



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0114785
(43) 공개일자 2013년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0037084
(22) 출원일자 2012년04월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
롬엔드하스전자재료코리아유한회사
충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동)
(72) 발명자
문두현
경기도 화성시 진안동 월드메르디앙 2차 104동 101호
김남균
경기도 용인시 수지구 상현동 867번지 금호베스트빌 510동 1601호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 4 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 것이다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물은 적색 발광 재료로서 종래의 발광재료 대비 우수한 발광 특성을 보인다. 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물을 호스트 재료로 사용시, 종래의 소자구조에서 정공차단층을 사용하지 않고도 우수한 발광 특성이 나타내며, 전력 효율의 상승도 유도할 수 있다.

(72) 발명자

구종석

경기도 화성시 석우동 예당마을 대우푸르지오 아파
트 109동 204호

윤석근

경기도 수원시 영통구 신동 342-4 205호

조영준

경기도 성남시 분당구 삼평동 봇들마을 2단지 더이
지더원 204-701

권혁주

서울특별시 강남구 삼성동 힐스테이트 105-2003

이경주

서울특별시 마포구 도화동 현대홈타운 210-1001

김봉옥

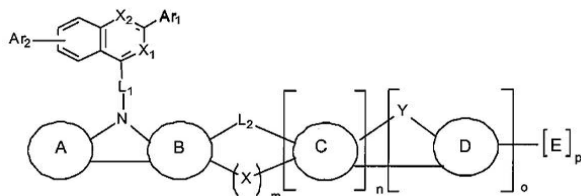
서울특별시 강남구 삼성동 50번지 힐스테이트
208-401호

특허청구의 범위

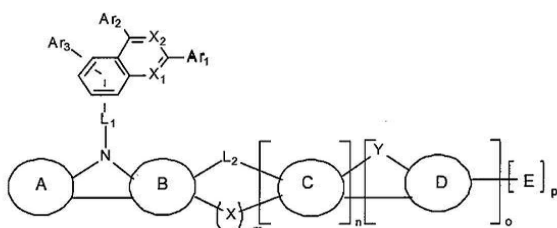
청구항 1

하기 화학식 1 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 유기 전계 발광 화합물.

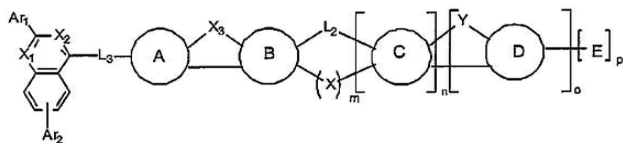
[화학식 1]



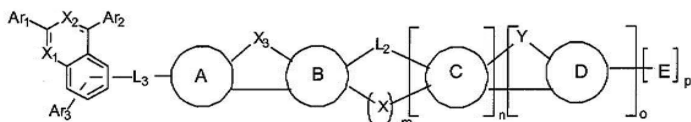
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



상기 화학식 1 내지 4에서,

X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 CR_0 또는 N이며, X_1 및 X_2 중 하나 이상은 N이고;

Ar_1 , Ar_2 및 Ar_3 은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴 그룹, 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 헤테로아릴 그룹이고;

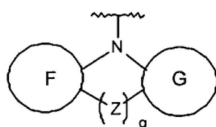
L_1 , L_2 및 L_3 은 각각 독립적으로 단일결합이거나 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴렌이고;

A, B, C 및 D 환은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 방향족 환 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 방향족 헤테로환이고, 이 때 상기 A 및 D 환에 대한 치환체 중 하나 이상은 인접한 치환체와 함께 융합된 환을 형성할 수 있으며;

E는 하기 화학식 5의 구조를 가지며, 하기 화학식 5에서, F 및 G 환은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 방향족 환 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 방향족 헤테로환이고, 이 때 상기 환들에 대한 치환체 중 하나

이상은 인접한 치환체와 함께 융합된 환을 형성할 수 있으며, Z는 단일 결합이고, q는 0 또는 1이며;

[화학식 5]

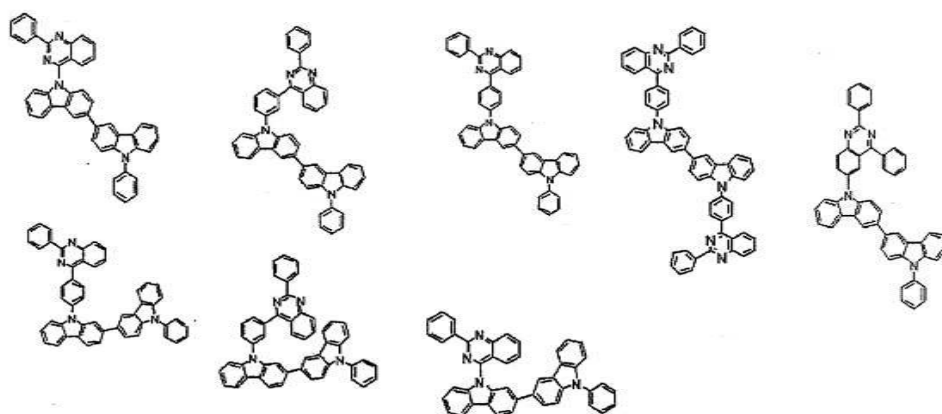


X_3 , X 및 Y는 각각 독립적으로 NR_1 , CR_2R_3 , O 또는 S이고;

R_0 , R_1 , R_2 및 R_3 는 각각 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C_1 - C_{30} 알킬, 치환 또는 비치환된 C_6 - C_{30} 아릴, 또는 치환 또는 비치환된 5-6원 헤테로아릴이고;

m, n, o 및 p는 각각 독립적으로 0 또는 1이며, $n+o+p$ 는 1 이상이고;

단, 상기 화학식 1 내지 4에서 하기 화합물은 제외된다.



청구항 2

제1항에 있어서,

$m=1$, $n=1$, $o=0$, $p=0$ 이고, L_2 는 단일결합인 유기 전계 발광 화합물;

$m=0$, $n=1$, $o=1$ 및 $p=0$ 인 유기 전계 발광 화합물;

$m=0$, $n=1$, $o=0$ 및 $p=1$ 인 유기 전계 발광 화합물;

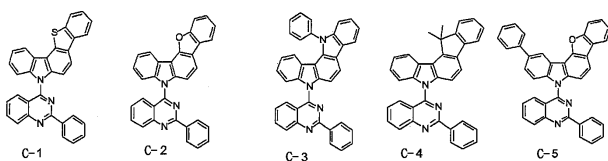
$m=0$, $n=0$, $o=0$ 및 $p=1$ 인 유기 전계 발광 화합물; 및

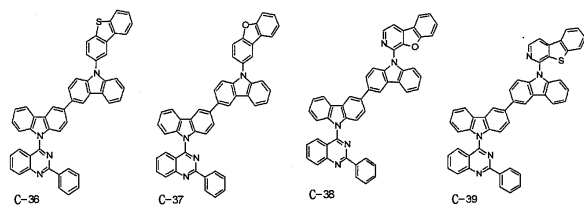
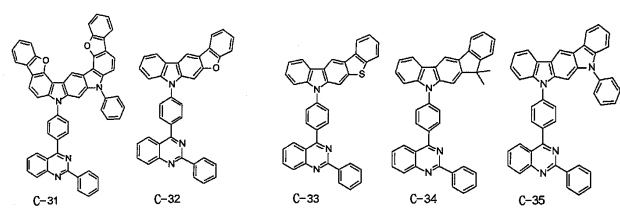
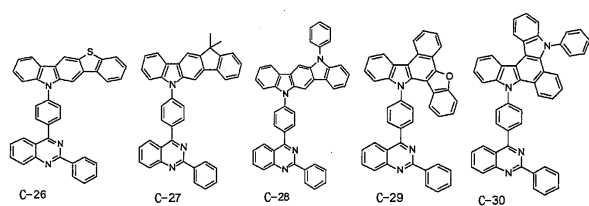
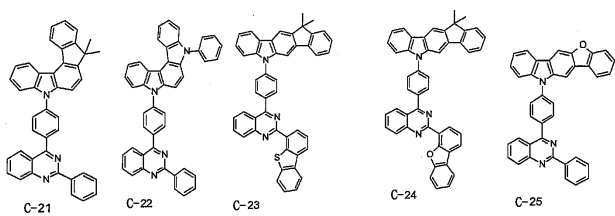
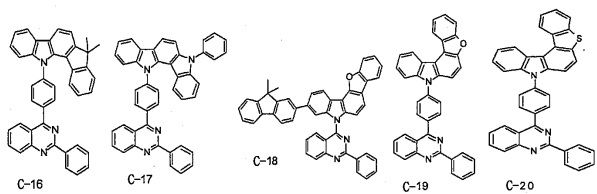
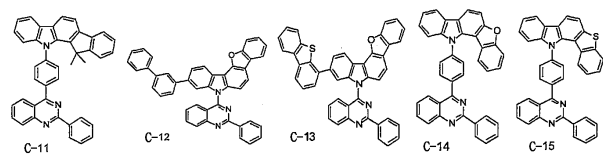
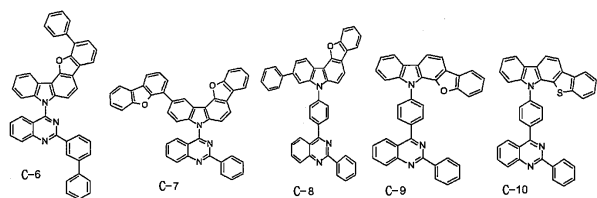
$m=1$, $n=1$, $o=0$, $p=1$ 이고, L_2 는 단일결합인 유기 전계 발광 화합물

