

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁸ H05B 33/22 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년01월23일
		(11) 등록번호	10-0544122
		(24) 등록일자	2006년01월11일
(21) 출원번호	10-2003-0049545	(65) 공개번호	10-2005-0010334
(22) 출원일자	2003년07월19일	(43) 공개일자	2005년01월27일

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	구재본 경기도용인시수지읍풍림아파트105동504호 박지용 경기도수원시팔달구영통동993-5204호
(74) 대리인	리엔목특허법인 이해영

심사관 : 손희수

(54) 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 외부광의 반사를 방지하여 콘트라스트를 향상시킴과 동시에 휘도를 증대시키고, 간단한 공정에 의해 전극과 블랙 매트릭스를 형성하기 위한 것으로, 이를 위하여, 서로 대향되는 제 1 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판의 상부에 소정 패턴으로 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 블랙 매트릭스층 상부 또는 상기 블랙 매트릭스층과 같은 층에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극의 상부에 제 1 전극과 대향되도록 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

대표도

도 2

색인어

유기, EL, 블랙 매트릭스

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 평면도,

도 2는 도 1의 I-I에 대한 단면도,

도 3은 박막을 이루는 도전성 물질과 유전성 물질의 농도 구배를 나타내 보인 도면,

도 4 내지 도 6은 도 2에 도시된 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타낸 단면도들,

도 7은 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도.

도 8은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10: 제 1 기판 11: 버퍼층

12: 제 2 기판 13: 패시베이션층

14: 평탄화막 20: TFT층

21: 반도체 활성층 22: 게이트 절연막

23: 게이트 전극 24: 층간 절연막

25: 소스 전극 26: 드레인 전극

30: EL소자 31: 제 1 전극

32: 유기막 33: 제 2 전극

40: 블랙 매트릭스층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘트라스트 및 휘도 특성을 향상시키고, 전면 발광형의 적용이 용이한 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

전계 발광 표시장치는 능동 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다. 이러한 전계 발광 표시 장치는 발광층을 형성하는 물질에 따라 무기 전계 발광 표시 장치와 유기 전계 발광 장치로 구분된다.

상기 무기 전계 발광 표시 장치는 당초 녹색 발광 디스플레이로 상품화되었으나 플라즈마 표시장치와 마찬가지로 교류 바이어스 구동이고, 구동에 수백 볼트(voltage)가 필요하다. 또한 발광을 위한 재료가 무기물이므로 분자 설계에 의한 발광 파장등의 제어가 곤란하여 화상의 칼라화가 어렵다.

그리고 상기 유기 전계 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.

한편, 상기와 같은 유기 전계 발광 표시장치에 있어서는, 화상이 구현되는 기관의 방향으로부터 입사되는 외부광이 반사되는 것을 방지하기 위하여 발광이 이루어지는 화소 이외의 영역에 블랙 매트릭스를 사용하는 기술이 일반적으로 사용되고 있다. 이러한 블랙 매트릭스로는 흔히 흑연계 블랙 매트릭스가 많이 사용되고 있으며, Cr/CrOx의 블랙 매트릭스도 사용되고 있다. Cr/CrOx의 블랙 매트릭스로는 미국특허 US 5,976,639호에 개시되어 있다.

또한, 본 출원인에 의해 출원되어 등록된 미국특허 US 6,387,576호에는 투명한 유전성 물질인 SiO와 불투명한 도전성 금속이 두께에 따라 소정의 농도 구배를 갖도록 이루어져, 도전성을 갖도록 한 블랙 매트릭스가 개시되어 있다.

한편, 휘도를 향상시키기 위해 밀봉용 기관의 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형 유기 전계 발광 표시장치의 경우에는 밀봉용 기관 쪽으로 발광시키기 위해 캐소오드를 투명한 재료로 형성한다. 따라서, 캐소오드로서 ITO나 IZO 등 투명 전도성 물질을 사용할 수 있는 데, 이것이 캐소오드로서의 기능을 하기 위해서는 유기막과 접하는 쪽의 일함수가 낮아야 하므로, 먼저 일함수가 낮은 금속층을 얇게 증착하여 반투과 금속막을 형성하고, 그 위에 ITO나 IZO 등을 형성한다. 이러한 전면 발광형 유기 전계 발광 표시장치는 미국특허 USP 5,981,306호에 개시되어 있다.

그런데, 이러한 전면발광형 유기 전계 발광 표시장치의 경우에는 외부광이 금속배선, 특히, 소스 또는 드레인 전극용 금속 물질을 통해 반사되어 콘트라스트와 휘도를 저하시키는 문제가 있었다.

또한, 전면발광형 유기 전계 발광 표시장치의 경우에는 유기막 열화 등의 문제로 인해 유기 EL층이 형성된 후에는 패터닝 공정이 곤란하다는 한계를 갖고 있어, 전술한 바와 같은 블랙 매트릭스를 설치하기 어려운 한계가 있었다. 이러한 한계로 인하여, 종래에는 전면기관의 전면에 편광판을 부착하여 외부광의 반사에 의한 콘트라스트 저하를 방지하였으나, 이러한 편광판의 부착방법은 고가일 뿐 아니라, 유기 EL층으로부터 발광되는 광의 투과도를 저하시키기 때문에 휘도가 저하되는 문제가 있었다.

이러한 문제를 해결하기 위하여, 본 출원인에 의한 대한민국 공개특허공보 2003-54798호에는 도전성 블랙 매트릭스를 이용하여, 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극에 연결된 애노우드 전극 및 블랙 매트릭스를 일체로 형성한 유기 전계 발광 표시장치가 개시되어 있다. 그런데, 상기와 같은 유기 전계 발광 표시장치의 경우에는 애노우드 전극이 블랙 매트릭스를 수평하게 되므로, 이 애노우드 전극의 방향으로 방출되는 광을 흡수하게 되는 문제가 있다. 평탄화막의 개구부에 해당되는 영역에 유기 EL층이 형성되고, 이 유기 EL층으로부터 애노우드 및 캐소오드 방향으로 광이 방출되는 데, 이 때, 애노우드 전극을 광흡수층으로 형성할 경우에는 이 애노우드 전극에 의해 광이 흡수되어 전체적으로 휘도가 저하되는 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 외부광의 반사를 방지하여 콘트라스트를 향상시키고 동시에 휘도를 증대시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 간단한 공정에 의해 반사막의 기능을 하는 전극과 블랙 매트릭스를 형성할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 서로 대향되는 제 1 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관의 상부에 소정 패턴으로 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 블랙 매트릭스층 상부 또는 상기 블랙 매트릭스층과 같은 층에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극의 상부에 제 1 전극과 대향되도록 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 금속 물질인 제 1 성분과, 투명한 물질인 제 2 성분으로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 제 1 기관에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 제 1 기관으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성될 수 있다.

