



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0041131
H05B 33/26 (2006.01) (43) 공개일자 2007년04월18일

(21) 출원번호 10-2005-0096940
(22) 출원일자 2005년10월14일
심사청구일자 2005년10월14일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 정희성
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
오준식
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
김건식
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
송옥근
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
구영모
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
정혜인
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인 리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기 발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 간단한 구조 및 공정으로 색재현성을 향상시키고, 소비전력을 저감할 수 있는 유기 발광 표시장치를 제공하는 데 목적이 있다.

이를 위하여, 본 발명은, 기관과, 상기 기관 상에 구비된 금속층과, 상기 금속층 상에 구비된 절연층과, 상기 절연층 상에 구비되고 투명한 제1전극층과, 상기 제1전극층 상에 구비되고, 상기 제1전극층과 서로 대향된 제2전극층과, 상기 제1전극층과 제2전극층 사이에 개재된 발광층을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관;

상기 기관 상에 구비된 금속층;

상기 금속층 상에 구비된 절연층;

상기 절연층 상에 구비되고 투명한 제1전극층;

상기 제1전극층 상에 구비되고, 상기 제1전극층과 서로 대향된 제2전극층; 및

상기 제1전극층과 제2전극층 사이에 개재된 발광층;을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 금속층은 반투과 반사층이고,

상기 제2전극층은 반사층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 발광층은 적색 픽셀, 녹색 픽셀, 및 청색 픽셀에 각각 대응되는 적색 발광층, 녹색 발광층, 및 청색 발광층을 포함하고,

상기 녹색 픽셀에서의 상기 금속층과 상기 제2전극층 사이의 두께가 상기 청색 및 적색 픽셀에서의 상기 금속층과 상기 제2전극층 사이의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 금속층과 상기 제2전극층 사이의 두께는, 청색 픽셀과 적색 픽셀이 30nm 이하의 두께차이를 갖고, 청색 픽셀과 적색 픽셀 중 두꺼운 픽셀과 녹색 픽셀이 20nm 이상의 두께차이를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 발광층과 상기 제1전극층 사이에는 제1공통층이 구비되고,

녹색 픽셀의 제1공통층의 두께가 청색 픽셀 및 적색 픽셀의 제1공통층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6.

제3항에 있어서,

상기 청색 및 적색 픽셀에서 상기 금속층과 상기 제2전극층 사이의 두께는 270nm 내지 370nm인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7.

제3항에 있어서,

상기 녹색 픽셀에서 상기 금속층과 상기 제2전극층 사이의 두께는 340nm 내지 440nm인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 8.

제3항에 있어서,

상기 발광층과 상기 제2전극층 사이에는 제2공통층이 구비되고,

상기 발광층과 상기 제2공통층의 두께의 합은 30nm 내지 70nm인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 9.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속층은 패터닝되지 않도록 형성되고,

상기 제1전극층은 패터닝되도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 10.

기관;

상기 기관 상에 구비된 제1전극층;

상기 제1전극층 상에 구비되고, 상기 제1전극층과 서로 대향된 제2전극층;

상기 제1전극층과 제2전극층 사이에 개재된 발광층;

상기 제2전극층 상에 구비된 절연층; 및

상기 절연층 상에 구비된 금속층;을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 금속층은 반투과 반사층이고,

상기 제1전극층은 반사층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 발광층은 적색 픽셀, 녹색 픽셀, 및 청색 픽셀에 각각 대응되는 적색 발광층, 녹색 발광층, 및 청색 발광층을 포함하고,

상기 녹색 픽셀에서의 상기 금속층과 상기 제1전극층 사이의 두께가 상기 청색 및 적색 픽셀에서의 상기 금속층과 상기 제1전극층 사이의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 발광층과 상기 제1전극층 사이에는 제1공통층이 구비되고,

녹색 픽셀의 제1공통층의 두께가 청색 픽셀 및 적색 픽셀의 제1공통층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 발광층의 마스크 패터닝 공정을 단순화하여 간단하게 풀칼라를 구현할 수 있는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

유기 발광 표시장치는 양극과 음극 사이에 발광층을 개재시킨 구조로, 발광층을 적, 녹, 청색이나, 옐로, 마젠타, 시안 등 화이트를 구현할 수 있는 색상으로 형성함으로써, 풀칼라 디스플레이를 구현한다.

풀칼라 디스플레이에서 자연에 가까운 색을 재현하기 위해서는 색재현율(color gamut)이 높아야 한다. 그러나, 유기 발광 표시장치의 경우, 발광재료의 개선없이 색재현율에 있어 획기적인 향상을 이루기 어려운 한계가 있다.

