



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0051075
(43) 공개일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5256 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0133241
(22) 출원일자 2018년11월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최원우
경기도 화성시 동탄공원로 21-12 (농동, 푸른마을포스코더샵아파트) 908동 2002호
김수연
경기도 시흥시 비둘기공원7길 19 104동 1101호 (대야동, 서해아파트)
(74) 대리인
특허법인 고려

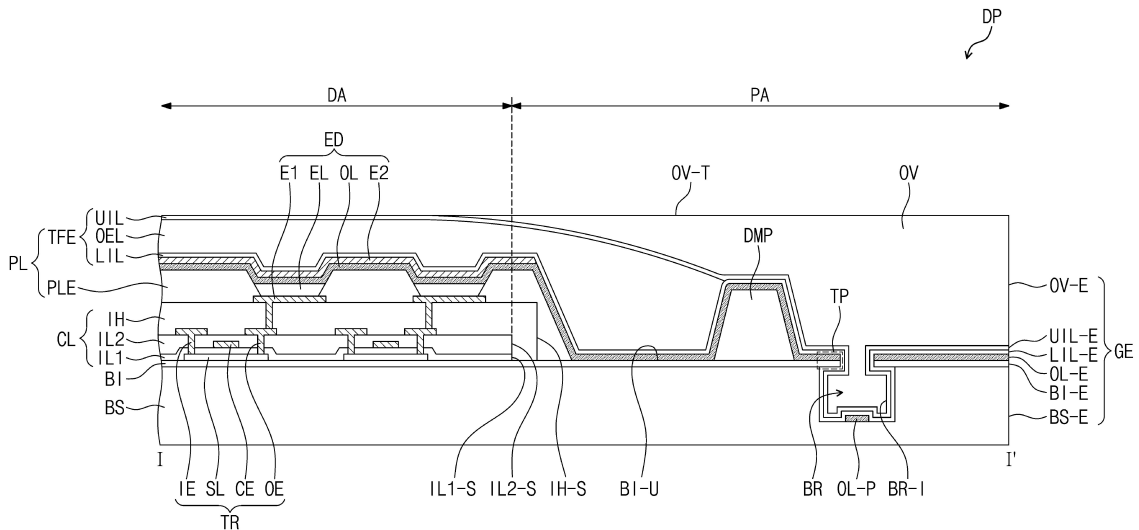
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 패널 및 이를 포함하는 전자 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치는 평면상에서 홀 주변 영역을 포함하는 표시 영역 및 일부가 함몰된 함몰부를 포함하는 베이스 기판, 개구부를 포함하는 베리어층, 복수의 절연층들을 포함하는 회로층, 상기 회로층과 연결된 유기발광소자를 포함하는 소자층, 상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 상기 베이스 기판을 관통하는 모듈 홀, 상기 절연층들은, 제1 무기층, 상기 제1 무기층 상에 배치된 제2 무기층, 및 상기 제2 무기층 상에 배치된 유기층으로 포함하고, 상기 모듈 홀과 인접한 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부는, 상기 모듈 홀을 에워싸며, 상기 유기층에 의해 커버된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/323 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

(72) 발명자

서정환

서울특별시 강서구 강서로7길 52-11 302호 (화곡동, 강서뉴아파트)

성우용

서울특별시 구로구 경인로 638 103동 701호 (신도림동, 신도림에스케이뷰)

이서연

경기도 남양주시 경춘로 468-40 (지금동, 힐스테이트황금산) 102동 1401호

이형섭

경기도 용인시 기흥구 흥덕중앙로105번길 41 1110동 803호 (영덕동, 흥덕마을11단지경남아너스빌아파트)

장문원

경기도 화성시 동탄반석로 172 (반송동, 동탄 파라곤) 430호

채승근

경기도 화성시 효행로853번길 23 (송산동, 신현대아파트) 3동512호

명세서

청구범위

청구항 1

평면상에서 홀 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 및 상기 표시 영역에 인접한 주변 영역으로 구분되고, 상기 홀 주변 영역과 중첩하고 적어도 일부가 함몰된 함몰부를 포함하는 베이스 기관;

상기 베이스 기관을 커버하고, 상기 함몰부와 중첩하고 관통되어 정의된 개구부를 포함하는 베리어층;

상기 베리어층 상에 배치되고, 트랜지스터 및 복수의 절연층들을 포함하는 회로층;

상기 회로층과 연결된 유기발광소자를 포함하는 소자층;

상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 상기 베이스 기관을 관통하는 모듈 홀; 및

상기 절연층들은, 제1 무기층, 상기 제1 무기층 상에 배치된 제2 무기층, 및 상기 제2 무기층 상에 배치된 유기층으로 포함하고,

상기 모듈 홀과 인접한 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부는,

상기 모듈 홀을 에워싸며, 상기 유기층에 의해 커버되는 표시 패널.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 측부는,

상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각은 상기 제1 그루브로부터 평면상에서 이격된 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 회로층은,

상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 사이에 배치되는 추가 무기층을 더 포함하고,

상기 모듈 홀과 인접한 상기 추가 무기층의 측부는,

상기 유기층에 의해 커버되는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 회로층은,

상기 유기층과 상기 유기발광 소자 사이에 배치되고, 관통되어 정의된 컨택홀을 포함하는 추가 유기층; 및

상기 컨택홀을 통해 상기 트랜지스터와 상기 유기발광소자를 연결시키는 연결 전극을 더 포함하고,

상기 추가 유기층은,

상기 유기층을 커버하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부는,

평면상에서 상기 제1 그루브를 에워싸는 폐 라인 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 그루브는,

평면상에서 상기 모듈 홀과 상기 측부 사이에 배치되어 상기 모듈 홀을 에워싸는 폐 라인 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 소자층을 상에 배치된 봉지층을 포함하고,

상기 봉지층은,

상기 소자층을 커버하는 제1 봉지 무기막, 제2 봉지 무기막, 상기 제1 봉지 무기막과 상기 제2 봉지 무기막 사이에 배치된 봉지 유기막을 포함하고,

상기 제1 봉지 무기막, 및 상기 제2 봉지 무기막 중 적어도 어느 하나가, 상기 함몰부의 내면 및 상기 개구부의 내면을 커버하여 형성된 내부 공간을 정의하는 제1 그루브를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 내부 공간에 충전되고, 상기 제2 봉지 무기막 상에 배치되어 상기 제2 봉지 무기막과 함께 평탄면을 제공하는 평탄화층을 더 포함하고,

상기 모듈 홀은,

상기 평탄화층을 관통하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 평탄화층은 상기 봉지 유기막과 동일 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 봉지층 상에 배치되고 감지 전극 및 상기 감지 전극을 커버하는 감지 유기층을 포함하는 입력감지유닛을 더 포함하고,

상기 평탄화층은,

상기 감지 유기층과 동일 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 11

제1 항에 있어서,

평면상에서 상기 제1 그루브와 중첩하는 상기 베이스 기판의 일부를 커버하는 베리어층은 팁 부로 정의되고,

상기 팁 부는,

평면상에서 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부와 이격된 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부 및 상기 제1 그루브 사이에 배치되어 상기 모듈 홀을 에워싸며, 상기 베리어층의 상면으로부터 상기 베이스 기판의 일부가 함몰되어 상기 제1 봉지 무기막에 의해 커버되는 제2 그루브를 더 포함하고,

상기 제2 그루브의 내부 공간은,

상기 봉지 유기막에 의해 충전되는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제1 그루브 및 상기 제2 그루브 사이에 배치되고 상기 제1 봉지 무기막 및 상기 제2 봉지 무기막 중 적어도 어느 하나에 의해 커버되는 댄 부를 더 포함하고,

상기 댄 부는,

상기 절연층들 중 적어도 어느 하나와 동일한 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 제1 그루브와 중첩하는 상기 베이스 기판의 일 면 및 상기 제1 봉지 무기층 사이에 배치되는 추가 패턴부를 더 포함하고,

상기 추가 패턴부는,

유기 물질 및 금속 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 15

평면상에서 홀 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 및 상기 표시 영역에 인접한 주변 영역으로 구분되는 베이스 기판;

상기 베이스 기판을 커버하는 베리어층;

상기 베리어층 상에 배치되고, 트랜지스터 및 복수의 절연층들을 포함하는 회로층;

상기 회로층과 연결된 유기발광소자를 포함하는 소자층;

상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 상기 베이스 기판을 관통하는 모듈 홀;

상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 각각이 상기 베리어층의 상면으로부터 상기 베이스 기판의 일부가 함몰되고서로 이격되어 상기 모듈 홀을 에워싸는 그루브들을 포함하고,

상기 절연층들은,

상기 베리어층 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 무기층, 상기 제1 무기층 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제2 무기층, 상기 제2 무기층 상에 배치되고, 유기 물질을 포함하는 유기층을 포함하고,

상기 모듈 홀과 인접한 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부들은, 상기 모듈 홀을 에워싸며,

상기 유기층은 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부들을 커버하는 전자 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

평면상에서 상기 그루브들 각각과 중첩하는 상기 베리어층 및 상기 유기 발광층은 팁 부로 정의되고,

상기 팁 부는 평면상에서 상기 그루브들 각각과 중첩하는 상기 베이스 기판의 일부를 커버하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 텃 부는,

평면상에서, 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부들로부터 이격된 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 소자층을 커버하는 제1 봉지 무기막, 상기 제1 봉지 무기막 상에 배치된 제2 봉지 무기막, 상기 제1 봉지 무기막과 상기 제2 봉지 무기막 사이에 배치된 봉지 유기막을 포함하는 봉지층을 포함하고,

상기 그루브들은 상기 제1 봉지 무기막 및 상기 제2 봉지 무기막 중 적어도 어느 하나에 의해 커버되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 그루브들 각각의 최대 폭은 서로 상이한 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 20

제15 항에 있어서,

상기 모듈 홀과 중첩하고 상기 베이스 기판의 배면에 배치되는 전자 모듈을 더 포함하고,

상기 전자 모듈은,

음향출력 모듈, 발광 모듈, 수광 모듈, 및 카메라 모듈 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 패널 및 이를 포함하는 전자 장치에 관한 것으로, 상세하게는 신뢰성이 향상된 표시 패널 및 이를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 패널은 전기적 신호에 따라 활성화되어 영상을 표시한다. 표시 패널 중 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 패널은 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도를 가진다.

[0003] 유기 발광 표시 패널은 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광 소자는 수분이나 산소에 취약하여 쉽게 손상될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 패널에 있어서, 외부로부터 유입되는 수분이나 산소를 안정적으로 차단할수록 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 향상되고 수명이 향상되는 결과를 가져올 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 외부 충격에 대한 강도 강화 및 외부 산소 및 수분 등 오염의 유입이 방지된 표시 패널 및 공정이 단순화된 표시 패널 제조 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따른 표시 패널은, 평면상에서 홀 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 및 상기 표시 영역에 인접한

주변 영역으로 구분되고, 상기 홀 주변 영역과 중첩하고 적어도 일부가 함몰된 함몰부를 포함하는 베이스 기관, 상기 베이스 기관을 커버하고, 상기 함몰부와 중첩하고 관통되어 정의된 개구부를 포함하는 베리어층, 상기 베리어층 상에 배치되고, 트랜지스터 및 복수의 절연층들을 포함하는 회로층, 상기 회로층과 연결된 유기발광소자를 포함하는 소자층, 상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 상기 베이스 기관을 관통하는 모듈 홀, 및 상기 절연층들은, 제1 무기층, 상기 제1 무기층 상에 배치된 제2 무기층, 및 상기 제2 무기층 상에 배치된 유기층으로 포함하고, 상기 모듈 홀과 인접한 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부는, 상기 모듈 홀을 에워싸며, 상기 유기층에 의해 커버된다.

- [0007] 상기 측부는, 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각은 상기 제1 그루브로부터 평면상에서 이격된 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 회로층은, 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 사이에 배치되는 추가 무기층을 더 포함하고, 상기 모듈 홀과 인접한 상기 추가 무기층의 측부는, 상기 유기층에 의해 커버되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0008] 상기 회로층은, 상기 유기층과 상기 유기발광 소자 사이에 배치되고, 관통되어 정의된 컨택홀을 포함하는 추가 유기층, 및 상기 컨택홀을 통해 상기 트랜지스터와 상기 유기발광소자를 연결시키는 연결 전극을 더 포함하고, 상기 추가 유기층은, 상기 유기층을 커버하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0009] 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부는, 평면상에서 상기 제1 그루브를 에워싸는 폐 라인 형상을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0010] 상기 제1 그루브는, 평면상에서 상기 모듈 홀과 상기 측부 사이에 배치되어 상기 모듈 홀을 에워싸는 폐 라인 형상을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0011] 상기 소자층을 상에 배치된 봉지층을 포함하고, 상기 봉지층은, 상기 소자층을 커버하는 제1 봉지 무기막, 제2 봉지 무기막, 상기 제1 봉지 무기막과 상기 제2 봉지 무기막 사이에 배치된 봉지 유기막을 포함하고, 상기 제1 봉지 무기막, 및 상기 제2 봉지 무기막 중 적어도 어느 하나가, 상기 함몰부의 내면 및 상기 개구부의 내면을 커버하여 형성된 내부 공간을 정의하는 제1 그루브를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 상기 내부 공간에 충전되고, 상기 제2 봉지 무기막 상에 배치되어 상기 제2 봉지 무기막과 함께 평탄면을 제공하는 평탄화층을 더 포함하고, 상기 모듈 홀은, 상기 평탄화층을 관통하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 상기 평탄화층은 상기 봉지 유기막과 동일 물질을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 상기 봉지층 상에 배치되고 감지 전극 및 상기 감지 전극을 커버하는 감지 유기층을 포함하는 입력감지유닛을 더 포함하고, 상기 평탄화층은, 상기 감지 유기층과 동일 물질을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 평면상에서 상기 제1 그루브와 중첩하는 상기 베이스 기관의 일부를 커버하는 베리어층은 팁 부로 정의되고, 상기 팁 부는, 평면상에서 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부와 이격된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부 및 상기 제1 그루브 사이에 배치되어 상기 모듈 홀을 에워싸며, 상기 베리어층의 상면으로부터 상기 베이스 기관의 일부가 함몰되어 상기 제1 봉지 무기막에 의해 커버되는 제2 그루브를 더 포함하고 상기 제2 그루브의 내부 공간은, 상기 봉지 유기막에 의해 충전되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 그루브 및 상기 제2 그루브 사이에 배치되고 상기 제1 봉지 무기막 및 상기 제2 봉지 무기막 중 적어도 어느 하나에 의해 커버되는 댐 부를 더 포함하고, 상기 댐 부는, 상기 절연층들 중 적어도 어느 하나와 동일한 물질을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 그루브와 중첩하는 상기 베이스 기관의 일 면 및 상기 제1 봉지 무기층 사이에 배치되는 추가 패턴부를 더 포함하고, 상기 추가 패턴부는, 유기 물질 및 금속 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 따른 전자 장치는, 평면상에서 홀 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 및 상기 표시 영역에 인접한 주변 영역으로 구분되는 베이스 기관, 상기 베이스 기관을 커버하는 베리어층, 상기 베리어층 상에 배치되고, 트랜지스터 및 복수의 절연층들을 포함하는 회로층, 상기 회로층과 연결된 유기발광소자를 포함하는 소자층, 상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 상기 베이스 기관을 관통하는 모듈 홀, 상기 홀 주변 영역과 중첩하고, 각각이 상기 베리어층의 상면으로부터 상기 베이스 기관의 일부가 함몰되고서로 이격되어 상기 모듈 홀을 에워싸는 그루브들을 포함하고, 상기 절연층들은, 상기 베리어층 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 무기층, 상기 제1

무기층 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제2 무기층, 상기 제2 무기층 상에 배치되고, 유기 물질을 포함하는 유기층을 포함하고, 상기 모듈 홀과 인접한 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부들은, 상기 모듈 홀을 에워싸며, 상기 유기층은 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부들을 커버한다.

[0020] 평면상에서 상기 그루브들 각각과 중첩하는 상기 베리어층 및 상기 유기 발광층은 팁 부로 정의되고, 상기 팁 부는 평면상에서 상기 그루브들 각각과 중첩하는 상기 베이스 기판의 일부를 커버하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 상기 팁 부는, 평면상에서, 상기 제1 무기층 및 상기 제2 무기층 각각의 측부들로부터 이격된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 상기 소자층을 커버하는 제1 봉지 무기막, 상기 제1 봉지 무기막 상에 배치된 제2 봉지 무기막, 상기 제1 봉지 무기막과 상기 제2 봉지 무기막 사이에 배치된 봉지 유기막을 포함하는 봉지층을 포함하고, 상기 그루브들은 상기 제1 봉지 무기막 및 상기 제2 봉지 무기막 중 적어도 어느 하나에 의해 커버되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 상기 그루브들 각각의 최대 폭은 서로 상이한 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 상기 모듈 홀과 중첩하고 상기 베이스 기판의 배면에 배치되는 전자 모듈을 더 포함하고, 상기 전자 모듈은, 음향출력 모듈, 발광 모듈, 수광 모듈, 및 카메라 모듈 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 전자 모듈과 간섭을 일으키지 않는 표시 패널이 제공될 수 있다. 이에 따라, 전자 모듈을 포함하더라도 좁은 베젤 영역을 가진 표시 장치가 제공될 수 있다.