이 때, 상기 제 1 성분은 $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$, MgF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SnO_2 등과 같은 투명한 절연물질로 이루어진 군 및 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO , In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군 중 적어도 어느 하나의 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비되고, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 Cr 및 $\text{CrO}_x(x \geq 1)$ 로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 외광을 흡수할 수 있는 유기물질로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극은 제 2 기관의 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 반사형 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극은 투명 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 전극은 투명 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명은 또한 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 서로 대향되는 제 1 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관의 상부에 형성되고, 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터층과, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비된 절연층과, 상기 절연층 상부에 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된 것으로, 상기 블랙 매트릭스층의 상부에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극의 상부에 제 1 전극과 대향되도록 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 도전성 소재로 구비되고, 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결된 상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나에 접촉될 수 있다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스층은 금속 물질인 제 1 성분과, 투명한 도전성 물질인 제 2 성분으로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 절연층에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 절연층으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성될 수 있다.

그리고, 상기 제 1 성분은 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO , In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비되고, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 유기 전계 발광 표시장치는 복수개의 화소를 구비하고, 적어도 상기 제 1 전극 및 상기 블랙 매트릭스층은 인접한 화소간에 전기적으로 분리되어 있는 것일 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 절연성 소재로 구비되고, 상기 제 1 전극은 상기 절연층 및 블랙 매트릭스층에 형성된 컨택 홀을 통해 상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나에 연결될 수 있다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스층은 상기 절연층과 일체로 형성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극은 제 2 기관의 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 반사형 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극은 투명 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 전극은 투명 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명은 또한 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 서로 대향되는 제 1 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관의 상부에 형성되고, 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터층과, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비된 절연층과, 상기 절연층 상부에 소정 패턴으로 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 소스 및 드레인 전극

중 어느 하나와 전기적으로 연결된 것으로, 상기 블랙 매트릭스층과 동일 층에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극의 상부에 제 1 전극과 대향되도록 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 도전성 소재로 구비될 수 있다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스층은 금속 물질인 제 1 성분과, 투명한 도전성 물질인 제 2 성분으로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 절연층에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 절연층으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성될 수 있으며, 상기 제 1 성분은 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO, In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비되고, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.

또한, 상기 유기 전계 발광 표시장치는 복수개의 화소를 구비하고, 적어도 상기 블랙 매트릭스층은 인접한 화소간에 전기적으로 분리되어 있는 것일 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 상기 제 1 전극과 전기적으로 분리될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 절연성 소재로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극은 제 2 기관의 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 반사형 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극은 투명 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 전극은 투명 전극으로 구비될 수 있다.

본 발명은 또한, 제 1 기관의 상부에 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계와, 상기 블랙 매트릭스 물질층의 상부에 제 1 전극 물질층을 형성하는 단계와, 상기 블랙 매트릭스 물질층 및 제 1 전극 물질층을 동시에 패터닝하여 블랙 매트릭스층 및 제 1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 전극의 상부에 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막을 형성하는 단계와, 상기 유기막의 상부에 상기 제 1 전극과 대향되도록 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 도전성 소재로 형성하고, 상기 블랙 매트릭스층은 인접한 화소간에 전기적으로 분리되도록 패터닝할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계 이전에는, 상기 제 1 기관의 상부에 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터층을 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 절연층을 형성하는 단계가 더 포함되고, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 상기 절연층의 상부에 형성되며, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 접촉되도록 형성될 수 있다.

본 발명은 또한, 제 1 기관의 상부에 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계와, 상기 블랙 매트릭스 물질층을 패터닝하여 블랙 매트릭스층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 기관의 상부에 제 1 전극 물질층을 형성한 후 패터닝하여 제 1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 전극의 상부에 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막을 형성하는 단계와, 상기 유기막의 상부에 상기 제 1 전극과 대향되도록 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 패터닝된 블랙 매트릭스층에 인접하여 제 1 전극이 형성되도록 할 수 있다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 도전성 소재로 형성할 수 있으며, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 인접한 화소간의 블랙 매트릭스가 서로 전기적으로 분리되도록 패터닝할 수 있다.

그리고, 상기 제 1 전극은 상기 블랙 매트릭스와 전기적으로 분리되도록 패터닝할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스층은 절연성 소재로 형성할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 패터닝된 블랙 매트릭스층에 상부에 제 1 전극이 형성되도록 하는 것일 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계 이전에는, 상기 제 1 기관의 상부에 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터층을 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 절연층을 형성하는 단계가 더 포함되고, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 상기 절연층의 상부에 형성되며, 상기 제 1 전극은 상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되도록 형성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계 이전에 구비될 수 있다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치를 나타낸 것으로, AM 타입의 유기 전계 발광 표시장치(AMOLED: Active matrix organic light emitting display)를 나타내 보인 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I에 대한 단면도로, 하나의 부화소를 나타낸 단면도이다.

도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 AM 타입의 유기 전계 발광 표시장치의 각 부화소(sub-pixel)는 스위칭용인 스위칭 박막 트랜지스터(이하, "스위칭 TFT"라 함: Ts)와, 구동용인 구동 박막 트랜지스터(이하, "구동 TFT"라 함: Td)의 박막 트랜지스터(이하, "TFT"라 함)와, 캐패시터(C) 및 하나의 유기 전계 발광 소자(이하, "EL소자"라 함, 30)로 이루어질 수 있다. 그러나, 이러한 TFT 및 캐패시터의 개수는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 원하는 소자의 설계에 따라 다양한 수의 TFT 및 캐패시터를 구비할 수 있음은 물론이다. 상기 TFT는 적어도 하나 이상 구비되면 무방하다.

상기 스위칭 TFT(Ts)는 게이트 라인(34)에 인가되는 스캔(Scan) 신호에 구동되어 데이터 라인(35)에 인가되는 데이터(data) 신호를 전달하는 역할을 한다. 상기 구동 TFT(Td)는 상기 스위칭 TFT(Ts)를 통해 전달되는 데이터 신호에 따라서, 게이트와 소오스 간의 전압차(Vgs)에 의해 EL소자(30)로 유입되는 전류량을 결정한다. 상기 캐패시터(C)는 상기 스위칭 TFT(Ts)를 통해 전달되는 데이터 신호를 한 프레임동안 저장하는 역할을 한다.

