

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0130236
(43) 공개일자 2013년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07D 409/14 (2006.01) C07D 333/76 (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0046340
(22) 출원일자 2012년05월02일
심사청구일자 2013년10월11일
(30) 우선권주장
1020110041819 2011년05월03일 대한민국(KR)

(71) 출원인
롬엔드하스전자재료코리아유한회사
충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동)
(72) 발명자
김치식
경기도 화성시 반송동 솔빛마을쌍용예가아파트
441-1201
양수진
경기도 화성시 능동 숲속마을 메이루즈아파트 81
1동 1101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 5 항

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

(57) 요약

본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은, 발광 효율이 좋고 구동수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 구동전압이 강하됨으로써 전력효율의 상승이 유도되어 소비전력이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

김희숙

경기도 수원시 영통구 신동 340-22 101호

박경진

경기도 성남시 중원구 하대원동 124-13번지 동현빌
라 A202

김승애

경기도 안양시 동안구 부림동 한가람삼성아파트
208동 205호

이경주

서울특별시 마포구 도화동 현대홈타운 210-1001

권혁주

서울특별시 강남구 삼성동 힐스테이트 105-2003

김봉옥

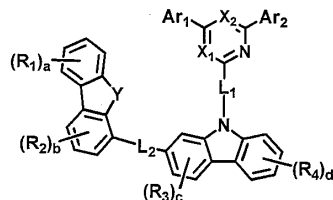
서울특별시 강남구 삼성동 50번지 힐스테이트
208-401호

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이고;

X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 CR' 또는 N이며;

Y는 S, O 또는 $-CR_{21}R_{22}$ 이며;

Ar_1 , Ar_2 , R', R_{21} 및 R_{22} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_{11}R_{12}$, $-SiR_{13}R_{14}R_{15}$, $-SR_{16}$, $-OR_{17}$, 시아노, 니트로 또는 히드록시이고;

R_{11} 내지 R_{17} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환체와 함께 단일환 또는 다환의 치환족 고리 또는 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 단일환 또는 다환의 치환족 고리 또는 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 원자로 대체될 수 있으며;

a 및 d는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이며, a 또는 d가 2 이상의 정수인 경우 각각의 R_1 또는 각각의 R_4 는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

b 및 c는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이며, b 또는 c가 2 이상의 정수인 경우 각각의 R_2 또는 각각의 R_3 는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

상기 헤테로아릴 및 헤테로아릴렌은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , R', R_1 내지 R_4 , R_{11} 내지 R_{17} , R_{21} 및 R_{22} 에 더 치환되는 치환기는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로젠으로 치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (3-30원)헤테로아릴, (C6-C30)아릴로 치환된 (3-30원)헤테로아릴, (3-30원)헤테로아릴로 치환된 (C6-C30)아릴, (C3-C30)시클로알킬, (5-7원) 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, 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 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것인 유기 발광 화합물.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 L_1 및 L_2 은 각각 독립적으로 단일결합; 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌, 비페닐렌, 터페닐렌, 인데닐렌, 플루오레닐렌, 트리페닐레닐렌, 피렌일렌, 페릴렌일렌, 크라이세닐렌, 나프타세닐렌, 플루오란텐일렌, 티오펜일렌, 피롤릴렌, 피라졸릴렌, 티아졸릴렌, 옥사졸릴렌, 옥사디아졸릴렌, 트리아진일렌, 테트라진일렌, 트리아졸릴렌, 테트라졸릴렌, 퓨라잔일렌, 피리딜렌, 벤조퓨란일렌, 벤조티오펜일렌, 인돌렌, 벤조이미다졸릴렌, 벤조티아졸릴렌, 벤조이소티아졸릴렌, 벤조이속사졸릴렌, 벤조옥사졸릴렌, 벤조티아디아졸릴렌, 디벤조퓨란닐렌 또는 디벤조티오펜닐렌이고;

상기 Ar_1 , Ar_2 , R' , R_{21} 및 R_{22} 은 각각 독립적으로 수소; 또는 치환 또는 비치환된 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, 비페닐, 플루오레닐, 플루오란텐일, 터페닐, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페릴렌, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 디벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 페난트롤린일, 퀴놀살리닐 또는 N-카바졸릴이고;

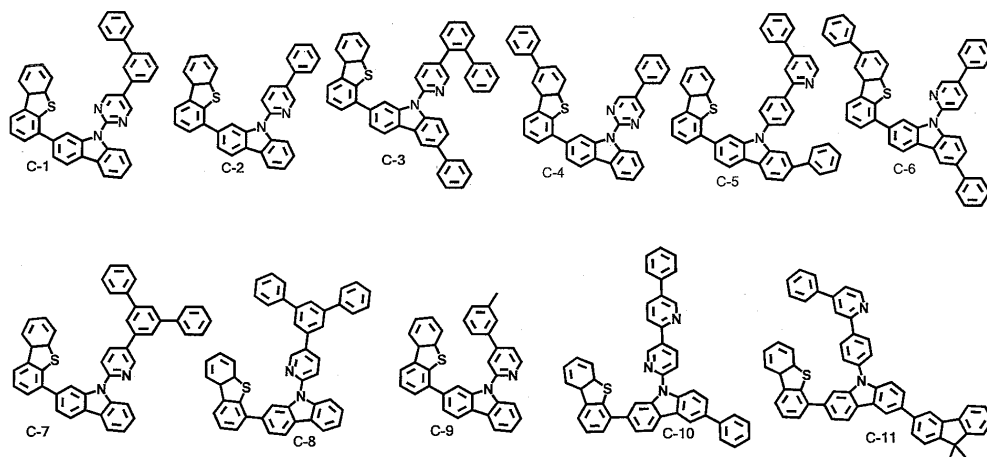
상기 R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 클로로, 플루오로, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 트리플루오로메틸, 퍼플루오로에틸, 트리플루오로에틸, 퍼플루오로프로필, 퍼플루오로부틸, 페닐, 비페닐, 플루오레닐, 플루오란텐일, 트리페닐레닐, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페릴렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 인데닐, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 디벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 페난트롤린일 또는 N-카바졸릴이고;

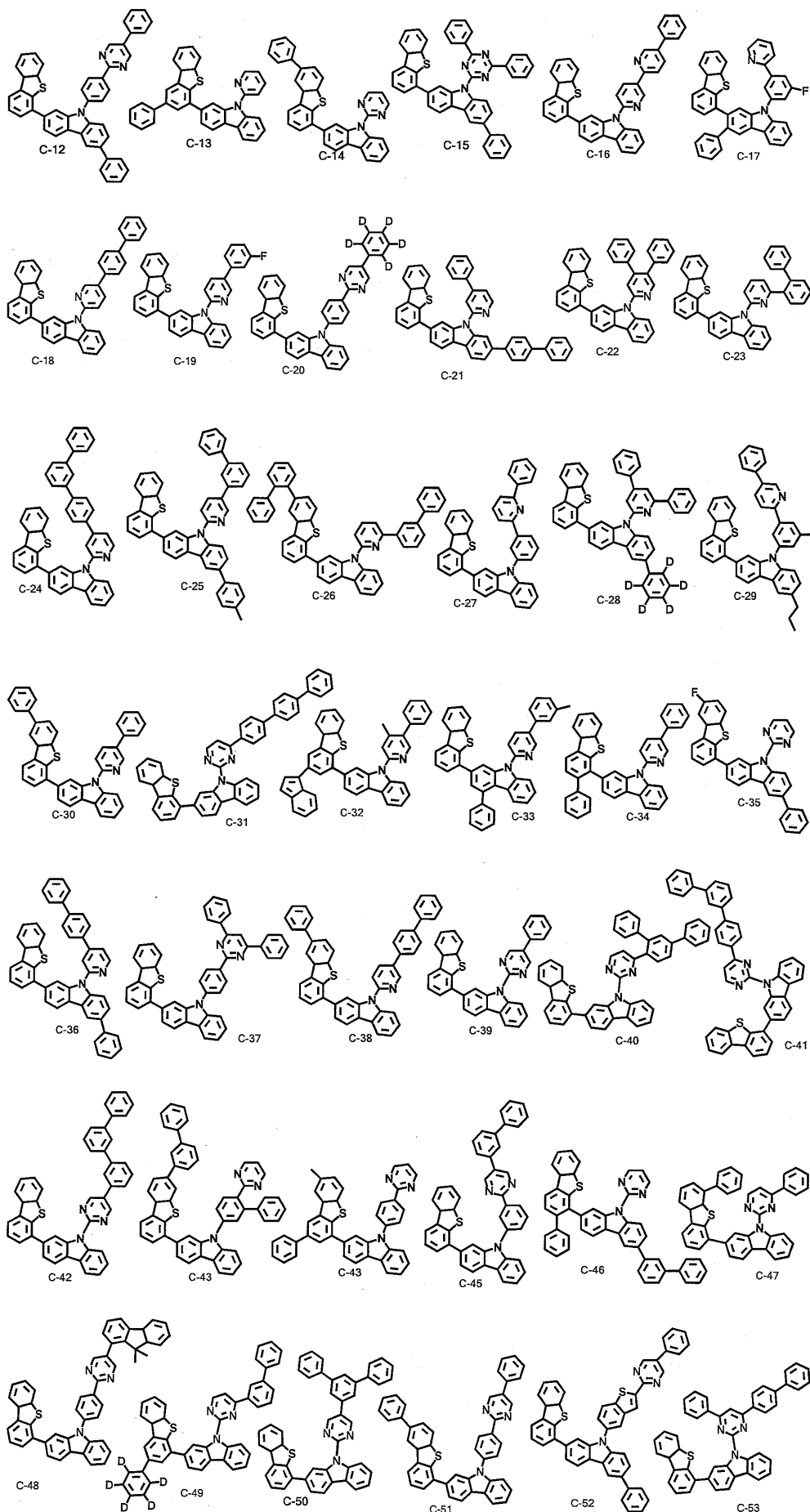
a 내지 d는 각각 독립적으로 1 내지 2의 정수이고;

