

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0070507 (43) 공개일자 2012년06월29일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01) (21) 출원번호 10-2011-0135025 (22) 출원일자 2011년12월15일 심사청구일자 없음 (30) 우선권주장 1020100131734 2010년12월21일 대한민국(KR)		(71) 출원인 룸앤드하스전자재료코리아유한회사 충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동) (72) 발명자 이수현 경기도 수원시 장안구 조원동 한일타운 104-501 황수진 서울특별시 성북구 길음1동 삼성래미안1차아파트 106-801 (뒷면에 계속) (74) 대리인 장훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자**

(57) 요약

본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자 에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 기존 재료에 비해 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

이선우

경기도 오산시 갈곶동 KCC스위첸 104동 108호

문두현

경기도 화성시 병점중앙로 204, 104동 101호 (진안동, 월드메르디앙)

이효정

경기도 화성시 석우동 예당마을 우미린데일풍경채 아파트 117-1301

양수진

경기도 화성시 능동 숲속마을광명메이루즈아파트 811-1101

박경진

경기도 성남시 중원구 원터로 31, 동현빌라 A202 (하대원동)

김치식

경기도 화성시 반송동 솔빛마을쌍용예가아파트 441-1201

조영준

경기도 성남시 분당구 동판교로 275, 2단지 더이지더원 204-701 (삼평동, 봇들마을)

권혁주

서울특별시 강남구 삼성동 힐스테이트 105-2003

이경주

서울특별시 마포구 새창로8길 72, 210동 1001호 (도화동, 현대홈타운)

김봉옥

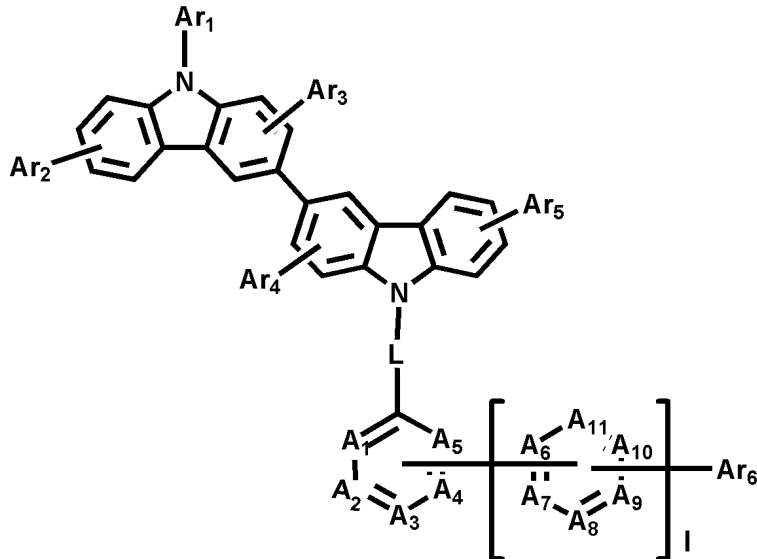
서울특별시 강남구 삼성동 힐스테이트아파트 208-401

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]

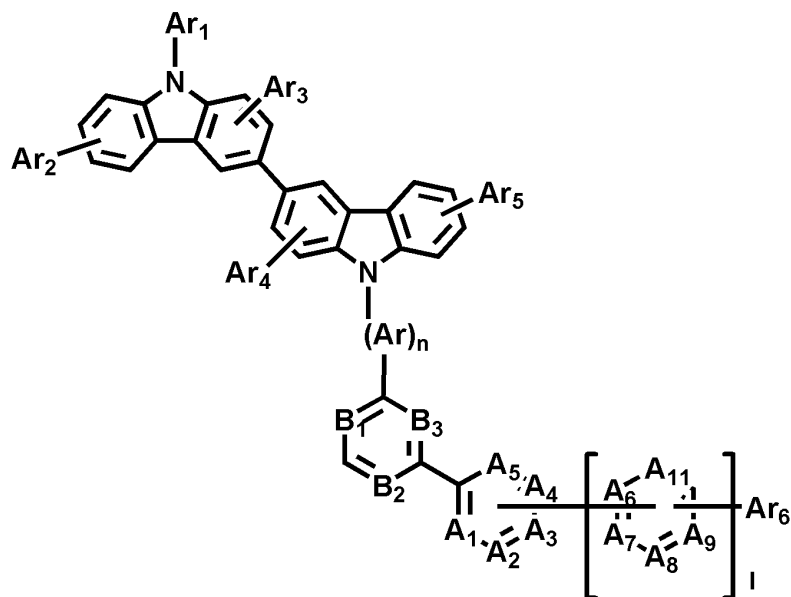


[상기 화학식 1에서, 상기 1은 0 내지 2의 정수이고; 상기 L은 (C6-C30)아릴렌 또는 (C3-C30)헤테로아릴렌이고; 상기 A₁ 내지 A₁₁은 서로 독립적으로 CR₇ 및 N이고; 상기 R₇ 및 Ar₁ 내지 Ar₆은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 나이트로, 하이드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 및 트리(C6-C30)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나이며; 상기 R₇, Ar₁ 내지 Ar₆의 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아릴렌, 헤테로아릴렌은 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 나이트로, 하이드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴 및 트리(C6-C30)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있으며; 상기 A₁ 내지 A₁₁의 탄소원자 및 Ar₆을 구성하는 탄소원자는 화학결합으로 연결될 수 있거나, 서로 독립적으로 -CR₈R₉-, -O-, -NR₁₀- 및 -S-로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며; 상기 R₈, R₉, R₁₀ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 R₇에서의 정의와 동일하다.]

청구항 2

제 1항에 있어서, 하기 화학식 2로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 2]

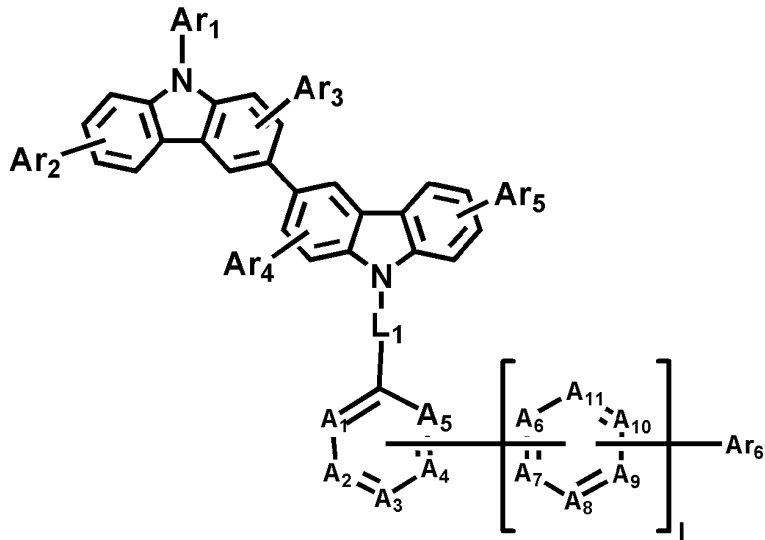


[상기 화학식 2에서, 상기 1은 1 내지 2의 정수이고; 상기 Ar은 (C6-C30)아릴렌 이고, n은 1내지 2의 정수이고; 상기 A₁ 내지 A₁₁은 서로 독립적으로 CR₇ 및 N이고; 상기 R₇ 및 Ar₁, Ar₂, Ar₅ 및 Ar₆은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 나이트로, 하이드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 및 트리(C6-C30)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나이며; 상기 B₁, B₂ 및 B₃는 서로 독립적으로 CH 또는 N이나, 동시에 CH인 경우는 없으며; 상기 R₇, Ar₁, Ar₂, Ar₅ 및 Ar₆의 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아릴 및 헤테로아릴은 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 나이트로, 하이드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴 및 트리(C6-C30)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있으며; 상기 A₁ 내지 A₁₁의 탄소원자 및 Ar₆을 구성하는 탄소원자는 화학결합으로 연결될 수 있거나, 서로 독립적으로 -CR₈R₉-, -O-, -NR₁₀- 및 -S-로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며; 상기 R₈, R₉, R₁₀ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 R₇에서의 정의와 동일하다.]

청구항 3

제 1항에 있어서, 하기 화학식 3로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 3]

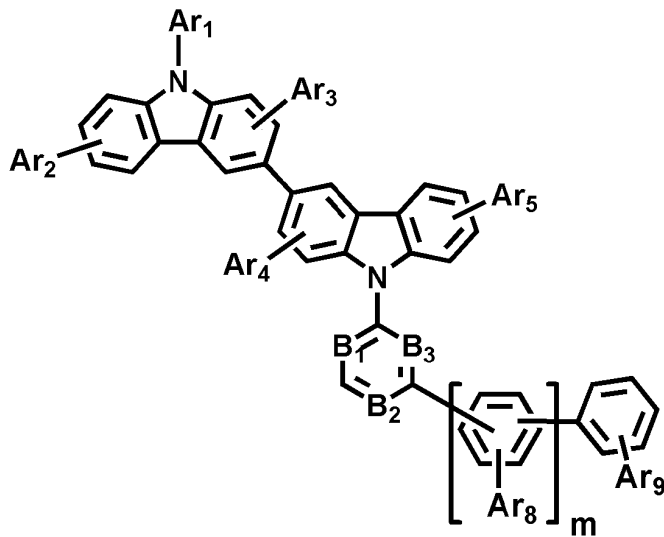


[상기 화학식 3에서, 상기 L₁은 (C3-C30)헤테로아릴렌이고; Ar₁ 내지 Ar₆ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 화학식 1에서의 Ar₁ 내지 Ar₆의 정의와 동일하며, A₁ 내지 A₁₁의 정의는 상기 화학식 1에서의 A₁ 내지 A₁₁의 정의와 동일하며; 상기 1은 1 내지 2의 정수이다.]

청구항 4

제 1항에 있어서, 하기 화학식 4로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 4]

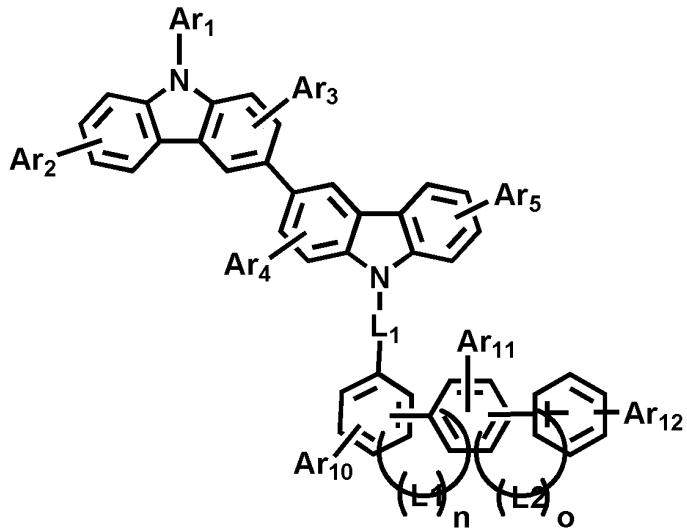


[상기 화학식 4에서 Ar₁ 내지 Ar₅, Ar₈ 내지 Ar₉ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 화학식 1에서의 Ar₁ 내지 Ar₆에서의 정의와 동일하며; 상기 m은 1 내지 2의 정수이며, 상기 B₁, B₂ 및 B₃는 서로 독립적으로 CH 또는 N이나, 동시에 CH인 경우는 없다.]

청구항 5

제 1항에 있어서, 하기 화학식 5로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 5]

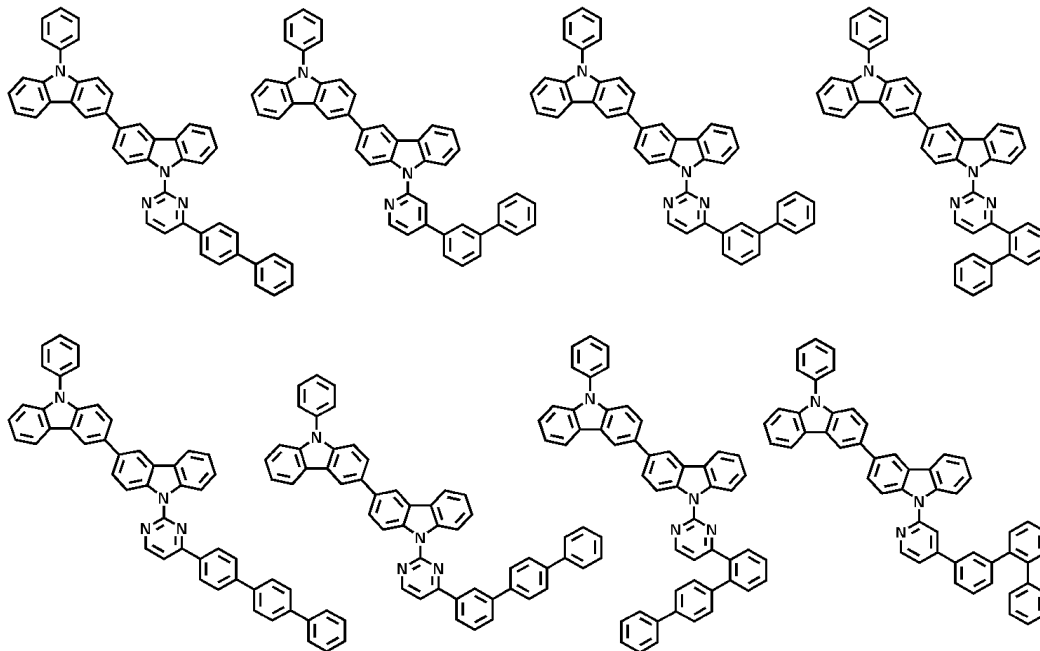


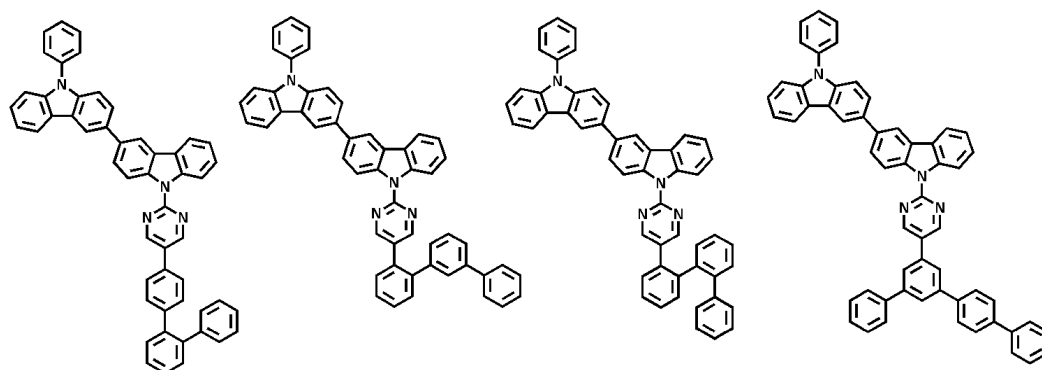
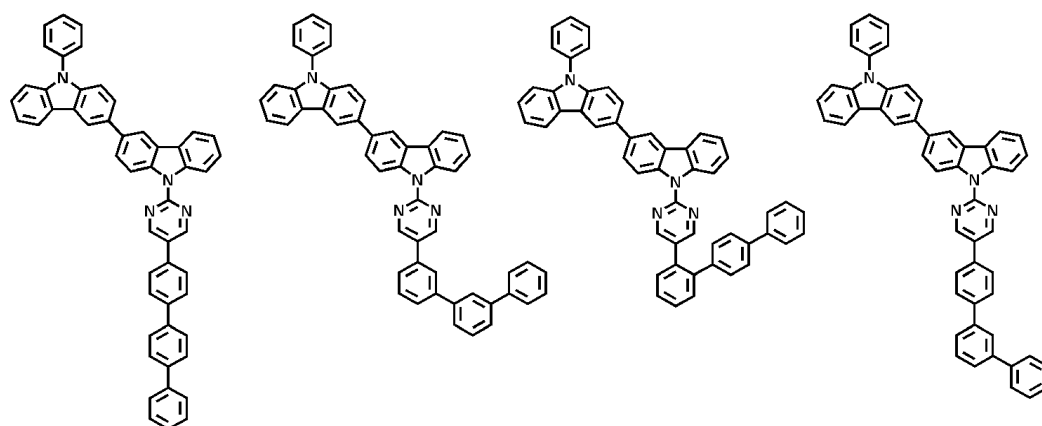
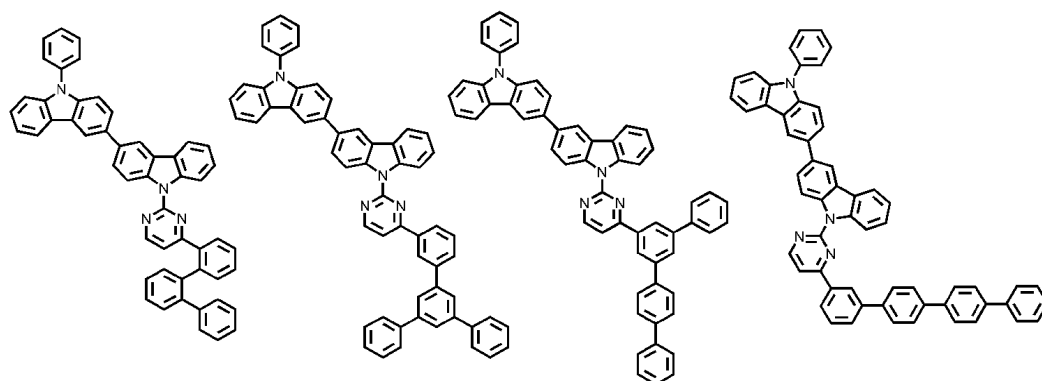
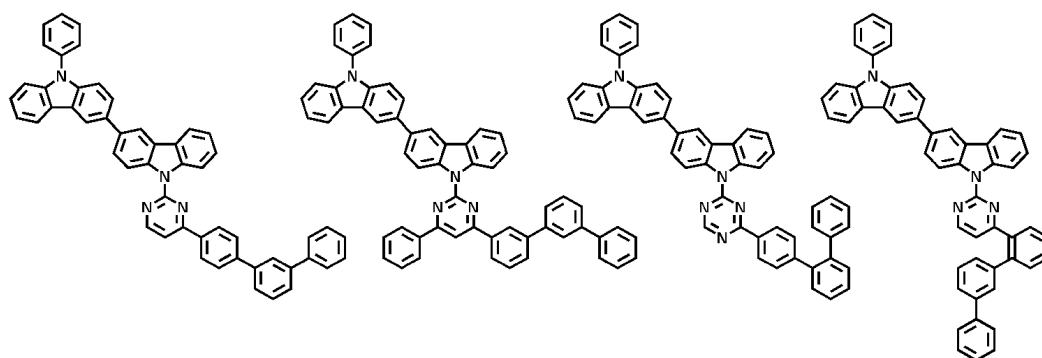
[상기 화학식 5에서, L_1 은 (C3-C30)헤테로아릴렌이고; Ar_1 내지 Ar_5 , Ar_{10} 내지 Ar_{12} 및 이들의 치환기의 정의는 화학식 1에서의 Ar_1 내지 Ar_6 에서의 정의와 동일하며;

