



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0060087
(43) 공개일자 2008년07월01일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0134185

(22) 출원일자 2006년12월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박승규

경기 화성시 반월동 신영통현대2차아파트
206-1602

김태연

울산 남구 삼산동 삼산현대아파트 103-801

(74) 대리인

팬코리아특허법인

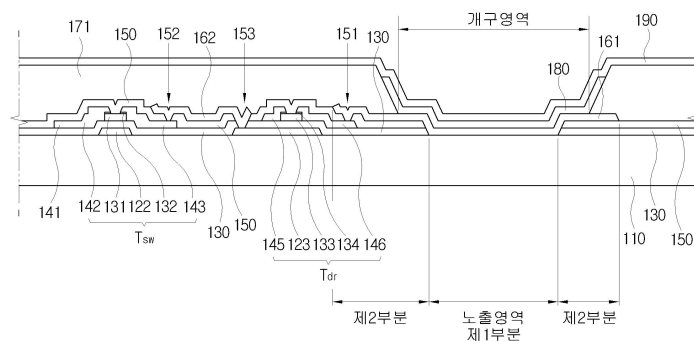
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 표시장치와 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 표시장치와 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 표시 장치는 절연기판과; 상기 절연기판 상에 형성되어 있으며, 상기 절연기판과 직접 접촉하는 제1부분과 상기 절연기판과 직접 접촉하지 않는 제2부분을 포함하는 제1전극과; 상기 제1전극 상에 형성되어 있으며 유기발광층을 포함하는 유기층과; 상기 유기층 상에 형성되어 있는 제2전극을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여 광효율이 증가된 표시장치가 제공된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

절연기관과;

상기 절연기관 상에 형성되어 있으며, 상기 절연기관과 직접 접촉하는 제1부분과 상기 절연기관과 직접 접촉하지 않는 제2부분을 포함하는 제1전극과;

상기 제1전극 상에 형성되어 있으며 유기발광층을 포함하는 유기층과;

상기 유기층 상에 형성되어 있는 제2전극을 포함하는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 절연기관 상에 형성되어 있는 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터 상에 형성되어 있으며, 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 접착구가 형성되어 있는 절연막을 더 포함하며,

상기 제2부분은 상기 접착구를 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 절연막 상에 형성되어 있으며, 상기 제1부분의 적어도 일부를 노출시키는 개구영역을 가지는 격벽을 더 포함하며,

상기 개구영역과 상기 제1부분은 서로 대응하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 절연막 상에 형성되어 있으며, 상기 제1부분의 적어도 일부를 노출시키는 개구영역을 가지는 격벽을 더 포함하며,

상기 개구영역의 테두리는 상기 제2부분 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 절연막과 상기 격벽은 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2전극은 반사금속층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기층 중 적어도 일부는 상기 제2부분과 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8

표시장치의 제조방법에 있어서,

절연기관 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막트랜지스터 상에 절연막을 형성하는 단계와;

상기 절연막을 패터닝하여 상기 절연기관이 노출되어 있는 노출영역과 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 접촉구를 형성하는 단계와;

상기 접촉구를 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 노출영역에 위치하는 제1부분과 상기 제1부분 둘레의 제2부분을 포함하는 제1전극을 형성하는 단계와;

상기 제1전극 상에 감광막을 형성하는 단계와;

상기 감광막을 패터닝하여 상기 제1부분의 적어도 일부를 노출시키는 개구영역을 가지는 격벽을 형성하는 단계와;

상기 제1전극 상에 유기발광층을 포함하는 유기층을 형성하는 단계와;

상기 유기층 상에 제2전극을 형성하는 단계를 포함하는 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 격벽은 상기 개구영역의 테두리가 상기 제2전극 상에 위치하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 절연막의 패터닝은,

제1마스크를 이용한 사진식각을 통해 상기 노출영역을 형성하는 단계와;

제2마스크를 이용한 사진식각을 통해 상기 접촉구를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 감광막의 패터닝은 상기 제1마스크를 이용한 노광단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2전극은 반사금속층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 절연막과 상기 격벽은 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13

제8항 내지 제10항에 있어서,

상기 유기층 중 적어도 일부는 상기 제2부분과 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14

표시장치의 제조방법에 있어서,

절연기관 상에 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극 상에 제1절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극에 대응하는 상기 제1절연막 상에 폴리 실리콘층을 형성하는 단계와;

각각 적어도 일부가 상기 폴리 실리콘층 상에 위치하며, 서로 이격되어 있는 소스 전극과 드레인 전극을 형성하

는 단계와;

상기 소스 전극 및 드레인 전극 상에 제2절연막을 형성하는 단계와;

상기 제1절연막과 상기 제2절연막을 패터닝하여 상기 절연기관이 노출되어 있는 노출영역과 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 접촉구를 형성하는 단계와;

상기 접촉구를 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 노출영역에 위치하는 제1부분과 상기 제1부분 둘레의 제2부분을 포함하는 제1전극을 형성하는 단계와;

상기 제1전극 상에 감광막을 형성하는 단계와;

상기 감광막을 패터닝하여 상기 제1부분의 적어도 일부를 노출시키는 개구영역을 가지는 격벽을 형성하는 단계와;

상기 제1전극 상에 유기발광층을 포함하는 유기층을 형성하는 단계와;

상기 유기층 상에 제2전극을 형성하는 단계를 포함하는 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1절연막 및 상기 제2절연막의 패터닝은,

제1마스크를 이용한 사진식각을 통해 상기 노출영역을 형성하는 단계와;

제2마스크를 이용한 사진식각을 통해 상기 접촉구를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 감광막의 패터닝은 상기 제1마스크를 이용한 노광단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 표시장치와 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 자세하게는, 유기층에서의 빛이 절연기관을 통해 출사되는 바텀-에미션 방식의 표시장치와 그 제조방법에 관한 것이다.
- <13> 평판 디스플레이 장치(flat panel display) 중 저전압 구동, 경량 박형, 광시야각 그리고 고속응답 등의 장점으로 인하여, 최근 유기전계발광장치(organic light emitting diode)가 각광 받고 있다.
- <14> 유기전계발광장치는 발광층에서 발생한 빛의 출사방향에 따라 바텀 에미션 방식과 탑 에미션 방식으로 나누어진다.
- <15> 바텀 에미션 방식에서는 발광층에서 발생한 빛이 절연기관을 거쳐 외부로 출사되며, 발광층과 절연기관 사이에는 절연막 그리고/또는 유기막이 위치하게 된다.
- <16> 그런데 발광층에서 발생한 빛이 절연막과 유기막을 통과하면서 손실되어 광효율이 저하되는 문제가 있다. 또한 절연막과 유기막을 통과하는 과정에서 발광층에서 발생한 빛의 색좌표가 왜곡되는 문제도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <17> 따라서 본 발명의 목적은 광효율이 우수한 표시장치를 제공하는 것이다.
- <18> 본 발명의 다른 목적은 광효율이 우수한 표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <19> 상기 목적은 절연기관과; 상기 절연기관 상에 형성되어 있으며, 상기 절연기관과 직접 접촉하는 제1부분과 상기

절연기관과 직접 접촉하지 않는 제2부분을 포함하는 제1전극과; 상기 제1전극 상에 형성되어 있으며 유기발광층을 포함하는 유기층과; 상기 유기층 상에 형성되어 있는 제2전극을 포함하는 표시장치에 의하여 달성된다.

