



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/24 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월13일

(11) 등록번호 10-0707597

(24) 등록일자 2007년04월06일

(21) 출원번호 10-2006-0016316

(22) 출원일자 2006년02월20일

심사청구일자 2006년02월20일

(65) 공개번호

(43) 공개일자

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 송승용
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

김득중
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(74) 대리인 신영무

(56) 선행기술조사문헌

JP2000352717 A

KR1020050000207 A

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

JP2003123966 A

KR1020060005369 A

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법에 관한 것으로, 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자 및 유기전계발광 소자로 신호를 전달하기 위한 금속 배선이 형성된 제 1 기판, 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판, 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 구비된 프리트, 금속 배선과 프리트 사이에 적층 구조로 구비된 금속층 및 보호막을 포함하며, 프리트에 의해 제 1 기판과 제 2 기판이 합착된다. 비화소 영역의 금속 배선 상에 열 흡수율이 낮고 반사율이 높은 금속층과 무기물 전극 물질로 이루어진 보호막이 적층 구조로 형성됨으로써 프리트 하부 및 프리트와 교차되는 부분의 금속 배선이 레이저나 적외선에 의한 열에 직접적으로 노출되지 않는다. 따라서 열에 의한 금속 배선의 피해가 발생되지 않으며, 프리트와의 접착력이 우수한 무기물층에 의해 접착력이 향상되어 산소나 수분의 침투가 효과적으로 방지된다.

대표도

도 8a

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자 및 상기 유기전계발광 소자로 신호를 전달하기 위한 금속 배선이 형성된 제 1 기판,

상기 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판,

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비된 프리트,

상기 금속 배선과 상기 프리트 사이에 구비된 금속층,

상기 금속층 상에 형성된 보호막을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 중 적어도 어느 하나가 투명 물질로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 금속 배선이 주사 라인, 데이터 라인 및 전원공급 라인을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 금속층 및 상기 보호막이 상기 유기전계발광 소자가 형성된 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 금속층이 Cu, Au, Al 및 Ag로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상으로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 보호막이 상기 제 1 전극 물질로 형성되며, 상기 제 1 전극과 분리된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 전극 물질이 ACX, Ag 및 Au로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상인 유기전계발광 표시 장치.

청구항 8.

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 전극 물질이 ITO, IZO 및 ITZO로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상인 유기전계발광 표시 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 프릿이 레이저 또는 적외선에 의해 용융되어 상기 기판에 접착된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 프릿에 적어도 하나의 전이 금속 도펀트가 포함된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 11.

제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자, 상기 유기전계발광 소자의 동작을 제어하기 위한 트랜지스터 및 상기 유기전계발광 소자로 신호를 전달하기 위한 금속 배선이 형성된 제 1 기판,

상기 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판,

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비된 프릿,

상기 금속 배선과 상기 프릿 사이에 구비된 금속층,

상기 금속층 상에 형성된 보호막을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 중 적어도 어느 하나가 투명 물질로 이루어진 유기전계발광 표시 장치.

청구항 13.

제 11 항에 있어서, 상기 금속 배선이 주사 라인, 데이터 라인 및 전원공급 라인을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 14.

제 11 항에 있어서, 상기 금속층 및 상기 보호막이 상기 유기전계발광 소자가 형성된 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 15.

제 11 항에 있어서, 상기 금속층이 Cu, Au, Al 및 Ag로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상으로 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 16.

제 11 항에 있어서, 상기 보호막이 상기 제 1 전극 물질로 형성되며, 상기 제 1 전극과 분리된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 제 1 전극 물질이 ACX, Ag 및 Au로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상인 유기전계발광 표시 장치.

청구항 18.

제 16 항에 있어서, 상기 제 1 전극 물질이 ITO, IZO 및 ITZO로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상인 유기전계발광 표시 장치.

청구항 19.

제 11 항에 있어서, 상기 프린팅이 레이저 또는 적외선에 의해 용융되어 상기 기판에 접착된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 20.

제 11 항에 있어서, 상기 프린팅에 적어도 하나의 전이 금속 도펀트가 포함된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 21.

화소 영역 및 비화소 영역을 포함하는 제 1 기판 상에 버퍼층을 형성하는 단계,

상기 화소 영역의 상기 버퍼층 상에 반도체층을 형성한 후 상기 화소 영역 및 비화소 영역의 전체 상부면에 게이트 절연막을 형성하는 단계,

상기 화소 영역의 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극 및 제 1 금속 배선을 형성하고, 상기 비화소 영역의 상기 게이트 절연막 상에 상기 화소 영역의 제 1 금속 배선으로부터 연장되는 제 1 금속 배선을 형성하는 단계,

상기 화소 영역의 전체 상부면에 층간 절연막을 형성한 후 상기 반도체층의 소정 부분이 노출되도록 콘택홀을 형성하는 단계,

상기 화소 영역의 상기 층간 절연막 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 반도체층과 연결되는 소스 및 드레인 전극과 제 2 금속 배선을 형성하고, 상기 비화소 영역의 상기 게이트 절연막 상에 상기 화소 영역의 제 2 금속 배선으로부터 연장되는 제 2 금속 배선을 형성하는 단계,

상기 제 1 및 제 2 금속 배선을 포함하는 상기 비화소 영역의 전체 상부면에 금속층을 형성하는 단계,

상기 화소 영역의 전체 상부면에 평탄화층을 형성한 후 상기 소스 또는 드레인 전극이 노출되도록 비아홀을 형성하는 단계,

상기 화소 영역 및 비화소 영역의 전체 상부면에 무기물 전극층을 형성한 후 패터닝하여 상기 화소 영역에는 상기 비아홀을 통해 상기 소스 또는 드레인 전극과 연결되는 제 1 전극이 형성되고, 상기 비화소 영역에는 보호막이 형성되도록 하는 단계,

상기 제 1 전극 상에 유기 박막층 및 제 2 전극을 형성하는 단계,

제 2 기관의 주변부를 따라 프릿을 형성하는 단계,

상기 제 1 기관 상부에 상기 제 2 기관을 배치한 후 상기 프릿을 상기 제 1 기관에 접착시키는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 상기 금속층을 형성한 후 상기 제 1 및 제 2 금속 배선 상에만 상기 금속층이 잔류되도록 패터닝하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 23.

