

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년11월02일
H05B 33/04 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0641997
H05B 33/10 (2006.01)	(24) 등록일자	2006년10월26일

(21) 출원번호	10-2005-0109485	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년11월16일	(43) 공개일자

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자
임광수
부산 부산진구 부암동 332-6 미주아파트 2-203

김학수
서울 강북구 미아7동 SK북한산시티아파트 143동 903호

김광현
부산 금정구 장전2동 565-6번지 4동 1반

백수진
경남 거제시 사등면 성포리 343-3번지 207호

이재혁
경상북도 구미시 사곡동 보성황실아파트 102동 1309호

(74) 대리인
최규팔
조희연
배정일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020050049102 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

(54) 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판디스플레이 장치 및 이를 제조하는 방법

요약

한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 이용하여 제조되는 초박형 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법이 제공된다. 본 발명에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치는 한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 접합하여 제조된다. 이때, 각 유기 전계 발광 소자는, 기판; 상기 기판의 액티브 영역에 형성된 복수의 픽셀들; 및 상기 픽셀들을 덮는 봉지막을 포함하며, 상기 한 쌍의 유기 전계 발광 소자는 상기 봉지막 상에 위치한 실린트를 통해 서로 접합된다.

대표도

도 2

색인어

유기 전계 발광 소자, 봉지막, 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래의 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 1b는 종래의 다른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다.

도 5a 내지 도 5h는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 폴더형 휴대폰 등의 휴대기기에 사용되는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

도 1a는 종래의 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 1a를 참조하면, 유기 전계 발광 소자(1)는 기본적으로 유리 또는 필름으로 제작된 기판(10)을 구비하며, 기판(10)의 상면에는 스파터법(sputtering) 등의 방법을 통해 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide) 또는 금속의 애노드(anode) 전극층(11)을 형성되고, 상기 애노드 전극층(11)의 상부에는 절연막(12)이 형성된다.

다음, 절연막(12)의 상부에는 애노드 전극층(11)과 교차하는 격벽(13)이 형성되는데, 격벽(13)은 후술하는 캐소드 전극층(15)을 분리하는 역할을 한다.

그 다음, 격벽(13) 및 절연막(12)의 상부에 전자 주입층, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층, 및 정공 주입층으로 이루어진 유기물층(14)이 형성되고, 유기물층(14)의 상부에는 금속의 캐소드(cathode) 전극층(15)이 형성된다.

이렇게 형성된 유기 전계 발광 소자(1)에서, 일반적으로 캐소드 전극(14)은 일함수가 적은 재료, 예를 들면 알칼리 금속 및 알칼리 토류금속을 기본으로 반응성이 높은 합금계로 형성되는데, 이러한 반응성 금속은 산소나 수분과 반응하여 산화되기 쉽기 때문에 소자의 특성을 악화시키거나 소자의 수명을 단축하는 문제점을 유발한다. 또한, 캐소드 전극층(15)의 하부에 형성된 유기물층(14)도 산소 및 수분의 영향 하에서 열화되기 쉽다.

따라서, 유기 전계 발광 소자(1)는 상부에 유리 또는 금속으로 된 캡(16)으로 보호막을 구비하며, 캡(16)은 애노드 전극층(11)과의 사이에 실런트(sealant)를 개재하여 접착된다.

하지만, 위와 같은 금속 또는 유리 캡을 구비한 종래의 유기 전계 발광 소자(1)는 산소와 수분에 대해 우수한 차폐 효과를 가진다는 장점은 있으나, 이로 인해 소자의 전체 두께가 두꺼워지기 때문에 이를 이용하여 초박형의 휴대 전자기기용 디스플레이 장치를 실현하기 어렵다는 문제점이 지적되었다.

이러한 문제점을 해결하기 위해, 유리 또는 금속의 캡 대신에 "봉지막"이라 불리는 극박막을 이용하여 유기 전계 발광 소자를 봉지하는 방법이 종래에 제안되었다.

도 1b는 종래의 다른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1b에 도시된 유기 전계 발광 소자는 도 1a에 도시된 유기 전계 발광 소자와 봉지 구조에서만 차이가 있으며 나머지 구성요소는 상호 동일하다. 따라서, 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 부호로 표시한다.

도 1b를 참조하면, 유기 전계 발광 소자(2)는 유리 또는 필름으로 된 투명 기판(10), 기판(10) 상부에 형성된 인듐주석산화물 또는 금속의 애노드 전극층(11); 상기 애노드 전극층의 상부에 형성된 절연막(12); 상기 절연막의 상부에 형성되며 애노드 전극층(11)을 가로지르는 격벽(13); 상기 격벽(13) 및 애노드 전극층(11)의 상부에 순차적으로 형성된 유기물층(14) 및 금속의 캐소드(cathode) 전극층(15); 이상에서 형성된 유기물층(14), 격벽(13) 및 전극층들(11, 15)을 모두 덮도록 형성된 다층의 봉지막(17, 18 및 19)을 포함한다.

