

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0121479 (43) 공개일자 2013년11월06일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01) C07D 403/14 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)	(21) 출원번호 10-2012-0044711 (22) 출원일자 2012년04월27일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 롬엔드하스전자재료코리아유한회사 충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동) (72) 발명자 나홍엽 서울특별시 영등포구 당산동4가 금호어울림아파트 103-401 김치식 경기도 화성시 반송동 솔빛마을 쌍용예가아파트 441-1201 (뒷면에 계속) (74) 대리인 장훈

전체 청구항 수 : 총 8 항

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

(57) 요약

본 발명은 신규한 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물은 종래의 인광 호스트 재료에 비해 녹색의 발광 효율이 높고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동 수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

(72) 발명자

구종석

경기도 수원시 영통구 신동 384-8 105-401

권혁주

서울특별시 강남구 삼성동 힐스테이트 105-2003

이경주

서울특별시 마포구 도화동 현대홈타운 210-1001

김봉옥

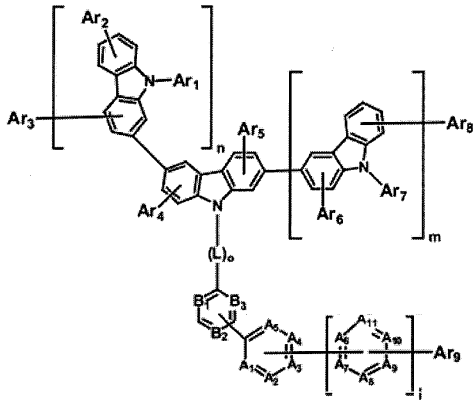
서울특별시 강남구 삼성동 50번지 힐스테이트
208-401

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

o 는 0 내지 2의 정수이고,

m 및 n 은 서로 독립적으로 0 또는 1의 정수이며, $m + n = 1$ 이며,

l 은 1 내지 4의 정수이고,

L 은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3원-30원)헤테로아릴렌이며,

A_1 내지 A_{11} 은 서로 독립적으로 CR₁₁ 또는 N이고,

B_1 , B_2 및 B_3 은 서로 독립적으로 CR₂₁ 또는 N이나, 동시에 CR₂₁인 경우는 없으며,

Ar_1 내지 Ar_9 는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 니트로, 히드록시, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3원-30원)헤테로아릴, -NR₁₂R₁₃, -SiR₁₄R₁₅R₁₆, -SR₁₇ 또는 -OR₁₈이고,

R₁₁ 내지 R₁₈ 및 R₂₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3원-30원)헤테로아릴이거나, 인접 치환체와 연결되어 (3-30원) 단일 환 또는 다환의 치환족 또는 방향족 환을 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족 또는 방향족 환의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 대체될 수 있다.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 L 은 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌, 플루오레닐렌, 안트라세닐렌, 피리디닐렌, 피리미디닐렌, 트리아지닐렌, 퓨란닐렌, 티오펜닐렌, 디벤조티오펜닐렌, 디벤조퓨란닐렌 또는 페닐렌-디벤조티오펜닐렌이고,

상기 Ar_1 내지 Ar_9 는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 클로로, 플루오로, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페릴렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 디벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 페난트롤린일 또는 N-카바졸릴이며,

상기 R₂₁ 및 R₁₁ 내지 R₁₈는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트

릴, 플루오란텐릴, 트리페닐렌릴, 피렌릴, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌릴, 피리딜, 피롤릴, 퓨란릴, 티오펜릴, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 피라진릴, 피리미딘릴, 피리다진릴, 퀴놀릴, 트리아진릴, 벤조퓨란릴, 디벤조퓨란릴, 디벤조티오펜릴, 벤조티오펜릴, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 페난트롤릴 또는 N-카바졸릴인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 L, Ar₁ 내지 Ar₉, R₂₁ 및 R₁₁ 내지 R₁₈이 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로젠이 치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (3원-30원)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (3원-30원)헤테로아릴, (C3-C30)시클로알킬, (3원-30원)헤테로시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, 디(C1-C30)알킬아미노, 디(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, 카르복실, 니트로 및 히드록시로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기에 의해 치환되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

청구항 4

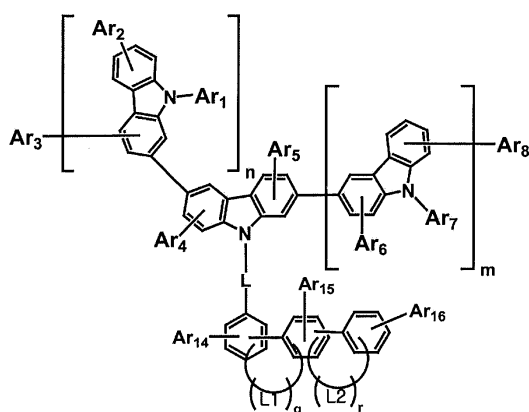
제3항에 있어서,

상기 L, Ar₁ 내지 Ar₉, R₂₁ 및 R₁₁ 내지 R₁₈이 중수소, 클로로, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 트리플루오로메틸, 퍼플루오로에틸, 트리플루오로에틸, 퍼플루오로프로필, 퍼플루오로부틸, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐릴, 트리페닐렌릴, 피렌릴, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌릴, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴 및 트리페닐실릴로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기에 의해 치환되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.

청구항 5

하기 화학식 2로 표시되는 유기 전계 발광 화합물.

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

L은 치환 또는 비치환된, 질소 함유 (3-30원) 헤테로아릴렌이고,

m, n 및 Ar₁ 내지 Ar₈은 제1항에 정의된 것과 같고,

Ar₁₄, Ar₁₅ 및 Ar₁₆은 제1항에서의 R₁₁의 정의와 같으며,

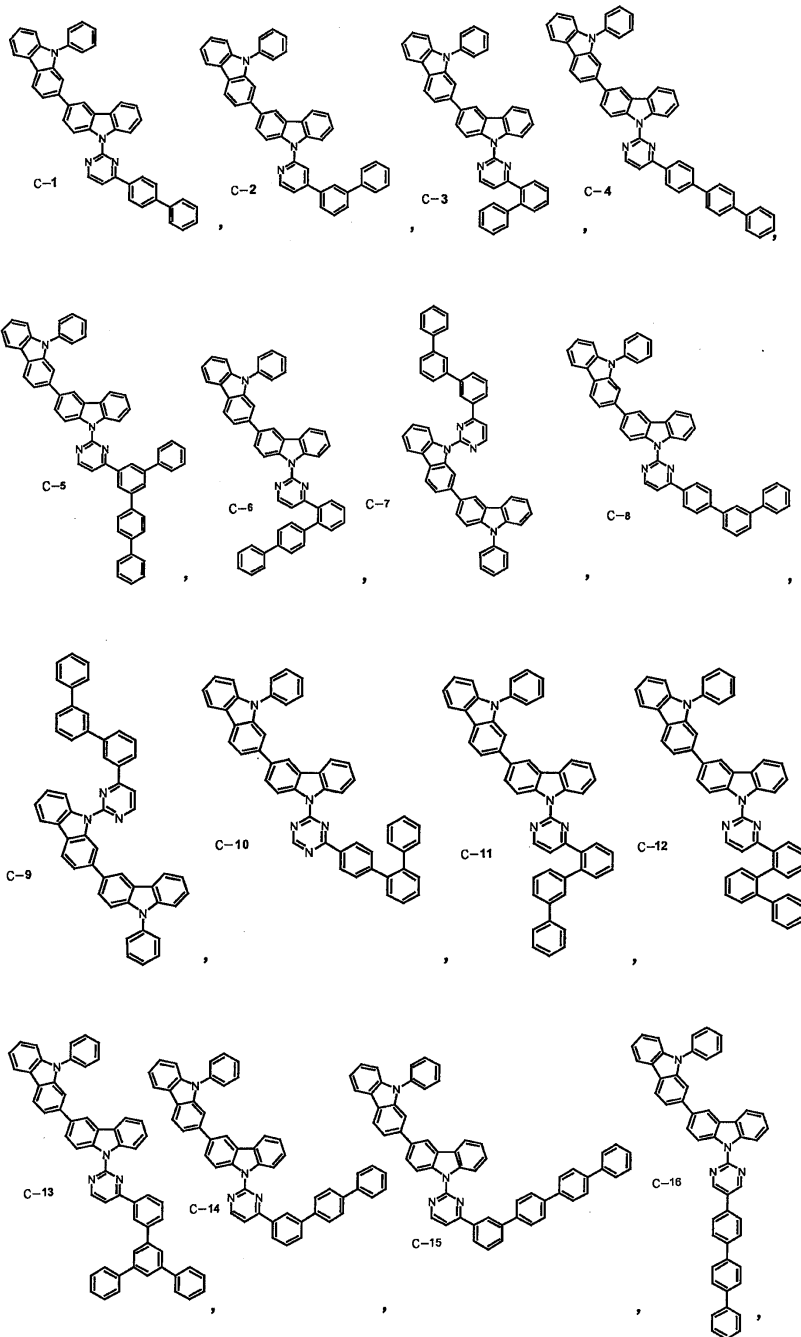
L_1 및 L_2 는 서로 독립적으로 $-CR_{51}R_{52}-$, $-O-$, $-NR_{53}-$ 및 $-S-$ 로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나이고, 상기 R_{51} , R_{52} , R_{53} 의 정의는 제1항에서의 R_{11} 의 정의와 같으며,

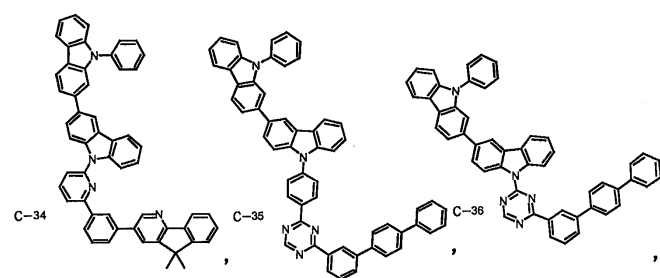
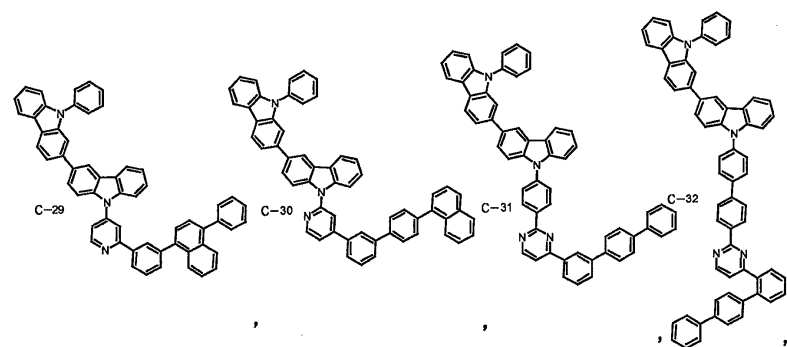
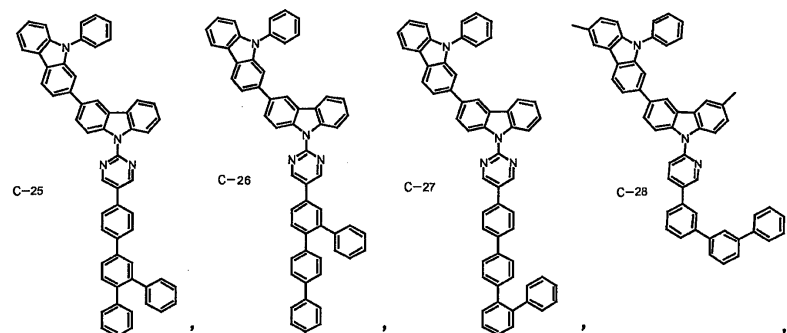
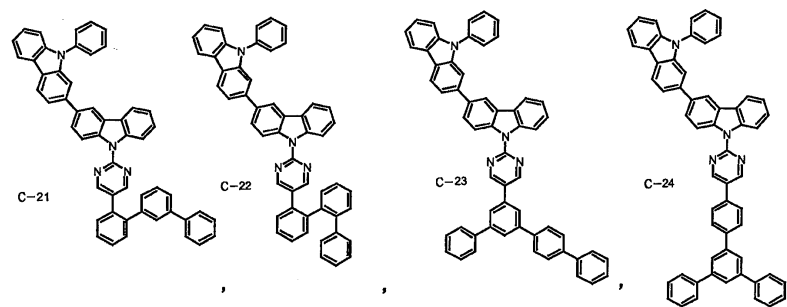
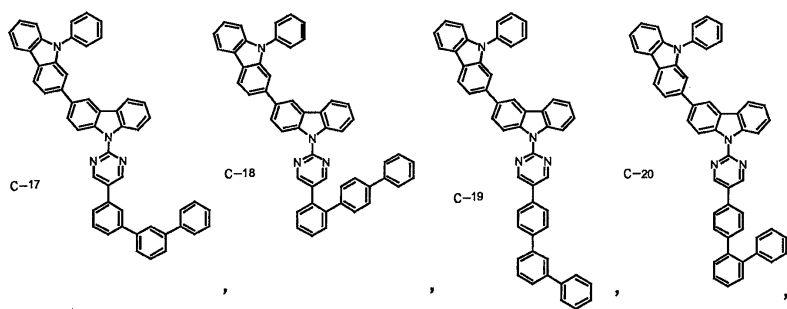
q 및 r 은 서로 독립적으로 0 내지 1의 정수이며, $q + r = 1$ 이다.

