



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0057673
(43) 공개일자 2011년06월01일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/28 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0114165

(22) 출원일자 2009년11월24일

심사청구일자 2009년11월24일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

전혁상

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

송옥근

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

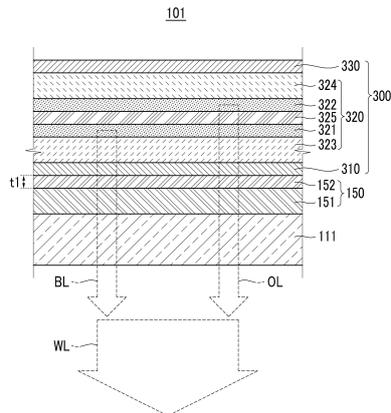
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 유기 발광 조명 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 조명 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 조명 장치는 기관 본체와, 상기 기관 본체 상에 형성되며 서로 다른 굴절률을 갖는 복층막을 포함하는 반투과 공진층과, 상기 반투과 공진층 상에 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 형성된 제1 발광층과, 상기 제1 발광층 상에 형성되며 상기 제1 발광층과 다른 색상의 빛을 방출하는 제2 발광층, 그리고 상기 제2 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

구영모

경기도 용인시 기흥읍 영덕리 신일아파트 104동
1601호

홍일화

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

이정하

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

특허청구의 범위

청구항 1

기관 본체;

상기 기관 본체 상에 형성되며 서로 다른 굴절률을 갖는 복층막을 포함하는 반투과 공진층;

상기 반투과 공진층 상에 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성된 제1 발광층;

상기 제1 발광층 상에 형성되며 상기 제1 발광층과 다른 색상의 빛을 방출하는 제2 발광층; 그리고

상기 제2 발광층 상에 형성된 제2 전극

을 포함하는 유기 발광 조명 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층에서 각각 방출한 빛이 혼합되어 최종적으로 백색광을 방출하는 유기 발광 조명 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 중 어느 하나는 파장이 550nm 내지 620nm 범위 내에 속하는 빛을 방출하며,

상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 중 다른 하나는 파장이 430nm 내지 480nm 범위 내에 속하는 빛을 방출하는 유기 발광 조명 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 백색광은 4000K 이상의 색온도를 갖는 워화이트(warm white)인 유기 발광 조명 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 반투과 공진층은 보호막과, 상기 보호막보다 상대적으로 높은 굴절률을 갖는 고굴절막을 포함하는 유기 발광 조명 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 보호막은 산화 규소(SiO_2), 질화 규소(Si_3N_4), 및 산질화 규소(SiO_xN_y) 중 하나 이상으로 만들어진 유기 발광 조명 장치.

청구항 7

제5항에서,

상기 고굴절막은 반투과성 금속막인 유기 발광 조명 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 반투과성 금속막은 5nm 내지 20nm 범위 내의 두께를 갖는 유기 발광 조명 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 반투과 금속막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 만들어진 유기 발광 조명 장치.

청구항 10

제5항에서,

상기 고굴절막은 TiO_2 , Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , ZnO_2 , ZrO_2 , 및 Si_xNy 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 조명 장치.

청구항 11

제5항에서,

상기 고굴절막은 유기막으로 형성된 유기 발광 조명 장치.

청구항 12

제5항에서,

상기 고굴절막은 굴절률이 1.7 이상인 유기 발광 조명 장치.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 전극은 투명한 도전 물질로 만들어지며,

상기 제2 전극은 반사 물질로 만들어진 유기 발광 조명 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 배치된 제1 공통층과, 상기 제2 발광층과 상기 제2 전극 사이에 배치된 제2 공통층을 더 포함하는 유기 발광 조명 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 전극은 정공 주입 전극이고 상기 제2 전극은 전자 주입 전극인 유기 발광 조명 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 공통층은 정공 주입층(hole-injection layer, HIL) 및 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL) 중 하나 이상을 포함하고 상기 제2 공통층은 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 조명 장치.

