	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0133393 (43) 공개일자 2014년11월19일
<hr/>		
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)	(71) 출원인 한국전자통신연구원 대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)	
(21) 출원번호 10-2013-0145338	(72) 발명자 조남성 대전광역시 유성구 어은로 57 한빛아파트 135-704	
(22) 출원일자 2013년11월27일 심사청구일자 없음	황주현 서울 양천구 신정로 170, 101동 212호 (신정동, 신정현대아파트)	
(30) 우선권주장 1020130052425 2013년05월09일 대한민국(KR)	이정익 대전 유성구 엑스포로 448, 208동 503호 (전민동, 엑스포아파트)	
	(74) 대리인 권혁수, 오세준, 송윤호	

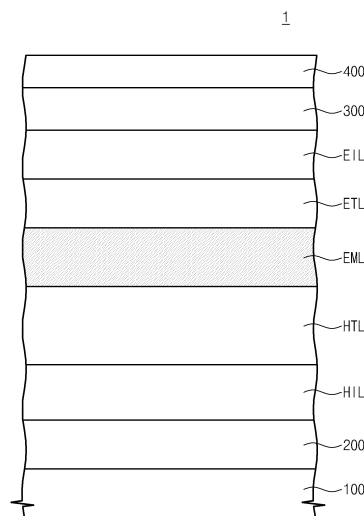
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광소자용 인광물질 및 이를 포함하는 유기발광소자

(57) 요약

본 발명은 인광 호스트 물질 및 이를 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 발광물질층은 인광 호스트 물질 및 인광 도펀트 물질을 포함할 수 있다. 인광 호스트 물질은 인광 도펀트 물질보다 높은 삼중항 에너지를 가질 수 있다. 이에 따라, 유기발광소자의 발광효율이 향상될 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10041556

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합원천기술개발사업(정보통신)

연구과제명 50인치급 AMOLED TV용 구동전압 4V이하, 수명 50,000시간 이상의 공통층 소재, 발광소재
및 소자개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국디스플레이연구조합

연구기간 2012.06.01 ~ 2015.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

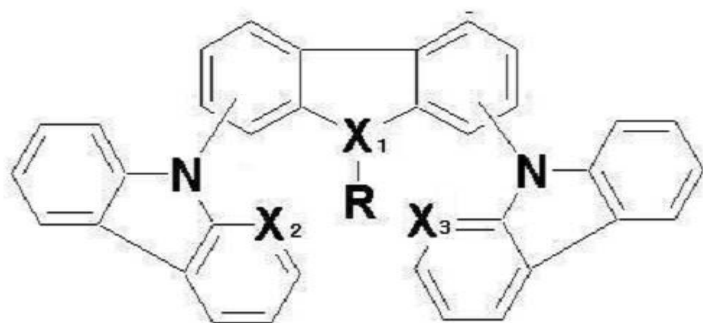
기관;

상기 기관 상의 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 제공되며, 아래의 화학식 1로 표시되는 인광 호스트 물질을 포함하는 발광물질층; 및

상기 유기발광층 상의 제2 전극을 포함하는 유기발광소자.

<화학식 1>



여기에서, X는 S, Se, N, 및 O 중에서 선택된 어느 하나이고, R은 H, 및 C1~C10의 지방족 화합물, 방향족 화합물, 알킬 실릴(alkyl silyl), 알콕시(alkoxy), 알릴 옥시(aryl oxy), 알킬 포스포릴(alkyl phosphoryl), 알릴 포스포릴(aryl phosphoryl), 알킬 설포닐(alkyl sulfonyl), 알릴 설포닐(aryl sulfonyl) 중에서 선택된 어느 하나이며, X₂를 포함하는 카바졸 작용기는 1, 2, 또는 3번 위치에 치환될 수 있고, X₃를 포함하는 카바졸 작용기는 6, 7, 또는 8번 위치에 치환될 수 있으며, X₁는 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이고, X₂는 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이고, X₃는 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

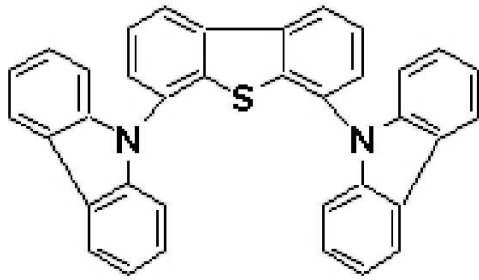
상기 인광 호스트 물질은 청색을 나타내는 유기발광소자.

청구항 3

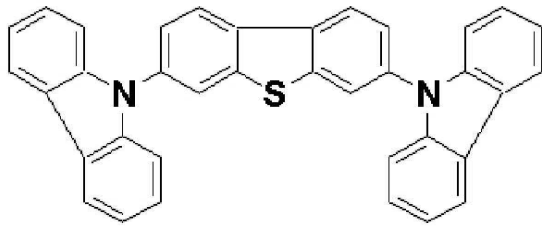
제 1항에 있어서,

상기 인광 호스트 물질은 아래의 화학식 4-1 내지 4-4로 표시되는 것 중에서 선택된 유기발광소자.

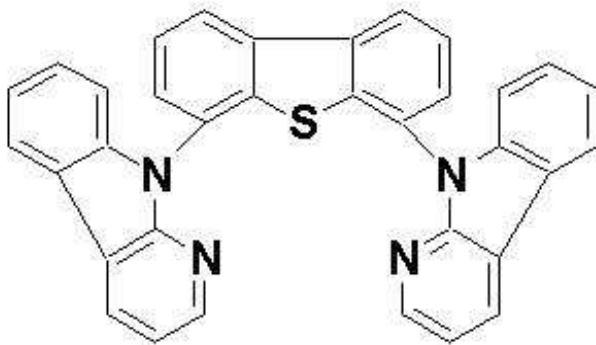
<화학식 4-1>



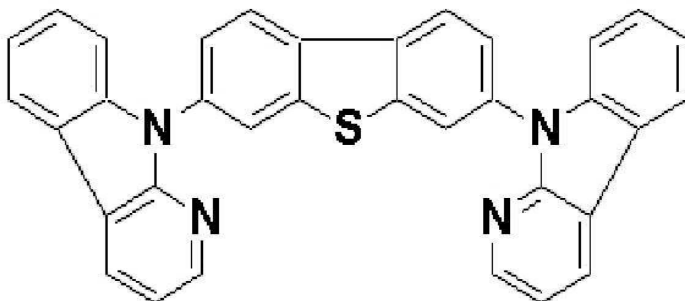
<화학식 4-2>



<화학식 4-3>



<화학식 4-4>



청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 발광물질층은 인광 도펀트 물질을 더 포함하되, 상기 인광 도펀트 물질은 금속 킬레이트 착물을 포함하고,

상기 인광 호스트 물질은 상기 인광 도펀트 물질보다 높은 삼중항 에너지를 갖는 유기발광 소자.

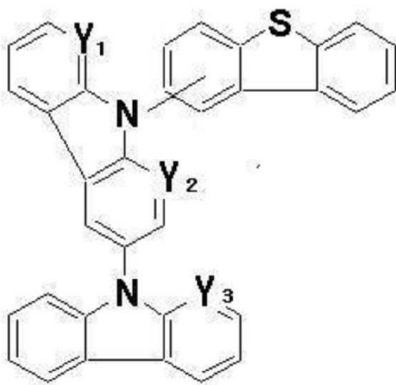
청구항 5

기관;

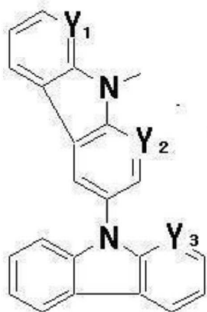
상기 기관 상에서 서로 이격 배치된 제1 전극 및 제2 전극; 및

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 개재되고, 아래의 화학식 2로 표시되는 인광호스트 물질을 포함하는 발광물질층을 포함하는 유기발광소자.