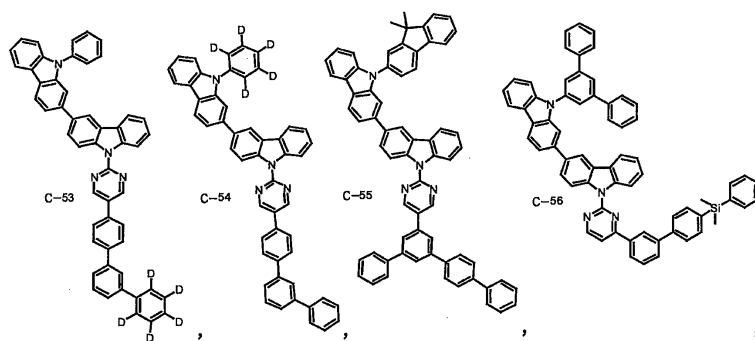
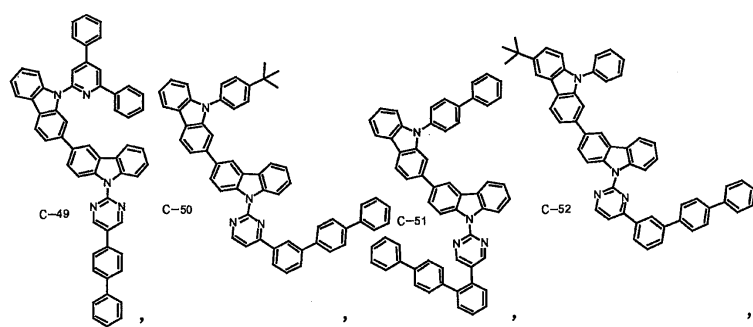
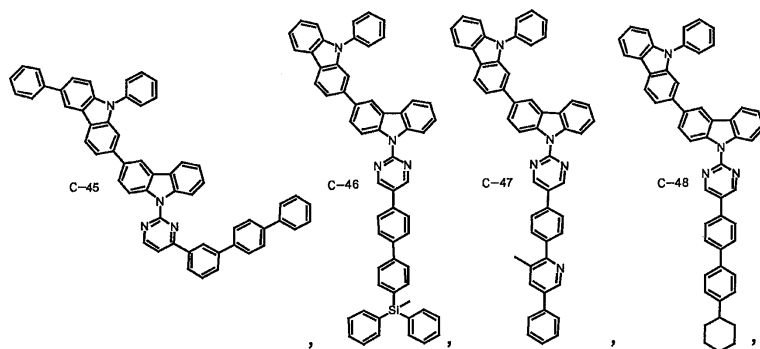
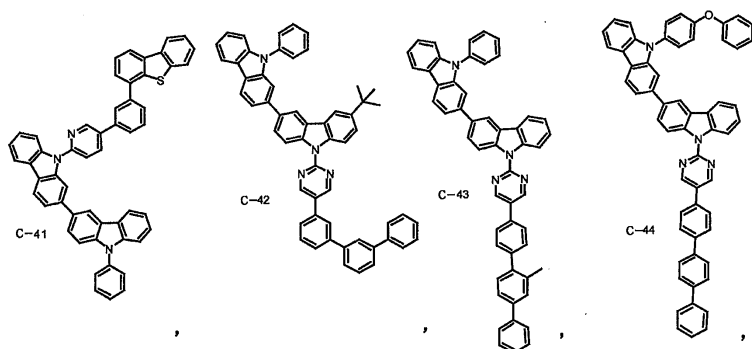
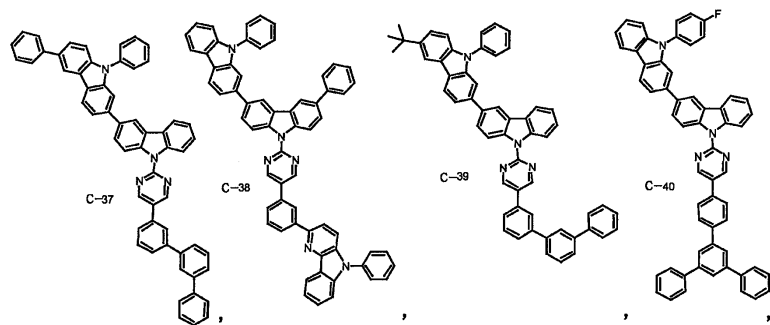
청구항 6

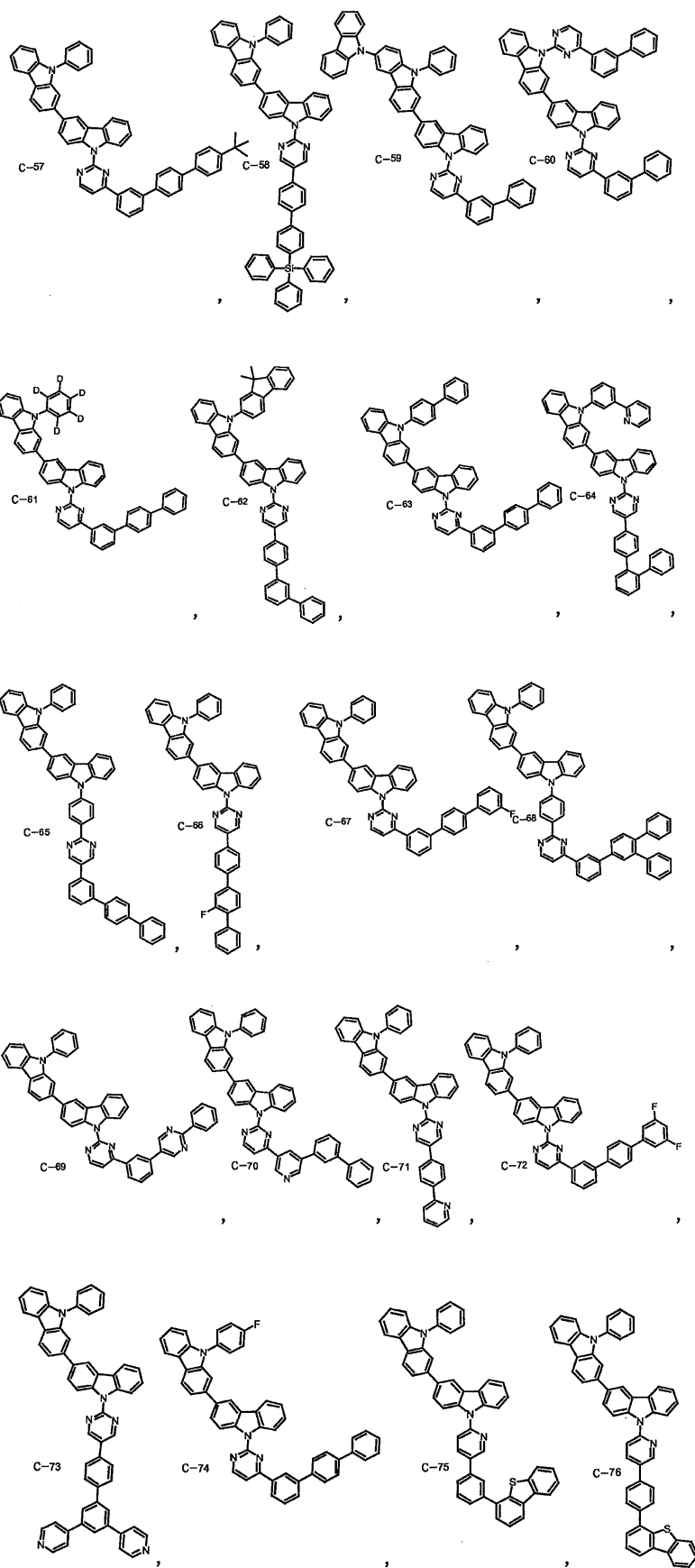
제1항에 있어서,

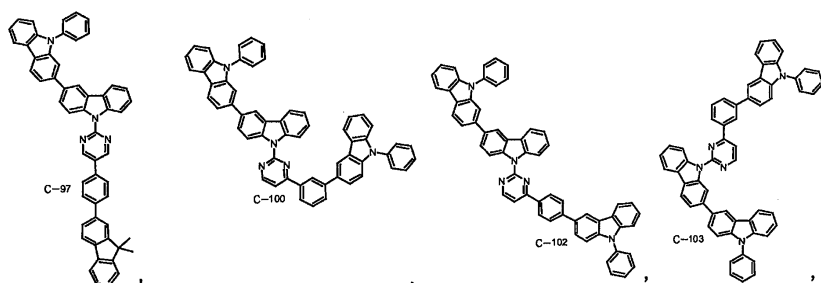
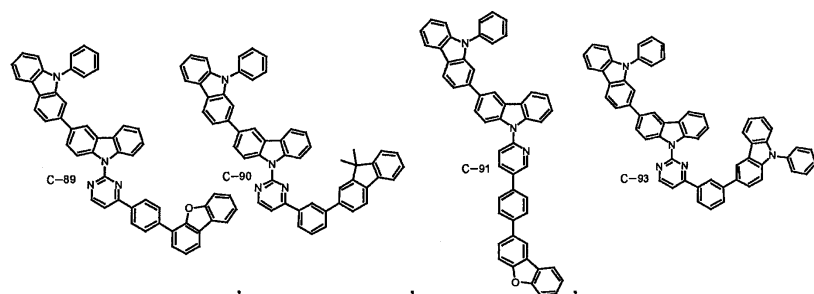
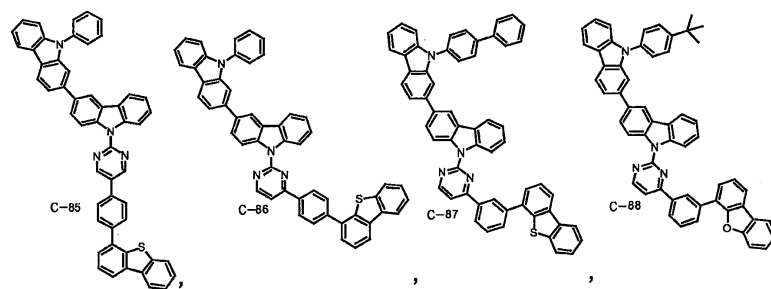
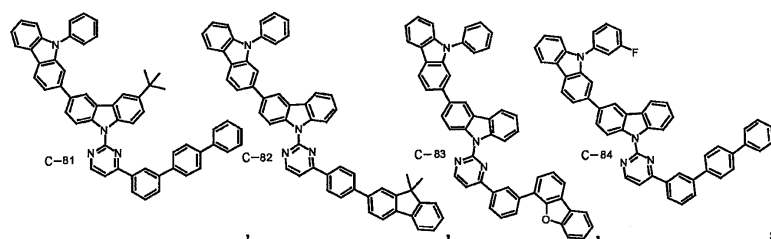
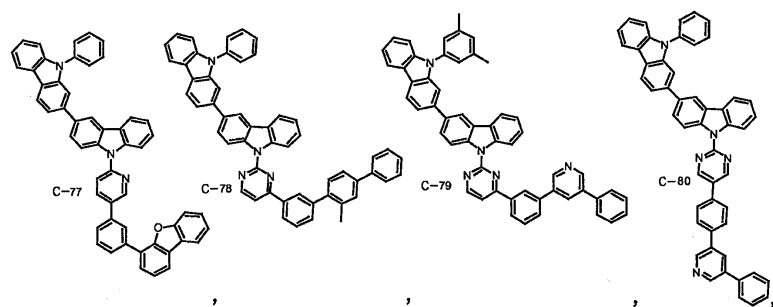
하기 화합물들로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물:

