



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0059537
(43) 공개일자 2017년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 27/3225 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0163453

(22) 출원일자 2015년11월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

최종현

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

송승용

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤목특허법인

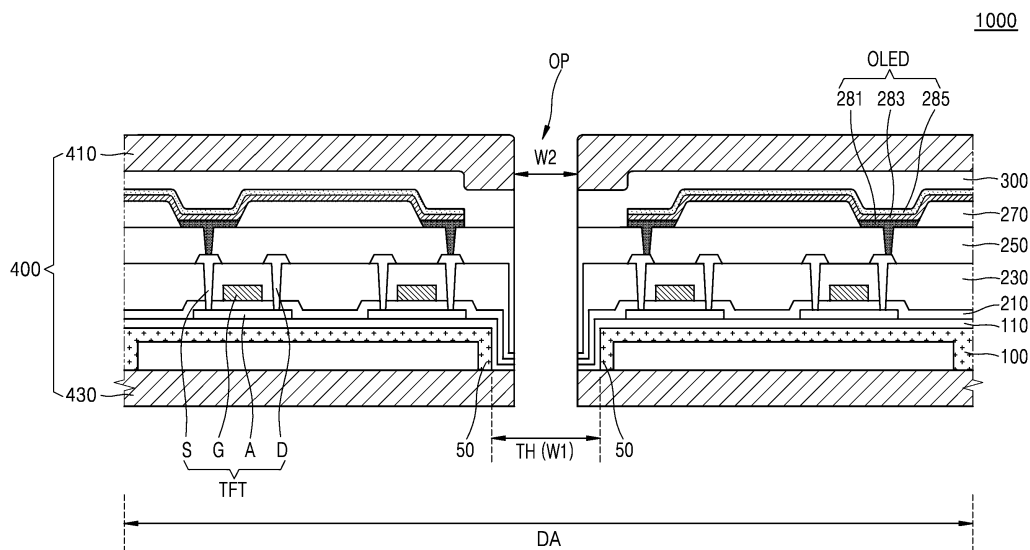
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면을 포함하는 기판을 마련하는 단계, 상기 제1면으로부터 상기 제2면까지 상기 기판을 관통하는 관통홀을 형성하는 단계, 상기 기판 내에 투습방지막을 형성하는 단계, 상기 기판 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 소자 가운데 상기 관통홀과 인접한 유기 발광 소자를 제거하는 단계를 포함하며, 상기 투습방지막은 SVI 공정에 의해 상기 기판 내에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.

대표도 - 도2f



(52) CPC특허분류

H01L 51/502 (2013.01)

H01L 51/5044 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

공향식

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이장두

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

심수연

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면을 포함하는 기관을 마련하는 단계;
 상기 제1면으로부터 상기 제2면까지 상기 기관을 관통하는 관통홀을 형성하는 단계;
 상기 기관 내에 투습 방지막을 형성하는 단계;
 상기 기관 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;
 상기 유기 발광 소자 가운데 상기 관통홀과 인접한 유기 발광 소자를 제거하는 단계;를 포함하며,
 상기 투습 방지막은 SVI 공정에 의해 상기 기관 내에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 기관은 상기 제2면과 수직하는 제3면을 포함하고,
 상기 투습 방지막은 상기 제2면 및 상기 제3면에 인접한 상기 기관의 외곽부에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 투습 방지막은 유무기 복합막인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 기관은 유기 물질로 이루어지며 공극을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 SVI 공정에서 무기 전구체가 상기 공극으로 침투하여 상기 기관 내에 상기 투습 방지막을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 기관을 마련하는 단계에서 상기 기관을 캐리어 기관 상에 구비하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 기관 내에 상기 투습 방지막을 형성한 후, 상기 기관 상에 유기 발광 소자를 형성하기 전에
 상기 기관 및 상기 캐리어 기관 상에 회로부를 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기관 상에 상기 유기 발광 소자를 형성한 후, 상기 관통홀과 인접한 상기 유기 발광 소자를 제거하기 전에,

상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지부를 상기 기관 및 상기 캐리어기관 상에 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 관통홀과 인접한 상기 유기 발광 소자를 제거하는 단계에서,

상기 관통홀과 인접한 상기 봉지부도 상기 유기 발광 소자와 함께 제거하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 유기 발광 소자를 제거하는 단계를 수행한 후,

상기 회로부, 상기 봉지부를 관통하는 오프닝부를 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 오프닝부는 상기 관통홀과 대응되는 위치에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 오프닝부의 폭은 상기 관통홀의 폭과 같거나 상기 관통홀의 폭보다 좁은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 오프닝부를 형성하기 전에 상기 캐리어 기관을 제거하고 보호필름을 부착하는 단계;를 수행하며,

상기 오프닝부는 상기 보호필름, 상기 회로부, 상기 봉지부를 관통하도록 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 보호필름은 상기 봉지부의 상부에 부착되는 상부 보호필름; 및 상기 기관의 하부에 부착되는 하부 보호필름;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제1면, 상기 제1면의 반대면인 제2면 및 상기 제1면으로부터 상기 제2면까지 관통하는 관통홀을 포함하는 기관;

상기 기관 내에 위치하는 투습 방지막;

상기 기관 상에 배치되며 상기 관통홀과 대응되는 위치에 배치되는 오프닝부를 포함하는 회로부; 및

상기 회로부의 상부에 배치되는 유기 발광 소자;를 포함하며,

상기 투습방지막은 유무기 복합막인 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 기관은 상기 제2면과 수직하는 제3면을 포함하고,

상기 투습 방지막은 상기 제2면 및 상기 제3면에 인접한 상기 기관의 외곽부에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 오프닝부의 폭은 상기 관통홀의 폭과 같거나 상기 관통홀의 폭보다 좁은 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 기관의 하부에 위치하는 하부 보호 필름; 및 상기 유기 발광 소자의 상부에 위치하는 상부 보호 필름;을 더 포함하고,

상기 상부 보호 필름 및 상기 하부 보호 필름은 상기 오프닝부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 그 용도가 다양해지고 있다. 또한, 디스플레이 장치의 두께가 얇아지고 무게가 가벼워 그 사용의 범위가 광범위해지고 있는 추세이다.

[0003] 특히, 근래에 디스플레이 장치는 평판 형태의 표시 장치로도 많이 연구 및 제조되고 있는 추세이다.

