



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0075834
(43) 공개일자 2011년07월06일

(51) Int. Cl.

H01L 33/02 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2009-0132394

(22) 출원일자 2009년12월29일

심사청구일자 2009년12월29일

(71) 출원인

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 남대문로5가 541 서울스퀘어

(72) 발명자

박형조

경기도 안양시 동안구 호계3동 현대홈타운2차아파트 222동 1003호

김선경

경기도 용인시 수지구 신봉동 LG자이 2차아파트 201동 1305호

최운경

서울특별시 서초구 양재동 81-7 현대빌딩 301-1호

(74) 대리인

서교준

전체 청구항 수 : 총 20 항

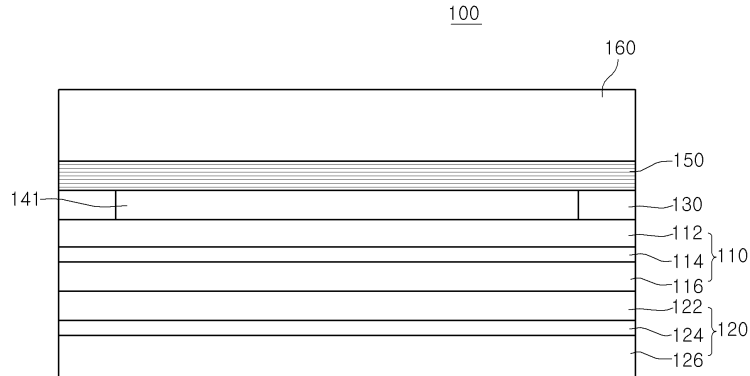
(54) 발광소자, 발광소자의 제조방법 및 발광소자 패키지

(57) 요약

실시예는 발광소자, 발광소자의 제조방법 및 발광소자 패키지에 관한 것이다.

실시예에 따른 발광소자는 발광구조물; 상기 발광구조물 상에 버퍼층; 및 상기 버퍼층 상에 필터층;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

발광구조물;
상기 발광구조물 상에 버퍼층; 및
상기 버퍼층 상에 필터층;를 포함하는 발광소자.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 버퍼층은 공기층을 포함하는 발광소자.

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 필터층과 상기 발광구조물 사이에 지지층을 포함하는 발광소자.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 버퍼층은 공기와 상기 필터층 사이의 굴절률을 가지는 물질을 포함하는 발광소자.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 버퍼층은 Spin-on-glass, MgF_2 중 적어도 하나를 포함하는 발광소자.

청구항 6

제1 항에 있어서,
상기 필터층은,
제1 굴절률을 가지는 제1 유전체층; 및
상기 제1 굴절률과 다른 제2 굴절률을 가지며 상기 제1 유전체층 상에 제2 유전체층;을 포함하는 발광소자.

청구항 7

제6 항에 있어서,
상기 제1 유전체층과 상기 제2 유전체층의 두께는,
 $\lambda / (4n \times \cos \theta)$ (단, λ 는 반사시키고자 하는 장파장 빛의 파장, n 은 유전체 층의 굴절률, θ 는 빛의 기판에 대한 입사각)인 발광소자.

청구항 8

제1 항에 있어서,
상기 필터층 상에 형광체층을 포함하는 발광소자.

청구항 9

발광구조물을 형성하는 단계;
상기 발광구조물 상에 버퍼층을 형성하는 단계; 및
상기 버퍼층 상에 필터층을 형성하는 단계를 포함하는 발광소자의 제조방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,
 상기 발광구조물 상에 버퍼층을 형성하는 단계에서,
 상기 버퍼층은 공기층을 포함하는 발광소자의 제조방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,
 상기 발광구조물을 형성하는 단계 후에,
 상기 발광구조물의 일부 영역에 지지층을 형성하는 단계를 포함하는 발광소자의 제조방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,
 상기 발광구조물 상에 버퍼층을 형성하는 단계에서,
 상기 버퍼층은 공기와 상기 필터층 사이의 굴절률을 가지는 물질로 형성되는 발광소자의 제조방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,
 상기 버퍼층은 Spin-on-glass, MgF₂ 중 어느 하나 이상을 포함하는 발광소자의 제조방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,
 상기 필터층을 형성하는 단계는,
 제1 굴절률을 가지는 제1 유전체층을 형성하는 단계;
 상기 제1 굴절률과 다른 제2 굴절률을 가진 제2 유전체층을 상기 제1 유전체층 상에 형성하는 단계;를 포함하는 발광소자의 제조방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,
 상기 제1 유전체층과 상기 제2 유전체층의 두께는,
 $\lambda / (4n \times \cos \theta)$ (단, λ 는 반사시킴고자 하는 장파장 빛의 파장, n 은 유전체 층의 굴절률, θ 는 빛의 기판에 대한 입사각)인 발광소자의 제조방법.