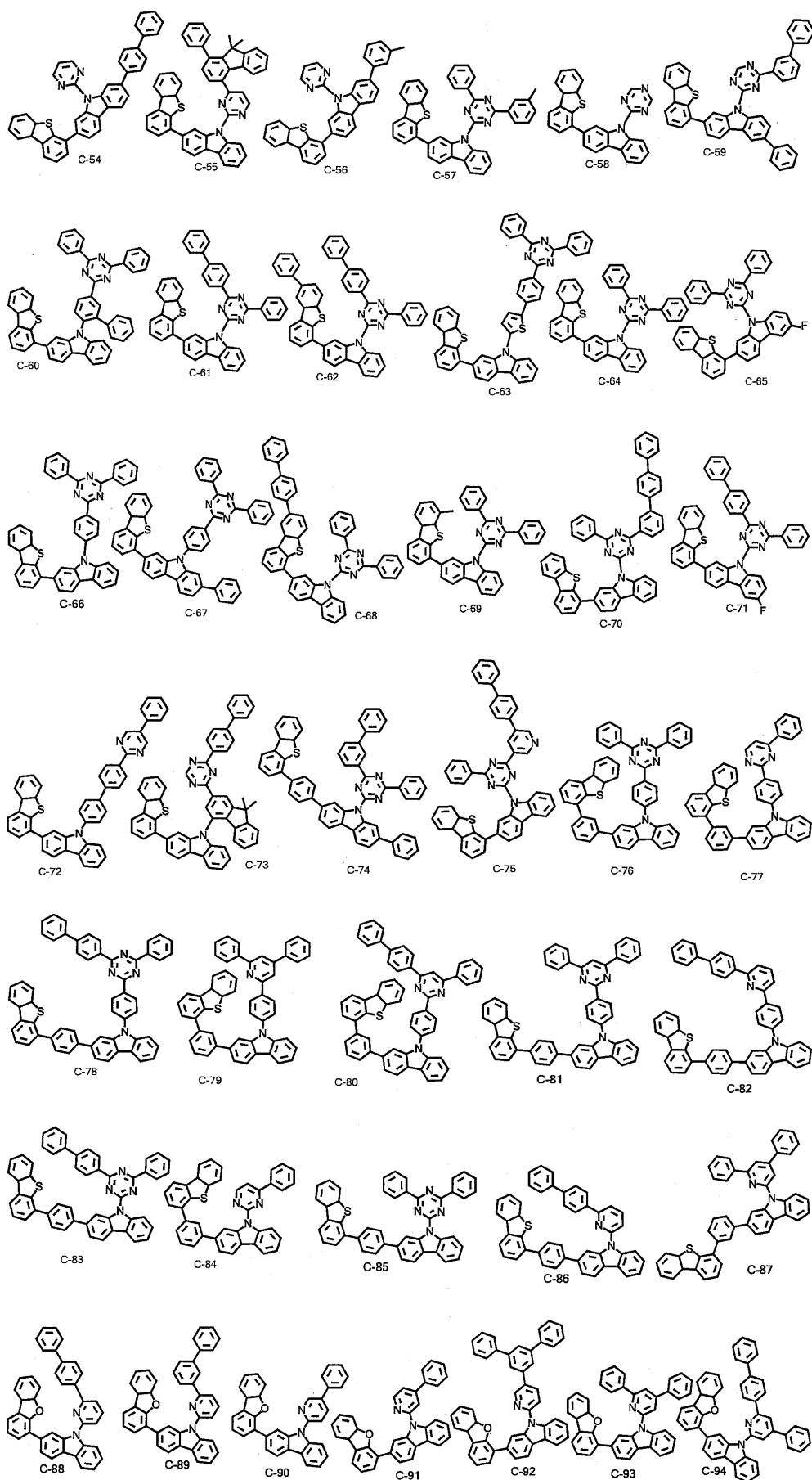
상기 L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , R' , R_1 내지 R_4 , R_{21} 및 R_{22} 는 각각 독립적으로 중수소, 클로로, 플루오로, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 트리플루오로메틸, 퍼플루오로에틸, 트리플루오로에틸, 퍼플루오로프로필, 퍼플루오로부틸, 페닐, 비페닐, 플루오레닐, 플루오란텐일, 트리페닐레닐, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페릴렌일, 플루오로트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 카바졸릴 및 트리페닐실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 치환기로 더 치환될 수 있는 것인 유기 발광 화합물.

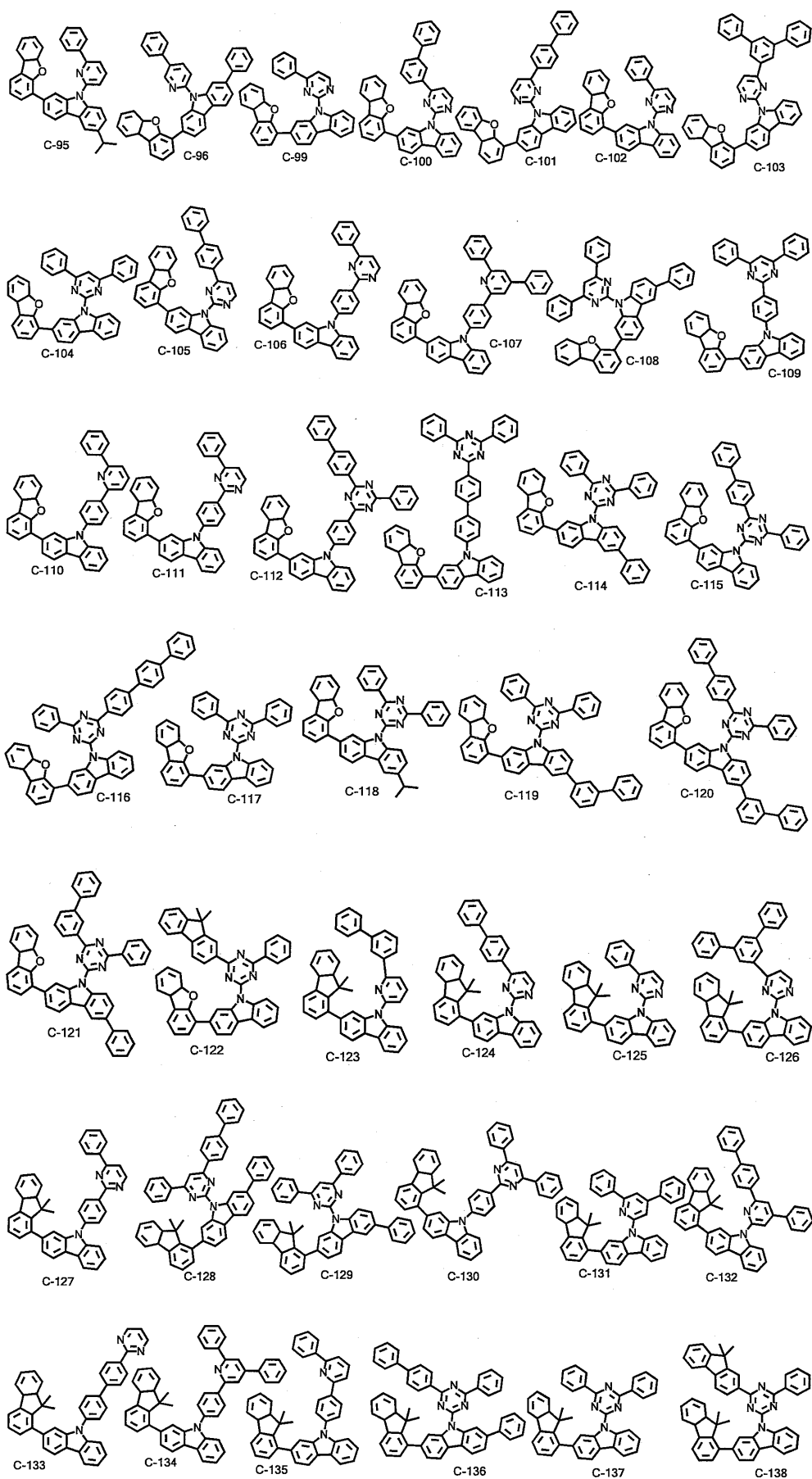
청구항 4

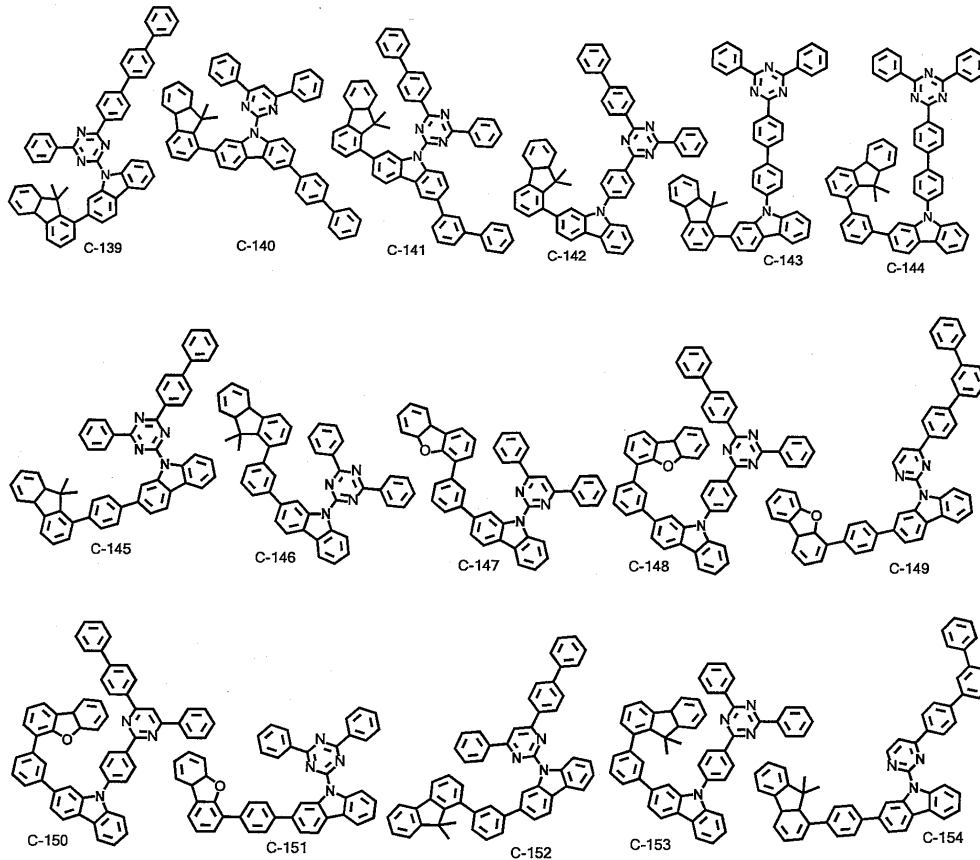
제1항에 있어서, 하기 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.











