



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0076364
(43) 공개일자 2018년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/045 (2006.01) H01B 5/14 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/323 (2013.01)
G06F 3/0412 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0074176(분할)
(22) 출원일자 2018년06월27일
심사청구일자 2018년06월27일
(62) 원출원 특허 10-2017-0094178
원출원일자 2017년07월25일
심사청구일자 2017년07월25일

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이동기
경기도 성남시 분당구 미금일로 58, 410동 1403호
(구미동, 까치마을롯데.선경아파트)
민훈기
서울특별시 도봉구 해등로 241-14, 206동 507호
(쌍문동, 금호아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

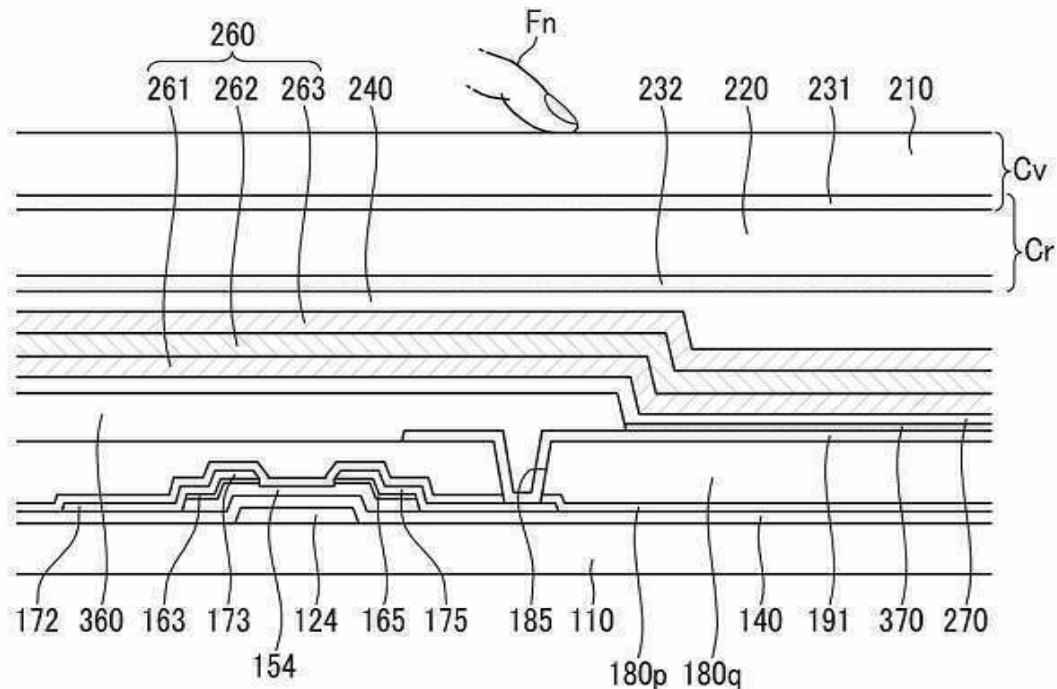
(54) 발명의 명칭 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 접촉 감지 기능이 있는 발광 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판의 제1면 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 보호막, 상기 보호막 위에 위치하고 상기 보호막의 구멍을 통해 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1전극, 상기 제1전극의 일부

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



를 드러내는 개구부를 정의하는 격벽, 상기 제1전극의 상기 일부와 중첩하는 제2전극, 상기 개구부 안에 위치하며 상기 제1전극의 상기 일부와 상기 제2전극 사이에 위치하는 부분을 포함하는 발광층, 상기 제2전극 위에 위치하는 복수의 절연층, 그리고 상기 제2전극 위에 적층된 층으로서 형성되어 있는 터치 감지 전극을 포함하고, 상기 복수의 절연층은 상기 터치 감지 전극과 상기 제2전극 사이에 위치하고, 상기 복수의 절연층은, 상기 제2전극 위에 위치하는 제1층, 상기 제2전극 위에 위치하는 유기 평탄화층, 그리고 상기 제2전극 위에 위치하는 한 쌍의 무기층을 포함하고, 상기 제1층은 상기 유기 평탄화층과 상기 제2전극 사이에 위치하고, 상기 한 쌍의 무기층은, 상기 제1층과 접촉하는 제1무기층, 그리고 상기 유기 평탄화층과 접촉하는 제2무기층을 포함하고, 상기 제2무기층은 상기 보호막과 중첩하는 제1영역에서 상기 제1무기층과 접촉하고, 상기 제1영역은 상기 기판의 상기 제1면에 수직인 제1방향으로 상기 보호막과 중첩한다.

(52) CPC특허분류

G06F 3/045 (2013.01)

H01B 5/14 (2013.01)

H01L 27/3244 (2013.01)

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관의 제1면 위에 위치하는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터를 덮는 보호막,

상기 보호막 위에 위치하고 상기 보호막의 구멍을 통해 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1전극,

