



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0077371
(43) 공개일자 2017년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 21/02304 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0187192

(22) 출원일자 2015년12월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

임고은

전라남도 목포시 터진목로34번길 5 (산정동)

김민주

서울특별시 영등포구 선유로43가길 24, 104동 801호 (양평동3가, 거성파스텔아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복

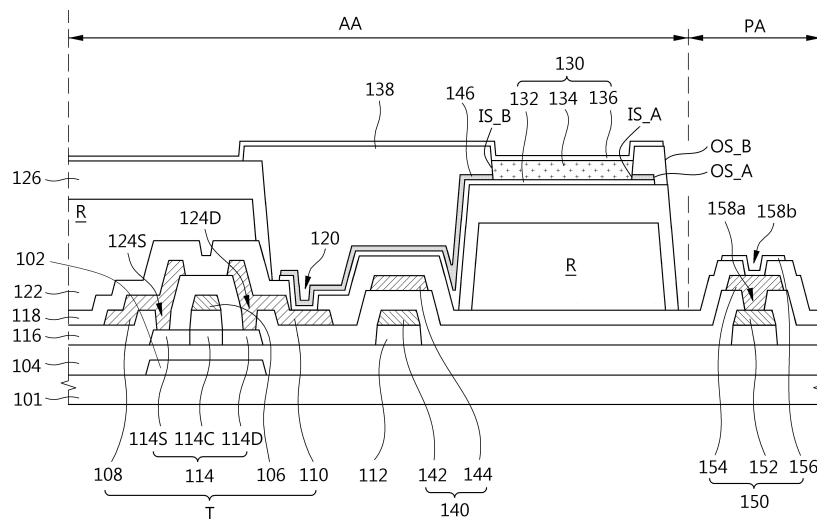
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 구조를 단순화할 수 있고 마스크 공정 수를 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극 및 बैं크가 중첩되는 영역에서 애노드 전극 상에 배치되는 접착 강화층을 구비함으로써 동일 마스크 공정으로 형성되는 애노드 전극 및 बैं크 간의 접착력을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3225 (2013.01)

H01L 27/326 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

H01L 51/5221 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

원상혁

경기도 고양시 일산서구 킨텍스로 300, 1406동
1301호 (주엽동, 문촌마을14단지아파트)

손석우

전라남도 화순군 능주면 정암길 100-4 (잠정리)

명세서

청구범위

청구항 1

발광층을 사이에 두고 대향하는 캐소드 전극 및 애노드 전극을 가지는 발광 소자와;

상기 애노드 전극 상에 배치되며, 상기 발광층의 발광 영역을 마련하는 बैं크와;

상기 애노드 전극 및 상기 बैं크가 중첩되는 영역에서 상기 애노드 전극 상에 배치되는 접착 강화층을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 접착 강화층은 상기 애노드 전극 및 상기 बैं크와 다른 재질로 이루어지며,

상기 접착 강화층은 금속막 및 무기절연막 중 적어도 어느 하나를 이용하여 단층 또는 복층 구조로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 금속막은 MoTi, Al, IZO 및 Mo 중 적어도 어느 하나를 포함하며,

상기 무기절연막은 SiO_x 및 SiN_x 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크는

상기 발광층과 접촉하는 내측면과,

상기 애노드 전극의 측면을 덮도록 상기 애노드 전극의 테두리를 따라 배치되는 외측면을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 접착 강화층은

상기 बैं크의 내측면과 연속되게 배치되는 내측면과;

상기 애노드 전극의 측면과 연속되게 배치되는 외측면을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크의 열팽창 계수는 상기 애노드 전극의 열팽창 계수보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 접착 강화층은 상기 बैं크 하부에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

기관 상에 순차적으로 적층되는 애노드 전극, 접착 강화층 및 बैं크를 형성하는 단계와;

상기 बैं크에 의해 마련된 발광 영역에 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층을 사이에 두고 상기 애노드 전극과 대향하는 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 접착 강화층은 상기 애노드 전극 및 상기 बैं크가 중첩되는 영역에서 상기 애노드 전극 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 기관 상에 순차적으로 적층되는 상기 애노드 전극, 상기 접착 강화층 및 상기 बैं크를 형성하는 단계는

상기 기관 상에 투명 도전막 및 접착 강화 물질을 전면 도포하는 단계와;

상기 접착 강화 물질 상에 다단 구조의 감광막을 형성하는 단계와;

상기 다단 구조의 감광막을 마스크로 이용하여 상기 접착 강화 물질 및 투명 도전막을 식각함으로써 상기 접착 강화층을 상기 애노드 전극 상에 형성하는 단계와;

상기 다단 구조의 감광막을 큐어링하는 단계와;

상기 큐어링된 다단 구조의 감광막을 에칭하여 बैं크로 형성하는 단계와;

상기 बैं크를 마스크로 이용하여 상기 बैं크와 비중첩되는 상기 접착 강화층을 식각하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 구조를 단순화할 수 있고 마스크 공정 수를 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 표시 장치 등이 각광받고 있다. 이 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자발광 소자로서, 소비전력이 낮고, 고속의 응답 속도, 높은 발광 효율, 높은 휘도 및 광시야각을 가진다.

[0003] 이러한, 유기 발광 표시장치를 제조하기 위해서는 포토 마스크를 이용한 마스크 공정이 다수번 수행된다. 각 마스크 공정은 세정, 노광, 현상 및 식각 등의 부속 공정들을 수반한다. 이에 따라, 한 번의 마스크 공정이 추가될 때마다, 유기 발광 표시장치를 제조하기 위한 제조 시간 및 제조 비용이 상승하고, 불량 발생률이 증가하여 제조 수율이 낮아지는 문제점이 있다. 따라서, 생산비를 절감하고, 생산수율 및 생산효율을 개선하기 위해서 구조를 단순화하고 마스크 공정 수를 줄이기 위한 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 구조를 단순화할 수 있고 마스크 공정 수를 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극 및 बैं크가 중첩되는 영역에

서 애노드 전극 상에 배치되는 접착 강화층을 구비함으로써 동일 마스크 공정으로 형성되는 애노드 전극 및 बैं크 간의 접착력을 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

[0006] 본 발명에서는 애노드 전극 및 बैं크를 동일한 하나의 마스크 공정을 통해 형성한다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래보다 총 1회의 마스크 공정 수를 저감할 수 있어 생산성을 향상시킬 수 있으며 비용을 절감할 수 있다. 또한, 본 발명에서는 애노드 전극 및 बैं크 사이에 접착 강화층을 형성함으로써 애노드 전극 및 बैं크 간의 접착력을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 2a 내지 도 2i는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
 도 3a 내지 도 3d는 도 2h에 도시된 애노드 전극, 패드 상부 전극, 접착 강화층 및 बैं크의 형성 공정을 설명하기 위한 단면도들이다.
 도 4a 및 도 4b는 본원 발명에 따른 접착 강화층의 유무에 따른 유기 발광 표시 장치의 실험 결과를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.

[0009] 도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0010] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 액티브 영역(AA)과, 패드 영역(PA)을 구비한다.

[0011] 기판(101) 상의 패드 영역(PA)에는 게이트 라인 및 데이터 라인 중 적어도 어느 하나의 신호 라인과 접속된 신호 패드(150)가 형성된다. 신호 패드(150)는 패드 하부 전극(152), 패드 중간 전극(154) 및 패드 상부 전극(156)을 구비한다.