- <20> 상기 절연기관 상에 형성되어 있는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터 상에 형성되어 있으며, 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 접촉구가 형성되어 있는 절연막을 더 포함하며, 상기 제2부분은 상기 접촉구를 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되는 것이 바람직하다.
- <21> 상기 절연막 상에 형성되어 있으며, 상기 제1부분의 적어도 일부를 노출시키는 개구영역을 가지는 격벽을 더 포함하며, 상기 개구영역과 상기 제1부분은 서로 대응하는 것이 바람직하다.
- <22> 상기 절연막 상에 형성되어 있으며, 상기 제1부분의 적어도 일부를 노출시키는 개구영역을 가지는 격벽을 더 포함하며, 상기 개구영역의 테두리는 상기 제2부분상에 위치하는 것이 바람직하다.
- <23> 상기 절연막과 상기 격벽은 직접 접촉하는 것이 바람직하다.
- <24> 상기 제2전극은 반사금속층을 포함하는 것이 바람직하다.
- <25> 상기 유기층 중 적어도 일부는 상기 제2부분과 직접 접촉하는 것이 바람직하다.
- <26> 상기 본 발명의 다른 목적은 표시장치의 제조방법에 있어서, 절연기관 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 박막트랜지스터 상에 절연막을 형성하는 단계와; 상기 절연막을 패터닝하여 상기 절연기관이 노출되어 있는 노출영역과 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 접촉구를 형성하는 단계와; 상기 접촉구를 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 노출영역에 위치하는 제1부분과 상기 제1부분 둘레의 제2부분을 포함하는 제1전극을 형성하는 단계와; 상기 제1전극 상에 감광막을 형성하는 단계와; 상기 감광막을 패터닝하여 상기 제1부분의 적어도 일부를 노출시키는 개구영역을 가지는 격벽을 형성하는 단계와; 상기 제1전극 상에 유기발광층을 포함하는 유기층을 형성하는 단계와; 상기 유기층 상에 제2전극을 형성하는 단계를 포함하는 것에 의하여 달성된다.
- <27> 상기 개구영역의 테두리는 상기 제2전극 상에 위치하는 것이 바람직하다.
- <28> 상기 절연막의 패터닝은, 제1마스크를 이용한 사진식각을 통해 상기 노출영역을 형성하는 단계와; 제2마스크를 이용한 사진식각을 통해 상기 접촉구를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 감광막의 패터닝은 상기 제1마스크를 이용한 노광단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <29> 상기 제2전극은 반사금속층을 포함하는 것이 바람직하다.
- <30> 상기 절연막과 상기 격벽은 직접 접촉하는 것이 바람직하다.
- <31> 상기 유기층 중 적어도 일부는 상기 제2부분과 직접 접촉하는 것이 바람직하다.
- <32> 상기 본 발명의 다른 목적은 표시장치의 제조방법에 있어서, 절연기관 상에 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극 상에 제1절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극에 대응하는 상기 제1절연막 상에 폴리 실리콘층을 형성하는 단계와; 각각 적어도 일부가 상기 폴리 실리콘층 상에 위치하며, 서로 이격되어 있는 소스 전극과 드레인 전극을 형성하는 단계와; 상기 소스 전극 및 드레인 전극 상에 제2절연막을 형성하는 단계와; 상기 제1절연막과 상기 제2절연막을 패터닝하여 상기 절연기관이 노출되어 있는 노출영역과 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 접촉구를 형성하는 단계와; 상기 접촉구를 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 노출영역에 위치하는 제1부분과 상기 제1부분 둘레의 제2부분을 포함하는 제1전극을 형성하는 단계와; 상기 제1전극 상에 감광막을 형성하는 단계와; 상기 감광막을 패터닝하여 상기 제1부분의 적어도 일부를 노출시키는 개구영역을 가지는 격벽을 형성하는 단계와; 상기 제1전극 상에 유기발광층을 포함하는 유기층을 형성하는 단계와; 상기 유기층 상에 제2전극을 형성하는 단계를 포함하는 것에 의해서도 달성된다.
- <33> 상기 제1절연막 및 상기 제2절연막의 패터닝은, 제1마스크를 이용한 사진식각을 통해 상기 노출영역을 형성하는 단계와; 제2마스크를 이용한 사진식각을 통해 상기 접촉구를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 감광막의 패터닝은 상기 제1마스크를 이용한 노광단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <34> 이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하겠다.
- <35> 여러 실시예에 있어서 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 부여하였으며, 동일한 구성요소에 대하여는 제1실시예에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다.
- <36> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치에서 화소에 대한 등가회로도이다.

- <37> 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.
- <38> 각 화소는 유기발광소자(LD), 스위칭 박막트랜지스터(Tsw), 구동 박막트랜지스터(Tdr), 축전기(C)를 포함한다.
- <39> 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.
- <40> 유기발광소자(LD)는 구동 박막트랜지스터(Tdr)의 출력 단자에 연결되는 애노드(anode)와 공통전압이 인가되는 캐소드(cathode)를 가진다. 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.
- <41> 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.
- <42> 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.
- <43> 이하 도 2 및 도 3을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치를 자세히 설명한다.
- <44> 절연 기판(110) 상에 게이트 배선이 형성되어 있다.
- <45> 게이트 배선은 일정한 간격으로 평행하게 배치되어 있는 게이트선(121), 스위칭 트랜지스터(Tsw)를 이루는 스위칭 게이트 전극(122), 구동 트랜지스터(Tdr)를 이루는 구동 게이트 전극(123), 구동전압선(144) 하부로 연장되어 있어 축전기를 형성하는 용량형성부(124)를 포함한다.
- <46> 여기서, 게이트선(121)과 스위칭 게이트 전극(122)은 일체로 형성되어 있으며, 구동 게이트 전극(123)과 용량형성부(124)도 일체로 형성되어 있다.
- <47> 상기 게이트 배선의 상부에는 제1절연막(130)이 형성되어 있다. 제1 절연막(130)은 질화 실리콘 등의 무기물로 이루어져 있다. 절연기판(110)과 직접 접촉하는 제1절연막(130) 중 일부는 제거되어 절연기판(110)을 노출시키는 노출영역을 형성한다. 노출영역에서는 후술할 제2절연막(150)도 제거되어 있다.
- <48> 스위칭 게이트 전극(122) 상부의 게이트 절연막(130)에는 스위칭 반도체층(131)이 형성되어 있으며, 구동 게이트 전극(123) 상부의 게이트 절연막(130) 상에는 구동 반도체층(133)이 형성되어 있다.
- <49> 반도체층(131, 133)은 비정질 실리콘, 미세 결정질 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 이루어져 있다. 반도체층(131, 133)의 상부에는 저항접촉층(132, 134)이 위치한다. 저항접촉층(132, 134)는 스위칭 반도체층(131)상에 형성되어 있는 스위칭 저항접촉층(132)과 구동 반도체층(133) 상에 형성되어 있는 구동 저항접촉층(134)을 포함한다.
- <50> 각 저항접촉층(132, 134)은 게이트 전극(122, 123)을 중심으로 두 부분으로 나뉘어져 있다. 저항접촉층(132, 134)은 주로 n+ 실리콘 등으로 형성한다. 반도체층(131, 133)층이 폴리 실리콘이면 저항접촉층(132, 134)도 폴리 실리콘으로 마련된다.
- <51> 저항접촉층(132, 134) 및 게이트 절연막(130) 상에는 데이터 배선이 형성되어 있다.
- <52> 데이터 배선은 게이트선(121)과 대략 직각을 이루며 평행하게 배치되는 다수의 데이터선(141), 스위칭 박막트랜지스터(Tsw)를 이루는 스위칭 소스전극(142) 및 스위칭 드레인 전극(143), 구동전압을 인가하는 구동전압선(144), 구동 박막트랜지스터(Tdr)를 이루는 구동 소스 전극(145) 및 구동 드레인 전극(146)을 포함한다.
- <53> 여기서 데이터선(141)과 스위칭 소스 전극(142)은 일체이며, 구동전압선(144)과 구동 소스 전극(145)도 일체를 이루고 있다.
- <54> 데이터 배선과 이들이 가리지 않는 반도체층(131, 133)의 상부에는 제2절연막(150)이 형성되어 있다. 제2절연막(150)은 질화실리콘 또는 산화실리콘으로 이루어질 수 있다.

