



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년01월29일

(11) 등록번호

10-0674036

(24) 등록일자

2007년01월18일

(21) 출원번호

10-2005-0104095

(65) 공개번호

(22) 출원일자

2005년11월02일

(43) 공개일자

심사청구일자

2005년11월02일

(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 4통 1반

백수진
경남 거제시 사등면 성포리 343-3번지 207호

이재혁
경상북도 구미시 사곡동 보성황실아파트 102동 1309호

(74) 대리인

최규팔
조희연
배정일

(56) 선행기술조사문헌

JP2000100560 A

KR1020030068654 A

KR1020050034878 A

KR1020050067804 A

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치 및 이를 제조하는방법

(57) 요약

한 쌍의 디스플레이 장치를 이용하여 제조되는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치 및 이를 제조하는 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치는 한 쌍의 디스플레이 장치를 이용하여 제조된다. 상기 디스플레이 장치들은, 기관; 및 상기 기관의 소정의 영역에 형성된 격벽을 포함하며, 상기 격벽 상에 위치하는 접합 수단을 통해 서로 접합된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 디스플레이 장치를 이용하여 제조되는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치에 있어서,

상기 디스플레이 장치는,

기관; 및

상기 기관 상에 형성된 격벽을 포함하며,

상기 한 쌍의 디스플레이 장치는 상기 격벽 상에 위치하는 접합 수단을 통해 서로 접합된 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 디스플레이 장치 중 적어도 하나는 유기 전계 발광 소자인 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 3.

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

상기 유기 전계 발광 소자는,

기관;

상기 기관의 액티브 영역에 형성된 복수의 픽셀들;

상기 픽셀들을 덮는 봉지막; 및

상기 기관의 액티브 영역의 외부에 형성된 격벽을 포함하되,

상기 한 쌍의 디스플레이 장치는 상기 격벽 상에 위치한 실런트를 통해 서로 접합된 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 봉지막은 적어도 버퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층을 포함하는 다층 막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 버퍼층은 금속산화물 또는 질화물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

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

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 패시베이션층은 금속산화물 또는 질화물로 이루어지는 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) 기판 상에 다수의 애노드 전극층을 형성하는 단계;
- (b) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 내부 격벽을 형성함과 동시에 상기 기판의 액티브 영역의 외부에 외부 격벽을 형성하는 단계;
- (c) 마스크를 이용하여 상기 액티브 영역의 소정 영역에 유기물층을 형성하는 단계;
- (d) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 캐소드 전극층을 형성하는 단계;
- (e) 상기 외부 격벽의 내측의 액티브 영역에 형성된 상기 유기물층, 전극층들 및 내부 격벽을 덮도록 봉지막을 형성하는 단계;
- (f) 상기 (a) 내지 (e)에 의해 형성된 한 쌍의 구조체의 외부 격벽의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 구조체의 외부 격벽 상에 실린트를 도포하는 단계; 및
- (g) 상기 실린트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 서로 접합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 내부 격벽과 외부 격벽은 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 내부 격벽과 외부 격벽은 포토리소그래피 공정에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11.

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

- (a) 기판 상에 다수의 애노드 전극층을 형성하는 단계;
- (b) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 내부 격벽을 형성하는 단계;
- (c) 마스크를 이용하여 상기 기판 상의 액티브 영역의 소정 영역에 유기물층을 형성하는 단계;
- (d) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 캐소드 전극층을 형성하는 단계;
- (e) 상기 기판 상의 액티브 영역에 형성된 유기물층, 전극층들 및 내부 격벽들을 덮도록 봉지막을 형성하는 단계;
- (f) 상기 기판 상의 봉지막이 형성된 영역의 외부에 외부 격벽을 형성하는 단계;
- (g) 상기 (a) 내지 (f)에 의해 형성된 한 쌍의 구조체의 외부 격벽의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 구조체의 외부 격벽 상에 실린트를 도포하는 단계; 및
- (h) 상기 실린트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 서로 접합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 외부 격벽은 포토리소그래피 공정에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 외부 격벽은 접착성 필름을 부착하여 형성되는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 14.

