



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0080071
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/323 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0191259
(22) 출원일자 2015년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최영진
경기도 고양시 일산동구 호수로 662, 9층 28호(장
항동, 삼성라크빌)
(74) 대리인
박영복

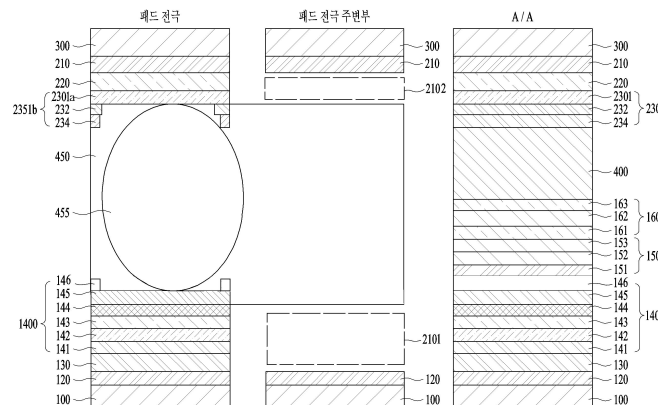
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 터치 스크린의 패드부 쪽에 구비되는 도전성 볼들이 뭉쳐서 인접한 패드부 사이를 전기적으로 단락시킴으로서 발생하는 쇼트 불량률 방지하기 위한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는, 터치 스크린의 패드부 쪽에 위치하는 터치 패드 전극 사이 영역 또는 더미 전극 사이 영역 중 적어도 어느 하나에 홈을 구비하여, 상기 터치 패드 전극과 그 주변부 사이에 단차를 발생시키거나, 상기 더미 전극과 그 주변부 사이에 단차를 발생시키도록 한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/5203 (2013.01)
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

각각 액티브 영역과 데드 영역을 갖고, 서로 대향된 제 1 및 제 2 식각 방지막;

상기 제 1 식각 방지막 상에 위치하는 제 1 버퍼층,

상기 제 1 버퍼층 상의 상기 액티브 영역에 구비된 박막 트랜지스터 어레이;

상기 박막 트랜지스터 어레이에 구비된 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 포함하는 유기 발광 어레이;

상기 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 다이오드를 덮도록 상기 제 1 버퍼층 상에 형성된 보호층;

상기 제 2 식각 방지막 상에 위치하는 제 2 버퍼층;

상기 제 2 버퍼층 상의 상기 액티브 영역에 형성된 터치 전극 어레이;

상기 보호층과 상기 터치 전극 어레이 사이에 구비된 접착층;

상기 제 2 식각 방지막의 데드 영역 중 일부에 정의되며, 복수개의 터치 패드 전극을 이격하여 구비한 터치 패드부;

상기 제 1 식각 방지막의 데드 영역 중 상기 터치 패드부에 마주보도록 구비된 복수개의 더미 전극을 포함한 더미 패드부;

상기 터치 패드부와 상기 더미 패드부 사이에 복수개의 도전성 볼을 포함하는 쉴재를 포함하고,

인접하는 상기 더미 전극들 사이 영역에 위치하여, 상기 더미 전극들과 단차를 형성하는 복수개의 제 1 홈 또는 상기 인접하는 터치 패드 전극들 사이 영역에 위치하여 상기 터치 패드 전극들과 단차를 형성하는 복수개의 제 2 홈 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 홈은, 상기 제 1 식각 방지막을 노출하도록 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 홈은, 상기 제 2 식각 방지막을 노출하도록 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 터치 패드 전극은

상기 제 2 버퍼층 상의 투명 전극 패턴과,

상기 투명 전극 패턴상에 위치하는 제 1 및 제 2 층간 절연막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 층간 절연막과, 상기 제 2 버퍼층은 무기막이고, 상기 제 2 홈은 상기 인접하는 터치 패드 전극들 사이에, 상기 제 1 및 제 2 층간 절연막 및 상기 제 2 버퍼층의 일부가 제거되도록 구비되는 유기 발광

표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 더미 전극은,

상기 제 1 버퍼층 상에, 반도체층, 게이트 절연막, 게이트 금속층, 제 1 패시베이션층, 소스 드레인 금속층 및 제 2 패시베이션층이 적층된 구성으로 이루어지고, 상기 제 2 패시베이션층은 상기 소스 드레인 금속층을 노출하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 패시베이션층은 무기막이고, 상기 홈은 상기 더미 전극 사이에, 상기 제 1 및 제 2 패시베이션 및 상기 제 1 버퍼층의 일부가 제거되도록 구비되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 인접하는 두 터치 패드 전극 사이의 간격 및 상기 인접하는 두 더미 전극 사이의 간격이 100 μ m이고, 도전 볼(450)의 지름이 30 μ m로 가정하면, 상기 제 1 및 제 2 홈의 폭은 60 μ m 이상으로 설정되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

하부 기판 상에 제 1 식각 방지막 및 제 1 버퍼층과, 상기 제 1 버퍼층의 액티브 영역에 매트릭스 상으로 화소를 정의하며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 다이오드를 덮는 보호층과, 상기 제 1 버퍼층의 데드 영역 중 일부에 복수개의 더미 전극이 이격되도록 형성된 더미 패드부를 형성하는 단계;

상부 기판 상에 제 2 식각 방지막 및 제 2 버퍼층과, 상기 제 2 버퍼층의 액티브 영역에 터치 전극 어레이와, 상기 더미 패드부에 대응된 영역에 복수개의 터치 패드 전극이 이격하여 구비된 터치 패드부를 차례로 형성하는 단계;

상기 터치 패드부 또는 더미 패드부 상에 도전성 볼을 포함한 씨재를 도포하고, 상기 터치 전극 어레이 또는 보호층 상에 접착층을 개재하여 상기 하부 기판과 상기 상부 기판을 합착하는 단계를 포함하고,

상기 터치 패드부를 형성한 다음, 상기 하부 기판의 더미 패드부에 구비된 복수개의 더미 전극 사이 영역에 복수개의 제 1 홈을 형성함과 동시에, 상기 하부 기판의 에지 영역을 식각하는 단계 또는 상기 제 1 홈을 형성한 다음, 상부 기판의 터치 패드부에 구비된 복수개의 터치 패드 전극 사이 영역에 복수개의 제 2 홈을 형성함과 동시에, 상기 상부 기판의 에지 영역을 식각하는 단계 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 특히 플렉서블한 형태로 구현이 가능하고, 터치 패드 영역에서의 인접한 패드들 간의 단락을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가벼우며, 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 표시 장치 등이 각광받고 있다.

