



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0143131
(43) 공개일자 2014년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7005599

(22) 출원일자(국제) 2013년08월26일

심사청구일자 2014년02월28일

(85) 번역문제출일자 2014년02월28일

(86) 국제출원번호 PCT/CN2013/082311

(87) 국제공개번호 WO 2014/180077

국제공개일자 2014년11월13일

(30) 우선권주장

201310172698.0 2013년05월10일 중국(CN)

(71) 출원인

허페이 비오이 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드

중국 안휘성 합비시 통링베이루 2177호

보에 테크놀로지 그룹 컴퍼니 리미티드

중국 베이징 100016, 차오양 디스트릭트, 지우시 양치아오 로드 10호

(72) 발명자

구오, 위옌후이

중국 100176 베이징 비디에이 디저로드 9호

왕, 후이

중국 100176 베이징 비디에이 디저로드 9호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 김성운, 백만기

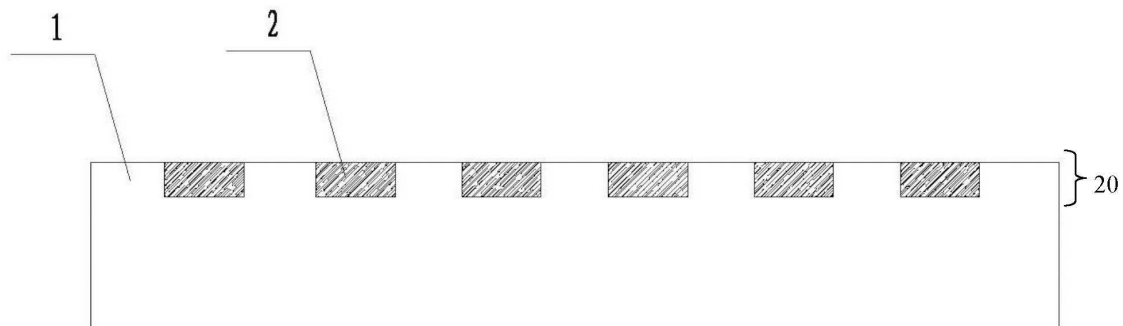
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 플렉시블 기관 및 그 제조 방법, OLED 디스플레이 장치

(57) 요약

플렉시블 기관, 플렉시블 기관의 제조 방법, 플렉시블 기관을 포함하는 OLED 디스플레이 장치가 제공된다. 플렉시블 기관은 메시 집전층이 내장된 메시 함물층을 구비하는 플렉시블 베이스를 포함한다. 메시 집전층은 플렉시블 기관의 도전율을 향상시키도록 구성된다. 메시 함물층을 이용하여, 메시 집전층이 플렉시블 기관 내에 내장될 수 있으며, 이는 플렉시블 기관의 도전율을 효과적으로 향상시킨다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

왕, 춘

중국 100176 베이징 비디에이 디저로드 9호

장, 이산

중국 100176 베이징 비디에이 디저로드 9호

특허청구의 범위

청구항 1

플렉시블 기판으로서,

플렉시블 베이스(flexible base)를 포함하고, 상기 플렉시블 베이스는 메시 집전층(mesh current collection layer)이 내장된 메시 함몰층(mesh depression layer)을 구비하는 플렉시블 기판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 메시 집전층의 상면은 상기 플렉시블 기판의 상면과 동일 레벨을 갖는 플렉시블 기판.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 플렉시블 기판은 OLED 플렉시블 기판인 플렉시블 기판.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메시 함몰층은 직사각형 개구들을 이용한 메시 구성을 나타내는 플렉시블 기판.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메시 집전층은 금속 재료로 이루어지는 플렉시블 기판.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 플렉시블 기판은 감광성 폴리머 재료로 이루어지는 플렉시블 기판.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메시 집전층의 두께는 5-30nm인 플렉시블 기판.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 플렉시블 기판을 위한 제조 방법으로서,

막 형성 기판 상에 집전막 층을 제공하는 단계;

상기 집전막 층을 메시 집전층으로 제조하는 단계;

상기 메시 집전층 상에 플렉시블 베이스 재료를 제공하는 단계;

상기 플렉시블 베이스 재료로 형성된 기판을 경화시키는 단계; 및

상기 막 형성 기판을 제거하여 상기 플렉시블 기판을 형성하는 단계를 포함하는 플렉시블 기판 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 집전막 층은 패턴화 프로세스를 이용하여 상기 메시 집전층으로 제조되는 플렉시블 기판 제조 방법.

청구항 10

OLED 디스플레이 장치로서,

애노드 및 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 플렉시블 기판을 포함하고, 상기 애노드는 상기 플렉시블 기판 상에 배치되는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 애노드의 재료는 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)[poly(3,4-ethylenedioxythiophene)] 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)-폴리(스티렌설포네이트)[poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-poly(styrenesulfonate)] 중 하나 또는 이들의 혼합물인 OLED 디스플레이 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

유기 발광층 및 캐소드를 더 포함하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상기 애노드 상에 배치되고, 상기 캐소드는 상기 유기 발광층 상에 배치되는 OLED 디스플레이 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 플렉시블 기판, 플렉시블 기판의 제조 방법, 및 플렉시블 기판을 포함하는 OLED 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 지금까지, 실제로 적용된 디스플레이 장치들은 주로 음극선관(CRT), 액정 디스플레이(LCD), 진공 형광 장치(VFD), 플라즈마 디스플레이(PDP), 유기 발광 다이오드(OLED), 필드 발광 디스플레이(FED) 및 전기 발광 디스플레이(ELD)를 포함한다.

