



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0136737
(43) 공개일자 2014년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0057195
(22) 출원일자 2013년05월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
조성호
서울 서초구 사임당로19길 10, 102동 113호 (서초동, 서초현대아파트)
(74) 대리인
특허법인가산

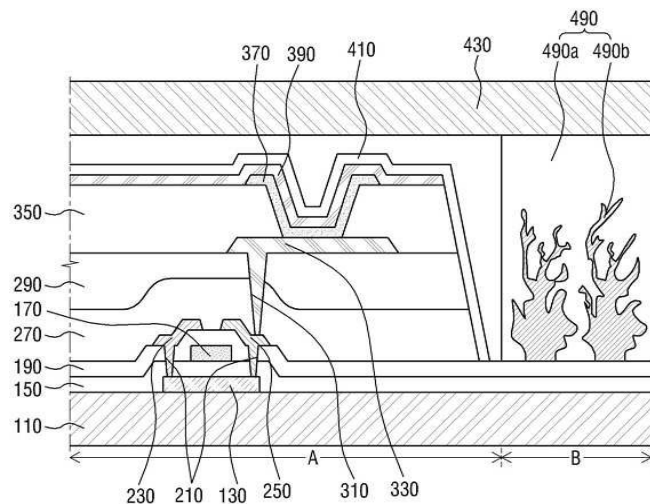
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 소자 영역 및 소자 영역을 둘러싸는 봉지 영역을 포함하는 제1 기판, 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되고, 소자 영역에 위치한 유기 발광 소자, 및 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되고, 봉지 영역에 위치한 봉지재를 포함하되, 봉지재는, 제1 봉지재, 및 제1 봉지재의 내부에 위치하고, 제1 기판 및 제2 기판 중 적어도 어느 하나에 인접한 제2 봉지재를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

소자 영역 및 상기 소자 영역을 둘러싸는 봉지 영역을 포함하는 제1 기판;

상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판;

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되고, 상기 소자 영역에 위치한 유기 발광 소자; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되고, 상기 봉지 영역에 위치한 봉지제를 포함하되,

상기 봉지제는,

제1 봉지제, 및

상기 제1 봉지제의 내부에 위치하고, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 어느 하나에 인접한 제2 봉지제를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 봉지제는 글라스 프리트를 포함하고,

상기 제2 봉지제는 금속 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제2 봉지제는 알루미늄 및 은 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 금속 물질은 녹는점이 1000℃ 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제2 봉지제는 상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제2 봉지제의 상기 제1 봉지제에 대한 비율은 상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판이 위치한 방향으로 갈수록 높아지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 개재되고, 상기 소자 영역에 위치한 박막 트랜지스터를 더 포함하되,

상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함하고,

상기 제2 봉지제는 상기 게이트 전극, 상기 소스 전극, 및 상기 드레인 전극 중 적어도 어느 하나와 동일한 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제1 기판 상에 위치하는 적어도 하나의 절연막을 더 포함하되,

상기 봉지체는 상기 절연막과 상기 제2 기판 사이에 개재되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 절연막은 상기 봉지 영역에 위치한 적어도 하나의 절연막 패턴을 포함하되,

상기 절연막 패턴은 돌출 패턴 및 함몰 패턴 중 적어도 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제2 봉지체는 상기 절연막 패턴으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

소자 영역 및 상기 소자 영역을 둘러싸는 봉지 영역을 포함하는 제1 기판;

상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판;

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되고, 상기 소자 영역에 위치한 유기 발광 소자; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되고, 상기 봉지 영역에 위치한 봉지체를 포함하되,

상기 봉지체는,

상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 금속 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 개재되고, 상기 소자 영역에 위치한 박막 트랜지스터를 더 포함하되,

상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함하고,

상기 금속 물질은 상기 게이트 전극, 상기 소스 전극, 및 상기 드레인 전극 중 하나를 이루는 물질과 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 봉지체는 상기 금속 물질을 감싸는 글라스 프리트를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 금속 물질의 상기 글라스 프리트에 대한 비율은 상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판이 위치한 방향으로 갈수록 높아지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제1 기판 상의 소자 영역에 유기 발광 소자를 형성하고, 상기 소자 영역을 둘러싸는 봉지 영역에 금속 패턴을

형성하는 단계;

제2 기관 상에 글라스 프리트 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 금속 패턴 및 상기 글라스 프리트 패턴을 접합하여 상기 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 글라스 프리트 패턴을 형성하는 단계 전에,

상기 제2 기관 상에 상기 금속 패턴과 동일한 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하되,

상기 글라스 프리트 패턴은 상기 금속 패턴과 동일한 패턴 상에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 유기 발광 소자를 봉지하는 단계는,

상기 금속 패턴에 레이저를 조사하여 상기 금속 패턴을 상기 글라스 프리트 패턴 내부로 확산시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 제1 기관 상의 상기 소자 영역에 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하되,

상기 금속 패턴은 상기 게이트 전극, 상기 소스 전극, 및 상기 드레인 전극 중 하나와 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 제1 기관 상에 적어도 하나의 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하되,

상기 절연막은 상기 봉지 영역에 위치한 적어도 하나의 절연막 패턴을 포함하고,

상기 금속 패턴은 상기 절연막 패턴을 커버하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 절연막은,

상기 소자 영역에 위치하고 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극이 삽입된 적어도 하나의 콘택홀을 더 포함하되,

상기 절연막 패턴은 상기 콘택홀과 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display device, OLED)는 애노드(anode) 전극과 캐소드(cathode) 전극으로부터 각기 제공되는 정공들과 전자들이 상기 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 위치하는 유기층에서 결합하여 생성되는 광을 이용하여 영상, 문자 등의 정보를 나타낼 수 있는 표시 장치를 말한다.
- [0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 산소 및 수분 투과에 표시 특성이 민감하게 변하는 문제가 있어, 산소 및 수분 투과를 막을 수 있는 봉지 기술이 필요하다. 이러한 봉지 기술에 적용할 수 있는 적합한 물질로는 글라스 프리트가 있다. 이러한 글라스 프리트로 제1 기판 및 제2 기판의 테두리를 봉지한다면, 산소 및 수분 등이 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등으로 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 그러나, 이러한 글라스 프리트는 기계적 강도가 매우 떨어진다. 즉, 글라스 프리트는 외부 충격 및 진동에 매우 취약하다. 특히, 제1 기판 및 제2 기판 사이에 질소 충전 등이 되어 있다면, 외부 충격 및 진동을 흡수하는 층이 별도로 존재하지 않으므로, 외부 충격 및 진동이 모두 글라스 프리트에 전달되어 글라스 프리트가 쉽게 손상될 수 있다. 이와 같이, 유기 발광 소자를 봉지하는 글라스 프리트가 손상된다면, 산소 및 수분이 유기 발광 소자로 침투하여, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 저하될 수 있다. 예를 들어, 손상된 글라스 프리트에 인접한 화소에 암점이 발생하고, 상기 암점이 점점 확산되는 진행성 암점 불량이 발생할 수 있다.
- [0005] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 지속적인 표시 품질 및 내충격성을 보장되는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- [0006] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 지속적인 표시 품질 및 내충격성을 보장되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 소자 영역 및 소자 영역을 둘러싸는 봉지 영역을 포함하는 제1 기판, 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되고, 소자 영역에 위치한 유기 발광 소자, 및 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되고, 봉지 영역에 위치한 봉지체를 포함하되, 봉지체는, 제1 봉지체, 및 제1 봉지체의 내부에 위치하고, 제1 기판 및 제2 기판 중 적어도 어느 하나에 인접한 제2 봉지체를 포함한다.
- [0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 소자 영역 및 소자 영역을 둘러싸는 봉지 영역을 포함하는 제1 기판, 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되고, 소자 영역에 위치한 유기 발광 소자, 및 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되고, 봉지 영역에 위치한 봉지체를 포함하되, 봉지체는, 제1 기판 또는 제2 기판으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 금속 물질을 포함한다.
- [0010] 상기 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 기판 상의 소자 영역에 유기 발광 소자를 형성하고, 소자 영역을 둘러싸는 봉지 영역에 금속 패턴을 형성하는 단계, 제2 기판 상에 글라스 프리트 패턴을 형성하는 단계, 및 금속 패턴 및 글라스 프리트 패턴을 접합하여 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 포함한다.
- [0011] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0013] 즉, 봉지체의 전체적인 기계적 강도를 향상시킴으로써, 유기 발광 표시 장치의 지속적인 표시 품질 및 내충격성을 보장할 수 있다.

[0014] 또한, 매우 효율적인 공정을 통하여 지속적인 표시 품질 및 내충격성이 보장되는 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 제2 기판 상에 글라스 프리트를 토출하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 토출된 글라스 프리트를 경화시켜 글라스 프리트 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 제1 기판 상에 반도체 패턴, 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막, 및 콘택홀을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 5는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 소스 전극, 드레인 전극, 및 금속 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 중간막, 평탄화막, 비아홀, 제1 전극, 화소 정의막, 유기 발광층, 제2 전극, 및 보호막을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 7은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 10는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 11은 도 10의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 제2 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 12는 도 10의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 금속 패턴 상에 글라스 프리트를 토출하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 13은 도 10의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 토출된 글라스 프리트를 경화시켜 글라스 프리트 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 14는 도 10의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 16은 도 15의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 절연막 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 17은 도 15의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 금속 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 18은 도 15의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 20은 도 19의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 절연막 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 21은 도 19의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 금속 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 22은 도 19의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 23는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 24은 도 23의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 절연막 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 25은 도 23의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 금속 패턴을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

도 26은 도 23의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 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.
- [0018] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0019] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0020] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기관(110), 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(150), 게이트 전극(170), 층간 절연막(190), 콘택홀(210), 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 보호막(410), 제2 기관(430), 및 봉지제(490)를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 명세서에서는 "유기 발광 표시 장치"를 예로 하여 설명하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 유기 발광 표시 장치 외에 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전기 영동 표시 장치(Electrophoretic Display), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display), FED 표시 장치(Field Emission Display), SED 표시 장치(Surface-conduction Electron-emitter Display), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display), 음극선관 표시 장치(Cathode Ray Tube Display) 등이 사용될 수 있다.
- [0023] 제1 기관(110)은 직육면체의 플레이트 형상일 수 있다. 제1 기관(110)의 일면은 평평할 수 있고, 상기 평평한 일면 상에 표시 장치를 이루는 다양한 구조물들이 형성될 수 있다.
- [0024] 제1 기관(110)은 투명 절연 기관을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 기관(110)은 유리 기관, 석영 기관, 투명 수지 기관 등으로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 기관(110)은 고내열성을 갖는 고분자를 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 기관(110)은, 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(cellulose triacetate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP), 폴리아릴렌에테르 술폰(poly(aryleneether sulfone)) 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0025] 제1 기관(110)은 가요성을 가질 수 있다. 즉, 제1 기관(110)은 롤링(rolling), 폴딩(folding), 벤딩(bending) 등으로 형태 변형이 가능한 기관일 수 있다.
- [0026] 제1 기관(110)은 소자 영역(A) 및 봉지 영역(B)을 포함할 수 있다.
- [0027] 소자 영역(A)은 유기 발광 표시 장치를 실질적으로 구동하는 다양한 소자들, 예컨대, 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등이 위치한 영역일 수 있다. 또한, 소자 영역(A)은 화상이 표시되는 영역일 수 있다. 또한, 소자 영역(A)은 제1 기관(110)의 중심부에 위치한 영역일 수 있다.
- [0028] 봉지 영역(B)은 상기 유기 발광 표시 장치를 실질적으로 구동하는 다양한 소자들을 봉지하기 위한 봉지제(490)가 위치한 영역일 수 있다. 또한, 봉지 영역(B)은 제1 기관(110)의 에지와 인접한 영역일 수 있다. 즉, 봉지 영역(B)은 제1 기관(110)의 가장자리부에 위치한 영역일 수 있다.