청구항 5

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

명세서

기술분야

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

배경기술

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

[0003] 유기 EL 소자에서 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료이다. 발광 재료로는 현재까지 형광 발광 재료가 널리 사용되고 있으나, 전계 발광의 메커니즘상 인광 발광 재료가 형광 발광 재료에 비해 이론적으로 4 배까지 발광 효율을 개선시킬 수 있다는 점에서 인광 발광 재료의 개발 연구가 널리 수행되고 있다. 현재까지 이리듐(III)착물 계열이 인광 발광 재료로 널리 알려져 있으며, 각 RGB 별로는 (acac)Ir(btp)₂ (비스(2-(2'-벤조티에닐)-피리디네이트-N,C-3')) 이리듐(아세틸아세토네이트)), Ir(ppy)₃ (트리스(2-페닐피리딘)이리듐) 및 Firpic (비스(4,6-디플루오로페닐피리디네이트-N,C2)피콜리네이트이리듐) 등의 재료가 알려져 있다.

[0004] 발광 재료는 색순도, 발광효율 및 안정성을 향상시키기 위해 호스트 재료와 도펀트를 혼합한 도펀트/호스트재료의 체계로 사용하기도 한다. 이와 같은 체계를 사용할 때, 호스트 재료는 발광 소자의 효율과 성능에 큰 영향을 미치므로, 그 선택이 중요하다. 종래 기술에서, 인광용 호스트 재료로는 4,4'-비스(카바졸-9-일)-비페닐(CBP)이 가장 널리 알려져 있었다. 최근에는, 일본의 파이오니아 등이 정공 저지층의 재료로 사용되던 바토크프로인(Bathocuproine, BCP) 및 알루미늄(III)비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(4-페닐페놀레이트)(Balq) 등을 호스트 재

료로 이용해 고성능의 유기 EL 소자를 개발한 바 있다.

[0005] 그러나 기존의 이러한 인광용 호스트 재료들은 발광 특성 측면에서는 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.

[0006] 한편 한국특허공보 제948700호에는 아릴카바졸기 골격에 질소를 포함하는 아릴이 치환된 유기 전기 발광 소재용 화합물을 언급하고 있다. 그러나 상기 문헌에는 카바졸 골격에 디벤조티오펜이 치환되고 질소를 포함하는 아릴을 모두 겸비한 화합물을 개시하고 있지 않다. 또한, 상기 문헌에 개시된 화합물들을 포함한 유기 EL 소자들은 발광 효율, 구동 전압 및 수명 특성의 측면에서 여전히 만족스럽지 못하다.

발명의 내용

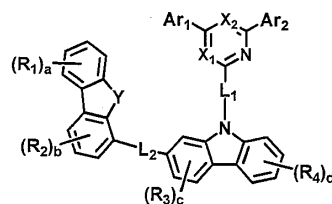
해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명의 목적은 첫째로, 발광 효율 및 소자 수명이 우수하고 구동 전압이 낮은 유기 발광 화합물을 제공하는 것이며, 둘째로, 상기 유기 발광 화합물을 채용하는 고효율 및 장수명의 유기 전기 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해 예의 연구한 결과, 본 발명자들은 하기 화학식 1로 표시되는 유기발광 화합물이 상술한 목적을 달성함을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0009] [화학식 1]



[0010]

상기 화학식 1에서,

[0012] L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이고;

[0013] X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 CR' 또는 N이며;

[0014] Y는 S, O 또는 $-CR_{21}R_{22}$ 이며;

[0015] Ar_1 , Ar_2 , R', R_{21} 및 R_{22} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

[0016] R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_{11}R_{12}$, $-SiR_{13}R_{14}R_{15}$, $-SR_{16}$, $-OR_{17}$, 시아노, 니트로 또는 히드록시이고;

[0017] R_{11} 내지 R_{17} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환체와 함께 단일환 또는 다환의 치환족 고리 또는 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 단일환 또는 다환의 치환족 고리 또는 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 원자로 대체될 수 있으며;

[0018] a 및 d는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이며, a 또는 d가 2 이상의 정수인 경우 각각의 R_1 또는 각각의 R_4 는

서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0019] b 및 c은 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이며, b 또는 c가 2 이상의 정수인 경우 각각의 R_2 또는 각각의 R_3 는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0020] 상기 헤테로아릴 및 헤테로아릴렌은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 원자를 포함한다.

[0021] 상기 L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , R' , R_1 내지 R_4 , R_{11} 내지 R_{17} , R_{21} 및 R_{22} 에 더 치환되는 치환기는 서로 독립적으로 중수소, 할로겐, (C1-C30)알킬, 할로겐으로 치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (3-30원)헤테로아릴, (C6-C30)아릴로 치환된 (3-30원)헤테로아릴, (3-30원)헤테로아릴로 치환된 (C6-C30)아릴, (C3-C30)시클로알킬, (5-7원)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, 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 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 의미한다.

[0022] 본 발명에 기재된 "알킬", "알콕시" 및 그 외 「알킬」부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함하고, "시클로알킬"은 단일환 뿐만 아니라 치환 또는 비치환된 아다만틸 또는 치환 또는 비치환된 (C7-C30)비시클로알킬과 같은 다환계 탄화수소도 포함한다. 본 발명에 기재된 "아릴"은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 각 고리에 적절하게는 4 내지 7개, 바람직하게는 5 또는 6개의 고리원자를 포함하는 단일 또는 융합환계를 포함하며, 다수개의 아릴이 단일결합으로 연결되어 있는 형태까지 포함한다. 구체적인 예로서 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 안트릴, 인데닐, 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐 등이 있다. 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 "헤테로아릴"은 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, 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠 환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본 발명에서의 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴이 다른 헤테로아릴 또는 아릴기에 단일결합으로 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴기를 포함한다. 구체적인 예로서 퓨릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 퓨라잔일, 피리딘, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 이소벤조퓨란일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴, 디벤조퓨란일, 디벤조티오펜일 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리딘 N-옥사이드, 퀴놀릴 N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 들 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 "(C1-C30)알킬(렌)" 기는 바람직하게는 (C1-C20)알킬(렌), 더 바람직하게는 (C1-C10)알킬(렌)이며, "(C6-C30)아릴(렌)" 기는 바람직하게는 (C6-C20)아릴(렌), 더 바람직하게는 (C6-C12)아릴(렌)이다. "(3-30원)헤테로아릴(렌)" 기는 바람직하게는 (3-20원) 헤테로아릴(렌), 더 바람직하게는 (5-13원) 헤테로아릴(렌)이다. "(C3-C30)시클로알킬"기는 바람직하게는 (C3-C20)시클로알킬, 더 바람직하게는 (C3-C7)시클로알킬이다. "(C2-C30)알케닐(렌) 또는 알키닐(렌)"기는 바람직하게는 (C2-C20)알케닐(렌) 또는 알키닐(렌), 더 바람직하게는 (C2-C10)알케닐(렌) 또는 알키닐(렌)이다.

[0024] 바람직하게는, 상기 L_1 및 L_2 은 각각 독립적으로 단일결합; 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌, 비페닐렌, 터페닐렌, 인데닐렌, 플루오레닐렌, 트리페닐레닐렌, 피렌일렌, 페릴렌일렌, 크라이세닐렌, 나프타세닐렌, 플루오란테닐렌, 티오펜일렌, 피롤릴렌, 피라졸릴렌, 티아졸릴렌, 옥사졸릴렌, 옥사디아졸릴렌, 트리아진일렌, 테트라진일렌, 트리아졸릴렌, 테트라졸릴렌, 퓨라잔일렌, 피리딘렌, 벤조퓨란일렌, 벤조티오펜일렌, 인돌렌, 벤조이미다졸릴렌, 벤조티아졸릴렌, 벤조이소티아졸릴렌, 벤조이속사졸릴렌, 벤조옥사졸릴렌, 벤조티아디아졸릴렌, 디벤조퓨란일렌 또는 디벤조티오펜일렌이고;

[0025] 상기 Ar_1 , Ar_2 , R' , R_{21} 및 R_{22} 은 각각 독립적으로 수소; 또는 치환 또는 비치환된 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,

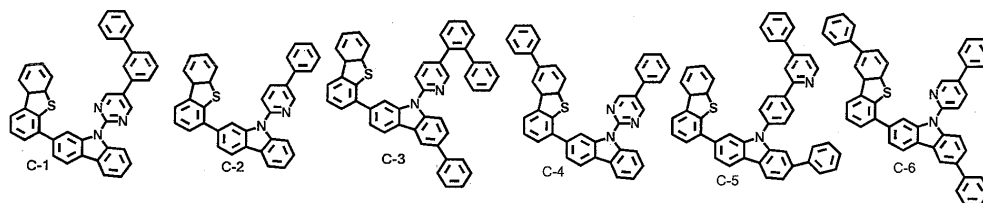
헥사데실, 트리플루오로메틸, 퍼플루오로에틸, 트리플루오로에틸, 퍼플루오로프로필, 퍼플루오로부틸, 페닐, 비페닐, 플루오레닐, 플루오란텐일, 터페닐, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 디벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 페난트롤린일, 퀴녹살리닐 또는 N-카바졸릴이고, 더 바람직하게는 R_{21} 및 R_{22} 는 각각 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필 또는 i-프로필이고;

[0026] R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 클로로, 플루오로, 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, 비페닐, 플루오레닐, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 인데닐, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 디벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 페난트롤린일 또는 N-카바졸릴이고;

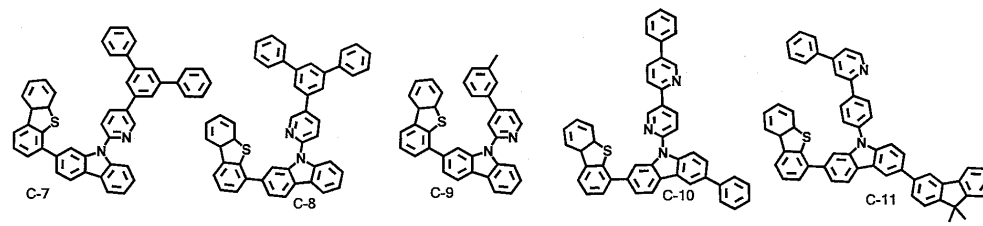
[0027] a 내지 d는 각각 독립적으로 1 내지 2의 정수, 더 바람직하게는 1이고;

[0028] 상기 L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , R' , R_1 내지 R_4 , R_{21} 및 R_{22} 는 각각 독립적으로 중수소, 클로로, 플루오로, 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, 비페닐, 플루오레닐, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌일, 플루오로트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 카바졸릴 및 트리페닐실릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 더 치환될 수 있고, 더 바람직하게는 중수소, 클로로, 플루오로, 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 및 데실로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 더 치환될 수 있다.