[0012] 패드 하부 전극(152)은 게이트 전극(106)과 동일 재질로 게이트 절연 패턴(112) 상에 형성된다. 패드 중간 전극(154)은 층간 절연막(116)을 관통하는 제1 패드 콘택홀(158a)을 통해 노출된 패드 하부 전극(152)과 전기적으로 접속된다. 이러한 패드 중간 전극(154)은 소스 및 드레인 전극(108, 110)과 동일 재질로 형성된다. 패드 상부 전극(156)은 보호막(118)을 관통하는 제2 패드 콘택홀(158b)을 통해 노출된 패드 중간 전극(154)과 전기적으로 접속된다. 이러한 패드 상부 전극(156)은 애노드 전극(132)과 동일 재질로 형성된다.

[0013] 기판(101) 상의 화소 영역(AA)에는 차광층(102), 박막 트랜지스터(T), 스토리지 커패시터(140), 컬러 필터(122), बैं크(138), 발광 소자(130) 및 접착강화층(146)이 형성된다.

[0014] 박막트랜지스터(T)는 게이트 전극(106), 소스 전극(108), 드레인 전극(110) 및 액티브층(114)을 구비한다.

[0015] 게이트 전극(106)은 그 게이트 전극(106)과 동일 패턴의 게이트 절연 패턴(112) 상에 형성된다. 이 게이트 전극(106)은 게이트 절연 패턴(112)을 사이에 두고, 액티브층(114)의 채널 영역(114C)과 중첩된다. 이러한 게이트 전극(106)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0016] 소스 전극(108)은 층간 절연막(116)을 관통하는 소스 콘택홀(124S)을 통해 액티브층의 소스 영역(114S)과 접속된다. 드레인 전극(110)은 층간 절연막(116)을 관통하는 드레인 콘택홀(124D)을 통해 액티브층의 드레인 영역(114D)과 접속된다. 또한, 드레인 전극(110)은 보호막(118)을 관통하도록 형성된 화소 콘택홀(120)을 통해 애노드 전극(132)과 직접 접속된다.

[0017] 이러한 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)은 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0018] 액티브층(114)은 채널 영역(114C)을 사이에 두고 마주보는 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D)을 구비한다.

채널 영역(114C)은 게이트 절연 패턴(112)을 사이에 두고 게이트 전극(106)과 중첩된다. 소스 영역(114S)은 소스 컨택홀(124S)을 통해 소스 전극(108)과 접속되며, 드레인 영역(114D)은 드레인 컨택홀(124D)을 통해 드레인 전극(110)과 접속된다. 이 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D) 각각은 n형 또는 p형 불순물이 주입된 반도체 물질로 형성되며, 채널 영역(114C)은 n형 또는 p형 불순물이 주입되지 않은 반도체 물질로 형성된다.

[0019] 액티브층(114)과 기판(101) 사이에는 버퍼막(104)과 차광층(102)이 형성된다. 차광층(102)은 액티브층의 채널 영역(114C)과 중첩되도록 기판(101) 상에 형성된다. 이 차광층(102)은 외부로부터 입사되는 광을 흡수하거나 반사하므로, 채널 영역(114C)으로 입사되는 광을 최소화할 수 있다. 여기서, 차광층(102)은 버퍼막(104)을 관통하는 버퍼 컨택홀(도시하지 않음)을 통해 노출되어 액티브층(114)과 전기적으로 접속될 수도 있다. 이외에도, 차광층(102), 버퍼막(104) 및 액티브층(114)이 동일 패턴으로 동시에 형성될 수도 있다. 이러한 차광층(102)은 Mo, Ti, Al, Cu, Cr, Co, W, Ta, Ni과 같은 불투명 금속으로 형성된다.

[0020] 버퍼막(104)은 유리 또는 폴리이미드(PI) 등과 같은 플라스틱 수지로 형성된 기판(101) 상에 산화 실리콘 또는 질화 실리콘으로 단층 또는 복층 구조로 형성된다. 이 버퍼막(104)은 기판(101)에서 발생하는 수분 또는 불순물의 확산을 방지하거나 결정화시 열의 전달 속도를 조절함으로써, 액티브층(114)의 결정화가 잘 이루어질 수 있도록 하는 역할을 한다.

[0021] 스토리지 커패시터(140)는 층간 절연막(116)을 사이에 두고 중첩되는 스토리지 하부 전극(142)과 스토리지 상부 전극(144)을 구비한다. 이 때, 스토리지 하부 전극(142)은 게이트 전극(106) 또는 액티브층(114)과 동일층에 동일 재질로 형성된다. 스토리지 상부 전극(144)은 소스 전극(108)과 동일층에 동일 재질로 형성된다.

[0022] 컬러 필터(122)는 스토리지 커패시터(140) 및 박막트랜지스터(T)들을 덮도록 형성된 보호막(118) 상에 배치된다. 각 화소에는 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(122) 중 어느 하나가 배치되며, 이들이 교대로 배치될 수 있다. 컬러 필터(122)는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(122) 외에 백색의 컬러 필터(122)를 더 포함할 수도 있다. 이때, 화소 영역 중 박막 트랜지스터들(T)이 형성된 영역 위에도, 박막 트랜지스터들(T)을 덮도록 적색 및/또는 녹색의 컬러 필터(122)가 연장되어 형성될 수도 있다. 컬러 필터(122)가 형성된 기판(101) 상에는 평탄화를 위한 오버코트층(126)이 형성된다.

[0023] 발광 소자(130)는 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(110)과 접속된 애노드 전극(132)과, 애노드 전극(132) 상에 형성되는 유기 발광층(134)과, 유기 발광층(134) 위에 형성된 캐소드 전극(136)을 구비한다.

[0024] 애노드 전극(132)은 보호막(118)을 관통하는 화소 컨택홀(120)을 통해 노출된 드레인 전극(110)과 접속된다. 한편, 애노드 전극(132)은 배면 발광형 유기 발광 표시 장치인 경우, 투명 전도성 산화막(Transparent Conductive Oxide; TCO)으로 형성된다.

[0025] 유기 발광층(134)은 बैं크(138)에 의해 마련된 발광 영역의 애노드 전극(132) 상에 형성된다. 유기 발광층(134)은 애노드 전극(132) 상에 정공 관련층, 발광층, 전자 관련층 순으로 또는 역순으로 적층되어 형성된다.

[0026] बैं크(138)는 유기 발광층(134)과 접촉하는 내측면(IS_B)과, 애노드 전극(132)의 측면을 덮도록 애노드 전극(132)의 측면을 따라 배치되는 외측면(OS_B)을 갖는다. 이에 따라, बैं크(138)는 발광 영역을 제외한 애노드 전극(132)의 테두리를 따라 애노드 전극(132)의 측면을 덮도록 형성되므로, 발광 영역이 개방된 섬(island)모양을 갖는다. 이러한 बैं크(138)는 인접한 서브 화소 간 광 간섭을 방지하도록 불투명 재질(예를 들어, 블랙)로 형성될 수도 있다. 이 경우, बैं크(138)는 칼라 안료, 유기 블랙 및 카본 중 적어도 어느 하나로 이루어진 차광재를 포함한다.

