



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0016298
C09K 11/06 (2006.01) (43) 공개일자 2007년02월08일
H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0070830
 (22) 출원일자 2005년08월03일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인 김상석
 부산광역시 동구 좌천1동 57-1

(72) 발명자 김상석
 부산광역시 동구 좌천1동 57-1

(74) 대리인 특허법인세신

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 유기 호스트 물질 및 이를 이용한 유기전기발광소자

(57) 요약

본 발명은 유기 호스트 물질 및 이를 이용한 유기전기발광소자에 관한 것으로서, 유기전기발광소자는, 양극, 유기 화합물로 이루어진 정공 수송층, 유기 화합물로 이루어진 발광층, 유기 화합물로 이루어진 전자수송층 및 음극이 적층되어 있는 구조이다. 발광층은 나프탈렌 보조리간드 및 신규 퀴놀린 메인리간드를 포함하는 알루미늄 킬레이트 착체의 유기 호스트 재료 및 인광성의 유기 게스트 재료로 이루어져, 이를 유기전기발광소자에 적용할 경우 장수명, 고효율 및 고휘도 특성을 나타내고, 저전압 구동 및 소자의 안정성이 향상된 유기전기발광소자를 제공할 수 있다.

대표도

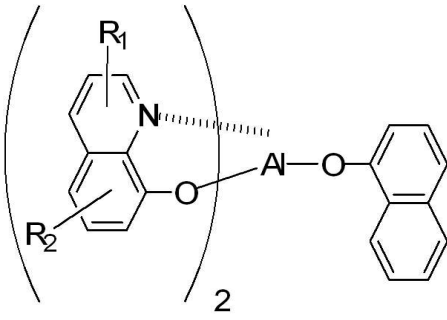
도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

다음 화학식 1로 표시되는 나프탈렌 리간드를 포함하는 알루미늄 킬레이트 착체인 것을 특징으로 하는 유기 호스트 물질;

<화학식 1>



상기 화학식 1에서, R₁ 와 R₂는 수소원자, 할로겐 원자, 치환 또는 비치환된 C_{1~18}의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C_{1~18}의 알콕시기, 방향족 헤테로고리 및 치환 또는 비치환된 C_{6~18}의 아릴기 중에서 선택된 것이다.

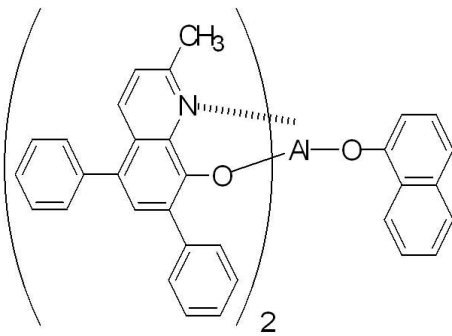
청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1에서 R₁ 와 R₂는 수소원자, 페닐, 4-알킬레이티드 페닐, 1-나프틸, 2-나프틸 및 안트라센닐 중에서 선택된 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 호스트 물질.

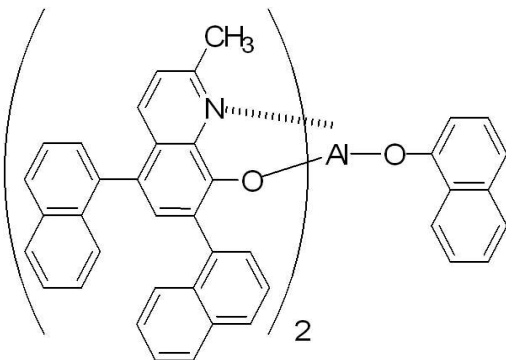
청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 알루미늄 킬레이트 착체는 다음 화학식 1a 내지 1d 중에서 선택된 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 호스트 물질.

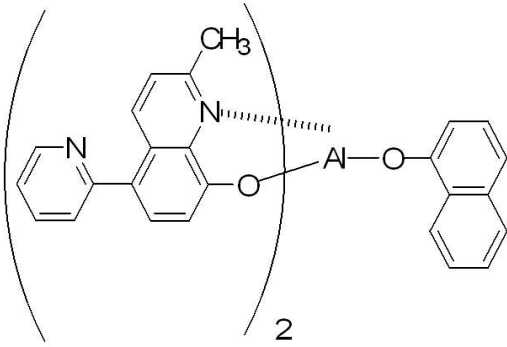
<화학식 1a>



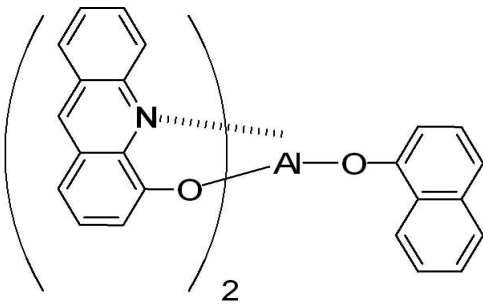
<화학식 1b>



<화학식 1c>



<화학식 1d>



청구항 4.

