(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0025513
(43) 공개일자 2015년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0103581
(22) 출원일자 2013년08월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최봉기
경기 고양시 일산서구 원일로21번길 22, 109동 904호 (일산동, 휴먼빌1차아파트)
임광수
경기 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 27-5,
이상규
대전 서구 사마5길 24, (도마동)
(74) 대리인
서교준

전체 청구항 수 : 총 8 항

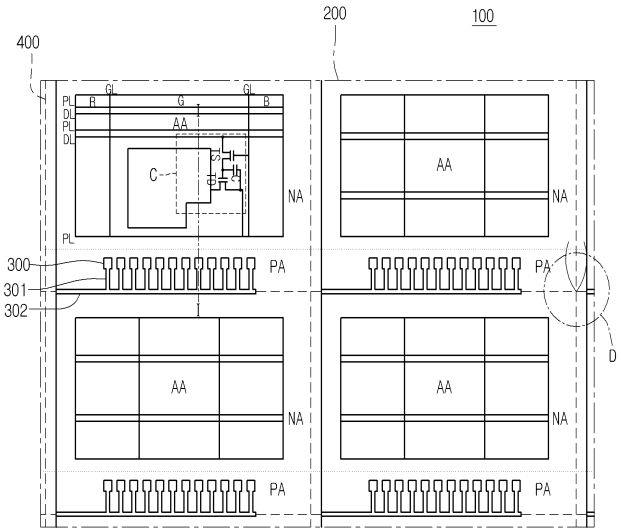
(54) 발명의 명칭 **유기전계발광 표시패널의 모기판 및 그의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 유기전계발광 표시패널의 모기판 및 그 제조 방법을 개시한다. 본 발명의 유기전계발광 표시패널의 모기판은, 패드 영역에 형성된 게이트 패드들을 포함하는 다수의 유기전계발광 표시패널, 상기 게이트 패드들 전부 또는 일부를 연결시키며, 상기 다수의 유기전계발광 표시패널을 각각의 단위 유기전계발광 표시패널로 절단하기 위한 절단선과 오버랩되게 위치하는 쇼팅바를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이를 통해 본 발명은 레이저를 이용한 셀 커팅 공정시 균일한 쇼팅바 가공성을 구현할 수 있다.

대 표 도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

패드 영역에 형성된 게이트 패드들을 포함하는 다수의 유기전계발광 표시패널;

상기 게이트 패드들 전부 또는 일부를 연결시키며, 상기 다수의 유기전계발광 표시패널을 각각의 단위 유기전계발광 표시패널로 절단하기 위한 절단선과 오버랩되게 위치하는 쇼팅바를 포함하는 유기전계발광 표시패널의 모기판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 쇼팅바는 상기 게이트 패드와 동일층에 상기 게이트 패드와 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시패널의 모기판.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 쇼팅바는 상기 게이트 패드와 다른 층에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시패널의 모기판.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 쇼팅바는 상기 게이트 패드와 연결되는 게이트 패드 단자 전부 또는 일부를 연결시키는 도전성 테이프인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시패널의 모기판.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 쇼팅바의 폭은 셀 커팅 공정에서 이용될 레이저빔의 직경과 같은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시패널의 모기판.

청구항 6

다수의 단위 유기전계발광 표시패널 형성 영역이 정의된 하부기판을 준비하는 단계;

상기 각 단위 유기전계발광 표시패널 형성 영역에 게이트 패드들을 형성하는 단계; 및

상기 게이트 패드들을 연결하는 쇼팅바 형성단계를 포함하고,

상기 쇼팅바는 상기 다수의 유기전계발광 표시패널을 각각의 단위 유기전계발광 표시패널로 절단하기 위한 절단선과 오버랩되게 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시패널의 모기판 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 쇼팅바는 상기 게이트 패드와 동시에 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시패널의 모기판 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 쇼팅바는 상기 게이트 패드와 연결되는 게이트 패드 단자 전부 또는 일부를 연결시키는 도전성 테이프인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시패널의 모기판 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시패널의 모기판 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 구체적으로는 레이저를 이용한 셀 커팅시 균일한 쇼팅바 가공성을 확보할 수 있는 유기전계발광 표시패널의 모기판 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기전계 발광소자(Organic Electroluminescence Device: OLED)는 전자주입전극과 정공주입전극 각각으로부터 발광층 내부로 주입된 전자와 정공의 결합으로형성된 엑시톤이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 이러한 원리로 유기전계 발광소자는 자발광 특성을 가지며, 액정 표시장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기전계 발광소자는 낮은 소비전력, 높은 휘도 및 높은 반응속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 모바일 전자 기기의 차세대 표시장치로 여겨지고 있다. 그리고 또한 유기전계 발광소자는 제조 공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정 표시장치보다 많이 줄일 수 있는 장점도 있다.

[0004] 유기전계발광 표시패널은 3색(R, G, B) 서브 화소로 구성된 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 각 서브 화소는 유기발광 다이오드와, 그 유기발광 다이오드를 구동하는 셀 구동부를 포함한다.

[0005] 셀 구동부는 게이트 신호를 공급하는 게이트 라인과, 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인과, 공통 전원신호를 공급하는 공통 전원 라인 사이에 접속된 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터로 구성되어 유기발광 다이오드의 양극을 구동한다.

[0006] 이러한, 유기전계발광 표시패널은 하나의 모기판 상에 다수의 유기전계발광 표시패널을 형성한 후, 스크라이빙 공정으로 분리하여 형성된다.

[0007] 도 1은 일반적인 유기전계발광 표시패널의 모기판을 설명하기 위한 평면도이다.

[0008] 도 1을 참조하면, 일반적으로 유기전계발광 표시패널의 모기판(10)은 매트릭스타입으로 배열되는 다수의 유기전계발광 표시패널들과, 이들의 제조 공정 중에 발생하는 정전기를 방지하기 위한 쇼팅바(32)와, 상기 다수의 유기전계발광 표시패널을 단위패널로 절단하기 위한 절단선(50)을 포함한다.

[0009] 상기 각각의 유기전계발광 표시패널은 화상을 표시하는 표시영역(AA)과 그 이외의 영역인 비표시영역(NA)을 포함하며, 상기 비표시영역(NA)의 일측 부분은 패드영역(PA)으로 정의된다.

[0010] 상기 표시영역(AA)에는 게이트라인, 데이터라인 및 이들과 연결되는 박막트랜지스터가 형성되며, 상기 패드영역(PA)에는 상기 게이트라인과 연결되는 게이트 패드(30) 및 상기 데이터라인과 연결되는 데이터 패드(미도시)가 형성된다.

