



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0003329
(43) 공개일자 2018년01월09일

(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 27/3246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0083006
(22) 출원일자 2016년06월30일
심사청구일자 2016년06월30일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오재영
경기도 고양시 일산동구 노루목로 100, 213동 80
2호(장항동, 호수마을2단지아파트)
(74) 대리인
박영복

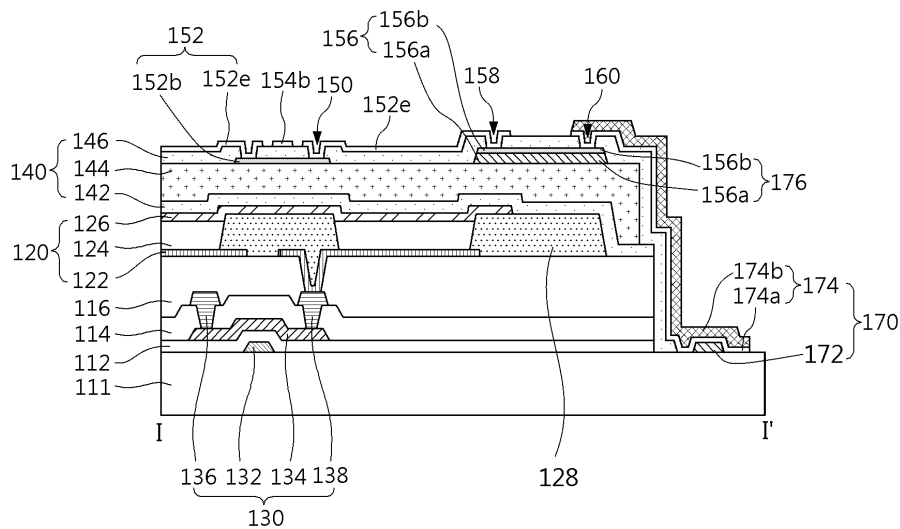
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 박형화 및 경량화가 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치의 봉지부는 다수의 무기 봉지층들과, 무기 봉지층들 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기 봉지층을 포함하며, 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인은 봉지부의 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 서로 교차하므로, 별도의 터치 절연막이 불필요해져 박형화 및 경량화를 구현할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5243 (2013.01)

H01L 51/5246 (2013.01)

H01L 51/5256 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2251/303 (2013.01)

H01L 2251/305 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 배치되는 발광 소자와;

상기 발광 소자 상에 배치되며, 다수의 무기 봉지층들과, 상기 무기 봉지층들 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기 봉지층을 포함하는 봉지부와;

상기 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 서로 교차하는 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 각각과 접속되는 라우팅 라인과;

상기 라우팅 라인과 접속된 라우팅 패드와;

상기 봉지부에 의해 노출되도록 상기 기관의 외곽 영역에 배치되는 패드 전극과;

상기 라우팅 패드와 패드 전극을 전기적으로 연결하는 패드 연결 전극을 더 구비하며,

상기 패드 연결 전극은 상기 봉지부의 최상층에 위치하는 상기 무기 봉지층의 측면 및 상부면 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 각각과 접속되는 라우팅 라인과;

상기 라우팅 라인으로부터 신장되며 상기 봉지부에 의해 노출되도록 상기 기관의 외곽 영역에 배치되는 패드 전극을 더 구비하며,

상기 라우팅 라인은 상기 봉지부의 최상층에 위치하는 봉지층을 제외한 나머지 봉지층 중 어느 하나의 측면 및 상부면 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지부는

상기 발광 소자와 가장 인접하도록 배치되는 제1 무기 봉지층과;

상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되는 유기 봉지층과;

상기 유기 봉지층 상에 배치되는 제2 무기 봉지층을 구비하며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인은 상기 제1 무기 봉지층, 유기 봉지층 및 제2 무기 봉지층 중 어느 하나를 사이에 두고 교차하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 발광 소자와 상기 제1 무기 봉지층 사이에 배치되는 층간 무기층을 더 구비하며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 중 어느 하나는 상기 층간 무기층 상에 배치되며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 중 나머지 하나는 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 중 어느 하나는

제1 방향을 따라 배치되는 다수의 제1 터치 전극들과;

상기 제1 터치 전극들 사이를 연결하는 제1 브릿지들을 구비하며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 중 나머지 하나는

상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배치되는 다수의 제2 터치 전극들과;

상기 제2 터치 전극들 사이를 연결하는 제2 브릿지들을 구비하며,

상기 봉지부는

상기 발광 소자와 가장 인접하도록 배치되는 제1 무기 봉지층과;

상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되는 유기 봉지층과;

상기 유기 봉지층 상에 배치되는 제2 무기 봉지층을 구비하며,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인은 상기 제1 무기 봉지층, 유기 봉지층 및 제2 무기 봉지층 중 어느 하나를 사이에 두고 교차하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 터치 전극들과 상기 제2 브릿지들은 상기 제2 무기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 브릿지들은 상기 유기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 터치 전극들은 상기 제2 무기 봉지층을 관통하여 제1 브릿지를 노출시키는 터치 컨택홀을 통해 제1 브릿지들과 연결되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 터치 전극들과 상기 제2 브릿지들은 상기 유기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 브릿지들은 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 터치 전극들은 상기 유기 봉지층을 관통하여 제1 브릿지를 노출시키는 터치 컨택홀을 통해 제1 브릿지들과 연결되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 발광 소자와 상기 제1 무기 봉지층 사이에 배치되는 층간 무기층을 더 구비하며,

상기 제1 및 제2 터치 전극들과 상기 제2 브릿지들은 상기 제1 무기 봉지층 상에 배치되며,

상기 제1 브릿지들은 상기 층간 무기층 상에 배치되며,

상기 제1 터치 전극들은 상기 제1 무기 봉지층을 관통하여 제1 브릿지를 노출시키는 터치 컨택홀을 통해 제1 브릿지들과 연결되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 발광 소자의 유기 발광층의 발광 영역을 마련하는 बैं크를 추가로 구비하며,
상기 제1 및 제2 브릿지는 상기 बैं크와 중첩되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

기관 상에 발광 소자를 형성하는 단계와;

다수의 무기 봉지층들과, 상기 무기 봉지층들 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기 봉지층을 포함하는 봉지부 내에, 상기 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 서로 교차하는 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 봉지부 내에 상기 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 형성하는 단계는

상기 발광 소자 상에 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 제1 무기 봉지층 상에 유기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 유기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 제1 브릿지가 형성된 상기 유기 봉지층 상에 터치 컨택홀을 가지는 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 제2 무기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 봉지부 내에 상기 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 형성하는 단계는

상기 발광 소자 상에 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 제1 무기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 제1 브릿지가 형성된 상기 제1 무기 봉지층 상에 터치 컨택홀을 가지는 유기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 유기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 덮도록 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 봉지부 내에 상기 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 형성하는 단계는

상기 발광 소자 상에 층간 무기층을 형성하는 단계와;

상기 층간 무기층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 제1 브릿지가 형성된 상기 층간 무기층 상에 터치 컨택홀을 가지는 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계와;

상기 제1 무기 봉지층 상에 상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 형성하는 단계와;

상기 터치 구동 라인의 제1 터치 전극과, 상기 터치 센싱 라인의 제2 터치 전극 및 제2 브릿지를 덮도록 유기 봉지층 및 제2 무기 봉지층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 층간 무기층은 SiNx , SiON 또는 SiOx 으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자의 유기 발광층의 발광 영역을 마련하는 बैं크를 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1 및 제2 브릿지는 상기 बैं크와 중첩되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 각각과 접속되는 라우팅 라인을 형성함과 동시에, 상기 라우팅 라인으로부터 신장된 패드 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 라우팅 라인은 상기 봉지부의 최상층에 위치하는 봉지층을 제외한 나머지 봉지층 중 어느 하나의 측면 및 상부면 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 각각과 접속되는 라우팅 라인, 상기 라우팅 라인과 접속된 라우팅 패드, 상기 봉지부에 의해 노출되도록 상기 기관의 외곽 영역에 배치되는 패드 전극을 형성하는 단계와;

상기 라우팅 패드와 패드 전극을 전기적으로 연결하는 패드 연결 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 패드 연결 전극은 상기 봉지부의 최상층에 위치하는 상기 무기 봉지층의 측면 및 상부면 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 패드 전극은 제1 도전층으로 형성되며,

상기 제1 브릿지는 제2 도전층으로 형성되며,

상기 라우팅 라인, 라우팅 패드는 상기 제1 및 제2 도전층이 적층된 구조로 형성되며,

상기 제1 및 제2 터치 전극 및 제2 브릿지는 제3 도전층으로 형성되며,

상기 패드 연결 전극은 상기 제3 도전층 및 제4 도전층이 적층된 구조로 형성되거나 제4 도전층으로 형성되며,

상기 제1 및 제4 도전층은 Al, Ti, Cu 또는 Mo를 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성되며,

상기 제2 및 제3 도전층은 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 도전성 산화물로 형성되며,

상기 무기 봉지층은 SiNx , SiON 또는 SiOx 으로 형성되며,

상기 유기 봉지층은 아크릴 수지, 에폭시 수지 또는 폴리머 수지로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 박형화 및 경량화가 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 터치 스크린은 표시장치 등의 화면에 나타난 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택하여 사용자의 명령을 입력할 수 있도록 한 입력장치이다. 즉, 터치 스크린은 사람의 손 또는 물체에 직접 접촉된 접촉위치를 전기적 신호로 변환하며, 접촉위치에서 선택된 지시 내용이 입력신호로 받아들여진다. 이와 같은 터치 스크린은 키보드 및 마우스와 같이 표시장치에 연결되어 동작하는 별도의 입력장치를 대체할 수 있기 때문에 그 이용범위가 점차 확장되고 있는 추세이다.
- [0003] 이와 같은 터치 스크린은 일반적으로 액정 표시 패널 또는 유기 발광 표시 패널과 같은 표시 패널의 전면에 부착되는 경우가 많다. 이 경우, 터치 스크린이 별도로 제작되어 표시 패널의 전면에 부착되므로, 부착 공정의 추가로 공정이 복잡해지며 비용이 상승하는 문제점이 있다. 또한, 터치 스크린에 의해 표시 패널의 전체 두께가 증가되고, 증가된 두께로 인해 플렉서빌리티(flexibility) 및 투과도 확보가 어려워지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 박형화 및 경량화가 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치의 봉지부는 다수의 무기 봉지층들과, 무기 봉지층들 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기 봉지층을 포함하며, 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인은 봉지부의 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 서로 교차하므로, 별도의 터치 절연막이 불필요해져 박형화 및 경량화를 구현할 수 있다.