제 21 항에 있어서, 상기 금속층은 Cu, Au, Al 및 Ag로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상으로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 24.

제 21 항에 있어서, 상기 제 1 전극과 상기 보호막이 분리되도록 상기 무기물 전극층을 패터닝하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 25.

제 21 항에 있어서, 상기 무기물 전극층은 ACX, Ag 및 Au로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상으로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 26.

제 21 항에 있어서, 상기 무기물 전극층은 ITO, IZO 및 ITZO로 구성된 군에서 선택된 하나 또는 하나 이상으로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

청구항 27.

제 21 항에 있어서, 상기 프릿을 레이저 또는 적외선으로 용융시켜 상기 기관에 접착시키는 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 프릿(frit)으로 밀봉된 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법에 관한 것이다.

일반적으로 유기전계발광 표시 장치는 화소 영역과 비화소 영역을 제공하는 기판과, 밀봉(encapsulation)을 위해 기판과 대향되도록 배치되며 에폭시와 같은 실런트(sealant)에 의해 기판에 합착되는 용기 또는 기판으로 구성된다.

기판의 화소 영역에는 주사 라인(scan line) 및 데이터 라인(data line) 사이에 매트릭스 방식으로 연결된 다수의 발광 소자가 형성되며, 발광 소자는 애노드(anode) 전극 및 캐소드(cathode) 전극과, 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 형성되고 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기 박막층으로 구성된다.

그런데 상기와 같이 구성되는 발광 소자는 유기물을 포함하기 때문에 산소에 취약하며, 캐소드 전극이 금속 재료로 형성되기 때문에 공기중의 수분에 의해 쉽게 산화되어 전기적 특성 및 발광 특성이 열화된다. 그래서 이를 방지하기 위해 금속 재질의 캔(can)이나 컵(cup) 형태로 제작된 용기나, 유리, 플라스틱 등의 기판에 흡습제를 파우더 형태로 탑재시키거나 필름 형태로 접착하여 외부로부터 침투되는 수분이 제거되도록 한다.

그러나 흡습제를 파우더 형태로 탑재시키는 방법은 공정이 복잡해지고 재료 및 공정 단가가 상승되며, 표시 장치의 두께가 증가되고 전면 발광에는 적용이 어렵다. 또한, 흡습제를 필름 형태로 접착하는 방법은 수분을 제거하는 데 한계가 있고 내구성 및 신뢰성이 낮아 양산에는 적용이 어렵다.

그래서 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 프릿(frit)으로 측벽을 형성하여 발광 소자를 밀봉시키는 방법이 이용되었다.

국제특허출원 PCT/KR2002/000994호(2002. 5. 24)에는 글래스 프릿(glass frit)으로 측벽이 형성된 인캡슐레이션 용기 및 그의 제조 방법에 대해 기재되어 있다.

미국특허출원 10/414,794호(2003. 4. 16)에는 제 1 및 제 2 유리판을 프릿으로 접착시켜 밀봉한 유리 패키지 및 그의 제조 방법에 대해 기재되어 있다.

대한민국특허공개 특2001-0084380호(2001.9.6)에는 레이저를 이용한 프릿 프레임 밀봉 방법에 대해 기재되어 있다.

대한민국특허공개 특2002-0051153호(2002.6.28)에는 레이저를 이용하여 프릿층으로 상부 기판과 하부 기판을 봉착시키는 패키징 방법에 대해 기재되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 프릿 하부 및 프릿과 교차되는 부분의 금속 배선이 레이저에 의한 열에 직접적으로 노출되지 않도록 함으로써 열에 의한 금속 배선의 피해가 방지되도록 한 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따른 유기전계발광 표시 장치는 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자 및 상기 유기전계발광 소자로 신호를 전달하기 위한 금속 배선이 형성된 제 1 기판, 상기 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비된 프릿, 상기 금속 배선과 상기 프릿 사이에 구비된 금속층, 상기 금속층 상에 형성된 보호막을 포함한다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 일측면에 따른 유기전계발광 표시 장치는 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자, 상기 유기전계발광 소자의 동작을 제어하기 위한 트랜지스터 및 상기 유기전계발광 소자로 신호를 전달하기 위한 금속 배선이 형성된 제 1 기판, 상기 제 1 기판 상부에 배치된 제 2 기판, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 구비된 프릿, 상기 금속 배선과 상기 프릿 사이에 구비된 금속층, 상기 금속층 상에 형성된 보호막을 포함한다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 일측면에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법은 화소 영역 및 비화소 영역을 포함하는 제 1 기관 상에 버퍼층을 형성하는 단계, 상기 화소 영역의 상기 버퍼층 상에 반도체층을 형성한 후 상기 화소 영역 및 비화소 영역의 전체 상부면에 게이트 절연막을 형성하는 단계, 상기 화소 영역의 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극 및 제 1 금속 배선을 형성하고, 상기 비화소 영역의 상기 게이트 절연막 상에 상기 화소 영역의 제 1 금속 배선으로부터 연장되는 제 1 금속 배선을 형성하는 단계, 상기 화소 영역의 전체 상부면에 층간 절연막을 형성한 후 상기 반도체층의 소정 부분이 노출되도록 콘택홀을 형성하는 단계, 상기 화소 영역의 상기 층간 절연막 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 반도체층과 연결되는 소스 및 드레인 전극과 제 2 금속 배선을 형성하고, 상기 비화소 영역의 상기 게이트 절연막 상에 상기 화소 영역의 제 2 금속 배선으로부터 연장되는 제 2 금속 배선을 형성하는 단계, 상기 제 1 및 제 2 금속 배선을 포함하는 상기 비화소 영역의 전체 상부면에 금속층을 형성하는 단계, 상기 화소 영역의 전체 상부면에 평탄화층을 형성한 후 상기 소스 또는 드레인 전극이 노출되도록 비아홀을 형성하는 단계, 상기 화소 영역 및 비화소 영역의 전체 상부면에 무기물 전극층을 형성한 후 패터닝하여 상기 화소 영역에는 상기 비아홀을 통해 상기 소스 또는 드레인 전극과 연결되는 제 1 전극이 형성되고, 상기 비화소 영역에는 보호막이 형성되도록 하는 단계, 상기 제 1 전극 상에 유기 박막층 및 제 2 전극을 형성하는 단계, 제 2 기관의 주변부를 따라 프릿을 형성하는 단계, 상기 제 1 기관 상부에 상기 제 2 기관을 배치한 후 상기 프릿을 상기 제 1 기관에 접착시키는 단계를 포함한다.