- [0003] 유기 발광 표시 장치는 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 여기서, 각 화소는 발광 소자와, 그 발광 소자를 독립적으로 구동하는 다수의 트랜지스터로 이루어진 화소 구동 회로를 구비한다.
- [0004] 이와 같은 유기 발광 표시 장치는 자발광의 유기 발광 소자를 이용하므로, 별도의 광원을 요구하지 않으며, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하므로, 근래에는 유기 발광 소자를 이용하고, 발광 셀 내부에 터치 스크린을 포함하는 인-셀 터치 구조(In-Cell Touch)의 플렉서블 디스플레이에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다.
- [0005] 이들 인 셀 터치 구조의 플렉서블 디스플레이는 터치 스크린의 패드부 구성을 내측, 즉 유기 발광 표시 패널의 패드부 측에 대향하도록 할 때, 도전성 볼을 포함한 셀을 구비하여 본딩 공정을 수행한다. 이러한 본딩 공정은 가압 경화 공정에 의해 이루어진다. 가압 경화 공정은 하판인 유기 발광 표시 패널의 패드부 측과, 상판인 터치 스크린의 패드부 측을 가압하여 합착하고 열을 가해 경화시킨다. 이 때 가압과 열에 의해 도전성 볼이 깨지고, 깨어진 도전성 볼에 의해 상, 하판이 전기적으로 연결되고, 열을 가해 경화가 완료되면 상, 하판의 회로부가 물리적으로 고정된다.
- [0006] 그런데, 상기 셀에는 도전성 볼이 불규칙하게 배열되어 있어 도전볼 사이의 간격을 완벽하게 조절할 수는 없다. 그로 인하여, 가압에 의해 도전볼끼리 뭉쳐서 인접한 패드부를 서로 전기적으로 단락시키는 문제가 발생한다. 이와 같이 인접한 패드부들이 전기적으로 연결되는 현상은, 터치 스크린의 쇼트 불량률 발생시키는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 상기 터치 스크린의 패드부 측에 구비되는 도전성 볼들이 뭉쳐서 인접한 패드부 사이를 전기적으로 단락시킴으로서 발생하는 쇼트 불량률 방지하기 위한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는, 터치 스크린의 패드부 측에 위치하는 터치 패드 전극 사이 영역 또는 더미 전극 사이 영역 중 적어도 어느 하나에 홈을 구비하여, 상기 터치 패드 전극과 그 주변부 사이에 단차를 발생시키거나, 상기 더미 전극과 그 주변부 사이에 단차를 발생시키도록 한다.
- [0009] 이 때 상기 홈은 유기 발광 표시 장치의 버퍼층까지 식각하여, 폴리이미드 또는 포토아크릴 재료의 제 1 및 제 2 식각 방지막이 노출되도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 터치 패드 전극과 더미 전극이 형성된 패드 전극 영역과, 상기 터치 패드 전극 및 더미 전극들의 사이 영역인 패드 전극 주변부 영역 사이에 단차가 형성된다. 그러면, 터치 패드 전극과 더미 전극들 셀을 이용해 합착하는 공정에서, 상기 홈 주변에 인접한 도전볼들은 홈 방향으로 이동하여 모이게 되고, 상기 패드 전극부에 위치하는 도전볼들은 홈의 반대 방향으로 이동하여 모이게 된다. 그에 따라 상기 합착 공정시 패드 전극 쪽으로 모인 도전볼과 패드 전극 주변부 쪽으로 모인 도전볼들 사이에는 일정한 간격이 발생한다.
- [0011] 본 발명에서는 터치 패드 전극 및 더미 전극을 도전볼을 이용하여 합착하는 공정에서 도전볼이 깨지면서 터치 패드 전극과 더미 전극이 전기적으로 접속되는데, 이 때 상기 도전볼이 깨지더라도, 패드 전극 쪽으로 모인 도전볼과 패드 전극 주변부 쪽으로 모인 도전볼들 사이의 간격으로 인하여 인접한 패드 전극 사이의 도전볼들 간에는 단락이 발생하지 않는다.
- [0012] 따라서, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 상기 합착 공정시 가압에 의해 도전볼끼리 뭉쳐서 인접한 패드부를 서로 전기적으로 연결시키는 문제 및 그에 따른 터치 스크린의 쇼트 불량률 방지하는 효과를 갖는다.
- [0013] 한편, 최근에는 플렉서블한 유기 발광 표시 장치를 형성함에 있어서, 드라이 에칭(Dry Etching) 공정을 통해 각각의 표시 장치의 에지 영역의 무기막을 제거하는 공정이 이루어지고 있다. 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치의 홈들은 상기 표시 장치의 에지 영역의 무기막을 제거하는 공정과 동시에 상기 드라이 에칭 공정을 통해 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 I-I' 선상의 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 A 부분을 확대한 평면도이며, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 도 3의 B 영역의 브리지와 터치 전극 사이의 연결관계를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 5는, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 패드 및 패드 주변부와 액티브 영역을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 6은 본 발명의 터치 패드부중 인접하는 두 패드 전극 사이를 좀더 상세히 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0016] 이하, 터치 전극 어레이를 커버 필름(3000)의 내측에 구현한 인셀(In-cell)형의 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 I-I' 선상의 단면도이다.
- [0018] 도 1 및 도 2과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 크기의 필름 기판(1000)과 커버 글래스(3000)의 각각의 내측면에 형성된 유기 발광 소자 어레이(150)와 터치 전극 어레이(230)가 접착층(400)에 의해 합착되어 있다.
- [0019] 여기서, 이들 어레이들은 각각 필름 기판(1000)이나 커버 글래스(3000)에 직접 형성되는 것이 아니라, 별도의 글래스 소재의 하부 기판(도 5의 100 참조), 상부 기판(도 5의 300 참조)을 마련한 후, 박막화 및 플렉서블화를 위해 이들 기판 상에 형성한 후, 레이저 조사 또는 식각 등에 방법에 의해 상부 기판 및 하부 기판을 제한 것이다. 이 경우, 도시된 도면은 글래스가 제거되고 노출된 부분에 보호를 위해 필름 기판(1000)과 커버 글래스(3000)를 대응한 것을 나타낸 것이다.
- [0020] 여기서, 상기 필름 기판(1000) 상에는 필름 접착층(110), 제 1 식각 방지막(120), 제 1 버퍼층(130) 및 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 어레이(150)가 차례로 위치하고, 상기 유기 발광 어레이(150)를 덮도록 보호층(160)이 위치하고 있다. 상기 커버 글래스(3000) 상에는 제 2 식각 방지막(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.
- [0021] 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.
- [0022] 여기서, 제 1 식각 방지막(120) 및 제 2 식각 방지막(210)은 레이저 조사나 식각 공정에서 상부 기판 및 하부 기판의 글래스 소재 외에 내부 어레이의 손상을 방지하기 위해 구비되는 층이다. 경우에 따라서는 필름 기판(1000) 및 커버 글래스(3000)를 부착하지 않고, 상기 제 1 식각 방지막(120) 및 제 2 식각 방지막(210)이 상기 필름 기판(1000) 및 커버 글래스(3000)의 역할을 수행할 수 있다.
- [0023] 상기 제 1 및 제 2 식각 방지막(120, 210)은 폴리 이미드(polyimide) 또는 포토 아크릴(photo acryl) 등의 고분자 물질로 이루어진다.
- [0024] 그리고, 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 각각 산화막(SiO₂) 또는 질화막(SiNx)과 같은 무기막을 동일 종류로 연속 적층하거나 혹은 서로 다른 무기막을 교번 적층하여 이루어진다. 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 210)은, 상기 하부 기판(300) 상에 상기 상부 기판(350)을 합착하는 이후의 공정에서 상기 유기 발광 어레이(150)로 수분이나 외기가 투습됨을 방지하는 배리어로 기능하게 한다.
- [0025] 그리고, 상기 터치 전극 어레이(230)와 함께 터치 패드부(2350)가 제 2 버퍼층(220)의 동일면에 형성된다.
- [0026] 상기 터치 패드부(2350)는 상기 접착층(400)에 의한 상하 합착 과정에서, 도전성 볼(455)을 포함한 쉘(450)에