- [0029] 봉지 영역(B)은 소자 영역(A)을 둘러쌀 수 있다. 예시적인 실시예에서, 봉지 영역(B)은 소자 영역(A)을 모두 둘러싸는 사각형 또는 원형의 도넛 형상일 수 있다.
- [0030] 도면에 도시되지는 않았지만, 제1 기판(110) 상에는 버퍼막이 위치할 수 있다. 버퍼막은 제1 기판(110)으로부터 금속 원자들, 불순물들 등이 확산되는 현상을 방지하는 기능을 수행할 수 있다. 또한, 버퍼막은 제1 기판(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 제1 기판(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할도 수행할 수 있다. 이러한 버퍼막은 실리콘 화합물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 버퍼막은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 버퍼막은 실리콘 화합물을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 예를 들면, 버퍼막은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 실리콘 산질화막, 실리콘 산탄화막 및/또는 실리콘 탄질화막을 포함할 수 있다. 이러한 버퍼막은 제1 기판(110)의 표면 평탄도, 구성 물질 등에 따라 생략될 수도 있다.
- [0031] 반도체 패턴(130)은 제1 기판(110) 상에 형성될 수 있다. 구체적으로, 반도체 패턴(130)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 위치할 수 있다. 만약, 제1 기판(110) 상에 버퍼막이 형성되었다면, 반도체 패턴(130)은 버퍼막 상에 형성될 수 있다. 반도체 패턴(130)은 비정질 반도체, 미세결정 반도체, 또는 다결정 반도체로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 다결정 반도체로 이루어질 수 있다. 또한, 반도체 패턴(130)은 산화물 반도체로 이루어질 수도 있다. 또한, 반도체 패턴(130)은 불순물이 도핑되지 않은 채널부와, 채널부의 양 옆으로 p+ 도핑되어 형성된 소스부 및 드레인부를 포함할 수 있다. 이때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물로서, 예컨대 B₂H₆ 등이 사용될 수 있다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라질 수 있다.
- [0032] 게이트 절연막(150)은 버퍼막 상에 반도체 패턴(130)을 커버하도록 형성될 수 있다. 게이트 절연막(150)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 및 봉지 영역(B) 상에 위치할 수 있다. 게이트 절연막(150)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 또는 금속 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(150)에 사용될 수 있는 금속 산화물은, 하프늄 산화물(HfO_x), 알루미늄 산화물(AlO_x) 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 게이트 절연막(150)은 반도체 패턴(130)의 프로파일(profile)을 따라 버퍼막 상에 실질적으로 균일하게 형성될 수 있다. 게이트 절연막(150)은 상대적으로 얇은 두께를 가질 수 있으며, 게이트 절연막(150)에는 반도체 패턴(130)에 인접하는 단차부가 생성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 게이트 절연막(150)은 반도체 패턴(130)을 충분히 커버하면서 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 이 경우, 게이트 절연막(150)은 상대적으로 두꺼운 두께를 가질 수 있다.
- [0033] 게이트 전극(170)은 게이트 절연막(150) 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(170)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 위치할 수 있다. 게이트 전극(170)은 게이트 절연막(150) 중에서 아래에 반도체 패턴(130)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(170)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(170)은 알루미늄(Al), 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물(AlN_x), 은(Ag), 은을 함유하는 합금, 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WN_x), 구리(Cu), 구리를 함유하는 합금, 니켈(Ni), 크롬(Cr), 크롬 질화물(CrO_x), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄(Ti), 티타늄 질화물(TiN_x), 백금(Pt), 탄탈륨(Ta), 탄탈륨 질화물(TaN_x), 네오디뮴(Nd), 스칸듐(Sc), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRuO₄), 아연 산화물(ZnO_x), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO_x), 인듐 산화물(InO_x), 갈륨 산화물(GaO_x), 인듐 아연 산화물(IZO) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 게이트 전극(170)은 상술한 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 또는 투명 도전성 물질로 이루어진 단층 구조를 가질 수 있다. 이와는 달리, 게이트 전극(170)은 전술한 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물 및/또는 투명 도전성 물질로 구성된 다층 구조로 형성될 수도 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(170)은 반도체 패턴(130)에 비하여 실질적으로 작은 폭을 가질 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(170)은 채널부와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 폭을 가질 수 있다. 또한, 게이트 전극(170)과 채널부는 서로 중첩될 수 있다. 그러나, 게이트 전극(170)의 치수 및/또는 채널부의 치수는 이들을 포함하는 스위칭 소자에 요구되는 전기적인 특성에 따라 변화될 수 있다.
- [0034] 층간 절연막(190)은 게이트 절연막(150) 상에 게이트 전극(170)을 덮도록 형성될 수 있다. 층간 절연막(190)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 및 봉지 영역(B) 상에 형성될 수 있다. 층간 절연막(190)은 게이트 전극(170)의 프로파일을 따라 게이트 절연막(150) 상에 실질적으로 균일한 두께로 형성될 수 있다. 따라서, 층간 절연막(190)에는 게이트 전극(170)에 인접하는 단차부가 생성될 수 있다. 층간 절연막(190)은 실리콘 화합물로 이루어

질 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(190)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 또한, 층간 절연막(190)은 전술한 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물 등을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 또한, 층간 절연막(190)은 상술한 게이트 절연막(150)과 실질적으로 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 이러한 층간 절연막(190)은 후속하여 형성되는 소스 전극(230)과 드레인 전극(250)으로부터 게이트 전극(170)을 절연시키는 역할을 수행할 수 있다.

[0035] 층간 절연막(190)은 반도체 패턴(130)의 일부를 노출시키는 콘택홀(210)을 포함할 수 있다. 콘택홀(210)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 콘택홀(210)은 반도체 패턴(130)의 소스부 및 드레인부를 노출시킬 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예와 같이, 반도체 패턴(130) 상에 게이트 절연막(150)이 위치할 경우, 콘택홀(210)은 게이트 절연막(150)을 관통하도록 형성될 수 있다. 콘택홀(210)은 기판의 일면에 수직인 방향으로 연장되어 형성될 수 있다.

[0036] 소스 전극(230)과 드레인 전극(250)은 층간 절연막(190) 상에 형성될 수 있다. 구체적으로, 소스 전극(230)과 드레인 전극(250)은 콘택홀(210)에 삽입될 수 있다. 즉, 소스 전극(230)과 드레인 전극(250)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다. 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 게이트 전극(170)을 중심으로 소정의 간격으로 이격되며, 게이트 전극(170)에 인접하여 배치될 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 층간 절연막(190) 및 게이트 절연막(150)을 관통하여 반도체 패턴(130)의 소스부 및 드레인부에 각기 접촉될 수 있다. 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 각기 알루미늄, 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은을 함유하는 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리를 함유하는 합금, 니켈, 크롬, 크롬 질화물, 몰리브덴, 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 탄탈륨 질화물, 네오디뮴, 스칸듐, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 한편, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 각기 전술한 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등으로 이루어진 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 층간 절연막(190) 상에 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)이 형성됨에 따라, 제1 기판(110) 상에는 유기 발광 표시 장치의 스위칭 소자로서 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(150), 게이트 전극(170), 소스 전극(230), 및 드레인 전극(250)을 포함하는 박막 트랜지스터가 제공될 수 있다. 여기에서, 박막 트랜지스터는 탑 게이트 방식의 박막 트랜지스터일 수 있다.

[0037] 중간막(270)은 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250) 상에 형성될 수 있다. 즉, 중간막(270)은 층간 절연막(190) 상에 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)을 커버하도록 형성될 수 있다. 중간막(270)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다. 중간막(270)은 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)을 완전하게 덮을 수 있는 충분한 두께를 가질 수 있다. 중간막(270)은 유기 물질 또는 무기 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 중간막(270)은 포토레지스트, 아크릴계 폴리머, 폴리이미드계 폴리머, 폴리아미드계 폴리머, 실록산계 폴리머, 감광성 아크릴 카르복실기를 포함하는 폴리머, 노블락 수지, 알칼리 가용성 수지, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물, 알루미늄, 마그네슘, 아연, 하프늄, 지르코늄, 티타늄, 탄탈륨, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 탄탈륨 산화물, 마그네슘 산화물, 아연 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 후속하여 형성되는 평탄화막(290)의 구성 물질, 치수 등에 따라 박막 트랜지스터를 커버하는 중간막(270)이 제공되지 않을 수도 있다.

[0038] 평탄화막(290)은 중간막(270) 상에 형성될 수 있다. 평탄화막(290)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다. 평탄화막(290)의 표면은 평평할 수 있다. 즉, 평탄화막(290)은 충분히 두껍게 형성되어, 화소가 위치하는 일면을 평탄하게 할 수 있다. 평탄화막(290)은 절연성 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 평탄화막(290)은 유기 물질, 예컨대, 폴리 이미드로 이루어질 수 있다. 또한, 평탄화막(290)은 단층 구조로 형성될 수 있지만, 적어도 두 개 이상의 절연막들을 포함하는 다층 구조로 형성될 수도 있다.

[0039] 평탄화막(290)은 드레인 전극(250)의 일부를 노출시키는 비아홀(310)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 비아홀(310)은 드레인 전극(250)의 중심부를 노출시킬 수 있다. 비아홀(310)은 기판의 일면에 수직인 방향으로 연장되어 형성될 수 있다.

[0040] 제1 전극(330)은 평탄화막(290) 상에 위치할 수 있다. 제1 전극(330)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형

성될 수 있다. 제1 전극(330)은 비아홀(310)에 삽입되어 드레인 전극(250)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 전극(330)은 애노드(anode) 전극 또는 캐소드(cathode) 전극일 수 있다. 제1 전극(330)이 애노드 전극일 경우, 제2 전극(390)은 캐소드 전극이 되며, 이하에서는 이와 같이 가정하고 실시예들이 예시적으로 설명된다. 다만, 제1 전극(330)이 캐소드 전극이고, 제2 전극(390)이 애노드 전극일 수도 있다.

[0041] 제1 전극(330)이 애노드 전극으로 사용될 경우, 제1 전극(330)은 일함수가 높은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 유기 발광 표시 장치가 배면 발광형 표시 장치일 경우, 제1 전극(330)은 IT0, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등의 물질이나, 이들의 적층막으로 형성될 수 있다. 유기 발광 표시 장치가 전면 발광형 표시 장치일 경우, 제1 전극(330)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성된 반사막을 더 포함할 수 있다. 제1 전극(330)은 이들 중 서로 다른 2 이상의 물질을 이용하여 2층 이상의 구조를 가질 수 있는 등의 다양한 변형이 가능하다.

[0042] 화소 정의막(350)은 제1 전극(330) 상에 형성될 수 있다. 화소 정의막(350)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다. 화소 정의막(350)은 제1 전극(330)의 일부 영역들을 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(350)은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene, BCB), 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리아마이드(poly amide, PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 등으로부터 선택된 적어도 하나의 유기 물질을 포함하여 이루어지거나, 실리콘 질화물 등과 같은 무기 물질을 포함하여 이루어질 수도 있다. 화소 정의막(350)은 또한 점검색 안료를 포함하는 감광제로 이루어질 수 있는데, 이 경우 화소 정의막(350)은 차광 부재의 역할을 할 수 있다.

[0043] 유기 발광층(370)은 제1 전극(330) 상에 형성된다. 유기 발광층(370)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다. 유기 발광층(370)에 전류가 인가되면, 유기 발광층(370) 내의 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생한다.

[0044] 유기 발광층(370)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광층(370)은 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 정공 저지층(hole blocking layer, HBL), 발광층(Emitting layer, EML), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL), 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 및 전자 저지층(electron blocking layer, EBL) 등을 포함할 수 있다.

[0045] 제2 전극(390)은 유기 발광층(370) 상에 형성될 수 있다. 제2 전극(390)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다. 제2 전극(390)이 캐소드 전극으로 사용될 경우, 제2 전극(390)은 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 전극(390)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성될 수 있다. 유기 발광층(370) 상에 제2 전극(390)이 형성됨에 따라, 제1 기판(110) 상에는 유기 발광 표시 장치의 표시 소자로서 제1 전극(330), 유기 발광층(370), 및 제2 전극(390)을 포함하는 유기 발광 소자가 제공될 수 있다.

[0046] 보호막(410)은 제2 전극(390) 상에 형성될 수 있다. 보호막(410)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다. 보호막(410)은 외부의 수분이나 산소로부터 유기 발광 소자를 보호하여 유기 발광 소자의 열화를 방지하는 역할을 할 수 있다.

[0047] 보호막(410)은 유기막, 무기막 또는 이들의 다중층일 수 있다. 상기 무기막은 절연막인 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 실리콘 산화질화막(SiO_xNy)일 수 있으며, 또한, 상기 무기막은 LiF 막일 수 있다. 한편, 상기 유기막은 NPB(N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine), TNATA, TCTA, TDAPB, TDATA, Alq3, Ba1q 또는 CBP를 함유하는 막일 수 있다. 보호막(410)은 증발법, CVD 또는 스퍼터링법을 사용하여 형성할 수 있다.

[0048] 제2 기판(430)은 보호막(410) 상에 위치할 수 있다. 제2 기판(430)은 보호막(410)과 일정 거리 이격되어 있을 수 있다. 제2 기판(430)과 보호막(410) 사이에는 질소 등이 충전되어 있을 수 있다. 제2 기판(430)은 제1 기판(110)과 대향할 수 있다. 제2 기판(430)은 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 및 봉지 영역(B)을 모두 커버하도록 위치할 수 있다. 제2 기판(430)은 봉지재(490)와 함께 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등을 봉지할 수 있다.

