



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0046209
(43) 공개일자 2016년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0141986

(22) 출원일자 2014년10월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김경만

경기도 고양시 일산서구 주엽로 124(주엽동, 문촌
마을16단지) 1611동 1103호

(74) 대리인

특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 15 항

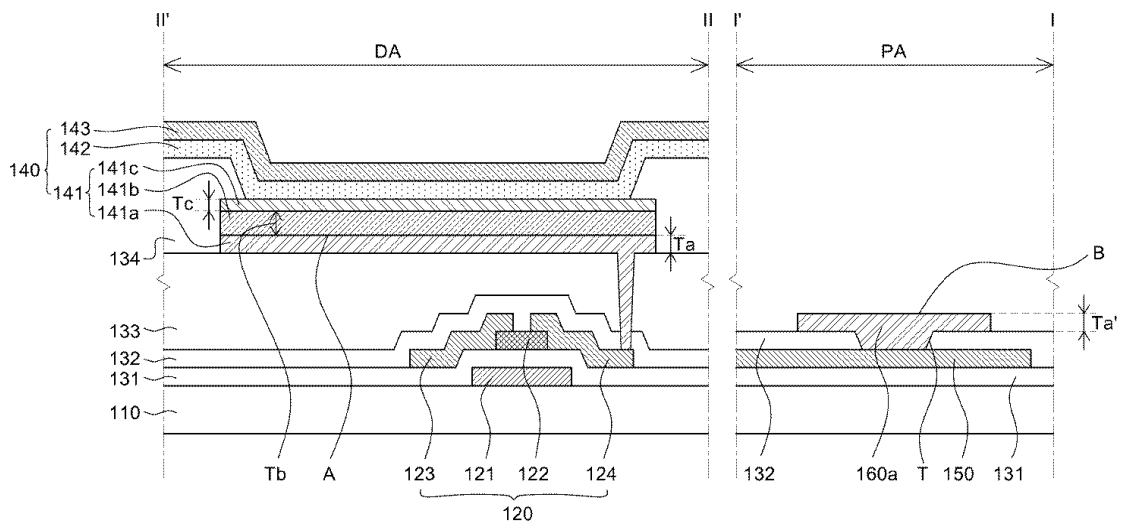
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 패드부와 애노드의 적층 구조가 상이하도록 구성할 수 있다. 보다 구체적으로는, 패드부가 단일층의 제1 패드층으로만 구성되고 애노드의 금속층과 동일한 물질의 층을 포함하지 않도록 구성될 수 있다. 또한, 제1 패드층의 두께와 애노드의 제1 투명 도전층의 두께가 동일한 공정을 통해 동일하도록 구성하고, 제1 패드층의 두께가 제2 투명 도전층의 두께보다 크도록 구성할 수 있다. 이에 따라, 패드부의 부식 및 손상에 의한 회로부와의 접촉 불량 및 패드부 뜯김 불량을 개선하여 패드부의 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 나아가 유기 발광 표시 장치의 생산 비용 및 생산 수율을 향상시키는 데 기여할 수 있다.

대표도

100



명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역과 패드 영역을 포함하는 기판;

상기 표시 영역에 위치하고, 게이트 전극, 액티브층, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 제1 투명 도전층, 금속층 및 제2 투명 도전층이 차례로 적층된 애노드; 및

상기 패드 영역에 위치하고, 제1 패드층으로 구성된 패드부를 포함하고,

상기 제1 패드층의 두께는 상기 제1 투명 도전층의 두께와 동일하도록 구성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 패드층은 회로부와 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 패드층의 두께가 상기 제2 투명 도전층의 두께보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 패드층의 상부면의 거칠기와 상기 제1 투명 도전층의 상부면의 거칠기는 상이한 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 패드부는,

상기 제1 패드층 상에 배치되며, 상기 제2 투명 도전층과 동일한 두께를 갖는 제2 패드층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 패드층과 상기 제2 패드층은 접하도록 구성되며,

상기 제2 패드층은 회로부와 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제2 패드층의 면적은 상기 제1 패드층의 면적과 동일하거나, 제1 패드층의 면적보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 패드부는,

상기 제1 패드층과 상기 제2 패드층 사이에 배치되며, 상기 금속층과 동일한 두께를 갖는 제3 패드층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제2 패드층은 상기 제1 패드층의 측면 및 상기 제3 패드층의 측면을 덮도록 구성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 제2 패드층의 상부면의 면적은 상기 제3 패드층의 상부면의 면적보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 제2 패드층은 회로부와 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

기판 상에 박막 트랜지스터 및 배선부를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 및 상기 배선부 상에 절연층을 형성하는 단계;

상기 절연층 상에, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 투명 도전층 및, 상기 배선부와 연결되고 상기 제1 투명 도전층과 동일한 두께를 갖는 제1 패드층을 패터닝하는 단계;

상기 제1 투명 도전층과 상기 제1 패드층을 결정화하는 단계; 및

상기 제1 투명 도전층 상에 금속층 및 제2 투명 도전층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 금속층 및 제2 투명 도전층을 형성하는 단계는,

상기 제1 투명 도전층 및 상기 제1 패드층 상에 금속 물질을 증착하는 단계;

상기 금속 물질 상에 투명 도전 물질을 증착하는 단계; 및

상기 금속 물질 및 투명 도전 물질에서 상기 제1 투명 도전층에 대응하는 영역을 제외한 나머지 영역을 제거하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 패드층의 상부면의 거칠기와 상기 제1 투명 도전층의 상부면의 거칠기가 상이한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 제1 패드층의 두께가 상기 제2 투명 도전층의 두께보다 큰 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 패드부의 부식으로 인한 접촉 불량 및 패드부 뜯김 불량을 개선하여 패드부의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 두 개의 전극 사이에 유기 발광층을 형성하고, 두 개의 전극으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 유기 발광층 내로 주입시켜, 주입된 전자와 정공의 결합에 의해 광을 발생시키는 원리를 이용한 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조가 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저 전압 구동으로 소비 전력에 유리하고, 응답 속도 및 시야각 등이 우수하여 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면 발광(top emission) 방식, 배면 발광(bottom emission) 방식 또는 양면 발광(dual emission) 방식으로 나눌 수 있고, 구동 방식에 따라 능동 매트릭스형(active matrix type) 또는 수동 매트릭스형(passive matrix type) 등으로 나눌 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 1. [유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법] (특허출원번호 제 10-2011-0139630호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치에서, 유기 발광부는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드로 구성되며, 유기 발광층에서 발광하는 빛은 캐소드를 투과하여 방출된다. 유기 발광층에서 발광하는 빛이 효율적으로 방출되기 위해서는 애노드가 반사 특성이 우수한 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 그러나, 정공(hole)을 공급하기 위한 일 함수 특성 및 반사 특성이 동시에 만족되는 적용 가능한 단일 물질의 채용이 어려운 상황이다. 이에 따라, 애노드를 정공을 공급하기 위한 일 함수를 갖는 투명 도전층과 반사 특성이 우수한 금속층을 포함하는 복수 개의 층으로 구성함으로써, 애노드가 일 함수 및 반사 특성을 모두 만족되도록 구현하고 있다.

[0006] 한편, 유기 발광 표시 장치의 패드부에는 드라이버 집적회로(Driver-IC)가 실장된 연성 인쇄 회로 기판(flexible printed circuit board, FPCB)이나 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package, TCP) 등과 같은 회로부가 접착되며, 회로부로부터 제공되는 다양한 전기적 신호가 패드부를 통해 유기 발광부로 전달된다. 패드부의 일 면은 박막 트랜지스터 또는 유기 발광부와 연결된 배선부와 접하고, 패드부의 타 면은 회로부와 접한다. 즉, 패드부의 일 부분은 회로부와 연결되기 위하여 외부에 노출되어야 하므로, 수분(H₂O) 또는 산소(O₂) 등에 취약할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 시, 패드부는 열처리나 식각 공정 등에 지속적으로 노출되므로 이로 인한 손상을 받을 수 있다.

[0007] 일반적으로, 유기 발광 표시 장치의 패드부는 애노드와 동일한 물질로 애노드와 동시에 형성된다. 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치에서 애노드가 복수 개의 층으로 구성되는 경우, 패드부 또한 애노드와 동일한 적층 구조로 구성된다. 즉, 복수 개의 층이 적층된 상태에서 식각 공정을 진행하여 애노드 및 패드부가 동시에 형성될 수 있다. 따라서, 애노드가 정공을 공급하기 위한 일 함수를 갖는 투명 도전층과 반사 특성이 우수한 금속층을 포함하는 복수 개의 층으로 구성되는 경우, 패드부 또한 투명 도전층과 금속층을 포함하는 복수 개의 층으로 구성될 수 있다.

[0008] 이 경우, 패드부는 외부 환경에 의해 특히 더 많은 손상을 받게 된다. 보다 구체적으로 설명하면, 앞서 언급하였듯이, 패드부는 회로부와 접착을 위해 외부에 노출되므로 수분이나 산소에 의해 지속적인 손상을 받게 되는데, 이때, 금속층이 외부에 노출되는 경우, 수분이나 산소에 더욱 취약할 수 있다. 또한, 패드부가 식각 공정이나, 신뢰성 검사를 위한 고온 공정 등과 같은 열처리에 노출되는 경우, 금속층과 투명 도전층 사이에는 갈바닉 현상(galvanic effect)으로 인한 부식이나 녹는 현상이 발생할 수 있다. 갈바닉 현상은 기전력(electromotive force, EMF)이 차이가 나는 두 물질이 동시에 부식성 용액(corrosive solution)에 노출될 때 나타나는

현상으로, 기전력이 큰 물질이 부식되는 현상을 말한다.

