



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0078637
(43) 공개일자 2018년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5028 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0183599
(22) 출원일자 2016년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김희열
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 정다운마을
F동 227호
한창욱
서울특별시 서대문구 가재울미래로 2 (남가좌동,
DMC파크뷰자이) 118동 305호
최홍석
서울특별시 광진구 뚝섬로35길 32, 303동 701호(
자양동, 우성3차아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

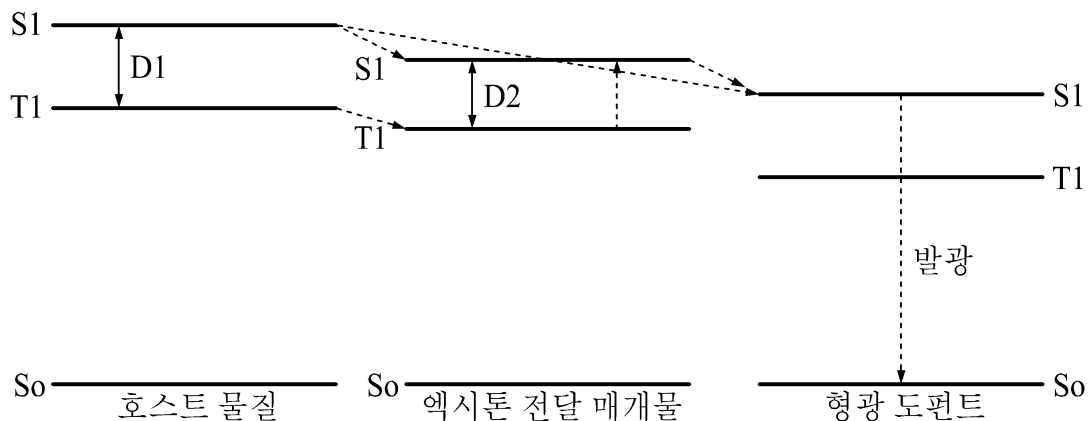
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 양극과 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 구비되며 청색의 광을 발광하는 발광층을 구비한 하나의 스택을 포함하여 이루어지고, 상기 발광층은 호스트 물질, 청색의 형광 도펀트 및 상기 호스트 물질의 엑시톤을 상기 청색의 형광 도펀트로 전달하는 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 51/5004 (2013.01)

H01L 51/5044 (2013.01)

H01L 51/5056 (2013.01)

H01L 51/5072 (2013.01)

H01L 51/5278 (2013.01)

H01L 2251/552 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

양극과 음극; 및

상기 양극과 상기 음극 사이에 구비되며, 청색의 광을 발광하는 발광층을 구비한 하나의 스택을 포함하여 이루어지고,

상기 발광층은 호스트 물질, 청색의 형광 도펀트 및 상기 호스트 물질의 엑시톤을 상기 청색의 형광 도펀트로 전달하는 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지 레벨은 상기 호스트 물질의 일중항 에너지 레벨보다 낮고 상기 청색의 형광 도펀트의 일중항 에너지 레벨보다 높은 유기 발광 소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 호스트 물질의 일중항 에너지 레벨의 엑시톤은 상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지 레벨을 경유하여 상기 청색의 형광 도펀트의 일중항 에너지 레벨로 전달되는 유기 발광 소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지 레벨은 상기 호스트 물질의 삼중항 에너지 레벨보다 낮고 상기 청색의 형광 도펀트의 삼중항 에너지 레벨보다 높은 유기 발광 소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지 레벨과 상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지 레벨 사이의 차이는 상기 호스트 물질의 일중항 에너지 레벨과 상기 호스트 물질의 삼중항 에너지 레벨 사이의 차이보다 작은 유기 발광 소자.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 호스트 물질의 삼중항 에너지 레벨의 엑시톤은 상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지 레벨로 전달되는 유기 발광 소자.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지 레벨로 전달된 엑시톤은 상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지 레벨을 경유하여 상기 청색의 형광 도펀트의 일중항 에너지 레벨로 전달되는 유기 발광 소자.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 엑시톤 전달 매개물은 열활성 지연 형광 물질로 이루어진 유기 발광 소자.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 발광층의 하면에 구비된 정공 수송층을 추가로 포함하고,

상기 정공 수송층의 삼중항 에너지 레벨은 상기 발광층의 호스트 물질의 삼중항 에너지 레벨보다 높은 유기 발광 소자.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 발광층의 상면에 구비된 전자 수송층을 추가로 포함하고,

상기 전자 수송층의 삼중항 에너지 레벨은 상기 발광층의 호스트 물질의 삼중항 에너지 레벨보다 높은 유기 발광 소자.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 양극과 상기 음극 사이에 구비되며, 청색의 광을 발광하는 다른 발광층을 구비한 다른 하나의 스택을 추가로 포함하고,

상기 다른 하나의 스택에 포함된 다른 발광층은 상기 하나의 스택에 포함된 발광층과 다른 조성으로 이루어진 유기 발광 소자.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 다른 발광층은 상기 호스트 물질 및 상기 청색의 형광 도펀트로 이루어진 유기 발광 소자.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 양극과 상기 음극 사이에 구비되며, 황녹색 발광층, 적색 발광층, 및 녹색 발광층 중에서 적어도 하나의 발광층을 포함하는 또 다른 하나의 스택을 추가로 포함하여 이루어진 유기 발광 소자.

