(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0064553
(43) 공개일자 2014년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0131988
(22) 출원일자 2012년11월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
배한성
경기 성남시 분당구 미금로 216, 906동 801호 (금곡동, 청솔마을주공9단지아파트)
곽원규
경기 성남시 분당구 미금로 177, 312동 1602호 (구미동, 까치마을신원아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

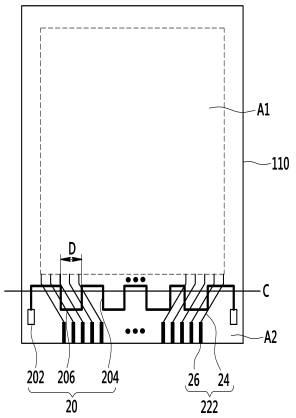
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화상이 표시되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기판, 기판의 주변 영역에 형성되어 있는 복수의 패드 배선, 패드 배선과 중첩하는 검사 배선을 포함하고, 검사 배선은 지그재그로 형성되어 있을 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

화상이 표시되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기판,

상기 기판의 주변 영역에 형성되어 있는 복수의 패드 배선,

상기 패드 배선 위에 위치하는 검사 배선

을 포함하고,

상기 검사 배선은 지그재그로 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 표시 영역 위에 위치하는 상부 보호 필름

을 더 포함하고,

상기 검사 배선은 상기 패드 배선 위에 위치하는 상부 보호 필름의 일변을 가로지르는 부분을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드,

상기 검사 패드 사이에 위치하며 상기 패드 배선과 나란한 복수의 교차선,

이웃하는 교차선 사이를 연결하는 복수의 연결선

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드,

상기 검사 패드 사이를 연결하며 상기 패드 배선에 대해서 기울어진 복수의 교차선을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드,

상기 검사 패드 사이를 연결하는 곡선부를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 패드 배선과 상기 검사 배선 사이에 위치하는 절연막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 기판은 플렉서블 기판인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

화상이 표시되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기판의 주변 영역에 복수의 패드 배선을 형성하는 단계,

상기 복수의 패드 배선 위에 검사 배선을 형성하는 단계,

상기 기판 전면에 임시 상부 보호 필름을 부착하는 단계,

커터로 절단선을 따라서 상기 임시 상부 보호필름을 커팅하는 단계

를 포함하고,

상기 검사 배선은 상기 절단선을 가로 지르는 지그재그 형태로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,

상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드, 상기 검사 패드 사이에 위치하여 상기 검사 패드와 연결적으로 연결되어 있는 복수의 교차선, 이웃하는 교차선 사이를 연결하는 연결선을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 교차선은 상기 절단선을 가로 지르는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제8항에서,

상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드,

상기 검사 패드 사이를 연결하며 상기 패드 배선에 대해서 기울어진 복수의 교차선을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제8항에서,

상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드,

상기 검사 패드 사이를 연결하는 곡선부를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 유기 발광층 및 전자 주입 전극으로 구성되는 유기 발광 소자들을 포함한다. 각각의 유기 발광 소자는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태로부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광하고, 이러한 발광을 이용하여 유기 발광 표시 장치가 소정의 영상을 표시한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자발광(self-luminance) 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 차세대 표시 장치로 주목을 받고 있다.

[0004] 전술한 유기 발광 소자는, 전극 재료로 사용되는 인듐 주석 산화물(ITO)로부터의 산소에 의한 유기 발광층 열화 및 유기 발광층을 구성하는 유기물층들 계면간의 반응에 의한 열화 등 내적 요인에 의해 열화될 수 있으며, 외

부의 수분과 산소 또는 자외선 등의 외적 요인에 의해 열화될 수 있다. 특히 외부의 산소와 수분은 유기 발광 소자의 수명에 치명적인 영향을 미치므로 유기 발광 소자를 밀봉시키는 패키징(packaging) 기술이 매우 중요하다.

[0005] 다양한 어플리케이션에 적용하기 위해, 유기 발광 소자는 얇게 제조되거나 쉽게 구부릴 수 있도록 제조될 것이 요구된다. 유기 발광 소자를 얇고 구부릴 수 있도록 하기 위해, 박막 봉지(Thin Film Encapsulation, TFE) 기술이 개발되었다. 박막 봉지 기술은 기판의 표시 영역에 형성된 유기 발광 소자들 위로 무기막과 유기막을 한층 이상 교대로 적층하여 표시 영역을 박막 봉지층으로 덮는 기술이다. 이러한 박막 봉지층을 구비한 유기 발광 표시 장치는 기판을 플랙서블 필름(flexible film)으로 형성하는 경우 쉽게 구부릴 수 있으며, 슬림화에 유리한 장점을 지닌다.

[0006] 플랙서블 기판을 포함하는 유기 발광 소자는 기존의 유리 기판을 포함하는 유기 발광 소자와 공정 조건이 상이하여, 소자가 손상되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명은 커팅(cutting) 공정에 의한 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화상이 표시되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기판, 기판의 주변 영역에 형성되어 있는 복수의 패드 배선, 패드 배선 위에 위치하는 검사 배선을 포함하고, 검사 배선은 지그재그로 형성되어 있다.