- [0009] 이러한 패드부의 손상은 결과적으로 패드부와 회로부의 접촉 불량을 야기할 수 있다. 또한, 패드부의 리페어(repair) 공정 시, 패드부 뜯김 불량량이 추가로 발생될 수도 있다. 보다 상세하게 설명하면, 회로부와 패드부의 접촉 불량 발생 시, 회로부를 패드부로부터 제거한 후, 재 부착하는 리페어 공정을 진행하게 된다. 이 때, 회로부를 패드부로부터 제거하는 과정에서, 패드부의 손상으로 인해 패드부 자체가 함께 뜯기거나, 패드부의 금속층과 투명 도전층이 서로 분리되는 패드부 뜯김 불량량이 발생될 수 있다. 이 경우, 해당 유기 발광 표시 장치는 더 이상의 사용이 어려워 폐기 처리되어야 하므로, 생산 비용 손실 및 생산 수율이 크게 감소될 수 있다.
- [0010] 이에 본 발명의 발명자는 앞서 언급한 문제점들을 인식하고, 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치에 있어서 패드부의 신뢰성을 향상시킬 있는 패드부 구조에 대해 고민함으로써, 패드부의 접촉 불량 및 뜯김 불량을 개선할 수 있는 새로운 구조의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 발명하였다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 애노드의 구조와 패드부의 구조를 상이하게 구성함으로써, 패드부의 손상을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 표시 영역과 패드 영역을 갖는 기판 및 표시 영역에 위치하고, 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 포함한다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 제1 투명 도전층, 금속층 및 제2 투명 도전층이 차례로 적층된 애노드 및 패드 영역에 위치하고, 제1 패드층으로 구성된 패드부를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 제1 패드층의 두께가 제1 투명 도전층의 두께와 동일하도록 구성함으로써, 패드부의 접촉 불량 및 뜯김 불량량이 개선되어 패드부의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 다음과 같은 방법으로 제조된다. 기판 상에 박막 트랜지스터 및 배선부를 형성한다. 이어서, 박막 트랜지스터 및 배선부 상에 절연층을 형성하고, 절연층 상에 박막 트랜지스터와 연결되는 제1 투명 도전층 및, 배선부와 연결되고 제1 투명 도전층과 동일한 두께를 갖는 제1 패드층을 패터닝한다. 이어서, 제1 투명 도전층과 제1 패드층을 결정하고, 제1 투명 도전층 상에 금속층 및 제2 투명 도전층을 형성한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 투명 도전층과 제1 패드층을 결정화함으로써, 패드부의 구조가 제1 투명 도전층, 금속층 및 제2 투명 도전층으로 구성된 애노드의 구조와 상이하도록 형성할 수 있다. 이에 따라, 패드부의 손상을 최소화하여 공정 불량을 개선하고 생산 비용 및 생산 수율이 향상될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따라, 패드부와 애노드의 구조를 상이하게 구성함으로써, 패드부의 접촉 불량 및 뜯김 불량량이 개선되어 패드부의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0016] 또한, 패드부의 손상을 최소화하여, 생산 비용 및 생산 수율이 향상될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0018] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I' 및 II-II'에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

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

도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0021] 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.
- [0022] 본 명세서 상에서 언급한 '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.
- [0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0024] 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.
- [0025] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0026] 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.
- [0027] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0029] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 개략적인 평면도이다. 도 2는 도 1의 I-I' 및 II-II'에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 개략적인 단면도이다.
- [0031] 도 1 및 도 2를 참고하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(110), 박막 트랜지스터(120), 유기 발광부(140) 및 제1 패드층(160a)을 포함한다. 도 1에서는 설명의 편의를 위하여 기관(100)의 표시 영역(display area, DA) 및 제1 패드층(160a)을 포함하는 패드 영역(pad area, PA)만을 개략화하여 도시하였다. 본 명세서에서는 유기 발광 표시 장치(100)가 전면 발광(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치인 것으로 설명한다.
- [0032] 도 1 및 도 2를 참고하면, 기관(100)은 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA)을 포함한다.
- [0033] 기관(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성 요소들을 지지하고, 보호한다. 기관(100)은 절연 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.

- [0034] 표시 영역(DA)은 실제 빛이 발광되는 영역으로, 영상이 표시되는 영역이다. 표시 영역(DA) 상에는 유기 발광부(140) 및 유기 발광부(140)를 구동하기 위한 다양한 구성 요소들이 배치된다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 다양한 구성 요소들 중 박막 트랜지스터(120)만을 도시하였으나, 저장 커패시터(storage capacitor) 등이 추가로 형성될 수도 있다.
- [0035] 패드 영역(PA)은 배선부(150) 및 제1 패드층(160a)이 배치된 영역으로, 빛이 발광되지 않는 비 표시 영역(non-display area)에 해당된다. 또한, 패드 영역(PA)에서는 제1 패드층(160a)이 회로부, 예를 들어, 드라이버 집적 회로(Driver-IC)가 실장된 연성 인쇄 회로 기판(flexible printed circuit board, FPCB)이나 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package, TCP) 등과 접촉할 수 있다. 도 1에서는, 패드 영역(PA)이 표시 영역(DA)의 일 측면에 위치하는 것으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않고, 표시 영역(DA)의 복수 개의 측면에 위치할 수도 있다.
- [0036] 기판(110)의 표시 영역(DA)에는 게이트 전극(121), 액티브층(122), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 포함하는 박막 트랜지스터(120)가 위치된다. 도 2를 참고하면, 기판(110) 상에 게이트 전극(121)이 형성되고, 게이트 전극(121) 상에는 제1 절연층(131)이 형성된다. 제1 절연층(131) 상에는 게이트 전극(121)과 중첩되도록 액티브층(122)이 형성되고, 액티브층(122) 상에는 소스 전극(123)과 드레인 전극(124)이 이격되어 형성된다.
- [0037] 제1 절연층(131)은 박막 트랜지스터(120)의 구동을 위하여 게이트 전극(121)과 액티브층(122)을 전기적으로 분리하기 위한 층으로서, 게이트 절연층으로 지칭될 수도 있다. 제1 절연층(131)은 실리콘 나이트라이드(silicon nitride, SiNx) 또는 실리콘 옥사이드(silicon oxide, SiOx) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 설계에 따라 단일층 또는 복수 개의 층으로 구성될 수도 있다.
- [0038] 게이트 전극(121), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)은 도전 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 전극들(121, 123, 124)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0039] 액티브층(122)은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 및 유기물(organic) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0040] 도 2에서는, 박막 트랜지스터(120)가 스테거드(staggered) 구조로 형성된 것이 도시되었으나, 이에 제한되지 않고, 설계에 따라 코플라나(coplanar) 구조로 형성될 수도 있다.
- [0041] 박막 트랜지스터(120) 상에는 제2 절연층(132)과 평탄화층(133)이 형성된다.
- [0042] 제2 절연층(132)은 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 보호하기 위한 층으로서, 패시베이션층으로 지칭될 수도 있다. 제2 절연층(132)은 실리콘 나이트라이드(silicon nitride, SiNx) 또는 실리콘 옥사이드(silicon oxide, SiOx) 중 적어도 하나로 이루어질 수 있으며, 설계에 따라 단일층 또는 복수 개의 층으로 구성될 수도 있다.
- [0043] 평탄화층(133)은 박막 트랜지스터(120) 상에 유기 발광부(140)가 용이하게 형성되도록 박막 트랜지스터(120)의 상부를 평평하게 만드는 역할을 한다. 평탄화층(133)은 유기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 아크릴(acryl), 에폭시(epoxy), 페놀(phenol), 폴리아미드(polyamide), 폴리이미드(polyimide) 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다.
- [0044] 평탄화층(133) 상에는 유기 발광부(140)가 형성된다. 유기 발광부(140)는 애노드(141), 유기 발광층(142) 및 캐소드(143)로 구성된다.
- [0045] 애노드(141)는 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 애노드(141)는 박막 트랜지스터(120)의 드레인 전극(124)과 연결될 수도 있고, 몇몇 실시예에서는, 애노드(141)가 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 연결될 수도 있다.
- [0046] 애노드(141)는 복수 개의 층으로 구성된다. 도 2를 참고하면, 애노드(141)는 제1 투명 도전층(141a), 금속층(141b) 및 제2 투명 도전층(141c)이 차례로 적층된 구조를 갖는다.
- [0047] 제2 투명 도전층(141c)은 애노드(141)의 최상층으로서, 유기 발광층(142)과 접하도록 배치되며, 유기 발광층(142)에 정공(hole)을 공급하는 역할을 한다. 제2 투명 도전층(141c)은 일함수가 높은 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, TCO(Transparent Conductive Oxide)와 같은 투명 도전 물질인 ITO(Indium Tin Oxide),

IZO(Indium Zinc Oxide) 등으로 이루어질 수 있다. 또한, 제2 투명 금속층(141c)의 두께(Tc)는 유기 발광부(140)의 발광 효율을 최대화하기 위하여 광학 거리 등과 같은 광학 설계에 기초하여 결정되어야 하며, 예를 들어, 70Å 내지 100Å 일 수 있다.

[0048] 금속층(141b)은 제2 투명 도전층(141c)의 하부에 배치되며, 유기 발광층(142)에서 발광된 빛을 반사시키는 역할을 한다. 유기 발광 표시 장치(100)는 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치이므로, 유기 발광층(142)에서 발광된 빛이 캐소드(143)를 통과하여 방출된다. 이 때, 금속층(141b)은 유기 발광층(142)에서 발광된 빛이 최대한 캐소드(143)를 통과하여 방출될 수 있도록 빛을 반사시킬 수 있다. 금속층(141b)은 반사율이 우수한 금속 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 은(Ag), 알루미늄(Al), 팔라듐(Pd), 구리(Cu) 중 적어도 하나로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 금속층(141b)은 빛이 투과되는 것을 최소화하기 위하여 일정 두께 이상이 되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 금속층(141b)의 두께(Tb)는 1000Å 이상일 수 있다.

