



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월19일
(11) 등록번호 10-2478472
(24) 등록일자 2022년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) G02F 1/1339 (2019.01)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5246 (2013.01)
G02F 1/1339 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2016-0025032
(22) 출원일자 2016년03월02일
심사청구일자 2021년03월02일
(65) 공개번호 10-2017-0103060
(43) 공개일자 2017년09월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR101218115 B1
KR1020130128689 A

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김용탁
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
조윤형
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
리앤록특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

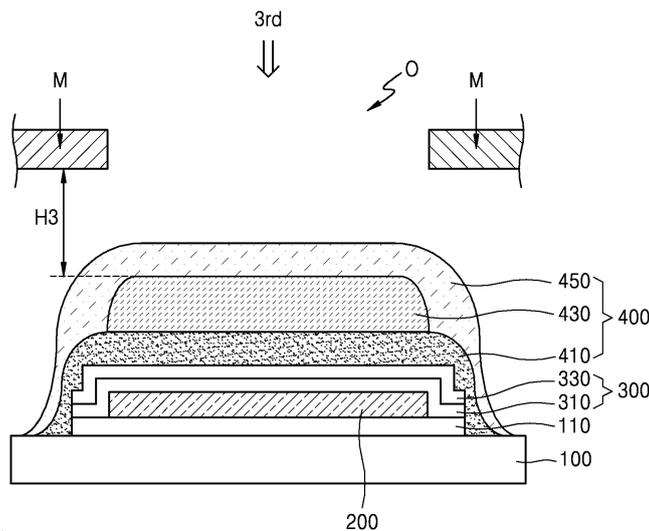
심사관 : 이석형

(54) 발명의 명칭 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기판 상에 표시부를 형성하는 단계 및 상기 표시부를 밀봉하는 봉지부를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 봉지부를 형성하는 단계는, 상기 표시부를 덮는 제1 층을 형성하는 단계, 상기 제1 층 상에 제2 층을 형성하는 단계 및 상기 제2 층 상에 제3 층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 층은 상기 표시부의 상면과 마스크 간의 거리를 제1 간격으로 유지하여 형성하고, 상기 제2 층은 상기 제1 층의 상면과 상기 마스크 간의 거리를 상기 제1 간격과 상이한 제2 간격으로 유지하여 형성하고, 상기 제3 층은 상기 제2 층의 상면과 상기 마스크 간의 거리를 상기 제2 간격과 상이한 제3 간격으로 유지하여 형성하는 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.

대표도 - 도2f



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/0011 (2013.01)
H01L 51/502 (2013.01)
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

용학중

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

윤덕찬

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

임홍균

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 표시부를 형성하는 단계; 및
 상기 표시부를 밀봉하는 봉지부를 형성하는 단계;를 포함하고,
 상기 봉지부를 형성하는 단계는,
 상기 표시부를 덮는 제1 층을 형성하는 단계;
 상기 제1 층 상에 제2 층을 형성하는 단계; 및
 상기 제2 층 상에 제3 층을 형성하는 단계;를 포함하고,
 상기 제1 층은 상기 표시부의 상면과 마스크 간의 거리를 제1 간격으로 유지하여 형성하고,
 상기 제2 층은 상기 제1 층의 상면과 상기 마스크 간의 거리를 상기 제1 간격과 상이한 제2 간격으로 유지하여 형성하고,
 상기 제3 층은 상기 제2 층의 상면과 상기 마스크 간의 거리를 상기 제2 간격과 상이한 제3 간격으로 유지하여 형성하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 층 및 상기 제3 층은 무기물로 이루어지고,
 상기 제2 층은 상기 제1 층 및 상기 제3 층과 상이한 유무기 복합 물질로 이루어지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 제2 층은 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN (hexamethyldisilazane), TMDSO(Tetramethyldisiloxane), TEOS(Tetraethylorthosilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나로 이루어지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 무기물은 SiNx, SiOx, SiON, SiCN, TiOx, WOx, SiOxCy, SiOxCyHz 중 어느 하나인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제1 층, 상기 제2 층, 상기 제3 층은 동일한 챔버 내에서 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제1 간격 및 상기 제3 간격은 1~300 μ m인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제3 간격은 상기 제2 간격보다 큰 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제3 간격은 상기 제1 간격보다 크고, 상기 제1 간격은 상기 제2 간격보다 큰 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제3 층과 상기 제1 층은 가장자리가 접하도록 형성되며,

상기 제3 층 및 상기 제1 층이 상기 제2 층을 에워싸도록 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

제3 층의 폭은 제1 층의 폭보다 크고, 상기 제3 층은 상기 제1 층의 외곽에서 기판에 접하도록 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제2 층은 상기 마스크가 상기 제1 층의 상면과 접한 상태에서 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 제3 간격은 상기 제1 간격과 동일한 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제3 층과 상기 제1 층은 가장자리가 접하도록 형성되며,

상기 제3 층 및 상기 제1 층이 상기 제2 층을 에워싸도록 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제2 층은 상기 마스크가 상기 제1 층의 상면과 접한 상태에서 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제7항에 있어서,

상기 제2 간격은 상기 제1 간격보다 큰 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 층, 상기 제2 층, 상기 제3 층의 가장자리는 각각 상기 기판의 외곽부에 접하도록 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 기관, 상기 제1 층 및 상기 제3 층이 상기 제2 층을 에워싸도록 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 제2 간격과 상기 제1 간격의 차이, 상기 제3 간격과 상기 제2 간격의 차이는 각각 1mm 이하인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제4항에 있어서,

상기 표시부는 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 표시 소자를 구비하고,

상기 표시 소자는 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재되는 중간층을 구비한 유기 발광 소자인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 표시부는, 상기 제2 전극 상의 보호층을 더 포함하고,

상기 보호층은 캡핑층과, 차단층을 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제1 층은 상기 차단층의 상부면과 상기 마스크 사이의 간격이 상기 제1 간격으로 유지되어 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

기관 상에 표시부를 형성하는 단계; 및

상기 표시부를 밀봉하는 봉지부를 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 봉지부를 형성하는 단계는,

상기 표시부를 덮는 제1 층을 형성하는 단계;

상기 제1 층 상에 제2 층을 형성하는 단계; 및

상기 제2 층 상에 제3 층을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 제1 층은 상기 표시부의 상면과 마스크 간의 거리를 제1 간격으로 유지하여 형성하고,

상기 제2 층은 상기 마스크가 상기 제1 층의 상면과 접한 상태에서 형성하고,

상기 제3 층은 상기 제2 층의 상면과 상기 마스크 간의 거리를 제3 간격으로 유지하여 형성하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제1 층 및 상기 제3 층은 무기물로 이루어지고,

상기 제2 층은 상기 제1 층 및 상기 제3 층과 상이한 유기 복합 물질로 이루어지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

제2 층은 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN (hexamethyldisilazane), TMDSO(Tetramethyldisiloxane),

TEOS(Tetraethylorthosilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나로 이루어지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제22항에 있어서,
 상기 제3 층과 상기 제1 층은 가장자리가 접하도록 형성되며,
 상기 제3 층 및 상기 제1 층이 상기 제2 층을 에워싸도록 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결 매체인 표시장치의 시장이 커지고 있다. 이에 따라, 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: LCD), 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diodes: OLED) 및 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP) 등과 같은 평판 표시장치(Flat Panel Display: FPD)의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 사용자의 편의성을 위하여 표시 장치의 화질 특성 향상이 요구되며, 시간 및 비용의 절감을 위하여 공정상 간소화가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 한편, 표시 장치의 신뢰성 향상을 위하여 외부의 수분이나 산소로부터 표시 소자를 보호할 것이 요구되나 표시 소자를 밀봉하는 봉지부 형성시 측면으로부터 외부의 수분이나 산소가 침투되는 문제가 있었다.

