



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0067284
(43) 공개일자 2020년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/0031 (2013.01)
H01L 27/323 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0153568
(22) 출원일자 2018년12월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최원선
경기도 화성시 동탄기흥로353번길 77, 1603동 1103호
최원석
서울특별시 송파구 올림픽로4길 42(잠실동, 우성아파트), 3동 102호
전상현
경기도 수원시 영통구 봉영로1482번길 17-5(영통동), 205호
(74) 대리인
박영우

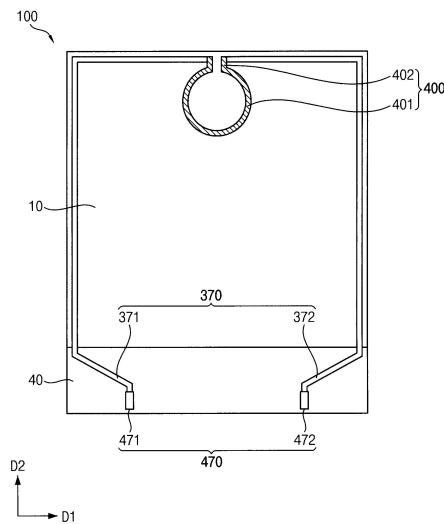
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 개구 영역, 상기 개구 영역을 둘러싸는 주변 영역 및 주변 영역을 둘러싸는 표시 영역을 포함하고, 주변 영역에 형성된 하부가 확장된 제1 그루브 및 개구 영역에 형성된 개구를 갖는 기관, 기관 상의 표시 영역에 배치되는 발광 구조물, 기관 상의 상기 주변 영역에서 제1 그루브와 중첩하여 배치되는 제1 도전 패턴 및 기관의 개구에 배치되는 기능성 모듈을 포함할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 불량률을 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H01L 27/3288 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

개구 영역, 상기 개구 영역을 둘러싸는 주변 영역 및 상기 주변 영역을 둘러싸는 표시 영역을 포함하고, 상기 주변 영역에 형성된 하부가 확장된 제1 그루브 및 상기 개구 영역에 형성된 개구를 갖는 기관;

상기 기관 상의 상기 표시 영역에 배치되는 발광 구조물;

상기 기관 상의 상기 주변 영역에서 상기 제1 그루브와 중첩하여 배치되는 제1 도전 패턴; 및

상기 기관의 상기 개구에 배치되는 기능성 모듈을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 도전 패턴은,

상기 제1 그루브와 중첩하여 배치되고, 일부가 개방된 원형의 평면 형상을 갖는 제1 서브 도전 패턴; 및

상기 제1 서브 도전 패턴의 상기 개방된 부분으로부터 외측 방향으로 연장되는 제2 서브 도전 패턴들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기관 상에 배치되고, 외부 장치와 전기적으로 연결되는 패드 전극들; 및

상기 기관 상에서 상기 기관의 외곽을 따라 배치되고, 상기 제2 서브 도전 패턴들과 상기 패드 전극들을 전기적으로 연결시키는 신호 배선들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제1 그루브는 상기 기관의 상기 개구를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제1 그루브는 원형의 평면 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제1 도전 패턴은 상기 제1 그루브 상에서 상기 제1 그루브의 외곽의 프로파일을 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 기관은,

제1 유기 필름층;

상기 제1 유기층 상에 배치되는 제1 베리어층;

상기 제1 베리어층 상에 배치되고, 상기 주변 영역에서 트렌치를 갖는 제2 유기 필름층; 및

상기 제2 유기층 상에 배치되고, 상기 트렌치 상에서 상기 트렌치의 내측으로 돌출된 돌출부를 가지며, 상기 돌출부에 의해 정의된 개구를 갖는 제2 베리어층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제1 도전 패턴은 상기 제2 베리어층의 상기 돌출부와 중첩하여 배치되는 것을 특징을 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 제2 베리어층의 상기 돌출부는,

상기 기관의 상기 개구와 인접하여 위치하는 제1 돌출부; 및

상기 제1 돌출부와 마주보고, 상기 개구 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 상기 제1 돌출부로부터 이격되어 위치하는 제2 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 돌출부 상에 중첩하여 위치하는 제2 도전 패턴을 더 포함하고,

상기 제1 도전 패턴은 상기 제2 돌출부 상에 중첩하여 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 제1 도전 패턴과 상기 제2 도전 패턴은 상기 주변 영역의 일 영역에서 서로 연결되고, 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서, 상기 제2 유기 필름층의 트렌치, 상기 제2 베리어층의 돌출부 및 상기 제2 베리어층의 개구가 상기 기관의 상기 하부가 확장된 제1 그루브로 정의되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 발광 구조물은,

하부 전극;

상기 하부 전극 상에 배치되는 발광층; 및

상기 발광층 상에 배치되는 상부 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 발광층은 상기 기관 상에서 상기 표시 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 연장되며, 상기 제1 그루브가 형성된 부분에서 상기 발광층은 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 상부 전극은 상기 기관 상에서 상기 표시 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 연장되며, 상기 제1 그루브가 형성된 부분에서 상기 상부 전극은 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 상기 발광층 및 상기 상부 전극은 상기 제1 그루브의 내부의 적어도 일부에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 발광 구조물 상에 배치되는 박막 봉지 구조물; 및

상기 박막 봉지 구조물 상의 상기 표시 영역에 배치되는 터치 스크린 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 박막 봉지 구조물은,

상기 상부 전극 상에 배치되고, 가요성을 갖는 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층;

상기 제1 박막 봉지층 상에 배치되고, 가요성을 갖는 유기 물질을 포함하는 제2 박막 봉지층; 및

상기 제2 박막 봉지층 상에 배치되고, 상기 가요성을 갖는 무기 물질을 포함하는 제3 박막 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 제1 박막 봉지층 및 상기 제3 박막 봉지층 각각은 상기 상부 전극 상에서 상기 표시 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 연장되며, 상기 제1 그루브가 형성된 부분에서 연속적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 터치 스크린 구조물은,

상기 제2 박막 봉지층 상의 상기 표시 영역에 배치되는 제1 절연층;

상기 제1 절연층 상에 배치되는 터치 스크린 전극;

상기 터치 스크린 전극 상에 배치되는 제2 절연층;

상기 제2 절연층 상에 배치되는 터치 스크린 연결 전극; 및

상기 터치 스크린 연결 전극 상에 배치되는 보호 절연층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 제1 절연층은 상기 제2 박막 봉지층 상에서 상기 표시 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 연장되며, 상기 제1 그루브가 형성된 부분에서 연속적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 제1 절연층 상의 상기 주변 영역에 배치되는 유기 절연 패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 제2 절연층은 상기 표시 영역에서 상기 제1 절연층의 상면과 접촉하고, 상기 주변 영역에서 상기 유기 절연 패턴의 상면과 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 제1 도전 패턴은 상기 제2 절연층과 상기 보호 절연층 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 25

제 22 항에 있어서, 기능성 모듈은 상기 주변 영역과 상기 개구 영역의 경계에서 상기 기관의 측면, 상기 발광층의 측면, 상기 상부 전극의 측면, 상기 제1 박막 봉지층의 측면, 상기 제3 박막 봉지층의 측면, 상기 제1 절연층의 측면, 상기 유기 절연 패턴의 측면, 상기 제2 절연층의 측면 및 상기 보호 절연층의 측면과 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 26

제 1 항에 있어서, 상기 기관은,

상기 제1 그루브와 상기 기능성 모듈 사이에 배치되는 적어도 하나의 하부가 확장된 제2 그루브를 더 포함하고, 상기 제1 그루브는 상기 제2 그루브를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 27

제 1 항에 있어서, 상기 기관은,

상기 제1 그루브를 둘러싸는 적어도 하나의 제3 그루브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 기관 상의 상기 주변 영역에서 상기 제1 그루브와 상기 제3 그루브 사이에 배치되고, 상기 제1 그루브를 둘러싸는 차단 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 표시 영역의 일부에 배치되는 기능성 모듈을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치는 경량 및 박형 등의 특성으로 인하여, 음극선관 표시 장치를 대체하는 표시 장치로써 사용되고 있다. 이러한 평판 표시 장치의 대표적인 예로서 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치가 있다.

[0003] 상기 유기 발광 표시 장치는 이미지를 표시하는 표시 영역 및 게이트 구동부, 데이터 구동부, 배선들, 기능성 모듈(예를 들어, 카메라 모듈, 동작 감지 센서 등) 등이 배치되는 비표시 영역을 포함할 수 있다. 최근, 상기 표시 영역의 일부에 개구를 형성하여 상기 개구에 상기 기능성 모듈이 배치되는 유기 발광 표시 장치가 개발되고 있다. 또한, 상기 기능성 모듈이 배치되는 부분의 외곽에는 상기 기능성 모듈과 인접한 표시 영역으로 침투할 수 있는 수분, 습기 등을 차단하는 차단 패턴들이 형성될 수 있다. 다만, 외부 충격 또는 제조 공정 과정 상 스트레스에 의해 상기 차단 패턴들이 쉽게 손상되는 문제점이 야기되고 있다. 상기 차단 패턴이 손상되는 경우, 유기 발광 표시 장치에 포함된 화소의 불량 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 표시 영역의 일부에 배치되는 기능성 모듈을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 그러나, 본 발명이 상술한 목적에 의해 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 진술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 개구 영역, 상기 개구 영역을 둘러싸는 주변 영역 및 상기 주변 영역을 둘러싸는 표시 영역을 포함하고, 상기 주변 영역에 형성된 하부가 확장된 제1 그루브 및 상기 개구 영역에 형성된 개구를 갖는 기관, 상기 기관 상의 상기 표시 영역에 배치되는 발광 구조물, 상기 기관 상의 상기 주변 영역에서 상기 제1 그루브와 중첩하여 배치되는 제1 도전 패턴 및 상기 기관의 상기 개구에 배치되는 기능성 모듈을 포함할 수 있다.

- [0007] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 도전 패턴은 상기 제1 그루브와 중첩하여 배치되고, 일부가 개방된 원형의 평면 형상을 갖는 제1 서브 도전 패턴 및 상기 제1 서브 도전 패턴의 상기 개방된 부분으로부터 외측 방향으로 연장되는 제2 서브 도전 패턴들을 포함할 수 있다.
- [0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관 상에 배치되고, 외부 장치와 전기적으로 연결되는 패드 전극들 및 상기 기관 상에서 상기 기관의 외곽을 따라 배치되고, 상기 제2 서브 도전 패턴들과 상기 패드 전극들을 전기적으로 연결시키는 신호 배선들을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 그루브는 상기 기관의 상기 개구를 둘러쌀 수 있다.
- [0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 그루브는 원형의 평면 형상을 가질 수 있다.
- [0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 도전 패턴은 상기 제1 그루브 상에서 상기 제1 그루브의 외곽의 프로파일을 따라 배치될 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관은 제1 유기 필름층, 상기 제1 유기층 상에 배치되는 제1 베리어층, 상기 제1 베리어층 상에 배치되고, 상기 주변 영역에서 트렌치를 갖는 제2 유기 필름층 및 상기 제2 유기층 상에 배치되고, 상기 트렌치 상에서 상기 트렌치의 내측으로 돌출된 돌출부를 가지며, 상기 돌출부에 의해 정의된 개구를 갖는 제2 베리어층을 포함할 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 도전 패턴은 상기 제2 베리어층의 상기 돌출부와 중첩하여 배치될 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 베리어층의 상기 돌출부는 상기 기관의 상기 개구와 인접하여 위치하는 제1 돌출부 및 상기 제1 돌출부와 마주보고, 상기 개구 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 상기 제1 돌출부로부터 이격되어 위치하는 제2 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 돌출부 상에 중첩하여 위치하는 제2 도전 패턴을 더 포함하고, 상기 제1 도전 패턴은 상기 제2 돌출부 상에 중첩하여 위치할 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 도전 패턴과 상기 제2 도전 패턴은 상기 주변 영역의 일 영역에서 서로 연결되고, 일체로 형성될 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 유기 필름층의 트렌치, 상기 제2 베리어층의 돌출부 및 상기 제2 베리어층의 개구가 상기 기관의 상기 하부가 확장된 제1 그루브로 정의될 수 있다.
- [0018] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조물은 하부 전극, 상기 하부 전극 상에 배치되는 발광층 및 상기 발광층 상에 배치되는 상부 전극을 포함할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광층은 상기 기관 상에서 상기 표시 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 연장되며, 상기 제1 그루브가 형성된 부분에서 상기 발광층은 이격될 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 상부 전극은 상기 기관 상에서 상기 표시 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 연장되며, 상기 제1 그루브가 형성된 부분에서 상기 상부 전극은 이격되어 배치될 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광층 및 상기 상부 전극은 상기 제1 그루브의 내부의 적어도 일부에 배치될 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조물 상에 배치되는 박막 봉지 구조물 및 상기 박막 봉지 구조물 상의 상기 표시 영역에 배치되는 터치 스크린 구조물을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 박막 봉지 구조물은 상기 상부 전극 상에 배치되고, 가요성을 갖는 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층, 상기 제1 박막 봉지층 상에 배치되고, 가요성을 갖는 유기 물질을 포함하는 제2 박막 봉지층 및 상기 제2 박막 봉지층 상에 배치되고, 상기 가요성을 갖는 무기 물질을 포함하는 제3 박막 봉지층을 포함할 수 있다.
- [0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 박막 봉지층 및 상기 제3 박막 봉지층 각각은 상기 상부 전극 상에서 상기 표시 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 연장되며, 상기 제1 그루브가 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있다.
- [0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 터치 스크린 구조물은 상기 제2 박막 봉지층 상의 상기 표시 영역에 배치되

는 제1 절연층, 상기 제1 절연층 상에 배치되는 터치 스크린 전극, 상기 터치 스크린 전극 상에 배치되는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 상에 배치되는 터치 스크린 연결 전극 및 상기 터치 스크린 연결 전극 상에 배치되는 보호 절연층을 포함할 수 있다.

- [0026] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 절연층은 상기 제2 박막 봉지층 상에서 상기 표시 영역으로부터 상기 주변 영역으로의 방향으로 연장되며, 상기 제1 그루브가 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있다.
- [0027] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 절연층 상의 상기 주변 영역에 배치되는 유기 절연 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 절연층은 상기 표시 영역에서 상기 제1 절연층의 상면과 접촉하고, 상기 주변 영역에서 상기 유기 절연 패턴의 상면과 접촉할 수 있다.
- [0029] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 도전 패턴은 상기 제2 절연층과 상기 보호 절연층 사이에 배치될 수 있다.
- [0030] 예시적인 실시예들에 있어서, 기능성 모듈은 상기 주변 영역과 상기 개구 영역의 경계에서 상기 기관의 측면, 상기 발광층의 측면, 상기 상부 전극의 측면, 상기 제1 박막 봉지층의 측면, 상기 제3 박막 봉지층의 측면, 상기 제1 절연층의 측면, 상기 유기 절연 패턴의 측면, 상기 제2 절연층의 측면 및 상기 보호 절연층의 측면과 접촉할 수 있다.
- [0031] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관은 상기 제1 그루브와 상기 기능성 모듈 사이에 배치되는 적어도 하나의 하부가 확장된 제2 그루브를 더 포함하고, 상기 제1 그루브는 상기 제2 그루브를 둘러쌀 수 있다.
- [0032] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관은 상기 제1 그루브를 둘러싸는 적어도 하나의 제3 그루브를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관 상의 상기 주변 영역에서 상기 제1 그루브와 상기 제3 그루브 사이에 배치되고, 상기 제1 그루브를 둘러싸는 차단 구조물을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 도전 패턴, 패드 전극들 및 연결 배선을 포함함으로써, 제2 돌출부의 손상 여부를 확인할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치는 제2 돌출부의 손상 여부를 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치의 불량률을 감소시킬 수 있다.
- [0035] 다만, 본 발명의 효과가 상술한 효과로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 3 및 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 형성된 개구를 설명하기 위한 사시도들이다.
- 도 5는 도 2의 유기 발광 표시 장치의 "A"영역을 확대 도시한 부분 확대 평면도이다.
- 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치에 포함된 도전 패턴을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치와 전기적으로 연결된 외부 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 8은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치에 포함된 터치 스크린 구조물을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 10 내지 도 20은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.
- 도 21은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 22는 도 21의 유기 발광 표시 장치의 "B"영역을 확대 도시한 부분 확대 평면도이다.

도 23은 도 22의 유기 발광 표시 장치에 포함된 도전 패턴의 일 예를 나타내는 부분 확대 평면도이다.

도 24는 도 22의 유기 발광 표시 장치를 II-II'라인을 따라 절단한 단면도이다.