프릿으로 발광 소자를 밀봉시키는 방법을 이용하는 경우 프릿이 도포된 기관을 발광 소자가 형성된 기관에 합착시킨 후 레이저를 조사하여 프릿이 용융되어 기관에 접착되도록 하는데, 레이저가 프릿으로 조사될 때 도 1에 도시된 바와 같이 프릿(20) 하부 및 프릿(20)과 교차되는 부분(A 부분)의 금속 배선(10)이 레이저에 의한 열에 직접적으로 노출되어 피해(heat damage)를 입는 문제점이 있다. 이와 같이 열에 의해 피해를 입은 금속 배선은 갈라짐(crack)이 생기거나 자체 저항값 및 전기적 특성이 변화되기 때문에 소자의 전기적 특성 및 신뢰성을 저하시킨다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소할 수 있는 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제작 방법을 제공하고자 한다.

그러면 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

도 2a, 도 3a 및 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 평면도이고, 도 2b 및 도 3b는 도 2a 및 도 3a를 설명하기 위한 단면도이다.

도 2a를 참조하면, 기관(200)은 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)으로 이루어진다. 비화소 영역(220)은 화소 영역(210)을 둘러싸는 영역 또는 화소 영역(210)을 제외한 나머지 영역이 될 수 있다. 화소 영역(210)의 기관(200)에는 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c) 사이에 매트릭스 방식으로 연결된 다수의 유기전계발광 소자(100)가 형성되고, 비화소 영역(220)의 기관(200)에는 화소 영역(210)의 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)으로부터 연장된 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c), 유기전계발광 소자(100)의 동작을 위한 전원공급 라인(도시안됨) 그리고 패드(104c 및 106d)를 통해 외부로부터 제공된 신호를 처리하여 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)으로 공급하는 주사 구동부(410) 및 데이터 구동부(420)가 형성된다.

도 2b를 참조하면, 유기전계발광 소자(100)는 애노드 전극(109a) 및 캐소드 전극(112)과, 애노드 전극(109a) 및 캐소드 전극(112) 사이에 형성된 유기 박막층(111)으로 이루어진다. 유기 박막층(111)은 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층이 적층된 구조로 형성되며, 정공 주입층과 전자 주입층이 더 포함될 수 있다.

패시브 매트릭스(passive matrix) 방식의 경우 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c) 사이에 상기와 같이 구성된 유기전계발광 소자(100)가 매트릭스 방식으로 연결되고 액티브 매트릭스(active matrix) 방식의 경우 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c) 사이에 유기전계발광 소자(100)가 매트릭스 방식으로 연결되며, 유기전계발광 소자(100)의 동작을 제어하기 위한 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 및 신호를 유지시키기 위한 캐패시터가 더 포함된다. 박막 트랜지스터는 소스 및 드레인과 게이트를 포함한다. 도면에서 반도체층(102)은 소스 및 드레인 영역과 채널 영역을 제공하며, 소스 및 드레인 영역에는 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)이 연결되고, 채널 영역의 상부에는 게이트 절연막(103)에 의해 반도체층(102)과 전기적으로 절연되는 게이트 전극(104a)이 형성된다.

도 3a 및 도 3b를 참조하면, 봉지 기판(300)에는 주변부를 따라 프릿(320)이 형성된다. 프릿(320)은 화소 영역(210)을 밀봉시켜 산소나 수분의 침투를 방지하기 위한 것으로, 화소 영역(210)을 포함하는 비화소 영역(220)의 일부를 둘러싸도록 형성되며, 레이저나 적외선에 의해 용융될 수 있는 물질, 예를 들어, 적어도 한 종류의 전이 금속 도펀트가 포함된 유리 프릿으로 형성될 수 있다.

도 4를 참조하면, 기판(200)의 상부에 봉지 기판(300)이 배치된다. 봉지 기판(300)은 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 일부와 중첩되도록 기판(200) 상부에 배치되는데, 비화소 영역(220)에 형성된 주사 라인(104b), 데이터 라인(106c) 및 전원공급 라인과 프릿(320) 사이에는 금속층(107)과 보호막(109b)이 적층 구조로 구비된다. 금속층(107)은 열 흡수율이 낮고 반사율이 높은 금속, 예를 들어, Cu, Au, Al, Ag 등으로 구성된 군에서 선택된 금속의 단일층 또는 적층 구조나 합금으로 형성되며, 보호막(109b)은 전면 발광 방식의 경우 불투명한 무기물 전극 물질로 형성되고, 배면 발광 방식의 경우 투명한 무기물 전극 물질로 형성된다. 불투명한 무기물 전극 물질로는 예를 들어, ACX(Al 합금), Ag, Au로 구성된 군에서 선택된 무기물 또는 무기물들의 혼합물이 있으며, 투명한 무기물 전극 물질로는 ITO, IZO, ITZO로 구성된 군에서 선택된 무기물 또는 무기물들의 혼합물이 있다.