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

- (a) 기판 상에 다수의 애노드 전극층을 형성하는 단계;
- (b) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 내부 격벽을 형성하는 단계;
- (c) 마스크를 이용하여 상기 기판 상의 액티브 영역의 소정 영역에 유기물층을 형성하는 단계;
- (d) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 캐소드 전극층을 형성하는 단계;
- (e) 상기 기판 상의 액티브 영역에 형성된 유기물층, 전극층들 및 내부 격벽들을 덮도록 봉지막을 형성함과 동시에 상기 봉지막이 형성되는 영역의 외부에 외부 격벽을 형성하는 단계;
- (f) 상기 (a) 내지 (e)에 의해 형성된 한 쌍의 구조체의 외부 격벽의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 구조체의 외부 격벽 상에 실린트를 도포하는 단계; 및
- (g) 상기 실린트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 서로 접합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 봉지막은 적어도 버퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층을 포함하는 다층 막으로 형성되며,

상기 외부 격벽은 상기 버퍼층, 평탄화층 또는 패시베이션층 중 적어도 어느 하나와 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 버퍼층 또는 패시베이션층 중 적어도 어느 하나는 실리콘질화물로 이루어지며,

상기 외부 격벽은 실리콘질화물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

명세서

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 한 쌍의 디스플레이 장치를 격벽을 이용하여 접합시켜 제조되는 박형의 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

이하, 종래 평판 디스플레이 장치의 일종으로 알려진 유기 전계 발광 소자에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

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

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

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

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

유기 전계 발광 소자(1)에서, 캐소드 전극(14)은 일반적으로 일함수가 적은 재료, 예를 들면 알칼리금속 및 알칼리토류금속을 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 열화 되기 쉽다.

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

하지만, 금속 또는 유리 캡(16)을 구비한 이러한 종래의 유기 전계 발광 소자(1)는 산소와 수분에 대해 우수한 차폐 효과를 가진다는 장점은 있으나, 이로 인해 소자의 전체 두께가 두꺼워져 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 표시하였다.

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

다층의 봉지막(17, 18 및 19)은 기판 측으로부터 순차적으로 형성된 버퍼층(17), 평탄화층(18) 및 패시베이션층(19)으로 이루어진다.

버퍼층(17) 및 패시베이션층(19)은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 금속 산화물이나 질화물을 CVD법 등의 증착 기술을 이용하여 형성될 수 있다.

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

버퍼층(17), 평탄화층(18) 및 패시베이션층(19)으로 이루어진 다층 봉지막(17, 18 및 19)은 총 두께가 10 μ m 이하로 형성되는 것이 일반적이다.

이러한 극박막의 봉지막(17, 18 및 19)을 구비한 유기 전계 발광 소자(2)는 두께가 매우 얇기 때문에 초박형의 휴대용 전자기기에 채택하기에 적합하며, 특히 한 쌍의 디스플레이 소자를 이용하여 양방향의 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, 한 쌍의 디스플레이 장치를 이용하여 박형의 양방향 평판 디스플레이 장치를 제조할 수 있는 방법 및 이를 이용하여 제조하는 양방향 평판 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

