



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월29일
(11) 등록번호 10-0799223
(24) 등록일자 2008년01월23일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0018277

(22) 출원일자 2005년03월04일

심사청구일자 2005년03월04일

(65) 공개번호 10-2006-0097209

(43) 공개일자 2006년09월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP09301934 A

JP2000136166 A

KR1020010101920 A

US6541129 B1

(73) 특허권자

에스케이씨 주식회사

경기 수원시 장안구 정자1동 633번지

(72) 발명자

이범성

경기도 수원시 장안구 천천동 503-7번지 202호

변기남

경기도 고양시 일산구 성석동 1077 청원네이처빌
102동 1202호

정상윤

경기도 안산시 단원구 선부동 1055-3번지 지담하
이빌 401호

(74) 대리인

장성구

전체 청구항 수 : 총 4 항

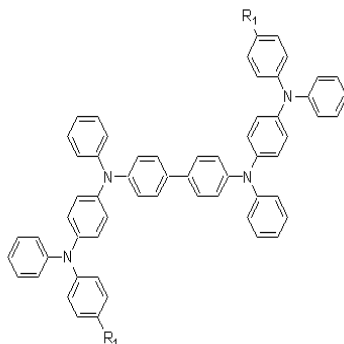
심사관 : 손창호

(54) 정공 주입층 재료 및 이를 포함하는 유기전기발광소자

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1의 화합물 및 이를 정공 주입층 재료로 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것으로, 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물은 정공 주입층으로 유기전기발광소자에 포함되어 전기적 안정성 및 발광효율을 향상시키며 고휘도 발광 및 높은 색순도 구현이 가능한 적색 발광을 나타내게 한다.

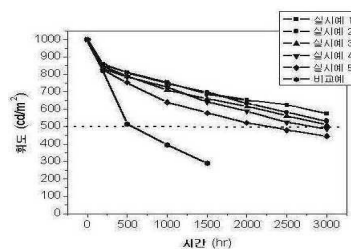
화학식 1



상기 식에서,

R₁은 수소, 할로젠, 또는 치환되거나 비치환된 C₆-알킬 또는 C₆₋₁₈ 아릴이다.

대표도 - 도5

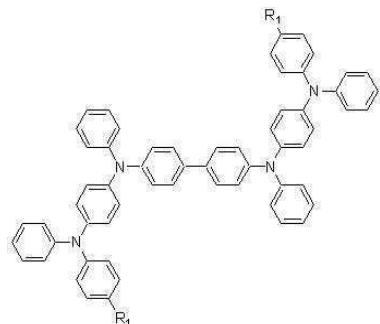


특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1의 화합물을 정공 주입층 재료로 포함하는 유기 전기 발광소자:

화학식 1



상기 식에서,

R₁은 수소, 할로젠, 또는 치환되거나 비치환된 C₆ 알킬 또는 C₆₋₁₈ 아릴이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

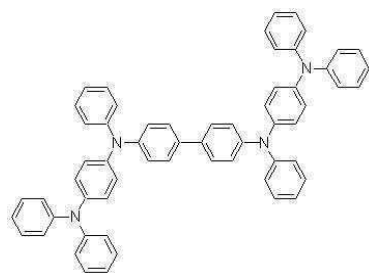
화학식 1에서, R₁이 수소, 할로젠, -CH₃, -CH₂CH₃, -CH(CH₃)₂, -C(CH₃)₃, -CH₂(CH₂)₂CH₃, 페닐, 4-알킬화페닐, 1-나프틸, 2-나프틸 및 안트라센일 중에서 선택된 기임을 특징으로 하는, 유기 전기 발광소자.

청구항 3

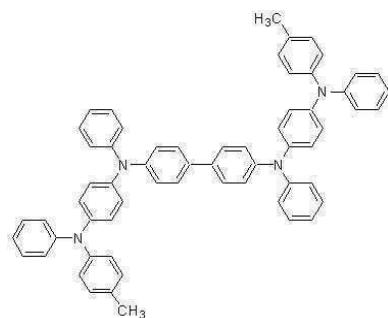
제 1 항에 있어서,

화학식 1의 화합물이 하기 화학식 1a 내지 1e의 화합물 중에서 선택됨을 특징으로 하는, 유기 전기 발광소자.