[0004] 디스플레이 장치를 평판 형태로 형성할 수 있음에 따라 디스플레이 장치의 형태를 설계하는데 다양한 방법이 있을 수 있고, 또한 디스플레이 장치에 접목 또는 연계할 수 있는 기능이 증가하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은, 오프닝부를 구비한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면을 포함하는 기관을 마련하는 단계, 상기 제1면으로부터 상기 제2면까지 상기 기관을 관통하는 관통홀을 형성하는 단계, 상기 기관 내에 투습방지막을 형성하는 단계, 상기 기관 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 소자 가운데 상기 관통홀과 인접한 유기 발광 소자를 제거하는 단계를 포함하며, 상기 투습방지막은 SVI 공정에 의해 상기 기관 내에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 기관은 상기 제2면과 수직하는 제3면을 포함하고, 상기 투습방지막은 상기 제2면 및 상기 제3면에 인접한 상기 기관의 외곽부에 형성될 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 투습방지막은 유무기 복합막일 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 기관은 유기 물질로 이루어지며 공극을 포함할 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 SVI 공정에서 무기 전구체가 상기 공극으로 침투하여 상기 기관 내에 상기 투습방지막을 형성할 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 기관을 마련하는 단계에서 상기 기관을 캐리어 기관 상에 구비할 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 기관 내에 상기 투습 방지막을 형성한 후, 상기 기관 상에 유기 발광 소자를 형성하기 전에 상기 기관 및 상기 캐리어 기관 상에 회로부를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 기관 상에 상기 유기 발광 소자를 형성한 후, 상기 관통홀과 인접한 상기 유기 발광 소자를 제거하기 전에, 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지부를 상기 기관 및 상기 캐리어기관 상에 형성하는

단계를 포함할 수 있다.

- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 관통홀과 인접한 상기 유기 발광 소자를 제거하는 단계에서, 상기 관통홀과 인접한 상기 봉지부도 상기 유기 발광 소자와 함께 제거할 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 유기 발광 소자를 제거하는 단계를 수행한 후, 상기 회로부, 상기 봉지부를 관통하는 오프닝부를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 오프닝부는 상기 관통홀과 대응되는 위치에 형성될 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 오프닝부의 폭은 상기 관통홀의 폭과 같거나 상기 관통홀의 폭보다 좁을 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 오프닝부를 형성하기 전에 상기 캐리어 기판을 제거하고 보호필름을 부착하는 단계를 수행하며, 상기 오프닝부는 상기 보호필름, 상기 회로부, 상기 봉지부를 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 보호필름은 상기 봉지부의 상부에 부착되는 상부 보호필름 및 상기 기판의 하부에 부착되는 하부 보호필름을 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 다른 실시예는, 제1면, 상기 제1면의 반대면인 제2면 및 상기 제1면으로부터 상기 제2면까지 관통하는 관통홀을 포함하는 기판, 상기 기판 내에 위치하는 투습 방지막, 상기 기판 상에 배치되며 상기 관통홀과 대응되는 위치에 배치되는 오프닝부를 포함하는 회로부 및 상기 회로부의 상부에 배치되는 유기 발광 소자를 포함하며, 상기 투습방지막은 유무기 복합막일 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 기판은 상기 제2면과 수직하는 제3면을 포함하고, 상기 투습 방지막은 상기 제2면 및 상기 제3면에 인접한 상기 기판의 외곽부에 배치될 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 오프닝부의 폭은 상기 관통홀의 폭과 같거나 상기 관통홀의 폭보다 좁을 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 기판의 하부에 위치하는 하부 보호 필름 및 상기 유기 발광 소자의 상부에 위치하는 상부 보호 필름을 더 포함하고, 상기 상부 보호 필름 및 상기 하부 보호 필름은 상기 오프닝부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 오프닝부가 형성되더라도 측면으로부터 수분이나 산소가 침투되는 것을 방지할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0024] 본 발명의 효과는 상술한 내용 이외에도, 도면을 참조하여 이하에서 설명할 내용으로부터도 도출될 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2a 내지 도 2f는 도 1의 II-II' 선에 따라 취한 단면도로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 단면을 순차로 도시한 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 II-II' 선에 따라 취한 단면도로서, 본 발명 유기 발광 표시 장치의 일 실시예에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0028] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다.
- [0029] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

- [0030] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0031] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 "위"에 또는 "상"에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0032] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0033] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 수행될 수도 있다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 표시영역(DA) 및 비표시영역(NA)이 구비된다.
- [0036] 표시영역(DA)에는 오프닝부(OP)가 배치되며, 오프닝부(OP)를 둘러싸는 화소들(P)을 포함하는 화소 어레이(1)가 위치한다. 화소 어레이(1)의 각 화소(P)는 회로부 및 회로부와 전기적으로 연결된 유기발광소자(organic light emitting diode)를 구비하며, 유기발광소자에서 방출되는 빛을 통해 소정의 이미지를 제공한다.
- [0037] 비표시영역(NA)은 표시영역(DA)을 둘러싸도록 배치될 수 있으며, 표시영역(DA)의 각 화소(P)에 소정의 신호를 전달하기 위한 주사 구동부(미도시) 및 데이터 구동부(미도시)와 같은 구동부가 위치할 수 있다.
- [0038] 도 1은 오프닝부(OP)가 유기 발광 표시 장치(1)의 표시영역(DA)의 중심에 위치하도록 도시되었으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 오프닝부(OP)는 화소들(P)에 의해 둘러싸인 상태로 표시영역(DA)에 어디든 위치할 수 있으며, 그 구체적인 위치를 한정할 것은 아니다.
- [0039] 도 1은 오프닝부(OP)가 원형인 경우를 도시하고 있으며 하나의 오프닝부(OP)가 형성된 경우를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 오프닝부(OP)의 형상은 사각형과 같은 다각형 또는 타원형 등 다양한 형상을 가질 수 있으며, 오프닝부(OP)의 개수도 제한할 것은 아니다.
- [0040] 도 1에는 표시영역(DA)이 원형인 경우를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 표시영역(DA)은 사각형과 같은 다각형이거나, 타원형 등 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0041] 도 2a 내지 도 2f는 도 1의 II-II' 선에 따라 취한 단면도로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 단면을 순차로 도시한 단면도이다.
- [0042] 도 2a를 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 먼저 기판(100)을 캐리어 기판(10) 상에 마련할 수 있다.
- [0043] 선택적 실시예로서, 캐리어 기판(10)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다.
- [0044] 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에서 임시로 기판(100)이 캐리어 기판(10) 상에 구비될 수 있으며, 캐리어 기판(10)은 이후 공정에서 제거될 수 있다.
- [0045] 기판(100)은 제1면(100a) 및 상기 제1면(100a)의 반대면인 제2면(100b)을 포함할 수 있으며, 선택적 실시예로서, 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다. 플라스틱 재질은 절연성 유기물인 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물질일 수 있다.
- [0046] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100)이 유연한 성질을 갖도록 형성하여, 2차원 적으로 연신 가능하게 할 수 있다.