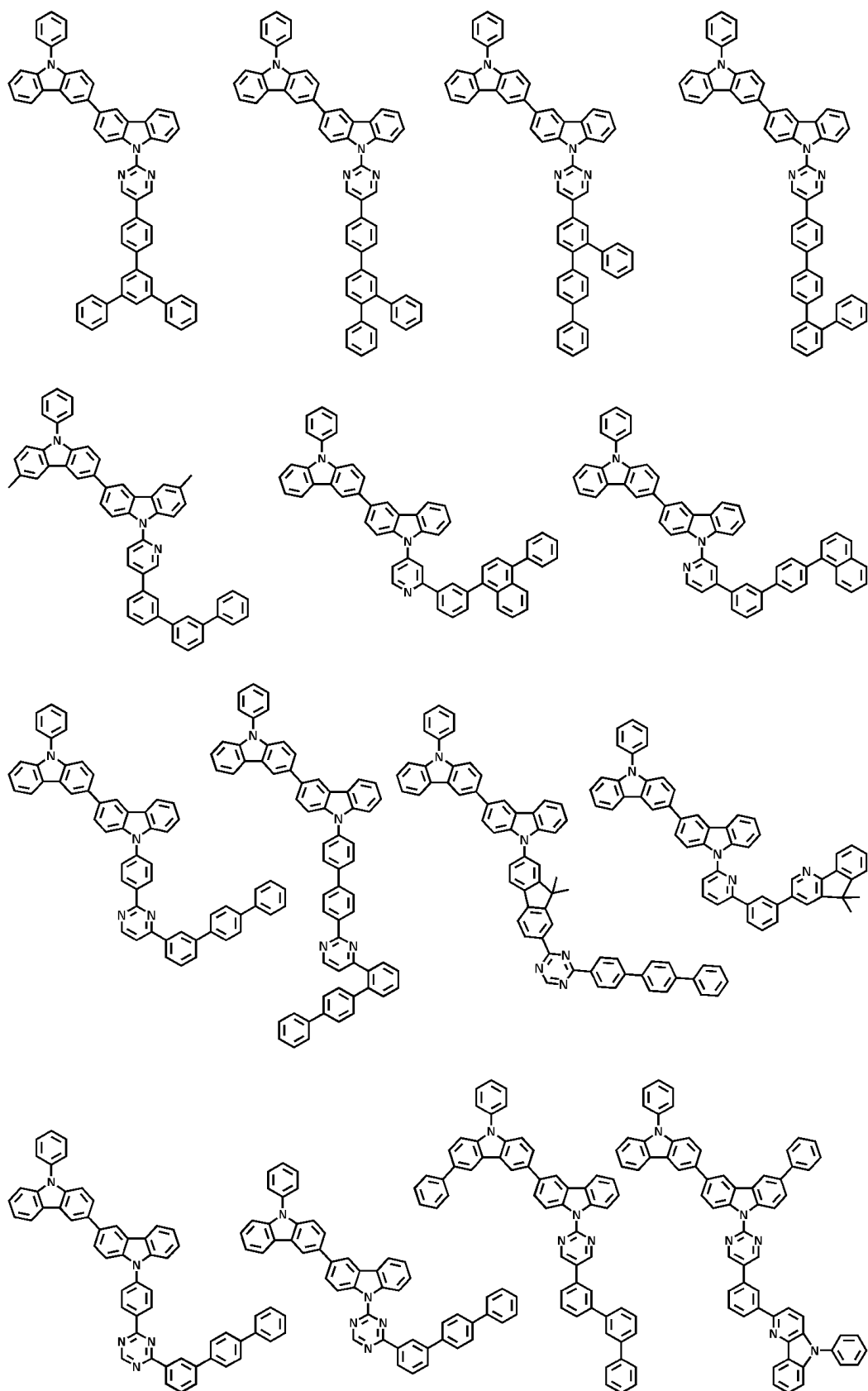
상기 L_1 및 L_2 는 서로 독립적으로 $-CR_8R_9-$, $-O-$, $-NR_{10}-$ 및 $-S-$ 로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나이며; 상기 R_8 , R_9 , R_{10} 및 이들의 치환기의 정의는 상기 화학식 1에서의 R_7 에서의 정의와 동일하며; 상기 n 및 o 는 서로 독립적으로 0 내지 1의 정수이며, $n+o=1$ 이다.]

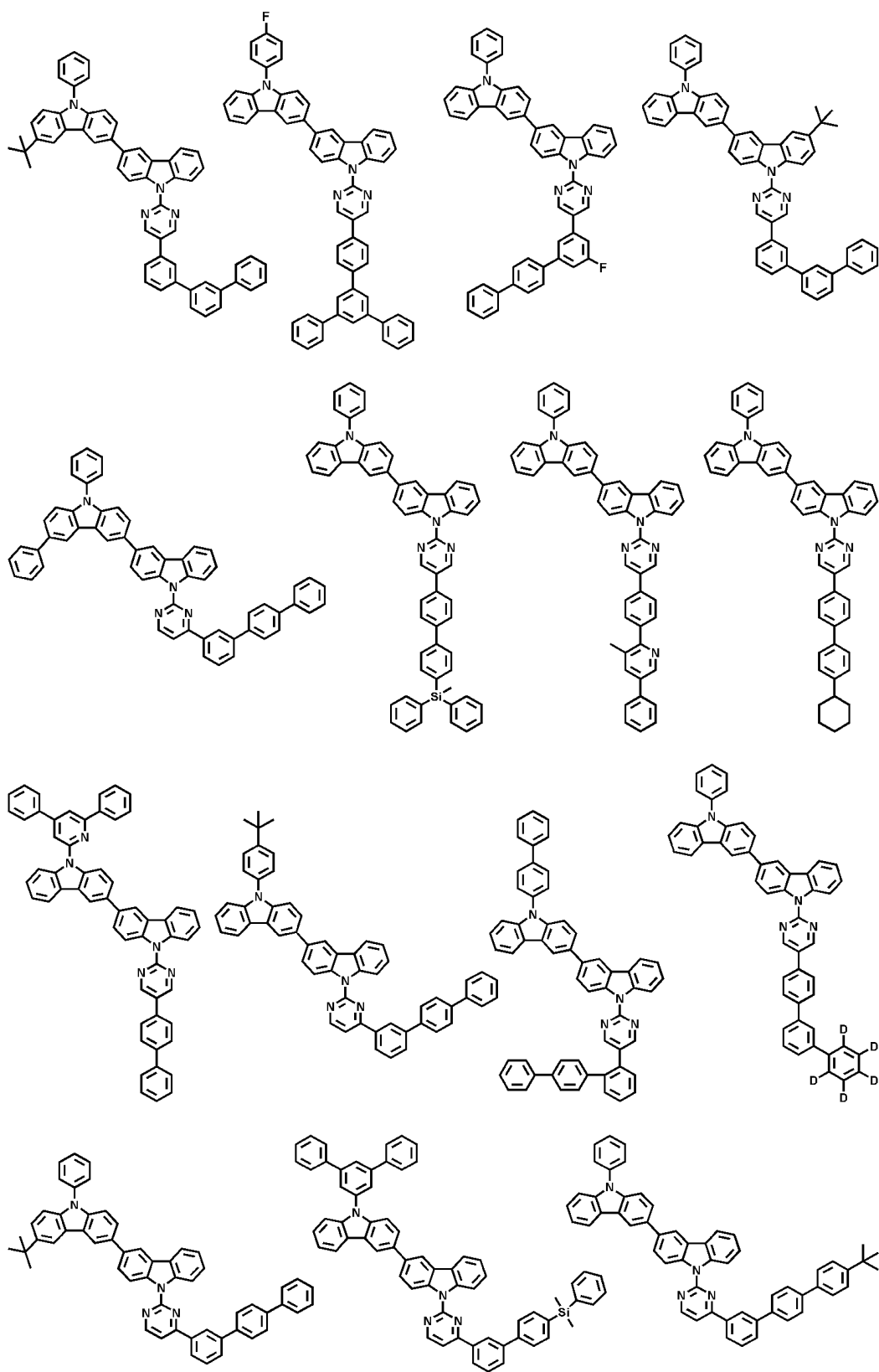
청구항 6

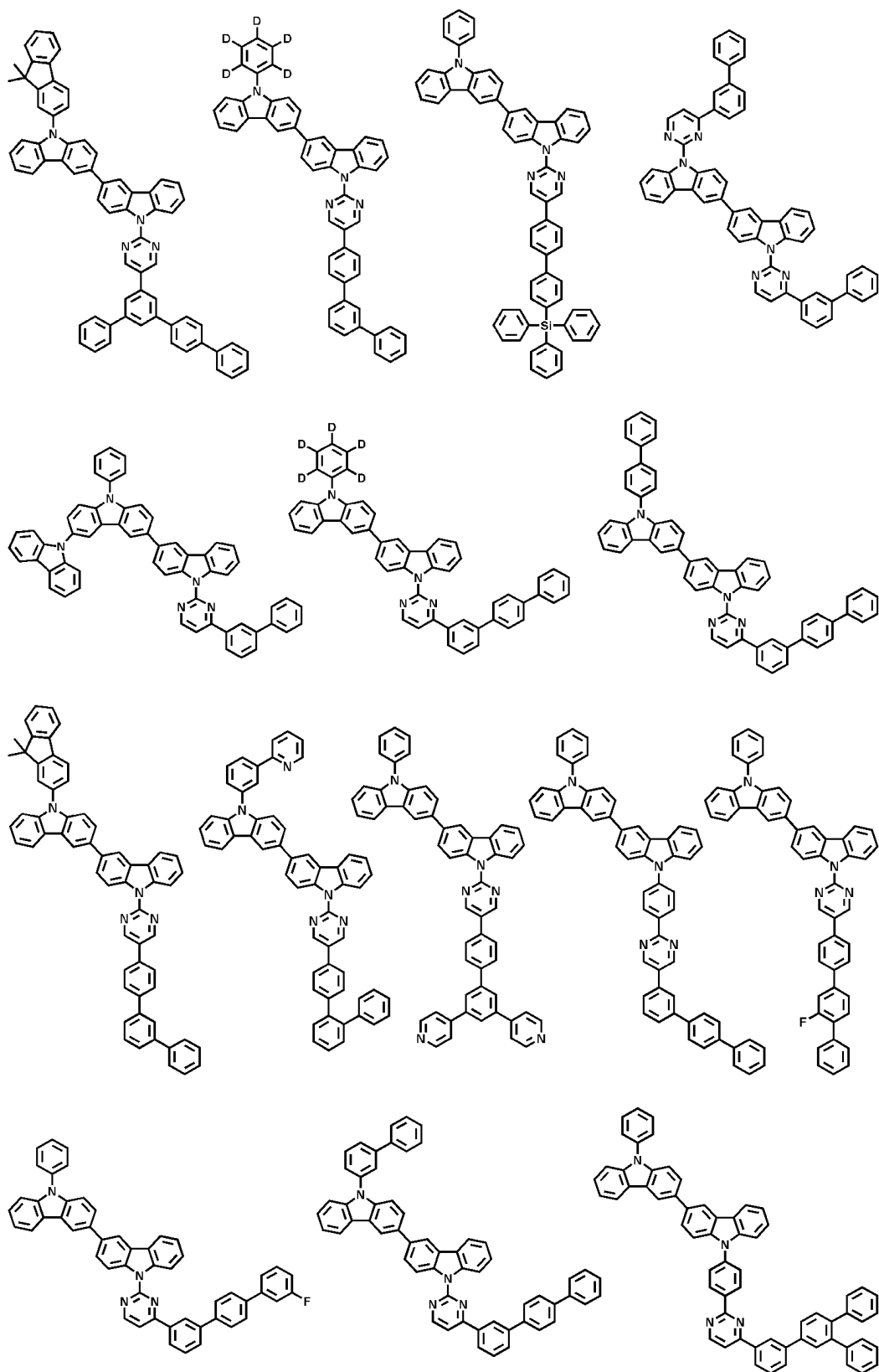
제 1항에 있어서, 하기 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