청구항 16

제9 항에 있어서,
 상기 필터층 상에 형광체층을 형성하는 단계를 포함하는 발광소자의 제조방법.

청구항 17

발광구조물 상에 버퍼층과 상기 버퍼층 상에 필터층을 포함하는 발광소자; 및
 상기 발광소자가 배치되는 패키지 몸체;를 포함하는 발광소자 패키지.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 버퍼층은 공기층을 포함하는 발광소자 패키지.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 버퍼층은 공기와 상기 필터층 사이의 굴절률을 가지는 물질을 포함하는 발광소자 패키지.

청구항 20

제17 항에 있어서,

상기 필터층은,

제1 굴절률을 가지는 제1 유전체층; 및

상기 제1 굴절률과 다른 제2 굴절률을 가지며 상기 제1 유전체층 상에 제2 유전체층을 포함하는 발광소자 패키지.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 실시예는 발광소자, 발광소자의 제조방법 및 발광소자 패키지에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 발광소자(Light Emitting Device)는 전기에너지가 빛에너지로 변환되는 특성의 p-n 접합 다이오드를 주기율표상에서 III족과 V족의 원소가 화합하여 생성될 수 있다. LED는 화합물 반도체의 조성비를 조절함으로써 다양한 색상구현이 가능하다.

[0003] 발광소자는 순방향전압 인가 시 n층의 전자와 p층의 정공(hole)이 결합하여 전도대(Conduction band)와 가전대(Valance band)의 에너지 갭에 해당하는 만큼의 에너지를 발산하는데, 이 에너지는 주로 열이나 빛의 형태로 방출되며, 빛의 형태로 발산되면 발광소자가 되는 것이다.

[0004] 예를 들어, 질화물 반도체는 높은 열적 안정성과 폭넓은 밴드갭 에너지에 의해 광소자 및 고효율 전자소자 개발 분야에서 큰 관심을 받고 있다. 특히, 질화물 반도체를 이용한 청색(Blue) 발광소자, 녹색(Green) 발광소자, 자외선(UV) 발광소자 등은 상용화되어 널리 사용되고 있다.

[0005] 종래기술에 의한 백색(White) LED 모듈은 R, G, B 독립적인 광원을 조합하는 방법과 청색(blue) 혹은 자외선 광원과 형광체를 조합하여 구현하는 방법이 있다.

[0006] 한편, 청색 LED 외곽에 황색(yellow) 형광체를 도포한 기존의 형광체 변환법에서는 형광체에서 변환된 빛이 자연발광되기 때문에 전방향으로 빛이 방출한다. 이때, 발광소자 내부로 재진입한 빛은 소자내부의 흡수되어 광손실을 야기하여 발광효율을 저하시키는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0007] 실시예는 효과적인 연색지수를 얻을 수 있는 발광소자, 발광소자의 제조방법 및 발광소자 패키지를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0008] 실시예에 따른 발광소자는 발광구조물; 상기 발광구조물 상에 버퍼층; 및 상기 버퍼층 상에 필터층;를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 실시예에 따른 발광소자의 제조방법은 발광구조물을 형성하는 단계; 상기 발광구조물 상에 버퍼층을 형성

하는 단계; 및 상기 버퍼층 상에 필터층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 실시예에 따른 발광소자 패키지는 발광구조물 상에 버퍼층과 상기 버퍼층 상에 필터층을 포함하는 발광소자; 및 상기 발광소자가 배치되는 패키지 몸체;를 포함할 수 있다.

효 과

[0011] 실시예에 따른 발광소자, 발광소자의 제조방법 및 발광소자 패키지에 의하면, 발광소자와 형광체 사이에 위치한 선택적 파장 필터가 청색(Blue) 가시광선 혹은 자외선과 같은 높은 에너지를 갖는 빛은 통과하는 반면, 형광체로부터 여기된 낮은 에너지를 갖는 빛은 반사시킴으로서 효과적인 연색지수를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 실시 예의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위(on/over)"에 또는 "아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상/위(on/over)"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.

[0013] 도면에서 각층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[0014] (실시예)

[0015] 도 1은 제1 실시예에 따른 발광소자(100)의 단면도이다.

