



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0072170

(43) 공개일자

2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2005-0136159

(22) 출원일자 2005년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 황순재
부산 연제구 연산6동 2137-13 15/5

(74) 대리인 박장원

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 광효율을 향상시키기 위한 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로, 제1기관 및 제2기관; 상기 제1기관 상에 형성된 박막트랜지스터; 상기 제2기관 상에 매트릭스 형태로 배열되어 복수의 화소영역을 정의하는 보조전극; 상기 화소영역 내에, 제1전극과 제2전극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층으로 구성된 유기발광소자; 및 상기 제1기관의 박막트랜지스터와 상기 제2기관의 제2전극을 전기적으로 연결하는 스페이서를 포함하여 구성되며, 상기 보조전극이 상기 제1전극과 동일층에 형성된 유기전계발광 표시소자를 제공한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

제1기관 및 제2기관;

상기 제1기관 상에 형성된 박막트랜지스터;

상기 제2기관 상에 격자형태로 배열되어 복수의 화소영역을 정의하는 보조전극;

상기 화소영역 내에, 제1전극과 제2전극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층으로 구성된 유기발광소자; 및

상기 제1기판의 박막트랜지스터와 상기 제2기판의 제2전극을 전기적으로 연결하는 스페이서를 포함하여 구성되며, 상기 보조전극이 상기 제1전극과 동일층에 형성된 유기전계발광 표시소자.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 보조전극 상에 형성된 버퍼층; 및

상기 버퍼층 상에 형성된 격벽을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는,

상기 제1기판 상에 형성된 게이트전극,

상기 게이트전극을 포함하는 제1기판 전면에 형성된 게이트절연막;

상기 게이트절연막 상에 형성된 반도체층; 및

상기 반도체층 상에 형성된 소스/드레인전극으로 구성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 4.

제3항에 있어서,

소스전극 및 드레인전극을 포함하는 제1기판 상에 상기 드레인전극의 일부를 노출시키는 금속패턴을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 금속패턴은 상기 스페이서를 통해 상기 제2전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 제1전극은 투명전극이고, 상기 제2전극은 불투명전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 각 화소영역에 형성된 제1전극은 상기 보조전극을 통해 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 보조전극 및 화소전극은 제1기판 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 9.

박막트랜지스터를 구비하는 제1기판을 준비하는 단계; 및

보조전극과, 제1전극, 제2전극 및 이들 사이에 개지된 유기발광층으로 구성된 유기발광소자를 포함하며, 상기 보조전극 및 제1전극이 동일층 상에 형성된 제2기판을 준비하는 단계를 포함하여 이루어지는 유기전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 박막트랜지스터를 구비하는 제1기판을 준비하는 단계는,

제1기판 상에 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 게이트전극을 포함하는 제1기판 전면에 게이트절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트절연막 상에 반도체층을 형성하는 단계;

상기 반도체층 상에 소스전극 및 드레인전극을 형성하는 단계;

상기 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 제1기판 전면에 상기 드레인전극의 일부를 노출시키는 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막 상에 상기 드레인전극과 전기적으로 접촉하는 금속패턴을 형성하는 단계; 및

상기 제1기판의 제2전극과 제2기판의 금속패턴을 전기적으로 연결시키는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 11.

제9항에 있어서,

제2기판을 준비하는 단계는,

제2기판 전면에 제1전극을 형성하는 단계;

상기 제1전극을 패터닝하여 제2기판을 노출시킴으로써, 상기 제1전극을 화소영역마다 독립적으로 절연시키는 단계;

상기 노출된 제2기판 상에 보조전극을 형성하여 각 화소영역마다 형성된 제1전극을 전기적으로 연결시키는 단계;

상기 제1전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층 상에 제2전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 보조전극 상에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 버퍼층 상에 격벽을 형성하는 단계; 및

상기 금속패턴과 대응하는 버퍼층 상에 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 14.

제9항에 있어서,

상기 제1전극은 투명한 전도성물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 15.

제9항에 있어서,

상기 제2전극은 불투명한 전도성물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로, 특히 광효율을 향상시켜 휘도향상을 꾀할 수 있도록 한 듀얼플레이트 타입(Dual Plate Type)의 유기전계발광 표시소자(Organic Electro Luminescence Display Device)에 관한 것이다.

유기전계발광 표시소자는 자기 발광형이기 때문에 액정 소자에 비해 시야각이 넓고, 콘트라스트도 높으며, 시인성이 뛰어나다. 또한 백라이트가 불필요하기 때문에 박형, 경량화를 실현시킬 수 있고, 발광이 필요한 화소에만 전류를 보내면 되기 때문에 표시 내용에 관계없이 항상 백 라이트를 전면에 걸쳐 점등해야하는 LCD와 비교해서 소비 전력의 면에서도 유리하다.

또한, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빨라 동화상 표시가 용이하여 현재 IMT-2000용 디스플레이로 주목받고 있다.

