



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0047061
(43) 공개일자 2016년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0142765
(22) 출원일자 2014년10월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이동규
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
이병국
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김무현
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

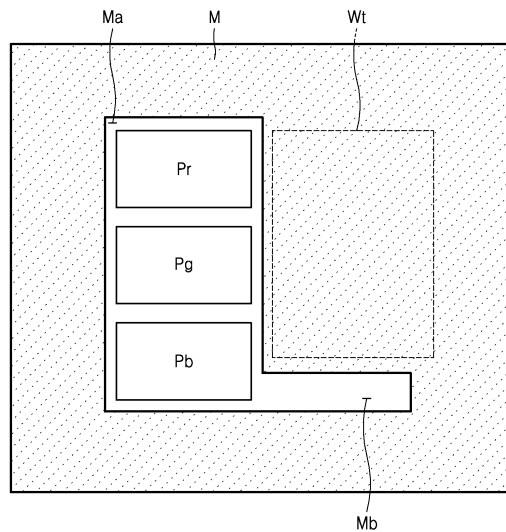
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 투명 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기관 상의 제1영역에 화소전극과 유기발광층 및 대향전극을 포함한 서브화소를 형성하는 단계와, 기관 상의 제2영역에 외광이 투과될 수 있는 투과창을 형성하는 단계와, 대향전극에 연결된 보조전극컨택부를 형성하는 단계 및, 보조전극컨택부와 접촉하는 보조전극을 형성하는 단계를 포함하며, 대향전극과 보조전극컨택부를 하나의 마스크를 이용하여 동시에 형성하는 투명 유기 발광 표시장치의 제조방법을 개시한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

기관과, 상기 기관 상에 화소전극과 유기발광층 및 대향전극을 포함한 서브화소가 형성된 제1영역과, 상기 기관 상에 외광이 투과될 수 있는 투과창이 마련된 제2영역과, 상기 대향전극에 연결된 보조전극컨택부 및, 상기 보조전극컨택부와 접촉하여 상기 대향전극과 전기적으로 연결되는 보조전극을 포함하며,

상기 대향전극과 상기 보조전극컨택부는 일체로 형성된 투명 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 대향전극과 상기 보조전극컨택부는 같은 층에 형성된 투명 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1영역에는 서로 다른 색상의 서브화소들이 복수 개 마련된 투명 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 보조전극컨택부는 상기 제2영역에 형성되며 그 일측이 상기 제1영역의 대향전극으로 연결된 투명 유기 발광 표시장치.

청구항 5

기관 상의 제1영역에 화소전극과 유기발광층 및 대향전극을 포함한 서브화소를 형성하는 단계와, 상기 기관 상의 제2영역에 외광이 투과될 수 있는 투과창을 형성하는 단계와, 상기 대향전극에 연결된 보조전극컨택부를 형성하는 단계 및, 상기 보조전극컨택부와 접촉하는 보조전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 대향전극과 상기 보조전극컨택부를 하나의 마스크를 이용하여 동시에 형성하는 투명 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 마스크에 상기 대향전극용 개구와 상기 보조전극컨택부용 개구가 하나로 연결되어 형성된 투명 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1영역에 서로 다른 색상의 서브화소들을 복수 개 형성하는 투명 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 보조전극컨택부를 상기 제2영역에 형성하며 그 일측을 상기 제1영역의대향전극에 연결되게 하는 투명 유기 발광 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치와 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 광을 투과시킬 수 있는 투명한 유기 발광 표시 장치 및 그것을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 애노드인 화소전극과 캐소드인 대향전극 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조이다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치의 단위픽셀(pixel)에는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소의 서브화소(sub pixel)가 구비되며, 이들 3색 서브화소의 색상 조합에 의해 원하는 컬러가 표현된다. 즉, 각 서브화소마다 두 전극 사이에 적색과 녹색 및 청색 중 어느 한 색상의 빛을 발하는 유기발광층이 개재된 구조를 가지며, 이 3색광의 적절한 조합에 의해 단위픽셀의 색상이 표현된다.