[0016] 실시예에 따른 발광소자는 발광구조물(110)과, 상기 발광구조물(110) 상에 형성된 버퍼층(141) 및 상기 버퍼층(141) 상에 필터층(150);를 포함할 수 있다.

[0017] 제1 실시예에서 상기 버퍼층(141)은 공기층을 포함할 수 있으며, 상기 필터층(150)과 상기 발광구조물(110) 사이에 지지층(130)을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 필터층(150)은 제1 굴절률을 가지는 제1 유전체층(151)과 상기 제1 굴절률과 다른 제2 굴절률을 가지며 상기 제1 유전체층(151) 상에 형성된 제2 유전체층(152)을 포함할 수 있다.

[0019] 상기 제1 유전체층(151)과 상기 제2 유전체층(152)의 두께는 $\lambda / (4n \times \cos \theta)$ (단, λ 는 반사시키고자 하는 장파장 빛의 파장, n 은 유전체 층의 굴절률, θ 는 빛의 기판에 대한 입사각)일 수 있다.

[0020] 실시예는 상기 필터층(150) 상에 형광체층(160)을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0021] 도 2 내지 도 5는 실시예에 따른 발광소자의 특성에 대한 도표이다.

[0022] 구체적으로, 도 2는 실시예에 따른 발광소자 내부에서 외부로의 파장에 따른 투과도이며, 도 3은 실시예에 따른 발광소자 외부에서 내부로의 파장에 따른 반사도에 대한 도표이다.

[0023] 실시예에 의하면 발광소자와 형광체층 사이에 위치한 선택적 필터층(150)은 굴절율이 낮은 물질과 높은 물질을 적층으로 쌓은 구조로서 발광소자 내부에서 외부로 투과되는 단파장의 빛은 잘 통과하는 반면(도 2 참조), 형광체층로부터 변환된 장파장의 빛을 재반사 시킴으로써 발광소자 내부로 진입하는 것을 막아주는 특성을 나타낸다(도 3 참조).

[0024] 또한, 실시예는 상기 선택적 필터층과 발광소자 사이에 효율적인 버퍼층으로 공기 또는 이와 굴절율이 유사한 물질을 삽입할 수 있다. 이는 발광소자로부터 나오는 단파장의 빛은 필터를 통하여 외부로 추출되기 용이한 반면, 형광체로부터 변환된 장파장의 빛은 높은 굴절율에서 낮은 굴절율로의 내부 전반사효과를 이용하여 보다 효율적으로 반사율을 증가시킬 수 있다.

[0025] 예를 들어, 도 4는 실시예에 따른 발광소자에 있어서 공기층 유/무에 따라 발광소자 내부에서 발생된 단파장 빛의 투과율을 나타내는 도표이다. 도 4와 같이 공기층이 있는 경우(with air gap)에 입사각이 30° 이상의 전체적인 영역에서 빛의 투과율이 높아진다.

[0026] 특히, 도 5는 실시예에 발광소자에 있어서 공기층 유/무에 따라 발광소자 외부 형광체에서 발생된 장파장 빛의 반사율을 나타내는 도표로서, 공기층이 있는 경우 입사각이 40° 보다 약간 높은 영역을 제외하고 전체영역에서 장파장의 반사율이 높아진다.

