



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0003326  
(43) 공개일자 2020년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5237 (2013.01)  
H01L 27/3244 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0075296  
(22) 출원일자 2018년06월29일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
서정한  
서울특별시 강서구 강서로7길 52-11, 302호(화곡동, 강서뉴아파트)  
성우용  
서울특별시 구로구 경인로 638, 103동 701호(신도림동, 신도림에스케이뷰)  
(74) 대리인  
윤여광, 염주석

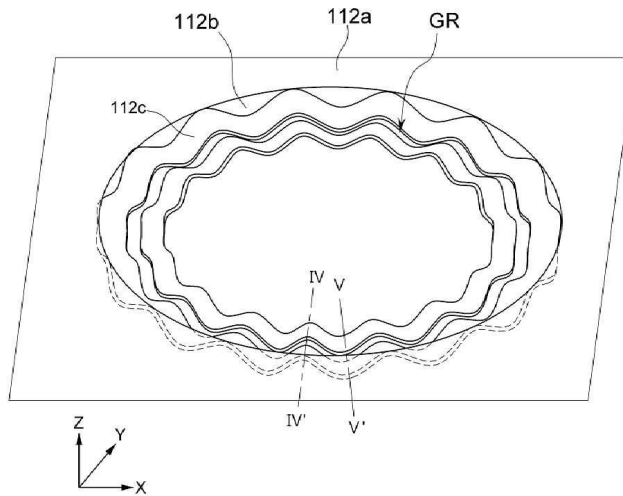
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 언더 컷된 홈이 형성되는 가요성 기판; 상기 가요성 기판 상에 배치되고, 유기 발광층을 포함하며, 상기 홈에 의해 단절되는 공통층; 및 상기 공통층 상에 배치되어 상기 공통층을 덮는 봉지 부재를 포함하고, 상기 가요성 기판은 제1 플라스틱층 및 상기 제1 플라스틱층 상에 배치되는 제1 배리어층을 포함하고, 상기 홈에서 상기 제1 배리어층은 상기 제1 플라스틱층에 대하여 돌출되고, 돌출된 상기 제1 배리어층은 파형을 갖는다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

*H01L 51/0097* (2013.01)

*H01L 51/56* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

언더 컷된 홈이 형성되는 가요성 기관;

상기 가요성 기관 상에 배치되고, 유기 발광층을 포함하며, 상기 홈에 의해 단절되는 공통층; 및

상기 공통층 상에 배치되어 상기 공통층을 덮는 봉지 부재를 포함하고,

상기 가요성 기관은 제1 플라스틱층 및 상기 제1 플라스틱층 상에 배치되는 제1 배리어층을 포함하고,

상기 홈에서 상기 제1 배리어층은 상기 제1 플라스틱층에 대하여 돌출되고,

돌출된 상기 제1 배리어층은 파형을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 배리어층은 상기 제1 배리어층이 돌출된 제1 방향에서 직선이고 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향에서 파형을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 방향에서, 상기 파형은 마루 및 골을 갖고, 인접한 마루들 사이의 거리 대한 마루와 골의 높이 차의 비율은 1/5 내지 5인, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 인접한 마루들 사이의 거리 대한 마루와 골의 높이 차의 비율은 1/2 내지 2인, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가요성 기관은 관통 구멍을 포함하고,

상기 홈은 관통 구멍을 둘러싸는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 방향은 관통 구멍의 중심을 지나는 방향이고, 상기 제2 방향은 상기 중심의 원주 방향인, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 플라스틱층에 접하는 상기 제1 배리어층의 적어도 일부는 상기 파형을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 배리어층의 적어도 일부의 길이는 상기 제1 배리어층의 돌출된 부분의 길이보다 상기 제1 방향에서 같

거나 더 긴, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 파형을 갖는 상기 제1 배리어층은 영상이 표시되는 표시 영역과 관통 구멍 사이에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 제1 배리어층은 상기 표시 영역에 위치한 상기 제1 배리어층과 상기 파형을 갖는 상기 제1 배리어층을 연결하는 중간의 제1 배리어층을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 중간의 제1 배리어층은 상기 파형을 갖는 상기 제1 배리어층으로부터 상 방향으로 연장하는, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 중간의 제1 배리어층은 상기 파형을 갖는 상기 제1 배리어층으로부터 하 방향으로 연장하는, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서,

상기 가요성 기관은 상기 제1 배리어층 상에 배치되는 제2 플라스틱층 및 상기 제2 플라스틱층 상에 배치되는 제2 배리어층을 더 포함하고,

상기 홈에서 상기 제2 배리어층은 상기 제2 플라스틱층에 대하여 돌출되는, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

돌출된 상기 제2 배리어층은 파형을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

제2 배리어층의 파형은 제1 배리어층의 파형에 대응하는, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 16**

제13항에 있어서,

돌출된 상기 제2 배리어층은 평탄한, 유기 발광 표시 장치.

**청구항 17**

표시 영역, 관통 영역 및 주변 영역을 포함하고, 상기 주변 영역에 언더 컷된 홈이 형성되는 기관;

상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치되는 유기 발광 소자;

상기 기관의 상기 주변 영역 상에 배치되고, 상기 홈에 의해 단절되는 공통층; 및

상기 유기 발광 소자 및 상기 공통층 상에 배치되는 봉지 부재를 포함하고,

상기 기관은 플라스틱층 및 상기 플라스틱층 상에 배치되고, 상기 플라스틱층에 대해 돌출된 배리어층을 포함하고,

상기 주변 영역 상의 상기 배리어층은 파형을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 주변 영역은 상기 표시 영역과 상기 관통 영역 사이에 위치하고,

상기 배리어층은 상기 배리어층이 돌출된 제1 방향에서 직선이고 제1 방향과 수직인 제2 방향에서 파형을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,

상기 주변 영역은 상기 관통 영역을 둘러싸고,

상기 표시 영역은 상기 주변 영역을 둘러싸고,

상기 배리어층은 상기 관통 영역의 중심을 지나는 방향에서 직선이고 상기 중심의 원주 방향에서 파형을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 20

캐리어 기관을 준비하는 단계;

상기 캐리어 기관 상에 가요성 기관을 형성하는 단계;

상기 가요성 기관에 언더 컷된 홈을 형성하는 단계;

홈이 형성된 가요성 기관을 세척하는 단계;

상기 가요성 기관 상에 유기 발광층을 포함하고, 상기 홈에 의해 단절되는 공통층을 형성하는 단계; 및

상기 공통층 상에 상기 공통층을 덮는 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 가요성 기관을 형성하는 단계는:

상기 캐리어 기관 상에 제1 플라스틱층을 형성하는 단계;

상기 제1 플라스틱층 상의 상기 홈에 대응하는 영역에 파형을 형성하는 단계; 및

상기 제1 플라스틱층 상에 제1 배리어층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,

상기 가요성 기관을 형성하는 단계는:

상기 제1 배리어층 상에 제2 플라스틱층을 형성하는 단계; 및

상기 제2 플라스틱층 상에 제2 배리어층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제2 플라스틱층을 형성하는 단계는 상기 제2 플라스틱층 상에 파형을 형성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제2 플라스틱층의 파형은 상기 제1 플라스틱층의 파형에 대응하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 24**

제21항에 있어서,

상기 제2 플라스틱층의 상면은 평탄한, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 표시 장치는 영상을 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시(organic light-emitting display) 장치가 주목 받고 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시(liquid crystal display) 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 가진다.

[0003] 유기 발광 표시 장치의 성능 및 수명을 향상시키기 위하여 외부로부터 수분 및 산소의 영향을 최소화하기 위하여 기밀한 밀봉이 이루어질 것이 요청된다. 그러나, 통상적인 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기 발광 표시 장치 내의 유기 발광 소자가 외부로부터 상기 유기 발광 표시 장치 내로 유입되는 산소 및 수분과 작용하여 열화 되는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 유기 발광 표시 장치의 투습 차단을 위해 언더 컷이 형성되는 홈을 이용하는 방법이 제안된다.

[0005] 그러나, 레이저 등을 이용한 홈 형성 공정이 끝나면, 공통층의 형성 전에 홈 형성 공정 중에 발생한 잔여 물질의 제거가 필요하다. 이를 위해 높은 수압의 물을 이용한 세정 방법이 이용될 수 있다. 그러나, 이 세정 과정에서 돌출된 배리어층이 파손될 수 있고, 이에 따라 투습 방지의 신뢰성이 약화된다.

[0006] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기 발광 표시 장치의 투습 차단 신뢰성을 높일 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 다만, 본 발명의 목적이 이와 같은 목적들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 전술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 언더 컷된 홈이 형성되는 가요성 기판; 상기 가요성 기판 상에 배치되고, 유기 발광층을 포함하며, 상기 홈에 의해 단절되는 공통층; 및 상기 공통층 상에 배치되어 상기 공통층을 덮는 봉지 부재를 포함하고, 상기 가요성 기판은 제1 플라스틱층 및 상기 제1 플라스틱층 상에 배치되는 제1 배리어층을 포함하고, 상기 홈에서 상기 제1 배리어층은 상기 제1 플라스틱층에 대하여 돌출되고, 돌출된 상기 제1 배리어층은 파형을 갖는다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 배리어층은 상기 제1 배리어층이 돌출된 제1 방향에서 직선이고 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향에서 파형을 갖는다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 방향에서, 상기 파형은 마루 및 골을 갖고, 인접한 마루들 사이의 거리 대한 마루와 골의 높이 차의 비율은 1/5 내지 5이다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 인접한 마루들 사이의 거리 대한 마루와 골의 높이 차의 비율은 1/2 내지

2이다.

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 가요성 기관은 관통 구멍을 포함하고, 상기 홈은 관통 구멍을 둘러싼다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 방향은 관통 구멍의 중심을 지나는 방향이고, 상기 제2 방향은 상기 중심의 원주 방향이다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 플라스틱층에 접하는 상기 제1 배리어층의 적어도 일부는 상기 곡형을 갖는다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 배리어층의 적어도 일부의 길이는 상기 제1 배리어층의 돌출된 부분의 길이보다 상기 제1 방향에서 같거나 더 길다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 곡형을 갖는 상기 제1 배리어층은 영상이 표시되는 표시 영역과 관통 구멍 사이에 위치한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 배리어층은 상기 표시 영역에 위치한 상기 제1 배리어층과 상기 곡형을 갖는 상기 제1 배리어층을 연결하는 중간의 제1 배리어층을 포함한다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 중간의 제1 배리어층은 상기 곡형을 갖는 상기 제1 배리어층으로부터 상 방향으로 연장한다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 중간의 제1 배리어층은 상기 곡형을 갖는 상기 제1 배리어층으로부터 하 방향으로 연장한다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 가요성 기관은 상기 제1 배리어층 상에 배치되는 제2 플라스틱층 및 상기 제2 플라스틱층 상에 배치되는 제2 배리어층을 더 포함하고, 상기 홈에서 상기 제2 배리어층은 상기 제2 플라스틱층에 대하여 돌출된다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 돌출된 상기 제2 배리어층은 곡형을 갖는다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제2 배리어층의 곡형은 제1 배리어층의 곡형에 대응한다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 돌출된 상기 제2 배리어층은 평탄하다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는, 표시 영역, 관통 영역 및 주변 영역을 포함하고, 상기 주변 영역에 언더 컷된 홈이 형성되는 기관; 상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치되는 유기 발광 소자; 상기 기관의 상기 주변 영역 상에 배치되고, 상기 홈에 의해 단절되는 공통층; 및 상기 유기 발광 소자 및 상기 공통층 상에 배치되는 봉지 부재를 포함하고, 상기 기관은 플라스틱층 및 상기 플라스틱층 상에 배치되고, 상기 플라스틱층에 대해 돌출된 배리어층을 포함하고, 상기 주변 영역 상의 상기 배리어층은 곡형을 갖는다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 주변 영역은 상기 표시 영역과 상기 관통 영역 사이에 위치하고, 상기 배리어층은 상기 배리어층이 돌출된 제1 방향에서 직선이고 제1 방향과 수직인 제2 방향에서 곡형을 갖는다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 주변 영역은 상기 관통 영역을 둘러싸고, 상기 표시 영역은 상기 주변 영역을 둘러싸고, 상기 배리어층은 상기 관통 영역의 중심을 지나는 방향에서 직선이고 상기 중심의 원주 방향에서 곡형을 갖는다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은, 캐리어 기관을 준비하는 단계; 상기 캐리어 기관 상에 가요성 기관을 형성하는 단계; 상기 가요성 기관에 언더 컷된 홈을 형성하는 단계; 홈이 형성된 가요성 기관을 세척하는 단계; 상기 가요성 기관 상에 유기 발광층을 포함하고, 상기 홈에 의해 단절되는 공통층을 형성하는 단계; 및 상기 공통층 상에 상기 공통층을 덮는 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 가요성 기관을 형성하는 단계는: 상기 캐리어 기관 상에 제1 플라스틱층을 형성하는 단계; 상기 제1 플라스틱층 상의 상기 홈에 대응하는 영역에 곡형을 형성하는 단계; 및 상기 제1 플라스틱층 상에 제1 배리어층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 가요성 기관을 형성하는 단계는: 상기 제1 배리어층 상에 제2 플라스틱층을 형성하는 단계; 및 상기 제2 플라스틱층 상에 제2 배리어층을 형성하는 단계를 더 포함한다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 플라스틱층을 형성하는 단계는 상기 제2 플라스틱층 상에 곡형을 형성하는 단계를 포함한다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 플라스틱층의 파형은 상기 제1 플라스틱층의 파형에 대응한다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 플라스틱층의 상면은 평탄하다.

**발명의 효과**

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 배리어층은 배리어층이 돌출된 방향과 수직인 방향으로 형성된 파형을 가지므로, 돌출된 배리어층이 그 끝단에 가해지는 압력에 의해 파손되는 위험을 감소시킬 수 있다.

[0033] 다만, 본 발명의 효과가 전술한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0034] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 평면도들이다.

도 2는 도 1a의 A 영역을 나타내는 평면도이다.

도 3은 도 1a의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 4a 및 4b는 본 발명의 실시예들에 따른 배리어층의 사시도이다.

도 5a 내지 5d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 6a 내지 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 7a 내지 7d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 9은 도 8의 C 영역을 나타내는 단면도이다.

도 10는 도 8의 D 영역을 나타내는 단면도이다.

도 11a 내지 도 11f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.

도 12a 내지 도 12h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 14a 내지 도 14f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0035] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법들을 보다 상세하게 설명한다. 첨부된 도면들 상의 동일한 구성 요소들에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호들을 사용한다.

[0036] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면 구조를 도 1a 및 도 1b를 참조하여 설명한다.

[0037] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 평면도들이다.

[0038] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 영역(DA), 관통 영역(TA) 및 주변 영역(PA)을 포함할 수 있다. 표시 영역(DA)에서는 영상이 표시될 수 있다. 표시 영역(DA)에는 각각 광을 방출하는 복수의 화소들이 배치되어, 영상이 표시될 수 있다.

[0039] 관통 영역(TA)은 유기 발광 표시 장치(100)에 포함되는 카메라, 센서, 스피커 등이 배치되기 위한 영역일 수 있다. 관통 영역(TA)은 기판 상에 절연막, 도전막, 유기막 등을 형성한 후에, 관통 영역(TA)에 상응하는 관통 구멍을 형성하는 방법을 통해 제공될 수 있다. 이러한 관통 구멍을 형성하는 방법에 대해서는 아래에서 상세히 설명한다.

[0040] 도 1a 및 도 1b에는 관통 영역(TA)이 실질적인 원형 형상을 가지는 것으로 예시되어 있으나, 본 실시예는 이에 한정되지 아니한다. 관통 영역(TA)은 사각형, 삼각형 등을 포함하는 다각형의 형상을 가질 수도 있다.

- [0041] 주변 영역(PA)은 표시 영역(DA)과 관통 영역(TA) 사이에 위치할 수 있다. 주변 영역(PA)은 관통 영역(TA)을 둘러싸고, 표시 영역(DA)은 주변 영역(PA)을 둘러쌀 수 있다. 주변 영역(PA)에는 상기 화소들에 구동 신호들(예를 들어, 데이터 신호, 게이트 신호 등)을 공급하기 위한 구동 회로 등이 배치될 수 있다.
- [0042] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 형성되는 관통 구멍 및 홈을 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0043] 도 2는 도 1a의 A 영역을 나타내는 평면도이다. 도 3은 도 1a의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0044] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에는 관통 구멍(TH) 및 홈(GR)이 형성될 수 있다. 관통 구멍(TH)에 의해 관통 영역(TA)이 정의될 수 있다. 홈(GR)은 주변 영역(PA)에 형성될 수 있다.
- [0045] 홈(GR)은 표시 영역(DA)과 관통 영역(TA) 사이에 위치할 수 있다. 홈(GR)은 관통 구멍(TH)을 둘러싸는 형상을 가질 수 있다. 관통 구멍(TH)은 유기 발광 표시 장치(100)의 두께 전체에 대응되는 형태를 가질 수 있다. 홈(GR)은 유기 발광 표시 장치(100)의 두께 일부에 대응되는 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 원형의 홈(GR)은 관통 구멍(TH)의 중심을 향하는 지름 방향에서의 너비, 관통 구멍(TH)의 중심에 대한 원주 방향에서의 길이, 및 지름 방향 및 원주 방향에 수직한 방향에서의 깊이를 갖는다.
- [0046] 도 2 및 도 3에는 주변 영역(PA)에 하나의 홈(GR)이 배치되는 것이 예시되어 있으나, 본 실시예는 이에 한정되지 아니한다. 선택적으로, 주변 영역(PA)에는 관통 구멍(TH)을 둘러싸는 복수의 홈들(GR)이 형성될 수도 있다.
- [0048] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배리어층의 형상을 도 4a 내지 4b를 참조하여 먼저 설명하고, 다른 구성 요소와의 배치 관계는 후술한다.
- [0049] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 배리어층의 사시도이고, 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배리어층의 사시도이다.
- [0050] 표시 영역(DA)의 배리어층(112a)은 평탄하다. 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)은 관통 구멍(TH)의 중심을 향하는 지름 방향에서는 직선이고 지름 방향에 수직인 원주 방향에서는 곡형을 갖는다.
- [0051] 곡형을 갖는 배리어층(112c)은 그 중간 홈(GR)에 의해 서로 분리된다. 홈(GR)과 관통 구멍(TH) 사이에 위치한 배리어층(112c)은 전체가 원주 방향(또는 홈의 길이 방향)에서 곡형을 갖고, 그 일부가 그 아래의 플라스틱층(및 그 위의 플라스틱층)에 대하여 홈을 향해 돌출한다.
- [0052] 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)과 표시 영역의 배리어층(112a) 사이에는 기울어진, 예를 들어, 표시 영역(DA)의 배리어층(112a)과 수직하게 연장하는, 배리어층(112b, 이하, 중간 배리어층)이 배치되어, 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)과 표시 영역의 배리어층(112a)을 연결한다.
- [0053] 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)과 표시 영역(DA)의 배리어층(112a), 또는 곡형을 갖는 배리어층(112c)과 곡형을 갖지 않는 평탄한 배리어층(112a)을 연결하는 중간 배리어층(112b)은 주변 영역(PA)에 위치할 수 있다. 또는 중간 배리어층(112b)은 표시 영역(DA)과 주변 영역(PA)의 경계에 위치할 수 있다. 다만, 이에 제한되지는 않으며, 중간 배리어층(112b)은 표시 영역(DA)에 위치할 수 있다. 중간 배리어층(112b)은 홈(GR)을 기준으로 관통 영역(TA) 반대편에 위치하고, 제1 플라스틱층(111)에 의해 지지된다.
- [0054] 곡형을 갖는 배리어층(112c)의 저면의 일부는 언더 컷되어(제1 플라스틱층(111)에 대해 노출됨) 봉지 부재(150)와 접하고, 곡형을 갖는 배리어층(112c)의 저면의 나머지 일부는 제1 플라스틱층(111)과 접하고 그에 의해 지지된다. 관통 영역(TA)의 중심을 지나는 방향에서, 그 저면이 봉지 부재(150)와 접하는 부분의 길이는 그 저면이 제1 플라스틱층(111)과 접하는 부분의 길이와 같거나 그보다 작을 수 있다.
- [0056] 도 4a에 도시된 바와 같이, 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)은 표시 영역(DA)의 배리어층(112a) 보다 높이(Z축 방향)가 낮거나, 같을 수 있다. 예를 들어, 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)의 마루(IV-IV')는 표시 영역(DA)의 배리어층(112a)과 높이가 같고, 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)의 골(V-V')는 표시 영역(DA)의 배리어층(112a)보다 높이가 낮다. 따라서, 중간 배리어층(112b)은 표시 영역(DA)의 배리어층(112a)에서 하 방향으로 연장된다.

