



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0063179
(43) 공개일자 2016년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0166880
(22) 출원일자 2014년11월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유희성
전라북도 전주시 완산구 당산로 55 남양대명아파트 101동 1103호
이성호
대구광역시 수성구 노변로 11 노변대백아파트 103동 401호
임현택
부산광역시 동래구 연안로 71 안락뜨란채1단지아파트 101동 1604호
(74) 대리인
오세일

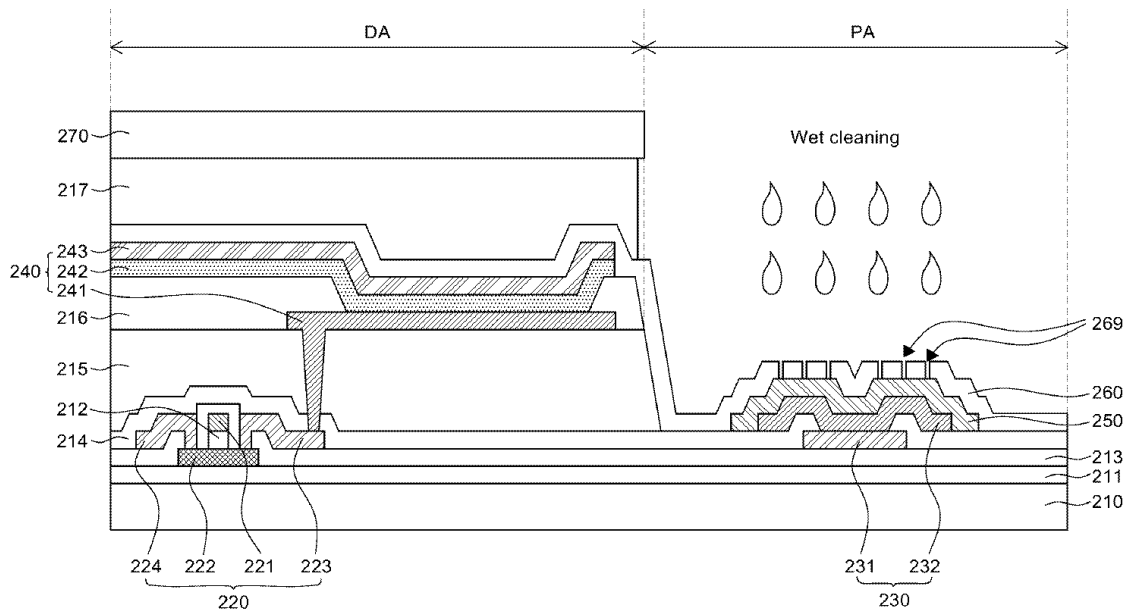
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 표시 영역과 패드 영역을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 원장 기관을 제공하는 단계, 표시 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 박막 트랜지스터 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 패드 영역에 패드 전극을 형성(뒷면에 계속)

대표도



성하는 단계, 패드 전극을 덮도록 수용성 폴리머층을 형성하는 단계, 유기 발광 소자 및 수용성 폴리머 상에 봉지층을 형성하는 단계, 접착층을 사용하여 상부 원장 기관과 하부 원장 기관을 합착하는 단계, 패널 영역 단위로 상부 원장 기관 및 하부 원장 기관을 절단하는 단계 및 습식 세정 공정을 사용하여 수용성 폴리머층을 제거하는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패드부를 덮도록 형성되는 수용성 폴리머층을 채용하여 패드 전극을 덮지 않는 봉지층 형성을 위한 마스크의 사용이 불필요하게 된다. 따라서, 봉지층 형성을 위해 마스크를 사용함에 의해 발생하는 문제점들이 해결될 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역과 패드 영역을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 원장 기관을 제공하는 단계;
 상기 표시 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;
 상기 박막 트랜지스터 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;
 상기 패드 영역에 패드 전극을 형성하는 단계;
 상기 패드 전극을 덮도록 수용성 폴리머층을 형성하는 단계;
 상기 유기 발광 소자 및 상기 수용성 폴리머 상에 봉지층을 형성하는 단계;
 접착층을 사용하여 상부 원장 기관과 상기 하부 원장 기관을 합착하는 단계;
 상기 패널 영역 단위로 상기 상부 원장 기관 및 상기 하부 원장 기관을 절단하는 단계; 및
 습식 세정 공정을 사용하여 상기 수용성 폴리머층을 제거하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 수용성 폴리머층은 접착성을 갖는 수용성 폴리머로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 수용성 폴리머층은 PVA(polyvinyl alcohol) 또는 PEG(polyethylene glycol)로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 수용성 폴리머층의 상면 및 측면은 접착성을 갖는 면인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 봉지층을 형성하는 단계는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 공정을 사용하여 봉지층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 PECVD 공정 결과, 상기 봉지층은 상기 수용성 폴리머층의 상면 중 일부 영역에만 형성되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 수용성 폴리머층을 형성하는 단계는 수용성 폴리머로 이루어지는 테잎 또는 필름을 상기 패드 전극 상에 부착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 수용성 폴리머층을 제거하는 단계는 상기 패드 영역을 물에 침지(dipping)시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 수용성 폴리머층을 제거하는 단계는 상기 패드 영역을 초음파 세정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 침지시키는 단계는 상기 물을 75℃ 이상으로 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 수용성 폴리머층을 제거하는 단계는 상기 수용성 폴리머층 상에 형성된 상기 봉지층을 상기 수용성 폴리머층과 함께 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 패드 전극을 형성하는 단계는, 상기 박막 트랜지스터를 형성하는 단계 및 상기 유기 발광 소자를 형성하는 단계 중 적어도 하나와 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 기재된 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

표시 영역 및 상기 표시 영역의 일 측에 패드 영역을 갖는 하부 기관;
 상기 표시 영역에 배치된 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 갖는 표시부;
 상기 패드 영역에 배치된 패드 전극;
 상기 표시부를 덮도록 배치되고, 상기 패드 전극의 적어도 상면을 개구시키는 개구부를 포함하는 봉지층;
 상기 하부 기관의 상기 표시 영역에 대향하는 상부 기관; 및
 상기 상부 기관과 상기 하부 기관을 접착하는 접착층을 포함하고,
 상기 개구부를 둘러싸는 상기 봉지층의 측면의 표면 거칠기는 상기 표시 영역에 배치된 상기 봉지층의 표면의 표면 거칠기보다 큰 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 봉지층은 상기 개구부를 둘러싸는 상기 봉지층의 측면이 파인 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발

광 표시 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 개구부를 둘러싸는 상기 봉지층의 측면은 요철 표면(uneven surface)인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마스크를 사용하여 봉지층을 형성함에 따라 발생하는 문제들을 해결할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자는 수분과 산소에 매우 취약하다. 따라서, 유기 발광 표시 장치 제조 공정에서 유기 발광 소자를 밀봉하여 유기 발광 표시 장치 외부로부터의 수분 및 산소의 침투를 차단하는 것은 매우 중요하다. 이에, 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 수분 및 산소의 침투를 차단하기 위한 봉지(encapsulation) 공정이 채용된다. 종래의 일반적인 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 사용되는 봉지 공정에서는 유기 발광 소자를 덮도록 봉지층을 형성하고 유기 발광 소자를 밀봉하도록 접착층을 형성하고 상부 기판과 하부 기판을 합착하여, 유기 발광 소자가 수분 및 산소에 의해 손상되는 것을 최소화한다.

[0004] 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 봉지층을 형성하기 위해 증착 공정이 사용된다. 이 경우, 하부 기판의 패드 전극이 봉지층에 의해 덮이는 것을 방지하기 위해, 마스크를 사용하여 봉지층용 물질을 증착하는 방식으로 봉지층이 형성된다.

[0005] 그러나, 마스크를 사용하여 봉지층을 증착하는 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 마스크 사용에 따른 다양한 문제점들이 존재한다.

[0006] 먼저, 마스크 사용에 따른 증착 섀도우(shadow)로 인해 봉지층 형성 공정의 공차가 증가하고, 베젤(bezel) 영역의 크기 또한 증가한다. 이에, 증착 섀도우를 저감시키기 위해 마스크의 두께를 감소시키는 방안도 존재하나, 마스크 두께가 감소되면 마스크의 기계적 강도가 낮아지므로, 마스크 취급 시 또는 제조 공정 중에 마스크의 변형이나 파손이 쉽게 일어나는 문제점이 존재한다.

[0007] 다음으로, 봉지층의 제조 공정 중에 하부 기판과 마스크가 고정되지 않는 경우, 즉, 마스크의 들뜸 현상이 발생하는 경우, 봉지층이 패드 전극을 덮도록 형성될 수 있다. 또한, 하부 기판과 마스크의 오정렬(mis-align)에 의해서도 봉지층이 패드 전극을 덮도록 형성될 수 있다.