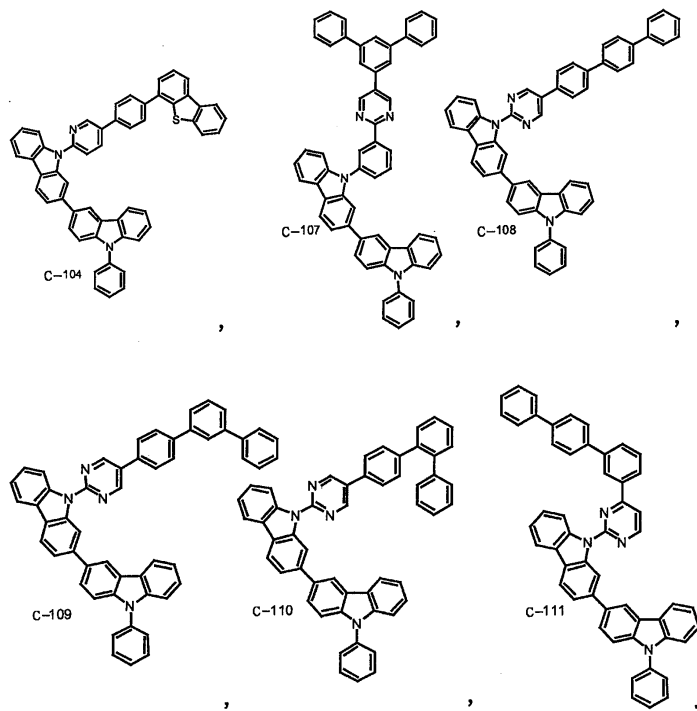








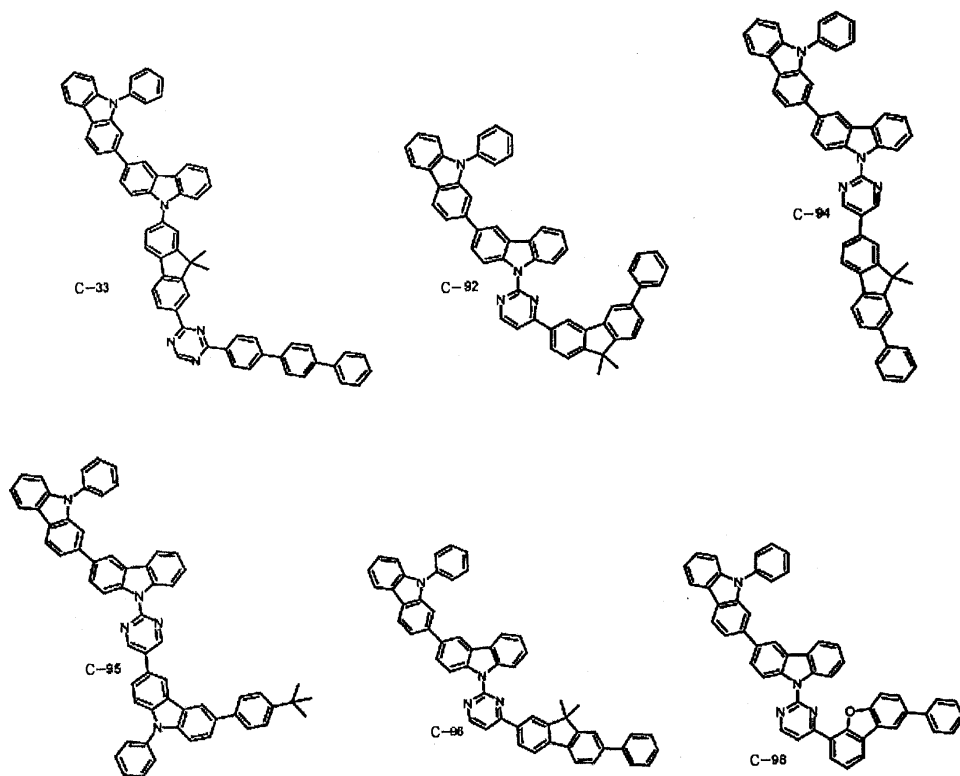


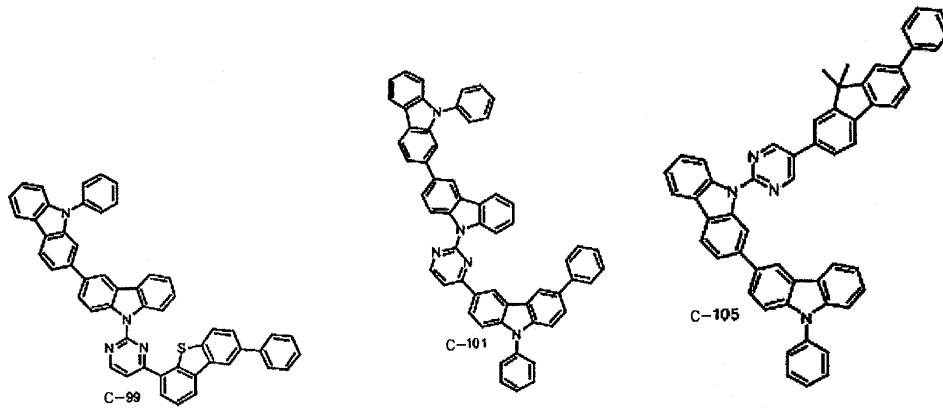


청구항 7

제5항에 있어서,

하기 화합물들로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 화합물.





청구항 8

제1항에 기재된 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 인광 호스트 재료로서 유용한 신규한 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자 (이하, OLED 소자 또는 유기 EL 소자라고도 함)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재까지 개발된 다양한 표시 소자 중 전계 발광 소자(electroluminescence device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 각종 표시 장치의 발광 소자로 주목받고 있다. 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에서 유기 전계 발광 소자의 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용한 유기 전계 발광 소자를 처음으로 개발한 후(Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987), 유기 전계 발광 소자는 가시성이 높고, 충격 저항성이 우수하며 인가 전압을 대폭 낮게 할 수 있다는 등의 이점이 있어 차세대의 표시 소자로서 실용화 연구가 적극적으로 이루어지고 있다.

[0003] 일반적으로 유기 전계 발광 소자는 발광층을 포함하는 유기 화합물층과 이 유기 화합물층을 지지하는 한 쌍의 전극으로 구성되는데, 여기에 정공 전달층이나 전자 전달층을 형성한 것, 예를 들면 양극/정공주입층/정공 전달층/발광층/전자 전달층/전자주입층/음극 등의 구성이 알려져 있다. 이러한 구성의 유기 전계 발광 소자에 전계를 인가하면 양극으로부터 주입된 정공(hole)과 음극으로부터 주입된 전자의 재결합 에너지에 의해 발광층의 발광 화합물이 발광하게 된다.

[0004] 한편, 유기 EL 소자에서 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료이다. 발광 재료로는 현재까지 1종 항 여기자에 의해 형광 발광을 나타내는 형광 재료가 널리 사용되고 있으나, 전계발광의 메커니즘상 3중항 여기자에 의해 인광 발광을 나타내는 인광 재료는 이론적으로 4배까지 발광 효율을 개선시킬 수 있어 새롭게 주목받고 있는 발광 재료이다. 예를 들면, 인광 발광체의 호스트 재료(이하, "인광 호스트 재료"라고 함)인 4,4'-N,N-디카바졸릴바이페닐과 인광 발광 도펀트인 이리듐 착체로 구성된 유기 발광층을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 구성함으로써 발광 현상을 발생시키는 것이 보고되어 있다.

[0005] 이와 관련하여 현재까지 이리듐(III)착물 계열이 인광 발광 재료로 널리 알려져 있는데, 각 RGB 별로 bis(2-(2'-벤조티에닐)-피리디네이트-N,C-3')이리듐(아세틸아세토네이트)((acac)Ir(btp)₂), 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(Ir(ppy)₃) 및 비스(4,6-디플루오로페닐피리디네이트-N,C2)피콜리네이트이리듐(Firpic) 등의 재료가 알려져 있다.

[0006] 인광 발광체의 호스트 재료로는 현재까지 CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-바이페닐)가 가장 널리 알려져 있다. 그러나, 녹색 인광 발광 재료의 트리스(2-페닐피리딘)이리듐 착체(Ir(ppy)₃)의 호스트 재료로서 CBP를 사용하면 CBP는

정공을 흘려보내기 쉽고 전자를 흘려보내기 어려운 특성 때문에 주입 밸런스가 무너져 과잉의 정공은 전자 수송층에 유출되고 결과적으로 Ir(ppy)₃으로부터의 발광 효율이 저하되는 문제점이 발생한다.

[0007] 이러한 문제점을 해결하기 위해 발광층과 전자 수송층 사이에 정공차단층을 마련하여 정공을 발광층 중에 효율적으로 축적함으로써 발광의 고효율화를 달성하는 방법이 제안되었는데, 정공 차단층 재료로서 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린(이하, "BCP; Bathocuproine") 및 BAlq(알루미늄(III)비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(4-페닐페놀레이트)) 등을 사용한 정공차단층에 의해 전자 수송층에서 전자와 정공의 재결합이 일어나는 것을 방지함으로써 효율을 높인 유기 전계 발광 소자가 개발된 바 있으며, 일본의 파이오니어 등에서는 적당한 전자 수송 능력을 가지는 BAlq 유도체를 호스트 재료로 이용해 고성능의 유기 전계 발광 소자를 개발한 바 있다. 그러나, BCP는 실온에서도 결정화되기 쉬워 재료로서의 신뢰성이 떨어지고 소자 수명이 매우 짧은 문제점이 있고, BAlq는 Tg가 약 100℃로 비교적 양호한 소자 수명 결과가 보고되어 있지만 정공 저지 능력이 충분하지 않아 Ir(ppy)₃으로부터의 발광 효율이 저하하는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 전술한 바와 같은 인광 발광체의 호스트 재료들은 발광 특성 측면에서는 일부 유리한 면이 있으나, 다음과 같은 단점이 있다: (1) 유리 전이 온도가 낮고 열적 안정성이 낮아서 진공 하에서 고온 증착 공정을 거칠 때, 물질이 변한다. (2) 유기 EL 소자에서 전력효율 = $[(\pi/\text{전압}) \times \text{전류효율}]$ 의 관계에 있으므로 전력 효율은 전압에 반비례한다. 그러나, 인광용 호스트 재료를 사용한 유기 EL 소자는 형광 재료를 사용한 유기 EL 소자에 비해 전류 효율(cd/A)은 높으나, 구동 전압 역시 상당히 높기 때문에 전력 효율(lm/w) 면에서 큰 이점이 없다. (3) 또한, 유기 EL 소자에 사용할 경우, 작동 수명 측면에서도 만족스럽지 못하며, 발광 효율도 여전히 개선이 요구된다.