발명의 효과

- [0006] 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내의 제1 무기 봉지층, 제2 무기 봉지층 및 유기 봉지층 중 적어도 어느 하나를 사이에 두고 터치 구동 라인과 터치 센싱 라인이 교차되게 배치된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 사이에 배치되는 터치 절연층이 불필요하므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해진다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서빌리티를 확보할 수 있으며 투과도를 개선할 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내에 터치 전극들이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1에서 선 "I-I'"를 따라 절취한 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 3a 및 도 3d는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 5는 도 4에서 선 "II-II'"를 따라 절취한 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 6a 내지 도 6f는 도 4 및 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 8a 내지 도 8f는 도 7에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 9는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.
- [0009] 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도 및 단면도이다.
- [0010] 도 1 및 도 2에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 적어도 하나의 스위칭 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와, 적어도 하나의 구동 박막트랜지스터(130)와, 발광 소자(120)와, 봉지부(140), 터치 구동 라인(152) 및 터치 센싱 라인(154)을 구비한다.
- [0011] 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터 각각은 플라스틱 또는 유리 재질의 하부 기판(111) 상에 형성되는 적어도 하나 형성된다.
- [0012] 스위칭 박막트랜지스터는 게이트 라인(도시하지 않음) 및 데이터 라인(도시하지 않음)의 교차부에서 이들과 접속되며, 구동 박막트랜지스터(130)는 스위칭 박막트랜지스터 및 전원 라인(도시하지 않음)과 접속된다.
- [0013] 구동 박막트랜지스터(130)는 도 2에 도시된 바와 같이 게이트 전극(132)과, 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 게이트 전극(132)과 중첩되는 반도체층(134)과, 제1 보호막(114) 상에 형성되어 반도체층(134)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(136, 138)을 구비한다.
- [0014] 발광 소자(120)는 애노드 전극(122)과, 애노드 전극(122) 상에 형성되는 유기 발광층(124)과, 유기 발광층(124) 위에 형성된 캐소드 전극(126)을 구비한다.
- [0015] 애노드 전극(122)은 제2 보호막(116)을 관통하는 화소 컨택홀을 통해 노출된 구동 박막트랜지스터(130)의 드레인 전극(138)과 전기적으로 접속된다. 유기 발광층(124)은 बैं크(128)에 의해 마련된 발광 영역의 애노드 전극(122) 상에 형성된다. 유기 발광층(124)은 애노드 전극(122) 상에 정공 관련층, 발광층, 전자 관련층 순으로 또는 역순으로 적층되어 형성된다. 캐소드 전극(126)은 유기 발광층(124)을 사이에 두고 애노드 전극(122)과 대향하도록 형성된다.
- [0016] 봉지부(140)는 외부의 수분이나 산소에 취약한 발광 소자(120)로 외부의 수분이나 산소가 침투되는 것을 차단한다. 이를 위해, 봉지부(140)는 다수의 무기 봉지층들(142, 146)과, 다수의 무기 봉지층들(142, 146) 사이에 배치되는 유기 봉지층(144)을 구비하며, 무기 봉지층(146)이 최상층에 배치되도록 한다. 이 때, 봉지부(140)는 적어도 2층의 무기 봉지층(142, 146)과 적어도 1층의 유기 봉지층(144)을 구비한다. 본 발명에서는 제1 및 제2 무기 봉지층들(142, 146) 사이에 유기 봉지층(144)이 배치되는 봉지부(140)의 구조를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0017] 제1 무기 봉지층(142)는 발광 소자와 가장 인접하도록 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(101) 상에 형성된다. 이 제1 무기 봉지층(142)은 터치 구동 패드(170) 및 터치 센서 패드(180)를 노출시키도록 형성된다. 이러한 제1 무기 봉지층(142)은 질화실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화 알루미늄(Al2O3)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 재료로 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 이에 따라, 제1 무기 봉지층(142)의 증착 공정시의 고온 분위기에 의해 유기 발광층(124)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0018] 유기 봉지층(144)은 제1 무기 봉지층(142)보다 작은 면적으로 형성되어 제1 무기 봉지층(142)의 양끝단을 노출시키도록 형성된다. 이러한 유기 봉지층(144)은 유기 발광 표시 장치의 휘어짐에 따른 각 층들 간의 응력을 완화시키는 완충역할을 하며, 평탄화 성능을 강화한다. 이 유기 봉지층(144)은 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리머수지(예를 들어, 폴리이미드 또는 폴리에틸렌) 또는 실리콘옥시카본(SiOC)과 같은 유기 절연 재료로 단층 또는 다층 구조로 형성된다.
- [0019] 제 2 무기 봉지층(146)은 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 유기 봉지층(144) 및 제1 무기 봉지층(142) 각각의 상부면 및 측면을 덮도록 형성된다. 이에 따라, 제2 무기 봉지층(146)은 외부의 수분이나 산소가 제1 무기 봉지층(142) 및 유기 봉지층(144)으로 침투하는 것을 최소화하거나 차단한다. 이러한 제2 무기 봉지층(146)은 질화실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화 알루미늄(Al2O3)과 같은 무기 절연 재료로 단층 또는 다층 구조로 형성된다.
- [0020] 이러한 봉지부(140)의 제1 및 제2 무기 봉지층(142, 146)과 유기 봉지층(144) 중 적어도 어느 한 층을 사이에 두고 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 교차되게 배치된다. 본 발명의 제1 실시 예에서는 봉지부(140)의 최상층인 제2 무기 봉지층(146)을 사이에 두고 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 교차되게 배치되는 구조를 예로 들어 설명하기로 한다.

- [0021] 터치 구동 라인(152)은 다수의 제1 터치 전극들(152e)과, 다수의 제1 터치 전극들(152e) 사이를 전기적으로 연결하는 제1 브릿지들(152b)을 구비한다.
- [0022] 다수의 제1 터치 전극들(152e)은 제2 무기 봉지층(146) 상에서 Y 방향을 따라 일정한 간격으로 이격된다. 이러한 다수의 제1 터치 전극들(152e) 각각은 제1 브릿지(152b)를 통해 인접한 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 연결된다.
- [0023] 제1 브릿지(152b)는 유기 봉지층(144) 상에 형성되며 제2 무기 봉지층(146)을 관통하는 터치 콘택홀(150)을 통해 노출되어 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 접속된다. 이 제1 브릿지(152b)는 뱅크(128)와 중첩되도록 배치되므로 제1 브릿지(152b)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0024] 터치 센싱 라인(154)은 다수의 제2 터치 전극들(154e)과, 다수의 제2 터치 전극들(154e) 사이를 전기적으로 연결하는 제2 브릿지들(154b)을 구비한다.
- [0025] 다수의 제2 터치 전극들(154e)은 제2 무기 봉지층(146) 상에서 X방향을 따라 일정한 간격으로 이격된다. 이러한 다수의 제2 터치 전극들(154e) 각각은 제2 브릿지(154b)를 통해 인접한 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 연결된다.
- [0026] 제2 브릿지(154b)는 제2 터치 전극(154e)과 동일 평면인 제2 무기 봉지층(146) 상에 배치되어 별도의 콘택홀 없이 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 접속된다. 이 제2 브릿지(154b)는 제1 브릿지(152b)와 마찬가지로 뱅크(128)와 중첩되도록 배치되므로 제2 브릿지(154b)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0027] 이와 같은 터치 센싱 라인들(154)은 터치 구동 라인(152)과 제2 무기 봉지층(146)을 사이에 두고 서로 교차함으로써 터치 센싱 라인(154)과 터치 구동 라인(152)의 교차부에는 상호 정전 용량(mutual capacitance)(Cm)이 형성된다. 이에 따라, 상호 정전 용량(Cm)은 터치 구동 라인(152)에 공급되는 터치 구동 펄스에 의해 전하를 충전하고, 충전된 전하를 터치 센싱 라인(154)으로 방전함으로써 터치 센서의 역할을 하게 된다.
- [0028] 한편, 본 발명의 터치 구동 라인(152)은 외곽 영역에 배치되는 제1 라우팅 라인(156), 제1 라우팅 패드(176) 및 터치 구동 패드(170)를 통해 터치 구동부(도시하지 않음)와 연결된다. 그리고, 터치 센싱 라인(154)은 외곽 영역에 배치되는 제2 라우팅 라인(176), 제2 라우팅 패드(186) 및 터치 센싱 패드(180)를 통해 터치 구동부와 연결된다.
- [0029] 제1 라우팅 라인(156)은 제1 라우팅 콘택홀(158)을 통해 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 연결되므로 터치 구동 패드(170)로부터의 터치 구동 펄스를 터치 구동 라인(152)에 전송한다. 제2 라우팅 라인(166)은 제2 라우팅 콘택홀(168)을 통해 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 연결되어 터치 센싱 라인(154)으로부터의 터치 신호를 터치 센싱 패드(180)에 전송한다.
- [0030] 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각은 다층으로 적층된 구조로 이루어진다. 예를 들어, 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각은 제1 도전층(156a) 및 제2 도전층(156b)이 적층된 구조로 형성된다. 여기서, 제1 도전층(156a)은 Al, Ti, Cu, Mo를 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성되며, 제2 도전층(156b)은 제1 도전층(156a) 상에 제1 브릿지(152b)와 동일 재질인 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물로 형성된다. 이에 따라, 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각은 제1 및 제2 도전층(156a,156b) 중 어느 한 층에 단선이 발생하는 경우, 나머지 도전층을 통해 터치 구동 펄스 및 터치 신호 각각을 전송하게 된다.
- [0031] 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각은 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)으로부터 신장되므로, 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)과 마찬가지로 제1 및 제2 도전층(156a,156b)이 적층된 구조로 형성된다. 제1 라우팅 패드(176)는 제1 라우팅 라인(156)과 터치 구동 패드(170)를 전기적으로 연결하며, 제2 라우팅 패드(186)는 제2 라우팅 라인(166)과 터치 센싱 패드(180)를 전기적으로 연결한다.
- [0032] 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각은 패드 전극(172,182)과, 그 패드 전극(172,182) 상에 패드 전극(172,182)을 덮도록 배치된 패드 연결 전극(174,184)으로 이루어진다.
- [0033] 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 연결 전극(174,184)은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하는 패드 콘택홀(160)을 통해 노출된 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각과 전기적으로 접속된다. 특히, 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 연결 전극(174,184)은 봉지부(140)의 최상층인 제2 무기 봉지층(146)의 상부면 및 측면 상에 배치된다. 이에 따라, 패드 연결 전극(174,184)을 통해 외부의 산소나 수분이 침투하더라도 유기 봉지층(144)과 제1 및 제2 무기 봉지층(142,146)을 통해 산소나 수분이 차단됨

로써 유기 발광층(124)을 산소나 수분으로부터 보호할 수 있다.

- [0034] 이러한 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 전극(172,182)은 제1 도전층으로 이루어지며, 패드 연결 전극(174,184)은 제3 및 제4 도전층(174a,174b)이 적층된 구조로 이루어진다. 여기서, 제3 도전층(174a)은 IT0, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물로 형성되며, 제4 도전층(174b)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강하고 전도성이 좋은 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제4 도전층(174b)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.
- [0035] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부(140) 내의 제2 무기 봉지층(146)을 사이에 두고 터치 구동 라인(152)과 터치 센싱 라인(154)이 교차되게 배치됨으로써 종래 터치 구동 라인 및 터치 센싱 라인 사이에 배치되는 터치 절연층이 불필요하므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해진다. 즉, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 별도의 터치 절연층없이 캐소드 전극(126) 상에 배치되는 봉지부(140)의 제1 및 제2 무기 봉지층(142,146)과 유기 봉지층(144)을 구비한다. 반면에 종래 유기 발광 표시 장치는 최소 3층 구조의 봉지부와, 제1 및 제2 터치 전극을 포함하는 터치 스크린 내에 포함된 적어도 한 층의 터치 절연층을 구비한다. 이 경우, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래 유기 발광 표시 장치에 비해 터치 절연층이 불필요하므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해질 뿐만 아니라 플렉서빌리티를 확보할 수 있으며 투과도를 개선할 수 있다. 또한, 종래 유기 발광 표시 장치는 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 부착되는 반면에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지부(140) 내에 터치 전극들(152e,154e)이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.
- [0036] 도 3a 내지 도 3e는 도 1 및 도 2에 도시된 터치 전극을 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- [0037] 도 3a를 참조하면, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 제1 무기 봉지층(142), 유기 봉지층(144) 및 패드 전극(172,182), 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)이 형성된다.
- [0038] 구체적으로, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 무기 절연 물질 및 유기 절연 물질이 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 순차적으로 적층됨으로써 제1 무기 봉지층(142)과 유기 봉지층(144)이 형성된다. 제1 무기 봉지층(142) 및 유기 봉지층(144)은 터치 구동 패드 및 터치 신호 패드가 형성될 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 그런 다음, 유기 봉지층(144) 상에 제1 도전층(156a)이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제1 도전층(156a)이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된다. 여기서, 제1 도전층(156a) 및 패드 전극(172,182)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제1 도전층(156a)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.
- [0039] 도 3b를 참조하면, 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다.
- [0040] 구체적으로, 1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제2 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 그 제2 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다. 여기서, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)는 IT0, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물과 같은 투명 도전층으로 형성된다.
- [0041] 도 3c를 참조하면, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 터치 컨택홀(150), 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 및 패드 컨택홀(160)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다.
- [0042] 구체적으로, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 무기 절연 물질이 패드 전극을 노출시키도록 증착됨으로써 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다. 그런 다음, 제2 무기 봉지층(146)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 터치 컨택홀(150), 라우팅 컨택홀(158,168) 및 패드 컨택홀(160)이 형성된다. 터치 컨택홀(150)은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 브릿지(152b)를 노출시키며, 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 각각은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)을 노출시키며, 패드 컨택홀(160)은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각을 노출시킨다.