[0005] 본 발명의 목적은, 표시 소자의 밀봉 기능이 우수하며 공정 수가 저감된 표시 장치의 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 기판 상에 표시부를 형성하는 단계 및 상기 표시부를 밀봉하는 봉지부를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 봉지부를 형성하는 단계는, 상기 표시부를 덮는 제1 층을 형성하는 단계, 상기 제1 층 상에 제2 층을 형성하는 단계 및 상기 제2 층 상에 제3 층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 층은 상기 표시부의 상면과 마스크 간의 거리를 제1 간격으로 유지하여 형성하고, 상기 제2 층은 상기 제1 층의 상면과 상기 마스크 간의 거리를 상기 제1 간격과 상이한 제2 간격으로 유지하여 형성하고, 상기 제3 층은 상기 제2 층의 상면과 상기 마스크 간의 거리를 상기 제2 간격과 상이한 제3 간격으로 유지하여 형성하는 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 층 및 상기 제3 층은 무기물로 이루어지고, 상기 제2 층은 상기 제1 층 및 상기 제3 층과 상이한 유무기 복합 물질로 이루어진다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 제2 층은 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN (hexamethyldisilazane), TMDSO(Tetramethylsiloxane), TEOS(Tetraethylorthosilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나로 이루어진다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 무기물은 SiNx, SiOx, SiON, SiCN, TiOx, WOx, SiOxCy, SiOxCyHz 중 어느 하나이다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 층, 상기 제2 층, 상기 제3 층은 동일한 챔버 내에서 형성된다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 간격 및 상기 제3 간격은 1~300 μ m이다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 간격은 상기 제2 간격보다 크다.

- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 간격은 상기 제1 간격보다 크고, 상기 제1 간격은 상기 제2 간격보다 크다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 층과 상기 제1 층은 가장자리가 접하도록 형성되며, 상기 제3 층 및 상기 제1 층이 상기 제2 층을 에워싸도록 형성된다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 제3 층의 폭은 제1 층의 폭보다 크고, 상기 제3 층은 상기 제1 층의 외곽에서 기판에 접하도록 형성된다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 층은 상기 마스크가 상기 제1 층의 상면과 접한 상태에서 형성된다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 간격은 상기 제1 간격과 동일하다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 층과 상기 제1 층은 가장자리가 접하도록 형성되며, 상기 제3 층 및 상기 제1 층이 상기 제2 층을 에워싸도록 형성된다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 층은 상기 마스크가 상기 제1 층의 상면과 접한 상태에서 형성된다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 간격은 상기 제1 간격보다 크다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 층, 상기 제2 층, 상기 제3 층의 가장자리는 각각 상기 기판의 외곽부에 접하도록 형성된다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 기판, 상기 제1 층 및 상기 제3 층이 상기 제2 층을 에워싸도록 형성된다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 간격과 상기 제1 간격의 차이, 상기 제3 간격과 상기 제2 간격의 차이는 각각 1mm 이하이다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 표시부는 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 표시 소자를 구비하고, 상기 표시 소자는 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재되는 중간층을 구비한 유기 발광 소자이다.
- [0025] 본 실시예에 있어서, 상기 표시부는, 상기 제2 전극 상의 보호층을 더 포함하고, 상기 보호층은 캡핑층과, 차단층을 포함한다.
- [0026] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 층은 상기 차단층의 상부면과 상기 마스크 사이의 간격이 상기 제1 간격으로 유지되어 형성된다.
- [0027] 또한, 본 발명의 다른 실시예는, 기판 상에 표시부를 형성하는 단계 및 상기 표시부를 밀봉하는 봉지부를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 봉지부를 형성하는 단계는, 상기 표시부를 덮는 제1 층을 형성하는 단계, 상기 제1 층 상에 제2 층을 형성하는 단계 및 상기 제2 층 상에 제3 층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 층은 상기 표시부의 상면과 마스크 간의 거리를 제1 간격으로 유지하여 형성하고, 상기 제2 층은 상기 마스크가 상기 제1 층의 상면과 접한 상태에서 형성하고, 상기 제3 층은 상기 제2 층의 상면과 상기 마스크 간의 거리를 제3 간격으로 유지하여 형성하는 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.
- [0028] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 층 및 상기 제3 층은 무기물로 이루어지고, 상기 제2 층은 상기 제1 층 및 상기 제3 층과 상이한 유무기 복합 물질로 이루어진다.
- [0029] 본 실시예에 있어서, 제2 층은 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN (hexamethyldisilazane), TMDSO(Tetraethyldisiloxane), TEOS(Tetraethylorthosilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0030] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 층과 상기 제1 층은 가장자리가 접하도록 형성되며, 상기 제3 층 및 상기 제1 층이 상기 제2 층을 에워싸도록 형성된다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 박막 봉지 형성시 마스크 수를 저감시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0032] 또한, 밀봉성 및 유연성이 뛰어난 박막 봉지를 형성할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0033] 본 발명의 효과는 상술한 내용 이외에도, 도면을 참조하여 이하에서 설명할 내용으로부터도 도출될 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 표시 장치의 평면도이다.
 도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조되는 표시 장치의 단면을 순서대로 도시한 단면도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 표시 장치에 포함되는 표시부의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조되는 표시 장치의 단면을 순서대로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다.
- [0038] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 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.
- [0042] 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.
- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(1000)의 평면도이다.
- [0044] 선택적 실시예로서, 기관(100)은 가요성이 있는 다양한 소재로 이루어질 수 있으며 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱 물질로 이루어질 수 있다.
- [0045] 기관(100)은 사용자가 인식할 수 있는 화상을 구현하는 표시 영역(DA)과 상기 표시 영역(DA)의 외곽 영역인 비표시 영역(NDA)를 포함할 수 있다.
- [0046] 표시 영역(DA)에는 유기 발광 소자, 액정 표시 소자와 같은 빛을 발생시키는 다양한 소자가 구비될 수 있으며, 비표시 영역(NDA)에는 전원을 공급하는 전압선이 배치될 수 있다.
- [0047] 또한, 비표시 영역(NDA)에는 전원 공급장치(미도시) 또는 신호 생성장치(미도시)로부터 전기적 신호를 표시 영역(DA)으로 전달하는 패드부(PAD)가 배치될 수 있다.
- [0048] 패드부(PAD)에는 드라이버 IC(미도시), 드라이버 IC와 화소 회로를 연결시키는 패드(미도시) 및 팬 아웃 배선(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0049] 도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조되는 표시 장치의 단면을

순서대로 도시한 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 포함되는 표시부의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

