



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월21일

(11) 등록번호 10-1546089

(24) 등록일자 2015년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0084306

(22) 출원일자 2008년08월28일

심사청구일자 2013년08월01일

(65) 공개번호 10-2010-0025664

(43) 공개일자 2010년03월10일

(56) 선행기술조사문헌

US20080107918 A1

WO2005113531 A1

JP2007063501 A

(73) 특허권자

동우 화인켐 주식회사

전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)

(72) 발명자

강경민

경기도 평택시 현덕면 방축리 동우화인켐기숙사 2106호

김상동

경기도 평택시 포승읍 포승공단로117번길 35, 포승국가공단 동우화인켐 평택연구소

(74) 대리인

서만규, 서경민

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 오세주

(54) 발명의 명칭 유기전기발광소자용 유기박막재료 및 이를 포함하는 유기전기발광소자

(57) 요약

본 발명은 유기전기발광소자용 유기박막재료에 관한 것으로서, 소정의 나프탈레닐카바졸 화합물군에서 선택된 화합물을 인광 호스트로 포함하는 유기전기발광소자용 유기박막재료를 제공함으로써 적색 인광을 내는 유기전기발광소자에 적용시 고효율과 고품위의 인광 적색발광을 내는 유기전기발광소자를 얻을 수 있다.

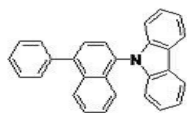
대표도 - 도1



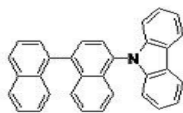
특허청구의 범위

청구항 1

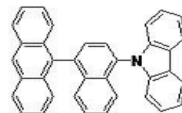
하기 화학식의 나프탈레닐카바졸 화합물군에서 선택된 화합물을 인광호스트로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자용 유기박막재료.