[0003] OLED(유기 발광 다이오드) 디스플레이 장치는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 포함한다. LCD 디스플레이 장치에 비해, OLED 디스플레이 장치는 작은 두께, 낮은 무게, 넓은 시야각, 능동적인 광 방출, 연속적으로 튜닝 가능한 방출 컬러, 낮은 비용, 빠른 응답 속도, 적은 에너지 소비, 낮은 구동 전압, 넓은 동작 온도 범위, 간단한 제조 프로세스, 높은 발광 효율 및 플렉시블 디스플레이와 같은 장점들을 갖는다. OLED들은 다른 종류의 디스플레이들과 비교할 수 없는 그들의 장점들 및 유망한 응용 가능성으로 인해 산업계 및 과학계로부터 큰 주목을 받아왔다.

[0004] OLED 디스플레이를 제조할 때, 캐소드는 통상적으로 낮은 일함수의 금속이므로, 애노드는 그와 어울리는 높은 일함수의 재료를 필요로 한다. 현재, 일반적으로 사용되는 애노드 재료들은 도전성 폴리머 재료들이다. 그러나, 폴리머 재료들의 도전율은 금속 및 인듐 주석 산화물(ITO) 재료들에 비해 열악하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시예들은 플렉시블 기판, 그 제조 방법, 및 플렉시블 기판의 도전율을 향상시키기 위해 메시 함몰층을 이용하여 플렉시블 기판에 메시 집전층(mesh current collection layer)이 내장되어 있는 OLED 디스플레이

장치를 제공한다.

- [0006] 본 발명의 일 양태는 메시 집전층이 내장된 메시 함몰층을 구비하는 플렉시블 베이스를 포함하는 플렉시블 기판을 제공한다.
- [0007] 예를 들어, 플렉시블 기판에서, 메시 집전층의 상면은 플렉시블 기판의 상면과 같은 높이를 가질 수 있다.
- [0008] 예를 들어, 플렉시블 기판은 OLED 플렉시블 기판일 수 있다.
- [0009] 예를 들어, 플렉시블 기판에서, 메시 함몰층은 직사각형 개구들을 갖는 메시 구성을 나타낼 수 있다.
- [0010] 예를 들어, 플렉시블 기판에서, 메시 집전층은 금속 재료로 형성될 수 있다.
- [0011] 예를 들어, 플렉시블 기판에서, 플렉시블 기판은 감광성 폴리머 재료로 형성될 수 있다.
- [0012] 예를 들어, 플렉시블 기판에서, 메시 집전층의 두께는 5-30nm일 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 양태는 전술한 플렉시블 기판들 중 임의의 플렉시블 기판의 제조 방법으로서, 막 형성 기판 상에 집전막 층을 제공하는 단계; 집전막 층을 메시 집전층으로 제조하는 단계; 메시 집전층 상에 플렉시블 베이스 재료를 제공하는 단계; 플렉시블 베이스 재료로 형성된 기판을 경화시키는 단계; 및 막 형성 기판을 제거하여 플렉시블 기판을 형성하는 단계를 포함하는 제조 방법을 제공한다.
- [0014] 예를 들어, 이 방법에서, 집전막 층 베이스 재료는 패터닝 프로세스를 이용하여 메시 집전층으로 제조될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 양태는 애노드 및 전술한 플렉시블 기판들 중 임의의 플렉시블 기판을 포함하는 OLED 디스플레이 장치를 제공하며, 애노드는 플렉시블 기판 상에 배치된다.
- [0016] 예를 들어, 디스플레이 장치에서, 애노드 재료는 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜) 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)-폴리(스티렌설포네이트) 중 하나 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [0017] 예를 들어, 디스플레이 장치에서, 디스플레이 장치는 유기 발광층 및 캐소드를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 예를 들어, 디스플레이 장치에서, 유기 발광층은 애노드 상에 배치될 수 있고, 캐소드는 유기 발광층 상에 배치될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 본 발명의 실시예들에 따른 기술적 제안들을 더 잘 이해하기 위해, 실시예들의 도면들이 아래에 간단히 설명된다. 분명히, 아래의 설명에서의 도면들은 본 발명의 일부 실시예들과 관련될 뿐이며, 본 발명을 한정하지 않는다.
- 도 1은 본 발명에서의 플렉시블 기판의 구조적 표현(정면도)이다.
- 도 2는 본 발명에서의 플렉시블 기판의 구조적 표현(평면도)이다.
- 도 3은 본 발명에서의 플렉시블 기판의 제조 방법의 단계 개략도(정단면도)이다.
- 도 4는 본 발명에서의 플렉시블 기판의 제조 방법의 단계 개략도(정단면도)이다.
- 도 5는 본 발명에서의 플렉시블 기판의 제조 방법의 단계 개략도(정단면도)이다.
- 도 6은 본 발명에서의 플렉시블 기판의 제조 방법의 단계 개략도(정단면도)이다.
- 도 7은 본 발명에서의 OLED 디스플레이 장치의 구조적 표현(정단면도)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 실시예들의 목적, 기술적 해법 및 장점들을 더 명확하게 하기 위하여, 본 발명의 실시예들의 도면들과 관련하여 본 발명의 실시예들에 따른 기술적 해법들이 명확하고 완전하게 설명된다. 아래에 설명되는 실시예들은 본 발명의 실시예들의 전부가 아니라 일부라는 것을 이해해야 한다. 설명되는 본 발명의 실시예들에 기초하여, 임의의 창조적인 노력 없이 이 분야의 통상의 기술자들에 의해 얻어지는 모든 다른 실시예들은 본 발명의 보호 범위에 속한다.
- [0021] 도 1 및 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉시블 기판(flexible substrate)은 메시 집전층(2, mesh

