



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0073097

(43) 공개일자 2007년07월10일

(21) 출원번호 10-2006-0000638

(22) 출원일자 2006년01월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 차순욱  
경기 용인시 풍덕천동 1167 삼성5차아파트 523-806

(74) 대리인 윤창일  
허성원

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 표시장치와 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 표시장치와 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 표시장치는 절연기관과; 상기 절연기관에 형성되어 있는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터에 연결되어 있는 제1전극과; 상기 제1전극 상에 형성되어 있는 전하 이동 복합체층(charge transfer complex layer)과; 상기 전하 이동 복합체층 상에 형성되어 있는 발광층과; 상기 발광층 상에 형성되어 있는 제2전극을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해 유기층의 효율이 향상된 표시장치가 제공된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

절연기관과;

상기 절연기관에 형성되어 있는 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터에 연결되어 있는 제1전극과;

상기 제1전극 상에 형성되어 있는 전하 이동 복합체층(charge transfer complex layer)과;

상기 전하 이동 복합체층 상에 형성되어 있는 발광층과;

상기 발광층 상에 형성되어 있는 제2전극을 포함하는 표시장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 전하 이동 복합체층은 저분자 전자 도너(electron donor) 물질과 저분자 전자 어셉터(electron acceptor) 물질의 반응으로부터 얻어지는 것을 특징으로 하는 표시장치.

## 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 전하 이동 복합체층은 수용성인 것을 특징으로 하는 표시장치.

## 청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1전극을 둘러싸는 격벽을 더 포함하며,

상기 전하 이동 복합체층은 잉크젯 방식 또는 스핀 코팅 방식으로 형성된 것을 특징으로 하는 표시장치.

## 청구항 5.

저분자 전자 도너(electron donor) 물질과 저분자 전자 어셉터(electron acceptor) 물질을 유기용매에서 혼합시켜 형성된 전하 이동 복합체를 물에 녹여 전하 이동 복합체 잉크를 형성하는 단계와;

상기 전하 이동 복합체 잉크에서 물을 제거하여 전하 이동 복합체층을 형성하는 단계를 포함하는 표시장치의 제조방법.

## 청구항 6.

제5항에 있어서,

절연기판 상에 화소전극을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 전하 이동 복합체층은 상기 화소전극 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

## 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 전하 이동 복합체층은 격벽에 의해 둘러싸여 있는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

## 청구항 8.

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전하 이동 복합체 잉크는 잉크젯 또는 스핀 코팅 방식으로 상기 격벽 내에 공급되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치와 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 자세하게는, 전하이동 복합체를 사용한 표시 장치와 그 제조방법에 관한 것이다.

평판 디스플레이 장치(flat panel display) 중 저전압 구동, 경량 박형, 광시야각 그리고 고속응답 등의 장점으로 인하여, 최근 OLED(organic light emitting diode)가 각광 받고 있다. OLED는 구동방식에 따라 수동형(passive matrix)과 능동형(active matrix)으로 나뉘어진다. 이 중 수동형은 제조과정이 간단하지만 디스플레이 면적과 해상도가 증가할수록 소비전력이 급격히 증가하는 문제가 있다. 따라서 수동형은 주로 소형 디스플레이에 응용되고 있다. 반면 능동형은 제조과정이 복잡하지만 대화면과 고해상도를 실현할 수 있는 장점이 있다.

OLED에서 유기층은 습식방법 또는 건식방법으로 형성된다. 습식방법은 고분자계 유기층을 형성하는 방법으로 잉크젯, 스핀 코팅, 스프레이 코팅, 롤-투-롤, 노즐 코팅 등이 있다. 건식방법은 저분자계 유기층을 형성하는 방법으로 주로 증발법을 이용한다.

그런데 습식방법은 대면적의 OLED를 제조하는데 적합하고 재료가 적게 소모되는 장점이 있으나 형성되는 유기층의 수가 제한되어 낮은 효율과 휘도를 나타내는 문제가 있다.

##### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 효율이 향상된 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 효율이 향상된 표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

#### 발명의 구성

상기 본발명의 목적은 절연기판과; 상기 절연기판에 형성되어 있는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터에 연결되어 있는 제1전극과; 상기 제1전극 상에 형성되어 있는 전하 이동 복합체층(charge transfer complex layer)과; 상기 전하 이동 복합체층 상에 형성되어 있는 발광층과; 상기 발광층 상에 형성되어 있는 제2전극을 포함하는 표시장치에 의하여 달성된다.

상기 전하 이동 복합체층은 저분자 전자 도너(electron donor) 물질과 저분자 전자 어셉터(electron acceptor) 물질의 반응으로부터 얻어지는 것이 바람직하다.

상기 전하 이동 복합체층은 수용성인 것이 바람직하다.

상기 제1전극을 둘러싸는 격벽을 더 포함하며, 상기 전하 이동 복합체층은 잉크젯 방식 또는 스핀 코팅 방식으로 형성된 것이 바람직하다.

상기 본 발명의 다른 목적은 저분자 전자 도너(electron donor) 물질과 저분자 전자 어셉터(electron acceptor) 물질을 유기용매에서 혼합시켜 형성된 전하 이동 복합체를 물에 녹여 전하 이동 복합체 잉크를 형성하는 단계와; 상기 전하 이동 복합체 잉크에서 물을 제거하여 전하 이동 복합체층을 형성하는 단계를 포함하는 표시장치의 제조방법에 의하여 달성된다.

절연기관 상에 화소전극을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 전하 이동 복합체층은 상기 화소전극 상에 형성되는 것이 바람직하다.

상기 전하 이동 복합체층은 격벽에 의해 둘러싸여 있는 것이 바람직하다.

상기 전하 이동 복합체 잉크는 잉크 젯 또는 스핀 코팅 방식으로 상기 격벽 내에 공급되는 것이 바람직하다.

이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하겠다.

설명에서 '상에' 또는 '위에'는 두 층(막) 간에 다른 층(막)이 개재되거나 개재되지 않는 것을 의미하며, '바로 위에'는 두 층(막)이 서로 접촉하고 있음을 나타낸다.

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치에서 화소에 대한 등가회로도이다.

하나의 화소에는 복수의 신호선이 마련되어 있다. 신호선은 주사신호를 전달하는 게이트선, 데이터 신호를 전달하는 데이터선 그리고 구동 전압을 전달하는 구동 전압선을 포함한다. 데이터선과 구동 전압선은 서로 인접하여 나란히 배치되어 있으며, 게이트선은 데이터선 및 구동 전압선과 수직을 이루며 연장되어 있다.

각 화소는 유기발광소자(LD), 스위칭 박막트랜지스터(Tsw), 구동 박막트랜지스터(Tdr), 축전기(C)를 포함한다.

구동 박막트랜지스터(Tdr)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력단자를 가지는데, 제어단자는 스위칭 박막트랜지스터(Tsw)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기발광소자(LD)에 연결되어 있다.

유기발광소자(LD)는 구동 박막트랜지스터(Tdr)의 출력 단자에 연결되는 애노드(anode)와 공통전압(Vcom)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 박막트랜지스터(Tdr)의 출력 전류에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 구동 박막트랜지스터(Tdr)의 전류는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라진다.

스위칭 박막트랜지스터(Tsw)는 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막트랜지스터(Tdr)의 제어 단자에 연결되어 있다. 스위칭 박막트랜지스터(Tsw)는 게이트선에 인가되는 주사 신호에 따라 데이터선에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막트랜지스터(Tdr)에 전달한다.

축전기(C)는 구동 박막트랜지스터(Tdr)의 제어 단자와 입력단자 사이에 연결되어 있다. 축전기(C)는 구동 박막트랜지스터(Tdr)의 제어 단자에 입력되는 데이터 신호를 충전하고 유지한다.

