



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0058649
(43) 공개일자 2019년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 27/3244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7013492
(22) 출원일자(국제) 2016년12월13일
심사청구일자 2019년05월10일
(85) 번역문제출일자 2019년05월10일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2016/109567
(87) 국제공개번호 WO 2018/068379
국제공개일자 2018년04월19일
(30) 우선권주장
201610891514.X 2016년10월11일 중국(CN)

(71) 출원인
우한 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 테크놀로지
컴퍼니 리미티드
중국 후베이 프로빈스, 우한, 우한 이스트 레이크
하이-테크 디벨롭먼트 존, 가오신 로드, 빌딩
씨5, 바이오레이크, 넘버 666
(72) 발명자
췌 차오
중국 430070 후베이 우한 우한 이스트 레이크 하
이-테크 디벨롭먼트 존 가오신 예비뉴 넘버 666
바이오레이크 오브 옵틱스 밸리 빌딩 씨5
(74) 대리인
유미특허법인

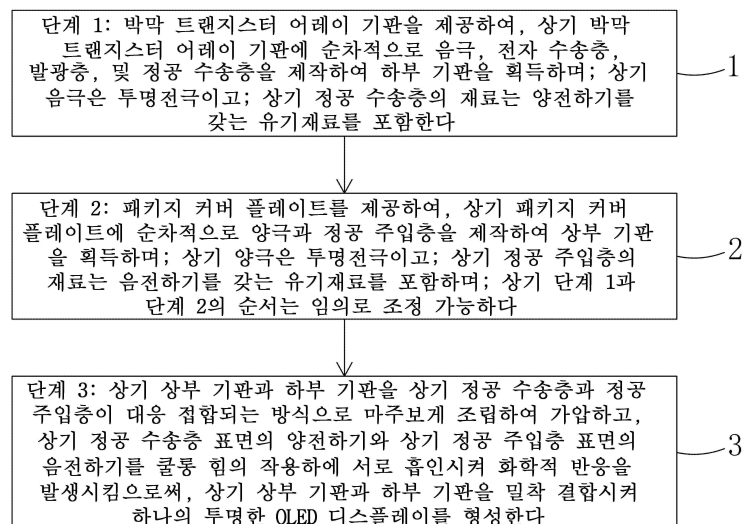
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 투명 OLED 디스플레이 및 그것의 제작방법

(57) 요약

투명 OLED 디스플레이 및 그의 제작방법을 제공한다. 음극(12)과 양극(22)을 2장의 상이한 기판에 각각 제조함으로써, OLED 상부의 양극을 스퍼터링 시 유기 발광재료로 제작된 발광층에 대한 손상을 효과적으로 방지하여 제품의 수율이 향상되며; 투명 도전성 금속산화물로 OLED 소자의 음극과 양극을 제작함으로써, 투명 OLED 디스플레이 제작 시, 고도전성, 고투명성 전극재료가 필요한 문제를 효과적으로 해결하였고; 또한, 제작 과정에서 상, 하 두 장의 기판을 동시에 생산한 후 마주보게 조립하여 가압할 수 있어, 생산 효율이 대폭 향상된다. 제공되는 투명 OLED 디스플레이는 가공 제작이 용이하고, 제품의 성능이 우수하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/0003 (2013.01)
H01L 51/001 (2013.01)
H01L 51/0021 (2013.01)
H01L 51/5234 (2013.01)
H01L 51/524 (2013.01)
H01L 2227/323 (2013.01)
H01L 2251/308 (2013.01)
H01L 2251/50 (2013.01)
H01L 2251/5338 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

투명 OLED 디스플레이의 제작방법에 있어서,

단계 1: 박막 트랜지스터 어레이 기판을 제공하여, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판에 순차적으로 음극, 전자 수송층, 발광층, 및 정공 수송층을 제작하여 하부 기판을 획득하는 단계;

상기 음극은 투명전극이고;

상기 정공 수송층의 재료는 양전하기를 갖는 유기재료를 포함하며;

단계 2: 패키지 커버 플레이트를 제공하여, 상기 패키지 커버 플레이트에 순차적으로 양극과 정공 주입층을 제작하여 상부 기판을 획득하는 단계;

상기 양극은 투명전극이며;

상기 정공 주입층의 재료는 음전하기를 갖는 유기재료를 포함하고;

상기 단계 1과 단계 2의 순서는 임의로 조정 가능하며;

단계 3: 상기 상부 기판과 하부 기판을 상기 정공 수송층과 정공 주입층이 대응 접합되는 방식으로 마주보게 조립하여 가압하고, 상기 정공 수송층 표면의 양전하기와 상기 정공 주입층 표면의 음전하기를 쿨롱 힘의 작용하에 서로 흡인시켜 화학적 반응을 발생시킴으로써, 상기 상부 기판과 하부 기판을 밀착 결합시켜 하나의 투명한 OLED 디스플레이를 형성하는 단계;