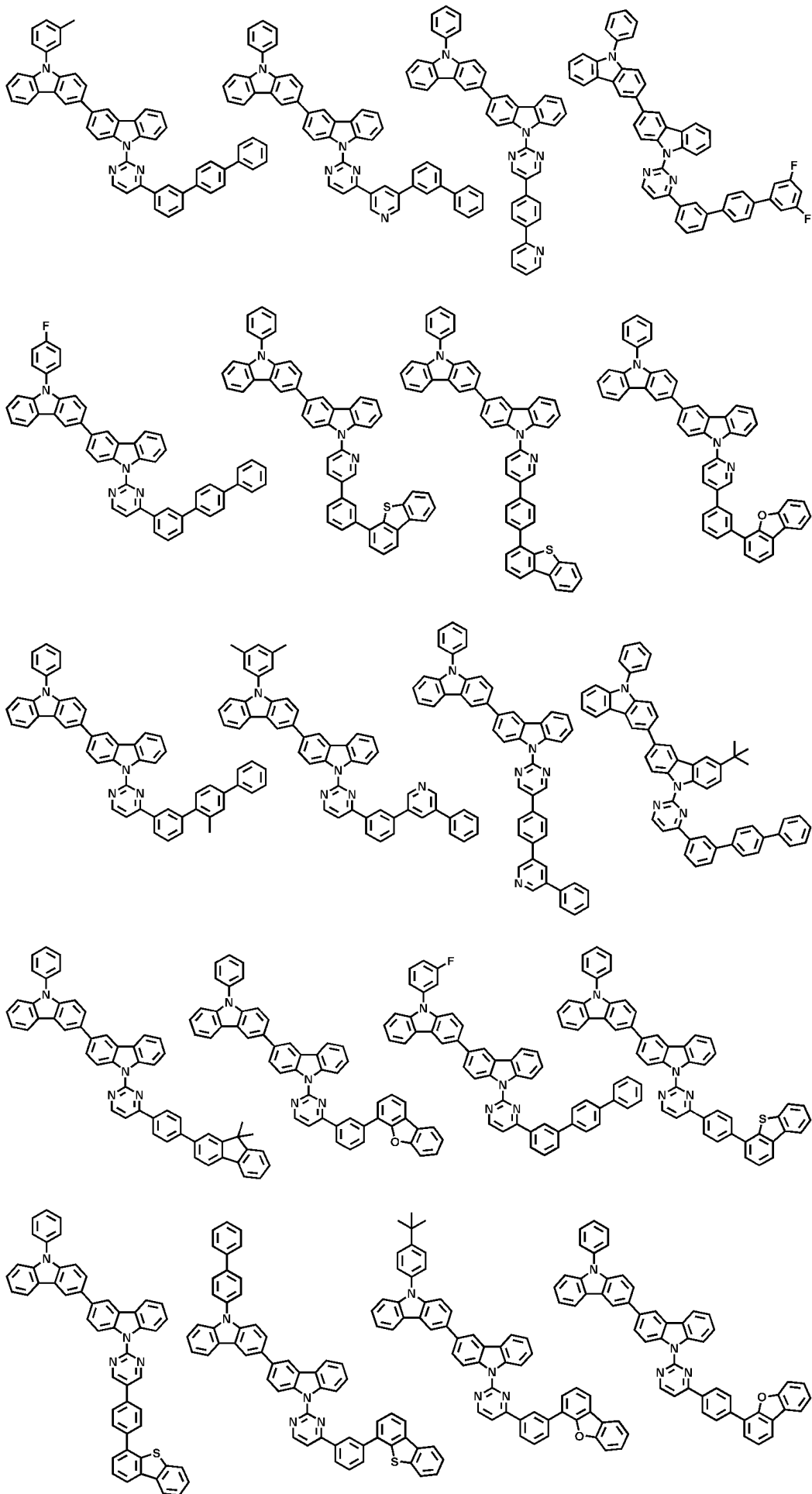


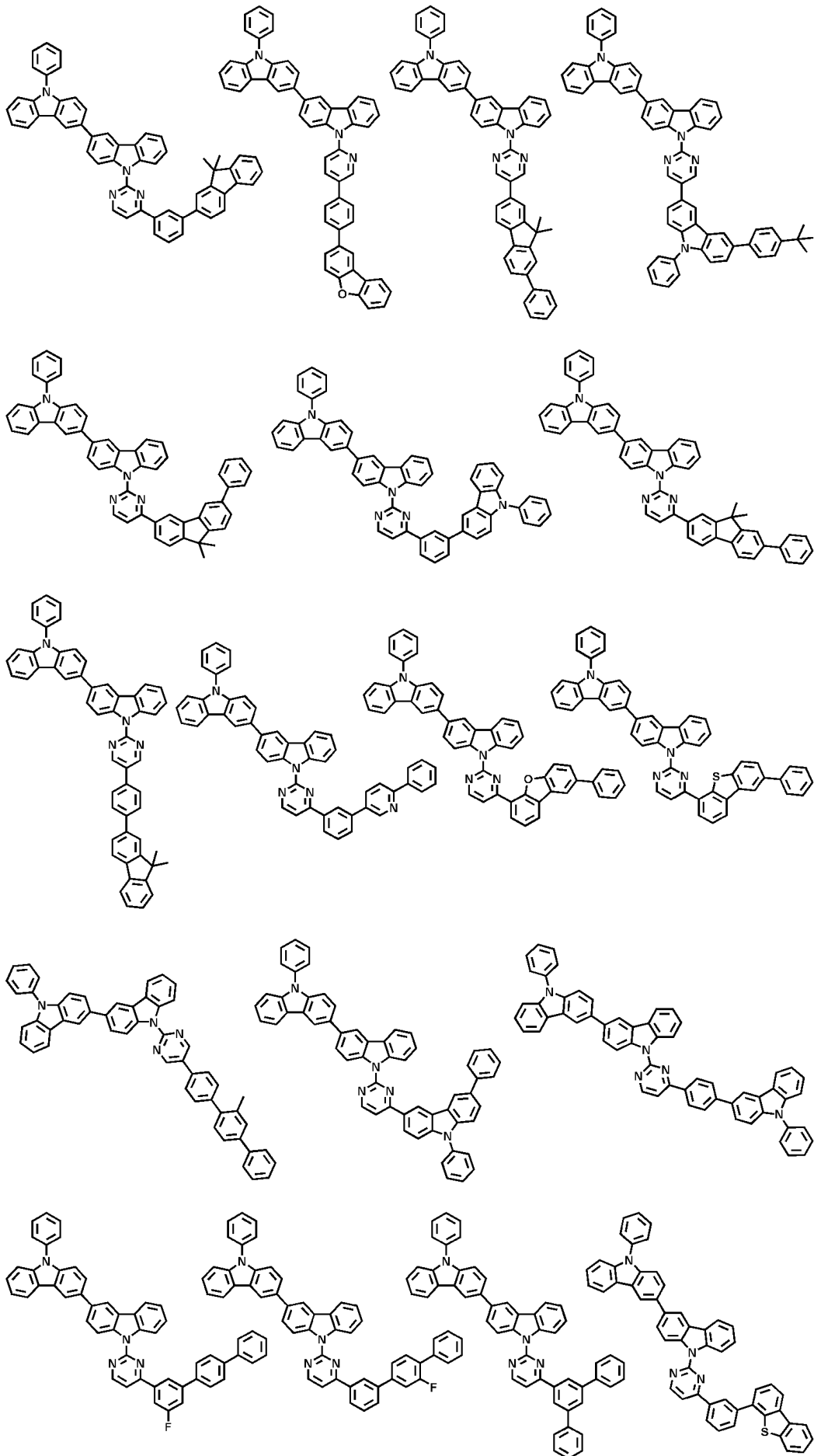


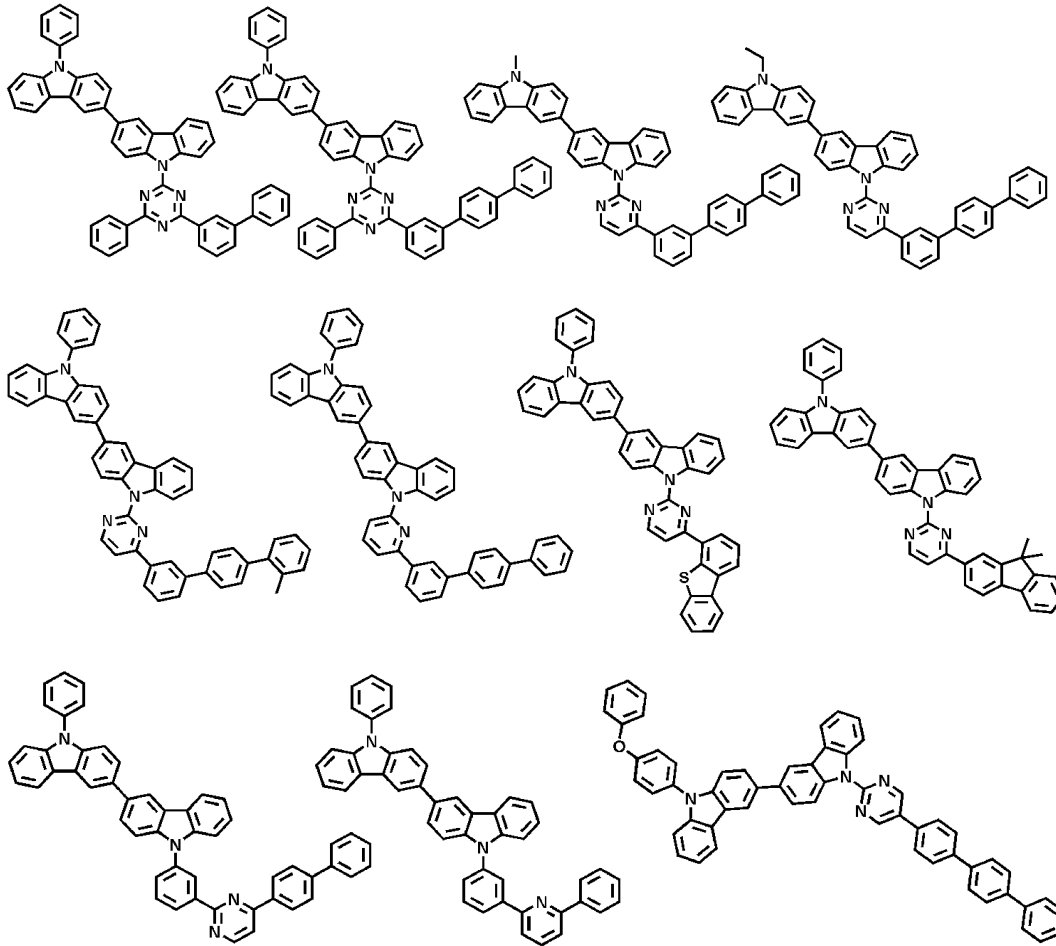












청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기 물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 유기 발광 화합물 하나 이상과 인광 도판트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 아민계 화합물(A); 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속 또는 착체화합물(B); (A) 및 (B) 중 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함하거나, 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기발광층을 하나 이상 더 포함하여 백색 발광을 하는 유기 전계 발광 소자.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 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 RGB별로는(acac)Ir(btp)₂(bis(2-(2'-benzothienyl)-pyridinato-N,C-3')iridium-(acetylacetonate)), Ir(ppy)₃(tris(2-phenylpyridine)iridium) 및 Firpic (Bis(4,6-difluorophenylpyridinato-N,C2)picolinatoiridium)등의 재료가 알려져 있다. 특히, 최근 일본, 구미에서 많은 인광 재료들이 연구되고 있다.

[0004] 한편, 인광 발광체의 호스트 재료로는 현재까지 CBP(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl)가 가장 널리 알려져 있고, BCP(Bathocuproine) 및 BAlq(aluminum(III)bis(2-methyl-8-quinolinato)(4-phenylphenolate)) 정공차단층을 적용한 고효율의 OLED가 공지되어 있으며, 일본의 파이오니어 등에서는 BAlq 유도체를 호스트로 이용한 고성능의 OLED가 공지되어 있다.

[0005] 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) × 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 BAlq 나 CBP 등 종래의 재료를 사용할 경우, 형광재료를 사용한 OLED에 비해 구동 전압이 높아서 전력 효율(lm/w)면에서 큰 이점이 없었다. 또한, OLED 소자에서의 수명 측면에서도 결코 만족할만한 수준이 되질 못하여 더욱 안정되고, 더욱 성능이 뛰어난 호스트 재료의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0006] (비특허문헌 0001) Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987

발명의 내용

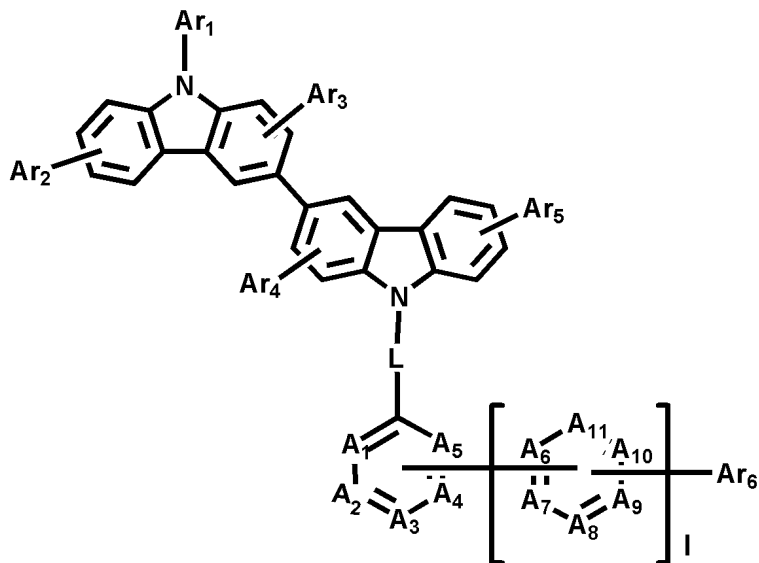
해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명의 목적은 첫째로, 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 기존의 재료보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋으며, 적절한 색좌표를 갖는 우수한 골격의 유기 발광 화합물을 제공하는 것이며 둘째로, 상기 유기 발광 화합물을 발광 재료로서 채용하는 고효율 및 장수명의 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 기존 재료에 비해 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[0009] [화학식 1]



[0010]

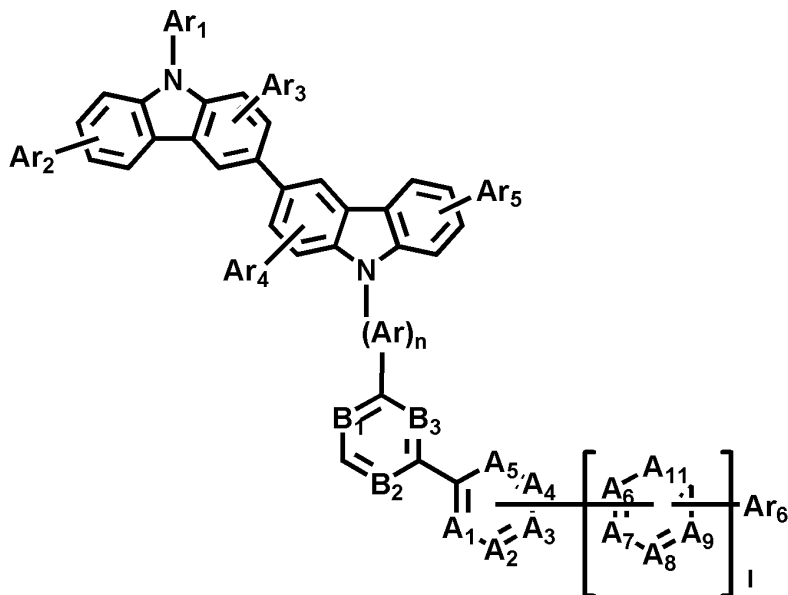
[0011]

[상기 화학식 1에서, 상기 1은 0 내지 2의 정수이고;상기 L은 (C6-C30)아릴렌 또는 (C3-C30)헤테로아릴렌이고;상기 A₁ 내지 A₁₁은 서로 독립적으로 CR₇ 및 N이고;상기 R₇ 및 Ar₁ 내지 Ar₆은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 나이트로, 하이드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 및 트리(C6-C30)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나이며; 상기 R₇, Ar₁ 내지 Ar₆의 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아릴렌, 헤테로아릴렌은 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 나이트로, 하이드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴 및 트리(C6-C30)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있으며;상기 A₁ 내지 A₁₁의 탄소원자 및 Ar₆을 구성하는 탄소원자는 화학결합으로 연결될 수 있거나, 서로 독립적으로 -CR₈R₉-, -O-, -NR₁₀- 및 -S-로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며; 상기 R₈, R₉, R₁₀ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 R₇에서의 정의와 동일하다.]

[0012]

또한 본 발명은 하기 화학식 2 내지 화학식 5로 표시되는 유기 발광 화합물을 포함하나, 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0013] [화학식 2]

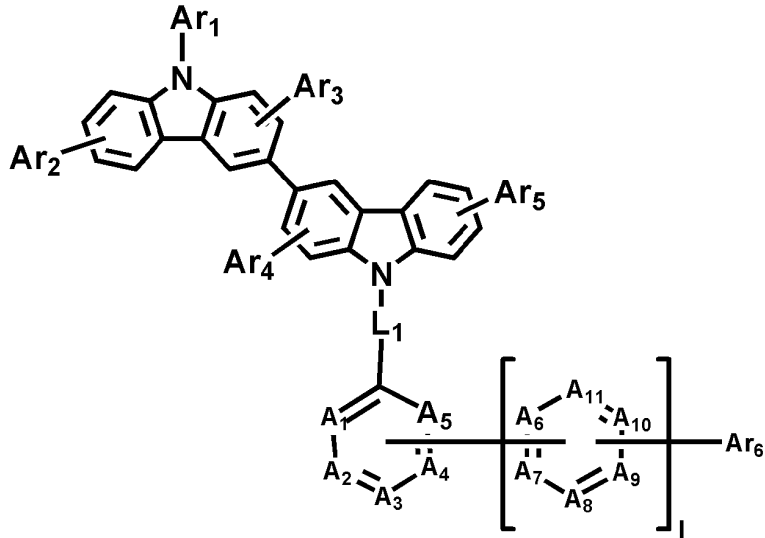


[0014]

[0015]

[상기 화학식 2에서, 상기 1은 1 내지 2의 정수이고; 상기 Ar은 (C6-C30)아릴렌이고, n은 1내지 2의 정수이고; 상기 A₁ 내지 A₁₁은 서로 독립적으로 CR₇ 및 N이고;상기 R₇ 및 Ar₁ 내지 Ar₆은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 나이트로, 하이드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 및 트리(C6-C30)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나이며; 상기 B₁, B₂ 및 B₃는 서로 독립적으로 CH 또는 N이나, 동시에 CH인 경우는 없으며; 상기 R₇, Ar₁, Ar₂, Ar₅ 및 Ar₆의 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아릴 및 헤테로아릴은 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 나이트로, 하이드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴 및 트리(C6-C30)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있으며;상기 A₁ 내지 A₁₁의 탄소원자 및 Ar₆을 구성하는 탄소원자는 화학결합으로 연결될 수 있거나, 서로 독립적으로 -CR₈R₉-, -O-, -NR₁₀- 및 -S-로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며; 상기 R₈, R₉, R₁₀ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 R₇에서의 정의와 동일하다.]

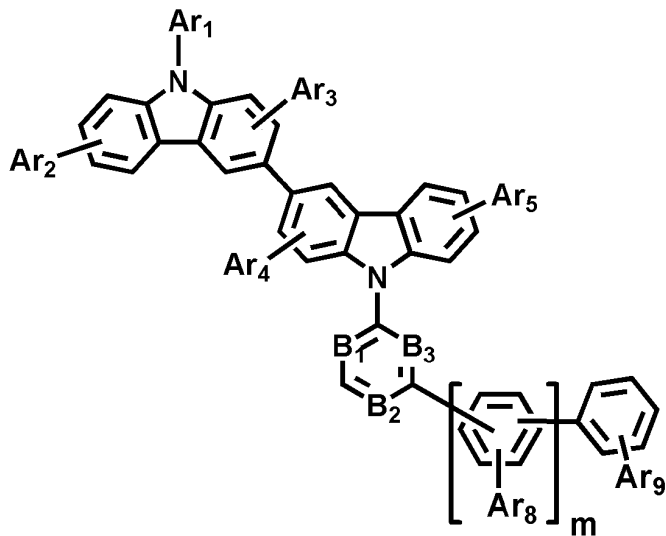
[0016] [화학식 3]



[0017]

[0018] [상기 화학식 3에서, 상기 L₁은 (C3-C30)헤테로아릴렌이고; Ar₁ 내지 Ar₆ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 화학식 1에서의 Ar₁ 내지 Ar₆의 정의와 동일하며, A₁ 내지 A₁₁의 정의는 상기 화학식 1에서의 A₁ 내지 A₁₁의 정의와 동일하며; 상기 1은 1 내지 2의 정수이다.]

