



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월05일
(11) 등록번호 10-1469487
(24) 등록일자 2014년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0103189
(22) 출원일자 2012년09월18일
심사청구일자 2013년04월03일
(65) 공개번호 10-2014-0036728
(43) 공개일자 2014년03월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005235467 A*
KR1020120045292 A*
KR1020110048686 A
KR1020100010252 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최호원
대구 달서구 성지로 11, 105동 1109호 (용산동,
성서1차영남우방타운)
(74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 13 항

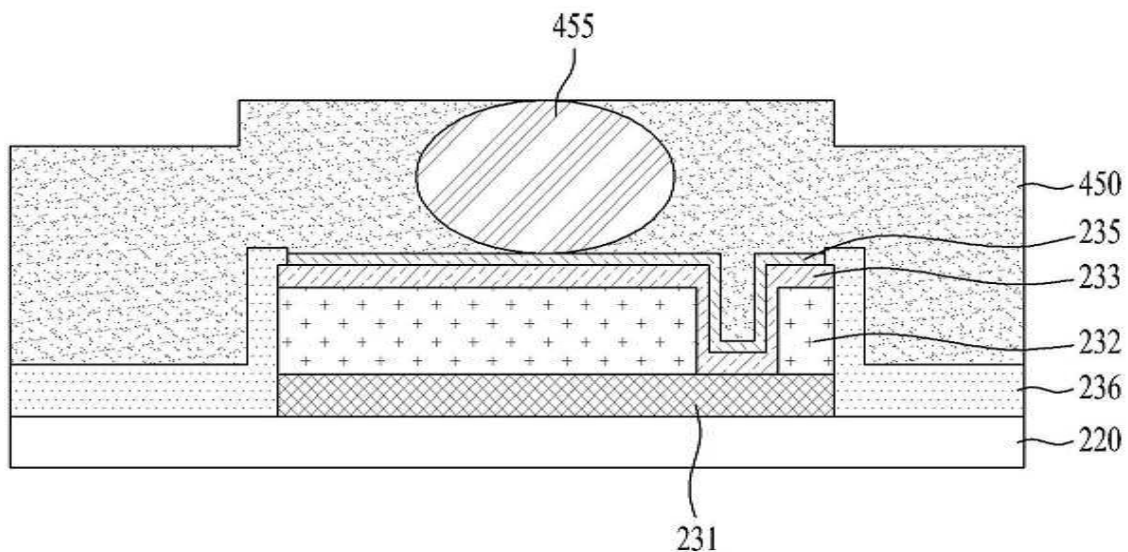
심사관 : 김재문

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 인셀형의 터치 전극 어레이를 구비한 구조에서 투습 방지에 효과적인 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 각각 액티브 영역과 데드 영역을 갖고, 서로 대향되는 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층;과, 상기 제 1 버퍼층의 액티브 영역에 형성된 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드 어레이;와, 상기 제 2 버퍼층의 액티브 영역에 형성된 터치 전극 어레이;와 상기 제 2 버퍼층의 데드 영역 중 일부에 형성된 터치 패드부;와 상기 터치 패드부에 각각 이격되어 형성된 복수개의 터치 패드;와 상기 제 1 버퍼층의 데드 영역에, 상기 복수개의 터치 패드 각각에 대응된 복수개의 더미 패드를 포함한 더미 패드부;와 상기 터치 패드부와 상기 더미 패드부 사이에 복수개의 도전성 볼을 포함하는 쉴재; 및 상기 쉴재 및 상기 제 2 버퍼층과 접하는 배리어층을 포함하며; 상기 배리어층은 무기막인 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

각각 액티브 영역과 데드 영역을 갖고, 서로 대향되는 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층;
 상기 제 1 버퍼층의 액티브 영역에 형성된 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드 어레이;
 상기 제 2 버퍼층의 액티브 영역에 형성된 터치 전극 어레이;
 상기 제 2 버퍼층의 데드 영역 중 일부에 형성된 터치 패드부;
 상기 터치 패드부에 각각 이격되어 형성된 복수개의 터치 패드;
 상기 제 1 버퍼층의 데드 영역에, 상기 복수개의 터치 패드 각각에 대응된 복수개의 더미 패드를 포함한 더미 패드부;
 상기 터치 패드부와 상기 더미 패드부 사이에 복수개의 도전성 볼을 포함하는 쉴재; 및
 상기 쉴재 및 상기 제 2 버퍼층과 접하는 배리어층을 포함하며;
 상기 배리어층은 무기막인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 터치 패드는 각각 상기 제 2 버퍼층 상에 금속층, 상기 금속층과의 사이에 층간 절연막을 개재하여 콘택한 투명 도전 패턴을 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 배리어층은 SiNx 또는 SiOx 로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,
 상기 배리어층은 투명 도전막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 투명 도전막은 상기 층간 절연막의 측면을 덮는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2항에 있어서,
 상기 배리어층은 상기 층간 절연막과 동일한 층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,
 상기 층간 절연막은 SiNx , SiOx , 폴리 이미드 중 적어도 어느 하나를 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 터치 패드의 측면을 상기 배리어층이 덮는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 2항에 있어서,

상기 터치 패드의 층간 절연막은 유기 절연막인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 4항에 있어서,

상기 터치 패드의 투명 도전 패턴과 상기 투명 도전막은 동일층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 투명 도전 패턴은 상기 복수개의 터치 패드간 이격 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 투명 도전 패턴은 이중층의 투명 도전막 재료로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 투명 도전 패턴은 상기 터치 전극 어레이를 이루는 서로 교차하는 제 1전극 또는 제 2 전극과 동일층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히, 인셀형의 터치 전극 어레이를 구비한 구조에서 투습 방식에 효과적인 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 유기 발광 표시 장치(Organic Emitting Display Device), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 양자점 표시 장치(Quantum Dot Display Device), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기영동 표시장치(Electrophoretic Display Device : EPD) 등을 들 수 있는데, 이들은 공통적으로 화상을 구현하는 평판 표시패널을 필수적인 구성요소로 하는 바, 평판 표시패널은 고유의 발광 또는 편광 혹은 그 밖의 광학 물질층을 사이에 두고 한 쌍의 투명 절연기관을 대면 합착시킨 구성을 갖는다.

[0003] 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자로서의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기 발광 표시 장치에 관한 기술이 빠른 속도로 발전하고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원을 요구치 않고, 내부에 픽셀 단위로 자발광의 유기 발광 다이오드를 포함하여 표시가 이루어지는 것으로, 광원 및 이를 표시 패널과 조립하기 위한 구조물이 생략되는 이점이 있어 박형경량화의 이점이 커 차세대 표시 장치로 고려되고 있다.

[0005] 상기 유기 발광 다이오드는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다.

[0006] 한편, 이러한 유기 발광 표시 장치에, 사람의 손이나 별도의 입력 수단을 통해 터치 부위를 인식하고 이에 대응

하여 별도의 정보를 전달할 수 있는 터치 스크린을 부가하는 요구가 늘고 있다. 현재 이러한 터치 스크린은 표시 장치의 외부 표면에 부착하는 형태로 적용되고 있다.

[0007] 그리고, 터치 감지 방식에 따라, 저항 방식, 정전 용량 방식, 적외선 감지 방식 등으로 나뉘며, 제조 방식의 편이성 및 센싱력 등을 감안하여 소형 모델에 있어서는 최근 정전 용량 방식이 주목받고 있다.

[0008] 이하, 도면을 참조하여 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치를 살펴본다.

[0009] 도 1은 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0010] 도 1과 같이, 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치는 아래에서부터 차례로, 유기 발광 표시 패널(1), 터치 스크린(2) 및 커버 윈도우(3)로 적층되어 있으며, 각 층 사이에 제 1, 제 2 접착층(15, 25)이 구비된다.

[0011] 여기서, 상기 유기 발광 표시 패널(1)은 기판과, 기판 상의 매트릭스 상의 배열을 갖는 박막 트랜지스터 어레이 및 박막 트랜지스터 어레이의 각 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 포함하며, 유기 발광 다이오드의 상부를 덮도록 보호막 및 편광층이 구비된다. 이 경우, 상기 유기 발광 표시 패널(1)의 편광층 상에 제 1 접착층(15)이 대응되는 것이다. 그리고, 터치 스크린(2)과 커버 윈도우(3) 사이에 이들을 접착하는 제 2 접착층(25)이 형성된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 상기와 같은 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0013] 첫째, 각각 독립적으로 유기 발광 표시 패널과 터치 스크린을 형성 후 터치 스크린을 상기 유기 발광 표시 패널에 부착하는 경우, 유기 발광 표시 패널과 터치 스크린 각각의 클래스가 요구되어, 클래스 구비에 의한 경도가 높고 두께가 두꺼워 박막화 및 플렉서블한 형태의 구현이 불가능하다.

[0014] 둘째, 유기 발광 표시 패널과 터치 스크린이 모두 개별적인 패널 형태를 가지기 때문에, 이를 형성하기 위한 공정이 복잡하고 이로 인해 수율이 저하되고 가격 경쟁력이 떨어진다.

[0015] 셋째, 유기 발광 표시 패널의 외부광 시인을 방지하기 위해 편광판이 구비되는데, 편광판은 약 150 μ m 이상의 두께를 가지며 고가이며, 또한, 투과율을 저하시키는 요소이다. 따라서, 편광판은 표시 장치에 이용될 경우 장치의 유연성을 저하시키는 구성 요소일 뿐만 아니라 비용 부담이 커서, 시인성 저하를 방지할 수 있는 다른 구성으로의 대체 요구가 있다.

[0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 인셀형의 터치 전극 어레이를 구비한 구조에서 투습 방지에 효과적인 유기 발광 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 각각 액티브 영역과 데드 영역을 갖고, 서로 대향되는 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층;과, 상기 제 1 버퍼층의 액티브 영역에 형성된 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드 어레이;와, 상기 제 2 버퍼층의 액티브 영역에 형성된 터치 전극 어레이;와 상기 제 2 버퍼층의 데드 영역 중 일부에 형성된 터치 패드부;와 상기 터치 패드부에 각각 이격되어 형성된 복수개의 터치 패드;와 상기 제 1 버퍼층의 데드 영역에, 상기 복수개의 터치 패드 각각에 대응된 복수개의 더미 패드를 포함한 더미 패드부;와 상기 터치 패드부와 상기 더미 패드부 사이에 복수개의 도전성 볼을 포함하는 쉴재; 및 상기 쉴재 및 상기 제 2 버퍼층과 접하는 배리어층을 포함하며; 상기 배리어층은 무기막인 것을 특징으로 한다.