한편, 유기 발광 표시장치의 경우, 광추출효율을 향상시키기 위해, 다양한 형태의 공진구조가 채용되고 있다. 그러나, 이 경우, 공진구조를 적용하기 위한 구조가 복잡하고, 각 색상별로 유기막의 두께를 다양하게 조절해야 하기 때문에, 패터닝 형성을 위한 마스크의 개수를 많이 필요로 하고, 공정 수를 증대시키는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 간단한 구조 및 공정으로 색재현성을 향상시키고, 소비전력을 저감할 수 있는 유기 발광 표시장치를 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기판과, 상기 기판 상에 구비된 금속층과, 상기 금속층 상에 구비된 절연층과, 상기 절연층 상에 구비되고 투명한 제1전극층과, 상기 제1전극층 상에 구비되고, 상기 제1전극층과 서로 대향된 제2전극층과, 상기 제1전극층과 제2전극층 사이에 개재된 발광층을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명은 또한 전술한 목적을 달성하기 위하여, 기판과, 상기 기판 상에 구비된 제1전극층과, 상기 제1전극층 상에 구비되고, 상기 제1전극층과 서로 대향된 제2전극층과, 상기 제1전극층과 제2전극층 사이에 개재된 발광층과, 상기 제2전극층 상에 구비된 절연층과, 상기 절연층 상에 구비된 금속층을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 기판(1)의 상면에 금속층(2)이 형성되고, 이 금속층(2) 위에 절연층(3)이 형성되며, 절연층(3) 위에 제1전극층(4)이 형성되고, 이 제1전극층(4) 위에 제1공통층(61), 발광층(62), 및 제2공통층(63)이 순차로 형성되며, 제2공통층(63) 위로는 제2전극층(5)이 형성된다. 제2전극층(5)의 상부로는, 도시되지는 않았지만, 상기 제1공통층(61), 발광층(62), 및 제2공통층(63)의 유기층(6)을 외부와 차단시키는 글라스, 필름, 메탈 캡 등의 밀봉부재(미도시)가 더 구비될 수 있으며, 밀봉부재와 제2전극층(5)의 사이에는 패시베이션층이 더 개재될 수 있다. 이하, 설명될 본 발명의 실시예들에서는 설명의 편의를 상기 밀봉부재를 생략한 개략적 구조를 중심으로 설명한다.

상기 기판(1)은 SiO_2 를 주성분으로 하는 글라스재의 기판이 사용될 수 있다. 비록 도면에 도시하지는 않았지만 상기 기판(1)의 상면에는 기판의 평활성과 불순원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층을 더 구비할 수 있으며, 상기 버퍼층은 SiO_2 및/또는 SiN_x 등으로 형성할 수 있다. 기판(1)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 플라스틱재로 형성될 수도 있고, SUS, W, Ti 등의 플렉시블한 금속판으로 형성될 수도 있다. 도 1에 도시된 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 기판(1)이 투명한 것이 바람직하다.

상기 기판(1) 상에는 금속층(2)이 형성되는 데, 이 금속층(2)은 도 1의 화살표 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형 구조에서는 반투과 반사층으로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 금속층(2)은 Mg, Ag, Au, Ca, 및 Zn 중 적어도 하나를 포함하도록 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 그리고, 상기 금속층(2)은 반투과 반사층으로 구현하기 위해, 50nm이하의 두께, 바람직하게는 1 내지 50nm의 두께로 형성할 수 있다.

금속층(2) 상에 구현되는 절연층(3)은 투명한 절연체로 형성되는 것이 바람직한 데, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드 등으로 형성될 수 있다.

절연층(3) 상에는 서로 대향된 제 1 전극층(4)과 제2전극층(5)이 구비되고, 이 사이에 발광층(62)을 포함하는 유기층(6)이 구비된다.

본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 제1전극층(4)은 투명전극으로 구비될 수 있다. 투명전극은 일함수가 높은 ITO, IZO, In_2O_3 , 및 ZnO 등으로 형성될 수 있다. 이 제1전극층(4)은 애노우드 전극으로 사용될 수 있다.

한편, 상기 제2전극층(5)은 반사전극으로 구비될 수 있다. 이 경우, Al, Mg, Ag 등과 같이 일함수가 낮고 반사율이 높은 금속을 사용할 수 있다. 이 제2전극층(5)은 캐소드 전극으로 사용될 수 있다.

상기 제1전극층(4) 및 제2전극층(5)은 반드시 상기 물질들에 한정되지 않으며, 플렉시블화가 가능하도록 전도성 고분자나 도전체 분말이 함유된 페이스트를 이용하여 형성할 수 있다.