- [0047] 선택적 실시예로서 기판(100)은 0.4 이상의 포아송 비(Poisson's ratio)를 가지는 재질로 형성될 수 있다. 포아송 비(Poisson's ratio)는 한쪽방향에서 잡아 당겨서 길이를 늘일 때, 다른 쪽 방향이 줄어드는 비를 의미한다.
- [0048] 기판(100)을 형성하는 재질의 포아송 비(Poisson's ratio)가 0.4 이상, 즉 기판(100)이 잘 늘어나는 특성을 갖도록 하여 기판(100)의 유연성이 향상되고, 이를 통하여 유기 발광 표시 장치가 용이하게 벤딩 또는 폴딩될 수 있다.
- [0049] 도 2a를 참고하면, 기판(100)의 제1면(100a)으로부터 제2면(100b)까지 관통하는 관통홀(TH)을 형성할 수 있다.
- [0050] 일정한 임의의 영역에서 femto 레이저 등을 이용하여 제1면(100a)으로부터 제2면(100b)까지 기판(100)을 제거하여 관통홀(TH)을 형성할 수 있다. 기판(100)을 제거하여 관통홀(TH)을 형성하는 방법은 한정되지 않는다.
- [0051] 도 2a에서 관통홀(TH)은 기판(100)의 중심에 위치하도록 도시되었으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0052] 관통홀(TH)은 기판(100)의 제1면(100a)으로부터 제2면(100b)을 관통하도록 어디든지 형성될 수 있으며, 그 구체적인 위치를 한정할 것은 아니다.
- [0053] 관통홀(TH)이 형성됨에 따라 기판(100)의 제3면(100c)이 추가적으로 외부에 노출될 수 있다. 제3면(100c)은 제2면(100b)에 수직하는 면으로써, 기판(100)의 측면을 의미한다.
- [0054] 기존에 기판(100)의 양단에 측면인 제3면(100c)이 각각 존재하고 있으나, 관통홀(TH)의 형성에 의해 도 2a에 도시된 바와 같이 추가적으로 제3면(100c)이 형성될 수 있다.
- [0055] 다음으로, 도 2b를 참고하면, 상기 관통홀(TH)이 형성된 기판(100) 내에 투습 방지막(50)을 형성할 수 있다.
- [0056] 투습 방지막(50)은 외부의 산소나 수분의 기판(100) 내로의 침투를 견고히 막아주는 역할을 할 수 있다. 특히, 이후 공정에서 기판(100)의 제3면(100c)을 통하여 수분이나 산소가 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0057] 기판(100) 내로 수분이나 산소가 침투하는 것을 방지함에 따라 이후 기판(100) 상에 구비되는 박막 트랜지스터, 유기 발광 소자 등이 수분이나 산소로부터 데미지를 입는 것을 방지할 수 있다.
- [0058] 선택적 실시예로서, 투습 방지막(50)은 유-무기 물질로 이루어지는 유무기 복합막일 수 있다. 다시 말해, 투습 방지막(50)은 유기 물질과 무기 물질을 모두 포함할 수 있다.
- [0059] 예를 들면, 투습 방지막(50)은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함할 수 있으며, 구체적으로 무기 물질은 실리콘산화물(SiO₂), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al₂O₃), 티타늄산화물(TiO₂), 탄탈산화물(Ta₂O₅), 하프늄산화물(HfO₂), 또는 아연산화물(ZnO) 등을 포함할 수 있다.
- [0060] 또한, 투습 방지막(50)은 기판(100)을 이루는 물질인 절연성 유기물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0061] 선택적 실시예로서, 투습 방지막(50)은 기판(100)의 표면상, 기판(100)의 상부에 형성되는 것이 아니라 도 2b에 도시된 바와 같이 기판(100)의 내부에 형성될 수 있다.
- [0062] 즉, 기판(100)의 내부에서 기판(100)의 외곽부에 형성될 수 있다.
- [0063] 선택적 실시예로서, 투습 방지막(50)은 기판(100)의 제2면(100b) 및 제3면(100c)과 인접한 기판(100) 내부에 형성될 수 있다. 즉, 캐리어 기판(10) 상에 구비된 기판(100) 내에서 외부와 접하는 표면에 가까운 외곽부에 투습 방지막(50)이 형성될 수 있다.
- [0064] 기판(100)에 관통홀(TH)이 형성됨에 따라 기판(100)의 측면인 제3면(100c)으로 외부의 산소나 수분의 침투가 용이하게 일어날 수 있는 우려가 있다.
- [0065] 이에 따라, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제3면(100c)과 인접한 기판(100)의 내측, 기판(100)의 외곽부에 투습 방지막(50)을 형성함에 따라 관통홀(TH)이 형성되더라도 제3면(100c)을 통해 외부의 산소나 수분이 침투되는 것을 차단할 수 있는 유리한 효과가 있다.

