 상기 전극 패드(30A)와 제2접합 전극(30C) 사이를 접합시켜 주며, 상기 제2접합 전극(30C)은 상기 제1접합 전극(30A)과 연결 전극(141, 143) 사이를 접합시켜 준다. 상기 전극 패드(30A), 상기 제1접합 전극(30B) 및 상기 제2접합 전극(30C)은 서로 동일한 너비로 형성되거나, 적어도 하나가 다른 너비로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0169] 상기 전극패드(30A)는 접착층(31), 상기 접착층(31) 아래에 반사층(32), 상기 반사층(32) 아래에 확산 방지층(33), 상기 확산 방지층(33) 아래에 본딩층(34)을 포함한다. 상기 접착층(31)은 상기 반사 전극층(130)이나 제1도전형 반도체층(115)의 아래에 접촉되며, Cr, Ti, Co, Ni, V, Hf 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~1,000Å으로 형성될 수 있다. 상기 반사층(32)은 상기 접착층(31) 아래에 형성되며, 그 물질은 Ag, Al, Ru, Rh, Pt, Pd 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다. 상기 확산 방지층(33)은 상기 반사층(32) 아래에 형성되며, 그 물질은 Ni, Mo, W, Ru, Pt, Pd, La, Ta, Ti 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å을 포함한다. 상기 본딩층(34)은 Al, Au,

Cu, Hf, Pd, Ru, Rh, Pt 및 이들의 선택적인 합금으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다. 상기 제2전극패드(130)는 상기 반사층(32)을 포함하지 않을 수 있다.

- [0170] 상기 반사 전극층(130) 및 제2전극패드(30A) 중 적어도 하나는 도 2 또는 그 이외의 다른 실시 예(들)에 개시된 전극에 동일하게 적용될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0171] 상기 제1접합 전극(30B)는 적어도 3개의 금속층으로 형성될 수 있다. 상기 제1접합전극(30B)은 접착층(35), 상기 접착층(35) 아래에 지지층(36), 상기 지지층(36) 아래에 보호층(37)을 포함한다. 상기 접착층(35)은 상기의 전극패드(30A)와 접착되며, Cr, Ti, Co, Cu, Ni, V, Hf 및 이들 중 2이상의 합금 중에서 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~1,000Å로 형성된다. 상기 지지층(36)은 상기 접착층(35)의 두께보다 두껍게 형성된 층으로서, Ag, Al, Au, Co, Cu, Hf, Mo, Ni, Ru, Rh, Pt, Pd 및 이들 중 2이상의 합금 중에서 선택적으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~500,000Å의 범위이고, 다른 예로서 1,000~10,000Å의 두께로 형성될 수 있다. 상기 보호층(37)은 상기 반도체층에 미치는 영향을 보호하기 위한 층으로서, Au, Cu, Ni, Hf, Mo, V, W, Rh, Ru, Pt, Pd, La, Ta, Ti 및 이들 중 2이상의 합금 중에서 선택적으로 형성될 수 있으며, 그 두께는 1~50,000Å로 형성될 수 있다.
- [0172] 다른 예로서, 상기 제1접합전극(30B)의 접착층(35)과 지지층(36)의 적층 주기는 반복적으로 적층될 수 있으며, 그 적층 주기는 1주기 이상으로 형성될 수 있다.