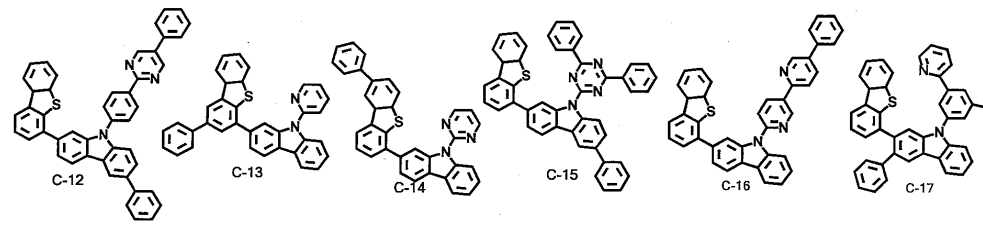
[0029] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있다.



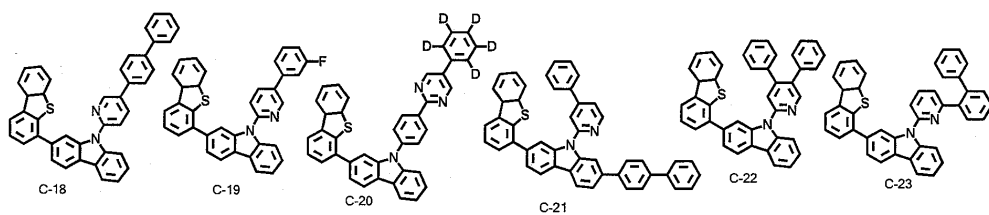
[0030]



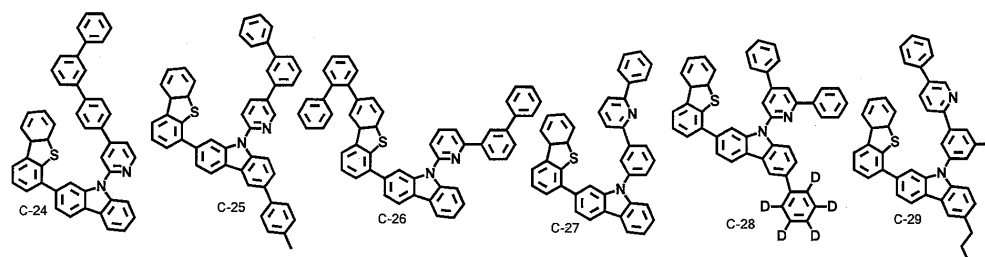
[0031]



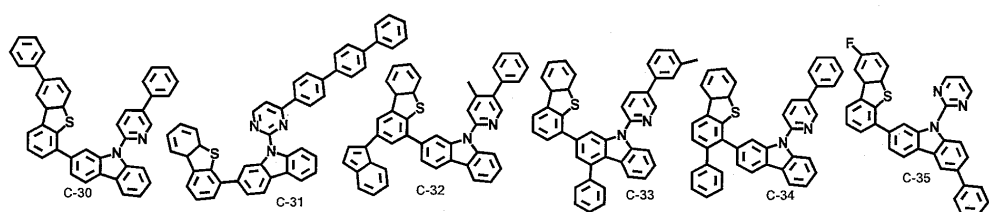
[0032]



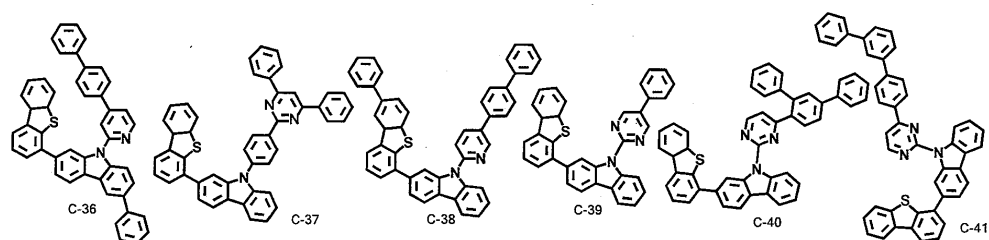
[0033]



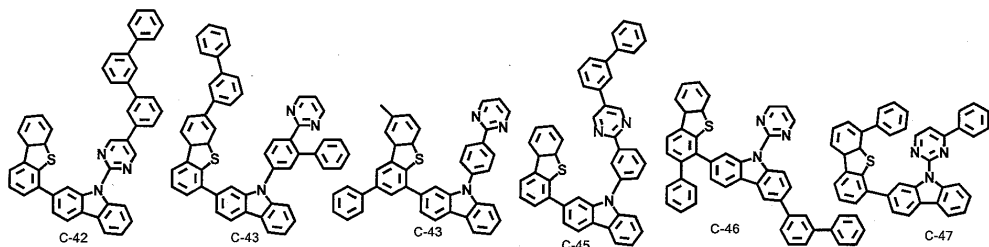
[0034]



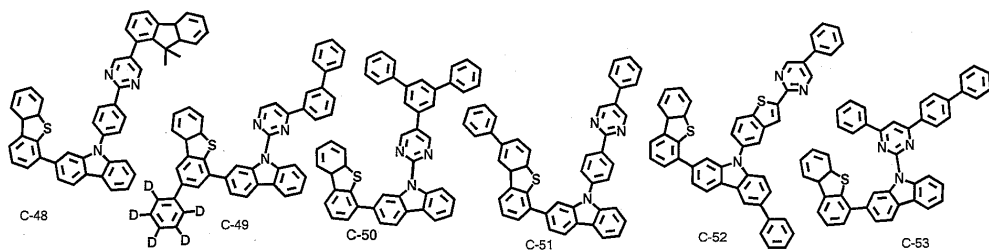
[0035]



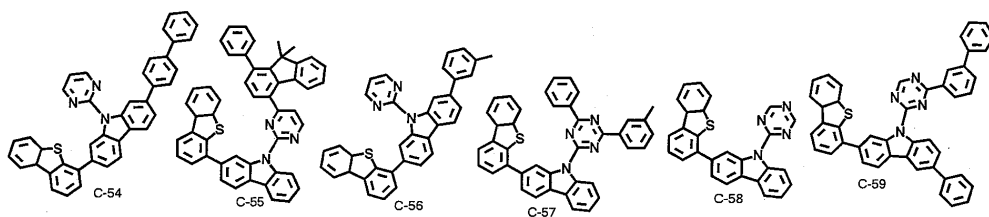
[0036]



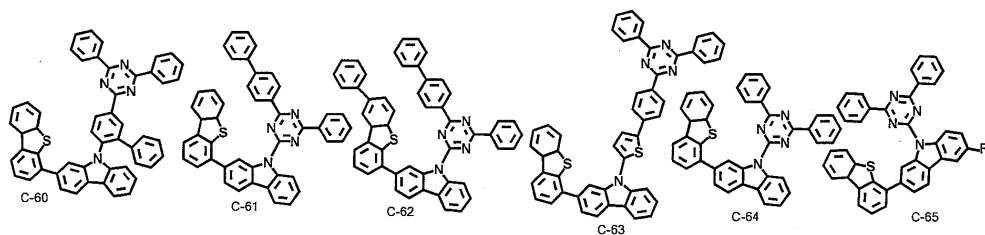
[0037]



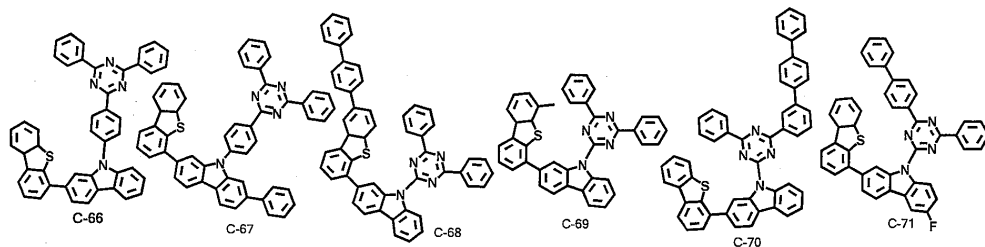
[0038]



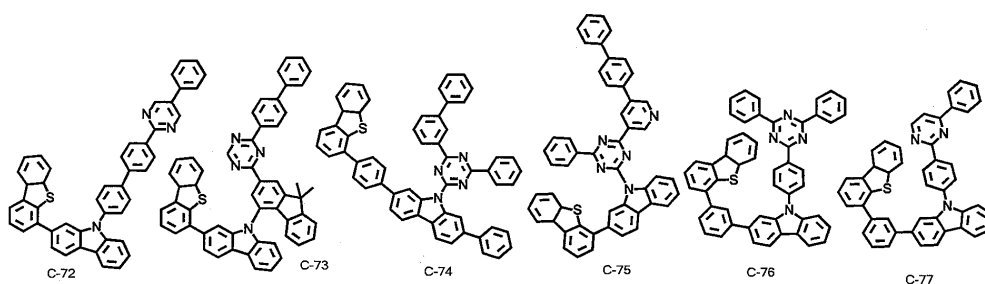
[0039]



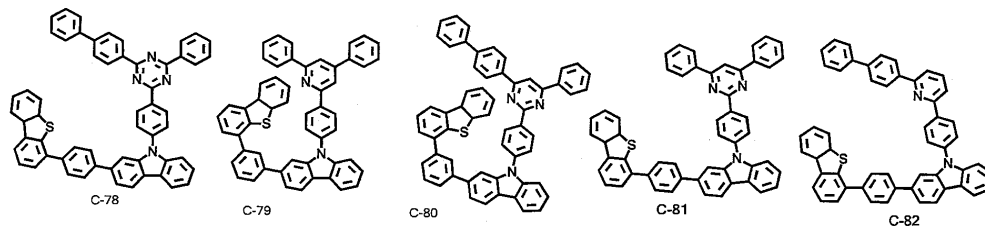
[0040]