- [0066] 또한, 기판(100) 상에 투습을 차단하는 무기 물질로 이루어지는 막을 추가로 형성하는 것이 아니라 후술할 SVI(Sequential Vapor Infiltration) 공정에 의해 기판(100) 내측에 유무기 복합막을 형성함에 따라 무기막에 의해 스트레스가 집중되어 플렉서블리티(Flexibility)가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0067] 설명의 편의를 위하여, 도 2b에서 임의로 투습 방지막(50)의 두께를 정하여 일정한 두께로 투습 방지막(50)을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 투습 방지막(50)의 두께는 일정하지 않을 수 있다.
- [0068] 선택적 실시예로서, 투습방지막(50)은 SVI(Sequential Vapor Infiltration) 공정에 의해 형성될 수 있다. 이하에서는 SVI(Sequential Vapor Infiltration) 공정에 의해 투습 방지막(50)이 형성되는 과정을 도 2b를 참고하여 간략히 설명하도록 한다.
- [0069] 기판(100)은 상술한 바와 같이 유기 물질(O)로 이루어질 수 있으며, 도 2b에 도시한 바와 같이 복수의 유기 물질(O)들 간에는 공극(F, Free volume)이 존재할 수 있다.
- [0070] 편의상, 도 2b에는 복수의 유기 물질(O)들을 임의의 형태로 도시하고 복수의 유기 물질(O)들간에 존재하는 복수의 공극(F, free volume)들을 점선으로 도시하였으나, 공극(F, free volume)의 개수나 발생 위치, 크기가 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0071] 이러한 공극(F, free volume)은 수분 또는 산소가 침투하는 경로를 제공하게 되므로 관통홀(TH)이 형성되는 경우 기판(100)의 제3면(100c)에서는 공극(F, free volume)을 통하여 수분 또는 산소가 침투할 수 있다.
- [0072] 이에, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 SVI 공정에서 공극(F, free volume)들에 무기 전구체(미도시)를 주입할 수 있다.
- [0073] 무기 전구체(미도시)는 이후 반응기 등과의 반응에 의해 무기물(I)으로 변환되어 공극(F, free volume)들을 채울 수 있는 물질이라면 어떤 것이라도 가능하다.
- [0074] 선택적 실시예로서, 무기 전구체는 트리메틸알루미늄(TMA, $(\text{CH}_3)_3\text{Al}$)일 수 있다.
- [0075] 공극(F, free volume)들에 무기 전구체를 주입한 후에 반응기를 첨가할 수 있다. 즉, 반응기를 첨가함에 따라 공극(F, free volume)들에 주입된 무기 전구체와 반응기가 반응하여 무기 전구체가 무기물(I)으로 변환할 수 있다.
- [0076] 선택적 실시예로서, 무기 전구체가 트리메틸알루미늄(TMA, $(\text{CH}_3)_3\text{Al}$)인 경우, 첨가되는 반응기는 H_2O 일 수 있다. 즉, $(\text{CH}_3)_3\text{Al}$ 가 H_2O 와 반응하여 유기 물질(O) 간의 공극(F, free volume)들을 채우는 무기물(I)으로 변환될 수 있다.
- [0077] 이 때, 유기 물질(O)간의 공극(F, free volume)들을 채우는 무기물(I)은 산화알루미늄(Al_2O_3)일 수 있다. 구체적으로, 무기 전구체인 $(\text{CH}_3)_3\text{Al}$ 가 반응기인 H_2O 와 반응하여 무기물(I)인 산화알루미늄(Al_2O_3)으로 변환될 수 있다.
- [0078] 결과적으로, 도 2b에 도시된 바와 같이 무기물(I)이 기판(100)의 제2면(100b) 및 제3면(100c)과 가까운 외곽부에 위치하는 유기 물질(O)들 사이의 공극(F, free volume)들을 채우고, 유무기 복합막인 투습 방지막(50)을 형성할 수 있다.
- [0079] 선택적 실시예로서, 투습 방지막(50)은 상부면이 러프(rough)하게 형성될 수 있다.
- [0080] 따라서, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치는 기판(100)의 내부, 표면과 가까운 외곽부에 투습 방지막(50)이 형성되므로 기판(100) 내로 산소 또는 수분이 침투할 수 있는 경로가 차단되어 유기 발광 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0081] 다음으로, 도 2c를 참고하면, 투습 방지막(50)이 형성된 기판(100)과 캐리어 기판(10) 상에 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 회로부를 형성할 수 있다.
- [0082] 먼저, 기판(100) 상에는 버퍼층(110)이 형성될 수 있다. 버퍼층(110)은 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위한 베리어층, 및/또는 블록킹층으로 역할을 할 수 있다.
- [0083] 버퍼층(110)의 상부에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성될 수 있다. 이하에서는 박막 트랜지스터(TFT)가 활성층(A), 게이트 전극(G), 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)이 순차적으로 형성된 탑 게이트 타입(top gate type)인 경우를 도시하였다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 바텀 게이트 타입(bottom gate type) 등 다양한 타입

의 박막 트랜지스터(TFT)가 채용될 수 있다.

- [0084] 버퍼층(110) 상에는 활성층(A)이 형성될 수 있다. 활성층(A)은 폴리 실리콘으로 이루어질 수 있으며, 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역과, 채널 영역의 양 옆으로 불순물이 도핑되어 형성된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있다. 여기서, 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라지며, N형 불순물 또는 P형 불순물이 가능하다.
- [0085] 활성층(A)을 덮도록 게이트 절연막(210)이 기판(100) 및 캐리어 기판(10) 전면(全面)에 형성될 수 있다. 게이트 절연막(210)은 실리콘산화물 또는 실리콘질화물 등의 무기 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 게이트 절연막(210)은 활성층(A)과 게이트 전극(G)을 절연하는 역할을 한다.
- [0086] 상기 게이트 절연막(210)을 형성한 후 게이트 절연막(210)의 상부에 게이트 전극(G)이 형성될 수 있다. 상기 게이트 전극(G)은 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통하여 형성될 수 있다.
- [0087] 게이트 전극(G)의 물질은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다.
- [0088] 게이트 전극(G)이 형성된 후 층간 절연막(230)이 기판(100) 및 캐리어 기판(10) 전면(全面)에 형성될 수 있다.
- [0089] 층간 절연막(230)은 무기물 또는 유기물로 이루어질 수 있다. 일부 실시예에서, 층간 절연막(230)은 무기물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(230)은 금속 산화물 또는 금속 질화물일 수 있으며, 구체적으로 무기 물질은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZnO) 등을 포함할 수 있다.
- [0090] 층간 절연막(230)은 실리콘산화물(SiO_x) 및/또는 실리콘질화물(SiN_x) 등의 무기물로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 층간 절연막(230)은 $\text{SiO}_x/\text{SiN}_y$ 또는 $\text{SiN}_x/\text{SiO}_y$ 의 이중 구조로 이루어질 수 있다.
- [0091] 층간 절연막(230)은 게이트 전극(G)과 층간 절연막(230) 상에 배치되는 배선을 절연하는 역할을 할 수 있다.
- [0092] 층간 절연막(230)의 상부에는 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(S), 드레인 전극(D)이 배치될 수 있다.
- [0093] 선택적 실시예로서, 상기 소스 전극(S), 드레인 전극(D)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다.
- [0094] 소스 전극(S)과 드레인 전극(D)을 덮도록 기판(100) 및 캐리어 기판(10) 전면(全面)에 비아층(250)이 형성될 수 있다.
- [0095] 비아층(250)은 절연물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 비아층(250)은 무기물, 유기물, 또는 유/무기 복합물로 단층 또는 복수층의 구조로 형성될 수 있으며, 다양한 증착 방법에 의해서 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 비아층(250)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질로 형성될 수 있다.
- [0096] 비아층(250)의 상부에는 화소 정의막(270)이 형성될 수 있다. 화소 정의막(270)은 화소 영역과 비화소 영역을 정의하는 역할을 할 수 있다. 화소 정의막(270)은 후술할 제1 전극(281)을 노출하는 개구(270a)를 포함하며 기판(100) 및 캐리어 기판(10)을 전면적으로 덮도록 형성될 수 있다.
- [0097] 상기 개구(270a)에 후술할 중간층(283)이 형성되어, 개구(270a)가 실질적인 화소 영역이 될 수 있다.
- [0098] 다음으로, 도 2d를 참고하면, 투습 방지막(50)이 형성된 기판(100) 및 캐리어기판(10) 상에 회로부를 형성한 후, 회로부와 전기적으로 연결되는 유기 발광 소자(OLED)를 회로부 상에 형성할 수 있다.
- [0099] 즉, 비아층(250)의 상부에는 유기 발광 소자(OLED)가 구비된다. 유기 발광 소자(OLED)는 제1 전극(281), 유기 발광층을 포함하는 중간층(283), 및 제2 전극(285)을 포함할 수 있다. 유기 발광 소자(OLED)의 제1 전극(281)과 제2 전극(285)에서 주입되는 정공과 전자는 중간층(283)의 유기 발광층에서 결합하면서 빛이 발생할 수 있다.