의해 박막 트랜지스터 어레이(140)의 패드부에 접속된다. 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.

[0027] 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, 터미 패드들은 복수의 터미 전극을 포함하고, 상기 IC(500)와 배선에 의해 연결된다. 그리고, 상기 IC(500)는, 글래스 제거 후, FPCB(Flexible Printed Circuit Board)(미도시)와 본딩되어 연결되어, FPCB에 구비된 컨트롤러에 의해 제어될 수 있다. 상기 터미 패드는 액티브 영역 외곽의 데드 영역 중 상기 터치 패드부와 대응되는 영역에 게이트 라인 또는 데이터 라인을 이루는 금속과 동일층에 형성된다.

[0028] 상기 터치 패드부(2350)는, 상기 제 2 버퍼층(220) 상에 형성되며, 상기 하부 기판(100)이 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 터치 패드 전극으로 구분되어 형성되며, 나머지 하나는 Y축 방향의 방향의 제 2 전극들의 전압 인가 또는 검출을 위한 복수개의 터치 패드 전극으로 구분되어 형성된다.

[0029] 상기 터치 패드부(2350)와 접속되는 도전성 볼(455)은 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)의 외곽쪽에 형성된 터미 전극(미도시)에 전기적으로 접속된다. 상기 터치 패드부(2350)의 구조에 대해서는 후술한다.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 이러한 커버 글래스(3000)는 사용자의 직접적인 터치 동작으로부터 내부 어레이의 손상이 일어남을 방지하고 보호하는 기능을 하며, 경우에 따라서는 커버 글래스(3000)가 구비되지 않을 수도 있다.

[0033] 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 금속(터미 전극)을 형성한다.

[0034] 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.

[0035] 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 배리어 기능을 하는 것이다.

[0036] 그리고, 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. 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)의 각각의 층 두께는 1 μ m 이하로 하여 터치 스크린 일체형 표시 장치의 두께를 늘리지 않도록 한다.

[0037] 도 3은 도 1의 A 부분을 확대한 평면도이며, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 도 3의 B 영역의 브리지와 터치 전극 사이의 연결관계를 설명하기 위한 단면도이다.

[0038] 도 3 및 도 4와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 터치 전극 어레이(230)는, 서로 교차하는 형상의 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과, 상기 제 1 및 제 2 터치 전극에 각각 신호를 전달하는 터치 패드 전극(2351b)(터치 패드부(2350)에 구비)을 포함한다. 상기 터치 패드 전극(2351b)는 상기 박막 트랜지스터 어레이의 데드 영역에 형

성되는 더미 전극(도 5의 1400 참조)과 접촉될 수 있다. 도 2에는 상기 더미 전극을 포함하도록 박막 트랜지스터 어레이(140)가 도시되어 있고, 상기 터치 패드, 제 1, 제 2 터치 전극(2331, 2332)을 포함하도록 하여 하나의 층상으로 터치 전극층이 도시되어 있으나, 이들 층은 각 전극별로 나누어 패터닝될 수도 있다.

[0039] 여기서, 상기 제 1, 제 2 터치 전극은 제 1 방향으로, 각각이 물리적으로 이격된 섬상(island shape)의 제 1 전극 패턴(2331)과, 상기 제 1 전극 패턴(2331)과 다른 층에 구비되어, 인접한 제 1 전극 패턴(2331)을 전기적으로 연결하는 금속 브리지(231)를 포함하여 이루어지며, 상기 제 2 터치 전극은 제 1 방향에 교차하는 제 2 방향으로 배치되며, 상기 제 1 전극 패턴(2331)과 동일 형상의 제 2 전극 패턴(2332)과, 상기 제 2 전극 패턴(2332)과 일체형으로 인접한 제 2 전극 패턴들(2332)을 연결하는 연결 패턴(2332c)으로 이루어질 수 있다.

[0040] 터치 패드부(2350)는 복수개의 터치 패드 전극(2351b)을 포함한다. 하부 기판(1000)의 양 측면에는, y 축 방향으로 구비되어 터치 전극 어레이(230)에 구비된 터치 전극들과 터치 패드부(2350)를 연결하는 라우팅 라인들(231b)이 구비되어 있다. 여기서 인접한 터치 패드 전극(2351b) 사이에는 홈(2102)이 배치된다. 이때, 홈(2102)은 x 축 방향으로 인접한 두 터치 패드 전극 사이 및 y 축 방향으로 인접한 두 터치 전극 사이에 모두 구비될 수 있다. 상기 홈(2102)에 대해서는 후술한다.

