

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2017-0047159 (43) 공개일자 2017년05월04일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>C07D 209/82</i> (2006.01) <i>C07D 251/12</i> (2006.01) <i>C07D 401/14</i> (2006.01) <i>C07D 403/14</i> (2006.01) <i>H01L 51/00</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01) (52) CPC특허분류 <i>C09K 11/06</i> (2013.01) <i>C07D 209/82</i> (2013.01) (21) 출원번호 10-2016-0107527 (22) 출원일자 2016년08월24일 심사청구일자 없음 (30) 우선권주장 1020150147412 2015년10월22일 대한민국(KR)		(71) 출원인 롬엔드하스전자재료코리아유한회사 충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동) (72) 발명자 심재훈 경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20 임영목 경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20 (74) 대리인 장훈

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 화합물, 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 본 발명에 따른 화합물을 사용함으로써, 유기 전계 발광 소자는 우수한 수명 특성을 나타낼 수 있다.

(52) CPC특허분류

C07D 251/12 (2013.01)

C07D 401/14 (2013.01)

C07D 403/14 (2013.01)

H01L 51/0067 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

C09K 2211/1007 (2013.01)

C09K 2211/1029 (2013.01)

C09K 2211/1059 (2013.01)

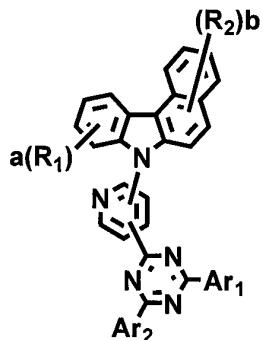
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노이며;

a는 1 내지 4의 정수이고, b는 1 내지 6의 정수이며, a 또는 b가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁ 또는 각각의 R₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

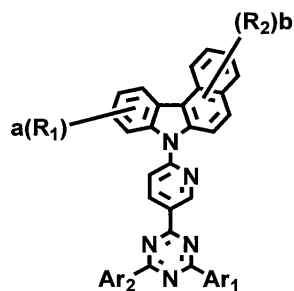
상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.

청구항 2

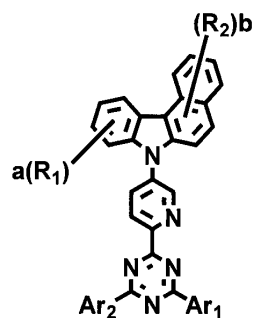
제1항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 2 내지 6 중 어느 하나로 표시되는, 유기 전계 발광 화합물.

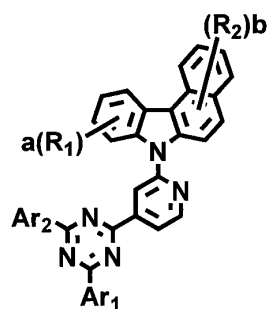
[화학식 2]



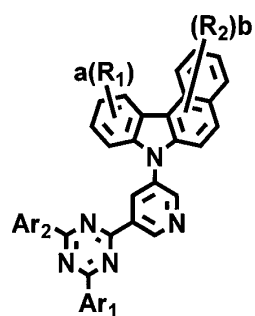
[화학식 3]



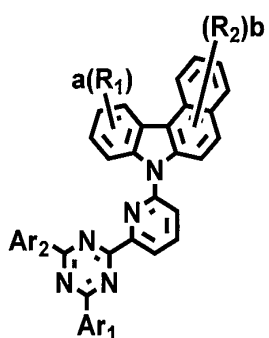
[화학식 4]



[화학식 5]



[화학식 6]



상기 화학식 2 내지 6에서,

Ar₁, Ar₂, R₁, R₂, a 및 b는 제1항에서 정의된 것과 같다.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 Ar₁ 및 Ar₂에서 치환된 (C6-C30)아릴, 치환된 (C3-C30)시클로알킬 및 치환된 (3-30원)헤테로아릴, R₁ 및 R₂

에서 치환된 (C1-C30)알킬, 치환된 (C2-C30)알케닐, 치환된 (C2-C30)알키닐, 치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환된 (C6-C60)아릴, 치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 및 치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노의 치환체는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로알킬, (C3-C30)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, (5-30원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인, 유기 전계 발광 화합물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 테페닐, 치환 또는 비치환된 페닐나프틸, 또는 치환 또는 비치환된 나프틸페닐인, 유기 전계 발광 화합물.

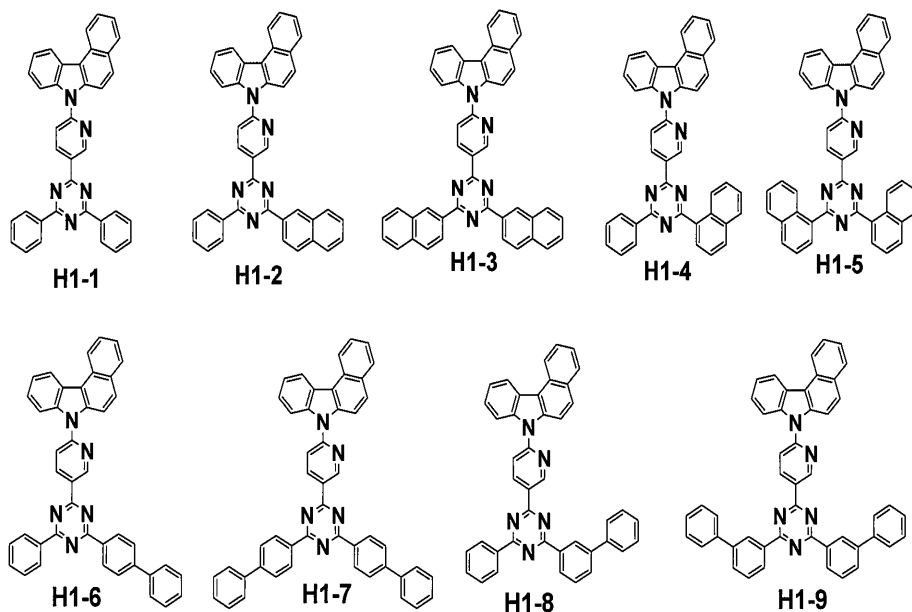
청구항 5

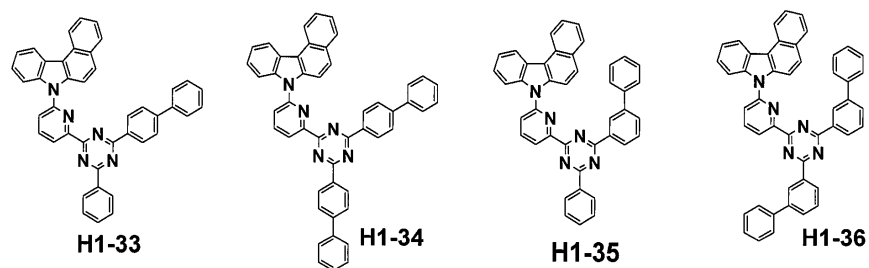
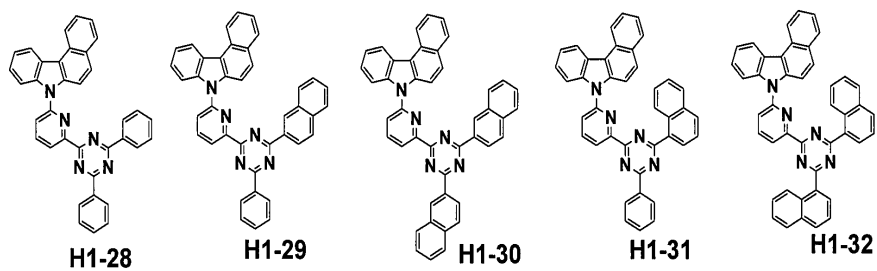
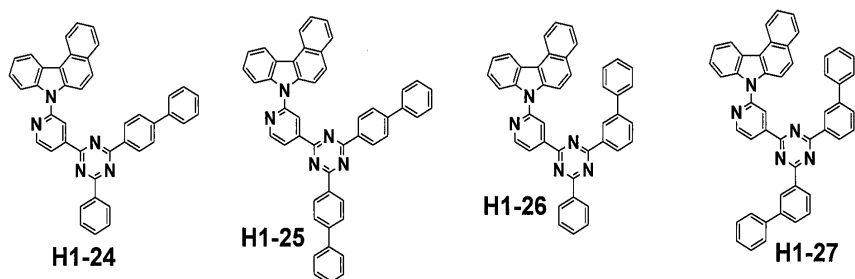
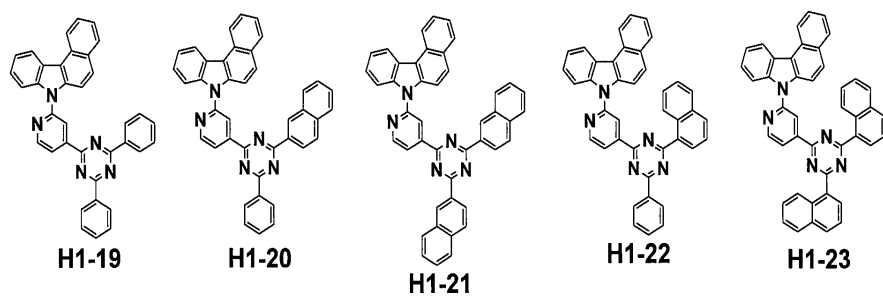
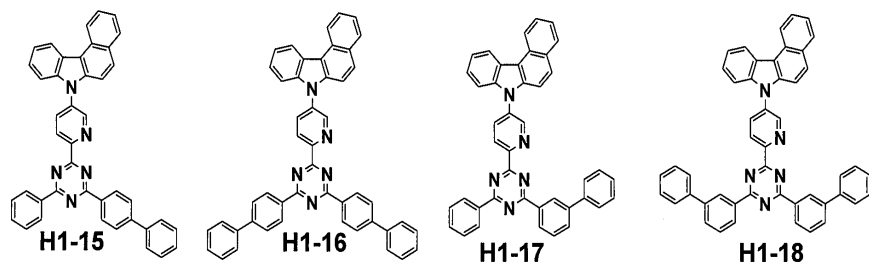
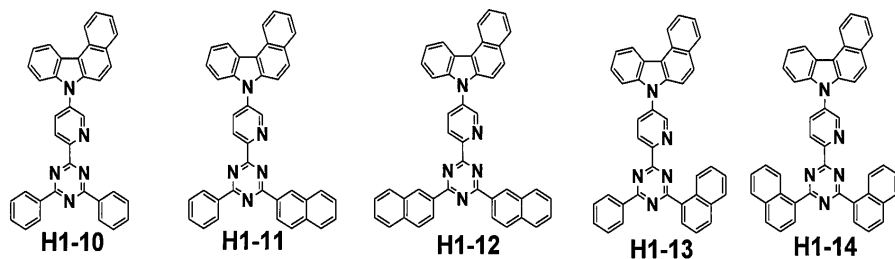
제1항에 있어서,

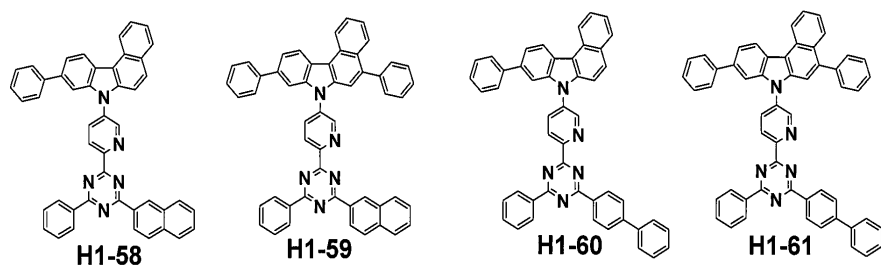
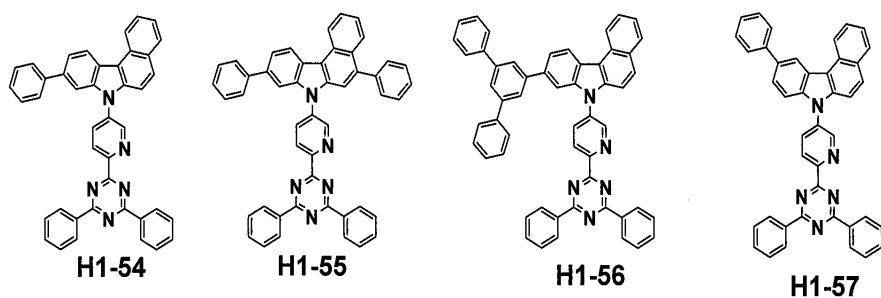
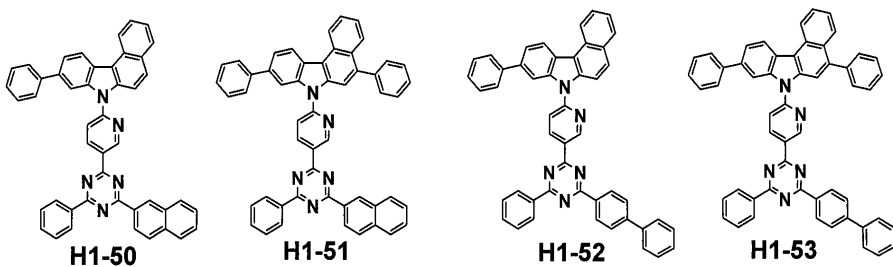
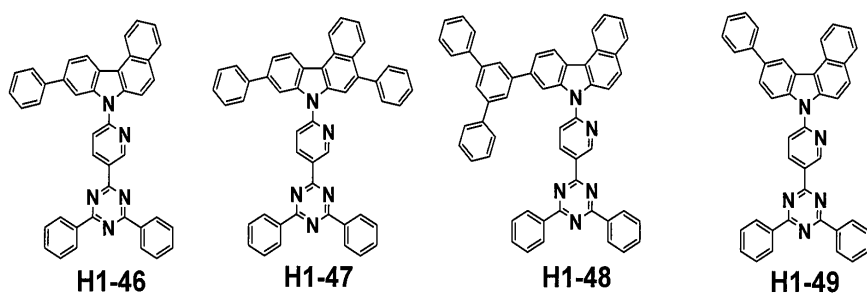
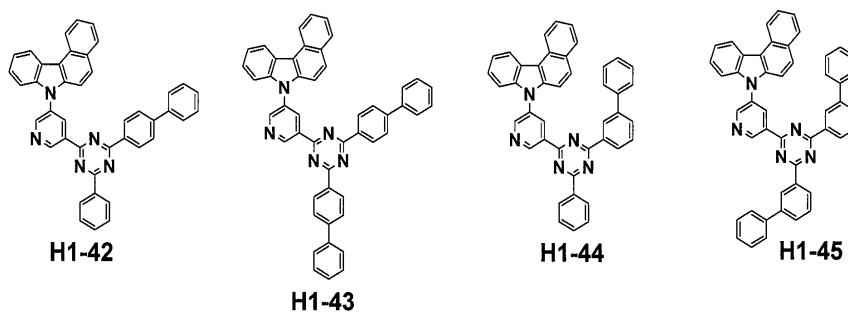
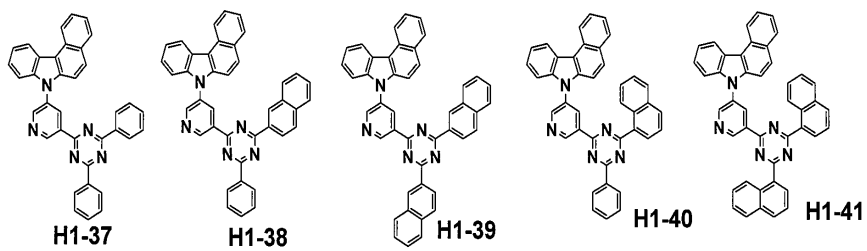
상기 R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 테페닐, 치환 또는 비치환된 페닐나프틸, 또는 치환 또는 비치환된 나프틸페닐인 것인, 유기 전계 발광 화합물.