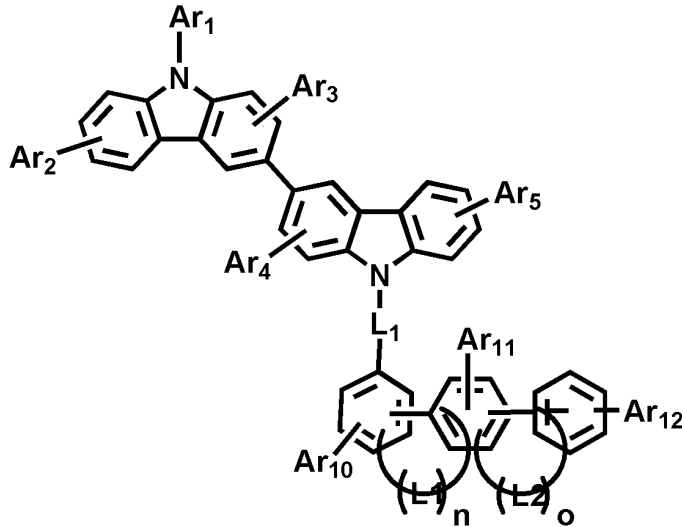
[0019] [화학식 4]



[0020]

[0021] [상기 화학식 4에서 Ar₁ 내지 Ar₅, Ar₈ 내지 Ar₉ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 화학식 1에서의 Ar₁ 내지 Ar₆에서의 정의와 동일하며; 상기 m은 1 내지 2의 정수이며, 상기 B₁, B₂ 및 B₃는 서로 독립적으로 CH 또는 N이나, 동시에 CH인 경우는 없다.]

[0022] [화학식 5]



[0023]

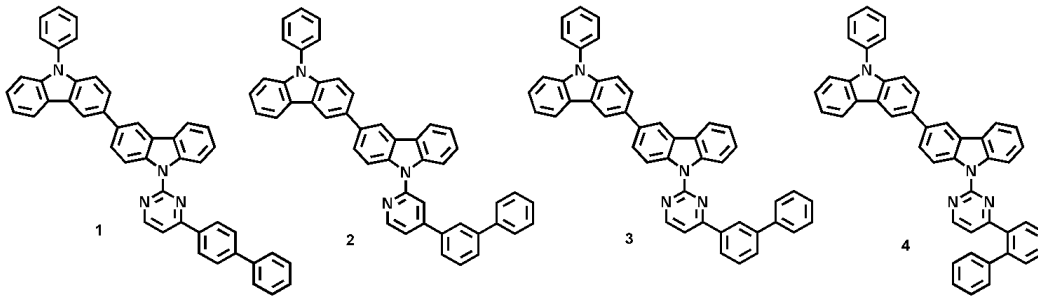
[0024] [상기 화학식 5에서, L₁은 (C3-C30)헤테로아릴렌이고; Ar₁ 내지 Ar₅, Ar₁₀ 내지 Ar₁₂ 및 이들의 치환기의 정의는 화학식 1에서의 Ar₁ 내지 Ar₆에서의 정의와 동일하며;

[0025] 상기 L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 -CR₈R₉-, -O-, -NR₁₀- 및 -S-로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나이며; 상기 R₈, R₉, R₁₀ 및 이들의 치환기의 정의는 상기 화학식 1에서의 R₇에서의 정의와 동일하며; 상기 n 및 o는 서로 독립적으로 0 내지 1의 정수이며, n+o=1이다.

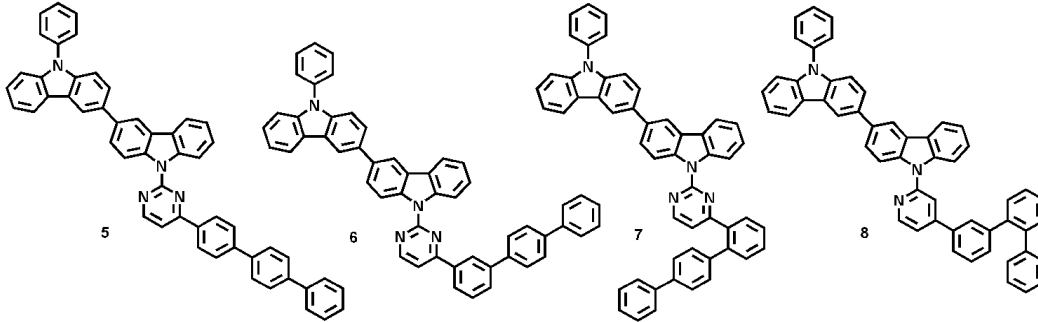
[0026] 본 발명에 기재된 알킬, 알콕시 및 그 외 알킬부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함하고, 시클로알킬은 단일 고리계 뿐만 아니라 치환 또는 비치환된 아다만틸 또는 치환 또는 비치환된 (C7-C30)바이시클로알킬과 같은 여러 고리계 탄화수소도 포함한다. 본 발명에 기재된 아릴은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 각 고리에 적절하게는 4 내지 7개, 바람직하게는 5 또는 6개의 고리원자를 포함하는 단일 또는 융합고리계를 포함하며, 다수개의 아릴이 단일결합으로 연결되어 있는 형태까지 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인덴닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 나프틸은 1-나프틸 및 2-나프틸을 포함하며, 안트릴은 1-안트릴, 2-안트릴 및 9-안트릴을 포함하며, 플루오레닐은 1-플루오레닐, 2-플루오레닐, 3-플루오레닐, 4-플루오레닐 및 9-플루오레닐을 모두 포함한다. 본 발명에 기재된 헤테로아릴은 방향족 고리 골격 원자로서 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택되는 1 내지 4개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 방향족 고리 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하는 것으로, 5 내지 6원 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본 발명에서의 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴이 단일결합으로 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로 퓨릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 퓨라진일, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 이소벤조퓨란일, 디벤조싸이페일, 디벤조퓨란일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리딜 N-옥사이드, 퀴놀릴 N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0027] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 '(C1-C30)알킬'기는 (C1-C20)알킬 또는 (C1-C10)알킬을 포함하고, '(C6-C30)아릴'기는 (C6-C20)아릴 또는 (C6-C12)아릴을 포함한다. '(C3-C30)헤테로아릴'기는 (C3-C20)헤테로아릴 또는 (C3-C12)헤테로아릴을 포함하고, '(C3-C30)시클로알킬'기는 (C3-C20)시클로알킬 또는 (C3-C7)시클로알킬을 포함한다. '(C2-C30)알케닐 또는 알키닐'기는 (C2-C20)알케닐 또는 알키닐, (C2-C10)알케닐 또는 알키닐을 포함한다.

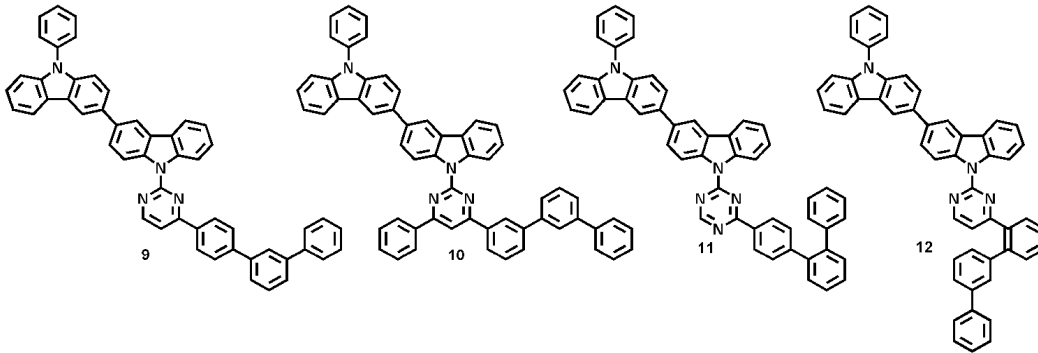
[0028] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



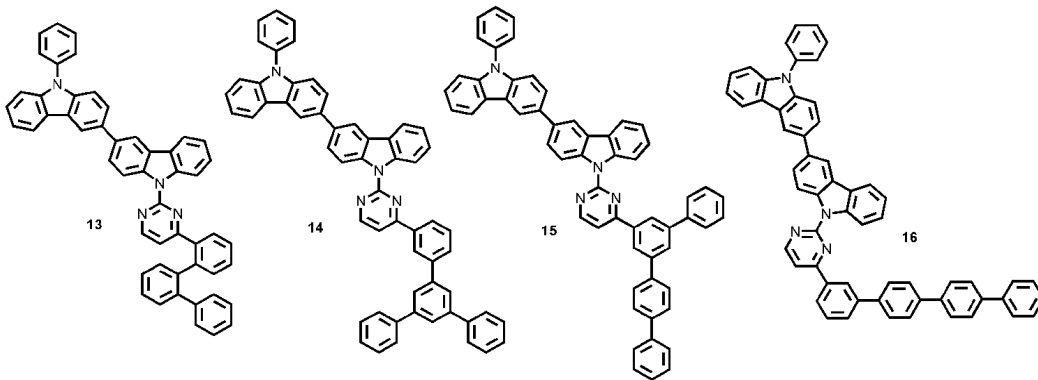
[0029]



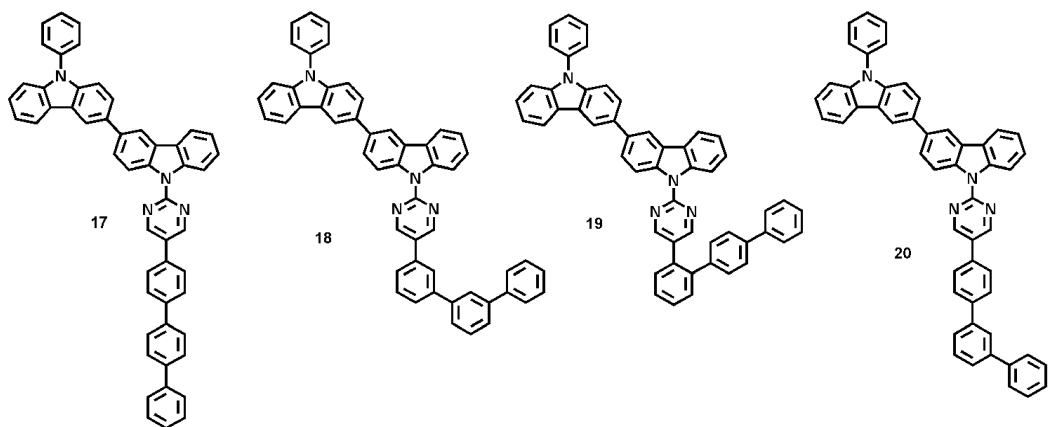
[0030]



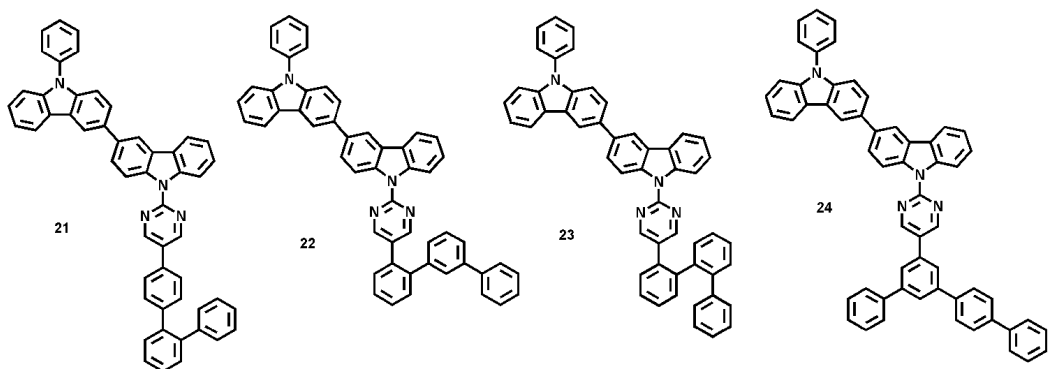
[0031]



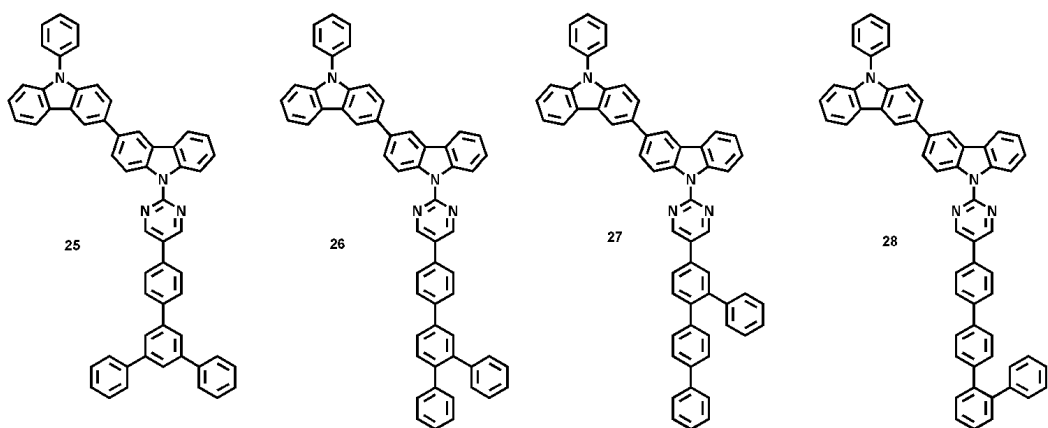
[0032]



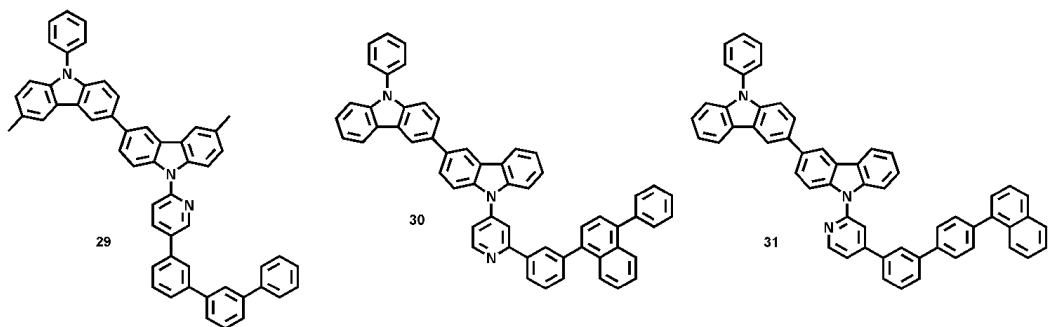
[0033]



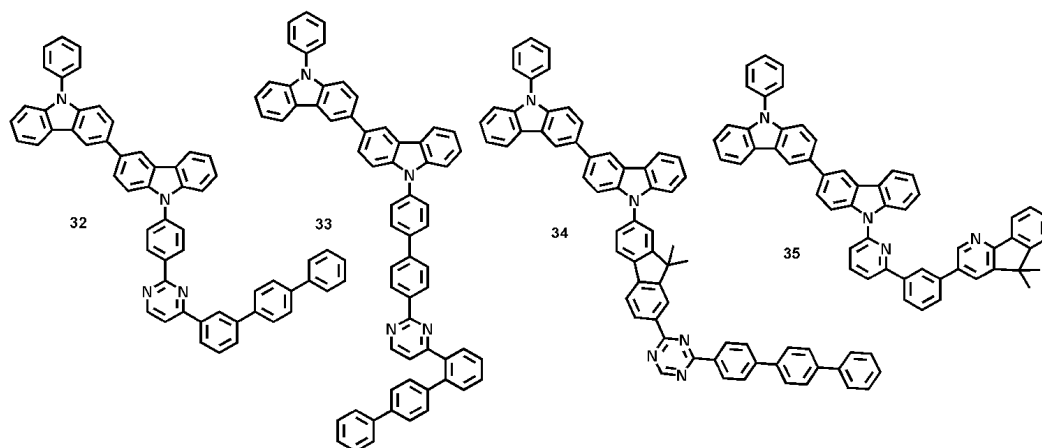
[0034]



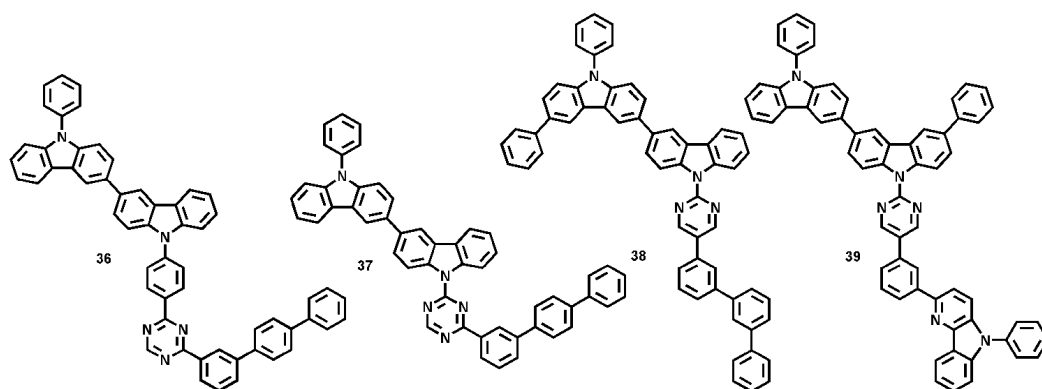
[0035]