본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치를 도 2를 참조하여 설명한다.

표시장치(100)는 절연기관(110) 상에 형성되어 있는 박막트랜지스터(120), 박막트랜지스터(120)에 전기적으로 연결되어 있는 화소전극(132), 화소전극(132) 상에 형성되어 있는 유기층(150)을 포함한다.

도면에서는 비정질 실리콘을 사용한 박막트랜지스터(120)를 예시하였으나 폴리실리콘을 사용하는 박막트랜지스터를 사용할 수 있음은 물론이다.

표시장치(100)를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 절연성 재질을 포함하여 만들어진 절연기관(110) 상에 게이트 전극(121)이 형성되어 있다.

절연기관(110)과 게이트 전극(121) 위에는 실리콘 질화물(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(122)이 형성되어 있다. 게이트 전극(121)이 위치한 게이트 절연막(122) 상에는 비정질 실리콘으로 이루어진 반도체층(123)과 n형 불순물이 고농도 도핑된 n+ 수소화 비정질 실리콘으로 이루어진 저항성 접촉층(124)이 순차적으로 형성되어 있다. 여기서, 저항성 접촉층(124)은 게이트 전극(121)을 중심으로 양쪽으로 분리되어 있다.

저항 접촉층(124) 및 게이트 절연막(122) 위에는 소스 전극(125)과 드레인 전극(126)이 형성되어 있다. 소스 전극(125)과 드레인 전극(126)은 게이트 전극(121)을 중심으로 분리되어 있다.

소스 전극(125)과 드레인 전극(126) 및 이들이 가리지 않는 반도체층(123)의 상부에는 보호막(131)이 형성되어 있다. 보호막(131)은 실리콘 질화물(SiNx) 또는/그리고 유기막으로 이루어질 수 있다. 보호막(131)에는 드레인 전극(126)을 드러내는 접촉구(127)가 형성되어 있다.

보호막(131)의 상부에는 화소전극(132)이 형성되어 있다. 화소전극(132)은 음극(anode)이라고도 불리며 유기 발광층(152)에 정공을 공급한다. 화소전극(132)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)등의 투명한 도전물질로 이루어져 있으며 스퍼터링 방법에 의하여 형성된다. 화소전극(132)은 평면에서 보아 대략 사각형으로 패터닝되어 있을 수 있다.

각 화소전극(132) 간에는 격벽(141)이 형성되어 있다. 격벽(141)은 화소전극(132) 간을 구분하여 화소영역을 정의하며 박막트랜지스터(120)와 접촉구(127) 상에 형성되어 있다. 격벽(141)은 박막트랜지스터(120)의 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)이 공통전극(161)과 단락되는 것을 방지하는 역할도 한다. 격벽(141)은 아크릴 수지, 폴리이미드 수지 등의 내열성, 내용매성이 있는 감광물질이나 SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>와 같은 무기재료로 이루어질 수 있으며 유기층과 무기층의 2층 구조도 가능하다.

화소전극(132) 상부에는 전하 이동 복합체층(151, charge transfer complex layer)과 유기 발광층(152)이 위치하고 있다.

전하 이동 복합체층(151)을 이루는 전하 이동 복합체는 저분자 전자 도너와 저분자 전자 어셉터를 유기용매에 녹여서 형성한 것이다. 저분자 전자 도너와 저분자 전자 어셉터는 각각의 공급 전자수와 수용 전자수를 기준으로 1:1로 사용되는 것이 바람직하다. 저분자 전자 도너는 알록시기 또는 아민기를 포함할 수 있으며, 저분자 전자 어셉터는 옥사디아졸기나 카르보닐기를 포함할 수 있다.