[0004] 한편, 최근에는 이러한 유기 발광 표시 장치를 광을 투과시킬 수 있는 투명 유기 발광 표시 장치로 구현하기 위한 노력이 기울여지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 투명한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예는 기관과, 상기 기관 상에 화소전극과 유기발광층 및 대향전극을 포함한 서브화소가 형성된 제1영역과, 상기 기관 상에 외광이 투과될 수 있는 투과창이 마련된 제2영역과, 상기 대향전극에 연결된 보조전극컨택부 및, 상기 보조전극컨택부와 접촉하여 상기 대향전극과 전기적으로 연결되는 보조전극을 포함하며, 상기 대향전극과 상기 보조전극컨택부는 일체로 형성된 투명 유기 발광 표시장치를 제공한다.

[0007] 상기 대향전극과 상기 보조전극컨택부는 같은 층에 형성될 수 있다.

[0008] 상기 제1영역에는 서로 다른 색상의 서브화소들이 복수 개 마련될 수 있다.

[0009] 상기 보조전극컨택부는 상기 제2영역에 형성되며 그 일측이 상기 제1영역의대향전극으로 연결될 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시예는 기관 상의 제1영역에 화소전극과 유기발광층 및 대향전극을 포함한 서브화소를 형성하는 단계와, 상기 기관 상의 제2영역에 외광이 투과될 수 있는 투과창을 형성하는 단계와, 상기 대향전극에 연결된 보조전극컨택부를 형성하는 단계 및, 상기 보조전극컨택부와 접촉하는 보조전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 대향전극과 상기 보조전극컨택부를 하나의 마스크를 이용하여 동시에 형성하는 투명 유기 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0011] 상기 마스크에 상기 대향전극용 개구와 상기 보조전극컨택부용 개구가 하나로 연결되어 형성될 수 있다.

[0012] 상기 제1영역에 서로 다른 색상의 서브화소들을 복수 개 형성할 수 있다.

[0013] 상기 보조전극컨택부를 상기 제2영역에 형성하며 그 일측을 상기 제1영역의대향전극에 연결되게 할 수 있다.

[0014] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치와 그 제조방법에 따르면, 대향전극과 보조전극컨택부를 한 번의 마스크 공정으로 형성할 수 있게 되므로, 작업이 간소화되고 생산성이 향상되는 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 도 1의 투명 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 투명 유기 발광 표시 장치 중 한 서브화소의 구조를 보인 단면도이다.

도 4 및 도 5는 도 2에 도시된 투명 유기 발광 표시 장치에서 대향전극과 보조전극컨택부를 형성하는 마스크 공정을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0019] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0020] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0021] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0022] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0023] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보인 단면도이다.

[0025] 도 1에 도시된 바와 같이 본 실시예의 투명 유기 발광 표시장치는 기관(1) 상에 디스플레이부(2)가 형성된 구조를 가지며, 영역 별로 디스플레이부(2)의 화상이 구현되는 제1영역(31)과 외광이 쉽게 투과될 수 있는 제2영역(32)을 구비하고 있다. 즉, 제1영역(31)은 화소영역으로서 화상이 디스플레이 되는 영역이고, 제2영역(32)은 투과창이 마련된 투명한 영역이라 외광이 그대로 투과될 수 있다.

[0026] 이와 같은 제1영역(31)과 제2영역(32)이 단위픽셀마다 구비되어 있어서, 사용자는 제2영역(32)을 통해 투과된 외부 이미지를 볼 수 있게 된다. 예컨대 상기 투과창이 있는 제2영역(32)의 층들을 모두 투명한 재질로 형성하고, 박막 트랜지스터, 커패시터, 유기발광소자 등의 소자들은 이 제2영역(32)에 형성하지 않음으로써 외광 투과율을 극대화시킬 수 있다. 참고로, 도 1에서는 기관(1) 쪽으로 화상이 구현되는 배면 발광 타입을 예시하고 있는데, 반대방향으로 화상이 구현되는 전면 발광 타입에도 본 실시예의 구조는 그대로 적용될 수 있다.