- [0050] 먼저 도 2a를 참고하면 기관(100) 상에 버퍼층(110)을 형성하고, 상기 버퍼층(110) 상에 표시부(200)를 형성할 수 있다. 일 실시예로서, 도 2a는 버퍼층(110) 상에 표시부(200)가 형성된 것을 도시하였으나 이에 한정되지 않으며 기관(100) 상에 표시부(200)가 곧바로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0051] 기관(100)은 다양한 소재를 포함할 수 있다. 선택적 실시예로서, 기관(100)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 그러나, 기관(100)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다. 플라스틱 재질은 절연성 유기물인 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물일 수 있다.
- [0052] 또한, 기관(100)이 유연한 성질을 갖는 재질로 형성되어, 2차원적으로 연신 가능하게 할 수 있다. 선택적 실시예로서 기관(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.
- [0053] 기관(100)을 형성하는 재질의 포아송 비(Poisson's ratio)가 0.4 이상, 즉 기관(100)이 잘 늘어나는 특성을 가지면 기관(100)의 유연성이 향상되고, 또한 기관(100)이 변형 영역(F)을 포함함에 따라, 표시 장치(1000)가 용이하게 벤딩 영역(F)에서 형상이 변화할 수 있다.
- [0054] 버퍼층(110)은 표시부(200) 내로 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 기관(100)의 표면을 평탄화하기 위한 배리어층, 및/또는 블록킹층으로 역할을 할 수 있다. 버퍼층(110)은 예를 들어, 예를 들어, 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄 나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물을 함유할 수 있고, 예시한 재료들 중 복수의 적층체로 형성될 수 있다.
- [0055] 이하에서는 도 3을 참고하여, 기관(100) 상에 형성되는 표시부(200)에 대하여 상세히 설명한다.
- [0056] 표시부(200)는 일 예로, 박막 트랜지스터(TFT)와 유기 발광 소자(OLED)를 구비할 수 있다. 본 발명은 이에 한정되지 않고, 표시부(200)가 액정 표시 소자 등 다양한 종류의 표시 소자를 구비할 수 있음은 물론이다. 다만, 설명의 편의를 위하여, 이하에서는 본 실시예에 따른 표시부(200)가 유기 발광 소자(OLED)를 구비하는 것에 한정하여 설명하도록 한다.
- [0057] 기관(100) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성될 수 있다. 박막 트랜지스터(TFT)는 반도체층(A), 게이트 전극(G), 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)을 포함할 수 있다. 도 2는 반도체층(A), 게이트 전극(G), 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)을 순차적으로 포함하는 탑 게이트 방식(top gate type)의 박막 트랜지스터(TFT)를 예시하고 있으나, 본 발명은 이에 한하지 않으며, 바텀 게이트 타입(bottom gate type) 등 다양한 타입의 박막 트랜지스터(TFT)가 채용될 수 있다.
- [0058] 반도체층(A)은 실리콘과 같은 무기질 반도체나, 유기 반도체에 의해 형성될 수 있다. 또한, 반도체층(A)은 소스 영역, 드레인 영역과 이들 사이의 채널 영역을 갖는다. 예를 들어, 비정질 실리콘을 사용하여 반도체층(A)을 형성하는 경우 비정질 실리콘층을 기관(100) 전면에 형성한 후 이를 결정화하여 다결정 실리콘층을 형성하고, 패터닝한 후 가장자리의 소스 영역 및 드레인 영역에 불순물을 도핑하여 소스 영역, 드레인 영역 및 그 사이의 채널 영역을 포함하는 반도체층(A)을 형성할 수 있다.
- [0059] 반도체층(A)이 형성된 후 반도체층(A)의 상부에는 게이트 절연막(210)이 기관(100) 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 반도체층(A)과 상부에 위치하는 게이트 전극(G)을 절연하는 역할을 한다.
- [0060] 게이트 절연막(210) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(G)이 형성된다. 게이트 전극(G)은 박막 트랜지스터(TFT)의 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 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 있으나 이에 한정되지 않고 설계 조건을 고려하여 다양한 재질로 형성할 수 있다.

- [0061] 상기 게이트 전극(G)이 형성된 후 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 및 게이트 전극(G)과 드레인 전극(D) 사이의 절연을 위하여 층간 절연막(230)이 기판 전면(全面)에 형성될 수 있다.
- [0062] 층간 절연막(230)은 무기물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(230)은 금속 산화물 또는 금속 질화물 일 수 있으며, 구체적으로 무기 물질은 실리콘산화물(SiO₂), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al₂O₃), 티타늄산화물(TiO₂), 탄탈산화물(Ta₂O₅), 하프늄산화물(HfO₂), 또는 아연산화물(ZrO₂) 등을 포함할 수 있다.
- [0063] 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 SiO_x/SiN_y 또는 SiN_x/SiO_y의 이중 구조로 이루어질 수 있다.
- [0064] 층간 절연막(230)상에는 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)이 형성된다. 구체적으로, 층간 절연막(230) 및 게이트 절연막(210)은 반도체층(A)의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출하도록 형성되고, 이러한 반도체층(A)의 노출된 소스 영역 및 드레인 영역과 접하도록 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)이 형성된다.
- [0065] 소스 전극(S)과 드레인 전극(D)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0066] 이와 같은 박막 트랜지스터(TFT)는 유기 발광 소자(OLED)에 전기적으로 연결되어 유기 발광 소자(OLED)를 구동하기 위한 신호를 유기 발광 소자(OLED)에 인가한다. 박막 트랜지스터(TFT)는 평탄화막(250)으로 덮여 보호될 수 있다.
- [0067] 평탄화막(250)은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있다. 무기 절연막으로는 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 또한, 평탄화막(250)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- [0068] 상기 평탄화막(250)의 상부에는 유기 발광 소자(OLED)가 구비될 수 있다.
- [0069] 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.
- [0070] 제1 전극(281)은 평탄화막(250) 상에 형성되고, 평탄화막(250)에 형성된 컨택홀을 통하여 드레인 전극(D)과 전기적으로 연결된다. 다만, 제1 전극(281)이 드레인 전극(D)과 전기적으로 연결되는 것에 한정되지 않음은 물론이며, 소스 전극(S)과 전기적으로 연결되어 유기 발광 소자(OLED)를 구동하기 위한 신호를 인가받을 수도 있다.
- [0071] 제1 전극(281)은 반사 전극일 수 있으며, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 반사막 상에 형성된 투명 또는 반투명 전극층을 구비할 수 있다. 투명 또는 반투명 전극층은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 구비할 수 있다.
- [0072] 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.
- [0073] 중간층(283) 상에는 제2 전극(285)이 형성된다. 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.

