	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0083547 (43) 공개일자 2016년07월12일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01) (21) 출원번호 10-2014-0195666 (22) 출원일자 2014년12월31일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동) (72) 발명자 유용우 경기도 고양시 일산서구 일현로 97-11 (탄현동) 위브더 제니스 102 1004 이승현 경기도 고양시 일산서구 고양대로 724-17 304동 2402호 (일산동, 산들마을아파트) (뒷면에 계속) (74) 대리인 특허법인천문	

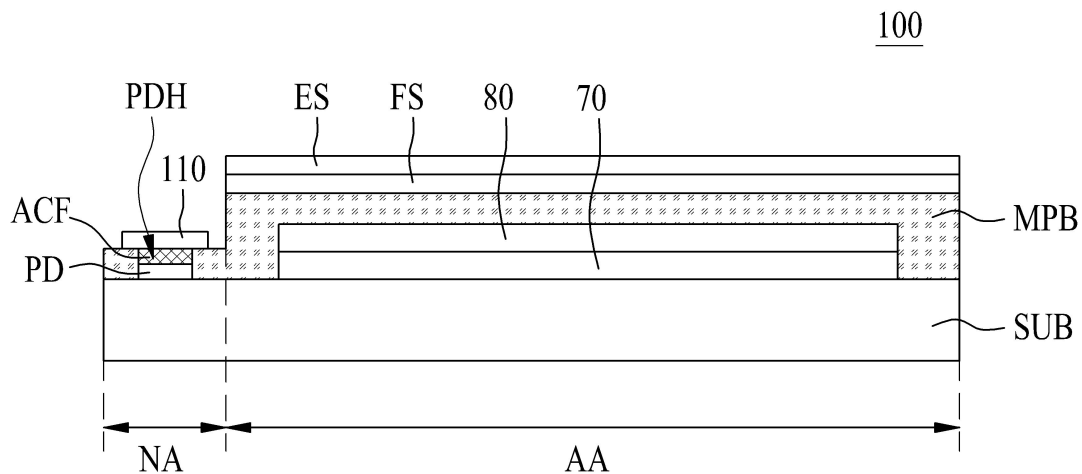
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 투습 방지막을 포함한 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 상의 표시 영역에 배치된 박막 트랜지스터 어레이, 상기 박막 트랜지스터 어레이 상에 구비되는 유기 발광 소자, 상기 기관의 비표시 영역에 배치된 패드부, 및 상기 유기 발광 소자를 덮음과 동시에 상기 패드부를 노출시키는 패드홀을 갖는 투습 방지막을 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이태형

경기도 파주시 교하읍 동패리 706-780

이정현

경기도 고양시 일산서구 현중로 10 1602동 902호
(탄현동, 탄현마을16단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상의 표시 영역에 배치된 박막 트랜지스터 어레이;

상기 박막 트랜지스터 어레이 상에 구비되는 유기 발광 소자;

상기 기판의 비표시 영역에 배치된 패드부; 및

상기 유기 발광 소자를 덮음과 동시에 상기 패드부를 노출시키는 패드홀을 갖는 투습 방지막을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패드부는

상기 박막 트랜지스터 어레이의 게이트 전극 또는 데이터 전극과 동일층에 구비되는 패드 전극; 및

상기 패드 전극의 전면 일부를 덮는 상부 투명 전극을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 상부 투명 전극은 상기 패드 전극의 전면 및 측면 전체를 모두 덮는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 패드홀은 상기 투습 방지막을 관통하여 상기 상부 투명 전극을 노출시키는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 어레이 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광 소자와 상기 기판의 비표시 영역에 구비된 패드부를 포함한 상기 기판의 전면에 투습 방지막을 형성하는 단계; 및

레이저 공정을 이용하여 상기 투습 방지막을 선택적으로 제거하여 상기 패드부를 노출시키는 패드홀을 형성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 패드부를 형성하는 단계는

상기 기판 상에 패드 전극을 형성하는 단계;

상기 패드 전극을 포함한 상기 기판의 전면에 절연막을 형성한 다음, 상기 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 패드 전극의 전면 일부를 노출시키는 단계; 및

상기 패드 전극의 전면 일부를 덮도록 상부 투명 전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 패드부를 형성하는 단계는

상기 기판 상에 패드 전극을 형성하는 단계;

상기 패드 전극을 포함한 상기 기판의 전면에 절연막을 형성한 다음, 상기 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 패드 전극의 전면 및 측면 전체를 노출시키는 단계; 및

상기 패드 전극의 전면 및 측면 전체를 덮도록 상부 투명 전극을 형성하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 패드 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이의 상기 박막 트랜지스터 어레이의 게이트 전극 또는 데이터 전극과 동시에 형성되고,

상기 상부 투명 전극은 상기 유기 발광 소자의 애노드 전극과 동시에 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 레이저 공정은 100nm 내지 300nm의 파장대를 갖는 엑시머 레이저(excimer laser)를 이용하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 투습 방지막을 포함한 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Device)는 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며, 광시야각, 및 빠른 응답 속도 등의 장점이 있다. 따라서, 유기 발광 소자를 이용한 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device)는 TV, 모니터, 모바일 정보 기기 등에 많이 적용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 유기 발광 소자는 도 1에 도시된 바와 같이, 제 1 전극(10) 및 제 2 전극(22)과, 상기 제 1 및 제 2 전극(10, 22) 사이에 구비되는 정공 주입층(hole injection layer : HIL)(12)과, 정공 수송층(hole transport layer : HTL)(14)과, 발광층(emission layer : EML)(16)과, 전자 수송층(electron transport layer : ETL)(18)과, 전자 주입층(electron injection layer : EIL)(20)을 구비한다. 이러한 유기 발광 소자는 다음과 같이 구동된다. 즉, 상기 제 1 및 제 2 전극(10, 22) 각각에 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면, 정공 주입층(12)으로 주입된 정공(hole)이 정공 수송층(14)을 통해 발광층(16)으로 수송되고, 전자 주입층(20)으로 주입된 전자(electron)가 전자 수송층(18)을 통해 발광층(16)으로 수송된다. 그러면, 상기 발광층에 수송된 정공 및 전자가 서로 결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하며, 상기 엑시톤이 여기 상태(excited state)로부터 기저 상태(ground state)로 천이하면서 광을 발생하게 된다.

[0004] 그런데, 상기 유기 발광 소자는 수분 및 산소가 유입될 경우 쉽게 열화되어 수명이 저하되는 문제점이 있다. 따라서, 종래의 유기 발광 표시 장치는 투습 방지막을 이용해 상기 유기 발광 소자를 덮음으로써 투습 및 투산 소로부터 상기 유기 발광 소자를 보호한다. 상기 투습 방지막을 형성하는 공정은 유기 발광 소자가 형성된 기판의 전면에 절연막을 증착하는 단계와, 마스크 공정을 이용하여 상기 기판의 전면에 증착된 절연막 중에서 기판 외곽의 비표시 영역에 증착된 영역만을 제거함으로써 패드부를 노출시키는 단계를 포함한다.

[0005] 그런데, 종래 기술에 따른 유기 발광 표시 장치의 투습 방지막의 형성 공정은 다음과 같은 문제점이 있다.

