



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0062181
H05B 33/20 (2006.01) (43) 공개일자 2007년06월15일

(21) 출원번호 10-2005-0121948
(22) 출원일자 2005년12월12일
심사청구일자 2005년12월12일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박준영
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
최용중
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인 리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 디스플레이의 색재현 범위를 넓혀 자연색에 가까운 표현을 하기 위한 것으로, 기관과, 상기 기관 상에 배열되고, 적색, 녹색, 및 청색을 각각 발광하는 세 개의 제1픽셀과, 상기 기관 상에 배열되고, 제1픽셀의 발광 색들과 다른 색을 발광하는 적어도 하나의 제2픽셀을 포함하는 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

기관;

상기 기관 상에 배열되고, 적색, 녹색, 및 청색을 각각 발광하는 세 개의 제1픽셀; 및

상기 기관 상에 배열되고, 제1픽셀의 발광 색들과 다른 색을 발광하는 적어도 하나의 제2픽셀;을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제2픽셀은 오렌지, 옐로우, 시안, 퍼플, 및 마젠타 중 어느 하나의 색을 발광하는 적어도 하나 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 상기 기관의 반대 방향으로 화상을 구현하고,

상기 제1픽셀 중 적색을 발광하는 픽셀의 발광층은 1100 내지 1400Å, 또는 2800 내지 3200Å이며,

상기 제1픽셀 중 녹색을 발광하는 픽셀의 발광층은 800 내지 1100Å, 또는 2300 내지 2700Å 이고,

상기 제1픽셀 중 청색을 발광하는 픽셀의 발광층은 600 내지 800Å, 또는 1700 내지 2100Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 제2픽셀 중 오렌지색을 발광하는 픽셀의 발광층은 상기 제1픽셀 중 적색을 발광하는 픽셀의 발광층 물질과 동일한 물질이고, 두께가 1400 내지 1700Å, 또는 2300 내지 2800Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 제2픽셀 중 옐로우색을 발광하는 픽셀의 발광층은 상기 제1픽셀 중 녹색을 발광하는 픽셀의 발광층 물질과 동일한 물질이고, 두께가 1100 내지 1400Å, 또는 1800 내지 2300Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6.

제3항에 있어서,

상기 제2픽셀 중 시안색을 발광하는 픽셀의 발광층은 상기 제1픽셀 중 청색을 발광하는 픽셀의 발광층 물질과 동일한 물질이고, 두께가 800 내지 1000Å, 또는 1400 내지 1700Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7.

제3항에 있어서,

상기 제2픽셀 중 퍼플색을 발광하는 픽셀의 발광층은 상기 제1픽셀 중 청색을 발광하는 픽셀의 발광층 물질과 동일한 물질이고, 두께가 1000 내지 1400Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 8.

제3항에 있어서,

상기 제2픽셀 중 마젠타색을 발광하는 픽셀의 발광층은 상기 제1픽셀 중 청색을 발광하는 픽셀의 발광층 구조에서 적색을 발광하는 픽셀의 발광층을 공중착하여 형성하는 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, 보다 상세하게는 색재현 범위를 보다 넓게 할 수 있는 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

자발 발광형 표시 소자로서 유기 발광 표시장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다. 특히, 유기 발광 표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 유기 발광 표시장치는 발광층이 되는 유기 화합물에서 해당 픽셀의 색이 구현되는 데, 이에 따라, 적색, 녹색, 청색의 삼원색으로 픽셀을 구성할 때에는 적색, 녹색, 청색의 발광층이 각 픽셀에 배치되도록 한다.

이러한 픽셀의 구성 방법으로는 픽셀에서 발광되는 빛의 혼합에 의해 화이트(White)가 구현될 수 있도록 한다. 그 가장 간단한 예로는 빛의 삼원색인 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)으로 픽셀을 구성하는 것이고, 또 다른 예로는 이들 적색, 녹색, 청색의 보색인 시안(Cyan), 마젠타(Magenta), 옐로우(Yellow)로 픽셀을 구성하는 것이다. 빛은 시안, 마젠타, 옐로우의 혼합에 의해서도 화이트를 구현할 수 있기 때문이다.

유기 발광 표시장치에서는 이렇게 화이트를 구성할 수 있는 색으로 픽셀을 구성한 후에, 각 픽셀의 계조를 조절하여 혼합에 따라, 풀칼라를 구현한다.