도 2에는 이러한 유기 전계 발광 표시장치의 하나의 부화소 중 EL소자(30), 구동 TFT(Td) 및 캐패시터(C)를 도시한 단면도로, 이하에서는, 이를 중심으로 설명한다.

본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 절연성 기판인 제 1 기판(10)과 제 2 기판(12)이 서로 대향되어 배치되어 있고, 제 1 기판(10)의 상부에 블랙 매트릭스층이 형성되고, 이 블랙 매트릭스층의 상부 또는 블랙 매트릭스층과 같은 층에는 EL소자(30)의 제 1 전극(31)이 형성되어 있다.

한편, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 AM타입의 유기 전계 발광 표시장치에는 도 2에서 볼 수 있듯이, 제 1 기판(10)이 TFT층(20)을 더 구비할 수 있는 데, 이 TFT층(20)은 제 1 기판(10)의 상부에 형성된 버퍼층(11)의 상부에 형성된다. 상기 TFT층(20)은 도 2에 도시된 구동 TFT(Td) 및 캐패시터(C)를 포함하는 층으로, 도 1에 도시된 바와 같은 스위칭 TFT(Ts) 등 다양한 TFT 구조를 포함하는 층이 된다.

상기 TFT층(20)에 구비된 구동 TFT(Td)는 도 2에서 볼 수 있듯이, 버퍼층(11) 상에 형성된 반도체 활성층(21)과, 이 반도체 활성층(21)의 상부에 형성된 게이트 절연막(22)과, 게이트 절연막(22) 상부의 게이트 전극(23)과, 게이트 전극(23)을 덮도록 구비된 층간 절연막(24)과, 층간 절연막(24)의 상부에 형성되고 상기 반도체 활성층(21)과 접속된 소스 전극(25) 및 드레인 전극(26)을 갖는다. 그리고, 이 TFT층(20)은 두 개의 전극(27)(28)으로 형성된 캐패시터(C)를 갖는다.

상기 반도체 활성층(21)은 비정질 실리콘 박막 또는 다결정질 실리콘 박막으로 형성될 수 있다. 이 반도체 활성층은 N형 또는 P형 불순물이 고농도로 도핑된 소스 및 드레인 영역을 갖는다.

반도체 활성층(21)의 상부에는 SiO_2 등에 의해 게이트 절연막(22)이 구비되고, 게이트 절연막(22) 상부의 소정 영역에는 MoW, Al/Cu 등으로 도전막으로 게이트 전극(23)이 형성된다. 상기 게이트 전극(23)은 캐패시터(30)의 하층 전극(31)과 연결되어 TFT 온/오프 신호를 공급하는 것으로, 반도체 활성층(21)의 채널 영역 상부에 형성된다.

이 게이트 전극(23)의 상부로 층간 절연막(inter-insulator: 24)이 형성되고, 콘택 홀을 통해 소스 전극(25)과 드레인 전극(26)이 각각 반도체 활성층(21)의 소스 영역 및 드레인 영역에 접하도록 형성된다. 상기 소스 전극(25)은 도 1의 구동 라인(36)과 연결되어 반도체 활성층(21)에 구동을 위한 레퍼런스 공통전압을 공급하고, 상기 드레인 전극(26)은 구동 TFT(Td)와 EL 소자(30)를 연결시켜 EL 소자(30)에 구동 전원을 인가해 준다. 상기 구동 라인(36)은 캐패시터(C)의 상층 전극(27)에 연결되어 있다. 이상 설명한 바와 같은 구동 TFT(Td)의 구조는 그대로 스위칭 TFT(Ts)에도 적용될 수 있음은 물론이다.

한편, 상기 캐패시터(C)는 도 1 및 도 2에서 볼 수 있듯이, 스위칭 TFT(Ts)와 구동 TFT(Td) 사이에 위치되어 한 프레임 동안 구동 TFT(Td)를 구동시키는 데 필요한 구동전압을 저장하는 것으로, 스위칭 TFT(Ts)의 드레인 전극과 접속되는 하층 전극(27)과, 구동라인(36)과 연결되는 상층 전극(28) 및 하층 전극(27)과 상층 전극(28)의 사이에 형성되어 유전체로서 사용되는 층간 절연막(24)으로 구비될 수 있다. 물론 이러한 충전용 캐패시터(C)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, TFT의 실리콘 박막과 게이트 전극의 도전층이 하층 및 상층 전극으로 사용되고, 게이트 절연막이 유전층으로 사용될 수도 있으며, 이 외에도 다양한 방법에 의해 형성 가능하다.

본 명세서에 있어서, TFT층(20)은 소스 및 드레인 전극(25)(26)까지 형성된 TFT와 캐패시터(C)까지를 의미하는 것으로 한다.

한편, 상기 TFT층(20)의 소스 및 드레인 전극(25)(26)은 절연층에 의해 덮여지는 데, 이 절연층으로는 SiO_2 등으로 이루어진 패시베이션막(13)이 될 수 있다. 이 패시베이션 막(13)의 상부로는 후술하는 바와 같이, 블랙 매트릭스층(40)이 형성되고, 이 블랙 매트릭스층(40)의 상부로는 콘택홀에 의해 상기 드레인 전극(26)과 연결되는 EL 소자(30)의 제 1 전극(31)이 형성된다.

EL 소자(30)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, 도 2에서 볼 수 있듯이, 구동 TFT(Td)의 드레인 전극(26)에 연결되어 애노우드 전극의 기능을 하는 제 1 전극(31)과, 전체 화소를 덮도록 구비되어 캐소드 전극의 기능을 하는 제 2 전극(33)과, 이들 제 1 전극(31) 및 제 2 전극(33)의 사이에 배치되어 발광하는 유기막(32)으로 구성된다. 이 때, 제 1 전극(31)과 제 2 전극(33)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.