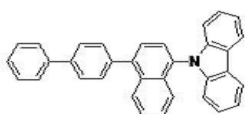
<화학식 1>



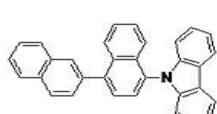
<화학식 2>



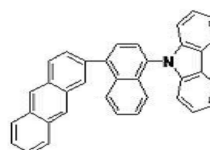
<화학식 3>



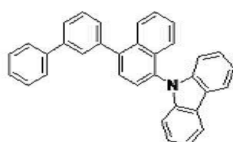
<화학식 4>



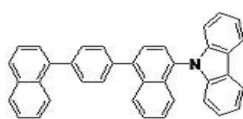
<화학식 5>



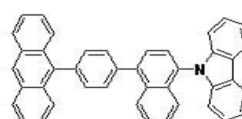
<화학식 6>



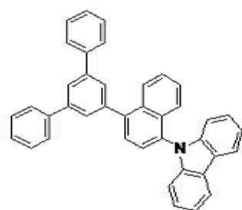
<화학식 7>



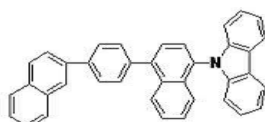
<화학식 8>



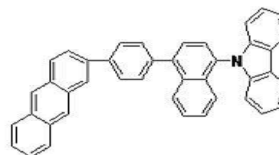
<화학식 9>



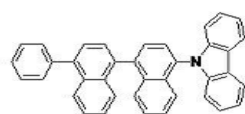
<화학식 10>



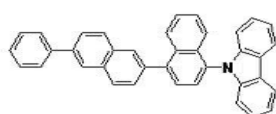
<화학식 11>



<화학식 12>



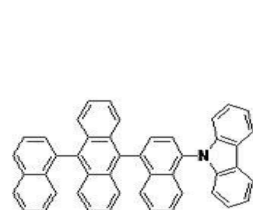
<화학식 13>



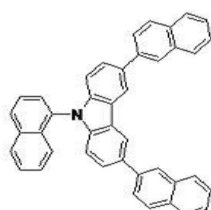
<화학식 14>



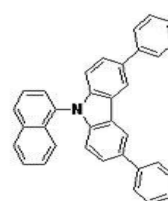
<화학식 15>



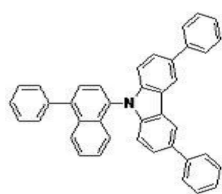
<화학식 16>



<화학식 17>



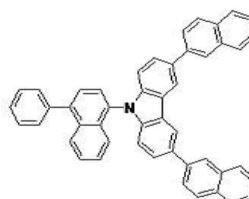
<화학식 18>



<화학식 19>



<화학식 20>



<화학식 21>



<화학식 23>



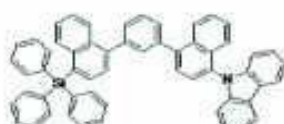
<화학식 24>



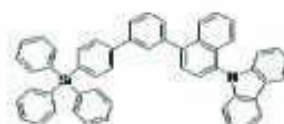
<화학식 25>



<화학식 27>



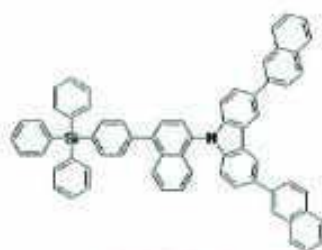
<화학식 29>



<화학식 30>



<화학식 31>



<화학식 34>

청구항 2

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 위치되는 다수의 유기박막층을 구비한 유기전기발광소자에 있어서, 상기 다수의 유기박막층 전부 또는 일부에 상기 청구항 1의 유기전기발광소자용 유기박막재료가 포함된 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 유기박막층이 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자주입층 및 전자수송층 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 유기박막층이 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 인광 호스트를 포함하는 유기전기발광소자용 유기박막 재료에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 우수한 색순도 대비 고효율의 인광 발광을 나타내어 유기 전기발광소자에 유용하게 사용될 수 있는 유기전기발광소자용 유기박막재료 및 이를 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재 가장 널리 사용되고 있는 액정표시장치(LCD)는 비발광형 표시소자로 소비전력이 적고 가법긴 하지만, 소자 구동 시스템이 복잡하고 응답시간, 콘트라스트 등의 특성이 만족할 만한 수준에 이르지 못하고 있다. 따라서 최근에 차세대 평판 디스플레이(Flat panel display)로 주목받고 있는 유기전기발광소자에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 유기전기발광소자의 발광 메커니즘을 살펴보면 다음과 같다. 양극에서 정공 주입층(Hole Injection Layer: HIL)의 가전대(Valance Band 또는 Highest Occupied Molecular Orbital: HOMO)로 주입된 정공은 정공 수송층(Hole Transporting Layer: HTL)을 통하여 발광층(Emitting Layer)으로 진행하고, 동시에 음극에서 전자 주입층(Electron Injection Layer)을 통하여 발광층으로 전자가 이동하여 정공과 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하며, 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어지면서 빛을 방출한다. 유기전기발광소자는 상기한 현상을 이용한 능동 발광형 표시 소자로서, 경량이며, 부품이 간소하고 제작공정이 간단한 구조를 갖고 있으며, 고화질에 광시야각을 확보하고 있다. 또한 고색순도 및 동영상상을 완벽하게 구현할 수 있고, 저 소비 전력, 저전압 구동으로 휴대용 전자기기에 적합한 전기적 특성을 갖고 있다.

[0004] 이러한 유기전기발광소자의 발광층 형성재료는 그 발광 메커니즘에 따라 일중항 상태의 엑시톤을 이용하는 형광 물질과, 삼중항 상태를 이용하는 인광 물질로 구분 가능하다. 이러한 형광 물질 또는 인광 물질을 자체적으로 또는 적절한 호스트 물질에 도핑하여 발광층을 형성하며, 전자 여기 결과, 호스트에 일중항 엑시톤과 삼중항 엑시톤이 형성된다. 이 때 일중항 엑시톤과 삼중항 엑시톤의 통계적 생성비율은 1:3이다.

[0005] 따라서, 이론적 각운동량 통계학의 추론에 의하면, 인광물질을 발광층 형성재료로 사용하게 되는 경우에는 일중항과 삼중항 엑시톤을 모두 사용할 수 있게 되어 내부양자효율 100%에 도달할 수 있는 장점을 갖고 있어, 에너지와 전력 효율면에서 4배의 증가가 이루어 질 수 있다.

[0006] 유기 분자에 고가의 Ir, Pt, Rh, Pd과 같은 중금속을 도입하게 되면 중금속원자 효과에 의해 발생하는 스핀-오비탈 커플링을 통해서 삼중항 상태가 섞이게 되는데, 이로 인해 금지되었던 전이가 가능하게 되고 상온에서도 효과적으로 인광이 일어날 수 있게 된다.

[0007] 이러한 유기전기발광소자를 제작하는 공정에 따라서 소분자를 이용하는 진공증착법 이외에 용액 상태로 이용하는 인쇄법과 같은 공정 기술이 연구 검토되고 있다. 그러나, 인쇄법과 같은 용액으로부터의 적용은 인광을 이용하는 인광 방사체의 경우 원료 상태의 물질의 가격이 상당히 고가라는 점에 의해 제한되기 때문에, 잘 알려진 용이한 합성 경로를 통하여 열안정성을 부여하고 용매에 대한 용해성을 향상시킬 수 있는 특성을 발현하는 인광 방사체의 개발이 필수적이다.

[0008] 현재까지 기술된 유기전기발광소자의 발광층 형성재료로 알려진 유기금속 화합물의 착물 구조를 갖는 인광물질의 약점은 그것의 낮은 용해성이다. 용해성을 개선하는 것으로 용액 상태를 이용하는 공정이 적용되면, 특히 고해상 인쇄 수단에 의한 공정 적용으로 현재의 진공증착법에 의한 공정에 비교하여 그 규모능력, 구조능력, 코팅능률 및 경제적 측면에서 뛰어난 장기적인 이득을 가져다줄 수 있으나, 고가의 원료로부터 합성이 되는 유기금속 화합물의 착물의 낮은 용해도의 문제 때문에 실제로 전술한 화합물들을 유기전기발광소자에 상용화하는데 많은 어려움이 있으며, 다양한 디스플레이에의 응용에도 제한이 있다.