[0027] 도 2는 상기한 단위픽셀의 구조를 도시한 평면도로, 화소영역인 상기 제1영역(31)에는 적색(Red), 녹색(Green),

청색(Blue)의 3색 서브화소 (Pr) (Pg) (Pb)들이 구비되어 있으며, 제2영역(32)에는 상기한 투과창(Wt)이 마련되어 있다. 참조부호 222는 대향전극을 나타내며, 참조부호 222a는 대향전극과 연결된 보조전극컨택부를 나타내는데, 이 구조에 대해서는 다음의 도 3을 보면서 다시 설명하기로 한다.

- [0028] 도 3은 도 2에 도시된 서브화소들(Pr)(Pg)(Pb) 중 어느 한 서브화소의 단면을 도시한 것이다.
- [0029] 도 3에 도시된 바와 같이, 서브화소에는 박막트랜지스터(TR) 및 그 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 유기발광소자(EL)가 구비되어 있다.
- [0030] 먼저, 상기 기판(1) 상에 버퍼막(211)이 형성되어 있고, 이 버퍼막(211) 상에 상기 박막트랜지스터(TR)의 반도체 활성층(212)이 형성된다.
- [0031] 상기 반도체 활성층(212)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-O층[(In2O3)a(Ga2O3)b(ZnO)c층](a, b, c는 각각 $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c > 0$ 의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0032] 상기 반도체 활성층(212)을 덮도록 게이트 절연막(213)이 버퍼막(211) 상에 형성되고, 게이트 절연막(213) 상에 게이트 전극(214)이 형성된다.
- [0033] 게이트 전극(214)을 덮도록 게이트 절연막(213) 상에 층간 절연막(215)이 형성되고, 이 층간 절연막(215) 상에 소스 전극(216)과 드레인 전극(217)이 형성되어 각각 반도체 활성층(212)과 연결된다.
- [0034] 상기와 같은 박막 트랜지스터(TR)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막 트랜지스터의 구조가 적용 가능함은 물론이다.
- [0035] 이러한 박막트랜지스터(TR)를 덮도록 패시베이션막(218)이 형성된다. 상기 패시베이션막(218)은 상면이 평탄화된 단일 또는 복수층의 절연막이 될 수 있다. 이 패시베이션막(218)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다.
- [0036] 상기 패시베이션막(218) 상에는 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결된 유기발광소자(EL)의 화소전극(221)이 형성된다. 상기 화소전극(221)은 모든 서브화소들 별로 독립된 아일랜드 형태로 형성된다.
- [0037] 상기 패시베이션막(218) 상에는 유기 및/또는 무기 절연물로 구비된 화소정의막(219)이 형성된다.
- [0038] 상기 화소정의막(219)은 상기 화소전극(221)의 가장자리를 덮고 중앙부는 노출시킨다.
- [0039] 상기 화소전극(221) 상에는 유기발광층(223)과 대향전극(222)이 순차로 적층된다. 상기 대향전극(222)은 상기 유기발광층(223)과 화소정의막(219)을 덮으며, 복수의 서브화소들(Pr, Pg, Pb)에 걸쳐서 형성되어 있다.
- [0040] 상기 유기발광층(223)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 저분자 유기막을 사용할 경우, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기막은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 화소전극(221)은 애노드 전극의 기능을 하고, 상기 대향전극(222)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있는데, 물론, 이들 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0042] 상기 패시베이션막(218), 게이트 절연막(213), 층간 절연막(215) 및 화소정의막(219) 등은 투명한 절연막으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 대향전극(222) 상부에는 밀봉 기판(4)이 배치될 수 있다. 이 밀봉 기판(4)은 디스플레이부(2) 외곽에서 별도의 실런트(미도시)에 의해 기판(1)과 접합되어 디스플레이부(2)를 외기에 대해 밀봉하도록 할 수 있다. 밀봉 기판(4)과 제2전극(222) 사이 공간에는 충진제(240)가 형성될 수 있고, 흡습제(미도시)도 개재될 수 있다. 디스플레이부(2)에 대한 밀봉 구조는 반드시 밀봉 기판(4)을 사용하는 것에 한정되는 것은 아니며, 필름 형태의 밀봉 구조도 적용 가능하다.
- [0044] 한편, 상기 대향전극(222)은 일반적으로 얇은 금속막으로 형성되기 때문에 저항이 높아서 전압 강하 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 본 실시예에서는 상기 대향전극(222) 위에 보조전극(23

