



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0079080
(43) 공개일자 2014년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0148655
(22) 출원일자 2012년12월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이아령
서울 강서구 화곡로64길 50, 201동 606호 (등촌동, 등촌현대2차아파트)
이재기
경기 파주시 번영로 55, 104동 1406호 (금촌동, 새꽃마을아파트)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 8 항

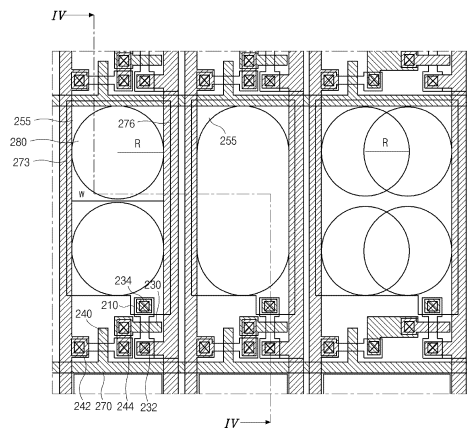
(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광 디스플레이 제작시, 유기막으로 평탄화막을 형성하면, 제1 전극과 데이터 배선, 전원 배선 간의 기생 캐패시터 발생을 최소화할 수 있어 제1 전극을 설계, 증착시 기생 캐패시터를 고려하지 않고 데이터 배선, 전원 배선에 겹쳐지도록 설계, 증착이 가능해 최대한으로 넓게 형성하여 개구율을 높이고,

화소영역의 모서리 부분을 적색 또는 녹색 화소 너비의 1/2을 곡률반경으로 갖도록 라운드 처리해, 솔루블(Soluble)방식의 유기발광소자 패턴공정 시 잉크의 미퍼짐을 방지하는 유기발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도



(72) 발명자

양기섭

경기 파주시 책향기로 441, 1013동 302호 (동패동, 책향기마을동문굿모닝힐아파트)

서황운

경기 파주시 후곡로 50, 418동 1201호 (금촌동, 후곡마을아파트)

전홍명

경기 고양시 일산서구 탄현로 133, 101동 1004호 (탄현동, 일산임광진홍아파트)

이금영

인천 부평구 원적로269번길 15, 101동 1204호 (산곡동, 현대1차아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

기관과;

상기 기관 상부에 형성되고, 서로 교차하여 적, 녹, 청 화소를 정의하는 게이트배선, 데이터배선 및 전원배선과;

상기 게이트배선 및 상기 데이터배선에 연결되는 스위칭박막트랜지스터와, 상기 스위칭박막트랜지스터 및 상기 전원배선에 연결되는 구동박막트랜지스터와;

상기 스위칭박막트랜지스터 및 상기 구동박막트랜지스터의 상부에 형성되고, 상기 구동박막트랜지스터의 일부를 노출시키는 제1개구부를 갖는 보호층과;

상기 보호층 상부에 형성되고, 상기 제1개구부에 대응되는 제2개구부를 갖는 평탄화막과;

상기 평탄화막 상부에 형성되고, 상기 제1 및 제2개구부를 통하여 상기 구동박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 게이트배선, 상기 전원배선 및 상기 데이터배선에 중첩되는 제1 전극과;

상기 제1전극 상부에 형성되고, 상기 적, 녹, 청 화소 각각에 대응되는 제3개구부를 갖는 뱅크층과;

상기 뱅크층 상부에 형성되고, 상기 제3개구부를 통하여 상기 제1전극에 접촉하는 유기발광층과;

상기 유기발광층 상부에 형성되는 제 2전극을 포함하는 유기발광 디스플레이장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제3 개구부의 모서리는, 상기 적 및 녹 화소 너비의 1/2 을 곡률반경으로 갖도록 라운드 처리된 상기 뱅크층을 포함하는 유기발광 디스플레이장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제3 개구부의 끝선은 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선, 상기 전원 배선의 끝선과 평면상에서 일치하는 유기발광 디스플레이장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광층은 상기 스위칭박막트랜지스터 및 상기 구동박막트랜지스터로부터 이격되는 유기발광 디스플레이장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 평탄화막은 포토아크릴(photoacryl), 폴리이미드(polyimide), BCB(Benzo cyclo butene)중 하나를 포함하는 유기발광 디스플레이장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 보호층은 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막의 단일막 또는 다층막중 하나를 포함하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

기관상부에 서로 교차하여 적, 녹, 청 화소를 정의하는 게이트배선, 데이터배선 및 전원배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트배선 및 상기 데이터배선에 연결되는 스위칭박막트랜지스터와 상기 스위칭박막트랜지스터 및 상기 전원배선에 연결되는 구동박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 스위칭박막 트랜지스터 및 상기 구동박막트랜지스터의 상부에 상기 스위칭박막 트랜지스터 및 상기 구동박막트랜지스터의 일부를 노출시키는 제 1개구부를 갖는 보호층을 형성하는 단계와;

상기 보호층 상부에 상기 제1 개구부와 대응되는 제2 개구부를 갖는 평탄화막을 형성하는 단계와;

상기 평탄화막 상부에 상기 제1 및 제2 개구부를 통하여 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 게이트 배선과 상기 전원배선 및 상기 데이터 배선에 중첩되는 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극상부에 상기 적, 녹, 청 화소 각각에 대응되는 제3 개구부를 갖는 뱅크층을 형성하는 단계와;

상기 뱅크층 상부에 상기 제3 개구부를 통하여 상기 제1 전극에 접촉하는 유기발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기발광층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 디스플레이의 제조 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제3 개구부의 모서리는, 상기 적 및 녹 화소 너비의 1/2을 곡률반경으로 갖도록 라운드 처리되고,

상기 제3 개구부의 끝선은 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선 및 상기 전원배선의 끝선과 평면상에서 일치하는 유기발광 디스플레이의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이장치에 관한 것으로, 특히 모서리가 가공된 발광층과 평탄화막층에 의하여 개구율이 개선된 유기발광 디스플레이장치 및 이를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD : liquid crystal display), 플라즈마표시장치(PDP : plasma display panel), 유기발광소자(OLED : organic light emitting diode)와 같은 여러 가지 평판표시장치(flat panel display)가 활용되고 있다.

[0003] 이와 같은 표시장치 중, 유기발광소자는 자발광소자로서, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량, 박형이 가능하다.