- [0173] 상기 제2접합전극(30C)은 적어도 3개의 금속층으로 형성될 수 있으며, 접착층(38), 상기 접착층(38) 아래에 확산 방지층(39), 상기 확산 방지층(39) 아래에 본딩층(40)을 포함한다. 상기 접착층(38)은 상기 제1접합전극(30B)과 접착된 층으로서, Cr, Ti, Co, Ni, V, Hf 및 이들 중 2이상의 합금 중에서 선택될 수 있으며, 그 두께는 1~1,000Å로 형성될 수 있다. 상기 확산 방지층(39)은 층간 확산을 방지하기 위한 층으로서, Ni, Mo, Hf, W, Ru, Pt, Pd, La, Ta, Ti 및 이들의 2이상의 합금 중에서 선택될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다. 상기 본딩층(40)은 연결 전극(141,143)과의 본딩을 위한 층으로서, Au, Cu, Ni, Hf, Mo, V, W, Rh, Ru, Pt, Pd, La, Ta, Ti 및 이들 중 2이상의 합금 중에서 선택될 수 있으며, 그 두께는 1~10,000Å로 형성될 수 있다. 상기 제2접합전극(30C)의 접착층(38)과 확산 방지층(39)의 적층 주기는 반복적으로 적층될 수 있으며, 그 적층 주기는 1주기 이상으로 형성될 수 있다. 여기서, 제1전극(135)과 제2전극(137)은 전극 패드(30A), 제1접합전극(30B)와 제2접합 전극(30C)들이 서로 동일한 적층 구조이거나, 다른 적층 구조로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0174] 도 15는 도 1의 발광 소자가 탑재된 발광 장치를 나타낸 도면이다.
- [0175] 도 15를 참조하면, 발광 소자(100)는 모듈 기판(170) 상에 플립 방식으로 탑재된다.
- [0176] 상기 모듈 기판(170)은 예컨대, 금속층(171) 및 상기 금속층(171)에 절연층(172), 상기 절연층(172) 상에 회로 패턴을 포함한다. 상기 회로 패턴은 상기 절연층(172) 상에 형성된 제1패드(173) 및 제2패드(174)를 포함하며, 상기 제1패드(173) 및 제2패드(174)는 랜드 패턴으로서, 전원을 공급해 주게 된다. 상기 절연층(172) 상에는 상기 패드(173,174) 영역을 제외한 영역에 보호층(175)이 형성되며, 상기 보호층(175)은 솔더 레지스트(Solder resist) 층 또는 절연층으로서, 백색 또는 녹색 보호층을 포함한다. 상기 보호층(175)은 광을 효율적으로 반사시켜 주어, 반사 광량을 개선시켜 줄 수 있다.
- [0177] 상기 모듈 기판(170)은 회로패턴(미도시)을 포함하는 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board)일 수 있다. 다만, 상기 모듈 기판(170)은 수지 계열의 PCB, 메탈 코어 PCB(MCPCB, Metal Core PCB), 연성 PCB(FPCB, Flexible PCB) 등을 포함할 수도 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0178] 상기 제1패드(173) 상에는 상기 발광 소자(101)의 제1연결 전극(141)이 대응되며, 상기 제2패드(174) 상에는 상기 발광 소자(101)의 제2연결 전극(143)이 대응된다. 상기 제1패드(173)와 상기 제1연결 전극(141)은 본딩 물질(177)에 의해 본딩되며, 상기 제2패드(174) 및 상기 제2연결 전극(143)은 본딩 물질(177)에 의해 본딩된다.
- [0179] 상기 발광 소자(101)의 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 및 지지 부재(151)의 하면과 상기 모듈 기판(170)의 상면 사이의 간격은 동일한 간격으로 형성될 수 있다.
- [0180] 상기 모듈 기판(170) 상에는 하나의 발광 소자(101)를 탑재한 구성에 대해 개시하였으나, 복수의 발광 소자를 어레이할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 발광 소자(101)는 측면에 절연부재(181) 및 반사부재(191)를 배치함으로써, 상 방향으로의 광 추출 효율을 개선시켜 줄 수 있다.