상기 제1전극의 일부를 드러내는 개구부를 정의하는 격벽,

상기 제1전극의 상기 일부와 중첩하는 제2전극,

상기 개구부 안에 위치하며 상기 제1전극의 상기 일부와 상기 제2전극 사이에 위치하는 부분을 포함하는 발광층,

상기 제2전극 위에 위치하는 복수의 절연층, 그리고

상기 제2전극 위에 적층된 층으로서 형성되어 있는 터치 감지 전극

을 포함하고,

상기 복수의 절연층은 상기 터치 감지 전극과 상기 제2전극 사이에 위치하고,

상기 복수의 절연층은,

상기 제2전극 위에 위치하는 제1층,

상기 제2전극 위에 위치하는 유기 평탄화층, 그리고

상기 제2전극 위에 위치하는 한 쌍의 무기층을 포함하고,

상기 제1층은 상기 유기 평탄화층과 상기 제2전극 사이에 위치하고,

상기 한 쌍의 무기층은,

상기 제1층과 접촉하는 제1무기층, 그리고

상기 유기 평탄화층과 접촉하는 제2무기층을 포함하고,

상기 제2무기층은 상기 보호막과 중첩하는 제1영역에서 상기 제1무기층과 접촉하고,

상기 제1영역은 상기 기관의 상기 제1면에 수직인 제1방향으로 상기 보호막과 중첩하는

발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1무기층은 상기 제1방향으로 상기 제1전극의 상기 일부와 중첩하는 오목부를 포함하고,

상기 유기 평탄화층은 상기 제1방향으로 상기 오목부와 중첩하는 평탄한 면을 포함하는

발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 제1층은 무기 물질을 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 터치 감지 전극과 상기 복수의 절연층 사이에 위치하는 제1절연층을 더 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 터치 감지 전극은 복수의 터치 감지 전극 중 하나이고,

상기 제1절연층은 상기 복수의 터치 감지 전극의 일부들을 서로 분리하는

발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에서,

상기 제1절연층 위에 위치하는 제2절연층을 더 포함하고,

상기 터치 감지 전극은 상기 제2절연층과 상기 제1절연층 사이에 위치하는

발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제2절연층 위에 위치하는 보호층을 더 포함하고,

상기 제2절연층은 상기 보호층과 상기 터치 감지 전극 사이에 위치하는

발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제1무기층은,

상기 개구부와 상기 제1방향으로 중첩하는 제1부분, 그리고

상기 격벽과 상기 제1방향으로 중첩하는 제2부분을 포함하고,

상기 제1부분은 상기 제2부분보다 상기 기판에 더 가까운

발광 표시 장치.

청구항 9

표시 패널, 그리고

상기 표시 패널 위에 위치하는 터치 센서를 포함하고,

상기 표시 패널은,

기판,

상기 기판의 제1면 위에 위치하는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터를 덮는 보호막,

상기 보호막의 구멍을 통해 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극,

상기 화소 전극의 일면을 드러내는 개구부를 정의하는 격벽,

상기 화소 전극의 상기 일면과 중첩하는 공통 전극,
 상기 화소 전극의 상기 일면과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 부분을 포함하는 발광층, 그리고
 상기 공통 전극 위에 위치하는 복수의 절연층
 을 포함하고,
 상기 터치 센서는 상기 표시 패널 위에 형성되어 있는 터치 감지 전극을 포함하고,
 상기 복수의 절연층은 상기 터치 감지 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하고,
 상기 복수의 절연층은,
 상기 공통 전극 위에 위치하는 유기층,
 상기 유기층과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 제1층,
 상기 제1층과 상기 유기층 사이에 위치하고 상기 제1층과 접촉하는 제1무기층, 그리고
 상기 터치 감지 전극과 상기 제1무기층 사이에 위치하고, 상기 기관의 상기 제1면에 수직인 방향으로 상기 보호
 막과 중첩하는 영역에서 상기 제1무기층과 접촉하는 제2무기층을 포함하고,
 상기 유기층은,
 상기 제1무기층과 마주하는 제1면, 그리고
 상기 제1면과 마주하고, 상기 제1면보다 더 평탄한 제2면을 포함하는
 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 터치 감지 전극은 상기 표시 패널의 한 면 위에 직접 형성되어 있는 층을 형성하는 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting element)와 이를 구동하기 위한 복수의 박막 트랜지스터를 포함한다. 이들은 복수의 박막으로 만들어지며 공정 상의 이유로 대개는 박막 트랜지스터는 아래 쪽에, 유기 발광 소자는 위쪽에 위치하며, 유기 발광 소자의 애노드(anode)는 아래 쪽에, 캐소드(cathode)는 위쪽에 위치한다.

[0004] 유기 발광 소자는 두 개의 전극으로서 애노드와 캐소드 및 그 사이의 발광층으로서 유기 발광 부재 등을 포함하는데, 유기 발광 부재는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색의 빛을 내거나 백색의 빛을 낸다. 유기 발광 부재가 내는 색상에 따라서 재료가 달라지며, 백색광을 내는 경우에는 적색, 녹색, 청색의 빛을 내는 발광 재료들을 적층하여 합성광이 백색이 되도록 하는 방법을 주로 사용하고 있다. 또한, 유기 발광 부재가 백색광을 내는 경우에는 색필터를 부가하여 원하는 색상의 빛을 얻기도 한다.

[0005] 박막 트랜지스터는 각 화소에 인가되는 전압을 스위칭 하기 위한 스위칭 트랜지스터와 유기 발광 소자를 구동하기 위한 구동 트랜지스터 등을 포함한다.

[0006] 이와 같은 유기 발광 표시 장치는 빛을 위로 방출하는 상부 방출(top emission) 방식과 아래 쪽으로 방출하는

하부 방출(bottom emission) 방식으로 나눌 수 있다.