[0008] 일반적으로 봉지층을 형성하기 위한 장비는 하향 증착식 장비이다. 즉, 하부 기판 상에 마스크가 위치되고, 마스크 및 하부 기판 상에서 하부 기판 측으로 증착이 이루어지는 하향 증착식 공정을 통해 봉지층이 형성된다. 이 경우, 다수의 성막 공정에 동일한 마스크가 반복적으로 사용됨에 따라, 마스크 상에도 봉지층의 재료가 누적하여 성막되므로, 마스크에 이물이 발생될 수 있다. 이와 같이 발생된 이물이 표시부 측 또는 봉지층 측으로 이동하여 유기 발광 표시 장치 구동 불량이나 봉지층 기능 불량이 발생할 수도 있다.

[0009] 또한, 봉지층 형성 시 사용되는 마스크는 상당히 고가이며, 이러한 마스크를 이송하고 투입하고 취출하기 위한 장비 구매에도 추가적인 비용이 발생한다. 또한, 마스크를 관리하고 유지/보수하기 위한 비용 또한 지속적으로 발생한다.

[0010] [관련기술문헌]

[0011] 1. 평판표시소자의 제조방법 (한국특허출원번호 제10-2004-0090021호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같은 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 패드 전극을 덮지 않는 봉지층을 형성하기 위해 마스크를 사용함에 따라 발생하는 문제점들을 해결하기 위해, 유기물로 이루어지는 희생층을 사용하여 봉지층을 마스크 없이 형성할 수 있다는 것을 인식하였다.

[0013] 보다 상세히 설명하면, 유기 발광 소자 형성 시 유기 발광층을 형성하는 과정에서 패드 전극을 덮도록 유기 발광층과 동일한 물질로 희생층을 형성한 후, 마스크를 사용함이 없이 기판 전면 상에 봉지층이 형성된다. 이 후, 희생층 상에 형성된 봉지층을 제거한 후 희생층을 제거하는 방식으로 패드 전극이 노출될 수 있다.

[0014] 다만, 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같이 희생층을 사용하는 제조 공정에서의 문제점을 인식하였다. 구체적으로, 희생층 상에 형성된 봉지층을 제거하는 공정에서 봉지층이 용이하게 제거되지 않아, 패드 전극 상에 형성된 희생층 또한 제거되지 않을 수 있다. 봉지층을 제거하는 공정으로서 봉지층 상에 테이프를 부착하고, 테이프를 사용하여 봉지층을 벗겨내는 방식이 사용될 수 있다. 그러나, 봉지층과 희생층 사이의 접착력에 의해 봉지층이 부분적으로 제거되지 않을 수 있다. 또한, 희생층 하부에 배치된 배선 또는 전극 등에 의해 희생층이 비평탄화되어 형성될 수 있고, 비평탄화된 희생층 상에 테이프를 부착시키는 과정에서 테이프가 희생층과 접촉되지 못하는 영역이 존재할 수 있다. 이와 같이, 테이프가 희생층과 완전히 부착되지 않음에 의해 테이프가 희생층과 접촉되지 못하는 영역에서 봉지층이 완전히 제거되지 않을 수 있다. 이와 같이 봉지층이 완전히 제거되지 않은 상태에서 희생층을 제거하는 공정을 수행하는 경우, 봉지층 하부에 배치된 희생층 또한 제거되지 않으므로, 패드 전극이 완전히 노출되지 않는 문제가 발생할 수 있다.

[0015] 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같은 유기 발광층과 동일한 물질로 이루어지는 희생층을 사용하여 봉지층을 마스크 없이 형성하는 공정에서의 문제점들을 해결하기 위해 새로운 방식의 유기 발광 표시 장치 제조 방법 및 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0016] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 패드 전극을 덮는 수용성 폴리머층을 사용하여, 종래의 패드 전극을 덮지 않는 봉지층 형성을 위한 마스크를 사용함에 따라 발생하는 다양한 문제점들을 해결할 수 있는 유기 발광 표시 장치 제조 방법 및 그에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 표시 영역과 패드 영역을 각각 갖는 복수의 패널 영역이 정의된 하부 원장 기판을 제공하는 단계, 표시 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 박막 트랜지스터 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 패드 영역에 패드 전극을 형성하는 단계, 패드 전극을 덮도록 수용성 폴리머층을 형성하는 단계, 유기 발광 소자 및 수용성 폴리머 상에 봉지층을 형성하는 단계, 접착층을 사용하여 상부 원장 기판과 하부 원장 기판을 합착하는 단계, 패널 영역 단위로 상부 원장 기판 및 하부 원장 기판을 절단하는 단계 및 습식 세정 공정을 사용하여 수용성 폴리머층을 제거하는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패드부를 덮도록 형성되는 수용성 폴리머층을 채용하여 패드 전극을 덮지 않는 봉지층 형성을 위한 마스크의 사용이 불필요하게 된다. 따라서, 봉지층 형성을 위해 마스크를 사용함에 의해 발생하는 문제점들이 해결될 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 수용성 폴리머층은 접착성을 갖는 수용성 폴리머로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 수용성 폴리머층은 PVA(polyvinyl alcohol) 또는 PEG(polyethylene glycol)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 수용성 폴리머층의 상면 및 측면은 접착성을 갖는 면인 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 봉지층을 형성하는 단계는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor

Deposition) 공정을 사용하여 봉지층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.

- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, PECVD 공정 결과, 봉지층은 수용성 폴리머층의 상면 중 일부 영역에만 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 수용성 폴리머층을 형성하는 단계는 수용성 폴리머로 이루어지는 테일 또는 필름을 패드 전극 상에 부착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 수용성 폴리머층을 제거하는 단계는 패드 영역을 물에 침지(dipping)시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 수용성 폴리머층을 제거하는 단계는 패드 영역을 초음파 세정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 침지시키는 단계는 물을 75℃ 이상으로 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 수용성 폴리머층을 제거하는 단계는 수용성 폴리머층 상에 형성된 봉지층을 수용성 폴리머층과 함께 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패드 전극을 형성하는 단계는, 박막 트랜지스터를 형성하는 단계 및 유기 발광 소자를 형성하는 단계 중 적어도 하나와 동시에 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 하부 기판은 표시 영역 및 표시 영역 일 측에 패드 영역을 갖는다. 표시 영역에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 갖는 표시부가 배치된다. 패드 영역에 패드 전극이 배치된다. 봉지층이 표시부를 덮도록 배치되고, 패드 전극의 적어도 상면을 개구시키는 개구부를 포함한다. 상부 기판은 하부 기판의 표시 영역에 대향한다. 접착층이 상부 기판과 하부 기판을 접착한다. 봉지층의 개구부를 둘러싸는 봉지층의 측면의 표면 거칠기는 표시 영역에 배치된 봉지층의 표면의 표면 거칠기보다 크다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 마스크를 사용하지 않고도 패드 전극의 상면이 봉지층에 커버되지 않도록 형성되므로, 패드 전극을 덮지 않는 봉지층 형성을 위해 마스크를 사용함에 의해 발생되는 문제점들이 해결될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 봉지층은 개구부를 둘러싸는 봉지층의 측면이 파인 홈을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 개구부를 둘러싸는 봉지층의 측면은 요철 표면(uneven surface)인 것을 특징으로 한다.
- [0033] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명은 수용성 폴리머층을 사용하여 마스크 사용 없이 패드 전극을 노출시키는 봉지층을 형성할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명은 봉지층이 패드 전극을 덮지 않기 위해 마스크를 사용하여 봉지층을 형성함에 따라 발생하던 다양한 공정 불량 및 패널 불량을 개선할 수 있고, 마스크 사용 시 발생하는 증착 웨도우 및 공정 공차로 인한 베젤 영역의 크기 증가를 억제할 수 있다.
- [0036] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 2a 내지 도 2i는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층을 설명하기 위한 개략적인 확대 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층을 설명하기 위한 개략적인 확대 단면도이다.