상기 터치 패드는 각각 상기 제 2 버퍼층 상에 금속층, 상기 금속층과의 사이에 층간 절연막을 개재하여 콘택한 투명 도전 패턴을 포함한 것을 특징으로 한다.

상기 배리어층은 SiNx 또는 SiOx로 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 배리어층은 투명 도전막으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 투명 도전막은 상기 층간 절연막의 측면을 덮는 것을 특징으로 한다.

상기 배리어층은 상기 층간 절연막과 동일한 층으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 층간 절연막은 SiNx, SiOx, 폴리 이미드 중 적어도 어느 하나를 포함한 것을 특징으로 한다.

상기 터치 패드의 측면을 상기 배리어층이 덮는 것을 특징으로 한다.

상기 터치 패드의 층간 절연막은 유기 절연막인 것을 특징으로 한다.

상기 터치 패드의 투명 도전 패턴과 상기 투명 도전막은 동일층인 것을 특징으로 한다.

상기 투명 도전 패턴은 상기 복수개의 터치 패드간 이격 분리되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 투명 도전 패턴은 이중층의 투명 도전막 재료로 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 투명 도전 패턴은 상기 터치 전극 어레이를 이루는 서로 교차하는 제 1 전극 또는 제 2 전극과 동일층인 것을 특징으로 한다.

[0018] 삭제

[0019] 삭제

[0020] 삭제

[0021] 삭제

[0022] 삭제

[0023] 삭제

[0024] 삭제

[0025] 삭제

[0026] 삭제

[0027] 삭제

발명의 효과

[0028] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0029] 첫째, 인셀 형의 터치 전극 어레이를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 커버 글래스 내측면에 터치 전극 패턴과 이의 구동을 위한 터치 패드가 형성된다. 따라서, 상기 터치 패드와 이와 대향되는 측면 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 어레이의 면에 형성된 패드층과 연결하는 FPCB(Flexible Printed Circuit Bonding) 작업을 한다. 이 경우, 터치 패드와 대향하는 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 어레이 면의 패드간 콘택은 도전성 볼을 포함한 쉴재로 이루어지는 데, 본 발명과 같이, 쉴재의 가장자리와 만나는 터치 전극 어레이가 형성된 제 2 버퍼층의 최상면을 무기막으로 유지하여 특정의 고온 및 고습의 조건을 견디는 환경 신뢰성 평가 이후에도 콘

택 특성을 잘 유지할 수 있다.

[0030] 둘째, 이러한 무기막을 형성시 별도의 공정 추가 없이, 터치 전극 어레이 형성에 이용되는 층간 절연막 및 투명 도전막을 이용하므로, 신뢰성 개선된 구조를 마스크 추가 없이 형성 가능하다.

[0031] 셋째, 셀재의 가장자리의 최상면 뿐만 아니라 터치 패드간 측벽에도 무기막이 덮도록 하여 수분 및 고온에 취약한 유기 보호막의 노출을 방지하여 신뢰성 향상을 최적화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도

도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 평면도

도 3은 도 2의 I~I' 선상의 단면도

도 4는 비교예의 유기 발광 표시 장치 패드부의 수분 투습 현상을 나타낸 단면도

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 평면도

도 6은 도 5의 II~II' 선상의 단면도

도 7은 도 3의 III~III' 선상의 단면도

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 평면도

도 9는 도 8의 IV~IV' 선상의 단면도

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 평면도

도 11은 도 10의 V~V' 선상의 단면도

도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 평면도

도 13은 도 12의 VI~VI' 선상의 단면도

도 14는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 평면도

도 15는 도 14의 VII~VII' 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0034] 최근 유기 발광 표시 장치는 터치 인식의 요구와 함께 박막화 및 플렉서블화의 요구가 급증하고 있다. 이에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 어레이를 제 1 기판에 형성하고, 터치 전극 어레이를 제 2 기판에 형성한 후, 이들을 합착한 후, 재질이 단단하며 두꺼운 제 1, 제 2 기판을 레이저 또는 식각 방식으로 제거하여 박막화 및 플렉서블화를 꾀하는 방식이 소개되고 있다. 이 경우, 터치 전극 어레이의 패드부는 상기 유기 발광 어레이의 패드부와 마주보며, 도전성 볼을 통해 접속되어 터치 전극 어레이로의 신호 전달 및 터치 전극 어레이로부터의 신호 검출이 가능하다.

[0035] 이하, 터치 전극 어레이를 커버 글래스의 내측에 구현한 인셀(In-cell)형의 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0036] 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 3은 도 2의 I~I' 선상의 단면도이다.

[0037] 도 2 및 도 3과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 크기의 필름 기판(1000)과 커버 글래스(3000)의 각각의 내측면에 형성된 유기 발광 어레이(150)와 터치 전극 어레이(230)가 접착층(400)에 의해 합착되어 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 이들 어레이들이 각각 필름 기판(1000)이나 커버 글래스(3000)에 직접 형성되는 것이 아니라, 별도의 글래스 소재의 제 1 기판(미도시), 제 2 기판(미도시)을 마련한 후, 이들 기판 상에 형성한 후 유기 발광 어레이(150)와 터치 전극 어레이(230)간 접착층에 의해 합착(즉, 제 1, 제 2 기판을 유지한 상태로 합착 공정이 이루어짐)한 후에 박막화 및 플렉서블화를 위해 레이저 조사 또는 식각 등에 방법에 의해 제 1, 제 2 기판을 제거한 것이다. 이 경우, 도 2에 도시된 도면은 글래스 성분의 제 1, 제 2 기판이 제거

되고 노출된 어레이의 배면측에 보호를 위해 필름 기판(1000)과 커버 글래스(3000)를 부착 대응한 것을 나타낸 것이다.

[0039] 여기서, 상기 필름 기판(1000) 상에는 필름 접착층(110), 제 1 식각 방지층(120), 제 1 버퍼층(130) 및 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 어레이(150)가 차례로 형성되고, 상기 유기 발광 어레이(150)를 덮도록 보호층(160)이 형성되어 있다. 상기 커버 글래스(3000) 상에는 제 2 식각 방지층(210), 제 2 버퍼층(220) 및 터치 전극 어레이(230)가 배치된다. 여기서, 상기 터치 전극 어레이(230)가 상기 유기 발광 어레이(150)를 마주보도록 위치한다. 이 때, 상기 접착층(400)에 의해 직접 접하는 면은 각각 하부에서는 보호층(160)이며, 상부에서는 터치 전극 어레이(230)이다.

[0040] 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 각각 액티브 영역과 데드 영역이 정의되어 있으며, 터치 전극 어레이(230), 유기 발광 어레이(150) 및 패드부를 제외한 박막 트랜지스터 어레이(140) 내 박막 트랜지스터들은 상기 액티브 영역 내에 형성된다. 그리고, 데드 영역 중 일부에 터치 전극 패드부(2350) 및 박막 트랜지스터 어레이의 패드부가 정의된다.

[0041] 여기서, 제 1 식각 방지층(120) 및 제 2 식각 방지층(210)은 레이저 조사나 식각 공정에서 제 1, 제 2 기판의 글래스 소재 외에 내부 어레이의 손상을 방지하기 위해 구비되는 층이다. 경우에 따라, 상기 제 1, 제 2 기판의 제거시 하부에 위치한 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)의 손상이 없는 수준으로 유지된다면 상기 제 1 또는/및 제 2 식각 방지층(120, 210)은 생략될 수도 있다.

[0042] 그리고, 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 각각 산화막(SiO_2) 또는 질화막(SiNx)과 같은 무기막을 동일 종류로 연속 적층하거나 혹은 서로 다른 무기막을 교번 적층하여 이루어진다. 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)은, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 2 기판을 합착하는 이후의 공정에서 상기 유기 발광 어레이(150)로 수분이나 외기가 투습됨을 방지하는 배리어로 기능하게 한다.

[0043] 그리고, 상기 터치 전극 어레이(230)와 함께 터치 패드부(2350)가 제 2 버퍼층(220)의 동일면에 형성된다.

[0044] 상기 터치 패드부(2350)는 상기 접착층(400)에 의한 상하 합착 과정에서, 도전성 볼(455)을 포함한 쉘재(450)에 의해 박막 트랜지스터 어레이(140)의 패드부에 접촉된다. 상기 접착층(400)은 투습 방지 기능을 갖고, 상기 유기 발광 어레이(150)를 덮는 보호층(160)과 직접 대면하여 접하여, 상기 보호층(160)이 갖는 기능에 더하여 유기 발광 어레이(150)로 외기가 들어감을 방지하고 수분 투습을 보다 확실하게 막아준다.

[0045] 여기서, 상기 패드부를 포함한 박막 트랜지스터 어레이(140)는 상기 터치 전극 어레이(230)보다 일측이 돌출되도록 형성되며, 이는 돌출된 부분에서 상기 터치 전극 어레이 및 박막 트랜지스터 어레이와 유기 발광 어레이를 함께 구동하기 위한 신호를 전달하는 IC(500)를 구비하기 위함이다. 도시되지는 않았지만, 상기 IC(500)와 박막 트랜지스터 어레이 구동 패드, 더미 패드들은 상기 IC(500)와 제 1 버퍼층(130)에 형성된 배선(미도시)에 의해 연결된다. 그리고, 상기 IC(500)는, FPCB(Flexible Printed Circuit Board)(미도시)와 본딩되어 연결되어, FPCB에 구비된 컨트롤러(미도시)에 의해 제어될 수 있다. 상기 더미 패드는 액티브 영역 외곽의 데드 영역 중 상기 터치 패드부와 대응되는 영역에 게이트 라인 또는 데이터 라인을 이루는 금속과 동일층에 형성하는 것이다.