상기 청구항 1 내지 3 중에서 선택된 유기 호스트 물질이 포함되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 유기 호스트 물질은 발광층에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 유기 호스트 물질은 적색 인광물질이 도핑되어 발광층에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 호스트 물질 및 이를 이용한 유기전기발광소자에 관한 것으로서, 유기전기발광소자는, 양극, 유기 화합물로 이루어진 정공 수송층, 유기 화합물로 이루어진 발광층, 유기 화합물로 이루어진 전자수송층 및 음극이 적층되어 있는 구조이다. 발광층은 나프탈렌 보조리간드 및 신규 퀴놀린 메인리간드를 포함하는 알루미늄 킬레이트 착체의 유기 호스트 재료 및 인광성의 유기 게스트 재료로 이루어져, 이를 유기전기발광소자에 적용할 경우 장수명, 고효율 및 고휘도 특성을 나타내고, 저전압 구동 및 소자의 안정성이 향상된 유기전기발광소자를 제공할 수 있다.

최근, 평판 표시소자는 급성장세를 보이고 있는 인터넷을 중심으로 한 고도의 영상 정보화 사회를 지탱하는 기기로서 매우 중요한 역할을 수행하고 있다.

특히, 자체 발광형으로 저전압 구동이 가능한 유기전기발광소자(organic electroluminescent device)(유기 EL소자)는, 평판 표시소자의 주류인 액정디스플레이(Liquid Crystal Display, LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하고, 백라이트가 불필요하여 경량 및 박형이 가능하며, 소비전력 측면에서도 유리하다. 또한, 응답속도가 빠르며, 색 재현 범위가 넓어 차세대 표시소자로서 주목을 받고 있다.

일반적으로, 유기 EL소자는 투명전극으로 이루어진 양극(anode), 발광영역을 포함하는 유기박막, 그리고 금속전극(cathode)의 순으로 유리기판 위에 형성된다. 이때, 유기박막은 발광층(Light Emitting Layer, EML) 이외에, 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL), 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL) 또는 전자 주입층(Electron Injection Layer, EIL)을 포함할 수 있으며, 발광층의 발광특성상, 전자 차단층(Electron Blocking Layer, EBL) 또는 정공 차단층(Hole Blocking layer, HBL)을 추가로 포함할 수 있다.

이러한 구조의 유기 EL소자에 전기장이 가해지면, 양극으로부터 정공이 주입되고, 음극으로부터 전자가 주입되어, 정공과 전자는 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 거쳐 발광층에서 재조합(recombination)하게 되어 발광여기자(exitons)를 형성한다. 형성된 발광여기자는 바닥상태(ground states)로 전이하면서 빛을 방출한다. 이때 형성되는 여기자는 스핀방향이 반대 방향인 즉, 단일항 상태(Singlet State)와 스핀방향이 같은 방향인 즉, 삼중항 상태(Triplet State) 각각 25%, 와 75% 비율로 생성된다.

상기와 같은 여기자 상태 중, 단일항 상태를 발광에 이용하는 것을 형광발광(Fluorescence)이라 하며, 25%의 비율로 생성되는 삼중항 상태를 발광에 이용하는 것을 인광발광(Phosphorescence)이라 부른다. 또한 경우에 따라서, 단일항 상태의 여기자는 스핀 오빗 커플링(Spin-orbit coupling)을 통해서 삼중항 상태로 전이(계간전이, Intersystem crossing)가 가능하므로, 이론적으로 인광 발광 물질은 유기전기발광소자의 100% 여기자를 모두 발광에 이용할 수 있으므로 고효율의 소자 제작이 가능하다.

따라서 최근에 형광 발광물질 뿐만 아니라, 인광 발광물질이 유기 EL소자의 발광층에 적용하는 연구가 활발히 진행되고 있다(D. F. O'Brien and M. A. Baldo et al. "Improved energy transfer in electrophosphorescent devices" Applied Physics Letter Vol. 74 No. 3, pp 442-444, Jan. 18, 1999; M. A. Baldo et al. "Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence" Applied Physics letters Vol. 75 No. 1, pp 4-6, Jul. 5, 1999).

그러나, 이러한 인광 발광에서 삼중항 여기자는 직접 바닥상태로 전이할 수 없어(spin forbidden) 전자 스핀의 뒤바뀜(flipping)이 진행된 이후에 바닥상태로 전이되는 과정을 거치기 때문에, 인광은 형광보다 수명(발광시간)(lifetime)이 길어지는 특성을 갖는다.

즉, 발광 지속기간(emission duration)이, 형광 발광의 경우는 수 나노초(several nano seconds)에 해당하고, 인광 발광은 상대적으로 긴 시간인 수 마이크로초(several micro seconds)에 해당한다. 이러한 발광 지속 기간이 길다 라는 것은 인광발광을 유기전계 발광소자에 적용하였을 경우, 여러 가지 문제점을 야기 시키는데, 대표적인 문제가 삼중항-삼중항 소멸(Triplet-Triplet Annihilation) 현상이다. 삼중항-삼중항 소멸현상을 최소화하기 위해서는 재조합 면적(recombination area), 즉 발광면적을 최대화 시키고, 발광체의 발광시간(lifetime)을 최소화하여야만, 삼중항-삼중항 소멸현상을 통해 효율이 반감하는 전류밀도를 증가시킬 수 있다.