[0027] 캐소드 전극(136)은 유기 발광층(134)을 사이에 두고 애노드 전극(132)과 대향하도록 유기 발광층(134) 및 बैं크(138)의 상부면 및 측면 상에 형성된다. 이 캐소드 전극(136)은 배면 발광형 유기 발광 표시 장치인 경우, 반사효율이 높은 금속물질을 포함하도록 형성된다. 예를 들어, 캐소드 전극(136)은 인듐-탄-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)과 같은 투명 도전층과, 알루미늄(Al), 은(Ag), APC(Ag;Pb;Cu) 등을 포함하는 금속층이 적층된 구조로 형성된다.

[0028] 접착 강화층(146)은 बैं크(138)의 내측면(IS_B)과 연속되게 배치되는 내측면(IS_A)과, 애노드 전극(132)의 측면과 연속되게 배치되는 외측면(OS_A)을 구비한다.

[0029] 이러한 접착 강화층(146)은 बैं크(138)와 애노드 전극(132)이 중첩되는 영역에서 애노드 전극(132)상에 형성되고 बैं크(138) 하부에 형성되어 이들(138, 132) 사이의 스트레스 차이를 저감하여 이들(138, 132) 사이의 접착력을 향상시킨다. 즉, बैं크(138)의 열팽창 계수는 애노드 전극(132)의 열팽창 계수보다 크므로, बैं크(138)의 소성 공

정 후 수축량이 커 압축 응력을 갖게 되는 반면에 애노드 전극(132)은 बैं크(138) 대비 인장 응력을 갖게 된다. 이러한 인장 응력을 갖는 애노드 전극(132) 상에 압축 응력을 갖는 बैं크(138)를 형성하면, बैं크(138)의 압축 응력에 의한 스트레스가 애노드 전극(132)의 인장 응력에 의한 스트레스보다 크므로, बैं크(138)는 애노드 전극(132)과 반대 방향으로 들뜨게 된다. 이를 방지하기 위해, 본 발명에서는 बैं크(138) 하부에 인장 응력을 가지는 접착 강화층(146)을 형성함으로써 애노드 전극(132) 및 접착 강화층(146)에 의한 인장 응력과, बैं크(138)에 의한 압축 응력 사이의 스트레스 차이가 저감되어 이들 사이의 접착력을 향상시킬 수 있다.

- [0030] 이 접착 강화층(146)은 बैं크(138) 및 애노드 전극(132) 각각과 다른 재질로 형성된다. 접착 강화층(146)을 बैं크(138)와 동일 재질로 형성하는 경우, 압축 응력에 의한 스트레스가 커져 बैं크와 애노드 전극(132) 간의 접착력이 저하된다. 그리고, 접착 강화층(146)을 애노드 전극(132)과 동일 재질로 형성하는 경우, 접착 강화층(146)의 식각시 애노드 전극(132)도 식각되어 손상된다. 따라서, 접착 강화층(146)은 बैं크(138) 및 애노드 전극(132) 각각과 다른 재질인 금속막 및 무기절연막 중 적어도 어느 하나를 이용하여 단층 또는 복층 구조로 이루어진다. 여기서, 금속막은 MoTi, Al, IZO 및 Mo 중 적어도 어느 하나를 포함하며, 무기절연막은 SiO_x 및 SiN_x 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0031] 도 2a 내지 도 2i는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0032] 도 2a를 참조하면, 기판(101) 상에 차광층(102)이 형성된다.
- [0033] 구체적으로, 기판(101) 상에 증착 공정을 통해 불투명 금속층이 형성된다. 그런 다음, 포토리소그래피공정과 식각 공정을 통해 불투명 금속층이 패터닝됨으로써 차광층(102)이 형성된다.
- [0034] 도 2b를 참조하면, 차광층(102)이 형성된 기판(101) 상에 버퍼막(104)이 형성되고, 그 위에 액티브층(114)이 형성된다.
- [0035] 구체적으로, 차광층(102)이 형성된 기판(101) 상에 LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition), PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 등의 방법을 통해 버퍼막(104) 및 아몰퍼스 실리콘 박막이 형성된다. 그런 다음, 아몰퍼스 실리콘 박막을 결정화함으로써 폴리 실리콘 박막으로 형성된다. 그리고, 폴리 실리콘 박막을 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝함으로써 액티브층(114)이 형성된다. 한편, 차광층(102), 버퍼막(104) 및 액티브층(114)은 동일 마스크로 동시에 형성될 수도 있다. 이 경우, 차광층(102), 버퍼막(104) 및 액티브층(114)은 동일 패턴으로 형성된다.
- [0036] 도 2c를 참조하면, 액티브층(114)이 형성된 버퍼막(104) 상에 게이트 전극(106), 스토리지 하부 전극(142) 및 패드 하부 전극(152) 각각과, 게이트 절연 패턴(112)이 동일 패턴으로 형성된다.
- [0037] 구체적으로, 액티브층(114)이 형성된 버퍼막(104) 상에 게이트 절연막이 형성되고, 그 위에 스퍼터링 등의 증착 방법으로 게이트 금속층이 형성된다. 게이트 절연막으로는 SiO_x, SiN_x 등과 같은 무기 절연 물질이 이용된다. 게이트 금속층으로는 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr 또는 이들의 합금과 같이 금속 물질이 단일층으로 이용되거나, 또는 이들을 이용하여 다층 구조로 이용된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 게이트 금속층 및 게이트 절연막을 동시에 패터닝함으로써 게이트 전극(106), 스토리지 하부 전극(142) 및 패드 하부 전극(152) 각각과, 게이트 절연 패턴(112)이 동일 패턴으로 형성된다.
- [0038] 그리고, 게이트 전극(106)을 마스크로 이용하여 액티브층(114)에 n+형 또는 p+형 불순물을 주입함으로써 액티브층(114)의 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D)이 형성된다.
- [0039] 도 2d를 참조하면, 게이트 전극(106), 스토리지 하부 전극(142) 및 패드 하부 전극(152)이 형성된 기판(101) 상에 소스 및 드레인 콘택홀(124S, 124D)과 제1 패드 콘택홀(158a)을 가지는 층간 절연막(116)이 형성된다.
- [0040] 구체적으로, 게이트 전극(106), 스토리지 하부 전극(142) 및 패드 하부 전극(152)이 형성된 기판(101) 상에 PECVD 등의 증착 방법으로 층간 절연막(116)이 형성된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 층간 절연막(116)이 패터닝됨으로써 소스 및 드레인 콘택홀(124S, 124D)과 제1 패드 콘택홀(158a)이 형성된다.
- [0041] 도 2e를 참조하면, 소스 및 드레인 콘택홀(124S, 124D)과 제1 패드 콘택홀(158a)을 가지는 층간 절연막(116) 상에 소스 전극(108), 드레인 전극(110), 스토리지 상부 전극(144) 및 패드 중간 전극(154)이 형성된다.
- [0042] 구체적으로, 소스 및 드레인 콘택홀(124S, 124D)과 제1 패드 콘택홀(158a)을 가지는 층간 절연막(116) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법으로 데이터 금속층이 형성된다. 데이터 금속층으로는 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr 또는 이

들의 합금과 같이 금속 물질이 단일층으로 이용되거나, 또는 이들을 이용하여 다층 구조로 이용된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 데이터 금속층 패터닝함으로써 층간 절연막(116) 상에 소스 전극(108), 드레인 전극(110), 스토리지 상부 전극(144) 및 패드 중간 전극(154)이 형성된다.

