



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0082790
(43) 공개일자 2016년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0192111

(22) 출원일자 2014년12월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

구영모

경기도 수원시 영통구 태장로 45 201동 606호 (망포동, 망포마을현대2차아파트아파트)

김웅식

경기도 화성시 메타폴리스로 22 302동 1401호

(74) 대리인

특허법인 고려

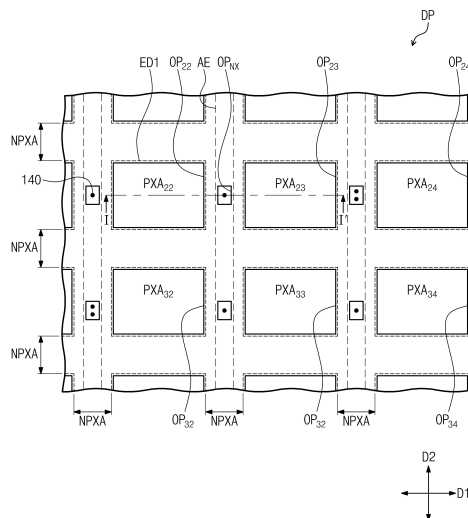
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기발광 표시장치는 제1 기판 상에 배치된 복수의 제1 전극 및 평면상에서 제1 전극들과 이격된 보조 전극을 포함하는 제1 전극층, 제1 전극층 상에 배치되어, 제1 전극들과 중첩하고, 보조 전극의 적어도 일부와 중첩하는 유기층, 유기층 상에 배치되고, 제1 전극들 및 보조 전극에 중첩하는 제2 전극층, 제1 기판 상에 배치되고, 단면상에서 제2 전극층과 이격된 제2 기판, 및 제1 기판과 제2 기판 사이에 배치되고, 제2 전극층을 관통하여 보조 전극에 전기적으로 연결된 접속 부재를 포함하고, 접속 부재는 제2 기판과 접촉한다.

대표도 - 도3a



명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관 상에 배치된 복수의 제1 전극 및 평면상에서 상기 제1 전극들과 이격된 보조 전극을 포함하는 제1 전극층;

상기 제1 전극층 상에 배치되어, 상기 제1 전극들과 중첩하는 유기층;

상기 제1 전극층 상에 배치되고, 상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극에 중첩하는 제2 전극층;

상기 제2 전극층 상에 배치된 제2 기관; 및

상기 제2 전극층 및 상기 유기층을 관통하여 상기 제2 전극층과 상기 보조 전극을 전기적으로 연결시키는 접속 부재를 포함하고,

상기 접속 부재는 상기 제2 기관과 접촉하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 접속 부재는 상기 보조 전극에 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 접속 부재는 실질적으로 구 형상인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극층과 상기 유기층 사이에 배치되고, 평면상에서 서로 이격된 복수의 개구부가 정의된 화소 정의막을 더 포함하고,

상기 개구부들은,

상기 제1 전극들의 적어도 일부들을 각각 노출시키는 복수의 제1 개구부; 및

상기 제1 개구부들과 평면상에서 이격되고, 상기 보조 전극의 적어도 일부를 노출시키는 제2 개구부를 포함하고,

상기 접속 부재는 상기 제2 개구부에 배치된 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 접속 부재 및 상기 제2 개구부는 각각 복수로 구비되고,

상기 제2 개구부들 각각에는 적어도 하나의 접속 부재가 배치된 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 제1 개구부들은 평면상에서 매트릭스 형상으로 배열되고,

상기 제2 개구부는 상기 제1 개구부들 사이에 배치된 격자 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 유기층은,

상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극에 중첩하는 정공 수송 영역;

상기 제1 전극들에 각각 중첩하는 복수의 발광 패턴; 및

상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극에 중첩하는 전자 수송 영역을 포함하고,

상기 접속 부재는 상기 정공 수송 영역 및 상기 전자 수송 영역 중 적어도 어느 하나를 관통하고, 상기 발광 패턴들과 평면상에서 이격된 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극들은 제1 전원 전압을 수신하고,

상기 보조 전극은 상기 제1 전원 전압과 다른 제2 전원 전압을 수신하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 제1 전극들과 동일한 물질로 구성된 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제2 기판의 가장자리를 따라 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합시키는 밀봉 부재; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재된 충진재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 11

복수의 발광 영역 및 상기 발광 영역들에 인접한 비 발광 영역으로 구분되는 제1 기판을 제공하는 단계;

상기 제1 기판 상에 상기 발광 영역들에 각각 배치되는 복수의 제1 전극 및 상기 비 발광 영역에 배치되는 적어도 하나의 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 기판 상에 상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극 각각의 적어도 일부들을 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 제1 기판 상에 유기층을 형성하는 단계;

상기 유기층 상에 제2 전극을 형성하는 단계;

상기 제2 전극 상에 상기 비 발광 영역에 중첩하도록 접속 부재를 배치하는 단계;

상기 제2 전극 상에 제2 기판을 배치하는 단계;

상기 접속 부재가 상기 보조 전극과 전기적으로 연결되도록 상기 제2 기판을 가압하는 단계; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합시키는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 화소 정의막을 형성하는 단계는,

상기 제1 기관 상에 상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극을 커버하는 절연막을 형성하는 단계; 및
 상기 절연막에 각각이 상기 제1 전극들을 노출시키는 제1 개구부들 및 상기 보조 전극을 노출시키는 제2 개구부를 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 접속 부재는 상기 제2 개구부에 제공되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,
 상기 접속 부재는 도전 볼인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,
 상기 접속 부재는 상기 제2 기관에 의해 가압되고,
 상기 제2 기관에 의해 가압된 후의 상기 접속 부재의 단면상에서의 높이는 가압 전의 높이 이하인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 15

제11 항에 있어서,
 상기 유기층을 형성하는 단계는,
 상기 제1 전극층 상에 정공 수송 영역을 형성하는 단계;
 상기 정공 수송 영역 상에 상기 발광 영역들에 각각 중첩하는 복수의 발광 패턴을 형성하는 단계; 및
 상기 발광 패턴들 및 상기 정공 수송 영역 상에 전자 수송 영역을 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 접속 부재는 상기 발광 패턴들과 평면상에서 이격되어 배치되고,
 상기 제2 기관을 가압하는 단계에서, 상기 접속 부재는 상기 정공 수송 영역 및 상기 전자 수송 영역 중 적어도 어느 하나를 관통하여 상기 보조 전극에 접촉되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 표시품질이 향상된 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판표시장치(flat panel display)에 있어서, 최근에 유기발광 표시장치(organic light emitting display, OLED)가 각광 받고 있다. 일반적으로, 유기발광 표시장치는 유기 발광층, 상기 유기 발광층 하부에 구비되는 제1 전극, 및 상기 유기 발광층 상부에 구비되는 제2 전극을 포함한다. 유기발광 표시장치는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 간에 전위차를 발생시켜 유기 발광층으로부터 발생되는 광을 이용하여 영상을 표시한다.

[0003] 한편, 유기발광 표시장치는 전면 발광형 및 배면 발광형으로 구분될 수 있다. 전면 발광형 유기발광 표시장치는 유기 발광층으로부터 발생된 광이 제2 전극을 투과한 후 외부로 출사되고, 배면 발광형 유기발광 표시장치는 유기 발광층으로부터 발생된 광이 제2 전극에서 반사된 후 외부로 출사된다.

[0004] 전면 발광형 유기발광 표시장치에 있어서, 표시 품질을 향상시키기 위하여 제2 전극의 두께를 얇게 형성하여 외부로 출사되는 광량을 최대화시킨다. 따라서, 제2 전극은 투명한 도전물을 포함하고, 얇게 형성되는 것이 바람직하다. 하지만, 제2 전극을 얇게 형성할수록, 제2 전극의 전기 저항이 증가한다. 이에 따라, 제2 전극의 전기 전도도가 저하되어 유기발광 표시장치의 표시품질이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 따라서, 본 발명은 제2 전극의 면 저항을 감소시켜 향상된 표시 품질을 가진 영상을 제공할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0006] 또한, 본 발명은 컨택홀을 형성하는 공정 없이도 제2 전극과 보조 전극을 컨택할 수 있어 공정이 단순화 된 유기발광 표시장치 제조방법을 제공하는 데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제1 기판 상에 배치된 복수의 제1 전극 및 평면상에서 상기 제1 전극들과 이격된 보조 전극을 포함하는 제1 전극층, 상기 제1 전극층 상에 배치되어 상기 제1 전극들과 중첩하는 유기층, 상기 제1 전극층 상에 배치되고 상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극에 중첩하는 제2 전극층, 상기 제2 전극층 상에 배치된 제2 기판, 및 상기 제2 전극층 및 상기 유기층을 관통하여 상기 제2 전극층과 상기 보조 전극을 전기적으로 연결시키는 접속 부재를 포함하고, 상기 접속 부재는 상기 제2 기판과 접촉한다.
- [0008] 상기 접속 부재는 상기 보조 전극에 접촉할 수 있다.
- [0009] 상기 접속 부재는 실질적으로 구 형상일 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 상기 제1 전극층과 상기 유기층 사이에 배치되고 평면상에서 서로 이격된 복수의 개구부가 정의된 화소 정의막을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 이때, 상기 개구부들은 상기 제1 전극들의 적어도 일부들을 각각 노출시키는 복수의 제1 개구부, 및 상기 제1 개구부들과 평면상에서 이격되고, 상기 보조 전극의 적어도 일부를 노출시키는 제2 개구부를 포함하고 상기 접속 부재는 상기 제2 개구부에 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 접속 부재 및 상기 제2 개구부는 각각 복수로 구비되고, 상기 제2 개구부들 각각에는 적어도 하나의 접속 부재가 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 제1 개구부들은 평면상에서 매트릭스 형상으로 배열되고, 상기 제2 개구부는 상기 제1 개구부들 사이에 배치된 격자 형상을 가질 수 있다.
- [0014] 상기 유기층은, 상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극에 중첩하는 정공 수송 영역, 상기 제1 전극들에 각각 중첩하는 복수의 발광 패턴, 및 상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극에 중첩하는 전자 수송 영역을 포함할 수 있다.
- [0015] 이때, 상기 접속 부재는 상기 정공 수송 영역 및 상기 전자 수송 영역 중 적어도 어느 하나를 관통하고, 상기 발광 패턴들과 평면상에서 이격될 수 있다.
- [0016] 상기 제1 전극들은 제1 전원 전압을 수신하고, 상기 보조 전극은 상기 제1 전원 전압과 다른 제2 전원 전압을 수신할 수 있다.
- [0017] 상기 보조 전극은 상기 제1 전극들과 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 상기 제2 기판의 가장자리를 따라 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합시키는 밀봉 부재, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재된 충진재를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치 제조방법은 복수의 발광 영역 및 상기 발광 영역들에 인접한 비 발광 영역으로 구분되는 제1 기판을 제공하는 단계, 상기 제1 기판 상에 상기 발광 영역들에 각각 배치되는 복수의 제1 전극 및 상기 비 발광 영역에 배치되는 적어도 하나의 보조 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 기판 상에 상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극 각각의 적어도 일부들을 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 제1 기판 상에 유기층을 형성하는 단계, 상기 유기층 상에 제2 전극을 형성하는 단계, 상기 제2 전극 상에 상기 비 발광 영역에 중첩하도록 접속 부재를 배치하는 단계, 상기 제2 전극 상에 제2 기판을 배치하는 단계, 상기 접속 부재가 상기 보조 전극과 전기적으로 연결되도록 상기 제2 기판을 가압하는 단계, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합시키는 단계를 포함한다.
- [0020] 상기 화소 정의막을 형성하는 단계는, 상기 제1 기판 상에 상기 제1 전극들 및 상기 보조 전극을 커버하는 절연

막을 형성하는 단계, 및 상기 절연막 상에 각각이 상기 제1 전극들을 노출시키는 제1 개구부들 및 상기 보조 전극을 노출시키는 제2 개구부를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 이때, 상기 접속 부재는 상기 제2 개구부에 제공될 수 있다.