<화학식 2>



여기에서, Y_1 , Y_2 , 및 Y_3 는 각각 독립적으로 C 및 N 중에서 선택된 어느 하나이고, 치환기



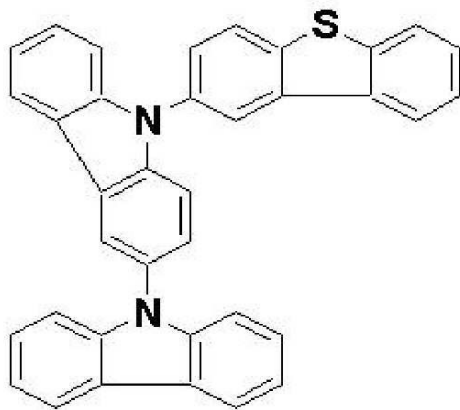
는 1 또는 3번 위치에 치환될 수 있다.

청구항 6

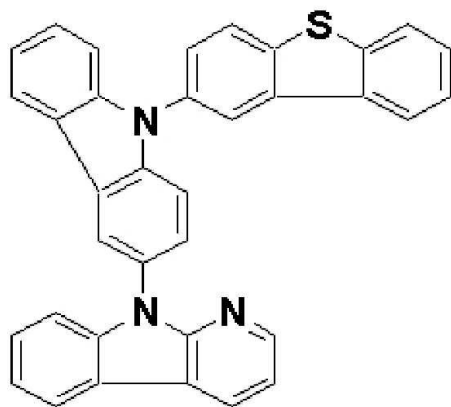
제 1항에 있어서,

상기 인광 호스트 물질은 아래의 화학식 5-1 내지 5-6으로 표시되는 것 중에서 선택된 유기발광소자.

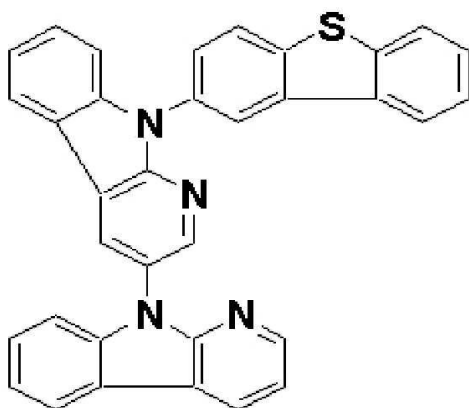
<화학식 5-1>



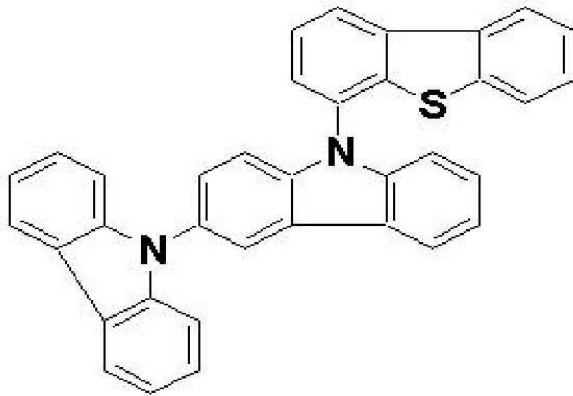
<화학식 5-2>



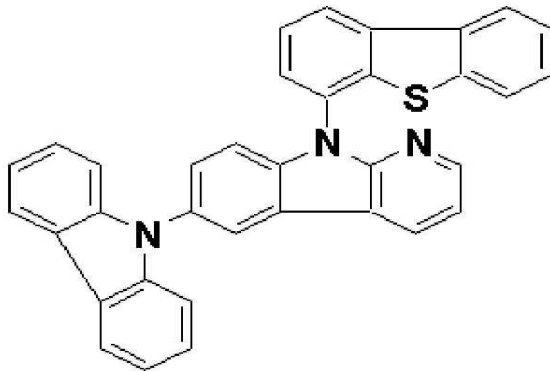
<화학식 5-3>



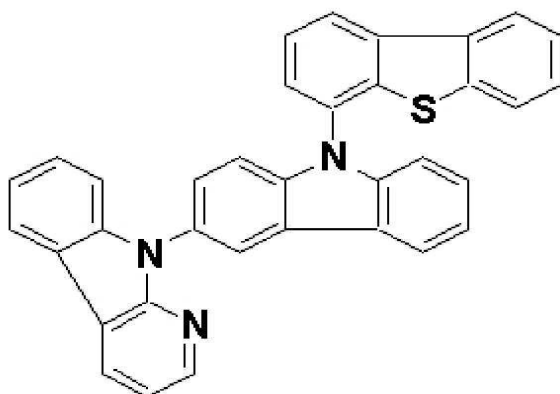
<화학식 5-4>



<화학식 5-5>



<화학식 5-6>



청구항 7

제 5항에 있어서,

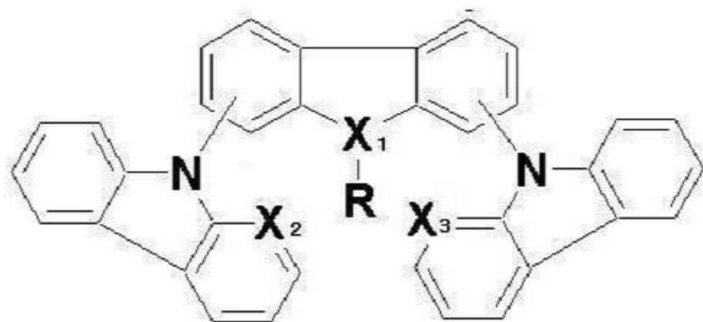
상기 발광물질층은 인광 도펀트 물질을 더 포함하되, 상기 인광 도펀트 물질은 백금 착물, 이리듐 착물, 또는 유로퓸 착물을 포함하고,

상기 인광 호스트 물질의 삼중항 에너지는 상기 인광 도펀트 물질의 삼중항 에너지보다 더 큰 유기발광소자.

청구항 8

아래의 화학식 1로 표시되는 유기발광소자용 인광 물질.

<화학식 1>



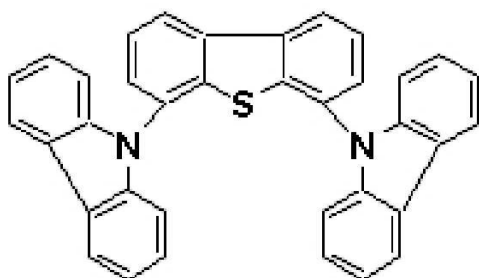
여기에서, X는 S, Se, N, 및 O 중에서 선택된 어느 하나이고, R은 H, 및 C1~C10의 지방족 화합물, 방향족 화합물, 알킬 실릴(alkyl silyl), 알콕시(alkoxy), 알릴 옥시(aryl oxy), 알킬 포스포릴(alkyl phosphoryl), 알릴 포스포릴(aryl phosphoryl), 알킬 설폰닐(alkyl sulfonyl), 알릴 설폰닐(aryl sulfonyl) 중에서 선택된 어느 하나이며, X₂를 포함하는 카바졸 작용기는 1, 2, 또는 3번 위치에 치환될 수 있고, X₃를 포함하는 카바졸 작용기는 6, 7, 또는 8번 위치에 치환될 수 있으며, X₁은 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이고, X₂는 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이고, X₃는 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이다. .

청구항 9

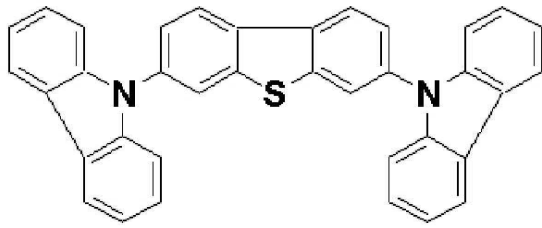
제 8항에 있어서,

상기 인광 호스트 물질은 아래의 화학식 4-1 내지 4-4로 표시되는 것 중에서 선택된 유기발광소자용 인광물질.