- [0181] 도 16은 도 1의 발광 소자가 탑재된 발광 소자 패키지를 나타낸 도면이다.
- [0182] 도 16을 참조하면, 발광 소자 패키지(200)는 몸체부(211)와, 상기 몸체부(211)에 설치된 제1리드 전극(215) 및 제2리드 전극(217)과, 몰딩 부재(219), 및 발광소자(100)를 포함한다.
- [0183] 상기 몸체부(211)는 고반사 수지 계열(예; PPA), 폴리머 계열, 플라스틱 계열 중에서 선택적으로 사출 성형되거나, 단층 또는 다층의 기판 적층 구조로 형성될 수 있다. 상기 몸체부(211)는 상부가 개방된 캐비티(212)를 포함하며, 상기 캐비티(212)의 둘레면(212A)은 상기 캐비티(212)의 바닥 또는 상기 발광 소자(100)의 지지부재(151)에 대해 경사지거나 수직하게 형성될 수 있다.
- [0184] 상기 캐비티(212)는 하부 너비가 좁고 상부 너비가 넓게 형성될 수 있다. 또한 상기 캐비티(212)의 깊이는 상기 발광 소자(100)의 두께보다 두꺼운 깊이로 형성될 수 있으나, 이에 대해 한정하지는 않는다. 이는 발광 소자(100)의 측면에 배치된 반사부재(191)에 의해 상기 발광 소자(100)로부터 측 방향으로 방출되는 광이 감소되어, 상기 캐비티(212)의 높이를 낮추거나, 둘레면(212A)의 경사를 수직하게 배치할 수 있다.
- [0185] 상기 캐비티(212)에는 제1리드 전극(215) 및 제2리드 전극(217)이 배치되며, 상기 제1리드 전극(215) 및 제2리드 전극(217)은 서로 이격된다. 상기 제1리드 전극(215)와 제2리드 전극(217) 사이에는 간극부(214)가 배치되며, 상기 간극부(214)는 상기 몸체(211)와 동일 재질이거나, 다른 절연 재질로 형성될 수 있다.
- [0186] 상기에 개시된 실시 예(들)의 발광 소자(100)는 상기 제1리드 전극(215) 및 제2리드 전극(217) 위에 플립 방식으로 본딩된다. 즉, 상기 발광 소자(100)의 제1연결 전극(141)은 제1리드 전극(215)에 본딩되며, 상기 제2연결 전극(143)은 제2리드 전극(217)에 본딩된다.
- [0187] 상기 제1리드 전극(215) 및 상기 제2리드 전극(217)의 상면과 상기 발광 소자(100)의 하면 즉, 제1연결 전극(141), 제2연결 전극(143), 및 상기 지지 부재(151)의 하면 사이의 간격은 동일한 간격으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0188] 상기 발광 소자(100)의 지지 부재(151)는 상기 제1리드 전극(215) 및 상기 제2리드 전극(217) 상에 이격되며, 전 표면을 통해 방열하게 된다.
- [0189] 상기 캐비티(212) 내에는 몰딩 부재(219)가 형성되며, 상기 몰딩 부재(219)는 실리콘 또는 에폭시와 같은 투광성 수지 재질로 형성될 수 있으며, 형광체를 포함할 수 있다.
- [0190] 상기 발광소자(100)의 내부에서 발생된 광은 발광 소자(100)의 상면 및 측면을 통해 대부분의 광이 추출되며, 상기 추출된 광은 상기 몰딩 부재(219)를 통해 외부로 방출될 수 있다. 여기서, 상기 발광 소자(100)의 상면을 통해 추출되는 광량은 상기 반사부재(191)에 의해 증가될 수 있어, 발광 소자(100) 내부에서의 광 손실을 줄일 수 있다.
- [0191] 상기 발광 소자 패키지(200)는 상기에 개시된 실시 예들의 발광 소자 중 하나 또는 복수로 탑재할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 발광 소자 패키지는 형광체층을 갖는 다른 실시 예의 발광 소자가 탑재된 경우, 상기 몰딩 부재(219) 내에는 별도의 형광체를 첨가하지 않을 수 있으며, 다른 예로서 상기 형광체층의 형광체와 다른 형광체 또는 서로 유사한 컬러를 발광하는 형광체를 첨가할 수 있다.
- [0192] 상기 몸체(211) 상에는 렌즈(250)가 배치되며, 상기 렌즈(250)는 상기 발광 소자(100)로부터 입사된 광의 배광 분포를 조절해 주게 된다. 예를 들면, 상기 렌즈(250)는 중심부에 상기 발광 소자(100) 방향으로 오목한 오목부(251)를 배치하여, 입사되는 광을 전반사시켜 주어, 측 방향으로 진행하는 광에 의해 광 지향각을 개선시켜 줄 수 있다. 상기 렌즈(250)는 상기 몸체(211) 상에 접촉되거나, 이격될 수 있으며, 설치하지 않을 수 있다.
- [0193] <조명 시스템>
- [0194] 실시예에 따른 발광 소자 또는 발광 소자 패키지는 라이트 유닛에 적용될 수 있다. 상기 라이트 유닛은 복수의 발광 소자 또는 발광 소자 패키지가 어레이된 구조를 포함한다. 도 17 및 도 18에 도시된 표시 장치, 도 19에 도시된 조명 장치를 포함하고, 조명등, 신호등, 차량 전조등, 전광판 등이 포함될 수 있다.
- [0195] 도 17은 실시 예에 따른 표시 장치의 분해 사시도이다.