- [0007] 한편 터치 스크린 패널(touch screen panel)은 화면 위에 손가락 또는 터치 펜(touch pen, stylus) 등을 접촉해 문자나 그림을 쓰고 그리거나, 아이콘을 실행시켜 컴퓨터 등의 기계에 원하는 명령을 수행시키는 장치를 말한다. 터치 스크린 패널이 부착된 표시 장치는 사용자의 손가락 또는 터치 펜 등이 화면에 접촉하였는지 여부 및 접촉 위치 정보를 알아낼 수 있다. 그런데, 이러한 표시 장치는 터치 스크린 패널로 인하여 원가 상승, 터치 스크린 패널을 표시판 위에 접촉시키는 공정 추가로 인한 수율 감소, 유기 발광 표시 장치 등의 표시판의 휘도 및 시야각 저하, 제품 두께 증가 등의 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 개시는 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 두께를 얇게 하고 투과율 및 시야각 등의 표시 특성을 좋게 하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 한 실시예에 따른 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판의 제1면 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 보호막, 상기 보호막 위에 위치하고 상기 보호막의 구멍을 통해 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1전극, 상기 제1전극의 일부를 드러내는 개구부를 정의하는 격벽, 상기 제1전극의 상기 일부와 중첩하는 제2전극, 상기 개구부 안에 위치하며 상기 제1전극의 상기 일부와 상기 제2전극 사이에 위치하는 부분을 포함하는 발광층, 상기 제2전극 위에 위치하는 복수의 절연층, 그리고 상기 제2전극 위에 적층된 층으로서 형성되어 있는 터치 감지 전극을 포함하고, 상기 복수의 절연층은 상기 터치 감지 전극과 상기 제2전극 사이에 위치하고, 상기 복수의 절연층은, 상기 제2전극 위에 위치하는 제1층, 상기 제2전극 위에 위치하는 유기 평탄화층, 그리고 상기 제2전극 위에 위치하는 한 쌍의 무기층을 포함하고, 상기 제1층은 상기 유기 평탄화층과 상기 제2전극 사이에 위치하고, 상기 한 쌍의 무기층은, 상기 제1층과 접촉하는 제1무기층, 그리고 상기 유기 평탄화층과 접촉하는 제2무기층을 포함하고, 상기 제2무기층은 상기 보호막과 중첩하는 제1영역에서 상기 제1무기층과 접촉하고, 상기 제1영역은 상기 기판의 상기 제1면에 수직인 제1방향으로 상기 보호막과 중첩한다.
- [0010] 상기 제1무기층은 상기 제1방향으로 상기 제1전극의 상기 일부와 중첩하는 오목부를 포함하고, 상기 유기 평탄화층은 상기 제1방향으로 상기 오목부와 중첩하는 평탄한 면을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1층은 무기 물질을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 터치 감지 전극과 상기 복수의 절연층 사이에 위치하는 제1절연층을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 터치 감지 전극은 복수의 터치 감지 전극 중 하나이고, 상기 제1절연층은 상기 복수의 터치 감지 전극의 일부들을 서로 분리할 수 있다.
- [0014] 상기 제1절연층 위에 위치하는 제2절연층을 더 포함하고, 상기 터치 감지 전극은 상기 제2절연층과 상기 제1절연층 사이에 위치할 수 있다.
- [0015] 상기 제2절연층 위에 위치하는 보호층을 더 포함하고, 상기 제2절연층은 상기 보호층과 상기 터치 감지 전극 사이에 위치할 수 있다.
- [0016] 상기 제1무기층은, 상기 개구부와 상기 제1방향으로 중첩하는 제1부분, 그리고 상기 격벽과 상기 제1방향으로 중첩하는 제2부분을 포함하고, 상기 제1부분은 상기 제2부분보다 상기 기판에 더 가까울 수 있다.
- [0017] 한 실시예에 따른 발광 표시 장치는 표시 패널, 그리고 상기 표시 패널 위에 위치하는 터치 센서를 포함하고, 상기 표시 패널은, 기판, 상기 기판의 제1면 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 보호막, 상기 보호막의 구멍을 통해 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극의 일면을 드러내는 개구부를 정의하는 격벽, 상기 화소 전극의 상기 일면과 중첩하는 공통 전극, 상기 화소 전극의 상기 일면과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 부분을 포함하는 발광층, 그리고 상기 공통 전극 위에 위치하는 복수의 절연층을 포함하고, 상기 터치 센서는 상기 표시 패널 위에 형성되어 있는 터치 감지 전극을 포함하고, 상기 복수의 절연층은 상기 터치 감지 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하고, 상기 복수의 절연층은, 상기 공통 전극 위에 위치하는 유기층, 상기 유기층과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 제1층, 상기 제1층과 상기 유기층 사이에 위치하고 상기 제1층과 접촉하는 제1무기층, 그리고 상기 터치 감지 전극과 상기 제1무기층 사이에

위치하고, 상기 기관의 상기 제1면에 수직인 방향으로 상기 보호막과 중첩하는 영역에서 상기 제1무기층과 접촉하는 제2무기층을 포함하고, 상기 유기층은, 상기 제1무기층과 마주하는 제1면, 그리고 상기 제1면과 마주하고, 상기 제1면보다 더 평탄한 제2면을 포함한다.

[0018] 상기 터치 감지 전극은 상기 표시 패널의 한 면 위에 직접 형성되어 있는 층을 형성할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터를 여러 봉지 박막을 이용해 밀봉하고 그 위에 두께가 얇은 접촉 감지부를 형성하여, 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 두께를 줄일 수 있고 투과율 및 시야각 등의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 블록도이고,
 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 단면도이고,
 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 접촉 감지부에 대한 등가 회로도이고,
 도 5 및 도 6은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 단면도이고,
 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치에서 고주파센서의 연결 관계를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0022] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0023] 먼저 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.

[0025] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 접촉 감지부(도시하지 않음)를 포함하는 표시판(display panel)(300), 표시판(300)에 연결된 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 감지 신호 처리부(800), 그리고 감지 신호 처리부(800)에 연결된 접촉 판단부(900)를 포함한다.