상기 제 1 전극층(4)은 수동 구동형(Passive Matrix type: PM)의 경우에는 서로 소정 간격 떨어진 스트라이프 상의 라인들로 형성될 수 있고, 능동 구동형(Active Matrix type: AM)의 경우에는 화소에 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 능동 구동형의 경우에는 또한, 이 제 1 전극층(4) 하부의 기판(1)에 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 구비한 TFT(Thin Film Transistor)층이 더 구비되고, 상기 제 1 전극층(4)은 이 TFT층에 전기적으로 연결된다. 이러한 수동 구동형 및 능동 구동형에 대한 구체적인 실시예에 대해서는 후술한다.

상기 제 2 전극층(5)은 수동 구동형의 경우에는 제 1 전극층(4)의 패턴에 직교하는 스트라이프 상의 라인으로 형성될 수 있고, 능동 구동형의 경우에는 화소에 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 능동 구동형의 경우에는 화상이 구현되는 액티브 영역 전체에 걸쳐 형성될 수 있다. 이에 대한 상세한 실시예는 후술한다.

상기와 같은 제 1 전극층(4)과 제 2 전극층(5)은 그 극성이 서로 반대가 되어도 무방하다.

상기 제 1 전극층(4)과 제 2 전극층(5)의 사이에 개재된 발광층(62)은 제 1 전극층(4)과 제 2 전극층(5)의 전기적 구동에 의해 발광한다.

제1전극층(4)과 발광층(62)의 사이에는 제1공통층(61)이 개재되고, 발광층(62)과 제2전극층(5)의 사이에는 제2공통층(63)이 개재될 수 있다.

제1전극층(4)이 애노우드 전극이고, 제2전극층(5)이 캐소우드 전극일 경우, 제1공통층(61)은 홀 수송층 및/또는 홀 주입층이 될 수 있고, 제2공통층(63)은 전자 수송층 및/또는 전자 주입층이 될 수 있다. 경우에 따라서는 상기 제2공통층(63)이 홀억제층을 더 포함할 수 있고, 이러한 층들 외에 다양한 층들이 더 구비될 수 있다. 상기 제1공통층(4) 및 제2공통층(6)으로는 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 사용할 수 있는 데, 유기 발광 표시장치에 사용되는 다양한 물질이 사용될 수 있다.

홀 주입층으로 CuPc, TNATA, TCTA, TDAPB와 같은 저분자 물질과, PANI, PEDOT와 같은 고분자 물질을 사용하고, 홀 수송층으로는 통상적으로 사용되는 아릴아민계 저분자, 히드라존계 저분자, 스티벤계 저분자, 스타버스트계 저분자로 NPB, TPD, s-TAD, MTADATA 등의 저분자와 카바졸계 고분자, 아릴아민계 고분자, 페릴렌계 및 피롤렌계 고분자로 PVK와 같은 고분자를 사용할 수 있다. 이 제1공통층(61)은 진공 증착 또는 스퍼터링 등과 같은 방법을 사용하여 형성한다.

홀억제층으로는 Balq, BCP, CF-X, TAZ, 스피로-TAZ와 같은 저분자를 사용하고, 전자 주입층으로는 Alq3, 갈륨 혼합물, PBD와 같은 저분자 물질이나, 옥사디아졸계 고분자 물질을 사용할 수 있다.

도 1에서 볼 수 있는 유기 발광 표시장치는 화살표 방향으로 화상이 구현되는 배면발광형 구조인 데, 이 때, 각 픽셀은 청색 픽셀(B), 녹색 픽셀(G), 적색 픽셀(R)을 포함한다. 상기 발광층(62)은 각 픽셀의 색상에 맞게 배치된다.

청색 발광물질로는 DPVBi, 스피로-DPVBi, 스피로-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스티릴아릴렌(DSA) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPVrP 고분자 등의 고분자를 사용할 수 있다.

녹색 발광물질로는 Alq3, Alq3(호스트)/C545t(도판트), CBP(호스트)/IrPPy(인광 유기금속착제) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPV계 고분자 등의 고분자를 사용할 수 있다.

적색 발광물질로는 Alq3(호스트)/DCJTb(형광도판트), Alq3(호스트)/DCM(형광도판트), CBP(호스트)/PtOEP(인광 유기금속착제) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPV계 고분자 등의 고분자를 사용할 수 있다.

상기 유기 발광 표시장치는 적색, 녹색, 청색의 픽셀을 갖는 경우를 예로 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 옐로, 시안, 마젠타의 픽셀을 갖는 경우에도 동일하게 적용 가능하다.