- <55> 제2절연막(150)에는 구동 드레인 전극(146)을 노출시키는 접촉구(151), 스위칭 드레인 전극(143)을 노출시키는 접촉구(152) 및 구동 게이트 전극(123)을 노출시키는 접촉구(153)가 형성되어 있다. 접촉구(153)에서는 제1절연막(130)도 같이 제거되어 있다.
- <56> 상술한 바와 같이 제2절연막(150)은 노출영역에서 제1절연막(130)과 함께 제거되어 절연기관(110)을 노출시킨다.
- <57> 제2절연막(150)과 노출영역의 절연기관(110) 상에는 투명도전층이 형성되어 있다. 투명도전층은 화소전극(161)과 브릿지 전극(162)를 포함하며, ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)로 이루어질 수 있다.
- <58> 화소전극(161)은 접촉구(151)를 통해 구동 드레인 전극(146)에 전기적으로 연결되어 있다. 화소전극(161)은 노출영역에 형성되어 있는 제1부분과 제1부분을 둘러싸고 있는 제2부분을 포함한다. 제1부분은 절연기관(110)과 직접 접한다. 반면 제2부분과 절연기관(110) 사이에는 절연막(130, 150) 등이 존재하기 때문에 제2부분은 절연기관(110)과 직접 접촉하지 않는다. 구동 드레인 전극(146)과 연결되는 것은 제2부분이다.
- <59> 브릿지 전극(162)은 접촉구(152, 153)를 통해 스위칭 드레인 전극(143)과 구동 게이트 전극(123)을 전기적으로 연결한다.
- <60> 제2절연막(150) 상에는 격벽(171)이 형성되어 있다. 격벽(171)은 화소전극(161) 간을 구분하며, 일부가 제거되어 개구영역을 형성한다. 격벽(171)은 아크릴 수지, 폴리이미드 수지 등의 내열성, 내용매성이 있는 감광물질로 이루어져 있다.
- <61> 본 실시예에서 화소전극(161)의 제1부분은 평탄도가 우수한 절연기관(110) 상에 직접 형성되기 때문에, 별도의 평탄화층은 사용되지 않는다. 평탄화층을 사용하지 않기 때문에 격벽(171)은 제2절연막(150)과 직접 접촉한다.
- <62> 격벽(171)의 개구영역은 노출영역보다 다소 크게 마련되어 있으며, 개구영역의 테두리는 화소전극(161)의 제2부분 상에 위치하게 된다.
- <63> 화소전극(161)과 격벽(171) 상에는 유기층(180)이 형성되어 있다. 유기층(180)은 유기발광층을 포함하며, 이 외에 전자주입층, 전자수송층, 정공주입층 및 정공수송층 등을 더 포함할 수 있다.
- <64> 정공주입층 및 정공수송층은 강한 형광을 가진 아민(amine)유도체, 예를 들면 트리페닐디아민 유도체, 스티릴아민 유도체, 방향족 축합환을 가지는 아민 유도체를 사용할 수 있다.
- <65> 전자수송층으로는 퀴놀린(quinoline) 유도체, 특히 알루미늄 트리스(8-히드록시퀴놀린) (aluminum tris(8-hydroxyquinoline), Alq3)를 사용할 수 있다. 또한 페닐 안트라센(phenyl anthracene) 유도체, 테트라아릴에텐 유도체도 사용할 수 있다. 전자주입층으로는 바륨(Ba) 또는 칼슘(Ca)으로 형성될 수 있다.
- <66> 유기발광층은 예를 들어, 적색, 청색, 녹색 중 어느 하나의 색을 발광하며, 이웃한 유기발광층은 서로 다른 색을 발광한다.
- <67> 유기층(180)은 열증발법 또는 잉크젯 법을 사용하여 형성될 수 있다.
- <68> 유기층(180)과 격벽(171) 상에는 공통전극(190)이 형성되어 있다. 공통전극(190)은 반사금속층을 포함하고 있다.
- <69> 이하 유기층(180)에서 발생된 빛의 흐름에 대하여 설명한다.
- <70> 화소전극(161)에서 전달된 정공과 공통전극(190)에서 전달된 전자는 유기층(180)에서 결합하여 여기자(exciton)가 된 후, 여기자의 비활성화 과정에서 빛을 발생시킨다. 유기층(180)에서 발생된 빛 중 공통전극(190)을 향하는 빛은 다시 반사되어 화소전극(161)을 향하게 된다. 화소전극(161)은 실질적으로 투명하기 때문에 유기층(180)의 빛은 화소전극(161)과 절연기관(110)을 거쳐 외부로 출사된다.
- <71> 여기서, 외부로 출사되는 빛의 대부분은 화소전극(161)과 절연기관(110) 만을 거친다. 즉 노출영역에 위치한 화소전극(161)의 제1부분에서 발생된 빛은 절연막(130, 150)을 거치지 않고 외부로 출사되는 것이다.
- <72> 이에 따라 절연막(130, 150)을 거치면서 빛이 손실되는 문제가 발생하지 않아 광효율이 향상된다. 또한 절연막(130, 150)을 거치면서 색좌표가 왜곡되는 문제도 발생하지 않는다.
- <73> 도 4a 내지 도 4h를 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명한다. 이하에서는 반도체층(131, 133)과 저항접촉층(132, 134)이 폴리 실리콘이며, 유기층(180)이 건식 방법으로 형성된 경우를 예로 하

여 설명한다.

