



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월08일

(11) 등록번호 10-1600453

(24) 등록일자 2016년02월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) C07D 251/12 (2006.01)

C07D 409/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0014245

(22) 출원일자 2014년02월07일

심사청구일자 2014년02월07일

(65) 공개번호 10-2015-0031396

(43) 공개일자 2015년03월24일

(30) 우선권주장

1020130110499 2013년09월13일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110041729 A*

KR1020110130904 A*

KR1020120059930 A*

KR1020140135532 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엠비케이

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176 (상대원동)

(72) 발명자

안도환

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

이대균

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 8 항

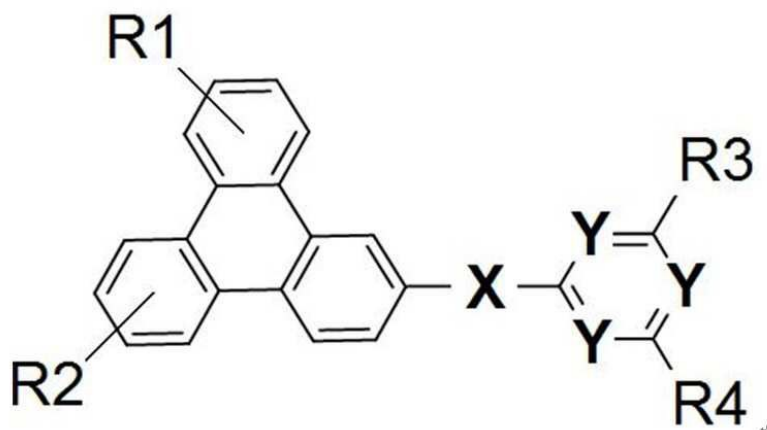
심사관 : 지무근

(54) 발명의 명칭 신규한 유기발광화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기발광화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자를 제공한다:

[화학식1]



상기 유기발광화합물은 인광 호스트 물질로서 유기전기발광소자에 적용될 수 있으며, 이 경우 유기전기발광소자의 발광효율 및 소자 수명을 향상시킬 수 있다.

(72) 발명자

한근희

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

현승학

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

안중복

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

박노길

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

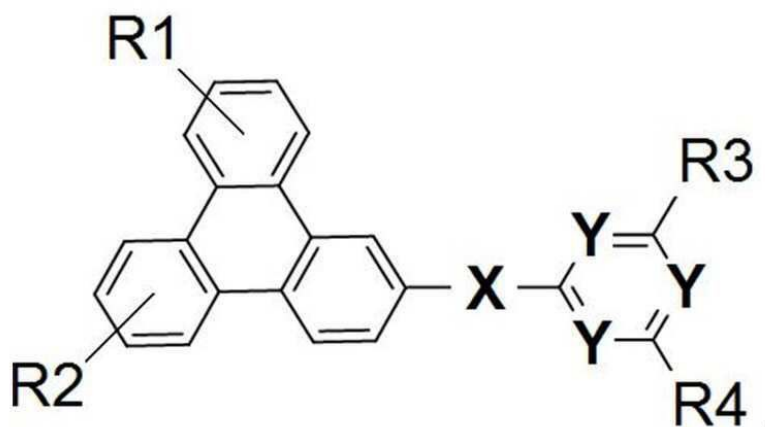
명세서

청구범위

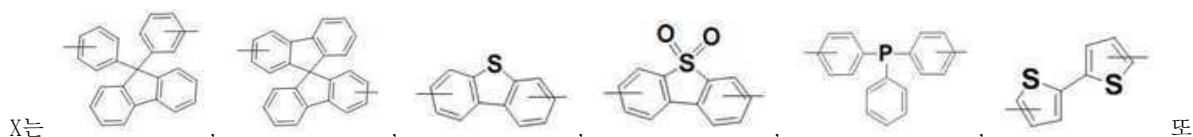
청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기발광화합물:

[화학식1]



상기 식에서,



는 의 구조식으로 나타나고, 상기 X의 구조식 중 수소원자는 비치환되거나, 중수소, C₁~C₅의 직쇄 알킬, C₃~C₅의 분지쇄 알킬, C₁~C₁₀의 알콕시 및 할로젠기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 치환되고,

Y는 질소이며;

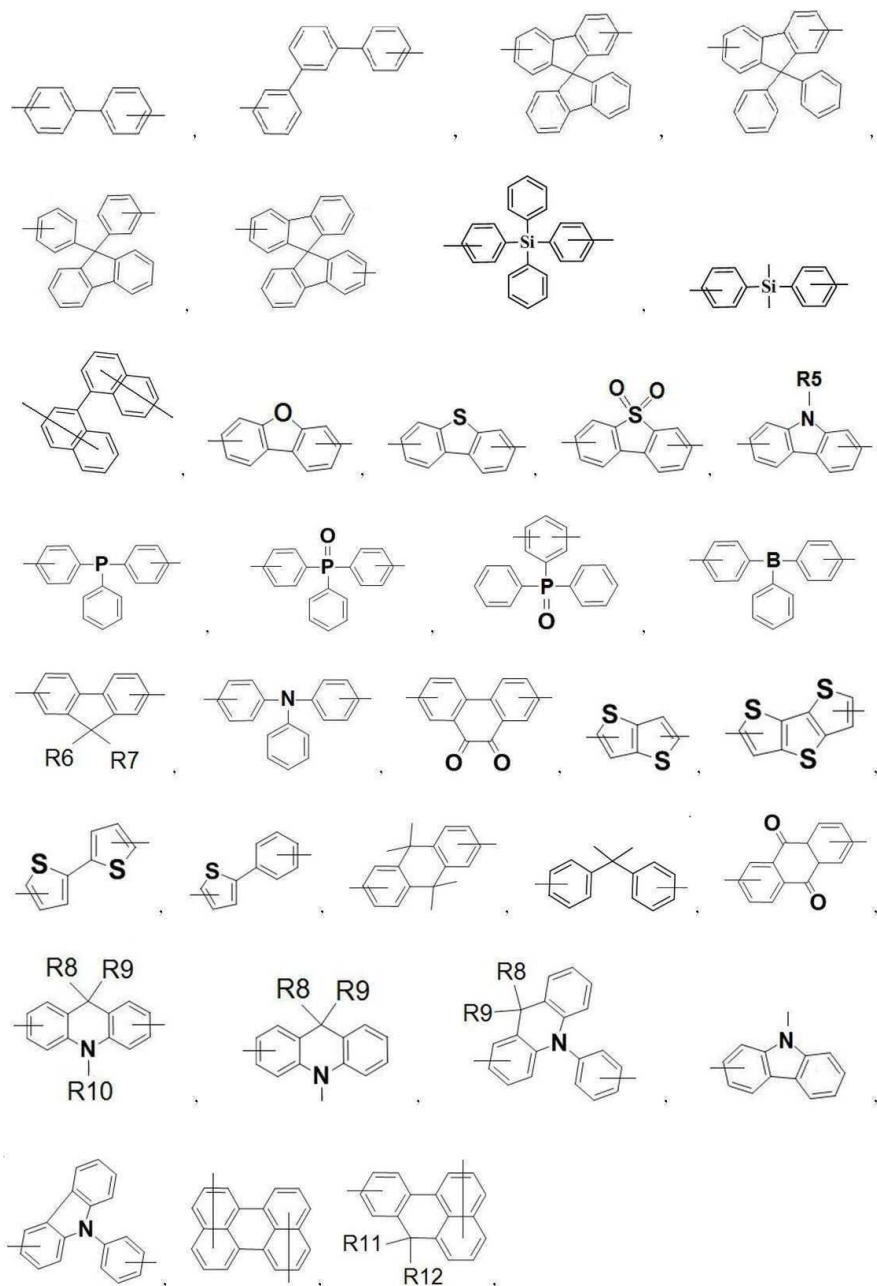
R1 및 R2는 수소이고,

R3 및 R4는, 각각 독립적으로, 수소, 중수소, C₁~C₁₀의 직쇄 알킬, C₃~C₁₀의 분지쇄 알킬, C₁~C₁₀의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 나프틸, 바이페닐, 페난트레닐, 플루오레닐, 9,9-디메틸플루오레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피라지닐, 피리다지닐, 피리디닐, 피리미디닐 및 트리아지닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴기이다.

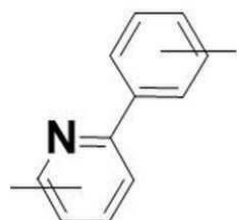
청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 탄소수 6~30의 아릴렌 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴렌은 페닐렌, 나프틸렌, 안트라세닐렌, 페난트레닐렌, 피레닐렌, 피롤렌, 피라졸렌, 이미다졸렌, 트리아졸렌, 옥사졸렌, 옥사디아졸렌, 티오펜렌, 티아졸렌, 티아디아졸렌, 피리디닐렌, 피리미디닐렌, 피라지닐렌, 피리다지닐렌, 트리아지닐렌, 벤조티오펜렌, 벤즈이미다졸리닐렌, 벤조옥사졸리닐렌, 벤즈티아졸리닐렌, 퀴놀리닐렌, 이소퀴놀리닐렌, 또는 인돌리닐렌이거나,



또는



이며, 여기에서, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11 및 R12는 각각 독립적으로, 수소, 중 수소, C₁~C₁₀의 직쇄 알킬, C₃~C₁₀의 분지쇄 알킬, C₁~C₁₀의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 나프틸, 페난트렌, 플루오레닐, 9,9-디메틸플루오레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피라지닐, 피리다지닐, 피리디닐, 피리미디닐 또는 트리아지닐기이며, 상기 R6 및 R7는 함께 옥소(= O)기일 수 있으며;

상기 탄소수 6~30의 아릴 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴기는 페닐, 나프틸, 안트라세닐, 페난트레닐, 피레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피리디닐, 피리미디닐, 피라지닐, 피리다지닐, 트리아지닐, 벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 벤조옥사졸, 벤즈티아졸, 카바졸, 퀴놀리닐, 이소퀴놀리닐, 또는 인돌기인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기발광화합물.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

R3 및 R4는 각각 독립적으로, C₁~C₁₅의 직쇄 알킬, C₃~C₁₅의 분지쇄 알킬 및 페닐기 중에서 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프탈레닐, 또는 피리디닐기인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 유기발광화합물.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 유기발광화합물은 하기 화합물 16-19, 22-23, 31, 37, 39, 53 및 57 중의 어느 하나 인 것을 특징으로 하는 유기발광화합물:

16		17	
18		19	
22		23	
31		37	
39		53	
57			

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광화합물은 유기전기발광소자용 재료 중 인광 호스트 물질인 것을 특징으로 하는 유기발광화합물.

