



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0045438
(43) 공개일자 2019년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0137695
(22) 출원일자 2017년10월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이재호
경기도 수원시 영통구 도청로 10 (이의동 , 광고
센트럴푸르지오시티) B동 917호
정소연
경기도 화성시 동탄면 동탄대로9길 19 (동탄2LH2
6단지아파트A66BL) 2623동 1804호
(74) 대리인
특허법인 고려

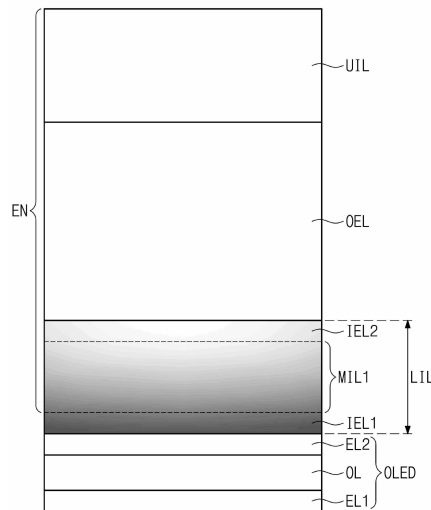
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치는 유기 발광 소자, 및 상기 유기 발광 소자 상에 배치되고, 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지 부재를 포함하고, 상기 봉지 부재는, 산질화물 및 질화물을 포함하고, 상기 유기 발광 소자 상에 배치되는 하부 봉지층, 상기 하부 봉지층 상에 배치되는 유기층, 및 상기 유기층 상에 배치되는 상부 봉지층을 포함하고, 상기 하부 봉지층 내에서, 상기 산질화물의 함량은 상기 유기층에 인접할수록 증가한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

니시자키, 쇼고

충청남도 천안시 서북구 불당17길 14 102동 903호
(불당동, 현대아이파크)

윤대상

충청북도 청주시 상당구 원봉로 41 201동 1404호
(용암동, 용암현대2차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자; 및
상기 유기 발광 소자 상에 배치되고, 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지 부재를 포함하고,
상기 봉지 부재는,
산질화물 및 질화물을 포함하고, 상기 유기 발광 소자 상에 배치되는 하부 봉지층;
상기 하부 봉지층 상에 배치되는 유기층; 및
상기 유기층 상에 배치되는 상부 봉지층을 포함하고,
상기 하부 봉지층 내에서, 상기 산질화물의 함량은 상기 유기층에 인접할수록 증가하는 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 하부 봉지층 내에서, 상기 질화물 대비 상기 산질화물의 비율은 상기 유기층에 인접할수록 증가하는 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 질화물은 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 나이트라이드 또는 티타늄 나이트라이드 중 적어도 어느 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 하부 봉지층은,
상기 유기 발광 소자의 상부에 배치되고, 상기 질화물을 포함하는 제1 무기층;
상기 제1 무기층의 상부에 배치되고, 상기 질화물 및 상기 산질화물을 포함하는 제1 중간 무기층; 및
상기 제1 중간 무기층의 상부에 배치되고, 상기 산질화물을 포함하는 제2 무기층을 더 포함하고,
상기 제2 무기층은 상기 제1 무기층보다 상기 유기층과 인접하고,
상기 제1 중간 무기층 내에서, 상기 제2 무기층에 인접할수록 상기 질화물 대비 상기 산질화물의 비율이 증가하는 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 제1 무기층의 산질화물 함량은 0인 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
상기 제1 중간 무기층은 상기 산질화물의 함량이 서로 다른 복수의 중간층들을 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 중간 무기층은 10개 이상의 중간층들을 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 하부 봉지층은 산화물 및 상기 산질화물을 포함하고, 상기 제2 무기층 상부에 배치되는 제2 중간 무기층을 더 포함하고,

상기 제2 중간 무기층 내에서, 상기 산화물은 상기 유기층에 인접할수록 증가하는 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제2 중간 무기층 내에서, 상기 산질화물 대비 상기 산화물의 비율은 상기 유기층에 인접할수록 증가하는 표시 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 하부 봉지층은 상기 제2 중간 무기층 상부에 배치되고, 상기 산화물을 포함하는 제3 무기층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제2 무기층의 굴절률은 상기 제3 무기층의 굴절률보다 큰 표시 장치.

청구항 12

유기 발광 소자를 준비하는 단계; 및

상기 유기 발광 소자를 밀봉하도록 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 봉지 부재를 형성하는 단계는,

상기 유기 발광 소자 상에 무기물을 증착하여 하부 봉지층을 형성하는 단계;

상기 하부 봉지층 상에 유기층을 형성하는 단계; 및

상기 유기층 상에 무기물을 증착하여 상부 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 하부 봉지층을 형성하는 단계는,

상기 유기 발광 소자 상에 무기 화합물을 포함하는 제1 가스 및 질소를 포함하는 제2 가스를 제공하여 제1 무기층을 형성하는 단계;

상기 하부 봉지층 상에 산소를 포함하는 제3 가스, 상기 제1 가스 및 상기 제2 가스를 제공하여 제1 중간 무기층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 중간 무기층을 형성하는 단계는 제3 가스의 분압을 점진적으로 증가시키는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 무기 화합물은 실리콘, 알루미늄 또는 티타늄 중 적어도 어느 하나를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 하부 봉지층을 형성하는 단계는 연속 공정으로 이루어지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 제1 중간 무기층을 형성하는 단계는,

상기 제2 가스의 분압을 점진적으로 감소시키며 이루어지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 제2 가스는 암모니아(NH₃)를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 제3 가스는 니트로 옥사이드(N₂O)를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 제2 가스의 공급을 중단하여, 상기 제1 중간 무기층 상에 제2 무기층을 형성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 제3 가스의 분압을 증가시키는 단계는, 상기 제3 가스의 분압을 n단계로 나누어 정량적으로 증가시키는 단계를 포함하고,

상기 n은 10 이상의 자연수인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

유기 발광 소자를 준비하는 단계; 및

상기 유기 발광 소자를 밀봉하도록 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 봉지 부재를 형성하는 단계는,

상기 유기 발광 소자 상에 무기물을 증착하여 하부 봉지층을 형성하는 단계;

상기 하부 봉지층 상에 유기층을 형성하는 단계; 및

상기 유기층 상에 무기물을 증착하여 상부 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 하부 봉지층을 형성하는 단계는,

상기 유기 발광 소자 상에 무기 화합물을 포함하는 제1 가스, 질소를 포함하는 제2 가스 및 산소를 포함하는 제3 가스를 포함하는 증착 가스를 제공하는 단계를 포함하고,

상기 증착 가스를 제공하는 단계는,

산소 분압을 점진적으로 증가시키고, 질소 분압을 점진적으로 감소시키는 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 표시 품질이 향상된 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드로 구성되는 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광층은 수분 또는 산소에 매우 취약하다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치 외부로부터 수분 또는 산소가 침투하는 경우, 발광층이 변질되어 다크 스팟(dark spot), 픽셀 수축(pixel shrinkage) 등과 같은 각종 불량 발생할 수 있다. 이에, 유기 발광 소자를 보호하기 위한 봉지부가 사용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 표시 품질이 향상된 표시 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치는 유기 발광 소자, 및 상기 유기 발광 소자 상에 배치되고, 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지 부재를 포함하고, 상기 봉지 부재는, 산질화물 및 질화물을 포함하고, 상기 유기 발광 소자 상에 배치되는 하부 봉지층, 상기 하부 봉지층 상에 배치되는 유기층, 및 상기 유기층 상에 배치되는 상부 봉지층을 포함하고, 상기 하부 봉지층 내에서, 상기 산질화물은 상기 유기층에 인접할수록 증가한다.

[0005] 상기 하부 봉지층 내에서, 상기 질화물 대비 상기 산질화물의 비율은 상기 유기층에 인접할수록 증가한다.