[0004] 그리고, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대조비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하다. 또한, 직류저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용온도범위도 넓

으며, 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

- [0005] 이러한 유기발광소자의 특성을 갖는 유기발광 디스플레이장치는 크게 패시브 매트릭스 타입(passive matrix type)과 액티브 매트릭스 타입(active matrix type)으로 나뉘지는데, 패시브 매트릭스 타입은 신호선을 교차하면서 매트릭스 형태로 소자를 구성하는 반면, 액티브 매트릭스 타입은 화소를 온/오프(on/off)하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터와 전류를 흘려보내주는 구동 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터에 한 프레임 동안 전압을 유지해 주는 캐패시터가 화소 별로 위치하도록 한다.
- [0006] 최근, 패시브 매트릭스 타입은 해상도나 소비전력, 수명 등에 많은 제한적인 요소를 가지고 있어, 고해상도나 대화면을 구현할 수 있는 액티브 매트릭스 타입 유기발광소자의 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [0007] 또한, 이러한 유기발광 디스플레이장치는 발광된 빛의 투과방향에 따라 상부 발광방식(top emission type)과 하부 발광방식(bottom emission type)으로 나뉜다.
- [0008] 이 중, 하부 발광방식은 안정성 및 공정의 자유도가 높은 특성을 가지고 있다.
- [0009] 또한, 유기발광 디스플레이장치는 유기발광소자의 증착법에 따라 진공 증착법, 코팅법, 프린팅법 등으로 나뉜다.
- [0010] 도 1은 종래의 유기발광 디스플레이장치의 일부 화소를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0011] 도 2는 도 1의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.
- [0012] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래의 유기발광 디스플레이장치에서는 기판(100) 위에 게이트 배선(170), 데이터 배선(173), 전원 배선(176) 및 구동 박막 트랜지스터와 스위칭 박막 트랜지스터가 형성된다.
- [0013] 구동 박막 트랜지스터 및 스위칭 박막 트랜지스터는 각각, 게이트 전극(130, 140), 반도체층(110, 113), 소스전극(132, 142), 드레인전극(134, 144)을 포함한다. 구체적으로 기판 상부에는 반도체층(110, 113)이 형성되고 반도체층(110, 113)상부에는 게이트 절연막(125, 128)이 형성된다.
- [0014] 이하 설명하는 구동 박막 트랜지스터는 스위칭 박막 트랜지스터와 그 구조나 형성하는 방법이 유사하다.
- [0015] 게이트 절연막(125) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(130)이 형성될 수 있다. 게이트 전극(130)은 구동 박막 트랜지스터의 온/오프 신호를 인가하는 게이트 배선(170)과 연결된다. 각 게이트 배선(170)은 위로 뻗어 있는 게이트 전극(130)과 외부 회로와 연결하기 위한 게이트 패드(133)가 형성된다. 게이트 전극(130)의 상부에는 층간 절연막(129)이 형성되고, 층간 절연막 (129)상부에는 소스 전극(132) 드레인 전극(134)이 형성된다. 소스(132) 및 드레인 전극(134)은 컨택홀(115c, 115b)을 통해 각각 반도체층(110)의 소스(110c) 및 드레인 영역(110b)에 접하도록 형성된다. 소스(132) 및 드레인 전극(134) 상부에는 SiO₂, SiN_x 등으로 이루어진 보호층(150)이 형성되고, 보호층(150)의 상부에는 유기 전계 발광소자(OLED)의 애노드 전극이 되는 제1 전극(180)이 형성된다. 제1 전극(180) 상부에는 이를 덮도록 유기물로 बैं크층(155)이 형성되는데, बैं크층(155)상부에는 제1 전극(180)을 노출하는 개구를 포함한다.
- [0016] बैं크층(155)에 유기발광층(도 6e의 290)이 형성되는데, 유기발광층(도 6e의 290)도 개구를 통하여 제1 전극과 접촉한다.
- [0017] 유기발광층 상부에는 제2 전극(도 6e의 282)이 형성된다.
- [0018] 이때 बैं크층의 개구는 모서리가 직각인 사각형 형태를 가지므로, 코팅법, 프린팅법등 솔루션(Soluble)방식의 유기발광소자 패터닝 공정 시 잉크가 개구의 모서리로 제대로 확산되지 않아 불량화소가 생겨, 개구율이 떨어지는 단점이 생긴다.
- [0019] 그리고 위와 같은 제조 과정 중 제1 전극(180)과 데이터 배선(173), 전원 배선(176)이 겹치게 설계하면 기생 캐패시터가 발생하는 현상이 나타나는데 이 현상을 피하기 위해 도 2에 도시된 바처럼 제1 전극(180)과 데이터 배선(173), 전원 배선(176)을 서로 중첩되지 않도록 제1 거리(d1)만큼 이격한다. 예를 들어 간격 d1은 기생캐패시터를 최소한으로 하기 위하여 약 1 μ m가 될 수 있다. 제2 거리(d2)는 बैं크층이 제1 전극의 가장자리를 덮는 간격으로, 공정에 따라 간격이 달라질 수 있으며, 예를 들어 약 3 μ m이 될 수 있다.
- [0020] 따라서 영상을 표시하지 않는 비표시영역이 증가하고 개구율에 제한이 생긴다. 그에 따라 고해상도 제품에 적용하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 화소영역의 모서리 부분을 적색 또는 녹색 화소 너비의 1/2을 곡률반경을 갖도록 라운드 처리하고 평탄화막 공정을 추가한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0022] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 기관과; 상기 기관 상부에 형성되고, 서로 교차하여 적, 녹, 청 화소를 정의하는 게이트배선, 데이터배선 및 전원배선과; 상기 게이트배선 및 상기 데이터배선에 연결되는 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 스위칭박막트랜지스터 및 상기 전원배선에 연결되는 구동박막트랜지스터와; 상기 스위칭박막트랜지스터 및 상기 구동박막트랜지스터의 상부에 형성되고, 상기 구동박막트랜지스터의 일부를 노출시키는 제1개구부를 갖는 보호층과; 상기 보호층 상부에 형성되고, 상기 제1개구부에 대응되는 제2개구부를 갖는 평탄화막과; 상기 평탄화막 상부에 형성되고, 상기 제1 및 제2개구부를 통하여 상기 구동박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 게이트배선, 상기 전원배선 및 상기 데이터배선에 중첩되는 제1 전극과; 상기 제1전극 상부에 형성되고, 상기 적, 녹, 청 화소 각각에 대응되는 제3개구부를 갖는 बैं크층과; 상기 बैं크층 상부에 형성되고, 상기 제3개구부를 통하여 상기 제1전극에 접촉하는 유기발광층과; 상기 유기발광층 상부에 형성되는 제 2전극을 포함하는 유기발광 디스플레이장치를 제공한다.
- [0023] 상기 제3 개구부의 모서리는, 상기 적 및 녹 화소 너비의 1/2 을 곡률반경으로 갖도록 라운드 처리된 상기 बैं크층을 포함하고,
- [0024] 상기 제3 개구부의 끝선은 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선, 상기 전원 배선의 끝선과 평면상에서 일치한다.
- [0025] 또 상기 유기발광층은 상기 스위칭박막트랜지스터 및 상기 구동박막트랜지스터로부터 이격된다.
- [0026] 이때 상기 평탄화막은 포토아크릴(photoacryl), 폴리이미드(polyimide), BCB(Benzo cyclo butene)중 하나를 포함하고,
- [0027] 상기 보호층은 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막의 단일막 또는 다층막중 하나를 포함한다.
- [0028] 한편 본 발명은, 기관 상부에 서로 교차하여 적, 녹, 청 화소를 정의하는 게이트배선, 데이터배선 및 전원배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트배선 및 상기 데이터배선에 연결되는 스위칭박막트랜지스터와 상기 스위칭박막트랜지스터 및 상기 전원배선에 연결되는 구동박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 스위칭박막 트랜지스터 및 상기 구동박막트랜지스터의 상부에 상기 스위칭박막 트랜지스터 및 상기 구동박막트랜지스터의 일부를 노출시키는 제 1개구부를 갖는 보호층을 형성하는 단계와; 상기 보호층 상부에 상기 제1 개구부와 대응되는 제2 개구부를 갖는 평탄화막을 형성하는 단계와; 상기 평탄화막 상부에 상기 제1 및 제2 개구부를 통하여 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 상기 게이트 배선과 상기 전원배선 및 상기 데이터 배선에 중첩되는 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극상부에 상기 적, 녹, 청 화소 각각에 대응되는 제3 개구부를 갖는 बैं크층을 형성하는 단계와; 상기 बैं크층 상부에 상기 제3 개구부를 통하여 상기 제1 전극에 접촉하는 유기발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층 상부에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 디스플레이의 제조 방법을 제공한다.
- [0029] 이때, 상기 제3 개구부의 모서리는, 상기 적 및 녹 화소 너비의 1/2을 곡률반경으로 갖도록 라운드 처리되고, 상기 제3 개구부의 끝선은 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선 및 상기 전원배선의 끝선과 평면상에서 일치한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명은 하부 발광방식을 이용한 유기발광 디스플레이 제작시, 포토아크릴(Photo Acryl)등의 유기막으로 평탄