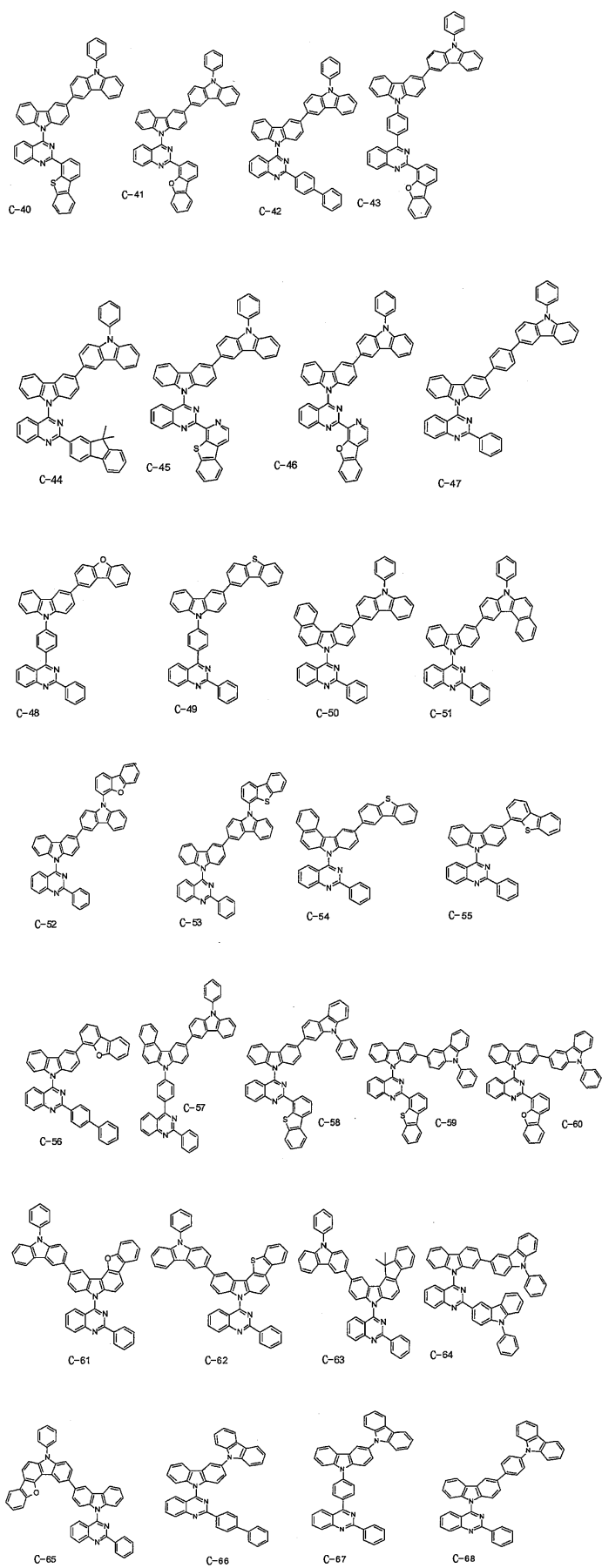
로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 유기 전계 발광 화합물.

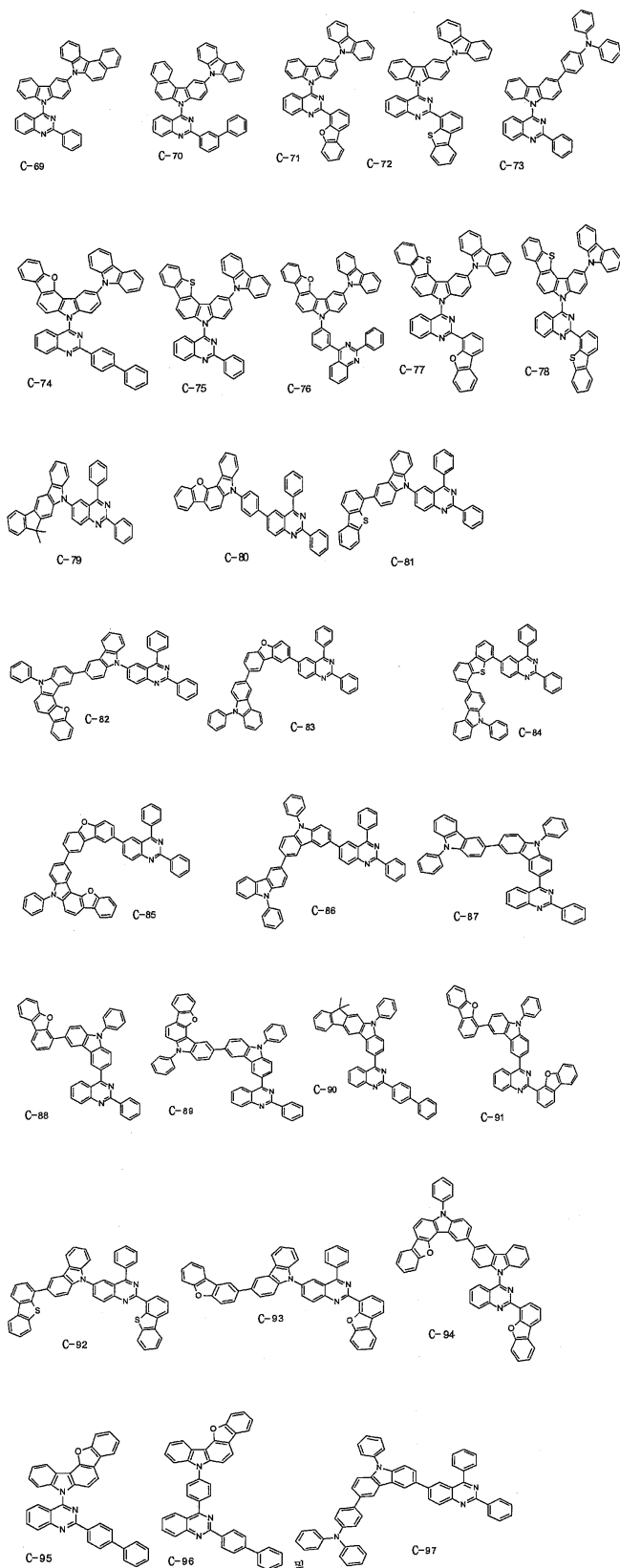
청구항 3

제1항에 있어서, 하기 화합물들로부터 선택되는 것인 유기 전계 발광 화합물.









청구항 4

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

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 적색 발광 재료로서 우수한 성능을 발휘하는 신규한 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 전계 발광 소자는 애노드와 캐소드 사이에 전압을 가하면 애노드와 캐소드 각각에서 정공과 전자가 주입되고, 이들 정공과 전자가 발광층에서 재결합함으로써 여기자(exiton)를 형성하고, 상기 여기자가 바닥 상태로 전이하면서 그 에너지 차이에 해당하는 파장의 빛을 방출하는 원리를 이용하는 자발광 소자이다.

[0003] 이러한 발광은 그 메커니즘에 따라 일중항 상태의 여기자를 이용하는 형광과 삼중항 상태의 여기자를 이용하는 인광으로 나뉘는데, 양자역학적 이유에서 인광 발광 물질이 형광 발광 물질에 비해 4배 정도 높은 발광 효율을 달성할 수 있다는 장점이 있다.

[0004] 한편, 이러한 유기 전계 발광 소자에서 발광 재료는 색 순도, 발광 효율 및 안정성을 증가시키기 위해 호스트 물질에 발광 염료(도펀트)를 혼합하여 사용하기도 한다.

[0005] 이와 같이 발광 재료로서 호스트 물질/도펀트 체계를 사용할 때, 호스트 물질은 발광 소자의 효율과 성능에 큰 영향을 미치므로, 그 선택이 중요하다. 그러나, 종래 기술에서 사용되어 왔던 4,4'-N,N'-디카바졸바이페닐(CBP)과 같은 인광용 호스트 물질은 형광용 물질에 비하여 전류 효율은 높으나, 구동 전압이 높아서 전력 효율 면에서 이점이 없었고, 발광 효율 및 작동 수명도 여전히 개선이 요구된다.

[0006] 국제공개공보 제 WO 2011/132683호 및 WO 2011/132684호는 전자 및 정공 수송 특성을 갖는 비스카르바졸 유도체, 전계 발광 소자의 인광 호스트 물질로서의 이의 용도 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있으나, 개시된 화합물들은 전력 효율 및 발광 효율 면에서 여전히 만족스럽지 못하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 국제공개공보 제 WO 2011/132683호

(특허문헌 0002) 국제공개공보 제 WO 2011/132684호

발명의 내용

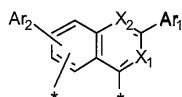
해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 당업계의 요구에 부응하여 창안된 것으로, 발광 효율 및 전력 효율이 우수한 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해 연구한 결과, 본 발명자들은 방향족 환 또는 방향족 헤테로환들을 서로 독립적으로 단일결합으로 연결시키거나 단일결합과 함께 N, S, O 및 C 중 하나 이상의 원자를 사용하여 연결시킨 구조로 된 치환기를 하기 화학식 I의 특정 위치(*로 표시)에 도입하는 경우 적색 발광의 성능이 향상됨을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0010] [화학식 I]



[0011]

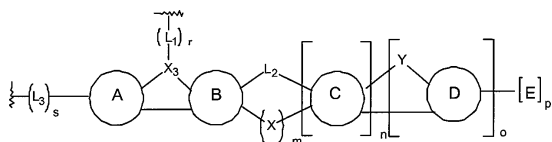
[0012] 상기 화학식 I에서,

[0013] X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 CH 또는 N이고;

[0014] Ar_1 및 Ar_2 는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴 그룹, 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 헤테로아릴 그룹이고;

[0015] * 중 어느 하나는 하기 화학식 II의 구조를 가지며, 다른 하나는 수소, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴 그룹, 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 헤테로아릴 그룹이고;

[0016] [화학식 II]



[0017]