도 1은 종래 유기전계발광 표시소자의 구성을 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시소자(10)는 투명한 제1기관(12)의 상부에 박막트랜지스터 어레이부(T)와, 상기 박막트랜지스터 어레이부(T) 상부에 제1전극(16)과 유기발광층(18) 및 제2전극(19)이 구성된다.

이때, 상기 발광층(18)은 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러를 표현하게 되는데, 일반적인 방법으로는 상기 각 화소(P)마다 적, 녹 청색을 발광시키는 별도의 유기물질이 패터닝되어 형성된다.

그리고, 상기 제1기관(12)은 흡습제(22)가 부착된 제2기관(28)과 쉴(26)을 통해 함착됨으로써, 캡슐화된 유기전계발광 표시소자(10)가 완성된다.

이때, 상기 흡습제(22)는 캡슐 내부에 침투할 수 있는 수분과 산소를 제거하기 위한 것이며, 기관(28)의 일부를 식각하여 식각된 흡습제(22)를 채우고 테이프(25)로 고정시킨다.

도 2 및 도 3은 박막트랜지스터 어레이부의 단위화소를 확대하여 나타낸 것으로, 도 2는 평면도이고, 도 3은 도 2의 I-I'의 단면도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터 어레이부는 기관(12)에 정의된 다수의 화소마다 스위칭소자(Ts)와 구동소자(Td) 및 스토리지캐패시터(Cst)가 구성되며, 동작의 특성에 따라 상기 스위칭소자(Ts) 또는 구동소자(Td)는 각각 하나 이상의 박막트랜지스터의 조합으로 구성될 수 있다.

또한, 상기 기관(12) 상에는 일방향으로 배열된 게이트라인(32)과 상기 게이트라인(32)과 절연막(57')을 사이에 두고 교차하는 데이터라인(34)이 배열되어 있으며, 동시에 상기 데이터라인(34)과 평행하게 이격되어 상기 게이트라인(32)과 교차하는 전원라인(35)이 배열되어 있다.

상기 스위칭소자(Ts)와 구동소자(Td)는 게이트전극(36,38)과, 액티브층(40,42) 그리고, 소스전극(46,52) 및 드레인전극(50,56)을 포함하는 박막트랜지스터가 사용된다. 이때, 상기 스위칭소자(Ts)의 드레인전극(50)은 콘택홀(54)을 통해 상기 구동소자(Td)의 게이트전극(38)과 연결되어 있으며, 상기 구동소자(Td)의 소스전극(52)은 콘택홀(55)을 통해 상기 전원라인(35)과 연결된다. 그리고, 상기 구동소자(Td)의 드레인전극(56)은 화소부(P)에 형성된 제1전극(16)과 연결된다.

상기, 스토리지캐패시터(Cst)는 상기 전원배선(35)과 다결정 실리콘패턴(15) 및 이들 사이에 개재된 절연막(57)에 의해 형성된다.

한편, 단면도를 통해 그 구성을 좀더 상세하게 설명하면, 구동소자(Td)는 게이트전극(38)과 액티브층(42)과 소스전극(52) 및 드레인전극(56)으로 구성되며, 상기 구동소자(Td)의 상부에는 절연막(57)을 사이에 두고 구동소자(Td)의 드레인전극(56)과 접촉하는 제1전극(16)과 상기 제1전극(16) 상에 특정한 색의 광을 발생시키는 발광층(18) 및, 상기 발광층(18) 상부에 형성된 제2전극(19)으로 이루어진 유기발광소자(20)가 구성되어 있다.

상기한 바와 같이 구성된 종래 유기전계발광 표시소자는 상기 제1전극(16)과 발광층(18) 그리고, 제2전극(19)으로 구성된 유기발광소자(20)에서 제1전극(16) 및 제2전극(19)의 투명성에 따라 하부발광식(bottom emission)과 상부발광식(top emission)으로 구분된다.

하부발광식은 유기발광소자를 캡슐화공정시 안정되고, 공정의 자유도가 높은 반면에 개구율의 제한이 있어 고해상도의 제품에 적용하기 힘든 문제점이 있었다.

또한, 상부발광식은 박막트랜지스터 설계에 있어 자유도가 높고, 개구율 향상이 가능하기 때문에 수명이 긴 장점이 있지만, 유기발광층 상부에 통상적으로 음극이 위치함에 따라 재료의 선택폭이 좁기 때문에 투과도가 제한되어 광효율이 저하되는 점과, 광투과도의 저하를 최소화하기 위한 박막형 보호막을 구성해야 하는 경우, 외기를 충분히 차단하지 못하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 박막트랜지스터 어레이부와 유기발광소자를 별도의 기판에 구성한 후, 이를 합착한 듀얼플레이트 타입의 유기전계발광 표시소자를 제공하는 데 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 유기발광소자로부터 발생하는 광을 효과적으로 발시켜, 광효율 향상에 따른 휘도향상을 꾀할 수 있는 유기전계발광 표시소자를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 제1기판 및 제2기판; 상기 제1기판 상에 형성된 박막트랜지스터; 상기 제2기판 상에 매트릭스 형태로 배열되어 복수의 화소영역을 정의하는 보조전극; 상기 화소영역 내에, 제1전극과 제2전극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층으로 구성된 유기발광소자; 및 상기 제1기판의 박막트랜지스터와 상기 제2기판의 제2전극을 전기적으로 연결하는 스페이서를 포함하여 구성되며, 상기 보조전극이 상기 제1전극과 동일층에 형성된 유기전계발광 표시소자를 제공한다. 이때, 상기 보조전극 상에 형성된 버퍼층; 및 상기 버퍼층 상에 형성된 격벽을 더 포함하여 구성된다.