[0026] 또한, 외부로부터 유입되는 수분이나 산소에 의한 소자 등의 손상을 용이하게 방지할 수 있다. 이에 따라, 공정 및 사용상의 신뢰성이 향상된 표시 장치가 제공될 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 따르면, 그루브의 팁 부에 배치되는 무기층들 중 일부를 제거함으로써 팁 부의 박리 발생 문제를 개선할 수 있는바, 신뢰성이 향상된 전자 장치가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 전자 장치를 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 전자 장치의 분해 사시도이다.

도 3은 도 1에 도시된 화소의 등가회로도이다.

도 4는 도 1에 도시된 전자 장치의 블록도이다.

도 5a는 도 2의 XX' 영역의 확대도이다.

도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다.

도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다.

도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2의 XX' 영역의 확대도이다.

도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다.

도 8a는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2의 XX' 영역의 확대도이다.

도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다.

도 10a 및 도 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 확대도들이다.

도 11a 및 도 11d는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도들이다.

도 12a 내지 도 12i는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널 제조 방법의 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 명세서에서, 어떤 구성요소(또는 영역, 층, 부분 등)가 다른 구성요소 "상에 있다", "연결 된다", 또는 "결합된다"고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 배치/연결/결합될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 배치될 수도 있다는 것을 의미한다.
- [0030] 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 지칭한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께, 비율, 및 치수는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [0031] "및/또는"은 연관된 구성들이 정의할 수 있는 하나 이상의 조합을 모두 포함한다.
- [0032] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 또한, "아래에", "하측에", "위에", "상측에" 등의 용어는 도면에 도시된 구성들의 연관관계를 설명하기 위해 사용된다. 상기 용어들은 상대적인 개념으로, 도면에 표시된 방향을 기준으로 설명된다.
- [0034] 다르게 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 용어 (기술 용어 및 과학 용어 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에서 정의된 용어와 같은 용어는 관련 기술의 맥락에서 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하고, 이상적인 또는 지나치게 형식적인 의미로 해석되지 않는 한, 명시적으로 여기에서 정의됩니다.
- [0035] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 전자 장치를 도시한 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 전자 장치의 분해 사시도이다. 도 3은 도 1에 도시된 화소의 등가회로도이다. 도 4는 도 1에 도시된 전자 장치의 블록도이다. 이하, 도 1 내지 도 4를 참조 하여 본 발명에 따른 전자 장치를 설명한다.
- [0037] 도1 내지 도 2를 참조하면, 전자 장치(EA)는 전면에 이미지(IM)를 표시하는 표시면을 제공할 수 있다. 표시면은 제1 방향(DR1)과 제2 방향(DR2)이 정의하는 면에 평행하게 정의될 수 있다. 표시면은 투과 영역(TA) 및 투과 영역(TA)에 인접한 베젤 영역(BZA)을 포함한다.
- [0038] 전자 장치(EA)는 윈도우 부재(WD)에 포함된 투과 영역(TA)에 이미지(IM)를 표시한다. 도 1에는 이미지(IM)의 일 예로 인터넷 검색 창이 도시되었다. 투과 영역(TA)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2) 각각에 평행한 사각 형상을 가질 수 있다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 투과 영역(TA)은 다양한 형상을 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시예에 한정되지 않는다.
- [0039] 표시면의 법선 방향은 전자 장치(EA)의 두께 방향(DR3, 이하, 제3 방향)과 대응될 수 있다. 본 실시예에는 이미지(IM)가 표시되는 방향을 기준으로 각 구성들의 전면(또는 상면)과 배면(또는 하면)이 정의된다. 전면과 배면은 제3 방향(DR3)에서 서로 대향 된다.
- [0040] 한편, 제1 내지 제3 방향들(DR2, DR2 DR3)이 지시하는 방향은 상대적인 개념으로서 다른 방향으로 변환될 수 있다. 이하, 제1 내지 제3 방향들은 제1 내지 제3 방향들(DR1, DR2, DR3)이 각각 지시하는 방향으로 동일한 도면 부호를 참조한다.
- [0041] 전자 장치(EA)는 표시 패널(DP), 윈도우 부재(WD), 전자 모듈(ID), 및 하우징 부재(HS)를 포함한다. 도 4에 도시된 것과 같이, 전자 장치(EA)는 표시 모듈(DD), 제1 전자 모듈(EM1), 제2 전자 모듈(EM2), 및 전원 공급 모듈(PM)을 더 포함할 수 있다. 도 2는 도 4에 도시된 구성들 중 일부 구성들은 생략하여 도시하였다.
- [0042] 표시 모듈(DD)은 표시 패널(DP) 및 입력감지유닛(TSU)을 포함할 수 있다. 표시 패널(DP)은 이미지(IM)를 생성한다. 입력감지유닛(TSU)은 외부에서 인가되는 사용자의 입력을 감지할 수도 있다. 사용자의 입력은 사용자 신체 의 일부, 광, 열, 또는 압력 등 다양한 형태의 외부 입력들을 포함한다. 도 2에서 입력감지유닛(TSU)은 생략되

어 도시되었다.

- [0043] 표시 패널(DP)은 홀 주변 영역(PA)을 포함하는 표시 영역(DA), 및 주변 영역(NDA)으로 구분될 수 있다. 표시 영역(DA)은 이미지(IM)가 생성되는 영역일 수 있다. 표시 영역(DA)에는 이미지(IM)를 생성하는 복수의 화소들(PX)이 배치될 수 있다. 주변 영역(NDA)은 표시 영역(DA)에 인접한다. 주변 영역(NDA)은 표시 영역(DA)을 에워쌀 수 있다. 주변 영역(NDA)에는 표시 영역(DA)을 구동하기 위한 구동 회로나 구동 배선 등이 배치될 수 있다.
- [0044] 한편, 도시되지 않았으나, 표시 패널(DP) 중 주변 영역(NDA)의 일부는 휘어질 수 있다. 이에 따라, 주변 영역(NDA) 중 일부는 전자 장치(EA)의 전면을 향하고 주변 영역(NDA)의 다른 일부는 전자 장치(EA)의 배면을 향할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널(DP)에 있어서 주변 영역(NDA)은 생략될 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 표시 영역(DA)은 투과 영역(TA)과 중첩할 수 있으며, 주변 영역(NDA)은 베젤 영역(BZA)과 중첩할 수 있다.
- [0045] 도 3에는 화소들(PX) 중 일 화소(PX)의 등가 회로도를 도시하였다. 도 3을 참조하면, 화소(PX)는 복수의 신호 라인들과 연결될 수 있다. 본 실시예에서는 신호 라인들 중 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 및 전원 라인(VDD)을 예시적으로 도시하였다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 본 발명의 일 실시예에 따른 화소(PX)는 다양한 신호 라인들에 추가적으로 연결될 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [0046] 화소(PX)는 제1 트랜지스터(TR1), 커패시터(CAP), 제2 트랜지스터(TR2), 및 유기발광소자(ED)를 포함할 수 있다. 제1 트랜지스터(TR1)는 화소(PX)의 온-오프를 제어하는 스위칭 소자일 수 있다. 제1 트랜지스터(TR1)는 게이트 라인(GL)을 통해 전달된 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)을 통해 전달된 데이터 신호를 전달 또는 차단할 수 있다.
- [0047] 커패시터(CAP)는 제1 트랜지스터(TR1)와 전원 라인(VDD)에 연결된다. 커패시터(CAP)는 제1 트랜지스터(TR1)로부터 전달된 데이터 신호와 전원 라인(VDD)에 인가된 제1 전원전압 사이의 차이에 대응하는 전하량을 충전한다.
- [0048] 제2 트랜지스터(TR2)는 제1 트랜지스터(TR1), 커패시터(CAP), 및 유기발광소자(ED)에 연결된다. 제2 트랜지스터(TR2)는 커패시터(CAP)에 저장된 전하량에 대응하여 유기발광소자(ED)에 흐르는 구동전류를 제어한다. 커패시터(CAP)에 충전된 전하량에 따라 제2 트랜지스터(TR2)의 턴-온 시간이 결정될 수 있다. 제2 트랜지스터(TR2)는 턴-온 시간 동안 전원 라인(VDD)을 통해 전달된 제1 전원전압을 유기발광소자(ED)에 제공한다.
- [0049] 유기발광소자(ED)는 제2 트랜지스터(TR2)와 전원 단자(VSS)에 연결된다. 유기발광소자(ED)는 제2 트랜지스터(TR2)를 통해 전달된 신호와 전원 단자(VSS)를 통해 수신된 제2 전원전압 사이의 차이에 대응하는 전압으로 발광한다. 유기발광소자(ED)는 제2 트랜지스터(TR2)의 턴-온 시간 동안 발광할 수 있다.
- [0050] 유기발광소자(ED)는 발광 물질을 포함한다. 유기발광소자(ED)는 발광 물질에 대응하는 컬러의 광을 생성할 수 있다. 유기발광소자(ED)에서 생성된 광의 컬러는 적색, 녹색, 청색, 백색 중 어느 하나일 수 있다.
- [0051] 홀 주변 영역(PA)은 표시 영역(DA) 내에 정의될 수 있다. 홀 주변 영역(PA)은 모듈 홀(MH)과 인접하게 배치된다. 본 발명에 따른 홀 주변 영역(PA)은 모듈 홀(MH)을 에워쌀 수 있다. 도 2에는 일 측에 배치된 홀 주변 영역(PA)을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 모듈 홀(MH)의 위치에 따라 홀 주변 영역(PA)의 위치는 다양하게 정의될 수 있다.
- [0052] 모듈 홀(MH)은 홀 주변 영역(PA)과 중첩한다. 모듈 홀(MH)은 전자 모듈(ID)과 평면상에서 중첩한다. 전자 모듈(ID)은 모듈 홀(MH) 내에 삽입될 수 있다. 뿐만 아니라, 전자 모듈(ID)은 모듈 홀(MH)과 인접한 표시 패널(DP)의 배면에 배치될 수 있으며, 전자 모듈(ID)의 일 구성만이 모듈 홀(MH)을 통해 외부로 노출될 수 있다. 예를 들어, 카메라 모듈(CMM)에 포함된 렌즈만이 모듈 홀(MH)을 통해 외부로 노출될 수 있다. 또는, 전자 모듈(ID)은 표시 패널(DP)의 배면에 배치되어 표시 패널(DP)로부터 단면상에서 이격되어 배치될 수도 있다.
- [0053] 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널(DP)은 표시 영역(DA)에 형성된 모듈 홀(MH)을 포함함으로써, 표시 영역(DA) 외부에 전자 모듈(ID)을 위한 별도의 공간을 제공하지 않을 수 있다. 이에 따라, 주변 영역(NDA)의 면적이 감소되어 내로우 베젤을 가진 전자 장치(EA)가 구현될 수 있다. 또한, 전자 모듈(ID)이 모듈 홀(MH) 내에 수용되는 경우, 박형의 전자 장치(EA)가 구현될 수 있다.
- [0054] 윈도우 부재(WD)는 전자 장치(EA)의 전면을 제공한다. 윈도우 부재(WD)는 표시 패널(DP)의 전면에 배치되어 표시 패널(DP)을 보호할 수 있다. 예를 들어, 윈도우 부재(WD)는 유리 기판, 사파이어 기판, 또는 플라스틱 필름을 포함할 수 있다. 윈도우 부재(WD)는 다층 또는 단층구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 윈도우 부재(WD)는 접착제로 결합된 복수 개의 플라스틱 필름의 적층 구조를 가지거나, 접착제로 결합된 유리 기판과 플라스틱 필름

의 적층 구조를 가질 수도 있다.

- [0055] 윈도우 부재(WD)는 투명한 물질을 포함함으로써, 전자 장치(EA)의 투과 영역(TA) 및 베젤 영역(BZA)을 제공할 수 있다. 본 실시예에 따르면, 투과 영역(TA)은 표시 영역(DA)과 대응되는 영역일 수 있다. 예를 들어, 투과 영역(TA)은 표시 영역(DA)의 전면 또는 적어도 일부와 중첩한다. 표시 패널(DP)의 표시 영역(DA)에 표시되는 이미지(IM)는 투과 영역(TA)을 통해 외부에서 시인될 수 있다.
- [0056] 하우징 부재(HS)는 윈도우 부재(WD)와 결합될 수 있다. 하우징 부재(HS)는 전자 장치(EA)의 배면을 제공한다. 하우징 부재(HS)는 윈도우 부재(WD)와 결합되어 내부 공간을 제공한다. 표시 패널(DP), 전자 모듈(ID), 및 도 4에 도시된 각종 구성들은 내부 공간에 수용될 수 있다. 하우징 부재(HS)는 상대적으로 높은 강성을 가진 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하우징 부재(HS)는 글라스, 플라스틱, 메탈로 구성된 복수 개의 프레임 및/또는 플레이트를 포함할 수 있다. 하우징 부재(HS)는 내부 공간에 수용된 전자 장치(EA)의 구성들을 외부 충격으로부터 안정적으로 보호할 수 있다.
- [0057] 도 4를 참조하면, 전원공급 모듈(PM)은 전자 장치(EA)의 전반적인 동작에 필요한 전원을 공급한다. 전원공급 모듈(PM)은 통상적인 배터리 모듈을 포함할 수 있다.
- [0058] 전자 모듈(ID)은 전자 장치(EA)를 동작시키기 위한 다양한 기능성 모듈을 포함한다. 전자 모듈(ID)은 제1 전자 모듈(EM1) 및 제2 전자 모듈(EM2)을 포함할 수 있다.
- [0059] 제1 전자 모듈(EM1)은 표시 모듈(DD)과 전기적으로 연결된 마더보드(미 도시)에 직접 실장되거나 별도의 기판에 실장되어 커넥터(미 도시) 등을 통해 마더보드에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0060] 제1 전자 모듈(EM1)은 제어 모듈(CM), 무선통신 모듈(TM), 영상입력 모듈(IS), 음향입력 모듈(AIM), 메모리(MM), 및 외부 인터페이스(EF)를 포함할 수 있다. 상기 모듈들 중 일부는 마더보드에 실장되지 않고, 연성회로 기판을 통해 마더보드에 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0061] 제어 모듈(CM)은 전자 장치(EA)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어 모듈(CM)은 마이크로프로세서일 수 있다. 예를 들어 제어 모듈(CM)은 표시 모듈(DD)을 활성화 시키거나, 비활성화 시킨다. 제어 모듈(CM)은 표시 모듈(DD)로부터 수신된 터치 신호에 근거하여 영상입력 모듈(IS)이나 음향입력 모듈(AIM) 등의 다른 모듈들을 제어할 수 있다.
- [0062] 무선통신 모듈(TM)은 블루투스 또는 와이파이 회선을 이용하여 다른 단말기와 무선 신호를 송/수신할 수 있다. 무선통신 모듈(TM)은 일반 통신회선을 이용하여 음성신호를 송/수신할 수 있다. 무선통신 모듈(TM)은 송신할 신호를 변조하여 송신하는 송신부(TM1)와, 수신되는 신호를 복조하는 수신부(TM2)를 포함한다.
- [0063] 영상 입력 모듈(IS)은 영상 신호를 처리하여 표시 모듈(DD)에 표시 가능한 영상 데이터로 변환한다.
- [0064] 음향 입력 모듈(AIM)은 녹음 모드, 음성인식 모드 등에서 마이크로폰(Microphone)에 의해 외부의 음향 신호를 입력 받아 전기적인 음성 데이터로 변환한다.
- [0065] 메모리(MM)는 영상 무선통신 모듈(TM), 입력 모듈(IS), 및 음향입력 모듈(AIM)에서 수신되는 데이터를 사용하기 위해 저장될 수 있으며, 사용된 데이터가 삭제될 수 있다. 뿐만 아니라, 제2 전자 모듈(EM2)을 제어하기 위해 필요한 데이터들을 저장 및 삭제 할 수 있다.
- [0066] 외부 인터페이스(EF)는 외부 충전기, 유/무선 데이터 포트, 카드 소켓(예를 들어, 메모리 카드(Memory card), SIM/UIM card) 등에 연결되는 인터페이스 역할을 한다.
- [0067] 제2 전자 모듈(EM2)은 음향출력 모듈(AOM), 발광 모듈(LM), 수광 모듈(LRM), 및 카메라 모듈(CMM) 등을 포함할 수 있다. 상기 구성들은 마더보드에 직접 실장되거나, 별도의 기판에 실장되어 커넥터 등을 통해 표시 모듈(DD)과 전기적으로 연결되거나, 제1 전자 모듈(EM1)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0068] 음향출력 모듈(AOM)은 무선통신 모듈(TM)로부터 수신된 음향 데이터 또는 메모리(MM)에 저장된 음향 데이터를 변환하여 외부로 출력한다.
- [0069] 발광 모듈(LM)은 광을 생성하여 출력한다. 발광 모듈(LM)은 적외선을 출력할 수 있다. 발광 모듈(LM)은 LED 소자를 포함할 수 있다. 수광 모듈(LRM)은 적외선을 감지할 수 있다. 수광 모듈(LRM)은 소정 레벨 이상의 적외선이 감지된 때 활성화될 수 있다. 수광 모듈(LRM)은 CMOS 센서를 포함할 수 있다. 발광 모듈(LM)에서 생성된 적외선이 출력된 후, 외부 물체(예컨대 사용자 손가락 또는 얼굴)에 의해 반사되고, 반사된 적외선이 수광 모듈

(LRM)에 입사될 수 있다. 카메라 모듈(CMM)은 피사체의 이미지를 촬영한다.