[0043] 도 2f를 참조하면, 소스 전극(108), 드레인 전극(110), 스토리지 상부 전극(144) 및 패드 중간 전극(154)이 형성된 층간 절연막(116) 상에 보호막(118)과, 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터(122)가 순차적으로 형성된다.

[0044] 구체적으로, 소스 전극(108), 드레인 전극(110), 스토리지 상부 전극(144) 및 패드 중간 전극(154)이 형성된 층간 절연막 상에 보호막(118)이 형성된다. 보호막(118)으로는 SiO_x , SiN_x 등과 같은 무기 절연 물질이 이용된다. 그런 다음, 보호막(118) 상에 적색 컬러층을 전면 도포한 후 포토리소그래피 공정으로 패터닝함으로써 적색(R) 컬러 필터(122)가 형성된다. 그런 다음, 적색(R) 컬러 필터(122)가 형성된 기판(101) 상에 녹색 컬러층을 전면 도포한 후 포토리소그래피 공정으로 패터닝함으로써 녹색 컬러 필터(122)가 형성된다. 그런 다음, 녹색 컬러 필터(122)가 형성된 기판(101) 상에 청색 컬러층을 전면 도포한 후 포토리소그래피 공정으로 패터닝함으로써 청색 컬러 필터(122)가 형성된다. 이 때, 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터(122) 각각은 각 서브 화소의 발광 영역 뿐만 아니라, 박막트랜지스터(T)가 형성된 영역에도 형성될 수 있다.

[0045] 도 2g를 참조하면, 컬러 필터(122)가 형성된 기판(101) 상에 오버코트층(126)과, 화소 컨택홀(120) 및 제2 패드 컨택홀(158b)이 형성된다.

[0046] 구체적으로, 컬러 필터(122)가 형성된 기판(101) 상에 포토 아크릴 등과 같은 투명 감광막을 전면 도포한 후, 하프톤 마스크 또는 슬릿 마스크를 이용하여 투명 감광막을 패터닝함으로써 다단 구조의 투명 감광막이 형성된다. 이 때, 다단 구조의 감광막은 하프톤 마스크의 반투과부와 대응되는 영역에서 제1 두께로 형성되고, 하프톤 마스크의 차단부와 대응되는 영역에서 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께로 형성된다. 그리고, 하프톤 마스크의 투과부와 대응되는 영역에서는 감광성 절연막이 제거된다. 이 감광막을 마스크로 이용하여 투명 감광막 및 보호막을 식각함으로써 화소 컨택홀(120) 및 제2 패드 컨택홀(158b)이 형성된다. 그런 다음, 투명감광막을 에싱함으로써 박막트랜지스터(T)영역 및 발광 영역의 감광막의 두께가 얇아져 오버코트층(126)이 되고, 스토리지 커패시터(140)의 영역 및 패드 영역(PA)의 감광막은 제거된다.

[0047] 도 2h를 참조하면, 오버코트층(126)과, 화소 컨택홀(120) 및 제2 패드 컨택홀(158b)이 형성된 기판(101) 상에 애노드 전극(132), 패드 상부 전극(156), 접착 강화층(146) 및 बैं크(138)가 동시에 형성된다. 이에 대해, 도 4a 내지 도 4d를 결부하여 구체적으로 설명하기로 한다.

[0048] 도 3a에 도시된 바와 같이 오버 코트층(126)이 형성된 기판(101) 전면에 투명 도전막(132a)과 접착 강화 물질(146a)이 순차적으로 전면 도포된다. 그런 다음, 접착 강화 물질(146a) 상에 감광막을 전면 도포한 다음, 하프톤 마스크 또는 슬릿 마스크를 이용하여 감광막을 노광 및 현상함으로써 도 3b에 도시된 바와 같이 서로 다른 두께를 가지는 다단 구조의 감광막(160)이 형성된다. 다단 구조의 감광막(160)은 제1 두께의 제1 감광막(160A)과, 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께의 제2 감광막(160B)을 포함한다. 다단 구조의 감광막(160)을 마스크로 이용하여 접착 강화 물질(146a) 및 투명 도전막(132a)을 순차적으로 습식식각한다. 이에 따라, 도 3c에 도시된 바와 같이 애노드 전극(132) 및 패드 상부 전극(156)이 형성됨과 아울러 접착 강화층(146)이 애노드 전극(132) 및 패드 상부 전극(156) 상에 이들 각각과 동일 패턴으로 형성된다. 이 경우, 접착 강화층(146)의 외측면(OS_A)은 애노드 전극(132)의 측면과 연속되게 배치된다.

[0049] 그런 다음, 감광막(160)은 큐어링(curing)공정을 통해 리플로우(reflow)됨으로써 감광막(160)은 노출된 애노드 전극(132) 및 패드 상부 전극(156)의 측면을 덮도록 형성된다. 그런 다음, 제1 및 제2 감광막(160A, 160B)을 에싱함으로써 도 3d에 도시된 바와 같이 발광 영역 및 패드 영역(PA) 상에 위치하는 제1 두께의 제1 감광막(160A)은 제거되어 패드 상부 전극(156) 및 애노드 전극(132) 각각 상에 위치하는 접착 강화층(146)이 노출되고, 제2 두께의 제2 감광막(160B)은 두께가 얇아져 बैं크(138)가 된다. 그런 다음, 발광 영역 및 패드 영역(PA) 상에 बैं크와 비중첩되어 외부로 노출된 접착 강화층(146)은 बैं크(138)을 마스크로 이용한 식각 공정을 통해 제거됨으로써 발광 영역 및 패드 영역(PA)의 애노드 전극(132) 및 패드 상부 전극(156)이 노출된다. 이에 따라, 접착 강화층(146)의 내측면(IS_A)은 बैं크(138)의 내측면(IS_B)과 연속되게 배치된다. 한편, 에싱 공정 및 접착 강화층(146)의 식각 공정은 동일한 챔버 내에서 동일 식각 가스를 통해 동시에 이루어질 수도 있다.

[0050] 도 2i를 참조하면, 애노드 전극(132), 패드 상부 전극(156), 접착 강화층(146) 및 बैं크(138)가 형성된 기판(101) 상에 유기 발광층(134) 및 캐소드 전극(136)이 순차적으로 형성된다. 유기 발광층(134)은 बैं크(138)에 의해 노출된 발광 영역에 형성되고, 유기 발광층(134)이 형성된 기판(101) 상에 캐소드 전극(136)이 형성된다.

[0051] 이와 같이, 본 발명에서는 애노드 전극(152), 패드 상부 전극(156), 집착 강화층(146) 및 बैं크(138)를 동일한 하나의 마스크 공정을 통해 형성한다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래보다 총 1회의 마스크 공정 수를 저감할 수 있어 생산성을 향상시킬 수 있으며 비용을 절감할 수 있다.

[0052] 도 4a 및 도 4b는 본원 발명에 따른 접착 강화층의 유무에 따른 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 평가한 도면이다. 도 4a는 애노드 전극 및 बैं크 사이에 접착 강화층을 구비하지 않은 비교예의 실험 결과이며, 도 4b는 애노드 전극 및 बैं크 사이에 접착층을 구비한 실시 예의 실험결과이다.