[0011] 상기 쇼팅바(32)는 상기 다수의 유기전계발광 표시패널들의 제조 공정 중에 발생하는 정전기를 방지한다. 구체적으로는 정전기를 각각의 게이트 라인 또는 데이터 라인에 분산시켜 등전위를 만들어 정전기를 방지한다. 상기 쇼팅바(32)는 게이트 패드(30) 또는 데이터 패드(미도시)와 모두 연결되어 있으며, 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동시에 형성되는 경우가 일반적이다.

[0012] 상기 쇼팅바(32)는 상기 절단선(50) 밖에 존재한다. 그리고 스크라이빙 공정에서 유기전계발광 표시패널의 모기판(10)이 절단선(50)을 따라 단위패널로 절단될 때 전기적으로 단선된다.

[0013] 그런데 상기 유기전계발광 표시패널의 모기판(10)의 하부기판(20)이 유리와 같은 강성재질일 경우, 최종 절단 공정에서 레이저 공법이나 휠 스크라이빙 공법 등으로 깨끗하게 절단할 수 있다. 또한 절단 후에 그라인딩 공정을 통해 절단면을 깨끗하게 마무리 할 수 있다.

[0014] 하지만 상기 하부기판(20)이 플렉서블 기판인 경우, 휠 스크라이빙 방식은 스크라이빙 마진 및 신뢰성 문제로 인해 적용할 수 없다. 또한 이를 대체하고자 도입된 레이저 커팅 방식도 기판의 크랙 등의 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명의 하나의 과제는 레이저를 이용한 셀 커팅 공정의 신뢰성 확보를 위한 쇼팅바를 포함하는 유기전계발광 표시패널의 모기판 및 그의 제조방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기전계발광 표시패널의 모기판을 제공한다. 상기 유기전계발광 표시패널의 모기판은 패드 영역에 형성된 게이트 패드들을 포함하는 다수의 유기전계발광 표시패널, 상기 게이트 패드들 전부 또는 일부를 연결시키며, 상기 다수의 유기전계발광 표시패널을 각각의 단위 유기전계발광 표시패널로 절단하기 위한 절단선과 오버랩되게 위치하는 쇼팅바를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기전계발광 표시패널의 모기판 제조방법을 제공한다. 상기 유기전계발광 표시패널의 모기판 제조방법은 다수의 단위 유기전계발광 표시패널 형성 영역이 정의된 하부기판을 준비하는 단계, 상기 각 단위 유기전계발광 표시패널 형성 영역에 게이트 패드들을 형성하는 단계 및 상기 게이트 패드들을 연결하는 쇼팅바 형성단계를 포함하고, 상기 쇼팅바는 상기 다수의 유기전계발광 표시패널을 각각의 단위 유기전계발광 표시패널로 절단하기 위한 절단선과 오버랩되게 위치하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 쇼팅바 개선을 통해 레이저를 이용한 유기전계발광 표시패널의 모기판 커팅 공정시 균일한 가공성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 일반적인 유기전계발광 표시패널의 모기판을 설명하기 위한 평면도이다.

도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판을 설명하기 위한 평면도이다.

도 2b는 도 2a에 도시된 C 부분을 설명하기 위한 확대도이다.

도 2c는 도 2a의 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 2d는 도 2a에 도시된 D부분을 확대한 확대도이다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판 제조 방법을 단계적으로 설

명하기 위한 단면도들이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판을 설명하기 위한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시예를 유기전계발광 표시패널의 모기판 및 그의 제조방법을 도시한 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예는 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0021] 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판을 설명하기 위한 평면도이다.

[0022] 도 2a를 참조하면, 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판(100)은 플렉서블 기판을 하부기판(200)으로 이용한다. 이때 폴리이미드를 이용함이 바람직하다.

[0023] 그리고 상기 유기전계발광 표시패널의 모기판(100)은 매트릭스타입으로 배열되는 다수의 유기전계발광 표시패널과, 이들을 각각의 단위패널로 절단하기 위한 절단선(400)과, 상기 다수의 유기전계발광 표시패널의 제조 공정 중에 발생하는 정전기를 방지하기 위한 쇼팅바(302)를 포함한다.

[0024] 상기 쇼팅바(302)는 정전기를 각 게이트 라인(GL)에 분산시켜 등전위로 만든다. 상기 쇼팅바(302)는 게이트 패드(300)들 전부 또는 일부와 연결되어 있다. 그리고 상기 쇼팅바(302)는 상기 게이트 패드(300)와 동일층에 일체로 형성될 수도 있고, 별도의 층에 형성될 수도 있다. 또한 상기 쇼팅바(302)는 이웃하는 단위패널의 쇼팅바와 연결될 수도 있다.

[0025] 이러한 쇼팅바(302)는 상기 절단선(400) 상에 형성된다. 이는 레이저를 이용한 셀 커팅 공정시 균일한 쇼팅바 가공성을 확보하기 위함이다.

[0026] 한편, 상기 각각의 유기전계발광 표시패널은 화상을 표시하는 표시영역(AA)과 그 이외의 영역인 비표시영역(NA)을 포함하며, 상기 비표시영역(NA)의 일측 부분은 패드영역(PA)으로 정의된다.

[0027] 상기 표시영역(AA)에는 다수의 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 전원 라인(PL)이 교차 형성되어 다수의 화소 영역이 정의된다. 상기 각 화소영역은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 서브 화소 영역으로 이루어진다. 이러한, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 서브 화소 영역 각각에는 셀 구동부 및 상기 셀 구동부와 접속된 유기 발광 다이오드가 형성된다.

[0028] 상기 패드영역(PA)에는 상기 게이트 라인(GL)과 연결되는 게이트 패드(300) 및 상기 데이터라인(DL)과 연결되는 데이터 패드(미도시)가 형성된다. 상기 게이트 패드(300)는 쇼팅바(302)를 통해 서로 연결된다. 상기 데이터 패드(미도시) 역시 또 다른 쇼팅바(미도시)에 의해 연결되어 있을 수 있다.

[0029] 상기 표시영역(AA)의 각 서브 화소 영역에 형성되는 상기 셀 구동부는 스위치 박막 트랜지스터(TS) 및 이와 연결되는 구동 박막 트랜지스터(TD)를 포함한다. 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)는 상기 스위치 박막 트랜지스터(TS)에 의해 선택된 서브 화소의 유기 발광 다이오드를 구동하는 역할을 한다.