- [0057] 도 4b에 도시된 바와 같이, 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)은 표시 영역(DA)의 배리어층(112a) 보다 높이(Z축 방향)가 높거나, 같을 수 있다. 예를 들어, 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)의 골(VI-VI')은 표시 영역(DA)의 배리어층(112a)과 높이가 같고, 주변 영역(PA)의 배리어층(112c)의 마루(VII-VII')는 표시 영역(DA)의 배리어층(112a)보다 높이가 높다. 따라서, 사이의 배리어층(112b)는 표시 영역(DA)의 배리어층(112a)에서 상 방향으로 연장된다.
- [0058] 전술한 배리어층의 구조는 후술하는 제1 배리어층(112, 212, 312, 412, 512) 및 제2 배리어층(114, 214, 314, 414, 514) 중 어느 하나 또는 둘 다에 적용될 수 있다.
- [0060] 한편, 이상 및 이하의 설명에서 홈(GR)은 관통 구멍(TH)을 둘러싸는 원형으로 기술되었으며, 이를 기준으로 두께 방향(중심 방향), 길이 방향(원주 방향)이 정의되었다. 전술한 바와 같이, 홈(GR)은 사각형, 삼각형 등을 포함하는 다각형의 형상일 수 있으며, 그 길이 방향이 곡선 또는 직선인 임의의 형태의 선형을 포함할 수 있다. 임의의 형태의 홈(GR) 또는 곡형을 갖는 배리어층(112c)의 길이 방향은 평면 상(XY 평면)에서 배리어층(112c)과 홈(GR)의 경계선, 또는 배리어층(112c)을 지지하는 플라스틱층(111)과 홈(GR)의 경계선에 의해 정의될 수 있다. 두께 방향은 배리어층(112c)이 이를 지지하는 플라스틱층(111)에 대해 돌출된 방향, 즉, 길이 방향에 수직한 방향으로 정의될 수 있다.
- [0062] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 도 5a 내지 5d를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0063] 도 5a 내지 5c는 도 3의 B 영역을 나타내는 단면도로서, 도 1a의 중심 방향의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이고, 보다 구체적으로는, 도 5a는 도 4a의 IV-IV' 또는 도 4b의 VI-VI', 도 5b는 도 4a의 V-V', 도 5c는 도 4b의 VII-VII' 선을 따라 절단한 단면도이고, 도 5d는 원주 방향인 II-II' 또는 III-III' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0065] 도 5a 내지 도 5d에 공통된 사항에 대해 먼저 설명한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 가요성 기판(110), 하부 구조(120), 공통층(140) 및 봉지 부재(150)를 포함할 수 있다.
- [0066] 가요성 기판(110)은 제1 플라스틱층(111) 및 제1 배리어층(112)을 포함할 수 있다. 제1 플라스틱층(111)은 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate: PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 폴리에테르이미드(polyetherimide: PEI) 또는 폴리에테르술폰(polyethersulfone: PES) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱 소재로 형성될 수 있다.
- [0067] 제1 플라스틱층(111)과 같은 플라스틱 소재는 유리 기판에 비하여 수분이나 산소 등을 쉽게 투과시키기 때문에, 수분이나 산소에 취약한 유기 발광층을 열화시켜 유기 발광 소자의 수명이 저하될 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 제1 플라스틱층(111) 상에는 제1 배리어층(112)이 배치될 수 있다.
- [0068] 제1 배리어층(112)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 또는 비정질 실리콘 등과 같은 무기 재료로 형성될 수 있다. 제1 배리어층(112)의 투습율은  $10^{-5}$  g/m<sup>2</sup>\*day 이하인 것이 바람직할 수 있다.
- [0069] 홈(GR)에 인접한 제1 배리어층(112)은 전술한 바와 같이, 원주 방향(길이 방향)에서 높이가 변하는 곡형을 갖고, 중심 방향(두께 방향)에서는 직선인 선형을 갖는다.
- [0070] 가요성 기판(110)에는 홈(GR)이 형성될 수 있다. 홈(GR)은 주변 영역(PA)에 형성될 수 있다. 홈(GR)은 가요성 기판(100)의 두께 일부에 대응되는 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 홈(GR)은 제1 배리어층(112)의 두께 전부 및 제1 플라스틱층(111)의 두께 일부에 대응되는 형태를 가질 수 있다.
- [0071] 홈(GR)은 언더 컷된 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 홈(GR)에서 제1 플라스틱층(111)은 제1 배리어층(112)에 대하여 언더 컷될 수 있다. 다시 말해, 홈(GR)에서 곡형을 갖는 제1 배리어층(112)은 제1 플라스틱층(111)에 비하여 돌출될 수 있다. 이에 따라, 제1 플라스틱층(111)에서 홈(GR)의 폭은 제1 배리어층(112)에서 홈(GR)의 폭보다 클 수 있다.

- [0072] 개요성 기관(110) 상에는 하부 구조(120)가 배치되고, 하부 구조 상에 공통층(140)이 배치될 수 있다. 하부 구조는 도 9를 참조하여 후술한다. 공통층(140)은 유기 발광층을 포함할 수 있다.
- [0073] 공통층(140)은 홈(GR)에 의해 단절될 수 있다. 공통층(140)은 홈(GR)의 외부에 배치되는 제1 부분(140a) 및 홈(GR)의 내부에 배치되는 제2 부분(140b)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 부분(140a)은 홈(GR)의 외부의 제1 배리어층(112) 상에 배치될 수 있다. 또한, 제2 부분(140b)은 홈(GR)의 내부의 제1 플라스틱층(111) 상에 배치될 수 있다.
- [0074] 공통층(140)의 제1 부분(140a)과 제2 부분(140b)은 서로 단절될 수 있다. 공통층(140)의 제1 부분(140a)과 제2 부분(140b)은 홈(GR)의 언더 컷된 형상 및 홈(GR)의 깊이에 의하여 서로 단절될 수 있다.
- [0075] 공통층(140) 상에는 공통층(140)을 덮는 봉지 부재(150)가 배치될 수 있다. 봉지 부재(150)는 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄화물, 티타늄 산화물, 지르코늄 산화물, 아연 산화물 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다.
- [0076] 봉지 부재(150)는 공통층(140)의 제1 부분(140a), 공통층(140)의 제2 부분(140b) 및 홈(GR)에 의해 노출되는 개요성 기관(110)의 표면을 덮을 수 있다. 구체적으로, 봉지 부재(150)는 공통층(140)의 제1 부분(140a)의 상면 및 측면, 공통층(140)의 제2 부분(140b)의 상면 및 측면, 그리고 홈(GR)에 의해 노출되는 제1 플라스틱층(111)의 상면 및 측면, 제1 배리어층(112)의 저면 및 측면을 덮을 수 있다.
- [0078] 이하, 도 5a 내지 도 5d를 참조하여, 제1 배리어층(112)의 구조를 상세히 설명한다. 도 5a 및 도 5b는 도 4a의 IV-IV' 및 V-V' 선을 따라 절단한 단면도에 각각 대응하고, 도 5a 및 도 5c는 도 4b의 VI-VI' 및 VII-VII' 선을 따라 절단한 단면도에 각각 대응한다. 도 5d는 도 4a 및 도 4b 모두에 대응한다.
- [0079] 먼저, 도 5a, 도 5b 및 도 5d를 참조하여, 도 4a에 도시된 형태의 제1 배리어층(112)를 설명한다.
- [0080] 도 5a는 제1 배리어층(112)의 마루를 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하고, 도 5b는 골을 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하며, 도 5d는 원주 방향의 단면도에 해당한다.
- [0081] 도 5a를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112)은 파형의 마루에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(112)과 그 높이가 같다.
- [0082] 도 5b를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)은 파형의 골에 해당하고, 표시 영역(DA)의 평평한 제1 배리어층(112a) 보다 높이가 낮다. 중간 제1 배리어층(112b)이 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)과 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(112a)을 연결한다. 중간 제1 배리어층(112c)은 표시 영역(PA)의 제1 배리어층(112a)으로부터 아래로 연장될 수 있다. 하부 구조(120)의 상면은 평탄하고, 이에 따라, 제1 배리어층(112c) 상에 배치된 공통층(140)의 제1 부분(140a) 및 봉지 부재(150)는 평탄할 수 있다. 또는, 제1 배리어층(112c) 상에 배치된 공통층(140)의 제1 부분(140a) 및 봉지 부재(150)는 각각의 제1 배리어층(112a, 112b, 112c)과 같이 파형을 가질 수 있다.
- [0083] 중간 배리어층(112b)은 홈(GR)을 기준으로 관통 구멍(TH)의 반대편에 위치한다. 파형을 갖는 배리어층(112c)의 저면의 일부는 언더 컷되어 봉지 부재(150)와 접하고, 파형을 갖는 배리어층(112c)의 저면의 나머지 일부는 제1 플라스틱층(111)과 접한다. 중심 방향에서, 그 저면이 봉지 부재(150)와 접하는 부분의 길이(L1)는 그 저면이 제1 플라스틱층(111)과 접하는 부분의 길이(L2)와 같거나 그보다 작을 수 있다.
- [0084] 도 5d를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)은 원주 방향에서, 그 높이가 변하는 파형을 갖는다. 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c) 상에 배치된 공통층(140)의 제1 부분(140a) 및 봉지 부재(150)는 평탄할 수 있고 또는 제1 배리어층(112c)의 형태에 대응하는 파형을 가질 수 있다.
- [0085] 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)의 인접한 골과 골(또는 인접한 마루와 마루) 사이의 거리에 대한 골과 마루 사이의 높이 차의 비율은 소정의 값을 갖는다. 그 비율이 낮아질수록, 제1 배리어층(112c)에 상하 방향(Z 방향)으로 가해지는 힘에 의해 파손되기 쉽다. 골과 골(또는 마루와 마루) 사이의 거리에 대한 골과 마루 사이의 높이 차의 비율은 1/5 내지 5일 수 있고, 보다 바람직하게는 1/2 내지 2일 수 있다.
- [0086] 도 5d를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)의 파형은 sin 함수와 같은 곡선이다, 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 배리어층(112c)의 파형은 삼각형, 사각형, 사다리꼴 등 다양한 형태를 가질 수 있다.

- [0088] 다음으로, 도 5a, 도 5c 및 도 5d를 참조하여, 도 4b에 도시된 형태의 제1 배리어층(112)를 설명한다.
- [0089] 도 5a는 제1 배리어층(112)의 끝을 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하고, 도 5b는 마루를 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하며, 도 5d는 원주 방향의 단면도에 해당한다.
- [0090] 도 5a를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112)은 과형의 끝에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(112)과 그 높이가 같다.
- [0091] 도 5c를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)은 과형의 마루에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(112a) 보다 높이가 높다. 중간 제1 배리어층(112c)이 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)과 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(112a)을 연결한다. 중간 제1 배리어층(112c)은 표시 영역(PA)의 제1 배리어층(112a)으로부터 위로 연장될 수 있다. 제1 배리어층(112) 상에 배치된 공통층(140)의 제1 부분(140a) 및 봉지 부재(150)은 평탄하거나 제1 배리어층(112)과 같이 과형을 가질 수 있다.
- [0092] 또한, 전술한 바와 같이, 중간 배리어층(112b)은 홈(GR)을 기준으로 관통 구멍(TH)의 반대편에 위치한다.
- [0093] 도 5d를 참조하면, 도 4b의 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)의 과형은 도 4a의 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)의 과형과 동일한 형태를 갖는다. 다만, 도 4b의 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)의 과형은 도 4a의 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(112c)보다 그 높이가 과형의 높이(마루와 끝 사이의 높이 차)만큼 높을 수 있다.
- [0095] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 도 6a 내지 6d를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0096] 도 6a 내지 6c는 도 3의 B 영역을 나타내는 단면도로서, 도 1a의 중심 방향의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이고, 보다 구체적으로는, 도 5a는 도 4a의 IV-IV' 또는 도 4b의 VI-VI', 도 5b는 도 4a의 V-V', 도 5c는 도 4b의 VII-VII' 선을 따라 절단한 단면도이고, 도 6d는 원주 방향의 II-II' 또는 III-III' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0097] 도 6a 내지 도 6d에 도시된 일 실시예는 도 5a 내지 5d에 도시된 일 실시예와 비교하여 반복되는 설명은 생략한다.
- [0099] 먼저, 도 6a 내지 도 6d에 공통된 사항에 대해 먼저 설명한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 가요성 기관(210), 하부 구조(220), 공통층(240) 및 봉지 부재(250)를 포함할 수 있다.
- [0100] 가요성 기관(210)은 제1 플라스틱층(211), 제1 배리어층(212), 제2 플라스틱층(213) 및 제2 배리어층(214)을 포함할 수 있다. 제1 배리어층(212)은 도 4a 또는 도 4b에 도시된 형태의 과형을 갖는다.
- [0101] 제2 플라스틱층(213)은 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리아릴레이트, 폴리카보네이트(PC), 폴리에테르이미드(PEI) 또는 폴리에테르술폰(PES) 등과 같이 내열성 및 내구성성이 우수한 플라스틱 소재로 형성될 수 있다.
- [0102] 제2 플라스틱층(213) 상에는 제2 배리어층(214)이 배치될 수 있다. 제2 배리어층(214)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 또는 비정질 실리콘 등과 같은 무기 재료로 형성될 수 있다. 제2 배리어층(214)의 투습율은  $10^{-5}$  g/m<sup>2</sup>\*day 이하인 것이 바람직할 수 있다.
- [0103] 전술한 바와 같이, 홈(GR)에 인접한 제1 배리어층(212)은 원주 방향(길이 방향)에서 높이가 변하는 과형을 갖고, 중심 방향(두께 방향)에서는 직선인 선형을 갖는다. 제2 배리어층(214)은 표시 영역(DA) 및 주변 영역(PA) 모두에서 평탄하다.
- [0104] 가요성 기관(210)에는 홈(GR)이 형성될 수 있다. 홈(GR)은 제2 배리어층(214)의 두께 전부, 제2 플라스틱층(213)의 두께 전부, 제1 배리어층(212)의 두께 전부 및 제1 플라스틱층(211)의 두께 일부에 대응되는 형태를 가질 수 있다.

- [0105] 홈(GR)은 언더 컷된 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 홈(GR)에서 제2 플라스틱층(213)은 제2 배리어층(214)에 대하여 언더 컷될 수 있다. 다시 말해, 홈(GR)에서 제2 배리어층(214)은 제2 플라스틱층(213)에 비하여 돌출될 수 있다. 이에 따라, 제2 플라스틱층(213)에서 홈(GR)의 폭은 제2 배리어층(214)에서 홈(GR)의 폭보다 클 수 있다.
- [0106] 홈(GR)의 폭은 가요성 기관(210)의 상부에서 하부 방향으로 전체적으로 감소할 수 있다. 예를 들면, 제2 배리어층(214)에서 홈(GR)의 폭(W2)은 제1 배리어층(212)에서 홈(GR)의 폭(W1)보다 클 수 있다. 또한, 제2 플라스틱층(213)에서 홈(GR)의 폭은 제1 플라스틱층(211)에서 홈(GR)의 폭보다 클 수 있다.
- [0107] 가요성 기관(210) 상에는 하부 구조(220)가 배치되고, 하부 구조 상에 공통층(240)이 배치될 수 있다. 하부 구조는 도 9를 참조하여 후술한다. 공통층(240)은 유기 발광층을 포함할 수 있다.
- [0108] 공통층(240)은 홈(GR)의 외부에 배치되는 제1 부분(240a) 및 홈(GR)의 내부에 배치되는 제2 부분(240b)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 부분(240a)은 홈(GR)의 외부의 제2 배리어층(214) 상에 배치될 수 있다. 또한, 제2 부분(240b)의 일부는 홈(GR)의 내부의 제1 배리어층(212) 상에 배치되고, 제2 부분(240b)의 나머지는 제1 플라스틱층(211) 상에 배치될 수 있다.
- [0109] 봉지 부재(250)는 공통층(240)의 제1 부분(240a)의 상면 및 측면, 공통층(240)의 제2 부분(240b)의 상면 및 측면, 그리고 홈(GR)에 의해 노출되는 제1 플라스틱층(211)의 상면 및 측면, 과형을 갖고 홈(GR)에 의해 노출되는 제1 배리어층(212)의 저면, 측면 및 상면, 제2 플라스틱층(213)의 측면, 평탄하고 홈(GR)에 의해 노출되는 제2 배리어층(214)의 저면 및 측면을 덮을 수 있다.
- [0111] 이하, 도 6a 내지 도 6d를 참조하여, 제1 배리어층(212)의 구조를 상세히 설명한다. 도 6a 및 도 6b는 도 4a의 IV-IV' 및 V-V' 선을 따라 절단한 단면도에 각각 대응하고, 도 6a 및 도 6c는 도 4b의 VI-VI' 및 VII-VII' 선을 따라 절단한 단면도에 각각 대응한다. 도 6d는 도 4a 및 도 4b 모두에 대응한다.
- [0112] 먼저, 도 6a, 도 6b 및 도 6d를 참조하여, 도 4a에 도시된 형태의 제1 배리어층(212)을 설명한다.
- [0113] 도 6a는 제1 배리어층(212)의 마루를 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하고, 도 6b는 골을 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하며, 도 6d는 원주 방향의 단면도에 해당한다.
- [0114] 도 6a를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212)은 과형의 마루에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(212)과 그 높이가 같다.
- [0115] 도 6b를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)은 과형의 골에 해당하고, 표시 영역(DA)의 평평한 제1 배리어층(212a) 보다 높이가 낮다. 중간 제1 배리어층(212b)이 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)과 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(212a)을 연결한다. 중간 제1 배리어층(212b)은 표시 영역(PA)의 제1 배리어층(212a)으로부터 아래로 연장될 수 있다. 과형을 갖는 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)의 일부, 중간 제1 배리어층(212b) 및 평평한 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(212a) 상에 제2 플라스틱층(213)이 위치한다. 과형을 갖는 제1 배리어층(212c) 상의 제2 플라스틱층(213)의 상면은 평탄하고, 이에 따라, 제2 배리어층(214)은 평탄할 수 있다.
- [0116] 중간 배리어층(212b)은 홈(GR)을 기준으로 관통 구멍(TH)의 반대편에 위치한다. 과형을 갖는 배리어층(212c)의 저면의 일부는 언더 컷되어 봉지 부재(250)와 접하고, 과형을 갖는 배리어층(212c)의 저면의 나머지 일부는 제1 플라스틱층(211)과 접한다. 중심 방향에서, 그 저면이 봉지 부재(250)와 접하는 부분의 길이(L1)는 그 저면이 제1 플라스틱층(211)과 접하는 부분의 길이(L2)와 같거나 그보다 작을 수 있다.
- [0117] 과형을 갖는 배리어층(212c)의 상면의 일부는 언더 컷되어(노출되어) 공통층(340b) 및 봉지 부재(250)와 접하고, 과형을 갖는 배리어층(212c)의 상면의 나머지 일부는 제2 플라스틱층(213)과 접한다. 중심 방향에서, 그 상면이 봉지 부재(150)와 접하는 부분의 길이(L3)는 그 상면이 제2 플라스틱층(213)과 접하는 부분의 길이(L4)와 같거나 그보다 작을 수 있다.
- [0118] 도 6d를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)은 원주 방향에서, 그 높이가 변하는 과형을 갖는다. 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c) 상에 배치된 제2 플라스틱층(213)은 평탄한 상면을 가질 수 있다. 즉, 제2 플라스틱층(213)은 평탄화될 수 있고, 따라서, 제2 플라스틱층(213) 상에 배치되는 제2 배리어층(214) 및 공통층(240a)은 과형을 갖지 않는 평탄한 층일 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며, 제2 배리어층(212c)와 같이,

제2 배리어층(214)도 파형을 가질 수 있다.

- [0119] 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)의 인접한 골과 골(또는 인접한 마루와 마루) 사이의 거리에 대한 골과 마루 사이의 높이 차의 비율은 소정의 값을 갖는다. 골과 골(또는 마루와 마루) 사이의 거리에 대한 골과 마루 사이의 높이 차의 비율은 1/5 내지 5일 수 있고, 보다 바람직하게는 1/2 내지 2일 수 있다.
- [0120] 도 6d를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)의 파형은 sin 함수와 같은 곡선이다, 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 배리어층(212c)의 파형은 삼각형, 사각형, 사다리꼴 등 다양한 형태를 가질 수 있다.
- [0122] 다음으로, 도 6a, 도 6c 및 도 6d를 참조하여, 도 4b에 도시된 형태의 제1 배리어층(212)를 설명한다.
- [0123] 도 6a는 제1 배리어층(212)의 골을 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하고, 도 6b는 마루를 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하며, 도 6d는 원주 방향의 단면도에 해당한다.
- [0124] 도 6a를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212)은 파형의 골에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(212)과 그 높이가 같다.
- [0125] 도 6c를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)은 파형의 마루에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(212a) 보다 높이가 높다. 중간 제1 배리어층(212b)이 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)과 표시 영역(DA)의 제1 배리어층(212a)을 연결한다. 중간 제1 배리어층(212b)은 표시 영역(PA)의 제1 배리어층(212a)으로부터 위로 연장될 수 있다. 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c) 상에 배치된 제2 플라스틱층(213)은 평탄한 상면을 가질 수 있다. 즉, 제2 플라스틱층(213)은 평탄화될 수 있고, 따라서, 제2 플라스틱층(213) 상에 배치되는 제2 배리어층(214) 및 공통층(240a)은 파형을 갖지 않는 평탄한 층일 수 있다. 중간 배리어층(212b)의 위치는 도 6b를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0126] 도 6d를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(212c)의 파형은 전술한 내용과 동일하므로, 생략한다.
- [0128] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 도 7a 내지 7d를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0129] 도 7a 내지 7c는 도 3의 B 영역을 나타내는 단면도로서, 도 1a의 중심 방향의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이고, 보다 구체적으로는, 도 7a는 도 4a의 IV-IV' 또는 도 4b의 VI-VI', 도 7b는 도 4a의 V-V', 도 7c는 도 4b의 VII-VII' 선을 따라 절단한 단면도이고, 도 7d는 원주 방향의 II-II' 또는 III-III' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0131] 도 7a 내지 도 7d에 도시된 일 실시예는 도 6a 내지 도 6d에 도시된 일 실시예와 비교하여 반복되는 설명은 생략한다.
- [0133] 도 7a 내지 도 7d에 공통된 사항에 대해 먼저 설명한다. 도 7a 내지 도 7d를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 가요성 기관(310), 하부 구조(320), 공통층(340) 및 봉지 부재(350)를 포함할 수 있다.
- [0134] 가요성 기관(310)과 공통층(340) 사이에는 하부 구조(320)가 배치될 수 있다. 하부 구조(320) 및 가요성 기관(310)에는 홈(GR)이 형성될 수 있다. 홈(GR)은 하부 구조(320)의 두께 전부, 제2 배리어층(314)의 두께 전부, 제2 플라스틱층(313)의 두께 전부, 제1 배리어층(312)의 두께 전부 및 제1 플라스틱층(311)의 두께 일부에 대응되는 형태를 가질 수 있다.
- [0135] 하부 구조(320)는 복수의 무기막들을 포함할 수 있다. 하부 구조(320)의 구체적인 구성에 대해서는 아래에서 도 9 및 도 10을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0136] 공통층(340)은 홈(GR)의 외부에 배치되는 제1 부분(340a) 및 홈(GR)의 내부에 배치되는 제2 부분(340b)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 부분(340a)은 홈(GR)의 외부의 하부 구조(320) 상에 배치될 수 있다. 또한, 제2 부분(340b)의 일부는 홈(GR)의 내부의 제2 배리어층(314) 상에 배치되고, 제2 부분(340b)의 다른 일부는 홈(GR)의

내부의 제1 배리어층(312) 상에 배치되며, 제2 부분(340b)의 나머지는 제1 플라스틱층(311) 상에 배치될 수 있다.