전하 이동 복합체는 이온성으로서 전도성을 가지며 물에 녹는 특성을 가진다. 전하이동 복합체는 물에 녹인 후 스핀 코팅 방식으로 형성되며, 절연기관(110) 전체, 즉 격벽(141)과 화소전극(132) 상부 모두에 형성되어 있다. 전하 이동 복합체층(151)은 화소전극(132)에서 공급되는 정공을 유기 발광층(152)에 전달하는 역할을 한다. 전하 이동 복합체층(151)을 사용하면 종래 정공주입층으로 사용되던 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)과 폴리스티렌술포산을 사용하지 않을 수 있다.

유기 발광층(152)은 적색을 발광하는 적색 발광층(152a), 녹색을 발광하는 녹색 발광층(152b), 청색을 발광하는 청색 발광층(152c)으로 이루어져 있다. 유기 발광층(152)은 전하 이동 복합체층(151)과 달리 격벽(141) 내에만 형성되어 있다.

유기 발광층(152)은 폴리플루오렌 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리페닐렌 유도체, 폴리비닐카바졸, 폴리티오펜 유도체, 또는 이들의 고분자 재료에 페릴렌계 색소, 로더민계 색소, 루브렌, 페릴렌, 9,10-디페닐안트라센, 테트라페닐부타디엔, 나일 레드, 쿠마린 6, 퀴나크리돈 등을 도핑하여 사용할 수 있다.

화소전극(132)에서 전달된 정공과 공통전극(161)에서 전달된 전자는 유기 발광층(152)에서 결합하여 여기자(exciton)가 된 후, 여기자의 비활성화 과정에서 빛을 발생시킨다.

여기서 전하 이동 복합체층(151)과 유기 발광층(152)은 습식방법으로 제조된다. 즉 전하 이동 복합체층(151)은 전하 이동 복합체물질이 포함된 전하 이동 복합체잉크를 이용하여 제조되며, 유기발광층(152)은 유기발광물질이 포함된 유기발광잉크를 이용하여 제조되는 것이다.

격벽(141) 및 유기 발광층(152)의 상부에는 공통전극(161)이 위치한다. 공통전극(161)은 양극(cathode)이라고도 불리며 유기 발광층(152)에 전자를 공급한다. 공통전극(161)은 칼슘층과 알루미늄층으로 적층되어 구성될 수 있다. 이 때 유기 발광층(152)에 가까운 측에는 일함수가 낮은 칼슘층이 배치되는 것이 바람직하다.

불화 리튬은 유기 발광층(152)의 재료에 따라서는 발광효율을 증가시키기 때문에, 유기 발광층(152)과 공통전극(161) 사이에 불화리튬층을 형성할 수도 있다. 공통전극(161)을 알루미늄, 은과 같은 불투명한 재질로 만들 경우 유기 발광층(152)에서 발광된 빛은 절연기판(110) 방향으로 출사되며 이를 바텀 에미션(bottom emission) 방식이라 한다.

도시하지는 않았지만 유기전계발광장치(100)는 유기 발광층(152)과 공통전극(161) 사이에 전자수송층(electron transfer layer)과 전자주입층(electron injection layer)을 더 포함할 수 있다. 또한 공통전극(161)의 보호를 위한 보호막, 유기층(150)으로의 수분 및 공기 침투를 방지하기 위한 봉지부재를 더 포함할 수 있다. 봉지부재는 밀봉수지와 밀봉캔으로 이루어질 수 있다.

이하 도 3a 내지 도 3e를 참조하여 본발명의 다른 표시장치의 제조방법을 설명한다. 이하의 도 3c 내지 도 3e에서는 설명의 편의를 위해 도 3a의 절연기판(110)과 격벽(141)만을 도시하였다.

먼저 도 3a와 같이 절연기판(110) 상에 박막트랜지스터(120), 화소전극(132) 및 격벽(141)을 형성하여 코팅 대상기판(101)을 제조한다.

박막트랜지스터(120)는 채널부가 비정질 실리콘으로 이루어져 있으며 공지의 방법으로 제조될 수 있다.