청구항 6

음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 일층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 형성되어 있는

유기전기발광소자에 있어서,

상기 유기 박막층 중 적어도 1층 이상이 청구항 1의 유기발광화합물을 1종 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 유기발광화합물이 인광 호스트 물질이고, 발광층에 함유되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 유기전기발광소자가

양극, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극 사이에 개재되는 발광층에 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 신규한 유기발광화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 인광 호스트 물질로서 사용되는 신규한 유기발광화합물 및 이를 채용하고 있는 유기전기발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

OLED에서 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료이다. 발광 재료로는 현재까지 형광 재료가 널리 사용되고 있으나, 전기발광의 메커니즘 상 인광 재료의 개발은 이론적으로 4배까지 발광 효율을 개선시킬 수 있는 가장 좋은 방법 중 하나이다. 현재까지 이리듐(III)착물 계열이 인광 발광 재료로 널리 알려져 있으며, 각 RGB 별로 (acac)Ir(btp)₂, Ir(ppy)₃ 및 Firpic 등의 재료가 알려져 있다. 특히, 최근 일본, 구미에서 많은 인광 재료들이 연구되고 있다.

[0003]

인광 발광체의 호스트 재료로는 현재까지 CBP가 가장 널리 알려져 있으며, BCP, BA1q 등의 정공차단층을 적용한 고효율의 OLED가 공지되어 있으며, 일본의 파이오니어 등에서는 BA1q유도체를 호스트로 이용한 고성능의 OLED를 공지한 바 있다.

[0004]

그러나 기존의 재료들은 발광 특성 측면에서는 유리한 면이 있으나, 유리전이온도가 낮고 열적 안정성이 매우 좋지 않아서, 진공 하에서 고온 증착 공정을 거칠 때, 물질이 변하는 등 단점을 갖고 있다. OLED에서 전력효율 = (π /전압) $\times$ 전류효율 이므로, 전력효율은 전압에 반비례하는데, OLED의 소비 전력이 낮으려면 전력 효율이 높아야한다. 실제 인광 발광 재료를 사용한 OLED는 형광 발광 재료를 사용한 OLED에 비해 전류 효율(cd/A)이 상당히 높으나, 인광 발광 재료의 호스트로 BA1q나 CBP 등 종래의 재료를 사용할 경우, 형광재료를 사용한 OLED에 비해 구동 전압이 높아서 전력 효율(lm/w)면에서 큰 이점이 없다. 또한, OLED 소자에서의 수명 측면에서도 결코 만족할만한 수준이 되질 못하여 더욱 안정되고, 더욱 성능이 뛰어난 호스트 재료의 개발이 요구되고 있다.

[0005]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006]

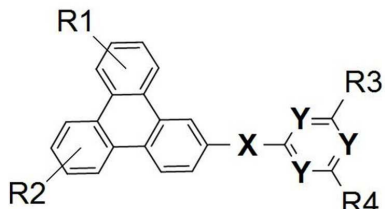
본 발명은 인광 호스트 물질로서 유기전기발광소자에 적용할 수 있고, 유기전기발광소자에 적용할 경우 구동전압을 낮출 수 있으며, 발광효율, 휘도, 열적 안정성 및 소자 수명을 향상시킬 수 있는 유기발광화합물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 상기 화합물을 이용한 유기전기발광소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기발광화합물을 제공한다:

[0009] [화학식1]



[0010]

[0011] 상기 식에서,

[0012] X는 수소, 중수소, C₁~C₁₀의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C₁~C₁₀의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 9,9-디메틸플루오레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피라지닐, 피리다지닐, 피리디닐, 피리미디닐 및 트리아지닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴렌 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴렌기이며;

[0013] Y는 각각 독립적으로 질소 또는 탄소이며, 3개의 Y 중 적어도 하나는 질소이며;

[0014] R1, R2, R3 및 R4는 각각 독립적으로, C₁~C₁₀의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C₁~C₁₀의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 나프틸, 바이페닐, 페난트레닐, 플루오레닐, 9,9-디메틸플루오레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피라지닐, 피리다지닐, 피리디닐, 피리미디닐 및 트리아지닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴기이다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 유기발광화합물은 인광 호스트 물질로서 유기전기발광소자에 적용할 수 있으며, 유기전기발광소자에 적용할 경우 구동전압을 낮추며, 발광효율, 휘도, 열적 안정성 및 소자 수명을 향상시킨다.

[0016] 또한, 본 발명의 유기발광화합물을 사용하여 제조되는 유기전기발광 소자는 고효율 및 장수명 특성을 갖는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 구현예(態樣, aspect)(또는 실시예)들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 구현예(태양, 態樣, aspect)(또는 실시예)를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, ~포함하다~ 또는 ~이루어진다~ 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0020] 본 발명은 유기발광 화합물, 특히 트리페닐렌 트리아진계 물질을 개발하여 전자수송층(ETM), 발광층(EML), 정공수송층(HTM) 등, 제1전극과 상기 제2전극 사이의 각종 유기막과 같이 다각적으로 쓰일 수 있는 물질을 제시하고, 효율 증가와 구동 전압의 감소와 같은 성능의 개선 및 OLED 재료로서의 능력을 극대화시킨 물질을 개발하고자 한다.

[0021] 본 명세서에서 유기 광화합물은 유기 광소자에 사용되는 화합물이라는 의미로서 반드시 발광이 가능한 화합물로 그 범위가 한정되지 않으며, 그 적용 범위도 유기 발광층에 한정되지 않고, 전하 주입층 및 전하 수송층 등 유기 광소자를 구성하는 어느 층에나 모두 사용될 수 있다.

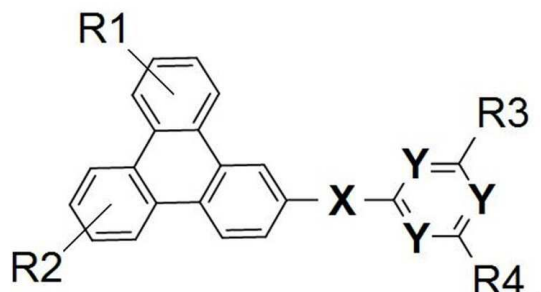
[0022] 또 본 명세서에서 '광화합물' 및 '광소자'라는 용어는 사전적인 또는 관습적인 정의와 무관하게 본 발명이 유기 발광 소자 및 태양광 발전을 위한 소자에 모두 적용되는 경우를 고려하여, 이를 포괄하고자 선정한 용어이다.

[0023] 본 발명의 제 1태양에 따르는 유기 광소자는, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기 광소자이다.

[0024] 본 발명의 유기 광소자에 사용되는 유기 광화합물은 하기 화학식 1 내지 85의 구조(이하 화학식들에서 '화학식'은 생략하고 숫자만 기재함)를 가질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다:

[0025] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기발광화합물에 관한 것이다:

[0026] **[화학식1]**



[0027] 상기 식에서,
[0028]

[0029] X는 수소, 중수소, C₁~C₁₀의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C₁~C₁₀의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 9,9-디메틸플루오레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피라지닐, 피리다지닐, 피리디닐, 피리미디닐 및 트리아지닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴렌 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴렌기이며;

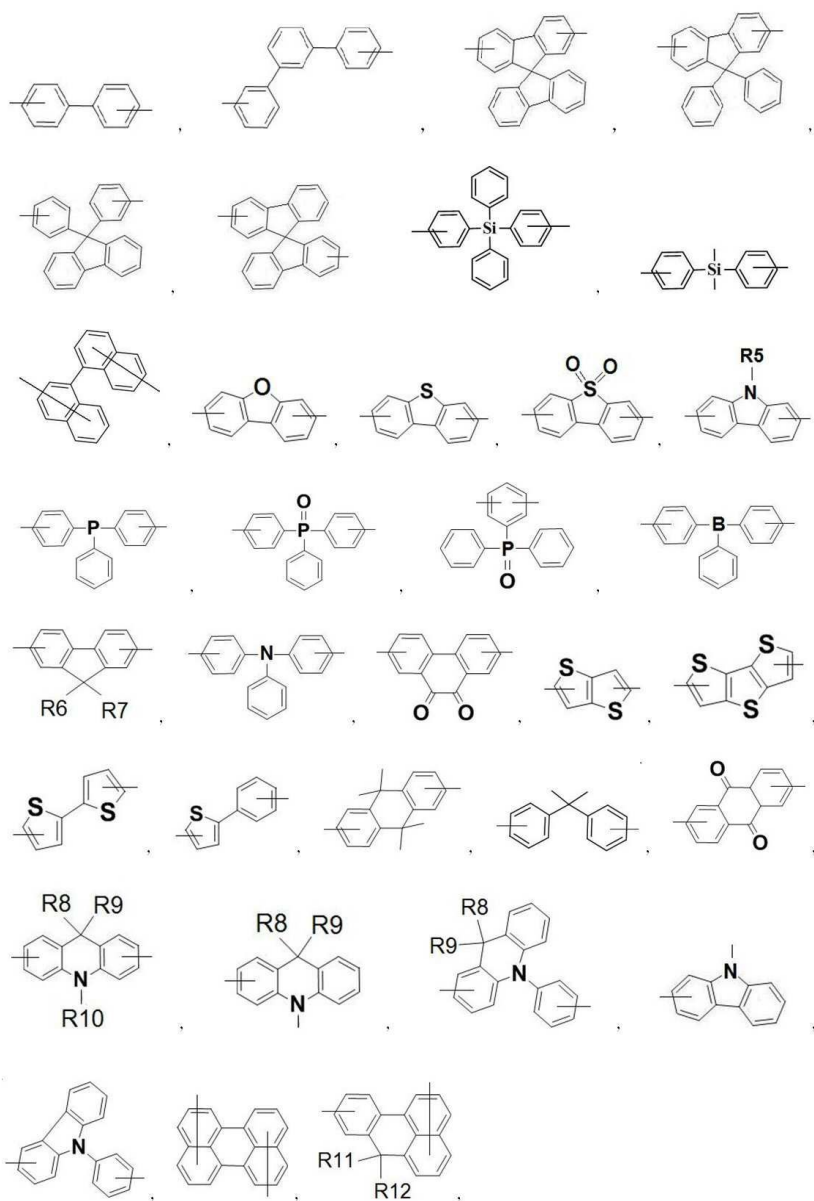
[0030] Y는 각각 독립적으로 질소 또는 탄소이며, 3개의 Y 중 적어도 하나는 질소이며;

[0031] R1, R2, R3 및 R4는 각각 독립적으로, C₁~C₁₀의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C₁~C₁₀의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 나프틸, 바이페닐, 페난트레닐, 플루오레닐, 9,9-디메틸플루오레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피라지닐, 피리다지닐, 피리디닐, 피리미디닐 및 트리아지닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴기이다.