[0049] 제2 기판(430)은 투명한 절연 유리 또는 플라스틱일 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 외부 물질을 차단할 수 있는 다양한 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 기판(430)은 제1 기판(110)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

- [0050] 봉지제(490)는 제1 기판(110) 및 제2 기판(430)의 가장자리부에 위치할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 봉지제(490)는 제1 기판(110)의 봉지 영역(B) 상에 위치할 수 있다. 또한, 봉지제(490)는 제1 기판(110)의 소자 영역(A) 상에는 존재하지 않을 수 있다. 이러한 봉지제(490)는 제1 기판(110) 상에 위치한 층간 절연막(190)과 접촉할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 게이트 절연막(150) 또는 제1 기판(110)과 접촉할 수도 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 봉지제(490)는 층간 절연막(190) 및 제2 기판(430)과 접촉하여 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등을 봉지할 수 있다.
- [0051] 봉지제(490)는 제1 봉지제(490a) 및 제2 봉지제(490b)를 포함할 수 있다.
- [0052] 제1 봉지제(490a)는 제1 기판(110)의 모든 봉지 영역(B) 상에 위치할 수 있다. 즉, 제1 봉지제(490a)는 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등을 봉지하기 위한 전체적인 틀을 형성할 수 있다. 제1 봉지제(490a)는 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등을 봉지하기 위한 메인(Main) 봉지제일 수 있다. 제1 봉지제(490a)는 층간 절연막(190), 게이트 절연막(150), 및 제1 기판(110) 중 적어도 하나와 제2 기판(430)을 연결하는 연결체일 수 있다.
- [0053] 제1 봉지제(490a)는 글라스 프리트(Glass frit)를 포함할 수 있다. 글라스 프리트는 산화납(PbO), 삼산화이붕소(B₂O₃) 및 이산화규소(SiO₂)로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어질 수 있고, 또한, 상기 글라스 프리트는 스 크린 인쇄법 또는 디스펜싱법으로 형성할 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 글라스 프리트가 재료 및 형성방법을 한정하는 것은 아니다.
- [0054] 제2 봉지제(490b)는 제1 봉지제(490a) 내부에 위치할 수 있다. 제2 봉지제(490b)는 제1 기판(110)의 소자 영역(A)의 일부 상에 위치할 수 있다. 제2 봉지제(490b)는 봉지제(490)의 기계적인 강도를 향상시키기 위한 서브(Sub) 봉지제일 수 있다. 제2 봉지제(490b)는 제1 기판(110) 및 제2 기판(430) 중 적어도 어느 하나에 인접할 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제2 봉지제(490b)는 제1 기판(110)에 인접한 영역에 형성되지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제2 기판(430)에 인접한 영역에 형성될 수도 있다. 또한, 제2 봉지제(490b)는 제1 기판(110)에 인접한 영역 및 제2 기판(430)에 인접한 영역에 모두 형성될 수도 있다.
- [0055] 제2 봉지제(490b)는 금속 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 금속 물질은 알루미늄(Al) 및 은(Ag) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 철(Fe), 구리(Cu), 및 아연(Zn) 등을 포함할 수도 있다. 또한, 금속 물질은 녹는점이 1000℃ 이하일 수 있다. 구체적으로, 금속 물질은 녹는점이 0℃ 내지 1000℃일 수 있다. 이러한 금속 물질을 1000℃ 이상으로 가열한다면 금속 물질의 상태가 고상에서 액상으로 바뀔 수 있다.
- [0056] 제2 봉지제(490b)는 제1 기판(110) 또는 제2 기판(430)으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가질 수 있다. 즉, 제2 봉지제(490b)의 형상은 확산 시작점으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 확산 형상일 수 있다. 이러한 제2 봉지제(490b)의 형상은, 투명한 물에 유색 잉크 방울을 떨어뜨렸을 때, 상기 유색 잉크 방울이 투명한 물 내부로 랜덤하게 확산되는 형상과 유사할 수 있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 제2 봉지제(490b)의 확산 시작점은 제1 기판(110)과 인접한 부분, 구체적으로, 층간 절연막(190) 상부일 수 있으며, 제2 봉지제(490b)는 층간 절연막(190) 상부에서 제2 기판(430) 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가질 수 있다. 여기에서, 제2 봉지제(490b)는 확산 시작점, 즉, 층간 절연막(190)과 접촉할 수 있고, 확산되는 방향에 위치한 구조물, 즉, 제2 기판(430)과는 접촉하지 않을 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 제2 봉지제(490b)는 확산 시작점과 확산되는 방향에 위치한 구조물 모두와 접촉할 수도 있다.
- [0057] 제2 봉지제(490b)의 제1 봉지제(490a)에 대한 비율은 제1 기판(110) 또는 제2 기판(430)이 위치한 방향으로 갈수록 높아질 수 있다. 상술한 바와 같이, 제2 봉지제(490b)는 제1 기판(110) 또는 제2 기판(430)으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가지므로, 제2 봉지제(490b)는 제1 기판(110) 또는 제2 기판(430)이 위치한 방향으로 갈수록 제1 기판(110)에 대한 상대적인 양이 많아질 수 있다. 즉, 제1 기판(110) 또는 제2 기판(430)이 위치한 방향으로 갈수록 봉지제(490)에서 제2 봉지제(490b)가 차지하는 비율이 높아질 수 있다.
- [0058] 제2 봉지제(490b)와 제1 봉지제(490a)의 계면은 산화 금속으로 이루어질 수 있다. 즉, 제1 봉지제(490a)에 포함된 산소와 제2 봉지제(490b)의 금속 물질이 서로 반응하여 산화 금속을 형성할 수 있다. 이때, 상기 반응 환경의 유지 시간을 조절함으로써, 상기 산화 금속의 두께를 원하는 대로 설정할 수 있다.
- [0059] 제2 봉지제(490b)는 게이트 전극(170), 소스 전극(230), 및 드레인 전극(250) 중 적어도 어느 하나와 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 봉지제(490b)는 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제2 봉지제(490b)는 게이트 전극(170)과 동일한 물

질로 이루어질 수 있다.

- [0060] 제2 봉지제(490b)는 금속 패턴(470, 도 5에 도시됨)이 녹음으로써 형성될 수 있는데, 이러한 금속 패턴(470)은 게이트 전극(170), 소스 전극(230), 및 드레인 전극(250) 중 적어도 어느 하나와 동시에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 금속 패턴(470)은 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)과 동시에 형성될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 금속 패턴(470)은 게이트 전극(170)과 동시에 형성될 수 있다.
- [0061] 유기 발광 표시 장치는 산소 및 수분 투과에 표시 특성이 민감하게 변하는 문제가 있어, 산소 및 수분 투과를 막을 수 있는 봉지 기술이 필요하다. 이러한 봉지 기술에 적용할 수 있는 적합한 물질로는 글라스 프리팅이 있다. 이러한 글라스 프리팅으로 제1 기판(110) 및 제2 기판(430)의 테두리를 봉지한다면, 산소 및 수분 등이 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등으로 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0062] 그러나, 이러한 글라스 프리팅은 기계적 강도가 매우 떨어진다. 즉, 글라스 프리팅은 외부 충격 및 진동에 매우 취약하다. 특히, 제1 기판(110) 및 제2 기판(430) 사이에 질소 충전 등이 되어 있다면, 외부 충격 및 진동을 흡수하는 층이 별도로 존재하지 않으므로, 외부 충격 및 진동이 모두 글라스 프리팅에 전달되어 글라스 프리팅이 쉽게 손상될 수 있다. 이와 같이, 유기 발광 소자를 봉지하는 글라스 프리팅이 손상된다면, 산소 및 수분이 유기 발광 소자로 침투하여, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 저하될 수 있다. 예를 들어, 손상된 글라스 프리팅에 인접한 화소에 암점이 발생하고, 상기 암점이 점점 확산되는 진행성 암점 불량 발생할 수 있다.
- [0063] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 글라스 프리팅을 포함하는 제1 봉지제(490a) 내부에 금속 물질을 포함하는 제2 봉지제(490b)가 위치함으로써, 봉지제(490)의 전체적인 기계적 강도가 향상될 수 있다. 구체적으로, 제1 기판(110) 및 제2 기판(430) 사이에 위치한 제1 봉지제(490a)가 제2 봉지제(490b)와 접촉함으로써, 제1 봉지제(490a)의 접촉 면적이 증가하여 봉지제(490)의 전체적인 기계적인 강도가 향상될 수 있다. 특히, 제2 봉지제(490b)가 제1 기판(110) 또는 제2 기판(430)으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가지므로, 제1 봉지제(490a)와 제2 봉지제(490b)의 접촉 면적이 매우 넓어, 봉지제(490)의 기계적인 강도가 매우 증가할 수 있다.
- [0064] 또한, 봉지제(490)가 산소 및 수분의 투과를 효과적으로 막을 수 있는 글라스 프리팅뿐만 아니라 연성 및 탄성이 뛰어난 금속 물질을 포함함으로써, 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 지속적인 표시 품질 및 내충격성을 보장할 수 있다.
- [0065] 또한, 제2 봉지제(490b)를 이루는 금속 물질이 박막 트랜지스터의 게이트 전극(170), 소스 전극(230), 및 드레인 전극(250) 중 적어도 어느 하나와 동일한 물질로 이루어질 수 있고, 제2 봉지제(490b)를 형성하기 위한 금속 패턴(470)은 박막 트랜지스터의 게이트 전극(170), 소스 전극(230), 및 드레인 전극(250) 중 적어도 어느 하나와 동시에 형성될 수 있으므로, 제2 봉지제(490b)를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 공정은 매우 효율적일 수 있다.
- [0066] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여, 도 2 내지 도 7을 참조한다. 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 제2 기판(430) 상에 글라스 프리팅을 토출하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 토출된 글라스 프리팅을 경화시켜 글라스 프리팅 패턴(450)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 제1 기판(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(150), 게이트 전극(170), 층간 절연막(190), 및 콘택홀(210)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 5는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(470)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 및 보호막(410)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 7은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0067] 먼저, 도 2를 참조하면, 제2 기판(430) 상에 노즐을 이용하여 글라스 프리팅을 토출할 수 있다. 여기에서, 글라스 프리팅은 제1 봉지제(490a)를 이루는 글라스 프리팅일 수 있다. 글라스 프리팅은 제2 기판(430)의 가장자리부 상에 토출될 수 있다. 여기에서, 제2 기판(430)의 가장자리부는 제1 기판(110)의 봉지 영역(B)에 대응되는 영역일 수 있다.
- [0068] 다음으로, 도 3을 참조하면, 글라스 프리팅을 토출한 후, 토출된 글라스 프리팅을 열로 경화시켜 글라스 프리팅 패턴(450)을 형성할 수 있다. 여기에서, 글라스 프리팅을 열로 경화시키는 것을 제1 경화라고 할 수 있다. 예시적인

실시예에서, 제1 경화는 제2 기관(430) 및 제2 기관(430) 상에 토출된 글라스 프릿을 오븐 내부에 삽입한 후, 제2 기관(430) 및 제2 기관(430) 상에 토출된 글라스 프릿을 전체적으로 경화하는 공정일 수 있다. 이러한 공정에 의하여 형성된 글라스 프릿 패턴(450)의 형상은 차후에 형성될 봉지체(490)의 형상과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0069] 다음으로, 도 4를 참조하면, 제2 기관(430) 상에 글라스 프릿 패턴(450)을 형성한 후, 제1 기관(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(150), 게이트 전극(170), 층간 절연막(190), 및 콘택홀(210)을 순서대로 형성할 수 있다. 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(150), 게이트 전극(170), 및 층간 절연막(190)은 일반적인 증착 공정을 통하여 형성할 수 있고, 콘택홀(210)은 일반적인 식각 공정을 통하여 형성할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0070] 다음으로, 도 5를 참조하면, 제1 기관(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(150), 게이트 전극(170), 층간 절연막(190), 및 콘택홀(210)을 형성한 후, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(470)을 동시에 형성할 수 있다. 여기에서, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 소스 영역 상의 콘택홀(210)에 삽입할 수 있으며, 금속 패턴(470)은 봉지 영역(B) 상의 층간 절연막(190) 상에 형성할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(470)은 모두 동일한 물질, 예컨대, 알루미늄 또는 은을 포함할 수 있다.

[0071] 다음으로, 도 6을 참조하면, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(470)을 형성한 후, 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 및 보호막(410)을 순서대로 형성할 수 있다. 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 및 보호막(410)은 모두 소자 영역(A) 상에 형성할 수 있다. 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 및 보호막(410)은 각각 일반적인 증착 공정 또는 식각 공정을 통하여 형성될 수 있다.

[0072] 도 2 및 도 3에 도시된 공정, 즉, 제2 기관(430) 상에 글라스 프릿 패턴(450)을 형성하는 공정과 도 4 내지 도 6에 도시된 공정, 즉, 제1 기관(110) 상에 복수개의 구조물을 형성하는 공정의 순서는 바뀔 수 있다.

[0073] 다음으로, 도 7을 참조하면, 제1 기관(110) 상에 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 및 보호막(410)을 형성한 후, 제1 기관(110) 상의 금속 패턴(470) 및 제2 기관(430) 상의 글라스 프릿 패턴(450)을 서로 접합하여 유기 발광 소자를 봉지할 수 있다. 구체적으로, 제1 기관(110) 상에 금속 패턴(470)과 글라스 프릿 패턴(450)이 서로 대향하도록 제2 기관(430)을 배치시킨 후, 제1 기관(110) 및 제2 기관(430) 사이의 간격을 감소시킴으로써, 금속 패턴(470)과 글라스 프릿 패턴(450)이 접촉하도록 할 수 있다. 이때, 글라스 프릿 패턴(450)은 탄성 및 연성을 가지고 있으므로, 금속 패턴(470)을 감싸도록 형태 변형될 수 있다. 즉, 글라스 프릿 패턴(450)은 금속 패턴(470)의 상면 및 측면과 접촉할 수 있다.

[0074] 유기 발광 소자를 더욱 견고하게 봉지하기 위하여, 금속 패턴(470) 및 글라스 프릿 패턴(450)을 서로 접합한 후, 금속 패턴(470)에 레이저를 조사할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 기관(430) 상부에서 금속 패턴(470) 방향으로 레이저를 조사하여 금속 패턴(470)을 글라스 프릿 패턴(450) 내부로 확산시킬 수 있다. 이러한 레이저 조사를 제2 경화라고 할 수 있다. 제2 경화는 글라스 프릿 패턴(450) 및 금속 패턴(470)에만 선택적으로 레이저를 조사하는 공정일 수 있다. 구체적으로, 투명한 제2 기관(430)을 통과한 레이저는 글라스 프릿 패턴(450)을 가열시킬 수 있고, 가열된 글라스 프릿 패턴(450)을 통하여 금속 패턴(470)에 열이 전달되어, 금속 패턴(470)의 온도가 1000℃ 이상이 될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 가열된 금속 패턴(470)의 온도는 1000℃ 내지 1300℃가 될 수 있다. 가열되어 녹은 금속 패턴(470)은 글라스 프릿 패턴(450) 내부로 랜덤하게 확산되어 제2 봉지체(490b)가 될 수 있다. 이때, 제2 봉지체(490b)를 감싸는 글라스 프릿 패턴(450)은 제1 봉지체(490a)가 될 수 있다. 즉, 도 7에 도시된 공정을 마치면, 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제조될 수 있다.

[0075] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 매우 효율적인 공정으로 지속적인 표시 품질 및 내충격성이 보장되는 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.

