



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/40 (2006.01)

H01L 51/40 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0034016

(43) 공개일자 2007년03월27일

(21) 출원번호 10-2006-7027719

(22) 출원일자 2006년12월28일

심사청구일자 2006년12월28일

번역문 제출일자 2006년12월28일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/016561

(87) 국제공개번호 WO 2006/007083

국제출원일자 2005년05월13일

국제공개일자 2006년01월19일

(30) 우선권주장 10/881,691 2004년06월30일 미국(US)

(71) 출원인
인텔 코오퍼레이션
미합중국 캘리포니아 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200

(72) 발명자
청, 데이비드
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 발 스트리트 22352

(74) 대리인
주성민
백만기
이중희

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 디스플레이 응용을 위한 저전력 소비 OLED 물질

(57) 요약

본 발명의 소정의 실시예들은 디스플레이 디바이스들에서 유용한 OLED 물질들 및 그러한 OLED 물질들을 만드는 공정에 관한 것이다. OLED 물질들은 하나 또는 그 이상의 기관에 통합된 극성 화합물들을 포함할 수 있다. 극성 화합물들이 인가된 전압 또는 전기장에, 경화됨과 동시에 노출되는 경우, 극성 화합물은 전압의 방향으로 배향될 수 있다. 그러한 배향은 OLED 물질로부터 방사된 광이 단일 방향으로 복사하게 한다. 대안적인 실시예들은 다이폴들이 단일 방향으로 배향된 극성 발광층을 갖는 디스플레이 디바이스를 포함하는 시스템에 관한 것이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

OLED(Organic Light Emitting Diode) 구조를 마련하기 위한 방법으로서,

- a. 애노드(anode)를 형성하기 위해 도전성 물질로 기판을 코팅하는 단계;
- b. 코팅된 기판을 형성하기 위해 정공 수송 물질(hole-transport material)로 상기 애노드를 코팅하는 단계;
- c. 울퉁불퉁한 표면 배향층(alignment layer)을 형성하기 위해 상기 코팅된 기판에 선택적으로 마찰을 가하는 단계;
- d. 극성 유기 화합물을 상기 코팅된 기판의 상기 표면에 도포하고, (c)에서 형성된 울퉁불퉁한 표면의 배향층을 상기 극성 유기 화합물이 선택적으로 채우도록 하여 처리된 코팅 기판을 형성하는 단계;
- e. 상기 처리된 코팅 기판을 전기장에 노출시킴과 동시에 상기 처리된 코팅 기판을 경화시키는 단계

를 포함하는 OLED 구조를 마련하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 처리된 코팅 기판은 상기 경화 동안 5V 미만의 전기장에 노출되는 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

- a. 애노드를 형성하기 위해 도전성 물질로 기판을 코팅하는 단계;
- b. 코팅된 기판을 형성하기 위해 폴리이미드 물질로 상기 애노드를 코팅하는 단계;
- c. 울퉁불퉁한 표면의 배향층을 형성하기 위해 상기 코팅된 기판에 마찰을 가하는 단계;
- d. 극성 유기 화합물을 상기 코팅된 기판의 상기 표면에 도포하고, (c)에서 형성된 홈들을 상기 극성 유기 화합물이 채우도록 하여, 처리된 코팅 기판을 형성하는 단계;
- e. 상기 처리된 코팅 기판을 전기장에 노출시킴과 동시에 상기 처리된 코팅 기판을 경화시키는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 4.

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 코팅된 기판의 상기 전기장에 대한 노출은 상기 극성 유기 화합물을 단일 방위(orientation)로 정렬하는 방법.

청구항 5.

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 전기장은 약 1과 7V 사이인 방법.

청구항 6.

유기 발광 다이오드 구조를 포함하는 장치로서,

- a. 애노드 기관 위에 통합되고 전원에 접속된 애노드;
- b. 상기 애노드 위에 코팅된 도전층;
- c. 코팅된 기관을 형성하기 위해 상기 애노드 위에 코팅된 정공 수송 물질;
- d. 상기 코팅된 기관 위에 형성된 선택적인, 울퉁불퉁한 표면의 배향층;
- e. 상기 코팅된 기관의 상기 표면에 도포되고, 상기 울퉁불퉁한 표면의 배향층을 선택적으로 채워서 처리된 코팅 기관을 형성하는 극성 유기 화합물
- f. 상기 극성 유기 화합물 위에 배치된 전자 수송층;
- g. 상기 전자 수송층 위에 배치되고 캐소드 기관에 의해 지지되는 캐소드;
- h. 상기 애노드 및 상기 캐소드에 접속된 전원

을 포함하고,

상기 전원에서부터 상기 애노드 및 캐소드에 전압이 인가될 때, 상기 극성 유기 화합물의 다이폴들이 균일한 방향으로 방향이 맞춰지는 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 애노드는 코팅된 기관을 형성하기 위해 폴리이미드 물질로 코팅된 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 애노드 기관 및 상기 캐소드 기관은 유리, 플라스틱, 석영, 플라스틱막, 금속, 세라믹, 및 폴리머들로부터 선택되는 장치.

청구항 9.

제6항에 있어서,

상기 도전층은 ITO(indium-tin oxide), IZO(indium-zinc oxide), 알루미늄 도핑된 아연 산화물(aluminum-doped zinc oxide), 인듐 도핑된 아연 산화물(indium-doped zinc oxide), 마그네슘-인듐 산화물(magnesium-indium oxide), 니켈-텅스텐 산화물(nickel-tungsten oxide), 갈륨 질화물(gallium nitride), 아연 셀레나이드(zinc selenide) 및 아연 황화물(zinc sulfide)로 구성된 그룹에서 선택되는 장치.

