



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월22일
(11) 등록번호 10-1453880
(24) 등록일자 2014년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0137334
(22) 출원일자 2012년11월29일
심사청구일자 2012년11월29일
(65) 공개번호 10-2014-0069708
(43) 공개일자 2014년06월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100024710 A

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이정열
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

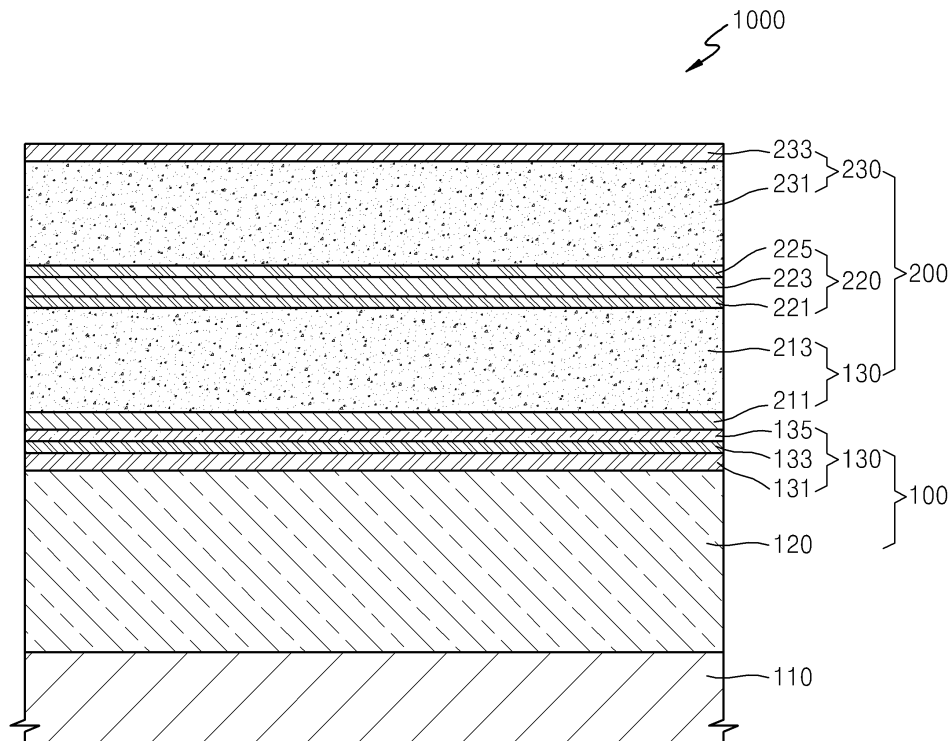
심사관 : 박성웅

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

터치 구조를 구비하는 박막 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 상기 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상의 유기 발광 소자층, 상기 유기 발광 소자층 상에 배치되고, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층, 및 상기 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 포함한다. 상기 터치 감지층은 제1 터치 도전막, 상기 제1 터치 도전막 상의 터치 무기막, 및 상기 터치 무기막 상의 제2 터치 도전막을 포함한다. 상기 터치 무기막은 상기 박막 봉지층에 포함되는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상의 유기 발광 소자층;

상기 유기 발광 소자층 상에 배치되고, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층; 및

상기 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 포함하고,

상기 터치 감지층은 제1 터치 도전막, 상기 제1 터치 도전막 상의 터치 무기막, 및 상기 터치 무기막 상의 제2 터치 도전막을 포함하며,

상기 터치 무기막은 상기 박막 봉지층에 포함되는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막이며,

상기 박막 봉지층에 포함되는 복수의 유기막은 상기 터치 무기막 아래의 하부 유기막, 및 상기 터치 무기막 상의 상부 유기막을 포함하며,

상기 제1 터치 도전막은 상기 하부 유기막과 상기 터치 무기막의 배면 사이에 직접 개재되고, 상기 제2 터치 도전막은 상기 터치 무기막의 상면과 상기 상부 유기막 사이에 직접 개재되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자층은,

상기 기관 상에 배치된 화소 전극;

상기 화소 전극 상에 배치되고, 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층 상에 배치된 대향 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

기관;

상기 기관 상의 유기 발광 소자층;

상기 유기 발광 소자층 상에 배치되고, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층; 및

상기 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 포함하고,

상기 터치 감지층은 제1 터치 도전막, 상기 제1 터치 도전막 상의 터치 무기막, 및 상기 터치 무기막 상의 제2 터치 도전막을 포함하며,

상기 터치 무기막은 상기 박막 봉지층에 포함되는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막이며,

상기 제1 터치 도전막은,

상기 기관 상에서 제1 방향을 따라 배열되는 복수의 제1 센싱 셀들;

상기 제1 센싱 셀들을 연결하는 복수의 제1 연결 패턴들; 및

상기 기관 상에 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 제2 센싱 셀들을 포함하고,

상기 제2 터치 도전막은,

상기 터치 절연층을 관통하여, 상기 제2 센싱 셀들의 일부 영역에 전기적으로 연결되는 콘택 플러그; 및

상기 콘택 플러그를 이용하여 상기 제2 센싱 셀들을 연결하는 제2 연결 패턴들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제1 터치 도전막은 투명 도전성 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

기판;

상기 기판 상의 유기 발광 소자층;

상기 유기 발광 소자층 상에 배치되고, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층; 및

상기 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 포함하고,

상기 터치 감지층은 제1 터치 도전막, 상기 제1 터치 도전막 상의 터치 무기막, 및 상기 터치 무기막 상의 제2 터치 도전막을 포함하며,

상기 터치 무기막은 상기 박막 봉지층에 포함되는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막이며,

상기 제2 터치 도전막은,

상기 기판 상에서 제1 방향을 따라 배열되는 복수의 제1 센싱 셀들;

상기 제1 센싱 셀들을 연결하는 복수의 제1 연결 패턴들;

상기 기판 상에 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 제2 센싱 셀들; 및

상기 터치 절연층을 관통하여, 상기 제2 센싱 셀들의 일부 영역에 전기적으로 연결되는 콘택 플러그를 포함하고,

상기 제1 터치 도전막은 상기 콘택 플러그를 이용하여 상기 제2 센싱 셀들을 연결하는 제2 연결 패턴들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제2 터치 도전막은 투명 도전성 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

기판;

상기 기판 상의 유기 발광 소자층;

상기 유기 발광 소자층 상에 배치되고, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층; 및

상기 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 포함하고,

상기 터치 감지층은 제1 터치 도전막, 상기 제1 터치 도전막 상의 터치 무기막, 및 상기 터치 무기막 상의 제2 터치 도전막을 포함하며,

상기 터치 무기막은 상기 박막 봉지층에 포함되는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막이며,

상기 박막 봉지층은,

상기 유기 발광 소자층 상의 제1 무기막;

상기 제1 무기막 상의 제1 유기막;

상기 제1 유기막 상의 상기 터치 무기막;

상기 터치 무기막 상의 제2 유기막;

상기 제2 유기막 상의 제2 무기막; 및

상기 터치 무기막과 상기 제1 유기막 또는 상기 제2 유기막 사이에 개재되는 투명 도전성 산화물 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 박막 봉지층은,

상기 제1 유기막 상의 제3 무기막; 및

상기 제3 무기막 상의 상기 터치 무기막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 기관은 가요성 기관인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자층과 상기 박막 봉지층 사이에 배치된 보호층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 박막 봉지층 상에 배치된 광학 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

기관 상에 화소 전극, 유기 발광층을 포함하는 중간층 및 대향 전극을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 대향 전극 상에, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막을 포함하는 터치 감지층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는,

상기 대향 전극 상에 제1 무기막을 형성하는 단계;

상기 제1 무기막 상에 제1 유기막을 형성하는 단계;

상기 제1 유기막 상에 상기 터치 감지층을 형성하는 단계;

상기 터치 감지층 상에 제2 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 제2 유기막 상에 제2 무기막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 기판 상에 화소 전극, 유기 발광층을 포함하는 중간층 및 대향 전극을 순차적으로 형성하는 단계는,

상기 기판 상에 상기 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 전극의 양쪽 가장자리 영역을 덮도록 화소 영역을 정의하는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 화소 정의막에 의해 정의된 영역에 상기 유기 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 중간층과 상기 화소 정의막을 덮도록 상기 대향 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 터치 감지층을 형성하는 단계는,

제1 터치 도전막을 형성하는 단계;

상기 제1 터치 도전막 상에 터치 무기막을 형성하는 단계; 및

상기 터치 무기막 상에 제2 터치 도전막을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 터치 무기막은 상기 박막 봉지층에 포함되는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 터치 구조를 구비하는 박막 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극, 및 이들 사이에 개재된 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 상기 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 상기 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 상기 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로