[0009] 따라서 이러한 제반 문제를 감안할 때 더욱 안정되면서 성능이 향상된 녹색 호스트 재료의 개발이 요구되고 있다.

[0010] 대한민국 공개특허공보 제10-2004-0094842호는 아릴카바졸릴기에 질소 함유 헤테로고리기가 결합한 화합물과 이리듐 금속 착체 유도체를 발광층에 이용한 소자를 개시하고 있으나 발광색이 청록색이었으며, 일본 공개특허공보 제2002-193952호는 페닐카바졸릴기와 트리아진이 결합한 화합물 및 이를 발광층에 단독으로 사용한 소자를 개시하고 있으나 발광색이 청색이었다. 또한, 대한민국 공개특허공보 제10-2006-0127059호에서는 3중항 여기 상태를 이용하여 효과적으로 발광시킬 수 있는 동시에 발광수명이 길고 내열성이 우수한 유기 전계 발광 소자를 수득하기 위한 호스트 재료로서 카바졸릴 유도체로 이루어지는 유기 전계 발광 소자용 호스트 재료를 개시하고 있다.

[0011] 그러나, 다른 기술분야와 마찬가지로 본 발명의 속한 기술분야에서도 끊임없는 기술개발이 이루어질 수 있는 것이며 종래의 인광 호스트 재료 보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋으며 녹색계로 발광하는 신규한 유기 전계 발광 화합물의 개발에 대한 요구는 여전히 존재한다.

[0012] [선행기술문헌]

[0013] [특허문헌]

[0014] 대한민국 공개특허공보 제10-2004-0094842호(2004.11.10)

[0015] 일본 공개특허공보 제2002-193952호(2002.07.10)

[0016] 대한민국 공개특허공보 제10-2006-0127059호(2006.12.11)

발명의 내용

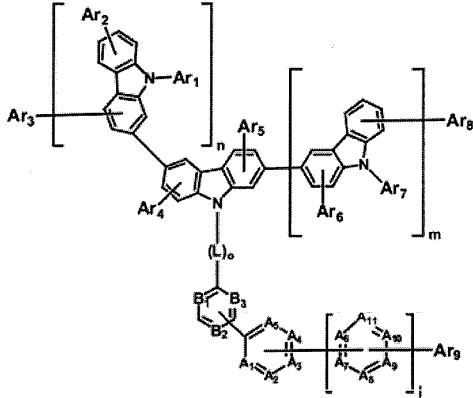
해결하려는 과제

[0017] 따라서 본 발명은 종래의 인광 호스트 재료에 비해 발광 효율이 높고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동 수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있는 신규한 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명자들은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 예의 연구한 결과, 2번 또는 3번 위치가 카바졸릴기로 치환되고 치환 또는 비치환된 질소 함유 헤테로환이 카바졸릴기의 질소에 결합한 신규한 구조의 카바졸 화합물을 인광 호스트 재료로 사용할 경우 녹색의 발광 효율이 높은 유기 전계 발광소자를 제작할 수 있는 것을 확인하고 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0019] [화학식 1]



[0020]

[0021] 상기 화학식 1에서,

[0022] o는 0 내지 2의 정수이고,

[0023] m 및 n 은 서로 독립적으로 0 또는 1의 정수이며, $m + n = 1$ 이며,

[0024] l은 1 내지 4의 정수, 바람직하게는 1 또는 2이고,

[0025] L은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3원-30원)헤테로아릴렌이며,

[0026] A₁ 내지 A₁₁은 서로 독립적으로 CR₁₁ 또는 N이고,

[0027] B₁, B₂ 및 B₃은 서로 독립적으로 CR₂₁ 또는 N이나, 동시에 CR₂₁인 경우는 없으며,

[0028] Ar₁ 내지 Ar₉는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 니트로, 히드록시, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3원-30원)헤테로아릴, -NR₁₂R₁₃, -SiR₁₄R₁₅R₁₆, -SR₁₇ 또는 -OR₁₈이고,

[0029] R₁₁ 내지 R₁₈ 및 R₂₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3원-30원)헤테로아릴이거나, 인접 치환체와 연결되어 (3-30원) 단일 환 또는 다환의 치환족 또는 방향족 환을 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족 또는 방향족 환의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 대체될 수 있다.

[0030] 바람직하게는, 상기 L은 화학결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌, 플루오레닐렌, 페난트레닐렌, 안트라세닐렌, 피리디닐렌, 피리미디닐렌, 트리아지닐렌, 퓨란닐렌, 티오펜닐렌, 디벤조티오펜닐렌, 디벤조퓨란닐렌 또는 페닐렌-디벤조티오펜닐렌이고,

[0031] 상기 Ar₁ 내지 Ar₉는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 클로로, 플루오로, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페릴렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 디벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 페난트롤린일 또는 N-카바졸릴이며,

[0032] 상기 R₁₁ 내지 R₁₈ 및 R₂₁는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페릴렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 디벤조퓨란일, 디벤조티오펜일, 벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조

옥사졸릴, 페난트롤릴 또는 N-카바졸릴이다.

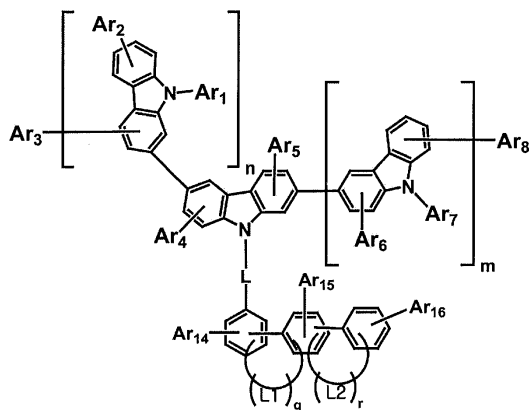
[0033] 상기 L, Ar₁ 내지 Ar₉, R₂₁, R₁₁ 내지 R₁₈는 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로젠으로 치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (3원-30원)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (3원-30원)헤테로아릴, (C3-C30)시클로알킬, (3-30원)헤테로시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, 디(C1-C30)알킬아미노, 디(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, 카르복실, 니트로 및 히드록시로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기에 의해 더 치환될 수 있으며, 바람직하게는 상기 치환기는 중수소, 클로로, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 트리플루오로메틸, 퍼플루오로에틸, 트리플루오로에틸, 퍼플루오로프로필, 퍼플루오로부틸, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 퍼렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌일, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴 및 트리페닐실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이다.

[0034] 본 발명에서 (C1-C30)알킬은 바람직하게는 (C1-C20)알킬이고, 더욱 바람직하게는 (C1-C10)알킬 그룹이며, (C2-C30)알케닐 또는 알키닐 그룹은 바람직하게는 (C2-C20)알케닐 또는 알키닐 그룹이고, 더욱 바람직하게는 (C2-C10)알케닐 또는 알키닐 그룹이다. (C6-C30)아릴 그룹은 바람직하게는 (C6-C20)아릴이고, 더욱 바람직하게는 (C6-C12)아릴 그룹이다. (3-30원)헤테로아릴 그룹은 바람직하게는 (5-20원)헤테로아릴이고, 더욱 바람직하게는 (5-13원)헤테로아릴이고, 헤테로원자수는 1 내지 4개인 것이 바람직하다. (C3-C30)시클로알킬 그룹은 바람직하게는 (C3-C20)시클로알킬이고, 더욱 바람직하게는 (C3-C7)시클로알킬이다. (3원-30원)헤테로시클로알킬은 바람직하게는 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬이고, O, S 및 N에서 선택되는 하나 이상의 헤테로 원자를 포함한다.

[0035]

[0036] 또한, 본 발명은 두 번째 양태로 하기 화학식 2로 표시되는 유기 전계 발광 화합물을 제공한다.

[0037] [화학식 2]



[0038]

[0039] 상기 화학식 2에서,

[0040] 상기 L은 치환 또는 비치환된, 질소 함유 (3-30원) 헤테로아릴렌이며,

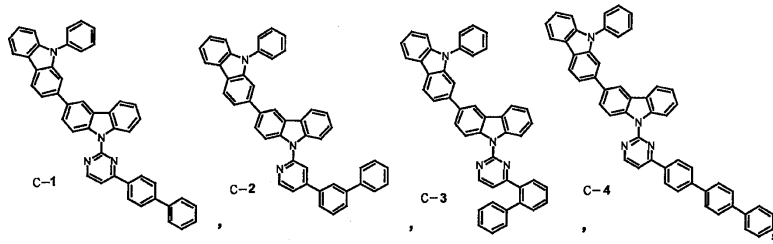
[0041] 상기 m, n, Ar₁ 내지 Ar₈의 정의는 상기 화학식 1에서의 정의와 같고,

[0042] Ar₁₄, Ar₁₅, Ar₁₆의 정의는 상기 화학식 1에서의 R₁₁의 정의와 같으며,

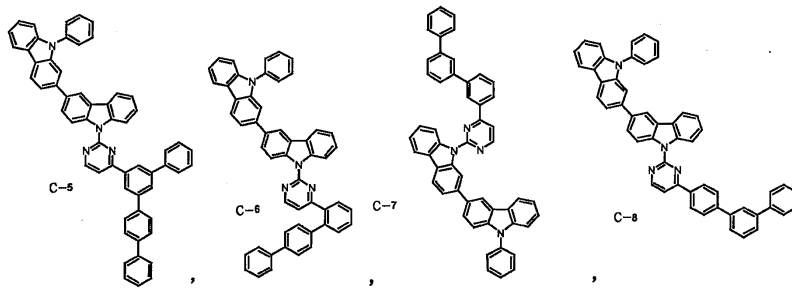
[0043] L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 -CR₅₁R₅₂-, -O-, -NR₅₃- 및 -S-로 이루어진 군으로부터 선택되고, 상기 R₅₁, R₅₂, R₅₃의 정의는 상기 화학식 1에서의 R₁₁의 정의와 같으며,

[0044] q 및 r은 서로 독립적으로 0 내지 1의 정수이며, q + r = 1이다.

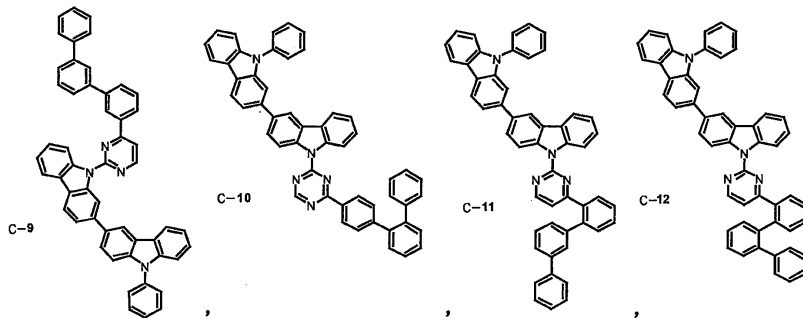
[0045] 본 발명의 유기 전계 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 본 발명이 이들로 한정되는 것이 아니다.



