



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년11월23일
(11) 등록번호 10-0995825
(24) 등록일자 2010년11월16일

(51) Int. Cl.

H05B 33/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0020737
(22) 출원일자 2004년03월26일
심사청구일자 2009년03월26일
(65) 공개번호 10-2004-0085025
(43) 공개일자 2004년10월07일

(30) 우선권주장
10/401,658 2003년03월28일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
US6489631 B1
EP1096466 A
JP2001332392 A
EP1194013 A

전체 청구항 수 : 총 1 항

(73) 특허권자

글로벌 오엘아이디 테크놀러지 엘엘씨

미국 델라웨어 19801 월밍턴 1209 오렌지 스트리트

(72) 발명자

아놀드앤드류디

미국뉴욕주14468둔바로드힐튼95

콕로널드에스

미국뉴욕주14468웨스트필드커먼스힐튼36

(74) 대리인

김용인, 박영복

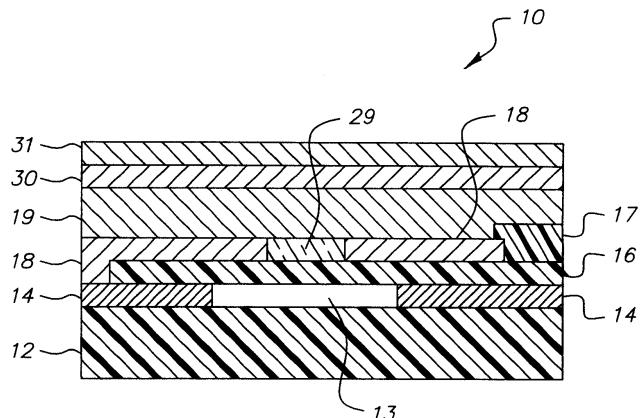
심사관 : 추장희

(54) 광센서를 갖는 유기발광다이오드 디스플레이

(57) 요 약

본 발명은 투명 전극; 투명 윈도우(window)를 갖는 반사성 전극; 상기 투명 전극과 상기 반사성 전극 사이에 배치된 발광층; 상기 반사성 전극의 투명 윈도우 아래에 배치되어, 발광층에 의해 생성된 광을 감지하는 광센서(photosensor)를 포함하는 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

- a) 투명 전극;
- b) 투명 윈도우(window)를 갖는 반사성 전극;
- c) 상기 투명 전극과 상기 반사성 전극 사이에 배치된 발광층; 및
- d) 상기 반사성 전극의 투명 윈도우 아래에 배치되어, 발광층에 의해 생성된 광을 감지하는 광센서를 포함하는, 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0004] 본 발명은 고체상태의 평판 디스플레이, 보다 특히 광센서(photosensor)를 디스플레이에 집적시킨, 고체상태의 평판 디스플레이에 관한 것이다.

[0005] 고체 상태의 유기발광다이오드(OLED) 화상 디스플레이에는 뛰어난 평판 표시 기술로서 많은 관심을 받고 있다. 이러한 디스플레이에는 유기 물질의 박막을 통과하는 전류를 이용하여 광을 발생시킨다. 방출된 광의 색상 및 전류로부터 광으로의 에너지 전환효율은 유기 박막 물질의 조성에 의해 결정된다. 상이한 유기 물질은 상이한 색상의 광을 방출한다. 그러나, 디스플레이가 사용됨에 따라, 장치에서의 유기물질이 노화되고, 발광 시 효율이 더 낮아지게 된다. 따라서, 시간에 대한 OLED 장치의 광 출력을 보정하는 수단을 제공하는 것이 유용하다.

[0006] OLED 장치는 통상적으로 상부 방출식(top-emitting)이거나 하부 방출식(bottom-emitting)이다. 기재 위에 제1 전극을 침착시키고, 유기 발광 물질을 상기 제1 전극 위에 침착시키고, 제2 전극을 상기 발광 물질 위에 침착시킴으로써, 기재 상에 OLED 디스플레이를 구성한다. 장치를 캡슐화하고 보호하기 위해 커버가 사용된다. 하나의 전극으로부터 또 다른 전극으로 전류를 인가함으로써, 유기 발광 물질을 통과하는 광을 방출시킨다. 하부 방출식 장치는 기재 및 제1 전극을 통해 광을 방출하며, 상기 기재 및 제1 전극은 투명하여야 한다. 제2 전극은 투명하거나 반사성일 수 있다. 상부 방출식 장치는 커버 및 제2 전극을 통해 광을 방출하며, 상기 커버 및 제2 전극은 투명하여야 한다. 이 경우, 제1 전극은 투명하거나 반사성일 수 있다.

[0007] OLED 장치는 모든 방향에서 광을 방출한다. 광의 일부는 디스플레이 장치의 전방을 향하여 직접적으로 방출된다: (하부 방출식 장치의 경우) 기재를 통해 또는 (상부 방출식 장치의 경우) 캡슐화 커버를 통해. 유사한 분량의 광이 디스플레이 장치의 뒤쪽으로 방출되며 전극 또는 유기 층 뒤의 다른 층에 의해 흡수 또는 반사될 수 있다. 뒤쪽으로 방출된 광의 일부분이 반사되는 경우, 이것이 다시 유기 층을 통과하고 디스플레이의 전방을 통해 방출됨으로써, 디스플레이의 휘도를 증가시킬 수 있다. 뒤쪽으로 방출된 광의 일부분이 흡수되는 경우, 상기 광이 흡수 및 소실됨으로써 방출된 광을 절반으로 감소시키게 된다.