청구항 14

기관;

상기 기관 상에 구비된 박막 트랜지스터층; 및

상기 박막 트랜지스터층 상에 구비된 유기 발광 소자를 포함하여 이루어지고,

상기 유기 발광 소자는 전술한 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 소자로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 백색광을 발광하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 소자는 전자(electron)를 주입하는 음극(cathode)과 정공(hole)을 주입하는 양극(anode) 사이에 발광

층이 형성된 구조를 가지며, 음극에서 발생된 전자 및 양극에서 발생된 정공이 발광층 내로 주입되면 주입된 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 생성되고, 생성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광을 하는 원리를 이용한 소자이다.

- [0003] 이와 같은 유기 발광 소자는 조명뿐만 아니라 액정표시장치의 박형 광원 또는 표시 장치 등에 다양하게 적용될 수 있는데, 특히 백색광을 발광하는 유기 발광 소자는 컬러 필터와 조합하여 풀 컬러 표시 장치에 적용될 수 있다.
- [0004] 이하 도면을 참조로 종래의 유기 발광 소자에 대해서 설명하기로 한다.
- [0005] 도 1은 종래의 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- [0006] 도 1에서 알 수 있듯이, 종래의 유기 발광 소자는 양극(Anode), 제1 스택(1st Stack), 전하 생성층(Charge Generating Layer; CGL), 제2 스택(2nd Stack), 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.
- [0007] 상기 제1 스택(1st Stack)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되어 청색(Blue; B) 광을 발광한다. 이와 같은 제1 스택(1st Stack)은 정공 주입층(Hole Injecting Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transporting Layer; HTL), 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML), 및 전자 수송층(Electron Transporting Layer; ETL)을 포함하여 이루어진다.
- [0008] 상기 전하 생성층(CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에 형성되어 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에서 전하를 균형되게 조절한다.
- [0009] 상기 제2 스택(2nd Stack)은 상기 전하 생성층(CGL)과 상기 음극(Cathode) 사이에 형성되어 황녹색(Yellow Green; YG) 광을 발광할 수 있다. 이와 같은 제2 스택(2nd Stack)은 정공 수송층(HTL), 황녹색(YG)의 발광층(EML), 전자 수송층(ETL), 및 전자 주입층(Electron Injecting Layer; EIL)을 포함하여 이루어진다.
- [0010] 이와 같은 종래의 유기 발광 소자는 상기 제1 스택(1st Stack)에서 발광하는 청색(B)의 광과 상기 제2 스택(2nd Stack)에서 발광하는 황녹색(YG)의 광이 혼합되어 백색의 광이 방출된다.
- [0011] 그러나, 종래의 유기 발광 소자는 다음과 같은 단점이 있다.
- [0012] 종래의 경우 상기 제1 스택(1st Stack)에 구비된 청색(B)의 발광층(EML)이 형광 도펀트를 포함하고 있는데, 이와 같은 형광 도펀트는 발광 효율이 좋지 않다. 따라서, 종래의 유기 발광 소자는 상기 형광 도펀트를 포함하는 청색(B)의 발광층(EML)에 의해서 효율이 떨어지는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 진술한 종래의 단점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 청색의 발광 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 소자 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 양극과 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 구비되며 청색의 광을 발광하는 발광층을 구비한 하나의 스택을 포함하여 이루어지고, 상기 발광층은 호스트 물질, 청색의 형광 도펀트 및 상기 호스트 물질의 엑시톤을 상기 청색의 형광 도펀트로 전달하는 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자를 제공한다.
- [0015] 본 발명은 또한 기판 상에 구비된 박막 트랜지스터층, 및 상기 박막 트랜지스터층 상에 구비된 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 유기 발광 소자는 양극과 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 구비되며 청색의 광을 발광하는 발광층을 구비한 하나의 스택을 포함하여 이루어지고, 상기 발광층은 호스트 물질, 청색의 형광 도펀트 및 상기 호스트 물질의 엑시톤을 상기 청색의 형광 도펀트로 전달하는 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 엑시톤 전달 매개물에 의해서 호스트 물질의 엑시톤이 청색의 형광 도펀트로 용이하게 전달될 수 있어 청색의 발광 효율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 종래의 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 호스트 물질, 엑시톤 전달 매개물, 및 청색의 형광 도펀트 사이의 에너지 레벨 및 엑시톤 전달 모습을 보여주는 개략도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0020] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0021] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0022] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0023] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0024] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0025] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0026] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

[0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

[0028] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 양극(Anode), 제1 스택(1st Stack), 제1 전하 생성층(1st CGL), 제2 스택(2nd Stack), 제2 전하 생성층(2nd CGL), 제3 스택(3rd Stack), 및 음극

(Cathode)을 포함하여 이루어진다.