금속층(107)과 보호막(109b)은 비화소 영역(220)의 전체면에 형성될 수 있으며, 애노드 전극(109a)을 형성하는 과정에서 보호막(109b)이 형성되도록 하면 별도의 공정 단계 및 마스크를 추가하지 않고도 보호막(109b)을 형성할 수 있다. 보호막(109b)과 애노드 전극(109a)이 무기물 전극 물질로 형성되는 경우 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)과 애노드 전극(109a) 간의 전기적 절연을 위해 보호막(109b)이 애노드 전극(109a)과 분리되어야 한다.

상기와 같이 기판(200) 상에 봉지 기판(300)이 합착된 상태에서 레이저 또는 적외선을 조사하여 프릿(320)이 용융되어 기판(200)에 접착되도록 한다.

그러면 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법을 도 5a 내지 도 5h 및 도 6a 및 도 6b를 통해 설명하기로 한다.

도 5a 및 도 6a를 참조하면, 먼저, 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)이 정의된 기판(200)을 준비한다. 비화소 영역(220)은 화소 영역(210)을 둘러싸는 영역 또는 화소 영역(210)의 주변 영역으로 정의될 수 있다.

화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 기판(200) 상에 버퍼층(101)을 형성한다. 버퍼층(101)은 열에 의한 기판(200)의 피해를 방지하고 기판(200)으로부터 이온이 외부로 확산되는 것을 차단하기 위한 것으로, 실리콘 산화막(SiO_2)이나 실리콘 질화막(SiN_x)과 같은 절연막으로 형성한다.

도 5b를 참조하면, 화소 영역(210)의 버퍼층(101) 상에 활성층을 제공하는 반도체층(102)을 형성한 후 반도체층(102)을 포함하는 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 전체 상부면에 게이트 절연막(103)을 형성한다. 반도체층(102)은 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 영역과 채널 영역을 제공한다.

도 5c를 참조하면, 반도체층(102) 상부의 게이트 절연막(103) 상에 게이트 전극(104a)을 형성한다. 이 때 화소 영역(210)에는 게이트 전극(104a)과 연결되는 주사 라인(104b)이 형성되고, 비화소 영역(220)에는 화소 영역(210)의 주사 라인(104b)으로부터 연장되는 주사 라인(104b) 및 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(104c)가 형성되도록 한다. 게이트 전극(104a), 주사 라인(104b) 및 패드(104c)는 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 등의 금속, 또는 이들 금속의 합금이나 적층 구조로 형성한다. 도 5c의 비화소 영역(220)은 주사 라인(104b)이 형성된 부분의 단면이다.

도 5d를 참조하면, 게이트 전극(104a)을 포함하는 화소 영역(210)의 전체 상부면에 층간 절연막(105)을 형성한다. 그리고 층간 절연막(105)과 게이트 절연막(103)을 패터닝하여 반도체층(102)의 소정 부분이 노출되도록 콘택홀을 형성하고, 콘택홀을 통해 반도체층(102)과 연결되도록 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)을 형성한다. 이 때 화소 영역(210)에는 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b)과 연결되는 데이터 라인(106c)이 형성되고, 비화소 영역(220)에는 화소 영역(210)의 데이터 라인(106c)으로부터 연장되는 데이터 라인(106c) 및 외부로부터 신호를 제공받기 위한 패드(106d)가 형성되도록 한다. 소스 및 드레인 전극(106a 및 106b), 데이터 라인(106c) 및 패드(106d)는 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 등의 금속, 또는 이들 금속의 합금이나 적층 구조로 형성한다. 도 5d의 비화소 영역(220)은 데이터 라인(106c)이 형성된 부분의 단면이다.

도 5e 및 5f를 참조하면, 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)을 포함하는 비화소 영역(220)의 전체 상부면에 열 흡수율이 낮고 반사율이 높은 금속으로 금속층(107)을 형성한다. 대부분의 금속은 빛을 반사시킬 수 있지만, 열 흡수율이 낮고 반사율이 높은 금속으로는 예를 들어, Cu, Au, Al, Ag 등으로 구성된 군에서 선택된 금속의 단일층 또는 적층 구조나 합금이 사용될 수 있다. 참고로, Cu, Au, Al, Ag의 반사율은 Cu(0.976), Au(0.986), Al(0.868), Ag(0.969)이다. 도 5e의 비화소 영역(220)은 주사 라인(104b)이 형성된 부분의 단면이고, 도 5f의 비화소 영역(220)은 데이터 라인(106c)이 형성된 부분의 단면이다.

도 5g 및 6b를 참조하면, 화소 영역(210)의 전체 상부면에 평탄화층(108)을 형성하여 표면을 평탄화시킨다. 그리고 화소 영역(210)의 평탄화층(108)을 패터닝하여 소스 또는 드레인 전극(106a 또는 106b)의 소정 부분이 노출되도록 비아홀을 형성한다. 이 후 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 전체 상부면에 무기물로 이루어진 전극 물질층을 형성한 후 화소 영역(210)에는 비아홀을 통해 소스 또는 드레인 전극(106a 또는 106b)과 연결되는 애노드 전극(109a)이 형성되고, 비화소 영역(220)에는 보호막(109b)이 잔류되도록 패터닝한다.