위와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 양상에 따른 양방향 평판 디스플레이 장치는 한 쌍의 디스플레이 장치를 이용하여 제조된다. 이때, 상기 디스플레이 장치는, 기관; 및 상기 기관의 소정의 영역에 형성된 격벽을 포함하며, 상기 한 쌍의 디스플레이 장치는 상기 격벽 상에 위치하는 접합 수단을 통해 서로 접합되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 다른 양상에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치는 한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 이용한다. 여기서, 각 유기 전계 발광 소자는, 기관; 상기 기관의 액티브 영역에 형성된 복수의 픽셀들; 상기 픽셀들을 덮는 봉지막; 및 상기 기관의 액티브 영역의 외부에 형성된 외부 격벽을 포함하며, 상기 한 쌍의 유기 전계 발광 소자는 상기 외부 격벽 상에 위치한 실런트를 통해 서로 접합되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 양상에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법은, (a) 기관 상에 다수의 애노드 전극층을 형성하는 단계; (b) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 내부 격벽을 형성함과 동시에 상기 기관의 액티브 영역의 외부에 외부 격벽을 형성하는 단계; (c) 마스크를 이용하여 상기 액티브 영역의 소정 영역에 유기물층을 형성하는 단계; (d) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 캐소드 전극층을 형성하는 단계; (e) 상기 외부 격벽의 내측의 액티브 영역에 형성된 상기 유기물층, 전극층들 및 내부 격벽을 덮도록 봉지막을 형성하는 단계; (f) 상기 (a) 내지 (e)에 의해 형성된 한 쌍의 구조체의 외부 격벽의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 구조체의 외부 격벽 상에 실런트를 도포하는 단계; 및 (g) 상기 실런트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 서로 접합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 양상에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법은, (a) 기관 상에 다수의 애노드 전극층을 형성하는 단계; (b) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 내부 격벽을 형성하는 단계; (c) 마스크를 이용하여 상기 액티브 영역의 소정 영역에 유기물층을 형성하는 단계; (d) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 캐소드 전극층을 형성하는 단계; (e) 상기 기관 상의 액티브 영역에 형성된 유기물층, 전극층들 및 내부 격벽들을 덮도록 봉지막을 형성하는 단계; (f) 상기 기관 상의 봉지막이 형성된 영역의 외부에 외부 격벽을 형성하는 단계; (g) 상기 (a) 내지 (f)에 의해 형성된 한 쌍의 구조체의 외부 격벽의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 구조체의 외부 격벽 상에 실런트를 도포하는 단계; 및 (h) 상기 실런트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 서로 접합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 양상에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치는, (a) 기관 상에 다수의 애노드 전극층을 형성하는 단계; (b) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 내부 격벽을 형성하는 단계; (c) 마스크를 이용하여 상기 기관 상의 액티브 영역의 소정 영역에 유기물층을 형성하는 단계; (d) 상기 애노드 전극층들과 교차하는 다수의 캐소드 전극층을 형성하는 단계; (e) 상기 기관 상의 액티브 영역에 형성된 유기물층, 전극층들 및 내부 격벽들을 덮도록 봉지막을 형성함과 동시에 상기 봉지막이 형성되는 영역의 외부에 외부 격벽을 형성하는 단계; (f) 상기 (a) 내지 (e)에 의해 형성된 한 쌍의 구조체의 외부 격벽의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 구조체의 외부 격벽 상에 실런트를 도포하는 단계; 및 (g) 상기 실런트를 경화시켜 상기 한 쌍의 구조체를 서로 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 다만, 이하의 실시예들에서는 한 쌍의 유기 전계 발광 소자를 이용하여 양방향 표시형 평판 디스플레이를 제조하는 것을 가정하여 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 다만, 봉지막(35) 아래에 형성되는 유기물층, 캐소드 전극층, 내부 격벽 및 절연막의 구조는 종래기술과 관련하여 설명한 유기 전계 발광 소자들의 대응하는 구성과 동일하므로 이들을 구체적으로 도시하지는 않는다.

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 투명 기관(31)을 포함하며, 기관(31)에는 다수의 픽셀이 형성되어 이루어지는 액티브 영역이 형성된다.

상기 액티브 영역에는, 구체적으로 도시되진 않았으나, 인듐주석산화물 또는 금속으로 이루어진 애노드 전극층, 상기 애노드 전극층의 상부에 형성된 절연막, 상기 절연막의 상부에 형성되며 애노드 전극층을 가로지르는 내부 격벽, 상기 내부 격벽 및 애노드 전극층의 상부에 순차적으로 형성된 유기물층 및 금속의 캐소드 전극층이 형성되어 있으며, 상기 유기물층, 격벽 및 전극층들을 모두 덮을 수 있는 형태로 봉지막(35)이 형성되어 있다.

봉지막(35)은 버퍼층, 평탄화층 및 패시베이션층이 기판 측으로부터 순차적으로 형성된 다층 박막으로 구성하는 것이 바람직하다.

상기 버퍼층 및 패시베이션층은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 금속 산화물이나 질화물을 CVD법 등의 증착 기술을 이용하여 형성될 수 있다.

바람직하게는, 상기 버퍼층은 SiN_x 과 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 스퍼터법 또는 CVD법을 이용하여 성막된다.

상기 평탄화층은 그 아래에 형성된 유기물층 및 캐소드 전극층에서의 굴곡을 평탄화하는 역할을 하며, 폴리머 계열의 물질을 이용하여 성막될 수 있다.

바람직하게는, 상기 평탄화층은 벤조사이클로부텐(BenzoCyclo-Butene, BCB) 또는 쉘크(Dow Chemical Company 상표, SiLK)과 같은 비전도성 유기막으로 성막된다.

기관(31)의 액티브 영역의 외측에는 외부 격벽(33)이 형성되며, 외부 격벽(33)은 한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)를 상호 결합하는 데에 있어서 보조적인 역할을 수행한다. 즉, 두 개의 유기 전계 발광 소자(30, 30)를 도시된 바와 같이 서로 대향시켜 실런트(33)를 통해 접합하는 경우, 이들 유기 전계 발광 소자(30, 30)의 봉지막(35, 35) 사이에는 소정의 간격이 유지되는 것이 바람직한데, 이로 인해 양 기관(31, 31) 사이에는 상당한 거리가 발생하게 되고, 따라서 도포 두께가 한정되어 있는 실런트만을 이용하여 이들 유기 전계 발광 소자들(30, 30)을 접합하는 것은 어렵기 때문이다.