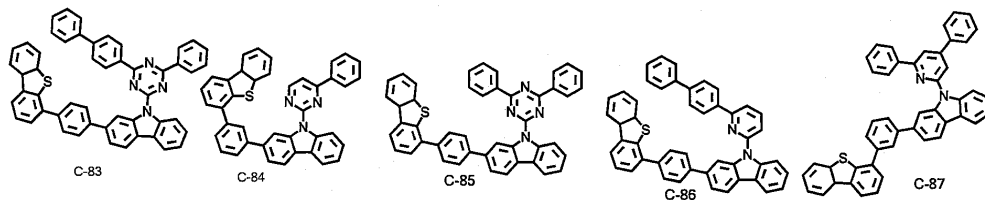
[0041]



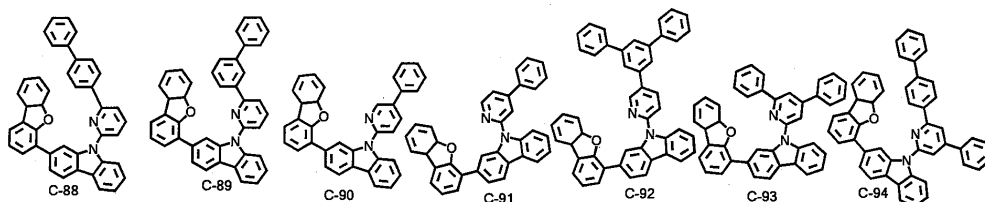
[0042]



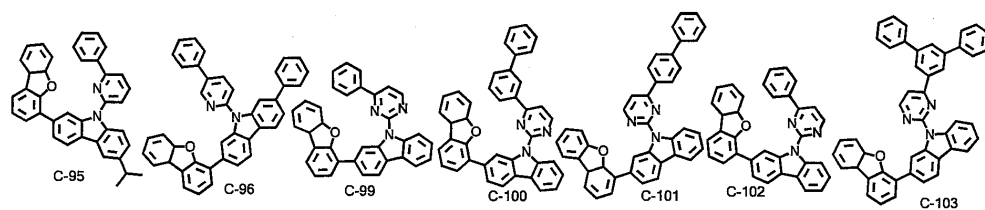
[0043]



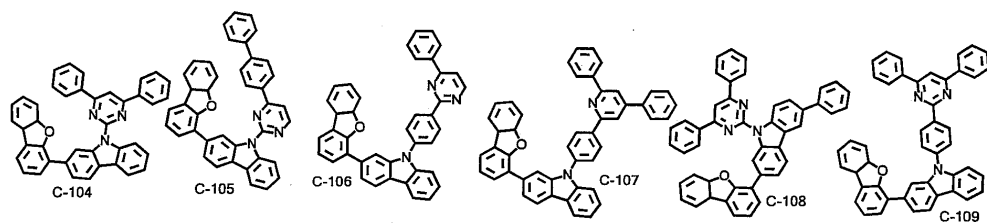
[0044]



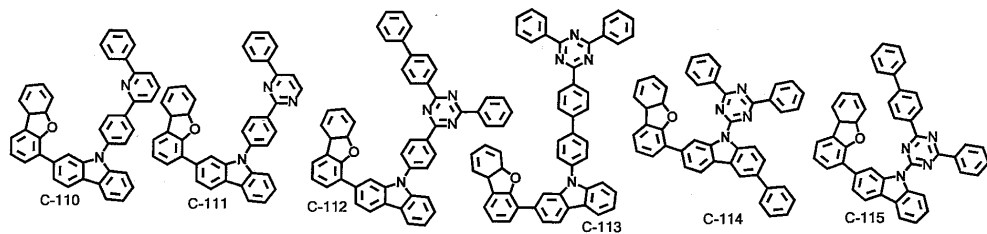
[0045]



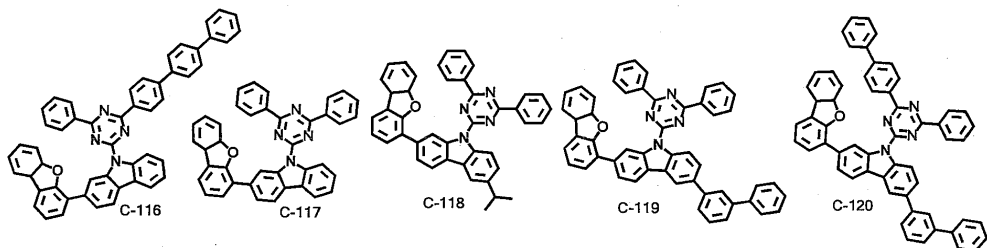
[0046]



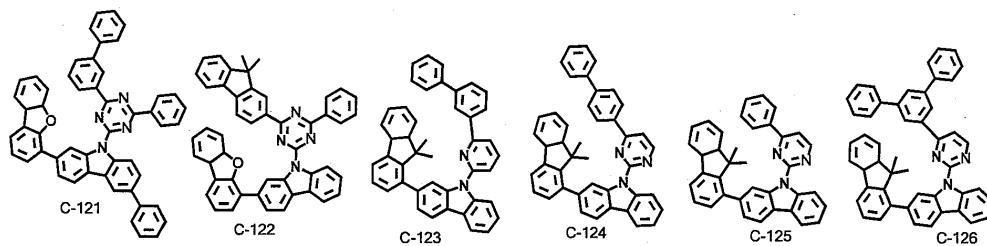
[0047]



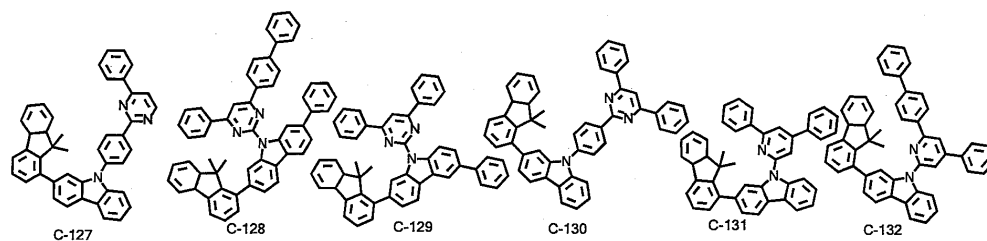
[0048]



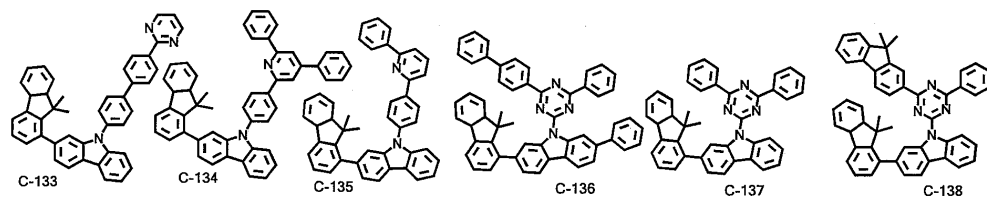
[0049]



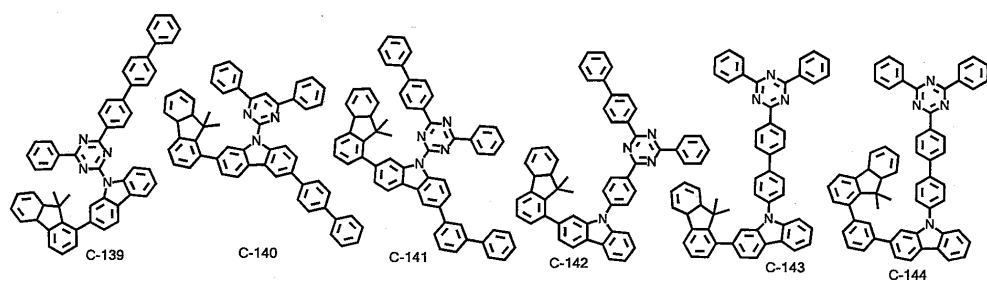
[0050]



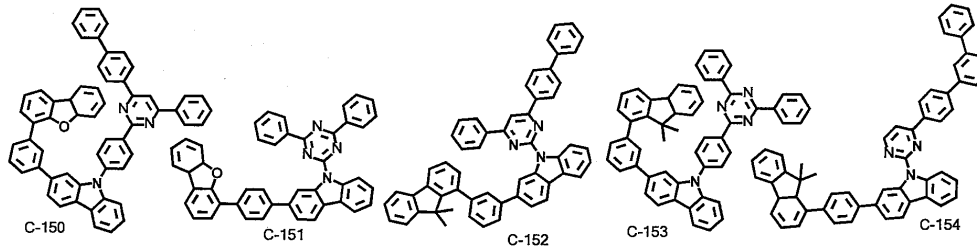
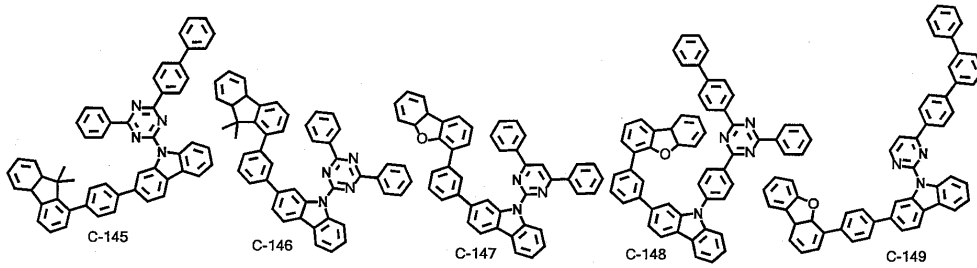
[0051]



[0052]

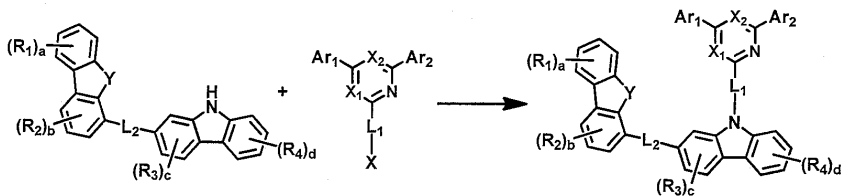


[0053]



본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 반응식에 나타난 바와 같이 제조될 수 있다.

[반응식 1]



[상기 반응식 1에서, Ar_1 , Ar_2 , L_1 , L_2 , Y , X_1 , X_2 , R_1 내지 R_4 , a , b , c 및 d 는 화학식 1에서의 정의와 동일하고, X 는 할로젠이다.]

