

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0038513 (43) 공개일자 2011년04월14일
(51) Int. Cl. <i>H01L 51/52</i> (2006.01) <i>H05B 33/28</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0095830 (22) 출원일자 2009년10월08일 심사청구일자 2009년10월08일	(71) 출원인 삼성모바일디스플레이주식회사 경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지 (72) 발명자 이문재 경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지 이영희 경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지 (74) 대리인 팬코리아특허법인	

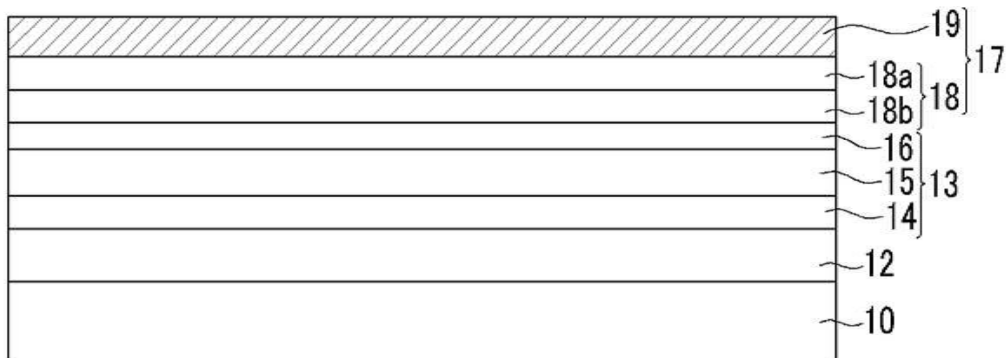
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 발광층, 그리고 상기 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고, 상기 제2 전극은 반투과 도전층 및 도전성 산화물 층을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극,

상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 발광층, 그리고

상기 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극

을 포함하고,

상기 제2 전극은 반투과 도전층 및 도전성 산화물 층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 도전성 산화물 층은 반사 계수가 1.5 내지 2인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 도전성 산화물 층은 50 내지 150nm 의 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 반투과 도전층은 알루미늄(Al)을 포함하는 제1 층 및 은(Ag)을 포함하는 제2 층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 반투과 도전층의 두께는 50nm 보다 얇은 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 제1 전극은 캐소드이고 상기 제2 전극은 애노드인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

기관 위에 제1 전극을 형성하는 단계,

상기 제1 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고

상기 발광층 위에 제2 전극을 형성하는 단계
를 포함하고,

상기 제2 전극을 형성하는 단계는 반투과 도전층을 형성하는 단계 및 도전성산화물 층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에서,

상기 도전성 산화물 층을 형성하는 단계는 0.5 내지 10%의 산소 분압비에서 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제7항에서,

상기 도전성 산화물 층을 형성하는 단계는 대향 타겟 스퍼터링(facing target sputtering, FTS)을 사용하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 두 전극 사이에 위치하는 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 생성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없기 때문에 소비 전력이 낮다.

[0004] 한편 유기 발광 표시 장치는 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소 등의 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 이들 화소를 조합하여 풀 컬러(full color)를 표현할 수 있다.

[0005] 그러나 유기 발광 표시 장치는 발광 재료에 따라 발광 효율이 다르다. 이 경우 적색, 녹색 및 청색 중 발광 효율이 낮은 재료는 원하는 색 좌표의 색을 낼 수 없으며, 적색, 녹색 및 청색을 조합하여 백색 발광하는 경우에도 발광 효율이 낮은 색으로 인해 원하는 백색을 낼 수 없다.

[0006] 이를 보완하는 하나의 방법으로 미세 공진(microcavity)이 있다.

[0007] 미세 공진은 빛이 소정 간격만큼 떨어져 있는 반사층과 반투과 층을 반복적으로 반사하고 이러한 빛들 사이에 강한 간섭 효과가 일어남으로써 특정 파장의 빛은 증폭되고 이외의 파장의 빛은 상쇄되는 원리를 이용한 것이다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

- [0008] 이러한 미세 공진을 이용하는 경우, 빛의 일부는 반사하고 빛의 일부는 투과하는 특성을 가지는 반투과 전극을 사용한다. 반투과 전극의 반사 및 투과 특성은 전극의 두께와 관련되어 있는데, 일반적으로 반투과 전극으로 사용될 수 있는 전극의 두께는 얇다. 이 경우 대면적 유기 발광 표시 장치에서 전압 강하에 의한 휘도 불균일이 발생할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 구현예는 전압 강하를 방지하여 휘도의 균일성을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0010] 본 발명의 다른 구현예는 상기 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 제공한다.