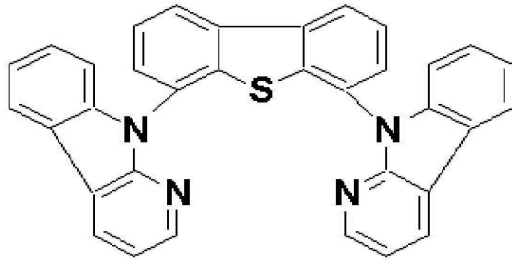
<화학식 4-1>



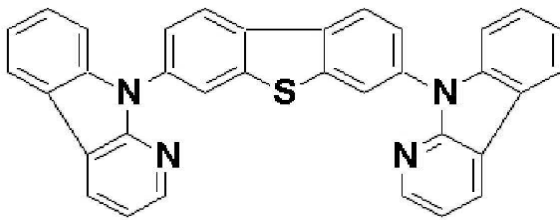
<화학식 4-2>



<화학식 4-3>



<화학식 4-4>



명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광소자용 인광물질 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기발광소자는, 초경량, 고속 응답성, 직류 저전압 구동 등의 특징을 지니며, 차세대 플랫 채널 디스플레이에 응용될 것으로 기대되고 있다. 또한 유기발광소자를 매트릭스형으로 배치한 발광장치는, 종래의 액정표시장치에 비해 시야각과 시인성 면에서 우위에 있다고 알려져 있다.

[0003] 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)는 유기발광물질을 전기적으로 여기(exciting)시켜 발광시키는 자체 발광형 소자이다. 상기 유기발광 다이오드는 기판, 캐소드, 애노드 및 상기 캐소드와 애노드 사이에 형성된 발광물질층을 포함한다. 유기발광소자에 전압을 인가하면 캐소드로부터 주입된 전자 및 애노드로부터 주입된 정공이 발광물질층의 발광중심에서 재결합하여 분자 엑시톤을 형성한다. 분자 엑시톤은 바닥상태에 되돌아올 때에 에너지를 방출함으로써 발광한다. 여기 상태에는 단일항 여기와 삼중항 여기가 알려져 있고, 발광은 어느 여기 상태를 통해서도 가능하다고 여겨지고 있다.

[0004] 유기발광소자의 특성을 향상시키기 위해, 소자구조의 개량이나 재료의 개발 등이 이루어지고 있다. 최근에는 형광 발광물질뿐만 아니라 인광 발광물질이 유기발광소자에 사용가능한 점이 밝혀져 주목받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

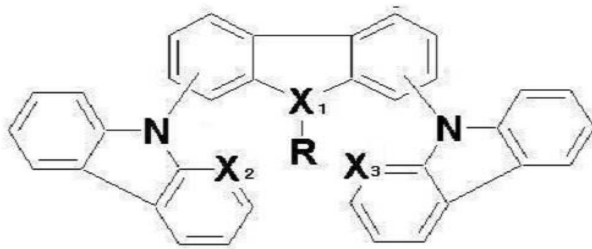
[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 청색을 나타내며, 높은 삼중항 에너지를 갖는 유기발광소자용 인광 물질을 제공하는데 있다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 발광 효율이 향상된 유기발광소자를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 유기발광소자용 인광 물질 및 이를 포함하는 유기발광소자가 제공된다. 본 발명의 개념에 따른 유기발광소자는 기관; 상기 기관 상의 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 제공되며, 아래의 화학식 1로 표시되는 인광 호스트 물질을 포함하는 발광물질층; 및 상기 유기발광층 상의 제2 전극을 포함할 수 있다.

[0008] <화학식 1>



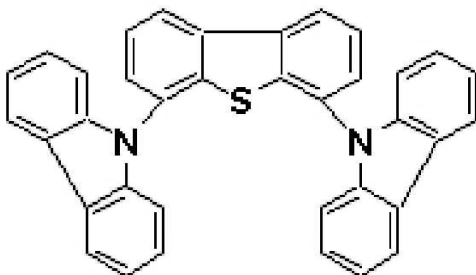
[0009]

[0010] 여기에서, X는 S, Se, N, 및 O 중에서 선택된 어느 하나이고, R은 H, 및 C1~C10의 지방족 화합물, 방향족 화합물, 알킬 실릴(alkyl silyl), 알콕시(alkoxy), 알릴 옥시(aryl oxy), 알킬 포스포릴(alkyl phosphoryl), 알릴 포스포릴(aryl phosphoryl), 알킬 설포닐(alkyl sulfonyl), 알릴 설포닐(aryl sulfonyl) 중에서 선택된 어느 하나이며, X₂를 포함하는 카바졸 작용기는 1, 2, 또는 3번 위치에 치환될 수 있고, X₃를 포함하는 카바졸 작용기는 6, 7, 또는 8번 위치에 치환될 수 있으며, X₁, X₂, 및 X₃는 각각 독립적으로 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이다.

[0011] 실시예에 따르면, 상기 인광 호스트 물질은 청색을 나타낼 수 있다.

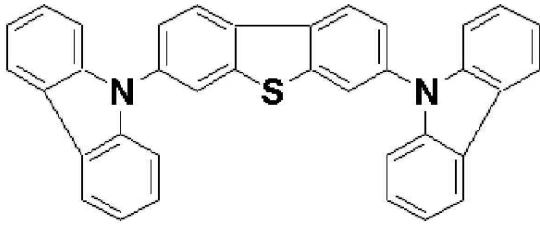
[0012] 실시예에 따르면, 상기 인광 호스트 물질은 아래의 화학식 4-1 내지 4-4로 표시되는 것 중에서 선택될 수 있다.

[0013] <화학식 4-1>



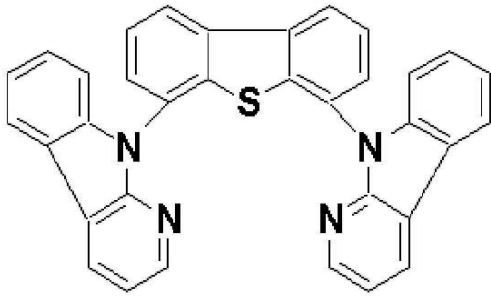
[0014]

[0015] <화학식 4-2>



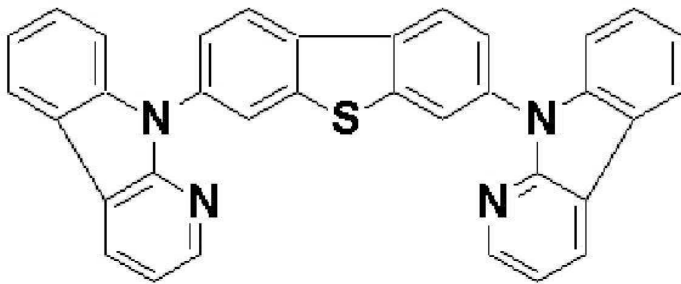
[0016]

[0017] <화학식 4-3>



[0018]

[0019] <화학식 4-4>

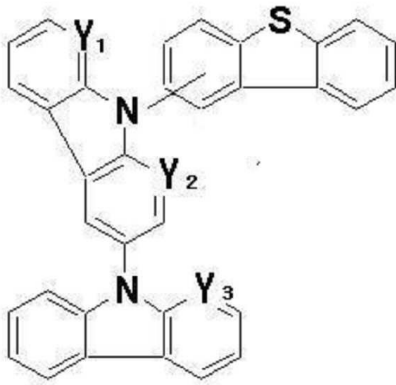


[0020]

[0021] 실시예에 따르면, 상기 발광물질층은 인광 도펀트 물질을 더 포함하되, 상기 인광 도펀트 물질은 금속 킬레이트 착물을 포함하고, 상기 인광 호스트 물질은 상기 인광 도펀트 물질보다 높은 삼중항 에너지를 가질 수 있다.

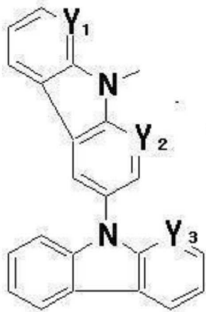
[0022] 본 발명의 개념에 따른 유기발광소자는 기관; 상기 기관 상에서 서로 이격 배치된 제1 전극 및 제2 전극; 및 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 개재되고, 아래의 화학식 2로 표시되는 인광호스트 물질을 포함하는 발광 물질층을 포함할 수 있다.