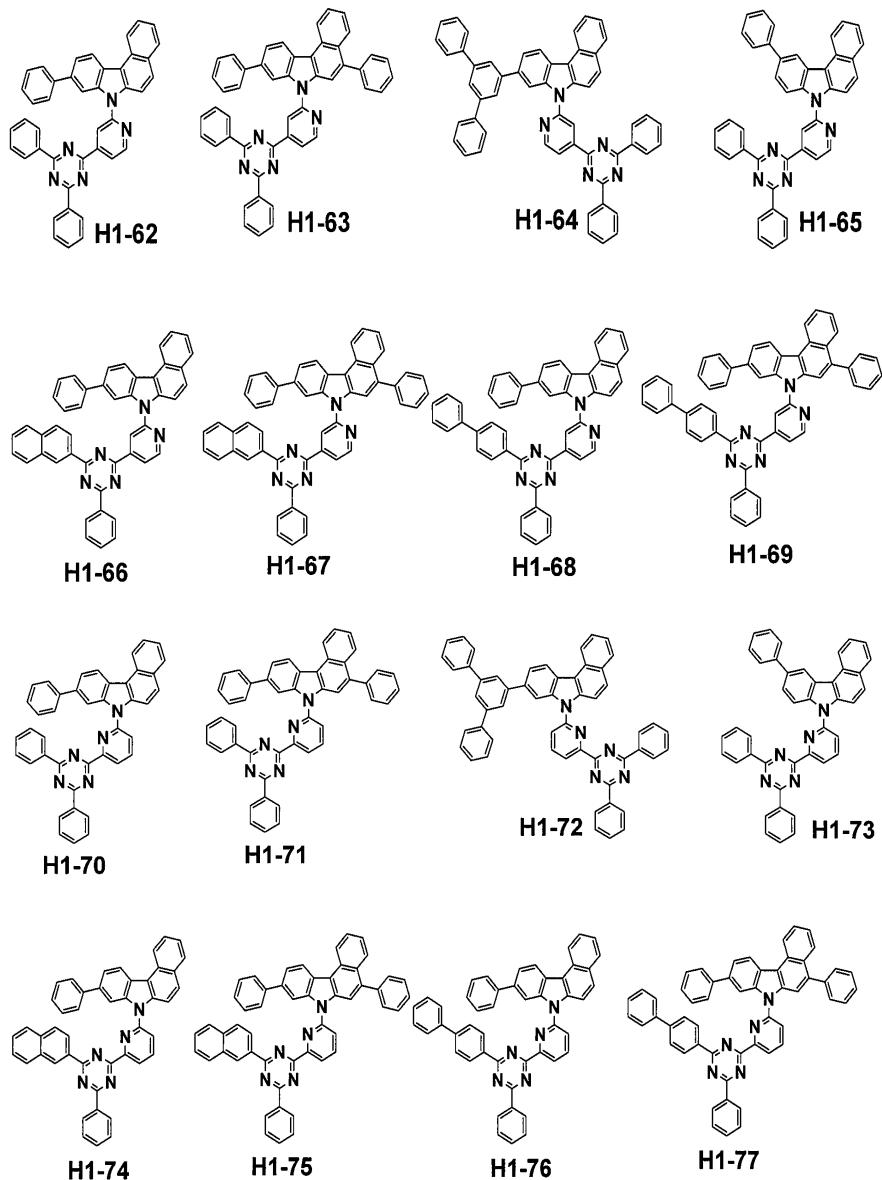
청구항 6

제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물이 하기 화합물로부터 선택되는 것인, 유기 전계 발광 화합물.









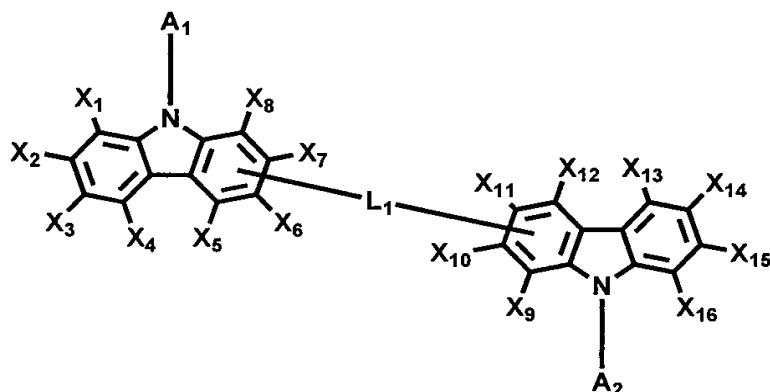
청구항 7

제1항에 기재된 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8

제1 전극, 제2 전극, 및 제1 전극과 제2 전극 사이에 1층 이상의 발광층을 포함하고, 상기 발광층 중 적어도 1층이 1종 이상의 도판트 화합물 및 2종 이상의 호스트 화합물을 포함하고, 상기 2종 이상의 호스트 화합물 중 적어도 제1 호스트 화합물은 제1항에 기재된 화학식 1로 표시되는 것이고, 제2 호스트 화합물은 하기 화학식 7로 표시되는 것인, 유기 전계 발광 소자.

[화학식 7]



상기 화학식 7에서,

A_1 및 A_2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고;

L_1 은 단일결합 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이며;

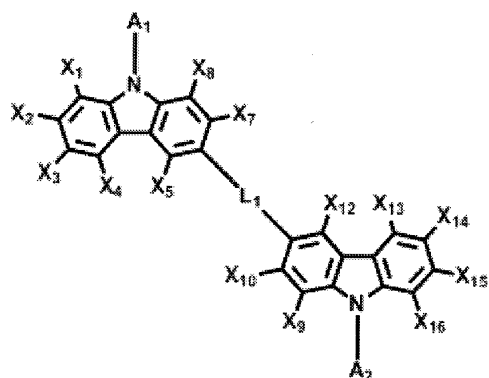
X_1 내지 X_{16} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 지환족 또는 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 지환족 또는 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 대체될 수 있다.

청구항 9

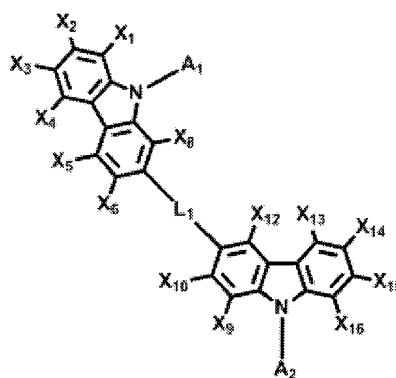
제8항에 있어서,

상기 화학식 7은 하기 화학식 8 내지 11 중 어느 하나로 표시되는 것인, 유기 전계 발광 소자.

[화학식 8]

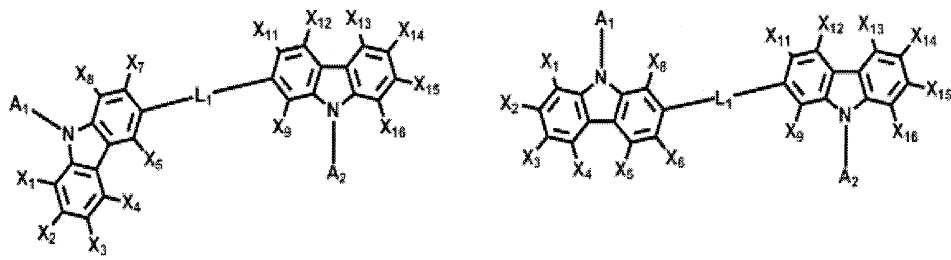


[화학식 9]



[화학식 10]

[화학식 11]



상기 화학식 8 내지 11에서,

A₁, A₂, L₁ 및 X₁ 내지 X₁₆은 제8항에서 정의된 것과 같다.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 A₁ 및 A₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 테페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 플루오레닐, 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐, 치환 또는 비치환된 페난트레닐, 치환 또는 비치환된 안트라세닐, 치환 또는 비치환된 인데닐, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐, 치환 또는 비치환된 피레닐, 치환 또는 비치환된 테트라세닐, 치환 또는 비치환된 페릴레닐, 치환 또는 비치환된 크라이세닐, 치환 또는 비치환된 페닐나프틸, 치환 또는 비치환된 나프틸페닐, 및 치환 또는 비치환된 플루오란테닐로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인, 유기 전계 발광 소자.

청구항 11

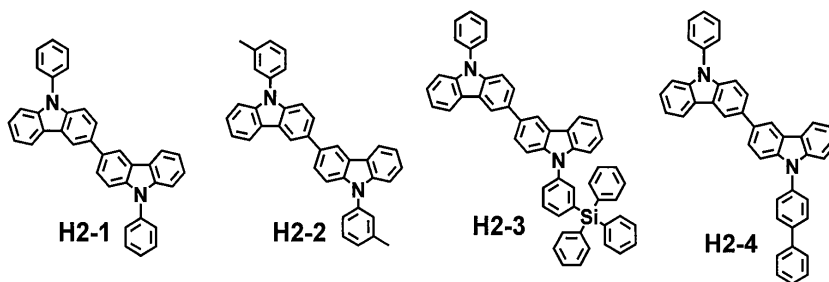
제8항에 있어서,

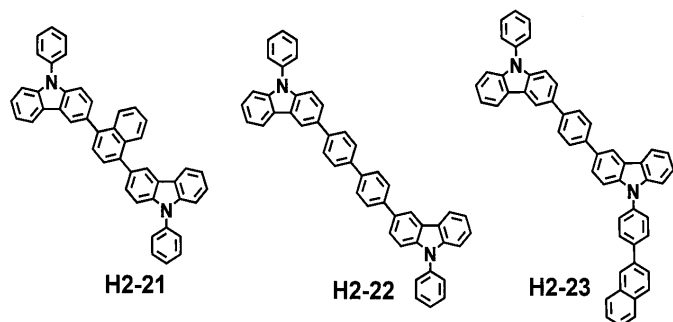
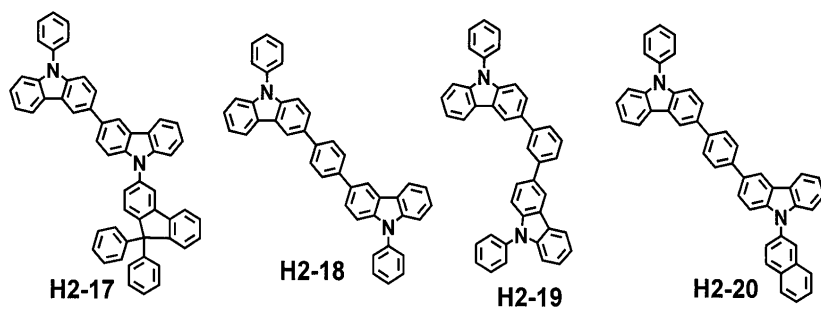
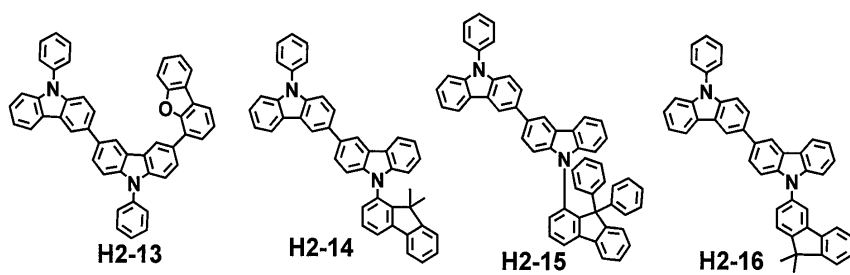
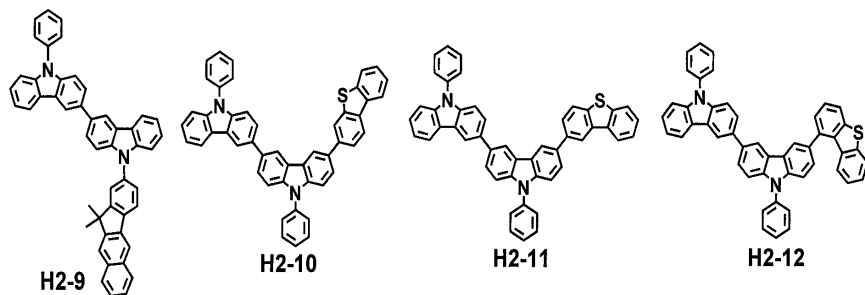
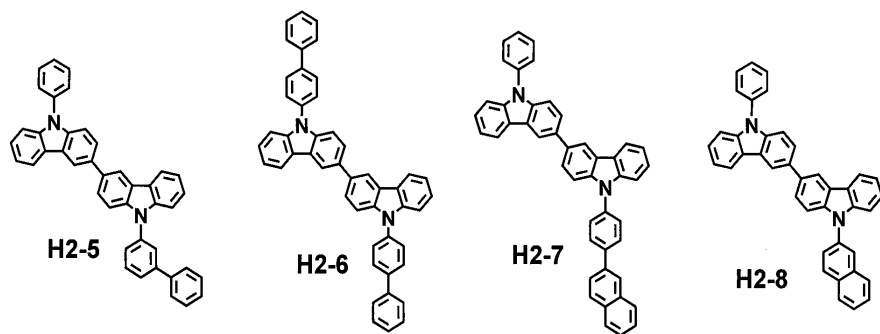
상기 L₁은 단일결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌, 치환 또는 비치환된 나프틸렌, 또는 치환 또는 비치환된 비페닐렌인 것인, 유기 전계 발광 소자.