다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 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.
- [0039] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0040] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0041] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0042] 소자 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.
- [0043] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0044] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0045] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0047] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 2a 내지 도 2i는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다.
- [0049] 먼저, 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA)을 각각 갖는 복수의 패널 영역(CA)이 정의된 하부 원장 기관(219)을 제공한다(S10).
- [0050] 도 2a를 참조하면, 유리 또는 플라스틱과 같은 절연 물질로 형성된 하부 원장 기관(219)에 복수의 패널 영역(CA)이 정의된다. 복수의 패널 영역(CA) 각각은 표시 영역(DA), 표시 영역(DA)의 일 측에서 연장된 패드 영역(PA)을 갖는다. 표시 영역(DA)은 실제 영상이 표시되는 영역으로서 표시 영역(DA)에는 표시부, 배선 등이 형성될 수 있다. 패드 영역(PA)은 패드부가 형성되는 영역으로서, 유기 발광 표시 장치(200)를 구동하기 위한 다양한 신호들을 제공하기 위한 FPCB, COF, COG 등이 본딩되는(bonded) 영역이다. 후술하겠지만, 표시 영역(DA)은 유기 발광 표시 장치(200)의 상부 기관(270)이 배치되는 영역이고, 패드 영역(PA)은 패드부의 패드 전극(230)이 FPCB, COF, COG 등과 전기적으로 연결되기 위해 상부 기관(270)이 배치되지 않는 영역이다. 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA)에 대한 보다 상세한 설명은 도 2i를 참조하여 후술한다. 도 2a에서는 각각의 패널 영역(CA)을 점선으로 구분하여 도시하였고, 패드 영역(PA)과 표시 영역(DA)을 일점 쇄선으로 구분하여 도시하였다. 도 2a에서는 설명의 편의를 위해 4개의 패널 영역(CA)이 하부 원장 기관(219)에 정의된 것으로 도시하였으나, 하부 원장 기관(219)에 정의된 패널 영역(CA)의 개수는 이에 제한되지 않는다. 또한, 하나의 패널 영역(CA)에 복수의 패드

영역(PA)이 포함될 수도 있다.

- [0051] 이어서, 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(220)를 형성하고(S11), 박막 트랜지스터(220) 상에 유기 발광 소자(240)를 형성하고(S12), 패드 영역(PA)에 패드 전극(230)을 형성한다(S13).
- [0052] 도 2b를 참조하면, 하부 원장 기관(219)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(220)가 형성된다. 구체적으로, 하부 원장 기관(219) 상에 버퍼층(211)이 형성되고, 버퍼층(211) 상에 박막 트랜지스터(220)의 채널이 형성되는 액티브층(222)이 형성된다. 액티브층(222)은 도 2b에 도시된 바와 같이 버퍼층(211) 상에 형성될 수도 있고, 버퍼층(211)이 사용되지 않는 경우 하부 원장 기관(219) 상에 바로 형성될 수도 있다. 액티브층(222) 상에 액티브층(222)과 게이트 전극(221)을 절연시키기 위하여 게이트 절연층(212)이 형성된다. 게이트 절연층(212) 상에는 게이트 전극(221)이 형성된다. 게이트 전극(221) 상에 층간 절연층(213)이 형성된다. 층간 절연층(213)은 기관 전면에 형성되고, 액티브층(222)의 일부 영역을 개구시키는 컨택홀을 갖도록 형성된다. 층간 절연층(213) 상에 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 형성되고, 소스 전극(223)과 드레인 전극(224) 각각은 컨택홀을 통해 액티브층(222)과 전기적으로 연결된다. 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224) 상에 박막 트랜지스터(220)를 보호하기 위한 하부 패시베이션층(214)이 형성된다. 도 2b에서는 설명의 편의를 위해 박막 트랜지스터(220)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 박막 트랜지스터(220)는 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조로 형성될 수도 있다. 도 2b에서는 설명의 편의를 위해 다양한 구동 소자 중 구동 박막 트랜지스터(220)만을 도시하였다.
- [0053] 박막 트랜지스터(220) 상에 오버 코팅층(215)이 형성된다. 오버 코팅층(215)은 박막 트랜지스터(220) 상부를 평탄화하기 위한 절연층이다. 오버 코팅층(215)은 표시 영역(DA)에만 형성되고, 패드 영역(PA)에는 형성되지 않는다. 몇몇 실시예에서, 오버 코팅층(215)이 패드 영역(PA)에 형성될 수도 있으나, 오버 코팅층(215)은 패드 전극(230)을 덮지 않도록 형성될 수 있다.
- [0054] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 유기 발광 소자(240)는 표시 영역(DA)에서 박막 트랜지스터(220) 상에 형성된다. 유기 발광 소자(240)는 애노드(241), 유기 발광층(242) 및 캐소드(243)로 구성된다. 애노드(241)는 박막 트랜지스터(220)와 전기적으로 연결된다. 애노드(241)는 유기 발광층(242)에 정공을 공급하여야 하므로 일함수가 높은 도전성 물질로 형성된다. 애노드(241)의 엣지를 덮도록 बैं크층(216)이 형성된다. 유기 발광층(242)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 청색 유기 발광층 및 백색 유기 발광층 중 어느 하나일 수 있다. 도 2b에서는 유기 발광층(242)이 백색 유기 발광층으로서, 표시 영역(DA) 전체에 단일의 유기 발광층(242)이 형성되는 것으로 도시되었다. 상술한 바와 같이 유기 발광층(242)이 백색 유기 발광층인 경우, 컬러 필터가 추가적으로 유기 발광 표시 장치(200)에 포함될 수 있다. 유기 발광층(242) 상에 캐소드(243)가 형성된다. 캐소드(243)는 유기 발광층(242)에 전자를 공급하여야 하므로 일함수가 낮은 도전성 물질로 형성된다. 몇몇 실시예에서, 캐소드(243)가 투명 도전성 산화물로 형성되는 경우, 유기 발광층(242)에는 금속 도핑층이 더 포함될 수도 있다.
- [0055] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 하부 원장 기관(219)의 패드 영역(PA)에 패드 전극(230)이 형성된다. 구체적으로, 패드 전극(230)은 제1 패드 전극(231) 및 제2 패드 전극(232)을 포함한다.
- [0056] 제1 패드 전극(231) 및 제2 패드 전극(232) 각각은 표시 영역(DA)에 형성된 도전성 물질 중 어느 하나와 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다. 제1 패드 전극(231)은, 예를 들어, 박막 트랜지스터(220)의 게이트 전극(221), 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224) 중 적어도 하나와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 즉, 패드 전극(230)은 게이트 전극(221)과 동일한 물질로 형성된 층과 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)과 동일한 물질로 형성된 층 중 어느 하나를 포함할 수도 있고, 둘 모두를 포함할 수도 있다. 도 2b에서는 예시적으로 제1 패드 전극(231)이 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)과 동일한 물질로 형성된 경우가 도시되었으며, 이 경우, 제1 패드 전극(231)은 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224) 형성 시 동시에 형성될 수 있다.
- [0057] 하부 패시베이션층(214)은 패드 영역(PA)에서 제1 패드 전극(231)의 가장자리를 덮도록 형성된다. 즉, 하부 패시베이션층(214)은 제1 패드 전극(231)의 일부를 노출시키고, 제2 패드 전극(232)은 하부 패시베이션층(214)에 의해 노출된 제1 패드 전극(231)의 일부와 접하도록 형성된다.
- [0058] 제2 패드 전극(232)은, 예를 들어, 유기 발광 소자(240)의 애노드 및 캐소드(243) 중 적어도 하나와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 즉, 제2 패드 전극(232)은 애노드(241)와 동일한 물질로 형성된 층과 캐소드(243)와 동일한 물질로 형성된 층 중 어느 하나를 포함할 수도 있고, 둘 모두를 포함할 수도 있다. 도 2b에서는 예시적으로 제2 패드 전극(232)이 애노드(241)와 동일한 물질로 형성된 경우가 도시되었으며, 이 경우, 제2 패드 전극(232)은 애노드(241) 형성 시 동시에 형성될 수 있다.