본 발명에서는, 상기와 같은 배면발광형 유기 발광 표시장치에 공진효과(microcavity effect)를 주기 위하여 제1전극층(4)과 기관(1)사이에 광반사가 가능한 금속층(2)을 추가함으로써 발광층(62)의 재료를 바꾸지 않아도 색재현율 상승과 소비 전력 저감 효과를 볼 수 있다. 즉, 금속층(2)의 상면과 제2전극층(5)의 하면 사이에 공진 구조를 형성함으로써, 색재현율을 높인 것이다. 여기서 공진을 일으키는 반사층을 기존의 공진 구조에서와 같이 애노우드인 제1전극층을 사용하는 것이 아니라, 제1전극층과는 상관없이 별도의 금속층(2)으로서 도입하였으며, 이 금속층(2)은 단순한 반사층으로서의 역할을 한다.

또한 일반적인 공진구조의 경우 100nm 내외의 두께에 적(R), 녹(G), 청(B) 3색이 모두 두께가 다른 구조를 가지는 데, 본 발명에서는 공진구조의 두께(제2전극층(5)과 금속층(2) 사이의 두께)를 270nm 내지 440nm 정도로 하고 발광층 위치를 조절함으로써 Red와 Blue의 두께를 동일하거나 비슷하게 가져갈 수 있도록 하였고, 따라서 기존 공진구조에 비해 마스크 공정을 줄일 수 있다.

즉, 도 1에서 볼 때, 적색 픽셀(R) 및 청색 픽셀(B)은 공진 두께(T1)를 270nm 내지 370nm가 되도록 한다. 그리고, 녹색 픽셀(G)은 공진 두께(T2)를 340nm 내지 440nm로 한다.

이 때, 녹색 픽셀(G)의 공진 두께(T2)를 더 두껍게 한 이유는 얇은 두께의 경우 녹색의 공진조건에 맞추기 위한 유기층 두께가 확보되지 않기 때문이다.

일반적으로 PM형 유기 발광 소자(OLED)의 경우 제1전극층인 ITO두께가 두꺼워야 하기 때문에(~150nm), 1차 공진구조로는 제작이 불가능하다. 따라서 2차 이상의 공진구조로 가져가야 하는데 만약 차수가 너무 높게되면 에너지가 분산되어 효율증가 효과가 낮으며, 산포 및 시야각 특성과 같은 제품 품질의 저하가 불가피하기 때문에, 되도록 작은 차수의 공진구조로 가져가야 할 필요가 있다. 따라서 적색 및 청색은 2차 공진구조, 녹색은 3차 공진구조로 가져간 것이다.

녹색 픽셀의 경우 2차 공진구조로 가져가는 경우 공진두께가 245nm 근방이 되어야 하는데, 이 경우 절연층 및 ITO층을 제외한 유기층 두께는 65nm 정도가 되어야 하나, 이 두께로는 충분한 효율이 나오는 유기 적층 구조를 제작하기 어렵다. 따라서 공진두께가 390nm 근방인 3차 공진구조로 설계하게 되었으며, 적색 및 청색 픽셀에 비해서 녹색픽셀이 더 두껍게 되었다.

한편, 적색 및 청색 픽셀의 경우, 공진 두께(T1)가 270nm보다 작아지면 적색의 휘도 및 청색의 색좌표가 비공진 구조보다 떨어지고, 370nm보다 커지면 적색과 청색의 색좌표가 비공진 구조보다 떨어질 수 있다.

녹색 픽셀의 경우, 공진 두께(T2)가 340nm보다 작아지면 색좌표가 비공진 구조보다 떨어지고 440nm보다 커지면 휘도가 비공진 구조보다 떨어질 수 있다.

이 때, 적색 픽셀(R)과 청색 픽셀(B)의 공진 두께는 동일하게 형성할 수 있으나, 약 30nm 이내에서 두께차이를 갖도록 하여도 무방하다. 그리고, 녹색 픽셀(G)의 공진 두께는 상기 적색 픽셀(R)과 청색 픽셀(B)의 공진 두께 중 보다 두꺼운 것보다 20nm 이상 더 두껍게 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 두께차를 형성하기 위해, 본 발명은 제1공통층(61)의 두께를 조절한다. 즉, 적색 픽셀(R) 및 청색 픽셀(B)의 제1공통층(61) 두께(t1)보다 녹색 픽셀(G)의 제1공통층(61) 두께(t2)를 진술한 한정 만큼 더 두껍게 하는 것이다. 이는 녹색 픽셀(G)에서 제1공통층(61)의 홀수층을 적색 픽셀(R) 및 청색 픽셀(B)보다 더 두껍게 함으로써 형성할 수 있다. 예컨대, 제1공통층(61)의 홀수층을 모든 픽셀에 공통으로 형성한 후, 적색 픽셀(R) 및 청색 픽셀(B)을 차폐한 후 녹색 픽셀(G)에 대해서만 홀수층을 한 번 더 형성함으로써 가능하게 될 수 있다.