무기물로 이루어진 전극 물질층은 전면 발광 방식의 경우 불투명한 무기물 또는 무기물들의 혼합물로 형성할 수 있으며, 배면 발광 방식의 경우 투명한 무기물 또는 무기물들의 혼합물로 형성할 수 있다. 불투명한 무기물 또는 무기물들의 혼합물은 예를 들어, ACX(Al 합금), Ag, Au로 구성된 군에서 선택될 수 있으며, 투명한 무기물 또는 무기물들의 혼합물은 ITO, IZO, ITZO로 구성된 군에서 선택될 수 있다.

본 실시예에서는 별도의 공정 단계 및 마스크가 추가되지 않도록 하기 위해 애노드 전극(109a)을 형성하는 과정에서 보호막(109b)이 형성되도록 하였으나, 애노드 전극(109a)과 보호막(109b)을 각각의 공정으로 형성할 수도 있다. 그러나 애노드 전극(109a)과 보호막(109b)이 동일 공정 단계에서 무기물 전극 물질로 형성되는 경우 주사 라인(104b) 및 데이터 라인(106c)과 애노드 전극(109a) 간의 전기적 절연을 위해 애노드 전극(109a)과 보호막(109b)이 분리되도록 해야 한다.

도 5h를 참조하면, 애노드 전극(109a)의 일부 영역이 노출되도록 평탄화층(108) 상에 화소 정의막(110)을 형성한 후 노출된 애노드 전극(109a) 상에 유기 박막층(111)을 형성하고, 유기 박막층(111)을 포함하는 화소 정의막(110) 상에 캐소드 전극(112)을 형성한다.

상기 실시예에서는 비화소 영역(220)의 주사 라인(104b), 데이터 라인(106c) 및 전원공급 라인이 금속층(107)과 보호막(109b)에 의해 노출되지 않는 구조를 제시하였다. 주사 라인(104b), 데이터 라인(106c) 및 전원공급 라인을 포함하는 비화소 영역(220)의 전체면에 금속층(107)과 보호막(109b)이 형성된 구조를 제시하였으나, 비화소 영역(220)의 주사 라인(104b), 데이터 라인(106c) 및 전원공급 라인 상에만 금속층(107)과 보호막(109b)이 형성된 구조로도 구현할 수 있다.

도 2a 및 도 2b를 재참조하면, 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 일부와 중첩되는 크기의 봉지 기관(300)을 준비한다. 봉지 기관(300)으로는 유리와 같이 투명한 물질로 이루어진 기관을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 실리콘 산화물(SiO_2)로 이루어진 기관을 사용한다.

봉지 기관(300)의 주변부를 따라 프릿(320)을 형성한다. 프릿(320)은 화소 영역(210)을 밀봉시켜 산소나 수분의 침투를 방지하기 위한 것으로, 화소 영역(210)을 포함하는 비화소 영역(220)의 일부를 둘러싸도록 형성한다. 프릿은 일반적으로 파우더 형태의 유리 원료를 의미하지만, 본 발명에서는 레이저 또는 적외선 흡수재, 유기 바인더, 열팽창 계수를 감소시키기 위한 필러(Filler) 등이 포함된 페이스트 상태의 프릿이 소성 과정을 거쳐 경화된 상태를 의미할 수 있다. 예를 들어, 적어도 한 종류의 전이 금속 도펀트가 포함될 수 있다.

도 7을 참조하면, 봉지 기관(300)을 도 5a 내지 도 5h에 도시된 공정을 통해 제작된 기관(200)의 상부에 배치한다. 화소 영역(210) 및 비화소 영역(220)의 일부와 중첩되도록 봉지 기관(300)을 기관(200) 상부에 배치한 상태에서 프릿(320)을 따라 레이저 또는 적외선을 조사하여 프릿(320)을 기관(200)에 접착시킨다. 레이저 또는 적외선이 프릿(320)으로 흡수되어 열이 발생됨에 따라 프릿(320)이 용융되어 기관(200)에 접촉된다.

레이저의 경우 36 내지 38W 정도의 파워로 조사하며, 일정한 용융 온도 및 접착력이 유지되도록 프릿(320)을 따라 일정한 속도로 이동시킨다. 레이저 또는 적외선의 이동 속도는 10 내지 30mm/sec, 바람직하게는 20mm/sec 정도가 되도록 한다.

한편, 본 실시예에서는 프릿(320)이 화소 영역(210)만을 밀봉시키도록 형성된 경우를 설명하였으나, 이에 국한되지 않고 주사 구동부(410)를 포함하도록 형성될 수 있다. 이 경우 봉지 기관(300)의 크기도 변경되어야 한다. 또한, 프릿(320)이 봉지 기관(300)에 형성된 경우를 설명하였으나, 이에 국한되지 않고 기관(200)에 형성될 수도 있다.

상기와 같이 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치는 비화소 영역(220)의 주사 라인(104b), 데이터 라인(106c), 전원 공급 라인과 같은 금속 배선 상에 금속층(107)과 보호막(109b)이 적층 구조로 형성된다. 그러므로 프릿(320)을 용융시켜 기관(200)에 접착시키기 위해 레이저나 적외선이 조사될 때 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이 프릿(320) 하부 및 프릿(320)과 교차되는 부분의 금속 배선(104b, 106c)이 레이저나 적외선에 의한 열에 직접적으로 노출되지 않는다. 즉, 무기물 전극 물질로 이루어진 보호막(109b)은 레이저나 적외선을 반사시켜 열이 흡수되지 않도록 하며, 열 흡수율이 낮고 반사율이 높은 금속으로 이루어진 금속층(107)은 보호막(109b)을 통과한 일부의 레이저나 적외선을 반사시키고 보호막(109b)으로부터 전달된 열이 금속 배선(104b, 106c)으로 전달되지 않도록 완전히 차단하게 된다.