- [0043] 도 3d를 참조하면, 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제2 브릿지(154b) 및 패드 연결 전극(174, 184)이 형성된다.
- [0044] 구체적으로, 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 제3 및 제4 도전층이 전면 증착된 후, 슬릿 마스크 또는 회절 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 제4 도전층 상에 다단차 구조를 가지는 포토레지스트 패턴이 형성된다. 이 포토레지스트 패턴을 마스크로 이용한 식각 공정을 통해 제3 및 제4 도전층이 1차 식각된다. 그런 다음, 포토레지스트 패턴을 에싱한 후, 에싱된 포토레지스트 패턴을 마스크로 이용한 식각 공정을 통해 제4 도전층이 2차 식각된다. 이에 따라, 제3 도전층(174a)으로 이루어진 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e) 및 제2 브릿지(154b)가 형성됨과 동시에 제3 및 제4 도전층(174a, 174b)이 적층된 패드 연결 전극(174, 184)이 형성된다. 여기서, 제1 터치 전극(152e)은 터치 콘택홀(150)을 통해 노출된 제1 브릿지(152b)와 전기적으로 연결되며, 패드 연결 전극(174, 184)은 패드 콘택홀(160)을 통해 노출된 제1 및 제2 라우팅 패드(176, 186) 각각과 전기적으로 연결되며 패드 전극(172, 182)과 콘택홀없이 직접 접속된다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이며, 도 5는 도 4에서 선 "II-II"를 따라 절취한 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0046] 도 4 및 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치와 대비하여 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 유기 봉지층(144)을 사이에 두고 교차하도록 배치되는 것을 제외하고는 동일한 구성 요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0047] 터치 구동 라인(152)은 유기 봉지층(144) 상에 배치되는 다수의 제1 터치 전극들(152e)과, 다수의 제1 터치 전극들(152e) 사이를 전기적으로 연결하는 제1 브릿지들(152b)을 구비한다. 제1 브릿지(152b)는 제1 무기 봉지층(142) 상에 형성되며 유기 봉지층(144)을 관통하는 터치 콘택홀(150)을 통해 노출되어 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 접속된다.
- [0048] 터치 센싱 라인(154)은 다수의 제2 터치 전극들(154e)과, 다수의 제2 터치 전극들(154e) 사이를 전기적으로 연결하는 제2 브릿지들(154b)을 구비한다. 이러한 제2 터치 전극들(154e) 및 제2 브릿지들(154b)은 유기 봉지층(144) 상에 배치되며 별도의 콘택홀 없이 서로 전기적으로 접속된다.
- [0049] 이와 같은 터치 센싱 라인들(154)은 터치 구동 라인(152)과 유기 봉지층(144)을 사이에 두고 서로 교차함으로써 터치 센싱 라인(154)과 터치 구동 라인(152)의 교차부에는 상호 정전 용량(mutual capacitance)(Cm)이 형성된다. 이에 따라, 상호 정전 용량(Cm)은 터치 구동 라인(152)에 공급되는 터치 구동 펄스에 의해 전하를 충전하고, 충전된 전하를 터치 센싱 라인(154)으로 방전함으로써 터치 센서의 역할을 하게 된다.
- [0050] 한편, 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각은 패드 전극(172, 182)과, 그 패드 전극(172, 182) 상에 패드 전극(172, 182)을 덮도록 배치된 패드 연결 전극(174, 184)으로 이루어진다. 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 연결 전극(174, 184)은 유기 봉지층(144)을 관통하는 제1 패드 콘택홀(160)과 제2 무기 봉지층(146)을 관통하는 제2 패드 콘택홀(162)을 통해 노출된 제1 및 제2 라우팅 패드(176, 186) 각각과 전기적으로 접속된다. 이러한 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 전극(172, 182)은 제1 도전층으로 이루어지며, 패드 연결 전극(174, 184)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 이루어진 제4 도전층으로 형성된다. 예를 들어, 제4 도전층은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.
- [0051] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 전극을 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내의 유기 봉지층(144)을 사이에 두고 터치 구동 라인(152)과 터치 센싱 라인(154)이 교차되게 배치됨으로써 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해진다. 이 경우, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래 유기 발광 표시 장치에 비해 터치 스크린 내에 포함된 다층의 터치 절연층을 구비하지 않아도 되므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해질 뿐만 아니라 플렉서빌리티를 확보할 수 있으며 투과도를 개선할 수 있다. 또한, 종래 유기 발광 표시 장치는 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 부착되는 반면에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내에 터치 전극들이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.
- [0052] 도 6a 내지 도 6f는 도 4 및 도 5에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- [0053] 도 6a를 참조하면, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극

(126)이 형성된 기판(111) 상에 제1 무기 봉지층(142) 및 패드 전극(172,182), 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)이 형성된다.

[0054] 구체적으로, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 무기 절연 물질이 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 적층됨으로써 제1 무기 봉지층(142)이 형성된다. 제1 무기 봉지층(142)은 터치 구동 패드 및 터치 신호 패드가 형성될 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 그런 다음, 제1 무기 봉지층(142) 상에 제1 도전층(156a)이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 금속층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된다. 여기서, 제1 도전층(156a) 및 패드 전극(172,182)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제1 도전층(156a)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.

[0055] 도 6b를 참조하면, 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다.

[0056] 구체적으로, 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제2 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제2 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다. 여기서, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)는 IT0, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물로 형성된다.

[0057] 도 6c를 참조하면, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 터치 컨택홀(150), 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 및 제1 패드 컨택홀(160)을 가지는 유기 봉지층(144)이 형성된다.

[0058] 구체적으로, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 유기 절연 물질이 패드 전극(172,182)을 노출시키도록 증착됨으로써 유기 봉지층(144)이 형성된다. 그런 다음, 유기 봉지층(144)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 터치 컨택홀(150), 라우팅 컨택홀(158,168) 및 패드 컨택홀(160)이 형성된다. 터치 컨택홀(150)은 유기 봉지층(144)을 관통하도록 형성되어 제1 브릿지(152b)를 노출시키며, 제1 및 제2 라우팅 컨택홀(158,168) 각각은 유기 봉지층(144)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)을 노출시키며, 패드 컨택홀(160)은 유기 봉지층(144)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각을 노출시킨다.

[0059] 도 6d를 참조하면, 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된다.

[0060] 구체적으로, 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 제3 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 제3 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된다. 여기서, 제1 터치 전극(152e)은 터치 컨택홀(150)을 통해 노출된 제1 브릿지(152b)와 전기적으로 연결된다. 여기서, 제3 도전층은 IT0, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물로 형성된다.

[0061] 도 6e를 참조하면, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 제2 패드 컨택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다.

[0062] 구체적으로, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 무기 절연 물질이 패드 전극(172,182)을 노출시키도록 증착됨으로써 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다. 그런 다음, 제2 무기 봉지층(146)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 제2 패드 컨택홀(162)이 형성된다. 제2 패드 컨택홀(162)은 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 패드 컨택홀(160)과 상하로 연결된다.

[0063] 도 6f를 참조하면, 제2 패드 컨택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다.

[0064] 구체적으로, 제2 패드 컨택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 제4 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제4 도전층이 패터닝됨으로써 터치 센서 패드 및 터치 구동 패드 각각의 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다. 패드 연결 전극(174,184)은 패드 전극(172,182)과 직접 접속되며, 제1 및 제2 패드 컨택홀(160,162)을 통해 라우팅 패드(176,186)와 접속된다.

[0065] 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

- [0066] 도 7에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치와 대비하여 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 제1 무기 봉지층(142)을 사이에 두고 교차하도록 배치되는 것을 제외하고는 동일한 구성 요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0067] 터치 구동 라인(152)은 제1 무기 봉지층(142) 상에 배치되는 다수의 제1 터치 전극들(152e)과, 다수의 제1 터치 전극들(152e) 사이를 전기적으로 연결하는 제1 브릿지들(152b)을 구비한다. 제1 브릿지(152b)는 층간 무기층(148) 상에 형성되며 제1 무기 봉지층(142)을 관통하는 터치 콘택홀(150)을 통해 노출되어 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 접속된다. 여기서, 층간 무기층(148)은 제1 무기 봉지층(142)과 마찬가지로 질화실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화 알루미늄(Al2O3)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 재료로 형성된다.
- [0068] 터치 센싱 라인(154)은 다수의 제2 터치 전극들(154e)과, 다수의 제2 터치 전극들(154e) 사이를 전기적으로 연결하는 제2 브릿지들(154b)을 구비한다. 이러한 제2 터치 전극들(154e) 및 제2 브릿지들(154b)은 제1 무기 봉지층(142) 상에 배치되며 별도의 콘택홀 없이 서로 전기적으로 접속된다.
- [0069] 이와 같은 터치 센싱 라인들(154)은 터치 구동 라인(152)과 제1 무기 봉지층(142)을 사이에 두고 서로 교차함으로써 터치 센싱 라인(154)과 터치 구동 라인(152)의 교차부에는 상호 정전 용량(mutual capacitance)(Cm)이 형성된다. 이에 따라, 상호 정전 용량(Cm)은 터치 구동 라인(152)에 공급되는 터치 구동 펄스에 의해 전하를 충전하고, 충전된 전하를 터치 센싱 라인(154)으로 방전함으로써 터치 센서의 역할을 하게 된다.
- [0070] 한편, 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각은 패드 전극(172,182)과, 그 패드 전극(172,182) 상에 패드 전극(172,182)을 덮도록 배치된 패드 연결 전극(174,184)으로 이루어진다. 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 연결 전극(174,184)은 제1 봉지층(142)을 관통하는 제1 패드 콘택홀(160)과, 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)을 관통하는 제2 패드 콘택홀(162)을 통해 노출된 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각과 전기적으로 접속된다. 이러한 터치 구동 패드(170) 및 터치 센싱 패드(180) 각각의 패드 전극(172,182)은 제1 도전층으로 이루어지며, 패드 연결 전극(174,184)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 이루어진 제4 도전층으로 형성된다. 예를 들어, 제4 도전층은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.
- [0071] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 터치 전극을 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내의 제1 무기 봉지층(142)을 사이에 두고 터치 구동 라인(152)과 터치 센싱 라인(154)이 교차되게 배치됨으로써 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해진다. 이 경우, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래 유기 발광 표시 장치에 비해 터치 스크린 내에 포함된 다층의 터치 절연층을 구비하지 않아도 되므로 구조 단순화 및 경량 박형화가 가능해질 뿐만 아니라 플렉서빌리티를 확보할 수 있으며 투과도를 개선할 수 있다. 또한, 종래 유기 발광 표시 장치는 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 부착되는 반면에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지부 내에 터치 전극들이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.
- [0072] 도 8a 내지 도 8f는 도 7에 도시된 터치 전극을 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- [0073] 도 8a를 참조하면, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 층간 무기층(148) 및 패드 전극(172,182), 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)이 형성된다.
- [0074] 구체적으로, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 애노드 전극(122), 유기 발광층(124) 및 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 무기 절연 물질이 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 적층됨으로써 층간 무기층(148)이 형성된다. 층간 무기층(148)은 터치 구동 패드 및 터치 신호 패드가 형성될 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 그런 다음, 층간 무기층(148) 상에 제1 도전층(156a)이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 금속층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된다. 여기서, 제1 도전층(156a) 및 패드 전극(172,182)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제1 도전층(156a)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.
- [0075] 도 8b를 참조하면, 제1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 라우팅 패드

(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다.

[0076] 구체적으로, 1 도전층(156a)과 패드 전극(172,182)이 형성된 기판(111) 상에 제2 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 그 제2 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186)과 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166) 각각의 제2 도전층(156b)과, 제1 브릿지(152b)가 형성된다. 여기서, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)는 ITO, IZO, IGZO 또는 ZnO계의 투명 전도성 산화물 형성된다.

[0077] 도 8c를 참조하면, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 터치 콘택홀(150), 제1 및 제2 라우팅 콘택홀(158,168) 및 제1 패드 콘택홀(160)을 가지는 제1 무기 봉지층(142)이 형성된다.

[0078] 구체적으로, 제2 도전층(156b) 및 제1 브릿지(152b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 무기 절연 물질이 패드 전극(172,182)을 노출시키도록 증착됨으로써 제1 무기 봉지층(142)이 형성된다. 그런 다음, 제1 무기 봉지층(142)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 터치 콘택홀(150), 라우팅 콘택홀(158,168) 및 제1 패드 콘택홀(160)이 형성된다. 터치 콘택홀(150)은 제1 무기 봉지층(142)을 관통하도록 형성되어 제1 브릿지(152b)를 노출시키며, 제1 및 제2 라우팅 콘택홀(158,168) 각각은 제1 무기 봉지층(142)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 라인(156,166)을 노출시키며, 패드 콘택홀(160)은 제1 무기 봉지층(142)을 관통하도록 형성되어 제1 및 제2 라우팅 패드(176,186) 각각을 노출시킨다.

[0079] 도 8d를 참조하면, 제1 무기 봉지층(142)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된다.

[0080] 구체적으로, 제1 무기 봉지층(142)이 형성된 기판(111) 상에 제3 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 제3 도전층이 패터닝됨으로써 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)이 형성된다. 여기서, 제1 터치 전극(152e)은 터치 콘택홀(150)을 통해 노출된 제1 브릿지(152b)와 전기적으로 연결된다.

[0081] 도 8e를 참조하면, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 제2 패드 콘택홀(162)을 가지는 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다.