[0046] 상기 터치 패드부(2350)는, 상기 제 2 버퍼층(220) 상에 형성되며, 상기 제 1 버퍼층(130)이 제 2 버퍼층(220)에 비해 상대적으로 돌출된 부분과 인접한 변의 양 외곽에 나누어 형성된다. 그리고, 나누어 형성된 터치 패드부(2350)들에 있어서, 양 외곽 중 하나는 터치 전극 어레이 중 X축 방향의 제 1 전극들의 전압 인가 또는 검출을 위한 복수개의 패드 전극으로 구분되어 형성되며, 나머지 하나는 Y축 방향의 제 2 전극들의 전압 인가 또는 검출을 위한 복수개의 패드 전극으로 구분되어 형성된다.

[0047] 상기 터치 패드부(2350)와 접촉되는 도전성 볼(455)은 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)의 외곽쪽에 형성된 더미 전극(미도시)에 전기적으로 접속된다.

[0048] 여기서, 실제 공정시 각각 접착층(400)과 쉘재(450)는 서로 영역을 구분하여 도포하여 형성한다.

[0049] 한편, 상기 쉘재(450)의 가장자리에서 만나는 상기 제 2 버퍼층(220)의 최상면은 무기막으로, 이는 일종의 배리어로 외부의 수분 혹은 외기 등이 상기 쉘재(450)를 타고 터치 전극 및 더미 전극간 콘택 특성의 열화를 일으키는 것을 방지한다.

- [0050] 한편, 도 2와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 필름 기판(1000)과, 상기 필름 기판(1000) 상에 차례로 형성된 제 1 식각 방지막(120) 및 제 1 버퍼층(130)과, 상기 제 1 버퍼층(130) 상에 매트릭스 상으로 화소가 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이(140)와, 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 어레이(150)와, 패드부를 제외한 상기 박막 트랜지스터 어레이(140) 및 유기 발광 어레이(150)를 덮는 보호층(160)과, 상기 보호층(160)과의 사이에 접착층(400)을 개재하여 접착된 터치 전극 어레이(230)와, 상기 터치 전극 어레이(230) 상에 차례로 형성된 제 2 버퍼층(220) 및 제 2 식각 방지막(210)을 포함하여, 상기 제 2 식각 방지막(210) 상측에 위치하는 커버 글래스(3000)를 포함하여 이루어진다.
- [0051] 여기서, 상기 커버 글래스(3000)는 상기 제 2 식각 방지막(210)과의 사이에 별도의 접착층을 개재하여 부착될 수도 있고, 혹은 기구적인 방법 혹은 그 밖의 다른 방법을 사용하여 상기 제 2 식각 방지막(210) 상측에 놓여지거나 할 수도 있다. 이러한 커버 글래스(3000)는 사용자의 직접적인 터치 동작으로부터 내부 어레이의 손상이 일어남을 방지하고 보호하는 기능을 한다.
- [0052] 이러한 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서는, 약 0.7mm 정도로 표시 장치에서 가장 큰 두께를 갖는 글래스 기판의 사용을 완성된 장치에서 생략하여 박막화가 가능하고, 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 어레이(150) 및 터치 전극 어레이(230) 등을 지지하는 기능을 갖는 기판으로서 플라스틱 절연성 필름인 필름 기판(1000)을 이용함으로써, 휘거나 구부릴 수 있는 유연성 있는 표시 장치 구현이 가능하다.
- [0053] 또한, 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 어레이(150) 및 터치 전극 어레이(230) 등의 어레이 형성 공정 시에는 바로 필름 기판 상에 형성시 증착, 패터닝 등을 위한 장비에서 가해지는 열 등의 조건에서 필름 기판의 열팽창이 일어나서, 공정이 정상적으로 이루어질 수 없으므로, 이를 방지하기 위해 상기 박막 트랜지스터 어레이(140) 형성 전과 터치 전극 어레이(230) 형성 전 그 하부에 각각 식각 방지막(120, 210)과 버퍼층(130, 220)을 글래스 기판 상에 형성한 후, 실질적으로 어레이 형성은 글래스 기판을 증착 또는 패터닝 장비로 로딩하여 이루어진다.
- [0054] 한편, 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)는 서로 교차하여 화소를 정의하는 게이트 라인과 데이터 라인, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하여 형성되며, 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)의 패드부는 상기 게이트 라인 및 데이터 라인 형성 공정에서 패드부 금속을 형성한다.
- [0055] 그리고, 상기 유기 발광 어레이(150)는 적어도 상기 화소에 형성된 제 1 전극과, 이와 이격된 상부층에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1, 제 2 전극 사이의 층간에 형성된 유기 발광층을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속될 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 제 1 식각 방지막(120) 및 제 2 식각 방지막(210)은 예를 들어, 폴리 이미드(polyimide) 또는 포토 아크릴(photo acryl) 등일 수 있다.
- [0057] 상기 제 1, 제 2 식각 방지막(120, 210)은 대략 1 μ m 내지 20 μ m의 범위의 두께로 형성한다.
- [0058] 그리고, 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 유기 발광 어레이에 구비된 유기막들에 산소나 수분 침투가 일어남을 방지하기 위해 구비된 것으로, 일종의 하부에서 들어오는 외기 또는 수분의 투습을 방지하는 배리어 기능을 하는 것이다.
- [0059] 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 복수층의 무기막으로 형성한다. 예를 들어, 상기 복수층의 무기막은 SiNx 또는 SiO₂의 연속 적층 또는 교번 적층으로 이루어질 수 있다. 실험상 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)으로서 2층 이상으로 약 5000 Å 내지 6500 Å 의 두께로 적층시 외기 또는 수분의 침투가 방지됨을 확인할 수 있었다. 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)의 각각의 총 두께는 1 μ m 이하로 하여 터치 스크린 일체형 표시 장치의 두께를 늘리지 않도록 한다.
- [0060] 한편, 도 4는, 비교예의 유기 발광 표시 장치 패드부의 수분 투습 현상을 나타낸 단면도이다.
- [0061] 즉, 도 4와 같은 비교예와 같이, 쉴재(450)와 직접 만나는 제 2 층간 절연막(64)이 포토 아크릴(PA: Photo Acryl)과 같은 유기 절연막 재료일 때, 노출된 제 2 층간 절연막(64)의 측부로부터 수분 혹은 외기 등이 타고 들어와 도전성 불(4550)에 직접적으로 영향을 주거나 혹은 터치 패드층의 금속층(61)과 투명 도전층(63, 65) 사이의 제 1 층간 절연막(62)으로 영향을 준다. 따라서, 외부 수분에 의한 영향으로 터치 패드와 도전성 불간 콘택 특성이 떨어지며, 또한, 액티브 영역과 연결되어 있는 제 1 층간 절연막(62) 또는 제 2 층간 절연막(64)을

갖는 구조에서, 터치 전극 어레이 내의 특성 저하를 일으킬 수 있는 원인이 되기도 한다.

- [0062] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 이러한 문제를 해결하기 위한 도출된 것으로 특히, 상기 썰재의 가장자리에서 직접 만나는 제 2 버퍼층의 최상면의 성분을 무기막으로 하여 고온 혹은 고습의 조건에서 신뢰성 있는 재료로 썰재 가장자리 영역의 투습을 방지한 것이다.
- [0063] 이하, 본 발명의 터치 전극 어레이의 구체적인 구성을 살펴보면 다음과 같다.
- [0064] 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 평면도이며, 도 6은 도 5의 II~II' 선상의 단면도이고, 도 7은 도 3의 III~III' 선상의 단면도이다.
- [0065] 도 5 내지 도 7과 같이, 본 발명의 제 1 실시예의 제 2 버퍼층(220) 상의 구조는 다음과 같다.
- [0066] 도 5와 같이, 제 2 버퍼층(220)은 터치를 감지할 수 있는 서로 교차하는 형태의 제 1 전극(2331) 및 제 2 전극(2332)이 형성된 액티브 영역과 그 외곽의 데드 영역으로 구분할 수 있다.
- [0067] 여기서, 상기 제 2 버퍼층(220)의 데드 영역 중 일부에 복수개의 이격된 터치 패드(2351b)를 포함하는 터치 패드부가 정의된다. 도 2를 참조하며, 상기 터치 패드부(2350)는 제 2 버퍼층(220)의 양쪽 가장자리에 위치함을 알 수 있다.
- [0068] 그리고, 상기 데드 영역에서 상기 제 1 전극(2331) 및 제 2 전극(2332)의 단부는 라우팅 배선(231b, 231c)를 통해 상기 터치 패드(2351b)와 연결된다.
- [0069] 도 5 내지 도 7을 통해 터치 패드 및 그 주변을 단면적으로 살펴보면, 제 2 버퍼층(220) 상에, 상기 터치 패드는 금속층(231)과, 콘택홀을 구비하여 형성된 제 1 층간 절연막(232)과, 상기 제 1 층간 절연막(232) 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 금속층(231)과 접속한 제 1 투명 도전막(233)과, 상기 제 1 투명 도전막(233) 상에 형성된 제 2 층간 절연막(234)과, 상기 제 2 층간 절연막(234) 상에 형성된 공통 전극 패턴(235)을 포함하여 이루어진다.
- [0070] 그리고, 상기 노출된 제 2 버퍼층(220) 상부 및 터치 패드의 측벽을 감싸도록 상기 제 3 층간 절연막(236)이 형성된다.
- [0071] 여기서, 상기 제 3 층간 절연막(236)은 SiNx 또는 SiOx와 같은 무기막이며, 썰재(450)와 가장자리에서 직접 만나 외기 또는 수분이 터치 패드가 존재하는 영역으로 들어움을 방지한다.
- [0072] 여기서, 금속층(231)은 상기 액티브 영역의 금속 브리지(231)와 동일층이며, 상기 제 1 투명 도전막(233)은 액티브 영역의 서로 교차하는 제 1, 제 2 전극(2331, 2332)과 동일층이다. 한편, 설명하지 않은 2332c는 상기 세로 방향의 제 2 전극(2332)과 일체형의 연결 패턴으로 가로 방향의 이격된 제 1 전극(2331)의 사이에 존재한다. 그리고, 상기 금속 브리지(231)는 이격되며 인접한 제 1 전극(2331)을 상기 제 2 전극 연결 패턴(2332c)을 가로질러 지나가며 접속한다.
- [0073] 한편, 상기 제 1 층간 절연막(232)은 상기 터치 패드의 금속층(231) 및 제 1 투명 도전막(233)의 층간 뿐 아니라 상기 금속 브리지(231) 및 제 1, 제 2 전극(2331, 2332, 2332c) 사이의 접속부를 제외한 층 사이에도 형성된다.
- [0074] 또한, 상기 제 2 층간 절연막(234)은 상기 제 1 전극(2331) 및 제 2 전극(2332)과 공통 전극(2335) 사이의 층간에 위치한다. 여기서, 상기 공통 전극(2335)은 패드와 연결되지 않은 플로팅 패턴으로, 대향되는 박막 트랜지스터 어레이 혹은 유기 발광 다이오드의 구동 차폐 기능을 할 수 있다.
- [0075] 또한, 상기 제 3 층간 절연막(236)은 상기 액티브 영역에는 전면 형성될 수 있고, 상기 복수개의 터치 패드들 사이 및 나머지 데드 영역에 전면 형성될 수 있다.
- [0076] 그리고, 썰재(450) 내부의 도전성 불(455)은 서로 연속 접속되어 콘택된 제 1, 제 2 투명 도전막(233, 235)의 상부면(도면 상의 제 2 투명 도전막(235)과 접속한다.
- [0077] 여기서, 상기 공통 전극(2335) 및 상기 제 2 투명 도전막(235)은 생략될 수 있으며, 이 경우, 제 2 층간 절연막(234)이 무기 절연막 성분이 되어 상기 터치 패드들 사이에 존재하여 썰재(455)의 가장자리에서 투습 방지 기능을 대체할 수 있다.