박막트랜지스터(120) 형성 후 박막트랜지스터(120) 상에 보호막(131)을 형성한다. 보호막(131)이 실리콘 질화물인 경우 화학기상증착법을 사용할 수 있으며, 유기물인 경우 스핀 코팅, 슬릿 코팅 등을 사용할 수 있다. 이후 보호막(131)을 패터닝하여 드레인 전극(126)을 드러내는 접촉구(127)를 형성한다. 접촉구(127)를 형성한 후 접촉구(127)를 통해 드레인 전극(126)과 연결되어 있는 화소전극(132)을 형성한다. 화소전극(132)은 ITO를 스퍼터링 방식으로 증착한 후 패터닝하여 형성할 수 있다.

격벽(141)은 화소전극(132) 상에 감광성 물질을 코팅한 후 노광, 현상하여 형성할 수 있다.

그 후 도 3b와 같이 전하 이동 복합체층(151)을 형성하기 위해 전하 이동 복합체물질과 물을 포함하는 전하 이동 복합체잉크(155)를 코팅 대상기판(101) 상에 드로핑한 후 코팅 대상기판(101)을 회전시켜 스핀 코팅 방식으로 전하 이동 복합체잉크(155)를 코팅 대상기판(101) 전체에 걸쳐 형성한다. 이 과정에서 격벽(141) 내부에는 전하 이동 복합체잉크(155)가 채워지면 격벽(141)도 전하 이동 복합체잉크(155)로 덮이게 된다.

전하 이동 복합체잉크(155)는 용매와 전하 이동 복합체를 포함한다. 전하 이동 복합체는 알콕시기 또는 아민기를 포함하는 저분자 전자 도너와 옥사디아졸기 또는 카르복시기를 포함하는 저분자 전자 어셉터를 유기용매에 녹여서 형성한다. 전하 이동 복합체는 전도성이 우수하며 물에 녹는 특성을 가지며 전하 이동 복합체 잉크는 용매로서 물을 사용한다. 전하 이동 복합체는 유기 발광층(152) 형성을 위한 유기 발광잉크(156a, 156b, 156c)에 사용되는 유기용매에 녹지 않는 특성을 가진다.

이후 전하 이동 복합체잉크(155)의 용매를 휘발시켜 제거하면 전하 이동 복합체층(151)이 완성된다. 전하 이동 복합체층(151)은 스핀 코팅방식을 통해 형성되어 절연기판(110) 전체에 걸쳐 형성되어 있다.

도 3d는 유기 발광층(152) 형성을 위해 적색발광잉크(156a), 녹색발광잉크(156b) 및 청색발광잉크(156c)를 전하 이동 복합체층(151)이 형성되어 있는 화소전극(132) 상에 드로핑한 상태를 나타낸다.

유기 발광잉크(156a, 156b, 156c)는 잉크 젯 방식으로 드로핑되어 있다. 유기 발광잉크(156a, 156b, 156c)의 용매는 발광물질을 용해할 수 있는 유기용매를 사용할 수 있는데, 전하 이동 복합체층(151)이 유기용매에 녹지 않기 때문에 유기 발광잉크(156a, 156b, 156c)에 의해 전하 이동 복합체층(151)이 손상되는 문제는 발생하지 않는다.

이 후에 전하 이동 복합체잉크(155)의 건조와 같은 방식으로 유기 발광잉크(156a, 156b, 156c)를 건조하면 유기 발광층(152)이 형성된다.

마지막으로 격벽(141)과 유기 발광층(152) 상에 공통전극(161)을 형성하면 도 2와 같은 표시장치(100)가 완성된다.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 표시장치의 단면도이고 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

제2실시예에 따르면 전하 이동 복합체층(151)도 유기 발광층(152)과 마찬가지로 격벽(141) 내에만 형성되어 있다. 이는 도 5와 같이 전하 이동 복합체잉크(155)가 격벽(141) 사이에 잉크젯 방식으로 드로핑되기 때문이다.

