



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월14일
(11) 등록번호 10-1686718
(24) 등록일자 2016년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7010145
(22) 출원일자(국제) 2013년11월13일
심사청구일자 2014년04월16일
(85) 번역문제출일자 2014년04월16일
(65) 공개번호 10-2014-0146572
(43) 공개일자 2014년12월26일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2013/087039
(87) 국제공개번호 WO 2014/187082
국제공개일자 2014년11월27일
(30) 우선권주장
201310190245.0 2013년05월21일 중국(CN)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030080056 A*
KR1020120028232 A*
US06097147 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
보에 테크놀로지 그룹 컴퍼니 리미티드
중국 베이징 100016, 차오양 디스트릭트, 지우시
양치아오 로드 10호
(72) 발명자
지아오, 즈치양
중국 100176 베이징 비디에이 디저로드 9호
(74) 대리인
장수길, 김성운, 백만기

전체 청구항 수 : 총 12 항

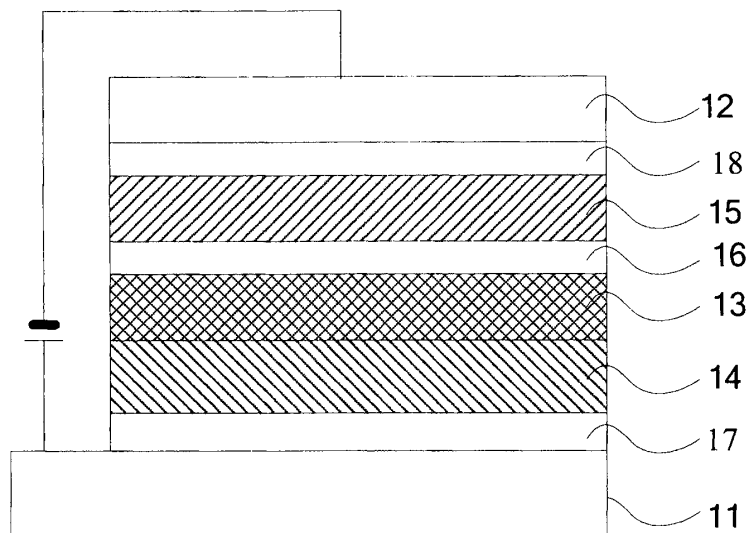
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 유기 발광 장치 및 디스플레이 장치

(57) 요약

유기 발광 장치 및 디스플레이 장치가 제공된다. 유기 발광 장치는 애노드(11), 캐소드(12), 애노드(11)와 캐소드(12) 사이에 배치된 발광층(13), 및 캐소드(12)와 발광층(13) 사이에 배치된 전자 운반층(15)을 포함하며, 전자 운반층(15)의 재료는 유기 금속 킬레이트이다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 장치로서,

애노드,

캐소드,

상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 배치된 발광층, 및

상기 캐소드와 상기 발광층 사이에 배치되고 유기 금속 킬레이트의 재료를 포함하는 전자 운반층 - 상기 유기 금속 킬레이트는 ZnPc를 포함함 -

을 포함하고,

상기 유기 금속 킬레이트는 -6.0eV 보다 낮은 HOMO(highest occupied molecular orbital) 에너지 레벨을 갖고, 상기 발광층은 상기 전자 운반층과 직접 접촉하고,

상기 유기 금속 킬레이트는 상기 캐소드의 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 에너지 레벨보다 높고 상기 발광층의 LUMO 에너지 레벨보다 낮은 LUMO 에너지 레벨을 가지며, 상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨과 상기 캐소드의 상기 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 1.2eV 이하이고,