[0030] 구체적으로 상기 스위치 박막 트랜지스터(TS)는 상기 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된다. 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)는 상기 스위치 박막 트랜지스터(TS)와 전원 라인(PL) 및 유기발광다이오드와 접속된다. 그리고 상기 전원 라인(PL)과 상기 스위치 박막 트랜지스터(TS) 사이에는 스토리지 커패시터(C)가 접속된다.

[0031] 도 2b는 도 2a에 도시된 C 부분을 설명하기 위한 확대도이다. 구체적으로는 도 2a의 표시영역(AA)의 각 서브 화소 영역에 형성되는 셀 구동부 및 상기 셀 구동부와 접속되는 유기발광 다이오드의 일부를 나타내는

확대도이다.

[0032] 도 2b를 참조하면, 상기 셀 구동부를 이루는 스위치 박막 트랜지스터(TS)의 경우, 게이트 전극(215')은 게이트 라인(GL)으로부터 분기되고, 소스 전극(219a')은 데이터 라인(DL)으로부터 분기되며, 드레인 전극(219b')은 스토리지 캐패시터(C)의 하부전극(225)과 접속된다.

[0033] 구동 박막트랜지스터(TD)의 경우, 소스 전극(219a)은 전원 라인(PL)으로부터 분기되고, 게이트 전극(215)은 상기 스토리지 캐패시터(C)의 하부전극(225)으로부터 분기되며, 드레인 전극(219b)은 유기발광다이오드의 제1 전극(231)과 접속된다.

[0034] 스토리지 캐패시터(C)의 경우, 상부 전극(229)은 상기 전원라인(PL)으로부터 분기되며, 하부 전극(225)은 상기 스위치 박막 트랜지스터(TS)의 드레인 전극(219b') 및 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극(215)과 연결된다.

[0035] 상기 스위치 박막 트랜지스터(TS)는 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 캐패시터(C) 및 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극(215)으로 공급한다. 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)는 상기 게이트 전극(215)으로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 전원 라인(PL)으로부터 유기 전계 발광 다이오드로 공급되는 전류를 제어함으로써 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 상기 스위치 박막 트랜지스터(TS)가 턴-오프되더라도 스토리지 캐패시터(C)에 충전된 전압에 의해 구동 박막 트랜지스터(TD)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 일정한 전류(I)를 공급하여 발광을 유지하게 한다.

[0036]

[0037] 도 2c는 도 2a의 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다. 구체적으로는 도 2a의 표시영역(AA)의 각 서브 화소 영역에 형성되는 셀 구동부 및 이와 접속되는 유기발광 다이오드(E)의 일부와 쇼팅바(302)를 도시한 단면도이다.

[0038] 도 2c를 참조하면, 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판(100, 도 2a참조)을 이루는 각각의 단위 패널들은 표시영역(AA) 및 비표시 영역(NA)을 포함한다.

[0039] 상기 표시 영역(AA)에는 다수의 화소 영역이 정의되어 있으며, 각각의 화소영역은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 서브화소 영역으로 이루어진다. 상기 각 서브화소 영역에는 구동 박막 트랜지스터(TD) 및 그 상부에 형성되어 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)와 연결된 유기발광 다이오드(E)가 형성된다.

[0040] 상기 표시영역(AA)에 형성된 구동 박막 트랜지스터(TD)는 하부기판(200)의 전면에 형성된 버퍼층(201), 상기 버퍼층(201) 상에 형성된 액티브층(210), 상기 액티브층(210)의 상부 전면에 형성된 게이트 절연막(214), 상기 게이트 절연막(214) 상의 상기 액티브층(210)에 대응되는 위치에 형성된 게이트 전극(215), 상기 게이트 전극(215)의 상부 전면에 형성된 제1 및 제2 층간 절연막(216,217), 상기 제2 층간 절연막(217) 상에 형성된 소스 전극(219a) 및 드레인 전극(219b)을 포함한다.

[0041] 상기 액티브층(210)은 소스 영역(213) 및 드레인 영역(211)과 이들 사이를 연결하는 채널 영역(212)을 포함한다. 상기 게이트 전극(215)은 구체적으로 상기 채널영역(212)에 대응되는 위치에 형성된다.

[0042] 상기 소스 전극(219a) 및 드레인 전극(219b)은 상기 게이트 절연막(214)과 제1 및 제2 층간 절연막(216,217)에 형성된 제1 및 제2 콘택홀(218a, 218b)을 통해 액티브층(210)과 연결된다. 구체적으로 상기 소스 전극(219a)은 상기 제1 콘택홀(218a)을 통해 노출된 상기 액티브층(210)의 소스 영역(213)과 연결된다. 상기 드레인 전극(219b)은 상기 제2 콘택홀(218b)을 통해 노출된 상기 액티브층(210)의 드레인 영역(211)과 연결된다.

[0043] 한편, 상기 소스 전극(219a)은 전원라인(PL)과 연결되어 있다. 상기 전원라인(PL)은 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)를 통해 유기발광 다이오드(E)로 흐르는 전류를 제어하는 역할 하며, 다수의 화소 각각에 전원전압(Vdd)을 공통적으로 인가한다.

[0044] 이상, 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)의 경우로 코플레너(Coplanar)구조를 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 지금까지 알려진 모든 박막 트랜지스터의 구조 예를 들면, 반전 동일 평면 구조(inverted coplanar

structure), 지그재그형 구조(staggered structure), 반전 지그재그형 구조(inverted staggered structure) 및 그 등가 구조 등 어느 것이라도 가능하다.

[0045] 또한 도시되지는 않았으나 스위치 박막 트랜지스터(TS, 도 2a 및 2b 참조) 역시 형성되어 있다.

[0046] 상기 구동 박막 트랜지스터(TD) 상부에는 보호막(220) 및 평탄화막(221)이 순차적으로 형성된다. 상기 보호막(220) 및 평탄화막(221)은 표시영역(AA)에 한해 형성됨이 바람직하다. 상기 보호막(220) 및 평탄화막(221)에는 드레인 전극(219b)의 일부를 노출시키는 드레인 콘택홀(230)이 형성된다.

[0047] 상기 유기발광 다이오드(E)는 상기 드레인 콘택홀(230)을 통해 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)와 연결되는 제1 전극(231), 상기 제1 전극(231)이 형성된 평탄화막(221)상에 형성되어 화소를 정의하는 유기 뱅크막(232), 상기 유기 뱅크막(232)에 형성된 개구부를 통해 노출된 상기 제1 전극(231) 상에 형성된 유기 발광층(233), 상기 유기 발광층(233) 상의 표시영역(AA)전면에 형성된 제2 전극(234)을 포함한다. 이로써 표시영역(AA)에 구동 박막 트랜지스터(TD) 및 유기발광 다이오드(E) 형성이 완성된다. 상기 제2 전극(234) 상부에는 봉지보호막(250)이 형성된다.

