



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월09일
 (11) 등록번호 10-2009331
 (24) 등록일자 2019년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 27/32 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
 H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류
 H01L 27/323 (2013.01)
 G06F 3/0412 (2019.05)

(21) 출원번호 10-2018-0151973(분할)
 (22) 출원일자 2018년11월30일
 심사청구일자 2018년11월30일
 (65) 공개번호 10-2018-0132010
 (43) 공개일자 2018년12월11일
 (62) 원출원 특허 10-2016-0126723
 원출원일자 2016년09월30일
 심사청구일자 2016년09월30일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020120060926 A*
 (뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 51 항

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
이은혜
 경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김민주
 경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
이승찬

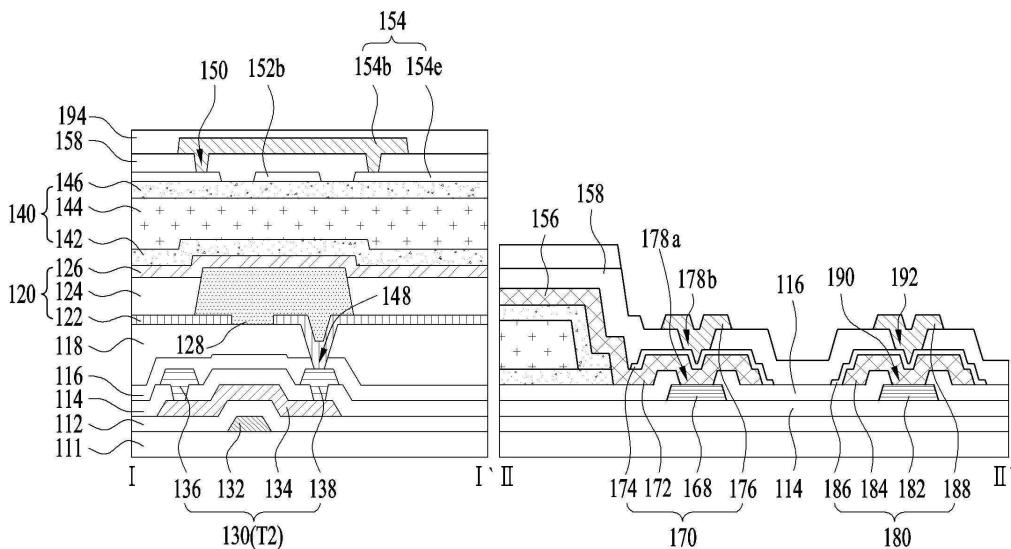
심사관 : 심병로

(54) 발명의 명칭 **표시 장치**

(57) 요약

본 발명은 공정 단순화 및 비용을 절감할 수 있는 터치 센서를 가지는 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치에서는 봉지부 상에 터치 센서가 직접 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있으며, 표시 패드의 표시 커버 전극이 터치 센서에 포함된 도전막과 동일 재질로 동일 평면 상에 배치됨으로써 표시 패드 전극의 손상을 방지할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 51/5256 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
G06F 2203/04111 (2013.01)

(72) 발명자

오재영

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이재원

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130110539 A*
KR1020140069708 A*
KR1020150026921 A*
KR1020160080042 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 배치되는 발광소자와;
상기 발광 소자 상에 배치되는 봉지 유닛과;
상기 봉지 유닛 상에 배치되며, 다수의 도전막이 적층된 구조로 이루어지는 메쉬 형태의 터치 센서와;
상기 봉지 유닛 상에 배치되며 상기 메쉬 형태의 상기 터치 센서와 접속되는 라우팅 라인과;
상기 라우팅 라인과 접속되는 터치 패드와;
상기 발광 소자와 상기 터치 센서 사이에 배치되는 터치 버퍼막을 구비하는 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 터치 센서는
다수의 제1 및 제2 터치 전극들과;
상기 다수의 제1 터치 전극들을 연결하는 제1 브릿지와;
상기 다수의 제2 터치 전극들을 연결하는 제2 브릿지를 추가로 구비하며,
상기 다수의 제1 터치 전극들은 제1 방향으로 배열되며,
상기 다수의 제2 터치 전극들은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되는 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 브릿지 사이에 배치되는 터치 절연막을 추가로 구비하며,
상기 제1 및 제2 터치 전극과 제1 브릿지는 상기 봉지 유닛 상에 배치되며,
상기 제2 브릿지는 상기 터치 절연막 상에 배치되는 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 브릿지 사이에 배치되는 터치 절연막을 추가로 구비하며,
상기 제2 브릿지는 상기 봉지 유닛 상에 배치되며,
상기 제1 및 제2 터치 전극과 제1 브릿지는 상기 터치 절연막 상에 배치되는 표시 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
상기 제1 브릿지, 제2 브릿지, 제1 터치 전극, 제2 터치 전극 및 라우팅 라인 중 적어도 어느 하나는 상기 다수의 도전막이 적층된 구조로 이루어지는 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 다수의 도전막 중 적어도 어느 하나는 다층 구조로 이루어지는 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 다수의 도전막 중 적어도 어느 한 층은 Al, Ti, Cu, Mo, ITO 또는 IZO를 포함하여 다층 구조로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 다수의 도전막 중 적어도 어느 한 층은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo로 이루어지는 표시 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 제1 터치 전극, 상기 제2 터치 전극, 상기 제1 브릿지 및 상기 제2 브릿지 중 적어도 하나는 개구부를 가지는 상기 메쉬 형태의 도전막을 구비하는 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 메쉬 형태의 도전막은 상기 발광 소자의 발광 영역을 마련하는 बैं크와 중첩되는 표시 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 개구부는 상기 발광 영역과 중첩되는 표시 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 메쉬 형태의 도전막은 상기 बैं크를 따라서 배치되는 표시 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 라우팅 라인은 상기 봉지 유닛의 측면을 따라 형성되는 표시 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 라우팅 라인은 상기 봉지 유닛의 측면과 접촉하는 표시 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 라우팅 라인은 상기 터치 버퍼막의 측면을 따라 형성되는 표시 장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 라우팅 라인은 상기 터치 버퍼막의 측면과 접촉하는 표시 장치.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 표시 장치는 벤딩 및 휘어짐이 가능한 표시 장치.

청구항 19

제 2 항에 있어서,

상기 라우팅 라인은 하부 라우팅층 및 상부 라우팅층을 포함하는 다수의 라우팅층이 적층된 구조로 이루어지는 표시 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 하부 라우팅층의 두께와 상기 상부 라우팅층의 두께는 서로 다른 표시 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 상부 라우팅층의 두께는 상기 하부 라우팅층의 두께보다 두꺼운 표시 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 하부 라우팅층은 상기 제1 및 제2 브릿지 중 어느 하나와 동일 층 상에 동일 재질로 이루어지며,

상기 상부 라우팅층은 상기 제1 및 제2 브릿지 중 나머지 하나와 동일 층 상에 동일 재질로 이루어지는 표시 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 상부 라우팅층 및 하부 라우팅층 중 적어도 어느 하나는 상기 터치 패드와 접촉되는 표시 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 상부 라우팅층 및 하부 라우팅층은 상기 봉지 유닛 상에서 서로 중첩되는 표시 장치.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 상부 라우팅층 및 하부 라우팅층 사이에 배치되는 층간막을 더 구비하는 표시 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 층간막은 투명 도전막 또는 투명 절연막으로 이루어지는 표시 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 상부 라우팅층, 하부 라우팅층 및 층간막 중 적어도 어느 하나는 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo로 이루어지는 표

시 장치.

청구항 28

제 2 항에 있어서,
상기 터치 패드는 다수의 패드 전극이 적층된 구조로 이루어지는 표시 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,
상기 다수의 패드 전극 중 적어도 어느 하나는 다층 구조로 이루어지는 표시 장치.

청구항 30

제 28 항에 있어서,
상기 다수의 패드 전극 중 적어도 어느 하나는 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo로 이루어지는 표시 장치.

청구항 31

제 28 항에 있어서,
상기 다수의 패드 전극 중 적어도 어느 하나는 상기 제1 및 제2 브릿지 중 적어도 어느 하나와 동일 층 상에 동일 재질로 이루어지는 표시 장치.

청구항 32

제 28 항에 있어서,
상기 표시 장치의 좌측 및 우측에서 상기 터치 패드로 신장되는 상기 라우팅 라인의 총 개수는
상기 표시 장치의 상측 및 하측에서 상기 터치 패드로 신장되는 상기 라우팅 라인의 총 개수와 동일하거나 다른
표시 장치.

청구항 33

제 1 항에 있어서,
상기 발광 소자와 접속되는 박막트랜지스터를 추가로 구비하며,
상기 박막트랜지스터는
상기 기판 상에 배치되는 게이트 전극과;
상기 게이트 전극의 상부 또는 하부에 배치되는 액티브층과;
상기 액티브층과 접속되는 소스 전극과;
상기 액티브층과 접속되는 드레인 전극을 구비하는 표시 장치.

청구항 34

제 33 항에 있어서,
상기 기판의 외곽부에 배치되는 상기 라우팅 라인 및 상기 터치 패드는 상기 발광 소자와 상기 기판 사이에 위치하는 다수의 절연막 중 어느 하나의 절연막 상에 배치되는 표시 장치.

청구항 35

제 34 항에 있어서,
상기 다수의 절연막은
상기 박막트랜지스터의 게이트 전극과 액티브층 상에 배치되는 게이트 절연막과;

상기 박막트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과, 상기 액티브층 사이에 배치되는 층간 절연막과;

상기 소스 및 드레인 전극 상에 배치되는 보호막을 포함하는 표시 장치.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 라우팅 라인은 상기 기관의 외곽부에서 상기 게이트 절연막, 상기 층간 절연막, 상기 발광 소자의 발광 영역을 마련하는 बैं크, 상기 보호막, 및 봉지 유닛 중 적어도 어느 하나와 중첩되는 표시 장치.

청구항 37

제 1 항에 있어서,

상기 라우팅 라인 및 상기 터치 패드 중 어느 하나와 상기 기관 사이의 거리는 상기 터치 센서와 상기 기관 사이의 거리 보다 가까운 표시 장치.

청구항 38

제 1 항에 있어서,

상기 봉지 유닛은 유기 봉지층을 사이에 두고 마주보는 제1 및 제2 무기 봉지층을 구비하며,

상기 제2 무기 봉지층은 상기 유기 봉지층의 상부면 및 측면을 덮도록 배치되며;

상기 유기 봉지층은 상기 제1 무기 봉지층의 상부면을 덮도록 배치되는 표시 장치.

