



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월10일

(11) 등록번호 10-1986743

(24) 등록일자 2019년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) C07C 211/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0014590
(22) 출원일자 2012년02월14일
심사청구일자 2016년12월20일
(65) 공개번호 10-2013-0093207
(43) 공개일자 2013년08월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110087768 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
덕산네오룩스 주식회사
충청남도 천안시 서북구 입장면 쑥골길 21-32
(72) 발명자
주진욱
충남 천안시 서북구 입장면 도림길 10, 117동 20
4호 (한성아파트)
문성윤
경기 용인시 수지구 문인로 59, 111동 810호 (풍
덕천동, 동아아파트)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 9 항

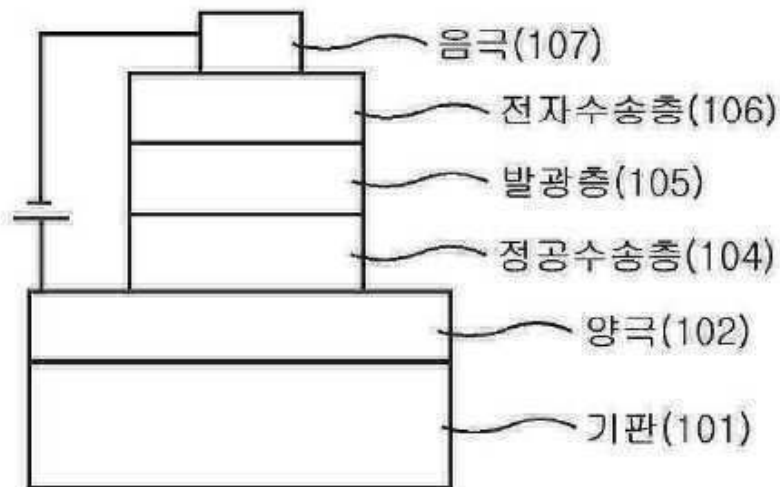
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 유기전기소자용 화합물, 이를 포함하는 유기전기소자 및 그 전자장치

(57) 요약

본 발명은 소자의 발광효율, 안정성 및 수명을 향상시킬 수 있는 신규 화합물 및 이를 이용한 유기전기소자, 그 전자 장치를 제공한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이범성

충남 천안시 서북구 한들3로 100, 112동 2101호 (백석동, 백석마을아이파크)

이선희

서울 중구 필동로1길 27, 501호 (필동3가)

김은경

경남 진주시 진주대로1208번길 20, 5동 403호 (상봉동, 상봉한주아파트)

최대혁

경기 용인시 기흥구 흥덕2로 126, 703동 1302호 (영덕동, 흥덕마을7단지흥덕힐스테이트아파트)

김동하

경기도 성남시 분당구 분당동 셋별마을라이프아파트 204동 303호

박정환

서울 송파구 송파대로28길 27, 101동 703호 (가락동, 송파성원상떼빌)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110111968 A

JP2009170813 A

KR1020090114716 A

KR1020100121238 A

KR1020110084798 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

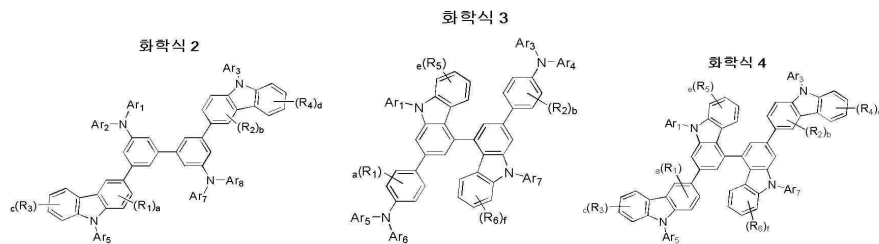
청구범위

청구항 1

제 1전극;

하기 화학식 2 내지 화학식 4 중 하나로 표시되는 화합물을 포함하는 1층 이상의 유기물층; 및

제 2전극;이 순차적으로 적층된 형태로 포함된 유기전기소자;



상기 화학식 2 내지 화학식 4에서,

(1) R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 및 R_6 은 수소; 중수소; 삼중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 아미드기; 실란기; $C_6 \sim C_{60}$ 의 방향족 고리와 $C_4 \sim C_{60}$ 의 지방족고리의 **축합 고리**기;

수소, 중수소, 할로젠, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬티오펜기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴티오펜기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{60}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{60}$ 의 아릴알케닐기, 치환 또는 비치환된 실란기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 게르마늄기, 및 치환 또는 비치환된 $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 **아릴기**;

$C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7 \sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로 고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_1 \sim C_{50}$ 의 **알킬기**;

수소, 중수소, 할로젠, CN, NO_2 , $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬티오펜기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{60}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 치환 또는 비치환된 실란기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 게르마늄기, 및 치환 또는 비치환된 $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N, S 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 $C_2 \sim C_{60}$ 의 **헤테로고리기**; 및

$C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{60}$ 의 아릴알케닐기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환된 **아민기**;로 이루어진 군에서 선택되며,

(2) Ar_1 내지 Ar_8 은 각각 동일하거나 상이하게

수소, 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬아민기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬티오펜기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴티오펜기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{20}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의

아릴기;

수소, 중수소, 할로젠기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7\sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2\sim C_{20}$ 의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환 되고 O, N, S중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 $C_2\sim C_{60}$ 의 **헤테로고리기**;

수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3\sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_1\sim C_{30}$ 의 **알콕시기**;

수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3\sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이뤄진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6\sim C_{30}$ 의 **아릴옥시기**;

할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3\sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6\sim C_{60}$ 의 **아릴아민기**; 및

$C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7\sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2\sim C_{20}$ 의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 **$C_1\sim C_{50}$ 의 알킬기**;로 이루어진 군에서 선택되며,

(3) R_1 , R_2 , Ar_1 내지 Ar_8 각각은 이웃한 기와 결합 또는 반응하여 포화 또는 불포화 고리를 형성할 수 있고,

(4) a 내지 f 는 각각 1~4의 정수이며, a 내지 f가 2이상인 경우 복수의 R_1 내지 R_6 는 동일 또는 상이할 수 있다.

청구항 2

삭제

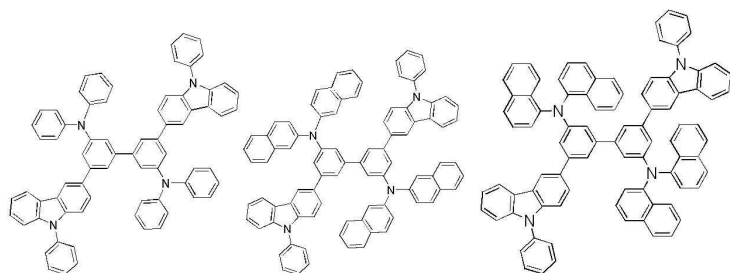
청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

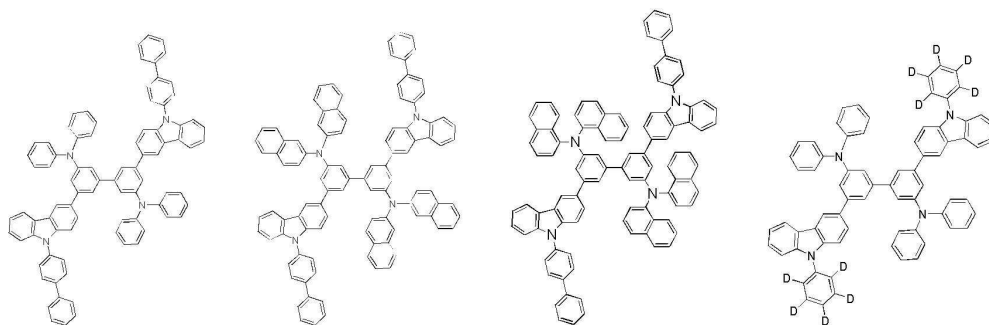
상기 화학식 2 내지 화학식 4 중 하나로 표시되는 화합물은 하기 화합물 중 하나인 것을 특징으로 하는 유기전기소자.



2-1

2-2

2-3

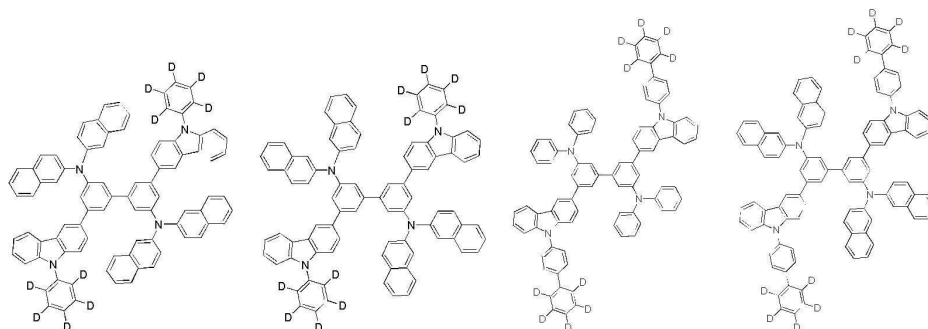


2-4

2-5

2-6

2-7

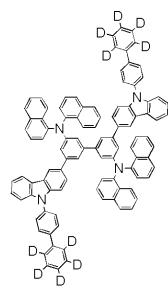


2-8

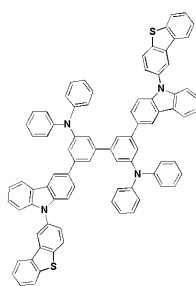
2-9

2-10

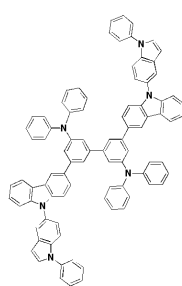
2-11



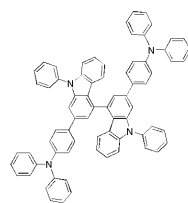
2-12



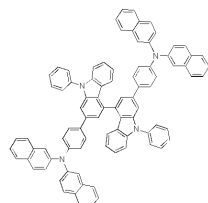
2-13



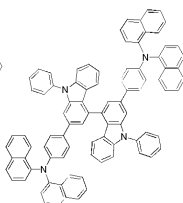
2-14



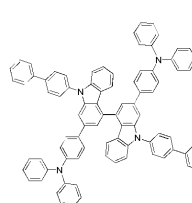
3-1



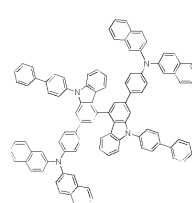
3-2



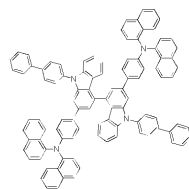
3-3



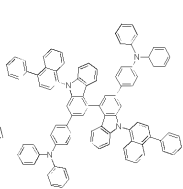
3-4



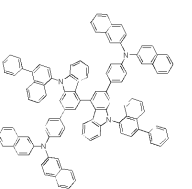
3-5



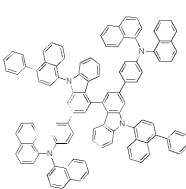
3-6



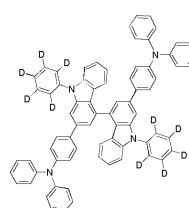
3-7



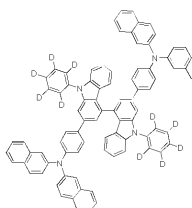
3-8



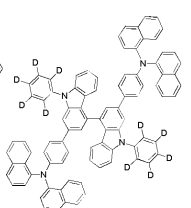
3-9



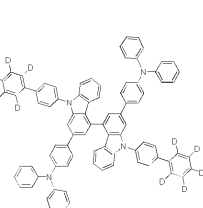
3-10



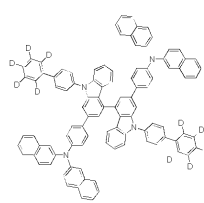
3-11



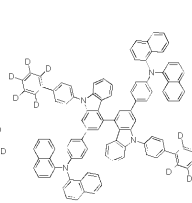
3-12



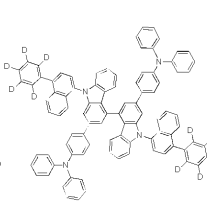
3-13



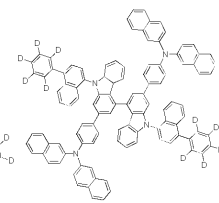
3-14



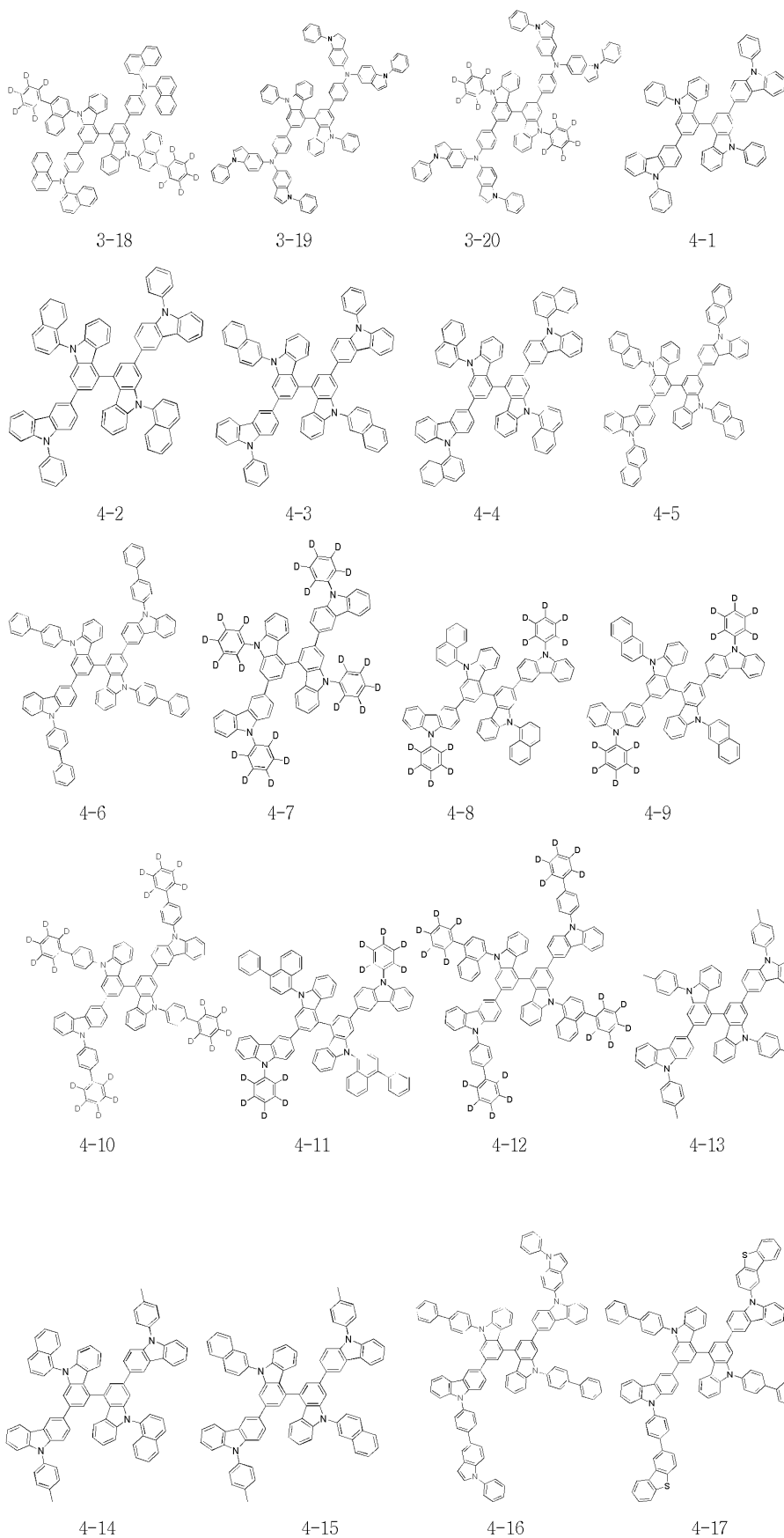
3-15



3-16



3-17



청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 화합물을 용액공정(soluble process)에 의해 상기 유기물층으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 유기물층은 발광층, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 전자 수송층 중 적어도 하나인, 유기전기소자.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 화합물은 상기 발광층의 호스트 물질로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

청구항 8

제 5항에 있어서,

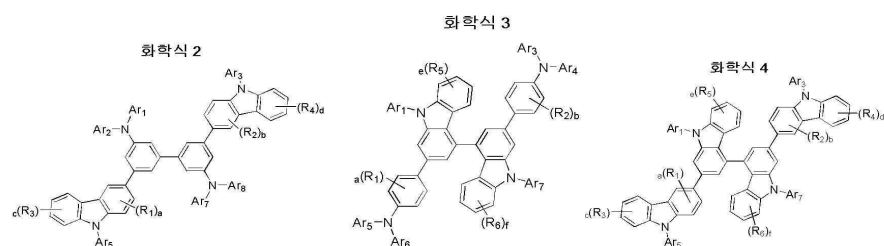
상기 유기전기소자는 유기전기발광소자(OLED), 유기태양전지, 유기감광체(OPC), 유기트랜지스터(유기 TFT) 중 하나인 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

청구항 9

제 8항의 유기전기소자를 포함하는 전자장치.