[0032]

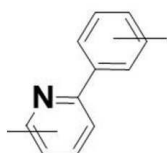
[0033]

바람직하게는, 상기 탄소수 6~30의 아릴렌 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴렌은 페닐렌, 나프틸렌, 안트라세닐렌, 페난트레닐렌, 피레닐렌, 피롤렌, 피라졸렌, 이미다졸렌, 트리아졸렌, 옥사졸렌, 옥사디아졸렌, 티오펜렌, 티아졸렌, 티아디아졸렌, 피리디닐렌, 피리미디닐렌, 피라지닐렌, 피리다지닐렌, 트리아지닐렌, 벤조티오펜렌, 벤즈이미다졸리닐렌, 벤조옥사졸리닐렌, 벤즈티아졸리닐렌, 퀴놀리닐렌, 이소퀴놀리닐렌, 또는



인돌리닐렌기이거나,

또는



이며, 여기에서, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11 및 R12는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, C₁-C₁₀의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C₁-C₁₀의 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 9,9-디메틸플루오레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피라지닐, 피리다지닐, 피리디닐, 피리미디닐 또는 트리아지닐기이며, 상기 R6 및 R7는 함께 옥소(=O)기일 수 있으며;

[0034]

상기 탄소수 6~30의 아릴 또는 탄소수 3~30의 헤테로아릴기는 페닐, 나프틸, 안트라세닐, 페난트레닐, 피레닐, 피롤, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 티오펜, 티아졸, 티아디아졸, 피리디닐, 피리미디닐, 피라지닐, 피리다지닐, 트리아지닐, 벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 벤조옥사졸, 벤즈티아졸, 카바졸, 퀴놀리닐, 이소퀴놀리닐, 또는 인돌기일 수 있다.

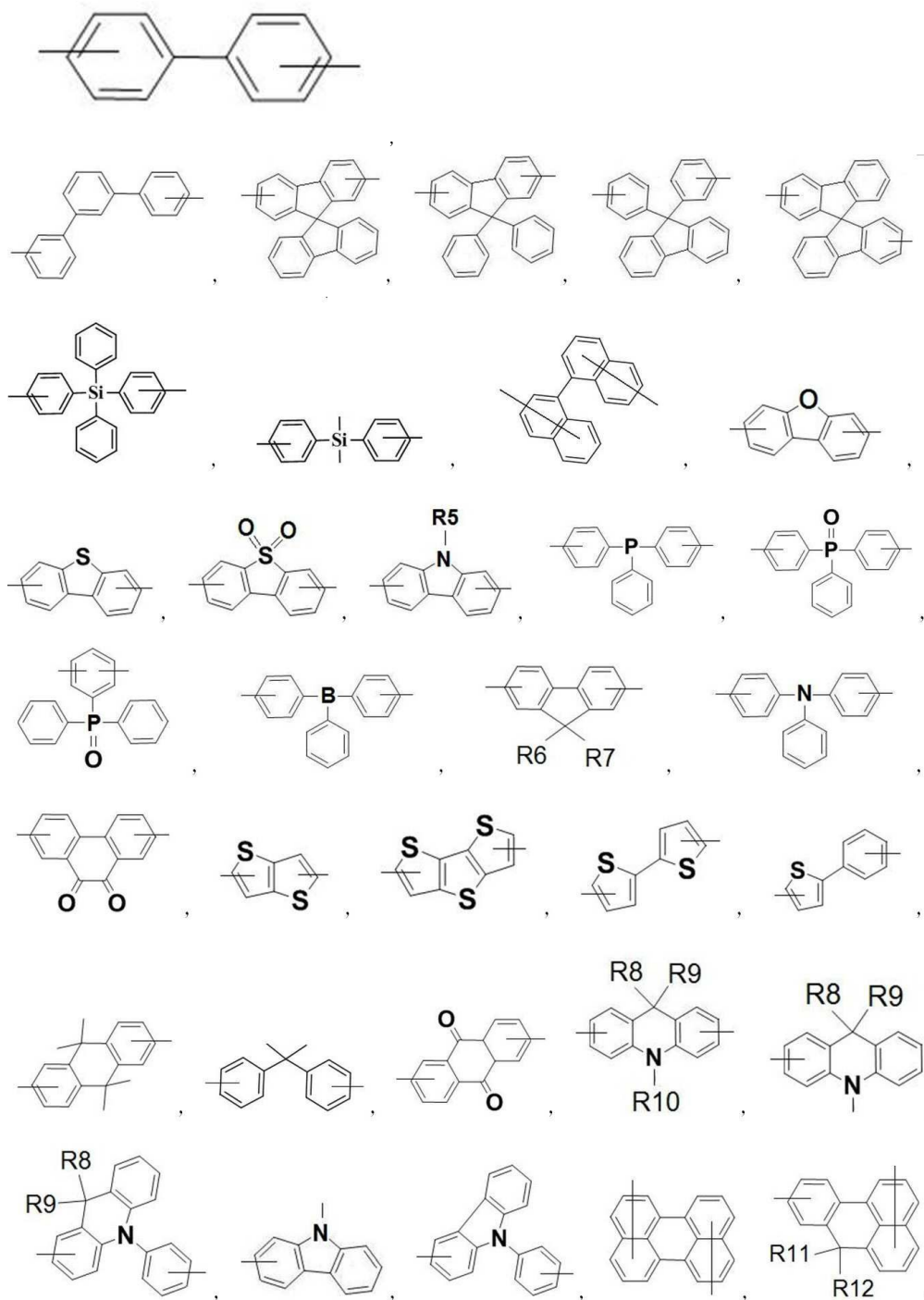
[0035]

더욱 바람직하게는,

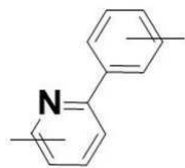
[0036]

[0037]

상기 X는 수소, 중수소, C₁~C₅의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, C₁~C₁₀의 알콕시, 또는 할로겐기로 치환 또는 비치환된 페닐렌, 나프틸렌, 안트라세닐렌, 페난트레닐렌, 피레닐렌, 티오펜렌,



또는



이며, 여기에서, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11 및 R12는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, C₁~C₁₀의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 페닐 또는 나프틸기이며, 상기 R6 및 R7는 함께 옥소(= O)기일 수 있으며;

[0038] Y는 각각 독립적으로 질소 또는 탄소이며, 3개의 Y 중 적어도 하나는 질소이며;

[0039] R1 및 R2는 수소이며;

[0040] R3 및 R4는 각각 독립적으로, C₁~C₁₅의 직쇄 또는 분지쇄 알킬 및 페닐기 중에서 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프탈레닐, 또는 피리디닐기일 수 있다.

[0041]

[0042] 또 본 발명의 유기전기발광소자에 있어서, 상기 [화학식1]에 따른 유기발광화합물 하나 이상을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 더 포함할 수 있다.

[0043] 또한, 본 발명의 유기전기발광소자에 있어서, 유기물층에 상기 [화학식1]에 따른 유기발광화합물 하나 이상 이외에, 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속 또는 착체화합물을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함할 수 있다.

[0044] 나아가 상기 유기물층에 상기 [화학식1]에 따른 유기발광화합물 이외에, 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기발광층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 유기전기발광소자를 형성할 수 있다.

[0045] 아울러 유기전기발광소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 [화학식1]에 따른 유기발광화합물과 이 구조를 제외한 여러가지 다른 구조의 유기발광화합물 2종 이상의 조합으로 이루어질 수 있으며, 각각의 중량비가 약3% ~ 약97% 까지 포함할 수 있다.

[0046]