[0006] 첫째, 마스크 공정을 이용함으로써 많은 제조 비용이 소요된다.

[0007] 둘째, 마스크 공정시, 증착원과 마스크와의 각도 및 마스크 공정시 마스크의 두께로 인해 웨도우 영역이 발생되며, 상기 웨도우 영역에서는 투습 방지막의 두께 균일성이 저하된다. 따라서, 기관의 비표시 영역에는 상기 웨도우 영역을 감안한 마진이 요구된다. 따라서, 종래 기술은 비표시 영역의 면적을 줄이기 위한 네로우 베젤 설계가 용이하지 않은 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 투습 방지막의 형성시 마스크 공정을 삭제하여 제조 비용을 절감하고 네로우 베젤 설계가 용이한 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0009] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 상의 표시 영역에 배치된 박막 트랜지스터 어레이, 상기 박막 트랜지스터 어레이 상에 구비되는 유기 발광 소자, 상기 기관의 비표시 영역에 배치된 패드부, 및 상기 유기 발광 소자를 덮음과 동시에 상기 패드부를 노출시키는 패드홀을 갖는 투습 방지막을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터 어레이 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 소자와 상기 기관의 비표시 영역에 구비된 패드부를 포함한 상기 기관의 전면에 투습 방지막을 형성하는 단계, 및 레이저 공정을 이용하여 상기 투습 방지막을 선택적으로 제거하여 상기 패드부를 노출시키는 패드홀을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.

[0013] 본 발명은 투습 방지막의 형성시 마스크 공정을 삭제하여 제조 비용을 절감할 수 있다. 또한, 마스크 공정이 삭제됨에 따라 웨도우 영역을 감안한 비표시 영역의 마진을 줄일 수 있으므로, 네로우 베젤 설계가 용이하다. 또한, 투습 방지막이 유기 발광 소자뿐만 아니라 패드부를 제외한 비표시 영역의 전면을 덮도록 형성되므로 투습 방지 효과가 뛰어나 유기 발광 소자의 수명과 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0014] 위에서 언급된 본 발명의 효과 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 일반적인 유기 발광 소자의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 4는 도 2에 도시된 집적 회로 본딩부에 배치된 패드홀을 나타낸 평면도이다.

도 5는 도 2에 도시된 집적 회로 본딩부의 개략적인 평면도이다.

도 6은 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 나타낸 단면도이다.

도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계적으로 설명하기

위한 도면이다.

도 8은 선택적 식각을 위한 최적의 레이저 파장대를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 나타낸 단면도이다.

도 10a 내지 도 10f는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계적으로 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우 뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제 3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0017] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0018] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 회로는 표시 패널(100)의 데이터 라인(DL)들에 데이터 전압을 공급하기 위한 데이터 구동 회로와, 표시 패널(100)의 게이트 라인(GL)들에 스캔 신호를 공급하기 위한 게이트 구동 회로를 포함한다. 이러한 구동 회로들은 IC(Integrated Circuit) 형태로 집적화되어 TCP(Tape Carrier Package) 방식 또는 COF(Chip On Film) 방식 또는 COG(Chip on glass) 방식으로 표시 패널(100)의 비표시 영역(NA)에 본딩될 수 있다. 이하의 실시 예는 설명의 편의상 구동 회로가 COG(Chip on glass) 방식으로 표시 패널(100)에 본딩되는 것으로 설명한다. 다만, 본 발명은 COG 방식에 국한되지 않는다.
- [0019] 도 2는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 3은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도 4는 도 2에 도시된 집적 회로 본딩부(120)에 배치된 패드홀(PDH)을 나타낸 평면도이다. 도 5는 도 2에 도시된 집적 회로 본딩부(120)의 개략적인 평면도이다.
- [0020] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100)과, 표시 패널(100)에 본딩되는 구동 집적 회로(110) 및 가요성 인쇄 회로(130)를 포함하여 구성된다. 상기 표시 패널(100)은 표시 영역(AA)과 비표시 영역(NA)으로 구분되고, 상기 구동 집적 회로(110) 및 가요성 인쇄 회로(130)는 비표시 영역(NA)에 본딩된다.
- [0021] 상기 표시 패널(100)은 기판(SUB)과, 상기 기판(SUB) 상의 표시 영역(AA)에 배치된 박막 트랜지스터 어레이(70)와, 상기 박막 트랜지스터 어레이(70) 상에 구비되는 유기 발광 소자(80, OLED)와, 상기 기판(SUB)의 비표시 영역(NA)에 배치된 패드부(PD)를 포함한다.
- [0022] 상기 박막 트랜지스터 어레이(70)는 표시 영역(AA)에서, 서로 교차하도록 일정한 간격을 갖고 배치된 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 데이터 라인(DL)과, 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)의 교차에 의해 정의되는 영역마다 배치되는 복수의 화소(P)를 포함하여 구성된다. 상기 각 화소(P)는 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 구비하여 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)에 접속된다. 이러한 화소(P)는 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 제공받아, 데이터 신호에 대응되는 화상을 표시한다.
- [0023] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 제 1 전극과, 제 2 전극과, 제 1 및 제 2 전극 사이에 구비되는 유기 발광층을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 전극은 애노드 전극이고, 상기 제 2 전극은 미트 캐소드 전극일 수 있다. 상기 유기 발광층은 정공 주입층과, 정공 수송층과, 발광층과, 전자 수송층과, 전자 주입층을 포함하여 구성된다. 단, 상기 유기 발광층은 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층, 및 정공 주입층 중 선택된 적어도 어느 하나가 생략

되거나 복수 개로 구비될 수 있다. 즉, 본 발명의 유기 발광층은 기 공지된 바 있는 모든 유기 발광 소자(OLED)의 적층 구조를 적용할 수 있다.