[0023] <화학식 2>



[0024]

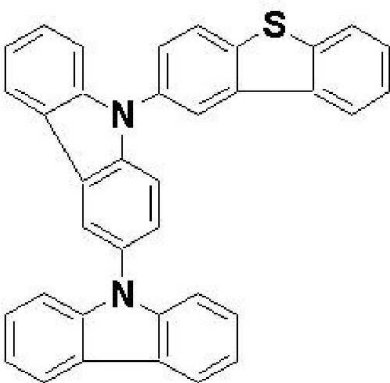
[0025] 여기에서, Y₁, Y₂, 및 Y₃는 각각 독립적으로 C 및 N 중에서 선택된 어느 하나이고, 치환기



는 1 또는 3번 위치에 치환될 수 있다.

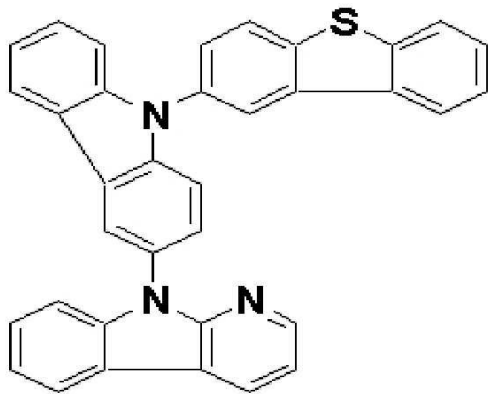
[0026] 일 실시예에 따르면, 제 1항에 있어서, 상기 인광 호스트 물질은 아래의 화학식 5-1 내지 5-6으로 표시되는 것 중에서 선택될 수 있다.

[0027] <화학식 5-1>



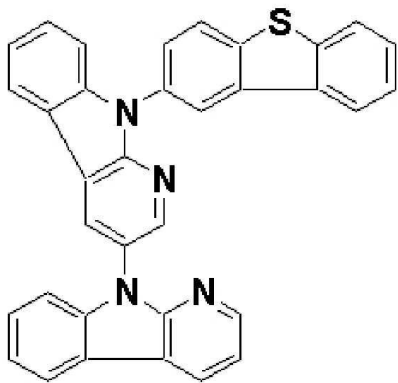
[0028]

[0029] <화학식 5-2>



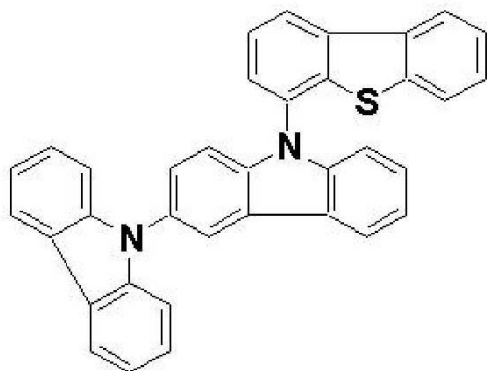
[0030]

[0031] <화학식 5-3>



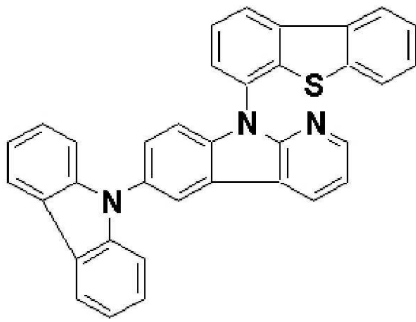
[0032]

[0033] <화학식 5-4>



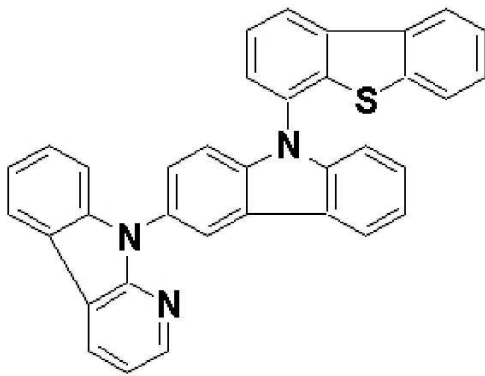
[0034]

[0035] <화학식 5-5>



[0036]

[0037] <화학식 5-6>

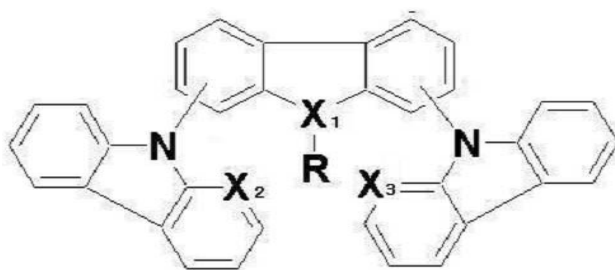


[0038]

[0039] 다른 실시예에 따르면, 상기 발광물질층은 인광 도펀트 물질을 더 포함하되, 상기 인광 도펀트 물질은 백금 착물, 이리듐 착물, 또는 यू로푼 착물을 포함하고, 상기 인광 호스트 물질의 삼중항 에너지는 상기 인광 도펀트 물질의 삼중항 에너지보다 더 클 수 있다.

[0040] 본 발명의 개념에 따른 유기발광소자용 인광물질은 아래의 화학식 1로 표시될 수 있다.

[0041] <화학식 1>

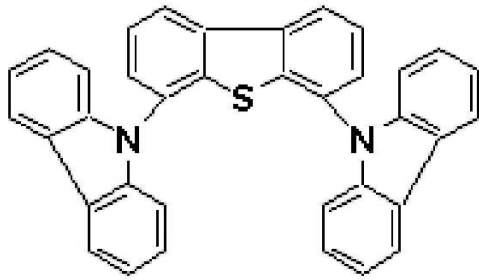


[0042]

[0043] 여기에서, X는 S, Se, N, 및 O 중에서 선택된 어느 하나이고, R은 H, 및 C1~C10의 지방족 화합물, 방향족 화합물, 알킬 실릴(alkyl silyl), 알콕시(alkoxy), 알릴 옥시(aryl oxy), 알킬 포스포릴(alkyl phosphoryl), 알릴 포스포릴(aryl phosphoryl), 알킬 설포닐(alkyl sulfonyl), 알릴 설포닐(aryl sulfonyl) 중에서 선택된 어느 하나이며, X₂를 포함하는 카바졸 작용기는 1, 2, 또는 3번 위치에 치환될 수 있고, X₃를 포함하는 카바졸 작용기는 6, 7, 또는 8번 위치에 치환될 수 있으며, X₁, X₂, 및 X₃는 각각 독립적으로 S, O, N 또는 C이다.

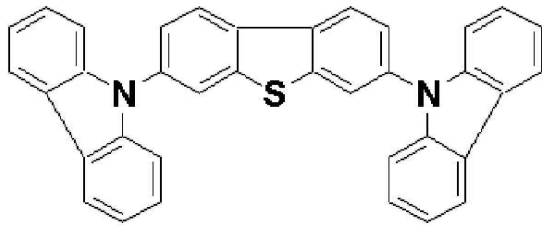
[0044] 일 실시예에 따르면, 상기 인광 호스트 물질은 아래의 화학식 4-1 내지 4-4로 표시될 수 있다.

[0045] <화학식 4-1>



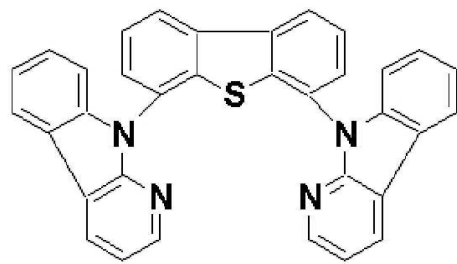
[0046]

[0047] <화학식 4-2>



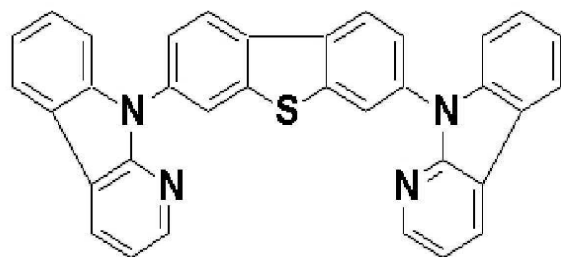
[0048]

[0049] <화학식 4-3>



[0050]

[0051] <화학식 4-4>



[0052]

발명의 효과

[0053] 본 발명의 유기발광소자는 인광 호스트 물질을 포함할 수 있다. 인광 호스트 물질은 청색에 해당하는 파장의 빛을 방출하여, 유기발광소자가 용이하게 청색을 구현할 수 있다. 인광 호스트 물질은 인광 도펀트 물질보다 높은 삼중항 에너지를 가질 수 있다. 이에 따라, 상기 인광 호스트 물질을 포함하는 유기발광소자는 발광효율이 향상될 수 있다.