- <74> 먼저, 도 4a에 도시한 바와 같이, 절연기판(110) 위에 금속층을 형성하고 패터닝하여 게이트 전극(122, 123)을 형성한다.
- <75> 이후 도 4b와 같이 제1절연막(130), 비정질 실리콘층(135) 및 n+비정질 실리콘층(136)을 형성한다.
- <76> 이후 비정질 실리콘층(135) 및 n+ 비정질 실리콘층(136)을 결정화한다.
- <77> 결정화 방법으로는 고상결정화, 레이저 결정화, 급속열처리 방법 등을 사용할 수 있다.
- <78> 고상결정화는 600℃이하의 저온에서 장시간 열처리하여 결정입자가 큰 폴리실리콘을 얻는 방법이다. 레이저 결정화는 엑시머 레이저 어닐링(excimer laser annealing) 및 순차적 측면 고상화(sequential lateral solidification) 등 레이저를 이용하여 폴리실리콘을 얻는 방법이다. 급속 열처리 방법은 저온에서 비정질 실리콘 증착 후 표면을 빛으로 급속하게 열처리하여 결정화하는 방법이다.
- <79> 이후 도 4c와 같이 비정질 실리콘층(135) 및 n+비정질 실리콘층(136)을 결정화한 후 패터닝하여, 폴리실리콘으로 이루어진 반도체층(131, 133)과 저항접촉층(132, 134)을 형성한다.
- <80> 이 상태에서의 저항접촉층(132, 134)은 양쪽으로 분리되어 있지 않다.
- <81> 다음으로 도 4d와 같이 금속층을 증착하고 패터닝하여 스위칭 소스 전극(142), 스위칭 드레인 전극(143), 구동 소스 전극(144) 및 구동 드레인 전극(144)을 형성하고, 제2절연막(150)을 형성한다.
- <82> 스위칭 소스 전극(142), 스위칭 드레인 전극(143), 구동 소스 전극(144) 및 구동 드레인 전극(145)을 형성한 후, 노출된 저항접촉층(132, 134)을 식각하여 제거하며 이에 의해 각 저항접촉층(132, 134)은 양쪽으로 분리된다. 이 과정에서 채널영역의 반도체층(131, 133)도 일부 제거될 수 있다.
- <83> 이로써 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 구동 트랜지스터(Tdr)이 완성된다.
- <84> 이후 도 4e와 같이 제1절연막(130)과 제2절연막(150)을 패터닝하여 노출영역과 접촉구(151, 152, 153)를 형성한다.
- <85> 제1절연막(130)과 제2절연막(150)의 패터닝은 사진식각을 통해 이루어지며, 노출영역과 접촉구(151, 152, 153)는 동시에 형성된다.
- <86> 이후 도 4f와 같이, ITO 또는 IZO등의 투명도전막을 증착하고 사진 식각하여 화소전극(161)과 브릿지 전극(162)을 형성한다.
- <87> 화소전극(161)의 일부는 노출영역에서 형성되어 절연기판(110)과 직접 접하며, 다른 일부는 제2절연막(150) 상에 위치한다.
- <88> 브릿지 전극(162)은 접촉구(152, 153)를 통해 스위칭 드레인 전극(143)과 구동 게이트 전극(123)을 연결한다.
- <89> 다음으로, 도 4g와 같이 격벽(171)을 형성한다. 격벽(171)은 감광막을 형성하고 노광 현상하여 형성될 수 있다. 감광막은 슬릿 코팅 또는 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- <90> 격벽(171)에는 노출영역에 형성되어 있는 화소전극(161)을 노출시키는 개구영역이 형성되며, 개구영역의 테두리는 제2절연막(150) 상에 위치하게 된다.
- <91> 다음으로, 도 4h와 같이 유기층(180)을 형성한다. 유기층(180)은 유기발광층을 포함하는 복수의 층으로 이루어지며 건식방법으로 형성될 수 있다.
- <92> 건식방법으로는 열증발법이 있다. 열증발법에서는 화소전극(161)이 하부를 향하도록 절연기판(110)을 배치한 후, 절연기판(110) 하부에서 유기물의 증기를 공급한다.
- <93> 제1실시예에서 도시한 유기층(180)은 웨도우 마스크를 사용하여 형성된 경우이며, 오픈 마스크를 사용하면 유기층(180)은 격벽(171)의 전체 면에 형성된다. 유기층(180)은 중 일부 층은 오픈 마스크를 사용하여 형성하고, 다른 층은 웨도우 마스크를 사용하여 형성하는 것도 가능하다.
- <94> 실시예와 달리 유기층(180)은 잉크제팅과 같은 습식방법으로 형성될 수 있으며, 이 경우 유기층(180)은 주로 개구영역에만 형성된다.

