



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0006552

(43) 공개일자 2007년01월11일

(21) 출원번호 10-2006-0041603

(22) 출원일자 2006년05월09일

심사청구일자 2006년05월09일

(30) 우선권주장 10 2005 032 741.9 2005년07월08일 독일(DE)

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575
삼성에스디아이 저머니 게엠베하
독일 베를린 데-12459 오스트엔트슈트라쎄 1-14

(72) 발명자 피셔 외르그
독일 13053 베를린 디트리히슈트라쎄 4
마테아 아쎄
독일 14197 베를린 술랑젠바더 슈트라쎄 24데
레텍커 미카엘
독일 12305 베를린 울란트슈트라쎄 83 아

(74) 대리인 리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 유기 발광 표시장치, 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 박막 트랜지스터 구조에 의해 제어 가능하고, OTFT 구조의 기능층들 뿐 아니라 OLED 구조의 기능층들을 동시에 제조 및 테스트할 수 있으며, 제조시간을 감소할 수 있고, 보다 코스트를 줄일 수 있는 것으로, 유기 발광 소자를 포함하는 제1기판과, 유기 박막 트랜지스터를 포함하는 제2기판과, 상기 제1기판 및 제2기판의 사이에 개재되어, 상기 제1기판 및 제2기판을 전기적으로 연결하는 콘택트를 포함하는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

유기 발광 소자를 포함하는 제1기판을 준비하는 단계;

유기 박막 트랜지스터를 포함하는 제2기판을 준비하는 단계;

상기 제1기판 및 제2기판 중 적어도 하나에 콘택트를 형성하는 단계; 및

상기 콘택트에 의해 상기 제1기판 및 제2기판이 전기적으로 연결되도록 상기 제1기판 및 제2기판을 접합하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1기판을 준비하는 단계는,

제1기재에 제1전극을 형성하는 단계;

상기 제1전극 상에 발광층을 포함하는 유기막을 형성하는 단계;

상기 유기막 상에 제2전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 콘택트는 상기 제2전극과 전기적으로 연결되는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제2기판을 준비하는 단계는,

제2기재 상에, 소오스 및 드레인 전극, 유기 반도체층, 게이트 절연막 및 게이트 전극을 포함하는 구조체를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 콘택트는 상기 소오스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 콘택트는 도전성 수지재를 디스펜서 기술로 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 콘택트는 금속 파티클을 포함하는 용액을 잉크젯 프린팅 기술로 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 콘택트는 전도성 폴리머로 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 제1기관 및 제2기관의 사이 공간을 밀봉하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제1기관 및 제2기관의 밀봉은, 상기 제1기관 및 제2기관의 가장자리에 실린트를 개재하여 이루어지는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 실린트는 스페이서를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 제1기관 및 제2기관을 접합하는 단계는, 상기 제1기관 및 제2기관의 사이에 이방성 도전 접합재를 개재한 후, 상기 제1기관 및 제2기관을 합착하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 11.

유기 발광 소자를 포함하는 제1기관;

유기 박막 트랜지스터를 포함하는 제2기관; 및

상기 제1기관 및 제2기관의 사이에 개재되어, 상기 제1기관 및 제2기관을 전기적으로 연결하는 콘택트;를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 제1기관은,

제1기재;

상기 제1기재의 일면에 구비된 제1전극;

상기 제1전극의 일면에 구비된 발광층을 포함하는 유기막; 및

상기 유기막의 일면에 구비된 제2전극;을 포함하고,

상기 콘택트는 상기 제2전극과 전기적으로 연결되는 유기 발광 표시장치.

청구항 13.

제11항에 있어서,

상기 제2기관은,

제2기재; 및

상기 제2기재의 타면에 구비된 것으로, 소오스 및 드레인 전극, 유기 반도체층, 게이트 절연막 및 게이트 전극을 포함하는 구조체;를 포함하고,

상기 콘택트는 상기 소오스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 유기 발광 표시장치.

청구항 14.

제11항에 있어서,

상기 콘택트는 도전성 수지재로 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 15.

제11항에 있어서,

상기 콘택트는 금속 파티클을 포함하는 용액으로 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 16.

제11항에 있어서,

상기 콘택트는 전도성 폴리머로 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 17.

제11항에 있어서,

상기 제1기관 및 제2기관의 사이 공간이 밀봉된 유기 발광 표시장치.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 제1기관 및 제2기관의 밀봉은, 상기 제1기관 및 제2기관의 가장자리에 실린트를 개재하여 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 실린트는 스페이서를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 20.

제11항에 있어서,

상기 제1기관 및 제2기관의 사이에 이방성 도전 접합재가 개재된 유기 발광 표시장치.

청구항 21.

제11항에 있어서,

상기 제1기관 및 제2기관 중 적어도 하나의 대향면을 덮는 보호막;을 더 포함하고,

상기 콘택트는 상기 보호막의 표면에 구비된 유기 발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시장치, 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 간단하게 플렉시블화할 수 있는 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치, 및 그 제조방법에 관한 것이다.

평판 표시장치의 제조에 있어서 코스트 문제는 매우 중요하게 고려되고 있다. 많은 제조자들의 목표는 고품질 디스플레이를 낮은 코스트로 생산하는 것이다. 새로운 디스플레이 기술에 있어 매우 유망한 시도로서, 액티브 콘트롤을 위해 유기 박막 트랜지스터를 구비한 유기 발광 표시장치의 사용이 제시되고 있다.