current collection layer)이 내장된 메시 함몰층(mesh depression layer)을 상부에 구비하는 플렉시블 베이스(1, flexible base)를 포함한다. 메시 집전층(2)은 플렉시블 기판의 도전율을 향상시킬 수 있다. 이 실시예에서 메시 집전층(2)은 은 및 구리와 같은 양호한 도전율을 갖는 금속 재료로 형성된 박막형 메시층일 수 있으며, 이러한 금속 재료는 바람직하게는 은이다. 이 실시예에서, 플렉시블 기판은 예를 들어 OLED 플렉시블 기판, 즉 OLED에 적합한 플렉시블 기판이다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 메시 집전층을 플렉시블 기판의 메시 함몰층 내에 내장하여 메시 집전층을 메시 함몰층 내에 완전하게 제공할 수 있으며, 이는 플렉시블 기판의 도전율을 효과적으로 향상시킨다. 이러한 기판이 OLED 디스플레이 장치에 적용되는 경우, OLED 디스플레이 장치 내의 애노드의 도전율이 향상될 수 있다.

[0023] 예를 들어, 이 실시예에서 메시 집전층의 상면은 플렉시블 기판의 상면과 동일한 높이를 가짐으로써, 메시 집전층이 그 위에 제공된 애노드와 충분히 접촉하게 되며, 따라서 메시 집전층은 애노드의 도전율을 충분히 향상시킬 수 있다. 이 실시예에서, 메시 함몰층은 교차 구성으로 배치되어 서로 통할 수 있는 복수의 채널(그루브)을 포함할 수 있다.

[0024] 이 실시예에서, 메시 함몰층은 임의의 형상을 갖는 메시 구성, 예를 들어 원형 메시 개구들을 갖는 메시 구성을 나타낼 수 있으며, 따라서 그 안에 내장된 메시 집전층도 그러한 형상을 갖는다. 이 실시예에서, 메시 함몰층은 직사각형 개구들을 갖는 메시 구성을 나타낼 수도 있으며, 따라서 그 안에 내장된 메시 집전층은 직사각형 개구들을 이용한 메시 구성을 나타낸다. 직사각형 개구들을 이용한 메시는 직사각형 형상을 나타내는 메시 개구들을 이용한 메시 구조로 지칭된다. 이 실시예에서, 메시 함몰층은 원형 링 개구들을 갖는 메시 구성을 나타낼 수도 있으며, 따라서 그 안에 내장된 메시 집전층도 원형 링 개구들을 갖는 메시 구성을 나타낸다. 이 실시예에서, 메시 함몰층은 규칙적인 다각형 개구들을 갖는 메시 구성을 나타낼 수도 있으며, 규칙적인 다각형 개구들을 갖는 메시는 규칙적인 다각형 개구들을 갖는 메시 구조로 지칭되고, 따라서 그 안에 내장된 메시 집전층은 규칙적인 다각형 개구들을 갖는 메시 구성을 나타낸다. 도 2를 참조하면, 도시된 실시예는 설계 및 제조 비용의 절감을 고려하여 직사각형 개구들을 이용한 메시 구조를 채택한다.

[0025] 이 실시예에서, 플렉시블 기판은 감광성 폴리머 재료로 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 플렉시블 기판에 의해 사용되는 감광성 폴리머 재료는 스티렌 계열(styrene series), 아크릴산 계열(acrylic acid series), 아크릴레이트 계열(acrylate series), 에폭시 계열(epoxy series), 불포화 폴리에스테르 계열(unsaturated polyester series), 아미드 계열(amide series) 또는 비닐 아세테이트 계열(vinyl acetate series)과 같은 재료를 포함한다. 예를 들어, 전술한 재료들 각각은 모노머(monomer), 프리폴리머(prepolymer) 및 광 개시제(photoinitiator)를 포함할 수 있으며, 전술한 재료들에 대한 중합(polymerization) 프로세스 타입은 유리기(free radical), 음이온 또는 양이온일 수 있다.