청구항 10

하기 화학식 2 내지 화학식 4 중 하나로 표시되는 화합물:



상기 화학식 2 내지 화학식 4에서,

(1) R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 및 R_6 은 수소; 중수소; 삼중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 아미드기; 실란기; $C_6 \sim C_{60}$ 의 방향족 고리와 $C_4 \sim C_{60}$ 의 지방족고리의 **축합 고리**;

수소, 중수소, 할로젠기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬티오펜기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴티오펜기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{60}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{60}$ 의 아릴알케닐기, 치환 또는 비치환된 실란기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 게르마늄기, 및 치환 또는 비치환된 $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 **아릴기**;

$C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7 \sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로 고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_1 \sim C_{50}$ 의 **알킬기**;

수소, 중수소, 할로젠, CN, NO_2 , $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬티오펜기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{60}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로

치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 치환 또는 비치환된 실란기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 게르마늄기, 및 치환 또는 비치환된 $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N, S 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리; 및

$C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{60}$ 의 아릴알케닐기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환된 아민기;로 이루어진 군에서 선택되며,

(2) Ar_1 내지 Ar_8 은 각각 동일하거나 상이하게

수소, 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬아민기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬티오펜기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴티오펜기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{20}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기;

수소, 중수소, 할로젠기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴아민기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7 \sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로고리, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환 되고 O, N, S 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리;

수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3 \sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_1 \sim C_{30}$ 의 알콕시기;

수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3 \sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이뤄진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{30}$ 의 아릴옥시기;

할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3 \sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기; 및

$C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7 \sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로고리, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_1 \sim C_{50}$ 의 알킬기;로 이루어진 군에서 선택되며,

(3) R_1 , R_2 , Ar_1 내지 Ar_8 각각은 이웃한 기와 결합 또는 반응하여 포화 또는 불포화 고리를 형성할 수 있고,

(4) a 내지 f 는 각각 1~4의 정수이며, a 내지 f가 2이상인 경우 복수의 R_1 내지 R_6 는 동일 또는 상이할 수 있다.

청구항 11

삭제

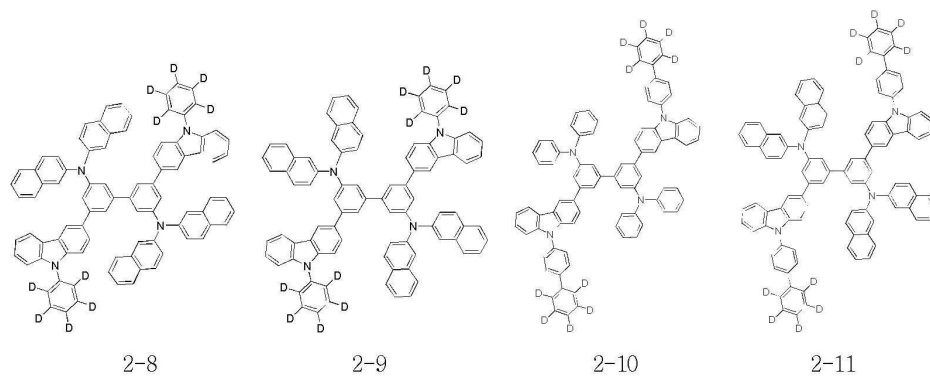
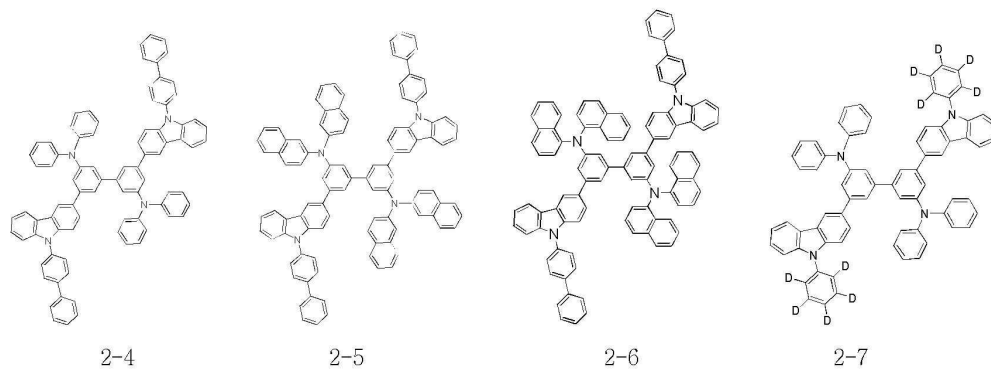
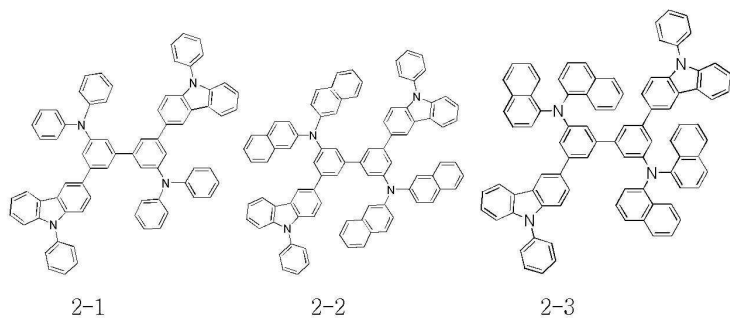
청구항 12

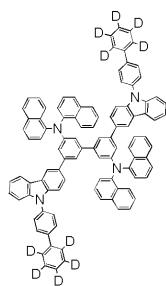
삭제

청구항 13

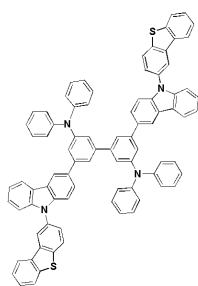
제 10항에 있어서,

상기 화학식 2 내지 화학식 4 중 하나로 표시되는 화합물은 하기 화합물 중 하나인 것을 특징으로 하는 화합물.

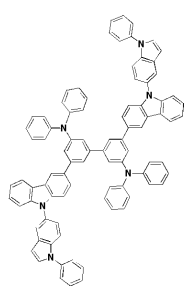




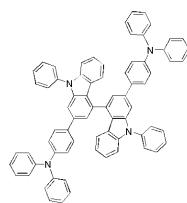
2-12



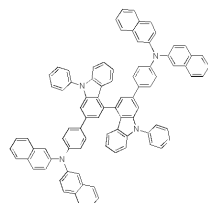
2-13



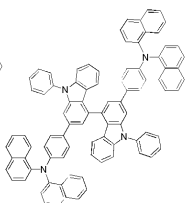
2-14



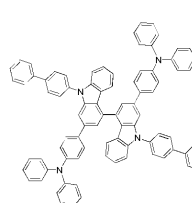
3-1



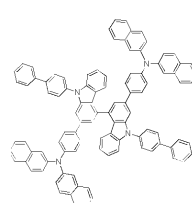
3-2



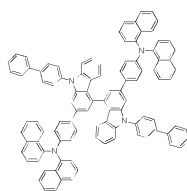
3-3



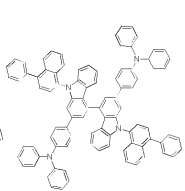
3-4



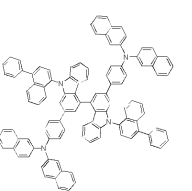
3-5



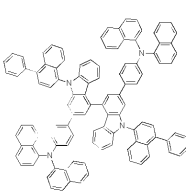
3-6



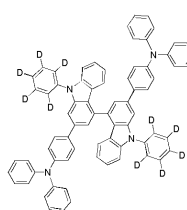
3-7



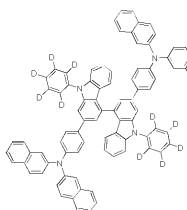
3-8



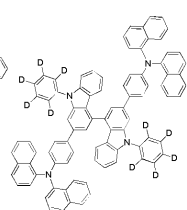
3-9



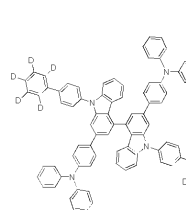
3-10



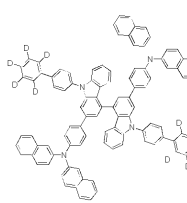
3-11



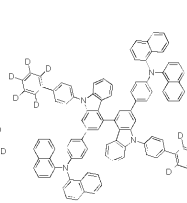
3-12



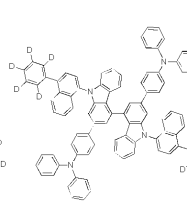
3-13



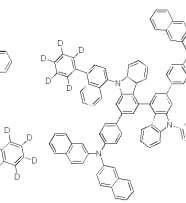
3-14



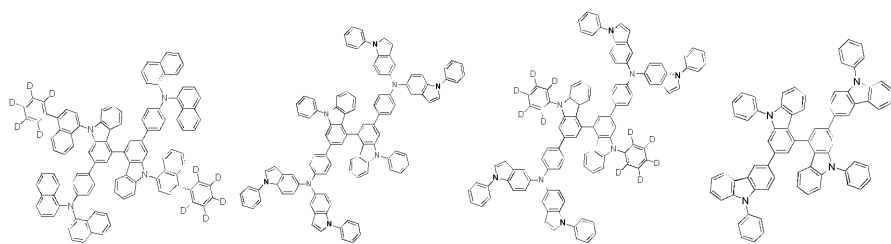
3-15



3-16



3-17

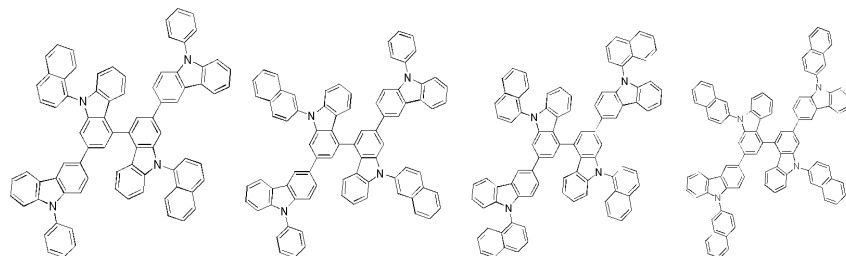


3-18

3-19

3-20

4-1

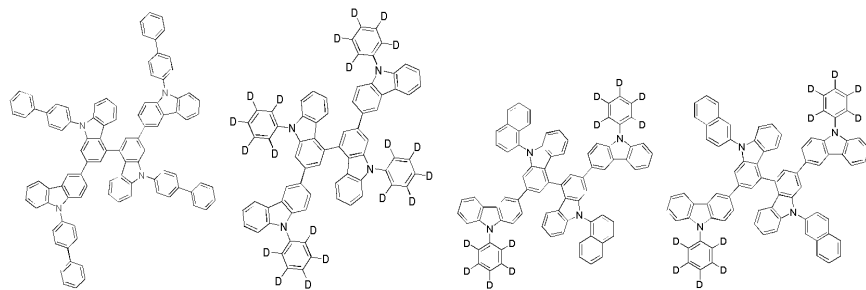


4-2

4-3

4-4

4-5

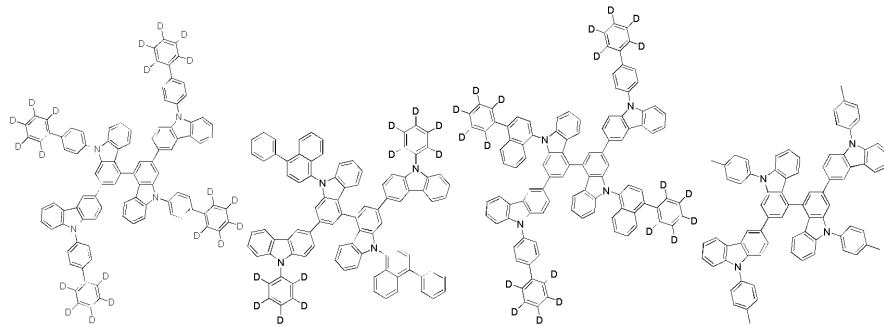


4-6

4-7

4-8

4-9

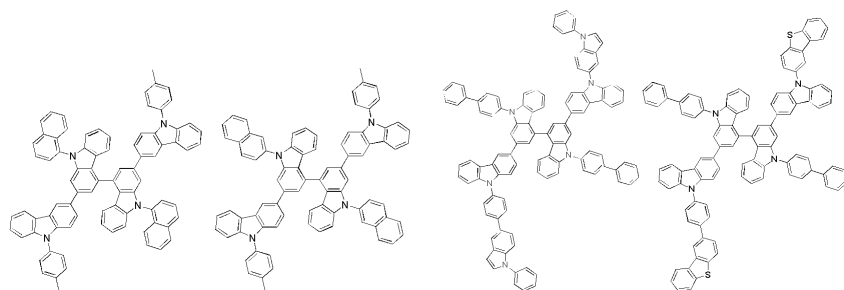


4-10

4-11

4-12

4-13



4-14

4-15

4-16

4-17

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전기소자용 신규 화합물, 이를 포함하는 유기전기소자 및 그 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 1980년대 이스트만 코닥사의 씨. 더블유. 탕(C. W. Tang) 등은 각종 역할을 각 재료에 분담시킨 적층 구조 소자를 개발함으로써, 유기 재료를 이용한 유기전기발광 소자를 실용적인 것으로 만들었다. 그들은 전자를 수송할 수 있는 형광체와 정공을 수송할 수 있는 유기물을 적층하고, 양쪽의 전하를 형광체의 층 중에 주입하여 발광시킴으로써, 10 V 이하의 전압으로 1000 cd/m² 이상의 고휘도를 얻을 수 있도록 하였다.

[0003] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛 에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기전기소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물 층은 유기전기소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다.