- [0070] 도 2에 도시된 전자 모듈(ID)은 특히, 제2 전자 모듈(EM2)의 구성들 중 어느 하나 이상일 수 있다. 이때, 제1 전자 모듈(EM1) 및 제2 전자 모듈(EM2)의 구성들 중 나머지 구성들은 다른 위치에 배치되어 미 도시될 수 있다. 예를 들어, 전자 모듈(ID)은 음향출력 모듈(AOM), 발광 모듈(LM), 수광 모듈(LRM), 및 카메라 모듈(CMM) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0071] 도 5a는 도 2의 XX' 영역의 확대도이다. 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다. 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도이다. 도 1 내지 도 4와 동일한 구성에 대해 동일한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다. 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도이다.
- [0072] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 홀 주변 영역(PA)은 표시 영역(DA) 내에 정의될 수 있다. 홀 주변 영역(PA)은 표시 영역(DA) 내에서 표시 영역(DA)에 의해 에워싸일 수 있다. 홀 주변 영역(PA)은 모듈 홀(MH) 및 그루브(BR)를 포함하는 영역일 수 있다. 일 실시예에 따른 홀 주변 영역(PA)은 그루브(BR)를 에워싸는 원 형상을 가질 수 있다.
- [0073] 그루브(BR)는 홀 주변 영역(PA)과 평면상에서 중첩한다. 그루브(BR)는 홀 주변 영역(PA) 내에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따른 그루브(BR)는 모듈 홀(MH)을 에워싸는 원 형상을 가질 수 있다. 그루브(BR)는 모듈 홀(MH)과 홀 주변 영역(PA) 사이에 배치되어 모듈 홀(MH)을 에워싸는 폐 라인 형상을 가질 수 있다.
- [0074] 모듈 홀(MH)은 홀 주변 영역(PA)과 평면상에서 중첩한다. 모듈 홀(MH)은 홀 주변 영역(PA) 내에 배치되어 그루브(BR)에 의해 에워싸일 수 있다. 일 실시예에 따른 모듈 홀(MH)은 원 형상을 가질 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 홀 주변 영역(PA), 그루브(BR), 및 모듈 홀(MH)은 다양한 형상을 가질 수 있으며, 서로 상이한 형상을 가질 수 있다.
- [0075] 표시 패널(DP)은 베이스 기판(BS), 베리어층(BI), 회로층(CL), 및 소자층(PL)을 포함한다. 회로층(CL)은 베리어층(BI) 상에 배치되고, 소자층(PL)은 회로층(CL) 상에 배치된다.
- [0076] 베이스 기판(BS)은 유리 기판, 금속 기판, 및 플렉서블한 플라스틱 기판을 포함한다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 베이스 기판(BS)은 유기물을 포함하는 베이스층을 포함하는 기판일 수 있다.
- [0077] 예를 들어, 베이스 기판(BS)의 유기물은 폴리이미드(polyimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리 카보네이트(polycarbonate), 폴리에테르이미드(polyetherimide) 또는 폴리에테르술폰(polyethersulfone) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 베이스 기판(BS)는 리지드(rigid) 하거나 플렉서블(flexible)할 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [0078] 베리어층(BI)은 베이스 기판(BS) 상에 배치된다. 베리어층(BI)은 베이스 기판(BS)을 커버할 수 있다. 베리어층(BI)은 무기 물질을 포함하는 절연층일 수 있다. 예를 들어, 베리어층(BI)은 알루미늄 산화물(AlO_x), 티타늄 산화물(TiO_x), 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 산질화물(SiO_xN_y), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 및 hafnium 산화물(HfO_x) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 베리어층(BI) 다층의 무기층들로 형성될 수 있다. 베리어층(BI)은 외부로부터 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0079] 도시되지 않았으나, 일 실시예에 따른 표시 패널(DP)은 버퍼층(미 도시)을 더 포함할 수 있다. 버퍼층은 베리어층(BI)층 상에 배치될 수 있다. 버퍼층은 무기물 또는 유기물을 포함할 수 있다. 버퍼층은 후술하는 반도체 패턴(SL)이나 제1 절연층(IL1)에 대해 베리어 층(BI)보다 높은 점착력을 가질 수 있다. 이에 따라, 회로층(CL)은 베이스 기판(BS) 상에 안정적으로 형성될 수 있다.
- [0080] 회로층(CL)은 트랜지스터(TR) 및 복수의 무기층들(IL1, IL2, IH)을 포함할 수 있다. 회로층(CL)은 베이스 기판(BS) 상에 배치된다.
- [0081] 트랜지스터(TR)는 반도체 패턴(SL), 제어 전극(CE), 입력 전극(IE), 및 출력 전극(OE)을 포함한다. 트랜지스터(TR)는 제어 전극(CE)을 통해 반도체 패턴(SL)에서의 전하 이동을 제어하여 입력 전극(IE)으로부터 입력되는 전기적 신호를 출력 전극(OE)을 통해 출력한다. 도 5b에는 도 3에 도시된 트랜지스터들(TR1, TR2) 중 구동 트랜지스터에 해당하는 트랜지스터(TR)를 도시하였다.
- [0082] 반도체 패턴(SL)은 베이스 기판(BS) 상에 배치된다. 반도체 패턴(SL)은 결정질 반도체 물질, 금속 산화물 반도체 물질, 다결정 실리콘, 및 비정질 실리콘 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 트랜지스

터(TR)는 반도체 패턴(SL) 상에 배치된 제어 전극(CE)을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제어 전극(CE)이 베이스 기관(BS) 상에 배치되고 제1 무기층(IL1)에 의해 커버되며, 제1 무기층(IL1) 상에 반도체 패턴(SL)이 배치되는 바텀-게이트 구조를 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.

- [0083] 제1 무기층(IL1)은 반도체 패턴(SL)과 제어 전극(CE) 사이에 배치될 수 있다. 제1 무기층(IL1)은 베이스 기관(BS) 및 반도체 패턴(SL)을 커버한다. 제1 무기층(IL1) 무기 물질을 포함하며, 어느 실시예로 한정되지 않는다.
- [0084] 제어 전극(CE)은 반도체 패턴(SL) 상에 배치된다. 제어 전극(CE)은 제1 무기층(IL1)을 사이에 두고 반도체 패턴(SL)과 이격된다. 제어 전극(CE)은 반도체 패턴(SL)과 중첩할 수 있다.
- [0085] 제2 무기층(IL2)은 제어 전극(CE)과 입력 전극(IE) 및 제어 전극(CE)과 출력 전극(OE) 사이에 배치될 수 있다. 제2 무기층(IL2)은 제1 무기층(IL1) 및 제어 전극(CE)을 커버한다. 제2 무기층(IL2)은 무기 물질을 포함하며, 어느 실시예로 한정되지 않는다.
- [0086] 입력 전극(IE)과 출력 전극(OE)은 제2 무기층(IL2) 상에 배치된다. 입력 전극(IE)과 출력 전극(OE)은 제1 무기층(IL1) 및 제2 무기층(IL2)을 관통하여 반도체 패턴(SL)에 각각 접속된다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고 입력 전극(IE) 및 출력 전극(OE)은 반도체 패턴(SL)에 직접 접속될 수도 있다.
- [0087] 유기층(IH)은 제2 무기층(IL2) 상에 배치된다. 유기층(IH)은 트랜지스터(TR)를 커버할 수 있다. 유기층(IH)은 트랜지스터(TR)와 소자층(PL) 사이에 배치되어 트랜지스터(TR)와 소자층(PL)을 전기적으로 절연시킨다.
- [0088] 소자층(PL)은 화소 정의막(PLE), 유기발광소자(ED), 및 봉지층(TFE)을 포함한다. 화소 정의막(PLE)은 유기층(IH)상에 배치된다. 화소 정의막(PLE)에는 복수의 개구부들이 정의될 수 있다. 개구부들 각각에는 유기발광소자(ED)가 제공될 수 있다.
- [0089] 유기발광소자(ED)는 제1 전극(E1), 제2 전극(E2), 발광층(EL), 및 전하 제어층(OL)을 포함한다. 제1 전극(E1)은 유기막(IH) 상에 배치된다. 제1 전극(E1)은 유기막(IH)을 관통하여 트랜지스터(TR)에 전기적으로 접속될 수 있다. 제1 전극(E1)은 복수로 제공될 수 있다. 복수의 제1 전극들 각각의 적어도 일부는 대응되는 화소 정의막(PLE)의 개구부에 의해 노출될 수 있다.
- [0090] 제2 전극(E2)은 제1 전극(E1) 상에 배치된다. 제2 전극(E2)은 화소 정의막(PLE)의 적어도 일부만을 커버하여 배치될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 제2 전극(E2)은 홀 주변 영역(PA)까지 연장되어 홀 주변 영역(PA)을 커버할 수 있다.
- [0091] 복수의 유기발광소자들(ED) 각각의 제2 전극들(E2)은 서로 연결된 일체의 형상으로 제공된다. 복수의 유기발광소자들(ED) 각각은 공통의 제2 전극(E2)을 통해 서로 동일한 전압을 제공받을 수 있다. 이에 따라, 제2 전극(E2)을 형성하기 위해 별도의 패터닝 공정이 생략될 수 있다. 한편, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 제2 전극(E2)은 개구부들 각각에 대응되도록 복수로 제공될 수도 있다.
- [0092] 제2 전극(E2)은 광학적으로 투명한 투과형 전극을 포함할 수 있다. 예를 들어 제2 전극(E2)은 흡아연 산화물(IZO), 인듐주석 산화물(ITO), 인듐갈륨 산화물(IGO), 인듐아연갈륨 산화물(IGZO), 및 이들의 혼합물/화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이에 따라, 표시 패널(DP)은 전면에 영상을 표시한다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 영상을 표시하는 방향에 따라 제2 전극(E2)은 반사형 전극이거나 반 투과형 전극을 포함할 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [0093] 발광층(EL)은 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2) 사이에 배치된다. 발광층(EL)은 복수로 제공되어 개구부들 각각에 배치될 수 있다. 유기발광소자(ED)는 제1 전극(E1) 및 제2 전극(E2) 사이의 전위차에 따라 발광층(EL)을 활성화시켜 광을 생성할 수 있다.
- [0094] 전하 제어층(OL)은 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2) 사이에 배치된다. 전하 제어층(OL)은 발광층(EL)에 인접하여 배치된다. 본 실시예에서, 전하 제어층(OL)은 발광층(EL)과 제2 전극(E2) 사이에 배치된 것으로 도시되었다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 전하 제어층(OL)은 발광층(EL)과 제1 전극(E1) 사이에 배치될 수도 있고, 발광층(EL)을 사이에 두고 제3 방향(DR3)을 따라 적층되는 복수의 층들로 제공될 수도 있다.
- [0095] 전하 제어층(OL)은 별도의 패터닝 공정 없이 베이스 기관(BS) 전면에서 중첩하는 일체의 형상을 가질 수 있다. 전하 제어층(OL)은 화소 정의막(PLE)에 형성된 개구부들 이외의 영역에도 배치될 수 있다. 전하 제어층(OL)은 전자의 이동을 제어함으로써 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 전하 제어층(OL)은 전자 수송층 및 전자 주입층을 포함할 수 있다.

- [0096] 봉지층(TFE)는 유기발광소자(ED) 상에 배치된다. 봉지층(TFE)는 무기층 및/또는 유기층을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 봉지층(TFE)는 제1 봉지 무기막(LIL), 봉지 유기막(OEL), 및 제2 봉지 무기막(UIL)을 포함할 수 있다.
- [0097] 제1 봉지 무기막(LIL)은 소자층(PL) 상에 배치된다. 제1 봉지 무기막(LIL)은 베이스 기관(BS)의 전면에 배치된 전하 제어층(OL) 상에 배치되어 전하 제어층(OL)과 접촉할 수 있다. 제2 봉지 무기막(UIL)은 제1 봉지 무기막(LIL) 상에 배치된다. 제1 봉지 무기막(LIL) 및 제2 봉지 무기막(UIL)은 봉지 유기막(OEL)을 밀봉될 수 있다. 제1 봉지 무기막(LIL)과 제2 봉지 무기막(UIL) 각각은 무기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 봉지 무기막(LIL)과 제2 봉지 무기막(UIL) 각각은 알루미늄 산화물(AlO_x), 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiO_xN_y), 실리콘 탄화물(SiC_x), 티타늄 산화물(TiO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 및 아연 산화물(ZnO_x) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0098] 봉지 유기막(OEL)은 제1 봉지 무기막(LIL)과 2 봉지 무기막(UIL) 사이에 배치될 수 있다. 봉지 유기막(OEL)은 유기물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 봉지 유기막(OEL)은 에폭시(epoxy), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalat), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에틸렌(polyethylene), 및 폴리아크릴레이트(polyacrylate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0099] 제1 봉지 무기막(LIL)과 제2 봉지 무기막(UIL)은 평면상에서 표시 패널(DP)의 전면에 배치되는 일체의 형상을 가질 수 있다. 제1 봉지 무기막(LIL) 및 제2 봉지 무기막(UIL) 각각은 봉지 유기막(OEL)과 부분적으로 중첩할 수 있다. 이에 따라, 제1 봉지 무기막(LIL) 및 제2 봉지 무기막(UIL)은 일부 영역에서는 봉지 유기막(OEL)을 사이에 두고 제3 방향(DR3)에서 서로 이격될 수 있고, 다른 일부 영역에서는 제3 방향(DR3)에서 직접 접촉할 수 있다. 봉지층(TFE)는 유기발광소자(ED)를 밀봉하여 외부에서 유입되는 이물질로부터 유기발광소자(ED)를 보호할 수 있다.
- [0100] 한편, 표시 패널(DP)은 댄 부(DMP)를 더 포함할 수 있다. 댄 부(DMP)는 표시 영역(DA)과 홀 주변 영역(PA)의 경계에서 홀 주변 영역(PA)과 인접한 가장 자리를 따라 연장될 수 있다. 댄 부(DMP)는 표시 영역(DA)을 에워싸거나 표시 영역(DA)의 적어도 일 측, 예를 들어 패드(미도시)나 구동 회로(미도시)와 인접한 측에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따른 댄 부(DMP)는 단층으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 무기층들(IL1, IL2, IH) 및 화소 정의막(PLE) 중 적어도 어느 하나와 동일 물질을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0101] 댄 부(DMP)는 봉지 유기막(OEL)을 형성하는 과정에서 액상의 유기물질이 퍼지는 영역을 정의할 수 있다. 봉지 유기막(OEL)은 액상의 유기물질을 제1 봉지 무기막(LIL) 상에 도포하는 잉크젯 방식으로 형성할 수 있는데, 이때, 댄 부(DMP)는 액상의 유기물질이 도포되는 영역의 경계를 설정하고, 액상의 유기물질이 댄 부(DMP) 외측으로 넘치는 것을 방지한다.
- [0102] 본 발명에 따르면, 표시 패널(DP)은 평탄화층(OV)을 더 포함할 수 있다. 평탄화층(OV)의 적어도 일부는 제2 봉지 무기막(UIL) 상에 배치되어 제2 봉지 무기막(UIL)과 함께 평탄면(OV-T)을 제공할 수 있다. 평탄화층(OV)은 홀 주변 영역(PA)의 전면이 커버되도록 배치될 수 있다. 일 실시예에 따른 평탄화층(OV)은 봉지 유기막(OEL)과 동일 물질을 포함할 수 있다.
- [0103] 모듈 홀(MH)은 홀 주변 영역(PA)과 중첩한다. 모듈 홀(MH)은 홀 주변 영역(PA)에 배치된다. 모듈 홀(MH)은 베이스 기관(BS)을 관통하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 모듈 홀(MH)은 베이스 기관(BS), 베리어층(BI), 전하 제어층(OL), 제1 봉지 무기막(LIL), 및 제2 봉지 무기막(UIL)이 관통되어 형성될 수 있다.
- [0104] 모듈 홀(MH)은 표시 패널(DP)의 구성 중 관통된 구성의 끝 단들로 정의될 수 있다. 모듈 홀(MH)은 관통되어 노출된, 베이스 기관의 끝 단(BS-E), 베리어층의 끝 단(BI-E), 전하 제어층의 끝 단(OL-E), 제1 봉지 무기막의 끝 단(LIL-E), 제2 봉지 무기막의 끝 단(UIL-E), 및 평탄화층의 끝 단(OV-E)들은 모듈 홀(MH)의 내면(GE)을 정의할 수 있다. 내면(GE)을 이루는 베이스 기관의 끝 단(BS-E), 베리어층의 끝 단(BI-E), 전하 제어층의 끝 단(OL-E), 제1 봉지 무기막의 끝 단(LIL-E), 제2 봉지 무기막의 끝 단(UIL-E), 및 평탄화층의 끝 단(OV-E)은 서로 정렬될 수 있다.
- [0105] 그루브(BR)는 홀 주변 영역(PA)과 중첩한다. 그루브(BR)는 베리어층의 상면(BI-U)으로부터 베이스 기관(BS)의 일부가 함몰되어 제1 봉지 무기막(LIL) 및 제2 봉지 무기막(UIL) 중 적어도 어느 하나에 의해 커버될 수 있다.
- [0106] 도 5c에는 제1 무기막의 측부(IL1-S) 및 제2 무기막의 측부(IL2-S)와 인접한 그루브(BR)를 예시적으로 도시하였으며, 도 5b의 구성들 중 일 구성을 생략하여 간략히 도시하였다. 도 5c를 참조하면, 베이스 기관(BS)은 홀 주