따라서, 본 발명에 따라 기관(31)으로부터 연장되어 형성된 외부 격벽(33)은 양 소자(30, 30)의 봉지막(35, 35) 사이에 소정의 간격이 확보될 수 있도록 할 뿐만 아니라, 도포 막의 두께가 한정되어 있는 실런트(34)에 의해서도 한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)가 소정의 간격을 두고 접합될 수 있도록 한다.

외부 격벽(33)은 종래의 유기 전계 발광 소자의 제조 공정을 저해하지 않으면서도 별다른 어려움 없이 다양한 방법을 통해 형성할 수 있으며, 이에 대해서는 본 발명에 따른 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법과 함께 이하에서 상세히 설명한다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다.

먼저, 도 3a에 도시한 바와 같이, 기관(40) 상에 인듐주석산화물 또는 금속으로 된 다수의 애노드 전극층(41)을 형성한다.

다음, 도 3b에 도시한 바와 같이, 애노드 전극층(41)의 일부 영역, 즉 발광 영역을 제외한 전체 영역에 절연막(42)을 형성한다.

그 후, 도 3c에 도시한 바와 같이, 애노드 전극층(41)을 가로지르는 형태로 다수의 내부 격벽(43)을 형성하고, 이와 동시에 다수의 픽셀들이 형성될 액티브 영역의 외부에 외부 격벽(44)을 형성한다.

내부 격벽(43) 및 외부 격벽(44)은 포토레지스트를 도포하고 이를 에칭하여 패터닝하는 공지의 포토리소그래피 공정에 의해 동시에 형성될 수 있다. 이때, 기관(40)으로부터 외부 격벽(44)의 상단부까지의 높이는 기관(40)으로부터 내부 격벽(43)까지의 높이보다 소정 양만큼 더 큰 것이 바람직하다.

그 다음, 도 3d에 도시한 바와 같이, 외부 격벽(44)의 내측에 형성된 구조의 상부에 유기물층(45)과 캐소드 전극층(46)을 순차적으로 형성한다. 상기 캐소드 전극층(46)과 애노드 전극층(41)이 상호 교차하는 각 영역은 하나의 픽셀을 형성하게 된다.

한편, 유기물층(45)은 R, G 및 B 발광 영역별로 서로 다른 종류의 유기물이 증착되어야 한다. 도 3d에서는 2개의 내부 격벽(5) 사이에 단일의 유기물층(45) 및 캐소드 전극층(46)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 3e에 도시한 바와 같이, 외부 격벽(44)의 내측, 즉 액티브 영역에 형성된 내부 격벽(43), 유기물층(45) 및 전극층들(41, 46)을 덮어 외부의 공기나 수분으로부터 소자를 보호하는 다층 박막의 봉지막(47a, 47b 및 47c)을 형성한다.

상기 다층의 봉지막(47a, 47b 및 47c)은 기판 측으로부터 순차적으로 형성된 버퍼층(47a), 평탄화층(47b) 및 패시베이션층(47c)으로 이루어진다.

상기 버퍼층(47a) 및 패시베이션층(47c)은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 SiN_x 와 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 스퍼터법 또는 CVD법 등의 증착 기술을 이용하여 형성될 수 있다.

상기 평탄화층(47b)은 유기물층(46) 및 캐소드 전극층(47)에서의 굴곡을 평탄화하는 역할을 한다. 바람직하게는, 상기 평탄화층은 벤조사이클로부텐(BenzoCyclo-Butene, BCB) 또는 쉘크(Dow Chemical Company 상표, SiLK)과 같은 비전도성 유기막으로 성막될 수 있다.

봉지막(47a, 47b 및 47c)을 형성한 후, 도 3f에 도시한 바와 같이, 이상의 공정에 의해 형성된 한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)를 각각의 외부 격벽(44)의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 소자의 외부 격벽(44) 상에 실린트(48)를 도포하고 이들을 서로 접합시켜 양 방향의 디스플레이가 가능한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제조한다.

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 제조방법은 외부 격벽이 봉지막을 형성한 후에 형성된다는 점을 제외하고는 전술한 도 3a 내지 도 3f에 도시된 제 1 실시예에 따른 제조방법과 동일하므로, 동일한 부분에 대해서는 동일한 부호를 사용한다.