화 막을 형성하면, 제1 전극과 데이터 배선, 전원 배선 간의 기생 캐패시터 발생을 최소화할 수 있기 때문에 제 1 전극을 설계, 증착시 기생 캐패시터를 고려할 필요가 없어 데이터 배선, 전원 배선에 겹쳐지도록 설계, 증착이 가능해 최대한으로 넓게 형성하여 개구율을 높일 수 있는 효과가 있다.

[0031] 또 화소영역의 모서리 부분을 적색 또는 녹색 화소 너비의 1/2을 곡률반경으로 갖도록 라운드 처리하면, 솔루블(Soluble)방식의 유기발광소자 패턴공정 시 잉크의 미퍼짐을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 종래기술의 일 실시 예에 따른 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II'를 따라 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 평면도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV'를 따라 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이장치의 제조 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 6a 내지 도 6e는 도 5의 유기발광 디스플레이장치의 제조방법을 각 단계별로 순차적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 대해 자세히 설명한다.

[0034] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이장치의 일부 화소를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 4는 도 3의 절단선 IV-IV'를 따라 자른 단면도이다.

[0035] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이장치의 일부 화소는 액티브 매트릭스 타입(active matrixtype)으로, 각 화소영역(P)에 스위칭 박막 트랜지스터(Ts)와 구동 박막 트랜지스터(Td)가 형성된다.

[0036] 그리고, 기관(200) 상부에는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 배선(270) 및 데이터 배선(273)이 형성된다.

[0037] 게이트 배선(270) 및 데이터 배선(273)은 스위칭 박막 트랜지스터(Ts)와 연결되고, 구동 박막 트랜지스터(Td)는 스위칭 박막 트랜지스터(Ts)와 연결된다.

[0038] 구동 박막 트랜지스터(Td) 및 스위칭 박막 트랜지스터(Ts)는, 각각 반도체층(110, 113)과, 게이트전극(230, 240)과, 소스전극(232, 242) 및 드레인전극(234, 244)을 포함한다.

[0039] 이하 설명하는 구동 박막 트랜지스터(Td)는 스위칭 박막 트랜지스터(Ts)와 그 구조나 형성하는 방법이 유사하다.

[0040] 반도체층(210)은, 채널영역(210a)과 채널영역(210a) 양측에 위치하는 드레인영역(210b) 및 소스영역(210c)을 포함한다.

[0041] 이와 같은 반도체층(210)은 다결정실리콘으로 이루어질 수 있다.

[0042] 한편, 반도체층(210)과 기관(200) 사이에는 버퍼층(220)이 형성될 수 있다.

[0043] 반도체층(210) 상부에는, 게이트절연막(225)이 형성되고 게이트절연막(225) 상부에는, 채널영역(210a)에 대응하여 게이트전극(230)이 형성될 수 있다.

[0044] 게이트전극(230) 상부에는, 층간절연막(229)이 형성될 수 있다. 층간절연막(229)과 게이트절연막(225)에는, 소스영역(210c)과 드레인영역(210b) 각각을 노출하는 반도체콘택홀(215c, 215b)이 형성될 수 있다.

