



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0048548
(43) 공개일자 2016년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0145426
(22) 출원일자 2014년10월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유충근
경기도 김포시 고촌읍 신곡로3번길 34-3(강변마을
동부센트레빌아파트) 206동 902호
최현민
경기도 파주시 미래로 562 가람마을9단지남양휴튼
아파트 906동 803호
백승민
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 정다운마을
101동 726호
(74) 대리인
오세일

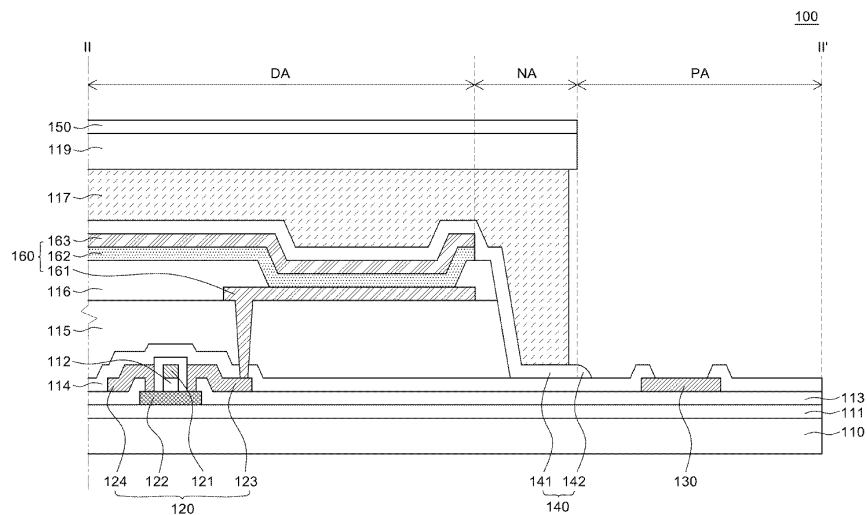
전체 청구항 수 : 총 18 항

(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. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 하부 기판은 표시 영역, 비표시 영역 및 비표시 영역의 일 측으로부터 연장된 패드 영역을 갖는다. 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자는 표시 영역에 배치되고, 패드 전극은 패드 영역에 배치된다. 패시베이션층은 유기 발광 소자를 덮고, 패드 전극을 노출시킨다. 상부 기판은 하부 기판의 표시 영역 및 비표시 영역에 대향하도록 배치된다. 접착층은 상부 기판과 하부 기판을 접착시킨다. 아킹 방지층이 상부 기판의 상면을 덮도록 배치된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 상부 기판의 상면을 덮도록 배치되는 아킹 방지층이 사용되어 패시베이션층 형성 과정에서 상부 기판에 아킹 현상이 발생하는 것이 차단될 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역, 비표시 영역 및 상기 비표시 영역의 일 측으로부터 연장된 패드 영역을 갖는 하부 기관;
 상기 표시 영역에 배치된 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자;
 상기 패드 영역에 배치된 패드 전극;
 상기 유기 발광 소자를 덮고, 상기 패드 전극을 노출시키는 패시베이션층;
 상기 하부 기관의 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역에 대향하는 상부 기관;
 상기 상부 기관과 상기 하부 기관을 접촉하는 접촉층; 및
 상기 상부 기관의 상면을 덮도록 배치된 아킹(arcing) 방지층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 상부 기관은 금속 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 아킹 방지층은 상기 상부 기관을 이루는 상기 금속 물질이 산화된 층인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 아킹 방지층은 상기 상부 기관의 측면을 더 덮도록 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 아킹 방지층은 상기 상부 기관을 밀봉하도록 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 패시베이션층을 에칭하기 위한 에천트에 대한 상기 아킹 방지층의 에칭 선택비는 상기 패시베이션층을 에칭하기 위한 에천트에 대한 상기 패시베이션층의 에칭 선택비보다 작거나 같은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 아킹 방지층은 실리콘 나이트라이드(silicon nitride), 실리콘 옥사이드(silicon oxide), 실리콘 옥시나이트라이드(silicon oxynitride), 알루미늄 옥사이드(aluminum oxide), 알루미늄 옥시나이트라이드(aluminum oxynitride) 중 어느 하나로 이루어진 단층 또는 복층 구조를 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 패시베이션층의 끝단과 상기 상부 기관의 끝단은 서로 대응하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 패시베이션층은 밀봉부 및 상기 밀봉부의 일 측으로부터 연장된 경사부를 포함하고,

상기 밀봉부와 상기 경사부의 경계는 상기 상부 기관의 끝단과 대응하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

표시 영역, 비표시 영역 및 상기 비표시 영역의 일 측으로부터 연장된 패드 영역을 갖는 하부 기관을 제공하는 단계;

상기 표시 영역에 박막 트랜지스터 및 상기 패드 영역에 패드 전극을 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 소자 및 상기 패드 전극을 덮도록 상기 표시 영역, 상기 비표시 영역 및 상기 패드 영역에 패시베이션층용 물질을 배치하는 단계;

상부 기관의 상면을 덮도록 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계;

접착층을 사용하여 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역에 대응하는 상기 상부 기관과 상기 하부 기관을 합착하는 단계;

상기 패드 전극을 노출시키기 위해 상기 패드 영역에 배치된 상기 패시베이션층용 물질을 에칭하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 상부 기관은 금속 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계는 상기 아킹 방지층용 물질이 상기 상부 기관의 상면 및 측면을 덮도록 상기 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계는 상기 아킹 방지층용 물질이 상기 상부 기관을 밀봉하도록 상기 아킹 방지층용 물질을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 아킹 방지층용 물질과 상기 패시베이션층용 물질이 동일한 경우, 상기 아킹 방지층용 물질의 두께는 상기 패드 영역에 배치된 상기 패시베이션층용 물질의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 아킹 방지층용 물질과 상기 패시베이션층용 물질이 상이한 경우, 상기 패시베이션층용 물질을 에칭하기 위한 에천트에 대한 상기 아킹 방지층용 물질의 에칭 선택비는 상기 패시베이션층용 물질을 에칭하기 위한 에천트에 대한 상기 패시베이션층용 물질의 에칭 선택비보다 작거나 같은 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 에칭하는 단계는 상기 패시베이션층용 물질을 드라이 에칭하는 단계인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 아킹 방지층용 물질을 하는 단계는 스퍼터링(sputtering), ALD(Atomic Layer Deposition) 및 CVD(Chemical Vapor Deposition) 중 어느 하나의 공정을 사용하여 상기 아킹 방지층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계는 상기 상부 기관의 상부를 산화시키는 방식으로 상기 아킹 방지층용 물질을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마스크를 사용하여 패시베이션층을 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 패시베이션층을 형성하고 유기 발광 소자를 밀봉하도록 접착층을 형성하고 상부 기관과 하부 기관을 합착하여, 유기 발광 소자가 수분 및 산소에 의해 손상되는 것을 최소화한다.

[0004] 상술한 바와 같은 패시베이션층을 형성하기 위해, 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는, 예를 들어, CVD(Chemical Vapor Deposition) 공정 등과 같은 증착 공정이 사용되었다. 구체적으로, 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패시베이션층을 패드 전극을 덮지 않고 표시부만을 덮도록 형성하기 위해, 패시베이션층이 형성될 영역에 대응하는 오픈 영역 및 패드 전극에 대응하는 차단 영역을 갖는 마스크를 사용하여 패시베이션층용 물질을 증착하는 방식이 사용되었다.

- [0005] 그러나, 상술한 바와 같은 마스크를 사용하여 패시베이션층을 증착하는 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 마스크 사용에 따른 다양한 문제점들이 존재한다.
- [0006] 먼저, 마스크 사용에 따른 증착 섀도우(shadow)로 인해 패시베이션층 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 공정 중에 마스크 변형이나 파손이 쉽게 일어나는 문제점이 존재한다.
- [0007] 다음으로, 패시베이션층을 원하는 위치에 정확하게 형성하기 위해서는 기관과 마스크가 밀착되어 고정되어야 한다. 그러나, 기관과 마스크가 고정되지 않아 마스크의 들뜸 현상이 발생하는 경우, 패시베이션층이 패드 전극을 침범하도록 형성될 수 있다. 이러한 마스크의 들뜸 현상은 동일한 마스크를 다수의 성막 공정에 반복하여 사용함에 따라 발생하는 응력(stress)에 의해 마스크가 변형되어 발생할 수도 있다. 또한, 하부 기관과 마스크의 오정렬(mis-align)에 의해서도 패시베이션층이 잘못 형성될 수 있다.
- [0008] 일반적으로 패시베이션층을 형성하기 위한 장비는 하향 증착식 장비이다. 즉, 하부 기관 상에 마스크가 위치되고, 마스크 및 하부 기관 상에서 하부 기관 측으로 증착이 이루어지는 하향 증착식 공정을 통해 패시베이션층이 형성된다. 이 경우, 성막 공정에 동일한 마스크가 반복적으로 사용됨에 따라, 마스크 상에도 패시베이션층의 재료가 누적하여 성막된다. 따라서, 마스크에 발생된 이물이 표시부 측 또는 패시베이션층 측으로 이동하여 유기 발광 표시 장치의 구동 불량이나 패시베이션층의 기능 불량이 발생할 수도 있다.
- [0009] 또한, 패시베이션층 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 패시베이션층을 형성하기 위해 마스크를 사용함에 따라 발생하는 문제점들을 해결하기 위해 새로운 방식의 유기 발광 표시 장치 제조 방법 및 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.
- [0013] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 마스크를 사용하지 않고 패시베이션층용 물질을 하부 기관 전면 상에 형성한 후, 에칭 공정을 통해 패드 전극을 노출시키는 방식을 채용한 유기 발광 표시 장치 제조 방법 및 그에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0014] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 에칭 공정 시에 금속 물질로 이루어진 상부 기관에서 아킹(arcining) 현상이 발생하는 것을 방지하기 위한 아킹 방지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 하부 기관은 표시 영역, 비표시 영역 및 비표시 영역의 일 측으로부터 연장된 패드 영역을 갖는다. 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자는 표시 영역에 배치되고, 패드 전극은 패드 영역에 배치된다. 패시베이션층은 유기 발광 소자를 덮고, 패드 전극을 노출시킨다. 상부 기관은 하부 기관의 표시 영역 및 비표시 영역에 대향하도록 배치된다. 집착층은 상부 기관과 하부 기관을 집착시킨다. 아킹 방지층이 상부 기관의 상면을 덮도록 배치된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 상부 기관의 상면을 덮도록 배치되는 아킹 방지층이 사용되어 패시베이션층 형성 과정에서 상부 기관에 아킹 현상이 발생하는 것이 차단될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상부 기관은 금속 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.

- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층은 상부 기판을 이루는 금속 물질이 산화된 층인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층은 상부 기판의 측면을 더 덮도록 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층은 상부 기판을 밀봉하도록 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패시베이션층을 에칭하기 위한 에천트에 대한 아킹 방지층의 에칭 선택비는 패시베이션층을 에칭하기 위한 에천트에 대한 패시베이션층의 에칭 선택비보다 작거나 같은 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층은 실리콘 나이트라이드(silicon nitride), 실리콘 옥사이드(silicon oxide), 실리콘 옥시나이트라이드(silicon oxynitride), 알루미늄 옥사이드(aluminum oxide), 알루미늄 옥시나이트라이드(aluminum oxynitride) 중 어느 하나로 이루어진 단층 또는 복층 구조를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패시베이션층의 끝단과 상부 기판의 끝단은 서로 대응하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패시베이션층은 밀봉부 및 밀봉부의 일 측으로부터 연장된 경사부를 포함하고, 밀봉부와 경사부의 경계는 상부 기판의 끝단과 대응하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 표시 영역, 비표시 영역 및 비표시 영역의 일 측으로부터 연장된 패드 영역을 갖는 하부 기판을 제공하는 단계, 표시 영역에 박막 트랜지스터 및 패드 영역에 패드 전극을 형성하는 단계, 박막 트랜지스터 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 유기 발광 소자 및 패드 전극을 덮도록 표시 영역, 비표시 영역 및 패드 영역에 패시베이션층용 물질을 배치하는 단계, 상부 기판의 상면을 덮도록 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계, 접착층을 사용하여 표시 영역 및 비표시 영역에 대응하는 상부 기판과 하부 기판을 합착하는 단계, 패드 전극을 노출시키기 위해 패드 영역에 배치된 패시베이션층용 물질을 에칭하는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 상부 기판의 상면을 덮도록 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계를 포함하여, 패시베이션층을 형성하기 위한 드라이 에칭(dry etching) 공정에서 상부 기판에 아킹 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 드라이 에칭 공정을 통해 패시베이션층을 패터닝하는 것이 가능하므로, 패시베이션층 형성 시 별도의 마스크를 사용함이 없이 패시베이션층용 물질을 하부 기판 전면 상에 형성할 수 있고, 이에 따라 패시베이션층을 형성하기 위해 별도의 마스크를 사용함에 따라 발생하던 다양한 문제점들이 모두 해결될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상부 기판은 금속 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계는 아킹 방지층용 물질이 상부 기판의 상면 및 측면을 덮도록 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계는 아킹 방지층용 물질이 상부 기판을 밀봉하도록 아킹 방지층용 물질을 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층용 물질과 패시베이션층용 물질이 동일한 경우, 아킹 방지층용 물질의 두께는 패드 영역에 배치된 패시베이션층용 물질의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층용 물질과 패시베이션층용 물질이 상이한 경우, 패시베이션층용 물질을 에칭하기 위한 에천트에 대한 아킹 방지층용 물질의 에칭 선택비는 패시베이션층용 물질을 에칭하기 위한 에천트에 대한 패시베이션층용 물질의 에칭 선택비보다 작거나 같은 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 에칭하는 단계는 패시베이션층용 물질을 드라이 에칭하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층용 물질을 하는 단계는 스퍼터링(sputtering), ALD(Atomic Layer Deposition) 및 CVD(Chemical Vapor Deposition) 중 어느 하나의 공정을 사용하여 아킹 방지층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 아킹 방지층용 물질을 배치하는 단계는 상부 기판의 상부를 산화시키는 방식

으로 아킹 방지층용 물질을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명은 에칭 공정 사용하여 패드 전극을 노출시키는 방식을 채용하여 마스크의 사용 없이 패드 전극을 노출시키는 패시베이션층을 형성할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명은 에칭 공정에서 상부 기판에 아킹 현상이 발생하여, 상부 유기 발광 표시 장치의 구성요소가 타 버리는 것을 방지할 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명은 마스크를 사용하여 패시베이션층을 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.

[0038] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II' 에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

- [0046] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0047] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 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.
- [0049] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0050] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 2는 도 1의 II-II'에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 하부 기판(110), 박막 트랜지스터(120), 유기 발광 소자(160), 패드 전극(130), 패시베이션층(140), 상부 기판(119), 접착층(117) 및 아킹 방지층(150)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(160)에서 발광된 광이 하부 기판(110)으로 방출되는 바텀 에미션(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치이다.
- [0051] 하부 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 엘리먼트들을 지지한다. 하부 기판(110)은 절연 물질로 형성된다. 예를 들어, 하부 기판(110)은 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0052] 도 1 및 도 2를 참조하면, 하부 기판(110)은 표시 영역(DA), 비표시 영역(NA) 및 패드 영역(PA)을 갖는다. 표시 영역(DA)은 유기 발광 표시 장치(100)에서 영상이 표시되는 영역으로서, 유기 발광 소자(160)가 배치되는 영역을 의미한다. 비표시 영역(NA)은 유기 발광 표시 장치(100)에서 영상이 표시되지 않는 영역으로서, 상부 기판(119)과 하부 기판(110)이 중첩하는 영역 중 표시 영역(DA)을 제외한 영역을 의미한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 비표시 영역(NA)은 표시 영역(DA)을 둘러쌀 수 있다. 패드 영역(PA)은 패드 전극(130)이 형성되는 영역으로서, 상부 기판(119)에 의해 커버되지 않는 하부 기판(110)의 영역을 의미한다. 패드 영역(PA)은 비표시 영역(NA)의 일 측으로부터 연장된다. 패드 영역(PA)은 유기 발광 표시 장치(100)를 구동하기 위한 다양한 신호들을 제공하기 위한 FPCB, COF, COG 등이 본딩되는(bonded) 영역이다.
- [0053] 하부 기판(110)의 표시 영역(DA)에는 액티브층(122), 게이트 전극(121), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 포함하는 박막 트랜지스터(120)가 배치된다. 구체적으로, 하부 기판(110) 상에 버퍼층(111)이 형성되고, 버퍼층(111) 상에 액티브층(122)이 형성된다. 몇몇 실시예에서, 버퍼층(111)은 생략될 수 있으며, 이 경우 액티브층(122)은 하부 기판(110) 상에 형성될 수도 있다. 액티브층(122) 상에 액티브층(122)과 게이트 전극(121)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(112)이 형성되고, 게이트 절연층(112) 상에 액티브층(122)과 중첩하도록 게이트 전극(121)이 형성된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 게이트 절연층(112)은 게이트 전극(121)과 액티브층(122) 사이에만 형성될 수도 있고, 하부 기판(110) 전면 상에 형성될 수도 있다. 게이트 전극(121) 및 게이트 절연층(112) 상에 층간 절연층(113)이 형성된다. 층간 절연층(113) 상에 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)이 형성되고, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)은 액티브층(122)과 전기적으로 연결된다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(100)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터(120) 중 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(120)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조의 박막 트랜지스터도 사용될 수 있다.
- [0054] 버퍼층(111) 및 층간 절연층(113)은 비표시 영역(NA) 및 패드 영역(PA)에도 형성된다. 즉, 버퍼층(111) 및 층간 절연층(113)은 하부 기판(110) 전면 상에 형성되어, 표시 영역(DA), 비표시 영역(NA) 및 패드 영역(PA) 모두에 형성된다.
- [0055] 하부 기판(110)의 패드 영역(PA)에 패드 전극(130)이 배치된다. 패드 전극(130)은 FPCB, COF, COG 등과 같이 패드 전극(130)에 본딩되는 외부 모듈에 형성된 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 도 1에서는 패드 전극(130)이 패드 영역(PA)의 중앙 부분에 형성되는 것으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않고 패드 전극(130)은 패드 영역(PA) 내의 임의의 위치에 형성될 수 있다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 패드 전극(130)은 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 동일한 물질로 형성된다. 즉, 패드 전극(130)은 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 동시에 동일한 공정에서 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 패드 전극(130)은 표시 영역(DA)에 형성된 임의의 도전성 물질과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 패드 전극(130)은 박막 트랜지스터(120)의 게이트 전극(12

1)과 동일한 물질로 형성될 수도 있고, 유기 발광 소자(160)의 애노드(161)와 동일한 물질로 형성될 수도 있다. 또한, 몇몇 실시예에서, 패드 전극(130)은 박막 트랜지스터(120)의 게이트 전극(121), 소스 전극(123), 드레인 전극(124) 및 애노드(161) 중 적어도 2개와 동일한 물질로 형성되는 복층 구조로 구성될 수도 있다.