[0026] 이 실시예에서, 메시 집전층은 5-30nm, 바람직하게는 10-20nm의 두께를 갖는 은 금속으로 형성된 반투명막과 같은 메시층이다. 메시 집전층이 상면이 플렉시블 기판의 상면과 동일한 높이를 갖는 것을 보증하기 위하여, 메시 함몰층의 두께도 메시 집전층의 두께와 같이 5-30nm 사이에서 적절히 선택된다. 10-20nm의 두께를 사용하면, 집전층의 도전율을 보증할 수 있을 뿐만 아니라, 과다한 두께로 인한 너무 낮은 광 투과율을 유발하지 않으므로, 집전층의 광 투과율도 보증할 수 있다. 더구나, 나중에 이러한 플렉시블 기판을 갖는 OLED 장치들과 같은 장치들을 제조할 때, 전체 장치의 투과율이 영향을 받지 않을 것이다.

[0027] 본 발명의 일 실시예는 아래의 단계들을 포함하는 전술한 플렉시블 기판의 제조 방법을 더 제공한다.

[0028] 도 3을 참조하면, 막 형성 기판(3) 상에 집전막 층(4)이 배치된다. 이 실시예에서, 막 형성 기판(3)은 실리콘 재료로 형성되고, 실리콘산화물(silicon dioxide) 절연층을 가지며, 세정된 평면 기판일 수 있다. 물론, 특정 상황들에 따라 평면 기판을 제조하기 위해 다른 재료들, 예를 들어 유리 재료 및 폴리비닐 염화물을 선택하는 것도 가능하다. 이 실시예에서 집전막 층은 이베퍼레이션 프로세스(evaporation process)에 의해 막 형성 기판 상에 피착될 수 있으며, 은 및 구리와 같은 양호한 도전율을 갖는 금속 재료로 형성된 금속 박막일 수 있고, 이러한 금속 재료는 바람직하게는 은이다.

[0029] 도 4를 참조하면, 집전막 층은 메시 집전층의 설계 요구들에 따른 패터닝 프로세스에 의해 메시 집전층으로서 제조된다. 패터닝 프로세스는 일반적으로 포토레지스트 코팅, 노광, 현상, 에칭, 포토레지스트 제거 등의 단계들을 포함한다. 메시 집전층을 형성할 때, 이베퍼레이션이 사용되는 경우, 마스크를 이용하여 기판 영역의 일부에 직접적인 이베퍼레이션을 차단하여, 기판 상에 메시 집전층이 바로 피착되도록 한다. 이러한 단계를 이용하면, 노광, 현상 및 에칭의 단계들을 생략할 수 있어서, 메시 집전층을 형성하기 위한 프로세스를 간소화하고

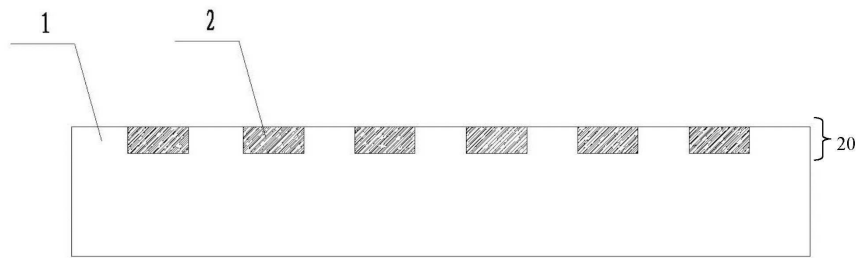
비용을 줄일 수 있다.