청구항 39

제 1 항에 있어서,

상기 터치 패드가 배치된 상기 기관의 비액티브 영역에 배치되는 표시 패드를 추가로 구비하며,

상기 표시 패드는

상기 발광 소자가 배치된 상기 기관의 액티브 영역에 배치되는 신호 라인과 접속되는 표시 패드 전극과;

상기 표시 패드 전극을 덮도록 배치되며 상기 터치 센서에 포함된 도전층과 동일 재질로 이루어지는 표시 커버 전극을 구비하는 표시 장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 표시 패드는

상기 표시 패드 전극을 덮는 제1 절연막을 관통하여 표시 패드의 일부를 노출시키는 제1 표시 패드 콘택홀과;

상기 표시 패드 전극과 접속되는 표시 보조 전극과;

상기 표시 보조 전극을 덮는 제2 절연막을 관통하여 표시 보조 전극의 일부를 노출시키는 제2 표시 패드 콘택홀을 추가로 구비하며,

상기 표시 커버 전극은 상기 제2 표시 패드 콘택홀을 통해 상기 표시 보조 전극과 접속되는 표시 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 표시 보조 전극은 상기 표시 패드 전극 및 상기 표시 커버 전극과 직접 접속되는 표시 장치.

청구항 42

제 39 항에 있어서,

상기 표시 패드 전극은 상기 박막트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일 재질로 이루어지는 표시 장치.

청구항 43

제 39 항에 있어서,

상기 표시 패드는

상기 표시 패드 전극을 덮는 제1 및 제2 절연막을 관통하여 표시 패드의 일부를 노출시키는 표시 패드 콘택홀을 추가로 구비하며,

상기 표시 커버 전극은 상기 표시 패드 콘택홀을 통해 상기 표시 패드 전극과 접속되는 표시 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 표시 패드 전극은 상기 박막트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일 재질로 이루어지는 표시 장치.

청구항 45

제 34 항에 있어서,

상기 터치 패드는

상기 박막트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일 재질로 이루어지는 터치 보조 전극과;

상기 터치 보조 전극을 덮는 제1 절연막을 관통하여 상기 터치 보조 전극의 일부를 노출시키는 제1 터치 패드 콘택홀과;

상기 터치 보조 전극과 접속되는 터치 패드 전극과;

상기 터치 패드 전극을 덮는 제2 절연막을 관통하여 상기 터치 패드 전극의 일부를 노출시키는 제2 터치 패드 콘택홀과;

상기 제2 터치 패드 콘택홀을 통해 상기 터치 패드 전극과 접속되는 터치 커버 전극을 구비하는 표시 장치.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 터치 커버 전극은 상기 터치 패드 전극을 통해 상기 터치 보조 전극과 접속되는 표시 장치.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 터치 패드 전극은 상기 터치 보조 전극 및 상기 터치 커버 전극과 직접 접속되는 표시 장치.

청구항 48

제 34 항에 있어서,

상기 터치 패드는

상기 다수의 절연막에 포함되는 제1 절연막 상에 배치되는 터치 패드 전극과;

상기 터치 패드 전극을 덮는 제2 절연막을 관통하여 상기 터치 패드 전극의 일부를 노출시키는 터치 패드 콘택홀과;

상기 터치 패드 콘택홀을 통해 상기 터치 패드 전극과 접속되는 터치 커버 전극을 구비하는 표시 장치.

청구항 49

제 45 항 또는 제 48 항에 있어서,

상기 터치 패드 전극은

상기 라우팅 라인과 동일 재질로 이루어진 제1 터치 패드 전극과;

상기 제1 터치 패드 전극을 덮도록 배치되어 상기 제1 터치 패드 전극과 접속되는 제2 터치 패드 전극을 구비하는 표시 장치.

청구항 50

제 39 항에 있어서,

상기 표시 커버 전극은 상기 터치 패드의 최상부에 배치되는 터치 커버 전극과 동일 재질로 이루어지는 표시 장치.

청구항 51

제 40 항에 있어서,

상기 표시 보조 전극은

상기 라우팅 라인과 동일 재질로 이루어진 제1 표시 보조 전극과;

상기 제1 표시 보조 전극을 덮도록 배치되어 상기 제1 표시 보조 전극과 접속되는 제2 표시 보조 전극을 구비하는 표시 장치.

청구항 52

제 1 항에 있어서,

상기 봉지 유닛과 상기 터치 센서 사이에 배치되는 컬러 필터를 더 구비하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 공정 단순화 및 비용을 절감할 수 있는 표시 장치에 관한 것이다.

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 전계 발광 표시 패널과 같은 표시 패널의 전면 에 접착제를 통해 부착되는 경우가 많다. 이 경우, 터치 스크린이 별도로 제작되어 표시 패널의 전면에 부착되므로, 부착 공정의 추가로 공정이 복잡해지며 비용이 상승하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 공정 단순화 및 비용을 절감할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치에서는 봉지부 상에 터치 센서가 직접 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있으며, 표시 패드의 표시 커버 전극이 터치 센서에 포함된 도전막과 동일 재질로 동일 평면 상에 배치됨으로써 표시 패드

전극의 손상을 방지할 수 있다.

발명의 효과

[0006] 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치에서는 터치 전극들이 접촉제없이 봉지부 상에 직접적으로(directly) 배치됨으로써 별도의 접촉 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치에서는 표시 패드의 표시 커버 전극이 터치 센서에 포함된 도전막과 동일 재질로 동일 평면 상에 배치됨으로써 표시 패드 전극의 손상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 사시도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
 도 3은 도 1에서 선 "I-I'"와, "II-II'" 를 따라 절취한 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 4는 도 2 및 도 3에 도시된 터치 전극의 다른 실시 예를 나타내는 평면도 및 단면도이다.
 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
 도 8a 및 도 8b는 도 6에 도시된 라우팅 라인의 다른 실시예들을 나타내는 단면도들이다.
 도 9는 본 발명의 제3 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 사시도 및 평면도이다.

[0010] 도 1 및 도 2에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 터치 기간 동안 터치 전극들(152e, 154e)을 통해 사용자의 터치에 의한 상호 정전 용량(mutual capacitance)(Cm)의 변화량 감지하여 터치 유무 및 터치 위치를 센싱한다. 그리고, 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 표시 기간 동안 발광 소자(120)를 포함하는 단위 화소를 통해 영상을 표시한다. 단위 화소는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소(PXL)로 구성되거나, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 서브 화소(PXL)로 구성된다.

[0011] 이를 위해, 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치는 기관(111) 상에 매트릭스 형태로 배열된 다수의 서브 화소들(PXL)과, 다수의 서브 화소들(PXL) 상에 배치된 봉지부(140)와, 봉지부(140) 상부에 배치된 상호 정전 용량(Cm)을 구비한다.

[0012] 다수의 서브 화소들(PXL) 각각은 화소 구동 회로와, 화소 구동 회로와 접속되는 발광 소자(120)를 구비한다.

[0013] 화소 구동 회로는 스위칭 트랜지스터(T1), 구동 트랜지스터(T2) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.

[0014] 스위칭 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 커패시터(Cst) 및 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 전극으로 공급한다.

[0015] 구동 트랜지스터(T2)는 그 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 전극에 공급되는 데이터 신호에 응답하여 고전위 전원(VDD) 라인으로부터 발광 소자(130)로 공급되는 전류(I)을 제어함으로써 발광 소자(120)의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴-오프되더라도 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 의해 구동 트랜지스터(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 일정한 전류(I)를 공급하여 발광 소자(120)가 발광을 유지하게 한다.

[0016] 이러한 구동 박막트랜지스터(T2, 130)는 도 3에 도시된 바와 같이 게이트 전극(132)과, 게이트 절연막(112)을 사

이에 두고 게이트 전극(132)과 중첩되는 반도체층(134)과, 층간 절연막(114) 상에 형성되어 반도체층(134)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(136,138)을 구비한다.

- [0017] 발광 소자(120)는 기판(111)의 액티브 영역에 배치되며, 애노드 전극(122)과, 애노드 전극(122) 상에 형성되는 발광스택(124)과, 발광스택(124) 위에 형성된 캐소드 전극(126)을 구비한다.
- [0018] 애노드 전극(122)은 평탄화막(118)을 관통하는 화소 콘택홀을 통해 노출된 구동 박막트랜지스터(130)의 드레인 전극(138)과 전기적으로 접속된다. 발광 스택(124)은 बैं크(128)에 의해 마련된 발광 영역의 애노드 전극(122) 상에 형성된다. 발광스택(124)은 애노드 전극(122) 상에 정공 관련층, 유기 발광층, 전자 관련층 순으로 또는 역순으로 적층되어 형성된다. 캐소드 전극(126)은 발광스택(124)을 사이에 두고 애노드 전극(122)과 대향하도록 형성된다.
- [0019] 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.
- [0020] 제1 무기 봉지층(142)은 발광 소자(120)와 가장 인접하도록 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 형성된다. 이러한 제1 무기 봉지층(142)은 질화실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화알루미늄(Al2O3)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 재질로 형성된다. 이에 따라, 제1 무기 봉지층(142)이 저온 분위기에서 증착되므로, 제1 무기 봉지층(142) 증착 공정시 고온 분위기에 취약한 발광 스택(124)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0021] 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, 폴리이미드, 폴리에틸렌 또는 실리콘옥시카본(SiOC)과 같은 유기 절연 재질로 형성된다.
- [0022] 제 2 무기 봉지층(146)은 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 유기 봉지층(144)의 상부면 및 측면을 덮도록 형성된다. 이에 따라, 제2 무기 봉지층(146)은 외부의 수분이나 산소가 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 재질로 형성된다.
- [0023] 이러한 봉지부(140) 상에는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 터치 절연막(168)을 사이에 두고 교차되게 배치된다.
- [0024] 터치 구동 라인(152)은 다수의 제1 터치 전극들(152e)과, 다수의 제1 터치 전극들(152e) 사이를 전기적으로 연결하는 제1 브릿지들(152b)을 구비한다.
- [0025] 다수의 제1 터치 전극들(152e)은 봉지부(140) 상에서 X 또는 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.
- [0026] 제1 브릿지(152b)는 제1 터치 전극(152e)과 동일 평면인 봉지부(140) 상에 배치되어 별도의 콘택홀 없이 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 접속된다. 이 제1 브릿지(152b)는 बैं크(128)와 중첩되도록 배치되므로 제1 브릿지(152b)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0027] 터치 센싱 라인(154)은 다수의 제2 터치 전극들(154e)과, 다수의 제2 터치 전극들(154e) 사이를 전기적으로 연결하는 제2 브릿지들(154b)을 구비한다.
- [0028] 다수의 제2 터치 전극들(154e)은 봉지부(140) 상에서 Y 또는 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.
- [0029] 제2 브릿지(154b)는 터치 절연막(168) 상에 형성되며 터치 절연막 (168)을 관통하는 터치 센서 콘택홀(150)을 통해 노출된 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 접속된다. 이 제2 브릿지(154b)는 제1 브릿지(152b)와 마찬가지로 बैं크(128)와 중첩되도록 배치되므로 제2 브릿지(154b)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