상기 박막트랜지스터는, 상기 제1기판 상에 형성된 게이트전극, 상기 게이트전극을 포함하는 제1기판 전면에서 형성된 게이트절연막; 상기 게이트절연막 상에 형성된 반도체층; 및 상기 반도체층 상에 형성된 소스/드레인전극으로 구성되어 있다. 그리고, 상기 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 제1기판 전면에는 보호막이 형성되어 있으며, 상기 보호막은 상기 드레인전극의 일부를 노출시킨다.

또한, 보호막 상에는 상기 드레인전극과 전기적으로 접촉하는 금속패턴이 형성되어 있으며, 상기 금속패턴은 상기 스페이서를 통해 제2전극과 접촉하게 된다. 그리고, 상기 제1전극은 투명전극이고, 상기 제2전극은 불투명전극으로 형성되어 있으며, 상기 각 화소영역에 형성된 제1전극은 상기 보조전극을 통해 전기적으로 연결되어 있다.

그리고, 상기 보조전극 및 화소전극은 모두 제1기판 상에 형성되어 있다.

또한, 본 발명에 의한 유기전계발광 표시소자는 박막트랜지스터를 구비하는 제1기판을 준비하는 단계; 및 보조전극과, 제1전극, 제2전극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층으로 구성된 유기발광소자를 포함하며, 상기 보조전극 및 제1전극이 동일층 상에 형성된 제2기판을 준비하는 단계를 포함하여 이루어진다.

상기 박막트랜지스터를 구비하는 제1기판을 준비하는 단계는, 제1기판 상에 게이트전극을 형성하는 단계; 상기 게이트전극을 포함하는 제1기판 전면에서 게이트절연막을 형성하는 단계; 상기 게이트절연막 상에 반도체층을 형성하는 단계; 상기 반도체층 상에 소스전극 및 드레인전극을 형성하는 단계; 상기 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 제1기판 전면에서 상기 드레인전극의 일부를 노출시키는 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막 상에 상기 드레인전극과 전기적으로 접촉하는 금속패턴을 형성하는 단계; 및 상기 제1기판의 제2전극과 제2기판의 금속패턴을 전기적으로 연결시키는 단계를 포함하여 이루어진다.

그리고, 보조전극과, 제1전극, 제2전극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층으로 구성된 유기발광소자를 포함하며, 상기 보조전극 및 제1전극이 동일층 상에 형성된 제2기판을 준비하는 단계는, 상기 제2기판 전면에서 제1전극을 형성하는 단계; 상기 제1전극을 패터닝하여 제2기판을 노출시킴으로써, 상기 제1전극을 화소영역마다 독립적으로 절연시키는 단계; 상기 노출된 제2기판 상에 보조전극을 형성하여 각 화소영역마다 형성된 제1전극을 전기적으로 연결시키는 단계; 상기 제1전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기발광층 상에 제2전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

이때, 상기 보조전극 상에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지며, 상기 버퍼층 상에 격벽을 형성하는 단계; 및 상기 금속패턴과 대응하는 버퍼층 상에 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어진다.

그리고, 상기 제1전극은 투명한 전도성물질로 형성하며, 상기 제2전극은 불투명한 전도성물질로 형성한다.

상기한 바와 같이 구성된 유기전계발광 표시소자는 박막트랜지스터 어레이부와 유기발광소자를 별도의 기판에 구성함으로써, 박막트랜지스터 어레이패턴의 형상에 영향을 받지 않아 고해상도 및 고개구율을 확보할 수 있는 잇점이 있다.

더욱이, 본 발명은 유기발광소자의 제1전극과 보조전극을 동일층에 형성함으로써, 측면으로 반사되는 광을 상부로 향하도록 하여 휘도를 더욱더 향상시킬 수 있는 잇점이 있다. 즉, 본 발명에서는 제1전극 내부에서 전반사되어 측면으로 발산되는 광을 보조전극에 의해 다시 반사시켜, 상부로 향하도록 함으로써, 광추출율을 향상시키고, 휘도향상을 꾀한다. 이를 위해, 본 발명에서는 제1전극을 형성한 후, 보조전극이 형성될 영역에 형성된 제1전극을 제거하고, 제1전극이 제거된 영역에 보조전극을 형성한다.

이하, 첨부한 도면을 통해 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 대하여 더욱 상세하게 설명하도록 한다.

