



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0065891
(43) 공개일자 2011년06월16일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0122577

(22) 출원일자 2009년12월10일

심사청구일자 2009년12월10일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

정희성

서울 강서구 내발산동 711-14

고성수

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

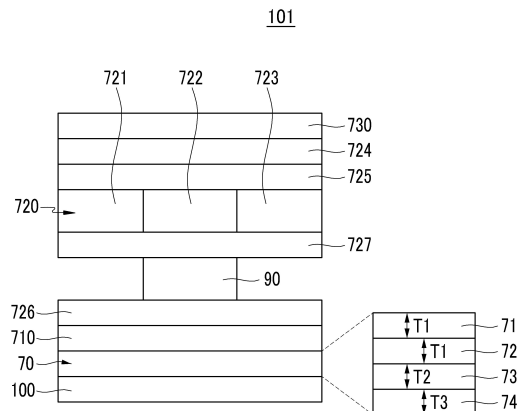
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 위치하는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극 및 기판과 제1 전극 사이에 위치하며 서로 다른 굴절률을 가진 복수의 굴절층이 적층된 반투과층을 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

김태곤

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

조승연

서울 서대문구 북아현3동 18/2 1-1748

정철우

충남 천안시 쌍용2동 청솔1차아파트 103동 1501호

김재용

부산 동래구 사직동 1017번지 쌍용예가 107동 603호

안치욱

경기 평택시 장당동 한국아파트 101동403호

고무순

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

김옥병

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극; 및

상기 기관과 상기 제1 전극 사이에 위치하며, 서로 다른 굴절률을 가진 복수의 굴절층이 적층된 반투과층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 복수의 굴절층은,

상기 기관과 상기 제1 전극 사이에 위치하며, 제1 굴절률을 가지는 제1 굴절층; 및

상기 제1 굴절층과 상기 기관 사이에 위치하며, 상기 제1 굴절률보다 큰 제2 굴절률을 가지는 제2 굴절층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 굴절층의 두께 및 상기 제2 굴절층의 두께는 실질적으로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 복수의 굴절층은,

상기 제2 굴절층과 상기 기관 사이에 위치하며, 상기 제1 굴절률을 가지는 제3 굴절층; 및

상기 제3 굴절층과 상기 기관 사이에 위치하며, 상기 제2 굴절률을 가지는 제4 굴절층

을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제3 굴절층의 두께는 상기 제1 굴절층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제4 굴절층의 두께는 상기 제2 굴절층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 굴절률은 실질적으로 1.5이며,

상기 제2 굴절률은 실질적으로 1.9인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제4항에서,

상기 복수의 굴절층은,

상기 제4 굴절층과 상기 기관 사이에 위치하며, 상기 제1 굴절률을 가지는 제5 굴절층; 및

상기 제5 굴절층과 상기 기관 사이에 위치하며, 상기 제2 굴절률을 가지는 제6 굴절층

을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제5 굴절층의 두께는 상기 제3 굴절층의 두께와 실질적으로 동일하며,

상기 제6 굴절층의 두께는 상기 제4 굴절층의 두께와 실질적으로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제4항에서,

상기 유기 발광층은 적색의 빛을 발광하는 제1 주발광층, 녹색의 빛을 발광하는 제2 주발광층 및 청색의 빛을 발광하는 제3 주발광층을 포함하며,

상기 제2 주발광층이 상기 기관으로부터 상기 제3 주발광층보다 더 이격되도록 상기 제2 주발광층과 상기 기관 사이에 위치하는 제1 보조층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 전극은 양극(anode)이며,

상기 제1 보조층은 상기 제2 주발광층과 상기 제1 전극 사이에 위치하며, 상기 제1 전극으로부터 상기 제2 주발광층으로 주입되는 정공이 통하는 층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에서,

상기 제1 보조층은 상기 유기 발광층과 상기 제1 전극 사이에 위치하며, 상기 제1 전극과 실질적으로 동일한 재료로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제10항에서,

상기 제1 보조층은 상기 제1 전극과 상기 제1 굴절층 사이에 위치하는 유기 발광표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 보조층은 상기 제2 굴절률을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13항에서,

상기 제1 주발광층이 상기 기관으로부터 상기 제2 주발광층 및 상기 제3 주발광층보다 더 이격되도록 상기 제1 주발광층과 대응하여 상기 제1 전극과 상기 제1 굴절층 사이에 위치하는 제2 보조층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 보조층 및 상기 제2 보조층은 상기 제2 굴절률을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 전극은 광 투과성이며,

상기 제2 전극은 광 반사성인 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 굴절률을 이용하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 종래의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 갖는 제1 기판 및 제1 기판과 대향 배치되어 제1 기판의 유기 발광 소자를 보호하는 제2 기판을 포함한다. 유기 발광 소자는 빛을 발광하는 유기 발광층과 유기 발광층을 사이에 두고 상호 대향하는 제1 전극 및 제2 전극을 포함한다.

[0005] 종래의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자로부터 발광된 빛이 제2 기판 방향으로 조사되는 이른바 전면 발광형, 유기 발광 소자로부터 발광된 빛이 제1 기판 방향으로 조사되는 이른바 후면 발광형 및 유기 발광 소자로부터 발광된 빛이 제1 기판 및 제2 기판 방향으로 조사되는 이른바 양면 발광형이 있었다.

[0006] 이 중, 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자는 제1 전극이 광 반사성이고, 제2 전극이 광 반투과성인 구조를 가지고 있는데, 이와 같은 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치는 공진 구조(micro cavity structure)를 형성하게 된다.

[0007] 그러나, 유기 발광 표시 장치가 대형화되는 경우, 이와 같은 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치로서는 대형화된 유기 발광 표시 장치를 구현하기 어렵다. 그 이유는 제2 전극을 광 반투과성으로 형성하기 위해서는 제2 전극을 박막으로서 구성해야 하는데, 제2 전극은 유기 발광 소자 전체에 걸쳐서 하나의 층으로 형성되기 때문에, 유기 발광 소자가 대형화되는 경우, 제2 전극의 면저항이 상승함으로써 제2 전극에 흐르는 전류의 흐름이 원활하지 않게 되는 문제점이 발생하기 때문이다.

[0008] 따라서, 유기 발광 표시 장치를 대형화하기 위해서는, 제2 전극의 두께를 충분히 두껍게 구성할 수 있는 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치를 이용하는 것이 바람직하다.

[0009] 그런데, 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형의 유기 발광 표시 장치에 비해 발광 효율 및 색재현율이 저하되는 문제점이 있었다.

[0010] 최근, 상술한 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치의 문제점을 해결하기 위해, 각 유기 발광층에서 발광되는 빛의 파장(적색, 녹색 또는 청색의 빛)에 따라, 각 유기 발광층의 두께를 다르게 구성하는 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치가 개발되었으나, 각 유기 발광층의 두께를 다르게 구성하기 위해서는 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 필요하기 때문에, 전체적인 유기 발광 표시 장치의 제조 시간 및 공정이 증가되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0011] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되고, 발광 효율 및 색재현율이 향상되며, 대형화 가능한 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

- [0012] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 기관, 기관 상에 위치하는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극 및 기관과 제1 전극 사이에 위치하며, 서로 다른 굴절률을 가진 복수의 굴절층이 적층된 반투과층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0013] 복수의 굴절층은 기관과 제1 전극 사이에 위치하며, 제1 굴절률을 가지는 제1 굴절층 및 제1 굴절층과 기관 사이에 위치하며, 제1 굴절률보다 큰 제2 굴절률을 가지는 제2 굴절층을 포함할 수 있다.
- [0014] 제1 굴절층의 두께 및 제2 굴절층의 두께는 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0015] 복수의 굴절층은 제2 굴절층과 기관 사이에 위치하며, 제1 굴절률을 가지는 제3 굴절층 및 제3 굴절층과 기관 사이에 위치하며, 제2 굴절률을 가지는 제4 굴절층을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 제3 굴절층의 두께는 제1 굴절층의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0017] 제4 굴절층의 두께는 제2 굴절층의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0018] 제1 굴절률은 실질적으로 1.5이며, 제2 굴절률은 실질적으로 1.9일 수 있다.
- [0019] 복수의 굴절층은 제4 굴절층과 기관 사이에 위치하며 제1 굴절률을 가지는 제5 굴절층 및 제5 굴절층과 기관 사이에 위치하며 제2 굴절률을 가지는 제6 굴절층을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 제5 굴절층의 두께는 제3 굴절층의 두께와 실질적으로 동일하며, 제6 굴절층의 두께는 제4 굴절층의 두께와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0021] 유기 발광층은 적색의 빛을 발광하는 제1 주발광층, 녹색의 빛을 발광하는 제2 주발광층 및 청색의 빛을 발광하는 제3 주발광층을 포함하며, 제2 주발광층이 기관으로부터 제3 주발광층보다 더 이격되도록 제2 주발광층과 기관 사이에 위치하는 제1 보조층을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 제1 전극은 양극(anode)이며, 제1 보조층은 제2 주발광층과 제1 전극 사이에 위치하며, 제1 전극으로부터 제2 주발광층으로 주입되는 정공이 통하는 층일 수 있다.
- [0023] 제1 보조층은 유기 발광층과 제1 전극 사이에 위치하며, 제1 전극과 실질적으로 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0024] 제1 보조층은 제1 전극과 제1 굴절층 사이에 위치할 수 있다.
- [0025] 제1 보조층은 제2 굴절률을 가질 수 있다.
- [0026] 제1 주발광층이 기관으로부터 제2 주발광층 및 제3 주발광층보다 더 이격되도록 제1 주발광층과 대응하여 제1 전극과 제1 굴절층 사이에 위치하는 제2 보조층을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 제1 보조층 및 제2 보조층은 제2 굴절률을 가질 수 있다.
- [0028] 제1 전극은 광 투과성이며, 제2 전극은 광 반사성일 수 있다.