변 영역(PA)과 중첩하고 베이스 기관(BS)의 적어도 일부가 함몰된 함몰부(BH)를 포함할 수 있다. 베리어층(BI)은 홀 주변 영역(PA)과 중첩하고 베리어층(BI)이 관통되어 정의된 제1 개구부(BG1)를 포함하고, 전하 제어층(OL) 홀 주변 영역(PA)과 중첩하고 전하 제어층(OL)이 관통되어 정의된 제2 개구부(BG2)를 포함할 수 있다. 함몰부(BH), 제1 개구부(BG1), 및 제2 개구부(BG2)는 평면상에서 서로 중첩한다.

- [0107] 그루브(BR)는 제1 봉지 무기막(LIL) 및 제2 봉지 무기막(UIL) 중 적어도 어느 하나가 함몰부(BH), 제1 개구부(BG1), 및 제2 개구부(BG2) 각각의 내면을 커버하며 형성된 것일 수 있다. 이에 따라, 그루브(BR)에는 내부 공간(BR-I)이 정의될 수 있다. 내부 공간(BR-I)은 무기층들(IL1, IL2) 및 베이스 기관(BS)을 식각하는 과정 중 형성된 언더 컷(under-cut) 형상으로 제공될 수 있다. 그루브(BR)는 언더 컷 형상의 내부 공간(BR-I)을 제1 봉지 무기막(LIL), 제2 봉지 무기막(UIL) 중 적어도 어느 하나가 커버함으로써 제공될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른, 그루브(BR)의 내부 공간(BR-I)은 도 5b에 도시된 것과 같이, 평탄화층(OV)이 충전될 수 있다.
- [0108] 본 발명에 따르면, 평면상에서 그루브(BR)와 중첩하는 베이스 기관(BS)의 일부를 커버하는 베리어층(BI) 및 전하 제어층(OL)은 팁 부(TP)로 정의될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 팁 부(TP)는 베리어층(BI) 및 전하 제어층(OL) 각각의 일부를 포함하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 전하 제어층(OL)이 베이스 기관(BS)의 전면 에 형성되지 않는 경우 팁 부(TP)에는 전하 제어층(OL)이 생략될 수 있다
- [0109] 본 발명에 따르면 그루브(BR)가 모듈 홀(MH) 주변에 배치됨으로써, 모듈 홀(MH)으로부터 유입되는 수분 및 산소의 이동 경로를 차단할 수 있다. 따라서, 신뢰성이 향상된 표시 패널(DP)을 제공할 수 있다. 또한, 평탄화층(OV)이 그루브(BR)에 배치되어 팁 부(TP)를 지지함으로써, 충격 강도가 향상된 표시 패널(DP)을 제공할 수 있다.
- [0110] 팁 부(TP)는 언더 컷(under-cut) 형상의 일부로서, 복수의 무기층들로 이루어진 경우 팁 부(TP)를 이루는 무기층들 간의 박리 현상이 발생할 수 있다. 팁 부(TP)의 무기층들 간 박리 현상에 따라 외부로부터 유입되는 수분 및 산소가 회로층(CL) 및 소자층(PL) 내부로 침투하여 표시 패널(DP)의 신뢰성이 저하될 수 있다.
- [0111] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 회로층(CL)에 포함된 무기층들(IL1, IL2, IH) 중 적어도 어느 하나는 평면상에서 상기 그루브(BR)와 이격되어 유기층(IH)에 의해 커버될 수 있다. 예를 들어, 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S) 각각은 평면상에서 그루브(BR)와 이격될 수 있다. 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S) 각각은 평면상에서 그루브(BR)을 에워싸는 폐 라인 형상을 가질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S) 각각은 유기층(IH)에 의해 커버될 수 있다.
- [0112] 일 실시예에 따른 표시 영역(DA) 및 홀 주변 영역(PA)의 경계는 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S) 중 그루브(BR)와 가장 인접한 측부로 정의될 수 있다. 도 5a에 실선으로 도시된 홀 주변 영역(PA)은 경계는 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S) 중 적어도 어느 하나의 측부로 정의될 수 있다. 도 5a에는 그루브(BR) 및 홀 주변 영역(PA) 사이에 배치된 유기층의 측부(IH-S)를 도시하였다.
- [0113] 베리어층(BI)은 홀 주변 영역(PA) 상에서 제1 무기층(IL1) 및 제2 무기층(IL2)과 비 중첩할 수 있다. 따라서, 베리어층의 상면(BI-U)의 일부는 홀 주변 영역(PA) 상에서 제1 무기층(IL1) 및 제2 무기층(IL2)으로부터 노출될 수 있다.
- [0114] 본 발명에 따르면, 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S) 각각은 그루브(BR)와 이격되어 배치됨으로써, 팁 부(TP)에는 회로층(CL)에 포함된 무기층들, 예를 들어, 제1 무기층(IL1) 및 제2 무기층(IL2)이 생략될 수 있다. 이에 따라, 팁 부(TP)에 배치되는 무기층들을 간소화 함으로써 팁 부(TP)에서의 박리 발생 현상을 개선함으로써, 신뢰성이 향상된 표시 패널(DP)을 제공할 수 있다.
- [0115] 또한, 표시 영역(DA) 내에 배치된 무기층들(IL1, IL2) 각각의 측부(IL1-S, IL2-S)는 유기층(IH)에 의해 커버됨으로써, 무기층들(IL1, IL2)의 박리 발생 현상 또한 개선시킬 수 있다.
- [0116] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 그루브(BR)와 중첩하는 베이스 기관의 상면(BS-U)에 배치되는 추가 패턴부(OL-P)를 더 포함할 수 있다. 추가 패턴부(OL-P)는 베이스 기관의 상면(BS-U)의 적어도 일부를 커버할 수 있다. 추가 패턴부(OL-P)는 그루브(BR) 형성 공정 후, 전하 제어층(OL)을 증착하는 과정 중 형성될 수 있다. 본 실시예에는, 전하 제어층(OL)과 동일한 물질을 포함하는 추가 패턴부(OL-P)를 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 유기발광소자(ED)의 증착하는 과정 중 제공되는 증착 물질이면 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 추가 패턴부(OL-P)는 유기 물질 및 금속 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0117] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다. 도 1 내지 도 5c와 동일한 구성에 대해

동일한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다.

- [0118] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛(TSU)은 표시 패널(DP-1) 위에 직접 제공될 수 있다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 입력감지유닛(TSU)은 별도로 제공되어 접촉층 등을 사이에 두고 표시 패널(DP-1)과 결합될 수도 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [0119] 입력감지유닛(TSU)은 표시 영역(DA)에 배치된 감지 전극(TE)과 주변 영역(NDA)에 배치된 감지 신호 라인들(미도시) 및 감지 전극(TE)과 감지 신호라인들을 커버하는 감지 유기층(TO)을 포함한다. 본 발명에 따른 감지 전극(TE)은 유기발광소자(ED)와 평면상에서 비 중첩하게 배치될 수 있다.
- [0120] 일 실시예에 따른 입력감지유닛(TSU)은 다층형 또는, 단층형 입력감지유닛(TSU)을 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 입력감지유닛(TSU)은 뮤추얼 캡 방식 및/또는 셀프 캡 방식으로 외부 입력을 감지할 수 있다.
- [0121] 일 실시예에 따른 감지 유기층(TO)은 홀 주변 영역(PA) 및 표시 영역(DA) 상에 배치될 수 있다. 내부 공간(BR-I)은 홀 주변 영역(PA) 내에서 감지 유기층(TO)에 의해 충전 될 수 있다. 감지 유기층(TO)은 표시 영역(DA) 및 홀 주변 영역(PA) 상에 배치되어 평탄면(TO-T)을 제공할 수 있다. 이에 따라, 일 실시예에 따른 모듈 홀(MH)은 감지 유기층의 끝 단(TO-E)이 포함될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 입력감지유닛(TSU)을 형성하는 과정 중 5b에 도시된 평탄화층(OV)을 감지 유기층(TO)으로 대체시킴으로써 공정 비용 및 시간을 절약할 수 있다.
- [0122] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2의 XX'영역의 확대도이다. 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다. 도 1 내지 도 5b와 동일한 구성에 대해 동일한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다.
- [0123] 도 7a를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-2)은 제1 그루브(BR1) 및 제2 그루브(BR2)를 더 포함한다. 제1 그루브(BR1)는 홀 주변 영역(PA) 및 모듈 홀(MH) 사이에 배치될 수 있다. 제2 그루브(BR2)는 제1 그루브(BR1) 및 제2 그루브(BR2) 사이에 배치될 수 있다.
- [0124] 도 7b를 참조하면, 그루브들(BR1, BR2)은 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S)와 이격되어 배치될 수 있다. 그루브들(BR1, BR2) 각각은 베리어층의 상면(BI-S)으로부터 베이스 기관(BS)의 일부가 함몰되어 제1 봉지 무기막(LIL) 및 제2 봉지 무기막(UIL) 중 적어도 어느 하나에 의해 커버되어 형성될 수 있다.
- [0125] 제1 그루브(BR1)는 제1 내부 공간(BR1-I)을 제공하고, 제2 그루브(BR2)는 제2 내부 공간(BR2-I)을 제공한다. 각각의 내부 공간들(BR1-I, BR2-I)은 평탄화층(OV)에 의해 충전될 수 있다.
- [0126] 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-2)은 모듈 홀(MH) 및 무기층의 측부들(IL1-S, IL2-S) 사이에 배치되는 복수의 그루브들(BR1, BR2)을 포함함으로써, 모듈 홀(MH)로부터 유입되는 산소 및 수분의 투습 경로를 효과적으로 차단할 수 있다. 이에 따라, 신뢰성이 향상된 표시 패널(DP-2)을 제공할 수 있다.
- [0127] 도 8a는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2의 XX'영역의 확대도이다. 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다. 도 1 내지 도 7b와 동일한 구성에 대해 동일한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다.
- [0128] 도 8a 및 8b를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 패널(DP)은 제1 그루브(BR1), 제2 그루브(BR2), 및 제3 그루브(BR3)를 더 포함한다. 제1 그루브(BR1)는 홀 주변 영역(PA) 및 모듈 홀(MH) 사이에 배치될 수 있다. 제2 그루브(BR2)는 제1 그루브(BR1) 및 제2 그루브(BR2) 사이에 배치될 수 있다. 제1 그루브(BR1) 및 제2 그루브(BR2)는 도 7b에 도시된 그루브들과 대응될 수 있다.
- [0129] 제3 그루브(BR3)는 댐 부(DMP)를 사이에 두고 제1 그루브(BR1)과 이격되어 배치될 수 있다. 제3 그루브(BR3)는 베리어층의 상면(BI-S)으로부터 베이스 기관(BS)의 일부가 함몰되어 제1 봉지 무기막(LIL)에 의해 커버되어 형성될 수 있다. 제3 그루브(BR3)는 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S)와 이격되어 배치될 수 있다.
- [0130] 제3 그루브(BR3)는 제3 내부 공간(BR-I3)을 제공한다. 제3 내부 공간(BR-I3)은 봉지층(TFE)의 봉지 유기막(OEL)에 의해 충전될 수 있다.
- [0131] 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-3)은 모듈 홀(MH) 및 무기층의 측부들(IL1-S, IL2-S) 사이에 배치되는 복수의 그루브들(BR1, BR2, BR3)을 포함함으로써, 모듈 홀(MH)로부터 유입되는 산소 및 수분의 투습 경로를 효과적으로 차단할 수 있다. 이에 따라, 신뢰성이 향상된 표시 패널(DP-3)을 제공할 수 있다.