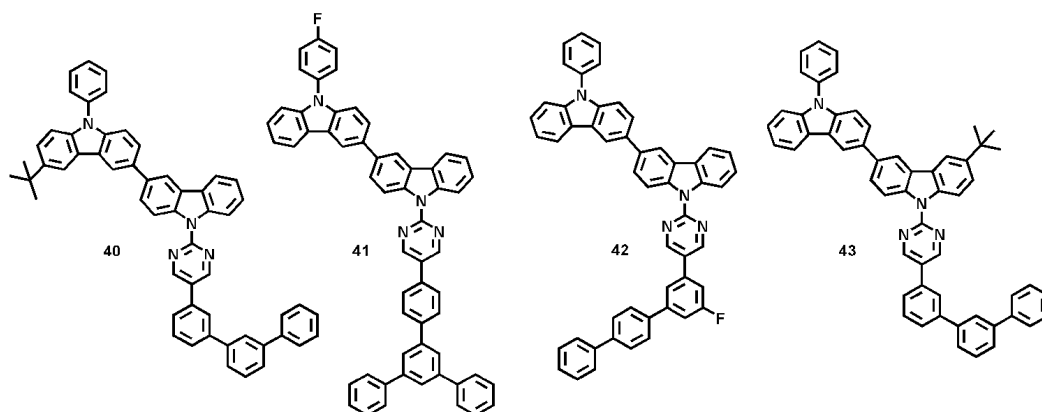
[0036]



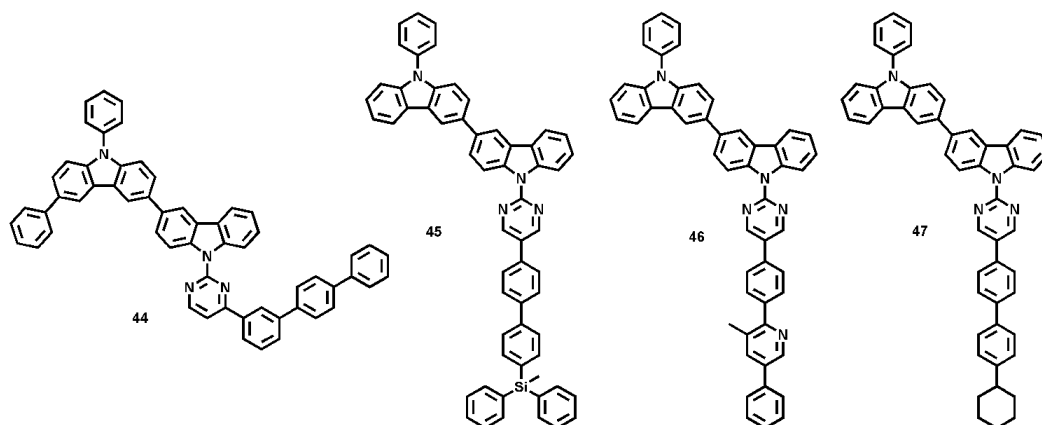
[0037]



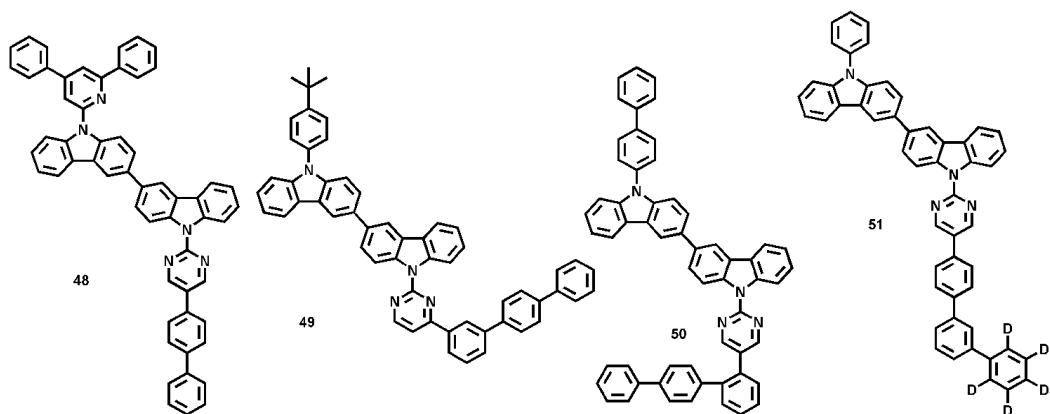
[0038]



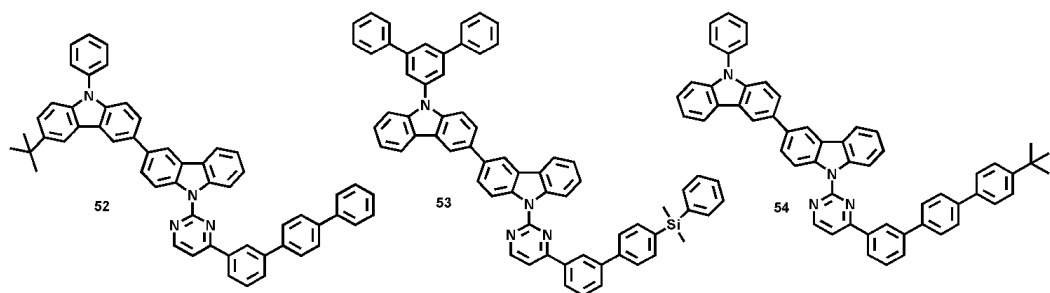
[0039]



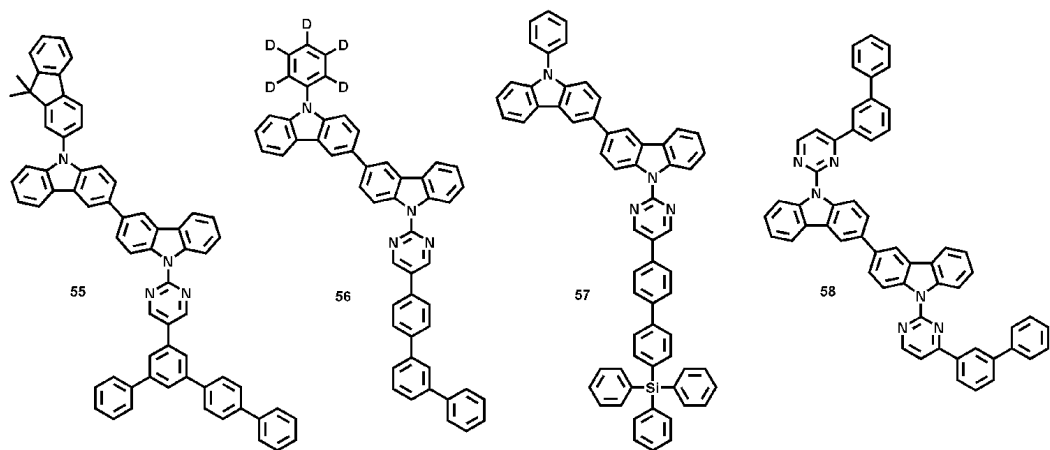
[0040]



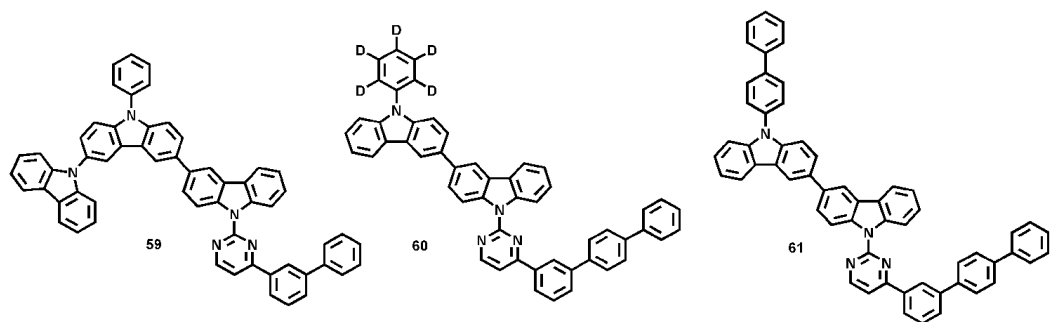
[0041]



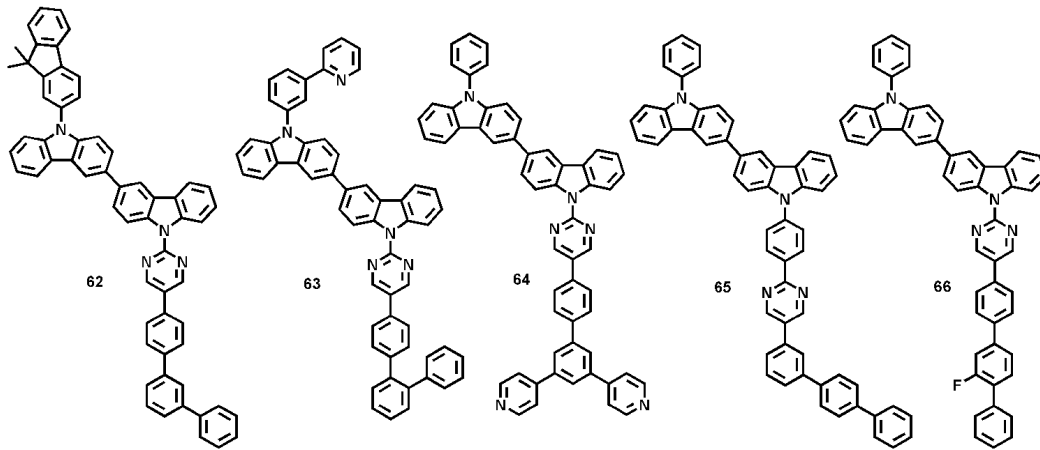
[0042]



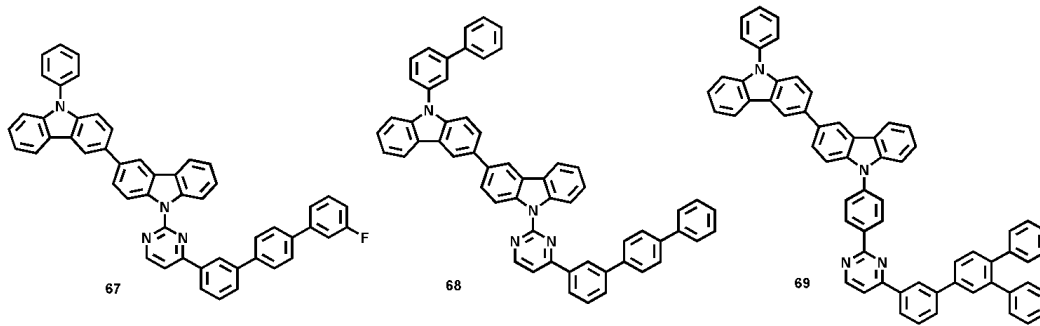
[0043]



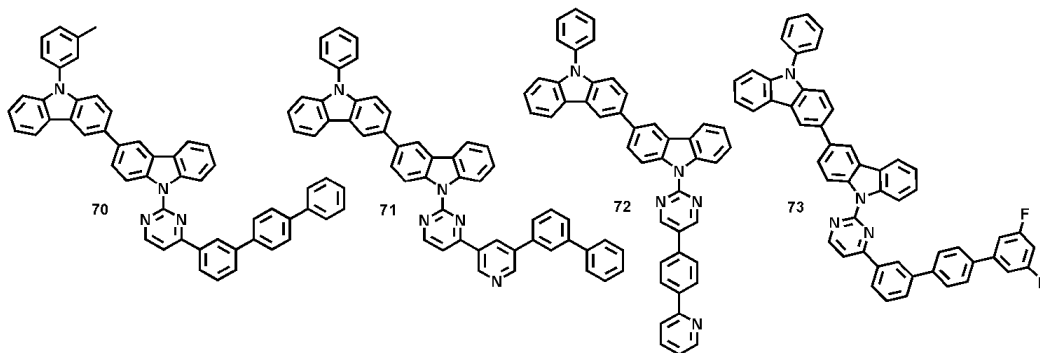
[0044]



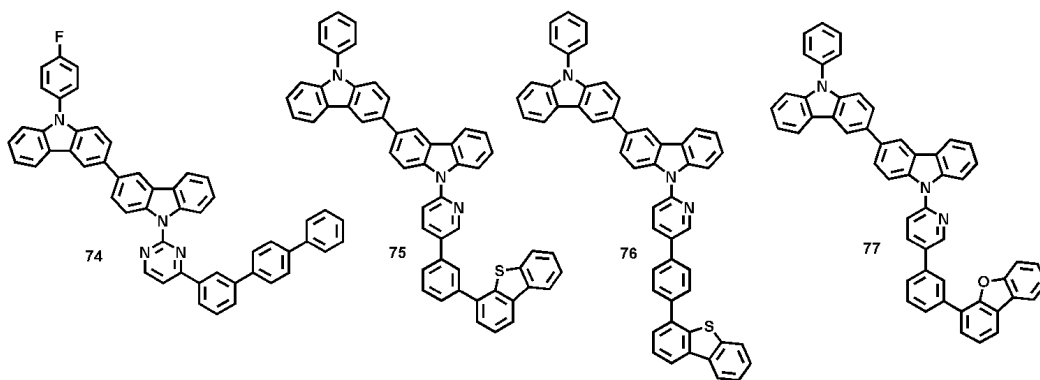
[0045]



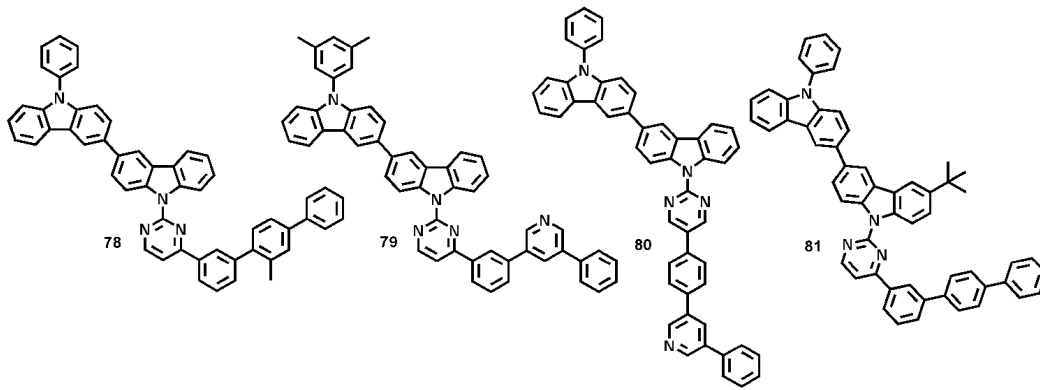
[0046]



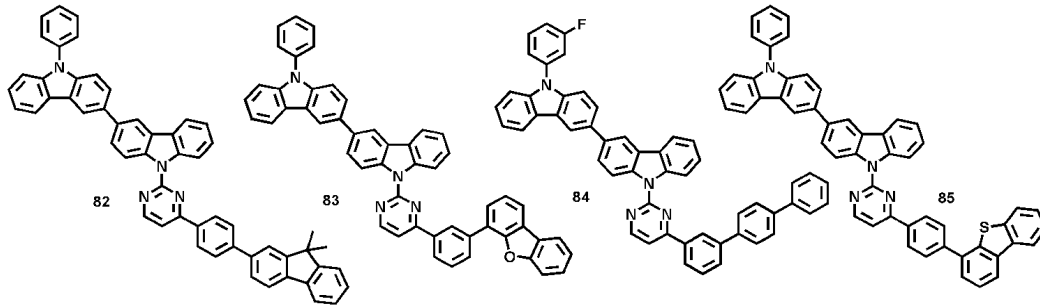
[0047]



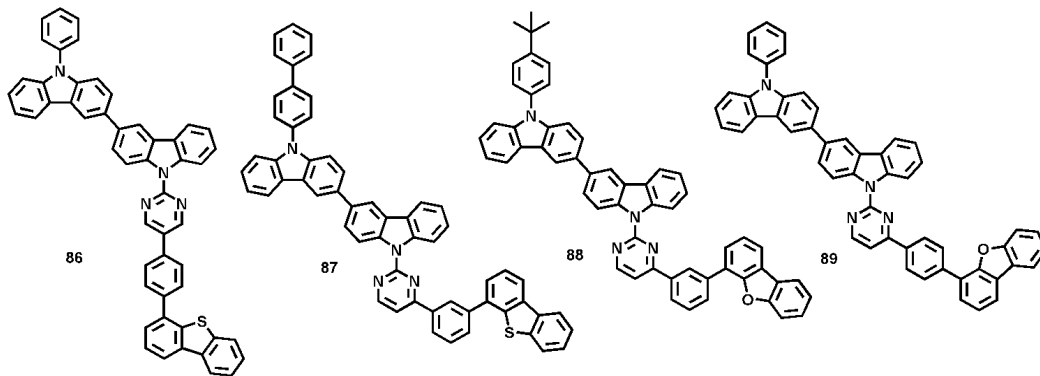
[0048]