[0006] 상기 질화물은 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 나이트라이드 또는 티타늄 나이트라이드 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

[0007] 상기 하부 봉지층은, 상기 유기 발광 소자의 상부에 배치되고, 상기 질화물을 포함하는 제1 무기층, 상기 제1 무기층의 상부에 배치되고, 상기 질화물 및 상기 산질화물을 포함하는 제1 중간 무기층, 및 상기 제1 중간 무기층의 상부에 배치되고, 상기 산질화물을 포함하는 제2 무기층을 더 포함하고, 상기 제2 무기층은 상기 제1 무기층보다 상기 유기층과 인접하고, 상기 제1 중간 무기층 내에서, 상기 제2 무기층에 인접할수록 상기 질화물 대비 상기 산질화물의 비율이 증가한다.

[0008] 상기 제1 무기층의 산질화물 함량은 0이다.

[0009] 상기 제1 중간 무기층은 상기 산질화물의 함량이 서로 다른 복수의 중간층들을 포함한다.

[0010] 상기 하부 봉지층은 산화물 및 상기 산질화물을 포함하고, 상기 제2 무기층 상부에 배치되는 제2 중간 무기층을 더 포함하고, 상기 제2 중간 무기층 내에서, 상기 산화물은 상기 유기층에 인접할수록 증가한다.

[0011] 상기 제2 중간 무기층 내에서, 상기 산질화물 대비 상기 산화물의 비율은 상기 유기층에 인접할수록 증가한다.

[0012] 상기 하부 봉지층은 상기 제2 중간 무기층 상부에 배치되고, 상기 산화물을 포함하는 제3 무기층을 더 포함한다.

[0013] 상기 제2 무기층의 굴절률은 상기 제3 무기층의 굴절률보다 크다.

[0014] 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치를 제조하는 방법은 유기 발광 소자를 준비하는 단계, 및 상기 유기 발광 소자를 밀봉하도록 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 봉지 부재를 형성하는 단계는, 상기 유기 발광 소자 상에 무기물을 증착하여 하부 봉지층을 형성하는 단계, 상기 하부 봉지층 상에 유기층을 형성하는 단계, 및 상기 유기층 상에 무기물을 증착하여 상부 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 하부 봉지층을 형성하는 단계는, 상기 유기 발광 소자 상에 무기 화합물을 포함하는 제1 가스 및 질소를 포함하는 제2 가스를 제공하여 제1 무기층을 형성하는 단계, 상기 하부 봉지층 상에 산소를 포함하는 제3 가스, 상기 제1 가스 및 상기 제2 가스를 제공하여 제1 중간 무기층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 중간 무기층을 형성하는 단계는 제3 가스의 분압을 점진적으로 증가시키는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 무기 화합물은 실리콘, 알루미늄 또는 티타늄 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

- [0016] 상기 하부 봉지층을 형성하는 단계는 연속 공정으로 이루어진다.
- [0017] 상기 제1 중간 무기층을 형성하는 단계는, 상기 제2 가스의 분압을 점진적으로 감소시키며 이루어진다.
- [0018] 상기 제2 가스는 암모니아를 포함한다.
- [0019] 상기 제3 가스는 산화 질소를 포함한다.
- [0020] 상기 제2 가스의 공급을 중단하여, 상기 제1 중간 무기층 상에 제2 무기층을 형성하는 단계를 더 포함한다.
- [0021] 상기 제3 가스의 분압을 증가시키는 단계는, 상기 제3 가스의 분압을 n단계로 나누어 정량적으로 증가시키는 단계를 포함하고, 상기 n은 10 이상의 자연수이다.
- [0022] 유기 발광 소자를 준비하는 단계, 및 상기 유기 발광 소자를 밀봉하도록 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 봉지 부재를 형성하는 단계는, 상기 유기 발광 소자 상에 무기물을 증착하여 하부 봉지층을 형성하는 단계, 상기 하부 봉지층 상에 유기층을 형성하는 단계, 및 상기 유기층 상에 무기물을 증착하여 상부 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 하부 봉지층을 형성하는 단계는, 상기 유기 발광 소자 상에 무기 화합물을 포함하는 제1 가스, 질소를 포함하는 제2 가스 및 산소를 포함하는 제3 가스를 포함하는 증착 가스를 제공하는 단계를 포함하고, 상기 증착 가스를 제공하는 단계는, 산소 분압을 점진적으로 증가시키고, 질소 분압을 점진적으로 감소시킨다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시 예에 따르면, 표시 장치의 표시 품질이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치의 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 표시 장치의 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 표시 장치의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 봉지 부재의 확대 단면도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 하부 봉지층의 확대 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하부 봉지층의 확대 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치의 제조 방법 중 일부 단계를 나타낸 순서도이다.
- 도 10은 도 9에 도시된 하부 봉지층을 형성하는 단계를 나타낸 순서도이다.
- 도 11a 내지 도 11e는 하부 봉지층을 형성하는 단계를 순차적으로 나타낸 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0026] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면,
- [0027] 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0028] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등

은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0029] 비록 제 1, 제 2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 소자, 제 1 구성요소 또는 제 1 섹션은 본 발명의 기술적 사상 내에서 제 2 소자, 제 2 구성요소 또는 제 2 섹션일 수도 있음은 물론이다.
- [0030] 본 명세서에서 기술하는 실시 예들은 본 발명의 이상적인 개략도인 평면도 및 단면도를 참고하여 설명될 것이다. 따라서, 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이고, 발명의 범주를 제한하기 위한 것은 아니다.
- [0031] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치의 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 표시 장치의 분해 사시도이다. 도 3은 도 1에 도시된 표시 장치의 단면도이고, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다.
- [0033] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치(1000)는 표시 부재(DM) 및 봉지 부재(EN)을 포함한다.
- [0034] 표시 부재(DM)는 전기적 신호에 따라 생성되는 영상을 표시한다. 예시적으로, 표시 부재(DM)는 유기발광 표시 패널일 수 있다.
- [0035] 표시 부재(DM)는 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)을 포함한다. 표시 영역(DA)은 영상을 표시한다. 표시 장치(1000)의 두께 방향에서 보았을 때, 표시 영역(DA)은 대략적으로 직사각형 형상을 갖는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 표시 영역(DA)은 복수의 화소 영역들(PA)을 포함한다. 화소 영역들(PA)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)에 의하여 정의되는 평면 상에서 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 이는 예시적으로 도시된 것이며, 복수의 화소 영역들(PA)은 다양한 형상으로 배열될 수 있으며, 어느 하나의 실시 예로 한정되지 않는다.
- [0037] 화소 영역들(PA)은 화소 정의막(PDL: 도 5 참조)에 의해 정의될 수 있다. 화소 영역들(PA) 각각에 복수의 화소들(PX1~PX3)이 배치될 수 있다. 화소들(PX1~PX3) 각각은 유기 발광 소자(OLED: 도 5 참조)를 포함한다.
- [0038] 복수의 화소들(PX1~PX3)은 제1 화소(PX1), 제2 화소(PX2) 및 제3 화소(PX3)를 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 화소들(PX1~PX3)은 각각 상이한 컬러를 가진 광들을 발광할 수 있다. 예를 들어, 제1 화소(PX1)는 제1 색 광을 생성하고, 제2 화소(PX2)는 제2 색 광을 생성하고, 제3 화소(PX3)는 제3 색 광을 생성할 수 있다. 이에 따라, 표시 부재(DM)는 복수의 화소 영역들(PA)에 의하여 생성되는 광들의 조합을 통해 영상을 구현할 수 있다.
- [0039] 비표시 영역(NDA)은 영상을 표시하지 않는다. 표시 장치(1000)의 두께 방향으로 정의되는 제3 방향(DR3)에서 보았을 때, 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)을 둘러쌀 수 있다.
- [0040] 본 실시 예에서는, 제3 방향(DR3)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)과 직교하는 방향으로 정의된다. 제3 방향(DR3)은 후술할 상부 방향 및 하부 방향과 평행하다. 또한, 제3 방향(DR3)은 후술할 구성 요소들의 전면과 배면을 구분하는 기준 방향일 수 있다. 그러나, 상부 방향이나 하부 방향은 상대적인 개념으로서, 다른 방향으로 변환될 수 있다.
- [0041] 표시 부재(DM)는 베이스 부재(BS) 및 베이스 부재(BS) 상에 배치되는 표시층(DL)을 포함한다.
- [0042] 베이스 부재(BS)는 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 물질로 형성된 기판일 수 있다. 표시층(DL)은 상기 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 화소들은 각각 전기적 신호를 인가받아 광을 생성할 수 있다.
- [0043] 설명의 편의를 위하여, 도 4에서는 복수의 화소들(PX1~PX3) 중 제1 화소(PX1)의 등가 회로도가 도시되었다. 본

발명의 실시 예에 따른 복수의 화소들(PX1~PX3) 각각은 제1 화소(PX1)와 대응되는 구조를 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시 예로 한정되지 않는다.