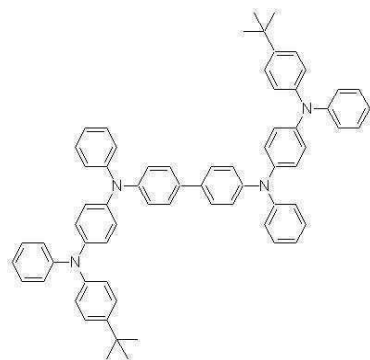
화학식 1a



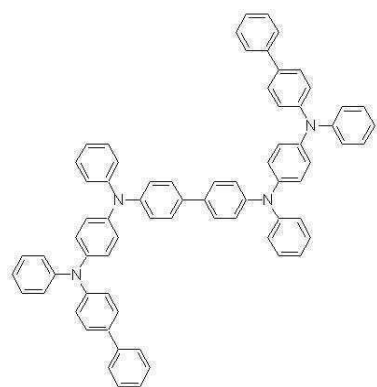
화학식 1b



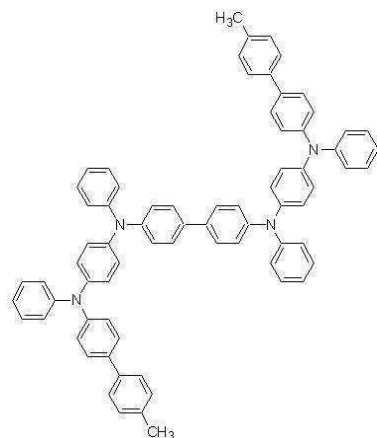
화학식 1c



화학식 1d



화학식 1e



청구항 4

제 1 항에 있어서,

투명전극(양극), 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 금속전극(음극)이 순차적으로 적층된 다층의 구조로 이루어진, 유기 전기 발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 낮은 구동전압 특성을 갖는 정공 주입층 재료 및 이를 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것이다.
- <7> 평판 표시소자는 최근들어 급성장세를 보이고 있는 인터넷을 중심으로 고도의 영상 정보화 사회를 지탱하는 매우 중요한 역할을 수행하고 있다. 특히, 자체 발광형으로 저전압 구동이 가능한 유기전기발광소자(유기EL소자)는, 평판 표시소자의 주류인 액정디스플레이(liquid crystal display, LCD)에 비해 시야각 및 대조비 등이 우수하고, 백라이트가 불필요하여 경량 및 박형이 가능하며, 소비전력 측면에서도 유리한 장점을 가진다. 또한, 응답속도가 빠르며, 색 재현 범위가 넓어 차세대 표시소자로서 주목을 받고 있다.
- <8> 일반적으로, 유기EL소자는 투명전극으로 이루어진 양극(anode), 발광영역을 포함하는 유기박막 및 금속전극(cathode)의 순으로 유리기관 위에 형성된다. 이때, 유기박막은 발광층(emitting layer, EML) 외에 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.
- <9> 이러한 구조의 유기EL소자에 전기장이 가해지면 양극으로부터 정공이 주입되고 음극으로부터 전자가 주입되며, 주입된 정공과 전자는 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 거쳐 발광층에서 재조합(recombination)하여 발광여기자(excitons)를 형성한다. 형성된 발광여기자는 바닥상태(ground states)로 전이하면서 빛을 방출하는데, 이때, 발광 상태의 효율과 안정성을 증가시키기 위해 발광 색소(게스트)를 발광층(호스트)에 도핑하기도 한다.
- <10> 이러한 유기전기발광소자를 다양한 디스플레이 매체에 활용하기 위해서는 무엇보다 소자의 수명이 중요하며, 현재 유기전기발광소자의 수명을 증가시키기 위한 여러 연구들이 진행되고 있다. 특히, 유기전기발광소자의 우수한 수명특성을 위해 양극과 정공 수송층 사이에 삽입되는 정공 주입층(hole injection layer) 또는 완충층(buffer layer)으로 삽입되는 유기물질에 관해 여러 연구가 진행되고 있으며(S. A. Van Slyke 등, *Appl. Phys. Lett.*, 69, 2160, 1996), 이를 위해 양극으로부터 유기층으로의 높은 정공 주입 특성을 부여하면서 증착 후 박막 형성시 균일도가 높고 결정화도가 낮은 정공 주입층 재료가 요구되고 있다(Youngkyoo Kim 등, *Appl. Phys. Lett.*, 82, 2200, 2003).
- <11> 또한, 유기전기발광소자의 수명단축의 원인 중 하나인 양극전극(ITO)으로부터 금속 산화물이 유기층으로 침투 확산되는 것을 지연시키며(C. O. Poon 등, *Appl. Phys. Lett.*, 82, 155, 2003), 소자 구동시 발생하는 주열열(Joule heating)에 대해서도 안정된 특성, 즉 높은 유리 전이 온도를 갖는 정공 주입층 재료에 대한 개발이 필요하다(Shizuo Tokito, *Appl. Phys. Lett.*, 70(15), 1929, 1997).
- <12> 그러나, 지금까지 연구된 정공 주입층 재료의 정공 주입 능력 측면에서의 발광효율 및 소자 수명 특성은 여전히 문제점을 갖고 있어 장수명의 소자 개발에 많은 어려움이 있다.

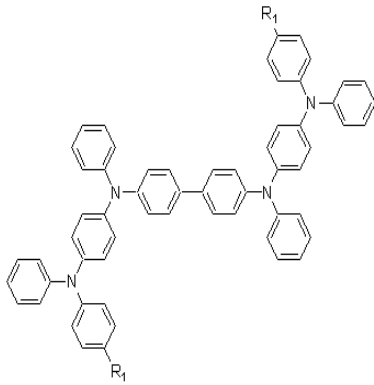
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <13> 따라서, 본 발명의 목적은 낮은 구동전압 특성을 갖는 정공 주입층 재료 및 이를 포함하는 유기전기발광소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <14> 상기 목적에 따라, 본 발명에서는 하기 화학식 1의 화합물을 제공한다:

<15> 화학식 1



<16>

<17> 상기 식에서,

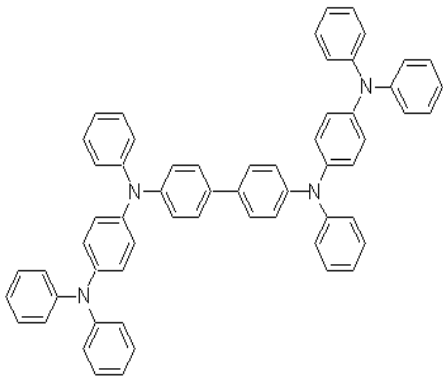
<18> R₁은 수소, 할로젠, 또는 치환되거나 비치환된 C₆ 알킬 또는 C₆₋₁₈ 아릴이다.