- [0074] 제1 전극(281)과 대향되도록 배치된 제2 전극(285)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있으며, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물을 포함하는 일함수가 작은 금속 박막으로 형성될 수 있다. 또한, 금속 박막 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극을 더 형성할 수 있다.
- [0075] 따라서, 제2 전극(285)은 중간층(283)에 포함된 유기 발광층(미도시)에서 방출된 광을 투과시킬 수 있다. 즉, 유기 발광층(미도시)에서 방출되는 광은 직접 또는 반사 전극으로 구성된 제1 전극(281)에 의해 반사되어, 제2 전극(285) 측으로 방출될 수 있다.
- [0076] 그러나, 본 실시예의 표시부(200)는 전면 발광형으로 제한되지 않으며, 유기 발광층(미도시)에서 방출된 광이 기관(100) 측으로 방출되는 배면 발광형일 수도 있다. 이 경우, 제1 전극(281)은 투명 또는 반투명 전극으로 구성되고, 제2 전극(285)은 반사 전극으로 구성될 수 있다. 또한, 본 실시예의 표시부(200)는 전면 및 배면 양 방향으로 광을 방출하는 양면 발광형일 수도 있다.
- [0077] 선택적 실시예로서 제1 전극(281)은 패터닝될 수 있고, 예를 들면 화소 마다 패터닝될 수 있다. 표시부(200)는 제1 전극(281) 상에 형성되는 화소 정의막(270)을 더 포함할 수 있다. 화소 정의막(270)은 제1 전극(281)을 노출하는 개구(270a)를 포함할 수 있다. 중간층(283)은 개구(270a)에 대응되도록 형성되어 제1 전극(281)과 전기적으로 연결될 수 있다. 화소 정의막(270)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로, 스펀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0078] 다음으로, 도 2a에 도시된 바와 같이 표시부(200)의 상부에 보호층(300)을 더 형성할 수 있다. 선택적 실시예로서, 보호층(300)은 제2 전극(285)을 덮는 캡핑층(Capping layer, 310)과, 캡핑층(310) 상의 차단층(330)을 포함할 수 있다.
- [0079] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 제2 전극(285)을 덮는 캡핑층(Capping layer, 310)을 먼저 형성할 수 있다.
- [0080] 캡핑층(310)은 유기 발광 소자(OLED)를 보호하는 기능 이외에 유기 발광 소자(OLED)로부터 발생한 광이 효율적으로 방출될 수 있도록 도와주는 역할을 한다.
- [0081] 선택적 실시예로서, 캡핑층(310)은 a-NPD, NPB, TPD, m-MTDATA, Alq₃ 또는 CuPc 등의 유기물로 형성될 수 있다.
- [0082] 다음으로, 캡핑층(310)의 상부에 차단층(330)을 형성할 수 있다.
- [0083] 선택적 실시예로서, 차단층(330)은 LiF, MgF₂ 또는 CaF₂ 등의 무기물로 형성될 수 있다. 차단층(330)은 후술하는 제1 층(410)을 형성하는 과정에서 사용되는 플라즈마 등이 유기 발광 소자(OLED)에 침투하여 중간층(283) 및 제2 전극(285) 등에 손상을 일으키지 않도록 플라즈마 등을 차단하는 역할을 한다.
- [0084] 선택적 실시예로서, 차단층(330)은 핀홀(Pin-hole)구조를 가지는 플로오린화 리튬(LiF)로 형성될 수 있다.
- [0085] 다만, 이는 일 실시예에 불과한 것으로서 도 2a에는 캡핑층(310) 및 차단층(330)을 포함하는 보호층(300)이 표시부(200) 상부에 형성되는 실시예가 도시되어 있으나 한정되지 않음은 물론이며, 캡핑층(310) 또는 차단층(330) 중 어느 하나만이 형성되거나 캡핑층(310) 및 차단층(330) 모두 형성되지 않을 수 있다.
- [0086] 다음으로, 표시부(200)를 외부의 산소 및/또는 수분으로부터 보호하기 위하여 표시부(200)를 완전히 밀봉하는 봉지부(400, 도 2f)를 형성할 수 있다.
- [0087] 선택적 실시예로서, 봉지부(400)는 표시부(200)의 상부에 형성될 수 있으며 박막 봉지부(400)의 양단이 기관(100)과 밀착하여 표시부(200)를 완전히 밀봉하도록 형성될 수 있다.
- [0088] 선택적 실시예로서, 봉지부(400)는 다수의 박막층이 적층된 구조로서, 적어도 하나의 무기막과 적어도 하나의 유기막이 교번적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0089] 봉지부(400)의 무기막은 산소나 수분의 침투를 견고히 막아주는 역할을 할 수 있고, 유기막은 무기막의 스트레스를 흡수하여 유연성을 부여하는 역할을 할 수 있다.
- [0090] 먼저, 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이 제1 층(410)을 형성할 수 있다.
- [0091] 제1 층(410)은 마스크(M)와 제1 층(410)을 증착하고자 하는 면 사이의 거리를 제1 간격(H1)만큼 유지한 상태에

서 형성할 수 있다.

- [0092] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 표시부(200) 상에 캡핑층(310) 및 차단층(330)이 순차로 적층되어 있으므로, 차단층(330)의 상면으로부터 마스크(M)까지의 거리가 제1 간격(H1)일 수 있다. 다만, 이는 일 실시예에 불과한 것이며, 보호층(300)이 형성되지 않을 경우에는 표시부(200)의 상면으로부터 마스크(M)까지의 거리가 제1 간격(H1)일 수 있다.
- [0093] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 제1 층(410)을 형성할 때, 마스크(M)를 제1 층(410)을 형성하고자 하는 면으로부터 제1 간격(H1) 이격시킨 상태로 형성하므로, 제1 층(410)은 마스크(M)의 개구부(O)에 대응하는 위치뿐만 아니라 마스크(M)의 하부 영역까지 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0094] 즉, 제1 층(410)은 마스크(M)의 개구부(O)의 폭보다 넓은 너비를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0095] 선택적 실시예로서, 제1 층(410)은 넓은 면적을 갖도록 형성되어 가장자리가 기관(100)과 밀착되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 층(410)은 양단이 기관(100)과 접하여 표시부(200)를 완전히 밀봉시키도록 형성될 수 있다.
- [0096] 제1 층(410)은 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다.
- [0097] 선택적 실시예로서, 제1 층(410)은 무기물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제1 층(410)은 SiNx, Al₂O₃, SiO_x, SiON, SiCN, TiO_x, WO_x, SiO_xCy, SiO_xCyHz 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0098] 다른 선택적 실시예로서, 마스크(M)와 제1 층(410)을 증착하고자 하는 면 사이의 제1 간격(H1)은 1~300 μ m 일 수 있다. 표시부(200) 상에 캡핑층(310) 및 차단층(330)이 순차로 적층되어 있는 경우, 차단층(330)의 상면으로부터 마스크(M)까지의 거리는 1~300 μ m 일 수 있다. 표시부(200) 상에 보호층(300)이 형성되지 않은 경우에는 표시부(200)의 상면으로부터 마스크(M)까지의 거리가 1~300 μ m 일 수 있다.
- [0099] 다른 선택적 실시예로서, 제1 층(410)은 화학기상증착법(CVD)으로 증착 형성할 수 있으며 소정의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0100] 다음으로, 도 2c 및 도 2d를 참고하면, 제1 층(410) 상에 제2 층(430)을 형성할 수 있다.
- [0101] 제2 층(430)은 제1 층(410)을 형성할 때 사용하였던 마스크(M)와 동일한 마스크(M)를 사용하여 형성할 수 있다. 즉, 제1 층(410)과 제2 층(430)은 동일한 마스크(M)를 사용하되, 마스크(M)와 증착 대상면 사이의 간격을 조절하여 형성할 수 있다.
- [0102] 제2 층(430)은 마스크(M)와 제1 층(410)의 상면 사이의 거리를 제1 간격(H1)과 상이한 제2 간격만큼 유지한 상태에서 형성할 수 있다.
- [0103] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에서, 제2 간격은 0일 수 있다. 즉, 도 2c 및 도 2d에 도시된 바와 같이 제2 층(430)은 마스크(M)가 제1 층(410)의 상면과 접한 상태에서 형성될 수 있다.
- [0104] 마스크(M)가 제1 층(410)의 상면과 접한 상태에서 제2 층(430)이 형성되는 경우, 제2 층(430)은 마스크(M)의 개구부(O)의 폭과 같거나 작은 너비를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0105] 선택적 실시예로서, 제2 층(430)은 가운데 부분의 두께가 가장자리 부분의 두께보다 두껍게 형성될 수 있다.
- [0106] 제2 층(430)은 제1 층(410)과 상이한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0107] 제2 층(430)은 유기기 복합 물질로 이루어질 수 있다. 제2 층(430)이 유기기 복합 물질로 이루어짐에 따라 산소나 수분이 침투하는 것을 차단함과 동시에 유연성을 부여하는 기능을 동시에 할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0108] 선택적 실시예로서 상기 제2 층(430)은 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN (hexamethyldisilazane), TMDSO(Tetraethyldisiloxane), TEOS(Tetraethylorthosilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0109] 다만, 제2 층(430)을 형성하는 물질은 상기 개시한 물질들에 한정되지 않으며, 유연성을 가지며, 마스크(M)를 사용하여 형성할 수 있는 물질이라면 어떤 것이라도 가능하다.
- [0110] 선택적 실시예로서, 제2 층(430)은 화학기상증착법(CVD) 등을 통해 형성할 수 있으며 소정의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0111] 다음으로, 도 2e 및 도 2f를 참고하면, 제2 층(430) 상에 제3 층(450)을 형성할 수 있다.