효 과

- [0029] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되고, 발광 효율 및 색재현율이 향상되며, 대형화 가능한 후면 발광형의 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가지는 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될

수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

- [0031] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0032] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0033] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0034] 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 “상에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 상에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0035] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, “~상에” 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0036] 이하, 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)를 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0038] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제1 기관(100), 배선부(200), 유기 발광 소자(300) 및 제2 기관(400)을 포함한다.
- [0039] 제1 기관(100) 및 제2 기관(400)은 유리 또는 폴리머 등을 포함하는 광 투과성 및 전기 절연성 기관이다. 제1 기관(100)과 제2 기관(400)은 상호 대향하고 있으며, 실런트(sealant)에 의해 합착되어 있다. 제1 기관(100)과 제2 기관(400) 사이에는 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)가 위치하고 있으며, 제1 기관(100) 및 제2 기관(400)은 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)를 외부의 간섭으로부터 보호한다.
- [0040] 배선부(200)는 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터(10, 20)(도 2에 도시)를 포함하며, 유기 발광 소자(300)에 신호를 전달하여 유기 발광 소자(300)를 구동한다. 유기 발광 소자(300)는 배선부(200)로부터 전달받은 신호에 따라 빛을 발광한다.
- [0041] 배선부(200) 상에는 유기 발광 소자(300)가 위치하고 있다.
- [0042] 유기 발광 소자(300)는 제1 기관(100) 상의 표시 영역에 위치하며, 포토리소그래피(photolithography) 등의 멤스(microelectromechanical systems, MEMS) 기술을 이용하여 형성된다. 유기 발광 소자(300)는 배선부(200)로부터 신호를 전달 받으며, 전달 받은 신호에 의해 이미지(image)를 표시한다.
- [0043] 이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 내부 구조에 대해 자세히 설명한다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다. 도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이다.
- [0045] 이하에서, 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)의 구체적인 구조는 도 2 및 도 3에 나타나 있으나, 본 발명의 실시예가 도 2 및 도 3에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 배선부(200) 및 유기 발광 소자(300)는 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다. 예컨대, 첨부 도면에서는, 표시 장치로서, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 표시 장치는 박막 트랜지스터의 개수, 축전 소자의 개수 및 배선의 개수가 한정되지 않는다. 한편, 화소는 이미지를 표시하는 최소 단위를 말하며, 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 이미지를 표시한다.
- [0046] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(101)는 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 유기 발광 소자(300) 및 반투과층(70)을 포함한다. 여

기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80) 및 반투과층(70)을 포함하는 구성을 배선부(200)라 한다. 그리고, 배선부(200)는 제1 기관(100)의 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151), 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다. 여기서, 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0047] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173) 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다.

[0048] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로서 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.

[0049] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(300)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 제1 전극(710)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)으로부터 연장되어 유기 발광 소자(300)의 제1 전극(710)이 위치하며, 구동 드레인 전극(177)과 제1 전극(710)은 상호 연결된다.

[0050] 축전 소자(80)는 층간 절연막(160)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(160)은 유전체가 되며, 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 소자(80)의 축전 용량이 결정된다.

[0051] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(300)로 흘러 유기 발광 소자(300)가 발광하게 된다.

[0052] 유기 발광 소자(300)는 제1 전극(710), 제1 전극(710) 상에 위치하는 유기 발광층(720), 유기 발광층(720) 상에 위치하는 제2 전극(730)을 포함한다.

[0053] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.

[0054] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 양극(anode)이 되며, 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)이 된다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치(101)의 구동 방법에 따라 제1 전극(710)이 음극이 되고, 제2 전극(730)이 양극이 될 수도 있다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되며, 유기 발광층(720) 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서 떨어질 때 유기 발광층(720)의 발광이 이루어진다. 또한, 제1 전극(710)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 투과성 도전 물질을 포함하며, 제2 전극(730)은 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 반사성 도전 물질을 포함한다.

[0055] 유기 발광층(720)은 적색(red)의 빛을 발광하는 제1 주발광층(721), 녹색(green)의 빛을 발광하는 제2 주발광층(722) 및 청색(blue)의 빛을 발광하는 제3 주발광층(723)을 포함한다. 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 각각은 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 각각으로부터 주입된 정공과 전자가 결합하여 각각의 빛이 발광되는 층이다.

[0056] 유기 발광층(720)은 전자 주입층(724), 전자 수송층(725), 정공 주입층(726), 제1 보조층(90) 및 정공 수송층(727)을 더 포함한다.

[0057] 전자 주입층(724) 및 전자 수송층(725)은 제2 전극(730)과 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 사이에 위치하며, 음극인 제2 전극(730)으로부터 주입된 전자가 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723)으로 원활하게 주입되는 것을 도와주는 역할을 한다.