[0009] 상기 표시 영역 위에 위치하는 상부 보호 필름을 더 포함하고, 검사 배선은 상기 패드 배선 위에 위치하는 상부 보호 필름의 일변을 가로지르는 부분을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드, 검사 패드 사이에 위치하며 상기 패드 배선과 나란한 복수의 교차선, 이웃하는 교차선 사이를 연결하는 복수의 연결선을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드, 검사 패드 사이를 연결하며 상기 패드 배선에 대해서 기울어진 복수의 교차선을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드, 검사 패드 사이를 연결하는 곡선부를 가질 수 있다.

[0013] 상기 패드 배선과 상기 검사 배선 사이에 위치하는 절연막을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 기판은 플렉서블 기판일 수 있다.

[0015] 상기한 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 화상이 표시되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기판의 주변 영역에 복수의 패드 배선을 형성하는 단계, 복수의 패드 배선 위에 검사 배선을 형성하는 단계, 기판 전면에 임시 상부 보호 필름을 부착하는 단계, 커터로 절단선을 따라서 상기 임시 상부 보호필름을 커팅하는 단계를 포함하고, 검사 배선은 상기 절단선을 가로지르는 지그재그 형태로 형성한다.

[0016] 상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드, 상기 검사 패드 사이에 위치하여 상기 검사 패드와 연결적으로 연결되어 있는 복수의 교차선, 이웃하는 교차선 사이를 연결하는 연결선을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 교차선은 상기 절단선을 가로 지를 수 있다.

[0018] 상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드, 검사 패드 사이를 연결하며 상기 패드 배선에 대해서 기울어진 복수의 교차선을 포함할 수 있다.

[0019] 상기 검사 배선은 한 쌍의 검사 패드, 검사 패드 사이를 연결하는 곡선부를 가질 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 한 실시예에서와 같이 검사 배선을 형성하면, 커팅 공정시 발생할 수 있는 패드 배선의 불량 유무를

용이하게 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.

도 3 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

도 7는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 8은 본 발명의 한 실시예에 따라서 유기 발광 표시 장치를 제조하는 순서를 도시한 순서도이다.

도 9 및 도 10은 각각 본 발명의 한 실시예에 따라서 정상적으로 절단한 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도 및 단면도이다.

도 11 및 도 12는 각각 본 발명의 한 실시예예 따라서 불량난 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도 및 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0023] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0024] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0025] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0026] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0027] 그러면 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 6을 참고로 상세하게 설명한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이고, 도 3 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

[0029] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화상이 표시되는 표시 영역(A1) 및 표시 영역(A1)을 둘러싸는 주변 영역(A2)을 포함하는 기판(110), 기판(110)의 주변 영역(A2)에 형성되어 있는 복수의 패드 배선(222), 주변 영역(A2)에 형성되어 있는 검사 배선(20)을 포함한다.

[0030] 기판(110) 위의 표시 영역(A1)은 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 포함한다.

[0031] 도 2를 참조하면, 본 실시예의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 각 화소는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수개의 화소(PX)를 포함한다.

[0032] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압(Vdd)을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)의 수직 방향 부분은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

[0033] 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.

[0034] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.

[0035] 구동 박막 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.

[0036] 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.

[0037] 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.

[0038] 다시 도 1을 참조하면, 주변 영역(A2)에는 외부로부터 이러한 복수의 신호선(121, 171, 172)에 신호를 인가하기 위한 팬아웃부 등의 패드 배선(222)이 형성되어 있다. 복수의 패드 배선(222)은 서로 이격되어 배치되어 있으며 복수의 패드 배선(222)은 게이트선, 데이터선 및 구동 신호선과 같은 신호선과 각각 연결되어 있는 패드 연결부(24)와 패드(26)을 포함한다. 패드(26)는 외부의 구동부와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0039] 그리고 주변 영역(A2)에는 검사 배선(20)이 형성되어 있다. 검사 배선(20)은 절단선(C)을 중심으로 지그재그 형태로 형성되어 있다.

[0040] 구체적으로, 검사 배선(20)은 한 쌍의 입력 단자(202), 입력 단자 사이를 연결하는 복수의 교차선(204) 및 복수의 연결선(206)을 포함한다.

[0041] 교차선(204)은 절단선(C)을 가로지르도록 배치되어 있으며, 연결선(206)은 이웃하는 교차선(204) 사이를 연결한다.

[0042] 교차선(204)은 일정한 간격(D)으로 배치되어 연결선(206)은 동일한 길이를 가진다.

[0043] 그러나 도 3에서와 같이 교차선(204)은 다양한 간격으로 형성될 수 있다. 즉, 검사 배선(20)은 검사 패드(202) 사이를 연결하며 절단선(C)을 가로지르는 교차선을 적어도 하나 이상 가지면 되는 것으로, 교차선의 개수 및 연결선의 개수는 필요에 따라서 다양하게 할 수 있다.

[0044] 한편, 도 4 및 도 5에서와 같이 검사 배선(20)은 검사 패드(202)와 검사 패드(202) 사이를 연결하는 하나의 곡선 형태를 가질 수 있다. 곡선은 도 4에서와 같이 일정한 형태로 형성하거나, 도 5에서와 같이 자유로운 곡선 형태로 형성할 수도 있다.