[0057] 박막 트랜지스터(120) 상에 하부 패시베이션층(114)이 형성된다. 구체적으로, 하부 패시베이션층(114)은 표시 영역(DA)에서 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 덮도록 형성되고, 표시 영역(DA), 비표시 영역(NA) 및 패드 영역(PA)에서 층간 절연층(113) 상에 형성된다. 또한, 하부 패시베이션층(114)은 패드 영역(PA)에서 패드 전극(130)의 일부를 노출시키기 위해 패드 전극(130)의 가장자리를 덮도록 형성된다.

[0058] 하부 패시베이션층(114) 상에 평탄화층(115)이 형성된다. 평탄화층(115)은 박막 트랜지스터(120) 상부를 평탄화하기 위한 절연층이다. 평탄화층(115)은 표시 영역(DA)에 형성되고, 패드 영역(PA)에는 형성되지 않는다. 몇몇 실시예에서, 평탄화층(115)이 비표시 영역(NA) 및 패드 영역(PA)에 형성될 수도 있으나, 이 경우 평탄화층(115)은 패드 전극(130)을 덮지 않는다.

[0059] 도 2를 참조하면, 유기 발광 소자(160)는 표시 영역(DA)에서 박막 트랜지스터(120) 상에 형성된다. 유기 발광 소자(160)는 애노드(161), 유기 발광층(162) 및 캐소드(163)로 구성된다. 애노드(161)는 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된다. 애노드(161)는 유기 발광층(162)에 정공(hole)을 공급하여야 하므로 일함수가 높은 투명 도전성 물질로 형성된다. 애노드(161)의 엣지를 덮도록 बैं크층(116)이 형성된다. 유기 발광층(162)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 청색 유기 발광층 및 백색 유기 발광층 중 어느 하나일 수 있다. 도 2에서는 유기 발광층(162)이 표시 영역(DA) 전체에 단일의 유기 발광층(162)이 형성되는 것으로 도시되었으나, 유기 발광층(162)은 표시 영역(DA)의 각각의 서브 화소 영역마다 분리되어 형성될 수도 있다. 유기 발광층(162) 상에 캐소드(163)가 형성된다. 캐소드(163)는 유기 발광층(162)에 전자(electron)를 공급하여야 하므로 일함수가 낮은 도전성 물질로 형성된다. 유기 발광 표시 장치(100)가 바텀 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치이므로, 캐소드(163)는 반사성이 우수한 금속 물질로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 캐소드(163)가 투명 도전성 산화물로 형성되는 경우, 유기 발광층(162)에는 금속 도핑층이 더 포함될 수도 있다.

[0060] 도 1 및 도 2를 참조하면, 패시베이션층(140)은 하부 기판(110) 상에서 표시 영역(DA), 비표시 영역(NA) 및 패드 영역(PA)의 일부에 형성된다. 패시베이션층(140)은 표시 영역(DA)에서 유기 발광 소자(160)를 덮도록 형성되어 외부로부터의 수분 또는 산소의 침투로부터 유기 발광 소자(160)를 보호한다. 또한, 패시베이션층(140)은 패드 영역(PA)에서 패드 전극(130)을 노출시키도록 형성된다. 패시베이션층(140)은 실리콘 나이트라이드(silicon nitride), 실리콘 옥사이드(silicon oxide), 실리콘 옥시나이트라이드(silicon oxynitride), 알루미늄 옥사이드(aluminum oxide), 알루미늄 옥시나이트라이드(aluminum oxynitride) 등과 같은 무기물층으로 형성될 수 있다. 도 2에서는 패시베이션층(140)이 단층 구조인 것으로 도시되었으나, 패시베이션층(140)은 무기물층과 유기물층이 교대 적층된 구조로 구성될 수도 있다.

[0061] 도 2를 참조하면, 패시베이션층(140)은 밀봉부(141) 및 밀봉부(141)의 일 측으로부터 연장된 경사부(142)를 포함한다. 밀봉부(141)는 패시베이션층(140) 중 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NA)에 대응하는 부분이고, 경사부(142)는 밀봉부(141)의 일 측으로부터 연장되어, 패드 영역(PA)에 대응하는 패시베이션층(140)의 부분이다. 이때, 밀봉부(141)와 경사부(142)의 경계는 상부 기판(119)의 끝단과 대응한다. 밀봉부(141)와 경사부(142)의 경계와 상부 기판(119)의 위치 관계에 대해서는 상세히 후술한다. 경사부(142)의 두께는 밀봉부(141)의 일 측으로부터 멀어질수록 감소된다. 즉, 비표시 영역(NA)에 형성된 패시베이션층(140)의 밀봉부(141)는 균일한 두께를 갖는 반면, 패드 영역(PA)에 형성된 패시베이션층(140)의 경사부(142)의 두께는 비표시 영역(NA)과 패드 영역(PA)의 경계로부터 멀어질수록 감소된다.

[0062] 상부 기판(119)은 하부 기판(110)과 대향한다. 구체적으로, 상부 기판(119)은 하부 기판(110)의 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NA)에 대향하도록 배치된다. 상부 기판(119)은 알루미늄(Al), 구리(Cu) 등과 같은 금속성 물질로 형성될 수 있다.

[0063] 접착층(117)이 상부 기판(119)과 하부 기판(110)을 접착한다. 접착층(117)은 수지만을 포함하거나, 수지 및 수지에 분산된 수분 흡착제를 포함할 수 있다. 접착층(117)의 수지는 접착층(117)의 베이스 물질로서, 열경화성 수지 또는 광경화성 수지로 이루어질 수 있다. 수지는, 예를 들어, 에폭시(epoxy)계, 올레핀(olefin)계 등의 폴리머(polymer) 물질로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0064] 접착층(117)의 수분 흡착제는 접착층(117) 내부로 유입되는 수분 또는 산소 등과 화학적으로 반응하여 수분 또는 산소를 흡착할 수 있다. 수분 흡착제는 예를 들어, 예를 들어, 알루미늄나 등의 금속 분말, 금속 산화물, 금속

염 또는 오산화인(P2O5) 등의 일종 또는 이종 이상의 혼합물로 이루어질 수 있다. 금속 산화물은, 예를 들어, 산화리튬(Li2O), 산화나트륨(Na2O), 산화바륨(BaO), 산화칼슘(CaO) 또는 산화마그네슘(MgO) 등일 수 있다. 또한, 금속염은, 예를 들어, 황산리튬(Li2SO4), 황산나트륨(Na2SO4), 황산칼슘(CaSO4), 황산마그네슘(MgSO4), 황산코발트(CoSO4), 황산갈륨(Ga2(SO4)3), 황산티탄(Ti(SO4)2) 또는 황산니켈(NiSO4) 등과 같은 황산염일 수 있다. 뿐만 아니라, 금속염은, 염화칼슘(CaCl2), 염화마그네슘(MgCl2), 염화스트론튬(SrCl2), 염화이트륨(YCl3), 염화구리(CuCl2), 불화세슘(CsF), 불화탄탈륨(TaF5), 불화니오븀(NbF5), 브롬화리튬(LiBr), 브롬화칼슘(CaBr2), 브롬화세슘(CeBr3), 브롬화셀레늄(SeBr4), 브롬화바나듐(VBr3), 브롬화마그네슘(MgBr2), 요오드화바륨(BaI2) 또는 요오드화마그네슘(MgI2) 등과 같은 금속할로겐화물 또는 과염소산바륨(Ba(ClO4)2), 과염소산마그네슘(Mg(ClO4)2) 등과 같은 금속염소산염 등일 수 있다. 다만, 수분 흡착제는 상술한 예시적인 물질로 제한되는 것은 아니다.

[0065] 아킹 방지층(150)은, 패시베이션층(140)을 형성하기 위한 에칭 공정 시 상부 기판(119)에 아킹 현상이 발생하는 것을 방지하기 위한 절연층이다. 다시 말해서, 아킹 방지층(150)은 패시베이션층(140)을 형성하기 위해 드라이 에칭(dry etching) 공정을 진행하는 경우, 금속 물질로 이루어진 상부 기판(119)에 아킹 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 아킹 방지층(150)은 상부 기판(119)의 상면을 덮도록 배치된다. 즉, 아킹 방지층(150)은 상부 기판(119)의 상면에 접하도록 형성된다.