[0048] 한편, 상기 비표시 영역(NA) 중 일부인 패드영역(PA)에는 게이트 패드(300) 및 데이터패드(미도시)가 형성된다. 상기 게이트 패드(300)는 쇼팅바(302)를 통해 서로 연결되어 있다.

[0049] 상기 쇼팅바(302)는 상기 게이트 패드(300)와 동일층에 형성될 수도 있고, 다른층에 형성될 수도 있다. 이러한 쇼팅바(302)는 유기전계발광 표시패널의 모기판(100, 도 2a참조)을 각각의 단위패널로 절단하기 위한 절단선(400) 상에 형성된다. 상기 절단선(400)상에 형성된 쇼팅바(302)로 인해 레이저 커팅시 균일한 쇼팅바 가공성을 확보할 수 있게 된다.

[0050] 도 2d는 도 2a에 도시된 D부분을 확대한 확대도이다. 구체적으로는 레이저(L) 빔의 직경과 쇼팅바(302)의 폭 사이의 관계를 설명하기 위한 사시도이다.

[0051] 도 2d를 참조하면, 셀 커팅 공정시 이용되는 레이저(L)빔의 직경(a)은 쇼팅바(302)의 폭(b)과 같거나 작다. 이는 레이저(L) 빔이 균일한 영역을 통과하게 하기 위함이다. 다만 레이저(L)빔의 직경(a)이 상기 쇼팅바(302)의 폭(b)보다 작은 경우, 여러 차례 왕복운동을 하여야 한다. 따라서 레이저(L)빔의 직경(a)과 쇼팅바(302)의 폭(b)은 같은 것이 바람직하다.

[0052] 한편, 레이저(L) 빔의 직경(a)이 상기 쇼팅바(302)의 폭(b)보다 큰 경우, 상기 레이저(L) 빔 중 일부는 상기 쇼팅바(302)와 게이트 패드(300, 도 2a참조)를 연결하는 쇼팅바 연결선(301, 도 2a참조)들을 가로지르게 된다. 이 경우, 레이저(L) 빔이 지나가는 영역이 균일하지 않으므로, 균일한 쇼팅바 가공성을 얻기 힘들게 된다.

[0053] 셀 커팅 공정시 이용되는 레이저(L)는 CO2 레이저, UV 레이저, 엑시머 레이저, 피코초/펨토초 레이저 등이다.

[0054] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판 제조 방법을 단계적으로 설명하기 위한 단면도들이다.

[0055] 도 3a를 참조하면, 먼저 다수의 유기전계발광 표시패널이 형성될 하부기판(200)을 준비한다. 상기 각각의 유기전계발광 표시패널들은 표시영역(AA) 및 비표시영역(NA)을 포함한다. 상기 표시 영역(AA)에는 다수의 화소 영역이 정의되어 있으며, 각각의 화소영역은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 서브화소 영역으로 이루어진다.

[0056] 상기 하부기판(200)은 플렉서블 기판으로 고온에서도 특성이 변하지 않는 고온용 유기막을 사용함이 바람직하다. 그 예로는 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리에틸렌술폰(PES), 투명형 폴리이미드(PI), 폴리아릴레이트(PAR), 폴리싸이클릭올레핀(PCO), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 가교형 에폭시(crosslinking type epoxy), 가교형 우레탄 필름(crosslinking type urethane)등으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 이용한다. 그 중, 폴리이미드는 기계적 특성이 우수하고, 내열성이 있어 가장 바람직하다. 이러한 폴리이미드는 추후 플라스틱 막 상에 소자를 형성하는 경우, 고온 공정에서도 열적 안정성을 보인다.

[0057] 상기 하부기판(200)의 상부 전면에는 버퍼층(201)이 형성된다. 상기 버퍼층(201)은 이후 액티브층(210)이나 유기발광층(233, 도 3d참조) 형성시, 하부기판(200)의 불순물들이 확산되는 것을 방지한다. 상기 버퍼층(201)의 일례로는 실리콘 질화물(SiNx)층 또는 실리콘 질화물(SiNx)과 실리콘 산화물(SiOx)이 교대로 적층되어 형성된 멀티층(SiOx/SiNx/SiOx/SiNx/SiOx) 등이 있다.

[0058] 상기 버퍼층(201) 상의 표시영역(AA)에는 구동 박막 트랜지스터(TD)를 형성한다. 도시되지는 않았으나 이때 스위치 박막 트랜지스터(TS, 도 2a 참조)도 형성한다. 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)는 상기 버퍼층(201) 위에 형성된 액티브층(210), 소스 전극(219a), 드레인 전극(219b) 및 게이트 전극(215)을 포함한다.

[0059] 상기 액티브층(210)을 이루는 물질은 비정질 실리콘(a-Si), 산화물 반도체, 유기물 반도체 및 폴리 실리콘 등으로부터 선택된다.

[0060] 이후 상기 액티브층(210)의 상부 전면에 게이트 절연막(214)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(214)은 무기절연물질인 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiO2) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 플렉서블 기판인 경우, 벤딩 스트레스에 강한 실리콘 산화물(SiO2)로 형성함이 바람직하다.

[0061] 상기 게이트 절연막(214) 상의 상기 액티브층(210)에 대응되는 위치에 게이트 전극(215)을 형성한다. 구체적으로 상기 게이트 전극(215)은 게이트 전극물질을 증착한 후 포토리소그래피 공정 및 식각공정을 거쳐 상기 액티브층(210)의 중앙부에 형성된다. 상기 액티브층(210)의 중앙부는 후술하는 채널영역(212)에 해당하는 부분이다. 상기 게이트 전극 물질은 금속, 일례로 MoW, Al, Cr, Ni, AlNd 및 Al/Cr 중 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0062] 상기 게이트 전극(215) 형성시 게이트 라인(GL, 도 2a 및 2b 참조) 및 이와 연결되는 게이트 패드(300)가 함께 형성된다. 그리고 상기 게이트 패드(300)들로부터 연장된 쇼팅바 연결선(301) 및 이들을 가로지르며 연결시키는 쇼팅바(302)도 함께 형성된다. 상기 쇼팅바(302)는 상기 게이트 전극(215) 등과 다른 층에 형성될 수도 있다.