- [0059] 도 2b에서는 패드 전극(230)이 제1 패드 전극(231) 및 제2 패드 전극(232)을 포함하는 것으로 도시되었으나, 패드 전극(230)은 제1 패드 전극(231) 및 제2 패드 전극(232) 중 어느 하나만으로 구성될 수도 있다.
- [0060] 이어서, 패드 전극(230)을 덮도록 수용성 폴리머층(250)을 형성한다(S14).
- [0061] 도 2c 및 도 2d를 참조하면, 패드 전극(230) 상에 수용성 폴리머층(250)이 형성된다. 수용성 폴리머층(250)은 패드 전극(230)을 덮도록 형성되고, 구체적으로 제2 패드 전극(232)을 덮도록 형성된다.
- [0062] 수용성 폴리머층(250)은 물에 의해 용해되는 폴리머 물질로 이루어진다. 또한, 수용성 폴리머층(250)은 접착성을 갖는 수용성 폴리머로 이루어질 수 있다. 수용성 폴리머층(250)이 접착성이 있는 수용성 폴리머로 이루어짐에 따라 수용성 폴리머층(250)의 상면, 하면 및 측면은 접착성을 갖는 면이다. 예를 들어, 수용성 폴리머층(250)은 PVA(polyvinyl alcohol) 또는 PEG(polyethylene glycol)로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고 접착성을 갖는 다양한 수용성 폴리머가 수용성 폴리머층(250)으로 사용될 수 있다.
- [0063] 수용성 폴리머로 이루어지는 테이프 또는 필름을 패드 전극(230) 상에 부착시키는 방식으로 수용성 폴리머층(250)이 형성될 수 있다. 즉, 수용성 폴리머를 접착성을 갖는 테이프 또는 필름 형태로 제조한 후, 테이프 또는 필름을 패드 전극(230) 상에 부착시키는 방식으로 수용성 폴리머층(250)이 형성될 수 있다. 다만, 테이프 또는 필름 형태로 수용성 폴리머를 제조하는 경우 사용되는 기재 물질 또한 수용성 물질이다.
- [0064] 도 2c를 참조하면, 수용성 폴리머층(250)은 하나의 패널 영역(CA) 내에서 복수일 수 있다. 즉, 하나의 패널 영역(CA) 내에 형성된 복수의 패드 전극(230)을 덮기 위해 복수의 수용성 폴리머층(250)이 형성될 수 있다. 하나의 패널 영역(CA) 내에 형성된 복수의 패드 전극(230)을 덮기 위해 단일의 수용성 폴리머층이 형성되는 경우 복수의 수용성 폴리머층(250)이 사용되는 경우보다 하나의 수용성 폴리머층의 길이가 길다. 따라서, 후술하는 수용성 폴리머층(250)의 제거 공정에서 수용성 폴리머층(250)을 제거하기 위한 물이 침투하는데 어려움이 있고, 이에 따라 제거 공정의 공정 시간이 길어질 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 하나의 패널 영역(CA) 내에 형성된 복수의 패드 전극(230)을 덮기 위해 복수의 수용성 폴리머층(250)이 형성될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고 단일의 수용성 폴리머층(250)이 복수의 패드 전극(230) 모두를 덮도록 형성될 수도 있다.
- [0065] 이어서, 유기 발광 소자(240) 및 수용성 폴리머 상에 봉지층(260)을 형성한다(S15).
- [0066] 도 2e를 참조하면, 봉지층(260)은 하부 원장 기관(219) 상에서 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA)에 형성된다. 즉, 봉지층(260)은 하부 원장 기관(219) 전면 상에 형성된다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 사용되었던 패드 전극을 덮지 않는 봉지층(260)을 형성하기 위한 별도의 증착 마스크 사용 없이, 하부 기관(210)에 전면 증착 방식으로 봉지층(260)을 구성하는 물질을 증착하여 봉지층(260)이 형성된다. 예를 들어, 유기 발광층(242)에 손상을 가하지 않도록 봉지층(260)을 형성하기 위해 저온 공정으로서 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 공정이 사용될 수 있다.
- [0067] PECVD 공정 결과, 봉지층(260)은 수용성 폴리머층(250)의 상면 중 일부 영역에만 형성된다. 상술한 바와 같이 수용성 폴리머층(250)은 접착성을 갖는 수용성 폴리머로 이루어지고, 이에 따라 수용성 폴리머층(250)의 상면 및 측면은 접착성을 갖는다. 따라서, 봉지층(260)을 형성하기 위한 증착 공정, 즉, PECVD 공정에서 봉지층(260)을 구성하는 물질, 예를 들어, 실리콘 나이트라이드가 수용성 폴리머층(250)의 접착성에 의해 제대로 성장하지 못하게 된다. 따라서, 수용성 폴리머층(250)의 상면 상에 봉지층(260)이 형성되지 않는 공간이 발생하고, 수용성 폴리머층(250)의 상면 중 일부 영역은 봉지층(260)이 형성되지 않아 노출된다. 이에, 봉지층(260)은 수용성 폴리머층(250)의 상면 중 일부 영역을 노출시키는 하나 이상의 홀(269)을 포함하도록 형성된다.
- [0068] 봉지층(260)은 표시 영역(DA)에서 유기 발광 소자(240)를 덮도록 형성되어 외부로부터의 수분 또는 산소의 침투로부터 유기 발광 소자(240)를 보호한다. 봉지층(260)은 유기물층, 무기물층 또는 유기물층과 무기물층이 교대 적층된 구조 등과 같은 다양한 적층 구조로 이루어질 수 있다. 봉지층(260)으로는 예를 들어, 실리콘 나이트라이드(SiNx) 등이 증착된 막이 사용될 수 있다.
- [0069] 이어서, 접착층(217)을 사용하여 상부 원장 기관(279)과 하부 원장 기관(219)을 합착한다(S16).
- [0070] 도 2f를 참조하면, 상부 원장 기관(279)은 유리 또는 플라스틱과 같은 절연 물질로 형성되거나, 은 알루미늄, 구리 등과 같은 금속성 물질로 형성될 수 있다.
- [0071] 상부 원장 기관(279)이 접착층(217)에 의해 하부 원장 기관(219)과 합착된다. 접착층(217)은 표시 영역(DA)에

대응하는 상부 원장 기관(279) 및 하부 원장 기관(219)에 합착된다. 접착층(217)은 경화성 수지를 포함할 수 있다. 여기서 경화성 수지는 열경화성 수지 또는 광경화성 수지로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 에폭시계, 올레핀계 등의 폴리머 물질로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에서, 접착층(217)은 수분 흡착제를 더 포함할 수도 있다. 수분 흡착제는 접착층(217) 내부로 유입되는 수분 또는 산소 등과 화학적으로 반응하여 수분 또는 산소를 흡착할 수 있다. 접착층(217)은 유기 발광 소자(240)를 밀봉할 수 있다.

- [0072] 이어서, 패널 영역(CA) 단위로 상부 원장 기관(279) 및 하부 원장 기관(219)을 절단한다(S17).
- [0073] 상부 원장 기관(279)과 하부 원장 기관(219)이 합착된 상태에서 상부 원장 기관(279)과 하부 원장 기관(219)이 패널 영역(CA) 단위로 절단된다. 상부 원장 기관(279)과 하부 원장 기관(219)을 절단하기 위해 레이저 스크라이빙 방식 또는 기계적 스크라이빙 방식이 사용될 수 있다. 예를 들어, 레이저 스크라이빙 방식이 사용되는 경우 패널 영역(CA)의 경계를 따라, 즉, 도 2a에 도시된 바와 같은 패널 영역(CA)의 경계인 점선을 따라 레이저를 조사하여 상부 원장 기관(279)과 하부 원장 기관(219)이 패널 영역(CA) 단위로 절단된다.
- [0074] 상부 원장 기관(279)과 하부 원장 기관(219)을 패널 영역(CA) 단위로 절단함과 동시에 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA)의 경계에 대응하는 상부 원장 기관(279)에 스크라이빙 공정이 적용된다. 상술한 바와 같이, 하부 원장 기관(219)의 패드 영역(PA)에 형성된 패드 전극(230)은 FPCB, COF, COG 등과 같은 외부 모듈과 본딩되어야 하므로, 하부 원장 기관(219)의 패드 영역(PA)에 대응하는 상부 원장 기관(279)의 일부분은 제거되어야 한다. 따라서, 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA)의 경계를 따라, 즉, 도 2a에 도시된 바와 같은 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA)의 경계인 일점 쇄선을 따라 레이저를 조사하여 상부 원장 기관(279)에 스크라이빙 공정이 적용될 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 각각의 패널 영역(CA)이 분리되어, 도 2g에 도시된 바와 같이, 하부 원장 기관(219)은 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA)을 갖는 복수의 하부 기관(210)으로 분리되고, 상부 원장 기관(279)은 표시 영역(DA)에 대응하는 복수의 상부 기관(270)으로 분리된다.
- [0076] 이어서, 습식 세정 공정을 사용하여 수용성 폴리머층(250)을 제거한다(S18).
- [0077] 도 2h를 참조하면, 수용성 폴리머층(250)이 형성된 패드 영역(PA)에 습식 세정 공정을 적용하여, 수용성 폴리머층(250)이 제거된다. 예를 들어, 수용성 폴리머층(250)을 제거하기 위해, 패드 영역(PA)을 물에 침지(dipping)시킬 수 있다. 패드 영역(PA)이 물에 침지됨에 따라, 봉지층(260)의 홀(269)을 통해 수용성 폴리머층(250)에 물이 침투하여, 수용성 폴리머층(250)이 물에 녹아 제거된다. 수용성 폴리머층(250) 제거 시 수용성 폴리머층(250) 상에 배치된 봉지층(260)도 함께 제거된다.
- [0078] 몇몇 실시예에서, 수용성 폴리머층(250)을 제거하기 위해 소요되는 시간을 감소시키기 위해, 물을, 예를 들어, 75°C 이상으로 가열하고, 가열된 물에 패드 영역(PA)이 침지될 수도 있다. 또한, 몇몇 실시예에서, 수용성 폴리머층(250)을 제거하기 위해 소요되는 시간을 감소시키기 위해, 패드 영역(PA)이 물에 침지된 상태에서 초음파 세정이 추가적으로 적용될 수 있다. 초음파 세정 공정은 수용성 폴리머층(250) 제거 공정의 소요 시간을 감소시킬 뿐만 아니라 수용성 폴리머층(250) 및 수용성 폴리머층(250) 상의 봉지층(260)의 물리적 제거 또한 원활하게 할 수 있다.
- [0079] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치(200)가 도 2i 및 도 3에 도시된다.
- [0080] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층을 설명하기 위한 개략적인 확대 단면도이다.
- [0081] 도 2i를 참조하면, 하부 기관(210)의 패드 영역(PA)은 표시 영역(DA)의 일 측으로부터 연장된다. 표시 영역(DA)은 영상이 표시되는 영역으로서, 상부 기관(270)이 하부 기관(210)에 대향하도록 배치되는 영역을 의미하고, 패드 영역(PA)은 FPCB, COF, COG 등이 패드 전극(230)과 전기적으로 연결되어 상부 기관(270)이 배치되지 않는 영역을 의미한다. 즉, 도 2i에 도시된 바와 같이 상부 원장 기관(279)이 절단되어 제거된 영역이 패널 영역(CA)에 대응하고, 절단 공정에서 남은 상부 원장 기관(279)의 일부분이 표시 영역(DA)에 대응한다.
- [0082] 하부 기관(210)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(220) 및 유기 발광 소자(240)를 갖는 표시부가 배치된다. 하부 기관(210)의 패드 영역(PA)에 패드 전극(230)이 배치된다. 봉지층(260)이 표시부를 덮도록 배치된다. 봉지층(260)은 패드 전극(230), 즉, 제2 패드 전극(232)의 상면 및 측면을 개구시키는 개구부(261)를 포함한다. 몇몇 실시예에서, 봉지층(260)의 개구부(261)는 패드 전극(230)의 상면의 일부만을 개구시킬 수도 있다. 하부 기관(210)의 표시 영역(DA)에 대향하는 상부 기관(270)이 배치되고, 상부 기관(270)과 하부 기관(210)은 접착층(217)에 의해 합착된다.