[0066] 아킹 방지층(150)은 패시베이션층(140)을 에칭하기 위한 에천트에 대한 패시베이션층(140)의 에칭 선택비보다 작거나 같은 에칭 선택비를 갖는 물질로 형성될 수 있다. 즉, 패시베이션층(140)을 에칭하기 위한 에천트에 대한 아킹 방지층(150)의 에칭 선택비는 패시베이션층(140)을 에칭하기 위한 에천트에 대한 패시베이션층(140)의 에칭 선택비보다 작거나 같을 수 있다. 예를 들어, 아킹 방지층(150)이 패시베이션층(140)과 동일한 물질로 형성되는 경우, 패시베이션층(140)을 에칭하기 위한 에천트에 대한 아킹 방지층(150)의 에칭 선택비는 패시베이션층(140)을 에칭하기 위한 에천트에 대한 패시베이션층(140)의 에칭 선택비와 같을 수 있다. 또한, 아킹 방지층(150)이 패시베이션층(140)과 상이한 물질로 형성되는 경우, 아킹 방지층(150)은 패시베이션층(140)을 에칭하기 위한 에천트에 대한 패시베이션층(140)의 에칭 선택비보다 작은 물질을 포함하는 절연층일 수 있다. 예를 들어, 아킹 방지층(150)은 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥사이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 알루미늄 옥시나이트라이드 등과 같은 무기물로 이루어질 수 있다. 아킹 방지층(150)은 상술한 물질 중 어느 하나로 이루어지는 단층 구조를 가질 수도 있고, 상술한 물질 중 어느 하나로 이루어진 층들이 적층된 복층 구조를 가질 수도 있다.

[0067] 몇몇 실시예에서, 아킹 방지층(150)은 상부 기판(119)을 이루는 금속 물질이 산화된 층일 수도 있다. 즉, 예를 들어, 상부 기판(119)이 알루미늄으로 이루어지는 경우, 상부 기판(119) 중 상부를 산화시키는 방식으로 아킹 방지층(150)이 형성될 수 있고, 이 경우, 아킹 방지층(150)은 알루미늄 옥사이드로 이루어질 수 있다.

[0068] 종래의 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 예를 들어 CVD 공정 등과 같은 증착 공정 시에 마스크를 사용하여 패시베이션층이 형성되었다. 다만, 마스크를 사용하는 증착 공정을 수행하는 경우, 상술한 바와 같은 다양한 문제점들이 존재한다. 이에, 별도의 마스크를 사용하지 않고 하부 기판 전면 상에 패시베이션층용 물질을 형성하고, 상부 기판과 하부 기판을 합착한 상태에서 패드 전극을 덮는 패시베이션층용 물질을 제거하는 방식이 사용될 수 있다. 이 경우, 패시베이션층용 물질을 제거하기 위해 에칭 공정이 수행될 수 있는데, 상부 기판과 하부 기판이 합착된 상태에서는 유기 발광 소자 등이 손상될 수 있는 젯 에칭(wet etching) 공정이 사용되기 어렵다. 따라서, 패시베이션층용 물질을 제거하기 위해 드라이 에칭 공정이 사용되어야 한다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)와 같이 상부 기판(119)이 금속 물질로 이루어지는 경우, 드라이 에칭 공정에서 상부 기판(119)에 아킹 현상이 발생할 수 있고, 이에 따라 상부 기판(119) 및/또는 유기 발광 소자(160)가 타버리게 되어 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 수율이 저하될 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 상부 기판(119)의 상면을 덮도록 아킹 방지층(150)이 형성되어, 패시베이션층(140) 형성 과정에서 상부 기판(119)에 아킹 현상이 발생하는 것이 방지될 수 있다. 즉, 패시베이션층(140)을 형성하기 위한 드라이 에칭 공정은 이방성(anisotropic) 에칭 공정에 해당하며 상부 기판(119)의 측면이나 하면 보다는 상부 기판(119)의 상면에서 아킹 현상이 발생할 확률이 높으므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 아킹 방지층(150)이 상부 기판(119)의 상면에 접하도록 형성되어, 아킹 현상이 최소화될 수 있다. 또한, 이와 같이 아킹 현상이 방지됨에 따라, 패시베이션층(140)을 형성하기 위해 별도의 마스크를 사용하는 증착 공정이 불필요하므로, 마스크를 사용하여 패시베이션층(140)을 형성함에 따라 발생하던 다양한 문제점들이 모두 해결될 수 있다.

[0069] 도 2에 도시되지는 않았으나, 몇몇 실시예에서, 패시베이션층(140)의 끝단과 상부 기판(119)의 끝단은 서로 대

응할 수 있다. 즉, 패시베이션층(140)은 상부 기관(119)과 완전히 중첩하도록 형성되어, 평면 상에서 패시베이션층(140)의 경계와 상부 기관(119)의 경계와 일치할 수 있다. 이에, 패시베이션층(140)은 도 2에 도시된 바와 같은 경사부(142) 없이 밀봉부(141)만으로 구성될 수도 있다.

- [0070] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 아킹 방지층(350) 및 패시베이션층(340)의 형상 및 위치만이 상이할 뿐 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0071] 도 3을 참조하면, 아킹 방지층(350)은 상부 기관(119)의 상면 및 측면을 덮도록 배치된다. 다시 말해서, 아킹 방지층(350)은 상부 기관(119)의 상면 및 측면에 접하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 상부 기관(119)이 직육면체 형상인 경우, 아킹 방지층(350)은 상부 기관(119)의 4개의 측면 중 하나 이상을 덮을 수 있다.
- [0072] 도 3을 참조하면, 패시베이션층(340)은 밀봉부(341) 및 밀봉부(341)의 일 측으로부터 연장된 경사부(342)를 포함한다. 밀봉부(341)는 상부 기관(119) 및 아킹 방지층(350)과 중첩되는 부분이고, 경사부(342)는 밀봉부(341)의 일 측으로부터 연장된 패시베이션층(340)의 부분이다. 이 때, 밀봉부(341)와 경사부(342)의 경계는 도 3에 도시된 바와 같이 아킹 방지층(350)의 끝단과 대응할 수도 있고, 상부 기관(119)의 끝단에 대응할 수도 있다.
- [0073] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 아킹 방지층(350)이 상부 기관(119)의 상면뿐만 아니라 상부 기관(119)의 측면도 덮도록 배치된다. 상술한 바와 같이, 패시베이션층(340)을 형성하기 위한 드라이 에칭 공정은 이방성 에칭 공정에 해당하여 상부 기관(119)의 상면에서 아킹 현상이 발생할 확률이 가장 높으나, 상부 기관(119)의 측면에서도 아킹 현상이 발생할 수도 있다. 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 아킹 방지층(350)이 상부 기관(119)의 상면 및 하면을 덮도록 배치되어, 패시베이션층(340) 형성 과정에서 상부 기관(119)에 아킹 현상이 발생하는 것이 방지될 수 있다.
- [0074] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(400)는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)와 비교하여 아킹 방지층(450)의 형상 및 위치만이 상이할 뿐 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.
- [0075] 도 4를 참조하면, 아킹 방지층(450)은 상부 기관(119)을 밀봉하도록 배치된다. 다시 말해서, 아킹 방지층(450)은 상부 기관(119)의 상면, 하면 및 측면을 덮고, 상부 기관(119)의 상면, 하면 및 측면에 접하도록 형성될 수 있다.
- [0076] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)에서는 아킹 방지층(450)이 상부 기관(119)을 완전히 밀봉하도록 배치된다. 상술한 바와 같이, 패시베이션층(340)을 형성하기 위한 드라이 에칭 공정은 이방성 에칭 공정에 해당하여 상부 기관(119)의 상면에서 아킹 현상이 발생할 확률이 가장 높으나, 상부 기관(119)의 측면 및 하면에서도 드라이 에칭시 이용되는 플라즈마에 의한 아킹 현상이 발생할 수도 있다. 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)에서는 아킹 방지층(450)이 상부 기관(119)의 상면, 하면 및 측면 모두를 덮도록 배치되어 패시베이션층(340) 형성 과정에서 상부 기관(119)에 아킹 현상이 발생하는 것이 차단될 수 있다.
- [0077] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다. 도 6a 내지 도 6d는 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들로서, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 구성요소에 대한 중복 설명을 생략한다.
- [0078] 먼저, 표시 영역(DA), 비표시 영역(NA) 및 비표시 영역(NA)의 일 측으로부터 연장된 패드 영역(PA)을 갖는 하부 기관(110)을 제공하고(S50), 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(120) 및 패드 영역(PA)에 패드 전극(130)을 형성하고(S51), 박막 트랜지스터(120) 상에 유기 발광 소자(160)를 형성하고(S52), 유기 발광 소자(160) 및 패드 전극(130)을 덮도록 표시 영역(DA), 비표시 영역(NA) 및 패드 영역(PA)에 패시베이션층용 물질(649)을 배치한다(S53).
- [0079] 도 6a를 참조하면, 하부 기관(110)의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터(120)가 형성되고, 하부 기관(110)의 패드 영역(PA)에 패드 전극(130)이 형성된다. 패드 전극(130)은 박막 트랜지스터(120) 형성 시 동시에 형성된다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 바와 같이, 패드 전극(130)이 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 동일한 물질로 이루어지는 경우, 패드 전극(130)은 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인

인 전극(124) 형성 시 동시에 형성될 수 있다.