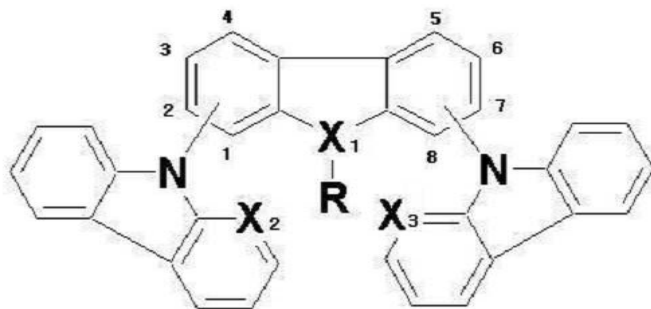
도면의 간단한 설명

[0054] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0055] 본 발명의 구성 및 효과를 충분히 이해하기 위하여, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 그러나 본 발명은, 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 여러가지 형태로 구현될 수 있고 다양한 변경을 가할 수 있다. 단지, 본 실시예들의 설명을 통해 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다. 당해 기술분야에서 통상의 기술을 가진 자는 본 발명의 개념이 어떤 적합한 환경에서 수행될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0056] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 ‘포함한다(comprises)’ 및/또는 ‘포함하는(comprising)’은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0057] 본 명세서에서 어떤 막(또는 층)이 다른 막(또는 층) 또는 기판 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 막(또는 층) 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 막(또는 층)이 개재될 수도 있다.
- [0058] 본 명세서의 다양한 실시 예들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 영역, 막들(또는 층들) 등을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 영역, 막들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 소정 영역 또는 막(또는 층)을 다른 영역 또는 막(또는 층)과 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서, 어느 한 실시 예의 제1막질로 언급된 막질이 다른 실시 예에서는 제2막질로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 나타낸다
- [0059] 본 발명의 실시예들에서 사용되는 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적으로 알려진 의미로 해석될 수 있다.
- [0060] 이하, 본 발명의 개념에 따른 유기발광소자를 설명한다.
- [0061] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광소자를 도시한 단면도이다.
- [0062] 도 1을 참조하면, 유기발광소자(1)는 기판(100), 제1 전극(200), 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광 물질층(EML), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL), 제2 전극(300), 및 보호층(400)을 포함할 수 있다.
- [0063] 기판(100)은 투명할 수 있다. 기판(100)은 유리, 석영 또는 플라스틱 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0064] 제1 전극(200)은 기판(100) 상에 제공될 수 있다. 제1 전극(200)은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 같은 투명 전도성 산화물을 포함할 수 있다. 다른 예로, 제1 전극(200)은 금속물질을 포함할 수 있다. 제1 전극(200)은 애노드로 기능할 수 있다.
- [0065] 정공 수송층(HTL), 정공 주입층(HIL), 발광 물질층(EML), 전자 주입층(EIL), 및 전자 수송층(ETL)은 제1 전극(200) 상에 차례로 적층될 수 있다.
- [0066] 발광 물질층(EML)은 인광 호스트 물질 및 인광 도펀트 물질을 포함할 수 있다. 인광 호스트 물질은 아래의 화학식 1 또는 화학식 2로 표시될 수 있다. 상기 인광 호스트 물질은 청색 또는 녹색을 나타낼 수 있다.

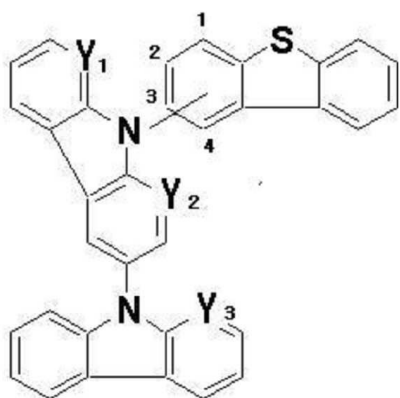
[0067] <화학식 1>



[0068]

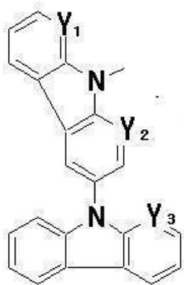
[0069] 여기에서, X는 S, Se, N, 및 O 중에서 선택된 어느 하나이고, R은 H, 및 C1~C10의 지방족 화합물, 방향족 화합물, 알킬 실릴(alkyl silyl), 알콕시(alkoxy), 알릴 옥시(aryl oxy), 알킬 포스포릴(alkyl phosphoryl), 알릴 포스포릴(aryl phosphoryl), 알킬 설포닐(alkyl sulfonyl), 알릴 설포닐(aryl sulfonyl) 중에서 선택된 어느 하나이며, X₂를 포함하는 카바졸 작용기는 1, 2, 또는 3번 위치에 치환될 수 있고, X₃를 포함하는 카바졸 작용기는 6, 7, 또는 8번 위치에 치환될 수 있으며, X₁은 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이고, X₂는 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이고, X₃는 S, O, N, 및 C 중에서 선택된 어느 하나이다.

[0070] <화학식 2>



[0071]

[0072] 여기에서, Y₁, Y₂, 및 Y₃는 각각 독립적으로 C 및 N 중에서 선택된 어느 하나이다.

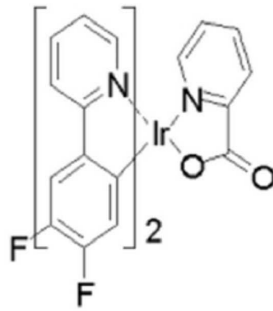


[0073] 치환기는 1 또는 3번 위치에 치환될 수 있다.

[0074] 인광 도펀트 물질은 금속 중심 원자 및 이와 결합한 유기 킬레이트를 포함하는 착물일 수 있다. 인광 도펀트 물질의 금속 중심 원자는 이리듐(Ir), 백금(Pt), 또는 유로퓸(Eu)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인광 도펀트 물질은 아래의 화학식 3으로 표시되는 iridium-bis(4,6-difluorophenylpyridinato-N,C2)-picolinate(FIrpic)일 수 있다.

[0075] <화학식 3>

]

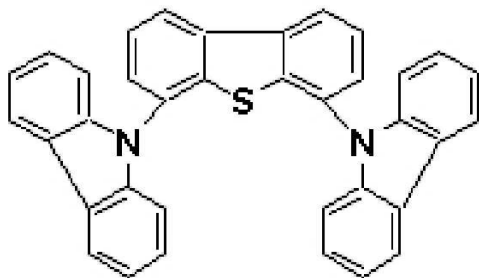


[0076]

[0077] 유기발광소자(1)에 전기장이 가해지면, 정공이 제1 전극(200)에서 생성되고, 전자가 제2 전극(300)에서 생성될 수 있다. 상기 정공 및 전자는 발광 물질층(EML)로 이동할 수 있다. 상기 정공 및 전자는 발광 물질층(EML)의 인광 호스트 물질에서 재결합(recombination)하여 삼중항 엑시톤(exciton)을 형성할 수 있다. 인광 호스트 물질의 삼중항 엑시톤으로부터 인광 도펀트 물질의 삼중항 엑시톤으로 에너지 전이가 일어날 수 있다. 인광 도펀트 물질의 삼중항 엑시톤은 바닥상태로 전이하며 빛을 방출할 수 있다. 인광 호스트 물질이 인광 도펀트 물질보다 낮은 삼중항 에너지를 가지는 경우, 인광 도펀트 물질에서 인광 호스트 물질로 엑시톤의 역전이가 발생할 수 있다. 본 발명의 인광 호스트 물질은 인광 도펀트 물질보다 더 큰 삼중항 에너지 준위를 가질 수 있다. 예를 들어, 인광 호스트 물질은 2.6eV이상, 바람직하게는 2.8eV이상의 삼중항 에너지 준위를 가질 수 있다. 이에 따라, 인광 호스트 물질의 엑시톤에서 인광 도펀트 물질의 삼중항 엑시톤으로의 전자 전이가 효율적으로 발생할 수 있다. 본 발명의 인광 호스트 물질을 포함하는 발광 물질층(EML)은 발광효율이 개선될 수 있다.