[0022] 상기 접속 부재는 도전 볼일 수 있다.

[0023] 상기 접속 부재는 상기 제2 기판에 의해 가압되고, 상기 제2 기판에 의해 가압된 후의 상기 접속 부재의 단면상에서의 높이는 가압 전의 상기 접속 부재의 단면상에서의 높이 이하일 수 있다.

[0024] 상기 유기층을 형성하는 단계는, 상기 제1 전극층 상에 정공 수송 영역을 형성하는 단계, 상기 정공 수송 영역 상에 상기 발광 영역들에 각각 중첩하는 복수의 발광 패턴을 형성하는 단계, 및 상기 발광 패턴들 및 상기 정공 수송 영역 상에 전자 수송 영역을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0025] 이때, 상기 접속 부재는 상기 발광 패턴들과 평면상에서 이격되어 배치되고, 상기 제2 기판을 가압하는 단계에서, 상기 접속 부재는 상기 정공 수송 영역 및 상기 전자 수송 영역 중 적어도 어느 하나를 관통하여 상기 보조 전극에 접촉될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 비 발광 영역에 배치되고, 제2 전극층과 유기층을 관통하여 제2 전극층과 보조 전극을 전기적으로 연결하는 접속 부재를 포함한다. 접속 부재는 외부 압력에 의해 제2 전극층을 관통하여 보조 전극과 접촉한다. 이에 따라, 콘택홀 없이도 제2 전극층의 면 저항이 감소되어 표시품질이 향상될 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 비 발광 영역에 정의되고, 보조 전극의 적어도 일부를 노출시키는 개구부가 정의된 화소 정의막을 포함한다. 접속 부재는 비 발광 영역에 정의된 상기 개구부에 배치되고, 상기 개구부는 보조 전극에 중첩하도록 정의되므로, 접속 부재는 상기 개구부에 배치됨으로써, 보조 전극 상에 자연스럽게 정렬될 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 제조방법은 제2 기판에 외압을 가하여 접속 부재와 보조 전극을 전기적으로 접속시키는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 제2 전극층과 보조 전극을 접속시키기 위한 콘택홀을 형성하는 공정이 생략될 수 있어 공정이 단순화되고, 수율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소의 등가 회로도이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시패널의 일 부분을 간략히 도시한 평면도이다.

도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시패널의 일 부분을 간략히 도시한 평면도이다.

도 4는 도 3a의 I-I'를 따라 자른 단면도이다.

도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치 제조방법을 도시한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 블록도이다. 도 2는 도 1에 도시된 화소의 등가 회로도이다. 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 대해 설명한다.

[0032] 유기발광 표시장치는 타이밍 제어부(TC), 게이트 구동부(SD), 데이터 구동부(DD), 및 유기발광 표시패널(DP: 이하, 표시패널)을 포함한다.

[0033] 타이밍 제어부(TC)는 입력 영상신호들을 수신하고, 표시패널(DP)의 동작모드에 부합하게 변환된 영상데이터들(I_{DATA})과 각종 제어신호들(SCS, DCS)을 출력한다.

[0034] 게이트 구동부(SD)는 타이밍 제어부(TC)로부터 게이트 구동제어신호(SCS)를 수신한다. 게이트 구동제어신호

(SCS)를 공급받은 게이트 구동부(SD)는 복수의 게이트 신호를 생성한다. 게이트 신호들은 표시패널(DP)에 순차적으로 공급된다.

- [0035] 데이터 구동부(DD)는 타이밍 제어부(TC)로부터 데이터 구동제어신호(DCS) 및 변환된 영상데이터들(I_{DATA})을 수신한다. 데이터 구동부(DD)는 데이터 구동제어신호(DCS)와 변환된 영상데이터들(I_{DATA})에 근거하여 복수의 데이터 신호를 생성한다. 데이터 신호들은 표시패널(DP)에 공급된다.
- [0036] 표시패널(DP)은 외부로부터 전기적 신호를 인가 받아 영상을 표시한다. 표시패널(DP)은 복수의 주사 라인(SL1~SLn), 복수의 데이터 라인(DL1~DLm), 및 복수의 화소(PX₁₁~PX_{nm})를 포함한다.
- [0037] 주사 라인들(SL1~SLn)은 제1 방향(D1)으로 연장되고, 제1 방향(D1)에 교차하는 제2 방향(D2)으로 배열된다. 주사 라인들(SL1~SLn)은 게이트 구동부(SD)로부터 게이트 신호들을 순차적으로 공급받는다.
- [0038] 데이터 라인들(DL1~DLm)은 주사 라인들(SL1~SLn)에 절연되게 교차한다. 데이터 라인들(DL1~DLm)은 제2 방향(D2)으로 연장되고 제1 방향(D1)으로 배열된다. 데이터 라인들(DL1~DLm)은 데이터 구동부(DD)로부터 데이터 신호들을 수신한다.
- [0039] 표시패널(DP)은 외부로부터 제1 전원전압(ELVDD) 및 제2 전원전압(ELVSS)을 공급받는다. 화소들(PX₁₁~PX_{nm}) 각각은 대응하는 게이트 신호에 응답하여 턴-온된다. 화소들(PX₁₁~PX_{nm}) 각각은 제1 전원전압(ELVDD) 및 제2 전원전압(ELVSS)을 수신하고, 대응하는 데이터 신호에 응답하여 광을 생성한다. 제1 전원전압(ELVDD)은 제2 전원전압(ELVSS) 보다 높은 레벨의 전압이다.
- [0040] 화소들(PX₁₁~PX_{nm})은 매트릭스 형상으로 배열될 수 있다. 화소들(PX₁₁~PX_{nm})은 주사 라인들(SL1~SLn) 중 대응되는 주사 라인에 연결되고, 화소들(PX₁₁~PX_{nm})은 데이터 라인들(DL1~DLm) 중 대응되는 데이터 라인에 연결된다.
- [0041] 화소들(PX₁₁~PX_{nm}) 각각은 대응되는 주사 라인으로부터 게이트 신호를 수신하고, 대응되는 데이터 라인으로부터 데이터 신호를 수신한다. 화소들(PX₁₁~PX_{nm}) 각각은 대응하는 게이트 신호에 응답하여 턴-온 된다. 화소들(PX₁₁~PX_{nm}) 각각은 대응하는 데이터 신호에 대응하는 광을 생성하여 영상을 표시한다.
- [0042] 화소들(PX₁₁~PX_{nm}) 각각은 적어도 하나의 트랜지스터, 적어도 하나의 커패시터, 및 유기발광소자를 포함한다. 도 2에는 복수의 주사 라인들(SL1~SLn) 중 i번째 주사 라인(G_i)과 복수의 데이터 라인들(DL1~DLm) 중 j번째 데이터 라인(D_j)에 연결된 화소(PX_{ij})의 등가회로를 예시적으로 도시하였다.
- [0043] 화소(PX_{ij})는 제1 박막 트랜지스터(TFT1), 제2 박막 트랜지스터(TFT2), 커패시터(Cap), 및 유기발광소자(OLED_{ij})를 포함한다. 제1 박막 트랜지스터(TFT1)는 i번째 주사 라인(S_i)에 연결된 제어전극, j번째 데이터 라인(D_j)에 연결된 입력전극, 및 출력전극을 포함한다. 제1 박막 트랜지스터(TFT1)는 i번째 주사 라인(S_i)에 인가된 주사 신호에 응답하여 j번째 데이터 라인(D_j)에 인가된 데이터 신호를 출력한다.
- [0044] 커패시터(Cap)는 제1 박막 트랜지스터(TFT1)에 연결된 제1 커패시터 전극 및 제1 전원전압(ELVDD)을 수신하는 제2 커패시터 전극을 포함한다. 커패시터(Cap)는 제1 박막 트랜지스터(TFT1)로부터 수신한 데이터 신호에 대응하는 전압과 제1 전원전압(ELVDD)의 차이에 대응하는 전하량을 충전한다.
- [0045] 제2 박막 트랜지스터(TFT2)는 제1 박막 트랜지스터(TFT1)의 출력 전극 및 커패시터(Cap)의 제1 커패시터 전극에 연결된 제어전극, 제1 전원전압(ELVDD)을 수신하는 입력전극, 및 출력전극을 포함한다. 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 출력전극은 유기발광소자(OLED_{ij})에 연결된다.
- [0046] 제2 박막 트랜지스터(TFT2)는 커패시터(Cap)에 저장된 전하량에 대응하여 유기발광소자(OLED_{ij})에 흐르는 구동전류를 제어한다. 커패시터(Cap)에 충전된 전하량에 따라 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 시간이 결정된다. 실질적으로 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 출력전극은 유기발광소자(OLED_{ij})에 제1 전원전압(ELVDD)보다 낮은 레벨의 전압을 공급한다.
- [0047] 유기발광소자(OLED_{ij})는 제2 박막 트랜지스터(TFT2)에 연결된 제1 전극 및 제2 전원전압(ELVSS)을 수신하는 제2 전극을 포함한다. 유기발광소자(OLED_{ij})는 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 발광 패턴을 포함할 수 있다.