청구항 10.

제6항에 있어서,

상기 홀 수송 물질은 모노아릴아민들(monoarylamines), 디아릴아민들(diarylamines), 트리아릴아민들(triarylamines), 폴리머 아릴아민들(polymer arylamines), PVK(poly(N-vinylcarbazole)), 폴리티오펜들(polythiophenes), 폴리피롤들(polypyrroles), 폴리아닐린들(polyanilines), 및 그들의 공중합체들로 구성되는 그룹에서 선택되는 장치.

청구항 11.

제6항에 있어서,

상기 극성 유기 화합물은 형광 염료들(fluorescent dyes), 인광 화합물들(phosphorescent compounds), 전이 금속 착물들(transition metal complexes), 페닐피리딘의 이리듐 착물들(iridium complexes of phenylpyridine), 쿠마린들(coumarins), 폴리플루오렌들(polyfluorenes), 및 폴리비닐아릴렌들(polyvinylarylenes)로 구성된 그룹에서 선택되는 장치.

청구항 12.

제6항에 있어서,

상기 전자 수송층은 금속 킬레이트 옥시노이드 화합물(metal chelated oxinoid compounds)인 장치.

청구항 13.

머신 판독가능 명령어들(machine-readable instructions)의 적어도 하나의 세트를 실행할 수 있는 CPU(central processing unit);

상기 머신 판독 가능 명령어를 공유할 수 있는 메모리 저장 디바이스; 및

단일 방향으로 방향이 맞춰진 다이폴(dipole)들을 포함하는 적어도 하나의 극성 발광층을 포함하는 OLED 구조를 포함하는 디스플레이 디바이스

를 포함하고,

상기 디스플레이 디바이스는 머신-판독 가능 명령어들의 상기 세트에 응답하여 화상들을 디스플레이할 수 있는 시스템.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 OLED 구조는,

- a. 애노드 기관 위에 통합되고 전원에 접속된 애노드;
 - b. 상기 애노드 위에 코팅된 도전층;
 - c. 코팅된 기관을 형성하기 위하여 상기 애노드 위에 코팅된 정공 수송 물질;
 - d. 상기 코팅된 기관 상에 형성된 선택적인, 울퉁불퉁한 표면의 배향층;
 - e. 상기 코팅된 기관의 상기 표면에 도포되고, (c)에서의, 상기 울퉁불퉁한 표면의 배향층을 선택적으로 채워서, 처리된 코팅 기관을 형성하는 극성 유기 화합물;
 - f. 상기 극성 유기 화합물 상에 배치된 전자 수송 층;
 - g. 상기 전자 수송층 상에 배치되고 캐소드 기관에 의해 지지되는 캐소드;
 - h. 상기 애노드 및 상기 캐소드에 접속된 전원
- 을 포함하고,

상기 전원으로부터 상기 애노드 및 캐소드에 전압이 인가될 때, 상기 극성 유기 화합물의 다이폴들이 균일한 방향으로 방향이 맞춰지는 시스템.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 캐소드는 코팅된 기관을 형성하기 위해 폴리이미드 물질로 코팅되는 시스템.

청구항 16.

제14항에 있어서,

상기 캐소드 기관 및 상기 애노드 기관은 유리, 플라스틱, 석영, 플라스틱 막, 금속, 세라믹, 및 폴리머들로부터 선택되는 시스템.

청구항 17.

제14항에 있어서,

상기 도전층은 ITO, IZO, 알루미늄 도핑된 아연 산화물, 이리듐 도핑된 아연 산화물, 마그네슘-이리듐 산화물, 니켈-텅스텐 산화물, 갈륨 질화물, 아연 셀레나이드 및 아연 황화물로 구성되는 그룹에서 선택되는 시스템.

청구항 18.

제14항에 있어서,

상기 홀 수송 물질은 모노아릴아민들, 디아릴아민들, 트리아릴아민들, 폴리머 아릴아민들, PVK, 폴리티오펜들, 폴리피롤들, 폴리아닐린들, 및 그들의 공중합체들로 이루어진 그룹에서 선택되는 시스템.

청구항 19.

제14항에 있어서,

상기 극성 유기 화합물은 형광 염료들, 인광 화합물들, 전이 금속 착물들, 페닐피리딘의 이리듐 착물들, 쿠마린들, 폴리플루오렌들, 및 폴리비닐아릴렌들로 구성되는 그룹에서 선택되는 시스템.

청구항 20.

제14항에 있어서,

상기 전자 수송층은 금속 킬레이트 옥시노이드 화합물인 시스템.

명세서**배경기술**

액정 디스플레이들(Liquid crystal displays, LCDs)은 랩톱 컴퓨터, PDA들(personal digital assistants), 휴대폰들, 및 그와 유사한 것들을 위한 평면 디스플레이들과 같은 디바이스들에 흔하게 사용된다. LCD를 이용하여 만들어진 디스플레이들은 뷰어(viewer)에게 광학 화상을 보여주기 위해 LCD 디스플레이를 위한 백라이트로서 CCFL(cold cathode fluorescent lamp)를 자주 사용한다. CCFL들 및 유사한 디바이스들은 인버터를 필요로 하고 노트북 컴퓨터 시스템 내의 35퍼센트까지의 큰 전력량을 소비하는, 상대적으로 비효율적이며 깨지기 쉬운 물질이다. 유리 또는 다른 강성 물질들로 만들어진 CCFL들의 사용으로, 디스플레이 모듈은 깨지기 쉽고 제조 및 유지가 어려우며, 부서졌을 때 수리 비용이 많이 들게 된다. 이러한 물질들을 사용한 설계는 디스플레이 자체를 거대하게 만들고 디스플레이를 포함하는 시스템의 무게를 추가한다. 디스플레이들이 통상적으로 휴대용 디바이스들에서 사용되기 때문에, 사용자들은 무게가 보다 가볍고 보다 내구성 좋은 디바이스들을 원한다.