- [0100] 제1 전극(281) 및/또는 제2 전극(285)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 투명막을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 전극(281) 또는 제2 전극(285)은 ITO/Ag/ITO 구조를 가질 수 있다.
- [0101] 중간층(283)은 유기 발광층을 구비할 수 있다. 선택적인 다른 예로서, 중간층(283)은 유기 발광층(emission layer)을 구비하고, 그 외에 정공 주입층(HIL:hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer) 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나를 더 구비할 수 있다. 본 실시예는 이에 한정되지 아니하고, 중간층(283)은 유기 발광층을 구비하고, 기타 다양한 기능층을 더 구비할 수 있다.
- [0102] 제1 전극(281) 상에는 중간층(283)이, 중간층(283) 상에는 제2 전극(285)이 형성된다. 비제한적인 실시예로, 중간층(283)은 파인 메탈 마스크(FMM)를 이용한 증착 공정을 통해 형성될 수 있으며, 제2 전극(285)은 진공증착법 등으로 형성될 수 있다.
- [0103] 제2 전극(285)은 제1 전극(281)과 전계를 형성하여, 중간층(283)에서 광이 방출될 수 있게 한다. 제1 전극(281)은 화소 마다 패터닝될 수 있으며, 제2 전극(285)은 모든 화소에 걸쳐 공통된 전압이 인가되도록 형성될 수 있다.
- [0104] 다음으로, 도 2e를 참고하면, 관통홀(TH)과 인접한 유기 발광 소자(OLED)가 제거될 수 있다.
- [0105] 상술한 바와 같이 유기 발광 소자(OLED)는 제1 전극(281), 중간층(283), 제2 전극(285)으로 이루어지며, 중간층(283)을 이루는 복수의 층 가운데 적어도 일부층 및 제2 전극(285)은 기판(100) 및 캐리어 기판(10) 상에 전면적으로 증착될 수 있다.
- [0106] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서는 에칭 공정을 통해 전면적으로 증착되어 있는 중간층(283)의 일부층 및/또는 제2 전극(285)이 이 관통홀(TH)의 주위에서 제거될 수 있다.
- [0107] 후술하는 바와 같이 관통홀(TH)에 대응하는 위치에서 유기 발광 표시 장치의 오프닝부(OP)가 형성되므로 오프닝부(OP)를 형성하기 전에 관통홀(TH) 주위의 유기 발광 소자(OLED)는 먼저 제거될 수 있다.
- [0108] 이는 유기 발광 소자(OLED)를 관통홀(TH)의 주위에서 제거하지 않고 이후 오프닝부(OP)를 형성하게 되면 유기 발광 소자(OLED)의 중간층(283) 및/또는 제2 전극(285)의 측면이 외부에 노출되게 되고, 이는 수분이나 산소가 침투하는 경로를 제공할 수 있기 때문이다.
- [0109] 따라서, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 오프닝부(OP)를 형성하기 전에 관통홀(TH) 주위의 유기 발광 소자(OLED) 특히 중간층(283) 및/또는 제2 전극(285)을 국부적으로 제거하여 수분 또는 산소가 측면으로 침투하는 경로를 차단할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0110] 다음으로, 도 2f를 참고하면, 유기 발광 소자(OLED)의 상부에는 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉시키는 봉지부(300)가 형성될 수 있다.
- [0111] 봉지부(300)는 기판(100) 및 캐리어 기판(10)에 구비된 복수의 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED) 등을 외부 수분, 공기 등으로부터 차단하는 역할을 할 수 있다.
- [0112] 봉지부(300)의 형태는 한정되지 않으며 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉시키는 것이라면 어떤 형태로도 구비될 수 있다.
- [0113] 선택적 실시예로서, 봉지부(300)는 밀봉재로 이루어지거나 박막 봉지 형태로 형성될 수 있다.
- [0114] 편의상, 도 2f에는 하나의 막으로 봉지부(300)를 도시하였으나 봉지부(300)가 박막 봉지 형태로 형성되는 경우에는 복수개의 막이 적층되어 봉지부(300)가 이루어질 수 있다.
- [0115] 선택적 실시예로서, 봉지부(300)는 복수개의 유기막과 무기막이 교번적으로 적층되어 이루어지는 박막 봉지 형태로 형성될 수 있다.
- [0116] 무기막은 산소나 수분의 침투를 견고히 막아주는 역할을 할 수 있고, 상기 유기막은 무기막의 스트레스를 흡수하여 유연성을 부여하는 역할을 할 수 있다.
- [0117] 상기 무기막은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 선택적 실시예로서, 상