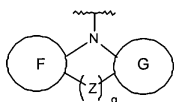
[0018] 상기 화학식 II에서,

[0019] L_1 , L_2 및 L_3 는 각각 독립적으로 단일결합이거나 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아틸렌이고;

[0020] A, B, C 및 D 환은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 방향족 환 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 방향족 헤테로환이고, 이 때 상기 A 및 D 환에 대한 치환체 중 하나 이상은 인접한 치환체와 함께 융합된 환을 형성할 수 있으며;

[0021] E는 하기 화학식 III의 구조를 가지며, 하기 화학식 III에서, F 및 G는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 방향족 환 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 방향족 헤테로환이고, 이 때 상기 환들에 대한 치환체 중 하나 이상은 인접한 치환체와 함께 융합된 환을 형성할 수 있으며, Z는 단일 결합이고, q는 0 또는 1이고;

[0022] [화학식 III]



[0023]

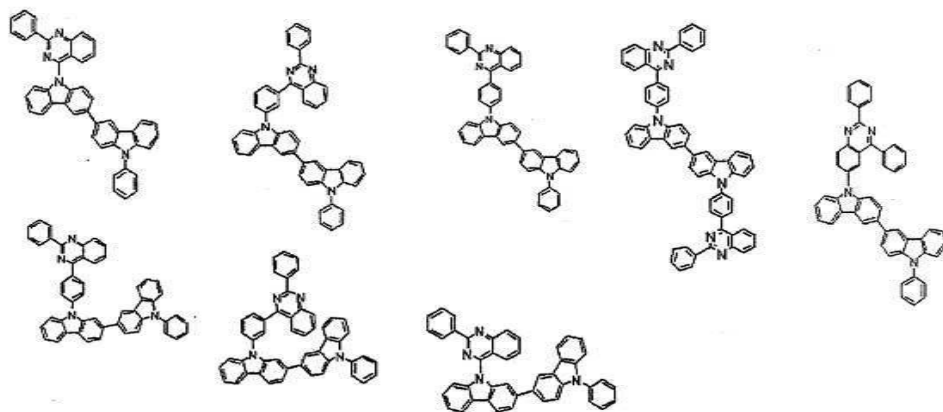
[0024] X 및 Y는 각각 독립적으로 NR_1 , CR_2R_3 , O 또는 S이고;

[0025] X_3 는, $r=0$ 인 경우에는 NR_1 , CR_2R_3 , O 또는 S 이고, $r=1$ 인 경우에는 N 또는 CR_4 이며;

[0026] R_1 , R_2 , R_3 및 R_4 는 각각 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C_1-C_{30} 알킬, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴, 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 헤테로아틸이고;

[0027] m, n, o, p, r 및 s는 각각 독립적으로 0 또는 1이되, 단 $n+o+p$ 는 1 이상이고;

[0028] 단, 화학식 I의 Ar_1 이 페닐이고, Ar_2 가 수소이며, X_1 및 X_2 가 N인 경우, 화학식 II가 하기 구조를 갖는 경우는 제외된다.



[0029]

발명의 효과

[0030]

본 발명의 화학식 I의 화합물은 종래 기술의 호스트 물질에 비하여 발광 효율이 좋고, 전력 효율 상승을 유도한다. 따라서, 본 발명의 화학식 I의 화합물을 호스트 물질로 사용하면 고효율 및 우수한 소비전력의 유기 전계 발광 소자를 구현할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031]

이하, 본 발명에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0032]

본원에서 “ C_1 - C_{30} 알킬”은 탄소수가 1 내지 30개, 바람직하게는 1 내지 20개, 더 바람직하게는 1 내지 10개, 더더욱 바람직하게는 1 내지 6개인 직쇄 또는 분쇄 알킬을 의미하고, 예를 들어 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 3급-부틸 등이 있다.

[0033]

본원에서 “ C_6 - C_{30} 아릴” 또는 “ C_6 - C_{30} 아릴렌”은 방향족 탄화수소에서 유래된 단일환 또는 융합환계 라디칼을 의미하고, 환 골격 탄소수가 6 내지 18개인 것이 바람직하다. 예를 들면, 페닐, 바이페닐, 터페닐, 나프틸, 플루오레닐, 페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 플루오란테닐 등이 있다.

[0034]

본원에서 “5-60원 헤테로아릴” 또는 “5-60원 헤테로아릴렌”은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 환 골격 원자로 포함하고 나머지 환 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하고, 환 골격 원자수가 5 내지 30개인 것이 바람직하다. 상기 헤테로아릴은 바람직하게는 1 내지 4개의 헤테로원자를 가지며, 단일환계이거나 하나 이상의 벤젠 환과 축합된 융합환계일 수 있다. 예를 들어, 푸릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 푸라진일, 피리딘일, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조푸란일, 벤조티오펜일, 이소벤조푸란일, 디벤조푸란일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페녹사진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴, 디벤조티오펜일, 9,9-디메틸플루오렌일, 벤조티오펜노[2,3-c]피리딘일, 벤조푸로[2,3-c]피리딘일 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다.

[0035]

본원에서 “ C_6 - C_{30} 방향족 환”은 단일 환 또는 융합 환일 수 있으며, C_6 - C_{18} 방향족 환이 바람직하다. 구체예로는 벤젠, 나프탈렌, 페난트렌, 안트라센, 피렌, 크라이센, 아세나프틸렌 등을 들 수 있다. “5-60원 방향족 헤테로 환” 역시 단일 환 또는 융합 환일 수 있으며, 5 내지 30원인 것이 바람직하다. 구체예로는 피라졸, 이미다졸, 피라진, 피리미딘, 인다졸, 피라진, 피리미딘, 이미다졸, 퓨린, 프탈라진, 나프틸리딘, 퀴녹살린, 퀴나졸린, 신놀린, 프테리딘, 페리미딘, 페난트롤린, 피롤로이미다졸, 피롤로트라이아졸, 피라졸로이미다졸, 피라졸로트라이아졸, 피라졸로피리미딘, 피라졸로트라이아진, 이미다조이미다졸, 이미다조피리다진, 이미다조피리딘, 이미다조피라진, 트리아아졸로피리딘, 벤조이미다졸, 나프토이미다졸, 벤즈옥사졸, 나프토옥사졸, 벤조티아졸, 나프토티아졸, 벤조트라이아졸, 테트라자인덴, 트리아아진, 카바졸 등이 있다.

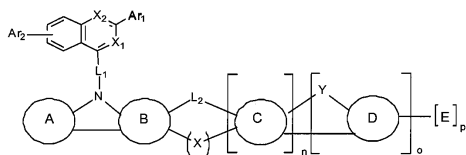
[0036]

상기 C_1 - C_{30} 알킬, C_6 - C_{30} 아릴, 5-60원 헤테로아릴, C_6 - C_{30} 방향족 환, 5-60원 방향족 헤테로환은 서로 독립적으로

할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, C₁-C₃₀ 알킬, 할로C₁-C₃₀알킬, C₂-C₃₀ 알케닐, C₂-C₃₀ 알키닐, C₁-C₃₀ 알콕시, C₁-C₃₀ 알킬티오, C₃-C₃₀ 시클로알킬, C₃-C₃₀ 시클로알케닐, 3-7원 헤테로시클로알킬, C₆-C₃₀ 아릴, C₆-C₃₀ 아릴옥시, C₆-C₃₀ 아릴티오, 5-60원 헤테로아릴, C₆-C₃₀ 아릴로 치환된 5-60원 헤테로아릴, 5-60원 헤테로아릴로 치환된 C₆-C₃₀ 아릴, 트리C₁-C₃₀알킬실릴, 트리C₆-C₃₀아릴실릴, 디C₁-C₃₀알킬C₆-C₃₀아릴실릴, C₁-C₃₀알킬디C₆-C₃₀아릴실릴, 아미노, 모노 또는 디C₁-C₃₀알킬아미노, 모노 또는 디C₆-C₃₀아릴아미노, C₁-C₃₀알킬C₆-C₃₀아릴아미노, C₁-C₃₀ 알킬카보닐, C₁-C₃₀ 알콕시카보닐, C₆-C₃₀ 아릴카보닐, 디C₆-C₃₀아릴보로닐, 디C₁-C₃₀알킬보로닐, C₁-C₃₀알킬C₆-C₃₀아릴보로닐, C₆-C₃₀아르C₁-C₃₀알킬 및 C₁-C₃₀알킬C₆-C₃₀아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환될 수 있고, 바람직하게는 할로젠, 히드록시, C₁-C₃₀ 알킬, C₁-C₃₀ 알콕시, 할로C₁-C₃₀알킬, C₆-C₃₀ 아릴, 5-60원 헤테로아릴, 트리C₁-C₃₀알킬실릴, 트리C₆-C₃₀아릴실릴, 디C₁-C₃₀알킬C₆-C₃₀아릴실릴, C₁-C₃₀알킬디C₆-C₃₀아릴실릴, 아미노, 모노 또는 디C₁-C₃₀알킬아미노, 모노 또는 디C₆-C₃₀아릴아미노 및 C₁-C₃₀알킬C₆-C₃₀아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환될 수 있다.

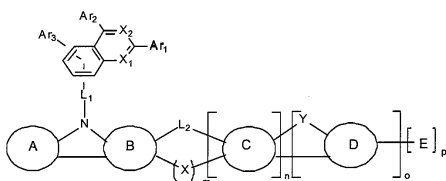
[0037] 본 발명의 하나의 양태에서, 본 발명은 하기 화학식 1 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 유기 전계 발광 화합물을 제공한다.