[0049] 제1 투명 도전층(141a)은 애노드(141)의 최하층으로서, 평탄화층(133)과 접하도록 배치되며, 애노드(141)와 평탄화층(133) 사이의 접착력을 향상시키는 역할을 한다. 애노드(141)는 금속층(141b)과 제2 투명 도전층(141c)만으로 구성되더라도, 애노드(141)로서의 기능은 수행할 수 있다. 그러나, 금속층(141b)은 유기 물질로 이루어지는 평탄화층(133)과의 물질 특성 차이로 인해 접착력이 떨어질 수 있다. 이에 따라, 제1 투명 도전층(141a)이 금속층(141b) 하부에 배치됨으로써, 애노드(141)와 평탄화층(133) 사이의 접착력을 향상시킬 수 있다.

[0050] 제1 투명 도전층(141a)은 제2 투명 도전층(141c)과 마찬가지로 TCO(Transparent Conductive Oxide)와 같은 투명 도전 물질인 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등으로 이루어질 수 있다. 제1 투명 도전층(141a)과 제2 투명 도전층(141c)은 동일한 물질로 이루어질 수도 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

[0051] 제1 투명 도전층(141a)의 두께(Ta)는 제2 투명 도전층(141c)의 두께(Tc)보다 크도록 구성된다. 예를 들어, 제1 투명 도전층(141a)의 두께(Ta)는 500Å 이상일 수 있다. 앞서 언급하였듯이, 제2 투명 도전층(141c)은 유기 발광부(140)의 광학 설계에 기초하여 결정되어야 하므로, 제2 투명 도전층(141c)의 두께(Tc) 변경에는 제한이 따른다. 그러나, 제1 투명 도전층(141a)은 제2 투명 도전층(141c) 대비 광학 설계에 영향을 덜 받으므로, 제1 투명 도전층(141a)의 두께(Ta)를 제2 투명 도전층(141c)의 두께(Tc)보다 크도록 구성함으로써, 애노드(141)와 평탄화층(133) 사이의 접착력을 보다 향상시킬 수 있다. 애노드(141)와 평탄화층(133) 사이의 접착력 향상은 애노드(141)와 평탄화층(133) 사이의 계면에 의해 유기 발광부(140) 내부로 침투되는 수분 또는 산소를 감소시키며, 공정 상에 지속적으로 발생될 수 있는 외부의 물리적 충격 등으로부터 보다 개선된 유기 발광부(140)의 신뢰성을 제공할 수 있다.

[0052] 그리고, 패드 영역(PA)에 형성되는 제1 패드층(160a)의 두께(Ta') 또한 애노드(141)의 제1 투명 도전층(141a)과 두께(Ta)와 동일하도록 구성됨으로써, 보다 개선된 신뢰성을 갖는 패드부를 제공할 수 있다. 이에 대한 보다 구체적인 설명은 후술하도록 한다.

[0053] 애노드(141)의 양 끝 단에는 화소를 구분하기 위한 बैं크층(134)이 형성된다. बैं크층(134)은 유기 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl) 중 하나로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0054] 애노드(141) 상에는 유기 발광층(142)이 형성된다. 유기 발광층(142)은 애노드(141) 및 बैं크층(143) 상에 전면으로 형성되며, 백색 유기 발광층일 수 있다. 도 2에 도시되진 않았으나, 유기 발광층(142)은 बैं크층(124)에 의해 개구된 애노드(141)의 일부 영역 상에만 형성될 수 있으며, 이 경우, 유기 발광층(142)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층 중 하나일 수 있다.

[0055] 유기 발광층(142) 상에는 캐소드(143)가 형성된다. 캐소드(143)는 유기 발광층(142)에 전자(electron)를 공급하며, 일함수가 낮은 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 캐소드(143)는 금속 물질인 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 마그네슘(Mg) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0056] 도 2에 도시되진 않았으나, 캐소드(143) 상에는 표시 영역(DA)에 대응하며, 외부의 수분 또는 산소의 침투로부터 유기 발광부(140)를 보호할 수 있는 봉지부가 추가로 구비될 수 있다.

[0057] 기관(110)의 패드 영역(PA)에는 배선부(150)와 제1 패드층(160a)이 구성된다. 보다 구체적으로 도 2를 참고하여 설명하면, 기관(110)의 패드 영역(PA) 상에는 제1 절연층(131)이 형성되고, 제1 절연층(131) 상에는 배선부(150)가 형성된다. 또한, 배선부(150) 상에는 제2 절연층(132)이 형성되고, 제2 절연층(132) 상에는 제1 패드층

(160a)이 형성된다. 제1 패드층(160a)은 제2 절연층(132)의 컨택홀(T)을 통해 배선부(150)와 연결된다.

[0058] 배선부(150)는 표시 영역(DA)에 형성된 유기 발광부(140) 또는 박막 트랜지스터(120)와, 제1 패드층(160a)을 전기적으로 연결하며, 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 설계에 따라 게이트 전극(121)과 동일한 물질로 동시에 형성될 수도 있고, 게이트 전극(121)과 동일한 물질로 이루어진 층 및 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 동일한 물질로 이루어진 층을 포함하는 복수 개의 층으로 구성될 수도 있다.

[0059] 제1 패드층(160a)의 일 면은 배선부(150)와 연결되며, 제1 패드층(160a)의 타 면은 회로부와 접하도록 외부에 노출된다.

[0060] 제1 패드층(160a)은 패드 영역(PA)에 형성된 패드부로 지칭될 수 있으며, 패드 영역(PA)에 형성된 패드부의 적층 구조와 표시 영역(DA)에 형성된 애노드(141)의 적층 구조가 상이하도록 구성된다. 도 2를 참고하여 보다 구체적으로 설명하면, 패드부는 단일층의 제1 패드층(160a)으로만 구성되고, 제1 패드층(160a)은 애노드(141)의 제1 투명 도전층(141a)과 동일한 물질로 이루어진다. 즉, 패드부에서 애노드(141)의 금속층(141b)과 동일한 물질로 이루어진 층을 제거하고, 금속 물질 대비 외부의 수분 또는 산소에 의한 영향을 덜 받는 물질로 이루어진 제1 패드층(160a)만 남도록 함으로써, 외부에 노출되는 패드부의 부식에 의한 회로부와의 접촉 불량을 해결하는데 효과적일 수 있다.

[0061] 또한, 제1 패드층(160a)이 애노드(141)의 제1 투명 도전층(141a)과 동일한 물질로 동시에 형성됨으로써, 제1 패드층(160a)의 두께(Ta')는 애노드(141)의 제1 투명 도전층(141a)의 두께(Ta)와 동일하도록 구성된다. 즉, 제1 투명 도전층(141a)의 두께(Ta)는 제2 투명 도전층(Tc)의 두께보다 크게 구성되므로, 제1 패드층(160a)의 두께(Ta') 또한 제2 투명 도전층(Tc)의 두께보다 크게 구성된다. 본 발명의 일 실시예에서는, 제2 투명 도전층(Tc)의 두께보다 제1 패드층(160a)의 두께(Ta')를 크게 구성함으로써, 제1 패드층(160a)과 제2 절연층(132) 사이의 접착력을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 패드부의 리페어(repair) 공정 시, 회로부를 제1 패드층(160a)으로부터 제거하는 과정에서 제1 패드층(160a)이 함께 뜯기거나, 복수 개의 층으로 구성된 패드부가 서로 분리되는 패드부 뜯김 불량이 감소될 수 있다.

[0062] 앞서 언급하였듯이, 애노드(141)와 패드부는 동일한 식각 공정을 통해 형성되므로, 애노드(141)의 적층 구조와 패드부의 적층 구조는 동일하게 구성되나, 본 발명의 일 실시예에서는, 애노드(141)의 제1 투명 도전층(141a) 및 제1 패드층(160a)을 결정화하는 별도의 공정을 추가 진행함으로써, 애노드(141)와 패드부의 적층 구조를 상이하게 구성할 수 있다. 즉, 제1 투명 도전층(141a) 및 제1 패드층(160a)을 결정화한 후에, 금속층(141b)과 제2 투명 도전층(141c)의 식각(etching) 공정을 진행하게 되면, 금속층(141b)과 제2 투명 도전층(141c)의 식각액(etchant)에 의해 제1 패드층(160a)이 함께 식각되지 않게 된다. 다시 말하면, 제1 패드층(160a) 상에 형성된 금속 물질과 투명 도전 물질은 식각액에 의해 제거되나, 제1 패드층(160a)은 동일한 식각액에 의해 제거되지 않고 그대로 남게 되는 것이다. 이에 따라, 애노드(141)와 패드부의 적층 구조를 상이하게 구성할 수 있다.

[0063] 또한, 제1 투명 도전층(141a)과 제1 패드층(160a)을 결정화함에 따라 제1 투명 도전층(141a)과 제1 패드층(160a)의 식각 공정 및 금속층(141b)과 제2 투명 도전층(141c)의 식각 공정이 별도로 진행됨으로써, 애노드(141)의 복수 개의 층들(141a, 141b, 141c)을 한번에 식각 가능한 두께로 고려할 필요가 없다. 다시 말하면, 제1 투명 도전층(141a), 금속층(141b) 및 제2 투명 도전층(141c)을 한번에 식각하는 경우, 제1 투명 도전층(141a), 금속층(141b) 및 제2 투명 도전층(141c) 각각의 두께의 합이 너무 크게 되면, 공정 시간이 다소 증가하는 문제가 발생할 수 있다. 즉, 제1 투명 도전층(141a)과 제1 패드층(160a)이 결정화되므로, 제1 투명 도전층(141a)의 식각 공정과, 금속층(141b) 및 제2 투명 도전층(141c)의 식각 공정이 별도로 진행될 수 있다. 따라서, 제1 투명 도전층(141a)의 두께(Ta)를 제2 투명 도전층(141c)의 두께(Tc)보다 크게 구성하는 것이 용이할 수 있다. 또한, 제1 패드층(160a)의 상부면(B)은 제1 투명 도전층(141a)의 상부면(A)보다 식각 공정에 더 많이 노출되므로, 제1 패드층(160a)의 상부면(B)의 거칠기와 제1 투명 도전층(141a)의 상부면(A)의 거칠기는 상이할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 보다 구체적인 제조 방법에 대해서는 도 5 및 도 6에서 상세하게 후술하도록 한다.