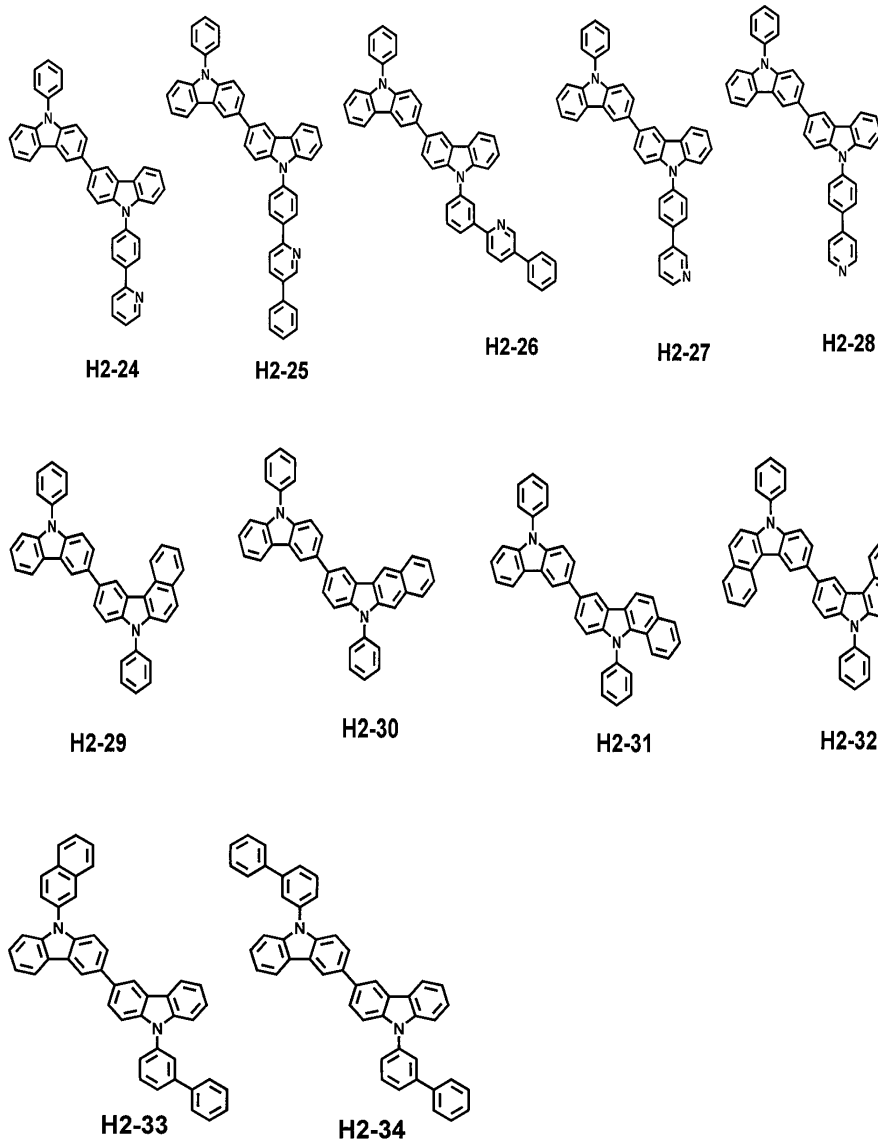
청구항 12

제8항에 있어서,

상기 화학식 7로 표시되는 화합물이 하기 화합물로부터 선택되는 것인, 유기 전계 발광소자.







발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전계 발광 소자(electroluminescence device: EL 소자)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다. 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용하는 유기 전계 발광 소자를 처음으로 개발하였다[참조: Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

[0003] 유기 전계 발광 소자(organic electroluminescence device)는 유기 발광 재료에 전기를 가해 전기 에너지를 빛으로 바꾸는 소자로서, 통상 애노드 및 캐소드와 이들 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 유기 전계 발광 소자의 유기물층은 정공주입층, 정공전달층, 전자차단층, 발광층(호스트 및 도판트 재료 포함), 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있으며, 유기물층에 사용되는 재료는 기능에 따라 정공주입 재료, 정공전달 재료, 전자차단 재료, 발광 재료, 전자버퍼 재료, 정공차단 재료, 전자전달 재료, 전자주입 재료 등으로 나뉜다. 이러한 유기 전계 발광 소자에서는 전압 인가에 의해 애노드에서 정공이, 캐소드에서 전자가 발광층에 주입되고, 정공과 전자의 재결합에 의해 에너지가 높은 엑시톤이 형성된다. 이 에너지에 의해 유기 발광 화합물이 여기 상태로 되며, 유기 발광 화합물의 여기 상태가 기저 상태로 돌아가면서 에너지를

빛으로 방출하여 발광하게 된다.

[0004] 유기 전계 발광 소자의 발광 재료는 소자의 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인으로서, 발광 재료는 양자 효율이 높고 전자와 정공의 이동도가 커야 하고, 형성된 발광 재료층은 균일하고 안정해야 한다. 이러한 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색 또는 적색 발광 재료로 나뉘고, 추가로 황색 또는 주황색 발광 재료도 있다. 또한, 발광 재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있다. 최근에 고효율 및 장수명의 유기 전계 발광 소자의 개발이 시급한 과제로 대두되고 있는데, 특히 중대형 OLED 패널에서 요구하고 있는 EL 특성 수준을 고려해 볼 때 기존의 발광 재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다. 이를 위하여 고체 상태의 용매 및 에너지 전달자 역할을 하는 호스트 물질의 바람직한 특성은 순도가 높아야 하며, 진공 증착이 가능하도록 적당한 분자량을 가져야 한다. 또한 유리 전이 온도와 열분해 온도가 높아 열적 안정성을 확보해야 하며, 장수명화를 위해 높은 전기화학적 안정성이 요구되며, 무정형 박막을 형성하기 용이해야 하며, 인접한 다른 층의 재료들과는 접착력이 좋은 반면 층간 이동은 하지 않아야 한다.

[0005] 발광 재료는 색순도, 발광 효율 및 안정성을 향상시키기 위해 호스트와 도판트를 혼합하여 사용할 수 있다. 일반적으로, EL 특성이 우수한 소자는 호스트에 도판트를 도핑하여 만들어진 발광층을 포함하는 구조이다. 이와 같은 도판트/호스트 재료 체계를 사용할 때, 호스트 재료는 발광 소자의 효율과 수명에 큰 영향을 미치므로, 그 선택이 중요하다.

[0006] 일본 등록특허공보 제5018138호 및 대한민국 공개특허공보 제10-2010-0108924호는 벤조[c]카바졸 유도체를 호스트로 사용하는 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있고, 일본 등록특허공보 제5673362호는 벤조[c]카바졸 유도체를 전자전달층에 사용하는 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있으며, 국제 공개공보 WO 2010/113726 A1은 인돌이 융합된 카바졸 골격에 트리아진일 피리딘이 결합된 화합물을 호스트로 사용하는 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있고, 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0066554호는 피리딘이 카바졸에 융합된 형태인 아자-벤조[c]카바졸 유도체를 전자전달층에 사용하는 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있다. 그러나 상기 문헌들에는 벤조[c]카바졸 골격에 트리아진일 피리딘이 결합된 화합물을 호스트로 사용하는 유기 전계 발광 소자에 대하여는 구체적으로 개시하고 있지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본 등록특허공보 제5018138호 (2012. 9. 5 발행)
 (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제10-2010-0108924호 (2010. 10. 8 공개)
 (특허문헌 0003) 일본 등록특허공보 제5673362호 (2015. 2. 18 발행)
 (특허문헌 0004) 국제 공개공보 WO 2010/113726 A1 (2010. 10. 7 공개)
 (특허문헌 0005) 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0066554호 (2013. 6. 20 공개)

발명의 내용

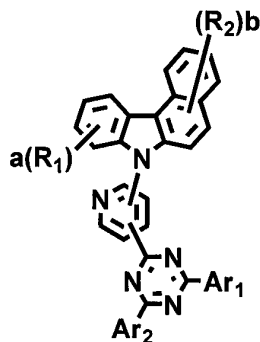
해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 구동 수명이 현저히 개선된 유기 전계 발광 소자를 제조하는데 효과적인 유기 전계 발광 화합물을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해 예의 연구한 결과, 본 발명자들은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물이 상술한 목적을 달성함을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0010] [화학식 1]



[0011]

[0012]

상기 화학식 1에서,

[0013]

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

[0014]

R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노이며;

[0015]

a는 1 내지 4의 정수이고, b는 1 내지 6의 정수이며, a 또는 b가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁ 또는 각각의 R₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0016]

상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.

발명의 효과

[0017]

본 발명에 따른 화합물을 호스트 재료로 사용함으로써, 유기 전계 발광 소자는 우수한 수명 특성을 가질 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018]

이하에서 본 발명을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본 발명의 범위를 제한하는 방식으로 해석되어서는 안 된다.

[0019]

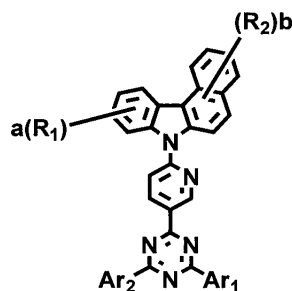
상기 화학식 1로 표시되는 화합물에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0020]

상기 화학식 1의 화합물은 하기 화학식 2 내지 6 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

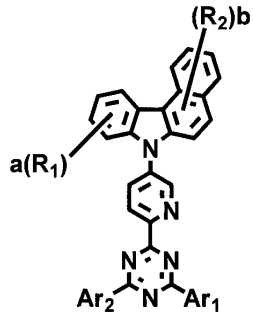
[0021]

[화학식 2]



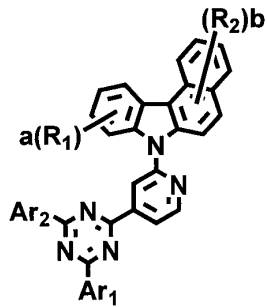
[0022]

[0023] [화학식 3]



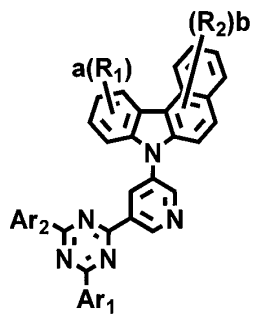
[0024]

[0025] [화학식 4]



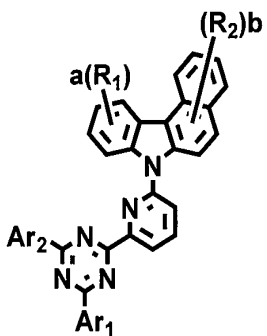
[0026]

[0027] [화학식 5]



[0028]

[0029] [화학식 6]



[0030]

[0031] 상기 화학식 2 내지 6에서,

[0032] Ar₁, Ar₂, R₁, R₂, a 및 b는 화학식 1에서 정의된 것과 같다.

[0033] 상기 화학식 1에서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고; 바람직하게는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이며; 더욱 바람직하게는 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C18)아릴이다. 구체적으로, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 비페닐,

치환 또는 비치환된 터페닐, 치환 또는 비치환된 페닐나프틸, 또는 치환 또는 비치환된 나프틸페닐일 수 있다.

[0034] 상기 화학식 1에서, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노이고; 바람직하게는 각각 독립적으로 수소, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이며; 더욱 바람직하게는 각각 독립적으로 수소, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이다. 구체적으로, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 터페닐, 치환 또는 비치환된 페닐나프틸, 또는 치환 또는 비치환된 나프틸페닐일 수 있다.

[0035] 상기 화학식 1에서, a는 1 내지 4의 정수이고, b는 1 내지 6의 정수이고; 바람직하게는 각각 독립적으로 1이다.

[0036] 또한, 상기 화학식 1에서, 헤테로아릴은 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며; 바람직하게는, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.

[0037] 본원에서 "(C1-C30)알킬"은 쇠를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 1 내지 20개, 더 바람직하게는 1 내지 10개이다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 tert-부틸 등이 있다. 본원에서 "(C3-C30)시클로알킬"은 환 골격 탄소수가 3 내지 30개인 단일환 또는 다환 탄화수소를 의미하고, 상기 탄소수는 바람직하게는 3 내지 20개, 더 바람직하게는 3 내지 7개이다. 상기 시클로알킬의 예로서, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이 있다. 본원에서 "(3-7원) 헤테로시클로알킬"은 환 골격 원자수가 3 내지 7개, 바람직하게는 5 내지 7개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군, 바람직하게는 O, S 및 N로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 시클로알킬을 의미하고, 예를 들어, 테트라히드로푸란, 피롤리딘, 티올란, 테트라히드로피란 등이 있다. 본원에서 "(C6-C30)아릴(렌)"은 환 골격 탄소수가 6 내지 30개인 방향족 탄화수소에서 유래된 단일환 또는 융합환계 라디칼을 의미하고, 상기 탄소수는 바람직하게는 6 내지 20개, 더 바람직하게는 6 내지 15개이다. 상기 아릴은 스피로 구조를 가진 것을 포함한다. 상기 아릴의 예로서 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 페릴레닐, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐, 스피로비플루오레닐 등이 있다. 본원에서 "(3-30원) 헤테로아릴(렌)"은 환 골격 원자수가 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기를 의미한다. 헤테로원자수는 바람직하게는 1 내지 4개이고, 단일 환계이거나 하나 이상의 벤젠환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 헤테로아릴(렌)은 하나 이상의 헤테로아릴 또는 아릴기가 단일 결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함하며, 스피로 구조를 가진 것도 포함한다. 상기 헤테로아릴의 예로서, 푸릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 프라잔일, 피리달, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조푸란일, 벤조티오펜일, 이소벤조푸란일, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페녹사진일, 페노티아진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴, 디하이드로아크리디닐 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 본원에서 "할로젠"은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

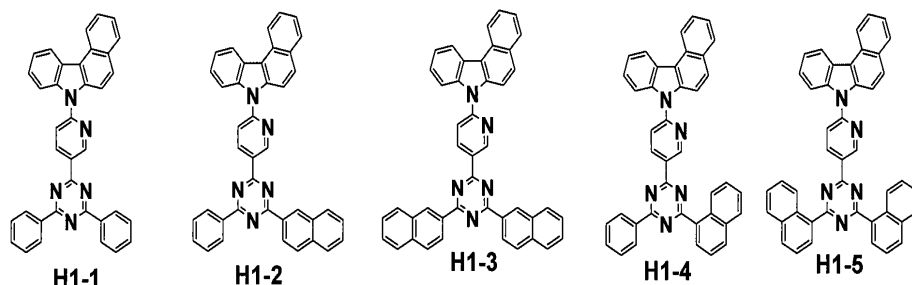
[0038] 또한, 본원에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"이라는 기재에서 '치환'은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기(즉, 치환체)로 대체되는 것을 뜻한다. 본원의 Ar_1 및 Ar_2 에서 치환된 (C6-C30)아릴, 치환된 (C3-C30)시클로알킬 및 치환된 (3-30원)헤테로아릴, R_1 및 R_2 에서 치환된 (C1-C30)알킬, 치환된 (C2-C30)알케닐, 치환된 (C2-C30)알키닐, 치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환된 (C6-C60)아릴, 치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 및 치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노의 치환체는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로

알킬, (C3-C30)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, (5-30원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이며, 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬, (C6-C18)아릴, (5-20원)헤테로아릴 및 트리(C6-C12)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인 것이 바람직하다.

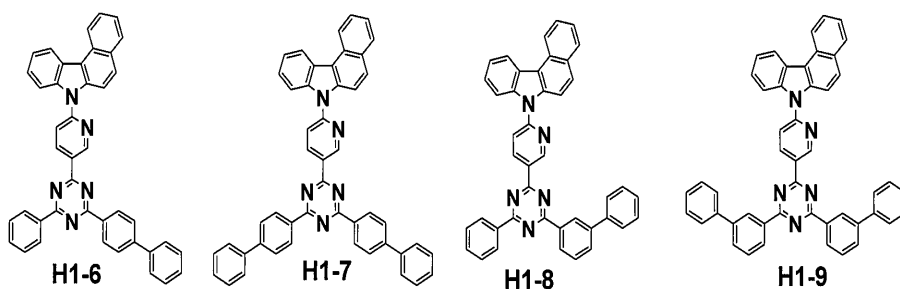
[0039]

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.

