



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월22일
 (11) 등록번호 10-0685405
 (24) 등록일자 2007년02월14일

(21) 출원번호	10-2004-0081933	(65) 공개번호	10-2006-0032917
(22) 출원일자	2004년10월13일	(43) 공개일자	2006년04월18일
심사청구일자	2004년10월13일		

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 류승윤
 서울특별시 동대문구 장안4동 305-7호

(74) 대리인 박상수

심사관 : 추장희

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광표시소자

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광표시소자에 관한 것으로 제1전극, 적어도 정공주입층, 정공수송층 및 발광층을 구비하는 유기막 및 제2전극으로 이루어지는 유기전계발광표시소자에 있어서, 상기 정공주입층과 정공수송층을 최적의 색좌표를 갖는 두께로 형성하여 소자의 발광 효율 및 전기적인 특성을 향상시킬 수 있는 기술이다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

절연기판 상부에 구비되는 화소전극과, 상기 화소전극 상부에 구비되며 적어도 정공주입층, 정공수송층 및 발광층을 포함하는 유기막과, 상기 유기막 상부에 구비되는 대향전극을 포함하고,

상기 화소전극, 정공주입층 및 정공수송층 두께의 합이 1400 nm 내지 1600 Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극의 두께는 100 내지 150Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극의 두께는 125Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 정공주입층의 두께는 1000Å이고, 상기 정공수송층의 두께는 400Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 정공주입층의 두께는 300 내지 500Å이고, 상기 정공수송층의 두께는 800 내지 1000Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 정공주입층의 두께는 400Å이고, 상기 정공수송층의 두께는 900Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 절연기판과 화소전극 사이에 상기 화소전극과 전기적으로 접속되는 하나 이상의 박막트랜지스터를 더욱 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 유기막은 정공역제층, 전자수송층 및 전자주입층 중 하나 이상을 더욱 포함하는 유기전계발광표시소자.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 발광층은 청색광을 방출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 11.

제 1 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 유기전계발광표시소자의 색좌표는 x값이 0.13 내지 0.15이고, y값이 0.06 내지 0.08인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광표시소자에 관한 것으로, 특히 최적의 색좌표를 나타내는 최적 두께의 정공주입층과 정공수송층을 구비하는 유기전계발광표시소자에 관한 것이다.

유기전계발광소자는 자발광형 디스플레이로 박형에 경량, 부품이 간소하고 공정이 간단한 이상적 구조를 지니고 있으며 고화질에 광시야각을 확보하였으며 완벽한 동영상 구현과 고색순도 구현이 가능하며 저소비 전력, 저전압 구동으로 모바일에 적합한 전기적 특성을 지닌다는 장점이 있다.

일반적인 유기전계발광소자의 구조는 기판과 상기 기판 상에 화소전극이 위치하고, 상기 화소전극 상에 발광층(emission layer; EML)을 포함한 유기막이 위치하며, 상기 유기막 상에 대향전극이 위치한다. 상기 유기막은 상기 화소전극과 발광층 사이에 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL)을, 상기 발광층(EML)과 상기 대향전극 사이에 전자수송층(electron transfer layer; ETL), 전자주입층(electron injection layer; EIL)을 더 포함할 수 있다.

상기 구조의 유기전계발광소자의 구동원리는 다음과 같다. 상기 화소전극과 대향전극 간에 전압을 인가하면, 정공은 화소전극으로부터 정공주입층, 정공수송층을 경유하여 발광층 내로 주입되고, 전자는 대향전극으로부터 전자주입층, 전자수송층을 경유하여 역시 발광층 내로 주입된다. 상기 발광층 내로 주입된 정공과 전자는 발광층에서 재결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다.