[0009] 진공증착 공정에 사용되는 저분자의 유기화합물인 인광호스트 재료로는 정공이동성과 전하이동성이 있는 양극성 물질인 CBP(4,4-N,N-dicarbazole-biphenyl)과 mCP(1,3-N,N-dicarbazole-benzene) 및 그 유도체가 많이 알려져 있다. 또한 최근에는 전자수송성이 있는

Balq(bis(2-methyl-8-quinolinolato)(p-phenylphenolato)aluminium(III)) 또는 그것과 비슷한 종류의 Al 착체 물질들이 인광호스트로 유용하다고 알려져 있으나, 재료의 열안전성 및 효율의 측면에서 보다 개선이 필요하다. 이와 같이, 유기전기발광소자를 이용하여 표시 장치를 구성하는 경우, 저전압에서의 구동이 가능하게 하는 것과 유기전기발광소자의 장기 수명화 및 신뢰성의 확보가 가장 중요한 과제의 하나이다.

[0010]

따라서, 인광방사체의 낮은 용해도에 의한 문제점에서 기인하는 다양한 디스플레이로의 응용의 제한 사항을 극복하기 위해서는 기존의 진공증착에 사용되는 재료에 비교하여 보다 전기화학적 특성이 개선된 고효율의 안정성이 우수하고 진공증착에 의한 공정성이 우수한 새로운 화합물과 이를 이용한 유기전기발광소자의 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0011]

이에 본 발명은 유기전기발광소자에 사용시 고효율의 인광 발광이 가능한 유기전기발광소자용 유기박막재료를 제공하는데 그 목적이 있다.

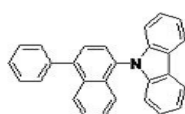
[0012]

또한 본 발명은 상기 유기전기발광소자용 유기박막재료를 포함하는 유기전기발광소자를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

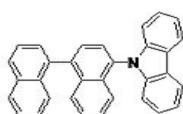
과제 해결수단

[0013]

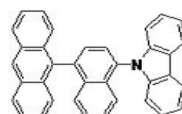
상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 하기 화학식 1 내지 화학식 34의 나프탈레닐 카바졸 화합물군에서 선택된 화합물을 인광호스트로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자용 유기박막재료를 제공한다.



<화학식 1>

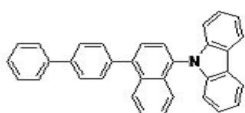


<화학식 2>

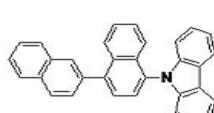


<화학식 3>

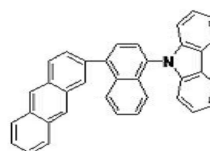
[0014]



<화학식 4>

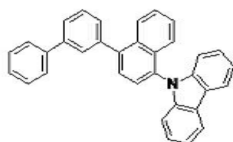


<화학식 5>

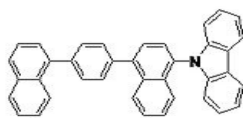


<화학식 6>

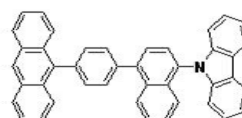
[0015]



<화학식 7>

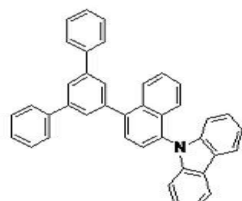


<화학식 8>

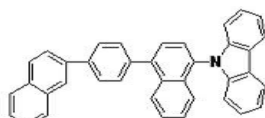


<화학식 9>

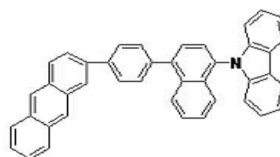
[0016]



<화학식 10>

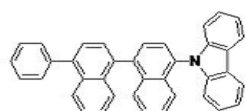


<화학식 11>

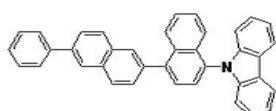


<화학식 12>

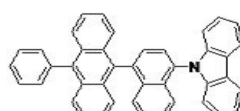
[0017]