- [0027] 실시예에 따른 발광소자에 의하면, 발광소자와 형광체층 사이에 위치한 선택적 필터층이 청색(Blue) 가시광선 혹은 자외선과 같은 높은 에너지를 갖는 빛은 통과하는 반면, 형광체로부터 여기된 낮은 에너지를 갖는 빛은 반사시킴으로서 효과적인 연색지수를 얻을 수 있다.
- [0028] 이하, 도 6 내지 도 10을 참조하여 제1 실시예에 따른 발광소자의 제조방법을 설명한다.
- [0029] 우선, 도 6과 같이 제1 도전형 반도체층(112), 활성층(114) 및 제2 도전형 반도체층(116)을 포함하는 발광구조물(110)을 형성할 수 있다.
- [0030] 상기 제1 도전형 반도체층(112)은 화학증착방법(CVD) 혹은 분자선 에피택시(MBE) 혹은 스퍼터링 혹은 수산화물 증기상 에피택시(HVPE) 등의 방법을 사용하여 N형 GaN층을 형성할 수 있다.
- [0031] 상기 활성층(114)은 에너지 밴드가 서로 다른 질화물 반도체 박막층을 교대로 한 번 혹은 여러 번 적층하여 이루어지는 양자우물구조를 가질 수 있다.
- [0032] 상기 제2 도전형 반도체층(116)은 챔버에 트리메틸 갈륨 가스(TMGa), 암모니아 가스(NH₃), 질소 가스(N₂), 및 마그네슘(Mg)과 같은 p형 불순물을 포함하는 비세틸 사이클로 펜타디에닐 마그네슘(EtCp₂Mg){Mg(C₂H₅C₅H₄)₂}가 주입되어 p형 GaN층이 형성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 상기 발광구조물(110) 상면은 광추출 효율을 높이기 위해 소정의 패턴을 포함할 수 있다. 예를 들어, 요철 또는 광결정구조를 포함할 수 있다.
- [0034] 실시예는 상기 발광구조물(110) 아래에 제2 전극층(120)을 형성할 수 있다. 상기 제2 전극층(120)은 오믹층(122), 반사층(124), 결합층(미도시), 제2 기판(126) 등을 포함할 수 있다. 상기 오믹층(122)은 정공주입을 효율적으로 할 수 있도록 단일 금속 혹은 금속합금, 금속산화물 등을 다층으로 적층하여 형성할 수 있다. 상기 반사층(124)은 Al, Ag, 혹은 Al이나 Ag를 포함하는 합금을 포함하는 금속층으로 이루어질 수 있다. 상기 결합층은 니켈(Ni), 금(Au) 등을 이용하여 형성될 수 있다. 상기 제2 기판(126)은 효율적으로 정공을 주입할 수 있도록 전기 전도성이 우수한 금속, 금속합금, 혹은 전도성 반도체 물질로 이루어질 수 있다.
- [0035] 이후, 상기 발광구조물(110) 상에 버퍼층(141)을 형성한다.
- [0036] 제1 실시예에서 상기 버퍼층(141)은 공기층으로 형성될 수 있다. 실시예는 필터층(150)에 의해 형광체층(160)에서 여기된 장파장의 빛을 반사시키는데, 필터층(150)은 복수의 유전체층으로 형성될 수 있다. 그런데, 필터층(150)의 하단이 유전체층으로 끝나는 경우 특정 입사 각도 영역에서 반사율이 감소하는 현상이 발생한다.
- [0037] 이에, 실시예는 필터층(150)의 마지막 층 아래에 공기 또는 공기와 굴절률이 유사한 버퍼층(141 또는 142)을 형성하여 형광체층(160)에서 여기된 장파장의 빛을 효율적으로 반사시킬 수 있다.
- [0038] 제1 실시예는 버퍼층(141)으로 공기층을 형성할 수 있으며 이를 위해 지지층(130)을 형성할 수 있다. 상기 지지층(130)은 Cu, Au 등이 가능할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 도 7은 도 6의 평면도이며, 도 6은 도 7의 I-I'선을 따른 단면도이다.
- [0040] 실시예에서 지지층(130)을 형성할 때, 패드 오픈을 위한 영역(132)도 함께 형성할 수 있다.
- [0041] 다음으로, 도 8과 같이 상기 지지층(130) 사이에 희생층(145)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 희생층(145)은 감광막 물질 또는 절연물 등일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0042] 이후, 상기 지지층(130)과 희생층(145) 상에 필터층(150)을 형성한다. 상기 필터층(150)은 굴절률이 다른 유전체 층을 반복적으로 쌓은 복수의 유전체층을 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 복수의 유전체층을 포함하는 필터층(150)을 형성하는 단계는, 제1 굴절률을 가지는 제1 유전체층(151)을 형성하는 단계와 상기 제1 굴절률과 다른 제2 굴절률을 가진 제2 유전체층(152)을 상기 제1 유전체층(151) 상에 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 제1 유전체층(151)의 굴절률이 상기 제2 유전체층(152)의 굴절률이 비해 더 작을 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 제1 유전체층(151)의 굴절률이 상기 제2 유전체층(152)의 굴절률 보다 더 작은 경우 발광소자(100) 내부에서 외부로의 투과율을 높이되, 상기 발광소자(100) 외부에서 여기된 빛의 반사율을 높일 수 있다.
- [0045] 상기 제1 유전체층(151)과 상기 제2 유전체층(152)의 두께는 $\lambda / (4n \times \cos \theta)$ (단, λ 는 빛의 파장, n 은 각 유전