[0082] 구체적으로, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 메탈 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 순차적으로 증착됨으로써 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다. 그런 다음, 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 제2 패드 콘택홀(162)이 형성된다. 제2 패드 콘택홀(162)은 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)을 관통하도록 형성되어 제1 패드 콘택홀(160)과 상하로 연결된다.

[0083] 도 8f를 참조하면, 제2 패드 콘택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다.

[0084] 구체적으로, 2 패드 콘택홀(162)을 가지는 제2 무기 봉지층(146)이 형성된 기판(111) 상에 제4 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제4 도전층이 패터닝됨으로써 터치 센서 패드 및 터치 구동 패드 각각의 패드 연결 전극(174,184)이 형성된다. 패드 연결 전극(174,184)은 패드 전극과 직접 접속되며, 제1 및 제2 패드 콘택홀(160,162)을 통해 라우팅 패드(176,186)와 접속된다.

[0085] 한편, 본 발명의 제1 내지 제3 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 라우팅 패드(176,186) 및 패드 연결 전극(174,184)을 통해 라우팅 라인(156,166)과 패드 전극(172,182)이 전기적으로 연결되는 구조를 예를 들어 설명하였지만, 이외에도 도 9에 도시된 바와 같이 라우팅 라인(156)으로부터 신장되어 패드 연결 전극(172)이 형성되므로, 라우팅 패드(176,186) 및 패드 연결 전극(174,184) 없이 라우팅 라인(156)과 패드 전극(172)이 직접 전기적으로 접속될 수 있다. 이 경우, 라우팅 라인(156)은 봉지부(140)의 최상부에 위치하는 봉지층을 제외한 나머지 봉지층 중 어느 하나의 측면 및 상부면 상에 배치된다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 라우팅 라인(156)은 봉지부(140)의 최상부에 위치하는 제2 무기 봉지층(146) 하부에 위치하는 유기 봉지층(144)의 측면 및 상부면 상에 배치된다. 이에 따라, 라우팅 라인(156) 및 패드 전극(172)을 통해 수분이 유입되는 경우, 제1 무기 봉지층(142) 및 유기 봉지층(144)을 통해 수분을 차단할 수 있다.

[0086] 또한, 본 발명의 제1 내지 제3 실시 예에 따른 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)은 도 10에 도시된 바와 같이 보호 필름(190)을 통해 보호된다. 보호 필름(190)으로는 원편광판이 이용되거나 별도의 에폭시 또는 아크릴 재질의 필름이 이용된다.

[0087] 한편, 본 발명에서는 터치 구동 라인(152)의 브릿지 및 터치 전극이 서로 다른 평면 상에 배치되어 터치 콘택홀

(150)을 통해 연결되는 것을 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 터치 센싱 라인(154)의 브릿지 및 터치 전극이 서로 다른 평면 상에 배치되어 터치 콘택홀을 통해 연결될 수도 있다.

[0088]

이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

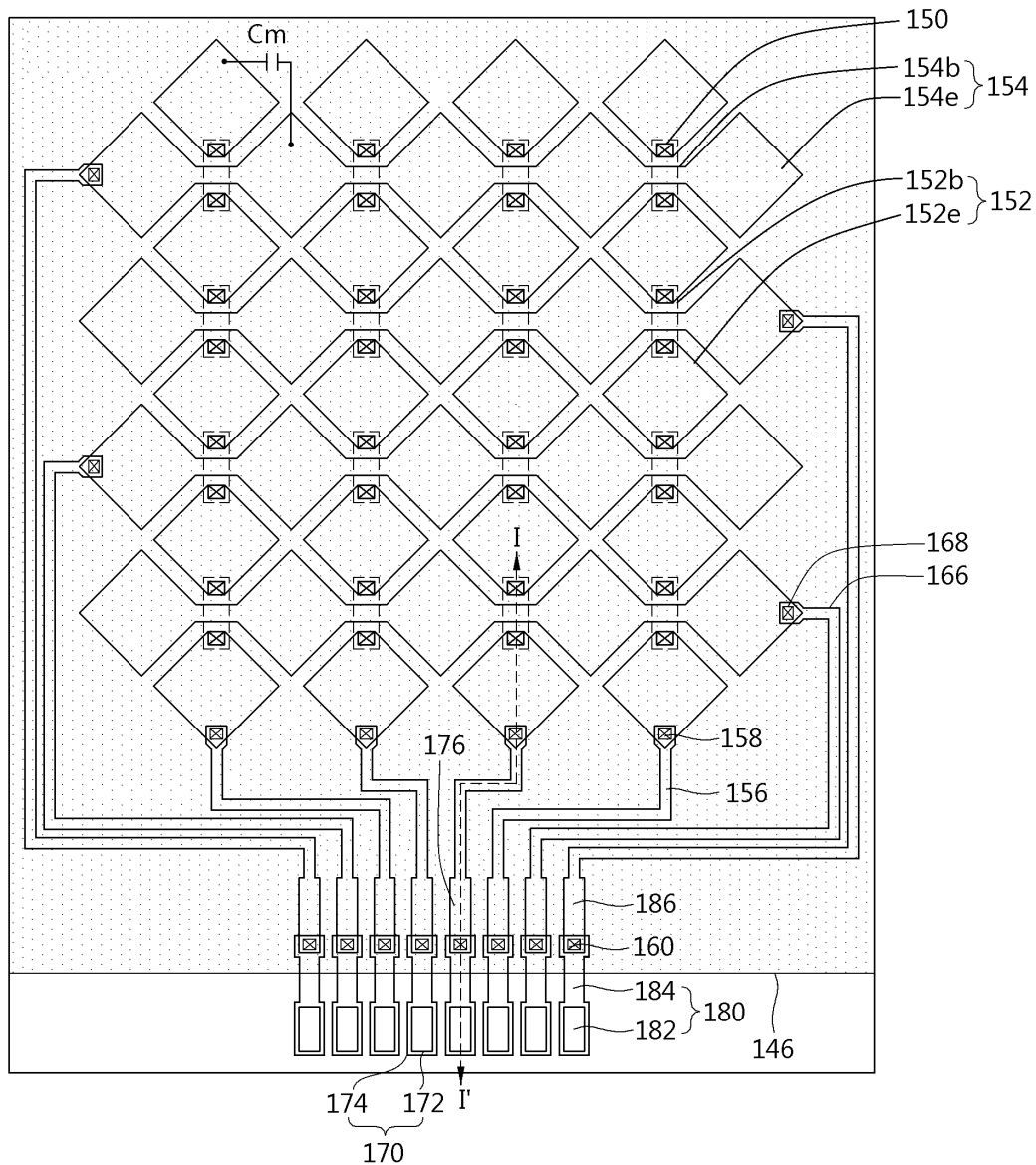
부호의 설명

[0089]

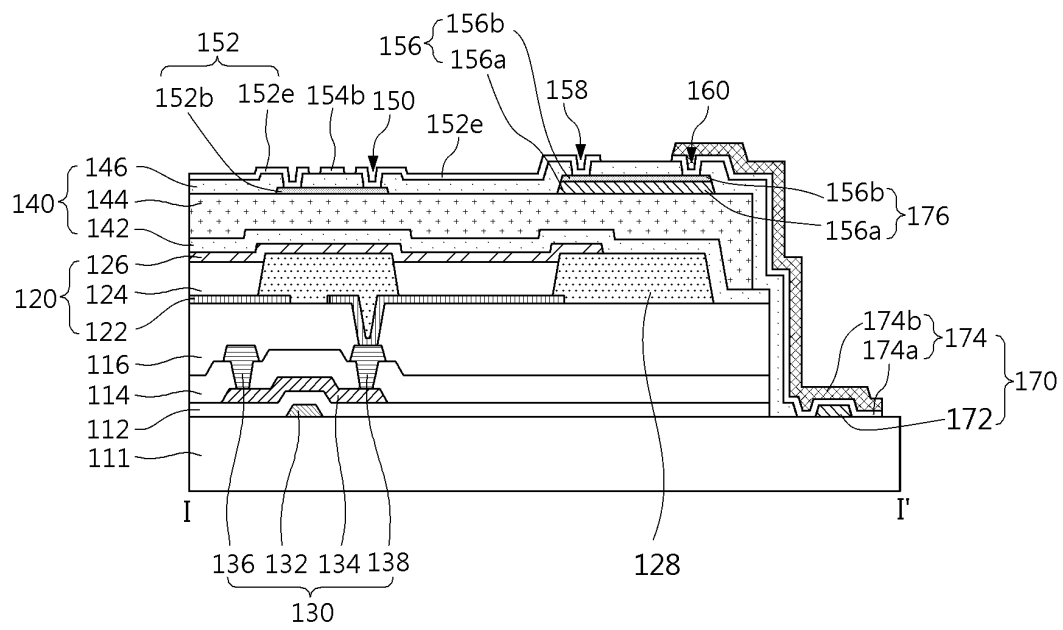
142, 144 : 무기 봉지층 146 : 유기 봉지층
152 : 터치 구동 라인 154 : 터치 센싱 라인