- [0058] 정공 주입층(726), 제1 보조층(90) 및 정공 수송층(727)은 제1 전극(710)과 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723) 사이에 위치하며, 양극인 제1 전극(710)으로부터 주입된 정공이 제1 주발광층(721), 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723)으로 원활하게 주입되는 것을 도와주는 역할을 한다. 특히, 제1 보조층(90)은 제2 주발광층(722)과 제1 전극(710) 사이에 위치하며, 제1 전극(710)으로부터 제2 주발광층(722)으로 주입되는 정공이 통하는 층이다. 제1 보조층(90)은 제2 주발광층(722)이 제1 주발광층(721) 및 제3 주발광층(723)보다 제1 기관(100)으로부터 더 이격되도록 제2 주발광층(722)과 제1 기관(100) 사이인 정공 주입층(726)과 정공 수송층(727) 사이에 위치한다. 제1 보조층(90)은 정공 주입층(726) 또는 정공 수송층(727)과 동일한 재료로 형성되어 정공 주입층(726) 또는 정공 수송층(727)과 동일한 역할을 수행할 수 있다.
- [0059] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)에서 유기 발광 소자(300)는 제1 기관(100) 방향으로 빛을 방출한다. 즉, 유기 발광 표시 장치(101)는 후면 발광형이다. 유기 발광층(720)으로부터 제1 기관(100)으로 빛이 방출되는 경로 상인 제1 기관(100)과 제1 전극(710) 사이에는 반투과층(70)이 위치하고 있다.
- [0060] 반투과층(70)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 반투과층(70)으로 향한 빛들의 일부는 반사하고 나머지는 투과하며, 서로 다른 굴절률을 가진 복수의 굴절층을 포함한다. 반투과층(70)은 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74)을 포함한다. 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74)은 실리콘 산화물(SiO_2), 실리콘 질화물(SiNx), 나이오븀 산화물(Nb_2O_5) 및 티타늄 산화물(TiO_2) 등 중 하나 이상을 포함하는 광 반투과성 절연 재질을 포함한다.
- [0061] 제1 굴절층(71)은 제1 기관(100)과 제1 전극(710) 사이에 위치하며, 1.3 내지 1.7의 제1 굴절률을 가진다. 제1 굴절률은 실질적으로 1.5인 것이 바람직하다. 제1 굴절층(71)은 제1 두께(T_1)를 가진다. 제1 굴절층(71)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 굴절층(71)을 투과하는 빛들 또는 제2 굴절층(72)에 의해 반사되어 제1 굴절층(71)을 투과하는 빛들을 제1 굴절률 및 제1 두께(T_1)에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다.
- [0062] 제2 굴절층(72)은 제1 굴절층(71)과 제1 기관(100) 사이에 위치하며, 제1 굴절률보다 큰 1.7 내지 2.1의 제2 굴절률을 가진다. 제2 굴절률은 실질적으로 1.9인 것이 바람직하다. 제2 굴절층(72)은 제1 굴절층(71)과 실질적으로 동일한 제1 두께(T_1)를 가진다. 제2 굴절층(72)은 제1 굴절층(71)과 동일한 두께인 제1 두께(T_1)를 가졌으나, 제2 굴절층(72)의 제2 굴절률이 제1 굴절층(71)의 제1 굴절률보다 더 큼으로써, 제2 굴절층(72)을 투과하는 빛들은 제1 굴절층(71)을 투과하는 빛들에 비해 더 굴절되게 된다.
- [0063] 제2 굴절층(72)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 굴절층(71)을 거쳐 제2 굴절층(72)을 투과하는 빛들 또는 제3 굴절층(73)에 의해 반사되어 제2 굴절층(72)을 투과하는 빛들을 제2 굴절률 및 제1 두께(T_1)에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다.
- [0064] 제3 굴절층(73)은 제1 기관(100)과 제2 굴절층(72) 사이에 위치하며, 제1 굴절층(71)과 실질적으로 동일한 제1 굴절률을 가진다. 제3 굴절층(73)은 제1 굴절층(71)의 제1 두께(T_1)보다 두꺼운 제2 두께(T_2)를 가진다. 제3 굴절층(73)은 제1 굴절층(71)과 동일한 굴절률을 가졌으나, 제3 굴절층(73)의 제2 두께(T_2)가 제1 굴절층(71)의 제1 두께(T_1)보다 두꺼움으로써, 제3 굴절층(73)을 투과하는 빛들은 제1 굴절층(71)을 투과하는 빛들에 비해 더 굴절되게 된다. 제3 굴절층(73)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 굴절층(71) 및 제2 굴절층(72)을 거쳐 제3 굴절층(73)을 투과하는 빛들 또는 제4 굴절층(74)에 의해 반사되어 제3 굴절층(73)을 투과하는 빛들을 제1 굴절률 및 제2 두께(T_2)에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다.
- [0065] 제4 굴절층(74)은 제1 기관(100)과 제3 굴절층(73) 사이에 위치하며, 제2 굴절층(72)과 실질적으로 동일한 제2 굴절률을 가진다. 제4 굴절층(74)은 제2 굴절층(72)의 제1 두께(T_1)보다 두꺼운 제3 두께(T_3)를 가진다. 제4 굴절층(74)은 제2 굴절층(72)과 동일한 굴절률을 가졌으나, 제4 굴절층(74)의 제3 두께(T_3)가 제2 굴절층(72)의 제1 두께(T_1)보다 두꺼움으로써, 제4 굴절층(74)을 투과하는 빛들은 제2 굴절층(72)을 투과하는 빛들에 비해 더 굴절되게 된다. 제4 굴절층(74)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72) 및 제3 굴절층(73)을 거쳐 제4 굴절층(74)을 투과하는 빛들을 제2 굴절률 및 제3 두께(T_3)에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다.
- [0066] 이와 같이, 유기 발광층(720)으로부터 발광된 빛들은 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74) 각각에서 서로 다른 각도로 굴절된다. 즉, 반투과층(70)은 반투과층(70)에 포함된 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74)을 이용해 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 반투과층(70)을 통하는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제2 전

극(730)과 제1 전극(710) 사이에서 반복적으로 반사되는 빛들 간의 보강을 강화시킨다.

- [0067] 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제2 전극(730)과 반투과층(70) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들에 큰 공진(micro cavity) 효과가 발생되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(101)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.
- [0068] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제1 전극(710)이 양극이고, 제2 전극(730)이 음극이었으나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 제1 전극이 음극이고, 제2 전극이 양극일 수 있다.
- [0069] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제1 전극(710)이 광 투과성이고, 제2 전극(730)이 광 반사성이었으나, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 제1 전극이 광 반사성이고, 제2 전극이 광 투과성일 수 있다. 이 경우, 반투과층은 제2 전극과 제2 기관 사이에 위치하는 것이 바람직하다.
- [0070] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 반투과층(70)이 제1 전극(710)과 이격되어 위치하고 있으나, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 반투과층이 제1 전극과 접하여 위치할 수 있다. 이 경우, 반투과층은 도전성 재료로 이루어지거나 또는 절연성 재료로 이루어질 수 있다.
- [0071] 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제1 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.
- [0072] 도 5는 본 발명의 제1 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 6은 본 발명의 제1 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0073] 우선, 도 5의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제2 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 제1 주발광층[EML(RED) 400], 제2 주발광층[EML(GREEN) 200], 제3 주발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.
- [0074] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 6에 나타난 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛의 효율을 100%로 하였다.
- [0075] 다음, 도 5의 (b)는 본 발명의 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 반투과층, 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극을 포함한다. 반투과층(HATL)은 제1 굴절층(RL1 500), 제2 굴절층(RL2 500), 제3 굴절층(RL3 1100) 및 제4 굴절층(RL4 700)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 광 투과성층(ITO 300)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 550), 정공 수송층과 동일한 재료로 형성된 제1 보조층(HTL-G 670), 정공 수송층(HTL 300), 제1 주발광층(EML_R 200), 제2 주발광층(EML_G 200), 제3 주발광층(EML_B 200), 전자 수송층(ETL 300) 및 전자 주입층(EIL 5)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1500)을 포함한다.
- [0076] 이상과 같은 본 발명의 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 6에 나타난 표와 같다.
- [0077] 도 5의 (a)에 나타난 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 6의 (b)에 나타난 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현율 측면에서 제1 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 21.6% 향상된 것을 확인하였다.

- [0078] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.
- [0079] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 유기 발광층(720)에서 발광되는 빛의 파장(적색, 녹색 또는 청색의 빛)에 따라 유기 발광층(720)의 두께를 다르게 구성할 필요가 없기 때문에, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(101)의 제조 시간 및 공정이 최소화된다.
- [0080] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)를 설명한다.
- [0081] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0082] 도 7에 도시된 바와 같이, 반투과층(70)은 제1 굴절층(71)으로부터 순서대로 적층된 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73), 제4 굴절층(74), 제5 굴절층(75) 및 제6 굴절층(76)을 포함한다.
- [0083] 제5 굴절층(75)은 제1 기관(100)과 제4 굴절층(74) 사이에 위치하며, 제1 굴절층(71)과 실질적으로 동일한 제1 굴절률을 가진다. 제5 굴절층(75)은 제3 굴절층(73)과 실질적으로 동일한 제2 두께(T2)를 가진다. 제5 굴절층(75)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74)을 거쳐 제5 굴절층(75)을 투과하는 빛들 또는 제6 굴절층(76)에 의해 반사되어 제5 굴절층(75)을 투과하는 빛들을 제1 굴절률 및 제2 두께(T2)에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다.
- [0084] 제6 굴절층(76)은 제1 기관(100)과 제5 굴절층(75) 사이에 위치하며, 제2 굴절층(72)과 실질적으로 동일한 제2 굴절률을 가진다. 제6 굴절층(76)은 제4 굴절층(74)과 실질적으로 동일한 제3 두께(T3)를 가진다. 제6 굴절층(76)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73), 제4 굴절층(74) 및 제5 굴절층(75)을 거쳐 제6 굴절층(76)을 투과하는 빛들을 제2 굴절률 및 제3 두께(T3)에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다.
- [0085] 이와 같이, 유기 발광층(720)으로부터 발광된 빛들은 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73), 제4 굴절층(74), 제5 굴절층(75) 및 제6 굴절층(76) 각각에서 서로 다른 각도로 굴절된다. 즉, 반투과층(70)은 반투과층(70)에 포함된 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73), 제4 굴절층(74), 제5 굴절층(75) 및 제6 굴절층(76)을 이용해 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 반투과층(70)을 통하는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제2 전극(730)과 제1 전극(710) 사이에서 반복적으로 반사되는 빛들 간의 보강을 강화시킨다.
- [0086] 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 제2 전극(730)과 반투과층(70) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들에 큰 공진 효과가 발생되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(102)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.
- [0087] 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제2 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.
- [0088] 도 8은 본 발명의 제2 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 9는 본 발명의 제2 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0089] 우선, 도 8의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제2 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 제1 주발광층[EML(RED) 400], 제2 주발광층[EML(GREEN) 200], 제3 주발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(Al 1000)을 포함한다.
- [0090] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 9에 나타낸 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛을 효

율을 100%로 하였다.