디스플레이의 무게를 감소시키고 내구성을 증가시키려는 노력으로 몇몇 제작자들은 OLED(organic light emitting diode) 물질들을 이동 디바이스들에서의 백라이트원으로 사용한다. OLED들은 전류에 의해 여기되었을 때 빛을 방사하는 박막 물질들이다. OLED들이 상이한 색상의 빛을 방사하기 때문에, 그들은 디스플레이들을 만드는데 사용될 수 있다. OLED 물질들로 만들어진 디스플레이들은 추가 백라이트가 필요하지 않고, 그리하여 깨지기 쉬운 유리 CCFL를 필요로 하지 않기 때문에 디스플레이 모듈의 거대한 폼 팩터를 제거할 수 있다. OLED들은 보통 경량이고 상대적으로 낮은 전압들에서 효율적으로 동작할 수 있기 때문에, 시스템으로부터 보다 적은 전력을 소비한다. 발광 OLED 물질들의 다재다능함 때문에, 소정의 제작자들은 가까운 미래에 이동 디스플레이 디바이스들에서 OLED가 LCD를 대체하는 것이 바람직하다고 믿게 되었다.

OLED들이 빛을 높은 효율로 생성할 수 있음에도 불구하고, 절반이 넘는 빛이 디바이스 내에 갇혀서 그 디바이스에 대해 쓸모없게 될 수 있다. OLED로부터의 발광은 방사 방향에 있어 선호도를 가지고 있지 않기 때문에, 빛이 모든 방향으로 균등하게 방사되어 소정의 빛은 뷰어의 앞쪽으로 방사되고, 소정의 빛은 디바이스의 뒤쪽으로 방사되어 뷰어의 앞쪽으로 반사되거나 주위에 흡수되며, 소정의 빛은 옆으로 방사되어 갇히고 디바이스를 구성하는 다양한 층에 의해 흡수된다. 일반적으로, OLED 물질에서 생성된 빛 중 80% 까지 시스템 내에서 상실될 수 있고 결코 뷰어에게 이르지 못할 수 있다.

그러므로 특히 휴대용 디바이스들에 있어서, 상술된 문제들을 피하고 디스플레이에 의해 사용되는 전력의 효율성을 개선하는 OLED 디스플레이 구조가 필요하다. 본 발명은 OLED 물질에 관하여 디바이스 제조의 수정을 통해 OLED 디스플레이들의 전력 효율성을 개선시키는 새로운 방법에 관한 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 소정의 실시예들은 디스플레이 디바이스들에서 유용한 OLED 구조들 및 그러한 OLED 구조들을 만들기 위한 공정들에 관한 것이다. OLED 구조들은 소정의 유전 이방성(dielectric anisotropy)을 가지고 디스플레이 셀의 하나 또는

그 이상의 기관들에 대하여 정렬될 수 있는 극성 화합물(polar compound)들을 포함할 수 있다. 극성 화합물들이 인가된 전압 또는 전기장에 노출될 때, 극성 화합물들은 반응할 것이고 분자가 그 전기장 또는 전압의 방향에 대한 소정의 방위로 정렬한다. 그러한 방위는 OLED 물질로부터 방사된 빛이 소정의 지배적(dominant) 방향으로 복사하도록 조정될 수 있다.

본 명세서 전반에 걸친 "일 실시예" 또는 "실시예"에 대한 언급은 그 실시예들과 관련되어 기술된 특별한 특징, 구조 또는 특성이 본 발명의 적어도 일 실시예에 포함된다는 것을 의미한다. 그리하여, 본 명세서 전반에 걸친 다양한 장소에서의 "일 실시예에서" 또는 "실시예에서"라는 표현들의 출현들은 반드시 모두 동일한 실시예에 관한 것은 아니다. 더욱이, 특정한 특징들, 구성들, 또는 특성들은 하나 또는 그 이상의 실시예에서 임의의 적합한 방식으로 결합될 수 있다.

본 발명의 예시적인 실시예는, 전기장에 놓여질 때, 그 전기장에 의해 지시되는 지배적 방향으로 향하는 극성 작용기들 및 실체(entity)들을 그들의 분자 화합물들로서 포함하는 OLED 물질을 포함하고, 그리하여 방사되는 빛을 특정한 단일 방향으로 향하게 할 수 있다.

몇몇 도면들에 걸쳐 비슷한 숫자들이 유사한 요소들을 나타내는 도면들로 돌아가면, 도 1(일정한 축적으로 그려지지 않음)은 본 발명의 소정의 실시예들에 따른 OLED 물질(10)의 구조를 예시한다. OLED 구조(10)에서, 도전층으로 코팅된 애노드(anode)(20)는 기관(30)에 통합될 수 있다. 정공 수송층(hole-transport layer)(40)은 애노드의 코팅 위에 쌓아 올려질(stacked) 수 있다. 극성 발광 물질층(50)은 정공 수송층(40) 위에 배치될 수 있다. 전자 수송층(60)은 발광층(50) 위에 배치될 수 있다. 최종적으로, 기관(90)이 도전막을 포함하는 캐소드(cathode)(70)를 지지할 수 있다. 캐소드(70)는 전자 수송층(60) 위에 추가적으로 배치될 수 있다. 애노드(20)와 캐소드(70)는 전원(80)에 접속될 수 있다. 전원이 활성화되었을 때, 정공들이 애노드(20)로부터 정공 수송층(40)으로 주입되면, 정공들은 캐소드(70)에서 이동해 온 전자들과 발광층(50)에서 결합하여 가시 광을 생성한다.