[0064] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치(100)에서는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 패드부와 애노드(141)의 적층 구조가 상이하도록 구성하며, 보다 구체적으로는 패드 영역(PA)에 형성된 패드부가 단일층의 제1 패드층(160a)으로만 구성되고 애노드(141)의 금속층(141b)과 동일한 물질로 이루어진 층을 포함하지 않도록 구성될 수 있다. 또한, 제1 패드층(160a)과 애노드(141)의 제1 투명 도전층(141a)이 동일한 공정을 통해 동일한 두께를 갖도록 구성하여 제1 패드층(160a)의 두께(Ta')가 제2 투명 도전층(141c)의

두께(Tc)보다 크도록 구성할 수 있다. 이에 따라, 패드부의 부식 및 손상에 의한 회로부와의 접촉 불량 및 패드부 뜯김 불량이 개선되어 패드부의 신뢰성이 향상될 수 있고, 나아가 유기 발광 표시 장치(100)의 생산 비용 및 생산 수율이 향상될 수 있다.

- [0065] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 개략적인 단면도이다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 이전 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하였으며, 해당 구성 요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 또한, 이전 실시예의 설명을 참고하여 본 실시예는 해석될 수 있다.
- [0066] 기관(100)의 표시 영역(DA)에는 박막 트랜지스터(120) 및, 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된 유기 발광부(240)가 형성되고, 유기 발광부(240)는 애노드(241), 유기 발광층(142) 및 캐소드(143)로 구성된다.
- [0067] 애노드(241)는 복수 개의 층으로 구성되며, 구체적으로, 제1 투명 도전층(241a), 금속층(241b) 및 제2 투명 도전층(241c)이 차례로 적층된다. 또한, 제1 투명 도전층(241a)의 두께(Ta)는 제2 투명 도전층(241c)의 두께(Tc)보다 크도록 구성된다. 이에 따라, 애노드(241)와 평탄화층(133) 사이의 접착력이 향상됨으로써, 유기 발광부(240) 내부로 침투되는 수분 또는 산소를 감소시키며, 공정 상에 발생될 수 있는 물리적 충격 등으로부터 유기 발광부(240)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0068] 도 3을 참고하면, 기관(110)의 패드 영역(PA)에는 배선부(150) 및 패드부(260)가 구성된다. 패드부(260)는 제1 패드층(260a) 및, 제1 패드층(260a) 상에 접하도록 배치된 제2 패드층(260c)으로 구성된다.
- [0069] 제1 패드층(260a)은 제2 절연층(132)의 컨택홀(T)을 통해 배선부(150)와 연결된다. 또한, 제1 패드층(260a)이 애노드(241)의 제1 투명 도전층(241a)과 동일한 물질로 동시에 형성됨으로써, 제1 패드층(260a)의 두께(Ta')는 제1 투명 도전층(241a)의 두께(Ta)와 동일하도록 구성된다.
- [0070] 마찬가지로, 제2 패드층(260c)은 애노드(241)의 제2 투명 도전층(241c)과 동일한 물질로 동시에 형성됨으로써, 제2 패드층(260c)의 두께(Tc')는 제2 투명 도전층(241c)의 두께(Tc)와 동일하도록 구성된다. 또한, 제2 패드층(260c)은 패드부(260)의 최상층으로서, 회로부와 접촉된다.
- [0071] 도 3을 참고하면, 패드 영역(PA)에 형성된 패드부(260)의 적층 구조와 표시 영역(DA)에 형성된 애노드(241)의 적층 구조는 상이하도록 구성된다. 즉, 패드부(260)에서 애노드(241)의 금속층(241b)과 동일한 물질로 구성된 층을 제거하고, 금속 물질 대비 외부의 수분 또는 산소에 의한 영향을 덜 받는 물질로 이루어진 제1 패드층(260a) 및 제2 패드층(260c)만 남도록 구성함으로써, 외부에 노출되는 패드부(260)의 부식에 의한 회로부와와의 접촉 불량이 개선될 수 있다.
- [0072] 또한, 제1 패드층(260a)의 두께(Ta')가 제1 투명 도전층(241a)의 두께(Ta)와 동일하도록 구성하여 제1 패드층(260a)의 두께(Ta')를 크게 함으로써, 패드부(260)와 제2 절연층(132) 사이의 접착력이 향상될 수 있다. 뿐만 아니라, 제1 패드층(260a) 및 제2 패드층(260c)은 각각 제1 투명 도전층(241a) 및 제2 투명 도전층(241c)과 동일한 물질로 이루어지므로, TCO(Transparent Conductive Oxide)와 같은 투명 도전 물질로 이루어질 수 있다. 따라서, 제1 패드층(260a)과 제2 패드층(260c)의 사이에서는 제1 패드층(260a)과 금속 물질로 이루어진 층 또는 제2 패드층(260c)과 금속 물질로 이루어진 층 사이에서 발생될 수 있는 갈바닉 현상이 덜 발생되므로, 제1 패드층(260a)과 제2 패드층(260c) 사이의 접착력 또한 개선될 수 있다. 이에 따라, 패드부(260)의 리페어(repair) 공정 시, 회로부를 패드부(260)로부터 제거하는 과정에서, 패드부(260)가 함께 뜯기거나, 제1 패드층(260a)과 제2 패드층(260c)이 서로 분리되는 패드부 뜯김 불량이 감소될 수 있다.
- [0073] 도 3에서는 제2 패드층(260c)의 면적은 제1 패드층(260a)의 면적과 동일한 것으로 도시되었으나, 제2 패드층(260c)의 면적이 제1 패드층(260a)의 면적보다 크도록 구성될 수도 있다. 즉, 제2 패드층(260c)이 제1 패드층(260a)의 측면을 덮도록 구성될 수 있으며, 이에 따라 제1 패드층(260a)과 제2 패드층(260c) 사이의 접촉 면적이 증가됨으로써, 제1 패드층(260a)과 제2 패드층(260c) 사이의 접착력이 보다 향상될 수 있다.
- [0074] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서는, 애노드(241)의 제1 투명 도전층(241a) 및 제1 패드층(260a)을 결정화하는 별도의 공정을 추가 진행함으로써, 애노드(241)와 패드부(260)의 적층 구조를 상이하게 구성할 수 있다. 이에 대해 보다 구체적으로 설명하면, 제1 투명 도전층(241a) 및 제1 패드층(260a)을 결정화한 후에, 제1 투명 도전층(241a) 상에 금속층(241b)을 형성한다. 이 때, 금속층(241b)의 식각 공정 시, 제1 패드층(260a) 상에 형성된 금속 물질은 식각액에 의해 제거되나, 제1 패드층(260a)은 제거되지 않고 그대로 남게 된다. 그 후, 투명 도전 물질을 각각 금속층(241b) 및 제1 패드층(260a) 상에 패터닝하면, 애노드(241)와 패드부(260)의 적층 구조는 상이하게 형성된다. 즉, 애노드(241)는 제1 투명 도전층(241a), 금속층(241b) 및 제2 투명 도전층(241c)으로 구성되고, 패드부(260)는 제1 투명 도전층(241a)과 동일한 물질 및 동일한 두께를 갖는 제1 패드층(260a) 및, 제2

투명 도전층(241c)과 동일한 물질 및 동일한 두께를 갖는 제2 패드층(260c)으로 구성된다. 이에 따라, 제1 패드층(260a)의 상부면(B)은 제1 투명 도전층(241a)의 상부면(A)보다 식각 공정에 더 많이 노출되므로, 제1 패드층(260a) 상부면(B)이 거칠기와 제1 투명 도전층(241a)의 상부면(A)의 거칠기는 상이할 수 있다.

[0075] 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치(200)에서는, 도 3에 도시된 바와 같이, 패드부(260)를 제1 패드층(260a) 및 제2 패드층(260c)으로 구성함으로써, 패드부(260)의 부식 및 손상에 의한 회로부와 접착 불량 및 패드부 뜯김 불량을 감소시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 패드부(260)의 신뢰성을 향상시킴으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 생산 비용 및 생산 수율을 개선하는 데 효과적일 수 있다.

[0076] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)의 개략적인 단면도이다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 이전 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하였으며, 해당 구성 요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 또한, 이전 실시예들의 설명을 참고하여 본 실시예는 해석될 수 있다.

[0077] 도 4를 참고하면, 기판(110)의 패드 영역(PA)에는 배선부(150) 및 패드부(360)가 구성된다. 패드부(360)는 제1 패드층(360a), 제2 패드층(360c) 및, 제1 패드층(360a)과 제2 패드층(360c) 사이에 배치된 제3 패드층(360b)으로 구성된다.

[0078] 제1 패드층(360a)은 제2 절연층(132)의 컨택홀(T)을 통해 배선부(150)와 연결되며, 애노드(341)의 제1 투명 도전층(341a)과 동일한 물질로 동시에 형성된다. 따라서, 제1 패드층(360a)의 두께(Ta')는 제1 투명 도전층(341a)의 두께(Ta)와 동일하도록 구성된다.

[0079] 제1 패드층(360a) 상에 배치된 제3 패드층(360b)은 애노드(341)의 금속층(341b)과 동일한 물질로 동시에 형성되므로, 제3 패드층(360b)의 두께(Tb')는 금속층(341b)의 두께(Tb)와 동일하도록 구성된다.