상기 다층의 봉지막(17, 18 및 19)은 일반적으로 도시된 바와 같이 기판(10) 측으로부터 순차적으로 형성된 베퍼층(17), 평탄화층(18) 및 패시베이션층(19)의 3 개의 층으로 이루어진다.

베퍼층(17) 및 패시베이션층(19)으로는 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 금속 산화물이나 질화물이 이용될 수 있다.

또한, 베퍼층(17) 및 패시베이션층(19)은 공지된 증착기술, 예를 들면 CVD법에 의해 형성될 수 있다.

평탄화층(18)은 유기물층(14) 및 캐소드 전극층(15)에서의 굴곡을 평탄화하는 역할을 하며, 바람직하게는 폴리머 계열의 물질을 이용하여 성막한다.

극박막의 봉지막(17, 18 및 19)을 구비한 위와 같은 종래의 유기 전계 발광 소자(2)는 그 두께가 비교적 얇아서 초박형의 휴대용 전자기기에 채택하기에 적합하며, 특히 한 쌍의 디스플레이 소자를 이용하여 양 방향의 디스플레이를 구현하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치(예를 들면 근래에 널리 이용되는 폴더형 휴대폰에서의 메인 창과 서브 창)의 용도에 매우 적합하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 초박막의 봉지막을 구비한 한 쌍의 유기 전계 발광 소자가 일체형으로 결합된 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 이용하여 박형의 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제조할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

위와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치는, 한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 결합하여 이루어진다. 이때, 상기 각 유기 전계 발광 소자는, 기판; 상기 기판의 액티브 영역에 형성된 복수의 픽셀들; 및 상기 픽셀들을 덮는 봉지막을 포함하고, 상기 한 쌍의 유기 전계 발광 소자는 상기 봉지막 상에 도포된 실런트를 통해 서로 결합된다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치는, 한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 결합하여 이루어진다. 이때, 상기 각 유기 전계 발광 소자는, 기판; 상기 기판의 액티브 영역에 형성된 복수의 픽셀들; 상기 픽셀들을 덮는 봉지막; 및 상기 봉지막 상에 형성된 보호막을 포함하고, 상기 한 쌍의 유기 전계 발광 소자는 상기 보호 필름 상에 도포된 실런트를 통해 상호 결합된다.

본 발명의 일 실시예에 따른 양 방향 이중창 디스플레이 장치의 제조방법은, (a) 기판의 액티브 영역에 복수의 픽셀들을 형성하는 단계; (b) 적어도 픽셀들이 형성된 상기 액티브 영역을 덮는 봉지막을 형성하는 단계; (c) 상기 단계 (a) 및 (b)에 의해 형성된 구조체의 봉지막 상에 실런트를 도포하는 단계; (d) 상기 단계 (a) 및 단계 (b)에 의해 형성된 다른 구조체를 상기 실런트가 도포된 구조체 상에 배치하는 단계; 및 (e) 상기 실런트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 결합하는 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치는, (a) 기판의 액티브 영역에 복수의 픽셀들을 형성하는 단계; (b) 적어도 픽셀들이 형성된 상기 액티브 영역을 덮는 봉지막을 형성하는 단계; (c) 상기 봉지막 상에 보호막을 형성하는 단계; (d) 상기 단계 (a) 내지 (c)에 의해 형성된 구조체의 보호막 상에 실런트를 도포하는 단계; (e) 상기 단계 (a) 내지 (c)에 의해 형성된 다른 구조체를 상기 실런트가 도포된 구조체 상에 배치하는 단계; 및 (f) 상기 실런트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 결합하는 단계를 포함한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2를 참조하면, 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치(3)는 한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)가 상호 접합된 구조이다.

유기 전계 발광 소자(30)는 유리 또는 필름으로 된 기판(31)을 포함하며, 기판(31)에는 다수의 픽셀이 형성되어 이루어지는 액티브 영역이 형성된다.

상기 액티브 영역에는, 인듐주석산화물 또는 금속으로 이루어진 애노드 전극층(31), 애노드 전극층(31)의 상부에 형성된 절연막(32), 절연막(32)의 상부에 형성되며 애노드 전극층(31)을 가로지르는 격벽(33), 격벽(33) 및 애노드 전극층(31)의 상부에 순차적으로 형성된 유기물층(34) 및 금속의 캐소드 전극층(35)이 형성되어 있으며, 상기 액티브 영역에 형성된 유기물층(34), 격벽(33) 및 전극층들(31 및 35)을 모두 덮을 수 있는 형태로 봉지막(36)이 형성되어 있다.

봉지막(36)은 베퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층이 기판 측으로부터 순차적으로 형성된 다층 박막으로 이루어질 수 있다.