따라서, 유기 발광 호스트는 발광면적이 비교적 큰 물질, 즉 정공 흐름(Hole-diffusion)현상이 큰 물질을 사용함으로써, 발광 면적을 크게 하여 삼중항-삼중항 소멸 현상을 최소화할 수 있는 호스트 물질 사용이 일반적이며, 대표적인 물질은 CBP(4,4'-N,N'-dicarbazolebiphenyl)이다. 그러나, 이러한 물질은 정공 흐름 현상이 크므로, 효율을 극대화하기 위해서는 소자 구조상에 추가로 정공 차단층을 삽입하므로 소자의 수명이 단축되는 문제가 수반된다.

전기인광소자의 경우 높은 발광효율을 얻기 위해서는 특히 유기 호스트 물질의 선정이 직접적인 영향을 미친다.

인광물질은 삼중항으로부터 발광되기 때문에 호스트로부터 게스트인 인광 물질의 삼중항 에너지 전이가 효과적으로 일어나기 위해서는 호스트의 삼중항 에너지가 인광물질의 삼중항 에너지보다 커야 한다.

일반적으로 삼중항 에너지는 일중항 에너지에 비하여 1eV 정도 낮기 때문에 최고점유분자오비탈(highest occupied molecular orbital, HOMO)-최저비점유분자오비탈(lowest unoccupied molecular orbital, LUMO) 간격이 형광물질 보다 큰 물질을 호스트 물질로 사용되는 것이 바람직하다. 호스트의 삼중항이 인광염료의 삼중항 에너지 보다 낮을 경우 흡열성(endothermic) 에너지 전이를 이용하여야 하며, 이 경우 외부발광효율이 상대적으로 낮은 반면 호스트의 삼중항이 인광물질의 삼중항 에너지 보다 높을 경우 발열성(exothermic) 에너지 전이가 일어남으로 인해 높은 양자효율을 나타내게 된다.

이러한 고효율, 풀 칼라 유기 EL소자를 구현하기 위해서는 새로운 전자주입(수송) 및 정공주입(수송) 층을 도입하거나 발광효율이 우수한 새로운 재료의 개발이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

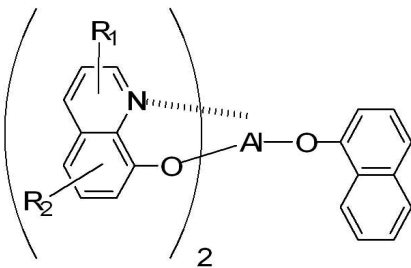
이에 본 발명의 발명자들은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 연구 노력한 결과, 나프탈렌 리간드 및 신규 퀴놀린 리간드를 포함하는 알루미늄 킬레이트착체를 호스트 물질로 사용하고 여기에 적색 인광 물질을 도핑하여 형성한 유기 화합물층을 유기 EL소자의 발광층으로 적용할 경우 상기 호스트 물질이 적절한 정공 흐름 현상과 정공 차단능력을 갖추게 되어 삼중항-삼중항 소멸 현상을 최소화 할 뿐만 아니라, 추가로 정공 차단층을 도입 없이도 고효율 인광 EL소자를 제조할 수 있음을 알게되어 본 발명을 완성하였다.

따라서 본 발명은 유기 EL소자의 발광층에 적용할 경우 장수명, 고효율, 고휘도 등의 특성을 발현하고, 저전압 구동 및 안정성이 향상된 유기전기발광소자를 제공할 수 있는 유기 호스트 물질 및 이를 이용한 유기전기발광소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

본 발명은 다음 화학식 1로 표시되는 나프탈렌 리간드 및 신규 퀴놀린 리간드를 포함하는 알루미늄 킬레이트 착체인 유기 호스트 물질을 특징으로 한다.

<화학식 1>



상기 화학식 1에서, R₁ 내지 R₂는 수소원자, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환된 C_{1~18}의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C_{1~18}의 알콕시기, 방향족 헤테로고리기 및 치환 또는 비치환된 C_{6~18}의 아릴기 중에서 선택된 것이다.

또한 본 발명은 상기 알루미늄 킬레이트 착체를 유기 호스트 물질로 포함하는 유기 EL소자를 포함한다.

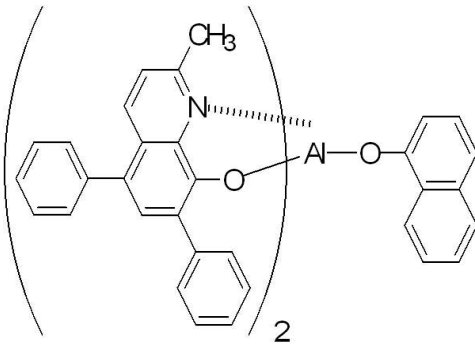
이하 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명은 나프탈렌 리간드를 포함하는 알루미늄 킬레이트 착체를 유기 호스트 물질로 사용하고 여기에 적색 인광 물질을 도핑한 발광층을 형성한 후 이를 유기전기발광소자에 적용함으로써 장수명, 고효율 및 고휘도 특성을 나타내고, 저전압 구동 및 소자의 안정성이 향상된 유기 EL소자를 제공하고자 제안된 것이다.