[0080] 제2 패드층(360c)은 제3 패드층(360b) 상에 형성되며, 애노드(341)의 제2 투명 도전층(341c)과 동일한 물질로 동시에 형성되므로, 제2 패드층(360c)의 두께(Tc')는 제2 투명 도전층(341c)의 두께(Tc)와 동일하도록 구성된다. 또한, 제2 패드층(360c)은 패드부(360)의 최상층으로서, 회로부와 접촉된다. 그리고, 제1 투명 도전층(341a)의 두께(Ta)가 제2 투명 도전층(341c)의 두께(Tc)보다 크므로, 제1 패드층(360a)의 두께(Ta') 또한 제2 패드층(360c)의 두께(Tc')보다 크게 구성되어, 패드부(360)와 제2 절연층(132) 사이의 접착력이 향상될 수 있다.

[0081] 제2 패드층(360c)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 패드층(360a)의 측면 및 제3 패드층(360b)의 측면을 덮도록 구성된다. 즉, 패드부(360)의 복수 개의 층들(360a, 360b, 360c) 중 수분 또는 산소 등에 가장 취약한 물질로 이루어진 제3 패드층(360b)이 외부에 노출되지 않도록 제2 패드층(360c)이 제3 패드층(360b)을 감싸도록 구성된다. 이에 따라, 패드부(360)의 부식 또는 손상이 방지되고, 이로 인한 회로부와 접착 불량 및 패드부 뜯김 불량 또한 감소될 수 있다.

[0082] 한편, 제2 패드층(360c)이 제1 패드층(360a)의 측면 및 제3 패드층(360b)의 측면을 덮도록 구성하는 것은, 결정화 공정의 추가 없이 형성이 가능하다. 이에 대해 보다 구체적으로 설명하면, 제1 투명 도전 물질과 금속 물질을 패터닝하여, 애노드의 제1 투명 도전층(341a)과 금속층(341b) 및, 패드부(360)의 제1 패드층(360a)과 제3 패드층(360b)을 형성한다. 이어서, 제2 투명 도전 물질을 전면 증착한 후, 감광성 수지(photo resist)를 이용하여 패터닝하는 과정에서, 패드부(360) 상에 배치되는 감광성 수지의 면적이 제3 패드층(360b)의 면적보다 크도록 구성함으로써, 제2 패드층(360c)의 상부면의 면적이 제3 패드층(360b)의 상부면의 면적보다 크게 패터닝되는 동시에, 제2 패드층(360c)이 제3 패드층(360b)을 덮도록 형성될 수 있다.

[0083] 도 4에서는, 애노드(341)의 제1 투명 도전층(341a), 금속층(341b) 및 제2 투명 도전층(341c)의 면적이 동일하게 도시되었으나, 앞서 언급한 공정을 동일하게 적용하여 애노드(341)는 패드부(360)의 구조와 유사하게 형성될 수도 있다. 즉, 제2 투명 도전층(341c)이 금속층(341b)의 측면 및 제1 투명 도전층(341a)의 측면을 덮도록 구성될 수도 있다.

[0084] 따라서, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치(300)에서는, 도 4에 도시된 바와 같이, 패드부(360)의 제2 패드층(360c)이 제1 패드층(360a)의 측면 및 제3 패드층(360b)의 측면을 덮도록 구성됨으로써, 패드부(360)의 부식 또는 손상을 방지할 수 있다. 즉, 제2 패드층(360c)이 금속 물질로 이루어진 제3 패드층(360b)을 감싸도록 구성하여, 금속 물질이 외부에 노출됨으로 인해 수분 또는 산소에 의해 부식되는 것이 방지될 수 있다. 이에 따라, 패드부(360)와 회로부의 접착 불량 및 패드부 뜯김 불량이 감소되고, 패드부

(360)의 신뢰성이 향상될 수 있다.

- [0085] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다. 보다 구체적으로, 본 실시예는 도 1 및 도 2에서 설명한 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법에 관한 것으로, 본 실시예를 설명함에 있어서, 이전 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0086] 먼저, 기판(410) 상에 박막 트랜지스터(420) 및 배선부(450)를 형성한다(S100).
- [0087] 도 6a를 참고하면, 기판(410)의 표시 영역(DA) 상에 게이트 전극(421)을 형성한다. 이 후, 게이트 전극(421)을 덮도록 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA) 상에 제1 절연층(431)을 형성하고, 제1 절연층(431) 상에 게이트 전극(421)과 중첩하도록 액티브층(422)을 형성한다. 이어서, 표시 영역(DA)의 액티브층(422) 상에 소스 전극(423) 및 드레인 전극(424)을 이격하여 형성하는 동시에, 패드 영역(PA)에 배선부(450)를 형성한다. 이에 따라, 배선부(450)는 박막 트랜지스터(420)의 소스 전극(423) 및 드레인 전극(424)과 동일한 물질로 이루어지게 된다.
- [0088] 이어서, 박막 트랜지스터(420) 및 배선부(450) 상에 제2 절연층(432)을 형성한다(S200). 이어서, 표시 영역(DA) 상에는 박막 트랜지스터(420)의 상부를 평평하게 만들기 위하여 평탄화층(433)이 형성된다.
- [0089] 다음으로, 제2 절연층(432) 및 평탄화층(433) 상에, 박막 트랜지스터(420)와 연결되는 제1 투명 도전층(441a) 및, 배선부(450)와 연결되고 제1 투명 도전층(441a)과 동일한 두께를 갖는 제1 패드층(460a)을 패터닝한다(S300). 여기서, 제2 절연층(432) 및 평탄화층(433)은 각각 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질로 구성되므로, 단순히 절연층으로 지칭될 수도 있다.
- [0090] 도 6b를 참고하면, 표시 영역(DA)의 평탄화층(433) 및 패드 영역(PA)의 제2 절연층(432) 상에 제1 투명 도전 물질을 전면 증착한 후, 감광성 수지를 이용하여 패터닝 공정을 진행한다. 이에 따라, 표시 영역(DA)에는 박막 트랜지스터(420)와 연결된 제1 투명 도전층(441a)이 형성되고, 패드 영역(PA)에는 배선부(450)와 연결되며, 제1 투명 도전층(441a)과 동일한 두께를 갖는 제1 패드층(460a)이 형성된다.
- [0091] 이어서, 제1 투명 도전층(441a)과 제1 패드층(460a)을 결정화한다(S400). 제1 투명 도전층(441a)과 제1 패드층(460a)은 약 180℃의 열에 약 30분 정도 노출됨으로써, 결정화될 수 있다. 제1 투명 도전층(441a)과 제1 패드층(460a)은 결정화 공정에 의해, 물질의 특성이 변화하게 된다. 예를 들어, 제1 투명 도전층(441a)과 제1 패드층(460a)이 결정화되면, 제1 투명 도전층(441a)과 제1 패드층(460a)을 이루는 물질의 입자들이 성장하면서, 인접한 결정 입자들이 서로 맞닿게 되어 입자의 계면(grain boundary)이 커지거나 선명해질 수 있다.
- [0092] 다음으로, 제1 투명 도전층(441a) 상에 금속층(441b) 및 제2 투명 도전층(441c)을 형성한다(S500).
- [0093] 도 6c를 참고하면, 결정화된 제1 투명 도전층(441a) 및 제1 패드층(460a) 상에 금속 물질(480b) 및 제2 투명 도전 물질(480c)을 전면 증착한다. 그 후, 감광성 수지층(470)을 제1 투명 도전층(441a)과 대응하는 부분에만 형성한 후, 감광성 수지층(470)과 중첩되지 않은 금속 물질(480b) 및 제2 투명 도전 물질(480c)의 나머지 부분을 제거하는 식각 공정을 진행한다.
- [0094] 그 결과, 도 6d에 도시된 바와 같이, 제1 패드층(460a) 상에 형성된 금속 물질(480b) 및 제2 투명 도전 물질(480c)은 식각액에 의해 제거되고, 제1 패드층(460a)만 남게 된다. 즉, 결정화에 의해 물질 특성이 변화한 제1 패드층(460a)은 금속 물질(480b) 및 제2 투명 도전 물질(480c)의 식각액에 영향을 받지 않게 되어 함께 식각되지 않게 된다. 이에 따라, 표시 영역(DA)에는 제1 투명 도전층(441a), 금속층(441b) 및 제2 투명 도전층(441c)로 구성된 애노드(441)가 형성되고, 패드 영역(PA)에는 제1 패드층(460a)로 구성된 패드부가 형성된다. 즉, 패드부가 금속 물질로 이루어진 층을 포함하지 않으므로, 외부의 수분 또는 산소에 의한 패드부의 부식 및 손상이 방지될 수 있고, 이로 인한 회로부와의 접촉 불량 및 패드부 뜯김 불량 또한 감소될 수 있다.
- [0095] 또한, 제1 패드층(460a)의 상부면(B)은 제1 투명 도전층(441a)의 상부면(A) 보다 식각액에 더 많이 노출되므로, 제1 패드층(460a)의 상부면(B)의 거칠기는 제1 투명 도전층(441a)의 상부면(A)의 거칠기와 상이할 수 있다.
- [0096] 그리고, 제1 투명 도전층(441a) 및 제1 패드층(460a)의 식각 공정과 금속층(441b) 및 제2 투명 도전층(441c)의 식각 공정이 별도로 진행됨에 따라서, 제1 투명 도전층(441a)의 두께를 제2 투명 도전층(441c)의 두께보다 크게 형성하는 것이 용이하다. 즉, 제1 투명 도전층(441a)은 애노드(441)의 복수 개의 층들(441a, 441b, 441c)이 한 번에 식각될 수 있는 두께 등을 고려할 필요가 없이 단독으로 식각되므로, 제1 투명 도전층(441a)의 두께를 크게 형성하는 것이 용이할 수 있다. 이에 따라, 제1 투명 도전층(441a)의 두께를 크게 구성함으로써, 평탄화층

(433)과 애노드(441) 사이의 접촉력을 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 제1 투명 도전층(441a)의 두께와 동일한 두께를 갖는 제1 패드층(460a)의 두께 또한 크게 형성됨으로써, 제2 절연층(432)과 패드부(460) 사이의 접촉력을 향상시킬 수 있다.