[0045] 층간절연막(229) 상부에는, 소스전극(232) 및 드레인전극(234)이 형성될 수 있다. 이와 같은 소스전극(232) 및 드레인전극(234)은, 대응되는 반도체콘택홀(215c, 215b)을 통해, 소스영역(210c) 및 드레인영역(210b)과 각각 접촉하게 된다.

[0046] 소스전극(232) 및 드레인전극(234) 상부에는, 보호층(250)이 형성될 수 있다. 그리고, 보호층(250) 상부에는,

평탄화막(260)과 유기발광다이오드(도 6e의 295)가 구성될 수 있다.

- [0047] 보호층(250)은 드레인 전극(234)을 노출하는 제1 개구부(253)를 형성할 수 있고, 평탄화막은 제1 개구부(253)와 연동되는 제2 개구부(263)를 형성할 수 있다. 평탄화막(260)을 보호층(250)상부에 형성할 수 있다.
- [0048] 이와 같은 제1 개구부(253)와 제2 개구부(263)를 통해, 유기발광다이오드(도 6e의 295)는 구동 박막 트랜지스터(Td)와 전기적으로 연결될 수 있게 된다.
- [0049] 유기발광다이오드(도 6e의 295)는, 제1 및 2 전극(280, 도 6e의 282)과, 제1 및 2 전극(280, 도 6e의 282) 사이에 형성된 유기발광층(도 6e의 290)을 포함할 수 있다.
- [0050] 한편 제1 전극(280)은, 화소전극이라 불릴 수 있고, 투명도전성물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, ITO, IZO, GZO, IGZO 등의 물질이 사용될 수 있다. 이에 따라, 유기발광층(290)에서 생성된 빛은 제1 전극(280)을 통과할 수 있게 되며, 더 나아가 기판(200)을 통과하여 외부로 출사될 수 있게 된다.
- [0051] 제2 전극(도 6e의 282)은, 반사특성이 높은 불투명한 도전성물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, Al, AlNd, MgAg, MgAl 등과 같이 반사특성을 갖는 물질로 이루어 질 수 있다. 이에 따라, 유기발광층(도 6e의 290)에서 생성된 빛은 제2 전극(도 6e의 282)을 통과하지 않고 제1 전극(280) 방향으로 반사되어 나아갈 수 있게 된다.
- [0052] 전술한 바에서, 제1 및 2 전극(280, 도 6e의 282) 각각은, 애노드 및 캐소드의 역할을 할 수 있다. 이처럼, 애노드의 역할을 하는 제1 전극(280)은 일함수 값과 투과도가 상대적으로 높은 물질로 이루어질 수 있으며, 캐소드 역할을 하는 제2 전극(도 6e의 282)은 일함수 값과 투과도가 상대적으로 낮은 물질로 이루어질 수 있다.
- [0053] 또는 제1 전극(280)과 제2 전극(도 6e의 282) 모두 금속재질로 만들고 그중 하나의 두께를 얇게 형성하여 빛이 투과되도록 사용할 수 있다.
- [0054] 이때, 제1 전극(280) 과 제2 전극(도 6e의 282)은 서로 자리를 바꾸어 형성할 수 있다. 제1 전극(280)과 제2 전극(도 6e의 282)의 서로 자리를 바꾸면 상부발광 방식의 유기발광 디스플레이장치로 사용할 수 있다. 상부발광 방식의 유기발광 디스플레이장치에 사용하는 경우에도 마찬가지로 발광영역이 넓어져 종래기술보다 개구율이 개선된다.
- [0055] 제 1 전극(280) 상부에는, 화소영역(P) 마다 개구부를 갖는 뱅크(bank)층(255)이 형성될 수 있다.
- [0056] 뱅크층(255)은 제1 전극(280)의 가장자리를 덮을 수 있고, 제1 전극(280)의 가장자리를 제외한 나머지는 제3 개구부(293)로 형성할 수 있다. 이와 같은 뱅크층(255)의 제3 개구부(293)에는 적, 녹, 청의 화소가 형성될 수 있고, 제3 개구부(293)의 모서리는 적 또는 녹 화소 너비(도 3의 W)의 반을 곡률반경으로 갖도록 모서리를 라운드 처리한 것이다. 이때, 원의 곡률반경은 그 원의 반지름과 같은데, 반지름 $R = \frac{W}{2}$ (도 3의 R, 도 3의 W)의 수식에 따라 반지름 R(도 3의 R)을 갖게 된다. 따라서 솔루블 방식의 유기발광소자 패턴공정 시 잉크가 충분히 확산된다. 이와 같은 뱅크층(255)의 제3 개구부(293)에 대응하여 유기발광층(도 6e의 290)이 형성된다.
- [0057] 유기발광층(도 6e의 290)은, 제1 전극(280)으로부터 공급되는 정공과, 제2 전극(282)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 빛을 방출하는 기능을 하게 된다.
- [0058] 이와 같은 유기발광층(도 6e의 290)은, 실질적으로 빛을 방출하는 기능을 하는 유기물질층을 포함할 수 있다.
- [0059] 한편, 유기발광층(도 6e의 290)은 여타의 유기층을 더욱 포함할 수 있는데, 예를 들면, 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층을 포함할 수 있다. 이와 같은 경우에, 정공주입층과 정공수송층은 제1 전극(280)과 유기물질층 사이에 순차적으로 위치할 수 있다. 그리고, 전자주입층과 전자수송층은 제 2 전극(도 6e의 282)과 유기물질층(도 6e의 290) 사이에 순차적으로 위치할 수 있다.
- [0060] 전술한 바와 같은 구성을 갖는 유기발광다이오드(도 6e의 295)는, 구동 박막 트랜지스터()의 게이트전극(230)에 인가된 신호에 따라 대응되는 휘도의 빛을 생성하여 기판(200) 방향을 향해 방출하게 된다.
- [0061] 한편, 평탄화막(250)은 유기물질로 이루어질 수 있는데, 예를 들어 포토아크릴(Photoacryl), 폴리이미드(Polyimide), BCB(Benzo cyclo butene)를 포함할 수 있다. 이와 같이 유기물질을 사용해 평탄화막을 형성할 경

$$C_{para} = \frac{\epsilon A}{d}$$

우 기생 캐패시턴스를 최소화 할 수 있다. 즉, 기생 캐패시턴스 (C_{para} : 기생 캐패시터,

⁸: 유전율, A: 중첩영역)수식에서 간격 d를 증가시킬 수 있으므로 제1 전극(280)을 전원배선(276) 및 데이터 배선(273), 게이트배선(270)과 겹쳐져도 기생 캐패시턴스와 제1 거리(d1)을 크게 고려하지 않고 중첩 형성할 수 있다.