[0026] 도 1 및 도 2를 참고하면, 표시판(300)은 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.

[0027] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 주사 신호선(scanning signal line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 주사 신호선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다. 또한 신호선은 접촉 감지부의 감지 신호를 전달하는 감지 신호선(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다.

[0028] 도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터

(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.

- [0029] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 주사 신호선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사 신호선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0030] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0031] 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0032] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 유기 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함하거나, 백색을 내는 유기 물질을 포함할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 이들 색의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0033] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이지만, 이들 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0034] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 주사 구동부(400)는 주사 신호선(121)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킬 수 있는 고전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호를 주사 신호선(121)에 인가한다.
- [0035] 데이터 구동부(500)는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 영상 신호를 나타내는 데이터 전압을 생성하고 이를 데이터선(171)에 인가한다.
- [0036] 감지 신호 처리부(800)는 표시판(300)의 접촉 감지부(도시하지 않음)로부터 감지 신호를 입력 받아 증폭, 필터링 등의 신호 처리를 행한 후 아날로그-디지털 변환을 하여 디지털 감지 신호(DS)를 생성한다.
- [0037] 접촉 판단부(900)는 감지 신호 처리부(800)로부터 디지털 감지 신호(DS)를 받아 소정 연산 처리를 하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단한 후 접촉 정보(INF)를 외부 장치로 내보낸다. 외부 장치는 이에 기초한 영상 신호를 유기 발광 표시 장치에 전송할 수 있다. 이와 달리 외부 장치가 디지털 감지 신호(DS)를 직접 받아 접촉 위치를 알아내는 등 접촉 판단부(900)의 기능을 수행할 경우, 접촉 판단부(900)는 생략될 수도 있다.
- [0038] 그러면 이러한 유기 발광 표시 장치의 표시 동작에 대하여 설명한다.
- [0039] 데이터 구동부(500)는 각 행의 화소(PX)에 대한 디지털 출력 영상 신호를 수신하고, 이를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음 데이터선(171)에 인가한다.
- [0040] 주사 구동부(400)는 고전압(Von)을 주사 신호선(121)에 인가하여 주사 신호선(121)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킨다. 그러면 데이터선(171)에 인가된 데이터 전압이 턴 온된 스위칭 트랜지스터(Qs)를 통하여 해당 화소(PX)에 전달된다.
- [0041] 구동 트랜지스터(Qd)는 턴 온된 스위칭 트랜지스터(Qs)를 통하여 데이터 전압을 받고 이에 해당하는 출력 전류(ILD)를 생성한다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 해당하는 세기의 빛을 발광한다.
- [0042] 1 수평 주기(또는 "1H")를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 주사 신호선(121)에 대하여 차례로 주사 신호를 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

- [0043] 그러면 도 1 및 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치의 표시판의 상세 구조에 대해 도 3 및 도 4를 도 1 및 도 2와 함께 참고하여 설명한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 구동 트랜지스터 및 유기 발광 소자의 단면도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 접촉 감지부에 대한 등가 회로도이다.
- [0045] 먼저 도 4를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 접촉 감지부는 감지 신호선(SL)에 연결되어 있는 가변 축전기(Cv)와 감지 신호선(SL)과 기준 전압(Vr) 단자 사이에 연결되어 있는 기준 축전기(Cr)를 포함한다.
- [0046] 가변 축전기(Cv)의 정전 용량(capacitance)은 가변 축전기(Cv)의 상부 단자에 가해지는 사용자의 손가락(Fn)등의 접촉(touch) 등 외부 자극에 따라 값이 변화할 수 있다. 이러한 외부 자극으로는 압력을 예로 들 수 있다. 가변 축전기(Cv)의 정전 용량이 바뀌면 정전 용량의 크기에 의존하는, 기준 축전기(Cr)와 가변 축전기(Cv) 사이의 점점 전압(Vn)의 크기가 변한다. 점점 전압(Vn)은 감지 신호로서 감지 신호선(SL)을 통하여 흐르며, 이를 기초로 하여 접촉 여부 및 접촉 위치를 판단할 수 있다. 이때 기준 축전기(Cr)는 고정된 정전 용량을 가지며, 기준 축전기(Cr)에 인가되는 기준 전압(Vr)은 일정한 전압 값을 가지므로 점점 전압(Vn)은 일정한 범위에서 변동된다. 따라서 감지 신호가 항상 일정한 범위의 전압 레벨을 가질 수 있고 이에 따라 접촉 여부 및 접촉 위치를 용이하게 판단할 수 있다.
- [0047] 이제 도 3을 도 1, 도 2 및 도 4와 함께 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 구동 트랜지스터(Qd), 유기 발광 소자(LD) 및 접촉 감지부 등의 단면 구조에 대해 상세하게 설명한다.
- [0048] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 제어 전극(control electrode)(124)을 포함하는 복수의 게이트 도전체(gate conductor)가 형성되어 있다.
- [0049] 게이트 도전체 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어질 수 있는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0050] 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 제어 전극(124)과 중첩한다.
- [0051] 반도체(154) 위에는 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 쌍을 이루어 배치되어 있다.
- [0052] 저항성 접촉 부재(163) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 구동 전압선(172), 그리고 복수의 출력 전극(output electrode)(175)을 포함하는 복수의 데이터 도전체(data conductor)가 형성되어 있다.
- [0053] 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 제어 전극(124)을 향하여 뻗은 입력 전극(173)을 포함한다.
- [0054] 출력 전극(175)은 구동 전압선(172)과 분리되어 있다.
- [0055] 입력 전극(173)과 출력 전극(175)은 반도체(154) 위에서 마주한다.
- [0056] 제어 전극(124), 입력 전극(173) 및 출력 전극(175)은 반도체(154)와 함께 구동 트랜지스터(Qd)를 이루며, 구동 트랜지스터(Qd)의 채널은 입력 전극(173)과 출력 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.
- [0057] 저항성 접촉 부재(163, 165)는 그 아래의 반도체(154)와 그 위의 데이터 도전체 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154)에는 입력 전극(173)과 출력 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터 도전체로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0058] 게이트 절연막(140), 데이터 도전체 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- [0059] 하부 보호막(180p) 위에는 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다. 상부 보호막(180q)은 유기물로 만들어질 수 있으며 표면이 평탄할 수 있다.
- [0060] 하부 보호막(180p) 및 상부 보호막(180q)에는 출력 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.
- [0061] 상부 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W), 또는 이들의 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 화소 전극(191)은 이러한 반사성 금속으로 만들어진 층의 위 또는 아래에 위치하며

ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 도전성 금속 산화물 등으로 만들어질 수 있는 투명 전극을 더 포함할 수 있다. 이러한 투명 전극은 반사성 금속으로 만들어진 층의 다른 층과의 접촉성을 향상시키고 부식을 방지할 수 있다.

- [0062] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 출력 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.
- [0063] 상부 보호막(180q) 위에는 격벽(partition)(360)이 형성되어 있다. 격벽(360)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 둘러싸서 개구부(opening)를 정의하며, 유기 절연물 또는 무기 절연물로 만들어질 수 있다. 격벽(360)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있는데, 이 경우 격벽(360)은 차광 부재의 역할을 할 수 있다.
- [0064] 격벽(360)이 정의하는 화소 전극(191) 위의 개구부 내에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)(370)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(370)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질로 만들어진다. 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 부재(370)들이 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0065] 유기 발광 부재(370)는 빛을 내는 발광층(emitting layer)(도시하지 않음) 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(도시하지 않음) 및 정공 수송층(hole transport layer)(도시하지 않음)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(도시하지 않음) 및 정공 주입층(hole injecting layer)(도시하지 않음) 등이 있다.
- [0066] 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(common electrode)(270)이 전면에 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 공통 전압(Vss)을 인가 받으며, ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전성 물질로 만들어지거나 빛을 투과할 수 있는 얇은 금속층으로 이루어질 수도 있다.
- [0067] 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 소자(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드(anode), 공통 전극(270)이 캐소드(cathode)가 되거나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 된다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(110)의 위쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다.
- [0068] 공통 전극(270) 위에는 제1 봉지 박막(261), 제2 봉지 박막(262) 및 제3 봉지 박막(263)을 포함하는 봉지 박막층(encapsulation thin film layer)(260)이 형성되어 있다. 제1, 제2 및 제3 봉지 박막(261, 262, 263)은 산화규소 또는 질화규소 따위의 무기 절연물 또는 유기 절연물 등으로 만들어질 수 있다. 봉지 박막층(260)은 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 밀봉(encapsulation)하여 산화를 방지하고 외부로부터 수분 및/또는 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있으며, 가장 위에 위치하는 박막, 즉 제3 봉지 박막(263)은 표시판(300)의 가장자리 부분에서 기판(110) 위까지 덮으며 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270) 등을 완전히 밀봉한다. 이와 같이 복수의 박막을 이용하여 유기 발광 부재(370) 등을 밀봉 및 보호함으로써 유기 발광 표시 장치의 두께를 더욱 얇게 할 수 있고 투과율 및 시야각 등의 표시 특성을 좋게 할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 다른 실시예에 따르면 봉지 박막층(260)은 무기 절연물 또는 유기 절연물로 이루어진 단일층, 이중층, 또는 네 개 이상의 복수의 층으로 이루어질 수도 있다.
- [0070] 봉지 박막층(260) 위에는 평탄화막(240)이 형성되어 있다. 평탄화막(240)은 유기물 등으로 만들어질 수 있으며, 봉지 박막층(260) 위의 표면을 평탄하게 한다.
- [0071] 평탄화막(240) 위의 전면에는 하부 투명 도전막(232), 절연층(220), 그리고 상부 투명 도전막(231)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0072] 하부 및 상부 투명 도전막(232, 231)은 ITO, ATO(antimony tin oxide), 또는 IZO 등의 투명한 도전성 물질로 만들어질 수 있다. 하부 투명 도전막(232)은 기준 전압(Vr) 따위의 정해진 전압을 인가 받을 수 있으며, 상부 투명 도전막(231)은 감지 신호선(SL)에 연결되어 있을 수 있다.
- [0073] 절연층(220)은 산화규소 또는 질화규소 따위의 무기 절연물 또는 유기 절연물 등으로 만들어질 수 있으며 스핀 코팅 또는 프린팅 등의 방법으로 형성할 수 있다.
- [0074] 하부 투명 도전막(232)과 상부 투명 도전막(231)은 절연층(220)과 함께 기준 축전기(Cr)를 이룬다.
- [0075] 상부 투명 도전막(231) 위에는 산화규소 또는 질화규소 따위의 무기 절연물 또는 유기 절연물 등으로 만들어질

수 있는 표면 절연층(210)이 전면에 도포되어 있다. 표면 절연층(210)의 위쪽 면 또는 외부 접촉 물질은 상부 투명 도전막(231)과 함께 가변 축전기(Cv)를 이루며, 표면 절연층(210)의 위쪽 면 또는 외부 접촉 물질과 상부 투명 도전막(231) 사이에서 표면 절연층(210)은 유전체로서 기능한다.