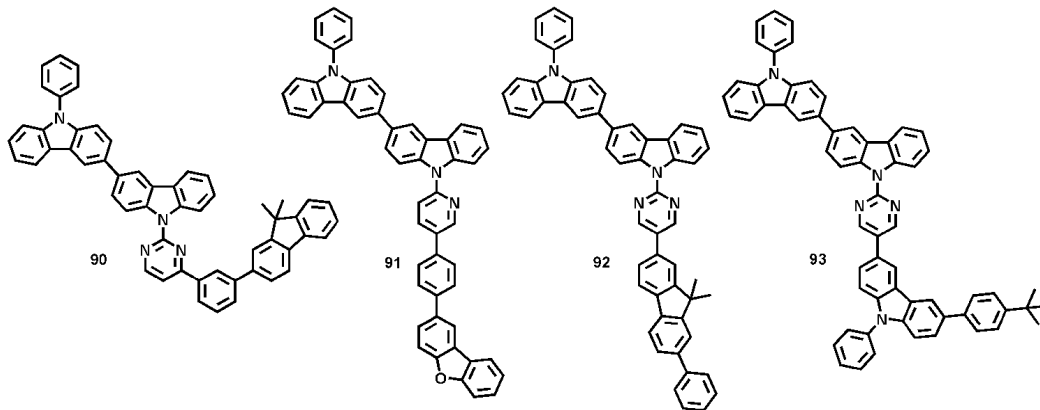
[0049]



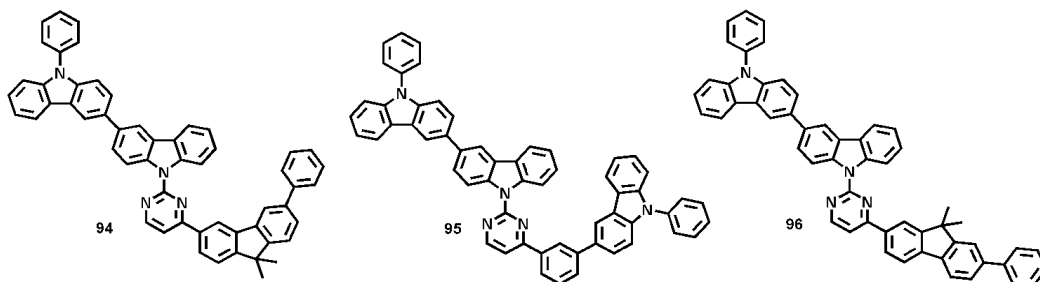
[0050]



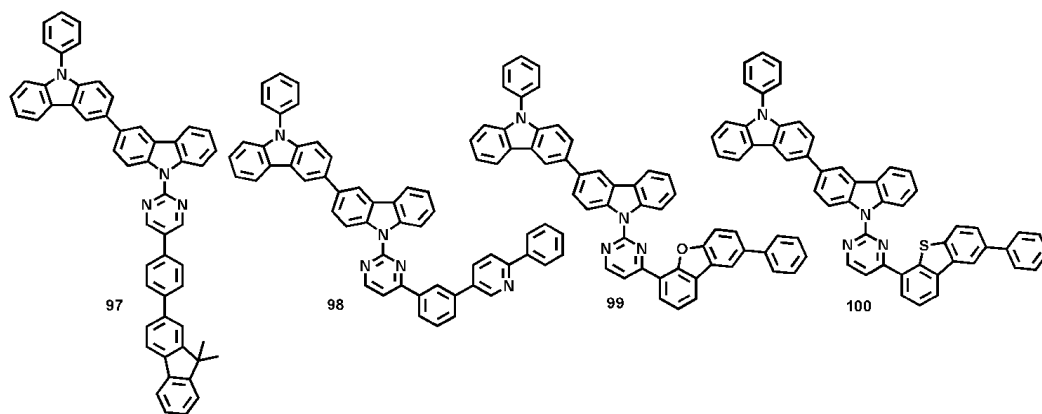
[0051]



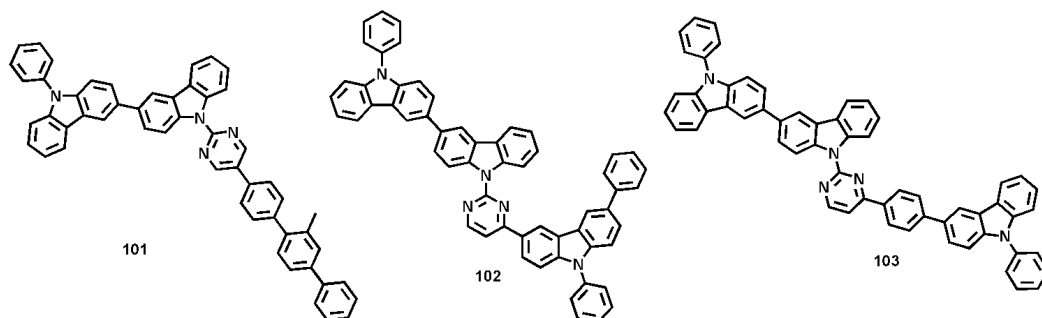
[0052]



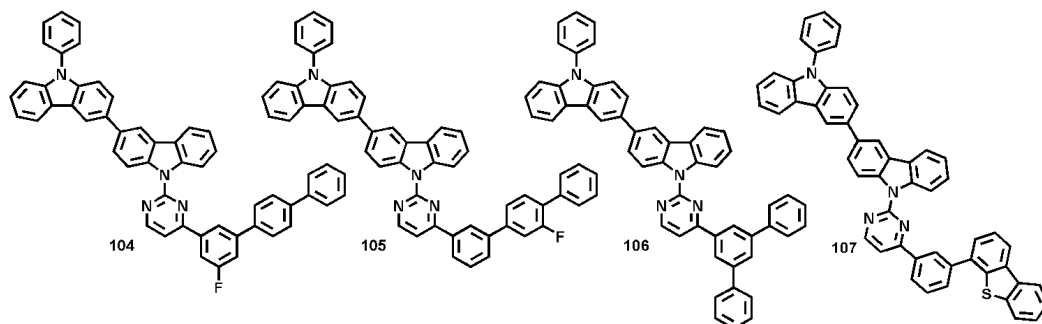
[0053]



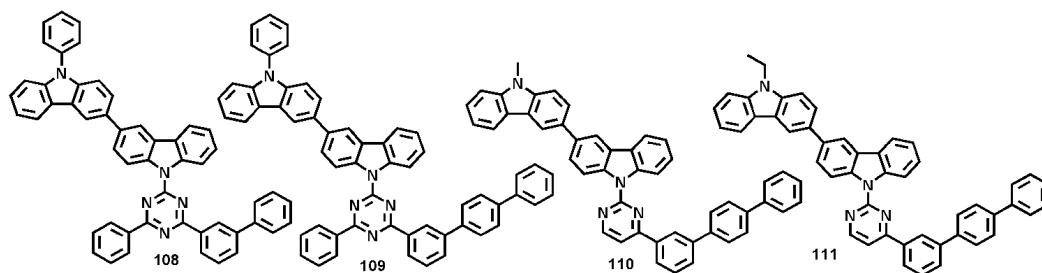
[0054]



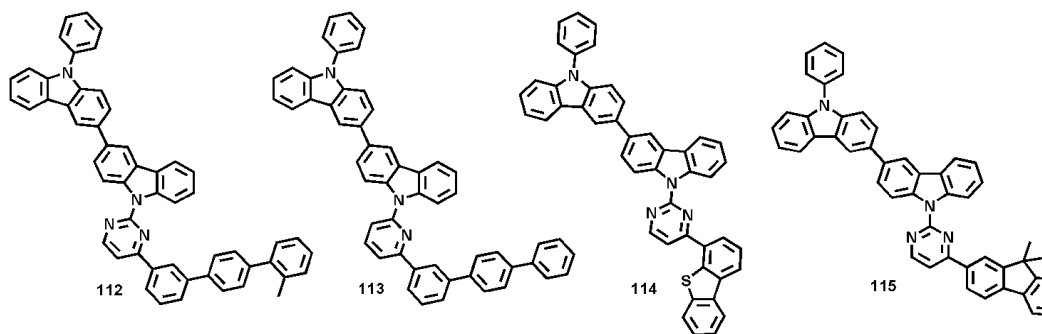
[0055]



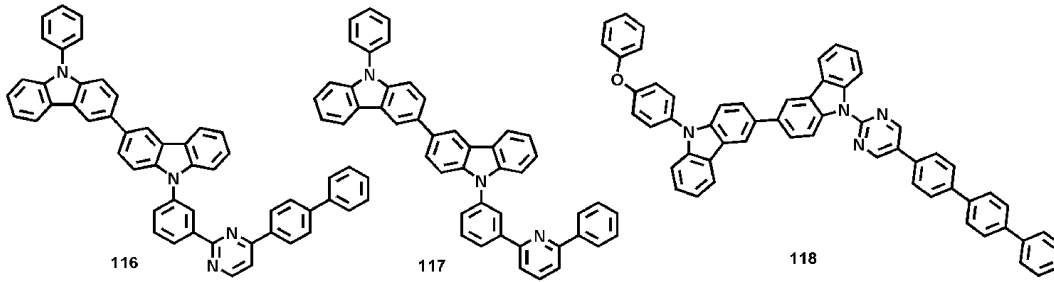
[0056]



[0057]



[0058]



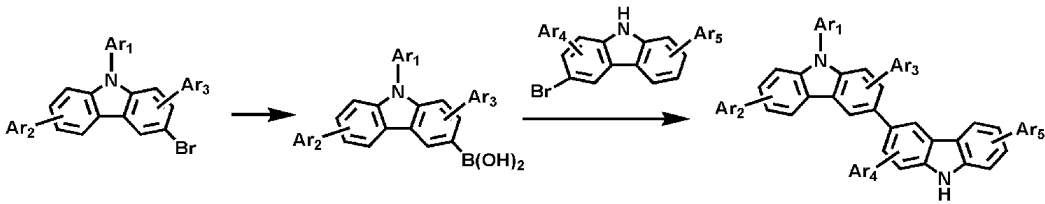
[0059]

[0060]

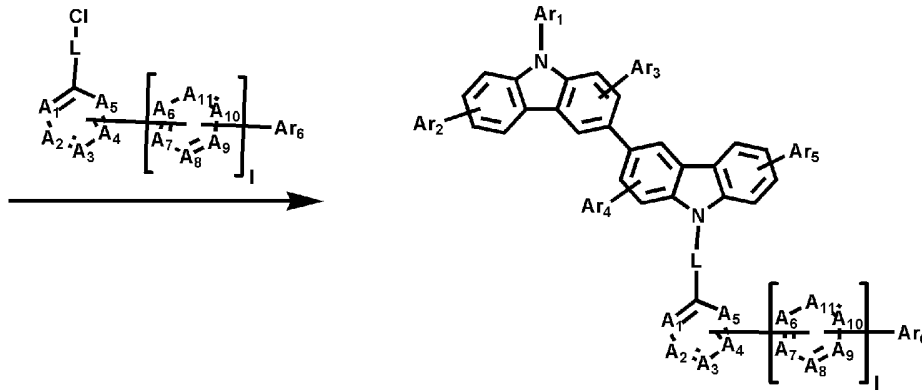
본 발명에 따른 유기 발광 화합물의 일반적인 합성반응식을 하기에 도시하였으며, 이와 유사하거나 이미 알려져 있는 유기반응을 통하여 본 발명의 유기 발광 화합물을 제조할 수 있다.

[0061]

[반응식 1]



[0062]



[0063]

[0064]

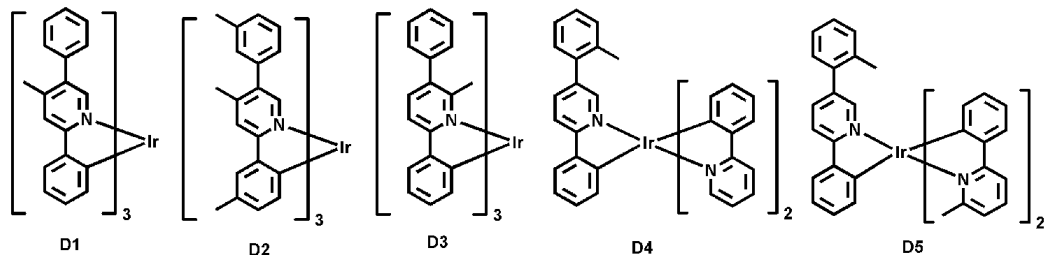
또한, 본 발명은 유기 전계 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층에서 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물은 호스트 물질로 사용되어 진다.

[0065]

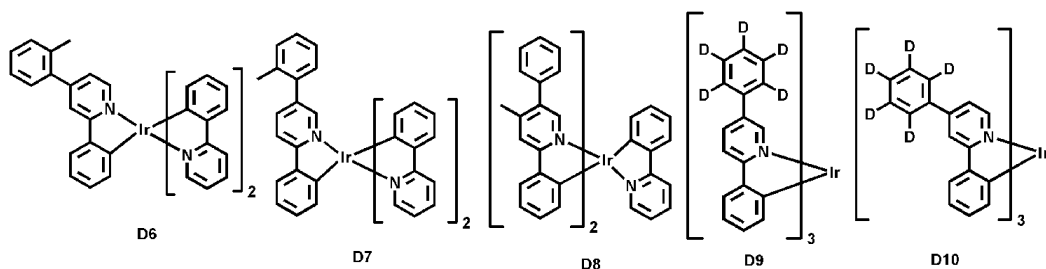
상기 발광층에서 상기 화학식 1의 유기발광화합물이 호스트로 사용되어질 때 하나 이상의 인광 도판트를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 인광 도판트는 특별히 제한되지는 않으나, 인광 도판트에 포함되는 금속으로서는 Ir, Pt 및 Cu에서 선택되는 것이 바람직하다.

[0066]

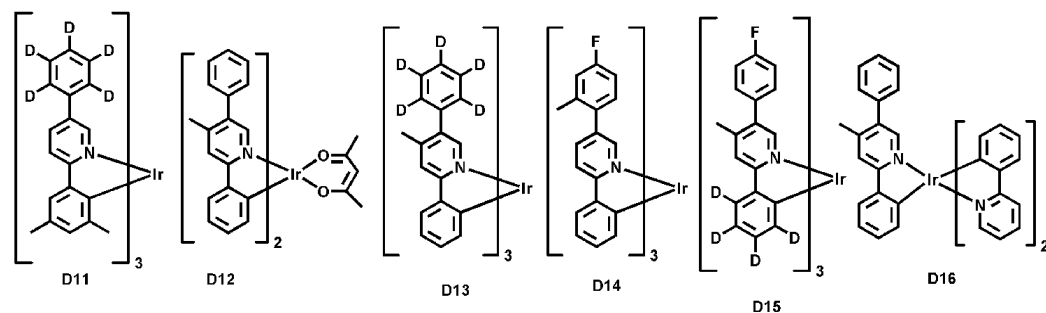
구체적으로 상기 인광도판트 화합물로서 하기 구조의 화합물을 사용하는 것이 바람직하다.



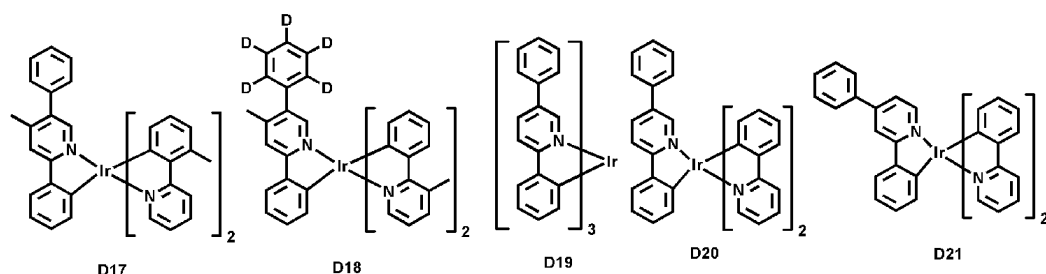
[0067]



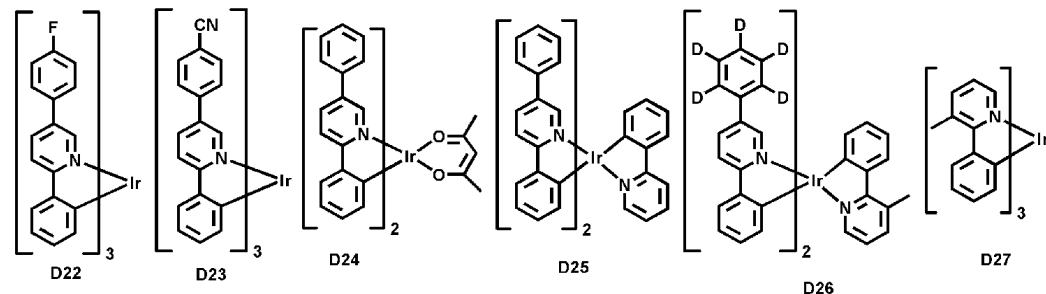
[0068]



[0069]



[0070]



[0071]



[0072]

[0073]

본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 화학식 1의 유기 발광 화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 상기 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0074]

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물 이외에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속 또는 착체화합물을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함할 수 있다.

[0075]

또한, 상기 유기물층에 상기 유기 발광 화합물 이외에 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함하는 유기발

광층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 유기 전계 발광 소자를 형성할 수 있다. 상기 청색, 녹색 또는 적색 발광을 하는 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0076] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로겐화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 일층(이하, 이들을 "표면층"이라고 지칭함) 이상을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 양극 표면에 규소 및 알루미늄의 금속의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광매체층 측의 음극 표면에 할로겐화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 구동의 안정화를 얻을 수 있다. 상기 칼코제나이드로서는 예컨대 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$), AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$), SiON , SiAlON 등을 바람직하게 들 수 있으며, 할로겐화 금속으로서는 예컨대 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등을 바람직하게 들 수 있으며, 금속 산화물로서는 예컨대 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0077] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 이렇게 제작된 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 전달 화합물과 환원성 도판트의 혼합 영역 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도판트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식으로, 전자 전달 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 있다. 바람직한 환원성 도판트로서는 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 유기 전계 발광소자를 제작할 수도 있다.