[0045] 또한, 도 6에서와 같이 검사 배선(210)은 패드 배선(222)에 대해서 일정한 기울기를 가지도록 기울어진 복수의 교차선만으로 이루어질 수도 있다.

[0046] 본 발명의 한 실시예에서와 같이 검사 배선(20)이 절단선(C)을 가로지르도록 형성하면, 커터를 이용하여 절단선(C)을 따라서 상부 임시 보호 필름을 절단할 때 하부의 패드 배선(222)이 절단되는 것을 용이하게 확인할 수 있다.

[0047] 이하에서는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 층간 구조에 대해서 도 7을 참조하여 설명한다.

[0048] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0049] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터는 층간 구성이 유사하므로, 구동 트랜지스터를 중심으로 설명한다.

[0050] 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(110), 기판(110) 위에 위치하는 버퍼층(120), 버퍼층(120) 위에 위치하는 반도체(135)를 포함한다.

[0051] 기판(110)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기판 일 수 있으며, 기판(110)은 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판일 수 있다.

[0052] 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx)의 단일막 또는 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiO_2)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.

[0053] 버퍼층(120) 위에는 다결정 규소로 이루어진 반도체(135)가 형성되어 있다.

[0054] 반도체(135)는 채널 영역(1355)과 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다. 반도체(135)의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 규소, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)이다. 반도체(135) 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 도전성 불순물이 도핑된 다결정 규소, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다.

[0055] 소스 영역(1356), 드레인 영역(1357)에 도핑되는 불순물은 p형 불순물 및 n형 불순물 중 어느 하나 일 수 있다.

[0056] 반도체(135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

[0057] 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.

[0058] 게이트 절연막(140) 위에는 게이트 전극(155) 및 패드 배선(222)이 형성되어 있다. 패드 배선(222)은 게이트 전극(155)과 연결된 게이트선(도시하지 않음)과 연결된다.

[0059] 패드 배선(222) 및 게이트 전극(1550은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.

[0060] 게이트 전극(155) 및 패드 배선(222) 위에는 제1 층간 절연막(160)이 형성되어 있다.

[0061] 제1 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.

[0062] 제1 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)이 형성되어 있고, 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 접촉 구멍(166, 167)을 통해서 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)과 각각 연결되어 있다.

[0063] 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.

[0064] 게이트 전극(155), 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 반도체(135)와 함께 각각 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이룬다. 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각각 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 사이의 반도체(135)에 형성된다.

[0065] 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177) 위에는 제2 층간 절연막(180)이 형성되어 있다.

[0066] 제2 층간 절연막(180)은 제1 층간 절연막과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.

[0067] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710) 및 검사 배선(20)이 형성되어 있다. 제1 전극(710)은 도 2의 유기 발광 소자의 애노드 전극일 수 있다.

[0068] 검사 배선(20)은 한 쌍의 입력 단자(202), 입력 단자 사이를 연결하는 복수의 교차선(204) 및 복수의 연결선(206)을 포함한다.

[0069] 교차선(204)은 절단선(C)을 가로지르도록 배치되어 있으며, 연결선(206)은 이웃하는 교차선(204) 사이를 연결한다.

[0070] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(195)를 가지는 화소 정의막(190)이 형성되어 있

다.

[0071] 화소 정의막(190)은 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(195)를 가진다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0072] 개구부(195)의 제1 전극(710) 위에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.

[0073] 유기 발광층(720)은 발광층과 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다.

[0074] 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 화소 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.

[0075] 유기 발광층(720) 및 화소 정의막(190) 위에는 제2 전극(730)이 형성되어 있다. 제2 전극(730)은 도 2의 유기 발광 소자의 캐소드 전극일 수 있다.

[0076] 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(70)를 이룬다.

[0077] 유기 발광 소자(70)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형, 배면 표시형 및 양면 표시형 중 어느 한 구조를 가질 수 있다.

[0078] 전면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반사막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반투과막 또는 투과막으로 형성한다. 반면, 배면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반투과막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반사막으로 형성한다. 그리고 양면 표시형일 경우 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)은 투명막 또는 반투과막으로 형성한다.

[0079] 반사막 및 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 반사막과 반투과막은 두께로 결정되며, 반투과막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.

[0080] 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In_2O_3(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.

[0081] 제2 전극(730) 위에는 밀봉 부재(200)가 형성되어 있다. 밀봉 부재(200)는 무기막 또는 유기막일 수 있으며, 교대로 적층될 수 있다. 밀봉부재(200)는 외기로부터 화소를 보호한다.

[0082] 이상의 실시예에서는 검사 배선(20)이 제2 층간 절연막 위에 위치하여 제2 전극과 동일한 금속으로 이루어지는 것을 설명하였다. 그러나, 검사 배선(20)은 임시 상부 보호 필름(400) 절단시에 패드 배선(222)이 절단되는 것을 검사하기 위한 것으로, 패드 배선(222) 위에 위치하는 모든 금속층으로 형성할 수 있다.

[0083] 따라서, 검사 배선(20)은 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)과 동일한 층에 동일한 물질로 형성될 수도 있다.