- [0080] 이어서, 박막 트랜지스터(120) 및 패드 전극(130) 상에 하부 패시베이션층(114)이 형성된다. 하부 패시베이션층(114)은 패드 전극(130)의 가장자리를 덮도록 형성되어, 패드 전극(130)의 상면의 일부를 노출시킨다. 이어서, 하부 패시베이션층(114) 상에 평탄화층(115)이 형성되고, 평탄화층(115) 상에 유기 발광 소자(160)가 형성된다.
- [0081] 이어서, 유기 발광 소자(160) 및 패드 전극(130)을 덮도록 패시베이션층용 물질(649)이 배치된다. 구체적으로, 패시베이션층용 물질(649)은 마스크를 사용하지 않고 하부 기판(110) 전면 상에 증착하는 방식으로 하부 기판(110)의 표시 영역(DA), 비표시 영역(NA) 및 패드 영역(PA)에 배치될 수 있다. 패시베이션층용 물질(649)은 무기물로서, 예를 들어, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥사이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 알루미늄 옥시나이트라이드 등일 수 있다.
- [0082] 이어서, 상부 기판(119)의 상면을 덮도록 아킹 방지층용 물질(659)을 배치한다(S54).
- [0083] 도 6b를 참조하면, 금속 물질로 이루어지는 상부 기판(119)의 상면에 절연성을 갖는 아킹 방지층용 물질(659)이 배치된다. 아킹 방지층용 물질(659)은 스퍼터링(sputtering), ALD(Atomic Layer Deposition) 및 CVD(Chemical Vapor Deposition) 중 어느 하나의 공정을 사용하여 상부 기판(119)의 상면에 배치될 수 있다. 아킹 방지층용 물질(659)은 패시베이션층용 물질(649)과 동일한 경우, 도 6b에 도시된 바와 같이 아킹 방지층용 물질(659)의 두께(D2)는 패드 영역(PA)에 배치된 패시베이션층용 물질(649)의 두께(D1)보다 두꺼울 수 있다.
- [0084] 몇몇 실시예에서, 아킹 방지층용 물질(659)과 패시베이션층용 물질(649)이 상이한 경우, 패시베이션층용 물질(649)을 에칭하기 위한 에천트에 대한 아킹 방지층용 물질(659)의 에칭 선택비는 패시베이션층용 물질(649)을 에칭하기 위한 에천트에 대한 패시베이션층용 물질(649)의 에칭 선택비보다 작거나 같을 수 있다.
- [0085] 몇몇 실시예에서, 아킹 방지층용 물질(659)은 상부 기판(119)의 상면 및 측면을 덮도록 배치될 수도 있고, 상부 기판(119)을 밀봉하도록 형성될 수도 있다.
- [0086] 몇몇 실시예에서, 아킹 방지층용 물질(659)은 상부 기판(119)의 상부를 산화시키는 방식으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상부 기판(119)이 알루미늄으로 이루어지는 경우, 상부 기판(119) 중 상부를 산화시키는 방식으로 아킹 방지층용 물질(659)이 상부 기판(119) 상에 배치될 수 있다. 이 경우, 아킹 방지층(150)은 알루미늄 옥사이드로 이루어질 수 있다.
- [0087] 이어서, 접착층(117)을 사용하여 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NA)에 대응하는 상부 기판(119)과 하부 기판(110)을 합착한다(S55).
- [0088] 도 6b를 참조하면, 접착층(117)이 상부 기판(119)의 하면에 배치된다. 접착층(117)은 접착층(117)의 상면 및 하면에 보호 필름이 배치된 상태에서 이동되고, 접착층(117)의 상면 및 하면 중 어느 하나에 배치된 보호 필름을 제거하고 상부 기판(119)에 라미네이션하는 방식으로, 접착층(117)이 상부 기판(119)의 하면에 배치될 수 있다.
- [0089] 도 6c를 참조하면, 접착층(117)을 사용하여 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NA)에 대응하는 상부 기판(119)과 하부 기판(110)이 합착된다. 접착층(117)에 의해 상부 기판(119)과 하부 기판(110)이 서로 고정되고, 접착층(117)은 유기 발광 소자(160)를 밀봉할 수 있다.
- [0090] 이어서, 패드 전극(130)을 노출시키기 위해 패드 영역(PA)에 배치된 패시베이션층용 물질(649)을 에칭한다(S56).
- [0091] 도 6c 및 도 6d를 참조하면, 패드 전극(130)을 노출시키기 위해 패시베이션층용 물질(649)이 드라이 에칭될 수 있다. 도 6c에 도시된 바와 같이 패시베이션층용 물질(649)이 패드 전극(130)을 덮은 상태에서 드라이 에칭을 수행하여, 도 6d에 도시된 바와 같이 상부 기판(119)에 의해 커버되지 않은 영역에 배치되었던 패시베이션층용 물질(649)이 제거되고 패시베이션층(140)이 형성될 수 있다.
- [0092] 상술한 바와 같이, 패시베이션층용 물질(649)과 아킹 방지층용 물질(659)이 동일한 경우, 패시베이션층용 물질(649)을 드라이 에칭하는 공정에서 아킹 방지층용 물질(659)의 두께(D2)가 감소하고 아킹 방지층(150)이 형성된다. 구체적으로, 패시베이션층용 물질(649)과 아킹 방지층용 물질(659)이 동일하므로, 드라이 에칭 공정에서 제거되는 패시베이션층용 물질(649)의 두께(D1)만큼 아킹 방지층용 물질(659)의 두께(D2)도 감소된다. 따라서, 드라이 에칭 공정이 수행됨에 따라 아킹 방지층용 물질(659)의 두께(D2)가 감소되고, 드라이 에칭 공정이 완료되면 아킹 방지층용 물질(659)의 두께(D2)와 패시베이션층용 물질(649)의 두께(D1)의 차이에 해당하는 두께(D3)를 갖는 아킹 방지층(150)이 형성될 수 있다.

[0093] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패시베이션층용 물질(649)을 하부 기관(110) 전면 상에 형성한 후, 상부 기관(119)과 하부 기관(110)을 합착한 상태에서 패드 영역(PA)에 대응하는 패시베이션층용 물질(649)을 제거하여 패드 전극(130)을 노출시키는 패시베이션층(140)이 형성된다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패시베이션층(140)을 형성하기 위해 별도의 마스크를 사용하는 증착 공정이 불필요하므로, 마스크를 사용하여 패시베이션층(140)을 형성함에 따라 발생하던 다양한 문제점들이 모두 해결될 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 패시베이션층용 물질(649)을 제거하기 위한 드라이 에칭 공정에서 상부 기관(119)에 아킹 현상이 발생하는 것을 방지하기 위한 아킹 방지층(150)을 사용하여, 패시베이션층(140) 형성 과정에서 상부 기관(119)에 아킹 현상이 발생하는 것이 방지될 수 있다.

[0094] 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

- [0095] 110: 하부 기관
- 111: 버퍼층
- 112: 게이트 절연층
- 113: 층간 절연층
- 114: 하부 패시베이션층
- 115: 평탄화층
- 116: 뱅크층
- 117: 집착층
- 119: 상부 기관
- 120: 박막 트랜지스터
- 121: 게이트 전극
- 122: 액티브층
- 123: 소스 전극
- 124: 드레인 전극
- 130: 패드 전극
- 140, 340: 패시베이션층
- 141, 341: 밀봉부
- 142, 342: 경사부
- 649: 패시베이션층용 물질
- 150, 350, 450: 아킹 방지층
- 659: 아킹 방지층용 물질
- 160: 유기 발광 소자
- 161: 애노드