기관들(30 및 90)은 애노드(20) 및 캐소드(70)의 도전성 코팅을 지지할 수 있는 임의의 물질로 만들어질 수 있고 유연하거나 또는 딱딱할 수 있다. 예들은 플라스틱, 유리, 석영, 플라스틱 막들, 금속들, 세라믹들, 폴리머들 또는 그와 비슷한 것을 포함하지만, 거기에 한정되지는 않는다. 유연한 플라스틱 막(flexible plastic film) 및 플라스틱의 제한되지 않는 예들은 PET(polyethylene terephthalate), PEN(polyethylene naphthalate), PES(polyethersulfon), 폴리에테르이미드(polyetherimide), 폴리에테르에테르케톤(polyetheretherketone), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide), PC(polycarbonate), TAC(cellulose triacetate), 및 셀룰로스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate-propionate)의 막 또는 시트를 포함한다. 추가적으로, 기관 물질(30)은 투명하거나 그렇지 않으면 투광성(light transmissive)이어서 OLED 물질로부터 생성된 빛이 디바이스를 통과하여 눈에 보일 수 있다.

투명하고 도전성인 코팅 물질로 기관을 선택적으로 코팅함으로써 도전층으로 코팅된 애노드(20)가 형성될 수 있다. 제한하는 것이 아닌, 예를 들면, 투명하고 도전성인 코팅 물질은 알루미늄- 또는 인듐- 도핑된 아연 산화물(aluminum- or indium-doped zinc oxide), 마그네슘-인듐 산화물(magnesium-indium oxide), 니켈-텅스텐 산화물(nickel-tungsten oxide)과 같은(거기에 제한되지 않음) ITO(indium-tin oxide), IZO(indium-zinc oxide) 및 다른 주석 산화물, 갈륨 질화물(gallium nitride)과 같은(거기에 제한되지 않음) 금속 질화물, 아연 셀레나이드(zinc selenide)와 같은(거기에 제한되지 않음) 금속 셀레나이드, 아연 황화물(zinc sulfide)과 같은(거기에 제한되지 않음) 금속 황화물을 포함한다.

도전층으로 코팅된 애노드(20) 위에 있는 것은 정공 수송 물질(40)이다. 정공 수송 물질은 방향족 삼차 아민들과 같은(거기에 제한되지 않음) 아민들을 포함할 수 있다. 방향족 삼차 아민의 하나의 형태는 모노아릴아민(monoarylamine), 디아릴아민(diarylamine), 트리아릴아민(triarylamine), 또는 폴리머 아릴아민(polymeric arylamine)과 같은(거기에 제한되지 않음) 아릴아민(arylamine)일 수 있다. 그 외에도 폴리머 정공 수송 물질들은 PVK(poly(N-vinylcarbazole)), 폴리티오펜들(polythiophenes), 폴리피롤(polypyrrole), 폴리아닐린(polyaniline), PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(4-styrenesulfonate))와 같은 공중합체를 포함할 수 있다.

극성 발광층(50)은 정공 수송층(40) 위에 형성되고 극성 형광물질(fluorescent material) 및/또는 인광물질(phosphorescent material)을 포함할 수 있고 이 영역에서의 전자-정공 쌍의 재결합(electron-hole pair recombination)의 결과로 전자 발광(electroluminescence)이 일어난다. 도펀트(dopant)로부터 임의의 색일 수 있는 발광이 주로 일어나는 극성 발광층(50)은 단일 물질 또는 게스트 화합물(guest compound) 또는 화합물들로 도핑된 호스트 물질(host material)로 구성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 발광층은 백색광을 방사한다. 극성 발광층(50)의 호스트 물질은 아래에서 정의되는 바와 같은 전자 수송 물질, 위에서 정의된 바와 같은 정공 수송 물질, 또는 정공-전자 재결합을 지원하는 다른 물질 또는 물질들의 조합일 수 있다. 도펀트는 형광성이 높은 염료들에서 선택될 수 있지만, 전이 금속 착물들과 같은 형광성 화합물들도 유용하다. 페닐피리딘의 이리듐 착물들 및 그 유도체들은 특히 유용한 발광성 도펀트들이다.

극성 발광층(50)은 염료들 또는 쿠마린(coumarin)들을 포함할 수 있고 자연 상태의 폴리머 물질(polymeric material)일 수도 있다. 폴리플루오렌들(polyfluorenes) 및 폴리비닐아릴렌들(polyvinylarylenes)(예를 들면, PPV(poly(p-phenylenevinylene)))과 같은 폴리머 물질은 호스트 물질로서 사용될 수도 있다. 작은 분자 도펀트들은 분자 형태로 폴리머 호스트(polymeric host) 내로 분산될 수 있거나, 또는 부수적인 요소를 공중합(copolymerizing)함으로써 호스트 폴리머에 추가될 수 있다. 본 기술분야의 당업자에게 유용하다고 알려진 임의의 극성 발광성 도펀트(polar luminescent dopant)가 본원에서 사용될 수 있다.