애노우드 전극으로서 사용되는 제 1 전극(31)은 유기막(32)으로 정공(hole)을 공급하는 기능을 하고, 캐소드 전극으로서 사용되는 제 2 전극(33)은 유기막(32)으로 전자(electron)를 공급하는 기능을 하는 데, 이렇게 공급된 정공 및 전자는 유기막(33)의 유기 발광층(미도시)에서 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화함에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다. 따라서, 제 1 전극(31) 및 제 2 전극(33)으로부터 각각 정공과 전자의 공급이 이루어질 수 있도록 제 2 전극(33)은 제 1 전극(31)보다 일함수가 낮은 재료를 사용하여 형성하는 것이 바람직하다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.

도 2에서 볼 수 있듯이, 상기 제 1 전극(31)의 상부로는 아크릴 등으로 평탄화막(14)이 형성되고, 이 평탄화막(14)에 소정의 개구부(14a)를 형성한 후, 이 개구부(14a)에 유기막(32)을 형성한다. 그리고, 캐소드 전극인 제 2 전극(33)은 소자 전체를 덮도록 형성한다. 물론 제 2 전극(33)은 이를 패터닝하여 소정 패턴으로 형성시킬 수도 있음은 물론이다.

한편, 유기막(32)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기막을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 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($\text{tris-8-hydroxyquinoline aluminum}$)(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 인쇄방법으로 형성할 수 있다.

애노우드 전극인 제 1 전극(31)은 전술한 바와 같이 일함수를 맞추기 위해 ITO를 사용할 수 있는 데, 상기 유기 전계 발광 표시장치가 유기막(32)으로부터 제 1 기판(10)의 방향으로 화상을 구현하는 배면발광형인 경우에는 투명한 도전체인 ITO만으로 충분하나, 제 2 기판(12)의 방향으로 화상을 구현하는 전면발광형인 경우에는 휘도를 높이기 위하여 반사형 전극으로 형성할 수 있다. 즉, 전면발광형의 경우, 유기막(32)으로부터 제 1 기판(10)의 방향으로 발광하는 빛을 제 2 기판(12)의 방향으로 반사시켜 고휘도를 달성하도록 하기 위한 것이다. 이를 위하여, 상기 제 1 전극(31)은 제 1 기판(10)의 방향으로 반사율이 좋은 Al, Ni, Cr 및 Pt 등으로 금속층을 형성한 후, 그 상부로 일함수를 맞추기 위해 ITO 또는 IZO 등을 형성하여 반사형 전극을 형성할 수 있다. 물론 이러한 전면발광형의 경우에도 화소가 구동되지 않을 경우의 반사를 방지하기 위해 비반사형 전극, 즉, 전술한 바와 같이 애노우드 전극으로서의 일함수를 맞출 수 있는 것이면 어떠한 물질도 사용할 수 있음은 물론이다.

캐소드 전극인 제 2 전극(33)은 배면발광형인 경우 일함수가 낮은 Al, Ca, Mo 등으로 형성하고, 전면발광형인 경우에는 투명 전극으로 형성한다. 제 2 전극(33)을 투명 전극으로 형성하는 방법은 다양하게 존재하는 데, 그 일 예로, Mg-Ag 이나, Al과 같은 금속에 의해 얇은 반투과성 박막을 형성한 후, 그 위로 투명한 ITO를 형성한다.

이렇게, 제 2 전극(33)을 형성한 후에는 그 상부로 제 2 기판(12)이 접합되어 밀봉된다.

한편, 도 2에서 볼 수 있는 바와 같은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 절연층인 패시베이션층(13) 위로 블랙 매트릭스층(40)이 형성되고, 이 블랙 매트릭스층(40)의 상부로 제 1 전극(31)이 형성된다.

상기 블랙 매트릭스층(40)은 외광을 흡수해 반사를 방지하여 콘트라스트를 향상시키기 위한 것으로, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 도전성 소재로 형성할 수 있다.

이렇게 도전성 소재로 형성된 블랙 매트릭스층(40)은 패시베이션층(13)의 컨택홀(13a)에 의해 드레인 전극(26)과 접촉되고, 이에 따라, 제 1 전극(31)과 드레인 전극(26)이 전기적으로 연결되도록 한다.

본 발명의 바람직한 일 실시예에 있어, 이러한 블랙 매트릭스층(40)으로는 도전성을 띠고, 외부광을 흡수할 수 있는 물질이면 어떠한 것이든 사용 가능하다.

이러한 도전성 블랙 매트릭스층(40)의 일 예로서, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의하면, 금속 물질인 제 1 성분과, 투명한 도전성 물질인 제 2 성분으로 구비할 수 있다. 이 때, 상기 제 1 성분은 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 절연층인 패시베이션층(13)에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 제 2 성분은 패시베이션층(13)으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성된다.

상기 제 1 성분은 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO, In₂O₃ 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비될 수 있으며, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.

한편, 상기와 같은 도전성 블랙 매트릭스층(40)은 도 1에서 볼 수 있듯이, 인접한 화소의 블랙 매트릭스층과 전기적으로 분리되도록 하는 것이 바람직하다. 이는 상기 블랙 매트릭스층(40)이 도전성을 띠기 때문에, 화소간에 전기적인 단락이 일어날 수 있기 때문이다.

이처럼 블랙 매트릭스층(40)을 도전성으로 형성하게 되면, 블랙 매트릭스층(40)의 상부에 제 1 전극(31)을 형성하고, 이들 블랙 매트릭스층(40) 및 제 1 전극(31)을 단일의 패터닝 공정에 의해 패터닝할 수 있어 공정이 단축될 수 있다.

또한, 상기 제 1 전극(31)의 하부에 블랙 매트릭스층(40)을 형성하기 때문에, 반사형 전극으로 제 1 전극을 사용할 수 있으며, 이 때, 화소에서의 반사효율을 높이고 그 이외의 부분에서는 반사를 억제할 수 있어 화상의 품위를 향상시킬 수 있다.

상기와 같은 구조의 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 도 4 내지 도 6에서 볼 수 있는 바와 같은 방법에 의해 제조될 수 있다.

먼저, 도 4에서 볼 수 있는 바와 같이, 제 1 기판(10)의 상부에 블랙 매트릭스 물질층(41)과, 제 1 전극 물질층(37)을 순차로 형성한다. 이 때, 상기 제 1 기판(10)은 전술한 바와 같이, TFT층(20)이 포함된 것으로, 이 TFT층(20)을 덮도록 패시베이션층(13)이 형성되어 있다.

상기 TFT층(20)은 다음과 같이 제조될 수 있다.