[0008] OLED 물질은 노화되기 때문에, 외부 센서의 사용을 통해 OLED 디스플레이 장치를 보정하는 것이 알려져 있으며, 상기 외부 센서는 디스플레이 장치로부터 광 출력을 계측하고, 노화를 보정하기 위하여 디스플레이 장치에서 사용되는 보정 테이블을 작성한다(참조: 보한(Bohan) 등에게 1994년 12월 6일자로 허여된 미국특허 제5,371,537호). 이러한 접근법은, 보정 동안 센서 장치가 디스플레이를 흐릿하게 만들고 실시간 작동을 제공할 수 없다는 문제를 안고 있다. 더욱이, 상기 접근법은 개별적인 화소 디스플레이 소자들 간의 균일한 편차를 보정하는데 유용하지 못하다.

[0009] 또 다른 방법은 디스플레이의 발광소자 자체에 집적된 광 센서(light sensor)를 이용한다. 예를 들어 영(Young) 등에게 2002년 12월 3일자로 허여된 미국특허 제6,489,631호는 일렉트로-루미네센트 화소 소자(electroluminescent pixel element)를 갖는 감광성 장치의 집적을 개시하고 있다.

[0010] 광 감지 소자들 각각은 게이트화된(gated) 감광성 박막 장치 예를 들어 기재 위에서 측방향으로 이격되고 게이트 조절된 영역에 의해 분리된 접촉영역을 갖는 반도체 층을 갖는 박막 트랜지스터(TFT) 구조물을 포함한다. 관련된 디스플레이 요소의 일부는, 감광성 장치의 게이트로서 기능하는 디스플레이 소자의 전극을 갖는 게이트 조절된 영역 위로 연장됨으로써, 디스플레이 요소와 감광성 장치 사이의 양호한 광학 커플링을 보장한다. 이러한 배열은 투명 전극의 사용을 필요로 하며, 따라서 디스플레이 소자에 의해 생성된 광의 방출을 최적화할 수 없게 되고 전극을 통과할 수 있는 전력을 제한하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0011] 따라서, 접촉된 광센서를 갖는 개선된 OLED 디스플레이에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 요약

[0013] 상기 필요성은 본 발명에 따라 투명 전극; 투명 윈도우(window)를 갖는 반사성 전극; 상기 투명 전극과 상기 반사성 전극 사이에 배치된 발광층; 상기 반사성 전극의 투명 윈도우 아래에 배치되어, 발광층에 의해 생성된 광을 감지하는 광센서를 포함하는 OLED 디스플레이를 제공함으로써 충족된다.

발명의 구성 및 작용

[0014] 도 2에는 기재(12), 및 OLED 소자에 전력을 공급하는 TFT의 어레이를 포함하는 박막 트랜지스터(TFT) 능동 매트릭스를 갖는 종래기술의 상부 방출식 OLED 디스플레이 장치가 도시되어 있다. 패턴화된 제 1 절연층(16)이 TFT 능동 매트릭스 층(14) 위로 제공되며, 반사성 전극(18)의 어레이가 절연층(16) 위로 제공되어 상기 TFT 능동 매트릭스 층(14)과 전기적으로 접촉하게 된다. 패턴화된 제 2 절연층(17)은, 각각의 반사성 전극(18)들의 적어도 일부분이 노출되도록 반사성 전극(18)의 어레이 위로 제공된다.

[0015] 제 1 전극 및 절연층 위로는 적색광, 녹색광 및 청색광 방출 유기 엘렉트로루미네센트(EL) 소자(19)가 제공된다. 본원에서는, 유기 EL 소자들의 접합체를 유기 EL 층으로 언급할 수도 있다. 이러한 층은 이 기술분야에 공지된 다른 층 예를 들어 정공-주입층(32), 정공-수송층(34), 방출층(36), 전자-수송층(38) 및 전자 주입층(39)으로 구성될 수도 있다. 다르게는, 별도의 적색광, 녹색광 및 청색광 방출 소자 대신, 단일의 연속적인 백색광 방출층이 칼라 필터의 어레이와 함께 사용될 수 있다.

[0016] 발광 화소 영역은 일반적으로, 유기 EL 소자와 접촉하는 제 1 전극(18)의 영역에 의해 한정된다. 상기 유기 EL 층 위로, 생성된 적색광, 녹색광 및 청색광의 투과를 허용하는 충분한 광학 투명도를 갖는 투명하고 통상적인 투명전극(30)이 제공된다. 각각의 제 1 전극과 관련된 유기 EL 소자 및 제 2 전극이 조합된 것을 본원에서 "OLED 소자"라 칭한다. 전형적인 상부 방출식 OLED 디스플레이 장치는 각각의 OLED 소자가 적색광, 녹색광 또는 청색광을 방출하는 OLED 소자의 어레이를 포함한다. 그러나, OLED 소자의 어레이가 동일한 색상의 광 예를 들어 백색광을 방출하는 단색성 디스플레이 장치 또한 공지되어 있다. 캡슐화 또는 보호층(31)은 투명전극(30) 위로 제공될 수 있다.

[0017] 작동시 TFT 층(14)의 박막 트랜지스터는, 각각 선택적으로 어드레싱(addressing)될 수 있는 제 1 전극(18)과 통상적인 제 2 전극(30) 사이의 전류 흐름을 허용한다. 정공 및 전자는 유기 EL 소자 내부에서 채결합하여 광을 방출한다.