를 포함하는 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 양전하기는 NH_3^+ 와 H^+ 중의 적어도 하나를 포함하고; 상기 음전하기는 COO^- , OH^- 및 Cl^- 중의 적어도 하나를 포함하는, 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단계 1에서, 스�핀코팅 또는 스프레이코팅 방법으로 상기 음극에 전자 수송층을 제작하고; 스�핀코팅 또는 증착 방법을 이용하여 상기 전자 수송층에 발광층을 제작하며; 스�핀코팅 또는 스프레이코팅 방법을 이용하여 상기 발광층에 정공 수송층을 제작하는, 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 음극의 재료와 상기 양극의 재료는 모두 투명 도전성 금속 산화물을 포함하는, 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전자 수송층의 재료는 산화아연과 폴리[9,9-디옥틸 플루오렌-9,9-비스(N,N-디메틸아미노프로필)플루오렌] 중의 적어도 하나를 포함하는, 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 단계 3은 진공 환경 및 가열 조건하에 실시되며, 가열온도 범위는 100℃~400℃인, 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 7

마주보게 접합되는 상부 기관과 하부 기관을 포함하는 투명 OLED 디스플레이에 있어서,

상기 상부 기관은 패키지 커버 플레이트, 상기 패키지 커버 플레이트에 설치되는 양극, 및 상기 양극에 설치되는 정공 주입층을 포함하고;

상기 하부 기관은 박막 트랜지스터 어레이 기관, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기관에 설치되는 음극, 상기 음극에 설치되는 전자 수송층, 상기 전자 수송층에 설치되는 발광층, 및 상기 발광층에 설치되는 정공 수송층을 포함하며;

상기 음극과 양극은 모두 투명전극이며; 상기 정공 수송층의 재료는 양전하기를 갖는 유기재료를 포함하고; 상기 정공 주입층의 재료는 음전하기를 갖는 유기재료를 포함하며;

상기 상부 기관과 하부 기관을 상기 정공 수송층과 정공 주입층이 대응 접합되는 방식으로 마주보게 조립하여 가압하고, 상기 정공 수송층 표면의 양전하기와 상기 정공 주입층 표면의 음전하기가 쿨롱 힘의 작용하에 서로 흡인되어 화학적 반응이 발생함으로써, 상기 상부 기관과 하부 기관이 밀착 결합되는,

투명 OLED 디스플레이.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 양전하기는 NH_3^+ 와 H^+ 중의 적어도 하나를 포함하고; 상기 음전하기는 COO^- , OH^- 및 Cl^- 중의 적어도 하나를 포함하는, 투명 OLED 디스플레이.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 음극의 재료와 상기 양극의 재료는 모두 투명 도전성 금속 산화물을 포함하는, 투명 OLED 디스플레이.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 전자 수송층의 재료는 산화아연과 폴리[9,9-디옥틸 플루오렌-9,9-비스(N,N-디메틸아미노프로필)플루오렌] 중의 적어도 하나를 포함하는, 투명 OLED 디스플레이.

청구항 11

투명 OLED 디스플레이의 제작방법에 있어서,

단계 1: 박막 트랜지스터 어레이 기관을 제공하여, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기관에 순차적으로 음극, 전자 수송층, 발광층, 및 정공 수송층을 제작하여 하부 기관을 획득하는 단계;

상기 음극은 투명전극이고;

상기 정공 수송층의 재료는 양전하기를 갖는 유기재료를 포함하며;

단계 2: 패키지 커버 플레이트를 제공하여, 상기 패키지 커버 플레이트에 순차적으로 양극과 정공 주입층을 제작하여 상부 기관을 획득하는 단계;

상기 양극은 투명전극이고;

상기 정공 주입층의 재료는 음전하기를 갖는 유기재료를 포함하며;

상기 단계 1과 단계 2의 순서는 임의로 조정 가능하며;

단계 3: 상기 상부 기관과 하부 기관을 상기 정공 수송층과 정공 주입층이 대응 접합되는 방식으로 마주보게 조립하여 가압하고, 상기 정공 수송층 표면의 양전하기와 상기 정공 주입층 표면의 음전하기를 쿨롱 힘의 작용하에 서로 흡인시켜 화학적 반응을 발생시킴으로써, 상기 상부 기관과 하부 기관을 밀착 결합시켜 하나의 투명한 OLED 디스플레이를 형성하는 단계;

를 포함하며;

상기 양전하기는 NH_3^+ 와 H^+ 중의 적어도 하나를 포함하고; 상기 음전하기는 COO^- , OH^- 및 Cl^- 중의 적어도 하나를 포함하고;

상기 단계 1에서, 스핀코팅 또는 스프레이코팅 등 방법으로 상기 음극에 전자 수송층을 제작하고; 스핀코팅 또는 증착 등 방법을 이용하여 상기 전자 수송층에 발광층을 제작하며; 스핀코팅 또는 스프레이코팅 등 방법을 이용하여 상기 발광층에 정공 수송층을 제작하는,

투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 음극의 재료와 상기 양극의 재료는 모두 투명 도전성 금속 산화물을 포함하는, 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 전자 수송층의 재료는 산화아연과 폴리[9,9-디옥틸 플루오렌-9,9-비스(N,N-디메틸아미노프로필)플루오렌] 중의 적어도 하나를 포함하는, 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 단계 3은 진공 환경 및 가열 조건하에 실시되며, 가열온도 범위는 100°C ~ 400°C 인, 투명 OLED 디스플레이의 제작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 기술분야에 관한 것으로서, 특히 투명 OLED 디스플레이 및 그것의 제작방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 다이오드(Organic Light-Emitting Diode, OLED) 디스플레이는 유기전계발광 디스플레이라고도 칭하며, 일종의 새롭게 떠오르고 있는 평판 디스플레이장치이다. 이는 제조 공정이 단순하고, 비용이 저렴하며, 전력소모가 적고, 발광 휘도가 높으며, 작동 온도 적응 범위가 넓고, 부피가 얇고 가벼우며, 응답속도가 빠를 뿐만 아니라, 컬러 디스플레이와 대형 스크린 디스플레이 구현이 용이하고, 집적회로 구동기와 매칭 구현이 용이하며, 플렉시블 디스플레이 구현이 용이하다는 등의 장점을 구비함으로써 인해 넓은 응용 전망을 가진다.