- [0030] 도 5를 참조하면, 메시 집전층이 제공된 막 형성 기관의 일면 상에, 스핀 코팅에 의해 플렉시블 베이스 재료(5)를 코팅하여, 플렉시블 베이스 재료로 형성된 기관을 형성한다. 이 실시예에서, 플렉시블 베이스 재료(5)로 형성된 기관은 막 형성 기관, 막 형성 기관 상에 배치된 메시 집전층, 및 메시 집전층 위에 피복된 플렉시블 베이스 재료를 포함한다. 이때, 메시 집전층은 막 형성 기관의 상단면과 대면하는 플렉시블 베이스 재료의 하단면에 완전히 내장되고, 이로써 플렉시블 베이스 재료의 하단면 상에서 메시 집전층에 적합한 메시 함몰층을 형성한다. 이 실시예에서, 플렉시블 베이스 재료는 감광성 폴리머 재료일 수 있다. 감광성 폴리머 재료는 스티렌 계열, 아크릴산 계열, 아크릴레이트 계열, 에폭시 계열, 불포화 폴리에스테르 계열, 아미드 계열 또는 비닐 아세테이트 계열일 수 있다. 전술한 재료 각각은 모노머, 프리폴리머 및 광 개시제를 포함한다. 전술한 재료들에 대한 중합 프로세스 타입은 유리기, 음이온 또는 양이온일 수 있다. 이 실시예에서, 플렉시블 베이스 재료의 두께는 0.3-0.8mm, 바람직하게는 0.5-0.7mm일 수 있다. 플렉시블 베이스 재료에 대한 스핀 코팅 속도는 800-2000rpm(분당 회전수), 바람직하게는 1000rpm일 수 있으며, 스핀 코팅 시간은 10-30초, 바람직하게는 20초일 수 있다. 스핀 코팅에 의해 막 형성 기관 상에 플렉시블 베이스 재료를 배치하는 것은 플렉시블 베이스 재료의 균일성을 개선하여, 플렉시블 베이스 재료로 하여금 메시 집전층 위에 더 충분히 피복되는 것을 가능하게 하는 동시에 메시 집전층과 플렉시블 베이스 재료 간의 접촉을 더 밀접하게 함으로써 이후에 원활한 릴리징(releasing) 프로세스를 보증할 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 플렉시블 베이스 재료를 갖는 기관은 플렉시블 베이스 재료와 메시 집전층을 함께 경화하여 서로 통합하기 위해 (임의의 기존 자외선 경화 장비와 같은) 자외선 경화 장비에 의해 자외선 경화된다. 이 실시예에서, 자외선 경화 시간은 2-5분, 바람직하게는 3분일 수 있다.
- [0032] 플렉시블 베이스 재료를 갖는 경화된 기관은 메시 함몰층을 구비하는 플렉시블 베이스 재료 및 비교적 안정된 구조를 갖는 메시 집전층으로 구성된 플렉시블 기관을 형성한다.
- [0033] 도 6에 도시된 바와 같이, 플렉시블 기관에 대해 릴리징 프로세스를 수행한다. 막 형성 기관을 제거하여 플렉시블 기관을 형성한다. 릴리징은 막 형성 기관으로부터 플렉시블 기관을 박리시키는 프로세스를 의미한다. 따라서, 이 시점에서 완전한 플렉시블 기관이 제조된다. 메시 집전층과 플렉시블 베이스 재료 간의 접착성은 메시 집전층과 막 형성 기관 간의 접착성보다 크며, 따라서 플렉시블 기관 박리 프로세스 동안에는, 메시 집전층이 막 형성 기관과 붙어 있다는 이유로 메시 집전층이 플렉시블 베이스 재료로부터 박리되는 경우는 발생하지 않을 것이다.
- [0034] 본 발명의 실시예들은 자외선 광에 의해 메시 집전층을 플렉시블 베이스 재료 내에 직접 경화시키는 단계를 채택한다. 경화 전에 플렉시블 베이스 재료의 유동성을 이용하면, 플렉시블 베이스 재료와 메시 집전층을 더 충분히 그리고 자연스럽게 결합하는 것이 가능할 수 있으며, 이들 간의 적합도가 더 향상될 수 있다. 이러한 방식으로 제조된 플렉시블 기관은 메시 집전층이 제공된 단면이 더욱 평평하도록 하며, 이는 그 위에 코팅된 애노드 표면의 평탄도가 더욱 높아지도록 한다.
- [0035] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예는 애노드 및 전술한 바와 같은 플렉시블 기관들(101) 중 어느 하나를 포함하는 OLED 디스플레이 장치를 더 제공한다. 캐소드는 유기 발광층 상에 배치된다. 애노드(102), 유기 발광층(103) 및 캐소드(104)는 플렉시블 기관 상에 아래에서 위로 순서대로 제공된다. 애노드는 플렉시블 기관 상에 배치되고, 유기 발광층은 애노드 상에 배치되고, 캐소드는 유기 발광층 상에 배치된다. 메시 집전층이 플렉시블 기관 상에 제공되므로, 애노드의 열악한 도전율이 해결될 수 있다. 내장 구조가 사용되고, 메시 집전층의 상면이 플렉시블 기관의 상면과 동일 레벨을 가지므로, 플렉시블 기관의 평탄도를 향상시키고, 또한 플렉시블 기관 상의 애노드의 평탄도를 향상시키는 것이 가능하다. 애노드 표면의 평탄도는 캐리어 주입의 효과에 직접 영향을 미치며, 따라서 그의 평탄도의 개선은 캐리어들의 주입 효과를 향상시킬 것이다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에서 애노드 재료는 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)[poly(3,4-ethylenedioxythiophene)] 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)-폴리(스티렌설포네이트)[poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-poly(styrenesulfonate)] 중 하나 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치는 전술한 플렉시블 기관의 설계를 채택한다. 이것은 플렉시블 기관의 대응하는 기능들을 가질 뿐만 아니라, 플렉시블 기관이 메시 함몰층으로 삽입된 메시 집전층을 내장하므로 OLED 디스플레이 장치의 두께도 줄여, 더 심미적이고, 더 가볍고, 더 얇아진다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예는 아래의 단계들을 포함하는 전술한 OLED 디스플레이 장치의 제조 방법을 더 제공한다.