- [0029] 상기 양극(Anode)은 전도성 및 일함수(work function)가 높은 투명한 도전물질, 예로서 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), SnO₂ 또는 ZnO 등을 포함하여 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 상기 양극(Anode)은 본 발명에 따른 유기 발광 소자가 하부 발광 방식인 경우에는 투명 전극으로 이루어지고, 본 발명에 유기 발광 소자가 상부 발광 방식인 경우에는 반사 전극으로 이루어질 수 있다. 상기 양극(Anode)이 투명 전극으로 이루어진 경우에는 전술한 투명한 도전 물질의 단일층 구조로 이루어질 수 있고, 상기 양극(Anode)이 반사 전극으로 이루어진 경우에는 은(Ag)과 같은 반사 물질 및 전술한 투명한 도전 물질의 복수의 층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0031] 상기 제1 스택(1st Stack)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되어 청색(Blue; B) 광을 발광한다. 이와 같은 제1 스택(1st Stack)은 정공 주입층(Hole Injecting Layer; HIL), 제1 정공 수송층(1st Hole Transporting Layer; 1st HTL), 제1 발광층(1st Emitting Layer; 1st EML), 및 제1 전자 수송층(1st Electron Transporting Layer; 1st ETL)을 포함하여 이루어진다.
- [0032] 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되며, MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), CuPc(copper phthalocyanine) 또는 PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene, polystyrene sulfonate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 제1 정공 수송층(1st HTL)을 구성하는 물질에 P타입의 도펀트가 도핑되어 이루어질 수도 있다.
- [0033] 상기 제1 정공 수송층(1st HTL)은 상기 정공 주입층(HIL) 상에 형성되며, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPD(N, N'-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제1 정공 수송층(1st HTL)은 P타입의 도펀트가 포함되지 않은 것을 제외하고 상기 정공 주입층(HIL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 이 경우 동일한 공정 장비에서 연속 증착 공정으로 상기 정공 주입층(HIL)과 제1 정공 수송층(1st HTL)을 형성할 수 있다.
- [0034] 상기 제1 발광층(1st EML)은 상기 제1 정공 수송층(1st HTL) 상에 형성된다. 상기 제1 발광층(1st EML)은 청색(B) 광을 발광하는 청색 발광층으로 이루어진다.
- [0035] 상기 제1 발광층(1st EML)은 청색(B) 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 440nm 내지 480nm 범위의 청색 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 발광층(1st EML)은 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 호스트 물질 및 청색의 도펀트를 포함하여 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제1 발광층(1st EML)에 포함된 청색 도펀트는 형광 도펀트로 이루어진다.
- [0037] 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 상기 제1 발광층(1st EML) 상에 형성되며, 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아진(triazine), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤조사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 상기 제1 전하 생성층(1st CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에 형성되어 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에서 전하를 균형되게 조절하는 역할을 한다.
- [0039] 상기 제1 전하 생성층(1st CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack) 상에 형성되며 상기 제1 스택(1st Stack)에 인접하게 위치하는 N형 전하 생성층 및 상기 N형 전하 생성층 상에 형성되며 상기 제2 스택(2nd Stack)에 인접하게 위치하는 P형 전하 생성층을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0040] 상기 N형 전하 생성층은 상기 제1 스택(1st Stack)으로 전자(electron)를 주입해주고, 상기 P형 전하 생성층은 상기 제2 스택(2nd Stack)으로 정공(hole)을 주입해준다. 상기 N형 전하 생성층은 Li, Na, K, 또는 Cs와 같은 알칼리 금속, 또는 Mg, Sr, Ba, 또는 Ra와 같은 알칼리 토금속으로 도핑된 유기층으로 이루어질 수 있다. 상기 P형 전하 생성층은 정공수송능력이 있는 유기물질에 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0041] 상기 제2 스택(2nd Stack)은 상기 제1 전하 생성층(1st CGL) 상에 형성되어 청색(Blue; B) 광을 발광한다. 이와

같은 제2 스택(2nd Stack)은 제2 정공 수송층(2nd HTL), 제2 발광층(2nd EML) 및 제2 전자 수송층(2nd ETL)을 포함하여 이루어진다.