- [0137] 봉지 부재(350)는 공통층(340)의 제1 부분(340a)의 상면 및 측면, 공통층(340)의 제2 부분(340b)의 상면 및 측면, 그리고 홈(GR)에 의해 노출되는 제1 플라스틱층(311)의 상면 및 측면, 파형을 갖고 홈(GR)에 의해 노출되는 제1 배리어층(312)의 저면, 측면 및 상면, 제2 플라스틱층(313)의 측면, 파형을 갖고 홈(GR)에 의해 노출되는 제2 배리어층(314)의 저면 및 측면, 하부 구조(320)의 측면을 덮을 수 있다.
- [0139] 이하, 도 7a 내지 도 7d를 참조하여, 제2 배리어층(314)의 구조를 상세히 설명한다. 제1 배리어층(312)의 구조는 도 6a 내지 도 6d를 참조하여 설명한 제1 배리어층(212)과 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다. 도 7a 및 도 7b는 도 4a의 IV-IV' 및 V-V' 선을 따라 절단한 단면도에 각각 대응하고, 도 7a 및 도 7c는 도 4b의 VI-VI' 및 VII-VII' 선을 따라 절단한 단면도에 각각 대응한다. 도 7d는 도 4a 및 도 4b 모두에 대응한다.
- [0141] 먼저, 도 7a, 도 7b 및 도 7d를 참조하여, 도 4a에 도시된 형태의 제1 배리어층(312) 및 제2 배리어층(314)를 설명한다.
- [0143] 도 7a는 제1 배리어층(312) 및 제2 배리어층(314)의 마루를 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하고, 도 7b는 골을 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하며, 도 7d는 원주 방향의 단면도에 해당한다. 제1 배리어층(312) 및 제2 배리어층(314)의 골 및 마루는 각각 서로 평행할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며, 제1 배리어층(312) 및 제2 배리어층(314)의 골 및 마루는 각각 서로 어긋날 수 있다.
- [0145] 도 7a를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314)은 파형의 마루에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제2 배리어층(314)과 그 높이가 같다.
- [0146] 도 7b를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314c)은 파형의 골에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제2 배리어층(314a) 보다 높이가 낮다. 중간 제2 배리어층(314b)이 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314c)과 표시 영역(DA)의 제2 배리어층(314a)을 연결한다. 중간 제2 배리어층(314b)은 표시 영역(PA)의 제2 배리어층(314a)으로부터 아래로 연장될 수 있다.
- [0147] 중간 제2 배리어층(314a)은 제2 플라스틱층(313)과 홈(GR)의 경계에서 안쪽(홈 반대 방향)에 위치한다. 즉, 파형을 갖는 제2 배리어층(314c)의 저면의 일부는 언더 컷되어 봉지 부재(350)와 접하고, 파형을 갖는 제2 배리어층(314c)의 저면의 나머지 일부는 제2 플라스틱층(313)과 접한다. 중심 방향에서, 그 저면이 봉지 부재(350)와 접하는 부분의 길이(L1)는 그 저면이 제2 플라스틱층(313)과 접하는 부분의 길이(L2)와 같거나 그보다 작을 수 있다.
- [0148] 또한, 중간 제2 배리어층(314b)은 홈(GR)을 기준으로 관통 구멍(TH)의 반대편에 위치한다. 파형을 갖는 배리어층(212c)의 저면의 일부는 언더 컷되어 봉지 부재(350)와 접하고, 파형을 갖는 배리어층(312c)의 저면의 나머지 일부는 제1 플라스틱층(311)과 접한다. 중심 방향에서, 그 저면이 봉지 부재(350)와 접하는 부분의 길이(L1)는 그 저면이 제1 플라스틱층(311)과 접하는 부분의 길이(L2)와 같거나 그보다 작을 수 있다.
- [0149] 파형을 갖는 제2 배리어층(314c)의 상면의 일부는 공통층(340b)과 접하고, 파형을 갖는 제2 배리어층(314c)의 상면의 나머지 일부는 하부 구조(320)과 접한다.
- [0151] 도 7d를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제1 배리어층(312c) 및 제2 배리어층(314c)은 원주 방향에서, 높이가 변하는 파형을 갖는다. 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314c) 상에 배치된 하부 구조(320)는 평탄한 상면을 가질 수 있다. 즉, 하부 구조(320)는 평탄화될 수 있고, 따라서, 하부 구조(320) 상에 배치되는 공통층(340a)은 파형을 갖지 않는 평탄한 층일 수 있다.
- [0152] 도 7d에 도시된 바와 같이, 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314c)의 파형은 도 5d 및 도 6d를 참조하여 설명한 제1 배리어층(112c, 212c)과 같으므로, 자세한 설명은 생략한다.

- [0154] 다음으로, 도 7a, 도 7c 및 도 7d를 참조하여, 도 4b에 도시된 형태의 제2 배리어층(314)을 설명한다.
- [0155] 도 7a는 제2 배리어층(314)의 끝을 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하고, 도 7b는 마루를 따라 연장된 방향의 단면도에 해당하며, 도 7d는 그 방향들에 수직한 방향의 단면도에 해당한다.
- [0156] 도 7a를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314)은 과형의 끝에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제2 배리어층(314)과 그 높이가 같다.
- [0157] 도 7c를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314c)는 과형의 마루에 해당하고, 표시 영역(DA)의 제2 배리어층(314a) 보다 높이가 높다. 중간 제2 배리어층(314b)이 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314c)과 표시 영역(DA)의 제2 배리어층(314a)을 연결한다. 중간 제2 배리어층(314b)은 표시 영역(PA)의 제2 배리어층(314a)으로부터 위로 연장될 수 있다. 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314c) 상에 배치된 하부 구조(320)는 평탄한 상면을 가질 수 있다. 중간 제2 배리어층(314b)의 위치는 도 7b를 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0158] 도 7d를 참조하면, 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(314c)의 과형은 전술한 내용과 동일하므로, 생략한다.
- [0160] 한편, 도 7a 내지 도 7d를 참조하여, 둘다 과형을 갖는 제1 배리어층(312) 및 제2 배리어층(314)을 갖는 유기 발광 표시 장치를 설명하였다. 다만, 이에 한정되지 않으며, 홈에 인접한 제1 배리어층(312)은 과형을 갖지 않고, 즉 평탄하고, 제2 배리어층(314)만 과형을 가질 수도 있다.
- [0162] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 도 8을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0163] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0164] 도 8에 도시된 일 실시예는 도 7에 도시된 일 실시예와 비교하여 봉지 부재의 구성을 제외하고 실질적으로 동일하므로 반복되는 설명은 생략한다.
- [0165] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 가요성 기판(410), 하부 구조(420), 공통층(440) 및 봉지 부재(450)를 포함할 수 있다.
- [0166] 봉지 부재(450)는 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함할 수 있다. 예를 들면, 봉지 부재(450)는 제1 무기막(451), 유기막(452) 및 제2 무기막(453)을 포함할 수 있다.
- [0167] 제1 무기막(451)은 공통층(440) 상에 배치될 수 있다. 제2 무기막(453)은 제1 무기막(451) 상에 배치될 수 있다. 제1 무기막(451)과 제2 무기막(453)은 각각 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄화물, 티타늄 산화물, 지르코늄 산화물, 아연 산화물 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다.
- [0168] 유기막(452)은 제1 무기막(451)과 제2 무기막(453) 사이에 배치될 수 있다. 유기막(452)은 에폭시(epoxy), 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리에틸렌(polyethylene: PE), 폴리아크릴레이트(polyacrylate) 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다.
- [0169] 봉지 부재(450)의 적어도 하나의 무기막은 홈(GR)에 의해 노출되는 가요성 기판(410)의 표면을 덮을 수 있다. 예를 들면, 제1 무기막(451)과 제2 무기막(453)은 홈(GR)의 외부에서부터 홈(GR)의 내부로 홈(GR)의 형상을 따라 연장될 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(451)은 홈(GR)의 형상을 따라 홈(GR)에 의해 노출되는 제1 플라스틱층(411), (과형을 갖거나 갖지 않는) 제1 배리어층(412), 제2 플라스틱층(413) 및 (과형을 갖거나 갖지 않는) 제2 배리어층(414)의 표면, 공통층(440)의 제2 부분(440b), 그리고, 하부 구조(420)의 표면을 덮을 수 있다. 또한, 제2 무기막(453)은 이러한 제1 무기막(451)의 형상을 따라 제1 무기막(451)을 덮을 수 있다.
- [0170] 봉지 부재(450)의 적어도 하나의 유기막은 홈(GR)의 외부에 배치될 수 있다. 다시 말해, 적어도 하나의 유기막은 홈(GR)의 내부에는 배치되지 않을 수 있다. 예를 들면, 유기막(452)은 홈(GR)의 외부에만 선택적으로 배치될 수 있다.
- [0172] 이하, 도 9 및 도 10을 참조하여 표시 영역(DA) 및 주변 영역(PA)의 하부 구조(420) 및 공통층(440)에 대해서

상세하게 설명한다.

- [0173] 도 9은 도 8의 C 영역을 나타내는 단면도이다. 도 10은 도 8의 D 영역을 나타내는 단면도이다. 예를 들면, 도 9는 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소를 나타낼 수 있다.
- [0174] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 가요성 기판(410), 하부 구조(420), 박막 트랜지스터(430), 공통층(440) 및 봉지 부재(450)를 포함할 수 있다.
- [0175] 하부 구조(420)는 버퍼막(421), 게이트 절연막(422), 층간 절연막(423), 평탄화막(424), 화소 전극(425) 및 화소 정의막(426)을 포함할 수 있다. 박막 트랜지스터(430)는 액티브 패턴(431), 게이트 전극(432), 소스 전극(433) 및 드레인 전극(434)을 포함할 수 있다.
- [0176] 버퍼막(421)은 가요성 기판(410) 상에 배치될 수 있다. 버퍼막(421)은 가요성 기판(410)의 하부로부터 이물, 습기 또는 외기의 침투를 실질적으로 차단하거나 감소시킬 수 있다. 또한, 버퍼막(421)은 가요성 기판(410) 상에 평탄면을 제공할 수 있다.
- [0177] 버퍼막(421) 상에는 액티브 패턴(431)이 배치될 수 있다. 액티브 패턴(431)은 비정질 실리콘, 다결정 실리콘과 같은 반도체 물질을 포함할 수 있다. 그러나, 본 실시예는 이에 한정되지 아니하고, 액티브 패턴(431)은 다양한 물질을 포함할 수 있다. 선택적으로, 액티브 패턴(431)은 산화물 반도체 물질, 유기 반도체 물질 등을 포함할 수 있다.
- [0178] 버퍼막(421) 상에는 액티브 패턴(431)을 덮는 게이트 절연막(422)이 배치될 수 있다. 게이트 절연막(422)은 액티브 패턴(431)으로부터 게이트 전극(432)을 절연시킬 수 있다.
- [0179] 게이트 절연막(422) 상에는 게이트 전극(432)이 배치될 수 있다. 게이트 전극(432)은 액티브 패턴(431)의 일부와 중첩할 수 있다. 게이트 전극(432)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등의 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0180] 게이트 절연막(422) 상에는 게이트 전극(432)을 덮는 층간 절연막(423)이 배치될 수 있다. 층간 절연막(423)은 게이트 전극(432)으로부터 소스 전극(433) 및 드레인 전극(434)을 절연시킬 수 있다.
- [0181] 버퍼막(421), 게이트 절연막(422) 및 층간 절연막(423)은 각각 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄화물, 티타늄 산화물, 지르코늄 산화물, 아연 산화물 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다. 버퍼막(421), 게이트 절연막(422) 및 층간 절연막(423)은 표시 영역(DA)으로부터 주변 영역(PA)까지 연장될 수 있다. 버퍼막(421), 게이트 절연막(422) 및 층간 절연막(423)의 가장자리는 홈(GR)에 인접할 수 있다.
- [0182] 일 실시예에 있어서, 버퍼막(421), 게이트 절연막(422) 및 층간 절연막(423)의 가장자리는 가요성 기판(410)의 제2 배리어층(414)의 가장자리로부터 이격될 수 있다. 다시 말해, 홈(GR)에서 제2 배리어층(414)이 버퍼막(421), 게이트 절연막(422) 및 층간 절연막(423) 보다 돌출될 수 있다.
- [0183] 층간 절연막(423) 상에는 소스 전극(433) 및 드레인 전극(434)이 배치될 수 있다. 소스 전극(433) 및 드레인 전극(434)은 액티브 패턴(431)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연막(422)과 층간 절연막(423)에는 액티브 패턴(431)의 제1 영역을 노출시키는 제1 접촉 구멍 및 액티브 패턴(431)의 제2 영역을 노출시키는 제2 접촉 구멍이 형성될 수 있고, 소스 전극(433) 및 드레인 전극(434)은 각각 상기 제1 접촉 구멍 및 상기 제2 접촉 구멍을 통해 액티브 패턴(431)과 접촉할 수 있다. 소스 전극(433) 및 드레인 전극(434)은 다양한 도전 물질로 형성될 수 있다.
- [0184] 층간 절연막(423) 상에는 소스 전극(433) 및 드레인 전극(434)을 덮는 평탄화막(424)이 배치될 수 있다. 평탄화막(424)은 박막 트랜지스터(430)로부터 비롯되는 단차를 해소하고 박막 트랜지스터(430)의 상부에 평탄면을 제공할 수 있다. 또한, 평탄화막(424)은 소스 전극(433) 및 드레인 전극(434)을 보호할 수 있다.
- [0185] 평탄화막(424) 상에는 유기 발광 소자가 배치될 수 있다. 상기 유기 발광 소자는 화소 전극(425), 유기 발광층(442) 및 공통 전극(444)을 포함할 수 있다.
- [0186] 평탄화막(424) 상에는 화소 전극(425)이 배치될 수 있다. 화소 전극(425)은 드레인 전극(434)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 평탄화막(424)에는 드레인 전극(434)을 노출시키는 제3 접촉 구멍이 형성될 수 있고, 화소 전극(425)은 상기 제3 접촉 구멍을 통해 드레인 전극(434)과 접촉할 수 있다. 화소 전극(425)은 다양한 도전 물질로 형성될 수 있다. 화소 전극(425)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 화소 전극(425)은 화소

마다 패터닝되어 섬 형상을 가질 수 있다.

- [0187] 평탄화막(424) 상에는 화소 전극(426)을 덮는 화소 정의막(426)이 배치될 수 있다. 화소 정의막(426)은 화소 전극(425)의 일부를 노출시키는 개구를 포함할 수 있다.
- [0188] 평탄화막(424) 및 화소 정의막(426)은 각각 유기물로 형성될 수 있다. 평탄화막(424) 및 화소 정의막(426)은 표시 영역(DA)에 선택적으로 배치되고, 주변 영역(PA)까지 연장되지 않을 수 있다.
- [0189] 화소 전극(426) 상에는 유기 발광층(442)이 배치될 수 있다. 유기 발광층(442)은 저분자 유기물 또는 PEDOT(Poly 3,4-ethylenedioxythiophene) 등의 고분자 유기물로 형성될 수 있다. 유기 발광층(442)은 화소마다 개별적으로 형성될 수 있다.
- [0190] 유기 발광층(442) 상에는 공통 전극(444)이 배치될 수 있다. 공통 전극(444)은 화소 정의막(426) 상에도 배치되어 복수의 화소들에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0191] 상기 유기 발광 소자는 제1 유기 기능층(441) 및 제2 유기 기능층(443)을 추가적으로 포함할 수 있다. 제1 유기 기능층(441)은 화소 전극(425)과 유기 발광층(442) 사이에 배치되고, 제2 유기 기능층(443)은 유기 발광층(442)과 공통 전극(444) 사이에 배치될 수 있다.
- [0192] 제1 유기 기능층(441)은 정공 주입층(hole injection layer: HIL) 및/또는 정공 수송층(hole transporting layer: HTL)을 포함할 수 있다. 제2 유기 기능층(443)은 전자 수송층(electron transporting layer: ETL) 및/또는 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 포함할 수 있다. 제1 유기 기능층(441)과 제2 유기 기능층(443)은 복수의 화소들에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0193] 공통 전극(444) 상에는 캡핑층(445)이 배치될 수 있다. 캡핑층(445)은 공통 전극(444)을 보호할 수 있고, 유기 발광층(442)으로부터 방출되는 가시 광선의 굴절률을 제어하여 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0194] 제1 기능층(441), 제2 기능층(443), 공통 전극(444) 및 캡핑층(445)은 표시 영역(DA)으로부터 주변 영역(PA)까지 연장될 수 있다. 제1 기능층(441), 제2 기능층(443), 공통 전극(444) 및 캡핑층(445) 중에서 적어도 하나는 주변 영역(PA) 내의 홈(GR)의 외부 및 내부에 걸쳐 배치될 수 있다. 도 9에는 제1 기능층(441), 제2 기능층(443), 공통 전극(444) 및 캡핑층(445)을 포함하는 공통층(440)이 홈(GR)의 외부 및 내부에 걸쳐 배치되는 것이 예시되어 있으나, 본 실시예는 이에 한정되지 아니한다.
- [0195] 캡핑층(445) 상에는 봉지 부재(450)가 배치될 수 있다.
- [0197] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도 11a 내지 도 11f를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0198] 도 11a 내지 도 11f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 홈 가공 전까지 단계를 나타내는 단면도들이다. 도 11a 내지 도 11f은 도 3의 II-II' 또는 III-III' 와 같이, 원주 방향으로 절단된 주변 영역(PA)의 단면도이다.
- [0199] 도 11a 내지 도 11f를 참조하면, 캐리어 기판(470)을 준비하고, 캐리어 기판(470) 상에 가요성 기판(410)을 형성할 수 있다.
- [0200] 플라스틱 소재를 포함하는 가요성 기판(410)은 열을 가할 경우에 휘거나 늘어나는 성질이 있어 그 위에 전극이나 도전 배선 등의 박막 패턴을 정밀하게 형성하기 어려울 수 있다. 이에 따라, 가요성 기판(410)을 캐리어 기판(470)에 접착시킨 상태에서 여러 박막 패턴을 형성하는 공정을 진행할 수 있다.
- [0201] 먼저, 도 11a에 도시된 바와 같이, 캐리어 기판(470) 상에 제1 플라스틱층(411)을 형성할 수 있다. 제1 플라스틱층은 플라스틱 고분자 용액을 캐리어 기판(470)에 코팅한 후에 경화하거나 또는 고분자 필름을 캐리어 기판(470)에 라미네이션하는 방식으로 형성될 수 있다. 경화 방법으로는 열 경화, 자외선 경화, 전자빔 경화 등이 사용될 수 있다.
- [0202] 그 다음, 도 11b 및 도 11c에 도시된 바와 같이, 제1 플라스틱층 상에 도 4a 및 도 4b의 배리어층(112)의 형상에 대응하는 파형을 형성한다. 예를 들어, 홈의 길이 방향에서 그 높이가 변하는 파형을 갖고, 홈의 너비 방향에서는 직선의 선형을 갖는 파형이 형성된다.
- [0203] 도 11b를 참조하면, 제1 플라스틱층(411)의 상면을 마스크 패턴 등을 이용하여 부분적으로 식각하여 파형을 형

성할 수 있다. 예를 들어, 도 4a의 V-V' 선과 같이, 제1 배리어층(412)의 끝에 대응하는 영역을 식각하고, 제1 배리어층(412)의 마루에 대응하는 영역은 식각되지 않도록 한다. 따라서, 주변 영역(PA)의 제1 플라스틱층(411)에 형성된 파형은 표시 영역(DA)의 제1 플라스틱층(411)의 상면보다 낮다.