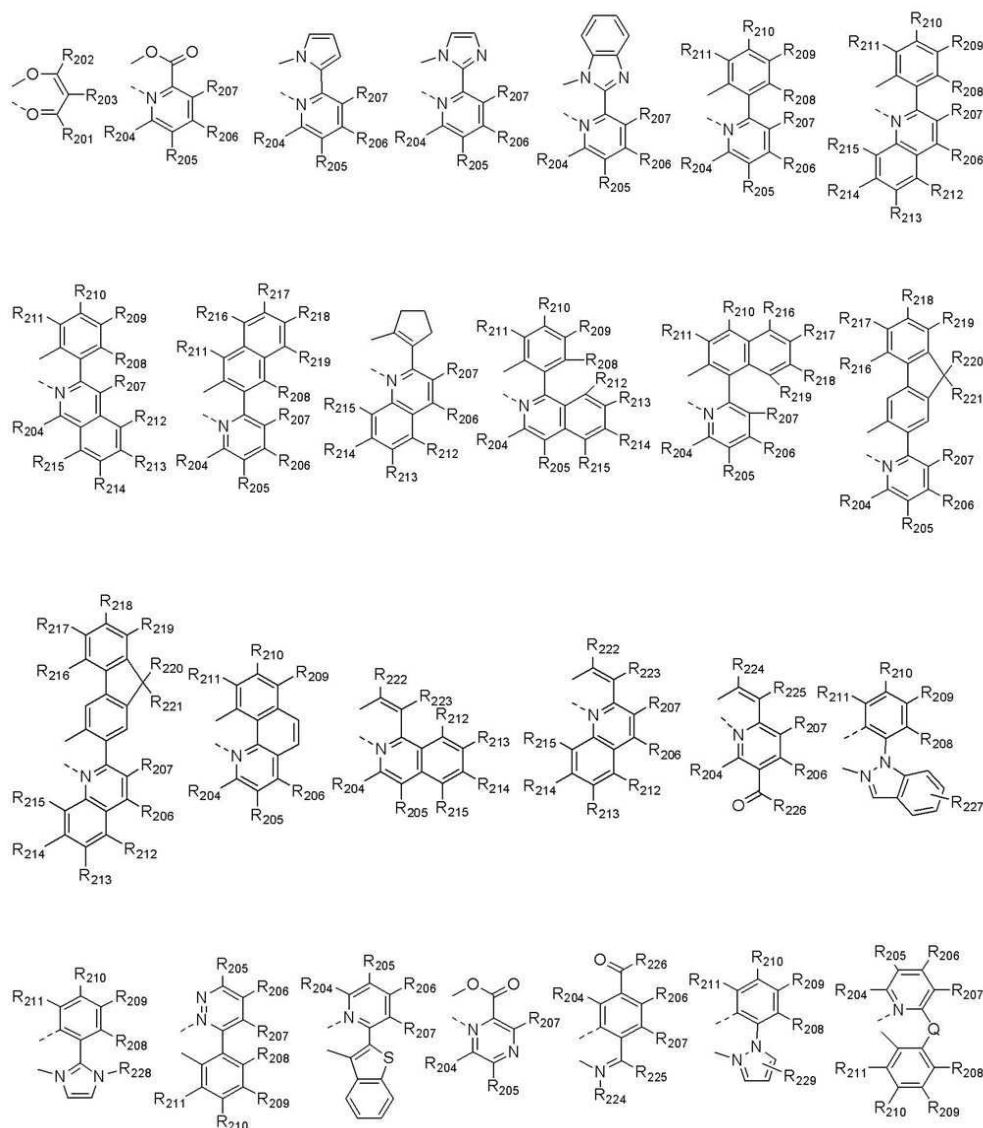
[0047] 또한 도펀트 재료로 형광 도펀트로서 이데미츠사(Idemitsu사)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105 및 하야시바라사에서 구입 가능한 C545T 등을 사용할 수 있으며, 인광 도펀트로서 적색 인광 도펀트 PtOEP, UDC사의 RD61, 녹색 인광 도펀트 Ir(PPy)3 (이때, PPy는 2-페닐피리딘), 청색 인광 도펀트인 F2Irpic, UDC사의 적색인 광 도펀트 RD 61 등을 사용할 수 있다. N-메틸퀴나크리돈 (MQD), 쿠마린(Coumarine) 유도체 등도 사용할 수 있다. 또한, 하기 [화학식D]로 표시되는 금속-리간드 착화합물도 사용될 수 있다.

[0048]

[0049] **[화학식D]**

[0050]
$$M^1 L^{101} L^{102} L^{103}$$

[0051] (상기 [화학식D]에서, M¹은 주기율표상의 7족, 8족, 9족, 10족, 11족, 13족, 14족, 15족 및 16족의 금속원소로 이루어진 군으로부터 선택되고; L¹⁰¹, L¹⁰², L¹⁰³은 각각 리간드로서 하기 구조로부터 선택되며;

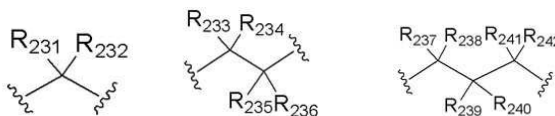


[0052]

[0053]

이때, R₂₀₁, R₂₀₂, 및 R₂₀₃은 각각 수소원자, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 C₁~C₃₀의 알킬기, C₁~C₃₀의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C₁~C₅₀의 아릴기, 또는 할로겐 원자이고; R₂₀₄ 내지 R₂₁₉는 서로 독립적으로 수소원자, 치환 또는 비치환된 C₁~C₃₀의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C₁~C₃₀의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C₃~C₃₀의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C₂~C₃₀의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C₆~C₃₀의 아릴기, 치환 또는 비치환된 모노 또는 치환 또는 비치환된 디(C₁~C₃₀의 알킬)아미노기, 치환 또는 비치환된 모노 또는 디-(C₆~C₃₀의 아릴)아미노기, SF₅, 치환 또는 비치환된 트리(C₁~C₃₀의 알킬)실릴기, 치환 또는 비치환된 디(C₁~C₃₀의 알킬)(C₆~C₃₀의 아릴)실릴기, 치환 또는 비치환된 트리(C₆~C₃₀의 아릴)실릴기, 시아노 또는 할로겐 원자이고; R₂₂₀ 내지 R₂₂₃은 서로 독립적으로 수소원자, 중수소 원자, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 C₁~C₃₀의 알킬기, 또는 C₁~C₃₀의 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 C₆~C₃₀의 아릴기이고; R₂₂₄ 및 R₂₂₅는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 치환 또는 비치환된 C₁~C₃₀의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C₆~C₃₀의 아릴기, 또는 할로겐 원자이거나, R₂₂₄와 R₂₂₅는 축합고리를 포함하거나 포함하지 않는 C₃~C₁₂의 알킬렌 또는 C₃~C₁₂의 알케닐렌으로 연결되어 지방족 고리 및 단일환 또는 다중환의 방향족 고리를 형성하며; R₂₂₆은 치환 또는 비치환된 C₁~C₃₀의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C₆~C₃₀의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C₅~C₃₀의 헤테로아릴기, 또는 할로겐 원자이고; R₂₂₇ 내지 R₂₂₉는

서로 독립적으로 수소원자, 중수소 원자, 치환 또는 비치환된 $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬기, 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{30}$ 의



아릴기, 또는 할로젠 원자이고; Q는 , 또는 , R_{231} 내지 R_{242} 는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{30}$ 의 알콕시기, 할로젠이 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{30}$ 의 아릴기, 시아노가 치환 또는 비치환된 $C_5 \sim C_{30}$ 의 시클로알킬기이거나, 인접한 치환체와 $C_3 \sim C_{12}$ 의 알킬렌 또는 $C_3 \sim C_{12}$ 의 알케닐렌으로 연결되어 스피로 고리 또는 축합고리를 형성할 수 있거나, R_{207} 또는 R_{208} 과 $C_3 \sim C_{12}$ 의 알킬렌 또는 $C_3 \sim C_{12}$ 의 알케닐렌으로 연결되어 포화 또는 불포화의 축합고리를 형성할 수 있다.

[0054] 도핑 농도는 특별히 제한되지 않으나 통상적으로 호스트 100 중량부를 기준으로 하여 상기 도펀트의 함량은 0.01 내지 15 중량부이다. 상기 발광층의 두께는 약 100 Å 내지 1000 Å, 바람직하게는 200 Å 내지 600 Å일 수 있다. 상기 발광층의 두께가 100 Å 미만인 경우 발광 특성이 저하될 수 있으며, 상기 발광층의 두께가 1000 Å를 초과하는 경우 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

[0055] 발광층에 발광 화합물이 인광 도펀트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여, 상기 발광층 상부에 진공증착법, 스퍼코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 정공저지층(HBL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스퍼코팅법에 의해 정공저지층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 사용가능한 공지의 정공저지재료, 예를 들면 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체(TAZ), 페난트롤린 유도체(BCP) 등을 들 수 있다.

[0056] 상기 정공저지층의 두께는 약 50 Å 내지 1000 Å, 바람직하게는 100 Å 내지 300 Å일 수 있다. 상기 정공저지층의 두께가 50 Å 미만인 경우 정공저지 특성이 저하될 수 있으며, 상기 정공저지층의 두께가 1000 Å를 초과하는 경우 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

[0057] 다음으로 전자수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스퍼코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다.

[0058] 진공증착법 및 스퍼코팅법에 의해 전자수송층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 상기 전자수송층 재료는 전자주입전극(Cathode)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 퀴놀린 유도체, 특히 Alq3, TAZ, Balq, PBD 등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있다.

[0059] 상기 전자수송층의 두께는 약 100 Å 내지 1000 Å, 바람직하게는 200 Å 내지 500 Å일 수 있다. 상기 전자수송층의 두께가 100 Å 미만인 경우 전자수송 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자수송층의 두께가 1000 Å를 초과하는 경우 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

[0060] 또한 전자수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다. 전자 주입층으로서는 LiF, NaCl, CsF, Li_2O , BaO 등과 같은 전자주입층 형성재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자주입층의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다. 상기 전자주입층의 두께는 약 1 Å 내지 100 Å, 바람직하게는 5 Å 내지 50 Å 일 수 있다. 상기 전자주입층의 두께가 1 Å 미만인 경우 전자주입 특성이 저하될 수 있으며, 상기 전자주입층의 두께가 100 Å를 초과하는 경우 구동전압이 상승할 수 있기 때문이다.

[0061] 마지막으로 전자주입층 상부에 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법을 이용하여 제2전극을 형성할 수 있다.

[0062] 상기 제2전극은 캐소드(Cathode)로 사용될 수 있다. 상기 제2전극 형성용 금속으로는 낮은 일함수를 가지는 금속, 합금, 전기전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 구체적인 예로서는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등을 들 수 있다.

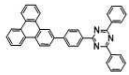
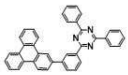
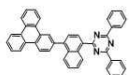
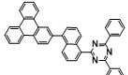
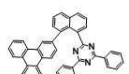
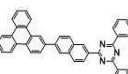
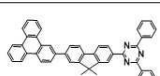
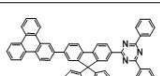
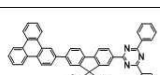
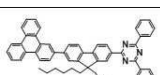
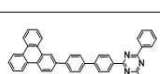
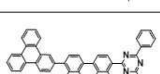
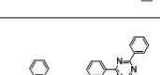
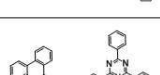
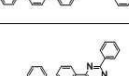
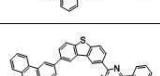
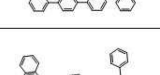
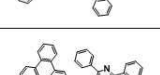
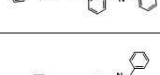
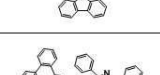
[0063] 또한 전면 발광소자를 얻기 위하여 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수도 있다.