- [0042] 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL)은 상기 제1 전하 생성층(1st CGL) 상에 형성되며, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPD(N, N-dinaphthyl-N, N' -diphenyl benzidine), 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL)은 상기 제1 정공 수송층(1st HTL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 경우에 따라서 서로 상이한 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0043] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL) 상에 형성된다.
- [0044] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 청색(B) 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 440nm 내지 480nm 범위의 청색 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 호스트 물질, 청색의 도펀트, 및 엑시톤(exciton) 전달 매개물을 포함하여 이루어진다.
- [0046] 상기 호스트 물질은 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제2 발광층(2nd EML)의 호스트 물질은 상기 제1 발광층(1st EML)의 호스트 물질과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 상기 청색의 도펀트는 형광 도펀트로 이루어진다. 상기 제2 발광층(2nd EML)의 청색의 형광 도펀트는 상기 제1 발광층(1st EML)의 청색의 형광 도펀트와 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 상기 엑시톤 전달 매개물은 상기 호스트 물질의 일중항(S1) 에너지 레벨 및 삼중항(T1) 에너지 레벨의 엑시톤을 상기 청색의 형광 도펀트의 일중항(S1) 에너지 레벨로 전달하는 역할을 한다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 호스트 물질, 엑시톤 전달 매개물, 및 청색의 형광 도펀트 사이의 에너지 레벨 및 엑시톤 전달 모습을 보여주는 개략도이다. 도 3에서 점선의 화살표는 엑시톤의 전달 경로를 도시한 것이다.
- [0050] 도 3에서 알 수 있듯이, 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지(S1) 레벨은 호스트 물질의 일중항 에너지(S1) 레벨보다 낮고 형광 도펀트의 일중항 에너지(S1) 레벨보다 높다. 따라서, 상기 호스트 물질의 일중항 에너지(S1) 레벨의 엑시톤은 상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지(S1) 레벨을 경유하여 상기 형광 도펀트의 일중항 에너지(S1) 레벨로 전달되고, 또한 상기 호스트 물질의 일중항 에너지(S1) 레벨의 엑시톤의 나머지는 상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지(S1) 레벨을 경유하지 않고 직접 상기 형광 도펀트의 일중항 에너지(S1) 레벨로 전달된다. 그리고, 상기 형광 도펀트의 일중항 에너지(S1) 레벨로 전달된 엑시톤은 기저 상태(S0)로 떨어지면서 발광을 한다.
- [0051] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 엑시톤 전달 매개물에 의해서 상기 호스트 물질의 일중항 에너지(S1) 레벨의 엑시톤이 보다 효과적으로 상기 형광 도펀트의 일중항 에너지(S1) 레벨로 전달될 수 있어 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0052] 또한, 상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지(T1) 레벨은 상기 호스트 물질의 삼중항 에너지(T1) 레벨보다 낮고 상기 형광 도펀트의 삼중항 에너지(T1) 레벨보다 높다.
- [0053] 이때, 상기 호스트 물질의 일중항 에너지(S1) 레벨과 상기 호스트 물질의 삼중항 에너지(T1) 레벨 사이의 차이(D1)가 크기 때문에, 상기 호스트 물질의 삼중항 에너지(T1) 레벨의 엑시톤은 상기 호스트 물질의 일중항 에너지(S1) 레벨로 전달되지 못하고, 상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지(T1) 레벨로 전달된다.
- [0054] 상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지(S1) 레벨과 상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지(T1) 레벨 사이의 차이(D2)는 상기 호스트 물질의 일중항 에너지(S1) 레벨과 상기 호스트 물질의 삼중항 에너지(T1) 레벨 사이의 차이(D1)보다 작기 때문에, 상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지(T1) 레벨의 엑시톤은 상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지(S1) 레벨로 전달될 수 있다. 따라서, 상기 호스트 물질의 삼중항 에너지(T1) 레벨의 엑시톤은 상기 엑시톤 전달 매개물의 삼중항 에너지(T1) 레벨 및 상기 엑시톤 전달 매개물의 일중항 에너지(S1) 레벨을 경유하여 상기 형광 도펀트의 일중항 에너지(S1) 레벨로 전달될 수 있다. 그리고, 상기 형광 도펀트의

일중항 에너지(S1) 레벨로 전달된 엑시톤은 기저 상태(S0)로 떨어지면서 발광을 한다.