즉, 글라스(Glass)재의 제 1 기판(10) 상에 버퍼층(11)을 형성한다. 상기 버퍼층(11)은 SiO₂로 형성할 수 있으며, PECVD법, APCVD법, LPCVD법, ECR법 등에 의해 증착될 수 있다. 그리고, 이 버퍼층(11)은 대략 3000Å 정도로 증착 가능하다.

상기 버퍼층(11)의 상부에는 다결정질 실리콘 박막에 의해 활성층(21)이 형성되는 데, 이는 먼저, 비정질 실리콘 박막을 증착한 후 결정화시켜 형성할 수 있다.

다결정질 실리콘 박막을 형성한 후에는 이를 패터닝하여 활성층(21)을 만들고, 그 위로 SiO₂ 등에 의해 게이트 절연막을 PECVD법, APCVD법, LPCVD법, ECR법 등에 의해 증착하여 형성하고, MoW, Al/Cu 등으로 도전막을 성막한 후 패터닝하여 게이트 전극을 형성한다. 상기 활성층, 게이트 절연막, 게이트 전극은 다양한 순서 및 방법에 의해 패터닝이 가능하다.

활성층, 게이트 절연막, 게이트 전극의 패터닝이 끝난 후에는 그 소스 및 드레인 영역에 N형 또는 P형 불순물을 도핑한다.

이렇게 도핑 공정이 끝난 후에는 층간 절연막(24)을 형성한 후 컨택 홀을 통해 소스 전극(25) 및 드레인 전극(26)을 활성층(21)에 접속시켜 TFT층(20)을 형성한다.

그리고, 이 TFT층(20) 위로 패시베이션층(13)을 형성한 후, 패시베이션층(13)에 제 1 전극과 드레인 전극의 전기적 연결을 위한 컨택홀(13a)을 형성한다. 이러한 막 구조는 소자 설계에 따라 다양한 구조를 채용할 수 있음은 물론이다.

상기 패시베이션층(13)의 상부에 형성되는 블랙 매트릭스 물질층(41)은 전술한 바와 같이, 금속 물질인 제 1 성분과, 투명한 도전성 물질인 제 2 성분이 농도구배를 갖도록 동시에 증착시켜 형성한다.

그리고, 이 블랙 매트릭스 물질층(41)의 상부로 제 1 전극 물질층(37)을 증착한다. 이 제 1 전극 물질층(37)은 제 1 전극을 반사형 전극으로 형성할 경우에는 하부에 금속층과 상부에 ITO 또는 IZO가 형성되도록 증착할 수 있다. 이러한 블랙 매트릭스 물질층(41)과 제 1 전극 물질층(37)은 스퍼터링 등의 증착방법에 있어, 동시에 증착시킬 수 있음은 물론이다.

이렇게 제 1 전극 물질층(37)까지 형성한 후에는 그 위로 포토 레지스트와 같은 감광막(50)을 도포한 후, 도 5에서 볼 수 있는 바와 같이, 하프 톤(half-tone) 마스크를 이용해 패터닝한다. 하프 톤 마스크는 감광막의 노광 시 투광량을 조절하여 서로 두께가 다른 막의 패터닝이 가능하도록 하는 것으로, 도 5에서 볼 수 있듯이, 제 1 전극이 형성되는 부분(51)은 감광막이 식각되지 않고, 모두 남도록 노광시키고, 블랙 매트릭스층만이 형성되는 부분(52)은 감광막이 조금 남도록 하며, 그 이외의 부분은 감광막이 모두 식각되도록 한 것이다.

이러한 하프톤 마스크에 의한 노광이 있는 후에 이를 현상 및 에칭시킬 경우에는 도 6과 같이, 소정 영역에 블랙 매트릭스층(40)이 형성되고, 그 상부로 이보다 작은 영역으로 제 1 전극(31)이 형성된다.

이처럼, 본 발명에 따른 제조방법에 의하면, 블랙 매트릭스층(40)과 제 1 전극(31)을 단일의 패터닝 공정에 의해 형성하므로, 추가 공정이 필요없게 된다.

상기와 같이, 제 1 전극(31)을 형성한 후에는 그 위로 평탄화막(14)을 형성한 후, 패터닝하여 개구부(14a)를 형성한다. 그리고, 이 개구부(14a)에 유기막(32)을 형성하는 데, 이 유기막(32)은 전술한 바와 같이 다양한 층상 구조를 갖도록 하며, 풀 칼라의 경우 유기 발광층이 적, 녹, 청색의 화소별로 서로 다르게 되도록 형성한다. 이러한 유기막(32)의 상부로는 제 2 전극(33)을 증착하는 데, 이 제 2 전극(33)은 통상 전면 증착될 수 있다. 제 2 전극(33)이 증착된 후에는 제 2 기판(12)에 의해 밀봉된다.

상기와 같은 블랙 매트릭스층은 도 7에서 볼 수 있는 바와 같은 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치와 같이, 제 1 전극과 동일층에 형성될 수도 있다.

즉, 도 7에서 볼 수 있듯이, 절연층인 패시베이션층(13)의 상부에 제 1 전극(31)과 블랙 매트릭스층(41)이 나란히 형성되며, TFT층(20)의 드레인 전극(26)에 제 1 전극(31)이 직접 연결되도록 한다. 그 이외의 구조는 전술한 도 2에 따른 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

상기와 같은 구조의 유기 전계 발광 표시장치에 있어서는, 상기 블랙 매트릭스층(40)이 도전성 소재이건, 절연성 소재이건 무방하다. 다만, 상기 블랙 매트릭스층(40)을 도전성 소재로 형성할 경우에는 도 7에서 볼 수 있듯이, 인접 화소의 블랙 매트릭스층과 전기적으로 분리될 수 있도록 패턴되는 것이 바람직하다. 또한, 이 경우에는 상기 블랙 매트릭스층(40)이 제 1 전극(31)과 전기적으로 분리되도록 할 수도 있다.

상기 블랙 매트릭스층(40)을 절연성 소재로 형성할 경우에는 이렇게 인접 화소의 블랙 매트릭스층과 전기적으로 분리되도록 할 필요는 없다.

도전성 블랙 매트릭스층은 전술한 바와 같이, 금속 물질인 제 1 성분과 투명한 도전성 물질인 제 2 성분이 도 3과 같은 농도구배를 갖도록 형성할 수 있는 데, 이 때, 상기 제 1 성분은 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO, In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비될 수 있으며, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.