[0064]

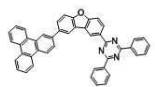
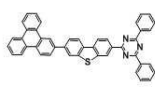
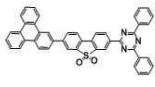
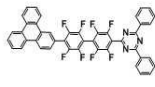
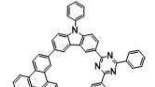
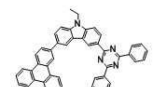
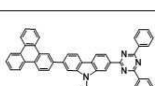
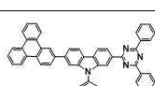
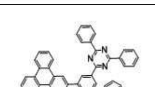
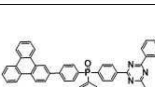
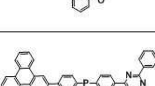
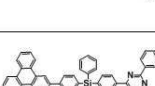
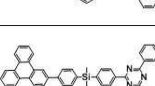
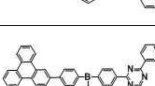
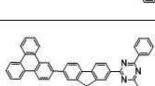
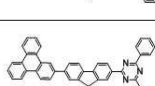
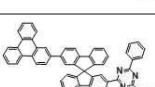
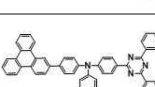
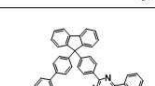
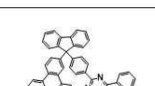
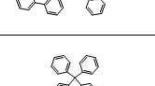
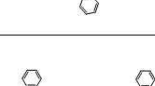
[0065] 본 발명의 유기발광화합물은 인광 호스트 물질로서 유용하게 사용될 수 있다.

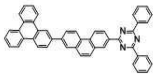
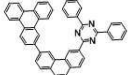
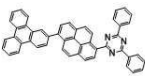
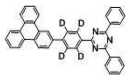
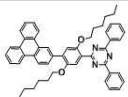
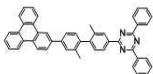
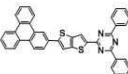
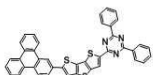
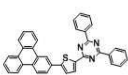
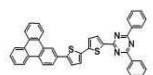
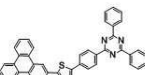
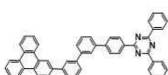
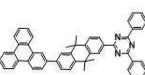
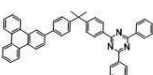
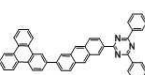
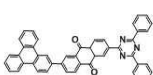
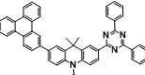
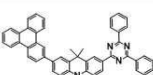
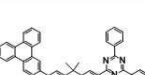
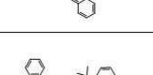
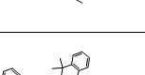
[0066] 본 발명의 유기발광화합물의 대표적인 예로는 다음 [제1표군(群)]에 기재된 화합물 1 내지 85를 들 수 있다:

[0067] [제1표군(群)]

1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	

[0068]

21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39		40	
41		42	

43		44	
45		46	
47		48	
49		50	
51		52	
53		54	
55		56	
57		58	
59		60	
61		62	
63		64	

65		66	
67		68	
69		70	
71		72	
73		74	
75		76	
77		78	
79		80	
81		82	
83		84	
85			

- [0069] 본 발명은 또한,
- [0070] 음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 일층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 형성되어 있는 유기전기발광소자에 있어서,
- [0071] 상기 유기 박막층 중 적어도 1층이 본 발명의 유기발광화합물을 1종 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자에 관한 것이다.
- [0072] 상기 유기발광화합물은 인광 호스트 물질이고, 발광층에 포함될 수 있다.
- [0073] 상기 유기전기발광소자는
- [0074] 양극, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극 사이에 개재되는 발광층에 포함되어 있는 것이 바람직하다.
- [0075]
- [0076] 이하에서, 본 발명의 유기전기발광소자에 대하여 예를 들어 설명한다. 그러나, 하기에 예시된 내용이 본 발명의 유기전기발광소자를 한정하는 것은 아니다.
- [0077] 본 발명의 유기전기발광소자는 양극(정공주입전극), 정공주입층(HIL) 및/또는 정공수송층(HTL), 발광층(EML) 및 음극(전자주입전극)이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 바람직하게는, 양극과 발광층 사이에 전자차

단층(EBL)을, 그리고 음극과 발광층 사이에 전자수송층(ETL), 전자주입층(EIL) 또는 정공차단층(HBL)을 추가로 포함할 수 있다.

[0078] 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 제조방법으로는, 먼저 기판 표면에 양극용 물질을 통상적인 방법으로 코팅하여 양극을 형성한다. 이때, 사용되는 기판은 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 유리기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 또한, 양극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등이 사용될 수 있다.

[0079] 다음으로, 상기 양극 표면에 정공주입층(HIL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 정공주입층을 형성한다. 이러한 정공주입층 물질로는 구리프탈로시아닌(CuPc), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐아미노)페녹시벤젠(m-MTDAPB), 스타버스트(starburst)형 아민류인 4,4',4"-트리(N-카바졸릴)트리페닐아민(TCTA), 4,4',4"-트리스(N-(2-나프틸)-N-페닐아미노)-트리페닐아민(2-TNATA) 또는 이데미츠사(Idemitsu)에서 구입가능한 IDE406을 예로 들 수 있다.

[0080] 상기 정공주입층 표면에 정공수송층(HTL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 정공수송층을 형성한다. 이때, 정공수송층 물질로는 비스(N-(1-나프틸-n-페닐))벤지딘(α -NPD), N,N'-다이(나프탈렌-1-일)-N,N'-바이페닐-벤지딘(NPB) 또는 N,N'-바이페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-바이페닐-4,4'-다리아민(TPD)을 예로 들 수 있다.

[0081] 상기 정공수송층 표면에 발광층(EML) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 발광층을 형성한다. 이때, 사용되는 발광층 물질 중 단독 발광물질 또는 발광 호스트 물질은 녹색의 경우 본 발명의 유기발광 화합물이 인광 호스트 물질로 사용될 수 있으며, 이 밖에 트리스(8-하이드록시퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq3)가 사용될 수 있으며, 청색의 경우 Balq(8-하이드록시퀴놀린페릴륨염), DPVBi(4,4'-비스(2,2'-바이페닐에테닐)-1,1'-바이페닐)계열, 스파이로(Spiro)물질, 스파이로-DPVBi(스파이로-4,4'-비스(2,2'-바이페닐에테닐)-1,1'-바이페닐), LiPBO(2-(2-벤조옥사졸릴)-페놀 리튬염), 비스(바이페닐비닐)벤젠, 알루미늄-퀴놀린 금속착체, 이미다졸, 티아졸 및 옥사졸의 금속착체 등이 사용될 수 있다.

[0082] 발광층 물질 중 발광 호스트와 함께 사용될 수 있는 도펀트(dopant)의 경우 형광 도펀트로서 이데미츠사(Idemitsu)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105, 인광 도펀트로는 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III)(Ir(ppy)₃), 이리듐(III)비스[(4,6-다이플루오로페닐)피리디나토-N,C-2']피롤린산염(FIrpic) (참조문헌[Chihaya Adachi et al., Appl. Phys. Lett., 2001, 79, 3082-3084]), 플래티늄(II)옥타에틸포르피린(PtOEP), TBE002(코비온사) 등이 사용할 수 있다.

[0083] 상기 발광층 표면에 전자수송층(ETL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 전자수송층을 형성한다. 이때, 사용되는 전자수송층 물질의 경우 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 트리스(8-하이드록시퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq3)을 사용할 수 있다.

[0084] 선택적으로는, 발광층과 전자수송층 사이에 정공차단층(HBL)을 추가로 형성하고 발광층에 인광 도펀트를 함께 사용함으로써, 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지할 수 있다.

[0085] 정공차단층의 형성은 정공차단층 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 및 스핀 코팅하여 실시할 수 있으며, 정공차단층 물질의 경우 특별히 제한되지는 않으나, 바람직하게는 (8-하이드록시퀴놀리놀라토)리튬(Liq), 비스(8-하이드록시-2-메틸퀴놀리놀라토)-알루미늄비페녹사이드(BAlq), 바쓰쿠프로인(bathocuproine, BCP) 및 LiF 등을 사용할 수 있다.

[0086] 상기 전자수송층 표면에 전자주입층(EIL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 전자주입층을 형성한다. 이때, 사용되는 전자주입층 물질의 경우 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 LiF, Liq, Li₂O, BaO, NaCl, CsF 등의 물질을 사용할 수 있다.

[0087] 마지막으로, 상기 전자주입층 표면에 음극용 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착하여 음극을 형성한다.

[0088] 이때, 사용되는 음극용 물질로는 리튬(Li), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등이 사용될 수 있다. 또한, 전면발광 유기전기발광소자의 경우 산화인듐주석(ITO) 또는 산화인듐아연(IZO)을 사용하여 빛이 투과할 수 있는 투명한 음극을 형성할 수도 있다.

[0089] 본 발명에 따른 유기 전계발광 소자는 상술한 바와 같은 순서, 즉 양극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공차단층/전자수송층/전자주입층/음극 순으로 제조하여도 되고, 그 반대로 음극/전자주입층/전자수송층/정공차단층/발광층/정공수송층/정공주입층/양극의 순서로 제조하거나, 기타 필요에 따라 다양한 층 순서를 갖도록 변형되거나

특정층의 가감 구성이 가능하다.

[0090]

[0091]

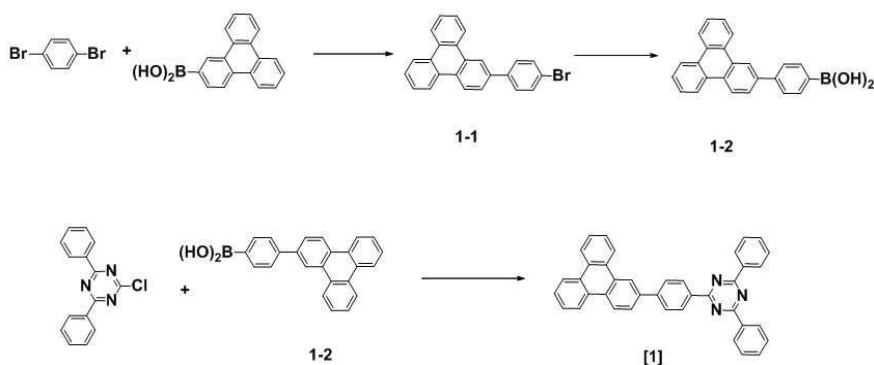
이하에서, 본 발명의 화합물들의 합성방법을 대표적인 예를 들어 하기에 설명한다. 그러나, 본 발명의 화합물들의 합성방법이 하기 예시된 방법으로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 화합물들은 하기에 예시된 방법과 이 분야의 공지의 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0092]

화합물 [1]의 제조

[0093]

[반응식 1]



[0094]

[0095]

중간체화합물 [1-1]의 제조

[0096]

500mL삼구 반응플라스크에 1,4-디브로모벤젠 34.7g (0.147mol), 트리페닐렌-2-일 보론산 20.0g (73.5mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 1.7g(0.08mmol), 탄산칼륨 (K_2CO_3)15.2g(0.110mmol)을 투입하고 질소기류하에서 1,4-디옥산 250mL, 정제수 25mL 로 12시간 동안 환류 교반시킨다. 반응종결 후 실온까지 천천히 냉각한 다음 반응액을 여과한다. 여과된 고체는 정제수와 메탄올로 세척하고 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 흰색 고체의 중간체 화합물[1-1] 25.0g(89%)를 제조하였다.