[0018] 도 1에는 본 발명의 한 실시양태에 따라 광센서(13)이 제 1 전극(18) 및 제 1 절연층(16) 밑에 위치된다. 제 1 절연층은 투명하며 예를 들어 이산화규소로 구성될 수 있다. 제 1 전극(18)은 반사성이어서, 장치로부터의 광 출력을 최대화한다. 투명 윈도우(29)는 제 1 전극(18) 내부에 제공되어 광을 개구 및 투명한 제 1 절연층(16)을 통해 광센서(13)로 통과시킨다. 일반적으로, 투명 윈도우(29)는 제 1 전극(18)의 크기의 절반 미만이며, 바람직하게는 더 작다. 적합한 전극물질은 당해 기술분야에 공지되어 있으며, 예를 들어 은, 알루미늄 또는 은 및 알루미늄의 화합물을 포함한다.

[0019] 작동시 광은 제 1 전극(18) 위에 위치한 유기 물질에 의해 방출된다. 광이 투명 윈도우(29) 바로 위에서는 일렉트로루미네센트 소자(19)로부터 방출될 수 없지만, 제 1 전극(18) 위에서는 상기 영역으로부터 모든 방향에서 광이 방출된다. 이러한 광 중의 일부는 투명 윈도우(29)를 통해 감광성 장치(13)로 통과하게 될 것이다. 이어서, 광이 계측되며 디스플레이에 의해 사용됨으로써 예를 들어 당해 기술분야에서 공지되어 있고 위에서 언급된 수단을 이용하여 발광 소자의 광 출력을 보정하거나 조절할 수 있다. 투명 윈도우(29)는 제 1 전극(18)보다 훨씬 작기 때문에 투명 윈도우(29) 위의 영역으로부터의 광 출력의 감소는 반사성 제 1 전극(18)의 사용으로

성취된 광 출력에 비해 적다. 제 1 전극은 반사성이고 매우 두꺼울 수 있으므로, 투명하도록 한정된 경우보다 다양한 전류를 운반할 수 있다. 더욱이, 더 다양한 물질들이 제 1 전극(18)으로 사용될 수 있으며, 이것은 제작공정을 용이하게 한다.

[0020] 투명 윈도우(29)는, 개구를 생성하는데 추가적인 포토리쏘그래피 단계가 필요없도록, 제 1 전극(18)의 생성과 동시에 패턴화될 수 있다. 윈도우는 절연성 투명 물질 예를 들어 이산화규소로 충전될 수 있으며, 바람직하게는 동일한 물질을 포함하고 제 2 절연층으로서 동시에 침착된다. 다르게는, 유기 물질(19)은, 침착된 개재(intervening) 물질 없이, 제 2 절연층의 마스킹을 단순화(simplifying)하면서 윈도우(29) 위로 직접 침착될 수 있다. 또 다르게는, 얇은 투명 전극(예를 들어 은 또는 알루미늄, 또는 은 또는 알루미늄의 화합물로 제조된 얇은 금속층, 또는 ITO의 얇은 층)이 투명 윈도우(29)에 제공될 수 있다. 얇은 투명 전극은 전체 전극(18)을 커버하거나 또는 투명 윈도우(29)만을 커버할 수 있다. 이것은 디스플레이의 반사성 및 광 출력의 별다른 손실 없이 광센서(13)에 대한 광 출력 및 광학 커플링을 증가시킨다.

[0021] 투명 윈도우(29)의 크기는 광센서(13)의 감도, 발광 소자의 효율 및 디스플레이 회로의 노이즈(noise) 요건이 적합하도록 조정될 수 있다. 다르게는, 예를 들어 얇은 도전성 금속층을 갖는 반투명 개구가 제공되는 경우, 윈도우(29)의 두께(및 전도도)를 조정하여 광 출력 및 감광 신호를 최적화할 수 있다.

[0022] 발광 소자당 하나의 광센서(13)가 제공될 수 있으며 발광 소자는 디스플레이 위에 직사각형 배열로 침착된다. 다르게는, 다중 광센서(13) 및 투명 개구(29)가 특히 대형 발광 소자용으로 제공될 수 있다.

[0023] 바람직한 양태에 있어서, 본 발명은 비제한적으로, 1988년 9월 6일자로 허여된 탕(Tang) 등의 미국특허 제4,769,292호 및 1991년 10월 29일자로 허여된 반슬라이케(VanSlyke) 등의 미국특허 제5,061,569호에 개시된 바와 같이, 작은 문자로 구성되는 유기발광다이오드(OLED) 또는 종합체성 OLED를 포함하는 장치에 사용된다. 이러한 장치를 조립하는데는 유기 발광 디스플레이의 다수의 조합 또는 변형이 사용될 수 있다.

[0024] 본 발명은 대부분의 OLED 장치 구성에 사용될 수 있다. 이는, 단일의 애노드 및 캐쏘드를 포함하는 매우 단순한 구조물 내지 보다 복잡한 장치 예를 들어 발광 소자를 형성하는 애노드 및 캐쏘드의 직교 어레이로 구성된 수동 매트릭스 디스플레이 및 각각의 발광 소자가 예를 들어 박막 트랜지스터(TFT)로 독립적으로 조절되는 능동 매트릭스 디스플레이를 포함한다.

[0025] 본 발명이 성공적으로 실시될 수 있는 많은 유기 층 구성이 있다. 전형적인 종래기술의 구조물이 도 3에 도시되어 있으며, 이는 기재(101), 애노드(103), 정공-주입층(104), 정공-수송층(107), 발광층(109), 및 전자 수송층(111) 및 캐쏘드(113)로 구성된다. 이들 층은 하기에서 상세히 기술된다. 기재는 캐쏘드에 인접하게 위치될 수 있거나, 다르게는, 기재는 실제로 애노드 또는 캐쏘드를 구성할 수 있음을 알아야 한다. 애노드와 캐쏘드 사이의 유기층은 편리하게는 유기 EL 소자로 불리운다. 유기층들을 모두 합한 두께는 바람직하게는 500nm 미만이다.