도 4는 본 발명의 일예에 따른 유기전계발광 표시소자를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기전계발광 표시소자(100)는 박막트랜지스터 어레이(thin film transistor array)가 형성된 제1기판(110)과, 유기발광소자(EL)를 포함하는 제2기판(120)으로 구성된다.

상기 제1기판(110)에는 박막트랜지스터로 이루어진 스위칭소자(미도시) 및 구동소자(Td)가 배치되어 있으며, 박막트랜지스터에 신호를 인가하는 어레이배선(미도시)이 형성되어 있다.

상기 구동소자(Td)인 박막트랜지스터는 게이트전극(101), 액티브층(103)과, 소스전극(105a) 및 드레인전극(105b)을 포함하고 있으며, 상기 게이트전극(101)과 액티브층(103) 사이에는 이들간의 절연을 위하여 게이트절연막(102)이 개재되어 있다. 또한, 상기 소스전극(105a) 및 드레인전극(105b)을 포함하는 제1기판(110) 전면에 걸쳐서 보호막(106)이 형성되어 있으며, 상기 보호막(106)은 드레인전극(105b)의 일부를 노출시킨다.

그리고, 상기 보호막(106) 상에는 상기 드레인전극(105b)과 전기적으로 접촉하는 금속패턴(107)이 형성되어 있다.

상기 제2기판(120)에는 화소영역을 정의하는 보조전극(122)이 격자구조(매트릭스형태)로 형성되어 있으며, 각 화소영역(P)에는 유기발광소자(EL(R), EL(G), EL(B))가 형성되어 있다. 상기 유기발광소자(EL(R), EL(G), EL(B))는 제1전극(121)과 제2전극(125) 그리고, 상기 제1 및 제2전극(121,125) 사이에 개재된 유기발광층(123(R),123(G),123(B))으로 구성된다. 그리고, 상기 보조전극(122)은 상기 제1전극(121) 상에 형성된다.

상기 제1전극(121)은 상기 제2기판(120) 전면에 걸쳐서 형성되어 있으며, 상기 제2전극(125)은 상기 제2기판(120)에 형성된 구동소자(Td)의 드레인전극(105b)과 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 제2전극(125)은 스페이서(130)를 통해 상기 드레인전극(105b)과 접속하는 금속패턴(107)에 의해 구동소자(Td)와 전기적으로 연결된다.

아울러, 상기 제1전극(121)은 인듐 틴 옥사이드(ITO)와 같은 투명전극으로 형성될 수 있으며, 상기 제2전극(125)은 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg)을 포함하는 금속 중 하나로 형성될 수 있다.

상기 유기발광층(123(R),123(G),123(B))은 정공수송층(hole transport layer), 발광층 및 전자수송층(electron transport layer)(미도시)을 포함하고 있으며, 상기 제1전극(121)은 상기 유기발광층(123(R),123(G),123(B))에 홀을 주입하는 양극전극(anode electrode)이고, 상기 제2전극(125)은 상기 유기발광층(123(R),123(G),123(B))에 전자를 주입하는 음극전극(cathode electrode)가 될 수 있다. 그리고, 상기 정공수송층 및 전자수송층은 상기 제1 및 제2전극(121,125)으로부터 공급된 홀 및 전자가 상기 유기발광층(123(R),123(G),123(B))으로 원활하게 주입되도록 도와준다.

한편, 상기 보조전극(122) 상부에는 버퍼층(124)이 형성되고, 상기 버퍼층(124) 상에는 격자형상의 격벽(131)이 형성되며, 상기 격벽(131)은 상기 화소영역(P)의 경계영역에 형성되어, 실질적으로, 화소영역(P)을 정의하게 된다.

상기와 같이 구성된 제1 및 제2기판(110,120)은 실링재(미도시) 의해 합착되며, 상기 실링재는 상기 제1기판(110) 또는 제2기판(120)의 그 외곽을 따라 형성된다.

이와 같이 구성된 본 발명의 유기전계발광 표시소자(100)는 박막트랜지스터 어레이부와 유기발광소자를 별도의 기판에 구성함으로써, 박막트랜지스터 어레이패턴의 형상에 영향을 받지 않아 고해상도 및 고개구율을 확보할 수 있는 잇점이 있다.

그러나, 유기발광층(123(R), 123(G), 123(B))에서 발생된 광이 제1전극(121) 및 제1기판(110)을 통해 외부로 방출되는데, 이때, 제1전극(121) 및 제1기판(110)의 굴절율 차이로 인해 제1전극(121) 또는 제1기판(110) 내부에서 전반사가 일어나 측면으로 방출되는 광이 발생하게 된다.

즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 유기발광층(123)에서 발생된 광은 제1전극(121) 및 제1기판(110)을 통과하게 된다. 그러나, 유기발광층(123), 제1전극(121) 및 제1기판(110)의 굴절율이 다르기 때문에, 특정각에서 방출되는 광은 상부로 향하지 못하고, 측면으로 방출되어 손실되는 경우가 발생하게 된다. 이를 좀더 상세하게 설명하면, 일반적으로 사용되고 있는 유기발광층(123)의 굴절율은 약 1.6 ~ 1.8 이고, 제1전극(121)으로 사용되고 있는 ITO의 굴절율은 ~ 1.9 이며, 제1기판(110)으로 사용하고 있는 유리는 약 ~ 1.52 이다. 이때, 굴절율이 큰 영역에서 굴절율이 작은 영역으로 광이 입사될 때, 임계각 이상으로 들어오는 광은 그 경계면에서 전반사가 이루어진다.

따라서, 제1전극(121)을 사이에 두고, 그 양측에 형성된 유기발광층(123)과 제1기판(110)의 굴절율이 제1전극(121) 보다 작기 때문에, 유기발광층(123)에서 발생된 광이 제1전극(121)과 제1기판(110)에 반사되는 광은 제1전극(121) 내부에서 계속해서 전반사되어 측면으로 소실되게 된다.(광의 이동경로는 화살표로 표기함.)

이와 같이, 유기발광층(123)에서 발생된 광이 상부로 향하지 못하고, 측면으로 소실됨에 따라 휘도가 저하되는 문제가 발생하게 된다.

따라서, 본 발명은 특히 이러한 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 광손실을 최소화하여 휘도향상을 꾀할 수 있도록 한 유기전계발광 표시소자를 제공한다.

도 6은 휘도향상을 꾀할 수 있도록 고안된 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 것으로, 제1전극 및 보조전극을 제외한 모든 구성이 이전 실시예(도 5참조)와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기전계발광 표시소자(200)는 박막트랜지스터 어레이(thin film transistor array)가 형성된 제1기판(210)과, 유기발광소자(EL(R), EL(G), EL(B))를 포함하는 제2기판(220)으로 구성된다. 되며, 도면에 도시하지는 않았지만, 상기 제1기판(210)과 제2기판(220)은 실링재(미도시)에 의해 합착되어 있다.

상기 제2기판(220)에는 화소영역을 정의하는 보조전극(222)이 격자구조(매트릭스형태)로 형성되는데, 상기 보조전극(222)은 유기발광소자(EL(R), EL(G), EL(B))의 제1전극(221)이 패터닝되어 노출된 제1기판(210) 상에 형성된다. 즉, 이전 실시예에서는 상기 제1전극(221)이 제1기판(210) 상면 전체에 걸쳐서 형성되고, 상기 보조전극(222)이 상기 제1전극(221) 상에 형성되었으나, 본 실시예에서는 제1전극(221)의 일부가 패터닝되어 제거되고, 그 영역에 보조전극(222)이 형성되어 있다. 상기 제1전극(221)이 패터닝된 후, 각 화소영역마다 제1전극(221)이 독립적으로 형성되나, 상기 노출된 제1기판(210) 상에 보조전극(222)이 형성됨에 따라, 상기 각 화소영역(P)에 형성된 제1전극(221)들을 전기적으로 연결하게 된다.

따라서, 본 실시예에서는 유기발광소자(EL(R), EL(G), EL(B))의 제1전극(221)과 보조전극(222)이 동일층(즉, 제1기판) 상에 형성되며, 이것은 제1전극(221) 내부에서 전반사되어 측면으로 방출되는 광을 상부로 향하도록 하기 위한 것이다.

도 7은 본 실시예에 따른 유기전계발광 표시소자에 있어서, 화소영역에서의 광이동경로를 나타낸 것이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 유기발광소자(EL)의 유기발광층(223)에서 발생된 광이 유기발광층(223) 및 제1전극(221) 그리고 제1기판(210)과의 굴절율 차이에 의해 내부 전반사가 일어나더라도, 전반사된 광이 측면으로 계속해서 이동하지 못하고, 보조전극(222)에 의해 상부로 꺾이게 된다. 즉, 상기 유기발광층(223)과 제1기판(210)의 굴절율이 제1전극(221)의 굴절율보다 작기 때문에, 상기 유기발광층(223)에서부터 임계각 이상으로 들어오는 광은 제2전극(225) 내에서 전반사가 이루어지지만, 화소영역의 경계부에 형성된 보조전극(222)에 의해서 그 경로가 상부로 향하게 된다. 따라서, 본 실시예에서는 이전 실시예에서 제1전극 내부로 전반사되어 측면으로 소실되는 광을 상부로 향하도록 하여 광손실을 줄이고, 휘도를 향상시킬 수 있는 잇점이 있으며, 이것은, 전반사가 발생하는 제1전극과, 보조전극을 동일층에 형성함으로써, 가능해진 것이다.

도 8a ~ 도 8e 및 도 9a ~ 9b는 본 실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 제2기판에 대한 제조공정을 간략하게 나타낸 것으로, 도 8a ~ 도 8e는 공정단면도이고, 도 9a ~ 도 9b는 8b의 공정평면도를 나타낸 것이다.