- [0112] 제3 층(450)은 제2 층(430)을 형성할 때 사용하였던 마스크(M)와 동일한 마스크(M)를 사용하여 형성할 수 있다. 즉, 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450)은 모두 동일한 마스크(M)를 사용하여 형성할 수 있다.
- [0113] 제3 층(450)을 형성할 때, 제2 층(430)과 동일한 마스크(M)를 사용되, 마스크(M)와 증착 대상면 사이의 간격을 조절하여 형성할 수 있다.
- [0114] 제3 층(450)은 마스크(M)와 제2 층(430)의 상면 사이의 거리를 제2 간격(H2)과 상이한 제3 간격(H3)만큼 유지한 상태에서 형성할 수 있다.
- [0115] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 제3 층(450)을 형성할 때, 마스크(M)를 제2 층(430) 상면으로부터 제3 간격(H3) 이격시킨 상태로 형성하므로 제3 층(450)은 마스크(M)의 개구부(O)에 대응하는 위치뿐만 아니라 마스크(M)의 하부 영역까지 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0116] 즉, 제3 층(450)은 마스크(M)의 개구부(O)의 폭보다 넓은 너비를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0117] 선택적 실시예로서, 제3 간격(H3)은 1~300 μ m일 수 있다. 즉, 제2 층(430) 상면과 마스크(M) 사이의 거리를 1~300 μ m로 유지하고, 제3 층(450)을 형성할 수 있다.
- [0118] 선택적 실시예로서, 제3 간격(H3)은 제1 간격(H1)과 동일할 수 있다.
- [0119] 다른 선택적 실시예로서, 제3 간격(H3)은 제1 간격(H1)보다 클 수 있다.
- [0120] 도 2e 및 도 2f에 도시된 바와 같이, 제3 층(450)의 폭은 제1 층(410)의 폭보다 넓은 폭을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0121] 제3 층(450)은 넓은 면적을 갖도록 형성되어 가장자리가 기판(100)과 밀착되도록 형성될 수 있다. 즉, 제3 층(450)은 양단이 기판(100)과 접하여 표시부(200)를 완전히 밀봉시키도록 형성될 수 있다.
- [0122] 선택적 실시예로서, 또한, 제3 층(450)은 제1 층(410)과 가장자리에서 접하도록 형성될 수 있다. 즉, 도 2f에 도시된 바와 같이, 제1 층(410) 및 제3 층(450)이 제2 층(430)을 에워싸도록 형성될 수 있다.
- [0123] 제3 층(450)은 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다.
- [0124] 선택적 실시예로서, 제3 층(450)은 무기물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제1 층(410)은 SiNx, Al₂O₃, SiO_x, SiON, SiCN, TiO_x, WO_x, SiO_xCy, SiO_xCyHz 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0125] 이 때, 제3 층(450)은 제1 층(410)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 제3 층(450)은 제1 층(410)과 상이한 물질로 이루어질 수 있음은 물론이다.
- [0126] 다른 선택적 실시예로서, 제3 층(450)은 화학기상증착법(CVD)으로 형성할 수 있으며 소정의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0127] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 표시 장치는 도 2f에 도시된 바와 같이 봉지부(400)가 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450)을 포함하고 있으나, 봉지부(400)를 이루는 층의 개수가 이에 한정되는 것은 아니며 추가적으로 복수의 층들이 포함될 수 있다. 다만, 추가로 포함되는 복수의 층들도 동일한 마스크(M)를 사용하여 형성될 수 있으며, 마스크(M)와 형성하고자 하는 대상면 사이의 간격을 조절하여 형성될 수 있다. 또한, 상부에 추가로 형성되는 층은 마스크(M)와 형성하고자 하는 대상면의 간격을 넓게 유지하여 가장자리가 기판(100)에 밀착되도록 형성함이 바람직하다.
- [0128] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 도 2a 내지 도 2f에 도시된 바와 같이 무기물 또는 유무기 복합 물질로 이루어지는 복수의 층들, 즉, 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450)을 하나의 마스크(M)만을 이용하여 형성할 수 있으므로 마스크 수를 저감하여 제조 공정을 단순화할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0129] 또한, 하나의 마스크(M)만을 이용되, 단순히 마스크(M)의 위치를 조정함으로써 밀봉 기능이 우수한 동시에 유연성이 뛰어난 봉지부(400)를 형성할 수 있으므로 신뢰성이 향상된 표시 장치를 형성할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0130] 즉, 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 표시 장치는 봉지부(400)가 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450)을 포함하며, 제1 층(410) 및 제3 층(450)은 가장자리가 기판(100)에 접하며, 제2 층(430)을 완전히 에워싸도록 형성되므로 유무기 복합 물질로 이루어지는 제2 층(430)의 측면으로부터 외부의 수분이나 산소가 침투할 염려가 없으므로 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.