먼저, 도 4a에 도시된 바와 같이, 기판(40) 상에 인듐주석산화물 또는 금속으로 된 다수의 애노드 전극층(41)을 형성한 후, 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 내부 격벽(43)을 상기 제 1 실시예에 기술한 바와 같은 포토레지스트 공정을 이용하여 형성하고, 도 4d에 도시한 바와 같이, 애노드 전극층(41)을 교차하는 유기물층(45)과 캐소드 전극층(46)을 순차적으로 형성한다. 상기 캐소드 전극층(46)과 애노드 전극층(41)이 교차하는 각 영역은 하나의 픽셀을 형성하게 된다.

그 다음, 도 4e에 도시한 바와 같이, 픽셀이 형성되는 액티브 영역에 형성된 내부 격벽(43), 유기물층(45) 및 전극층들(41, 46)을 덮어 외부의 공기나 수분으로부터 소자를 보호할 수 있도록 버퍼층(47a), 평탄화층(47b) 및 패시베이션층(47c)의 다층 박막으로 이루어진 봉지막(47a, 47b 및 47c)을 형성한다. 봉지막(47a, 47b 및 47c)의 구성은 제 1 실시예와 관련하여 설명한 것과 동일하므로 구체적인 설명은 하지 않는다.

봉지막(47a, 47b 및 47c)의 형성 후, 도 4f에 도시한 바와 같이, 봉지막(47a, 47b 및 47c)이 형성된 영역의 외부에 외부 격벽(44)을 형성한다.

외부 격벽(44)은 UV 경화성 수지를 스크린 인쇄법에 의해 형성하거나, 내부 격벽(43)의 형성 시에 사용하는 방법과 같이 포토리소그래피를 이용하여 형성할 수도 있다. 또한, 외부 격벽(44)은 별도로 제작된 접착성 필름을 부착하는 방법에 의해서도 형성할 수 있다.

마지막으로, 도 4g에 도시한 바와 같이, 이상의 공정에 의해 형성된 한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)를 각각의 외부 격벽(44)의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 소자(30)의 외부 격벽(44) 상에 실린트(48)를 도포하고 이들을 서로 접합시켜 양 방향의 디스플레이가 가능한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제조한다.

도 5a 내지 도 5f 는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 제조방법은 외부 격벽이 봉지막과 동일 공정에 의해 형성된다는 점을 제외하고는 전술한 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 따른 제조방법과 동일하다. 따라서 동일한 부분에 대해서는 동일한 부호를 사용한다.

먼저, 도 5a에 도시된 바와 같이, 기판(40) 상에 인듐주석산화물 또는 금속으로 된 다수의 애노드 전극층(41)을 형성한 후, 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 다수의 내부 격벽(43)을 전술한 실시예들에 기술한 바와 같은 포토레지스트 공정을 이용하여 형성한 후, 도 5d에 도시한 바와 같이, 유기물층(45)과 캐소드 전극층(46)을 순차적으로 형성한다. 상기 캐소드 전극층(46)과 애노드 전극층(41)이 교차하는 각 영역은 하나의 픽셀을 형성하게 된다.

그 다음, 도 5e에 도시한 바와 같이, 픽셀이 형성되는 액티브 영역에 형성된 내부 격벽(43), 유기물층(45) 및 전극층들(41, 46)을 덮어 외부의 공기나 수분으로부터 소자를 보호할 수 있도록 버퍼층(47a), 평탄화층(47b) 및 패시베이션층(47c)의 다층 박막으로 이루어진 봉지막(47a, 47b 및 47c)을 형성한다.

본 실시예에서, 외부 격벽(44)은 봉지막(47a, 47b 및 47c)의 성막 단계에서 봉지막(47a, 47b 및 47c)과 동일한 물질을 이용하여 형성된다.

봉지막(47a, 47b 및 47c)은 기판 측으로부터 순차적으로 형성된 버퍼층(47a), 평탄화층(47b) 및 패시베이션층(47c)의 다층 박막으로 이루어질 수 있다.

버퍼층(47a) 및 패시베이션층(47c)은 공기 및 수분에 대한 배리어 능력이 우수한 SiN_x 와 같은 실리콘질화물이나 SiO_2 같은 실리콘산화물을 스퍼터법 또는 CVD법 등의 증착 기술을 이용하여 형성될 수 있다.