- [0030] 이와 같은 터치 센싱 라인들(154)은 터치 구동 라인(152)과 터치 절연막(168)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.
- [0031] 한편, 본 발명에 따른 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e) 각각은 도 2에 도시된 바와 같이 플레이트 형태로 형성되거나, 도 4에 도시된 바와 같이 메쉬 형태로 형성될 수도 있다. 도 4에 도시된 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e)은 투명 도전막(15b)과, 그 투명 도전막(15b)의 상부 또는 하부에 메쉬 형태로 형성된 메쉬 금속막(15a)으로 이루어진다. 메쉬 금속막(15a)은 라우팅 라인(156)과 동일 재질로 라우팅 라인(156)과 동일 마스크 공정으로 형성된다. 이에 따라, 메쉬 금속막(15a)으로 인해 제조 공정이 복잡해지고 비용이 상승하는 것을 방지할 수 있다.
- [0032] 이외에도 터치 전극(152e, 154e)은 투명 도전막(15b)없이 메쉬 금속막(15a)으로만 이루어지거나, 메쉬 금속막(15a)없이 투명 도전막(15b)이 메쉬 형태로 형성될 수도 있다. 여기서, Al, Ti, Cu, Mo와 같은 메쉬 금속막(15a)으로 이루어진 터치 전극(152e, 154e)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전막(15b) 이루어진 터치 전극(152e, 154e)보다 전도성이 좋아 터치 전극(152e, 154e)을 저저항 전극으로 형성할 수 있다. 이에 따라, 터치 전극(152e, 154e) 자체의 저항과 커패시턴스 감소되어 RC 시정수가 감소되어 터치 감도를 향상시킬 수 있다. 또한, 메쉬 금속막(15a)의 선포이 매우 얇아 메쉬 금속막(15a)으로 인해 개구율 및 투과율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0033] 또한, 터치 전극(152e, 154e)과 다른 평면 상에서 불투명 도전막으로 이루어진 제2 브릿지(154b)는 도 4에 도시된 바와 같이 다수의 슬릿(151)을 구비한다. 다수의 슬릿(151)을 구비하는 제2 브릿지(154b)는 슬릿(151)을 구비하지 않는 브릿지에 비해 면적이 줄일 수 있다. 이에 따라, 제2 브릿지(154b)에 의한 외부광 반사를 줄일 수 있어 시인성이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 이러한 슬릿(151)을 구비하는 제2 브릿지(154b)는 बैं크(128)와 중첩됨으로써 불투명 도전막으로 이루어진 제2 브릿지(154b)에 의해 개구율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 터치 구동 라인(152) 및 터치 센싱 라인(154) 각각은 비액티브(베젤) 영역에 배치되는 라우팅 라인(156) 및 터치 패드(170)를 통해 터치 구동부(도시하지 않음)와 연결된다.
- [0035] 이에 따라, 라우팅 라인(156)은 터치 구동부에서 생성된 터치 구동 펄스를 터치 패드(170)를 통해 터치 구동 라인(152)에 전송하고, 터치 센싱 라인(154)으로부터의 터치 신호를 터치 패드(170)에 전송한다. 이 라우팅 라인(156)은 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e) 각각과 터치 패드(170) 사이에 배치되며, 별도의 접촉홀없이 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e) 각각과 전기적으로 연결된다.
- [0036] 제1 터치 전극(152e)과 접속된 라우팅 라인(156)은 도 2에 도시된 바와 같이 액티브 영역의 상측 및 하측 중 적어도 어느 한 측으로 신장되어 터치 패드(170)와 접속된다. 제2 터치 전극(154e)과 접속된 라우팅 라인(156)은 액티브 영역의 좌측 및 우측 중 적어도 어느 한 측으로 신장되어 터치 패드(170)와 접속된다. 한편, 라우팅 라인(156)의 배치는 도 2의 구조에 한정되지 않고, 표시 장치의 설계사항에 따라 다양하게 변경 가능하다.
- [0037] 라우팅 라인(156)은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강하고 전도성이 좋은 제1 도전층을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 라우팅 라인(156)은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성되거나, 내식성 및 내산성이 강한 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전층과, 전도성이 좋은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같은 불투명 도전층을 포함하는 다층 구조로 형성된다.
- [0038] 터치 패드(170)는 터치 보조 전극(168), 제1 및 제2 터치 패드 전극(172, 174) 및 터치 커버 전극(176)으로 이루어진다.
- [0039] 터치 보조 전극(168)은 구동 트랜지스터(T2, 130)의 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 재질로, 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 평면 상에 형성된다. 즉, 터치 보조 전극(168)은 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 재질로 층간 절연막(114) 상에 형성된다.
- [0040] 제1 터치 패드 전극(172)은 라우팅 라인(156)으로부터 신장되어 형성됨으로써 라우팅 라인(156)과 동일 재질로 형성된다. 제1 터치 패드 전극(172)은 보호막(116)을 관통하는 제1 터치 패드 콘택홀(178a)을 통해 노출된 터치 보조 전극(168)과 전기적으로 접속된다.
- [0041] 제2 터치 패드 전극(174)은 제1 및 제2 터치 전극들(152e, 154e)과 동일 재질로 형성된다. 제2 터치 패드 전극

(174)은 제1 터치 패드 전극(172)을 덮도록 형성됨으로써 별도의 컨택홀없이 제1 터치 패드 전극(172)과 직접 접속된다.

[0042] 터치 커버 전극(176)은 터치 센서에 포함된 도전막과 동일 재질로 동일 평면 상에 배치된다. 예를 들어, 표시 커버 전극(188)은 터치 센서 중 최상층에 위치하는 제2 브릿지(154b)와 동일 재질로 제2 브릿지(154b)와 동일 평면인 터치 절연막(158) 상에 형성된다. 터치 커버 전극(176)은 터치 절연막(158)을 관통하는 제2 패드 컨택홀(178b)을 통해 노출된 제2 터치 패드 전극(174)과 전기적으로 접속된다. 이러한 터치 커버 전극(176)은 터치 배리어 필름(194)에 의해 노출되도록 형성됨으로써 터치 구동부가 실장된 신호 전송 필름과 접속된다. 여기서, 터치 배리어 필름(194)은 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)을 덮도록 형성되어 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)뿐만 아니라 발광 소자(120)가 외부의 수분 등에 의해 손상되는 것을 방지한다. 이러한 터치 배리어 필름(194)은 유기 절연 필름 상에 무기 절연막이 도포된 형태로 형성된다. 터치 배리어 필름(194) 상에는 원편광판 또는 휘도 향상 필름(OTF; Oled Transmittance Controllable Film)과 같은 광학 필름(도시하지 않음)이 배치될 수도 있다.

[0043] 한편, 비액티브(배젤) 영역에는 터치 패드(170)와 함께 표시 패드(180)가 배치된다. 터치 패드(170) 및 표시 패드(180)는 도 2에 도시된 바와 같이 기관(111)의 일측 및 타측 영역 중 적어도 어느 한 영역에 배치되거나, 터치 패드(170) 및 표시 패드(180)가 서로 다른 영역에 배치될 수 있다. 한편, 터치 패드(170) 및 표시 패드(180)의 배치는 도 2의 구조에 한정되지 않고, 표시 장치의 설계사항에 따라 다양하게 변경 가능하다. 이와 같이, 터치 패드(170)와 함께 비액티브 영역에 배치되는 표시 패드(180)는 터치 패드(170)와 동일한 적층 구조를 가진다. 이 경우, 터치 패드(170)와 표시 패드(180) 각각의 최상층에 위치하는 터치 커버 전극(176) 및 표시 커버 전극(188)이 동일 평면 상에 배치되므로, 신호 전송 필름의 부착 공정이 동시에 이루어질 수 있어 공정이 단순화된다. 이러한 표시 패드(180)는 표시 패드 전극(182), 적어도 한 층의 표시 보조 전극(184, 186) 및 표시 커버 전극(188)으로 이루어진다.

[0044] 표시 패드 전극(182)은 발광 소자(120)가 형성된 액티브 영역 내의 스캔 라인(SL), 데이터 라인(DL) 및 고전위 전원(VDD) 라인 중 적어도 어느 하나의 신호 라인으로부터 신장되어 형성된다. 이 표시 패드 전극(182)은 구동 트랜지스터(T2, 130)의 게이트 전극(132), 소스 및 드레인 전극(136, 138) 중 적어도 어느 하나와 동일 재질로, 구동 트랜지스터(T2, 130)의 게이트 전극(132), 소스 및 드레인 전극(136, 138) 중 적어도 어느 하나와 동일 평면 상에 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 즉, 단층 구조의 표시 패드 전극(182)은 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 재질로 층간 절연막(114) 상에 또는 게이트 전극(132)과 동일 재질로 기관(111) 상에 형성된다. 다층 구조의 표시 패드 전극(182)은 게이트 전극(132)과 동일 재질로 기관(111) 상에 형성되는 제1 표시 패드 전극(도시하지 않음)과, 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 재질로 층간 절연막(114) 상에 제1 표시 패드 전극과 접속되는 제2 표시 패드 전극(도시하지 않음)을 포함하도록 형성된다.

[0045] 제1 표시 보조 전극(184)은 라우팅 라인(156)과 동일 평면 상에 라우팅 라인(156)과 동일 재질로 형성된다. 제1 표시 보조 전극(184)은 보호막(116)을 관통하는 제1 표시 패드 컨택홀(190)을 통해 노출된 표시 패드 전극(182)과 전기적으로 접속된다.

[0046] 제2 표시 보조 전극(186)은 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e)들과 동일 재질로 형성된다. 제2 표시 보조 전극(186)은 제1 표시 보조 전극(184)을 덮도록 형성됨으로써 별도의 컨택홀없이 제1 표시 보조 전극(184)과 직접 접속된다.

[0047] 표시 커버 전극(188)은 제2 브릿지(154b)와 동일 재질로 제2 브릿지(154b)와 동일 평면인 터치 절연막(158) 상에 형성된다. 표시 커버 전극(188)은 터치 절연막(158)을 관통하는 제2 표시 패드 컨택홀(192)을 통해 노출된 제2 표시 보조 전극(186)과 전기적으로 접속된다.

[0048] 도 5a 내지 도 5e는 도 3에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.

[0049] 도 5a를 참조하면, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터(T2, 130), 발광 소자(120), 봉지부(140)가 형성된 기관(111)을 마련한다.

[0050] 구체적으로, 다수의 마스크 공정을 통해 기관(111) 상에 터치 보조 전극(168), 표시 패드 전극(182), 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터(T2, 130)이 형성된다. 여기서, 터치 보조 전극(168) 및 표시 패드 전극(182)은 구동 트랜지스터(T2, 130)의 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 마스크 공정으로 동시에 형성된다. 이외에도 표시 패드 전극(182)은 구동 트랜지스터(T2, 130)의 게이트 전극(132)과 동일 마스크 공정으로 동시에 형성될 수도 있

다.