- [0091] 다음, 도 8의 (b)는 본 발명의 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 반투과층, 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극을 포함한다. 반투과층(HATL)은 제1 굴절층(RL1 500), 제2 굴절층(RL2 500), 제3 굴절층(RL3 1000), 제4 굴절층(RL4 700), 제5 굴절층(RL5 1000) 및 제6 굴절층(RL6 700)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 광 투과성층(ITO 300)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 550), 정공 수송층과 동일한 재료로 형성된 제1 보조층(HTL-G 600), 정공 수송층(HTL 300), 제1 주발광층(EML_R 200), 제2 주발광층(EML_G 200), 제3 주발광층(EML_B 200), 전자 수송층(ETL 300) 및 전자 주입층(EIL 5)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AL 1500)을 포함한다.
- [0092] 이상과 같은 본 발명의 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 9에 나타난 표와 같다.
- [0093] 도 9의 (a)에 나타난 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 9의 (b)에 나타난 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현율 측면에서 제2 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 28% 향상된 것을 확인하였다.
- [0094] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.
- [0095] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 유기 발광층(720)에서 발광되는 빛의 파장(적색, 녹색 또는 청색의 빛)에 따라 유기 발광층(720)의 두께를 다르게 구성할 필요가 없기 때문에, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(102)의 제조 시간 및 공정이 최소화된다.
- [0096] 이하, 도 10을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)를 설명한다.
- [0097] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0098] 도 10에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(720)은 전자 주입층(724), 전자 수송층(725), 정공 주입층(726), 정공 수송층(727)을 포함한다.
- [0099] 제1 보조층(90)은 유기 발광층(720)과 제1 전극(710) 사이에 위치한다. 제1 보조층(90)은 제1 전극(710)과 동일한 재료로 형성되며, 제1 전극(710)과 동일한 역할을 수행할 수 있다. 제1 보조층(90)은 제2 주발광층(722)과 제1 전극(710) 사이에 위치하며, 제2 주발광층(722)이 제1 주발광층(721) 및 제3 주발광층(723)보다 제1 기관(100)으로부터 더 이격되도록 제2 주발광층(722)과 대응하여 위치한다.
- [0100] 반투과층(70)은 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74)을 포함한다.
- [0101] 즉, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 제2 전극(730)과 반투과층(70) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들에 큰 공진 효과가 발생되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(103)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.
- [0102] 이하, 도 11 및 도 12를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제3 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.
- [0103] 도 11은 본 발명의 제3 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 12는 본 발명의 제3 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0104] 우선, 도 11의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시

장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제3 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 제1 주발광층[EML(RED) 400], 제2 주발광층[EML(GREEN) 200], 제3 주발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(Al 1000)을 포함한다.

[0105] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 12에 나타난 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛의 효율을 100%로 하였다.

[0106] 다음, 도 11의 (b)는 본 발명의 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 반투과층, 제1 전극, 제1 보조층, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 반투과층(HATL)은 제1 굴절층(RL1 500), 제3 굴절층(RL2 500), 제3 굴절층(RL3 1100) 및 제4 굴절층(RL4 700)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 광 투과성층(ITO 300)을 포함하고, 제1 보조층은 ITO로 구성된 제2 광 투과성층(ITO 600)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 550), 정공 수송층(HTL 300), 제1 주발광층(EML_R 200), 제2 주발광층(EML_G 200), 제3 주발광층(EML_B 200), 전자 수송층(ETL 300) 및 전자 주입층(EIL 5)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(Al 1500)을 포함한다.

[0107] 이상과 같은 본 발명의 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 12에 나타난 표와 같다.

[0108] 도 12의 (a)에 나타난 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 12의 (b)에 나타난 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현율 측면에서 제3 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 20.1% 향상된 것을 확인하였다.

[0109] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.

[0110] 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 유기 발광층(720)에서 발광되는 빛의 파장(적색, 녹색 또는 청색의 빛)에 따라 유기 발광층(720)의 두께를 다르게 구성할 필요가 없기 때문에, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(103)의 제조 시간 및 공정이 최소화된다.

[0111] 이하, 도 13을 참조하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(104)를 설명한다.

[0112] 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.

[0113] 도 13에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(720)은 전자 주입층(724), 전자 수송층(725), 정공 주입층(726), 정공 수송층(727)을 포함한다.

[0114] 제1 보조층(90)은 유기 발광층(720)과 제1 전극(710) 사이에 위치한다. 제1 보조층(90)은 제1 전극(710)과 동일한 재료로 형성되며, 제1 전극(710)과 동일한 역할을 수행할 수 있다. 제1 보조층(90)은 제2 주발광층(722)과 제1 전극(710) 사이에 위치하며, 제2 주발광층(722)이 제1 주발광층(721) 및 제3 주발광층(723)보다 제1 기판(100)으로부터 더 이격되도록 제2 주발광층(722)과 대응하여 위치한다.

[0115] 반투과층(70)은 제1 굴절층(71)으로부터 순서대로 적층된 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73), 제4 굴절층(74), 제5 굴절층(75) 및 제6 굴절층(76)을 포함한다.

[0116] 제5 굴절층(75)은 제1 기판(100)과 제4 굴절층(74) 사이에 위치하며, 제1 굴절층(71)과 실질적으로 동일한 제1 굴절률을 가진다. 제5 굴절층(75)은 제3 굴절층(73)과 실질적으로 동일한 제2 두께(T2)를 가진다. 제5 굴절층(75)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74)을 거쳐 제5 굴절층(75)을 투과하는 빛들 또는 제6 굴절층(76)에 의해 반사되어 제5 굴절층(75)을 투과하는

빛들을 제1 굴절률 및 제2 두께(T2)에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다.

- [0117] 제6 굴절층(76)은 제1 기관(100)과 제5 굴절층(75) 사이에 위치하며, 제2 굴절층(72)과 실질적으로 동일한 제2 굴절률을 가진다. 제6 굴절층(76)은 제4 굴절층(74)과 실질적으로 동일한 제3 두께(T3)를 가진다. 제6 굴절층(76)은 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73), 제4 굴절층(74) 및 제5 굴절층(75)을 거쳐 제6 굴절층(76)을 투과하는 빛들을 제2 굴절률 및 제3 두께(T3)에 대응하여 굴절시키는 역할을 한다.
- [0118] 이와 같이, 유기 발광층(720)으로부터 발광된 빛들은 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73), 제4 굴절층(74), 제5 굴절층(75) 및 제6 굴절층(76) 각각에서 서로 다른 각도로 굴절된다. 즉, 반투과층(70)은 반투과층(70)에 포함된 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73), 제4 굴절층(74), 제5 굴절층(75) 및 제6 굴절층(76)을 이용해 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 반투과층(70)을 통하는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제2 전극(730)과 제1 전극(710) 사이에서 반복적으로 반사되는 빛들 간의 보강을 강화시킨다.
- [0119] 즉, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(104)는 제2 전극(730)과 반투과층(70) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들에 큰 공진 효과가 발생되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(104)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.
- [0120] 이하, 도 14 및 도 15를 참조하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(104)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제4 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.
- [0121] 도 14는 본 발명의 제4 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 15는 본 발명의 제4 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0122] 우선, 도 14의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제2 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 제1 주발광층[EML(RED) 400], 제2 주발광층[EML(GREEN) 200], 제3 주발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.
- [0123] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 15에 나타난 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛의 효율을 100%로 하였다.
- [0124] 다음, 도 14의 (b)는 본 발명의 제4 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제4 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 반투과층, 제1 전극, 제1 보조층, 유기 발광층, 제2 전극을 포함한다. 반투과층(HATL)은 제1 굴절층(RL1 500), 제2 굴절층(RL2 500), 제3 굴절층(RL3 1000), 제4 굴절층(RL4 700), 제5 굴절층(RL5 1000) 및 제6 굴절층(RL6 700)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 광 투과성층(ITO 300)을 포함하고, 제1 보조층은 ITO로 구성된 제2 광 투과성층(ITO 670)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 550), 정공 수송층(HTL 300), 제1 주발광층(EML_R 200), 제2 주발광층(EML_G 200), 제3 주발광층(EML_B 200), 전자 수송층(ETL 300) 및 전자 주입층(EIL 5)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1500)을 포함한다.
- [0125] 이상과 같은 본 발명의 제4 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 15에 나타난 표와 같다.
- [0126] 도 15의 (a)에 나타난 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 15의 (b)에 나타난 제4 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제4 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제4 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현율 측면에서 제4 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 28.4% 향

상된 것을 확인하였다.

