



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098941
(43) 공개일자 2008년11월12일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0044385

(22) 출원일자 2007년05월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이준석

서울 관악구 신림7동 관악산 휴먼시아 214동 601호

김도형

서울 강남구 삼성2동 17(13/1) 롯데아파트 101동 1002호

배성준

경기 구리시 인창동 삼보아파트 308동 1302호

(74) 대리인

김용인, 박영복

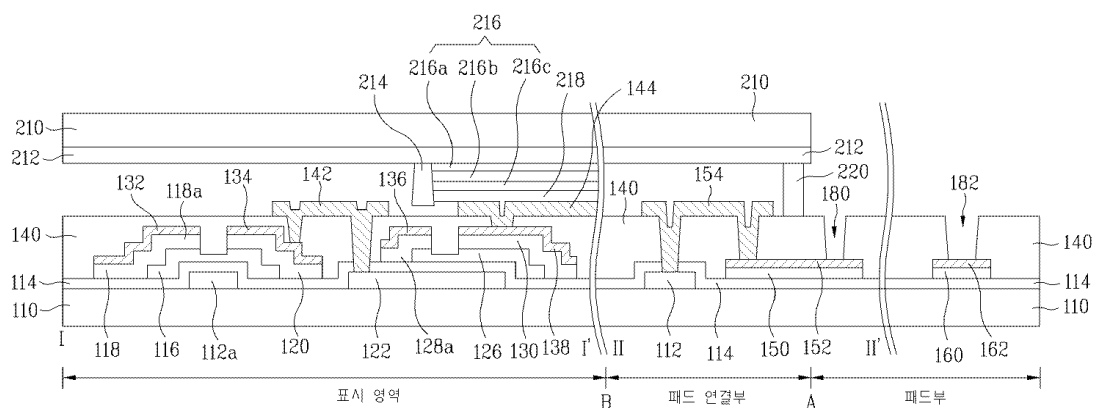
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 발명으로, 특히 유기 발광 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판, 상기 제 1 기판 상에 일방향으로 형성되는 게이트 라인, 상기 게이트 라인과 교차하여, 화소 영역을 정의하도록, 각각 서로 일정한 간격을 갖고 형성되는 데이터 라인 및 전원전압 공급라인, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 부위에 형성되는 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 게이트 라인과 전원전압 공급라인의 교차 부위에 형성되는 구동 박막 트랜지스터, 상기 게이트 라인의 단부와 이격되어 형성되는 게이트 패드 및 상기 데이터 라인의 단부에 형성되는 데이터 패드, 상기 게이트 라인의 단부와 상기 게이트 패드를 연결하는 연결 패턴, 상기 제 2 기판 상에 형성되는 유기 발광층과, 상기 유기 발광층의 하부 및 상부에 형성되는 제 1 전극 및 제 2 전극, 및 상기 구동 박막 트랜지스터와 상기 제 2 전극을 연결하는 콘택 전극을 포함하여 구성된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 일방향으로 형성되는 게이트 라인;

상기 게이트 라인과 교차하여, 화소 영역을 정의하도록, 각각 서로 일정한 간격을 갖고 형성되는 데이터 라인 및 전원전압 공급라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 부위에 형성되는 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 게이트 라인과 전원 전압 공급라인의 교차 부위에 형성되는 구동 박막 트랜지스터;

상기 게이트 라인의 단부와 이격되어 형성되는 게이트 패드 및 상기 데이터 라인의 단부에 형성되는 데이터 패드;

상기 게이트 라인의 단부와 상기 게이트 패드를 연결하는 연결 패턴;

상기 제 2 기관 상에 형성되는 유기 발광층과, 상기 유기 발광층의 하부 및 상부에 형성되는 제 1 전극 및 제 2 전극; 및

상기 구동 박막 트랜지스터와 상기 제 2 전극을 연결하는 콘택 전극을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 라인, 게이트 패드, 및 데이터 패드는 동일한 층에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드는 각각 상하부 이중층으로 이루어지며, 상부층은 내부식성을 갖는 금속층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 상부층은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 하부층은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 콘택 전극 및 상기 연결 패턴은 동일한 층에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 콘택 전극 및 상기 연결 패턴은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 게이트 라인, 데이터 라인, 전원전압 공급라인, 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터, 게이트 패드, 데이터 패드를 덮도록, 상기 콘택 전극 및 연결 패턴 하층에 형성되는 보호막을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 보호막 내에,

상기 게이트 라인 단부의 상부에 형성되는 제 1 콘택홀 및 상기 게이트 패드의 상부에 형성되는 제 2 콘택홀을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 연결 패턴은 상기 제 1 및 제 2 콘택홀을 통해 상기 게이트 라인과 상기 게이트 패드를 전기적으로 연결하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 보호막 내에

상기 게이트 패드의 상부에 형성되는 게이트 패드홀;

상기 데이터 패드의 상부에 형성되는 데이터 패드홀을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 데이터 라인과 상기 데이터 패드의 경계선과 상기 연결 패턴과 상기 게이트 패드홀의 경계선에 형성되는 쉘패턴을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1 기판 상에 일방향으로 게이트 라인을 형성하는 단계;

상기 게이트 라인과 교차하여, 화소 영역을 정의하도록, 서로 이격되는 데이터 라인 및 전원전압 공급라인과, 상기 게이트 라인의 단부와 이격되는 게이트 패드 및 상기 데이터 라인의 단부에 데이터 패드를, 상하부층 적층 구조로 형성하는 단계;

상기 제 1 기판 전면에 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막을 패터닝하여 상기 게이트 라인의 단부 및 상기 게이트 패드의 일측 상부에 각각 제 1 및 제 2 콘택홀을 형성하고, 상기 게이트 패드 타측 상부 및 상기 데이터 패드의 상부에 각각 게이트 패드홀 및 데이터 패드홀을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 콘택홀을 통해 상기 게이트 라인 및 상기 게이트 패드를 전기적으로 연결하는 연결 패턴과, 상기 각 화소 영역마다 콘택 전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 데이터 라인 및 전원전압 공급라인을 형성하는 단계와 동시에,

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 부위에 스위칭 박막 트랜지스터를, 상기 게이트 라인과 전원전압 공급 라인의 교차 부위에 구동 박막 트랜지스터를 더 형성함을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 형성하는 단계는,

상기 게이트 라인에서 돌출되는 제 1 게이트 전극 및 제 1 게이트 전극과 소정 간격 이격되는 제 2 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 게이트 전극을 포함한 제 1 기판 전면에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 제 1 게이트 전극 및 제 2 게이트 전극 상부의 상기 게이트 절연막 상에 각각 제 1 반도체층 및 제 2 반도체층을 형성하는 단계;

상기 제 1 반도체층의 양측에 제 1 소스 전극 및 제 1 드레인 전극을, 상기 제 2 반도체층의 양측에 제 2 소스 전극 및 제 2 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드는 각각 상하부 이중층으로 이루어지고, 상부층은 내부식성을 갖는 금속층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 상부층은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 하부층은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

제 2 기판 상부 전면에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상부의 각 화소 영역에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상부의 각 화소 영역에 제 2 전극을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 데이터 라인과 상기 데이터 패드의 경계선과 상기 연결 패턴과 상기 게이트 패드홀의 경계선에 셀패턴을

형성하는 단계;