- [0132] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 일 영역의 단면도이다. 도 1 내지 도 5c와 동일한 구성에 대해 동일한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다.
- [0133] 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 표시 패널(DP-4)은 추가 유기층(IG) 및 연결 전극(BE)을 더 포함한다. 추가 유기층(IG)은 유기층(IH)과 유기발광소자(ED) 사이에 배치된다. 추가 유기층(IG)은 유기층(IH)을 커버한다. 추가 유기층(IG)은 추가 유기층(IG)이 관통되어 형성된 컨택홀이 정의될 수 있다.
- [0134] 연결 전극(BE)은 유기층(IH) 상에 배치된다. 연결 전극(BE)은 유기층(IH)에 정의된 컨택홀을 통해 출력 전극(OE)과 연결된다. 제1 전극(E1)은 추가 유기층(IG)에 정의된 컨택홀을 통해 연결 전극(BE)과 연결된다. 따라서, 트랜지스터(TR)와 유기발광소자(ED)는 연결 전극(BE)을 통해 서로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 트랜지스터(TR)와 유기발광소자(ED) 사이에 배치되는 연결 전극(BE)을 더 포함함으로써, 접촉 저항을 감소 시켜 전기적 특성이 향상된 표시 패널(DP-4)을 제공할 수 있다.
- [0135] 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-4)은 추가 무기층(ILS)을 더 포함한다. 추가 무기층(ILS)은 제1 무기층(IL1) 및 제2 무기층(IL2) 사이에 배치된다. 추가 무기층(ILS)은 제어 전극(CE)을 커버한다. 도시되지 않았으나, 추가 무기층(ILS) 상에 추가 제어 전극이 배치될 수 있다. 추가 제어 전극은 제어 전극(CE)과 중첩하여 커패시터 제어 전극(CE)과 추가 제어 전극의 전압차에 대응하는 전하량을 충전할 수 있다. 이에 따라, 커패시터(CAP: 도 3 참조)와 동일한 기능을 가질 수 있다.
- [0136] 추가 무기층의 측부(ILS-S)는 유기층(IH)에 의해 커버된다. 일 실시예에 따르면, 무기층들의 측부(IL1-S, IL2-S, ILS-S) 중 모듈 홀(MH)과 가장 인접하게 배치된 측부는 홀 주변 영역(PA)과 표시 영역(DA)의 경계를 정의할 수 있다. 이에 따라, 표시 영역(DA) 내에 배치된 무기층들(IL1, IL2, ILS) 각각의 측부(IL1-S, IL2-S, ILS-S)는 유기층(IH)에 의해 커버됨으로써, 무기층들(IL1, IL2, ILS)의 박리 발생 현상 또한 개선시킬 수 있다.
- [0137] 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-4)은 화소 정의막(PLE) 상에 배치된 스페이서(SPC)를 더 포함한다. 스페이서(SPC)는 발광층(EL)과 이격되어 배치될 수 있다. 따라서, 스페이서(SPC)는 화소 정의막(PLE)에 정의된 복수의 개구부들과 이격되어 배치될 수 있다. 일 실시예에 따른 스페이서(SPC)는 화소 정의막(PLE)과 별도의 구성으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 화소 정의막과 일체의 형상으로 제공될 수 있다. 이에 따라, 화소 정의막(PLE)을 형성하는 공정과 동시에 스페이서(SPC) 형성이 가능할 수 있다.
- [0138] 이와 달리, 스페이서(SPC)는 블랙 매트릭스일 수 있다. 스페이서(SPC)는 블랙 안료 또는 염료를 포함하는 유기 차광 물질 또는 무기 차광 물질을 포함하여 형성될 수 있다. 이 경우, 스페이서(SPC)는 빛샘 현상을 방지한다.
- [0139] 일 실시예에 따른 그루브들(BR1, BR2, BR3) 각각은 서로 다른 높이 및 너비를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 그루브(BR1)는 제3 방향(DR3)에서 제1 높이(H1) 및 제2 방향(DR2)에서 제1 너비(L1)를 가진다. 제2 그루브(BR2)는 제3 방향(DR3)에서 제2 높이(H2) 및 제2 방향(DR2)에서 제2 너비(L2)를 가진다. 제1 높이(H1) 및 제2 높이는 서로 상이할 수 있다. 또한, 제1 너비(L1) 및 제2 너비(L2)는 서로 상이할 수 있다. 본 실시예에서는 제1 높이(H1)가 제2 높이(H2)보다 높으며, 제1 너비(L1)가 제2 너비(L2)보다 클 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 그루브들(BR1, BR2, BR3) 각각은 서로 다른 높이 및 너비를 가질 수 있다.
- [0140] 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 확대도들이다. 도 10a 및 도 10b에는 용이한 설명을 위해 도 5a의 XX'영역과 대응되는 영역을 도시하였다. 이하, 도 1 내지 도 5c와 동일한 구성에 대해 동일한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다.
- [0141] 도 10a를 참조하면, 일 실시예에 따른 모듈 홀(HM-A) 및 그루브(BR-A) 각각의 평면상에서의 형상은 서로 상이할 수 있다. 예를 들어, 모듈 홀(HM-A)의 형상은 원 형상을 가질 수 있다. 그루브(BR-A)는 모듈 홀(HM-A)을 에워싸는 페 라인 형상을 가질 수 있다. 일 실시예에 따른 그루브(BR-A)의 페 라인 형상은 사각 형상을 가질 수 있다.
- [0142] 일 실시예에 따르면, 그루브(BR-A)를 에워싸는 홀 주변 영역(PA-A)의 평면상에서의 형상은 사각 형상을 가질 수 있다. 홀 주변 영역(PA-A)은 도 5b를 참조하면 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S) 중 모듈 홀(MH)과 인접한 측부로 정의됨으로 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S)를 커버하는 유기층의 측부(IH-SA) 또한 홀 주변 영역(PA)과 이격되어 홀 주변 영역(PA-A)과 동일한 사각 형상을 가질 수 있다.
- [0143] 모듈 홀(HM-A)과 그루브(BR-A)의 평면상에서의 형상이 서로 상이함으로써, 모듈 홀(HM-A)로부터 유입되는 수분 및 산소의 투습 경로가 멀어져 표시 패널(DP: 도 2 참조)의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0144] 도 10b를 참조하면, 일 실시예에 따른 모듈 홀(HM-B) 및 그루브(BR-B) 각각의 평면상에서의 형상은 서로 상이할

수 있다. 예를 들어, 모듈 홀(MH-B)의 형상은 사각 형상을 가질 수 있다. 그루브(BR-B)는 모듈 홀(MH-B)을 에워싸는 폐 라인 형상을 가질 수 있다. 일 실시예에 따른 그루브(BR-B)의 폐 라인 형상은 원 형상을 가질 수 있다.

- [0145] 일 실시예에 따르면, 그루브(BR-B)를 에워싸는 홀 주변 영역(PA-B)의 평면상에서의 형상은 원 형상을 가질 수 있다. 이에 따라, 유기층의 측부(IH-SB) 또한 홀 주변 영역(PA)과 이격되어 홀 주변 영역(PA-B)과 동일한 사각 형상을 가질 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 홀 주변 영역(PA-A, PA-B), 모듈 홀(MH-A, MH-B), 및 그루브(BR-A, BR-B)의 평면상에서의 형상이 서로 상이한 형상을 가지는 것이면 어느 실시예로 한정되지 않는다.
- [0146] 모듈 홀(MH-B)과 그루브(BR-B)의 평면상에서의 형상이 서로 유사함으로써 모듈 홀(MH-B)과 그루브(BR-B)사이의 공간의 면적이 감소 될 수 있다. 이에 따라, 표시 영역(DA: 도 2 참조) 내에 구비되는 홀 주변 영역(PA)이 차지하는 면적을 감소시킬 수 있어, 홀 주변 영역(PA)이 표시 영역(DA)에 미치는 영향을 저하시킬 수 있다.
- [0147] 도 11a 및 도 11d는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도들이다. 도 11a 및 도 11d는 도 5b의 구성 중 일 구성을 생략하여 홀 주변 영역에 배치된 그루브를 간략하게 도시하였다. 도 1 내지 도 5c와 동일한 구성에 대해 동일한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다.
- [0148] 도 11a를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-1)의 팁 부(TP-1)는 도 5c의 팁 부(TP)와 달리 베리어층의 측부(BI-S1)는 전하 제어층(OL)로 커버될 수 있다. 베리어층의 측부(BI-S1)를 커버한 전하 제어층(OL)은 제1 봉지 무기막(LIL)로 커버될 수 있다. 이에 따라, 팁 부(TP-1)의 내 충격성이 향상되어 신뢰성이 향상된 표시 패널(DP-1)을 제공할 수 있다.
- [0149] 도 11b를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-2)의 그루브(BR-2)는 도 5c의 그루브(BR) 내에 배치된 추가 패턴부(OL-P)가 생략될 수 있다. 이에 따라, 베이스 기판(BS)이 함몰되어 노출된 베이스 기판의 일 면(BS-N)은 제1 봉지 무기막(LIL)과 직접 접촉될 수 있다.
- [0150] 도 11c를 참조하면, 본 발명에 따른 표시 패널(DP-3)은 제1 베이스 기판(BS1), 제1 베리어층(BI1), 제2 베이스 기판(BS2), 및 제2 베리어층(BI2)을 더 포함할 수 있다.
- [0151] 제2 베이스 기판(BS2)의 배면은 표시 패널(DP-3)의 배면으로 정의될 수 있다. 베이스 기판(BS2) 상에 제2 베리어층(BI2)이 배치된다. 제2 베리어층(BI2) 상에 제1 베이스 기판(BS1)이 배치된다. 제1 베이스 기판(BS1) 상에 제1 베리어층(BI1)이 배치된다.
- [0152] 일 실시예에 따른 그루브(BR-3)는 제1 베리어층의 상면(BI1-U)으로부터 제1 베이스 기판(BS1)의 일부가 함몰되어 제1 봉지 무기막(LIL) 및 제2 봉지 무기막(UIL) 중 적어도 어느 하나에 의해 커버될 수 있다.
- [0153] 베이스 기판들(BS1, BS2)은 유기물은 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리 카보네이트(polycarbonate), 폴리에테르이미드(polyether imide) 또는 폴리에테르술폰(polyethersulfone) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0154] 베리어층들(BI1, BI2)은 무기 물질을 포함하는 절연층일 수 있다. 예를 들어, 베리어층(BI)은 알루미늄 산화물(AlO_x), 티타늄 산화물(TiO_x), 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 산질화물(SiO_xN_y), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 및 hafnium 산화물(HfO_x) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 베리어층들(BI1, BI2)은 외부로부터 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0155] 도 11d를 참조하면, 본 발명에 따른 표시 패널(DP-4)은 제1 베이스 기판(BS1), 제1 베리어층(BI1), 제2 베이스 기판(BS2), 및 제2 베리어층(BI2)을 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 제1 베이스 기판(BS1), 제1 베리어층(BI1), 제2 베이스 기판(BS2), 및 제2 베리어층(BI2)은 도 11c의 표시 패널(DP-3)과 동일할 수 있다.
- [0156] 일 실시예에 따른 제1 베리어층(BI1)은 제1 베리어층(BI1)이 관통되어 정의된 제1 개구부(BG1)를 포함하고, 전하 제어층(OL) 전하 제어층(OL)이 관통되어 정의된 제2 개구부(BG2)를 포함할 수 있다. 제1 베이스 기판(BS1)은 제1 베이스 기판(BS1)이 관통되어 형성된 관통부(BH1)를 포함할 수 있다.
- [0157] 제2 베리어층(BI2)은 제2 베리어층(BI2)이 관통되어 정의된 제3 개구부(BG3)를 포함하고 제2 베이스 기판(BS2)은 제2 베이스 기판(BS2)의 적어도 일부가 함몰된 함몰부(BH2)를 포함한다.
- [0158] 일 실시예에 따른 제1 개구부(BG1), 제2 개구부(BG2), 관통부(BH1), 제3 개구부(BG3), 및 함몰부(BH2)는 홀 주변 영역(PA) 상에서 서로 중첩한다.

- [0159] 그루브(BR-4)는 제1 봉지 무기막(LIL) 및 제2 봉지 무기막(UIL: 도 5b 참조) 중 적어도 어느 하나가 제1 개구부(BG1), 제2 개구부(BG2), 관통부(BH1), 제3 개구부(BG3), 및 함몰부(BH2) 각각의 내면을 커버하며 형성된 것일 수 있다.
- [0160] 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-4)의 그루브(BR-4)는 복수의 층들로 이루어진 베이스 기판들 및 베리어층들이 관통/함몰되어 형성됨으로써, 모듈 홀(MH: 도 5b 참조)로부터 유입되는 수분 및 산소의 투습 경로를 연장하여 신뢰성이 향상된 표시 패널(DP-4)을 제공할 수 있다.
- [0161] 또한, 일 실시예에 따른 표시 패널(DP-1, DP-2, DP-3, DP-4)은 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S)와 그루브(BR-1, BR-2, BR-3, BR-4)를 이격시킴으로써 뒹 부(TP: 도 5c 참조)의 박리 발생 문제를 개선할 수 있다.
- [0162] 도 12a 내지 도 12i는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널 제조 방법의 단면도들이다. 도 1 내지 도 5c와 동일한 구성에 대해 동일한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다. 이하, 도 12a 내지 도 12i를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널 제조 방법을 설명한다.
- [0163] 도 12a를 참조하면, 예비 베이스 기판(BS-A) 상에 예비 베리어층(BI-A)이 형성될 수 있다. 베리어층(BI-A)은 예비 베이스 기판(BS-A) 상에 무기 물질을 증착하여 형성할 수 있다.
- [0164] 이후, 도 12b를 참조하면, 예비 베리어층(BI-A) 상에 도전 물질을 증착 및 패터닝하여 반도체 패턴(SL)을 형성한다. 이후, 예비 베리어층(BI-A) 상에 무기 물질을 포함하는 예비 제1 무기층(IL1-A)을 형성한다. 예비 제1 무기층(IL1-A)은 반도체 패턴(SL)을 커버한다.
- [0165] 이후, 도 12c를 참조하면, 예비 제1 무기층(IL1-A) 상에 도전 물질을 증착 및 패터닝하여 제어 전극(CE)을 형성한다. 이후, 예비 제1 무기층(IL1-A) 상에 무기 물질을 포함하는 예비 제2 무기층(IL2-A)을 형성한다. 예비 제2 무기층(IL2-A)은 제어 전극(CE)을 커버한다.
- [0166] 이후, 도 12d를 참조하면, 제1 무기층(IL1-A) 및 제2 무기층(IL2-A)을 관통하는 컨택홀(CH)을 형성한다. 이와 동시에, 예비 베리어층(BI-A)의 일부가 노출되도록 제1 무기층(IL1-A) 및 제2 무기층(IL2-A)을 제거한다.
- [0167] 제1 무기층(IL1-A) 및 제2 무기층(IL2-A)이 제거되어 형성된 제1 무기층(IL1-A) 및 제2 무기층(IL2-A) 각각의 측부들(IL1-S, IL2-S)은 홀 영(PA)과 표시 영역(DA)의 경계를 형성할 수 있다.
- [0168] 일 실시예에 따르면, 홀 주변 영역(PA) 중 제1 무기층(IL1-A) 및 제2 무기층(IL2-A)이 잔존하는 부분은 예비 댄 부(DMP-A)로 정의될 수 있다.
- [0169] 이후, 도 12e를 참조하면, 예비 제2 무기층(IL2-A) 상에 도전 물질을 증착 및 패터닝하여 입력 전극(IE) 및 출력 전극(OE)을 형성한다. 전극(IE) 및 출력 전극(OE) 컨택홀(CH) 통해 반도체 패턴(SL)과 연결될 수 있다. 반도체 패턴(SL), 제어 전극(CE), 입력 전극(IE), 및 출력 전극(OE)은 트랜지스터(TR)를 형성할 수 있다.
- [0170] 이후, 트랜지스터(TR) 상에 유기 물질을 도포하여 예비 유기층(IH-A)을 형성한다. 유기층(IH)은 제1 무기막의 측부(IL1-S) 및 제2 무기막의 측부(IL2-S)를 커버한다. 예비 댄 부(DMP-A)는 유기 물질에 의해 커버되어 형성될 수 있다.
- [0171] 이후, 도 12f를 참조하면, 예비 유기층(IH-A) 상에 컨택홀(CH)을 형성하여 유기층(IH)을 형성한다. 유기층(IH) 상에 도전 물질을 증착 및 패터닝 하여 컨택홀(CH)을 통해 출력 전극(OE)과 연결된 제1 전극(E1)을 형성한다. 이후, 제1 전극(E1)의 적어도 일부를 노출시키는 개구부가 정의된 화소 정의막(PLE)을 형성한다.
- [0172] 이후, 화소 정의막(PLE) 상에 증착 공정을 통하여 발광층(EML), 전하 제어층(OL), 및 제2 전극(E2)을 형성하여 유기발광소자(ED)를 형성한다.
- [0173] 전하 제어층(OL)은 표시 영역(DA) 및 홀 주변 영역(PA) 전 면에 형성될 수 있다. 전하 제어층(OL)은 댄 부(DMP)를 커버하며, 함몰부(BH)의 일부를 커버할 수 있다.
- [0174] 이후, 전하 제어층(OL) 및 예비 베리어층(BI-A)을 관통하여 개구부들(BG1, BG2)을 형성하고, 예비 베이스 기판(BS-A)의 일부를 제거하여 각각 함몰부(BH)를 형성할 수 있다. 예비 베이스 기판(BS-A)의 일부 및 예비 베리어층(BI-A)은 에칭공정에 의해 제거할 수 있다. 본 발명에 따른 에칭 공정은 플라즈마 에칭(plasma ashing) 공정을 이용할 수 있다. 개구부(BG) 및 함몰부(BH)는 홀 주변 영역(PA) 상에서 서로 중첩하여 형성될 수 있다.
- [0175] 이후, 도 12g를 참조하면, 표시 영역(DA) 및 홀 주변 영역(PA) 상에 무기 물질을 포함하는 제1 봉지 무기막

(LIL)을 형성한다. 이후, 제1 봉지 무기막(LIL) 상에 유기 물질을 포함하는 봉지 유기막(OEL)을 형성한다.