- [0024] 상기 비표시 영역(NA)에는 구동 집적 회로(110)가 본딩되는 집적 회로 본딩부(120)와, 가요성 인쇄 회로(130)가 본딩되는 회로 필름 본딩부(132)가 구비되며, 상기 집적 회로 본딩부(120) 및 상기 회로 필름 본딩부(132)에는 패드부(PD)가 복수개 배치된다.
- [0025] 상기 구동 집적 회로(110) 및 상기 가요성 인쇄 회로(130)는 TAB(Tape Automated Bonding) 방식에 따른 ACF(Anisotropic Conductive Film)에 의해 패드부(PD)에 본딩됨으로써 패드부(PD)와 전기적으로 연결된다. 상기 구동 집적 회로(110)는 박막 트랜지스터 어레이(70)의 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)을 구동하기 위한 구동 회로들로 구성될 수 있다.
- [0026] 상기 패드부(PD)는 박막 트랜지스터 어레이(70)의 게이트 전극 또는 데이터 전극과 동일층에 구비되는 패드 전극(PE), 및 상기 패드 전극(PE)의 전면과 접촉되는 상부 투명 전극(TE)을 포함하여 구성된다. 이러한 패드부(PD)는 도 3에 도시된 바와 같이, 비표시 영역(NA)의 집적 회로 본딩부(120)에 배치되어 구동 집적 회로(110)가 본딩된다. 이에 따라, 패드부(PD)는 구동 집적 회로(110)와 각종 구동 전압 및 구동 신호들을 주고 받는다. 역할을 한다. 또한, 패드부(PD)는 비표시 영역(NA)의 회로 필름 본딩부(132)에 배치되어 가요성 인쇄 회로(130)가 본딩된다. 이에 따라, 패드부(PD)는 가요성 인쇄 회로(130) 기관(SUB)과 각종 구동 전압 및 구동 신호를 주고 받는다.
- [0027] 한편, 상기 표시 패널(100)은 유기 발광 소자(OLED) 및 패드부(PD)를 포함한 기관(SUB)의 전면을 덮는 투습 방지막(MPB)을 구비하는데, 상기 투습 방지막(MPB)은 표시 영역(AA)뿐만 아니라 비표시 영역(NA)을 덮음으로써 외부로부터 유입될 수 있는 수분으로부터 유기 발광 소자(OLED)를 보호하는 역할을 한다. 이러한 투습 방지막(MPB)은 비표시 영역(NA)에서 패드부(PD)를 노출시키는 패드홀(PDH)을 구비하며, 이에 대해서는 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 4를 참조하면, 상기 투습 방지막(MPB)은 표시 영역(AA)뿐만 아니라 비표시 영역(NA)을 덮고 있다. 이러한 투습 방지막(MPB)은 레이저 공정을 통해 비표시 영역(NA)에서 선택적으로 제거됨으로써 패드부(PD)를 노출시키는 패드홀(PDH)이 형성된다. 즉, 상기 패드홀(PDH)은 투습 방지막(MPB)을 관통하여 패드부(PD)의 상부 투명 전극(TE)을 노출시킨다. 따라서, 본 발명은 투습 방지막(MPB)의 형성시 마스크 공정을 삭제하여 제조 비용을 절감할 수 있다. 또한, 마스크 공정이 삭제됨에 따라 웨도우 영역을 감안한 비표시 영역(NA)의 마진을 줄일 수 있으므로, 네로우 베젤 설계가 용이하다. 또한, 투습 방지막(MPB)이 유기 발광 소자(OLED)뿐만 아니라 패드부(PD)를 제외한 비표시 영역(NA)의 전면을 덮도록 형성되므로 투습 방지 효과가 뛰어나 유기 발광 소자(OLED)의 수명과 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 도 5는 도 2에 도시된 집적 회로 본딩부(120)를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0030] 도 5를 참조하면, 상기 집적 회로 본딩부(120)는 다수의 패드부(PD)를 포함하며, 다수의 패드부(PD)는 출력 패드부(PD)와, 입력 패드부(PD)를 포함하여 구성된다.
- [0031] 상기 출력 패드부(OPP)는 제 1 및 제 2 게이트 출력 패드부(GOP1, GOP2)와, 데이터 출력 패드부(DOP)를 포함하여 구성된다. 제 1 및 제 2 게이트 출력 패드부(GOP1, GOP2)는 데이터 출력 패드부(DOP)를 사이에 두고 배치된다. 이러한 제 1 및 제 2 게이트 출력 패드부(GOP1, GOP2) 각각은 게이트 접속부(GCP)를 통해 게이트 라인(GL)에 전기적으로 접속되는 게이트 패드 전극과, 게이트 패드 전극의 전면 일부를 덮음으로써 게이트 패드 전극에 전기적으로 접속되는 상부 게이트 투명 전극을 포함한 게이트 패드(GP)를 포함한다. 상기 데이터 출력 패드부(PD)는 데이터 라인(DL)에 전기적으로 접속되는 데이터 패드 전극과, 데이터 패드 전극의 전면 일부를 덮음으로써 데이터 패드 전극에 전기적으로 접속되는 상부 데이터 투명 전극을 포함한 데이터 패드(DP)를 포함한다.
- [0032] 상기 입력 패드부(IPP)는 입력 링크 라인(ILL)을 통해 가요성 인쇄 회로(130)에 전기적으로 접속되어, 가요성 인쇄 회로(130)로부터 제공되는 구동 전원, 타이밍 동기 신호, 및 영상 데이터가 공급되는 복수개의 입력 패드부(IP)를 포함하여 구성된다. 상기 복수개의 입력 패드부(IP) 각각은 입력 링크 라인에 전기적으로 접속되는 입력 패드 전극과, 입력 패드 전극의 전면 일부를 덮음으로써 입력 패드 전극에 전기적으로 접속되는 상부 입력 투명 전극을 포함한다.
- [0033] 이하, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0034] 도 6은 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 나타낸 단면도이다. 구체적으로, 도 6은 도 2에 도시

된 표시 패널(100)의 표시 영역(AA)과, 패드부(PD)가 형성된 비표시 영역(NA)을 각각 나타낸 단면도이다.