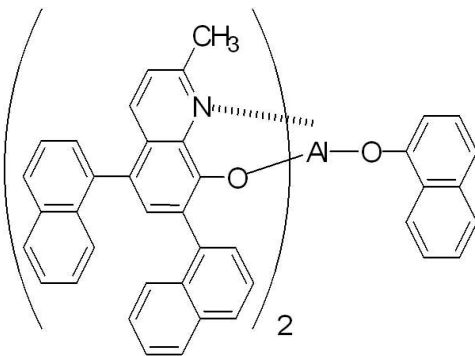
본 발명의 유기 호스트 물질은 상기 화학식 1로 표시되는 알루미늄 킬레이트 착체로서, R₁ 내지 R₂는 수소원자, 할로젠 원자, 치환 또는 비치환된 C_{1~18}의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C_{1~18}의 알콕시기, 방향족 헤테로고리기 및 치환 또는 비치

환된 C_{6~18}의 아릴기 등 중에서 선택된 화합물을 사용할 수 있으며, 바람직하게는, 상기 R₁ 와 R₂ 는 수소원자, 페닐, 4-알킬레이트드 페닐, 1-나프틸, 2-나프틸, 안트라센닐 등 중에서 선택된 화합물인 경우이며, 더욱 바람직하게는 다음 화학식 1a ~ 1d의 화합물로부터 선택하여 사용하는 것이 좋다.

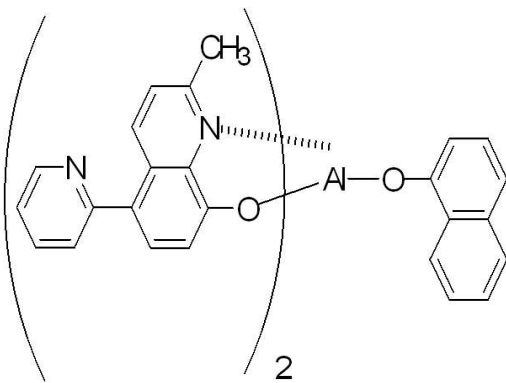
<화학식 1a>



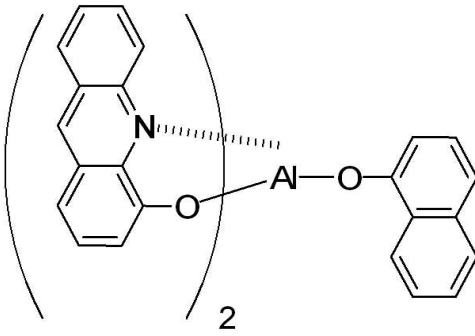
<화학식 1b>



<화학식 1c>



<화학식 1d>



상기 화합물 1a 내지 1d는 2개의 8-하이드록시퀴놀리딘(8-hydroxyquinolidine)유도체 메인 리간드(main ligand)와 1개의 1-하이드록시나프탈렌(1-hydroxynaphthalene) 유도체를 보조 리간드로 알루미늄 중심금속이온에 도입하여 제조된 것이다.

또한, 본 발명에서는 상기 유기 호스트 물질이 포함되어 이루어진 유기 EL소자를 제공하며, 상기 유기 호스트 물질은 발광층에 포함되어질 수 있다.

즉, 양극, 음극, 및 두 전극 사이에 상기 알루미늄 킬레이트 착체를 발광물질로서 포함하는 유기박막(발광층)을 단층으로 가지거나 전하 수송층과 함께 다층으로 갖는 구조로서 양극, 유기박막 및 음극이 차례로 적층된 구조의 유기 EL소자를 제조할 수 있다.

일반적으로 발광층으로만 이루어진 단층형 소자보다는 발광층과 전하 수송층이 조합된 적층형 소자가 우수한 특성을 나타낸다. 이는 발광물질과 전하 수송재료가 적절하게 조합됨으로써 전극으로부터 전하가 주입될 때 에너지 장벽이 감소되고, 전하 수송층이 전극으로부터 주입된 정공 또는 전자를 발광층 영역에 속박시킴으로써 주입된 정공과 전자의 수밀도가 균형을 이루도록 해 주기 때문이다.

본 발명의 실시예에 따른 유기 EL소자의 개략적인 구조단면도를 도 1 내지 도 2에 나타내었다.

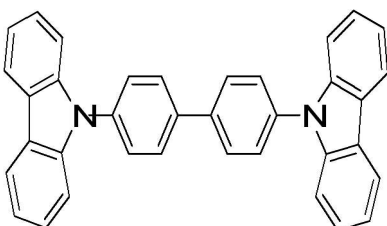
도 1에 도시된 유기 EL소자는 투명전극(양극)(11,21), 정공 주입층(12,22), 정공 수송층(13,23), 발광층(14,24), 전자 수송층(15,25), 전자 주입층(16,26) 및 금속전극(음극)(17,27)이 순차적으로 적층된 구조를 가진다.