- <95> 다음으로 공통전극(190)을 형성하면, 도 2 및 도 3에 도시한 표시장치(1)가 완성된다.
- <96> 도 5를 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른 표시장치를 설명하며, 제1실시예와 동일한 부분에 대한 반복설명
은 생략한다.
- <97> 제2실시예에서 격벽(171)의 개구영역은 노출영역과 서로 대응하도록 형성되어 있다. 격벽(171)이 평탄하게 형
성되어 있는 제1부분과 직접 접할 경우, 격벽(171)의 테두리 부분이 들떠서 화소전극(161)과 공통전극(190)의 단
락이 유발되는 문제가 있다.
- <98> 제2실시예에 따르면 격벽(171)의 테두리는 격벽(171)과 동일한 방향으로 경사져 있는 화소전극(161)의 제2부분
상에 형성되기 때문에, 화소전극(161)과 공통전극(190)의 단락 문제가 감소한다.
- <99> 도 6a 내지 도 6e를 참조하여 제2실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명한다. 도 6a 내지 도 6e는 절연막
(130, 150)의 패터닝과 격벽(171)의 형성과정을 나타낸 것이다.
- <100> 도 6a를 보면, 제2절연막(150)까지 형성된 상태에서 제1감광막(210)을 형성하고, 제1마스크(310)를 이용하여 노
광한다.
- <101> 제1감광막(210)은 슬릿 코팅, 스핀 코팅, 스크린 프린팅 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- <102> 제1마스크(310)는 퀴즈 등으로 이루어진 마스크 기관(311)과 크롬 등으로 이루어진 차광패턴(312)을 포함한다.
차광패턴(312)은 절연막(130, 150)이 제거되어 노출영역을 형성할 부분에서는 마련되어 있지 않다.
- <103> 도 6b는 노광된 제1감광막(210)을 현상 및 베이킹 하여 제1감광막 패턴(211)을 형성한 상태를 나타낸다. 차광패
턴(312)에 의해 가려지지 않은 제1감광막(210)은 노광에 의해 분해되어, 개구부(212)를 형성한다. 개구부(21
2)는 노출영역에 대응한다
- <104> 도 6c는 제1감광막 패턴(211)을 이용하여 절연층(130, 150)을 식각한 후, 제2감광막(220)을 형성하고, 제2마스
크(320)를 이용하여 노광하는 상태를 나타낸다.
- <105> 제1감광막 패턴(211)을 이용한 절연층(130, 150)의 식각을 통해, 제1감광막 패턴(211)에 의해 가려지지 않은 노
출영역에서 절연층(130, 150)이 제거되어 절연기관(110)이 노출되어 있다.
- <106> 제2감광막(220)은 슬릿 코팅, 스핀 코팅, 스크린 프린팅 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- <107> 제2마스크(320)는 퀴즈 등으로 이루어진 마스크 기관(321)과 크롬 등으로 이루어진 차광패턴(322)을 포함한다.
차광패턴(322)은 접촉구(151, 152, 153)가 형성될 영역에서는 마련되어 있지 않다.
- <108> 도 6d는 노광된 제2감광막(220)을 현상 및 베이킹 하여 제2감광막 패턴(221)이 형성된 상태를 나타낸다. 차광패
턴(322)에 의해 가려지지 않은 제1감광막(220)은 노광에 의해 분해되어, 개구부(222, 223, 224)를 형성한다.
- <109> 도 6e는 제2감광막 패턴(221)을 이용하여 절연층(130, 150)을 식각한 후, 화소전극(161) 및 브릿지 전극(162)을
형성한 상태를 나타낸다.
- <110> 제2감광막 패턴(221)을 이용한 절연층(130, 150)의 식각을 통해, 제2감광막 패턴(221)에 의해 가려지지 않은 영
역에서 절연층(130, 150)이 제거되어 접촉구(151, 152, 153)가 형성된다.
- <111> 도 6f는 화소전극(161) 및 브릿지 전극(162)을 형성한 후 제3감광막(170)을 형성한 후, 제1마스크(310)를 이용
하여 노광하는 상태를 나타낸다. 제3감광막(170)은 노광, 현상 과정을 거쳐 도 5에 도시한 격벽(171)으로 형성
된다.
- <112> 여기서, 노출영역을 형성하기 위한 제1감광막(210)의 노광과 격벽을 형성하기 위한 제3감광막(170)의 노광에는
동일한 제1마스크(310)가 사용된다.
- <113> 따라서 격벽(171)의 개구영역과 절연막(130, 150)의 노출영역은 서로 대응하게 된다.
- <114> 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명의 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당
업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다.
발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

발명의 효과

<115> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 광효율이 우수한 표시장치와 그 제조방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치의 등가 회로도이고,

<2> 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치의 배치도이고,

<3> 도 3은 도 2의 III-III을 따른 단면도이고,

<4> 도 4a 내지 도 4h는 본 발명의 제1실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이고,