- [0044] 도 4를 참조하면, 제1 화소(PX1)는 제1 트랜지스터(TFT1), 커패시터(Cap), 제2 트랜지스터(TFT2) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함할 수 있다. 제1 트랜지스터(TFT1)는 제1 신호 라인(SL)에 연결된 제어 전극, 제2 신호 라인(DL)에 연결된 입력 전극, 및 출력 전극을 포함할 수 있다.
- [0045] 제1 트랜지스터(TFT1)는 제1 화소(PX1)의 온-오프를 제어하는 스위칭 소자일 수 있다. 제1 트랜지스터(TFT1)는 제1 신호 라인(SL)을 통해 전달된 스캔 신호에 응답하여 제2 신호 라인(DL)을 통해 전달된 데이터 신호를 전달 또는 차단할 수 있다.
- [0046] 커패시터(Cap)는 제1 트랜지스터(TFT1)에 연결된 제1 커패시터 전극 및 제1 전원 전압(ELVDD)을 수신하는 제2 커패시터 전극을 포함한다. 커패시터(Cap)는 제1 트랜지스터(TFT1)로부터 수신한 데이터 신호에 대응하는 전압과 제1 전원 전압(ELVDD)의 타이에 대응하는 전하량을 충전한다.
- [0047] 제2 트랜지스터(TFT2)는 제1 트랜지스터(TFT1)의 출력 전극 및 커패시터(Cap)의 제1 커패시터 전극에 연결된 제어 전극, 제1 전원 전압(ELVDD)을 수신하는 입력 전극, 및 출력 전극을 포함한다. 제2 트랜지스터(TFT2)의 출력 전극은 유기 발광 소자(OLED)에 연결된다.
- [0048] 제2 트랜지스터(TFT2)는 커패시터(Cap)에 저장된 전하량에 대응하여 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 구동 전류를 제어한다. 커패시터(Cap)에 충전된 전하량에 따라 제2 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 시간이 결정된다. 실질적으로, 제2 트랜지스터(TFT2)의 출력 전극은 유기 발광 소자(OLED)에 제1 전원 전압(ELVDD)보다 낮은 레벨의 전압을 공급한다.
- [0049] 유기 발광 소자(OLED)는 제2 트랜지스터(TFT2)에 연결되고, 제2 전원 전압(ELVSS)을 수신한다. 유기 발광 소자(OLED)는 제2 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 구간동안 발광한다.
- [0050] 유기 발광 소자(OLED)는 발광 물질을 포함한다. 유기 발광 소자(OLED)는 발광 물질에 대응하는 컬러의 광을 생성할 수 있다. 유기 발광 소자(OLED)에서 생성된 광의 컬러는 적색, 녹색, 청색, 백색 중 어느 하나일 수 있다.
- [0051] 봉지 부재(EN)는 표시 부재(DM)의 상부에 배치된다. 봉지 부재(EN)는 표시층(DL)을 커버한다. 봉지 부재(EN)는 외부 수분이나 오염 물질로부터 표시층(DL)을 보호한다.
- [0052] 봉지 부재(EN)는 하부 봉지층(LIL), 유기층(OEL) 및 상부 봉지층(UIL)을 포함한다. 봉지 부재(EN)에 관하여 이하 도 6 내지 도 8에서 보다 상세히 후술된다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치의 단면의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다. 설명의 편의를 위하여, 도 5에는 도 4에 도시된 제1 화소(PX1)의 일부 구성들이 배치된 영역을 기준으로 도시되었다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 베이스 부재(BS)는 베이스(SUB) 및 버퍼층(BFL)을 포함할 수 있다. 베이스층(SUB)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 예시적으로 베이스층(SUB)은 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 물질로 형성될 수 있다. 베이스층(SUB)을 이루는 유기 고분자로는 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에테르술폰 등을 들 수 있다. 베이스층(SUB)은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등을 고려하여 선택될 수 있다.
- [0055] 베이스층(SUB) 상에는 베이스층(SUB) 상에는 기능층이 배치될 수 있다. 도 5에서는 기능층으로 버퍼층(BFL)이 배치된 것을 예시적으로 도시하였으나, 기능층은 배리어층을 포함할 수도 있다. 버퍼층(BFL)은 베이스 부재(BS)와 표시층(DL)의 결합력을 향상시키는 기능을 하고, 배리어층은 표시층(DL)에 이물질이 유입되는 것을 방지하는 기능을 할 수 있다.
- [0056] 표시층(DL)은 제2 박막 트랜지스터(TFT), 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함할 수 있다.
- [0057] 제2 박막 트랜지스터(TFT2)는 유기 발광 소자(OEL)를 제어하기 위한 구동 박막 트랜지스터와, 구동 박막 트랜지스터를 스위칭 하는 스위칭 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0058] 박막 트랜지스터(TFT)는 반도체층(SM), 제어 전극(GE), 입력 전극(SE) 및 출력 전극(DE)을 포함할 수 있다. 반도체층(SM)은 반도체 소재로 형성되며, 제2 박막 트랜지스터(TFT)의 활성층으로 동작한다. 반도체층(SM)은 각각 무기 반도체 또는 유기 반도체로부터 선택되어 형성될 수 있다.
- [0059] 반도체층(SM) 상에는 제1 절연층(IL1)이 제공된다. 제1 절연층(IL1)은 반도체층(SM)을 커버한다. 제1 절연층