[0038] [화학식 1]



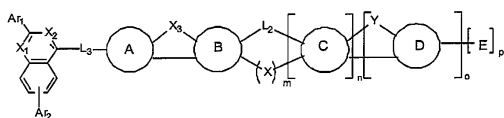
[0039]

[0040] [화학식 2]



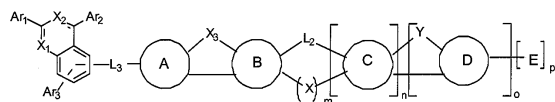
[0041]

[0042] [화학식 3]



[0043]

[0044] [화학식 4]



[0045]

[0046] 상기 화학식 1 내지 4에서,

[0047] X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 CR₀ 또는 N이며, X₁ 및 X₂ 중 하나 이상은 N이고,

[0048] Ar₁, Ar₂ 및 Ar₃은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀ 아릴 그룹, 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 헤테로아릴 그룹인데, 바람직하게는 수소, 치환 또는 비치환된 C₆-C₁₈ 아릴 그룹, 또는 치환 또는 비치환된 5-30원 헤테로아릴 그룹이고, 구체적인 예는 수소, 페닐, 바이페닐, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 9,9-디메틸

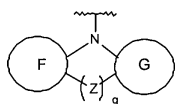
플루오렌일, 벤조티오펜노[2,3-c]피리딘일, 벤조푸로[2,3-c]피리딘일이나, 이에 한정되는 것은 아니고,

[0049] L_1 , L_2 및 L_3 는 각각 독립적으로 단일결합이거나 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴렌이고, 바람직하게는 단일결합이거나 치환 또는 비치환된 C_6-C_{18} 아릴렌이고, 구체적인 예는 단일결합 또는 페닐렌이나, 이에 한정되는 것은 아니고,

[0050] A, B, C 및 D 환은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 방향족 환 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 방향족 헤테로환이고, 이 때 상기 A 및 D 환에 대한 치환체 중 하나 이상은 인접한 치환체와 함께 융합된 환을 형성할 수 있으며, 바람직하게는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{18} 방향족 환 또는 치환 또는 비치환된 5-30원 방향족 헤테로환이고, 구체적인 예는 벤젠, 나프탈렌, 디벤조푸란, 디벤조티오펜, 9,9-디메틸플루오렌이나, 이에 한정되는 것은 아니고,

[0051] E는 하기 화학식 5의 구조를 가지며, 하기 화학식 5에서, F 및 G 환은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 방향족 환 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 방향족 헤테로환이고, 이 때 상기 환들에 대한 치환체 중 하나 이상은 인접한 치환체와 함께 융합된 환을 형성할 수 있으며, Z는 단일 결합이고, q는 0 또는 1이며,

[0052] [화학식 5]



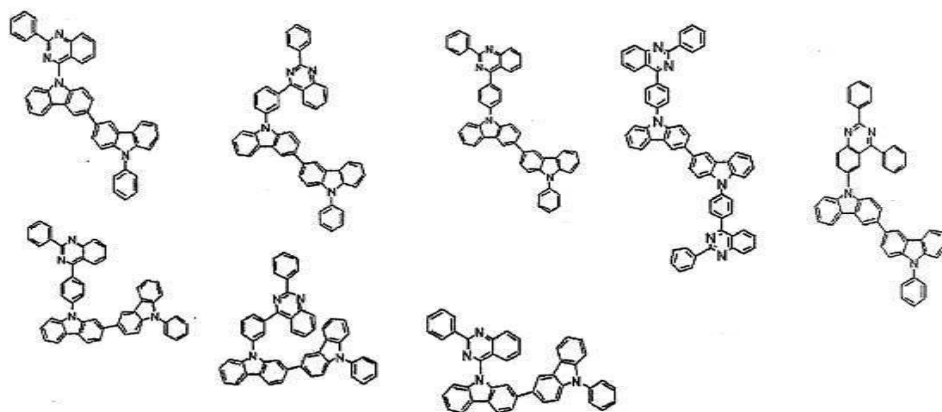
[0053]

[0054] X_3 , X 및 Y는 각각 독립적으로 NR_1 , CR_2R_3 , O 또는 S이고,

[0055] R_0 , R_1 , R_2 및 R_3 는 각각 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C_1-C_{30} 알킬, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴, 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 헤테로아릴이고,

[0056] m, n, o 및 p는 각각 독립적으로 0 또는 1이며, $n+o+p$ 는 1 이상이고,

[0057] 단, 상기 화학식 1 내지 4에서 하기 화합물은 제외된다.

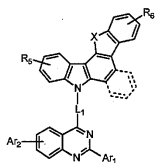


[0058]

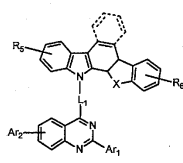
[0059] 상기 화학식 1 내지 4의 유기 전계 발광 화합물에는, $m=1$, $n=1$, $o=0$, $p=0$ 이고, L_2 는 단일결합인 유기 전계 발광 화합물, $m=0$, $n=1$, $o=1$ 및 $p=0$ 인 유기 전계 발광 화합물, $m=0$, $n=1$, $o=0$ 및 $p=1$ 인 유기 전계 발광 화합물, $m=0$, $n=0$, $o=0$ 및 $p=1$ 인 유기 전계 발광 화합물, $m=1$, $n=1$, $o=0$, $p=1$ 이고, L_2 는 단일결합인 유기 전계 발광 화합물 등이 포함된다.

[0060] 상기 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물의 예로 하기 화학식 6 내지 20을 들 수 있다.

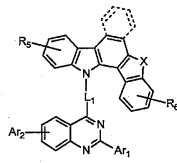
[화학식 6]



[화학식 7]

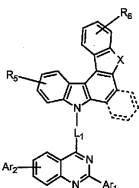


[화학식 8]

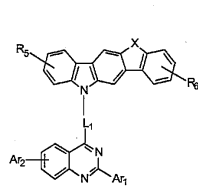


[0061]

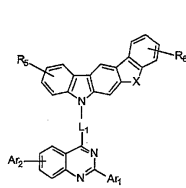
[화학식 9]



[화학식 10]

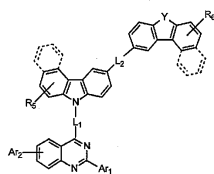


[화학식 11]

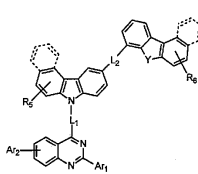


[0062]

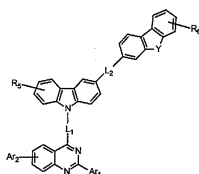
[화학식 12]



[화학식 13]

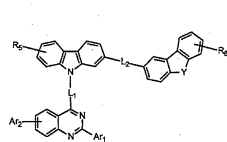


[화학식 14]

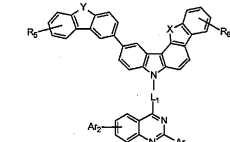


[0063]

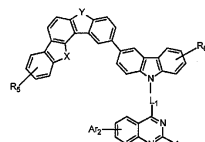
[화학식 15]



[화학식 16]

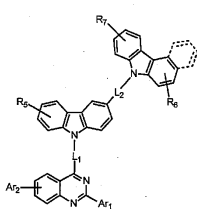


[화학식 17]

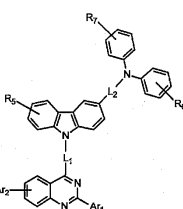


[0064]

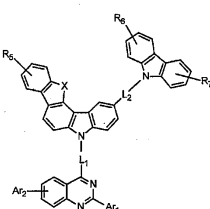
[화학식 18]



[화학식 19]



[화학식 20]



[0065]

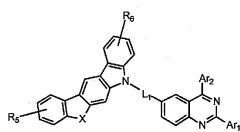
[0066] 상기 화학식 6 내지 20에서,

[0067] Ar₁, Ar₂, L₁, L₂, X 및 Y는 상기 화학식 1의 정의와 동일하고,

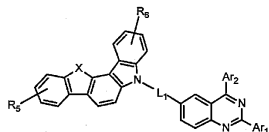
[0068] R₅ 내지 R₇은 각각 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀ 아릴, 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 헤테로 아릴이다.

[0069] 또한, 상기 화학식 2의 유기 전계 발광 화합물의 예로 하기 화학식 21 내지 24를 들 수 있다.

[화학식 21]

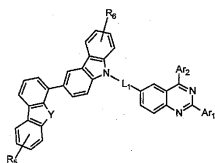


[화학식 22]

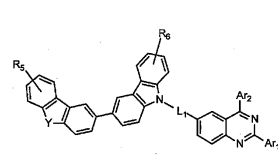


[0070]

[화학식 23]



[화학식 24]



[0071]

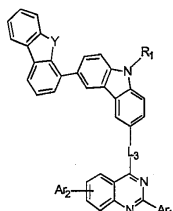
[0072] 상기 화학식 21 내지 24에서,

[0073] Ar₁, Ar₂, L₁, X 및 Y는 상기 화학식 2에서의 정의와 동일하고,

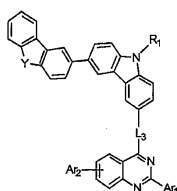
[0074] R₅ 및 R₆는 각각 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀ 아릴, 또는 치환 또는 비치환된 5-60원 헤테로아릴이다.

[0075] 또한, 상기 화학식 3의 유기 전계 발광 화합물의 예로 하기 화학식 25 내지 27을 들 수 있다.

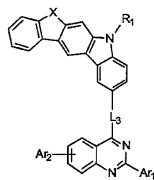
[화학식 25]



[화학식 26]



[화학식 27]



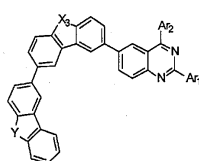
[0076]

[0077] 상기 화학식 25 내지 27에서,

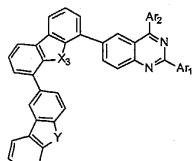
[0078] Ar₁, Ar₂, R₁, L₃, X 및 Y는 상기 화학식 3에서의 정의와 동일하다.

[0079] 또한, 상기 화학식 4의 유기 전계 발광 화합물의 예로 하기 화학식 28 내지 31을 들 수 있다.