- [0051] 그런 다음, 터치 보조 전극(168), 표시 패드 전극(182), 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터(T2, 130)을 덮도록 보호막(116) 및 평탄화층(118)이 전면 형성되고, 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 보호막(116) 및 평탄화층(118)을 관통하는 화소 콘택홀(148), 제1 터치 패드 콘택홀(178a), 제1 표시 패드 콘택홀(190)이 형성된다. 그런 다음, 평탄화층(118) 상에 애노드 전극(122), बैं크(128), 발광스택(124) 및 캐소드 전극(126)이 순차적으로 형성된다. 캐소드 전극(126)이 형성된 기관(111) 상에 무기 봉지층(142,146)과 유기 봉지층(144)이 순차적으로 적층됨으로써 봉지부(140)가 형성된다.
- [0052] 도 5b를 참조하면, 봉지부(140)가 형성된 기관(111) 상에 라우팅 라인(156), 제1 터치 패드 전극(172) 및 제1 표시 보조 전극(184)이 형성된다.
- [0053] 구체적으로, 봉지부(140)가 형성된 기관(111) 상에 제1 도전층이 스퍼터링을 이용한 증착 공정을 통해 상온에서 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제1 도전층이 패터닝됨으로써 라우팅 라인(156), 제1 터치 패드 전극(172) 및 제1 표시 보조 전극(184)이 형성된다. 여기서, 제1 도전층은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제1 도전층은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다. 제1 표시 보조 전극(184)은 표시 패드 전극(182)의 노출을 방지하므로, 추후 라우팅 라인(156), 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e) 및 제1 및 제2 브릿지(152b, 154b) 형성 시 표시 패드 전극(182)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 도 5c를 참조하면, 라우팅 라인(156), 제1 터치 패드 전극(172) 및 제1 표시 보조 전극(184)이 형성된 기관(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제1 브릿지(152b), 제2 터치 패드 전극(174) 및 제2 표시 보조 전극(186)이 형성된다.
- [0055] 구체적으로, 라우팅 라인(156) 및 제1 터치 패드 전극(172)이 형성된 기관(111) 상에 제2 도전층이 전면 증착된다. 여기서, 제2 도전층으로 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전층이 이용되는 경우, 투명 도전층은 상온에서 스퍼터링 등과 같은 증착 방법으로 상온으로 형성된다. 그런 다음, 제2 도전층이 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝됨으로써 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제1 브릿지(152b), 제2 터치 패드 전극(174) 및 제2 표시 보조 전극(186)이 형성된다.
- [0056] 도 5d를 참조하면, 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제1 브릿지(152b), 제2 터치 패드 전극(174) 및 제2 표시 보조 전극(186)이 형성된 기관(111) 상에 터치 센서 콘택홀(150), 제2 터치 패드 콘택홀(178b) 및 제2 표시 패드 콘택홀(192)을 가지는 터치 절연막(158)이 형성된다.
- [0057] 구체적으로, 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제1 브릿지(152b) 및 제2 터치 패드 전극(174)이 형성된 기관(111) 상에 증착 또는 코팅 공정을 통해 500Å~5μm두께의 터치 절연막(158)이 형성된다. 여기서, 터치 절연막(158)으로 유기막이 이용되는 경우, 유기막은 기관 상에 코팅된 후, 고온에 취약한 발광 스택(124)의 손상을 방지하기 위해 100도 이하의 온도에서 경화(curing)됨으로써 터치 절연막(158)이 형성된다. 터치 절연막(158)으로 무기막이 이용되는 경우, 고온에 취약한 발광 스택(124)의 손상을 방지하기 위해 저온 CVD 증착 공정과 세정 공정을 적어도 2회 반복함으로써 다층 구조의 터치 절연막(158)이 형성된다. 그런 다음, 터치 절연막(158)이 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝됨으로써 터치 센서 콘택홀(150), 제2 터치 패드 콘택홀(178b) 및 제2 표시 패드 콘택홀(192)을 가지는 터치 절연막(158)이 형성된다.
- [0058] 도 5e를 참조하면, 터치 센서 콘택홀(150), 터치 패드 콘택홀(178) 및 표시 패드 콘택홀(190)을 가지는 터치 절연막(158)이 형성된 기관(111) 상에 제2 브릿지(154b), 터치 커버 전극(176) 및 표시 커버 전극(188)이 형성된다.
- [0059] 구체적으로, 터치 센서 콘택홀(150), 제2 터치 패드 콘택홀(178b) 및 제2 표시 패드 콘택홀(192)을 가지는 터치 절연막(158)이 형성된 기관(111) 상에 제3 도전층이 형성된다. 여기서, 제3 도전층으로 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전층 또는 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속이 이용되는 경우, 제3 도전층은 상온에서 스퍼터링 등과 같은 증착 방법으로 상온으로 형성된다. 그런 다음, 제3 도전층이 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝됨으로써 제2 브릿지(154b), 터치 커버 전극(176) 및 표시 커버 전극(188)이 형성된다. 그런 다음, 제2 브릿지(154b), 패드 커버 전극(176) 및 표시 커버 전극(188)이 형성된 기관(111) 상에 도 3에 도시된 바와 같이 터치 배리어 필름(194) 및 광학 필름이 부착된다.
- [0060] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부(140) 상에 터치 전극들(152e, 154e)이 직접 배치된다. 이에 따라, 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 접착되

는 종래 유기 발광 표시 장치에 비해 본원 발명은 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.

- [0061] 또한, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치에서는 라우팅 라인(156)과 동일 마스크 공정으로 형성되는 제1 표시 보조 전극(184)과, 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e)과 동일 마스크 공정으로 형성되는 제2 표시 보조 전극(186)과, 제2 브릿지(154b)와 동일 마스크 공정으로 형성되는 표시 커버 전극(188) 각각이 표시 패드 전극(182) 상에 배치된다. 이 경우, 라우팅 라인(156), 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e) 및 제2 브릿지(154b) 각각의 제조 공정시 표시 패드 전극(182)이 노출되는 것이 방지된다. 이에 따라, 라우팅 라인(156), 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e) 및 제2 브릿지(154b) 제조시 이용되는 식각 가스 또는 식각액에 의해 표시 패드 전극(182)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 전계 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0063] 도 6 및 도 7에 도시된 유기 전계 발광 표시 장치는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치와 대비하여 터치 패드(170)와 표시 패드(180)의 적층 구조가 서로 다른 것을 제외하고는 동일한 구성 요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0064] 표시 패드(180)는 표시 패드 전극(182) 및 표시 커버 전극(188)으로 이루어진다.
- [0065] 표시 패드 전극(182)은 발광 소자(120)가 형성된 액티브 영역 내의 스캔 라인(SL), 데이터 라인(DL) 및 고전위 전원(VDD) 라인 중 적어도 어느 하나의 신호 라인으로부터 신장되어 형성된다. 이 표시 패드 전극(182)은 구동 트랜지스터(T2, 130)의 게이트 전극(132), 소스 및 드레인 전극(136, 138) 중 적어도 어느 하나와 동일 재질로, 구동 트랜지스터(T2, 130)의 게이트 전극(132), 소스 및 드레인 전극(136, 138) 중 적어도 어느 하나와 동일 평면 상에 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 즉, 단층 구조의 표시 패드 전극(182)은 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 재질로 층간 절연막(114) 상에 또는 게이트 전극(132)과 동일 재질로 기관(111) 상에 형성된다. 다층 구조의 표시 패드 전극(182)은 게이트 전극(132)과 동일 재질로 기관(111) 상에 형성되는 제1 표시 패드 전극(도시하지 않음)과, 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 재질로 층간 절연막(114) 상에 제1 표시 패드 전극과 접속되는 제2 표시 패드 전극(도시하지 않음)을 포함하도록 형성된다.
- [0066] 표시 커버 전극(188)은 터치 센서에 포함된 도전막과 동일 재질로 동일 평면 상에 배치된다. 예를 들어, 표시 커버 전극(188)은 터치 센서 중 최상층에 위치하는 제2 브릿지(154b)와 동일 재질로 제2 브릿지(154b)와 동일 평면인 터치 절연막(158) 상에 형성된다. 표시 커버 전극(188)은 보호막(116) 및 터치 절연막(158)을 관통하는 표시 패드 콘택홀(190)을 통해 노출된 표시 패드 전극(182)과 전기적으로 접속된다. 한편, 본 발명에서는 표시 패드 전극 상에 보호막(116) 및 터치 절연막(158)이 배치되는 구조를 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 표시 패드 전극(182) 상에 발광 소자 하부에 배치되는 하부 절연막 및 발광 소자 상부에 배치되는 상부 절연막 중 적어도 1층이 배치된다. 여기서, 하부 절연막은 보호막(116) 및 평탄화막(118) 중 어느 하나이며, 상부 절연막은 제1 및 제2 무기 봉지층(142, 146), 유기 봉지층(144) 및 터치 절연막(158) 중 어느 하나이다. 이 경우, 표시 패드 콘택홀(190)은 표시 패드 전극(182) 상에 배치되는 상부 절연막 및 하부 절연막 중 적어도 어느 하나를 관통하도록 형성된다.
- [0067] 터치 패드(170)는 적어도 한 층의 터치 패드 전극(172, 174) 및 터치 커버 전극(176)으로 이루어진다.
- [0068] 제1 터치 패드 전극(172)은 라우팅 라인(156)으로부터 신장되어 형성됨으로써 라우팅 라인(156)과 동일 재질로 형성된다.
- [0069] 제2 터치 패드 전극(174)은 제1 및 제2 터치 전극들(152e, 154e)과 동일 재질로 형성된다. 제2 터치 패드 전극(174)은 제1 터치 패드 전극(172)을 덮도록 형성됨으로써 별도의 콘택홀없이 제1 터치 패드 전극(172)과 직접 접속된다.
- [0070] 터치 커버 전극(176)은 제2 브릿지(154b)와 동일 재질로 제2 브릿지(154b)와 동일 평면인 터치 절연막(158) 상에 형성된다. 터치 커버 전극(176)은 터치 절연막(158)을 관통하는 터치 패드 콘택홀(178)을 통해 노출된 제2 터치 패드 전극(174)과 전기적으로 접속된다.
- [0071] 이러한 터치 커버 전극(176)은 터치 배리어 필름(194)에 의해 노출되도록 형성됨으로써 터치 구동부가 실장된 신호 전송 필름과 접속되며, 표시 커버 전극(188)은 터치 배리어 필름(194)에 의해 노출되도록 형성됨으로써 표시 구동부(예를 들어, 게이트 구동부 및 데이터 구동부)가 실장된 신호 전송 필름과 접속된다. 여기서, 터치 배리어 필름(194)은 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)을 덮도록 형성되어 터치 센싱 라인(154) 및

터치 구동 라인(152)뿐만 아니라 발광 소자(120)가 외부의 수분 등에 의해 손상되는 것을 방지한다. 이러한 터치 배리어 필름(194)은 유기 절연 필름 상에 무기 절연막이 도포된 형태로 형성된다. 터치 배리어 필름(194) 상에는 원편광판 또는 휘도 향상 필름(OTF; Oled Transmittance Controllable Film)과 같은 광학 필름(도시하지 않음)이 배치될 수도 있다.