도 2에 도시된 유기 EL소자는 투명전극(양극)(11,21), 정공 주입층(12,22), 정공 수송층(13,23), 발광층(14,24), 정공차단층(28), 전자 수송층(15,25), 전자 주입층(16,26) 및 금속전극(음극)(17,27)이 순차적으로 적층된 구조를 가진다.

투명전극(양극)(11,21) 및 금속전극(음극)(17,27)은 통상적인 전극재료, 예를 들면 투명전극은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO) 또는 SnO₂로, 금속전극은 Li, Mg, Ca, Ag, Al, In 등의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 금속전극의 경우 단층 또는 2층 이상의 다층 구조를 가질 수 있다.

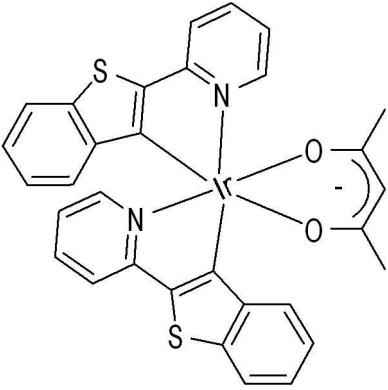
발광층(14,24)은 본 발명의 화학식 1의 화합물, 바람직하게는 화학식 1a 내지 1d의 화합물을 유기 호스트 물질로서 포함하는 단층 또는 2층 이상의 다층 형태로 구성할 수 있으며, 이외의 유기 호스트 물질 등을 사용할 수 있어 구체적으로 예를 들면 다음 화학식 2로 나타내어지는 대표적인 유기 호스트 물질인 CBP를 단층 또는 2층 이상의 다층 형태로 적층하여 구성할 수 있다.

<화학식 2>



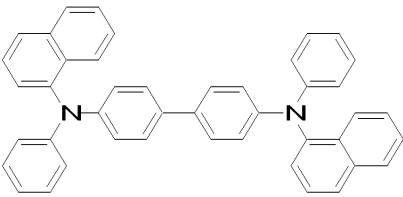
본 발명의 화학식 1의 화합물, 바람직하게는 화학식 1a 내지 1d의 화합물은 단독으로 발광층에 사용될 수 있으며, 특히 적색 인광 도판트와 혼합하여 사용할 수 있다. 본 출원인에 의하여 제안된 화합물로서, 예를 들면 다음 화학식 3으로 표시되는 당업계에서 널리 알려진 적색 인광 도판트와 혼합 사용할 수도 있다.

<화학식 3>

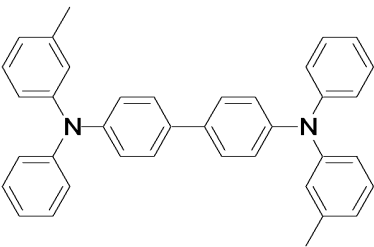


정공 수송층(13, 23)은 통상적인 정공 수송물질, 예를 들면 다음 화학식 4의 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아민]비페닐(α -NPD), 다음 화학식 5의 N,N-디페닐-N,N-비스(3-메틸페닐)-1,1-비페닐-4,4-디아민(TPD), 폴리-(N-비닐카바졸)(PVCz) 등을 단독으로 또는 2종 이상 혼합하여 구성할 수 있고, 다른 층이 적층된 2층 이상일 수도 있다.

<화학식 4>

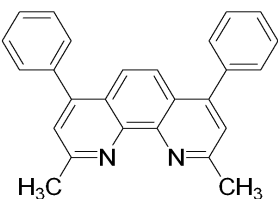


<화학식 5>

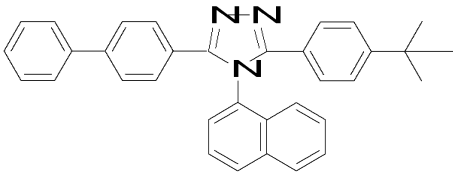


정공 차단층(18, 28)은 5.5 내지 7.0 사이의 LUMO 값을 가지며 정공 수송능력은 현저히 떨어지면서 전자 수송능력이 우수한 물질로 구성할 수 있으며, 이러한 물질로는 다음 화학식 6의 바쓰쿠프로인(Bathocuproine, BCP), 다음 화학식 7의 3-(4-비페닐릴)-4-페닐-5-(4-t-부틸페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ) 및 다음 화학식 8의 비스(8-하이드록시-2-메틸퀴놀리나토)-알루미늄 바이페녹시드(BAlq)가 적합하다.

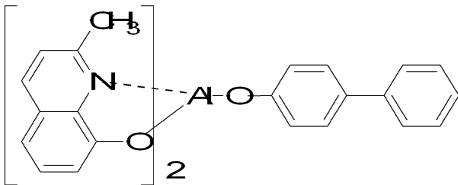
<화학식 6>



<화학식 7>



<화학식 8>



전자 수송층(전자 수송성 발광층)(15, 25)은 통상적인 전자 수송물질, 예를 들면 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq_3), 루브렌(rubrene) 등을 단독으로 또는 2종 이상 혼합하여 구성할 수 있고, 다른 층이 적층된 2층 이상일 수도 있다.