절연성 블랙 매트릭스층도 매우 다양한 재질로 형성될 수 있는 데, Cr 및 $\text{CrO}_x(x \geq 1)$ 로 구비된 블랙 매트릭스, 카바이드와 같은 유기물질로 구비된 블랙 매트릭스 등을 사용할 수 있다. 뿐만 아니라, 금속 물질인 제 1 성분과 투명한 절연성 물질인 제 2 성분이 도 3과 같은 농도구배를 갖도록 형성할 수 있는 데, 이 때, 상기 제 1 성분은 $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$, MgF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SnO_2 등과 같은 투명한 절연물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비될 수 있으며, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.

이렇게 블랙 매트릭스층(40)과 제 1 전극(31)이 동일한 층에 형성되도록 하는 유기 전계 발광 표시장치는 도 4에서 볼 수 있는 바와 같은 TFT층(20) 및 패시베이션층(13)이 형성되어 있는 제 1 기판(10) 상에 블랙 매트릭스 물질층을 증착시킨 후, 이를 패턴링하여 도 7에서 볼 수 있는 소정 패턴의 블랙 매트릭스층을 형성한다. 그리고, 이렇게 형성된 블랙 매트릭스층(40)의 상부에 제 1 전극 물질층을 형성하고, 이를 패턴링하여 상기 블랙 매트릭스층(40)에 인접하여 제 1 전극(31)이 형성되도록 한다.

상기 블랙 매트릭스 물질층은 전술한 바와 같이 블랙 매트릭스층을 형성할 수 있는 물질로 이루어진 것을 말하며, 상기 제 1 전극 물질층은 전술한 제 1 전극을 형성할 수 있는 물질로 이루어진 것을 말한다. 이에 대한 상세한 설명은 앞서 기술했으므로, 생략한다.

한편, 상기 블랙 매트릭스층(40)과 제 1 전극(31)은 그 순서를 바꿔서도 형성이 가능한 데, 즉, 제 1 전극(31)을 먼저 형성한 후, 블랙 매트릭스층(40)을 패턴링할 수도 있다.

제 1 전극까지 형성된 후에 유기막 및 제 2 전극을 형성하고, 제 2 기판을 밀봉하는 방법은 전술한 바와 동일하므로 그 설명은 생략한다.

한편, 도 8은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예를 나타낸 것인 데, 이 때의 블랙 매트릭스층(40)은 절연성 소재로 이루어져 있으며, 제 1 전극(31)은 이 블랙 매트릭스층(40)의 상부에 형성될 수 있다. 이 때, 제 1 전극(31)은 TFT층(20)의 드레인 전극(26)과 전기적으로 연결되어야 하므로, 패시베이션층(13)에 형성된 콘택홀(13a)에 대응되도록 상기 블랙 매트릭스층(40)에도 콘택홀(40a)을 형성하여, 이 콘택홀들(13a)(40a)을 통해 제 1 전극(31)이 드레인 전극(26)에 접속되도록 한다.

그리고, 전면 발광형의 경우 상기 블랙 매트릭스층(40)은 패시베이션층(13)과 일체로 형성될 수 있다. 즉, 패시베이션층을 절연성 블랙 매트릭스층으로 형성할 수 있는 것이다. 다만, 이 경우에는 제 1 전극이 반사형 전극으로 사용되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 전면 발광형에의 적용이 용이하고, 제 1 전극을 반사형 전극으로 사용할 수 있다.

둘째, 제 1 전극을 반사형 전극으로 사용할 경우에 화상이 구현되는 영역에서는 반사효율을 높이고, 그 외의 부분에서는 반사를 억제할 수 있어 화상의 품위를 향상시킬 수 있다.

셋째, 간단하게 블랙 매트릭스층을 형성할 수 있어 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

넷째, 블랙 매트릭스층이 TFT층 상부에 배치되어 전면발광형의 경우에도 TFT 쪽으로 빛이 들어가는 것을 막아줄 수 있으며, 이에 따라 TFT의 광신뢰성을 향상시킬 수 있다.

다섯째, 블랙 매트릭스층과 제 1 전극을 동시에 형성할 수 있어 추가 공정이 필요없이 제조 공정을 간단하게 할 수 있고, 이에 따라 생산성을 향상시킬 수 있다.

여섯째, 편광판을 사용하지 않아도 됨으로써 제품 가격을 낮출 수 있으며, 휘도를 증대시킬 수 있다.

본 발명에 따르면, 상기와 같은 기능성 박막에 의해 캐소드 전극의 전압 강하를 방지함과 동시에, 이 기능성 박막을 블랙 매트릭스로서도 사용할 수 있어 외광의 반사율을 대폭 줄이고, 구현되는 화상의 콘트라스트와 휘도를 향상시킬 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.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향되는 제 1 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관의 상부에 소정 패턴으로 형성되고, 도전성 소재로 이루어진 블랙 매트릭스층;

상기 블랙 매트릭스층 상부 또는 상기 블랙 매트릭스층과 같은 층에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극의 상부에 제 1 전극과 대향되도록 형성된 제 2 전극; 및

상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 금속 물질인 제 1 성분과, 투명한 물질인 제 2 성분으로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 제 1 기판에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 제 1 기판으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제 1 성분은 $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$, MgF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SnO_2 등과 같은 투명한 절연물질로 이루어진 군 및 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO , In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군 중 적어도 어느 하나의 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비되고, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 Cr 및 $\text{CrO}_x(x \geq 1)$ 로 구비된 것을 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

서로 대향되는 제 1 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판의 상부에 소정 패턴으로 형성되고, 외광을 흡수할 수 있는 유기물질로 구비된 블랙 매트릭스층;

상기 블랙 매트릭스층과 같은 층에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극의 상부에 제 1 전극과 대향되도록 형성된 제 2 전극; 및

상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 제 2 기판의 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 반사형 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 투명 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 8.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 투명 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 9.

서로 대향되는 제 1 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관의 상부에 형성되고, 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터층;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비된 절연층;

상기 절연층 상부에 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된 것으로, 상기 블랙 매트릭스층의 상부에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극의 상부에 제 1 전극과 대향되도록 형성된 제 2 전극; 및

상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막;을 포함하고,

상기 블랙 매트릭스층은 도전성 소재로 구비되고, 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결된 상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나에 접촉된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 금속 물질인 제 1 성분과, 투명한 도전성 물질인 제 2 성분으로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 절연층에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 절연층으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 제 1 성분은 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO, In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비되고, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 13.