[0084] 이에 대해서는 도 8 내지 도 12를 참조하여 구체적으로 설명한다.

[0085] 도 8는 본 발명의 한 실시예에 따라서 유기 발광 표시 장치를 제조하는 순서를 도시한 순서도이다.

[0086] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판의 표시 영역에 화소(P)를 형성(S100)한다. 이때, 화소(P)와 함께 주변 영역(A2)에 패드 배선(222)과 검사 배선(20)도 함께 형성된다. 화소(P)는 도 2에서와 같은 회로를 포함할 수 있으며, 도 3에서와 같은 층간 구성을 가질 수 있다.

[0087] 그런 다음, 표시 영역(A1)의 화소(P)를 밀봉하는 밀봉 부재(200)를 형성(S102)한다. 그리고 표시 영역 및 주변 영역을 덮는 임시 상부 보호 필름(400)을 부착(S104)한다.

[0088] 다음, 커터(500)를 이용하여 임시 상부 보호 필름(400)을 절단(S206)하여 주변 영역(A2)에 위치하는 임시 상부 보호 필름(400)을 제거한다.

[0089] 이처럼 커터(500)를 이용하여 임시 상부 보호 필름(400)을 절단할 때 하부에 위치하는 패드 배선이 절단될 수 있다. 그러나 본 발명의 실시예에서와 같이 검사 배선을 형성하면, 용이하게 패드 배선의 절단으로 인한 불량 패널의 발견을 용이하게 실시할 수 있다.

[0090] 이에 대해서는 도 9 내지 도 12를 참조하여 구체적으로 설명한다.

[0091] 도 9 및 도 10은 각각 본 발명의 한 실시예에 따라서 정상적으로 절단한 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도 및 단면도이다.

[0092] 도 11 및 도 12은 각각 본 발명의 한 실시예예 따라서 불량난 유기 발광 표시 장치의 개략적인 배치도 및 단면도이다.

[0093] 도 9 내지 도 12에 도시한 바와 같이, 기판(100)의 표시 영역(A1)에는 화소(P)들이 형성되어 있고, 화소(P)를 덮는 밀봉 부재(200)가 형성되어 있다. 그리고 기판(100)의 주변 영역(A2)에는 복수의 패드 배선(222)이 형성되어 있고, 패드 배선(222) 위에는 절연막(5)이 형성되어 있고, 절연막(5) 위에는 검사 배선(20)이 형성되어 있다.

[0094] 절연막(5)은 표시 영역의 게이트 절연막, 층간 절연막, 보호막 등 일 수 있다.

[0095] 표시 영역(A1)과 주변 영역(A2)을 포함하는 기판 전면에는 임시 상부 보호 필름(400)이 부착되어 있다.

[0096] 임시 상부 보호 필름(400)은 커터(500)를 이용하여 절단될 수 있다. 이때, 커터(500)가 정확하게 임시 상부 보호 필름(400)을 절단할 경우 도 9 및 도 10에서와 같이 하부의 패드 배선은 손상되지 않고, 임시 상부 보호 필름(400)만을 제거할 수 있다.

[0097] 그러나 커터(500)가 도 11 및 도 12에서와 같이 임시 상부 보호 필름(400) 두께 이상으로 깊게 삽입되면, 절단선(C) 아래에 위치하는 패드 배선(222) 위를 커터(500)가 지나가 패드 배선이 절단된다. 패드 배선(222)은 절단선(C)과 교차하여 지나가므로, 커터(500)에 의해서 절단되는 경우, 외부 구동 신호가 패드 배선(222)을 통해서 표시 영역의 화소(P)에 전달되지 않는다.

[0098] 그러나 본 발명의 한 실시예에서와 같이 검사 배선을 패드 배선 위에 형성하면, 용이하게 패드 배선이 절단되어 불량 패널을 용이하게 판단할 수 있다.

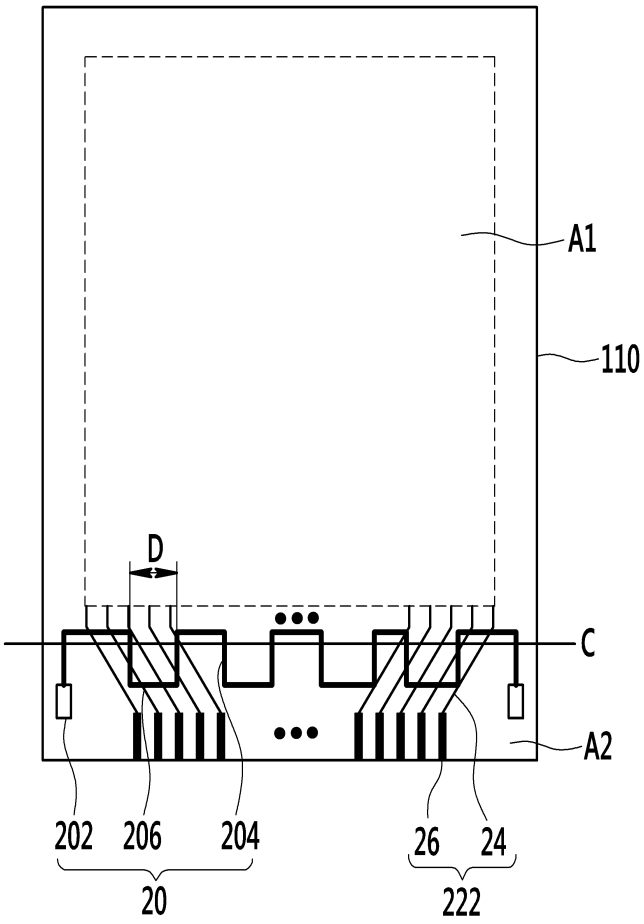
[0099] 즉, 커터(500)가 깊이 삽입되어 하부의 패드 배선(222)을 절단하면 패드 배선(222) 보다 임시 상부 보호 필름(400)과 인접하게 위치하는 검사 배선(20)의 교차선(204)이 먼저 절단된다. 따라서 검사 배선의 검사 패드(202)에 전기적 신호를 인가하면 저항은 무한대로 측정되어 검사 배선(20)의 교차선(204)이 단선되는 것을 알 수 있다.