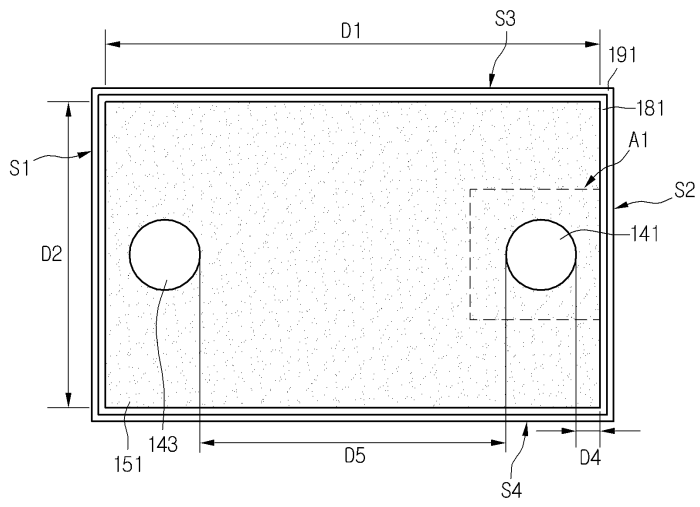
- [0196] 도 17을 참조하면, 실시예에 따른 표시 장치(1000)는 도광판(1041)과, 상기 도광판(1041)에 빛을 제공하는 발광 모듈(1031)와, 상기 도광판(1041) 아래에 반사부재(1022)와, 상기 도광판(1041) 위에 광학 시트(1051)와, 상기 광학 시트(1051) 위에 표시 패널(1061)과, 상기 도광판(1041), 발광 모듈(1031) 및 반사부재(1022)를 수납하는 바텀 커버(1011)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0197] 상기 바텀 커버(1011), 반사시트(1022), 도광판(1041), 광학 시트(1051)는 라이트 유닛(1050)으로 정의될 수 있다.
- [0198] 상기 도광판(1041)은 빛을 확산시켜 면광원화 시키는 역할을 한다. 상기 도광판(1041)은 투명한 재질로 이루어지며, 예를 들어, PMMA(polymethyl metaacrylate)와 같은 아크릴 수지 계열, PET(polyethylene terephthalate), PC(poly carbonate), COC(cycloolefin copolymer) 및 PEN(polyethylene naphthalate) 수지 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0199] 상기 발광모듈(1031)은 상기 도광판(1041)의 적어도 일 측면에 빛을 제공하며, 궁극적으로는 표시 장치의 광원으로써 작용하게 된다.
- [0200] 상기 발광모듈(1031)은 상기 바텀 커버(1011) 내에 적어도 하나가 배치되며, 상기 도광판(1041)의 적어도 한 측면에서 직접 또는 간접적으로 광을 제공할 수 있다. 상기 발광 모듈(1031)은 모듈 기판(1033)과 상기에 개시된 실시 예에 따른 발광 소자(100)를 포함하며, 상기 발광 소자(100)는 상기 모듈 기판(1033) 상에 소정 간격으로 어레이될 수 있다. 다른 예로서, 상기 모듈 기판(1033) 위에는 실시 예에 따른 발광 소자 패키지가 어레이될 수 있다.
- [0201] 상기 모듈 기판(1033)은 회로패턴(미도시)을 포함하는 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board)일 수 있다. 다만, 상기 모듈 기판(1033)은 일반 PCB 뿐 아니라, 메탈 코어 PCB(MCPCB, Metal Core PCB), 연성 PCB(FPCB, Flexible PCB) 등을 포함할 수도 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 발광 소자(100)는 상기 바텀 커버(1011)의 측면 또는 방열 플레이트 상에 탑재될 경우, 상기 모듈 기판(1033)은 제거될 수 있다. 여기서, 상기 방열 플레이트의 일부는 상기 바텀 커버(1011)의 상면에 접촉될 수 있다.
- [0202] 그리고, 상기 다수의 발광 소자(100)는 상기 모듈 기판(1033) 상에 빛이 방출되는 출사면이 상기 도광판(1041)과 소정 거리 이격되도록 탑재될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 발광 소자(100)는 상기 도광판(1041)의 적어도 일측면인 입광부에 광을 직접 또는 간접적으로 제공할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0203] 상기 도광판(1041) 아래에는 상기 반사부재(1022)가 배치될 수 있다. 상기 반사부재(1022)는 상기 도광판(1041)의 하면으로 입사된 빛을 반사시켜 위로 향하게 함으로써, 상기 라이트 유닛(1050)의 휘도를 향상시킬 수 있다. 상기 반사부재(1022)는 예를 들어, PET, PC, PVC 레진 등으로 형성될 수 있으나, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 반사부재(1022)는 상기 바텀 커버(1011)의 상면일 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0204] 상기 바텀 커버(1011)는 상기 도광판(1041), 발광모듈(1031) 및 반사부재(1022) 등을 수납할 수 있다. 이를 위해, 상기 바텀 커버(1011)는 상면이 개구된 박스(box) 형상을 갖는 수납부(1012)가 구비될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 상기 바텀 커버(1011)는 탑 커버와 결합될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0205] 상기 바텀 커버(1011)는 금속 재질 또는 수지 재질로 형성될 수 있으며, 프레스 성형 또는 압출 성형 등의 공정을 이용하여 제조될 수 있다. 또한 상기 바텀 커버(1011)는 열 전도성이 좋은 금속 또는 비 금속 재료를 포함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0206] 상기 표시 패널(1061)은 예컨대, LCD 패널로서, 서로 대향되는 투명한 재질의 제 1 및 제 2기판, 그리고 제 1 및 제 2기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 상기 표시 패널(1061)의 적어도 일면에는 편광판이 부착될 수 있으며, 이러한 편광판의 부착 구조로 한정하지는 않는다. 상기 표시 패널(1061)은 광학 시트(1051)를 통과한 광에 의해 정보를 표시하게 된다. 이러한 표시 장치(1000)는 각 종 휴대 단말기, 노트북 컴퓨터의 모니터, 랩탑 컴퓨터의 모니터, 텔레비전 등에 적용될 수 있다.
- [0207] 상기 광학 시트(1051)는 상기 표시 패널(1061)과 상기 도광판(1041) 사이에 배치되며, 적어도 한 장의 투광성 시트를 포함한다. 상기 광학 시트(1051)는 예컨대 확산 시트, 수평 및 수직 프리즘 시트, 및 휘도 강화 시트 등과 같은 시트 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 확산 시트는 입사되는 광을 확산시켜 주고, 상기 수평 또는/및 수직 프리즘 시트는 입사되는 광을 표시 영역으로 집광시켜 주며, 상기 휘도 강화 시트는 손실되는 광을 재사용하여 휘도를 향상시켜 준다. 또한 상기 표시 패널(1061) 위에는 보호 시트가 배치될 수 있으며, 이