일반적으로 전면발광형 유기 전계 발광 표시 소자는 광의 공진효과를 이용하므로 화소전극의 두께를 가능한 파장대에 일치하게 형성하는 것이 중요하며 발광층과 화소전극 사이에 구비되는 정공주입층 및 정공수송층의 두께를 파장대에 일치하게 형성하는 것 또한 중요하다. 상기 정공주입층은 양극인 화소전극으로부터 정공의 주입을 용이하게 하여 소자의 소비 전력 효율을 개선시키고 소자의 수명을 증가시킨다. 그리고, 상기 정공수송층은 정공을 쉽게 운반하며 전자를 발광영역에 속박하여 엑시톤의 형성 확률을 증가시키며 정공이동도가 높은 것이 특징이다. 상기 유기 전계 발광 표시 소자가 NTSC 색좌표를 갖기 위해서는 상기 정공주입층과 정공수송층은 적절한 두께로 형성되어야 한다. 그러나, 상기 정공주입층과 정공수송층을 너무 두껍게 형성하는 경우 구동 전압이 상승되어 소비전력이 상승되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 청색광의 색좌표 및 휘도를 고려하여 색순도 및 소비전력을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시소자를 제공함에 있다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 유기전계발광표시소자는,

절연기판 상부에 구비되는 화소전극과, 상기 화소전극 상부에 구비되며 적어도 정공주입층, 정공수송층 및 발광층을 포함하는 유기막과, 상기 유기막 상부에 구비되는 대향전극을 포함하고,

상기 화소전극, 정공주입층 및 정공수송층 두께의 합이 1400 내지 1600Å인 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

도 1는 본 발명에 따른 유기전계발광표시소자의 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 유기막의 구조를 개략적으로 도시한 단면도로서, 서로 연관지어 설명한다.

도 1을 참조하면, 유기전계발광표시소자는 절연기판(100) 상부에 게이트전극(132)과 소오스/드레인영역(122, 124)에 접속되는 소오스/드레인전극(150, 152)을 포함하는 박막트랜지스터와 상기 소오스/드레인전극(150, 152) 중 어느 하나에 접속되는 화소전극(180)과 상기 화소전극(180) 상부에 적어도 발광층을 포함하는 유기막(200)과 상기 유기막(200) 상부에 구비되는 대향전극(210)으로 이루어진다.

도 2를 참조하면, 상기 유기막(200)은 적어도 정공주입층(201), 정공수송층(202) 및 발광층(203)을 포함하며, 전자수송층(204)과 전자주입층(205) 및 정공억제층(도시안됨) 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 발광층(203)은 청색 광을 방출한다.

현재 전면발광 유기전계발광표시소자에서 청색광의 색좌표는 NTSC(National Television System Committee) 수준인 (0.14, 0.07)이다.

상기 청색광이 NTSC 수준의 색좌표를 갖기 위해서는 상기 정공주입층(201)과 정공수송층(202)의 두께를 최적의 두께로 조절하는 것이 중요하다.

상기 화소전극(180)의 두께는 100 내지 150Å, 바람직하게는 125Å이며, 상기 정공주입층(201)의 두께가 1000 내지 1300Å인 경우, 상기 정공수송층(202)의 두께를 100 내지 400Å의 범위 내에서 조절하고, 상기 정공주입층(201)의 두께가 300 내지 500Å인 경우, 상기 정공수송층(202)의 두께를 800 내지 1000Å의 범위 내에서 조절한다. 또한, 상기 화소전극(180), 정공주입층(201) 및 정공수송층(202)의 총 두께는 1400 내지 1600Å의 범위 내에서 조절한다. 상기 화소전극(180), 정공주입층(201) 및 정공수송층(202)의 총 두께 범위는 증착장비나 증착재료의 종류에 따라서 약간씩 틀려질 수 있다.

상기와 같이 상기 화소전극(180), 정공주입층(201) 및 정공수송층(202)의 두께를 조절함으로써 청색광의 색좌표가 x값이 0.13 내지 0.15이고, y값이 0.06 내지 0.08의 범위 내에서 조절되도록 한다.

본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시소자의 제조방법은 다음과 같다.

절연기판(100) 상부에 게이트전극(132) 및 소오스/드레인전극(150, 152)을 포함하는 박막트랜지스터를 형성하고, 상기 소오스/드레인전극(150, 152) 중 어느 한 전극, 드레인전극(152)에 접속되는 화소전극(180)을 형성한다. 여기서, 상기 화소전극(180)은 그 하부에 반사막이 구비되어 있는 투명전극으로 형성된다.