최근, 활성화 회로(activation circuit)의 다중화가 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치에 채용되고 있다. 이 때, 유기 발광 표시장치는 저분자 또는 고분자에 기초한 것이다. 현재의 액티브 매트릭스 픽셀의 배열은 무기 실리콘 트랜지스터나 유기 트랜지스터에 근거하고 있다. 이 때, 상기 유기 트랜지스터(OTFT)에서, "유기"는 유기 반도체 물질이 적용된다는 것을 의미한다. 이 때문에, 트랜지스터도 유기 반도체 물질 뿐만 아니라, 무기 물질, 또는 양 물질을 모두 포함하는 것일 수 있다. 여기서는, 솔루션 및 저온 공정이 가능한 물질을 사용한다.

종래기술1에는 유기 발광 소자 픽셀을 구비한 액티브 매트릭스 디스플레이가 개시되어 있고, 종래기술2에는 디스플레이의 적층 팩터(filing factor)를 향상시키기 위해 캐패시터들을 수직으로 배열한 AMOLED 디스플레이가 개시되어 있다. 그러나, 상기한 디바이스들은 디스플레이 소자 옆에 트랜지스터와 같은 장치를 배치하기 때문에, 적층 팩터가 낮을 수 밖에 없다.

화소 배열은 n-채널 또는 p-채널 MOSFET을 기본으로 한다. 다결정, 비정질, 또는 단결정 실리콘이 적용된다. 예컨대, 두 개의 트랜지스터 회로를 갖는 기본 구조가 종래기술3에 개시되어 있다. 이 무기 트랜지스터 기술은 비용집약적인 반도체 제조기술을 요한다.

또한, 전기영동(electrophoretic), 일렉트로크롬(electro-chrome), 또는 액정 디스플레이와 같은 디스플레이 기술이 유기 반도체 매트릭스를 구비하여 작동될 수 있다. 종래기술4에서 볼 수 있는 디스플레이는 OTFT에 의해 작동되는 밀봉된 디스플레이 매체를 포함한다.

이론적으로, OLED 디스플레이를 작동하기 위해 대략 1 내지 10 cm^2/Vs 의 전하 모빌리티를 갖는 트랜지스터가 필요하다. 가장 좋은 유기 트랜지스터의 전하 모빌리티는 대략 5 cm^2/Vs 의 범위이다. OLED 디스플레이는 이러한 트랜지스터들을 탑재하여 가까운 미래에 제조될 것이다. 유기 트랜지스터의 사용은 제2기판(OTFT기능층들을 구비한 기판을 의미함)의 제조를 위해 저온 생산 공정 및 잉크젯 프린팅 기술과 같은 직접 구조화(direct-structuring) 기술이 적용될 수 있다. 이 때, 생산원가를 현저히 낮출 수 있는 장점이 있다.

잉크젯 기술을 사용한 전기 광학(electro-optical) 소자용 회로 제조 방법이 예컨대, 종래기술5에 개시되어 있다.

OTFT 회로 및/또는 OLED 디스플레이용 드라이버 소자의 사용은 일부 공보로부터 이미 알려져 있는 내용이다.

종래기술6에는 같은 기판에 OLED 및 OTFT가 배열된 디스플레이가 개시되어 있다. 상기 OLED는 OTFT 하부에 배열되어 있다. 이 경우, OLED 물질의 민감한 특성 때문에, OTFT의 제조방법은 제한된다. 즉, 저온 방법만이 가능하고, 이것은 OTFT 물질 선택에 제한적일 수밖에 없다.

종래기술7에는 스위칭 소자로서 반도체 폴리머 물질을 사용한 집적회로가 개시되어 있다. 유기 표시 소자는 상기 스위칭 소자의 전극에 직접 위치해 있다.

종래기술8에는 OLED를 구비한 액티브 매트릭스 디스플레이가 개시되어 있다. 스택 인덕션 트랜지스터(SIT)와 같은 버티컬 TFT 구조가 사용될 수 있다. 이 TFT와 디스플레이 소자는 같은 전극을 공유하고, 같은 기판에 배열될 수 있다.

숏 체인 펜타센 물질을 기본으로 한 OTFT-OLED 픽셀 배열이 종래기술9에 개시되어 있다. 여기서, OTFT-OLED 픽셀 구조는 OLED가 OTFT와 같은 기판에 증착된다는 것이다. OLED 픽셀은 동일 기판에 OTFT의 상부, 하부 또는 옆에 형성된다.

상술한 구조에 따르면, OTFT와 OLED의 제조공정은 연속되는 순서로 진행되어야 한다. 그러나, OTFT와 OLED는 동시에 제조되고 테스트될 수 없다. 또한, OLED 옆에 OTFT를 배열하려면 요구되는 공간이 필요한데, 이 경우, 적층 팩터(filing factor)가 저하될 수 밖에 없다.