제2실시예에 따르면 전하 이동 복합체층(151)형성을 위한 원료가 절감되고 전하 이동 복합체층(151)을 원하는 위치에만 형성시킬 수 있는 장점이 있다.

비록 본발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 본발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해될 것이다.

### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 효율이 향상된 표시장치와 그 제조방법이 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치의 화소에 대한 등가회로도이고,

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치의 단면도이고,

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 순차적으로 도시한 단면도이고,

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 표시장치의 단면도이고,

도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

\* 도면의 주요부분의 부호에 대한 설명 \*

110 : 절연기관 120 : 박막트랜지스터

131 : 보호막 132 : 화소전극

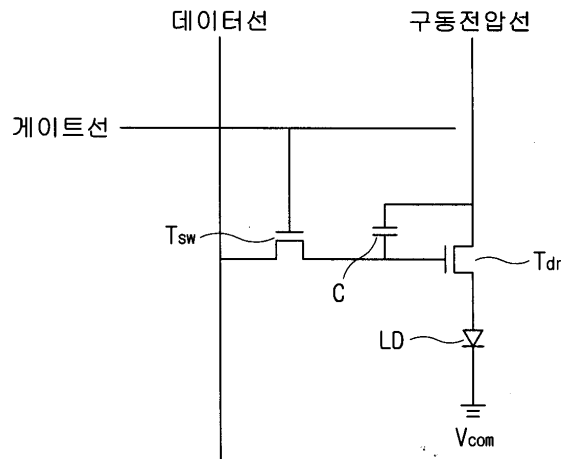
141 : 격벽 151 : 전하 이동 복합체층

152 : 유기 발광층 155 : 전하 이동 복합체잉크

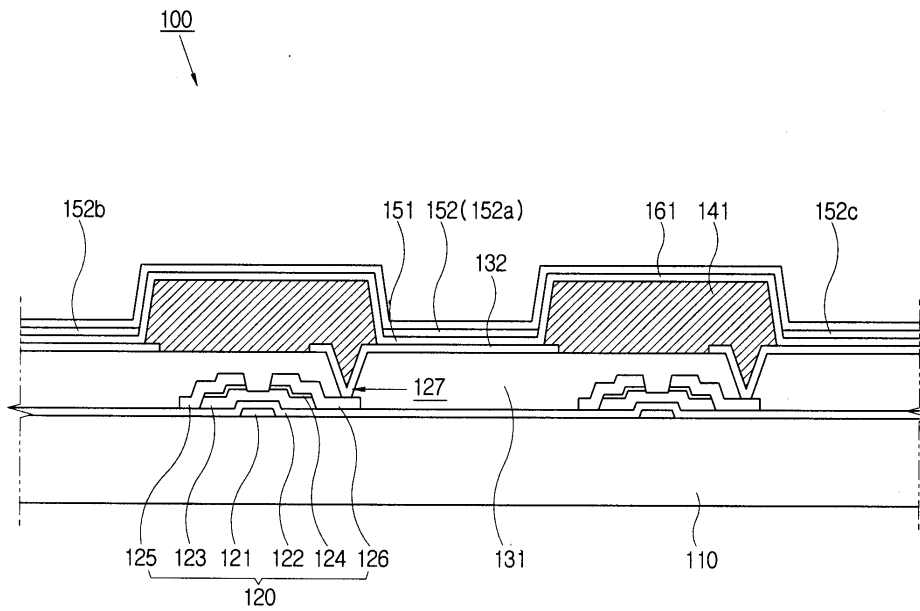
156a, 156b, 156c : 유기발광잉크 161 : 공통전극

### 도면

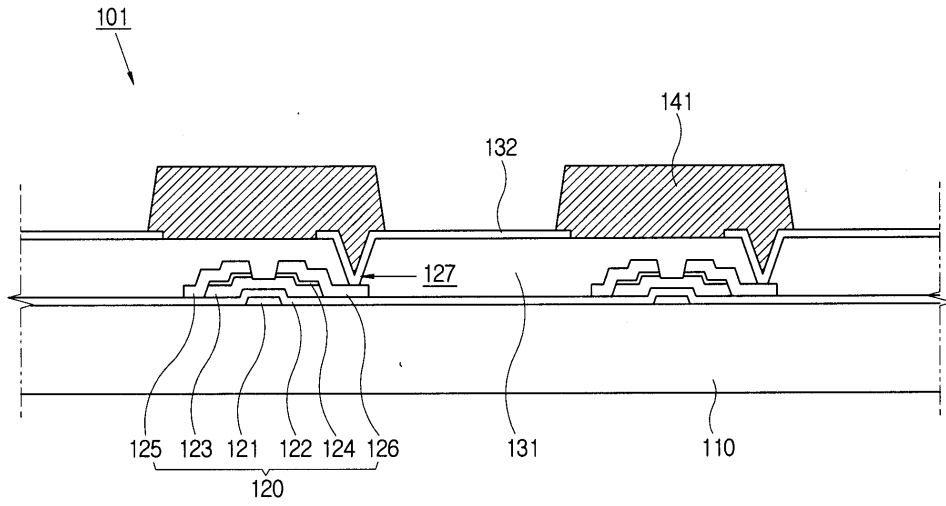
도면1



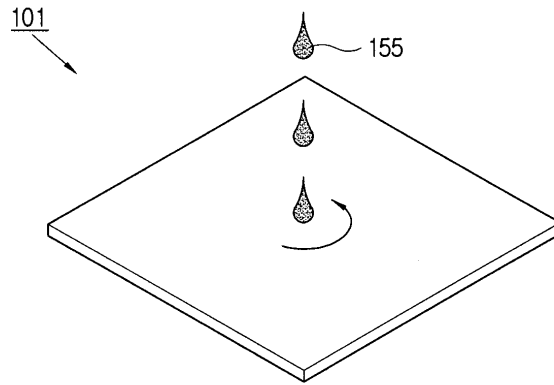
도면2



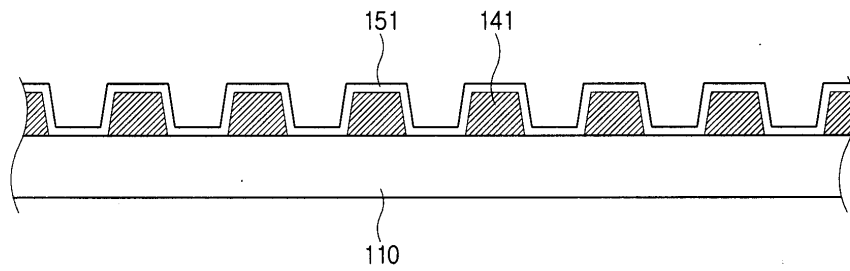
도면3a



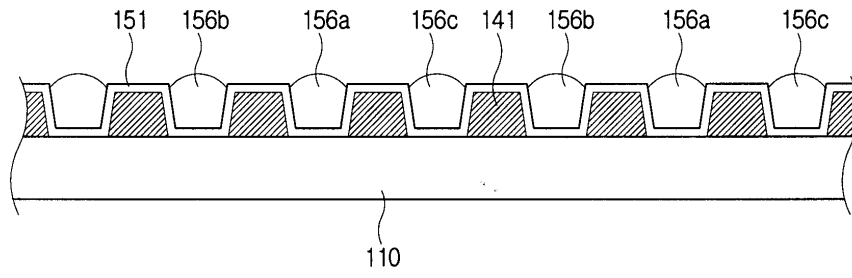
도면3b



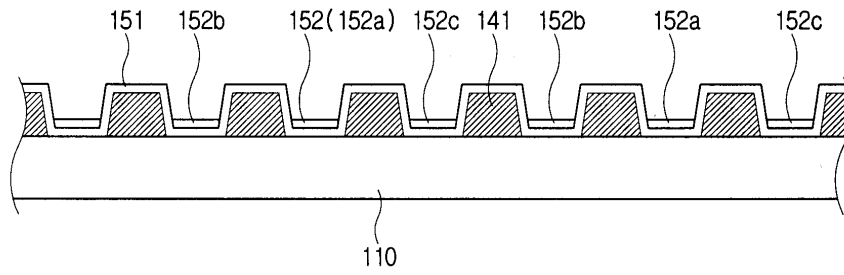
도면3c