청구항 17

제14항에서,

상기 제1 전극은 전자 주입 전극이고 상기 제2 전극은 정공 주입 전극인 유기 발광 조명 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 제1 공통층은 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 하나 이상을 포함하고 상기 제2 공통층은 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL) 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 조명 장치.

청구항 19

제13항에서,

상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이에 배치된 층간막을 더 포함하는 유기 발광 조명 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 조명 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 발광 소자를 이용한 유기 발광 조명 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)는 정공 주입 전극과, 유기 발광층, 및 전자 주입 전극을 갖는다. 유기 발광 소자는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 형성된 여기자(exciton)가 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 빛을 발생시킨다.

[0003] 유기 발광 조명 장치는 유기 발광 소자를 이용한 조명 장치로 면광원이 된다. 따라서, 유기 발광 조명 장치는 면광원의 장점을 살려 다양한 용도로 사용되고 있으며, 점차 활용의 폭을 넓혀가고 있다.

[0004] 일반적으로 조명 장치는 주로 백색광을 방출한다. 따라서, 유기 발광 조명 장치도 백색광의 광효율을 효과적으로 향상시킬 수 있는 다양한 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 광효율을 향상시킨 유기 발광 조명 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 조명 장치는 기판 본체와, 상기 기판 본체 상에 형성되며 서로 다른 굴절률을 갖는 복층막을 포함하는 반투과 공진층과, 상기 반투과 공진층 상에 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 형성된 제1 발광층과, 상기 제1 발광층 상에 형성되며 상기 제1 발광층과 다른 색상의 빛을 방출하는 제2 발광층, 그리고 상기 제2 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함한다.

[0007] 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층에서 각각 방출한 빛이 혼합되어 최종적으로 백색광을 방출할 수 있다.

[0008] 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 중 어느 하나는 파장이 550nm 내지 620nm 범위 내에 속하는 빛을 방출할 수 있다. 그리고 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 중 다른 하나는 파장이 430nm 내지 480nm 범위 내에 속하는 빛을 방출할 수 있다.

[0009] 상기 백색광은 4000K 이상의 색온도를 갖는 웜화이트(warm white)일 수 있다.

[0010] 상기 반투과 공진층은 보호막과, 상기 보호막보다 상대적으로 높은 굴절률을 갖는 고굴절막을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 보호막은 산화 규소(SiO₂), 질화 규소(Si₃N₄), 및 산질화 규소(SiO_xN_y) 중 하나 이상으로 만들어질 수 있다.

[0012] 상기 고굴절막은 반투과성 금속막일 수 있다.

[0013] 상기 반투과성 금속막은 5nm 내지 20nm 범위 내의 두께를 가질 수 있다.

- [0014] 상기 반투과 금속막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 만들어질 수 있다.
- [0015] 상기 고굴절막은 TiO₂, Nb₂O₅, Ta₂O₅, ZnO₂, ZrO₂, 및 SixNy 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 고굴절막은 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 고굴절막은 굴절률이 1.7 이상일 수 있다.
- [0018] 상기한 유기 발광 조명 장치에서, 상기 제1 전극은 투명한 도전 물질로 만들어지며, 상기 제2 전극은 반사 물질로 만들어질 수 있다.
- [0019] 상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 배치된 제1 공통층과, 상기 제2 발광층과 상기 제2 전극 사이에 배치된 제2 공통층을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 전극은 정공 주입 전극이고 상기 제2 전극은 전자 주입 전극일 수 있다.
- [0021] 상기 제1 공통층은 정공 주입층(hole-injection layer, HIL) 및 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL) 중 하나 이상을 포함하고 상기 제2 공통층은 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 전극은 전자 주입 전극이고 상기 제2 전극은 정공 주입 전극일 수 있다.
- [0023] 상기 제1 공통층은 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 하나 이상을 포함하고 상기 제2 공통층은 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이에 배치된 층간막을 더 포함할 수 있다.