- [0048] 유기발광소자(OLED_{ij})는 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 구간동안 발광된다. 유기발광소자(OLED_{ij})에서 생성된 광의 컬러는 발광 패턴을 이루는 물질에 의해 결정된다. 예컨대, 유기발광소자(OLED_{ij})에서 생성된 광의 컬러는 적색, 녹색, 청색, 백색 중 어느 하나일 수 있다.
- [0049] 도 3a 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 간략히 도시한 평면도이다. 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 부분을 간략히 도시한 평면도이다. 도 4는 도 3a의 I-I'를 따라 자른 단면도이다.
- [0050] 이하, 도 3a 내지 도 4를 참조하여, 상기 표시장치를 구체적으로 살펴본다. 한편, 도 1 및 도 2에 도시된 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하고, 구체적인 설명은 생략한다.
- [0051] 표시패널(DP)은 제1 기판(110), 소자층(120), 제2 기판(130), 및 접속 부재(140)를 포함한다. 제1 기판(110)은 절연성 기판일 수 있다. 예를 들어, 제1 기판(110)은 유리 기판 또는 플라스틱 기판일 수 있다.
- [0052] 도시되지 않았으나, 제1 기판(110)은 순차적으로 적층된 복수의 박막을 포함할 수 있다. 박막들은 유기막 및/또는 무기막을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 박막들은 도 2에 도시된 박막 트랜지스터들(TFT1, TFT2) 및 커패시터(Cap)를 포함할 수 있다.
- [0053] 한편, 제1 기판(110)은 복수의 발광 영역 및 발광 영역들에 인접한 비 발광 영역으로 구분될 수 있다. 도 3에는 발광 영역들 중 일부 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)이 포함된 영역을 도시하였다.
- [0054] 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)은 비 발광 영역(NPXA)을 사이에 두고, 서로 이격된다. 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)은 다양한 형태로 배열될 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 도 3a 및 도 3b에 도시된 것과 같이, 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)은 매트릭스 형상으로 배열될 수 있다. 이에 따라, 비 발광 영역(NPXA)은 격자 형상을 가질 수 있다. 한편, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)의 배열형태는 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0056] 소자층(120)은 제1 기판(110)의 상측(D3, 이하 제3 방향)에 배치된다. 소자층(120)은 제1 전극층(EL1), 화소 정의막(PDL), 유기층(OL), 및 제2 전극층(EL2)을 포함할 수 있다.
- [0057] 제1 전극층(EL1)은 제1 기판(110) 상에 배치된다. 제1 전극층(EL1)은 복수의 제1 전극(ED1) 및 적어도 하나의 보조 전극(AE)을 포함할 수 있다.
- [0058] 제1 전극들(ED1)과 보조 전극(AE)은 동일한 층 상에 배치된다. 제1 전극들(ED1)과 보조 전극(AE)은 제1 방향(D1) 및 제2 방향(D2)이 정의하는 평면상에서 서로 이격된다.
- [0059] 제1 전극들(ED1)은 각각 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)에 중첩하여 배치된다. 도시되지 않았으나, 제1 전극들(ED1) 각각은 제1 기판(110)에 포함된 제2 박막 트랜지스터(TFT2)와 전기적으로 연결된 접속부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0060] 보조 전극(AE)은 비 발광 영역(NPXA)에 중첩하여 배치된다. 보조 전극(AE)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 보조 전극(AE)은 비 발광 영역(NPXA)과 동일한 격자 형상일 수 있다.
- [0061] 또는, 보조 전극(AE)은 복수로 제공될 수 있다. 이때, 복수의 보조 전극(AE) 각각은 제1 방향(D1)을 따라 연장된 라인 형상 또는 제2 방향(D2)을 따라 연장된 라인 형상일 수 있다.
- [0062] 도 3a 및 도 3b에는 다양한 형상을 가진 보조 전극들을 각각 예시적으로 도시하였다. 도 3a에는 제2 방향(D2)으로 연장되고, 제1 방향(D1)으로 서로 이격되어 배열된 복수의 보조 전극(AE)을 도시하였다. 이때, 보조 전극들(AE) 각각은 라인 형상을 가진다.
- [0063] 도 3b에는 평면상에서 격자 형상을 가진 보조 전극(AE-1)을 도시하였다. 보조 전극(AE-1)은 전극들(ED1) 사이에 배치되어 전극들(ED1)과 비중첩한다.
- [0064] 한편, 도 3a 및 도 3b에는 보조 전극의 일 실시예들을 예시적으로 도시한 것이다. 보조 전극은 평면상에서 제1

전극들(ED1)과 이격되고 비 발광 영역(NPXA)에 중첩한다면 다양한 형상을 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.

- [0065] 제1 전극들(ED1)과 보조 전극(AE)은 서로 다른 전압을 수신한다. 본 실시예에서, 제1 전극들(ED1)은 제1 전원 전압(ELVDD: 도 2 참조)을 수신한다. 보조 전극(AE)은 제2 전원 전압(ELVSS: 도 2 참조)을 수신한다.
- [0066] 제1 전극들(ED1) 각각은 반사형 전극 또는 투과형 전극일 수 있다. 본 발명에 따른 표시장치가 전면 발광형 표시장치인 경우, 제1 전극들(ED1)은 은, 금, 또는 백금 등과 같은 반사형 금속을 포함할 수 있다. 또는, 본 발명에 따른 표시장치가 배면 발광형 표시장치인 경우, 제1 전극들(ED1)은 투명 전도성 산화물(transparent conductive oxide, TCO)과 같은 투과형 금속을 포함할 수 있다.
- [0067] 보조 전극(AE)은 인접한 제1 전극들(ED1) 사이에 배치된다. 보조 전극(AE)은 미도시된 전원 라인에 연결되어 제2 전원 전압(ELVSS)을 수신한다.
- [0068] 보조 전극(AE)은 제1 전극들(ED1)과 동일한 물질로 구성될 수 있다. 또한, 보조 전극(AE)과 제1 전극들(ED1)은 동시에 형성될 수 있다. 한편, 보조 전극(AE)과 제1 전극들(ED1)은 서로 다른 물질로 구성되어 순차적으로 형성될 수도 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0069] 화소 정의막(PDL)은 제1 전극층(EL1) 상에 배치된다. 화소 정의막(PXL)은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄) 및 비 발광 영역(NPXA)을 정의한다. 화소 정의막(PXL)에는 복수의 개구부가 정의된다. 개구부들은 복수의 제1 개구부(OP₂₂, OP₂₃, OP₂₄, OP₃₂, OP₃₃, OP₃₄) 및 적어도 하나의 제2 개구부(OP_{NX})를 포함한다.
- [0070] 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃, OP₂₄, OP₃₂, OP₃₃, OP₃₄)은 실질적으로 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄) 및 비 발광 영역(NPXA)을 정의한다. 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃, OP₂₄, OP₃₂, OP₃₃, OP₃₄)에 중첩하는 영역은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)로 정의되고, 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃, OP₂₄, OP₃₂, OP₃₃, OP₃₄)에 비 중첩하는 영역은 비 발광 영역(NPXA)으로 정의될 수 있다.
- [0071] 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃, OP₂₄, OP₃₂, OP₃₃, OP₃₄)은 각각이 제1 전극들(ED1)에 중첩되어 제1 전극들(ED1)을 각각 노출시킨다. 노출된 제1 전극들(ED1) 상에는 후술할 발광 패턴들(EML)이 각각 배치될 수 있다.
- [0072] 제2 개구부(OP_{NX})는 비 발광 영역(NPXA)에 정의된다. 제2 개구부(OP_{NX})는 보조 전극(AE)에 중첩하여 보조 전극(AE)의 적어도 일부를 노출시킨다. 노출된 보조 전극(AE) 상에는 후술할 접속 부재(140)가 배치될 수 있다.
- [0073] 제2 개구부(OP_{NX})는 접속 부재(140)가 보조 전극(AE) 상에 안정적으로 배치되도록 접속 부재(140)의 위치를 정렬시킨다. 접속 부재(140)는 제2 개구부(OP_{NX})에 의해 인접한 발광 영역들로 이동하거나, 보조 전극(AE)으로부터 오 정렬되는 현상이 방지될 수 있다. 이에 따라, 접속 부재(140)는 보조 전극(AE)에 용이하게 접속될 수 있다.
- [0074] 제2 개구부(OP_{NX})는 평면상에서 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 개구부(OP_{NX})는 평면상에서 원, 타원, 또는 다각형 형상을 가질 수 있다. 도 3a에는 사각형 형상의 제2 개구부(OP_{NX})를 도시하였다. 또는, 도시되지 않았으나, 제2 개구부(OP_{NX})는 보조 전극을 따라 연장된 라인 형상일 수 있다. 이때, 제2 개구부(OP_{NX})는 보조 전극의 전면을 노출시킬 수 있다.
- [0075] 또는, 도 3b에 도시된 것과 같이, 제2 개구부(OP_{NX}-1)는 격자 형상을 가질 수 있다. 이때, 제2 개구부(OP_{NX}-1)는 보조 전극(AE-1)의 전면을 노출시킬 수 있다.
- [0076] 제2 개구부(OP_{NX}-1)는 매트릭스 형상으로 배열된 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃, OP₂₄, OP₃₂, OP₃₃, OP₃₄) 사이에 각각 배치되고, 서로 연결되어 일체의 형상을 가진다. 이때, 접속 부재(140)는 복수로 구비되어 제2 개구부(OP_{NX}-1)에 불 규칙적으로 배열될 수 있다. 한편, 이는 예시적으로 기재한 것이고, 제2 개구부(OP_{NX})의 형상은 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0077] 화소 정의막(PDL)은 비 발광 영역(NPXA)에 중첩하고, 제1 전극층(EL1) 중 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)에 대응하는 영역을 노출시킨다.