[0026] OLED의 애노드 및 캐쏘드는 전기적 도전체(260)을 통해 전압/전류 공급원과 접속된다. OLED는 애노드가 캐쏘드 보다 포지티브한 전위가 되도록 애노드와 캐쏘드 사이에 전위를 인가함으로써 작동된다. 정공은 애노드로부터 유기 EL 소자로 주입되며 전자는 애노드에서 유기 EL 소자로 주입된다. OLED가, 사이클 중 일정한 기간동안 전위 바이어스가 역전되고 전류 흐름이 없는 AC 모드에서 작동되는 경우 때로는 증가된 장치 안정성이 달성될 수 있다. AC-구동 OLED의 예는 미국특허 제5,552,678호에 기술되어 있다.

[0027] 본 발명의 OLED 장치는 전형적으로는 캐쏘드 또는 애노드가 기재와 접촉될 수 있는 지지 기재 위로 제공된다. 기재와 접촉된 전극은 편리하게는 "하부 전극"으로 칭한다. 통상적으로, 하부 전극은 애노드이지만, 본 발명이 그러한 구성으로 제한되지는 않는다. 기재는 투과성이나 불투명할 수 있다. 기재가 투과성인 경우 반사층 또는 흡광층이 사용되어 커버를 통해 광을 반사시키거나 광을 흡수함으로써 디스플레이의 콘트라스트를 개선시킨다. 기재는 비제한적으로, 유리, 플라스틱, 반도체 물질, 규소, 세라믹, 및 회로판 물질을 포함할 수 있다. 물론, 광 투명성 상부 전극을 제공하는 것이 필요하다.

[0028] EL 방출이 애노드(103)을 통해 시인되는 경우 애노드는 관심이 있는 방출에 대해 투명하거나 실질적으로 투명하여야 한다. 본 발명에 사용된 통상적인 투명한 애노드 물질은 인듐-주석 옥사이드(ITO), 인듐-아연 옥사이드(IZO) 및 주석 옥사이드이지만, 비제한적으로, 알루미늄- 또는 인듐 도핑된 아연 옥사이드, 망간-인듐 옥사이드 및 니켈-텅스텐 옥사이드를 포함하는 다른 금속 옥사이드가 사용될 수도 있다. 이들 옥사이드 이외에 금속 니트라이드(예를 들어 갈륨 니트라이드), 금속 셀레나이드(예를 들어 아연 셀레나이드), 및 금속 설파이드(예를 들어 아연 설파이드)가 애노드로서 사용될 수 있다. EL 방출이 캐쏘드 전극을 통해서만 시인되는 제품에 있어

서, 애노드의 투과 특징은 중요하지 않으며 임의의 도전성 물질, 투명하거나 불투명하거나 반사성인 물질이 사용될 수 있다. 이러한 제품을 위한 예시적인 도전체는 비제한적으로, 금, 이리듐, 몰리브덴, 팔라듐 및 백금을 포함한다. 투명하거나 그렇지 않은 전형적인 애노드 물질은 4.1eV 이상의 일함수를 갖는다.

[0029] 바람직한 애노드 물질은 통상적으로는 증발, 스퍼터링(sputtering), 화학적 증착 또는 전기화학적 수단 등의 임의의 적절한 수단에 의해 침착된다. 어노드는 주지된 포토리쏘그래피 공정을 사용하여 패턴화될 수 있다. 임의적으로, 애노드는 다른 층의 적용전에 연마되어, 단락을 최소화하거나 반사율을 증가시키도록 표면 조도가 감소될 수 있다.

[0030] 항상 필요한 것은 아니지만, 애노드(103)과 정공-수송층(107) 사이에 정공-주입층(105)를 제공하는 것이 종종 유용하다. 정공-주입 물질은 후속적인 유기층의 성막 특성을 개선시키고 정공-수송층으로의 정공의 주입을 용이하게 하는 기능을 할 수 있다. 정공-주입층에 사용하기에 적당한 물질은 비제한적으로, 미국특허 제4,720,432호에 기술된 포르파린계 화합물, 미국특허 제6,208,075호에 기술된 플라즈마-침착된 플루오로카본 중합체, 및 일부 방향족 아민, 예를 들어 m -MTDATA(4,4',4"-트리스[(3-메틸페닐)페닐아미노]트리페닐아민)을 포함한다. 유기 EL 장치에 유용한 것으로 보고된 또 다른 정공-주입 물질은 유럽특허 제0 891 121 A1호 및 EP 제1 029 909 A1호에 기술되어 있다.

[0031] 정공-수송층(107)은 하나 이상의 정공-수송 화합물 예를 들어 방향족 3급 아민을 함유하며, 상기 아민은 탄소원자(이중 하나 이상은 방향족 환의 원소이다)에만 결합되는 3가 질소원자를 하나 이상 함유하는 화합물인 것으로 이해되어야 한다. 하나의 형태로, 방향족 3급 아민은 아릴아민 예를 들어 모노아릴아민, 디아릴아민, 트리아릴아민 또는 중합체성 아릴아민일 수 있다. 예시적인 단량체성 트리아릴아민은 클럽펠(Klupfe1) 등의 미국특허 제3,180,730호에 예시되어 있다. 하나 이상의 비닐 라디칼로 치환되고/되거나 하나 이상의 활성 수소 함유기를 포함하는 다른 적절한 트리아릴아민은 브란틀리(Brantley) 등의 미국특허 제3,567,450호 및 제3,658,520호에 개시되어 있다.