상기 유기 발광 장치는 상기 전자 운반층과 상기 캐소드 사이에 배치되는 전자 주입층을 더 포함하고, 상기 전자 주입층은 LiF, Liq, CsF 또는 Cs_2CO_3 을 포함하는, 유기 발광 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유기 금속 킬레이트는 -4.2eV 내지 -3.0eV 의 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 에너지 레벨을 갖는 유기 발광 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 유기 금속 킬레이트는 -3.9eV 내지 -3.3eV 의 LUMO 에너지 레벨을 갖는 유기 발광 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨과 상기 캐소드의 상기 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 0.9eV 이하인 유기 발광 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨과 상기 캐소드의 상기 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 0.6eV 이하인 유기 발광 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 애노드는 패턴화된 인듐 주석 산화물(ITO) 층인 유기 발광 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 애노드와 상기 발광층 사이에 배치된 정공 운반층 및 상기 애노드와 상기 정공 운반층 사이에 배치된 정공 주입층을 더 포함하는 유기 발광 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 장치는 직렬로 접속된 적층 구조를 갖는 유기 발광 장치.

청구항 13

디스플레이 장치로서,

애노드, 캐소드, 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 배치된 발광층, 및 상기 캐소드와 상기 발광층 사이에 배치되고 유기 금속 킬레이트의 재료를 포함하는 전자 운반층을 포함하는 유기 발광 장치 - 상기 유기 금속 킬레이트는 ZnPc를 포함함 -

를 포함하며,

상기 유기 금속 킬레이트는 -6.0eV보다 낮은 HOMO 에너지 레벨을 갖고, 상기 발광층은 상기 전자 운반층과 직접 접촉하고,

상기 유기 금속 킬레이트는 상기 캐소드의 LUMO 에너지 레벨보다 높고 상기 발광층의 LUMO 에너지 레벨보다 낮은 LUMO 에너지 레벨을 가지며, 상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨과 상기 캐소드의 상기 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 1.2eV 이하이고,

상기 유기 발광 장치는 상기 전자 운반층과 상기 캐소드 사이에 배치되는 전자 주입층을 더 포함하고, 상기 전자 주입층은 LiF, Liq, CsF 또는 Cs_2CO_3 을 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 유기 금속 킬레이트는 -4.2eV 내지 -3.0eV의 LUMO 에너지 레벨을 갖는 디스플레이 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 유기 금속 킬레이트는 -3.9eV 내지 -3.3eV 의 LUMO 에너지 레벨을 갖는 디스플레이 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨과 상기 캐소드의 상기 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 0.9eV 이하인 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 장치 및 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 장치(OLED)는 캐소드, 애노드, 캐소드와 애노드 사이에 배치된 정공 운반층, 발광층 및 전자 운반층으로 구성된다. 애노드 및 캐소드에 적절한 전압이 인가될 때, 애노드에서 생성된 정공들 및 캐소드에서 생성된 전자들이 정공 운반층 및 전자 운반층을 통해 각각 운반되고, 발광층에서 재결합되며, 따라서 발광층은 발광층의 구성에 기초하는 발광 장치의 기본 색들을 구성하는 삼원색(RGB)의 광을 방출한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 전자 운반층의 전자 이동도가 낮거나, 캐소드로부터 전자 운반층 내로 주입되는 전자에 대한 에너지 장벽이 높은 경우, OLED의 발광층 내의 전자들의 수가 감소하여, 정공들의 수가 전자들의 수보다 많아지고, 정공들의 수와 전자들의 수가 일치하지 않아서, OLED의 발광 효율이 낮아진다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시예는 애노드, 캐소드, 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 배치된 발광층, 및 상기 캐소드와 상기 발광층 사이에 배치된 전자 운반층을 포함하고, 상기 전자 운반층은 유기 금속 킬레이트를 포함하는 OLED를 제공한다.

[0005] 일례에서, 상기 유기 금속 킬레이트의 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 에너지 레벨은 -4.2eV 내지 -3.0eV 이다.

[0006] 일례에서, 상기 유기 금속 킬레이트의 HOMO(highest occupied molecular orbital) 에너지 레벨은 -6.0eV 이상이고, 상기 발광층과 상기 전자 운반층 사이에 정공 차단층이 배치된다.

[0007] 일례에서, 유기 금속 킬레이트의 상기 HOMO 에너지 레벨은 -6.0eV 보다 낮고, 상기 발광층은 상기 전자 운반층과 직접 접촉한다.