- [0078] 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 평면도이며, 도 9는 도 8의 IV~IV' 선상의 단면도이다.
- [0079] 도 8 및 도 9와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제 2 버퍼층은 상기 제 3 층간 절연막이 터치 패드 및 주변부에 형성된 점(액티브 영역에서 상기 제 3 층간 절연막이 생략된 점)을 제외하고는 동일한 구조로 이루어진다.
- [0080] 이 경우에도 상기 썰재 가장자리에서, 상기 썰재(450)와 무기막 성분의 상기 제 3 층간 절연막(236)이 직접 접하여 수분 등의 배리어 기능을 갖는 무기막 성분이 썰재(45) 가장자리에 존재하여 고온 고습 혹은 고온 등의 조건에서 장시간 두는 환경 신뢰성 검사를 통과한 후에도 터치 패드의 안정한 콘택 특성을 유지할 수 있게 된다.
- [0081] 이하의 실시예들은 별도의 마스크 추가 공정없이 수분 및 외기에 강한 구조를 제안한 것이다.
- [0082] 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 평면도이며, 도 11은 도 10의 V~V' 선상의 단면도이다.
- [0083] 도 10 및 도 11과 같이, 본 발명의 제 3 실시예는 터치 패드의 상부층을 투명 도전막(233, 235)으로 할 뿐만 아니라 썰재(450)의 가장자리와 만나는 상기 제 2 버퍼층(220)의 최상면을 투명 도전막(233, 235)으로 한 것이다. 이 경우, 터치 패드부(2350) 내부의 복수개의 터치 패드(2351b)간은 이격된 투명 도전막(233, 235)으로 분리되고, 터치 패드부(2350) 외곽의 데드 영역에 투명 도전막(233A, 235A)을 형성하여 터치 패드를 제외한 부위에서 썰재(450)와 만나는 면 및 노출된 데드 영역의 표면이 투명 도전막이 되어 수분 및 외기가 터치 패드의 층간 절연막에 영향을 끼침을 방지한다.
- [0084] 여기서, 상기 라우팅 배선(231b) 각각은 그 상부에 투명 도전막(233, 235)이 덮도록 형성되어 이 또한, 라우팅 배선(231b)이 산화됨을 상기 투명 도전막(233, 235)이 막아준다. 여기서, 상기 투명 도전막(233, 235)의 폭은 상기 라우팅 배선(231b) 대비 크게 형성되며, 라우팅 배선(231b, 231c) 각각에 대해 서로 나누어 형성하여 쇼트를 방지한다.
- [0085] 이러한 구조에서, 제 2 버퍼층(220)의 최상층은 제 2층의 투명 도전막(235)이 되어 마스크 추가 없이 이러한 구조의 형성이 가능하다.
- [0086] 또한, 이 경우, 상기 터치 패드들 사이의 층간 절연막의 측벽을 상기 투명 도전막(233, 235)이 덮고 있어, 썰재(450)와 직접 유기 절연막 성분의 층간 절연막이 만나지 않아, 상기 층간 절연막(232, 234)의 재료 선택의 제한이 없다. 즉, 층간 절연막의 성분의 유전율이 낮은 무기 절연막이 한하지 않아도 되어, 수분에 취약한 포토 아크릴이나, 투명성이 떨어지는 재료라도 투명 도전막(233, 235)이 막아주고 있어, 외기 또는 수분의 투습이 방지될 수 있다.
- [0087] 그 밖의 터치 패드를 이루는 구성은 앞서 실시예와 같아, 그 설명을 생략한다.
- [0088] 도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 평면도이며, 도 13은 도 12의 VI~VI' 선상의 단면도이다.
- [0089] 도 12 및 도 13과 같이, 본 발명의 제 4 실시예에 있어서, 터치 패드부 및 라우팅 배선부만 투명 도전막을 남기고, 나머지 데드 영역은 제 2 버퍼층(220)이 노출되도록 형성한 것이다.
- [0090] 이 경우, 라우팅 배선부 및 터치 패드의 구성은 상기 제 3 실시예와 같아 그 설명을 생략한다.
- [0091] 도 14는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 평면도이며, 도 15는 도 14의 VII~VII' 단면도이다.
- [0092] 도 14 및 도 15와 같이, 본 발명의 제 5 실시예는, 금속층(231)과 제 1 층의 투명 도전층(233) 사이의 제 1 층간 절연막(232) 성분을 투명성은 떨어지나 투습에 강한 폴리 이미드(PI) 혹은 SiNx 또는 SiOx 등의 무기 절연막으로 한 것이다. 그리고, 터치 패드부(2350)에서 복수개의 터치 패드(2351b)간 사이는 절연막 혹은 투명 도전막 없이 제거한다. 이 경우, 무기 절연막 혹은 폴리 이미드 성분이 남아있어도 상기 썰재는 측벽의 부분에서만 수분 및 외기 투습에 내성이 있는 재료의 제 1 층간 절연막(232)이 남아있어, 이 또한, 신뢰성 있는 구조가 예상된다.
- [0093] 이 경우, 터치 패드부를 제외한 데드 영역 및 라우팅 배선부는 모두 제 1, 제 2 층간 절연막(232, 234)이 남아있으며, 이들의 재료는 제 1 층간 절연막(232)은 상기 터치 패드부에 선택된 재료로, 제 2 층간 절연막(234)은 무엇이든 관계없다.
- [0094] 경우에 따라, 상기 터치 패드를 제외한 데드 영역에 제 1, 제 2 층간 절연막(232, 234)을 함께 남길 수 있다.
- [0095] 이러한 제 1 내지 제 5 실시예의 구조와, 도 4의 비교예에 다음과 같은 환경 신뢰성 평가를 진행하였다.

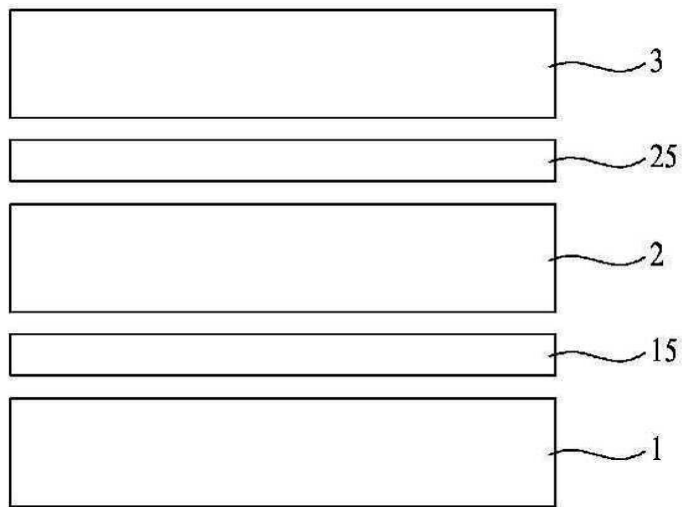
- [0096] 먼저, 도 4의 비교예에 고온 고습의 조건을 주었을 때, 투입 전 정상 채널의 수 대비 투입 후 비정상 채널의 수로 평가하는 불량률이 약 53% 내지 96%가 되어, 대략 75%의 불량률을 나타냄을 관측하였다.
- [0097] 또한, 고온의 조건만을 주는 환경에서는 투입 전 정상 채널의 수 대비 투입 후 비정상 채널의 수로 평가하는 불량률이 약 16%에서 62%로, 평균 33.8%의 불량률이 있음을 관측하였다.
- [0098] 또 다른 실험으로, 열충격이 있었을 때, 투입 전 정상 채널의 수 대비 투입 후 비정상 채널의 수로 평가하는 불량률이 약 42%에서 81%로, 약 57.4%의 불량률이 있음을 관측하였다.
- [0099] 이에 대비된 본 발명의 제 1 실시예를 기준으로 한 고온 보존 평가 조건에서, 투입 전 정상 채널의 수 대비 투입 후 비정상 채널의 수로 평가하는 불량률이 약 0%에서 5%로, 평균 3%의 불량률이 있음을 관측하였다.
- [0100] 또한, 상술한 제 1 내지 제 3 실시예들에 대해 각각 고온 및 고습 조건의 평가 조건에 있어서도, 투입 전 정상 채널의 수 대비 투입 후 비정상 채널의 수로 평가하는 불량률이 약 5% 내로 평균 3% 이하의 불량률이 있음을 관측하였다.
- [0101] 즉, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 고온 혹은 고온고습의 조건에서도 쉘재의 가장자리에 대응되는 재료를 무기막으로 하여 외부 투습을 방지하여 장시간 구동에 있어서도 터치 패드의 콘택 특성이 유지될 수 있음을 기대할 수 있다.
- [0102] 즉, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 제 2 버퍼층의 터치 패드와 제 1 버퍼층의 더미 패드부간 콘택 특성의 향상 및 환경 신뢰성 평가와 같은 스트레스 조건에서도 콘택 특성을 잘 유지할 수 있는 특징이 있다.
- [0103] 이를 위해 단순히 제 2 버퍼층에 형성되는 층간 절연막의 성분을 2 μ m 이상을 유지하는 유기 절연막에 한하지 않고, 테드 영역 및 복수개의 터치 패드부간 사이에 무기 절연막을 남기거나 혹은 투명 도전막과 같은 무기막을 남겨 외부의 수분 및 외기에 의한 영향을 방지하였다. 즉, 터치 패드 자체의 하부 절연막은 유기 절연막을 유지하더라도 쉘재의 가장자리에서 외기와 직접 만나는 부위의 재료를 무기막으로 하여 외부 수분 투습 방지 구조를 꺾은 것이다. 이러한 무기막의 사용은 층간 절연막 중 하나를 이용하여도 되므로 마스크 수 증가 없이도 환경 신뢰성이 개선된 본 발명의 구조에 적용할 수도 있다.
- [0104] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 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 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