에 대해 한정하지는 않는다.

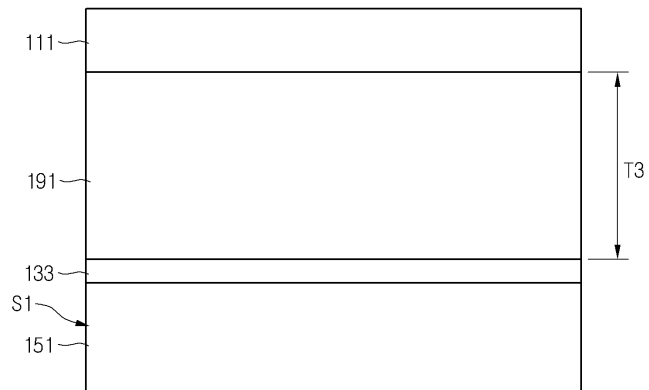
- [0208] 여기서, 상기 발광 모듈(1031)의 광 경로 상에는 광학 부재로서, 상기 도광판(1041), 및 광학 시트(1051)를 포함할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0209] 도 18은 실시 예에 따른 표시 장치를 나타낸 도면이다.
- [0210] 도 18을 참조하면, 표시 장치(1100)는 바텀 커버(1152), 상기에 개시된 발광 소자(100)가 어레이된 모듈 기관(1120), 광학 부재(1154), 및 표시 패널(1155)을 포함한다.
- [0211] 상기 모듈 기관(1120)과 상기 발광 소자(100)는 발광 모듈(1160)로 정의될 수 있다. 상기 바텀 커버(1152), 적어도 하나의 발광 모듈(1160), 광학 부재(1154)는 라이트 유닛으로 정의될 수 있다. 상기 모듈 기관(1120) 위에는 발광 소자가 플립 방식으로 탑재되어 어레이될 수 있다. 또한 상기 모듈 기관(1120) 상에는 실시 예에 개시된 발광 소자 패키지가 어레이될 수 있다. 상기 바텀 커버(1152)에는 수납부(1153)를 구비할 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0212] 여기서, 상기 광학 부재(1154)는 렌즈, 도광판, 확산 시트, 수평 및 수직 프리즘 시트, 및 휘도 강화 시트 등에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 도광판은 PC 재질 또는 PMMA(Poly methy methacrylate) 재질로 이루어질 수 있으며, 이러한 도광판은 제거될 수 있다. 상기 확산 시트는 입사되는 광을 확산시켜 주고, 상기 수평 및 수직 프리즘 시트는 입사되는 광을 표시 영역으로 집광시켜 주며, 상기 휘도 강화 시트는 손실되는 광을 재사용하여 휘도를 향상시켜 준다.
- [0213] 도 19는 실시 예에 따른 조명 장치의 사시도이다.
- [0214] 도 19를 참조하면, 조명 장치(1500)는 케이스(1510)와, 상기 케이스(1510)에 설치된 발광모듈(1530)과, 상기 케이스(1510)에 설치되며 외부 전원으로부터 전원을 제공받는 연결 단자(1520)를 포함할 수 있다.
- [0215] 상기 케이스(1510)는 방열 특성이 양호한 재질로 형성되는 것이 바람직하며, 예를 들어 금속 재질 또는 수지 재질로 형성될 수 있다.
- [0216] 상기 발광 모듈(1530)은 모듈 기관(1532)과, 상기 모듈 기관(1532)에 탑재되는 실시 예에 따른 발광소자(100)를 포함할 수 있다. 상기 발광 소자(100)는 복수개가 매트릭스 형태 또는 소정 간격으로 이격되어 어레이될 수 있다. 상기 모듈 기관(1532) 위에는 발광 소자가 플립 방식으로 탑재되거나, 실시 예에 따른 발광 소자 패키지로 어레이될 수 있다.
- [0217] 상기 모듈 기관(1532)은 절연체에 회로 패턴이 인쇄된 것일 수 있으며, 예를 들어, 수지계 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board), 메탈 코어(Metal Core) PCB, 연성(Flexible) PCB, 세라믹 PCB 등을 포함할 수 있다.
- [0218] 또한, 상기 모듈 기관(1532)은 빛을 효율적으로 반사하는 재질로 형성되거나, 표면이 빛이 효율적으로 반사되는 컬러, 예를 들어 백색, 은색 등의 코팅층될 수 있다.
- [0219] 상기 모듈 기관(1532) 상에는 적어도 하나의 발광소자 패키지(200)가 탑재될 수 있다. 상기 발광소자 패키지(200) 각각은 적어도 하나의 LED(LED: Light Emitting Diode) 칩을 포함할 수 있다. 상기 LED 칩은 적색, 녹색, 청색 또는 백색의 유색 빛을 각각 발광하는 유색 발광 다이오드 및 자외선(UV, Ultraviolet)을 발광하는 UV 발광 다이오드를 포함할 수 있다.
- [0220] 상기 발광모듈(1530)은 색감 및 휘도를 얻기 위해 다양한 발광소자 패키지(200)의 조합을 가지도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 고 연색성(CRI)을 확보하기 위해 백색 발광 다이오드, 적색 발광 다이오드 및 녹색 발광 다이오드를 조합하여 배치할 수 있다.
- [0221] 상기 연결 단자(1520)는 상기 발광모듈(1530)과 전기적으로 연결되어 전원을 공급할 수 있다. 상기 연결 단자(1520)는 소켓 방식으로 외부 전원에 돌려 끼워져 결합되지만, 이에 대해 한정하지는 않는다. 예를 들어, 상기 연결 단자(1520)는 핀(pin) 형태로 형성되어 외부 전원에 삽입되거나, 배선에 의해 외부 전원에 연결될 수도 있는 것이다.
- [0222] 상기의 조명 시스템에 배치된 발광 소자는 상기의 실시 예에 개시된 발광 소자의 구조이거나, 도 15의 패키지로