일반적으로 전극 또는 배선으로 사용되는 금속들은 800nm의 적외선(IR) 파장 대역에서 Cr(0.632), Mo(0.550), Ti(0.557), W(0.500)의 반사율을 나타내지만, 본 발명에 사용되는 불투명한 무기물 전극 물질들은 Al(0.868), Ag(0.969), Au(0.986) 등으로 비교적 높은 반사율을 갖는다. 따라서 높은 반사율로 인해 열 흡수율이 낮기 때문에 하부의 금속 배선으로 전달되는 열의 양이 매우 작아진다. 또한, 본 발명에 사용되는 투명한 무기물 전극 물질들(ITO, IZO, ITZO 등)은 금속 산화물로서, 금속 물질에 비해 열 전도율이 매우 낮기 때문에 하부의 금속 배선으로 전달되는 열을 차단하는 역할을 하며, 버퍼층(buffer layer)으로서의 역할도 하기 때문에 열에 의한 금속 배선의 피해를 완전히 방지할 수 있다. 따라서 이중 구조로 형성된 금속층(107)과 보호막(109b)에 의해 열의 전달이 효과적으로 차단되어 열에 의한 금속 배선(104b, 106c)의 피해가 발생되지 않으며, 이에 따라 금속 배선의 갈라짐이나, 자체 저항값 및 전기적 특성 변화가 방지되어 소자의 전기적 특성 및 신뢰성이 유지될 수 있다.

또한, 본 발명은 별도의 공정 단계나 마스크를 추가하지 않고 비화소 영역(220)의 금속 배선(104b, 106c) 상에 프릿(320)과의 접착력이 우수한 무기물로 보호막(109b)을 형성함으로써 프릿(320)이 금속 배선(104b, 106c)에 직접 접착되는 경우보다 더 우수한 접착력으로 접착을 이룰 수 있다. 따라서 프릿(320)과의 접착력이 향상되어 산소나 수분의 침투가 효과적으로 방지되어 표시 장치의 신뢰성이 향상된다.

이상에서와 같이 상세한 설명과 도면을 통해 본 발명의 최적 실시예를 개시하였다. 용어들은 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 비화소 영역의 금속 배선 상에 열 흡수율이 낮고 반사율이 높은 금속층과 무기물 전극 물질로 이루어진 보호막을 형성한다. 따라서 레이저나 적외선을 반사시켜 열 흡수를 막는 금속층과 보호막에 의해 프릿 하부 및 프릿과 교차되는 부분의 금속 배선이 레이저나 적외선에 의한 열에 직접적으로 노출되지 않기 때문에 열에 의한 금속 배선의 피해가 발생되지 않으며, 이에 따라 금속 배선의 갈라짐이나 자체 저항값 및 전기적 특성 변화가 방지되어 소자의 전기적 특성 및 신뢰성이 유지될 수 있다.

또한, 본 발명은 별도의 공정 단계나 마스크를 추가하지 않고 애노드 전극을 형성하는 과정에서 비화소 영역의 금속 배선 상에 프릿과의 접착력이 우수한 무기물층이 형성되도록 함으로써 프릿이 금속 배선에 직접 접착되는 경우보다 더 우수한 접착력으로 접착을 이룰 수 있다. 따라서 프릿의 접착력이 향상되어 산소나 수분의 침투가 효과적으로 방지되기 때문에 표시 장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 레이저 조사에 의한 금속 배선의 피해를 설명하기 위한 사진.

도 2a, 도 3a 및 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 평면도.

도 2b 및 도 3b는 도 2a 및 도 3a를 설명하기 위한 단면도.

도 5a 내지 도 5h 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제작 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 6a 및 도 6b는 도 5a 및 도 5g를 설명하기 위한 평면도.

도 8a 및 도 8b는 도 7에 도시된 A 부분의 확대 단면도 및 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10: 금속 배선 20: 프리트