- [0078] 본 실시예에서, 화소 정의막(PDL)은 보조 전극(AE)의 적어도 일부를 노출시킨다. 화소 정의막(PDL)에 의해 노출된 보조 전극(AE)의 일부에는 후술할 접속 부재(140)가 배치될 수 있다.
- [0079] 상기 유기층(OL)은 상기 화소 정의막(PDL) 상에 배치된다. 유기층(OL)은 복수의 발광 패턴(EML), 정공 수송 영역(FL1: 또는 정공 제어층), 및 전자 수송 영역(FL2: 또는 전자 제어층)을 포함한다.
- [0080] 발광 패턴들(EML)은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)에 각각 중첩하여 배치된다. 발광 패턴들(EML)은 유기물을 포함한다. 유기물은 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0081] 예를 들어, 발광 패턴들(EML) 각각은 적색, 녹색, 및 청색을 발광하는 물질들 중 적어도 어느 하나의 물질로 구성될 수 있으며, 형광 물질 또는 인광 물질을 포함할 수 있다. 발광 패턴들(EML)은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄)마다 서로 다른 컬러의 광을 생성할 수 있다.
- [0082] 또한, 발광 패턴들(EML)은 단일 물질로 이루어진 단일층 구조, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 구조 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층으로 구성된 다층 구조를 가질 수 있다. 이에 따라, 발광 패턴들(EML) 각각은 적색, 녹색, 및 청색 중 어느 하나의 색상을 가진 광을 생성하거나, 적어도 둘 이상의 색상이 혼합된 색상을 가진 광을 생성할 수 있다.
- [0083] 정공 수송 영역(FL1)은 제1 전극들(ED1) 및 보조 전극(AE) 상에 배치된다. 정공 수송 영역(FL1)은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃, PXA₂₄, PXA₃₂, PXA₃₃, PXA₃₄) 및 비 발광 영역(NPXA)에 중첩한다.
- [0084] 정공 수송 영역(FL1)은 정공 주입층, 정공 수송층, 및 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 단일층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 정공 수송 영역(FL1)은 정공 주입 물질 및 정공 수송 물질 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다. 정공 주입 물질 및 정공 수송 물질은 각각 공지된 물질들일 수 있다.
- [0085] 한편, 정공 수송 영역(FL1)은 정공 저지층을 더 포함할 수 있다. 정공 수송 영역(FL1)이 정공 저지층을 포함하는 경우, 정공 수송 영역(FL1)은 공지의 정공 저지 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 정공 수송 영역(FL1)은 BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 및 Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0086] 또한, 정공 수송 영역(FL1)은 전하 생성 물질을 더 포함할 수 있다. 전하 생성 물질은 정공 수송 영역(FL1) 내에 균일하게 분산되어 하나의 단일영역을 형성하거나, 불 균일하게 분산되어 정공 수송 영역(FL1)을 복수의 영역으로 구분할 수 있다.
- [0087] 전자 수송 영역(FL2)은 발광 패턴들(EML)과 제2 전극층(ED2) 사이에 정의된다. 전자 수송 영역(FL2)은 제2 전극층(ED2)으로부터 주입된 전자가 발광 패턴(EM)에 도달하기 위하여 경유하는 영역이다.
- [0088] 전자 수송 영역(FL2)은 전자 수송 물질 및 전자 주입 물질 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 전자 수송 영역(FL2)은 전자 수송 물질을 포함하는 전자 수송층이거나, 전자 수송 물질 및 전자 주입 물질을 포함하는 전자 주입/수송 단일층일 수 있다.
- [0089] 제2 전극층(EL2)은 유기층(EL) 상에 배치된다. 제2 전극층(EL2)은 제1 전극들(ED1)과 대향한다. 예를 들어, 제1 전극들(ED1)이 애노드 전극들일 경우, 제2 전극층(EL2)은 캐소드 전극일 수 있다. 이에 따라, 제2 전극층(EL2)은 전자 주입이 용이하도록 낮은 일함수를 가진 물질로 구성될 수 있다.
- [0090] 제2 전극층(EL2)은 도전성 물질을 포함한다. 도전성 물질은 금속, 합금, 전기 전도성 화합물, 및 이들의 혼합물일 수 있다. 예를 들어, 제2 전극층(EL2)은 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 및 마그네슘-은(Mg-Ag)으로 구성된 반사형 물질들 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또는, 제2 전극층(EL2)은 산화인듐주석, 산화인듐아연, 산화아연, 및 산화인듐주석아연으로 구성된 투과형 물질들 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0091] 제2 전극층(EL2)은 단일층 또는 다중층일 수 있다. 다중층은 반사형 물질로 구성된 층 및 투과형 물질로 구성된 층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0092] 제2 전극층(EL2)은 반사형, 반투과형, 또는 투과형 전극일 수 있다. 제2 전극층(EL2)은 어느 하나의 실시예에 한정되지 않으며, 유기발광소자의 구조에 따라 다양한 물질로 구성될 수 있다.
- [0093] 한편, 본 발명에 따른 표시장치가 전면 발광형인 경우, 제2 전극층(EL2)은 최대한 얇은 두께를 가진다. 제2 전

극층(EL2)의 두께가 얇을수록, 투과율이 증가하므로, 발광 패턴들(EML)이 생성하는 광들이 제2 전극층(EL2)을 통해 외부로 출사되기 용이하다. 이에 따라, 전면 발광형 표시장치에서는 투명한 전도성 물질로 제2 전극층(EL2)을 형성하거나, 얇은 두께로 제2 전극층(EL2)을 형성함으로써, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0094] 다만, 이때, 제2 전극층(EL2)은 두께가 얇아질수록, 제2 전극층(EL2)의 전기 저항이 증가한다. 이에 따라, 제2 전극층(EL2)의 전기 전도도가 저하되어 유기발광 표시장치의 표시품질이 저하될 수 있다.

[0095] 제2 기판(130)은 투명한 절연성 기판일 수 있다. 예를 들어, 제2 기판(130)은 유리 기판 또는 플라스틱 기판일 수 있다.

[0096] 본 실시예에서, 제2 기판(130)은 봉지 기판(encapsulation glass)일 수 있다. 이에 따라, 제2 기판(130)과 소자층(120)은 서로 이격되어 배치되고, 제2 기판(130)과 소자층(120) 사이에는 충전재(NF)가 충전될 수 있다. 충전재(NF)는 제1 기판(110) 및 제2 기판(130) 사이에 존재하는 이물질이 확산되어 유기발광소자등에 유입되는 것을 방지한다.

[0097] 한편, 도시되지 않았으나, 제2 기판(130) 상에는 복수의 박막이 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 기판(130)은 상면에 복수의 터치 패턴을 포함하는 복수의 터치 셀이 배치될 수 있다.

[0098] 접속 부재(140)는 제1 기판(110) 및 제2 기판(120) 사이에 배치된다. 접속 부재(140)는 보조 전극(AE)과 제2 전극층(EL2)을 전기적으로 연결시킨다.

[0099] 접속 부재(140)는 비 발광 영역(NPXA)에 중첩하여 배치된다. 구체적으로, 접속 부재(140)는 보조 전극(AE)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다.

[0100] 접속 부재(140)는 제2 전극층(EL2)의 상면으로부터 제2 기판(130)을 향하여 돌출된다. 접속 부재(140)는 제2 기판(120)과 접촉한다. 이때, 제2 기판(130)은 절연 기판이므로, 접속 부재(140)는 제2 기판(120)과 전기적으로 절연될 수 있다.

[0101] 접속 부재(140)는 유기층(EL) 및 제2 전극층(EL2)을 관통한다. 접속 부재(140)는 상측에서 제2 기판(130)과 접촉하고, 하측에서 보조 전극(AE)과 접촉한다. 접속 부재(140)는 보조 전극(AE)과 전기적으로 접속되고, 제2 기판(130)과 전기적으로 절연된다.

[0102] 접속 부재(140)는 도전 물질로 구성되어 제2 전극층(EL2)과 보조 전극(AE)을 전기적으로 연결한다. 이에 따라, 제2 전극층(EL2)에 흐르는 전압과 보조 전극(AE)에 흐르는 전압은 실질적으로 동일할 수 있다. 제2 전극층(EL2)이 접속 부재(140)를 통해 보조 전극(AE)과 연결됨으로써, 제2 전극층(EL2)의 면저항이 감소되어 영역에 따른 전압 강하 현상이 방지될 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 표시장치의 표시 품질이 향상될 수 있다.

[0103] 접속 부재(140)는 다양한 형상을 가질 수 있다. 본 실시예에서, 접속 부재(140)는 실질적으로 구 형상을 가진 도전 볼(conductive ball)일 수 있다. 도전 볼은 도전 볼에 접하는 층과 점접촉을 하므로, 외압이 도전 볼에 가해지면, 도전 볼은 접촉하는 층에 용이하게 파괴될 수 있다. 이에 관한 상세한 설명은 후술한다.

[0104] 한편, 구 형상의 접속 부재(140)는 보조 전극(AE)과 점 접촉 또는 면 접촉을 할 수 있다. 도 4에는 구 형상의 접속 부재(140)가 보조 전극(AE)과 면 접촉함에 따라 형성된 접촉면(CT-S)을 도시하였다.

[0105] 접속 부재(140)가 구 형상을 가지므로, 접촉면(CT-S)은 평면상에서 원 형상을 가질 수 있다. 접촉면(CT-S)의 평면상에서의 면적이 클수록 보조 전극(AE)과 제2 전극층(EL2) 사이의 전기적 접속이 원활해지고, 제2 전극층(EL2)의 면저항을 감소시킬 수 있다.

[0106] 한편, 접속 부재(140)는 복수로 구비될 수 있다. 또한, 접속 부재(140)는 제2 개구부(OP_{NX})가 복수로 구비된 경우, 개구부들 각각에 대하여 하나 이상의 접속 부재(140)가 배치될 수 있다. 접속 부재(140)는 제2 개구부(OP_{Nx})에 배치됨으로써, 인접한 발광 영역들에 영향을 미치지 않을 수 있고, 보조 전극(AE) 상에 자연스럽게 정렬될 수 있다.

[0107] 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치 제조방법의 단면도들이다. 이하, 도 5a 내지 도 5g를 참조하여, 표시장치의 제조방법을 상세히 살펴본다. 한편, 도 1 내지 도 4에 도시된 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하고, 구체적인 설명은 생략한다.