상기 베퍼층은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 금속 산화물이나 질화물로 형성될 수 있다. 또한, 상기 베퍼층은 공지의 증착기술, 예를 들면, 스퍼터법 또는 CVD법을 이용하여 형성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 베퍼층은 스퍼터법 또는 CVD법으로 SiN_x 과 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 증착하여 형성된다.

상기 평탄화층은 그 아래에 형성된 유기물층 및 캐소드 전극층에서의 굴곡을 평탄화하는 역할을 한다. 상기 평탄화층은 폴리머 계열의 물질을 이용하여 성막될 수 있다. 바람직하게는, 상기 평탄화층은 벤조사이클로부텐(BenzoCyclo-Butene, BCB) 또는 셀크(Dow Chemical Company 상표, SiLK)과 같은 비전도성 유기막으로 성막된다.

패시베이션층은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 금속 산화물이나 질화물로 형성될 수 있다. 또한, 상기 패시베이션층은 공지의 증착기술, 예를 들면, 스퍼터법 또는 CVD법을 이용하여 형성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 패시베이션층은 스퍼터법 또는 CVD법으로 SiN_x 과 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 증착하여 형성된다.

한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)는 이들의 봉지막(36, 36)이 대향하는 상태에서 실런트(37)에 의해 접합되어 있다. 실런트(37)는 접착 강도가 우수하여, 경화된 상태에서 외부의 충격이 가해지더라도 접착면으로부터 떨어지지 않는 성질을 갖는 것이 중요하다. 또한, 실런트(37)은 화학적, 열적 안정성이 우수하여, 외부의 온도나 습도의 변화에 의해 접착면이 떨어지지 않아야 한다. 바람직하게는, 상기 실런트는 유기 전계 발광 소자의 내열 온도 이하에서 UV의 조사에 의해 경화되거나, 또는 자연 경화될 수 있는 물질이다.

도 3은 본 발명에 따른 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다. 본 실시예는 봉지막의 상부에 보호막이 추가로 형성되어 있다는 점을 제외하고는 전술한 실시예의 구성과 동일하다. 따라서 동일한 부분에 대해서는 동일한 부호를 사용한다.

도 3을 참조하면, 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치(4)는 한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)가 상호 접합된 구조이다.

유기 전계 발광 소자(30)는 유리 또는 필름으로 된 기판(31)을 포함하며, 기판(31)에는 다수의 꼭셀이 형성되어 이루어지는 액티브 영역이 형성된다.

상기 액티브 영역에는, 인듐주석산화물 또는 금속으로 이루어진 애노드 전극층(31), 애노드 전극층(31)의 상부에 형성된 절연막(32), 절연막(32)의 상부에 형성되며 애노드 전극층(31)을 가로지르는 격벽(33), 격벽(33) 및 애노드 전극층(31)의 상부에 순차적으로 형성된 유기물층(34) 및 금속의 캐소드 전극층(35)이 형성되어 있으며, 액티브 영역에 형성된 상기 유기물층(34), 격벽(33) 및 전극층들(31 및 35)을 모두 덮을 수 있는 형태로 봉지막(36)이 형성되어 있다.

봉지막(36)은 베퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층이 기판 측으로부터 순차적으로 형성된 다층 박막으로 이루어질 수 있다.

상기 베퍼층은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 금속 산화물이나 질화물로 형성될 수 있다. 또한, 상기 베퍼층은 공지의 증착기술, 예를 들면, 스퍼터법 또는 CVD법을 이용하여 형성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 베퍼층은 스퍼터법 또는 CVD법으로 SiN_x 과 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 증착하여 형성된다.

상기 평탄화층은 그 아래에 형성된 유기물층 및 캐소드 전극층에서의 굴곡을 평탄화하는 역할을 한다. 상기 평탄화층은 폴리머 계열의 물질을 이용하여 성막될 수 있다. 바람직하게는, 상기 평탄화층은 벤조사이클로부텐(BenzoCyclo-Butene, BCB) 또는 셀크(Dow Chemical Company 상표, SiLK)과 같은 비전도성 유기막으로 성막된다.

패시베이션층은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 금속 산화물이나 질화물로 형성될 수 있다. 또한, 상기 패시베이션층은 공지의 증착기술, 예를 들면, 스퍼터법 또는 CVD법을 이용하여 형성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 패시베이션층은 스퍼터법 또는 CVD법으로 SiN_x 과 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 증착하여 형성된다.

본 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(30)는 봉지막(36)의 상부에 보호막(38)을 추가로 구비한다.

보호막(38)을 추가로 형성하는 주된 목적은 봉지막(36)을 다층으로 구성하는 경우에도 소자가 사용되는 환경에 따라 수분이 봉지막(36)을 뚫고 소자의 내부로 침투할 가능성이 있기 때문에 이를 더욱 확실히 방지하고자 것이다.