- [0035] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 영역(AA)에 형성된 박막 트랜지스터(ST, DT)와, 박막 트랜지스터(ST, DT)에 접속된 유기 발광 소자(OLED), 및 비표시 영역(NA)에 형성된 패드부(PD)와, 박막 트랜지스터(ST, DT) 및 유기 발광 소자(OLED)가 형성된 기판(SUB)과 전면 필름(FS)를 통해 합착되는 봉지 기관(ES)을 포함한다.
- [0036] 상기 박막 트랜지스터(ST, DT)는 스위칭 TFT(ST), 스위칭 TFT(ST)와 연결된 구동 TFT(DT), 구동 TFT(DT)에 접속된 유기 발광 소자(OLED)를 포함한다.
- [0037] 상기 스위칭 TFT(ST)는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역에 배치된다. 스위칭 TFT(ST)는 게이트 라인(GL)에서 분기하는 게이트 전극(SG)과, 반도체 층(SA)과, 소스 전극(SS)과, 드레인 전극(SD)을 포함한다. 이러한 스위칭 TFT(ST)는 화소(P)를 선택하는 기능을 한다.
- [0038] 구동 TFT(DT)는 스위칭 TFT(ST)의 드레인 전극(SD)과 연결된 게이트 전극(DG)과, 반도체층(DA), 구동 전류 전송 배선(VDD)에 연결된 소스 전극(DS)과, 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)은 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극(ANO)과 연결된다. 이러한 구동 TFT(DT)는 스위칭 TFT(ST)에 의해 선택된 화소(P)의 애노드 전극(ANO; 제 1 전극)을 구동하는 역할을 한다.
- [0039] 한편, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 박막 트랜지스터(ST, DT)는 탑 게이트(Top Gate) 구조, 및 바텀 게이트 구조(Bottom Gate) 구조가 적용이 가능하다. 단, 설명의 편의를 위해 본 발명의 제 1 실시 예에서는 도 6을 참조하여, 탑 게이트 구조의 박막 트랜지스터를 기준으로 설명하기로 한다.
- [0040] 따라서, 스위칭 TFT(ST)의 반도체 층(SA) 및 구동 TFT(DT)의 반도체 층(DA)들이 기판(SUB)의 버퍼층(BUF) 상에 먼저 형성되고, 그 위를 덮는 게이트 절연막(GI) 위에 게이트 전극들(SG, DG)이 반도체 층들(SA, DA)의 중심부에 중첩도록 형성된다. 소스 전극(SS, DS) 및 드레인 전극(SD, DD)들은 게이트 전극들(SG, DG)을 덮는 절연막(IN) 위에 형성된다. 소스 전극(SS, DS) 및 드레인 전극(SD, DD)들은 절연막(IN) 및 게이트 절연막(GI)을 관통하는 콘택홀을 통해 반도체 층들(SA, DA)과 연결된다.
- [0041] 구동 TFT(DT) 및 스위칭 TFT(ST)가 형성된 기판(SUB) 상에는 보호막(PAS)과 평탄화 막(PL)이 도포된다. 보호막(PAS) 및 평탄화 막(PL)에는 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)을 노출하는 콘택홀이 형성되며, 이 콘택홀을 통해 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극(ANO)이 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)과 전기적으로 접속된다.
- [0042] 표시 영역(AA) 내에서 화소(P) 영역을 제외한 기판(SUB) 위에는 बैं크(BANK)가 형성된다. 이러한 बैं크(BANK)는 화소(P) 영역을 구획하는 역할을 한다.
- [0043] 한편, 상기 화소(P) 영역은 유기 발광 소자(OLED)가 형성된다. 유기 발광 소자(OLED)는 애노드 전극(ANO)과, 애노드 전극(ANO) 상에 형성된 유기 발광층(OLE)과, बैं크(BANK) 및 유기 발광층(OLE)을 포함한 표시 영역(AA)의 전면에는 증착된 캐소드 전극(CAT)을 포함하여 구성된다.
- [0044] 상기 유기 발광 소자(OLED)를 포함한 기판(SUB) 상에는 전술한 투습 방지막(MPB)이 증착된다. 투습 방지막(MPB)은 무기막 및 유기막이 선택적으로 적층된 단일층 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0045] 상기와 같은 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치는 표시 영역(AA)의 전면에 전면 필름(FS)를 도포하고, 전면 필름(FS)을 매개로 하여 봉지 기관(ES)이 합착된다.
- [0046] 한편, 비표시 영역(NA)에는 패드부(PD)가 형성된다. 구체적으로, 패드부(PD)는 구동 집적 회로(110)가 본딩되는 집적 회로 본딩부(120)와, 가요성 인쇄 회로(130)가 본딩되는 회로 필름 본딩부(132)에 배치된다.
- [0047] 이러한 패드부(PD)는 박막 트랜지스터 어레이(70)의 게이트 전극(SG, DG) 또는 데이터 전극(SS, SD, DS, DD)과 동일층에 구비되는 패드 전극(PE)과, 패드 전극(PE)의 전면을 덮음으로써 패드 전극(PE)에 전기적으로 접속되는 상부 투명 전극(TE)을 포함한다. 예를 들어, 패드 전극(PE)은 도 6에 도시된 바와 같이, 데이터 전극(SS, SD, DS, DD)과 동일층에 구비될 수 있다. 그리고 상기 상부 투명 전극(TE)은 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극(ANO)과 동일층에 구비될 수 있다. 한편, 패드부(PD) 주변의 비표시 영역(NA)은 투습 방지막(MPB)이 도포되어 있으나, 패드부(PD)는 투습 방지막(MPB)의 패드홀(PDH)을 통해 전면이 개구된다.
- [0048] 이하, 전술한 바와 같은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도 7a 내지 도 7e를 참조하여 설명하기로 한다. 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계적으로 설명하기 위한 도면이다.

- [0049] 먼저, 도 7a에 도시된 바와 같이, 기판(SUB) 상에 박막 트랜지스터(ST, DT)와 패드부(PD)의 패드 전극(PE)을 형성한다. 그리고 박막 트랜지스터(ST, DT) 및 패드 전극(PE)을 포함한 기판(SUB)의 전면에 보호막(PAS)을 증착한다. 여기서, 박막 트랜지스터(ST, DT)는 탑 게이트(Top Gate) 구조를 갖도록 형성되며, 패드 전극(PE)은 박막 트랜지스터(ST, DT)의 데이터 전극, 즉 소스 전극(SS, DS) 및 드레인 전극(SD, DD)과 동일층에 형성된다.
- [0050] 이어서, 도 7b에 도시된 바와 같이, 평탄화 막(PL)을 증착한 다음, 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)과, 상기 패드 전극(PE)을 노출시키는 콘택홀을 형성한다. 그리고 콘택홀을 통해 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)에 접속되는 애노드 전극(ANO)과, 다른 콘택홀을 통해 패드 전극(PE)의 전면을 덮음으로써 패드 전극(PE)에 접속되는 상부 투명 전극(TE)을 형성한다.
- [0051] 이어서, 도 7c에 도시된 바와 같이, बैं크(BANK) 및 유기 발광층(OLE)을 형성하고, बैं크(BANK) 및 유기 발광층(OLE)의 상부에 캐소드 전극(CAT)을 증착한다. 이와 같이, 형성된 유기 발광 소자(OLED) 상에 투습 방지막(MPB)을 증착한다. 이때, 투습 방지막(MPB)은 표시 영역(AA) 뿐만 아니라 비표시 영역(NA)에도 증착된다.
- [0052] 이어서, 도 7d에 도시된 바와 같이, 레이저 공정을 이용하여 비표시 영역(NA)에서 투습 방지막(MPB)을 선택적으로 제거하여, 상부 투명 전극(TE)을 노출시키는 패드홀(PDH)을 형성한다. 상기 레이저 공정에 대하여서는 구체적으로 후술하기로 한다.
- [0053] 이어서, 도 7e에 도시된 바와 같이, 표시 영역(AA)의 전면에 전면 필름(FS)을 도포하고, 전면 필름(FS)을 매개로 하여 봉지 기판(ES)을 합착한다.
- [0054] 도 8은 선택적 식각을 위한 최적의 레이저 파장대를 설명하기 위한 도면으로, SiON, SiNx, MoTi, ITO물질의 레이저 파장(nm)에 따른 흡수율을 나타내고 있다.
- [0055] 도 8에서 알 수 있듯이, 248nm 또는 266nm에서는 SiON 또는 SiNx의 레이저 흡수율은 20% 이상인데 반하여, 355nm 또는 532nm에서는 SiON 또는 SiNx의 레이저 흡수율 급격히 낮아짐을 알 수 있다. 또한, ITO의 레이저 흡수율은 SiON 또는 SiNx의 레이저 흡수율에 비해서 높음을 알 수 있다.
- [0056] 따라서, 패드홀(PDH)을 형성하는 레이저 공정시, 패드부(PD)에 248nm 또는 266nm 파장의 레이저를 조사하면 상대적으로 열에 약한 SiNx, SiON 재질의 투습 방지막(MPB)만이 식각되고, 상대적으로 열에 강한 ITO로 이루어진 상부 투명 전극(TE)는 잔존하게 된다. 이에 따라, 레이저를 이용하여 패드부(PD)를 덮고 있는 투습 방지막(MPB)을 선택적으로 제거하여 패드홀(PDH)을 형성할 수 있게 된다.
- [0057] 상기 레이저는 deep UV 파장의 엑시머 레이저(excimer laser)를 이용할 수 있고, 상기 deep UV 파장은 100nm 내지 300nm의 파장대가 바람직하다. 특히, 248nm 파장의 엑시머 레이저를 이용하는 것이 최적일 수 있다.
- [0058] 도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 나타낸 단면도이다.
- [0059] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 실시 예와 달리 패드부(PD)의 구조가 상이하며, 나머지 구성은 동일하다. 따라서, 제 2 실시 예에서는 달라지는 구성으로서 패드부(PD)만 설명하기로 한다.
- [0060] 패드부(PD)는 박막 트랜지스터 어레이(70)의 게이트 전극(SG, DG) 또는 데이터 전극(SS, SD, DS, DD)과 동일층에 구비되는 패드 전극(PE)과, 패드 전극(PE)의 전면 및 측면을 모두 덮음으로써 패드 전극(PE)에 전기적으로 접속되는 상부 투명 전극(TE)을 포함한다. 이와 같이, 제 2 실시 예는 상부 투명 전극(TE)이 패드 전극(PE)의 전면 및 측면을 모두 덮음으로써 패드 전극(PE)과 상부 투명 전극(TE) 간의 접촉 면적이 넓어진다. 이는, 패드홀(PDH) 형성을 위한 레이저 공정시 상부 투명 전극(TE)이 유실되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0061] 구체적으로, 상부 투명 전극(TE)과 보호막(PAS) 간의 계면 접착력은 상부 투명 전극(TE)과 패드 전극(PE) 간의 계면 접착력보다 낮다. 따라서, 제 1 실시 예에서와 같이 상부 투명 전극(TE)이 패드 전극(PE)의 전면의 일부만 덮을 경우, 패드홀(PDH) 형성을 위한 레이저 공정시 상부 투명 전극(TE)이 유실되는 문제점이 발생할 수 있다. 제 2 실시 예는 상부 투명 전극(TE)이 패드 전극(PE)의 전면 및 측면을 모두 덮음으로써 패드 전극(PE)과 상부 투명 전극(TE) 간의 접촉 면적이 넓어지고, 따라서 패드홀(PDH) 형성을 위한 레이저 공정시 발생할 수 있는 상부 투명 전극(TE)의 유실을 방지할 수 있다.
- [0062] 이하, 전술한 바와 같은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도 10a 내지 도 10f를 참조하여 설명하기로 한다. 도 10a 내지 도 10f는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단계적으로 설명하기 위한 도면이다.