- [0072] 도 7a 내지 도 7e는 도 6에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- [0073] 도 7a를 참조하면, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터(T2, 130), 발광 소자(120), 봉지부(140)가 형성된 기판(111)을 마련한다.
- [0074] 구체적으로, 다수의 마스크 공정을 통해 기판(111) 상에 표시 패드 전극(182), 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터(T2, 130) 및 발광 소자(120)가 형성된다. 이 때, 표시 패드 전극(182)은 구동 트랜지스터(T2, 130)의 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일 마스크 공정으로 동시에 형성된다. 이외에도 표시 패드 전극(182)은 구동 트랜지스터(T2, 130)의 게이트 전극(132)과 동일 마스크 공정으로 동시에 형성될 수도 있다. 그런 다음, 발광 소자(120)가 형성된 기판(111) 상에 무기 봉지층(142, 146)과 유기 봉지층(144)이 순차적으로 적층됨으로써 봉지부(140)가 형성된다.
- [0075] 도 7b를 참조하면, 봉지부(140)가 형성된 기판(111) 상에 라우팅 라인(156) 및 제1 터치 패드 전극(172)이 형성된다.
- [0076] 구체적으로, 봉지부(140)가 형성된 기판(111) 상에 제1 도전층이 스퍼터링을 이용한 증착 공정을 통해 상온에서 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 제1 도전층이 패터닝됨으로써 라우팅 라인(156)과 제1 터치 패드 전극(172)이 형성된다. 여기서, 제1 도전층은 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 예를 들어, 제1 도전층은 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.
- [0077] 도 7c를 참조하면, 라우팅 라인(156) 및 제1 터치 패드 전극(172)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제1 브릿지(152b) 및 제2 터치 패드 전극(174)이 형성된다.
- [0078] 구체적으로, 라우팅 라인(156) 및 제1 터치 패드 전극(172)이 형성된 기판(111) 상에 제2 도전층이 전면 증착된다. 여기서, 제2 도전층으로 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전층이 이용되는 경우, 투명 도전층은 상온에서 스퍼터링 등과 같은 증착 방법으로 상온으로 형성된다. 그런 다음, 제2 도전층이 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝됨으로써 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제1 브릿지(152b) 및 제2 터치 패드 전극(174)이 형성된다.
- [0079] 도 7d를 참조하면, 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제1 브릿지(152b) 및 제2 터치 패드 전극(174)이 형성된 기판(111) 상에 터치 센서 컨택홀(150), 터치 패드 컨택홀(178) 및 표시 패드 컨택홀(190)을 가지는 터치 절연막(158)이 형성된다.
- [0080] 구체적으로, 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e), 제1 브릿지(152b) 및 제2 터치 패드 전극(174)이 형성된 기판(111) 상에 증착 또는 코팅 공정을 통해 500Å~5μm 두께의 터치 절연막(158)이 형성된다. 여기서, 터치 절연막(158)으로 유기막이 이용되는 경우, 유기막은 기판 상에 코팅된 후, 100도 이하의 온도에서 경화(curing)됨으로써 터치 절연막(158)이 형성된다. 터치 절연막(158)으로 무기막이 이용되는 경우, 저온 CVD 증착 공정과 세정 공정을 적어도 2회 반복함으로써 다층 구조의 터치 절연막(158)이 형성된다. 그런 다음, 터치 절연막(158) 및 보호막(116)이 포토리소그래피 공정과 건식 식각 공정으로 일괄 패터닝됨으로써 터치 센서 컨택홀(150), 터치 패드 컨택홀(178) 및 표시 패드 컨택홀(190)이 형성된다. 터치 센서 컨택홀(150)은 터치 절연막(158)을 관통하도록 형성됨으로써 제2 터치 전극(154e)을 노출시키도록 형성된다. 터치 패드 컨택홀(178)은 터치 절연막(158)을 관통하도록 형성함으로써 제2 터치 패드 전극(174)을 노출시키도록 형성된다. 표시 패드 컨택홀(190)은 보호막(116) 및 터치 절연막(158)을 관통하도록 형성됨으로써 표시 패드 전극(182)을 노출시키도록 형성된다.
- [0081] 한편, 터치 센서 컨택홀(150), 터치 패드 컨택홀(178) 및 표시 패드 컨택홀(190)형성시, 터치 전극(152e, 154e)의 메쉬 형태의 금속막(15a)은 도 4에 도시된 바와 같이 터치 전극(152e, 154e)의 투명 도전막(15b)에 의해 보호되므로, 식각 가스에 의해 메쉬 형태의 금속막(15a)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0082] 도 7e를 참조하면, 터치 센서 컨택홀(150), 터치 패드 컨택홀(178) 및 표시 패드 컨택홀(190)을 가지는 터치 절연막(158)이 형성된 기판(111) 상에 제2 브릿지(154b), 터치 커버 전극(176) 및 표시 커버 전극(188)이 형성된

다.

- [0083] 구체적으로, 터치 센서 컨택홀(150), 터치 패드 컨택홀(178) 및 표시 패드 컨택홀(190)을 가지는 터치 절연막(158)이 형성된 기판(111) 상에 제3 도전층이 형성된다. 여기서, 제3 도전층으로 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전층 또는 Al, Ti, Cu, Mo와 같은 내식성 및 내산성이 강한 금속이 이용되는 경우, 제3 도전층은 상온에서 스퍼터링 등과 같은 증착 방법으로 상온으로 형성된다. 그런 다음, 제3 도전층이 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝됨으로써 제2 브릿지(154b), 터치 커버 전극(176) 및 표시 커버 전극(188)이 형성된다. 그런 다음, 제2 브릿지(154b), 패드 커버 전극(176) 및 표시 커버 전극(188)이 형성된 기판(111) 상에 터치 배리어 필름(194) 및 광학 필름이 부착된다.
- [0084] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 봉지부(140) 상에 터치 전극들(152e, 154e)이 직접 배치된다. 이에 따라, 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 접촉되는 종래 유기 발광 표시 장치에 비해 본원 발명은 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 저감할 수 있다.
- [0085] 또한, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치에서는 표시 패드 전극(182)을 노출시키는 표시 패드 컨택홀(190)이 터치 패드 전극(172, 174)을 노출시키는 터치 패드 컨택홀(178)과 동시에 형성된다. 이에 따라, 본 발명에서는 마스크 공정 추가 없이 표시 패드 컨택홀을 형성할 수 있다.
- [0086] 뿐만 아니라, 본 발명에서는 라우팅 라인(156), 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e)의 제조 공정시 표시 패드 전극(182)이 보호막(116) 및 터치 절연막(158)을 포함하는 패드 절연막에 의해 보호되므로, 표시 패드 컨택홀(190) 형성 전까지 표시 패드 전극(182)이 외부로 노출되는 것이 방지할 수 있다. 이에 따라, 라우팅 라인(156)과 제1 및 제2 터치 전극(152e, 154e)의 제조시 이용되는 식각 가스 또는 식각액에 의해 표시 패드 전극(182)의 손상, 특히 표시 패드 전극(182)의 두께가 감소하는 것을 방지할 수 있다.
- [0087] 한편, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 라우팅 라인(156)이 도 3에 도시된 바와 같이 터치 전극(152e, 154e) 및 브릿지(152b, 154b)와 다른 마스크 공정으로 형성되는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 터치 전극(152e, 154e) 및 브릿지(152b, 154b)가 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이 동일 마스크 공정으로 형성될 수도 있다. 즉, 도 8a에 도시된 바와 같이 라우팅 라인(156)은 터치 전극(152e, 154e)과 동일 마스크 공정으로 형성되는 제1 라우팅층(156a)과, 제2 브릿지(154b)와 동일 마스크 공정으로 형성되는 제2 라우팅층(156b)으로 이루어진다. 이 경우, 제1 라우팅층(156a)은 터치 전극(152e, 154e)과 동일 재질로 이루어지며, 제2 라우팅층(156b)은 제2 브릿지(154b)와 동일 재질로 이루어진다. 또한, 도 8b에 도시된 바와 같이 라우팅 라인(156)은 제1 도전층으로 이루어진 제1 라우팅층(156c)과, 터치 전극(152e, 154e)과 동일 마스크 공정으로 형성되는 제2 라우팅층(156b)과, 제2 브릿지(154b)와 동일 마스크 공정으로 형성되는 제3 라우팅층(156c)으로 이루어진다. 이 경우, 제2 라우팅층(156b)은 터치 전극(152e, 154e)과 동일 재질로 이루어지며, 제3 라우팅층(156c)은 제2 브릿지(154b)와 동일 재질로 이루어진다.
- [0088] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 9에 도시된 바와 같이 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152) 각각과, 발광 소자(120)에 사이에 형성되는 터치 버퍼막(196)을 구비한다. 이 터치 버퍼막(196)은 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152) 각각과, 캐소드 전극(126) 사이의 이격 거리가 최소 5 μ m를 유지하도록 한다. 이에 따라, 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152) 각각과, 캐소드 전극(126) 사이에 형성되는 기생커패시터의 용량값을 최소화할 수 있어 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152) 각각과, 캐소드 전극(126) 간의 커플링(coupling)에 의한 상호 영향을 방지할 수 있다.
- [0089] 한편, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 애노드 전극(122) 및 캐소드 전극(126) 사이에는 하나의 발광 스택(124)이 배치되는 것을 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 2개 이상의 발광 스택이 배치될 수도 있다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 애노드 전극(122) 및 캐소드 전극(126) 사이에는 제1 및 제2 발광 스택들(124a, 124b)이 배치된다. 제1 및 제2 발광 스택들(124a, 124b) 사이에는 전하 생성층(CGL)이 배치된다. 제1 발광 스택(124a)은 애노드 전극(122) 상에 순차적으로 형성되는 정공 수송층(HTL1), 유기 발광층(EML1) 및 전자 수송층(ETL1)을 구비하며, 제2 발광 스택(124b)은 전하 생성층(CGL) 상에 순차적으로 형성되는 정공 수송층(HTL2), 유기 발광층(EML2) 및 전자 수송층(ELT2)을 구비한다. 여기서, 제1 발광 스택(124a)의 발광층(EML1) 및 제2 발광 스택(124b)의 발광층(EML2) 중 어느 하나는 청색광을 생성하고, 제1 발광 스택(124a)의 발광층(EML1) 및 제2 발광 스택(124b)의 발광층(EML2) 중 나머지 하나는 노란색-녹색광을 생성함으로써 제1 및 제2 발광 스택(124a, 124b)을 통해 백색광이 생성된다.