[0053] 도 4a에 도시된 바와 같이 애노드 전극 상에 형성되는 비교예의 뱅크는 애노드 전극 간의 접촉력이 약해 식각 공정 후 약 $13\mu\text{m}$ ~ $16\mu\text{m}$ 정도 들뜨므로, 식각 바이어스(Etch bias)가 증가하게 된다. 이러한 비교예의 뱅크를 큐어링하게 되면, 뱅크의 측면은 약 20~30도의 테이퍼각을 갖으며, 뱅크의 측면과 테이퍼각을 이루는 뱅크의 하부면은 약 $7\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 의 선포의 테일을 가진다. 이에 따라, 비교예의 뱅크는 미세 패턴으로 형성하기 어려워 고해상도 적용이 어렵다.

[0054] 반면에, 접착 강화층 상에 형성되는 실시 예의 뱅크는 도 4b에 도시된 바와 같이 접착 강화층에 의해 애노드 전극과의 접착력이 향상되어 식각 공정 후 비교예보다 뱅크의 들뜸의 선평 및 식각 바이어스가 작아진다. 이러한 실시 예의 뱅크를 큐어링하게 되면, 뱅크의 측면은 약 60~80도의 테이퍼각을 가지며, 테이퍼각을 이루는 측면과 중첩되는 뱅크의 하부면은 약 2 μ m~4 μ m의 선평의 테일을 가진다. 이에 따라, 본원 발명의 실시예의 뱅크는 비교예의 뱅크에 비해 미세 패턴으로 형성가능하므로, 고해상도에 적용하기 용이하다.

[0055] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

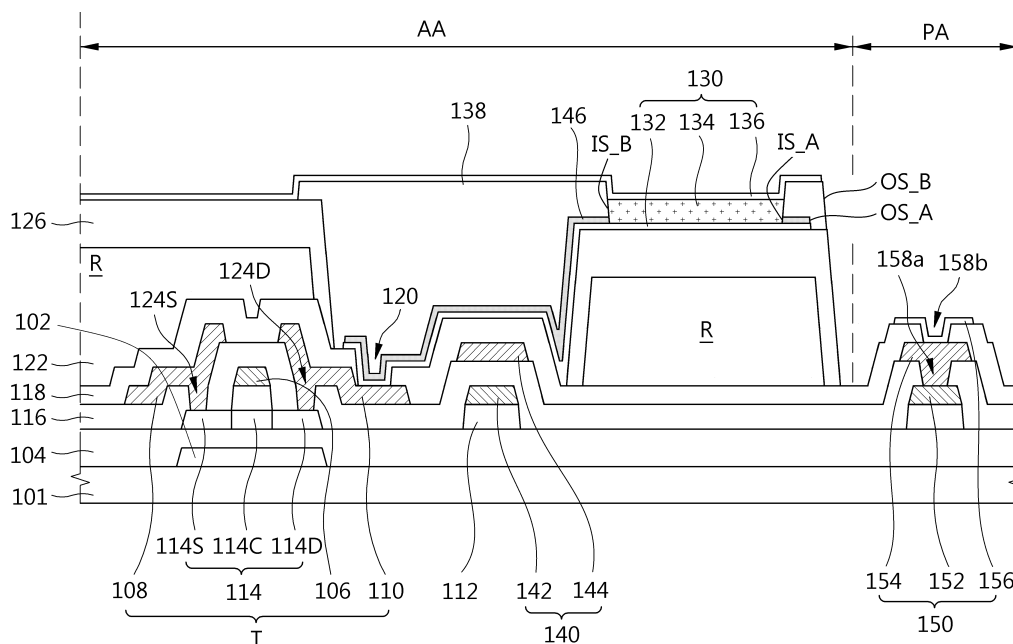
부호의 설명

[0056]

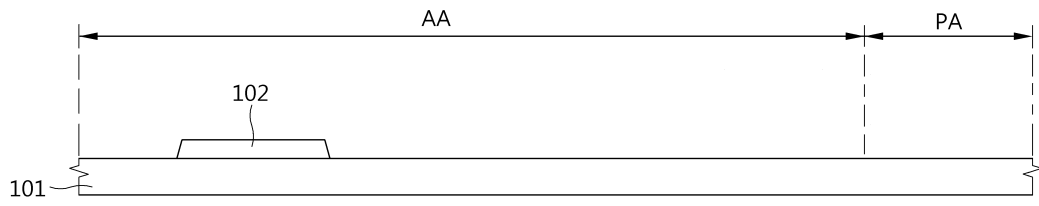
132 : 애노드 전극	134 : 발광층
136 : 캐소드 전극	138 : बैं크
146 : 접착 강화층	