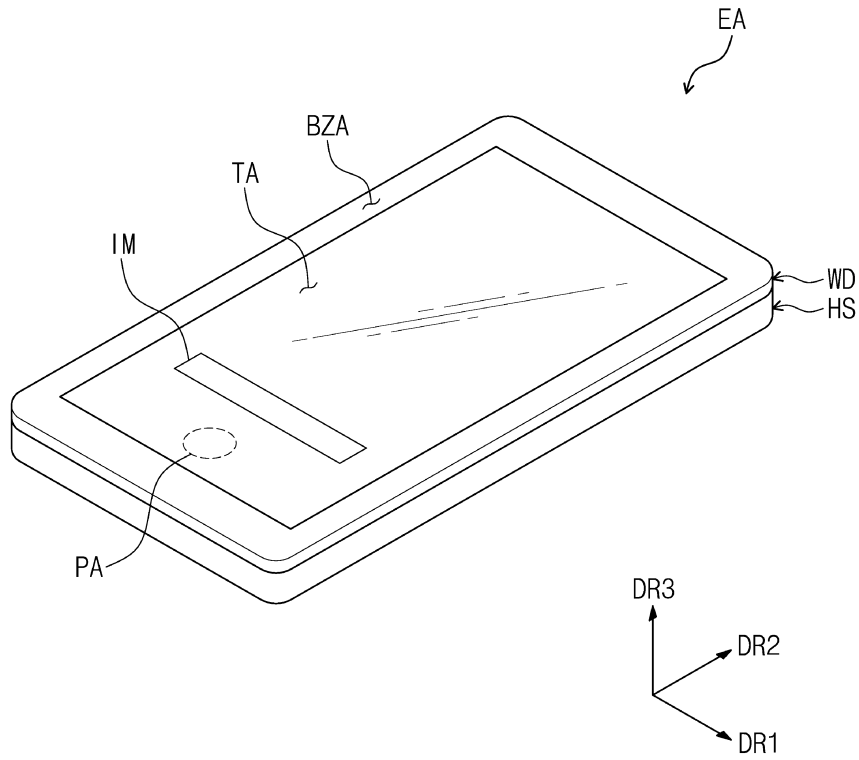
- [0176] 댐 부(DMP)는 봉지 유기막(OEL)을 형성하는 과정에서 액상의 유기물질이 퍼지는 영역을 정의할 수 있다. 봉지 유기막(OEL)은 액상의 유기물질을 제1 봉지 무기막(LIL) 상에 도포하는 잉크젯 방식으로 형성할 수 있는데, 이때, 댐 부(DMP)는 액상의 유기물질이 도포되는 영역의 경계를 설정하고, 액상의 유기물질이 댐 부(DMP) 외측으로 넘치는 것을 방지한다.
- [0177] 이후, 표시 영역(DA) 및 홀 주변 영역(PA) 상에 무기 물질을 포함하는 제2 봉지 무기막(UIL)을 형성한다. 제1 봉지 무기막(LIL)과 제2 봉지 무기막(UIL)은 홀 주변 영역(PA) 상에서 서로 접촉되어 형성될 수 있다.
- [0178] 이후, 도 12h를 참조하면, 유기 물질을 포함하는 평탄화층(OV)이 형성된다. 평탄화층(OV)은 홀 주변 영역(PA)의 전면이 커버되도록 배치될 수 있다. 평탄화층(OV)은 봉지 유기막(OEL)과 동일 물질을 포함할 수 있다.
- [0179] 이후, 도 12i를 참조하면, 표시 영역(DA)의 홀 주변 영역(PA)과 중첩하는 영역에 모듈 홀(HM)이 형성될 수 있다. 모듈 홀(HM)은 베이스 기판의 끝 단(BS-E), 베리어층의 끝 단(BI-E), 전하 제어층의 끝 단(OL-E), 제1 무기층의 끝 단(LIL-E), 제2 무기층의 끝 단(UIL-E), 및 평탄화층의 끝 단(OV-E)들이 각각이 정렬된 내면(GE)으로 형성될 수 있다.
- [0180] 본 발명에 따르면, 제1 무기층의 측부(IL1-S) 및 제2 무기층의 측부(IL2-S) 각각은 그루브(BR)과 이격되어 배치됨으로써, 텅 부(TP)에는 회로층(CL)에 포함된 제1 무기층(IL1) 및 제2 절연층(IL2)들이 생략될 수 있다. 이에 따라, 텅 부(TP)에 배치되는 무기층들을 간소화 함으로써 텅 부(TP)에서의 박리 발생 현상을 개선함으로써, 신뢰성이 향상된 표시 패널(DP)을 제공할 수 있다.
- [0181] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0182] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

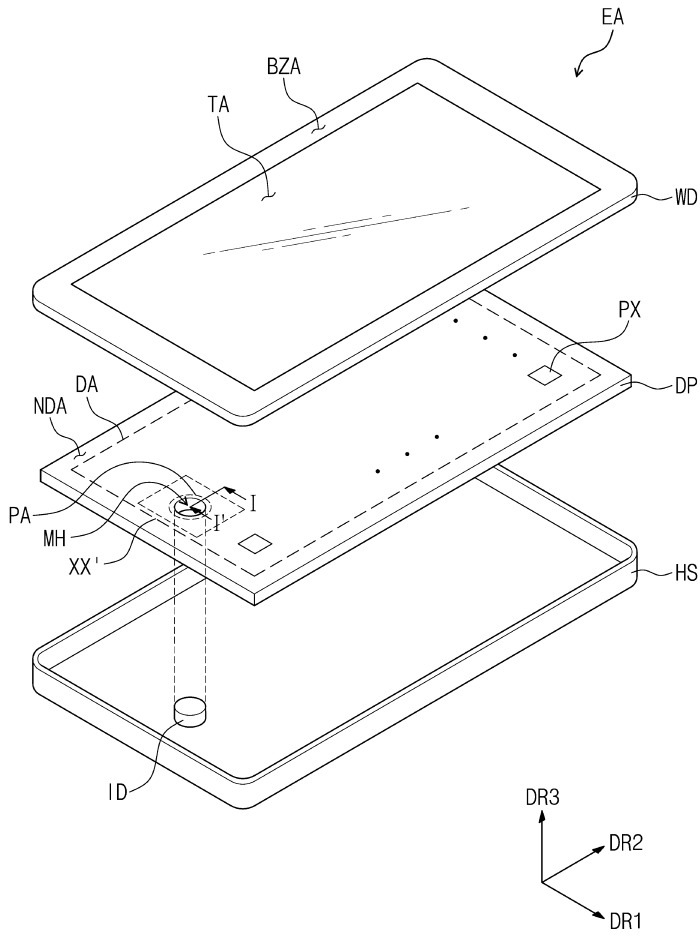
- [0183] EA: 전자 장치 DP: 표시 패널
- PA: 홀 주변 영역 DA: 표시 영역
- BR: 그루브 MH: 모듈 홀
- IL1: 제1 무기층 IL2: 제2 무기층