[0041] 라우팅 라인들(231b)은 인접한 터치 패드 전극들(2351b) 사이의 홈(2101)을 지나지 않도록 터치 패드부(2350) 각각의 패드 전극들(2351b)의 y 축 방향으로 연장되어 상기 각각의 패드 전극들(2351b)에 접속된다.

[0042] 도 4를 참조하면, 상기 제 1 전극 패턴(2331), 제 2 전극 패턴(2332) 및 연결 패턴(2332c)은 동일한 투명 전극으로 제 2 버퍼층(220)상에 형성되며, 상기 금속 브리지(231)는 상기 제 1 및 제 2 전극 패턴(2331, 2332) 및 연결 패턴(2332c) 상에 구비된 제 1 층간 절연막(232) 상에 형성되며, 상기 제 1 층간 절연막은 상기 금속 브리지(231)와 상기 제 2 전극 패턴들의 오버랩 부위에 대응하여 콘택홀(2320)을 구비할 수 있다.

[0043] 상기 제 1 전극 패턴(2331), 제 2 전극 패턴(2332) 및 연결 패턴(2332c) 상에는 제 2 층간 절연막(234)이 배치된다. 여기서, 상기 제 1 및 제 2 전극 패턴(2331, 2331)은 도전성 향상을 위하여 몰리브덴, 알루미늄 합금 등의 금속 패턴(미도시)을 더 포함할 수 있다.

[0044] 여기서 터치 전극 어레이(230)는 상부 기판(도 5의 300)에 형성되므로, 터치 전극 어레이(230)가 형성될 때에는 제 2 버퍼층(220) 상에 제 1, 2 전극 패턴(2331, 2332) 및 연결 패턴(2332c), 제 1 층간 절연막(232), 금속 브리지(231), 제 2 층간 절연막(2340) 순으로 형성되나, 상기 터치 전극 어레이(230)가 형성된 면이 유기 발광 어레이(150)와 접촉되어 상기 도 4에 도시된 터치 전극 어레이(230)가 180° 회전한 형태로 배치된다.

[0045] 한편, 상기 설명한 터치 전극 어레이(230)는 정전용량식 터치 전극 어레이에 관한 것이나, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이(230)는 이외에도 다양한 형태로 적용될 수 있다.

[0046] 도 5는, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 패드 및 패드 주변부와 액티브 영역을 설명하기 위한 예시도이다. 도 5에서 표시된 단면도는 각각 본딩 직후를 나타낸 것으로, 상하의 하부 기판(100) 및 상부 기판(300)은 아직 제거되지 않고 남아있는 상태를 도시한 것이다.

[0047] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 각각 액티브 영역과 데드 영역을 갖고, 서로 대향된 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)과, 상기 제 1 버퍼층(130)의 상기 액티브 영역에, 매트릭스 상으로 화소를 정의하며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이(140)와, 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 포함한 유기 발광 어레이(150)와, 상기 박막 트랜지스터 어레이(140) 및 유기 발광 어레이(150)를 덮도록 상기 제 1 버퍼층(130) 상에 형성된 보호층(160)과, 상기 제 2 버퍼층(220)의 액티브 영역에 형성된 터치 전극 어레이(230)와, 상기 보호층(160)과 상기 터치 전극 어레이(230)를 각각 하부 및 상부에서 접한 접착층(400)과, 상기 제 2 버퍼층(220)의 데드 영역 중 일부에 형성된 터치 패드부(도 2의 2350 참조)와, 상기 제 1 버퍼층(130)의 데드 영역 중 상기 터치 패드부에 마주보도록 구비된 더미 패드부 및 상기 터치 패드부와 상기 더미 패드부 사이에 복수개의 도전성 볼(455)을 포함하는 필재(450)를 포함하여 이루어진다.

[0048] 여기서, 박막 트랜지스터 어레이(140)는 반도체층(141)과, 게이트 절연막층(142)과, 게이트 금속층(143)과, 제 1 패시베이션층(144)과, 소스 드레인 금속층(145)과, 제 2 패시베이션층(146)을 포함한다. 도 5에서는 박막 트랜지스터의 구체적인 구성은 생략하였다.

[0049] 한편 보호층(160)은 단층으로 형성되거나, 무기막(161, 163)과 유기막(162)이 교대로 적층된 구성을 가질 수 있다. 터치 패드부(2350)는 복수개의 터치 패드 전극(2351b) 및 층간 절연막을 포함하여 이루어지며, 상기 더미 패드부는 상기 터치 패드 전극(2351b) 각각에 대응된 더미 전극(1400)을 구비한다. 이하로는 상기 터치 패드 전

극(2351b) 및 더미 전극(1400)을 통칭하여 패드 전극이라 칭하여 설명한다.