[0063] 상기 쇼팅바(302)는 유기전계발광 표시패널의 모기판(100, 도 2a참조)을 각각의 단위패널로 절단하기 위한 절단선(400) 상에 형성된다. 이를 통해 레이저를 이용한 셀 커팅시 균일한 쇼팅바 가공성을 구현할 수 있게 된다.

[0064] 이후 상기 액티브층(210)에 이온을 주입하는 단계를 거친다. 상기 이온 주입 단계는 저농도 영역 형성 단계와 고농도 영역 형성단계로 이루어진다. 상기 저농도 영역 형성단계는 상기 게이트전극(215)을 마스크로 하여 이온주입을 하는 것이다. 상기 고농도 영역 형성단계는 소스 및 드레인영역(213, 211)이 될 부분을 노출시키는 포토레지스트 패턴을 마스크로 하여 이온 주입을 하는 것이다. 상기 저농도 영역(미도시)은 구동 박막트랜지스터(TD)의 오프전류를 감소시키는 역할을 하며, 상기 고농도 영역은 소스 및 드레인 영역(213,211)이 된다. 또한 게이트전극(215)에 의해 이온주입이 블록킹된 부분은 채널 영역(212)이 된다.

[0065] 이후 상기 게이트 전극(215)의 상부 전면에 제1 및 제2 층간 절연막(216,217)을 형성한다. 상기 제1 층간절연막(216)은 실리콘 산화물(SiO2)이고, 상기 제2 층간절연막(217)은 실리콘 질화물(SiNx)일 수 있다. 또는 둘다 실리콘 산화물(SiO2)일 수도 있다.

[0066] 상기 게이트 절연막(214)과 제1 및 제2 층간 절연막(216,217)에는 제1 및 제2 콘택홀(218a, 218b)이 형성된다. 상기 제1 콘택홀(218a)을 통해 액티브층(210)의 소스 영역(213)이 노출되고, 상기 제2 콘택홀(218b)을 통해 액티브층(210)의 드레인 영역(211)이 노출된다. 노출된 소스 영역(213)에는 소스 전극(219a)이 연결된다. 상기 드레인 영역(211)에는 드레인 전극(219b)이 연결된다.

[0067] 상기 소스 및 드레인 전극(219a, 219b) 형성시 상기 게이트라인(GL, 도 2a 및 2b 참조)과 직교하는 데이터라인(DL, 도 2a 및 2b 참조) 및 전원라인(PL, 도 2a 및 2b 참조)도 함께 형성된다.

[0068] 한편, 상기 소스 전극(219a)은 전원라인(PL)으로 부터 분기되어 있다. 상기 전원라인(PL)은 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)를 통해 유기발광 다이오드(E, 도 3c참조)의 제1 전극(231, 도 3c참조)으로 흐르는 전류를 제어하는 역할 한다. 그리고 다수의 화소 각각에 전원전압(Vdd)을 공통적으로 인가한다. 상기 소스 전극(219a) 및 드레인 전극(219b)은 금속, 예를 들면 Ti/Al 또는 Ti/Al/Ti으로 이루어질 수 있다. 이상의 공정으로 구동박막 트

랜지스터(TD)가 완성된다.

[0069] 상기 소스 및 드레인 전극(219a, 219b) 형성시 상기 패드 영역(PA)에는 상기 데이터라인(DL, 도 2a 및 2b 참조) 및 전원라인(PL, 도 2a 및 2b 참조)과 연결되는 데이터 패드(미도시)가 형성된다.

[0070]

[0071] 이상, 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)의 경우로 코플레너(Coplanar)구조를 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 지금까지 알려진 모든 박막 트랜지스터의 구조 예를 들면, 반전 동일 평면 구조(inverted coplanar structure), 지그재그형 구조(staggered structure), 반전 지그재그형 구조(inverted staggered structure) 및 그 등가 구조 등 어느 것이라도 가능하다.

[0072] 도 3b를 참조하면, 상기 구동 박막 트랜지스터(TD)가 형성된 표시영역(AA)의 상부에 보호막(220) 및 평탄화막(221)을 순차적으로 형성한다. 상기 보호막(220) 및 평탄화막(221)은 패드영역(PA)을 노출시키기 위해 위와 같이 표시영역(AA)에 한해 형성함이 바람직하다. 상기 보호막(220) 및 평탄화막(221)에는 상기 드레인 전극(219b)의 일부를 노출시키는 드레인 콘택홀(230)이 형성된다.

[0073] 도 3c를 참조하면, 상기 평탄화막(221) 상에 화소별로 제1 전극(231)을 형성한다. 상기 제1 전극(231)은 드레인 콘택홀(230)을 통해 구동 박막 트랜지스터(TD)의 드레인 전극(219b)과 전기적으로 연결된다.

[0074] 상기 제1 전극(231)은 투명 전도성물질을 증착한 후 포토리소그래피 공정 및 식각공정을 거쳐 형성된다. 상기 제1 전극(231)이 양극(anode)일 경우, ITO(Indium Tin Oxide), ITO(Indium Tin Oxide)/Ag, ITO(Indium Tin Oxide)/Ag/ITO, ITO(Indium Tin Oxide)/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide) 등으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다. 상기 ITO(Indium Tin Oxide)는 유기 발광층(233)에 대한 정공 주입 장벽이 작은 투명 도전막이다. 그러나 본 발명에서 상기 제1 전극(231)의 재질을 한정하는 것은 아니다.

[0075] 상기 제1 전극(231) 형성과 동시에, 게이트 패드(300)와 연결되는 게이트 패드단자(미도시)와 데이터 패드(미도시)와 연결되는 데이터 패드단자(미도시)를 형성한다.

[0076] 상기 제1 전극(231)이 형성된 평탄화막(221)상에 화소를 정의하는 유기 뱅크막(232)을 형성한다. 상기 유기뱅크막(232)은 폴리이미드(polyimide) 등의 절연물질을 기판 전면에 증착한 후 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 거쳐 형성한다. 상기 유기뱅크막(232)에 의해 상기 제1 전극(231)의 일부가 노출된다. 이러한 유기 뱅크막(232)에 의해 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소 사이의 발광 경계 영역이 명확해진다. 또한, 상기 유기 뱅크막(232)은 인접한 화소의 제1 전극(미도시)을 전기적으로 서로 분리시킨다.

[0077] 상기 유기 뱅크막(232)에 의해 노출된 제1 전극(231) 상에는 유기 발광층(233)이 형성된다. 상기 유기 발광층(233)상에는 표시영역(AA)의 전면을 덮는 제2 전극(234)이 형성된다.