OTFT를 기본으로 한 액티브 매트릭스 디스플레이의 제조법 중 공지의 제조법에 따르면, 단지 제한된 제조방법만이 채택될 수 있다. 만일 OLED와 OTFT가 동일 기판에 형성된다면, OLED 및 OTFT의 제조방법은 상호간에 부정적인 효과를 가질 수 있다. OLED를 위한 고온 공정이 부분적으로 필요하다. 예컨대, 화소 정의막 형성을 위해 수지층을 소성하는 것이나, 스퍼터링 등으로 픽셀 전극을 형성하는 것 등이 그러하다. 이러한 프로세스들은 이미 형성되어 있는 OTFT의 유기 물질을 손상시킬 수 있고, TFT 특성에 악영향을 미칠 수 있다.

종래기술10에는 OLED 물질이 상부 기판과 하부기판 사이에 배치된 액티브 매트릭스 디스플레이가 개시되어 있다. 하부 기판은 스위칭 소자를 포함하지만, 상기 스위칭 소자는 하부 기판의 외면에 있다. 이 때, 하부기판에는 상기 스위칭 소자와의 연결을 위해 별도의 투과 홀이 필요하다. 유기 트랜지스터를 사용하는 경우, OTFT를 수분, 산소, 및 더스트로부터 보호하기 위해 추가 밀봉(encapsulation)이 필요하다.

종래기술11에는 AMOLED 디스플레이가 개시되어 있다. 이것은 양호한 적층 구조를 갖는 일반적인 TFT에 기초한 것이다. 트랜지스터와 OLED 사이의 전기적 연결은 이방성 도전 필름에 의해 이루어진다. 이를 위해, 즉, 도전성 매체를 표면에 콘택시키기 위해서는 포괄적인 기판 준비 공정이 필요하다. 상기 OLED와 OTFT를 결합하는 실제 공정 또한 진공, 열, 압력 또는 자외선이 필요하는 등 복잡하다. 유기 트랜지스터나 잉크젯 기술이 모두 사용될 수 없다. 또한, OLED의 추가 보호층이 더 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 주된 목적은 박막 트랜지스터 구조에 의해 제어 가능하고, OTFT 구조의 기능층들 뿐 아니라 OLED 구조의 기능층들을 동시에 제조 및 테스트할 수 있으며, 제조시간을 감소할 수 있는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 보다 코스트를 줄일 수 있는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명은, 유기 발광 소자를 포함하는 제1기판을 준비하는 단계와, 유기 박막 트랜지스터를 포함하는 제2기판을 준비하는 단계와, 상기 제1기판 및 제2기판 중 적어도 하나에 콘택트를 형성하는 단계와, 상기 콘택트에 의해 상기 제1기판 및 제2기판이 전기적으로 연결되도록 상기 제1기판 및 제2기판을 접합하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

상기 제1기판을 준비하는 단계는, 제1기재에 제1전극을 형성하는 단계와, 상기 제1전극 상에 발광층을 포함하는 유기막을 형성하는 단계와, 상기 유기막 상에 제2전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 콘택트는 상기 제2전극과 전기적으로 연결될 수 있다.

상기 제2기판을 준비하는 단계는, 제2기재 상에, 소오스 및 드레인 전극, 유기 반도체층, 게이트 절연막 및 게이트 전극을 포함하는 구조체를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 콘택트는 상기 소오스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결될 수 있다.

상기 콘택트는 도전성 수지재를 디스펜서 기술로 형성하거나, 금속 파티클을 포함하는 용액을 잉크젯 프린팅 기술로 형성하거나, 전도성 폴리머로 형성할 수 있다.

상기 제1기판 및 제2기판의 사이 공간을 밀봉하는 단계를 더 포함할 수 있는 데, 이는 상기 제1기판 및 제2기판의 가장자리에 실런트를 개재하여 이루어질 수 있고, 상기 실런트는 스페이서를 포함할 수 있다.

상기 제1기판 및 제2기판을 접합하는 단계는, 상기 제1기판 및 제2기판의 사이에 이방성 도전 접합재를 개재한 후, 상기 제1기판 및 제2기판을 합착하는 것일 수 있다.

본 발명은 또한, 유기 발광 소자를 포함하는 제1기판과, 유기 박막 트랜지스터를 포함하는 제2기판과, 상기 제1기판 및 제2기판의 사이에 개재되어, 상기 제1기판 및 제2기판을 전기적으로 연결하는 콘택트를 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

상기 제1기판은, 제1기재와, 상기 제1기재의 일면에 구비된 제1전극과, 상기 제1전극의 일면에 구비된 발광층을 포함하는 유기막과, 상기 유기막의 일면에 구비된 제2전극을 포함하고, 상기 콘택트는 상기 제2전극과 전기적으로 연결될 수 있다.

상기 제2기판은, 제2기재와, 상기 제2기재의 타면에 구비된 것으로, 소오스 및 드레인 전극, 유기 반도체층, 게이트 절연막 및 게이트 전극을 포함하는 구조체를 포함하고, 상기 콘택트는 상기 소오스 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결될 수 있다.

상기 콘택트는 도전성 수지재로 구비되거나, 금속 파티클을 포함하는 용액으로 구비되거나, 전도성 폴리머로 구비될 수 있다.

상기 제1기관 및 제2기관의 사이 공간이 밀봉될 수 있는 데, 이는 상기 제1기관 및 제2기관의 가장자리에 실런트를 개재하여 구비될 수 있고, 상기 실런트는 스페이서를 포함할 수 있다.