[0008] 일례에서, 상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO에너지 레벨은 -3.9eV 내지 -3.3eV 이다.

[0009] 일례에서, 상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨은 상기 캐소드의 LUMO 에너지 레벨보다 높고, 상기 발광층의 LUMO 에너지 레벨보다 낮으며, 상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨과 상기 캐소드의 상기 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 1.2eV 이하이다.

[0010] 일례에서, 상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨과 상기 캐소드의 상기 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 0.9eV 이하이다.

- [0011] 일례에서, 상기 유기 금속 킬레이트의 상기 LUMO 에너지 레벨과 상기 캐소드의 상기 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 0.6eV 이하이다.
- [0012] 일례에서, 상기 유기 금속 킬레이트는 CuPc 또는 ZnPc를 포함한다.
- [0013] 일례에서, 상기 애노드는 패터화된 인듐 주석 산화물(ITO) 층이다.
- [0014] 일례에서, 상기 OLED는 상기 애노드와 상기 발광층 사이에 배치된 정공 운반층, 상기 애노드와 상기 정공 운반층 사이에 배치된 정공 주입층, 및 상기 전자 운반층과 상기 캐소드 사이에 배치된 전자 주입층을 더 포함한다.
- [0015] 일례에서, 상기 OLED는 직렬로 접속된 적층 구조를 갖는다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예는 상기 OLED를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예들에서 제공되는 OLED 및 디스플레이 장치는 금속 킬레이트를 전자 운반층의 재료로 사용함으로써 OLED 장치의 전자 주입 및 운반 효율을 크게 향상시킬 수 있으며, 또한 발광층 내의 정공들의 수와 전자들의 수를 균형화할 수 있고, 장치의 발광 효율을 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 본 발명의 실시예들의 기술적 해법들을 명확히 설명하기 위하여, 실시예들의 도면들이 아래에 간단히 설명된다. 설명되는 도면들은 본 발명의 일부 실시예들과 관련될 뿐이며, 따라서 본 발명을 한정하지 않는다는 것이 명백하다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에서 제공되는 OLED의 개략 단면도이다.
- 도 2는 상이한 구동 전압들에서의 2개의 장치의 전류 밀도-전압-휘도의 개략적인 그래프이다.
- 도 3은 상이한 전류 밀도들에서의 2개의 장치의 전류 효율-전류 밀도의 개략적인 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시예들의 목적들, 기술적 사들 및 장점들을 분명하게 하기 위해, 본 발명의 실시예들과 관련된 첨부 도면들과 관련하여 실시예들의 기술적 해법들이 명확하고 충분하게 이해될 수 있는 방식으로 설명된다. 설명되는 실시예들은 본 발명의 모든 실시예들이 아니라 일부 실시예들일 뿐이라는 것이 명백하다. 여기서 설명되는 실시예들에 기초하여 독창적인 노력 없이도 이 분야의 기술자들은 다른 실시예(들)를 구현할 수 있으며, 이들은 본 발명의 범위 내에 속해야 한다.
- [0020] 본 발명의 실시예는 도 1에 도시된 바와 같은 OLED를 제공한다. OLED는 애노드(11), 캐소드(12), 애노드(11)와 캐소드(12) 사이에 배치된 발광층(13), 애노드(11)와 발광층(13) 사이에 배치된 정공 운반층(14), 및 캐소드(12)와 발광층(13) 사이에 배치된 전자 운반층(15)을 포함한다. 정공 운반층(14)은 애노드(11)에서 생성되는 정공들을 발광층(13)으로 운반하도록 구성되며, 전자 운반층(15)은 캐소드(12)에서 생성되는 전자들을 발광층(13)으로 운반하도록 구성된다. 본 발명의 실시예들에서, 전자 운반층의 재료는 유기 금속 킬레이트를 포함한다.
- [0021] 본 발명의 실시예에서 제공되는 OLED는 금속 킬레이트를 전자 운반층의 재료로 사용함으로써 OLED 장치의 전자 주입 및 운반 효율을 크게 향상시키며, 또한 발광층 내의 정공들의 수와 전자들의 수를 균형화하고, 장치의 발광 효율을 크게 향상시킨다.
- [0022] 일례에서, 유기 금속 킬레이트의 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 에너지 레벨은 -4.2eV 내지 -3.0eV이며, 유기 금속 킬레이트의 HOMO(highest occupied molecular orbital) 에너지 레벨은 -6.0eV 이상이다. 이 경우, 유기 금속 킬레이트의 HOMO 에너지 레벨은 정공들을 효과적으로 차단할 수 없고, 따라서 도 1에 도시된 바와 같이, 정공 차단층(16)이 발광층(13)과 전자 운반층(15) 사이에 배치된다. 여기서, LUMO는 전자 운반 에너지 레벨이고, HOMO는 정공 운반 에너지 레벨이라는 점에 유의한다.
- [0023] 일례에서, 유기 금속 킬레이트의 LUMO 에너지 레벨은 -4.2eV 내지 -3.0eV이고, HOMO 에너지 레벨은 -6.0eV보다 낮다. 유기 금속 킬레이트의 HOMO 에너지 레벨이 -6.0eV보다 낮은 경우, 정공들을 차단하는 전자 운반층의 강한 능력으로 인해, 정공 차단층을 배치할 필요가 없으며, 발광층은 전자 운반층과 직접 접촉한다.