상기 제 1 기관의 콘택 전극과 상기 제 2 기관의 제 2 전극이 서로 접하도록 양 기관을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 패드부의 부식을 방지할 수 있고, 공정을 단순화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 발명이다.
- <16> 정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display device), 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel), 진공 형광 표시 장치(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.
- <17> 상기의 평판표시장치 가운데, 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display device)는 자발광소자로써, 비발광소자인 액정표시장치와 비교하여 백라이트가 필요하지 않으므로 경량 박형이 가능하다. 또한, 고색순도의 구현이 가능하고, 저소비전력, 저전압구동으로 휴대용 전자기기에 적합한 전기적 특성을 갖고 있으며, 응답속도가 빠르고, 사용온도 범위가 넓다. 특히 제조비용 측면에서 저렴하다는 장점이 있다.
- <18> 이러한 유기 발광 표시 장치는 형광성 또는 인광성 유기 화합물 박막에 전류를 흘려줄 때, 전자(electron)와 정공(hole)이 유기 화합물 박막층에서 결합하면서 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 디스플레이로서 고화질에 광시야각을 확보하고 있다.
- <19> 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 발광층을 상하부 기관 상에 어디에 위치시키는지에 따라 하부 발광 방식 혹은 상부 발광 방식으로 구분한다.
- <20> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 유기 발광 표시 장치에 관해 설명하면 다음과 같다.
- <21> 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- <22> 일반적인 유기 발광 표시 장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 유리 재질의 제 1 기관(10)과, 제 1 기관(10) 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이(12)와, 박막 트랜지스터 어레이(12)의 상부에 형성되는 발광층(14)과, 제 1 기관(10)의 외곽부를 둘러싸며 형성되는 쉴재(16)와, 쉴재(16)에 의해 제 1 기관(10)과 합착되는 제 2 기관(18)으로 구성된다.
- <23> 상기 박막 트랜지스터 어레이(12)는 제 1 기관(10) 상에 서로 교차하여 형성되는 게이트 라인(도시하지 않음) 및 데이터 라인(도시하지 않음)과, 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 각각 형성되는 박막 트랜지스터(도시하지 않음)로 구성된다.
- <24> 상기 발광층은 공통 전극으로 이용되는 제 1 전극(도시하지 않음)과, 제 1 전극 상의 서브 픽셀별 경계부에 위치하는 격벽(도시하지 않음)과, 격벽 내 영역에서 유기 발광층(도시하지 않음)과, 제 2 전극(도시하지 않음)이 차례대로 서브픽셀 단위로 분리된 패턴으로 형성되어 있다. 이때, 유기 발광층은 제 1 캐리어 전달층, 발광층, 제 2 캐리어 전달층이 차례대로 적층된 구조로 이루어지며, 제 1, 제 2 캐리어 전달층은 발광층에 전자(electron) 또는 정공(hole)을 주입(injection) 및 수송(transporting)하는 역할을 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 듀얼 플레이트 유기 발광 표시 장치(DOD: Dual plate Organic Light Emitting Display device)는 패드부를 형성함에 있어서 다음과 같은 문제점이 있다.
- <26> 유기 발광 다이오드와 박막 트랜지스터를 연결해주는 역할을 하는 전도성 스페이서는 접촉 저항을 낮출 수 있는 물질로 형성할 수 있다. 반면에, 상기 전도성 스페이서의 표면 금속과 달리 유기 발광 표시 장치의 패드부의 상

부는 공기중에 노출되는 부분으로 부식을 방지하기 위하여 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 금속 산화물로 형성함이 바람직하다. 그러나, ITO와 같은 금속 산화물은 저항이 매우 높은 것이 일반적이다.

- <27> 따라서 상기 전도성 스페이서와 패드부의 상부 금속층은 동일한 층에 형성되더라도 불구하고, 서로 다른 특징을 갖는 물질을 사용하므로 동일한 층에 대해 2번의 패터닝을 진행하여 공정이 복잡해지는 문제점이 있다.
- <28> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 먼저, 유기 발광 다이오드와 박막 트랜지스터를 연결해주는 콘택 전극을 비저항이 낮은 물질로 형성하고, 패드부의 상부 금속층은 부식에 강한 물질로 형성하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <29> 또한, 소스/드레인 금속층과 패드부의 금속층을 동시에 패터닝함으로써 공정을 단순화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <30> 상기와 같은 목적에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판, 상기 제 1 기판 상에 일방향으로 형성되는 게이트 라인, 상기 게이트 라인과 교차하여, 화소 영역을 정의하도록, 각각 서로 일정한 간격을 갖고 형성되는 데이터 라인 및 전원전압 공급라인, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 부위에 형성되는 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 게이트 라인과 전원전압 공급라인의 교차 부위에 형성되는 구동 박막 트랜지스터, 상기 게이트 라인의 단부와 이격되어 형성되는 게이트 패드 및 상기 데이터 라인의 단부에 형성되는 데이터 패드, 상기 게이트 라인의 단부와 상기 게이트 패드를 연결하는 연결 패턴, 상기 제 2 기판 상에 형성되는 유기 발광층과, 상기 유기 발광층의 하부 및 상부에 형성되는 제 1 전극 및 제 2 전극, 및 상기 구동 박막 트랜지스터와 상기 제 2 전극을 연결하는 콘택 전극을 포함하여 구성된다.
- <31> 상기와 같은 목적에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 제 1 기판 상에 일방향으로 게이트 라인을 형성하는 단계, 상기 게이트 라인과 교차하여, 화소 영역을 정의하도록, 서로 이격되는 데이터 라인 및 전원전압 공급라인과, 상기 게이트 라인의 단부와 이격되는 게이트 패드 및 상기 데이터 라인의 단부에 데이터 패드를, 상하부층 적층 구조로 형성하는 단계, 상기 제 1 기판 전면에서 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막을 패터닝하여 상기 게이트 라인의 단부 및 상기 게이트 패드의 일측 상부에 각각 제 1 및 제 2 콘택홀을 형성하고, 상기 게이트 패드 타측 상부 및 상기 데이터 패드의 상부에 각각 게이트 패드홀 및 데이터 패드홀을 형성하는 단계, 상기 제 1 및 제 2 콘택홀을 통해 상기 게이트 라인 및 상기 게이트 패드를 전기적으로 연결하는 연결 패턴과, 상기 각 화소 영역마다 콘택 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- <32> 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.
- <33> 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 3은 도 2의 I-I'선, II-II'선, III-III'선에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- <34> 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 서로 대향하는 제 1 기판(110) 및 제 2 기판(210)과, 제 1 기판(110) 상에 일방향으로 형성되는 게이트 라인(112)과, 게이트 라인(112)과 교차하여 일정한 간격을 가지고 형성되며 화소 영역을 정의하는 데이터 라인(118) 및 전원전압 공급라인(128)과, 게이트 라인(112)과 데이터 라인(118)의 교차 부위에 형성되는 스위칭 박막 트랜지스터(STFT)와, 게이트 라인(112)과 전원전압 공급라인(128)의 교차 부위에 형성되는 구동 박막 트랜지스터(DTFT)와, 제 2 기판(210)의 상부 전면에서 형성되는 제 1 전극(212)과, 각 화소 영역의 경계부에 대응하여 형성되는 격벽(214)과, 제 1 전극(212) 상부의 격벽(214) 내에 형성되는 유기 발광층(216 : 216a, 216b, 216c)과, 유기 발광층(216) 상부에 형성되는 제 2 전극(218)과, 구동 박막 트랜지스터(DTFT)와 제 2 전극(218)을 서로 연결하는 콘택 전극(144)과, 제 1 기판(110) 상부의 표시 영역과 비표시 영역에 걸쳐 형성되는 게이트 패드와, 게이트 라인(112)의 단부와 게이트 패드를 연결하는 제 1 연결 패턴(154)과, 데이터 라인(118)의 단부에 형성되는 데이터 패드를 포함하여 구성된다.
- <35> 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 A선을 경계로 하여 그 외부는 패드부이고, B선을 경계로 하여 그 내부는 표시 영역, 그 외부는 패드 연결부로 정의되어 있다. 표시 영역에는 스위칭 박막 트랜지스터(STFT) 및 구동 박막 트랜지스터(DTFT)가 형성되어 있고, 패드부에는 게이트 패드 및 데이터 패드가 형성되어 있으며, 패드 연결부에는 게이트 라인(112)과 게이트 패드를 전기적으로 연결해주는 제 1 연결 패턴(154)이 형성되어 있다.
- <36> 이때, A선을 따라 쉘패턴(220)이 형성되어 있고, 쉘패턴(220)에 의해 제 1 기판(110)과 제 2 기판(210)이 서로 합착되어 쉘패턴(220)의 내부에 위치된 소자들은 외부의 공기와 차단된다. 또한, 패드부에 형성된 게이트 패드 및 데이터 패드의 상부는 공기 중에 노출된다.