[0062] 제2 거리(d2)는 뱅크층이 제1 전극의 가장자리를 덮는 간격으로, 공정에 따라 간격이 달라질 수 있으며, 예를 들어 약 3um가 될 수 있다.

[0063] 그리고, 구동 박막 트랜지스터(Td)의 게이트 전극(230) 및 드레인 전극(234), 소스 전극(232)을 비롯한 모든 부분을 유기발광층(도 6e의 290)과 겹치지 않게 형성할 수 있다. 이에 따라 유기발광층(도 6e의 290)에서 나오는 빛이 차단되거나 반사되지 않고 방출할 수 있게 되어 개구율을 확보할 수 있다.

[0064] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, 유기발광다이오드(도 6e의 295)와 기관(200) 사이에 유기물질이 포함된 평탄화막(260)이 형성되어 제1 전극(280)과 게이트 배선(270) 및 데이터 배선(273), 전원 배선(276)도 서로 중첩되도록 형성한다. 이로 인해, 유기발광다이오드(도 6e의 295)에서 기관(200) 방향으로의 개구율이 효과적으로 개선될 수 있게 된다.

[0065] 도 5은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이장치의 제조 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0066] 도 6a 내지 도 6d는 도 5의 유기발광 디스플레이장치의 제조방법을 수행하는 각 단계를 도시한 도면들이다.

[0067] 도 5 및 도 6a 내지 도 6d를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이장치의 제조 방법은 기판(200)상부에 구동 박막 트랜지스터(Td)를 형성하는 단계와, 구동 박막 트랜지스터(Td)상부에 보호층(250)을 형성하는 단계와 보호층(250)에 제1 개구부(253)를 형성하는 단계와, 평탄화막(260)을 제2 개구부(263)가 형성되도록 형성하는 단계와, 형성된 제1 개구부(253)와 제2 개구부(263)를 통하여 구동 박막 트랜지스터(Td)와 전기적으로 연결되는 제1 전극(280)을 형성하는 단계와, 제1 전극(280)의 일부와 접하는 बैं크층(255)을 형성하는 단계와, 제1전극(280)상부에 유기발광층(290)을 형성하는 단계와 제1 전극(280)상부에 제2 전극(282)을 형성하는 단계를 포함한다.

[0068] 도 5 및 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판(200)상부에 반도체층(210), 게이트 전극(230), 소스 및 드레인전극(232, 234)을 포함하는 구동 박막 트랜지스터(Td)를 형성한다.(st10)

[0069] 도 5 및 도 6b에 도시한 바와 같이, 구동 박막 트랜지스터(Td) 상부에 보호층(250)을 형성한다. (st20) 구동 박막 트랜지스터(Td) 상부에 보호층(250)은 SiO₂, SiN_x 등의 무기물로 형성될 수 있다.

[0070] 도 5 및 도 6c에 도시한 바와 같이, 보호층(250)에 제1 개구부(253)를 형성한다(st30). 제1 개구부(253)를 형성하는 과정은 보호층(250)에 감광수지를 도포하고 빛에 노출시켜 빛에 노출함으로써 제1 개구부(253)를 형성하기 위한 패턴을 형성하고, 이후 식각 공정을 통해 제1 개구부(253)를 형성할 수 있다. 제1 개구부(253)를 형성한 후에는 스트립(strip)공정을 통해 도포된 감광수지를 제거할 수 있다. 감광수지는 빛에 노출되면 약품에 대한 내성이 변화하는 고분자 재료로, 빛에 노출함으로써 약품에 대하여 불용성이 되는 네거티브형이나, 반대로 가용성이 되는 포지티브형이 사용될 수 있다.

[0071] 도 5 및 도 6d에 도시한 바와 같이, 보호층(250)상부에 평탄화막(260)을 형성한다.(st40) 제1 개구부(253)가 형성된 보호층(250)에 감광수지 공정을 통해 제1 개구부(253)에 연동되는 제2 개구부(263)를 형성한 평탄화막(260)을 형성할 수 있다.

[0072] 도 5 및 도 6e에 도시한 바와 같이, 평탄화막(260)상부에 패터닝된 제1 개구부(253)와 제2 개구부(263)를 통하여 구동 박막 트랜지스터(Td)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자(295)를 형성한다. (st50)