먼저, 도 8a에 도시된 바와 같이, 투명한 유리기판(210)을 준비한 후, 상기 기판(210) 상에 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)와 같은 투명한 전도성물질을 증착하여 제1전극(221)을 형성한다.

이어서, 도 8b에 도시된 바와 같이, 상기 제1전극(221)을 패터닝하여 격자형태의 제1기판(210)을 노출시키고(도 9참조), 상기 노출된 제1기판(210) 상에 불투명물질을 이용하여 보조전극(222)을 형성한다. 이때, 상기 보조전극(222)에 의해 화소영역이 정의된다.

그리고, 도 8c에 도시된 바와 같이, 상기 보조전극(222) 상부에 버퍼층(224)을 형성한 후, 도 8d에 도시된 바와 같이, 상기 버퍼층 상부에 격벽(231) 및 스페이서(230)를 각각 형성한다. 이때, 상기 격벽(231)은 상기 보조전극(222)을 따라서 격자 구조로 형성되며, 상기 스페이서(230)는 도트형태로 형성된다. 이후에, 각 화소영역에 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue) 광을 발생시키는 유기발광층(223)을 형성한다.

그 다음, 도 8e에 도시된 바와 같이, 상기 유기발광층(223)을 포함하는 유리기판(210) 상에 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg)과 같이 반사특성이 우수한 전도성물질을 증착함으로써, 각 화소영역마다 독립적으로 이루어지는 제2전극(225)을 형성함으로써, 유기전계발광 표시소자의 제2기판을 완성하게 된다. 이때, 상기 격벽(231)에 의해 별도의 패터닝공정 없이도 각 화소영역에 제2전극(225)을 독립적으로 형성할 수 있게 된다.

한편, 도면에 도시하지는 않았지만, 박막트랜지스터 어레이를 구비하는 제1기판을 준비한 후, 실링재를 통해 상기 제2전극과 박막트랜지스터(구동소자)와 전기적으로 연결되도록 제2기판을 합착시킴으로서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자를 제작할 수 있다.

상기한 바와 같이, 더블플레이트 타입의 유기전계발광 표시소자는 박막트랜지스터 어레이부와 유기발광소자를 별도의 기판에 형성함으로써, 개구율을 향상시킬 수가 있다. 즉, 본 발명의 유기전계발광 표시소자는 상부 발광형이기 때문에, 하부 어레이 패턴의 형상에 영향을 받지 않으므로, 개구율을 확보할 수 있다.

또한, 상기 박막트랜지스터의 설계에 대해서도 하부기판의 화소영역에 자유롭게 박막트랜지스터를 배치할 수 있기 때문에 자유도를 충분히 얻을 수 있는 잇점도 있다.

더욱이, 본 발명은 유기발광소자의 제1전극(애노드전극)과 보조전극을 동일층(제1기판)에 형성함으로써, 상기 제1전극 내부에서 전반사되어 측면으로 소실되는 광을 보조전극에 의해 상부쪽으로 꺾어줌으로써 광효율을 향상시킬 수 있는 잇점이 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 박막트랜지스터 어레이부와 유기발광부가 별도의 기판으로 구성된 듀얼플레이트 타입의 유기전계발광소자를 제안함으로써, 개구율 향상을 꾀할 수 있다.

또한, 유기발광소자의 제1전극(애노드전극)을 보조전극과 동일층에 형성함으로써, 상부로 향하는 광효율을 향상시켜, 휘도향상을 꾀하고, 고휘도의 유기전계발광 표시소자를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 유기전계발광 표시소자를 개략적으로 나타낸 단면도.

도 2는 종래 유기전계발광 표시소자의 단위화소를 상세하게 나타낸 평면도.

도 3은 도 2의 I-I'의 단면을 나타낸 단면도.

도 4는 본 발명에 의한 듀얼플레이트 타입의 유기전계발광 표시소자를 개략적으로 나타낸 것으로, 특히, 구동소자를 포함하는 유기전계발광 표시소자의 단면을 나타낸 단면도.

도 5는 도 4에 도시된 제2기판에서의 광경로를 나타낸 도면.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시소자의 구성을 개략적으로 나타낸 단면도.

도 7은 도 6에 도시된 제2기판에서의 광경로를 나타낸 도면.

도 8a ~ 도 8e는 도 6에 도시된 유기전계발광 표시소자의 제2기판에 대한 개략적인 공정단면도.