그런데, 종래의 유기 발광 표시장치에서 이처럼 화이트를 구현할 수 있는 세가지 색을 이용하여 픽셀을 구현하기 때문에, 각 픽셀의 색순도가 색재현 범위에 영향을 미치게 되므로, 결국, 색재현 범위가 한정될 수 밖에 없었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 디스플레이의 색재현 범위를 넓혀 자연색에 가까운 표현을 할 수 있는 유기 발광 표시장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기관과, 상기 기관 상에 배열되고, 적색, 녹색, 및 청색을 각각 발광하는 세 개의 제1픽셀과, 상기 기관 상에 배열되고, 제1픽셀의 발광 색들과 다른 색을 발광하는 적어도 하나의 제2픽셀을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.

도 1은 통상의 전면발광(Top emission) 구조의 유기 발광 표시장치의 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 개략적으로 도시한 것이다.

전면 발광형 유기 발광 표시장치는 도 1의 화살표 방향과 같이, 기판(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 것으로, 기판(1) 상에 반사막(2)이 형성되고, 이 반사막(2) 상에 애노우드 전극이 되는 제1전극(3)과 캐소우드 전극이 되는 제2전극(5)이 서로 대향되어 있으며, 제1전극(3)과 제2전극(5)의 사이에 유기 발광막(4)이 개재된다.

반사막(2)은 유기 발광막(4)으로부터 발광되는 빛의 광효율을 높이고, 후술하는 바와 같이 공진 구조를 형성하기 위해 구비되는 것으로, 전기 전도성이 양호한 재료로 광반사 가능한 두께로 형성되는 것이 바람직하다. Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등의 금속재료로 구비됨이 바람직하다.

제1전극(3)은 애노우드 전극이 되기 때문에 일함수가 높은 재료로 형성될 수 있는 데, ITO, IZO, In₂O₃, 및 ZnO 등의 투명 도전체로 형성될 수 있다.

제2전극(5)은 캐소우드 전극이 되기 때문에 일함수가 낮은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등의 금속재료로 구비될 수 있는 데, Mg, Ag, Al 등으로 반투과 반사막이 되도록, 얇게 형성해, 광학적 공진 후에 광 투과 되도록 한다.

상기 유기 발광막(4)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 저분자 유기막을 사용할 경우, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기막은 진공증착의 방법으로 형성된다.

고분자 유기막의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.

상기와 같은 유기층은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.

이렇게 유기 발광 소자(OLED)를 형성한 후에는, 이를 밀봉하여 외기로부터 차단한다.

위와 같은 구조에서, 반사막(2)과 제1전극(3) 사이의 계면, 및 제2전극(5)과 유기 발광막(4) 사이의 계면 사이의 거리 T1을 조절하여 광학적 공진을 일으키도록 할 수 있다. 이 T1을 공진 거리라고 한다. 이 공진 거리 T1을 조절함에 따라 유기 발광막(4)으로부터 발광된 빛은 광학적 공진에 의해 더욱 휘도가 높아질 수 있게 되고, 이 뿐 아니라, 이 공진 거리 T1의 조절에 의해 유기 발광막(4)으로부터 화살표 방향으로 구현되는 빛의 색상까지도 조절이 가능해진다. 이러한 공진 거리 T1은 유기 발광막(4)의 두께(T2)를 조절함에 따라 쉽게 조절 가능하다.

본 발명자는 이처럼, 광학적 공진 거리를 가변함으로써 발광되는 빛의 색상을 조절할 수 있는 점에 착안하여, 기존의 적색, 녹색, 및 청색 픽셀에 더하여 별도의 색상을 구현할 수 있는 픽셀을 추가토록 하였다.

도 2 및 도 3에는 기존의 적색 픽셀(R), 녹색 픽셀(G), 및 청색 픽셀(B) 외에 시안 픽셀(C), 오렌지 픽셀(O), 옐로우 픽셀(Y)을 더 부가한 구성을 개략적으로 나타낸 것이다.

기존의 적색 픽셀(R), 녹색 픽셀(G), 및 청색 픽셀(B)을 제1픽셀이라 하고, 부가된 시안 픽셀(C), 오렌지 픽셀(O), 옐로우 픽셀(Y)을 제2픽셀이라 할 때, 이들 제2픽셀은 기존 제1픽셀에 있어, 공진 두께를 조절함으로써 간단하게 얻어질 수 있다.

전술한 바와 같이, 도 1과 같은 전면 발광 구조에 있어서, 공진 거리 T1은 유기 발광막(4)의 두께(T2)를 조절함으로써 간단하게 얻어질 수 있다. 이 때, 제1픽셀 중 적색 픽셀(R)은 유기 발광막(4)의 두께를 1100 내지 1400Å 또는 2800 내지 3200Å으로 구성하고, 녹색 픽셀(G)은 유기 발광막(4)의 두께를 800 내지 1100Å 또는 2300 내지 2700Å으로 구성한다. 또한, 청색 픽셀(B)은 유기 발광막(4)의 두께를 600 내지 800Å 또는 1700 내지 2100Å으로 구성한다.