과제 해결수단

- [0011] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 발광층, 그리고 상기 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고, 상기 제2 전극은 반투과 도전층 및 도전성 산화물 층을 포함한다.
- [0012] 상기 도전성 산화물 층은 반사 계수가 약 1.5 내지 2 일 수 있다.
- [0013] 상기 도전성 산화물 층은 약 50 내지 150nm 의 두께를 가질 수 있다.
- [0014] 상기 반투과 도전층은 알루미늄(Al)을 포함하는 제1 층 및 은(Ag)을 포함하는 제2 층을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 반투과 도전층의 두께는 약 50nm 보다 얇을 수 있다.
- [0016] 상기 제1 전극은 캐소드이고 상기 제2 전극은 애노드일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관 위에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고 상기 발광층 위에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제2 전극을 형성하는 단계는 반투과 도전층을 형성하는 단계 및 도전성 산화물 층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0018] 상기 도전성 산화물 층을 형성하는 단계는 약 0.5% 내지 10%의 산소 분압비에서 수행할 수 있다.
- [0019] 상기 도전성 산화물 층을 형성하는 단계는 대향 타겟 스퍼터링(facing target sputtering, FTS)을 사용할 수 있다.

효 과

- [0020] 얇은 두께의 반투과 도전층을 보완하여 반투과 도전층 위에 도전성 산화물 층을 형성함으로써 전극 저항의 상승을 방지하고 전압 강하를 줄일 수 있다. 또한 도전성 산화물 층은 반투과 도전층을 이루는 금속이 공기와 직접 접촉하는 것을 방지하여 금속이 공기 중의 산소 또는 수분에 의해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 따라서 대면적 표시 장치에서 휘도의 균일성을 개선하는 동시에 수명을 늘릴 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 구현예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예에 한정되지 않는다.
- [0022] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0023] 그러면 도 1을 참고하여 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.
- [0025] 도 1을 참고하면, 유기 발광 표시 장치는 기관(10), 상기 기관(10) 위에 형성되어 있는 제1 전극(12), 상기 제1

전극(12) 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재(13) 및 상기 유기 발광 부재(13) 위에 형성되어 있는 제2 전극(17)을 포함한다.

- [0026] 기판(10)은 유리 기판, 실리콘 웨이퍼, 고분자 막 등으로 만들어질 수 있다.
- [0027] 제1 전극(12)은 애노드(anode) 또는 캐소드(cathode)일 수 있으며, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금, 은(Ag) 또는 은 합금, 구리(Cu) 또는 구리 합금 등의 불투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0028] 유기 발광 부재(13)는 발광층(emitting layer)(15) 및 발광층의 발광 효율을 개선하기 위한 부대층(auxiliary layer)(14, 16)을 포함하는 다층 구조일 수 있다.
- [0029] 발광층(15)은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 알루미늄 트리(8-하이드록시퀴놀린)[aluminium tris(8-hydroxyquinoline)], Alq3, 안트라센(anthracene), 디스트릴(distryl) 화합물일 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 발광층에서 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0030] 부대층(14, 16)은 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer) 및 정공 수송층(hole transport layer)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injection layer) 및 정공 주입층(hole injection layer) 등이 있으며, 이 중에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 층을 포함할 수 있다.
- [0031] 제2 전극(17)은 반투과 도전층(18) 및 도전성 산화물 층(19)을 포함한다.
- [0032] 반투과 도전층(18)은 빛의 일부를 투과하고 빛의 일부를 반사시키는 반투과성을 가지는 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 니켈(Ni), 마그네슘(Mg), 이들의 합금 또는 이들의 조합을 얇은 두께로 형성할 수 있으며, 1층 또는 2층 이상의 다층일 수 있다.
- [0033] 반투과 도전층(18)은 예컨대 제1 층(18a) 및 제2 층(18b)을 포함할 수 있으며, 제1 층(18a)은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금을 포함하고 제2 층(18b)은 은(Ag) 또는 은 합금을 포함할 수 있다. 이 경우 제1 층(18a)과 제2 층(18b)을 합친 반투과 도전층(18)의 두께는 약 50nm 보다 얇은 두께로 형성됨으로써 반투과성을 나타낼 수 있다.
- [0034] 도전성 산화물 층(19)은 도전성 산화물로 만들어질 수 있으며, 예컨대 투명 도전 산화물(transparent conductive oxide, TCO)로 만들어질 수 있다. 이러한 산화물 도전체로는 예컨대 IT0, IZO, ZnO 등을 들 수 있다.
- [0035] 도전성 산화물 층(19)은 반투과 도전층(18)이 얇은 두께로 형성됨으로써 발생하는 전극 저항의 상승을 보완할 수 있다.
- [0036] 상술한 바와 같이 반투과 도전층(18)은 반투과 특성을 나타내기 위하여 금속을 얇은 두께로 형성한다. 이와 같이 전극의 두께가 얇은 경우 면저항이 증가하여 대면적 유기 발광 표시 장치에서는 전압 강하가 발생할 수 있다.
- [0037] 본 구현예에서는 얇은 두께의 반투과 도전층(18)을 보완하여 반투과 도전층(18) 위에 도전성 산화물 층(19)을 형성함으로써 전극 저항의 상승을 방지하고 전압 강하를 줄일 수 있다. 따라서 대면적 표시 장치에서 휘도의 균일성을 개선할 수 있다.
- [0038] 도전성 산화물 층(19)은 약 50 내지 150nm 의 두께를 가진다. 상기 범위의 두께로 형성됨으로써 전압 강하를 줄이면서, 원하는 투과율 확보가 가능하다.
- [0039] 도전성 산화물 층(19)은 약 1.5 내지 2 의 반사 계수를 가질 수 있다. 반사 계수가 상기 범위를 가짐으로써 미세 공진 특성을 가질 수 있다.
- [0040] 한편, 도전성 산화물 층(19)은 반투과 도전층(18)을 덮음으로써 반투과 도전층(18)을 이루는 금속이 공기와 직접 접촉하는 것을 방지한다. 이에 따라 금속이 공기 중의 산소 또는 수분에 의해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 따라서 반투과 도전층(18)의 저항이 높아지는 것을 방지하는 동시에 유기 발광 표시 장치의 수명을 늘릴 수 있다.
- [0041] 상기 유기 발광 표시 장치는 제1 전극(12)이 캐소드이고 제2 전극(17)이 애노드인 인버티드(inverted) 구조의 유기 발광 표시 장치일 수 있다.