- [0055] 상기 엑시톤 전달 매개물은 열활성 지연 형광(Thermally Activated Delayed Fluorescence; TADF) 물질로 이루어질 수 있다. 상기 엑시톤 전달 매개물로 이용되는 열활성 지연 형광(TADF) 물질은 발광을 하는 도펀트로 기능하지 않고, 상기 호스트 물질의 에너지 레벨의 엑시톤을 상기 청색의 형광 도펀트의 에너지 레벨로 전달하는 기능을 수행함으로써, 청색의 발광 효율을 향상시키게 된다.
- [0056] 일반적인 형광 도펀트는 내부 양자 효율(IQE)이 최대 25% 정도인데 반하여, 상기 열활성 지연 형광 물질은 내부 양자 효율(IQE)이 최대 100%이다. 따라서, 상기 제2 발광층(2nd EML)이 상기 열활성 지연 형광 물질을 포함한 경우가 그렇지 않은 경우에 비하여 청색(B)의 발광 효율이 1.75 ~ 2배 정도 향상될 수 있다.
- [0057] 상기 열활성 지연 형광 물질은 수명이 짧은 단점이 있다. 그러나, 상기 제2 발광층(2nd EML)에 포함된 열활성 지연 형광 물질이 발광을 일으키는 도펀트로 기능하지 않고 상기 제2 발광층(2nd EML)이 별도의 형광 도펀트를 포함하고 있기 때문에 수명이 짧아지는 문제도 줄일 수 있다.
- [0058] 상기 열활성 지연 형광 물질은 카바졸, 아크리딘, 또는 디벤조피라진을 포함하는 유기물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 한편, 상기 제2 발광층(2nd EML)에서 청색(B) 광의 발광효율을 향상시키기 위해서 상기 제2 발광층(2nd EML) 내의 삼중항 에너지(T1) 레벨의 엑시톤을 상기 제2 발광층(2nd EML) 내에 가둬(confine) 수 있다. 이를 위해서, 상기 제2 발광층(2nd EML)의 하면에 위치한 제2 정공 수송층(2nd HTL)의 삼중항 에너지(T1) 레벨이 상기 제2 발광층(2nd EML)의 호스트 물질의 삼중항 에너지(T1) 레벨 보다 높고, 또한 상기 제2 발광층(2nd EML)의 상면에 위치한 제2 전자 수송층(2nd ETL)의 삼중항 에너지(T1)이 상기 제2 발광층(2nd EML)의 호스트 물질의 삼중항 에너지(T1) 레벨 보다 높은 것이 바람직할 수 있다.
- [0060] 다시 도 2를 참조하면, 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상기 제2 발광층(2nd EML) 상에 형성되며, 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아진(triazine), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤조사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0061] 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL)은 상기 제2 스택(2nd Stack)과 상기 제3 스택(3rd Stack) 사이에 형성되어 상기 제2 스택(2nd Stack)과 상기 제3 스택(3rd Stack) 사이에서 전하를 균형되게 조절하는 역할을 한다.
- [0063] 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL)은 상기 제2 스택(2nd Stack) 상에 형성되며 상기 제2 스택(2nd Stack)에 인접하게 위치하는 N형 전하 생성층 및 상기 N형 전하 생성층 상에 형성되며 상기 제3 스택(3rd Stack)에 인접하게 위치하는 P형 전하 생성층을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0064] 상기 N형 전하 생성층은 상기 제2 스택(2nd Stack)으로 전자(electron)를 주입해주고, 상기 P형 전하 생성층은 상기 제3 스택(3rd Stack)으로 정공(hole)을 주입해준다. 상기 N형 전하 생성층은 Li, Na, K, 또는 Cs와 같은 알칼리 금속, 또는 Mg, Sr, Ba, 또는 Ra와 같은 알칼리 토금속으로 도핑된 유기층으로 이루어질 수 있다. 상기 P형 전하 생성층은 정공수송능력이 있는 유기물질에 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0065] 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL)은 상기 제1 전하 생성층(1st CGL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 상기 제3 스택(3rd Stack)은 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL) 상에 형성되어 청색(Blue)보다 장파장의 광을 발광한다.
- [0067] 이와 같은 제3 스택(3rd Stack)은 제3 정공 수송층(3rd HTL), 제3 발광층(3rd EML), 제3 전자 수송층(3rd ETL), 및 전자 주입층(EIL)을 포함하여 이루어진다.
- [0068] 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL)은 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL) 상에 형성되며, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPD(N, N-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL)은 상기 제1 정공 수송층(1st HTL) 또는 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 경우에 따라서 상이한 물질로 이루어질 수도 있다.