(IL1)은 유기 절연물 및 무리 절연물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [0060] 제1 절연층(IL1) 상에는 제어 전극(GE) 및 제2 절연층(IL2)이 차례로 배치된다. 제어 전극(GE)은 반도체층(SM)의 채널 영역에 대응되는 영역을 커버하도록 형성될 수 있다. 제2 절연층(IL2) 상에는 입력 전극(SE) 및 출력 전극(DE)이 배치된다. 출력 전극(DE)은 제1 절연층(IL1) 및 제2 절연층(IL2)에 형성된 콘택홀에 의하여 반도체층(SM)과 연결될 수 있다.
- [0061] 입력 전극(SE), 출력 전극(DE) 및 제2 절연층(IL2) 상에는 제3 절연층(IL3)이 배치된다. 제3 절연막(IL3)은 제2 박막 트랜지스터(TFT2)를 보호하는 보호막을 역할을 할 수도 있고, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있다.
- [0062] 제3 절연막(IL3) 상에는 유기 발광 소재(OLED)가 제공된다. 유기 발광 소자(OLED)는 제1 전극(EL1), 제1 전극(EL1) 상에 배치된 제2 전극(EL2) 및 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에 배치되는 발광층(CL)을 포함한다.
- [0063] 제1 전극(EL1)은 화소 전극 또는 양극일 수 있다. 제1 전극(EL1)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제1 전극(EL1)이 투과형 전극인 경우, 제1 전극(EL1)은 투명 금속 산화물, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 ITZO(indium tin zinc oxide)를 포함할 수 있다. 제1 전극(EL1)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제1 전극(EL1)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 금속의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0064] 제2 전극(EL2)은 공통 전극 또는 음극일 수 있다. 제2 전극(EL2)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제2 전극(EL2)이 투과형 전극인 경우, 제2 전극(EL2)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함할 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 ITZO(indium tin zinc oxide)를 포함하는 것일 수도 있다. 제2 전극(EL2)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제2 전극(EL2)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Mo, Ti 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함할 수 있다. 또는 상기 물질로 형성된 반사막이나 반투과막 및 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등으로 형성된 투명 도전막을 포함하는 복수의 층 구조일 수 있다.
- [0065] 제1 전극(EL1)이 반사형 전극이고, 제2 전극(EL2)이 반투과형 전극 또는 투과형 전극인 것일 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 전면 발광형 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 소자(OELD)는 배면 발광형인 것일 수도 있다.
- [0066] 제1 전극(EL1) 상에는 화소 정의막(PDL)이 배치될 수 있다. 구체적으로, 화소 정의막(PDL)은 제1 전극(EL1)의 일부를 커버하고, 다른 일부를 노출시킬 수 있다. 이에 한정하는 것은 아니나, 화소 정의막(PDL)은 금속-불소 이온 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(PDL)은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나의 금속-불소 이온 화합물로 구성될 수 있다. 금속-불소 이온 화합물은 소정의 두께를 가질 경우, 절연 특성을 갖는다.
- [0067] 화소 정의막(PDL)은 개구부(PDL-OP)를 정의할 수 있다. 화소 정의막(PDL)의 개구부(PDL-OP)는 발광 영역을 정의하는 것일 수 있다.
- [0068] 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에는 발광층(CL)이 배치될 수 있다. 중간층(CL)은 발광층 이외에 복수의 공통층들이 더 배치될 수 있다. 구체적으로, 중간층(CL)은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 순차적으로 적층된 것일 수 있다. 중간층(CL)은 이외에, 정공 저지층, 정공 버퍼층, 전자 저지층 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수도 있다.
- [0069] 중간층(CL)은 화소 정의막(PDL)에 정의된 개구부(PDL-OP)에 배치될 수 있다. 중간층(CL)은 화소 정의막(PDL)의 개구부(PDL-OP)에 의해 정의되는 발광 영역에 중첩할 수 있다.
- [0070] 하부 봉지층(LIL)은 표시층(DL) 상부에 배치되어 표시층(DL)에 직접 접촉한다. 구체적으로, 하부 봉지층(LIL)은 유기 발광 소자(OELD)의 제2 전극(EL2) 상에 접촉하여 배치될 수 있다. 하부 봉지층(LIL)은 무기 화합물을 포함할 수 있다. 예시적으로, 하부 봉지층(LIL)은 실리콘 화합물, 알루미늄 화합물 또는 티타늄 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0071] 하부 봉지층(LIL)은 유기 발광 소자(OLED)를 봉지하고, 유기 발광 소자(OLED)에 이물질이 유입되는 것을 방지하는 배리어막의 기능을 수행할 수 있다. 또한, 하부 봉지층(LIL)은 유기 발광 소자(OLED)의 발광 효율을 증가시키기 위하여 광 투과성을 가질 수 있으며, 도시되지 않았으나, 하부 봉지층(LIL)은 복수의 박막층들을 포함할

수 있다. 이에 관하여 이하 도 6 내지 도 8에서 보다 상세히 후술된다.

- [0072] 유기층(OEL)은 하부 봉지층(LIL)의 상부에 배치된다. 유기층(OEL)은 유기 화합물을 포함할 수 있다. 예시적으로, 유기층(OEL)은 인접한 층들에 비하여 상대적으로 큰 두께를 가질 수 있다. 예시적으로, 유기층(OEL)은 하부 봉지층(LIL) 및 상부 봉지층(UIL) 각각보다 큰 두께를 가질 수 있다. 유기층(OEL)은 유기 발광 소자(OLED)를 보호하는 보호막의 역할을 수행할 수도 있고, 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있다.
- [0073] 상부 봉지층(UIL)은 유기층(OEL)의 상부에 배치된다. 상부 봉지층(UIL)은 무기 화합물을 포함할 수 있다. 상부 봉지층(UIL)은 실리콘 화합물, 알루미늄 화합물 또는 티타늄 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0074] 상부 봉지층(UIL)은 유기층(OEL)을 커버하여, 외부와 유기층(OEL)의 접촉을 차단할 수 있다. 또한, 상부 봉지층(UIL)은 유기층(OEL)으로부터 발생하는 습기 등이 외부로 빠져나오는 것을 차단할 수 있다.
- [0075] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 봉지 부재의 확대 단면도이고, 도 7은 도 6에 도시된 하부 봉지층의 확대 단면도이다.
- [0076] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 하부 봉지막(LIL)은 제1 무기층(IEL1), 제2 무기층(IEL2) 및 제1 중간 무기층(MIL1)을 포함한다.
- [0077] 제1 무기층(IEL1)은 표시 부재(DL)의 상부에 배치된다. 제1 무기층(IEL1)은 질화물을 포함할 수 있다. 예시적으로, 제1 무기층(IEL1)은 실리콘 나이트라이드(SiNx), 알루미늄 나이트라이드(AlNx), 또는 티타늄 나이트라이드(TiNx) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0078] 제2 무기층(IEL2)은 제1 무기층(IEL1)의 상부에 배치된다. 즉, 제2 무기층(IEL2)은 제1 무기층(IEL1)보다 유기층(OEL)와 인접하게 배치된다. 제2 무기층(IEL2)은 산질화물을 포함할 수 있다. 예시적으로, 제2 무기층(IEL2)은 실리콘 옥시나이트라이드(SiOxNy), 알루미늄 옥시나이트라이드(AlOxNy), 또는 티타늄 옥시나이트라이드(TiOxNy) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0079] 제1 중간 무기층(MIL1)은 제1 무기층(IEL1) 및 제2 무기층(IEL2) 사이에 배치된다. 제1 중간 무기층(MIL1)은 질화물 및 산질화물을 포함할 수 있다. 본 실시 예에 따르면, 제1 중간 무기층(MIL1) 내에서, 상기 질화물 대비 산질화물의 비율은 상기 제2 무기층(IEL2)에 인접할수록 증가할 수 있다. 즉, 제1 중간 무기층(MIL1) 내에서, 산질화물의 함량이 제2 무기층(IEL2)에 인접할수록 증가할 수 있다.
- [0080] 구체적으로, 제1 중간 무기층(MIL1)은 제1 내지 제n 중간층들(ML1~MLn)을 포함할 수 있다. n은 1보다 큰 자연수이다. 본 실시 예에서, n은 10 이상일 수 있다. 그러나, 본 발명은 n값에 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0081] 제1 내지 제n 중간층들(ML1~MLn)은 상부 방향으로 차례로 배치된다. 즉, 제1 중간층(ML1)은 제1 중간 무기층(MIL1)의 최하단에 배치되고, 제n 중간층(MLn)은 제1 중간 무기층(MIL1)의 최상단에 배치된다. 제2 중간층 내지 제n-1 중간층들(ML2~MLn-1)은 제1 중간층(ML1) 및 제n 중간층(MLn) 사이에 차례로 적층될 수 있다.
- [0082] 본 실시 예에 따르면, 제1 내지 제n 중간층들(ML1~MLn)의 질화물 대비 산질화물의 함량은 서로 다를 수 있다. 제1 내지 제n 중간층들(ML1~MLn)은 상부 방향으로 배열되는 순서로, 질화물 대비 산질화물의 비율은 증가할 수 있다. 즉, 제1 중간 무기층(MIL1) 내에서, 제1 중간층(ML1)의 질화물 대비 산질화물의 비율은 최소값을 갖고, 제n 중간층(MLn)의 질화물 대비 산질화물의 비율은 최대값을 갖는다.
- [0083] 본 실시 예에 따르면, 제1 무기층(IEL1)은 산질화물을 포함하지 않고, 제2 무기층(IEL2)은 질화물을 포함하지 않을 수 있다. 즉, 제1 무기층(IEL1)의 산질화물 함량은 0이고, 제2 무기층(IEL2)의 질화물 함량은 0일 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예시적으로, 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 제1 무기층(IEL1)이 소량의 산질화물을 포함할 수 있고, 제2 무기층(IEL2)이 소량의 질화물을 포함할 수 있다.
- [0084] 본 실시 예에 따르면, 유기 발광 소자(OLED)와 직접 접촉하는 제1 무기층(IEL1)은 제2 무기층(IEL2)보다 높은 배리어성을 갖는다. 따라서, 유기 발광 소자(OLED)가 손상되는 현상을 보다 효과적으로 방지하여 유기 발광 소자(OLED)의 수명이 증가할 수 있다. 즉, 표시 장치(1000)의 내구성이 향상될 수 있다.
- [0085] 또한, 본 실시 예에 따르면, 제2 무기층(IEL2)은 제1 무기층(IEL1) 보다 산소 함량이 높다. 따라서, 제2 무기층(IEL2)은 제1 무기층(IEL1)보다 높은 투과율을 가질 수 있다. 따라서, 표시 장치(1000)의 발광 효율이 증가될 수 있다.