[화학식 28]

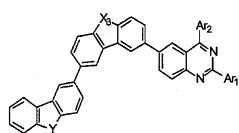


[화학식 29]

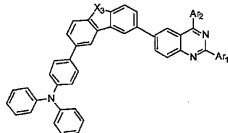


[0080]

[화학식 30]



[화학식 31]



[0081]

[0082]

상기 화학식 28 내지 31에서,

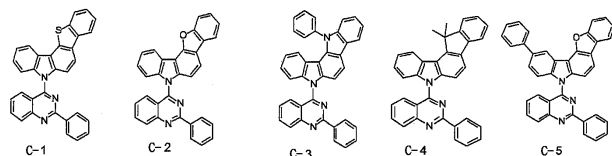
[0083]

Ar₁, Ar₂, X₃ 및 Y는 상기 화학식 4에서의 정의와 동일하다.

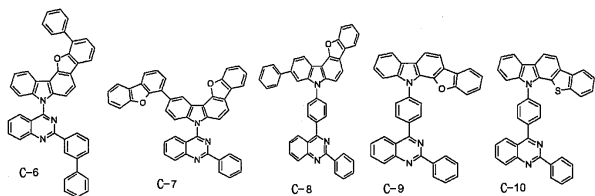
[0084]

본 발명의 유기 전계 발광 화합물의 구체예는 다음과 같으나, 본 발명이 이들 화합물로 한정되는 것은 아니다.

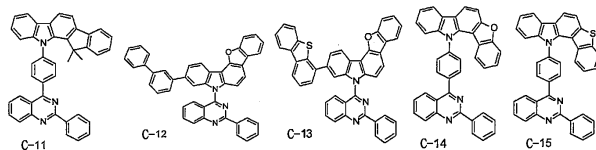
[0085]



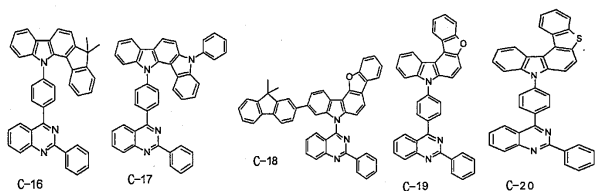
[0086]



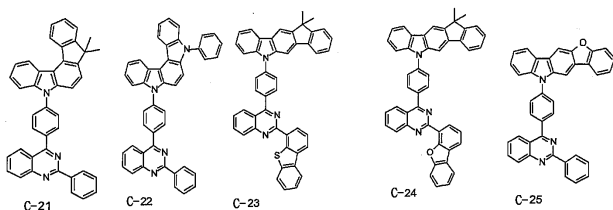
[0087]



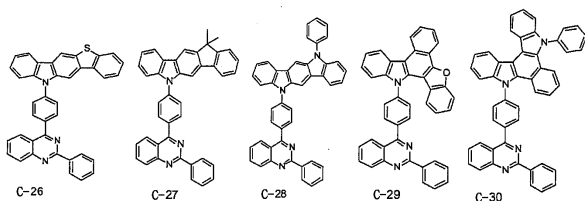
[0088]



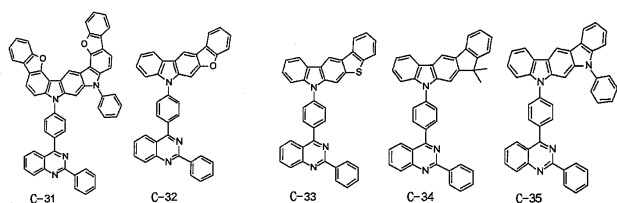
[0089]



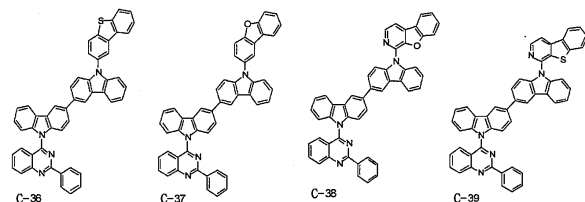
[0090]



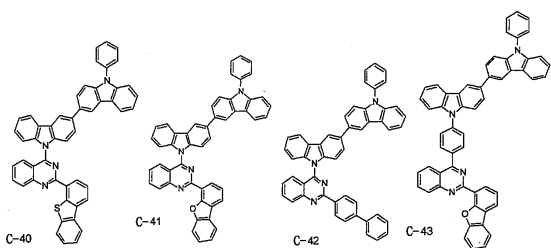
[0091]



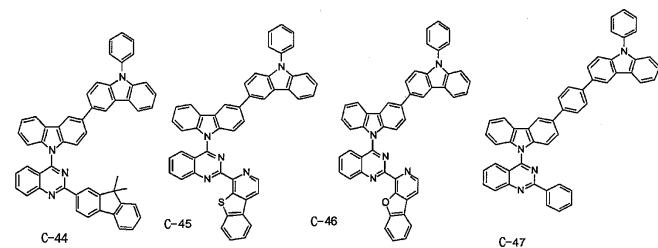
[0092]



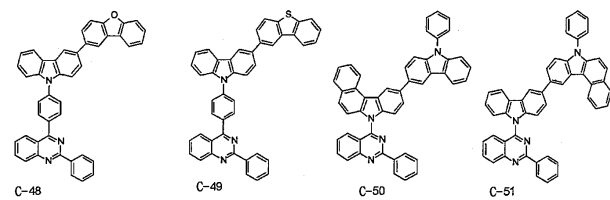
[0093]



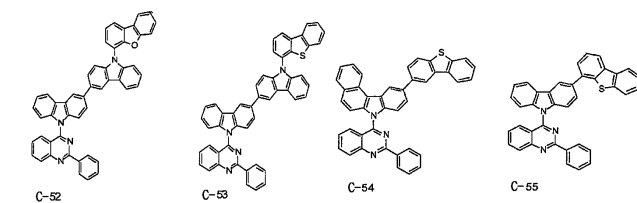
[0094]



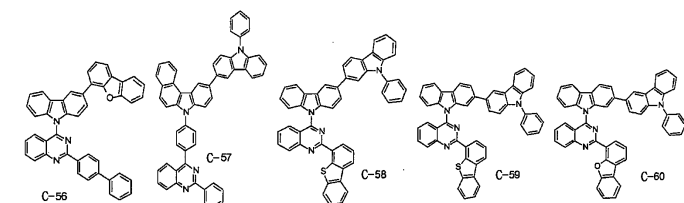
[0095]



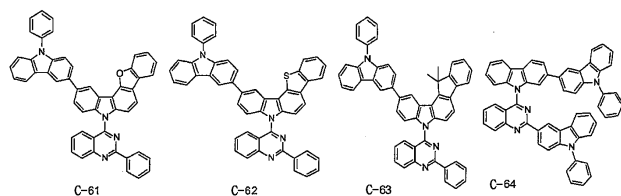
[0096]



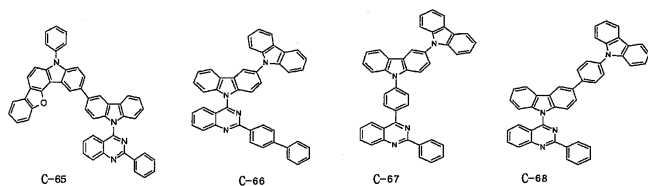
[0097]



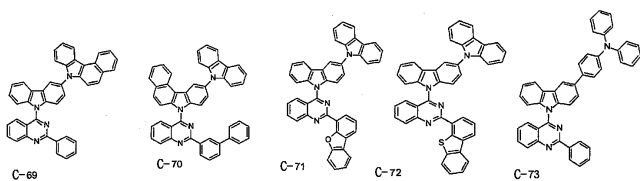
[0098]



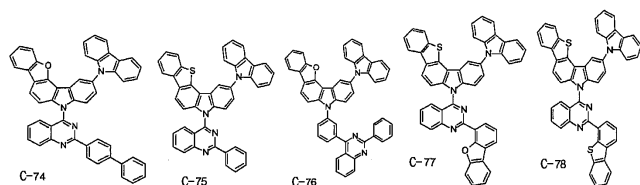
[0099]



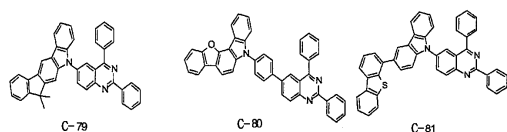
[0100]



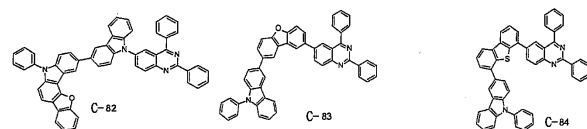
[0101]



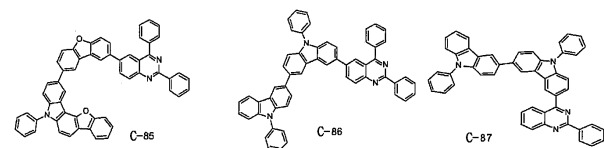
[0102]



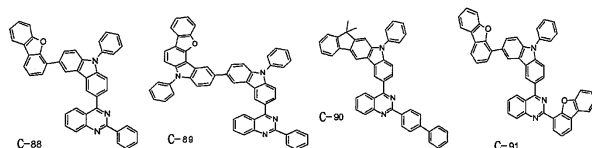
[0103]



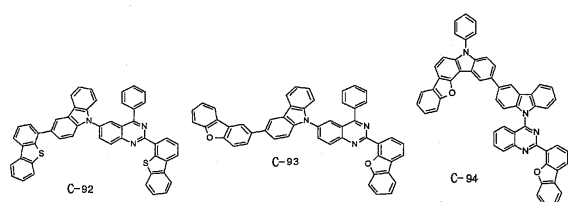
[0104]

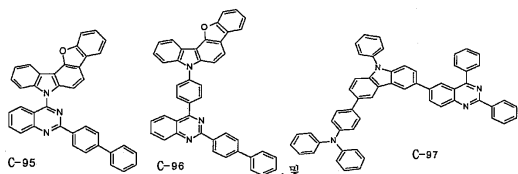


[0105]



[0106]





[0107]

[0108]

본 발명의 상기 화합물들은 당업계에 공지된 합성 방법에 의해 제조할 수 있다. 예를 들어, 스즈키(Suzuki) 반응 등을 이용할 수 있다.