- <37> 스위칭 박막 트랜지스터(STFT)는 게이트 라인(112)으로부터 돌출된 제 1 게이트 전극(112a)과, 제 1 게이트 전극(112a) 상부에 형성되는 제 1 반도체층(116)과, 데이터 라인(118)으로부터 제 1 반도체층(116) 상부 일측으로 돌출되어 형성되는 제 1 소스 전극(118a)과, 제 1 반도체층(116) 상부 타측에 형성되는 제 1 드레인 전극(120)으로 구성되어 있다. 또한, 데이터 라인(118) 및 제 1 소스 전극(118a)의 상부에는 제 1 전극 패턴(132)이 형성되어 있고, 제 1 드레인 전극(120)의 상부에는 제 2 전극 패턴(134)이 형성되어 있다.
- <38> 구동 박막 트랜지스터(DTFT)는 게이트 라인(112)과 전원전압 공급라인(128)의 교차부위에 섬모양으로 형성되는 제 2 게이트 전극(122)과, 제 2 게이트 전극(122) 상부에 형성되는 제 2 반도체층(126)과, 전원전압 공급라인(128)으로부터 제 2 반도체층(126) 상부 일측으로 돌출되어 형성되는 제 1 소스 전극(128a)과, 제 2 반도체층(126) 상부 타측에 형성되는 제 2 드레인 전극(130)으로 구성되어 있다. 또한, 전원전압 공급라인(128) 및 제 2 소스 전극(128a)의 상부에는 제 3 전극 패턴(136)이 형성되어 있고, 제 2 드레인 전극(130)의 상부에는 제 4 전극 패턴(138)이 형성되어 있다.
- <39> 상기에서 스위칭 박막 트랜지스터(STFT)와 구동 박막 트랜지스터(DTFT)는 전기적으로 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(STFT)의 제 2 전극 패턴(134)과 구동 박막 트랜지스터(DTFT)의 제 2 게이트 전극(122) 상부에는 각각 제 1 콘택홀(170) 및 제 2 콘택홀(172)이 형성되어 있다. 그리고 제 1 및 제 2 콘택홀(170, 172)을 통해 제 2 전극 패턴(134)과 제 2 게이트 전극(122)이 전기적으로 연결되도록 제 2 연결 패턴(142)이 형성되어 있다.
- <40> 콘택 전극(144)은 일반적인 액정 표시 장치용 스페이서와 달리, 셀 갭 유지 기능보다 제 1 기관(110) 및 제 2 기관(210)에 각각 형성된 소자들을 전기적으로 연결시켜 주는 것을 주목적으로 하는 것으로써, 높은 통전을 위해 비저항이 낮은 금속 물질로부터 선택하는 것이 바람직하다. 이때 콘택 전극(144)은 종래 기술에서 언급한 전도성 스페이서와 같은 역할을 한다.
- <41> 게이트 패드는 각 게이트 라인(112)의 단부와 이격되어 A선의 내부와 외부에 걸쳐 형성되며, 하부 게이트 패드 패턴(150)과 상부 게이트 패드 패턴(152)이 적층된 형태이다. A선과 B선 사이에서 게이트 라인(112)의 단부의 상부에는 제 4 콘택홀(176)이 형성되어 있고, 상부 게이트 패드 패턴(152)의 상부에는 제 5 콘택홀(178)이 형성되어 있으며, B선 외부의 패드부에서 상부 게이트 패드 패턴(152)의 상부에는 게이트 패드 홀(180)이 형성되어 있다. 제 4 및 제 5 콘택홀(176, 178)을 통해 게이트 라인(112)과 상부 게이트 패드 패턴(152)이 전기적으로 연결되도록 제 1 연결 패턴(154)이 형성되어 있다.
- <42> 데이터 패드는 각 데이터 라인(118)의 단부에 연결되어 제 1 기관(110) 상부의 패드부에 형성되며, 하부 데이터 패드 패턴(160)과 상부 데이터 패드 패턴(162)이 적층된 형태이다. 상부 데이터 패드 패턴(162)의 상부에는 데이터 패드 홀(182)이 형성되어 있다.
- <43> 상기에서 제 1 게이트 전극(112a)과 제 2 게이트 전극(122)은 동일한 층에 형성되고, 제 1 반도체층(116)과 제 2 반도체층(126)은 동일한 층에 형성된다. 이때, 제 1 게이트 전극(112a) 및 제 2 게이트 전극(122)이 형성된 층과 제 1 반도체층(116) 및 제 2 반도체층(126)이 형성된 층을 절연하기 위하여 게이트 절연막(114)이 형성된다.
- <44> 그리고, 제 1, 제 2 소스 전극(118a, 128a), 제 1, 제 2 드레인 전극(120, 130), 하부 게이트 패드 패턴(150), 하부 데이터 패드 패턴(160)은 데이터 라인(118)과 동일한 층에 형성되고, 제 1 내지 제 4 전극 패턴(132, 134, 136, 138)과 상부 게이트 패드 패턴(152), 상부 데이터 패드 패턴(162)은 서로 동일한 물질로 동일한 층에 형성되어 있다. 이때, 상부 게이트 패드 패턴(152)과 상부 데이터 패드 패턴(162)은 공기 중에 노출되는 부분으로 부식을 방지하기 위해 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 금속 산화물로 형성한다. 또한, 제 1, 제 2 연결 패턴(154, 142)과 콘택 전극(144)은 동일한 층에 형성된다.
- <45> 이때, 제 1 내지 제 4 전극 패턴(132, 134, 136, 138)과 상부 게이트 패드 패턴(152), 상부 데이터 패드 패턴(162)이 형성된 층의 상부에는 금속층을 보호하기 위해 보호막(140)이 형성된다.
- <46> 그리고, 상기 격벽(214)은 각 화소 영역의 경계부를 둘러싸도록 형성되어 화소와 화소 간을 구분하는 역할을 한다.
- <47> 유기 발광층(216)은 제 1 캐리어 전달층(216a), 발광층(216b), 제 2 캐리어 전달층(216c)이 차례대로 적층된 구조로 이루어지며, 제 1, 제 2 캐리어 전달층(216a, 216c)은 발광층(216b)에 전자(electron) 또는 정공(hole)을 주입(injection) 및 수송(transporting)하는 역할을 한다.
- <48> 상기 제 1, 제 2 캐리어 전달층(216a, 216c)은 양극 및 음극의 배치 구조에 따라 정해지는 것으로, 한 예로 상

기 발광층(216b)이 고분자 물질에서 선택되고, 제 1 전극(212)을 양극(anode), 제 2 전극(218)을 음극(cathode)으로 구성하는 경우에는 제 1 전극(212)과 인접하는 제 1 캐리어 전달층(216a)은 정공 주입층, 정공 수송층이 차례대로 적층된 구조를 이루고, 제 2 전극(218)과 인접하는 상기 제 2 캐리어 전달층(216c)은 전자 주입층, 전자수송층이 상기 제 2 전극(218)에 인접하여 차례대로 적층된 구조로 이루어진다.