0)을 마련하여 상기 대향전극(222)과 연결시키고 있다. 즉, 보조전극(230)과 대향전극(222)을 연결하여 보조전극(230)을 통해서도 대향전극(222)에 전압을 인가할 수 있도록 한 것이다. 이렇게 하면 대향전극(222)의 전압강하 문제가 대폭 완화될 수 있다.

[0045] 여기서, 상기 보조전극(230)과 대향전극(222)을 연결시키기 위한 부위가 상기한 보조전극컨택부(222a)가 된다.

[0046] 그런데, 이 보조전극컨택부(222a)는 대향전극(222)과 일체로 연결되어 있다. 즉, 서로 별도의 층으로 형성되면 서로 연결된 것이 아니라, 아예 같은 단일층에 일체로 형성되어 있다. 그러니까 한번의 마스크 공정을 통해 대향전극(222)과 보조전극컨택부(222a)가 동시에 형성하는 것으로, 이렇게 하면 마스크 공정을 간소화하고 생산성을 향상시키는 매우 유리해진다. 이 마스크 공정에 대해서는 뒤에서 다시 언급하기로 한다.

[0047] 그리고, 상기 보조전극컨택부(222a)는 도 2에 도시된 바와 같이 투과창(Wt)이 있는 제2영역(32)에 형성되어 있고, 그 일측이 제1영역(31)의 대향전극(222)에 연결되어 있다. 따라서, 보조전극(230)을 보조전극컨택부(222a)에 접촉시키면 상기 대향전극(222)과 보조전극(230)이 자연스럽게 전기적으로 이어지게 된다.

[0048] 이와 같은 구조에 투명 유기 발광 표시 장치를 제조할 때에는, 상기한 바와 같이 기관(1) 상에 버퍼층(211)을 깔고 그 위에 제1영역(31)의 박막트랜지스터(Tr)와 유기발광소자(EL) 및 제2영역(32)의 투과창(Wt)을 형성해나간다.

[0049] 그리고, 상기 유기발광소자(EL)의 화소전극(221)과 유기발광층(223)을 형성한 후, 그 위에 상기 대향전극(222)을 형성하게 되는데, 이때 도 4와 같이 대향전극(222)용 개구(Ma)와 보조전극컨택부(222a)용 개구(Mb)가 하나로 연결되어 형성된 마스크(M)를 사용한다.

[0050] 이러한 구조의 마스크(M)를 사용하면, 한번의 마스크(M) 공정을 통해 도 5에 도시된 바와 같이 대향전극(222)과 보조전극컨택부(222a)가 일체로 단일층에 형성된다. 따라서, 대향전극(222)과 보조전극컨택부(222a)이 한번의 마스크 공정을 통해 일체로 형성되므로 작업 속도가 빨라질 수 있고, 또한 대향전극(222)과 보조전극컨택부(222a)를 잘 연결시키기 위한 별도의 노력도 필요없게 되므로 작업 부담이 줄어들고 불량 발생 위험도 대폭 줄어들 수 있다.

[0051] 이렇게 대향전극(222)과 보조전극컨택부(222a)를 형성한 다음에, 상기 보조전극(230)을 상기 보조전극컨택부(222a)에 연결시키고 밀봉 기관(4)으로 덮으면, 도 3에 도시된 바와 같은 투명 유기 발광 표시 장치가 만들어지게 된다.