[0083] 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해, 봉지층(260)의 개구부(261)를 둘러싸는 봉지층(260)의 측면(262)의 표면 거칠기는 표시 영역(DA)에 배치된 봉지층(260)의 표면의 표면 거칠기보다 크다. 구체적으로, 상술한 바와 같은 수용성 폴리머층(250)의 제거 공정에서 수용성 폴리머층(250)이 제거됨과 동시에 수용성 폴리머층(250)에 인접한 봉지층(260)의 일부분이 제거된다. 또한, 봉지층(260)의 일부분이 제거됨에 따라 봉지층(260)에 개구부(261)가 형성된다. 이와 같이 봉지층(260)의 일부분이 제거되는 과정에서 형성되는 개구부(261)를 둘러싸는 봉지층(260)의 측면(262)은 요철 표면(uneven surface)으로 형성된다. 따라서, 봉지층(260)의 측면(262)의 표면 거칠기는 PECVD 등과 같은 증착 공정에 의해 형성되는 봉지층(260)의 다른 표면의 표면 거칠기보다 클 수 있다.

[0084] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패드 전극(230)을 덮도록 형성된 수용성 폴리머층(250)을 사용하므로, 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서 패드 전극을 덮지 않는 봉지층(260)을 형성하기 위해 사용되던 마스크의 사용이 불필요하다. 구체적으로, 패드 전극(230) 상에 접착성을 갖는 수용성 폴리머층(250)을 형성한 후, 봉지층(260)이 마스크 없이 하부 기판(210) 전면 상에 형성된다. 이 때, 봉지층(260)이 패드 전극(230) 상에 홀(269)을 갖도록 형성됨에 따라, 습식 세정 공정을 통해 용이하게 수용성 폴리머층(250)이 제거될 수 있고, 패드 전극(230)이 용이하게 노출될 수 있다. 따라서, 증착 웨도우 문제, 마스크 들뜸 문제, 마스크 오정렬 문제, 이물 발생 문제, 아크 발생에 따른 봉지층 막질 변화 문제, 정전기 발생 문제 등과 같은 봉지층 형성 시 마스크를 사용함에 따라 발생하는 다양한 문제들이 해결될 수 있다.

[0085] 또한, 패드 영역(PA)에 형성되는 수용성 폴리머층(250)은 물에 의해 용이하게 제거될 수 있으므로, 유기 발광층(242)과 동일한 물질로 이루어지는 희생층을 사용하는 제조 공정에서의 문제점이 해결될 수 있다. 구체적으로, 수용성 폴리머층(250)을 형성한 후 봉지층(260)이 마스크 없이 하부 기판(210) 전면 상에 형성되는 과정에서, 봉지층(260)은 수용성 폴리머층(250)의 접착성에 기인하여 봉지층(260)은 패드 전극(230)을 노출시키는 홀(269)을 갖도록 형성된다. 따라서, 수용성 폴리머층(250)을 물에 의해 제거하는 공정에서 수용성 폴리머층(250) 상에 형성된 봉지층(260) 또한 제거된다. 이에, 수용성 폴리머층(250) 상에 형성된 봉지층(260)을 제거하기 위한 별도의 공정이 필요없고, 별도의 유기 용매 사용없이 물만으로도 수용성 폴리머층(250)이 용이하게 제거될 수 있다.

[0086] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 수용성 폴리머로 이루어지는 테이프 또는 필름을 패드 전극(230) 상에 부착시키는 방식으로 수용성 폴리머층(250)이 형성된다. 즉, 액체 상태의 수용성 폴리머 물질을 패드 전극(230) 상에 도포하는 방식이 아닌, 고체 상태, 즉, 테이프 또는 필름 상태의 수용성 폴리머를 패드 전극(230) 상에 부착시키는 방식으로 수용성 폴리머층(250)이 형성된다. 따라서, 액체 상태의 수용성 폴리머 물질이 도포되는 과정에서 기포(bubble)가 발생되어 수용성 폴리머층(250)이 용이하게 제거되지 않는 것이 방지될 수 있다.

[0087] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 봉지층을 설명하기 위한 개략적인 확대 단면도이다. 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)는 도 2i 및 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여, 봉지층(460)의 측면(462)의 형상만이 상이할 뿐 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0088] 도 4를 참조하면, 수용성 폴리머층(250)이 제거됨과 동시에 봉지층(460)의 일부분이 제거되는 과정에서 형성되는 개구부(461)를 둘러싸는 봉지층(460)의 측면(462)은 봉지층(460)의 측면(462)이 파인 홈을 포함할 수 있다. 즉, 수용성 폴리머층(250)이 제거됨과 동시에 봉지층(460)의 측면(462)의 일부분이 과도하게 뜯겨나감에 따라, 봉지층(460)의 측면(462)이 파인 홈이 형성될 수 있다. 이에 따라, 봉지층(460)의 측면(462)의 표면 거칠기는 PECVD 등과 같은 증착 공정에 의해 형성되는 봉지층(460)의 다른 표면의 표면 거칠기보다 클 수 있다.