인해 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

- [0004] 그러나, 유기 발광 표시 장치는 외부의 수분이나 산소 등에 의해 열화되는 특성을 가지므로, 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위하여 유기 발광 소자를 밀봉한다.
- [0005] 최근, 유기 발광 표시 장치의 박형화 및/또는 플렉서블화를 위하여, 유기 발광 소자를 밀봉하는 수단으로 복수의 무기막들 또는 유기막과 무기막을 포함하는 복수의 층으로 구성된 박막 봉지(TFE; thin film encapsulation)가 이용되고 있다.
- [0006] 한편, 터치 패널은 디스플레이에 표시되어 있는 버튼을 손가락으로 접촉하는 것만으로 대화적, 직감적으로 조작함으로써 남녀노소 누구나 쉽게 사용할 수 있는 입력장치이기 때문에, 현재 은행이나 관공서의 발급 장치, 각종 의료장비, 관광 및 주요 기관의 안내, 교통안내 등 많은 분야에서 적용되고 있다.
- [0007] 그러나, 터치 패널을 외장형으로 제조한 후, 터치 패널을 유기 발광 표시 장치에 부착하는 방식을 채용하고 있다. 이 방식을 적용할 경우, 두께가 증가하고, 부착 공정이 추가되고, 이 공정에서 이물이 추가될 수도 있고, 비용이 높아지는 등의 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2010-0024710 A (2010.03.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로서, 터치 구조가 형성된 박막 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0009] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 상의 유기 발광 소자층, 상기 유기 발광 소자층 상에 배치되고, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층, 및 상기 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 포함한다. 상기 터치 감지층은 제1 터치 도전막, 상기 제1 터치 도전막 상의 터치 무기막, 및 상기 터치 무기막 상의 제2 터치 도전막을 포함한다. 상기 터치 무기막은 상기 박막 봉지층에 포함되는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막이다.
- [0011] 상기 유기 발광 표시 장치의 일 예에 따르면, 상기 유기 발광 소자층은 상기 기관 상에 배치된 화소 전극, 상기 화소 전극 상에 배치되고, 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 상기 중간층 상에 배치된 대향 전극을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 유기 발광 표시 장치의 다른 예에 따르면, 상기 제1 터치 도전막은 상기 기관 상에서 제1 방향을 따라 배열되는 복수의 제1 센싱 셀들, 상기 제1 센싱 셀들을 연결하는 복수의 제1 연결 패턴들 및 상기 기관 상에 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 제2 센싱 셀들을 포함할 수 있다. 상기 제2 터치 도전막은 상기 터치 절연층을 관통하여, 상기 제2 센싱 셀들의 일부 영역에 전기적으로 연결되는 콘택 플러그, 및 상기 콘택 플러그를 이용하여 상기 제2 센싱 셀들을 연결하는 제2 연결 패턴들을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 터치 도전막은 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 제2 터치 도전막은 상기 기관 상에서 제1 방향을 따라 배열되는 복수의 제1 센싱 셀들, 상기 제1 센싱 셀들을 연결하는 복수의 제1 연결 패턴들, 상기 기관 상에 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 제2 센싱 셀들, 및 상기 터치 절연층을 관통하여, 상기 제2 센싱 셀들의 일부 영역에 전기적으로 연결되는 콘택 플러그를 포함할 수 있다. 상기 제1 터치 도전막은 상기 콘택 플러그를 이용하여 상기 제2 센싱 셀들을 연결하는 제2 연결 패턴들을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 터치 도전막은 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.

- [0014] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 박막 봉지층은 상기 유기 발광 소자층 상의 제1 무기막, 상기 제1 무기막 상의 제1 유기막, 상기 제1 유기막 상의 상기 터치 무기막, 상기 터치 무기막 상의 제2 유기막, 상기 제2 유기막 상의 제2 무기막, 및 상기 터치 무기막과 상기 제1 유기막 또는 상기 제2 유기막 사이에 개재되는 투명 도전성 산화물 층을 포함할 수 있다. 또한, 상기 박막 봉지층은 상기 제1 유기막 상의 제3 무기막, 및 상기 제3 무기막 상의 상기 터치 무기막을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 박막 봉지층에 포함되는 복수의 유기막은 상기 터치 무기막 아래의 하부 유기막, 및 상기 터치 무기막 상의 상부 유기막을 포함할 수 있다. 상기 제1 터치 도전막은 상기 하부 유기막과 상기 터치 무기막의 배면 사이에 직접 개재되고, 상기 제2 터치 도전막은 상기 터치 무기막의 상면과 상기 상부 유기막 사이에 직접 개재될 수 있다.
- [0016] 상기 유기 발광 표시 장치의 또 다른 예에 따르면, 상기 기판은 가요성 기판일 수 있다. 또한, 상기 유기 발광 소자층과 상기 박막 봉지층 사이에 배치된 보호층을 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 박막 봉지층 상에 배치된 광학 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 기판 상에 화소 전극, 유기 발광층을 포함하는 중간층 및 대향 전극이 순차적으로 형성된다. 상기 대향 전극 상에, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층이 형성된다. 상기 박막 봉지층이 형성되면서, 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막을 포함하는 터치 감지층이 형성된다.
- [0018] 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일 예에 따르면, 상기 기판 상에 화소 전극, 유기 발광층을 포함하는 중간층 및 대향 전극을 순차적으로 형성하는 단계는, 상기 기판 상에 상기 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극의 양쪽 가장자리 영역을 덮도록 화소 영역을 정의하는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막에 의해 정의된 영역에 상기 유기 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계, 및 상기 중간층과 상기 화소 정의막을 덮도록 상기 대향 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 다른 예에 따르면, 상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는, 상기 대향 전극 상에 제1 무기막을 형성하는 단계, 상기 제1 무기막 상에 제1 유기막을 형성하는 단계, 상기 제1 유기막 상에 상기 터치 감지층을 형성하는 단계, 상기 터치 감지층 상에 제2 유기막을 형성하는 단계, 및 상기 제2 유기막 상에 제2 무기막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 또 다른 예에 따르면, 상기 터치 감지층을 형성하는 단계는, 제1 터치 도전막을 형성하는 단계, 상기 제1 터치 도전막 상에 터치 무기막을 형성하는 단계, 및 상기 터치 무기막 상에 제2 터치 도전막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 터치 무기막은 상기 박막 봉지층에 포함되는 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막일 수 있다.
- [0021] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상의 유기 발광 소자층, 상기 유기 발광 소자층 상에 배치되고, 서로 교대로 적층된 복수의 무기막과 복수의 유기막을 포함하는 박막 봉지층, 및 상기 복수의 무기막 중 하나의 무기막인 터치 무기막을 포함하는 터치 감지층을 포함한다.
- [0022] 상기 유기 발광 표시 장치의 일 예에 따르면, 상기 터치 무기막은 상기 복수의 유기막 중 연속된 2개의 유기막들 사이에 개재될 수 있다.
- [0023] 상기 유기 발광 표시 장치의 다른 예에 따르면, 상기 터치 감지층은 상기 터치 무기막 아래의 제1 터치 도전막, 및 상기 터치 무기막 상의 제2 터치 도전막을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 터치 도전막 및 상기 제2 터치 도전막 중 적어도 하나는 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다. 상기 박막 봉지층은 상기 투명 도전성 산화물을 포함하는 층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 따르면, 터치 기능을 포함한 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 달성할 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명에 따르면, 전체 두께가 최소화될 수 있고, 부차 공정을 생략하여 제조 수율이 높아질 수 있으며, 제조 비용이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 일 화소 영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따라 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층의 개략적인 평면도이다.
- 도 4b는 도 4a의 IV-IV선을 따라 절취한 단면도이다.
- 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따라 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 형성하는 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따라 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층의 개략적인 평면도이다.
- 도 5b는 도 5a의 V-V 선을 따라 절취한 단면도이다.
- 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따라 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 형성하는 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 본 발명의 실시예들은 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이다. 아래에 제시되는 실시예들은 여러 다른 형태로 변형될 수 있고, 본 발명의 범위가 아래의 실시예들로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 첨부된 도면들을 설명하면서 유사한 구성요소에 대해 유사한 참조 부호를 사용한다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확한 이해를 돕기 위하여 실제보다 확대하거나 축소하여 도시될 수 있다.
- [0028] 본 명세서에서 사용된 용어는 오로지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것이며, 본 발명을 한정하려는 의도로 사용된 것이 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백히 다른 경우를 제외하고는 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 나열된 특징들의 존재를 특정하는 것이지, 하나 이상의 다른 특징들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 본 명세서에서, 용어 "및/또는"은 열거된 특징들 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합들을 포함하기 위해 사용된다. 본 명세서에서, "제1", "제2" 등의 용어가 다양한 특징들을 설명하기 위하여 하나의 특징을 다른 특징과 구별하기 위한 의도로만 사용되며, 이러한 특징들은 이들 용어에 의해 한정되지 않는다. 아래의 설명에서 제1 특징이 제2 특징과 연결, 결합 또는 접속된다고 기재되는 경우, 이는 제1 특징과 제2 특징 사이에 제3 특징이 개재될 수 있다는 것을 배제하지 않는다. 또한, 제1 요소가 제2 요소 상에 배치된다고 기재될 때, 제3 요소가 제1 요소와 제2 요소 사이에 개재되는 것을 배제하지 않는다. 다만, 제1 요소가 제2 요소 상에 직접 배치된다고 기재될 때에는, 제3 요소가 제1 요소와 제2 요소 사이에 개재되는 것을 배제한다.
- [0029] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치(1000)의 일 화소 영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(110), 기판(110) 상의 표시부(100), 및 표시부(100) 상의 박막 봉지층(200)을 포함한다. 표시부(100)는 유기 발광 소자층(130)을 포함한다. 박막 봉지층(200)은 서로 교대로 적층된 복수의 무기막들(211, 223, 233) 및 복수의 유기막들(213, 231)을 포함한다. 박막 봉지층(200)은 터치 감지층(220)을 포함할 수 있다. 터치 감지층(220)은 제2 무기막(233), 및 제2

무기막(233)의 아래와 위에 각각 배치되는 제1 터치 도전막(221) 및 제2 터치 도전막(225)을 포함할 수 있다. 터치 감지층(220)에 포함되는 제2 무기막(233)은 아래의 설명에서 터치 무기막(233)으로 지칭될 수도 있다. 터치 감지층(220)은 사람의 손가락 또는 터치용 물체가 유기 발광 표시 장치(1000)를 직접 접촉한 접촉 위치를 감지하기 위해, 접촉 위치를 전기적 신호로 변환할 수 있다. 예컨대, 터치 감지층(220)은 정전용량 방식의 터치 구조를 포함할 수 있다.