[0073] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

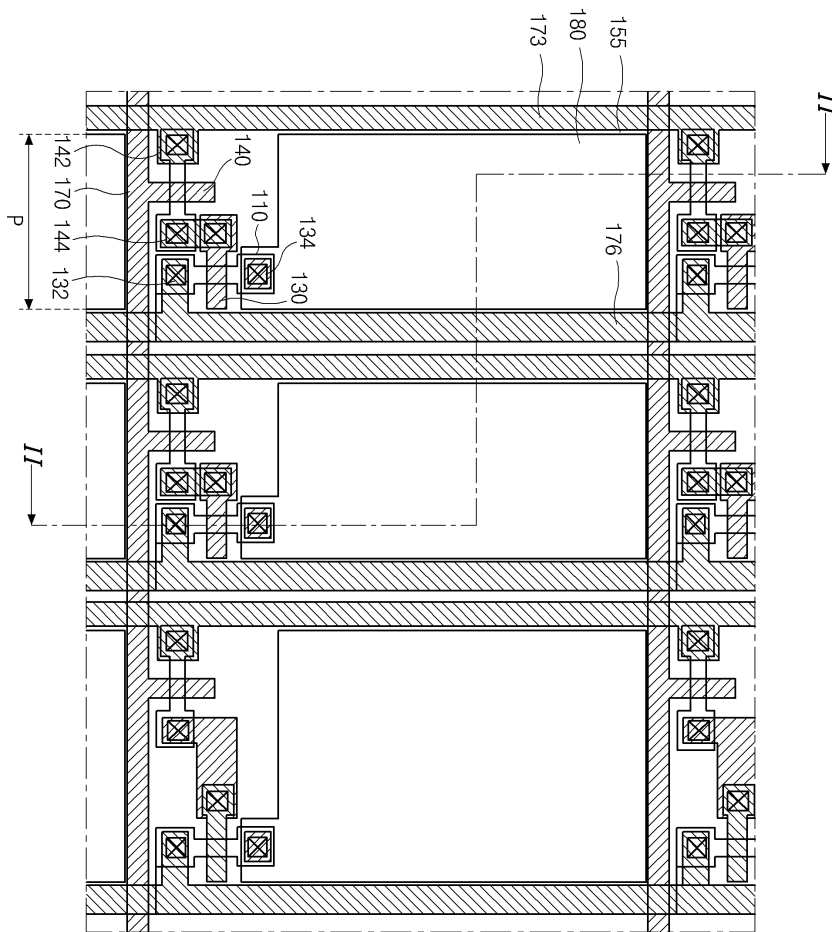
부호의 설명

[0074] 210 반도체층 230 : 구동 박막 트랜지스터의 게이트전극
232 : 구동 박막 트랜지스터의 소스전극

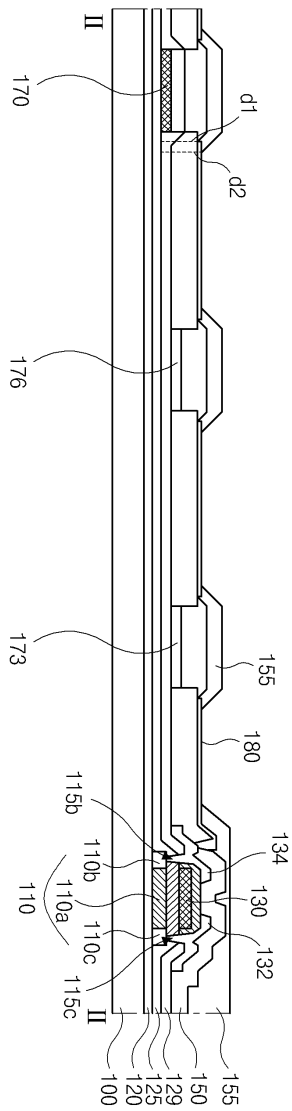
- 234 : 구동 박막 트랜지스터의 드레인전극
 240 : 스위칭 박막 트랜지스터의 게이트전극
 242 : 스위칭 박막 트랜지스터의 소스전극
 244 : 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인 전극
 255 :뱅크층
 270 : 게이트 배선
 273 : 데이터 배선
 276 : 전원 배선
 280 : 제1 전극
 R : 곡률반경
 W : 화소 너비