[0100] 검사 배선(20)이 단선된 경우 커터(500)가 과하게 삽입된 것으로, 하부의 패드 배선(222) 또한 절단될 가능성이 있으므로, 불량 패널로 판단할 수 있다. 이처럼 검사 배선을 이용하여 불량 패널을 용이하게 판단할 수 있으므로 불량 패널을 선별하기 위한 검사 시간을 단축할 수 있다.

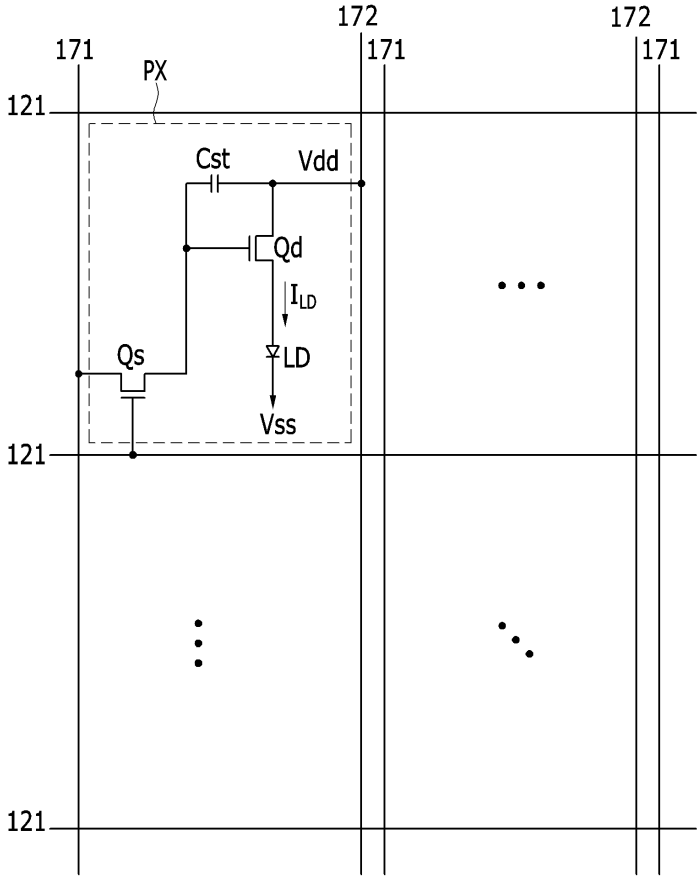
[0101] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