도 25는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명한다. 첨부한 도면들에 있어서, 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호들을 사용한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이며, 도 3 및 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 형성된 개구를 설명하기 위한 사시도들이다.
- [0039] 도 1, 2, 3 및 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기능성 모듈(700) 등을 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)는 영상을 표시하는 제1 면(S1) 및 제1 면(S1)과 반대되는 제2 면(S2)을 가질 수 있다. 기능성 모듈(700)은 유기 발광 표시 장치(100)의 일측에 배치될 수 있다.
- [0040] 도 2에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 영역(10), 개구 영역(20), 주변 영역(30) 및 패드 영역(40)을 포함할 수 있다. 여기서, 주변 영역(30)은 개구 영역(20)을 실질적으로 둘러쌀 수 있고, 표시 영역(10)은 주변 영역(30)을 실질적으로 둘러쌀 수 있다. 선택적으로, 표시 영역(10)이 주변 영역(30)을 완전히 둘러싸지 않을 수도 있다. 도 3 및 4에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 개구 영역(20)에 형성된 개구(910)를 포함할 수 있다. 패드 영역(40)은 표시 영역(10)의 일측에 위치할 수 있다. 패드 영역(40)에는 복수의 패드 전극들이 배치될 수 있고, 상기 패드 전극들은 외부 장치와 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 영역(10)과 패드 영역(40) 사이에 위치하는 벤딩 영역을 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 벤딩 영역이 유기 발광 표시 장치(100)의 상면에 평행한 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩될 수 있고, 패드 영역(40)이 유기 발광 표시 장치(100)의 저면 상에 위치할 수도 있다.
- [0041] 도 1, 2, 3 및 4를 다시 참조하면, 표시 영역(10)은 복수의 서브 화소 영역들(미도시)을 포함할 수 있다. 복수의 서브 화소 영역들은 매트릭스 형태로 표시 영역(10)에 전체적으로 배열될 수 있다. 표시 영역(10)의 서브 화소 영역들 각각에는 서브 화소 회로(예를 들어, 도 8의 반도체 소자(250))가 배치될 수 있고, 상기 서브 화소 회로 상에 유기 발광 다이오드(예를 들어, 도 8의 발광 구조물(200))가 배치될 수 있다. 상기 서브 화소 회로 및 상기 유기 발광 다이오드를 통해 표시 영역(10)에 영상이 표시될 수 있다.
- [0042] 예를 들면, 상기 서브 화소 영역들에는 제1, 제2 및 제3 서브 화소 회로들이 배치될 수 있고, 상기 제1 내지 제3 서브 화소 회로들 상에 제1, 제2 및 제3 유기 발광 다이오드들이 배치될 수 있다. 상기 제1 서브 화소 회로는 적색 광을 방출할 수 있는 제1 유기 발광 다이오드와 연결될 수 있고, 상기 제2 서브 화소 회로는 녹색 광을 방출할 수 있는 제2 유기 발광 다이오드와 연결될 수 있으며, 상기 제3 서브 화소 회로는 청색 광을 방출할 수 있는 제3 유기 발광 다이오드와 연결될 수 있다.
- [0043] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 유기 발광 다이오드는 제1 서브 화소 회로와 중첩하여 배치될 수 있고, 상기 제2 유기 발광 다이오드는 제2 서브 화소 회로와 중첩하여 배치될 수 있으며, 상기 제3 유기 발광 다이오드는 제3 서브 화소 회로와 중첩하여 배치될 수 있다. 선택적으로, 상기 제1 유기 발광 다이오드가 상기 제1 서브 화소 회로의 일부 및 상기 제1 서브 화소 회로와 다른 서브 화소 회로의 일부와 중첩하여 배치될 수도 있고, 상기 제2 유기 발광 다이오드가 상기 제2 서브 화소 회로의 일부 및 상기 제2 서브 화소 회로와 다른 서브 화소 회로의 일부와 중첩하여 배치될 수도 있으며, 상기 제3 유기 발광 다이오드가 상기 제3 서브 화소 회로의 일부 및 상기 제3 서브 화소 회로와 다른 서브 화소 회로의 일부와 중첩하여 배치될 수도 있다.
- [0044] 다시 말하면, 상기 제1 내지 제3 유기 발광 다이오드들은 같은 크기의 직사각형이 차례로 배열되는 RGB 스트라이프(RGB stripe) 방식, 상대적으로 넓은 면적을 갖는 청색 유기 발광 다이오드를 포함하는 S-스트라이프(s-stripe) 방식, 백색 유기 발광 다이오드를 더 포함하는 WRGB 방식, RG-GB 반복 형태로 나열된 펜타일 방식 등을 이용하여 배열될 수 있다.
- [0045] 또한, 복수의 서브 화소 영역들 각각에는 적어도 하나의 구동 트랜지스터, 적어도 하나의 스위칭 트랜지스터, 적어도 하나의 커패시터 등이 배치될 수 있다.

- [0046] 다만, 본 발명의 표시 영역(10)의 형상이 사각형의 평면 형상을 갖는 것으로 설명하였지만, 상기 형상이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 표시 영역(10)의 형상은 삼각형의 평면 형상, 마름모의 평면 형상, 다각형의 평면 형상, 원형의 평면 형상, 트랙형의 평면 형상 또는 타원형의 평면 형상을 가질 수도 있다.
- [0047] 기능성 모듈(700)은 개구(910)에 배치될 수 있다. 예를 들면, 기능성 모듈(700)은 사물의 이미지를 촬영(또는 인식)할 수 있는 카메라 모듈, 사용자의 얼굴을 감지하기 위한 얼굴 인식 센서 모듈, 사용자의 눈동자를 감지하기 위한 동공 인식 센서 모듈, 유기 발광 표시 장치(100)의 움직임을 판단하는 가속도 센서 모듈 및 지자기 센서 모듈, 유기 발광 표시 장치(100) 앞의 근접 여부를 감지하기 위한 근접 센서 모듈 및 적외선 센서 모듈, 주머니 혹은 가방에 방치될 때 밝기의 정도를 측정하기 위한 조도 센서 모듈 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 착신 알람을 나타내는 진동 모듈, 음향을 출력하는 스피커 모듈 등이 개구(910)에 배치될 수도 있다.
- [0048] 다만, 본 발명의 개구 영역(20) 및 주변 영역(30) 각각의 형상이 원형의 평면 형상을 갖는 것으로 설명하였지만, 상기 형상이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 개구 영역(20) 및 주변 영역(30) 각각의 형상은 삼각형의 평면 형상, 마름모의 평면 형상, 다각형의 평면 형상, 사각형의 평면 형상, 트랙형의 평면 형상 또는 타원형의 평면 형상을 가질 수도 있다.
- [0049] 도 5는 도 2의 유기 발광 표시 장치의 "A"영역을 확대 도시한 부분 확대 평면도이고, 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치에 포함된 도전 패턴을 설명하기 위한 평면도이며, 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치와 전기적으로 연결된 외부 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0050] 도 5, 6 및 7을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 도전 패턴(400), 기능성 모듈(700), 패드 전극들(470), 연결 배선(370) 등을 포함할 수 있다.
- [0051] 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)의 개구 영역(20)에 개구(910)가 형성될 수 있고, 주변 영역(30)에 그루브(930)가 형성될 수 있다. 여기서, 유기 발광 표시 장치(100)의 평면도에서 그루브(930)는 원형의 평면 형상을 가질 수 있고, 개구 영역(20)을 둘러쌀 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(100)의 단면도에서 그루브(930)는 하부가 확장된 형상을 가질 수 있다.
- [0052] 기능성 모듈(700)이 개구(910)에 배치될 수 있고, 도전 패턴(400)이 그루브(930)와 중첩하여 배치될 수 있다. 다시 말하면, 도전 패턴(400)은 그루브(930) 상에서 그루브(930)의 외곽의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 도전 패턴(400)은 실질적으로 기능성 모듈(700)(또는 개구(910))을 둘러쌀 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 도전 패턴(400)은 제1 서브 도전 패턴(401) 및 제2 서브 도전 패턴들(402)을 포함할 수 있다. 제1 서브 도전 패턴(401)은 일부가 개방된 원형의 평면 형상을 가질 수 있고, 제2 서브 도전 패턴들(402)은 상기 개방된 부분으로부터 외측 방향(예를 들어, 개구 영역(20)으로부터 주변 영역(30)으로의 방향 또는 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2))으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 서브 도전 패턴(401)과 제2 서브 도전 패턴들(402)은 동일한 층에서 일체로 형성될 수 있다. 선택적으로, 제2 서브 도전 패턴들(402) 상에 제1 서브 도전 패턴(401)이 배치될 수 있고, 콘택홀을 통해 제1 서브 도전 패턴(401)의 개방된 부분과 제2 서브 도전 패턴들(402)의 단부가 연결될 수 있거나, 제1 서브 도전 패턴(401) 상에 제2 서브 도전 패턴들(402)이 배치될 수도 있고, 콘택홀을 통해 제1 서브 도전 패턴(401)의 개방된 부분과 제2 서브 도전 패턴들(402)의 단부가 연결될 수도 있다. 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)와 중첩하여 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)의 최외곽에 중첩하여 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)의 외곽 경계와 중첩하여 배치될 수 있다. 선택적으로, 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)의 가장 안쪽에 중첩하여 배치될 수도 있다. 다시 말하면, 제1 서브 도전 패턴(401) 그루브(930)의 내측 경계와 중첩하여 배치될 수도 있다.
- [0053] 도전 패턴(400)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도전 패턴(400)은 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 텅스텐(W), 구리(Cu), 백금(Pt), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 팔라듐(Pd), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo), 스칸듐(Sc), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물(AlN_x), 은을 함유하는 합금, 텅스텐 질화물(WN_x), 구리를 함유하는 합금, 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄 질화물(TiN_x), 탄탈륨 질화물(TaN_x), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRu_xO_y), 아연 산화물(ZnO_x), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO_x), 인듐 산화물(InO_x), 갈륨 산화물(GaO_x), 인듐 아연 산화물(IZO) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 도전 패턴(400)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를

가질 수도 있다.

- [0054] 패드 전극들(470)이 패드 영역(40)에 배치될 수 있다. 패드 전극들(470)은 제1 패드 전극(471) 및 제2 패드 전극(472)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 패드 전극(471)은 패드 영역(30)의 좌측에 위치할 수 있고, 제2 패드 전극(472)은 패드 영역(30)의 우측에 위치할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 패드 전극(471)과 제2 패드 전극(472) 사이에 복수의 추가 패드 전극들이 더 배치될 수도 있다. 패드 전극들(470)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 패드 전극들(470)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.
- [0055] 연결 배선(370)이 표시 영역(10)의 외곽 및 패드 영역(40)에 배치될 수 있다. 연결 배선(370)은 제1 연결 배선(371) 및 제2 연결 배선(372)을 포함할 수 있다. 제1 연결 배선(371)의 제1 단부는 제2 서브 도전 패턴들(402) 중 좌측에 위치한 제2 서브 도전 패턴(402)과 연결될 수 있고, 시계방향으로 표시 영역(10) 및 패드 영역(40)의 외곽의 프로파일을 따라 연장될 수 있다. 상기 제1 단부와 반대되는 제1 연결 배선(371)의 제2 단부는 패드 영역(40)에서 제1 패드 전극(471)과 연결될 수 있다. 유사하게, 제2 연결 배선(372)의 제1 단부는 제2 서브 도전 패턴들(402) 중 우측에 위치한 제2 서브 도전 패턴(402)과 연결될 수 있고, 반시계 방향으로 표시 영역(10) 및 패드 영역(40)의 외곽의 프로파일을 따라 연장될 수 있다. 상기 제1 단부와 반대되는 제2 연결 배선(372)의 제2 단부는 제2 패드 전극(472)과 연결될 수 있다. 다시 말하면, 연결 배선(370)은 도전 패턴(400)과 패드 전극들(470)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 연결 배선(370)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 연결 배선(370)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.
- [0056] 도 7에 도시된 바와 같이, 외부 장치(101)는 유기 발광 표시 장치(100)와 연성 인쇄 회로 기판을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 상기 연성 인쇄 회로 기판의 일측은 패드 전극(470)과 직접적으로 접촉할 수 있고, 상기 연성 인쇄 회로 기판의 타측은 외부 장치(101)와 직접적으로 접촉할 수 있다. 다시 말하면, 외부 장치(101)는 제1 패드 전극(471) 및 제2 패드 전극(472)과 전기적으로 연결될 수 있고, 외부 장치(101)는 제1 및 제2 패드 전극들(471, 472) 사이 저항 값을 측정할 수 있다.
- [0057] 예를 들면, 종래의 유기 발광 표시 장치는 기판을 포함할 수 있고, 상기 기판에 하부가 확장된 그루브가 형성될 수 있다. 여기서 상기 기판은 제1 유기 필름층, 제1 베리어층, 제2 유기 필름층 및 제2 베리어층이 순서대로 적층된 구조를 가질 수 있다. 상기 기판에 상기 그루브가 형성됨으로써 주변 영역(30)에서 발광층 및 상부 전극이 이격(또는 단락)될 수 있었다. 예를 들면, 상기 하부가 확장된 그루브는 언더-컷 형상을 가질 수 있고, 주변 영역(30)에서 제1 폭의 트렌치를 갖는 상기 제2 유기 필름층 및 상기 트렌치와 중첩하며 상기 제1 폭보다 작은 제2 폭의 개구를 갖는 제2 베리어층이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제2 개구와 인접하여 위치하는 상기 제2 베리어층의 돌출부가 팁으로 정의될 수 있고, 상기 팁을 통해 상기 발광층 및 상기 상부 전극이 주변 영역(30)에서 이격될 수 있다. 다만, 외부 충격 또는 제조 공정 과정 상 스트레스(예를 들어, 하부 및/또는 상부 보호 필름의 제거 등)에 의해 상기 팁이 쉽게 손상될 수 있다. 상기 팁이 손상되는 경우, 상기 발광층 및 상기 상부 전극이 주변 영역(30)에서 이격되지 않을 수 있고, 상기 발광층 및 상기 상부 전극을 통해 수분 및/또는 습기가 침투할 수 있다. 즉, 상기 수분 및/또는 습기에 의해 상기 종래의 유기 발광 표시 장치에 포함된 화소의 불량 발생될 수 있다. 즉, 상기 팁의 손상 때문에 상기 종래의 유기 발광 표시 장치의 불량이 야기될 수 있으므로 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 과정 중 상기 팁의 손상을 확인해야만 한다. 그러나, 육안으로 상기 팁의 손상을 관찰하기가 어렵다.
- [0058] 본 발명의 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)는 도전 패턴(400), 패드 전극들(470) 및 연결 배선(370)을 포함함으로써, 상기 팁의 손상 여부를 확인할 수 있다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)는 외부 장치(101)를 이용하여 제1 및 제2 패드 전극들(471, 472) 사이 저항 값을 측정할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)는 상기 저항 값을 이용하여 상기 팁의 손상 여부를 확인할 수 있다. 여기서, 상기 팁의 손상이 발생하는 경우, 상기 저항 값이 증가하거나 또는 도전 패턴(400)이 단락되어 개방(open) 상태일 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)는 상기 팁의 손상 여부를 확인함으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 불량률을 감소시킬 수 있다.
- [0059] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 외부 장치(101)는 데이터 신호, 게이트 신호, 발광 제어 신호, 게이트 초기화 신호, 초기화 전압, 전원 전압 등을 생성할 수 있다. 전술한 바와 같이, 제1 및 제2 패드 전극들(471, 472) 사이에 추가 패드 전극들이 더 배치될 수도 있고, 외부 장치(101)가 상기 추가 패드 전극들과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 경우, 외부 장치(101)는 상기 데이터 신호, 상기 게이트 신호, 상기 발광 제어 신호, 상기

게이트 초기화 신호, 상기 초기화 전압, 상기 전원 전압 등을 유기 발광 표시 장치(100)에 제공할 수 있다. 또한, 상기 연성 인쇄 회로 기판에는 구동 집적 회로가 실장될 수 있다. 선택적으로, 상기 구동 집적 회로가 패드 전극(470)과 인접하여 유기 발광 표시 장치(100)에 실장될 수도 있다.

[0060] 도 8은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이며, 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치에 포함된 터치 스크린 구조물을 설명하기 위한 평면도이다.

[0061] 도 8 및 9를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 발광 구조물(200), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450), 터치 스크린 구조물(380), 유기 절연 패턴(490), 도전 패턴(400), 기능성 모듈(700) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 기판(110)은 제1 유기 필름층(111), 제1 베리어층(112), 제2 유기 필름층(113) 및 제2 베리어층(114)을 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)가 표시 영역(10), 개구 영역(20), 주변 영역(30) 및 패드 영역(40)을 가짐에 따라, 기판(110)도 표시 영역(10), 개구 영역(20), 주변 영역(30) 및 패드 영역(40)으로 구분될 수 있다. 또한, 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있고, 발광 구조물(200)은 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 포함할 수 있다. 더욱이, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함할 수 있고, 터치 스크린 구조물(380)은 제1 절연층(390), 복수의 제1 터치 스크린 전극들(382), 복수의 제2 터치 스크린 전극들(384), 복수의 터치 스크린 연결 전극들(386), 제2 절연층(395) 및 보호 절연층(410)을 포함할 수 있다.

[0062] 예시적인 실시예들에 있어서, 기판(110)은 주변 영역(30)에 형성된 그루브(930)를 더 포함할 수 있고, 그루브(930) 내부에서 발광층(330) 및 상부 전극(340) 각각이 이격될 수 있다. 다시 말하면, 발광층(330) 및 상부 전극(340) 각각이 그루브(930) 내부에서 단락될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)는 그루브(930) 내부에서 단락된 발광층(330) 및 단락된 상부 전극(340)을 포함함으로써 수분, 습기 등이 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)로 침투하는 것을 차단할 수 있다. 또한, 기판(110)은 개구 영역(20)에 형성된 개구(910)를 포함할 수 있고, 개구(910)에 기능성 모듈(700)이 배치될 수 있다(도 20 참조).

[0063] 제1 유기 필름층(111)이 제공될 수 있다. 제1 유기 필름층(111)은 가요성을 갖는 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 유기 필름층(111)은 랜덤 공중합체(random copolymer) 또는 블록 공중합체(block copolymer)를 포함할 수 있다. 또한, 제1 유기 필름층(111)은 고투명성, 낮은 열팽창 계수(Coefficient of thermal expansion) 및 높은 유리 전이 온도를 가질 수 있다. 제1 유기 필름층(111)은 이미드기(imide)를 함유하기 때문에, 내열성, 내화학적, 내마모성 및 전기적 특성이 우수할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기 필름층(111)은 폴리이미드를 포함할 수 있다.

[0064] 제1 유기 필름층(111) 상에 제1 베리어층(112)이 전체적으로 배치될 수 있다. 제1 베리어층(112)은 제1 유기 필름층(111)을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다. 제1 베리어층(112)은 가요성을 갖는 무기 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 베리어층(112)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 베리어층(112)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiO_xN_y), 실리콘 산탄화물(SiO_xC_y), 실리콘 탄질화물(SiC_xN_y), 알루미늄 산화물(AlO_x), 알루미늄 질화물(AlN_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), hafnium 산화물(HfO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x) 등을 포함할 수 있다.