[0109]

본 발명의 다른 양태에 따르면, 본 발명은 상기 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

[0110]

상기 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 가진다.

[0111]

상기 제1전극과 제2전극 중 하나는 애노드이고 다른 하나는 캐소드일 수 있다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층, 및 계면층(interlayer) 및 정공차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다.

[0112]

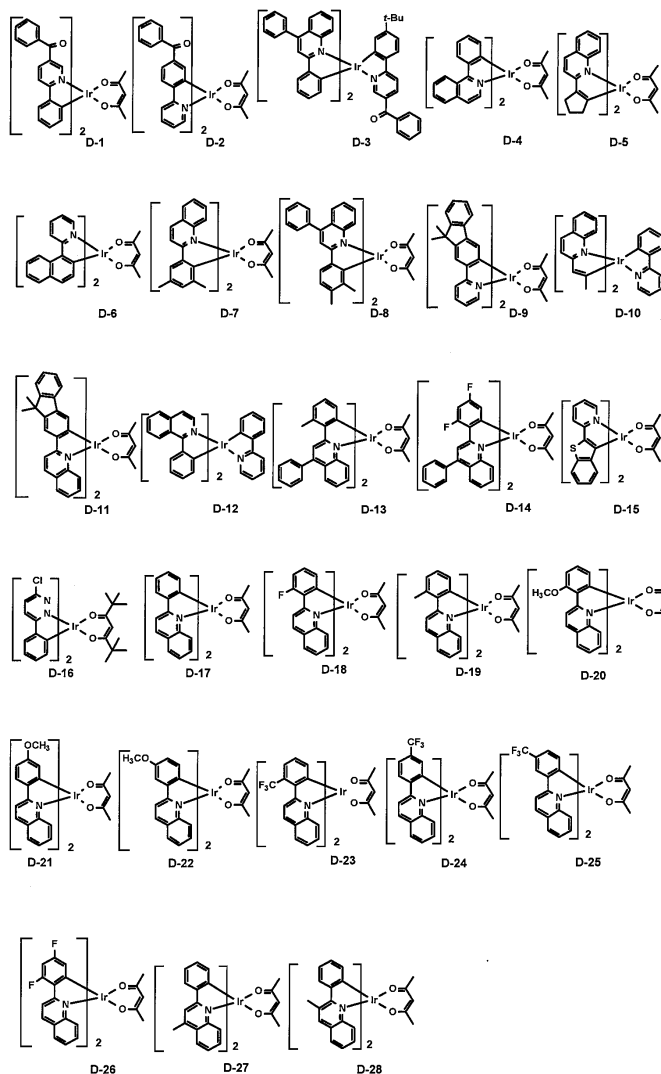
상기 애노드용 물질로서는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화주석(SnO_2), 산화아연(ZnO) 등이 사용될 수 있고, 상기 캐소드용 물질로는 일 함수(work function)가 작은 리튬, 마그네슘, 칼슘, 알루미늄, Al:Li , Ba:Li 또는 Ca:Li 등이 사용될 수 있다.

[0113]

상기 유기물층, 바람직하게는 발광층은 본 발명의 상기 화학식 I의 화합물을 하나 이상 포함하고, 이 발광층에서 상기 화학식 I의 화합물을 호스트 물질로 사용할 수 있다. 또한, 바람직하게는, 상기 발광층은 하나 이상의 인광 도펀트를 더 포함한다. 필요한 경우, 상기 화학식 I의 화합물 이외의 다른 공지의 발광 화합물을 하나 이상 더 포함할 수도 있다.

[0114]

본 발명의 유기 전계 발광 소자에 사용되는 도펀트는 특별히 제한되지는 않으나, 바람직하게는 인광 도펀트이다. 인광 도펀트로는 구리, 루테튬, 로튬, 팔라듐, 은, 레늄, 오스뮴, 이리듐, 백금 또는 금을 포함하는 화합물이 있고, 구리 착체, 오스뮴 착체, 이리듐 착체, 백금 착체 등의 금속 착체인 것이 바람직하며, 그 중에서도 이리듐 착체 및 백금 착체가 더 바람직하고, 오르토 금속화 이리듐 착체가 더더욱 바람직하다. 하기 화합물 D-1 내지 D-28로 예시될 수 있다.



[0115]

[0116]

본 발명의 상기 유기 전계 발광 소자는 상기 화학식 I의 화합물을 포함하는 상기 유기물층에 추가하여, 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함하는 발광층 하나 이상을 더 포함함으로써 전체적으로 백색 발광을 할 수 있다. 상기 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물은 당업계에 공지되어 있다. 또는 필요에 따라 황색 또는 오렌지색 발광층을 더 포함할 수 있다.

[0117]

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 전달 화합물과 환원성 도펀트의 혼합 영역 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도펀트의 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 도펀트로서는 각종 루이스산 및 억셉터(acceptor) 화합물을 들 수 있고, 바람직한 환원성 도펀트로는 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도펀트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 유기 전계 발광소자를 제작할 수 있다.

[0118]

본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 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 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, MgF₂, CaF₂, 불화 회토류 금속 등이 있으며, 금속 산화물의 바람직한 예로는 Cs₂O, Li₂O, MgO, SrO, BaO, CaO등이 있다.

[0119] 또한, 본 발명은 유기 전계 발광 소자용 조성물을 제공하며, 제1호스트 재료 및 제2호스트 재료를 포함하며, 상기 제1호스트 재료는 본 발명의 유기 전계 발광 화합물을 사용한다. 이 때 제1 호스트 재료와 제 2호스트 재료의 중량비는 1:99 내지 99:1 범위 내인 것이 바람직하다.

[0120] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하고, 본 발명이 이들로 한정되는 것은 아니다.

[0121] 하기 실시예에서 사용된 약자의 의미는 다음과 같다.

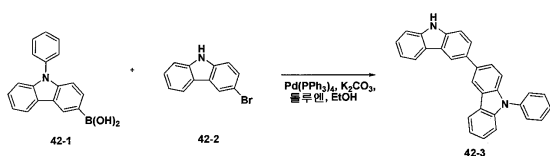
[0122] EtOH: 에탄올, DMF: 디메틸포름아미드, EDA: 에틸렌디아민

[0123] EA: 에틸아세테이트, MC:메틸렌클로라이드, THF:테트라하이드로푸란

[0124] Tol:톨루엔, rt: 실온

[제조 실시예]

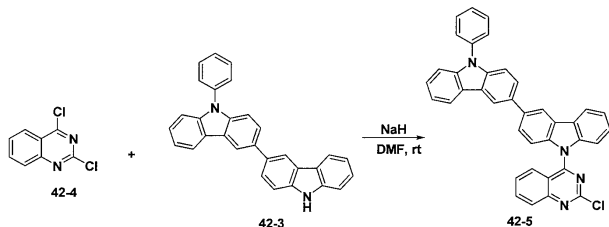
[제조 실시예 1: 화합물 42의 제조]



[0127]

화합물 42-3의 합성

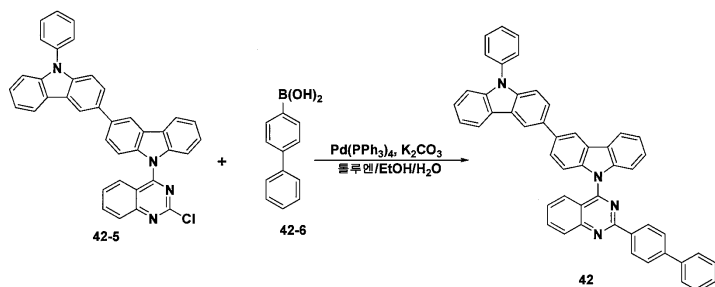
[0129] 화합물 42-1 (14g, 48.76mmol), 화합물 42-2 (10g, 40.63mmol), K₂CO₃ (13.5g, 97.52mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (2.35g, 2.03mmol)을 톨루엔 200ml, EtOH 50ml 및 정제수 50ml의 혼합물에 투입한 후 90~100℃에서 3시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각한 뒤 정지하여 유기상/수상의 2상 혼합물을 수득하였다. 수상을 제거하고, 유기상은 농축 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 42-3 (12g, 72%)을 수득하였다.



[0130]

화합물 42-5의 합성

[0132] 화합물 42-3 (20 g, 49 mmol)과 화합물 42-4 (15.6 g, 73.6 mmol)을 DMF 500 ml에 현탁한 뒤 60% NaH (2.4 g, 58.8 mmol)를 실온에서 투입하였다. 12시간 동안 교반하였다. 유기상을 EA로 추출한 후 감압하여 농축하였다. 농축액을 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 42-5 (21 g, 76%)를 수득하였다.

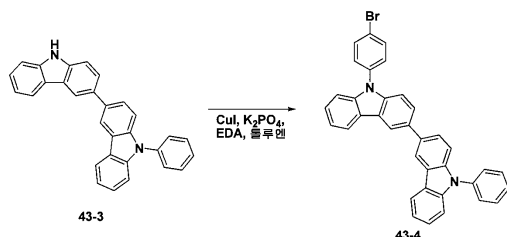


[0133]

[0134] 화합물 42의 합성

[0135] 화합물 42-5 (20 g, 35 mmol), 화합물 42-6 (8.3 g, 42 mmol), K_2CO_3 (14.5 g, 105 mmol) 및 $Pd(PPh_3)_4$ (2.02 g, 1.75 mmol)을 톨루엔 200 ml, EtOH 40 ml 및 정제수 40 ml의 혼합물에 투입한 후 90~100℃에서 3시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각한 뒤 정치하여 유기상/수상의 2상 혼합물을 수득하였다. 수상을 제거하고, 유기상을 농축 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 42 (16.4 g, 68%)를 수득하였다.