전자 수송층(60)은 극성 발광층(50) 위에 형성된다. 전자 수송 물질은 본 기술분야의 당업자에게 이러한 목적에 유용하다고 알려진 임의의 물질을 포함할 수 있다. 그러한 화합물들은 전자들의 주입 및 수송을 돕고, 높은 수준들의 성능을 나타내고, 쉽게 박막들의 형태로 제조된다. 제한이 아닌, 예를 들면, 옥신의 킬레이트들(chelates of oxine) 자체를 포함하는 금속 킬레이트 옥시노이드 화합물들(metal chelated oxinoid compounds)(흔히 8-퀴놀리놀(8-quinolinol) 또는 8-히드록시퀴놀린(8-hydroxyquinoline)이라고도 불림)가 사용될 수 있다.

최종적으로, 캐소드(70)가 전자 수송층(60) 위에 퇴적되고 기관(90)에 의해 지지된다. 캐소드는 투명하거나 광투과성, 불투명, 또는 반사성일 수 있고 거의 임의의 도전성 물질을 포함할 수 있다. 적합한 캐소드 물질들은 아래에 놓인 유기층과 양호하게 접촉하고 낮은 전압에서 전자 주입을 증진시키는 것을 확실하게 하는 양호한 막-형성 특성들(film-forming properties) 및 양호한 안정성을 갖는다. 유용한 캐소드 물질들은 종종 낮은 일함수 금속(low work function metal)(<4.0 eV) 또는 금속 합금을 포함한다.

위에서 언급된 바와 같이, 기관은 캐소드(70)의 도전성 코팅을 지지할 수 있는 임의의 물질로 만들어질 수 있고 유연하거나 또는 딱딱할 수 있다. 예들은 플라스틱, 유리, 석영, 플라스틱 막들, 금속들, 세라믹들, 폴리머들 또는 그와 비슷한 것을 포함하지만, 거기에 한정되지는 않는다. 유연한 플라스틱 막 및 플라스틱의 제한되지 않는 예들은 PET, PEN, PES, 폴리에테르이미드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리페닐렌 황화물, 폴리아릴레이트, 폴리이미드, PC(polycarbonate), TAC, 및 셀룰로스 아세테이트 프로피오네이트의 막 또는 시트를 포함한다. 추가적으로, 기관 물질(90)은 투명하거나 그렇지 않으면 투광성, 불투명, 반사성 또는 그들의 변형들일 수 있다.

전원(80)으로부터 디바이스에 전위, 즉 전압이 인가될 때, 전자들은 그들이 주입되는 발광층(50)으로부터 전자 수송층(60)으로 방출되고 거기에 존재하는 정공들과 재결합하여 발광을 일으킨다. 캐소드(70)는 생성된 빛을 유기층들을 향하여 다시 반사한다. 본 기술분야의 당업자에게 알려진 여러 가지 색으로 된 OLED 패널들을 사용함으로써 필드 순차 색상 기술(field sequential color techniques)들을 이용한 부분적 또는 전체 색상을 갖는 화상들 또는 백색광들이 형성될 수 있다.

본 발명의 예시적인 OLED 물질들은 극성 발광층 물질들을 포함한다. 극성 발광층 물질들을 전기장 또는 인가된 전압에 노출하면, 극성 발광층은 전기장의 방향으로 분극한다(즉, 정렬된다). 그러한 분극은 극성 물질들을 소정의 방향으로 지향시키고 발광층으로부터 방사되는 빛을 균일한 주 방향으로 향하게 하여 방사된 빛을 최적화시키고 광 산란 또는 채널링(channeling)과 관련된 문제들을 감소시킨다. 물질의 극성은 유기 발광 물질 자체, 도펀트 호스트 물질, 또는 그 도펀트로부터 유래할 수 있다. 발광 물질, 도펀트 호스트 물질, 또는 도펀트로서 유용한 화학 화합물들은 본 기술분야의 당업자에게 공지된 것 뿐 아니라 진술된 화합물들도 포함한다. 유기 발광 물질들의 제한되지 않는 예들은 모노아릴아민, 디아릴아민, 트리아릴아민 또는 폴리머 아릴아민 폴리이미드들(polymeric arylamine polyimides)과 같은(거기에 제한되지 않음) 아릴아민들을 포함하는 방향족 삼자 아민들을 포함하는 아민들, 및 PVK, 폴리피롤, 폴리아닐린을 포함하지만 거기에 제한되지 않는 폴리티오펜들, 및 PEDOT/PSS와 같은 공중합체들 및 위에서 언급된 다른 아민들을 포함한다.

본 발명의 다른 예시적인 실시예가 도 2(일정한 축적으로 그려지지 않음)에서 도시될 수 있다. OLED 구조(10)에서, 도전층으로 코팅된 애노드(20)는 배향층(alignment layer)으로도 알려진, 울퉁불퉁하고 매끈하지 않은 표면(35)을 갖는 기관(30) 상에 통합될 수 있다. 배향층(35)은 후속층들에 울퉁불퉁하고 매끈하지 않은 표면을 제공할 수 있다. 정공 수송층(40)은 애노드(20)의 코팅 위 및 배향층(35) 위에 도포될 수 있다. 극성 발광 물질의 층(50)은 정공 수송층(40) 위에 배치될 수 있다. 전자 수송층(60)이 발광층(50) 위에 배치될 수 있다. 최종적으로, 도전막을 포함하는 캐소드(70)가 기관(90) 상에서 지지될 수 있고 전자 수송층(60) 위에 배치될 수 있다. 배향막(35)의 울퉁불퉁하고, 매끈하지 않은 표면은 퇴적 공정을 통해 이루어질 수 있고, OLED 구조의 모든 층 내부에 존재할 수 있다. 예를 들면, 발광층(50)은 배향막(35)의 울퉁불퉁한 표면의 일부를 채울 수 있다. 일 실시예에서, 극성 발광 화합물들이 배향막의 표면 아래로 연장하는 분자들의 부분들 및 배향막의 표면 위로 연장되는 분자의 부분들로 배향막을 채울 수 있다. 애노드(20) 및 캐소드(70)는 인가되는 전압을 생성하는 전원(80)에 접속될 수 있다. 전원이 활성화될 때, 정공은 애노드(20)로부터 정공 수송층(40)으로 주입될 수 있고, 정공들은 캐소드(70)로부터 이동해 온 전자들과 발광층(50)에서 결합하여 가시광을 생성할 수 있다. 발광층 분자들은 극성이기 때