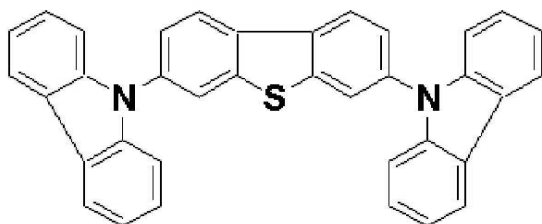
[0078] 화학식 1로 표시되는 인광 호스트 물질의 구체적인 예로는 아래의 화학식 4-1 내지 4-4의 화합물을 들 수 있다. 이 경우, 아래의 화학식 4-1 내지 4-4으로 표시되는 인광 호스트 물질은 대략 3.0eV의 삼중항 상태의 에너지 준위를 가질 수 있다. 이에 따라, 유기발광소자(1)은 발광효율이 더욱 향상될 수 있다.

[0079] <화학식 4-1>



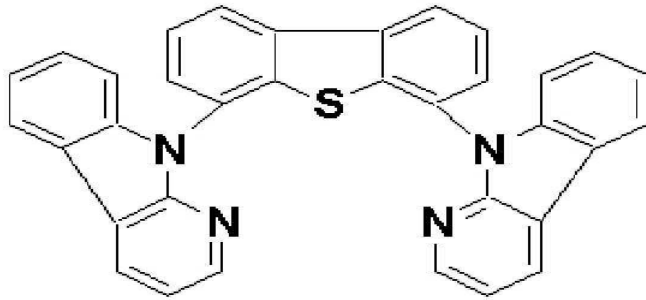
[0080]

[0081] <화학식 4-2>



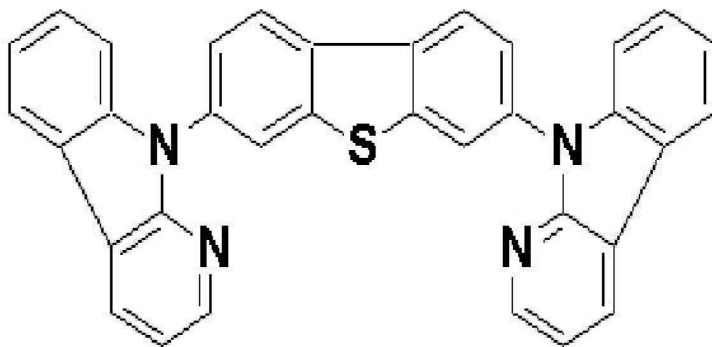
[0082]

[0083] <화학식 4-3>



[0084]

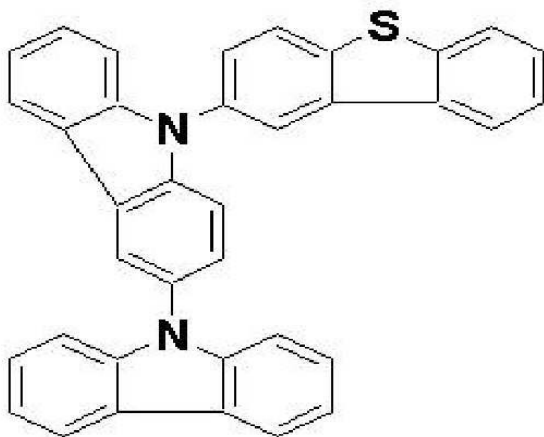
[0085] <화학식 4-4>



[0086]

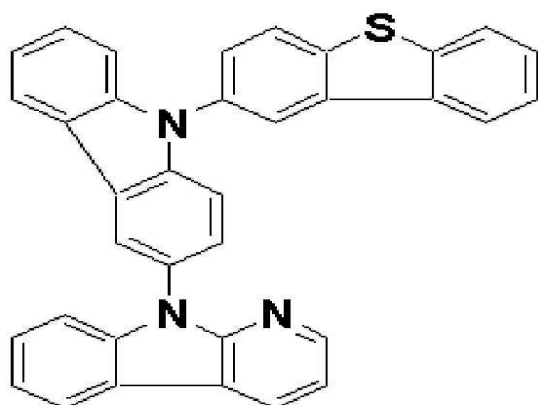
[0087] 상기 화학식 2로 표시되는 인광 호스트 물질의 구체적인 예로는 아래의 화학식 5-1 내지 5-6의 화합물을 들 수 있다. 아래의 화학식 5-1 내지 5-6으로 표시되는 인광 호스트 물질은 대략 3.0eV의 삼중항 상태의 에너지 준위를 가질 수 있다. 본 유기발광소자(1)의 발광효율은 더욱 향상될 수 있다.

[0088] <화학식 5-1>



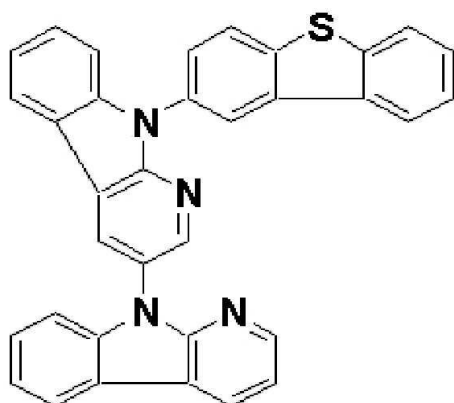
[0089]

[0090] <화학식 5-2>



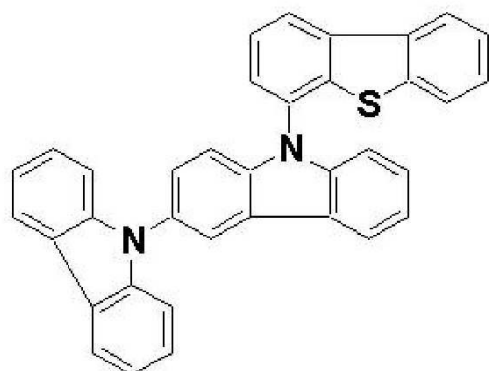
[0091]

[0092] <화학식 5-3>



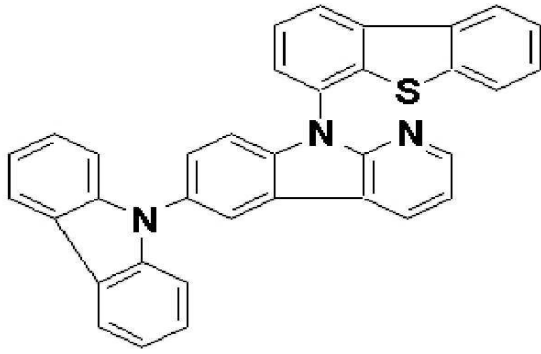
[0093]

[0094] <화학식 5-4>



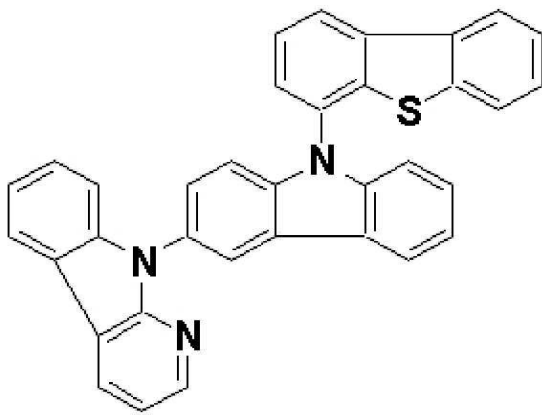
[0095]

[0096] <화학식 5-5>



[0097]

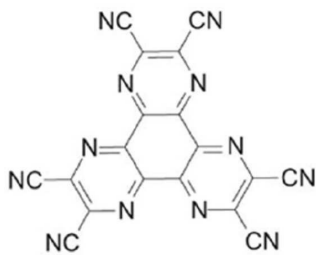
[0098] <화학식 5-6>



[0099]

[0100] 정공 수송층(HTL)은 아래의 화학식 6으로 표시되는 1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile (HATCN)을 포함할 수 있다. 일 예로, 정공 주입층(HIL)은 30 nm 내지 50nm의 두께를 가질 수 있다.