- [0050] 터치 전극 어레이(230)는 제 1, 제 2 전극 패턴(2331, 2332) 및 연결 패턴(2331c)을 이루는 투명 금속층(2301)과 제 1 층간 절연막(232) 및 제 2 층간 절연막(234)을 포함한다. 도시되지는 않았지만, 제 1 층간 절연막(232) 및 제 2 층간 절연막(234) 사이에는 도 3 및 도 4에서 금속 브리지(231)를 이루는 금속 패턴(미도시)이 구비되어 있다.
- [0051] 더미 전극(1400)은, 상기 박막 트랜지스터 어레이에 형성된 각 층과 동일층에 대응되도록 제 1 버퍼층(130)상에, 반도체층(141)과, 게이트 절연막층(142)과, 게이트 금속층(143)과, 제 1 패시베이션층(144)과, 소스 드레인 금속층(145)과 제 2 패시베이션층(146)이 적층된 구성으로 이루어져 있다. 이 때 더미 전극(1400)의 제 2 패시베이션층(146)은 소스 드레인 금속층(145)이 노출되는 영역을 포함한다.
- [0052] 터치 패드 전극(2351b)은 상기 터치 전극 어레이(230)에 형성된 투명 금속층(2301)과 동일한 투명 금속으로 이루어진 투명 금속층(2301a)을 포함한다. 상기 터치 패드 전극(2351b) 상에는 제 1 및 제 2 층간 절연막(232, 234)이 위치한다. 여기서 상기 제 1 및 제 2 층간 절연막(232, 234)은 상기 투명 금속층(231a)이 노출되는 영역을 구비한다.
- [0053] 도전성 볼(455)은 상기 노출된 투명 금속층(231a)과 소스 드레인 금속층(144) 사이에 위치하여, 상기 터치 패드 전극(2351b)와 더미 전극(1400)을 전기적으로 접속시킨다.
- [0054] 여기서 게이트 절연막층(142)과, 제 1, 2 패시베이션층(144, 145)과, 제 1 및 제 2 층간 절연막(232, 234)은 SiO_x 또는 SiN_x 등의 무기막으로 형성될 수 있다.
- [0055] 터치 패드부(2350)에서, 터치 패드 전극(2351b) 및 더미 전극(1400)이 형성된 영역 사이인 패드 전극 주변부에는, 터치 패드 전극(2351b) 및 더미 전극(1400)과 단차를 형성하도록 복수개의 홈(2101, 2102)이 형성된다. 상기 홈은 제 1 홈(2101)과, 제 2 홈(2102)을 포함한다. 여기서 제 1 홈(2101)은 하부 기관(100)상에 형성되고, 제 2 홈(2102)은 상부 기관(300) 상에 형성된다.
- [0056] 이 때 상기 제 1 홈(2101)은 상기 게이트 절연막층(142), 제 1, 2 패시베이션층(144, 146)등의 무기막을 제거함으로써 형성되며, 상기 제 2 홈(2102)은 제 1 및 제 2 층간 절연막(232, 234) 등의 무기막을 제거함으로써 형성될 수 있다. 이 때 상기 무기막을 제거하기 위하여는 드라이 에칭(Dry Etching) 공정 등을 이용한다.
- [0057] 또한 상기 제 1 및 제 2 홈(2101, 2102)은 제 1 및 제 2 식각 방지막(120, 210)이 노출되도록 형성되어 각각의 홈과 패드 전극 사이의 단차를 더 크게 할 수 있다.
- [0058] 이와 같이 각 패드 전극 사이에 홈(2101, 2102)을 구비함으로써, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 터치 패드 전극(2351b)과 더미 전극(1400)이 형성된 패드 전극 영역과, 상기 터치 패드 전극(2351b) 및 더미 전극(1400)들의 사이 영역인 패드 전극 주변부 영역 사이에 단차가 형성된다. 그러면, 상기 상부 기관(300)과 하부 기관(100)을 쥔(455)을 이용해 합착하는 공정에서, 상기 홈(2101, 2102) 주변에 인접한 도전볼(450)들은 홈(2101, 2102) 방향으로 이동하여 모이게 되고, 상기 패드 전극부에 위치하는 도전볼(450)들은 홈(2101, 2102)의 반대 방향으로 이동하여 모이게 된다. 그에 따라 상기 합착 공정시 패드 전극 쪽으로 모인 도전볼(450)과 패드 전극 주변부 쪽으로 모인 도전볼(450)들 사이에는 일정한 간격이 발생한다.
- [0059] 본 발명에서는 하부 기관(100) 및 상부 기관(300)을 합착하는 공정에서 도전볼(450)이 깨지면서 터치 패드 전극(2351b)과 더미 전극(1400)이 전기적으로 접속되는데, 이 때 상기 도전볼(450)이 깨지더라도, 패드 전극 쪽으로 모인 도전볼(450)과 패드 전극 주변부 쪽으로 모인 도전볼(450)들 사이의 간격으로 인하여 인접한 패드 전극 사이의 도전볼(450)들 간에는 단락이 발생하지 않는다.
- [0060] 따라서, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 상기 합착 공정시 가압에 의해 도전볼끼리 뭉쳐서 인접한 패드 부를 서로 전기적으로 연결시키는 문제 및 그에 따른 터치 스크린의 쇼트 불량률 방지하는 효과를 갖는다.
- [0061] 본 발명에서는 패드 전극 주변부 중 하부 기관(100) 및 상부 기관(300) 모두에 홈(2101, 2102)을 형성하는 예를 설명하였으나, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 하부 기관(100)에만 홈(2101)이 형성되더라도 상기 도전볼(450)의 단락을 방지할 수 있다. 그러나 하부 기관(100) 및 상부 기관(300)에 홈(2101, 2102)이 형성될 경우 도전볼(450)들이 서로 다른 방향으로 모이는 효과가 더 커지며, 그에 따라 상기 도전볼(450)의 단락을 방지하는데 더욱 유리하다.
- [0062] 한편, 최근에는 플렉서블한 유기 발광 표시 장치를 형성함에 있어서, 드라이 에칭(Dry Etching) 공정을 통해 각

각의 표시 장치의 에지 영역의 무기막을 제거하는 크랙 방지 공정이 이루어지고 있다. 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치의 홈(2101, 2102)들은 상기 표시 장치의 에지 영역의 무기막을 제거하는 공정과 동시에 상기 드라이 에칭 공정을 통해 이루어질 수 있다.