다음으로, 상기와 같은 본 발명의 구조를 실시예를 참조로 보다 상세히 설명토록 한다.

표 1은 도 1과 같은 구조의 배면 발광형 PM 유기 발광 표시장치에 있어서, 각 층의 두께를 도시한 것이다.

[표 1]

층(Layer)	비교예	실시예
	두께(Å)	두께(Å)
제2전극층	1,000	1,000
전자주입층	10	10
전자수송층	260	260
발광층	300(B)/350(G)/350(R)	300(B)/400(G)/300(R)
홀수송층	150	200(B)/800(G)/200(R)
홀주입층	700	600
기능층	25	25
제1전극층	1,500	1,500
절연층	150	300
금속층	0	100

상기 표1의 구조는 투명한 글라스 기판 상에 형성된 것으로, 제2전극층은 알루미늄이고, 제1전극층은 ITO를 사용하였다. 그리고, 절연층은, 비교예의 경우, 글라스 기판 상에 통상 형성하는 SiO₂ 버퍼막이고, 실시예의 경우에는 Si₃N₄이다. 상기 기능층은 제1전극층을 패터닝하기 위한 에칭(Etching) 공정 시 금속층을 보호하기 위한 것으로, PECVD를 사용하여 형성한다.

위 비교예 및 실시예에서, 전자 주입층은 LiF, 전자수송층은 Alq₃, 홀수송층은 NPB, 홀주입층은 IDEMITSU KOSAN사의 IDE406, 기능층은 Fullerene을 사용하였다. 그리고, 적색 발광층은 호스트에 Alq₃, 도판트에 DCM을, 녹색 발광층은 호스트에 CBP, 도판트에 IrPPy를, 청색 발광층은 호스트에 CBP, 도판트에 Firppy를 각각 사용하였다.

상기와 같은 실시예 및 비교예의 경우, 하기 표2와 같은 색특성 결과를 나타내었다.

[표 2]

		비교예	실시예
청색	색순도(x,y)	(0.125, 0.242)	(0.128, 0.166)
	휘도	100%	69.4%
녹색	색순도(x,y)	(0.291, 0.625)	(0.247, 0.692)
	휘도	100%	119.2%
적색	색순도(x,y)	(0.654, 0.343)	(0.665, 0.334)
	휘도	100%	130.1%
청색 소비전력		100%	88.1%
전체 소비전력		100%	82.5%
색재현율		59%	83%

상기 표2에서 실시예의 휘도, 소비전력은 비교예를 100%로 했을 때의 상대값이며, 색재현율은 NTSC 대비값이다. NTSC는 북미방송규격(National Television System Committee)을 말하며, NTSC방송방식의 White, Red, Green, Blue의 색재현 범위는 R(0.67, 0.33), G(0.21, 0.71), B(0.14, 0.08)로서 면적은 0.158이 됩니다. 따라서 NTSC 대비 색재현율이라 함은 주어진 색재현 범위를 NTSC 색재현 면적인 0.158 대비 백분율로 계산한 상대값을 말한다.

위 표2에서 보면, 실시예에서 색순도가 향상되었음을 알 수 있고, 청색 휘도는 저감했으나, 녹색 및 적색 휘도는 향상되었음을 알 수 있다. 또한 소비전력도 줄었고, 색재현율도 상승했음을 알 수 있다.

결국, 본 발명의 실시예의 경우, 유기 발광재료의 변화없이도 색재현율이 59%에서 83%로 급격히 높아지는 것을 알 수 있으며, 소비전력 또한 17.5% 정도의 저감효과를 볼 수 있다.

도 2는 실시예와 비교예의 색재현율을 CIE 다이어그램으로 비교한 그림이다.

본 발명은 이처럼 전극과는 무관하게 금속층을 도입하여 공진 반사층으로서의 역할을 하도록 할 수 있다. 또한, PM 유기 발광 표시장치와 같이 두꺼운 제1전극층을 공진구조 내부에 포함하여 청색과 적색 파장대에서의 공진 피크가 나오도록 함으로서 청색과 적색 구조의 두께를 비슷하게 가져갈 수 있게 된다.

또한, 청색과 적색 파장대에서의 공진 피크값이 비슷한 세기로 나오도록 발광층의 위치를 적절하게 선택함으로써 적색과 청색 모두 충분한 효율을 가질 수 있도록 할 수 있다. 이는 표 3을 통해 보다 상세히 알 수 있다. 표 3은 전술한 실시예와 같은 구조에서 적색과 청색 픽셀을 동일한 두께로 형성한 시험예 1 내지 3을 나타낸 것이다.