체 층의 굴절률, θ 는 빛의 기판에 대한 입사각)일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0046] 또한, 상기 제1 유전체층(151)과 상기 제2 유전체층(152)의 적층은 복수의 주기로 형성될 수 있다. 예를 들어, 황색(yellow) 감광제에 의해 변환된 590 nm 황색 파장에 대해, 굴절률이 1.46인 SiO₂ 층이 제1 유전체층(151)으로, 굴절률이 2.44인 TiO₂ 층이 제2 유전체층(152)으로 quarter-wave stack ($\lambda/4n$)으로 반복적으로 적층하면, 적층 수에 따라 외부 여기광의 높은 반사율을 얻을 수 있으며, 내부 발생광의 높은 투과율을 얻을 수 있으나, 이러한 유전체층의 재질 및 적층 수에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 다음으로, 도 9와 같이 상기 회생층(145)을 제거하여 버퍼층(141)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 감광막층의 경우에는 도 8에서 감광막층에 대한 노광공정 까지 진행하고, 그 상면에 필터층(150) 형성하고, 감광막층을 노출하는 일부 홀(미도시)을 형성하여 그 홀을 통해 감광막층을 제거해낼 수 있다. 또는, 상기 회생층(145)이 절연층인 경우 도 8과 같이 절연층인 회생층을 형성하고, 상기 회생층과 지지층 상에 필터층을 형성한 후, 회생층을 일부 노출하는 홀(미도시)을 형성하고 습식식각 등에 의해 절연층을 제거할 수 있다.
- [0048] 다음으로, 도 10과 같이 상기 필터층(150) 상에 형광체층(160)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 실시예는 발광구조물(110) 상에 형광체층(160)을 구비할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 상기 형광체층(160)은 호스트 물질과 활성물질을 포함할 수 있으며, 예를 들어, 이트륨 알루미늄 가넷(YAG)의 호스트물질에 세륨(Ce) 활성물질이, 실리케이트 계열의 호스트물질에 유로피움(Er) 활성물질을 채용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 실시예에 따른 발광소자에 의하면, 발광소자와 형광체 사이에 위치한 선택적 파장 필터가 청색(Blue) 가시광선 혹은 자외선과 같은 높은 에너지를 갖는 빛은 통과하는 반면, 형광체로부터 여기된 낮은 에너지를 갖는 빛은 반사시킴으로서 효과적인 연색지수를 얻을 수 있다.
- [0051] 도 11은 제2 실시예에 따른 발광소자의 단면도이다. 제2 실시예는 상기 제1 실시예의 기술적인 특징을 채용할 수 있으며, 이하 제2 실시예의 특징을 위주로 설명한다.
- [0052] 제2 실시예는 버퍼층(142)으로 공기와 상기 발광구조물(110) 사이의 굴절률을 가지는 물질을 포함할 수 있다. 상기 버퍼층(142)은 굴절률이 1.3 이하일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 상기 버퍼층(142)은 Spin-on-glass, MgF₂ 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 실시예의 경우 별도의 지지층을 포함하지 않을 수 있다.
- [0054] 도 12는 실시예에 따른 발광소자가 설치된 발광소자 패키지를 설명하는 도면이다.
- [0055] 도 12를 참조하면, 실시예에 따른 발광소자 패키지는 몸체부(200)와, 상기 몸체부(200)에 설치된 제1 전극층(210) 및 제2 전극층(220)과, 상기 몸체부(200)에 설치되어 상기 제1 전극층(210) 및 제2 전극층(220)과 전기적으로 연결되는 발광소자(100)와, 상기 발광소자(100)를 포위하는 몰딩부재(400)가 포함된다.
- [0056] 상기 몸체부(200)는 실리콘 재질, 합성수지 재질, 또는 금속 재질을 포함하여 형성될 수 있으며, 상기 발광소자(100)의 주위에 경사면이 형성될 수 있다.
- [0057] 상기 제1 전극층(210) 및 제2 전극층(220)은 서로 전기적으로 분리되며, 상기 발광소자(100)에 전원을 제공하는 역할을 한다. 또한, 상기 제1 전극층(210) 및 제2 전극층(220)은 상기 발광소자(100)에서 발생된 빛을 반사시켜 광 효율을 증가시키는 역할을 할 수 있으며, 상기 발광소자(100)에서 발생된 열을 외부로 배출시키는 역할을 할 수도 있다.
- [0058] 상기 발광소자(100)는 도 1에 예시된 발광소자(100) 또는 도 11에 예시된 발광소자가 적용될 수 있으며, 상기 발광소자(100)는 상기 몸체부(200) 상에 설치되거나 상기 제1 전극층(210) 또는 제2 전극층(220) 상에 설치될 수 있다. 상기 발광소자(100)는 수직형 또는 수평형 발광소자일 수 있다.
- [0059] 상기 발광소자(100)는 와이어(300)를 통해 상기 제1 전극층(210) 및/또는 제2 전극층(220)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 실시예에서는 수직형 타입의 발광소자(100)가 예시되어 있기 때문에, 하나의 와이어(300)가 사용된 것이 예시되어 있다. 다른 예로서, 상기 발광소자(100)가 수평형 타입의 발광소자인 경우 두개의 와이어(300)가 사용될 수 있으며, 상기 발광소자(100)가 플립칩 방식의 발광소자의 경우 와이어(300)가 사용되지 않을 수도 있다.
- [0060] 상기 몰딩부재(400)는 상기 발광소자(100)를 포위하여 상기 발광소자(100)를 보호할 수 있다. 또한, 상기 몰딩