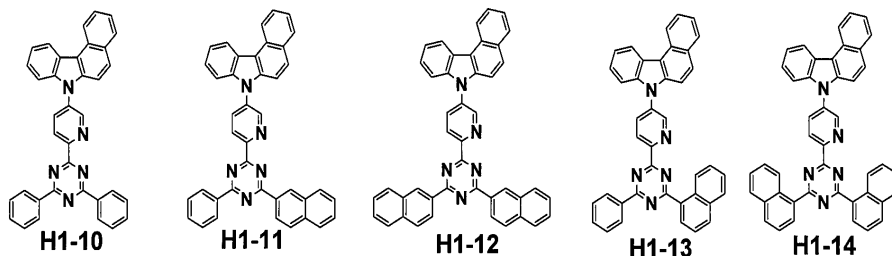
[0040]



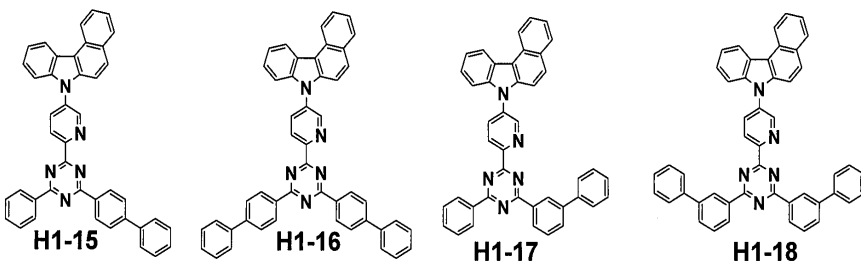
[0041]

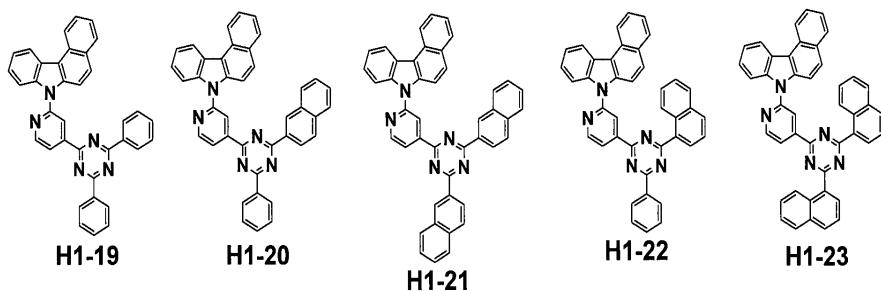


[0042]

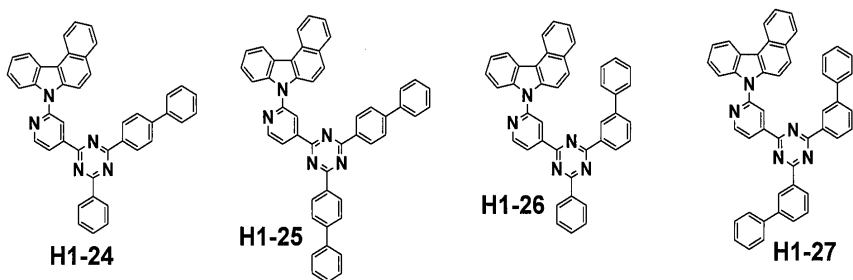


[0043]

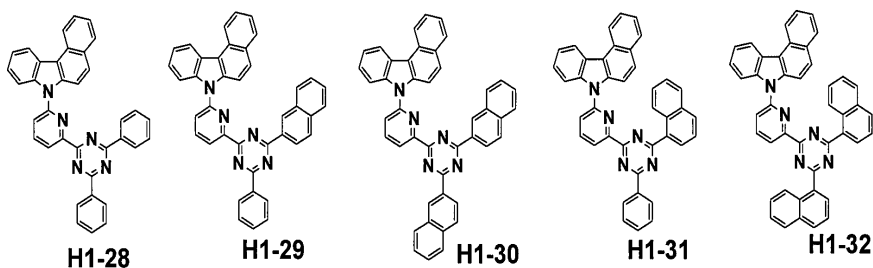




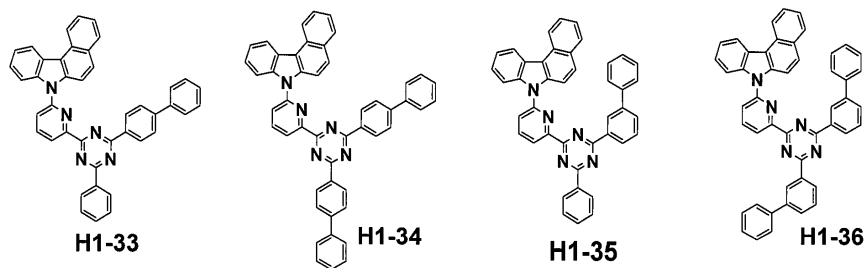
[0044]



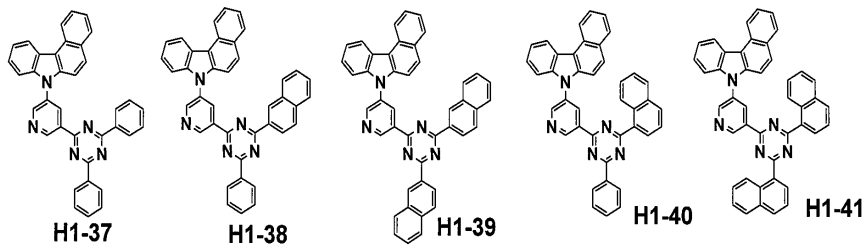
[0045]



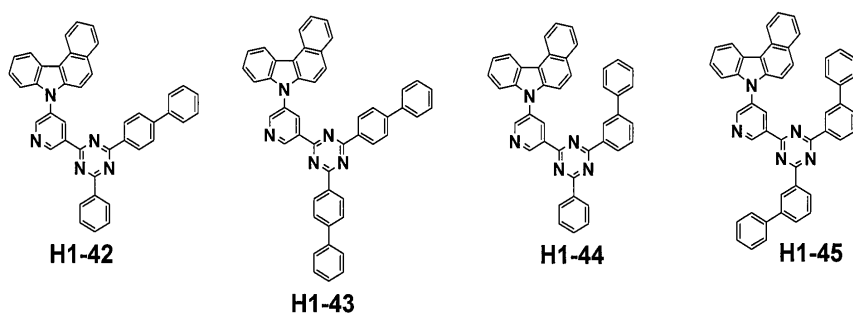
[0046]



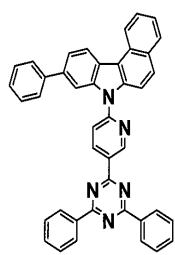
[0047]



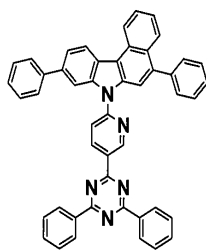
[0048]



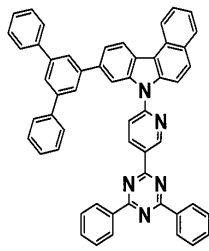
[0049]



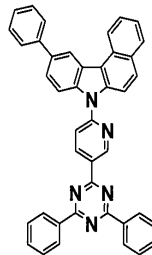
H1-46



H1-47

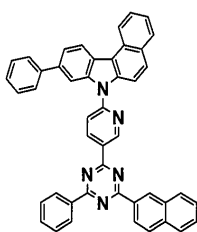


H1-48

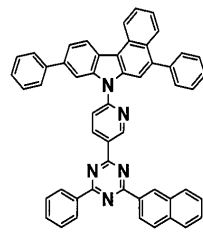


H1-49

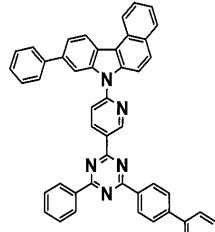
[0050]



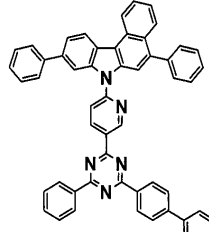
H1-50



H1-51

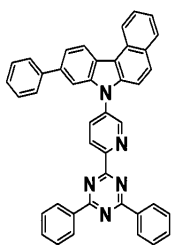


H1-52

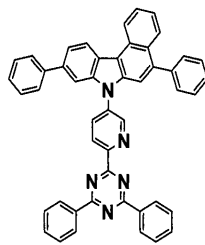


H1-53

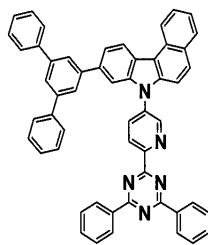
[0051]



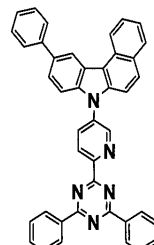
H1-54



H1-55

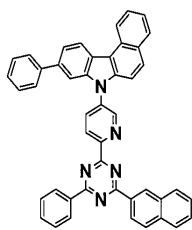


H1-56

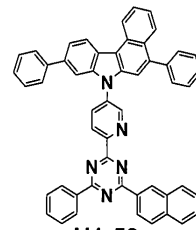


H1-57

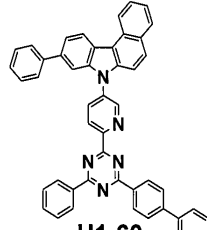
[0052]



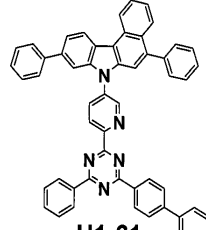
H1-58



H1-59

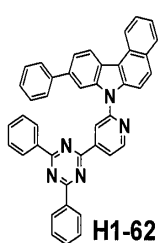


H1-60

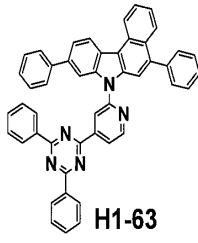


H1-61

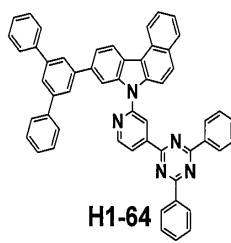
[0053]



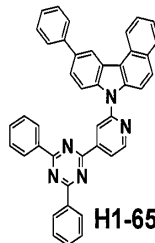
H1-62



H1-63

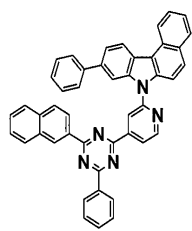


H1-64

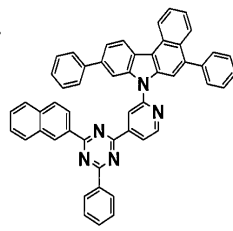


H1-65

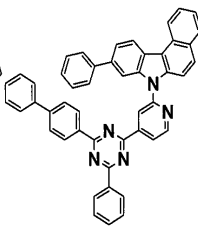
[0054]



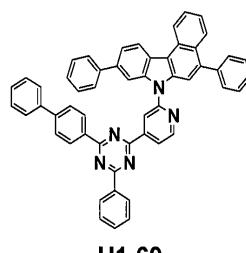
H1-66



H1-67

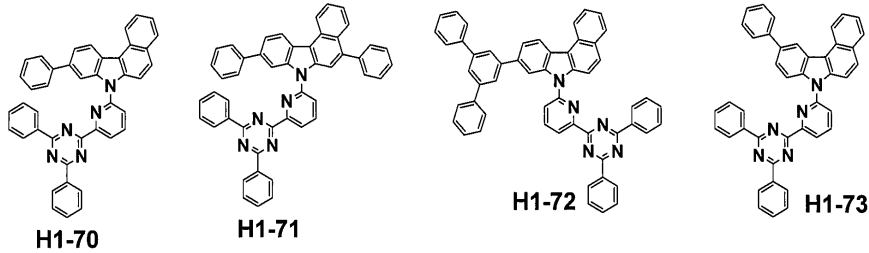


H1-68

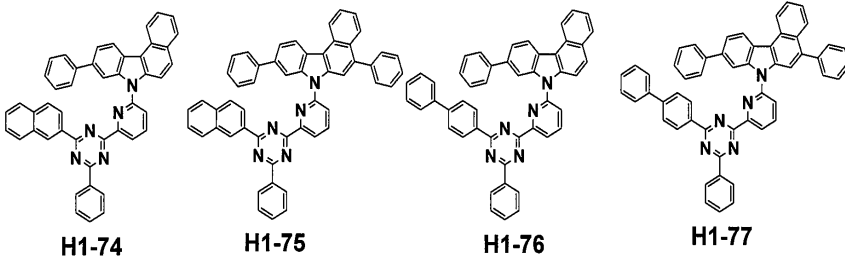


H1-69

[0055]



[0056]



[0057]

[0058]

또한, 본 발명은 일 양태로서, 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 재료, 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

[0059]

상기 유기 전계 발광 재료는 본 발명의 유기 전계 발광 화합물 단독으로 이루어질 수 있고, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질들을 추가로 포함하는 혼합물 또는 조성물일 수 있다.

[0060]

본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 갖고, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물을 하나 이상 포함할 수 있다.

[0061]

상기 제1 전극과 제2 전극 중 하나는 애노드이고, 다른 하나는 캐소드일 수 있다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자전달층, 전자버퍼층, 전자주입층, 계면층(interlayer), 정공차단층 및 전자차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 정공보조층 또는 발광보조층은 정공전달층과 발광층 사이에 위치하고, 정공의 전달 속도를 조절하는 층이다. 상기 정공보조층 또는 발광 보조층은 유기 전계 발광 소자의 효율 및 수명의 개선 효과를 갖는다.

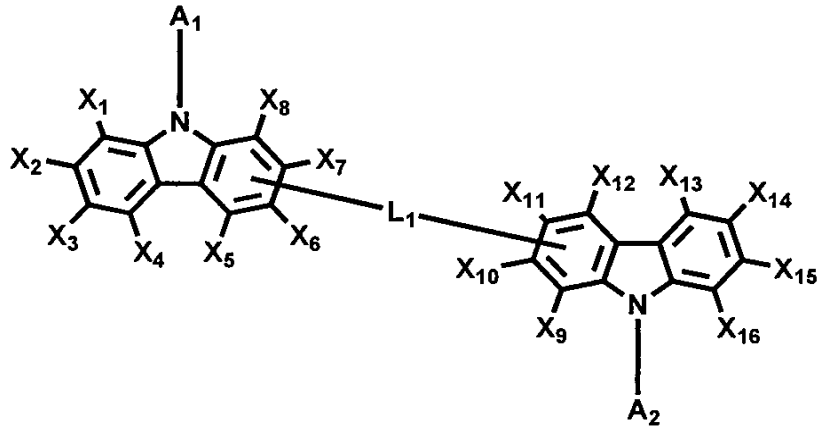
[0062]

본 발명의 일 양태에 따르면, 본원 발명의 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 상기 발광층에 호스트 재료로서 포함될 수 있다. 바람직하게는 상기 발광층은 하나 이상의 도판트를 포함할 수 있으며, 필요한 경우, 본 발명의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물 이외의 다른 화합물을 제2 호스트 재료로 추가로 포함할 수도 있다. 이때 제1 호스트 재료와 제2 호스트 재료의 중량비는 1:99 내지 99:1 범위이다. 상기 발광층의 호스트 화합물과 도판트 화합물의 합계량에 대한 도판트 화합물의 도핑 농도가 20중량% 미만인 것이 바람직하다.

[0063]

상기 제2호스트 재료는 공지된 인광 호스트라면 어느 것이든 사용 가능하며, 바람직하게는 하기 화학식 7로 표시되는 인광 호스트로부터 선택하여 사용할 수 있다.