보호막(38)은 봉지막(36), 특히 봉지막(36)의 최상부에 형성되는 패시베이션막과의 접착성이 우수한 물질을 이용하는 것이 바람직하다.

공정의 단순화를 위해서, 상기 보호막(38)은 시트 형태의 고분자 필름을 공지된 라미네이팅 기술, 즉 시트 형태의 고분자 필름을 소정의 온도로 가열하여 롤러로 열 압착하는 방식에 의해 형성될 수 있다.

한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)는 이들의 보호막(38, 38)을 마주보고 대향시킨 상태에서 실런트(37)에 의해 접합되어 있다.

실런트(37)는 보호막(38)과의 접착 강도가 우수하여, 경화된 상태에서 외부의 충격이 가해지더라도 접착면으로부터 떨어지지 않는 것이 중요하다. 또한, 실런트(37)은 화학적, 열적 안정성이 우수하여, 외부의 온도나 습도의 변화에 의해 접착면으로부터 떨어지지 않아야 한다.

바람직하게는, 상기 실런트는 유기 전계 발광 소자의 내열 온도 이하에서 UV의 조사에 의해 경화되거나, 또는 자연 경화될 수 있는 물질이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법에 관해 도면을 참조하여 설명한다.

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다.

먼저, 도 4a에 도시한 바와 같이, 기판(40) 상에 스퍼터법을 이용하여 인듐주석산화물 또는 금속으로 된 다수의 애노드 전극층(41)을 형성한다.

다음, 도 4b에 도시한 바와 같이, 애노드 전극층(41)의 일부 영역, 즉 발광 영역을 제외한 전체 영역에 절연막(42)을 형성한다.

그 후, 도 4c에 도시한 바와 같이, 애노드 전극층(41)을 가로지르는 형태로 다수의 격벽(43)을 형성한다. 격벽(43)은 포토레지스트를 도포하고 애칭하여 패터닝하는 공지의 포토리소그래피 공정에 의해 형성될 수 있다.

그 다음, 도 4d에 도시한 바와 같이, 이상의 과정에 의해 형성된 구조의 상부에 유기물층(44)과 캐소드 전극층(45)을 순차적으로 형성한다. 캐소드 전극층(45)과 애노드 전극층(41)이 상호 교차하는 각 영역은 하나의 퍽셀을 형성하게 된다.

한편, 유기물층(44)은 R, G 및 B 발광 영역별로 서로 다른 종류의 유기물이 증착되어야 한다. 도 4d에서는 두 개의 내부 격벽(43) 사이에 단일의 유기물층(44) 및 캐소드 전극층(45)이 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 그 양측에도 동일한 구조의 유기물층 및 캐소드 전극층이 형성되어 R, G 및 B 발광 영역들을 형성함은 물론이다.

다음, 도 4e에 도시한 바와 같이, 적어도 액티브 영역에 형성된 격벽(43), 유기물층(44) 및 전극층들(41 및 45)을 덮어 외부의 공기나 수분으로부터 소자를 보호하는 다층 박막의 봉지막(46a, 46b 및 46c)을 형성한다.

다층의 봉지막(46a, 46b 및 46c)은 기판 측으로부터 순차적으로 형성된 베퍼층(46a), 평탄화층(46b) 및 패시베이션층(46c)으로 이루어질 수 있다.

베퍼층(46a)은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 SiN_x 와 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을, 예를 들어 스퍼터법 또는 CVD법 등의 증착 기술을 이용하여 형성할 수 있다.

평탄화층(46b)은 유기물층(44) 및 캐소드 전극층(45)에서의 굴곡을 평탄화하는 역할을 한다. 바람직하게는, 상기 평탄화층은 벤조사이클로부텐(BenzoCyclo-Butene, BCB) 또는 씰크(Dow Chemical Company 상표, SiLK)과 같은 비전도성 유기막으로 성막할 수 있다.

패시베이션층(46c)은 베퍼층(46a)과 마찬가지로 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 SiN_x 와 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을, 예를 들어 스퍼터법 또는 CVD법 등의 증착 기술을 이용하여 형성할 수 있다.

봉지막(46a, 46b 및 46c)을 형성한 후, 도 4f에 도시한 바와 같이, 봉지막(46a, 46b 및 46c)의 상부에 실런트(47)를 도포한다.

실런트(47)는 봉지막(46a, 46b 및 46c), 특히 패시베이션층(46c)에 대한 접착력이 우수하여, 경화된 상태에서 외부의 충격이 가해지더라도 접착면으로부터 떨어지지 않는 성질을 구비하여야 한다. 또한, 실런트(47)는 화학적, 열적 안정성이 우수하여, 외부의 온도나 습도의 변화에 의해 접착면으로부터 떨어지지 않아야 한다.

실런트(47)는 유기 전계 발광 소자의 내열 온도 범위에서 UV의 조사에 의해 경화되거나, 자연 경화될 수 있는 물질이며, 도포된 후, 도포 영역 이외의 영역으로 흐르지 않도록 도포 공정의 온도 조건에서 접착의 제어가 용이한 물질을 선택하는 것이 바람직하다.