상기 제1기관 및 제2기관의 사이에 이방성 도전 집합재가 개재될 수 있다.

상기 제1기관 및 제2기관 중 적어도 하나의 대향면을 덮는 보호막을 더 포함하고, 상기 콘택트는 상기 보호막의 표면에 구비될 수 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하여, 바람직한 실시예에 따른 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치의 단면도들로서, 도 1a는 두 개의 기관을 결합하기 전의 상태를 도시한 것이고, 도 1b는 두 개의 기관을 결합한 후의 상태를 도시한 것이다.

본 발명에 따른 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치를 제조하기 위해, 먼저, OLED(Organic Light Emitting Diode) 기관(100)과 OTFT(Organic Thin Film Transistor) 기관(200)을 준비한다. 여기서, 제1기관(100)은 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode)가 형성되어 있는 기관, 즉, 발광이 직접적으로 일어나는 기관을 말하고, 제2기관(200)은 유기 박막 트랜지스터를 포함하여 각종 픽셀 회로가 구비되어 있는 기관, 즉, 픽셀 신호를 제어하는 기관을 말한다.

상기 제1기관(100)은 제1기재(110)의 제2기관(200)을 향한 면에 구비된 유기 발광 소자(120)를 포함하고, 상기 제2기관(200)은 제2기재(210)의 제1기관(100)을 향한 면에 구비된 유기 박막 트랜지스터(220)의 구조체를 포함한다.

유기 발광 소자(120)가 형성되는 제1기재(110)은 투명하게 구비되는 것이 바람직한 데, 투명한 글라스 또는 플라스틱재를 사용할 수 있다. 유기 박막 트랜지스터(220)의 구조체가 형성되는 제2기재(210)은 반드시 투명할 필요는 없으며, 글라스, 플라스틱, 또는 금속재로 구비될 수 있다.

제1기관(100)과 제2기관(200)은 도 1a에서와 같이, 별도로 제작된 후, 도 1b에서와 같이, 접합된다. 이 때, 제2기관(200)에는 콘택트(300)가 형성되어 있어, 제1기관(100)의 각 유기 발광 소자(120)와 제2기관(200)의 각 유기 박막 트랜지스터(220)를 서로 전기적으로 연결한다. 이 콘택트(300)는 반드시 제2기관(200)에만 형성되어 있을 필요는 없으며, 제1기관(100)에만 형성되어 있을 수도 있고, 제1기관(100)과 제2기관(200)의 양쪽 모두에 형성될 수도 있다.

제1기관(100)과 제2기관(200)의 접합은 도 1b에서와 같이, 가장자리에 위치하는 실런트(400)에 의해 이루어질 수 있다. 이 때, 이 실런트(400) 내에는 제1기관(100)과 제2기관(200) 상호간의 거리를 확보하도록 할 수 있는 스페이서(410)가 포함될 수 있다. 이렇게 형성된 유기 발광 표시장치는 제1기관(100)의 방향, 즉, 도 1b에서 화살표 방향으로 화상이 구현되는 것이 바람직하나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 제2기관(200)의 방향 또는 양방향으로 화상이 구현되도록 할 수 있다.

도 2를 참조로 제1기관(100)과 제2기관(200) 및 콘택트(300)에 대해 보다 상세히 설명한다.

먼저, 제1기관(100)의 경우, 제1기재(110)의 일면에 제1전극(121)을 형성한다. 이 제1전극(121)의 일면에 소정의 개구를 갖는 화소정의막(130)을 형성한다. 그리고, 화소정의막(130)의 개구를 통해 노출된 제1전극(121)의 일면 상에 홀수송층(124) 및 발광층(125)을 포함하는 유기막(123)을 형성하고, 유기막(123)의 일면 상으로 제2전극(122)을 형성한다. 제1전극(121)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 제2전극(122)은 캐소드 전극의 기능을 할 수 있는 데, 극성은 반대로 되어도 무방하다.

제1전극(121)은 전체 화소들을 덮거나, 개개 화소에 대응되도록 형성될 수 있는 데, 일함수가 높은 투명 도전체로 형성되는 것이 바람직하다. 이에 따라 ITO, IZO, In₂O₃, 및 ZnO 등을 스퍼터링하여 형성할 수 있다.

다음으로, 화소정의막(130)을 형성한다. 화소정의막(130)은 유기절연막, 무기절연막 또는 유기-무기 하이브리드막으로 형성될 수 있으며, 이들의 단일 구조 또는 다층 구조로 이루어질 수 있다. 플렉시블 디스플레이에 적용될 경우, 상기 화소정의막(130)은 유기 절연막으로 형성하는 것이 바람직하다.

유기 절연막으로서는 폴리머재를 사용할 수 있는 데, 그 예로서, 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일리렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 가능하다.

무기 절연막으로서는, SiO_2 , SiN_x , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, 및 PZT 등이 가능하다.