- [0108] 도 5a에 도시된 것과 같이, 제1 기판(110) 상에 제1 도전층(EL1)을 형성한다. 제1 도전층(EL1)은 서로 이격된 복수의 도전 패턴을 포함한다. 도전 패턴들은 제1 전극들(ED1)과 보조 전극(AE)으로 구분될 수 있다.
- [0109] 제1 도전층(EL1)은 다양한 공정에 의해 형성될 수 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다. 예를 들어, 제1 전극들(ED1) 및 보조 전극(AE)은 동시에 형성될 수 있다.
- [0110] 예를 들어, 도전 물질로 구성된 기저층(미도시)을 제1 기판(110)의 전면에 도포하고, 포토리소그래피 공정을 통해 기저층을 패터닝하여 을 형성할 수 있다. 또는, 제1 전극들(ED1) 및 보조 전극(AE)은 마스크(미도시)를 이용하여 제1 기판(110) 상에 도전 물질을 증착하여 형성될 수도 있다.
- [0111] 또는, 제1 전극들(ED1) 및 보조 전극(AE)은 순차적으로 형성될 수도 있다. 이때, 제1 전극들(ED1) 및 보조 전극(AE)은 동일하거나 다른 물질일 수 있다.
- [0112] 도 5b에 도시된 것과 같이, 제1 기판(110) 상에 화소 정의막(PDL)을 형성한다. 제1 기판(110) 상에 절연 물질로 구성된 기저층(미도시)을 형성하고, 포토 공정 등을 이용하여 기저층을 패터닝한다.
- [0113] 패터닝 과정에서 기저층에는 복수의 개구부가 정의되어 화소 정의막(PDL)이 형성된다. 개구부들은 각각이 제1 전극들(ED1)에 중첩하는 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃) 및 보조 전극(AE)에 중첩하는 적어도 하나의 제2 개구부(OP_{Nx})를 포함한다.
- [0114] 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃)은 실질적으로 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃) 및 비 발광 영역(NPXA)을 정의한다. 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃)은 중첩하는 제1 전극들(ED1)의 적어도 일부들을 각각 노출시킨다.
- [0115] 제2 개구부(OP_{Nx})는 비 발광 영역(NPXA)에 정의된다. 제2 개구부(OP_{Nx})는 중첩하는 보조 전극(AE)의 적어도 일부를 노출시킨다.
- [0116] 도 5c에 도시된 것과 같이, 제1 전극층(EL1) 상에 유기층(OL) 및 제2 전극층(EL2)이 순차적으로 형성된다. 유기층(OL)은 복수의 발광 패턴(EML), 정공 수송 영역(FL1), 및 전자 수송 영역(FL2)을 포함한다.
- [0117] 발광 패턴들(EML)은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃)에 각각 형성된다. 이에 따라, 발광 패턴들(EML)은 제1 전극들(ED1)에 각각 중첩한다.
- [0118] 발광 패턴들(EML)은 해당 유기 물질을 마스크를 이용하여 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃)에 중첩하도록 패터닝(patterning)하여 형성될 수 있다. 이때, 발광 패턴들(EML)은 제1 개구부들(OP₂₂, OP₂₃)마다 다른 색상의 광을 발광하는 물질들로 형성될 수 있다.
- [0119] 발광 패턴들(EML)은 다양한 방법에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 발광 패턴들(EML)은 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트 법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅 법, 레이저 프린팅 법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0120] 정공 수송 영역(FL1)은 발광 패턴들(EML)과 제1 전극층(EL1) 사이에 형성된다. 정공 수송 영역(FL1)은 다양한 방법에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 정공 수송 영역(FL1)은 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트 법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅 법, 레이저 프린팅 법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0121] 전자 수송 영역(FL2)은 발광 패턴들(EML)과 제2 전극층(EL2) 사이에 형성된다. 전자 수송 영역(FL2)은 다양한 방법에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 전자 수송 영역(FL2)은 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트 법, LB법, 잉크젯 프린팅 법, 레이저 프린팅 법, 레이저 열전사법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0122] 한편, 정공 수송 영역(FL1) 및 전자 수송 영역(FL2) 각각은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃)을 연결하는 일체의 형상으로 형성될 수 있다. 정공 수송 영역(FL1) 및 전자 수송 영역(FL2) 각각은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃) 및 비 발

광 영역(NPXA)에 중첩한다. 이에 따라, 정공 수송 영역(FL1) 및 전자 수송 영역(FL2) 각각은 비 발광 영역(NPXA)에 배치된 보조 전극(AE) 상에도 형성될 수 있다.

- [0123] 제2 전극층(EL2)은 유기층(OL) 상에 형성된다. 제2 전극층(EL2)은 도전 물질을 유기층(OL) 상에 증착하여 형성될 수 있다. 제2 전극층(EL2)은 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃) 및 비 발광 영역(NPXA)을 커버하는 일체의 형상으로 형성될 수 있다.
- [0124] 도 5d에 도시된 것과 같이, 제2 전극층(EL2) 상에 접속 부재(140)를 형성한다. 접속 부재(140)는 별도로 형성된 후, 제2 전극층(EL2) 상에 배치될 것일 수 있다.
- [0125] 접속 부재(140)는 다양한 형상을 가질 수 있다. 대체적으로, 접속 부재(140)는 접속 부재(140)가 제2 전극층(EL2) 상에 배치되었을 때, 접속 부재(140)와 제2 전극층(EL2)이 접촉하는 면적이 작은 형상을 갖는다.
- [0126] 본 실시예에서, 접속 부재(140)는 구 형상의 도전 볼(conductive ball)일 수 있다. 이에 따라, 접속 부재(140)는 제2 전극층(EL2)과 점 접촉(point contact)할 수 있다.
- [0127] 본 실시예에서, 접속 부재(140)는 제2 개구부(OP_{NX})에 의해 정의된 공간 내에 가두어질 수 있다. 따라서, 접속 부재(140)가 이동이 용이한 도전 볼이라 하더라도, 화소 정의막(PDL)이 장애물 역할을 함으로써, 접속 부재(140)의 이동(유동)을 방지할 수 있다. 이에 따라, 접속 부재(140)가 인접하는 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃)로 유입되어 발광 영역들(PXA₂₂, PXA₂₃)에 미치는 영향을 감소시킬 수 있다.
- [0128] 한편, 접속 부재(140)는 복수로 구비될 수 있으며, 비 발광 영역에 규칙적 또는 불 규칙적으로 배열될 수 있다. 또한, 하나의 제2 개구부(OP_{NX})에 복수의 접속 부재(140)가 배치될 수도 있다.
- [0129] 본 발명에 따른 접속 부재(140)는 제2 개구부(OP_{NX})가 보조 전극(AE)에 중첩되도록 형성되지만 하면, 자연스럽게 보조 전극(AE) 상에 정렬될 수 있다. 제2 개구부(OP_{NX})는 기존의 화소 정의막(PDL) 형성 공정에서 동시에 형성될 수 있으므로, 본 발명에 따른 표시장치 제조방법은 접속 부재(140)를 보조 전극(AE) 상에 정렬시키기 위한 별도의 단계가 없어져도 되는 이점이 있다. 접속 부재(140)는 제2 전극층(EL2) 상에 제공되어 보조 전극(AE)과 중첩하면 되고, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0130] 도 5e 내지 도 5g에 도시된 것과 같이, 제1 기판(110) 상에 제2 기판(130)이 제공된다. 도 5e는 제2 기판(130)이 제1 기판(110) 상에 정렬되는 단계에 해당될 수 있다.
- [0131] 제2 기판(130)은 단면상에서 소자층(120)으로부터 이격되고, 접속 부재(140)와 접촉한다. 이에 따라, 접속 부재(140)의 단면상에서의 최대 높이는 제2 기판(130)을 제2 전극층(EL2)으로부터 이격 시키기에 충분한 길이일 수 있다.
- [0132] 이때, 접속 부재(140)에 제2 기판(130)을 통해 제공되는 외압은 실질적으로 제로(zero)일 수 있다.
- [0133] 즉, 도 5e에 도시된 제2 기판(130)은 제1 기판(110) 상에 정렬되어 접속 부재(140)와 접촉만할 뿐 접속 부재(140)에 압력을 가하지 않는 상태일 수 있다. 이에 따라, 접속 부재(140)와 제2 전극층(EL2)은 접속 영역(AA')에서 점 접촉한 상태로 나타난다.
- [0134] 이후, 도 5f에 도시된 것과 같이, 제2 기판(130)에 압력(PP)을 가하여 접속 부재(140)를 제1 전극층(EL1)에 전기적으로 접속시킨다. 이에 따라, 접속 부재(140)는 제2 기판(130)을 통해 압력(PP)을 전달받아 제2 전극층(EL2) 및 유기층(OL)을 파괴할 수 있다.
- [0135] 제2 전극층(EL2)은 투과성을 확보하기 위해 일반적으로 신호 배선들, 예를 들어, 주사 라인들(SL1~SLn: 도 1 참조), 데이터 라인들(DL1~DLm: 도 1 참조)보다 얇은 두께로 형성된다. 또한, 유기 물질은 금속 결합을 가진 전극층에 비해 상대적으로 분자간 결합력이 약하다.
- [0136] 따라서, 접속 부재(140)는 접속 영역(AA'-1)에서 압력(PP)에 의해 제2 전극층(EL2) 및 유기층(OL)을 순차적으로 관통한다. 제2 전극층(EL2), 정공 수송 영역(FL1), 및 전자 수송 영역(FL2)을 관통한 접속 부재(140)는 보조 전극(AE)에 접촉한다. 접속 부재(140)는 보조 전극(AE)에 접촉함으로써, 보조 전극(AE)과 전기적으로 연결된다.

결과적으로, 제2 전극층(EL2)과 보조 전극(AE)이 전기적으로 접속됨으로써, 얇은 두께로 형성된 제2 전극층(EL2)의 면저항이 감소될 수 있다.

- [0137] 한편, 접속 부재(140)와 보조 전극(AE)은 점 접촉 또는 면 접촉을 할 수 있다. 도 5f에 도시된 것과 같이, 접속 부재(140)는 보조 전극(AE)과 면 접촉 함으로써, 소정의 접촉 면(CT-S)이 형성되었음을 알 수 있다.
- [0138] 접촉 면(CT-S)은 평면상에서 원 형상을 가질 수 있다. 접속 부재(140)가 구 형상을 가지므로, 압력(PP)의 크기가 클수록 접촉 면(CT-S)의 면적이 커지고, 제2 전극층(EL2)은 보조 전극(AE)과 용이하게 접속할 수 있다.
- [0139] 한편, 압력(PP)에 의해 제2 전극층(EL2)과 보조 전극(AE)이 접속된 후에도 제2 기관(130)은 제2 전극층(EL2)으로부터 이격된다. 이에 따라, 압력(PP)은 접속 부재(140)가 제2 전극층(EL2) 및 유기층(OL)을 관통하여 보조 전극(AE)에 도달할 수 있을 정도의 압력 이상이고, 제2 기관(130)이 제2 전극층(EL2)으로부터 이격되어 제2 전극층(EL2)과 제2 기관(130) 사이에 갭이 존재할 정도의 압력 이하의 범위 내에서 결정될 수 있다.
- [0140] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치 제조방법은 컨택홀을 형성하는 공정을 생략하면서도 제2 전극층(EL2)과 보조 전극(AE)을 전기적으로 접속시킬 수 있다. 접속 부재(140)는 비 발광 영역(NPXA)에 배열되고, 압력을 가하는 작업만으로도 손쉽게 접속 부재(140)를 보조 전극(AE)에 접속시킬 수 있다.
- [0141] 따라서, 본 발명에 따른 표시장치 제조방법은 접속 부재(140)는 제2 개구부(OP_{NX}) 및 화소 정의막(PDL)에 의해 자연스럽게 보조 전극(AE) 상에 정렬될 수 있다. 또한, 접속 부재(140)는 압력(PP)에 의해 제2 전극층(EL2) 및 유기층(OL)을 파고들어, 보조 전극(AE)과 접속되므로, 유기층(OL)에 별도의 관통홀을 정의하는 단계가 생략될 수 있다. 이에 따라, 공정이 단순화되고 수율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0142] 도 5g에 도시된 것과 같이, 제2 기관(130)과 제1 기관(110)이 결합되어 표시패널(DP)을 형성한다. 도시되지 않았으나, 제1 기관(110)과 제2 기관(130) 사이에 제1 기관(110)의 가장자리를 따라 쉘링 부재를 도포한 후, 쉘링 부재를 경화시켜 제1 기관(110)과 제2 기관(130)을 결합시킬 수 있다.
- [0143] 쉘링 부재의 높이는 제1 기관(110)과 제2 기관(120) 사이의 갭을 결정한다. 제1 기관(110)과 제2 기관(120) 사이의 공간에는 충전재(NF)가 충전될 수 있다. 충전재(NF)는 내부 수분을 흡수하고, 유기층(OL)에 외부 오염물질이 침투되는 것을 차단한다. 이에 따라, 접속 부재(140)에 의해 유기층(OL)이 노출되더라도 외부 오염에 따른 손상을 방지할 수 있다.
- [0144] 제1 기관(110)과 제2 기관(130)은 다양한 방법에 의해 결합될 수 있다. 예를 들어, 제1 기관(110) 상에 쉘링 부재가 미리 배치된 후, 제2 기관(130)이 정렬될 수 있다. 또는, 접속 부재(140)가 보조 전극(AE)에 접속된 후, 제1 기관(110)과 제2 기관(130) 사이에 쉘링 부재를 도포 및 경화시켜 제1 기관(110)과 제2 기관(130)을 결합시킬 수 있다. 제1 기관(110)과 제2 기관(130)의 결합은 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0145] 한편, 쉘링 부재는 광 또는 열을 이용하여 경화될 수 있다. 또한, 쉘링 부재는 부분적으로 가경화된 후, 제1 기관(110)과 제2 기관(130) 사이에 충전재를 충전한 뒤 나머지 부분들을 경화시킬 수 있다.
- [0146] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0147] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0148] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위