[0090] 이와 같이, 본 발명에서는 백색광을 생성하는 적어도 하나의 발광 스택(124)과, 컬러 필터를 구비하는 유기 발광 표시 장치의 봉지부(140) 상에 도 1 내지 도 9에 도시된 터치 센서가 적용될 수 있다.

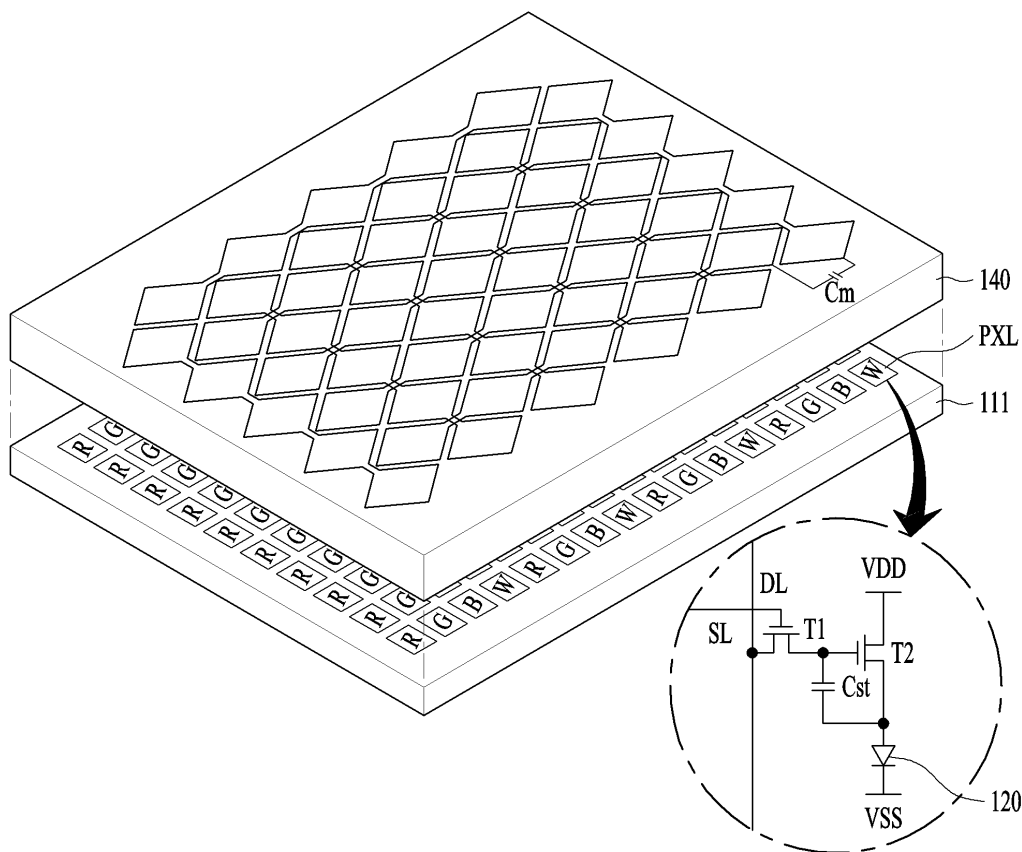
[0091] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

부호의 설명

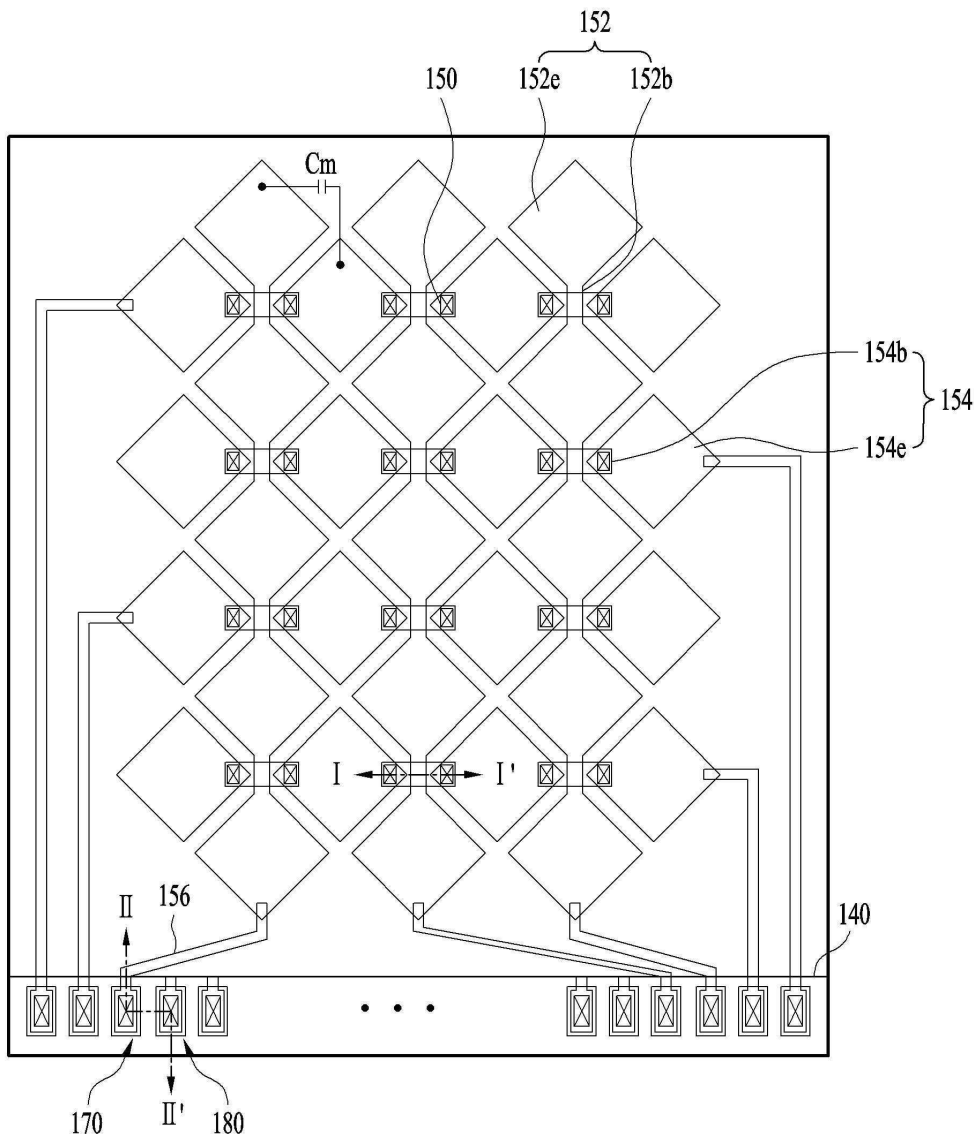
- [0092] 142, 144 : 무기 봉지층 146 : 유기 봉지층
 152 : 터치 구동 라인 154 : 터치 센싱 라인
 156 : 라우팅 라인 170 : 터치 패드
 180 : 표시 패드