[0064] [화학식 7]



[0065]

[0066] 상기 화학식 7에서,

[0067] A₁ 및 A₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고;

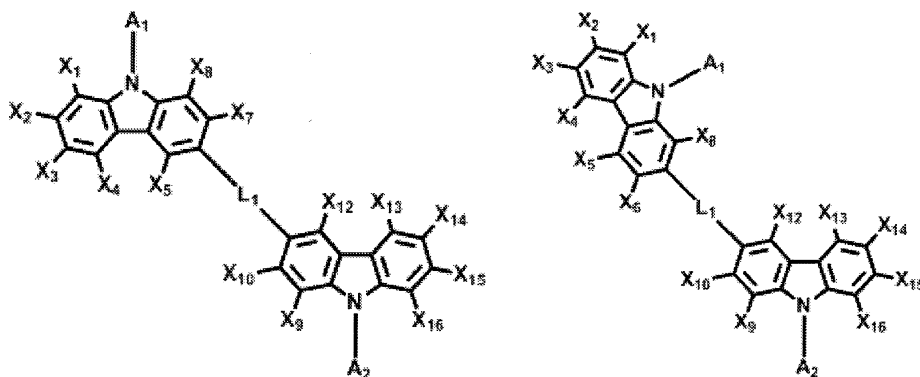
[0068] L₁은 단일결합 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이며;

[0069] X₁ 내지 X₁₆은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 지환족 또는 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 지환족 또는 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 대체될 수 있다.

[0070] 상기 화학식 7의 화합물은 하기 화학식 8 내지 11 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0071] [화학식 8]

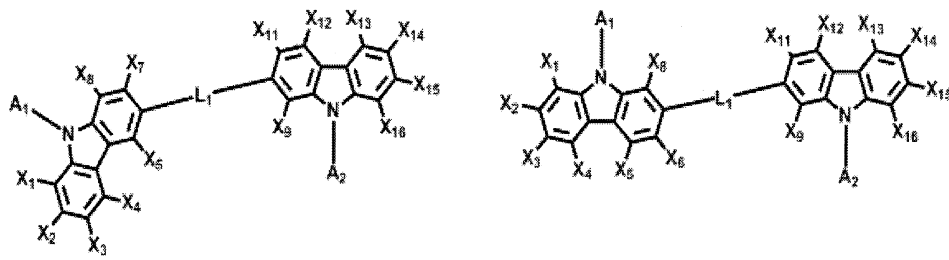
[화학식 9]



[0072]

[0073] [화학식 10]

[화학식 11]



[0074]

[0075] 상기 화학식 8 내지 11에서,

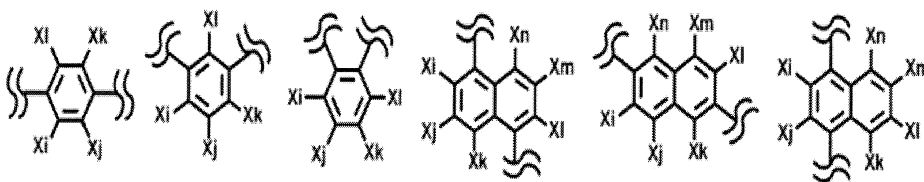
[0076] A_1 , A_2 , L_1 및 X_1 내지 X_{16} 은 화학식 7에서 정의된 것과 같다.

[0077] 상기 화학식 7에서, A_1 및 A_2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고; 바람직하게는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이며; 더욱 바람직하게는 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬, (C6-C18)아릴, (5-20원)헤테로아릴 또는 트리(C6-C12)아릴실릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이다. 구체적으로, A_1 및 A_2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 터페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 플루오레닐, 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐, 치환 또는 비치환된 페난트레닐, 치환 또는 비치환된 안트라세닐, 치환 또는 비치환된 인데닐, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐, 치환 또는 비치환된 피레닐, 치환 또는 비치환된 테트라세닐, 치환 또는 비치환된 페틸레닐, 치환 또는 비치환된 크라이세닐, 치환 또는 비치환된 페닐나프틸, 치환 또는 비치환된 나프틸페닐, 및 치환 또는 비치환된 플루오란테닐로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[0078] 상기 화학식 7에서, L_1 은 단일결합 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이고; 바람직하게는 단일결합 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌이며; 더욱 바람직하게는 단일결합 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌이다. 구체적으로, L_1 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌, 치환 또는 비치환된 나프틸렌, 또는 치환 또는 비치환된 비페닐렌일 수 있다.

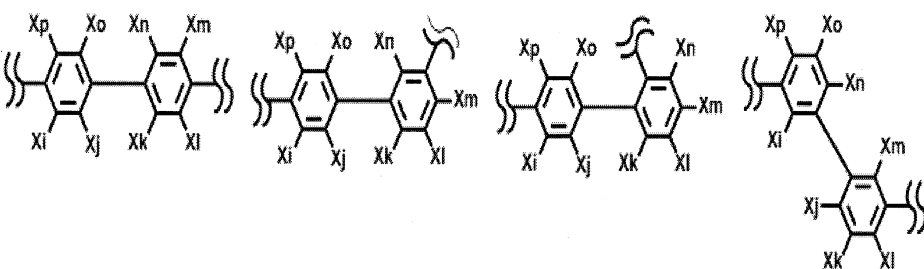
[0079] 더욱 구체적으로, 상기 L_1 은 단일 결합이거나 하기 화학식 12 내지 24 중 하나로 표시될 수 있다.

[0080] [화학식 12][화학식 13][화학식 14][화학식 15][화학식 16] [화학식 17]



[0081]

[0082] [화학식 18] [화학식 19] [화학식 20] [화학식 21]



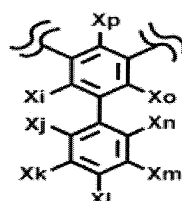
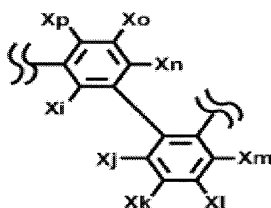
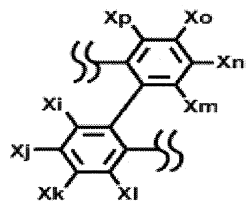
[0083]

[0084]

[화학식 22]

[화학식 23]

[화학식 24]



[0085]

[0086]

상기 화학식 12 내지 24에서,

[0087]

X_i 내지 X_p 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 치환족 또는 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족 또는 방향족 고리의 탄소 원자는 질소,

산소, 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 대체될 수 있고;  은 연결 위치를 나타낸다.

[0088]

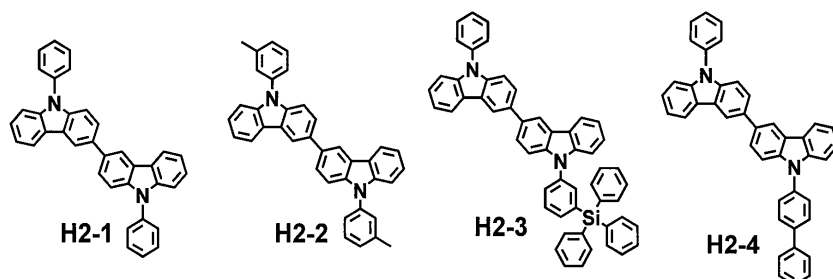
바람직하게는, 상기 X_i 내지 X_p 는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, (C1-C10)알킬, (C3-C20)시클로알킬, (C6-C12)아릴, (C1-C6)알킬디(C6-C12)아릴실릴, 또는 트리(C6-C12)아릴실릴일 수 있고; 더 바람직하게는 각각 독립적으로 수소, 시아노, (C1-C6)알킬, 또는 트리(C6-C12)아릴실릴일 수 있다.

[0089]

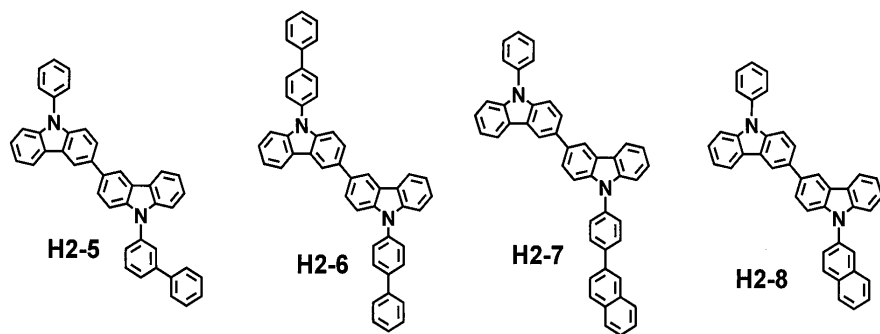
상기 화학식 7에서, X_1 내지 X_{16} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 치환족 또는 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족 또는 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 대체될 수 있고; 바람직하게는 각각 독립적으로 수소, 또는 치환 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (C6-C12)의 단일환 또는 다환의 치환족 또는 방향족 고리를 형성할 수 있으며; 더욱 바람직하게는 각각 독립적으로 수소, 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 비치환된 (C6-C12)의 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.

[0090]

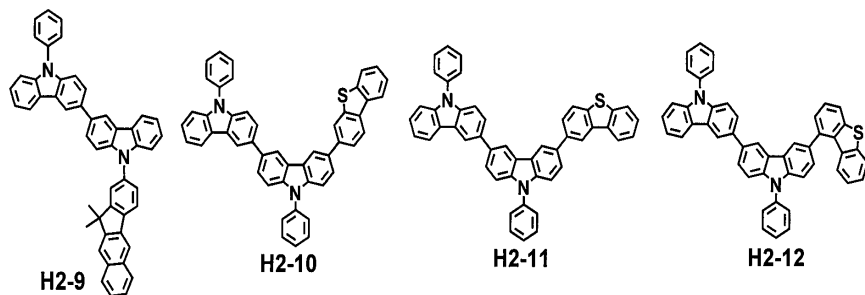
상기 화학식 7로 표시되는 화합물은 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



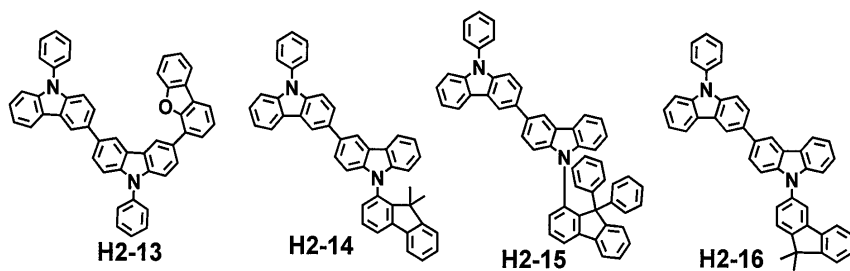
[0091]



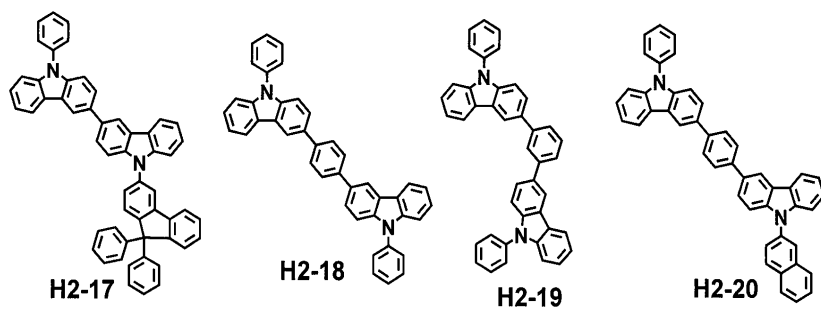
[0092]



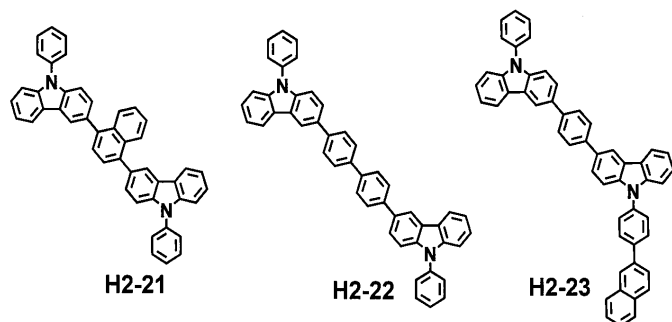
[0093]



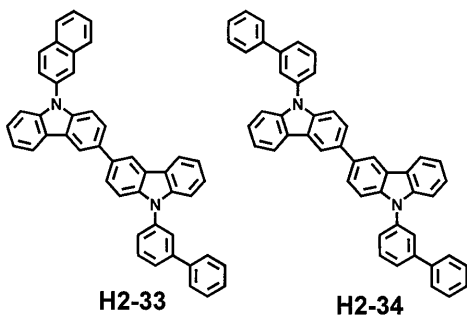
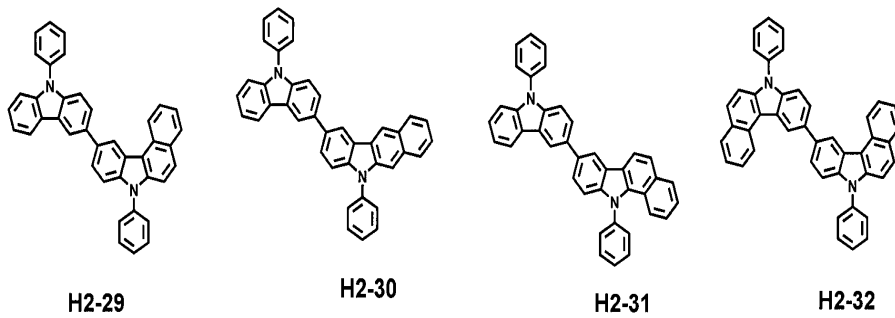
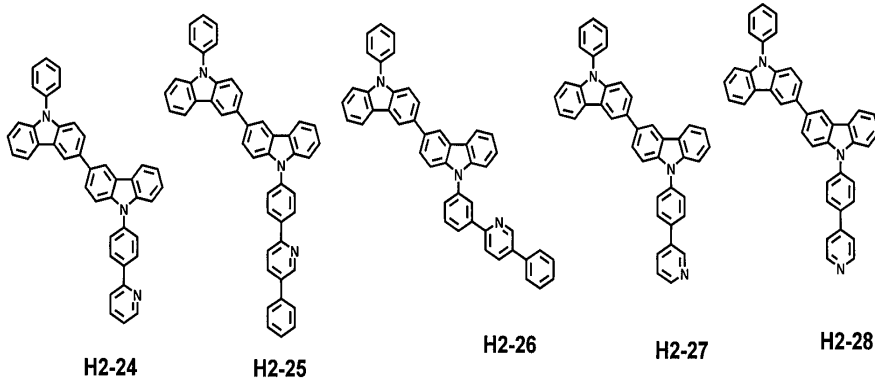
[0094]



[0095]



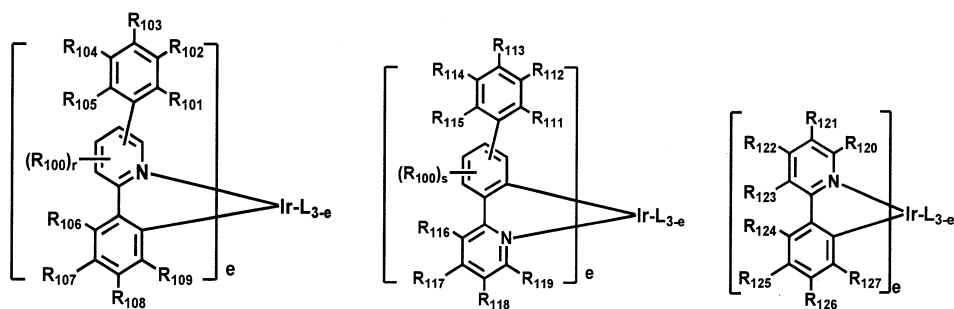
[0096]



본 발명의 화합물을 호스트로 사용했을 때 도판트로는 하나 이상의 인광 도판트를 사용할 수 있다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 인광 도판트 재료는 특별히 제한되지는 않으나, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물이 바람직하고, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 오르토 메탈화 착체 화합물이 더욱 바람직하며, 오르토 메탈화 이리듐 착체 화합물이 더더욱 바람직하다.