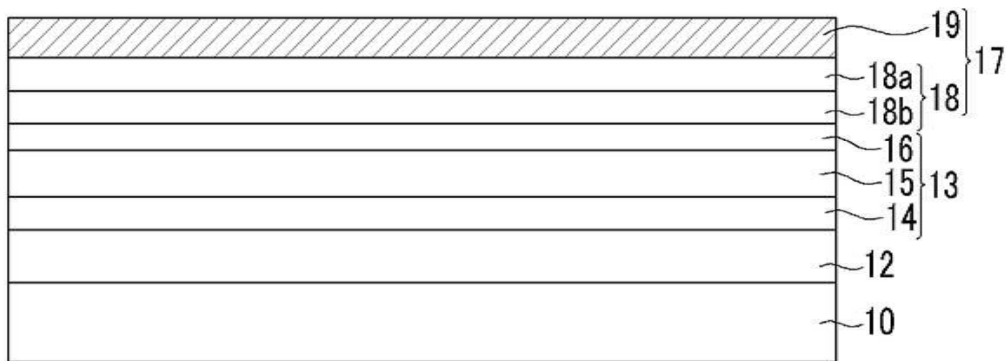
- [0042] 그러면 상술한 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0043] 먼저 기판 위에 제1 전극(12)을 예컨대 스퍼터링 따위로 형성한다.
- [0044] 이어서, 제1 전극(12) 위에 유기 발광 부재(13)를 차례로 적층한다. 유기 발광 부재(13)는 증착 또는 잉크젯 인쇄와 같은 용액 공정으로 형성할 수 있다.
- [0045] 이어서 유기 발광 부재(13) 위에 알루미늄(Al) 및 은(Ag)을 차례로 적층하여 제1 층(18a)과 제2 층(18b)을 포함하는 반투과 도전층(18)을 형성한다. 반투과 도전층(18)은 제1 층(18a) 및 제2 층(18b)을 합하여 약 50nm 이하의 얇은 두께로 형성한다.
- [0046] 이어서 반투과 도전층(18) 위에 도전성 산화물 층(19)을 형성한다. 도전성 산화물 층(19)은 비교적 저온에서 형성함으로써 반투과 도전층(18)의 표면에 손상을 적게 주고 열에 의해 유기 발광 부재가 열화되는 것을 방지할 수 있다. 이러한 방법으로는 예컨대 대향 타겟 스퍼터링(facing target sputtering, FTS) 방법을 들 수 있으며, 이 경우 기판의 온도를 약 80℃ 이하에서 수행할 수 있다.
- [0047] 한편 도전성 산화물 층(19)은 약 0.5% 내지 10%의 산소 분압비에서 수행할 수 있다. 상기 산소 분압비에서 수행하는 경우, 도전성 산화물 층(19)은 약 4.2 내지 5.2eV의 일함수를 가질 수 있다.
- [0048] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0049] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도면

도면1



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110038513A	公开(公告)日	2011-04-14
申请号	KR1020090095830	申请日	2009-10-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE MOON JAE 이문재 LEE YOUNG HEE 이영희		
发明人	이문재 이영희		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/28		
CPC分类号	H01L51/5215 H01L51/5265 H01L51/5234 H01L51/5271		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过降低电压降和防止电极电阻上升来改善亮度的均匀性。组成：第一电极（12）形成在基板上。在第一电极上形成发光层（15）。在发光层上形成第二电极（17）。第二电极包括半透明导电层和导电氧化物层。