효 과

- [0025] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기 발광 조명 장치는 광효율이 향상될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0027] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 제2 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0028] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0029] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0030] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0031] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.
- [0032] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 조명 장치(101)는 기판 본체(111), 반투과 공진층(150), 제1 전극(310), 유기 발광층(320), 및 제2 전극(330)을 포함한다. 그리고 제1 전극(310), 유기 발광층(320), 및 제2 전극(330)은 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(300)가 된다. 여기서, 유기 발광층(320)은 제1 발광층(321) 및 제2 발광층(322)을 포함한다. 그리고 유기 발광층(320)은, 필요에 따라, 제1 공통층(323), 제2 공통층(324), 및 층간막(325)을 더 포함할 수 있다.
- [0033] 기판 본체(111)는 투명한 절연성 물질로 형성된다. 예를 들어, 기판 본체(111)는 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 만들어진 절연성 기판일 수 있다. 또한, 기판 본체(111)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 발광 영역

(EA)과 패드 영역(PA)으로 구분된다.

- [0034] 도 2에 도시한 바와 같이, 반투과 공진층(150)은 기판 본체(111) 상에 형성된다. 그리고 반투과 공진층(150)은 서로 다른 굴절률을 갖는 복층막(151, 152)을 포함한다. 즉, 반투과 공진층(150)은 보호막(151)과 고굴절막(152)을 포함하는 복층 구조로 형성된다. 여기서, 고굴절막(152)은 1.7 이상의 굴절률을 갖는다.
- [0035] 보호막(151)은 산화 규소(SiO₂), 질화 규소(Si₃N₄), 및 산질화 규소(SiO_xN_y) 중 하나 이상으로 만들어진다. 보호막(151)은 고굴절막(152)에 비해 상대적으로 낮은 굴절률을 갖는다.
- [0036] 본 발명의 제1 실시예에서, 고굴절막(152)은 반투과성 금속막이다(이하, '반투과성 금속막'이라 한다). 반투과성 금속막(152)은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 만들어진다. 금속막은 일반적으로 빛을 반사하지만, 두께가 수십 나노미터 단위로 얇아지면 빛을 투과할 수 있게 된다. 따라서, 반투과성 금속막(152)은 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지고, 두께가 두꺼워질수록 빛의 투과율이 낮아진다. 또한, 반투과성 금속막(152)은 빛의 투과율에 따라 굴절률도 달라진다.
- [0037] 따라서, 반투과성 금속막(152)은 빛의 투과율 및 굴절률을 고려하여 적절한 두께를 갖는다. 본 발명의 제1 실시예에서, 반투과성 금속막(152)은 5nm 내지 20nm 범위 내의 두께를 갖는다.
- [0038] 이와 같이, 보호막(151)과 반투과성 금속막(152)이 함께 형성되면, 굴절률의 차이에 의해 제1 발광층(321) 및 제2 발광층(322)에서 방출된 빛의 일부는 반투과 공진층(150)을 투과하고 다른 일부는 반투과 공진층(150)에서 반사된다.