[0004] 유기전기소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 그리고, 상기 발광 재료는 분자량에 따라 고분자형과 저분자형으로 분류될 수 있고, 발광 메커니즘에 따라 전자의 일중항 여기상태로부터 유래되는 형광 재료와 전자의 삼중항 여기상태로부터 유래되는 인광 재료로 분류될 수 있다. 또한, 발광 재료는 발광 색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다.

[0005] 특히, 유기전기소자의 우수한 수명 특성을 위해 정공 수송층 또는 완충층(buffer layer)으로 삽입되는 유기물질에 관해 여러 연구가 진행되고 있으며, 이를 위해 양극으로부터 유기층으로의 높은 정공 이동 특성을 부여하면서 증착 후 박막 형성시 균일도가 높고 결정화도가 낮은 정공 주입층 재료가 요구되고 있다.

[0006] 유기전기소자의 수명단축의 원인 중 하나인 양극전극(ITO)으로부터 금속 산화물이 유기층으로 침투 확산되는 것을 지연시키며, 소자 구동시 발생하는 주열열(Joule heating)에 대해서도 안정된 특성, 즉 높은 유리 전이 온도를 갖는 정공 주입층 재료에 대한 개발이 필요하다. 또한 정공 수송층 재료의 낮은 유리전이 온도는 소자 구동시에 박막 표면의 균일도가 무너지는 특성에 따라 소자수명에 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 또한, OLED 소자의 형성에 있어서 증착방법이 주류를 이루고 있으며, 이러한 증착방법에 오랫동안 견딜 수 있는 재료 즉 내열성 특성이 강한 재료가 필요한 실정이다.

[0007] 한편, 발광 재료로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여 발광 재료로서 호스트/도판트계를 사용할 수 있다. 그 원리는 발광층을 형성하는 호스트보다 에너지 대역 간극이 작은 도판트를 발광층에 소량 혼합하면, 발광층에서 발생한 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이때 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.

[0008] 전술한 유기전기소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정하고 효율적인 유기전기소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

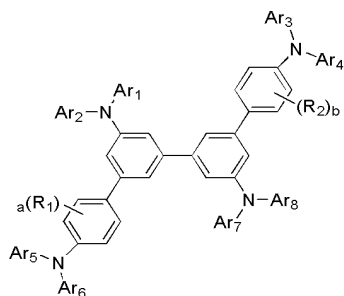
[0009] 본 발명은 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 색순도, 및 수명을 향상시킬 수 있는 신규 화합물 및 이를 이용한 유기전기소자, 그 전자 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 구체적으로, 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하고, 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 색순도, 안정성 및 수명의 향상이라는 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

화학식 1

화학식 1



[0011]

[0012]

상기 화학식 1에서,

[0013]

(1) R_1 , R_2 는 수소; 중수소; 삼중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 아미드기; 실란기; $C_6 \sim C_{60}$ 의 방향족 고리와 $C_4 \sim C_{60}$ 의 지방족고리의 **축합 고리기**;

[0014]

수소, 중수소, 할로젠기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬티오펜기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴티오펜기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{60}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{60}$ 의 아릴알케닐기, 치환 또는 비치환된 실란기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 게르마늄기, 및 치환 또는 비치환된 $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 **아릴기**;

[0015]

$C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7 \sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_1 \sim C_{50}$ 의 **알킬기**;

[0016]

수소, 중수소, 할로젠, CN, NO_2 , $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬아민기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기, $C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬티오펜기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{60}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 치환 또는 비치환된 실란기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 게르마늄기, 및 치환 또는 비치환된 $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 $C_2 \sim C_{60}$ 의 **헤테로고리기**; 및

[0017]

$C_1 \sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{60}$ 의 아릴알케닐기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 기로 치환 또는 비치환된 **아민기**;로 이루어진 군에서 선택된다.

[0018]

(2) Ar_1 내지 Ar_8 은 각각 동일하거나 상이하게

[0019]

수소, 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬아민기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬티오펜기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴티오펜기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{20}$ 의 시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6 \sim C_{60}$ 의 **아릴기**;

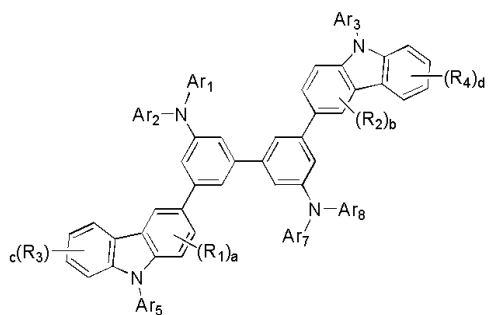
[0020]

수소, 중수소, 할로젠기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴아민기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7 \sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S 중 적어도 하나

의 헤테로원자를 포함하는 $C_2\sim C_{60}$ 의 **헤테로고리기**;

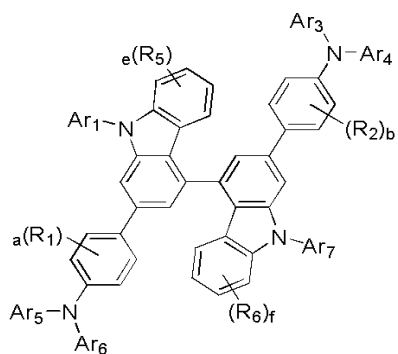
- [0021] 수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3\sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_1\sim C_{30}$ 의 **알콕시기**;
- [0022] 수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3\sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6\sim C_{30}$ 의 **아릴옥시기**;
- [0023] 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_3\sim C_{30}$ 의 시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_6\sim C_{60}$ 의 **아릴아민기**; 및
- [0024] $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_7\sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2\sim C_{20}$ 의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 $C_1\sim C_{50}$ 의 **알킬기**;로 이루어진 군에서 선택된다.
- [0025] (3) R_1 , R_2 , Ar_1 내지 Ar_8 는 이웃한 기와 결합 또는 반응하여 포화 또는 불포화고리를 형성할 수 있다. 여기서, 불포화고리는 지환족 및 방향족고리를 포함할 뿐만 아니라, 헤테로고리를 포함한다. 그리고, Ar_1 내지 Ar_8 각각도 이웃한 기와 결합 또는 반응하여 포화 또는 불포화 지환족 고리, 방향족고리, 헤테로고리 또는 스피로 화합물 등을 형성할 수 있다.
- [0026] 이때, '이웃한 기'라 함은 모핵에 결합된 치환기뿐만 아니라 모핵 자체를 포함한다. 따라서, R_1 , R_2 , Ar_1 내지 Ar_8 각각은 이웃한 치환기나 작용기(functional group), 또는 모핵을 형성하는 작용기나 모핵에 포함된 탄소 등과 결합 또는 반응하여 포화 또는 불포화고리를 형성할 수 있다. 이때, 형성되는 고리는 방향족, 지환족, 헤테로고리, 스피로 화합물 등일 수 있다.
- [0027] (4) a 와 b 는 1~4의 정수이며, a, b가 2이상인 경우 복수의 R_1 , R_2 는 동일 또는 상이할 수 있다.
- [0028] 본 명세서에서 '아릴기'는 단일환 또는 복소환의 방향족을 의미하며, 이웃한 치환기가 결합 또는 반응에 참여하여 형성된 방향족 링을 포함한다.
- [0029] 또한, '헤테로고리기'는 링을 형성하는 탄소 대신 이종원자(헤테로원자)를 포함하는 방향족 또는 지환족의 단일환 또는 복소환 고리를 의미하며, 이웃한 치환기가 결합 또는 반응에 참여하여 형성된 헤테로 방향족 또는 지환족 고리를 포함한다.
- [0030] 또한 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하고, 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 색순도, 안정성 및 수명의 향상이라는 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 하기 화학식 2 내지 화학식 4로 표시되는 화합물을 제공한다.

화학식 2



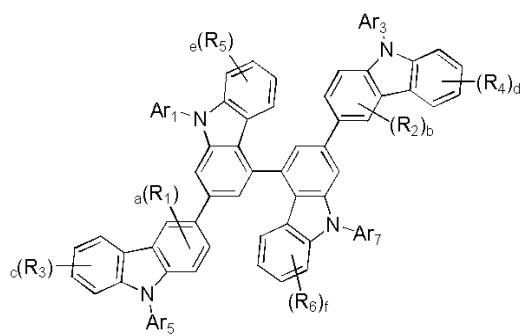
[0031]

화학식 3



[0032]

화학식 4

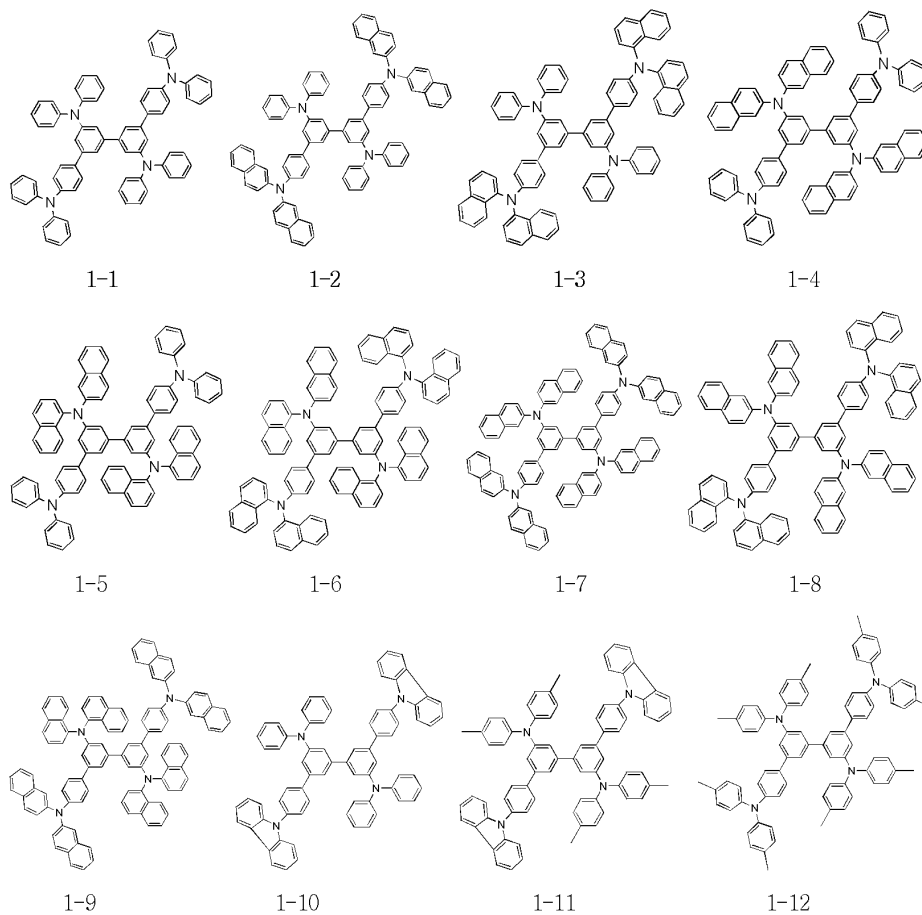


[0033]

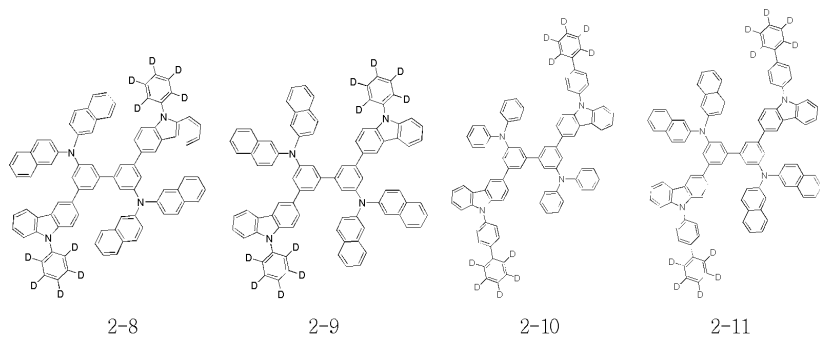
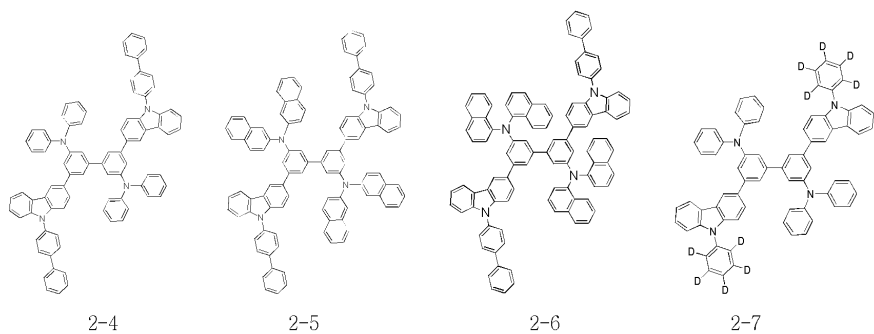
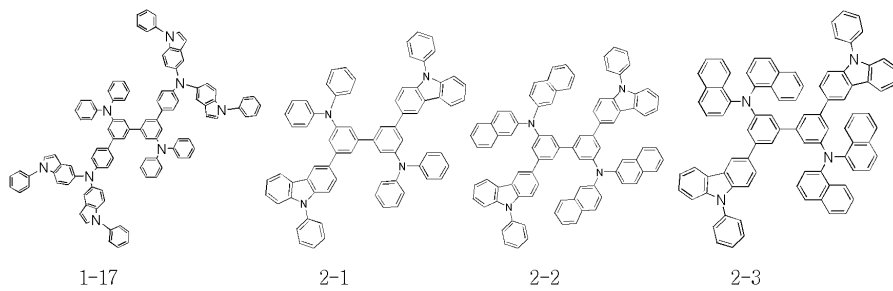
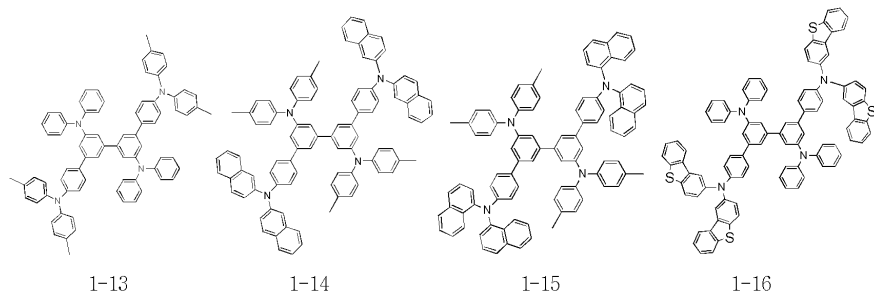
[0034]

상기 화학식 (2) 내지 (4)에서, Ar₁ 내지 Ar₈ 는 화학식 (1)의 Ar₁~Ar₈ 과 동일하며, R₁ 내지 R₆ 은 R₁ 및 R₂와 동일하고, a 내지 f는 1~4의 정수이다.

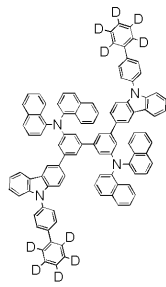
[0035] 보다 구체적으로, 상기 화학식 1 내지 화학식 4는 하기 화합물 중 하나일 수 있다.