부재(400)에는 형광체가 포함되어 상기 발광소자(100)에서 방출된 광의 파장을 변화시킬 수 있다. 다만, 상기 제1 실시예에 설명과 같이 발광소자(100) 자체에 형광체층(160)을 포함하는 경우에는 몰딩부재(400)에 추가적인 형광체를 포함하지 않을 수 있다.

[0061] 또한, 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

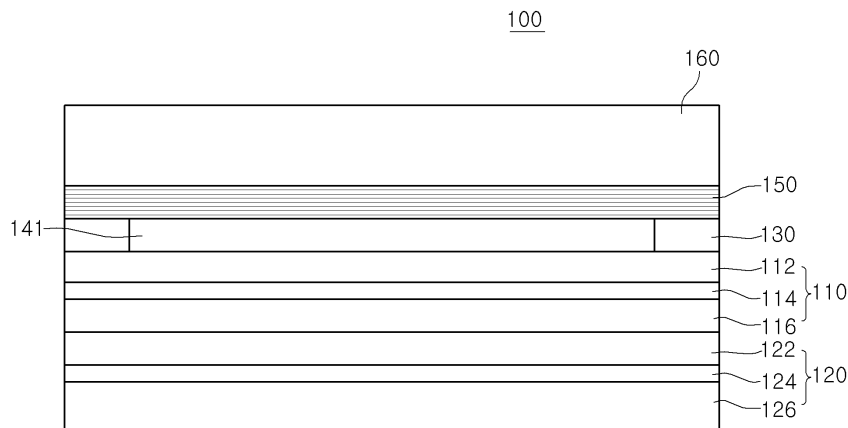
[0062] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 실시예를 한정하는 것이 아니며, 실시예가 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

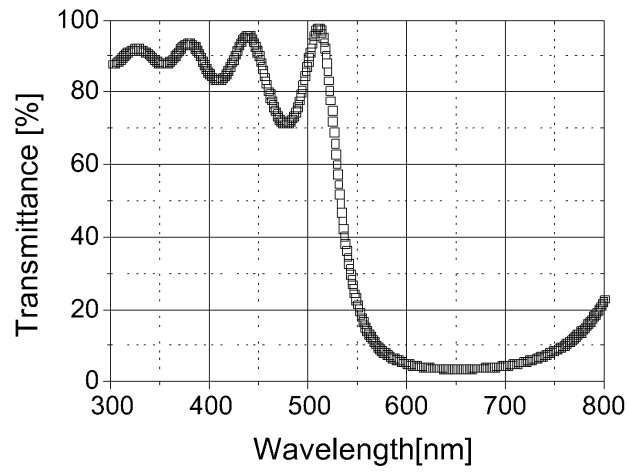
- [0063] 도 1은 제1 실시예에 따른 발광소자의 단면도.
- [0064] 도 2 내지 도 5는 실시예에 따른 발광소자의 특성에 대한 도표.
- [0065] 도 6 내지 도 10은 제1 실시예에 따른 발광소자의 제조방법의 공정도.
- [0066] 도 11은 제2 실시예에 따른 발광소자의 단면도.
- [0067] 도 12는 실시예에 따른 발광소자 패키지의 단면도.