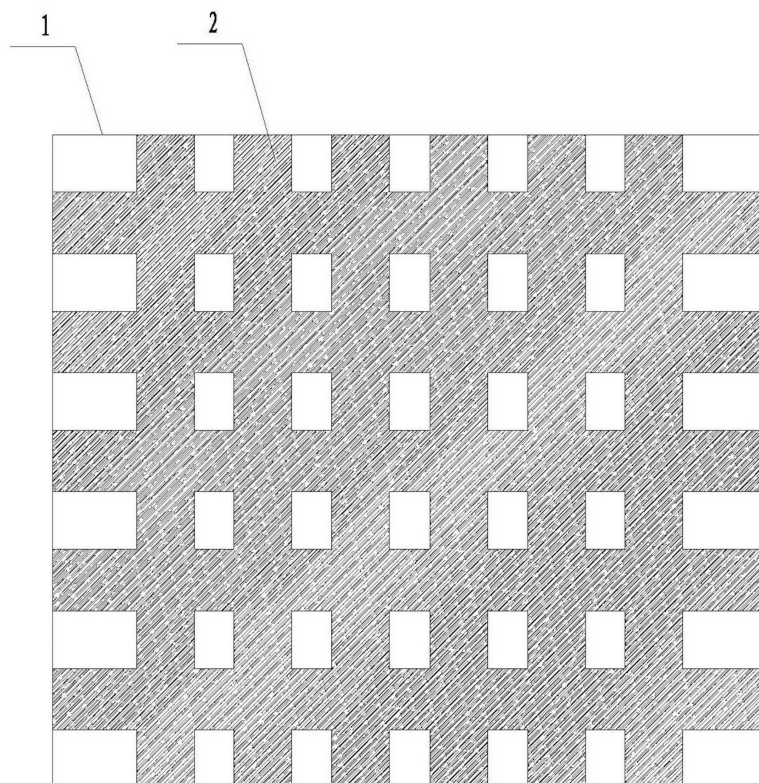
- [0039] 메시 집전층이 제공된 플렉시블 기관의 일면 상에 애노드 베이스 재료가 코팅된다. 이 실시예에서, 애노드 베이스 재료는 스핀 코팅에 의해 코팅될 수 있다. 이러한 종류의 코팅 프로세스는 애노드 베이스 재료와 플렉시블 기관의 메시 집전층이 충분히 접촉하여 서로 고정되는 것을 가능하게 할 수 있으며, 이는 이들 간의 캐리어 이동성을 효과적으로 보증한다. 애노드의 두께는 20-60nm, 바람직하게는 40nm일 수 있다.
- [0040] 이 실시예에서 설명되는 캐소드 베이스 재료는 양호한 도전율을 갖는 금속막 또는 도전성 고분자 재료로 이루어진다. 이 실시예에서 애노드 베이스 재료는 PSS[수용성 폴리머 전해질 폴리수베라미드(polysubaramide)]로 도핑된 PEDOT[3,4-에틸렌 디옥시-티오펜 모노머(3,4-ethylene dioxy-thiophene monomer)로부터의 폴리머]로 형성된 도전성 고분자 재료인 PEDOT/PSS로 이루어질 수 있다.
- [0041] 예를 들어, 애노드를 구비하는 플렉시블 기관에 대해 진공 오븐을 이용하여 건조 프로세스를 수행할 수 있다. 이 실시예에서 설명되는 진공 오븐의 건조 온도는 60-100℃, 바람직하게는 80℃일 수 있으며, 건조 지속 기간은 7-10 시간, 바람직하게는 8 시간일 수 있다. 이 실시예에서 설명되는 건조 온도 및 건조 지속 기간의 선택은 상이한 사양들을 갖는 플렉시블 기관들의 제조 요구들에 따라 설정되어야 한다.
- [0042] 건조 프로세스 후, 유기 발광층이 애노드 상에 코팅된다. 예를 들어, 애노드를 구비하는 플렉시블 기관이 유기 발광층의 이배퍼레이션을 위해 진공 처리 공간(room) 내로 이동된다. 이 실시예에서 설명되는 유기 발광층은 클로로벤젠(chlorobenzene) 용액에 의해 PVK[폴리비닐카르바졸(polyvinylcarbazole)] 분자들 및 PBD[2-(4-바이페닐)-5-페닐록사디아졸(2-(4-biphenyl)-5-phenyloxadiazole)] 분자들을 녹이고 증금속인 이리듐으로 도핑함으로써 형성된 폴리머 재료 층, 및 TPBI[1,3,5-트리스(1-페닐-1H-벤지미다졸-2-yl)벤젠(1,3,5-tris(1-phenyl-1H-benzimidazol-2-yl)benzene)] 층으로 이루어질 수 있다. PVK 분자들, PBD 분자들 및 이리듐의 중량비는 (60-80):(20-40):1일 수 있다. 이 실시예에서, 유기 발광층의 폴리머 재료들의 층 두께는 60-80nm, 바람직하게는 70nm일 수 있고, TPBI 층 두께는 20-50nm, 바람직하게는 30nm이다.