[0076] 도 3 및 도 4를 참고하면, 표면 절연층(210) 위의 어느 부분에 손가락(Fn) 등에 의한 외부 접촉이 이루어지면 상부 투명 도전막(231)의 전압, 즉 기준 축전기(Cr)와 가변 축전기(Cv) 사이의 접점 전압(Vn)의 크기가 변한다. 또는 접촉 부분에서 가변 축전기(Cv)의 정전 용량이 변화하여 상부 투명 도전막(231)의 전압(Vn)이 변할 수도 있는데, 이 경우 접촉에 의해 표면 절연층(210)에 압력이 가해지면 표면 절연층(210)의 두께가 변화되어 가변 축전기(Cv)의 정전 용량이 바뀔 수 있다. 그러면 가변 축전기(Cv)의 정전 용량의 크기에 의존하는 상부 투명 도전막(231)의 전압(Vn)의 크기가 변한다. 변경된 상부 투명 도전막(231)의 전압(Vn)은 감지 신호로서 감지 신호선(SL)을 통하여 흐르며, 이를 기초로 하여 접촉 여부를 판단할 수 있다. 이러한 감지 동작은 앞서 설명한 표시 동작과 별도로 수행되며, 서로 영향을 받지 않는다.

[0077] 다른 실시예에 따르면 표면 절연층(210) 위에 도전막(도시하지 않음)이 더 형성되어 있을 수 있다. 또한 표면 절연층(210) 위에는 상부 투명 도전막(231)을 보호하고 노이즈를 줄일 수 있는 코팅막(도시하지 않음)이 더 형성되어 있을 수도 있다.

[0078] 다음 도 5 내지 도 7을 도 1 및 도 2와 함께 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치에 대해 설명한다.

[0079] 도 5 및 도 6은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 단면도이고, 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치에서 고주파센서의 연결 관계를 도시한 도면이다.

[0080] 도 5 및 도 6을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치는 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치와 거의 동일한 단면 구조를 가진다. 앞선 실시예에서와 동일한 설명은 생략하고 동일한 구성 요소는 동일한 도면 부호를 부여한다.

[0081] 도 5를 참고하면, 절연 기판(110) 위에 제어 전극(124)을 포함하는 게이트 도전체, 게이트 절연막(140), 복수의 반도체(154), 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163, 165), 구동 전압선(172) 및 출력 전극(175)을 포함하는 복수의 데이터 도전체, 하부 보호막(180p) 및 상부 보호막(180q), 복수의 화소 전극(191), 격벽(360), 유기 발광 부재(370), 공통 전극(270), 제1 봉지 박막(261), 제2 봉지 박막(262) 및 제3 봉지 박막(263)을 포함하는 봉지 박막층(260), 평탄화막(240), 그리고 투명 도전막(232a)이 형성되어 있다.

[0082] 한편 도 1 및 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시판(300)의 네 귀퉁이에는 복수의 섬형 전극부(233)가 형성되어 있다. 섬형 전극부(233)는 투명 도전막(232a)의 네 모퉁이와 연결되어 있으며, 투명 도전막(232a)에 고주파 신호 또는 일정 전압 등을 전달할 수 있는 섬형 전극(도시하지 않음)과 변형된 고주파 신호 또는 전압을 감지할 수 있는 신호 수신부(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

[0083] 표시판(300)의 가장자리 부근에는 은 또는 알루미늄 따위의 금속으로 만들어질 수 있는 선형의 신호선 패턴(80)이 형성되어 있다. 신호선 패턴(80)은 네 개의 섬형 전극부(233)를 연결하며 그 끝은 감지 신호 처리부(800)와 연결되어 있다. 신호선 패턴(80)은 투명 도전막(232a) 위에 형성되어 있을 수 있다.

[0084] 이러한 유기 발광 표시 장치는, 섬형 전극부(233)의 섬형 전극(도시하지 않음)을 통해 투명 도전막(232a) 전체에 고주파 신호 또는 전압 등을 인가한다. 투명 도전막(232a)에 손가락(Fn) 등의 외부 물체가 접촉하면 고주파 신호가 변형되거나 인가된 전압이 변화되고, 변형된 고주파 신호 등의 신호는 섬형 전극부(233)의 신호 수신부(도시하지 않음)에 의해 감지된다. 감지된 신호는 신호선 패턴(80)을 통해 감지 신호 처리부(800) 및 접촉 판단부(900)에 입력되어 접촉 위치를 판단할 수 있다.

[0085] 이와 달리 도 6을 참고하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 접촉감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치는 도 5의 유기 발광 표시 장치의 투명 도전막(232a) 대신에 하부 투명 도전막(232)이 형성되어 있고, 하부 투명 도전막(232) 위에 절연층(220), 상부 투명 도전막(231), 그리고 코팅막(215)이 더 형성되어 있다. 코팅막(215)은 상부 투명 도전막(231)을 오염 및 외부 영향으로부터 보호할 수 있다.

[0086] 도 6 및 도 7을 참고하면, 하부 투명 도전막(232) 및 상부 투명 도전막(231)은 섬형 전극부(233)의 섬형 전극(도시하지 않음)과 연결되어 고주파 신호 또는 일정 전압 등을 인가 받으며, 접촉에 의해 변형된 고주파 신호 또는 전압은 섬형 전극부(233)의 신호 수신부(도시하지 않음)에 의해 감지된다. 이 밖에 도 5 및 도 7에 도시

한 유기 발광 표시 장치의 특징들이 도 6 및 도 7에 도시한 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다.