문에, 전압이 인가되면 그 분자들의 다이폴들이 균일한 배열로 지향, 예를 들면, 경화 공정동안, 분자의 모든 양의(positive) 끝이 배향층의 표면에 고정되고 분자의 모든 음의 끝이 배향층의 표면으로부터 멀어지게 가리켜지거나 그 반대로 지향될 것이다.

일단 화학물질들이 배향층(35) 또는 기관(30)에 도포되고 나면, 화학물질들은 경화 공정을 겪을 것이다. 경화 동안, 전압이 동시에 OLED 분자에 인가되어 OLED 물질의 모든 층의 극성 발광 화합물들을 정렬시킨다. 전압이 경화 사이클 동안 물질 내의 발광층의 다이폴들의 정렬을 용이하게 한다.

발광 다이폴들의 방향을 맞추는데 사용된 인가된 전압은 통상적으로 약 7볼트보다 적다. 일 실시예에서, 전압은 1 내지 7 볼트 범위에 있다. 다른 실시예에서, 전압은 약 3 내지 약 5볼트 범위에 있다.

배향층(35)의 울퉁불퉁하고 매끈하지 않은 표면은 본 기술분야에서 알려진 임의의 수단으로 기관(30) 위에 형성될 수 있다. 울퉁불퉁하고 매끈하지 않은 배향층(35)의 표면을 형성하는 제한되지 않는 예는 러빙 공정(rubbing process) 또는 마찰 전사(friction transfer)를 포함한다. 마찰 전사는 배향층을 고체 구조, 제한이 아닌 예를 들면 배향 물질의 펠릿들(pellets), 막대들, 잉곳들(ingots), 봉들, 스틱들, 또는 그와 유사한 것을 기관에 대고 누르고 배향물질의 얇은 층을 기관 위로 옮기기에 충분한 압력을 가하는 상태에서 구조에 대해 고체 배향물질을 선택된 방향으로 끌어당김에 의해 배향층을 마련하는 것을 포함한다. 마찰 전사의 선택된 방향은 후속 층들의 정렬에 방위 방향(orientation direction)을 제공한다. 기관은 배향층의 초기 작용을 최적화하기 위해 선택적으로 가열될 수 있다.

배향층의 두께는 후속 층들 상에 정렬을 전하기에 충분할 수 있다. 그 두께는 층이 완전히 절연되지 않도록 충분히 얇을 수 있다. 본 발명의 배향층의 예시적인 두께들은 0.1 내지 20 μm 의 범위이다. 본 발명의 일 실시예는 1 내지 10 μm 사이의 두께를 갖는 배향층을 제공하고, 다른 실시예는 5-7 μm 사이의 두께를 갖는 배향층을 제공한다.

극성 발광 물질의 두께는 100Å 내지 2000Å의 범위일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 극성 발광층의 두께는 300 내지 2000Å의 범위이다. 다른 실시예에서, 극성 발광층의 두께는 800 내지 2000Å의 범위이다.

상은 또는 상승된 온도들에서, 그 토폴로지가 층(20, 40)을 통해 나타나는 배향층의 울퉁불퉁하고, 매끈하지 않은 표면(35), 또는 기관(30)의 표면에 극성 발광 화합물(50)이 도포되어 발광 화합물 층의 균일성을 개선시킬 수 있다.

본 발명의 다른 실시예들은 디스플레이 디바이스들에 있어서 유용한 OLED 물질들을 마련하는 공정을 포함한다. 하나의 예시적인 공정이 도 2에 예시되고 도전층(20) 및/또는 정공 수송층(40)으로 기관(30)을 코팅하여 코팅된 기관을 형성하는 것, 배향층(35)의 홈들 또는 다른 울퉁불퉁한 표면들을 형성하기 위해 코팅된 기관을 러빙하는 것, 코팅된 기관의 울퉁불퉁한 표면에 극성 발광 화합물(50)을 도포하는 것, 그 발광 화합물(50)로 기관을 러빙함으로써 홈들 또는 울퉁불퉁한 부분들을 채우는 것, 그 후, 코팅된 기관을 전기장에 노출시킴과 동시에 경화시키는 것을 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 예시적인 공정은 도전층(20) 및/또는 정공 수송층(40)으로 기관을 코팅하여 코팅된 기관을 형성하는 것, 코팅된 기관의 표면에 극성 발광 화합물(50)을 도포하는 것, 그 후 코팅된 기관을 전기장에 노출시키면서 경화하는 것을 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 예시적인 실시예는 디스플레이 디바이스에 통합된 OLED 물질들을 포함할 수 있다. 도 3(일정한 축적으로 그려지지 않음)은 본 예시적인 실시예를 예시한다. OLED 구조(10)에 전원(80)으로부터 전압이 인가될 때, OLED 구조(10)로부터 방사된 빛(300)은 인가된 전압의 방향 및 디스플레이(100)를 향하여 전달된다. OLED 구조(10)로부터 보다 많은 빛이 방사되어 뷰어에게로 전달되기 때문에, 디스플레이(100)는 현재 본 기술분야에서 공지된 디스플레이들보다 적은 전력으로 동작할 수 있다.