<5> 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 표시장치의 단면도이고,

<6> 도 6a 내지 6f는 본 발명의 제2실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

<7> *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

<8> 110 : 절연기관 130 : 제1절연막

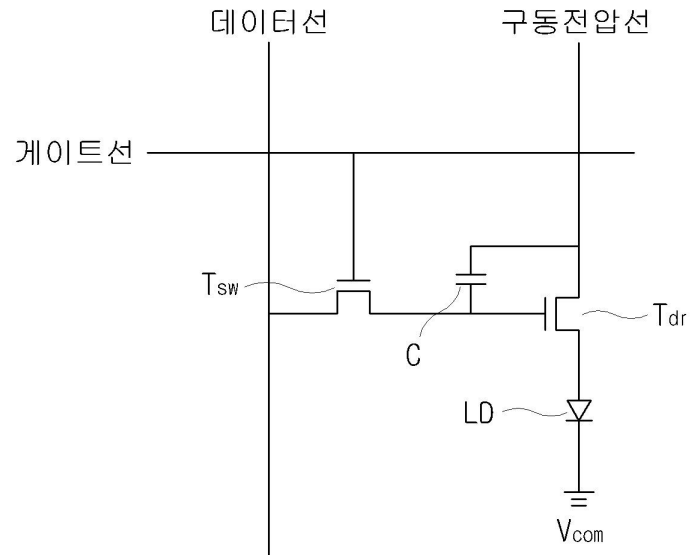
<9> 150 : 제2절연막 161 : 화소전극

<10> 171 : 격벽 180 : 유기층

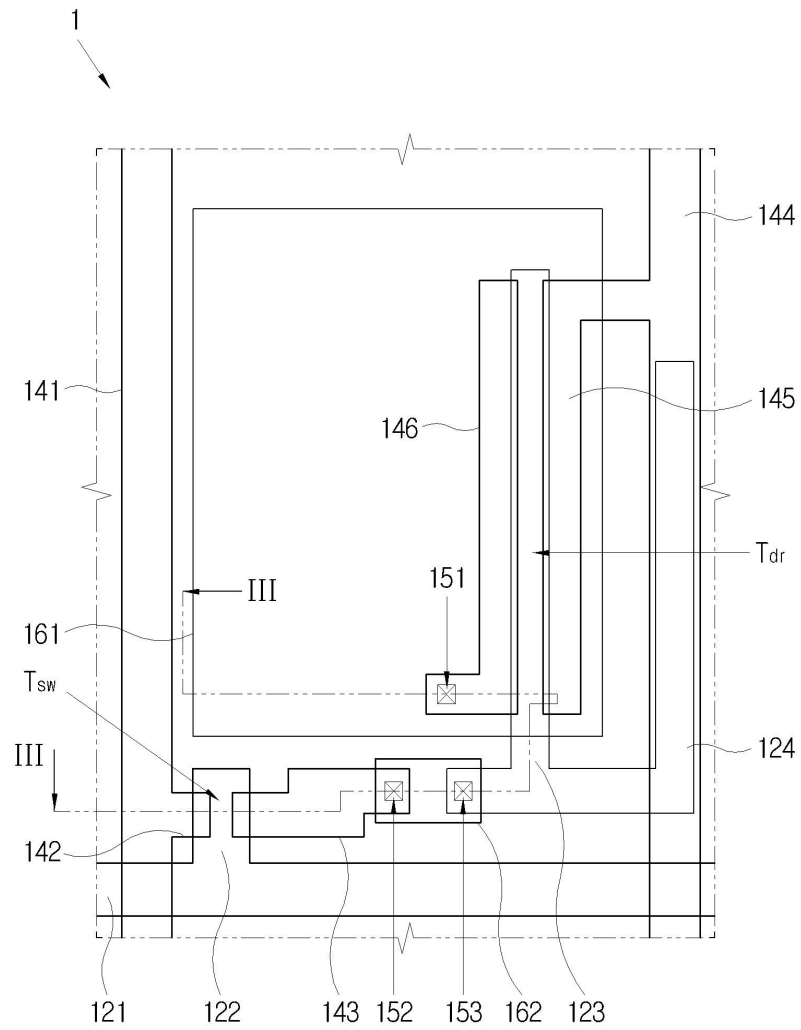
<11> 190 : 공통전극

도면

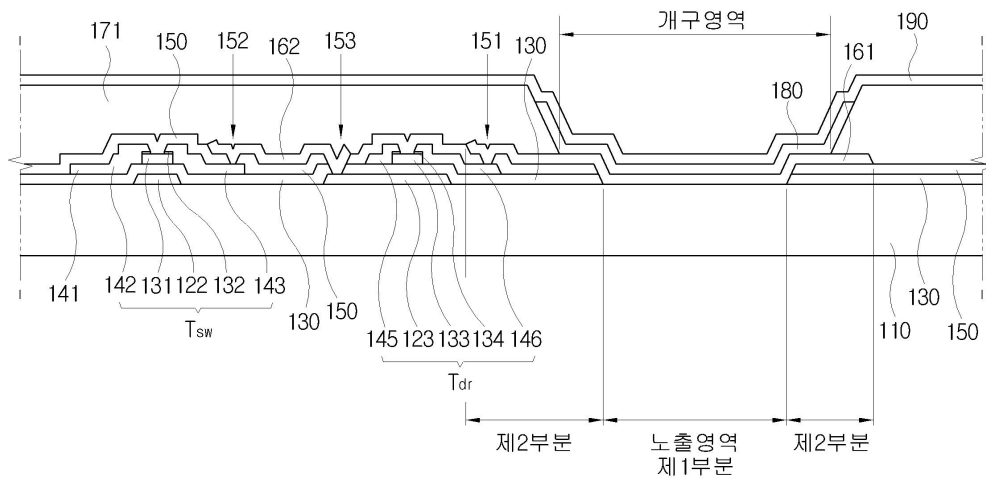
도면1



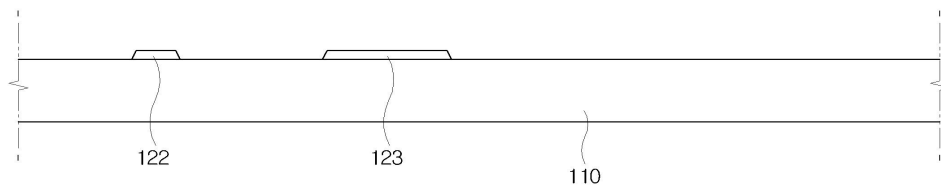
도면2



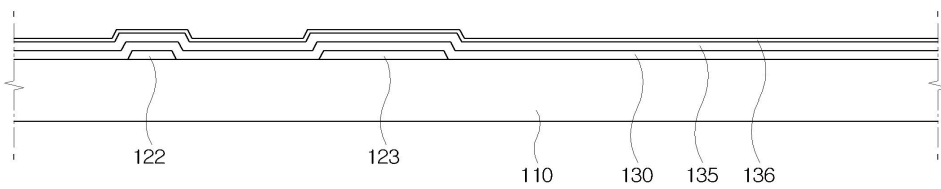
도면3



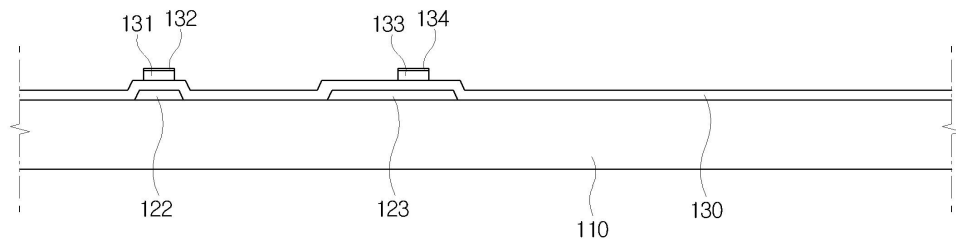