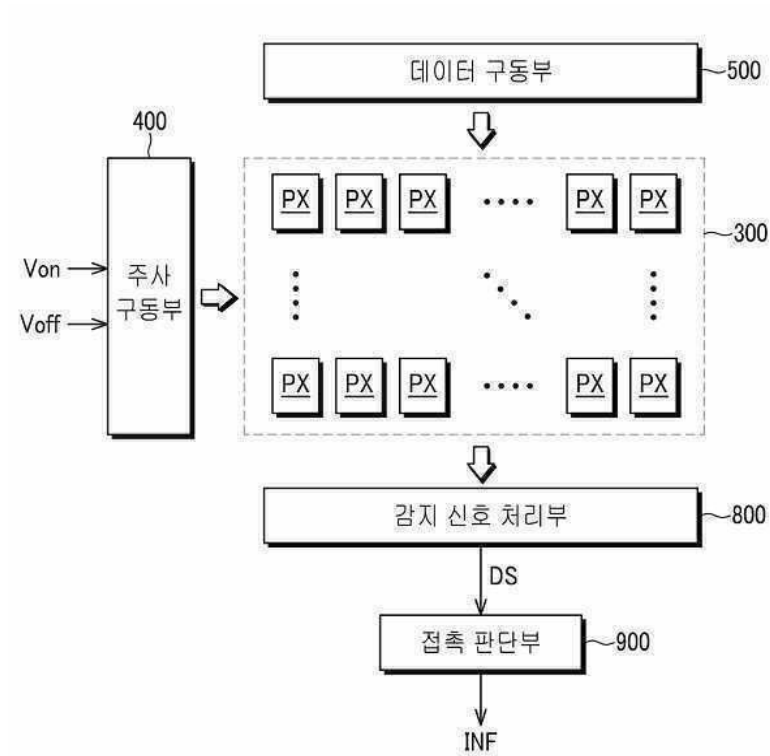
- [0087] 도 3에 도시한 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 여러 특징들 역시 도 5 및 도 6에 도시한 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0088] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 감지 방식은 접촉 감지 방식의 일부 예이며, 정전 용량 방식 등의 여러 감지 방식의 접촉 감지부가 포함될 수도 있다.
- [0089] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터를 여러 봉지 박막을 이용해 밀봉(encapsulation)하고 그 위에 두께가 얇은 정전 용량 방식 등의 접촉 감지부를 형성하여 접촉 감지 기능이 있는 유기 발광 표시 장치의 두께를 줄일 수 있고 투과율 및 시야각 등의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0090] 본 발명은 여러 가지 다른 구조의 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0091] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

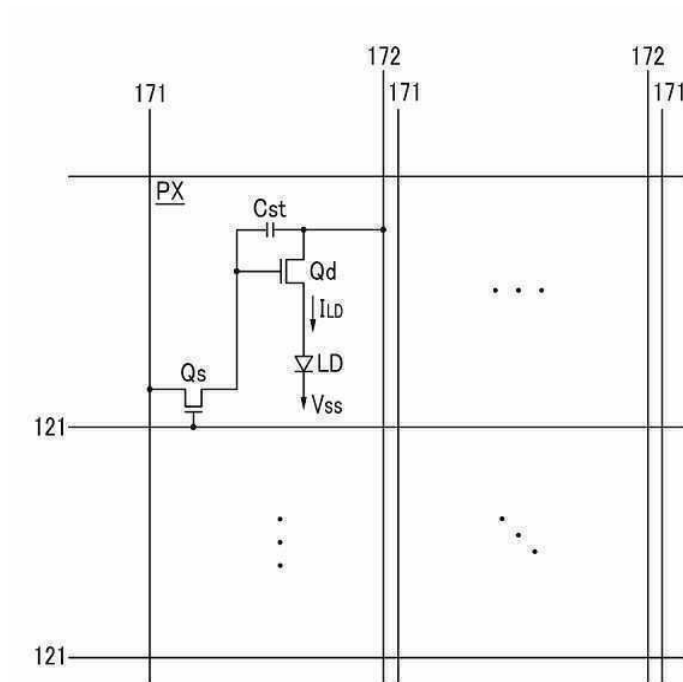
- [0092] 110: 절연 기판 121: 주사 신호선
124: 제어 전극 140: 게이트 절연막
154: 반도체 163, 165: 저항성 접촉 부재
171: 데이터선
172: 구동 전압선 173: 입력 전극
175: 출력 전극 180p, 180q: 보호막
185: 접촉 구멍 191: 화소 전극
210, 220: 절연층 240: 평탄화막
231, 232: 투명 도전막
260, 261, 262, 263: 봉지 박막(층)
270: 공통 전극 300: 표시판
360: 격벽 370: 유기 발광 부재
400: 주사 구동부 500: 데이터 구동부
800: 감지 신호 처리부 900: 접촉 판단부
Fn: 손가락, 접촉 물체 Cv: 가변 축전기
Cr: 기준 축전기 Cst: 유지 축전기
ILD: 출력 전류 LD: 유기 발광 소자
PX: 화소 Qs: 스위칭 트랜지스터
Qd: 구동 트랜지스터