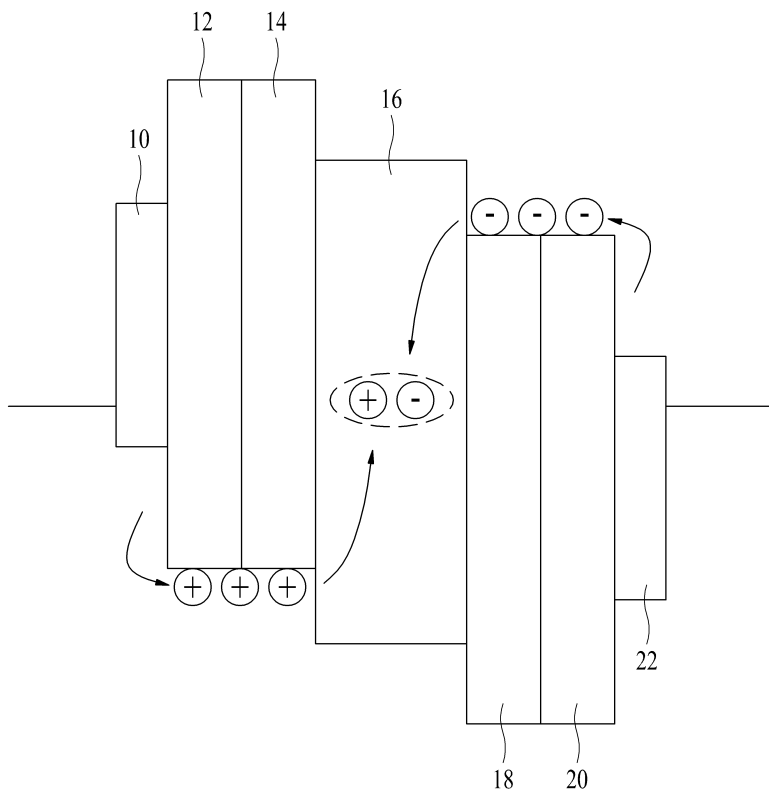
- [0063] 먼저, 도 10a에 도시된 바와 같이, 기판(SUB) 상에 박막 트랜지스터(ST, DT)와 패드부(PD)의 패드 전극(PE)을 형성한다. 그리고 박막 트랜지스터(ST, DT) 및 패드 전극(PE)을 포함한 기판(SUB)의 전면에 보호막(PAS)을 증착한다. 여기서, 박막 트랜지스터(ST, DT)는 탑 게이트(Top Gate) 구조를 갖도록 형성되며, 패드 전극(PE)은 박막 트랜지스터(ST, DT)의 데이터 전극, 즉 소스 전극(SS, DS) 및 드레인 전극(SD, DD)과 동일층에 형성된다.
- [0064] 이어서, 도 10b에 도시된 바와 같이, 평탄화 막(PL)을 증착한 다음, 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)과, 상기 패드 전극(PE)을 노출시키는 콘택홀을 형성한다. 이때, 패드부(PD)에 형성되는 콘택홀은 패드 전극(PE)의 전면 및 측면을 모두 노출시키도록 형성된다.
- [0065] 이어서, 도 10c에 도시된 바와 같이, 콘택홀을 통해 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)에 접속되는 애노드 전극(ANO)과, 다른 콘택홀을 통해 패드 전극(PE)의 전면 및 측면을 덮음으로써 패드 전극(PE)에 접속되는 상부 투명 전극(TE)을 형성한다.
- [0066] 이어서, 도 10d에 도시된 바와 같이, बैं크(BANK) 및 유기 발광층(OLE)을 형성하고, बैं크(BANK) 및 유기 발광층(OLE)의 상부에 캐소드 전극(CAT)을 증착한다. 이와 같이, 형성된 유기 발광 소자(OLED) 상에 투습 방지막(MPB)을 증착한다. 이때, 투습 방지막(MPB)은 표시 영역(AA) 뿐만 아니라 비표시 영역(NA)에도 증착된다.
- [0067] 이어서, 도 10e에 도시된 바와 같이, 레이저 공정을 이용하여 비표시 영역(NA)에서 투습 방지막(MPB)을 선택적으로 제거하여, 상부 투명 전극(TE)을 노출시키는 패드홀(PDH)을 형성한다.
- [0068] 이어서, 도 10f에 도시된 바와 같이, 표시 영역(AA)의 전면에 전면 필름(FS)를 도포하고, 전면 필름(FS)을 매개로 하여 봉지 기판(ES)을 합착한다.
- [0069] 이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명은 투습 방지막(MPB)의 형성시 마스크 공정을 삭제하여 제조 비용을 절감할 수 있다. 또한, 마스크 공정이 삭제됨에 따라 웨도우 영역을 감안한 비표시 영역(NA)의 마진을 줄일 수 있으므로, 네로우 베젤 설계가 용이하다. 또한, 투습 방지막(MPB)이 유기 발광 소자(OLED)뿐만 아니라 패드부(PD)를 제외한 비표시 영역(NA)의 전면을 덮도록 형성되므로 투습 방지 효과가 뛰어나 유기 발광 소자(OLED)의 수명과 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0070] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