[0052] 따라서, 이와 같은 투명 유기 발광 표시 장치와 그 제조방법에 따르면, 대향전극과 보조전극컨택부를 한 번의 마스크 공정으로 형성할 수 있게 되므로, 작업이 간소화되고 생산성이 향상되는 효과를 기대할 수 있다

[0053] 한편, 상기한 마스크(M)에 투명 유기 발광 표시 장치의 디스플레이부(2) 전체 면적에 대응하는 대향전극(222)과 보조전극컨택부(222a)용 개구(Ma, Mb)가 다 형성되어 있을 수도 있고, 일부 면적에 대응하는 개구(Ma, Mb)만 형성되어 있을 수도 있다. 전체가 다 형성되어 있는 경우에는 기관(1)과 마스크(M)를 일대일로 대응시켜서 한번에 패터닝을 수행하면 되고, 일부만 형성되어 있는 경우에는 마스크(M)를 기관(1)상에서 일정 피치로 이동시키며 순차적으로 패터닝을 진행하면 된다.

[0054] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

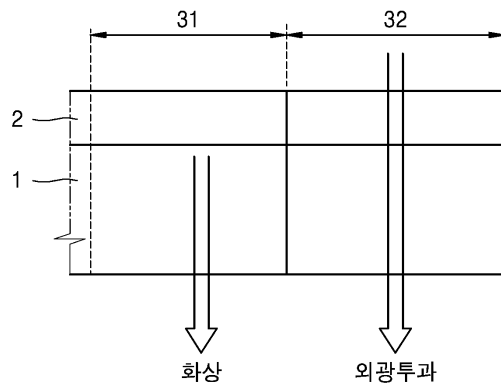
[0055] 1: 기관 2: 디스플레이부
4: 밀봉 기관
31: 제1영역 32: 제2영역
221: 화소전극 222: 대향전극
222a: 보조전극컨택부 223: 유기발광층