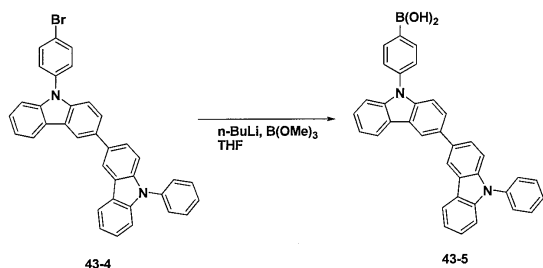
[0136] 제조 실시예 2: 화합물 43의 제조



[0137]

[0138] 화합물 43-4의 합성

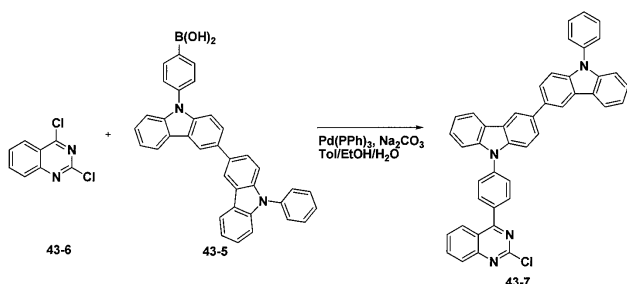
[0139] 화합물 43-3(14g, 34.3mmol)과 1-브로모-4-아이오도벤젠(48.5g, 171.4mmol), CuI(3.3 g, 17.1mmol), K_3PO_4 (21.8 g, 102.9 mmol) 및 EDA(2.3 ml, 34.3 mmol)를 톨루엔 500ml 에 투입 후 하루 동안 환류 교반하였다. 유기상을 EA로 추출한 후 감압증류하고 MC/헥산으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 43-4 (15.5 g, 80.1 %)를 수득하였다.



[0140]

[0141] 화합물 43-5의 합성

[0142] 화합물 43-4(15.5g, 27.5mmol)을 THF(250ml)에 녹이고 -78℃에서 헥산 중 2.5 M n-BuLi (17.6 ml, 44 mmol)을 첨가한 후 한 시간 동안 교반하였다. $B(OMe)_3$ (12.6ml, 55 mmol)을 천천히 첨가하여 2시간 동안 교반하였다. 2M HCl을 첨가하여 켄칭(quenching)한 후 유기상을 증류수와 EA로 추출하였다. MC와 헥산으로 재결정하여 화합물 43-5 (8.7g, 60 %)를 수득하였다.

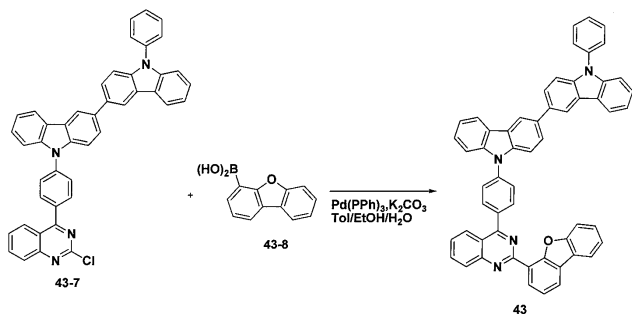


[0143]

[0144] 화합물 43-7의 합성

[0145] 화합물 43-5 (9.5 g, 18 mmol), 화합물 43-6 (7.6 g, 36 mmol), $Pd(PPh_3)_4$ (994 mg, 0.86 mmol) 및 Na_2CO_3 (4.8 g, 45.3 mmol)을 톨루엔 100 ml, EtOH 20 ml 및 증류수 20 ml 의 혼합물에 녹인 후 90℃로 2시간 동안 교반하였다. 유기상을 증류수와 EA로 추출한 후 MC와 헥산으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 43-7 (10 g,

85 %)을 수득하였다.

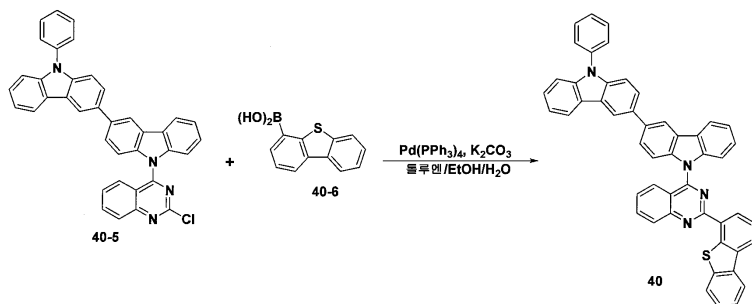


[0146]

[0147] 화합물 43의 합성

[0148] 화합물 43-7 (10 g, 15.45 mmol), 화합물 43-8 (4.5 g, 21.2 mmol), Pd(PPh₃)₄ (890 mg, 0.77 mmol) 및 K₂CO₃ (6.4 g, 46.35 mmol)을 톨루엔 80 ml, EtOH 10 ml 및 증류수 10 ml 의 혼합물에 녹인 후 90 ℃로 2시간 동안 교반하였다. 유기상을 증류수와 EA로 추출한 후 MC와 헥산으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 43 (7.45 g, 62 %)을 수득하였다.

[0149] 제조 실시예 3: 화합물 40의 제조

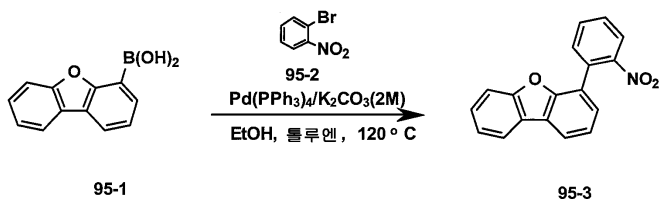


[0150]

[0151] 화합물 40의 합성

[0152] 화합물 40-5 (20 g, 35 mmol), 화합물 40-6 (9.6 g, 42 mmol), K₂CO₃ (14.5 g, 105 mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (2.02 g, 1.75 mmol)을 톨루엔 200 ml, EtOH 40 ml 및 정제수 40 ml 의 혼합물에 투입 후 90~100℃에서 3시간 동안 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각한 뒤 정치하여 유기상/수상의 2상 혼합물을 수득하였다. 수상을 제거 하고, 유기상을 농축 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 40 (16.8 g, 67%)을 수득하였다.

[0153] 제조 실시예 4: 화합물 95의 제조

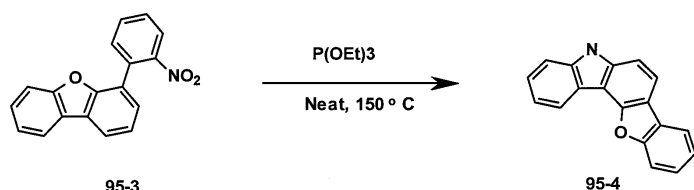


[0154]

[0155] 화합물 95-3의 합성

[0156] 화합물 95-1 (127g, 0.60mol), 화합물 95-2 (100g, 0.50mol), K₂CO₃ (159g, 1.50mol) 및 Pd(PPh₃)₄ 29g(0.03mol)을 톨루엔 3L, EtOH 750ml 및 정제수 750ml 의 혼합물에 투입한 후 하루 동안 환류 교반하였다. 생성된 유기상을 에틸아세테이트 2 ℓ 로 추출한 후, 증류수 500 ml로 세척하였다. 유기상을 무수황산마그네슘으로

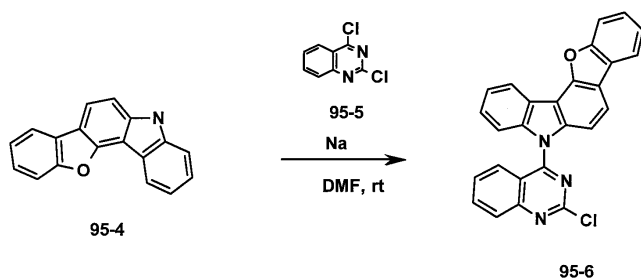
건조하고, 유기용매는 감압 하에서 제거하였다. 얻어진 고체를 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 95-3 (126g, 87%)을 수득하였다.



[0157]

[0158] 화합물 95-4의 합성

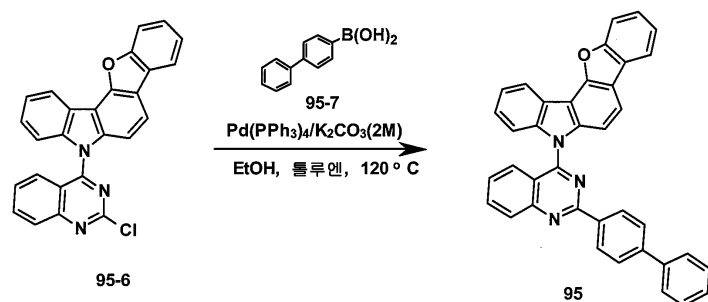
[0159] 화합물 95-3 (126g, 0.44mol)을 트리에틸포스파이트 1.1 ℓ에 녹이고 150℃로 환류 교반하였다. 5시간 후 상온으로 냉각하고 감압 증류하였다. 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 95-4 (80g, 71%)을 수득하였다.



[0160]

[0161] 화합물 95-6의 합성

[0162] 화합물 95-4 (10g, 38.87mmol)를 DMF 200ml에 녹인 후, NaH 2.3g(58.30mmol)을 천천히 넣어준다. 30분 동안 교반한 후 화합물 95-5 (7.7g, 46.64mmol)을 첨가한 후 4시간 동안 교반한다. 이 혼합물을 증류수 800ml에 천천히 가하여 30분 동안 교반하여 얻어진 고체를 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 95-6을 (8.7g, 53%) 수득하였다.