100: 유기전계발광 소자 101: 버퍼층

102: 반도체층 103: 게이트 절연막

104a: 게이트 전극 104b: 주사 라인

104c, 106d: 패드 105: 층간 절연막

106a 및 106b: 소스 및 드레인 전극

106c: 데이터 라인 107: 금속층

108: 평탄화층 109a: 애노드 전극

109b: 보호막 110: 화소 정의막

111: 유기 박막층 112: 캐소드 전극

200: 기판 210: 화소 영역

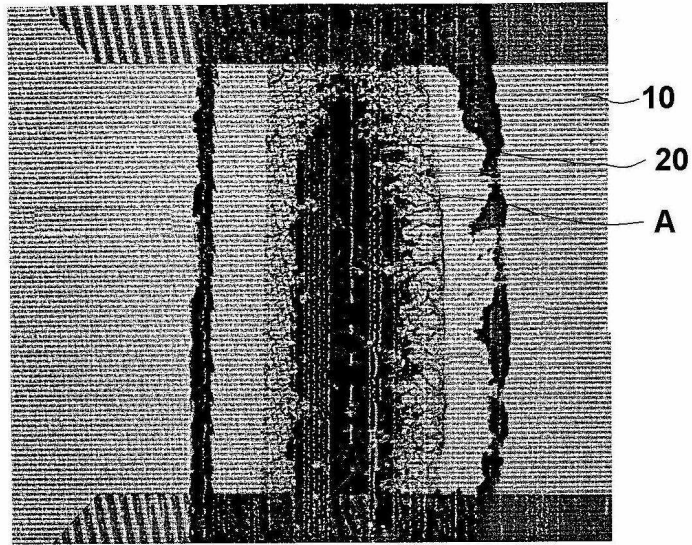
220: 비화소 영역 300: 봉지 기판

320: 프리트 410: 주사 구동부

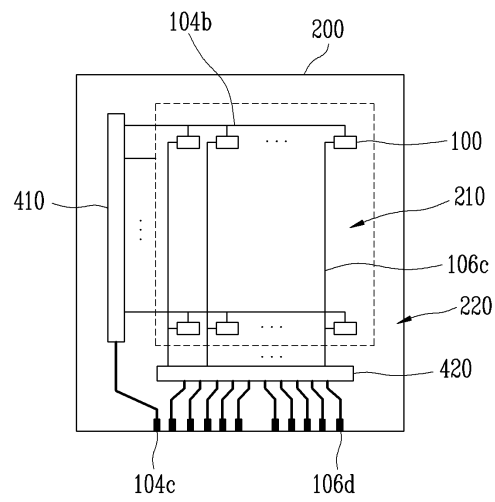
420: 데이터 구동부

도면

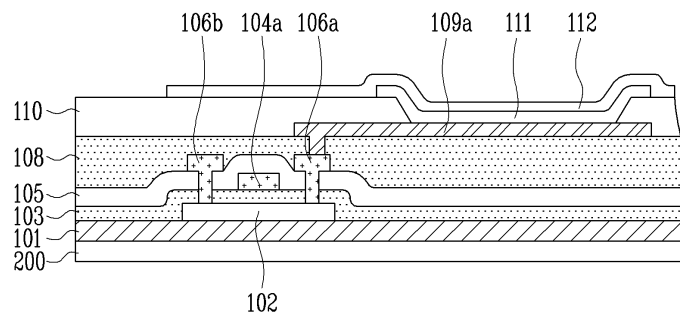
도면1



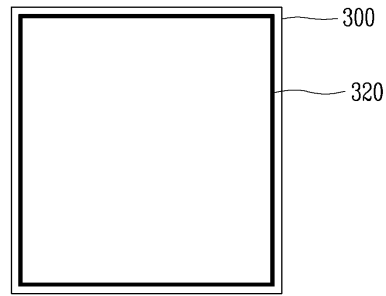
도면2a



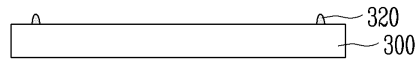
도면2b



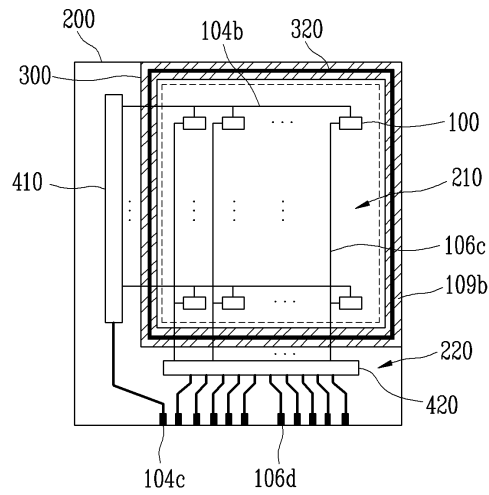
도면3a



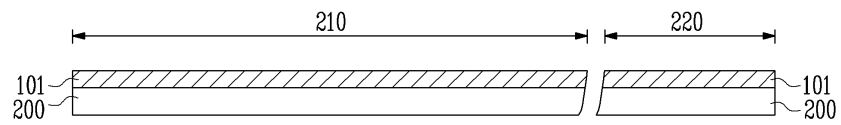
도면3b



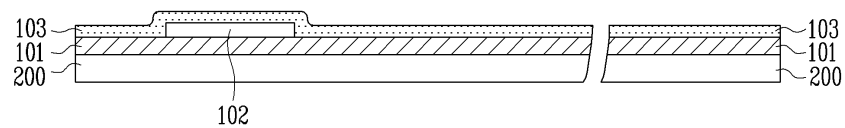
도면4



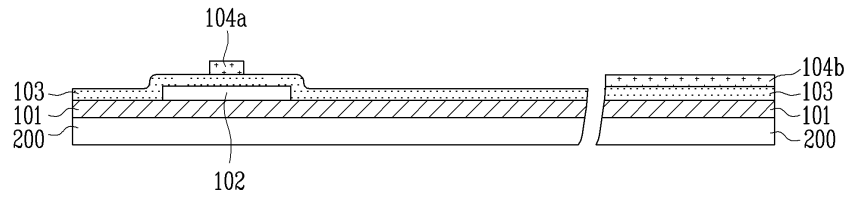
도면5a



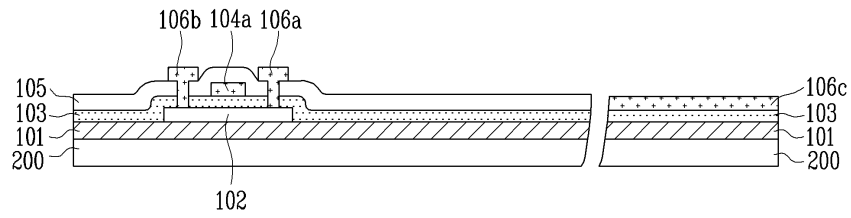
도면5b



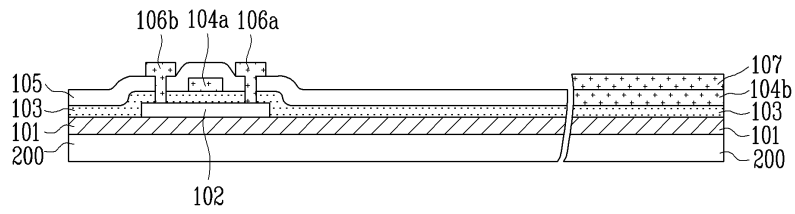
도면5c



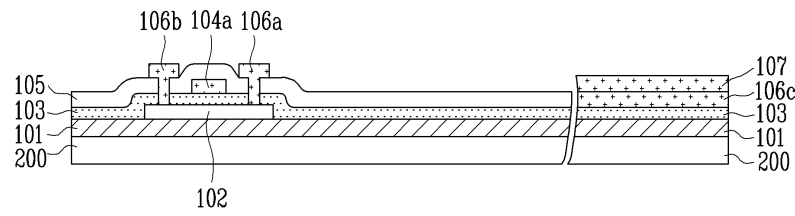
도면5d



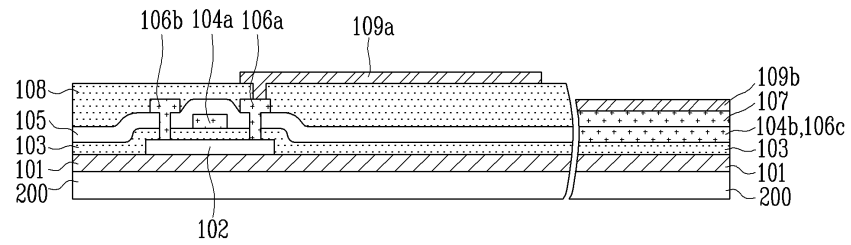
도면5e



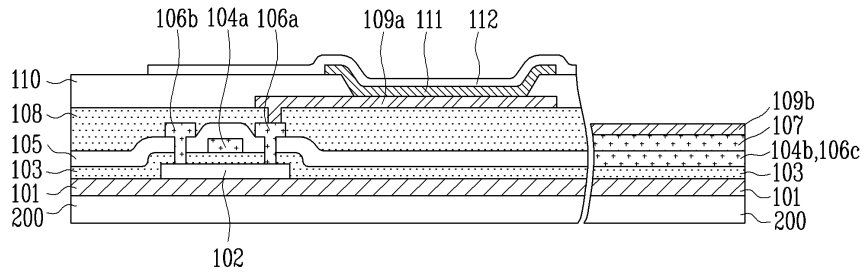
도면5f