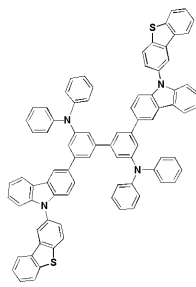
[0036]



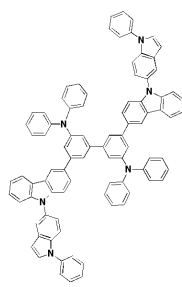
[0037]



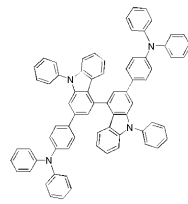
2-12



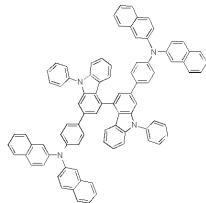
2-13



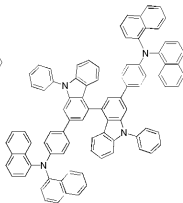
2-14



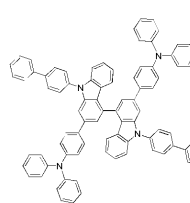
3-1



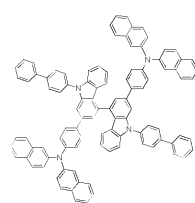
3-2



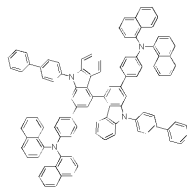
3-3



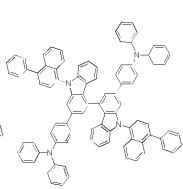
3-4



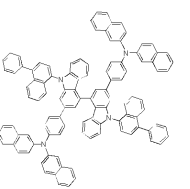
3-5



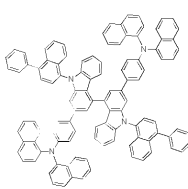
3-6



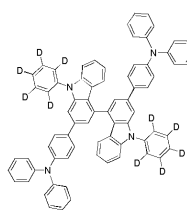
3-7



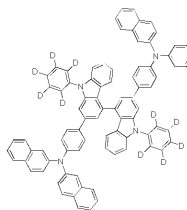
3-8



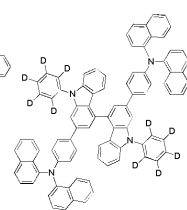
3-9



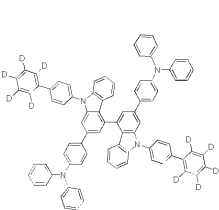
3-10



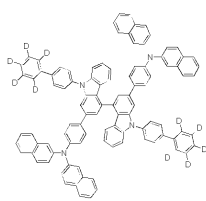
3-11



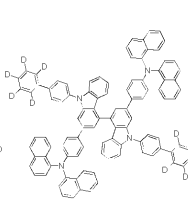
3-12



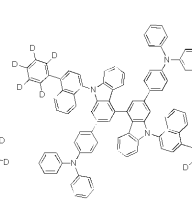
3-13



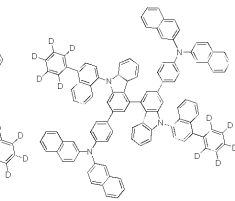
3-14



3-15

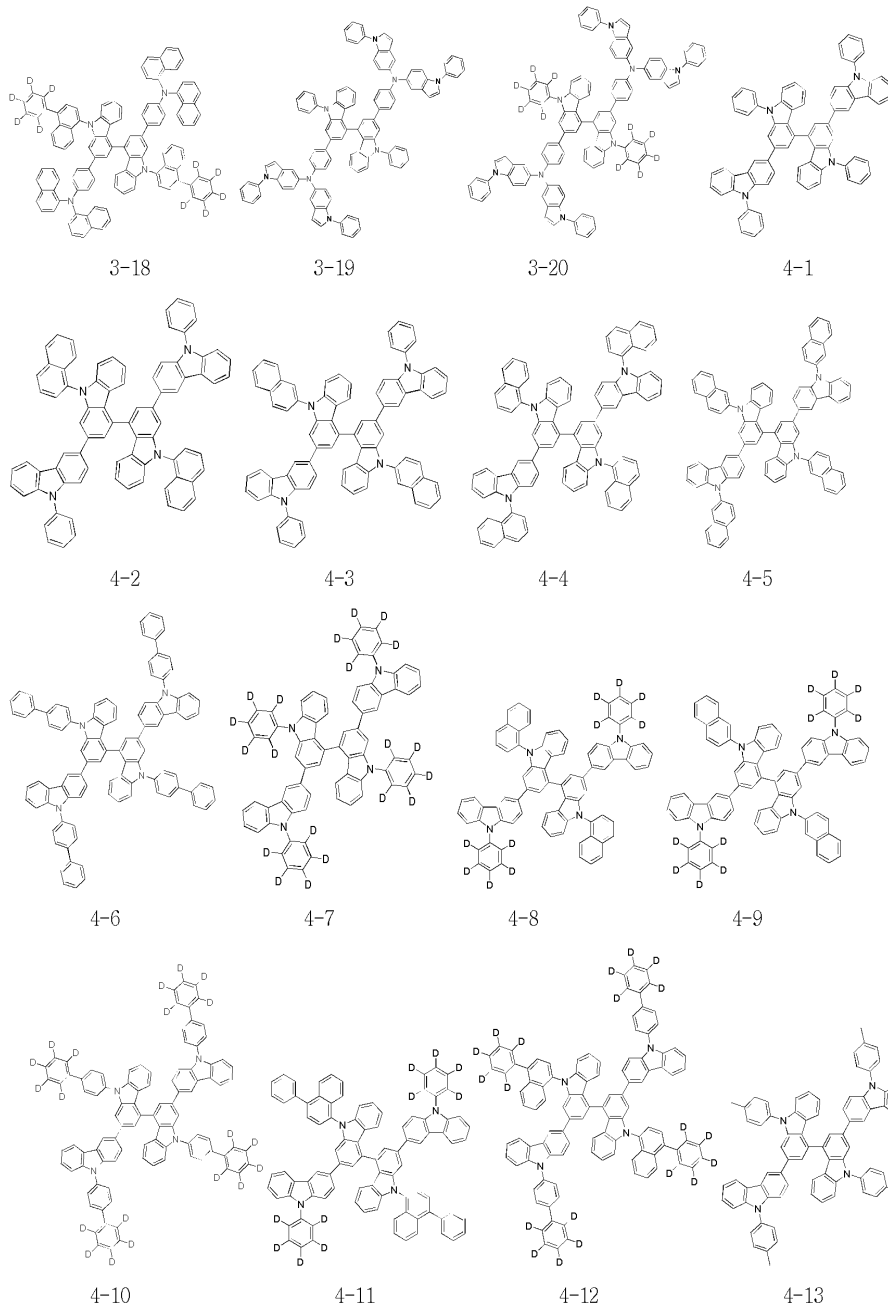


3-16



3-17

[0038]



[0039]

[0040]

[0041]

[0042]

다른 측면에서, 본 발명은 상기의 화학식으로 표시되는 화합물을 이용한 유기전기소자 및 이 유기전기소자를 포함하는 전자 장치를 제공한다.

상기 화학식 1 내지 4로 표시되는 화합물들은 상기 화학식 1-1 내지 4-17에 제시된 화합물들 중 하나일 수 있으

나 이에 제한되지 않는다. 이때 화학식 1 내지 4로 표시되는 화합물들의 각 치환기들은 광범위한 관계로 모든 화합물들을 예시하는 것은 현실적으로 어려우므로 대표적인 화합물들을 예시적으로 설명한 것이나, 상기 화학식 1-1 내지 4-17에 제시되지 않은 화학식 1 내지 4로 표시되는 화합물들도 본 명세서의 일부를 구성할 수 있다.

발명의 효과

[0043] 본 발명에 따르는 신규 화합물을 이용함으로써 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 색순도, 및 수명을 크게 향상시킬 수 있는 효과를 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1 내지 도 6은 본 발명의 화합물을 적용할 수 있는 유기전기발광소자의 예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 상기 화학식을 가지는 본 발명에 따르는 화합물은 용액 공정(soluble process)에 사용될 수 있다. 다시 말해 상기 화합물은 용액 공정에 의해 후술할 유기전기소자의 유기물층을 형성할 수 있다. 즉 상기 화합물을 유기물층으로 사용할 때 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조될 수 있다.

[0046] 이하에서 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다.

[0047] 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0048] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0049] 실시예

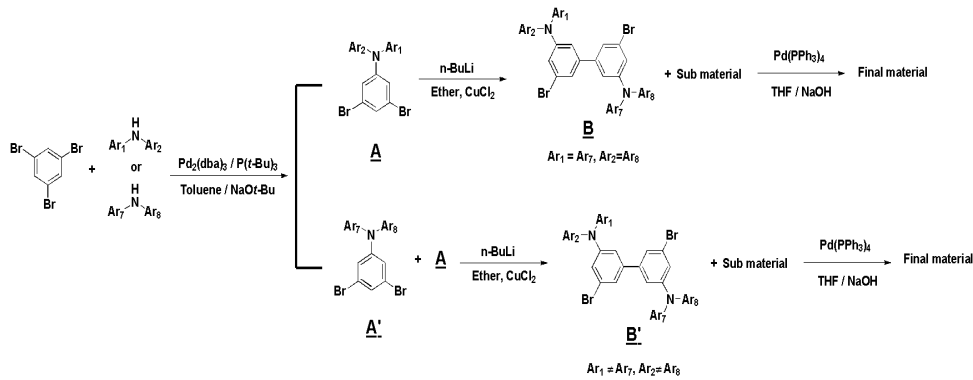
[0050] 이하에서 제조예 및 실험예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 이하의 제조예 및 실험예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[0051] 제조예

[0052] 이하에서 상기 화학식 1에 속하는 화합물들에 대한 제조예 또는 합성예를 설명한다. 다만, 화학식 1에 속하는 화합물들의 수가 많기 때문에 화학식 1에 속하는 화합물들 중 일부를 예시적으로 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자, 즉 당업자라면 하기에서 설명한 제조예들을 통해, 예시하지 않은 본 발명에 속하는 화합물을 제조할 수 있다.

실시예 1

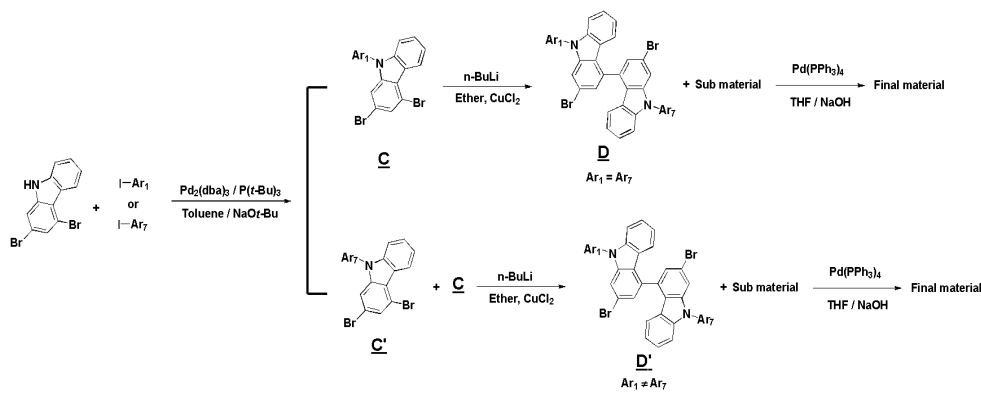
[0053] 화학식 1, 화학식 2의 화합물에 대한 일반적인 합성 방법



[0054]

실시예 2

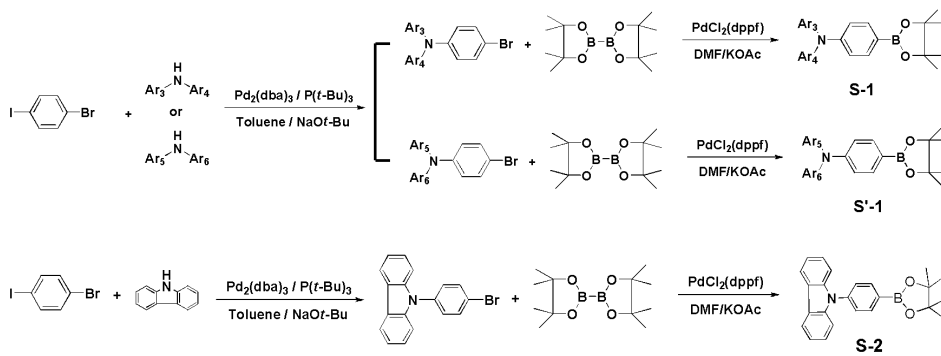
[0055] 화학식 3, 화학식 4의 화합물에 대한 일반적인 합성 방법



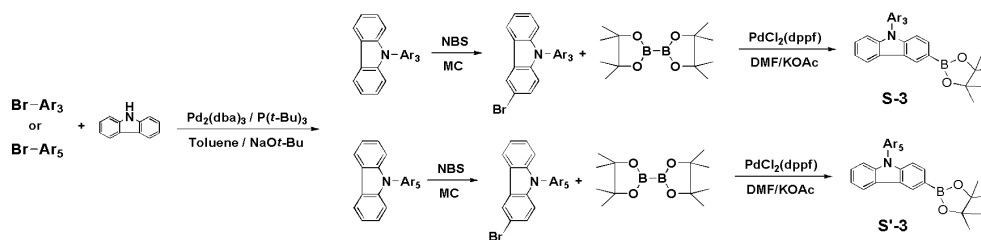
[0056]

실시예 3

[0057] Sub material의 일반적인 합성 방법



[0058]



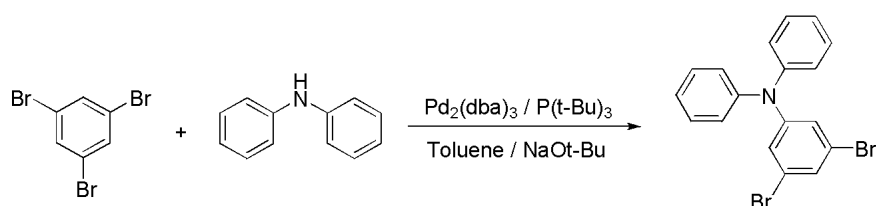
[0059]

[0060] 하기에서는 상기 화학식 1 내지 4 합성시 사용된 중간물질 A 내지 D를 합성하는 방법에 대해 예시적으로 설명한다.

실시예 4

[0061] 중간물질 A의 합성 예시

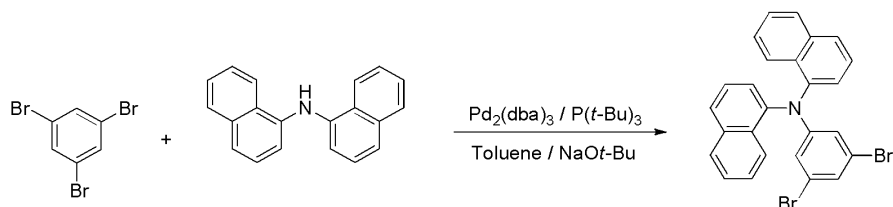
[0062] 3,5-dibromo-N,N-diphenylaniline의 합성



[0063]

[0064] 250mL 둥근바닥플라스크에 1,3,5-tribromobenzene(18.6 g, 59.1 mmol), diphenylamine(10 g, 59.1 mmol), Pd₂(dba)₃(1.6 g, 1.77 mmol), P(t-Bu)₃(3.6 g, 17.73 mmol), NaOtBu(14.2 g, 147.8 mmol), Toluene(150 mL)를 순서대로 넣은 후에 실온에서 30분간 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 13.1 g (54.9 %)의 생성물을 얻었다.