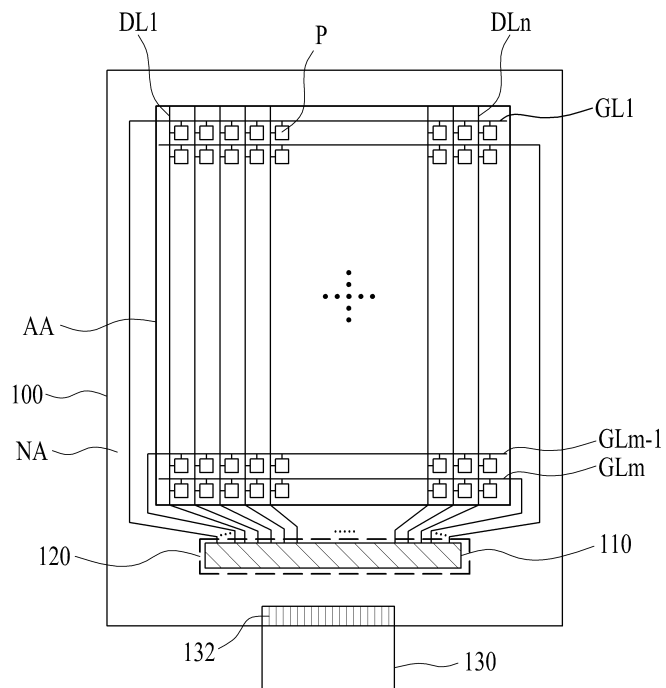
- [0071] MPB: 투습 방지막
PDH: 패드홀
FS: 전면 필름
ES: 봉지 기판
PD: 패드부
110: 구동 집적 회로
PE: 패드 전극
TE: 상부 투명 전극