이러한 두께 구조에 있어서, 전술한 제2픽셀인 시안 픽셀(C), 오렌지 픽셀(O), 옐로우 픽셀(Y)도 위 제1픽셀들에서 유기 발광막(4)의 두께를 조절함으로써 간단하게 얻어질 수 있게 된다.

위와 같은 유기 발광막(4) 두께로 적색 픽셀(R), 녹색 픽셀(G), 및 청색 픽셀(B)은 구성한 경우, 시안 픽셀(C)은 청색 픽셀(B)의 유기 발광막의 구조에서 그 두께를 800 내지 1000Å 또는 1400 내지 1700Å 범위로 하면 구현 가능하다.

또한, 오렌지 픽셀(O)은 적색 픽셀(R)의 유기 발광막 구조에서 그 두께를 1400 내지 1700Å 또는 2300 내지 2800Å 범위로 하면 구현 가능하다.

그리고, 옐로우 픽셀(Y)은 녹색 픽셀(G)의 유기 발광막 구조에서 그 두께를 1100 내지 1400Å 또는 1800 내지 2300Å의 범위로 하면 구현 가능하다.

이 밖에도 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 제2픽셀은 퍼플(Purple)이나, 마젠타(Magenta) 색상의 픽셀로 구비될 수도 있다. 퍼플 픽셀은 청색 픽셀(B)의 유기 발광막 구조에서 그 두께를 1000 내지 1400Å의 범위로 하면 구현 가능하고, 마젠타 픽셀은 청색 픽셀(B)의 유기 발광막 구조에서 적색 발광체를 공증착법으로 형성하면 구현 가능하다.

이처럼, 본 발명에 따르면, 픽셀을 적색, 녹색, 청색 외에도 다양한 색을 더 배치시켜, 자연색에 가까운 표현을 하도록 할 수 있다.

본 발명은 도 4에서 볼 수 있듯이, AM 구조로 구비될 수 있다.

기관(1)상에 유기화합물 및/또는 무기화합물로 이루어진 버퍼층(11)이 더 형성되는 데, $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$ 로 형성되는 것이 바람직하다.

이 버퍼층(11) 상에 소정의 패턴으로 배열된 반도체 활성층(12)이 형성된 후, 반도체 활성층(12)이 게이트 절연층(13)에 의해 매립된다. 반도체 활성층(12)은 소스 영역(12b)과 드레인 영역(12c)을 갖고, 그 사이에 채널 영역(12a)을 더 포함한다. 이러한 반도체 활성층(12)은 버퍼층(11) 상에 비정질 실리콘막을 형성한 후, 이를 결정화하여 다결정질 실리콘막으로 형성하고, 이 다결정질 실리콘막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 상기 반도체 활성층(12)은 구동 TFT, 스위칭 TFT 등 TFT 종류에 따라, 그 소스 및 드레인 영역(12b)(12c)이 불순물에 의해 도핑된다.

상기 게이트 절연층(13)의 상면에는 상기 반도체 활성층(12)과 대응되는 게이트 전극(14)과 이를 매립하는 층간 절연층(15)이 형성된다.

그리고, 상기 층간 절연층(15)과 게이트 절연층(13)에 콘택홀을 형성한 후, 층간 절연층(15) 상에 소스 전극(16) 및 드레인 전극(17)을 각각 소스 영역(12b) 및 드레인 영역(12c)에 콘택되도록 형성한다.

이렇게 형성된 박막 트랜지스터의 상부로는 패시베이션막(18)이 형성되고, 이 패시베이션막(18) 상부에 반사막(2) 및 제1전극(3)이 순차로 형성된다. 제1전극(3)은 패시베이션막(18)에 형성된 비아 홀에 의해 TFT의 드레인 전극(17)에 콘택된다. 상기 패시베이션막(18)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있는 데, 도 4에서와 같이, 하부 막의 굴곡에 관계없이 상면이 평탄하게 되도록 평탄화막으로 형성될 수도 있는 반면, 하부에 위치한 막의 굴곡을 따라 굴곡이 가도록 형성될 수 있다.

패시베이션막(18) 상에 제1전극(3)을 형성한 후에는 이 제1전극(3) 및 패시베이션막(18)을 덮도록 화소 정의막(19)이 유기물 및/또는 무기물에 의해 형성되고, 제1전극(3)이 노출되도록 개구된다.