- <49> 제 1 기판(110)에 형성된 구동 박막 트랜지스터(DTFT)의 제 2 드레인 전극(130)과 제 2 기판(210)에 형성된 제 2 전극(218)은 제 1 기판(110) 상에 형성된 제 4 전극 패턴(138)과 콘택 전극(144)에 의해 전기적으로 연결된다.
- <50> 상기에서 살펴본 바와 같이, 게이트 패드에서 금속으로 이루어진 하부 게이트 패드 패턴(150)은 그 상부에 금속 산화물로 이루어진 상부 게이트 패드 패턴(152)이 형성되어 공기 중으로의 노출을 막아준다. 또한, 하부 게이트 패드 패턴(150)의 측면은 보호막(140)이 형성되어 있으므로 공기 중에 노출되어 부식이 이루어질 위험이 없다.
- <51> 마찬가지로 데이터 패드에서도 금속으로 이루어진 하부 데이터 패드 패턴(160)은 그 상부에 금속 산화물로 이루어진 상부 데이터 패드 패턴(162)이 형성되어 공기 중으로의 노출을 막아준다. 또한, 하부 데이터 패드 패턴(160)의 측면은 보호막(140)이 형성되어 있으므로 공기 중에 노출되어 부식이 이루어질 위험이 없다.
- <52> 다음으로, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 자세히 설명한다.
- <53> 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 나타내는 공정 평면도이고, 도 5a 내지 도 5f는 도 4a 내지 도 4e의 I-I'선, II-II'선, III-III'선에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 나타내는 공정 단면도이다.
- <54> 이때, 도 4a 내지 도 4e에서 A선을 기준으로 그 안쪽은 표시 영역을 나타내는 것이고, A선의 바깥쪽은 비표시 영역을 나타낸다.
- <55> 먼저, 도 4a 및 도 5a와 같이, 매트릭스 형태로 화소 영역이 정의된 제 1 기판(110)을 준비하고, 제 1 기판(110) 상에 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 등의 저저항 금속 물질을 적어도 한층 이상으로 증착한다.
- <56> 이어, 포토 및 식각 공정을 통해 제 1 마스크로 금속 물질을 패터닝하여 제 1 기판(110) 상에 일방향으로 게이트 라인(112)과, 게이트 라인(112)에서 돌출되는 제 1 게이트 전극(112a)과, 제 1 게이트 전극(112a)과 소정 간격 이격되는 제 2 게이트 전극(122)을 형성한다.
- <57> 이어, 제 1, 제 2 게이트 전극(112a, 122)을 포함한 제 1 기판(110) 전면에 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx) 등의 절연물질을 증착하여 게이트 절연막(114)을 형성한다.
- <58> 도 4b 및 도 5b와 같이, 게이트 절연막(114) 상부의 제 1 기판(110) 전면에 순수한 비정질 실리콘층과, 그 상부에 불순물이 포함된 비정질 실리콘층을 적층한다.
- <59> 이어, 포토 및 식각 공정을 통해 제 2 마스크로 순수한 비정질 실리콘층과 불순물이 포함된 비정질 실리콘층을 선택적으로 제거하여, 제 1 게이트 전극(112a) 상부의 게이트 절연막(114) 상에 제 1 반도체층(116)을 형성하고, 제 2 게이트 전극(122) 상부의 게이트 절연막(114) 상에 제 2 반도체층(126)을 형성한다.
- <60> 도 4c 및 도 5c와 같이, 제 1, 제 2 반도체층(116, 126)을 포함한 제 1 기판(110) 전면에 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 등의 저저항 금속 물질 중 어느 하나를 스퍼터링(sputtering) 방법으로 증착하고, 그 상부에 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명한 금속을 증착한다.
- <61> 이어, 포토 및 식각 공정을 통해 제 3 마스크로 상기 적층된 투명한 금속 및 저저항 금속 물질을 패터닝하여 게이트 라인(112)과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터 라인(118)과, 데이터 라인(118)으로부터 제 1 반도체층(116) 상부 일측으로 돌출되는 제 1 소스 전극(118a)과, 데이터 라인(118) 및 제 1 소스 전극(118a)의 상부에 제 1 전극 패턴(132)과, 제 1 반도체층(116) 상부 타측에 제 1 드레인 전극(120)과, 제 1 드레인 전극 상부에 제 2 전극 패턴(134)을 형성한다. 그리고, 데이터 라인(118)과 소정 간격 이격되는 전원전압 공급라인(128)과, 전원전압 공급라인(128)으로부터 제 2 반도체층(126) 상부 일측으로 돌출되는 제 2 소스 전극(128a)과, 전원전압 공급라인(128) 및 제 2 소스 전극(128a)의 상부에 제 3 전극 패턴(136)과, 제 2 반도체층(126) 상부 타측에 제 2 드레인 전극(130)과, 제 2 드레인 전극(130) 상부에 제 4 전극 패턴(138)을 형성한다. 또한, 게이트 라인(112)의 단부와 인접하여 제 1 기판(110) 상부의 표시 영역과 비표시 영역에 걸쳐 하부 게이트 패드 패턴(150)

및 그 상부에 상부 게이트 패드 패턴(152)을 형성하고, 데이터 라인(118)의 단부에 연결되도록 하부 데이터 패드 패턴(160) 및 그 상부에 상부 데이터 패드 패턴(162)을 형성한다.

- <62> 여기서, 상기 데이터 라인(118), 제 1 소스 전극(118a), 제 1 드레인 전극(120), 전원전압 공급라인(128), 제 2 소스 전극(128a), 제 2 드레인 전극(130), 하부 게이트 패드 패턴(150), 하부 데이터 패드 패턴(160)은 저저항 금속 물질이 패터닝되어 형성된 것으로 동일한 층에 형성된다.
- <63> 또한, 상기 제 1 내지 제 4 전극 패턴(132, 134, 136, 138), 상부 게이트 패드 패턴(152), 상부 데이터 패드 패턴(162)은 투명한 금속이 패터닝되어 형성된 것으로 동일한 층에 형성된다.
- <64> 도 4d 및 도 5d와 같이, 제 1, 제 2, 제 3, 제 4 전극 패턴(132, 134, 136, 138) 및 상부 게이트 패드 패턴(152), 상부 데이터 패드 패턴(162)을 포함한 제 1 기판(110) 전면에 무기재료인 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 실리콘 산화물(SiO_2)을 화학기상증착 방법으로 증착하거나, 유기재료인 BCB(Benzocyclobutene) 또는 아크릴계 수지(acryl resin)를 도포하여 보호막(140)을 형성한다.
- <65> 이어, 포토 및 식각 공정을 통해 제 4 마스크로 제 2 전극 패턴(134), 제 2 게이트 전극(122), 제 4 전극 패턴(138), 게이트 라인(112)의 단부 각각의 소정 부분의 표면이 노출되도록 보호막(140)을 패터닝하여 제 1 콘택홀(170), 제 2 콘택홀(172), 제 3 콘택홀(174), 제 4 콘택홀(176)을 각각 형성한다. 또한, 상부 게이트 패드 패턴(152)의 표시 영역과 비표시 영역의 상부 표면이 노출되도록 제 5 콘택홀(178) 및 게이트 패드홀(180)을 각각 형성하고, 상부 데이터 패드 패턴의 상부 표면이 노출되도록 데이터 패드홀(182)을 형성한다.
- <66> 도 4e 및 도 5e와 같이, 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 등의 저저항 금속 물질 중 어느 하나를 스퍼터링(sputtering) 방법으로 증착한다.
- <67> 이어, 포토 및 식각 공정을 통해 제 5 마스크로 저저항 금속 물질을 패터닝하여 제 4 및 제 5 콘택홀(176, 178)을 통해 게이트 라인(112)과 상부 게이트 패드 패턴(152)을 전기적으로 연결하는 제 1 연결 패턴(154)과, 제 1 및 제 2 콘택홀(170, 172)을 통해 제 2 전극 패턴(134)과 제 2 게이트 전극(122)을 전기적으로 연결하는 제 2 연결 패턴(142)과, 제 3 콘택홀(174)을 통해 제 4 전극 패턴(138)과 전기적으로 연결되는 콘택 전극(144)을 형성한다.
- <68> 본 실시예에서는 제 3 마스크를 이용하여 제 1, 제 2 반도체층(116, 126)을 형성하고, 제 4 마스크를 이용하여 데이터 라인(118), 제 1 소스 전극(118a), 제 1 드레인 전극(120), 전원전압 공급라인(128), 제 2 소스 전극(128a), 제 2 드레인 전극(130), 하부 게이트 패드 패턴(150), 하부 데이터 패드 패턴(160), 제 1 내지 제 4 전극 패턴(132, 134, 136, 138), 상부 게이트 패드 패턴(152), 상부 데이터 패드 패턴(162)을 형성한다. 즉, 상기 층들을 형성하는데 2개의 마스크가 필요하다.
- <69> 이때, 회절 노광용 마스크를 이용하면 1개의 마스크로 상기 층들을 모두 형성하는 방법도 가능하다. 이로 인해 포토 공정이 한 번 줄어들게 되어 공정을 더 단순화시킬 수 있다.
- <70> 도 5f와 같이, 제 2 기판(210) 상부 전면에 금속을 증착하여 제 1 전극(212)을 형성하고, 제 1 전극(212) 상부에 각 화소 영역의 경계부에 대응하여 일정한 높이를 가지는 격벽을 형성한다.
- <71> 이어, 웨도우 마스크(도시하지 않음)를 사용하여, 각 화소 영역에 위치한 제 1 전극(212) 상에 진공 증착(evaporation)방법으로 발광용액을 증착하여, 유기 발광층(216)을 형성한다. 이때 발광용액은 적색, 녹색, 청색 등의 색을 나타낸다. 유기 발광층(216)은 제 1 캐리어 전달층(216a), 발광층(216b), 제 2 캐리어 전달층(216c)이 차례대로 적층된 구조로 구성된다.
- <72> 이어, 각 화소 영역의 유기 발광층(216) 상부에 제 2 전극(218)을 형성한다. 또한, 표시 영역과 비표시 영역의 경계인 A선을 따라 셀패턴(220)을 형성하고, 제 1 기판(110) 및 제 2 기판(210)을 서로 합착하여 고정한다.
- <73> 이로써 본원 발명에 의한 유기 발광 표시 장치가 완성된다.
- <74> 종래의 듀얼 플레이트형 유기 발광 표시 장치의 하부 기판을 형성하기 위해서는 적어도 6개의 마스크가 필요하다. 즉, 게이트 라인을 형성하는 마스크, 반도체층을 형성하는 마스크, 데이터 라인을 형성하는 마스크, 콘택홀을 형성하는 마스크, 게이트 및 데이터 패드를 형성하는 마스크, 콘택 전극을 형성하는 마스크 등의 6개의 마스크를 이용하여 듀얼 플레이트형 유기 발광 표시 장치의 하부 기판을 형성한다.