- [0127] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(104)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(104)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.
- [0128] 또한, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(104)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 유기 발광층(720)에서 발광되는 빛의 파장(적색, 녹색 또는 청색의 빛)에 따라 유기 발광층(720)의 두께를 다르게 구성할 필요가 없기 때문에, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(104)의 제조 시간 및 공정이 최소화된다.
- [0129] 이하, 도 16을 참조하여 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(105)를 설명한다.
- [0130] 도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0131] 도 16에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(720)은 전자 주입층(724), 전자 수송층(725), 정공 주입층(726), 정공 수송층(727)을 포함한다.
- [0132] 제1 보조층(90)은 제1 전극(710)과 제1 굴절층(71) 사이에 위치한다. 제1 보조층(90)은 제2 굴절층(72)과 동일한 재료로 형성되며, 제2 굴절률을 가지고 있다. 제1 보조층(90)은 제2 굴절층(72)과 유사하게 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 보조층(90)을 투과하는 빛들 또는 제1 굴절층(71)에 의해 반사되는 빛들을 제2 굴절층에 대응하여 굴절시킨다. 제1 보조층(90)은 제2 주발광층(722)과 제1 굴절층(71) 사이에 위치하며, 제2 주발광층(722)이 제1 주발광층(721) 및 제3 주발광층(723)보다 제1 기관(100)으로부터 더 이격되도록 제2 주발광층(722)과 대응하여 위치한다.
- [0133] 반투과층(70)은 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74)을 포함한다.
- [0134] 즉, 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(105)는 제2 전극(730)과 반투과층(70) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들에 큰 공진 효과가 발생되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(105)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.
- [0135] 이하, 도 17 및 도 18를 참조하여 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(105)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제5 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.
- [0136] 도 17은 본 발명의 제5 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 18은 본 발명의 제5 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0137] 우선, 도 17의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제3 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 제1 주발광층[EML(RED) 400], 제2 주발광층[EML(GREEN) 200], 제3 주발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(Al 1000)을 포함한다.
- [0138] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 18에 나타난 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛의 효율을 100%로 하였다.
- [0139] 다음, 도 17의 (b)는 본 발명의 제5 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제5 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 반투과층, 제1 보조층, 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 반투과층(HATL)은 제1 굴절층(RL1 500), 제3 굴절층(RL2 500), 제3 굴절층(RL3 1100) 및 제4 굴절층(RL4 700)을 포함하고, 제1 보조층은 보조 굴절층(RL_A 600)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 광 투과성층(ITO 300)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 550), 정공 수송층(HTL 300), 제1 주발광층(EML_R 200), 제2 주발광층(EML_G 200), 제3 주발광층(EML_B 200), 전자 수송층(ETL 300) 및 전자 주입층(EIL 5)을 포함하며, 제2 전극은

알루미늄으로 구성된 광 반사성층(A1 1500)을 포함한다.

- [0140] 이상과 같은 본 발명의 제5 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 18에 나타난 표와 같다.
- [0141] 도 18의 (a)에 나타난 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 18의 (b)에 나타난 제5 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제5 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제5 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현을 측면에서 제5 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 19.7% 향상된 것을 확인하였다.
- [0142] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(105)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(105)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.
- [0143] 또한, 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(105)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 유기 발광층(720)에서 발광되는 빛의 파장(적색, 녹색 또는 청색의 빛)에 따라 유기 발광층(720)의 두께를 다르게 구성할 필요가 없기 때문에, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(105)의 제조 시간 및 공정이 최소화된다.
- [0144] 이하, 도 19를 참조하여 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(106)를 설명한다.
- [0145] 도 19는 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0146] 도 19에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(720)은 전자 주입층(724), 전자 수송층(725), 정공 주입층(726), 정공 수송층(727)을 포함한다.
- [0147] 제1 보조층(90)은 제1 전극(710)과 제1 굴절층(71) 사이에 위치한다. 제1 보조층(90)은 제2 굴절층(72)과 동일한 재료로 형성되며, 제2 굴절층(72)과 유사하게 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 보조층(90)을 투과하는 빛들 또는 제1 굴절층(71)에 의해 반사되는 빛들을 제1 굴절층에 대응하여 굴절시킨다. 제1 보조층(90)은 제2 주발광층(722)과 제1 굴절층(71) 사이에 위치하며, 제2 주발광층(722)이 제3 주발광층(723)보다 제1 기관(100)으로부터 더 이격되도록 제2 주발광층(722)과 대응하여 위치한다.
- [0148] 제2 보조층(95)은 제1 주발광층(721)과 대응하여 제1 전극(710)과 제1 굴절층(71) 사이에 위치한다. 제2 보조층(95)은 제2 굴절층(72)과 동일한 재료로 형성되며, 제2 굴절층을 가지고 있다. 제2 보조층(95)은 제2 굴절층(72)과 유사하게 유기 발광층(720)으로부터 발광되어 제1 보조층(90)을 투과하는 빛들 또는 제1 굴절층(71)에 의해 반사되는 빛들을 제2 굴절층에 대응하여 굴절시킨다. 제2 보조층(95)은 제1 주발광층(721)과 제1 굴절층(71) 사이에 위치하며, 제1 주발광층(721)이 제2 주발광층(722) 및 제3 주발광층(723)보다 제1 기관(100)으로부터 더 이격되도록 제1 주발광층(721)과 대응하여 위치한다.
- [0149] 반투과층(70)은 제1 굴절층(71), 제2 굴절층(72), 제3 굴절층(73) 및 제4 굴절층(74)을 포함한다.
- [0150] 즉, 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(106)는 제2 전극(730)과 반투과층(70) 사이에서 반복적으로 반사 또는 투과되는 빛들을 단계적으로 서로 다른 각도로 굴절시킴으로써, 유기 발광층(720)으로부터 방출되어 제1 기관(100)을 통해 외부로 조사되는 빛들에 큰 공진 효과가 발생되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(106)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된다.
- [0151] 이하, 도 20 및 도 21를 참조하여 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(106)의 발광 효율 및 색재현율이 향상된 것을 확인한 제6 실험예에 대하여 설명한다. 이하에서 말하는 각 구성 요소의 두께는 괄호 안의 숫자이며, 두께의 단위는 Å임을 우선적으로 밝힌다.
- [0152] 도 20은 본 발명의 제6 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 도 21은 본 발명의 제6 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0153] 우선, 도 20의 (a)는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 비교예에 따른 유기 발광 표시

장치는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 투과층(ITO 70), 은으로 구성된 반투과층(Ag 150) 및 ITO로 구성된 제3 투과층(ITO 70)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 520), 적색 보조 정공 주입층(HIL-R 780), 녹색 보조 정공 주입층(HIL-G 400), 정공 수송층(HTL 700), 제1 주발광층[EML(RED) 400], 제2 주발광층[EML(GREEN) 200], 제3 주발광층[EML(BLUE) 200], 전자 수송층(ETL 360) 및 전자 주입층(EIL 15)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1000)을 포함한다.

[0154] 이상과 같은 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 21에 나타난 표와 같다. 여기서, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛의 효율, 녹색의 빛의 효율 및 청색의 빛의 효율을 100%로 하였다.

[0155] 다음, 도 20의 (b)는 본 발명의 제6 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 제6 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치는 반투과층, 제1 보조층, 제2 보조층, 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함한다. 반투과층(HATL)은 제1 굴절층(RL1 500), 제3 굴절층(RL2 500), 제3 굴절층(RL3 1100) 및 제4 굴절층(RL4 700)을 포함하고, 제1 보조층은 제1 보조 굴절층(RL_A1 600)을 포함하고, 제2 보조층은 제2 보조 굴절층(RL_A2 1150)을 포함하고, 제1 전극은 ITO로 구성된 제1 광 투과성층(ITO 300)을 포함하고, 유기 발광층은 정공 주입층(HIL 550), 정공 수송층(HTL 300), 제1 주발광층(EML_R 200), 제2 주발광층(EML_G 200), 제3 주발광층(EML_B 200), 전자 수송층(ETL 300) 및 전자 주입층(EIL 5)을 포함하며, 제2 전극은 알루미늄으로 구성된 광 반사성층(AI 1500)을 포함한다.

[0156] 이상과 같은 본 발명의 제6 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성 결과는 도 21에 나타난 표와 같다.

[0157] 도 21의 (a)에 나타난 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율과 도 21의 (b)에 나타난 제6 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 측정된 적색의 빛, 녹색의 빛 및 청색의 빛 각각의 효율을 비교한 결과, 청색의 빛에 대한 효율은 제6 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 저하되었으나, 적색의 빛 및 녹색의 빛에 대한 효율은 제6 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 더 향상된 것을 확인하였다. 즉, 색재현율 측면에서 제6 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비해 18.9% 향상된 것을 확인하였다.

[0158] 상술한 바와 같은 실험에 의해 확인된 바와 같이, 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(106)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 발광 효율 및 색재현율이 향상된다. 또한, 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(106)는 후면 발광형이므로, 발광 효율 및 색재현율이 향상된 대형화된 표시 장치로서 구현 가능하다.

[0159] 또한, 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(106)는 반투과층(70)을 포함함으로써, 유기 발광층(720)에서 발광되는 빛의 파장(적색, 녹색 또는 청색의 빛)에 따라 유기 발광층(720)의 두께를 다르게 구성할 필요가 없기 때문에, 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 최소화되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(106)의 제조 시간 및 공정이 최소화된다.