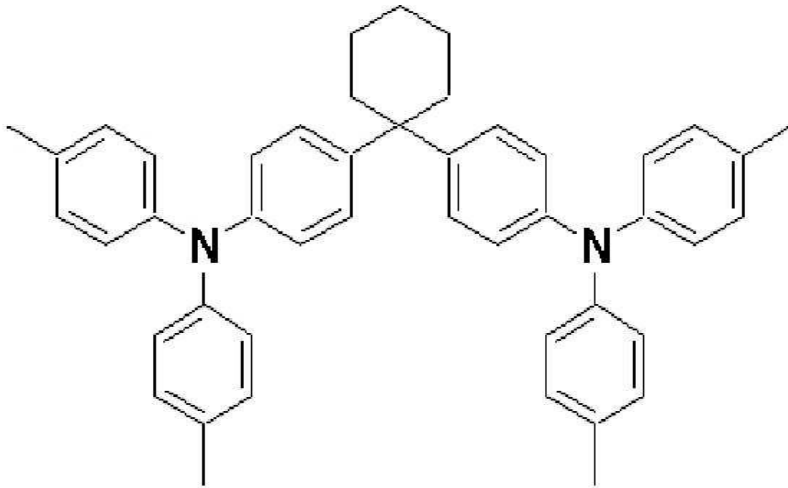
[0101] <화학식 6>



[0102]

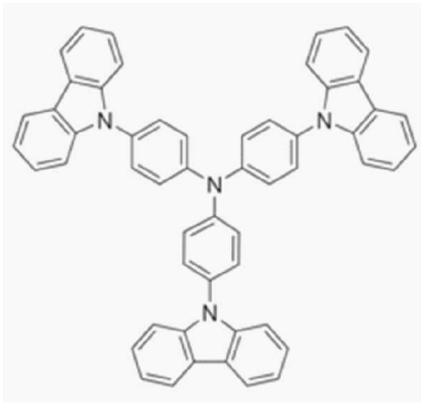
[0103] 정공 주입층(HIL)은 하기 화학식 7-1로 표시되는 1,1-Bis[4-[N,N'-di(p-tolyl)amino]phenyl]cyclohexane(TAPC), 화학식 7-2로 표시되는 Tris(4-carbazoyl-9-ylphenyl)amine (TCTA), 또는 리튬 플로라이드(LiF)를 포함할 수 있다.

[0104] <화학식 7-1>



[0105]

[0106] <화학식 7-2>



[0107]

[0108] 제2 전극(300)이 전자 주입층(EIL) 상에 제공될 수 있다. 일 예로, 제2 전극(300)은 금속을 포함할 수 있다. 다른 예로, 제2 전극(300)은 투명 전도성 산화물을 포함할 수 있다. 제2 전극(300)은 캐소드일 수 있다.

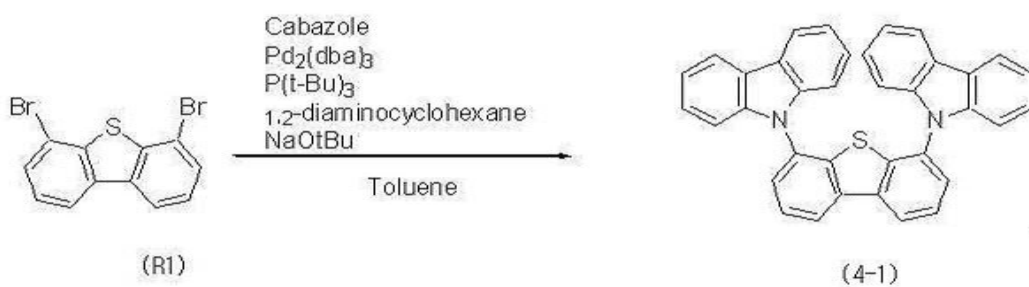
[0109] 보호층(400)이 제2 전극(300) 상에 제공될 수 있다. 다른 예로, 보호층(400)은 생략될 수 있다.

[0110] 이하, 본 발명의 실험예들에 따른 인광 호스트 물질의 제조, 이를 포함하는 유기발광소자의 제조 및 그 성능평가 결과를 설명하도록 한다.

1. 인광 호스트 물질의 제조

[0112] <실험예 1: 화학식 4-1의 합성>

[0113] [반응식 1]

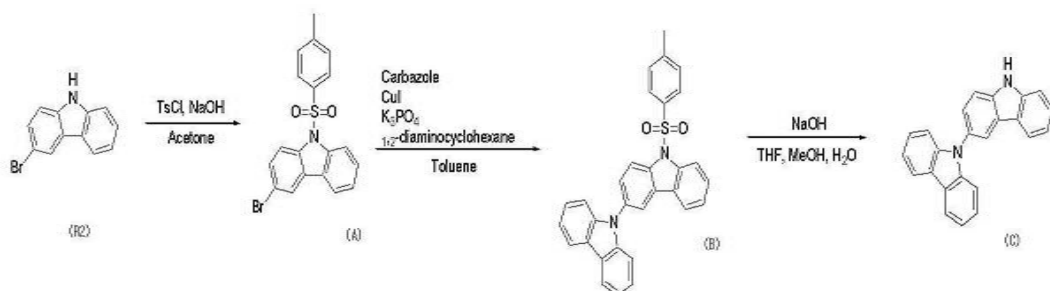


[0114]

[0115] 상기 반응식 1에 따라 화학식 4-1의 인광 호스트 물질이 합성되었다. 구체적으로, 반응물 (R1)에 카바졸, Tris(dibenzylideneacetone)dipalladium($\text{Pd}_2(\text{dba})_3$), 1,2-디아미노사이클로헥산(1,2-diaminocyclohexane), 트리부틸포스핀($\text{P}(\text{t-Butyl})_3$), 소듐터셔리부톡사이드(Sodium tert-butoxide, NaOtBu)을 첨가하였다. 이 때, 톨루엔이 용매로 사용되었다.

[0116] <실험예 2-1: 중간체 (C)의 합성 >

[0117] [반응식 2]

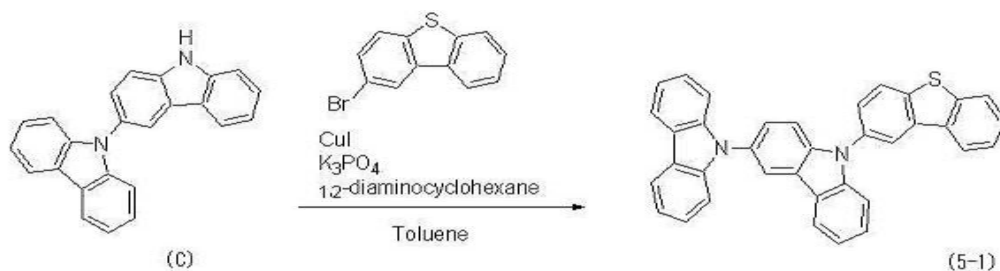


[0118]

[0119] 상기 반응식 2-1에 따라 중간체 (C)가 합성되었다. 구체적으로, 반응물 (R2)에 수산화 나트륨(NaOH)에 용해된 톨루엔설폰일 클로라이드(Toluenesulfonyl chloride, TsCl)가 첨가되어, 화합물 (A)가 제조된다. 화합물 (A)에 카바졸, 염화구리(CuI), 인산 칼륨(K_3PO_4), 1,2-디아미노사이클로헥산이 첨가되어, 화합물 (B)가 합성된다. 화합물 (B)에 수산화나트륨(NaOH), 테트라하이드로퓨란(THF), 메탄올, 물을 첨가하여, 중간체 (C)가 합성될 수 있다.