<화학식 13>



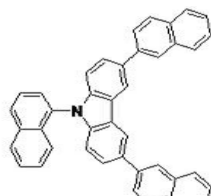
<화학식 14>



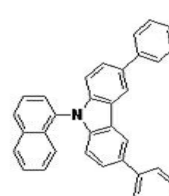
<화학식 15>



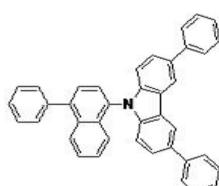
<화학식 16>



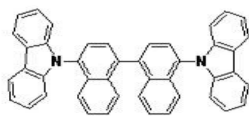
<화학식 17>



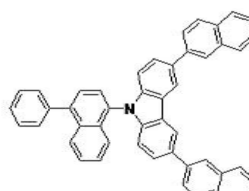
<화학식 18>



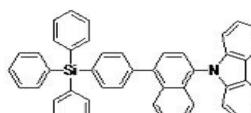
<화학식 19>



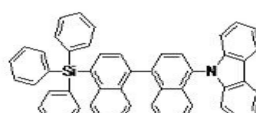
<화학식 20>



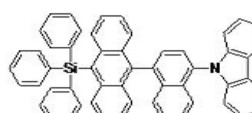
<화학식 21>



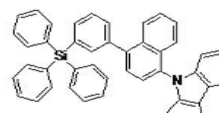
<화학식 22>



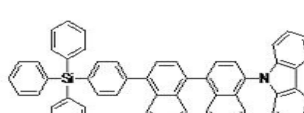
<화학식 23>



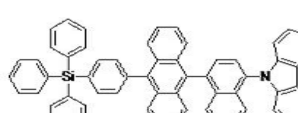
<화학식 24>



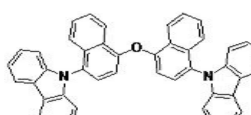
<화학식 25>



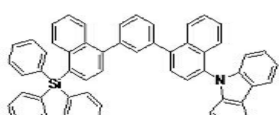
<화학식 26>



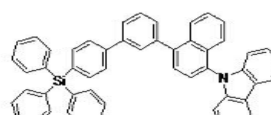
<화학식 27>



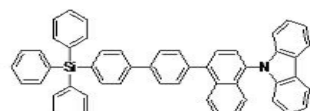
<화학식 28>



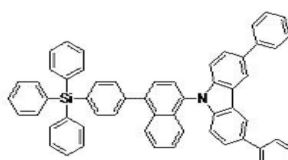
<화학식 29>



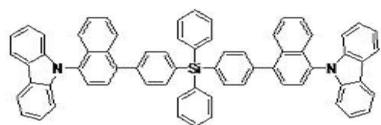
<화학식 30>



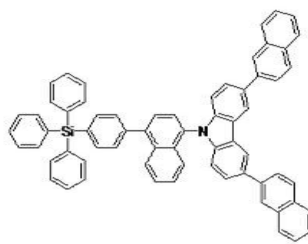
<화학식 31>



<화학식 32>



<화학식 33>



<화학식 34>

본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 위치되는 다수의 유기박막층을 구비한 유기전기발광소자에 있어서, 상기 다수의 유기박막층 전부 또는 일부에 상기 유기전기발광소자용 유기박막재료가 포함된 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자를 제공한다.

효 과

이상, 상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 화학식 1 내지 34로 표시되는 나프탈레닐 카바졸 화합물군에서 선택된 화합물을 인광 호스트로 포함하는 유기전기발광소자용 유기박막재료는 우수한 색순도 대비 고효율의 인광 적색 발광을 얻을 수 있으며, 그에 따라 적색 인광을 내는 유기전기발광소자용 재료로 사용시 고효율과 고품위의 인광 적색발광을 내는 유기전기발광소자를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

이하 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 하기의 구체적 설명은 본 발명을 일례를 들어 설명하는 것이므로 본 발명이 이에 한정되지 않는다.

본 발명에는 유기전기발광소자에 적용시 높은 효율 특징을 나타내는 화합물로 상기 화학식 1 내지 34의 나프탈레닐 카바졸 화합물군에서 선택된 화합물을 인광호스트로 포함하는 유기전기발광소자용 유기박막재료를 제공한다. 상기 유기전기발광소자용 유기박막재료는 적절한 인광방사체(전이금속의 착물)를 진공증착하는 방법을 통하여 발광층 재료로 적용시, 높은 효율과 높은 색순도의 유기전기발광소자를 제공하는 것이 가능하다.

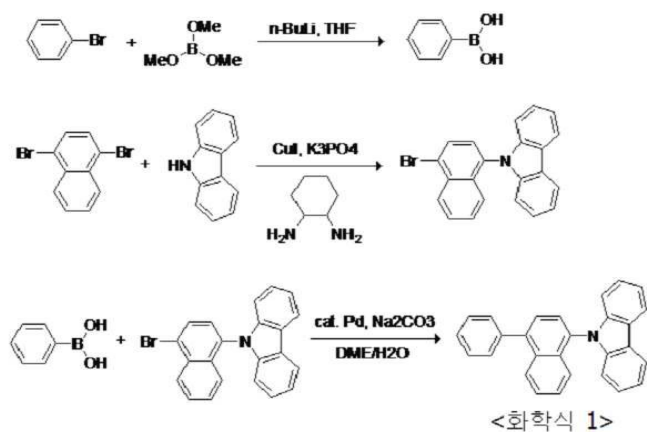
특히, 본 발명에 따른 화학식 1 내지 34에서 선택되는 나프탈레닐 카바졸 화합물들은 600~650nm 파장 영역에서 EL_{max} 를 갖는 적색 발광 물질의 인광호스트용 유기박막재료에 사용시 우수한 발광 효율성을 보인다. 반드시 적색 발광을 위한 인광 호스트용 재료로의 이용에 한정되는 것이 아니라, 청색 및 녹색 발광 재료로의 이용이 가능하며 다색 발광에 의한 백색광을 낼 수 있는 인광 호스트에 적합하며, 본 발명의 유기전기발광소자는 효율, 색순도, 구동전압에서 우수한 특성을 보인다.

상기한 본 발명에 따른 유기전기발광소자용 유기박막재료에 포함되는 화학식 1 내지 34의 화합물들은 공지된 방법에 따라 용이하게 합성가능하다.

아래의 반응식 1은 상기의 화학식 1로 표현되는 화합물, 반응식 2는 상기의 화학식 15로 표현되는 화합물의 합성법을 나타낸다. 그리고 구조 이성질체 관계에 있는 화학식 4로 표현되는 화합물과 화학식 7로 표현되는 화합물을 합성하는 방법에 대해 반응식 3과 반응식 4에 나타내었다. 그 이외의 화합물에 대해서도 동일한 합성 경로를 통하여 합성하는 것으로 당업자라면 용이하게 합성 가능하다.