[0078] 한편, 상기 유기 발광층(233)은 전자와 정공이 만나 여기자(exciton)를 형성하여 발광하는 발광층(EMitting Layer, EML), 전자의 이동 속도를 적절히 조절하는전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 정공의 이동 속도를 적절히 조절하는 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전자 수송층에는 전자의 주입 효율을 향상시키는 전자 주입층(Electron Injecting Layer, EIL)이 형성되고, 상기 정공 수송층에는 정공의 주입 효율을 향상시키는 정공 주입층(Hole Injecting Layer, HIL)이 더 형성될 수 있다.

[0079] 상기 제2 전극(234)이 음극(cathode)일 경우, Al, MgAg 합금 및 MgCa 합금 등으로부터 선택할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0080] 이와 같이 제1 전극(231), 유기 발광층(233) 및 제2 전극(234)이 순차적으로 형성되어 유기 발광 다이오드(E)가 완성된다.

[0081] 상기 유기 발광 다이오드(E)의 제1 및 제2 전극(231,234) 사이에 전압이 인가되면, 상기 제2 전극(234)으로부터 발생된 전자와 상기 제1 전극(231)으로부터 발생된 정공이 유기발광층(233) 쪽으로 이동된다 . 이에 따라, 상기 유기발광층(233)에서는 공급되어진 전자와 정공이 충돌하여 재결합함으로써 빛이 발생하게 된다. 일반적인 경우

와 같이 상기 제1 전극(231)은 양극(anode)이며, 상기 제2 전극(234)은 음극(cathode)인 경우를 설명하였다.

[0082] 이상의 과정으로 표시 영역(AA)에는 구동 박막트랜지스터(TD) 및 유기 발광 다이오드(E)가, 패드영역(PA)에는 게이트 패드(300) 및 데이터 패드(미도시)가, 셀과 셀사이의 절단선(400, 도 2a 참조) 상에는 쇼팅바(302)가 형성된다.

[0083] 이후, 패드영역(PA)를 제외한 전영역을 덮는 봉지보호막(250)을 형성한다. 상기 봉지보호막(250)을 이루는 물질은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(Si02), 실리콘산질화물(SiON), 알루미나(Al203) 및 기타 수분 투습 방지용 무기물질 중에서 선택된 적어도 하나이다.

[0084] 이후, 레이저를 이용하여 유기전계발광 표시패널의 모기판(100, 도 2a 참조)을 절단선(400, 도 2a 참조)을 따라 각각의 단위패널로 절단한다. 상기 절단선(400) 상에 쇼팅바(302)가 위치하므로, 셀 커팅 과정에서 상기 쇼팅바(302)도 함께 제거된다. 또한 레이저가 쇼팅바 연결선(301)과 하부기판(200)을 번갈아 지나가는 것이 아니라 쇼팅바(302) 상부만 지나므로, 균일한 쇼팅바 가공성을 구현할 수 있다.

[0085] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판을 설명하기 위한 평면도이다. 본 발명의 제2 실시예에서는 쇼팅바를 제외하고 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에서는 본 발명의 제 1 실시예와 반복되는 설명은 생략하기로 하며, 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여한다.

[0086] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광 표시패널의 모기판은 게이트 패드(300) 및 이와 연결되는 게이트 패드단자(301')를 포함한다. 상기 게이트 패드단자(301')는 제1 전극(231, 도 3c 참조) 형성시 동시에 형성된다.

[0087] 그리고 상기 게이트 패드단자(301')과 연결되는 도전성 테이프(302')를 포함한다. 상기 도전성 테이프(302')는 상기 게이트 패드단자(301') 전부 또는 일부와 연결되며, 셀 커팅 공정 이전이나 이후 제거된다. 상기 도전성 테이프(302')는 결과적으로 상기 게이트 패드(300)들을 연결하게 되어 쇼팅바 역할을 하게 된다.

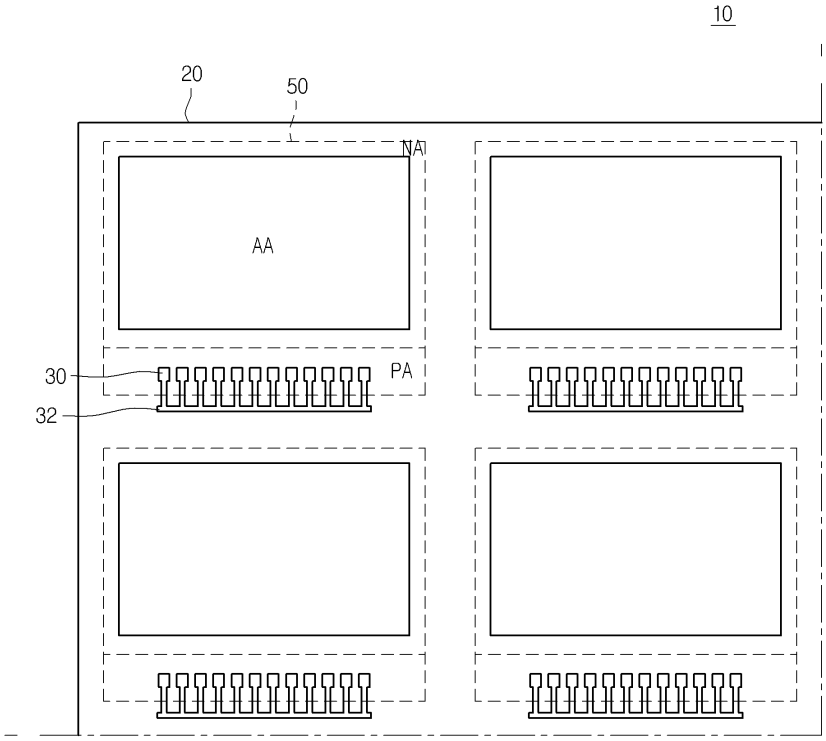
부호의 설명

[0088]