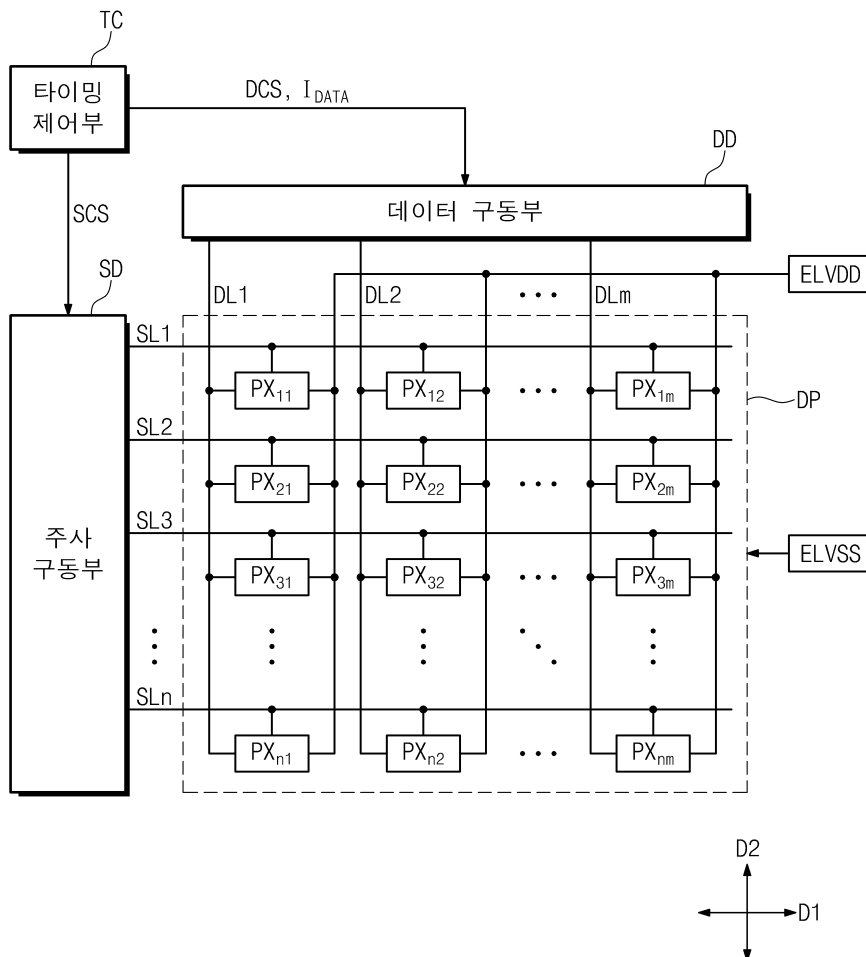
에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

부호의 설명

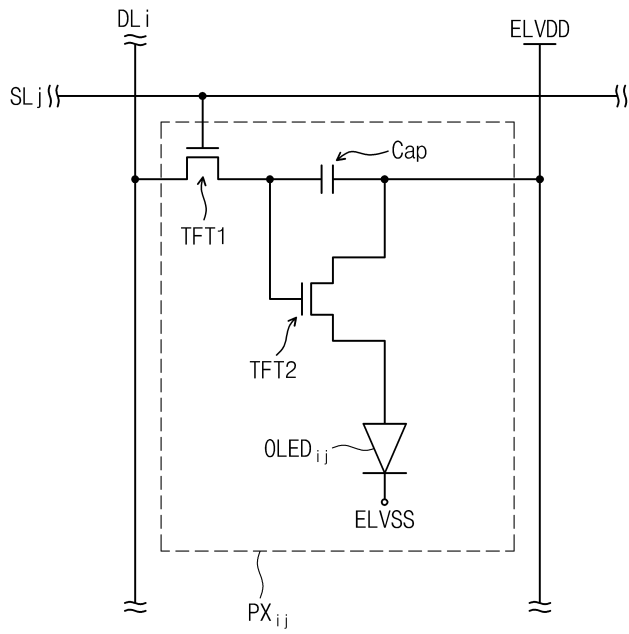
[0149] 110: 제1 기판 120: 소자층
EL1: 제1 전극층 ED1: 복수의 제1 전극
AE: 보조 전극 EL2: 제2 전극층
130: 제2 기판 140: 접속 부재
NPXA: 비 발광 영역