평탄화층(47b)은 유기물층(46) 및 캐소드 전극층(47)에서의 굴곡을 평탄화하는 역할을 한다. 바람직하게는, 상기 평탄화층은 벤조사이클로부텐(BenzoCyclo-Butene, BCB) 또는 쉘크(Dow Chemical Company 상표, SiLK)와 같은 비전도성 유기막으로 성막된다.

외부 격벽(44)은 봉지막(47a, 47b 및 47c)처럼 다층으로 형성될 수 있다. 즉, 외부 격벽(44)의 제 1 층은 버퍼층(47a)의 형성 단계에서 버퍼층(47a)의 형성 물질과 동일한 물질에 의해 형성되며, 제 2 층은 평탄화층(47b)의 형성 단계에서 평탄화층(47b)의 형성 물질과 동일한 물질에 의해 형성되며, 제 3 층은 패시베이션층(47c)의 형성 단계에서 패시베이션층(47c)의 형성 물질과 동일한 물질에 의해 형성될 수 있다.

또한, 선택에 따라, 다층 구조가 아닌 단층 구조의 외부 격벽(44)도 가능하며, 이때에는 다층 구조의 밀봉층(47a, 47b 및 47c)의 어느 한 층을 형성하는 단계에서 그 층을 형성하는 물질과 동일한 물질로 형성할 수도 있다. 이 경우, 바람직한 외부 격벽(44)의 물질은 SiN_x 와 같은 실리콘질화물이다.

마지막으로, 도 5f에 도시한 바와 같이, 이상의 공정에 의해 형성된 한 쌍의 유기 전계 발광 소자(30, 30)를 각각의 외부 격벽(44)의 상부가 서로 대향하도록 배치한 상태에서, 어느 한 소자(30)의 외부 격벽(44) 상에 실런트(48)를 도포하고 이들을 서로 접합시켜 양 방향의 디스플레이가 가능한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제조한다.

위에 설명된 예시적인 실시예는 제한적이기보다는 본 발명의 모든 관점들 내에서 설명적인 것이 되도록 의도되었다. 따라서 본 발명은 본 기술 분야의 숙련된 자들에 의하여 본 명세서 내에 포함된 설명으로부터 얻어질 수 있는 많은 변형과 상세한 실행이 가능하다. 다음의 청구범위에 의하여 한정된 바와 같이 이러한 모든 변형과 변경은 본 발명의 범위 및 사상 내에 있는 것으로 고려되어야 한다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 비교적 간단한 방법에 의해 한 쌍의 디스플레이 장치를 서로 접합하여 박형의 양방향 표시형 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 초박막의 봉지막을 구비한 유기 전계 발광 소자를 이용하여 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치를 제조할 수 있기 때문에 장치의 소형화 및 박형화를 달성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

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

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

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

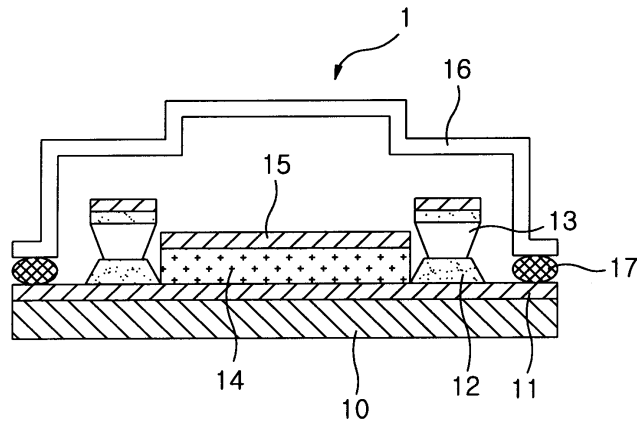
도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다.

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다.

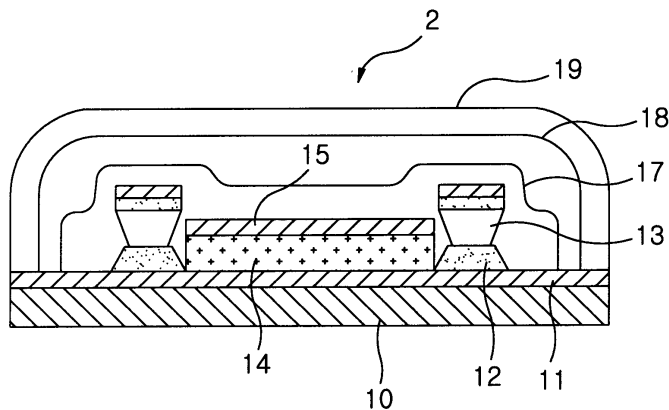
도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 이용한 양방향 표시형 평판 디스플레이 장치의 제조방법의 일부를 도시한 도면이다.