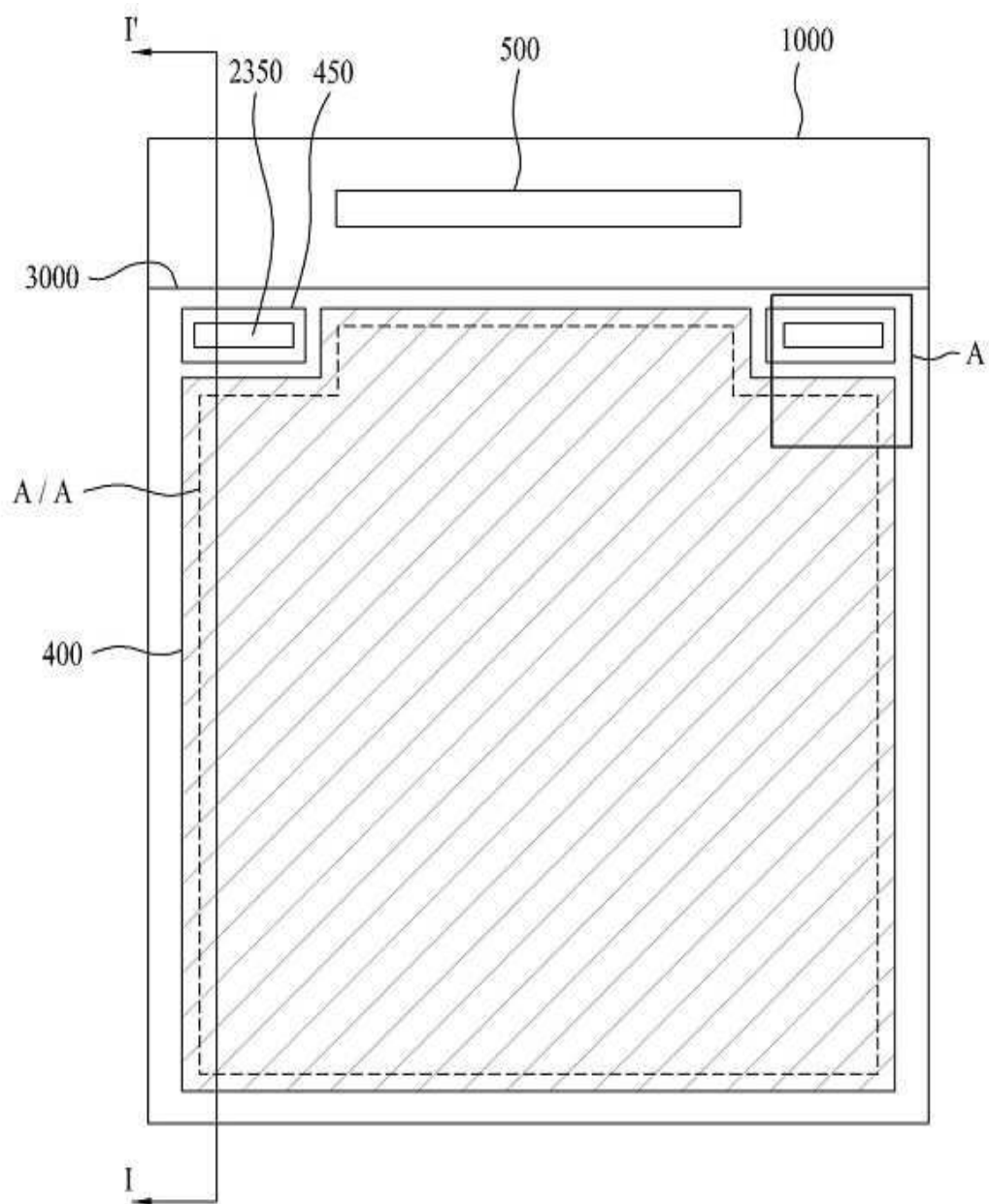
- | | | |
|--------|-------------------------|------------------|
| [0105] | 120: 제 1 식각 방지막 | 130: 제 1 버퍼층 |
| | 140: 박막 트랜지스터 어레이 | 150: 유기 발광 어레이 |
| | 160: 보호층 | 200: 제 2 기판 |
| | 210: 제 2 식각 방지막 | 220: 제 2 버퍼층 |
| | 230: 터치 전극 어레이 | 231: 금속 브리지 |
| | 232: 제 1 층간 절연막 | 232a: 콘택홀 |
| | 2331: 제 1 전극 | 2332: 제 2 전극 |
| | 2332c: 연결 패턴 | 2334: 제 2 층간 절연막 |
| | 235a, 235b: 공통 투명 전극 패턴 | 1000: 필름 기판 |
| | 1100: 접착층 | 2350: 터치 패드부 |
| | 2351b: 터치 패드 | 3000: 커버 글래스 |