이러한 화소정의막(130)은 잉크젯 방법에 의해 형성될 수 있다. 먼저, 상기 제1전극(121)의 일부분을 표면처리한다. 이때, 표면처리공정은 불소계 플라즈마를 사용하여 표면을 소수성으로 만들어준다. 이때, 불소계 플라즈마를 이용한 표면처리공정은 CF_4 또는 C_3F_8 과 같은 불소계 가스를 이용한다. 그리고, 제1전극(121)상에 화소정의막을 위한 절연물질을 포함하는 용액을 잉크젯 헤드로부터 토출시켜 화소정의막(130)을 형성한다. 이때, 상기 제1전극(121)중 표면처리된 부분에는 화소정의막(130)이 형성되지 않고 상기 제1전극(121)을 노출시키는 개구(opening)가 형성된다.

제1전극(121) 표면 또는 제1기재(110)의 표면과 잉크와의 접착력이 양호하지 않은 경우에는, 제1전극(121)의 일부분을 노출시키는 개구에 대응하는 부분을 제외한 제1전극(121) 표면 또는 제1기재(110)의 표면을 표면처리하여 개구를 구비하는 화소정의막(130)을 형성하는 것도 가능하다.

즉, 개구에 대응하는 제1전극(121)의 표면을 제외한 제1전극(121) 또는 제1기재(110)에 대한 Ar 및 O_2 플라즈마를 이용한 표면처리공정을 수행하여, 제1전극(121) 표면 또는 제1기재(110)의 표면의 표면을 친수성으로 개질함으로써 접착력을 향상시켜 준다. 이어서, 화소정의막 형성용 절연물질을 포함하는 잉크를 기판표면에 토출하게 되면 표면처리되어 접착력이 향상된 부분에만 화소정의막(130)이 코팅된다. 따라서, 플라즈마 표면처리되지 않는 제1전극(121)의 표면에는 화소정의막(130)이 형성되지 않게 된다.

화소정의막(130)의 형성은 반드시 이에 한정되지 않으며, 일반적인 방법으로 절연막을 형성한 후에 포토리소그래피법으로 개구를 형성할 수도 있다.

화소정의막(130)의 개구를 통해 노출된 제1전극(121) 상에 유기막(123)을 형성한다.

상기 유기막(123)은 저분자 또는 고분자 유기물이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기물을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 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'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq_3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기층은 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.

도 2에 따른 본 발명의 일 실시예의 경우 고분자 유기물로 형성될 수 있는 데, 홀 수송층(124) 및 발광층(125)으로 구비될 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층(124)으로 PEDOT를 사용하고, 발광층(125)으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.

유기막(123)을 형성한 후에는 이를 덮도록 제2전극(122)을 형성한다. 이 제2전극(122)은 일함수가 작고, 반사율이 좋은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 형성될 수 있다. 제2전극(122)은 마스크를 이용한 증착에 의해 개개 화소별로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되지 않으며, Ag, Mg, Cu, Au, Pt, Pd, Ni 등 금속 분말들이 포함된 용액을 잉크젯 프린팅 방법을 사용하여 프린팅한 후, 소성하여 전극으로 형성할 수도 있다.

제2기판(200)은 제2기재(210)에 게이트 전극(221), 게이트 절연막(222), 유기 반도체층(223) 및 소오스 전극(224), 드레인 전극(225)이 순차로 형성된 구조체를 형성하여 이루어질 수 있다.

게이트 전극(221)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물과 같은 금속물질을 증착 또는 스퍼터링 등의 방법으로 형성하거나, Ag, Mg, Cu, Au, Pt, Pd, Ni 등 금속 분말들이 포함된 용액을 잉크젯 프린팅 방법을 사용하여 프린팅한 후, 소성하여 형성할 수 있다.

이 게이트 전극(221)을 덮도록 게이트 절연막(222)을 형성하는 데, 게이트 절연막(222)은 전술한 화소 정의막과 같이, 유기절연막, 무기절연막 또는 유기-무기 하이브리드막으로 형성될 수 있으며, 이들의 단일 구조 또는 다층 구조로 이루어진다.

게이트 절연막(222) 상으로는 게이트 전극(221)과 절연되게 유기 반도체층(223)을 형성한다. 유기 반도체층은, 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 안트라센(anthracene), 나프탈렌(naphthalene), 알파-6-티오펜, 알파-4-티오펜, 페릴렌(perylene) 및 그 유도체, 루브렌(rubrene) 및 그 유도체, 코로넨(coronene) 및 그 유도체, 페릴렌테트라카르복실릭 디이미드(perylene tetracarboxylic diimide) 및 그 유도체, 페릴렌테트라카르복실릭 디안하이드라이드(perylene tetracarboxylic dianhydride) 및 그 유도체, 나프탈렌의 올리고아센 및 이들의 유도체, 알파-5-티오펜의 올리고티오펜 및 이들의 유도체, 금속을 함유하거나 함유하지 않은 프탈로시아닌(phthalocyanine) 및 이들의 유도체, 나프탈렌테트라카르복실릭 디이미드(naphthalene tetracarboxylic diimide) 및 그 유도체, 나프탈렌테트라카르복실릭 디안하이드라이드(naphthalene tetracarboxylic dianhydride) 및 그 유도체, 파이로멜리틱 디안하이드라이드 및 그 유도체, 파이로멜리틱 디이미드 및 이들의 유도체, 티오펜을 포함하는 공액계 고분자 및 그 유도체, 및 플루오렌을 포함하는 고분자 및 그 유도체 등이 사용될 수 있다.