- [0131] 뿐만 아니라, 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450) 모두 화학 기상증착법(CVD)으로 형성할 수 있어 동일 챔버 내에서 형성이 가능하므로 제조 과정 중 기관(100)을 이동시키는 거리 역시 획기적으로 줄어들면서 제조 공정을 단순화할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0132] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조되는 표시 장치의 단면을 순서대로 도시한 단면도이다. 도 4a 내지 도 4c에서, 도 1 내지 도 3과 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.
- [0133] 먼저, 도 4a를 참고하면, 기관(100) 상에 표시부(200)를 형성하고, 표시부(200)의 상부에 보호층(300)을 형성할 수 있다.
- [0134] 다음으로, 보호층(300)의 상부에 제1 층(410)을 형성할 수 있다.
- [0135] 제1 층(410)은 마스크(M)와 제1 층(410)을 형성하고자 하는 면 사이의 거리를 제1 간격(H1)만큼 유지한 상태에서 형성할 수 있다.
- [0136] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 마스크(M)를 증착하고자 하는 면으로부터 제1 간격(H1) 이격시킨 상태로 제1 층(410)을 형성하므로 제1 층(410)은 마스크(M)의 개구부(O)에 대응하는 위치뿐만 아니라 마스크(M)의 하부 영역까지 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0137] 즉, 제1 층(410)은 마스크(M)의 개구부(O)의 폭보다 넓은 폭을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0138] 선택적 실시예로서, 제1 층(410)은 넓은 면적을 갖도록 형성되어 가장자리가 기관(100)과 밀착되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 층(410)은 양단이 기관(100)과 접하여 표시부(200)를 완전히 밀봉시키도록 기관(100) 상에 형성될 수 있다.
- [0139] 제1 층(410)은 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다.
- [0140] 선택적 실시예로서, 제1 층(410)은 무기물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제1 층(410)은 SiNx, Al₂O₃, SiO_x, SiON, SiCN, TiO_x, W_{0x}, SiO_xCy, SiO_xCyHz 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0141] 다른 선택적 실시예로서, 제1 간격(H1)은 1~300 μ m 일 수 있다. 즉, 표시부(200) 상에 캡핑층(310) 및 차단층(330)이 순차로 적층되어 있는 경우, 차단층(330)의 상면으로부터 마스크(M)까지의 거리는 1~300 μ m 일 수 있다. 한편, 표시부(200) 상에 보호층(300)이 형성되지 않은 경우, 표시부(200)의 상면으로부터 마스크(M)까지의 거리는 1~300 μ m 일 수 있다.
- [0142] 다른 선택적 실시예로서, 제1 층(410)은 화학기상증착법(CVD) 등을 통해 형성할 수 있으며 소정의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0143] 다음으로, 도 4b를 참고하면, 제1 층(410) 상에 제2 층(430)을 형성할 수 있다.
- [0144] 제2 층(430)은 제1 층(410)을 형성할 때 사용하였던 마스크(M)와 동일한 마스크(M)를 사용하여 형성할 수 있다. 즉, 제1 층(410)과 제2 층(430)은 동일한 마스크(M)를 사용하되 마스크(M)와 증착 대상면 사이의 간격을 조절하여 형성할 수 있다.
- [0145] 제2 층(430)은 마스크(M)와 제1 층(410)의 상면 사이의 거리를 제1 간격(H1)과 상이한 제2 간격(H2)만큼 유지한 상태에서 형성할 수 있다.
- [0146] 선택적 실시예로서, 제2 간격(H2)은 제1 간격(H1)보다 클 수 있다. 즉, 제2 층(430)은 마스크(M)와 제1 층(410) 상면의 거리를 제1 간격(H1)보다 큰 제2 간격(H2)으로 유지한 상태에서 형성할 수 있다.
- [0147] 이에 따라, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제2 층(430)의 폭은 제1 층(410)의 폭보다 넓게 형성될 수 있다.
- [0148] 선택적 실시예로서, 제2 간격(H2)과 제1 간격(H1)의 차이는 0보다 크고 1mm 이하일 수 있다.
- [0149] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 마스크(M)를 제1 층(410)의 상면으로부터 제2 간격(H2) 이격시킨 상태로 제2 층(430)을 형성하므로 제2 층(430)은 마스크(M)의 개구부(O)에 대응하는 영역뿐만 아니라 마스크(M)의 하부 영역까지 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0150] 즉, 제2 층(430)은 마스크(M)의 개구부(O)의 폭보다 넓은 폭을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0151] 선택적 실시예로서, 제2 층(430)은 넓은 면적을 갖도록 형성되어 가장자리가 기관(100)과 밀착되도록 형성될 수

있다. 즉, 제2 층(430)의 양단이 기관(100)과 접하도록 기관(100) 상에 형성될 수 있다.

- [0152] 제2 층(430)은 제1 층(410)과 상이한 물질으로 이루어질 수 있다.
- [0153] 제2 층(430)은 유기 복합 물질으로 이루어질 수 있다.
- [0154] 선택적 실시예로서 상기 제2 층(430)은 HMDSO(Hexamethyldisiloxane), HMDSN (hexamethyldisilazane), TMSO(Tetramethylsiloxane), TEOS(Tetraethylorthosilicate), OMCTS(Octamethylcyclotetrasiloxane), TOMCTS(tetraoxymethylcyclotetrasiloxane) 중 어느 하나의 물질으로 이루어질 수 있다.
- [0155] 다만, 제2 층(430)을 형성하는 물질은 상기 개시한 물질들에 한정되지 않으며, 유연성을 가지고, 마스크(M)를 사용하여 형성할 수 있는 물질이라면 어떤 것이라도 가능하다.
- [0156] 선택적 실시예로서, 제2 층(430)은 화학기상증착법(CVD) 등을 통해 형성할 수 있으며 소정의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0157] 다음으로, 도 4c를 참고하면, 제2 층(430)의 상부에는 제3 층(450)이 형성될 수 있다.
- [0158] 제3 층(450)은 제2 층(430)을 형성할 때 사용하였던 마스크(M)와 동일한 마스크(M)를 사용하여 형성할 수 있다. 즉, 제2 층(430)과 제3 층(450)은 동일한 마스크(M)를 사용하되 마스크(M)와 증착 대상면 사이의 간격을 조절하여 형성할 수 있다.
- [0159] 제3 층(430)은 마스크(M)와 제2 층(430)의 상면 사이의 거리를 제2 간격(H2)과 상이한 제3 간격(H3)만큼 유지한 상태에서 형성할 수 있다.
- [0160] 선택적 실시예로서, 제3 간격(H3)은 제2 간격(H2)보다 클 수 있다. 즉, 제3 층(450)은 마스크(M)와 제2 층(430) 상면의 거리를 제2 간격(H2)보다 큰 제3 간격(H3)으로 유지한 상태에서 형성할 수 있다.
- [0161] 이에 따라, 도 4c에 도시된 바와 같이 제3 층(450)의 폭은 제2 층(430)의 폭보다 넓게 형성될 수 있다.
- [0162] 제3 간격(H3)은 제2 간격(H2)보다 크고, 제2 간격(H2)은 제1 간격(H1)보다 클 수 있다. 이에 따라, 도 4c에 도시된 바와 같이 제3 층(450)의 폭은 제2 층(430)의 폭 및 제1 층(410)의 폭보다 넓게 형성될 수 있다.
- [0163] 선택적 실시예로서, 제3 간격(H3)과 제2 간격(H2)의 차이는 0보다 크고 1mm 이하일 수 있다.
- [0164] 제3 층(450)은 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다.
- [0165] 선택적 실시예로서, 제3 층(450)은 무기물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제1 층(410)은 SiNx, Al2O3, SiOx, SiON, SiCN, TiOx, WOx, SiOxCy, SiOxCyHz 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0166] 이 때, 제3 층(450)은 제1 층(410)과 동일한 물질으로 이루어질 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 제3 층(450)은 제1 층(410)과 상이한 물질으로 이루어질 수 있음은 물론이다.
- [0167] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 마스크(M)를 제2 층(430)의 상면으로부터 제3 간격(H3) 이격시킨 상태로 제3 층(450)을 형성하므로 제3 층(450)은 마스크(M)의 개구부(O)에 대응하는 영역뿐만 아니라 마스크(M)의 하부 영역까지 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0168] 즉, 제3 층(450)은 마스크(M)의 개구부(O)의 폭보다 넓은 폭을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0169] 선택적 실시예로서, 제3 층(450)은 넓은 면적을 갖도록 형성되어 가장자리가 기관(100)과 밀착되도록 형성될 수 있다. 즉, 제3 층(450)의 양단이 기관(100)과 접하도록 기관(100) 상에 형성될 수 있다.
- [0170] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 표시 장치는 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450) 각각의 양단이 기관(100)에 밀착되도록 형성될 수 있다.
- [0171] 또한, 제1 층(410)의 가장자리와 제2 층(430)의 가장자리가 접하고, 제2 층(430)의 가장자리와 제3 층(450)의 가장자리가 접하도록 형성될 수 있다.
- [0172] 즉, 제2 층(430)은 기관(100), 제1 층(410) 및 제3 층(450)에 의해 에워싸여 형성되므로, 측면 등으로부터 수분이나 산소가 침투할 염려가 줄어들어 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0173] 다른 선택적 실시예로서, 제3 층(450)은 화학기상증착법(CVD) 등을 통해 형성할 수 있으며 소정의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.