[0089] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

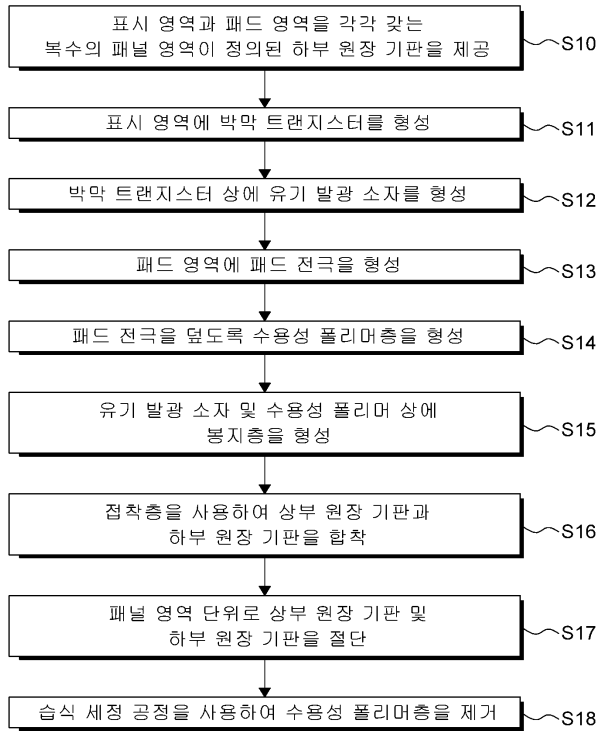
부호의 설명

[0090] 210: 하부 기판

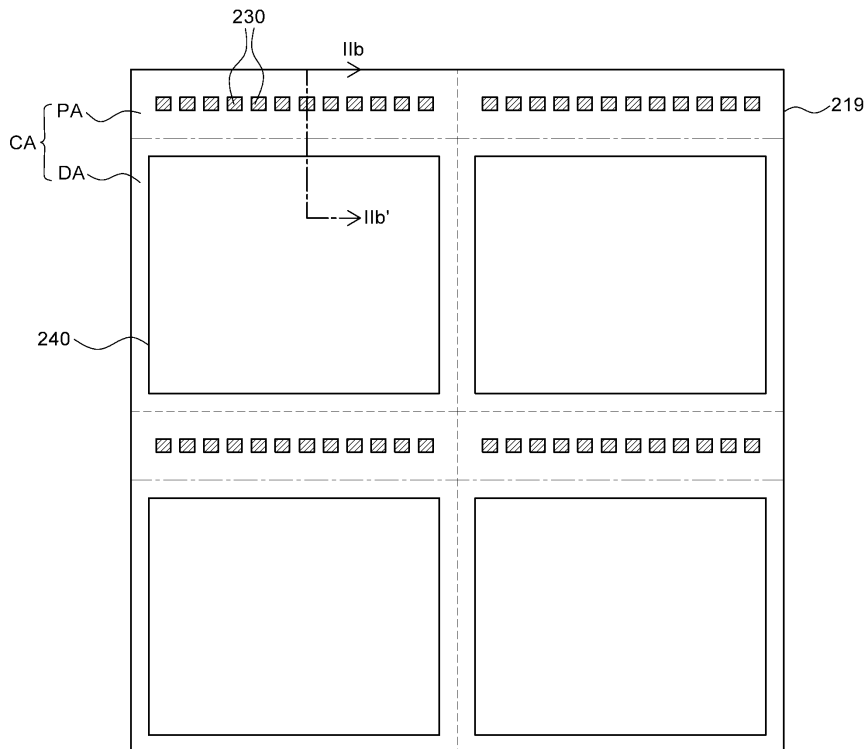
- 219: 하부 원장 기관
- 211: 버퍼층
- 212: 게이트 절연층
- 213: 층간 절연층
- 214: 하부 패시베이션층
- 215: 오버 코팅층
- 216: बैं크층
- 217: 접촉층
- 220: 박막 트랜지스터
- 221: 게이트 전극
- 222: 액티브층
- 223: 소스 전극
- 224: 드레인 전극
- 230: 패드 전극
- 231: 제1 패드 전극
- 232: 제2 패드 전극
- 240: 유기 발광 소자
- 241: 애노드
- 242: 유기 발광층
- 243: 캐소드
- 250: 수용성 폴리머층
- 260, 460: 봉지층
- 261, 461: 개구부
- 262, 462: 봉지층의 측면
- 269: 홀
- 270: 상부 기관
- 279: 상부 원장 기관
- 200, 400: 유기 발광 표시 장치
- DA: 표시 영역
- PA: 패드 영역
- CA: 패널 영역