도면

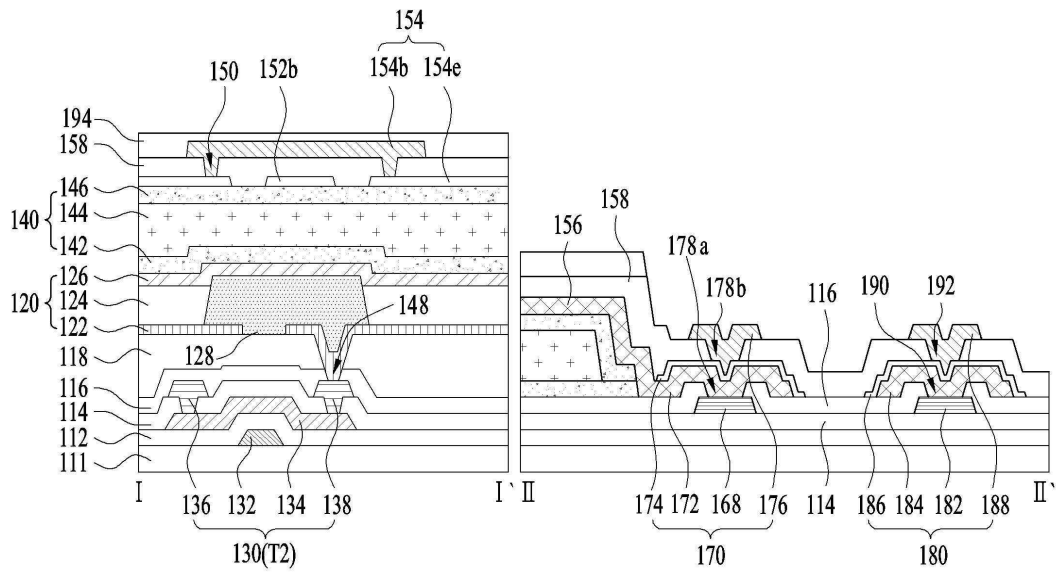
도면1



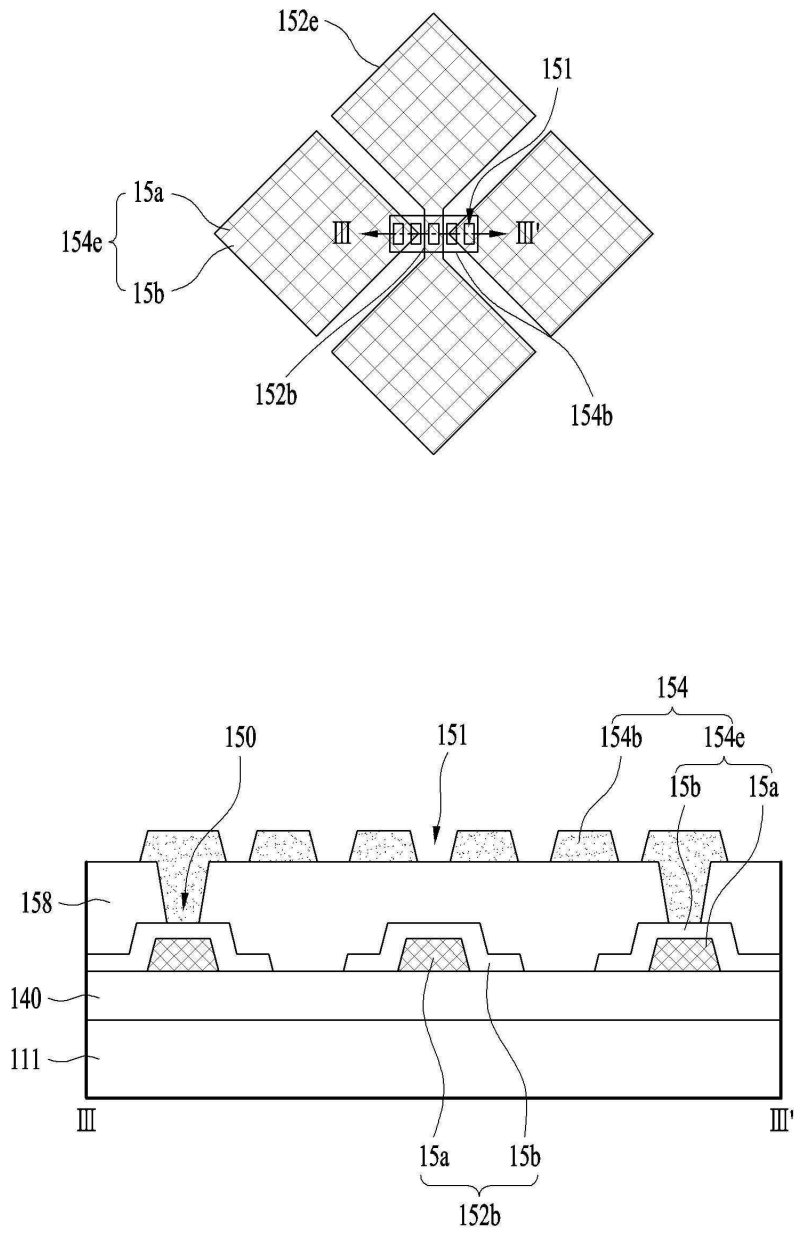
도면2



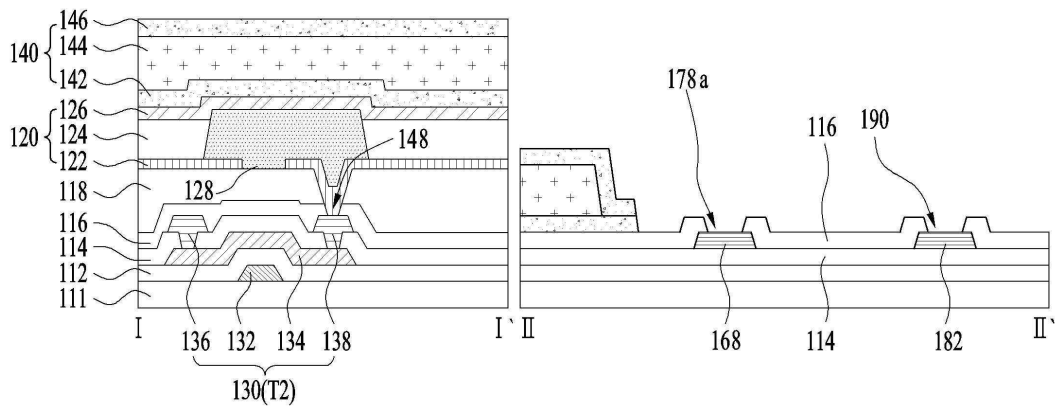
도면3



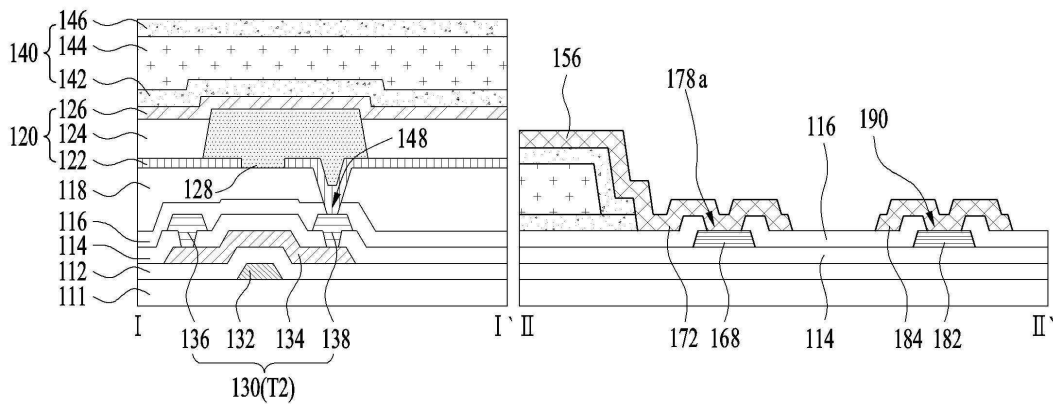
도면4



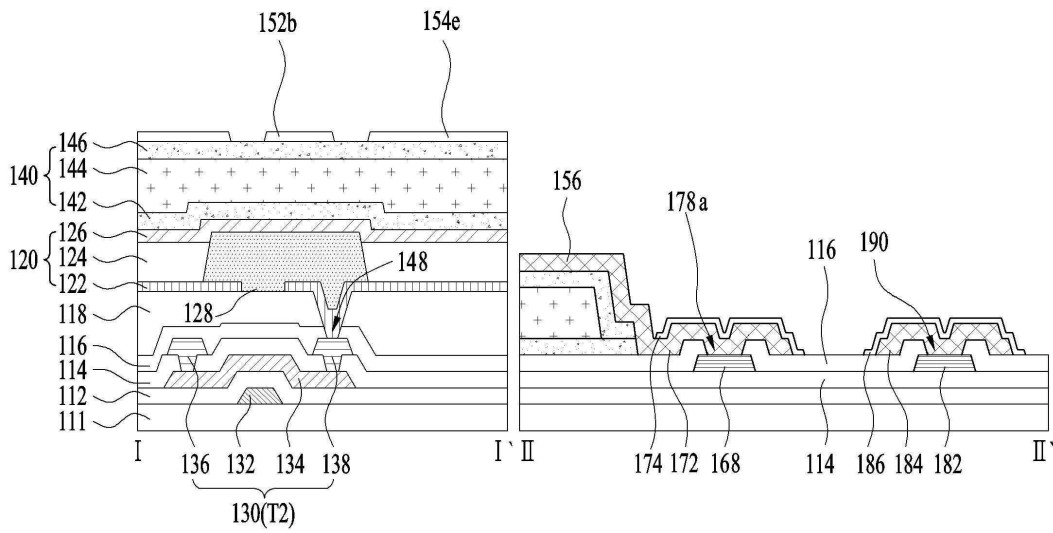
도면5a



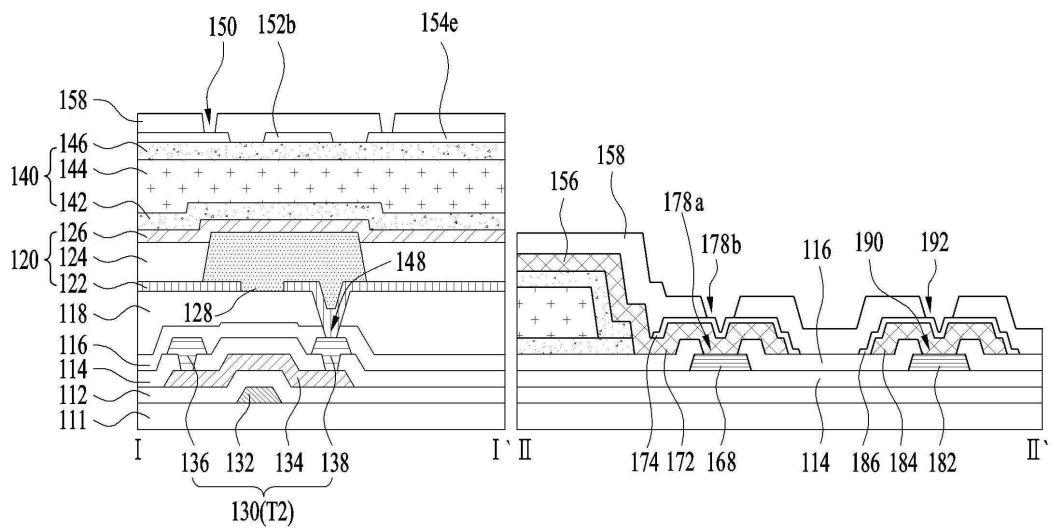
도면5b



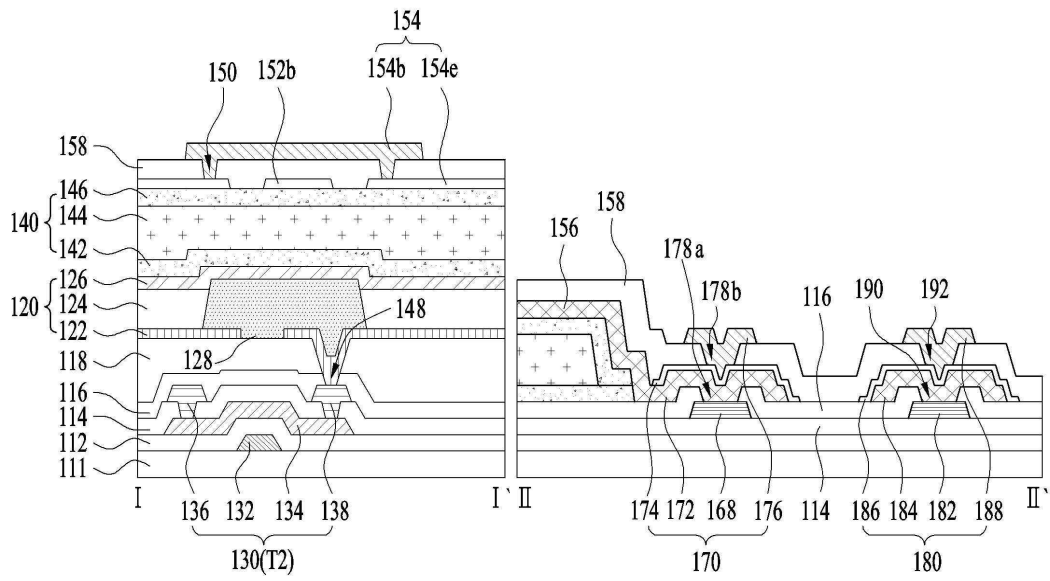
도면5c



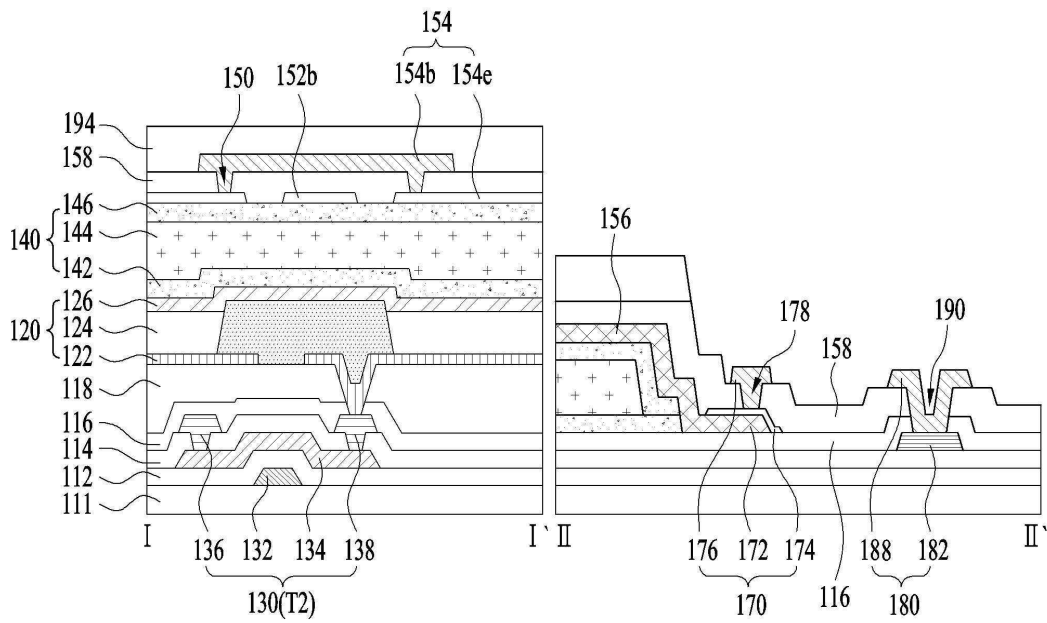