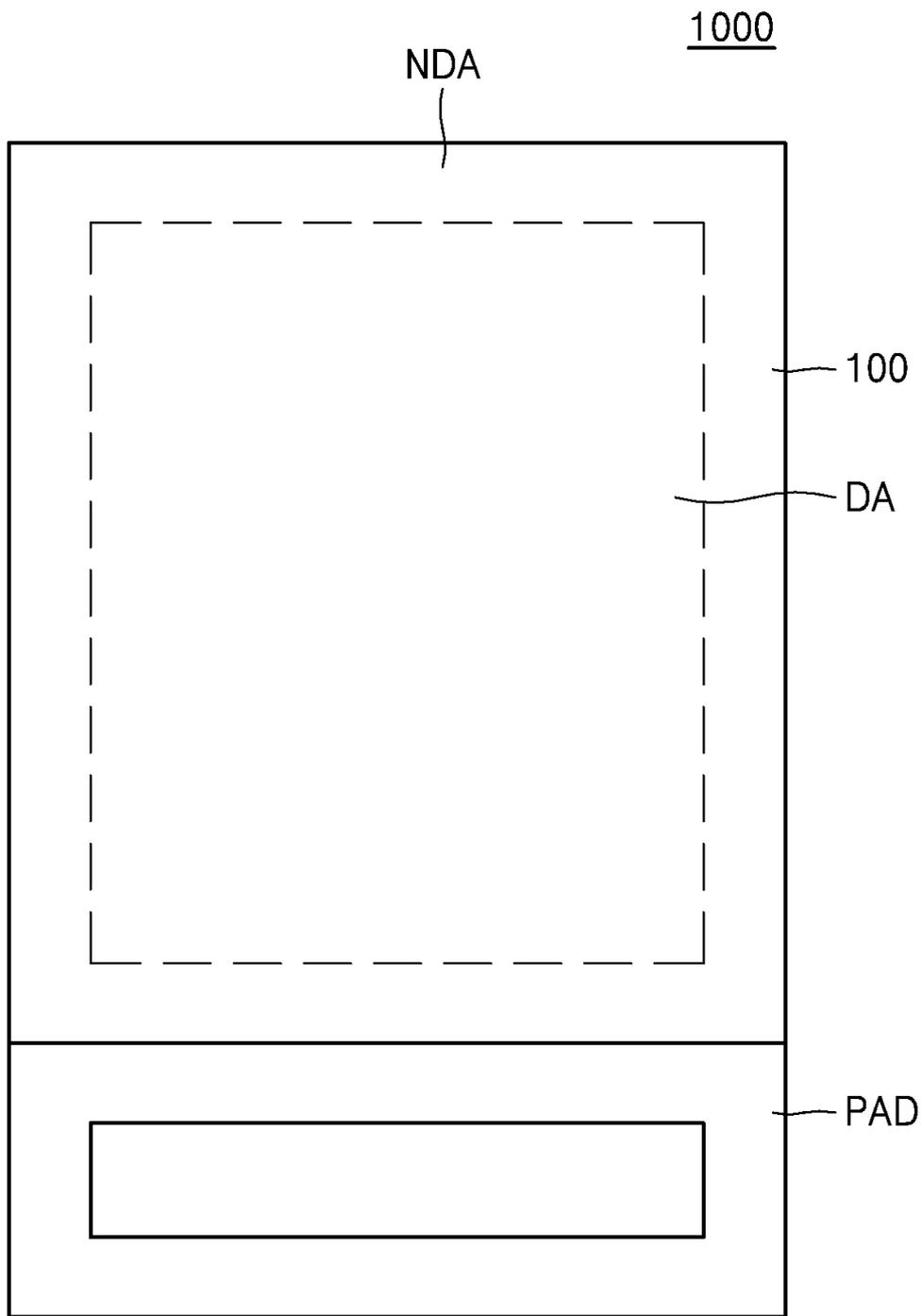
- [0174] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 표시 장치는 도 4c에 도시된 바와 같이 봉지부(400)가 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450)을 포함하고 있으나, 봉지부(400)를 이루는 층의 개수가 이에 한정되는 것은 아니며 추가적으로 복수의 층들이 포함될 수 있다. 다만, 추가로 포함되는 복수의 층들도 동일한 마스크(M)를 사용하여 형성될 수 있으며, 마스크(M)와 형성하고자 하는 대상면 사이의 간격을 조절하여 형성될 수 있다. 또한, 상부에 추가로 형성되는 층은 마스크(M)와 형성하고자 하는 대상면의 간격을 넓게 유지하여 가장자리가 기판(100)에 밀착되도록 형성함이 바람직하다.
- [0175] 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이 무기물 또는 유무기 복합 물질으로 이루어지는 복수의 층들, 즉, 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450)을 하나의 마스크(M)만을 이용하여 형성할 수 있으므로 마스크 수를 저감하여 제조 공정을 단순화할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0176] 또한, 하나의 마스크(M)만을 이용하되, 단순히 마스크(M)의 위치를 조정함으로써 밀봉 기능이 우수한 동시에 유연성이 뛰어난 봉지부(400)를 형성할 수 있으므로 신뢰성이 향상된 표시 장치를 형성할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0177] 즉, 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의해 제조된 표시 장치는 봉지부(400)에 포함되는 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450)의 가장자리가 각각 기판(100)에 접하며, 제2 층(430)은 기판(100), 제1 층(410) 및 제3 층(450)에 의해 완전히 에워싸여 지도록 형성되므로 유무기 복합재료로 이루어지는 제2 층(430)의 측면으로부터 외부의 수분이나 산소가 침투할 염려가 없으므로 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0178] 뿐만 아니라, 본 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 제1 층(410), 제2 층(430) 및 제3 층(450) 모두 화학 기상증착법(CVD)으로 형성할 수 있어 동일 챔버 내에서 형성이 가능하므로 제조 과정 중 기판(100)을 이동시키는 거리 역시 획기적으로 줄이면서 제조 공정을 단순화할 수 있는 유리한 효과가 있다.
- [0179] 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

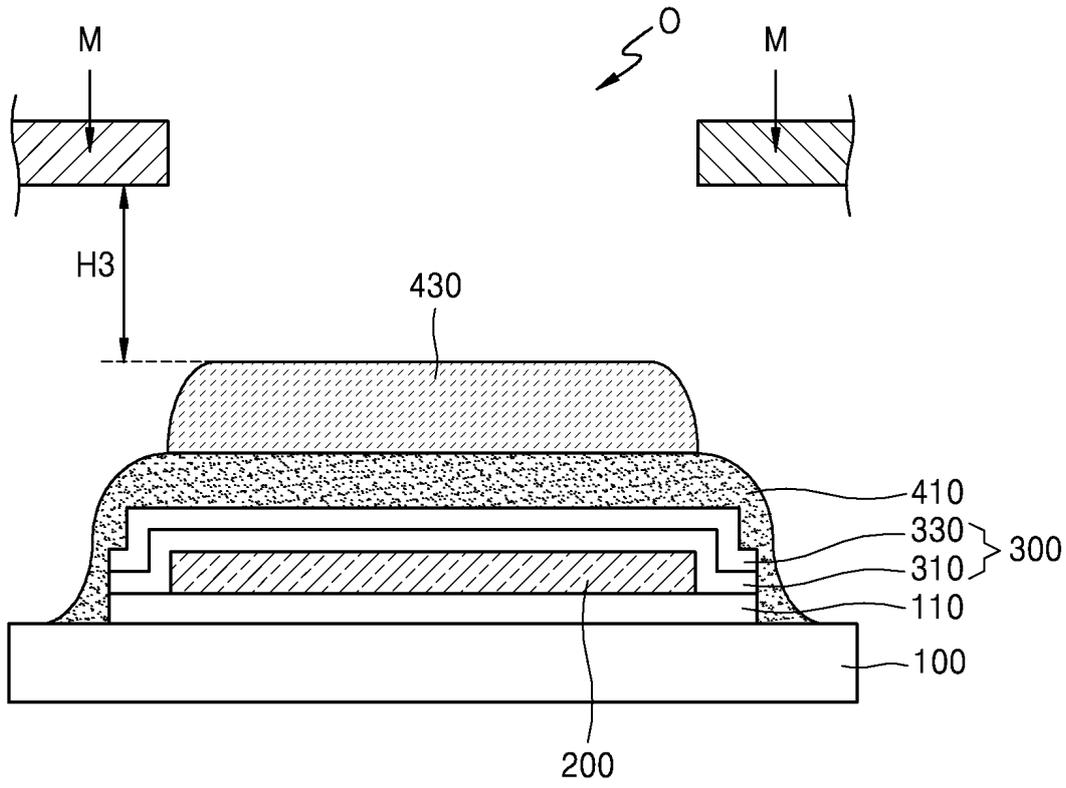
- [0180] 100: 기판
- 200: 표시부
- 300: 보호층
- 400: 봉지부
- 410: 제1 층
- 430: 제2 층
- 450: 제3 층
- M: 마스크
- O: 개구부
- H1: 제1 간격
- H2: 제2 간격
- H3: 제3 간격