[0032] 기판(110)은 가요성 기판일 수 있다. 기판(110)은 폴리이미드(PI; polyimide), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN; polyethylene naphthalate), 폴리카보네이트(PC; polycarbonate), 폴리아릴레이트(PAR; polyarylate), 폴리에테르이미드(PEI; polyetherimide), 및 폴리에테르술폰(PES; polyethersulphone) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱을 소재로 만들어 질 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 금속 포일이나 박막 유리(thin glass)와 같은 가요성 있는 다양한 소재가 사용될 수 있다. 한편, 기판(110)은 리지드 기판일 수도 있으며, 이때 기판(110)은 SiO₂를 주성분으로 하는 유리 재질로 이루어질 수도 있다.

[0033] 화상이 기판(110)방향으로 구현되는 배면 발광형(bottom emission type)인 경우에 기판(110)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나, 화상이 기판(110)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형(top emission type)인 경우에 기판(110)은 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 기판(110)을 형성할 수 있다. 금속으로 기판(110)을 형성할 경우 기판(110)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 및 스테인레스 스틸(SUS)으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0034] 기판(110)의 상면에는 표시부(100)가 배치될 수 있다. 본 명세서에서 언급되는 표시부(100)라는 용어는 유기 발광 소자(OLED) 및 이를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(TFT) 어레이를 통칭하는 것으로, 화상을 표시하는 부분과 화상을 표시하기 위한 구동부분을 함께 의미하는 것이다.

[0035] 표시부(100)는 평면상에서 볼 때 복수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열된다. 각 화소는 유기 발광 소자(OLED) 및 유기 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결된 전자 소자를 포함한다. 전자 소자는 구동 박막 트랜지스터와 스위칭 박막 트랜지스터를 포함하는 적어도 두 개의 박막 트랜지스터(TFT), 및 스토리지 커패시터 등을 포함할 수 있다. 전자 소자는 배선들과 전기적으로 연결되어 표시부(100) 외부의 구동부로부터 전기적인 신호를 전달받아 구동한다. 이렇게 유기 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결된 전자 소자 및 배선들의 배열을 박막 트랜지스터(TFT) 어레이라 지칭한다.

[0036] 표시부(100)는 박막 트랜지스터(TFT) 어레이를 포함하는 소자/배선층(120), 및 유기 발광 소자(OLED) 어레이를 포함하는 유기 발광 소자층(130)을 포함한다.

[0037] 소자/배선층(120)에는 유기 발광 소자(OLED)를 구동시키는 구동 박막 트랜지스터(TFT), 스위칭 박막 트랜지스터(미 도시), 커패시터(미 도시), 상기 박막 트랜지스터들 또는 상기 커패시터에 연결되는 배선들(미 도시)이 포함될 수 있다. 도 2에는 유기 발광 소자(OLED)와 유기 발광 소자(OLED)를 구동하는 구동 박막 트랜지스터(TFT)만 도시되어 있는데, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명은 도시된 바에 한정되지 않으며, 다수의 박막 트랜지스터(TFT), 스토리지 커패시터 및 각종 배선들이 더 포함될 수 있다는 것은 본 기술분야의 당업자들에게 자명하다.

[0038] 기판(110)의 상면에는 평활성을 주고 불순물의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(127)이 배치될 수 있다. 버퍼층(127)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 및/또는 실리콘 산질화물 등을 포함할 수 있으며, PECVD(plasma enhanced chemical vapor deosition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등과 같은 다양한 증착 방법에 의해 증착될 수 있다. 버퍼층(127)은 생략될 수도 있다.

[0039] 버퍼층(127) 상부의 소정 영역에는 활성층(121)이 배치될 수 있다. 활성층(121)은 실리콘(silicon), 산화물 반도체 등과 같은 무기 반도체 또는 유기 반도체 등을 버퍼층(127) 상의 기판(110) 전면에서 형성한 후 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 이용하여 패터닝함으로써, 형성될 수 있다.

[0040] 실리콘 물질로 활성층(121)을 형성하는 경우, 비정질 실리콘층을 기판(110) 전면에서 형성한 후, 이를 결정화하여 다결정 실리콘층을 형성하고, 이를 패터닝한 후 주변 영역들에 불순물을 도핑하여 소스 영역, 드레인 영역 및 그 사이의 채널 영역을 포함하는 활성층(121)이 형성될 수 있다.

[0041] 이렇게 형성된 활성층(121) 상에, 예컨대, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 및/또는 실리콘 산질화물과 같은 절연 물질을 포함하는 게이트 절연막(129a)이 배치될 수 있다. 게이트 절연막(129a) 상부의 소정 영역에는 게이트

트 전극(123)이 배치될 수 있다. 게이트 전극(123)은 박막 트랜지스터(TFT)를 제어하기 위한 제어 신호가 인가되는 게이트 라인(미 도시)과 연결될 수 있다.

[0042] 게이트 전극(123)의 상부에는 층간 절연막(129b)이 배치될 수 있다. 층간 절연막(129b)은 활성층(121)의 소스 영역과 드레인 영역을 노출하는 콘택 홀을 포함하며, 소스 전극(125a) 및 드레인 전극(125b)은 각각 층간 절연막(129b)의 콘택 홀을 통해 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역에 전기적으로 연결될 수 있다. 이렇게 형성된 박막 트랜지스터(TFT)는 패시베이션막(129c)으로 덮여 보호될 수 있다.

[0043] 패시베이션막(129c)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 포함할 수 있다. 패시베이션막(129c)에 사용될 수 있는 무기 절연막의 예는 실리콘 산화물(SiO_2), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiON), 알루미늄 산화물(Al_2O_3), 티타늄 산화물(TiO_2), 탄탈륨 산화물(Ta_2O_5), 하프늄 산화물(HfO_2), 지르코늄 산화물(ZrO_2), BST(Barium Strontium Titanate), PZT(Lead Zirconate-Titanate) 등을 포함할 수 있다. 또한, 패시베이션막(129c)에 사용될 수 있는 유기 절연막의 예들은 일반 범용고분자(PMMA, PS), 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다. 한편, 패시베이션막(129c)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층 구조를 가질 수도 있다.

[0044] 패시베이션막(129c) 상부의 발광 영역에는 유기 발광 소자(OLED)가 배치될 수 있다.

[0045] 유기 발광 소자층(130)은 패시베이션막(129c) 상에 형성된 화소 전극(131), 이에 대향하도록 배치되는 대향 전극(135) 및 이들 사이에 개재되는 중간층(133)을 포함할 수 있다.

[0046] 화소 전극(131)과 대향 전극(135) 사이에 전압이 인가되면, 중간층(133)은 빛을 방출할 수 있다. 중간층(133)은 청색광, 녹색광, 적색광, 또는 백색광을 방출할 수 있다.

[0047] 중간층(133)이 백색광을 방출할 경우, 컬러 이미지를 표현하기 위해, 유기 발광 표시 장치는 청색, 녹색, 및 적색 컬러 필터를 더 포함할 수 있다.

[0048] 유기 발광 표시 장치는 발광 방향에 따라 배면 발광 타입(bottom emission type), 전면 발광 타입(top emission type) 및 양면 발광 타입(dual emission type) 등으로 구별될 수 있다. 배면 발광 타입의 유기 발광 표시 장치에서는 화소 전극(131)이 광투과 전극으로 구비되고 대향 전극(135)은 반사 전극으로 구비된다. 전면 발광 타입의 유기 발광 표시 장치에서는 화소 전극(131)이 반사 전극으로 구비되고 대향 전극(135)이 반투과 전극으로 구비된다. 본 발명에서는 유기 발광 소자(OLED)가 박막 봉지층(200)의 방향으로 발광하는 전면 발광 타입을 기준으로 설명한다.

[0049] 화소 전극(131)은 반사 전극일 수 있다. 화소 전극(131)은 반사층과 일함수가 높은 투명 또는 반투명 전극층의 적층 구조를 포함할 수 있다. 반사층은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 투명 또는 반투명 전극층은 인듐 주석 산화물(ITO; indium tin oxide), 인듐 아연 산화물(IZO; indium zinc oxide), 아연 산화물(ZnO; zinc oxide), 인듐 산화물(In_2O_3 ; indium oxide), 인듐 갈륨 산화물(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄 아연 산화물(AZO; aluminum zinc oxide) 등과 같은 투명 도전성 산화물 물질들 중에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다. 화소 전극(131)은 각 화소에 대응하는 아일랜드 형태로 패터닝되어 형성될 수 있다. 또한, 화소 전극(131)은 애노드(anode) 전극으로 기능할 수 있다.