- [0204] 이와 달리, 도 11c를 참조하면, 제1 플라스틱층(411)의 상면에 잉크젯 프린팅, 나노 프린팅 등을 이용하여 파형을 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 4b의 VII-VII' 선과 같이, 제1 배리어층(412)의 마루에 대응하는 영역을 인쇄한다. 따라서, 주변 영역(PA)의 제1 플라스틱층(411)에 형성된 파형은 표시 영역(DA)의 제1 플라스틱층(411)의 상면보다 높다.
- [0205] 도 11d를 참조하면, 제1 플라스틱층(411) 상에 제1 배리어층(412)을 형성할 수 있다. 제1 배리어층(412)은 무기 재료를 화학 기상 증착법, 플라즈마 화학 기상 증착법, 원자층 증착법 등을 이용하여 형성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 주변 영역(PA)의 제1 플라스틱층(411)은 파형이 형성되어 있으므로, 그 위에 형성되는 제1 배리어층(412)도 제1 플라스틱층(411)의 형상에 대응하는 파형을 갖는다.
- [0206] 도 11e를 참조하면, 제1 배리어층(412) 상에 제2 플라스틱층(413)을 형성하고, 제2 플라스틱층(413) 상에 제2 배리어층(414)을 형성할 수 있다. 제2 플라스틱층(413)은 전술한 제1 플라스틱층(411)과 동일한 재료 및 동일한 방법으로 형성될 수 있다. 제2 배리어층(414)은 전술한 제1 배리어층(412)과 동일한 재료 및 동일한 방법으로 형성될 수 있다. 따라서, 주변 영역(PA)의 제2 배리어층(414)도 제1 배리어층(412)과 같은 파형을 갖는다. 다만, 도 6a 내지 6d에서 전술한 바와 같이, 제2 배리어층(414)은 파형을 갖지 않는 평탄한 층일 수 있다. 또는 제1 배리어층(412)은 파형을 갖지 않는 평탄한 층이고, 제2 배리어층(414)이 파형을 가질 수도 있다.
- [0207] 도 11f를 참조하면, 가요성 기판(410) 상에 하부 구조(420)를 형성할 수 있다. 액티브 패턴(431, 도 9 참조)은 재료에 따라 다양한 방법으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 액티브 패턴(431, 도 9 참조)이 비정질 실리콘, 산화물 반도체 등으로 형성되는 경우에는 플라즈마 화학 기상 증착법, 상압 화학 기상 증착법, 저압 화학 기상 증착법 등을 이용하여 형성될 수 있다. 한편, 액티브 패턴(431, 도 9 참조)이 다결정 실리콘으로 형성되는 경우에는 비정질 실리콘을 급속 가열 어닐링법, 고상 결정화법, 엑시머 레이저 어닐링법, 급속 유도 어닐링법 등의 결정화 방법으로 결정화하여 형성될 수 있다.
- [0208] 게이트 전극(432, 도 9 참조), 소스 전극(433, 도 9 참조), 드레인 전극(434, 도 9 참조), 화소 전극(425, 도 9 참조) 등은 화학 기상 증착법, 플라즈마 화학 기상 증착법, 원자층 증착법 등의 방법으로 증착한 후에 사진 식각 공정 등으로 패터닝하여 형성될 수 있다.
- [0210] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도 12a 내지 도 12h를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0211] 도 12a 내지 도 12h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다. 도 12a 내지 도 12h는 도 5a, 6a 및 7a와 같은 중심 방향의 단면도이다.
- [0212] 도 12a 내지 도 12h는 구체적으로 도 8의 유기 발광 표시 장치(400)를 제조하는 방법을 도시한다. 본 실시예는 예시적으로 유기 발광 표시 장치(400)를 제조하는 방법을 설명하는 것이다. 따라서, 본 실시예는 다른 실시예의 유기 발광 표시 장치들(100, 200, 300)에도 그대로 또는 변형하여 적용될 수 있다.
- [0213] 도 12a를 참조하면, 도 11a 내지 도 11f를 참조하여 설명한 바와 같이, 캐리어 기판(470)을 준비하고, 캐리어 기판(470) 상에 가요성 기판(410) 및 하부 구조(420)를 형성할 수 있다.
- [0214] 도 12b를 참조하면, 하부 구조(420)를 관통하는 예비 홈(GR')을 형성할 수 있다.
- [0215] 예비 홈(GR')은 후술하는 홈(GR)에 대응하도록 주변 영역(PA)에 형성될 수 있다. 도 12a에 도시된 제1 식각 소스(ES1)를 이용하여 예비 홈(GR')을 형성할 수 있다. 제1 식각 소스(ES1)는 다양한 종류일 수 있고, 예를 들면, 레이저를 포함할 수 있다.
- [0216] 도 12c를 참조하면, 가요성 기판(410)에 언더 컷된 홈(GR)을 형성할 수 있다.
- [0217] 예비 홈(GR')에 의해 노출된 가요성 기판(410)에 도 12b에 도시된 제2 식각 소스(ES2)를 이용하여 홈(GR)을 형성할 수 있다. 제2 식각 소스(ES2)는 다양한 종류일 수 있고, 예를 들면, 레이저를 포함할 수 있다.
- [0218] 홈(GR)은 제1 플라스틱층(411), 제1 배리어층(412), 제2 플라스틱층(413) 및 제2 배리어층(414)에 형성될 수 있

다. 예를 들면, 홈(GR)은 제1 플라스틱층(411)의 두께 일부, 제1 배리어층(412)의 두께 전부, 제2 플라스틱층(413)의 두께 전부 및 제2 배리어층(414)의 두께 전부에 대응할 수 있다. 이 경우, 홈(GR)에 의해 제1 플라스틱층(411)의 측면과 상면, 제1 배리어층(412)의 측면, 상면 및 저면, 제2 플라스틱층(413)의 측면 및 제2 배리어층(414)의 측면, 저면 및 상면이 노출될 수 있다. 노출된 제1 배리어층(412) 및/또는 제2 배리어층(414)은 전체가 파형을 가질 수 있다. 파형을 갖는 제1 배리어층(412)의 일부는 노출되고 파형을 갖는 나머지 일부는 제1 플라스틱층(411) 및 제2 플라스틱층(413)에 의해 덮인다. 파형을 갖는 제2 배리어층(414)의 일부는 노출되고 파형을 갖는 나머지 일부는 제2 플라스틱층(413) 및 하부 구조(420)에 의해 덮인다.

[0219] 홈(GR)은 제1 플라스틱층(411), 제1 배리어층(412), 제2 플라스틱층(413) 및 제2 배리어층(414)에 일체로 형성될 수 있다. 예를 들면, 가요성 기판(410)의 상부로부터 레이저를 조사하여 제1 플라스틱층(411), 제1 배리어층(412), 제2 플라스틱층(413) 및 제2 배리어층(414)에 형성되는 홈(GR)을 하나의 공정으로 형성할 수 있다. 다만, 제1 및 제2 플라스틱층들(411, 413)과 제1 및 제2 배리어층들(412, 414)의 재료가 상이하고, 이에 따라, 레이저 흡수율이 상이하므로, 홈(GR)의 폭이 균일하지 않을 수 있다.

[0220] 제1 플라스틱층(411)의 레이저 흡수율은 제1 배리어층(412)의 레이저 흡수율보다 클 수 있다. 이에 따라, 홈(GR)에서 제1 플라스틱층(411)은 제1 배리어층(412)에 대하여 언더 컷될 수 있다. 다시 말해, 홈(GR)에서 제1 배리어층(412)은 제1 플라스틱층(411)보다 돌출될 수 있다. 또한, 제2 플라스틱층(413)의 레이저 흡수율은 제2 배리어층(414)의 레이저 흡수율보다 클 수 있다. 이에 따라, 홈(GR)에서 제2 플라스틱층(413)은 제2 배리어층(414)에 대하여 언더 컷될 수 있다. 다시 말해, 홈(GR)에서 제2 배리어층(414)은 제2 플라스틱층(413)보다 돌출될 수 있다.

[0221] 한편 돌출된 제1 배리어층(412) 및 제2 배리어층(414)은 파형을 갖는다. 파형은 돌출된 방향, 예를 들어, 홈(GR)의 너비 방향, 평면상에서 홈(GR)에 노출된 제1 플라스틱층(411)의 측면에 수직한 방향, 또는 관통 구멍(TH)의 중심을 향하는 중심 방향에서는 직선이고, 홈(GR)의 길이 방향, 평면상에서 홈(GR)에 노출된 제1 플라스틱층(411)의 측면과 평행한 방향, 또는 중심 방향에 수직한 원주 방향에서는 파형을 갖는다. 또한, 제1 플라스틱층(411)에 의해 그 하면이 노출되지 않은 제1 배리어층(412) 및 제2 플라스틱층(413)에 의해 그 하면이 노출되지 않은 제2 배리어층(414)도 파형을 가질 수 있다.

[0222] 레이저를 수 회에 걸쳐 조사하는 경우에 가요성 기판(410)의 상부에서 하부 방향으로 홈(GR)이 형성되므로, 가요성 기판(410)의 상부가 하부에 비하여 레이저에 더 노출될 수 있다. 이에 따라, 홈(GR)의 폭은 가요성 기판(410)의 상부에서 하부 방향으로 감소할 수 있다. 예를 들면, 제2 배리어층(414)에서 홈(GR)의 폭은 제1 배리어층(412)에서 홈의 폭보다 클 수 있다. 또한, 제2 플라스틱층(413)에서 홈(GR)의 폭은 제1 플라스틱층(411)에서 홈의 폭보다 클 수 있다.

[0223] 한편, 레이저 등을 이용한 홈 형성 공정이 끝나면, 공통층(440)의 형성 전에 홈 형성 공정 중에 발생한 잔여 물질의 제거가 필요하다. 이를 위해 높은 수압의 물을 이용한 세정 방법이 이용될 수 있다. 이 세정 과정에서 돌출된 제1 배리어층(412) 및 제2 배리어층(414)이 파손될 위험이 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 배리어층(412) 및/또는 제2 배리어층(414)은 돌출된 방향과 수직한 방향으로 형성된 파형을 가지므로, 돌출된 제1 배리어층(412) 및/또는 제2 배리어층(414)의 끝단에 가해지는 압력에 의해 파손되는 위험을 감소시킬 수 있다.

[0224] 도 12d를 참조하면, 가요성 기판(410) 상에 홈(GR)에 의해 단절되는 공통층(440)을 형성할 수 있다.

[0225] 전술한 바와 같이, 공통층(440)은 제1 기능층(441, 도 8 참조), 제2 기능층(443, 도 8 참조), 공통 전극(444, 도 8 참조), 캡핑층(115, 도 8 참조) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 공통층(440)은 표시 영역(DA) 및 주변 영역(PA)에 걸쳐 가요성 기판(410) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 공통층(440)은 증착법, 코팅법, 인쇄법, 광-열전사법 등 다양한 방법으로 형성될 수 있다.

[0226] 공통층(440)이 표시 영역(DA)에서 주변 영역(PA)까지 연장되는 경우에, 외부로부터 공통층(440)의 가장자리로 수분 및/또는 산소가 유입될 수 있고, 이러한 수분 및/또는 산소가 공통층(440)을 통해 주변 영역(PA)을 거쳐 표시 영역(DA)으로 유입되어 화소들이 열화될 수 있다. 따라서, 수분 및/또는 산소가 유입되는 경로를 차단할 필요가 있다.

[0227] 전술한 바와 같이, 주변 영역(PA)에는 홈(GR)이 형성될 수 있고, 홈(GR)은 언더 컷된 형상을 가질 수 있다. 이에 따라, 홈(GR)의 외부에 형성되는 공통층(440)의 제1 부분(440a)과 홈(GR)의 내부에 형성되는 공통층(440)의 제2 부분(440b)은 서로 단절될 수 있다. 이 경우, 공통층(440)을 단절시키기 위한 별도의 공정 없이도 공통층(440)이 단절될 수 있고, 수분 및/또는 산소가 유입되는 경로를 차단할 수 있다.

- [0228] 도 12e, 도 12f 및 도 12g를 참조하면, 공통층(440) 상에 공통층(440)을 덮는 봉지 부재(450)를 형성할 수 있다.
- [0229] 먼저, 도 12e에 도시된 바와 같이, 공통층(440) 상에 제1 무기막(451)을 형성할 수 있다. 제1 무기막(451)은 홈(GR)의 외부 및 내부에 걸쳐 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 무기막(451)은 홈(GR)의 외부의 공통층(440)의 제1 부분(440a)을 덮고, 홈(GR)의 내부의 공통층(440)의 제2 부분(440b) 및 홈(GR)에 의해 노출되는 가요성 기관(410)의 표면 및 하부 구조(420)의 표면을 덮을 수 있다. 제1 무기막(451)은 무기물을 화학 기상 증착법, 원자층 증착법, 스퍼터법 등 다양한 증착 방법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0230] 그 다음, 도 12f에 도시된 바와 같이, 제1 무기막(451) 상에 유기막(452)을 형성할 수 있다. 유기막(452)은 홈(GR)의 외부에 선택적으로 형성될 수 있다. 다시 말해, 유기막(452)은 홈(GR)의 내부에는 형성되지 않을 수 있다. 유기막(452)은 유기물을 잉크젯 프린팅법, 슬롯 다이 코팅(slot die coating)법 등을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0231] 그 다음, 도 12g에 도시된 바와 같이, 제1 무기막(451) 상에 유기막(452)을 덮는 제2 무기막(453)을 형성할 수 있다. 제2 무기막(453)은 홈(GR)의 외부 및 내부에 걸쳐 형성될 수 있다. 구체적으로, 제2 무기막(453)은 홈(GR)의 내부에서 제1 무기막(451)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 제2 무기막(453)은 전술한 제1 무기막(451)과 동일한 재료 및 동일한 방법으로 형성될 수 있다.
- [0232] 홈(GR)의 내부에 형성되는 굴곡에 따라 봉지 부재(450)가 형성되므로, 홈(GR)이 형성되지 않는 경우와 비교하여 가요성 기관(410)과 봉지 부재(450) 사이의 접촉 면적이 증가할 수 있다. 이에 따라, 가요성 기관(410)과 봉지 부재(450) 사이의 접착력이 증가할 수 있다.
- [0233] 도 12h를 참조하면, 가요성 기관(410)으로부터 캐리어 기관(470)을 분리할 수 있다.
- [0234] 캐리어 기관(470)을 가요성 기관(410)으로부터 분리하기 위하여, 캐리어 기관(470)의 가요성 기관(410)이 형성된 면의 반대 면에 레이저를 조사할 수 있다. 제1 플라스틱층(411) 및 제2 플라스틱층(413)은 레이저를 흡수할 수 있고, 이에 따라, 가요성 기관(410)과 캐리어 기관(470) 사이의 결합력이 약해질 수 있다. 그 다음, 기계적인 응력을 이용하여 캐리어 기관(470)을 가요성 기관(410)으로부터 분리할 수 있다.
- [0236] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 도 13을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0237] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0238] 도 13에 도시된 일 실시예는 도 8에 도시된 일 실시예와 비교하여 하부 보호 필름, 편광 부재 및 관통 구멍을 제외하고 실질적으로 동일하므로 반복되는 설명은 생략한다.
- [0239] 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 가요성 기관(510), 공통층(540), 봉지 부재(550), 하부 보호 필름(582) 및 편광 부재(590)를 포함할 수 있다.
- [0240] 하부 보호 필름(582)은 가요성 기관(510)의 저면에 배치될 수 있다. 하부 보호 필름(582)은 외부로부터의 충격을 흡수하여 충격에 의해 유기 발광 표시 장치(500)가 손상되는 것을 방지할 수 있다. 하부 보호 필름(582)은 쿠션, 스펀지 등과 같이 공기를 함유하여 충격을 흡수할 수 있는 재질로 형성될 수 있다.
- [0241] 편광 부재(590)는 봉지 부재(550) 상에 배치될 수 있다. 편광 부재(590)는 외부에서 유입되는 광을 상쇄하여 소멸시킬 수 있다. 다시 말해, 편광 부재(590)는 외광 반사를 억제하는 역할을 할 수 있다.
- [0242] 유기 발광 표시 장치(500)는 관통 구멍(TH)을 포함할 수 있다. 관통 구멍(TH)은 유기 발광 표시 장치(500)의 두께 전부에 대응할 수 있다. 구체적으로, 관통 구멍(TH)은 하부 보호 필름(582), 가요성 기관(510), 공통층(540), 봉지 부재(550) 및 편광 부재(590)를 관통할 수 있다. 관통 구멍(TH)에 의해 유기 발광 표시 장치(500)의 관통 영역(TA)이 정의될 수 있다.
- [0243] 관통 구멍(TH)에 의해 노출되는 주변 영역(PA)의 적어도 일부는 봉지 부재(550)에 의해 덮일 수 있다. 예를 들면, 도 13에 도시된 바와 같이, 가요성 기관(510)의 측부, 하부 구조(520)의 측부 및 공통층(540)의 측부는 봉지 부재(550)의 제1 무기막(551) 및 제2 무기막(553)에 의해 덮일 수 있다. 이에 따라, 봉지 부재(550)가 관통 구멍(TH)에 의해 노출되는 주변 영역(PA)의 가장자리에 수분 및/또는 산소가 유입되는 것을 실질적으로 차단하거나 감소시킬 수 있다.

- [0245] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도 14a 내지 도 14f를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0246] 도 14a 내지 도 14f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.
- [0247] 구체적으로 도 13의 유기 발광 표시 장치(500)를 제조하는 방법을 도시한다. 도 14a 내지 도 14f에 도시되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)의 제조 방법에 있어서, 도 12a 내지 도 12h에 도시되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)의 제조 방법과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [0248] 도 14a를 참조하면, 봉지 부재(550) 상에 상부 보호 필름(581)을 부착할 수 있다.
- [0249] 하부에 캐리어 기판(570)이 부착되고, 복수의 홈들(GR, GR'')이 형성된 유기 발광 표시 장치(500)의 봉지 부재(550) 상에 상부 보호 필름(581)을 부착할 수 있다. 도 14a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(500)에는 도 13에 도시된 홈(GR)에 상응하는 홈(GR)뿐만 아니라 임시 홈(GR'')이 추가적으로 형성될 수 있다. 홈(GR)은 임시 홈(GR'')을 둘러쌀 수 있다. 임시 홈(GR'')은 후술하는 관통 구멍(TH)의 형성 시에 관통 구멍(TH)에 의해 적어도 일부가 노출될 수 있다.
- [0250] 상부 보호 필름(581)은 봉지 부재(550)를 보호할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(500)의 제조 공정 중에 봉지 부재(550)는 외부의 긁힘이나 이물 등에 의해 쉽게 손상될 수 있다. 이러한 봉지 부재(550)의 손상을 방지하기 위하여 상부 보호 필름(581)이 배치되어 공정 진행 상의 제약을 실질적으로 제거하거나 감소시킬 수 있다.
- [0251] 도 14b 및 도 14c를 참조하면, 가요성 기판(510)으로부터 캐리어 기판(570)을 분리하고, 캐리어 기판(570)이 분리된 가요성 기판(510)의 일 면에 하부 보호 필름(582)을 부착할 수 있다. 하부 보호 필름(582)은 공정 진행 중에 가요성 기판(510)의 표면이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0252] 도 14d를 참조하면, 상부 보호 필름(581)을 제거할 수 있다. 상부 보호 필름(581)은 공정 진행 중에 봉지 부재(550)의 긁힘이나 이물 등의 손상을 방지하기 위해 형성되고, 봉지 부재(550) 상에 기능성 부재(예를 들면, 편광 부재)를 형성하기 전에 제거될 수 있다.
- [0253] 도 14e를 참조하면, 봉지 부재(550) 상에 편광 부재(590)를 형성할 수 있다.
- [0254] 도 14f를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(500)에 관통 구멍(TH)을 형성할 수 있다.
- [0255] 도 14e에 도시된 제3 식각 소스(ES3)를 이용하여 관통 구멍(TH)을 형성할 수 있다. 제3 식각 소스(ES3)는 다양한 종류일 수 있고, 예를 들면, 레이저를 포함할 수 있다.
- [0256] 관통 구멍(TH)은 하부 보호 필름(582), 가요성 기판(510), 공통층(540), 봉지 부재(550) 및 편광 부재(590)를 관통할 수 있다. 다시 말해, 관통 구멍(TH)은 유기 발광 표시 장치(500)의 두께 전체에 대응할 수 있다.
- [0257] 관통 구멍(TH)에 의해 임시 홈(GR'')의 적어도 일부가 노출될 수 있다. 이에 따라, 임시 홈(GR'')은 관통 구멍(TH)을 형성하는 기준을 제공할 수 있다. 예를 들면, 임시 홈(GR'')을 따라 유기 발광 표시 장치(500)를 잘라서 관통 구멍(TH)을 형성할 수 있다. 임시 홈(GR'')을 기준으로 관통 구멍(TH)이 형성되므로, 관통 구멍(TH)에 의해 노출되는 주변 영역(PA)의 적어도 일부는 봉지 부재(550)에 의해 덮일 수 있다. 이에 따라, 봉지 부재(550)가 관통 구멍(TH)에 의해 노출되는 주변 영역(PA)의 가장자리에 수분 및/또는 산소가 유입되는 것을 실질적으로 차단하거나 감소시킬 수 있다.

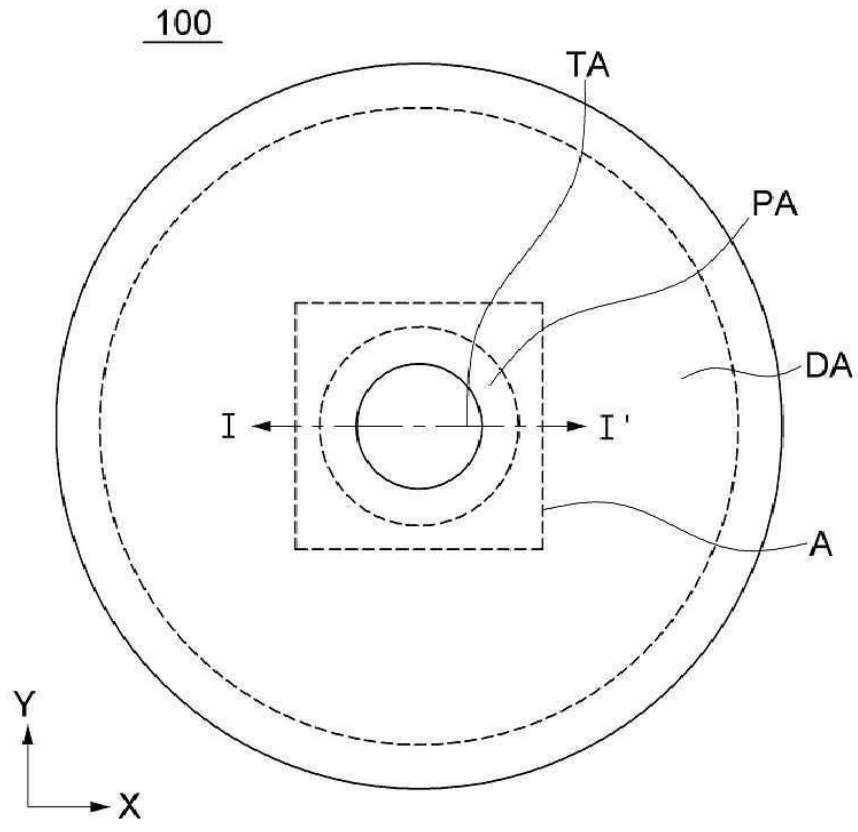
**산업상 이용가능성**

- [0258] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 컴퓨터, 노트북, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 피엠포(PMP), 피디에이(PDA), MP3 플레이어 등에 포함되는 표시 장치에 적용될 수 있다.
- [0259] 이상, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법들에 대하여 도면들을 참조하여 설명하였지만, 실시한 실시예들은 예시적인 것으로서 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수정 및 변경될 수 있을 것이다.