<19> 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

<20> 본 발명의 화학식 1의 화합물은 상기 화학식 1에서 R₁이 수소; 할로젠; -CH₃, -CH₂CH₃, -CH(CH₃)₂, -C(CH₃)₃ 및 -CH₂(CH₂)₂CH₃ 중에서 선택된 알킬; 또는 페닐, 4-알킬화 페닐, 1-나프틸, 2-나프틸 및 안트라센일 중에서 선택된 아릴인 것이 바람직하다.

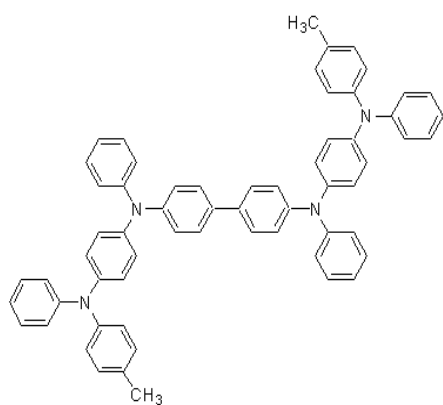
<21> 본 발명의 화학식 1의 화합물의 바람직한 예들을 하기 화학식 1a 내지 1e에 나타내었다.

화학식 1a



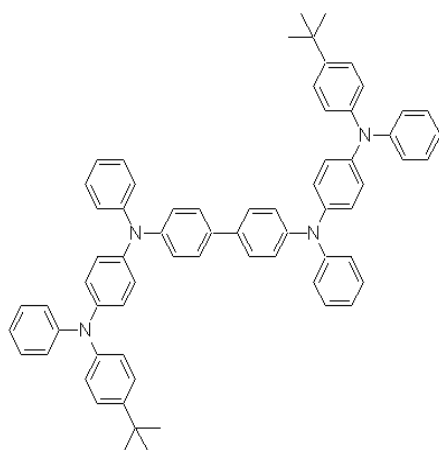
<22>

화학식 1b



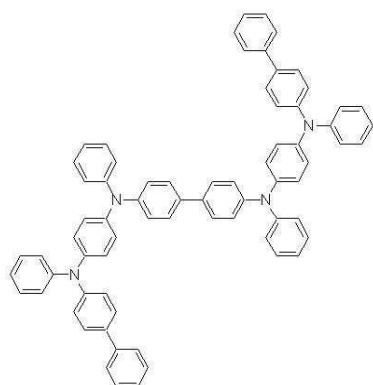
<23>

화학식 1c



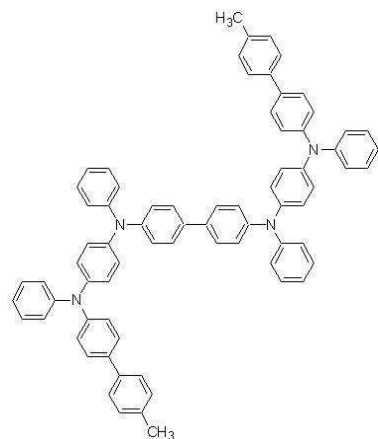
<24>

화학식 1d



<25>

화학식 1e



<26>

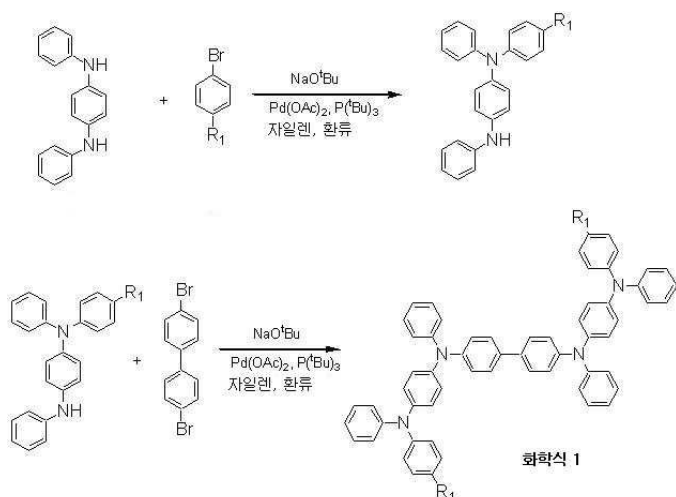
<27>

삭제

<28>

본 발명의 화합물은, 하기 반응식 1에 나타낸 바와 같이, 문헌[Krzysztof Danel, *Chem. Mater.*, 14, 3860-3865, 2002]에 공지된 방법에 따라 제조할 수 있다.

반응식 1



<29>

<30>

즉, N,N-페닐-1,4-페닐렌 다이아민 화합물과 브로모아로마틱 화합물을 나트륨 *t*-부톡사이드 및 무수 자일렌 촉매 하에 교반 후, 트리-*t*-부틸포스핀($P(tBu)_3$) 및 팔라듐아세테이트($Pd(OAc)_2$)를 첨가하여 25℃ 내지 150℃ 범위에서 2 내지 24시간 동안 환류반응시킨 다음, 얻어진 화합물을 1,4-다이브로모다이페닐 화합물과 다시 나트륨 *t*-부톡사이드($NaOtBu$, 20mol) 및 무수 자일렌 촉매 하에 교반 후, 트리-*t*-부틸포스핀($P(tBu)_3$) 및 팔라듐아세테이트($Pd(OAc)_2$)를 첨가하여 25℃ 내지 150℃ 범위에서 2 내지 24시간 동안 환류반응시켜 본 발명의 화학식 1의 화합물을 제조할 수 있다.