도면

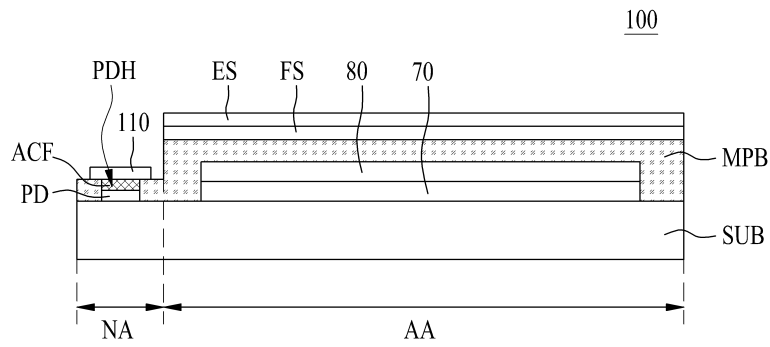
도면1



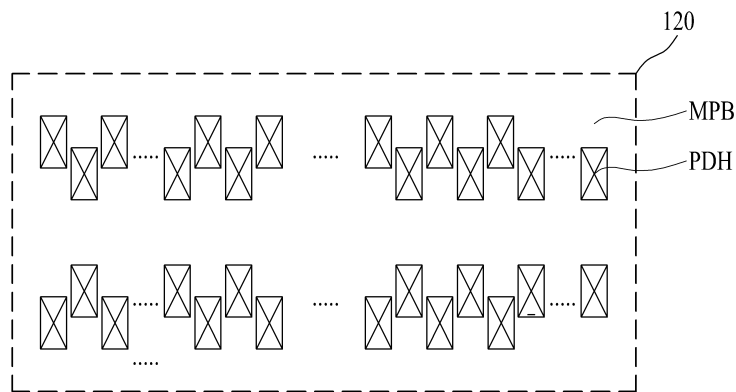
도면2



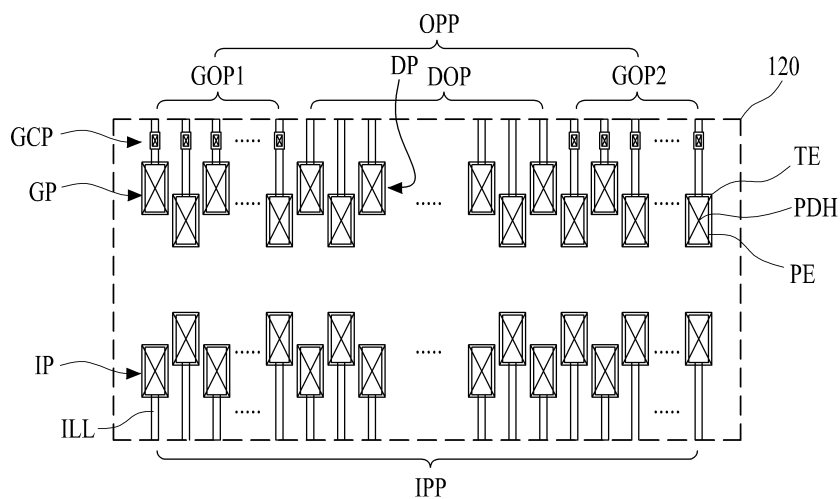
도면3



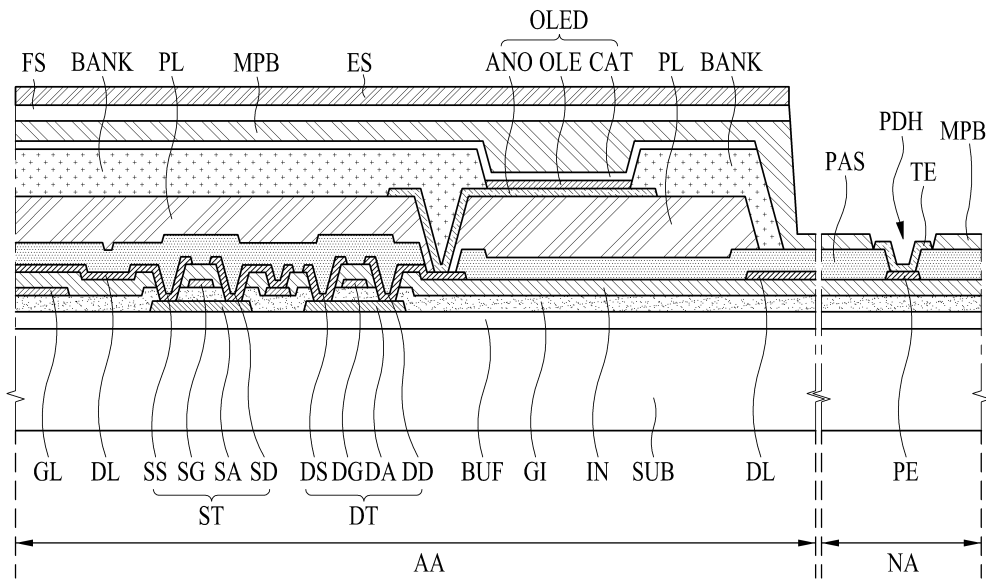
도면4



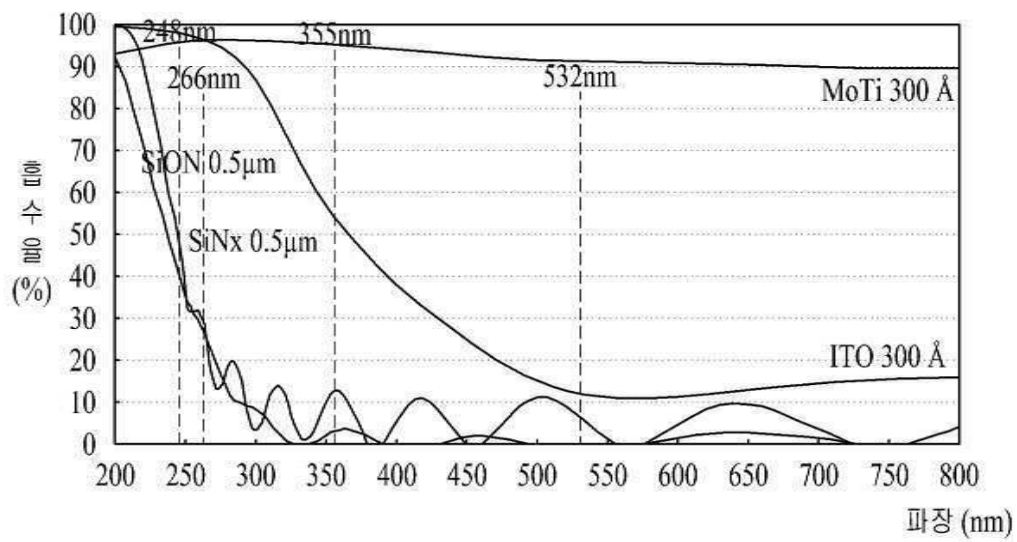
도면5



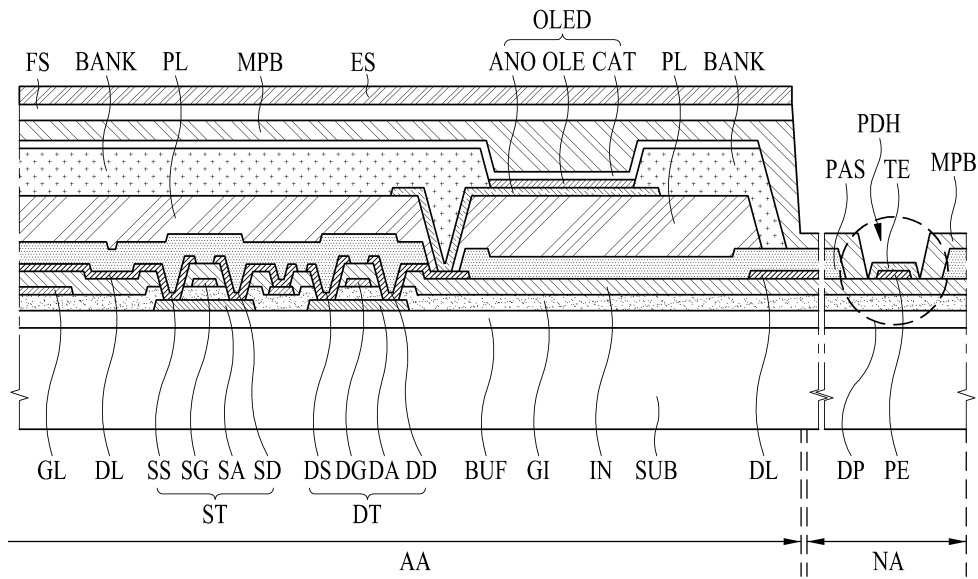
도면7e



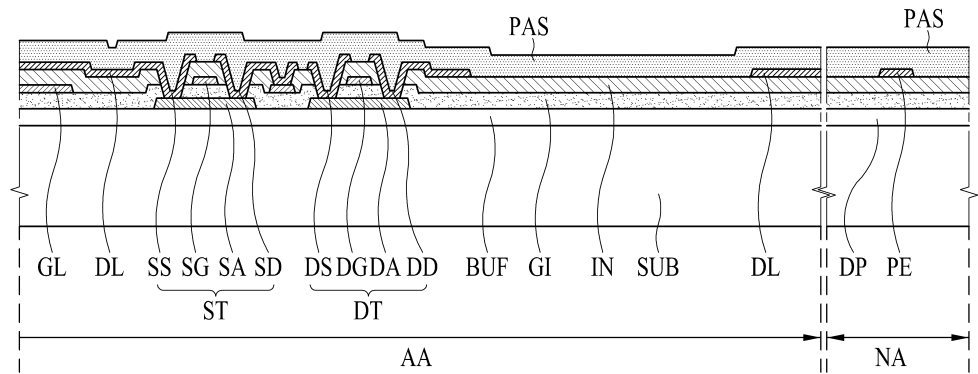
도면8



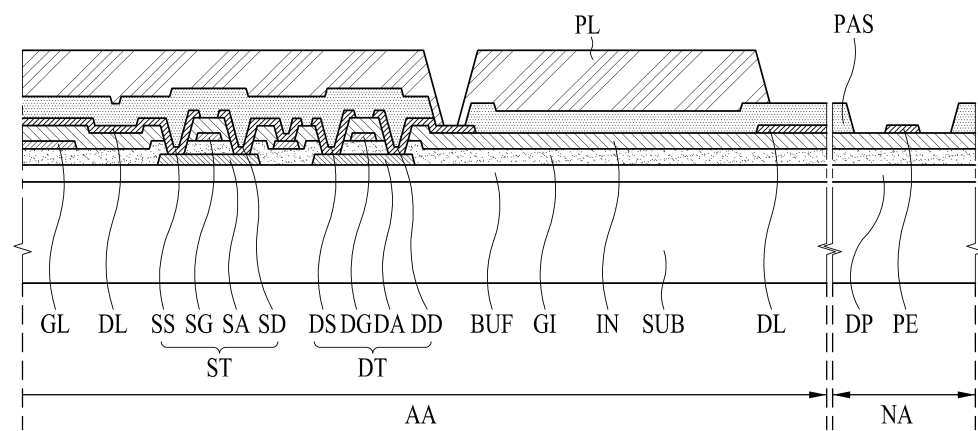
도면9



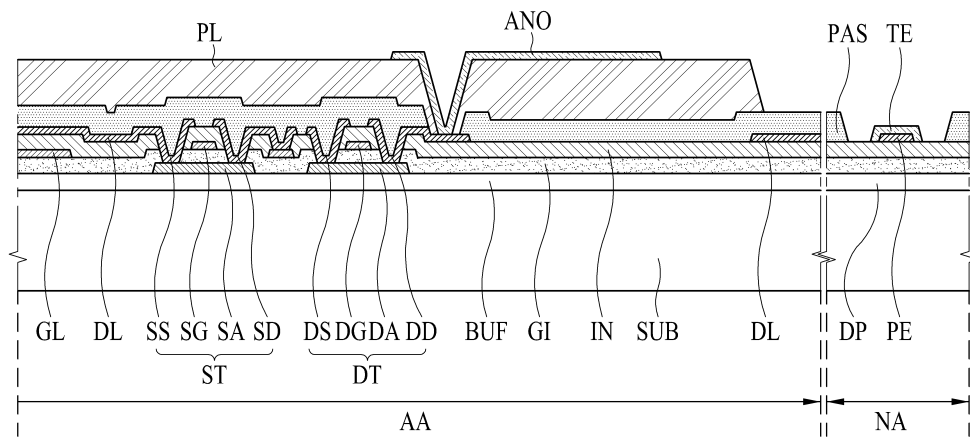
도면10a



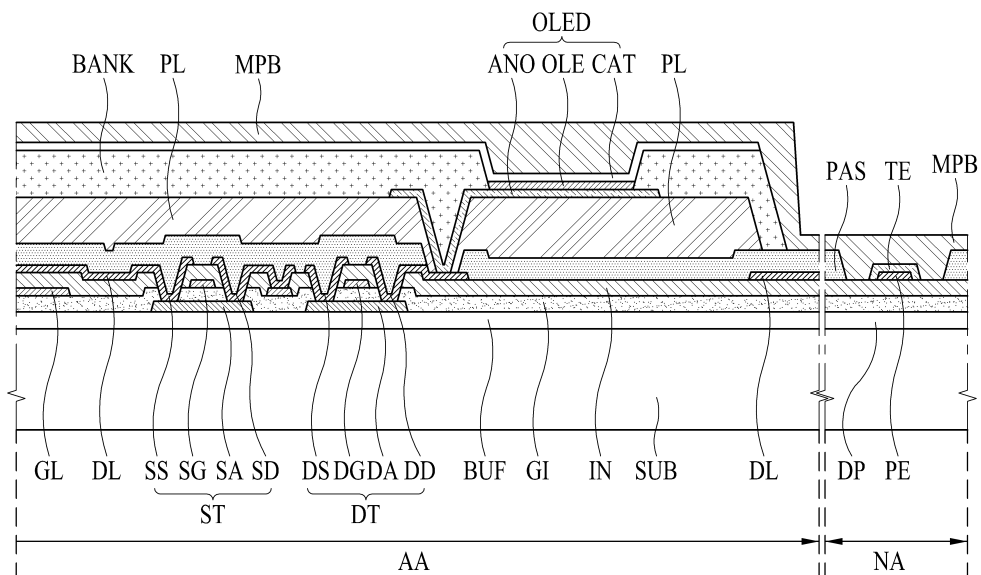
도면10b



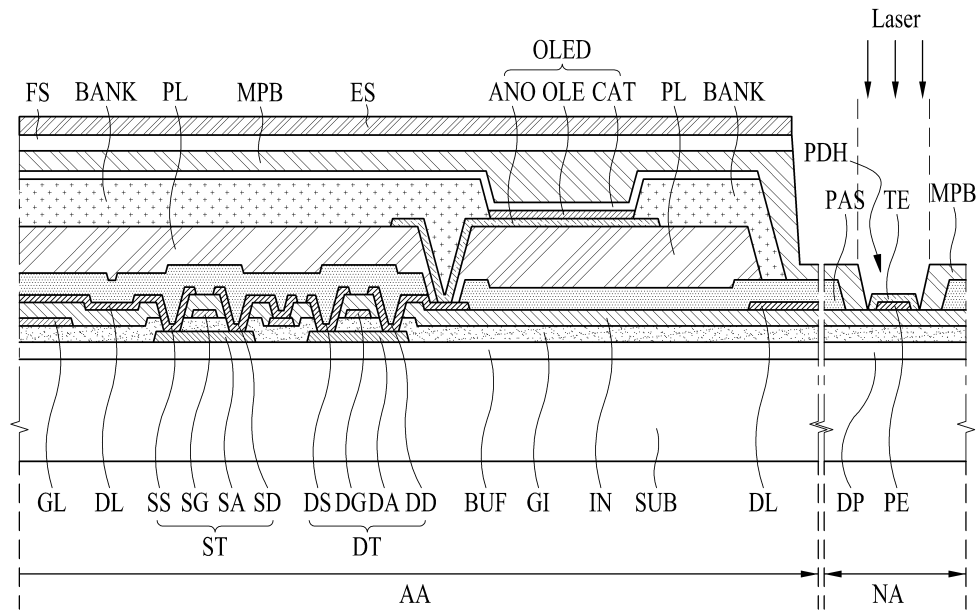