162: 유기 발광층

163: 캐소드

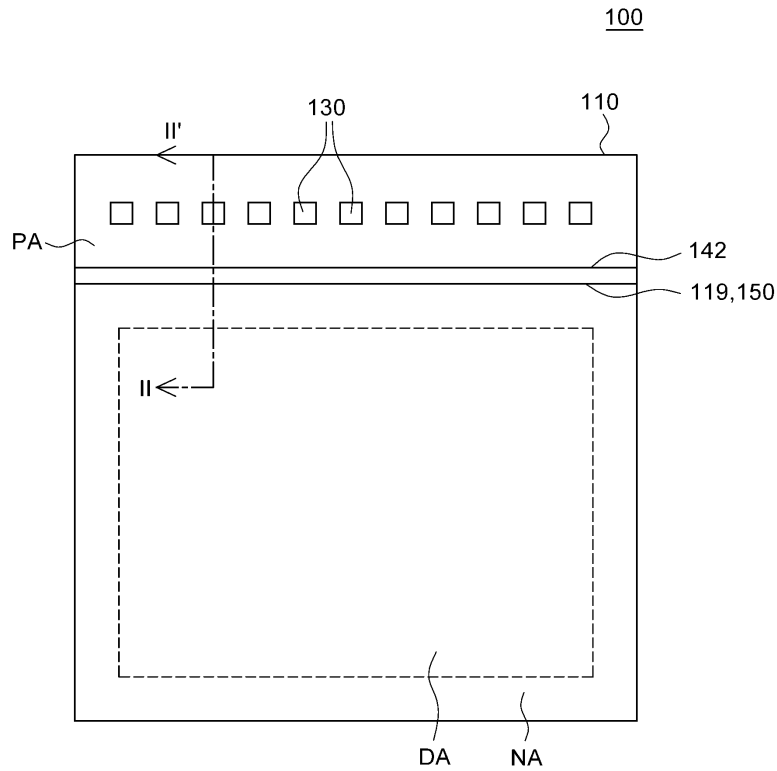
100, 300, 400: 유기 발광 표시 장치

DA: 표시 영역

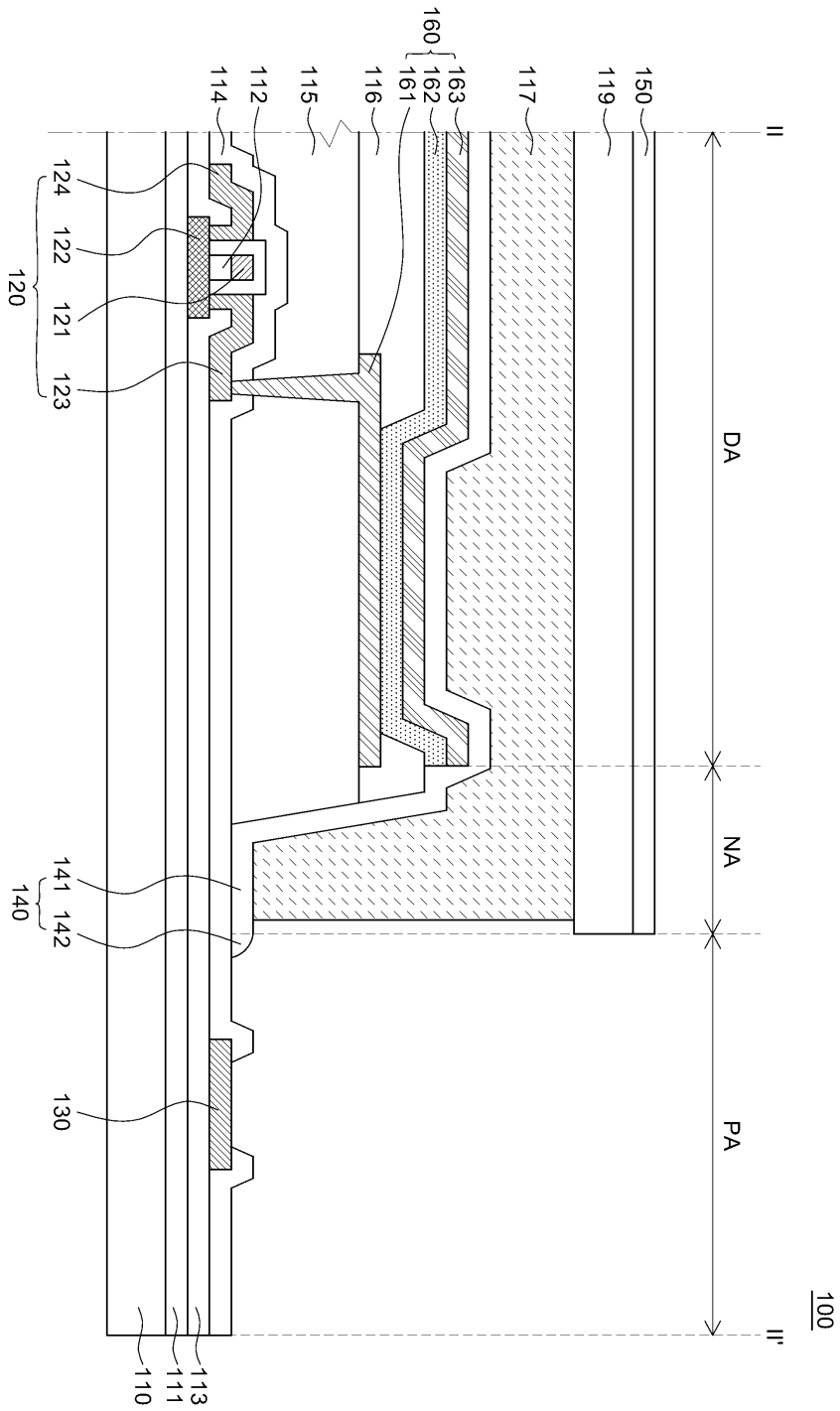
PA: 패드 영역

도면

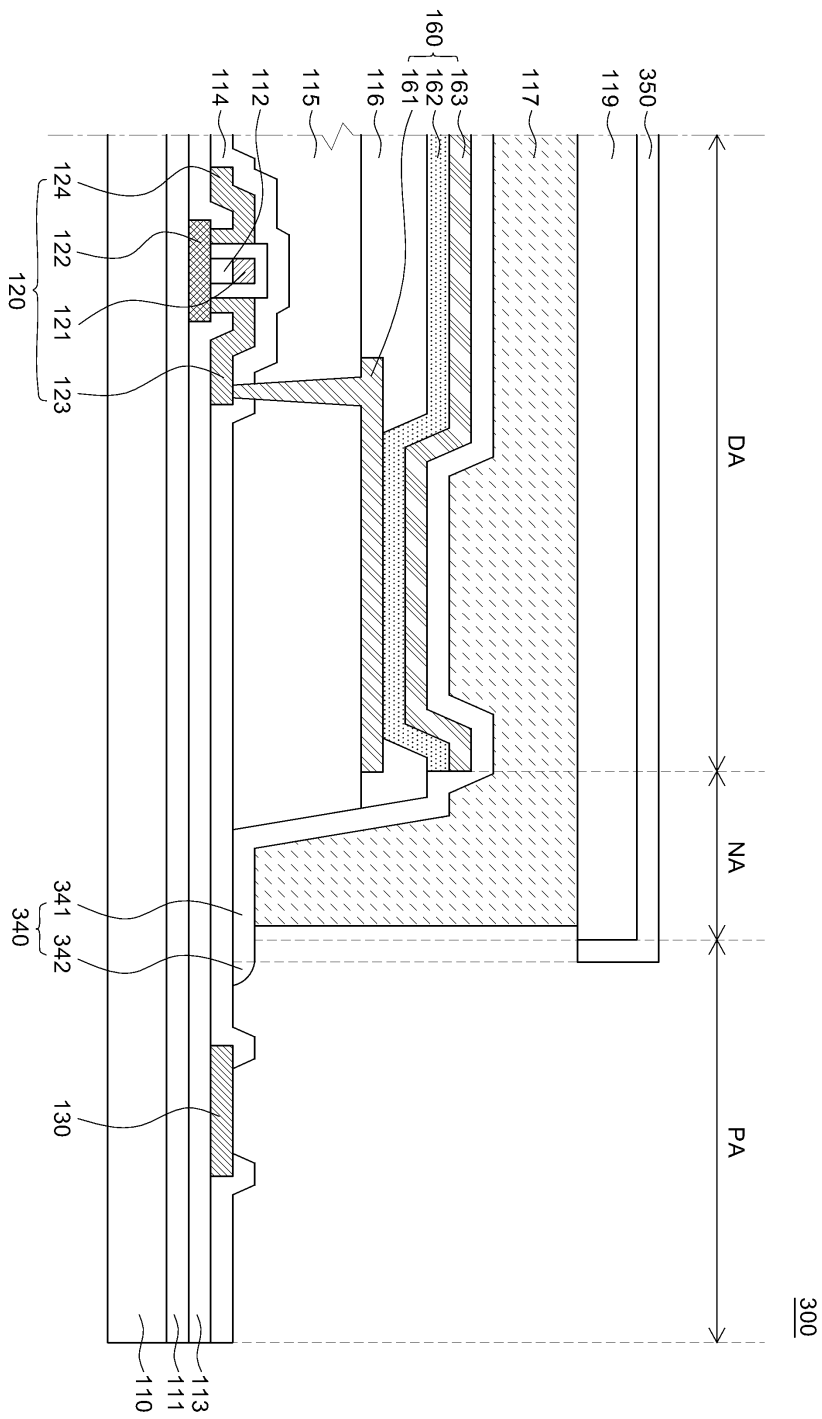
도면1



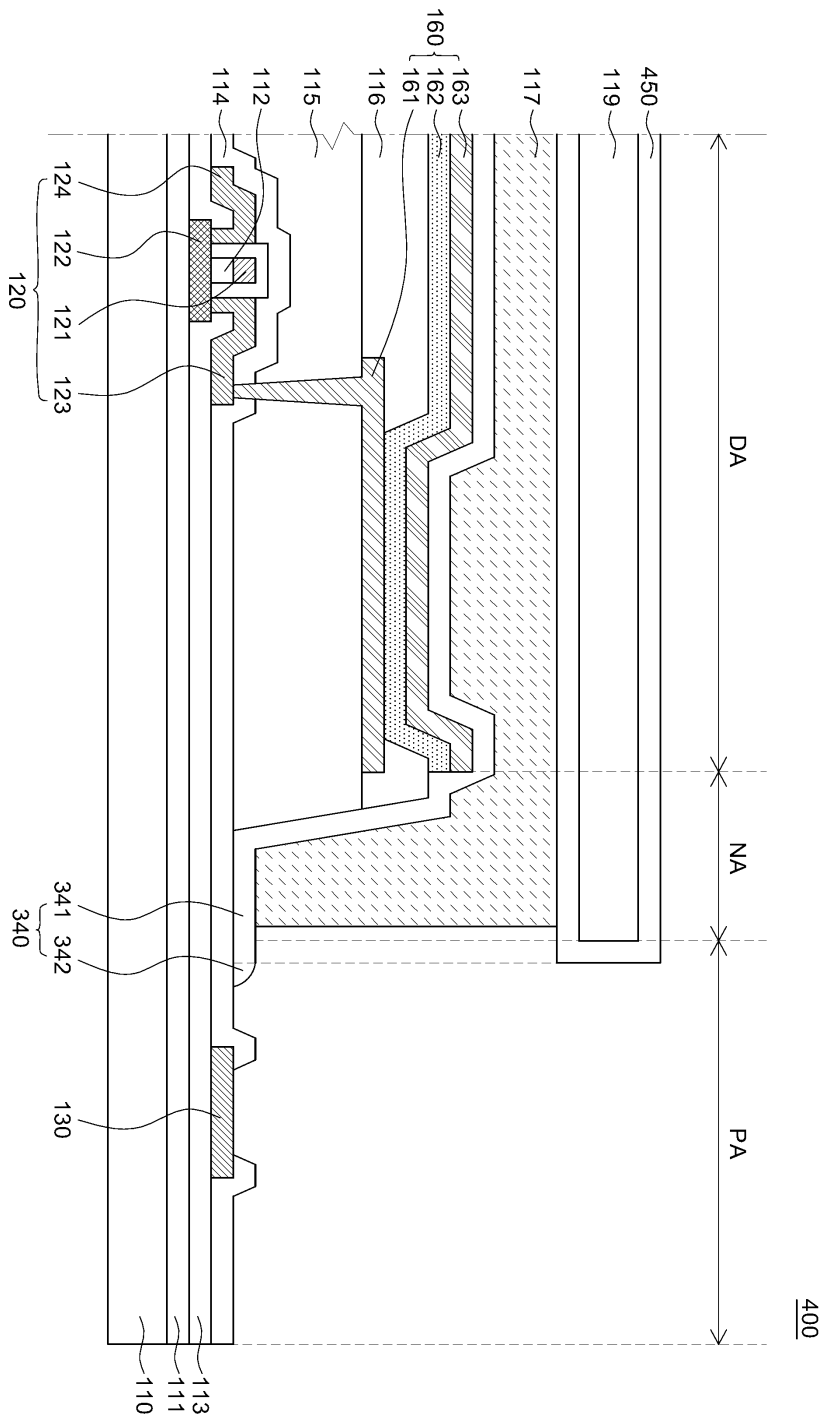
도면2



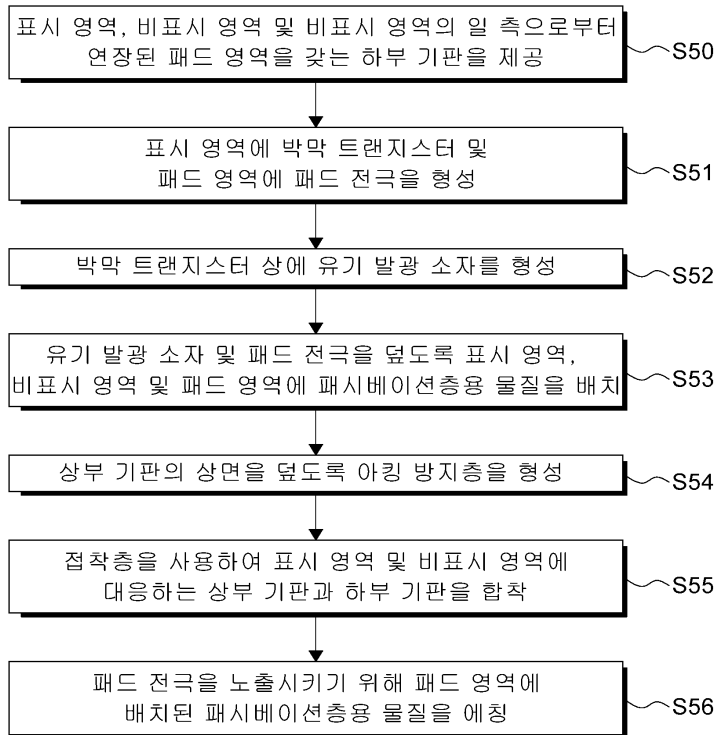
도면3



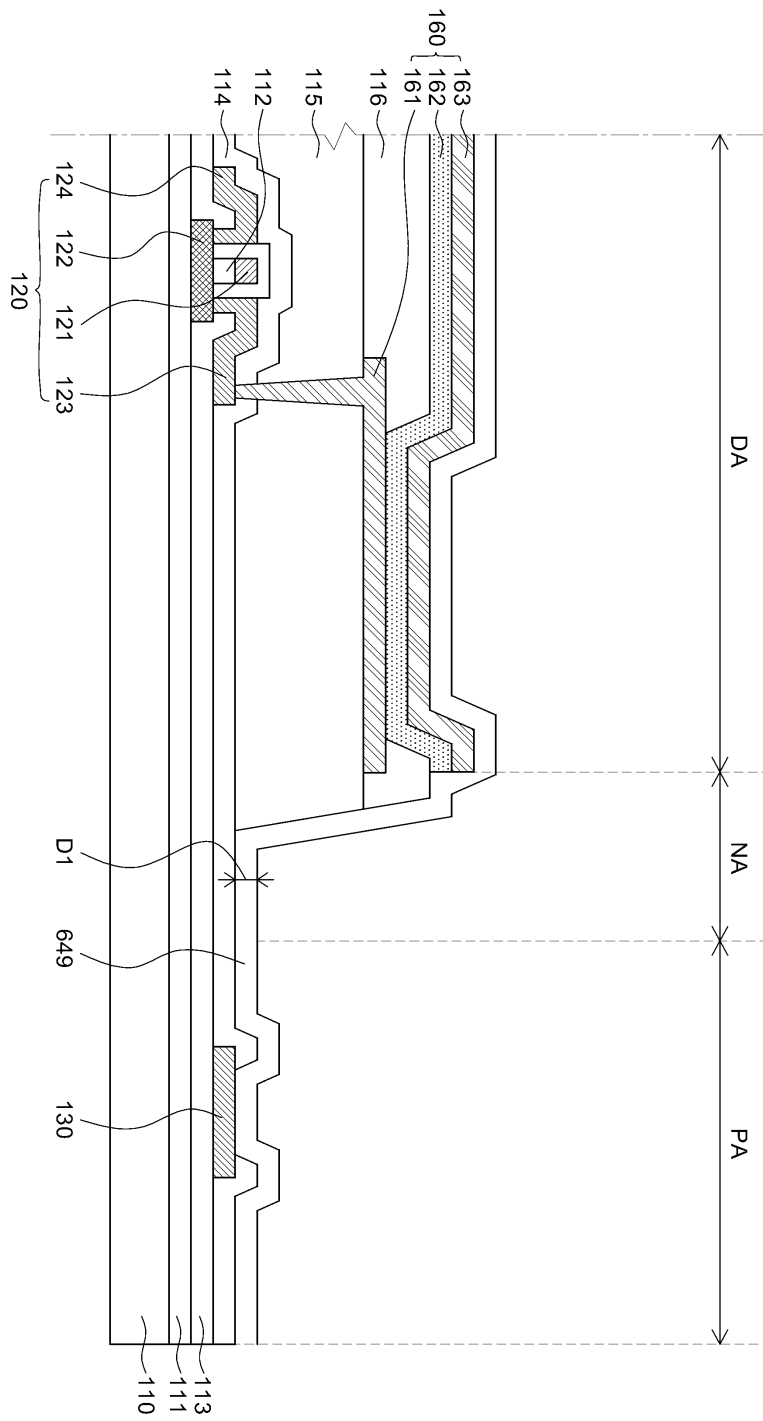
도면4



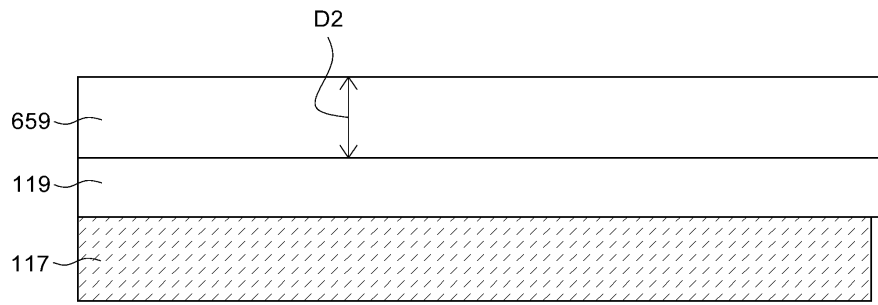
도면5



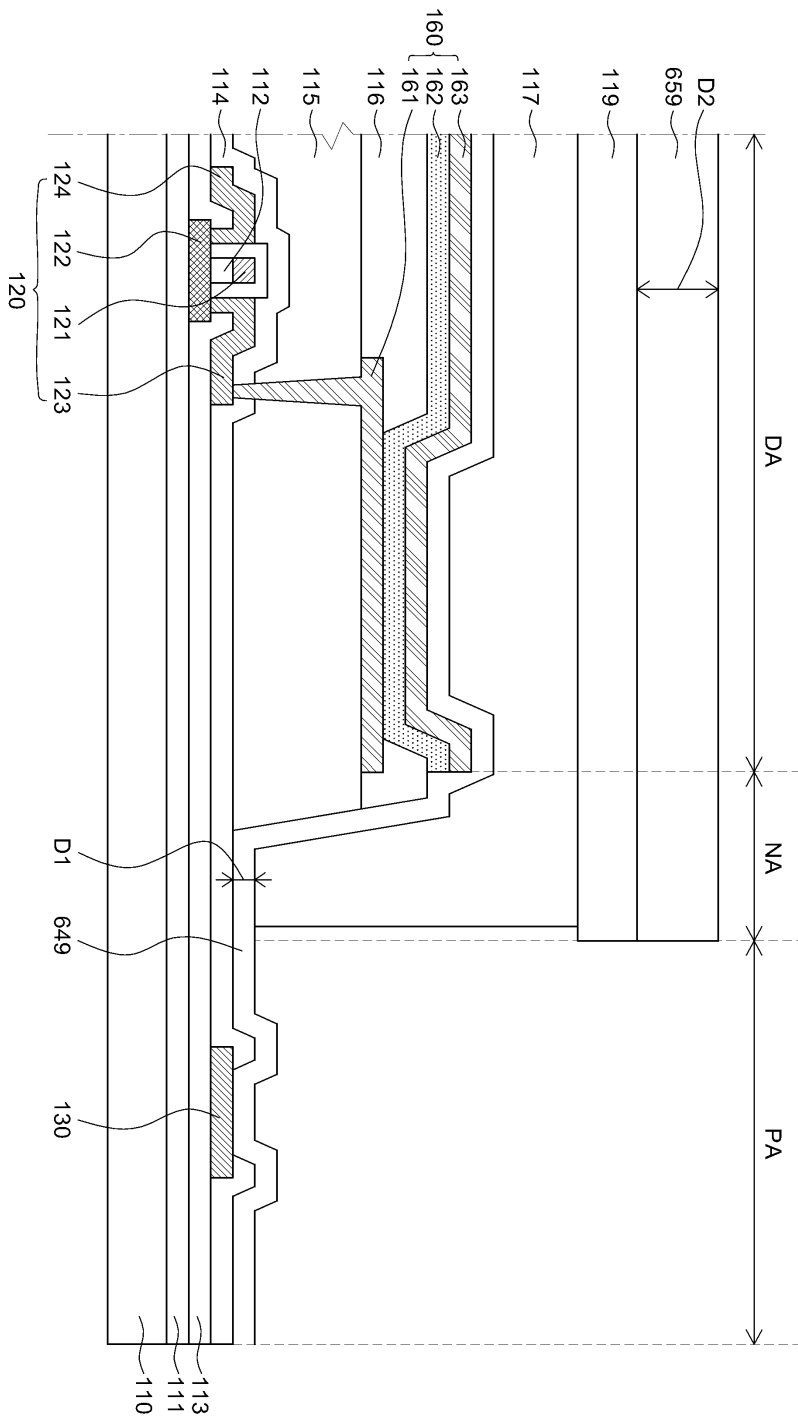