유기 반도체층(223) 위로는 소오스 전극(224) 및 드레인 전극(225)이 유기 반도체층(223)과 콘택되도록 형성된다. 소오스 전극(224) 및 드레인 전극(225)은 유기 반도체층(223)과의 콘택 특성을 고려하여, 유기 반도체층(223)보다 일함수가 큰 전극물질을 포함하도록 하는 것이 바람직한데, Au, Pt 및 Pd로부터 선택되는 금속물질을 포함하도록 할 수 있다.

상기와 같은 유기 TFT(220)의 적층 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 탑 게이트 구조 등 다양한 구조의 TFT가 모두 적용 가능하다.

이렇게 유기 TFT(220)가 형성된 후에는 유기 TFT(220)의 소오스 전극(224) 및 드레인 전극(225) 중 어느 하나에 콘택트(300)를 형성한다. 도 2에서 볼 수 있는 바와 같은 실시예의 경우에는 드레인 전극(225)에 형성할 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 콘택트(300)는 제1기관(100)과 제2기관(200)을 전기적으로 연결해주는 것으로, 도전성 수지를 이용하여 디스펜서(dispenser) 기술로 형성될 수 있다. 도전성 수지, 예컨대 도전성 에폭시는 은 또는 카본과 같은 도전재를 포함할 수 있으며, 에폭시, 아크릴, 우레탄, 또는 실리콘계 물질을 기본으로 접착 물질을 포함할 수 있다.

이러한 콘택트(300)는 이 외에도 금속 파티클을 포함하는 용액을 잉크젯 프린팅 기술로 형성하거나, 전도성 폴리머로 형성할 수 있다.

잉크젯 프린팅을 위해서는, 유기 용매나 서스펜션(잉크)을 기본으로 한 수계 금속 용액 또는 금속 용액이 적당한데, 금속 화합물, 이온 화합물, 또는 그 복합 화합물이 포함될 수 있다. 프린팅 후에는 소성하여 금속의 도전성을 확보토록 할 수 있다. Ag, Au, Pt, Pd, Cu, Ni 등이 사용 가능하다.

전도성 폴리머로는 전도성 고무(rubber)를 들 수 있는데, 이는 전도성막과 비전도성 박막이 서로 밀접하게 배치된 구조를 갖는다. 이 전도성 폴리머는 저렴하고, 매우 빠르게 도포할 수 있다. 또한 부식에 민감하지 않고, 외부 진동이나 충격을 흡수할 수 있어 더욱 효과적이다.

상기 콘택트(300)는 화소 면적의 1 내지 50%를 커버하도록 할 수 있는데, 바람직하게는 1 내지 25%를 커버하도록 할 수 있다. 더욱 바람직하게는 1 내지 20%를 커버하도록 할 수 있다.

상기 콘택트(300)를 형성하는 물질은 제조과정에서 플렉시블하기 때문에, 제1기관(100)과 제2기관(200)의 접합 시 더욱 유용하다. 즉, 각 기관의 접합되는 부위가 러프하거나 평탄하지 않을 경우에도 이를 완화시켜 콘택이 원활하게 이뤄지도록 할 수 있다.

한편, 상기 제2기관(200)은 도 2의 OTFT(220)를 포함하여 다양한 픽셀회로를 구비할 수 있다. 도 3에는 그 일 예로서, 일 트랜지스터 픽셀 회로를 나타내었다. 셀렉트 라인(S)과 데이터 라인(D)이 서로 교차되고, 그 사이에 스위칭 트랜지스터(M)가 연결된다. 셀렉트 라인(S)에 셀렉트 신호가 인가되면, 스위칭 트랜지스터(M)가 턴 온되고, 데이터 라인(D)을 통해 데이터 신호가 유기 발광 소자(OLED)에 연결될 수 있고, 스토리지 캐패시터(Cst)를 충전할 수 있다. 이 때, 스토리지 캐패

시터(Cst)의 다른 노드에는 일 구동전압(V_{ss})이 걸려 있어, 그 차이값이 충전된다. 그리고, 스위칭 트랜지스터(M)가 턴 오프되었을 때에, 이 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 전압 값으로 유기 발광 소자(OLED)를 구동한다. 유기 발광 소자(OLED)의 다른쪽 노드에는 다른 일 구동전압(V_{dd})이 걸려 있다.

픽셀 회로는 도 4에서 볼 수 있듯이, 두개의 트랜지스터 픽셀회로로 구현될 수도 있다. 셀렉트 라인(S)과 데이터 라인(D)에 직접 연결된 것은 스위칭 트랜지스터(M2)가 되고, 유기 발광 소자(OLED)에 연결된 것은 구동 트랜지스터(M1)이 된다.

이러한 트랜지스터들은 전술한 유기 박막 트랜지스터에 의해 구현되고, 스토리지 캐패시터도, 유기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 소오스 및 드레인 전극의 형성 시에 동시에 형성될 수 있다.

도 5는 본 발명의 보다 구체적인 실시예를 도시한 것이다.