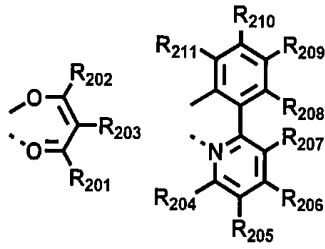
상기 인광 도판트는 하기 화학식 101 내지 화학식 103으로 표시되는 화합물로 구성된 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[화학식 101] [화학식 102] [화학식 103]



상기 화학식 101 내지 103에서,

[0105] L은 하기 구조에서 선택되고;



[0106]

[0107] R₁₀₀은 수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이며;

[0108]

R₁₀₁ 내지 R₁₀₉ 및 R₁₁₁ 내지 R₁₂₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이고; R₁₀₆ 내지 R₁₀₉는, 각각 독립적으로 인접 치환기와 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있는데, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 플루오렌, 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜, 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 형성이 가능하며; R₁₂₀ 내지 R₁₂₃은, 각각 독립적으로 인접 치환기와 연결되어 치환 또는 비치환된 융합 고리를 형성할 수 있는데, 예를 들어 할로젠, 알킬 또는 아릴로 치환 또는 비치환된 퀴놀린 형성이 가능하며;

[0109]

R₁₂₄ 내지 R₁₂₇은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이며; R₁₂₄ 내지 R₁₂₇은, 각각 독립적으로 인접 치환기와 연결되어 치환 또는 비치환된 융합 고리를 형성할 수 있는데, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 플루오렌, 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜, 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 형성이 가능하며;

[0110]

R₂₀₁ 내지 R₂₁₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이며, R₂₀₈ 내지 R₂₁₁은, 각각 독립적으로 인접 치환기와 연결되어 치환 또는 비치환된 융합 고리를 형성할 수 있는데, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 플루오렌, 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 형성이 가능하고;

[0111]

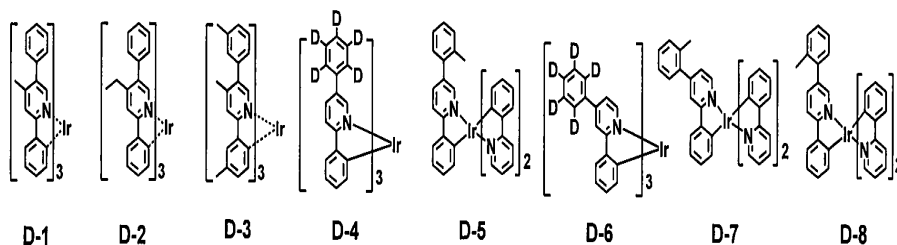
r 및 s는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이며; r 또는 s가 2이상의 정수인 경우 각각의 R₁₀₀은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0112]

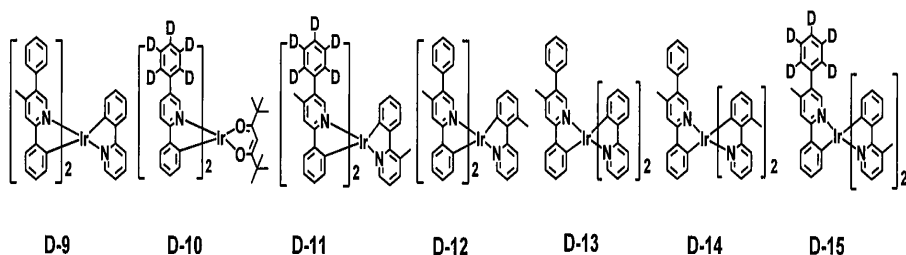
e는 1 내지 3의 정수이다.

[0113]

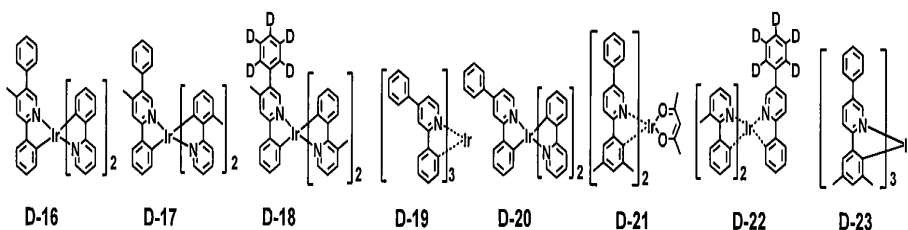
상기 인광 도판트 재료의 구체적인 예로는 다음과 같다.



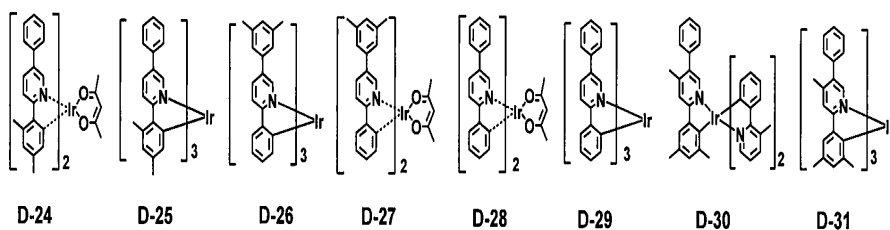
[0114]



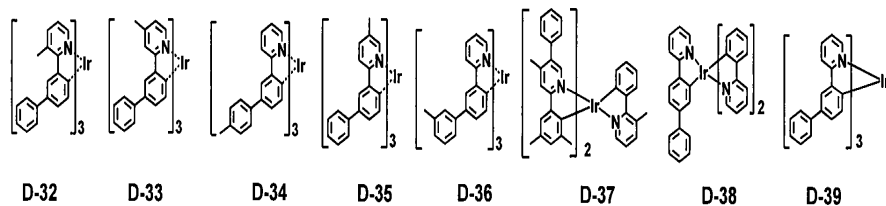
[0115]



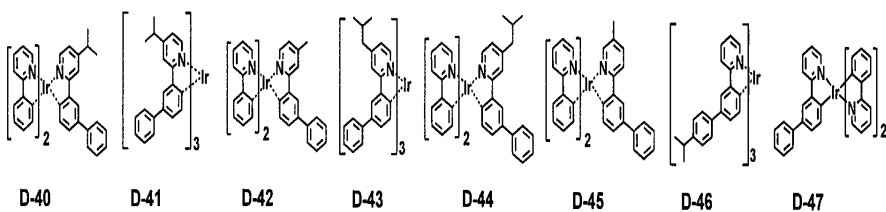
[0116]



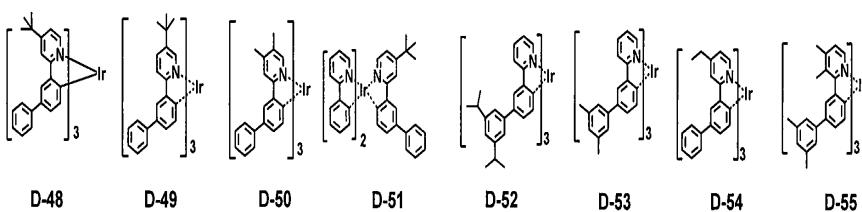
[0117]



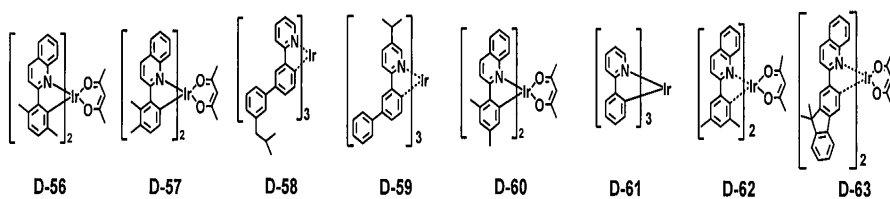
[0118]



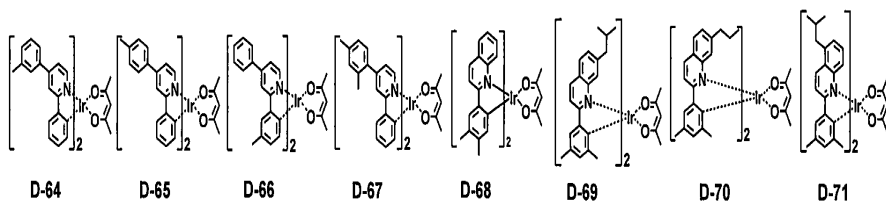
[0119]



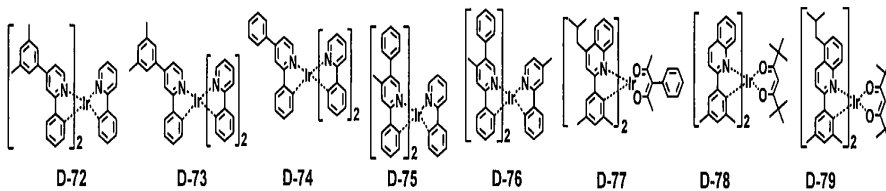
[0120]



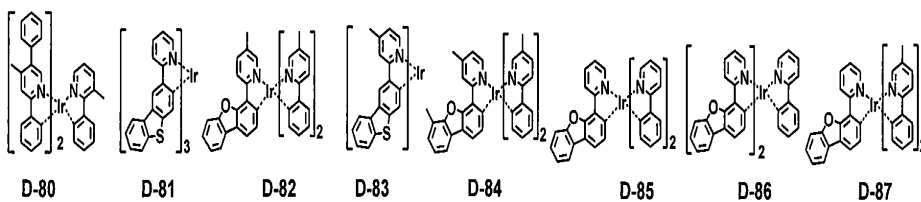
[0121]



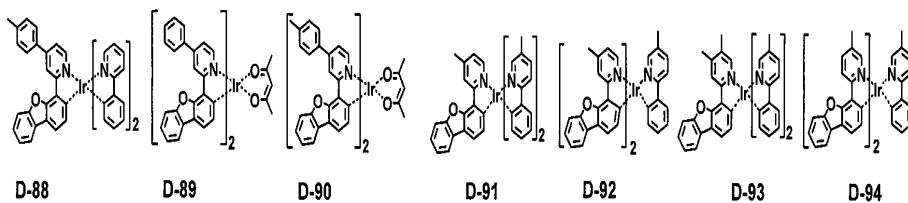
[0122]



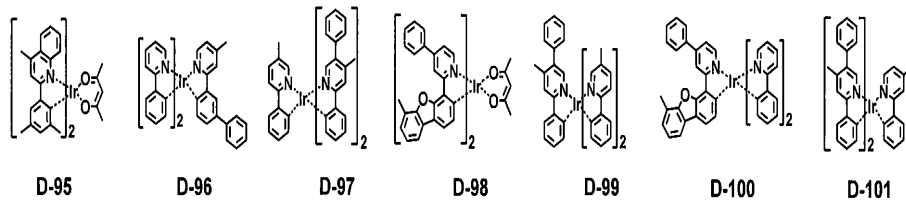
[0123]



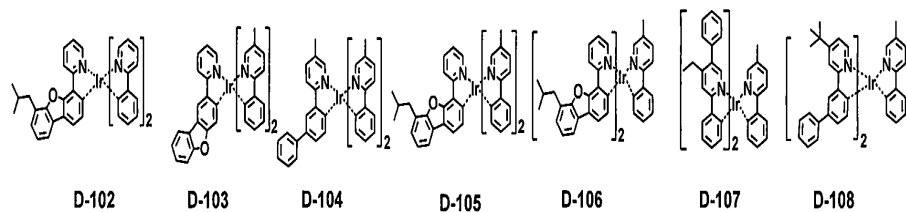
[0124]



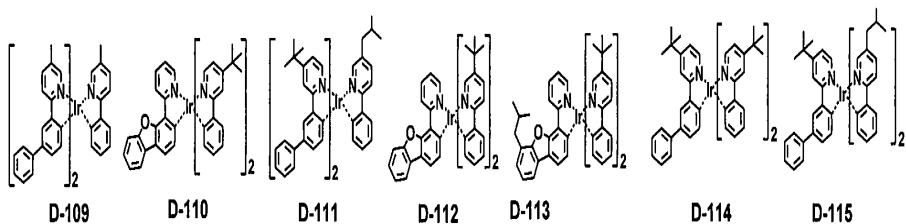
[0125]



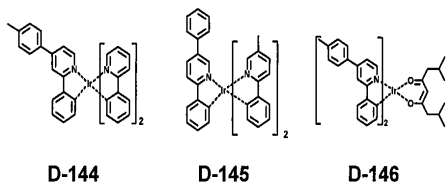
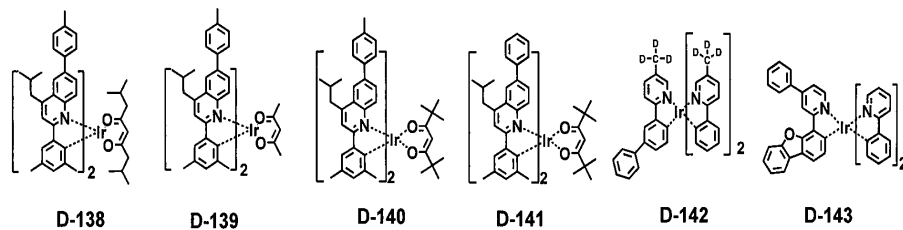
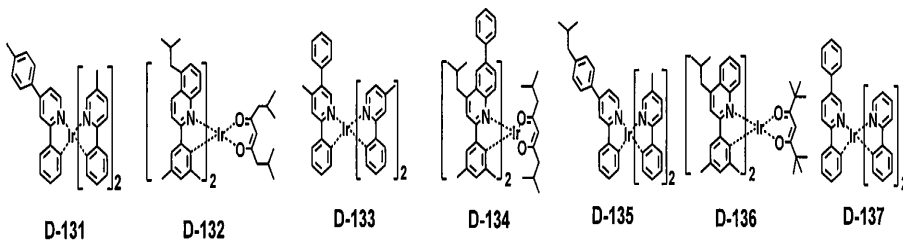
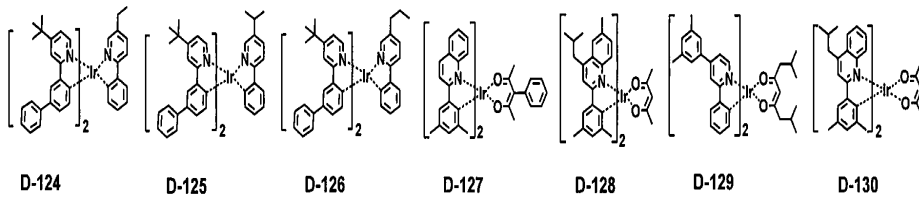
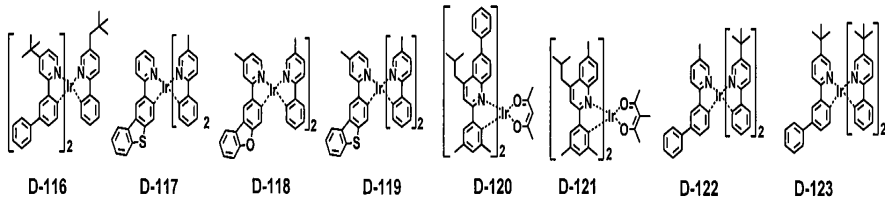
[0126]



[0127]



[0128]



본 발명은 추가의 일 양태로서 유기 전계 발광 소자의 제조용 재료 및 상기 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 상기 재료는 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물을 포함할 수 있다. 상기 재료는 유기 전계 발광 소자의 발광층 제조용 재료일 수 있고, 바람직하게는 유기 전계 발광 소자의 발광층 제조용 호스트 재료일 수 있다. 본 발명의 화학식 1의 화합물이 상기 재료에 포함될 경우, 상기 재료는 상기 화학식 7의 화합물을 추가로 더 포함할 수 있다. 상기 재료는 조성물 또는 혼합물의 형태일 수 있다. 상기 재료는 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질을 추가로 더 포함할 수도 있다.