[0050] 한편, 화소 전극(131) 상에는 화소 전극(131)의 가장자리를 덮고 화소 전극(131)의 중앙부를 노출하는 소정의 개구부를 포함하는 화소 정의막(140)이 배치될 수 있다. 상기 개구부에 의해 한정되는 영역 상에 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함하는 중간층(133)이 배치될 수 있다. 중간층(133)이 배치된 영역은 발광 영역으로 정의될 수 있다. 한편, 화소 정의막(140)의 상기 개구분 내에 발광 영역을 형성하는 경우, 발광 영역들의 사이에는 화소 정의막(140)에 의해 돌출된 영역이 배치되며, 이 돌출된 영역에는 유기 발광층이 형성되지 않으므로 비발광 영역으로 정의될 수 있다.

[0051] 대향 전극(135)은 투과형 전극으로 형성될 수 있다. 대향 전극(135)은 일함수가 작은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag 등과 같은 금속을 얇게 형성한 반투과막 일 수 있다. 얇은 금속 반투과막의 고저항 문제를 보완하기 위해, 금속 반투과막 상에 투명 도전성 산화물로 이루어진 투명 도전막이 적층될 수 있다. 대향 전극(135)은 공통 전극의 형태로 기판(110) 전면에 걸쳐 형성될 수 있다. 또한, 이와 같은 대향 전극(135)은 캐소드(cathode) 전극으로 기능할 수 있다.

- [0052] 상기와 같은 화소 전극(131)과 대향 전극(135)은 그 극성이 서로 반대가 될 수도 있다.
- [0053] 중간층(133)은 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함하며, 유기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 사용할 수 있다. 유기 발광층이 저분자 유기물로 형성된 저분자 유기층인 경우에는 유기 발광층을 중심으로 화소 전극(131)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer: HIL) 등이 배치되고, 대향 전극(135)의 방향으로 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 배치될 수 있다. 물론, 이들 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 외에 다른 기능 층들이 적층될 수도 있다.
- [0054] 한편, 유기 발광층이 고분자 유기물로 형성된 고분자 유기층의 경우에는 유기 발광층을 중심으로 화소 전극(131)의 방향으로 홀 수송층만이 구비될 수 있다. 고분자 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜(PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프린팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 화소 전극(131) 상부에 형성될 수 있다.
- [0055] 본 실시예에서는, 유기 발광 소자층(130)이 구동 박막트랜지스터(TFT)가 배치된 소자/배선층(120) 상에 배치된 구조에 관하여 기재하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 유기 발광 소자(OLED)의 화소 전극(131)이 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(121)과 동일층에 형성된 구조, 또는 화소 전극(131)이 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(123)과 동일층에 형성된 구조, 또는 화소 전극(131)이 소스 전극 및 드레인 전극(125a, 125b)과 동일층에 형성된 구조 등 다양한 형태로 변형이 가능하다.
- [0056] 또한, 본 실시예에서 구동 박막트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(123)이 활성층(121) 상에 배치되지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 게이트 전극(123)이 활성층(121)의 하부에 배치될 수도 있다.
- [0057] 이러한 표시부(100)를 덮도록 기판(110) 상에는 박막 봉지층(200)이 배치될 수 있다. 표시부(100)에 포함된 유기 발광 소자(OLED)는 유기물로 구성되어 외부의 수분이나 산소에 의해 쉽게 열화될 수 있다. 따라서 이러한 표시부(100)를 보호하기 위해 표시부(100)를 밀봉해야 한다. 박막 봉지층(200)은 표시부(100)를 밀봉하는 수단으로 복수의 무기막들 및 복수의 유기막들을 교대로 적층한 구조를 가질 수 있다.
- [0058] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(1000)에서, 기판(110)을 가요성 기판으로 구성하고, 봉지 수단으로 박막 봉지층(200)을 이용함으로써, 유기 발광 표시 장치(1000)의 가요성 및 박형화를 용이하게 구현할 수 있다.
- [0059] 이와 같이 표시부(100)를 밀봉 기판이 아닌 박막 봉지층(200)으로 밀봉함으로써 유기 발광 표시 장치(1000)의 박형화 및 플렉시블화가 가능하게 된다.
- [0060] 박막 봉지층(200)은 복수의 무기막들(211, 223, 233), 및 복수의 유기막들(213, 231)을 포함할 수 있다. 무기막들(211, 223, 233)과 유기막들(213, 231)은 서로 교대로 적층될 수 있다.
- [0061] 무기막들(211, 223, 233)은 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 탄화물 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다. 예컨대, 무기막들(211, 223, 233)은 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물로 이루어질 수 있다. 다른 예에 따르면, 무기막들(211, 223, 233)은 복수의 무기 절연층들의 적층 구조를 포함할 수 있다. 무기막들(211, 223, 233)은 외부의 수분 및/또는 산소 등이 유기 발광 소자층(130)에 침투하는 것을 억제하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0062] 유기막들(213, 231)은 고분자 유기 화합물일 수 있다. 예컨대, 유기막들(213, 231)은 에폭시, 아크릴레이트 또는 우레탄아크릴레이트 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 유기막들(213, 231)은 무기막들(211, 223, 233)의 내부 스트레스를 완화하거나, 무기막들(211, 223, 233)의 결함을 보완하고 평탄화하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 박막 봉지층(200) 사이에 개재되는 제1 터치 도전막(221) 및 제2 터치 도전막(225)을 포함하며, 제1 터치 도전막(221), 제2 무기막(223) 및 제2 터치 도전막(225)은 터치 감지층(220)을 구성할 수 있다.
- [0064] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 감지층(220)은 제1 방향으로 연장되는 제1 센싱 패턴들과 제2 방향으로 연장되는 제2 센싱 패턴들을 포함할 수 있다. 제1 방향과 제2 방향은 서로 직교하는 방향일 수 있으며, 제1 센싱 패턴들과 제2 센싱 패턴들은 서로 절연되면서 직교할 수 있다. 사람의 손이나 터치용 물체가 터치 감지층(220) 상의 박막 봉지층(200)을 접촉하면, 제1 센싱 패턴들과 제2 센싱 패턴들 사이에 정전용량이 변화가 발생한다. 정전용량의 변화가 발생한 제1 센싱 패턴들과 제2 센싱 패턴들을 감지함으로써, 접촉 위치가 결정될 수 있다.
- [0065] 일 예에 따르면, 제1 센싱 패턴들은 제1 터치 도전막(221)에 형성될 수 있고, 제2 센싱 패턴들은 제2 터치 도전

막(225)에 형성될 수 있다. 제2 무기막(223)은 제1 터치 도전막(221)과 제2 터치 도전막(225) 사이에 개재될 수 있다. 이 경우, 제1 터치 도전막(221) 및 제2 터치 도전막(225)은 투명 도전성 산화물로 이루어질 수 있다. 투명 도전성 산화물의 예들은 인듐 주석 산화물(ITO; indium tin oxide), 인듐 아연 산화물(IZO; indium zinc oxide), 아연 산화물(ZnO; zinc oxide), 인듐 산화물(In_2O_3 ; indium oxide), 인듐 갈륨 산화물(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄 아연 산화물(AZO; aluminum zinc oxide)을 포함할 수 있다.

[0066] 다른 예에 따르면, 제1 센싱 패턴은 제1 센싱 셀들과 이를 연결하는 제1 연결 패턴들을 포함할 수 있고, 제2 센싱 패턴은 제2 센싱 셀들과 이를 연결하는 제2 연결 패턴들을 포함할 수 있다. 제1 센싱 셀들과 제2 센싱 셀들은 제1 터치 도전막(221)에 형성될 수 있다. 또한, 제1 연결 패턴들은 제1 터치 도전막(221)에 형성되고, 제2 연결 패턴은 제2 터치 도전막(225)에 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 터치 도전막(221)은 투명 도전성 산화물로 이루어질 수 있다. 제2 터치 도전막(225)은 저저항 금속 물질로 이루어질 수 있다. 이에 대해서는 도 4a 내지 도 4c를 참조로 아래에서 자세히 설명한다.

[0067] 또 다른 예에 따르면, 제1 센싱 패턴은 제1 센싱 셀들과 이를 연결하는 제1 연결 패턴들을 포함할 수 있고, 제2 센싱 패턴은 제2 센싱 셀들과 이를 연결하는 제2 연결 패턴들을 포함할 수 있다. 제1 센싱 셀들과 제2 센싱 셀들은 제2 터치 도전막(225)에 형성될 수 있다. 또한, 제1 연결 패턴들은 제2 터치 도전막(225)에 형성되고, 제2 연결 패턴은 제1 터치 도전막(221)에 형성될 수 있다. 이 경우, 제2 터치 도전막(225)은 투명 도전성 산화물로 이루어질 수 있다. 제1 터치 도전막(221)은 저저항 금속 물질로 이루어질 수 있다. 이에 대해서는 도 5a 내지 도 5c를 참조로 아래에서 자세히 설명한다.