[0033]

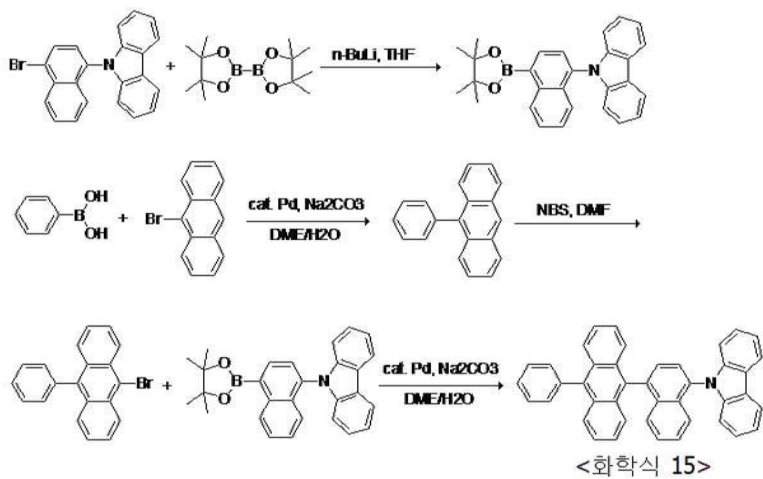
[반응식 1]



[0034]

[0035]

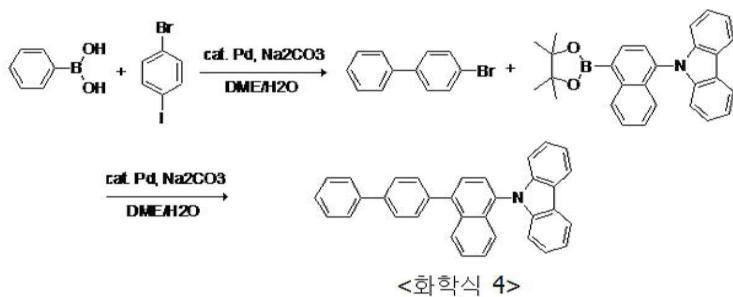
[반응식 2]



[0036]

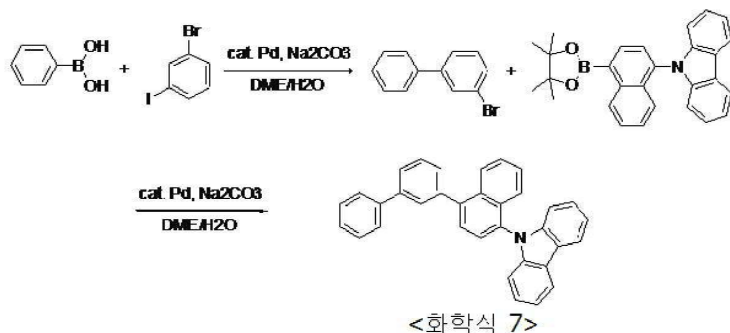
[0037]

[반응식 3]



[0038]

[0039] [반응식 4]



[0040]

[0041] 이하에서는 본 발명에 따른 유기전기발광소자용 유기박막재료 및 유기전기발광소자를 설명한다.

[0042] 본 발명은 상기 화학식 1 내지 34의 나프탈레닐카바졸 화합물군에서 선택되는 화합물을 인광호스트로 포함하는 유기전기발광소자용 유기박막 재료를 제공한다. 상기 화학식 1 내지 34의 나프탈레닐카바졸 화합물에서 선택된 화합물을 인광호스트로 사용한 유기전기발광소자용 유기박막재료가 함유된 유기전기발광소자용 재료라면 모두 본 발명에 포함된다.

[0043] 본 발명에 따른 화학식 1 내지 34의 나프탈레닐카바졸 화합물군에서 선택된 화합물을 제외한 나머지 유기전기발광소자용 유기박막 재료는 본 기술분야에서 잘 알려져 있으므로 자세한 설명을 생략하며, 다만, 본 발명의 유기전기발광소자에 대한 설명에서 일례를 들어 설명한다.

[0044] 본 발명에 따른 유기전기발광소자는, 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 위치되는 발광층을 포함한 다수의 유기박막층을 구비한 유기전기발광소자에 있어서, 상기 다수의 유기박막층 전부 또는 일부에 상기 유기전기발광소자용 유기박막재료를 포함한다.

[0045] 또한, 상기 유기박막층에는 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나가 포함된다. 바람직하게는 상기 유기 박막층이 발광층인 것이 좋다.

[0046] 보다 구체적인 일례를 들어 설명하면 다음과 같다.

[0047] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기발광소자의 단면도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 유기전기발광소자는 투명 기판(100) 위에 형성된 양극층(110)과, 상기 양극층(110) 위에 정공 주입층(120), 정공 수송층(130), 발광층(140), 정공 차단층(150), 전자 수송층(160), 전자 주입층(170), 음극층(180) 순으로 진공 증착한 구조를 갖는다. 상기 정공 주입층(120), 정공 수송층(130), 정공 차단층(150), 전자 수송층(160), 전자 주입층(170) 중 적어도 하나 이상은 필요에 따라 생략될 수 있다.