도면

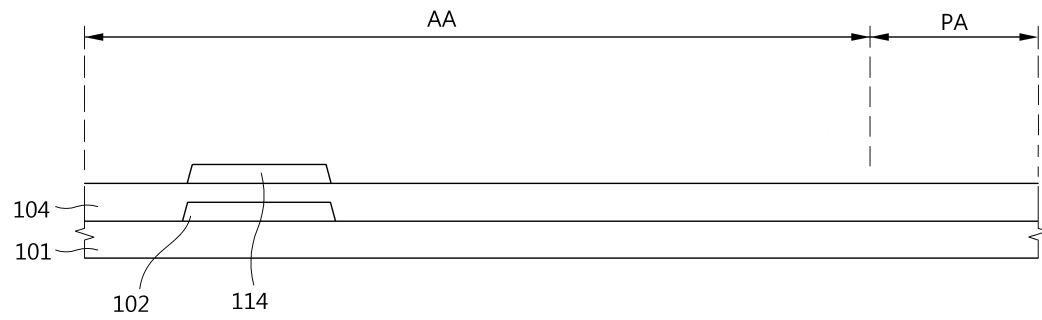
도면1



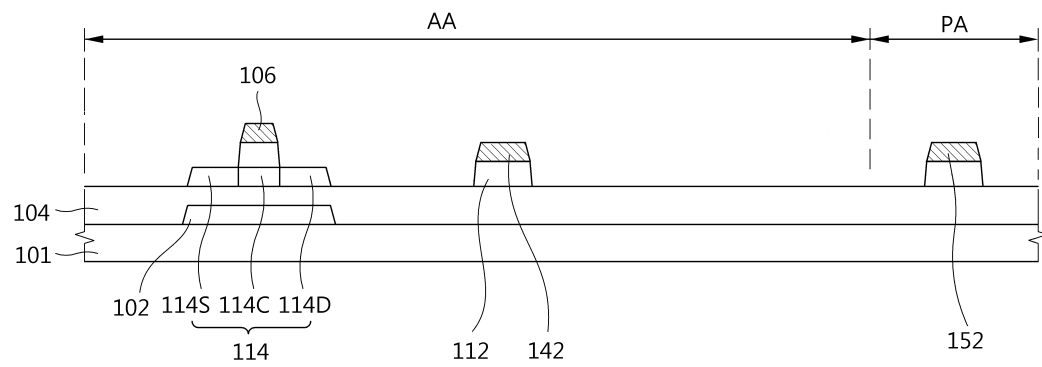
도면2a



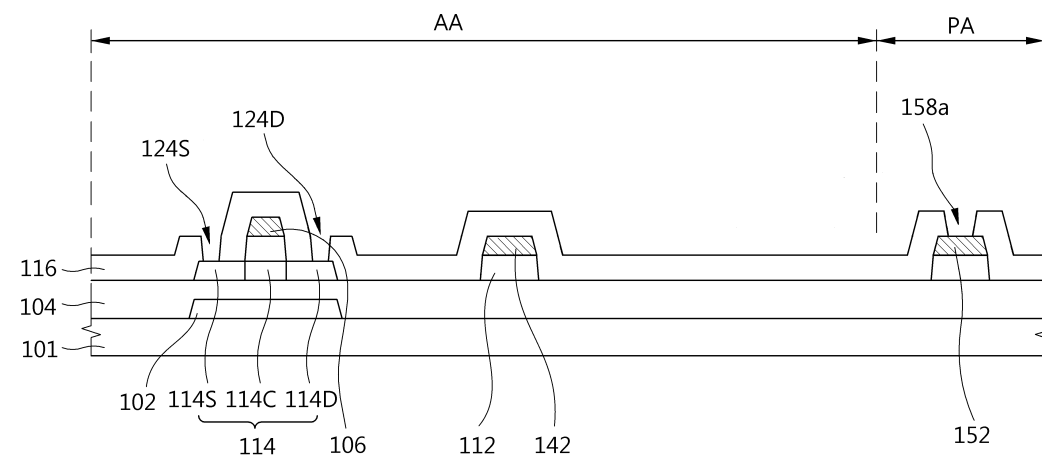
도면2b



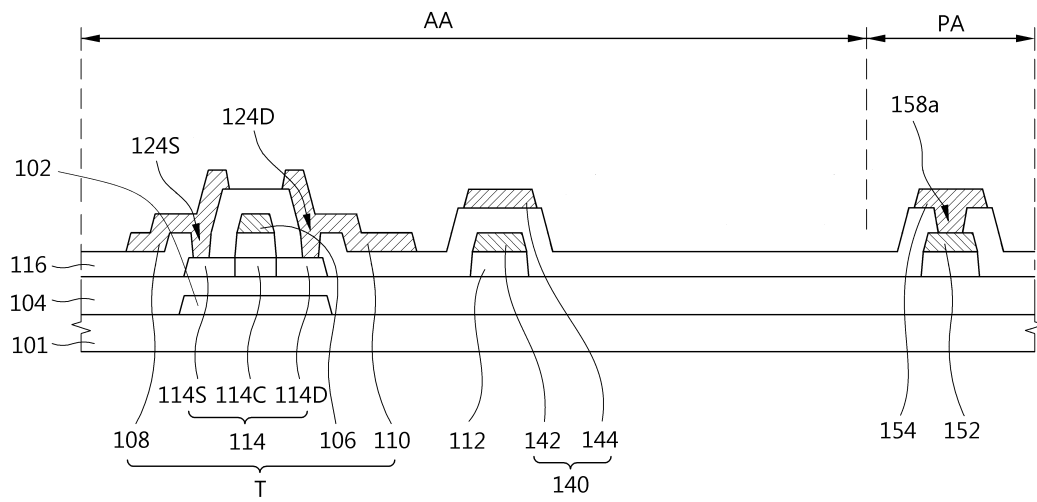
도면2c



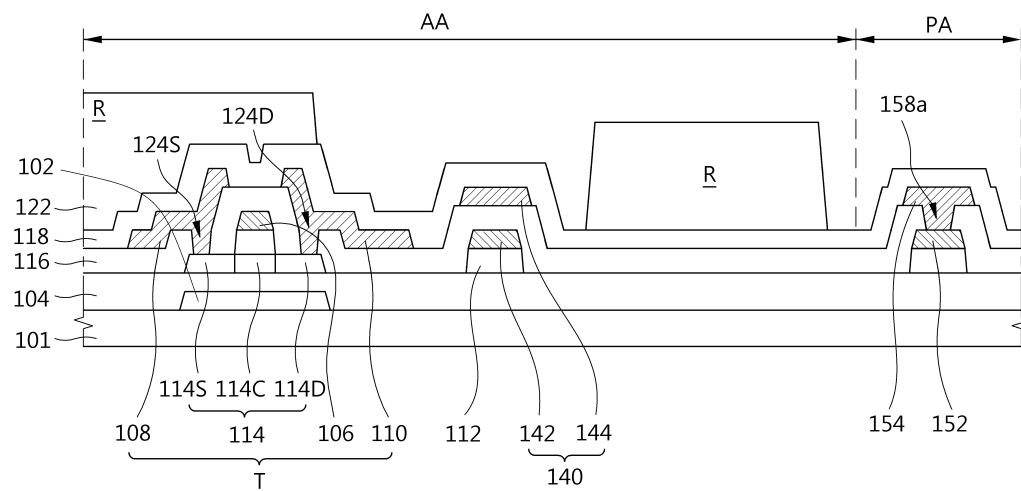
도면2d



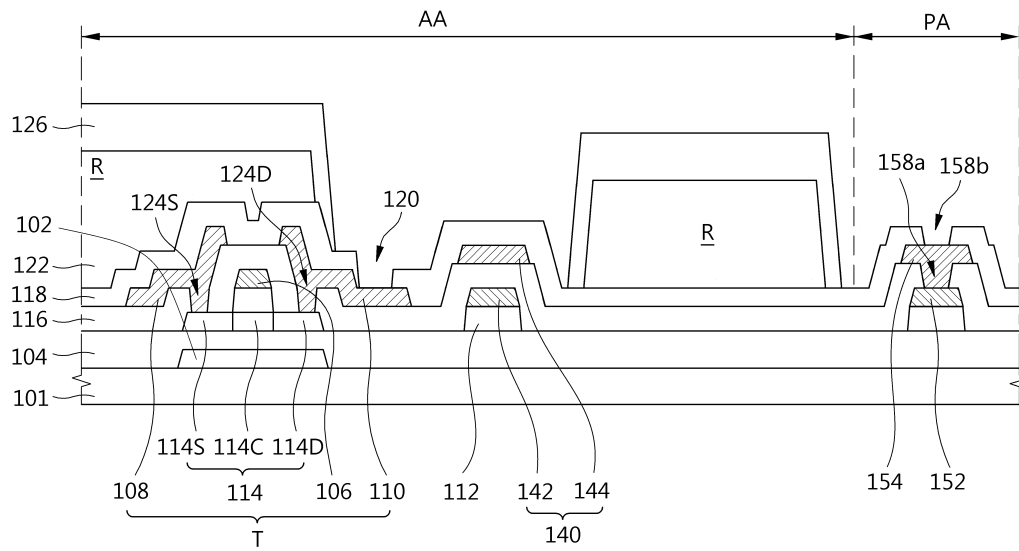
도면2e



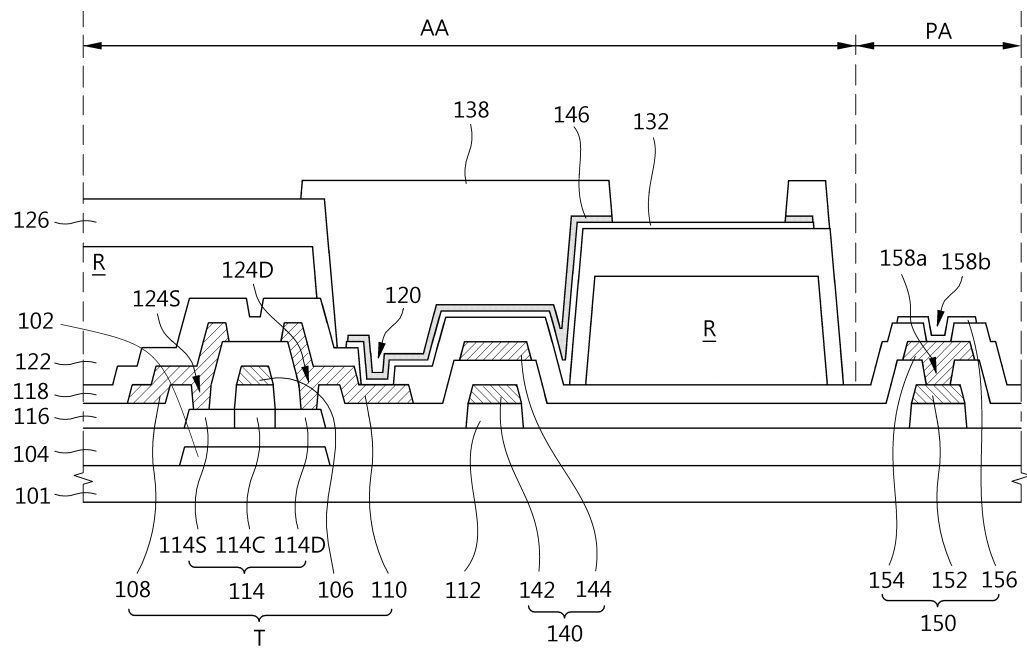
도면2f



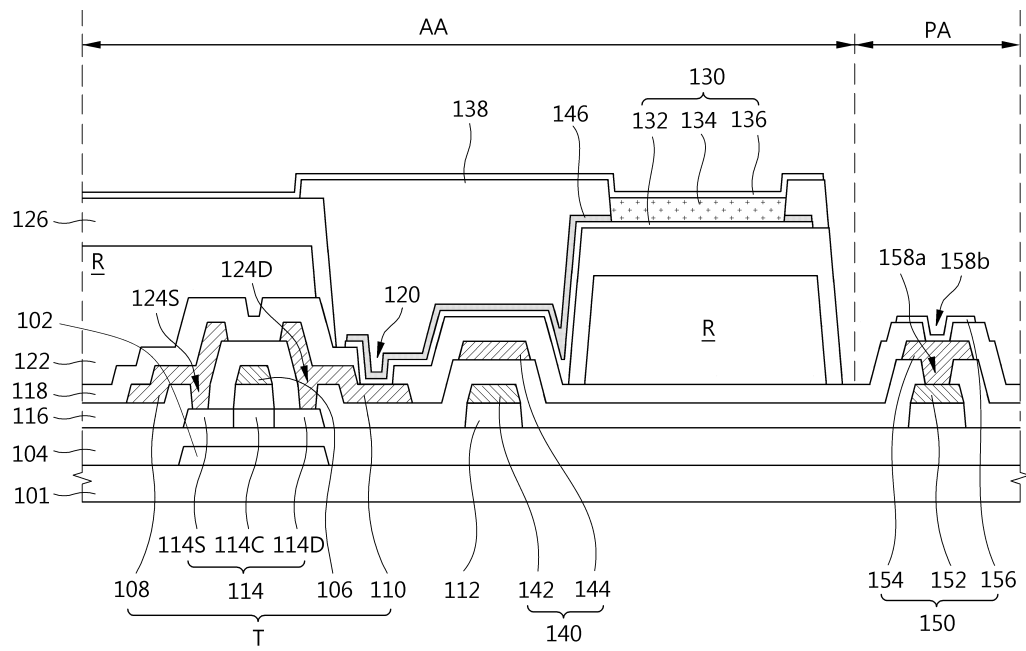
도면2g



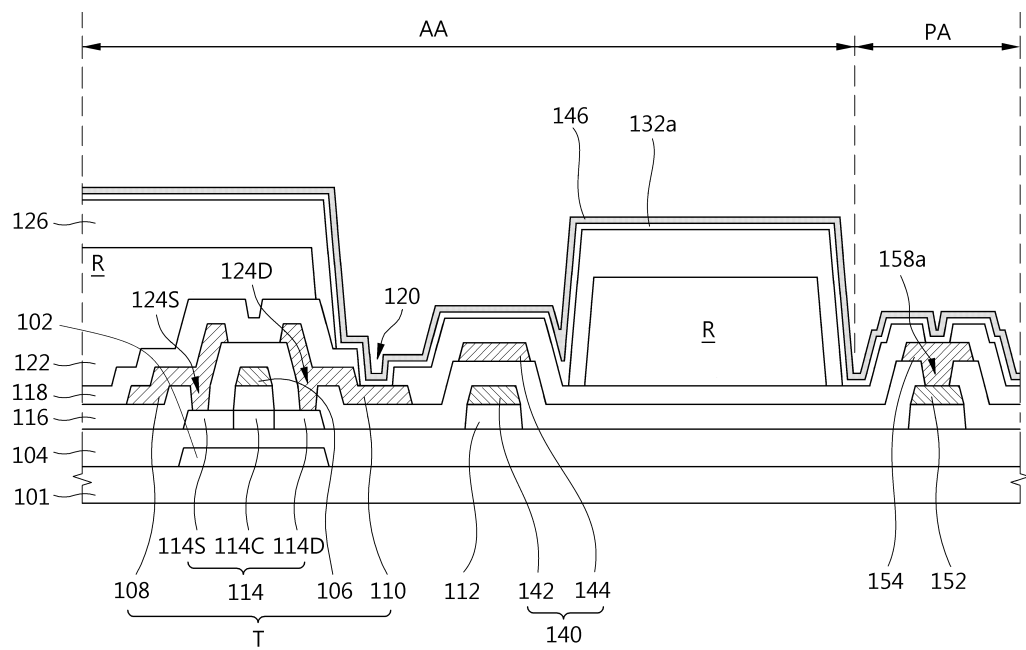
도면2h



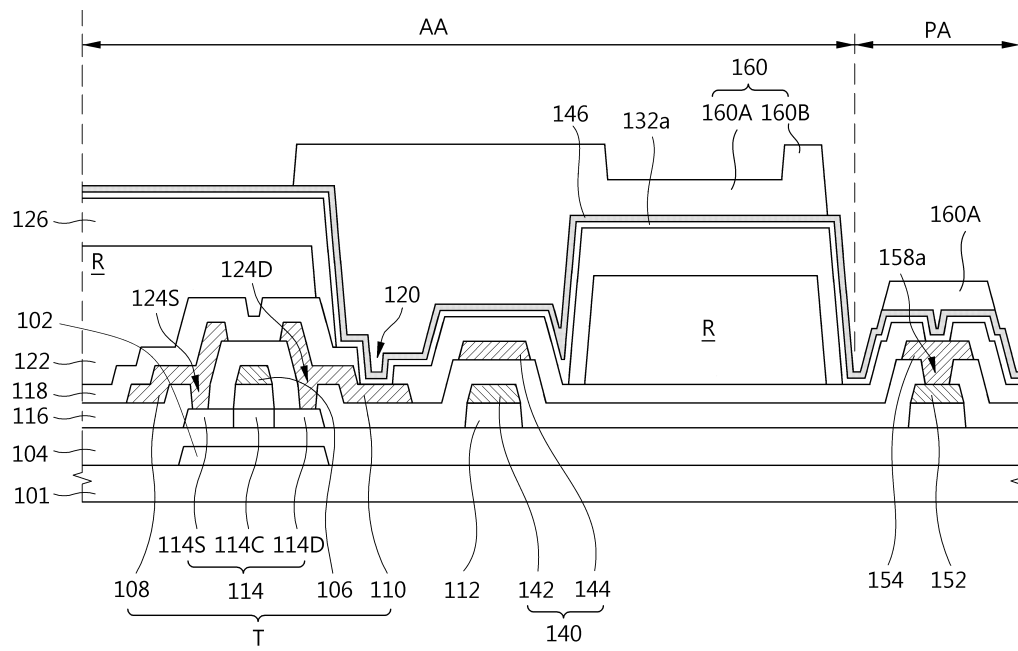
도면2i