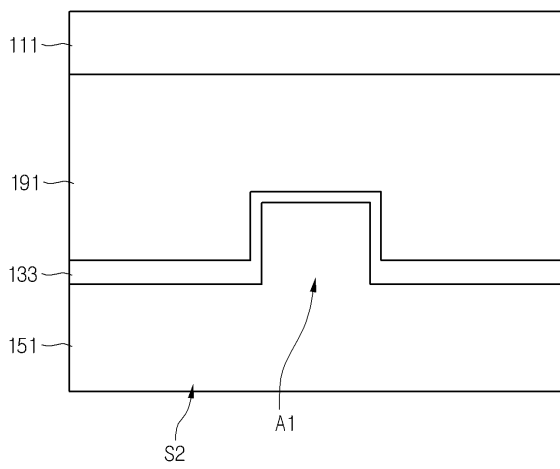
도면2



도면3



도면4



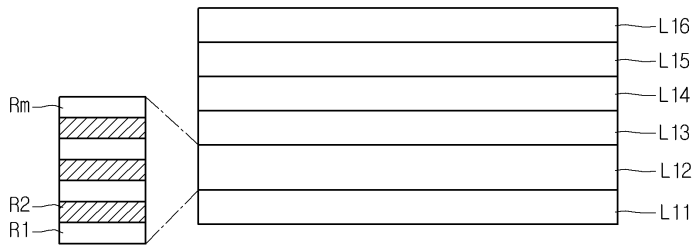


도면5

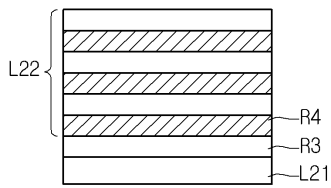
191



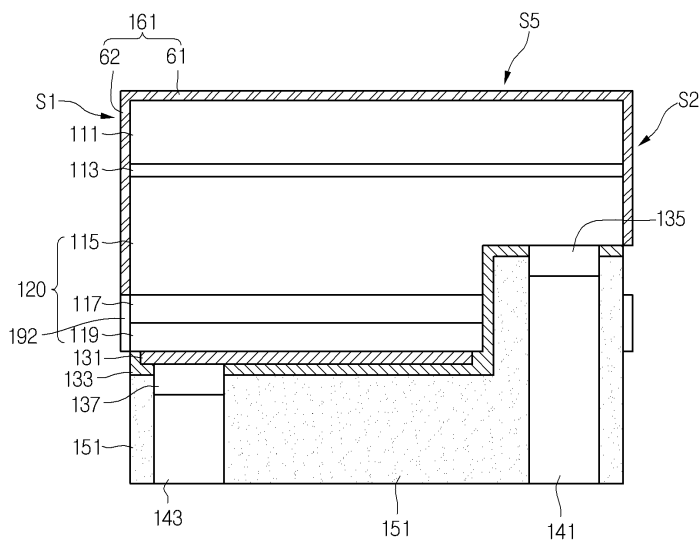
도면6



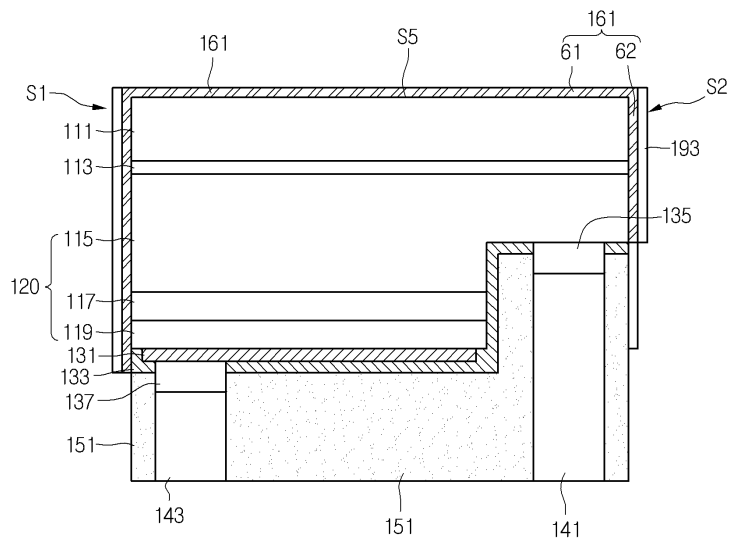