- [0024] 유기 금속 킬레이트의 LUMO 에너지 레벨은 -4.2eV 내지 -3.0eV이다. 그러나, 캐소드와 발광층 사이에 적당한 에너지 레벨 스텝을 형성하기 위해, 유기 금속 킬레이트의 LUMO 에너지 레벨은 예를 들어, -3.9eV~-3.3eV; 또는 -3.8eV~-3.4eV; 또는 -3.7eV~-3.5eV; 또는 -3.6eV일 수 있다.
- [0025] 예를 들어, 유기 금속 킬레이트는 CuPc 또는 ZnPc 등일 수 있다.
- [0026] 예를 들어, 애노드는 패틴화된 인듐 주석 산화물(ITO) 층이다. 애노드로서 사용되는 ITO가 패틴화되므로, ITO의 불균일한 표면은 전반사로 인해 유리 기판 밖으로 방출되지 못하는 광의 전반사를 방지하여 광 출력을 향상시킬 수 있다.
- [0027] 옵션으로서, 도 1에 도시된 바와 같이, OLED는 애노드(11)와 정공 운반층(14) 사이에 배치된 정공 주입층(17), 및 전자 운반층(15)과 캐소드(12) 사이에 배치된 전자 주입층(18)을 더 포함한다.
- [0028] 예를 들어, 애노드(11)는 ITO 패틴을 갖는 유리 기판이다. 정공 주입층(17)은 MoO₃, F4-TCNQ 등의 재료로 형성될 수 있다. 정공 운반층(14)은 NPB, TPD 등의 재료로 형성될 수 있다. 발광층(13)은 유기 폴리머, 유기 형광 또는 인광 모노머 재료 등으로 형성될 수 있으며, 발광층은 단색, 혼합색 발광층, 예를 들어 백색 발광층일 수 있다. 정공 차단층(16)은 BCP와 같은 낮은 LUMO 에너지 레벨을 갖는 전자 운반 타입 재료로 형성될 수 있다. 전자 운반층(15)은 CuPc와 같은 유기 금속 킬레이트로 형성될 수 있다. 전자 주입층(18)은 LiF, Liq, CsF 또는 Cs₂CO₃와 같은 전통적인 전자 주입 재료로 형성될 수 있다. 캐소드(12)는 Al로 형성될 수 있다. 여기서, 전자 운반층 CuPc의 HOMO 에너지 레벨은 (-6.0eV보다 큰) -5.2eV이며, 따라서 정공들을 차단하기 위해 전자 운반층(15)과 발광층(13) 사이에 정공 차단층(16)을 배치하는 것이 필요하다는 점에 유의한다.
- [0029] 본 발명의 실시예들에서는 청색을 갖는 발광층이 일레로서 취해진다. 청색 발광층은 MAND(2-메틸-9,10-비스(나프탈렌-2yl) 안트라센)의 보디 및 DSA-Ph(1-4-디-[4-(N,N-디페닐) 아미노] 스티릴-벤젠)의 도펀트를 갖는다. 일레에서, 애노드는 150nm의 두께를 갖는 패틴화된 ITO 층이다. 정공 주입층은 5nm의 두께를 갖는 MoO₃으로 형성된다. 정공 운반층은 40nm의 두께를 갖는 NPB로 형성된다. 청색 발광층은 30nm의 두께를 갖는 MAND:DSA-Ph로 형성된다. 정공 차단층은 10nm의 두께를 갖는 BCP로 형성된다. 전자 운반층은 35nm의 두께를 갖는 CuPc로 형성된다. 전자 주입층은 1nm의 두께를 갖는 LiF로 형성된다. 캐소드는 120nm의 두께를 갖는 Al로 형성된다.