[0160] 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

[0161] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0162] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.

[0163] 도 3은 도 2의 III-III를 따른 단면도이다.

[0164] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.

[0165] 도 5는 본 발명의 제1 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.

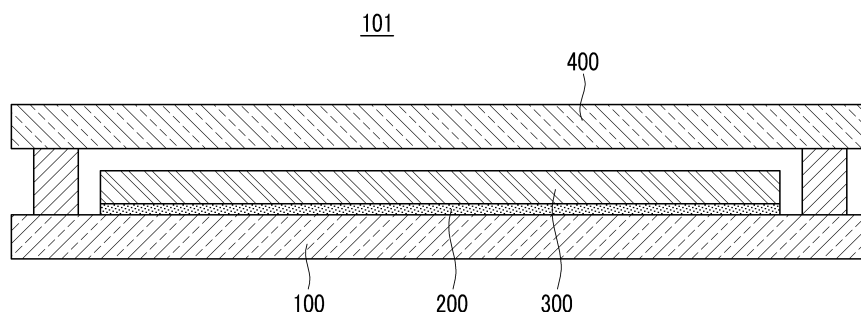
[0166] 도 6은 본 발명의 제1 실험예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸

표이다.

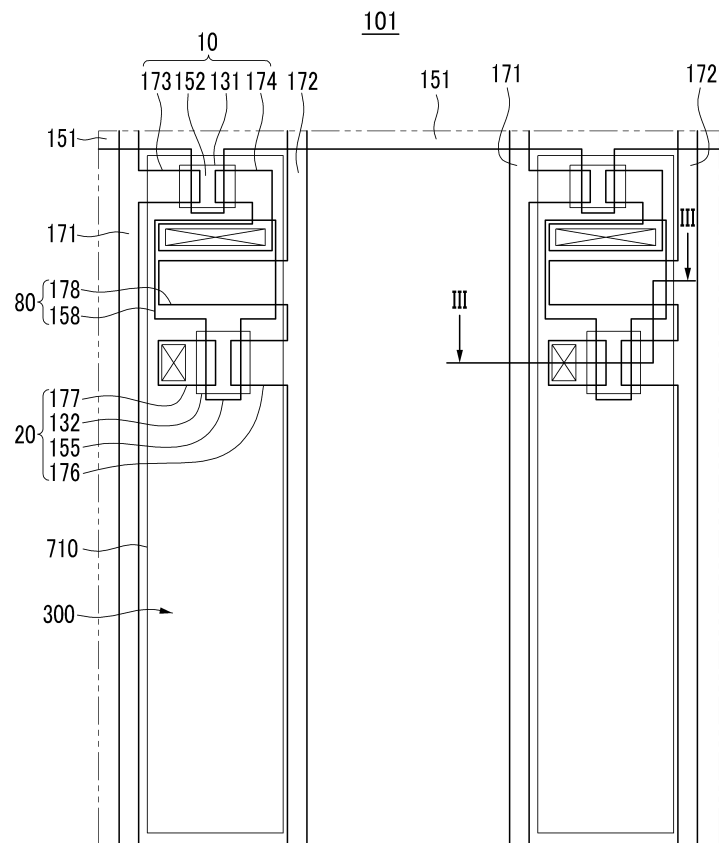
- [0167] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0168] 도 8은 본 발명의 제2 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0169] 도 9는 본 발명의 제2 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0170] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0171] 도 11은 본 발명의 제3 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0172] 도 12는 본 발명의 제3 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0173] 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0174] 도 14는 본 발명의 제4 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0175] 도 15는 본 발명의 제4 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0176] 도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0177] 도 17은 본 발명의 제5 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0178] 도 18은 본 발명의 제5 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.
- [0179] 도 19는 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0180] 도 20은 본 발명의 제6 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- [0181] 도 21은 본 발명의 제6 실시예와 비교예 각각을 따른 각 유기 발광 표시 장치에서 측정된 빛의 색특성을 나타낸 표이다.