먼저, 제1기판(100)의 경우, 제1기재(110) 상에, 화소 전체에 걸쳐 제1전극(121)이 형성되고, 이 제1전극(121) 상에 각 화소에 대응되는 개구를 갖는 화소정의막(130)을 형성한다. 이 화소정의막(130)을 후속하는 잉크젯 프린팅용 댐으로 하여, 유기막(123), 및 제2전극(122)을 순차로 잉크젯 프린팅한다. 그러면, 손쉽게 화소에 대응되도록 유기막(123), 특히, 발광층(125) 및 제2전극(122)을 패터닝할 수 있다. 유기막(123) 및 제2전극(122)은 레이저 전사법으로 형성될 수도 있다.

다음, 제2기판(200)의 경우, 제2기재(210) 상에 게이트 전극(221)을 형성한 후, 이 게이트 전극(221)을 덮도록 게이트 절연막(222)을 형성한다. 그리고, 게이트 절연막(222) 상에 소오스 전극(224) 및 드레인 전극(225)을 각각 형성하고, 그 위에 유기 반도체층(223)을 형성한다. 그리고, 소오스 전극(224) 및 드레인 전극(225)과 유기 반도체층(223)을 덮도록 게이트 절연막(222) 상에 보호막(240)을 형성한다. 이 보호막(240)은 화소 정의막(130)과 같이 유기 절연막, 무기 절연막, 또는 이들의 복합체로서 형성될 수 있다. 보호막(240)에 콘택홀(241)을 형성한 후, 보호막(240) 상에 콘택트(300)를 형성하여, 이 콘택트(300)가 소오스 전극(224) 및 드레인 전극(225) 중 어느 하나와 콘택되도록 한다. 이러한 보호막은 제1기판에도 형성할 수 있는 데, 제2기판에 형성된 보호막과 동일하게 화소정의막을 덮도록 형성된 후, 콘택홀을 형성하여 제2전극과 콘택된 콘택트가 보호막 상에 형성되도록 할 수 있다.

상기와 같이 콘택트를 형성한 후에는, 제1기판(100)과 제2기판(200)의 사이에 이방성 도전재(500)를 개재하여 제1기판(100)과 제2기판(200)을 합착한다. 이방성 도전재(500)는 접착제(520)이 도전볼(510)이 복수개 포함된 것으로, 제1기판(100)과 제2기판(200)의 합착에 의해 도전볼(510)이 눌림에 따라, 콘택트(300)와 제2전극(122)을 통전시킨다. 이에 따라 간단하게 유기 발광 표시장치를 얻을 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 저 코스트로 유기 발광 표시장치를 제조할 수 있다.

둘째, 제조 프로세스를 간략화할 수 있다.

셋째, 간단하게 플렉시블한 디스플레이를 구현할 수 있다.

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치의 단면도로서, 두 개의 기판을 결합하기 전의 상태를 도시한 단면도,

도 1b는 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치의 단면도로서, 두 개의 기판을 결합한 후의 상태를 도시한 단면도,

도 2는 본 발명의 유기 발광 표시장치의 일 화소를 도시한 단면도,

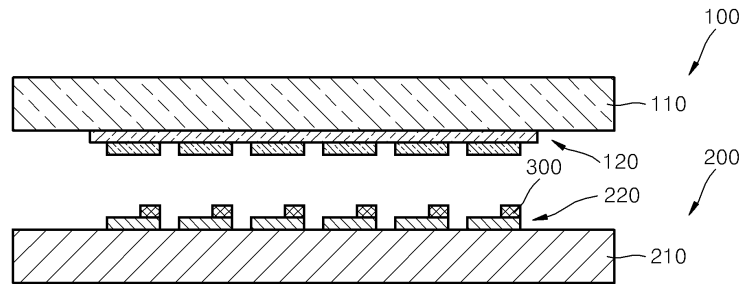
도 3은 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치의 픽셀 회로구성의 일 예를 도시한 회로도,

도 4는 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치의 픽셀 회로구성의 다른 일 예를 도시한 회로도,

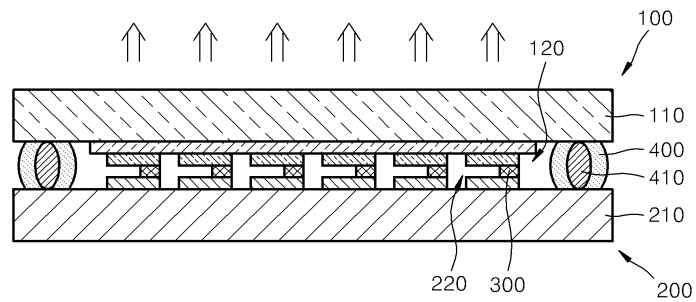
도 5는 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 유기 발광 표시장치의 다른 일 예를 도시한 단면도.