[0048] 본 발명의 양극층(110)은 정공주입층(120)에 정공을 주입하는 전극이다. 따라서, 양극층(110)을 형성하기 위한 재료로 특성이 양극층(110)에 부여되는 것으로 한정되지 않는다. 양극층(110)을 형성하기 위한 재료의 예에는 IT0, IZO, 주석 옥사이드, 아연 옥사이드, 아연 알루미늄 옥사이드, 및 티타늄 니트라이드 등의 금속 옥사이드 또는 금속 니트라이드; 금, 백금, 은, 구리, 알루미늄, 니켈, 코발트, 리드, 몰리브덴, 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀 등의 금속; 이러한 금속의 합금 또는 구리 요오드화물의 합금; 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리페닐렌 비닐렌, 폴리(3-메틸티오펜), 및 폴리페닐렌 설파이드 등의 전도성 중합체가 있다. 양극층(110)은 전술한 재료들 중 한가지 타입으로만 형성되거나 또는 복수개의 재료의 혼합물로도 형성될 수 있다. 또한, 동일한 조성 또는 상이한 조성의 복수개의 층으로 구성되는 다층 구조가 형성될 수 있다.

[0049] 양극층(110)을 형성하기 위한 재료는 홀을 용이하게 주입하기 위해 더 큰 일함수를 갖는 것이 바람직하다. 크롬은 4.5eV의 일함수를 가지며, 니켈은 5.15 eV의 일함수를 가지고, 금은 5.1 eV의 일함수를 가지고, 팔라듐은 5.55 eV의 일함수를 가지며, IT0는 4.8 eV의 일함수를 가지며, 구리는 4.65 eV의 일함수를 갖는다. 양극층(110)의 정공주입층(120)과 접촉하는 표면의 일함수는 4 eV 이상인 것이 바람직하다.

[0050] 양극층(110)이 발광층으로부터 광 인출 단부 상에 배치될 때, 인출되는 광에 대한 투과율은 10%보다 작지 않은 것이 바람직하다. 발광층으로부터 발광된 광이 가시광 영역에 있을 때, IT0는 가시광 영역에서 높은 투과율을 갖기 때문에 양극층(110)을 형성하는데 바람직하다.

[0051] 본 발명의 정공 주입층(120)은 PEDOT/PSS 또는 copper phthalocyanine(CuPc), 4,4',4"-tris(3-

Methylphenylphenylamino)tri phenylamine(m-MTDATA)등의 물질을 5~60nm 정도 형성한다.