도면

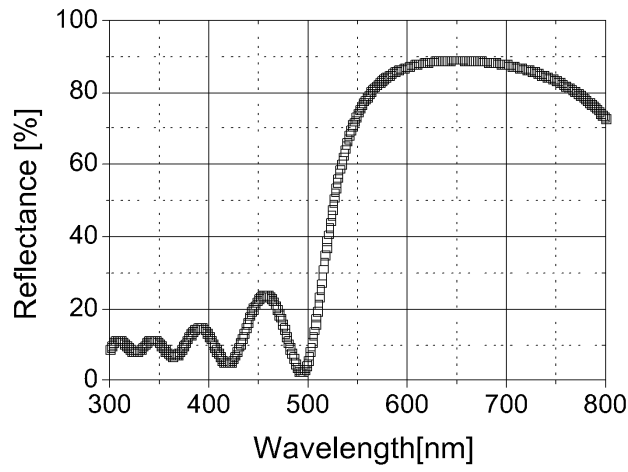
도면1



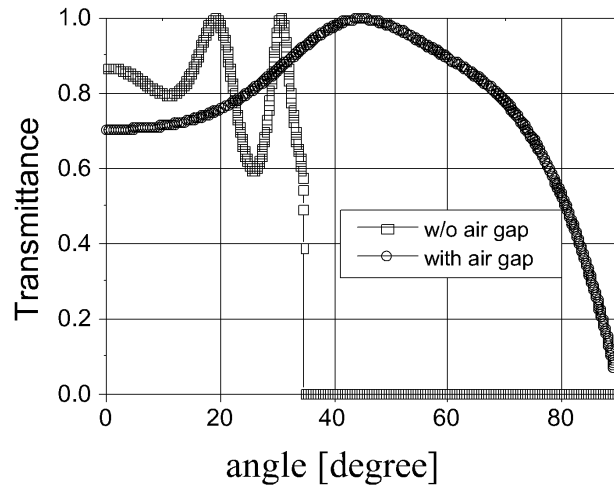
도면2



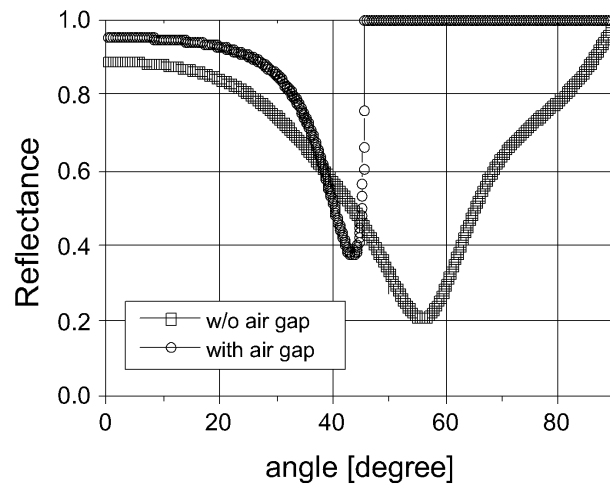
도면3



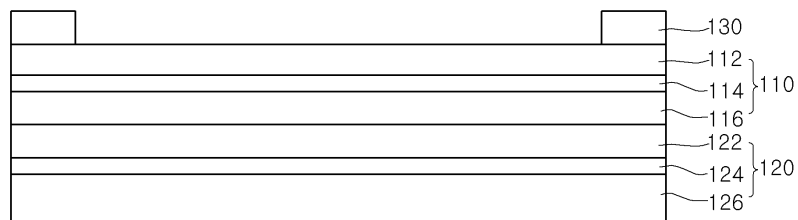
도면4



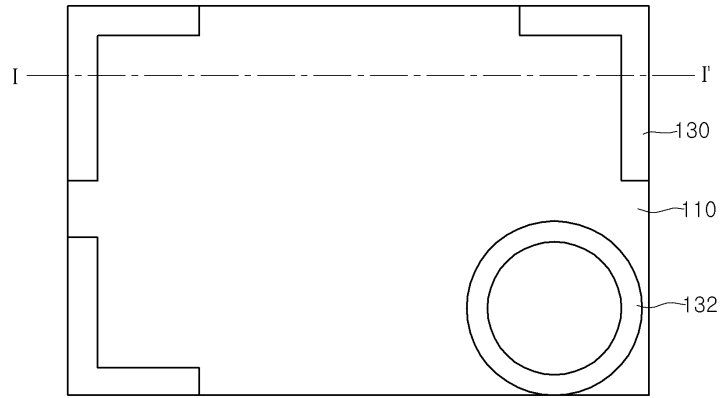