<31>

또한, 본 발명에서는, 상기 화합물을 정공 주입층 재료로 포함하는 유기전기발광소자를 제공한다.

<32>

일반적으로, 유기전기발광소자는 양극, 음극 및 두 전극 사이의 발광층을 하나의 구성단위로 포함하는 단층형이거나, 전하 수송층과 함께 양극, 발광층 및 음극이 순서대로 적층된 다층형 구조를 갖는다.

<33>

이때, 하나의 발광층으로만 이루어진 단층형 소자보다는 발광층과 전하 수송층이 조합된 다층형 소자가 우수한 특성을 나타내며, 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 해주기 때문이다. 특히, 인광 발광소자의 경우에는 인광 발광물

질의 발광 지속기간(emission duration)이 길기 때문에 효율을 증가시키기 위해서는 발광층에 정공을 가두어 오랫동안 정공이 발광층에 머물게 해야만 우수한 인광 발광특성을 나타내게 되므로 다층형 발광소자가 더 바람직하다.

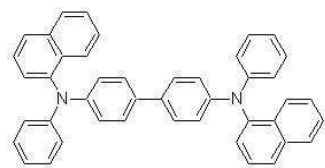
<34> 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 개략적인 구조단면도를 도 1에 나타내었다. 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 기본적인 유기전기발광소자는 투명전극(양극), 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 금속전극(음극)이 순차적으로 적층된 구조로 이루어지며, 발광효율의 향상을 목적으로 발광층과 전자 수송층 사이에 정공 차단층을 포함하거나, 발광층과 전자 수송층 사이 및 발광층과 정공 수송층 사이에 각각 정공 차단층 및 전자 차단층을 추가로 포함할 수 있다.

<35> 본 발명에 따른 유기전기발광소자에서 투명전극(양극) 및 금속전극(음극)은 통상적인 전극재료, 예를 들면, 투명전극은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide, ITO) 또는 SnO_2 로, 금속전극은 Li, Mg, Ca, Ag, Al 및 In 등의 금속 또는 이들의 합금으로 각각 형성될 수 있으며, 금속전극의 경우 단층 또는 2층 이상의 다층 구조를 가질 수 있다.

<36> 정공 주입층은 본 발명의 화학식 1의 화합물 중에서 선택된 1종을 포함할 수 있으며, 10 내지 60 nm 두께로 형성될 수 있다.

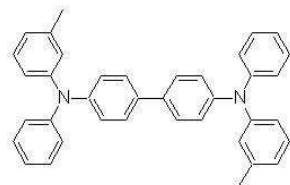
<37> 정공 수송층은 통상적인 정공 수송물질, 예를 들면 하기 화학식 2의 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아민]비페닐(α -NPD) 및 하기 화학식 3의 N,N-디페닐-N,N-비스(3-메틸페닐)-1,1-비페닐-4,4-디아민(TPD) 등을 단독 또는 2종 이상 혼합하여 포함할 수 있고, 별개의 층으로 하여 2층 이상 적층시킬 수도 있다. 정공 수송층은 5 내지 30 nm 범위의 두께로 형성시킬 수 있다.

화학식 2



<38>

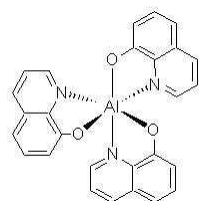
화학식 3



<39>

<40> 발광층 및 전자 수송층은 통상적인 녹색발광물질, 예를 들면 하기 화학식 4의 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 (Alq₃)을 포함할 수 있다. 발광층 및 전자 수송층은 각각 30 내지 40 nm 범위의 두께로 형성될 수 있다.

화학식 4



<41>

<42> 또한, 음극과 전자 수송층 사이에 삽입되는 전자 주입층 재료로는 통상적으로 LiF를 사용할 수 있으며, 0.5 내지 1.5 nm 범위의 두께로 형성할 수 있다.

<43> 상기 양극, 음극, 발광층, 주입층 및 수송층 등은 통상적인 증착방법에 의해 형성될 수 있다.

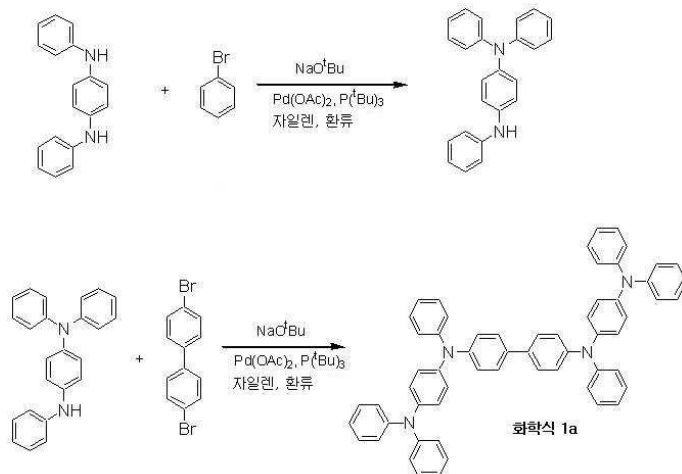
<44> 본 발명의 화학식 1의 화합물은 낮은 구동전압 특성으로 높은 정공 주입 능력을 나타내어 유기전기발광소자에

포함되어 우수한 화학적 및 전기적 안정성, 및 발광효율을 나타내게 하므로, 유기전기발광소자의 전공 주입층 재료로서 유용하게 활용될 수 있다.

<45> 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다.