- <75> 반면에, 상기 실시예에서 설명한 바와 같이 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 형성하는 경우에는 5개의 마스크를 이용하여 제조할 수 있다. 즉, 게이트 라인을 형성하는 마스크, 반도체층을 형성하는 마스크, 데이터 라인 및 패드 금속을 형성하는 마스크, 콘택홀을 형성하는 마스크, 콘택 전극을 형성하는 마스크 등의 5개의 마스크를 이용하여 듀얼 플레이트형 유기 발광 표시 장치의 하부 기판을 형성한다.
- <76> 또한, 회절 노광용 마스크를 사용하는 경우에는 반도체층, 데이터 라인 및 패드 금속을 하나의 마스크를 사용하여 형성할 수 있으므로, 공정이 더욱 단순해져 4개의 마스크를 이용하여 듀얼 플레이트형 유기 발광 표시 장치의 하부 기판을 형성할 수 있다.
- <77> 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

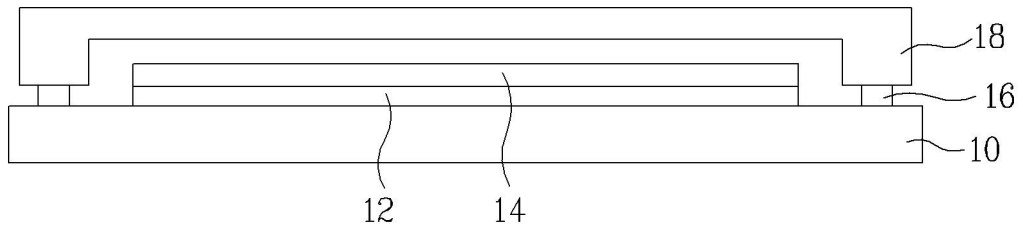
- <78> 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- <79> 첫째, 유기 발광 다이오드와 박막 트랜지스터를 연결해주는 콘택 전극은 비저항이 낮은 물질로 형성하여 접촉 저항을 낮춰주고, 패드부의 상부 금속층은 부식에 강한 물질로 형성하여 공기 중에 노출되는 게이트 패드 및 데이터 패드가 부식되는 것을 방지하는 효과가 있다.
- <80> 둘째, 소스/드레인 금속층과 패드부의 금속층을 동시에 패터닝함으로써 공정을 단순화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

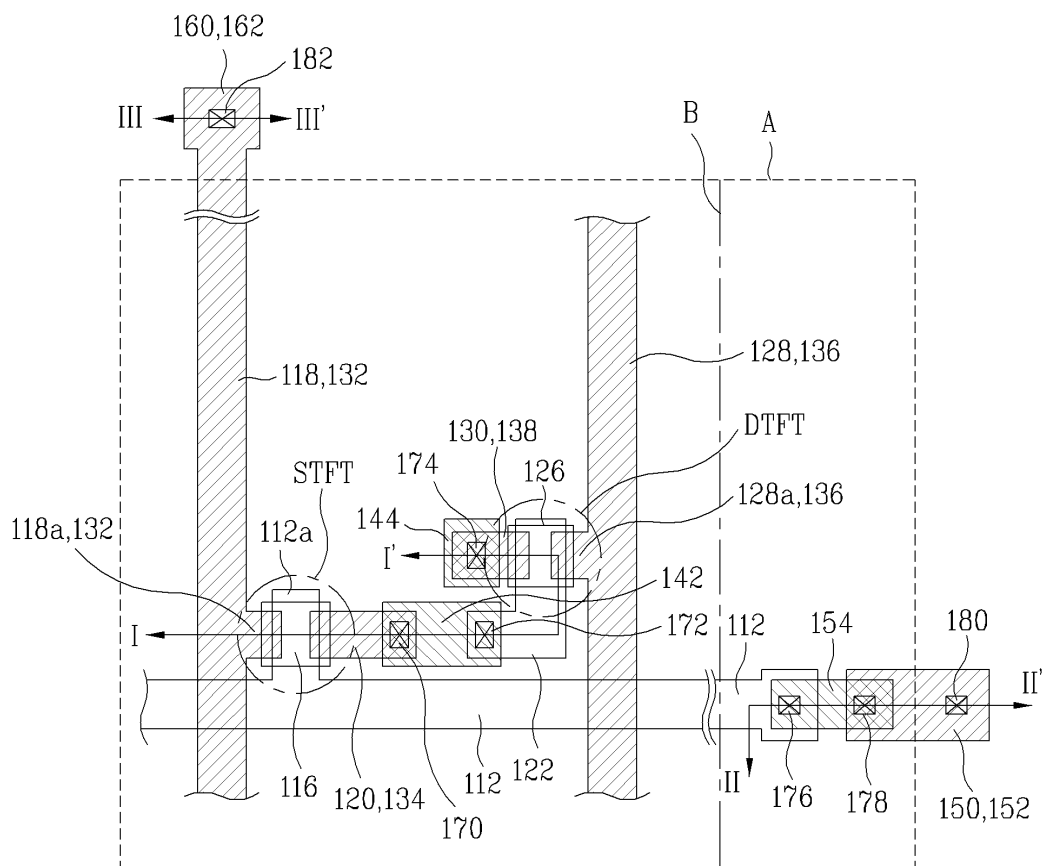
- <1> 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도
- <2> 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도
- <3> 도 3은 도 2의 I-I'선, II-II'선, III-III'선에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도
- <4> 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 나타내는 공정 평면도
- <5> 도 5a 내지 도 5f는 도 4a 내지 도 4e의 I-I'선, II-II'선, III-III'선에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 나타내는 공정 단면도
- <6> <도면의 주요 부호에 대한 설명>
- | | |
|-------------------------|--------------------|
| <7> 110 : 제 1 기판 | 112 : 게이트 라인 |
| <8> 118 : 데이터 라인 | 128 : 전원 전압 공급라인 |
| <9> 144 : 콘택 전극 | |
| <10> 150 : 하부 게이트 패드 패턴 | 152 : 상부 게이트 패드 패턴 |
| <11> 160 : 하부 데이터 패드 패턴 | 162 : 상부 데이터 패드 패턴 |
| <12> 210 : 제 2 기판 | 212 : 제 1 전극 |
| <13> 214 : 격벽 | 216 : 유기 발광층 |
| <14> 218 : 제 2 전극 | 220 : 셀패턴 |