도면

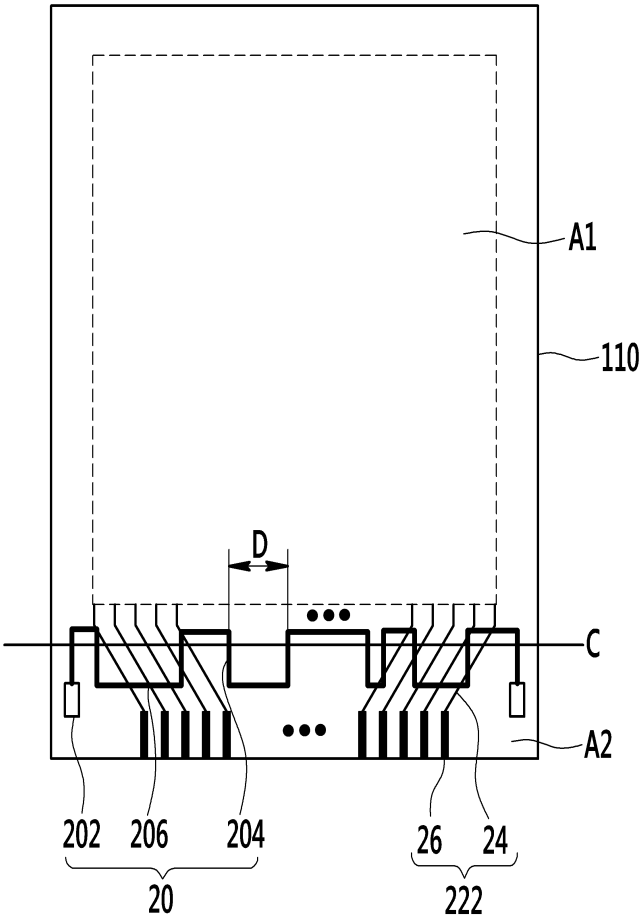
도면1



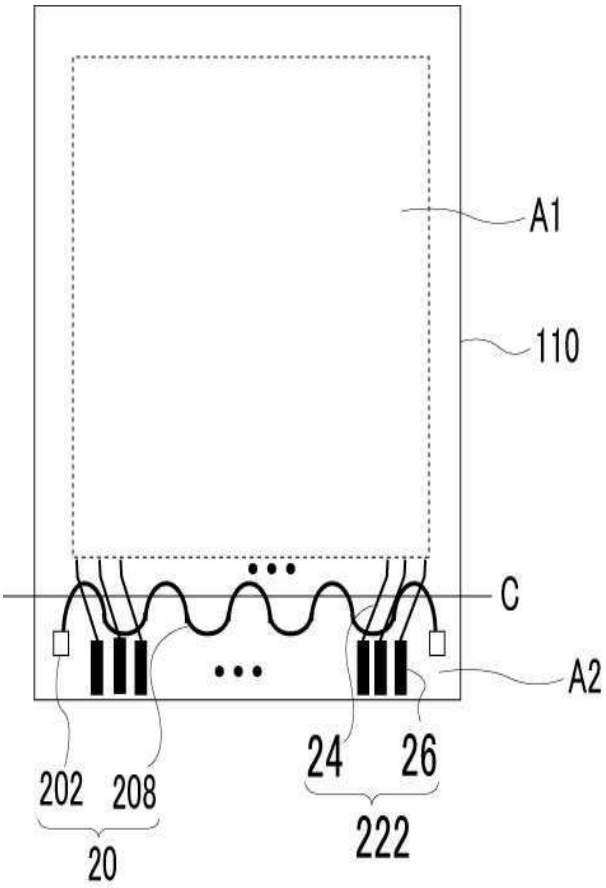
도면2



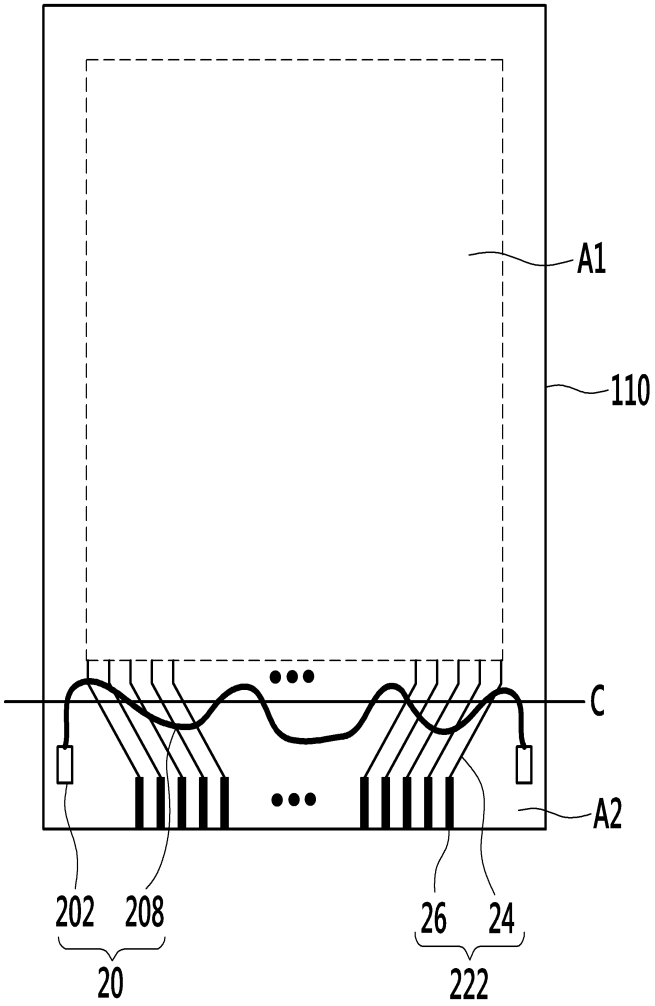
도면3



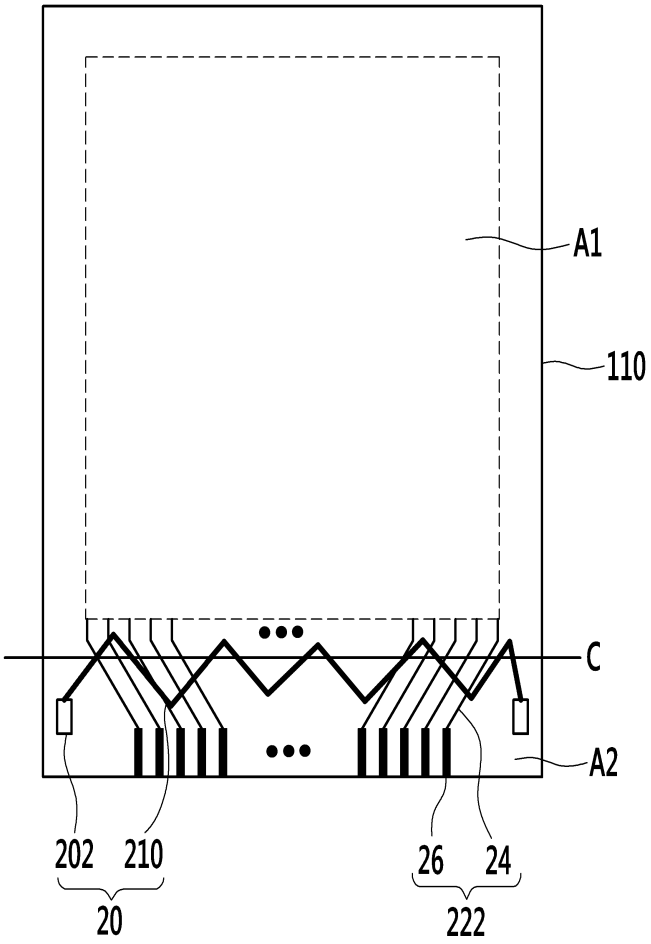
도면4



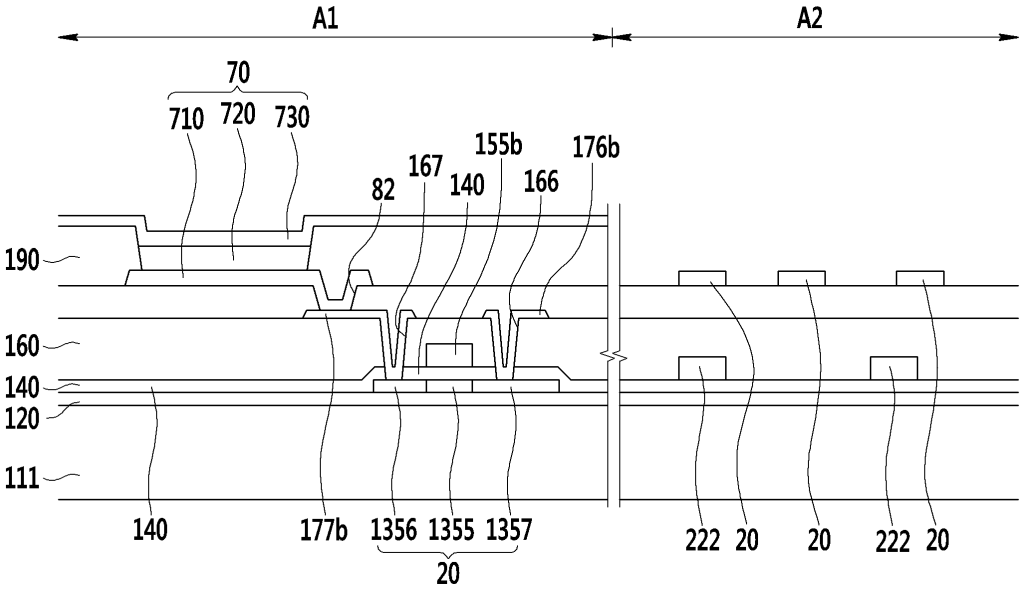
도면5