다음, 상기 화소전극(180)의 발광영역 상부에 적어도 정공주입층(201), 정공수송층(202) 및 발광층(203)을 포함하는 유기막(200)을 형성한다. 여기서, 상기 유기막(200)은 정공억제층(도시안됨), 전자수송층(204) 및 전자주입층(205) 중에서 하나 이상의 박막을 더 포함할 수도 있다.

그 다음, 상기 유기막(200) 상부에 대향전극(210)을 형성한다.

이어서, 상기 화소전극(180), 유기막(200) 및 대향전극(210)이 구비되는 절연기판(100) 상부에 봉지기판(도시안됨)을 접착시켜 유기전계발광표시소자를 완성한다.

이하, 본 발명의 이해를 돋기 위해 바람직한 실시예를 제시한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명의 이해를 돋기 위한 것일 뿐, 본 발명이 하기의 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

하기 실시예 1 및 2는 본 발명에 따른 청색광의 색좌표 값을 측정하기 위한 유기전계발광표시소자의 제작 예이다.

<실시예 1>

절연기판 상에 125Å 두께의 화소전극을 형성하였다. 그 후, 상기 화소전극 상부에 정공주입층을 1000Å 두께로 형성하고, 상기 정공주입층 상부에 정공수송층을 400Å 두께로 형성하였다. 다음, 상기 정공수송층 상부에 청색광을 방출하는 발광층을 형성하였다. 그 다음, 상기 발광층 상부에 전자수송층, 전자주입층 및 대향전극을 형성하고, 흡습제 및 봉지기판을 상기 절연기판에 접착시켜 유기전계발광표시소자를 제조하였다.

상기 유기전계발광표시소자의 색좌표가 (0.1358, 0.0645)로 측정되었다.

<실시예 2>

정공주입층을 400Å으로 형성하고, 정공수송층을 900Å으로 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광표시소자를 제작하였다.

상기 유기전계발광표시소자의 색좌표가 (0.1371, 0.0685)로 측정되었다.

<비교예 1>

정공주입층을 1000Å으로 형성하고, 정공수송층을 300Å으로 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광표시소자를 제작하였다.

상기 유기전계발광표시소자의 색좌표가 (0.1486, 0.0379)로 측정되었다.

<비교예 2>

정공주입층을 1000Å으로 형성하고, 정공수송층을 500Å으로 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광표시소자를 제작하였다.

상기 유기전계발광표시소자의 색좌표가 (0.1176, 0.1258)로 측정되었다.

<비교예 3>

정공주입층을 400Å으로 형성하고, 정공수송층을 800Å으로 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광표시소자를 제작하였다.

상기 유기전계발광표시소자의 색좌표가 (0.1458, 0.0398)로 측정되었다.

<비교예 4>

정공주입층을 400Å으로 형성하고, 정공수송층을 1000Å으로 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광표시소자를 제작하였다.

상기 유기전계발광표시소자의 색좌표가 (0.1212, 0.1027)로 측정되었다.

상기 실시예 1 및 2와 상기 비교예 1, 2, 3 및 4에 따라 제조된 유기전계발광표시소자의 색좌표 값을 표 1에 나타내었다. 상기 유기전계발광표시소자의 화소전극은 125Å인 경우 청색광의 색좌표 값이다.

[표 1]

항 목	정공주입총(Å)	정공수송총(Å)	색좌표(NTSC) (0.14, 0.07)
실시예 1	1000	400	(0.1358, 0.0645)
실시예 2	400	900	(0.1371, 0.0685)
비교예 1	1000	300	(0.1486, 0.0379)
비교예 2	1000	500	(0.1176, 0.1258)
비교예 3	400	800	(0.1458, 0.0398)
비교예 4	400	1000	(0.1212, 0.1027)

상기 표 1을 참조하여 실시예 1과 비교예 1 및 비교예 2를 비교한 결과, 청색광의 색좌표는 정공주입총의 두께가 1000Å인 경우 정공수송총이 400Å일 때 NTSC 수준에 가깝게 나타났다. 또한, 실시예 2와 비교예 3 및 비교예 4를 비교한 결과, 정공주입총의 두께가 400Å이고, 정공수송총의 두께가 900Å일 때 청색광의 색좌표가 NTSC 수준에 가깝게 나타났다. 상기 두께는 증착장비나 증착재료의 종류에 따라서 약간씩 틀려질 수 있으므로 상기 화소전극(180), 정공주입총(201) 및 정공수송총(202)의 총 두께 범위를 1400~1600Å으로 잡는다.