- [0063] 따라서, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치에 구비된 홈(2101, 2102)들은 추가적인 공정 없이도 형성할 수 있는 특징을 갖는다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 터치 패드부(2350)중 인접하는 두 패드 전극 사이를 좀더 상세히 도시한 것이다. 도 6에서는 하부 기판(100) 및 상부 기판(300)이 아직 제거되지 않은 상태를 나타낸 것이다.
- [0065] 인접하는 두 패드 전극 사이의 간격은 설계에 따라 달라질 수 있으며, 상기 홈(2101, 2102)의 폭은 각 패드 전극 사이의 간격 및 도전볼(450)의 크기에 따라 다르게 설정된다.
- [0066] 예를 들어, 상기 인접하는 두 패드 전극 사이의 간격이 100 μ m이고, 도전볼(450)의 지름이 30 μ m로 가정하면, 상기 홈(2101, 2102)의 폭은 60 μ m 이상으로 설정되는 것이 바람직하다.
- [0067] 이하로는, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.
- [0068] 하부 기판(100)상에 제 1 식각 방지막(120) 및 제 1 버퍼층(130)과, 상기 제 1 버퍼층(130)의 액티브 영역에 매트릭스 형태로 복수개의 화소를 정의하며 각 화소별로 박막 트랜지스터 어레이(140) 및 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 갖는 유기 발광 어레이(150)를 형성한다. 이 때 박막 트랜지스터들을 덮는 보호층이 형성되며, 각각의 유기 발광 다이오드는 상기 박막 트랜지스터들의 드레인 전극을 노출하도록 보호층상에 형성된 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터들과 접속된다. 한편 박막 트랜지스터 어레이(140) 형성시 데드 영역 일부에 복수개의 더미 전극(1400)이 이격되어 구비된 더미 패드부가 형성된다.
- [0069] 그리고, 상기 유기 발광 어레이(150)를 덮도록 보호막(160)을 형성한다. 이러한 보호막(160)은 단층으로 형성되거나, 무기막과 유기막이 교대로 적층된 구조로 형성된다.
- [0070] 그리고, 상부 기판(300) 상에 제 2 식각 방지막(210) 및 제 2 버퍼층(220)을 형성한다. 이어, 상기 제 2 버퍼층(220) 상에, 서로 교차하는 제 1, 제 2 터치 전극으로 이루어진 터치 전극 어레이(230)를 형성한다. 이러한 터치 전극 어레이(230) 형성시 상기 더미 전극(1400)이 형성된 데드 영역 일부에 대응되는 영역에 복수개의 터치 패드 전극(2351b)을 포함한 터치 패드부(2350)와 상기 제 1 및 제 2 터치 전극과 각각의 터치 패드(2351b)를 연결하는 라우팅 라인(231b, 231c)이 형성된다.
- [0071] 그 다음, 무기막의 크랙을 방지하기 위하여, 상기 하부 기판(100) 및 상부 기판(300)의 각각의 발광 셀마다 에지영역의 무기막을 제거한다. 이 때 무기막은, 앞서 언급한 것과 같이 상기 게이트 절연막층(142), 제 1, 2 패시베이션층(144, 146), 제 1 및 제 2 층간 절연막(232, 234) 등일 수 있다.
- [0072] 이와 동시에, 상부 기판(300)상의 터치 패드 전극(2351b)의 주변 영역과 하부 기판(100)상의 더미 전극(1400)의 주변 영역 중 하나 또는 둘 모두에 홈(2101, 2102)을 형성한다. 상기 홈(2101, 2102)은 제 1 및 제 2 식각 방지막(120, 210)을 노출하도록 형성될 수 있다.
- [0073] 이어, 상기 유기 발광 어레이(150)을 덮는 보호막(160)과 상기 터치 전극 어레이(230) 사이에 접착층(400)을 개재하여 합착한다. 이 과정에서 상기 터치 패드부(2350)에도 도전성 볼(455)을 포함한 썬(450)을 도포하고, 합착 과정에서 상기 도전성 볼(455)이 제 2 버퍼층(220) 상의 터치 패드부(2350)와 제 1 버퍼층(130) 상부에 위치하는 박막 트랜지스터 어레이의 더미 패드(1400) 사이에서 본딩되도록 한다.
- [0074] 이어, 레이저를 조사하여 상기 상부 기판(300) 및 하부 기판(100)을 제거한다. 이 때 상부 기판(300) 및 하부 기판(100)은 식각액에 의해 제거될 수도 있다.
- [0075] 상기 하부 기판(100)이 제거된 영역에는 필름 기판(1000)을 부착하고, 상기 상부 기판(300)이 제거된 영역에는 커버 글래스(3000)를 부착한다. 이 때 상기 필름 기판(1000) 또는 커버 글래스(3000)의 부착 공정은 생략될 수 있다.
- [0076] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

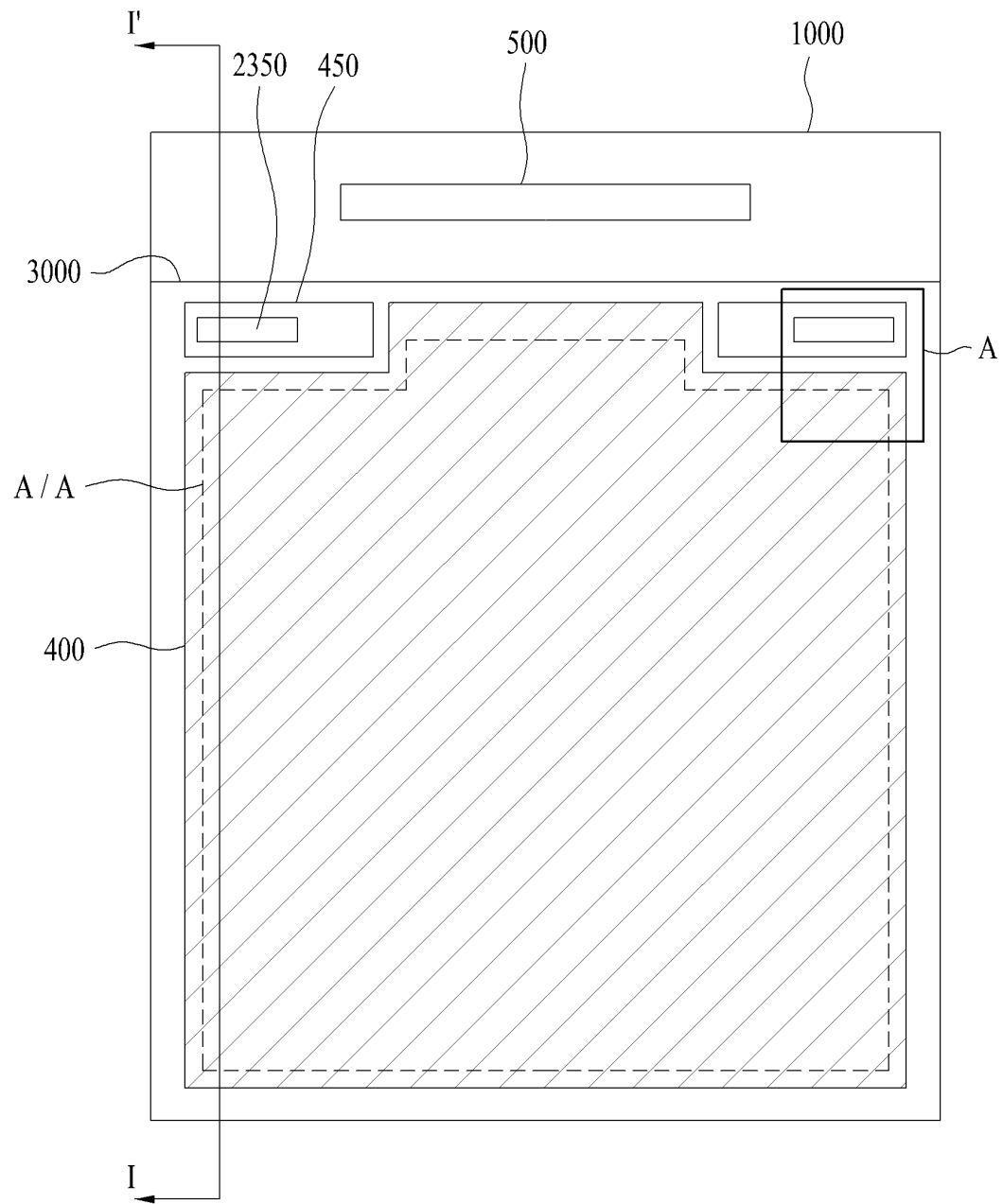
부호의 설명

[0077]