또한, 필요에 따라 효율, 수명 등의 소자 특성을 향상시키기 위해, 양극(11, 21)과 정공 수송층(13, 23)의 사이에 예를 들어 구리 프탈로시아닌(Copper phthalocyanine, $CuPc$)을 포함하는 통상적인 정공 주입층(12, 22)을 삽입할 수 있고, 음극(17, 27)과 전자 수송층(15, 25)의 사이에 예를 들어 LiF 을 포함하는 통상적인 전자 주입층(16, 26)을 삽입할 수 있다.

상기한 양극, 음극 및 각종 유기박막은 당업계에 널리 공지된 통상적인 증착방법에 의해 형성할 수 있다.

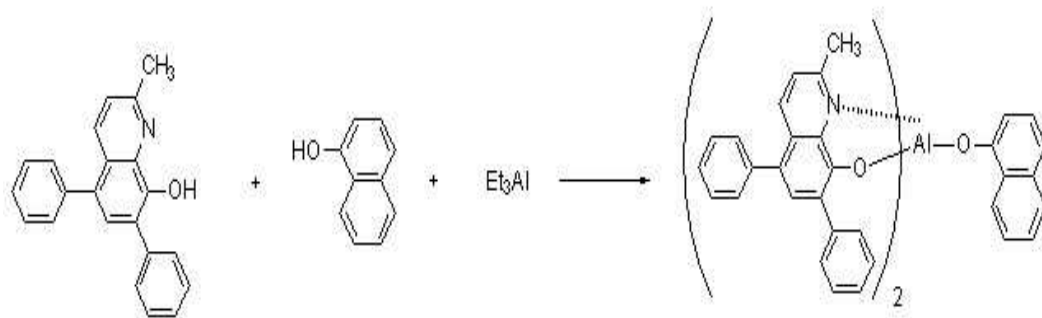
본 발명의 나프탈렌 리간드를 포함하는 알루미늄 킬레이트 착체를 유기 호스트 물질로서 사용한 유기 EL소자는 수명과 효율을 크게 향상시키고, 저전압 구동 및 소자의 안정성을 향상시킬 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

이하 본 발명을 실시예에 의거하여 더욱 구체적으로 설명하겠는바, 다음 실시예에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

제조예: 유기 호스트 화합물의 제조

상기 화학식 1a 내지 1d의 유기 호스트 화합물을 참고문헌 [(1) Guang Wang, Fushun Liang, Zhiyuan Xie, Guangping Su, Lixiang Wang, Xiabin Jing, Fosong Wang, Synthetic Metal. 131 (2002) 1-5; (2) Y. Qiu, Y. Shao, D.Q. Zhang, X.Y. Hong, Jpn. J. Appl. Phys. 39 (2002) 1151]에 기재된 공지의 방법에 따라 다음 반응식 1과 같이 제조하였다.

<반응식 1>



질소 분위기 하에서, 반응용기에 트리에틸알루미늄 3 g을 50 mL의 톨루엔 용액에 넣어 용해시켰다. 1-하이드록시나프탈렌 2.5 g을 50 mL의 톨루엔에 녹인 후 반응용기에 천천히 넣은 후 1시간 동안 교반시키고, 40 mL의 톨루엔에 5,7-다이페닐-8-하이드록시퀴날리딘 5.5 g을 녹여 천천히 첨가하여 3 시간 동안 교반한 다음 여과하였다.

여과된 고체를 메틸렌클로라이드에서 재결정하여 최종 화합물(화학식 1a)을 얻을 수 있었다.

본 발명의 따른 화학식 1b 내지 1d의 화합물도 상기 반응식 1의 방법에 따라 제조하였다.

실시예 1 :

화학식 1a 화합물을 호스트 물질로 사용한 유기전기발광소자의 제조

150 nm의 ITO(인듐 주석 산화물)-코팅된 유리기판(아사히글래스 (주), 시트 저항 8 Ω/cm^2)을, 물을 베이스로 한 세제, 초순수, 이소프로필알콜 및 메탄올로 순차적으로 초음파 세척하여 투명전극(11, 21)을 제작하였다.

이 투명전극(11, 21) 위에 구리 프탈로시아닌(CuPc)을 증착하여 20 nm의 정공 주입층(12, 22)을 형성한 후, 정공 주입층(12, 22) 위에 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아민]비페닐(α -NPD)을 증착하여 20 nm의 정공 수송층(13, 23)을 형성하였다.

이어서, 상기 제조된 화학식 1a의 유기 호스트 물질과 화학식 3의 인광 도판트 물질을 10:1의 중량비로 사용하여 1 nm/초의 속도로 정공 수송층(13, 23) 위에 증착하여 30 nm의 발광층(14, 24)을 형성하였다. 진공증착이 끝난 후, 이 위에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq3)을 증착하여 40 nm의 전자 수송층(15, 25)을 형성하고, LiF를 증착하여 1 nm의 전자 주입층(16, 26)을 형성하였다.

이 전자 주입층(16, 26) 위에 Al을 증착하여 150 nm의 음극을 형성함으로써 유기 EL소자를 제조하였다.