[0068] 본 발명에 따르면, 박막 봉지층(200)은 무기막들(211, 223, 233)과 유기막들(213, 231)뿐만 아니라, 투명 도전성 산화물로 이루어질 수 있는 제1 터치 도전막(221) 및/또는 제2 터치 도전막(225)을 포함한다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(1000)는 기구적으로 더욱 견고한 구조를 가질 수 있으며, 투습 방지 성능 및 밀봉 성능이 더욱 개선될 수 있다. 뿐만 아니라, 박막 봉지층(200)을 구성하는 복수의 무기막들(211, 223, 233) 중 하나의 무기막(223)을 터치 감지층(220)으로 이용함으로써, 제조 공정을 단순화할 수 있다. 또한, 터치 패널을 사용하지 않고, 박막 봉지층(200) 내의 터치 감지층(220)을 이용하여 터치 기능을 구현할 수 있기 때문에, 더욱 얇게 유기 발광 표시 장치(1000)를 제조할 수 있을 뿐만 아니라, 가요성을 유지할 수 있다.

[0069] 도 3a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2000)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0070] 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(1000)와 다른 차이점을 중심으로 다양한 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들을 설명한다.

[0071] 도 3a를 참조하면, 박막 봉지층(200a)이 무기막(215)과 유기막(217)을 더 포함한다는 점을 제외한 유기 발광 표시 장치(2000)의 다른 구성은 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(1000)와 동일하다.

[0072] 표시부(100)와 터치 감지층(220) 사이에 2개의 무기막(211, 215)과 2개의 유기막(213, 217)이 교대로 적층될 수 있다. 본 실시예에서는 2개의 무기막(211, 215)과 2개의 유기막(213, 217)이 터치 감지층(220) 아래에 적층되는 것으로 도시되지만, 이는 예시적이며, 더 많은 개수의 무기막과 유기막이 표시부(100)와 터치 감지층(220) 사이에 적층될 수 있다.

[0073] 뿐만 아니라, 터치 감지층(220) 상에 하나의 유기막(231)과 하나의 무기막(233)이 적층되는 것으로 도시되어 있지만, 이는 예시적이다. 더 많은 개수의 무기막과 유기막이 터치 감지층(220) 상에 적층될 수 있다.

[0074] 뿐만 아니라, 무기막들(211, 215, 223, 233)과 유기막들(213, 217, 231)의 적층 순서도 달라질 수 있다. 본 실시예에서는 표시부(100) 상에 무기막(211)이 적층된 것으로 도시되어 있지만, 이는 예시적이며, 표시부(100) 상에 유기막(213)이 먼저 적층될 수도 있다. 또한, 박막 봉지층(200a)의 최상위층이 무기막(233)인 것으로 도시되어 있지만, 이는 예시적이며, 유기막(231)이 최상위층일 수도 있다.

[0075] 또한, 터치 감지층(220)이 유기막(217) 상에 직접 배치되는 것으로 도시되어 있지만, 이는 예시적이며, 터치 감지층(220)이 무기막(215) 상에 직접 배치되거나, 터치 감지층(220)과 유기막(217) 사이에 다른 무기막이 개재될 수도 있다.

[0076] 또한, 터치 감지층(220) 상에 유기막(231)이 직접 배치되는 것으로 도시되어 있지만, 이는 예시적이며, 터치 감지층(220) 상에 무기막(233)이 직접 배치되거나, 터치 감지층(220)과 유기막(231) 사이에 다른 무기막이 개재될

수도 있다.

- [0077] 도 3b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3000)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0078] 도 3b를 참조하면, 표시부(100)와 박막 봉지층(200) 사이에 보호층(150)이 배치되고, 박막 봉지층(200) 상에 광학 부재(240)가 배치된다는 점을 제외한 유기 발광 표시 장치(3000)의 다른 구성은 도 1 및 도 2의 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1000)와 동일하다.
- [0079] 보호층(150)은 캡핑층(151) 및 차단층(152)을 포함할 수 있다. 캡핑층(151)은 a-NPD, NPB, TPD, m-MTDATA, Alq3 또는 CuPc 등의 유기물로 형성될 수 있다. 캡핑층(151)은 유기 발광 소자층(130)을 보호하는 기능 이외에 유기 발광 소자층(130)로부터 발생한 광이 효율적으로 방출될 수 있도록 도와주는 역할을 한다.
- [0080] 차단층(152)은 LiF, MgF₂ 또는 CaF₂ 등의 무기물로 형성될 수 있다. 차단층(152)은 박막 봉지층(200)을 형성하는 과정에서 사용되는 플라즈마가 유기 발광 소자층(130)에 침투하여 중간층(133) 및 대향 전극(135)에 손상을 일으키지 않도록 플라즈마를 차단하는 역할을 한다.
- [0081] 박막 봉지층(200) 상에는 광학 부재(240)가 배치될 수 있다. 광학 부재(240)는 위상 지연판(241)과 편광판(242)을 포함할 수 있다. 위상 지연판(241)은 1/4 파장판($\lambda/4$ plate)일 수 있다.
- [0082] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3000)의 광학 부재(240)는 외광 반사를 억제하여, 유기 발광 표시 장치(3000)의 시인성과 콘트라스트를 향상시키는 역할을 할 수 있다.
- [0083] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따라 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층의 개략적인 평면도이고, 도 4b는 도 4a의 IV-IV선을 따라 절취한 단면도이다.
- [0084] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라 박막 봉지층(200) 내에 배치되는 터치 감지층(220a)은 제1 센싱 패턴들(41) 및 제2 센싱 패턴들(42)을 포함한다.
- [0085] 제1 센싱 패턴들(41)은 제1 방향(예컨대, X 방향)으로 연장될 수 있다. 제1 센싱 패턴들(41)은 제1 방향과 교차되는 제2 방향(예컨대, Y 방향)을 따라 복수로 배열된다. 제1 센싱 패턴(41)은 제1 방향을 따라 소정 간격으로 이격된 복수개의 제1 센싱 셀들(41c), 및 제1 센싱 셀들(41c)을 연결하는 제1 연결 패턴들(41br)을 포함할 수 있다. 제1 연결 패턴들(41br)은 제1 센싱 셀들(41c)과 다른 층에 배치될 수 있으며, 제1 연결 패턴들(41br)은 제2 무기막(223)을 관통하는 콘택 플러그(41p)를 이용하여 브릿지 형태로 제1 센싱 셀들(41c)을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0086] 제2 센싱 패턴들(42)은 제2 방향으로 연장될 수 있다. 제2 센싱 패턴들(42)은 제1 방향을 따라 복수로 배열된다. 제2 센싱 패턴(42)은 제2 방향을 따라 소정 간격을 이격된 복수개의 제2 센싱 셀들(42c), 및 제2 센싱 셀들(42c)을 연결하는 제2 연결 패턴들(42br)을 포함할 수 있다. 제2 센싱 셀들(42c)은 상기 제1 센싱 셀들(41c)과 중첩되지 않도록 상기 제1 센싱 셀들(41c) 사이에 분산하여 배치될 수 있다. 제2 연결 패턴들(42br)은 제2 센싱 셀들(42c)과 동일 층에 배치될 수 있으며, 제2 연결 패턴들(42br)과 제2 센싱 셀들(42c)은 일체로 형성될 수 있다.
- [0087] 도 4a에 도시된 바와 같이, 제1 센싱 셀들(41c) 및 제2 센싱 셀들(42c)은 마름모 형상을 가질 수 있지만, 이는 예시적이며, 다른 형상을 가질 수도 있다. 또한, 제1 센싱 셀들(41c)과 제2 센싱 셀들(42c)은 서로 다른 형상을 가질 수도 있다.
- [0088] 제1 센싱 셀들(41c), 제2 센싱 셀들(42c) 및 제2 연결 패턴들(42br)은 제1 유기막(213) 상에 배치될 수 있으며, 제1 터치 도전막(221a)을 구성할 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 터치 도전막(221a)은 투명 도전성 산화물로 형성될 수 있다.
- [0089] 제1 연결 패턴들(41br)과 콘택 플러그(41p)는 제2 터치 도전막(225a)을 구성할 수 있으며, 투명 도전성 물질로 형성되거나 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴(Mo/Al/Mo) 등과 같은 저저항 금속 물질로 형성될 수 있다. 제2 무기막(223)과 제2 터치 도전막(225a)은 제2 유기막(231)에 의해 덮일 수 있다.
- [0090] 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따라 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 형성하는 방법을 설명하기 위한

단면도들이다.