도 9a ~ 도 9b는 8b의 공정평면도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

110,210: 제1기판 120,220: 제2기판

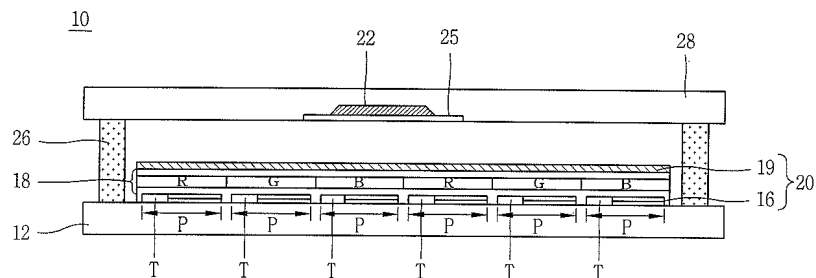
121,221: 제1전극 122,222: 보조전극

123,223:유기발광층 125,225: 제2전극

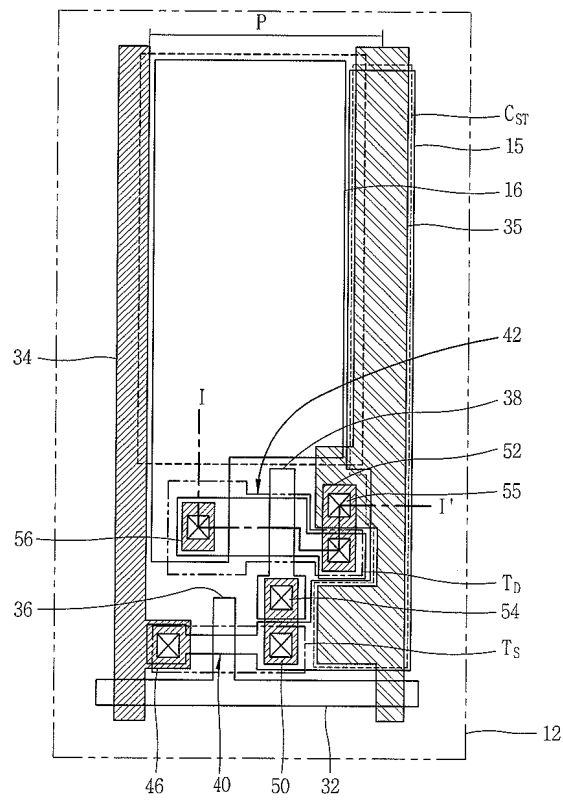
130, 230: 스페이서 131, 231: 격벽

도면

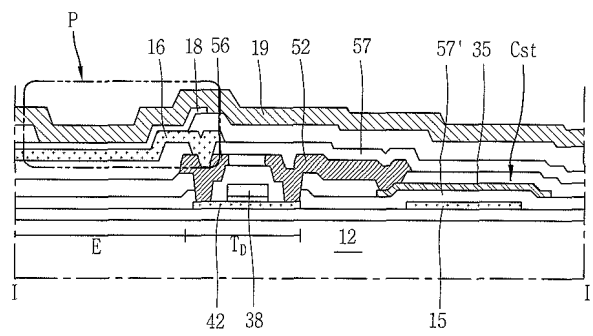
도면1



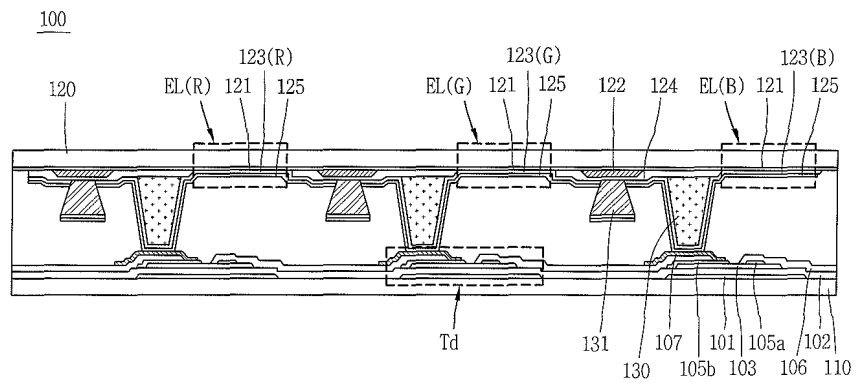
도면2



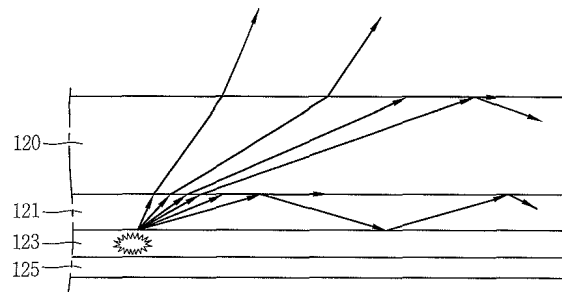
도면3



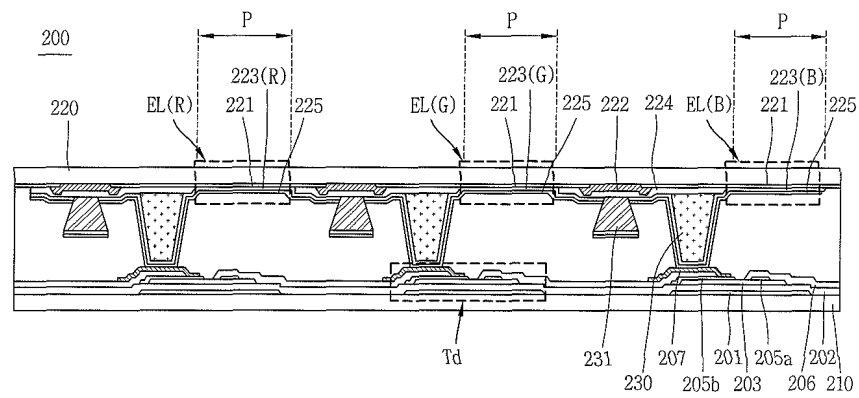
도면4



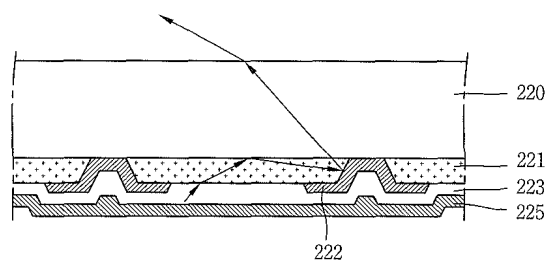
도면5



도면6



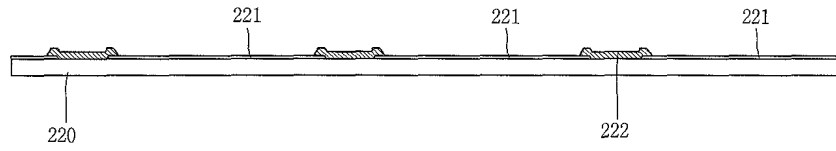
도면7



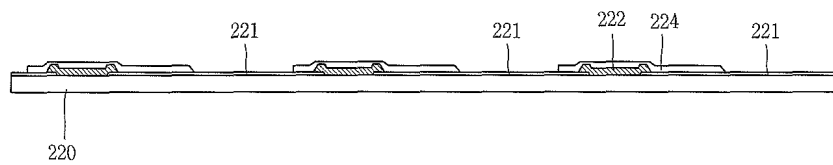
도면8a



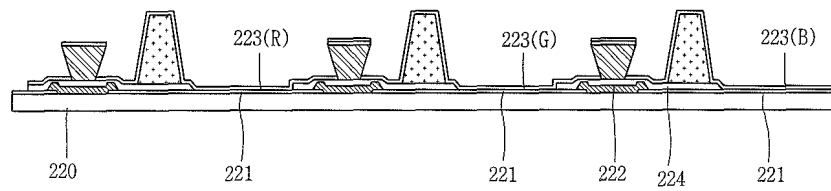
도면8b



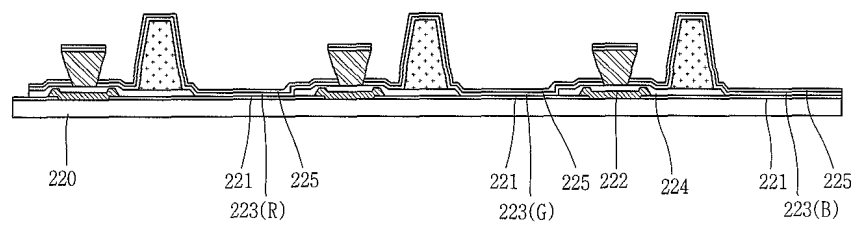