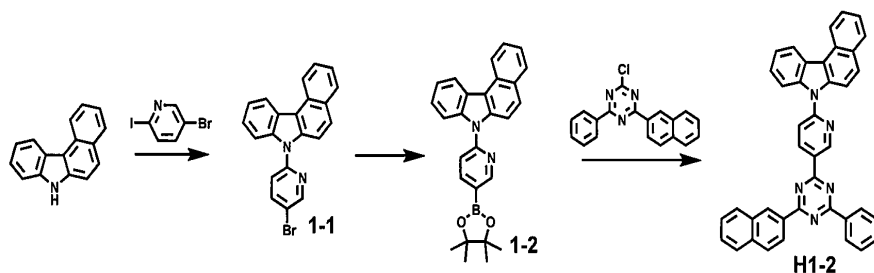
본 발명은 추가의 일 양태로서 상기 화학식 1의 화합물 및 상기 화학식 7의 화합물의 조합물을 제공한다. 상기 조합물에서 상기 화학식 1의 화합물과 상기 화학식 7의 화합물을 동시에 포함할 경우, 이들의 중량비는 1:99 내지 99:1의 범위, 바람직하게는 30:70 내지 70:30의 범위인 것이 구동 전압, 수명, 및 발광 효율에서 유리하다. 상기 조합물은 1종 이상의 도판트 화합물을 포함할 수 있으며, 상기 도판트 화합물은 바람직하게는 인광 도판트 화합물일 수 있고, 구체적으로 상기 화학식 101 내지 103으로 표시되는 화합물에서 선택될 수 있다.

본 발명은 추가의 일 양태로서 제1 전극, 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 1층 이상의 발광층을 포함하고, 상기 발광층 중 적어도 1층이 1종 이상의 도판트 화합물 및 2종 이상의 호스트 화합물을 포함하고, 상기 2종 이상의 호스트 화합물 중 적어도 제1 호스트 화합물은 상기 화학식 1로 표시되는 것이고, 제2 호스트 화합물은 상기 화학식 7로 표시되는 것인 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 상기 도판트 화합물은 구체적

으로 상기 화학식 101 내지 103으로 표시되는 화합물에서 선택될 수 있다.

- [0137] 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 유기물층에 아릴아민계 화합물 및 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함할 수도 있다.
- [0138] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기물층은 1족, 2족, 4주기 전이금속, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속, 또는 이러한 금속을 포함하는 하나 이상의 착체화합물을 추가로 포함할 수도 있다.
- [0139] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로겐화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 하나 이상의 층(이하, 이들을 “표면층”이라고 지칭함)을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 애노드 표면에 규소 또는 알루미늄의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광 매체층 측의 캐소드 표면에 할로겐화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 상기 표면층에 의해 유기 전계 발광 소자의 구동 안정화를 얻을 수 있다. 상기 칼코제나이드의 바람직한 예로는 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$), AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$), SiON 또는 SiAlON 등이 있고, 할로겐화 금속의 바람직한 예로는 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등이 있으며, 금속 산화물의 바람직한 예로는 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등이 있다.
- [0140] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자전달 화합물과 환원성 도판트의 혼합 영역, 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도판트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식에 의해 전자전달 화합물이 음이온으로 환원되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 전자를 주입 및 전달하기 용이해진다. 또한, 정공 전달 화합물은 산화되어 양이온으로 되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 정공을 주입 및 전달하기 용이해진다. 바람직한 산화성 도판트로서는 각종 루이스산 및 억셉터(acceptor) 화합물을 들 수 있고, 바람직한 환원성 도판트로는 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진, 백색 발광을 하는 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.
- [0141] 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 애노드와 발광층 사이에 정공주입층, 정공전달층, 전자차단층, 또는 이들의 조합이 사용될 수 있으며, 상기 정공전달층과 발광층 사이에 정공보조층 또는 발광보조층을 포함할 수 있다. 정공주입층은 애노드에서 정공전달층 또는 전자차단층으로의 정공주입 장벽(또는 정공주입 전압)을 낮출 목적으로 복수의 층이 사용될 수 있으며, 각 층은 2개의 화합물이 동시에 사용될 수 있다. 정공전달층 또는 전자차단층도 복수의 층이 사용될 수 있다.
- [0142] 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 발광층과 캐소드 사이에 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층, 전자주입층, 또는 이들의 조합이 사용될 수 있다. 전자버퍼층은 전자주입을 조절하고 발광층과 전자주입층 사이의 계면 특성을 향상시킬 목적으로 복수의 층이 사용될 수 있으며, 각 층은 2개의 화합물이 동시에 사용될 수 있다. 정공차단층 또는 전자전달층도 복수의 층이 사용될 수 있고, 각 층에 복수의 화합물이 사용될 수 있다.
- [0143] 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 각 층의 형성은 진공증착, 스퍼터링, 플라즈마, 이온플레이팅 등의 건식 성막법이나, 잉크 젯 프린팅(ink jet printing), 노즐 프린팅(nozzle printing), 슬롯 코팅(slot coating), 스핀 코팅, 침지 코팅(dip coating), 플로우 코팅 등의 습식 성막법 중 어느 하나의 방법을 적용할 수 있다. 본 발명의 제1 호스트 화합물과 제2 호스트 화합물을 성막할 때, 공증착 또는 혼합증착 공정으로 한다.
- [0144] 습식 성막법의 경우, 각 층을 형성하는 재료를 에탄올, 클로로포름, 테트라하이드로퓨란, 디옥산 등의 적절한 용매에 용해 또는 분산시켜 박막을 형성하는데, 그 용매는 각 층을 형성하는 재료가 용해 또는 분산될 수 있고, 성막성에 문제가 없는 것이라면 어느 것이어도 된다.
- [0145] 상기 공증착이란 두 가지 이상의 재료를 각각의 개별 도가니 소스에 넣고, 두 셀을 동시에 전류를 인가하여 재료를 증발시켜 혼합 증착하는 방식이고, 상기 혼합 증착이란 증착 전 두 가지 이상의 재료를 하나의 도가니 소스에 혼합한 후, 하나의 셀에 전류를 인가하여 재료를 증발시켜 혼합 증착하는 방식이다.
- [0146] 또한, 본원 발명의 유기 전계 발광 소자를 이용하여 표시 장치 또는 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다.
- [0147] 이하에서, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명의 대표 화합물을 들어 본 발명에 따른 화합물의 제조 방법 및 이의 물성, 그리고 본 발명의 화합물을 포함하는 소자의 발광특성을 나타내었다.

[0148] [실시예 1] 화합물 H1-2의 제조



[0149]

[0150] 1) 화합물 1-1의 제조

[0151] 플라스크에 화합물 7H-벤조[c]카바졸 (30 g, 138.1 mmol), 5-브로모-2-아이오도피리딘 (58.8 g, 207.1 mmol), CuI (12.5 g, 65.4 mmol), K₃PO₄ (73 g, 345.2 mmol), 에틸렌디아민 (8.3 g, 138.1 mmol) 및 톨루엔 (600 mL)을 넣은 후, 120℃에서 4시간 동안 환류교반하였다. 반응이 끝나고, 에틸아세테이트와 정제수로 추출하고, 유기층을 감압농축하였다. 실리카겔 컬럼크로마토그래피 (메틸렌 클로라이드(MC):헥산(Hex))로 분리하여 화합물 1-1 (16 g, 수율: 31%)을 얻었다.

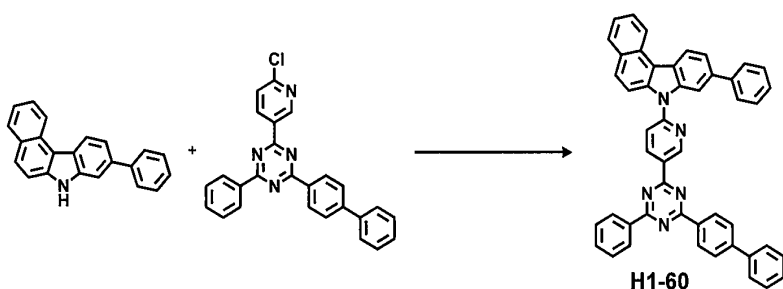
[0152] 2) 화합물 1-2의 제조

[0153] 플라스크에 화합물 1-1 (16 g, 42.86 mmol), 피나콜라토디보란 (13.1 g, 51.44 mmol), PdCl₂(PPh₃)₂ (3 g, 4.3 mmol), 아세트산칼륨 (10.5 g, 107 mmol) 및 1,4-디옥산 (200 mL)을 넣은 후, 120℃에서 2시간 동안 환류교반하였다. 반응이 끝나고, 에틸아세테이트와 정제수로 추출하고, 유기층을 감압건조하였다. 실리카겔 컬럼크로마토그래피(MC:Hex)로 분리하여 화합물 1-2 (11 g, 수율: 61%)을 얻었다.

[0154] 3) 화합물 H1-2의 제조

[0155] 플라스크에 화합물 1-2 (11 g, 26.17 mmol), 2-클로로-4-(나프탈렌-2-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진 (8.3 g, 26.17 mmol), Na₂CO₃ (6.9 g, 65.42 mmol), Pd(PPh₃)₄ (1.5 g, 1.3 mmol), 테트라히드로푸란(THF) (100 mL) 및 정제수 (30 mL)를 넣은 후, 120℃에서 4시간 동안 환류교반하였다. 반응이 끝나고, 에틸아세테이트와 정제수로 추출하고, 유기층을 감압농축하였다. 실리카겔 컬럼크로마토그래피(MC:Hex)로 분리하여 화합물 H1-2 (6.54 g, 수율: 43.1 %)을 얻었다.

[0156] [실시예 2] 화합물 H1-60 의 제조



[0157]

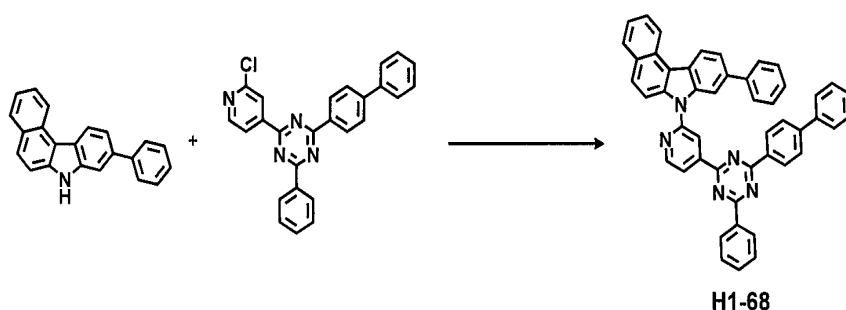
[0158] 1) 화합물 H1-60의 합성

[0159] 플라스크에 2-페닐-9H-카바졸 (1.0g, 3.4mmol), 2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-(6-클로로피리딘-3-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진 (1.6g, 3.7mmol), Pd(OAc)₂ (39mg, 0.17mmol), SPhos (0.14g, 0.34mmol), 나트륨-tert-부톡사이드 (NaOtBu) (0.816g, 8.5mmol)과 o-자일렌 (17mL)을 적가한 후 175℃에서 4시간 동안 환류 교반시킨다. 반응 완료 후 MC로 추출한 후 MgSO₄로 건조한다. 컬럼 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 H1-60 (1.0g, 수율: 43%)을 얻었다.

^1H NMR (600MHz, CDCl_3 , δ) 10.133-10.129(d, 1H), 9.291-9.288(dd, 1H), 8.891-8.874(dd, 3H), 8.837-8.823(d, 2H), 8.707-8.693(d, 1H), 8.285-8.283(d, 1H), 8.162-8.147(d, 1H), 8.052-8.039(d, 1H), 7.949-7.926(dd, 2H), 7.846-7.832(d, 2H), 7.756-7.721(m, 6H), 7.663-7.622(m, 3H), 7.545-7.472(m, 5H), 7.437-7.415(t, 1H), 7.381-7.369(t, 1H)

	MW	UV	PL	M.P
H1-60	677.81	394 nm	532 nm	229 °C

[실시예 3] 화합물 H1-68의 제조



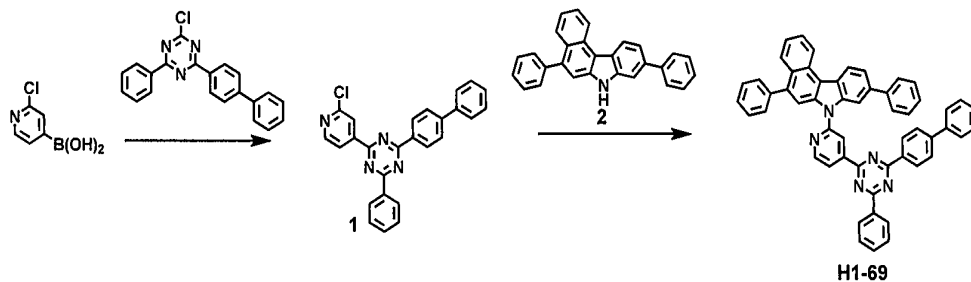
1) 화합물 H1-68의 합성

플라스크에 2-페닐-9H-카바졸 (4.0g, 13.6mmol), 2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-(2-클로로피리딘-4-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진 (6.3g, 15mmol), $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ (153mg, 0.68mmol), SPhos (0.558g, 1.36mmol), 나트륨-tert-부톡사이드 (NaOtBu) (3.3g, 34mmol)과 o-자일렌 (70mL)을 적가한 후 180°C에서 4시간 동안 환류 교반시킨다. 반응 완료 후 MC로 추출한 후 MgSO_4 로 건조한다. 컬럼 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 H1-68 (2.2g, 수율: 23.9%)을 얻었다.

^1H NMR (600MHz, CDCl_3 , δ) 9.061-9.054(m, 2H), 8.926-8.912(d, 1H), 8.833-8.819(d, 2H), 8.789-8.777(d, 2H), 8.750-8.736(d, 1H), 8.662-8.652(d, 1H), 8.265-8.263(d, 1H), 8.157-8.142(d, 1H), 7.950-7.936(d, 1H), 7.789-7.767(m, 6H), 7.701-7.689(d, 2H), 7.652-7.628(t, 1H), 7.579-7.540(m, 3H), 7.515-7.490(t, 2H), 7.434-7.390(m, 3H), 7.327-7.303(t, 2H)

	MW	UV	PL	M.P
H1-68	677.81	384 nm	472 nm	284.5 °C

[0168] [실시예 4] 화합물 H1-69의 제조



[0169]

[0170] 1) 화합물 1의 합성

[0171] 플라스크에 (2-클로로피리딘-4-일)보론산 (10.0g, 63.5mmol), 2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-클로로-6-페닐-1,3,5-트리아진 (32.8g, 95.3mmol), Pd(PPh₃)₄ (3.7g, 3.2mmol), K₂CO₃ (17.6g, 127mmol)을 톨루엔 (320 mL), EtOH (80 mL), 및 H₂O (80 mL)로 녹인 후 130℃에서 5시간 동안 환류시킨다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼으로 분리하여 화합물 1 (13.2g, 수율: 50%)를 얻었다.