[0003] OLED는 구동방식에 따라 크게 수동 매트릭스형 OLED(Passive Matrix OLED, PMOLED)과 능동 매트릭스형 OLED(Active Matrix OLED, AMOLED), 즉 직접 어드레스 지정과 박막 트랜지스터 매트릭스 어드레스 지정의 두 종류로 분류할 수 있다. 그 중, AMOLED는 어레이형으로 배열되는 화소를 구비하고, 능동 디스플레이 유형에 속하며, 발광 효율이 높아 통상적으로 고해상도의 대형 디스플레이 장치로 사용된다.

[0004] OLED는 통상적으로 기판, 기판에 설치되는 양극, 양극에 설치되는 정공 주입층(Hole Inject Layer, HIL), 정공 주입층에 설치되는 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL), 정공 수송층에 설치되는 발광층, 발광층에 설치되는 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 전자 수송층에 설치되는 전자 주입층(Electron Inject Layer, EIL), 및 전자 주입층에 설치되는 음극을 포함한다. OLED 디스플레이 소자의 발광원리는 반도체 재료와 유기발광재료가 전기장의 구동 하에 캐리어를 통해 주입 및 복합되어 발광하게 되는 것이다. 구체적으로, OLED 디스플레이 소자는 통상적으로 ITO 화소전극과 금속전극을 각각 소자의 양극과 음극으로 사용하며, 일정한 전압의 구동에 의해, 전자와 정공이 각각 음극과 양극으로부터 전자 수송층과 정공 수송층으로 주입되어, 전자와 정공이 각각 전자 수송층과 정공 수송층을 거쳐 발광층으로 천이되며, 발광층에서 서로 만나 엑시톤(exciton)을 형성하고 발광 분자를 여기시키며, 후자는 복사 이완(radiative relaxation)을 거쳐 가시광을 방출한다.

[0005] 디스플레이 기술이 발전함에 따라, 투명 디스플레이 장치는 일종의 신규한 디스플레이 수단으로 제안되었으며, 이러한 투명 디스플레이 장치는 스크린 정면으로부터 표시되는 영상을 볼 수 있을 뿐만 아니라, 스크린을 통해 투명 디스플레이 장치 이면의 물체도 볼 수 있다. 투명 디스플레이는 많은 응용 가능성을 지니며, 예를 들어 건축물 또는 차량의 창문 및 쇼핑몰의 디스플레이 윈도우 등에 응용될 수 있다. 이러한 대형 장치의 응용 이외에도, 핸드헬드형 태블릿 컴퓨터와 같은 소형 장치에도 투명 디스플레이가 유익하다. 다량의 종래의 디스플레이 시장은 예를 들어 건축물, 광고 및 공공정보 분야에서 투명 디스플레이로 대체될 것으로 예상된다.

[0006] OLED를 액정 디스플레이(TFT-LCD)와 비교해보면, 가장 큰 장점은 바로 대형, 초박, 플렉시블 및 투명 디스플레이 소자를 제조할 수 있다는 점이다. 투명 OLED 디스플레이를 제조하려면 투명전극 문제를 해결해야 하며, 투명전극 재료는 비교적 높은 도전성이 요구될 뿐만 아니라, 비교적 높은 투과율도 요구된다. 현재 사용되는 투명전극 재료는 주로 산화인듐주석(ITO)으로서, ITO는 통상적으로 스퍼터링법으로 제조되며, 스퍼터링은 출력이 너무 높으면 OLED의 유기발광층을 손상시킬 수 있고, 스퍼터링의 출력이 너무 낮으면 필름 형성 시간이 너무 길어져, 양산 능력이 매우 낮다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 제품의 수율을 향상시키고 동시에 생산 효율을 높일 수 있는 투명 OLED 디스플레이의 제작방법을 제공하고자 하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 목적은 또한 가공 제작이 용이하고, 제품의 성능이 우수한 투명 OLED 디스플레이를 제공하고자 하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 구현하기 위하여, 본 발명은 먼저 투명 OLED 디스플레이의 제작방법을 제공하며, 이는

[0010] 단계 1: 박막 트랜지스터 어레이 기판을 제공하여, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판에 순차적으로 음극, 전자 수송층, 발광층, 및 정공 수송층을 제작하여 하부 기판을 획득하는 단계;

[0011] 상기 음극은 투명전극이고;

[0012] 상기 정공 수송층의 재료는 양전하기를 갖는 유기재료를 포함하며;

[0013] 단계 2: 패키지 커버 플레이트를 제공하여, 상기 패키지 커버 플레이트에 순차적으로 양극과 정공 주입층을 제작하여 상부 기판을 획득하는 단계;

[0014] 상기 양극은 투명전극이며;

[0015] 상기 정공 주입층의 재료는 음전하기를 갖는 유기재료를 포함하고;