본 발명은 추가의 양태로 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 갖고, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 화합물을 하나 이상 포함한다.

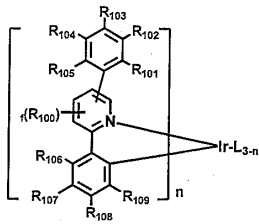
상기 제1전극과 제2전극 중 하나는 애노드이고 다른 하나는 캐소드일 수 있다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층, 계면층(interlayer) 및 정공 저지층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다.

본 발명의 화학식 1의 화합물은 상기 발광층 및 정공 수송층 중 하나 이상에 포함될 수 있다. 정공 수송층에 사용될 경우, 본 발명의 화학식 1의 화합물은 정공 수송재료로서 포함될 수 있다. 발광층에 사용될 경우, 본 발명의 화학식 1의 화합물은 호스트 재료로서 포함될 수 있고; 바람직하게는 하나 이상의 도펀트를 추가로 더 포함할 수 있으며; 필요한 경우, 본 발명의 화학식 1의 화합물 이외의 다른 화합물을 제2 호스트 재료로 추가로 포함할 수 있다.

상기 도펀트로는 하나 이상의 인광 도펀트가 바람직하다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 인광 도펀트 재료는 특별히 제한되지는 않으나, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물이 바람직하고, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 오르토 메탈화 착체 화합물이 더욱 바람직하며, 오르토 메탈화 이리듐 착체 화합물이 더더욱 바람직하다.

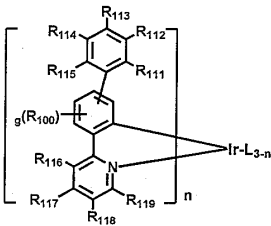
상기 인광 도펀트는 하기 화학식 2 내지 화학식 4로 표시되는 화합물로 구성된 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0065] [화학식 2]



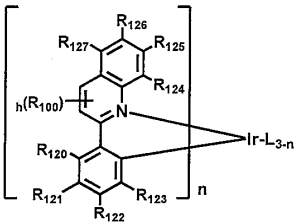
[0066]

[0067] [화학식 3]



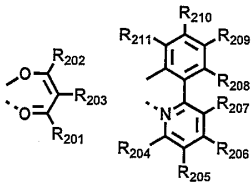
[0068]

[0069] [화학식 4]



[0070]

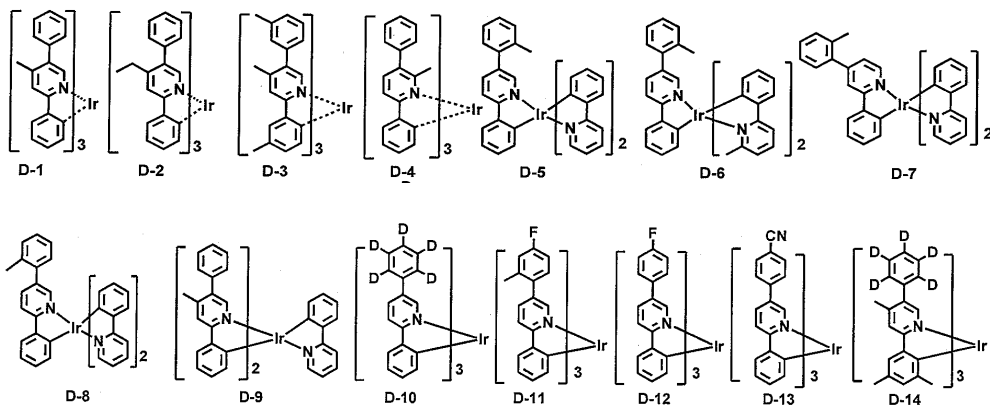
[0071] 상기 화학식 2 내지 4에서, L은 하기 구조에서 선택되고;



[0072]

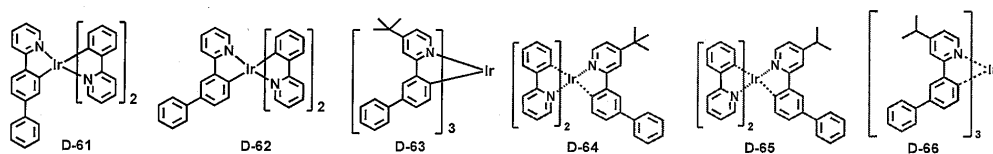
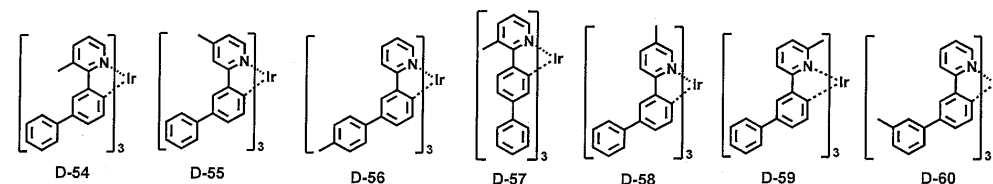
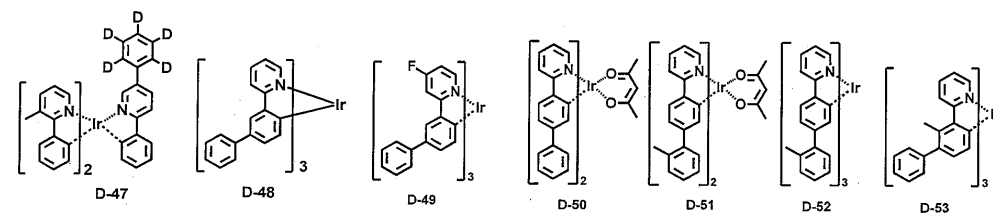
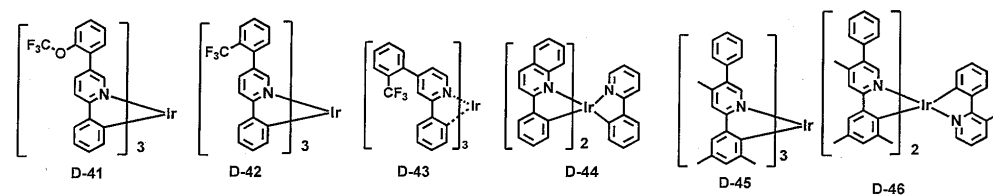
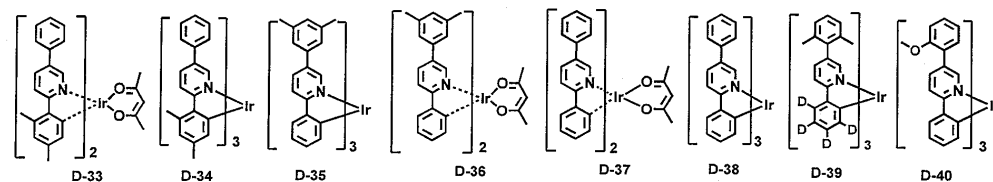
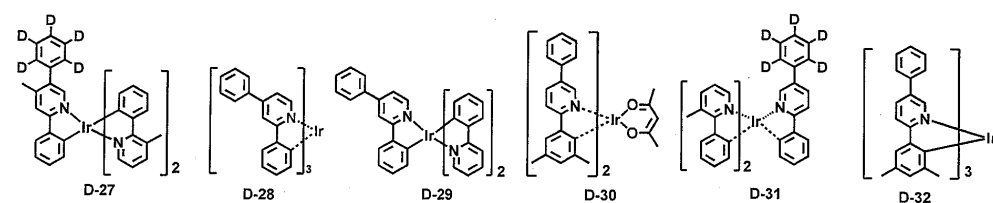
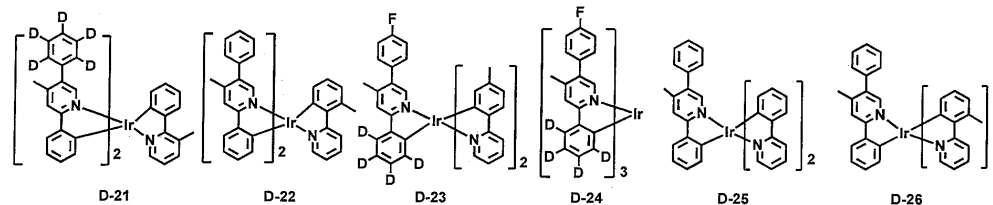
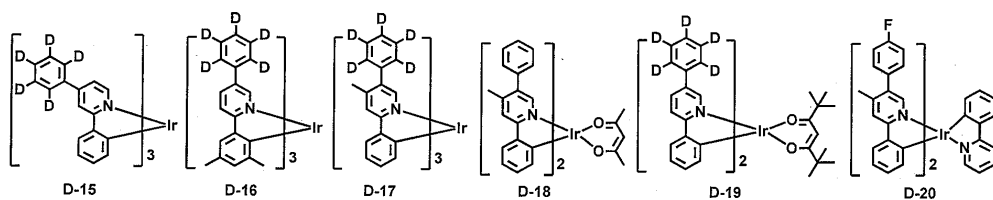
[0073] R₁₀₀은 수소, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬이며; R₁₀₁ 내지 R₁₀₉ 및 R₁₁₁ 내지 R₁₂₇은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 시아노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이고; R₂₀₁ 내지 R₂₁₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 또는 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬이며; f 및 g는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이며, h는 1 내지 2의 정수이며, f 내지 h가 각각 2 이상의 정수인 경우 각각의 R₁₀₀은 서로 동일하거나 상이할 수 있고; n은 1 내지 3의 정수이다.

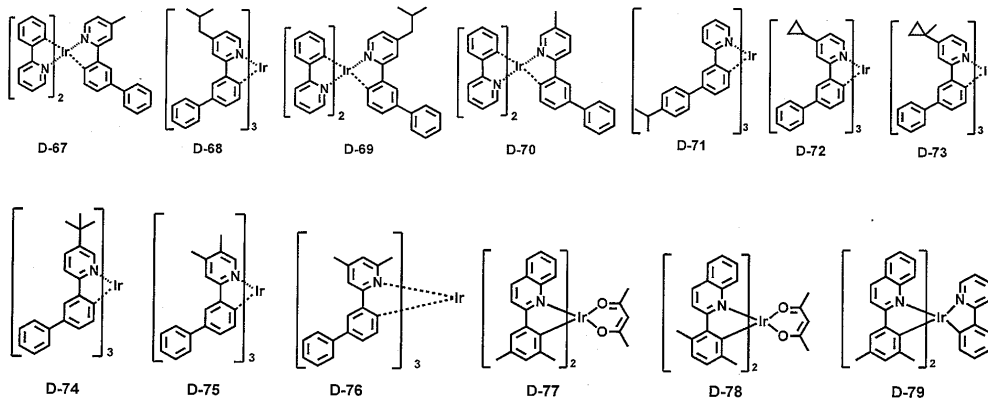
[0074] 상기 인광 도펀트 재료의 구체적인 예로는 다음과 같다.