디스플레이 디바이스는 렌즈들, 편광자들(polarizers), 또는 광학 관측(optical viewing) 요소들과 같은 배광(light distributing) 디바이스들을 포함할 수 있다. 본 발명의 OLED 물질들과 통합된, 디스플레이(100)는 OLED로부터 뷰어에게 빛을 전달하는 임의의 요소일 수 있다. 디스플레이(100)는 프로세서, 메모리, 전원 공급장치, 또는 다른 주변 기기들과 같은 구성 요소들도 단독으로 또는 결합하여 포함하지만, 거기에 제한되지 않을 수 있다.

본 발명의 당업자들은 예를 들면, 광 가이드들, 프리즘들, 렌즈들, 프레넬 렌즈(Fresnel lenses)들, 확산기(diffuser)들, 간섭기들, 또는 백색광을 균일하고 효율적으로 디스플레이 디바이스 상으로 분배할 수 있는 임의의 다른 광학 요소와 같은(거기에 제한되지 않음) 다른 배광(light distributing) 디바이스들이 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 편광자, 굴절 요소들, 회절 요소들, 밴드패스 필터들, 및 그와 같은 것들과 같은(거기에 제한되지 않는) 추가적인 광학 요소들이 용이

하게 OLED 구조(10) 외부에 위치되거나 아니면 OLED 구조(10) 근처에 위치될 수 있다. 복수의 OLED 패널을 광원으로 사용함으로써, OLED 구조(10)의 크기는 더 감소될 수 있고 필요한 전력도 최소화될 수 있다. 여러 가지 색으로 된 OLED 패널들을 사용함에 의해, 필드 순차 색상 기술들을 이용한 부분적 또는 전체 색상을 갖는 화상들 또는 백색광이 형성될 수 있다. 빛은 디스플레이 디바이스(100)를 균일하게 비추기 위해 빛을 분산하는 배광 디바이스를 통해 선택적으로 통과될 수 있다.

본 기술분야의 당업자들은 본 발명의 OLED 구조(10)가 다른 OLED 구조들과 결합하여 디스플레이 디바이스(100) 내에 선택적으로 주어질 수 있다는 것을 더 이해할 것이다. OLED 구조(10)는 무작위 또는 소정의 패턴으로 배열될 수 있고 직렬로 또는 서로 인접하여 쌓아올려지거나 배열될 수 있다. OLED 구조(10)의 배열은 디스플레이의 크기, 디스플레이에 대한 조명 필요조건, 색상, 및 그와 유사한 것(그것으로 제한되지 않음)을 포함하는 임의의 몇몇 인자들에 좌우될 수 있다. 또한, 본 기술분야의 당업자들은 OLED 물질들이 제한을 위해서가 아닌, 예를 들면, 스트립들, 막들, 블록들 및 그와 유사한 것일 수 있다는 것을 이해할 것이다.

본 발명의 OLED 구조(10)로부터 방사된 빛은 OLED 구조(10) 자체에 의해 조종될 수 있고 백색광 또는 유색광을 방사할 수 있다. 유색 발광 OLED는 백색 발광 OLED와 결합될 수 있고 그 후 그들 모두는 디스플레이 디바이스(100)에 포함될 수 있다.

본 발명의 실시예들에서, 디스플레이 디바이스(100)에 전달되는 빛의 강도 및 색상의 강도는 OLED 구조(10)에 인가되는 전류 및 구동 전압들을 조절함으로써 달라질 수 있다. 비례적인 전류 변경들은 스택의 각 층 또는 연속적인 각 OLED 구조(10)에 인가되어 뷰어가 지각하는 색상을 선택적으로 다르게 할 수 있다.

OLED 구조(10)로부터 디스플레이 디바이스(100)로 빛을 표시하는데 필요한 전류는 약 15V 보다 적을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, OLED 구조(10)로부터의 빛을 표시하는데 필요한 전류는 약 1V 내지 약 12V의 범위이다. OLED 구조(10)로부터 표시된 빛의 강도는 OLED 구조(10)에 인가된 전압의 달라짐에 따라 달라질 수 있다.

본 발명의 OLED 구조(10)는 화상 디스플레이 디바이스로부터 이익을 얻는 임의의 시스템에 포함될 수 있다. 본 발명의 OLED 구조(10)는 본 기술분야에서 공지된 LCD 디스플레이들 또는 다른 디스플레이 디바이스에 추가하여 또는 그들의 장소에 포함될 수 있다. 디스플레이 디바이스들을 포함하는 시스템들은 랩톱 컴퓨터들, PDA들, 휴대폰들, 및 그와 유사한 것들과 함께 사용되는 시스템들을 포함하지만 거기에 제한되지 않는다.

디스플레이 디바이스(100) 이외에, 시스템은 또한 프로세싱 유닛, 시스템 메모리, 및 시스템 메모리를 포함하는 다양한 시스템 구성 요소들을 프로세싱 유닛에 연결하는 시스템 버스를 포함할 수도 있지만, 거기에 제한되지 않는다. 시스템 버스는 다양한 버스 아키텍처들 중 임의의 아키텍처를 사용하는 메모리 버스 또는 메모리 컨트롤러, 주변 장치 버스(peripheral bus) 및 로컬 버스를 포함하는 몇몇 유형의 버스 구조들 중 임의의 유형일 수 있다. 제한이 아닌, 예로서 그러한 아키텍처들은 ISA(Industry Standard Architecture) 버스, MCA(Micro Channel Architecture)버스, EISA(Enhanced ISA) 버스, VESA(Video Electronics Standards Association) 로컬 버스, 및 메자닌 버스(Mezzanine bus)로도 알려진 PCI(Peripheral Component Interconnect) 버스를 포함한다.