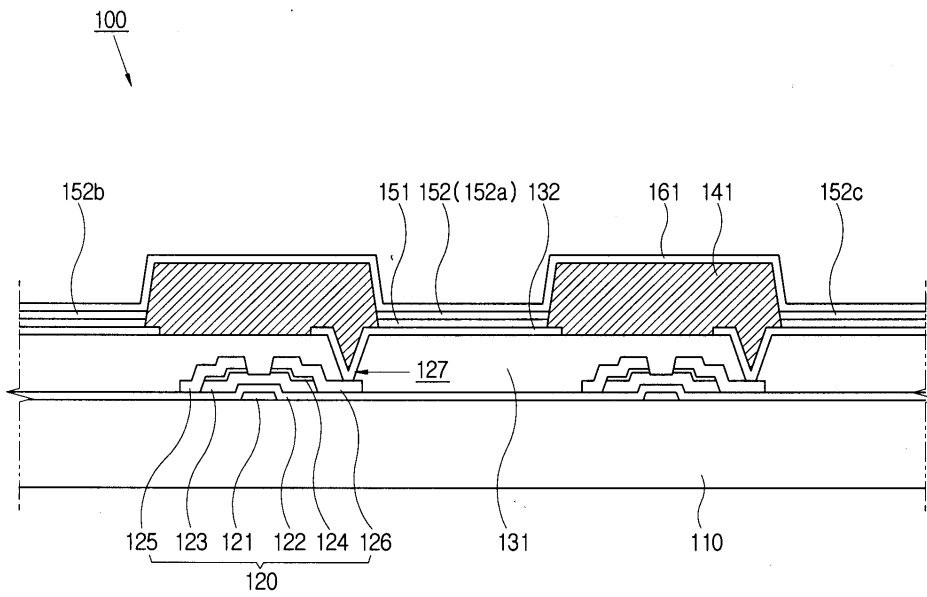
도면3d



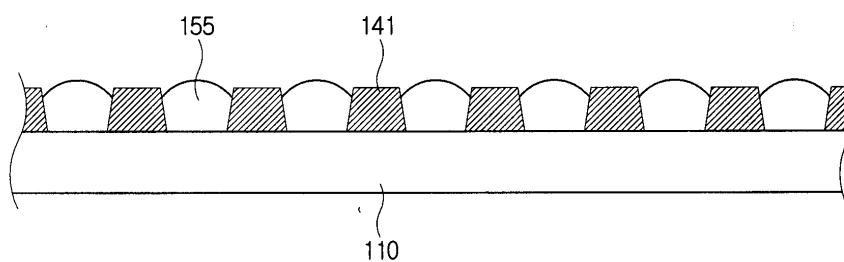
도면3e



도면4



도면5



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020070073097A</a>	公开(公告)日	2007-07-10
申请号	KR1020060000638	申请日	2006-01-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHA SOON WOOK		
发明人	CHA, SOON WOOK		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0005 H01L51/56 H05B33/10 H05B45/60		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及显示装置及其制造方法。根据本发明的显示装置包括形成在绝缘基板和绝缘基板上的薄膜晶体管，第一电极连接到薄膜晶体管，电荷转移复合层：形成在第一电极发光层上，形成在电荷转移复合层和形成在发光层上的第二电极。由此提供一种具有提高的有机层效率的显示装置。