도면7



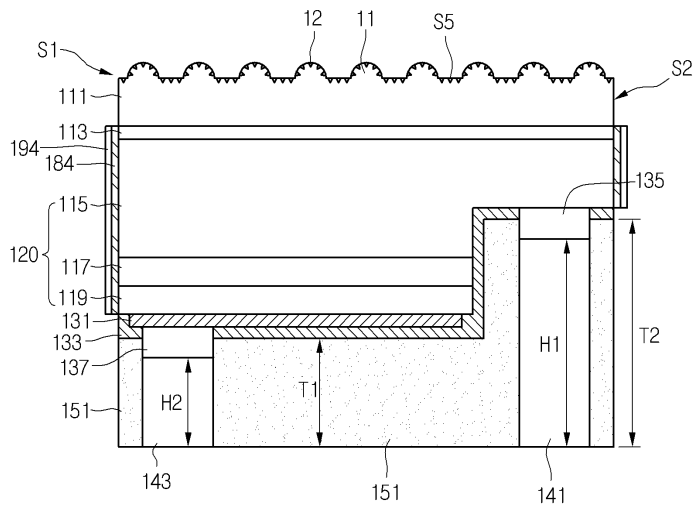
도면8



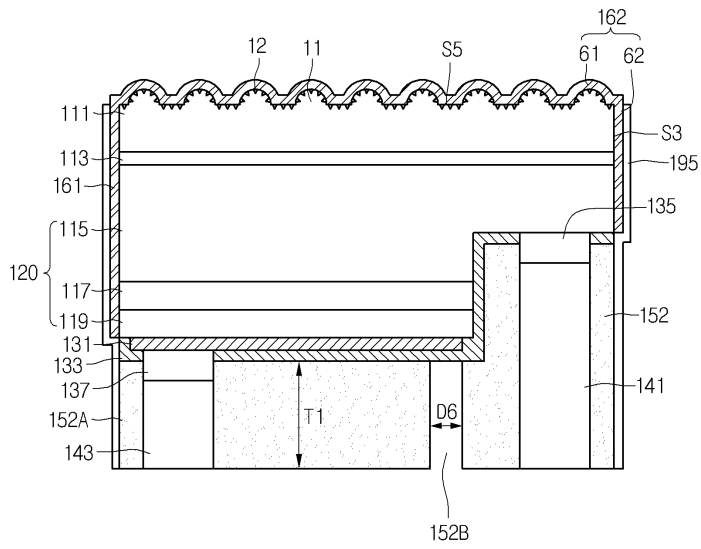
도면9



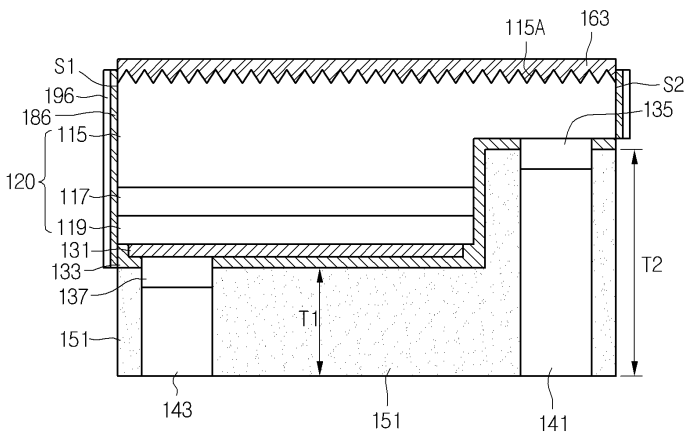
도면10



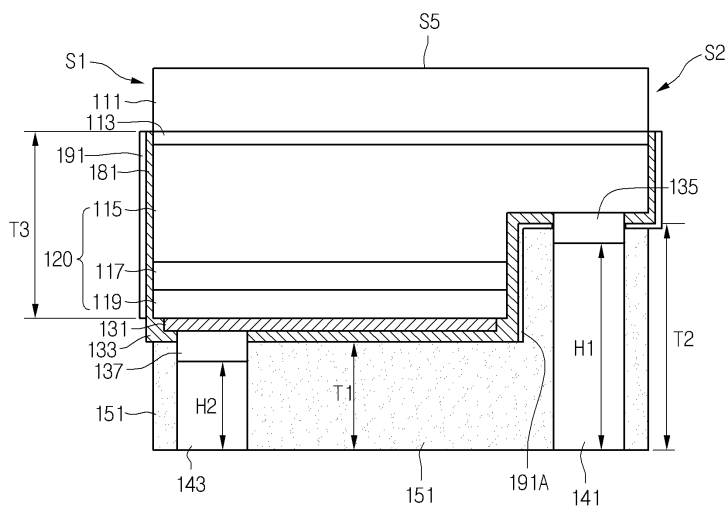
도면11



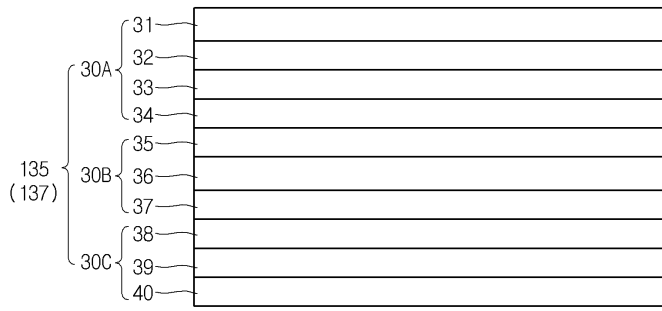