도면

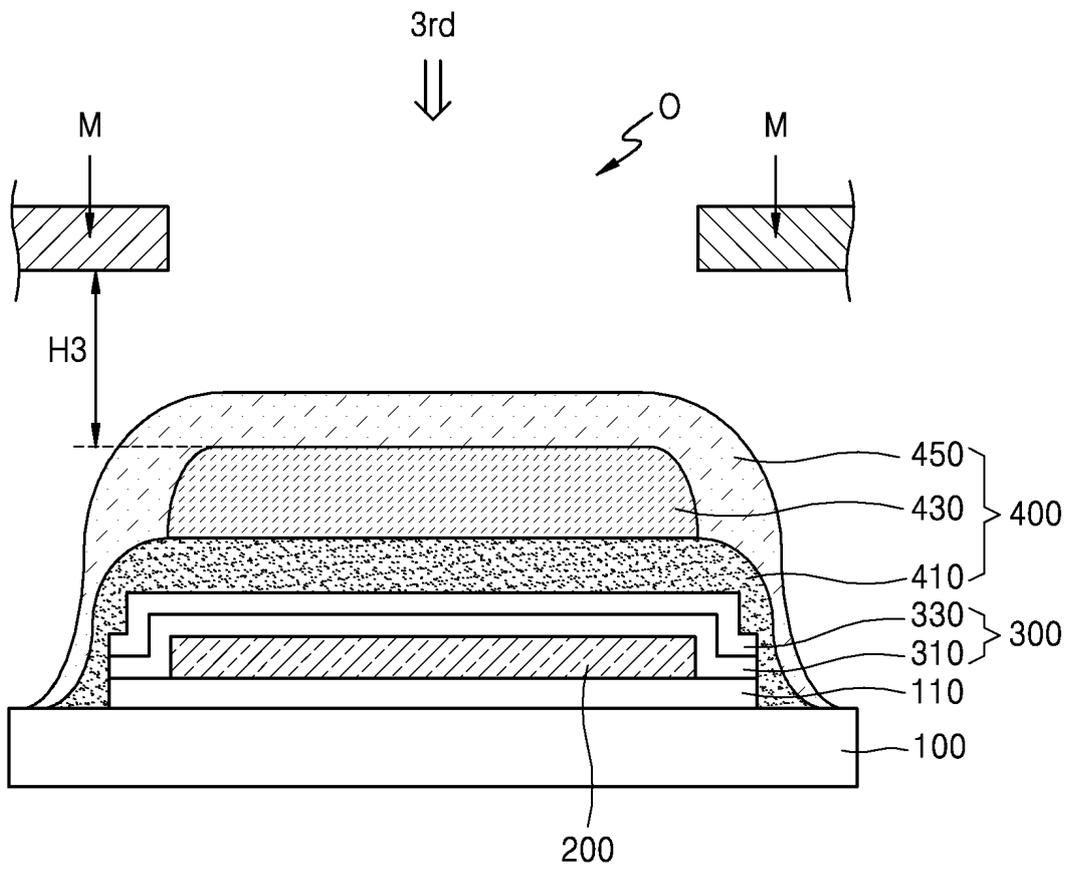
도면1



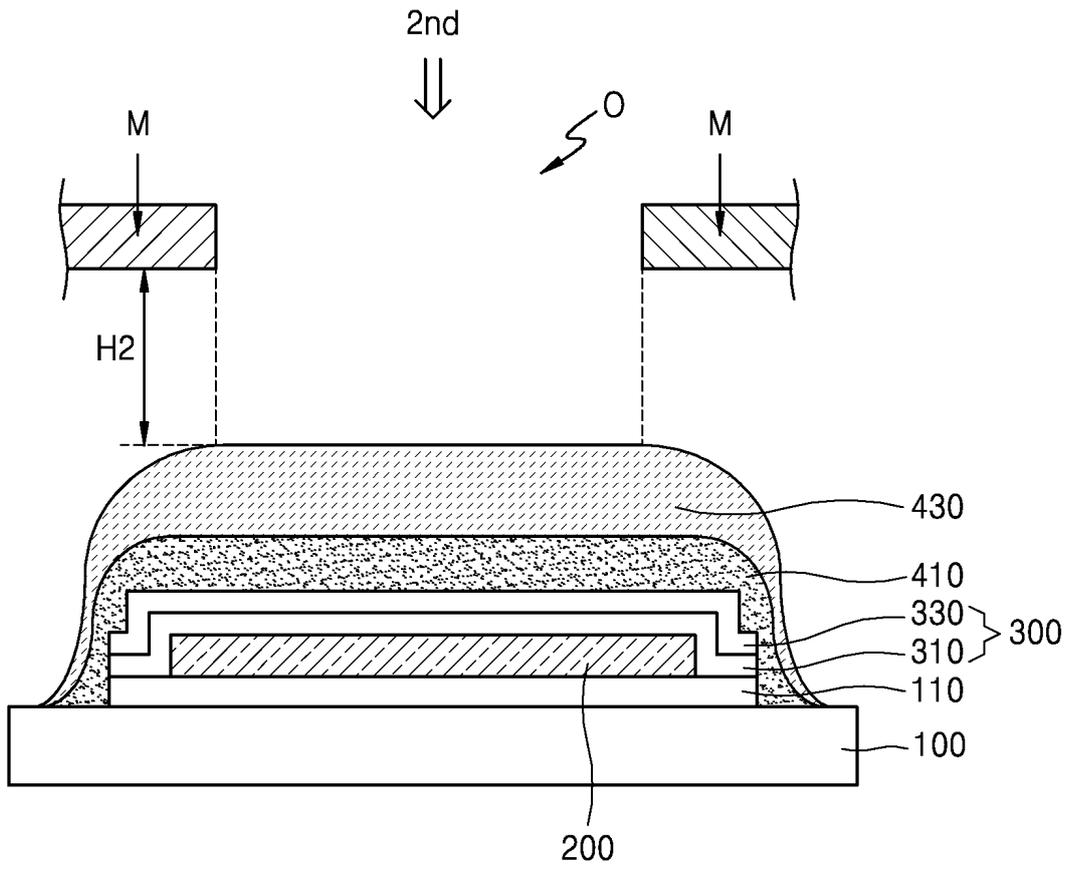
도면2e



도면2f



도면4b



도면4c