도면

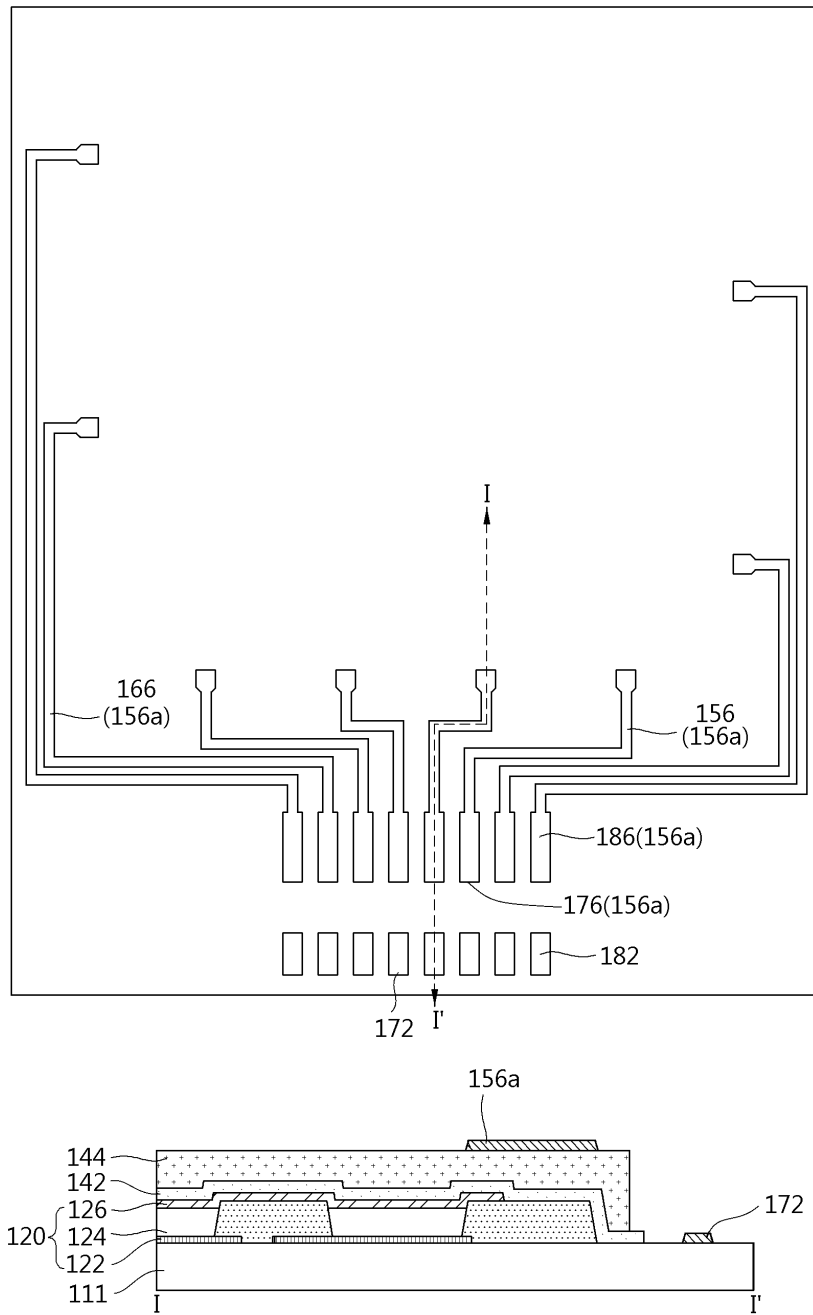
도면1



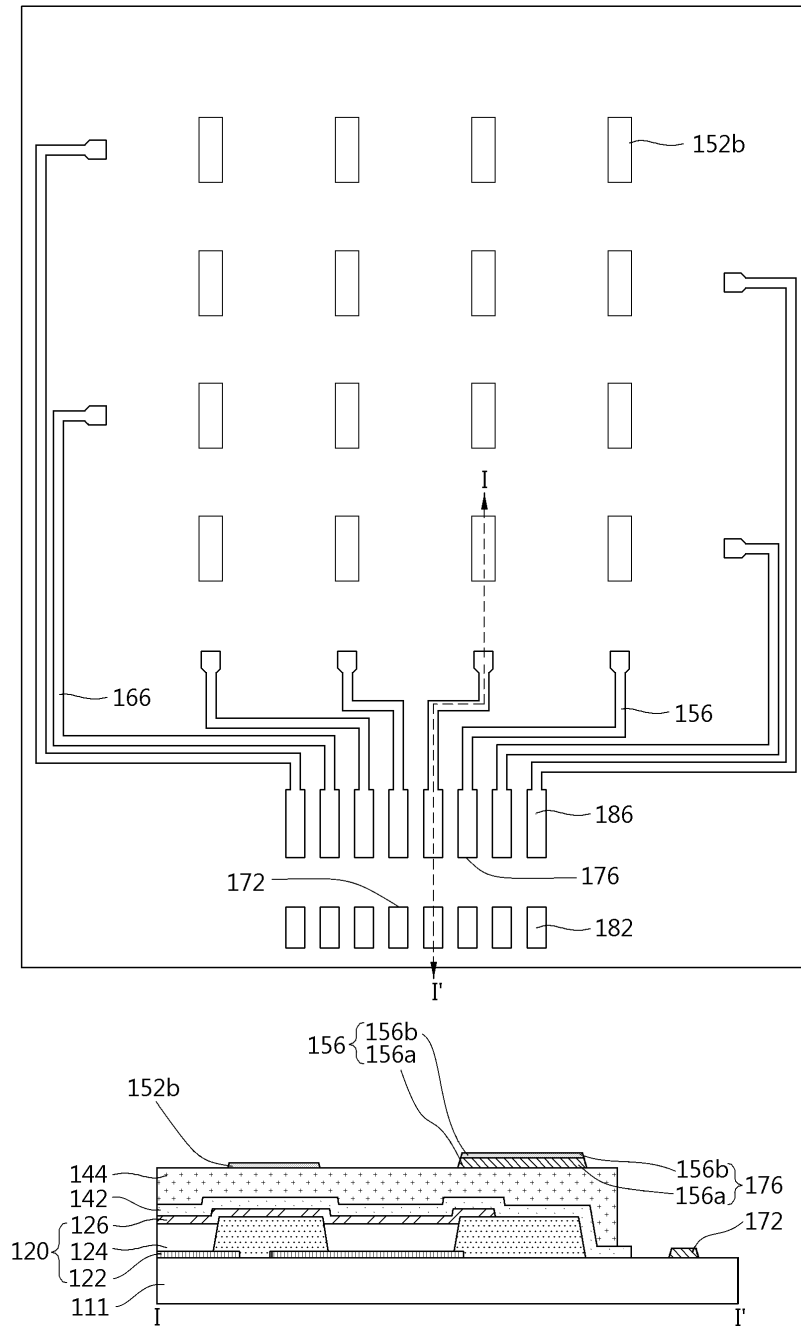
도면2



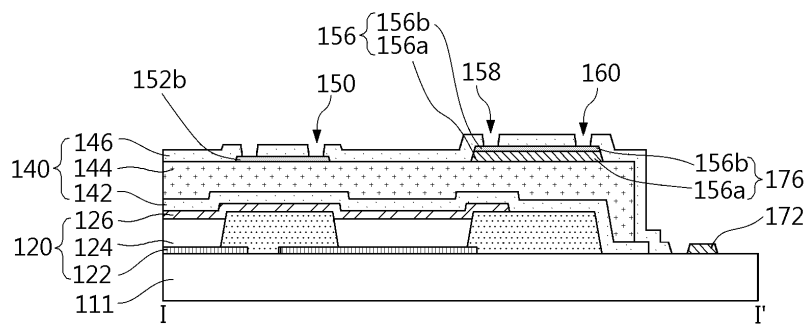
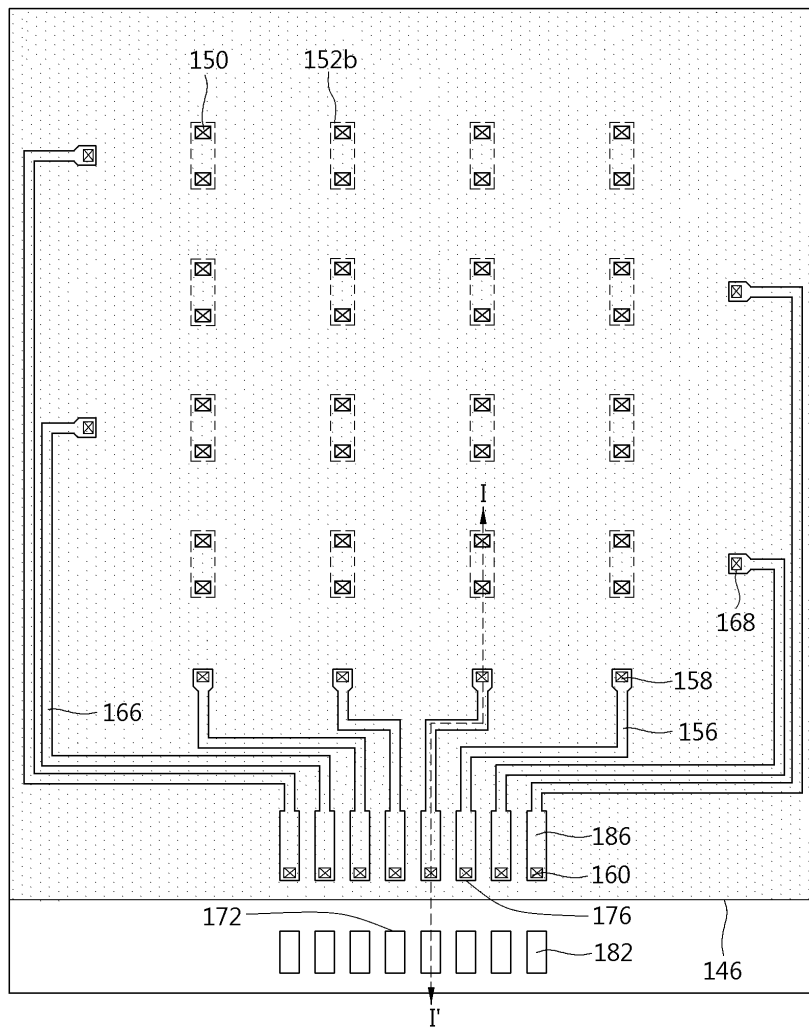
도면3a