다음, 도 4g에 도시한 바와 같이, 이상의 공정에 의해 형성된 한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 실런트(47)를 사이에 두고 각각의 밀봉층(46a, 46b 및 46c)의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서 실런트(47)를 경화시켜 이들을 서로 접합시킴으로써 양 방향의 디스플레이가 가능한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제조한다.

도 5a 내지 도 5h는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 제조방법은 봉지막의 형성 후, 실런트의 도포 전에, 상기 봉지막을 보호하는 보호막을 추가로 형성한다는 점을 제외하고는 전술한 실시예에 따른 제조방법과 동일하다. 따라서 동일한 부분에 대해서는 동일한 부호를 사용한다.

먼저, 도 5a에 도시한 바와 같이, 기판(40) 상에 스퍼터법을 이용하여 인듐주석산화물 또는 금속으로 된 다수의 애노드 전극층(41)을 형성한다.

다음, 도 5b에 도시한 바와 같이, 애노드 전극층(41)의 일부 영역, 즉 발광 영역을 제외한 전체 영역에 절연막(42)을 형성한다.

그 후, 도 5c에 도시한 바와 같이, 애노드 전극층(41)을 가로지르는 형태로 다수의 격벽(43)을 형성한다. 격벽(43)은 포토레지스트를 도포하고 에칭하여 패터닝하는 공지의 포토리소그래피 공정에 의해 형성될 수 있다.

그 다음, 도 5d에 도시한 바와 같이, 이상의 과정에 의해 형성된 구조의 상부에 유기물층(44)과 캐소드 전극층(45)을 순차적으로 형성한다. 캐소드 전극층(45)과 애노드 전극층(41)이 상호 교차하는 각 영역은 하나의 픽셀을 형성하게 된다.

한편, 유기물층(44)은 R, G 및 B 발광 영역별로 서로 다른 종류의 유기물이 증착되어야 한다. 도 5d에서는 두 개의 격벽(43) 사이에 단일의 유기물층(44) 및 캐소드 전극층(45)이 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 그 양측에도 동일한 구조의 유기물층 및 캐소드 전극층이 형성되어 R, G 및 B 발광 영역들을 형성함은 물론이다.

다음, 도 5e에 도시한 바와 같이, 적어도 액티브 영역에 형성된 격벽(43), 유기물층(44) 및 전극층들(41 및 45)을 덮어 외부의 공기나 수분으로부터 소자를 보호하는 다층 박막의 봉지막(46a, 46b 및 46c)을 형성한다.

봉지막(46a, 46b 및 46c)은 기판 측으로부터 순차적으로 형성된 베퍼층(46a), 평탄화층(46b) 및 패시베이션층(46c)의 다층 박막으로 이루어질 수 있다.

베퍼층(46a)은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 SiN_x 와 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 예를 들어 스퍼터법 또는 CVD법 등의 증착 기술을 이용하여 형성될 수 있다.

평탄화층(46b)은 유기물층(44) 및 캐소드 전극층(45)에서의 굴곡을 평탄화하는 역할을 한다. 바람직하게는, 상기 평탄화층은 벤조사이클로부텐(BenzoCyclo-Butene, BCB) 또는 씰크(Dow Chemical Company 상표, SiLK)과 같은 비전도성 유기막으로 성막될 수 있다.

패시베이션층(46c)은 베퍼층(46a)과 마찬가지로 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 SiN_x 와 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 예를 들어 스퍼터법 또는 CVD법 등의 증착 기술을 이용하여 형성될 수 있다.

다음, 봉지막(46a, 46b 및 46c)의 상부에는, 도 5f에 도시한 바와 같이, 봉지막(46a, 46b 및 46c)을 덮어 이를 보호하는 보호막(48)을 형성한다.

보호막(48)은 봉지막(46a, 46b 및 46c), 특히 그 최상부에 형성되는 패시베이션막(46c)과의 접착성이 우수한 물질을 이용하는 것이 바람직하다.

공정의 단순화를 위해서, 상기 보호막(48)은 시트 형태의 고분자 필름을 공지된 라미네이팅 기술, 즉 시트 형태의 고분자 필름을 소정의 온도로 가열하여 롤러로 열 압착하는 방식에 의해 형성될 수 있다.

보호막(48)을 형성한 후, 도 5g에 도시한 바와 같이, 봉지막(46a, 46b 및 46c)의 상부에 실런트(47)을 도포한다.

실런트(47)는 보호막(48)에 대한 접착력이 우수하여, 경화된 상태에서 외부의 충격이 가해지더라도 접착면으로부터 떨어지지 않는 것이 중요하다. 또한, 실런트(47)은 화학적, 열적 안정성이 우수하여, 외부의 온도나 습도의 변화에 의해 접착면이 떨어지지 않아야 한다.