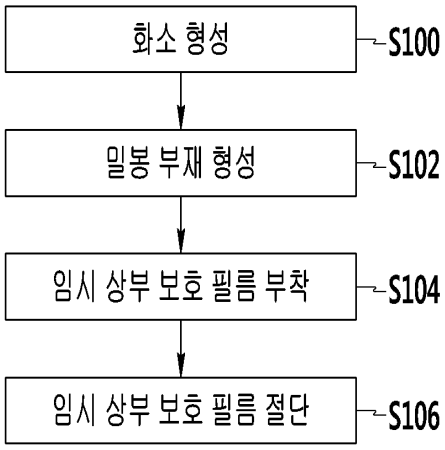
도면6


A1
110
C
A2
202
210
26
24
20
222

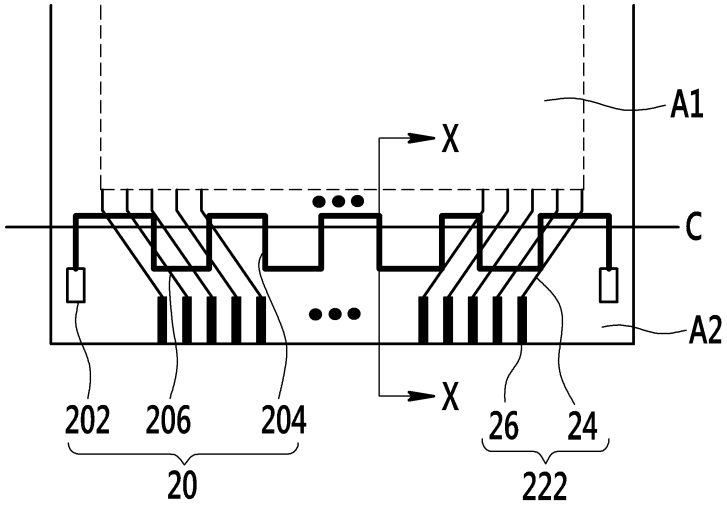
도면7


A1
A2
70
710
720
730
82
167
140
155b
166
176b
190
160
140
120
111
140
177b
1356
1355
1357
20
222
20
20
222
20