- [0039] 제1 전극(310)은 반투과 공진층(150) 상에 형성된다. 제1 전극(310)은 투명한 도전 물질로 형성된다. 제1 전극(310)의 소재로 사용되는 투명한 도전성 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(Indium Oxide) 등을 들 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명의 제1 실시예에서, 제1 전극(310)은 정공 주입 전극인 양(+)극이 된다. 그리고 제2 전극(330)이 전자 주입 전극인 음(-)극이 된다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 제1 전극(310)이 전자 주입 전극이 되고, 제2 전극(330)이 정공 주입 전극이 될 수도 있다.
- [0041] 제1 공통층(323)은 제1 전극(310) 위에 형성된다. 즉, 제1 공통층(323)은 제1 전극(310)과 제1 발광층(321) 사이에 배치된다. 제1 공통층(323)은 정공 주입층(hole-injection layer, HIL) 및 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL) 중 하나 이상을 포함한다. 제1 공통층(323)은 제1 전극(310)으로부터 제1 발광층(321) 및 제2 발광층(322)으로 정공이 원활하게 이동할 수 있도록 돕는 역할을 한다. 한편, 제1 전극(310)이 전자 주입 전극일 경우에는, 제1 공통층(323)이 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.
- [0042] 제1 발광층(321)은 제1 공통층(323) 위에 형성된다. 그리고 제1 발광층(321) 상에 제2 발광층(322)이 형성된다. 제1 발광층(321)과 제2 발광층(322)은 서로 다른 색상의 빛(OL, BL)을 방출한다. 그리고 제1 발광층(321)과 제2 발광층(322)이 각각 방출한 빛은 혼합되어 백색광(WL)이 된다.
- [0043] 본 발명의 제1 실시예에서, 제1 발광층(321)은 파장이 430nm 내지 480nm 범위 내에 속하는 빛(BL)을 방출하고, 제2 발광층(322)은 파장이 550nm 내지 620nm 범위 내에 속하는 빛(OL)을 방출한다. 여기서, 파장이 430nm 내지 480nm 범위 내에 속하는 빛(BL)의 색상은 블루(blue) 계열의 색상을 말하며, 파장이 550nm 내지 620nm 범위 내에 속하는 빛(OL)의 색상은 오렌지옐로우(orange yellow) 계열의 색상을 말한다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 발광층(321)이 방출하는 빛(BL)의 색상과 제2 발광층(322)이 방출하는 빛(OL)의 색상이 서로 바뀔 수도 있다. 또한, 제1 발광층(321)과 제2 발광층(322)은 서로 혼합되어 백색광(WL)이 될 수 있는 범위 내에서 각각 다양한 파장의 빛을 방출할 수도 있다.
- [0044] 층간막(325)은 제1 발광층(321)과 제2 발광층(322) 사이에 배치된다. 층간막(325)은 제1 발광층(321)과 제2 발광층(322)이 불필요하게 섞여 불량해지는 것을 방지한다.
- [0045] 제2 공통층(324)은 제2 발광층(322) 위에 형성된다. 즉, 제2 공통층(324)은 제2 발광층(322)과 제2 전극(330) 사이에 배치된다. 제2 공통층(324)은 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 하나 이상을 포함한다. 제2 공통층(324)은 제2 전극(330)으로부터 제1 발광층(321) 및 제2 발광층(322)으로 전자가 원활하게 이동할 수 있도록 돕는 역할을 한다. 한편, 제2 전극(330)이 정공 주입 전극일 경우에는, 제2 공통층(324)이 정공 주입층