도면

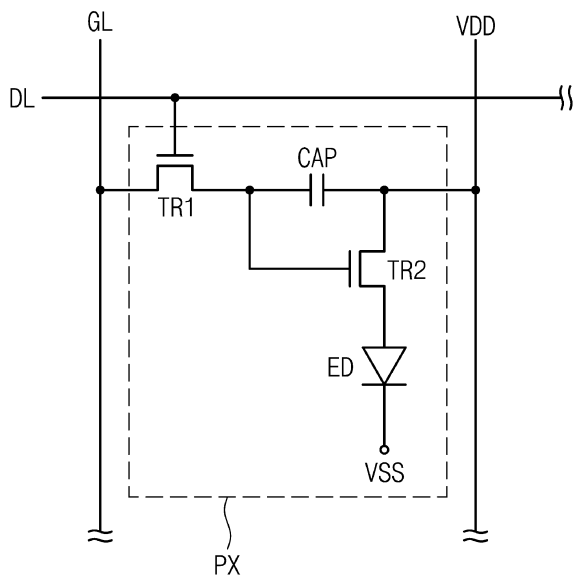
도면1



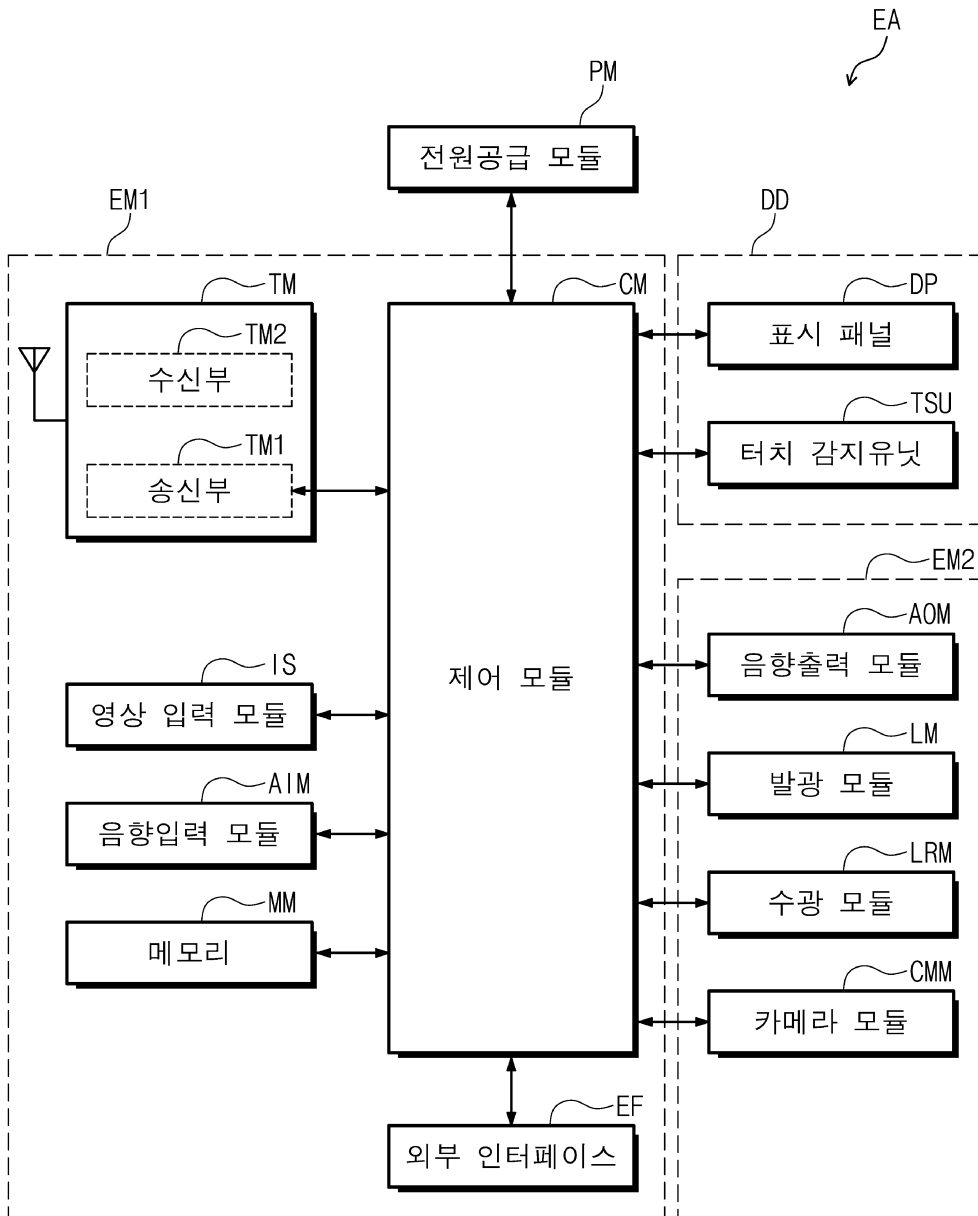
도면2



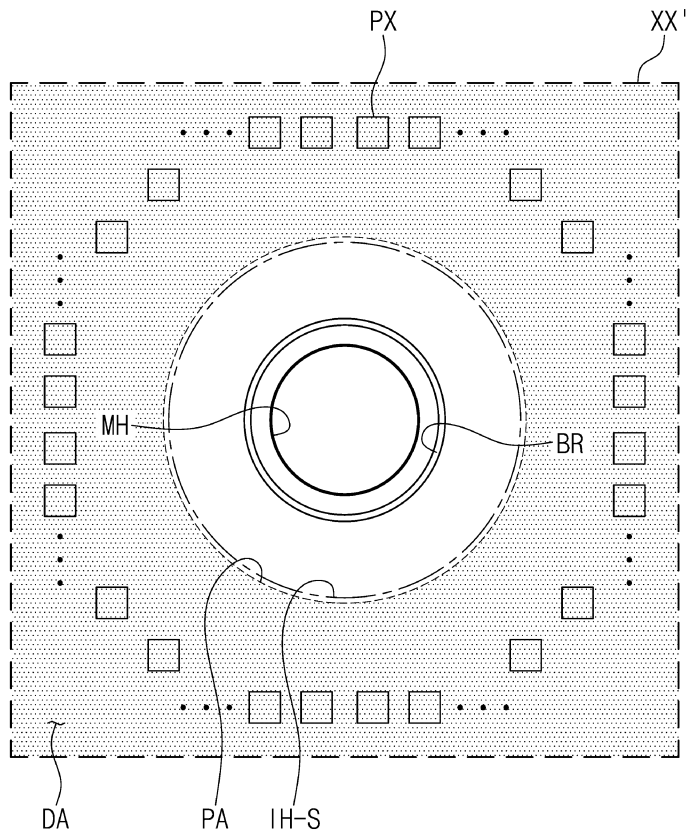
도면3



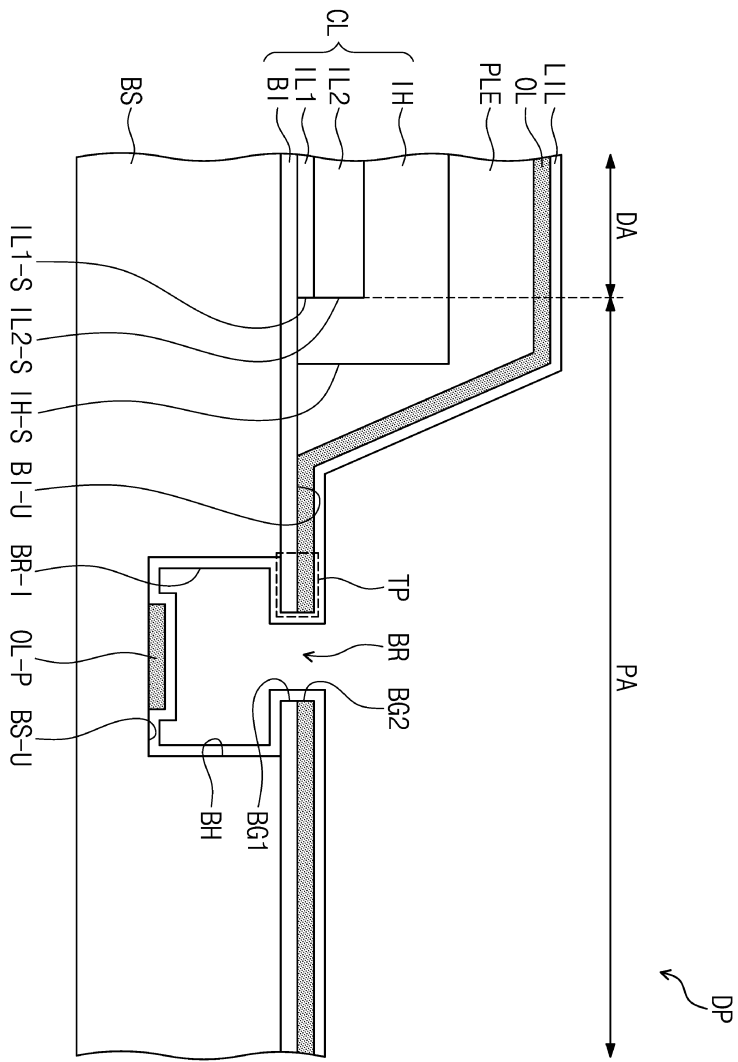
도면4



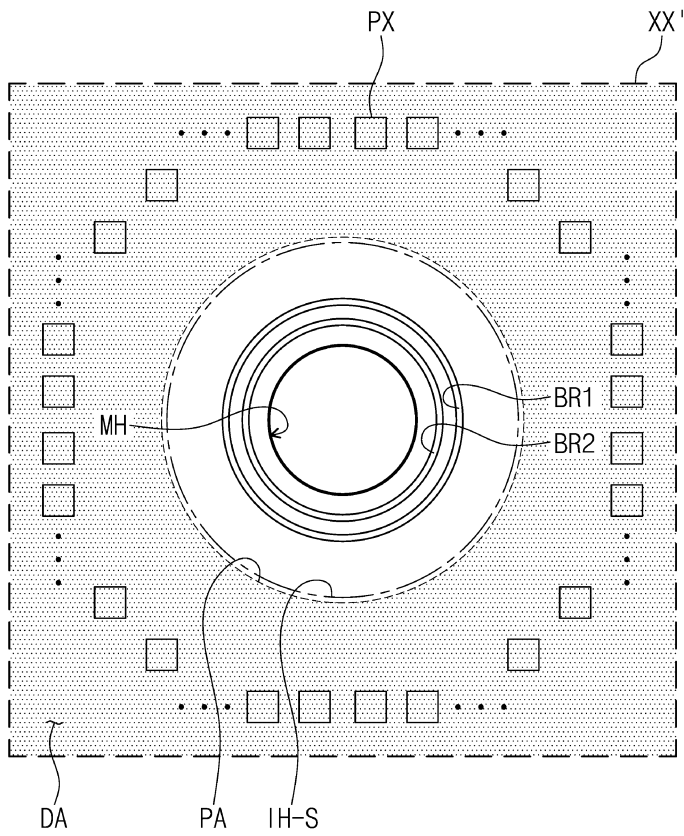
도면5a



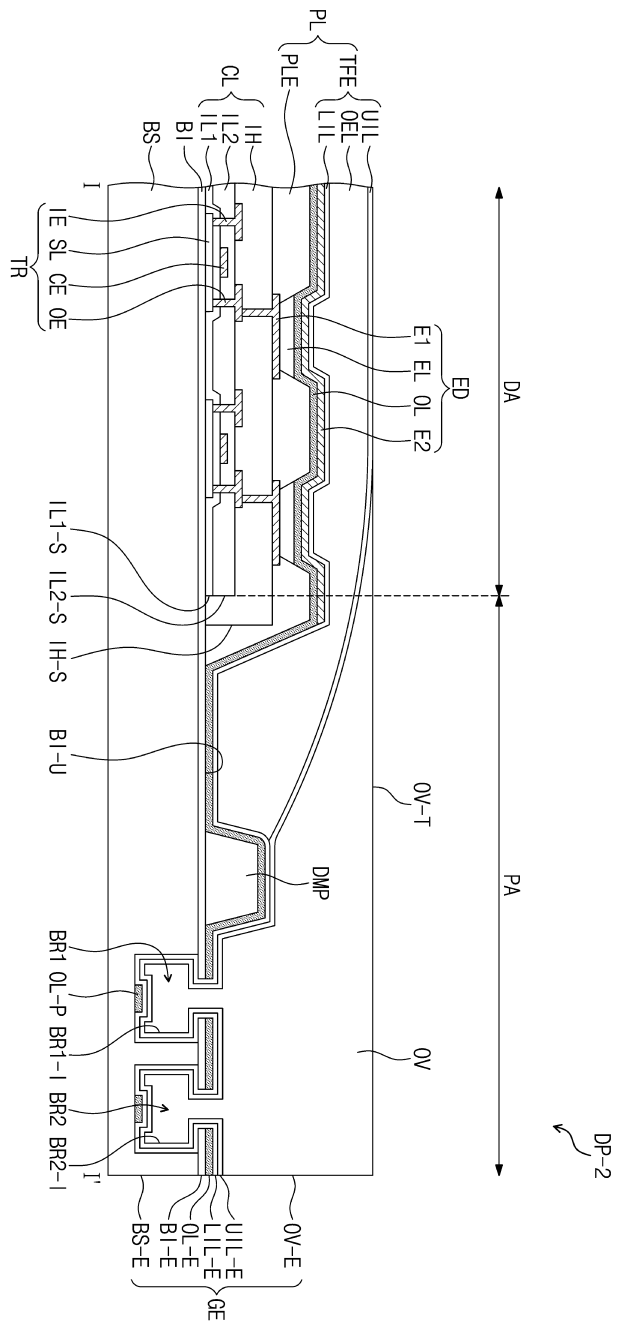
도면5c



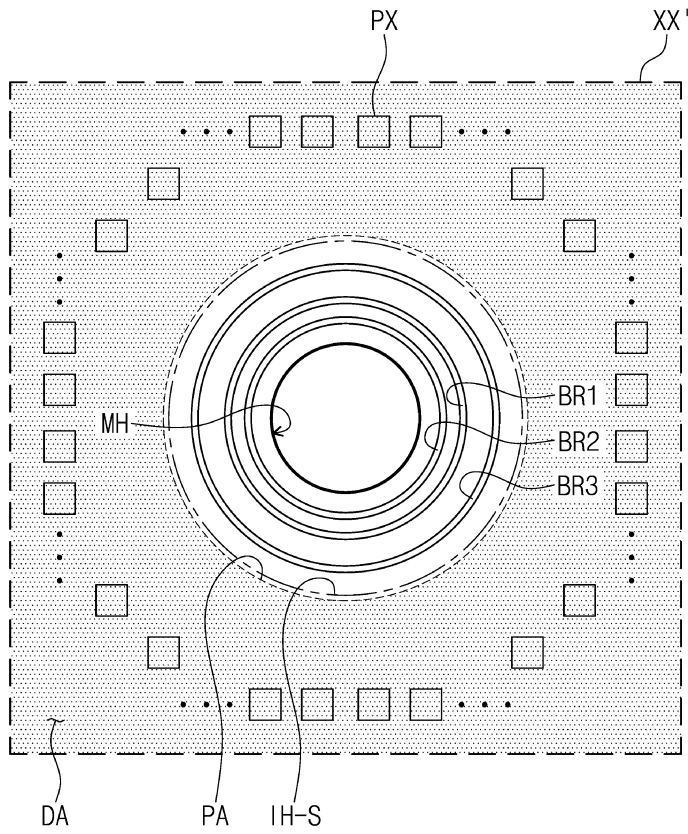
도면7a



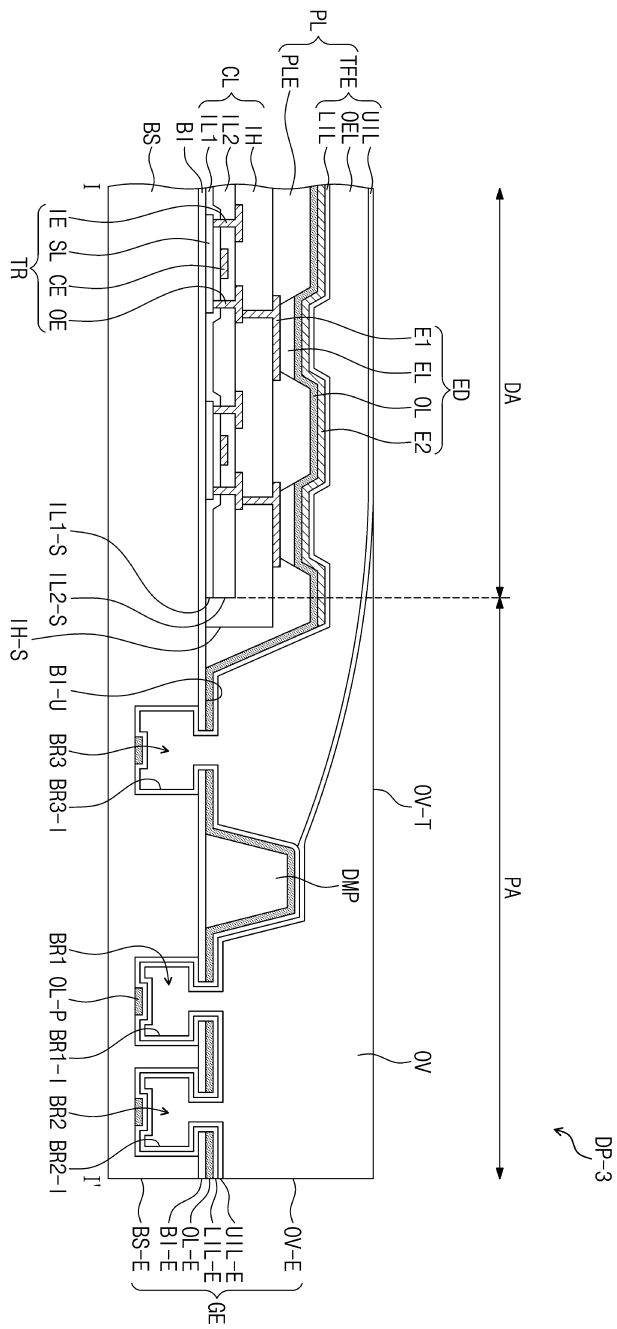
도면7b



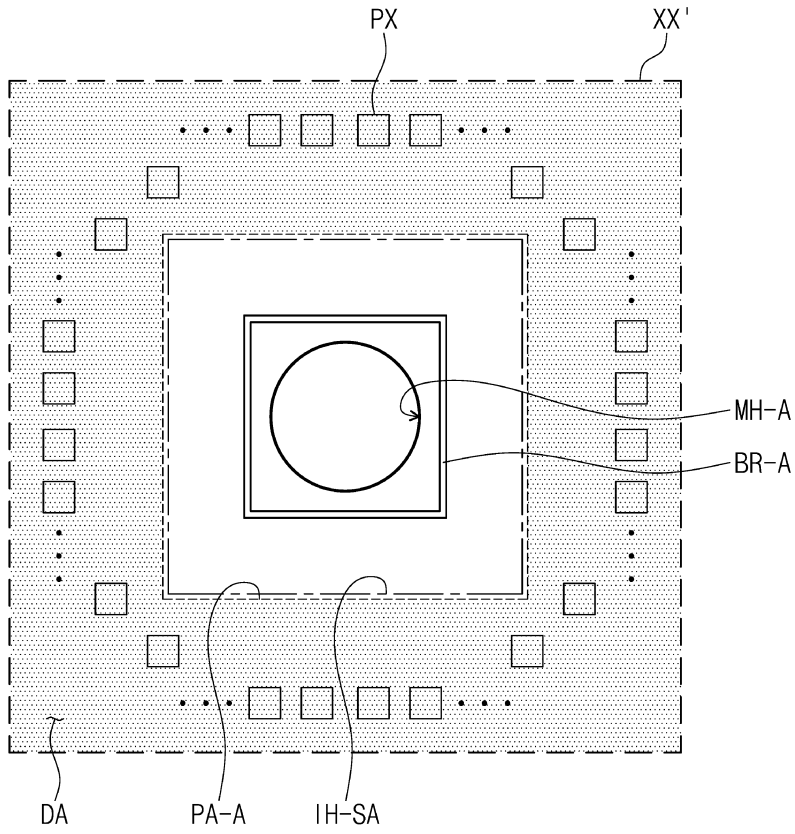
도면8a



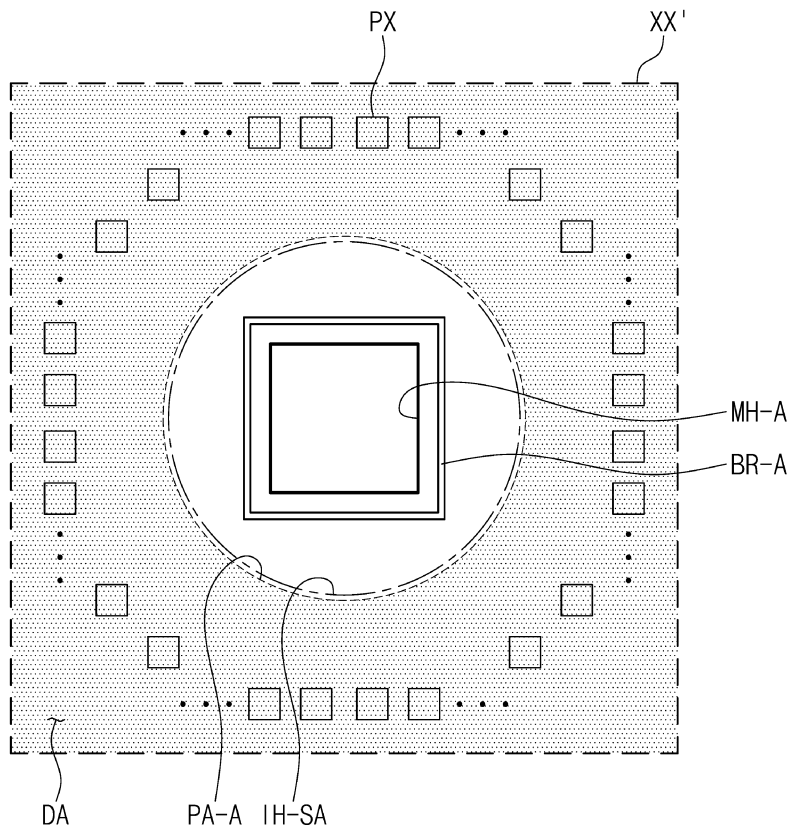
도면8b



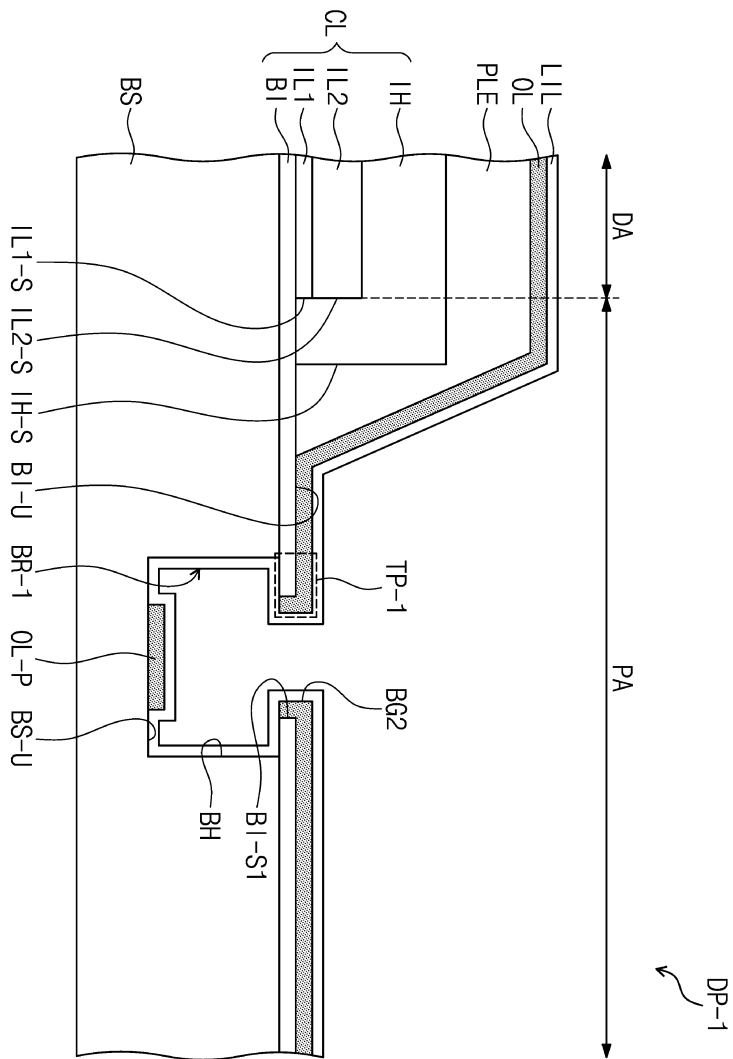
도면10a



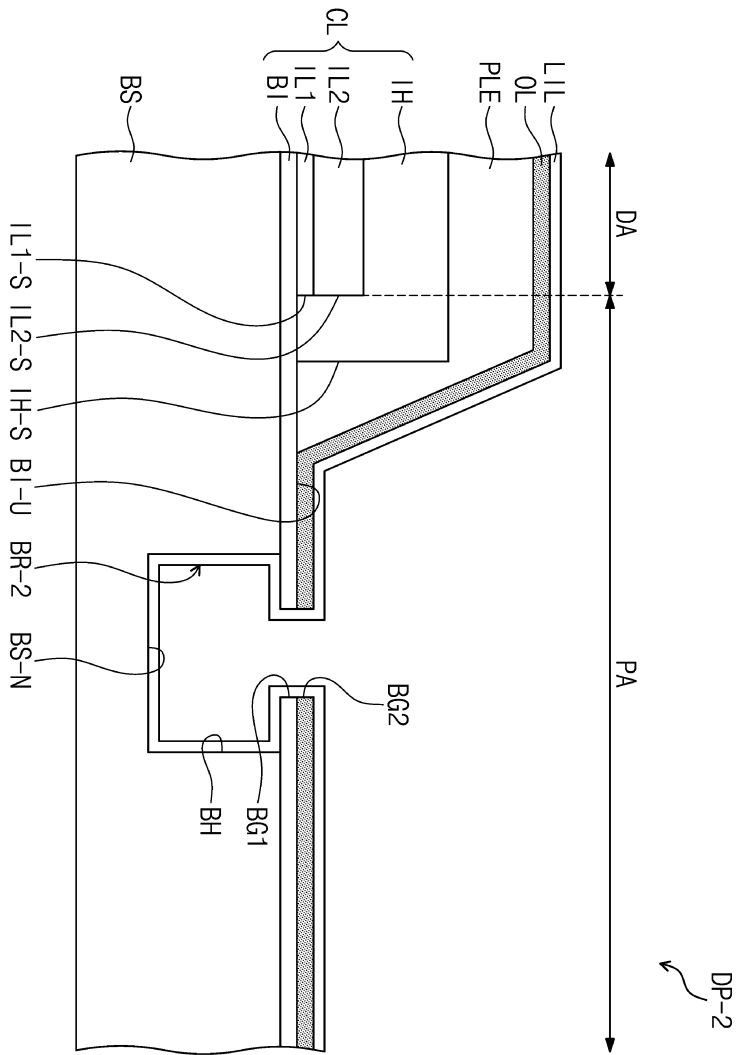
도면10b



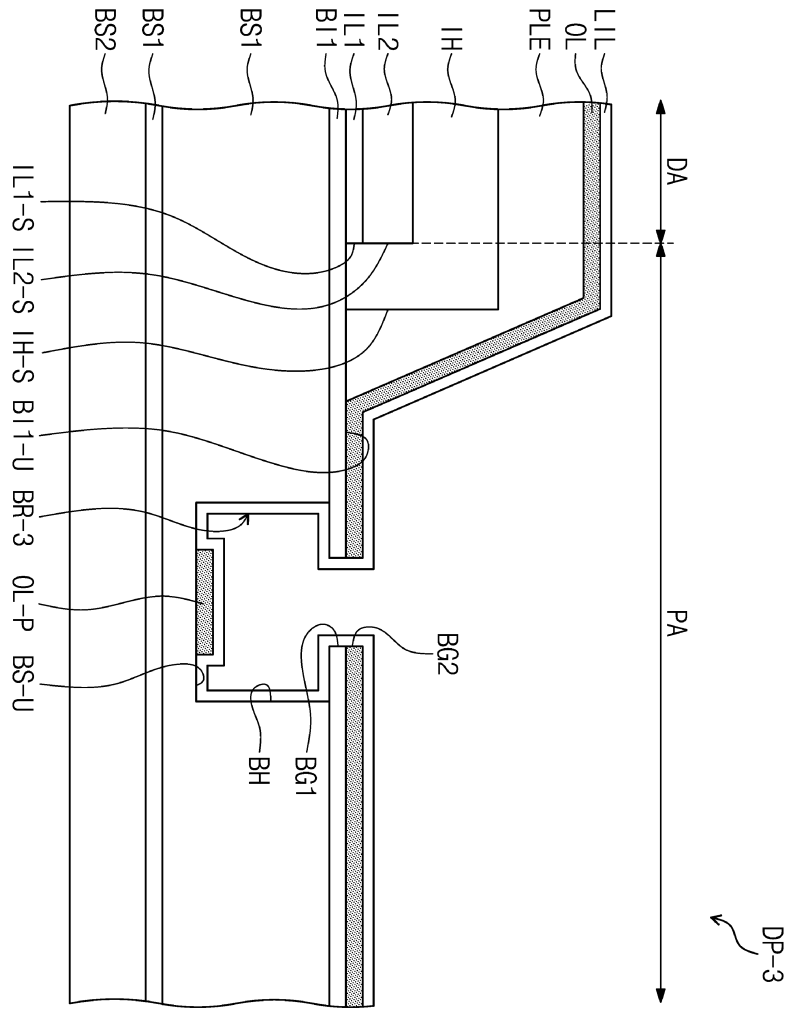
도면11a



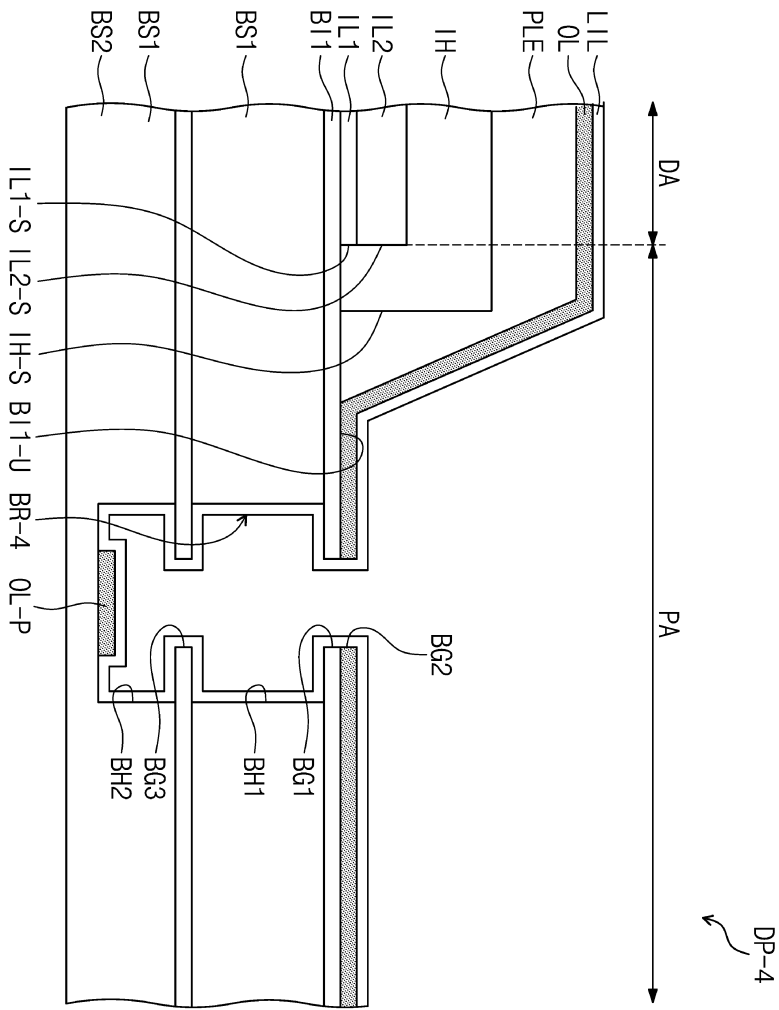
도면11b



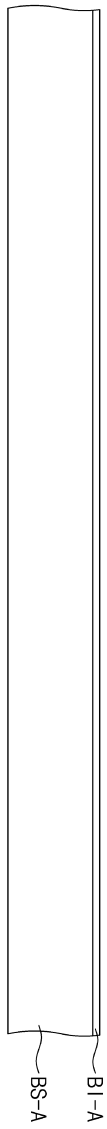
도면11c



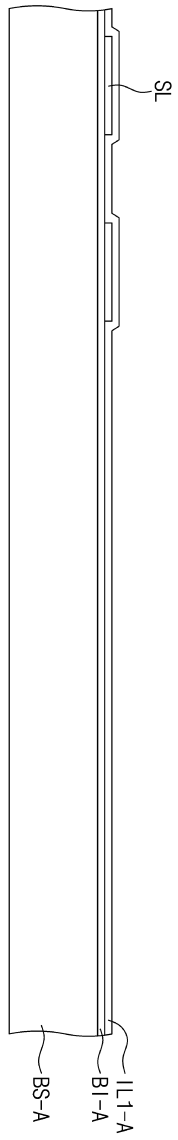
도면11d



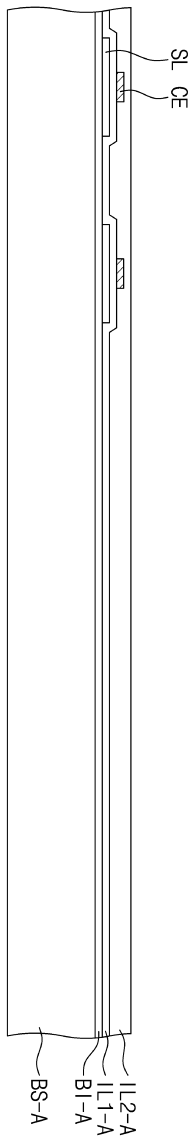
도면12a



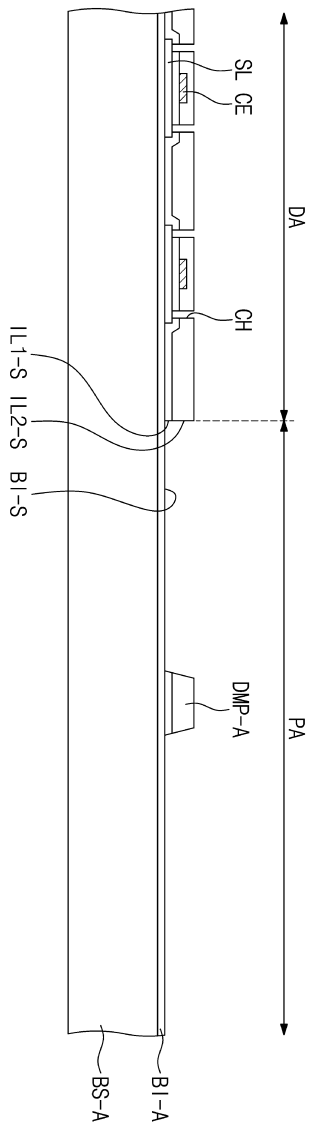
도면12b