<46> 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

<47> **제조예 1: 화학식 1a의 화합물의 제조**



<48>

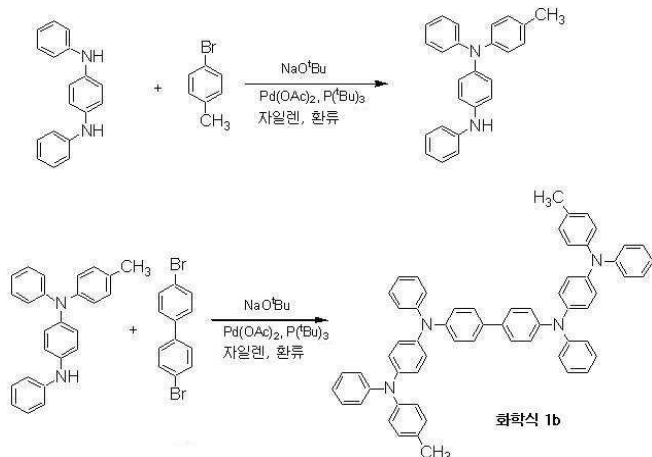
<49> N,N'-페닐-1,4-페닐렌 다이아민 26 g(0.1 mol), 브로모벤젠(Bromobenzene) 7.02 g(0.045mol), 나트륨 *t*-부톡사이드 4.8 g(0.05 mol) 및 무수 자이렌 200 ml를 플라스크에 넣고 10분 동안 교반시킨 후, 여기에 트리-*t*-부틸포스핀 0.1 ml(0.001 mol) 및 팔라듐 아세테이트 0.22 g(0.001 mol) 첨가하여 70℃에서 5시간 동안 환류반응 시켰다. 이를 메틸렌클로라이드(CH₂Cl₂, MC)로 추출하고 MC/MeOH 혼합물로 재결정한 후, 얻어진 반응생성물 16.8 g(0.05mol)과 1,4-다이브로모다이페닐 31.2 g(0.1 mol), 나트륨 *t*-부톡사이드 9.6 g(0.1 mol) 및 무수 자이렌 200 ml를 플라스크에 넣고 10분간 교반시켰다. 여기에 트리-*t*-부틸포스핀 0.1 ml(0.001 mol) 및 팔라듐 아세테이트 0.22 g(0.001 mol)을 첨가하여 70℃에서 5시간 동안 환류반응 시킨 후, 메틸렌클로라이드로 추출하고 MC/MeOH 혼합물로 재결정하여 본원 발명에 따른 화학식 1a의 화합물을 제조하였다.

<50> ¹H-NMR(300MHz, CDCl₃) 7.25(d, 4H, J=4.5 Hz, 4H), 7.18(m, 12H), 6.54(m, 22H), 6.18(m, 8H)

<51> ¹³C-NMR(300MHz, CDCl₃), 142.5, 141.6, 140.4, 136.8, 136.2, 131.0, 129.8, 129.1, 128.3, 122.9, 122.4, 122.1, 121.8, 121.7, 121.2, 120.8

<52> FAB-MS: 계산치 MW 822.37, m/e= 822.20

<53> **제조예 2: 화학식 1b의 화합물의 제조**



<54>

<55> 브로모벤젠 7.02 g(0.045mol) 대신 4-브로모톨루엔(4-Bromotoluene) 7.7 g(0.045 mol)을 사용하는 것을 제외하

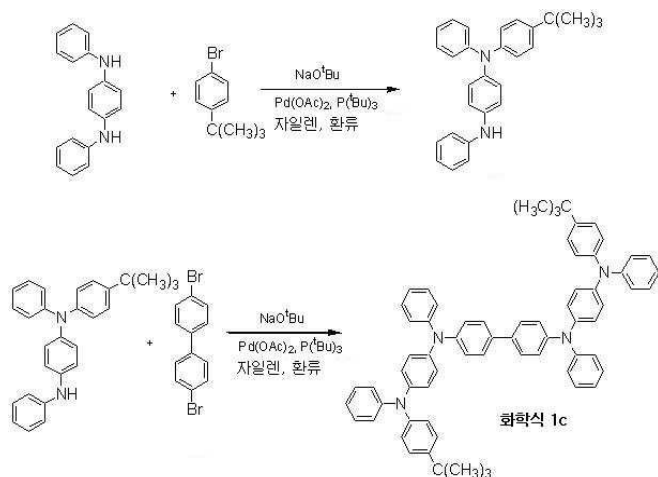
고, 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 본 발명의 화학식 1b의 화합물을 제조하였다.

<56> $^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3) 7.23(d, 4H, $J=4.2$ Hz, 4H), 7.05(m, 10H), 6.54(m, 12H), 6.2(m, 18H). 2.43(s, 6H)

<57> $^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz, CDCl_3), 141.9, 141.3, 138.2, 136.4, 136.0, 131.5, 131.8, 131.2, 129.4, 128.0, 128.7, 124.0, 123.08, 122.90, 122.75, 122.62, 122.33, 122.51, 122.32, 121.08, 21.