도면

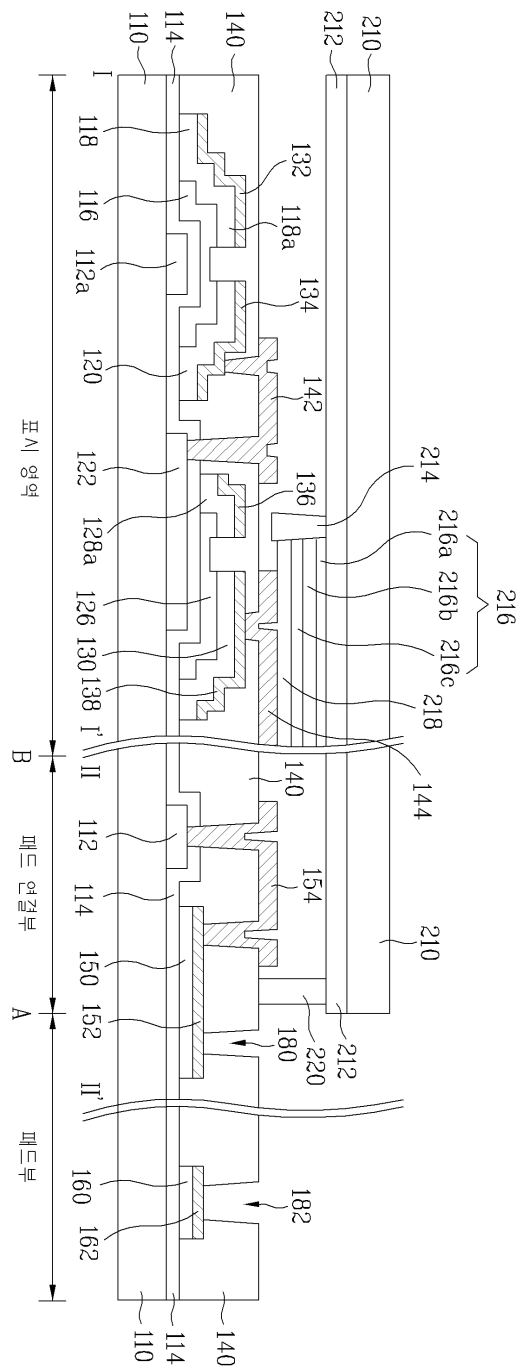
도면1



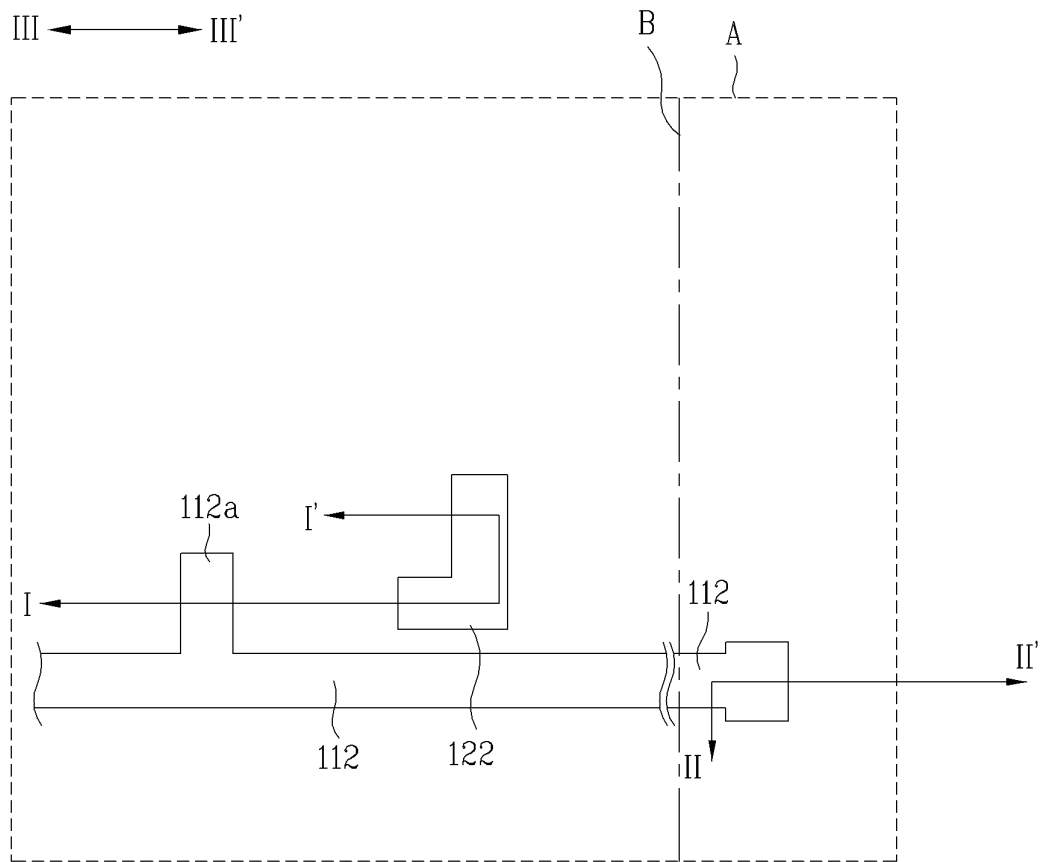
도면2



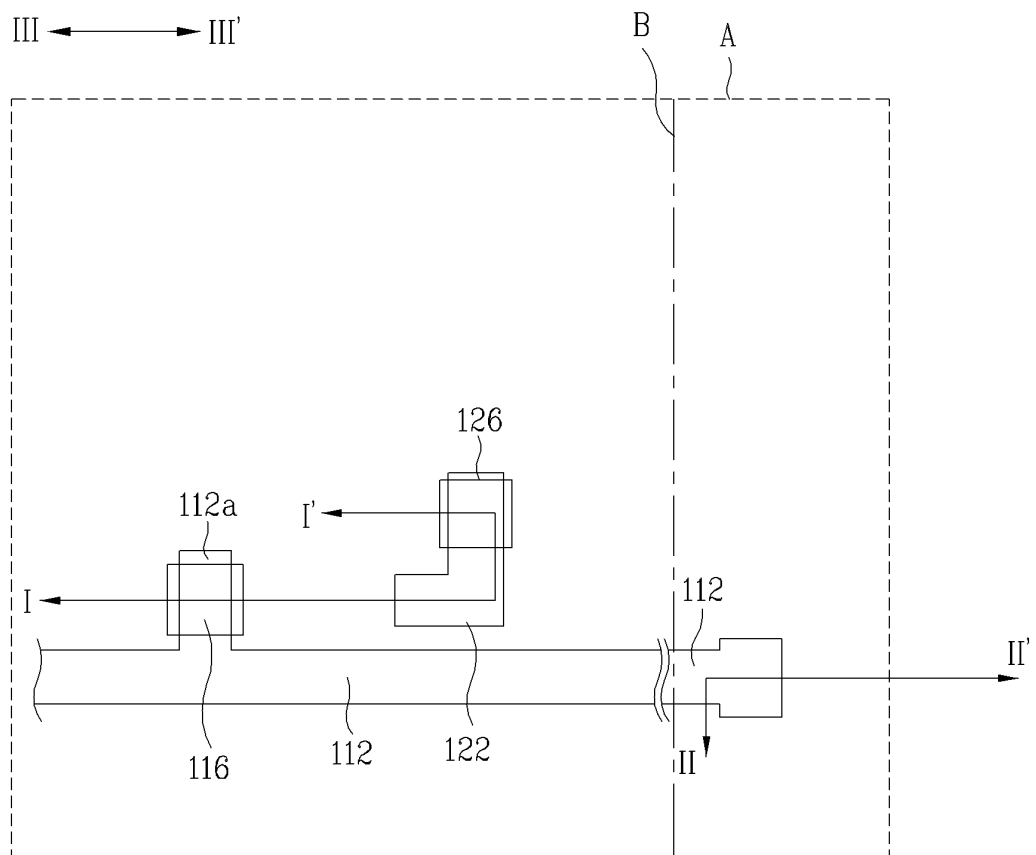
도면3



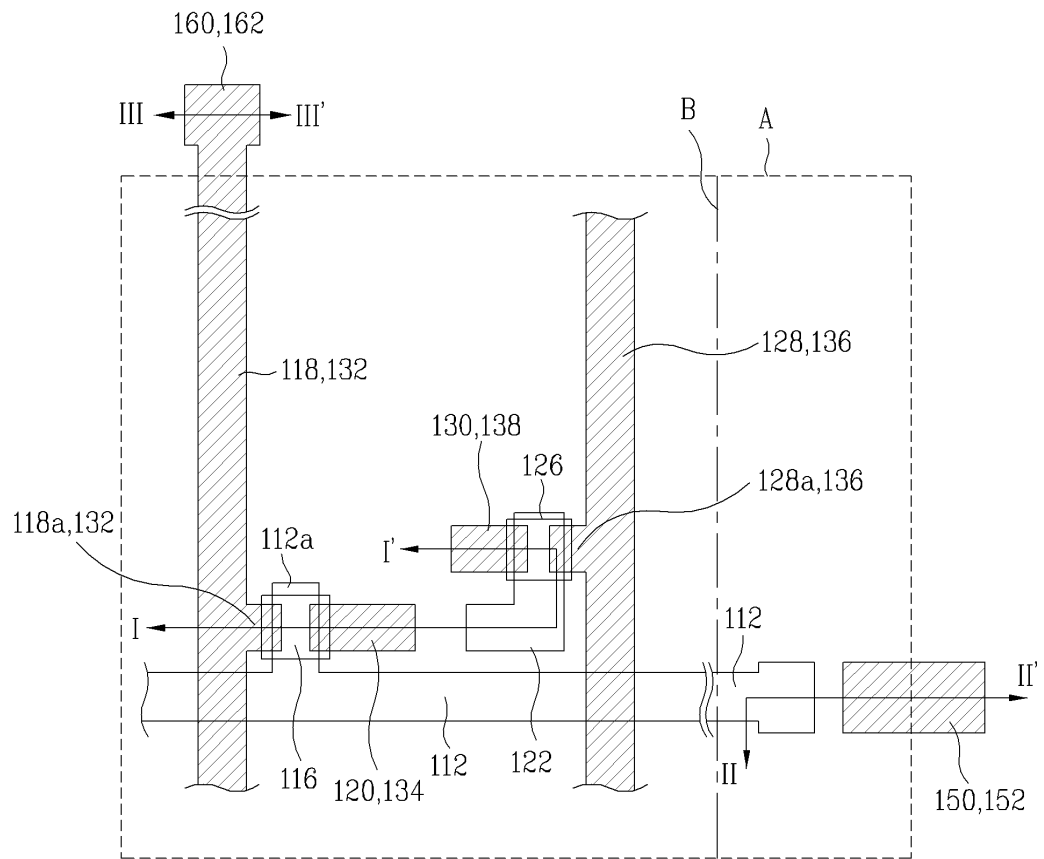
도면4a



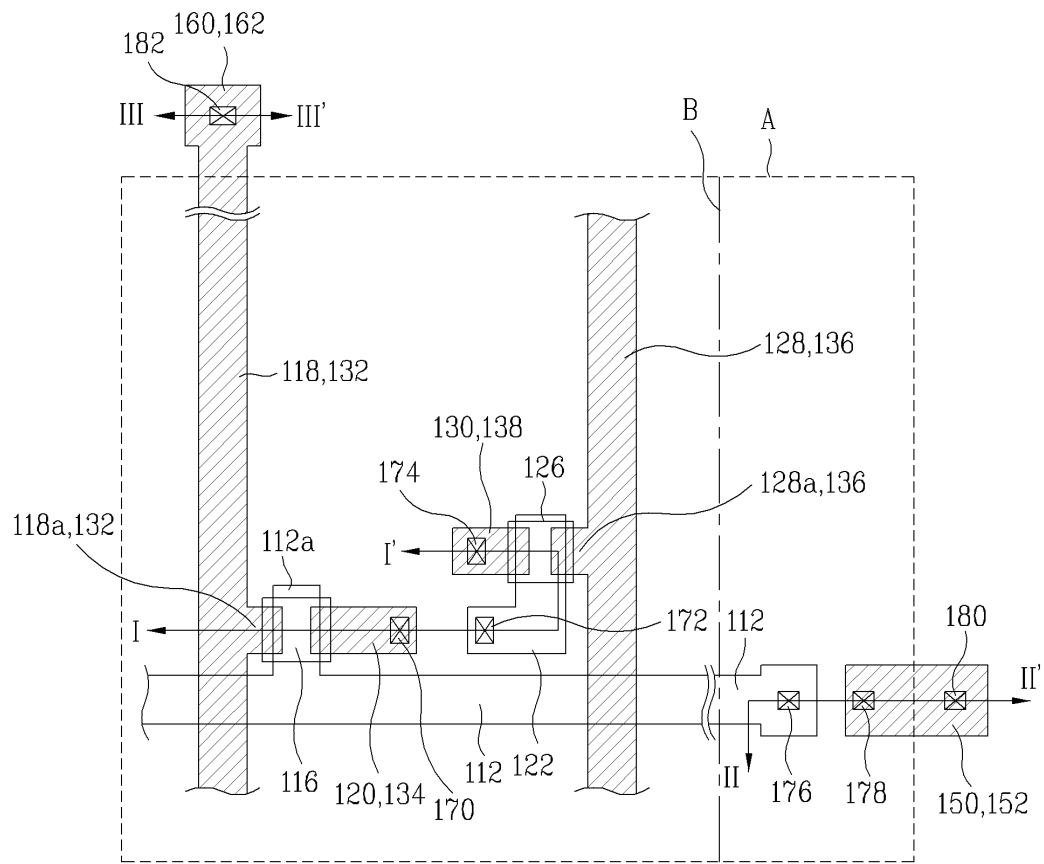
도면4b



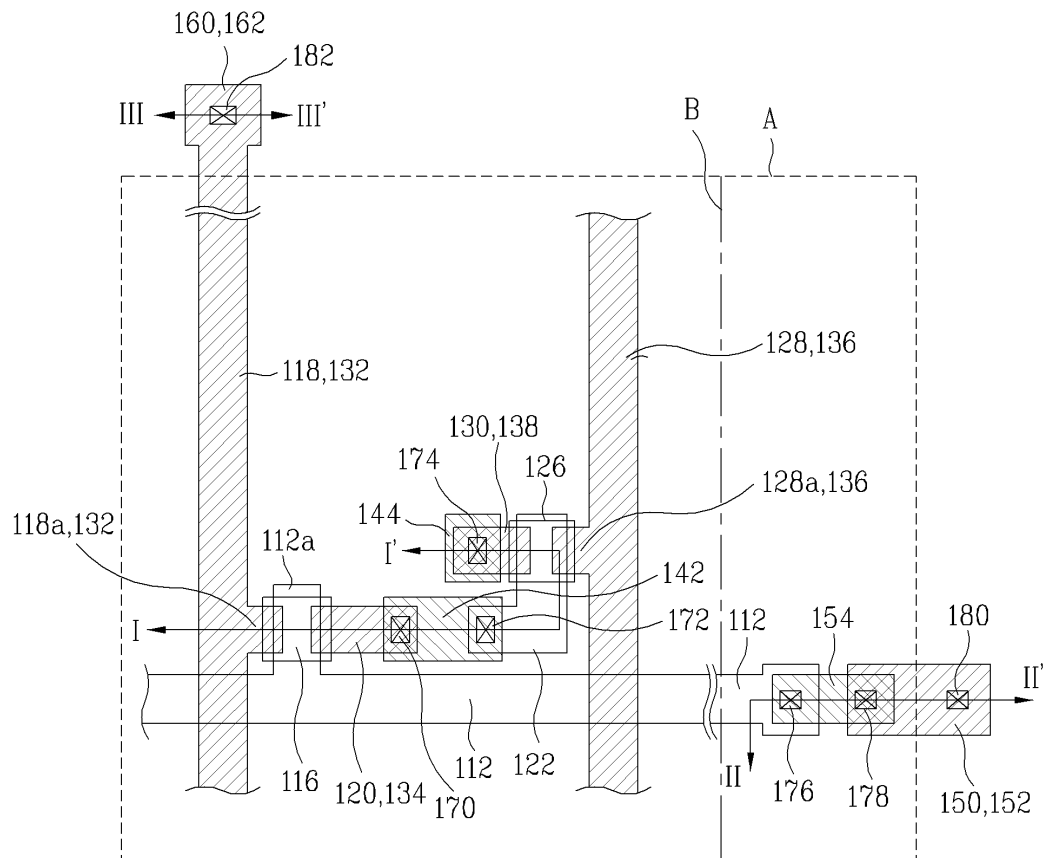
도면4c



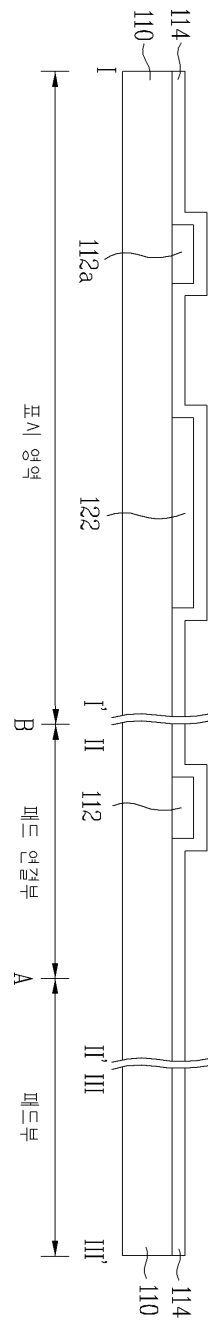
도면4d



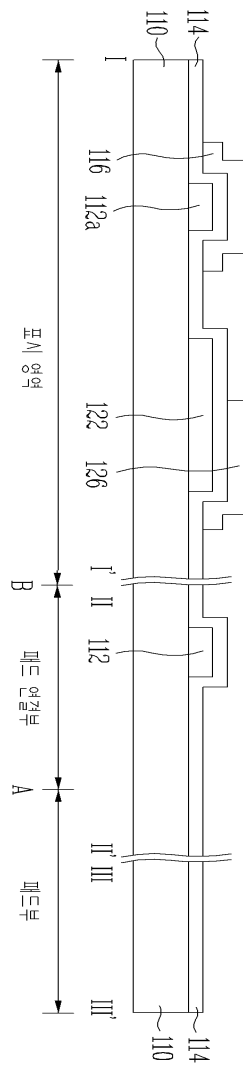
도면4e



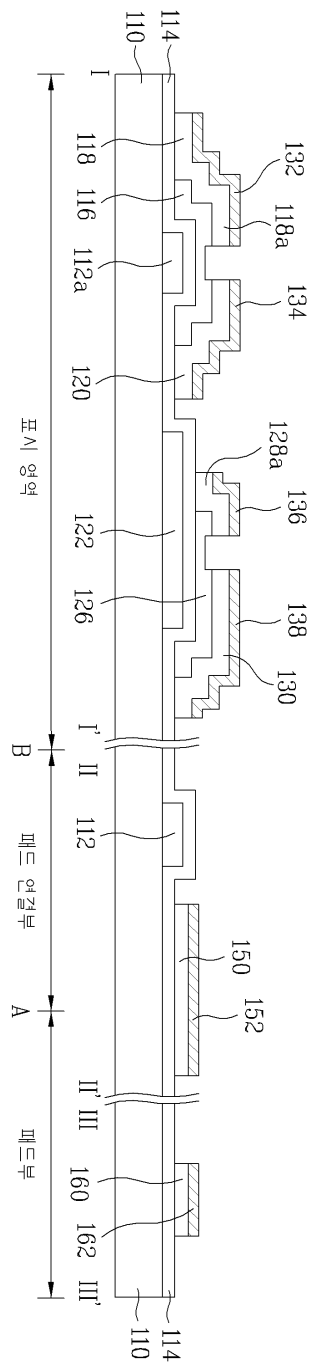