도면5



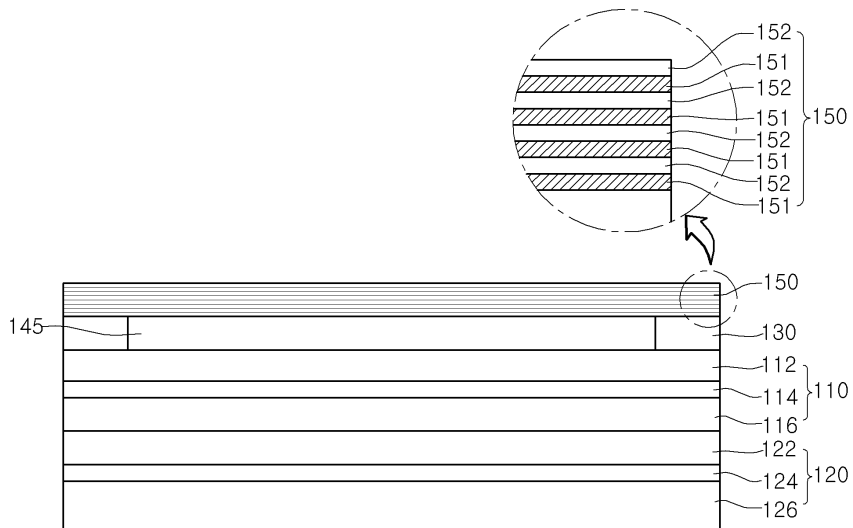
도면6



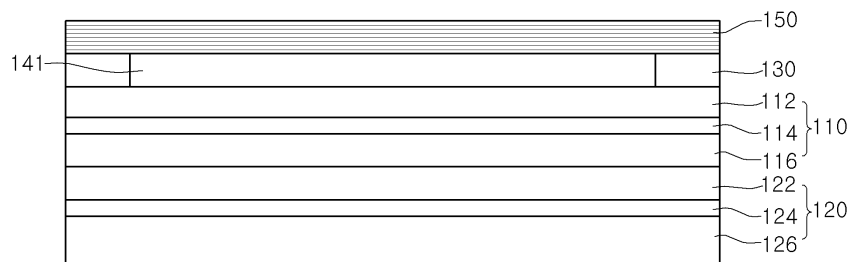
도면7



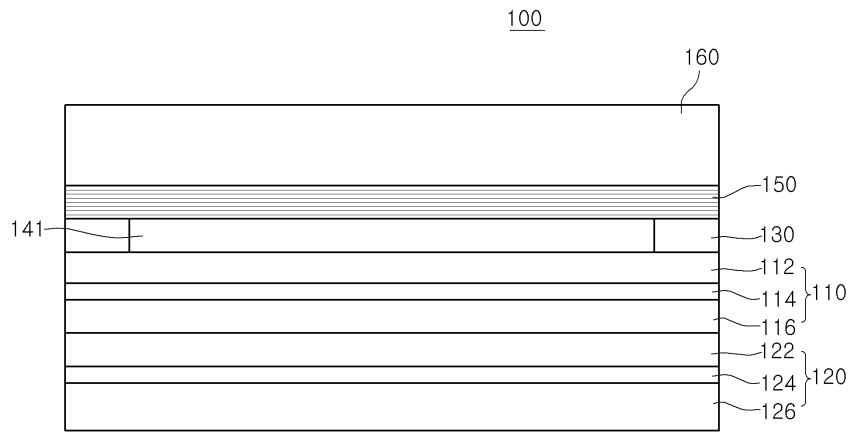
도면8



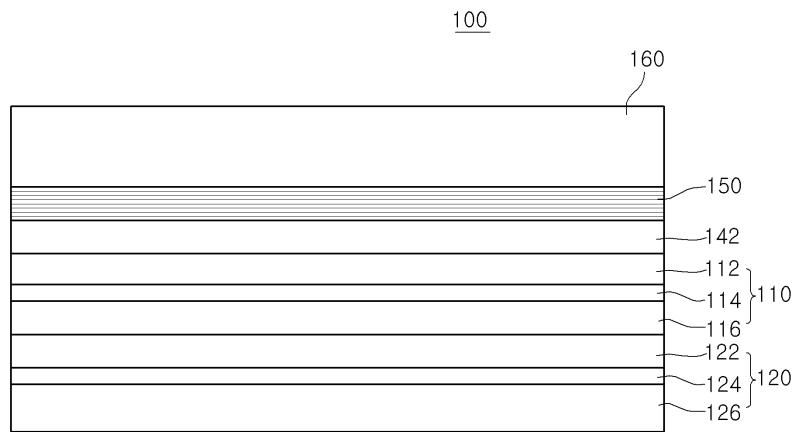
도면9



도면10



도면11



도면12