[0032] 바람직한 부류의 방향족 3급 아민은 미국특허 제4,720,432호 및 제5,061,569호에 기술된 둘 이상의 방향족 3급 아민 잔기를 포함한다. 정공-수송층은 방향족 3급 아민 화합물 단독 또는 상기 화합물들의 혼합물로 형성될 수 있다. 유용한 방향족 3급 아민의 예는 다음과 같다:

[0033] 1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)사이클로헥산

[0034] 1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)-4-페닐사이클로헥산

[0035] 4,4'-비스(디페닐아미노)쿠아드리페닐

[0036] 비스(4-디메틸아미노-2-메틸페닐)-페닐메탄

[0037] N,N,N-트리(p-톨릴)아민

[0038] 4-(디-p-톨릴아미노)-4'-(4(디-p-톨릴아미노)-스티릴]스틸벤

[0039] N,N,N',N'-테트라-p-톨릴-4,4'-디아미노비페닐

[0040] N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-디아미노비페닐

[0041] N,N,N',N'-테트라-1-나프틸-4,4'-디아미노비페닐

[0042] N,N,N',N'-테트라-2-나프틸-4,4'-디아미노비페닐

[0043] N-페닐카바졸

[0044] 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐

[0045] 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-(2-나프틸)아미노]비페닐

[0046] 4,4"-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]p-터페닐

[0047] 4,4'-비스[N-(2-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐

[0048] 4,4'-비스[N-(3-아세나프테닐)-N-페닐아미노]비페닐

[0049] 1,5-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]나프탈렌

[0050] 4,4'-비스[N-(9-안트릴)-N-페닐아미노]비페닐

[0051] 4,4"-비스[N-(1-안트릴)-N-페닐아미노]p-터페닐

[0052] 4,4'-비스[N-(2-페난트릴)-N-페닐아미노]비페닐

[0053] 4,4'-비스[N-(8-플루오란테닐)-N-페닐아미노]비페닐

[0054] 4,4'-비스[N-(2-피레닐)-N-페닐아미노]비페닐

[0055] 4,4'-비스[N-(2-나프타세닐)-N-페닐아미노]비페닐

[0056] 4,4'-비스[N-(2-페릴레닐)-N-페닐아미노]비페닐

[0057] 4,4'-비스[N-(1-코로네닐)-N-페닐아미노]비페닐

[0058] 2,6-비스(디-p-톨릴아미노)나프탈렌

[0059] 2,6-비스[디-(1-나프틸)아미노]타프탈렌

[0060] 2,6-비스[N-(1-나프틸)-N-(2-나프틸)아미노]나프탈렌

[0061] N,N,N',N'-테트라(2-타프틸)-4,4"-디아미노-p-터페닐

[0062] 4,4'-비스{N-페닐-N-[4-(1-나프틸)-페닐]아미노}비페닐

[0063] 4,4'-비스[N-페닐-N-(2-피레닐)아미노]비페닐

[0064] 2,6-비스[N,N-디(2-나프틸)아민]플루오렌

[0065] 1,5-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]나프탈렌

[0066] 4,4',4"-트리스[(3-메틸페닐)페닐아미노]트리페닐아민

[0067] 또 다른 부류의 유용한 정공-수송층 물질은 EP 제1 009 041호에 기술된 다환식 방향족 화합물을 포함한다. 올리고머성 물질을 포함하는 둘 이상의 아민 그룹을 갖는 3급 방향족 아민이 사용될 수 있다. 또한, 폴리(N-비닐카바졸)(PVK), 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리아닐린과 같은 중합체 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)(이른바, "PEDOT/PSS"로 불리우는 것)와 같은 중합체성 정공-수송물질이 사용될 수 있다.

[0068] 미국특허 제4,769,292호 및 제5,935,721호에서 보다 충분히 기술된 바와 같이, 유기 EL 소자의 발광층 (LEL)(109)는 일렉트로루미네선스가 전자-정공쌍 재조합의 결과로서 생성되는 루미네센트 또는 형광 물질을 포함한다. 발광층은 단일 물질로 구성될 수 있으나, 보다 통상적으로는 발광이 주로 도판트로부터 유래하며 임의의 색상일 수 있는 게스트 화합물(들)로 도핑된 호스트 물질로 이루어진다. 발광층에서 호스트 물질은 아래에서 정의되는 전자-수송물질, 위에서 정의된 정공-수송물질, 또는 정공-전자 재조합을 지원하는 또 다른 물질 또는 물질들의 조합일 수 있다. 도판트는 통상적으로는 고도의 형광염료로부터 선택될 수 있으나, 예를 들어 국제공개공보 제WO 98/55561호, 제WO 00/18851호, 제WO 00/57676호 및 제WO 00/70655호에 기술된 전이금속 치체가 또한 유용하다. 도판트는 전형적으로는 호스트 물질로 0.01 내지 10중량%로 피복된다. 중합체성 물질 예를 들어 폴리플로오렌 및 폴리비닐아릴렌(예: 폴리(p-페닐렌비닐렌), PPV)가 호스트 물질로서 사용될 수 있다. 이 경우 작은 분자 도판트가 중합체성 호스트 내부로 분자적으로 분산될 수 있거나 호스트 중합체 내로 미량 성분을 공중합시킴으로써 도판트가 부가될 수 있다.