도면

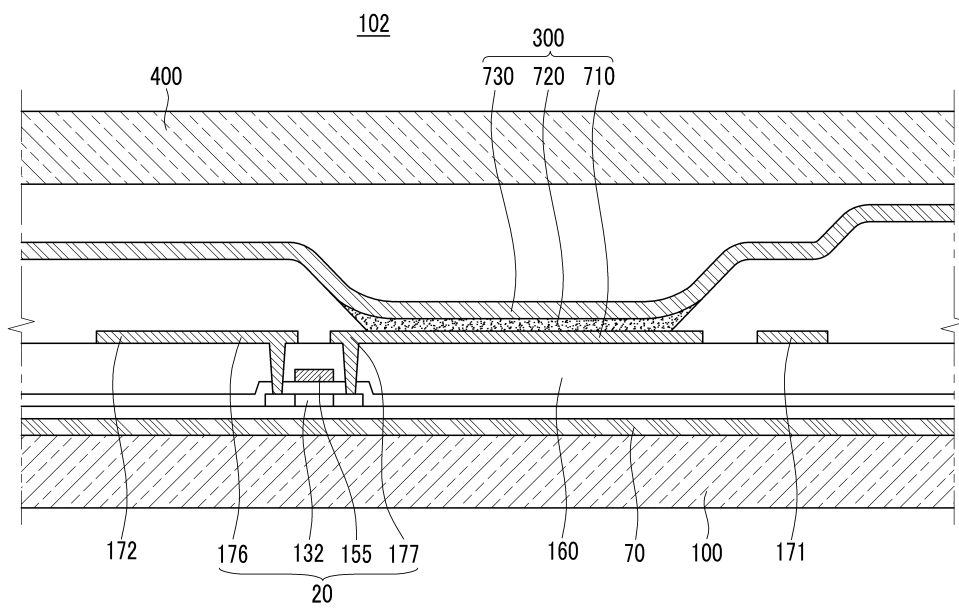
도면1



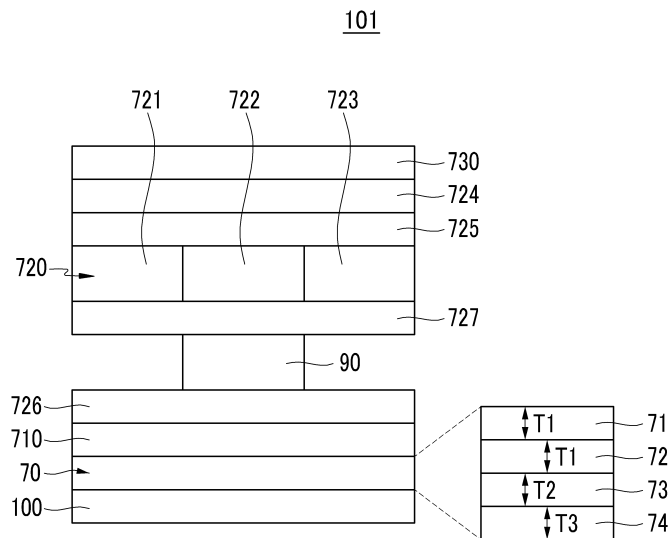
도면2



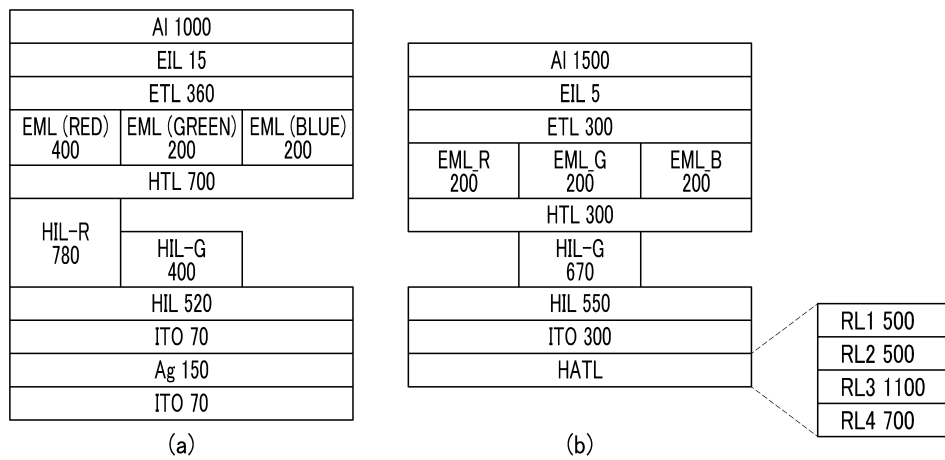
도면3



도면4



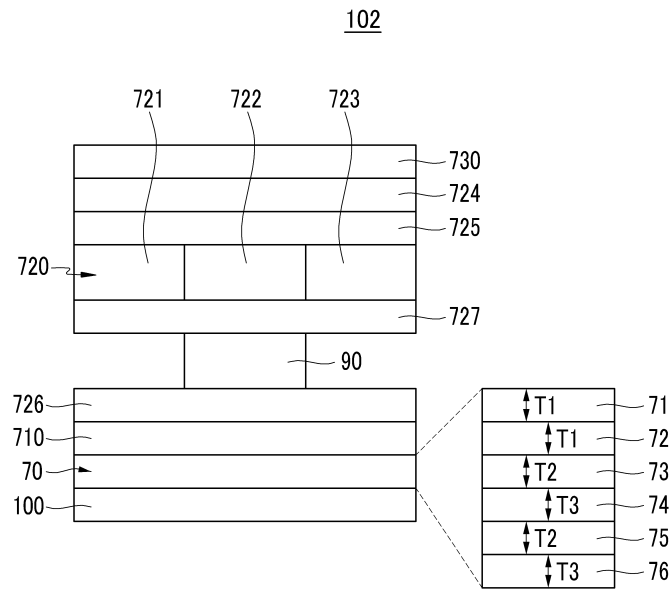
도면5



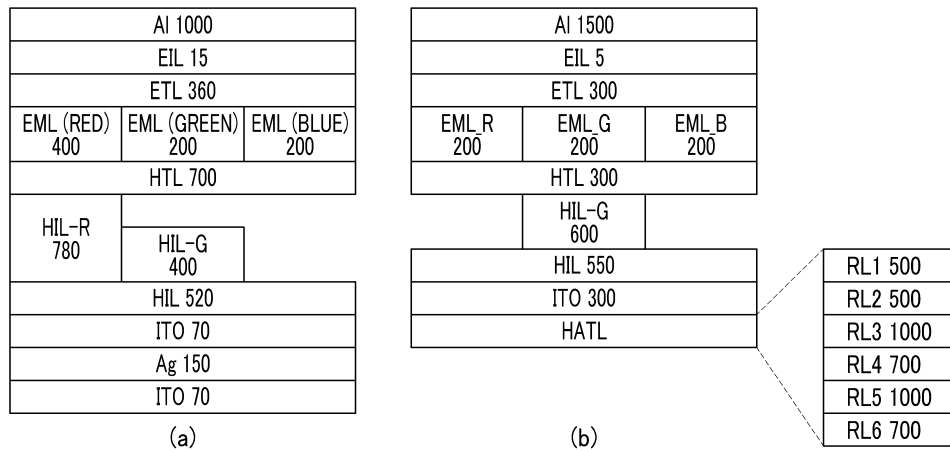
도면6

Device 색특성			
Color		비교예	제1 실험예
Blue	(x,y)	(0.132, 0.139)	(0.146, 0.093)
	효율(%)	100	62.7 (↓)
Green	(x,y)	(0.297, 0.641)	(0.231, 0.700)
	효율(%)	100	104.6
Red	(x,y)	(0.663, 0.335)	(0.676, 0.322)
	효율(%)	100	133.6
색재현율		74%	95.6%

도면7



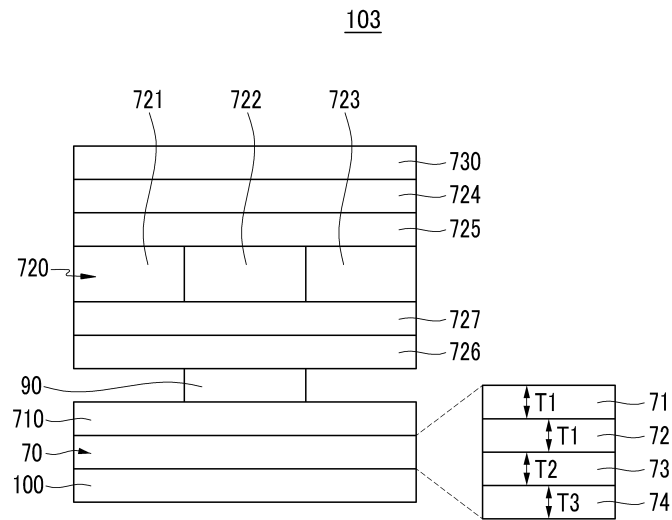
도면8



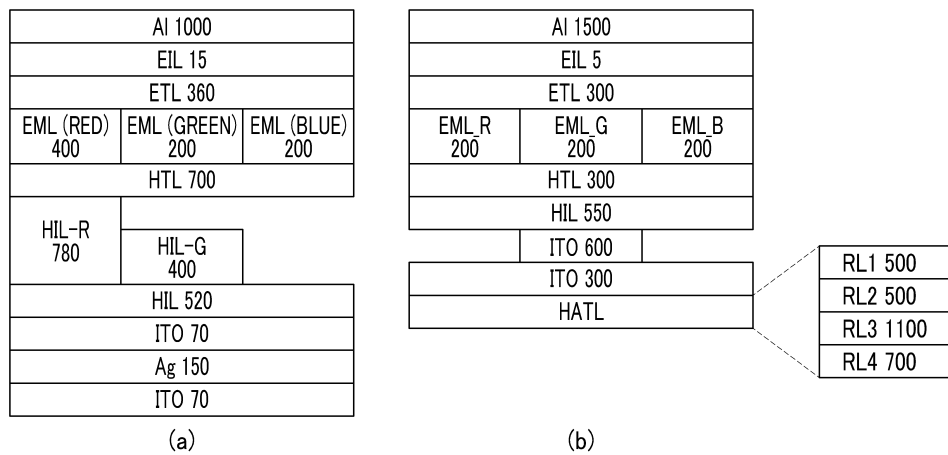
도면9

Device 색특성			
Color		비교예	제2 실험예
Blue	(x,y)	(0.132, 0.139)	(0.157, 0.074)
	효율(%)	100	45.9 (↓)
Green	(x,y)	(0.297, 0.641)	(0.201, 0.723)
	효율(%)	100	114.0
Red	(x,y)	(0.663, 0.335)	(0.671, 0.323)
	효율(%)	100	138.2
색재현율		74%	102.0%

도면10



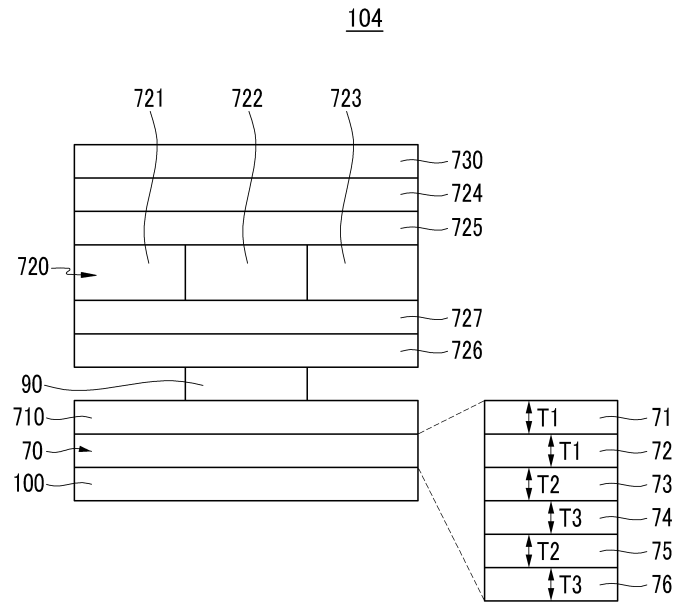
도면11



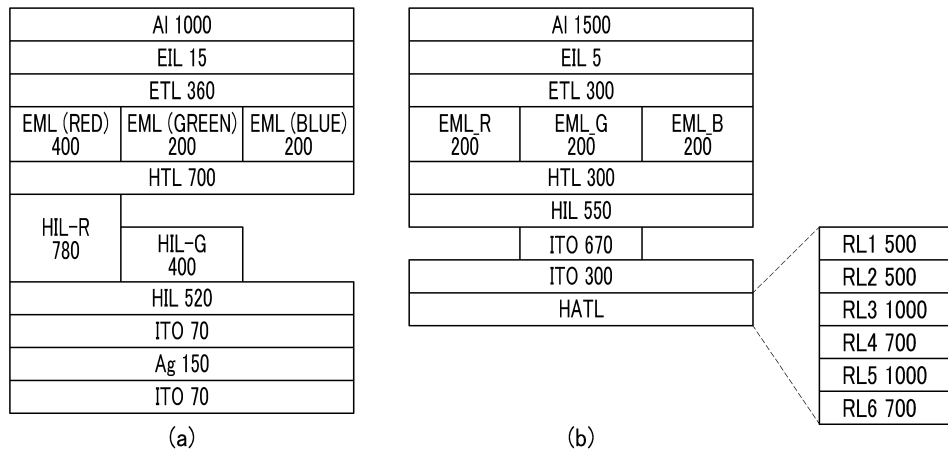
도면12

Device 색특성			
Color		비교예	제3 실험예
Blue	(x,y)	(0.132, 0.139)	(0.146, 0.093)
	효율(%)	100	62.7 (↓)
Green	(x,y)	(0.297, 0.641)	(0.228, 0.690)
	효율(%)	100	119.0
Red	(x,y)	(0.663, 0.335)	(0.676, 0.322)
	효율(%)	100	133.6
색재현율		74%	94.1%