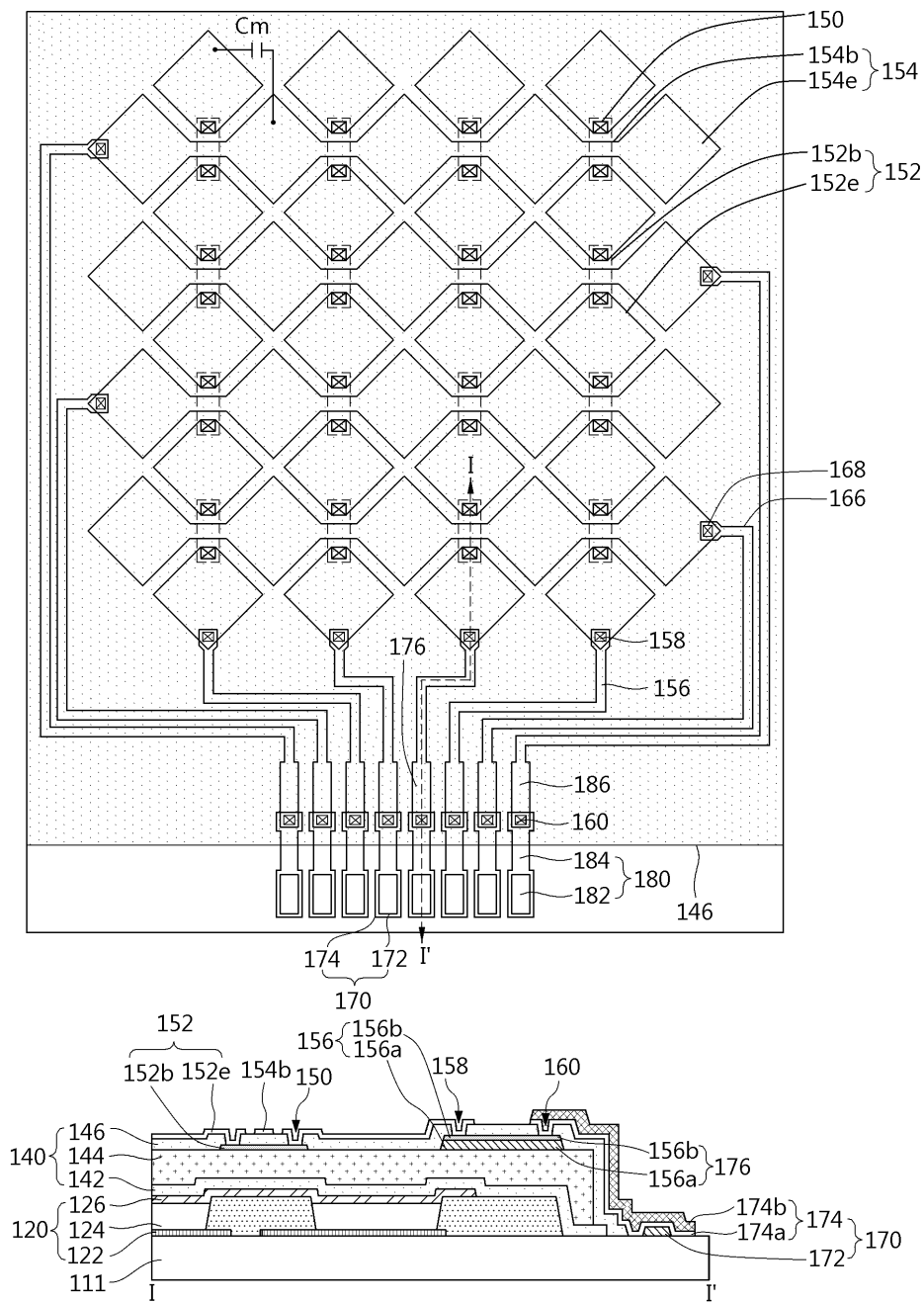
도면3b



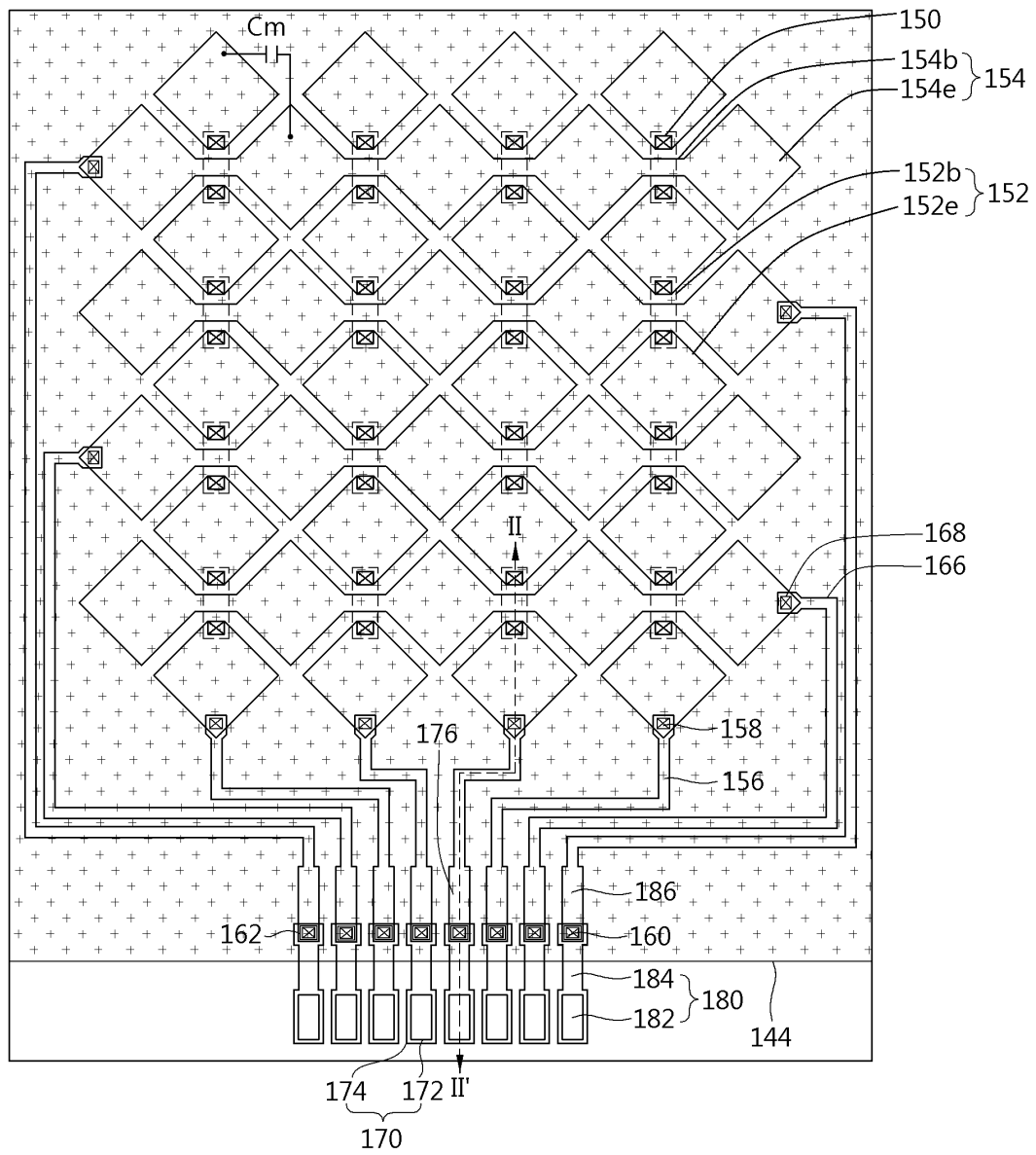
도면3c



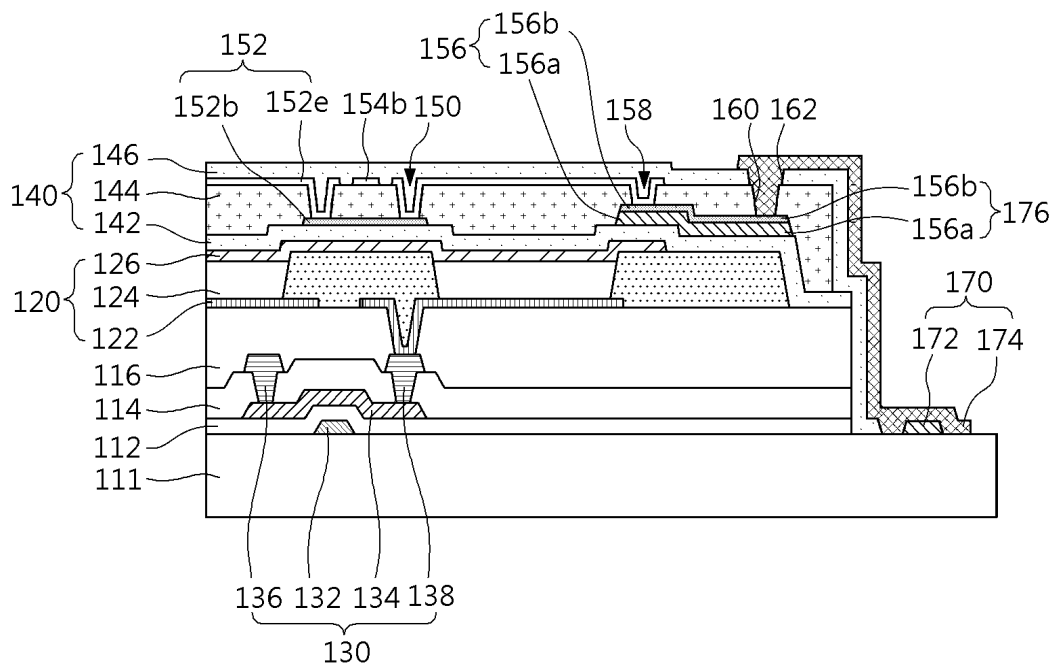
도면3d



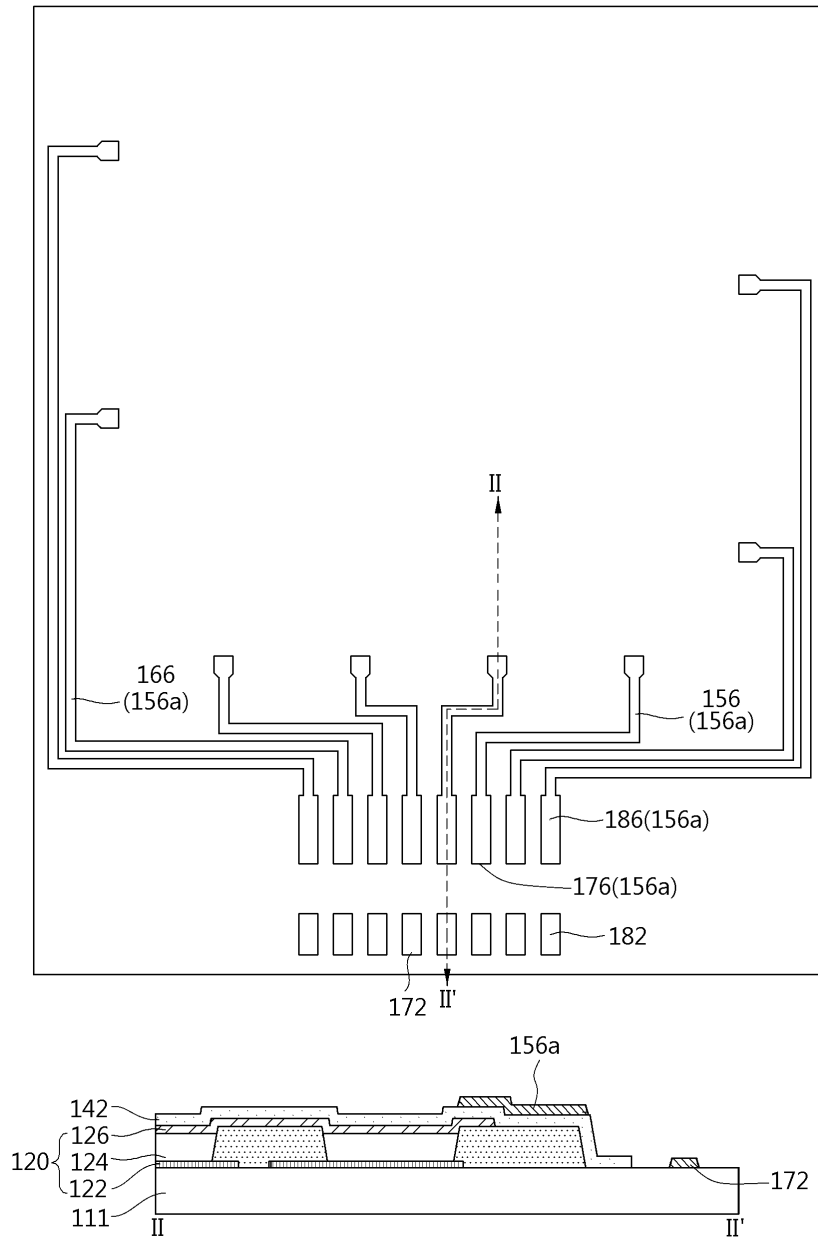
도면4



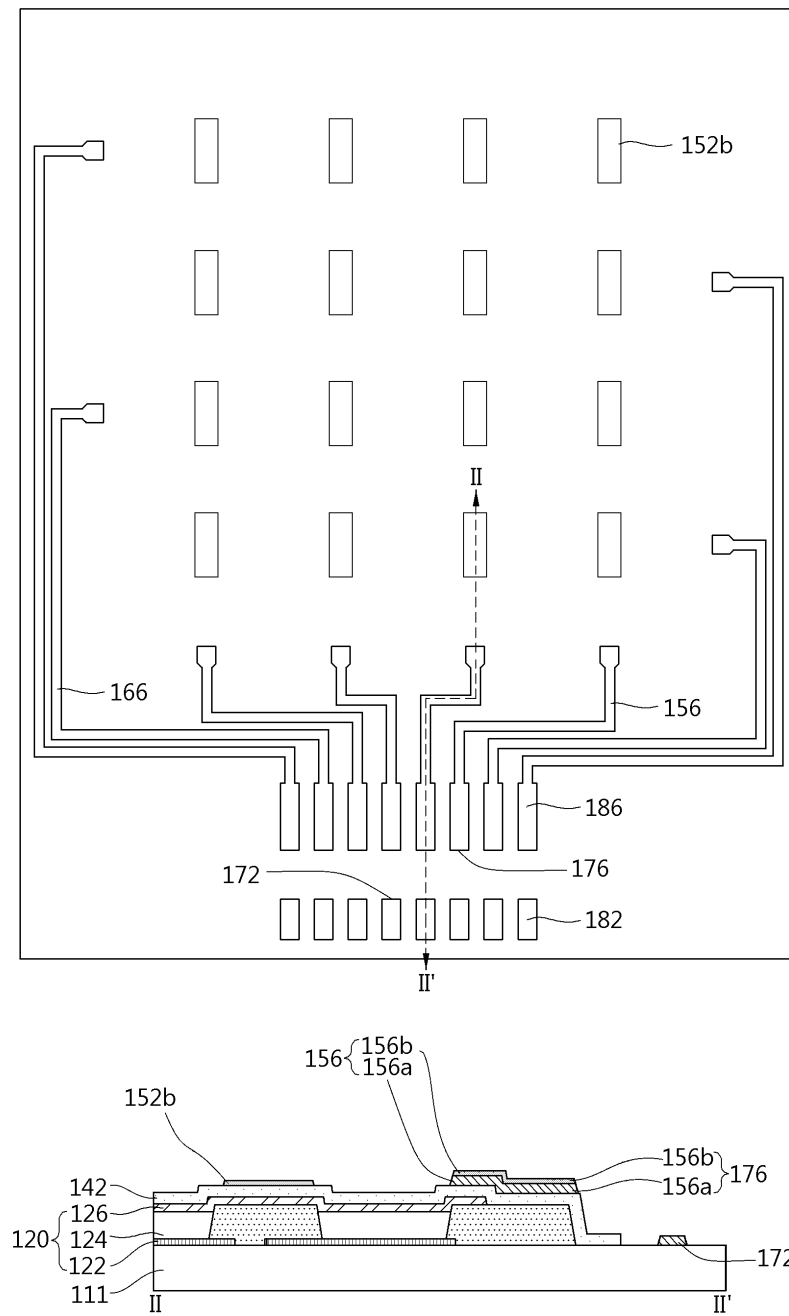
도면5