도면10c



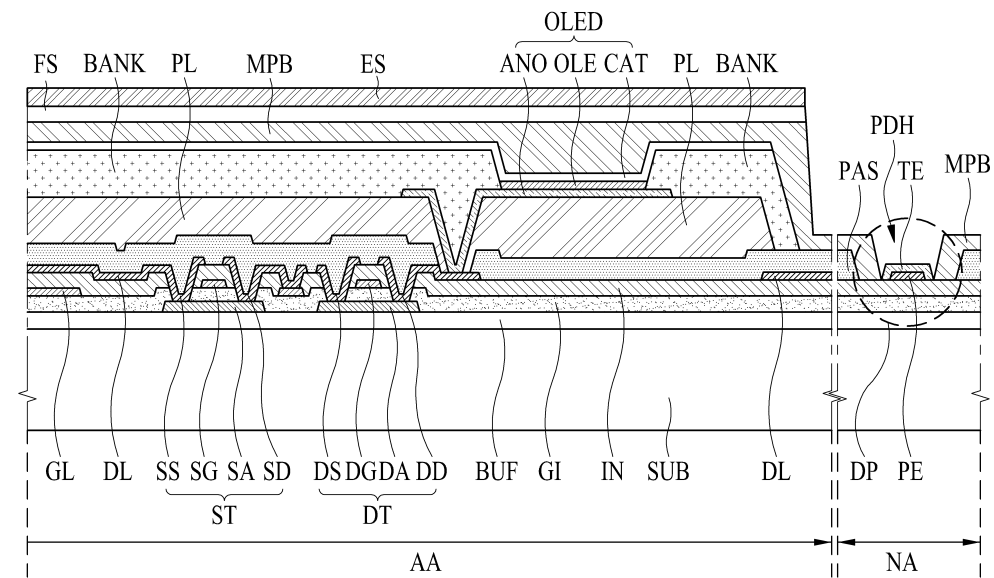
도면10d



도면10e



도면10f



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160083547A	公开(公告)日	2016-07-12
申请号	KR1020140195666	申请日	2014-12-31
[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	YONGWOO YOO 유용우 SEUNG HYUN LEE 이승현 TAEHYUNG LEE 이태형 JUNGHYUN LEE 이정현		
发明人	유용우 이승현 이태형 이정현		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包括防潮层的有机发光显示器及其制造方法，根据本发明的有机发光显示器包括布置在基板上的显示区域中的薄膜晶体管阵列，焊盘部分设置在基板的非显示区域中，并且防潮层覆盖有机发光装置并且具有暴露焊盘部分的焊盘孔。