<58> FAB-MS: 계산치 MW 850.40, m/e = 850.67

<59> **제조예 3: 화학식 1c의 화합물의 제조**



<60>

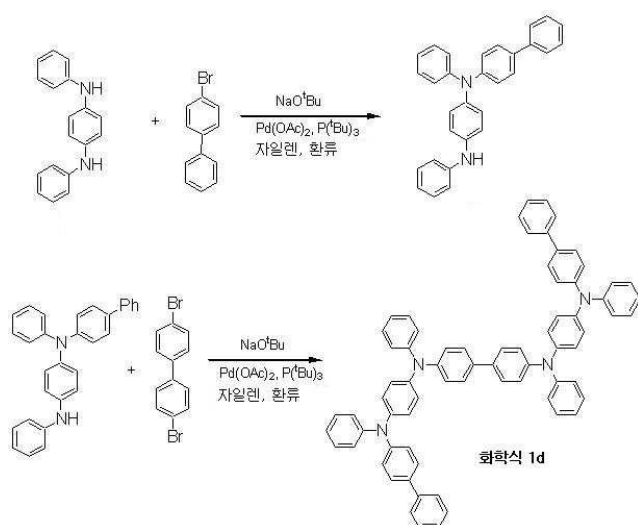
<61> 브로모벤젠 7.02 g(0.045mol) 대신 1-브로모-4-*t*-부틸벤젠 9.6 g(0.045 mol)을 사용하는 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 본 발명의 화학식 1c의 화합물을 제조하였다.

<62> $^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3) 7.42(d, $J=5.8$ Hz, 4H), 7.26(m, 12H), 6.40(m, 12H), 6.02(m, 16H). 1.45(s, 18H)

<63> $^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz, CDCl_3), 142.42, 141.35, 137.3, 136.4, 136.08, 131.45, 131.31, 131.15, 129.40, 129.02, 128.34, 124.07, 123.80, 123.22, 122.65, 122.52, 122.13, 122.01, 121.82, 121.08, 35.02, 34.87.

<64> FAB-MS: 계산치 MW 934.50, m/e = 934.23

<65> **제조예 4: 화학식 1d의 화합물의 제조**



<66>

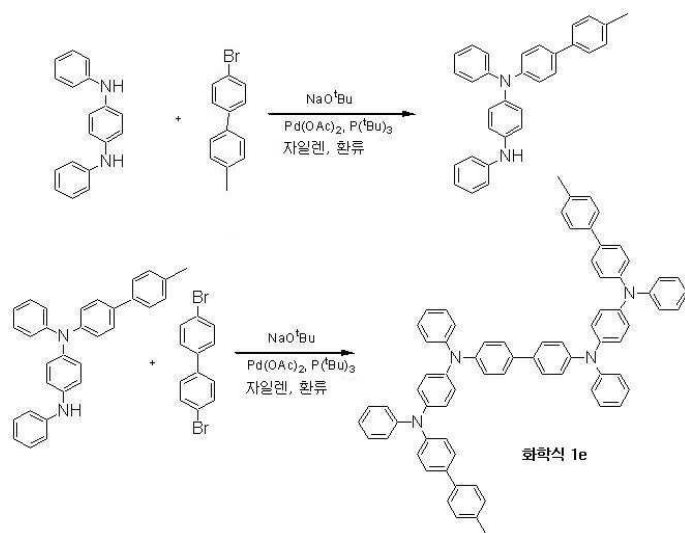
<67> 브로모벤젠 7.02 g(0.045mol) 대신 1-브로모-4-페닐벤젠 10.5 g(0.045 mol)을 사용하는 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 본 발명의 화학식 1d의 화합물을 제조하였다.

<68> $^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3) 7.51(d, $J=4.6$ Hz, 4H), 7.33(m, 12H), 6.72(m, 18H), 6.24(m, 20H).

<69> $^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz, CDCl_3), 142.27, 141.15, 140.42, 137.3, 136.82, 136.50, 136.12, 131.75, 131.41, 131.15, 130.21, 129.54, 129.29, 128.74, 124.17, 123.88, 123.21, 122.75, 122.57, 122.31, 122.01, 121.72, 121.18, 120.57

<70> FAB-MS: 계산치 MW 974.43, $m/e=$ 974.03

<71> **제조예 5: 화학식 1e의 화합물의 제조**



<72>

<73> 브로모벤젠 7.02 g(0.045mol) 대신 파라브로모페닐톨루엔 11.1 g(0.045 mol)을 사용하는 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 본 발명의 화학식 1e의 화합물을 제조하였다.

<74> $^1\text{H-NMR}$ (300MHz, CDCl_3) 7.42(d, $J=5.8$ Hz, 4H), 7.11(m, 18H), 6.67(m, 18H), 6.00(m, 14H), 2.45(s, 6H)

<75> $^{13}\text{C-NMR}$ (300MHz, CDCl_3), 142.62, 142.05, 141.55, 137.37, 136.24, 136.08, 135.04, 131.65, 131.20, 131.32, 130.05, 129.44, 129.10, 128.14, 127.82, 124.17, 123.84, 123.42, 122.61, 122.42, 122.11, 122.03, 121.72, 121.28, 21.02

<76> FAB-MS: 계산치 MW 1003.28, $m/e=$ 1002.23

<77> 삭제

<78> 삭제

<79> 삭제

<80> 삭제

<81> 삭제

<82> 삭제

<83> 실시예 1 내지 5: 화학식 1a 내지 1e의 화합물을 이용한 유기전기발광소자의 제조

<84> 물을 베이스로 한 세제, 초순수, 아이소프로필알콜 및 메탄올을 각각 순차적으로 사용하여 150 nm의 인듐 주석 산화물(ITO)로 코팅된 유리기관(아사히글래스사, 시트 저항 $8 \Omega/\text{cm}^2$)을 초음파 세척하여 투명전극(양극)을 제작하였다. 이 투명전극 위에 각각 화학식 1a 내지 1e의 화합물을 진공증착하여 60 nm의 정공 주입층을 형성한 후, 그 위에 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아민]비페닐(α -NPD)을 증착하여 20 nm의 정공 수송층을 형성하였으며, 이어서, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq_3)을 증착하여 60 nm의 발광/전자 수송층을 형성하였고, LiF를 증착하여 1 nm의 전자 주입층을 형성하였다. 이 전자 주입층 위에 Al을 증착하여 150 nm의 음극을 형성함으로써 각각 본 발명에 따른 실시예 1 내지 5의 유기전기발광소자를 제조하였다.