[0097]

[0098]

중간체화합물 [1-2]의 제조

[0099]

500mL 반응플라스크에 [1-1] 25.0g(65.23mmol), 무수테트라히드로퓨란 30mL을 넣고 질소기류하 $-78^{\circ}C$ 에서 교반시킨다. n-부틸리튬(2.5M in hexane) 31.3mL(78.28mmol)를 동온도에서 적가시키고 30분 후에 트리메틸보레이트 8.7mL(78.28mmol)을 적가한다. 반응온도를 상온까지 서서히 8시간 동안 올리고 에틸아세테이트와 포화암모늄 수용액으로 추출하여 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘으로 건조 후 여과한다. 여과액은 감압농축 후 디클로로메탄과 헥산으로 재결정화하여 중간체 화합물 [1-2] 15.0g(66%)을 제조하였다.

[0100]

[0101]

화합물[1]의 제조

[0102]

250mL 반응플라스크에 중간체 화합물 [1-2] 7.15g(20.54mmol), 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 5.0g(18.67mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 431mg(0.373mmol), 탄산칼륨 (K_2CO_3)3.87g(28.00mmol)을 투입하고 질소기류하에서 1,4-디옥산 100mL, 정제수 10mL로 6시간 동안 환류 교반시킨다. 반응종결 후 실온까지 천천히 냉각한 다음 반응액을 여과한다. 여과된 고체는 정제수와 메탄올로 세척하고 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 흰색의 목적화합물[1] 7.1g(71%)를 제조하였다.

[0103]

상기 반응식 1의 방법에 따라, 화합물 1 내지 85의 화합물을 제조하였으며, 그 결과를 하기 [제2표군(群)]에 나타내었다.

[0104]

[제2표군(群)]

화합물 번호	¹ H NMR [400 MHz, CDCl ₃] (δ)	MS/FAB (M ⁺)
1	9.14(s, 1H), 8.92(d, 2H), 8.27(d, 4H), 8.17~8.03(m, 4H), 7.87~7.81(m, 6H), 7.50~7.40(m, 6H), 7.24(d, 2H)	535
2	9.14(s, 1H), 8.92(d, 2H), 8.27~8.03(m, 9H), 7.87~7.81(m, 4H), 7.69(s, 1H), 7.56~7.40(m, 8H)	535
3	9.14(s, 1H), 8.92(d, 2H), 8.54(d, 2H), 8.27(d, 4H), 8.17~8.00(m, 6H), 7.87~7.81(m, 4H), 7.54~7.40(m, 8H)	585
4	9.14(s, 1H), 8.92(d, 2H), 8.54(d, 2H), 8.27(d, 4H), 8.17~8.00(m, 6H), 7.87~7.81(m, 4H), 7.54~7.40(m, 8H)	585
5	9.14(s, 1H), 8.92(d, 2H), 8.41(d, 1H), 8.27(d, 4H), 8.17~8.03(m, 6H), 7.94~7.81(m, 5H), 7.60~7.40(m, 8H)	585
6	9.14(s, 1H), 9.08(s, 1H), 8.92(d, 2H), 8.48(d, 1H), 8.27(d, 4H), 8.17~8.03(m, 4H), 7.91~7.72(m, 7H), 7.57~7.40(m, 7H)	585
7	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~8.02(m, 3H), 7.94(d, 1H), 7.83~7.67(m, 8H), 7.53(d, 2H), 7.41~7.31(m, 6H), 1.62(s, 6H)	651
8	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~7.94(m, 4H), 7.78~7.71(m, 8H), 7.47~7.28(m, 16H)	773
9	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~7.94(m, 4H), 7.83~7.67(m, 8H), 7.53(d, 2H), 7.41~7.16(m, 12H), 7.01(d, 4H)	775
10	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~8.02(m, 3H), 7.94(d, 1H), 7.83~7.67(m, 8H), 7.53(d, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31(t, 2H), 1.77(d, 4H), 1.21~1.19(m, 16H), 0.75(s, 6H)	792
11	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~8.02(m, 3H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.41~7.31(m, 6H), 7.15(d, 6H)	611
12	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.45(d, 4H), 8.18(d, 4H), 8.08~7.91(m, 8H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.45~7.31(m, 10H)	711
13	9.10(s, 1H), 8.88(d, 2H), 8.23~8.07(m, 8H), 7.99(d, 1H), 7.83~7.77(m, 4H), 7.65(s, 2H), 7.52~7.36(m, 11H)	611
14	9.10(s, 1H), 8.88(d, 2H), 8.23(d, 4H), 8.13~7.99(m, 4H), 7.83~7.77(m, 6H), 7.65(s, 1H), 7.52~7.36(m, 9H), 7.20(d, 2H)	611
15	9.10(s, 1H), 8.88(d, 2H), 8.23(d, 4H), 8.13~8.07(m, 3H), 7.99(d, 1H), 7.83~7.77(m, 8H), 7.46~7.36(m, 10H)	611
16	9.10(s, 1H), 8.88(d, 2H), 8.23(d, 4H), 8.13~7.95(m, 7H), 7.83~7.75(m, 7H), 7.46~7.36(m, 6H)	641
17	9.10(s, 1H), 8.88(d, 2H), 8.36(d, 1H), 8.23(d, 4H), 8.13~7.95(m, 6H), 7.83~7.75(m, 6H), 7.53~7.36(m, 7H)	641

[0105]

18	9.10(s, 1H), 8.88(d, 2H), 8.36(d, 2H), 8.23~7.99(m, 9H), 7.83~7.75(m, 5H), 7.53~7.36(m, 8H)	641
19	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.31(d, 1H), 8.18~7.90(m, 10H), 7.78~7.70(m, 6H), 7.48~7.31(m, 7H)	641
20	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~7.94(m, 4H), 7.78~7.71(m, 8H), 7.41~7.28(m, 8H)	625
21	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~7.94(m, 4H), 7.78~7.61(m, 10H), 7.41~7.31(m, 6H)	625
22	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~7.94(m, 9H), 7.78~7.72(m, 5H), 7.41~7.28(m, 6H)	641
23	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18~7.92(m, 12H), 7.78~7.72(m, 5H), 7.41~7.28(m, 6H), 7.15(d, 1H)	673
24	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~7.94(m, 4H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.41~7.28(m, 6H)	755
25	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(m, 4H), 8.08~7.99(m, 6H), 7.78~7.67(m, 7H), 7.59(d, 1H), 7.41~7.31(m, 11H)	701
26	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(m, 5H), 8.08~7.94(m, 4H), 7.78~7.67(m, 7H), 7.59(d, 1H), 7.41~7.31(m, 7H), 4.43(m, 2H), 1.19(t, 3H)	653
27	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18~8.02(m, 11H), 7.78~7.72(m, 5H), 7.52(s, 1H), 7.41~7.31(m, 7H), 4.43(m, 2H), 1.19(t, 3H)	653
28	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.39(d, 1H), 8.18(m, 4H), 8.08~7.94(m, 6H), 7.78~7.69(m, 5H), 7.52~7.31(m, 13H)	701
29	8.83(m, 3H), 8.24~8.18(m, 5H), 8.08~8.00(m, 3H), 7.78~7.67(m, 9H), 7.57(s, 2H), 7.52~7.31(m, 12H)	736
30	8.89~8.83(m, 3H), 8.24~8.18(m, 5H), 8.08~8.00(m, 3H), 7.78~7.67(m, 14H), 7.52~7.31(m, 9H)	736
31	8.99(d, 1H), 8.93(m, 2H), 8.34(s, 1H), 8.28(m, 4H), 8.12 (m, 7H), 7.88~7.78(m, 7H), 7.51~7.41(m, 12H)	719
32	8.99(d, 1H), 8.93(m, 2H), 8.34(s, 1H), 8.28(m, 4H), 8.12~8.10(m, 3H), 7.89~7.82(m, 8H), 7.55~7.37(m, 20H)	794
33	8.99(d, 1H), 8.93(m, 2H), 8.34(s, 1H), 8.28(m, 4H), 8.12~8.10(m, 3H), 7.89~7.82(m, 8H), 7.52(m, 4H), 7.51~7.41(m, 6H), 0.66(s, 6H)	669
34	8.99(d, 1H), 8.93(m, 2H), 8.34(s, 1H), 8.28(m, 4H), 8.12~8.10(m, 3H), 7.88~7.75(m, 14H), 7.51~7.41(m, 9H)	699
35	9.15(s, 1H), 8.93(dd, 2H), 8.28(m, 4H), 8.18~8.04(m, 4H), 7.93~7.77(m, 8H), 7.63(dd, 2H), 7.51~7.41(m, 6H), 4.12(s, 2H)	623

36	9.15(s, 1H), 8.93(dd, 2H), 8.41(s, 2H), 8.28(m, 4H), 8.18~7.82(m, 11H), 7.51~7.41(m, 7H)	637
37	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.83(d, 1H), 7.78(t, 2H), 7.77(d, 1H), 7.72(t, 2H), 7.71(d, 1H), 7.67(s, 1H), 7.65(d, 1H), 7.53~7.06(m, 15H)	774
38	8.89(d, 1H), 8.83(d, 2H), 8.24(s, 1H), 8.18(d, 4H), 8.02(d, 2H), 8.00(d, 1H), 7.80(d, 2H), 7.78(d, 2H), 7.72(t, 2H), 7.44(d, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31(t, 2H), 7.10(t, 2H), 6.71(t, 1H), 6.59(d, 4H), 6.53(d, 2H)	333
39	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.42(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78(t, 2H), 7.77(d, 2H), 7.72(t, 2H), 7.45(d, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31(t, 2H), 7.28(t, 2H), 7.23(d, 2H), 7.19(d, 4H), 7.18(t, 2H)	776
40	8.83(d, 2H), 7.19(s, 1H), 8.42(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.02(d, 2H), 7.90(d, 1H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.52(d, 1H), 7.45(d, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31(t, 2H), 7.28(t, 2H), 7.19(d, 2H), 7.18(t, 2H)	700
41	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.42(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78(t, 2H), 7.72(t, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31~7.16(m, 14H), 7.01(d, 4H)	778
42	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.42(s, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 2H), 8.03(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 3H), 7.78(t, 2H), 7.72(t, 2H), 7.43(d, 1H), 7.41(t, 4H), 7.31(t, 2H)	666
43	9.05(s, 1H), 8.89(d, 2H), 8.83(d, 2H), 8.24(s, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~8.02(d, 3H), 8.00(m, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.61(s, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H)	636
44	9.05(s, 3H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 3H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 3H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.61(s, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H)	636
45	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.12(s, 4H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.61(s, 4H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H)	660
46	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 2H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 3H), 7.84(s, 1H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.61(s, 4H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H)	660
47	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H)	540
48	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H), 7.21(s, 2H),	736