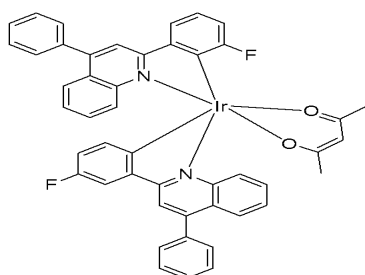
- [0052] 본 발명의 정공 수송층(130)은 4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amino]-biphenyl(NPD)나 N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methyl phenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamin(TPD)등의 물질을 20~60nm정도 사용한다.
- [0053] 본 발명의 발광층(140)은 인광호스트로 본 발명에 따른 화학식 1 내지 34의 나프탈레틸카바졸 화합물 군에서 선택된 화합물이 포함된다.
- [0054] 상기 발광층에는 인광 호스트로 본 발명에 따른 화학식 1 내지 34의 화합물에서 선택되는 화합물과 함께 인광 도펀트를 사용하여 적색 등의 발광을 얻거나, 고휘도의 특정색을 얻을 수 있다.
- [0055] 사용되는 도펀트는 제한되지 않으며, 알려진 도펀트를 필요에 맞게 선택하여 사용할 수 있다.
- [0056] 인광성 도펀트로서는 삼중항 여기자로부터 발광할 수 있는 화합물이다. 삼중항 여기자로부터 발광하는 한 특별히 한정되지 않으며, Ir, Ru, Pd, Pt, Os 및 Re로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 금속을 포함하는 금속 착체인 것이 바람직하고, 특히 포르피린 금속 착체 또는 오르토 금속화 속 착체가 바람직하다. 포르피린 금속 착체로서는 포르피린 백금 착체가 바람직하다.
- [0057] 인광성 도펀트의 오르토 금속화 금속 착체를 형성하는 배위자로서는 다양한 것이 있지만, 바람직한 배위자로서는 2-페닐피리딘 유도체, 7,8-벤조퀴놀린 유도체, 2-(2-티에닐)피리딘 유도체, 2-(1-나프틸)피리딘 유도체, 2-페닐퀴놀린 유도체 등을 들 수 있다. 이들 유도체는 필요에 따라서 치환기를 가질 수도 있다. 보조 배위자로서 아세틸아세토네이트, 피크르산 등의 상기 배위자 이외의 배위자를 더 가질 수도 있다. 구체적 예로는, 비스티에닐피리딘 아세틸아세토네이트 이리듐(bisthienylpyridine acetylacetonate Iridium), 비스(벤조티에닐피리딘)아세틸아세토네이트 이리듐{bis(benzothienylpyridine)acetylacetonate Iridium}, 비스(2-페닐벤조티아졸)아세틸아세토네이트 이리듐{Bis(2-phenylbenzothiazole)acetylacetonate Iridium}, 비스(1-페닐이소퀴놀린) 이리듐 아세틸아세토네이트{bis(1-phenylisoquinoline) Iridium acetylacetonate}, 트리스(1-페닐이소퀴놀린)이리듐{tris(1-phenylisoquinoline) Iridium}, 트리스(페닐피리딘) 이리듐{tris(phenylpyridine) Iridium}, 트리스(2-비페닐피리딘) 이리듐{tris(2-phenylpyridine) Iridium}, 트리스(3-비페닐피리딘) 이리듐{tris(3-biphenylpyridine) Iridium}, 트리스(4-비페닐피리딘) 이리듐{tris(4-biphenylpyridine) Iridium} 등을 들 수 있다.
- [0058] 상기 발광층에 포함되는 도펀트의 양은 제한되지 않으나 상기 발광층 총 100중량대비 2~20중량부 범위내로 포함되는 것이 좋으며, 총 도펀트의 함량은 0.5~35 중량부 범위내인 것이 좋다.
- [0059] 상기 도펀트를 인광호스트와 함께 사용함으로써 적색 등의 다양한 인광 발광색을 구현할 수 있게 된다.
- [0060] 상기 전공차단층(150)은 BCP 또는 BA1q를 2~20nm정도를 각각 사용하거나 경우에 따라서는 생략 할 수 있다.
- [0061] 상기 전자 수송층(160)은 아릴 치환된 옥사디아졸, 아릴-치환된 트리아졸, 아릴-치환된 펜안트롤린, 벤족사졸, 또는 벤즈시아졸 화합물을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 1,3-비스(N,N-t-부틸-페닐)-1,3,4-옥사 디아졸(OXD-7); 3-페닐-4-(1'-나프틸)-5-페닐-1,2,4-트리아졸(TAZ); 2,9-디메틸-4,7-디페닐-펜안트롤린(바소큐프로인 또는 BCP); 비스(2-(2-하이 드록시페닐)-벤족사졸레이트)징크; 또는 비스(2-(2-하이드록시페닐)-벤즈 시아졸레이트)아연; 전자 수송 물질은 (4-비페닐)(4-t-부틸페닐)옥시디아졸 (PDB)과 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(III)(Alq3)를 사용할 수 있으며, 바람직 하계는 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(III)(Alq3)가 좋다.
- [0062] 본 발명의 전자 주입층(170)과 음극층(180)은 LiF를 전자 주입층으로 사용하고 Al, Ca, Mg:Ag 등 일함수가 낮은 금속을 음극층(180)으로 사용할 수 있으며, 바람직하게는 Al이 좋다. 전술한 본 발명에 따른 유기전기발광소자는 표시장치에 적용될 수 있으며, 상기 표시장치는 백라이트 유닛을 사용하는 표시장치 동일 수 있으며, 상기 유기전기발광소자는 백라이트 유닛의 광원 및 단독 광원으로 사용될 수 있다. 또한, 상기 표시장치는 유기전기 발광 디스플레이(OLED)일 수 있다.
- [0063] 이하의 구체적 실시예는 구체적인 예시에 불과하고, 본 발명의 보호범위를 한정하거나 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0064] **실시예 1: 유기전기발광소자 1의 제작 및 평가**
- [0065] 2mmX2mm단위소자로 제작할 수 있도록 절연막이 도포된 ITO 투명 전극 부착 유리 기판을 아이소프로필알코올 중

에서 초음파 세정을 5분간 실시한 후, UV 오존 세정을 30분간 실시하여 유기 챔버로 이송하였다.

[0066] 유기 챔버 내부에서는 정공주입층인 m-MTDATA를 50nm의 두께로, 정공수송층인 NPD를 20nm의 두께로 증착하였다. 이후 상기 정공수송층 상에 인광 호스트인 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물과 인광도펀트(12중량%)로 하기 화학식 35의 화합물을 사용해서 40nm의 두께로 증착하여 발광층을 형성한 후 전자수송층인 Alq3을 20nm의 두께가 되도록 증착하였다.

[0067] 증착이 끝난 후 메탈챔버로 이송하여, 전자 수송층으로 Alq3(tris-(8-hydroxyquinoline)aluminium(III))을 20nm의 두께로 진공 증착하고, 그 상부에 Al:Li층을 진공증착하여 100nm 두께의 알루미늄/리튬 전극을 형성하여 유기전기발광소자를 제조하였다. 제조된 유기전기발광소자는 아래의 평가방법에 따라 소자의 특성을 확인하고, 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0068] <화학식 35>



[0069]

[0070] **실시예 2: 유기전기발광소자 2의 제작 및 평가**

[0071] 실시예 1에 있어서 인광호스트인 화학식 1의 화합물대신에 화학식 22의 화합물을 이용한 것 이외에는 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제작했다. 평가 결과를 표1에 나타냈다.