실런트(47)는 유기 전계 발광 소자의 내열 온도 범위에서 UV의 조사에 의해 경화되거나, 자연 경화될 수 있는 물질이며, 도포된 후, 도포 영역 이외의 영역으로 흐르지 않도록 도포 공정의 온도 조건에서 점성의 제어가 용이한 물질을 선택하는 것이 바람직하다.

다음, 도 5h에 도시한 바와 같이, 이상의 공정에 의해 형성된 한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 실런트(47)를 사이에 두고 각각의 보호막(48)의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서 실런트(47)를 경화시켜 이들을 서로 접합시킴으로써 양 방향의 디스플레이가 가능한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제조한다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 비교적 두꺼운 유리 또는 금속 캡으로 봉지된 유기 전계 발광 소자 대신에 초박막의 봉지막을 구비한 유기 전계 발광 소자를 이용하여 간단한 방법으로 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 양방향 평판 디스플레이 장치를 전자기기에 채용할 경우, 전자기기의 소형화 및 박형화를 달성할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 포함하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치에 있어서,

상기 각 유기 전계 발광 소자는,

기판;

상기 기판의 액티브 영역에 형성된 복수의 픽셀들; 및

버퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층을 포함하는 다층 박막으로 이루어지며, 상기 픽셀들을 덮는 봉지막을 포함하되,

상기 한 쌍의 유기 전계 발광 소자는 상기 봉지막 상에 위치한 실런트를 통해 서로 접합된 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 2.

한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 포함하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치에 있어서,

상기 각 유기 전계 발광 소자는,

기판;

상기 기판의 액티브 영역에 형성된 복수의 픽셀들;

버퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층을 포함하는 다층 박막으로 이루어지며, 상기 픽셀들을 덮는 봉지막; 및

상기 봉지막 상에 형성된 보호막을 포함하되,

상기 한 쌍의 유기 전계 발광 소자는 상기 보호막 상에 위치한 실런트를 통해 서로 접합된 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 포함하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치에 있어서,

상기 각 유기 전계 발광 소자는,

기판;

상기 기판의 액티브 영역에 형성된 복수의 픽셀들;

상기 픽셀들을 덮는 봉지막; 및

상기 봉지막 상에 고분자 필름을 라미네이트하여 형성된 보호막을 포함하되,

상기 한 쌍의 유기 전계 발광 소자는 상기 보호막 상에 위치한 실런트를 통해 서로 접합된 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 베퍼층은 금속산화물 또는 질화물로 형성되는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 평탄화층은 비전도성 유기막인 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 패시베이션층은 금속산화물 또는 질화물로 형성되는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 8.

한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 포함하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법에 있어서,

(a) 기판의 액티브 영역에 복수의 픽셀들을 형성하는 단계;

(b) 베퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층을 포함하는 다층 박막으로 이루어지며, 픽셀들이 형성된 상기 액티브 영역을 덮는 봉지막을 형성하는 단계;

- (c) 상기 단계 (a) 및 (b)에 의해 형성된 구조체의 봉지막 상에 실런트를 도포하는 단계;
- (d) 상기 단계 (a) 및 단계 (b)에 의해 형성된 다른 구조체를 상기 실런트가 도포된 구조체 상에 배치하는 단계; 및
- (e) 상기 실런트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9.

한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 결합하여 이루어지는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법에 있어서,

- (a) 기판의 액티브 영역에 복수의 픽셀들을 형성하는 단계;
- (b) 베퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층을 포함하는 다층 박막으로 이루어지며, 픽셀들이 형성된 상기 액티브 영역을 덮는 봉지막을 형성하는 단계;
- (c) 상기 봉지막 상에 보호막을 형성하는 단계;
- (d) 상기 단계 (a) 내지 (c)에 의해 형성된 구조체의 보호막 상에 실런트를 도포하는 단계;
- (e) 상기 단계 (a) 내지 (c)에 의해 형성된 다른 구조체를 상기 실런트가 도포된 구조체 상에 배치하는 단계; 및
- (f) 상기 실런트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

각 픽셀을 형성하는 단계는,

상기 기판 위에 애노드전극층, 절연막 및 격벽을 순차적으로 형성하는 단계; 및

상기 애노드전극층 위에 유기물층 및 캐소드전극층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 실런트는 UV에 의해 경화될 수 있는 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 실런트는 자연 경화될 수 있는 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13.