	3.96(t, 4H), 1.66(m, 4H), 1.33(m, 4H), 1.21~1.19(m, 8H), 0.78(m, 6H)	
49	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(d, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.76(m, 9H), 7.61~7.51(m, 6H), 7.16(d, 1H), 2.69(s, 6H)	640
50	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(d, 4H), 8.28~8.14(m, 4H), 7.98~7.92(m, 4H), 7.61~7.51(m, 6H), 7.35(s, 2H)	598
51	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(d, 4H), 8.28~8.14(m, 4H), 7.98~7.92(m, 4H), 7.61~7.51(m, 6H), 7.35(s, 2H)	654
52	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(d, 4H), 8.28~8.14(m, 4H), 7.98~7.92(m, 4H), 7.83(s, 2H), 7.61~7.51(m, 6H)	542
53	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(d, 4H), 8.28~8.14(m, 4H), 7.98~7.83(m, 8H), 7.61~7.51(m, 6H)	624
54	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(d, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.92(m, 8H), 7.83(s, 2H), 7.61~7.51(m, 6H)	618
55	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(d, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.92(m, 6H), 7.80(s, 2H), 7.67~7.51(m, 12H), 7.35(d, 2H)	688
56	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(s, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.92(m, 4H), 7.63~7.61(m, 6H), 7.51~7.47(m, 6H), 1.82(s, 12H)	693
57	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.66(s, 2H), 8.38(s, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.92(m, 4H), 7.61~7.46(m, 12H), 1.82(s, 6H)	653
58	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.41~8.38(m, 6H), 8.28~7.92(m, 12H), 7.71~7.51(m, 8H)	635
59	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.72(s, 1H), 8.38(s, 4H), 8.28~8.14(m, 5H), 8.00~7.92(m, 5H), 7.61~7.51(m, 6H), 6.16(s, 1H), 6.00(d, 1H), 5.90(s, 1H), 4.28(s, 2H)	667
60	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(s, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.92(m, 4H), 7.82(d, 1H), 7.71(s, 2H), 7.61~7.46(m, 7H), 6.30(t, 2H), 6.91(t, 1H), 6.73~6.71(m, 4H), 1.82(s, 6H)	742
61	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(s, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.82(m, 9H), 7.71(s, 2H), 7.61~7.46(m, 10H), 6.71(s, 2H), 1.82(s, 6H)	792
62	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(s, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.85(m, 5H), 7.74(s, 2H), 7.61~7.49(m, 7H), 6.68(s, 2H), 3.20(m, 2H), 1.82(s, 6H), 1.25(t, 3H)	694
63	9.25(s, 1H), 9.03(d, 2H), 8.38(s, 4H), 8.28~8.22(m, 3H), 8.14(d, 1H), 7.98~7.82(m, 4H), 7.71(s, 1H), 7.61~7.46(m, 7H), 7.15~7.12(m,	666

	2H), 6.83(t, 1H), 6.71~6.65(m, 2H), 1.82(s, 6H)	
64	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~8.02(m, 3H), 7.94(d, 1H), 7.80~7.72(m, 6H), 7.51(s, 1H), 7.41~7.26(m, 7H), 6.95~6.92(m, 2H), 6.63~6.59(m, 3H), 6.51~6.45(m, 2H), 1.62(s, 6H)	742
65	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~8.02(m, 7H), 7.78~7.67(m, 5H), 7.53(d, 1H), 7.41~7.31(m, 7H), 7.19(t, 1H)	624
66	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08~7.90(m, 7H), 7.78~7.69(m, 7H), 7.58~7.53(m, 3H), 7.41~7.31(m, 7H), 7.19(t, 1H)	700
67	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.14~8.02(m, 5H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.60(s, 2H), 7.47~7.31(m, 14H), 7.15(d, 2H)	687
68	9.05~8.99(m, 3H), 8.83(d, 2H), 8.39(d, 2H), 8.08~7.72(m, 15H), 7.60(s, 1H), 7.49~7.47(m, 5H), 7.38(d, 1H)	635
69	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.14~7.94(m, 7H), 7.78~7.69(m, 6H), 7.60(s, 2H), 7.47~7.29(m, 7H), 7.09(d, 2H), 2.24(s, 6H)	639
70	9.14(s, 2H), 9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.60(d, 2H), 8.32(d, 2H), 8.08~7.94(m, 4H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.47(t, 2H), 7.15(d, 2H)	537
71	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.18(d, 4H), 8.08(s, 1H), 8.02(s, 2H), 7.94(d, 1H), 7.87~7.81(d, 4H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.51(d, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31~7.29(m, 6H)	710
72	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.29(d, 1H), 8.18(d, 4H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94~7.82(m, 4H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.67(d, 1H), 7.41(t, 4H), 7.32~7.31(m, 3H), 6.97(d, 1H), 6.90(d, 1H), 1.75(s, 6H)	702
73	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.13(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.69(m, 4H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H), 7.15(d, 2H)	535
74	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.14~8.13(d, 2H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.69(m, 4H), 7.60(s, 2H), 7.47~7.38(m, 9H), 7.31(m, 2H)	611
75	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.13(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.69(m, 4H), 7.63~7.56(d, 3H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H), 6.96(d, 1H), 2.49(s, 6H)	639
76	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.13(s, 1H), 8.08(d, 1H), 8.02(d, 2H), 7.94(d, 1H), 7.83(d, 2H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.69~7.67(m, 6H), 7.53(d, 2H), 7.41(t, 4H), 7.31(m, 2H), 1.62(s, 6H)	651
77	8.89(d, 1H), 8.83(d, 2H), 8.24(s, 1H), 8.13(s, 1H), 8.02~8.00(m, 7H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.69~7.68(m, 7H), 7.41(t, 4H), 7.32~7.31(m, 8H)	719
78	8.89(d, 1H), 8.83(d, 2H), 8.24(s, 1H), 8.13(s, 1H), 8.02~8.00(m, 3H),	793

	7.78~7.72(m, 8H), 7.69(m, 4H), 7.45~7.41(m, 10H), 7.36~7.27(m, 10H)	
79	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.71(d, 2H), 8.20(m, 2H), 8.10~8.02(m, 5H), 7.94(m, 1H), 7.78~7.72(m, 6H), 7.44~7.31(m, 8H)	533
80	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.20~7.94(m, 9H), 7.78~7.69(m, 8H), 7.41~7.31(m, 6H)	534
81	9.05(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.20(m, 4H), 8.10~7.94(m, 6H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.44~7.37(m, 6H), 7.15(m, 4H)	533
82	9.20(m, 2H), 9.05(s, 3H), 8.83(d, 2H), 8.43(m, 2H), 8.08~7.94(m, 4H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.60(m, 2H), 7.15(d, 4H), 7.04(m, 2H)	535
83	9.56(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.45(d, 1H), 8.20~8.11(m, 5H), 8.02(m, 2H), 7.78~7.69(m, 8H), 7.50~7.31(m, 8H), 6.76(d, 2H)	611
84	9.56(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.68(s, 1H), 8.49~8.45(m, 2H), 8.11(d, 1H), 8.02(m, 2H), 7.93(d, 1H), 7.78~7.69(m, 8H), 7.59(m, 1H), 7.41~7.31(m, 6H)	535
85	9.56(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.68(s, 1H), 8.45(m, 1H), 8.13~8.11(m, 2H), 8.02(m, 2H), 7.93(d, 1H), 7.78~7.69(m, 10H), 7.59(m, 1H), 7.41~7.31(m, 6H), 7.15(m, 2H)	611

이하에서, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다. 하기의 실시예는 본 발명의 범위 내에서 당업자에 의해 적절히 수정, 변경될 수 있다.

비교예 1.

하기 화학식 a로 표시되는 화합물을 인광 녹색 호스트로 사용하고, 하기 화학식 c로 표시되는 화합물을 인광 녹색 도판트로 사용하고, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)을 정공주입층 물질로 사용하고, α-NPD(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)을 정공수송층 물질로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(80 nm)/α-NPD(30 nm)/화합물a/화합물c(30 nm)/Alq3(30 nm)/LiF(0.5 nm)/Al(60 nm).

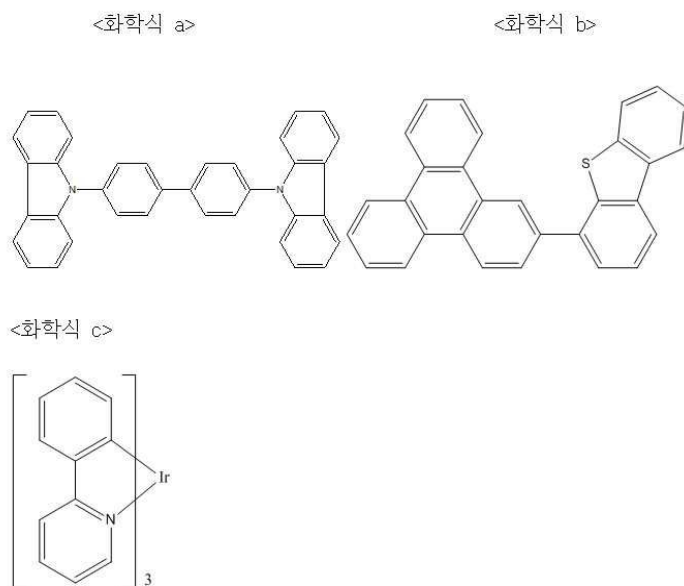
애노드는 코닝(Corning)사의 15Ω/cm²(1000Å) ITO 유리 기판을 50 mm x 50 mm x 0.7 mm 크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알콜과 순수한 물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TNATA를 진공 증착하여 80 nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α-NPD를 진공 증착하여 30 nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 a로 표시되는 화합물 및 화학식 c로 표시되는 화합물(10% 도핑)을 진공 증착하여 30 nm 두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3 화합물을 30 nm의 두께로 진공 증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5nm(전자주입층)과 Al 60nm(캐소드)를 순차적으로 진공 증착하여, 표 3에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

비교예 2.