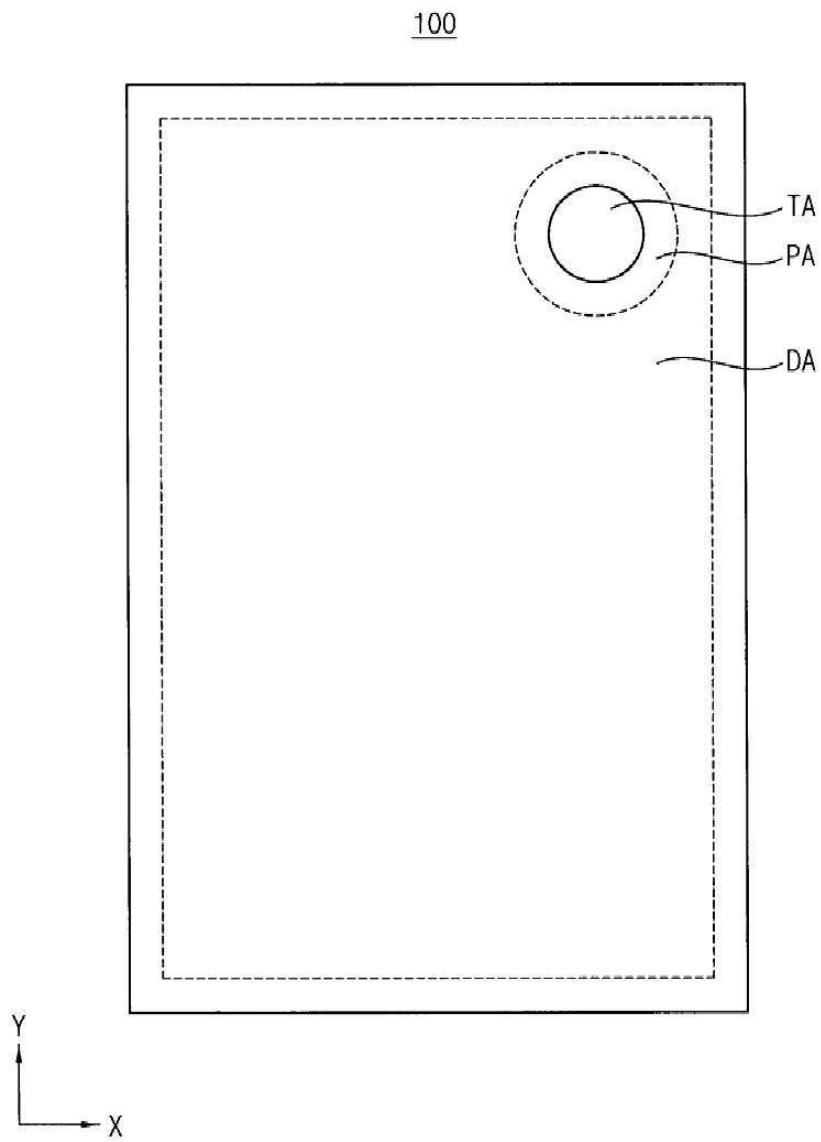
부호의 설명

도면

도면1a

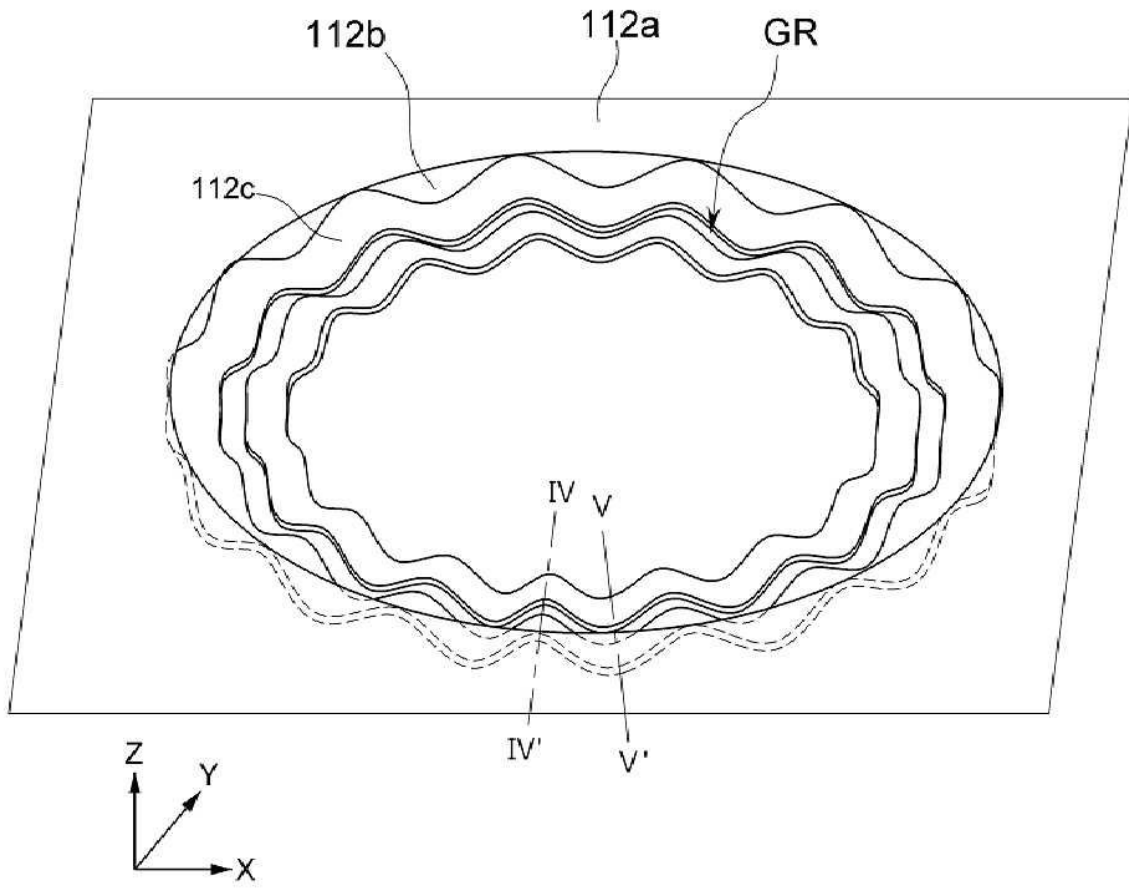


도면1b

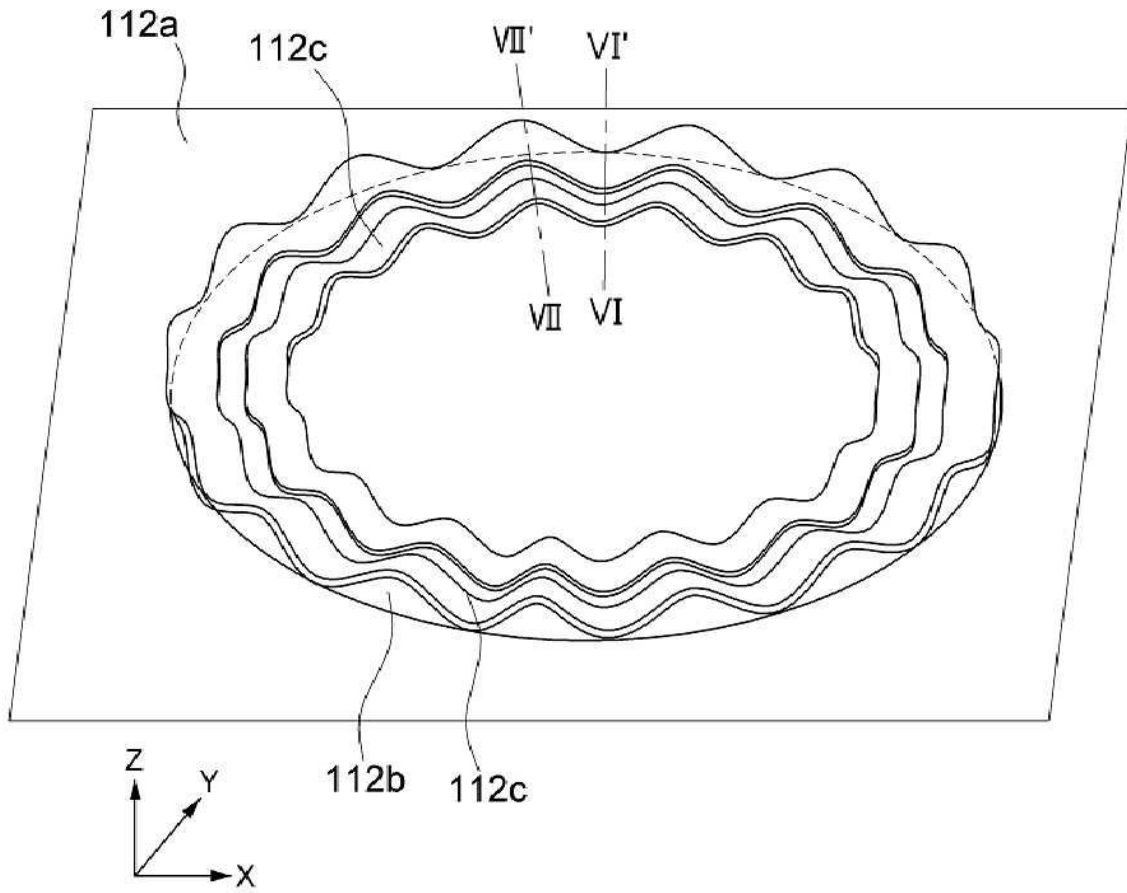




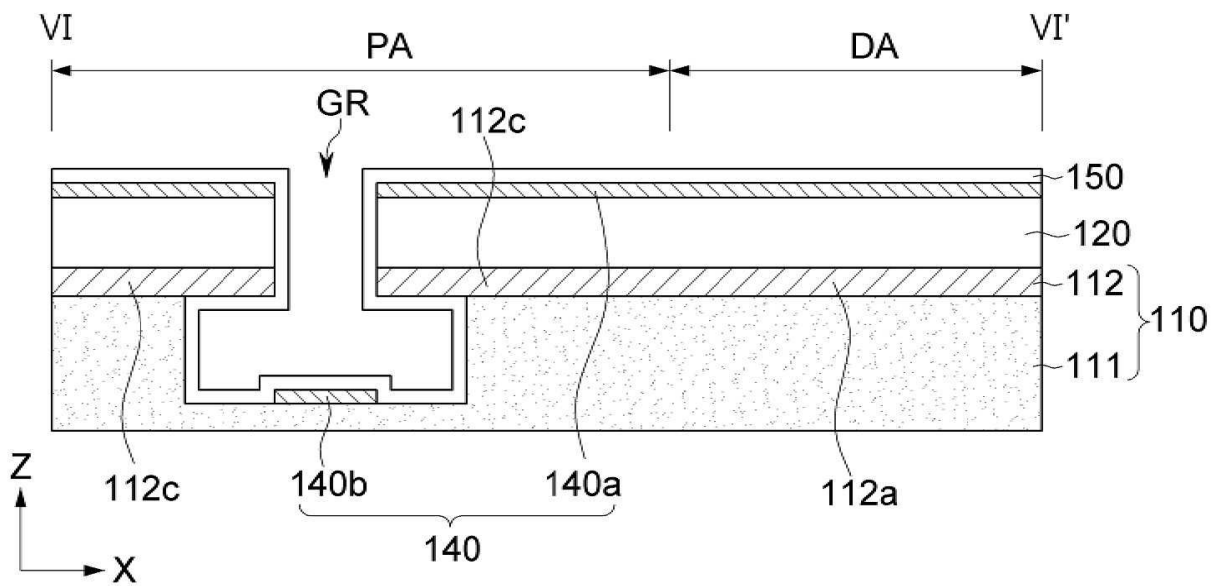
도면4a



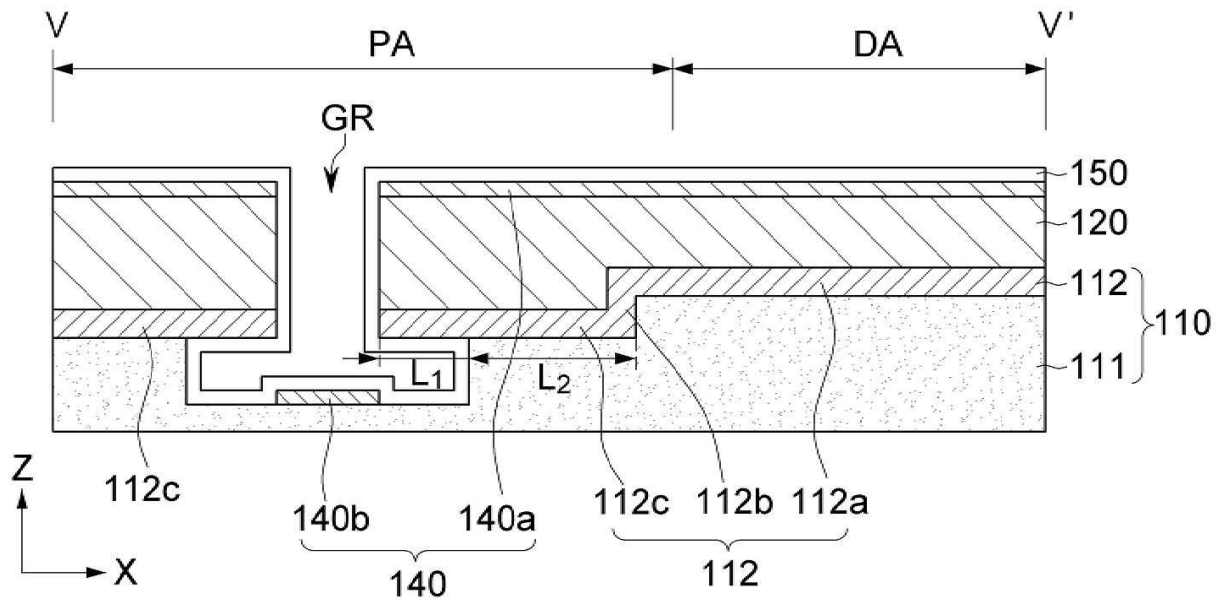
도면4b



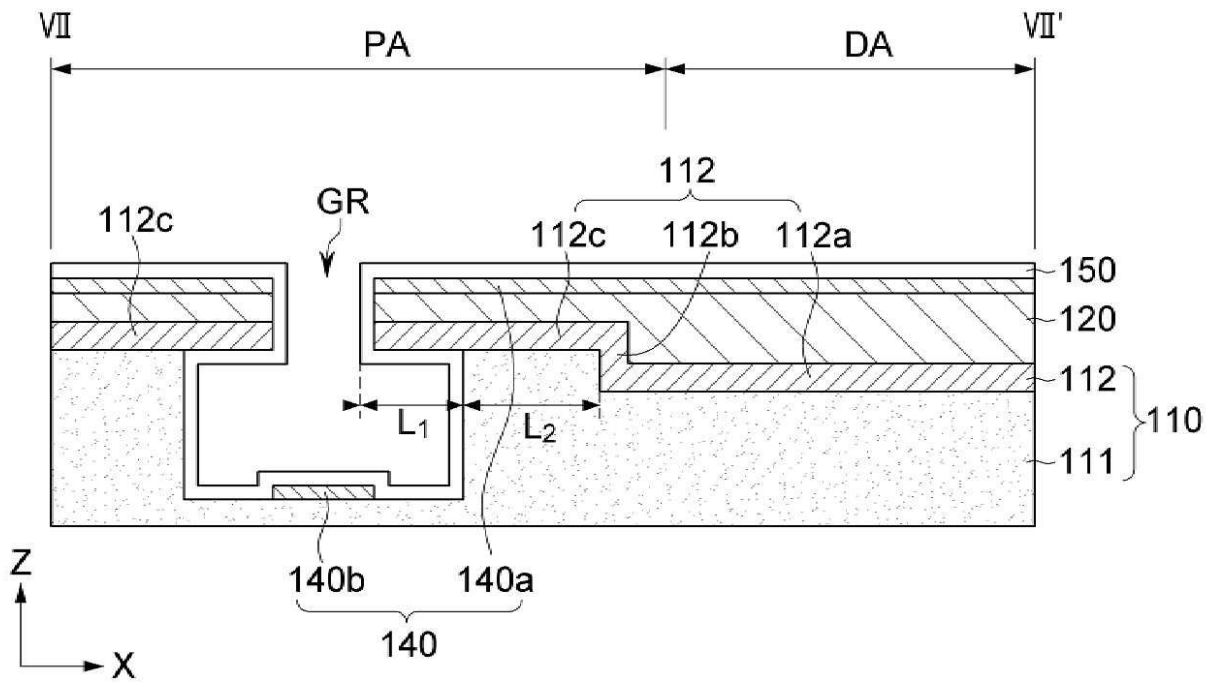
도면5a



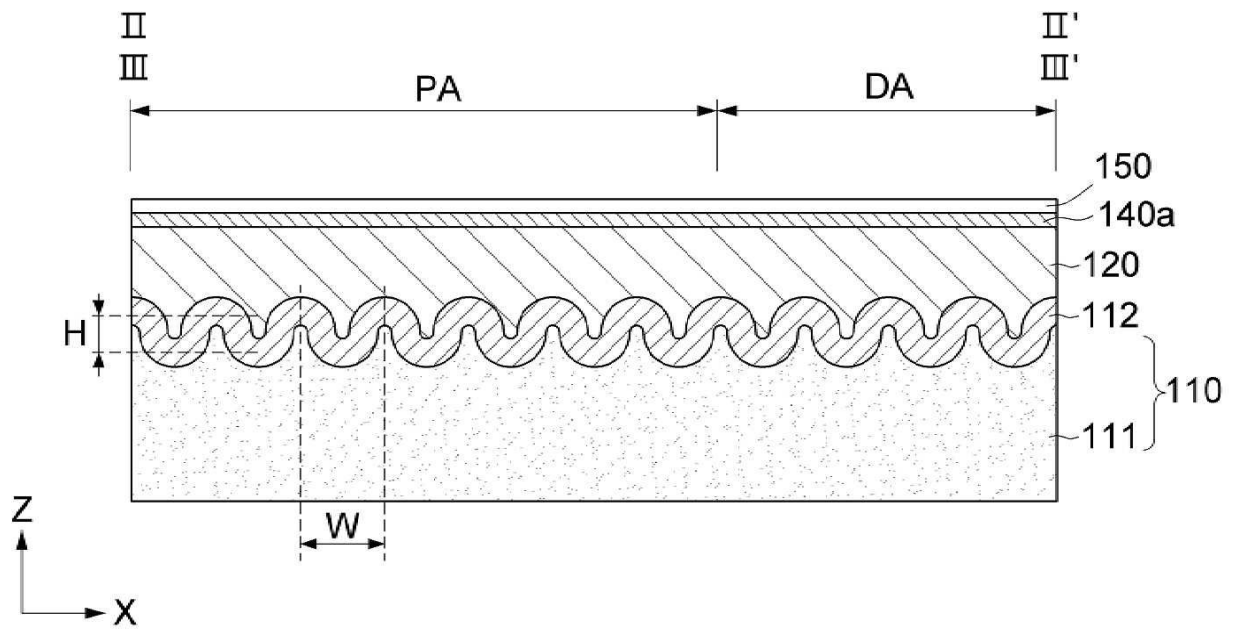
도면5b



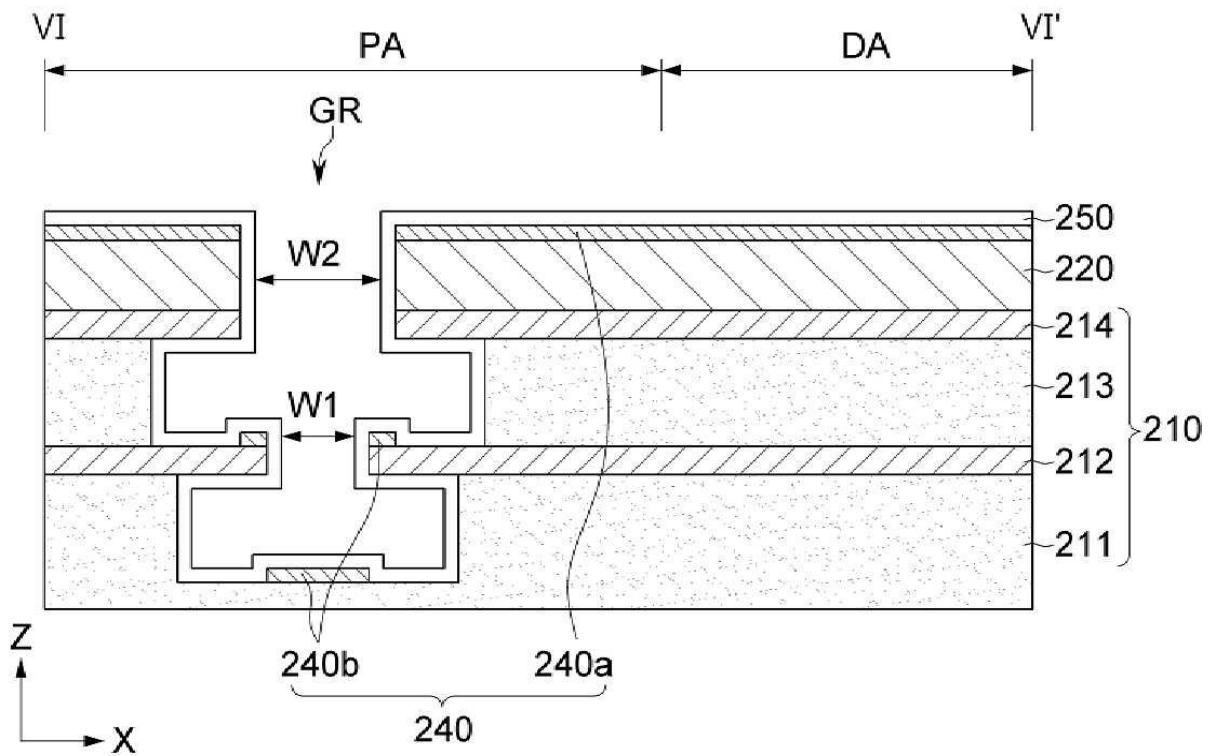
도면5c



도면5d

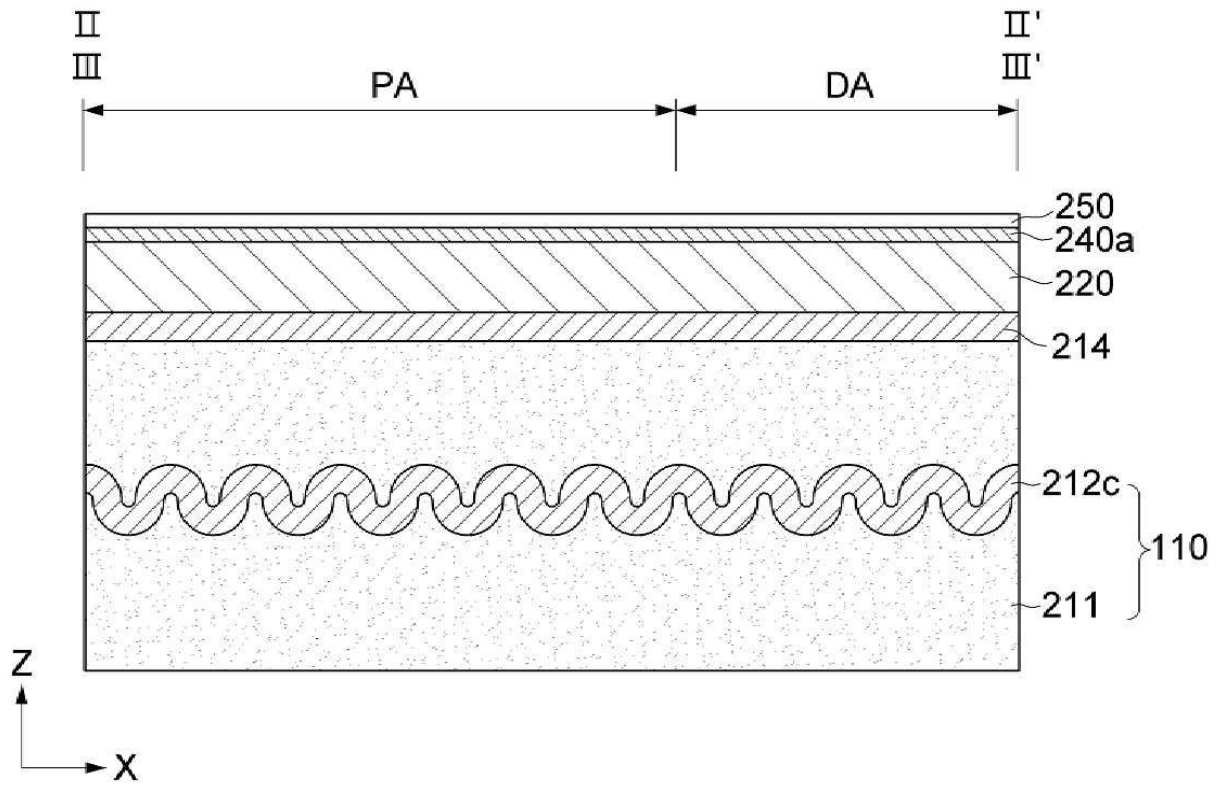


도면6a

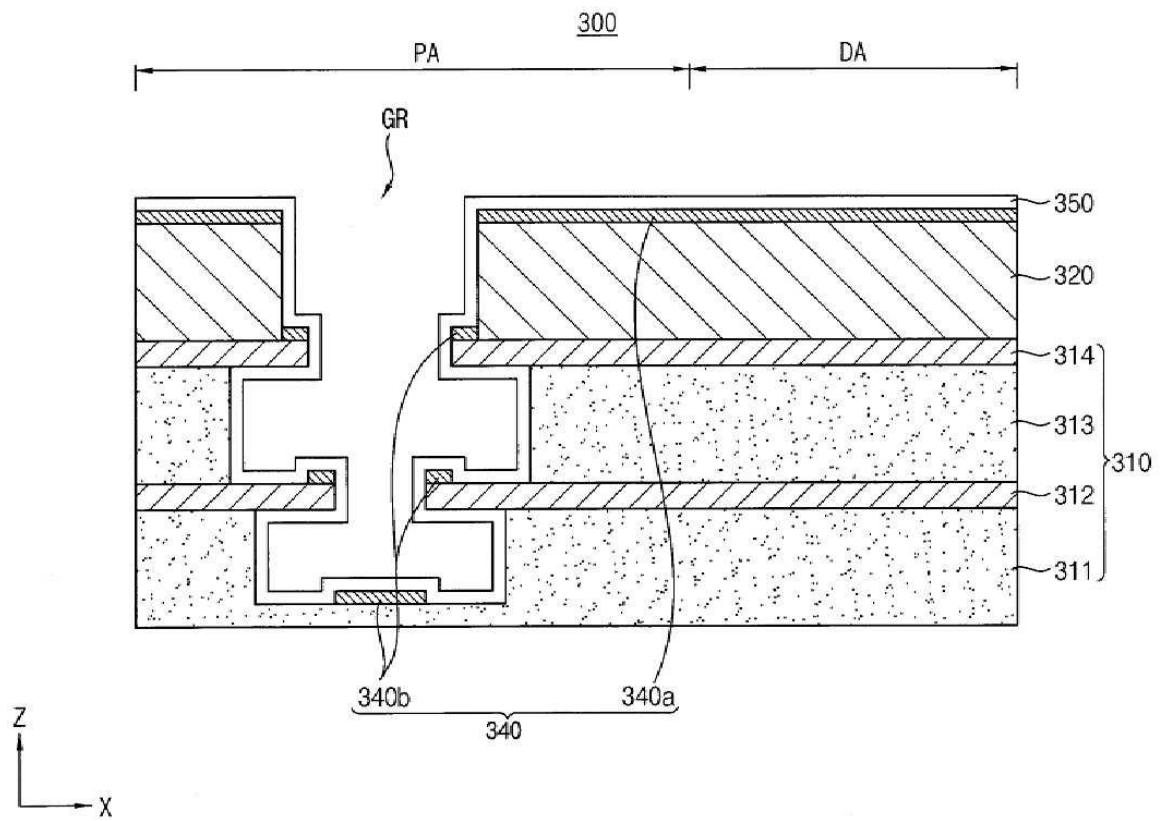




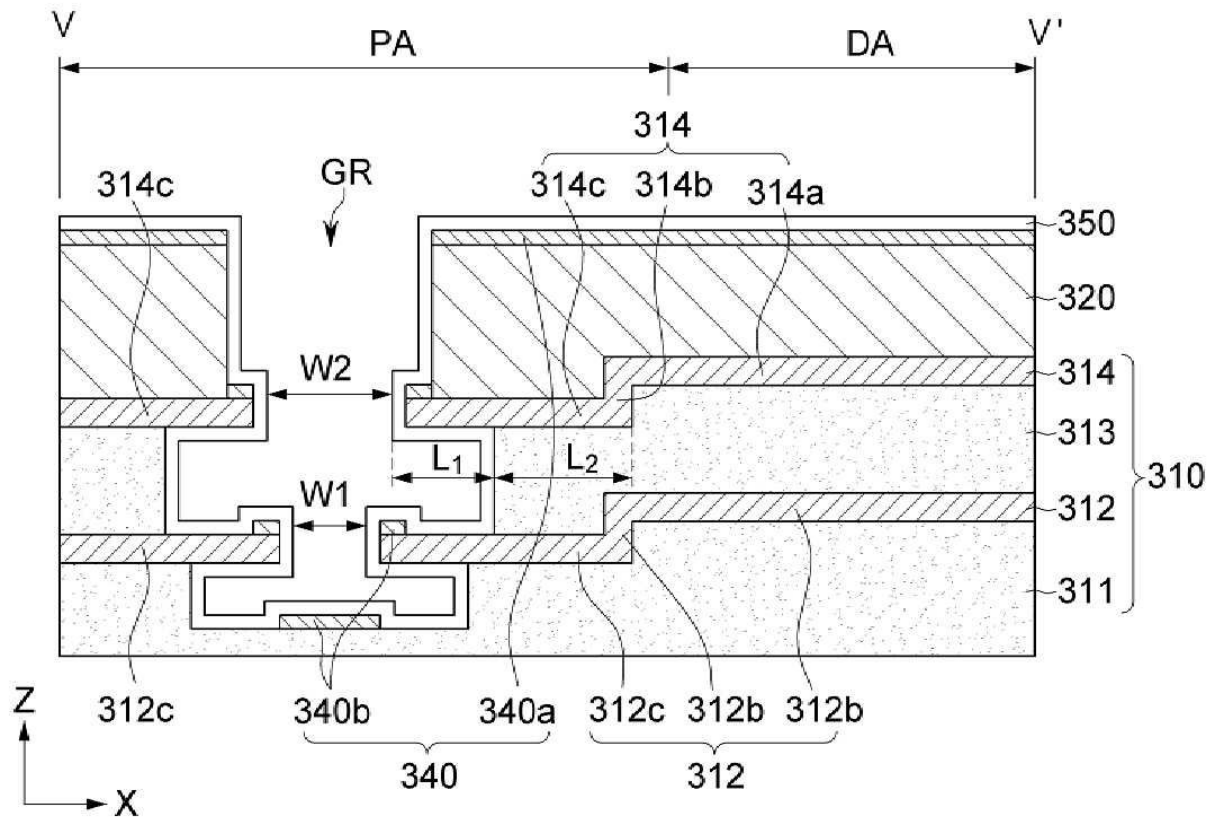
도면6d



도면7a