[삭제]

청구항 14.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 벼피층은 금속산화물 또는 질화물로 형성되는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 15.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 평탄화층은 비전도성 유기막인 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 16.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 패시베이션층은 금속산화물 또는 질화물로 형성되는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

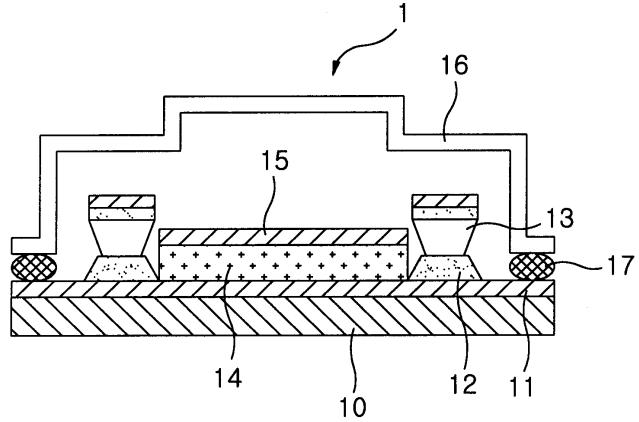
청구항 17.

제 9 항에 있어서,

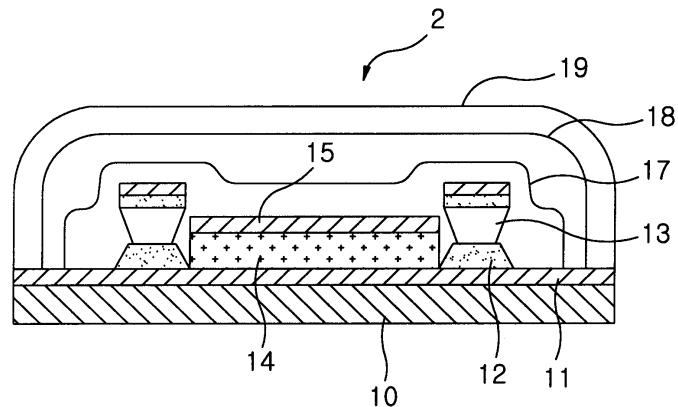
상기 보호막은 고분자 필름을 라미네이트하여 형성되는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