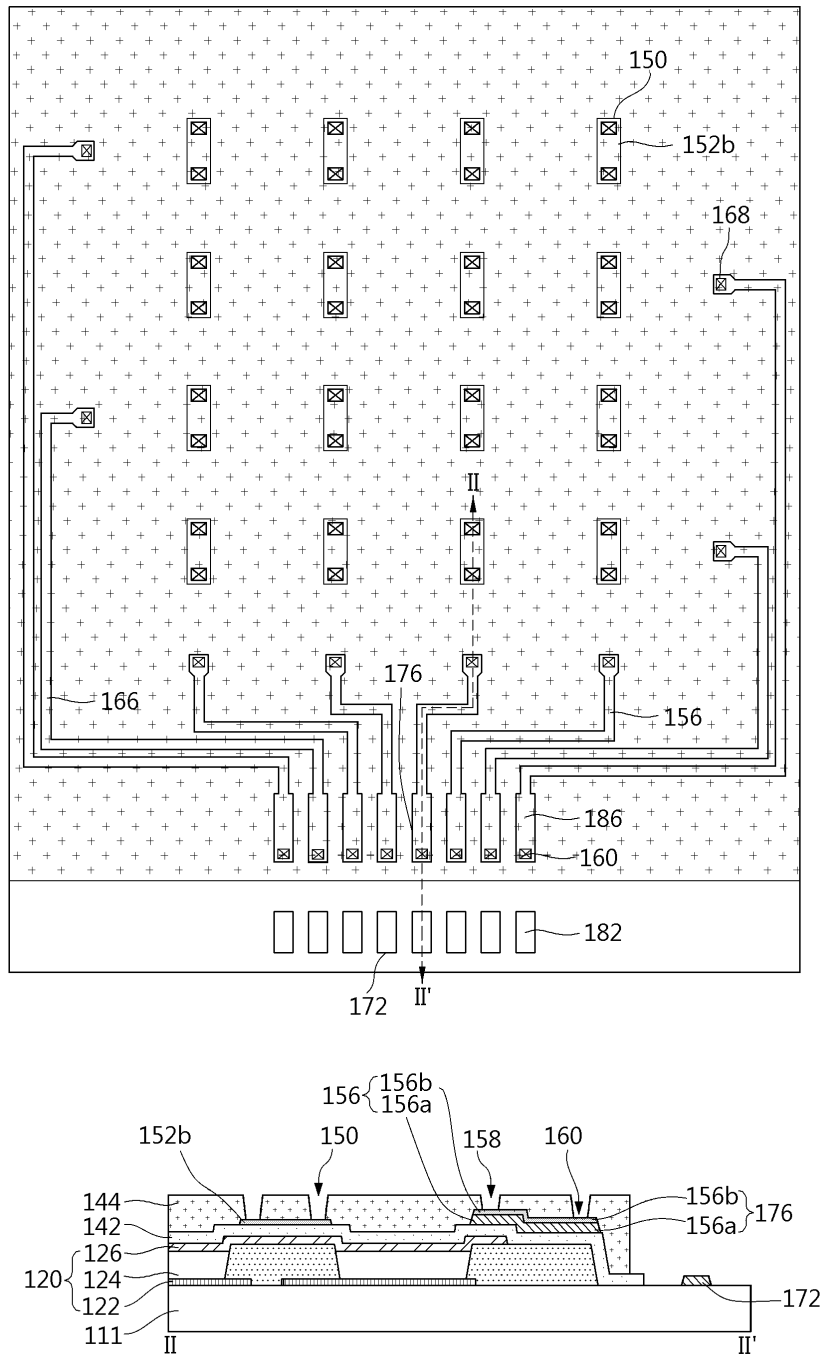
도면6a



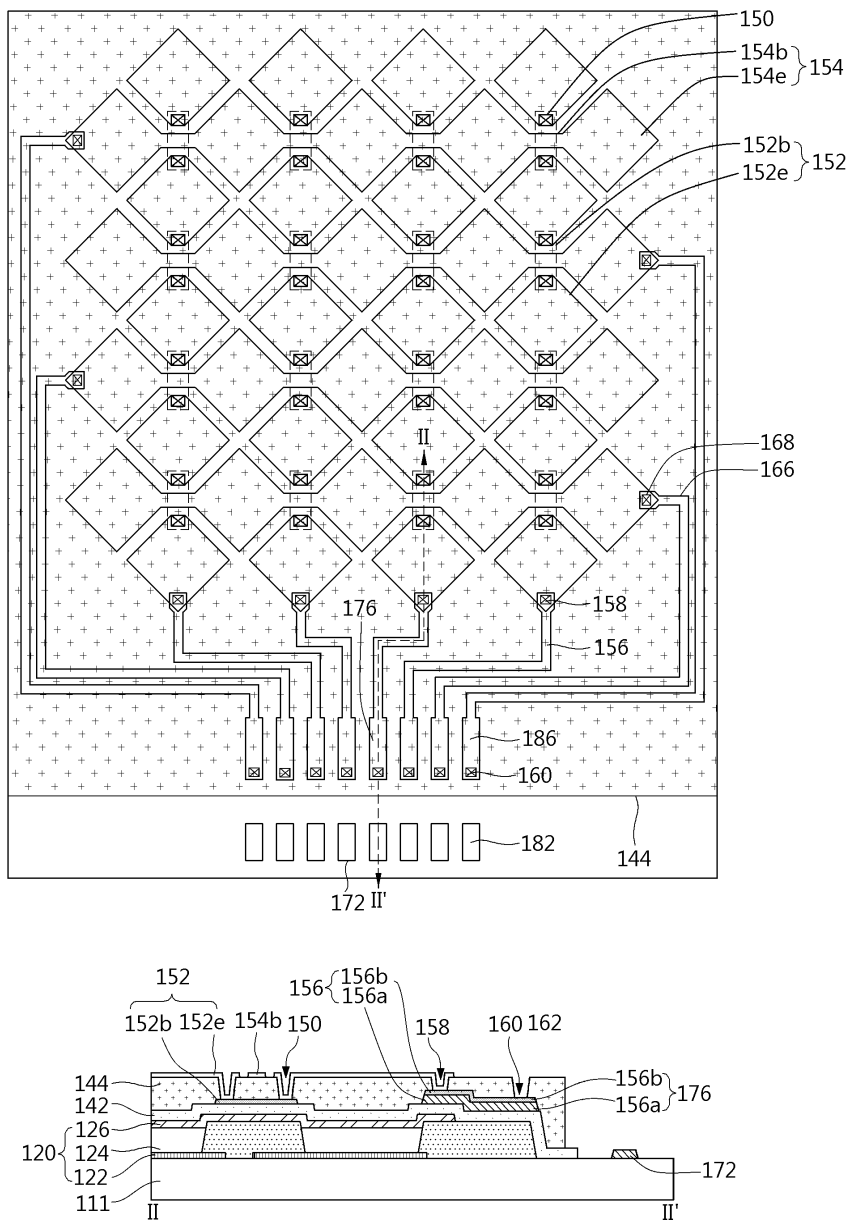
도면6b



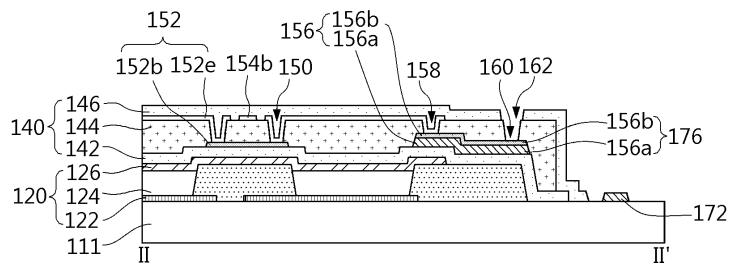
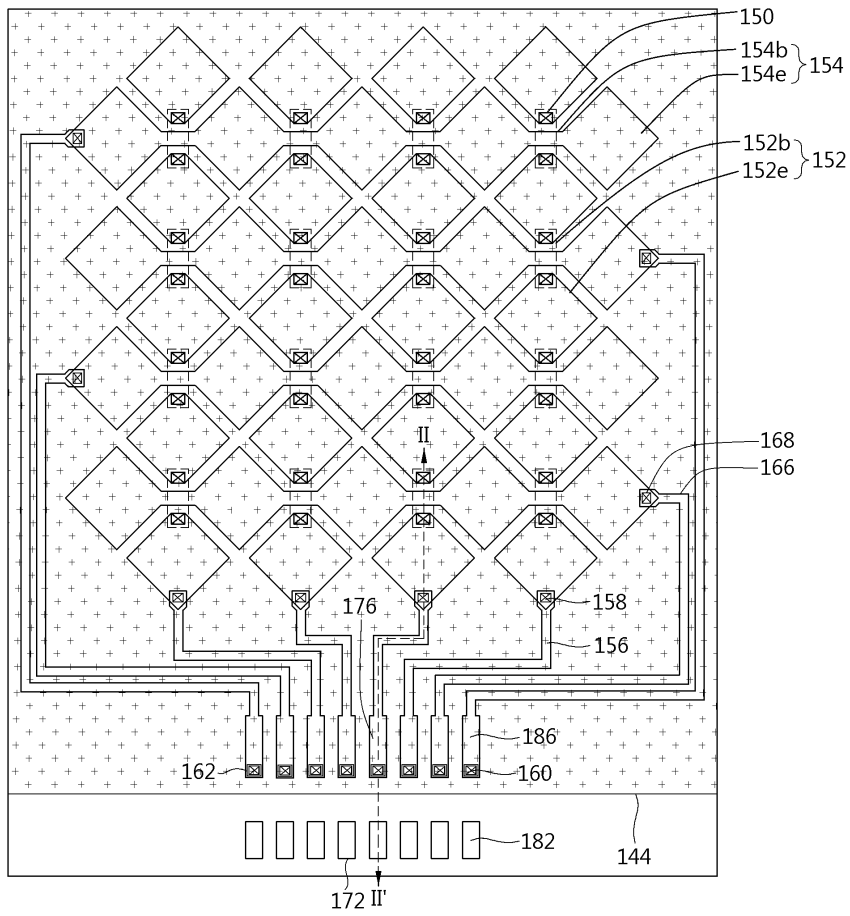
도면6c



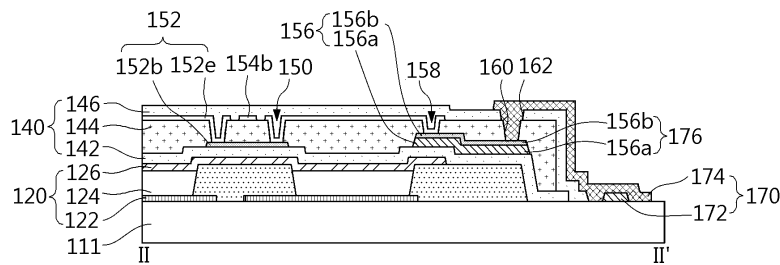
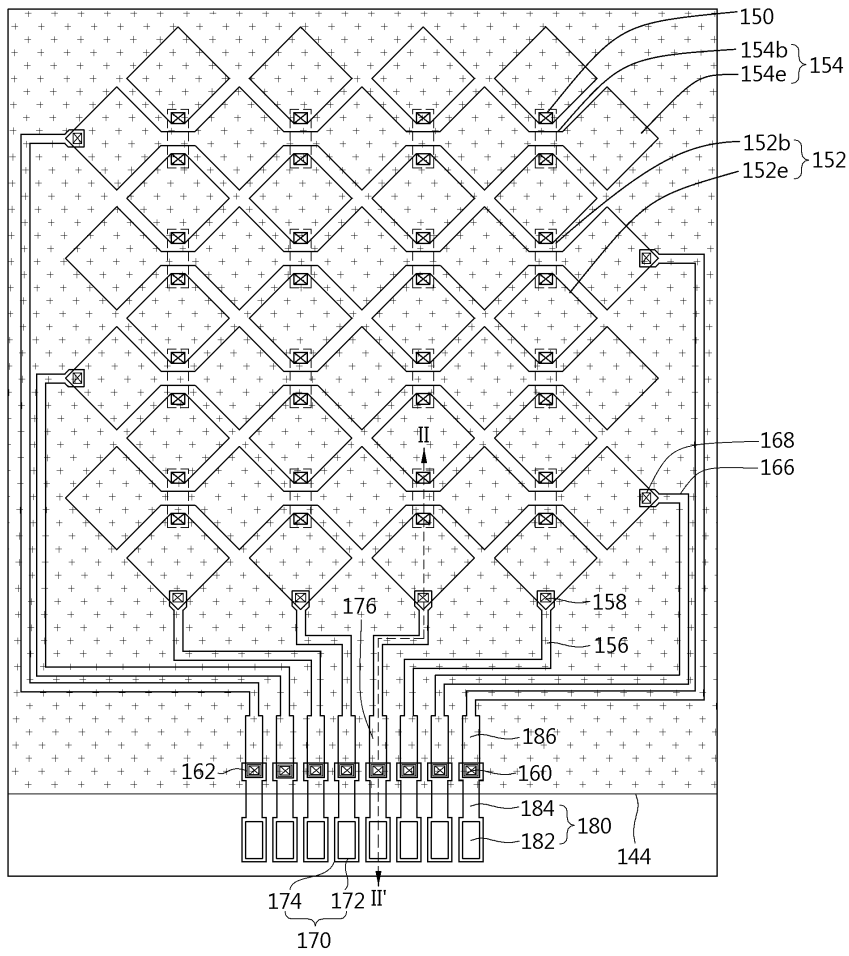
도면6d