[0065] 제1 베리어층(112) 상에 제2 유기 필름층(113)이 전체적으로 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기 필름층(113)은 주변 영역(30)에서 트랜치를 가질 수 있다. 다시 말하면, 주변 영역(30)에 위치하는 제2 유기 필름층(113)의 일부가 부분적으로 제거될 수 있다. 여기서 상기 트랜치의 폭을 제1 폭(W1)으로 정의한다(도 13 참조). 선택적으로, 주변 영역(30)에 위치하는 제2 유기 필름층(113)의 일부가 완전히 제거되어 주변 영역(30)에서 제2 유기 필름층(113)이 개구를 가질 수도 있다. 이러한 경우, 상기 개구를 통해 제1 베리어층(112)의 상면이 노출될 수도 있다.

[0066] 제2 유기 필름층(113)은 가요성을 갖는 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제2 유기층(112)은 랜덤 공중합체 또는 블록 공중합체를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기 필름층(113)은 폴리이미드를 포함할 수 있다.

[0067] 제2 유기 필름층(113) 상에 제2 베리어층(114)이 전체적으로 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 베리어층(114)은 주변 영역(30)에서 개구를 가질 수 있다. 다시 말하면, 제2 베리어층(114)은 상기 트랜치 상에서 상기 트랜치의 내측으로 돌출된 제1 및 제2 돌출부들(116, 117)(또는 팁)을 가질 수 있으며, 제1 및 제2 돌출부들(116, 117)에 의해 정의된 개구를 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 돌출부(116)는 주변 영역(30)과 개구 영

역(20)의 경계(예를 들어, 기관(110)의 개구(910))와 인접하여 위치할 수 있고, 제2 돌출부(117)는 제1 돌출부(116)와 마주볼 수 있고, 제1 돌출부(116)로부터 이격되어 위치할 수 있다. 여기서, 제2 베리어층(114)의 상기 개구의 폭은 제1 폭(W1)폭보다 작은 제2 폭(W2)을 가질 수 있다(도 13 참조). 또한, 제1 및 제2 돌출부들(116, 117) 각각 아래에 위치하는 공간을 제1 및 제2 공간들(118, 119)로 정의할 수 있다(도 14 참조). 제2 유기 필름층(113)의 상기 트랜치, 상기 제2 베리어층(114)의 제1 및 제2 돌출부들(116, 117) 및 제2 베리어층(114)의 개구가 주변 영역(30)에 위치하는 기관(110)에 형성된 하부가 확장된 그루브(930)로 정의될 수 있다. 예를 들면, 상기 하부가 확장된 그루브(930)는 언더-컷 형상을 가질 수 있다. 그루브(930)는 개구 영역(20)으로부터 표시 영역(10)으로 침투하는 수분 및/또는 습기를 차단할 수 있는 차단 패턴으로 기능할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 그루브(930)와 기능성 모듈(700) 사이에 복수의 그루브들이 형성될 수도 있고, 표시 영역(10)과 주변 영역(30)의 경계에 인접하여 위치하는 발광 구조물(200)과 그루브(930) 사이에 복수의 그루브들이 형성될 수 있다.

[0068] 제2 베리어층(114)은 제2 유기 필름층(113)을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다. 제2 베리어층(114)은 가요성을 갖는 무기 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 베리어층(114)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등을 포함할 수 있다.

[0069] 이에 따라, 제1 유기 필름층(111), 제1 베리어층(112), 제2 유기 필름층(113) 및 제2 베리어층(114)을 포함하는 기관(110)이 배치될 수 있다.

[0070] 다만, 기관(110)이 4개의 층들을 갖는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 기관(110)은 단일층 또는 적어도 2개의 층들을 포함할 수도 있다.

[0071] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 기관(110)은 투명한 또는 불투명한 재료를 포함할 수 있다. 예를 들면, 기관(110)은 석영 기관, 합성 석영(synthetic quartz) 기관, 불화칼슘 기관, 불소가 도핑된 석영(F-doped quartz) 기관, 소다라임(sodalime) 유리 기관, 무알칼리(non-alkali) 유리 기관 등을 포함할 수도 있다.

[0072] 기관(110)(예를 들어, 제2 베리어층(114) 상에 버퍼층(미도시)이 배치될 수도 있다. 예를 들면, 상기 버퍼층은 기관(110) 상에 표시 영역(10)에 전체적으로 배치될 수 있다. 선택적으로, 기관(110) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수도 있다. 이러한 경우, 상기 버퍼층은 상기 제2 베리어층(114)의 개구와 중첩하는 개구를 포함할 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110)으로부터 금속 원자들이나 불순물들이 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)로 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 액티브층을 형성하기 위한 결정화 공정 동안 열의 전달 속도를 조절하여 실질적으로 균일한 액티브층을 수득하게 할 수 있다. 또한, 버퍼층(115)은 기관(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기관(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 기관(110)의 유형에 따라 기관(110) 상에 두 개 이상의 버퍼층들이 제공될 수 있거나 상기 버퍼층이 배치되지 않을 수도 있다. 예를 들면, 상기 버퍼층은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수 있다.

[0073] 기관(110) 상의 표시 영역(10)에 액티브층(130)이 배치될 수 있다. 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체(예를 들면, 아몰퍼스 실리콘(amorphous silicon), 폴리 실리콘(poly silicon)) 또는 유기물 반도체 등을 포함할 수 있다. 액티브층(130)은 소스 및 드레인 영역들을 가질 수 있다.

[0074] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상의 표시 영역(10)에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 주변 영역(30)에는 배치되지 않을 수 있다. 즉, 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상의 표시 영역(10)에만 배치될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상에서 액티브층(130)을 충분히 덮을 수 있으며, 액티브층(130)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상에서 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 배치될 수도 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 복수의 절연층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 상기 절연층들은 두께가 서로 다르거나 서로 다른 물질을 포함할 수 있다.

[0075] 게이트 절연층(150) 상의 표시 영역(10)에 게이트 전극(170)이 배치될 수 있다. 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 중에서 하부에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 배치될 수 있다. 게이트 전극(170)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 선택적으로, 게이트 전극(170)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 포함할 수 있다.

[0076] 게이트 전극(170) 상에는 층간 절연층(190)이 배치될 수 있다. 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 표

시 영역(10)에서 게이트 전극(170)을 덮을 수 있으며, 주변 영역(30)에는 배치되지 않을 수 있다. 즉, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 표시 영역(10)에만 배치될 수 있다. 예를 들면, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 게이트 전극(170)을 충분히 덮을 수 있으며, 게이트 전극(170)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 게이트 전극(170)을 덮으며, 균일한 두께로 게이트 전극(170)의 프로파일을 따라 배치될 수도 있다. 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(190)은 복수의 절연층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 상기 절연층들은 두께가 서로 다르거나 서로 다른 물질을 포함할 수 있다.

[0077] 층간 절연층(190) 상의 표시 영역(10) 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 배치될 수 있다. 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 제1 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 소스 영역에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 제2 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 드레인 영역에 접속될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 각각은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 반도체 소자(250)가 배치될 수 있다.

[0078] 다만, 반도체 소자(250)가 상부 게이트 구조를 갖는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 반도체 소자(250)는 하부 게이트 구조, 더블 게이트 구조 등을 가질 수도 있다.

[0079] 또한, 유기 발광 표시 장치(100)가 하나의 반도체 소자를 포함하는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)는 적어도 하나의 반도체 소자, 적어도 하나의 스토리지 캐패시터를 포함할 수도 있다.

[0080] 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 상에 평탄화층(270)이 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상의 표시 영역(10)에서 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮을 수 있고, 주변 영역(30)에는 배치되지 않을 수 있다. 즉, 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상의 표시 영역(10)에만 배치될 수 있다. 예를 들면, 평탄화층(270)은 표시 영역(10)에서 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상의 표시 영역(10)에서 균일한 두께로 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)의 프로파일을 따라 배치될 수도 있다. 평탄화층(270)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0081] 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상의 표시 영역(10)에 배치될 수 있다. 하부 전극(290)은 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 드레인 전극(230)에 접속될 수 있고, 하부 전극(290)은 반도체 소자(250)와 전기적으로 연결될 수 있다. 하부 전극(290)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 전극(290)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.

[0082] 화소 정의막(310)은 평탄화층(270) 상의 표시 영역(10)에 배치될 수 있고, 주변 영역(30)에는 배치되지 않을 수 있다. 즉, 화소 정의막(310)은 평탄화층(270) 상의 표시 영역(10)에만 배치될 수 있다. 예를 들면, 화소 정의막(310)은 하부 전극(290)의 양측부를 덮으며 하부 전극(290)의 상면의 일부를 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소 정의막(310)은 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0083] 발광층(330)은 표시 영역(10)에서 화소 정의막(310) 및 하부 전극(290) 상에 배치되며 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있고, 기판(110) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 발광층(330)은 그루브(930)의 내부에 부분적으로 배치될 수 있고, 그루브(930)가 위치하는 부분에서 깊이 방향(예를 들어, 제2 베리어층(114)으로부터 제1 유기 필름층(111)으로의 방향)으로 이격될 수 있다. 즉, 발광층(330)은 주변 영역(30)에 단락될 수 있다. 다시 말하면, 발광층(330)은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에 의해 주변 영역(30)에서 분리될 수 있다.

- [0084] 예를 들면, 그루브(930)가 제1 및 제2 돌출부들(116, 117)을 갖지 않을 경우, 발광층(330)이 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있고, 발광층(330)은 수분 및/또는 습기의 투습 경로로 이용될 수 있다. 다시 말하면, 개구 영역(20)에서 발광층(330)의 일부(예를 들어, 발광층(330)의 측단부)가 노출될 수 있고, 발광층(330)의 상기 노출된 부분으로 상기 수분 및/또는 습기가 침투될 수 있다. 이러한 경우, 상기 수분 및/또는 습기에 의해 주변 영역(30)과 인접하여 위치하는 표시 영역(10)에 배치된 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)이 손상될 수 있다. 한편, 본 발명의 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)가 하부가 확장된 그루브(930)를 갖기 때문에, 그루브(930) 내부에서 발광층(330)이 분리될 수 있다. 즉, 그루브(930) 내부에서 발광층(330)이 이격됨으로써 발광층(330)의 상기 투습 경로가 차단될 수 있다. 이에 따라, 발광층(330)이 주변 영역(30)에 배치되더라도 유기 발광 표시 장치(100)의 화소 불량이 발생되지 않을 수 있다.
- [0085] 발광층(330)은 유기 발광층(organic light emission layer EML), 정공 주입층(hole injection layer HIL), 정공 수송층(hole transport layer HTL), 전자 수송층(electron transport layer ETL), 전자 주입층(electron injection layer EIL) 등을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광층(EML), 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)이 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광층(EML)을 제외한 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)이 주변 영역(30)에 배치될 수도 있다.
- [0086] 발광층(330)의 유기 발광층(EML)은 서브 화소들에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 발광층(330)의 유기 발광층(EML)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수도 있다. 이러한 경우, 하부 전극(290) 상에 배치된 발광층(330) 상에 컬러 필터가 배치될 수도 있다. 상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 컬러 필터는 황색(Yellow) 컬러 필터, 청남색(Cyan) 컬러 필터 및 자주색(Magenta) 컬러 필터를 포함할 수도 있다. 상기 컬러 필터는 감광성 수지 또는 컬러 포토레지스트를 포함할 수 있다.
- [0087] 상부 전극(340)은 표시 영역(10)의 발광층(330) 상에서 중첩하여 배치되며 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있고, 발광층(330) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 전극(340)은 그루브(930)의 내부에 부분적으로 배치될 수 있고, 그루브(930)가 위치하는 부분에서 상기 깊이 방향으로 이격될 수 있다. 즉, 상부 전극(340)의 주변 영역(30)에서 단락될 수 있다. 다시 말하면, 상부 전극(340)은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에 의해 주변 영역(30)에서 분리될 수 있다.
- [0088] 예를 들면, 그루브(930)가 제1 및 제2 돌출부들(116, 117)을 갖지 않을 경우, 상부 전극(340)이 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있고, 상부 전극(340)은 수분 및/또는 습기의 투습 경로로 이용될 수 있다. 다시 말하면, 개구 영역(20)에서 상부 전극(340)의 일부(예를 들어, 상부 전극(340)의 측단부)가 노출될 수 있고, 상부 전극(340)의 상기 노출된 부분으로 상기 수분 및/또는 습기가 침투될 수 있다. 이러한 경우, 상기 수분 및/또는 습기에 의해 주변 영역(30)과 인접하여 위치하는 표시 영역(10)에 배치된 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)이 손상될 수 있다. 한편, 본 발명의 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)가 하부가 확장된 그루브(930)를 갖기 때문에, 그루브(930) 내부에서 상부 전극(340)이 분리될 수 있다. 즉, 그루브(930) 내부에서 상부 전극(340)이 이격됨으로써 상부 전극(340)의 상기 투습 경로가 차단될 수 있다. 이에 따라, 상부 전극(340)이 주변 영역(30)에 배치되더라도 유기 발광 표시 장치(100)의 화소 불량이 발생되지 않을 수 있다.
- [0089] 상부 전극(340)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 전극(340)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.
- [0090] 이에 따라, 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 포함하는 발광 구조물(200)이 배치될 수 있다.
- [0091] 캡핑층(미도시)이 상부 전극(340) 상에 배치될 수도 있다. 상기 캡핑층은 표시 영역(10)의 상부 전극(340) 상에서 중첩하여 배치되며 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있고, 상부 전극(340) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 캡핑층은 그루브(930)의 내부에 부분적으로 배치될 수 있고, 그루브(930)가 위치하는 부분에서 상기 깊이 방향으로 이격될 수 있다. 즉, 상기 캡핑층은 주변 영역(30)에서 단락될 수 있다. 다시 말하면, 상기 캡핑층은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에 의해 주변 영역(30)에서 분리될 수 있다.

- [0092] 예를 들면, 그루브(930)가 제1 및 제2 돌출부들(116, 117)을 갖지 않을 경우, 상기 캡핑층이 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있고, 상기 캡핑층은 수분 및/또는 습기의 투습 경로로 이용될 수 있다. 다시 말하면, 개구 영역(20)에서 상기 캡핑층의 일부(예를 들어, 상기 캡핑층의 측단부)가 노출될 수 있고, 상기 캡핑층의 상기 노출된 부분으로 상기 수분 및/또는 습기가 침투될 수 있다. 이러한 경우, 상기 수분 및/또는 습기에 의해 주변 영역(30)과 인접하여 위치하는 표시 영역(10)에 배치된 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)이 손상될 수 있다. 한편, 본 발명의 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)가 하부가 확장된 그루브(930)를 갖기 때문에, 그루브(930) 내부에서 상기 캡핑층이 분리될 수 있다. 즉, 그루브(930) 내부에서 상기 캡핑층이 이격됨으로써 상기 캡핑층의 상기 투습 경로가 차단될 수 있다. 이에 따라, 상기 캡핑층이 주변 영역(30)에 배치되더라도 유기 발광 표시 장치(100)의 화소 불량이 발생되지 않을 수 있다.
- [0093] 상기 캡핑층은 발광 구조물(200)을 보호할 수 있고, 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 캡핑층은 트리아민(triamine) 유도체, 아릴렌디아민(arylenediamine) 유도체, 4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐(4,4'-bis(N-carbazolyl)-1,1'-biphenyl CBP), 트리스-8-히드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum Alq3) 등과 같은 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0094] 상부 전극(340) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에 제1 박막 봉지층(451)이 배치될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 표시 영역(10)에서 상부 전극(340)을 덮으며 균일한 두께로 상부 전극(340)의 프로파일을 따라 배치될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제1 박막 봉지층(451)은 상부 전극(340)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 박막 봉지층(451)은 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 박막 봉지층(451)은 그루브(930)를 완전히 커버할 수 있다. 다시 말하면, 제1 박막 봉지층(451)은 제1 및 제2 돌출부들(116, 117)을 커버할 수 있고, 제1 및 제2 공간들(118, 119)에 배치될 수 있으며, 그루브(930) 내부에 배치된 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 완전히 커버할 수 있다. 즉, 제1 박막 봉지층(451)은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에서 제2 유기 필름층(113)과 직접적으로 접촉할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 발광 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 발광 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0095] 제1 박막 봉지층(451) 상의 표시 영역(10)에 제2 박막 봉지층(452)이 배치될 수 있고, 주변 영역(30)에는 제2 박막 봉지층(452)이 배치되지 않을 수 있다. 즉, 제2 박막 봉지층(452)은 표시 영역(10)에만 배치될 수 있다. 선택적으로, 제2 박막 봉지층(452)이 주변 영역(30)의 일부에 배치될 수도 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 유기 발광 표시 장치(100)의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 발광 구조물(200)을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 가요성을 갖는 유기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0096] 제2 박막 봉지층(452) 상의 표시 영역(10) 및 제1 박막 봉지층(451) 상의 주변 영역(30)에 제3 박막 봉지층(453)이 배치될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 표시 영역(10)에서 제2 박막 봉지층(452)을 덮으며 균일한 두께로 제2 박막 봉지층(452)의 프로파일을 따라 배치될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제3 박막 봉지층(453)은 균일한 두께로 제1 박막 봉지층(451)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제3 박막 봉지층(453)은 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제1 박막 봉지층(451)과 함께 발광 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제3 박막 봉지층(453)은 외부의 충격으로부터 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 함께 발광 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0097] 이에 따라, 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함하는 박막 봉지 구조물(450)이 배치될 수 있다. 선택적으로, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 내지 제5 박막 봉지층들로 적층된 5층 구조 또는 제1 내지 제7 박막 봉지층들로 적층된 7층 구조로 배치될 수도 있다.
- [0098] 제3 박막 봉지층(453) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에 제1 절연층(390)이 배치될 수 있다. 제1 절연층(390)은 표시 영역(10)에서 제3 박막 봉지층(453)을 덮으며 균일한 두께로 제3 박막 봉지층(453)의 프로파일을 따라 배치될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제1 절연층(390)은 균일한 두께로 제3 박막 봉지층(453)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 절연층(390)은 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있다. 제1 절연층(390)은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수 있다. 선택적으로, 제1 절연층(390)은 복수의 절연층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 상기 절연층들은 두께가 서로 다르거나 서로 다른 물질을 포함할 수 있다.