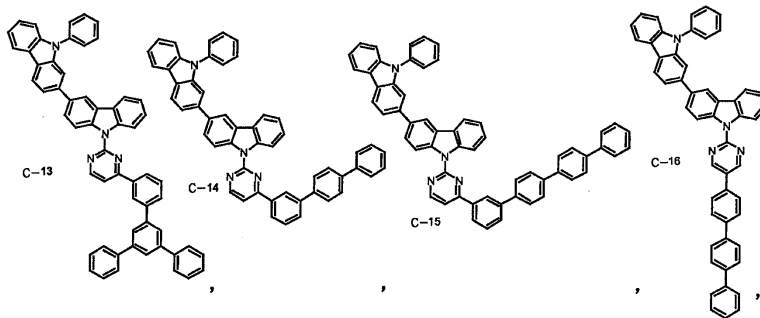
[0046]



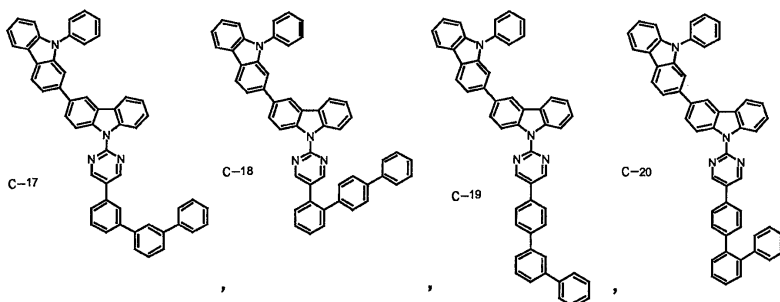
[0047]



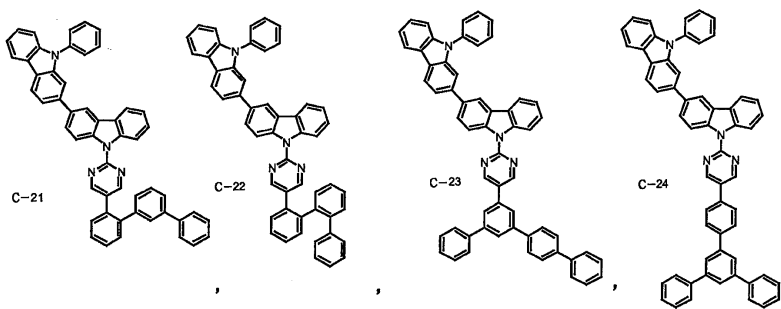
[0048]



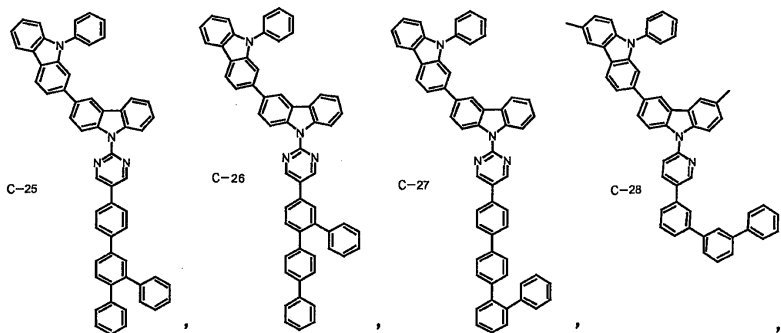
[0049]



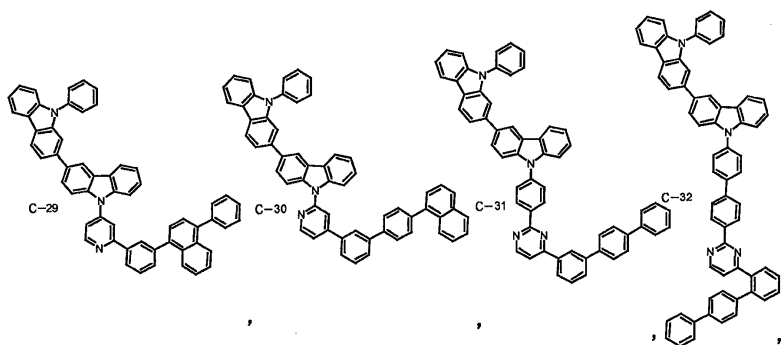
[0050]



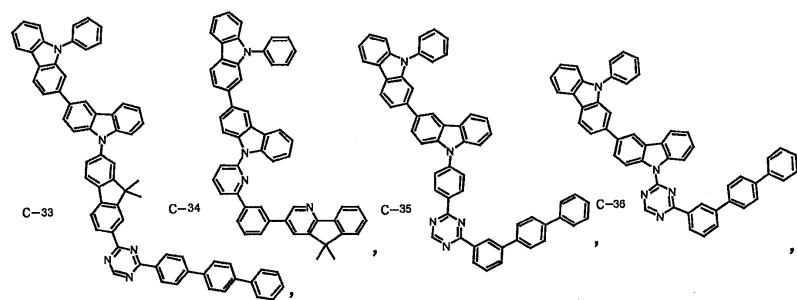
[0051]



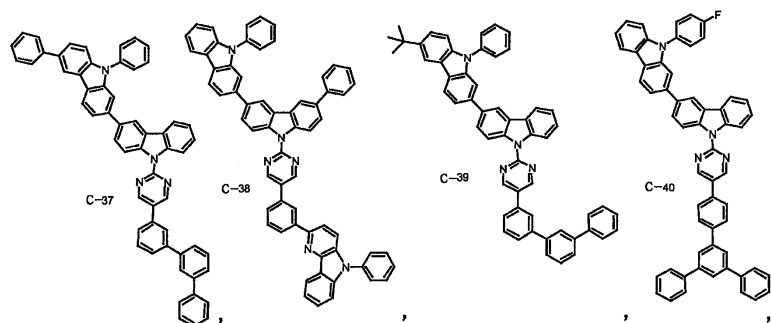
[0052]



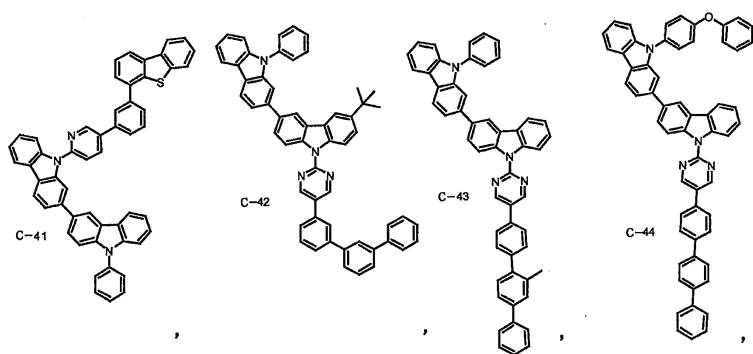
[0053]



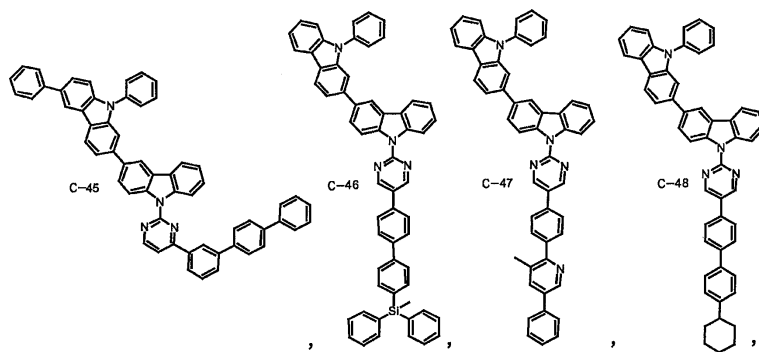
[0054]



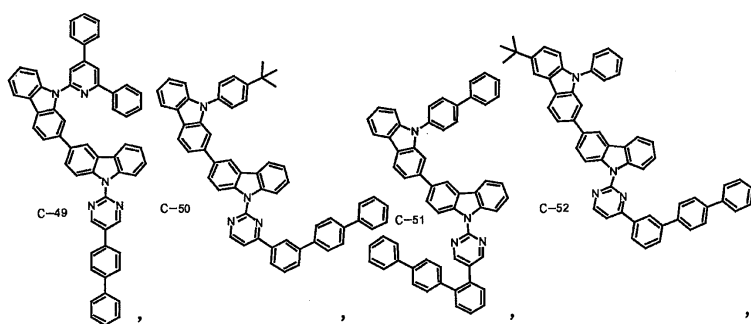
[0055]



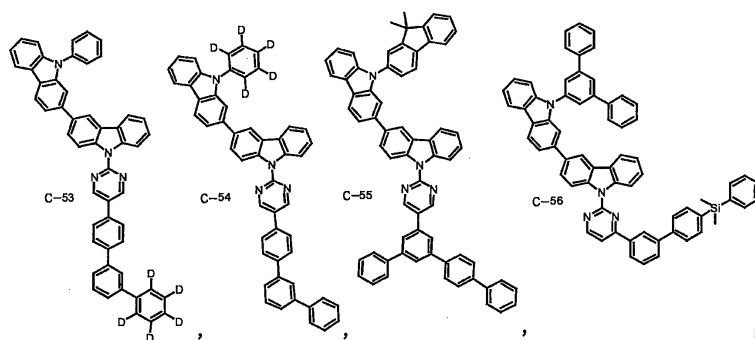
[0056]



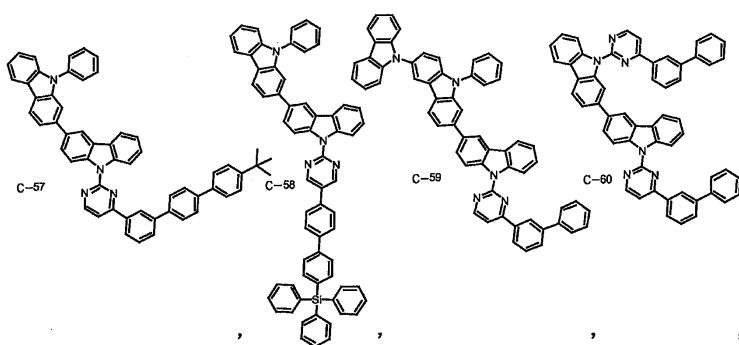
[0057]



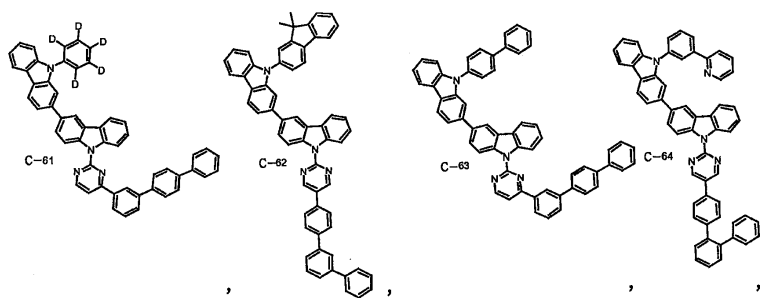
[0058]



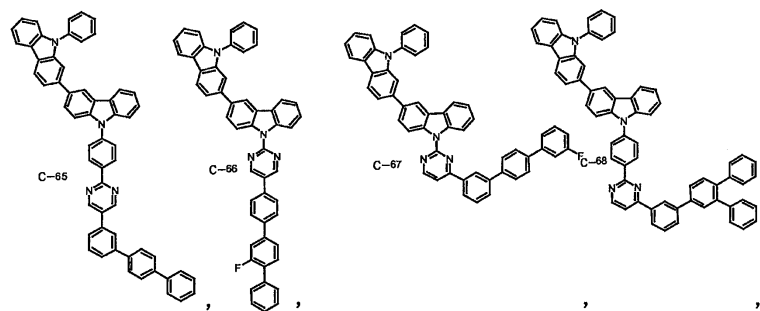
[0059]



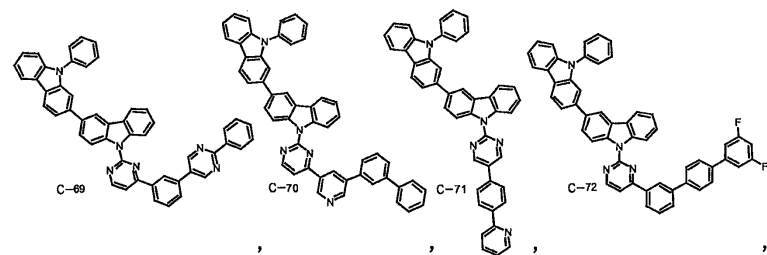
[0060]