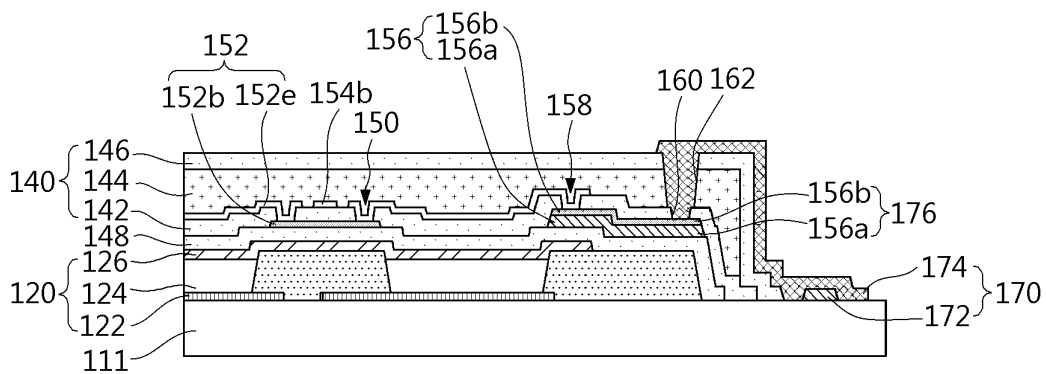
도면6e



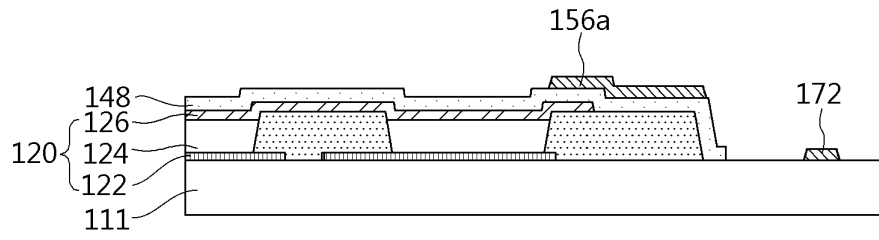
도면6f



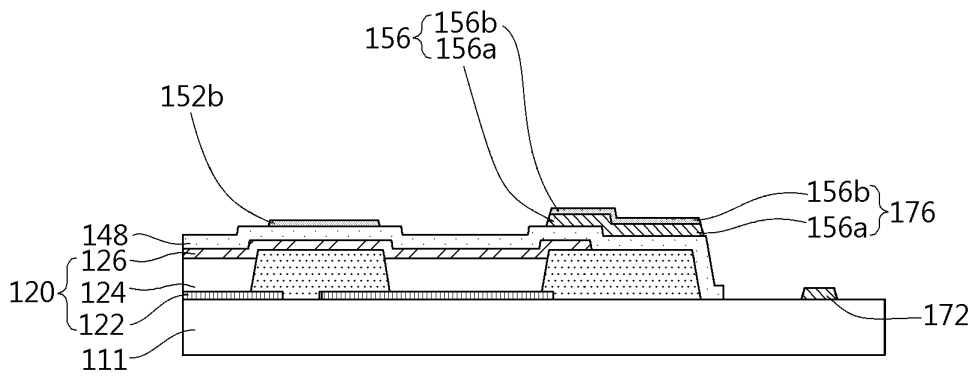
도면7



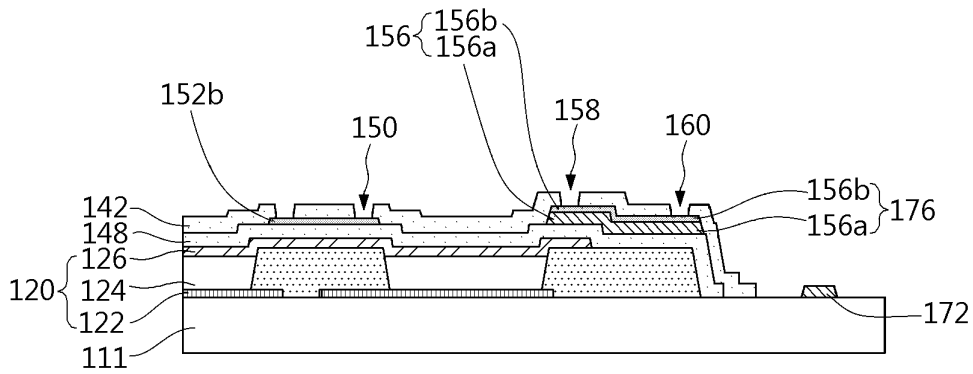
도면8a



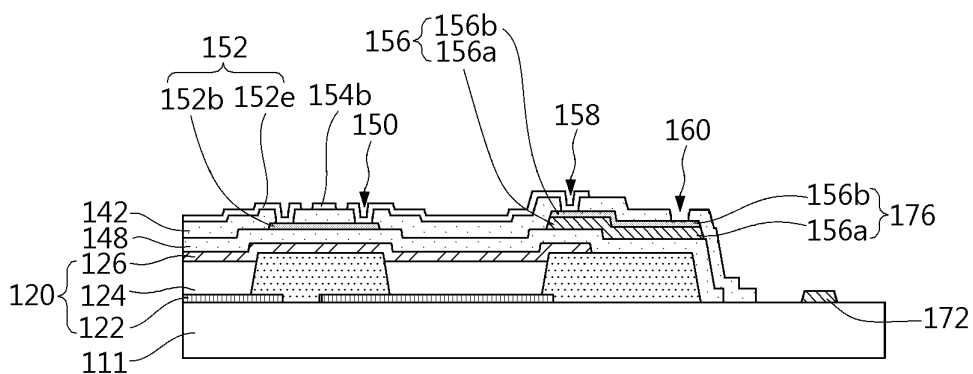
도면8b



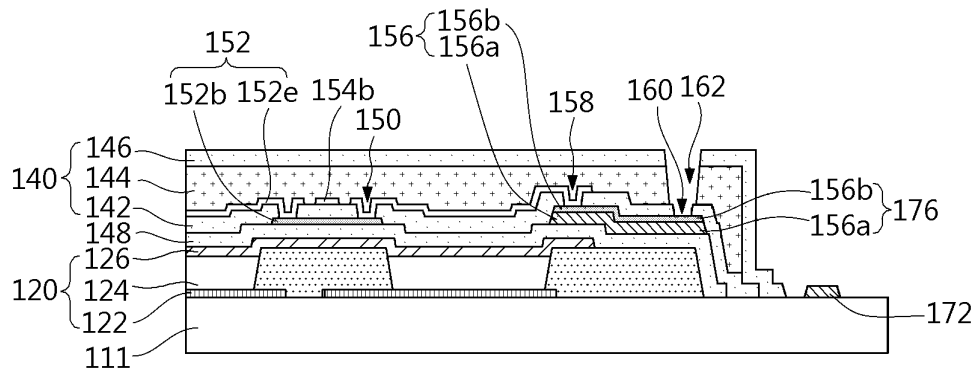
도면8c



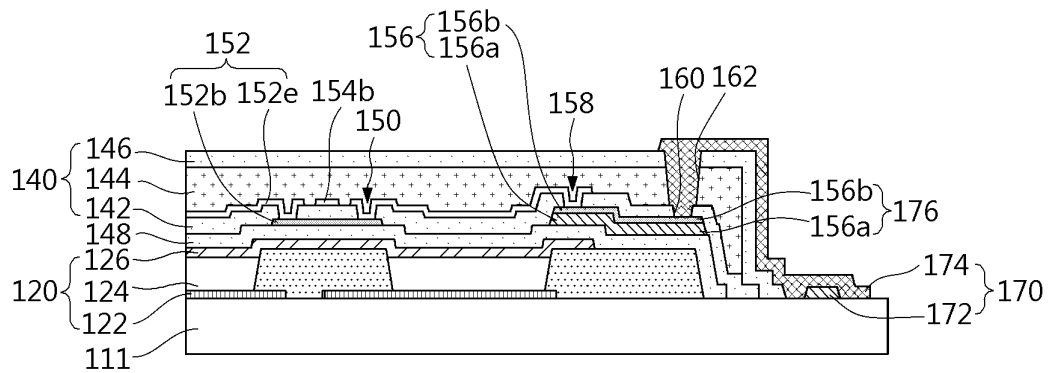
도면8d



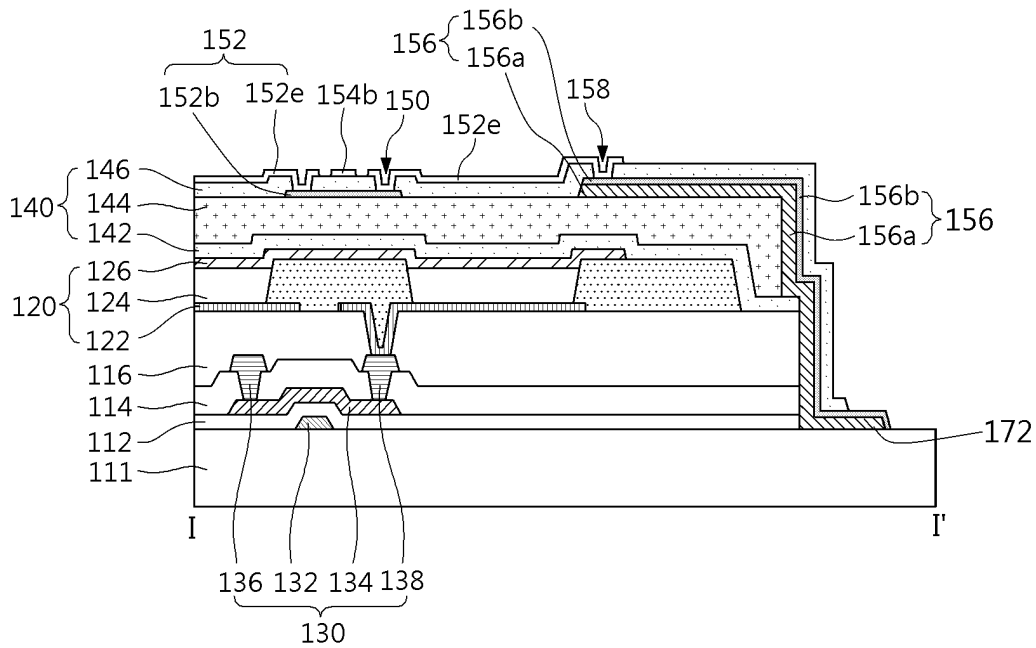
도면8e



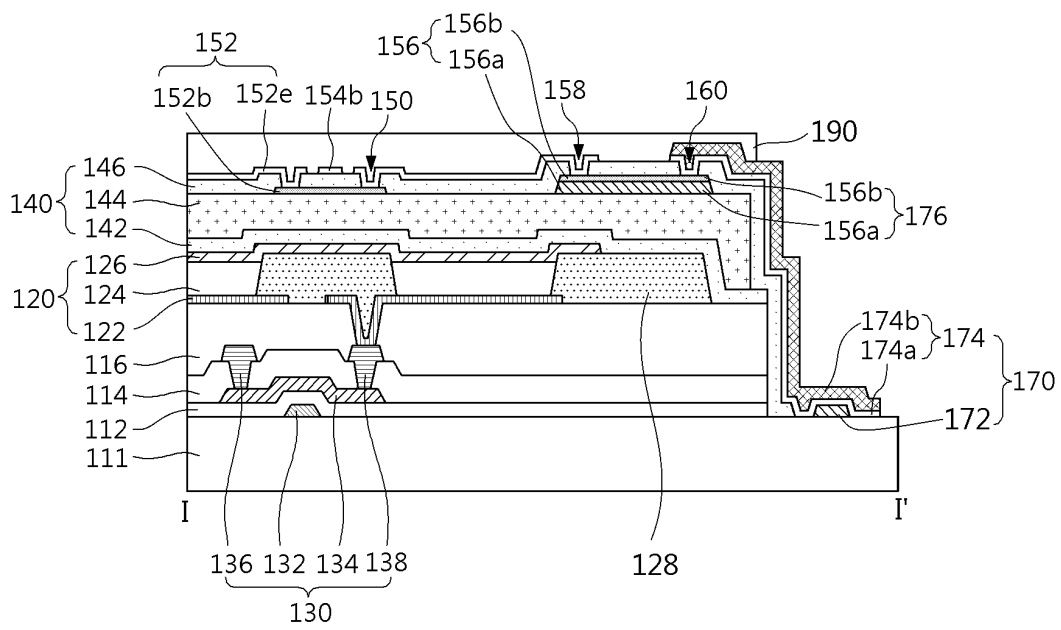
도면8f



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020180003329A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	KR1020160083006	申请日	2016-06-30
[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		
[标]发明人	OH JAE YOUNG 오재영		
发明人	오재영		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/323 H01L51/5256 H01L51/5246 H01L51/5203 H01L27/3276 H01L51/5243 H01L27/3246 H01L51/56 H01L2251/303 H01L2251/305 G06F3/0446 H01L51/5237 G06F3/0412 G06F3/044 H01L27/ /3288 H01L51/0017 H01L51/5008 H01L51/5206		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR101926526B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的具有触摸传感器的有机发光二极管显示器的密封剂包括多个无机封装层和布置在无机封装层之间的多个无机封装层，并且，触摸感测线和触摸驱动线彼此交叉，其中无机封装层和封装部分的有机封装层中的至少一个插入其间，从而不需要单独的触摸绝缘膜，可以实现减重。 专利文献10-2018-0003329

도2