도면6a



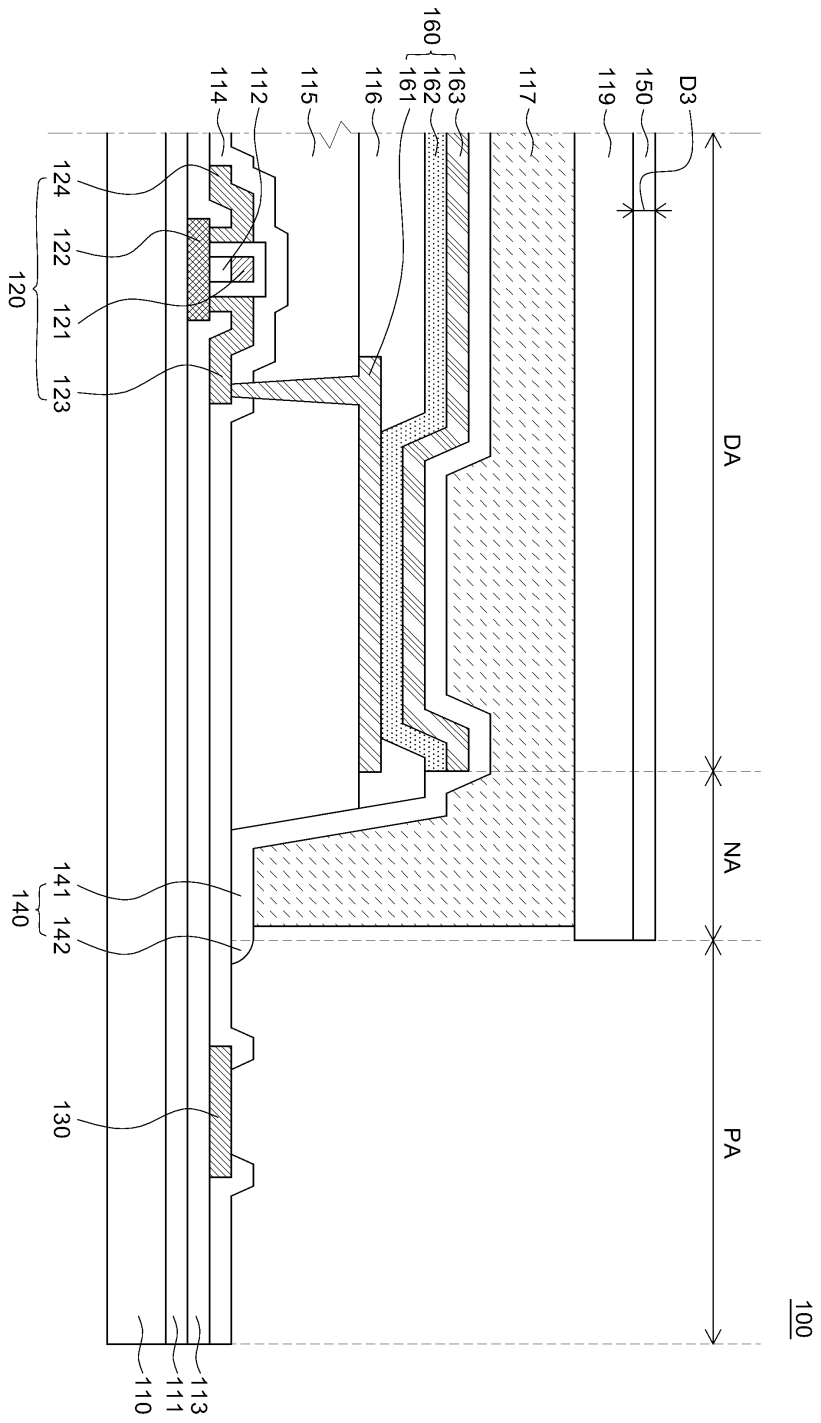
도면6b



도면6c



도면6d



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 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 | KR1020160048548A | 公开(公告)日 | 2016-05-04 |
| 申请号 | KR1020140145426 | 申请日 | 2014-10-24 |
| [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 | YOO CHOONG KEUN 유충근 CHOI HYUN MIN 최현민 BAIK SEUNG MIN 백승민 | | |
| 发明人 | 유충근 최현민 백승민 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3276 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/56 | | |
| 代理人(译) | Ohseil | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

提供有机发光显示装置和有机发光显示装置的制造方法。提供了根据本发明优选实施例的有机发光显示装置。下板具有显示区域，非显示区域和焊盘区域从非显示区域的一侧延伸。薄膜晶体管和有机发光装置布置在显示区域中，并且焊盘电极布置在焊盘区域中。钝化层覆盖有机发光装置并且暴露焊盘电极。上板设置成面对下板的显示区域和非显示区域。粘合层粘附上板和下板。电弧阻挡层设置成覆盖上板的上侧。在根据本发明优选实施例的有机发光显示装置中，可以阻挡使用设置为覆盖上板的上侧的电弧阻挡层并且在钝化层中产生电弧效应在上板中形成过程。图像的存在 (专业参考)