[표 3]

층(Layer)	시험예1(Ⅰ)	시험예2(Ⅱ)	시험예3(Ⅲ)
	두께(Å)	두께(Å)	두께(Å)
제2전극층	1,000	1,000	1,000
전자주입층	10	10	10
전자수송층	260	500	50
발광층	300	300	300
홀수송층	200	200	200
홀주입층	600	360	810
기능층	25	25	25
제1전극층	1,500	1,500	1,500
절연층	300	300	300
금속층	100	100	100

이 경우, 도 3과 같은 투과 스펙트럼을 얻을 수 있다. 도 3에서 볼 수 있듯이, 전술한 공진구조의 길이가 유지되는 가운데, 발광층과 제2전극층 사이의 두께가 시험예1(Ⅰ)에 비해서 큰 시험예2(Ⅱ)의 경우 청색 파장대역의 투과율이 작아져서 청색 픽셀의 효율이 감소하게 되고, 반대로 발광층과 제2전극층 사이의 두께가 시험예1(Ⅰ)에 비해서 작은 시험예3(Ⅲ)의 경우 적색 파장대역의 투과율이 작아져서 적색 픽셀의 효율이 감소하게 되는 것을 알 수 있다. 따라서, 적절한 발광층의 위치를 확보하여 공진 피크의 세기 밸런스를 유지해야 청색과 적색의 적정효율을 확보할 수 있다.

도 4는 본 발명의 보다 구체적인 실시예를 도시한 것으로, 수동 구동형(Passive Matrix type: PM) 유기 발광 표시장치를 도시한 것이다.

이 실시예의 경우에도 화살표 방향으로 화상이 구현되는 배면발광형이 된다.

전술한 바와 같은 기관(1) 상에 금속층(2)이 형성되고, 이를 덮도록 절연층(3)이 형성된다. 절연층(3) 위로 제1전극층(4)이 소정의 스트라이프 패턴으로 형성되어 있고, 이 제1전극층(4) 상에 이를 격자형으로 구획하도록 내부 절연막(11)이 형성되어 있다. 그리고, 내부 절연막(11) 상에는 제1전극층(4)에 직교하는 패턴으로 세퍼레이터(12)가 형성되어 있다. 이 세퍼레이터(12)에 의해, 각 픽셀이 쉽게 구획될 수 있으며, 제2전극층(5)이 제1전극층(4)에 직교하는 패턴으로 손쉽게 패턴닝될 수 있다. 도 4에서 볼 수 있는 제1전극층(4)은 제2전극층(5)과 같은 방향으로 되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로, 실제로는 도 4에 도시된 방향에 수직한 방향으로 형성될 수 있다.

이러한 실시예에 있어서 제1공통층(61), 발광층(62), 및 제2공통층(63)을 포함하는 유기층(6)을 형성한 후, 제2전극층(5)을 형성한다. 이 때, 녹색 픽셀(G)과 적색 및 청색 픽셀(R)(B)에서 발광층(62)의 두께(t2)(t1) 및 공진 두께(T2)(T1)는 전술한 바와 같은 두께로 형성한다.

한편, 도 5는 상기 제1전극층(4)의 패드부를 도시한 것으로, 제1전극층(4)과 일체로 연장되어 있는 제1패드(41) 상에 크롬 등의 도전성 금속으로 제2패드(42)를 형성한다. 이 때, 상기 금속층(2) 및 절연층(3)은 패턴닝되지 않는다. 절연층(3)은 제2패드(42)의 에칭 시, 금속층(2)이 에칭되는 것을 방지하는 기능을 하게 된다.

한편, 본 발명은 각 픽셀에 픽셀 회로가 구비된 능동 구동형(Active Matrix type: AM) 유기 전계 발광 표시장치로도 적용 가능하다. 이 때, 기관은 각 픽셀별로 적어도 하나의 TFT를 포함할 수 있으며, 제1전극층도 픽셀별로 구분되도록 패턴닝된다.

도 6은 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 대한 것으로, 도 6에 도시된 바와 같이 제2전극층(5)의 방향(도 5의 화살표 방향)으로 화상이 구현되는 전면발광형 유기 발광 표시장치를 도시한 것이다.

기관(1)상에 제1전극층(4)이 형성되고, 제1전극층(4) 상으로 제1공통층(61), 발광층(62), 및 제2공통층(63)을 포함하는 유기층(6)이 형성되며, 유기층(6) 위로 제2전극층(5)이 형성된다. 그리고, 제2전극층(5) 상으로 절연층(3) 및 금속층(2)이 형성된다.