(HIL) 및 정공 수송층(HTL) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

- [0046] 제2 공통층(324) 위에는 제2 전극(330)이 형성된다. 제2 전극(330)은 반사 물질로 형성된다. 예를 들어, 제2 전극(330)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0047] 또한, 제1 발광층(321) 및 제2 발광층(322)은 기관 본체(111)의 발광 영역(EA)에만 형성되고, 제1 전극(310) 및 제2 전극(320) 중 하나 이상은 기관 본체(111)의 발광 영역(EA)에서 패드 영역(PA)으로 연장 형성된다. 그리고 기관 본체(111)의 패드 영역(PA)으로 연장된 전극들(310, 320)은 패드 영역(PA)에서 외부 전원과 연결된다.
- [0048] 또한, 도 2에서 도시하지는 않았으나, 유기 발광 조명 장치(101)는 제2 전극(330) 위에 배치되어 유기 발광층(320)을 보호하는 봉지 부재를 더 포함할 수 있다. 이때, 봉지 부재와 기관 본체(111) 사이의 공간은 밀봉된다.
- [0049] 봉지 부재는 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기관 또는 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기관으로 형성될 수 있다.
- [0050] 또한, 봉지 부재는 하나 이상의 유기막 또는 무기막으로 형성되거나 하나 이상의 무기막과 하나 이상의 유기막이 함께 적층된 봉지 박막으로 형성될 수도 있다.
- [0051] 또한, 유기 발광 조명 장치(101)는 보조 전극 또는 격벽층을 더 포함할 수 있다. 도 1에서 참조 부호 130은 보조 전극 또는 격벽층을 나타낸다.
- [0052] 보조 전극은 제1 전극(310)의 면저항을 낮춰 전기적 특성을 향상시킨다. 제1 전극(310)은 투명한 도전 물질로 형성되므로, 상대적으로 높은 비저항을 갖는다. 따라서 보조 전극을 통해 제1 전극(310)의 전기적 특성을 효과적으로 보완할 수 있다.
- [0053] 격벽층은 유기 발광 소자(300)가 실제 발광하는 발광 영역(EA)을 여러 셀(cell)로 구획한다. 격벽층은 유기 발광 조명 장치(101)의 일 영역에 쇼트(short)와 같은 불량 발생될 경우, 이러한 불량이 전체로 확산되는 것을 방지한다. 격벽층은 질화 규소(SiNx) 및 산화 규소(SiO₂) 등과 같이 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 절연막으로 형성될 수 있다.
- [0054] 보조 전극 및 격벽층은 필요에 따라 어느 하나만 형성될 수도 있고 모두 형성될 수도 있다.
- [0055] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 조명 장치(101)는 효과적으로 광효율이 향상시킬 수 있다.
- [0056] 본 발명의 제1 실시예에서, 유기 발광 조명 장치(101)는 제1 발광층(321)에서 방출하는 블루 계열의 빛(BL)과 제2 발광층(322)에서 방출하는 오렌지옐로우 계열의 빛(OL)을 혼합하여 효과적으로 백색광(WL)을 방출한다.
- [0057] 또한, 본 발명의 제1 실시예에서, 유기 발광 조명 장치(101)는 반투과 공진층(150)을 통해 광효율을 효과적으로 향상시킨다. 반투과 공진층(150)의 작용 효과를 구체적으로 살펴보면, 제1 발광층(321) 및 제2 발광층(322)에서 방출된 빛은 반투과 공진층(150)에서 일부 반사된다. 반투과 공진층(150)은 보호막(151)과 반투과성 금속막(152)을 가지므로, 이들의 굴절률 차이에 의해 제1 발광층(321) 및 제2 발광층(322)에서 방출된 빛의 일부는 반투과 공진층(150)을 투과하고 다른 일부는 반투과 공진층(150)에서 반사된다. 그리고 반투과 공진층(150)에서 반사된 빛은 반사 물질로 형성된 제2 전극(330)과 반투과 공진층(150) 사이에서 반사와 반사를 거듭하면서 증폭된다. 이러한 공진 효과를 통해, 유기 발광 조명 장치(101)는 빛을 효과적으로 증폭하여 광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0058] 또한, 반투과성 금속막(152)은 5nm 내지 20nm 범위 내의 두께를 갖는다. 반투과성 금속막(152)이 5nm보다 얇게 형성되면, 빛의 투과율이 지나치게 높아져 공진 효과가 약해진다. 반면, 반투과성 금속막(152)이 20nm보다 크게 형성되면, 빛의 투과율이 지나치게 낮아서 광효율이 오히려 저하될 수 있다.
- [0059] 한편, 빛은 파장에 따라 공진 효과에 의해 증폭되는 정도가 다르다. 제2 발광층(322)에서 방출된 오렌지옐로우 계열의 빛(OL)은 제1 발광층(321)에서 방출된 블루 계열의 빛(BL)보다 공진 효과에 의해 크게 증폭된다. 따라서, 제1 발광층(321)과 제2 발광층(322)에서 각각 방출된 빛이 혼합되면, 따스한 느낌을 주는 워화이트(warm white)의 빛(WL)이 형성된다. 여기서, 워화이트는 색온도가 대략 4000K 이상인 화이트를 말한다. 일반적으로 조명에 사용되는 백색광으로는 워화이트가 선호된다. 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광

조명 장치(101)는 조명에 선회되는 워마이트의 빛(WL)을 효과적으로 방출할 수 있다.

[0060] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다.