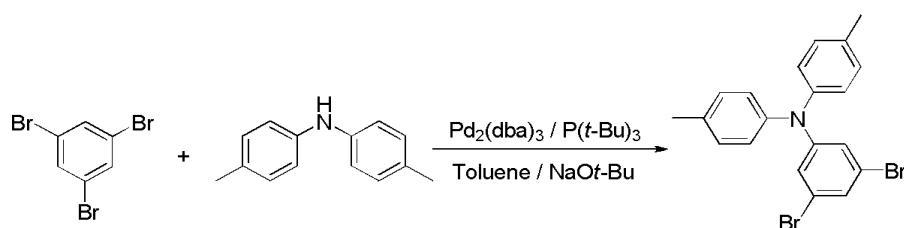
[0065] N-(3,5-dibromophenyl)-N-(naphthalen-1-yl)naphthalen-1-amine의 합성



[0066]

[0067] 250mL 둥근바닥플라스크에 1,3,5-tribromobenzene(37.2 g, 118.2 mmol), dinaphthalen-1-ylamine(20 g, 118.2 mmol), Pd₂(dba)₃(7.2 g, 3.54 mmol), P(t-Bu)₃(7.2 g, 35.46 mmol), NaOtBu(28.4 g, 295.6 mmol), Toluene(300 mL)를 순서대로 넣은 후에 실온에서 30분간 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 26.2 g (54.9 %)의 생성물을 얻었다.

[0068] 3,5-dibromo-N,N-di-p-tolyylaniline의 합성



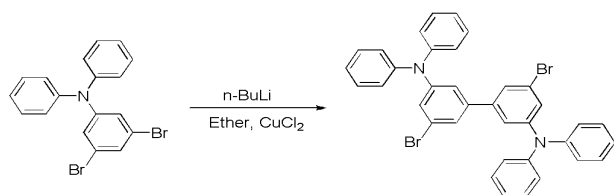
[0069]

[0070] 250mL 둥근바닥플라스크에 di-*p*-tolylamine(15 g, 76.03 mmol), 1,3,5-tribromobenzene(23.9 g, 76.03 mmol), Pd₂(dba)₃(2.09 g, 2.28 mmol), P(*t*-Bu)₃(4.6 g, 22.8 mmol), NaOtBu(18.3 g, 190.1 mmol), Toluene(200 mL)를 순서대로 넣은 후에 실온에서 30분간 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 13.5 g (41.1 %)의 생성물을 얻었다.

실시예 5

[0071] 중간물질 B의 합성

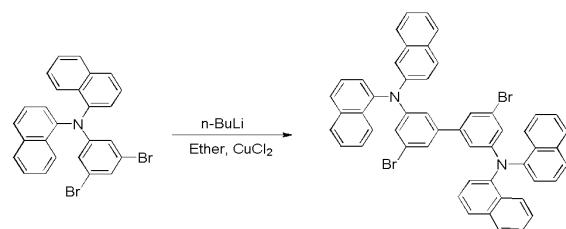
[0072] 5,5'-dibromo-N3,N3,N3',N3'-tetraphenylbiphenyl-3,3'-diamine (B-1)의 합성



[0073]

[0074] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL)와 3,5-dibromo-N,N-diphenylaniline(13.1 g, 32.5 mmol)를 넣고 -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(14.3 mL, 35.75 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(4.8 g, 35.75 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 14 g (66.6 %)의 생성물을 얻었다.

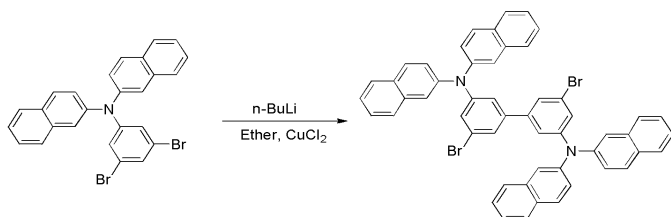
[0075] 5,5'-dibromo-N3,N3,N3'-tri(naphthalen-1-yl)-N3'-(naphthalen-2-yl)-[1,1'-biphenyl]-3,3'-diamine (B-2)의 합성



[0076]

[0077] 500mL 둥근바닥플라스크에 ether(350 mL), N, N-(3,5-dibromophenyl)-N-(naphthalen-2-yl)naphthalen-2-amine (26.2 g, 52.1 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(22.9 mL, 57.31 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(7.7 g, 57.31 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 26.8 g (60.7 %)의 생성물을 얻었다.

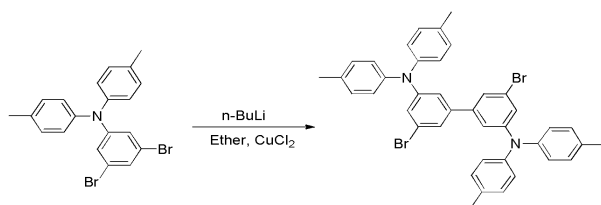
[0078] 5,5'-dibromo-N3,N3,N3',N3'-tetra(naphthalen-2-yl)biphenyl-3,3'-diamine (B-3)의 합성



[0079]

[0080] 500mL 둥근바닥플라스크에 ether (300 mL), N,N-(3,5-dibromophenyl)-N-(naphthalen-2-yl)naphthalen-2-amine(26.2 g, 52.1 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(22.9 mL, 57.31 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(7.7 g, 57.31 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 25.8 g (58.5 %)의 생성물을 얻었다.

[0081] 5,5'-dibromo-N3,N3,N3',N3'-tetrap-tolylbiphenyl-3,3'-diamine (B-4)의 합성



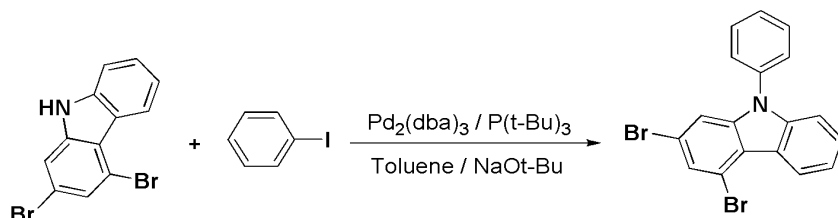
[0082]

[0083] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 3,5-dibromo-N,N-di-p-tolylaniline(13.5 g, 31.3 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(13.8 mL, 34.4 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(4.6 g, 34.4 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 12.8 g (58.2 %)의 생성물을 얻었다.

실시예 6

[0084] 중간물질 C의 합성

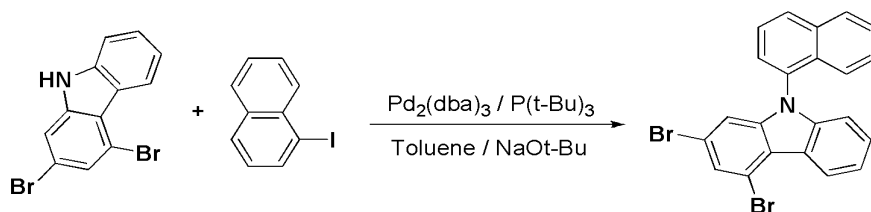
[0085] 2,4-dibromo-9-phenyl-9H-carbazole의 합성



[0086]

[0087] 1100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), iodobenzene (3.14 g, 15.38 mmol), Pd₂(dba)₃(0.42 g, 0.46 mmol), P(t-Bu)₃ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu(3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 5.2 g (84.3 %)의 생성물을 얻었다.

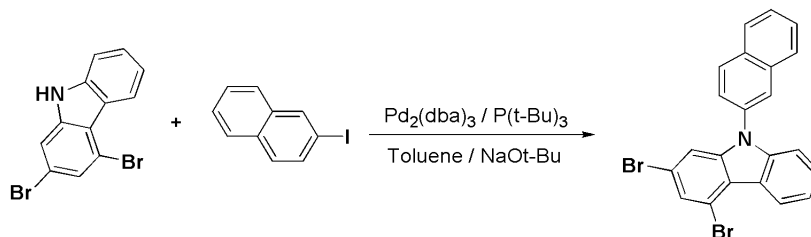
[0088] 2,4-dibromo-9-(naphthalen-1-yl)-9H-carbazole의 합성



[0089]

[0090] 100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), 1-iodonaphthalene (3.91 g, 15.38 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.42 g, 0.46 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu (3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 5.4 g (77.7 %)의 생성물을 얻었다.

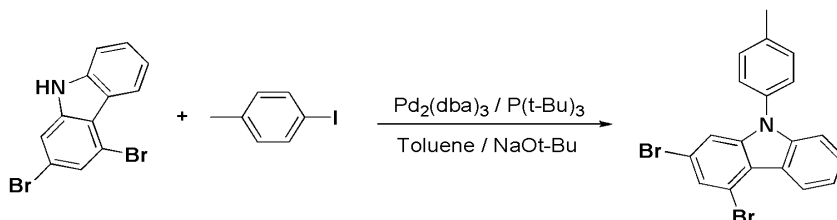
[0091] 2,4-dibromo-9-(naphthalen-2-yl)-9H-carbazole의 합성



[0092]

[0093] 100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), 2-iodonaphthalene (3.91 g, 15.38 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.42 g, 0.46 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu (3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 5.2 g (77.3 %)의 생성물을 얻었다.

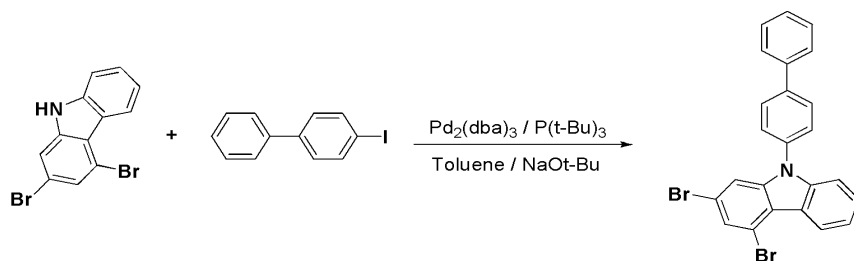
[0094] 2,4-dibromo-9-(p-tolyl)-9H-carbazole의 합성



[0095]

[0096] 100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), 1-iodo-4-methylbenzene (3.35 g, 15.38 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.42 g, 0.46 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu (3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 4.9 g (76.7 %)의 생성물을 얻었다.

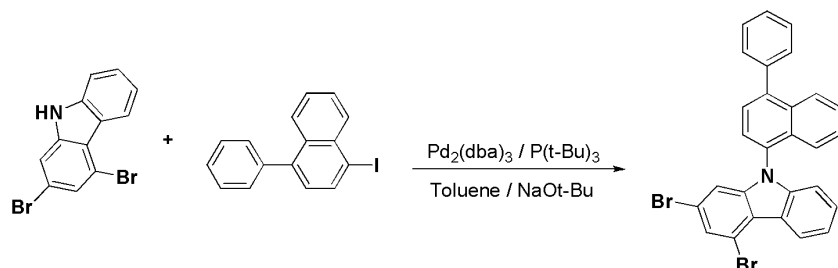
[0097] 9-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2,4-dibromo-9H-carbazole의 합성



[0098]

[0099] 100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), 4-iodobiphenyl (4.31 g, 15.38 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.42 g, 0.46 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu (3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 5.1 g (69.5 %)의 생성물을 얻었다.

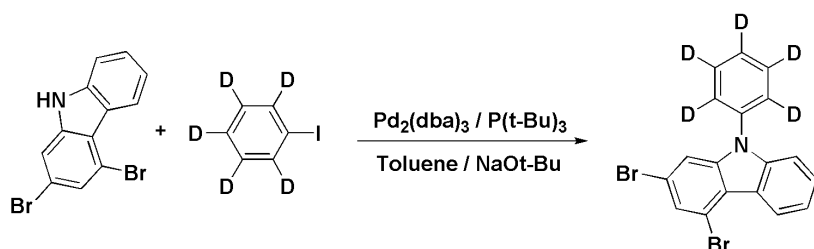
[0100] 2,4-dibromo-9-(4-phenylnaphthalen-1-yl)-9H-carbazole의 합성



[0101]

[0102] 100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), 1-iodo-4-phenylnaphthalene (5.1 g, 15.38 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.42 g, 0.46 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu (3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 5.4 g (67.6 %)의 생성물을 얻었다.

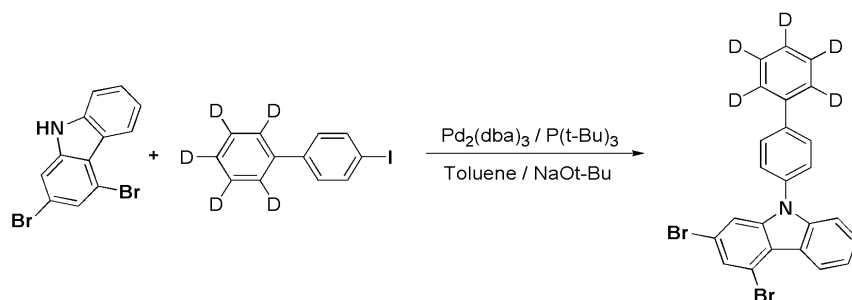
[0103] 2,4-dibromo-9-5D-phenyl-9H-carbazole 의 합성



[0104]

[0105] 100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), iodobenzene-D5 (3.22 g, 15.38 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.42 g, 0.46 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu (3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 4.2 g (67.2 %)의 생성물을 얻었다.

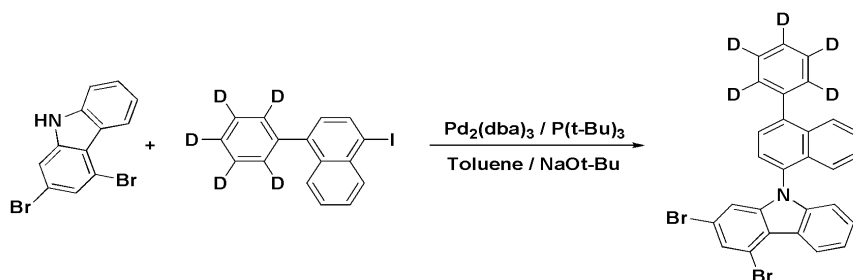
[0106] 9-([1,1'-5D-biphenyl]-4-yl)-2,4-dibromo-9H-carbazole 의 합성



[0107]

[0108] 100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), 4'-iodo-2,3,4,5,6-d5-biphenyl (4.39 g, 15.38 mmol), Pd₂(dba)₃(0.42 g, 0.46 mmol), P(t-Bu)₃ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu(3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌 클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column 하여 3.7 g (70.5 %)의 생성물을 얻었다.

[0109] 2,4-dibromo-9-(5D-4-phenylnaphthalen-1-yl)-9H-carbazole 의 합성



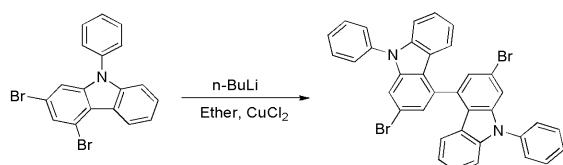
[0110]

[0111] 100mL 둥근바닥플라스크에 2,4-dibromo-9H-carbazole(5.0 g, 15.38 mmol), 1-iodo-4-phenyl-d5-naphthalene (5.16 g, 15.38 mmol), Pd₂(dba)₃(0.42 g, 0.46 mmol), P(t-Bu)₃ (0.94 g, 4.62 mmol), NaOtBu(3.7 g, 38.45 mmol), Toluene(50 mL)를 순서대로 넣은 후에 80 °C에서 2시간동안 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌 클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column 하여 5.3 g (64.7 %)의 생성물을 얻었다.