제1전극층(4)은 반사형 전극이 되는 데, Al, Mg, Ag 등의 금속막으로 반사막을 형성한 후, ITO, IZO 등을 형성한다.

제2전극층(5)은 투명전극, 엄밀하게는 반투과 전극으로 형성한다. 이를 위해, Mg, Ag 등의 박막을 형성하고, 투명한 ITO 등을 더 형성할 수 있다.

이 경우에 공진은 제1전극층(4) 상면과 금속층(2) 하면 사이에서 이루어지며, 적색 및 청색 픽셀(R)(B)에서의 공진두께(T1)가 녹색 픽셀(G)에서의 공진두께(T2)보다 작도록 한다. 이는 전술한 바와 같이, 제1공통층(61)의 두께(t1)(t2)로서 조절 가능하다.

이상 설명한 바와 같은 본 발명은 유기 전계 발광 표시장치나, 무기 전계 발광 표시장치에 한정되는 것은 아니며, 발광소자로서, LCD나, 전자 방출 장치 등을 사용하는 여타의 평판 표시장치에도 모두 적용 가능하다.

또한, 상기 제조방법의 설명에 있어서도, 마스크를 개재한 증착 방법에 대한 예로서만 설명하였으나, 반드시 이에 한정되지 않으며, 잉크젯 및 레이저 전사법 등의 방법으로도 적용 가능함은 물론이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따르면, 금속층을 도입하여 전극과는 무관하게 반사층으로서의 역할을 함으로서 공진구조를 만들 수 있고, PMOLED에서의 두꺼운 Anode 전극을 공진구조 내부에 포함하여 Blue와 Red 파장대에서의 공진 피크가 나오도록 함으로서 Blue와 Red 구조의 두께를 비슷하게 가져갈 수 있다. 또한, Blue와 Red 파장대에서의 공진 피크가 비슷한 세기로 나오도록 공진기 내부에서 발광층(EML)의 위치를 적절하게 선택함으로서 Red와 Blue가 모두 충분한 효율을 가질 수 있도록 할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명은 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 배면 발광형 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도,

도 2는 본 발명의 실시예와 비교예의 색재현율을 CIE 다이어그램으로 비교한 그림,

도 3은 본 발명의 시험예1 내지 3의 투과율을 나타낸 그래프,

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 수동 구동형 배면 발광 유기 발광 표시장치를 도시한 단면도,

도 5는 도 4의 패드부를 도시한 부분 사시도,

도 6은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 전면 발광형 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도.