도면

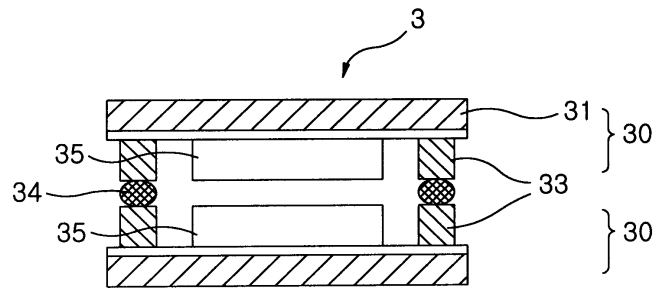
도면1a



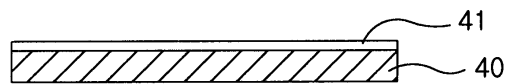
도면1b



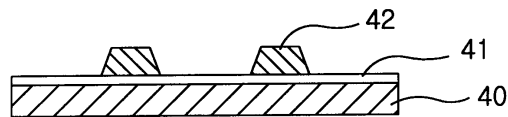
도면2



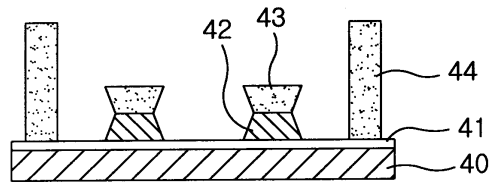
도면3a



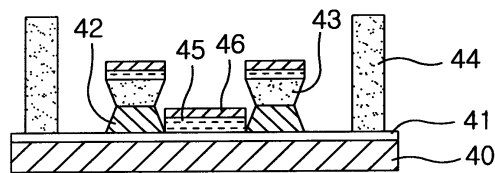
도면3b



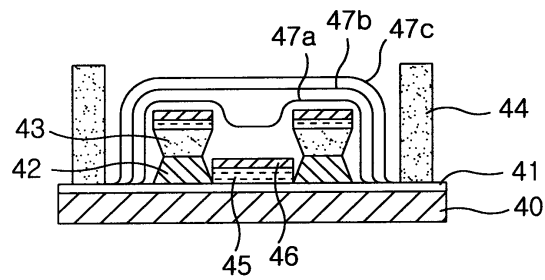
도면3c



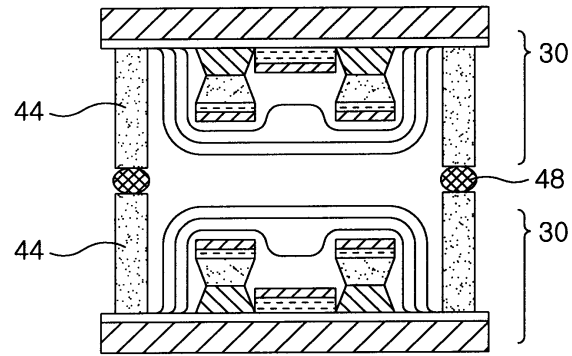
도면3d



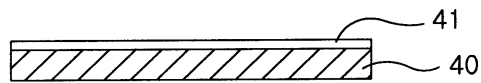
도면3e



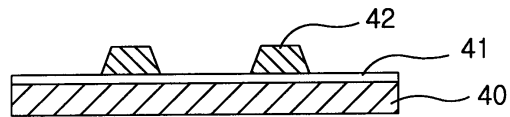
도면3f



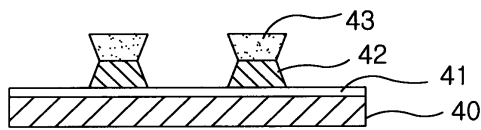
도면4a



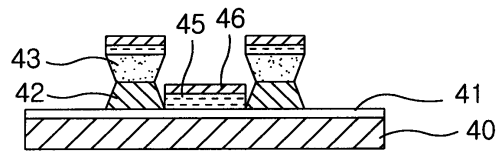
도면4b



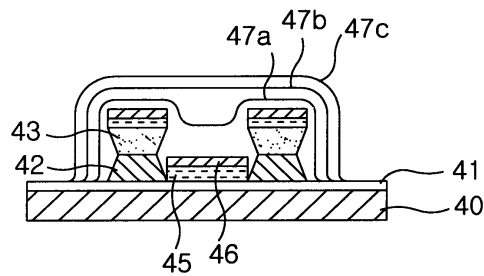
도면4c



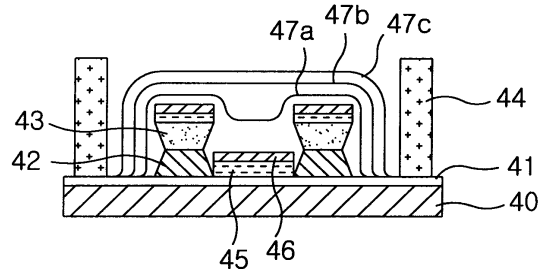
도면4d



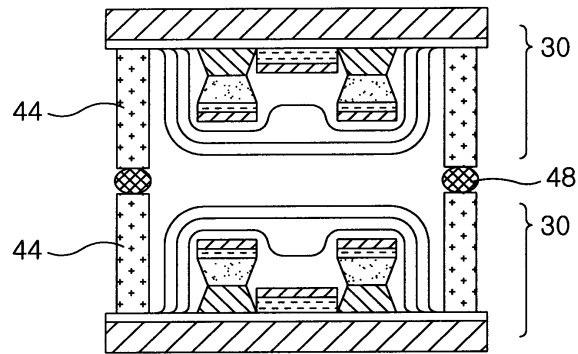
도면4e



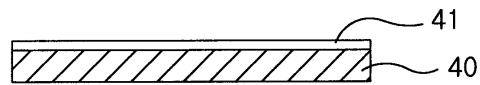
도면4f



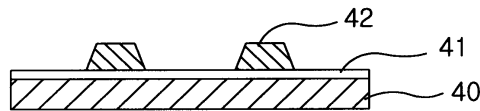