도면

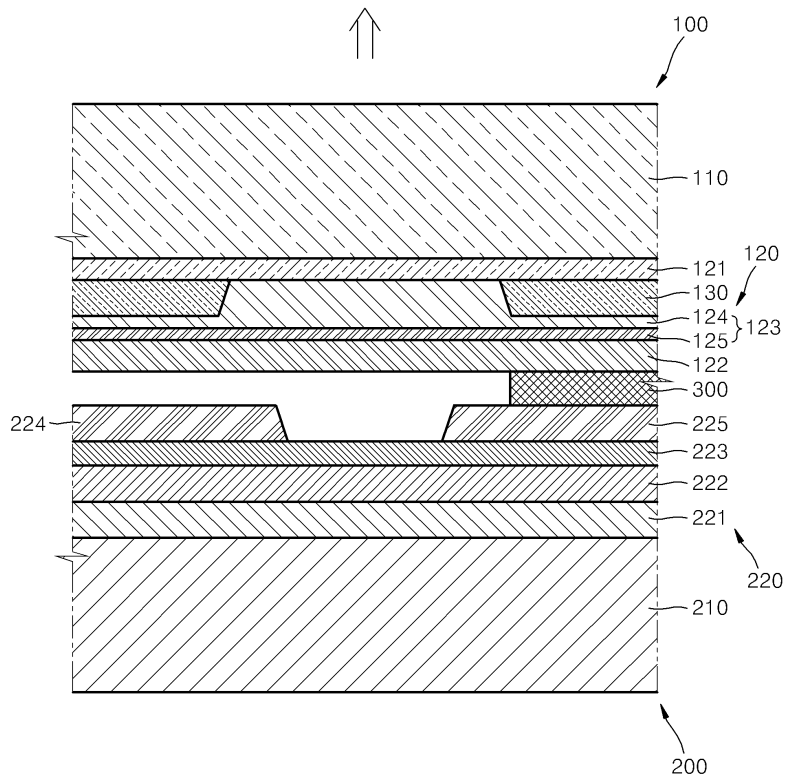
도면1



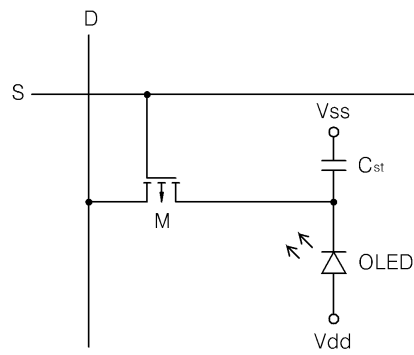
도면2



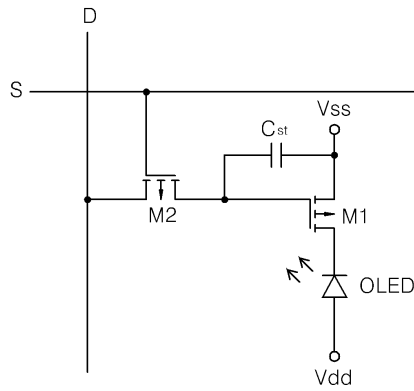
도면3



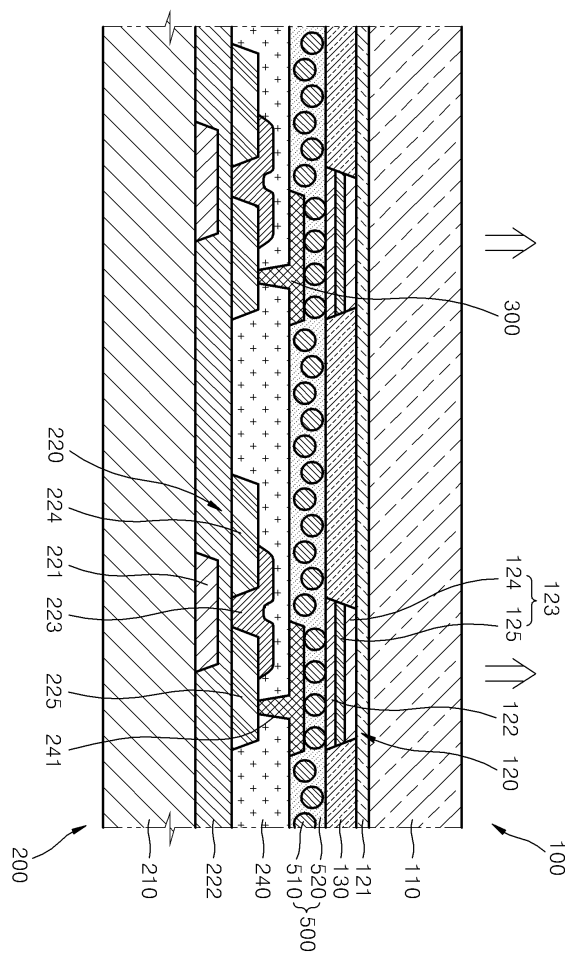
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070006552A	公开(公告)日	2007-01-11
申请号	KR1020060041603	申请日	2006-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星SDI德国		
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司 三星标准.孩子，我很喜欢宝马		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司 三星标准.孩子，我很喜欢宝马		
[标]发明人	FISCHER JOERG 피셔외르그 MATHEA ARTHUR 마테아아써 REDECHER MICHAEL 레덱커미카엘		
发明人	피셔외르그 마테아아써 레덱커미카엘		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3253 H01L51/56 G09G3/006 H01L27/3251 H01L27/3274		
优先权	102005032741 2005-07-08 DE		
其他公开文献	KR100773845B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置，包括允许在第二基板和电连接第二基板的接触之间的第一基板及其制造方法，其不仅包括OTFT结构的功能层的功能层，还包括OLED结构同时制造和有机发光器件成本可以更低，它可以测试;并且可以减少制造时间。它是TFT结构。