[0061] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 조명 장치(102)에서, 반투과 공진층(250)의 고굴절막(252)은 무기막 또는 유기막으로 형성된다. 예를 들어, 고굴절막(252)으로 사용될 수 있는 무기막은 TiO_2 , Nb_2O_5 , Ta_2O_5 , ZnO_2 , ZrO_2 , 및 Si_xNy 중 하나 이상을 포함한다. 또한, 유기막은 성분에 따라 굴절률을 조절하기 용이하므로, 대부분의 유기막이 고굴절막(152)으로 사용될 수 있다. 여기서, 고굴절막(152)은 1.7 이상의 굴절률을 갖는다.

[0062] 또한, 보호막(251)은 산화 규소(SiO_2), 질화 규소(Si_xNy), 및 산질화 규소(SiO_xNy) 중 하나 이상으로 만들어지며, 고굴절막(252)에 비해 상대적으로 낮은 굴절률을 갖는다.

[0063] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 조명 장치(102)는 효과적으로 광효율이 향상시킬 수 있다.

[0064] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

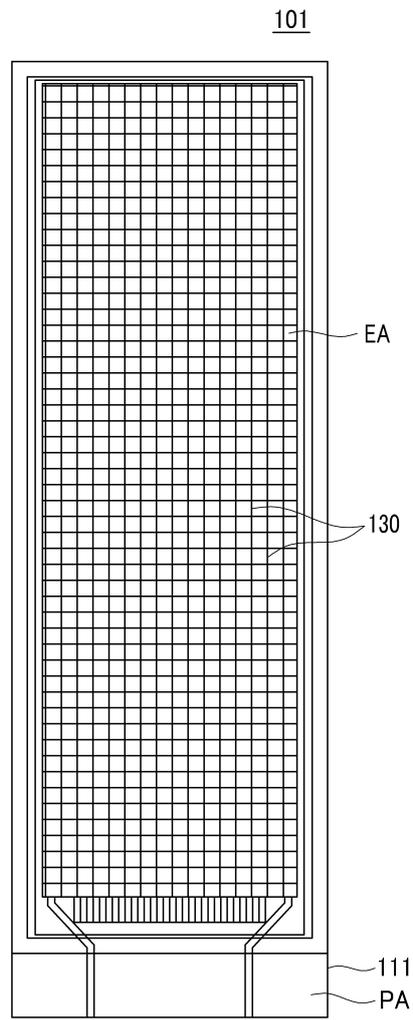
[0065] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 조명 장치의 배치도이다.

[0066] 도 2은 도 1의 유기 발광 조명 장치의 부분 단면도이다.

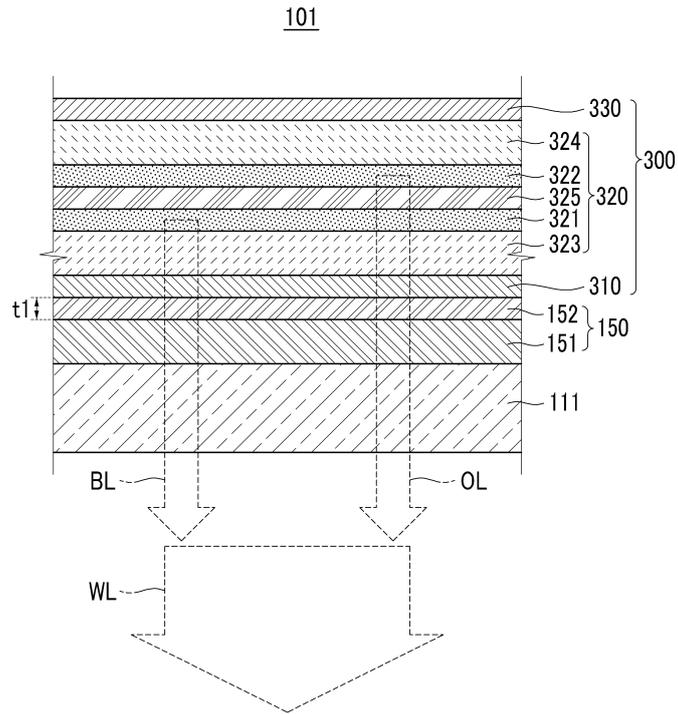
[0067] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 조명 장치의 부분 단면도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