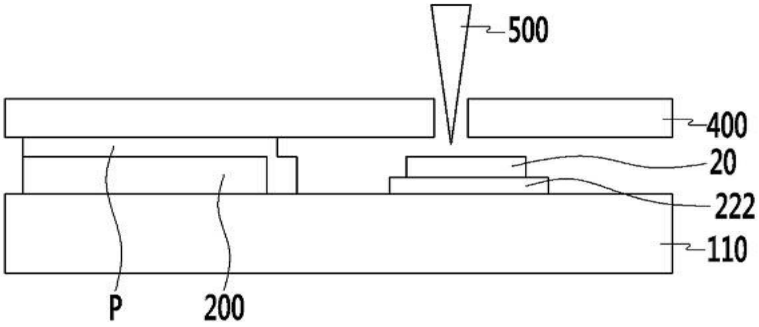
도면8


화소 형성
S100
밀봉 부재 형성
S102
임시 상부 보호 필름 부착
S104
임시 상부 보호 필름 절단
S106

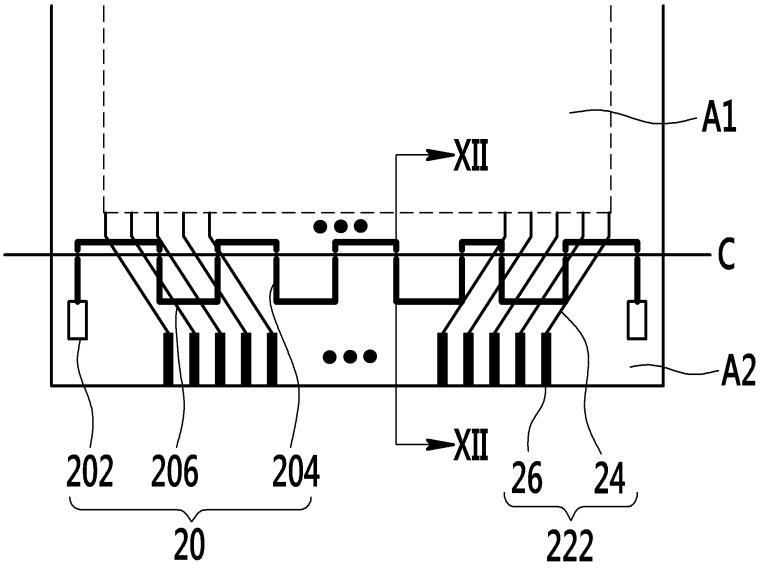
도면9


A1
X
C
A2
X
202
206
204
26
24
20
222

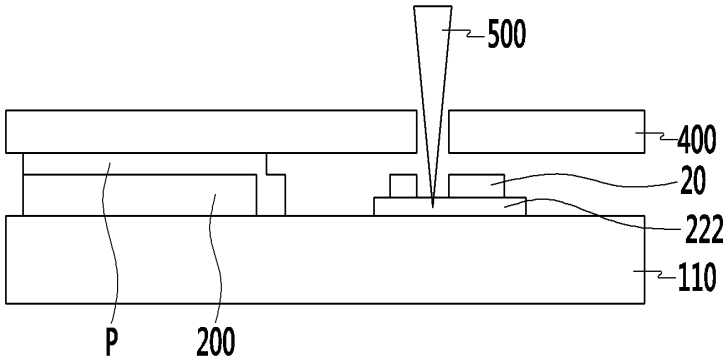
도면10


500
400
20
222
110
P
200

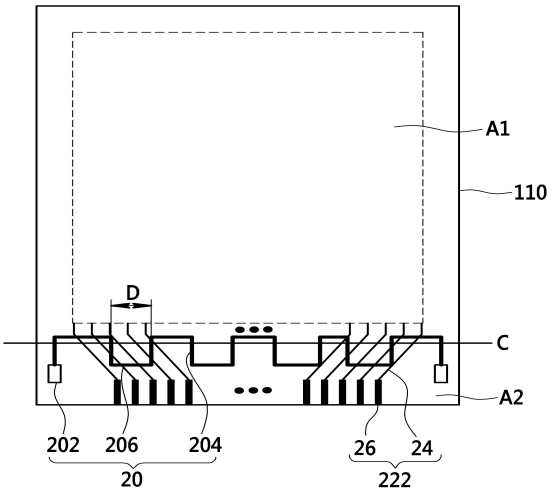
도면11



도면12



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140064553A	公开(公告)日	2014-05-28
申请号	KR1020120131988	申请日	2012-11-20
[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	BAE HANSUNG 배한성 KWAK WON KYU 곽원규		
发明人	배한성 곽원규		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0031 H01L51/524 H01L51/56 H01L27/3276 H01L51/5253 H01L2251/5338		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光二极管显示器包括：基板，包括显示图像的显示区域和围绕显示区域的周边区域;多个焊盘布线，形成在基板的周边区域中，并且检查配线可以以Z字形方式形成。