도면

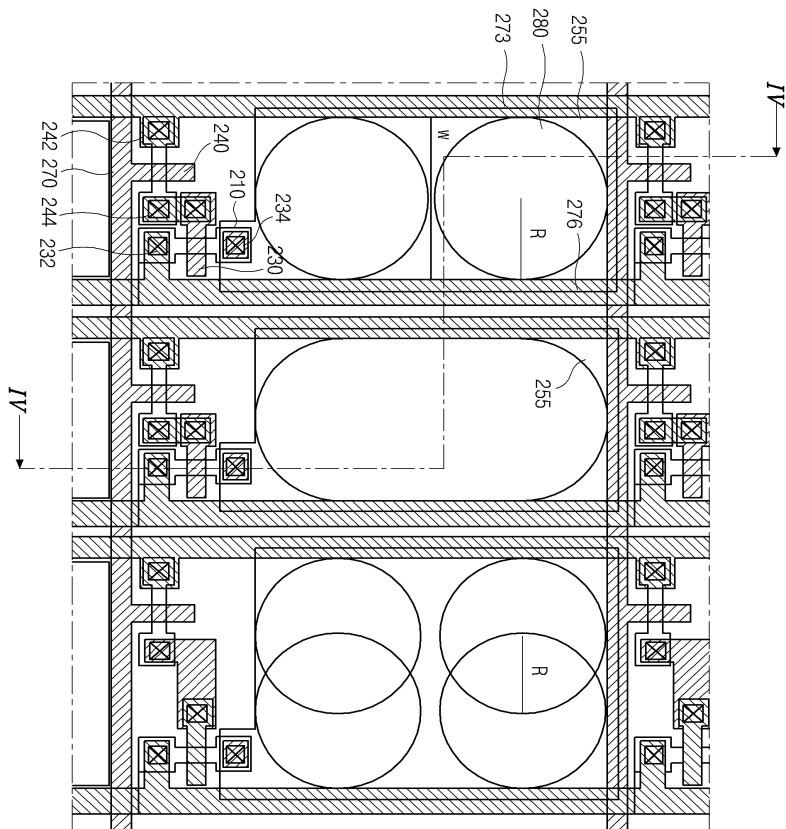
도면1



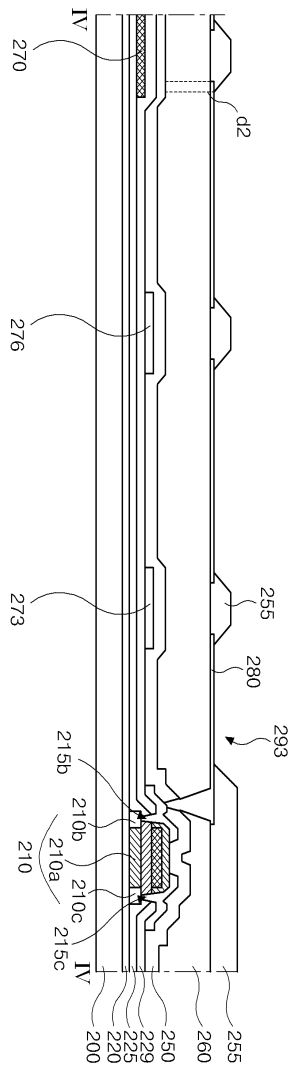
도면2



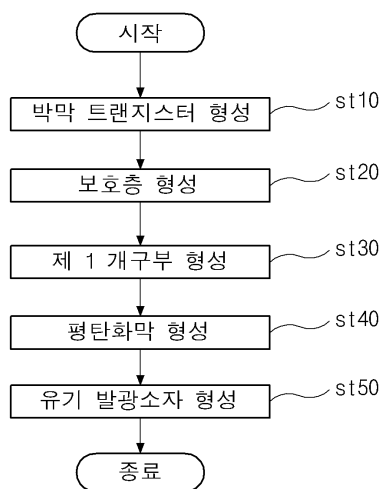
도면3



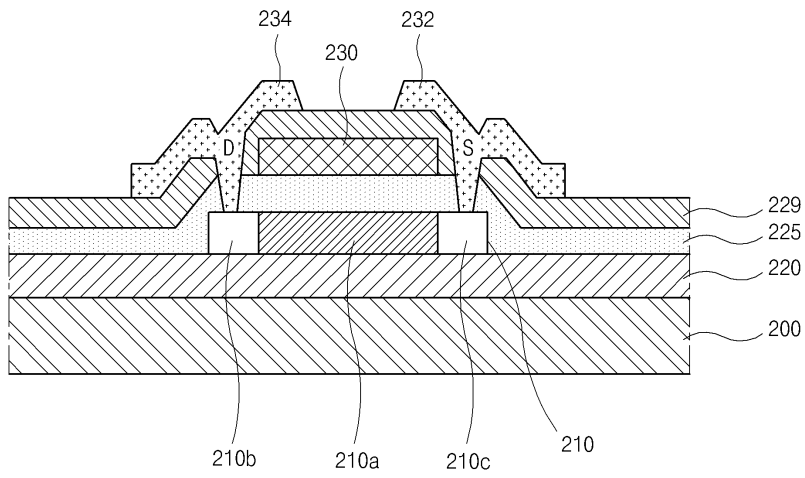
도면4



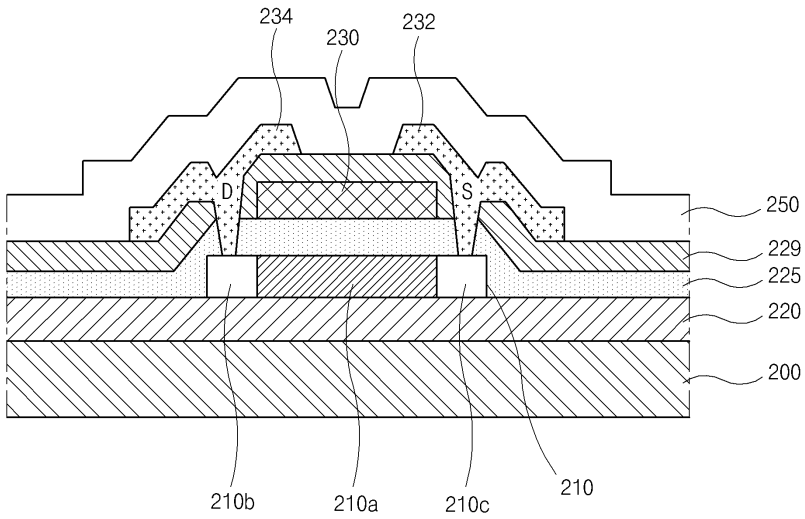
도면5



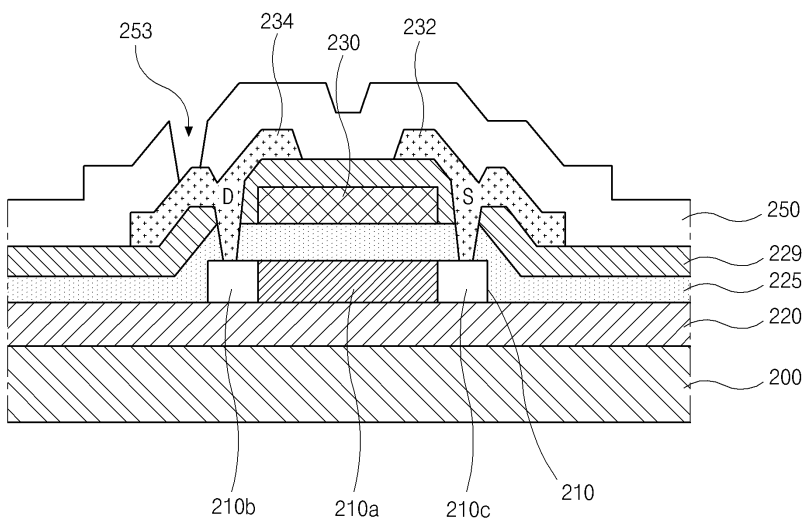
도면6a



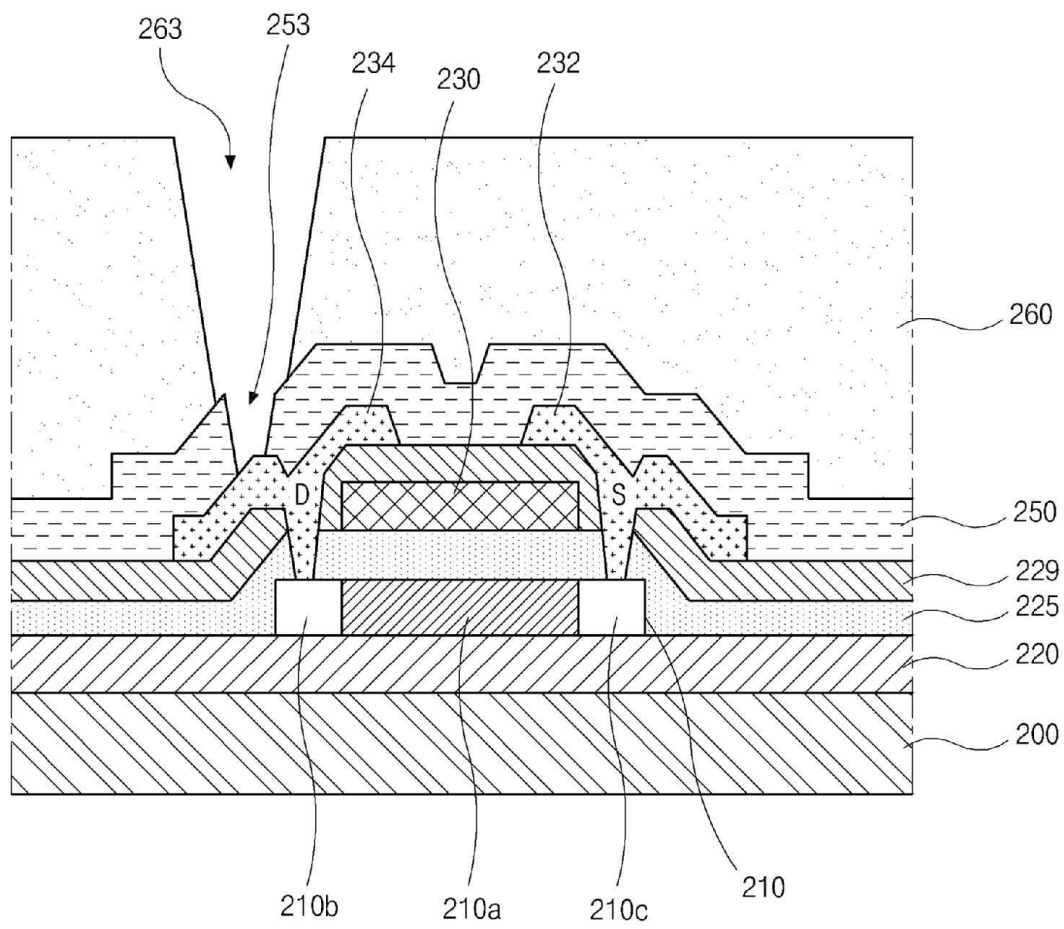
도면6b



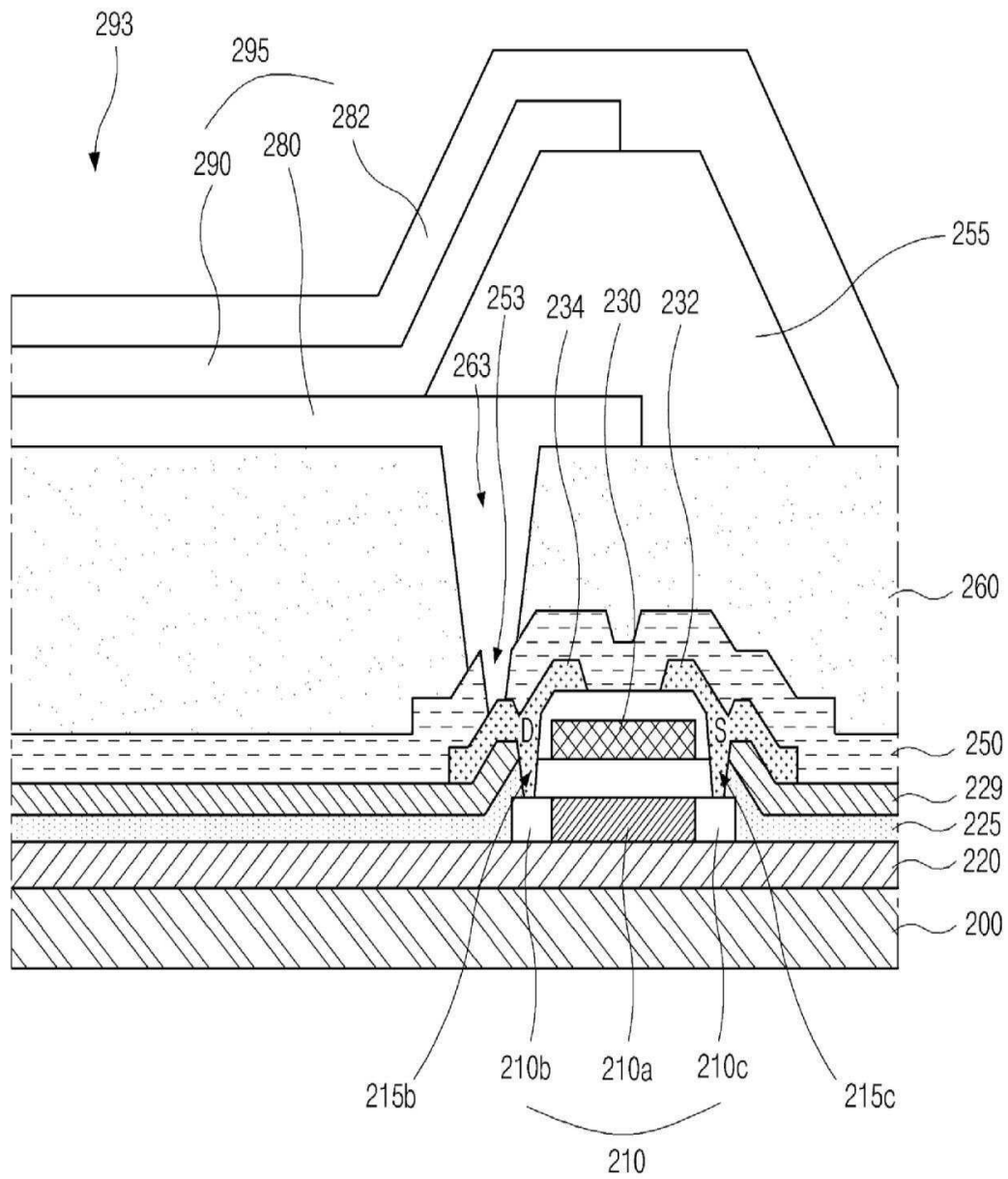
도면6c



도면6d



도면6e



专利名称(译)	有机发光显示装置和制造方法		
公开(公告)号	KR1020140079080A	公开(公告)日	2014-06-26
申请号	KR1020120148655	申请日	2012-12-18
[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		
[标]发明人	LEE A RYOUNG 이아령 LEE JAE KI 이재기 YANG KI SOUB 양기섭 SEO HWANG UN 서황운 JEON HONG MYEONG 전홍명 LEE GEUM YOUNG 이금영		
发明人	이아령 이재기 양기섭 서황운 전홍명 이금영		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3218		
其他公开文献	KR101971141B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，当在有机发光显示器的制造期间平坦化层由有机层形成时，可以使第一电极，数据布线和电源布线之间的寄生电容器的产生最小化。因此，在设计和沉积第一电极时不考虑寄生电容器。它被设计成叠加在布线和电源布线上，使得它可以形成为尽可能宽以增加孔径比，并且使像素区域的边缘圆形以具有红色或绿色像素的宽度的1/2的曲率半径。提供一种有机发光显示装置，其防止墨水在有机发光装置图案处理期间扩散。