[0069] 도판트로서 염료를 선택하는데 있어서 중요한 관련성은 분자의 최고 준위 점유 분자 오비탈과 최저 준위 비점유 분자 오비탈 간의 에너지 차로 정의되는 밴드갭 전위를 비교하는 것이다. 호스트로부터 도판트 분자로의 효율적인 에너지 전달을 위해 필요한 조건은, 도판트의 밴드 갭이 호스트 물질의 밴드 갭보다 작은 것이다. 인광 방출기에 있어서도 호스트 삼중향 에너지 수준(host triplet energy level)이 호스트로부터 도판트로 에너지 전달이 가능하도록 충분히 높을 것이 중요하다.

[0070] 호스트 및 발광 분자로 사용하도록 공지된 것은 비제한적으로, 미국특허 제4,768,292호; 제5,141,671호; 제5,141,671호; 제5,150,006호; 제5,151,629호; 제5,405,709호; 제5,484,922호, 제5,593,788호; 제5,645,948호; 제5,683,823호; 제5,755,999호; 제5,928,802호; 제5,935,720호; 제5,935,721호; 및 제6,020,078호에 개시된 것을 포함한다.

[0071] 8-하이드록시퀴놀린(옥신) 및 유사한 유도체의 금속 치체는 일렉트로루미네선스를 지원할 수 있는 유용한 호스

트 화합물의 한 부류를 구성한다. 유용한 킬레이트화된 옥시노이드 화합물의 예는 다음과 같다:

[0072] CO-1: 알루미늄 트리속신[일명, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(III)]

[0073] CO-2: 마그네슘 비속신[일명, 비스(8-퀴놀리놀레이토)마그네슘(II)]

[0074] CO-3: 비스[벤조{f}-8-퀴놀리놀레이토]아연(II)

[0075] CO-4: 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄-□-옥소-비스(2-메틸-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(II)

[0076] CO-5: 인듐 트리옥신[일명, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)인듐]

[0077] CO-6: 알루미늄 트리스(5-메틸옥신)[일명, 트리스(5-메틸-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(III)]

[0078] CO-7: 리튬 옥신[일명, (8-퀴놀리놀레이토)리튬(I)]

[0079] CO-8: 갈륨 옥신[일명, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)갈륨(III)]

[0080] CO-9: 지르코늄 옥신[일명, 테트라(8-퀴놀리놀레이토)지르코늄(IV)]

[0081] 다른 부류의 유용한 호스트 물질은 비제한적으로, 안트라센 예를 들어 미국특허 제5,935,721호에 기술된 9,10-디-(2-나프틸)안트라센 및 이의 유도체, 미국특허 제5,121,029호에 기술된 디스티릭아릴렌 유도체, 및 벤자졸 유도체 예를 들어 2,2',2''-(1,3,5-페닐렌)트리스[1-페닐-1H-벤즈이미다졸]을 포함한다. 카바졸 유도체가 인광 방출기용으로 특히 유용한 호스트이다.

[0082] 유용한 형광 도판트는 비제한적으로, 안트라센, 테트라센, 크산텐, 페릴렌, 루브렌, 쿠마린, 로다민, 및 퀴나크리돈, 디시아노메틸렌피란 화합물, 티오피란 화합물, 폴리메탄 화합물, 피릴륨 및 티아피릴륨 화합물, 플루오렌 유도체, 페리플란텐 유도체, 인데노페릴렌 유도체, 비스(아지닐)아민 보론 화합물, 비스(아지닐)메탄 화합물, 및 카보스티릴 화합물을 포함한다.

[0083] 본 발명의 유기 EL 소자의 전자-수송층(111)을 형성하는데 사용하기 위한 바람직한 박막 형성 물질은 옥신(이는 8-퀴놀리놀 또는 8-하이드록시퀴놀린으로도 불리운다) 자체의 킬레이트를 비롯한 금속 킬레이트화된 옥시노이드 화합물이다. 이러한 화합물은 전자를 주입하고 수송하는 것을 도우며, 높은 수준의 성능을 나타내며, 박막 형태로 용이하게 조립된다. 옥시노이드 화합물의 예는 위에서 열거되었다.

[0084] 기타 전자 수송 물질은 미국특허 제4,356,429호에 개시된 다양한 부타디엔 유도체 및 미국특허 제4,539,507호에 기술된 다양한 헤테로사이클릭 광학 광택제를 포함한다. 벤즈아졸 및 트리아진 또한 유용한 전자 수송물질이다.

[0085] 발광이 애노드를 통해서만 시인되는 경우 본 발명에 사용된 캐쏘드(113)는 대체적으로 임의의 도전성 물질로 구성될 수 있다. 바람직한 물질은 하부 유기층과의 양호한 접촉을 보장하는 양호한 성막특성을 보유하고, 저전압에서 전자 주입을 촉진시키고, 양호한 안정성을 보유한다. 유용한 캐쏘드 물질은 종종 낮은 일함수 금속(4.0eV 미만) 또는 금속 합금을 함유한다. 하나의 바람직한 캐쏘드 물질은 미국특허 제4,885,221호에 기술된 바와 같이 은의 비율이 1 내지 20%인 Mg:Ag 합금으로 구성된다. 또다른 적당한 부류의 캐쏘드 물질은 더 두꺼운 도전성 금속 층으로 캡핑된 유기층(예: ETL)과 접촉하는 얇은 전자-주입층(EIL)을 포함하는 이층을 포함한다. 여기서, EIL은 바람직하게는 낮은 일함수 금속 또는 금속 염을 포함하고, 그럴 경우 두꺼운 캡핑층은 낮은 일함수를 가질 필요가 없다. 이러한 캐쏘드 중 하나는 미국특허 제5,677,572호에서 기술한 바와 같이 얇은 LiF 층에 이어서 두꺼운 Al 층으로 구성된다. 다른 유용한 캐쏘드 물질 세트는 비제한적으로, 미국특허 제5,059,861호, 제5,059,862호 및 제6,140,763호에 개시된 것을 포함한다.