[0120] <실험예 2-2: 화학식 5-1의 합성>

[0121] [반응식 3]



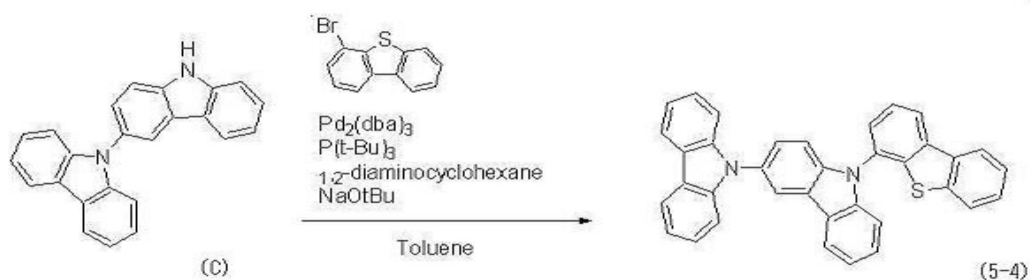
[0122]

[0123] 상기 반응식 3에 따라 화학식 5-1의 인광 호스트 물질이 합성되었다. 이 때, 반응식 2-1에서 합성된 중간체 (C)가 사용되었다.

[0124]

[0125] <실험예 3: 화학식 5-4의 합성>

[0126] [반응식 4]



[0127]

[0128] 상기 반응식 4에 따라 화학식 5-4의 인광 호스트 물질이 합성되었다. 이 때, 반응식 2-1에서 합성된 중간체 (C)가 사용되었다.

[0129] 2. 유기 발광 소자의 제조.

[0130] <실험예4>

[0131] 투명 기판을 준비한다. 투명 기판 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)를 증착하여, 제1 전극을 형성한다. 제1 전극 상에 상기 화학식 6으로 표시되는 1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile (HATCN)이 도포되어, 정공 주입층이 형성된다. 정공 주입층 상에 상기 화학식 7-1로 표시되는 1,1-Bis[4-[N,N'-di(p-tolyl)amino]phenyl]cyclohexane(TAPC)를 도포하여, 정공 수송층이 형성된다. 실험예1에서 제조한 인광 호스트 물질을 포함하는 발광물질층이 정공 수송층 상에 형성된다. 이때, 상기 화학식 3로 표시되는 인광 도펀트 물질이 첨가된다. 1, 3-bis[3, 5-di(pyridin-3-yl)phenyl]benzene(BmPyPB)가 발광물질층 상에 도포되어, 전자주입층이 형성된다. 전자주입층 상에 리튬플로라이드(LIF)를 포함하는 박막이 형성된다. 이에 따라, 전자수송층이 형성된다. 이후, 제2 전극이 전자수송층 상에 형성된다. 제2 전극은 알루미늄을 포함한다.

[0132] <실험예5>

[0133] 실험예 1와 동일하게 유기발광소자가 제조된다. 다만, 실험예 2-2에서 합성된 화학식 5-1로 표시되는 인광 호스트 물질이 사용되었다.

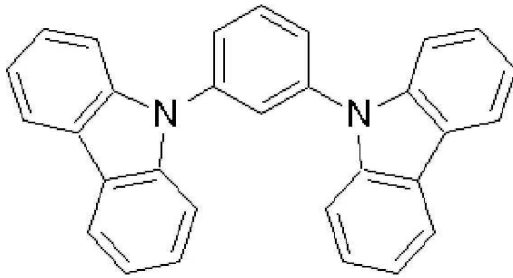
[0134] <실험예6>

[0135] 실험예 1와 동일하게 유기발광소자가 제조된다. 다만, 실험예 3에서 합성된 화학식 5-4로 표시되는 인광 호스트 물질이 사용되었다.

[0136] <비교예>

[0137] 실험예 1와 동일하게 유기발광소자가 제조된다. 다만, 실험예 3에서 아래의 화학식 8로 표시되는 인광 호스트 물질이 사용되었다.

[0138] <화학식 8>



[0139]

[0140] 3. 유기발광소자의 특성 평가

[0141] 표 1은 본 발명의 실험예 4 내지 6에 따라 제조된 유기발광소자의 특성 평가 결과를 나타내었다.

표 1

[0142]

	전압(V)	색좌표값		외부양자효율 (%)	전력효율 (lm/W)	휘도효율 (Cd/A)
		CIE _x	CIE _y			
실험예4	4.7	0.14	0.31	17	21	29
실험예5	4.2	0.14	0.33	11	16	19
실험예6	4.6	0.14	0.33	13	16	22
비교예	3.9	0.14	0.32	12	18	20

[0143]

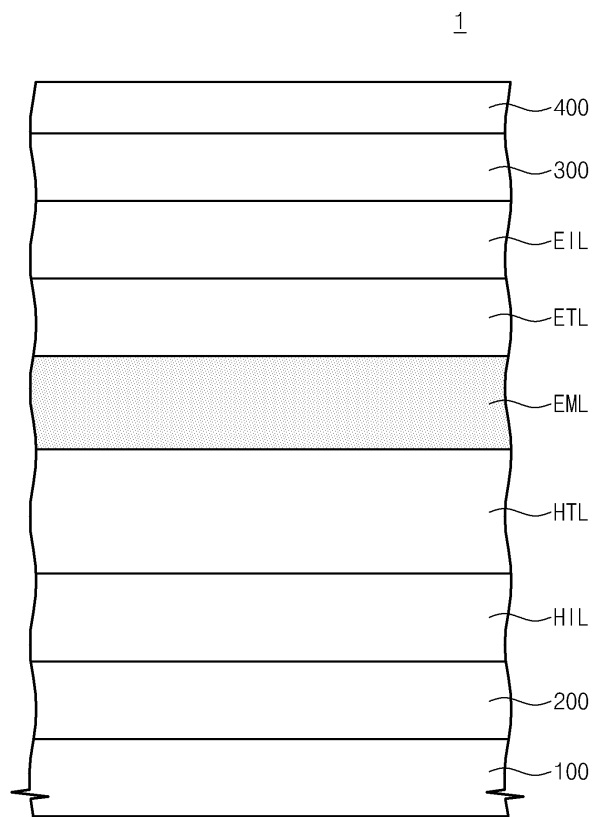
실험예들에 따라 제조된 유기발광소자(1)에 대한 색좌표 값 측정 결과, 실험예들의 인광 호스트 물질은 열은 청색을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 화학식 1로 표시되는 인광 호스트 물질에서, X₂를 포함하는 카바졸 작용기가 1, 2, 또는 3번 위치에 치환되고, X₃를 포함하는 카바졸 작용기가 6, 7, 또는 8번 위치에 치환되는 인광 호스트 물질의 합성은 용이하지 않을 수 있다. 실험예 1에 따르면 화학식 1로 표시되는 인광 도펀트 물질이 합성될 수 있다. 본 발명의 인광 호스트 물질은 인광 도펀트 물질보다 높은 삼중항 에너지를 가질 수 있다. 이에 따라, 실험예들의 유기발광소자의 성능(예를 들어, 외부 양자 효율, 전력 효율, 또는 휘도 효율)이 향상될 수 있다.

[0144]

이상, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들에는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

도면1



专利名称(译)	标题：用于有机发光器件的磷光材料和包含该磷光材料的有机发光器件		
公开(公告)号	KR1020140133393A	公开(公告)日	2014-11-19
申请号	KR1020130145338	申请日	2013-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
[标]发明人	CHO NAM SUNG 조남성 HWANG JOO HYUN 황주현 LEE JEONG IK 이정익		
发明人	조남성 황주현 이정익		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5016 C09K11/06 H01L51/5024		
代理人(译)	KWON , HYUK SOO SE JUN OH 宋 , 云何		
优先权	1020130052425 2013-05-09 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供磷光主体材料和包含该磷光主体材料的有机发光器件。根据本发明的发光材料层可包括磷光主体材料和磷光掺杂剂材料。磷光主体材料可具有比磷光掺杂剂材料更高的三重态能量。因此，可以提高有机发光器件的发光效率。支持本发明的国家研发项目 作业号码 10041556 Bucheomyeong 知识经济部 研究管理专业 韩国工业技术评估服务 研究项目名称 产业融合技术开发事业（信息通信）研究项目名称 开发用于50英寸AMOLED电视的驱动电压为4V或更低，寿命为50,000小时或更长的普通层材料，发光材料和器件 支出率 1.1 主要组织 韩国显示研究所 研究期 2012年6月1日 - 2015年5月31日