도면4g



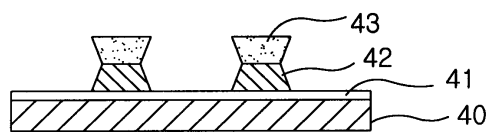
도면5a



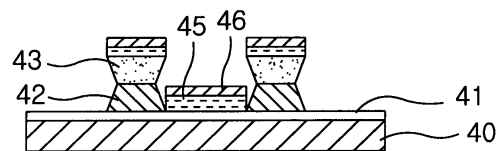
도면5b



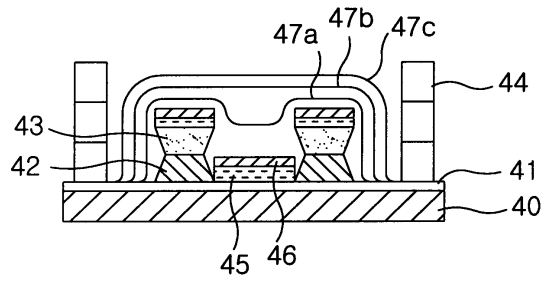
도면5c



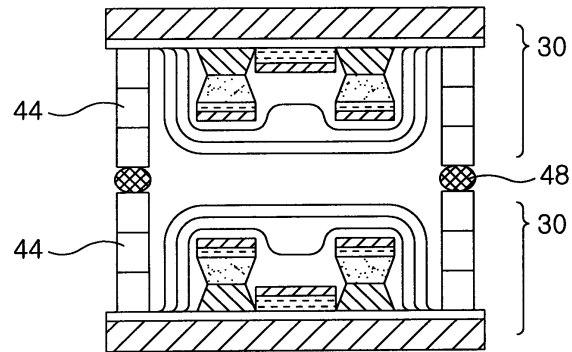
도면5d



도면5e



도면5f



专利名称(译)	双向显示平板显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100674036B1	公开(公告)日	2007-01-29
申请号	KR1020050104095	申请日	2005-11-02
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 H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3286 H01L51/5246 H01L51/525 H01L51/56 H01L2251/5323		
代理人(译)	CHOI, KYU PAL BAE JUNG IL 赵熙妍		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种双面显示型平板显示装置及其制造方法，以通过使用具有超薄密封层的有机电致发光装置来实现显示装置的轻量化。在双面显示型平板显示装置中，侧壁(33)形成在基板(31)上。两侧显示型平板显示装置由一对显示装置(30)制造。该对显示装置通过放置在侧壁(33)上的连接单元(34)连接。并且，该对显示装置(30)中的至少一个是有机电致发光装置。