실시예 7

[0112] 중간물질 D의 합성

[0113] 2,2'-dibromo-9,9'-diphenyl-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (D-1)의 합성

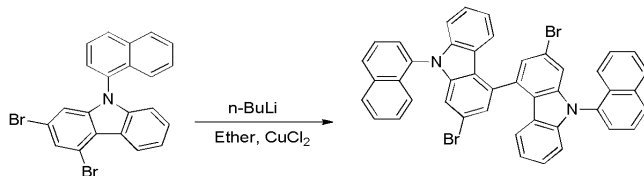


[0114]

[0115] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 2,4-dibromo-9-phenyl-9H-carbazole(12 g, 29.9 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(13.16 mL, 32.9 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(4.4 g, 32.9 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완

료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 13.2 g (68.7 %)의 생성물을 얻었다.

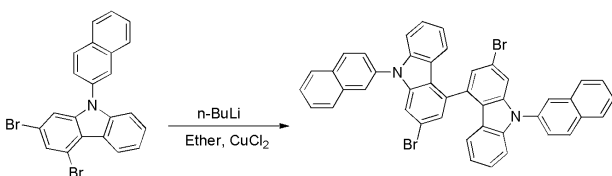
[0116] **2,2'-dibromo-9,9'-di(naphthalen-1-yl)-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (D-2)의 합성**



[0117]

[0118] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 2,4-dibromo-9-(naphthalen-1-yl)-9H-carbazole(18 g, 39.9 mmol)을 넣고, -78°C 로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(17.6 mL, 43.9 mmol)을 서서히 적가한다. -78°C 에서 1시간 가량 교반하고, CuCl_2 (5.9 g, 43.9 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 18.9 g (63.8 %)의 생성물을 얻었다.

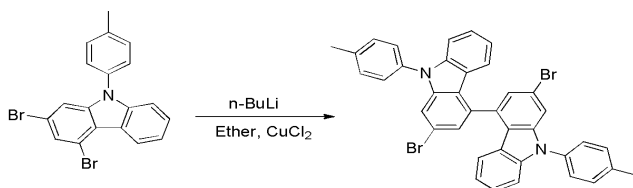
[0119] **2,2'-dibromo-9,9'-di(naphthalen-2-yl)-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (D-3)의 합성**



[0120]

[0121] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 2,4-dibromo-9-(naphthalen-2-yl)-9H-carbazole(18 g, 39.9 mmol)을 넣고, -78°C 로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(17.6 mL, 43.9 mmol)을 서서히 적가한다. -78°C 에서 1시간 가량 교반하고, CuCl_2 (5.9 g, 43.9 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 18.4 g (62.1 %)의 생성물을 얻었다.

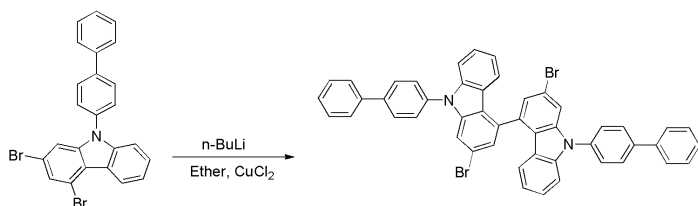
[0122] **2,2'-dibromo-9,9'-di-p-tolyl-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (D-4)의 합성**



[0123]

[0124] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 2,4-dibromo-9-(p-tolyl)-9H-carbazole (12 g, 29.9 mmol)을 넣고, -78°C 로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(13.16 mL, 32.9 mmol)을 서서히 적가한다. -78°C 에서 1시간 가량 교반하고, CuCl_2 (4.4 g, 32.9 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO_4 로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 12.9 g (64.3 %)의 생성물을 얻었다.

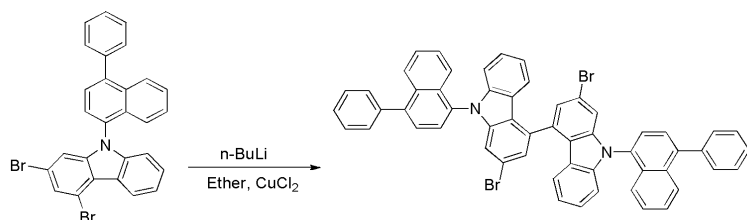
[0125] 9,9'-di(biphenyl-4-yl)-2,2'-dibromo-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (D-5)의 합성



[0126]

[0127] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 9,9'-di(biphenyl-4-yl)-2,2'-dibromo-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (15 g, 31.43 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(13.8 mL, 34.58 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(4.65 g, 34.58 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 15.7 g (62.9 %)의 생성물을 얻었다.

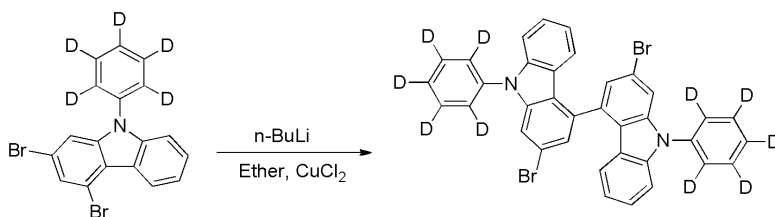
[0128] 2,2'-dibromo-9,9'-bis(4-phenylnaphthalen-1-yl)-9H,9'H-4,4'-bicarbazole(D-6)의 합성



[0129]

[0130] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether (150 mL), 2,4-dibromo-9-(4-phenylnaphthalen-1-yl)-9H-carbazole (15 g, 28.5 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(12.5 mL, 31.3 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(4.2 g, 31.3 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 15.2 g (59.6 %)의 생성물을 얻었다.

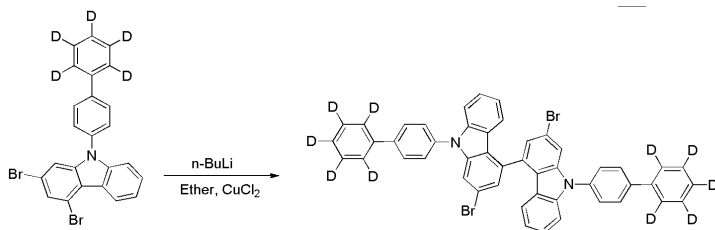
[0131] 2,2'-dibromo-9,9'-D5-diphenyl-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (D-7)의 합성



[0132]

[0133] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 2,4-dibromo-9-D5-phenyl-9H-carbazole(15 g, 36.93 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(16.24 mL, 40.6 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(5.5 g, 40.6 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 14.9 g (61.7 %)의 생성물을 얻었다

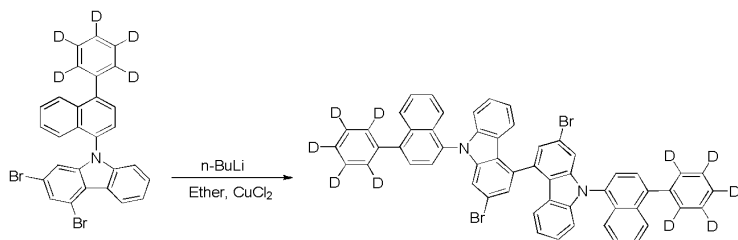
[0134] 9,9'-di(D5-biphenyl-4-yl)-2,2'-dibromo-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (D-8)의 합성



[0135]

[0136] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 2,4-dibromo-9-(4-D5-phenyl)naphthalen-1-yl-9H-carbazole(15 g, 28.2 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(12.4 mL, 31 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(4.2 g, 31 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 15.4 g (60.4 %)의 생성물을 얻었다.

[0137] 2,2'-dibromo-9,9'-bis(4-D5-phenyl)naphthalen-1-yl)-9H,9'H-4,4'-bicarbazole (D-9)의 합성

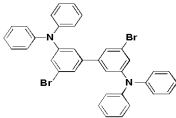
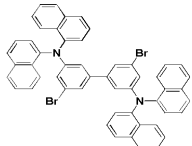
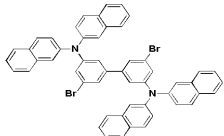
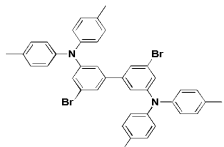


[0138]

[0139] 250mL 둥근바닥플라스크에 ether(150 mL), 2,4-dibromo-9-D5-phenyl-9H-carbazole(15 g, 31.1 mmol)을 넣고, -78 °C로 냉각한 후 n-BuLi 2.5M in hexane(13.7 mL, 34.2 mmol)을 서서히 적가한다. -78 °C에서 1시간 가량 교반하고, CuCl₂(4.6 g, 34.2 mmol)를 넣은 다음 5시간 동안 교반하고, 상온에서 12시간 동안 교반한다. 반응이 완료되면 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column하여 14.7 g (58.7 %)의 생성물을 얻었다.

[0140] 상기 합성을 통해서 얻어진 중간물질들 중 B-1 내지 B-4에 대한 질량분석 결과는 하기 표 1과 같고, D-1 내지 D-9는 하기 표 2와 같다.

표 1

화합물	구조	FD-MS
B-1		m/z=644.05, C ₃₆ H ₂₆ Br ₂ N ₂
B-2		m/z=844.11, C ₅₂ H ₃₄ Br ₂ N ₂
B-3		m/z=844.11, C ₅₂ H ₃₄ Br ₂ N ₂
B-4		m/z=700.11, C ₄₀ H ₃₄ Br ₂ N ₂

[0141]

표 2

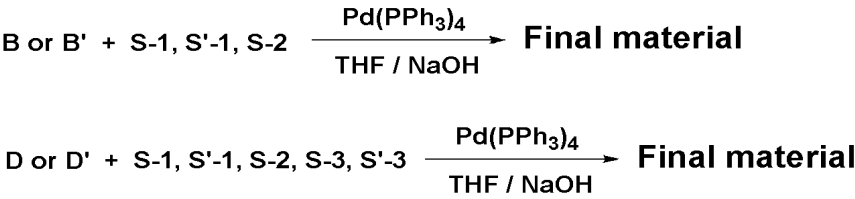
화합물	구조	FD-MS
D-1		m/z=640.01, C ₃₆ H ₂₂ Br ₂ N ₂
D-2		m/z=740.05, C ₄₄ H ₂₆ Br ₂ N ₂
D-3		m/z=740.05, C ₄₄ H ₂₆ Br ₂ N ₂
D-4		m/z=668.05, C ₃₆ H ₂₆ Br ₂ N ₂
D-5		m/z=792.08, C ₄₆ H ₃₀ Br ₂ N ₂
D-6		m/z=892.11, C ₅₆ H ₃₄ Br ₂ N ₂
D-7		m/z=650.08, C ₃₆ H ₁₂ D ₁₀ Br ₂ N ₂
D-8		m/z=802.14, C ₄₈ H ₂₀ D ₁₀ Br ₂ N ₂
D-9		m/z=902.17, C ₅₆ H ₂₄ Br ₂ N ₂

[0142]

실시예 8

[0143]

최종 화합물 합성 예시:



[0144]

[0145] 둥근바닥플라스크에 중간물질(1당량), sub material(2.5당량), Pd(PPh₃)₄(0.06당량), NaOH(6당량), THF(4 mL/1mmol), 물(2/1mmol)을 넣은 후 80℃로 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어서 희석시키고, 에틸아세테이트 물, brine을 이용하여 추출하고, MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻었으며 아래표와 같이 FD-MS로 생성물을 확인하였다.

[0146] 상기의 합성을 통해 얻어진 최종 화합물들을 질량분석한 결과는 하기 표 3과 같다.

표 3

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
1-1	m/z=974.43, C ₇₂ H ₅₄ N ₄	2-7	m/z=981.26, C ₇₂ H ₄₀ D ₁₀ N ₄
1-2	m/z=1174.5, C ₈₈ H ₆₂ N ₄	2-8	m/z=1180.53, C ₈₈ H ₄₈ D ₁₀ N ₄
1-3	m/z=1174.5, C ₈₈ H ₆₂ N ₄	2-9	m/z=1180.53, C ₈₈ H ₄₈ D ₁₀ N ₄
1-4	m/z=1174.5, C ₈₈ H ₆₂ N ₄	2-10	m/z=1132.53, C ₈₄ H ₄₈ D ₁₀ N ₄
1-5	m/z=1174.5, C ₈₈ H ₆₂ N ₄	2-11	m/z=1333.59, C ₁₀₀ H ₅₆ D ₁₀ N ₄
1-6	m/z=1375.56, C ₁₀₄ H ₇₀ N ₄	2-12	m/z=1333.59, C ₁₀₀ H ₅₆ D ₁₀ N ₄
1-7	m/z=1375.56, C ₁₀₄ H ₇₀ N ₄	2-13	m/z=1182.38, C ₈₄ H ₅₄ N ₄ S ₂
1-8	m/z=1375.56, C ₁₀₄ H ₇₀ N ₄	2-14	m/z=1200.49, C ₈₈ H ₆₀ N ₆
1-9	m/z=1375.56, C ₁₀₄ H ₇₀ N ₄	3-1	m/z=970.4, C ₇₂ H ₅₄ N ₄
1-10	m/z=970.4, C ₇₂ H ₅₀ N ₄	3-2	m/z=1170.47, C ₈₈ H ₅₈ N ₄
1-11	m/z=1026.47, C ₇₆ H ₅₈ N ₄	3-3	m/z=1170.47, C ₈₈ H ₅₈ N ₄
1-12	m/z=1086.56, C ₈₀ H ₇₀ N ₄	3-4	m/z=1122.47, C ₈₄ H ₅₈ N ₄
1-13	m/z=1030.5, C ₇₆ H ₆₂ N ₄	3-5	m/z=1323.53, C ₁₀₀ H ₆₆ N ₄
1-14	m/z=1231.56, C ₉₂ H ₇₀ N ₄	3-6	m/z=1323.53, C ₁₀₀ H ₆₆ N ₄
1-15	m/z=1231.56, C ₉₂ H ₇₀ N ₄	3-7	m/z=1223.5, C ₉₂ H ₆₂ N ₄
1-16	m/z=1398.39, C ₉₆ H ₆₂ N ₄ S ₄	3-8	m/z=1423.56, C ₁₀₈ H ₇₀ N ₄
1-17	m/z=1434.60, C ₁₀₄ H ₇₄ N ₈	3-9	m/z=1423.56, C ₁₀₈ H ₇₀ N ₄
2-1	m/z=971, C ₇₂ H ₅₀ N ₄	3-7	m/z=1223.5, C ₉₂ H ₆₂ N ₄
2-2	m/z=1433.63, C ₁₀₈ H ₆₀ D ₁₀ N ₄	3-8	m/z=1423.56, C ₁₀₈ H ₇₀ N ₄
2-3	m/z=1433.63, C ₁₀₈ H ₆₀ D ₁₀ N ₄	3-9	m/z=1423.56, C ₁₀₈ H ₇₀ N ₄
2-4	m/z=1122.47, C ₈₄ H ₅₈ N ₄	3-10	m/z=980.47, C ₇₂ H ₄₀ D ₁₀ N ₄
2-5	m/z=1323.53, C ₁₀₀ H ₆₆ N ₄	3-11	m/z=1180.53, C ₈₈ H ₄₈ D ₁₀ N ₄
2-6	m/z=1323.53, C ₁₀₀ H ₆₆ N ₄	3-12	m/z=1180.53, C ₈₈ H ₄₈ D ₁₀ N ₄

[0147]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
3-13	m/z=1132.53, C ₈₈ H ₄₈ D ₁₀ N ₄	4-6	m/z=1271.5, C ₉₆ H ₆₂ N ₄
3-14	m/z=1333.59, C ₁₀₀ H ₅₆ D ₁₀ N ₄	4-7	m/z=986.5, C ₇₂ H ₂₆ D ₂₀ N ₄
3-15	m/z=1333.59, C ₁₀₀ H ₅₆ D ₁₀ N ₄	4-8	m/z=1076.47, C ₈₀ H ₄₀ D ₁₀ N ₄
3-16	m/z=1233.56, C ₉₂ H ₅₂ D ₁₀ N ₄	4-9	m/z=1076.47, C ₈₀ H ₄₀ D ₁₀ N ₄
3-17	m/z=1433.63, C ₁₀₈ H ₆₀ D ₁₀ N ₄	4-10	m/z=1291.63, C ₉₆ H ₄₂ D ₂₀ N ₄
3-18	m/z=1433.63, C ₁₀₈ H ₆₀ D ₁₀ N ₄	4-11	m/z=1229.53, C ₉₂ H ₄₈ D ₁₀ N ₄
3-19	m/z=1430.57, C ₁₀₄ H ₇₀ N ₈	4-12	m/z=1391.66, C ₁₀₄ H ₄₆ D ₂₀ N ₄
3-20	m/z=1440.64, C ₁₀₄ H ₆₀ D ₁₀ N ₈	4-13	m/z=1022.43, C ₇₆ H ₅₄ N ₄
4-1	m/z=966.37, C ₇₂ H ₄₆ N ₄	4-14	m/z=1094.43, C ₈₂ H ₅₄ N ₄
4-2	m/z=1066.4, C ₈₀ H ₅₀ N ₄	4-15	m/z=1094.43, C ₈₂ H ₅₄ N ₄
4-3	m/z=1066.4, C ₈₀ H ₅₀ N ₄	4-16	m/z=1424.55, C ₁₀₆ H ₆₈ N ₆
4-4	m/z=1166.43, C ₈₈ H ₅₄ N ₄	4-17	m/z=1406.44, C ₁₀₂ H ₆₂ N ₄ S ₂
4-5	m/z=1166.43, C ₈₈ H ₅₄ N ₄		

[0148]

[0149]

한편, 화학식 1 내지 4로 표시되는 화합물들의 각 치환기들은 광범위한 관계로, 대표적인 화합물들의 합성예를 예시적으로 설명하였으나, 합성예로 예시적으로 설명하지 않은 화학식 1 내지 4로 표시되는 화합물들도 본 명세서의 일부를 구성할 수 있다.