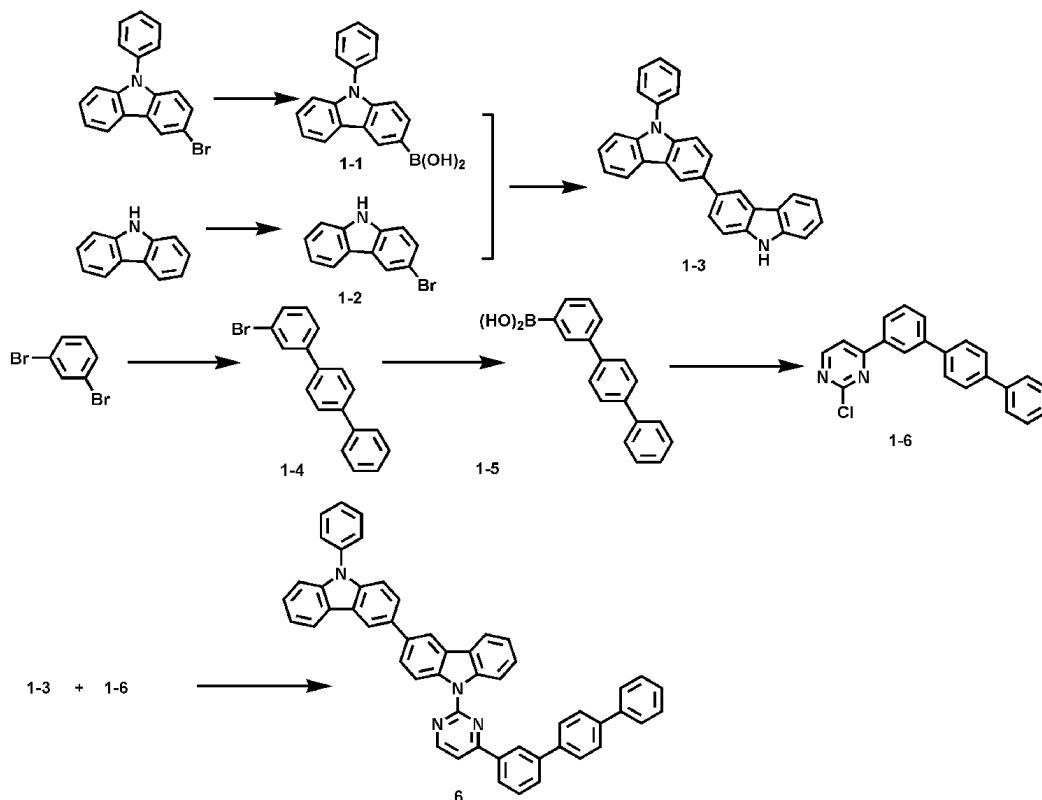
발명의 효과

[0078] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0079] 이하에서, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명의 대표 화합물을 들어 본 발명에 따른 유기 발광 화합물, 이의 제조방법 및 소자의 발광특성을 설명하나, 이는 단지 그 실시 양태를 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

[0080] [제조예 1] 화합물 6의 제조



[0081]

[0082] 3-Bromo-N-phenylcarbazole 20g(62.07mmol) 을 THF 200ml 에 녹이고 -78℃에서 n-buLi 29ml(74.48mmol, 2.5M in Hexane) 을 천천히 넣었다. 한시간 후 triisopropylborate 19.9ml(86.90mmol)을 넣었다. 12시간 상온에서 교반 후 증류수를 넣었다. EA로 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조하고 감압 증류하였다. EA와 Hexane 으로 재결정해서 화합물 1-1 12g(41.79mmol, 67.33%)을 얻었다.

[0083] carbazole 20g(119.6mmol)을 DMF 200ml에 녹이고 0℃에서 NBS 21.2g(119.6mmol)을 넣었다. 12시간 교반 후 증류수를 넣고 생성된 고체를 감압 여과 하였다. 얻어진 고체를 메탄올에 넣고 교반하고 감압 여과하였다. 다시 고체를 EA와 메탄올에 넣고 교반하고 감압 여과하였다. 그래서 화합물 1-2 17g(69.07mmol, 58.04%)을 얻었다.

[0084] 화합물 1-1 12g(41.79mmol), 화합물 1-2 11.3g(45.97mmol), Pd(PPh₃)₄ 1.4g(1.25mmol), 2M K₂CO₃ 52ml, toluene 150ml, ethanol 30ml 넣고 환류 교반하였다. 5시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 EA와 Methanol 로 재결정하여 화합물 1-3 10g(24.48mmol, 58.57%)을 얻었다.

[0085] 1,3-dibromobenzene 36.5ml(302.98mmol), 4-biphenylboronic acid 40g(201.98mmol), Pd(PPh₃)₄ 4.25g(6.05mmol), 2M Na₂CO₃ 250ml, toluene 400ml, ethanol 100ml 넣고 환류 교반하였다. 12시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 컬럼 분리하여 화합물 1-4 25g(80.85mmol, 40.12%) 를 얻었다.

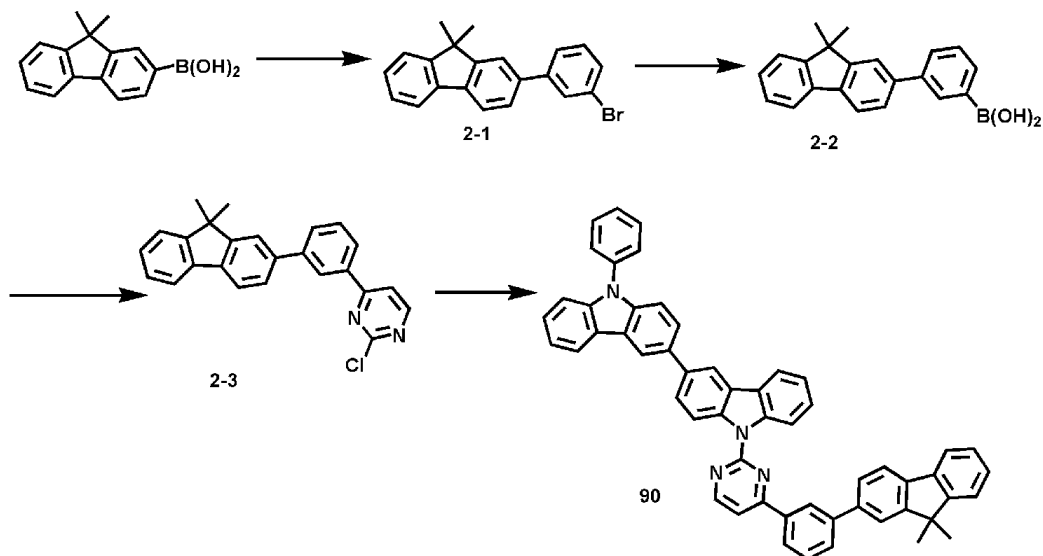
[0086] 화합물 1-4 25g(80.85mmol) 을 THF에 녹이고 -78℃에서 n-buLi 42ml(105.10mmol, 2.5M in Hexane) 을 천천히 넣었다. 한시간 후 trimethylborate 14.42ml(129.3mmol)을 넣었다. 12시간 상온에서 교반하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하였다. MC와 Hexane으로 재결정하였다. 화합물 1-5 20g(72.96mmol, 90.24%)을 얻었다.

[0087] 화합물 1-5 20g(72.96mmol), 2,4-dichloropyrimidine 9.8g(80.25mmol), Pd(PPh₃)₄ 2.28g(2.18mmol), 2M Na₂CO₃ 80ml, toluene 150ml, ethanol 50ml를 넣고 5시간 환류 교반하였다. 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 EA와 Methanol로 재결정 하여 화합물 1-6 11g(32.08mmol, 43.97%)을 얻었다.

[0088] 화합물 1-3 5.2g(12.83mmol), 화합물 1-6 4g(11.66mmol)을 DMF 150ml에 녹이고 NaH 0.7g(17.50mmol, 60% in

mineral oil) 을 넣었다. 12시간 상온에서 교반하고 methanol 과 증류수를 넣었다. 생성된 고체를 감압 여과하고 컬럼 분리하여 화합물 6 5g(6.99mmol, 59.98%)을 얻었다.

[0089] [제조예 2] 화합물 90의 제조

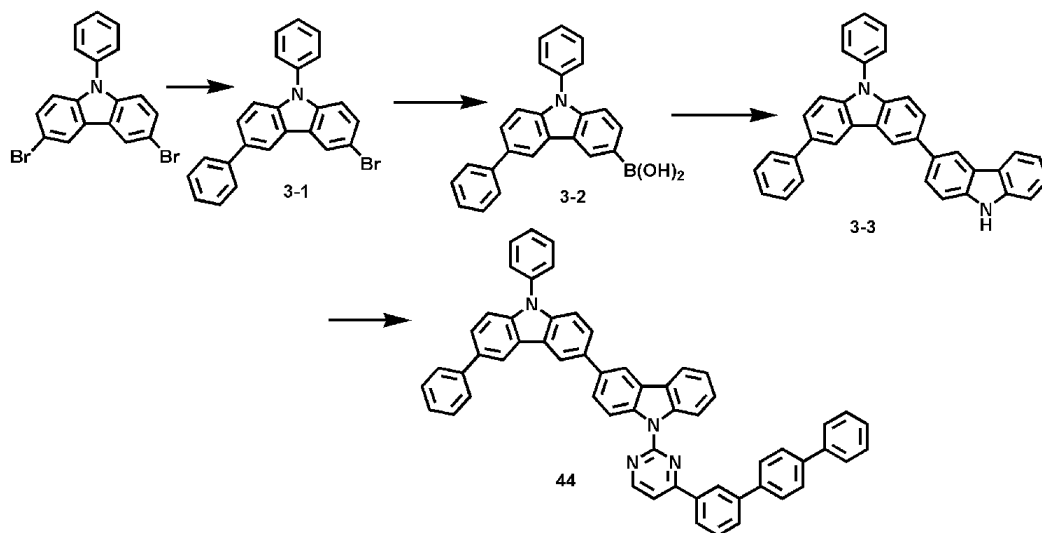


[0090]

[0091] 9,9-dimethyl-2-fluoreneboronic acid 30g(126mmol), 1,3-dibromobenzene 30.45mmol(252mmol), $\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$ 2.6g(3.78mmol), 2M Na_2CO_3 160ml, toluene 800ml 를 넣고 100℃로 5시간 교반하였다. 상온으로 냉각하고 EA로 추출하고 증류수로 씻어주었다. 황산마그네슘으로 건조하고 감압 증류하였다. 컬럼 분리하여 화합물 2-1 30g(85.89mmol, 67.46%)을 얻었다.

[0092] 화합물 2-1을 사용하여 화합물 2-2은 화합물 1-5과 화합물 2-3은 화합물 1-6과 화합물 90은 화합물 6과 동일한 방법으로 합성하였다.

[0093] [제조예 3] 화합물 44의 제조



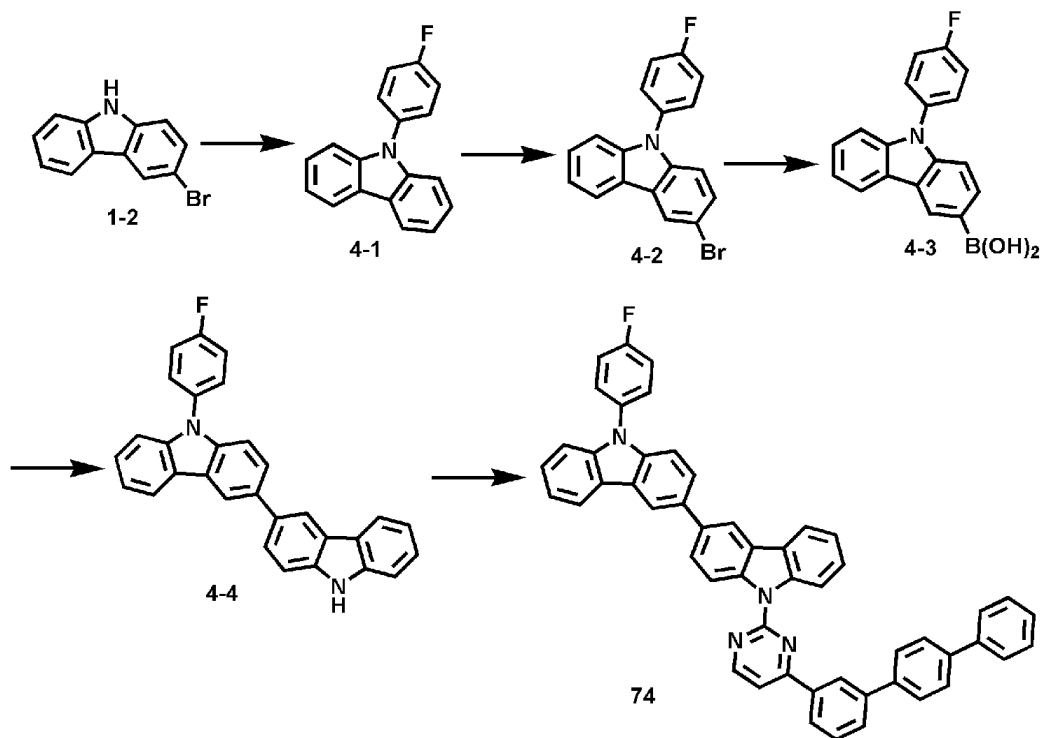
[0094]

[0095]

[0096] 화합물 3-1은 3,6-dibromo-9-phenyl-9H-carbazole과 phenyl boronic acid를 출발물질로 사용하여 화합물 2-1과 동일한 방법으로 합성하였다.

[0097] 화합물 3-1을 사용하여 화합물 3-2, 화합물 3-3, 화합물 44은 화합물 1-1, 화합물 1-3, 화합물 6과 각각 동일한 방법으로 합성하였다.

[0098] [제조예 4] 화합물 74의 제조



[0099]

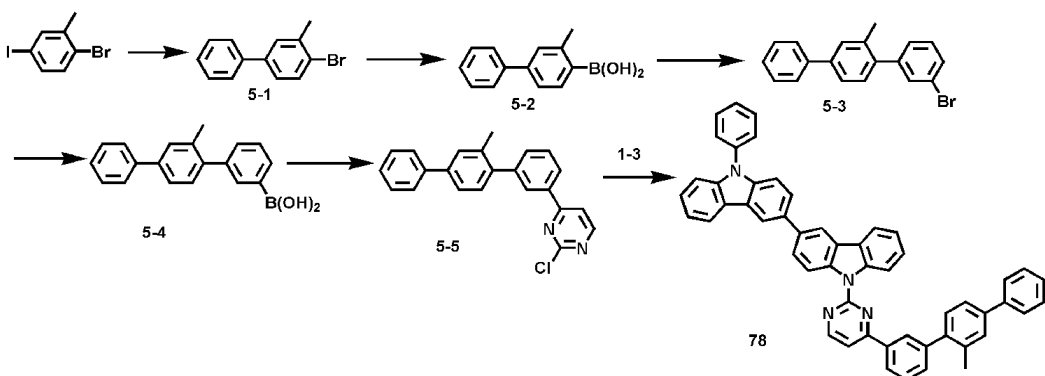
[0100]

[0101] 화합물 1-2 25g(149mmol), 1-bromo-4-fluorobenzene 49ml(448mmol), CuI 23g(120mmol), Cs₂CO₃ 146g(449mmol), EDA 12ml(179mmol)을 톨루엔 750ml에 넣고, 120℃에서 12시간 교반하여 준다. 반응물을 실온으로 식힌 후, 에틸아세테이트 500ml로 추출한 후, 얻어진 유기층을 증류수 100ml 두번로 씻어준다. 유기층을 무수황산마그네슘으로 건조하고, 유기용매는 감압하에서 제거하였다. 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 4-1 화합물 36g(77%)을 얻을 수 있었다.

[0102] 화합물 4-1 20g(77mmol)을 DMF 200mL 에 녹인 후, DMF100mL에 NBS 14g(77mmol)을 0℃에서 첨가한다. 실온에서 2시간 교반한 후 반응이 종결되면 에틸아세테이트 400 mL 로 추출하여, 얻어진 유기층을 증류수 100mL 로 여러 번 씻어준다. 유기층을 무수황산마그네슘으로 건조하고, 유기용매는 감압하에서 제거하였다. 얻어진 고체는 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 화합물 4-2 16g(62%)얻을 수 있었다.

[0103] 화합물 4-2를 사용하여 화합물 4-3, 화합물 4-4, 화합물 74은 화합물 1-1, 화합물 1-3, 화합물 6과 각각 동일한 방법으로 합성 하였다.