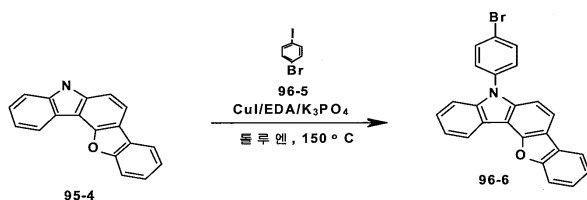


[0163]

[0164] 화합물 95의 합성

[0165] 화합물 95-6 (4g, 9.53mmol), 화합물 95-7 (2.2g, 11.43mmol), K₂CO₃ (4g, 28.59mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (0.6g, 0.48mmol)을 톨루엔 60ml, EtOH 15ml 및 정제수 15ml의 혼합물에 투입한 후 하루 동안 환류 교반하였다. 유기상을 에틸아세테이트 100ml로 추출한 후, 증류수 50ml로 세척하였다. 유기상을 무수황산마그네슘으로 건조하고, 유기용매는 감압하에서 제거하였다. 얻어진 고체를 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 95 (2.4g, 47%)을 수득하였다.

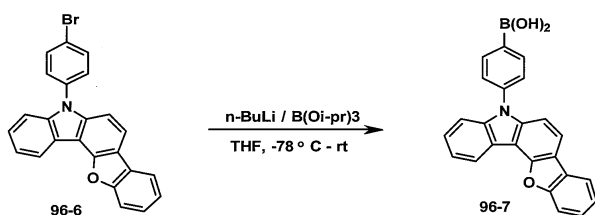
[0166] 제조 실시예 5: 화합물 96의 제조



[0167]

[0168] 화합물 96-6의 합성

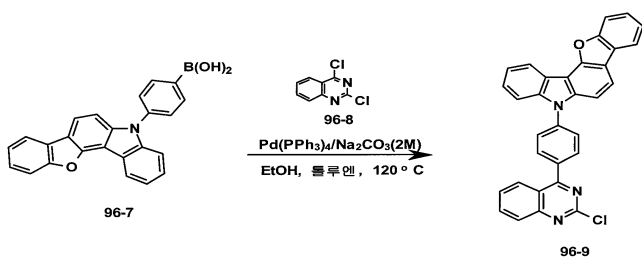
[0169] 화합물 95-4 (10g, 38.87mmol), 화합물 96-5 (22g, 77.74mmol), CuI (3.7g, 19.44mmol), K₃PO₄ (20.6g, 97.18mmol) 및 EDA (2.6ml, 38.87mmol)을 톨루엔 200ml에 넣고, 100℃에서 24시간 동안 교반하였다. 반응물을 실온으로 냉각한 후, 유기상을 에틸아세테이트 200ml로 추출한 후, 증류수 50ml로 2회 세척하였다. 유기상을 무수황산마그네슘으로 건조하고, 유기용매는 감압 하에서 제거하였다. 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 96-6 (12.3g, 77%)을 수득하였다.



[0170]

[0171] 화합물 96-7의 합성

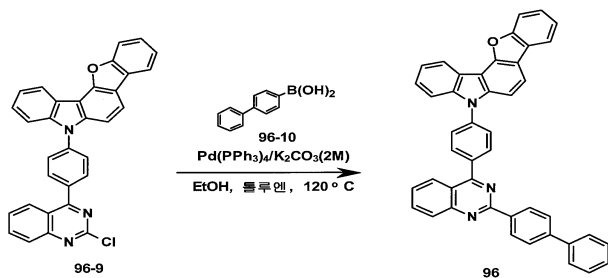
[0172] 화합물 96-6 (12.3g, 29.83mmol)을 THF 150ml에 녹인 후 n-BuLi (핵산 중 2.5 M) 17.9ml(44.75mmol)를 -78℃에서 첨가하였다. 이 혼합물을 -78℃에서 1시간 동안 교반한 후 B(Oi-Pr)₃ 화합물을 (10.3ml, 44.75mmol) 첨가하였다. 전체 반응물을 2시간 동안 교반한 후 NH₄Cl 100ml로 반응을 종결시키고, 유기상을 에틸아세테이트 200ml로 추출한 후, 증류수 100 ml로 세척하였다. 유기상을 MgSO₄로 건조하고, 유기용매는 감압 하에서 제거하였다. 얻어진 고체를 재결정방법으로 분리하여 화합물 96-7 (8.2g, 73%)을 수득하였다.



[0173]

[0174] 화합물 96-9의 합성

[0175] 화합물 96-7 (8.2g, 21.62mmol), 화합물 96-8 (3.9g, 19.66mmol), Na₂CO₃ (5.2g, 49.15mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (1.2g, 0.98mmol)을 톨루엔 100ml, EtOH 25ml 및 정제수 25ml의 혼합물에 투입한 후 하루 동안 환류 교반하였다. 유기상을 에틸아세테이트 100ml로 추출한 후, 증류수 50ml로 세척하였다. 유기상을 무수황산마그네슘으로 건조하고, 유기용매는 감압 하에서 제거하였다. 얻어진 고체를 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 96-9 (4g, 41%)을 수득하였다.



[0176]

[0177] 화합물 96의 합성

[0178] 화합물 96-9 (4g, 8.07mmol), 화합물 96-10 (1.8g, 9.68mmol), K₂CO₃ (3.4g, 24.20mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (0.5g, 0.41mmol)을 톨루엔 60ml, EtOH 15ml 및 정제수 15ml의 혼합물에 투입한 후 하루 동안 환류 교반하였다. 유기상을 에틸아세테이트 100ml로 추출한 후, 증류수 50ml로 세척하였다. 유기상을 무수황산마그네슘으로 건조하고, 유기용매는 감압 하에서 제거하였다. 얻어진 고체는 실리카겔 컬럼크로마토그래피와 재결정법으로 분리하여 화합물 96 (1.2g, 24%)을 수득하였다.

[0179] 상기 제조 실시예 1 내지 5에서 제조한 최종 화합물의 물성 데이터는 다음과 같다.

화합물	UV(nm)	PL(nm)	mp(℃)
40	296	502	243
42	300	494	234
43	304	490	270
95	362	469	197
96	376	447	291

[0180]

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

[0182] 본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다. 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 제조된 투명전극 ITO 박막(15Ω/□)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올 및 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO 기판을 장착한 후, 진공 증착장치 내의 셀에 N¹,N^{1'}-([1,1'-바이페닐]-4,4'-다이일)비스(N¹-(나프탈렌-1-일)-N⁴,N^{4'}-다이페닐벤젠-1,4-다이아민)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'-다이(4-바이페닐)-N,N'-다이(4-바이페닐)-4,4'-다이아미노바이페닐을 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 42를 넣고, 또 다른 셀에는 도펀트로서 화합물 D-7을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 두 물질의 합이 4 중량%가 되도록 도핑함으로서 상기 정공전달층위에 30nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서 상기 발광층 위에 전자 전달층으로써 한쪽 셀에 2-(4-(9,10-다이(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸)을 넣고, 또 다른 셀에는 리튬 퀴놀레이트를 각각 넣은 후, 두 물질을 같은 속도로 증발시켜 두 물질의 합이 50 중량%가 되도록 도핑함으로서 30nm의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서 전자 주입층으로 리튬 퀴놀레이트를 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.

[0183] 그 결과, 7.7 mA/cm²의 전류가 흘렀으며, 1335cd/m²의 적색발광이 확인되었다.

[0184] [실시예 2] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0185] 발광재료로서 호스트에는 화합물 95, 도펀트에는 화합물 D-7을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제작하였다.

- [0186] 그 결과, 8.6 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1554 cd/m^2 의 적색발광이 확인되었다.
- [0187] **[실시예 3] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작**
- [0188] 발광재료로서 호스트에는 화합물 96, 도펀트에는 화합물 D-11을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제작하였다.
- [0189] 그 결과, 15.0 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1290 cd/m^2 의 적색발광이 확인되었다.
- [0190] **[비교예 1] 종래의 발광재료를 이용한 OLED 소자 제작**
- [0191] 발광재료로서 호스트에는 4,4'-N,N'-디카바졸-바이페닐, 도펀트로는 화합물 D-11을 사용하고, 정공전달층위에 30nm 두께의 발광층을 증착하고, 정공 저지층으로 알루미늄(III)비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)4-페닐페놀레이트를 10nm 두께로 증착한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제작하였다.
- [0192] 그 결과, 20.0 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 적색발광이 확인되었다.
- [0193] 본 발명에서 개발한 유기발광 화합물들은 적색발광 재료로서 종래의 발광재료 대비 우수한 발광특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 종래의 소자구조에서 정공차단층을 사용하지 않고도 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물을 호스트재료로 사용한 소자는 발광특성이 뛰어날 뿐만 아니라 전력효율상승을 유도할 수 있었다.

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	KR1020130114785A	公开(公告)日	2013-10-21
申请号	KR1020120037084	申请日	2012-04-10
[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	MOON DOO HYEON 문두현 KIM NAM KYUN 김남균 KU JONG SEOK 구종석 YOON SEOK KEUN 윤석근 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 LEE KYUNG JOO 이경주 KIM BONG OK 김봉옥		
发明人	문두현 김남균 구종석 윤석근 조영준 권혁주 이경주 김봉옥		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C07D495/04 C07D403/04 C09K11/06 C07D405/14 C07D403/10 C07D491/22 C07D491/048 C07D403/14 C07D487/04 C07D409/14 H01L51/0067 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/1088 C09K2211/1092 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0085 H01L51/5016 H05B33/10 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显示出传统的发光材料比较优异的发光率作为红色发光材料。此外，在主体材料中的常规器件结构中，使用根据本发明的有机电致发光化合物，即使不使用空穴阻挡层，也显示出优异的发光度。并且电力效率的提高可以诱发。