제조된 유기 EL소자는 [ITO 투명전극(150 nm)/CuPc 정공 주입층(20 nm)/ α -NPD 정공 수송층(40 nm)/화학식 1a와 화학식 3의 화합물로 이루어진 발광층(30 nm)/Alq3 전자 수송층(40nm)/LiF 전자 주입층(1nm)/Al 전극(150nm)]가 아래로부터 차례대로 적층된 구조를 가지며, 이의 구조단면도를 도 1에 나타내었다.

실시예 2:

화학식 1b 화합물을 호스트 물질로 사용한 유기전기발광소자의 제조

화학식 1b의 화합물을 유기 호스트로 사용하여 다음과 같은 구조로 유기 EL소자를 제조 하였다.

150 nm의 ITO(인듐 주석 산화물)-코팅된 유리기판(아사히글래스 (주), 시트 저항 8 Ω/cm^2)을, 물을 베이스로 한 세제, 초순수, 이소프로필알콜 및 메탄올로 순차적으로 초음파 세척하여 투명전극(11, 21)을 제작하였다.

이 투명전극(11, 21) 위에 구리 프탈로시아닌(CuPc)을 증착하여 20 nm의 정공 주입층(12, 22)을 형성한 후, 정공 주입층(12, 22) 위에 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아민]비페닐(α -NPD)을 증착하여 20 nm의 정공 수송층(13, 23)을 형성하였다.

이어서, 상기 제조된 화학식 1b의 유기 호스트 물질과 화학식 3의 인광 도판트 물질을 10:1의 중량비로 사용하여 1 nm/초의 속도로 정공 수송층(13, 23) 위에 증착하여 30 nm의 발광층(14, 24)을 형성하였다. 진공증착이 끝난 후, 이 위에 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq3)을 증착하여 40 nm의 전자 수송층(15, 25)을 형성하고, LiF를 증착하여 1 nm의 전자 주입층(16, 26)을 형성하였다.

이 전자 주입층(16, 26) 위에 Al을 증착하여 150 nm의 음극을 형성함으로써 유기 EL소자를 제조하였다.

제조된 유기 EL소자는 [ITO 투명전극(150 nm)/CuPc 정공 주입층(20 nm)/ α -NPD 정공 수송층(40 nm)/화학식 1b와 화학식 3의 화합물로 이루어진 발광층(30 nm)/Alq3 전자 수송층(40nm)/LiF 전자 주입층(1nm)/Al 전극(150nm)]가 아래로부터 차례대로 적층된 구조를 가지며, 이의 구조단면도를 도 1에 나타내었다.

실시예 3:

화학식 1c 화합물을 호스트 물질로 사용한 유기전기발광소자의 제조

화학식 1c의 화합물을 유기 호스트로 사용하여 다음과 같은 구조로 유기 EL소자를 제조 하였다.

150 nm의 ITO(인듐 주석 산화물)-코팅된 유리기판(아사히글래스 (주), 시트 저항 8 Ω/cm²)을, 물을 베이스로 한 세제, 초순수, 이소프로필알콜 및 메탄올로 순차적으로 초음파 세척하여 투명전극(11, 21)을 제작하였다.

이 투명전극(11, 21) 위에 구리 프탈로시아닌(CuPc)을 증착하여 20 nm의 정공 주입층(12, 22)을 형성한 후, 정공 주입층(12, 22) 위에 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아민]비페닐(α-NPD)을 증착하여 20 nm의 정공 수송층(13, 23)을 형성하였다.

이어서, 상기 제조된 화학식 1c의 유기 호스트 물질과 화학식 3의 인광 도판트 물질을 10:1의 중량비로 사용하여 1 nm/초의 속도로 정공 수송층(13, 23) 위에 증착하여 30 nm의 발광층(14, 24)을 형성하였다. 진공증착이 끝난 후, 이 위에 트리 스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq3)을 증착하여 40 nm의 전자 수송층(15, 25)을 형성하고, LiF를 증착하여 1 nm의 전자 주입층(16, 26)을 형성하였다.

이 전자 주입층(16, 26) 위에 Al을 증착하여 150 nm의 음극을 형성함으로써 유기 EL소자를 제조하였다.

제조된 유기 EL소자는 [ITO 투명전극(150 nm)/CuPc 정공 주입층(20 nm)/α-NPD 정공 수송층(40 nm)/화학식 1c와 화학식 3의 화합물로 이루어진 발광층(30 nm)/Alq3 전자 수송층(40nm)/LiF 전자 주입층(1nm)/Al 전극(150nm)]가 아래로부터 차례대로 적층된 구조를 가지며, 이의 구조단면도를 도 1에 나타내었다.

실시예 4:

화학식 1d 화합물을 호스트 물질로 사용한 유기전기발광소자의 제조

화학식 1d의 화합물을 유기 호스트로 사용하여 다음과 같은 구조로 유기 EL소자를 제조 하였다.

150 nm의 ITO(인듐 주석 산화물)-코팅된 유리기판(아사히글래스 (주), 시트 저항 8 Ω/cm²)을, 물을 베이스로 한 세제, 초순수, 이소프로필알콜 및 메탄올로 순차적으로 초음파 세척하여 투명전극(11, 21)을 제작하였다.