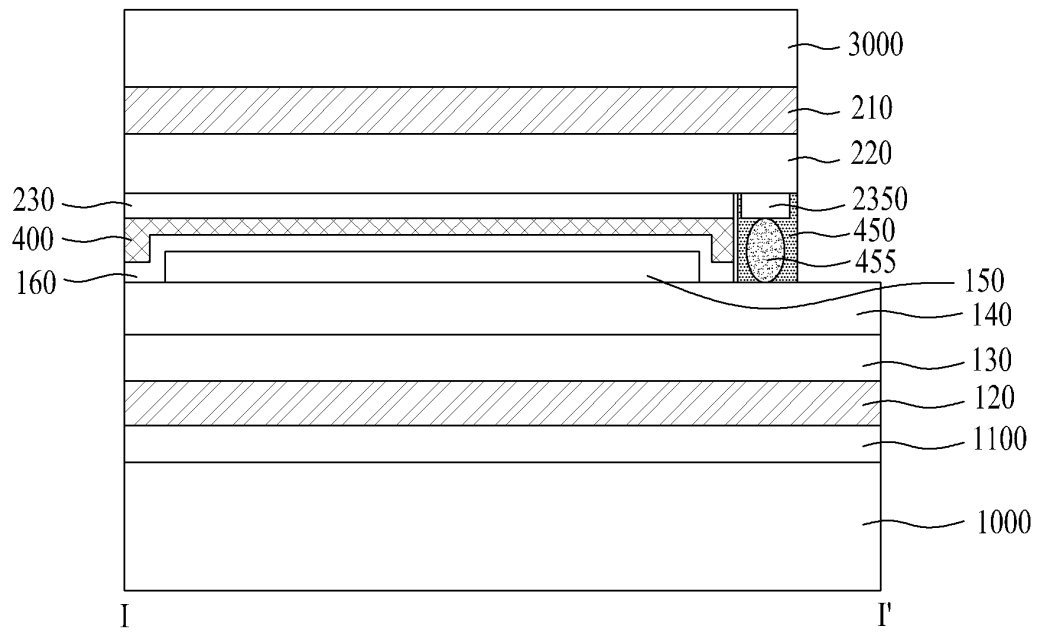
100: 하부 기판 300: 상부 기판
 1100: 필름 접착층 120: 제 1 식각 방지막
 130: 제 1 버퍼층 140: 박막 트랜지스터 어레이
 150: 유기 발광 어레이 160: 보호층
 3000: 커버 글래스 210: 제 2 식각 방지막
 220: 제 2 버퍼층 230: 터치 전극 어레이
 400: 접착층 2350: 터치 패드부
 1000: 필름 기판 450: 셀
 455: 도전성 볼 500: IC
 2351: 터치 패드 전극 2331: 전극 패턴
 2332: 제 2 전극 패턴 231: 금속 브리지
 231b: 라우팅 라인 2101:: 제 1 홈
 2102: 제 2 홈 2332c: 연결 패턴
 161, 163: 무기막 162: 유기막
 1400: 더미 전극 232: 제 1 층간 절연막
 234: 제 2 층간 절연막 141: 반도체층
 142: 게이트 절연막층 143: 게이트 금속층
 144: 제 1 패시베이션층 145: 소스 드레인 금속층
 146: 제 2 패시베이션층 2301a: 투명 금속층