- [0030] 이하, 위의 OLED의 제조 방법이 설명된다. 30Ω/□보다 낮은 면저항(sheet resistance)을 갖는 ITO 층을 구비하는 투명 유리 기판에 대해 포토리소그래피 프로세스를 수행하여, 패틴화된 ITO 층을 형성하고, 이어서 유리 기판을 초음파 환경에서 탈이온수, 아세톤 및 순수 에틸 알콜로 순차적으로 세척하고, 이어서 세척된 기판을 N₂로 송풍 건조하고, O₂ 플라즈마 처리를 수행한다. 마지막으로, 처리된 기판을 증착 챔버 내에 배치한다. 진공 레벨이 5×10⁻⁴ Pa보다 낮을 때, 패틴화된 ITO 층 상에 진공 열 증착 방법에 의해 정공 주입층 MoO₃(5nm), 정공 운반층 NPB(40nm), 청색 발광층 MAND:DSA-Ph(3%)(30nm), 정공 차단층 BCP(10nm), 전자 운반층 CuPc(35nm), 전자 주입층 LiF(1nm) 및 캐소드 Al(120nm)을 순차적으로 증착시킨다. 열 증착 동안, Al을 제외한 모든 층들의 증착을 위해, 0.1nm/s의 증착 속도에서 오픈 마스크를 사용한다. 그리고, Al 층의 증착을 위해, 0.3nm/s의 증착 속도에서 금속 캐소드 마스크를 사용한다. 장치의 발광 면적은 3mm×3mm이다.
- [0031] 비교를 위해, OLED의 비교예가 제공된다. 이 OLED는 전술한 CuPc의 전자 운반층을 갖는 OLED와 유사한 기능 층들을 갖지만, 비교예의 OLED는 Bphen으로 형성된 전자 운반층을 가지며, 정공 차단층을 갖지 않는다(Bphen의 HOMO 에너지 레벨은 -6.0eV보다 낮은 -6.4eV이므로, 정공들이 충분히 차단될 수 있으며, 정공 차단층을 가질 필요가 없다). 본 발명의 일 실시예에서 제공되는 CuPc의 전자 운반층을 갖는 OLED가 비교예의 Bphen의 전자 운반층을 갖는 OLED와 비교된다.
- [0032] Bphen을 전자 운반층으로 사용하는 비교예에서 제공되는 OLED에서, 캐소드(Al) 및 전자 주입층(LiF)의 LUMO 에너지 레벨은 약 -4.2eV이고, 전자 운반층(Bphen)의 LUMO 에너지 레벨은 약 -2.9eV이며, 발광층(MAND:DSA-Ph)의 LUMO 에너지 레벨은 약 -2.5eV이다. 따라서, 전자 운반층 Bphen(-2.9eV)과 전자 주입층 LiF(-4.2eV) 사이의 에너지 레벨 스텝은 높아서, 비교적 큰 구동 전압이 필요하다. 본 발명의 실시예들에서 제공되는 OLED에서, 캐소드(Al) 및 전자 주입층(LiF)의 LUMO 에너지 레벨은 약 -4.2eV이고, 전자 운반층(CuPc)의 LUMO 에너지 레벨은 약 -3.6eV이고, 정공 차단층(BCP)의 LUMO 에너지 레벨은 약 -3.2eV이고, 발광층(MAND:DSA-Ph)의 LUMO 에너지 레벨은 약 -2.5eV이다. 이 경우, 본 발명의 실시예에서 제공되는 CuPc(-3.6eV)의 전자 운반층은 전자 주입층(-