[0075]

[0076]





또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 가지며, 상기 유기물층은 발광층을 포함하며, 상기 발광층은 본 발명의 유기전계발광소자용 조성물 및 인광 도펀트 재료를 포함하며, 상기 유기전계발광소자용 조성물은 호스트 재료로 사용된다.

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 유기물층에 화학식 1의 화합물을 포함하고, 이와 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다.

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

또한, 본 발명의 상기 유기 전계 발광 소자는 본 발명의 화합물 이외에 당업계에 알려진 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함하는 발광층 하나 이상을 더 포함함으로써 백색 발광을 할 수 있다. 또한, 필요에 따라, 황색 또는 오렌지색 발광층을 더 포함할 수도 있다.

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 칼코제나이드의 바람직한 예로는 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$), AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$), SiON 또는 SiAlON 등이 있고, 할로겐화 금속의 바람직한 예로는 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등이 있으며, 금속 산화물의 바람직한 예로는 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등이 있다.

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 이렇게 제작된 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 수송 화합물과 환원성 도펀트의 혼합 영역 또는 정공 수송 화합물과 산화성 도펀트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식에 의해 전자 수송 화합물이 음이온으로 환원되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 전자를 주입 및 수송하기 용이해진다. 또한, 정공 수송 화합물은 산화되어 양이온으로 되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 정공을 주입 및 수송하기 용이해진다. 바람직한 산화성 도펀트로서는 각종 루이스산 및 액셉터(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.

발명의 효과

본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광 효율 및 구동수명이 우수할 뿐만 아니라 구동전압이 강하됨으로써 전력효율의 상승이 유도되어 소비전력이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

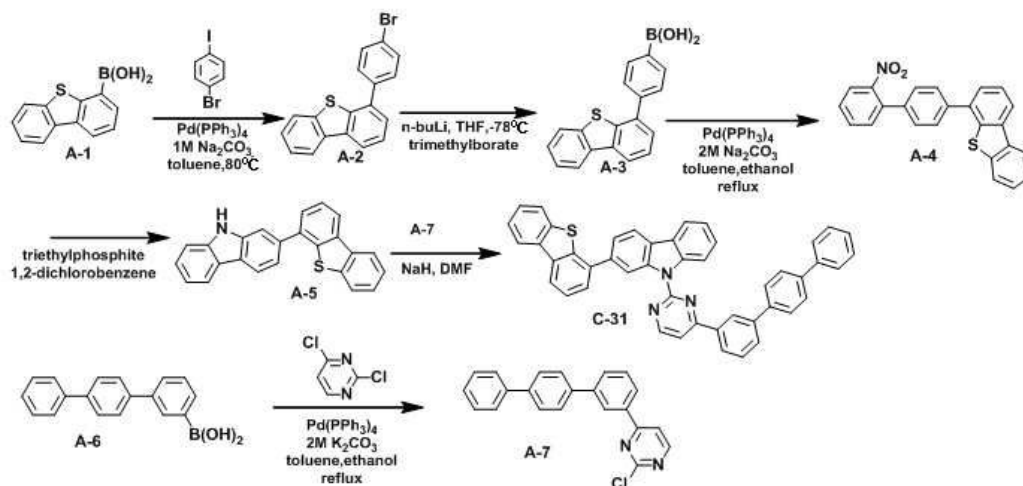
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하에서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물의 제조 방법 및 소자의 발광 특성을 예시한다.

하기 실시예에서 사용된 약자의 의미는 다음과 같다.

[0096] EA: 에틸아세테이트, THF: 테트라히드로푸란, MC: 메틸렌클로라이드, n-bu: 노르말-부틸, DMF: 디메틸포름아미드, DME: 디메틸에테르, i-Pr: 이소프로필, EtOH: 에탄올

[0097] [제조예 1] 화합물 C-31의 제조



[0098]

[0099] 화합물 A-2의 제조

[0100] 화합물 A-1 20g(0.087mol), 4-브로모아이오도벤젠 49.6g(0.175mol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 3.039g(0.0026mol), $1\text{M Na}_2\text{CO}_3$ 및 톨루엔 400ml를 섞고 환류 교반하였다. 3시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 MgSO_4 으로 건조하였다. 감압 증류하고 컬럼 분리하여 화합물 A-2 23g(0.065mol, 75.6%)을 얻었다.

[0101] 화합물 A-3의 제조

[0102] 화합물 A-2 23g(0.065mol)을 THF 700ml에 녹이고 -78°C 에서 $n\text{-BuLi}$ 39ml(0.098mol, hexan 중 2.5 M)을 천천히 넣었다. 한시간 후 트리이소프로필보레이트 30.2ml(0.131mol)을 넣었다. 12시간 상온에서 교반하고 증류수를 넣었다. EA를 넣고 추출 후, MgSO_4 으로 건조하고 감압 증류하였다. MC와 hexan으로 재결정하여 화합물 A-3 15g(0.049mol, 75.38%)을 얻었다.

[0103] 화합물 A-4의 제조

[0104] 화합물 A-3 15g(49.31mmol), 2-브로모니트로벤젠 12.9g(64.10mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 1.13g(0.98mmol), $2\text{M Na}_2\text{CO}_3$ 60ml, 톨루엔 150ml 및 에탄올 50ml를 넣고 환류 교반하였다. 4시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 MgSO_4 으로 건조하였다. 감압 증류하고 MC와 hexan으로 재결정하여 화합물 A-4 13.5g(35.39mmol, 71.77%)을 얻었다.

[0105] 화합물 A-5의 제조

[0106] 화합물 A-4 13.5g과 트리에틸포스파이트 150ml 및 1,2-디클로로벤젠 150ml를 넣고 150°C 로 10시간 교반하였다. 상온으로 냉각하고 감압 증류하였다. 컬럼 분리하여 화합물 A-5 8g(22.89mmol, 65.4%)을 얻었다.

[0107] 화합물 A-7의 제조

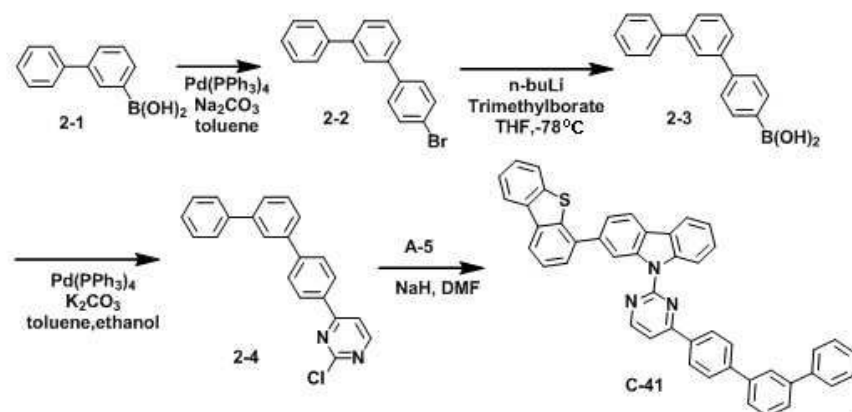
[0108] 화합물 A-6 20g(72.96mmol), 2,4-디클로로피리미딘 9.8g(66.32mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 2.28g(1.97mmol), $2\text{M Na}_2\text{CO}_3$ 80ml 및 DME 200ml를 섞고 환류 교반하였다. 12시간 교반 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 MgSO_4 으로 건조하였다. 감압 증류하고 컬럼 분리하여 화합물 A-7 9g(26.25mmol, 39.77%)을 얻었다.

[0109] 화합물 C-31의 제조

[0110] 화합물 A-7 5g(14.58mmol), 화합물 A-5 6.11g(17.50mmol)을 DMF 120ml에 녹이고 NaH 0.52g(21.87mmol)을 넣었다. 12시간 상온에서 교반하고 메탄올을 넣었다. 생성된 고체를 감압 여과하고 EA와 CHCl_3 로 재결정하여 화합물 C-31 6.5g(9.91mmol, 67.97%)을 얻었다.

[0111] MS/FAB 측정치 656, 계산치 655.21

[0112] [제조예 2] 화합물 C-41의 제조



[0113]

[0114] 화합물 2-2의 제조

[0115] 화합물 2-1 25g(0.126mol), 4-브로모아이오도벤젠 89.3g(0.316mol), PdCl₂(PPh₃)₂ 2.66g(0.0038mol), 2M Na₂CO₃ 150ml, 톨루엔 150ml 및 에탄올 30ml를 넣고 110℃로 3시간 교반하였다. 증류수 넣고 EA로 추출하였다. MgSO₄으로 건조하였다. 감압 증류 후 컬럼 분리하여 화합물 2-2 31g(0.100mol, 80%)를 얻었다.

[0116] 화합물 2-3의 제조

[0117] 화합물 2-2 31g(0.100mol)을 THF 750ml에 녹이고 -78℃에서 n-buLi 60ml(0.150mol, 헥산 중 2.5M)을 천천히 넣었다. 한 시간 후 트리이소프로필보레이트 46ml(0.200mol)을 넣었다. 12시간 상온에서 교반하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 MgSO₄으로 건조하였다. 감압 증류하고 MC와 헥산으로 재결정하였다. 화합물 2-3 21g(0.076mol, 76.6%)을 얻었다.

[0118] 화합물 2-4의 제조

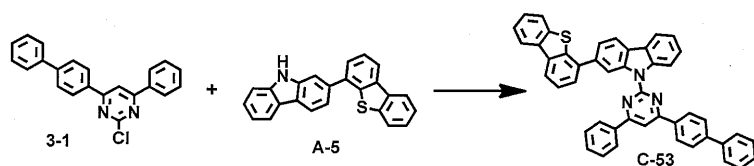
[0119] 2,4-디클로로피리미딘 7g(0.047mol), 화합물 2-3 10g(0.036mol), 2M Na₂CO₃ 45ml, 톨루엔 182ml 및 에탄올 45ml를 넣고 환류 교반하였다. 12시간 교반하고 상온으로 냉각하였다. 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. MgSO₄으로 건조하고 감압 증류하였다. 컬럼 분리하여 화합물 2-4 9g(0.026mol, 72.9%)을 얻었다.