도면4a



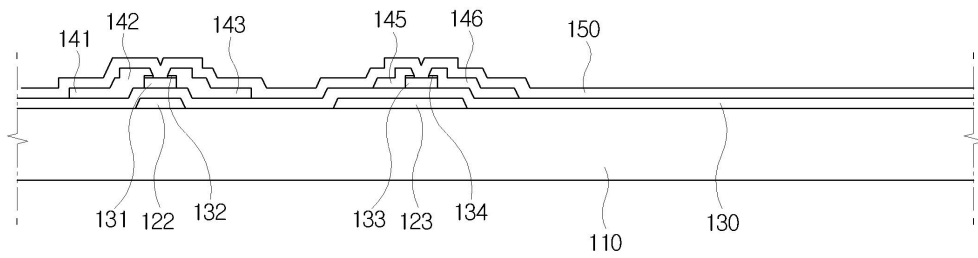
도면4b



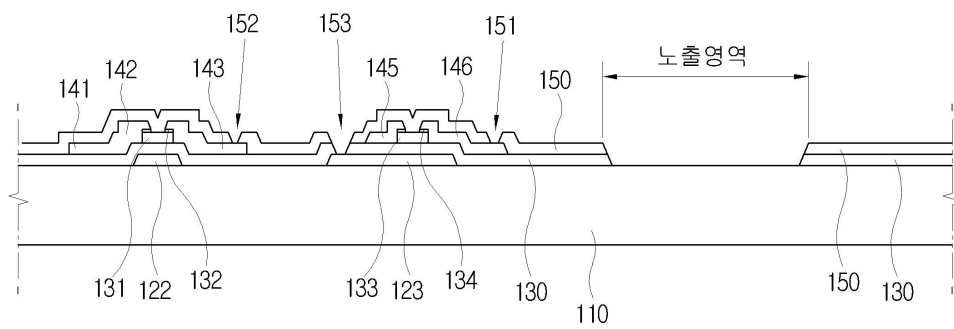
도면4c



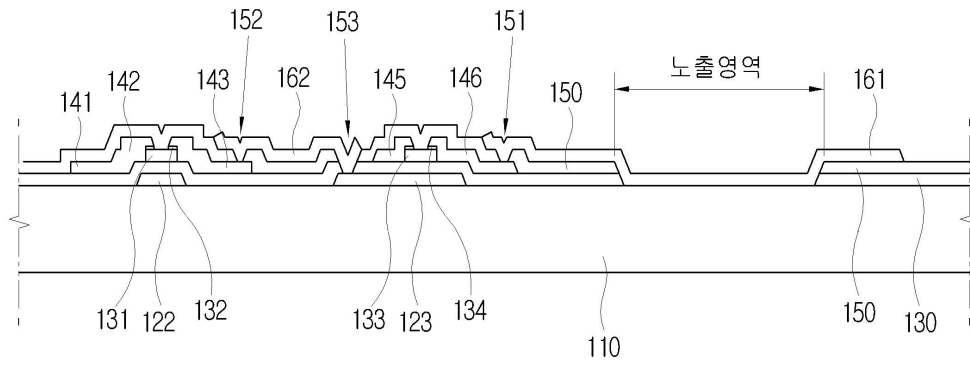
도면4d



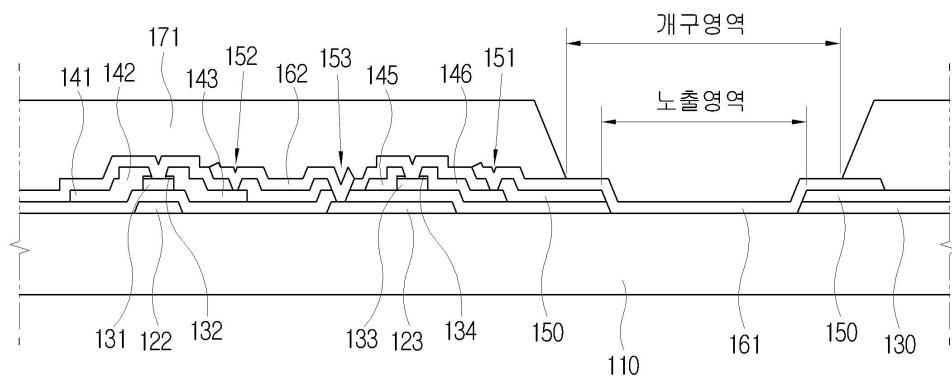
도면4e



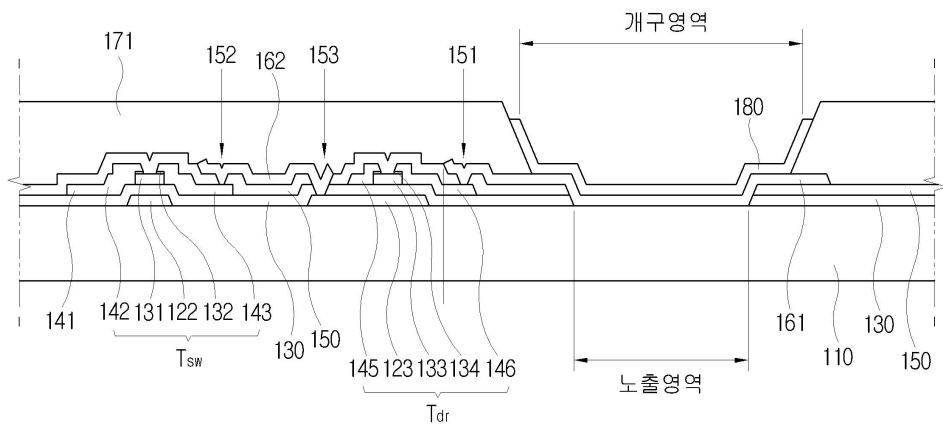
도면4f



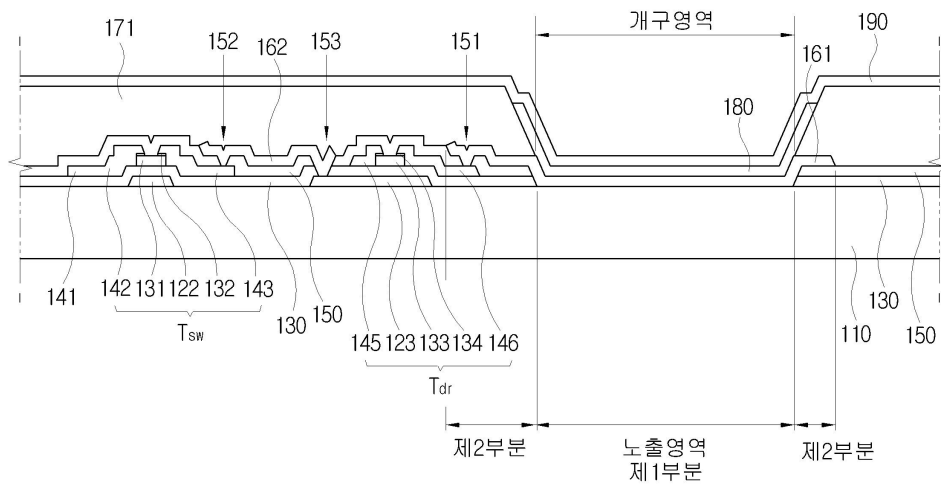
도면4g



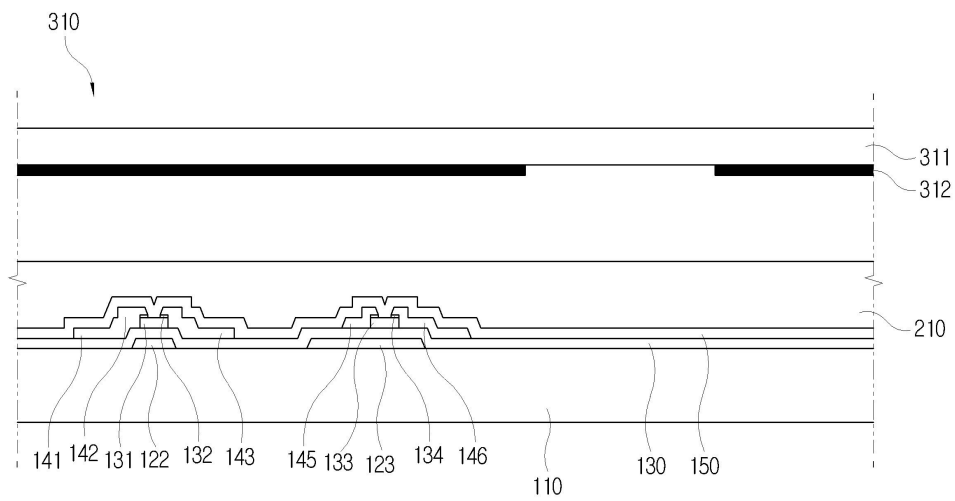
도면4h



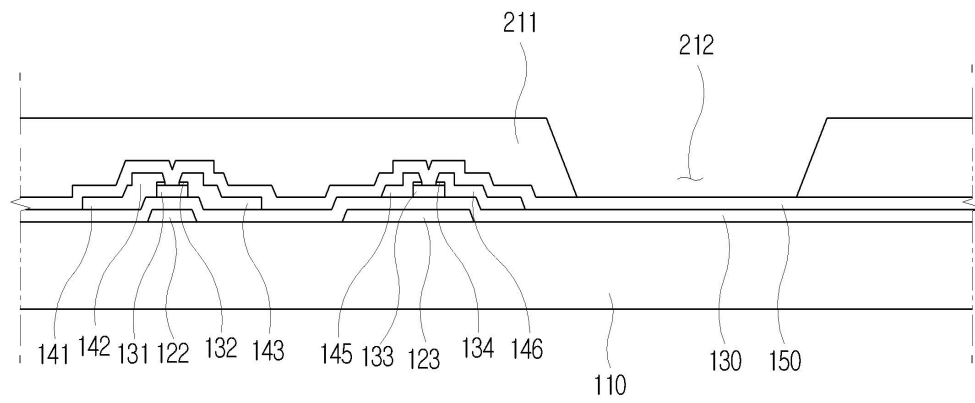
도면5



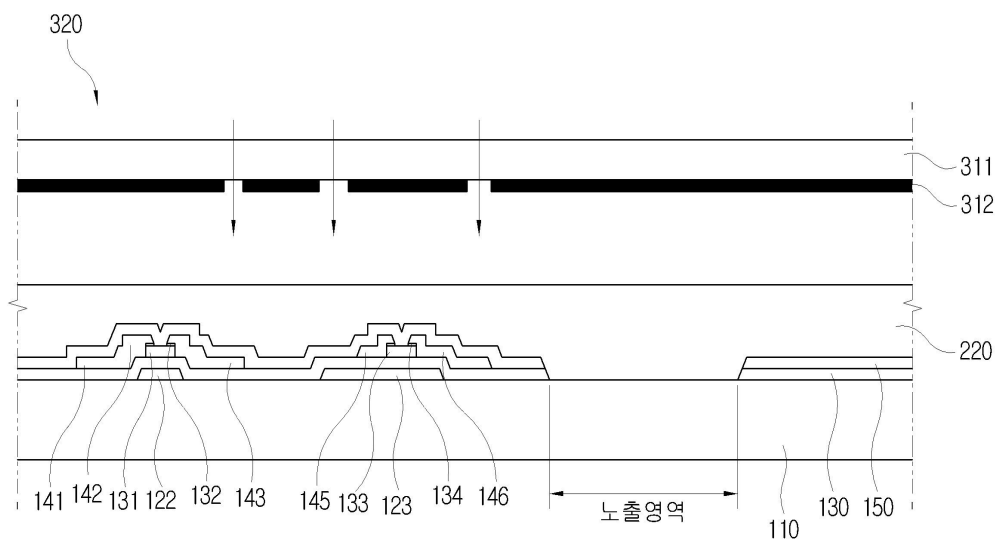
도면6a



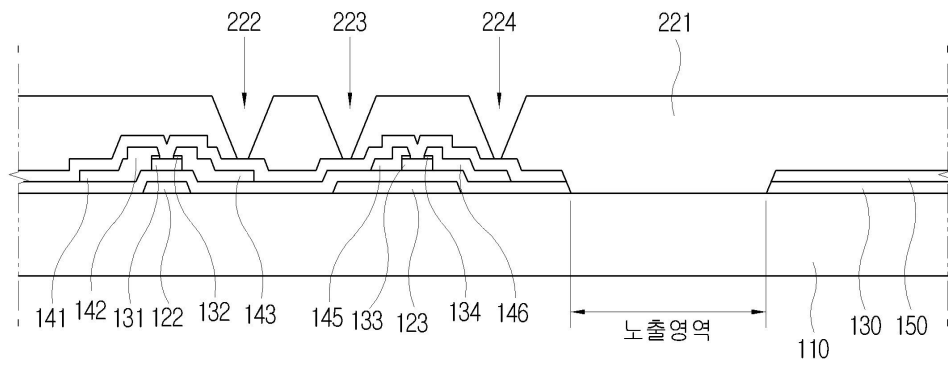
도면6b



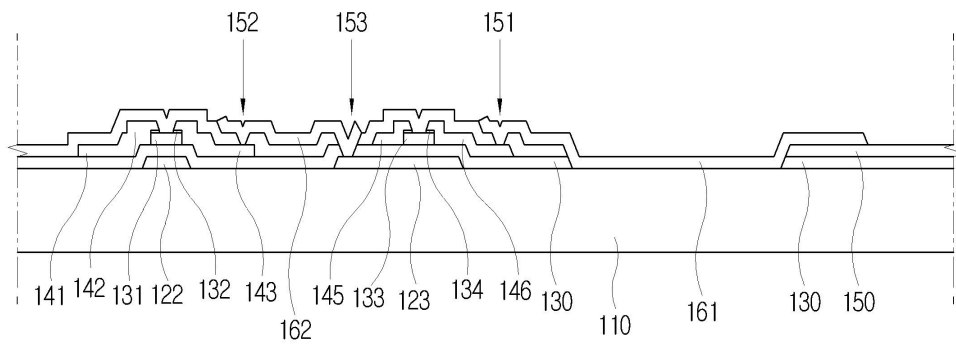
도면6c