[0172] 2) 화합물 H1-69의 합성

[0173] 화합물 1 {2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-(2-클로로피리딘-4-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진} (5.2g, 12.4mmol), 화합물 2 {5,9-디페닐-7H-벤조[c]카바졸} (4.2g, 11.3mmol), Pd(OAc)₂ (0.13g, 0.56mmol), SPhos (0.46g, 1.13mmol), 나트륨-tert-부톡사이드(NaOtBu) (2.7g, 28.3mmol), o-자일렌 (87 mL)을 넣고 녹인 후 150℃에서 12시간 동안 환류시킨다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼으로 분리하여 화합물 H1-69 (5.2g, 수율: 61%)를 얻었다.

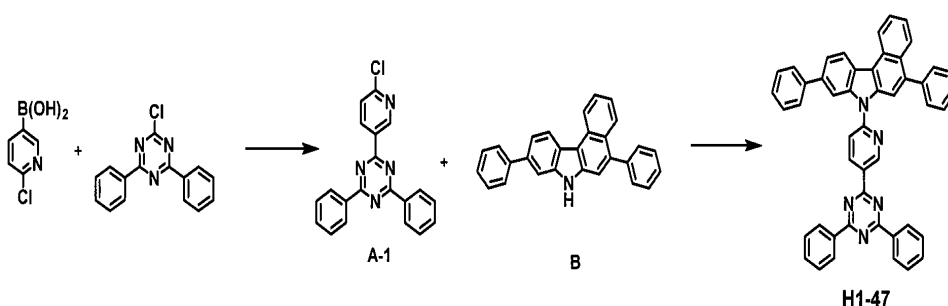
¹H NMR (600MHz,CDCl₃,δ) 9.07(s,1H), 9.015-9.004(d,2H), 8.826-8.808(m,2H), 8.785-8.771(d,3H), 8.613-8.599(m,1H), 8.310(s,1H), 8.118(s,1H), 8.076-8.062(d,1H), 7.806-7.768(m,6H), 7.710-7.698(d,2H), 7.663-7.625(m,3H), 7.588-7.563(t,2H), 7.530-7.492(m,3H), 7.474-7.406(m,6H), 7.351-7.326(m,1H)

[0174]

	MW	UV	PL	M.P
H1-69	753.91	362 nm	413 nm	170 ℃

[0175]

[0176] [실시예 5] 화합물 H1-47의 제조



[0177]

[0178] 1) 화합물 A-1 의 합성

[0179] 플라스크에 (6-클로로피리딘-3-일)보론산 (5g, 32mmol), 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진(12.76g, 48mmol), Pd(PPh₃)₄(1.8g, 2mmol), K₂CO₃(13g, 64mmol)를 넣고 톨루엔 (100 mL), 에탄올 (31 mL), 및 물 (31 mL)을 넣고 녹인 후 120℃에서 5시간동안 환류시킨다. 반응중에 생성된 고체를 여과하고 메탄올로 씻어내어 화합물 A-1 (9.8g, 수율: 89%) 를 얻었다.

[0180] 2) 화합물 H1-47의 합성

[0181] 플라스크에 화합물 A-1 (9g, 24mmol), 화합물 B (8.8g, 26mmol), 팔라듐(II) 아세테이트 (0.273g, 1mmol), SPhos (1g, 2mmol), 나트륨-tert-부톡사이드(NaOtBu) (5.83g, 61mmol)를 넣고 자일렌 (240 mL)으로 녹인 후 150℃에서 2시간동안 환류시킨다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 분리하고 마그네슘설페이트로 잔여 수분을 건조시킨 후 컬럼으로 분리하여 화합물 H1-47 (10g, 수율: 60%) 를 얻었다.

¹H NMR (600MHz, CDCl₃, δ) 10.079-10.075(sd, J= 2.4Hz, 1H) , 9.254-9.236(dd, J=8.4Hz, 1H), 8.973-8.959(d, J=8.4Hz, 1H), 8.807-8.793(m, 4H), 8.738-8.724(d, J=8.4Hz, 1H), 8.284(s, 1H), 8.094(s, 1H), 8.045-8.032(d, J=7.8Hz, 1H), 7.950-7.936(d, J=8.4Hz, 1H), 7.778-7.753(m, 4H), 7.644-7.597(m, 8H), 7.529-7.465(m, 6H), 7.453-7.372(m, 1H)

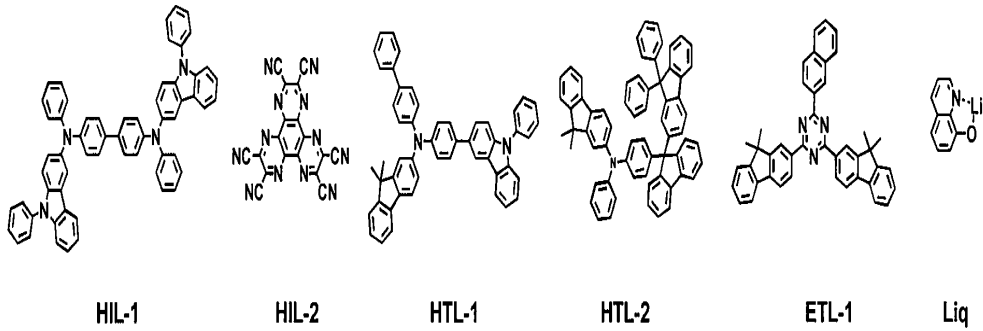
[0182]

	MW	UV	PL	M.P
H1-47	677.81	410nm	477nm	333℃

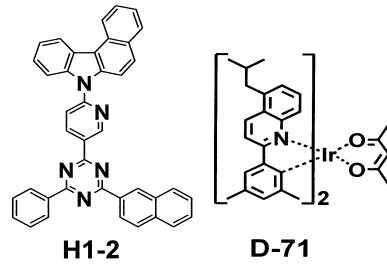
[0183]

[0184] [소자 제조에 1-1] 호스트로서 본 발명에 따른 화합물을 증착한 OLED 소자 제조

[0185] 본 발명의 유기 전계 발광 화합물을 이용하여 OLED 소자를 제조하였다. 우선, OLED용 글래스(지오마텍사 제조) 기관 상의 투명 전극 ITO 박막(10Ω/□)을, 아세톤, 에탄올 및 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기관 홀더에 ITO 기관을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 HIL-1을 넣고 챔버 내의 진공도가 10⁻⁶ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 기관 위에 80 nm 두께의 제1 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 HIL-2를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공주입층 위에 5 nm 두께의 제2 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 HTL-1을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제2 정공주입층 위에 10 nm 두께의 제1 정공전달층을 증착하였다. 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 HTL-2를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공전달층 위에 60 nm 두께의 제2 정공전달층을 증착하였다. 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 하나의 셀에 호스트로서 화합물 H1-2를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 D-71을 넣은 후, 호스트와 도판트 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2정공전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 또 다른 셀 두 군데에 ETL-1과 Liq를 1:1의 속도로 증발시켜 발광층 위에 30 nm 두께의 전자전달층을 증착하였다. 이어서, 전자주입층으로 Liq를 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 캐소드를 80 nm의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제조하였다.



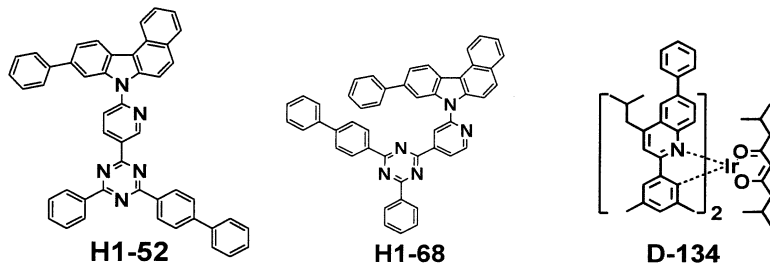
[0186]



[0187]

[0188] [소자 제조에 1-2 및 1-4] 호스트로서 본 발명에 따른 화합물을 증착한 OLED 소자 제조

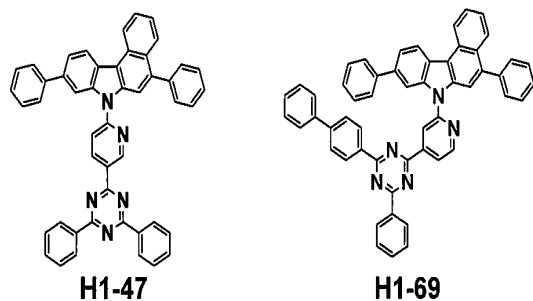
[0189] 발광층의 도판트로서 화합물 D-134를 사용하고 호스트로서 하기 표 1에 기재된 소자제조에 1-2 및 1-4의 호스트를 사용한 것 외에는 소자 제조에 1-1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.



[0190]

[0191] [소자 제조에 1-3 및 1-5] 호스트로서 본 발명에 따른 화합물을 증착한 OLED 소자 제조

[0192] 발광층의 호스트로서 하기 표1에 기재된 소자제조에 1-3 및 1-5의 호스트를 사용한 것 외에는 소자 제조에 1-1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.



[0193]

[0194] [비교예 1-1 및 1-2] 호스트로서 비교 화합물을 포함하는 OLED 소자 제조

[0195] 발광층의 호스트로서 하기 표 1에 기재된 비교예 1-1 및 1-2의 호스트 화합물을 사용한 것 외에는 소자 제조에 1-1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0196] [비교예 1-3 및 1-4] 호스트로서 비교 화합물을 포함하는 OLED 소자 제조

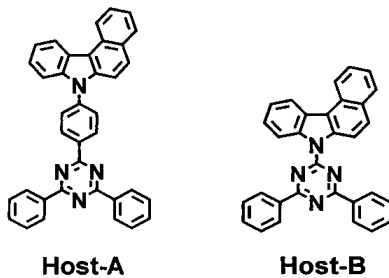
[0197] 발광층의 호스트로서 하기 표 1에 기재된 비교예 1-3 및 1-4의 호스트 화합물을 사용한 것 외에는 소자 제조에 1-2와 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0198] 상기 제조된 유기 전계 발광 소자의 평가 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0199] [표 1]

	호스트	도판트	발광색	수명 T95 [hr]
소자제조예 1-1	H1-2	D-71	적색	45
소자제조예 1-2	H1-52	D-134	적색	51
소자제조예 1-3	H1-47	D-71	적색	30
소자제조예 1-4	H1-68	D-134	적색	58
소자제조예 1-5	H1-69	D-71	적색	64
비교예 1-1	Host-A	D-71	적색	19
비교예 1-2	Host-B	D-71	적색	20
비교예 1-3	Host-A	D-134	적색	17
비교예 1-4	Host-B	D-134	적색	19

[0200]



[0201]

[0202] 상기 표 1에서 수명 T95는 5000 nit 휘도의 일정한 전류 하에서 초기 광전류 값을 100%로 볼 때, 95%의 광전류 값을 가질 때까지 소요된 시간이다.

[0203] 상기 표 1로부터, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물을 발광층의 호스트로 사용한 유기 전계 발광 소자가 종래의 유기 전계 발광 화합물을 사용한 유기 전계 발광 소자에 비하여 상당히 개선된 수명 특성을 보였음을 알 수 있다.

[0204] [소자 제조예 1-6 내지 1-9] 본 발명에 따른 화합물을 포함한 복수종의 호스트 재료를 포함하는 OLED 소자 제조

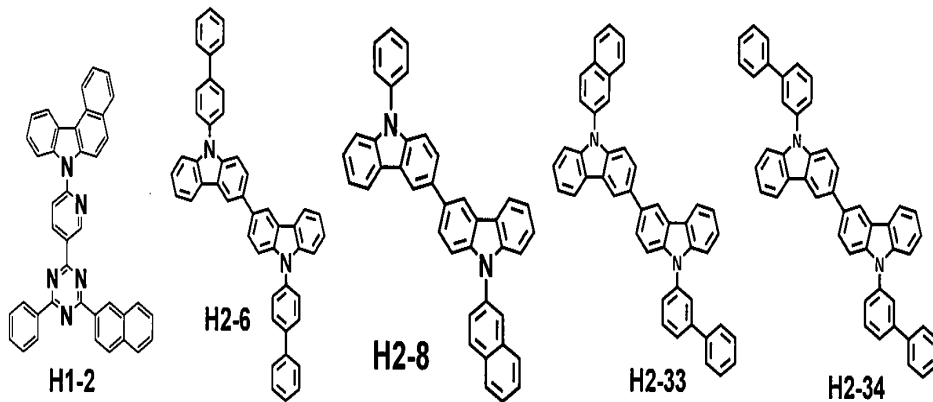
[0205] 진공 증착 장비 내의 셀 두 군데에 각각 하기 표 2에 표기된 제1 호스트 및 제2 호스트를 넣고, 또 다른 셀에는 화합물 D-71을 도판트로서 넣은 후, 1:1의 중량%로 두 호스트를 증발시키고, 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2정공전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착한 것 이외에는 소자 제조예 1-1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0206] 상기 제조된 유기 전계 발광 소자의 1000 nit에서의 평가 결과를 하기 표 2에 나타내었다. 하기 표 2에서 수명 T97은 5000 nit 휘도의 일정한 전류 하에서 초기 광전류 값을 100%로 볼 때, 97%의 광전류 값을 가질 때까지 소요된 시간이다.

[0207] [표 2]

	제 1 호스트	제 2 호스트	구동전압(V)	효율(cd/A)	발광색	T97 수명(hr)
소자제조에 1-6	H2-6	H1-2	3.4	28.5	적색	122
소자제조에 1-7	H2-33	H1-2	3.6	29.4	적색	161
소자제조에 1-8	H2-8	H1-2	3.7	30.1	적색	137
소자제조에 1-9	H2-34	H1-2	3.8	29.5	적색	129

[0208]



[0209]

[0210] [비교예 1-5 및 1-6] 본 발명에 따른 복수종의 호스트 재료를 포함하지 않는 OLED 소자 제조

[0211] 발광층의 호스트로서 하기 표 3에 기재된 대로 사용한 것 외에는 소자 제조에 1-6 내지 1-9와 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0212] [표 3]

	제 1 호스트	제 2 호스트	구동전압(V)	효율(cd/A)	발광색	T97 수명(hr)
비교예 1-5	H2-6	X	8.6	2.8	적색	X
비교예 1-6	H2-6	Host-A	3.4	29.3	적색	26

[0213] *수명 X는 효율이 너무 작아 수명 특성을 측정할 수 없음을 의미한다.

상기 표 2

및 3으로부터, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물을 포함한 복수종의 호스트 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자가 수명 특성이 우수함을 알 수 있다.

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	KR1020170047159A	公开(公告)日	2017-05-04
申请号	KR1020160107527	申请日	2016-08-24
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	SHIM JAE HOON 심재훈 LIM YOUNG MOOK 임영묵		
发明人	심재훈 임영묵		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 C07D251/12 C07D401/14 C07D403/14 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07D401/14 C07D403/14 C07D209/82 C07D251/12 H01L51/50 H01L51/0067 C09K2211/1007 C09K2211/1029 C09K2211/1059 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0085 H01L51/0094 H01L51/5016 H01L51/5024 H01L2251/5384		
代理人(译)	张本勋		
优先权	1020150147412 2015-10-22 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光器件。使用根据本发明的化合物。以这种方式，可以显示出有机电致发光器件优异的寿命特性。