[0016] 상기 단계 1과 단계 2의 순서는 임의로 조정 가능하며;

[0017] 단계 3: 상기 상부 기판과 하부 기판을 상기 정공 수송층과 정공 주입층이 대응 접합되는 방식으로 마주보게 조립하여 가압하고, 상기 정공 수송층 표면의 양전하기와 상기 정공 주입층 표면의 음전하기를 쿨롱 힘(Coulomb force)의 작용하에 서로 흡인시켜 화학적 반응을 발생시킴으로써, 상기 상부 기판과 하부 기판을 밀착 결합시켜 하나의 투명한 OLED 디스플레이를 형성하는 단계를 포함하며;

- [0018] 상기 양전하기는 NH_3^+ 와 H^+ 중의 적어도 하나를 포함하고; 상기 음전하기는 COO^- , OH^- 및 Cl^- 중의 적어도 하나를 포함한다.
- [0019] 상기 단계 1에서, 스핀코팅 또는 스프레이코팅 등 방법으로 상기 음극에 전자 수송층을 제작하고; 스핀코팅 또는 증착 등 방법을 이용하여 상기 전자 수송층에 발광층을 제작하며; 스핀코팅 또는 스프레이코팅 등 방법을 이용하여 상기 발광층에 정공 수송층을 제작한다.
- [0020] 상기 음극의 재료와 상기 양극의 재료는 모두 투명 도전성 금속 산화물을 포함한다.
- [0021] 상기 전자 수송층의 재료는 산화아연과 폴리[9,9-디옥틸 플루오렌-9,9-비스(N,N-디메틸아미노프로필)플루오렌] 중의 적어도 하나를 포함한다.
- [0022] 상기 단계 3은 진공 환경 및 가열 조건하에 실시되며, 가열온도 범위는 100°C ~ 400°C 이다.
- [0023] 본 발명은 마주보게 접합되는 상부 기판과 하부 기판을 포함하는 투명 OLED 디스플레이를 더 제공하며,
- [0024] 상기 상부 기판은 패키지 커버 플레이트, 상기 패키지 커버 플레이트에 설치되는 양극, 및 상기 양극에 설치되는 정공 주입층을 포함하고;
- [0025] 상기 하부 기판은 박막 트랜지스터 어레이 기판, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판에 설치되는 음극, 상기 음극에 설치되는 전자 수송층, 상기 전자 수송층에 설치되는 발광층, 및 상기 발광층에 설치되는 정공 수송층을 포함하며;
- [0026] 상기 음극과 양극은 모두 투명전극이고; 상기 정공 수송층의 재료는 양전하기를 갖는 유기재료를 포함하며; 상기 정공 주입층의 재료는 음전하기를 갖는 유기재료를 포함하고;
- [0027] 상기 상부 기판과 하부 기판을 상기 정공 수송층과 정공 주입층이 대응 접합되는 방식으로 마주보게 조립하여 가압하며 ;상기 정공 수송층 표면의 양전하기와 상기 정공 주입층 표면의 음전하기가 쿨롱 힘의 작용하에 서로 흡인되어 화학적 반응이 발생함으로써, 상기 상부 기판과 하부 기판이 밀착 결합된다.
- [0028] 상기 양전하기는 NH_3^+ 와 H^+ 중의 적어도 하나를 포함하고; 상기 음전하기는 COO^- , OH^- 및 Cl^- 중의 적어도 하나를 포함한다.
- [0029] 상기 음극의 재료와 상기 양극의 재료는 모두 투명 도전성 금속 산화물을 포함한다.
- [0030] 상기 전자 수송층의 재료는 산화아연과 폴리[9,9-디옥틸 플루오렌-9,9-비스(N,N-디메틸아미노프로필)플루오렌] 중의 적어도 하나를 포함한다.
- [0031] 본 발명은 투명 OLED 디스플레이의 제작방법을 더 제공하며, 이는
- [0032] 단계 1: 박막 트랜지스터 어레이 기판을 제공하여, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판에 순차적으로 음극, 전자 수송층, 발광층, 및 정공 수송층을 제작하여 하부 기판을 획득하는 단계;
- [0033] 상기 음극은 투명전극이고;
- [0034] 상기 정공 수송층의 재료는 양전하기를 갖는 유기재료를 포함하며;
- [0035] 단계 2: 패키지 커버 플레이트를 제공하여, 상기 패키지 커버 플레이트에 순차적으로 양극과 정공 주입층을 제작하여 상부 기판을 획득하는 단계;
- [0036] 상기 양극은 투명전극이며;
- [0037] 상기 정공 주입층의 재료는 음전하기를 갖는 유기재료를 포함하고;
- [0038] 상기 단계 1과 단계 2의 순서는 임의로 조정 가능하며;
- [0039] 단계 3: 상기 상부 기판과 하부 기판을 상기 정공 수송층과 정공 주입층이 대응 접합되는 방식으로 마주보게 조립하여 가압하고, 상기 정공 수송층 표면의 양전하기와 상기 정공 주입층 표면의 음전하기를 쿨롱 힘의 작용하에 서로 흡인시켜 화학적 반응을 발생시킴으로써, 상기 상부 기판과 하부 기판을 밀착 결합시켜 하나의 투명한 OLED 디스플레이를 형성하는 단계;를 포함하며;

[0040] 그 중, 상기 양전하기는 NH_3^+ 와 H^+ 중의 적어도 하나를 포함하고; 상기 음전하기는 COO^- , OH^- 및 Cl^- 중의 적어도 하나를 포함하고;

[0041] 그 중, 상기 단계 1에서, 스핀코팅 또는 스프레이코팅 등 방법으로 상기 음극에 전자 수송층을 제작하고; 스핀코팅 또는 증착 등 방법을 이용하여 상기 전자 수송층에 발광층을 제작하며; 스핀코팅 또는 스프레이코팅 등 방법을 이용하여 상기 발광층에 정공 수송층을 제작한다.