- [0099] 제1 절연층(390) 상의 주변 영역(30)에 유기 절연 패턴(490)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 절연 패턴(490)은 주변 영역(30)에만 배치될 수 있다. 선택적으로, 유기 절연 패턴(490)이 표시 영역(10)의 일부에 배치될 수도 있다. 유기 절연 패턴(490)은 제1 절연층(390) 상의 주변 영역(30)에서 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 유기 절연 패턴(490)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 유기 절연 패턴(490)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 유기 절연 패턴(490)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 유기 절연 패턴(490)은 제1 절연층(390) 상의 표시 영역(10)에서 균일한 두께로 제1 절연층(390)의 프로파일을 따라 배치될 수도 있다. 유기 절연 패턴(490)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 절연 패턴(490)은 포토레지스트(photoresist), 폴리아크릴계 수지(polyacryl-based region), 폴리이미드계 수지(polyimide-based resin), 폴리이미드계 수지(polyamide-based resin), 실록산계 수지(siloxane-based resin), 아크릴계 수지(acryl-based resin), 에폭시계 수지(epoxy-based resin) 등과 같은 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0100] 제1 절연층(390) 상의 표시 영역(10)에 제1 터치 스크린 전극들(382) 및 제2 터치 스크린 전극들(384)이 배치될 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 터치 스크린 전극들(382) 각각은 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 서로 이격하여 배치될 수 있다. 제2 터치 스크린 전극들(384)은 제1 터치 스크린 전극들(382) 중 인접한 두 개의 제1 터치 스크린 전극들(382) 사이에서 제2 방향(D2)으로 서로 이격하여 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384) 각각은 탄소 나노 튜브(carbon nano tube CNT), 투명 도전 산화물(transparent conductive oxide), 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide ITO), 인듐 갈륨 아연 산화물(indium gallium zinc oxide IGZO), 아연 산화물(zinc oxide ZnO), 그래핀(graphene), 은 나노와이어(Ag nanowire AgNW), 구리(Cu), 크롬(Cr) 등을 포함할 수 있다.
- [0101] 제1 터치 스크린 전극들(382) 및 제2 터치 스크린 전극들(384) 상의 표시 영역(10)에 제2 절연층(395)이 배치될 수 있다. 제2 절연층(395)은 표시 영역(10)에서 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384)을 덮으며 균일한 두께로 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384)의 프로파일을 따라 배치될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제2 절연층(395)은 유기 절연 패턴(490)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제2 절연층(395)은 표시 영역(10)에서 제1 절연층(390)의 상면과 접촉할 수 있고, 주변 영역(30)에서 유기 절연 패턴(490)의 상면과 접촉할 수 있다. 제2 절연층(395)은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수 있다. 선택적으로, 제2 절연층(395)은 복수의 절연층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 상기 절연층들은 두께가 서로 다르거나 서로 다른 물질을 포함할 수 있다.
- [0102] 제2 절연층(395) 상의 표시 영역(10)에 터치 스크린 연결 전극들(386)이 배치될 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 터치 스크린 연결 전극들(386)은 제2 터치 스크린 전극들(384) 중 제1 방향(D1)으로 인접한 두 개의 제2 터치 스크린 전극들(384)을 콘택홀을 통해 전기적으로 연결시킬 수 있다. 예를 들면, 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 선택적으로, 터치 스크린 연결 전극들(386)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수도 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0103] 도전 패턴(400)이 제2 절연층(395) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도전 패턴(400)은 제2 돌출부(117)(또는 제1 돌출부(116))가 손상되는 것을 감지하기 위해 그루브(930)의 제2 돌출부(117)와 중첩하여 배치될 수 있다. 선택적으로, 도전 패턴(400)은 그루브(930)의 제1 돌출부(116)와 중첩하여 배치될 수 있다.
- [0104] 예를 들면, 도전 패턴(400)은 그루브(930) 상에서 그루브(930)의 제2 돌출부(117)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 도전 패턴(400)은 실질적으로 기능성 모듈(700)(또는 개구(910))을 둘러쌀 수 있다. 도전 패턴(400)은 제1 서브 도전 패턴(401) 및 제2 서브 도전 패턴들(402)을 포함할 수 있다(도 6 참조). 제1 서브 도전 패턴(401)은 일부가 개방된 원형의 평면 형상을 가질 수 있고, 제2 서브 도전 패턴들(402)은 제1 서브 도전 패턴(401)의 상기 개방된 부분으로부터 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 서브 도전 패턴(401)과 제2 서브 도전 패턴들(402)은 동일한 층에서 일체로 형성될 수 있다.
- [0105] 선택적으로, 제2 서브 도전 패턴들(402) 상에 제1 서브 도전 패턴(401)이 배치될 수 있고, 콘택홀을 통해 제1 서브 도전 패턴(401)의 개방된 부분과 제2 서브 도전 패턴들(402)의 단부가 연결될 수 있거나, 제1 서브 도전 패턴(401) 상에 제2 서브 도전 패턴들(402)이 배치될 수도 있고, 콘택홀을 통해 제1 서브 도전 패턴(401)의 개방된 부분과 제2 서브 도전 패턴들(402)의 단부가 연결될 수도 있다.
- [0106] 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)와 중첩하여 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 서브 도전 패턴(401)은 그

루브(930)의 최외곽에 중첩하여 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)의 외곽 경계와 중첩하여 배치될 수 있다. 선택적으로, 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)의 가장 안쪽에 중첩하여 배치될 수도 있다. 다시 말하면, 제1 서브 도전 패턴(401) 그루브(930)의 내측 경계와 중첩하여 배치될 수도 있다.

- [0107] 도전 패턴(400)은 터치 스크린 연결 전극들(386)과 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 선택적으로, 도전 패턴(400)은 제1 터치 스크린 전극들(382) 및 제2 터치 스크린 전극들(384)과 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수도 있다.
- [0108] 제2 절연층(395), 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 도전 패턴(400) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에 보호 절연층(410)이 배치될 수 있다. 보호 절연층(410)은 제2 절연층(395) 상에서 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 유기 절연 패턴(490)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 보호 절연층(410)이 제2 절연층(395) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에서 균일한 두께로 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 도전 패턴(400)을 덮으며 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 도전 패턴(400)의 프로파일을 따라 배치될 수도 있다. 보호 절연층(410)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 보호 절연층(410) 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0109] 이에 따라, 제1 절연층(390), 제1 터치 스크린 전극들(382), 제2 터치 스크린 전극들(384), 제2 절연층(395), 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 보호 절연층(410)을 포함하는 터치 스크린 구조물(380)이 배치될 수 있다.
- [0110] 기능성 모듈(700)이 개구 영역(20)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 기능성 모듈(700)은 주변 영역(30)과 개구 영역(20)의 경계에서 기관(110)의 측면, 발광층(330)의 측면, 상부 전극(340)의 측면, 제1 박막 봉지층(451)의 측면, 제3 박막 봉지층(453)의 측면, 제1 절연층(390)의 측면, 유기 절연 패턴(490)의 측면, 제2 절연층(395)의 측면 및 보호 절연층(410)의 측면과 접촉할 수 있다.
- [0111] 예를 들면, 기능성 모듈(700)은 카메라 모듈, 얼굴 인식 센서 모듈, 동공 인식 센서 모듈, 가속도 센서 모듈 및 지자기 센서 모듈, 근접 센서 모듈 및 적외선 센서 모듈, 조도 센서 모듈, 진동 모듈, 스피커 모듈 등을 포함할 수 있다.
- [0112] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 도전 패턴(400), 패드 전극들(470) 및 연결 배선(370)을 포함함으로써, 제2 돌출부(117)의 손상 여부를 확인할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)는 제2 돌출부(117)의 손상 여부를 확인함으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 불량률을 감소시킬 수 있다.
- [0113] 도 10 내지 도 20은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.
- [0114] 도 10을 참조하면, 경질의 유리 기관(105)이 제공될 수 있다. 유리 기관(105) 상에 제1 유기 필름층(111)이 형성될 수 있다. 제1 유기 필름층(111)은 유리 기관(105) 상에 전체적으로 형성될 수 있고, 폴리이미드 등과 같은 가요성을 갖는 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0115] 제1 유기 필름층(111) 상에 제1 베리어층(112)이 전체적으로 형성될 수 있다. 제1 베리어층(112)은 제1 유기 필름층(111)을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다. 제1 베리어층(112)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등과 같은 가요성을 갖는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 베리어층(112)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물, 알루미늄 산화물, 알루미늄 질화물, 탄탈륨 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있다.
- [0116] 제1 베리어층(112) 상에 제2 유기 필름층(113)이 형성될 수 있다. 제2 유기 필름층(113)은 제1 베리어층(112) 상에 전체적으로 형성될 수 있고, 폴리이미드 같은 가요성을 갖는 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0117] 제2 유기 필름층(113) 상에 제2 베리어층(114)이 전체적으로 형성될 수 있다. 제2 베리어층(114)은 제2 유기 필름층(113)을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다. 제2 베리어층(114)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등과 같은 가요성을 갖는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0118] 이에 따라, 제1 유기 필름층(111), 제1 베리어층(112), 제2 유기 필름층(113) 및 제2 베리어층(114)을 포함하는 기관(110)이 형성될 수 있다.
- [0119] 기관(110)이 얇고 연성을 갖기 때문에, 상부 구조물(예를 들어, 반도체 소자 및 발광 구조물 등)의 형성을 지원

하기 위해 경질의 유리 기관(105) 상에 기관(110)이 형성될 수 있다. 예를 들면, 기관(110) 상에 상기 상부 구조물을 형성한 후, 유리 기관(105)은 제거될 수 있다. 다시 말하면, 제1 유기 필름층(111), 제1 베리어층(112), 제2 유기 필름층(113) 및 제2 베리어층(114)의 플렉서블한 물성 때문에, 제1 유기 필름층(111), 제1 베리어층(112), 제2 유기 필름층(113) 및 제2 베리어층(114) 상에 상기 상부 구조물을 직접 형성하기 어려울 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 유리 기관(105)을 이용하여 상기 상부 구조물을 형성한 다음, 유리 기관(105)을 제거함으로써, 제1 유기 필름층(111), 제1 베리어층(112), 제2 유기 필름층(113) 및 제2 베리어층(114)이 기관(110)으로 이용될 수 있다.

[0120] 기관(110) 상에 버퍼층(미도시)이 형성될 수도 있다. 상기 버퍼층은 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110)으로부터 금속 원자들이나 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 액티브층을 형성하기 위한 결정화 공정 동안 열의 전달 속도를 조절하여 실질적으로 균일한 액티브층을 수득하게 할 수 있다. 또한, 상기 버퍼층은 기관(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기관(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 기관(110)의 유형에 따라 기관(110) 상에 두 개 이상의 버퍼층이 제공될 수 있거나 상기 버퍼층이 형성되지 않을 수 있다. 예를 들면, 상기 버퍼층은 유기 물질 또는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

[0121] 도 11을 참조하면, 기관(110) 상의 표시 영역(10)에 액티브층(130) 형성될 수 있다. 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체 또는 유기물 반도체 등을 사용하여 형성될 수 있다. 액티브층(130)은 소스 및 드레인 영역들을 가질 수 있다.

[0122] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 형성될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 버퍼층(115) 상의 표시 영역(10)에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 게이트 절연층(150) 상에서 표시 영역(10)으로부터 개구 영역(20)으로의 방향인 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있다. 즉, 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 버퍼층(115) 상에서 액티브층(130)을 충분히 덮을 수 있으며, 액티브층(130)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 버퍼층(115) 상에서 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 형성될 수도 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 복수의 절연층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 상기 절연층들은 두께가 서로 다르거나 서로 다른 절연 물질을 포함할 수 있다.

[0123] 게이트 절연층(150) 상의 표시 영역(10)에 게이트 전극(170)이 형성될 수 있다. 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 중에서 하부에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(170)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 선택적으로, 게이트 전극(170)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 포함할 수 있다.

[0124] 게이트 전극(170) 상에는 층간 절연층(190)이 형성될 수 있다. 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 표시 영역(10)에서 게이트 전극(170)을 덮을 수 있으며, 게이트 절연층(150) 상에서 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있다. 즉, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 게이트 전극(170)을 충분히 덮을 수 있으며, 게이트 전극(170)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 게이트 전극(170)을 덮으며, 균일한 두께로 게이트 전극(170)의 프로파일을 따라 형성될 수도 있다. 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(190)은 복수의 절연층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 상기 절연층들은 두께가 서로 다르거나 서로 다른 절연 물질을 포함할 수 있다.

[0125] 도 12를 참조하면, 층간 절연층(190) 상의 표시 영역(10) 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 형성될 수 있다. 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 제1 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 소스 영역에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 제2 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 드레인 영역에 접속될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 각각은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 반도체 소자(250)가 형성될 수 있다.

- [0126] 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 상에 평탄화층(270)이 형성될 수 있다. 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상의 표시 영역(10)에서 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮을 수 있고, 주변 영역(30)에는 형성되지 않을 수 있다. 즉, 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상의 표시 영역(10)에만 형성될 수 있다. 예를 들면, 평탄화층(270)은 표시 영역(10)에서 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상의 표시 영역(10)에서 균일한 두께로 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)의 프로파일을 따라 형성될 수도 있다. 평탄화층(270)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0127] 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상의 표시 영역(10)에 형성될 수 있다. 하부 전극(290)은 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 드레인 전극(230)에 접속될 수 있고, 하부 전극(290)은 반도체 소자(250)와 전기적으로 연결될 수 있다. 하부 전극(290)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 전극(290)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.
- [0128] 도 13을 참조하면, 하부 전극(290)이 형성된 후, 주변 영역(30)에 위치하는 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)이 제거될 수 있다. 주변 영역(30)에 위치하는 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)이 제거된 후, 레이어 또는 건식 식각 공정을 통해 주변 영역(30)에 위치하는 기관(110)에 하부가 확장된 그루브(930)가 형성될 수 있다. 그루브(930)는 언더-컷 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 유기 필름층(113)에 형성되며 제1 폭(W1)을 갖는 트랜치 및 제2 베리어층(114)에 형성되며 제1 폭(W1)보다 큰 제2 폭(W2)을 갖는 개구가 상기 언더-컷 형상으로 정의될 수 있다. 선택적으로, 제2 유기 필름층(113)에 형성되며 제1 폭(W1)을 갖는 개구 및 제2 베리어층(114)에 형성되며 제1 폭(W1)보다 큰 제2 폭(W2)을 갖는 개구가 상기 언더-컷 형상으로 정의될 수도 있다. 이러한 경우, 제2 유기 필름층(113)의 상기 개구를 통해 제1 베리어층(112)의 상면이 노출될 수도 있다.
- [0129] 제2 베리어층(114)의 상기 개구에 의해 제2 유기 필름층(113)의 상기 트랜치 상에서 상기 트랜치의 내측으로 돌출된 제1 및 제2 돌출부들(116, 117)이 정의될 수 있다. 예를 들면, 제1 돌출부(116)는 주변 영역(30)과 개구 영역(20)의 경계와 인접하여 위치할 수 있고, 제2 돌출부(117)는 제1 돌출부(116)와 마주볼 수 있고, 제1 돌출부(116)로부터 이격되어 위치할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 돌출부들(116, 117) 각각 아래에 위치하는 공간을 제1 및 제2 공간들(118, 119)로 정의할 수 있다(도 14 참조). 이에 따라, 제2 유기 필름층(113)의 상기 트랜치, 상기 제2 베리어층(114)의 제1 및 제2 돌출부들(116, 117) 및 제2 베리어층(114)의 개구가 주변 영역(30)에 위치하는 기관(110)에 형성된 하부가 확장된 그루브(930)로 정의될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 그루브(930)로부터 제1 방향(D1)으로 이격되어 복수의 그루브들이 형성될 수도 있고, 그루브(930)로부터 제1 방향(D1)에 반대되는 방향으로 이격되어 복수의 그루브들이 형성될 수도 있다.
- [0130] 도 14를 참조하면, 화소 정의막(310)은 평탄화층(270) 상의 표시 영역(10)에 형성될 수 있고, 주변 영역(30)에는 형성되지 않을 수 있다. 즉, 화소 정의막(310)은 평탄화층(270) 상의 표시 영역(10)에만 형성될 수 있다. 예를 들면, 화소 정의막(310)은 하부 전극(290)의 양측부를 덮으며 하부 전극(290)의 상면의 일부를 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0131] 발광층(330)은 표시 영역(10)에서 화소 정의막(310) 및 하부 전극(290) 상에 형성되며 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있고, 기관(110) 상의 주변 영역(30)에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 발광층(330)은 그루브(930)의 내부에 부분적으로 형성될 수 있고, 그루브(930)가 위치하는 부분에서 깊이 방향으로 이격될 수 있다. 즉, 발광층(330)은 주변 영역(30)에 단락될 수 있다. 다시 말하면, 발광층(330)은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에 의해 주변 영역(30)에서 분리될 수 있다.
- [0132] 발광층(330)은 유기 발광층(EML), 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 등을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광층(EML), 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)이 주변 영역(30)에 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광층(EML)을 제외한 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)이 주변 영역(30)에 형성될 수도 있다.
- [0133] 발광층(330)의 유기 발광층(EML)은 서브 화소들에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 발광층(330)의 유기 발광층(EML)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수도 있다. 이러한 경우, 하부 전극(290) 상에 형성된 발광층(330) 상에 컬러 필터가

형성될 수도 있다. 상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 컬러 필터는 황색(Yellow) 컬러 필터, 청남색(Cyan) 컬러 필터 및 자주색(Magenta) 컬러 필터를 포함할 수도 있다. 상기 컬러 필터는 감광성 수지 또는 컬러 포토레지스트를 포함할 수 있다.

[0134] 상부 전극(340)은 표시 영역(10)의 발광층(330) 상에서 증착하여 형성되며 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있고, 발광층(330) 상의 주변 영역(30)에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 전극(340)은 그루브(930)의 내부에 부분적으로 형성될 수 있고, 그루브(930)가 위치하는 부분에서 상기 깊이 방향으로 이격될 수 있다. 즉, 상부 전극(340)의 주변 영역(30)에서 단락될 수 있다. 다시 말하면, 상부 전극(340)은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에 의해 주변 영역(30)에서 분리될 수 있다.