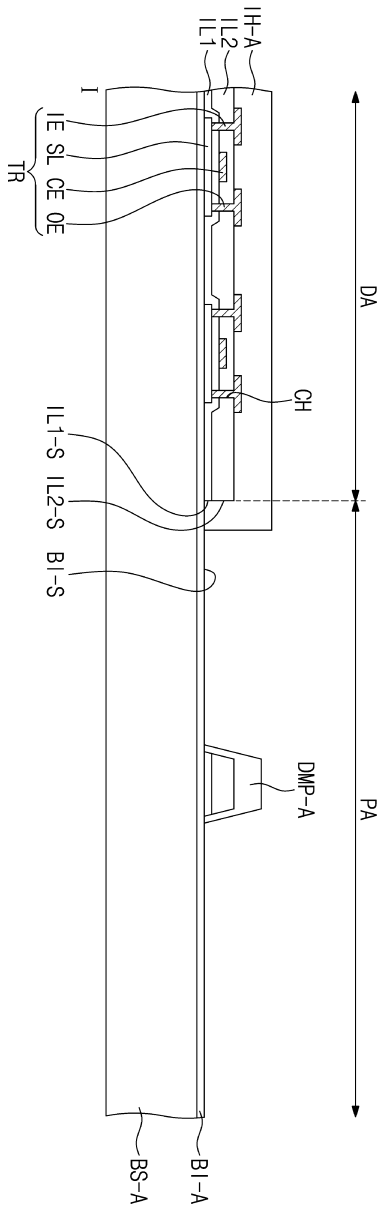
도면12c



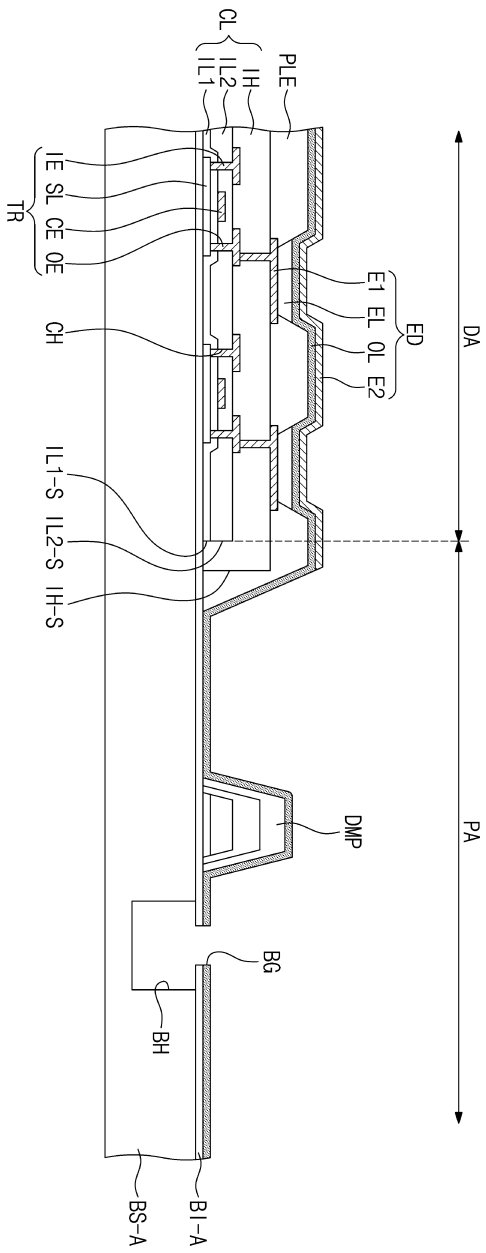
도면12d



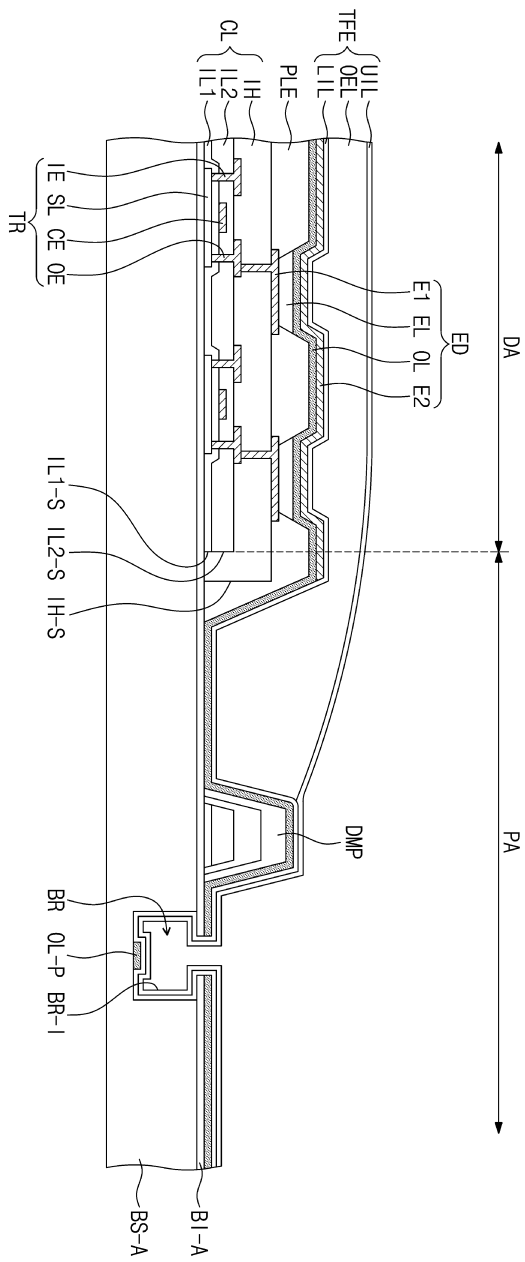
도면12e



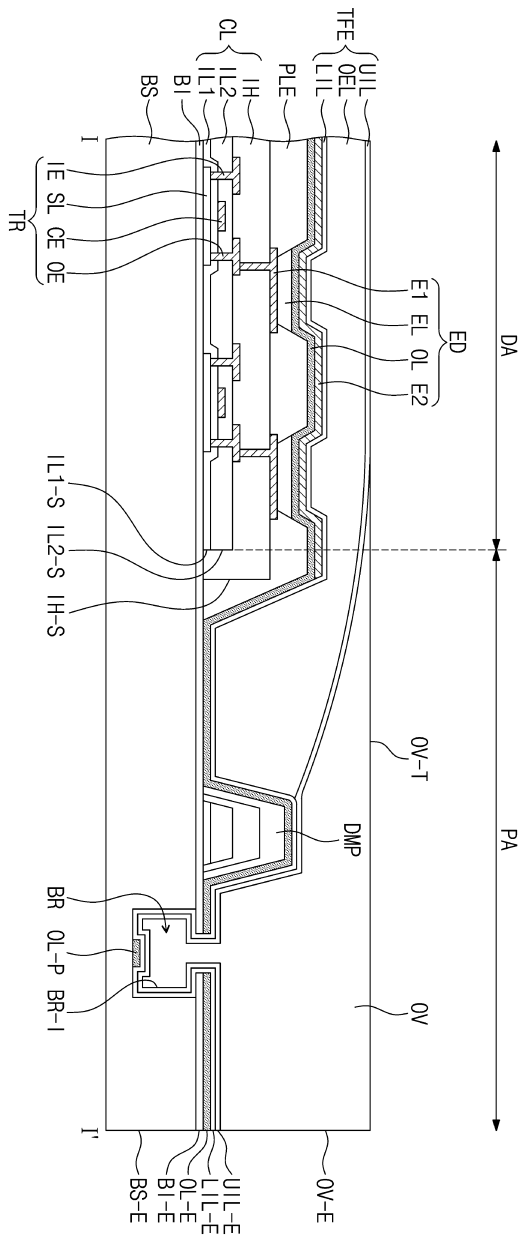
도면12f



도면12g



도면12i



专利名称(译)	显示面板和包括该显示面板的电子设备		
公开(公告)号	KR1020200051075A	公开(公告)日	2020-05-13
申请号	KR1020180133241	申请日	2018-11-02
[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	최원우 김수연 서정환 성우용 이서연 이형섭 장문원		
发明人	최원우 김수연 서정환 성우용 이서연 이형섭 장문원 채승근		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L27/3225 H01L27/323 H01L51/5203 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/0096 H01L51/5253 H01L27/3276		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示面板包括与显示区域相邻的外围区域。显示区域包括孔周边区域，并且凹陷区域与孔周边区域重叠。显示面板还包括：具有与凹陷区域重叠的穿透开口的阻挡层；在阻挡层上的电路层，其包括晶体管和绝缘层；以及器件层，该器件层包括耦合至电路层的有机发光区域。另外，模块孔与孔周边区域重叠并且穿透基础基板，并且第一凹槽与孔周边区域重叠并且对应于基础基板的从阻挡层的上表面凹入的部分。并封闭了模块孔。绝缘层包括无机层和有机层，有机层具有包围模块孔的侧部。