- [0043] 진공 상태에서, 캐소드 베이스 재료가 유기 발광층 상에 증착된다. 이 실시예에서, 진공 상태는 3×10^{-4} Pa 미만의 기압을 갖는 진공 환경을 지칭한다. 캐소드 베이스 재료는 이배퍼레이션 프로세스에 의해 유기 발광층 상에 제공되며, 따라서 캐소드가 완성된다. 이제, OLED 디스플레이 장치의 제조가 완료된다.
- [0044] 본 발명의 실시예들은 아래의 장점들 중 하나 또는 전부를 가질 수 있다.
- [0045] 1. 메시 함몰층이 메시 집전층을 내장하도록 사용하여 메시 함몰층 내에 메시 집전층을 완전히 제공할 수 있으며, 이는 플렉시블 기관의 도전율을 효과적으로 개선한다. 이러한 플렉시블 기관이 OLED 디스플레이 장치에 적용되는 경우, OLED 디스플레이 장치 내의 애노드의 열악한 도전율이 해결될 수 있다.
- [0046] 2. 메시 집전층의 상면은 플렉시블 기관의 상면과 동일 레벨을 가질 수 있으며, 따라서 플렉시블 기관의 도전율을 개선하는 동시에 플렉시블 기관의 평탄도를 개선한다. 이러한 플렉시블 기관이 OLED 디스플레이 장치에 적용되는 경우, 애노드 표면의 평탄도가 향상될 수 있다. 애노드 표면이 더 평탄할수록, 표면의 캐리어 주입 능력의 강력해진다. 따라서, 애노드의 도전율을 향상시키는 것이 가능하다.
- [0047] 3. 메시 집전층이 자외선 광을 이용하여 플렉시블 베이스 재료 내에 직접 경화되는 경우, 경화 전의 플렉시블 베이스 재료의 유동성을 이용하여, 플렉시블 베이스 재료와 메시 집전층을 더 충분히 그리고 자연스럽게 결합하는 것이 가능할 수 있으며, 이들 간의 적합도가 더 향상될 수 있다. 이러한 방식으로 제조된 플렉시블 기관은 메시 함몰층이 제공된 더 평탄한 단면을 가지며, 이는 그 위에 코팅된 더 평탄한 애노드 표면을 실현한다.
- [0048] 4. 애노드 베이스 재료는 스핀 코팅을 이용하여 코팅될 수 있으며, 이는 애노드 베이스 재료와 플렉시블 기관의 메시 집전층이 충분히 접촉하여 서로 고정되는 것을 가능하게 하여, 이들 간의 캐리어 이동성을 효과적으로 보증할 수 있다.
- [0049] 위의 설명은 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 본 발명의 보호 범위를 한정하는 것이 아니라 본 발명의 예시적인 구현들일 뿐이다.