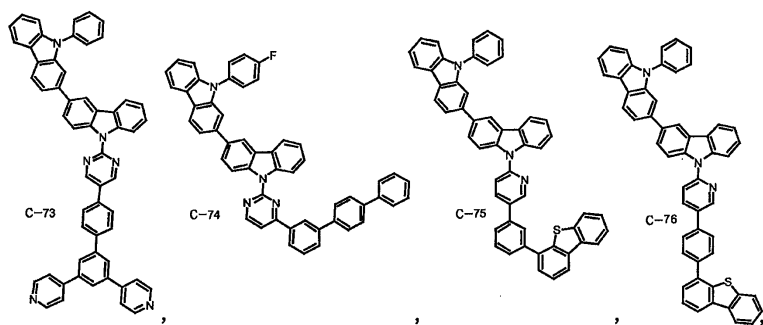
[0061]



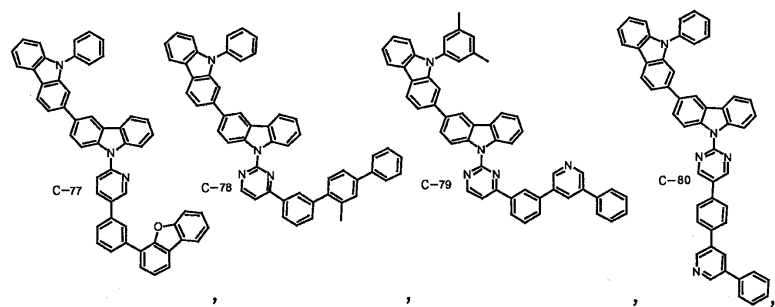
[0062]



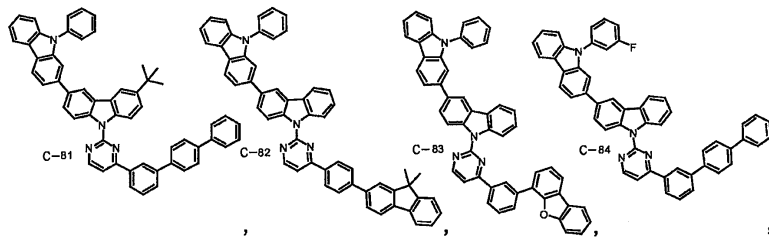
[0063]



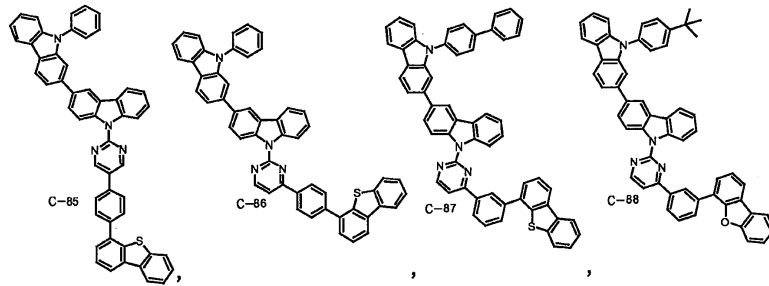
[0064]



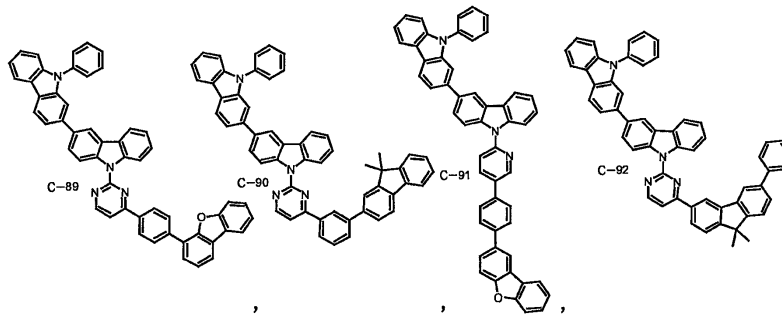
[0065]



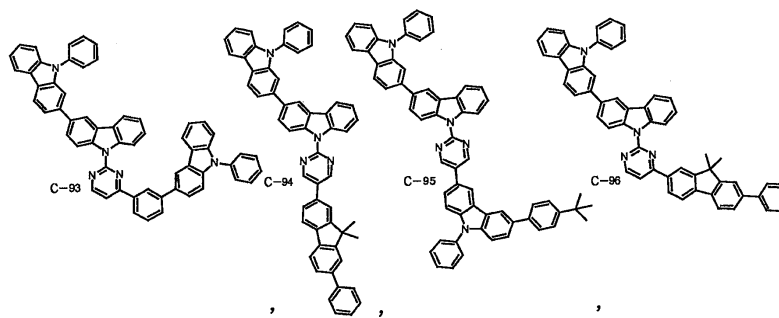
[0066]



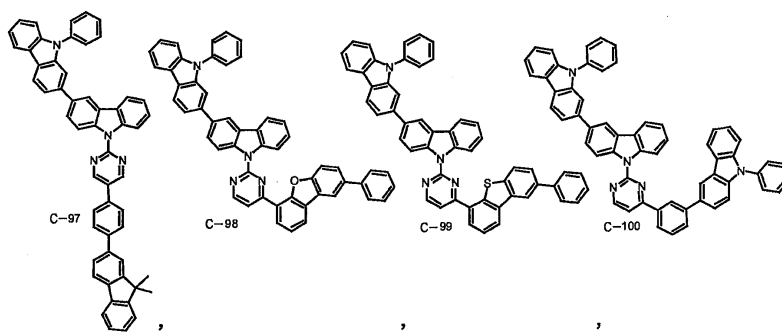
[0067]



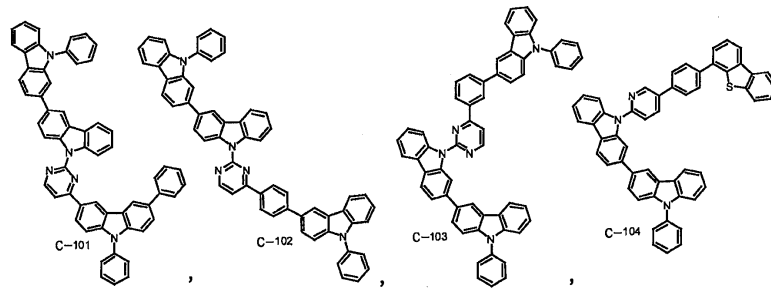
[0068]



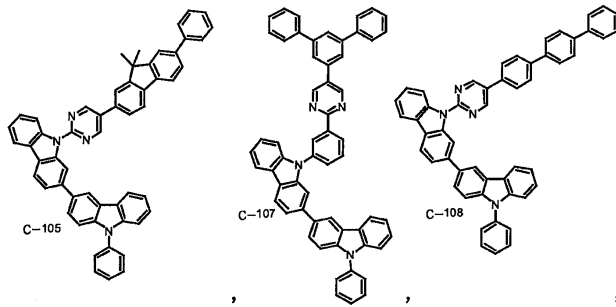
[0069]



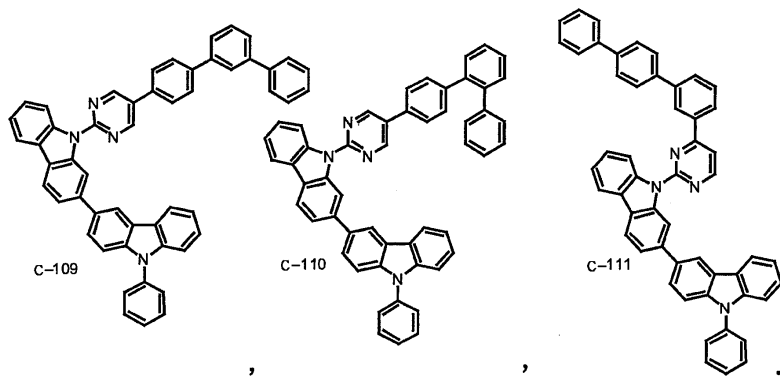
[0070]



[0071]



[0072]



[0073]

[0074]

한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 화합물의 합성 반응식을 후술하는 제조예 1 및 2에서 도시하였으며, 이와 유사하거나 이미 알려져 있는 유기반응을 통하여 본 발명의 유기 전계 발광 화합물을 제조할 수 있다.

[0075]

또한, 본 발명은 전술한 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 위치하는 1층 이상의 유기물층을 포함하되, 상기 유기물층은 상기 화학식 1 또는 화학식 2의 화합물을 하나 이상 포함한다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층에서 상기 화학식 1 또는 화학식 2의 화합물은 호스트 물질로서 사용된다.

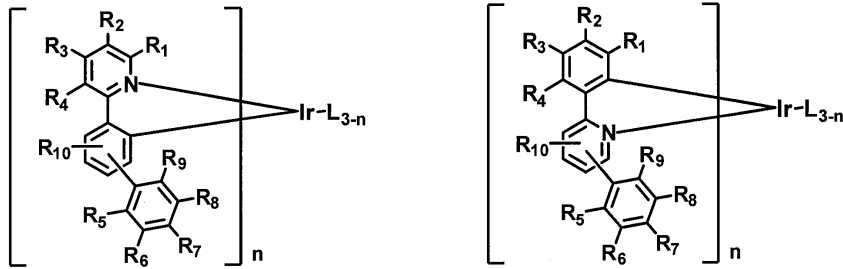
[0076]

상기 발광층에서 상기 화학식 1 또는 화학식 2의 화합물이 인광 호스트 재료로서 사용되는 경우 상기 발광층은 하나 이상의 인광 도펀트를 포함할 수 있다. 특히, 상기 발광층은 상기 화학식 3 또는 화학식 4의 화합물을 인광 도펀트 물질로서 포함할 수 있다.

[0077]

[화학식 3]

[화학식 4]



[0078]

[0079]

상기 화학식 3 또는 화학식 4에서,

[0080]

L은 유기 리간드이며;

[0081]

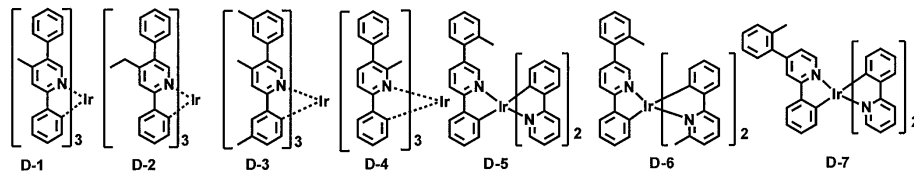
R₁ 내지 R₁₀은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠; 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이며;

[0082]

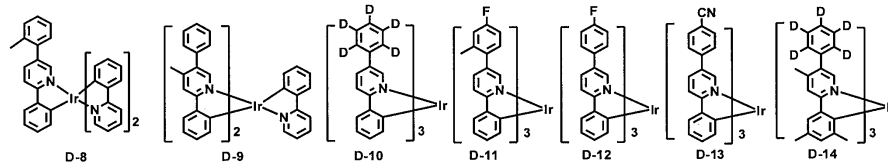
n은 1 내지 3의 정수이다.

[0083]

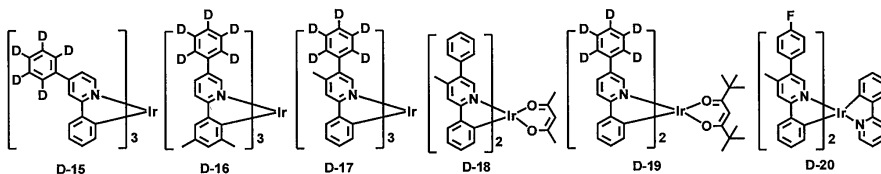
본 발명의 일실시예의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 인광 도펀트는 특별히 제한되지 않으나, 아래와 같은 화합물들로 구성된 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다.