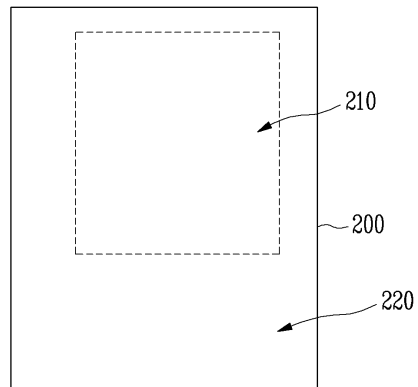
도면5g



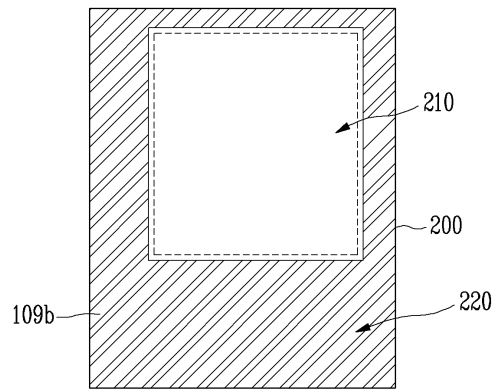
도면5h



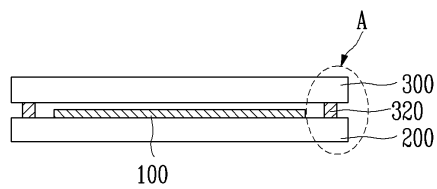
도면6a



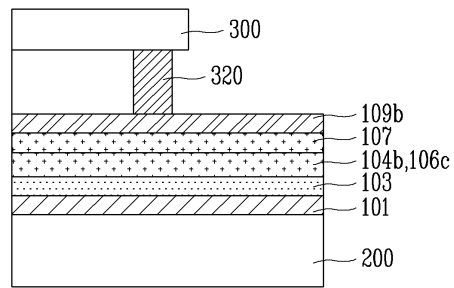
도면6b



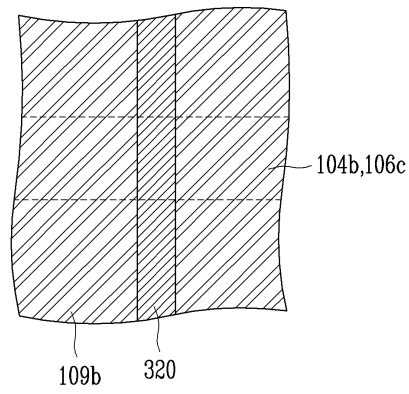
도면7



도면8a



도면8b



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100707597B1	公开(公告)日	2007-04-13
申请号	KR1020060016316	申请日	2006-02-20
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	SEUNGYONG SONG 송승용 DEUKJONG KIM 김득중		
发明人	송승용 김득중		
IPC分类号	H05B33/24 H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/524 H01L51/56		
代理人(译)	SHIN, YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置及其制造方法。并且，金属层和保护膜配备在第二基板之间的玻璃料之间，第二基板放置在第一基板中，其中有机电致发光器件由第一电极组成，有机薄膜层和第二电极以及用于输送的金属布线形成到有机电致发光器件的信号，并且包括第一衬底上侧，第一衬底和第二衬底，以及金属布线和玻璃料到层压结构。并且第一基板和第二基板与玻璃料附着。由于由具有高反射率的金属层构成的保护膜在非像素区域的金属布线上的吸热率低，并且无机材料电极材料形成有层压结构，该部分的金属布线朝向玻璃料交叉并且玻璃料下部不会受到激光或红外线的热量照射。因此，利用无机材料层提高粘合力，并且与玻璃料的粘合力优异，不会因热而损坏金属布线，并且有效地防止了氧气或水分的渗透。有机电致发光，金属布线，玻璃料，热吸收，反射，金属，无机材料。