기 무기막은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [0118] 상기 유기막은 고분자로 형성되며, 예컨대, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 예컨대, 상기 유기막은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 유기막은 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함할 수 있다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 광개시제가 더 포함될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0119] 다음으로, 도 2f를 참고하면, 임시적으로 부착되어 있던 캐리어 기판(10)이 기판(100)으로부터 제거되고 보호 필름(400)이 부착될 수 있다.
- [0120] 선택적 실시예로서, 보호 필름(400)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN), 폴리에틸렌 설파이드(polyethylene sulfide, PES), 폴리에틸렌(polyethylene, PE), 우레탄(Urethane), 폴리카보네이트(polycarbonate)중에서 선택된 어느 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [0121] 보호 필름(400)은 상기 봉지부(300)의 상부에 부착되는 상부 보호 필름(410) 및 상기 기판의 하부에 부착되는 하부 보호 필름(430)을 포함할 수 있다. 도 2f에 도시된 실시예에서는 상부 보호 필름(410)과 하부 보호 필름(430)이 모두 부착되어 있으나 이는 일 실시예에 불과한 것이며, 상부 보호 필름(410) 또는 하부 보호 필름(430) 가운데 어느 하나만을 부착할 수 있음은 물론이다.
- [0122] 봉지부(300)의 상부에 상부 보호 필름(410)이 부착됨에 따라 봉지부(300)가 유기 발광 소자(OLED)를 완전히 밀봉하여 외부의 수분이나 산소로부터 보호하는 기능을 수행함과 동시에 상부 보호 필름(410)이 추가로 형성되어 유기 발광 소자(OLED)를 보호할 수 있다.
- [0123] 하부 보호 필름(430) 역시 기판(100)의 하부에 부착되어 외부의 충격 등으로부터 유기 발광 표시 장치를 보호할 수 있다.
- [0124] 선택적 실시예로서, 상부 보호 필름(410) 및 하부 보호 필름(430)은 아크릴(Acryl) 계열의 강점착 필름인 점착층을 포함할 수 있다.
- [0125] 상부 보호 필름(410) 및 하부 보호 필름(430)을 부착한 후, 관통홀(TH)과 대응되는 위치에 오프닝부(OP)가 형성될 수 있다. 즉, 도 2f에 도시된 바와 같이 관통홀(TH)이 형성된 위치 내에 오프닝부(OP)가 형성될 수 있다.
- [0126] 선택적 실시예로서 CO₂ 레이저 등을 이용하여 하부 보호 필름(430)의 하면으로부터 상부 보호 필름(410)의 상면까지 관통하도록 오프닝부(OP)를 형성할 수 있다.
- [0127] 오프닝부(OP)는 물리적으로 관통홀(TH) 내에 위치하는 구성 요소들의 적어도 일부를 제거하여 홀을 형성하는 것으로서 오프닝부(OP)의 형성 방법은 제한되지 않으며, 다양한 방법으로 오프닝부(OP)를 형성할 수 있다.
- [0128] 선택적 실시예로서, 오프닝부(OP)는 관통홀(TH) 내에 위치하는 회로부 및 봉지부(300)를 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0129] 다른 선택적 실시예로서, 도 2f에 도시된 바와 같이 오프닝부(OP)는 회로부 및 봉지부(300) 뿐만 아니라 상부 보호필름(410) 및 하부 보호필름(430)을 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0130] 상술한 바와 같이, 오프닝부(OP)는 기판(100)에 형성된 관통홀(TH)과 대응되는 위치에 형성될 수 있으며, 선택적 실시예로서, 오프닝부(OP)의 폭(W2)은 관통홀(TH)의 폭(W1)과 같거나 작을 수 있다.
- [0131] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 도 2f에 도시된 바와 같이, 관통홀(TH)의 폭(W1)보다 오프닝부(OP)의 폭(W2)이 작도록 오프닝부(OP)를 형성할 수 있다.
- [0132] 유기 발광 표시 장치(1000)의 표시 영역(DA) 내에 유기 발광 표시 장치(1000)를 관통하는 오프닝부(OP)가 형성되는 경우 오프닝부(OP)에 의해 노출되는 측면으로부터 외부의 수분이나 산소가 침투할 염려가 있다.
- [0133] 그러나, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 상술한 바와 같이 기판(100)의 내부에 SVI 공정 에 의해 투습 방지막(50)이 형성되어 있으므로 측면으로부터 수분이나 산소가 침투하는 것을 차단할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0134] 결과적으로, 오프닝부(OP)가 형성되더라도 외부의 수분이나 산소가 기판(100)을 통하여, 특히 측면을 통하여 기

관(100) 내부로 침투하지 못하므로, 유기 발광 소자(OLED)의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.

- [0135] 도 3은 도 1의 II-II' 선에 따라 취한 단면도로서, 본 발명 유기 발광 표시 장치의 일 실시예에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 3에서 도 2a 내지 도 2f와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.
- [0136] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 관통홀(TH)을 포함하는 기관(100), 기관(100) 내에 위치하는 투습 방지막(50), 기관(100) 상에 위치하는 회로부(70), 회로부(70) 상에 위치하는 유기 발광 소자(OLED)를 포함할 수 있다.
- [0137] 편의상, 회로부(70), 유기 발광 소자(OLED) 등의 구성요소를 개략적으로 도시하였으며, 형태가 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0138] 기관(100)은 제1면(100a), 제1면(100a)의 반대면인 제2면(100b) 및 제2면(100b)에 수직하는 제3면(100c)을 포함할 수 있다.
- [0139] 제3면(100c)은 기관(100)의 측면일 수 있다. 기관(100)에 구비되는 관통홀(TH)로 인하여 제3면(100c)이 추가로 노출될 수 있다.
- [0140] 선택적 실시예로서, 투습 방지막(50)은 유-무기 복합막일 수 있으며, 기관(100)의 내부에 위치할 수 있다.
- [0141] 선택적 실시예로서, 투습 방지막(50)은 제2면(100b) 및 제3면(100c)에 인접한 기관(100)의 외곽부에 위치할 수 있다.
- [0142] 투습 방지막(50)은 SVI(Sequential Vapor Infiltration) 공정에 의해 형성된 유-무기 복합막일 수 있으며, 수분이나 산소의 침투 경로를 차단하여 기관(100)의 측면인 제3면(100c)으로부터 외부의 수분이나 산소가 침투하는 것을 차단할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0143] 기관(100) 상에는 박막 트랜지스터(미도시)를 포함하는 회로부(70)가 배치될 수 있고, 회로부(70)는 오프닝부(OP)를 포함할 수 있다.
- [0144] 상기 회로부(70) 상에는 회로부(70)와 전기적으로 연결되는 유기 발광 소자(OLED)가 위치할 수 있다.
- [0145] 선택적 실시예로서, 관통홀(TH)의 주위에는 유기 발광 소자(OLED)가 배치되지 않을 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 관통홀(TH)과 인접한 유기 발광 소자(OLED)가 제거된 상태로 구비될 수 있다.
- [0146] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 각각의 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉시키는 봉지부(300)를 더 포함할 수 있다.
- [0147] 선택적 실시예로서, 관통홀(TH)의 주위에는 유기 발광 소자(OLED)가 배치되지 않음에 따라 관통홀(TH)의 주위에는 봉지부(300) 또한 배치되지 않을 수 있다.
- [0148] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 외부의 수분이나 산소, 외부의 충격 등으로부터 보호하는 역할을 하는 보호 필름(400)을 더 포함할 수 있다.
- [0149] 보호 필름(400)은 도 3에 도시된 바와 같이 기관(100)의 제1면(100a)의 하부에 위치하는 하부 보호 필름(430) 및 봉지부(300)의 상부에 위치하는 상부 보호 필름(410)을 포함할 수 있다. 물론 이에 한정되는 것은 아니며, 상부 보호 필름(410) 또는 하부 보호 필름(430) 가운데 어느 하나만이 구비될 수도 있다.
- [0150] 선택적 실시예로서, 상부 보호 필름(410) 및/또는 하부 보호 필름(430)은 회로부(70)와 동일한 오프닝부(OP)를 포함할 수 있다.
- [0151] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 유기 발광 표시 장치(1000)를 관통하는 오프닝부(OP)를 포함할 수 있다.
- [0152] 선택적 실시예로서, 오프닝부(OP)는 관통홀(TH)과 대응되는 위치, 즉, 관통홀(TH)의 내에 배치될 수 있다.
- [0153] 오프닝부(OP)의 폭(W2)은 관통홀(TH)의 폭(W1)과 같거나 관통홀(TH)의 폭(W1)보다 작을 수 있다.
- [0154] 선택적 실시예로서, 오프닝부(OP)는 회로부(70), 상부 보호 필름(410) 또는 하부 보호 필름(430)을 관통하여 형성될 수 있다.