그리고, 적어도 상기 제1전극(3) 상에 유기 발광막(4) 및 제2전극(5)이 형성된다.

이렇게 유기 발광 소자(OLED)를 형성한 후에는, 이를 밀봉하여 외기로부터 차단한다.

상기한 실시예들은 유기 발광 표시장치에 대하여 기술되었으나, 유기 발광 표시장치 이외에 액정 표시장치 등 다양한 종류의 평판 표시장치에도 적용될 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 다양한 색상의 픽셀을 구성함으로써 색재현 범위를 넓힐 수 있고, 이에 따라, 자연색에 가까운 화상을 구현할 수 있다.

또한, 이러한 다양한 색상의 픽셀을 종래의 삼원색 픽셀을 이용하여 제조할 수 있어, 제조공정이 간단하게 될 수 있다.

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 전면 발광형 유기 발광 표시장치의 개략적인 단면도,

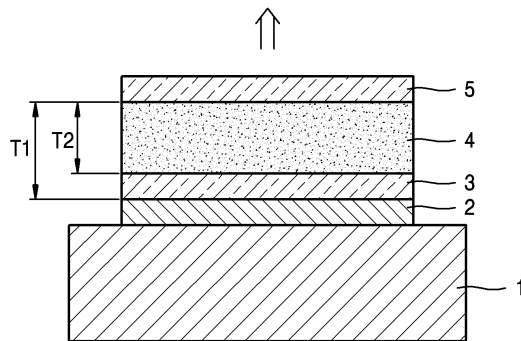
도 2는 본 발명의 유기 발광 표시장치의 픽셀들을 나타낸 단면도,

도 3은 본 발명의 유기 발광 표시장치의 픽셀들을 나타낸 평면도,

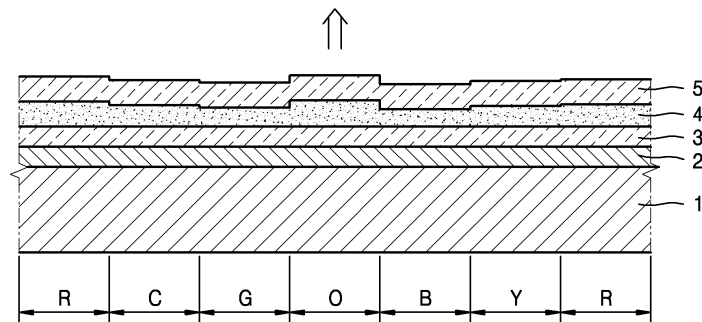
도 4는 본 발명의 유기 발광 표시장치의 일 단위 픽셀의 단면도.

도면

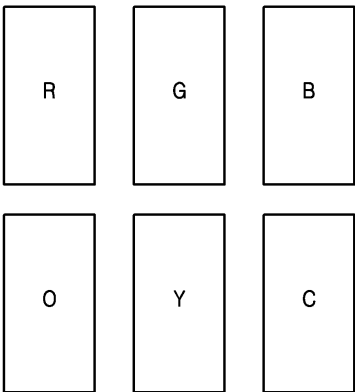
도면1



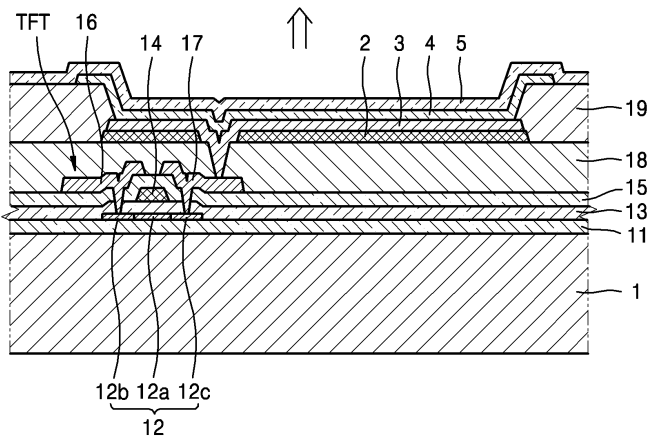
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020070062181A	公开(公告)日	2007-06-15
申请号	KR1020050121948	申请日	2005-12-12
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	PARK JOON YOUNG 박준영 CHOI YONG JOONG 최용중		
发明人	박준영 최용중		
IPC分类号	H05B33/20		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L27/3218 H01L27/3244 H01L51/56		
其他公开文献	KR100741097B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置，通过调节反射膜与第一电极的界面与第二电极和有机发光膜的界面之间的距离来引起光学共振。