제9항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 표시장치는 복수개의 화소를 구비하고, 적어도 상기 제 1 전극 및 상기 블랙 매트릭스층은 인접한 화소간에 전기적으로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 14.

삭제

청구항 15.

제9항, 및 제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 제 2 기관의 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 반사형 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 16.

제9항, 및 제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 투명 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 17.

제9항, 및 제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 투명 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 18.

서로 대향되는 제 1 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관의 상부에 형성되고, 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터층;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 구비된 절연층;

상기 절연층 상부에 소정 패턴으로 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된 것으로, 상기 블랙 매트릭스층과 동일 층에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극의 상부에 제 1 전극과 대향되도록 형성된 제 2 전극; 및

상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 도전성 소재로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 금속 물질인 제 1 성분과, 투명한 도전성 물질인 제 2 성분으로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 절연층에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 절연층으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

상기 제 1 성분은 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO, In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비되고, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 22.

제19항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 표시장치는 복수개의 화소를 구비하고, 적어도 상기 블랙 매트릭스층은 인접한 화소간에 전기적으로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 23.

제19항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 상기 제 1 전극과 전기적으로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 24.

제18항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 절연성 소재로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 25.

제18항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 제 2 기관의 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 반사형 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 26.

제18항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 투명 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 27.

제18항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 투명 전극으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 28.

제 1 기관의 상부에 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계;

상기 블랙 매트릭스 물질층의 상부에 제 1 전극 물질층을 형성하는 단계;

상기 블랙 매트릭스 물질층 및 제 1 전극 물질층을 동시에 패터닝하여 블랙 매트릭스층 및 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 상부에 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막의 상부에 상기 제 1 전극과 대향되도록 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 블랙 매트릭스 물질층은 도전성 소재로 형성하고, 상기 블랙 매트릭스층은 인접한 화소간에 전기적으로 분리되도록 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 29.

삭제

청구항 30.

제28항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계 이전에는,

상기 제 1 기관의 상부에 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터층을 형성하는 단계; 및

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 절연층을 형성하는 단계;가 더 포함되고, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 상기 절연층의 상부에 형성되며, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 접촉되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 31.

제 1 기관의 상부에 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계;

상기 블랙 매트릭스 물질층을 패터닝하여 블랙 매트릭스층을 형성하는 단계;

상기 제 1 기관의 상부에 제 1 전극 물질층을 형성한 후 패터닝하여 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 상부에 적어도 유기 발광층을 갖는 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막의 상부에 상기 제 1 전극과 대향되도록 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 패터닝된 블랙 매트릭스층에 인접하여 제 1 전극이 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 32.

삭제

청구항 33.

제31항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 물질층은 도전성 소재로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 34.

제33항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 물질층은 인접한 화소간의 블랙 매트릭스가 서로 전기적으로 분리되도록 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 35.

제33항에 있어서,

상기 제 1 전극은 상기 블랙 매트릭스와 전기적으로 분리되도록 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 36.

제31항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 절연성 소재로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 37.

제33항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 패터닝된 블랙 매트릭스층에 상부에 제 1 전극이 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 38.

제31항 및 제33항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계 이전에는,

상기 제 1 기관의 상부에 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터층을 형성하는 단계; 및

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 절연층을 형성하는 단계;가 더 포함되고, 상기 블랙 매트릭스 물질층은 상기 절연층의 상부에 형성되며, 상기 제 1 전극은 상기 소스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

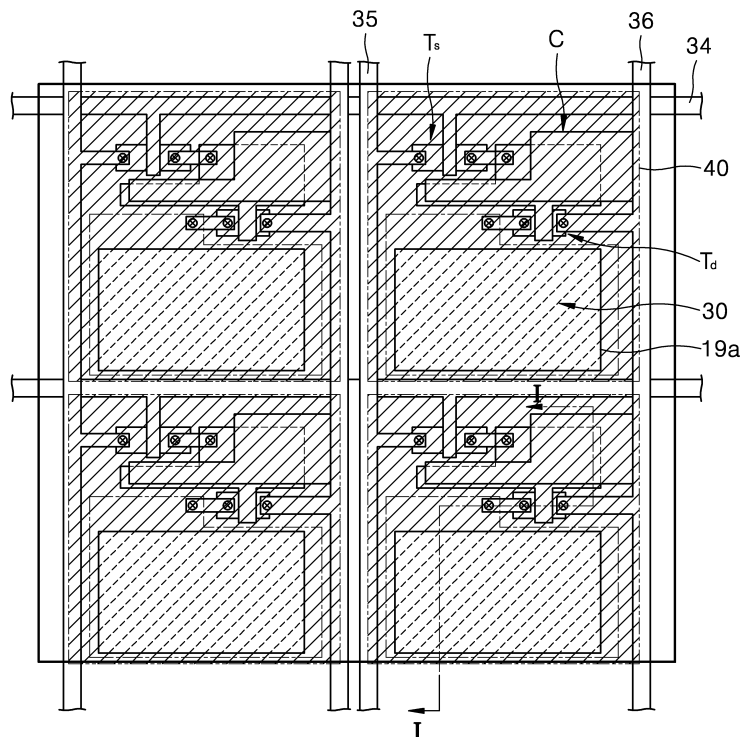
청구항 39.

제31항 및 제33항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서,

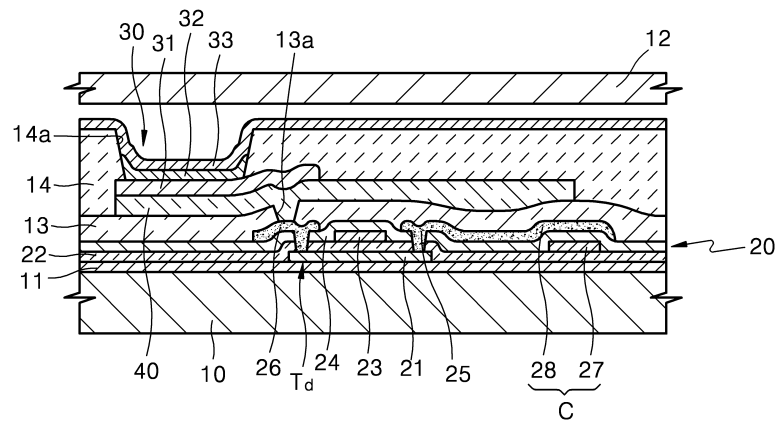
상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 블랙 매트릭스 물질층을 형성하는 단계 이전에 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