- [0091] 도 4c의 (a)를 참조하면, 제1 유기막(213) 상에 제1 터치 도전막(221a)이 형성될 수 있다. 제1 터치 도전막(221a)은 제1 센싱 셀들(41c), 제2 센싱 셀들(42c) 및 제2 연결 패턴들(42br)을 포함할 수 있다. 제1 터치 도전막(221a)은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 유기막(213) 상에 투명 도전성 물질층이 적층될 수 있다. 투명 도전성 물질층은 제1 포토 마스크(미 도시)를 이용한 포토 리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝될 수 있으며, 제1 센싱 셀들(41c), 제2 센싱 셀들(42c) 및 제2 연결 패턴들(42br)이 형성될 수 있다.
- [0092] 도 4c의 (b)를 참조하면, 제1 터치 도전막(221a) 상에 제2 무기막(223)이 형성될 수 있다. 제2 무기막(223)은 제1 센싱 셀들(41c)의 일부 상면을 노출하는 콘택 홀들(223h)을 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 제2 무기막(223)은 무기 절연 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 터치 도전막(221a) 상에 무기 절연 물질층이 적층될 수 있다. 무기 절연 물질층은 제2 포토 마스크(미 도시)를 이용한 포토 리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝될 수 있으며, 제1 센싱 셀들(41c)의 일부 상면을 노출하는 콘택 홀들(223h)이 형성될 수 있다.
- [0093] 도 4c의 (c)를 참조하면, 제2 무기막(223) 상에 제2 터치 도전막(225a)이 형성될 수 있다. 제2 터치 도전막(225a)은 제1 연결 패턴들(41br) 및 제2 무기막(223)의 콘택 홀들(223h)을 매립하는 콘택 플러그(41p)를 포함할 수 있다. 제2 터치 도전막(225a)은 저저항 금속 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제2 무기막(223) 상에 콘택 홀들(223h)을 매립하도록 저저항 금속 물질층이 적층될 수 있다. 저저항 금속 물질층은 제3 포토 마스크(미 도시)를 이용한 포토 리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝될 수 있으며, 제1 연결 패턴들(41br) 및 콘택 플러그(41p)이 형성될 수 있다.
- [0094] 도 4c의 (d)를 참조하면, 제2 무기막(223)과 제2 터치 도전막(225a) 상에 제2 유기막(231)이 형성될 수 있다. 이러한 공정을 통해, 도 4b에 도시된 바와 같은, 박막 봉지층(200) 내에 배치되는 터치 감지층(220a)이 형성될 수 있다.
- [0095] 도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따라 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층의 개략적인 평면도이고, 도 5b는 도 5a의 V-V 선을 따라 절취한 단면도이다.
- [0096] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따라 박막 봉지층(200) 내에 배치되는 터치 감지층(220b)은 제1 센싱 패턴들(51) 및 제2 센싱 패턴들(52)을 포함한다.
- [0097] 제1 센싱 패턴들(51)은 제1 방향(예컨대, X 방향)으로 연장될 수 있다. 제1 센싱 패턴들(51)은 제1 방향과 교차되는 제2 방향(예컨대, Y 방향)을 따라 복수로 배열된다. 제1 센싱 패턴(51)은 제1 방향을 따라 소정 간격으로 이격된 복수개의 제1 센싱 셀들(51c), 및 제1 센싱 셀들(51c)을 연결하는 제1 연결 패턴들(51br)을 포함할 수 있다. 제1 연결 패턴들(51br)은 제1 센싱 셀들(51c)과 다른 층에 배치될 수 있으며, 제1 센싱 셀들(51c)은 제2 무기막(223)을 관통하는 콘택 플러그(51p)를 이용하여 제1 연결 패턴들(51br)에 전기적으로 연결될 수 있다. 그 결과, 제1 방향으로 배열된 제1 센싱 셀들(51c)은 제1 연결 패턴들(51br)을 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0098] 제2 센싱 패턴들(52)은 제2 방향으로 연장될 수 있다. 제2 센싱 패턴들(52)은 제1 방향을 따라 복수로 배열된다. 제2 센싱 패턴(52)은 제2 방향을 따라 소정 간격을 이격된 복수개의 제2 센싱 셀들(52c), 및 제2 센싱 셀들(52c)을 연결하는 제2 연결 패턴들(52br)을 포함할 수 있다. 제2 센싱 셀들(52c)은 상기 제1 센싱 셀들(51c)과 중첩되지 않도록 상기 제1 센싱 셀들(51c) 사이에 분산하여 배치될 수 있다. 제2 연결 패턴들(52br)은 제2 센싱 셀들(52c)과 동일 층에 배치될 수 있으며, 제2 연결 패턴들(52br)과 제2 센싱 셀들(52c)은 일체로 형성될 수 있다.
- [0099] 제1 연결 패턴들(51br)은 제1 유기막(213) 상에 배치될 수 있으며, 제1 터치 도전막(221b)을 구성할 수 있다. 제1 터치 도전막(221b)은 투명 도전성 물질로 형성되거나 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴(Mo/Al/Mo) 등과 같은 저저항 금속 물질로 형성될 수 있다.
- [0100] 제1 센싱 셀들(51c), 콘택 플러그(51p), 제2 센싱 셀들(52c) 및 제2 연결 패턴들(52br)은 제2 터치 도전막(225b)을 구성할 수 있다. 제2 터치 도전막(225b)은 투명 도전성 산화물로 형성될 수 있다. 제2 무기막(223)과 제2 터치 도전막(225b)은 제2 유기막(231)에 의해 덮일 수 있다.
- [0101] 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따라 박막 봉지층 내에 배치되는 터치 감지층을 형성하는 방법을 설명하기 위한

단면도들이다.

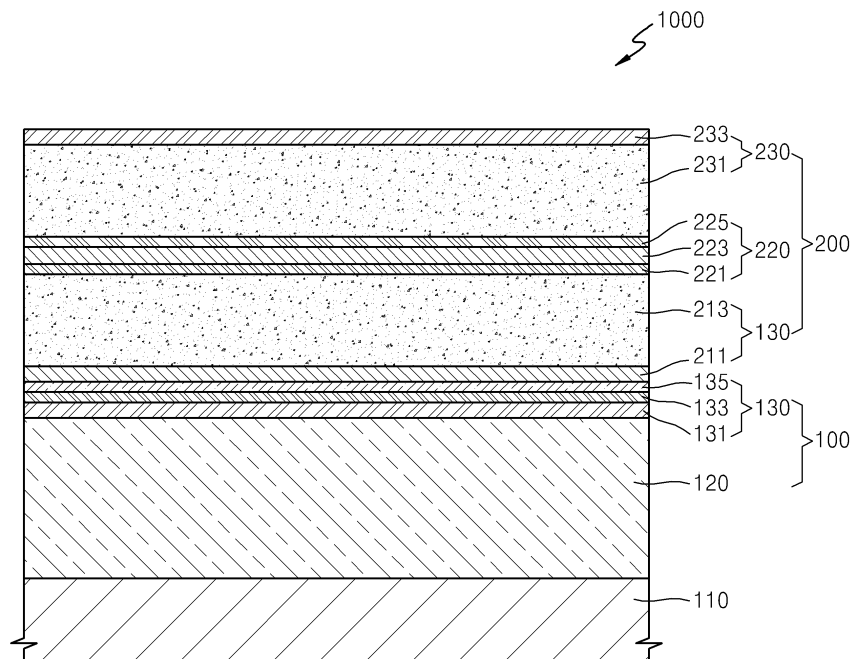
- [0102] 도 5c의 (a)를 참조하면, 제1 유기막(213) 상에 제1 터치 도전막(221b)이 형성될 수 있다. 제1 터치 도전막(221b)은 제1 연결 패턴들(51br)을 포함할 수 있다. 제1 터치 도전막(221b)은 저저항 금속 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 유기막(213) 상에 저저항 금속 물질층이 적층될 수 있다. 저저항 금속 물질층은 제1 포토 마스크(미 도시)를 이용한 포토 리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝될 수 있으며, 제1 연결 패턴들(51br)이 형성될 수 있다.
- [0103] 도 5c의 (b)를 참조하면, 제1 터치 도전막(221b) 상에 제2 무기막(223)이 형성될 수 있다. 제2 무기막(223)은 제1 연결 패턴들(51br)의 일부 상면을 노출하는 콘택 홀들(223h)을 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 제2 무기막(223)은 무기 절연 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 터치 도전막(221b) 상에 무기 절연 물질층이 적층될 수 있다. 무기 절연 물질층은 제2 포토 마스크(미 도시)를 이용한 포토 리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝될 수 있으며, 제1 연결 패턴들(51br)의 일부 상면을 노출하는 콘택 홀들(223h)이 형성될 수 있다.
- [0104] 도 5c의 (c)를 참조하면, 제2 무기막(223) 상에 제2 터치 도전막(225b)이 형성될 수 있다. 제2 터치 도전막(225b)은 제1 센싱 셀들(51c), 제2 무기막(223)의 콘택 홀들(223h)을 매립하는 콘택 플러그(51p), 제2 센싱 셀들(52c) 및 제2 연결 패턴들(52br)을 포함할 수 있다. 제2 터치 도전막(225b)은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제2 무기막(223) 상에 콘택 홀들(223h)을 매립하도록 투명 도전성 물질층이 적층될 수 있다. 투명 도전성 물질층은 제3 포토 마스크(미 도시)를 이용한 포토 리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝될 수 있으며, 제1 센싱 셀들(51c), 콘택 플러그(51p), 제2 센싱 셀들(52c) 및 제2 연결 패턴들(52br)이 형성될 수 있다.
- [0105] 도 5c의 (d)를 참조하면, 제2 무기막(223)과 제2 터치 도전막(225b) 상에 제2 유기막(231)이 형성될 수 있다. 이러한 공정을 통해, 도 5b에 도시된 바와 같은, 박막 봉지층(200) 내에 배치되는 터치 감지층(220b)이 형성될 수 있다.
- [0106] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