[0120] 화합물 C-41의 제조

[0121] 화합물 2-4 5g(14.58mmol), 화합물 A-5 6.11g(17.50mmol)을 DMF 120ml에 녹이고 NaH 0.52g(21.87mmol)을 넣었다. 12시간 상온에서 교반하고 메탄올을 넣었다. 생성된 고체를 감압 여과하고 EA와 CHCl₃로 재결정하여 화합물 C-41 6.0g(0.009mol, 62.75%)을 얻었다.

[0122] MS/FAB 측정치 658, 계산치 657.22

[0123] [제조예 3] 화합물 C-53의 제조



[0124]

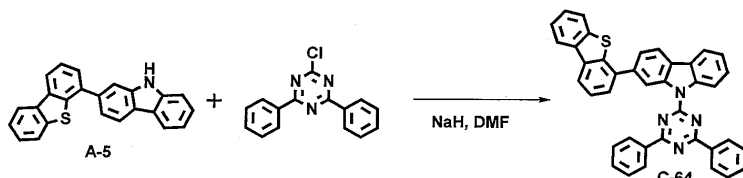
[0125] 화합물 C-53의 제조

[0126] 화합물 3-1, 4-([1,1'-비페닐]-4-일)-2-클로로-6-페닐피리미딘 (5g, 14.58mmol), 화합물 A-5 (5.6g,

16.04mmol)을 DMF 100ml에 녹이고 NaH (0.87g, 미네랄 오일 중 60%, 21.87mmol)을 넣었다. 상온에서 12시간 교반하였다. 메탄올을 넣고 감압 여과하였다. 얻어진 고체를 컬럼 분리하여 화합물 **C-53** (7g, 10.67mmol, 73.2%)을 얻었다.

[0127] MS/FAB 측정치 655.8 계산치 655.21

[제조예 4] 화합물 C-64의 제조



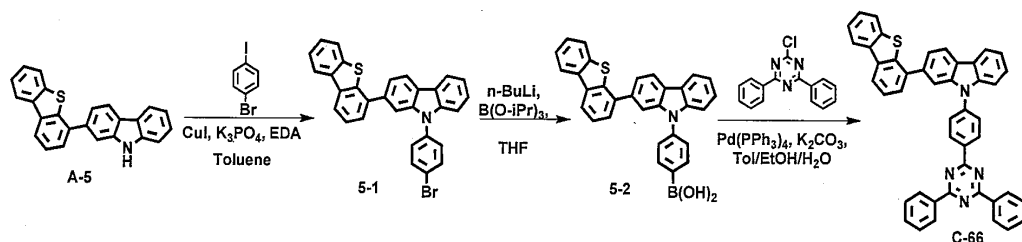
[0129]

[0130] 화합물 C-64의 제조

[0131] 화합물 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (3.1 g, 11.4 mmol), 화합물 **A-5** (4 g, 11.4 mmol)을 DMF 57 mL에 현탁한 뒤 60% NaH (684 mg, 17.1 mmol)를 상온에서 투입하였다. 12시간 동안 교반하였다. 정제수(1L) 투입 후 감압여과하였다. 얻어진 고체를 컬럼분리하여 화합물 **C-64** (2.4 g, 36.4 %) 얻었다

[0132] MS/FAB 측정치 580.7 계산치 580.17

[제조예 5] 화합물 C-66의 제조



[0134]

[0135] 화합물 5-1 제조

[0136] 화합물 **A-5** (10g, 0.03mol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 (16g, 0.06mol), CuI (2.7g, 0.01mol), 에틸렌디아민 (1.9ml, 0.03mol), K₃PO₄ (15g, 0.07mol), 톨루엔(150ml)을 넣은 후 120℃, 12시간 교반하였다. 반응 종결 후 EA를 사용하여 추출 한 뒤 유기 층을 MgSO₄로 건조하고, 거른 후 감압 하에서 용매를 제거한 후, 컬럼분리하여 화합물 **5-1** (13g, 91%)를 얻었다.

[0137] 화합물 5-2의 제조

[0138] 무수 THF (200ml), 화합물 **5-1** (13g, 0.03mol)을 넣은 후 질소 하에서 교반하면서 -78℃에서 n-BuLi (16ml, hex산 중 2.25M 용액)을 천천히 넣어주었다. -78℃에서 1시간 교반하고, -78℃에서 B(O-iPr)₃ (12ml, 0.05mol)을 천천히 넣은 후 상온으로 온도를 올려 12시간 반응하였다. 반응 종결 후 EA로 추출 후, 유기층을 MgSO₄로 건조하고, 거른 후 감압 하에서 용매를 제거한 후, 재결정하여 화합물 **5-2** (11g, 90%)를 얻었다

[0139] 화합물 C-66의 제조

[0140] 화합물 **5-2** (11g, 0.02mol), 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (8.2g, 0.03mol), Pd(PPh₃)₄ (1.35g, 0.001mol), K₂CO₃ (9.7g, 0.07mol), 톨루엔(120ml), EtOH (30ml), H₂O (35ml)을 넣은 후 120℃, 12시간 교반하였다. 반응 종결 후 EA를 사용하여 추출하고, 유기 층을 MgSO₄로 건조하고, 거른 후 감압 하에서 용매를 제거한 후, 재결정하여 화합물 **C-66** (8.3g, 54%)을 얻었다

[0141] MS/FAB 측정치 656.8 계산치 656.2

[0142] [실시예 1] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0143] 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막($15 \Omega/\square$)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로, 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO 기판을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 2-TNATA [4,4',4"-트리스(N,N-(2-나프틸)페닐아미노)트리페닐아민]을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기판위에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 NPB [*N,N'*-비스(α -나프틸)-*N,N'*-디페닐-4,4'-디아민]을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공수송층을 증착하였다. 정공수송층, 정공수송층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 본 발명에 따른 화합물 C-31을 넣고, 또 다른 셀에는 도펀트로서 화합물 D-1를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 4 내지 20중량%으로 도핑함으로써 상기 정공 수송층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서 한쪽 셀에 9,10-디(1-나프틸)-2-(4-페닐-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸-2-일)안트라센을 넣고, 또다른 셀에는 리튬 퀴놀레이트(Lithium quinolate)를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른속도로 증발시켜 30 내지 70중량%으로 도핑함으로써 상기 발광층 위에 30nm의 전자 수송층을 증착하였다. 이어서 전자주입층으로 리튬 퀴놀레이트를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED소자를 제작하였다. 재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0144] 그 결과, 3.2 V의 전압에서 2.41 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 녹색 발광이 확인되었다.

[0145] [실시예 2] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0146] 발광재료로서 호스트에는 화합물 C-31, 도펀트에는 화합물 D-28을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다. 그 결과, 3.7 V의 전압에서 2.55 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 주황색 발광이 확인되었다.

[0147] [실시예 3] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0148] 발광재료로서 호스트에는 화합물 C-31, 도펀트에는 화합물 D-44을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다. 그 결과, 4.0 V의 전압에서 6.67 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 진한 주황색 발광이 확인되었다.

[0149] [실시예 4] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0150] 발광재료로서 호스트에는 화합물 C-41, 도펀트에는 화합물 D-1을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다. 그 결과, 3.1 V의 전압에서 2.46 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 녹색 발광이 확인되었다.

[0151] [실시예 5] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0152] 발광재료로서 호스트에는 화합물 C-66, 도펀트에는 화합물 D-1을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다. 그 결과, 3.0 V의 전압에서 2.65 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 녹색 발광이 확인되었다.

[0153] [실시예 6] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0154] 발광재료로서 호스트에는 화합물 C-53, 도펀트에는 화합물 D-1을 사용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다. 그 결과, 3.0 V의 전압에서 2.56 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 녹색 발광이 확인되었다.

[0155] [비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성

- [0156] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 대신에 **CBP**를 이용하고, 도펀트로 **D-1**을 사용하여 정공수송층위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하고, 정공 저지층으로 BA1q를 10nm 두께로 증착한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다. 그 결과, 4.9 V의 전압에서 2.86 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 녹색 발광이 확인되었다.
- [0157] **[비교예 2] 종래의 발광재료를 이용한 OLED 소자 제작**
- [0158] 발광재료로서 호스트에는 **CBP**를 이용하고, 도펀트에는 화합물 **D-28**을 사용하여 정공수송층위에 30nm 두께의 발광층을 증착하고, 정공 저지층으로 BA1q를 10nm 두께로 증착한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다. 그 결과, 4.6 V의 전압에서 3.05 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 주황색 발광이 확인되었다.
- [0159] **[비교예 3] 종래의 발광재료를 이용한 OLED 소자 제작**
- [0160] 도펀트에 화합물 **D-44**을 사용한 것 외에는 비교예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다. 그 결과, 5.2 V의 전압에서 8.2 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 진한 주황색 발광이 확인되었다.
- [0161] 본 발명에서 개발한 화합물들의 발광 특성이 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 또한 본 발명에 따른 화합물을 발광용 호스트 재료로 사용한 소자는 발광 특성이 뛰어날 뿐만 아니라 구동전압을 강하시켜줌으로써 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력을 개선시킬 수 있었다.

专利名称(译)	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技术领域本发明涉及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	KR1020130130236A	公开(公告)日	2013-12-02
申请号	KR1020120046340	申请日	2012-05-02
[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	KIM CHI SIK 김치식 YANG SOO JIN 양수진 KIM HEE SOOK 김희숙 PARK KYOUNG JIN 박경진 KIM SEUNG AE 김승애 LEE KYUNG JOO 이경주 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥		
发明人	김치식 양수진 김희숙 박경진 김승애 이경주 권혁주 김봉옥		
IPC分类号	C09K11/06 C07D333/76 C07D409/14 C09K C07D H01L H01L51/50		
CPC分类号	C07D231/26 C09K19/12 H01L51/0035 H01L51/0059 H01L51/0062		
代理人(译)	李昌勋		
优先权	1020110041819 2011-05-03 KR		
其他公开文献	KR101396171B1		
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使用该化合物的有机电致发光器件。根据本发明的有机发光化合物具有以下优点：具有改善的功耗的有机电致发光器件除了发光效率良好并且驱动耐久性非常优异之外驱动电压下降引起的功率效率的上升可以制造。