<도면 부호의 간단한 설명>

1: 기판 2: 금속층

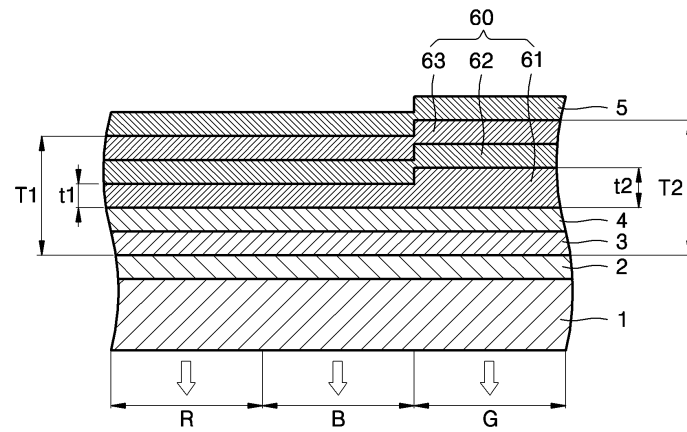
3: 절연층 4: 제1전극층

5: 제2전극층 61: 제1공통층

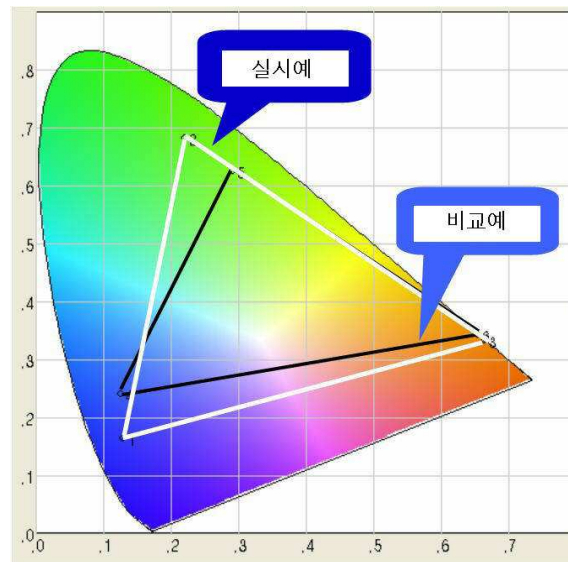
62: 발광층 63: 제2공통층

도면

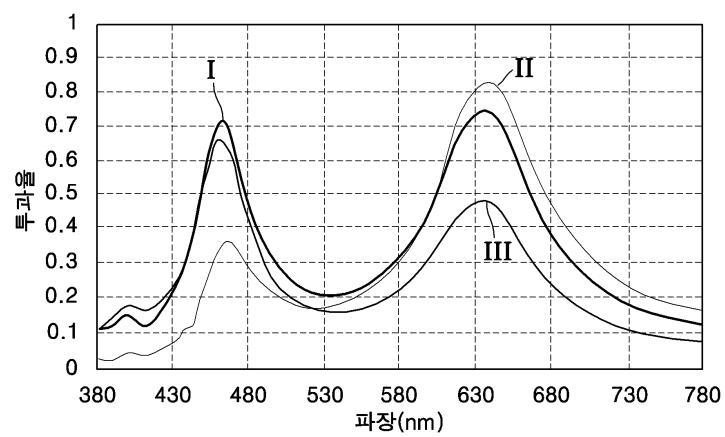
도면1



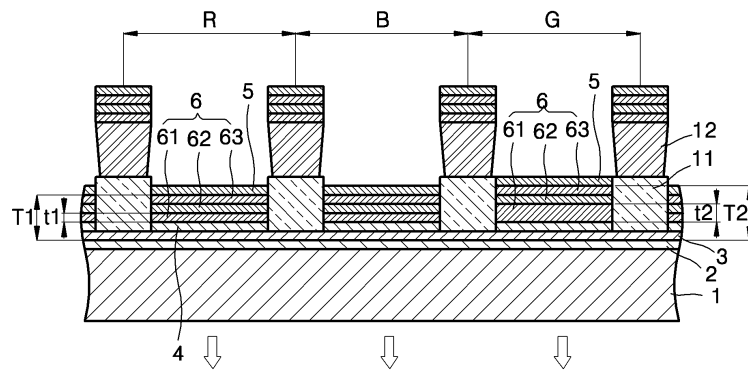
도면2



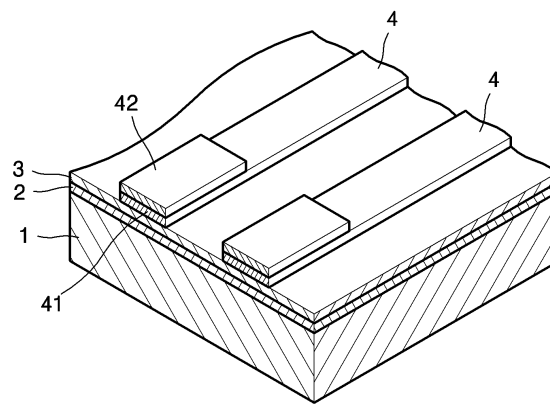
도면3



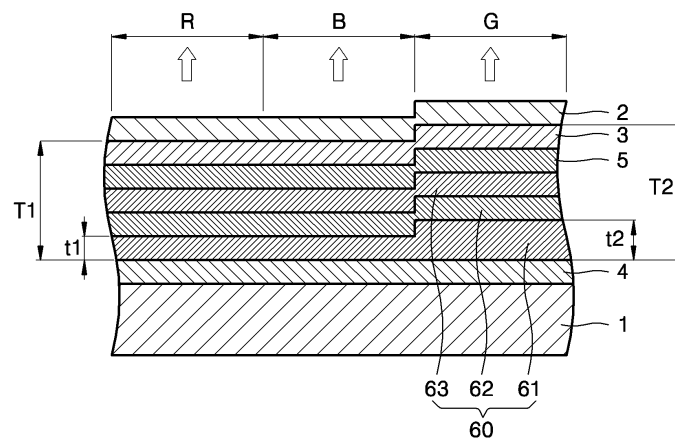
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020070041131A	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	KR1020050096940	申请日	2005-10-14
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	JEONG HEE SEONG 정희성 OH JUN SIK 오준식 KIM GUN SHIK 김건식 SONG OK KEUN 송옥근 KOO YOUNG MO 구영모 JEONG HYE IN 정혜인		
发明人	정희성 오준식 김건식 송옥근 구영모 정혜인		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3281 H01L51/5016 H01L51/5203 H01L51/5271 H01L2924/12044		
其他公开文献	KR100719564B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供有机发光显示装置，通过使用金属层作为反射层而不管电极形成共振结构。