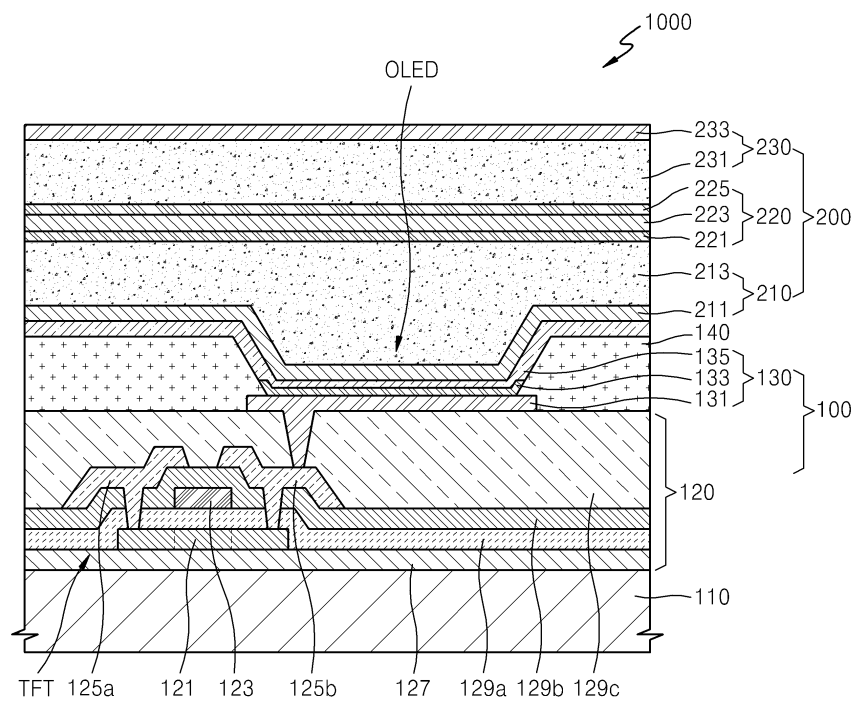
- [0107]
- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 100: 표시부 | 110: 기판 |
| 120: 소자/배선층 | 130: 유기 발광 소자층 |
| 131: 화소 전극 | 133: 중간층 |
| 135: 대향 전극 | 140: 화소 정의막 |
| 150: 보호층 | 200, 200a: 박막 봉지층 |
| 211, 215, 223, 233: 무기막들 | 213, 217, 231: 유기막들 |
| 220, 220a, 220b: 터치 감지층 | 221, 221a, 221b: 제1 터치 도전막 |
| 225, 225a, 225b: 제2 터치 도전막 | 240: 광학 부재 |
| 1000, 2000, 3000: 유기 발광 표시 장치 | |