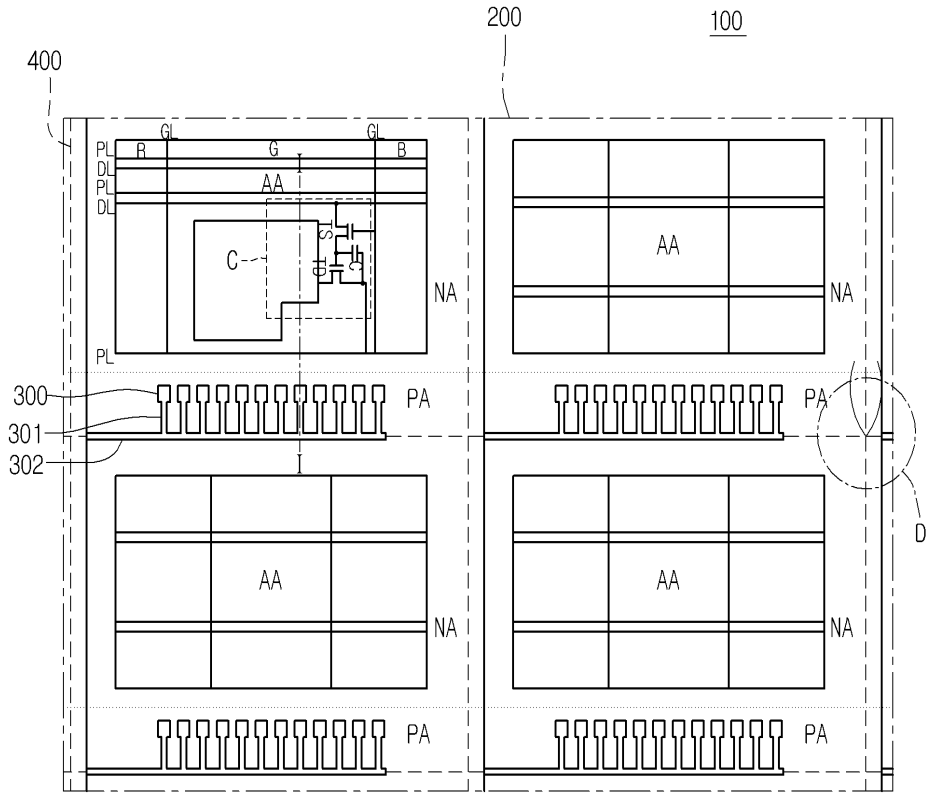
20, 200 : 하부 기판	30, 300 : 게이트 패드
32, 302 : 쇼팅바	231 : 제1 전극
233 : 유기발광층	234: 제2 전극
250 : 봉지 보호막	301' : 게이트 패드단자
302' : 도전성 테이프	