도면

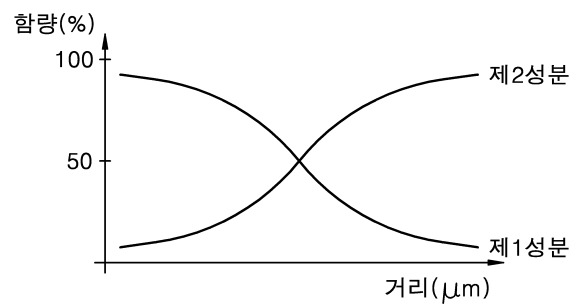
도면1



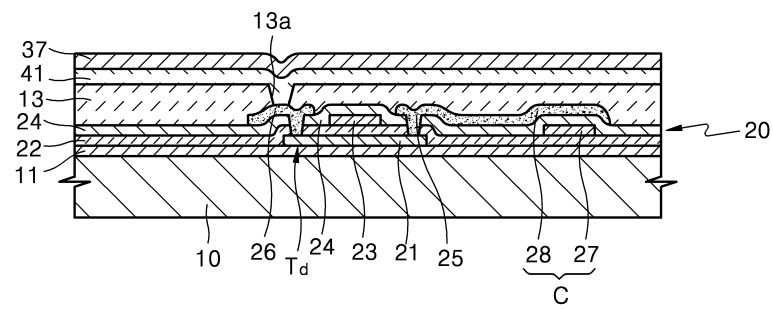
도면2



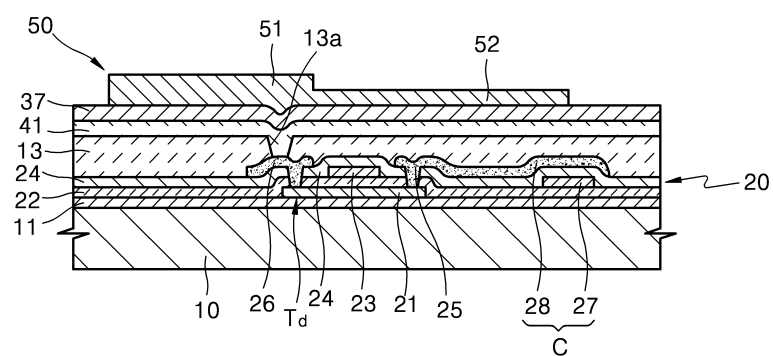
도면3



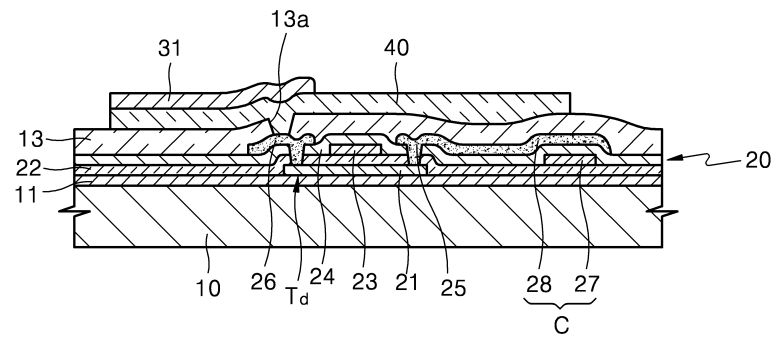
도면4



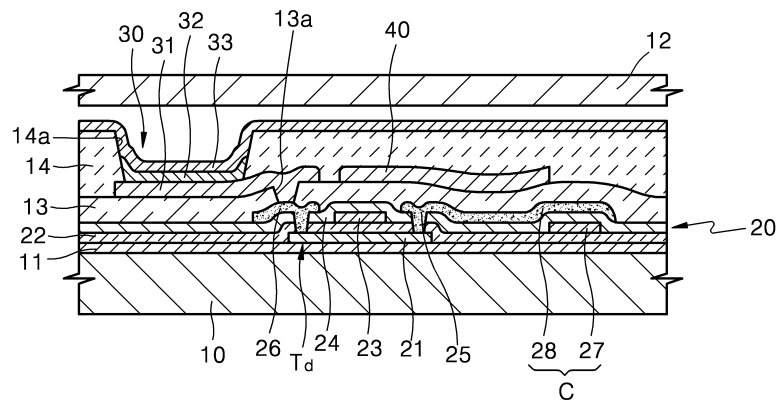
도면5



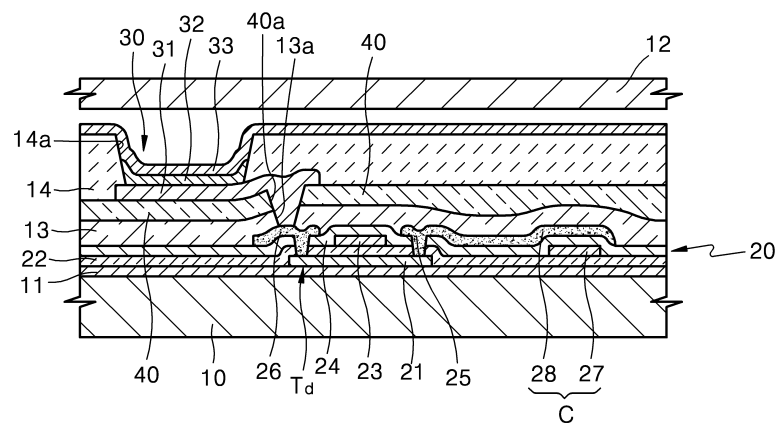
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100544122B1	公开(公告)日	2006-01-23
申请号	KR1020030049545	申请日	2003-07-19
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	KOO JAEBON 구재본 PARK JIYONG 박지용		
发明人	구재본 박지용		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3272 H01L51/5284 H01L51/56		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR1020050010334A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机场效应发光显示装置及其制造方法，以提高显示图像的区域的反射效率并抑制其他区域的反射。构成：一种有机场效应发光显示设备，包括彼此面对的第一和第二基板（10,12），黑矩阵层，第一电极（31），第二电极（33）和有机层（32）。黑底层以预定图案形成在第一基板上。第一电极形成在黑矩阵层或等效于黑矩阵层的层上。第二电极形成在第一电极上以面对第一电极。有机层至少包括有机发光层，该有机发光层被施加在第一电极和第二电极之间以发光。