도면

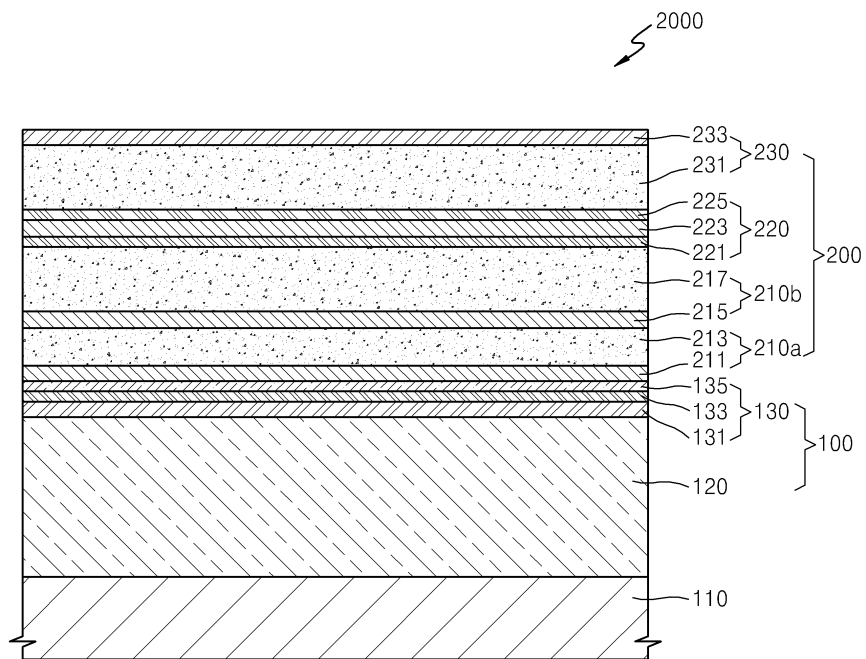
도면1



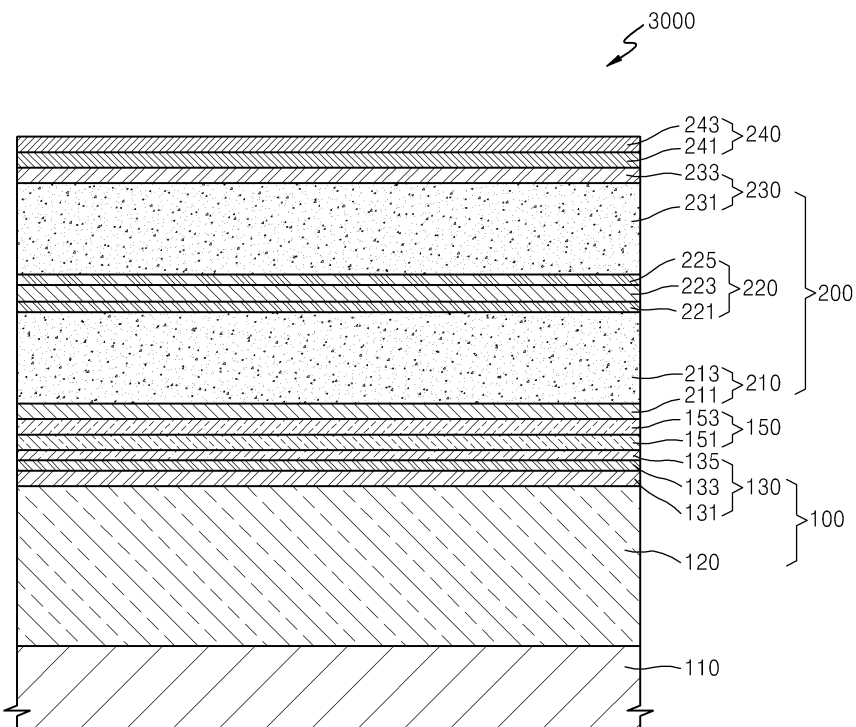
도면2



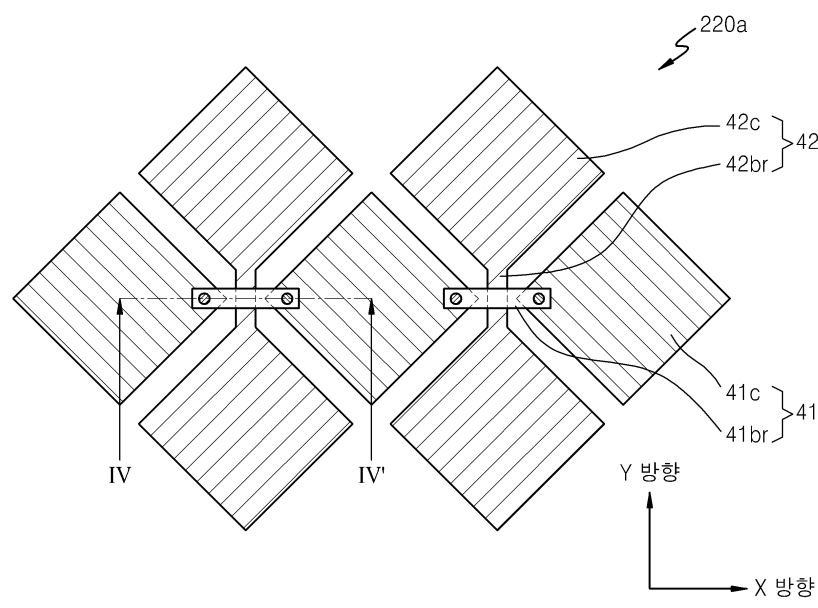
도면3a



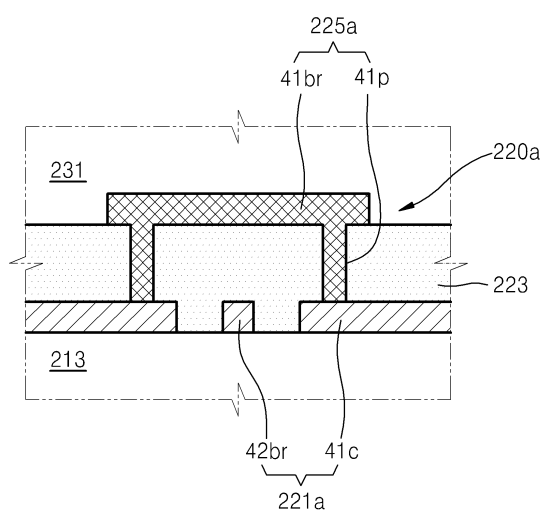
도면3b



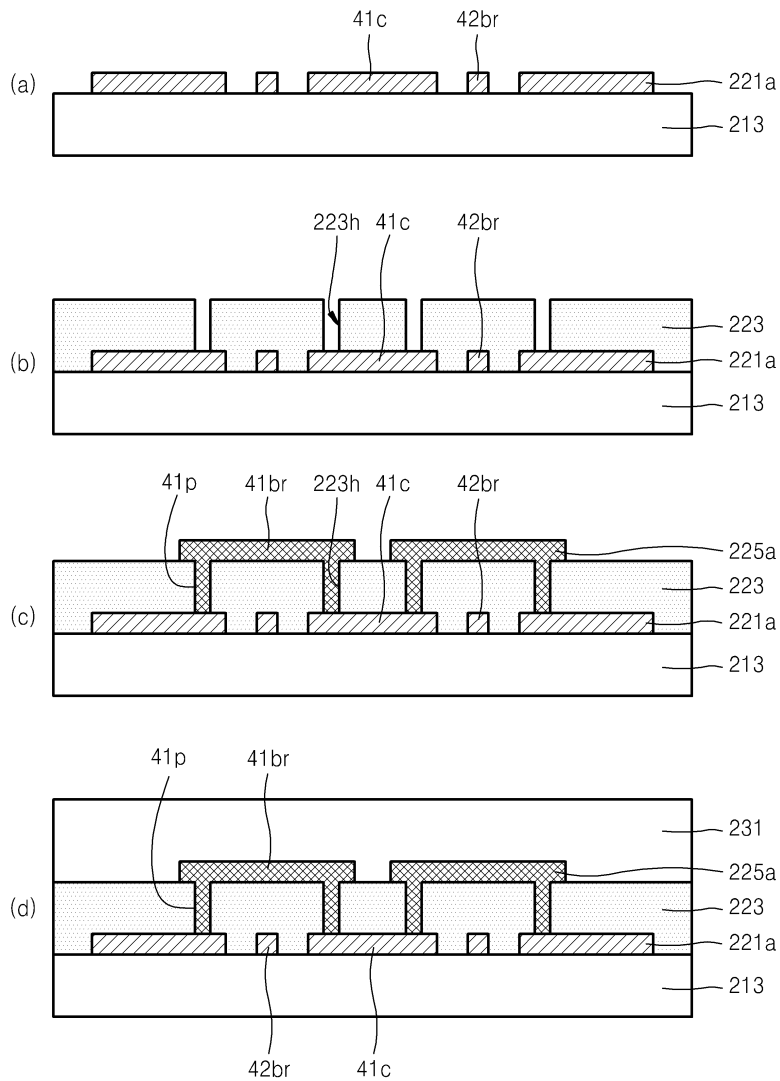
도면4a



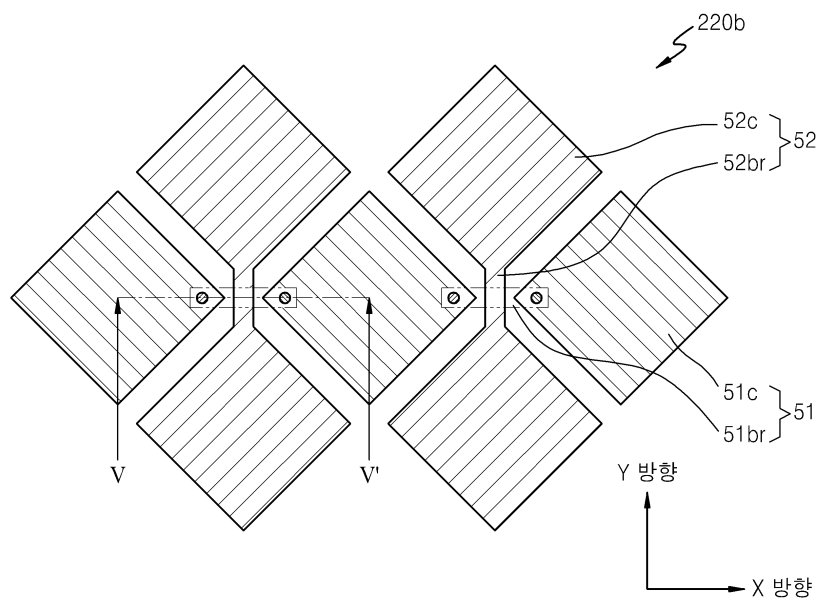
도면4b



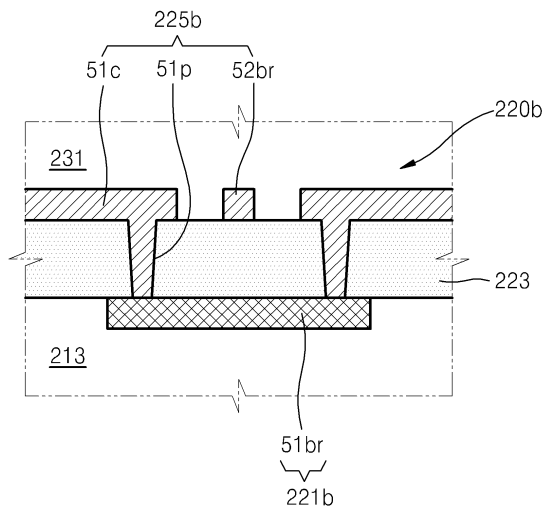
도면4c



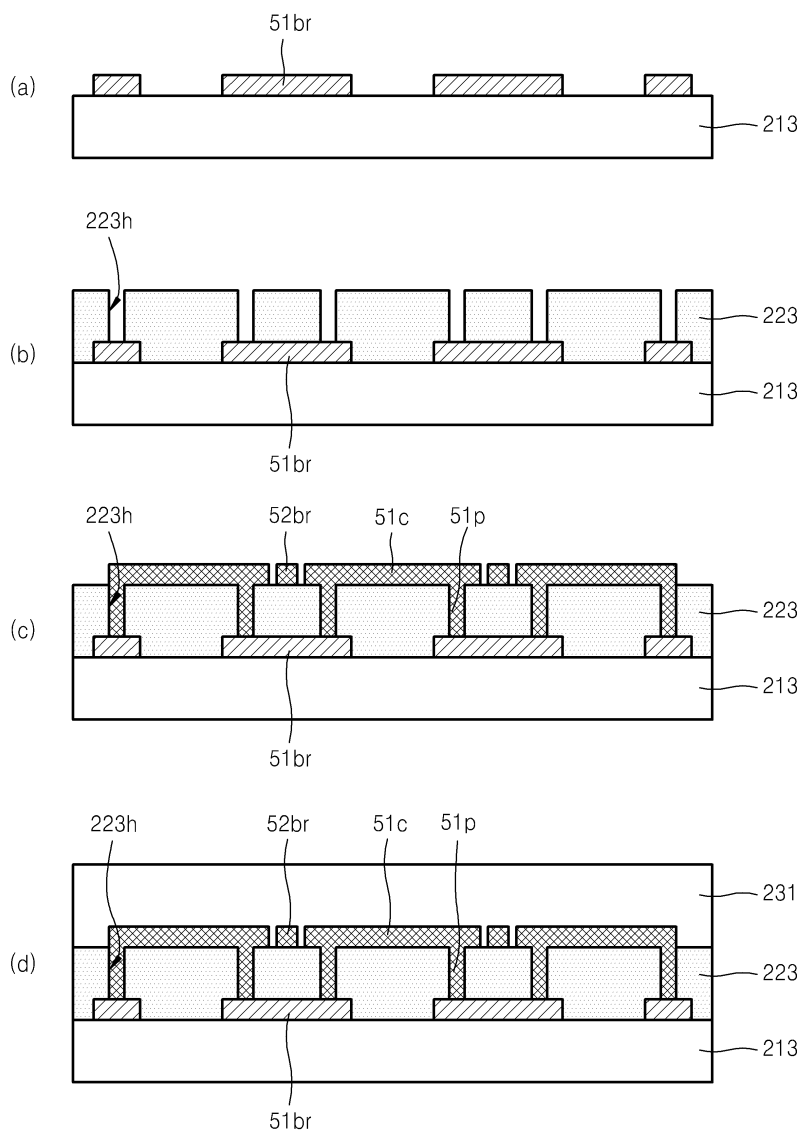
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101453880B1	公开(公告)日	2014-10-22
申请号	KR1020120137334	申请日	2012-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JEONG YEOL		
发明人	LEE, JEONG YEOL		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04 H05B33/10 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/041 G06F3/0412 G06F3/0445 G06F3/0446 G06F2203/04103 G06F2203/04111 H01L27/323 H01L51/5256 H01L51/5281 H01L2251/5338 H01L51/50 H01L51/5203 H05B33/00 H05B33/10 G06F3/044 H01L51/56 H01L2227/323		
其他公开文献	KR1020140069708A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示器，包括具有触摸结构的薄膜封装层。其中，所述有机发光显示装置包括基板，所述基板上的有机发光元件层，设置在所述有机发光元件层上的薄膜封装层，所述薄膜封装层包括交替交替堆叠的多个无机膜和多个有机膜，并且设置在层中的触摸传感层。触控感应层包括第一触控导电膜，第一触控导电膜上的触控无机膜，以及触控无机膜上的第二触控导电膜。触摸无机膜是包括在薄膜密封层中的多个无机膜之一。