도면

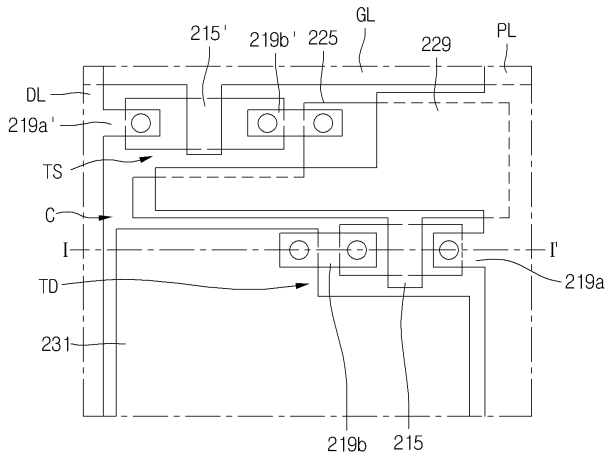
도면1



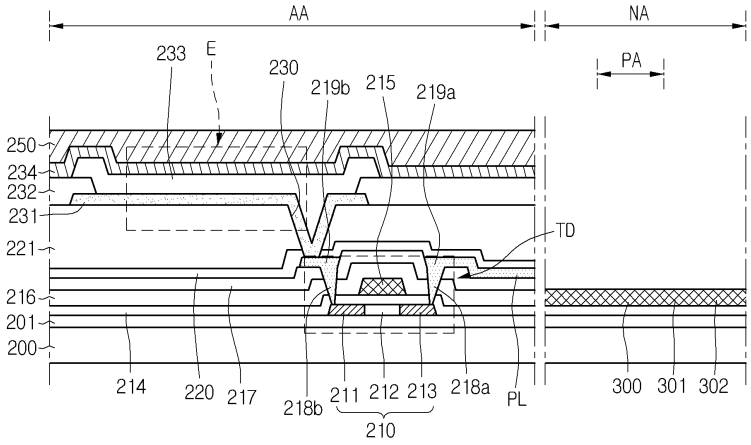
도면2a


200
100
400
GL
GL
PL
DL
PL
DL
R
G
B
AA
C
TS
TD
CS
NA
PL
300
301
302
PA
I
AA
NA
PA
D
AA
NA
PA
AA
NA
PA

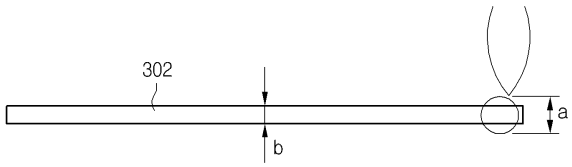
도면2b


215'
219b'
225
GL
229
PL
DL
219a'
TS
C
I
I'
TD
219a
231
219b
215

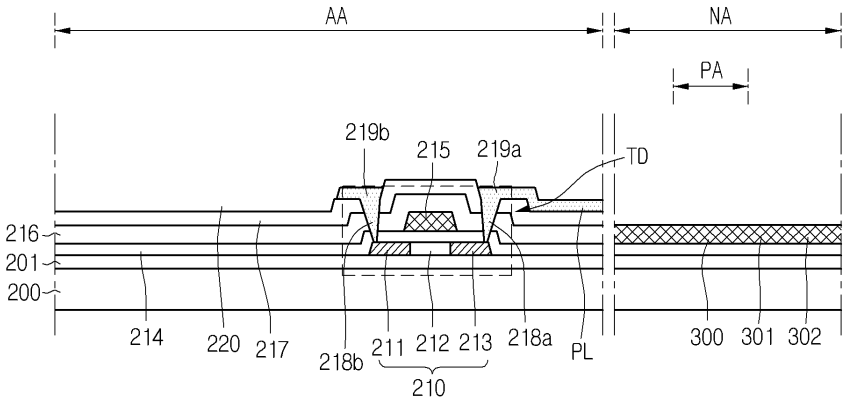
도면2c



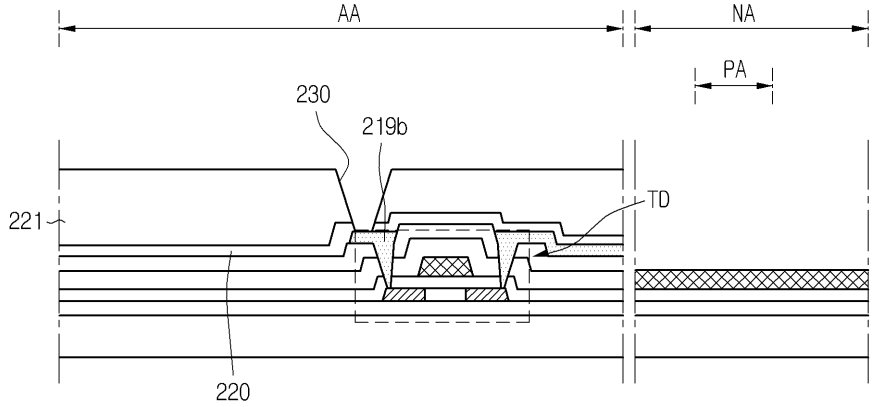
도면2d



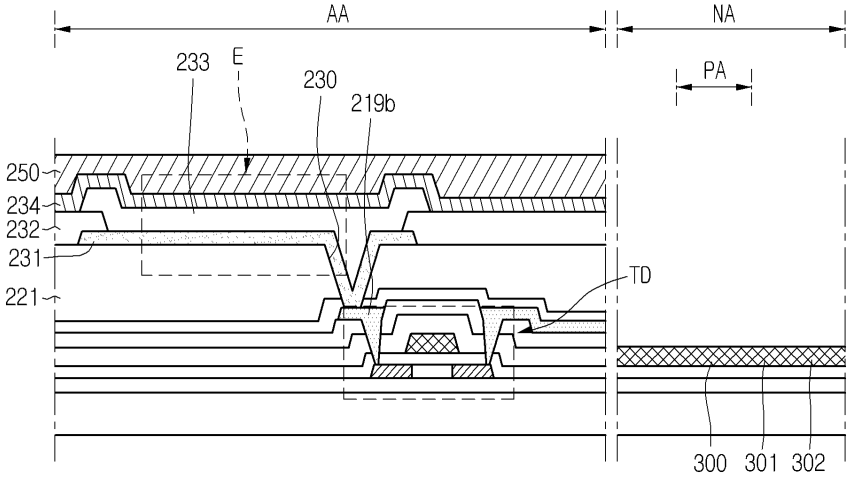
도면3a



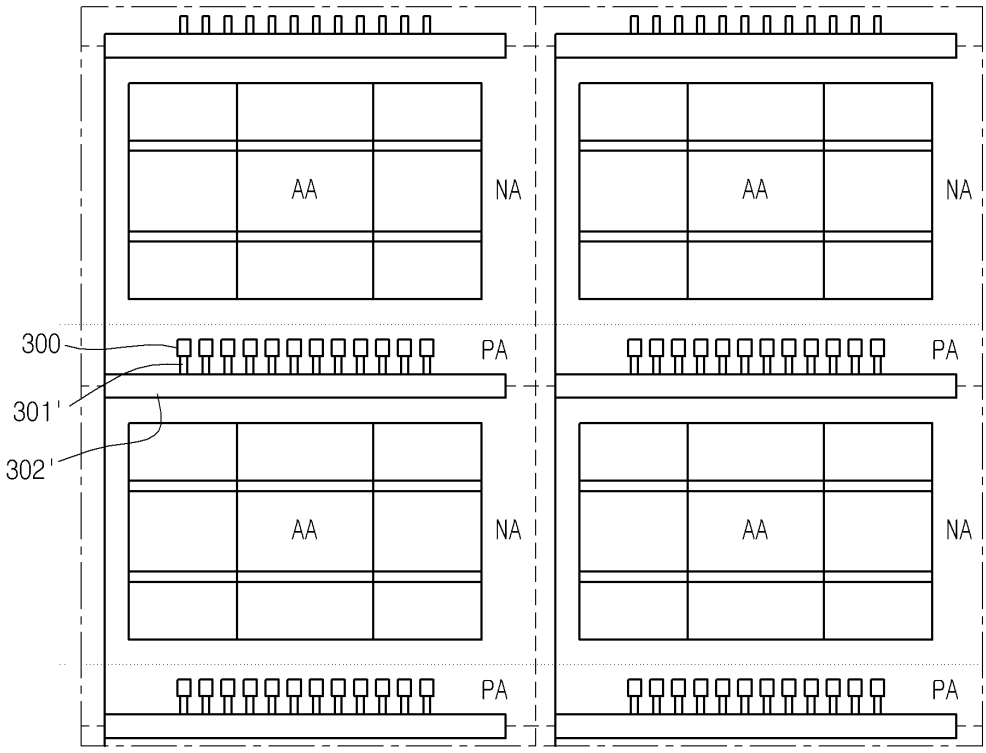
도면3b


AA
NA
PA
230
219b
TD
221
220

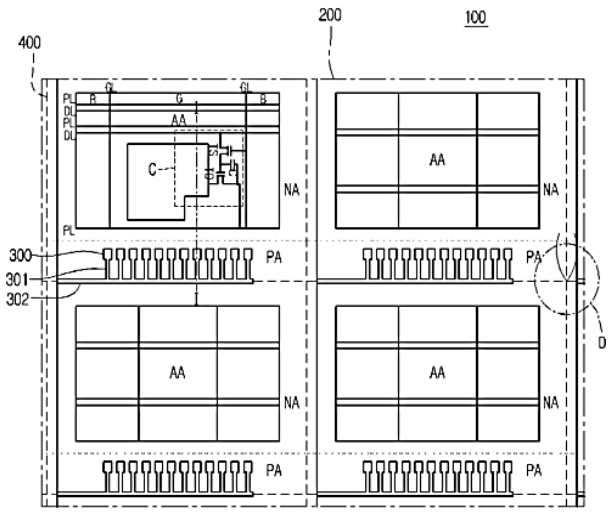
도면3c


AA
NA
PA
233
E
230
219b
250
234
232
231
221
TD
300
301
302

도면4



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示板的蚊板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150025513A	公开(公告)日	2015-03-10
申请号	KR1020130103581	申请日	2013-08-30
[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	CHOI BONG KI 최봉기 LIM KWANG SU 임광수 LEE SANG KYU 이상규		
发明人	최봉기 임광수 이상규		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0096 H01L51/56 H01L2251/53		
其他公开文献	KR102071238B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机电致发光显示装置的母基板及其制造方法。有机电致发光显示装置的母基板包括有机电致发光显示板，其包括形成在焊盘区域上的栅极焊盘和短路棒，该短路棒全部或部分地连接栅极焊盘并且位于与栅极焊盘重叠的位置。用于将有机电致发光显示板切割成单元有机电致发光显示板的切割线。因此，在使用激光的细胞切割过程中可以确保均匀的短路棒加工性。