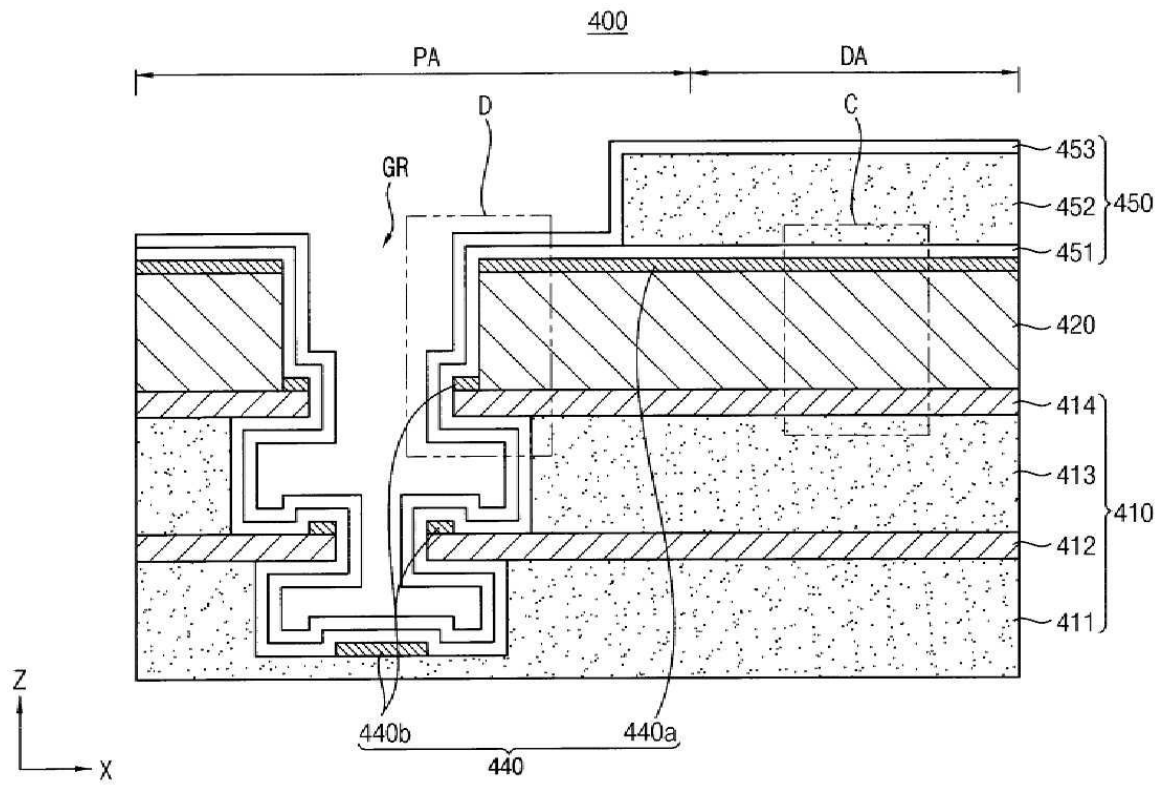


도면7b

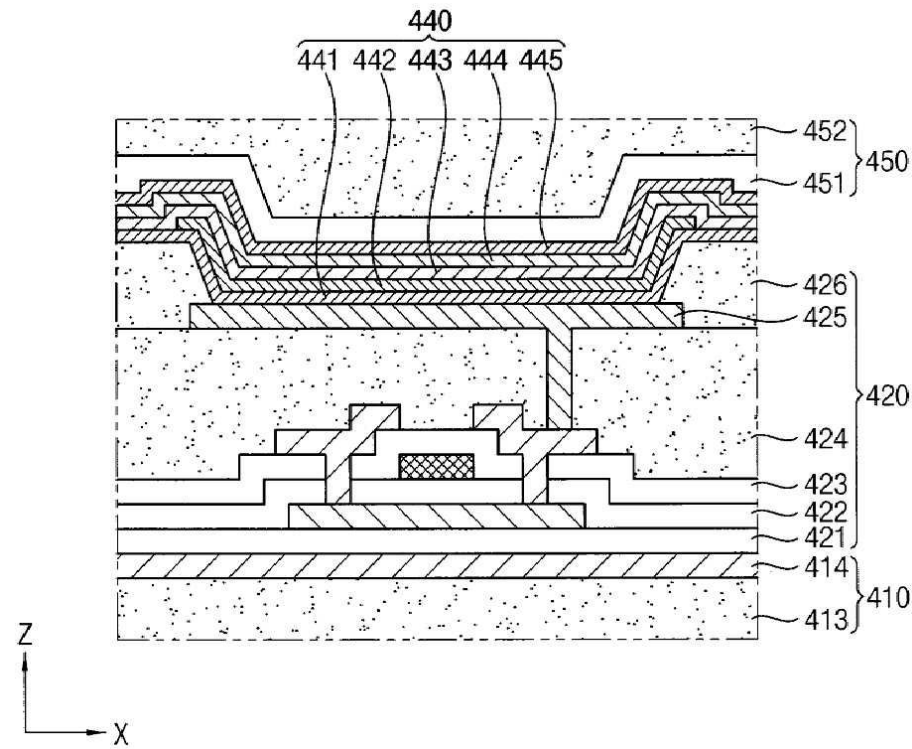




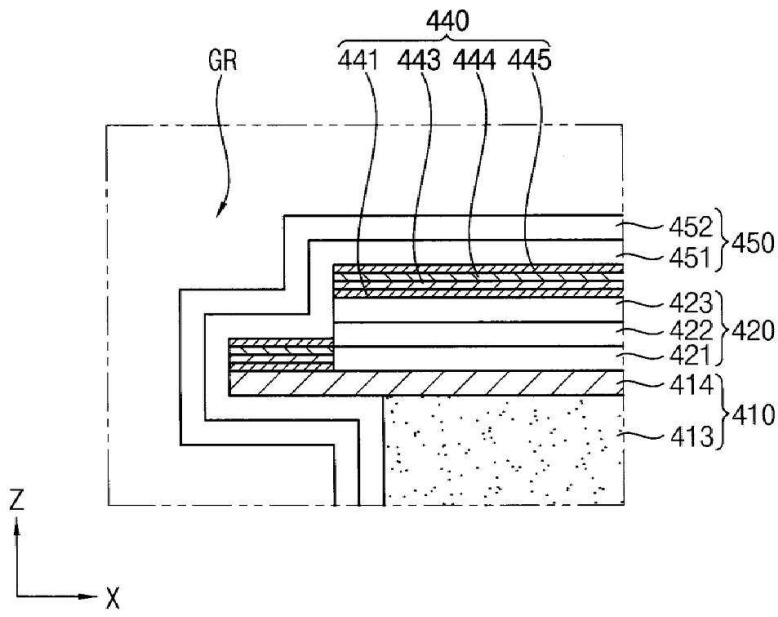
도면8



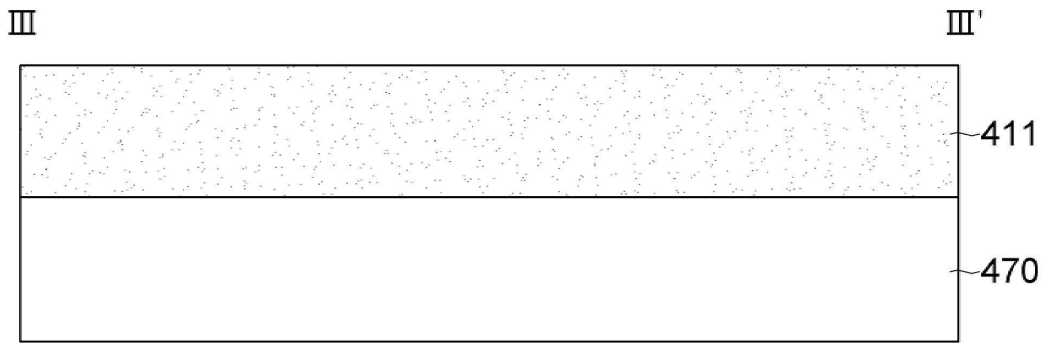
도면9



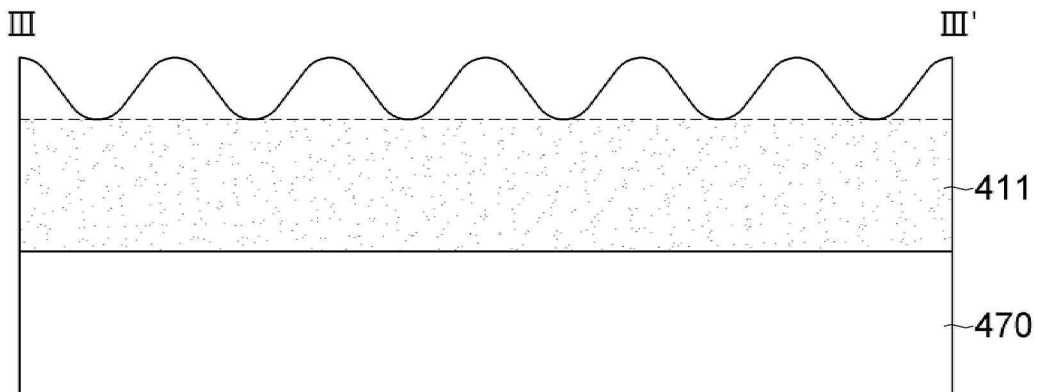
도면10



도면11a

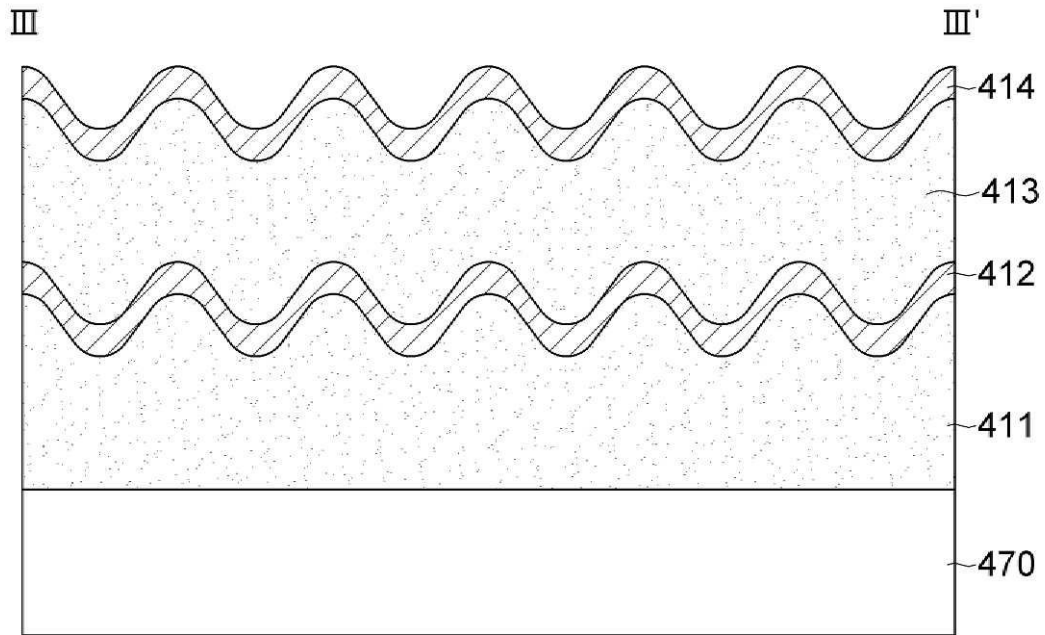


도면11b

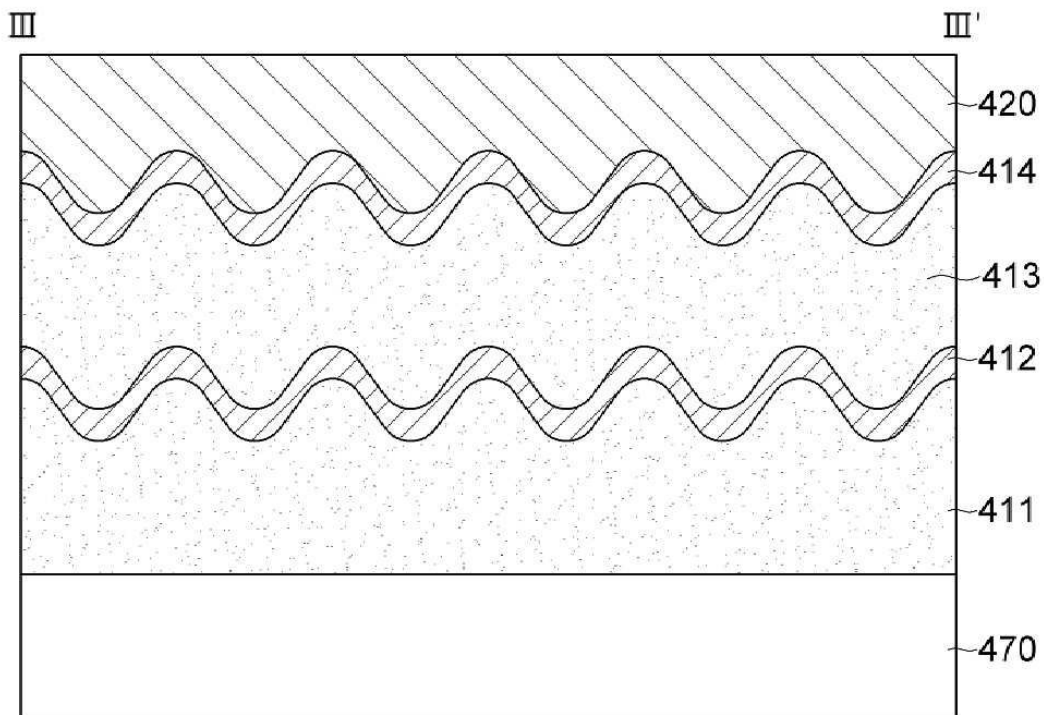




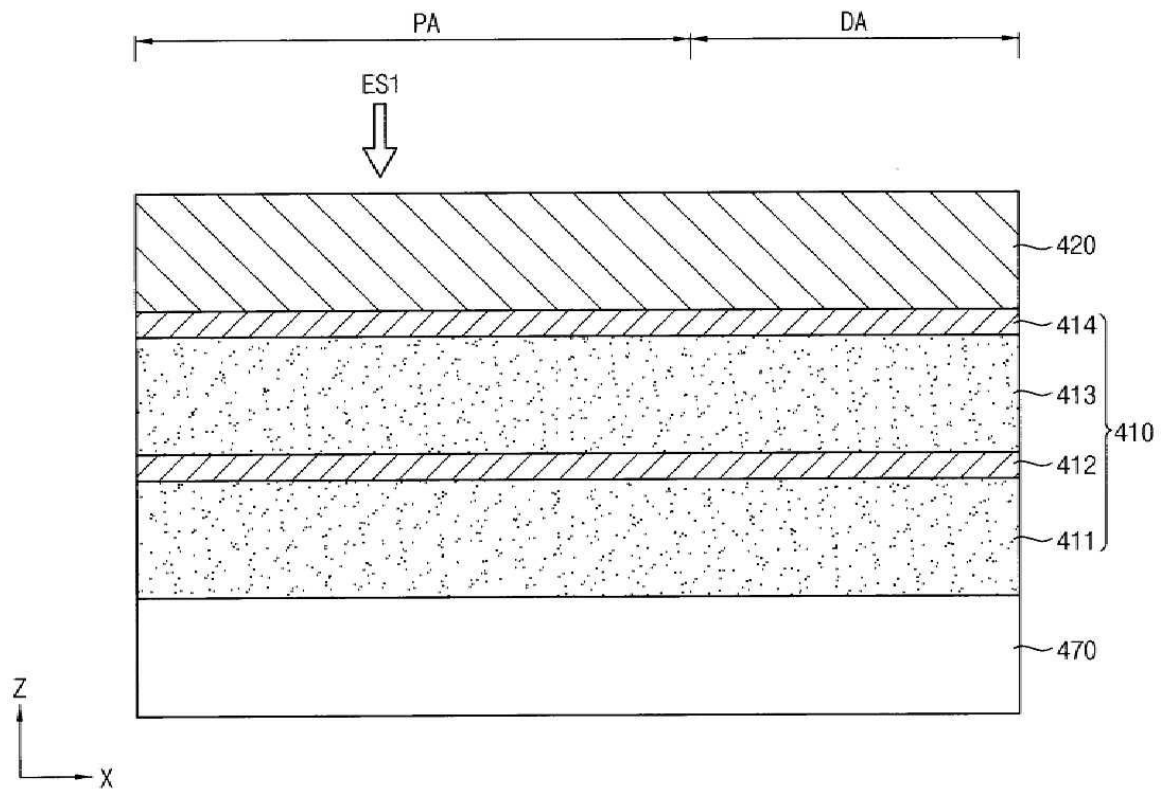
도면11e



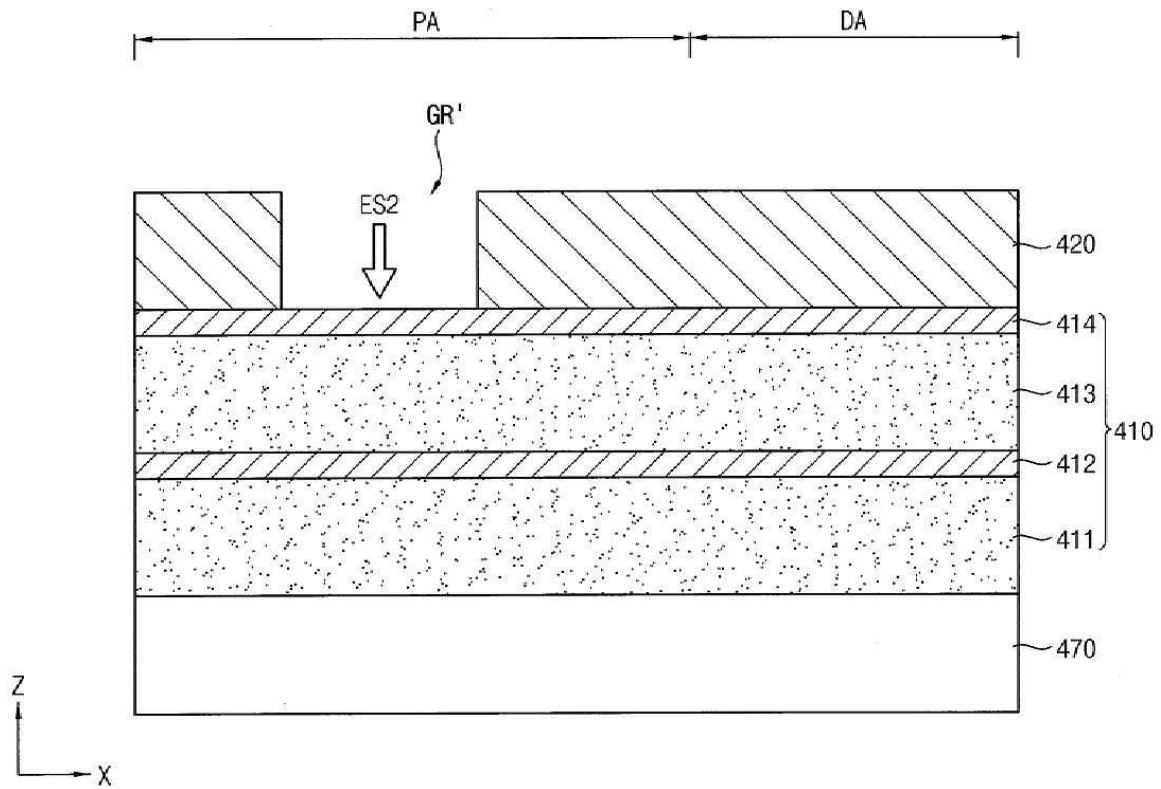
도면11f



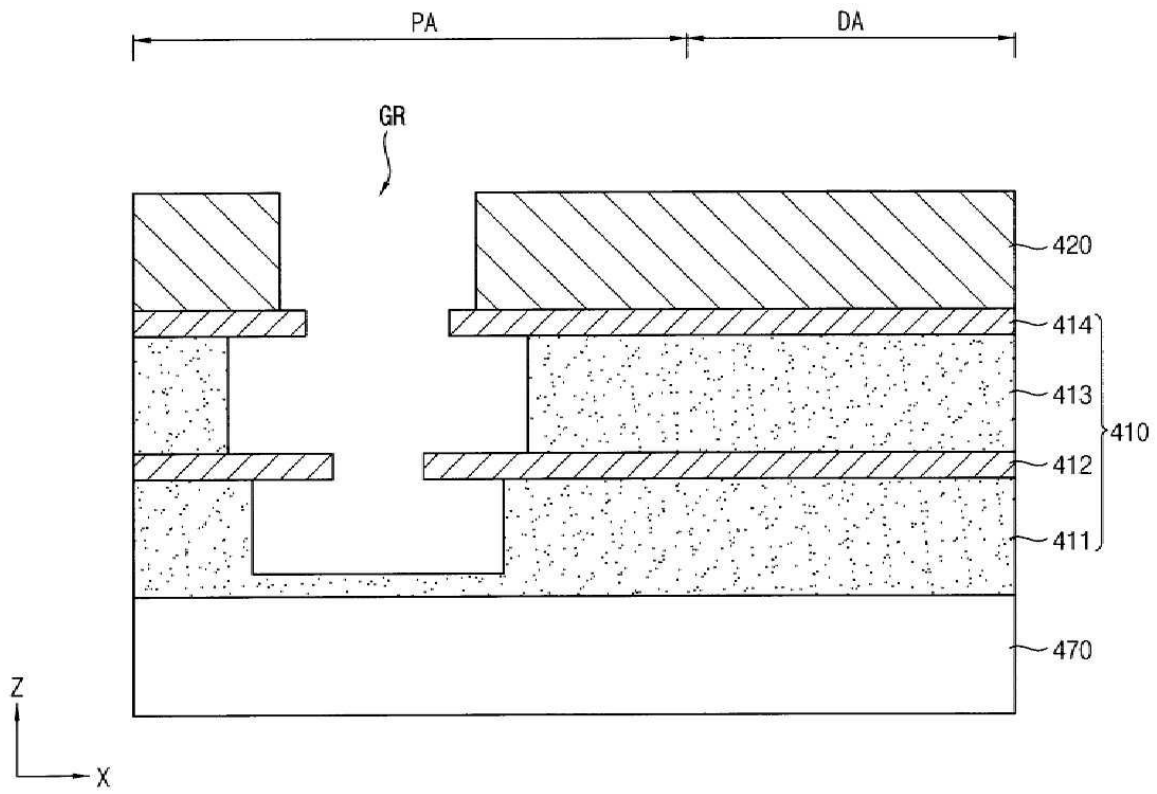
도면12a



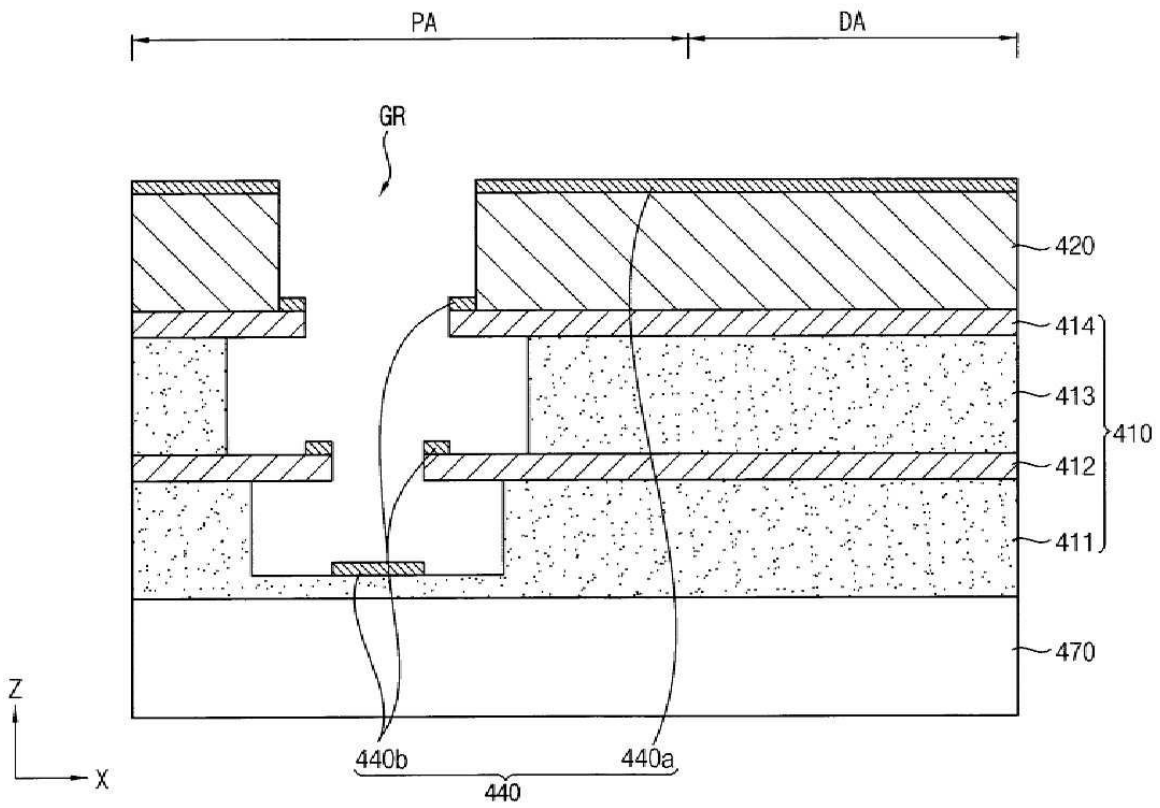
도면12b



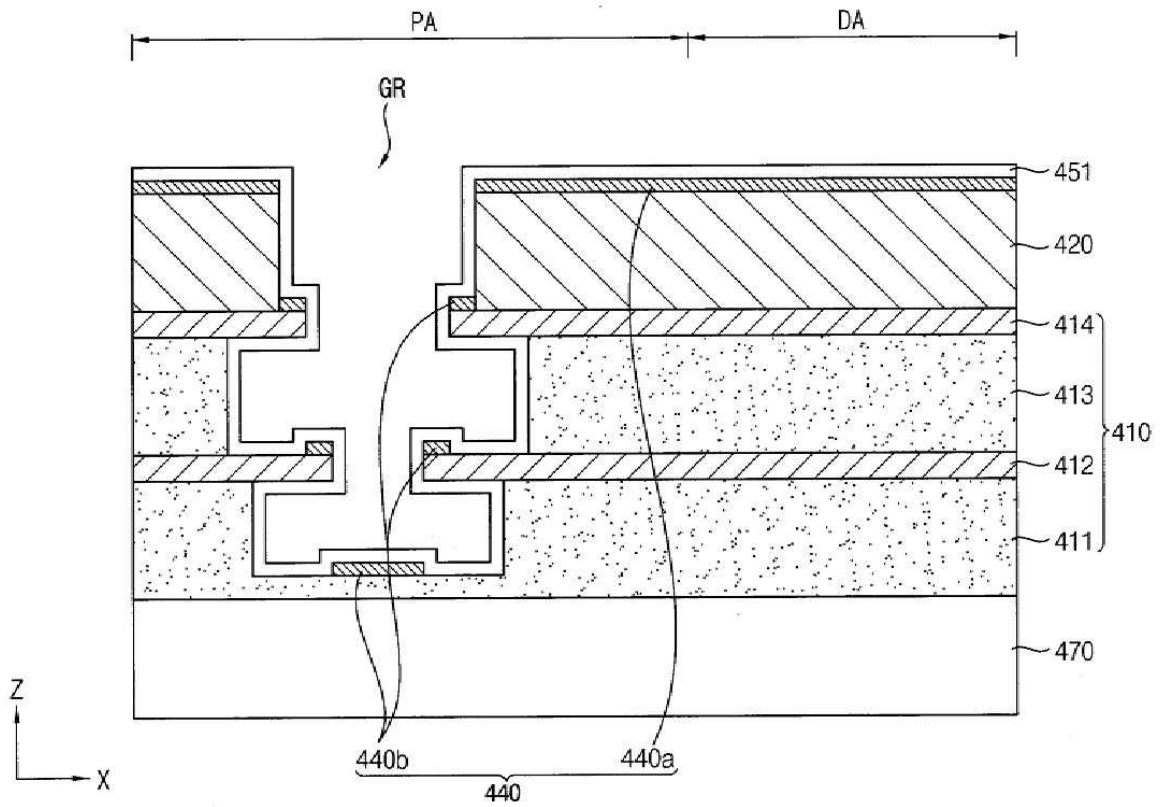