도면13



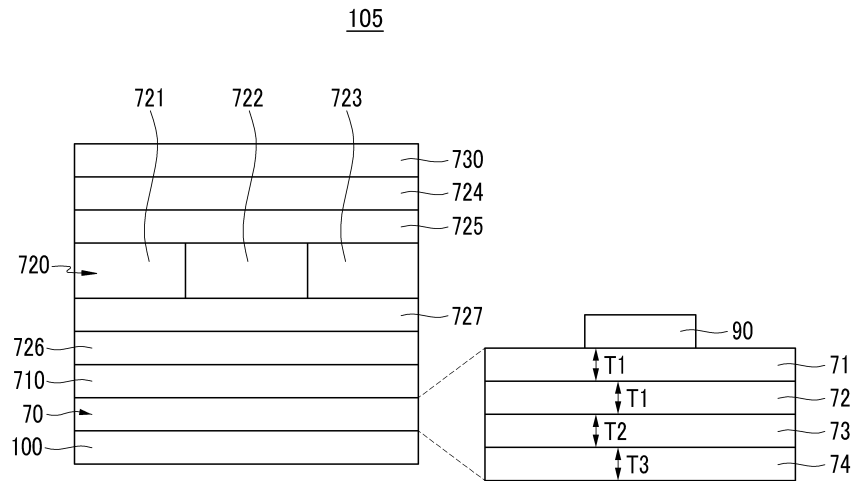
도면14



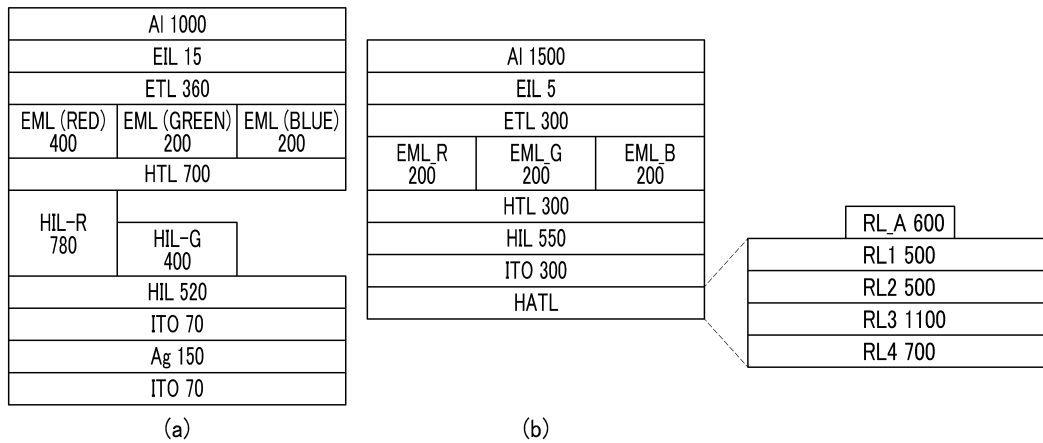
도면15

Device 색특성			
Color		비교예	제4 실험예
Blue	(x,y)	(0.132, 0.139)	(0.157, 0.074)
	효율(%)	100	45.9 (↓)
Green	(x,y)	(0.297, 0.641)	(0.200, 0.725)
	효율(%)	100	132.9
Red	(x,y)	(0.663, 0.335)	(0.671, 0.323)
	효율(%)	100	138.2
색재현율		74%	102.4%

도면16



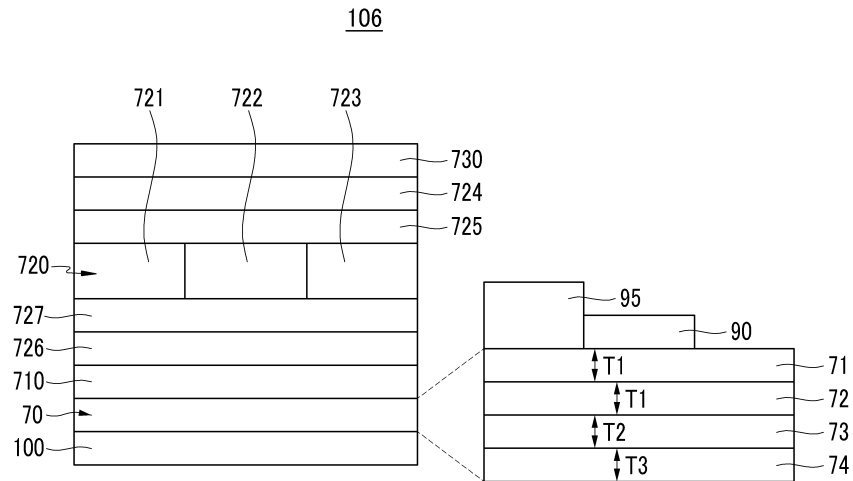
도면17



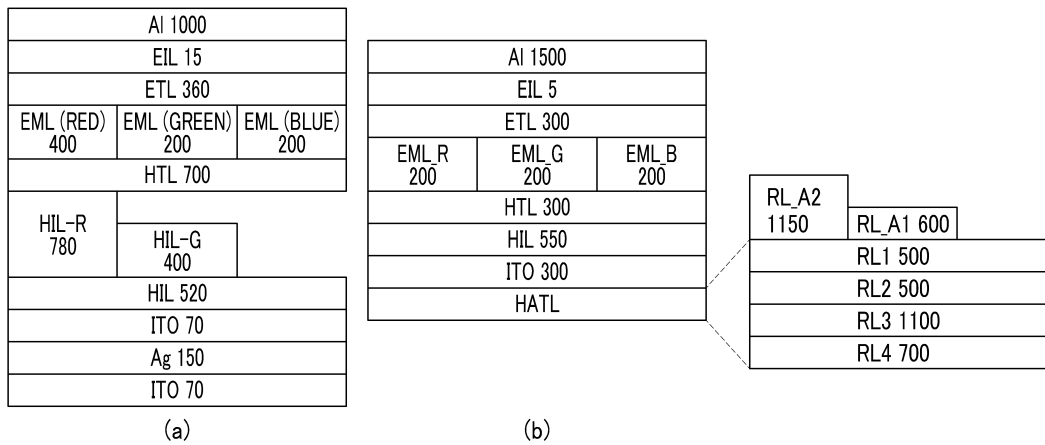
도면18

Device 색특성			
Color		비교예	제5 실험예
Blue	(x,y)	(0.132, 0.139)	(0.146, 0.093)
	효율(%)	100	62.7 (↓)
Green	(x,y)	(0.297, 0.641)	(0.242, 0.694)
	효율(%)	100	117.9
Red	(x,y)	(0.663, 0.335)	(0.676, 0.322)
	효율(%)	100	133.6
색재현율		74%	93.7%

도면19



도면20



도면21

Device 색특성			
Color		비교예	제6 실험예
Blue	(x,y)	(0.132, 0.139)	(0.146, 0.093)
	효율(%)	100	62.7 (↓)
Green	(x,y)	(0.297, 0.641)	(0.242, 0.694)
	효율(%)	100	117.9
Red	(x,y)	(0.663, 0.335)	(0.672, 0.325)
	효율(%)	100	153.4
색재현율		74%	92.9%

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR101065404B1	公开(公告)日	2011-09-16
申请号	KR1020090122577	申请日	2009-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	JEONG HEE SEONG 정희성 KOH SUNG SOO 고성수 KIM TAE GON 김태곤 CHO SEUNG YEON 조승연 JEONG CHUL WOO 정철우 KIM JAE YONG 김재용 AN CHI WOOK 안치욱 KO MOO SOON 고무순 KIM OK BYOUNG 김옥병		
发明人	정희성 고성수 김태곤 조승연 정철우 김재용 안치욱 고무순 김옥병		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/3211 H01L27/3246		
其他公开文献	KR1020110065891A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置被设置在第一电极，第二电极和衬底和设置在有机发射层上的第一电极之间，设置在第一电极上的有机发射层设置在所述基板，在所述基板上，并具有不同的折射率彼此包括多个折射层的层叠半透射层。