이 투명전극(11, 21) 위에 구리 프탈로시아닌(CuPc)을 증착하여 20 nm의 정공 주입층(12, 22)을 형성한 후, 정공 주입층(12, 22) 위에 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아민]비페닐(α-NPD)을 증착하여 20 nm의 정공 수송층(13, 23)을 형성하였다.

이어서, 상기 제조된 화학식 1d의 유기 호스트 물질과 화학식 3의 인광 도판트 물질을 10:1의 중량비로 사용하여 1 nm/초의 속도로 정공 수송층(13, 23) 위에 증착하여 30 nm의 발광층(14, 24)을 형성하였다. 진공증착이 끝난 후, 이 위에 트리 스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq3)을 증착하여 40 nm의 전자 수송층(15, 25)을 형성하고, LiF를 증착하여 1 nm의 전자 주입층(16, 26)을 형성하였다.

이 전자 주입층(16, 26) 위에 Al을 증착하여 150 nm의 음극을 형성함으로써 유기 EL소자를 제조하였다.

제조된 유기 EL소자는 [ITO 투명전극(150 nm)/CuPc 정공 주입층(20 nm)/α-NPD 정공 수송층(40 nm)/화학식 1d와 화학식 3의 화합물로 이루어진 발광층(30 nm)/Alq3 전자 수송층(40nm)/LiF 전자 주입층(1nm)/Al 전극(150nm)]가 아래로부터 차례대로 적층된 구조를 가지며, 이의 구조단면도를 도 1에 나타내었다.

<표 1>

호스트-도판트	@ 10,000 cd/m ²		
	전압(V)	효율(cd/A)	색좌표
실시예1	13.0	7.6	0.67, 0.32
실시예2	12.7	7.3	0.67, 0.32
실시예3	14.0	6.1	0.67, 0.32
실시예4	12.5	6.9	0.67, 0.32

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 나프탈렌 리간드 및 신규 퀴놀린 리간드를 포함하는 알루미늄 킬레이트 착체를 이용한 호스트 물질은 소자의 저전압 구동과 효율을 크게 향상시키고, 소자의 안정성 및 수명이 크게 향상된 유기 EL소자의 제작이 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전기발광소자의 개략적인 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

11, 21 : 투명전극(양극) 12, 22 : 정공 주입층

13, 23 : 정공 수송층 14, 24 : 발광층

15, 25 : 전자 수송층 16, 26 : 전자 주입층

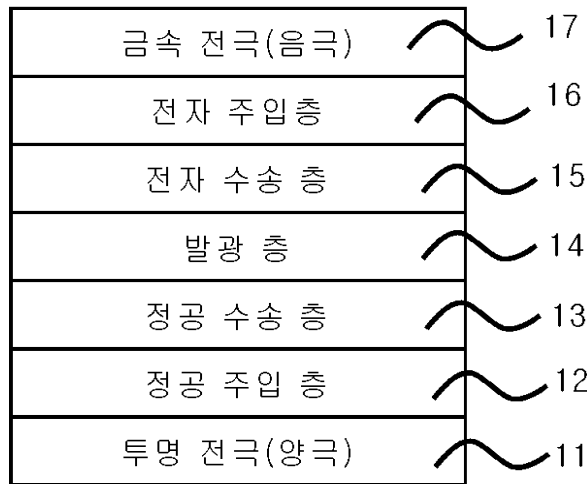
17, 27 : 금속 전극(음극) 28, 38 : 정공 차단층

도 3는 본 발명의 실시예에 따른 유기전기발광소자의 전압-휘도 특성을 나타내는 그래프이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기전기발광소자의 전압-효율 특성을 나타내는 그래프이다.

도면

도면1



도면2

금속 전극(음극)	27
전자 주입층	26
전자 수송층	25
정공 차단층	28
발광층	24
정공 수송층	23
정공 주입층	22
투명 전극(양극)	21

专利名称(译)	有机主体材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020070016298A	公开(公告)日	2007-02-08
申请号	KR1020050070830	申请日	2005-08-03
[标]申请(专利权)人(译)	KIM SANG SEOK Gimsangseok		
申请(专利权)人(译)	Gimsangseok		
当前申请(专利权)人(译)	Gimsangseok		
[标]发明人	KIM SANG SEOK		
发明人	KIM SANG SEOK		
IPC分类号	C09K11/06 H05B33/14		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/186 H01L51/0081 H01L51/50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及由发光层和由空穴传输层组成的有机化合物和由有机电致发光器件组成的有机化合物组成的电子传输层，作为涉及有机主体材料的发明和使用其的有机电致发光器件是阳极，有机化合物和层叠阴极的结构。发光层代表寿命，并且其应用于有机电致发光器件的高效率和高亮度性能它包括铝螯合物的有机主体材料，包括羧辅助配体和新的喹啉主配体和有机客体材料。磷光的。并且可以提供具有改善的器件稳定性和低电压操作的有机电致发光器件。羧，喹啉，铝，有机主体，有机电致发光器件。