[0135] 상부 전극(340)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 전극(340)은 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.

[0136] 이에 따라, 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 포함하는 발광 구조물(200)이 형성될 수 있다.

[0137] 도 15를 참조하면, 캡핑층(미도시)이 상부 전극(340) 상에 형성될 수도 있다. 상기 캡핑층은 표시 영역(10)의 상부 전극(340) 상에서 증착하여 형성되며 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있고, 상부 전극(340) 상의 주변 영역(30)에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 캡핑층은 그루브(930)의 내부에 부분적으로 형성될 수 있고, 그루브(930)가 위치하는 부분에서 상기 깊이 방향으로 이격될 수 있다. 즉, 상기 캡핑층은 주변 영역(30)에서 단락될 수 있다. 다시 말하면, 상기 캡핑층은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에 의해 주변 영역(30)에서 분리될 수 있다. 상기 캡핑층은 발광 구조물(200)을 보호할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 캡핑층은 트리아민 유도체, 아릴렌디아민 유도체, 4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐, 트리스-8-히드록시퀴놀린 알루미늄 등과 같은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

[0138] 상부 전극(340) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에 제1 박막 봉지층(451)이 형성될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 표시 영역(10)에서 상부 전극(340)을 덮으며 균일한 두께로 상부 전극(340)의 프로 파일을 따라 형성될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제1 박막 봉지층(451)은 상부 전극(340)의 프로 파일을 따라 형성될 수 있다. 다시 말하면, 제1 박막 봉지층(451)은 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 박막 봉지층(451)은 그루브(930)를 완전히 커버할 수 있다. 다시 말하면, 제1 박막 봉지층(451)은 제1 및 제2 돌출부들(116, 117)을 커버할 수 있고, 제1 및 제2 공간들(118, 119)에 형성될 수 있으며, 그루브(930) 내부에 형성된 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 완전히 커버할 수 있다. 즉, 제1 박막 봉지층(451)은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에서 제2 유기 필름층(113)과 직접적으로 접촉할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 발광 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 발광 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.

[0139] 제1 박막 봉지층(451) 상의 표시 영역(10)에 제2 박막 봉지층(452)이 형성될 수 있고, 주변 영역(30)에는 제2 박막 봉지층(452)이 형성되지 않을 수 있다. 즉, 제2 박막 봉지층(452)은 표시 영역(10)에만 형성될 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 유기 발광 표시 장치(100)의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 발광 구조물(200)을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.

[0140] 도 16을 참조하면, 제2 박막 봉지층(452) 상의 표시 영역(10) 및 제1 박막 봉지층(451) 상의 주변 영역(30)에 제3 박막 봉지층(453)이 형성될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 표시 영역(10)에서 제2 박막 봉지층(452)을 덮으며 균일한 두께로 제2 박막 봉지층(452)의 프로 파일을 따라 형성될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제3 박막 봉지층(453)은 균일한 두께로 제1 박막 봉지층(451)의 프로 파일을 따라 형성될 수 있다. 다시 말하면, 제3 박막 봉지층(453)은 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 형성될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제1 박막 봉지층(451)과 함께 발광 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제3 박막 봉지층(453)은 외부의 충격으로부터 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 함께 발광 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.

[0141] 이에 따라, 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함하는 박막 봉지 구조물(450)이 형성될 수 있다. 선택적으로, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 내지 제5 박막 봉지층들로 적층된 5층 구

조 또는 제1 내지 제7 박막 봉지층들로 적층된 7층 구조로 형성될 수도 있다.

- [0142] 제3 박막 봉지층(453) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에 제1 절연층(390)이 형성될 수 있다. 제1 절연층(390)은 표시 영역(10)에서 제3 박막 봉지층(453)을 덮으며 균일한 두께로 제3 박막 봉지층(453)의 프로파일을 따라 형성될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제1 절연층(390)은 균일한 두께로 제3 박막 봉지층(453)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 다시 말하면, 제1 절연층(390)은 그루브(930)가 형성된 부분에서 연속적으로 형성될 수 있다. 제1 절연층(390)은 유기 물질 또는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 제1 절연층(390)은 복수의 절연층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 상기 절연층들은 두께가 서로 다르거나 서로 다른 물질을 포함할 수 있다.
- [0143] 도 17을 참조하면, 제1 절연층(390) 상의 주변 영역(30)에 유기 절연 패턴(490)이 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 절연 패턴(490)은 주변 영역(30)에만 형성될 수 있다. 유기 절연 패턴(490)은 제1 절연층(390) 상의 주변 영역(30)에서 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고, 이러한 경우, 유기 절연 패턴(490)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 유기 절연 패턴(490)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 유기 절연 패턴(490)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 유기 절연 패턴(490)은 제1 절연층(390) 상의 표시 영역(10)에서 균일한 두께로 제1 절연층(390)의 프로파일을 따라 형성될 수도 있다. 유기 절연 패턴(490)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등과 같은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0144] 도 18을 참조하면, 제1 절연층(390) 상의 표시 영역(10)에 제1 터치 스크린 전극들(382) 및 제2 터치 스크린 전극들(384)이 형성될 수 있다(도 9 참조). 제1 터치 스크린 전극들(382) 각각은 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 서로 이격하여 형성될 수 있다. 제2 터치 스크린 전극들(384)은 제1 터치 스크린 전극들(382) 중 인접한 두 개의 제1 터치 스크린 전극들(382) 사이에서 제2 방향(D2)으로 서로 이격하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384) 각각은 탄소 나노 튜브, 투명 도전 산화물, 인듐 주석 산화물, 인듐 갈륨 아연 산화물, 아연 산화물, 그래핀, 은 나노와이어, 구리, 크롬 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0145] 제1 터치 스크린 전극들(382) 및 제2 터치 스크린 전극들(384) 상의 표시 영역(10)에 제2 절연층(395)이 형성될 수 있다. 제2 절연층(395)은 표시 영역(10)에서 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384)을 덮으며 균일한 두께로 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384)의 프로파일을 따라 형성될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제2 절연층(395)은 유기 절연 패턴(490)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 다시 말하면, 제2 절연층(395)은 표시 영역(10)에서 제1 절연층(390)의 상면과 접촉할 수 있고, 주변 영역(30)에서 유기 절연 패턴(490)의 상면과 접촉할 수 있다. 제2 절연층(395)은 유기 물질 또는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 제2 절연층(395)은 복수의 절연층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 상기 절연층들은 두께가 서로 다르거나 서로 다른 물질을 포함할 수 있다.
- [0146] 도 19를 참조하면, 제2 절연층(395) 상의 표시 영역(10)에 터치 스크린 연결 전극들(386)이 형성될 수 있다(도 9 참조). 터치 스크린 연결 전극들(386)은 제2 터치 스크린 전극들(384) 중 제1 방향(D1)으로 인접한 두 개의 제2 터치 스크린 전극들(384)을 콘택홀을 통해 전기적으로 연결시킬 수 있다. 예를 들면, 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384)과 동일한 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 터치 스크린 연결 전극들(386)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수도 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0147] 도전 패턴(400)이 제2 절연층(395) 상의 주변 영역(30)에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도전 패턴(400)은 제2 돌출부(117)가 손상되는 것을 방지하기 위해 그루브(930)의 제2 돌출부(117)와 중첩하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 도전 패턴(400)은 그루브(930)의 제1 돌출부(116)와 중첩하여 형성될 수 있다.
- [0148] 예를 들면, 도전 패턴(400)은 그루브(930) 상에서 그루브(930)의 제2 돌출부(117)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 도전 패턴(400)은 실질적으로 개구 영역(20)을 둘러쌀 수 있다. 도전 패턴(400)은 제1 서브 도전 패턴(401) 및 제2 서브 도전 패턴들을 포함할 수 있다(도 6 참조). 제1 서브 도전 패턴(401)은 일부가 개방된 원형의 평면 형상을 가질 수 있고, 제2 서브 도전 패턴들(402)은 상기 개방된 부분으로부터 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 서브 도전 패턴(401)과 제2 서브 도전 패턴들(402)은 동일한 층에서 일체로 형성될 수 있다.
- [0149] 선택적으로, 제2 서브 도전 패턴들(402) 상에 제1 서브 도전 패턴(401)이 형성될 수 있고, 콘택홀을 통해 제1

서브 도전 패턴(401)의 개방된 부분과 제2 서브 도전 패턴들(402)의 단부가 연결될 수 있거나, 제1 서브 도전 패턴(401) 상에 제2 서브 도전 패턴들(402)이 형성될 수도 있고, 콘택홀을 통해 제1 서브 도전 패턴(401)의 개방된 부분과 제2 서브 도전 패턴들(402)의 단부가 연결될 수도 있다.

[0150] 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)와 중첩하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)의 제2 돌출부(117)와 중첩하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 제1 서브 도전 패턴(401)은 그루브(930)의 제1 돌출부(116)와 중첩하여 형성될 수도 있다.

[0151] 도전 패턴(400)은 터치 스크린 연결 전극들(386)과 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 선택적으로, 도전 패턴(400)은 제1 터치 스크린 전극들(382) 및 제2 터치 스크린 전극들(384)과 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수도 있다.

[0152] 제2 절연층(395), 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 도전 패턴(400) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에 보호 절연층(410)이 형성될 수 있다. 보호 절연층(410)은 제2 절연층(395) 상에서 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고, 이러한 경우, 유기 절연 패턴(490)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 보호 절연층(410)이 제2 절연층(395) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에서 균일한 두께로 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 도전 패턴(400)을 덮으며 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 도전 패턴(400)의 프로파일을 따라 형성될 수도 있다. 보호 절연층(410)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

[0153] 이에 따라, 제1 절연층(390), 제1 터치 스크린 전극들(382), 제2 터치 스크린 전극들(384), 제2 절연층(395), 터치 스크린 연결 전극들(386) 및 보호 절연층(410)을 포함하는 터치 스크린 구조물(380)이 형성될 수 있다.

[0154] 터치 스크린 구조물(380)이 형성된 후, 보호 절연층(410) 상의 개구 영역(20)에 레이저가 조사될 수 있다. 선택적으로, 보호 절연층(410) 상의 개구 영역(20)을 노출시키기 위해 다른 식각 공정이 수행될 수도 있다.

[0155] 도 20 및 6을 참조하면, 상기 레이저 조사에 의해 개구 영역(20)에 개구(910)가 형성될 수 있고, 기능성 모듈(700)이 개구(910)에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 기능성 모듈(700)은 주변 영역(30)과 개구 영역(20)의 경계에서 기관(110)의 측면, 발광층(330)의 측면, 상부 전극(340)의 측면, 제1 박막 봉지층(451)의 측면, 제3 박막 봉지층(453)의 측면, 제1 절연층(390)의 측면, 유기 절연 패턴(490)의 측면, 제2 절연층(395)의 측면 및 보호 절연층(410)의 측면과 접촉할 수 있다. 예를 들면, 기능성 모듈(700)은 카메라 모듈, 얼굴 인식 센서 모듈, 동공 인식 센서 모듈, 가속도 센서 모듈 및 지자기 센서 모듈, 근접 센서 모듈 및 적외선 센서 모듈, 조도 센서 모듈, 진동 모듈, 스피커 모듈 등을 포함할 수 있다. 기능성 모듈(700)이 형성된 후, 기관(110)으로부터 유리 기관(105)이 분리될 수 있다. 이에 따라, 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)가 제조될 수 있다.

[0156] 도 21은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 22는 도 21의 유기 발광 표시 장치의 "B"영역을 확대 도시한 부분 확대 평면도이며, 도 23은 도 22의 유기 발광 표시 장치에 포함된 도전 패턴의 일 예를 나타내는 부분 확대 평면도이며, 도 24는 도 22의 유기 발광 표시 장치를 II-II' 라인을 따라 절단한 단면도이다. 도 21, 22 및 24에 예시한 유기 발광 표시 장치(500)는 도전 패턴(1400)의 형상을 제외하면 도 1 내지 9를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 21, 22 및 24에 있어서, 도 1 내지 9를 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[0157] 도 21, 22 및 24를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(500)는 기관(110), 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 발광 구조물(200), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450), 터치 스크린 구조물(380), 유기 절연 패턴(490), 도전 패턴(1400), 기능성 모듈(700) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 기관(110)은 제1 유기 필름층(111), 제1 베리어층(112), 제2 유기 필름층(113) 및 제2 베리어층(114)을 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)가 표시 영역(10), 개구 영역(20), 주변 영역(30) 및 패드 영역(40)을 가짐에 따라, 기관(110)도 표시 영역(10), 개구 영역(20), 주변 영역(30) 및 패드 영역(40)으로 구분될 수 있다. 또한, 터치 스크린 구조물(380)은 제1 절연층(390), 복수의 제1 터치 스크린 전극들(382), 복수의 제2 터치 스크린 전극들(384), 복수의 터치 스크린 연결 전극들(386), 제2 절연층(395) 및 보호 절연층(410)을 포함할 수 있다.

[0158] 도전 패턴(1400)이 제2 절연층(395) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도전 패턴(1400)은 제1 돌출부(116) 및 제2 돌출부(117)가 손상되는 것을 감지하기 위해 그루브(930)의 제1 돌출부(116) 및 제2 돌출부(117)와 중첩하여 배치될 수 있다.

[0159] 예를 들면, 도전 패턴(1400)은 그루브(930) 상에서 그루브(930)의 제1 돌출부(116) 및 제2 돌출부(117)의 프로

파일을 따라 배치될 수 있다. 도 22에 도시된 바와 같이, 도전 패턴(1400)은 제1 서브 도전 패턴, 제2 서브 도전 패턴, 제3 서브 도전 패턴들 및 제4 서브 도전 패턴들을 포함할 수 있다. 상기 제1 서브 도전 패턴은 상부 및 하부가 개방된 원형의 평면 형상을 가질 수 있고, 그루브(930)의 제2 돌출부(117)와 중첩할 수 있다. 상기 제2 서브 도전 패턴은 하부가 개방된 원형의 평면 형상을 가질 수 있고, 그루브(930)의 제1 돌출부(116)와 중첩할 수 있다. 상기 제3 서브 도전 패턴들은 상기 제1 서브 도전 패턴의 상기 상부가 개방된 부분으로부터 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 상기 제4 서브 도전 패턴들은 상기 제1 서브 도전 패턴의 상기 하부가 개방된 부분과 상기 제2 서브 도전 패턴의 상기 하부가 개방된 부분을 연결시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 서브 도전 패턴(401), 상기 제2 서브 도전 패턴, 상기 제3 서브 도전 패턴들 및 상기 제4 서브 도전 패턴들은 동일한 층에서 일체로 형성될 수 있다.

[0160] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 도 23에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(500)가 제1 도전 패턴(400) 및 제2 도전 패턴(600)을 포함할 수도 있다. 제1 도전 패턴(400)은 그루브(930) 상에서 그루브(930)의 제2 돌출부(117)의 프로파일을 따라 배치될 수 있고, 제2 도전 패턴(600)은 그루브(930) 상에서 그루브(930)의 제1 돌출부(116)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 도전 패턴(400)이 제2 도전 패턴(600)을 실질적으로 둘러쌀 수 있다. 도전 패턴(400)은 제1 서브 도전 패턴 및 제2 서브 도전 패턴들을 포함할 수 있다. 상기 제1 서브 도전 패턴은 일부가 개방된 원형의 평면 형상을 가질 수 있고, 상기 제2 서브 도전 패턴들은 상기 제1 서브 도전 패턴의 상기 개방된 부분으로부터 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 서브 도전 패턴과 제2 서브 도전 패턴들은 동일한 층에서 일체로 형성될 수 있다. 또한, 도전 패턴(600)은 제3 서브 도전 패턴 및 제3 서브 도전 패턴들을 포함할 수 있다. 상기 제3 서브 도전 패턴은 일부가 개방된 원형의 평면 형상을 가질 수 있고, 상기 제4 서브 도전 패턴들은 상기 제3 서브 도전 패턴의 상기 개방된 부분으로부터 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제3 서브 도전 패턴과 제4 서브 도전 패턴들은 동일한 층에서 일체로 형성될 수 있다.

[0161] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(5100)는 도전 패턴(1400), 패드 전극들(470) 및 연결 배선(370)을 포함함으로써, 제1 돌출부(116) 및 제2 돌출부(117)의 손상 여부를 확인할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(500)는 제1 돌출부(116) 및 제2 돌출부(117)의 손상 여부를 확인함으로써, 유기 발광 표시 장치(500)의 불량률을 감소시킬 수 있다.

[0162] 도 25는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 25에 예시한 유기 발광 표시 장치(700)는 제2 그루브(950) 및 제3 그루브(970)를 제외하면 도 21 내지 24를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(500)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 25에 있어서, 도 21 내지 24를 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[0163] 도 25를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(700)는 기관(110), 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 발광 구조물(200), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450), 터치 스크린 구조물(380), 유기 절연 패턴(490), 도전 패턴(400), 기능성 모듈(700), 차단 구조물(550) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 기관(110)은 제1 유기 필름층(111), 제1 베리어층(112), 제2 유기 필름층(113) 및 제2 베리어층(114)을 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(700)가 표시 영역(10), 개구 영역(20), 주변 영역(30) 및 패드 영역(40)을 가짐에 따라, 기관(110)도 표시 영역(10), 개구 영역(20), 주변 영역(30) 및 패드 영역(40)으로 구분될 수 있다. 또한, 발광 구조물(200)은 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 포함할 수 있고, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함할 수 있다. 더욱이, 터치 스크린 구조물(380)은 제1 절연층(390), 복수의 제1 터치 스크린 전극들(382), 복수의 제2 터치 스크린 전극들(384), 복수의 터치 스크린 연결 전극들(386), 제2 절연층(395) 및 보호 절연층(410)을 포함할 수 있다.