도면12



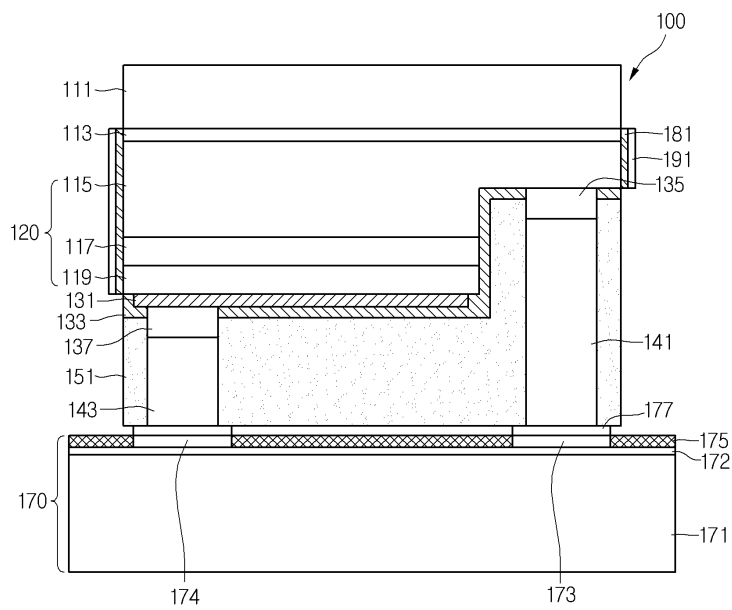
도면13



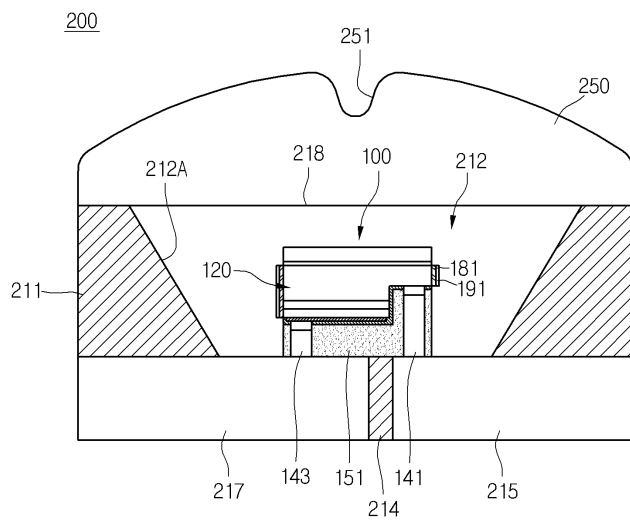
도면14



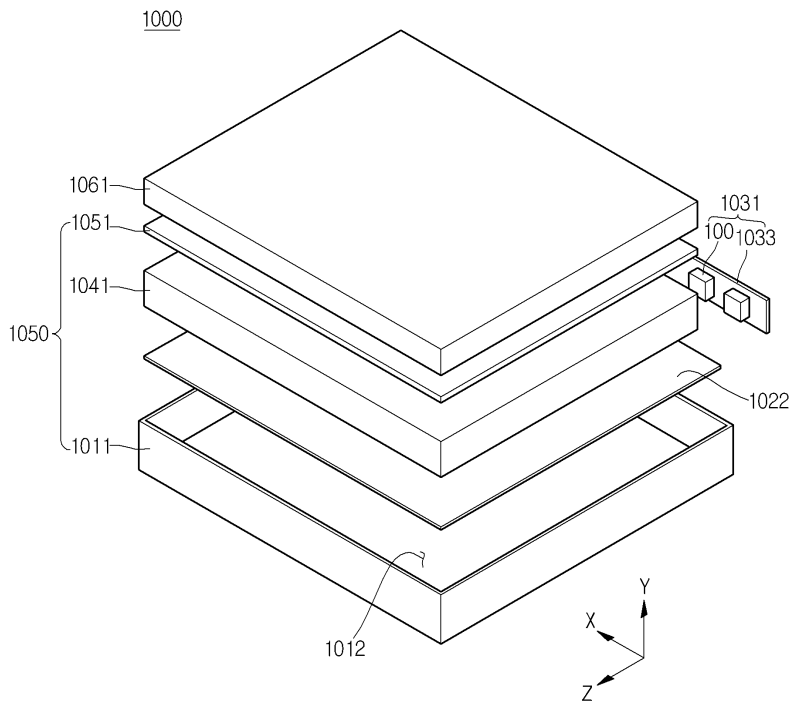
도면15



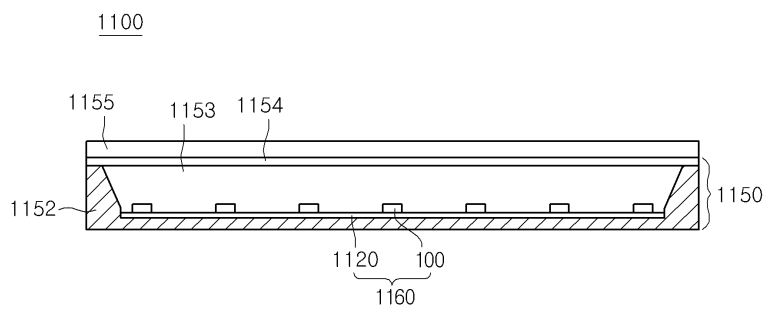
도면16



도면17



도면18



도면19