[0076] 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위하여 도 8을 참조한다. 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

- [0077] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 봉지재(491)가 게이트 절연막(150) 및 제2 기관(430)과 직접적으로 접촉함으로써, 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등을 봉지할 수 있다. 즉, 게이트 절연막(150)은 소자 영역(A) 및 봉지 영역(B) 상에 형성되지만, 층간 절연막(191)은 소자 영역(A) 상에만 형성되고, 봉지재(491)는 봉지 영역(B) 상에 위치하는 게이트 절연막(150) 상에 직접적으로 형성될 수 있다.
- [0078] 제1 봉지재(491a)의 두께는 층간 절연막(191)의 두께만큼 증가할 수 있다. 또한, 제2 봉지재(491b)는 게이트 전극(170)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 제2 봉지재(491b)를 형성하기 위한 금속 패턴(미도시)은 게이트 절연막(150) 상에 게이트 전극(170)과 동시에 형성될 수 있다.
- [0079] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위하여 도 9를 참조한다. 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0080] 도 9를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 박막 트랜지스터가 바텀 게이트 방식의 박막 트랜지스터일 수 있다. 즉, 제1 기관(110) 상에 게이트 전극(172)이 형성되고, 게이트 전극(172) 상에 게이트 절연막(152)이 형성될 수 있다. 또한, 게이트 절연막(152) 상에 게이트 전극(172)과 중첩되도록 반도체 패턴(132)이 형성되고, 반도체 패턴(132) 상에 층간 절연막(192)이 형성될 수 있다. 또한, 층간 절연막(192)에 반도체 패턴(132)의 일부를 노출시키는 콘택홀(212)이 형성될 수 있고, 콘택홀(212)에 소스 전극(232) 및 드레인 전극(252)이 삽입될 수 있다. 이러한 게이트 전극(172), 게이트 절연막(152), 반도체 패턴(132), 층간 절연막(192), 콘택홀(212), 소스 전극(232), 및 드레인 전극(252)은 모두 제1 기관(110)의 소자 영역(A) 상에 형성될 수 있다.
- [0081] 여기에서, 봉지재(492)는 제1 기관(110) 및 제2 기관(430)과 직접적으로 접촉함으로써, 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터 등을 봉지할 수 있다. 즉, 상술한 바와 같이, 게이트 절연막(152) 및 층간 절연막(192)이 소자 영역(A) 상에만 형성되므로, 봉지재(492)는 제1 기관(110)의 봉지 영역(B) 상에 직접적으로 형성될 수 있다.
- [0082] 제1 봉지재(492a)의 두께는 게이트 절연막(152) 및 층간 절연막(192)의 두께만큼 증가할 수 있다. 또한, 제2 봉지재(492b)는 게이트 전극(172)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 제2 봉지재(492b)를 형성하기 위한 금속 패턴(미도시)은 제1 기관(110) 상에 게이트 전극(172)과 동시에 형성될 수 있다.
- [0083] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위하여 도 10을 참조한다. 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0084] 도 10을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비하여 더 많은 제2 봉지재(493b)를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 봉지재(493)는, 상술한 바와 같이, 제1 봉지재(493a) 및 제1 봉지재(493a)의 내부에 위치하는 제2 봉지재(493b)를 포함할 수 있고, 제2 봉지재(493b)는 제1 기관(110)에 인접한 영역 및 제2 기관(430)의 인접한 영역에 모두 위치할 수 있다. 구체적으로, 제2 봉지재(493b)는 제1 기관(110) 상의 층간 절연막(190) 및 제2 기관(430)과 직접적으로 접촉할 수 있고, 봉지재(493)의 중심 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가질 수 있다. 또한, 제2 봉지재(493b)의 제1 봉지재(493a)에 대한 비율은 봉지재(493)의 상단 및 하단 방향으로 갈수록 높아질 수 있다. 즉, 제2 봉지재(493b)의 제1 봉지재(493a)에 대한 비율은 봉지재(493)의 중심 방향으로 갈수록 낮아질 수 있다. 도 10에 도시되지는 않았지만, 봉지재(493) 상부에 위치한 제2 봉지재(493b)와 봉지재(493) 하부에 위치한 제2 봉지재(493b)는 서로 연결될 수도 있다.
- [0085] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제2 봉지재(493b)를 봉지재(493)의 양단에 포함시킴으로써, 봉지재(493)의 기계적 강도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0086] 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여, 도 11 내지 도 14을 참조한다. 도 11은 도 10의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 제2 기관(430) 상에 금속 패턴(473)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 12는 도 10의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 금속 패턴(473) 상에 글라스 프리트를 토출하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 13은 도 10의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 토출된 글라스 프리트를 경화시켜 글라스 프리트 패턴(450)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 14는 도 10의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1 내지 도 7에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

- [0087] 먼저, 도 11을 참조하면, 제2 기관(430) 상에 금속 패턴(473)을 형성할 수 있다. 여기에서, 금속 패턴(473)은 상술한 금속 패턴(470)과 실질적으로 동일할 수 있다. 이러한 금속 패턴(473)은 제2 기관(430)의 가장자리부 상에 형성될 수 있다. 여기에서, 제2 기관(430)의 가장자리부는 제1 기관(110)의 봉지 영역(B)에 대응되는 영역일 수 있다.
- [0088] 다음으로, 도 12를 참조하면, 금속 패턴(473)을 형성한 후, 금속 패턴(473) 상에 노즐을 이용하여 글라스 프릿을 도출할 수 있다. 여기에서, 글라스 프릿은 제1 봉지제(493a)를 이루는 글라스 프릿일 수 있다.
- [0089] 다음으로, 도 13을 참조하면, 글라스 프릿을 도출한 후, 도출된 글라스 프릿을 열로 경화시켜 글라스 프릿 패턴(450)을 형성할 수 있다.
- [0090] 다음으로, 도 14를 참조하면, 글라스 프릿 패턴(450)을 형성한 후, 도 6에 도시된 제1 기관(110) 상의 금속 패턴(470) 및 제2 기관(430) 상의 글라스 프릿 패턴(450)을 서로 접합하여 유기 발광 소자를 봉지할 수 있다. 이때, 제1 기관(110) 상의 금속 패턴(470) 및 제2 기관(430) 상의 금속 패턴(473)은 서로 엇갈리게 배치될 수 있다. 다른 말로, 제1 기관(110) 상의 금속 패턴(470) 및 제2 기관(430) 상의 금속 패턴(473)은 지그재그로 배치될 수 있다.
- [0091] 유기 발광 소자를 더욱 견고하게 봉지하기 위하여, 제1 기관(110) 상의 금속 패턴(470) 및 제2 기관(430) 상의 금속 패턴(473)에 레이저를 조사할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 기관(430) 상부에서 봉지제(493)가 위치한 방향으로 레이저를 조사하여 제1 기관(110)의 금속 패턴(470) 및 제2 기관(430)의 금속 패턴(473)을 글라스 프릿 패턴(450) 내부로 확산시킬 수 있다. 도 14에 도시된 공정을 마치면, 도 10에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제조될 수 있다.
- [0092] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위하여 도 15를 참조한다. 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0093] 도 15를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 절연막 패턴(224)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 기관(110)의 봉지 영역(B) 상에 게이트 절연막(154) 및 층간 절연막(194)으로 이루어진 적어도 하나의 절연막 패턴(224)이 위치할 수 있다. 여기에서, 절연막 패턴(224)은 제1 기관(110) 상으로 돌출된 돌출 패턴일 수 있다.
- [0094] 봉지제(494)는, 상술한 바와 같이, 제1 봉지제(494a) 및 제1 봉지제(494a) 내부에 위치하는 제2 봉지제(494b)를 포함할 수 있고, 제2 봉지제(494b)의 확산 시작점은 절연막 패턴(224)의 표면일 수 있다. 즉, 제2 봉지제(494b)는 절연막 패턴(224)의 상면 및 측면으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가질 수 있다.
- [0095] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제2 봉지제(494b)의 확산 시작점을 절연막 패턴(224)의 표면으로 설정함으로써, 제2 봉지제(494b)의 접촉 면적을 증가시켜, 봉지제(494)의 기계적 강도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0096] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여, 도 16 내지 도 18을 참조한다. 도 16은 도 15의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 절연막 패턴(224)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 17은 도 15의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 금속 패턴(474)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 18은 도 15의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1 내지 도 7에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.
- [0097] 먼저, 도 16을 참조하면, 제1 기관(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(154), 게이트 전극(170), 층간 절연막(194), 콘택홀(210), 및 절연막 패턴(224)을 형성할 수 있다. 여기에서, 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(154), 게이트 전극(170), 및 층간 절연막(194)을 형성한 후, 일반적인 식각 공정 등을 이용하여, 소자 영역(A) 상의 콘택홀(210) 및 봉지 영역(B) 상의 절연막 패턴(224)을 동시에 형성할 수 있다. 여기에서, 절연막 패턴(224)은 제1 기관(110) 상으로 돌출된 형상을 가질 수 있다. 이때, 콘택홀(210) 및 절연막 패턴(224)은 단일 마스크를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0098] 다음으로, 도 17을 참조하면, 제1 기관(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(154), 게이트 전극(170), 층간 절연막(194), 콘택홀(210), 및 절연막 패턴(224)을 형성한 후, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(474)을 형성할 수 있다. 구체적으로, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 콘택홀(210)에 삽입되도록

형성될 수 있고, 금속 패턴(474)은 절연막 패턴(224)의 상면 및 측면을 모두 커버하도록 형성될 수 있다.

[0099] 다음으로, 도 18을 참조하면, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(474)을 형성한 후, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250) 상에 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 및 보호막(410)을 형성할 수 있다. 그 후, 도 3에 도시된 구조물의 글라스 프리트 패턴(450) 및 금속 패턴(474)을 서로 접합하여 유기 발광 소자를 봉지할 수 있다. 유기 발광 소자를 더욱 견고하게 봉지하기 위하여, 금속 패턴(474)에 레이저를 조사하여 금속 패턴(474)을 글라스 프리트 패턴(450) 내부로 확산시킬 수 있다. 도 18에 도시된 공정을 마치면, 도 15에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제조될 수 있다.

[0100] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위하여 도 19를 참조한다. 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

[0101] 도 19를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 절연막 패턴(225)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 기판(110)의 봉지 영역(B) 상에 게이트 절연막(155) 및 층간 절연막(195)으로 이루어진 적어도 하나의 절연막 패턴(225)이 위치할 수 있다. 여기에서, 절연막 패턴(225)은 제1 기판(110) 상으로 돌출된 돌출 패턴일 수 있다.

[0102] 제2 봉지제(495b)의 확산 시작점은 절연막 패턴(225)의 표면뿐만 아니라 제1 기판(110)의 표면의 일부일 수 있다. 즉, 봉지제(495)는, 상술한 바와 같이, 제1 봉지제(495a) 및 제1 봉지제(495a) 내부에 위치하는 제2 봉지제(495b)를 포함할 수 있고, 제2 봉지제(495b)의 확산 시작점은 절연막 패턴(225)의 표면 및 제1 기판(110)의 표면의 일부일 수 있다. 여기에서, 확산 시작점인 제1 기판(110)의 표면의 일부는 절연막 패턴(225) 사이에 위치할 수 있다. 제2 봉지제(495b)는 절연막 패턴(225)의 표면 및 제1 기판(110)의 표면의 일부로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가질 수 있다.

[0103] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제2 봉지제(495b)의 확산 시작점을 절연막 패턴(225)의 표면 및 제1 기판(110)의 표면으로 설정함으로써, 봉지제(495)의 기계적 강도를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0104] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여, 도 20 내지 도 22를 참조한다. 도 20은 도 19의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 절연막 패턴(225)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 21은 도 19의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 금속 패턴(475)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 22은 도 19의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1 내지 도 7에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

[0105] 먼저, 도 20을 참조하면, 제1 기판(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(155), 게이트 전극(170), 층간 절연막(195), 콘택홀(210), 및 절연막 패턴(225)을 형성할 수 있다. 여기에서, 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(155), 게이트 전극(170), 및 층간 절연막(195)을 형성한 후, 일반적인 식각 공정 등을 이용하여, 소자 영역(A) 상의 콘택홀(210) 및 봉지 영역(B) 상의 절연막 패턴(225)을 동시에 형성할 수 있다. 여기에서, 절연막 패턴(225)은 제1 기판(110) 상으로 돌출된 형상을 가질 수 있다. 이때, 콘택홀(210) 및 절연막 패턴(225)은 단일 마스크를 이용하여 형성할 수 있다. 또한, 절연막 패턴(225) 사이의 간격은 차후에 금속 패턴(475)이 위치할 수 있도록 충분히 클 수 있다.

[0106] 다음으로, 도 21을 참조하면, 제1 기판(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(155), 게이트 전극(170), 층간 절연막(195), 콘택홀(210), 및 절연막 패턴(225)을 형성한 후, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(475)을 형성할 수 있다. 구체적으로, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 콘택홀(210)에 삽입되도록 형성될 수 있고, 금속 패턴(475)은 절연막 패턴(225)의 표면 및 절연막 패턴(225) 사이의 제1 기판(110) 상에 형성될 수 있다.

[0107] 다음으로, 도 22를 참조하면, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(475)을 형성한 후, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250) 상에 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 및 보호막(410)을 형성할 수 있다. 그 후, 도 3에 도시된 구조물의 글라스 프리트 패턴(450) 및 금속 패턴(475)을 서로 접합하여 유기 발광 소자를 봉지할 수 있다. 유기 발광 소자를 더욱 견고하게 봉지하기 위하여, 금속 패턴(475)에 레이저를 조사하여 금속 패턴(475)을 글라스 프리트 패턴

(450) 내부로 확산시킬 수 있다. 도 22에 도시된 공정을 마치면, 도 19에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제조될 수 있다.