또한, 상기 화소전극(180), 정공주입총(201) 및 정공수송총(202)의 총 두께가 대략 1400~1600Å 이더라도 정공주입총과 정공수송총이 1000+400Å 과 400+1000Å인 구조는 광학적 두께는 같지만 전기적 차지 밸런스(charge balance)가 틀리기 때문에 다른 색좌표값을 가질 수도 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에서는 정공주입총과 정공수송총을 청색광이 최적의 색좌표를 갖는 두께로 형성하여 상기 청색광의 색순도 및 휘도를 향상시키는 동시에 소비전력을 절감할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1는 본 발명에 따른 유기전계발광표시소자의 단면도.

도 2는 도 1에 도시된 유기막의 구조를 개략적으로 도시한 단면도.

<도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명>

100 : 절연기판 110 : 완충막

120 : 다결정실리콘층패턴 122 : 소오스영역

124 : 드레인영역 130 : 게이트절연막

132 : 게이트전극 140 : 층간절연막

150 : 소오스전극 152 : 드레인전극

160 : 보호막 170 : 평탄화막

180 : 화소전극 190 : 화소정의막패턴

200 : 유기막 201 : 정공주입총

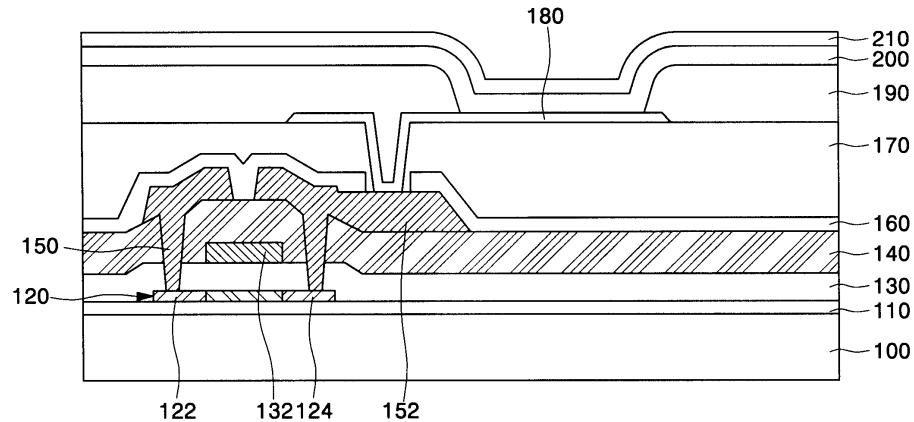
202 : 정공수송총 203 : 발광층

204 : 전자수송층 205 : 전자주입층

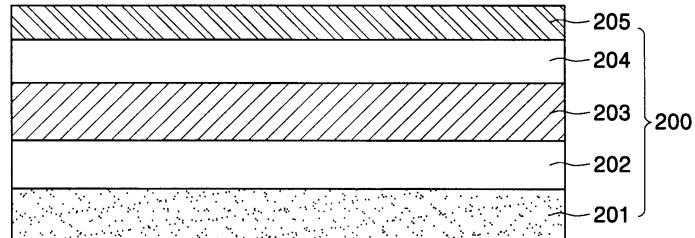
210 : 대향전극

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR100685405B1	公开(公告)日	2007-02-22
申请号	KR1020040081933	申请日	2004-10-13
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	RYU SEOUNGYOON		
发明人	RYU,SEOUNGYOON		
IPC分类号	H05B33/26		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020060032917A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供有机发光显示器，通过最佳地调节空穴注入层和空穴传输层的厚度来提高蓝光的色纯度和亮度。