[0164] 기관(110)에 하부가 확장된 그루브들(930, 950, 970)이 형성될 수 있다. 예를 들면, 기관(110)에 있어서, 제1 그루브(930)가 주변 영역(30)에 형성될 수 있고, 제1 그루브(930)와 기능성 모듈(700) 사이에 제2 그루브(950)가 형성될 수 있으며, 제3 그루브(970)가 표시 영역(10)에 형성될 수 있다. 제2 그루브(950)는 기능성 모듈(700)을 둘러쌀 수 있고, 제1 그루브(930)는 제2 그루브(950)를 둘러쌀 수 있으며, 제3 그루브(970)는 제1 그루브(930)를 둘러쌀 수 있다. 선택적으로, 제2 그루브(950)와 기능성 모듈(700) 사이에 적어도 하나의 하부가 확장된 그루브가 추가적으로 형성될 수 있고, 제3 그루브(970)와 제1 그루브(930) 사이에 적어도 하나의 하부가 확장된 그루브가 추가적으로 형성될 수도 있다.

[0165] 본 발명의 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(700)가 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970)을

포함함으로써, 상대적으로 많은 개수의 하부가 확장된 그루브들 때문에 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 용이하게 단락시킬 수 있다. 또한, 주변 영역(30)에 상대적으로 많은 개수의 하부가 확장된 그루브들이 배치됨으로써 외부 충격 또는 제조 공정 과정 상 스트레스가 개구 영역(20)으로부터 표시 영역(10)으로의 방향으로 기관(110)에 전달되는 경우, 상대적으로 많은 개수의 하부가 확장된 그루브들에 의해 상기 충격량을 감소시킬 수 있다. 더욱이, 주변 영역(30)에 상대적으로 많은 개수의 하부가 확장된 그루브들이 배치됨으로써 주변 영역(30)에서 제1 박막 봉지층(451)과 기관(110)의 접촉 면적이 상대적으로 증가될 수 있고, 이에 따라, 기관(110)으로부터 제1 박막 봉지층(451)이 분리되는 것을 방지할 수 있다.

- [0166] 주변 영역(30)에 위치하는 기관(110) 상의 제1 그루브(930)와 제3 그루브(970) 사이에 차단 구조물(550)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 차단 구조물(550)은 제2 박막 봉지층(452)의 누출을 차단하는 역할을 할 수 있다. 차단 구조물(550)은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 차단 구조물(550)은 제1 차단 패턴(345)은 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0167] 발광층(330)은 표시 영역(10)에서 화소 정의막(310) 및 하부 전극(290) 상에 배치되며 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있고, 기관(110) 및 차단 구조물(550) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 발광층(330)은 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970) 각각의 내부에 부분적으로 배치될 수 있고, 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970) 각각이 위치하는 부분에서 깊이 방향으로 이격될 수 있다. 즉, 발광층(330)은 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970)에서 단락될 수 있다.
- [0168] 상부 전극(340)은 표시 영역(10)의 발광층(330) 상에서 중첩하여 배치되며 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있고, 발광층(330) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 전극(340)은 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970) 각각의 내부에 부분적으로 배치될 수 있고, 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970) 각각이 위치하는 부분에서 상기 깊이 방향으로 이격될 수 있다. 즉, 상부 전극(340)의 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970)에서 단락될 수 있다.
- [0169] 상부 전극(340) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에 제1 박막 봉지층(451)이 배치될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 표시 영역(10)에서 상부 전극(340)을 덮으며 균일한 두께로 상부 전극(340)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제1 박막 봉지층(451)은 상부 전극(340)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 박막 봉지층(451)은 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970) 각각이 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 박막 봉지층(451)은 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970) 각각을 완전히 커버할 수 있다. 다시 말하면, 제1 박막 봉지층(451)은 제1 내지 제3 그루브들(930, 950, 970) 각각의 내부에 배치된 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 완전히 커버할 수 있다. 즉, 제1 박막 봉지층(451)은 제1 및 제2 공간들(118, 119)에서 제2 유기 필름층(113)과 직접적으로 접촉할 수 있다.
- [0170] 제1 박막 봉지층(451) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)의 일부에 제2 박막 봉지층(452)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 박막 봉지층(452)이 제3 그루브(970)의 내부를 채울 수 있고, 제1 그루브(930) 및 제2 그루브(950) 각각의 내부에는 배치되지 않을 수 있다.
- [0171] 제2 박막 봉지층(452) 상의 표시 영역(10) 및 제1 박막 봉지층(451) 상의 주변 영역(30)에 제3 박막 봉지층(453)이 배치될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 표시 영역(10)에서 제2 박막 봉지층(452)을 덮으며 균일한 두께로 제2 박막 봉지층(452)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제3 박막 봉지층(453)은 균일한 두께로 제1 박막 봉지층(451)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제3 박막 봉지층(453)은 제2 및 제3 그루브들(950, 970) 각각이 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있다.
- [0172] 제3 박막 봉지층(453) 상의 표시 영역(10) 및 주변 영역(30)에 제1 절연층(390)이 배치될 수 있다. 제1 절연층(390)은 표시 영역(10)에서 제3 박막 봉지층(453)을 덮으며 균일한 두께로 제3 박막 봉지층(453)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있고, 주변 영역(30)으로 연장될 수 있다. 주변 영역(30)에서 제1 절연층(390)은 균일한 두께로 제3 박막 봉지층(453)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 절연층(390)은 제2 및 제3 그루브들(950, 970) 각각이 형성된 부분에서 연속적으로 배치될 수 있다.
- [0173] 제1 절연층(390) 상의 주변 영역(30) 및 표시 영역(10)의 일부에 유기 절연 패턴(490)이 배치될 수 있다. 유기 절연 패턴(490)은 제1 절연층(390) 상의 주변 영역(30) 및 표시 영역(10)의 일부에서 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 유기 절연 패턴(490)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다.

[0174] 도전 패턴(1400)이 제2 절연층(395) 상의 주변 영역(30)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도전 패턴(1400)은 제1 돌출부(116) 및 제2 돌출부(117)가 손상되는 것을 방지하기 위해 제1 그루브(930)의 제1 돌출부(116) 및 제2 돌출부(117)와 중첩하여 배치될 수 있다. 예를 들면, 도전 패턴(1400)은 제1 그루브(930) 상에서 제1 그루브(930)의 제1 및 제2 돌출부들(116, 117) 각각의 프로파일을 따라 배치될 수 있다.

[0175] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 그루브(950) 및 제3 그루브(970) 각각의 돌출부 상에 도전 패턴들이 추가적으로 배치될 수도 있다.

[0176] 상술한 바에서는, 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

산업상 이용가능성

[0177] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비할 수 있는 다양한 디스플레이 기기들에 적용될 수 있다. 예를 들면, 본 발명은 차량용, 선박용 및 항공기용 디스플레이 장치들, 휴대용 통신 장치들, 전사용 또는 정보 전달용 디스플레이 장치들, 의료용 디스플레이 장치들 등과 같은 수많은 디스플레이 기기들에 적용 가능하다.

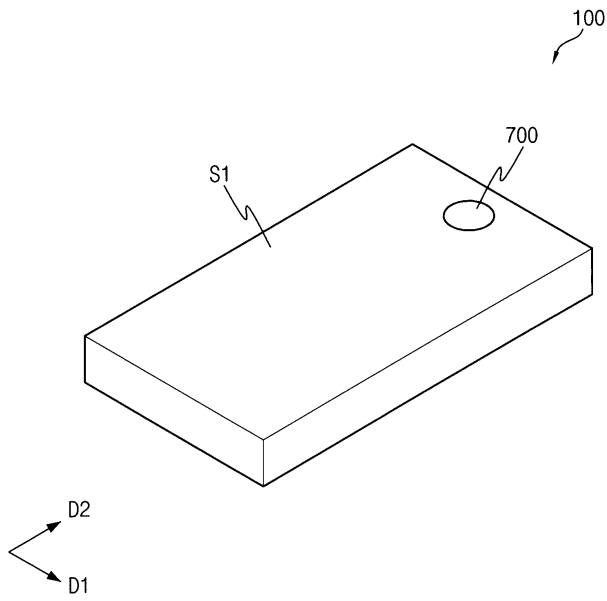
부호의 설명

- [0178] 10: 표시 영역 20: 개구 영역
 30: 주변 영역 40: 패드 영역
 100, 500, 700: 유기 발광 표시 장치
 101: 외부 장치 110: 기관
 111: 제1 유기 필름층 112: 제1 베리어층
 113: 제2 유기 필름층 114: 제2 베리어층
 116: 제1 돌출부 117: 제2 돌출부
 118: 제1 공간 119: 제2 공간
 130: 액티브층 150: 게이트 절연층
 170: 게이트 전극 190: 층간 절연층
 200: 표시 패널 210: 소스 전극
 230: 드레인 전극 250: 반도체 소자
 270: 평탄화층 290: 하부 전극
 300: 발광 구조물 310: 화소 정의막
 330: 발광층 340: 상부 전극
 370: 연결 배선 371: 제1 연결 배선
 372: 제2 연결 배선 380: 터치 스크린 구조물
 382: 제1 터치 스크린 전극들 384: 제2 터치 스크린 전극들
 386: 터치 스크린 연결 전극들 390: 제1 절연층
 395: 제2 절연층 400, 1400: 도전 패턴
 401: 제1 서브 도전 패턴 402: 제2 서브 도전 패턴들
 410: 보호 절연층 450: 박막 봉지 구조물
 451 제1 박막 봉지층 452: 제2 박막 봉지층

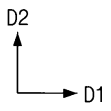
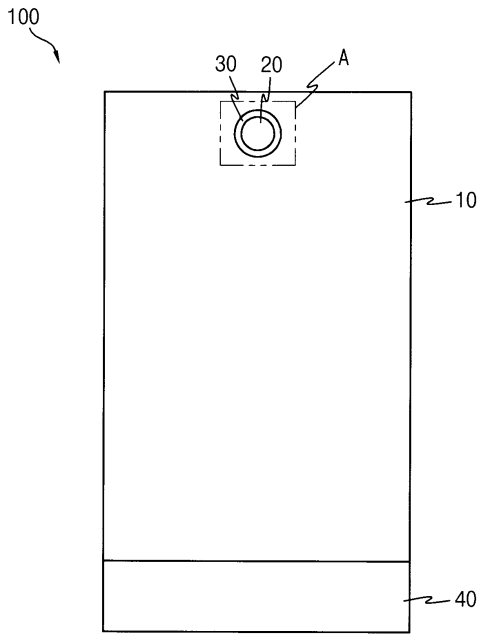
- 453: 제3 박막 봉지층 470: 패드 전극들
- 471: 제1 패드 전극 472: 제2 패드 전극
- 490: 유기 절연 패턴 550: 차단 구조물
- 700: 기능성 모듈 910: 개구
- 930: 제1 그루브 950: 제2 그루브
- 970: 제3 그루브