도면12c



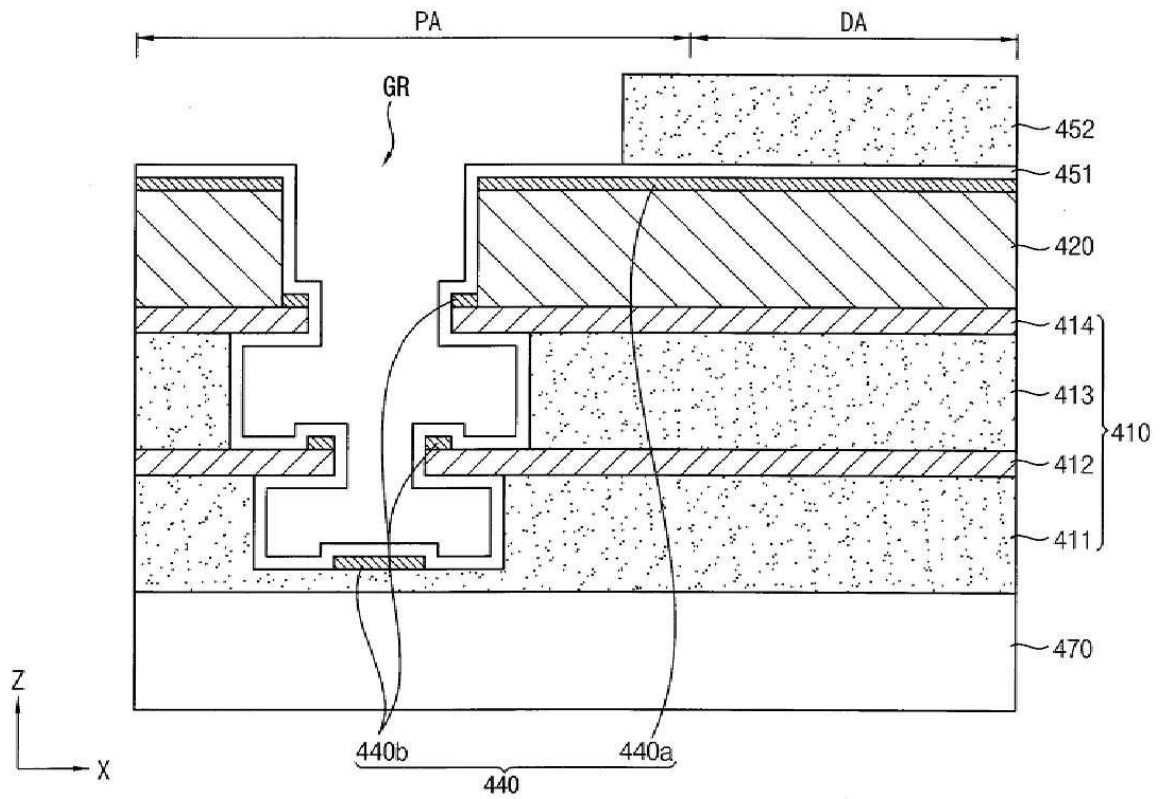
도면12d



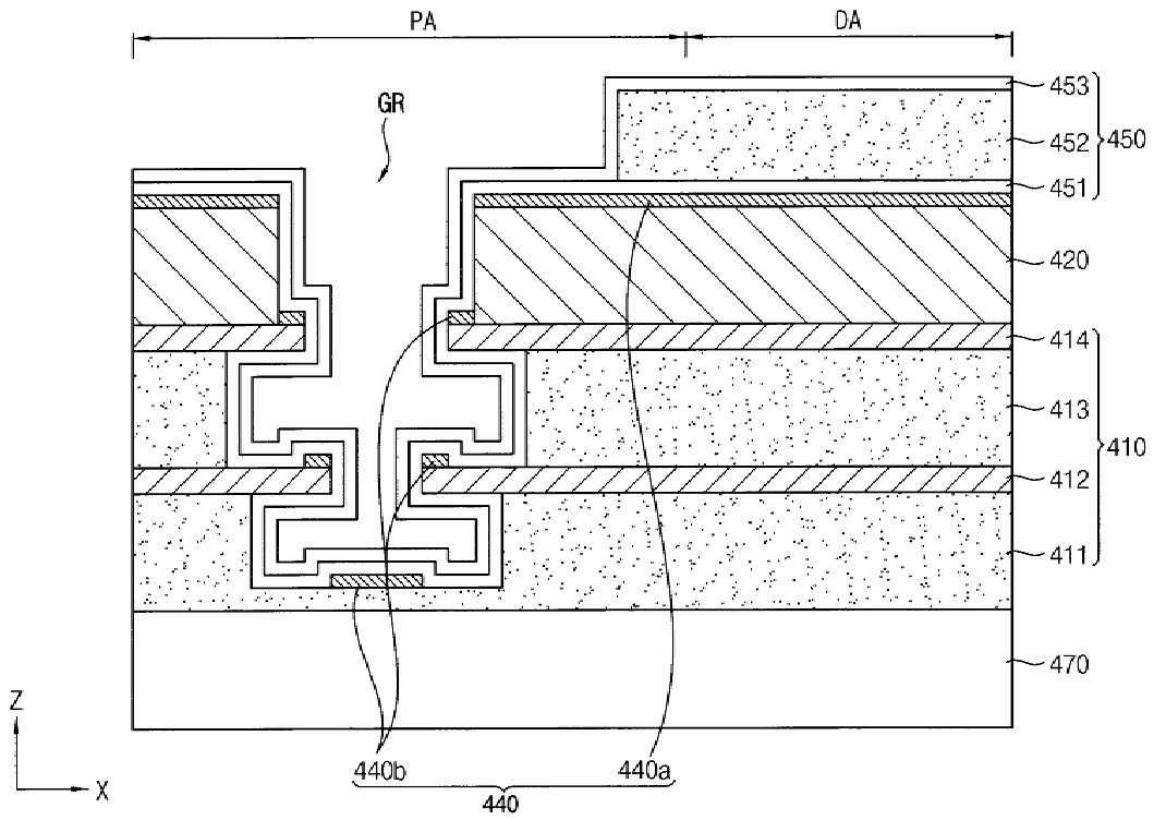
도면12e



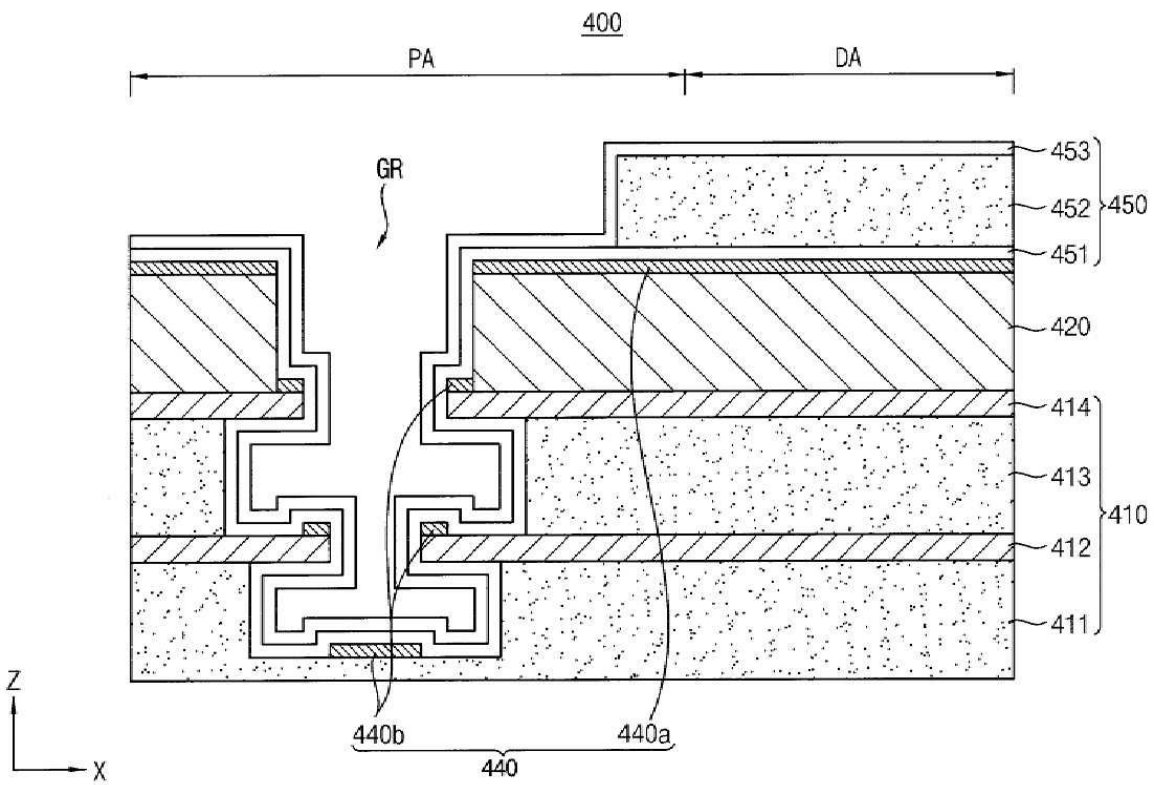
도면12f



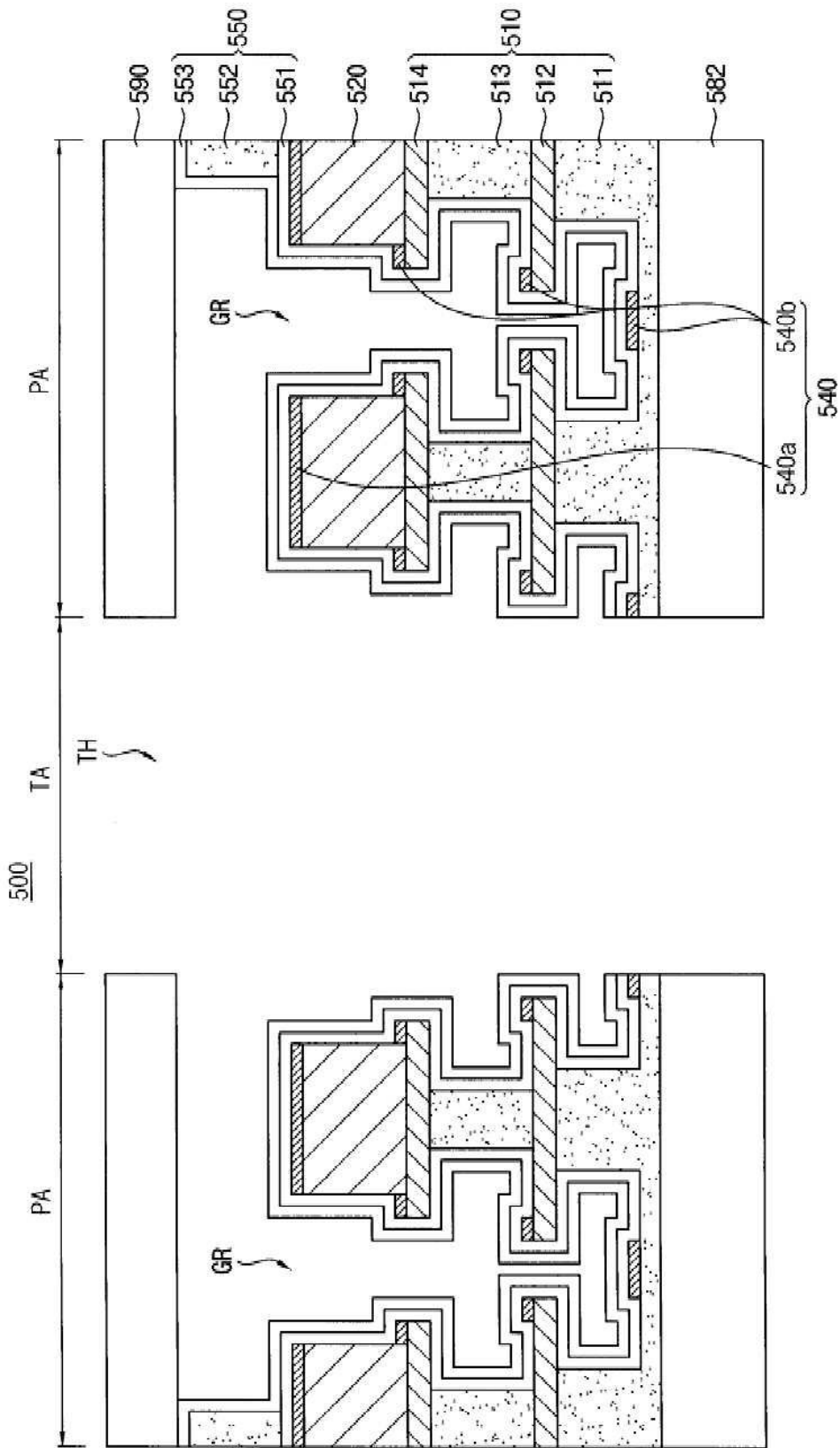
도면12g



도면12h

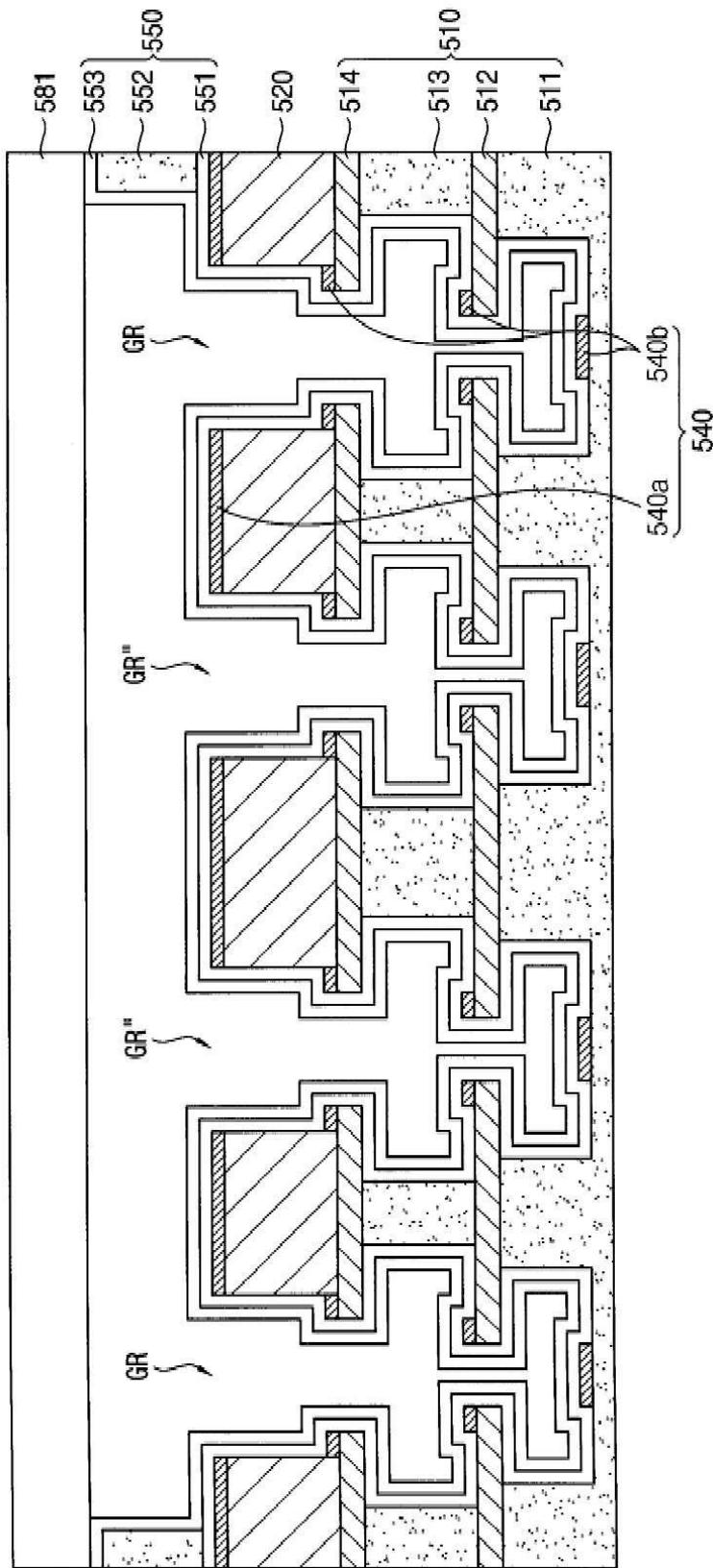


도면13

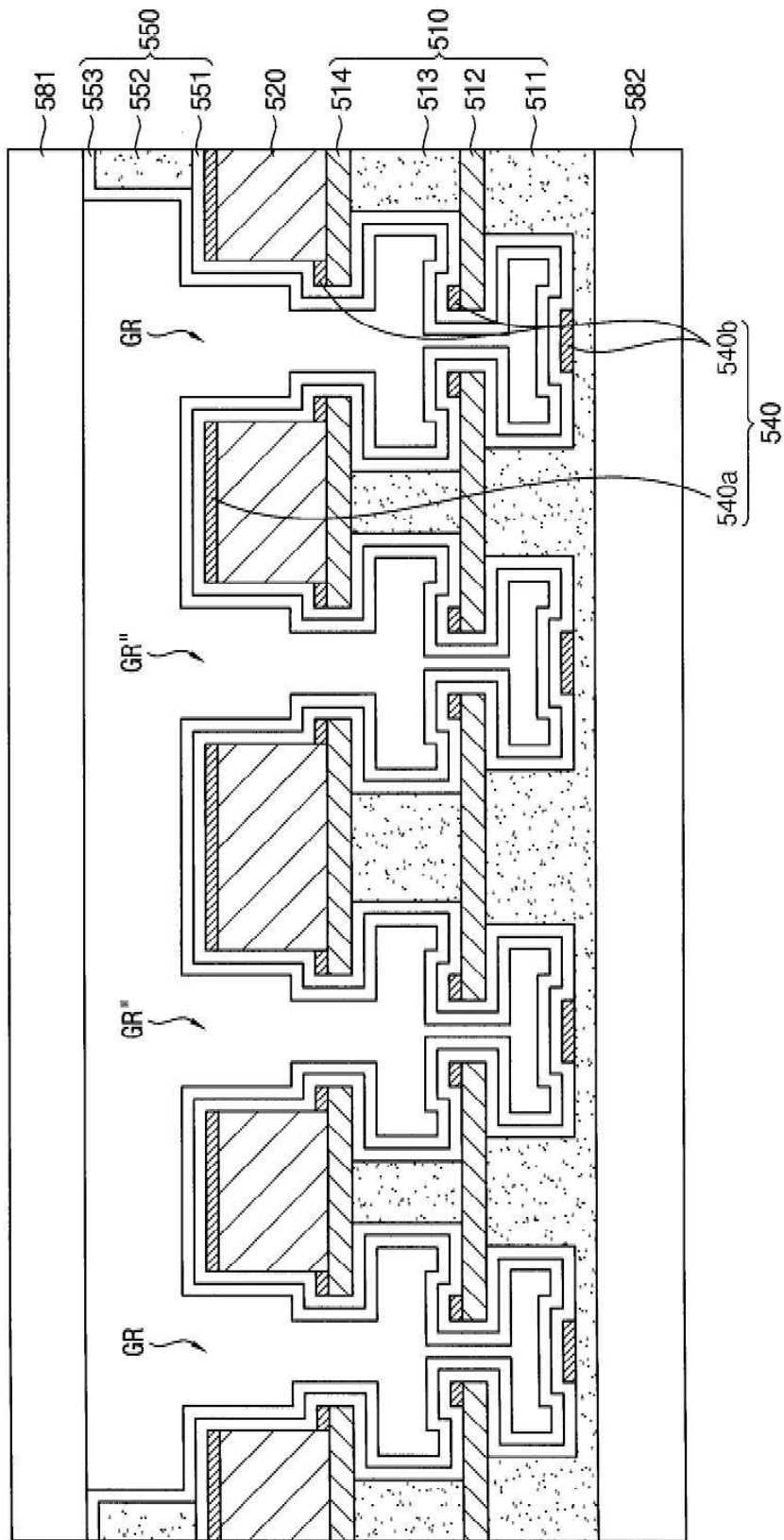




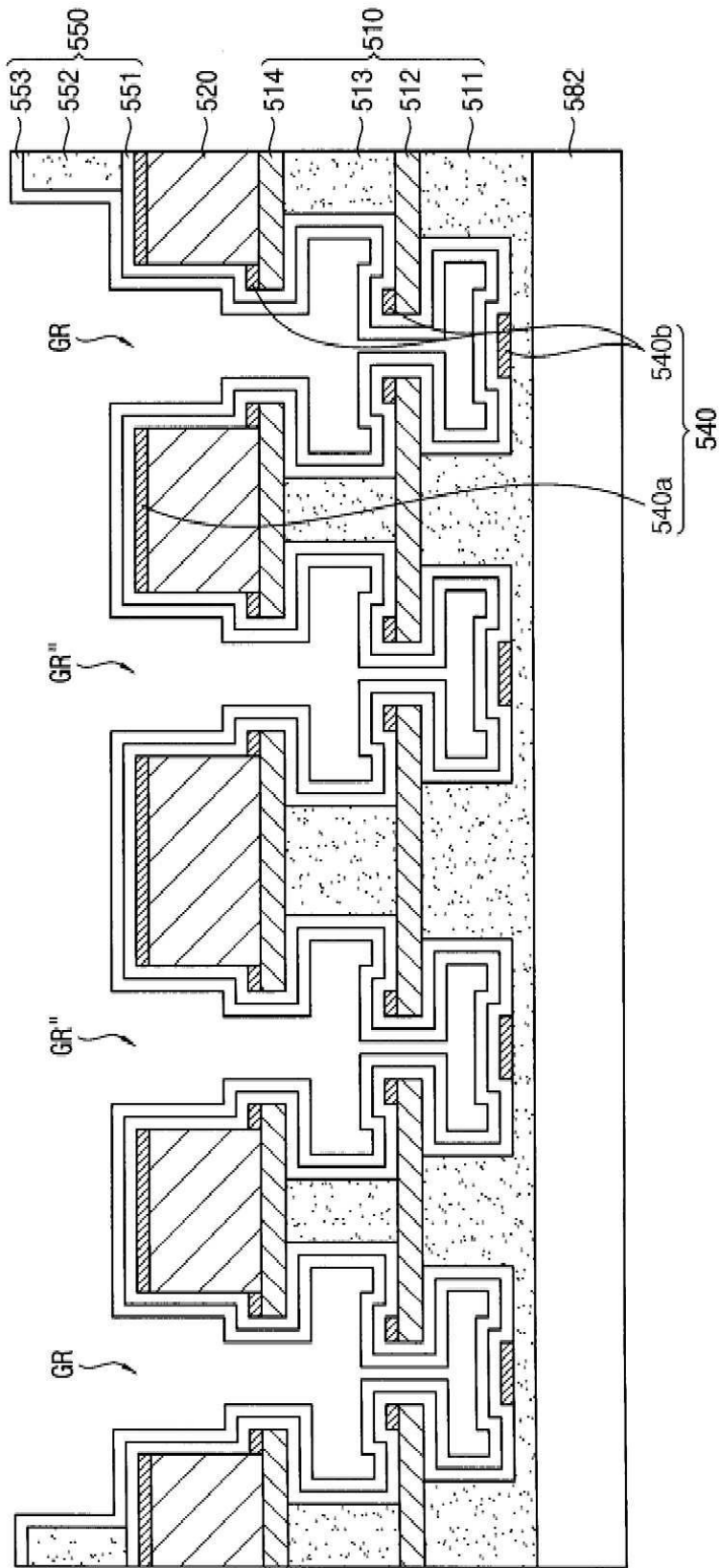
도면14b



도면14c

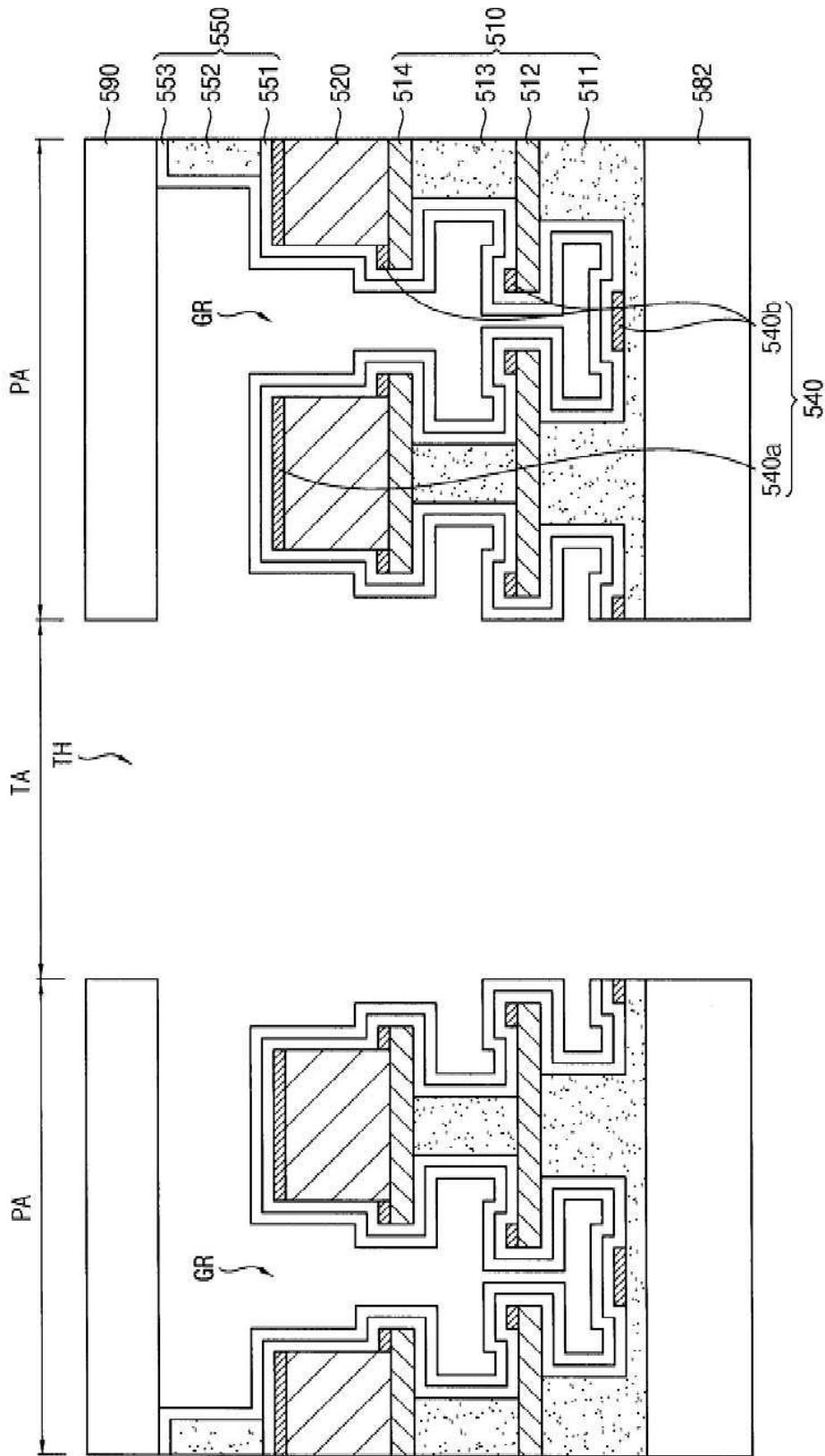


도면14d





도면14f



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200003326A</a>	公开(公告)日	2020-01-09
申请号	KR1020180075296	申请日	2018-06-29
[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		
[标]发明人	서정한 성우용		
发明人	서정한 성우용		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3244 H01L51/0097 H01L51/56 H01L2227/323 H01L51/003 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L2227/326 H01L2251/5338		
代理人(译)	Yunyeogwang 锡盐		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据一个实施例，一种有机发光显示装置包括：形成有底切凹槽的柔性基板；布置在该柔性基板上的公共层，该公共层包括有机发光层，并且被该凹槽断开；以及包封构件，其布置在该柔性基板上。公共层覆盖公共层。柔性基板包括：第一塑料层和布置在第一塑料层上的第一阻挡层。第一阻挡层相对于凹槽中的第一塑料层突出，并且突出的第一阻挡层具有波形形状。因此，本发明的目的是提供能够提高有机发光显示装置的防潮可靠性的有机发光显示装置。