도면

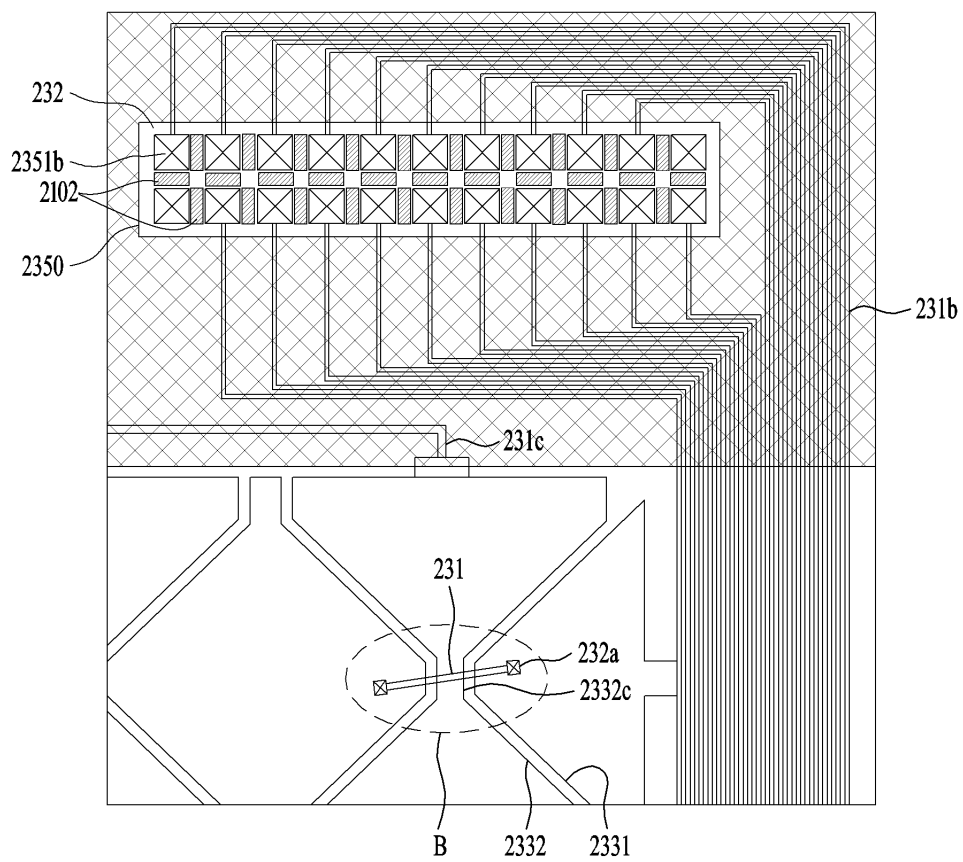
도면1



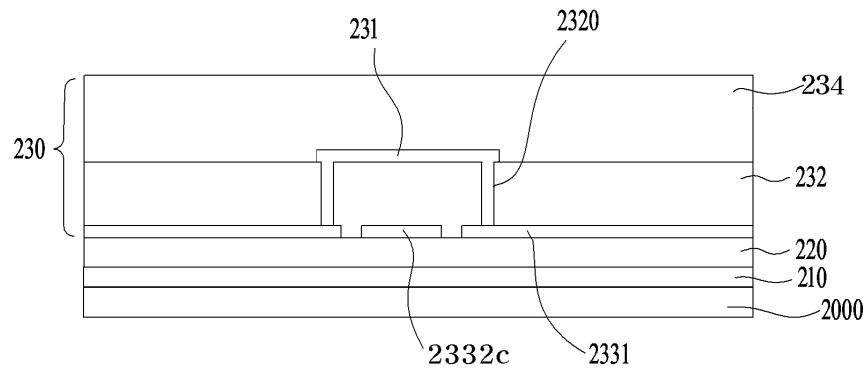
도면2



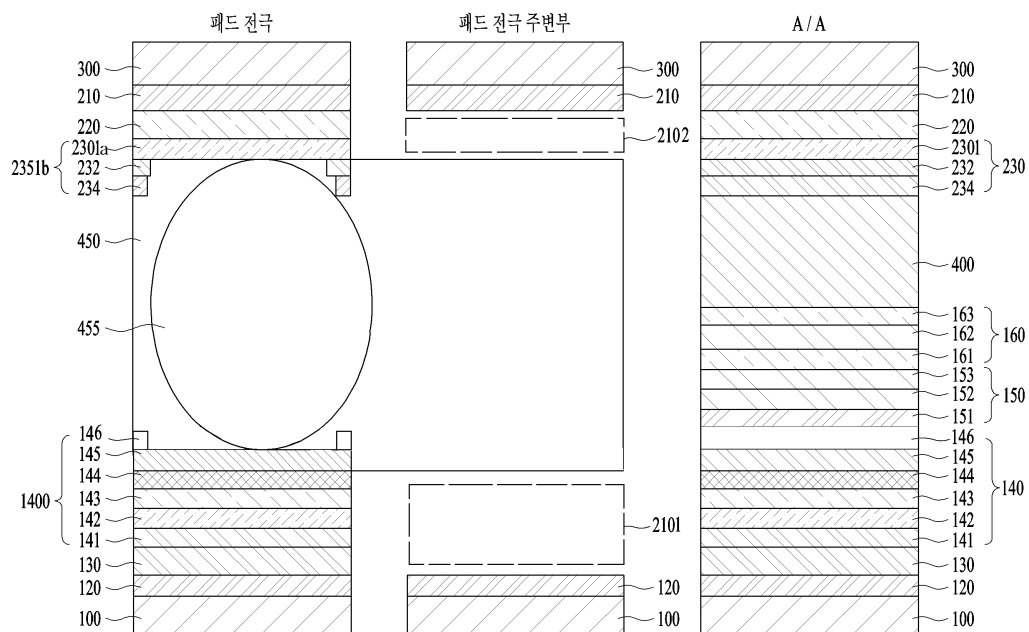
도면3



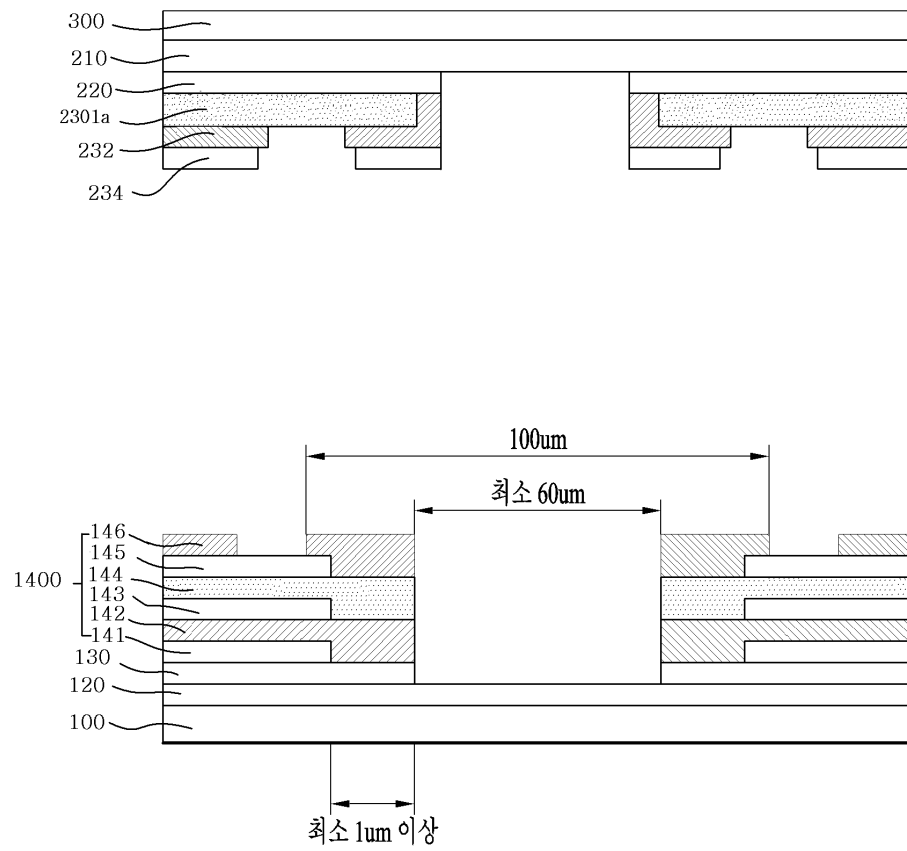
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170080071A	公开(公告)日	2017-07-10
申请号	KR1020150191259	申请日	2015-12-31
[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		
[标]发明人	CHOE YOUNG JIN 최영진		
发明人	최영진		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3262 H01L27/3225 H01L51/5253 H01L51/5246 H01L27/3258 H01L51/5203 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2227/32		
代理人(译)	Bakyounbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其制造方法本发明涉及有机发光二极管显示器及其制造方法，用于防止在触摸屏的焊盘部分中配备的导电球和其相邻的焊盘部分之间的电短路的短路故障。根据本发明的有机发光显示装置包括用于在焊盘电极域之间触摸的凹槽或位于触摸屏的焊盘部分中的虚设电极中的至少任何一个中的凹槽，并且其产生阶梯式滑轮在触摸板电极和外围单元之间或者它在虚设电极和外围单元之间产生阶梯式滑轮。