도면

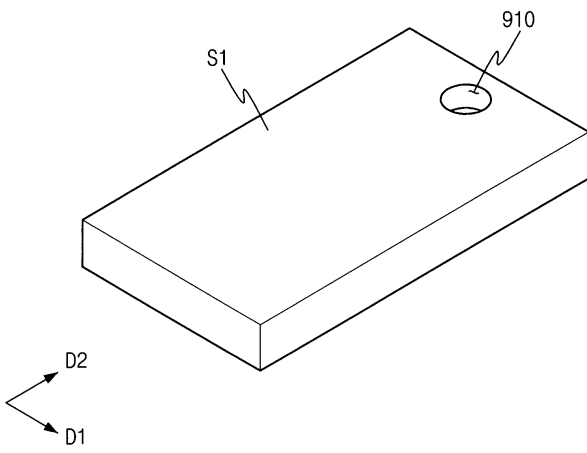
도면1



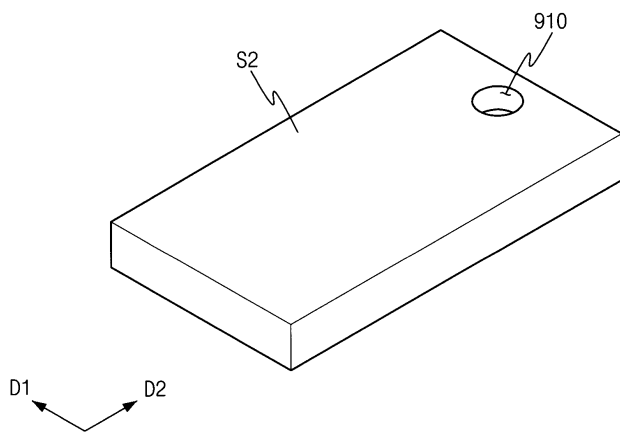
도면2



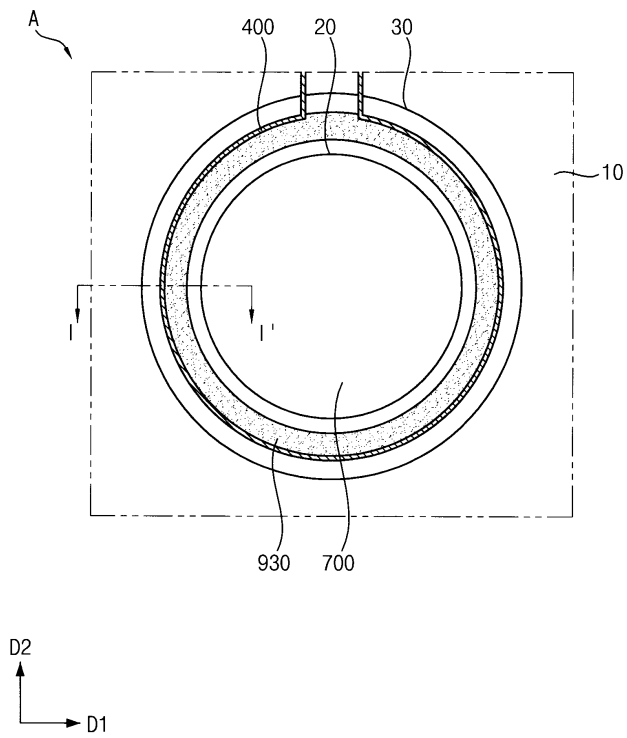
도면3



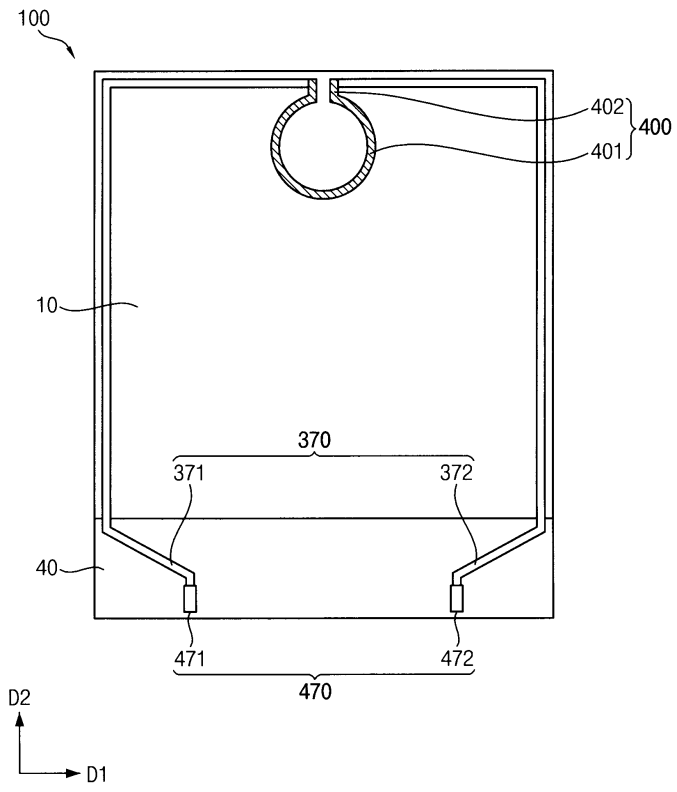
도면4



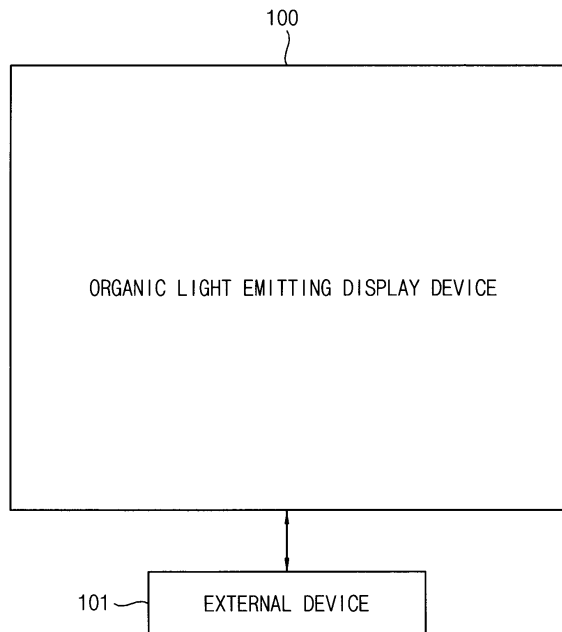
도면5



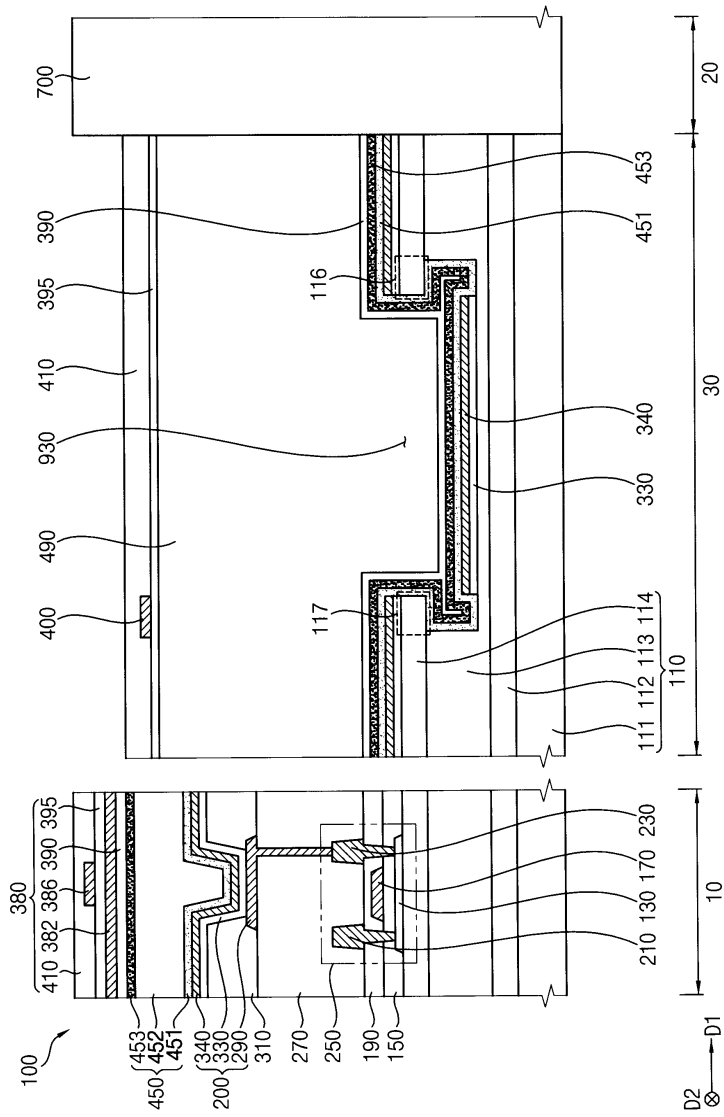
도면6



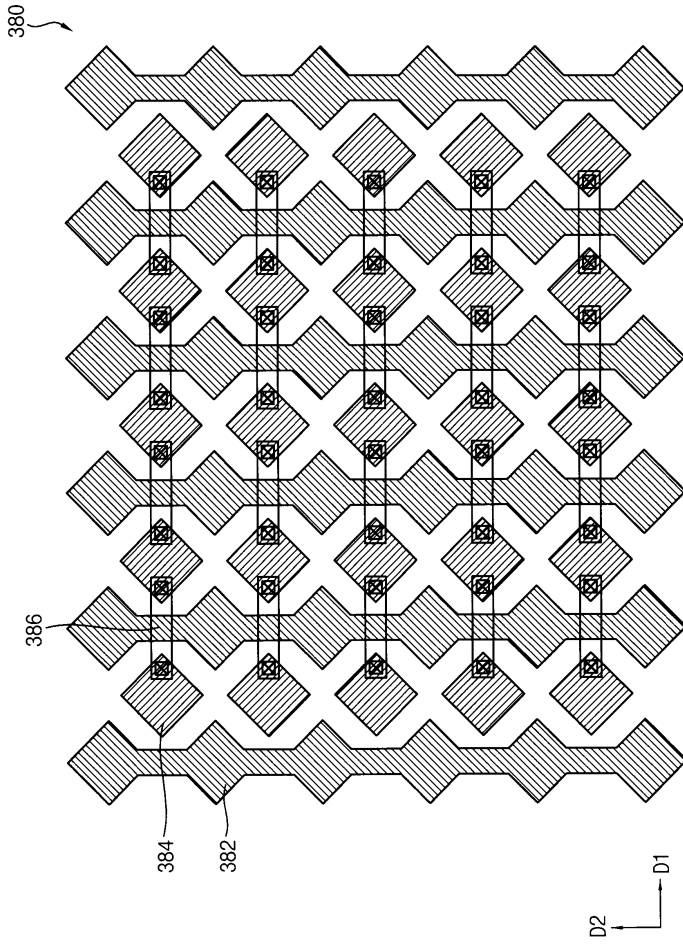
도면7



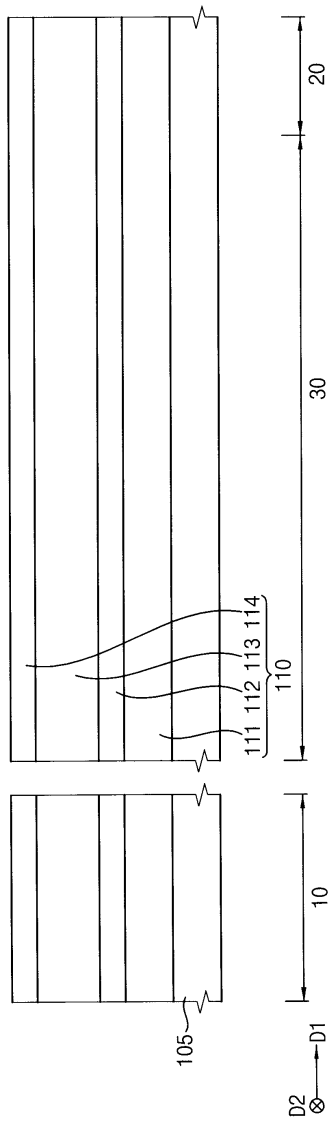
도면8



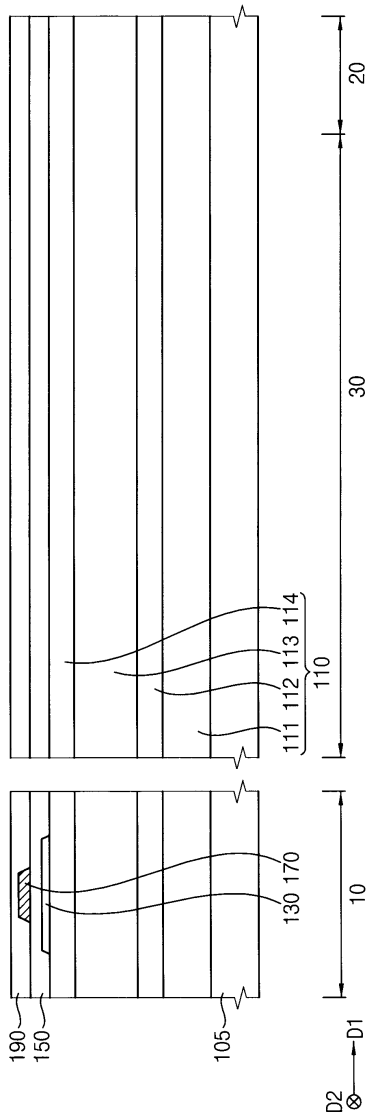
도면9



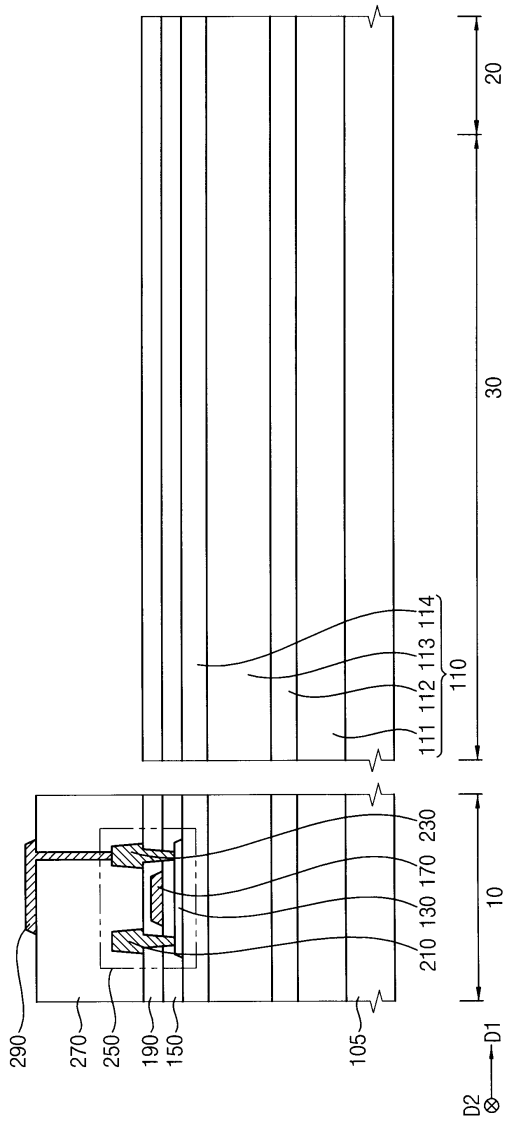
도면10



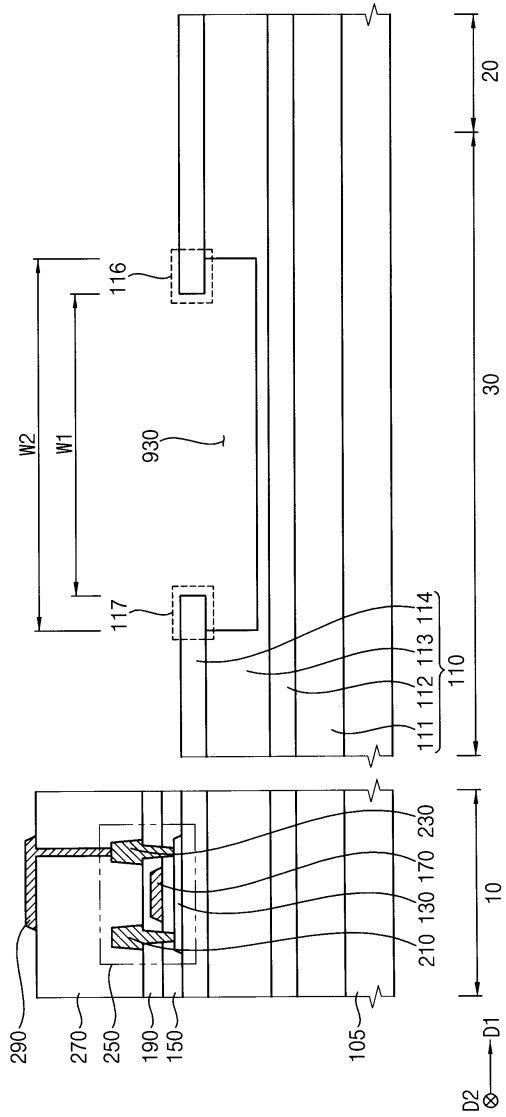
도면11



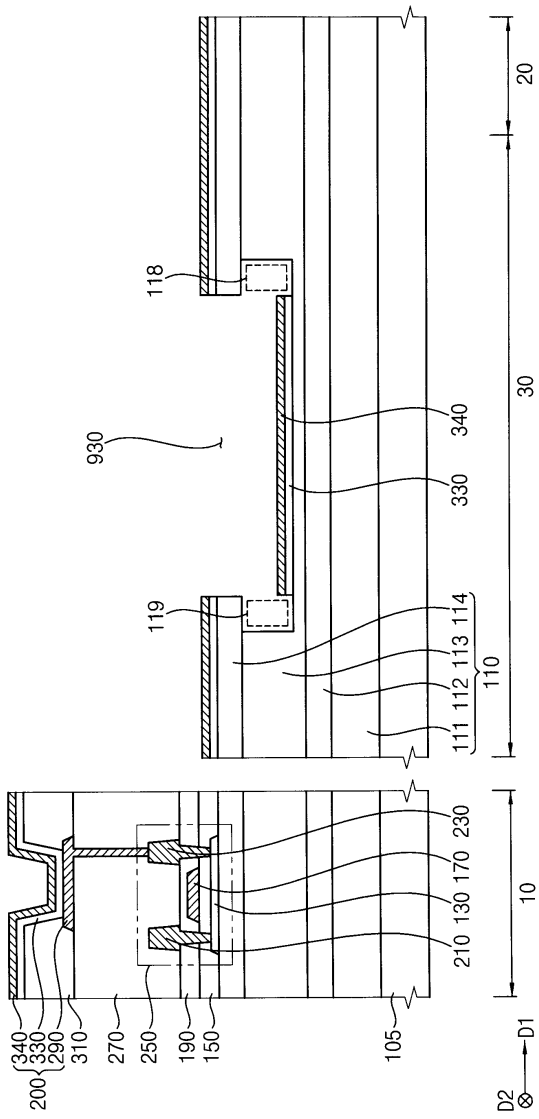
도면12



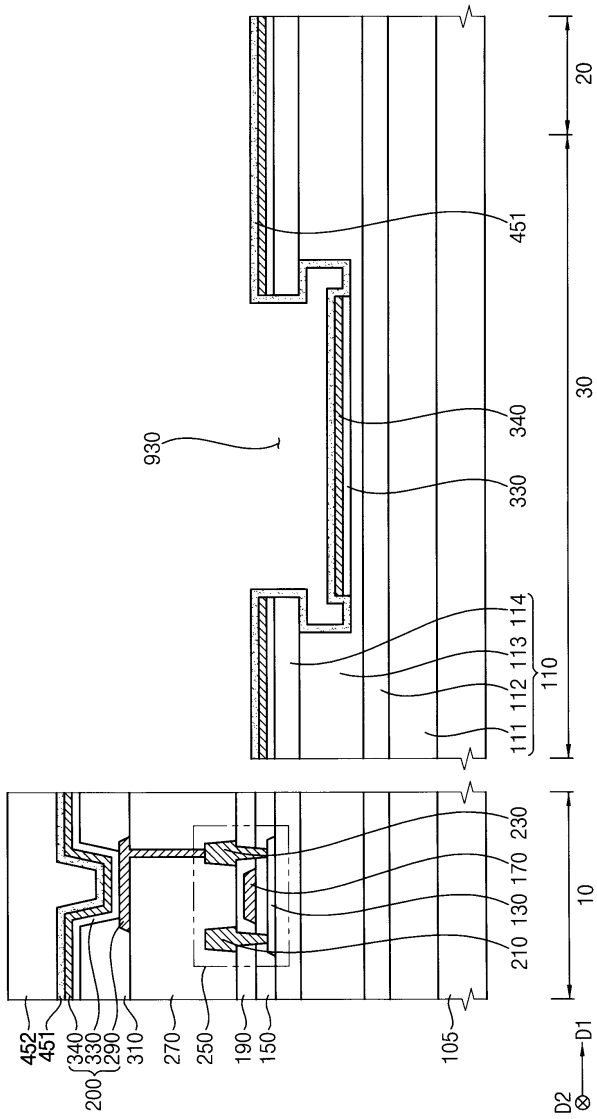
도면13



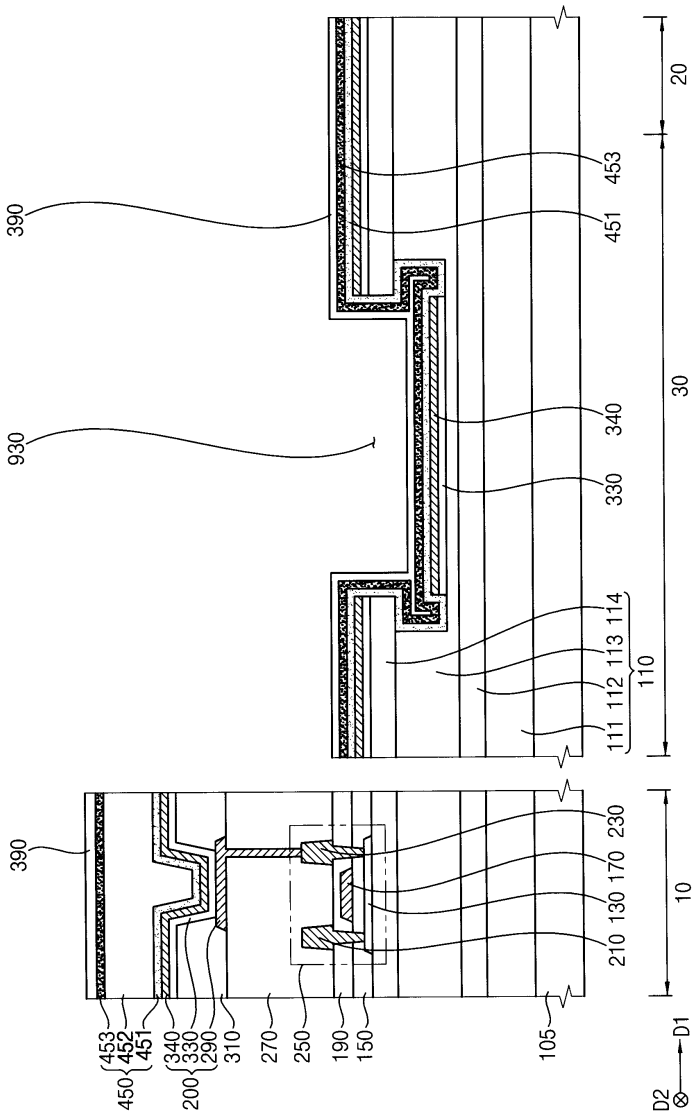
도면14



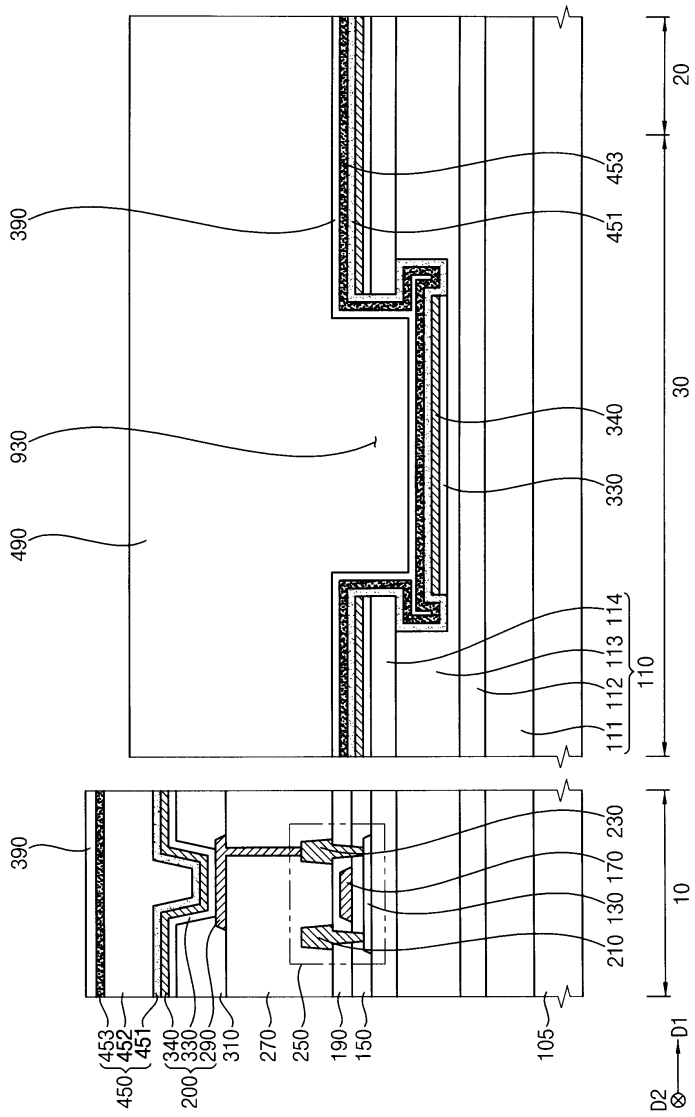
도면15



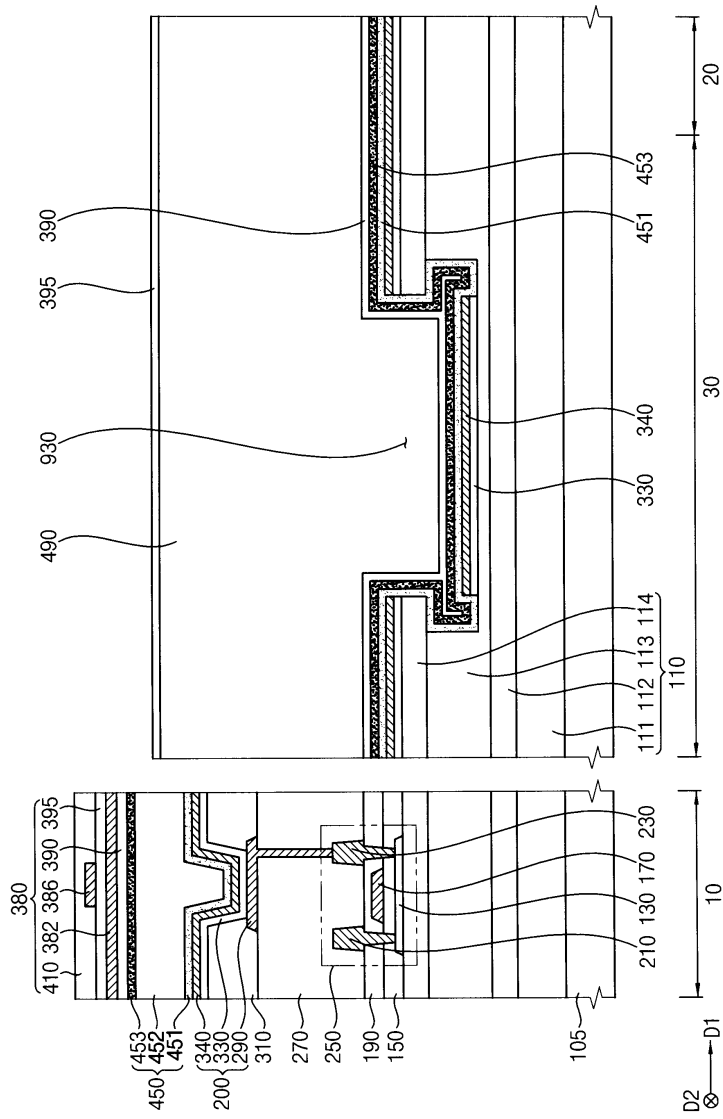
도면16



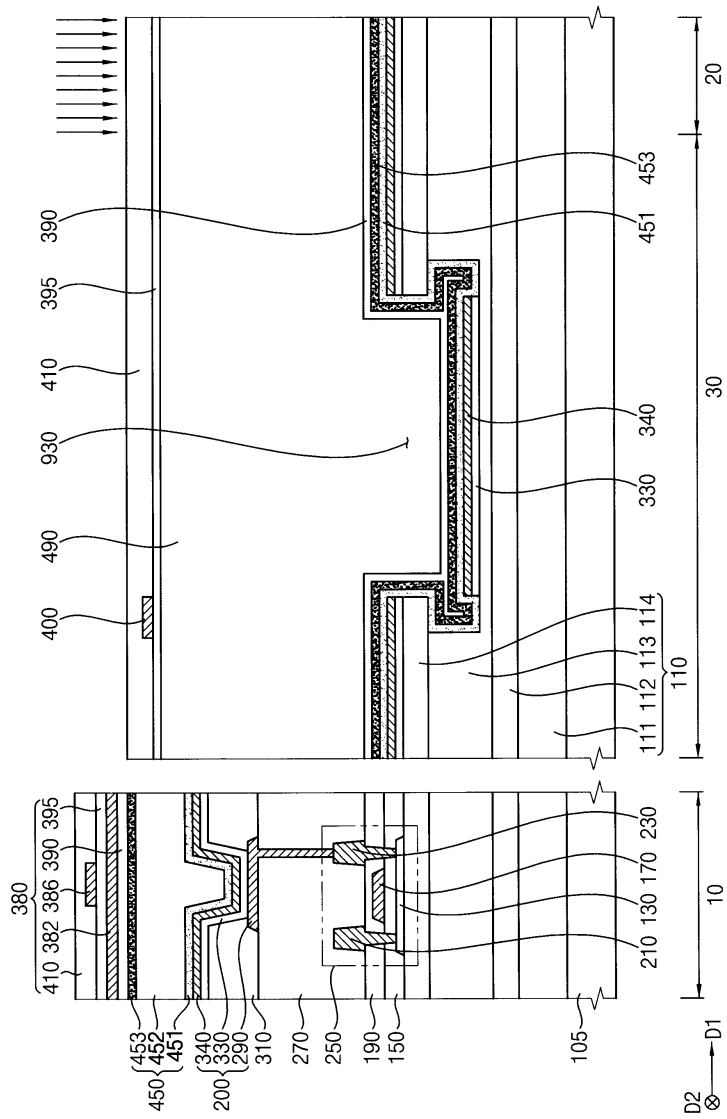
도면17



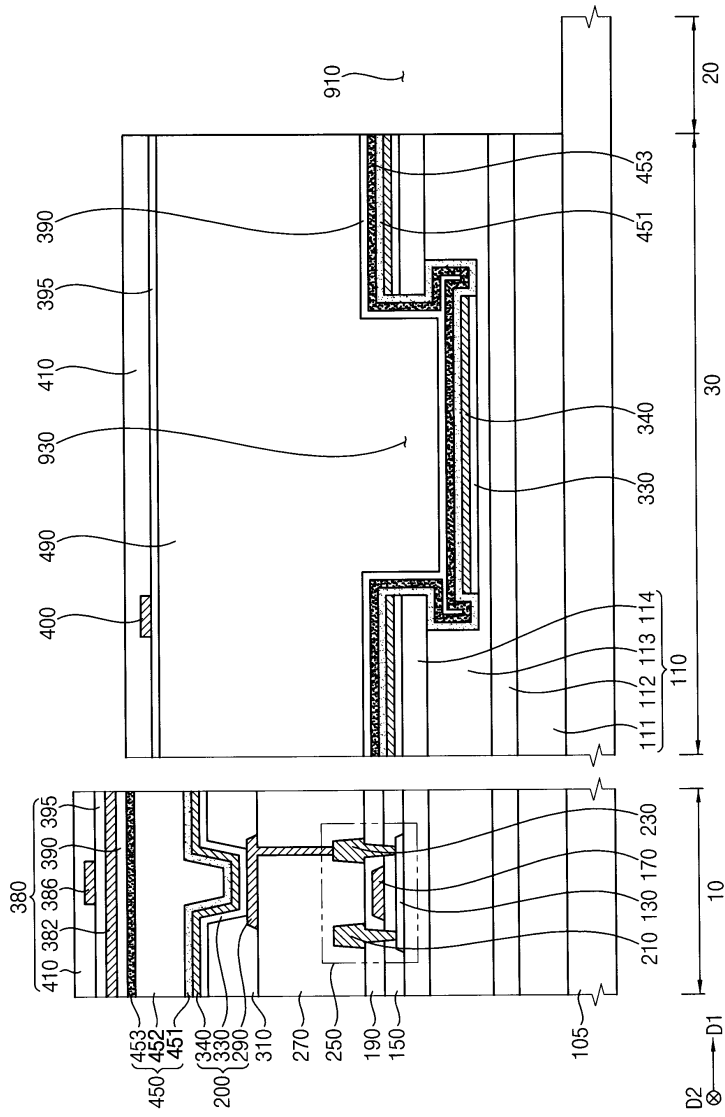
도면18



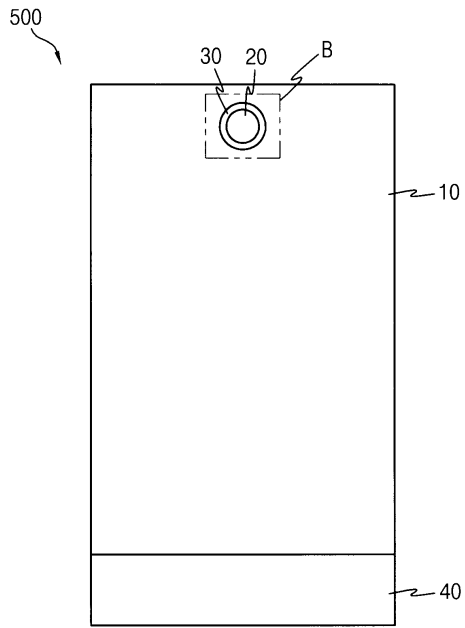