발명의 효과

[0042] 본 발명이 제공하는 투명 OLED 디스플레이의 제작방법은, 음극과 양극을 2장의 상이한 기판에 각각 제작함으로써, OLED 상부의 양극을 스퍼터링 시 유기 발광 재료로 제작되는 발광층에 대한 손상을 효과적으로 방지하여 제품의 수율이 향상되며; 투명 도전성 금속산화물을 이용하여 OLED 소자의 음극과 양극을 제작함으로써, 투명 OLED 디스플레이를 제작 시 고 도전성 고 투명성 전극재료를 사용해야 하는 문제를 효과적으로 해결하였고; 또한, 제작 과정에서 상, 하 두 장의 기판을 동시에 생산한 후 마주보게 조립하여 가압할 수 있어 생산 효율이 대폭 향상된다. 본 발명의 투명 OLED 디스플레이는 가공 제작이 용이하고, 제품의 성능이 우수하다.

[0043] 본 발명의 특징 및 기술내용을 좀 더 잘 이해할 수 있도록 하기 위하여, 이하 본 발명과 관련된 상세한 설명과 첨부도면을 참조할 수 있으며, 단 첨부도면은 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니라 참고 및 설명용으로만 제공되는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0044] 이하 첨부도면을 결합하여, 본 발명의 구체적인 실시방식에 대해 상세히 설명하며, 이를 통해 본 발명의 기술방안 및 기타 유익한 효과가 자명해질 것이다.

도면 중

도 1은 본 발명의 투명 OLED 디스플레이의 제작방법의 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 투명 OLED 디스플레이의 제작방법의 단계 1의 설명도이다.

도 3은 본 발명의 투명 OLED 디스플레이의 제작방법의 단계 2의 설명도이다.

도 4는 본 발명의 투명 OLED 디스플레이의 제작방법의 단계 3의 설명도 및 본 발명의 투명 OLED 디스플레이의 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 본 발명이 채택한 기술수단 및 효과를 좀 더 구체적으로 논하기 위하여, 이하 본 발명의 바람직한 실시예와 첨부도면을 결합하여 상세히 설명한다.

[0046] 도 1을 참조하면, 본 발명은 먼저 투명 OLED 디스플레이의 제작방법을 제공하며, 이는 이하 단계를 포함한다.

[0047] 단계 1: 도 2에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터 어레이 기판(11)을 제공하여, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판(11)에 순차적으로 음극(12), 전자 수송층(13), 발광층(14), 및 정공 수송층(15)을 제작하여 하부 기판(10)을 획득하는 단계.

[0048] 상기 음극(12)은 투명전극이고;

[0049] 상기 정공 수송층(15)의 재료는 양전하를 갖는 유기재료를 포함한다.

[0050] 바람직하게는, 상기 양전하를 갖는 NH_3^+ 와 H^+ 중의 적어도 하나이다.

[0051] 구체적으로, 상기 단계 1에서, 스핀코팅 또는 스프레이코팅 등 방법으로 상기 음극(12)에 전자 수송층(13)을 제작하고; 스핀코팅 또는 증착 등 방법을 이용하여 상기 전자 수송층(13)에 발광층(14)을 제작하며; 스핀코팅 또는 스프레이코팅 등 방법을 이용하여 상기 발광층(14)에 정공 수송층(15)을 제작한다.