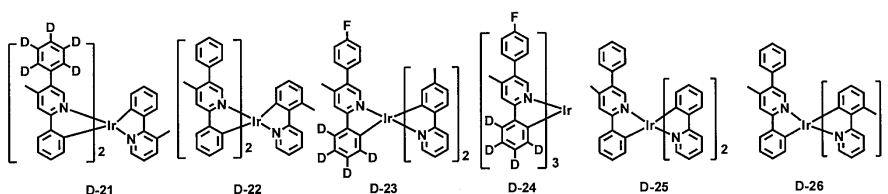
[0084]



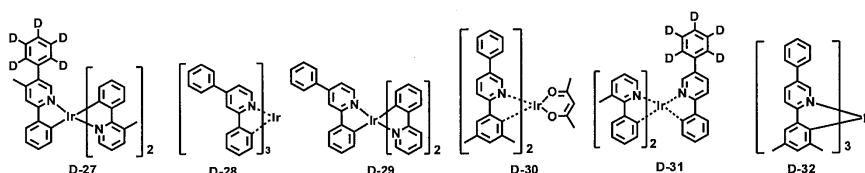
[0085]



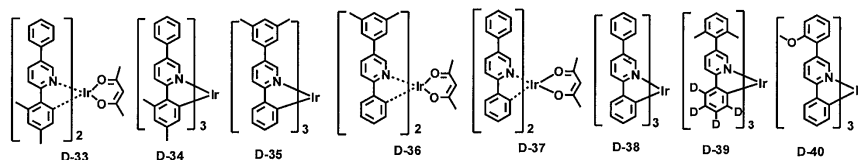
[0086]



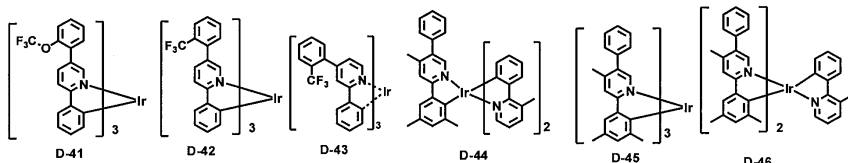
[0087]



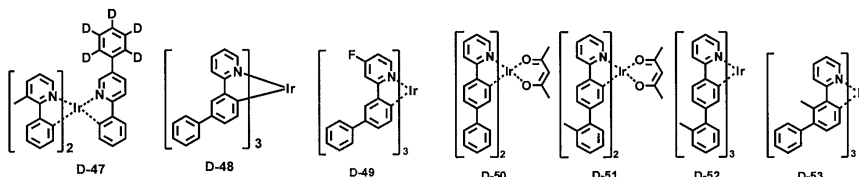
[0088]



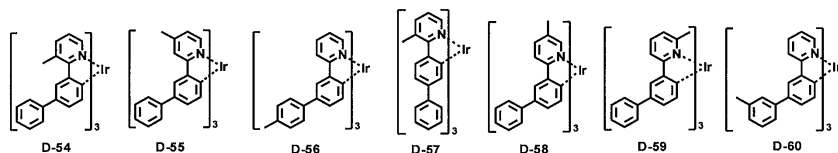
[0089]



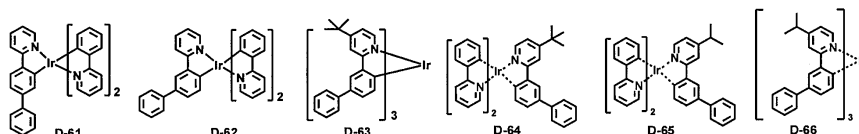
[0090]



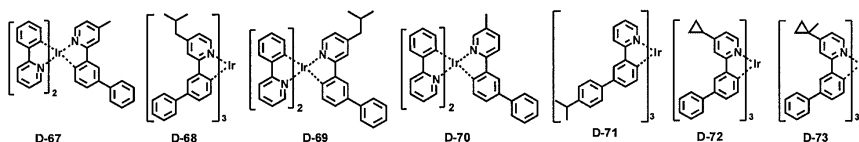
[0091]



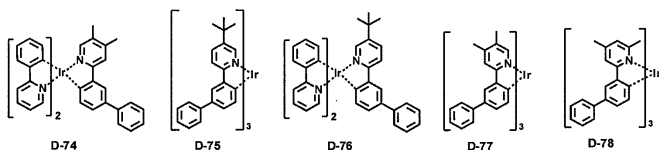
[0092]



[0093]



[0094]



[0095]

[0096]

본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 아릴아민계 화합물 및 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 아민계 화합물을 더 포함할 수 있다. 대표적인 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 대한민국 특허출원 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 및 제10-2009-0042825호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지 않고 당업계에 알려진 다양한 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물이 사용될 수 있다.

[0097]

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1 또는 화학식 2의 유기 전계 발광 화합물 이외에, 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군 으로부터 선택되는 하나 이상의 금속 또는 이러한 금속을 포함하는 착체 화합물을 더 포함할 수 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 더 포함할 수 있다.

[0098]

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 상기 화학식 1 또는 화학식 2의 화합물을 포함하는 상기 유기물층에 추가하여, 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함하는 발광층을 하나 이상 더 포함함으로써 백색 발광을 할

수 있다. 청색, 녹색 또는 적색 발광을 하는 유기 화합물은 대한민국 특허출원 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 및 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 당업계에 알려진 다양한 청색, 녹색 또는 적색 발광 유기 화합물이 사용될 수 있다.

[0099] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 금속층 및 금속 화물층으로부터 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 할로젠화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해 구동의 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, 할로젠화 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.

[0100] 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 방식에 의해 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 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 유기 전계 발광소자를 제작할 수 있다.

발명의 효과

[0101] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물은 종래의 인광 호스트 재료에 비해 녹색의 발광 효율이 높고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동 수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있는 장점이 있다.

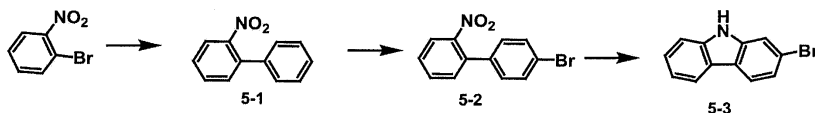
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0102] 이하, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명의 대표 화합물을 들어 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물, 이의 제조방법 및 유기 전계 발광 소자의 발광특성을 설명하나, 이는 단지 그 설명을 위한 것일 뿐 본 발명의 범위를 이로 한정하는 것은 아니다.

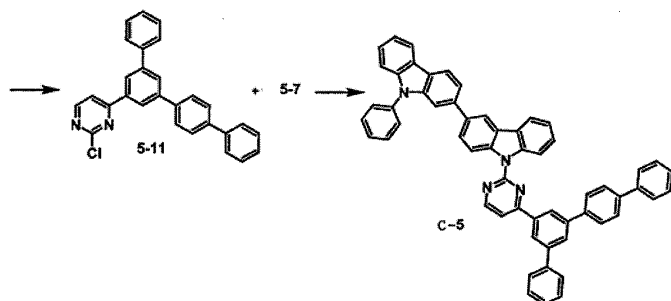
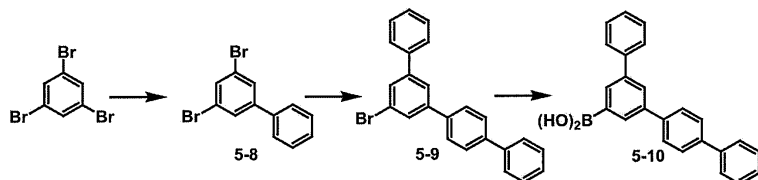
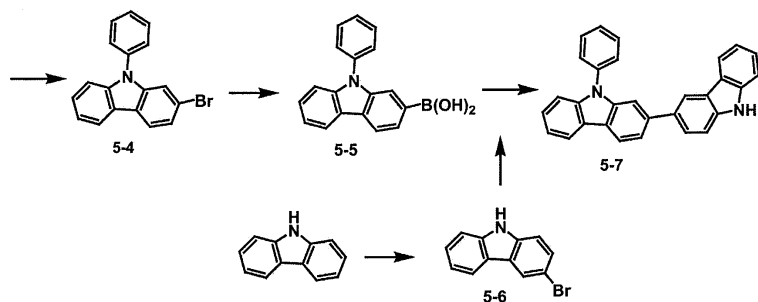
[제조예 1] 화합물 C-5의 제조

[0104] 3-카바졸릴기가 치환된 카바졸릴기에 질소 함유 헤테로환이 결합한 본 발명의 일 양태의 유기 전계 발광 화합물인 화합물 C-5는 다음과 같은 반응식 1에 따라 제조한다.

[0105] [반응식 1]



[0106]



화합물 5-1의 제조

브로모니트로벤젠 30g(148.5mmol), 페닐보론산 27g(222.7mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 5.14g(4.45mmol), 2M Na_2CO_3 190 mL 및 에탄올 100mL를 톨루엔 500mL에 녹인 후 5시간 동안 환류·교반시켰다. 반응이 끝나면 상온으로 냉각하여 증류수를 첨가하고 에틸아세테이트로 추출한 뒤 황산마그네슘을 이용하여 건조시킨 후 감압증류하고 컬럼으로 분리하여 "화합물 5-1" 26g(130.5mmol, 87.87%)을 얻었다.

화합물 5-2의 제조

"화합물 5-1" 26g(130.5mmol)을 사염화탄소 400mL에 녹이고 FeCl_3 2.1 g(13.05mmol)을 첨가한 후 0℃에서 Br_2 (6mL, 117.4mmol)을 넣어 상온에서 12시간 동안 교반시켰다. 이후 증류수를 넣고 KOH를 첨가해 중성으로 만들고 메틸렌클로라이드(MC)로 추출하였다. 추출용액을 황산마그네슘을 이용하여 건조시킨 후 감압증류하고 컬럼으로 분리하여 "화합물 5-2" 28g(100.6mmol, 77.08%)을 얻었다.

화합물 5-3의 제조

"화합물 5-2" 28g(100.6mmol)을 트리에틸포스페이트 300mL에 녹인 후 150℃에서 7시간 동안 반응시켰다. 반응이 종결되면 상온으로 냉각하고 감압증류한 후 메틸렌클로라이드(MC)로 추출하고 증류수로 세척하였다. 황산마그네슘을 이용하여 잔여 수분을 제거하고 건조시킨 후 감압증류하고 컬럼으로 분리하여 "화합물 5-3" 10g(40.63mmol, 40.38%)을 얻었다.

화합물 5-4의 제조

"화합물 5-3" 10g(40.63mmol), CuI 3.8g(20.3mmol), K_3PO_4 21.56g(101.58mmol), 톨루엔 300mL, 아이오도벤젠 (iodobenzene) 9.09mL, 에틸렌디아민 2.7mL(40.63mmol)을 혼합하고 12시간 동안 환류·교반하였다. 상온으로 냉각하고 감압 여과하였다. 여액을 증류수로 세척하고 메틸렌클로라이드(MC)로 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조한 후 감압증류하고 컬럼으로 분리하여 "화합물 5-4" 12g(37.24mmol, 91.65%)을 얻었다.

[0118] 화합물 5-5의 제조

[0119] "화합물 5-4" 20g(62.07mmol)을 THF 200ml에 녹이고 -78℃에서 2.5M 헥산 중의 n-부틸리튬(n-BuLi) 29ml(74.48mmol)을 천천히 가했다. 1시간 후 트리이소프로필보레이트 19.9ml(86.90mmol)을 넣었다. 12시간 동안 상온에서 교반한 후 증류수를 넣고 에틸 아세테이트(EA)로 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조하고 감압증류하였다. 에틸 아세테이트(EA)와 헥산으로 재결정하여 "화합물 5-5" 12g(41.79mmol, 67.33%)을 얻었다.