4.2eV)과 정공 차단층(-3.2eV) 사이에 적당한 전자 운반 에너지 레벨 스텝을 적당하게 형성하며, 또한 구동 전압이 효과적으로 낮출 수 있다.

[0033] 더 중요한 것은, CuPc의 전자 이동도가 3.0×10^5 V/cm의 전기장에서 $9.04 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 에 이를 수 있는 반면, 전류 공동 전자 운반 재료 Bphen의 전자 이동도는 3.0×10^5 V/cm의 전기장에서 $4.2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이다. 따라서, CuPc의 전자 운반 능력이 비교적 더 양호하다. 즉, CuPc를 전자 운반층으로 갖는 OLED는 더 양호한 전자 주입 및 운반 효율을 갖는다.

[0034] 본 발명의 실시예들에서 제공되는 장치 및 비교예에서 제공되는 장치는 아래에서 실험들 및 측정들을 통해 비교되며, 도 2 및 3은 실험들 및 측정들로부터 얻어진다. 도 2는 상이한 구동 전압들에서의 2개의 장치의 전류 밀도-전압-휘도의 그래프이다. 도 3은 상이한 전류 밀도들에서의 2개의 장치의 전류 효율-전류 밀도의 그래프이다. 그래프들로부터, Bphen을 전자 운반층으로 사용하는 장치에 비해, CuPc를 전자 운반층으로 사용하는 본 발명의 실시예들에서 제공되는 장치의 전류 밀도 및 휘도가 상당히 향상되며, 이는 장치의 전자 주입 효율이 상당히 향상되었다는 것을 나타낸다는 것을 알 수 있다. 구체적으로, 장치의 최대 휘도는 26700 cd/m^2 으로부터 56980 cd/m^2 으로 113.4% 향상되며, 최대 전류 효율은 8.98 cd/A로부터 11.3 cd/A로 26.2% 향상된다. CuPc를 전자 운반층으로 사용하는 장치는 Bphen을 전자 운반층으로 사용하는 장치에 비해 크게 향상된 발광 성능을 갖는다는 것을 알 수 있다.

[0035] 위의 실시예에서는, 전자 운반층을 형성하기 위해 금속 킬레이트가 선택되고, 또한 캐소드와 발광층 사이에 적당한 에너지 레벨 스텝이 형성되며, 따라서 전자 주입 효율이 향상된다. 위의 금속 킬레이트의 LUMO 값은 캐소드 및 발광층의 LUMO 에너지 레벨들에 따라 최적화된다. 예를 들어, 캐소드 또는 전자 주입층의 LUMO가 -4.2eV 이고, 발광층의 LUMO가 -2.5eV일 때, -4.2eV 내지 -3.0eV 범위 내의 LUMO를 갖는 금속 킬레이트가 선택될 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예들에 따른 캐소드, 전자 주입층 및 발광층은 위의 특정 LUMO 값들로 한정되지 않는다. 본 발명에 따른 일 실시예는 아래와 같은 OLED를 더 제공한다. 유기 금속 킬레이트의 LUMO 에너지 레벨은 캐소드의 LUMO 에너지 레벨보다 높고, 발광층의 LUMO 에너지 레벨보다 낮으며, 유기 금속 킬레이트의 LUMO 에너지 레벨과 캐소드의 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 1.2eV 이하이거나, 유기 금속 킬레이트의 LUMO 에너지 레벨과 캐소드의 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 0.9eV 이하이거나, 유기 금속 킬레이트의 LUMO 에너지 레벨과 캐소드의 LUMO 에너지 레벨 간의 차이의 절대값은 0.6eV 이하이다.