- [0069] 상기 제3 발광층(3rd EML)은 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL) 상에 형성된다. 상기 제3 발광층(3rd EML)은 청색(Blue)보다 장파장의 광을 발광하는 발광층으로 이루어진다. 구체적으로, 상기 제3 발광층(3rd EML)은 황녹색(Yellow-Green; YG) 발광층, 적색(Red; R) 발광층, 및 녹색(Green; G) 발광층 중에서 적어도 하나의 발광층을 포함한다. 예로서, 상기 제3 발광층(3rd EML)은 황녹색(YG) 발광층과 적색(R) 발광층의 이중층으로 이루어질 수도 있고, 황녹색(YG) 발광층과 녹색(G) 발광층의 이중층으로 이루어질 수도 있고, 녹색(G) 발광층과 적색(R) 발광층의 이중층으로 이루어질 수도 있다.
- [0070] 상기 제3 발광층(3rd EML)에 포함되는 황녹색(YG) 발광층은 예를 들어 피크 파장 범위가 520nm 내지 620nm 범위의 광을 발광하는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 호스트 물질에 황녹색의 형광 또는 인광 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 상기 카바졸계 화합물은 CBP(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N,N'-dicarbazolyl-3,5-benzene) 또는 mCP 유도체 등을 포함할 수 있고, 상기 금속 착물은 ZnPBO(phenyloxazole) 금속 착물 또는 ZnPBT(phenylthiazole) 금속 착물 등을 포함할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0071] 상기 제3 발광층(3rd EML)에 포함되는 녹색(G) 발광층은 예를 들어 피크 파장 범위가 540nm 내지 590nm 범위의 광을 발광하는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 호스트 물질에 녹색의 형광 또는 인광 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0072] 상기 제3 발광층(3rd EML)에 포함되는 적색(R) 발광층은 예를 들어 피크 파장 범위가 600nm 내지 650nm 범위의 광을 발광하는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 호스트 물질에 적색의 형광 또는 인광 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0073] 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)은 상기 제3 발광층(3rd EML) 상에 형성되며, 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아진(triazine), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤조사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)은 상기 제1 전자 수송층(1st ETL) 또는 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 경우에 따라서 상이한 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0075] 상기 전자 주입층(EIL)은 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL) 상에 형성되며, LiF(lithium fluoride) 또는 LiQ(lithium quinolate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0076] 상기 음극(Cathode)은 상기 제3 스택(3rd Stack) 상에 형성된다. 상기 음극(Cathode)은 일함수가 낮은 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 음극(Cathode)은 본 발명에 따른 유기 발광 소자가 하부 발광 방식인 경우에는 반사 전극으로 이루어지고, 본 발명에 유기 발광 소자가 상부 발광 방식인 경우에는 투명 전극으로 이루어질 수 있다.
- [0077] 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자에서는 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack)에서 발광된 청색(B)의 광, 및 상기 제3 스택(3rd Stack)에서 발광된 황녹색(YG), 녹색(G) 및/또는 적색(R)의 광이 혼합되어 백색(White) 광이 발광된다.
- [0078] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML) 및 상기 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 각각 청색(B) 발광층으로 이루어지기 때문에 청색(B)의 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0079] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하기 때문에, 청색(B)의 발광 효율이 보다 향상될 수 있다.
- [0080] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다. 도 4에 따른 유기 발광 소자는 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)과 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0081] 전술한 도 2에 따르면, 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)이 청색의 형광 도펀트를 포함하여 이루어지고, 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 청색의 형광 도펀트 및 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어진다.

- [0082] 그에 반하여, 도 4에 따르면, 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)이 청색의 형광 도펀트 및 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어지고, 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 청색의 형광 도펀트를 포함하여 이루어진다.
- [0083] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다. 도 5에 따른 유기 발광 소자는 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)과 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0084] 전술한 도 2에 따르면, 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 청색의 형광 도펀트 및 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어지고, 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 황녹색(Yellow-Green; YG) 발광층, 적색(Red; R) 발광층, 및 녹색(Green; G) 발광층 중에서 적어도 하나의 발광층을 포함한다.
- [0085] 그에 반하여, 도 5에 따르면, 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 황녹색(Yellow-Green; YG) 발광층, 적색(Red; R) 발광층, 및 녹색(Green; G) 발광층 중에서 적어도 하나의 발광층을 포함하고, 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 청색의 형광 도펀트 및 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어진다.
- [0086] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다. 도 6에 따른 유기 발광 소자는 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)과 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 5에 따른 유기 발광 소자와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0087] 전술한 도 5에 따르면, 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)이 청색의 형광 도펀트를 포함하여 이루어지고, 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 청색의 형광 도펀트 및 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어진다.
- [0088] 그에 반하여, 도 6에 따르면, 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)이 청색의 형광 도펀트 및 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어지고, 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 청색의 형광 도펀트를 포함하여 이루어진다.
- [0089] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다. 도 7에 따른 유기 발광 소자는 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)과 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0090] 전술한 도 2에 따르면, 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)이 청색의 형광 도펀트를 포함하여 이루어지고, 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 황녹색(Yellow-Green; YG) 발광층, 적색(Red; R) 발광층, 및 녹색(Green; G) 발광층 중에서 적어도 하나의 발광층을 포함하여 이루어진다.
- [0091] 그에 반하여, 도 7에 따르면, 제1 스택(1st Stack)의 제1 발광층(1st EML)이 황녹색(Yellow-Green; YG) 발광층, 적색(Red; R) 발광층, 및 녹색(Green; G) 발광층 중에서 적어도 하나의 발광층을 포함하여 이루어지고, 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 청색의 형광 도펀트를 포함하여 이루어진다.
- [0092] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다. 도 8에 따른 유기 발광 소자는 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)과 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 변경된 것을 제외하고 전술한 도 7에 따른 유기 발광 소자와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0093] 전술한 도 7에 따르면, 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 청색의 형광 도펀트 및 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어지고, 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 청색의 형광 도펀트를 포함하여 이루어진다.
- [0094] 그에 반하여, 도 8에 따르면, 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)이 청색의 형광 도펀트를 포함하여 이루어지고, 제3 스택(3rd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)이 청색의 형광 도펀트 및 열활성 지연 형광 물질(TADF)과 같은 엑시톤 전달 매개물을 포함하여 이루어진다.