[0150]

또한, 상기와 같은 구조의 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 도입된 치환기의 고유 특성을 갖는 화합물을 합성할 수 있다. 예컨대, 유기발광소자를 비롯한 유기전기소자의 제조시 사용되는 정공주입층 물질, 정공수송층 물질, 발광층 물질, 및 전자 수송층 물질에 사용되는 치환기를 상기 구조에 도입함으로써 각 유기물층에서 요구하는 조건들을 충족시키는 물질을 제조할 수 있다.

[0151]

본 발명에 따른 화합물은 치환기의 종류 및 성질에 따라 유기전기발광소자에서 다양한 용도로 사용될 수 있다.

[0152]

본 발명의 화합물은 코어와 치환체에 의해 조절이 자유롭기 때문에 인광 또는 형광 발광층의 호스트 이외의 다양한 층으로 작용할 수 있다.

[0153]

본 발명의 유기전기소자는 전술한 화합물들을 이용하여 한층 이상의 유기물층을 형성하는 것을 제외하고는, 통상의 유기전기소자의 제조방법 및 재료에 의하여 제조될 수 있다.

[0154]

본 발명의 화합물들을 유기전기발광소자의 다른 유기물층들, 예를 들어 발광 보조층, 전자주입층, 전자수송층, 및 정공주입층에 사용되더라도 동일한 효과를 얻을 수 있는 것은 자명하다.

[0155]

한편 본 발명의 화합물은 용액 공정(soluble process)에 사용될 수 있다. 다시 말해 상기 화합물을 용액 공정(soluble process)에 의해 후술할 유기전기소자의 유기물층을 형성할 수 있다. 즉 상기 화합물을 유기물층으로 사용할 때 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조될 수 있다.

[0156]

본 발명의 화합물들이 사용될 수 있는 유기전기소자는 예를 들어, 유기전기발광소자(OLED), 유기태양전지, 유기감광체(OPC) 드럼, 유기트랜지스트(유기 TFT) 등이 있다.

[0157]

본 발명의 화합물들이 적용될 수 있는 유기전기소자 중 일례로 유기전기발광소자(OLED)에 대하여 설명하나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 다양한 유기전기소자에 위에서 설명한 화합물들이 적용될 수 있다.

[0158]

본 발명의 다른 실시예는 제1 전극, 제2 전극 및 이들 전극 사이에 배치된 유기물층을 포함하는 유기전기소자에 있어서, 상기 유기물층 중 1층 이상이 본 발명의 화합물들을 포함하는 유기전기발광소자를 제공한다.

[0159]

도 1 내지 도 6은 본 발명의 화합물을 적용할 수 있는 유기전기발광소자의 예를 도시한 것이다.

[0160]

본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전기발광소자는, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하는 유기물층 중 1층 이상을 본 발명의 화합물을 포함하도록 형성하는 것을 제외하고는, 당 기술 분

야에 통상의 제조 방법 및 재료를 이용하여 당 기술 분야에 알려져 있는 구조로 제조될 수 있다.

- [0161] 본 발명에 다른 실시예에 따른 유기전기발광소자의 구조는 도 1 내지 6에 예시되어 있으나, 이들 구조에만 한정된 것은 아니다. 이때, 도면번호 101은 기판, 102는 양극, 103은 정공주입층(HIL), 104는 정공수송층(HTL), 105는 발광층(EML), 106은 전자주입층(EIL), 107은 전자수송층(ETL), 108은 음극을 나타낸다.
- [0162] 미도시하였지만, 이러한 유기전기발광소자는 정공의 이동을 저지하는 정공저지층(HBL), 전자의 이동을 저지하는 전자저지층(EBL), 발광을 돕거나 보조하는 발광보조층 및 보호층이 더 위치할 수도 있다. 보호층의 경우 최상위층에서 유기물층을 보호하거나 음극을 보호하도록 형성될 수 있다.
- [0163] 이때, 본 발명의 화합물은 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층을 포함하는 유기물층 중 하나 이상에 포함될 수 있다.
- [0164] 구체적으로, 본 발명의 화합물은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층, 정공저지층, 전자저지층, 발광보조층 및 보호층 중 하나 이상을 대신하여 사용되거나 이들과 함께 층을 형성하여 사용될 수도 있다. 물론 유기물층 중 한층에만 사용되는 것이 아니라 두층 이상에 사용될 수 있다.
- [0165] 특히, 본 발명의 화합물에 따라서 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자주입 재료, 전자수송 재료, 발광 재료 및 패시베이션(케핑) 재료로 사용될 수 있고, 특히 단독으로 발광물질 및 호스트/도판트에서 호스트 또는 도판트로 사용될 수 있으며, 정공 주입, 정공수송층으로 사용될 수 있다.
- [0166] 예컨대, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전기발광소자는 스퍼터링(sputtering)이나 전자빔 증발(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다.
- [0167] 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기전기소자를 만들 수도 있다. 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층 등을 포함하는 다층 구조일 수도 있으나, 이에 한정되지 않고 단층 구조일 수 있다.
- [0168] 또한, 상기 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다.
- [0169] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전기발광소자는 위에서 설명한 화합물을 스핀 코팅(spin coating)이나 잉크젯(ink jet) 공정과 같은 용액 공정(soluble process)에 사용될 수도 있다.
- [0170] 기판은 유기전기발광소자의 지지체이며, 실리콘 웨이퍼, 석영 또는 유리판, 금속판, 플라스틱 필름이나 시트 등이 사용될 수 있다.
- [0171] 기판 위에는 양극이 위치된다. 이러한 양극은 그 위에 위치되는 정공주입층으로 정공을 주입한다. 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질일 수 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0172] 양극 위에는 정공주입층이 위치된다. 이러한 정공주입층의 물질로 요구되는 조건은 양극으로부터의 정공주입 효율이 높으며, 주입된 정공을 효율적으로 수송할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 이온화 포텐셜이 작고 가시광선에 대한 투명성이 높으며, 정공에 대한 안정성이 우수해야 한다.
- [0173] 정공주입 물질로는 낮은 전압에서 양극으로부터 정공을 잘 주입받을 수 있는 물질로서, 정공주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이일 수 있다. 정공주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrine), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌, 퀴나크리돈(quinacridone) 계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0174] 상기 정공주입층 위에는 정공수송층이 위치된다. 이러한 정공수송층은 정공주입층으로부터 정공을 전달받아 그

위에 위치되는 유기발광층으로 수송하는 역할을 하며, 높은 정공 이동도와 정공에 대한 안정성 및 전자를 막아주는 역할을 한다. 이러한 일반적 요구 이외에 차체 표시용으로 응용할 경우 소자에 대한 내열성이 요구되며, 유리 전이 온도(Tg)가 70 °C 이상의 값을 갖는 재료일 수 있다.

[0175] 이와 같은 조건을 만족하는 물질들로는 NPD(혹은 NPB라 함), 스피로-아릴아민계화합물, 페릴렌-아릴아민계화합물, 아자시클로헥타트리엔화합물, 비스(디페닐비닐페닐)안트라센, 실리콘게르마늄옥사이드화합물, 실리콘계아릴아민화합물 등이 될 수 있다.

[0176] 정공수송층 위에는 유기발광층이 위치된다. 이러한 유기발광층은 양극과 음극으로부터 각각 주입된 정공과 전자가 재결합하여 발광을 하는 층이며, 양자효율이 높은 물질로 이루어져 있다. 발광 물질로는 정공수송층과 전자수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질일 수 있다.

[0177] 이와 같은 조건을 만족하는 물질 또는 화합물로는 녹색의 경우 Alq3가, 청색의 경우 Balq(8-hydroxyquinoline beryllium salt), DPVBi(4,4'-bis(2,2-diphenylethenyl)-1,1'-biphenyl) 계열, 스피로(Spiro) 물질, 스피로-DPVBi(Spiro-4,4'-bis(2,2-diphenylethenyl)-1,1'-biphenyl), LiPBO(2-(2-benzoxazolyl)-phenolithium salt), 비스(디페닐비닐페닐비닐)벤젠, 알루미늄-퀴놀린 금속착체, 이미다졸, 티아졸 및 옥사졸의 금속착체 등이 있으며, 청색 발광 효율을 높이기 위해 페릴렌, 및 BczVBi(3,3'[(1,1'-biphenyl)-4,4'-diyl]-2,1-ethenediyl)bis(9-ethyl)-9H-carbazole; DSA(distyrylamine)류를 소량 도핑하여 사용할 수 있다. 적색의 경우는 녹색 발광 물질에 DCJTB([2-(1,1-dimethylethyl)-6-[2-(2,3,6,7-tetrahydro-1,1,7,7-tetramethyl-1H,5H-benzo(ij)quinolizin-9-yl)ethenyl]-4H-pyran-4-ylidene]-propanedinitrile)와 같은 물질을 소량 도핑하여 사용할 수 있다.

[0178] 잉크젯프린팅, 롤코팅, 스펀코팅 등의 공정을 사용하여 발광층을 형성할 경우에, 폴리페닐렌비닐렌(PPV) 계통의 고분자나 폴리 플루오렌(poly fluorene) 등의 고분자를 유기발광층에 사용할 수 있다.

[0179] 유기발광층 위에는 전자수송층이 위치된다. 이러한 전자수송층은 그 위에 위치되는 음극으로부터 전자주입 효율이 높고 주입된 전자를 효율적으로 수송할 수 있는 물질이 필요하다. 이를 위해서는 전자 친화력과 전자 이동속도가 크고 전자에 대한 안정성이 우수한 물질로 이루어져야 한다.

[0180] 이와 같은 조건을 충족시키는 전자수송 물질로는 구체적인 예로 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq3를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0181] 전자수송층 위에는 전자주입층이 적층된다. 전자주입층은 Balq, Alq3, Be(bq)2, Zn(BTZ)2, Zn(phq)2, PBD, spiro-PBD, TPBI, Tf-6P 등과 같은 금속착체화합물, imidazole ring 을 갖는 aromatic 화합물이나 boron화합물 등을 포함하는 저분자 물질을 이용하여 제작할 수 있다. 이때, 전자주입층은 100 Å ~ 300 Å의 두께 범위에서 형성될 수 있다.

[0182] 전자주입층 위에는 음극이 위치된다. 이러한 음극은 전자를 주입하는 역할을 한다. 음극으로 사용하는 재료는 양극에 사용된 재료를 이용하는 것이 가능하며, 효율적인 전자주입을 위해서는 일 함수가 낮은 금속일 수 있다. 특히 주석, 마그네슘, 인듐, 칼슘, 나트륨, 리튬, 알루미늄, 은 등의 적당한 금속, 또는 그들의 적절한 합금이 사용될 수 있다. 또한 100 μm 이하 두께의 리튬플루오라이드와 알루미늄, 산화리튬과 알루미늄, 스트론튬산화물과 알루미늄 등의 2 층 구조의 전극도 사용될 수 있다.

[0183] 전술하였듯이, 본 발명의 화합물에 따라서 적색, 녹색, 청색, 흰색 등의 모든 칼라의 형광과 인광소자에 적합한 정공주입 재료, 정공수송 재료, 발광 재료, 전자수송 재료 및 전자주입 재료로 사용할 수 있으며, 다양한 색의 호스트 또는 도판트 물질로 사용될 수 있다.

[0184] 본 발명에 따른 유기전기발광소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

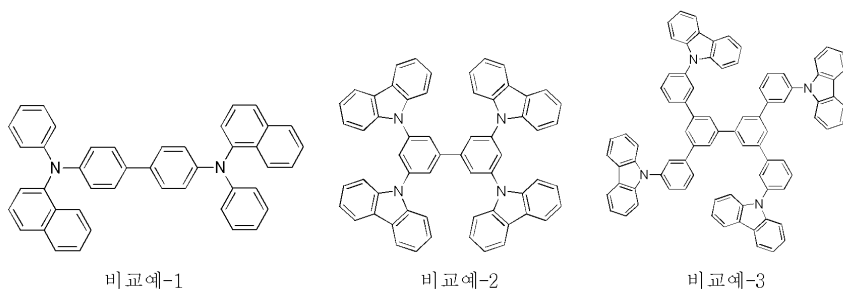
[0185] 한편 본 발명은, 위에서 설명한 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치와, 이 디스플레이장치를 구동하는 제어부를 포함하는 단말을 포함한다. 이 단말은 현재 또는 장래의 유무선 통신단말을 의미한다. 이상에서 전술한 본 발명에 따른 단말은 휴대폰 등의 이동 통신 단말기일 수 있으며, PDA, 전자사전, PMP, 리모콘, 네비게이션, 게임기, 각종 TV, 각종 컴퓨터 등 모든 단말을 포함한다.