[0086] 발광이 캐쏘드를 통해 시인되는 경우 캐쏘드는 투명하거나 거의 투명해야 한다. 이러한 적용에 있어서, 금속은 얇아야 하거나 도전성 옥사이드 또는 이들의 조합물을 사용하여야 한다. 임의적으로, 투명한 캐쏘드는 미국특허 제4,885,211호, 제5,247,190호, 제3,234,963호, 제5,703,436호, 제5,608,287호, 5,837,391호, 제5,677,572호, 제5,776,622호, 제5,776,623호, 제5,714,838호, 제5,969474호, 제5,739,545호, 제5,981,306호, 제6,137,223호, 제6,140,763호, 제6,172,459호, EP 제1 076 368호, 미국특허 제6,278,236호 및 제6,284,393호에 보다 상세하게 기술되어 있다. 캐쏘드 물질은 전형적으로는 증발, 스퍼터링 또는 화학적 증착에 의해 침착된다. 필요한 경우 패턴화는 비제한적으로, 쓰루-마스크 침착(through-mask deposition), 예를 들어 미국특허 제5,276,380호 및 EP 제0 732 868호에 기술된 바와 같은 인터그럴 새도우 마스킹(integral shadow masking), 레이저 삭마 및 선택적인 화학적 증착을 포함하는 다수의 공지의 방법을 통해 달성될 수 있다.

[0087] 일부 경우에 있어서, 층 (109) 및 (111)은 발광 및 전자 수송을 둘 다 지원하는 기능을 하는 단일 층으로 통과될 수 있다. 또한, 호스트로서 작용할 수 있는 정공-수송층에 발광 도판트가 부가될 수 있다는 것이 당해 기술분야에 공지되어 있다. 예를 들어 청색광 및 황색광 방출 물질, 청록색광 및 적색광 방출 물질, 또는 적색광, 녹색광 및 청색광 방출 물질을 조합함으로써, 백색광 OLED를 생성하기 위해 하나 이상의 층에 여러 도판트가 부가될 수 있다. 백색광 방출 장치는 예를 들어 EP 제1 187 235호, 미국특허출원 제20020025419호, EP 제1 182 244호, 미국특허 제5,683,823호, 제5,503,910호, 제5,405,709호 및 제5,283,182호에 기술되어 있다.

[0088] 당해 기술분야에 교시된 전자 또는 정공-차단층과 같은 추가적인 층이 본 발명의 장치에 사용될 수 있다. 정공-차단층은 통상적으로 예를 들어 미국특허출원 제20020015859호에 기술된 바와 같이 인광 방출기 장치의 효율을 개선시키기 위해 사용된다.

[0089] 본 발명은 예를 들어 미국특허 제5,703,436호 및 미국특허 제6,337,492호에 교시된 바와 같이 이른바 적층된 장치 구성(stacked device architecture)에 사용될 수 있다.

[0090] 위에서 언급된 유기 물질은 승화와 같은 증기상 방법을 통해 적절하게 침착되지만, 유체 예를 들어 임의적인 결합체를 갖는 용매로부터 침착되어 성막특성을 개선시킬 수 있다. 물질이 중합체인 경우 용매 침착이 유용하지만 도너 시이트로부터의 스퍼터링 또는 열전달과 같은 다른 방법이 유용할 수도 있다. 승화에 의해 침착되는 물질은, 예를 들어 미국특허 제6,237,529호에 기술된 바와 같은 흔히 탄탈륨 물질로 구성된 승화체 "보트(boat)"로부터 기화되거나, 도너 시이트 상으로 제 1 코팅된 후, 이어서 기재에 아주 근접하여 승화될 수 있다. 물질들의 혼합물을 갖는 층들이 별도의 승화체 보트를 사용하거나, 그 물질들을 예비혼합하고 단일의 보트 또는 도너 시이트로부터 퍼복할 수 있다. 패턴화된 침착은 새도우 마스크, 인터그럴 새도우 마스크(미국특허 제5,294,870호), 도너 시이트로부터의 공간적으로 한정된 열적 염료 전달(미국특허 제5,688,551호, 제5,851,709호 및 제6,066,357호) 및 주입방법(미국특허 제6,066,357호)을 사용하여 달성될 수 있다.

[0091] 대부분의 OLED 장치는 습기 또는 산소, 또는 이들 둘 다에 민감하여, 통상적으로, 건조제 예를 들어 알루미나, 보크사이트, 칼슘 설페이트, 점토, 실리카 겔, 제올라이트, 알칼리 금속 옥사이드, 알칼리 토금속 옥사이드, 설페이트 또는 금속 할라이드 및 퍼클로레이트와 함께 질소 또는 아르곤과 같은 불활성 분위기에서 밀봉된다. 캡슐화 및 건조 방법은 비제한적으로, 미국특허 제6,226,890호에 기술된 것을 포함한다. 또한, 장벽층 예를 들어 SiO_x , 텐플론 및 교호 무기/중합체 층들은 캡슐화용으로 당해 기술분야에 공지되어 있다.

[0092] 본 발명의 OLED 장치는 원하는 경우 그의 특성을 향상시키기 위하여 다양한 공지의 광학 효과를 사용할 수 있다. 이것은, 최대 광투과율을 제공하도록 층 두께를 최적화하는 것, 유전성 거울 구조를 제공하는 것, 반사성 전극을 흡광 전극으로 대체하는 것, 섬광 방지 또는 반사 방지 코팅을 디스플레이 위에 제공하는 것, 편광매체를 디스플레이 위에 제공하는 것, 또는 착색된 필터, 중간 밀도 필터 또는 칼라 전환 필터를 디스플레이 위에 제공하는 것을 포함한다. 필터, 편광자 및 섬광 방지 또는 반사 방지 코팅이 커버 또는 커버 아래의 전극 보호층에 특이적으로 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0093] 본 발명의 이점은 OLED 장치의 광 출력을 최대화하면서 광 출력을 계측하는 수단을 구비한 OLED 디스플레이 장치를 제공하는데 있다.