도면5d



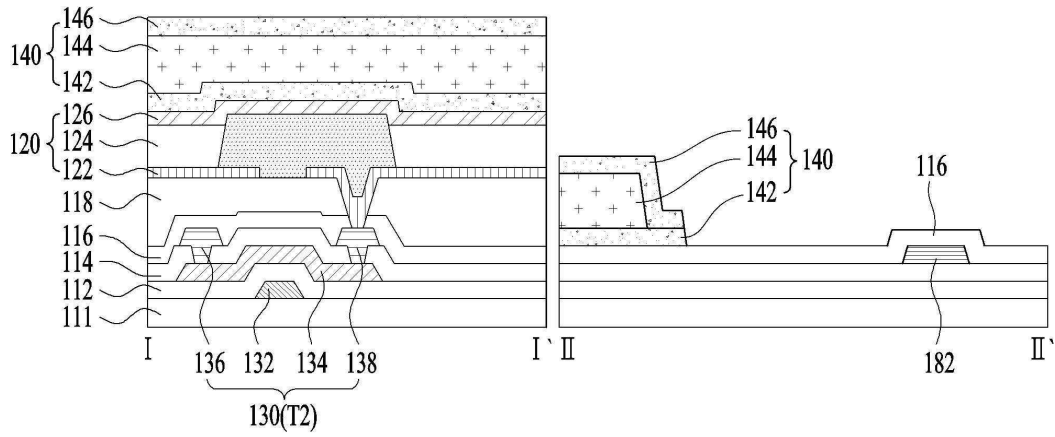
도면5e



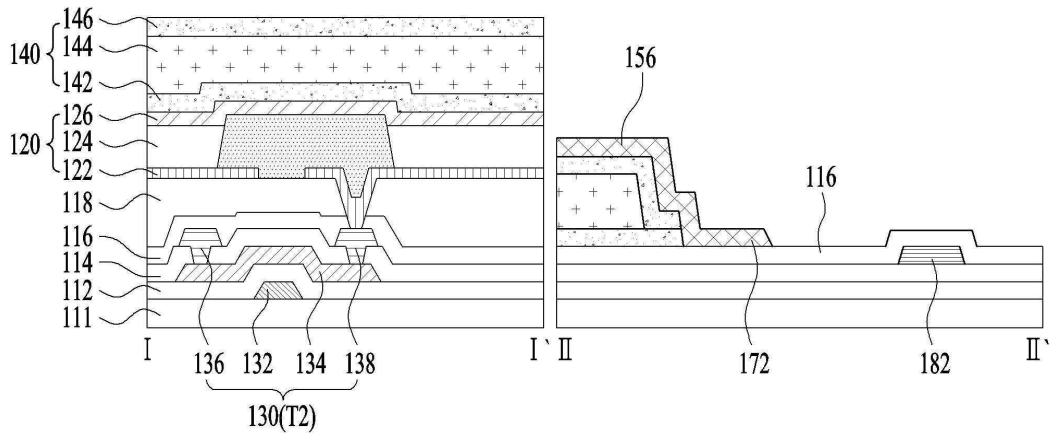
도면6



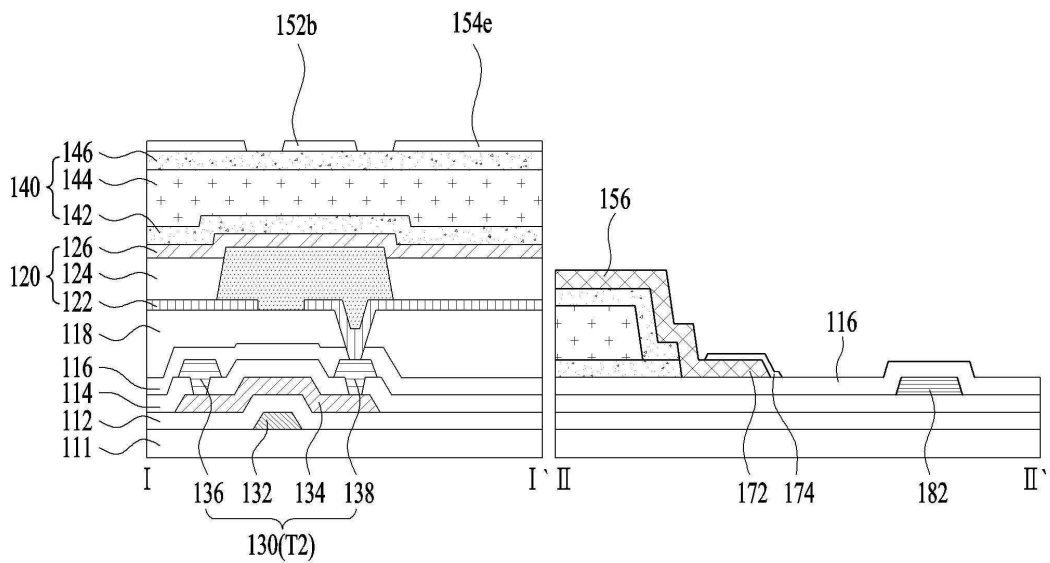
도면7a



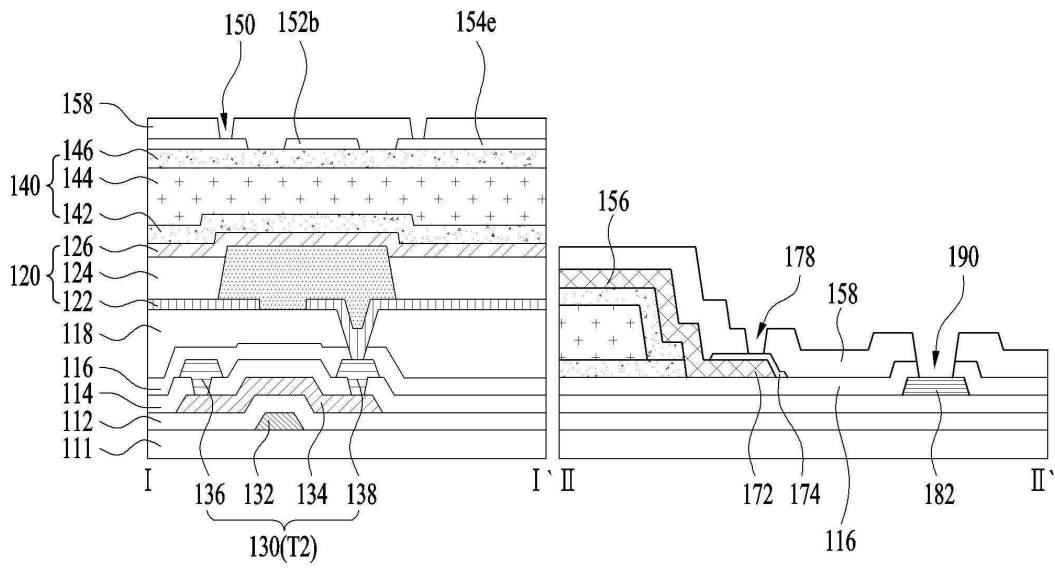
도면7b



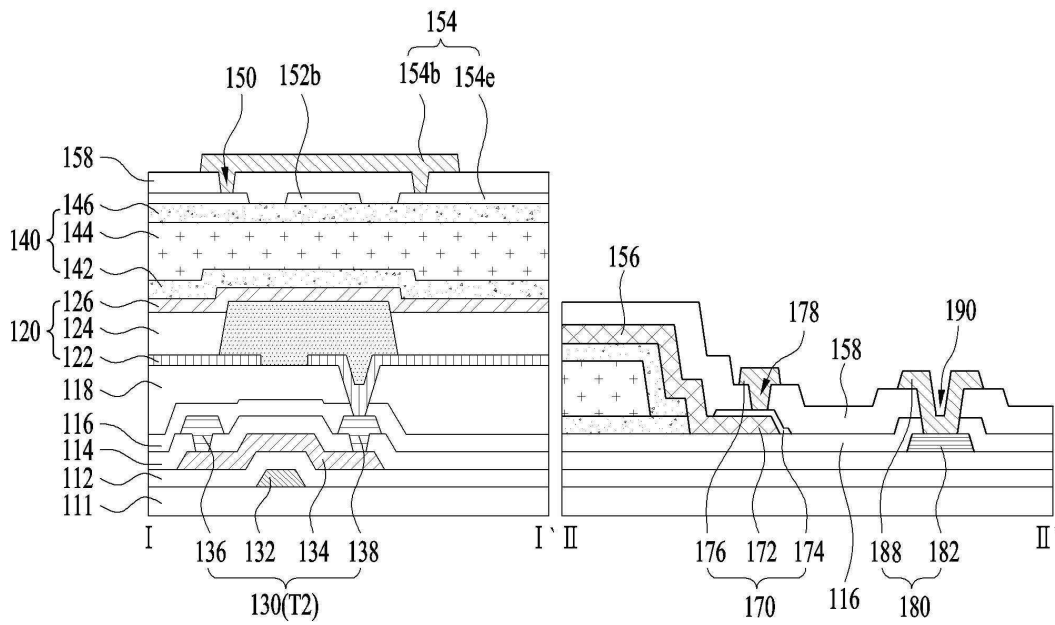
도면7c



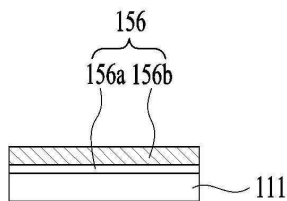
도면7d



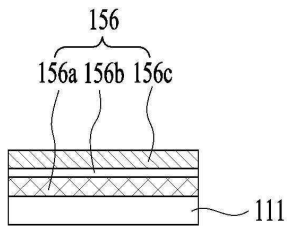
도면7e



도면8a



도면8b



도면9