도면

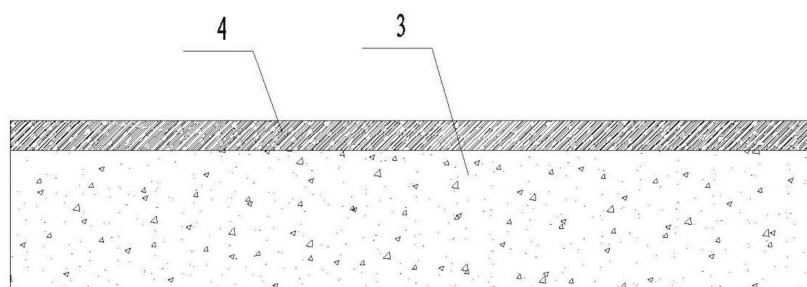
도면1



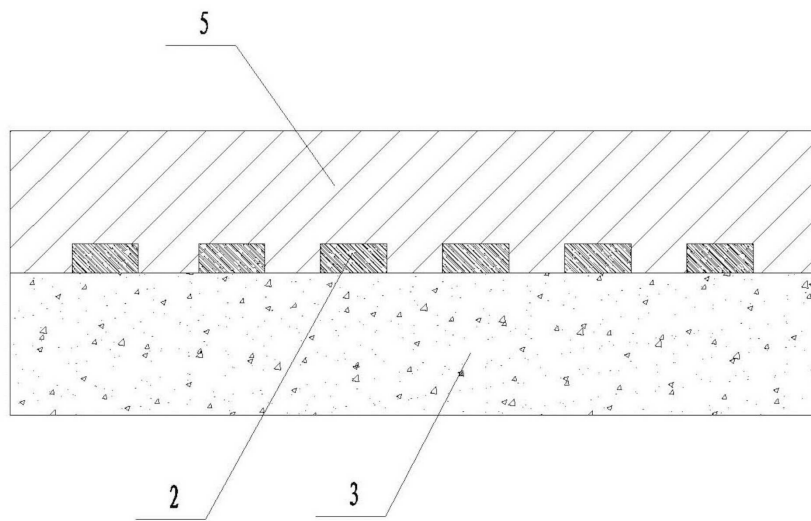
도면2



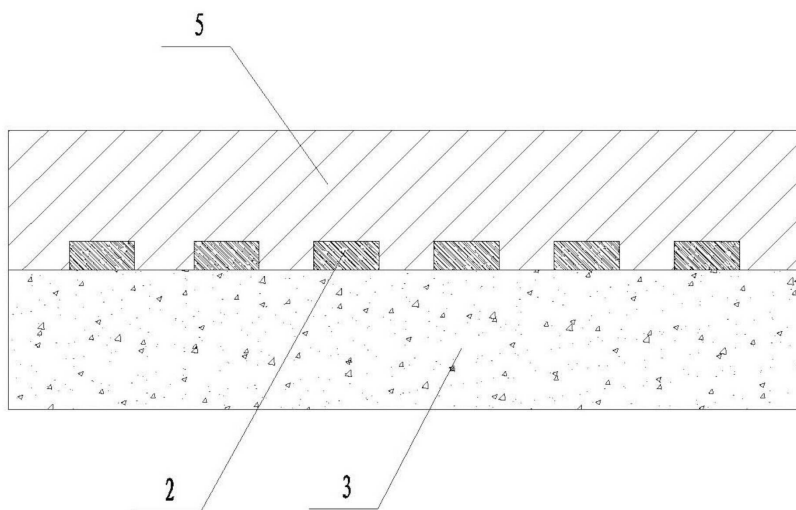
도면3



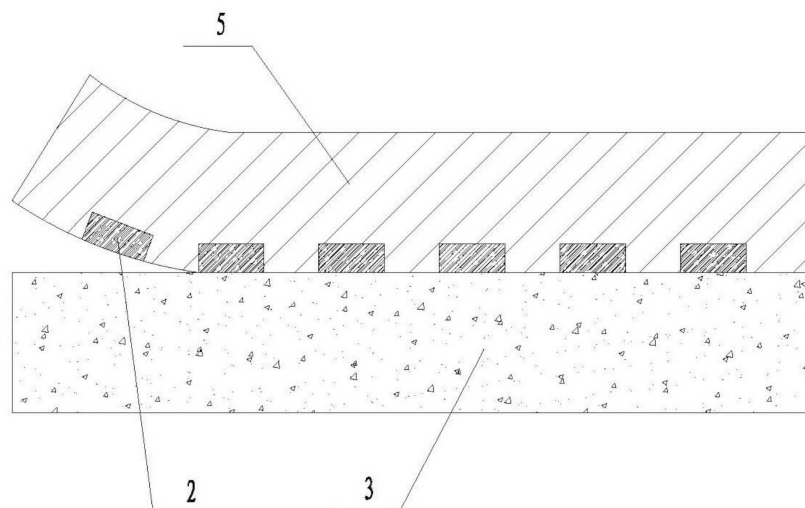
도면4



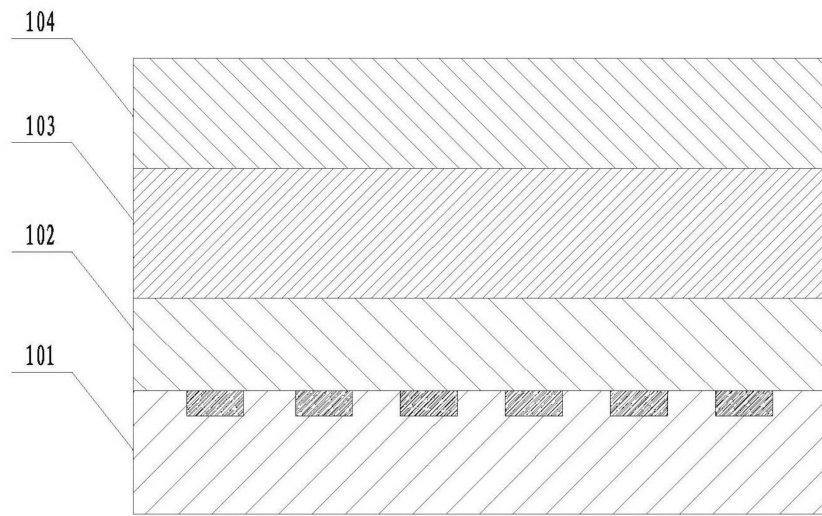
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：柔性基板及其制造方法，OLED显示装置		
公开(公告)号	KR1020140143131A	公开(公告)日	2014-12-15
申请号	KR1020147005599	申请日	2013-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 博科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 博科技集团股份有限公司		
[标]发明人	GUO YUANHUI 구오위앤후이 WANG HUI 왕후이 WANG CHUN 왕춘 ZHANG YISAN 장이산		
发明人	구오, 위앤후이 왕, 후이 왕, 춘 장, 이산		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/5206 H01L51/0036 H01L51/0037 H01L51/0097 H01L51/5212 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521 Y10T428/24612 H01L51/5237		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL KIM SEONGWOON		
优先权	201310172698.0 2013-05-10 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

柔性基板，柔性基板的制造方法以及包括该柔性基板的OLED显示装置。
柔性基底包括柔性底层（1）。网状凹陷层（20）设置在柔性底层（1）上，网状电流收集层（2）嵌入网状凹陷层（20）中。通过使用网状凹陷层（20），网状电流收集层（2）嵌入柔性基板中，从而有效地提高柔性基板的导电性。