실시예 9

[0186] 유기전기소자의 제조평가

[0187] 합성을 통해 얻은 여러 화합물을 각각 정공 수송층으로 사용하여 통상적인 방법에 따라 유기전계 발광소자를 제작하였다. 먼저, 유기 기판에 형성된 IT0층(양극)위에 우선 정공주입층으로서 2-TNATA 막을 진공증착하여 10nm 두께로 형성하였다. 이어서 상기 발명화합물 및 비교예를 정공 수송층으로 20nm 두께로 진공 증착하였다. 진공 증착하여 비교 실험을 진행하였다. 이후, BD-052X(Idemitsu사)를 발광 도펀트로 사용하고 호스트 물질은 9, 10-다이-(나프탈렌-2-안트라센)=AND]을 사용하였으며, 도핑 농도는 4%로 고정하여 비교 실험을 진행하였다. 이어서 전자주입층으로 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄을 40 nm 의 두께로 성막하였다. 이 후, 할로젠화 알칼리 금속인 LiF를 0.2 nm의 두께로 증착하고, 이어서 Al을 150 nm의 두께로 증착하여 이 Al/LiF를 음극으로 사용함으로써 유기전계 발광소자를 제조하였다. 이와 같이 제조된 실시예 및 비교예 유기전계발광소자들에 순바이어스 직류전압을 가하여 포토리서치(photoresarch)사의 PR-650으로 전기발광(EL) 특성을 측정하였으며, 그 측정 결과 300cd/m2 기준 휘도에서 맥사이언스사에서 제조된 수명 측정 장비를 통해 T90 수명을 측정하였다.

[0188] 비교를 위해, 본 발명의 화합물 대신에 널리 알려진 α -NPD(비교예-1), 비교예-2 그리고 비교예-3의 화합물을 정공수송층으로 사용하여 시험예와 동일한 구조의 유기전계발광소자를 제작하였다.



[0189] [0190] 전술한 화합물들과 비교예-1 내지 비교예-3을 정공수송층 물질로 제작한 유기전계발광소자의 성능들(구동전압, 전류밀도, 휘도, 효율, 수명 등)을 비교하면 아래 표 4와 같다.

표 4

화합물	구동전압 (V)	전류 (mA/cm ²)	휘도 (cd/m ²)	효율 (cd/A)	T(90)	NPB 대비 (%)
비교예-1	5.8	6.9	300.0	4.4	54.7	100%
비교예-2	6.1	9.8	300.0	3.1	65	82%
비교예-3	6.5	7.2	300.0	4.1	65.7	84%
실시예(1-1)	4.5	6.5	300.0	5.1	83	142%
실시예(1-2)	4.8	7.7	300.0	3.9	68.8	126%
실시예(1-3)	5.1	7.2	300.0	4.2	68.9	110%
실시예(1-4)	5.3	8.0	300.0	3.5	51.1	93%
실시예(1-5)	5.2	8.5	300.0	3.5	68.4	125%
실시예(1-6)	5.3	9.0	300.0	3.3	67.3	123%
실시예(1-7)	5.4	6.3	300.0	4.7	63.0	115%
실시예(1-8)	5.4	6.8	300.0	4.4	72.6	133%
실시예(1-9)	5.5	8.1	300.0	3.7	76.2	139%
실시예(1-10)	5.5	9.1	300.0	3.3	66.7	122%
실시예(1-11)	5.3	8.3	300.0	3.6	70.5	129%
실시예(1-12)	5.3	8.2	300.0	3.7	78.7	144%
실시예(1-13)	5.3	6.5	300.0	4.6	56.5	103%
실시예(1-14)	5.8	7.2	300.0	4.2	56.8	104%
실시예(1-15)	5.3	9.7	300.0	3.1	71.7	131%
실시예(1-16)	4.6	8.2	300.0	3.7	48.7	89%
실시예(1-17)	5.9	7.8	300.0	3.9	46	84%
실시예(2-1)	5.3	7.5	300.0	4.0	148.7	272%
실시예(2-2)	5.1	7.1	300.0	4.2	128.8	235%
실시예(2-3)	5.8	9.0	300.0	3.3	119.0	217%
실시예(2-4)	5.6	7.0	300.0	4.3	144.4	264%
실시예(2-5)	4.6	7.6	300.0	3.9	94.2	172%
실시예(2-6)	4.8	9.7	300.0	3.1	98.6	180%
실시예(2-7)	5.2	9.8	300.0	3.1	107.1	196%
실시예(2-8)	4.9	7.5	300.0	4.0	147.8	270%
실시예(2-9)	5.3	5.5	300.0	5.4	115.6	211%
실시예(2-10)	5.2	6.3	300.0	4.8	106.7	195%
실시예(2-11)	4.8	7.1	300.0	4.2	110.4	202%
실시예(2-12)	4.7	7.1	300.0	4.3	96.1	176%
실시예(2-13)	5.9	9.4	300.0	3.2	50	91%
실시예(2-14)	6.1	8.2	300.0	3.7	47.5	87%
실시예(3-1)	5.7	7.8	300.0	3.8	148.7	272%
실시예(3-2)	5.7	7.1	300.0	4.2	92.1	168%
실시예(3-3)	5.7	6.9	300.0	4.3	131.3	240%
실시예(3-4)	5.3	9.4	300.0	3.2	115.6	211%

[0191]

실시예(3-5)	5.5	7.2	300.0	4.2	90.7	166%
실시예(3-6)	5.5	6.5	300.0	4.6	123.7	226%
실시예(3-7)	4.7	5.7	300.0	5.2	120.6	220%
실시예(3-8)	4.9	7.7	300.0	3.9	96.4	176%
실시예(3-9)	4.9	5.5	300.0	5.5	90.9	166%
실시예(3-10)	5.4	6.4	300.0	4.7	113.3	207%
실시예(3-11)	5.3	8.1	300.0	3.7	138.0	252%
실시예(3-12)	5.3	5.7	300.0	5.2	109.3	200%
실시예(3-13)	5.4	6.5	300.0	4.6	130.5	238%
실시예(3-14)	5.1	6.7	300.0	4.5	125.7	230%
실시예(3-15)	5.2	6.1	300.0	4.9	90.5	165%
실시예(3-16)	4.8	5.3	300.0	5.7	109.6	200%
실시예(3-17)	4.6	9.3	300.0	3.2	125.6	230%
실시예(3-18)	4.3	5.6	300.0	5.4	126.2	231%
실시예(3-19)	5.2	9.8	300.0	3.1	62	113%
실시예(3-20)	4.9	7.6	300.0	3.9	68	124%
실시예(4-1)	5.0	8.0	300.0	3.7	145.4	266%
실시예(4-2)	5.0	7.2	300.0	4.2	109.7	200%
실시예(4-3)	5.1	8.0	300.0	3.8	121.6	222%
실시예(4-4)	5.0	7.2	300.0	4.2	137.6	251%
실시예(4-5)	4.9	7.2	300.0	4.2	119.4	218%
실시예(4-6)	4.8	6.1	300.0	4.9	116.6	213%
실시예(4-7)	5.4	6.2	300.0	4.8	93.5	171%
실시예(4-8)	5.1	7.3	300.0	4.1	131.4	240%
실시예(4-9)	5.4	7.8	300.0	3.9	105.9	193%
실시예(4-10)	4.1	6.0	300.0	5.0	135.5	248%
실시예(4-11)	4.3	6.9	300.0	4.3	139.7	255%
실시예(4-12)	5.7	6.4	300.0	4.7	102.8	188%
실시예(4-13)	5.5	7.0	300.0	4.3	125.4	229%
실시예(4-14)	4.1	5.7	300.0	5.3	114.0	208%
실시예(4-15)	5.1	5.4	300.0	5.5	143.9	263%
실시예(4-16)	5.1	7.9	300.0	3.8	87	159%
실시예(4-17)	4.8	7.3	300.0	4.1	70.4	129%

[0192]

[0193]

상기 표 4를 통해 알 수 있는 것과 같이, 본 발명의 경우 비교예와 비교해볼 때 대부분 구동전압이 최고 1.5V 이상 떨어지는 특성을 나타내었으며, 구동전압의 하강뿐만 아니라 최대 100% 이상의 현저한 장수명의 특성을 나타내었다.

[0194]

즉 본 발명의 유기전계발광소자용 재료를 이용한 유기전계발광소자는 발광 호스트, 정공 수송재료로 사용되어 낮은 구동전압, 색순도, 높은 발광효율 및 수명을 현저히 개선시킬 수 있다.

[0195]

본 발명의 화합물들을 유기전계발광소자의 다른 유기물층들, 예를 들어 발광 보조층, 전자주입층, 전자수송층, 및 정공주입층에 사용되더라도 동일한 효과를 얻을 수 있는 것은 자명하다.

[0196]

이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 사상과 범위가 한정되는 것은 아니다.

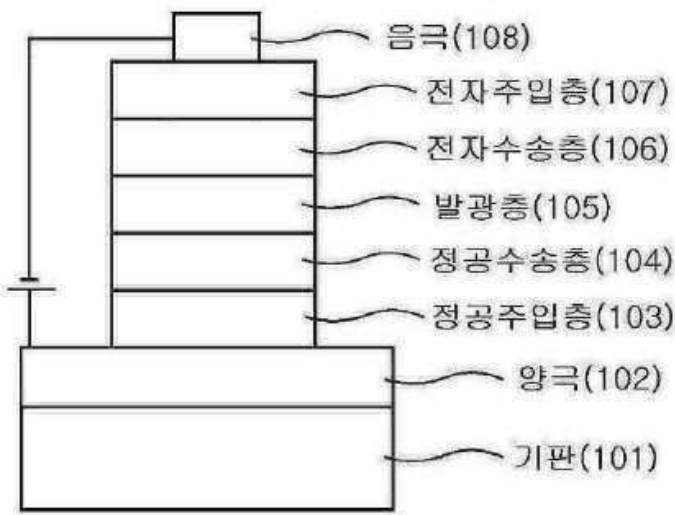
[0197]

본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술은 본

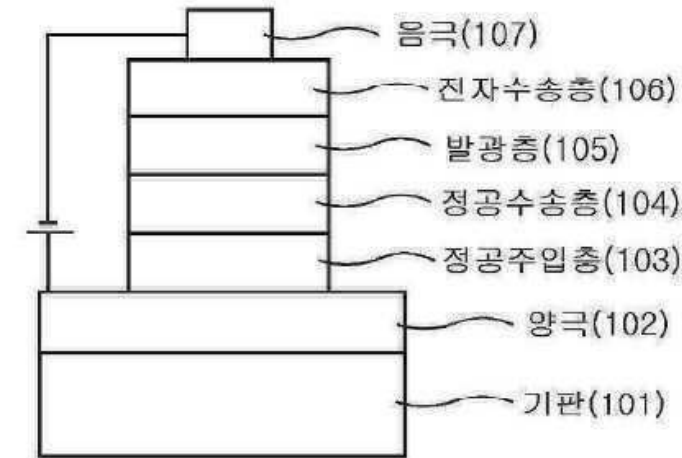
발명의 권리범위에 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

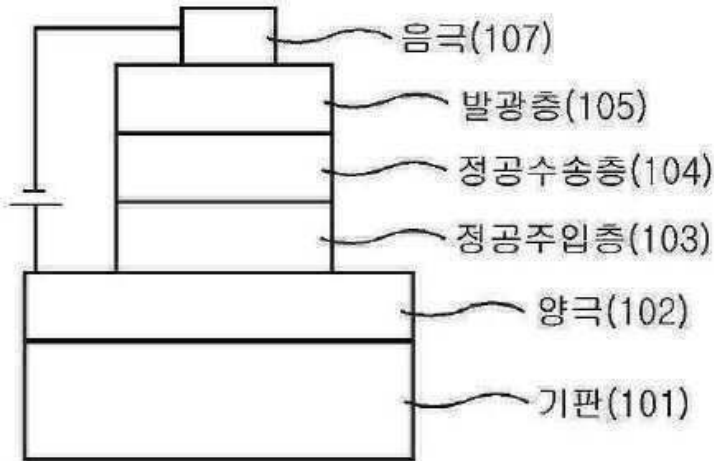
도면1



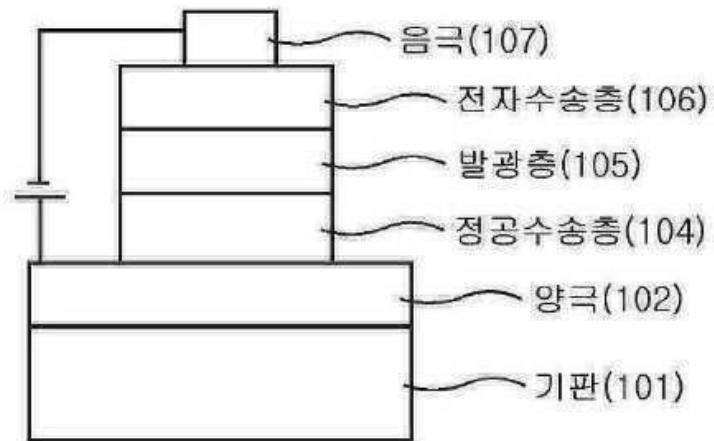
도면2



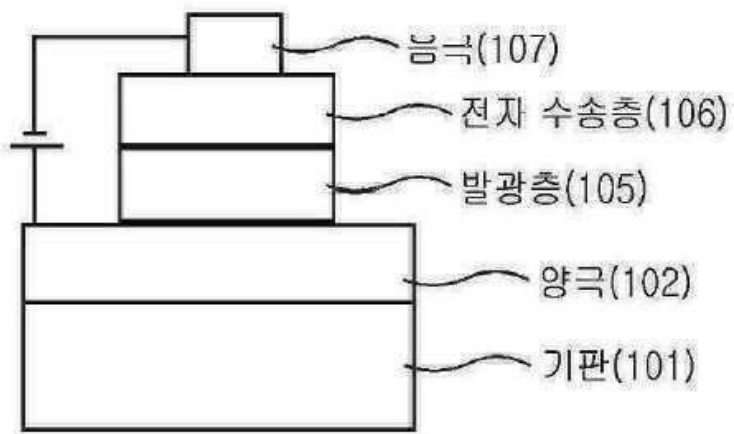
도면3



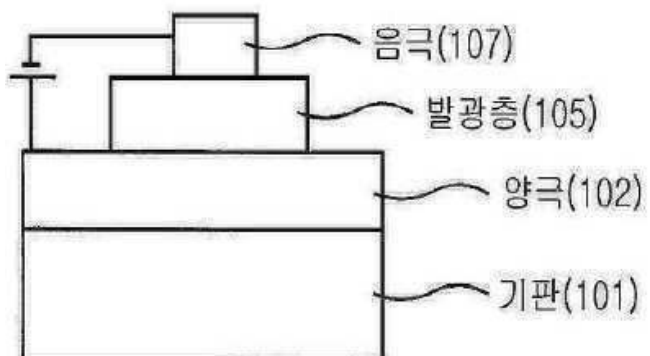
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电子器件的化合物，含有该有机电子器件的有机电子器件		
公开(公告)号	KR101986743B1	公开(公告)日	2019-06-10
申请号	KR1020120014590	申请日	2012-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	德山新勒克斯有限公司		
申请(专利权)人(译)	德山新力士有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	德山新力士有限公司		
[标]发明人	주진욱 문성운 이범성 이선희 김은경 최대혁 김동하 박정환		
发明人	주진욱 문성운 이범성 이선희 김은경 최대혁 김동하 박정환		
IPC分类号	H01L51/50 C07C211/54		
CPC分类号	H01L51/0052 H01L51/0059 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092		
审查员(译)	这蓬莱		
其他公开文献	KR1020130093207A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种用于有机电子器件的化合物，包括该化合物的有机电子器件及其电子器件，以通过将该化合物用作发光主体和空穴传输材料来提高色纯度，发光效率和寿命特性。组成：阳极（102）形成在基板（101）上。在阳极上形成空穴传输层（104）。在空穴传输层上形成发光层（105）。在发光层上形成电子传输层（106）。阴极（107）形成在电子传输层上。[附图标记]（101）基板；（102）阳极；（104）空穴传输层；（105）发光层；（106）电子传输层；（107）阴极