[0155] 본 발명 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 먼저 기판(100)에 관통홀(TH)을 형성하고 기판(100) 내에 투습 방지막(50)을 형성한 이후 오프닝부(OP)를 형성함에 따라 커팅 공정이 단순화될 수 있을 뿐만 아니라, 측면으로 수분이나 산소가 침투하는 것을 효율적으로 차단할 수 있는 유리한 효과가 있다.

[0156] 또한, 2단계에 거쳐 커팅을 진행하므로 크랙이 발생할 염려가 줄어드는 유리한 효과가 있다.

[0157] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0158] 50: 투습 방지막

100: 기판

100a: 제1면

100b: 제2면

100c: 제3면

TH: 관통홀

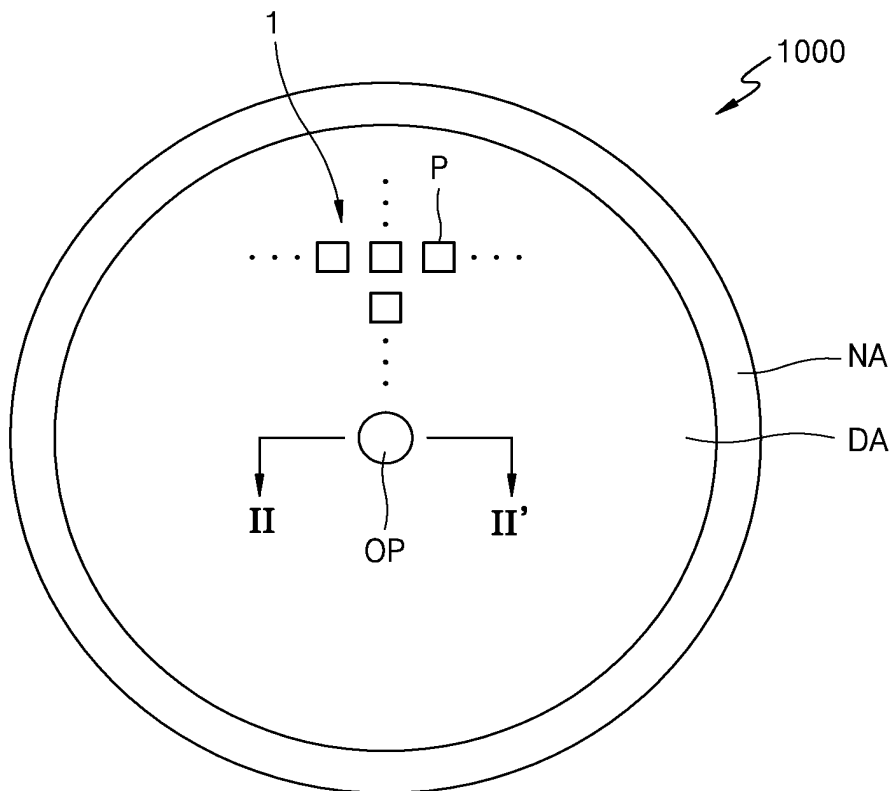
300: 봉지부

400: 보호 필름

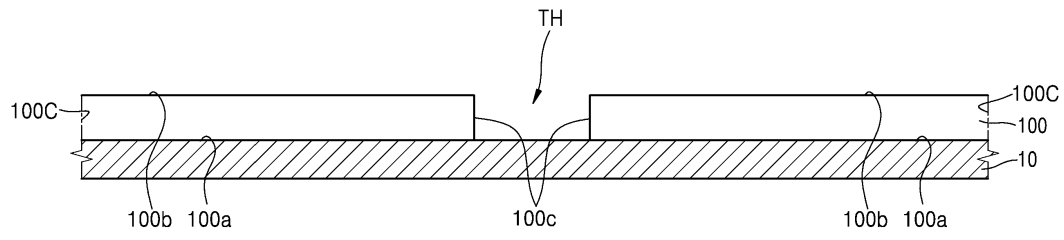
OP: 오프닝부

도면

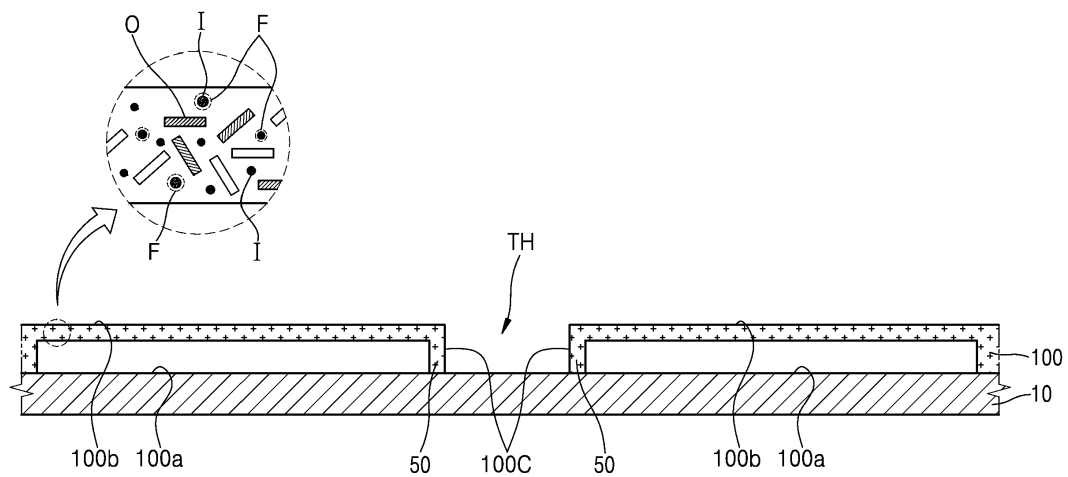
도면1



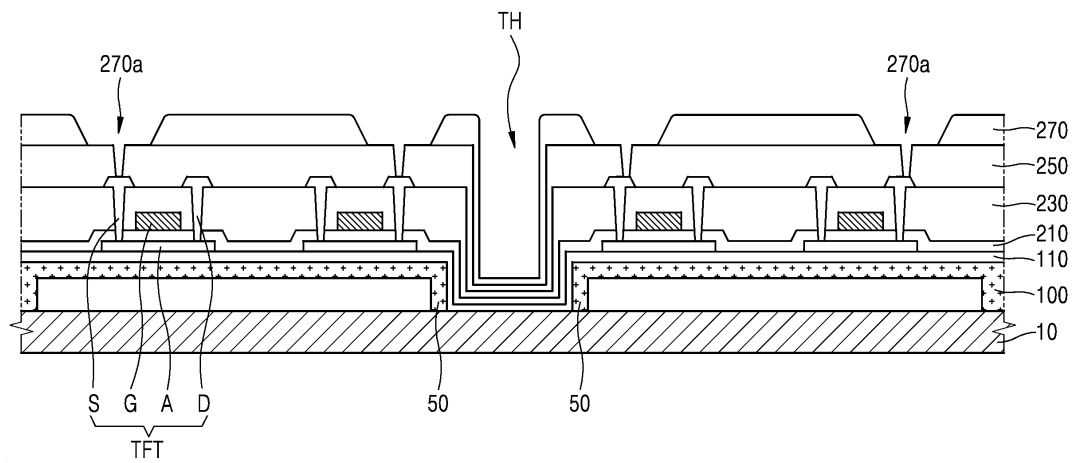
도면2a



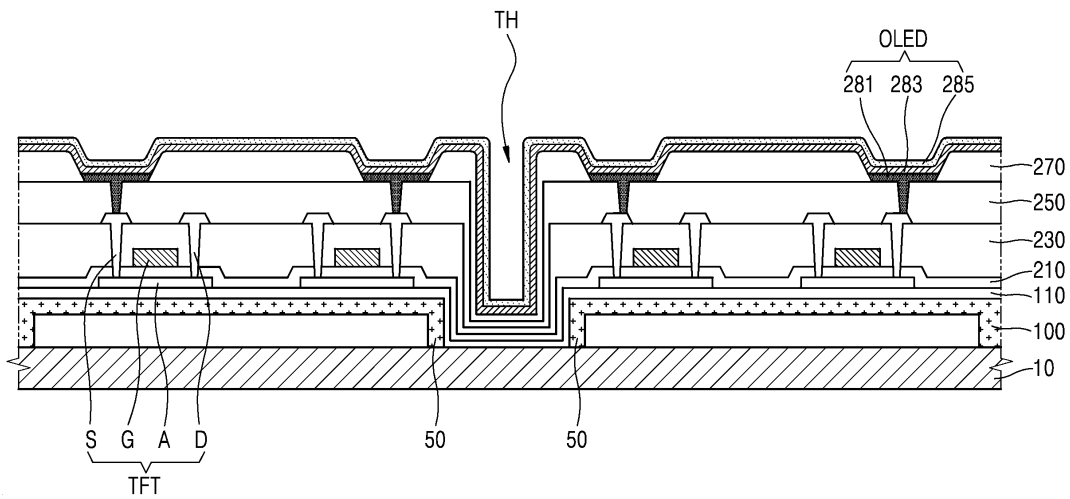
도면2b



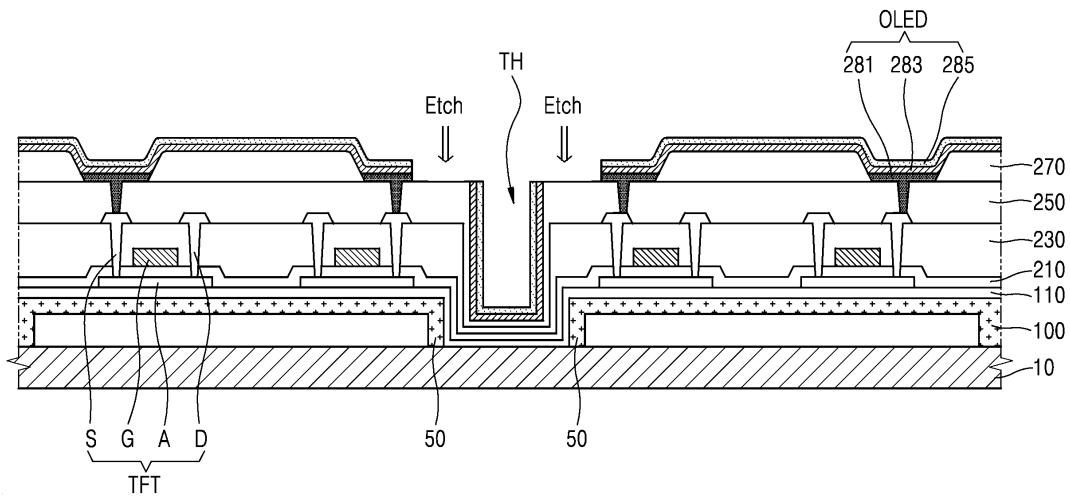
도면2c



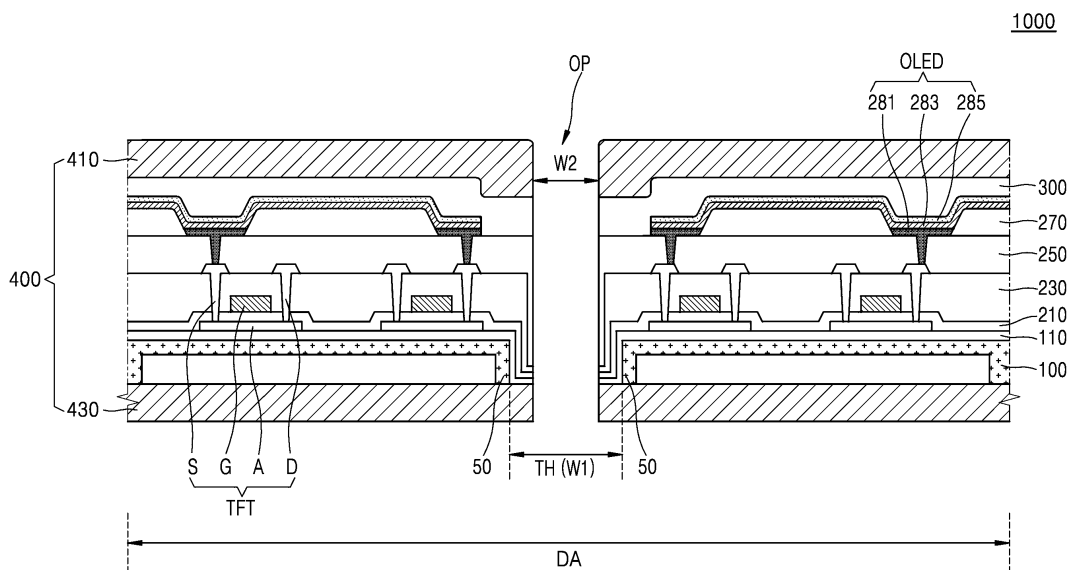
도면2d



도면2e



도면2f



도면3