- [0095] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0096] 도 9에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(10), 박막 트랜지스터층(20), 평탄화층(30), 제1 전극(40), बैं크층(50), 유기층(60), 및 제2 전극(70)을 포함하여 이루어진다.
- [0097] 상기 기관(10)은 유리 또는 구부리거나 휘 수 있는 투명한 플라스틱, 예로서, 폴리이미드가 이용될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0098] 상기 박막 트랜지스터층(20)은 상기 기관(10) 상에서 형성되어 있다. 이와 같은 박막 트랜지스터층(20)은 게이트 전극(21), 게이트 절연막(22), 반도체층(23), 소스 전극(24a), 드레인 전극(24b), 및 보호막(25)을 포함하여 이루어진다.
- [0099] 상기 게이트 전극(21)은 상기 기관(10) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 게이트 절연막(22)은 상기 게이트 전극(21) 상에 형성되어 있고, 상기 반도체층(23)은 상기 게이트 절연막(22) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 소스 전극(24a)과 상기 드레인 전극(24b)은 상기 반도체층(23) 상에서 서로 마주하도록 패턴 형성되어 있고, 상기 보호막(25)은 상기 소스 전극(24a)과 상기 드레인 전극(24b) 상에 형성되어 있다.
- [0100] 도면에는 게이트 전극(21)이 반도체층(23) 아래에 형성되는 바텀 게이트(bottom gate) 구조를 도시하였지만, 게이트 전극(21)이 반도체층(23) 위에 형성되는 탑 게이트(top gate) 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0101] 상기 평탄화층(30)은 상기 박막 트랜지스터층(20) 상에 형성되어 기관 표면을 평탄화시킨다. 이와 같은 평탄화층(30)은 포토 아크릴과 같은 유기 절연막으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0102] 상기 제1 전극(40)은 상기 평탄화층(30) 상에 형성되어 있다. 상기 제1 전극(40)은 상기 보호막(25) 및 상기 평탄화층(30)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 박막 트랜지스터층(20)의 드레인 전극(24b) 또는 소스 전극(24a)과 연결되어 있다.
- [0103] 상기 제1 전극(40)은 전술한 도 2 및 도 4 내지 도 8에 도시된 유기 발광 소자의 양극(Anode)으로 이루어질 수 있다.
- [0104] 상기 बैं크층(50)은 상기 제1 전극(40) 및 상기 평탄화층(30) 상에 형성되어 화소 영역을 정의한다. 상기 बैं크층(50)은 복수의 화소들 사이의 경계 영역에 매트릭스 구조로 형성됨으로써, 상기 बैं크층(50)에 의해서 화소 영역이 정의된다.
- [0105] 상기 유기층(60)은 상기 제1 전극(40) 상에 형성되어 있다. 상기 유기층(60)은 상기 बैं크층(50) 상에도 형성될 수 있다. 즉, 상기 유기층(60)은 화소 별로 분리되지 않고 인접하는 화소 사이에 서로 연결될 수 있다.
- [0106] 상기 유기층(60)은 전술한 도 2 및 도 4 내지 도 8에 도시된 유기 발광 소자의 제1 스택(1st Stack), 제1 전하 생성층(1st CGL), 제2 스택(2nd Stack), 제2 전하 생성층(2nd CGL), 및 제3 스택(3rd Stack)의 적층 구조로 이루어질 수 있다. 따라서, 상기 유기층(60)에서는 백색(White) 광이 방출될 수 있다.
- [0107] 상기 제2 전극(70)은 상기 유기층(60) 상에 형성되어 있다. 상기 제2 전극(70)은 전술한 도 2 및 도 4 내지 도 8에 도시된 유기 발광 소자의 음극(Cathode)으로 이루어질 수 있다.
- [0108] 이와 같은 상기 제1 전극(40), 유기층(60), 및 제2 전극(70)의 적층 구조는 전술한 도 2 및 도 4 내지 도 8에 도시된 유기 발광 소자로 이루어질 수 있다.
- [0109] 한편, 도시하지는 않았지만, 개별 화소에는 상기 유기층(60)에서 방출되는 백색(White) 광을 과장 별로 필터링하기 위한 컬러 필터가 추가로 구비될 수 있다. 상기 컬러 필터는 광의 이동경로 상에 형성된다. 예를 들어, 상기 유기층(60)에서 방출된 광이 상부의 제2 전극(70) 방향으로 진행되는 상부 발광 방식의 경우에는 상기 컬러 필터가 상기 유기층(60)의 위에 형성되고, 상기 유기층(60)에서 방출된 광이 하부의 제1 전극(40) 방향으로 진행되는 하부 발광 방식의 경우에는 상기 컬러 필터가 상기 유기층(60)의 아래에 형성된다.
- [0110] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포