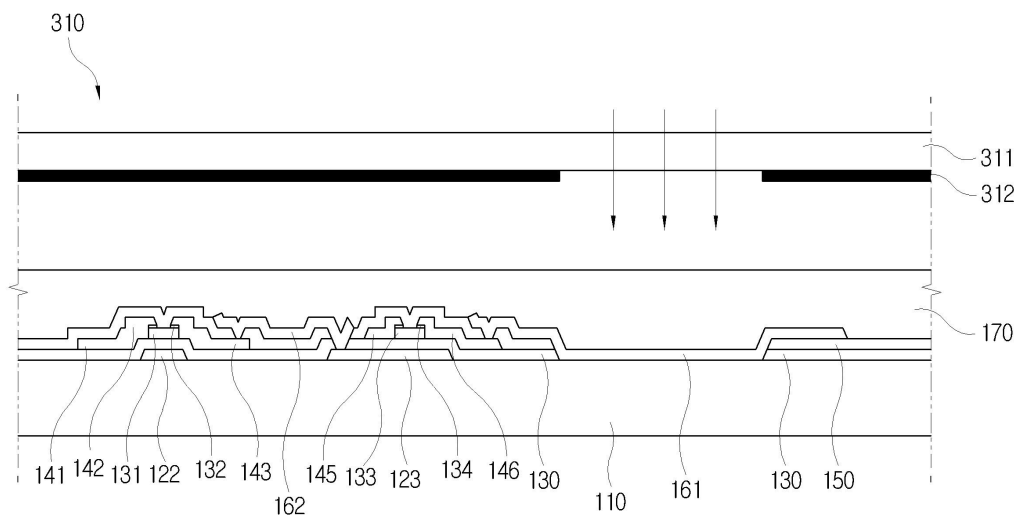
도면6d



도면6e



도면6f



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080060087A	公开(公告)日	2008-07-01
申请号	KR1020060134185	申请日	2006-12-26
[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	PARK SEUNG KYU 박승규 KIM TAE YOUN 김태연		
发明人	박승규 김태연		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L27/1288		
外部链接	Espacenet		

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：包括第一电极的有机层，以及在包括绝缘基板的第一电极上形成的有机发光层，以及绝缘基板，直接第一部分接触，绝缘基板并且在有机层上形成直接的第二部分和第二电极。绝缘基板，直接第一部分接触，绝缘基板和直接第二部分不接触它形成在绝缘基板上。因此，提供了具有提高的光效率的显示装置。