도면

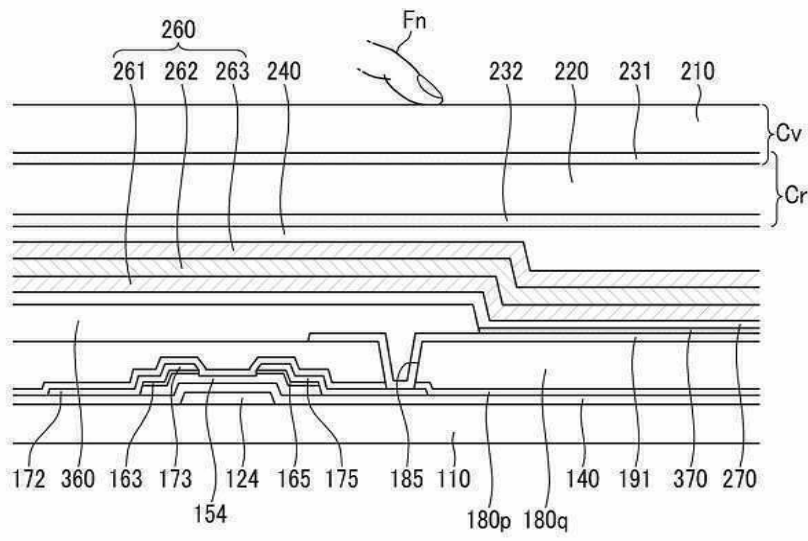
도면1



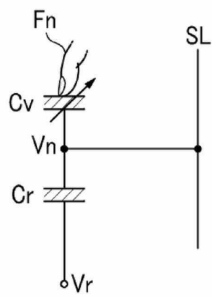
도면2



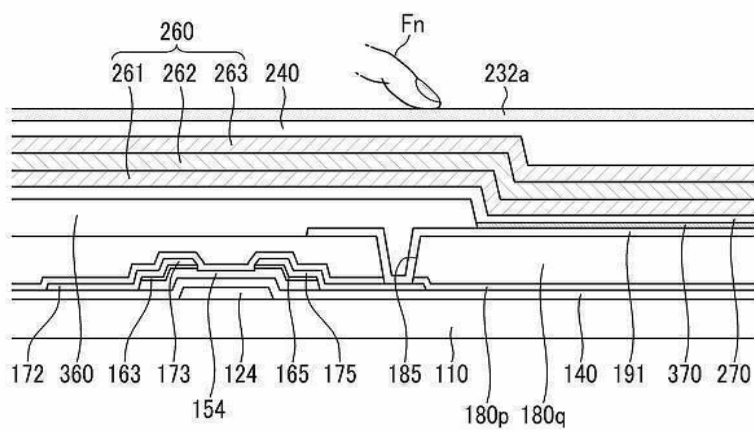
도면3



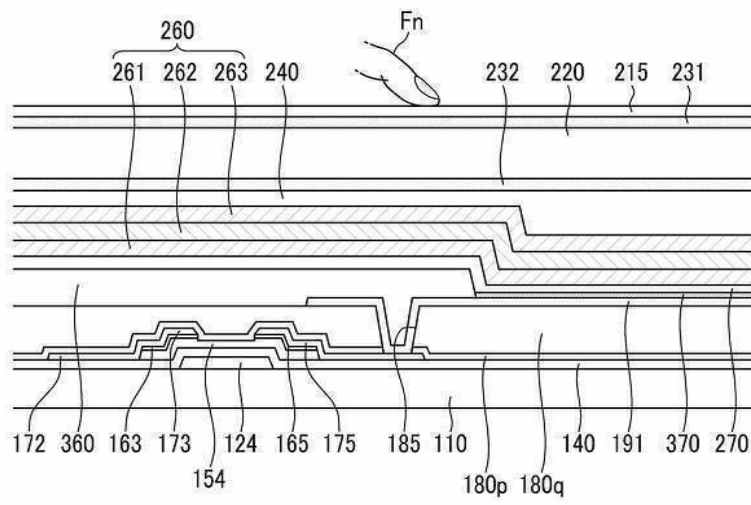
도면4



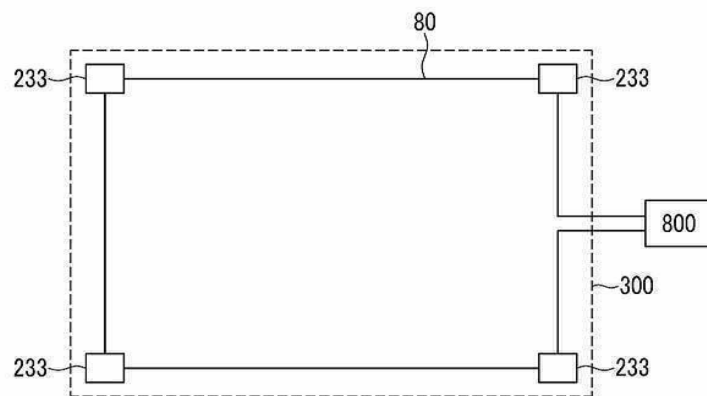
도면5



도면6



도면7



发光显示装置技术领域本发明涉及具有触敏功能的发光显示装置。根据本发明一个实施例的发光显示装置包括基板，薄膜晶体管位于基板的第一侧，保护膜覆盖薄膜晶体管，第一电极位于保护膜上并连接通过保护膜的孔向薄膜晶体管提供限定开口部分的分隔壁，该开口部分包括第一电极的一部分，第一电极的一部分，以及一对无机层与第一层接触的第一无机层第一层位于有机平滑层和第二电极之间，多个绝缘层包括第一层，成对的无机层和位于第二层的有机平滑层电极位于第二电极上，它包括发光层，位于第二电极上的多个绝缘层和形成在第二电极上的触摸感应电极作为包括第二电极重叠的叠层，该部分和接触有机平滑层的第二无机层该部分位于第一电极的部分和第二电极之间，同时位于开口部分中。第一层位于触摸感应电极和第二电极之间，多个绝缘层位于第二电极上。在第二无机层与保护膜重叠的第一区域中，它与第一无机层接触，并且第一区域与基板的第一侧中的保护膜重叠到第一方向，即第一无机层。垂直度。