도면5a



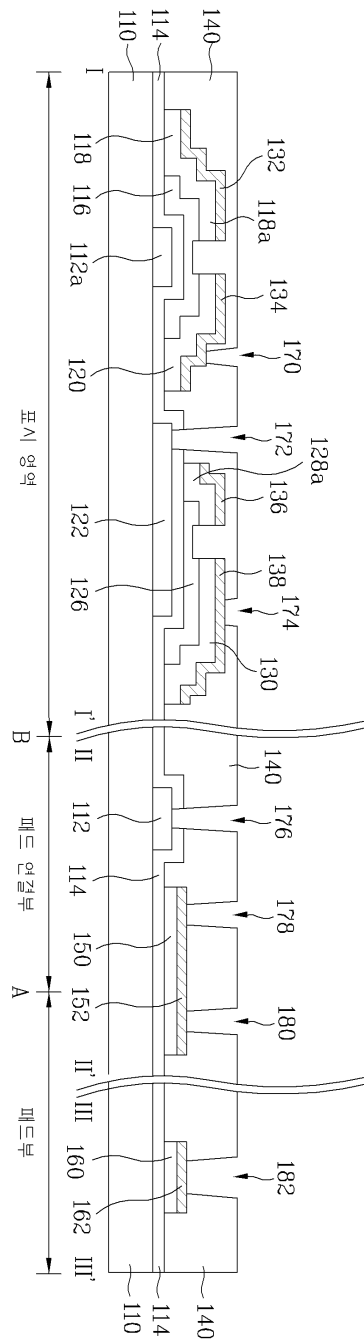
도면5b



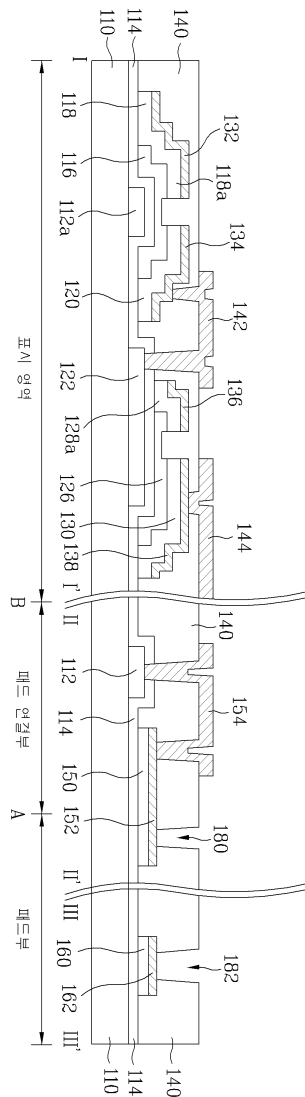
도면5c



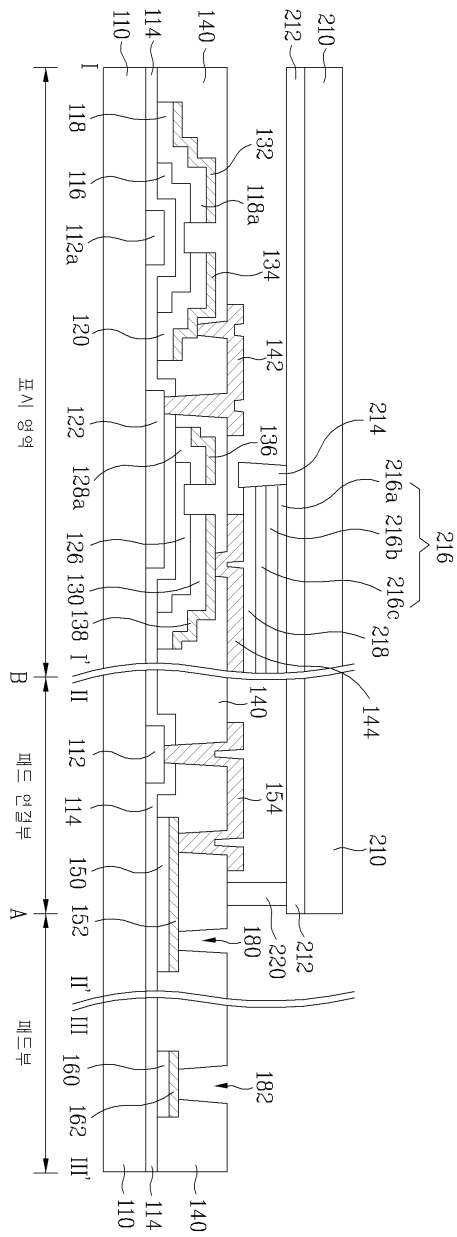
도면5d



도면5e



도면5f



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080098941A	公开(公告)日	2008-11-12
申请号	KR1020070044385	申请日	2007-05-08
[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	LEE JOON SUK 이준석 KIM DO HYUNG 김도형 BAE SUNG JOON 배성준		
发明人	이준석 김도형 배성준		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L51/5012 H01L51/5215 H01L51/5231 H01L51/56 H01L2924/12044		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。特别地，有机发光显示装置可以包括彼此面对的第一基板和第二基板，在特定方向上在第一基板上形成的栅极线，以及连接形成的有机光的下部的接触电极发光层和有机发光层以及第一电极和第二电极以及在上部形成的驱动薄膜晶体管和第二电极形成在数据线的交叉区域中形成的开关薄膜晶体管上与栅极线交叉并且限定像素区域的源极电压供应线形成为具有规则间隙，并且栅极线和数据线以及形成在栅极的交叉区域中的驱动薄膜晶体管线路和源极电压供应线，数据焊盘形成在栅极焊盘的末端，数据线位于端部并形成，连接模式用于连接端部栅极线和栅极焊盘，第二基板。 OLED（有机发光显示装置），DOD（双板有机发光显示装置）