[0108] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위하여 도 23를 참조한다. 도 23는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

[0109] 도 23를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 절연막 패턴(226)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 기관(110)의 봉지 영역(B) 상에 게이트 절연막(156) 및 층간 절연막(196)이 패터닝된 적어도 하나의 절연막 패턴(226)이 위치할 수 있다. 여기에서, 절연막 패턴(226)은 제1 기관(110) 방향으로 함몰된 함몰 패턴일 수 있다.

[0110] 봉지재(496)는, 상술한 바와 같이, 제1 봉지재(496a) 및 제1 봉지재(496a) 내부에 위치하는 제2 봉지재(496b)를 포함할 수 있고, 제2 봉지재(496b)의 확산 시작점은 절연막 패턴(226)의 표면일 수 있다. 즉, 제2 봉지재(496b)는 절연막 패턴(226)의 측면 및 하면으로부터 멀어지는 방향으로 랜덤하게 확산되는 형상을 가질 수 있다. 여기에서, 절연막 패턴(226)의 측면은 게이트 절연막(156) 및 층간 절연막(196)의 일면으로 이루어질 수 있고, 절연막 패턴(226)의 하면은 제1 기관(110)의 일면으로 이루어질 수 있다.

[0111] 이와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 제2 봉지재(496b)의 확산 시작점을 절연막 패턴(226)의 표면으로 설정함으로써, 제2 봉지재(496b)의 접착 면적을 증가시켜, 봉지재(496)의 기계적 강도를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0112] 이하, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여, 도 24 내지 도 26을 참조한다. 도 24는 도 23의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 절연막 패턴(226)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 25는 도 23의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 금속 패턴(476)을 형성하는 단계를 도시한 단면도이다. 도 26은 도 23의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 중 유기 발광 소자를 봉지하는 단계를 도시한 단면도이다. 설명의 편의 상, 도 1 내지 도 7에 도시된 도면에 나타난 각 엘리먼트와 실질적으로 동일한 엘리먼트는 동일 부호로 나타내고, 중복 설명을 생략한다.

[0113] 먼저, 도 24를 참조하면, 제1 기관(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(156), 게이트 전극(170), 층간 절연막(196), 콘택홀(210), 및 절연막 패턴(226)을 형성할 수 있다. 여기에서, 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(156), 게이트 전극(170), 및 층간 절연막(196)을 형성한 후, 일반적인 식각 공정 등을 이용하여, 소자 영역(A) 상의 콘택홀(210) 및 봉지 영역(B) 상의 절연막 패턴(226)을 동시에 형성할 수 있다. 여기에서, 절연막 패턴(226)은 제1 기관(110) 방향으로 함몰된 형상을 가질 수 있다. 이때, 콘택홀(210) 및 절연막 패턴(226)은 단일 마스크를 이용하여 형성할 수 있다.

[0114] 다음으로, 도 25를 참조하면, 제1 기관(110) 상에 반도체 패턴(130), 게이트 절연막(156), 게이트 전극(170), 층간 절연막(196), 콘택홀(210), 및 절연막 패턴(226)을 형성한 후, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(476)을 형성할 수 있다. 구체적으로, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250)은 콘택홀(210)에 삽입되도록 형성될 수 있고, 금속 패턴(476)은 절연막 패턴(226)의 측면 및 하면을 모두 커버하도록 형성될 수 있다. 여기에서, 금속 패턴(476)의 단면의 형상은 U자 형상일 수 있다.

[0115] 다음으로, 도 26을 참조하면, 소스 전극(230), 드레인 전극(250), 및 금속 패턴(476)을 형성한 후, 소스 전극(230) 및 드레인 전극(250) 상에 중간막(270), 평탄화막(290), 비아홀(310), 제1 전극(330), 화소 정의막(350), 유기 발광층(370), 제2 전극(390), 및 보호막(410)을 형성할 수 있다. 그 후, 도 3에 도시된 구조물의 글라스 프리트 패턴(450) 및 금속 패턴(476)을 서로 접합하여 유기 발광 소자를 봉지할 수 있다. 유기 발광 소자를 더욱 견고하게 봉지하기 위하여, 금속 패턴(476)에 레이저를 조사하여 금속 패턴(476)을 글라스 프리트 패턴(450) 내부로 확산시킬 수 있다. 도 26에 도시된 공정을 마치면, 도 23에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제조될 수 있다.

[0116] 이상에서 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

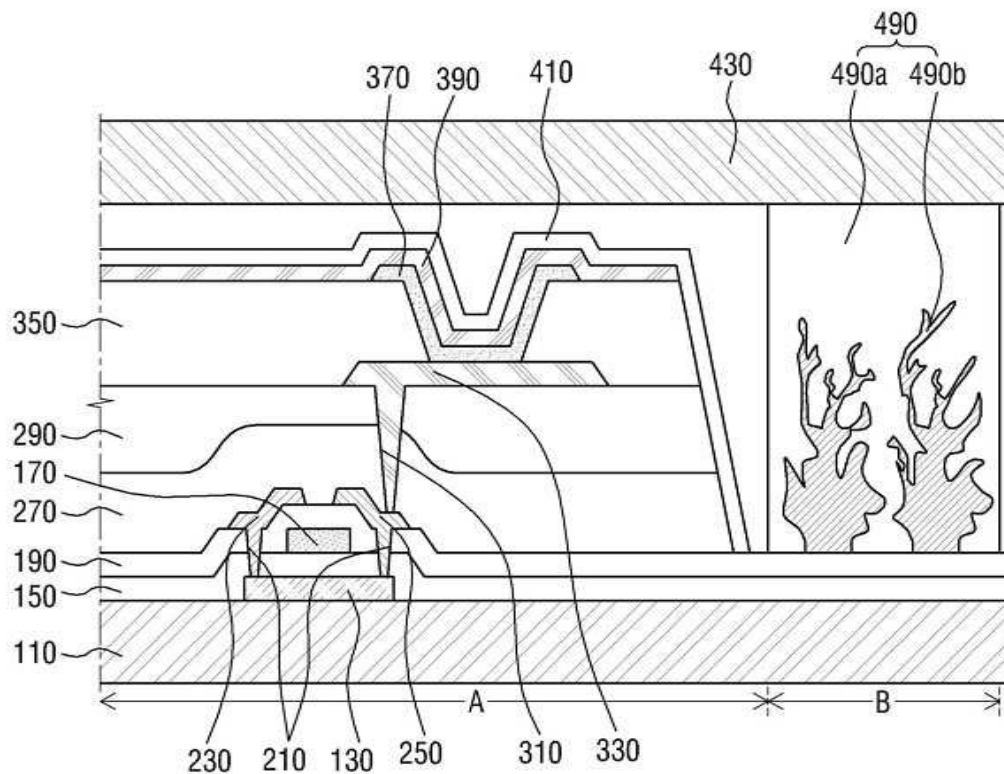
부호의 설명

[0117]

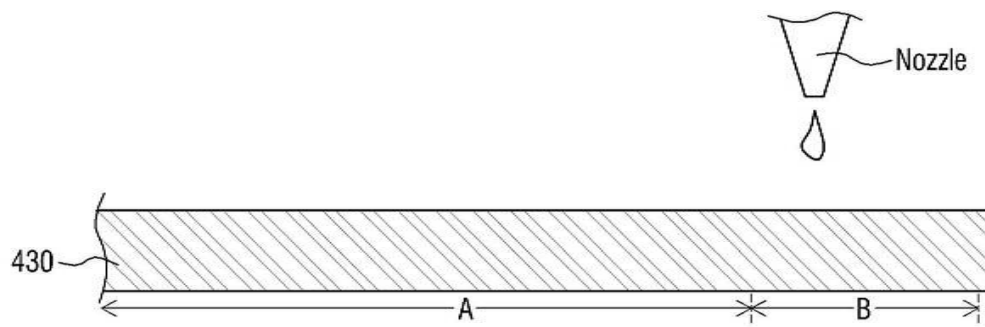
110: 제1 기판	130, 132: 반도체 패턴
150, 152, 154, 155, 156: 게이트 절연막	170, 172: 게이트 전극
190, 191, 192, 194, 195, 196: 층간 절연막	210, 212: 콘택홀
224, 225, 226: 절연막 패턴	230, 232: 소스 전극
250, 252: 드레인 전극	270: 중간막
290: 평탄화막	310: 비아홀
330: 제1 전극	350: 화소 정의막
370: 유기 발광층	390: 제2 전극
410: 보호막	430: 제2 기판
450: 글라스 프리트 패턴	
470, 473, 474, 475, 476: 금속 패턴	
490, 491, 492, 493, 494, 495, 496: 봉지재	
490a, 491a, 492a, 493a, 494a, 495a, 496a: 제1 봉지재	
490b, 491b, 492b, 493b, 494b, 495b, 496b: 제2 봉지재	
A: 소자 영역	B: 봉지 영역