도면

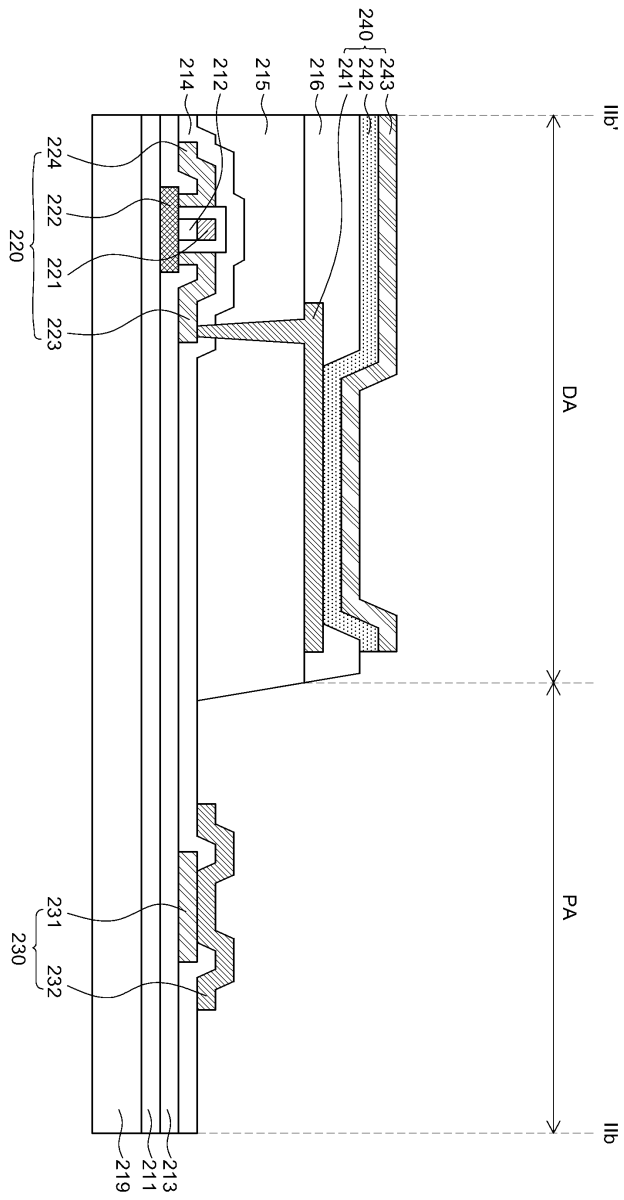
도면1



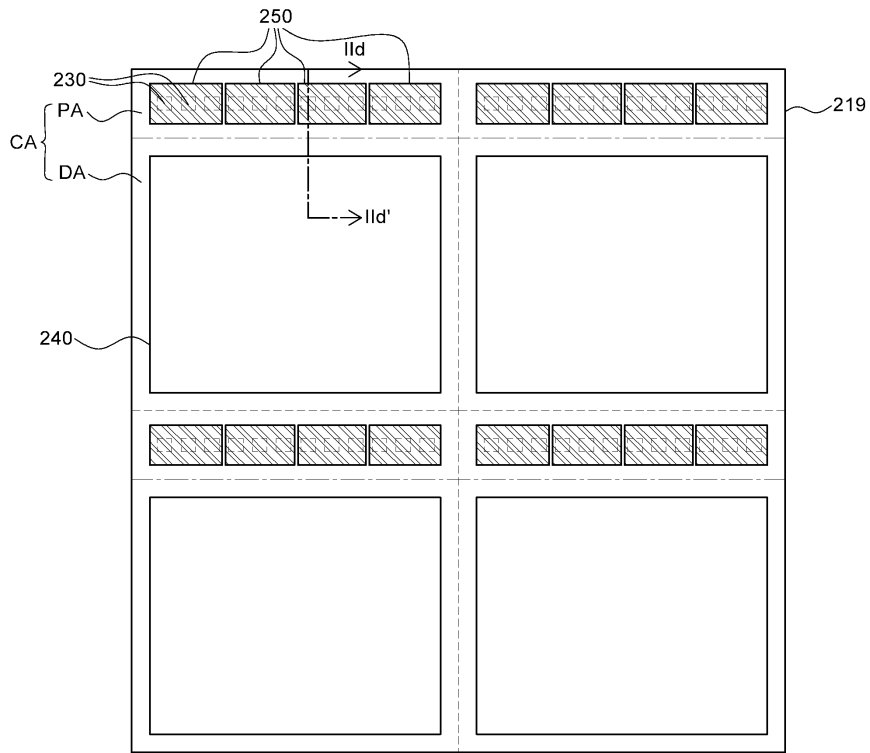
도면2a



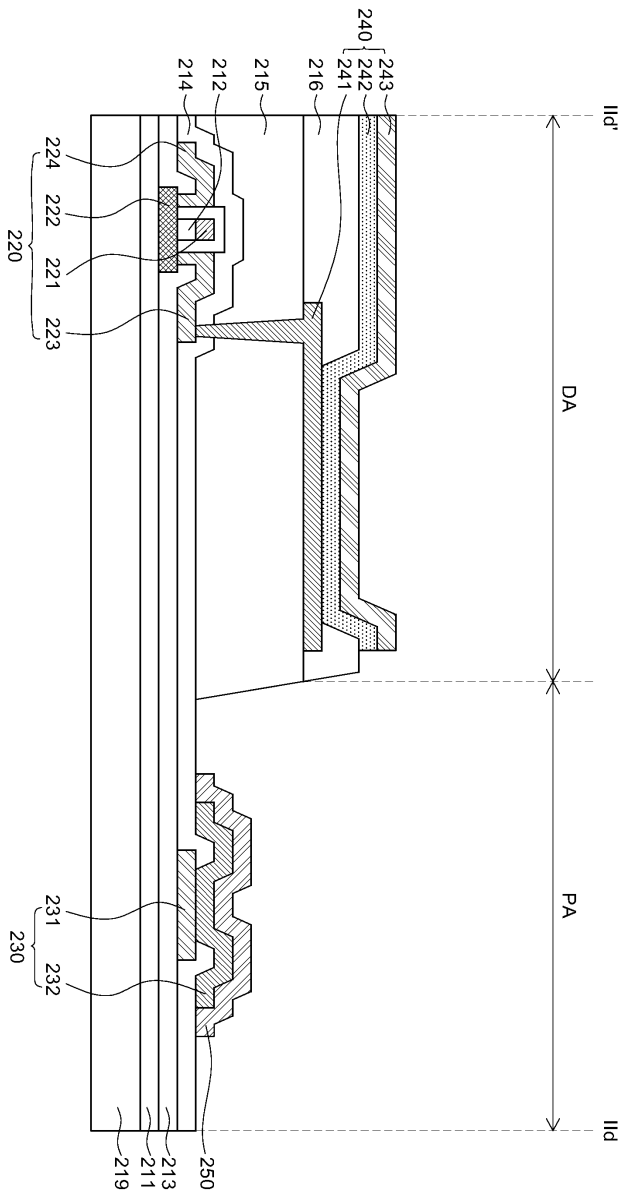
도면2b



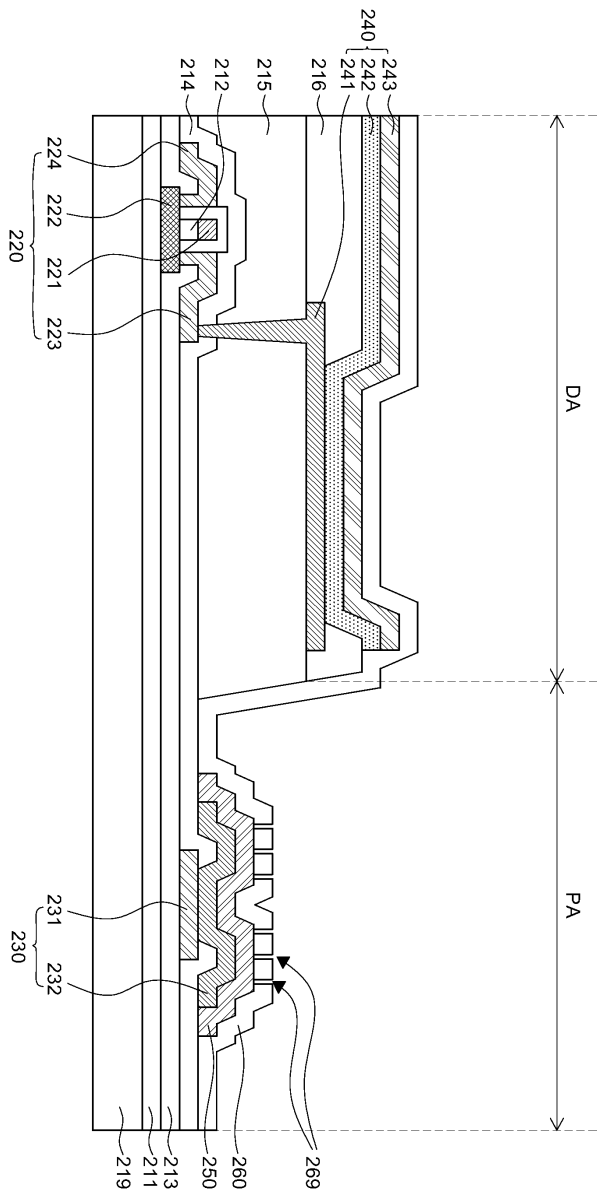
도면2c



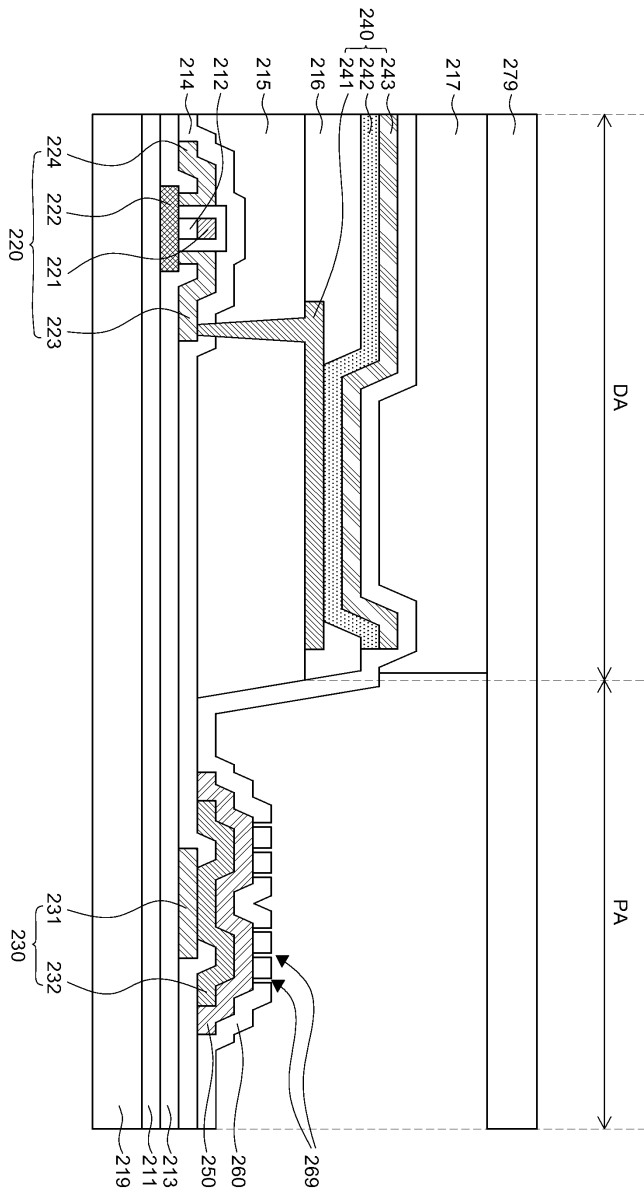
도면2d



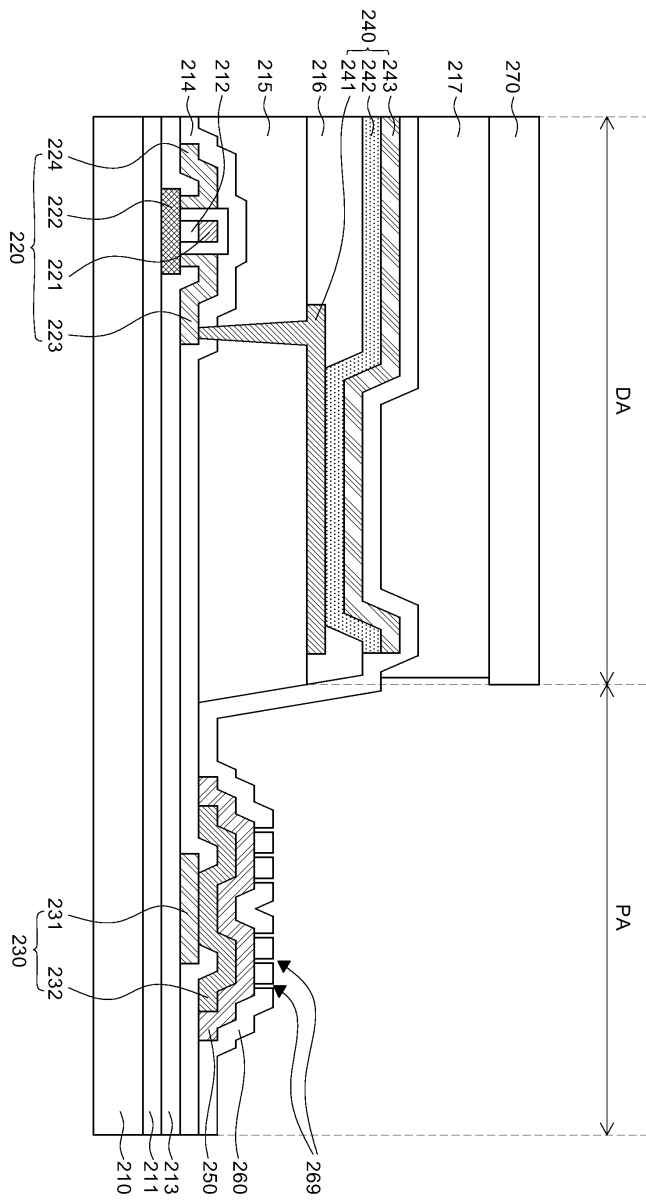
도면2e



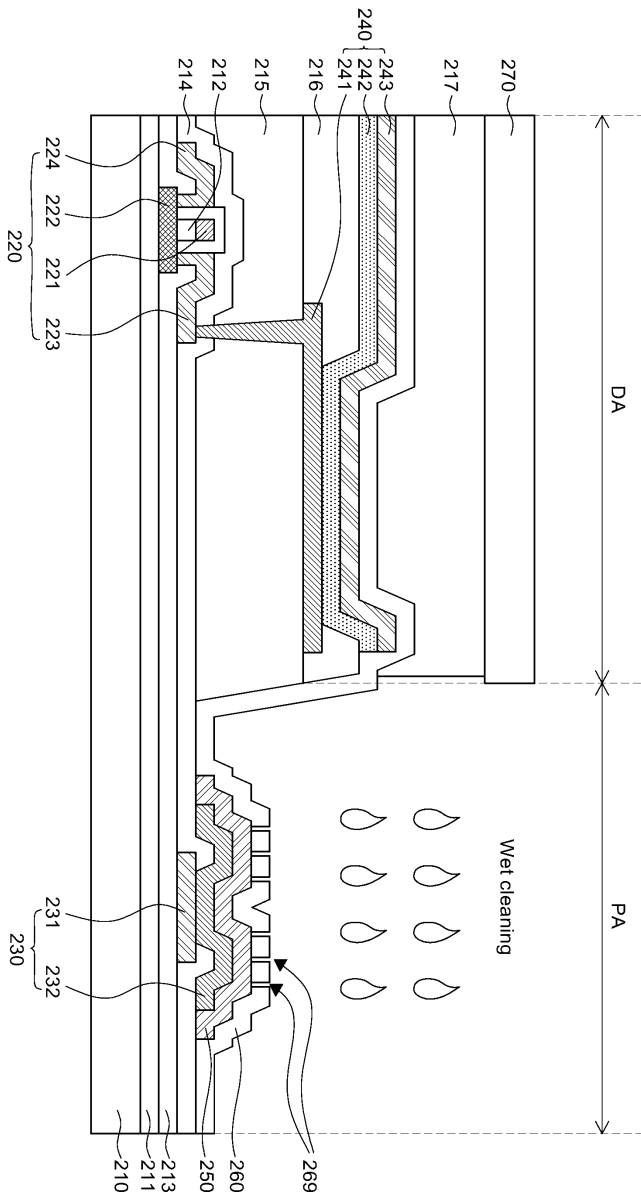
도면2f



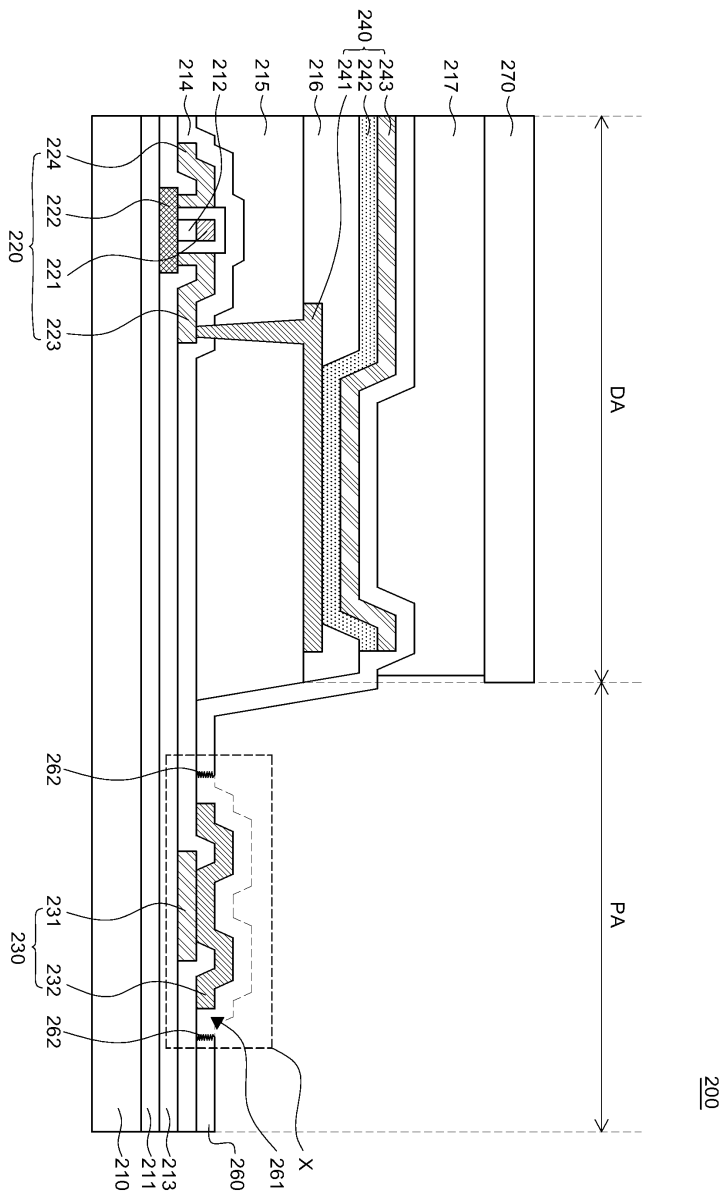
도면2g



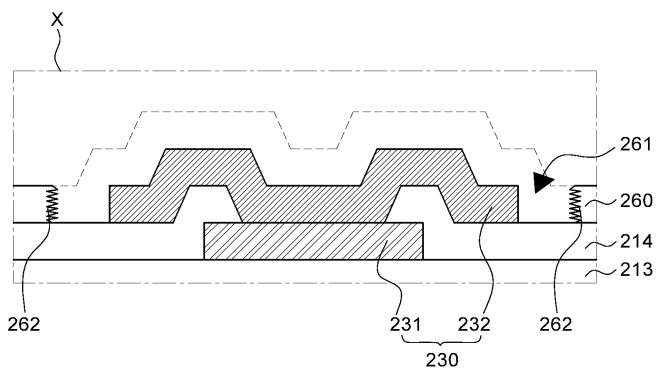
도면2h



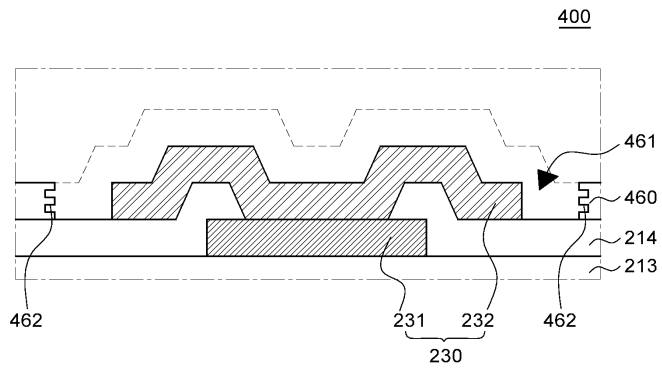
도면2i



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020160063179A	公开(公告)日	2016-06-03
申请号	KR1020140166880	申请日	2014-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YU HUI SEONG 유희성 LEE SUNG HO 이성호 LIM HYUN TAEK 임현택		
发明人	유희성 이성호 임현택		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3276		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该制造方法，提供了一种OLED显示器和OLED显示器。形成有机光在舞台上的发光元件的有机发光显示装置的制造方法，所述薄膜晶体管，以在所述步骤的薄膜晶体管，在显示区域以提供多个使下总帐基板具有显示区域和焊盘区域定义的面板区域，分别步骤，垫区域中的垫形成电极，形成水溶性高分子层，以覆盖焊盘电极，形成有机发光元件上的封装层和水溶性聚合物，所述方法包括：使用粘接至彼此的上部总帐基板的粘合层和下分类帐板，在面板区域的单元中切割上部和下部层压板，并使用湿式清洁工艺，并去除聚合物层。在根据本发明实施例的制造OLED显示装置的方法中，采用形成为覆盖焊盘部分的水溶性聚合物层，因此不必使用掩模来形成不覆盖焊盘电极的密封层。因此，可以解决使用掩模形成密封层所引起的问题。