도면

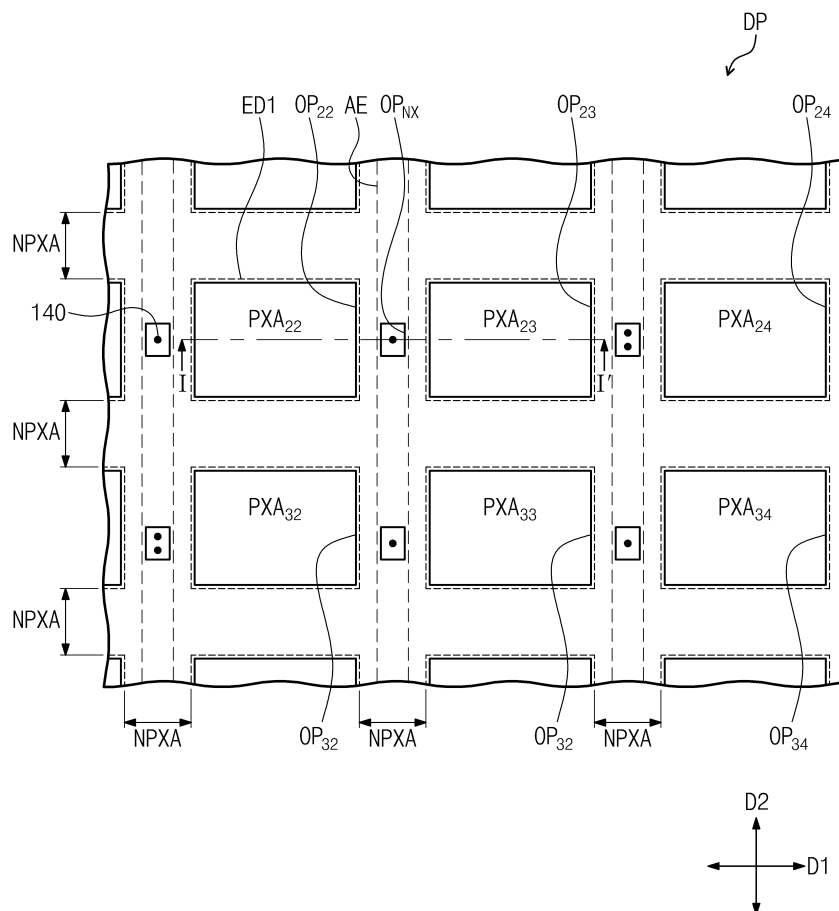
도면1



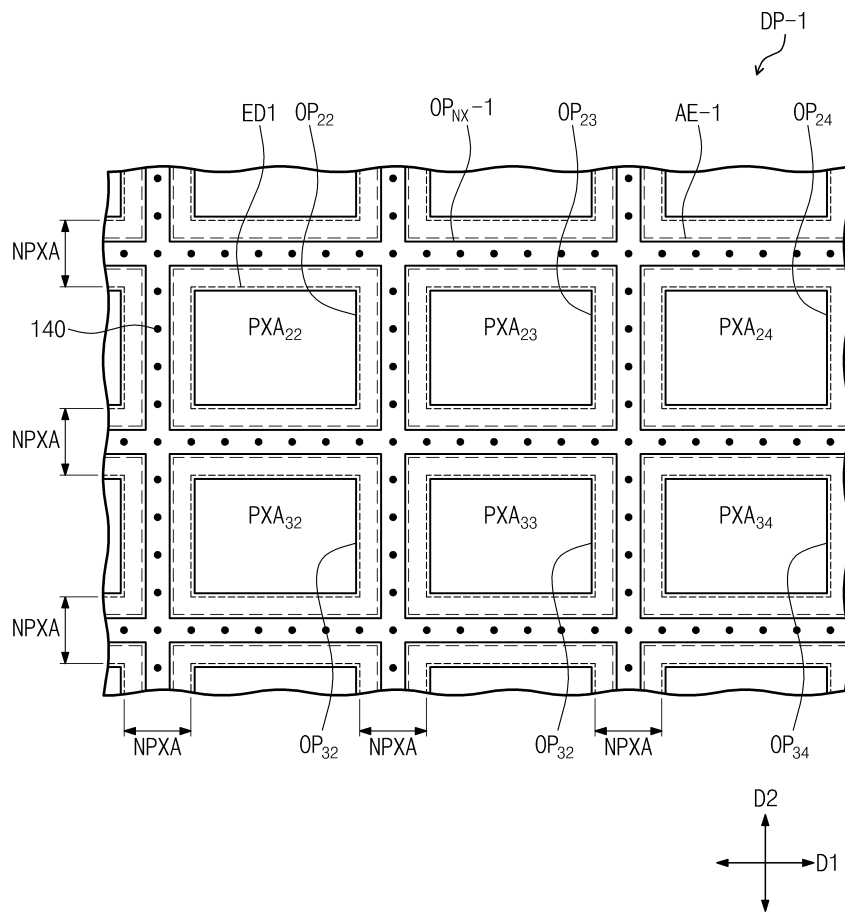
도면2



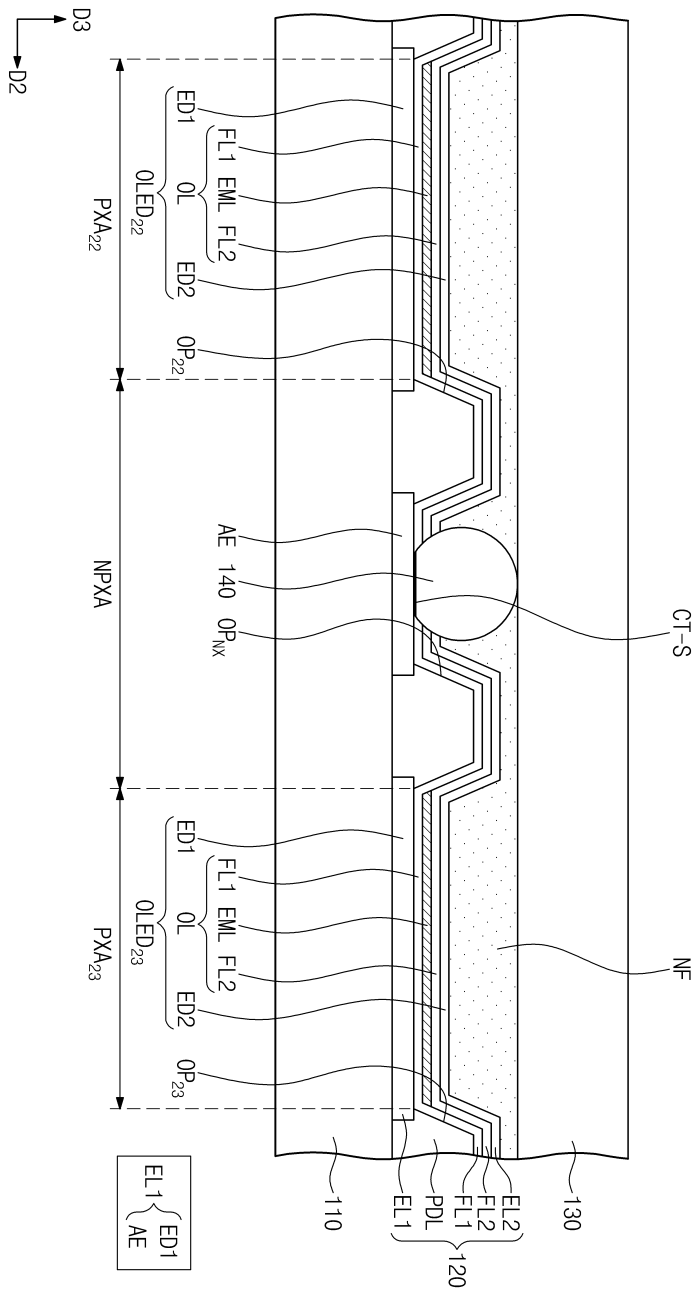
도면3a



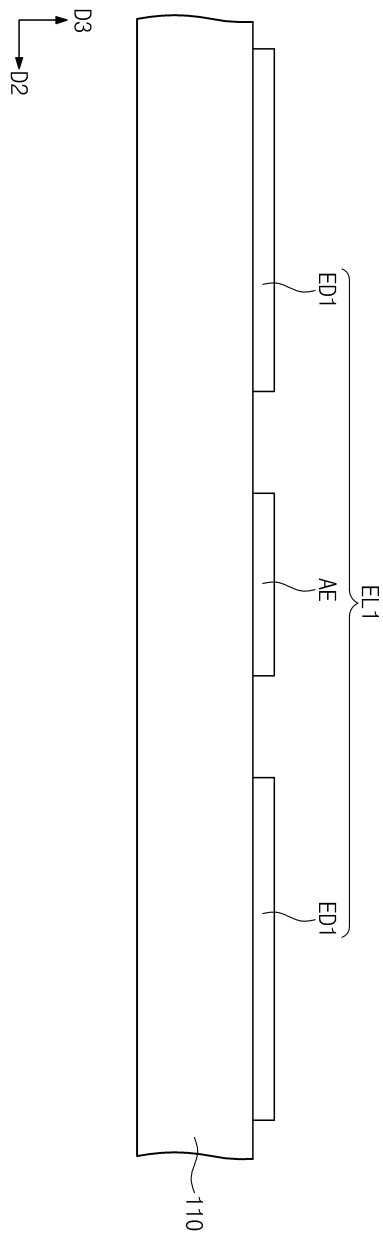
도면3b



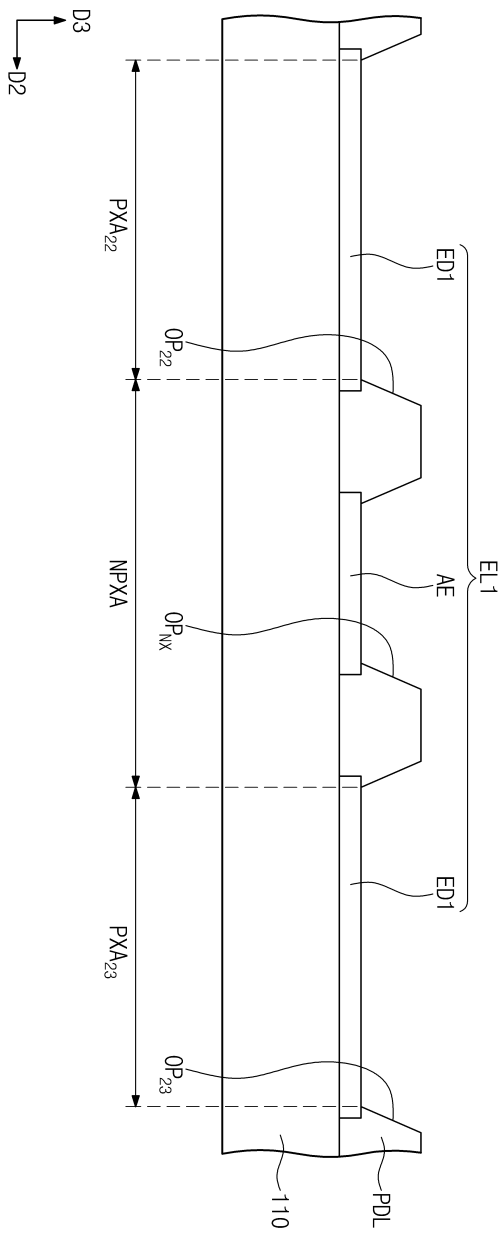
도면4



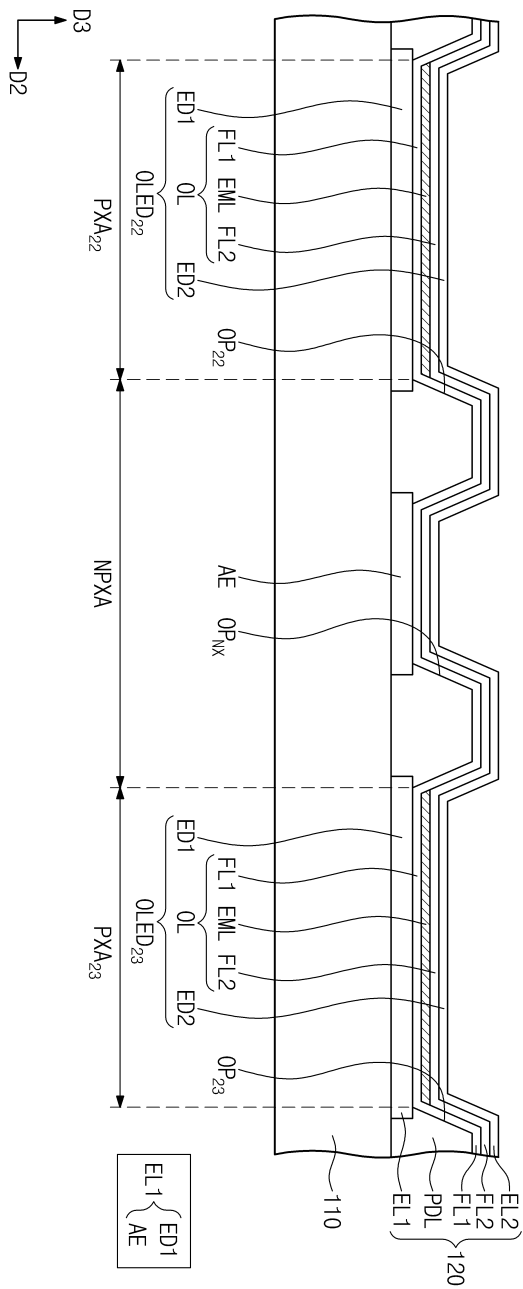
도면5a



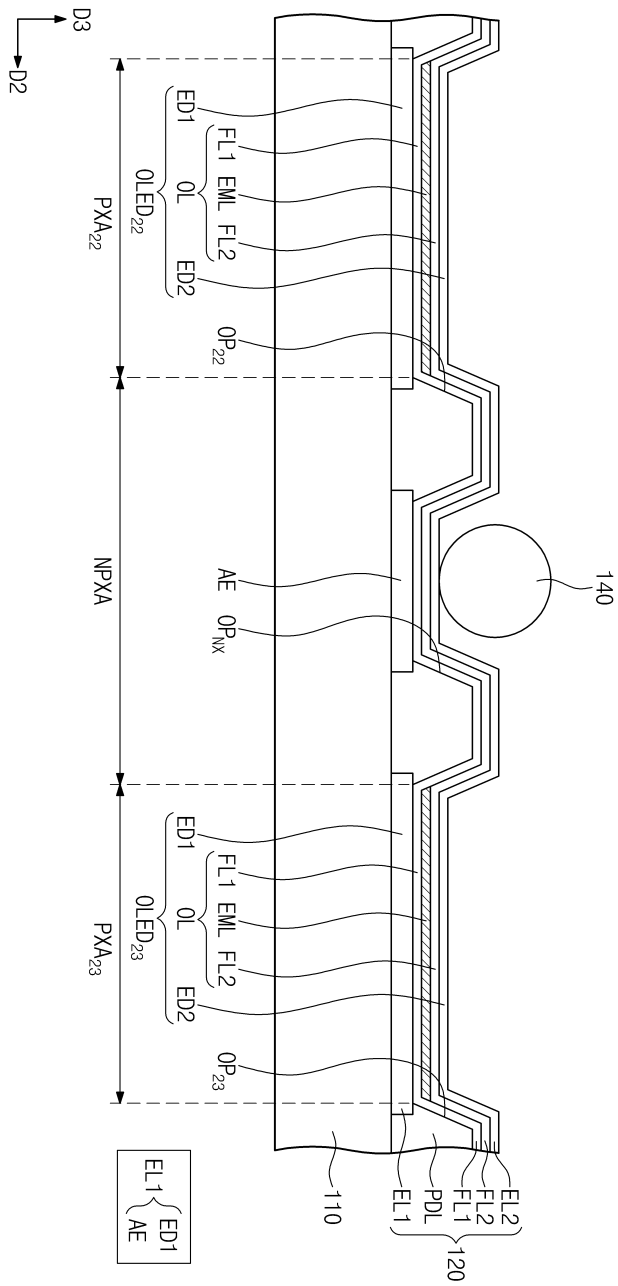
도면5b



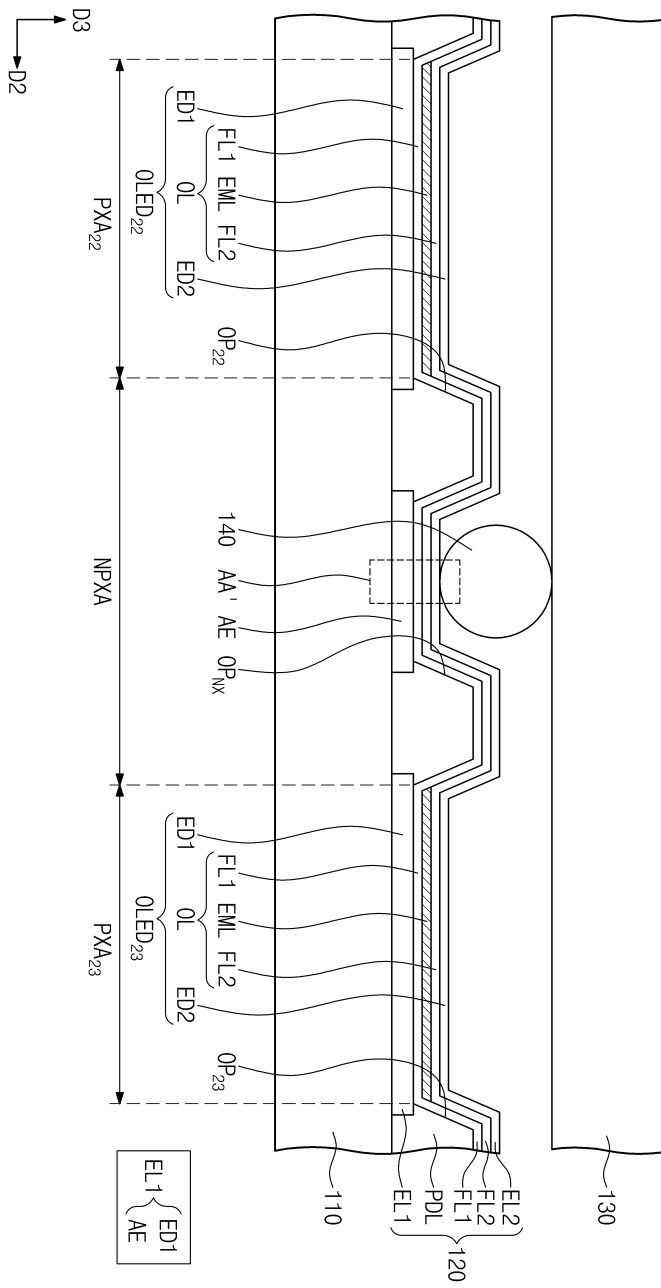
도면5c



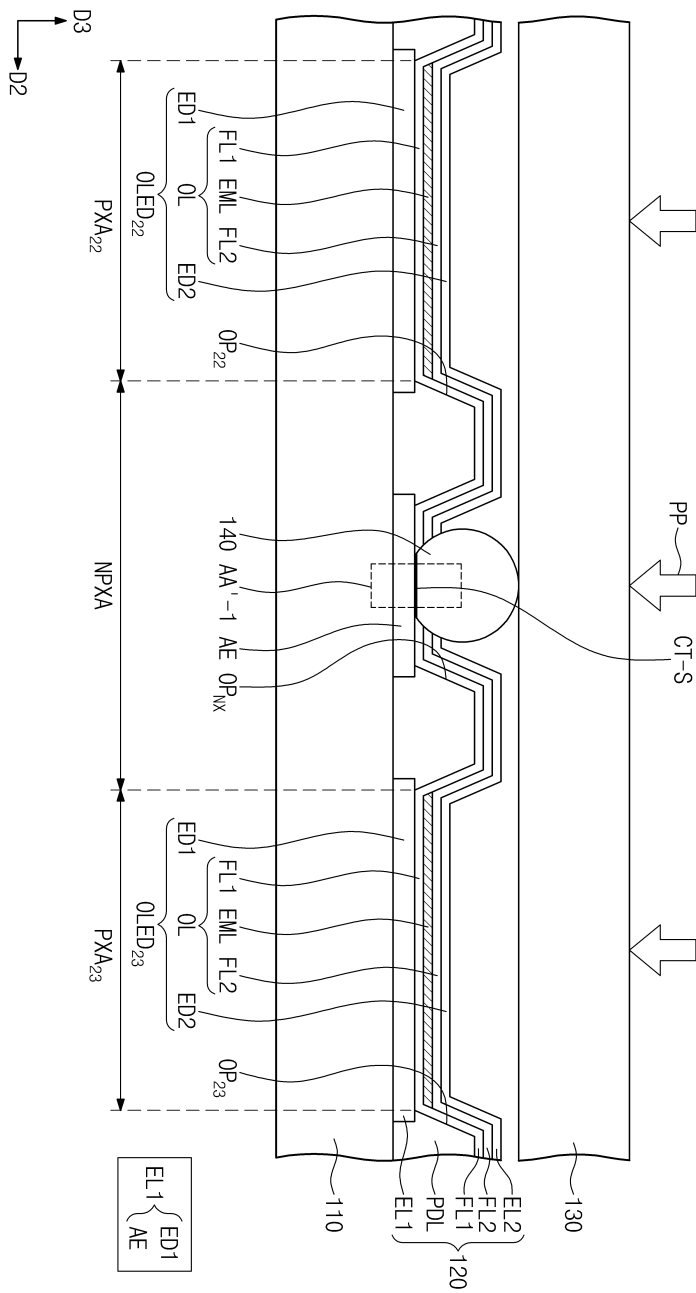
도면5d



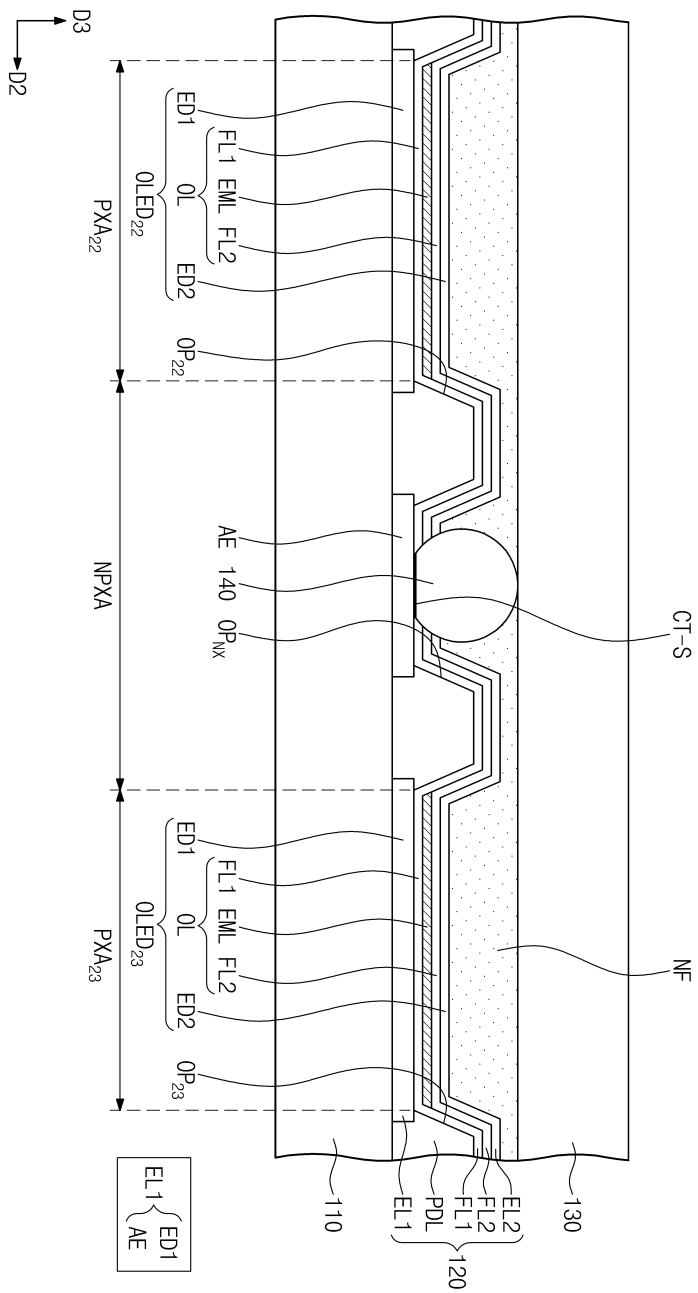
도면5e



도면5f



도면5g



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160082790A	公开(公告)日	2016-07-11
申请号	KR1020140192111	申请日	2014-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KOO YOUNGMO 구영모 KIM WOONGSIK 김웅식		
发明人	구영모 김웅식		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202 H01L51/5228 H01L51/525		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示器包括：第一电极层，包括设置在第一基板上的多个第一电极；以及辅助电极，在平面上与第一电极间隔开；第二电极层，设置在第一电极层上，与辅助电极的至少一部分重叠的有机层和设置在有机层上的有机层，第二电极层设置在第一基板上并且在端面上与第二电极层间隔开，第二电极层设置在第一和第二基板之间，并且连接构件电连接到电极，其中连接构件接触第二基板。