- [0086] 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하부 봉지층의 확대 단면도이다.
- [0087] 설명의 편의를 위해, 본 발명의 일 실시 예와 다른 점을 위주로 설명하며, 생략된 부분은 본 발명의 일 실시 예에 따른다. 또한, 앞서 설명된 구성 요소들에 대해서는 도면 부호를 병기하고, 상기 구성 요소들에 대한 중복된 설명은 생략한다.
- [0088] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하부 봉지층(LIL-1)은 제3 무기층(IEL3) 및 제2 중간 무기층(MIL2)을 더 포함한다.
- [0089] 제3 무기층(IEL3)은 제2 무기층(IEL2)의 상부에 배치된다. 제3 무기층(IEL3)은 산화물을 포함할 수 있다. 예시적으로, 제3 무기층(IEL3)은 실리콘 옥사이드(SiO_x), 알루미늄 옥사이드(AlO_x), 또는 티타늄 옥사이드(TiO_x) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0090] 제2 중간 무기층(MIL2)은 제2 무기층(IEL2) 및 제3 무기층(IEL3) 사이에 배치된다. 제2 중간 무기층(MIL2)은 산질화물 및 산화물을 포함할 수 있다. 본 실시 예에 따르면, 제2 중간 무기층(MIL2) 내에서, 상기 산질화물 대비 상기 산화물의 비율은 상기 제3 무기층(IEL3)에 인접할수록 증가할 수 있다. 즉, 제2 중간 무기층(MIL2) 내에서, 산화물의 함량이 제3 무기층(IEL3)에 인접할수록 증가할 수 있다.
- [0091] 일반적으로, 유기층(OEL)의 굴절률은 하부 봉지막(LIL)의 평균 굴절률보다 낮다. 본 실시 예와는 다르게, 제3 무기층(IEL3) 및 제2 중간 무기층(MIL2)이 배치되지 않을 경우, 표시층(DL)으로부터 제공된 광이 유기층(OEL)과 하부 봉지막(LIL) 사이의 계면에서 반사될 수 있다. 즉, 표시 장치(1000)의 발광 효율이 저하될 수 있다. 그러나, 본 실시 예에 따르면, 제3 무기층(IEL3)의 산소 함량은 제2 무기층(IEL2)의 산소 함량보다 높다. 또한, 제2 중간 무기층(MIL2)은 하부에서 상부를 향할수록 산소 함량이 점차적으로 증가한다. 따라서, 제2 무기층(IEL2)에서 제3 무기층(IEL3)을 향할수록 굴절률이 감소할 수 있다. 따라서, 표시층(DL)으로부터 제공되어 유기층(OEL)과 하부 봉지막(LIL-1) 사이의 계면에서 반사되는 광의 광량이 감소될 수 있다. 즉, 표시 장치(1000)의 발광 효율이 증가할 수 있다.
- [0092] 이하, 도 9 내지 도 11e은 도 1 내지 도 7에서 전술된 표시 장치를 제조하는 방법이 도시된 도면들이다. 설명의 편의를 위해, 앞서 설명된 구성 요소들에 대해서는 도면 부호를 병기하고, 상기 구성 요소들에 대한 중복된 설명은 생략한다.
- [0093] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치의 제조 방법 중 일부 단계를 나타낸 순서도이다.
- [0094] 본 발명의 실시 예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 표시 부재를 준비하는 단계, 및 표시 부재 상에 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함한다. 본 발명의 실시 예에 따른 표시 부재는 유기 발광 소자를 포함하고, 봉지 부재는 유기 발광 소자를 밀봉하도록 형성된다.
- [0095] 도 9에서는 본 발명의 실시 예에 따른 봉지 부재를 형성하는 단계가 도시되었다. 본 발명의 실시 예에 따른 봉지 부재를 형성하는 단계는 유기 발광 소자 상에 하부 봉지층(LIL)을 형성하는 단계(S10), 하부 봉지층(LIL) 상에 유기층(OEL)을 형성하는 단계(S20) 및 유기층(OEL) 상에 상부 봉지층을 형성하는 단계(S30)을 포함한다.
- [0096] 하부 봉지층(LIL)은 무기 화합물을 증착하여 형성한다. 예시적으로, 무기 화합물은 실리콘 화합물, 알루미늄 화합물 또는 티타늄 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0097] 유기층(OEL)은 유기 화합물을 증착하여 형성한다. 유기층(OEL)은 하부 봉지층(LIL) 및 상부 봉지층(UIL) 각각보다 큰 두께를 갖도록 형성한다.
- [0098] 상부 봉지층(UIL)은 무기 화합물을 증착하여 형성한다. 예시적으로, 무기 화합물은 실리콘 화합물, 알루미늄 화합물 또는 티타늄 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0099] 도 10은 도 9에 도시된 하부 봉지층을 형성하는 단계를 나타낸 순서도이고, 도 11a 내지 도 11e는 하부 봉지층을 형성하는 단계를 순차적으로 나타낸 단면도들이다.
- [0100] 도 10 및 도 11a 내지 도 11e를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 하부 봉지층을 형성하는 단계는 제1 무기층(IEL1)을 표시 부재(DL) 상에 형성하는 단계(S11), 제1 중간 무기층(MIL1)을 제1 무기층(IEL1) 상에 형성하는 단계(S12) 및 제2 무기층(IEL2)을 제1 중간 무기층(MIL1) 상에 형성하는 단계(S13)를 포함한다. 본 실시 예에 따르면, 하부 봉지층을 형성하는 단계는 동일 챔버 내에서 연속 공정으로 이루어질 수 있다.
- [0101] 도 11a에 도시된 바와 같이, 제1 무기층(IEL1)을 표시 부재(DL) 상에 형성한다(S11). 구체적으로, 표시 부재

(DM) 상에 제1 가스(G1) 및 제2 가스(G2)를 제공한다. 제1 가스(G1)는 무기 화합물을 포함할 수 있다. 예시적으로, 제1 가스(G1)는 실란(SiH₄), 알루미늄 하이드라이드(AlH₄), 또는 티타늄 하이드라이드(TiH₄) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 제2 가스(G2)는 질소를 포함할 수 있다. 예시적으로, 제2 가스(G2)는 암모니아(NH₃)를 포함할 수 있다.

[0102] 제1 가스(G1) 및 제2 가스(G2)가 반응하여 표시 부재(DM) 상에 제1 무기층(IEL1)이 형성될 수 있다. 제1 무기층(IEL1)은 질화물을 포함할 수 있다. 제1 무기층(IEL1)은 실리콘 나이트라이드(SiNx), 알루미늄 나이트라이드(AlNx), 또는 티타늄 나이트라이드(TiNx) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0103] 도 11b 내지 도 11d에 도시된 바와 같이 제1 무기층(IEL1) 상에 제1 중간 무기층(MIL1)을 형성한다(S12). 제1 중간 무기층(MIL1)을 형성하는 단계는 제1 내지 제n 중간층들(ML1~MLn)을 순차적으로 형성하는 단계를 포함한다.