<85> 제조된 실시예 1 내지 5의 유기전기발광소자는 도 2에 나타낸 바와 같이, [ITO 투명전극(150 nm)/ 화학식 1a 내지 1e의 화합물 중 하나의 정공 주입층(60 nm)/ α -NPD 정공 수송층(20 nm)/ Alq_3 발광/전자 수송층(60 nm)/ LiF 전자 주입층(1 nm)/ Al 전극(100 nm)]가 아래로부터 차례대로 적층된 구조를 가진다.

<86> 비교예: α -NPD를 정공 주입층으로 이용한 유기전기발광소자의 제조

<87> 정공 주입층 물질로 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐-아민]비페닐(α -NPD)를 이용하여 증착하는 것을 제외하고 상기 실시예 1 내지 5와 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제조하였다.

<88> 제조된 비교예의 유기전기발광소자는 도 2에 나타낸 바와 유사하게, [ITO 투명전극(150 nm)/ α -NPD 정공 주입층(40 nm)/ α -NPD 정공 수송층(40 nm)/ Alq_3 발광/전자 수송층(60 nm)/ LiF 전자 주입층(1 nm)/ Al 전극(100 nm)]가 아래로부터 차례대로 적층된 구조를 가진다.

<89> 전기발광특성평가

<90> 이와 같이 제조된 실시예 1 내지 5 및 비교예의 유기전기발광소자들에 순바이어스 직류전압을 가하여 포토리서치(photo research)사의 PR-650으로 전기발광(EL) 특성을 측정하였으며, 그 측정 결과를 구동전압과 휘도(도 3 및 표 1) 및 구동전압과 발광효율(도 4 및 표 1)의 상관관계로 나타내었다.

표 1

	구동전압 (휘도=10,000 cd/m^2)	효율 (구동전압=12 V)
실시예 1	11.17 V	6.88 cd/A
실시예 2	11.69 V	4.96 cd/A
실시예 3	12.70 V	6.07 cd/A
실시예 4	13.19 V	5.87 cd/A
실시예 5	12.70 V	5.68 cd/A
비교예	13.70 V	2.20 cd/A

<91> 그 결과, 도 3, 도 4 및 상기 표 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 5의 유기전기발광소자는 모두 비교예의 소자 보다 우수한 전압 특성 즉, 낮은 구동전압 특성을 나타내었으며, 2배 내지 3배 가량의 높은 발광효율을 나타내었다.

<93> 수명특성평가

<94> 상기 실시예 1 내지 5 및 비교예의 소자들에 대해, 유기전기발광소자를 보호하기 위해 유기 기관 옆면에 자외선 경화제를 도포한 후 탈수제(BaO) 필름이 부착된 유리 덮개를 씌워 자외선 경화를 통해 소자를 밀봉 처리(encapsulation, 봉지과정)하였으며, 이를 직류전류로 구동하여 휘도가 1000 cd/m^2 으로 부터의 시간 경과에 따른 휘도 감소를 측정하였다.

표 2

	휘도 (1,000 시간 후)	반감기 (휘도=500 cd/m ²)
실시예 1	753 cd/m ²	3972 시간
실시예 2	748 cd/m ²	3139 시간
실시예 3	709 cd/m ²	3082 시간
실시예 4	727 cd/m ²	2897 시간
실시예 5	639 cd/m ²	2267 시간
비교예	395 cd/m ²	493 시간

<95>

<96>

그 결과, 상기 표 2 및 도 5에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 5의 유기전기발광소자는 모두 비교예의 유기전기발광소자에 비해 우수한 수명 특성을 나타내었다.

발명의 효과

<97>

상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 정공 주입층 재료는 낮은 구동전압 특성으로 높은 정공 주입 능력을 나타내어 유기전기발광소자에 포함되어 우수한 화학적 및 전기적 안정성, 및 발광효율을 나타내게 하며 특히 소자 수명 측면에서 우수한 효과를 보이므로, 유기전기발광소자의 정공 주입층 재료로서 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1>

도 1은 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 개략적인 구조단면도이고,

<2>

도 2는 본 발명의 실시예 1 내지 5에서 제조된 유기전기발광소자의 개략적인 구조단면도이고,

<3>

도 3은 본 발명의 실시예 1 내지 5 및 비교예에서 제조된 유기전기발광소자들의 구동전압과 휘도의 상관관계를 나타낸 그래프이고,

<4>

도 4는 본 발명의 실시예 1 내지 5 및 비교예에서 제조된 유기전기발광소자들의 구동전압과 발광효율의 상관관계를 나타낸 그래프이고,

<5>

도 5는 본 발명의 실시예 1 내지 5 및 비교예에서 제조된 유기전기발광소자들의 시간 경과에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