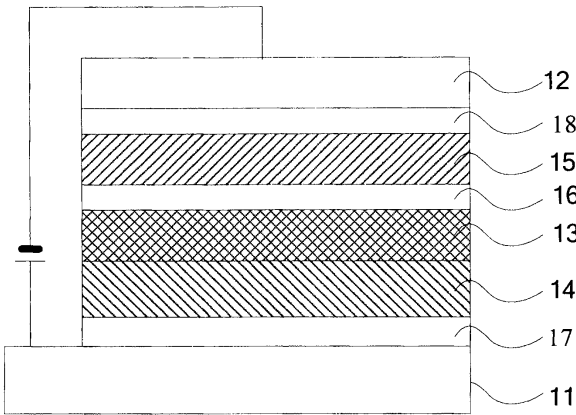
[0036] 예를 들어, 본 발명의 실시예에서의 OLED는 직렬로 접속된 적층 구조를 가질 수 있으며, 적층 내의 직렬로 접속된 OLED 요소들은 공통 전극을 그들 각각의 애노드 및 캐소드로서 공유하고, 이것은 장치의 발광 효율을 향상시키고, 장치의 서비스 수명을 증가시킬 수 있다.

[0037] 본 발명의 실시예는 위의 OLED를 포함하는 디스플레이 장치를 더 제공하며, 이 디스플레이 장치는 OLED 디스플레이, OLED 디스플레이 패널, 디지털 카메라, 이동 전화, 태블릿 컴퓨터 또는 전자 종이와 같은 표시 기능을 갖는 제품 또는 부품일 수 있다.

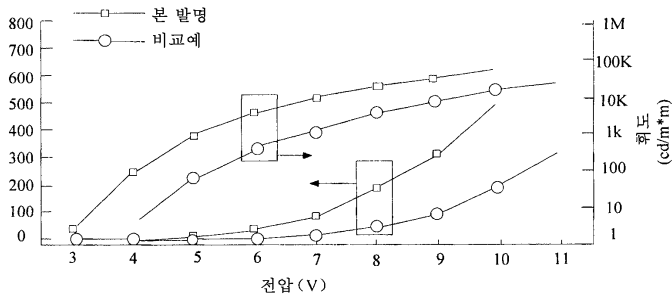
[0038] 위의 설명은 본 발명의 실시예들일 뿐이며, 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 본 발명의 보호 범위를 한정하는 것을 의도하지 않는다.

도면

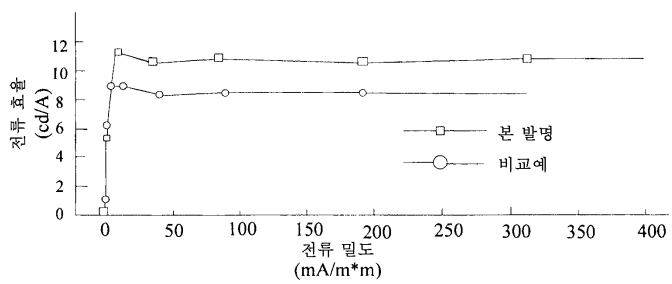
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	标题：有机发光器件和显示器件		
公开(公告)号	KR101686718B1	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	KR1020147010145	申请日	2013-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	博科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	博科技集团股份有限公司		
[标]发明人	JIAO ZHIQIANG 지아오즈치앙		
发明人	지아오,즈치앙		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5076 H01L51/5004 H01L51/0078 H01L51/0091 H01L51/0092 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/5206 H01L2251/552		
代理人(译)	Jangsugil Gimseongun Baekmangi		
优先权	201310190245.0 2013-05-21 CN		
其他公开文献	KR1020140146572A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光装置和显示装置。有机发光装置包括阳极11，阴极12，设置在阳极11和阴极12之间的发光层13，以及设置在阴极12和发光层13之间的电子传输层15。如图15所示，电子传输层15的材料是有机金属螯合物。