도면

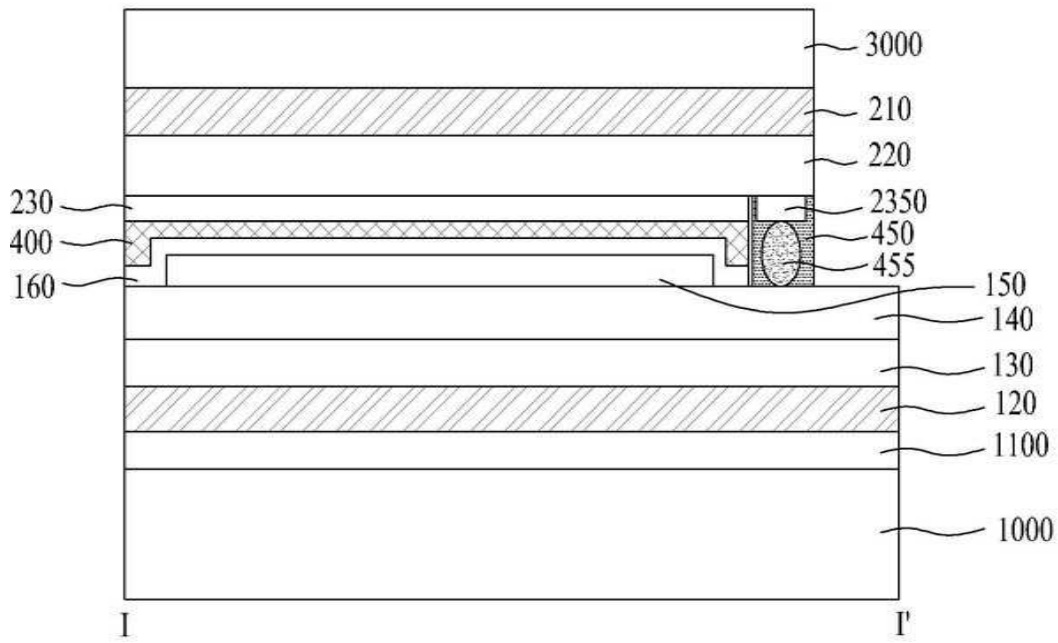
도면1



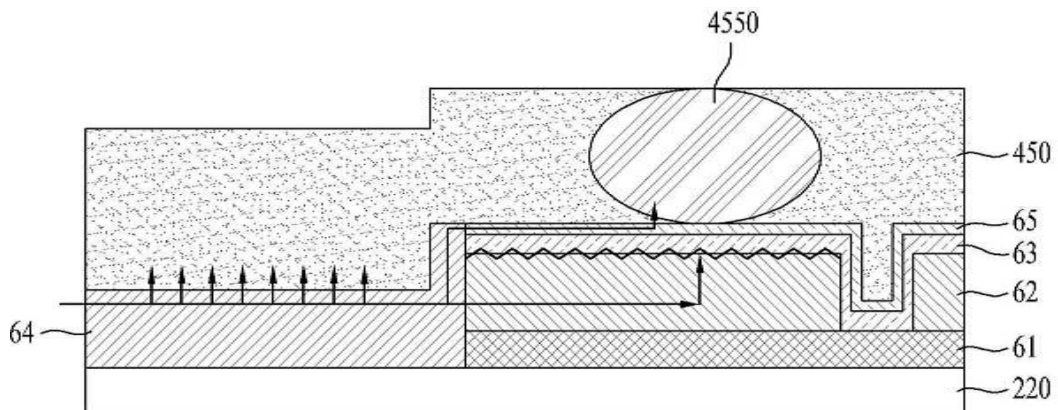
도면2



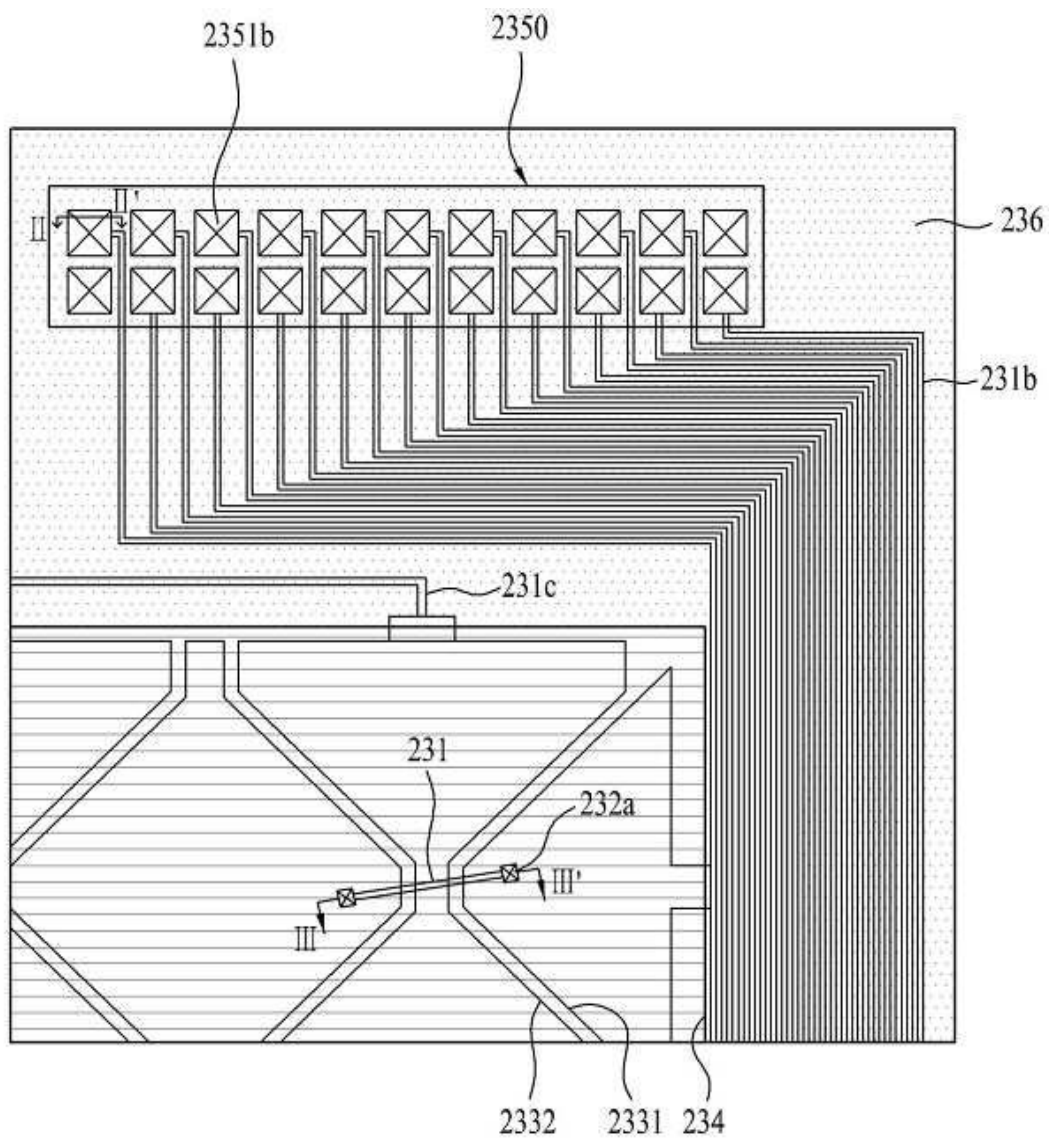
도면3



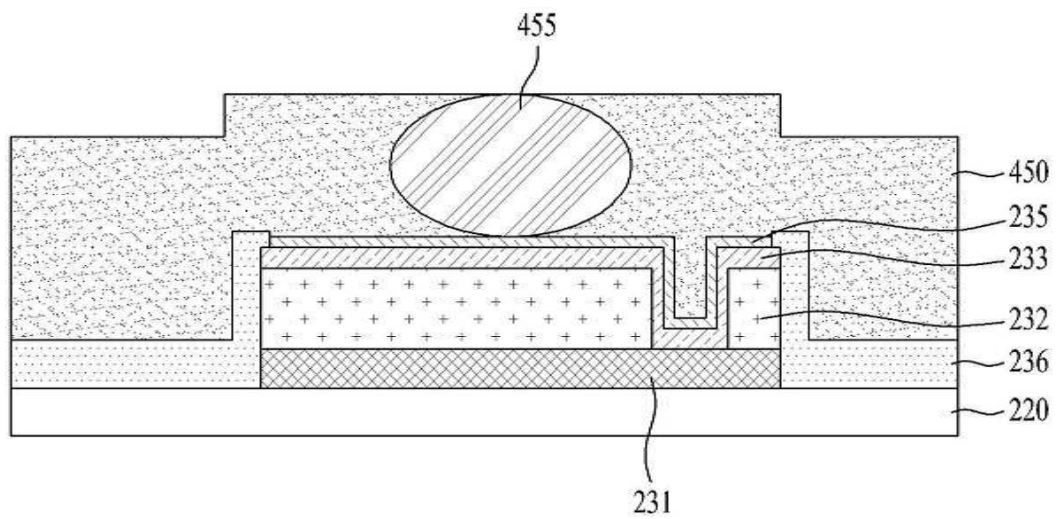
도면4



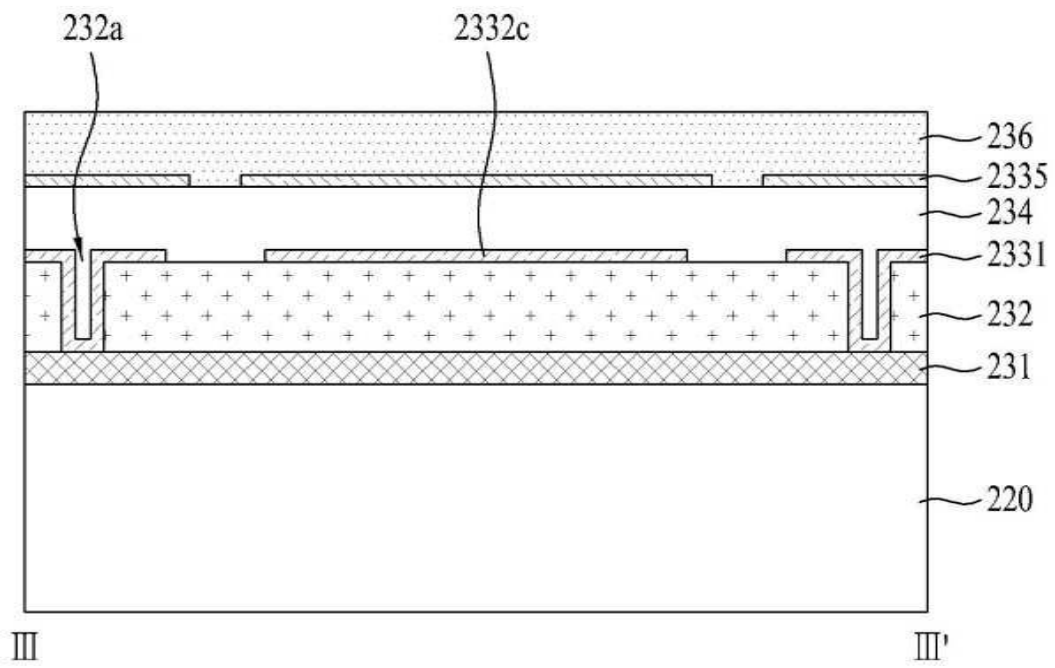
도면5



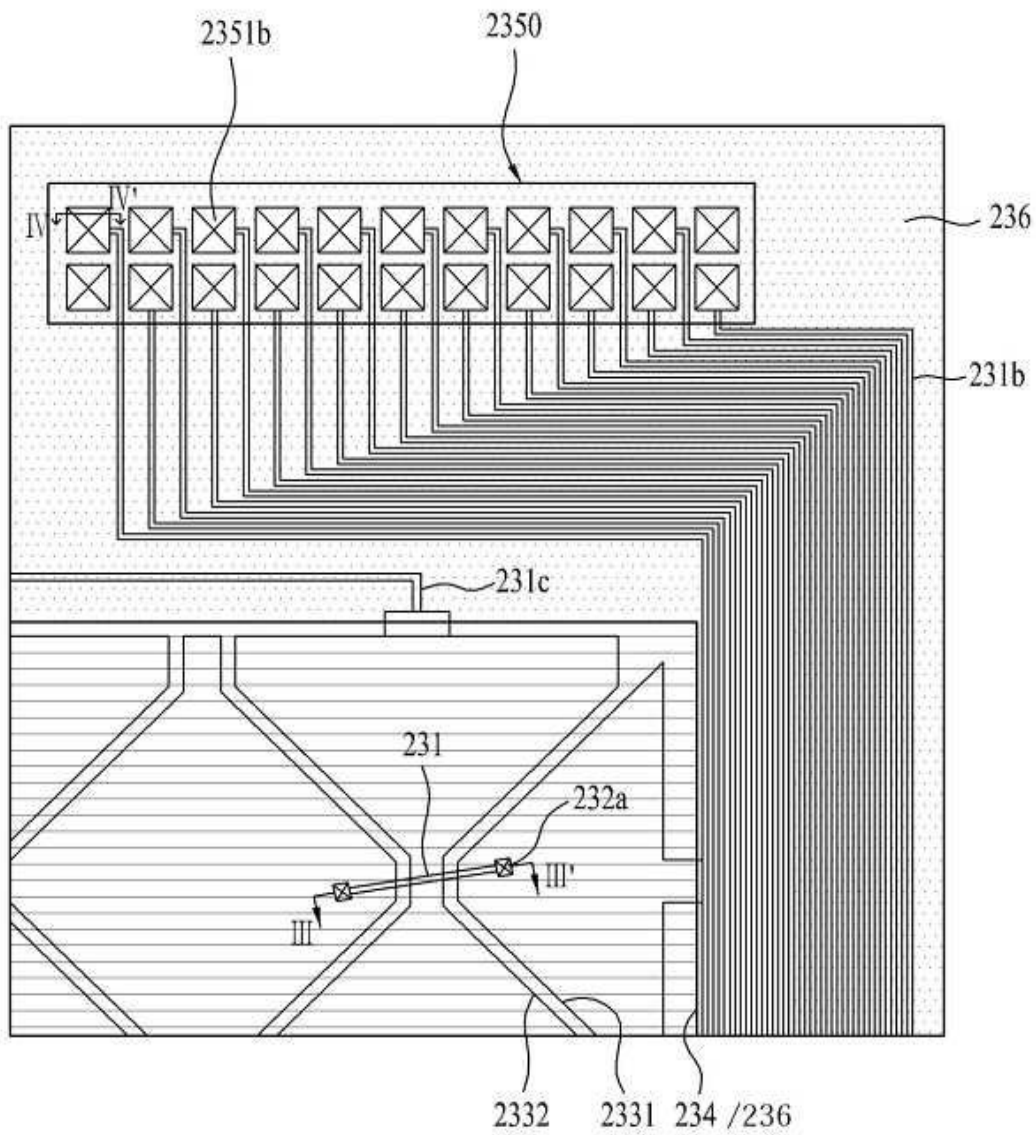
도면6



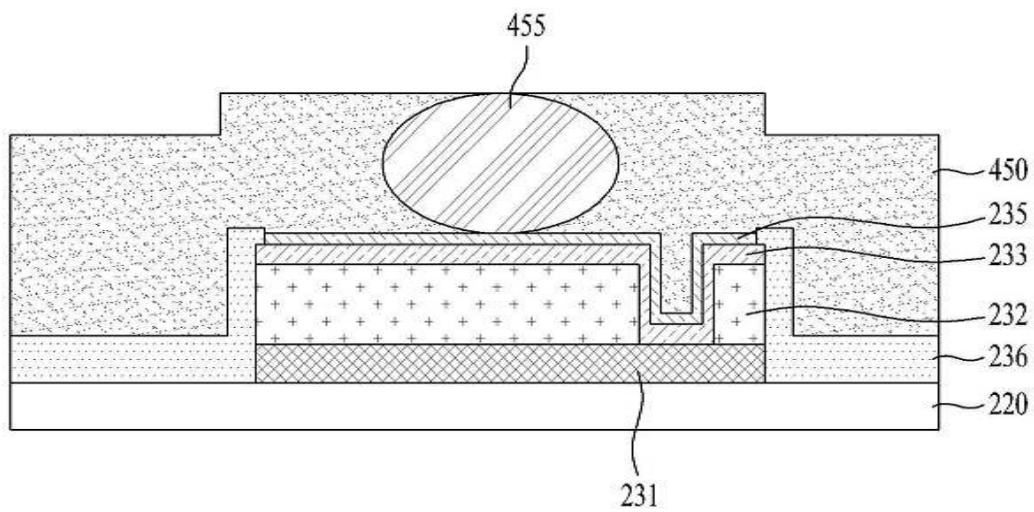
도면7



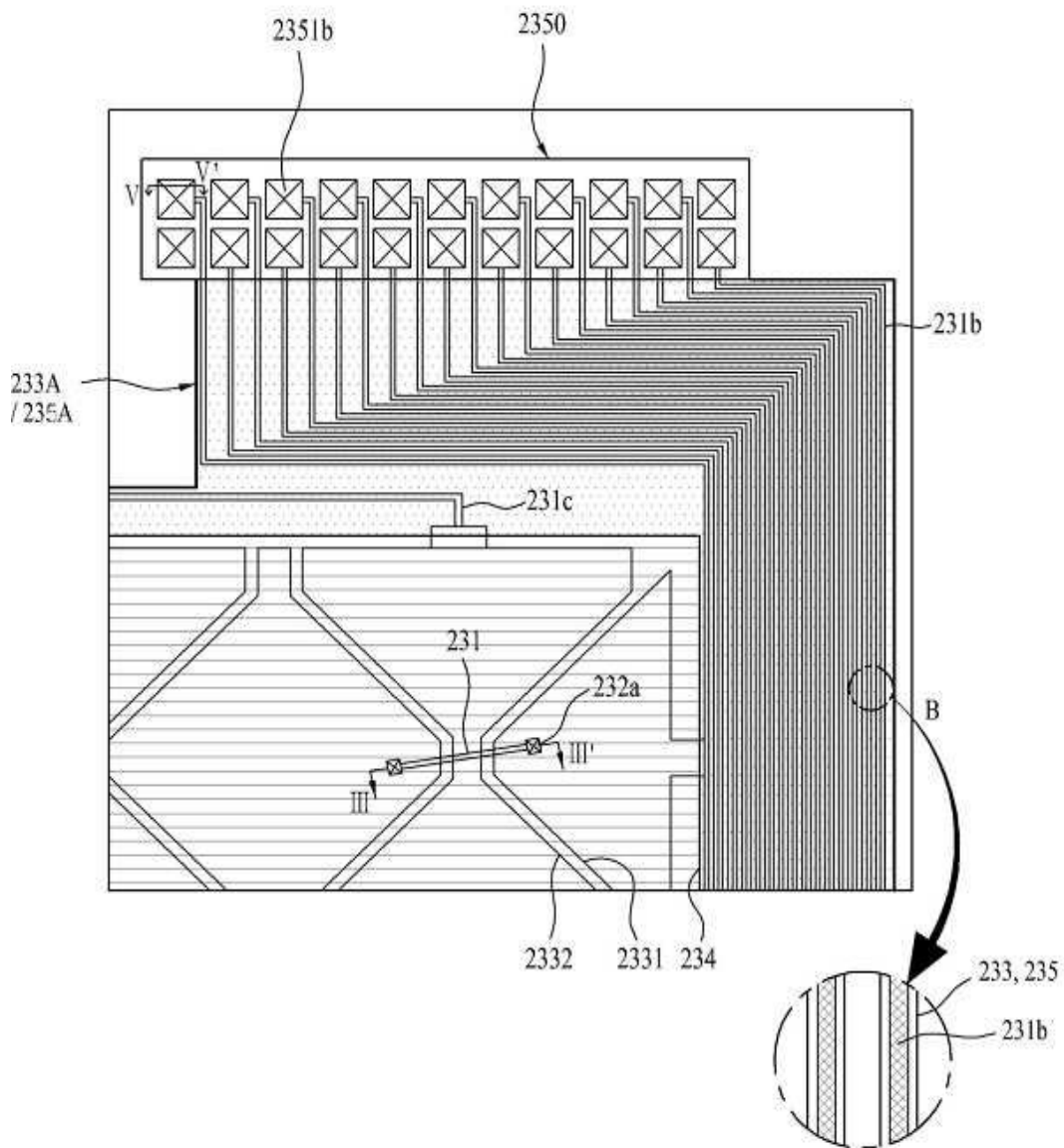
도면8