- [0097] 도 6e를 참고하면, 애노드(441)의 양 끝 단에는 화소를 구분하기 위한 뱅크층(434)이 형성되고, 애노드(441)와 뱅크층(434) 상에는 유기 발광층(442) 및 캐소드(443)가 형성된다. 즉, 평탄화층(433) 상에는 박막 트랜지스터(420)와 전기적으로 연결되며, 애노드(441), 유기 발광층(442) 및 캐소드(443)로 구성된 유기 발광부(440)가 형성된다.
- [0098] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(440)의 제조 방법에서는, 제1 투명 도전층(441a)과 제1 패드층(460a)을 결정화하는 별도의 공정을 추가 진행함으로써, 패드부와 애노드(441)의 적층 구조를 상이하게 구성할 수 있다. 즉, 패드부가 금속 물질로 이루어진 층을 포함하지 않도록 형성함으로써, 패드부의 부식 및 손상에 의한 회로부와 접착 불량을 방지시키고, 패드부의 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다. 또한, 제1 투명 도전층(441a)의 두께 및 제1 패드층(460a)의 두께를 제2 투명 도전층(441c)의 두께보다 크게 형성함으로써, 애노드(441)와 평탄화층(433) 사이의 접촉력 및 패드부와 제2 절연층(432) 사이의 접촉력을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 애노드(441)와 평탄화층(433) 사이의 계면을 통해 유기 발광부(440) 내부로 침투되는 수분 또는 산소를 감소시키고, 외부의 물리적 충격 등으로부터 보다 개선된 유기 발광부(440)의 신뢰성을 향상시키는 데 효과적일 수 있다. 뿐만 아니라, 패드부 리페어(repair) 공정 시, 회로부를 패드부로부터 제거하는 과정에서 패드부가 함께 뜯기는 패드부 뜯김 불량을 감소시킬 수 있다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 패드층은 회로부와 접촉할 수 있다.
- [0100] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 패드층의 두께가 제2 투명 도전층의 두께보다 클 수 있다.
- [0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 패드층의 상부면의 거칠기와 제1 투명 도전층의 상부면의 거칠기는 상이할 수 있다.
- [0102] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 패드부는 제1 패드층 상에 배치되며, 제2 투명 도전층과 동일한 두께를 갖는 제2 패드층을 더 포함할 수 있다.
- [0103] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 패드층과 제2 패드층은 접하도록 구성되며, 제2 패드층은 회로부와 접촉할 수 있다.
- [0104] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제2 패드층의 면적은 제1 패드층의 면적과 동일하거나, 제1 패드층의 면적보다 클 수 있다.
- [0105] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 패드부는 제1 패드층과 제2 패드층 사이에 배치되며, 금속층과 동일한 두께를 갖는 제3 패드층을 더 포함할 수 있다.
- [0106] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제2 패드층은 제1 패드층의 측면 및 제3 패드층의 측면을 덮도록 구성될 수 있다.
- [0107] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제2 패드층의 상부면의 면적은 제3 패드층의 상부면의 면적보다 클 수 있다.
- [0108] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 금속층 및 제2 투명 도전층을 형성하는 단계는, 제1 투명 도전층 및 제1 패드층 상에 금속 물질을 증착하는 단계, 금속 물질 상에 투명 도전 물질을 증착하는 단계 및, 금속 물질 및 투명 도전 물질에서 제1 투명 도전층에 대응하는 영역을 제외한 나머지 영역을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0109] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 패드층의 상부면의 거칠기와 제1 투명 도전층의 상부면의 거칠기가 상이할 수 있다.
- [0110] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 패드층의 두께가 제2 투명 도전층의 두께보다 클 수 있다.
- [0111] 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. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0112]