시스템 메모리는 ROM 및 RAM과 같은 휘발성 및/또는 비휘발성 메모리의 형태의 컴퓨터 저장 매체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 시동 동안 시스템 내의 요소들 사이에서 정보를 전하는 것을 돕는 기초 루틴들을 포함하는 BIOS(basic input/output system)는 통상적으로 ROM에 저장된다. RAM은, 즉시 접근 가능하거나 및/또는 프로세싱 유닛에 의해 바로 실행될 수 있는 데이터 프로그램 모듈들, 및/또는 컴퓨터 실행가능한 명령어들을 통상적으로 포함한다.

본 발명이 예시적인 실시예들에 관해 특별히 도시되고 설명되었지만, 본 기술분야의 당업자들은 형태 및 세부 사항에 있어서 이전의 변경들 및 다른 변경들이 본 발명의 범위 및 사상에서 벗어나지 않고 만들어질 수 있다는 것을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명이 설명되고 예시된 그대로의 형태들로 제한되지 않고, 첨부된 청구범위의 범위 내에 있도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

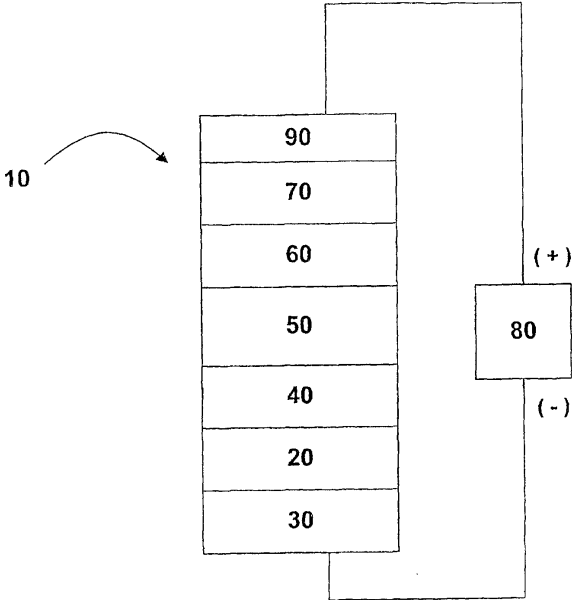
도 1은 OLED 구조를 도시한다.

도 2는 홈이 파인 기판을 갖는 OLED 구조를 도시한다.

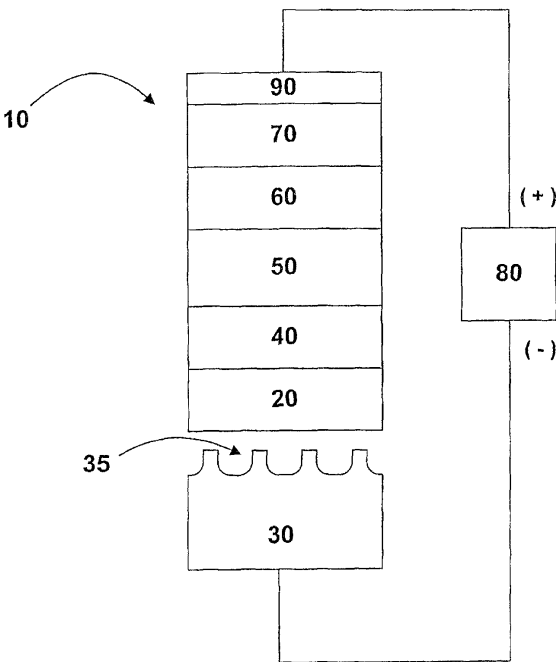
도 3은 디스플레이 디바이스와 통합된 OLED 구조를 도시한다.

도면

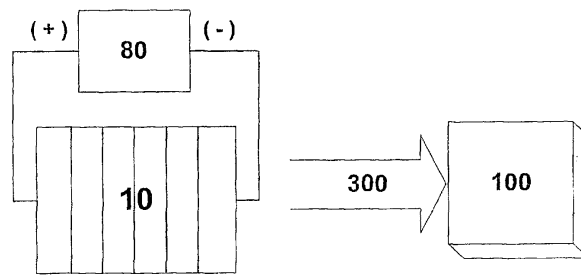
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	用于显示器应用的低功耗OLED材料		
公开(公告)号	KR1020070034016A	公开(公告)日	2007-03-27
申请号	KR1020067027719	申请日	2005-05-13
[标]申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
[标]发明人	CHUNG DAVID 청데이비드		
发明人	청,데이비드		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/40		
CPC分类号	H01L51/0012 H01L51/5012 H01L51/0096 H01L51/5072 H01L2251/308		
代理人(译)	Juseongmin Baekmangi Yijunghui		
优先权	10/881691 2004-06-30 US		
其他公开文献	KR100887782B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一些实施方案涉及可用于显示装置的OLED材料和制备这种OLED材料的方法。 OLED材料可包括与一种或多种基底结合的极性化合物。当极性化合物同时固化并暴露于施加的电压或电场时，极性化合物可以在电压方向上取向。这种取向可以导致从OLED材料发射的光在单个方向上辐射。另外的实施方案涉及一种系统，该系统包括具有极性发光层的显示装置，该极性发光层的偶极子沿单一方向取向。

©KIPO & WIPO 2007