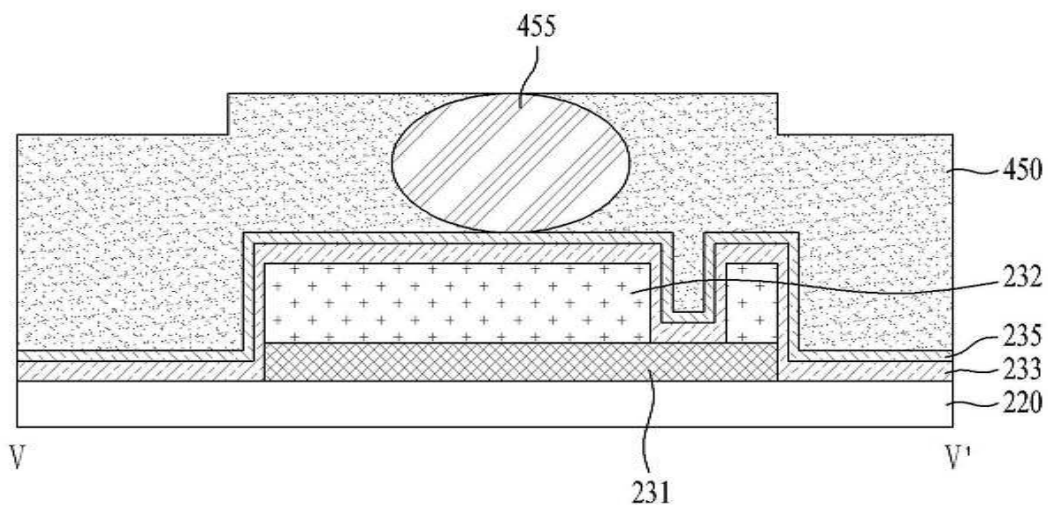
도면9



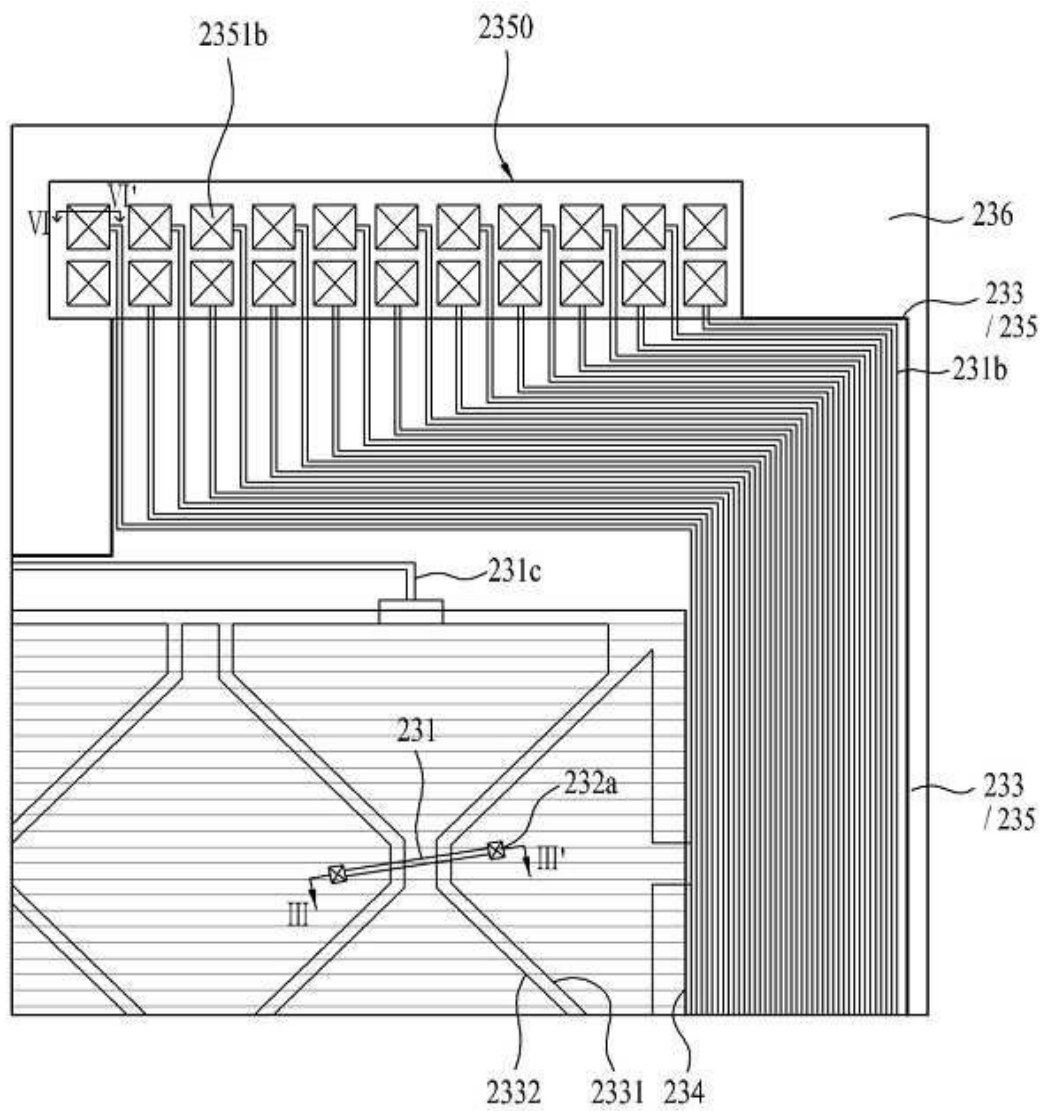
도면10



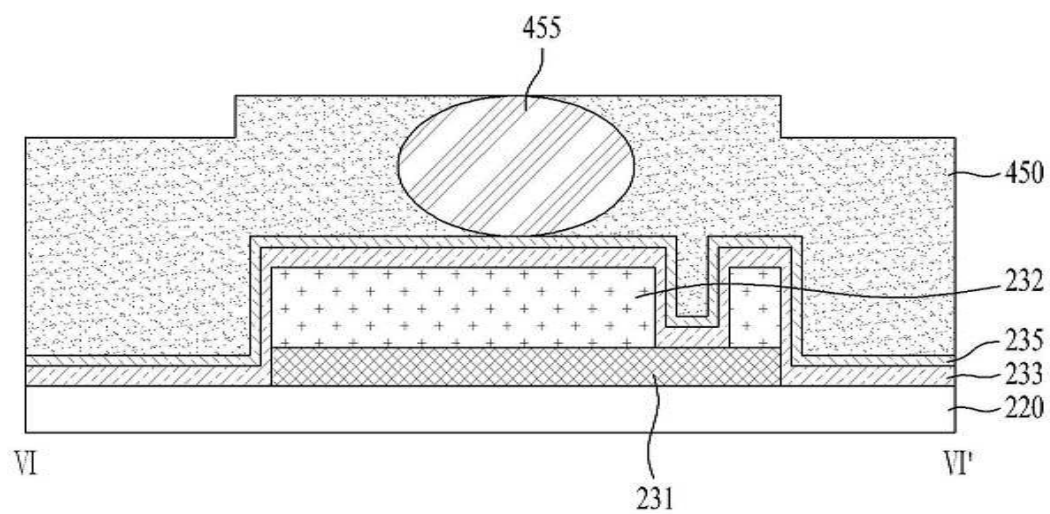
도면11



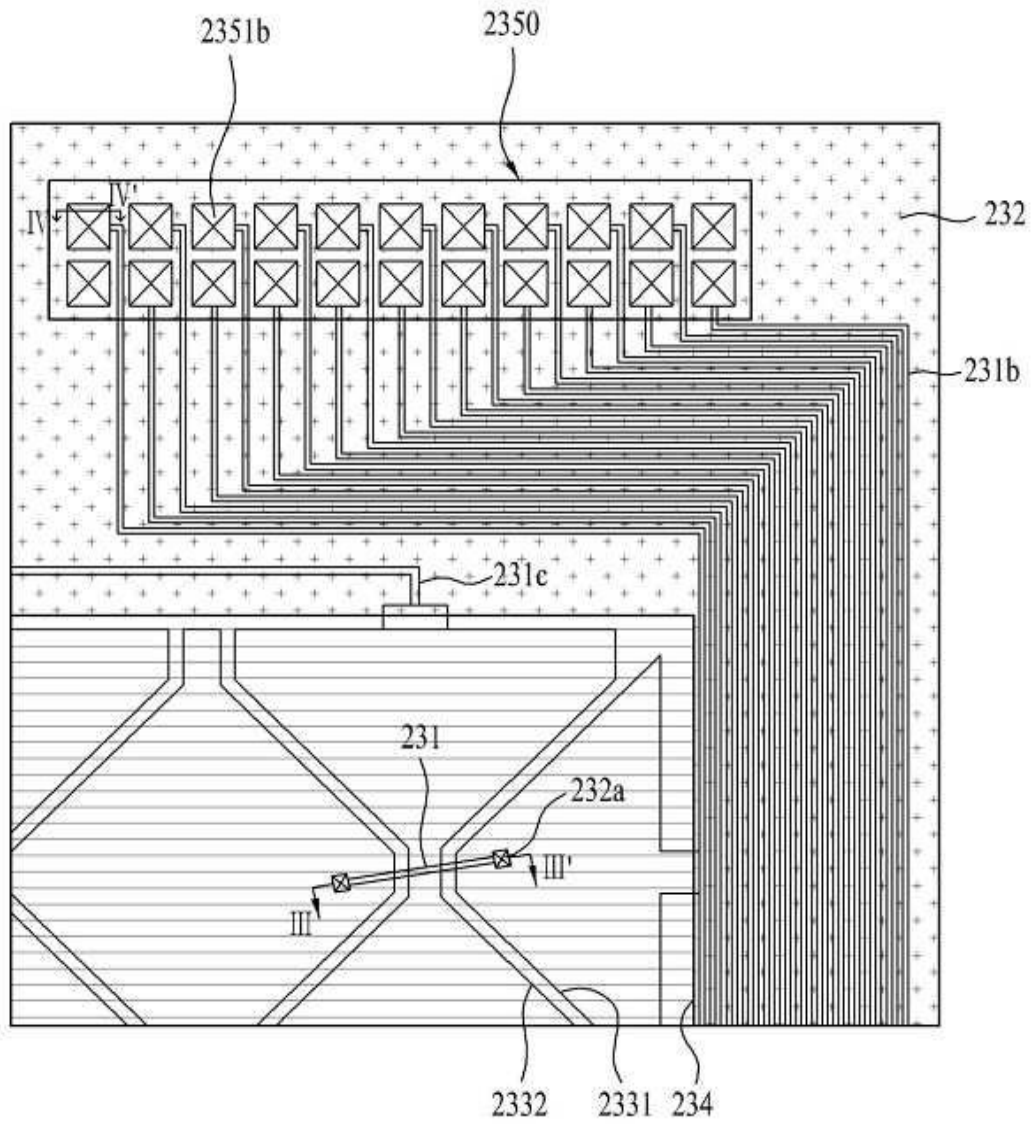
도면12



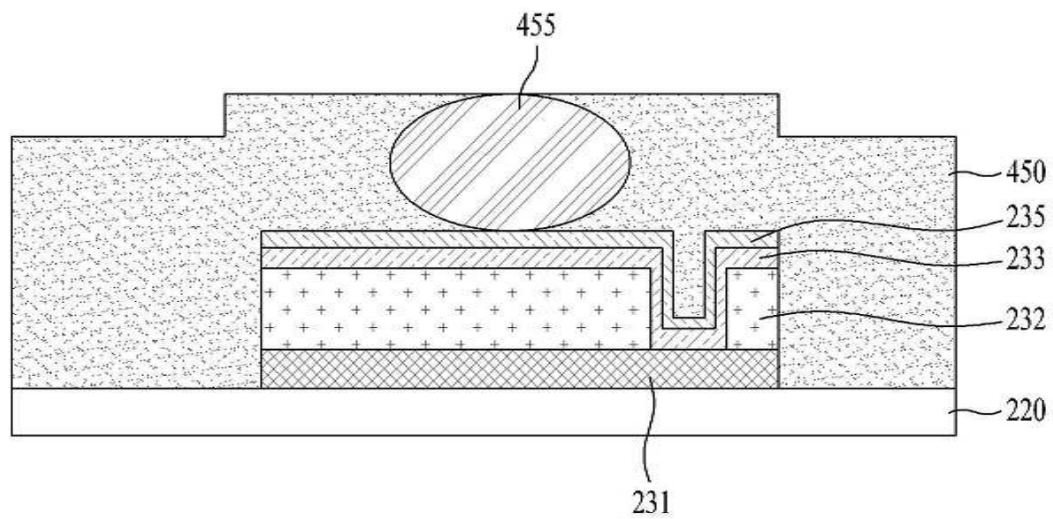
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR101469487B1	公开(公告)日	2014-12-05
申请号	KR1020120103189	申请日	2012-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI HO WON		
发明人	CHOI, HO WON		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/06 G06F3/041		
CPC分类号	H01L27/323 G06F3/041 G06F3/044 G06F3/0412 G06F3/0416 H01L27/3223 H01L27/3276 H01L51/5246		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020140036728A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示器，其可以有效地防止包括内嵌式触摸电极阵列的结构中的水分渗透，第二缓冲层的最上层与邻近触摸的死区之间的密封剂接触焊盘部分和触摸板是无机膜。