도면

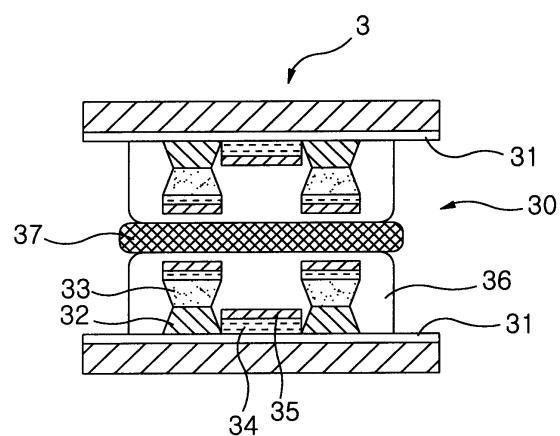
도면1a



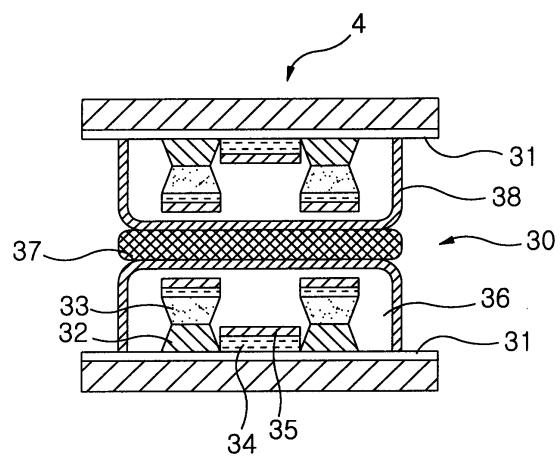
도면1b



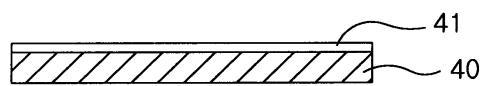
도면2



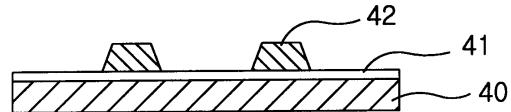
도면3



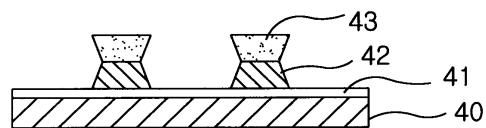
도면4a



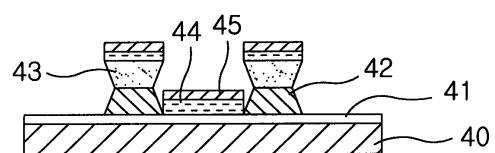
도면4b



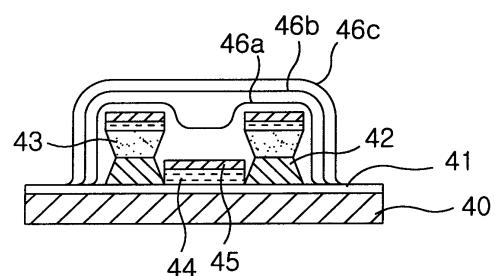
도면4c



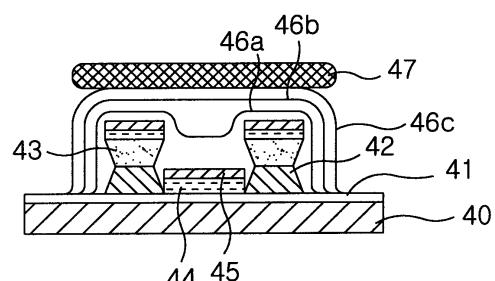
도면4d



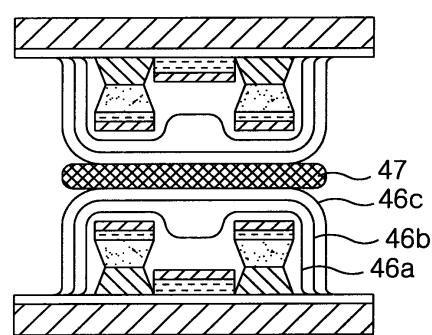
도면4e



도면4f



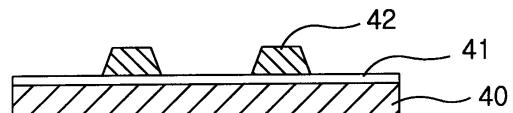
도면4g



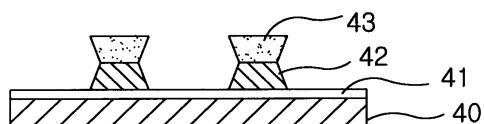
도면5a



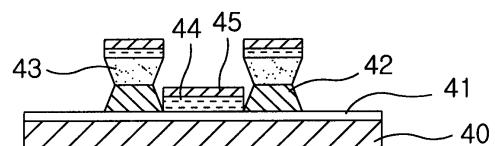
도면5b



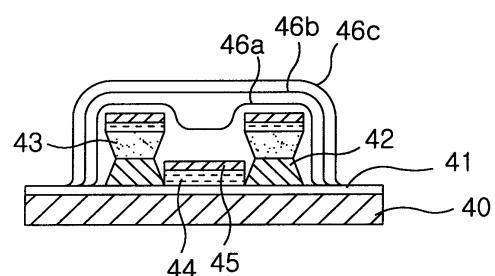
도면5c



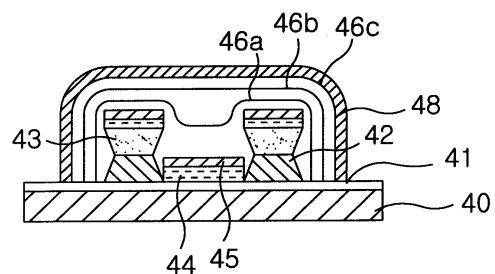
도면5d



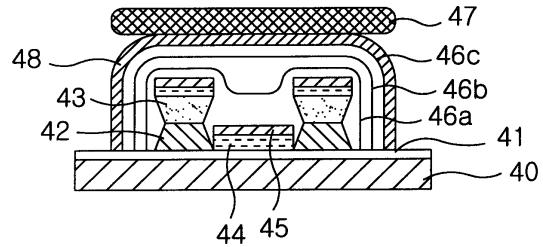
도면5e



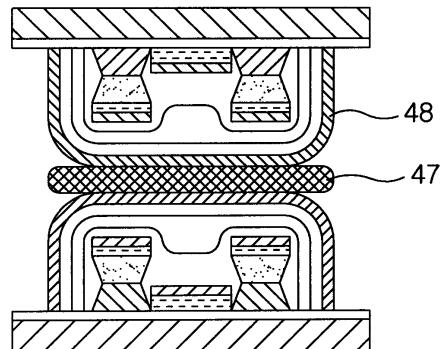
도면5f



도면5g



도면5h



专利名称(译)	使用有机电致发光器件的双向显示型平板显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR100641997B1	公开(公告)日	2006-10-26
申请号	KR1020050109485	申请日	2005-11-16
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	LIM KWANG SU 임광수 KIM HAK SU 김학수 KIM KWANG HYUN 김광현 BAEK SU JIN 백수진 LEE JAE HYUK 이재혁		
发明人	임광수 김학수 김광현 백수진 이재혁		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3286 H01L27/3288 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/5323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种使用一对有机电致发光器件制造的超薄双向显示型平板显示装置及其制造方法。根据本发明的双向显示型平板显示装置是通过粘合一对有机电致发光器件制造的。此时，每个有机电致发光器件包括基板；形成在基板的有源区域中的多个像素；和覆盖像素的密封膜，其中所述一对有机电致发光器件通过位于密封膜上的密封剂彼此粘合。2 指数方面 有机电致发光器件，密封膜，双向显示型平板显示器件