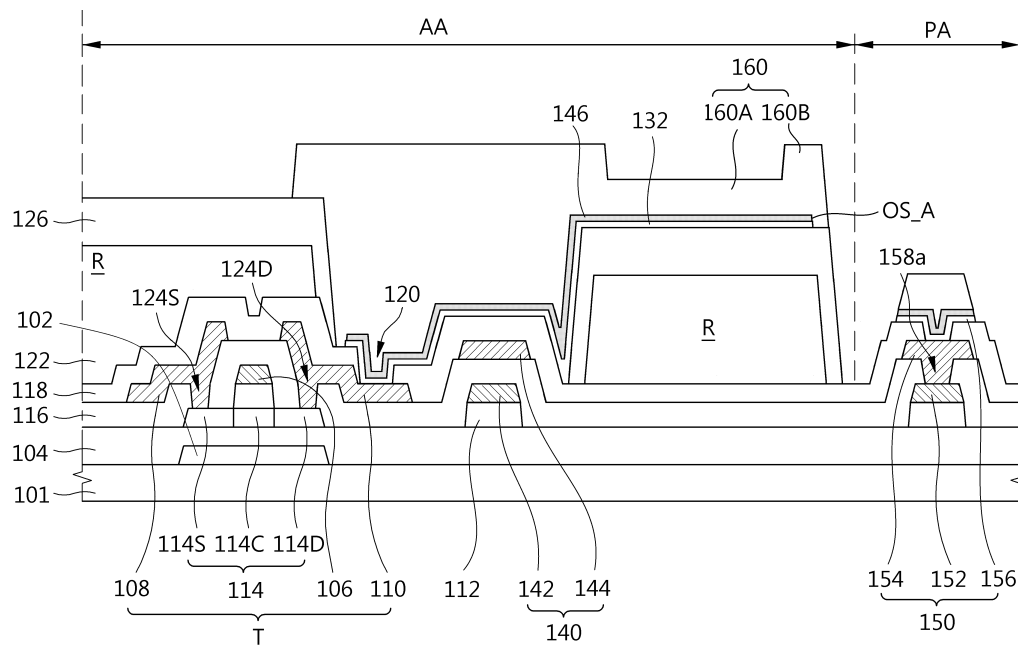
도면3a



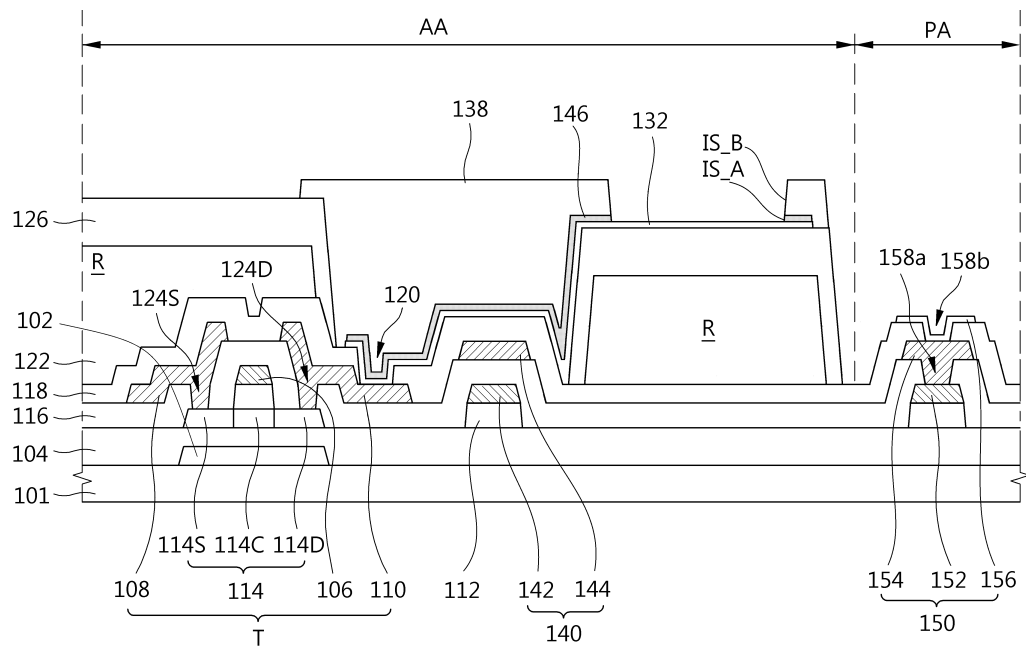
도면3b



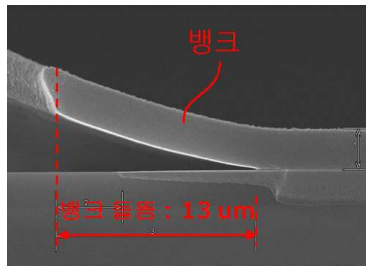
도면3c



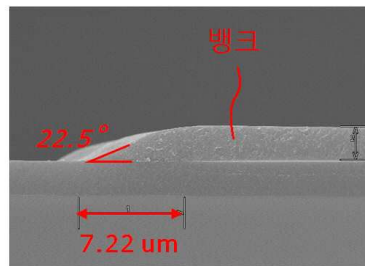
도면3d



도면4a

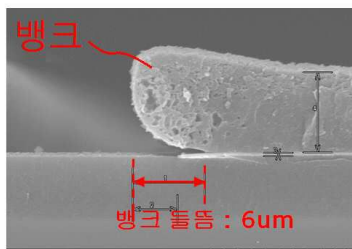


<식각 공정 후>

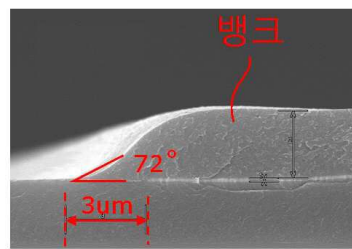


<큐어링 공정 후>

도면4b



<식각 공정 후>



<큐어링 공정 후>

专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170077371A	公开(公告)日	2017-07-06
申请号	KR1020150187192	申请日	2015-12-28
[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		
[标]发明人	LIM GO EUN 임고은 KIM MIN JOO 김민주 WON SANG HYUK 원상혁 SON SEOK WOO 손석우		
发明人	임고은 김민주 원상혁 손석우		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/02 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3225 H01L27/326 H01L21/02304 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L2227/32 H01L2251/56		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其制造方法技术领域本发明涉及有机发光二极管显示器及其制造方法，用于简化结构和减少掩模工艺数量，并且涉及根据本发明的有机发光显示装置，阳极电极的领域通过包括设置在阳极电极上的粘附促进层，可以提高形成相同掩模工艺的堤之间的粘合力和阳极电极。