100, 200, 300, 400: 유기 발광 표시 장치

110, 410: 하부 기관

120, 420: 박막 트랜지스터

121, 421: 게이트 전극

122, 422: 액티브층

123, 423: 소스 전극

124, 424: 드레인 전극

131, 431: 제1 절연층

132, 432: 제2 절연층

133, 433: 평탄화층

134, 434: 뱅크층

140, 240, 340, 440: 유기 발광부

141, 241, 341, 441: 애노드

141a, 241a, 341a, 441a: 제1 투명 도전층

141b, 241b, 341b, 441b: 금속층

141c, 241c, 341c, 441c: 제2 투명 도전층

142, 442: 유기 발광층

143, 443: 캐소드

150, 450: 배선부

260, 360: 패드부

160a, 260a, 360a, 460a: 제1 패드층

160c, 260c, 360c: 제2 패드층

160b, 360c: 제3 패드층

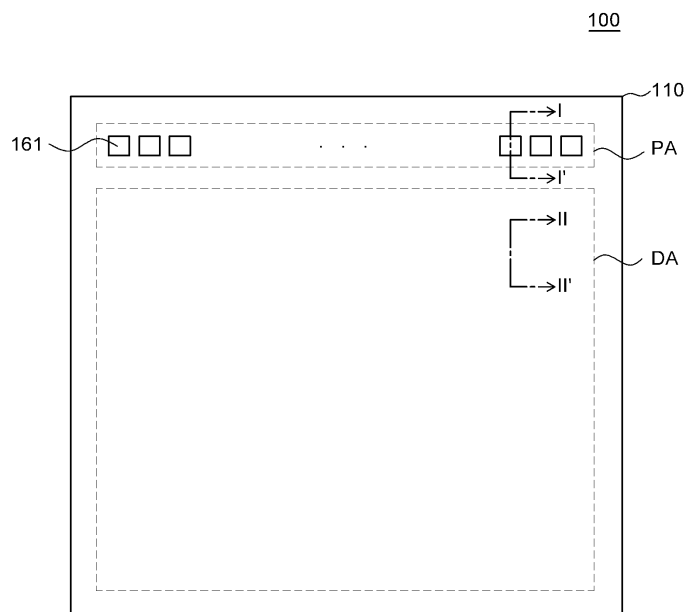
470: 감광성 수지층

480b: 금속 물질

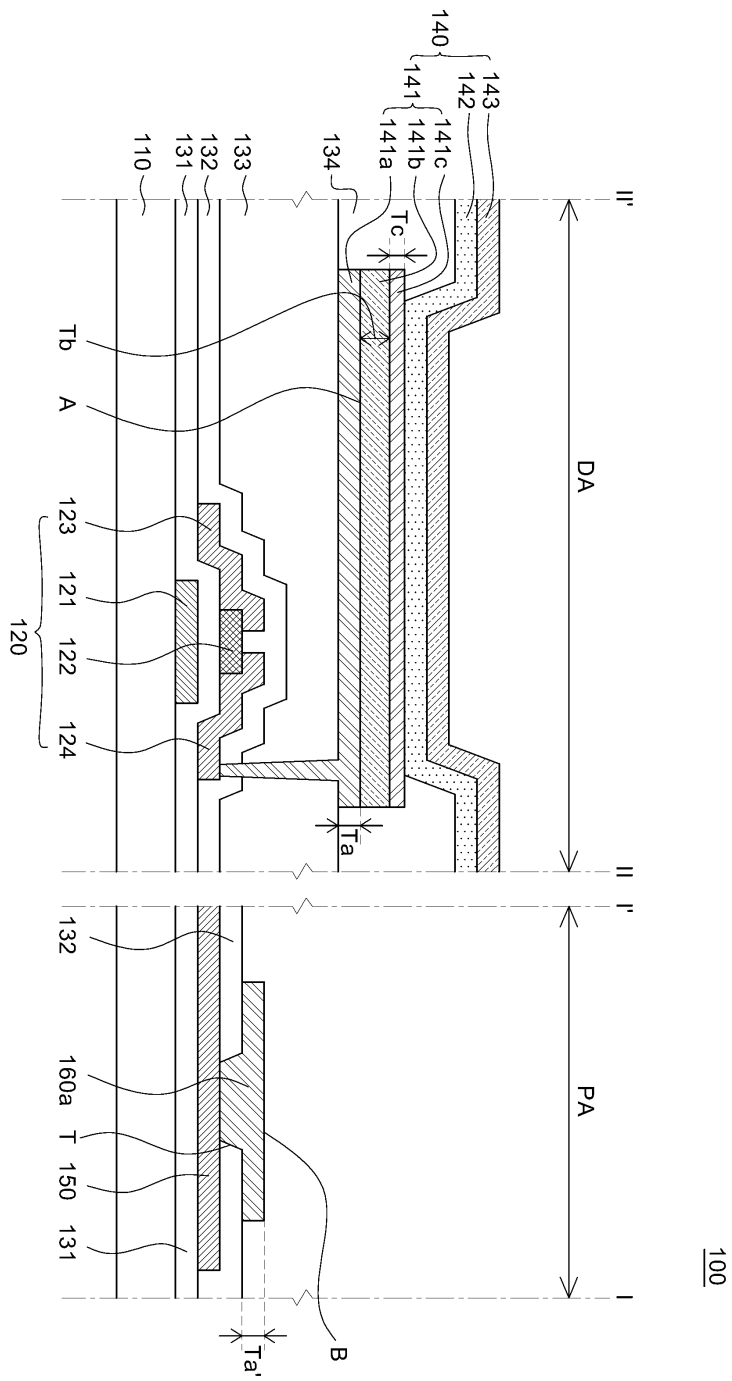
480c: 제2 투명 도전 물질

도면

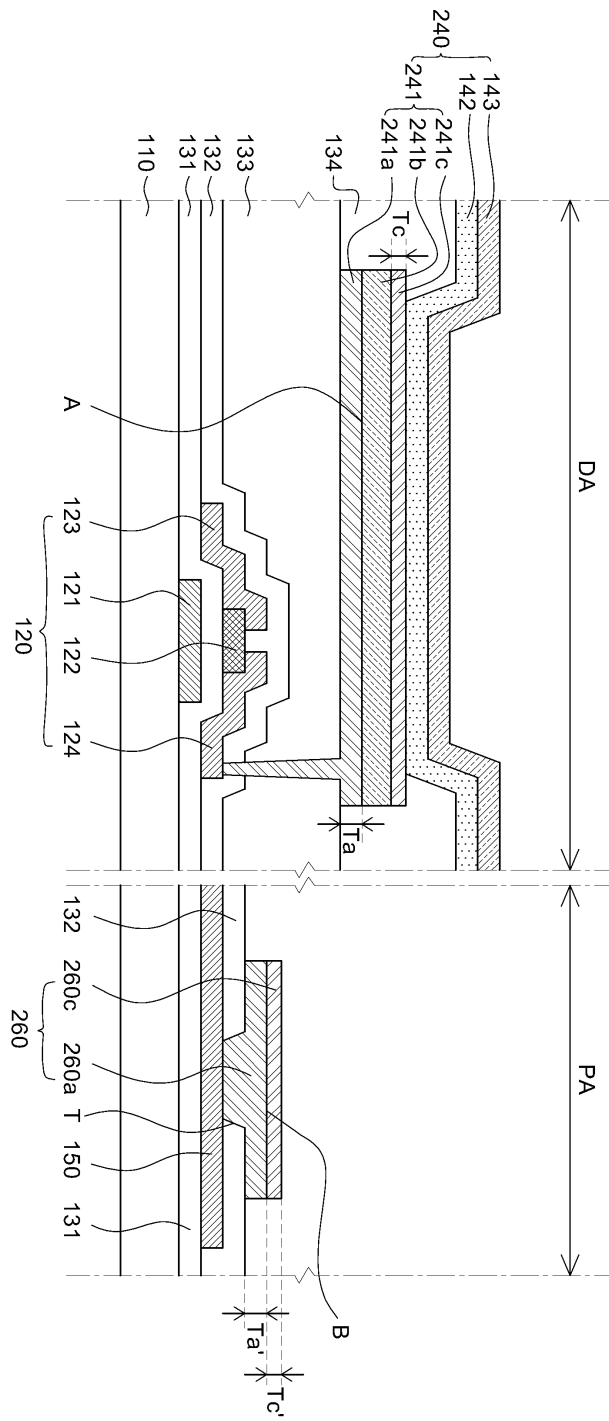
도면1



도면2

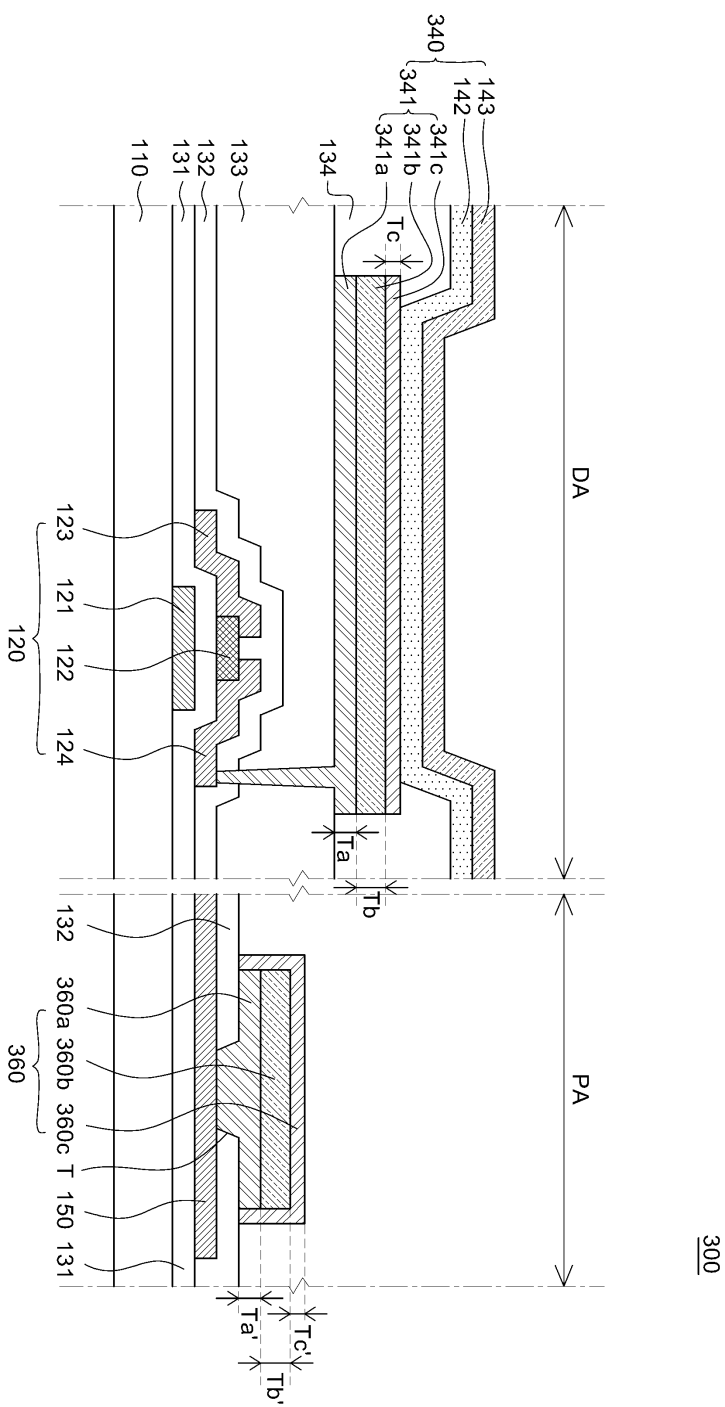


도면3

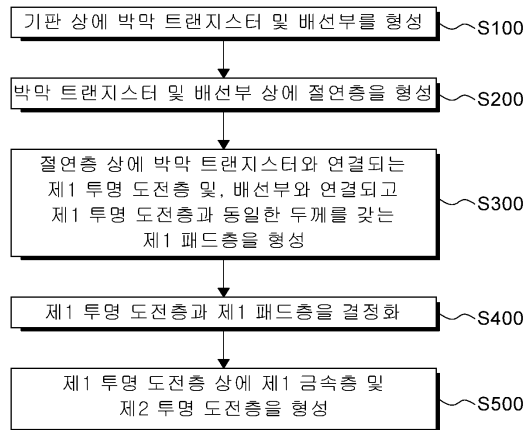


200

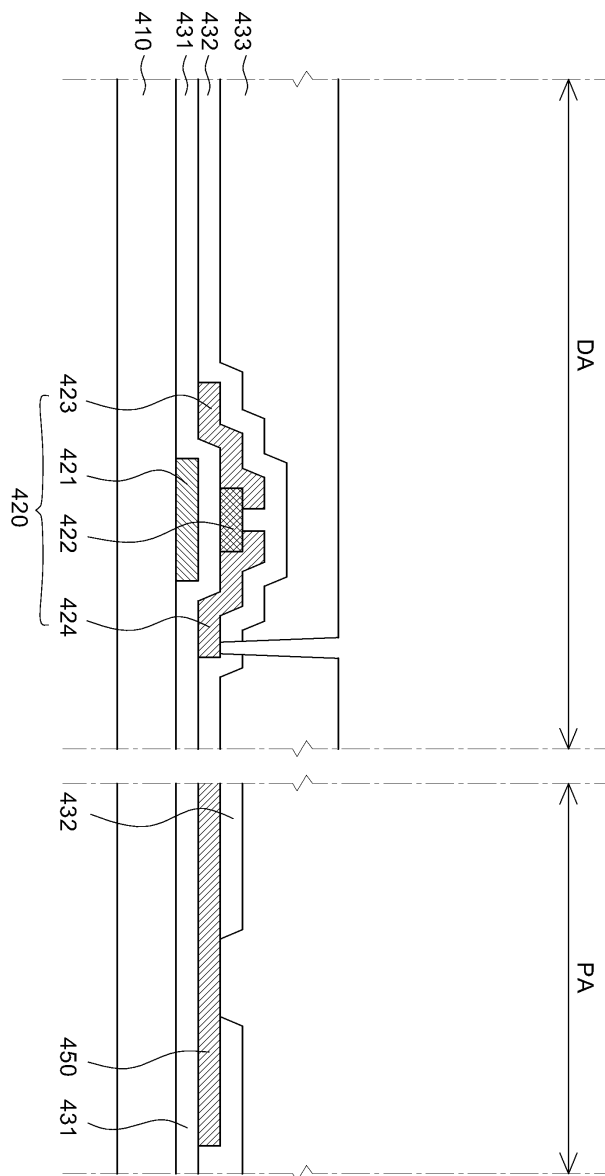