도면

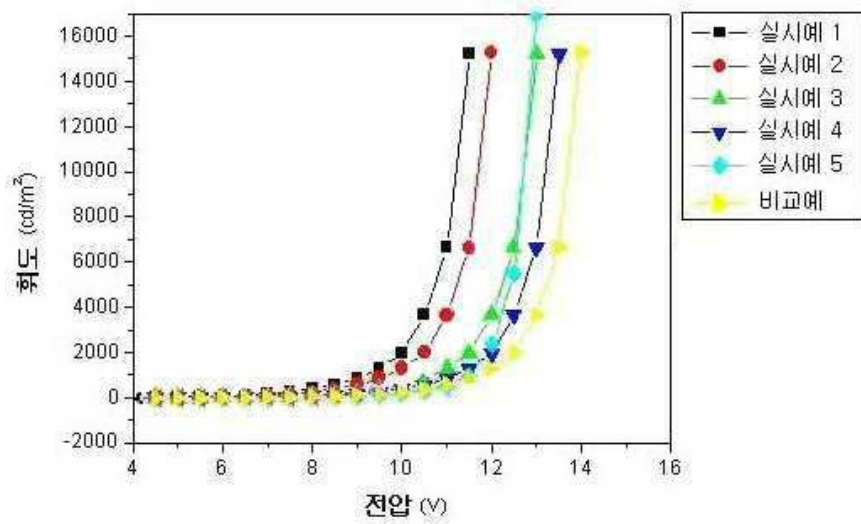
도면1

금속 전극(음극)
전자 주입층
전자 수송층
발광층
정공 수송층
정공 주입층
투명 전극(양극)

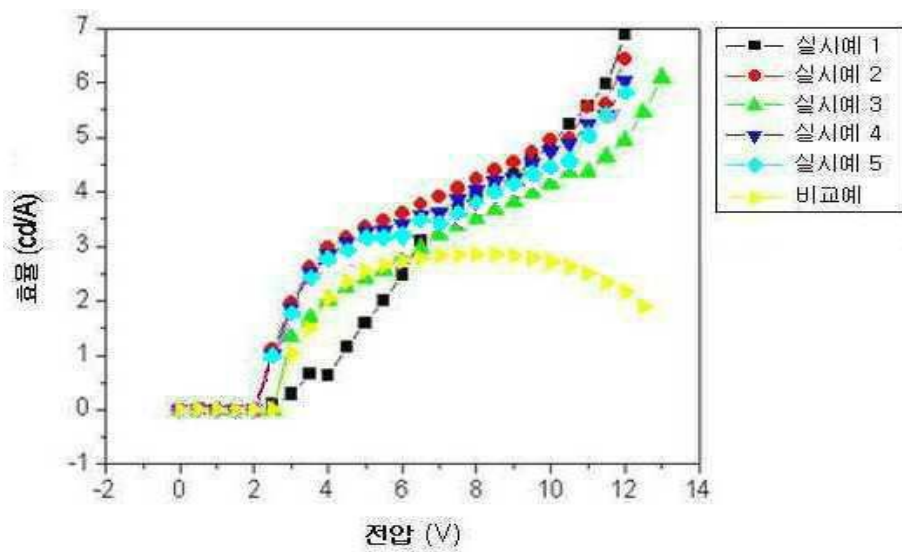
도면2

Al(100nm)
LiF(1nm)
Alq ₃ (60nm)
α -NPD(20nm)
HIL(60nm)
ITO(150nm)

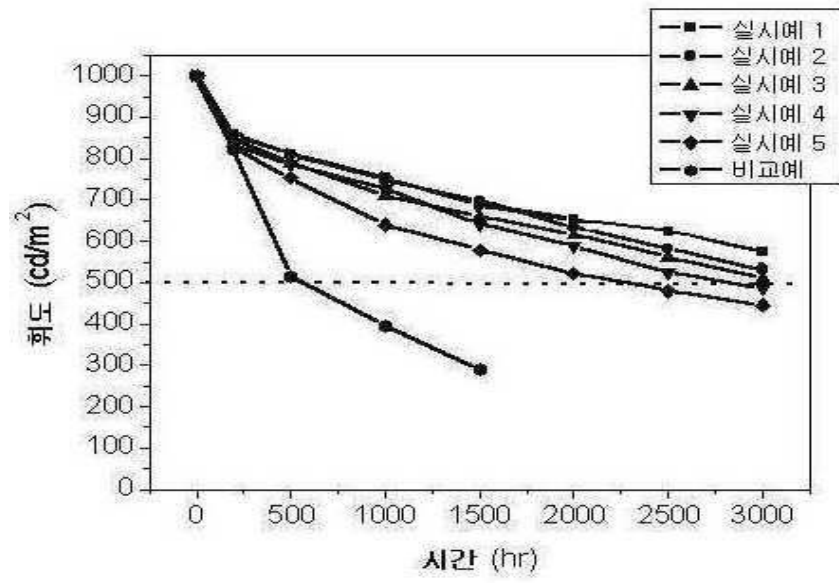
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	空穴注入层材料和包括其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100799223B1	公开(公告)日	2008-01-29
申请号	KR1020050018277	申请日	2005-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	SKC株式会社		
申请(专利权)人(译)	SK株式会社先生		
当前申请(专利权)人(译)	SK株式会社先生		
[标]发明人	LEE BEOM SUNG 이범성 BYUN KI NAM 변기남 JUNG SANG YOON 정상윤		
发明人	이범성 변기남 정상윤		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	H04R9/046 H04R9/06 H04R2499/11		
代理人(译)	张居正, KU SEONG		
其他公开文献	KR1020060097209A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及下述通式 (1) 表示的化合物和含有该化合物作为空穴注入层材料的有机电致发光元件, 本发明的通式 (1) 表示的化合物为空穴注入层, 并且具有能够实现高亮度发光和高色纯度的红光发射。 一级方程式在这个公式中, R 1是氢, 卤素, 或取代或未取代的C 1-6烷基或C 6-18芳基。