[0120] 화합물 5-6의 제조

[0121] 카르바졸 20g(119.6mmol)을 DMF 200ml에 녹이고 0℃에서 NBS 21.2g (119.6mmol)을 가하였다. 12시간 동안 교반한 후 증류수를 넣고 생성된 고체를 감압여과하였다. 얻어진 고체를 메탄올에 넣어 교반한 후 감압여과하였다. 다시 얻어진 고체를 에틸 아세테이트(EA)와 메탄올에 넣고 교반한 후 감압여과하여 "화합물 5-6" 17g(69.07mmol, 58.04%)을 얻었다.

[0122] 화합물 5-7의 제조

[0123] "화합물 5-5" 12g(41.79mmol), "화합물 5-6" 11.3g(45.97mmol), Pd(PPh₃)₄ 1.4g(1.25mmol), 2M K₂CO₃ 52ml, 톨루엔 150ml, 에탄올 30ml를 혼합하고 환류·교반하였다. 5시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. 에틸 아세테이트(EA)로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 생성물을 감압증류하고 에틸 아세테이트(EA)와 메탄올로 재결정하여 "화합물 5-7" 10g(24.48mmol, 58.57%)을 얻었다.

[0124] 화합물 5-8의 제조

[0125] 1,3,5-트리브로모벤젠 40g(127.06mmol), 페닐보론산 17.04g(139.7mmol), PdCl(PPh₃)₂ 1.78g(2.54mmol), 톨루엔 500ml, 2M Na₂CO₃ 130ml를 넣고 환류·교반하였다. 3시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. 에틸 아세테이트(EA)로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 건조 후 컬럼으로 분리하여 "화합물 5-8" 24g(76.9mmol, 60.56%)를 얻었다.

[0126] 화합물 5-9의 제조

[0127] "화합물 5-8" 24g(76.9mmol), 4-비페닐보론산(4-biphenylboronic acid) 16.75g(84.6mmol), PdCl(PPh₃)₂ 1.07g(1.53mmol), 톨루엔 200ml, 2M Na₂CO₃ 75ml를 에탄올 20ml에 녹였다. 환류·교반 5시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. 에틸 아세테이트(EA)로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류 후 컬럼으로 분리하여 "화합물 5-9" 19g(49.15mmol, 64.12%)을 얻었다.

[0128] 화합물 5-10의 제조

[0129] "화합물 5-9" 19g(49.35mmol)을 THF 200ml에 녹이고 -78℃에서 2.5M 헥산 중의 n-부틸리튬(n-BuLi) 23.6ml(59.22mmol)을 천천히 가하였다. 1시간 후 트리메틸보레이트 8.2ml(73.96mmol)를 넣었다. 상온에서 12시간 동안 교반한 후 증류수를 넣고 에틸 아세테이트(EA)로 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조하고 감압 증류하였다. 에틸 아세테이트와 헥산으로 재결정하여 "화합물 5-10" 14g(39.97mmol, 80.99%)을 얻었다.

[0130] 화합물 5-11의 제조

[0131] "화합물 5-10" 14g(39.97mmol), 2,4-디클로로피리미딘 7.14g(47.96mmol), Pd(PPh₃)₄ 1.38g(1.19mmol), 톨루엔 200ml, 2M Na₂CO₃ 40ml, 에탄올 20ml를 혼합하고 환류·교반하였다. 5시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣고 에틸 아세테이트(EA)로 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조하고 감압 증류하였다. 컬럼으로 분리하여 "화합물 5-11" 11g(31.82mmol, 79.62%)을 얻었다.

[0132] 화합물 C-5의 제조

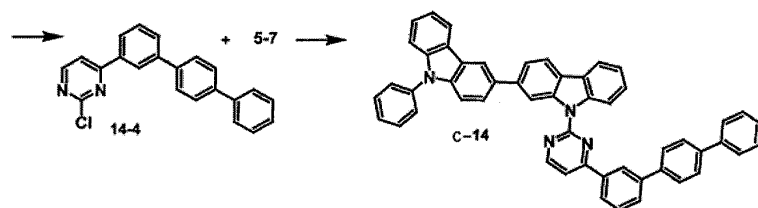
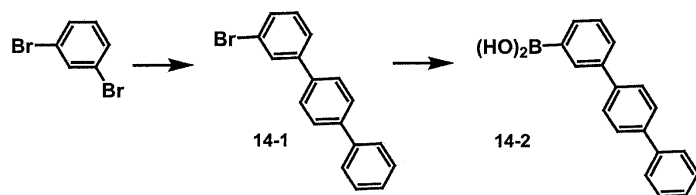
[0133] "화합물 5-7" 5g(12.24mmol), "화합물 5-11" 6.15g(14.68mmol)을 DMF 300ml에 녹이고 NaH 0.73g(18.36mmol; 미네랄 오일에 60% 농도로 녹인 것)을 천천히 넣었다. 12시간 동안 상온에서 교반한 후 증류수를 넣고 생성된 고체를 감압 여과하였다. 컬럼으로 분리하여 "화합물 C-5" 5g(6.32mmol, 51.64%)을 얻었다. MS/FAB: 790.95 (측정치); 790.31 (계산치)

[0134] [제조예 2] 화합물 C-14의 제조

[0135] 3-카바줄릴기가 치환된 카바줄릴기에 질소 함유 헤테로환이 결합한 본 발명의 일 양태의 유기 전계 발광 화합물

인 화합물 C-14를 다음과 같은 반응식 2에 따라 제조하였다.

[반응식 2]



화합물 14-1의 제조

1,3-디브로모벤젠 36.5ml(302.98mmol), 4-비페닐보론산(4-biphenylboronic acid) 40g(201.98mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 4.25g(6.05mmol), 2M Na_2CO_3 250ml, 에탄올 100ml를 톨루엔 400ml에 넣고 환류·교반하였다. 12시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. 에틸 아세테이트(EA)로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 컬럼으로 분리하여 "화합물 14-1" 25g(80.85mmol, 40.12%)을 얻었다.

화합물 14-2의 제조

"화합물 14-1" 25g(80.85mmol)을 THF에 녹이고 -78°C 에서 2.5M 헥산 중의 n-부틸리튬(n-BuLi) 42ml(105.10mmol)을 천천히 넣었다. 1시간 후 트리메틸보레이트 14.42ml(129.3mmol)를 넣었다. 12시간 동안 상온에서 교반하고 증류수를 넣었다. 에틸 아세테이트(EA)로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 메틸렌클로라이드(MC)와 헥산으로 재결정하여 "화합물 14-2" 20g(72.96mmol, 90.24%)을 얻었다.

화합물 14-3의 제조

"화합물 14-2" 20g(72.96mmol), 2,4-디클로로피리미딘 9.8g(80.25mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 2.28g(2.18mmol), 2M Na_2CO_3 80ml 및 에탄올 50ml를 톨루엔 150ml에 녹이고 5시간 동안 환류·교반하였다. 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. 에틸 아세테이트(EA)로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 에틸 아세테이트(EA)와 메탄올로 재결정하여 "화합물 14-3" 11g(32.08mmol, 43.97%)을 얻었다.

화합물 C-14의 제조

"화합물 5-7" 5.2g(12.83mmol), "화합물 14-3" 4g(11.66mmol)을 DMF 150ml에 녹이고 NaH 0.7g(17.50mmol; 미네랄 오일에 60% 농도로 녹인 것)을 넣었다. 12시간 동안 상온에서 교반하고 메탄올과 증류수를 넣었다. 생성된 고체를 감압 여과하고 컬럼으로 분리하여 "화합물 C-14" 4.5g(6.29mmol, 53.98%)을 얻었다. MS/FAB: 714.85 (측정치); 714.28 (계산치)

[실시예 1] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물을 이용한 유기 전계 발광 소자의 제조

본 발명의 유기 전계 발광 화합물을 이용하는 유기 전계 발광 소자를 하기에 기재된 바에 따라 제조한 다음, 제조된 유기 전계 발광 소자에 대해 소자특성 데이터를 측정하였다.

우선, 유기 전계 발광 소자용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 기판인 ITO 기판($15\Omega/\square$)에 대해 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시하고, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로, 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO 기판을 장착한 후, 진공 증착장비 내의 셀에 $\text{N}^1, \text{N}^{1'} - ([1, 1' - \text{비페닐}] - 4, 4' - \text{디일}) \text{비스}(\text{N}^1 - (\text{나프탈렌-1-일}) - \text{N}^4, \text{N}^4 - \text{디페닐벤젠-1, 4-디아민})$ 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'-디(4-비페닐)-N,N'-디(4-비페닐)-4,4'-디아미노비페닐을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 정공주입층 위에 20nm 두께의 정공전달층을 증착하였다. 이와 같이 정공주입층 및 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다.

[0150] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 발광층의 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 C-111을 넣고 또 다른 셀에는 도펀트 재료로서 "화합물 D-5"를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 15중량%의 양으로 도핑함으로써 정공전달층 위에 30nm 두께의 발광층을 증착하였다.

[0151] 이어서 형성된 발광층 위에 전자 전달층을 형성하기 위해, 한쪽 셀에 2-(4-(9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸을 넣고 또 다른 셀에는 리튬 퀴놀레이트(Lithium quinolate)를 각각 넣은 후, 두 물질을 같은 속도로 증발시켜 합하여 50중량%의 양으로 도핑하였다. 이로써 발광층 위에 30nm 두께의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서 전자 주입층을 형성하기 위해, 리튬 퀴놀레이트를 2nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착장비를 이용하여 Al 음극을 150nm의 두께로 증착하였다. 이로써 유기 전계 발광 소자가 얻어졌다. 한편, 재료 별로 각 화합물은 10^6 torr 하에서 진공 승화 정제하여 사용하였다.

[0152] 최종적으로 얻어진 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 대해 소자 특성을 테스트한 결과, $1.36\text{mA}/\text{cm}^2$ 의 전류가 흘렀으며, $600\text{cd}/\text{m}^2$ 의 녹색발광이 확인되었다.

[0153] **[비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 유기 전계 발광 소자의 발광 특성**

[0154] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 대신 4,4'-비스(카바졸-9-일)바이페닐(CBP)을 사용하고 도판트로서 "화합물 D-5"을 사용하고, 정공차단층으로 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(p-페닐페놀레이트)알루미늄(III)(Balq)을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 전계 발광 소자를 제조하였다. 제조된 유기 전계 발광 소자에 대해 소자 특성을 테스트한 결과, $1.76\text{mA}/\text{cm}^2$ 의 전류가 흘렀으며, $600\text{cd}/\text{m}^2$ 의 녹색발광이 확인되었다.

[0155] 따라서, 실시예 1의 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물은 비교예 1의 종래 인광 호스트 재료에 비해 녹색의 발광 효율이 높고 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있는 장점이 있는 것을 확인할 수 있었다.

[0156] 이상 본 발명을 상기 실시예를 들어 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것이 아니다. 당업자라면 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정, 변경을 할 수 있으며 이러한 수정과 변경 또한 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다

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	KR1020130121479A	公开(公告)日	2013-11-06
申请号	KR1020120044711	申请日	2012-04-27
[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	NA HONG YOEP 나홍엽 KIM CHI SIK 김치식 KU JONG SEOK 구중석 KWON HYUCK JOO 권혁주 LEE KYUNG JOO 이경주 KIM BONG OK 김봉옥		
发明人	나홍엽 김치식 구중석 권혁주 이경주 김봉옥		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 C07D403/14 C07D209/82		
CPC分类号	H01L51/0072 H01L51/0067 C09K11/06 C07D405/14 C07D403/14 C07D409/14 C07D401/14 H01L51/5016 C07D471/04 C09K2211/1029 C09K2211/1044 H01L51/5024		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及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是具有改善的功耗的有机电致发光器件，此外绿色的发光效率高。传统的磷光主体材料和材料的寿命特性是优异的，并且器件的驱动耐久性非常优异，引起了功率效率的提高。