도면4



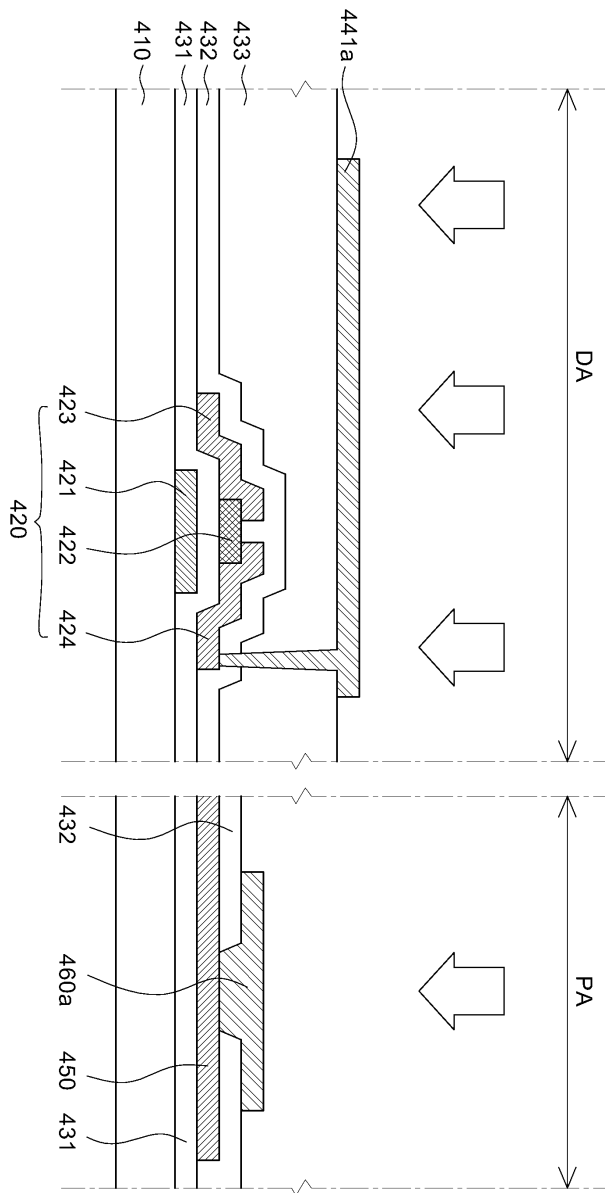
도면5



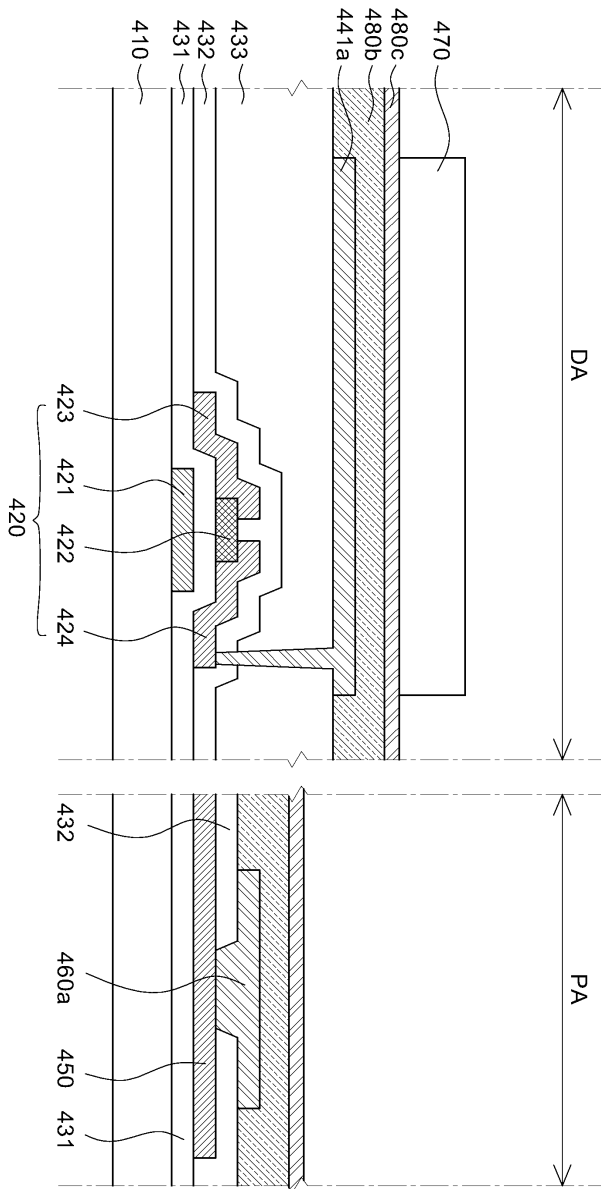
도면6a



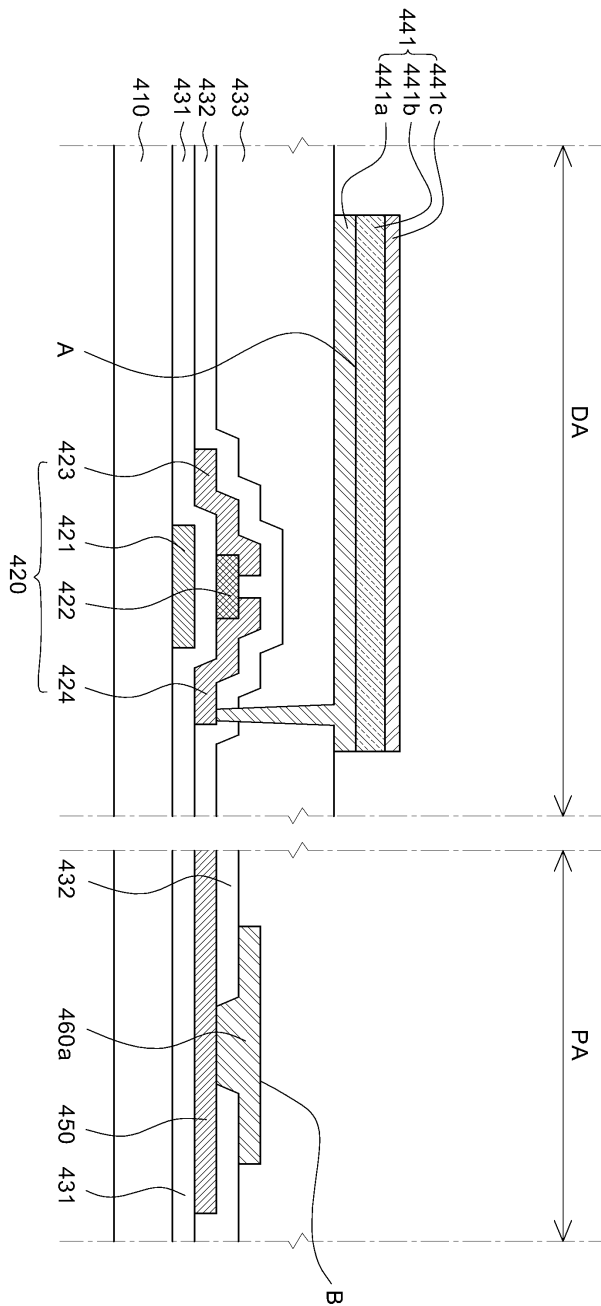
도면6b



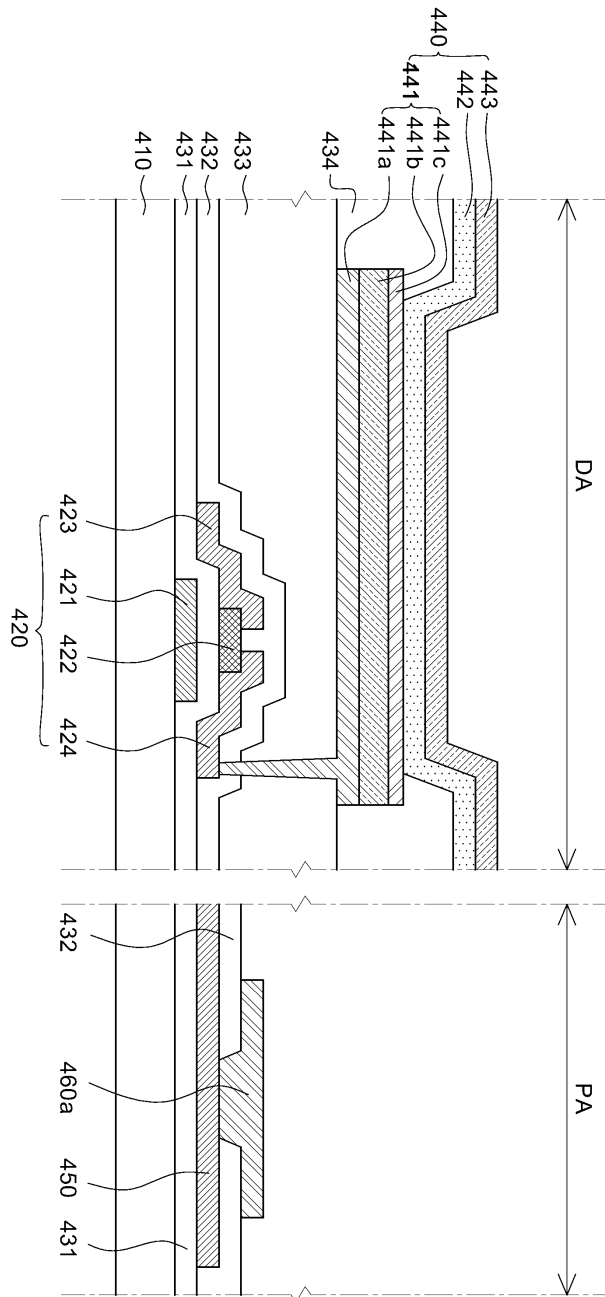
도면6c



도면6d



도면6e



400

专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160046209A	公开(公告)日	2016-04-28
申请号	KR1020140141986	申请日	2014-10-20
[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	KIM KYUNG MAN 김경만		
发明人	김경만		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3248 H01L51/5206		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

关于根据本发明优选实施例的有机发光显示装置，可以进行组织，使得阳极和焊盘部分的层叠结构不同。更具体地，诸如阳极的金属层之类的材料层（填充部分）由单层的第一衬垫层构成，被配置为不包括在内。此外，为了相同，它包括通过第一透明导电层的厚度与第一衬垫层和阳极的厚度相同的工艺。第一垫层的厚度可以包括为大于第二透明导电层的厚度。因此，由于焊盘部分的腐蚀和损坏以及焊盘部分与电路的不良接触而被咬住的故障得到改善。并且可以改善衬垫部分的可靠性。它还可以有助于提高有机发光显示装置的生产成本和产量。图像的存在（专业参考）