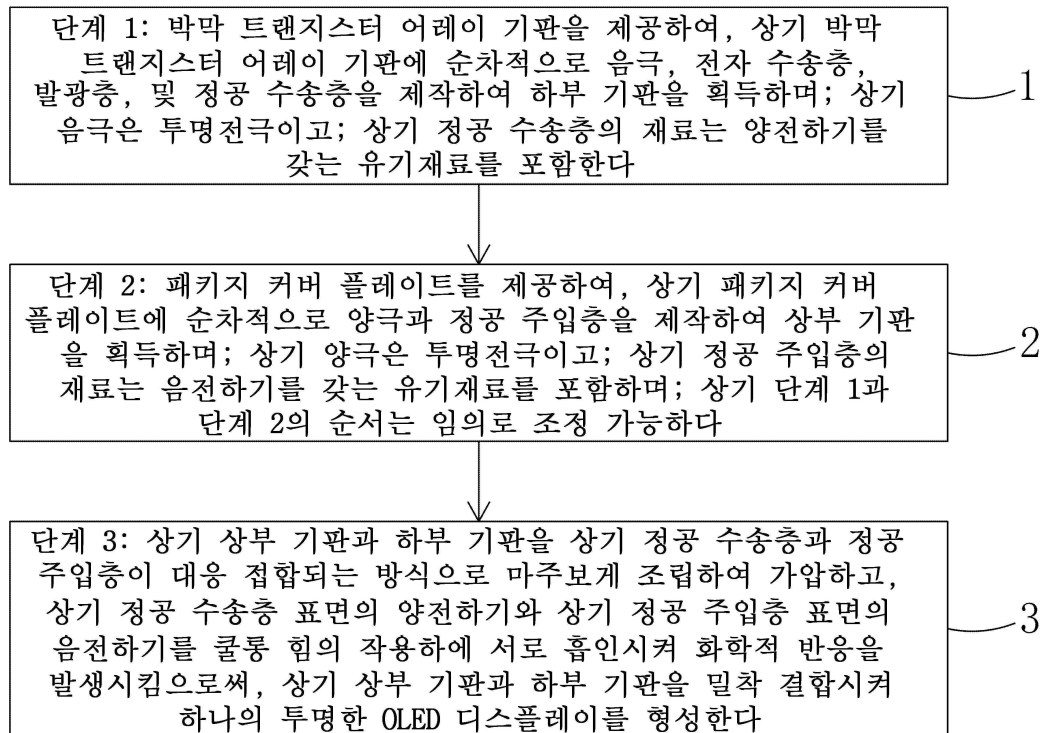
[0052] 바람직하게는, 상기 전자 수송층(13)의 재료는 산화아연(ZnO)과 폴리[9,9-디옥틸 플루오렌-9,9-비스(N,N-디메틸아미노프로필)플루오렌](PEN) 중의 적어도 하나를 포함한다.

- [0053] 구체적으로, 상기 발광층(14)의 재료는 유기 발광재료를 포함한다.
- [0054] 선택적으로, 상기 단계 1은 음극(12)과 전자 수송층(13) 사이에 전자 주입층을 제작하는 단계를 더 포함한다.
- [0055] 단계 2: 도 3에 도시된 바와 같이, 패키지 커버 플레이트(21)를 제공하여, 상기 패키지 커버 플레이트(21)에 순차적으로 양극(22)과 정공 주입층(23)을 제작하여 상부 기관(20)을 획득하는 단계.
- [0056] 상기 양극(22)은 투명전극이며;
- [0057] 상기 정공 주입층(23)의 재료는 음전하를 갖는 유기재료를 포함한다.
- [0058] 구체적으로, 상기 단계 1과 단계 2의 순서는 임의로 조정 가능하다.
- [0059] 선택적으로, 상기 음전하기는 COO^- , OH^- 및 Cl^- 중의 적어도 하나이다.
- [0060] 구체적으로, 상기 음극(12)의 재료와 상기 양극(22)의 재료는 모두 투명 도전성 금속산화물을 포함하며, 상기 투명 도전성 금속산화물은 산화인듐주석인 것이 바람직하다.
- [0061] 구체적으로, 상기 정공 수송층(15) 중 양전하를 갖는 유기재료와 상기 정공 주입층(23) 중 음전하를 갖는 유기재료는 각각 종래 기술에서 상용되는 정공 수송 재료와 정공 주입 재료이며, 이러한 재료에 대해 화학 처리를 함으로써, 각각 양전하기와 음전하기를 지니도록 할 수 있다.
- [0062] 구체적으로, 상기 패키지 커버 플레이트(21)는 유리기관 또는 플라스틱 기관이다.
- [0063] 단계 3: 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 상부 기관(20)과 하부 기관(10)을 상기 정공 수송층(15)과 정공 주입층(23)이 대응 접합되는 방식으로 마주보게 조립하여 가압하고, 상기 정공 수송층(15) 표면의 양전하기와 상기 정공 주입층(23) 표면의 음전하기를 쿨롱 힘(Coulomb force)의 작용하에 흡인시켜 화학적 반응을 발생시킴으로써, 상기 상부 기관(20)과 하부 기관(10)을 밀착 결합시켜 하나의 투명한 OLED 디스플레이를 형성하는 단계.
- [0064] 바람직하게는, 상기 단계 3은 진공 환경 및 가열 조건하에 실시하며, 가열온도 범위는 100°C ~ 400°C 이고, 바람직하게는 200°C 이다. 가열방식은 일반적으로 열판 가열이며, 통상적으로 상기 상부 기관(20)을 열판에 놓은 다음, 상기 하부 기관(10)을 상기 상부 기관(20) 상부에 놓고 마주보게 조립하여 가압한다.
- [0065] 구체적으로, 상기 단계 3에서, 상기 상부 기관(20)과 하부 기관(10)을 가열하여, 상기 상부 기관(20)과 하부 기관(10)의 결합이 더욱 밀착되도록 할 수 있다.
- [0066] 상기 투명 OLED 디스플레이의 제작방법은 음극(12)과 양극(22)을 2장의 상이한 기관에 각각 제작함으로써, OLED 상부의 양극(22)을 스퍼터링 시 유기 발광재료로 제작된 발광층(14)에 대한 손상을 효과적으로 방지하여 제품의 수율이 향상되며; 투명 도전성 금속 산화물을 이용하여 OLED 소자의 음극(12)과 양극(22)을 제작함으로써, 투명 OLED 디스플레이를 제작 시 고 도전성 고 투명성 전극재료를 사용해야 하는 문제를 효과적으로 해결하였고; 또한, 제작 과정에서 상, 하 두 장의 기관을 동시에 생산한 후 마주보게 조립하여 가압할 수 있어 생산 효율이 대폭 향상된다.
- [0067] 도 4를 참조하면, 상기 투명 OLED 디스플레이의 제작방법을 기초로, 본 발명은 마주보게 접합한 상부 기관(20)과 하부 기관(10)을 포함하는 투명 OLED 디스플레이를 더 제공한다.
- [0068] 상기 상부 기관(20)은 패키지 커버 플레이트(21), 상기 패키지 커버 플레이트(21)에 설치되는 양극(22), 및 상기 양극(22)에 설치되는 정공 주입층(23)을 포함하고;
- [0069] 상기 하부 기관(10)은 박막 트랜지스터 어레이 기관(11), 상기 박막 트랜지스터 어레이 기관(11)에 설치되는 음극(12), 상기 음극(12)에 설치되는 전자 수송층(13), 상기 전자 수송층(13)에 설치되는 발광층(14), 및 상기 발광층(14)에 설치되는 정공 수송층(15)을 포함하며;
- [0070] 상기 음극(12)과 양극(22)은 모두 투명 전극이며; 상기 정공 수송층(15)의 재료는 양전하를 갖는 유기재료를 포함하고; 상기 정공 주입층(23)의 재료는 음전하를 갖는 유기재료를 포함하며;
- [0071] 상기 상부 기관(20)과 하부 기관(10)은 상기 정공 수송층(15)과 정공 주입층(23)이 대응 접합되는 방식으로 마주보게 조립되어 가압되고; 상기 정공 수송층(15) 표면의 양전하기와 상기 정공 주입층(23) 표면의 음전하기가 쿨롱 힘의 작용하에 서로 흡인되어 화학 반응이 발생함으로써, 상기 상부 기관(20)과 하부 기관(10)이 밀착 결합된다.