도면

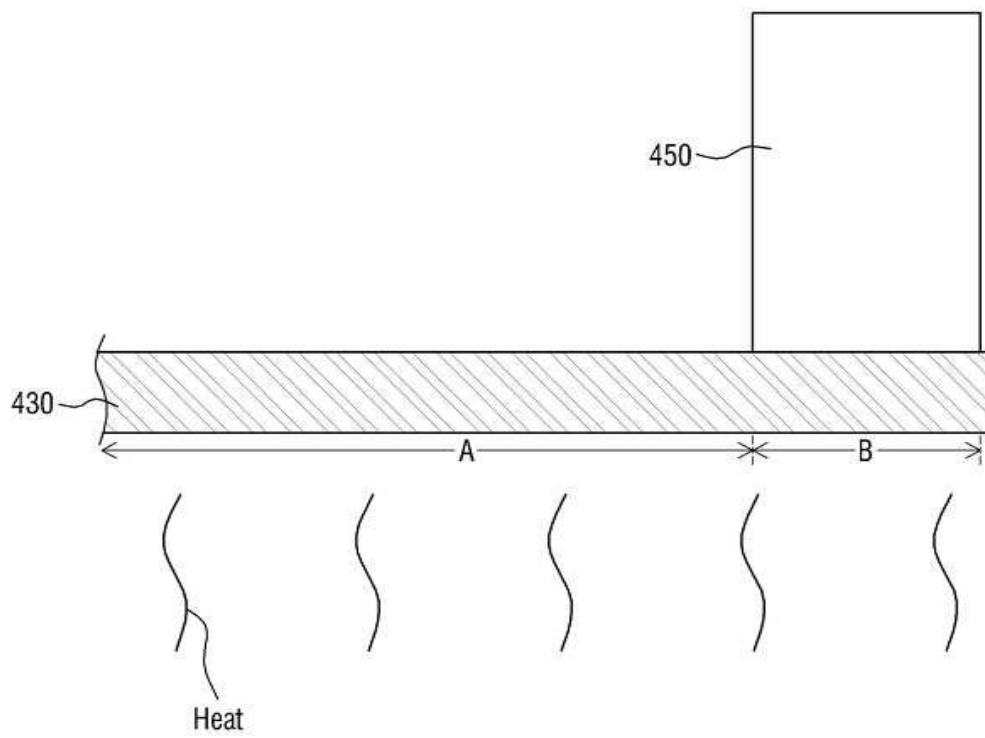
도면1



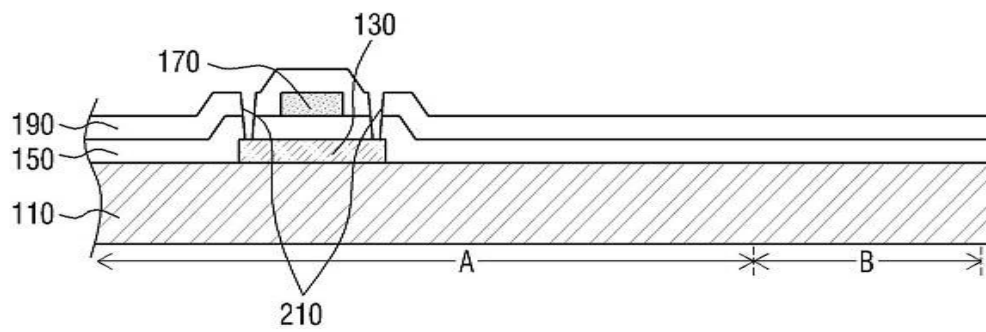
도면2



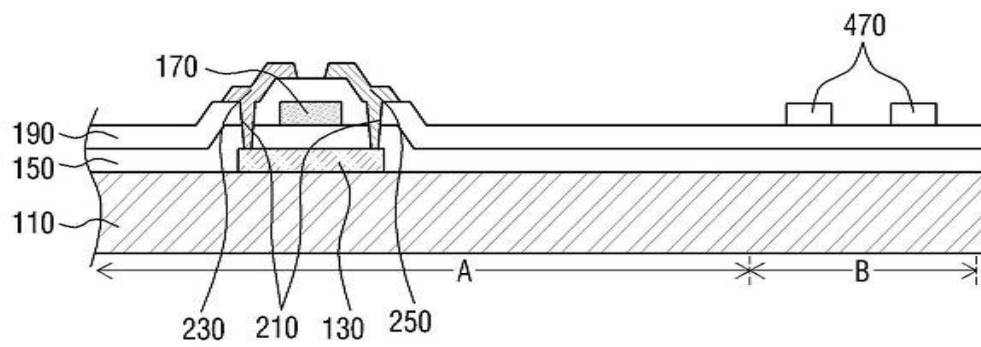
도면3



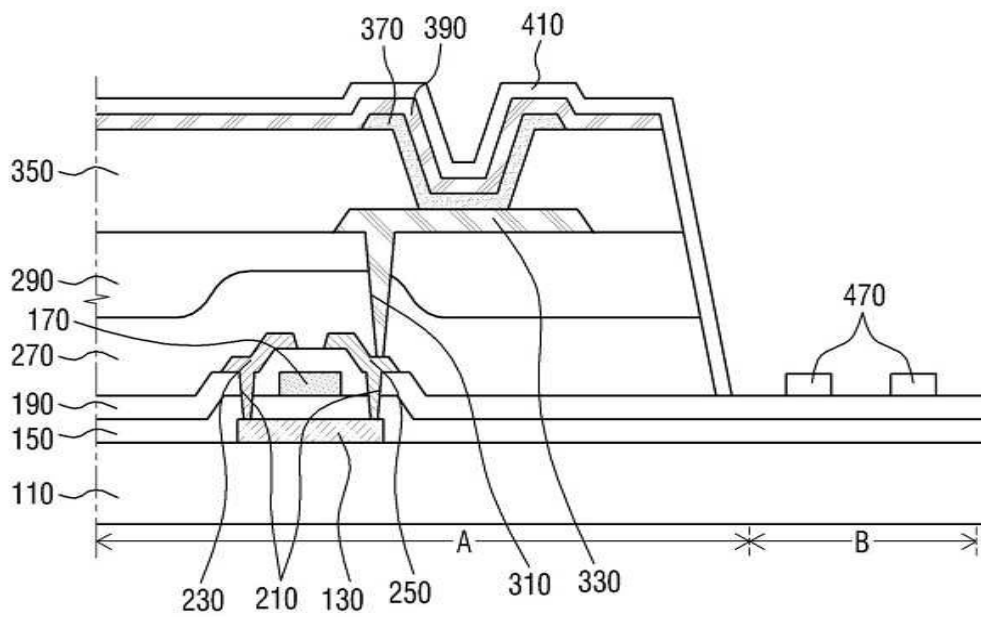
도면4



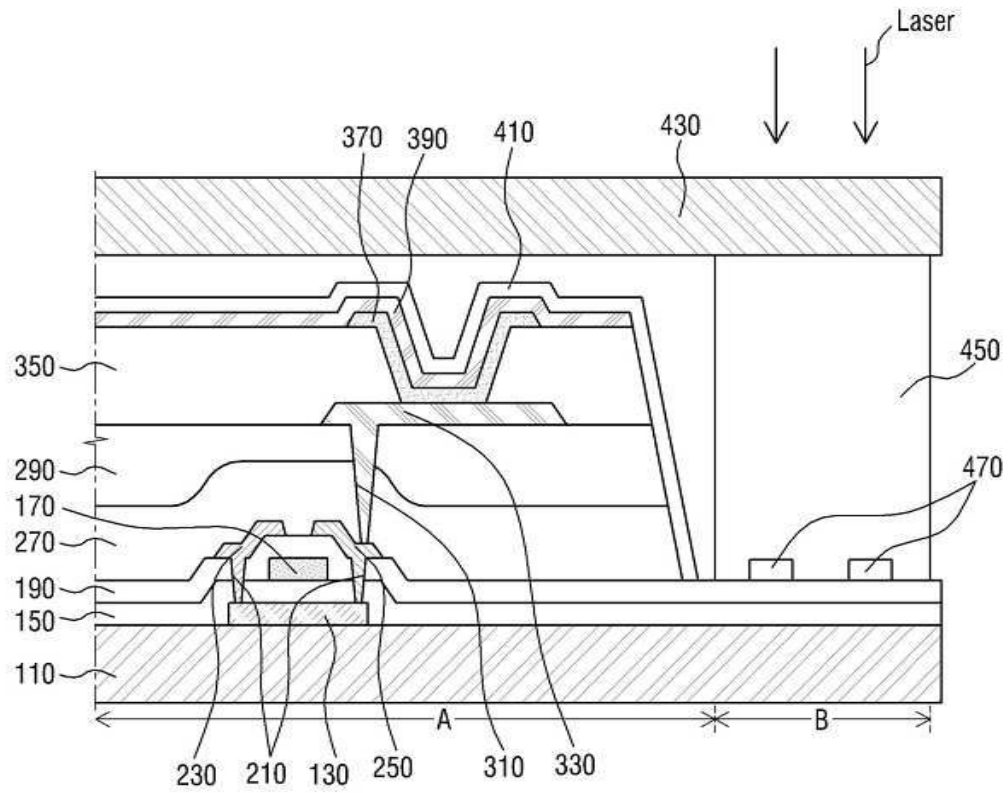
도면5



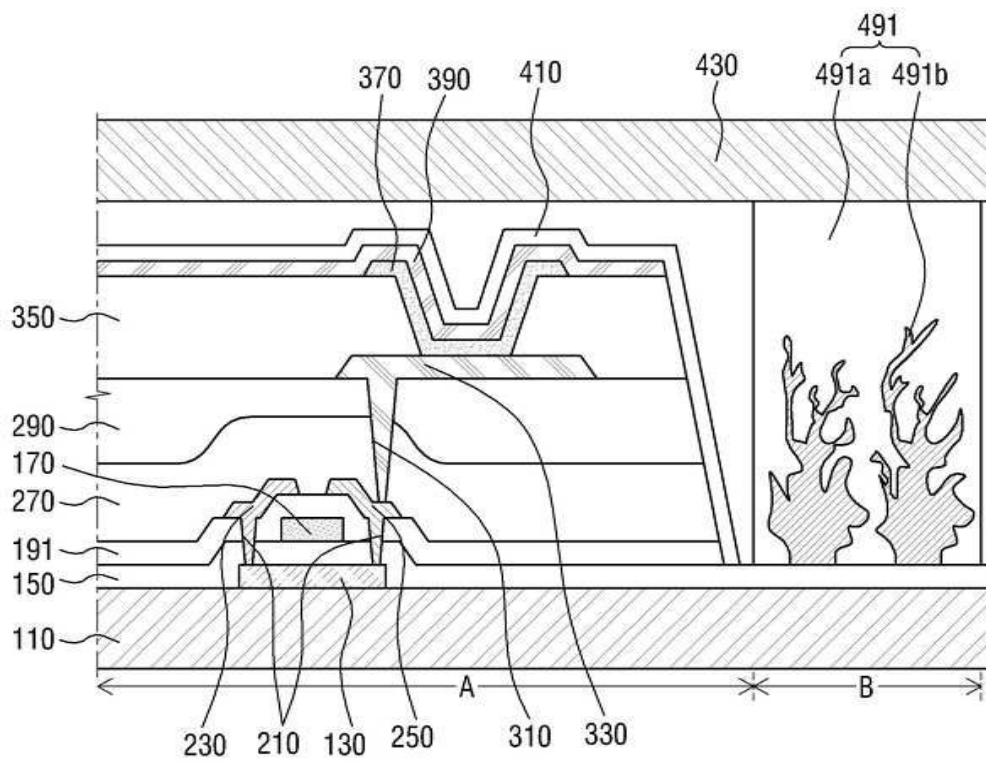
도면6



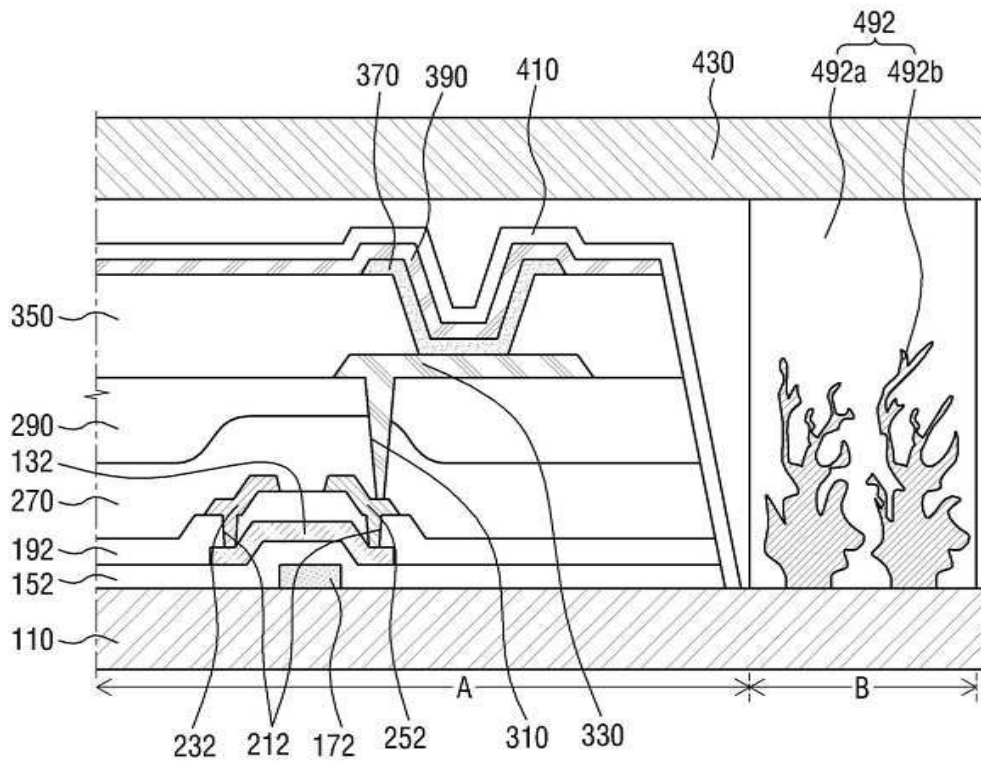
도면7



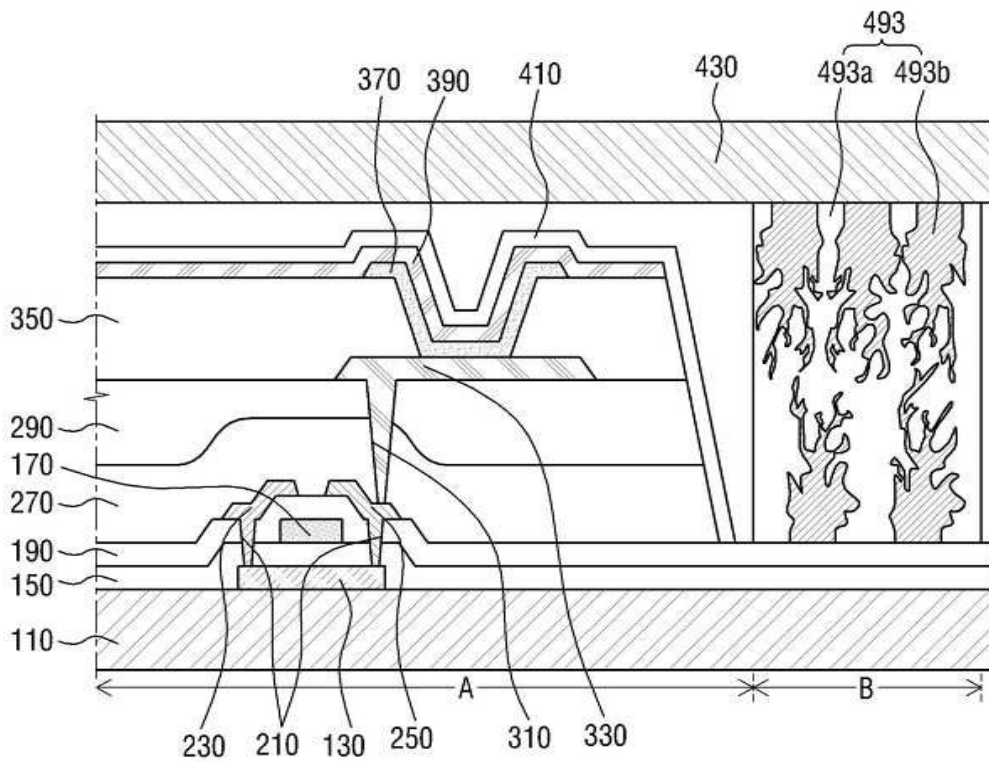
도면8



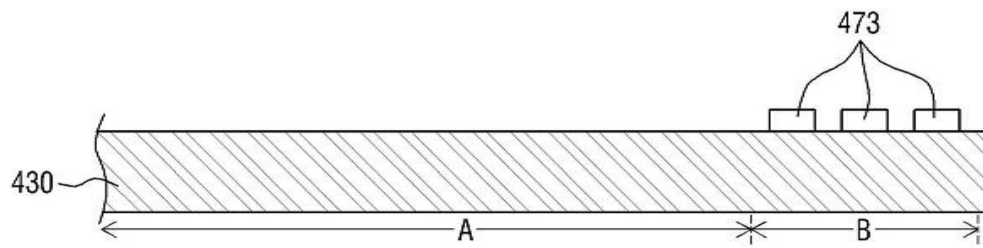
도면9



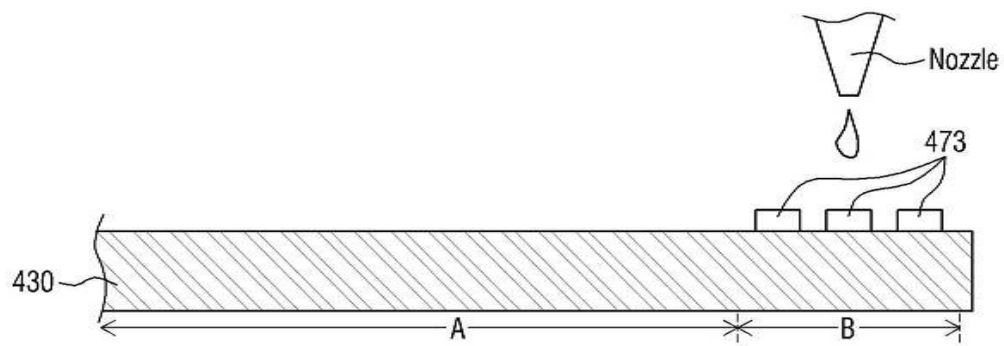
도면10



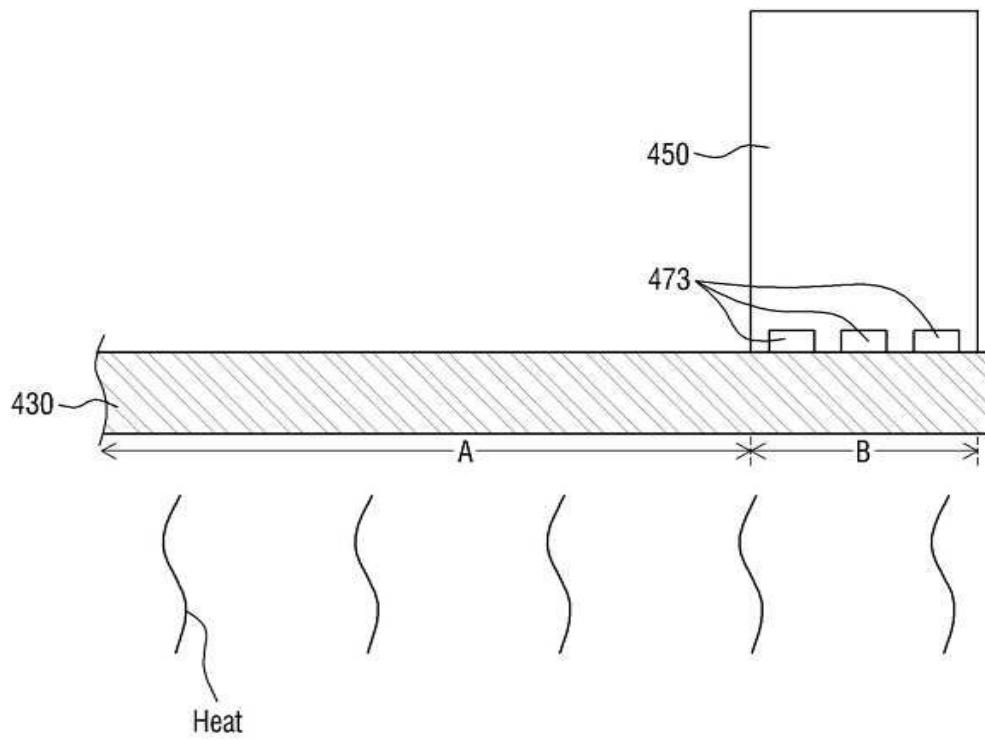
도면11



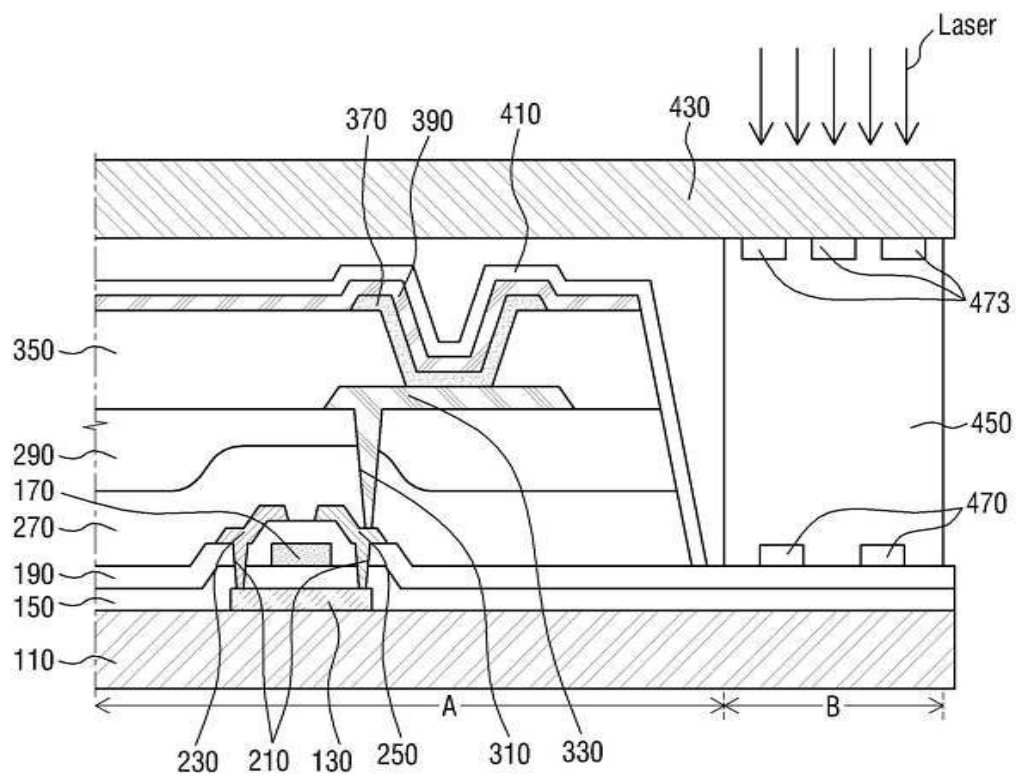
도면12