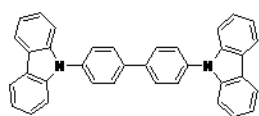
[0072] **실시예 3: 유기전기발광소자 3의 제작 및 평가**

[0073] 실시예 1에 있어서 인광호스트인 화학식 1의 화합물 대신에 화학식 31의 화합물을 이용한 것 이외에는 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제작했다. 평가 결과를 표1에 나타냈다.

[0074] **비교예 1: 유기전기발광소자 4의 제작 및 평가**

[0075] 실시예 1에 있어서 인광호스트인 화학식 1의 화합물 대신에 아래의 화학식 36으로 표기되는 인광호스트 CBP를 사용한 것 이외에는 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제작했다. 평가 결과를 표1에 나타냈다.

[0076] <화학식 36>

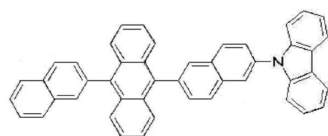


[0077]

[0078] **비교예 2: 유기전기발광소자 5의 제작 및 평가**

[0079] 실시예 1에 있어서 인광호스트인 화학식 1의 화합물 대신에 형광호스트인 하기 화학식 37의 화합물을 사용한 것 이외에는 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제작했다. 평가 결과를 표1에 나타냈다.

[0080] <화학식 37>



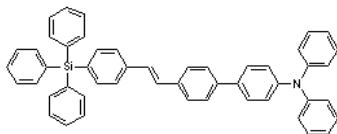
[0081]

[0082] **비교예 3: 유기전기발광소자 6의 제작 및 평가**

[0083] 실시예 1에 있어서 인광호스트인 화학식 1의 화합물 대신에 화학식 22의 화합물을 이용하고, 인광 도펀트 대신에 하기 화학식 38로 표기되는 형광 도펀트 (5중량%)를 사용한 것 이외에는 동일한 방법으로 유기전기발광소자

를 제작했다. 평가 결과를 표1에 나타냈다.

<화학식 38>



<유기전기발광소자의 평가>

1) 구동전압

제조된 유기전기발광소자에 대하여 전압변화에 따른 전류밀도의 변화를 측정하였다. 측정은 전류밀도를 2.5mA/cm²에서부터 100mA/cm²까지 2.5mA씩 증가시키면서 전류-전압계(Kethely 237)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류 값을 측정하였다.

2) 색좌표

제조된 유기전기발광소자에 대하여 전류밀도를 2.5mA/cm²에서부터 100mA/cm²까지 2.5mA씩 증가시키면서 휘도계(PR650)를 이용하여 측정하였다.

3) 휘도

전류-전압계(Kethley SMU 237)에서 전원을 공급하고, 휘도계(PR650)를 이용하여 측정하였다.

4) 효율

위에서 측정한 휘도와 전류밀도를 이용하여 발광효율을 계산하였다.

표 1

	전류밀도 (mA/cm ²)	발광효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	색좌표 (x, y)
실시예 1	10	17.92	7.52	(0.654,0.343)
실시예 2	10	17.76	7.83	(0.657,0.342)
실시예 3	10	17.05	8.16	(0.654,0.345)
비교예 1	10	12.92	5.38	(0.648,0.347)
비교예 2	10	1.39	0.49	(0.149,0.091)
비교예 3	10	1.43	0.40	(0.147,0.095)

상기 표 1의 결과로부터 확인할 수 있는 바와 같이 본 발명에 따른 화학식 1 내지 34의 화합물군에서 선택되는 화합물을 인광 호스트로 사용한 실시예 1 내지 3의 경우 종래의 화학식 36으로 표현되는 페닐카바졸 구조의 인광 호스트 재료를 사용한 비교예 1에 비하여 전기적 특성, 효율 및 색좌표에서 우수한 적색발광의 특성을 확인할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 화합물을 형광조건에서 사용한 비교예 3의 경우 에너지 전이가 일어나지 않음을 확인할 수 있었다. 비교예 2는 본 발명의 화합물과 유사한 구조를 갖는 나프탈레닐카바졸계 화합물이나 본 발명에서 정의하는 유기전기발광소자용 인광호스트로 사용되지 않는 형광호스트 화합물에 해당되며, 그에 따라 인광에서는 에너지전이가 일어나지 않음을 확인할 수 있었다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기발광소자의 개략적인 단면도이다.

도면

도면1



专利名称(译)	用于有机电致发光器件的有机薄膜材料和包含其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101546089B1	公开(公告)日	2015-08-21
申请号	KR1020080084306	申请日	2008-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	东友精细化工有限公司		
申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
[标]发明人	KANG KYONG MIN 강경민 KIM SANG DONG 김상동		
发明人	강경민 김상동		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K11/06 C07D203/26		
代理人(译)	Seogyongmin		
其他公开文献	KR1020100025664A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种用于有机电致发光器件的有机薄膜材料，以获得高效率 and 优异色纯度的磷光红光，并获得具有高清晰度和高效率的有机电致发光器件。组成：用于有机薄膜材料的有机薄膜材料有机电致发光器件包含选自羰基吡唑化合物作为磷光主体的化合物。有机电致发光器件包括正电极，负电极和位于正电极和负电极之间的多个有机薄膜层。用于有机电致发光器件的有机层材料包括在整个或部分有机薄膜层中。

COPYRIGHT KIPO 2010