[0104] 제1 내지 제n 중간층들(ML1~MLn)은 제1 가스(G1) 내지 제3 가스(G3)가 반응하여 형성될 수 있다. 제3 가스(G3)는 산소를 포함할 수 있다. 예시적으로, 제3 가스(G3)는 니트로 옥사이드(N₂O)일 수 있다. 제1 내지 제n 중간층들(ML1~MLn)은 질화물 및 산질화물을 포함할 수 있다. 산질화물은 실리콘 옥시나이트라이드(SiO_xNy), 알루미늄 옥시나이트라이드(AlO_xNy), 또는 티타늄 옥시나이트라이드(TiO_xNy) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0105] 본 실시 예에 따르면, 제1 중간층(ML1)에서 제n 중간층(MLn)을 형성하는 순서로 제3 가스(G3)의 분압을 점진적으로 증가시킬 수 있다. 이 때, 제3 가스(G3)의 분압은 복수의 단계들로 나누어 정량적으로 증가시킬 수 있다. 예시적으로 제3 가스(G3)의 분압은 10 이상의 단계들로 나누어 정량적으로 증가시킬 수 있다. 또한, 제2 가스(G2)의 분압을 점진적으로 감소시킬 수 있다. 제2 가스(G2)의 분압 역시, 복수의 단계들로 나누어 정량적으로 감소시킬 수 있다.

[0106] 따라서, 제1 중간층(ML1)에서 제n 중간층(MLn)을 형성하는 순서로 제3 가스(G3)의 분압이 증가됨에 따라, 제1 중간층(ML1)에서 제n 중간층(MLn)을 향할수록 질화물 대비 산질화물의 비율이 높아질 수 있다.

[0107] 도 11e에 도시된 바와 같이, 제n 중간층(MLn) 상에 제2 무기층(IEL2)을 형성한다. 제2 무기층(IEL2)은 제2 가스(G2)의 공급을 중단함으로써, 형성될 수 있다. 즉, 제1 가스(G1) 및 제3 가스(G3) 만이 반응하여 제2 무기층(IEL2)이 형성된다. 따라서, 제2 무기층(IEL2)은 산질화물만을 포함할 수 있다.

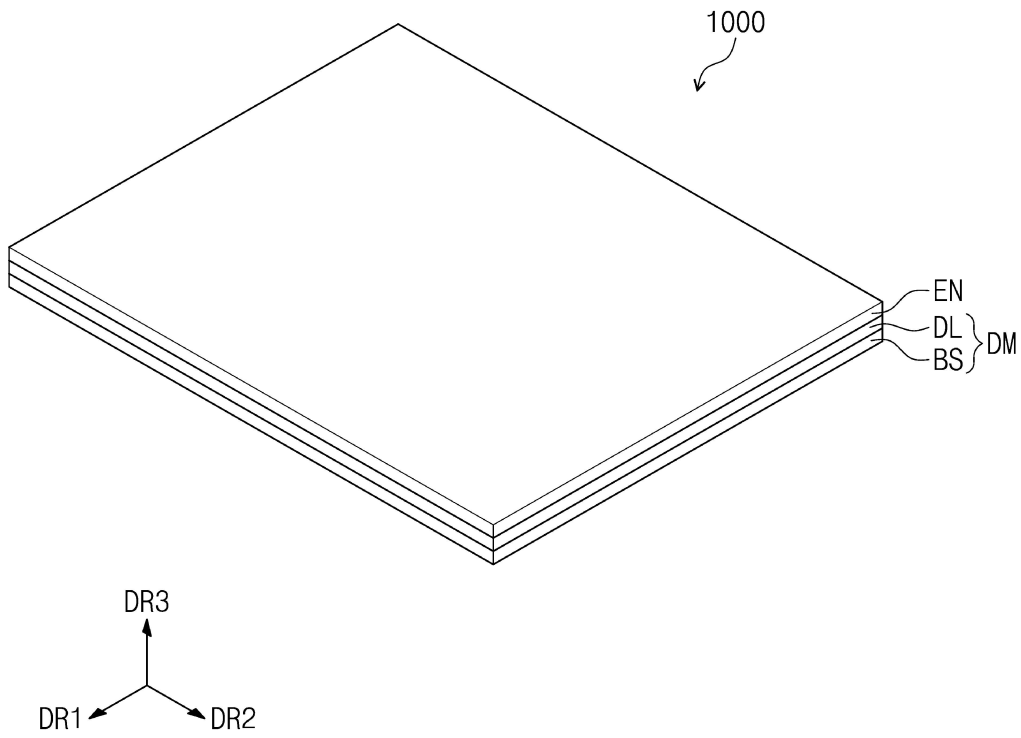
[0108] 이상 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 또한 본 발명에 개시된 실시 예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니고, 하기의 특허 청구의 범위 및 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

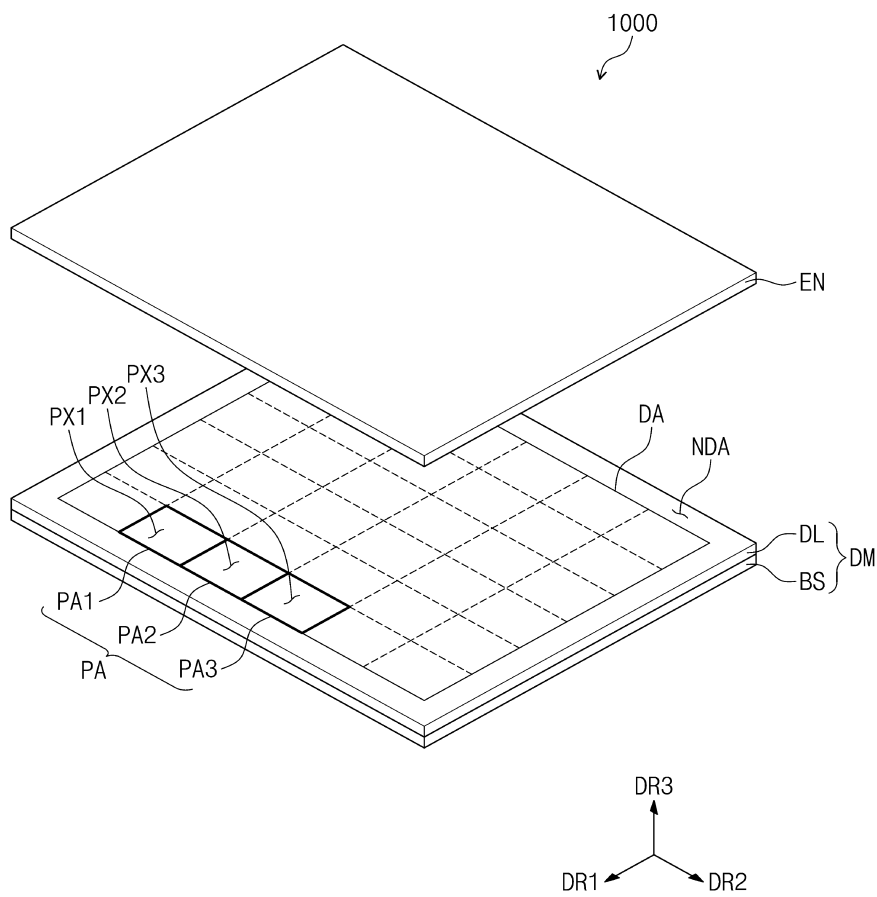
- [0109] 1000: 표시 장치 DM: 표시 부재
- EN: 봉지 부재 DL: 표시층
- BS: 베이스 부재 UIL: 상부 봉지층
- OEL: 유기층 LIL: 하부 봉지층
- IEL1: 제1 무기층 IEL2: 제2 무기층
- IEL3: 제3 무기층 MIL: 중간 무기층