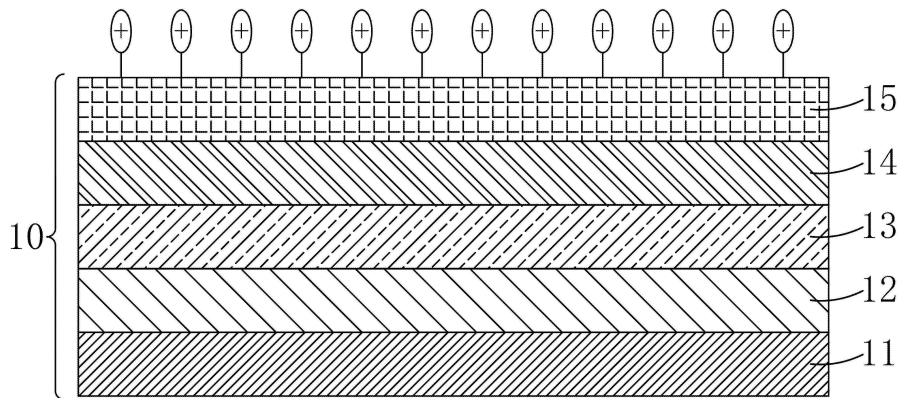
- [0072] 바람직하게는, 상기 양전하기는 NH_3^+ 와 H^+ 중의 적어도 하나를 포함하고; 상기 음전하기는 COO^- , OH^- 및 Cl^- 중의 적어도 하나를 포함한다.
- [0073] 바람직하게는, 상기 음극(12)과 상기 양극(22)의 재료는 모두 투명 도전성 금속 산화물을 포함하고, 상기 투명 도전성 금속 산화물은 산화인듐주석인 것이 바람직하다.
- [0074] 바람직하게는, 상기 전자 수송층(13)의 재료는 산화아연(ZnO)과 폴리[9,9-디옥틸 플루오렌-9,9-비스(N,N-디메틸아미노프로필)플루오렌](PEN) 중의 적어도 하나를 포함한다.
- [0075] 구체적으로, 상기 발광층(14)의 재료는 유기 발광재료를 포함한다.
- [0076] 구체적으로, 상기 하부 기판(10) 중, 상기 음극(12)과 전자 수송층(13) 사이에 전자 주입층이 더 설치될 수 있다.
- [0077] 구체적으로, 상기 패키지 커버 플레이트(21)는 유리기판 또는 플라스틱 기판이다.
- [0078] 상기 투명 OLED 디스플레이는 가공 제작이 용이하고, 제품 성능이 우수하다. 또한, 음극(12)을 박막 트랜지스터 어레이 기판(11)에 설치하고, 상위 전극(top electrode)을 양극(22)으로 설치함으로써, 즉 도치형 OLED(inverted OLED) 소자 구조를 채택하였으며, 도치형 OLED 소자 구조를 채택하면 OLED 디스플레이의 사용 수명을 연장시킬 수 있다. 그 이유는 도치형 OLED 소자는 ITO로 음극(12)을 제작하여, 음극(12)으로 알루미늄 등의 재료를 사용하는 일반 OLED에 비해, 음극(12)의 대기 안정성이 대폭 향상될 수 있기 때문이다. 또한 음극(12) 상방의 전자 주입층 또는 전자 수송층(13)은 불활성 재료를 사용하여 내산소성 및 내수 성능을 구현할 수 있다. 이러한 장점은 플렉시블 OLED 디스플레이에서 특히 크게 나타나며, 이유는 고차단성 패키징 재료를 사용해야 하는 필요성을 감소시킬 수 있기 때문이다. 도치형 OLED 소자를 채택할 경우 매우 큰 장점이 하나 더 있으며, 이는 바로 n형 TFT를 사용하는 능동 매트릭스(AM)형 디스플레이의 구동 안정성이 향상된다는 것이다.
- [0079] 결론적으로, 본 발명은 투명 OLED 디스플레이 및 그의 제작방법을 제공한다. 본 발명의 투명 OLED 디스플레이의 제작방법은 음극과 양극을 2장의 상이한 기판에 각각 제작함으로써, OLED 상부의 양극을 스퍼터링 시 유기 발광 재료로 제작되는 발광층에 대한 손상을 효과적으로 방지하여 제품의 수율이 향상되며; 투명 도전성 금속 산화물을 이용하여 OLED 소자의 음극과 양극을 제작함으로써, 투명 OLED 디스플레이를 제작 시 고 도전성 고 투명성 전극재료를 사용해야 하는 문제를 효과적으로 해결하였고; 또한, 제작 과정에서 상, 하 두 장의 기판을 동시에 생산한 후 마주보게 조립하여 가압할 수 있어 생산 효율이 대폭 향상된다. 본 발명의 투명 OLED 디스플레이는 가공 제작이 용이하고, 제품의 성능이 우수하다.
- [0080] 이상의 설명을 통해, 본 분야의 보통 기술자는 본 발명의 기술방안과 기술 구상에 따라 기타 각종 상응하는 변경과 변형을 실시할 수 있으며, 이러한 변경과 변형은 모두 본 발명의 청구항의 보호범위에 속하여야 한다.