도면8c



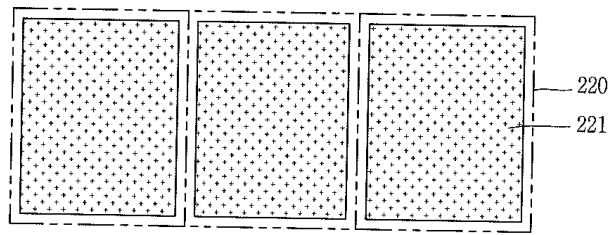
도면8d



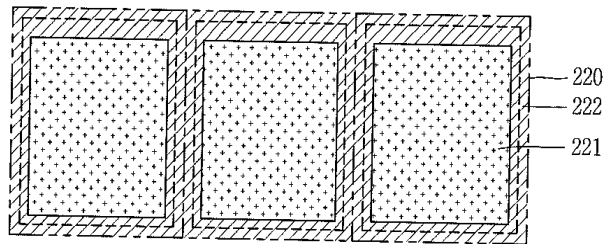
도면8e



도면9a



도면9b



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	KR1020070072170A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020050136159	申请日	2005-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HWANG SOON JAE		
发明人	HWANG,SOON JAE		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5212 H01L27/3251 H01L51/5203 H01L51/5262 H01L51/56		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及及用于提高光效率的有机电致发光显示装置，提供有机电致发光显示装置，其中它包括第一基板和第二基板，薄膜晶体管形成在第一基板上，有机发光装置包括辅助电极内的第一电极：像素区域，限定的第二电极和允许的有机发光层，多个像素区域，它在第二基板上以矩阵的形式排列，并且间隔物电连接到薄的第一基板的薄膜晶体管和第二基板的第二电极以及辅助电极形成在与第一电极相同的层中。有机电致发光显示装置，有机发光装置，光效率，亮度。