함되는 것으로 해석되어야 할 것이다

부호의 설명

[0111]	10: 기관	20: 박막 트랜지스터층
	30: 평탄화층	40: 제1 전극
	50: बैं크층	60: 유기층
	70: 제2 전극	

도면

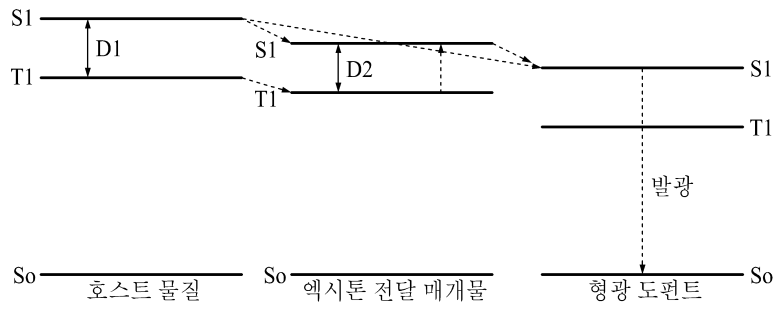
도면1

Cathode	
EIL	} 2nd stack
ETL	
EML(YG)	
HTL	
CGL	
ETL	} 1st stack
EML(B)	
HTL	
HIL	
Anode	

도면2

Cathode	
EIL	} 3rd stack
3rd ETL	
3rd EML(YG, G, R)	
3rd HTL	
2nd CGL	
2nd ETL	} 2nd stack
2nd EML(B)_TADF	
2nd HTL	
1st CGL	} 1st stack
1st ETL	
1st EML(B)_형광	
1st HTL	
HIL	
Anode	

도면3



도면4

Cathode	
EIL	} 3rd stack
3rd ETL	
3rd EML(YG, G, R)	
3rd HTL	
2nd CGL	
2nd ETL	} 2nd stack
2nd EML(B)_형광	
2nd HTL	
1st CGL	} 1st stack
1st ETL	
1st EML(B)_TADF	
1st HTL	
HIL	
Anode	

도면5

Cathode	
EIL	} 3rd stack
3rd ETL	
3rd EML(B)_TADF	
3rd HTL	
2nd CGL	
2nd ETL	} 2nd stack
2nd EML(YG, G, R)	
2nd HTL	
1st CGL	} 1st stack
1st ETL	
1st EML(B)_형광	
1st HTL	
HIL	
Anode	

도면6

Cathode	
EIL	} 3rd stack
3rd ETL	
3rd EML(B)_형광	
3rd HTL	
2nd CGL	} 2nd stack
2nd ETL	
2nd EML(YG, G, R)	
2nd HTL	} 1st stack
1st CGL	
1st ETL	
1st EML(B)_TADF	
1st HTL	
HIL	
Anode	

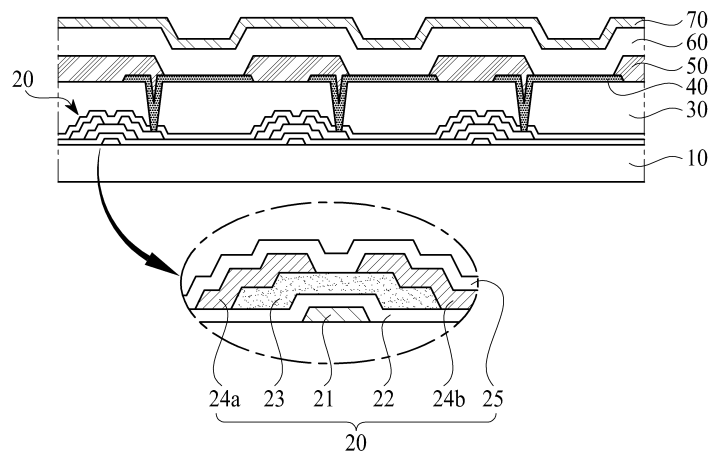
도면7

Cathode	
EIL	} 3rd stack
3rd ETL	
3rd EML(B)_형광	
3rd HTL	
2nd CGL	
2nd ETL	} 2nd stack
2nd EML(B)_TADF	
2nd HTL	
1st CGL	} 1st stack
1st ETL	
1st EML(YG, G, R)	
1st HTL	
HIL	
Anode	

도면8

Cathode	
EIL	} 3rd stack
3rd ETL	
3rd EML(B)_TADF	
3rd HTL	
2nd CGL	
2nd ETL	} 2nd stack
2nd EML(B)_형광	
2nd HTL	
1st CGL	} 1st stack
1st ETL	
1st EML(YG, G, R)	
1st HTL	
HIL	
Anode	

도면9



专利名称(译)	有机发光器件和使用其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180078637A	公开(公告)日	2018-07-10
申请号	KR1020160183599	申请日	2016-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HEEYEOL KIM 김희열 CHANGWOOK HAN 한창욱 HONGSEOK CHOI 최홍석		
发明人	김희열 한창욱 최홍석		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5028 H01L51/5056 H01L51/5004 H01L51/5072 H01L51/5044 H01L51/5278 H01L27/3262 H01L2251/552		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供的发光层是由其制成的主体材料，包括一个配有发光层的叠层，该发光层配备在阳极，阴极，阳极和阴极之间，发射蓝色的掺杂剂和有机光发器件是由蓝色发光掺杂剂制成的主体材料的激子，包括输送的输送水的激子中间体和和使用它的有机发光显示装置。