도면

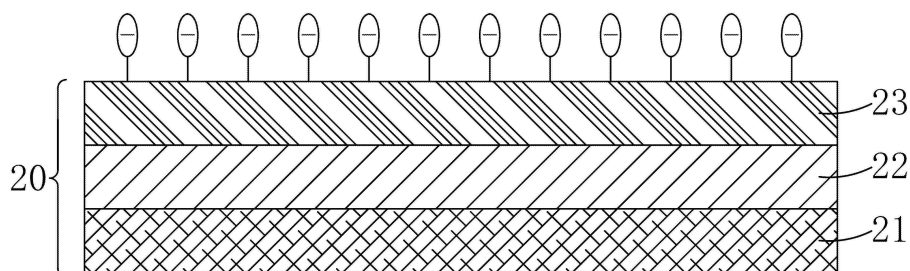
도면1



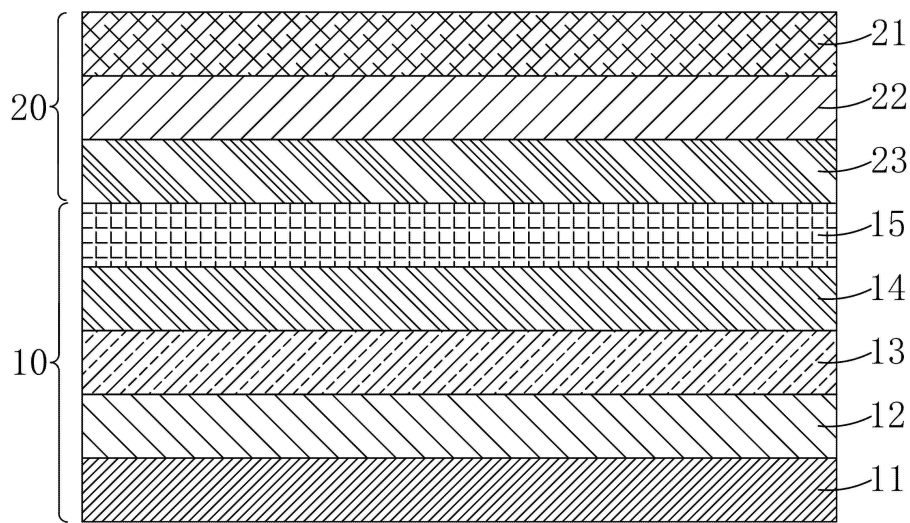
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	透明OLED显示屏及其制作方法		
公开(公告)号	KR1020190058649A	公开(公告)日	2019-05-29
申请号	KR1020197013492	申请日	2016-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	쉬차오		
发明人	쉬 차오		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/0003 H01L51/001 H01L51/0021 H01L51/5234 H01L51/524 H01L2227/323 H01L2251/308 H01L2251/50 H01L2251/5338 H01L51/50 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L27/3248 H01L51/0024 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L2251/5323 H01L2251/5353 H01L51/0039 H01L51/0043 H01L51/0097 H01L51/5012 H01L51/5072		
代理人(译)	专利法的优美		
优先权	201610891514.X 2016-10-11 CN		
其他公开文献	KR102135217B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了透明的OLED显示器及其制造方法。在两个不同的基板上设置负电极(12)和正电极(22)可有效避免溅射OLED顶部正电极时损坏由有机发光材料制成的发光层,并提高了产品良率。利用透明的导电金属氧化物制造OLED的负电极和正电极有效地解决了在制造透明的OLED显示器时需要高导电性和高透明度的电极材料的问题。另外,在制造过程中,可以同时生产上下基板,然后通过压制将其分批组装,从而大大提高了生产效率。本OLED显示器易于制造并且显示出良好的产品性能。