[0104] [제조예 5] 화합물 78의 제조



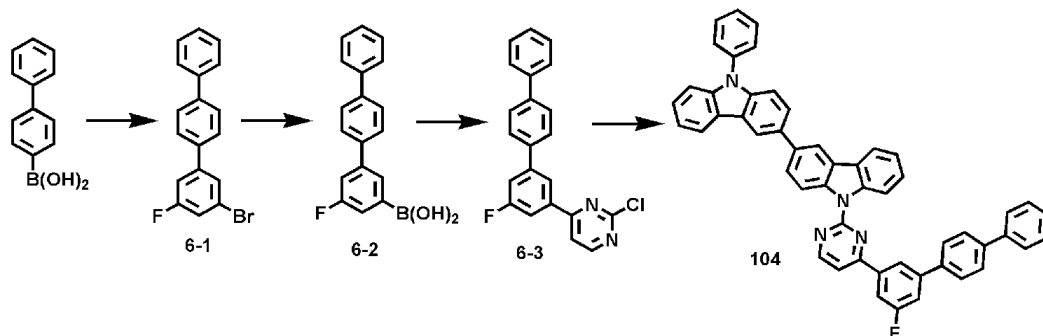
[0105]

[0106] 2-Bromo-5-iodotoluene (15.8g, 53.21mmol), phenylboronic acid (6.4g, 53.21mmol), PdCl(PPh₃)₂ (1.8g, 2.66mmol), 2M Na₂CO₃ 수용액 50ml, toluene 150ml넣고 환류 교반하였다. 30분 후 상온으로 냉각하고 유기층을 증류수로 씻어주었다. 황산마그네슘으로 건조하고 감압 증류하였다. 컬럼 분리하여 화합물 5-1 (12g, 92%)을

얻었다.

[0107] 화합물 5-1을 사용하여 화합물 78은 화합물 6과 동일한 방법으로 합성하였다.

[0108] [제조예 6] 화합물 104의 제조

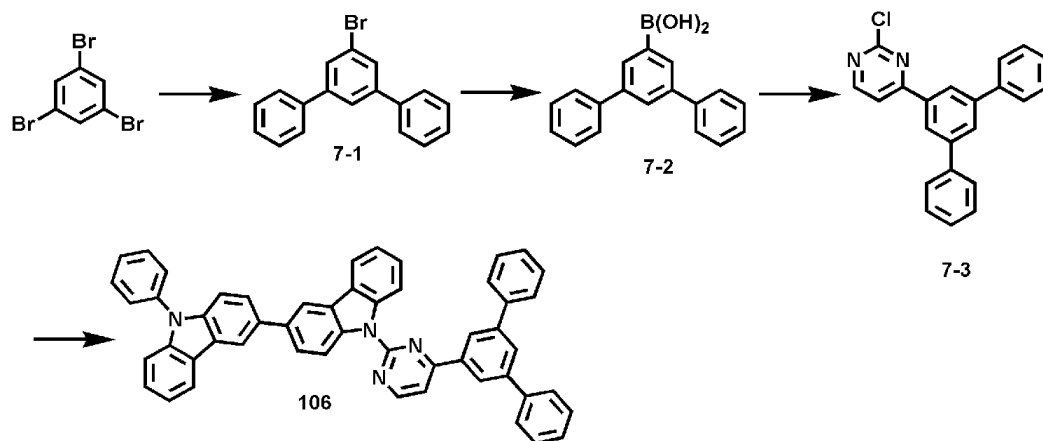


[0109]

[0110] Boronic acid 화합물 48g(0.24mol), 1,3-dibromo-5-fluorobenzene 90g(0.35mol), Na_2CO_3 64g(0.6mol), $\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$ 5g(0.007mol)을 Toluene 600mL, EtOH 300mL, 정제수 300mL 에 투입 후 하룻동안 환류 교반 하였다. 에틸아세테이트 600mL 로 추출한 후, 얻어진 유기층을 증류수 100 mL로 씻어준다. 유기층을 무수황산마그네슘으로 건조하고, 유기용매는 감압하에서 제거하였다. 얻어진 고체는 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 6-1 16g (20%)을 얻을 수 있었다.

[0111] 화합물 6-1을 사용하여 화합물 104는 화합물 6과 동일한 방법으로 합성하였다.

[0112] [제조예 7] 화합물 106의 제조

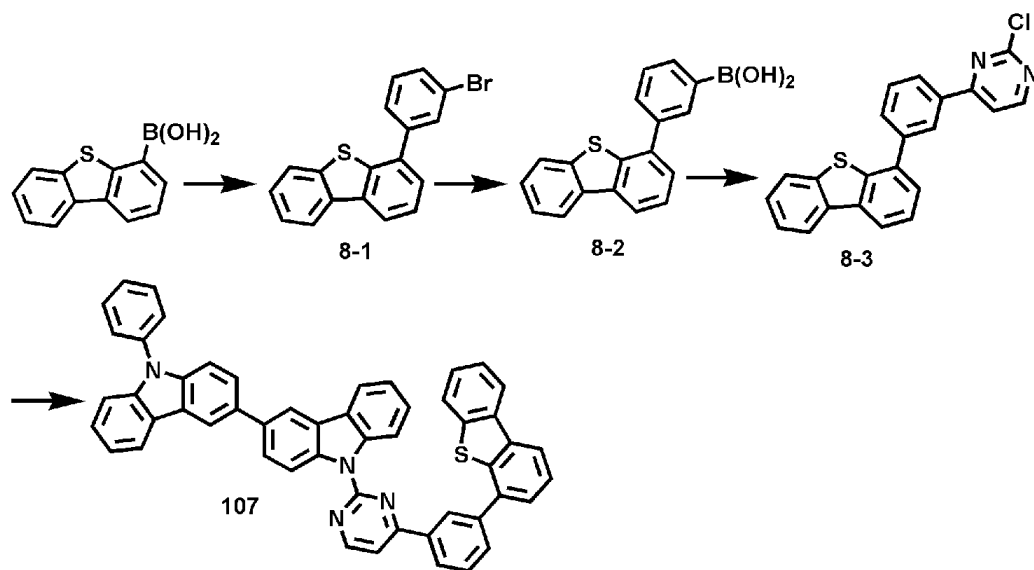


[0113]

[0114] 1,3,5-tribromobenzene 50g(0.159mmol), Phenylboronic acid 46g(381mmol), Na_2CO_3 16.8g(1.50mol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 2g(0.01mol)을 Toluene 480mL, 정제수 159mL 에 투입 후 하룻동안 환류 교반 하였다. 에틸아세테이트 500mL 로 추출한 후, 얻어진 유기층을 증류수 100 mL로 씻어준다. 유기층을 무수황산마그네슘으로 건조하고, 유기용매는 감압하에서 제거하였다. 얻어진 고체는 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 7-1 23g (47%)을 얻을 수 있었다.

[0115] 화합물 7-1을 사용하여 화합물 106은 화합물 6과 동일한 방법으로 합성하였다.

[0116] [제조예 8] 화합물 107의 제조



[0117]

[0118] 1,3-dibromobenzene (16.5g, 0.2mol), dibenzo[b,d]thiophen-4-ylboronic acid (15g, 0.06mol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ (3.8g, 0.003mol), Na_2CO_3 (14g, 0.13mol), Toluene(330ml), H_2O (70ml)을 넣은 후 80℃ 12시간 교반하였다. 반응 종결 후 Ethyl Acetate를 사용하여 추출 한 뒤 유기 층을 MgSO_4 로 건조하고, 거른 후 감압 하에서 용매를 제거한 후 Column으로 흰색 고체, 화합물 8-1 (8.4g, 40 %) 을 얻었다.

[0119]

THF (200ml), 화합물 8-1 (8.4g, 0.025mol) 을 넣은 후 질소하에서 교반하면서 -78℃ 에서 n-BuLi (15ml, 2.25M solution in hexane) 을 천천히 넣어주었다. -78℃ 에서 1시간 교반하고, -78℃ 에서 B(O-iPr)_3 (11.4ml, 0.05mol) 을 천천히 넣은 후 상온으로 온도를 올려 12시간 반응하였다. 반응 종결 후 Ethyl Acetate 를 사용하여 추출 한 뒤 유기 층을 MgSO_4 로 건조하고, 거른 후 감압 하에서 용매를 제거한 후, Column하여 흰색 고체, 화합물 8-2 (6g, 80%)를 얻었다.

[0120]

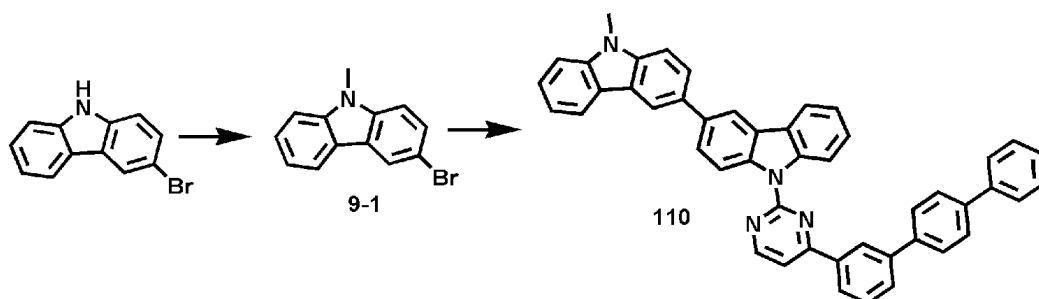
2,4-dichloropyrimidine (5.9g, 0.04mol), 화합물 12-2 (8.3g, 0.03mol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ (1.7g, 0.001mol), Na_2CO_3 (8.1g, 0.07mol), Toluene(150ml), EtOH (40ml), H_2O (40ml)을 넣은 후 80℃ 12시간 교반하였다. 반응 종결 후 Ethyl Acetate를 사용하여 추출 한 뒤 유기 층을 MgSO_4 로 건조하고, 거른 후 감압 하에서 용매를 제거한 후, 컬럼하여 화합물 8-3 (10g, 98%) 을 얻었다.

[0121]

화합물 8-3을 사용하여 화합물 107은 화합물 6과 동일한 방법으로 합성하였다.

[0122]

[제조예 9] 화합물 110의 제조



[0123]

[0124] 3-bromo-9H-carbazole 20g(81mmol) DMF 74mL에 녹인 후, NaH 4.3g(106mmol)을 천천히 넣어준다. 30분 교반 후 CH_3Cl 화합물을 7ml(114mmol)을 넣어준 후 4시간 교반한다. 이 혼합물을 증류수 200mL에 천천히 넣어 30분 교반하여 얻어진 고체를 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 9-1 17g(81%)을 얻을 수 있었다.

[0125]

화합물 9-1을 사용하여 화합물 110은 화합물 6과 동일한 방법으로 합성하였다.

[0126] 상기 제조예 1-9를 바탕으로 합성한 하기의 화합물의 결과를 다음 표에 나타내었다.

표 1

[0127]

화합물	수율	mass		UV	PL	mp
1	23%	639.25	638.76	340nm	482nm	175℃
3	52%	639.25	638.76	358nm	482nm	206℃
5	31%	715.28	714.85	347nm	492nm	254℃
6	65%	715.28	714.85	332nm	478nm	200℃
7	36%	715.28	714.85	472nm	308nm	243℃
9	22%	715.28	714.85	347nm	488nm	198℃
10	46%	715.28	714.85	364nm	474nm	120℃
44	38%	791.31	790.95	480nm	308nm	219℃
61	17%	791.31	790.95	354nm	480nm	218℃
67	19%	733.27	732.84	471nm	304nm	230℃
68	43%	791.31	790.95	338nm	485nm	195℃
70	13%	729.3	728.88	478nm	304nm	169℃
74	13%	733.27	732.84	324nm	475nm	234℃
78	47%	729.3	728.88	356nm	494nm	138℃
83	48%	729.26	728.84	352nm	382nm	180℃
84	40%	733.27	732.84	314nm	483nm	207℃
90	35%	755.31	754.92	310nm	481nm	215℃
104	62%	733.27	732.84	334nm	475nm	222℃
105	30%	733.27	732.84	350nm	487nm	213℃
106	38%	715.28	714.85	342nm	479nm	214℃
107	42%	745.24	744.9	344nm	489nm	255℃
108	28%	716.28	715.84	334nm	510nm	
109	11%	792.31	791.94	338nm	511nm	260℃
110	66%	653.27	652.78	344nm	489nm	255℃
111	46%	667.28	666.81	479nm	304nm	230℃
112	25%	729.3	728.88	324nm	482nm	130℃
113	23%	714.29	713.87	345nm	404nm	219℃
114	55%	669.21	668.81	334nm	494nm	220℃
115	51%	679.28	678.82	354nm	478nm	212℃

[0128] [실시예 1] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0129]

본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다. 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15/Å)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO기판을 장착한 후, 진공 증착장비 내의 셀에 $N^1, N^{1'}-([1,1'-\text{바이페닐}]-4,4'-\text{다이일})\text{비스}(N^1-(\text{나프탈렌-1-일})-N^4, N^4-\text{다이페닐벤젠-1,4-다이아민})$ ($N^1, N^{1'}-([1,1'-\text{biphenyl}]-4,4'-\text{diyl})\text{bis}(N^1-(\text{naphthalen-1-yl})-N^4, N^4-\text{diphenylbenzene-1,4-diamine})$) 을 넣고 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 기판 위에 60nm 두께의 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 $N, N'-\text{다이}(4-\text{바이페닐})-N, N'-\text{다이}(4-\text{바이페닐})-4,4'-\text{다이아미노바이페닐}$ ($N, N'-\text{di}(4-\text{biphenyl})-N, N'-\text{di}(4-\text{biphenyl})-4,4'-\text{diaminobiphenyl}$)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 정공주입층 위에 20nm 두께의 정공전달층을 증착하였다. 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 화합물 3를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 D1을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 15 %중량으로 도핑 함으로서 상기 정공전달층위에 30nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서 상기 발광층 위에 전자 전달층으로서 한쪽 셀에 2-(4-(9,10-다이(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸 (2-(4-(9,10-di(naphthalen-2-yl)anthracen-2-yl)phenyl)-1-phenyl-1H-benzo[d]imidazole)을 넣고, 또 다른 셀에는 리튬 퀴놀레이트(Lithium quinolate)를 각각 넣은 후, 두 물질을 같은 속도로 증발시켜 50 %중량으로 도핑 함으로서 30nm의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서 전자 주입층으로 리튬 퀴놀레이트(Lithium quinolate)를 2nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착장비를 이용하여 Al 음극을 150nm의 두께로 증착하여

OLED 소자를 제작하였다. 재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 사용하였다.

- [0130] 그 결과, 5.84 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 2530 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0131] [실시에 2] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0132] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **6**를 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0133] 그 결과, 12.9 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 5280 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0134] [실시에 3] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0135] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **9**을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0136] 그 결과, 3.36 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1580 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0137] [실시에 4] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0138] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **61**을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0139] 그 결과, 12.5 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 4670 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0140] [실시에 5] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0141] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **74**을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0142] 그 결과, 4.16 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1750 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0143] [실시에 6] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0144] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **90**을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0145] 그 결과, 17.1 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 6420 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0146] [실시에 7] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0147] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **104**을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0148] 그 결과, 2.32 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 940 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0149] [실시에 8] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0150] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **107**을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0151] 그 결과, 3.4 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1490 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0152] [실시에 9] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0153] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **109**을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0154] 그 결과, 2.37 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 890 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0155] [실시에 10] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0156] 발광재료로서 호스트에는 화합물 **111**을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0157] 그 결과, 9.15 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 3790 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0158] [비교예 1] 종래에 발광재료를 이용한 OLED 소자 제작

- [0159] 발광재료로서 호스트에는 4,4'-N,N'-다이카바졸-바이페닐 (4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl)을 사용하여 발광층을 증착하고, 상기 발광층 위에 정공 저지층으로 알루미늄(III) 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(4-페닐페놀레이트) [aluminum(III)bis(2-methyl-8-quinolinato)4-phenylphenolate]을 10nm 두께로 증착한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0160] 그 결과, 5.7 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 2000 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0161] 본 발명에서 개발한 유기 전자 발광 화합물들의 발광 특성이 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 또한 본 발명에 따른 유기 전자 발광 화합물을 발광용 호스트 재료로 사용한 소자는 발광특성이 뛰어날 뿐만 아니라 구동전압을 강하시켜줌으로써 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력을 개선시킬 수 있었다.

专利名称(译)	本发明涉及一种新型有机发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件。		
公开(公告)号	KR1020120070507A	公开(公告)日	2012-06-29
申请号	KR1020110135025	申请日	2011-12-15
[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	LEE SU HYUN 이수현 HWANG SOO JIN 황수진 LEE SEON WOO 이선우 MOON DOO HYEON 문두현 LEE HYO JUNG 이효정 YANG SOO JIN 양수진 PARK KYOUNG JIN 박경진 KIM CHI SIK 김치식 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 LEE KYUNG JOO 이경주 KIM BONG OK 김봉옥		
发明人	이수현 황수진 이선우 문두현 이효정 양수진 박경진 김치식 조영준 권혁주 이경주 김봉옥		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54		
CPC分类号	H05B33/10 C09K2211/1011 H01L51/0067 H01L51/0072 C07D409/14 H01L51/5024 C07D403/14 C09K2211/1007 C09K11/06 H01L51/0074 C07D405/14 C09K2211/1088 C09K2211/1059 C09K2211/1014 C09K2211/1044 Y02B20/181		

代理人(译)	李昌勋
优先权	1020100131734 2010-12-21 KR
其他公开文献	KR101478000B1
外部链接	Espacenet

摘要(译)

本发明涉及一种新型有机电致发光化合物和包含该化合物的有机电致发光器件，根据本发明的有机电致发光化合物具有优异的发光效率和材料寿命，但是，也可以制造具有改进的功耗和改善的功耗的OLED器件。