하기 화학식 b로 표시되는 화합물을 인광 녹색 호스트로 사용하고, 하기 화학식 c로 표시되는 화합물을 인광 녹색 도판트로 사용하고, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)을 정공주입층 물질로 사용하고, α-NPD(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)을 정공수송층 물질로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(80 nm)/α-NPD(30 nm)/화합물b/화합물c(30 nm)/Alq3(30 nm)/LiF(0.5 nm)/Al(60 nm).

[0114]

애노드는 코닝(Corning)사의 $15\Omega/\text{cm}^2$ (1000Å) ITO 유리 기판을 50 mm x 50 mm x 0.7 mm 크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알콜과 순수한 물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TNATA를 진공 증착하여 80 nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α -NPD를 진공 증착하여 30 nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 b로 표시되는 화합물 및 화학식 c로 표시되는 화합물(10% 도핑)을 진공 증착하여 30 nm 두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq_3 화합물을 30 nm의 두께로 진공 증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5 nm (전자주입층)과 Al 60 nm (캐소드)를 순차적으로 진공 증착하여, [제1표군(群)]에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 2라고 한다.



[0115]

[0116]

실시예 1~85.

[0117]

상기 비교예 1 중에서, 발광층 인광 호스트 화합물로서 화합물 a 대신 상기 합성예에 개시된 화학식 1~85로 표시되는 화합물들을 각각 사용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80 nm)/ α -NPD(30 nm)/[인광 녹색 호스트 화합물 1~85 중 하나 + 화합물 c(10%)](30 nm)/ Alq_3 (30 nm)/LiF(0.5 nm)/Al(60 nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 85라고 한다.

[0118]

[0119]

평가예 1: 비교샘플 1, 2, 및 샘플 1~85의 발광 특성 평가

[0120]

비교샘플 1, 2, 및 샘플 1~85에 대하여, Keithley sourcemeter "2400", KONIKA MINOLTA "CS-2000"을 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제3표군(群)]에 나타내었다. 상기 샘플들은 513~524 nm 범위에서 녹색 발광피크값을 보여주었다.

[0121]

[제3표군(群)]

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	전압 OP. V	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 1	a	c	6.52	2321	23.2	516
비교샘플 2	b	c	6.31	2613	26.1	520
1	1	c	6.64	2127	21.27	519
2	2	c	6.28	2993	29.93	521
3	3	c	6.45	2429	24.29	518
4	4	c	4.92	2427	24.27	521
5	5	c	5.44	2289	22.89	521
6	6	c	6.65	2952	29.52	522
7	7	c	6.47	2080	20.8	524
8	8	c	6.56	2049	20.49	522
9	9	c	6.87	2089	20.89	513
10	10	c	5.91	2207	22.07	518
11	11	c	5.86	2052	20.52	518
12	12	c	5.25	2026	20.26	521
13	13	c	5.92	2660	26.6	517
14	14	c	5.40	2814	28.14	521
15	15	c	5.21	3140	31.4	513
16	16	c	6.80	2255	22.55	517
17	17	c	4.92	2768	27.68	518
18	18	c	5.49	3106	31.06	523
19	19	c	5.57	2937	29.37	521
20	20	c	6.47	2488	24.88	518
21	21	c	6.86	2761	27.61	513
22	22	c	5.52	2707	27.07	519
23	23	c	6.17	3033	30.33	520
24	24	c	6.79	2365	23.65	513

[0122]

25	25	c	4.96	3095	30.95	513
26	26	c	6.51	2070	20.7	520
27	27	c	5.63	2876	28.76	522
28	28	c	6.05	2509	25.09	523
29	29	c	5.94	2553	25.53	514
30	30	c	6.77	2584	25.84	515
31	31	c	6.66	3095	30.95	519
32	32	c	6.90	2341	23.41	523
33	33	c	5.40	2586	25.86	522
34	34	c	5.03	2464	24.64	517
35	35	c	6.50	2679	26.79	522
36	36	c	5.52	2980	29.8	523
37	37	c	4.96	2253	22.53	522
38	38	c	6.91	2037	20.37	519
39	39	c	6.82	2952	29.52	524
40	40	c	5.17	2546	25.46	520
41	41	c	6.72	2950	29.5	523
42	42	c	5.49	2258	22.58	518
43	43	c	5.77	2691	26.91	518
44	44	c	6.20	2861	28.61	518
45	45	c	4.95	2550	25.5	518
46	46	c	5.23	2718	27.18	515
47	47	c	5.85	3095	30.95	515
48	48	c	6.33	3007	30.07	524
49	49	c	6.32	2821	28.21	517
50	50	c	6.96	2650	26.5	521
51	51	c	6.45	2837	28.37	521
52	52	c	6.77	2406	24.06	516

53	53	c	5.75	3039	30.39	520
54	54	c	5.22	2472	24.72	517
55	55	c	6.72	2518	25.18	522
56	56	c	5.81	2652	26.52	522
57	57	c	6.16	2954	29.54	522
58	58	c	5.37	2391	23.91	518
59	59	c	6.85	2187	21.87	515
60	60	c	5.33	2341	23.41	517
61	61	c	5.41	3063	30.63	516
62	62	c	6.23	2597	25.97	521
63	63	c	6.07	2379	23.79	516
64	64	c	5.62	3172	31.72	514
65	65	c	5.14	2526	25.26	518
66	66	c	5.71	2790	27.9	522
67	67	c	5.5	2400	24	514
68	68	c	5.23	2231	22.31	522
69	69	c	5.61	2098	20.98	518
70	70	c	5.65	2210	22.1	519
71	71	c	5.62	2537	25.37	515
72	72	c	5.84	2932	29.32	517
73	73	c	6.78	2272	22.72	518
74	74	c	5.45	2112	21.12	516
75	75	c	5.25	2565	25.65	514
76	76	c	6.10	3056	30.56	514
77	77	c	6.09	2814	28.14	521
78	78	c	6.10	2706	27.06	520
79	79	c	5.68	2750	27.5	517
80	80	c	6.66	2393	23.93	519

81	81	c	6.77	2135	21.35	516
82	82	c	5.88	2412	24.12	519
83	83	c	7.00	2725	27.25	517
84	84	c	6.60	2224	22.24	513
85	85	c	5.77	2329	23.29	518

[0123] 상기 [제3표군(群)]에 보여지는 바와 같이 샘플 1 내지 85는 비교샘플 1, 2에 비하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

[0124]

[0125] 평가예2: 비교샘플 1, 2, 및 샘플 1 ~ 85의 수명 특성 평가

[0126]

비교샘플 1, 2 및 샘플 1~85에 대하여, ENC technology사의 LTS-1004AC 수명측정장치를 이용하여 3500 nit를 기준으로 수명이 97%에 도달하는 시간을 측정 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제4표군(群)]에 나타내었다.

[0127]

[제4표군(群)]

샘플 No.	호스트 화합물 No.	도판트 화합물 No.	수명 Time[Hours]
비교샘플 1	a	c	72
비교샘플 2	b	c	65
1	1	c	90
2	2	c	80
3	3	c	112
4	4	c	109
5	5	c	118
6	6	c	97
7	7	c	82
8	8	c	105
9	9	c	104
10	10	c	117
11	11	c	107
12	12	c	98
13	13	c	88
14	14	c	87
15	15	c	111
16	16	c	116
17	17	c	89
18	18	c	113
19	19	c	109
20	20	c	89
21	21	c	105
22	22	c	112

23	23	c	115
24	24	c	81
25	25	c	90
26	26	c	80
27	27	c	116
28	28	c	85
29	29	c	87
30	30	c	89
31	31	c	100
32	32	c	89
33	33	c	100
34	34	c	103
35	35	c	84
36	36	c	91
37	37	c	118
38	38	c	95
39	39	c	98
40	40	c	85
41	41	c	115
42	42	c	86
43	43	c	106
44	44	c	89
45	45	c	85
46	46	c	86
47	47	c	83
48	48	c	98
49	49	c	92
50	50	c	81

[0128]

51	51	c	120
52	52	c	92
53	53	c	96
54	54	c	105
55	55	c	93
56	56	c	102
57	57	c	114
58	58	c	97
59	59	c	83
60	60	c	113
61	61	c	84
62	62	c	117
63	63	c	86
64	64	c	89
65	65	c	113
66	66	c	95
67	67	c	101
68	68	c	120
69	69	c	119
70	70	c	118
71	71	c	101
72	72	c	101
73	73	c	107
74	74	c	120
75	75	c	104
76	76	c	109
77	77	c	86
78	78	c	117

79	79	c	83
80	80	c	102
81	81	c	117
82	82	c	100
83	83	c	113
84	84	c	114
85	85	c	106

[0129] 상기 [제4표군(群)]로부터 확인되는 바와 같이 샘플 1 내지 85는 비교샘플 1, 2에 비하여 향상된 수명 특성을 나타내었다.

专利名称(译)	标题：有机电致发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101600453B1	公开(公告)日	2016-03-08
申请号	KR1020140014245	申请日	2014-02-07
申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
当前申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
[标]发明人	DO HWAN AHN 안도환 DAE KYUN LEE 이대균 KEUN HEE HAN 한근희 SEUNG HAK HYUN 현승학 JUNG BOK AN 안중복 NO GILL PARK 박노길		
发明人	안도환 이대균 한근희 현승학 안중복 박노길		
IPC分类号	C09K11/06 C07D251/12 C07D409/04 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1059 C09K2211/1066 C09K2211/107 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/50		
优先权	1020130110499 2013-09-13 KR		
其他公开文献	KR1020150031396A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及由化学式1表示的有机电致发光化合物和包括该化合物的有机电致发光器件。有机电致发光化合物能够作为磷光主体材料应用于有机电致发光器件，并且能够增加有机电致发光器件的发光效率和器件寿命。