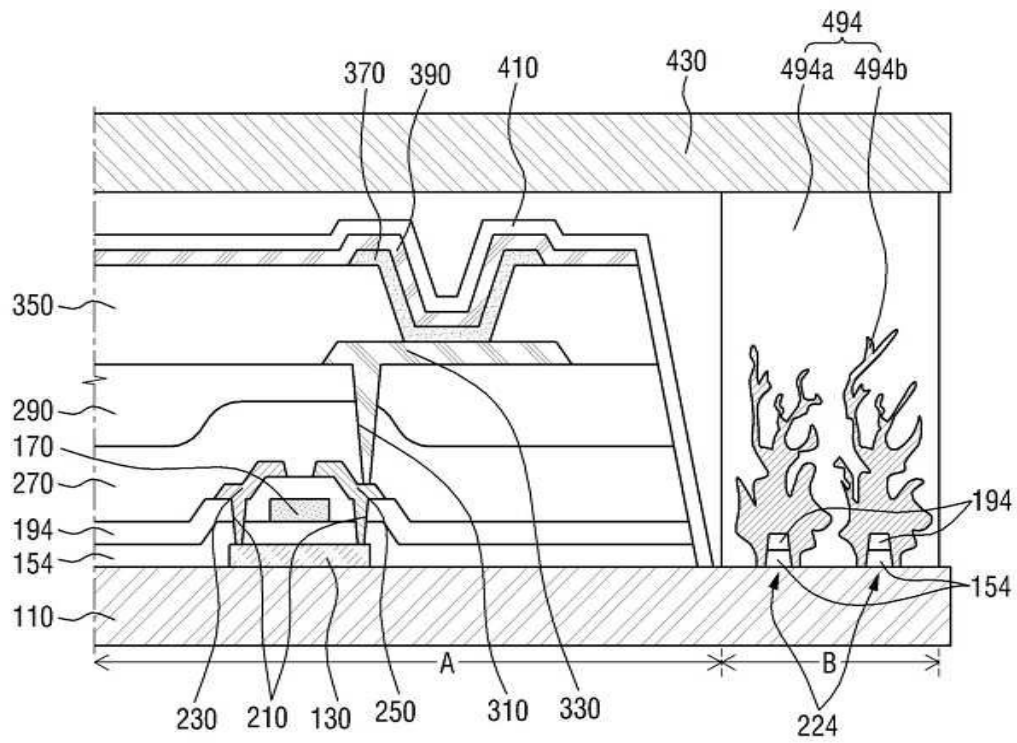
도면13



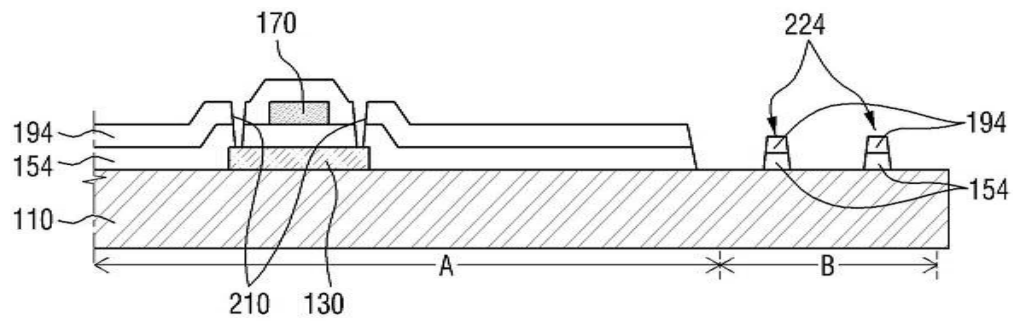
도면14



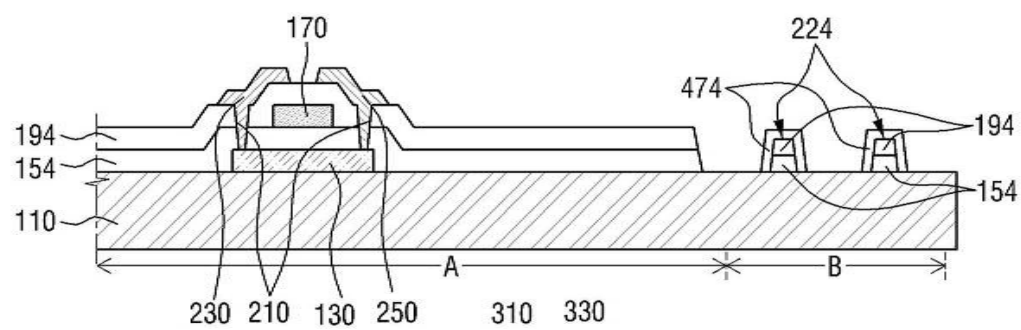
도면15



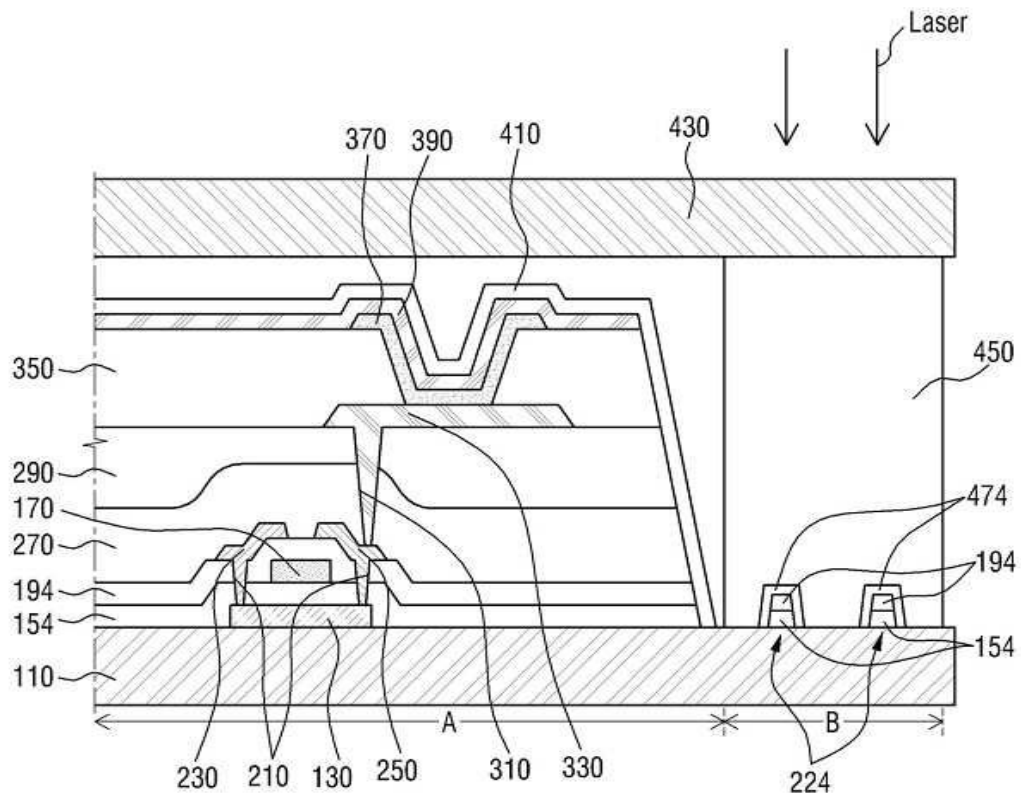
도면16



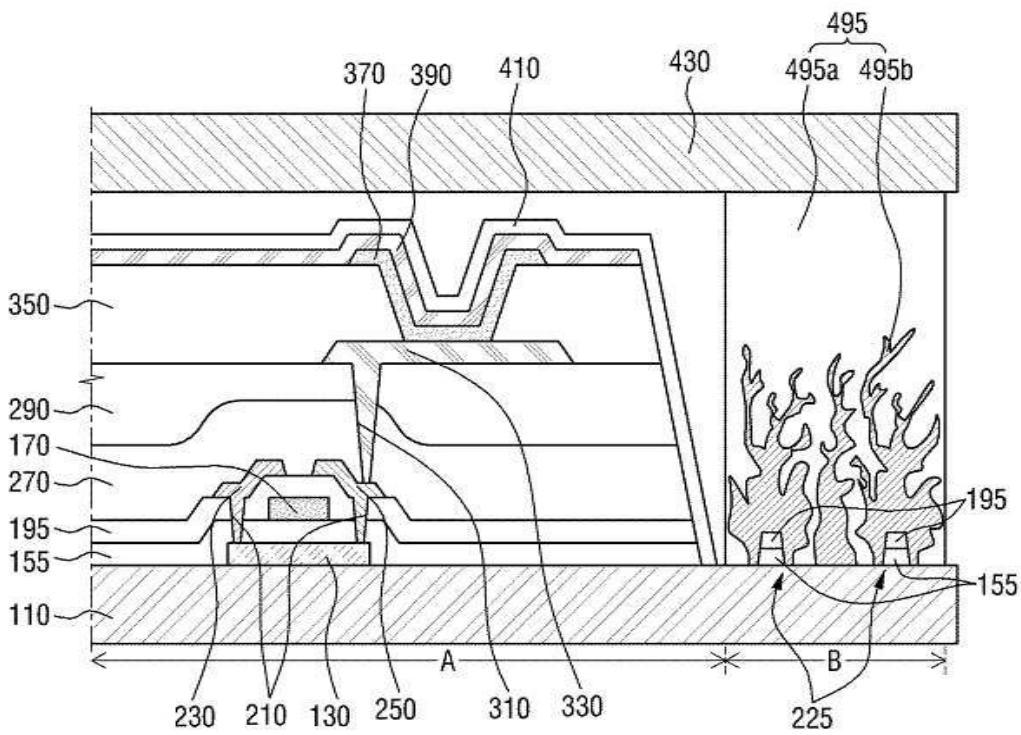
도면17



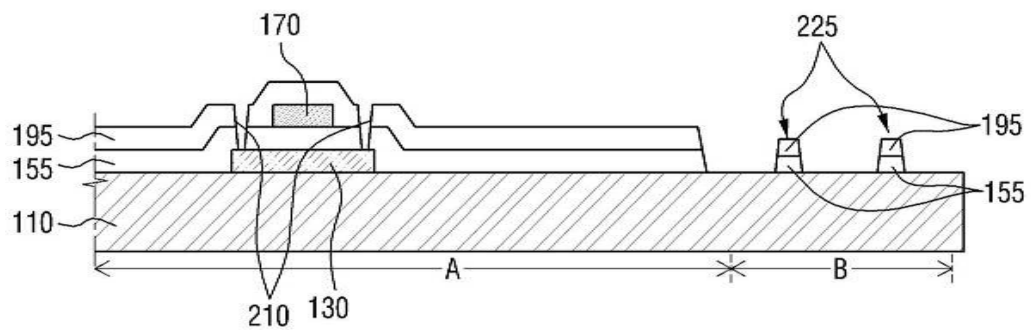
도면18



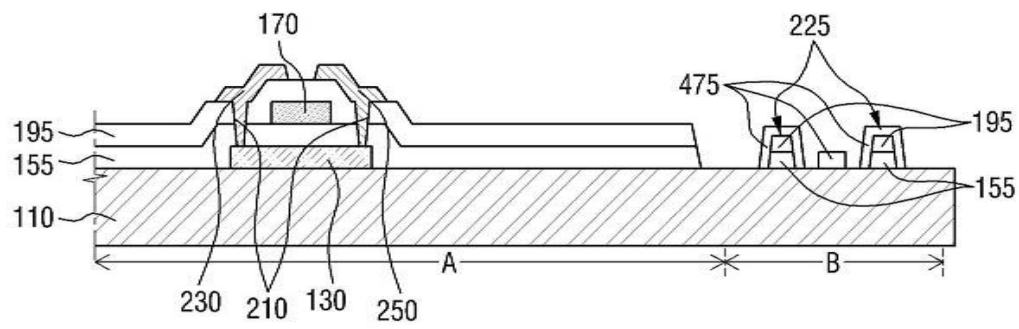
도면19



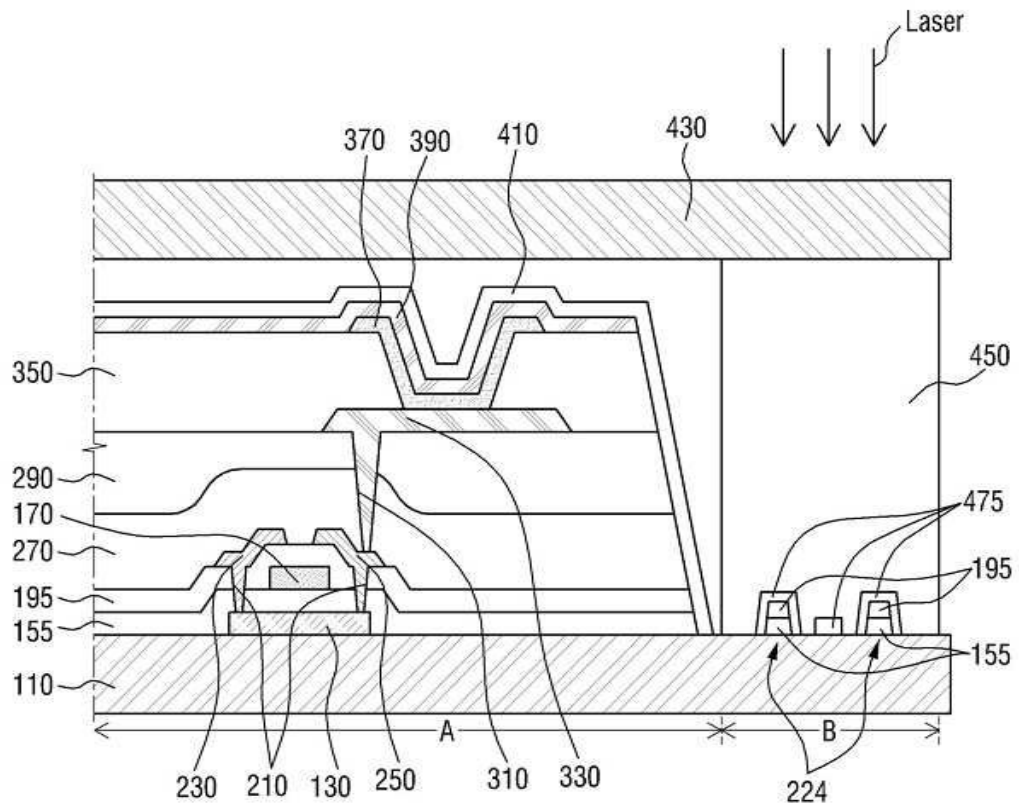
도면20



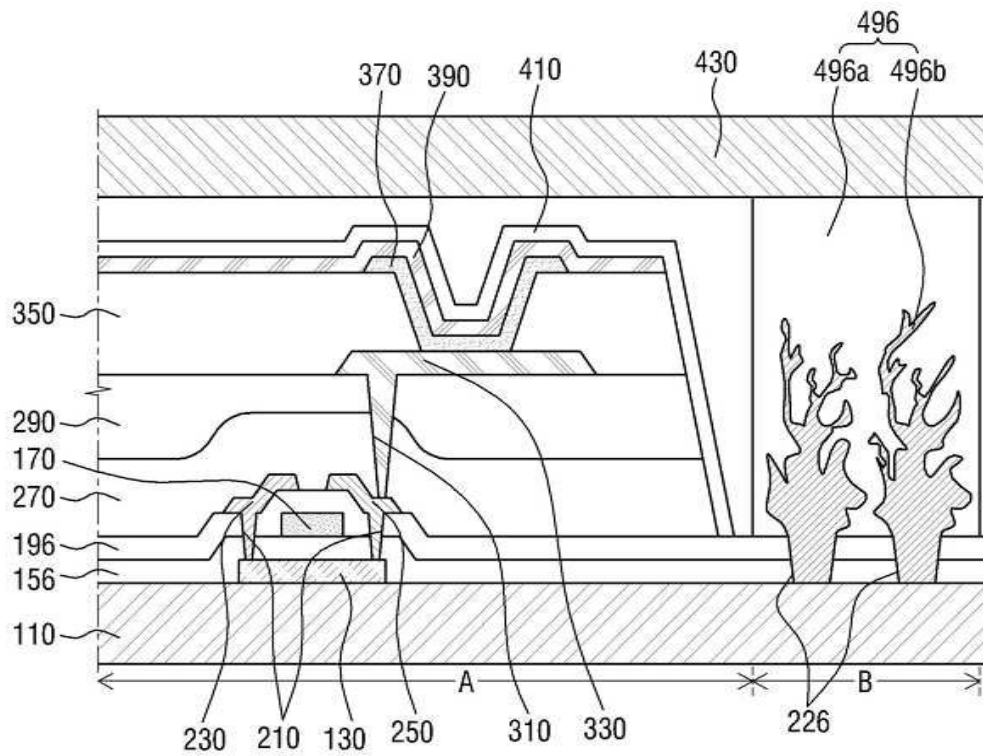
도면21



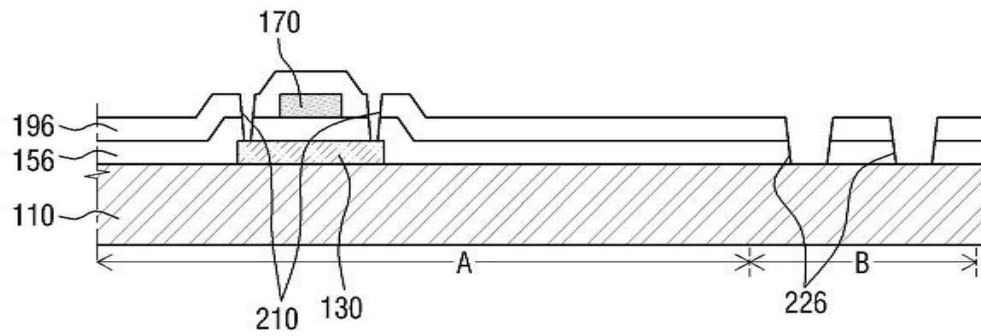
도면22



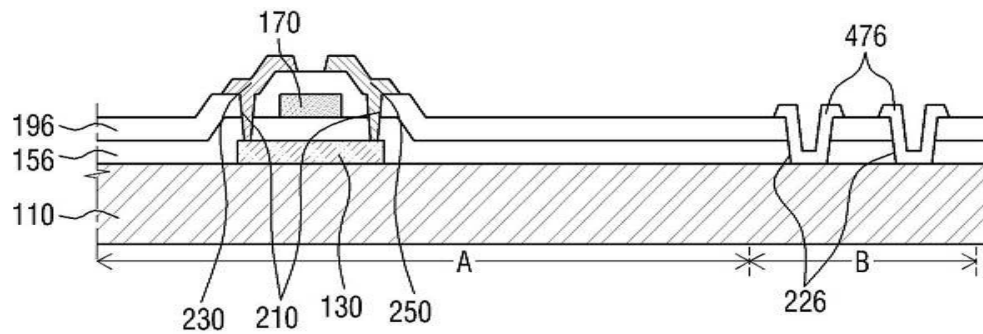
도면23



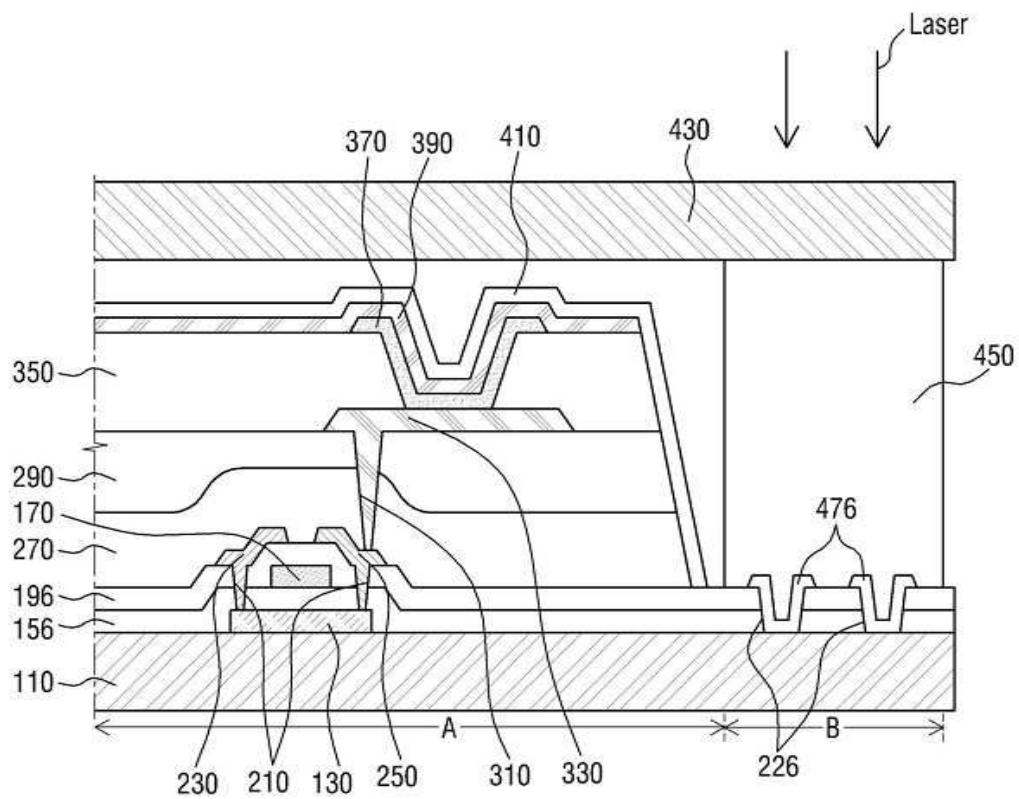
도면24



도면25



도면26



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140136737A	公开(公告)日	2014-12-01
申请号	KR1020130057195	申请日	2013-05-21
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHO SUNG HO		
发明人	CHO, SUNG HO		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3258 H01L51/5237 H01L27/3244 H01L51/5246 H01L27/3237 H01L27/3272 H05B33/04 H05B33/10		
其他公开文献	KR102049369B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置 (OLED) 可以包括具有元件区域的第一基板和围绕元件区域的封装区域, 面向第一基板的第二基板, 插入在第一基板和第二基板之间的有机发光元件基板和形成在元件区域中的密封剂, 以及插入在第一基板和第二基板之间并形成在封装区域中的密封剂。密封剂可包括第一密封剂和第二密封剂。第二密封剂形成在第一密封剂内并且与第一基板和第二基板中的至少一个相邻。