도면

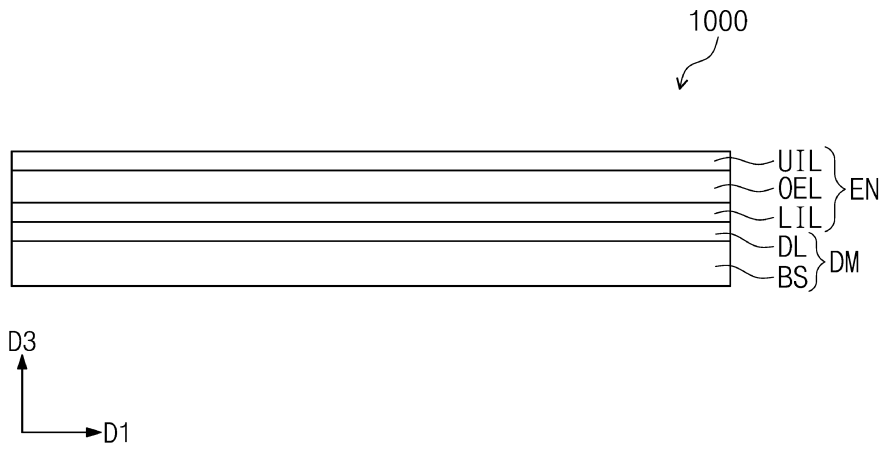
도면1



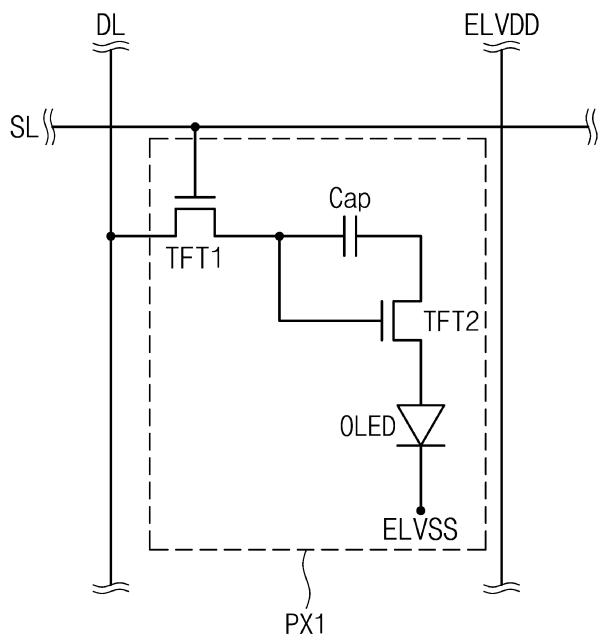
도면2



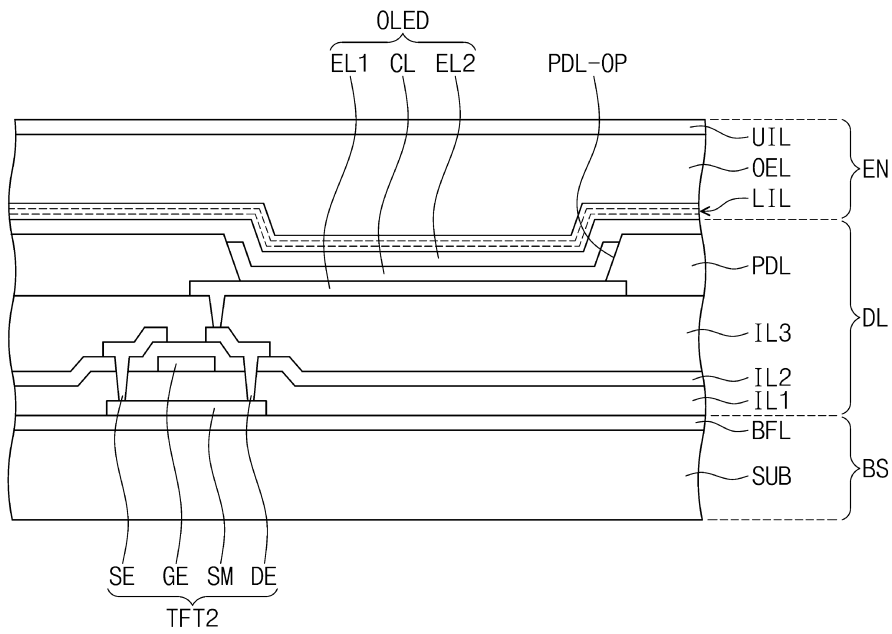
도면3



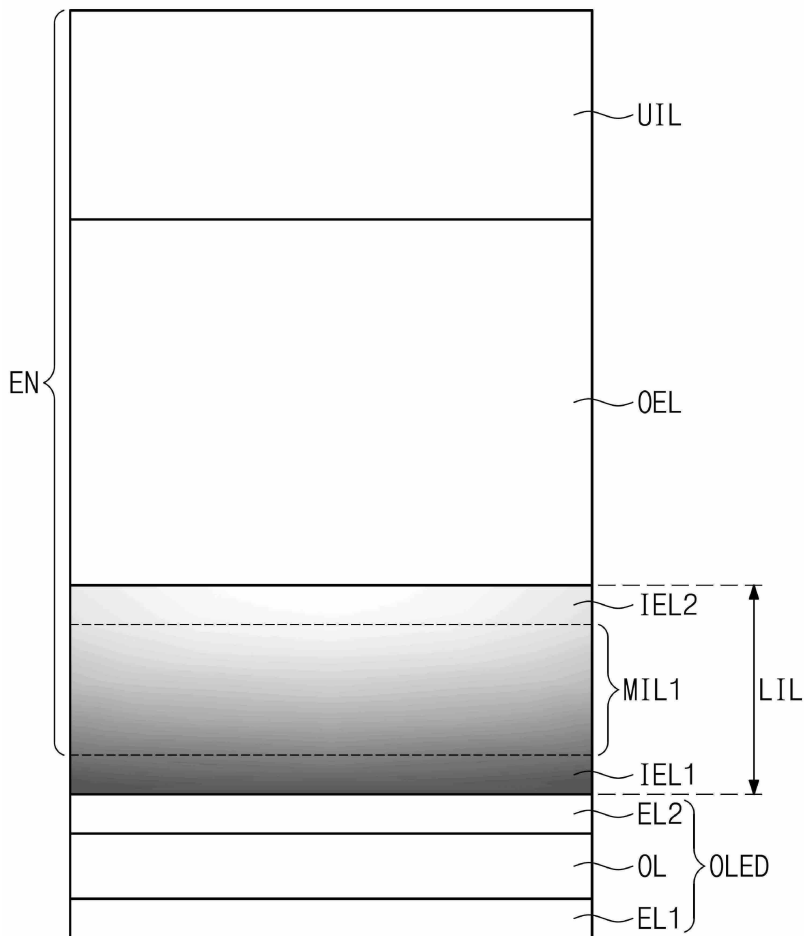
도면4



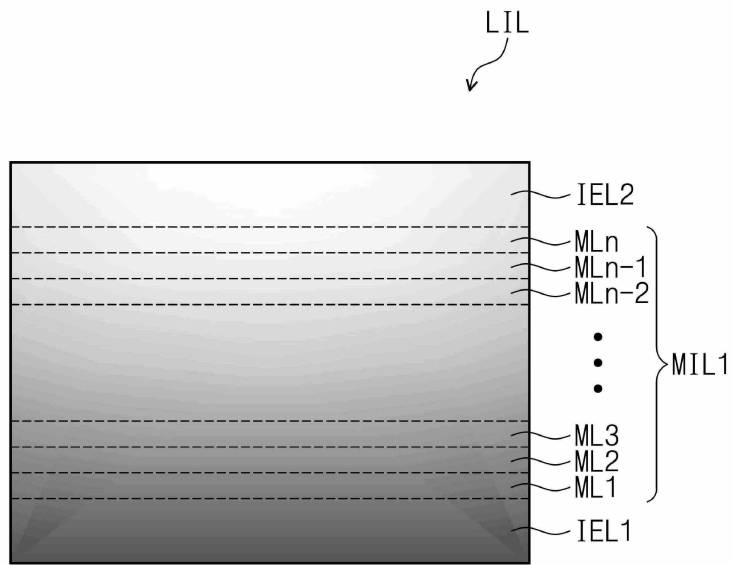
도면5



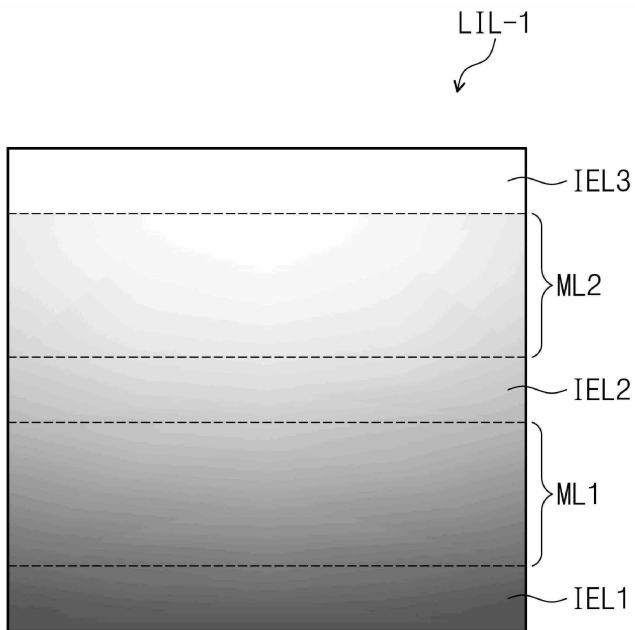
도면6



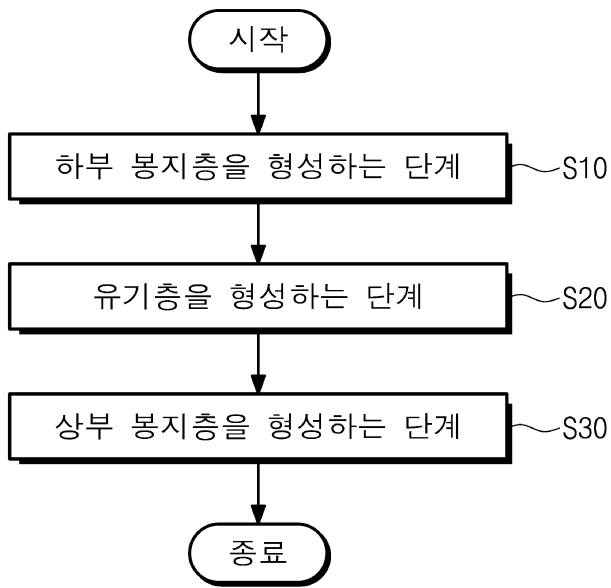
도면7



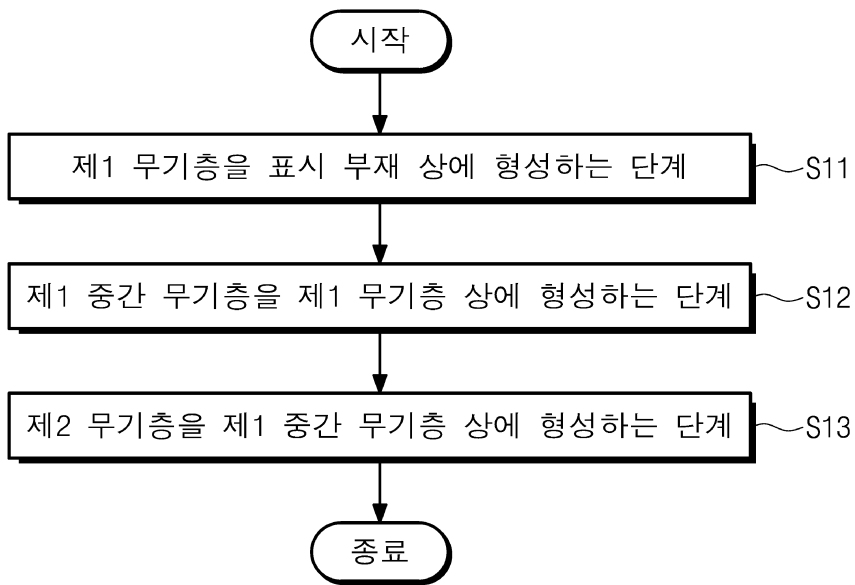
도면8



도면9



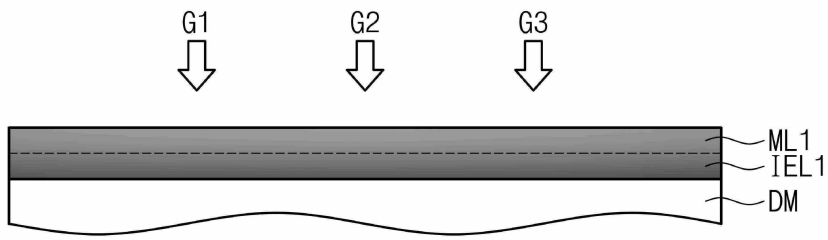
도면10



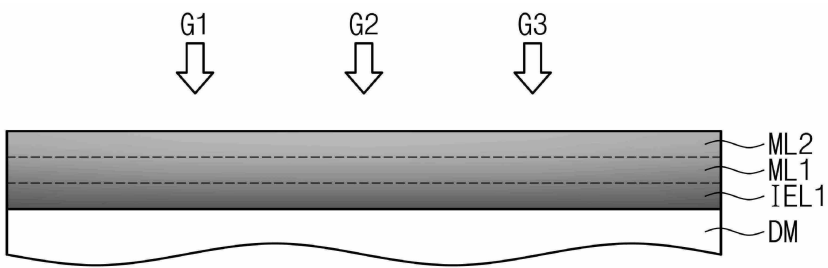
도면11a



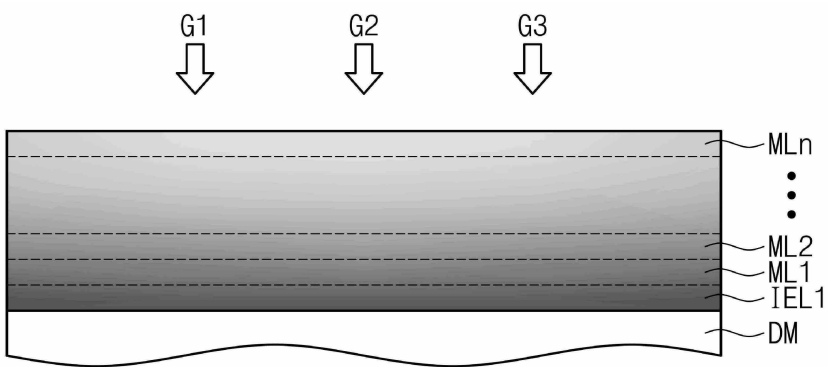
도면11b



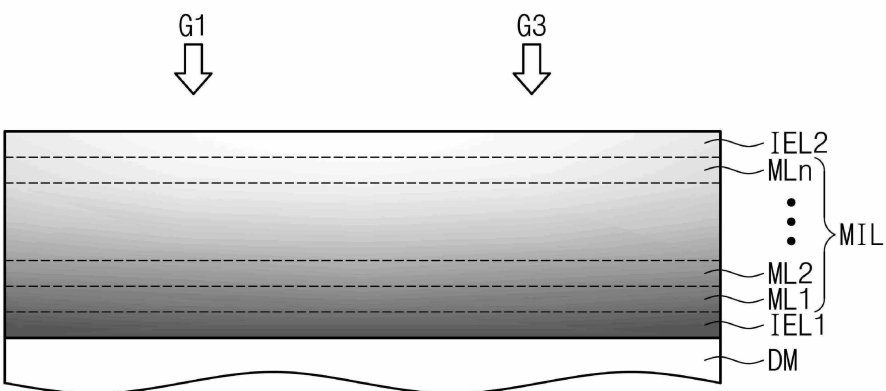
도면11c



도면11d



도면11e



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020190045438A	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	KR1020170137695	申请日	2017-10-23
[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	이제호 정소연 윤대상		
发明人	이제호 정소연 니시자키, 쇼고 윤대상		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/56 H01L51/5256 H01L27/3244 H01L51/5253 H01L2251/301		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明显例性实施例的显示装置包括有机发光元件和设置在有机发光元件上的封装构件，并且密封有机发光元件，其中封装构件包括氧氮化物和氮化物，以及设置在有机发光器件上的下封装层，设置在下封装层上的有机层和设置在有机层上的上封装层，其中氧氮化物的含量在下封装层内。随着与有机层相邻，它会增加。