도면의 간단한 설명

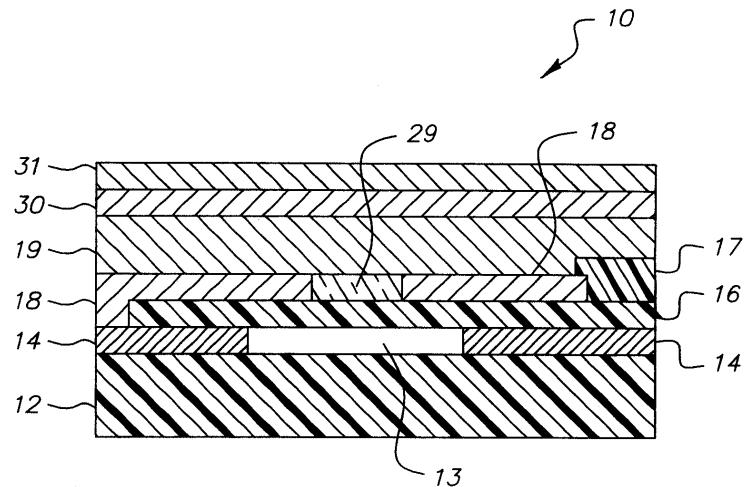
[0001] 도 1은 본 발명에 따르는 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이에서 발광소자의 횡단면도이다.

[0002] 도 2는 종래기술의 상부 방출식 OLED 디스플레이의 일부분의 횡단면도이다.

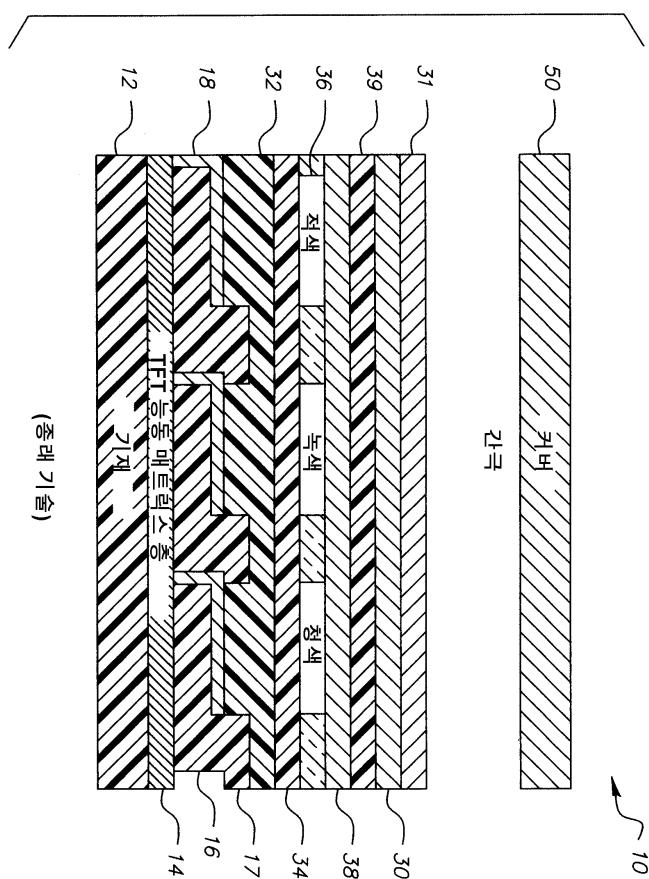
[0003] 도 3은 종래기술의 OLED 구조물의 단면도이다.

도면

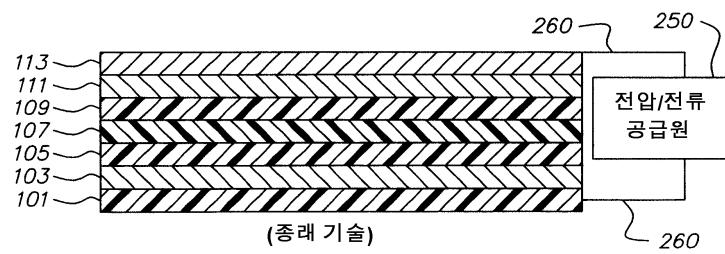
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	具有光学传感器的有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR100995825B1	公开(公告)日	2010-11-23
申请号	KR1020040020737	申请日	2004-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED TECH		
申请(专利权)人(译)	글로벌오엘아이디테크놀러지엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	글로벌오엘아이디테크놀러지엘엘씨		
[标]发明人	ARNOLD ANDREW 아놀드앤드류디 COK RONALDS 콕로널드에스		
发明人	아놀드앤드류디 콕로널드에스		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H01L27/32 H05B H05B33/26 H01L51/52 H05B33/00		
CPC分类号	H01L27/3269 H01L51/5203 H01L2251/5315		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
优先权	10/401658 2003-03-28 US		
其他公开文献	KR1020040085025A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管 (OLED) 显示器，包括感测具有透明电极的反射电极的光学传感器 (光电传感器) : 透明窗口 : 布置在透明电极和反射电极之间的发光层 : 由发光层产生的光被布置在反射电极的窗口下方的透明区域中。