도면19



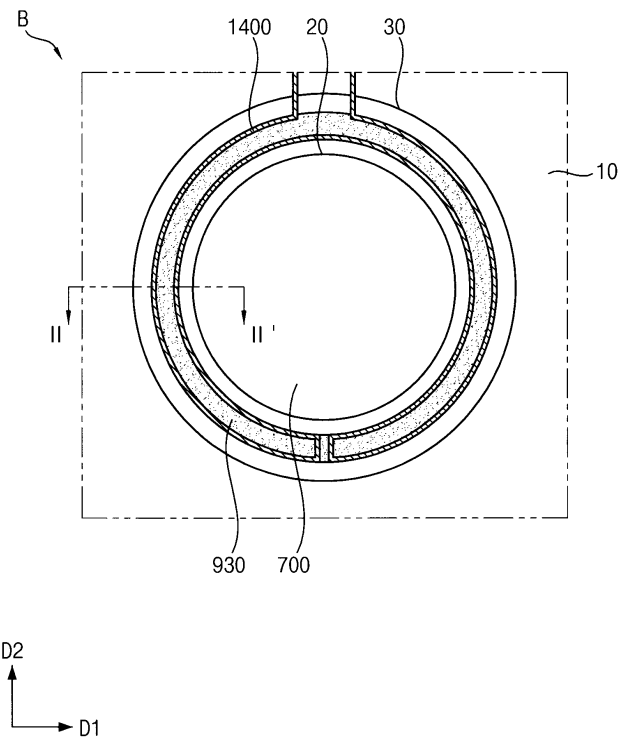
도면20



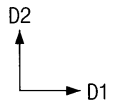
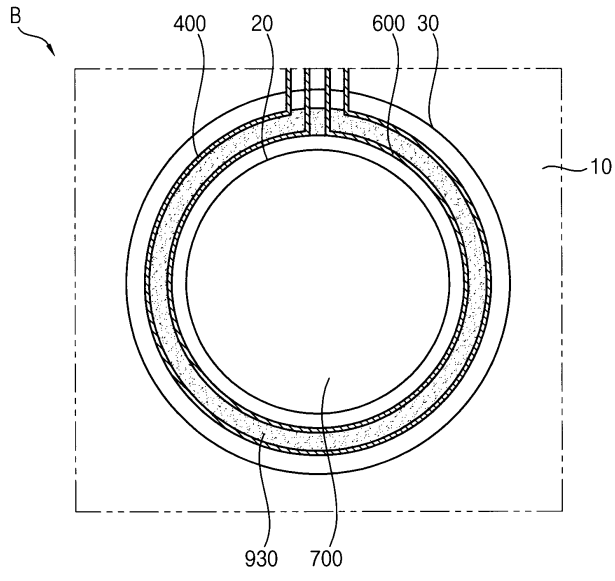
도면21



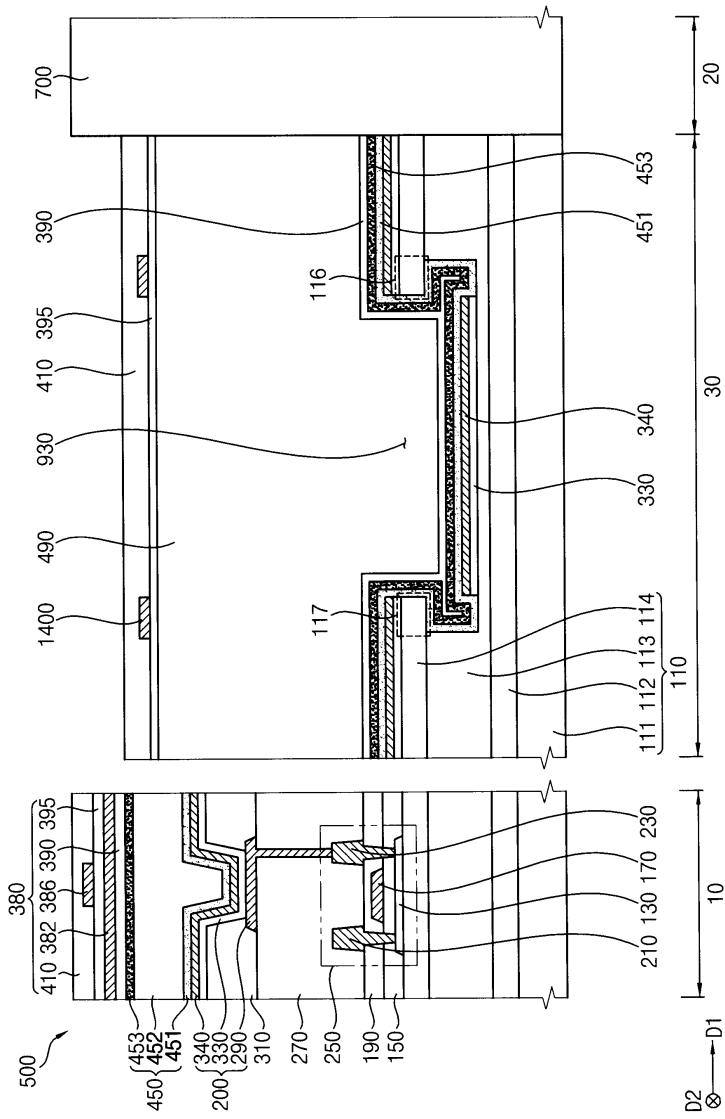
도면22



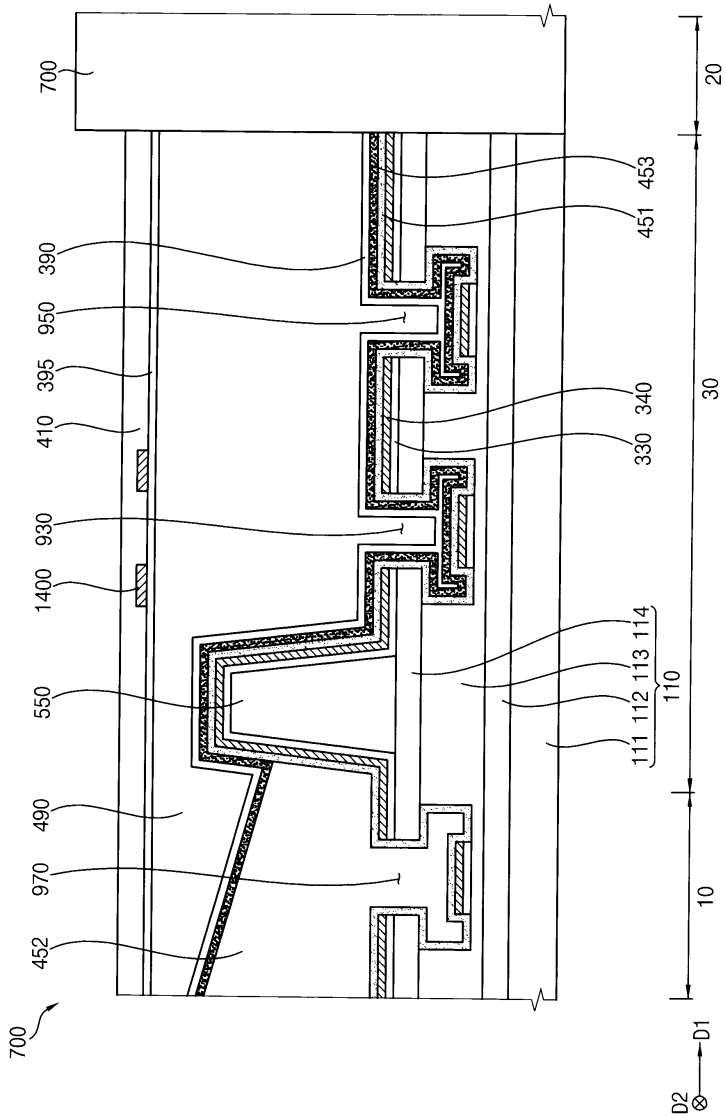
도면23



도면24



도면25



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020200067284A	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	KR1020180153568	申请日	2018-12-03
[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		
[标]发明人	최윤선 최원석 전상현		
发明人	최윤선 최원석 전상현		
IPC分类号	H01L51/00 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/0031 H01L27/323 H01L27/3288 H01L51/5237 H01L27/3276 H01L51/5253 H01L27/3234 H01L51/0097		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括基板,发光结构,第一导电图案和功能模块。该基板具有开口区域,围绕该开口区域的外围区域以及围绕该外围区域的显示区域,并且包括第一凹槽,该第一凹槽的下部扩大,形成在该外围区域中,并且该开口形成在该开口区域中。。发光结构在基板上的显示区域中。第一导电图案在基板上的外围区域中与第一凹槽重叠。功能模块在基板的开口中。