230: 보조전극 Wt: 투과창

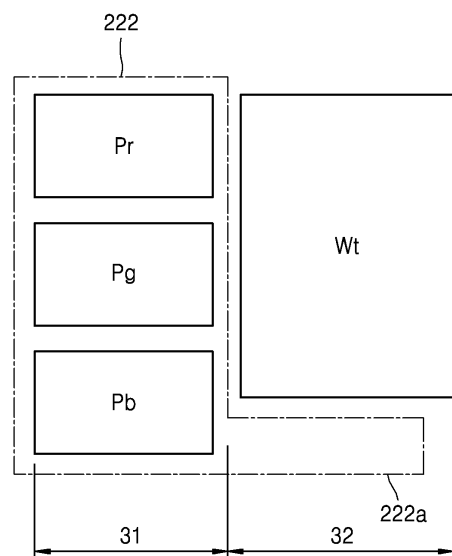
M: 마스크 Ma,Mb: 개구

도면

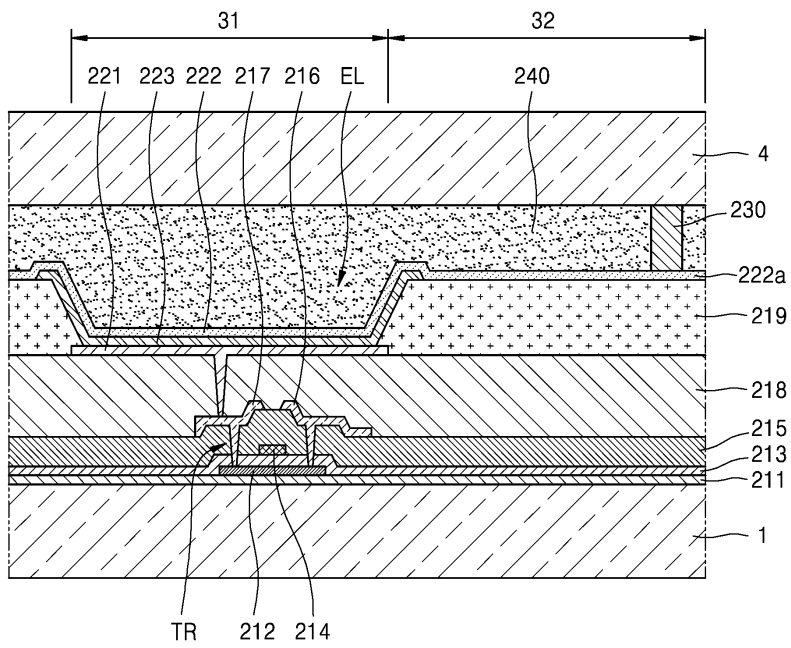
도면1



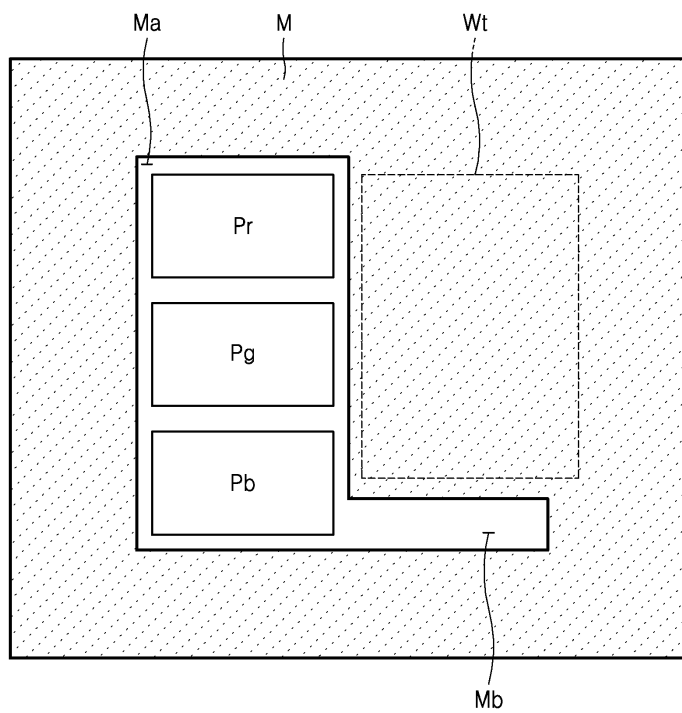
도면2



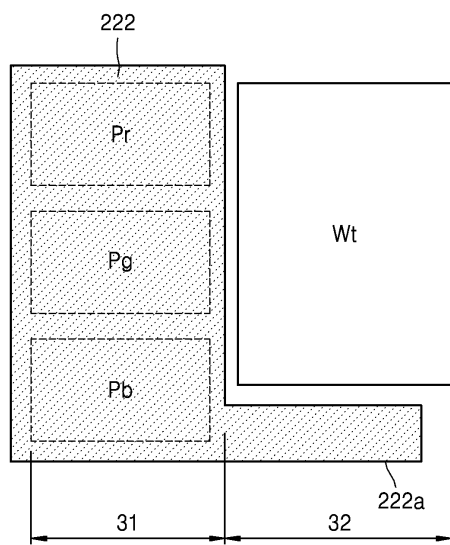
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：透明有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160047061A	公开(公告)日	2016-05-02
申请号	KR1020140142765	申请日	2014-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE DONG KYU 이동규 LEE BYUNG KOOK 이병국 KIM MU HYUN 김무현		
发明人	이동규 이병국 김무현		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3211		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

形成与台阶接触的辅助电极的步骤，本发明的优选实施例在基板上的第一区域上形成包括像素电极，有机发光层和相对电极的子像素，形成该步骤的步骤包括外部光可以在基板上的第二部分上透射的透射窗口，以及形成连接到相对电极并接触辅助电极接触部分的辅助电极接触部分的步骤，并且透明有机发光显示器制造同时，使用一个掩模形成对置电极和辅助电极接触部的方法。

