



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월08일

(11) 등록번호 10-1507423

(24) 등록일자 2015년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C07D 403/04 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)
 C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0067270

(22) 출원일자 2012년06월22일

심사청구일자 2013년05월16일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020130117726 A*
 KR1020130142967 A

WO2010136109 A1

WO2011000455 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

덕산네오룩스 주식회사

충청남도 천안시 서북구 입장면 축골길 21-32

(72) 발명자

박정철

부산광역시 강서구 범방동 225-1번지

문성윤

경기 용인시 수지구 문인로 59, 111동 810호 (풍
 덕천동, 동아아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김은구

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 강신건

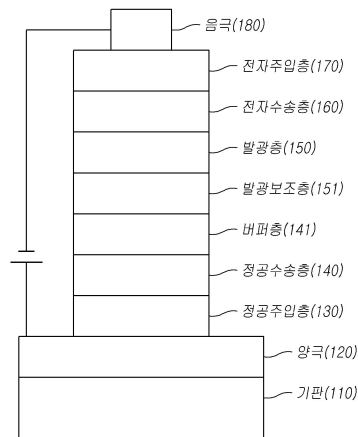
(54) 발명의 명칭 **화합물, 이를 이용한 유기전기소자 및 그 전자 장치**

(57) 요약

본 발명은 신규한 화합물, 이를 이용한 유기전기소자 및 그 전자 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따르면 소자의 발광효율, 색순도 및 수명을 향상시킬 수 있고, 구동전압을 낮출 수 있다.

대표도 - 도1

100



(72) 발명자

이범성

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

김기원

경기 수원시 영통구 영통로 498, 129동 1801호 (영통동, 황골마을주공1단지아파트)

박정근

경기 의정부시 평화로202번길 20, 108동 1002호 (호원동, 신일유토빌플러스아파트)

지희선

충남 천안시 서북구 성거읍 천흥3길 19-1, 신비텔 12동 302호

김혜령

충남 천안시 서북구 성거읍 천흥3길 19-1, 신비텔 302호

강문성

충남 천안시 서북구 성거읍 천흥3길 19-1, 신비텔 12동 304호

김은경

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

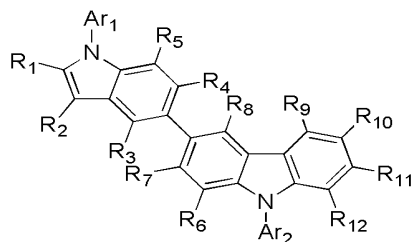
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 화합물.

<화학식 1>



상기 화학식 1에서,

(1) Ar₁ 및 Ar₂는 각각 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 삼중수소, 할로젠, C₁-C₂₀의 알킬기, C₁-C₂₀의 알콕시기, C₆-C₆₀의 아릴아민기, C₆-C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆-C₆₀의 아릴기; 수소, 중수소, 삼중수소, C₁-C₂₀의 알킬기, C₆-C₆₀의 아릴아민기, C₆-C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S, P 및 Si 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 C₂-C₆₀의 헤테로고리기; 수소, 중수소, 삼중수소, C₁-C₂₀의 알킬기, C₆-C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀의 아릴옥시기; C₁-C₂₀의 알킬기, C₆-C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁-C₅₀의 알킬기; 및 수소, 중수소, 삼중수소, C₁-C₂₀의 알킬기, C₆-C₆₀의 아릴기 및 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환된 실란기;이며,

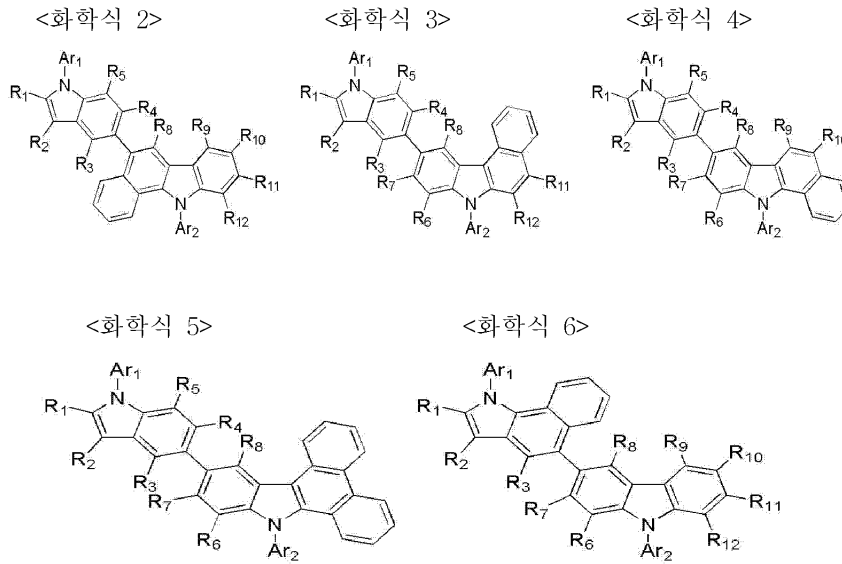
(2) R₁ 내지 R₁₂는 각각 서로 독립적으로 수소; 중수소; 삼중수소; 수소, 중수소, 삼중수소, 할로젠기, C₁-C₆₀의 알킬기, C₁-C₆₀의 알콕시기, C₅-C₆₀의 아릴아민기, C₆-C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆-C₆₀의 아릴기; C₁-C₂₀의 알킬기, C₆-C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁-C₅₀의 알킬기; 수소, 중수소, 삼중수소, C₁-C₂₀의 알킬기, C₆-C₂₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₂-C₄₀의 알케닐기; 수소, 중수소, 삼중수소, C₁-C₂₀의 알킬기, C₆-C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁-C₃₀의 알콕시기; 수소, 중수소, 삼중수소, C₁-C₆₀의 알킬기, C₆-C₆₀의 아릴아민기, C₆-C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆-C₆₀의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S, P 및 Si 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C₂-C₆₀의 헤테로고리기; C₆-C₆₀의 방향족고리와 C₃-C₆₀의 지방족고리의 축합 고리; C₁-C₆₀의 알킬기, C₆-C₆₀의 아릴기 및 C₂-C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 아민기; 니트로기; 니트릴기; 아미드기; 및 실란기; 로 이루어진 군에서 선택되며,

(3) R₄와 R₅, R₆과 R₇, R₉와 R₁₀, R₁₀과 R₁₁, R₁₁과 R₁₂ 각각은 이웃한 기와 서로 결합하여 포화 또는 불포화 고리를 형성할 수 있고, R₄와 R₅, R₆과 R₇, R₉와 R₁₀, R₁₀과 R₁₁, R₁₁과 R₁₂의 5개의 군 중 적어도 하나의 군은 반드시 상기 고리를 형성한다.

청구항 2

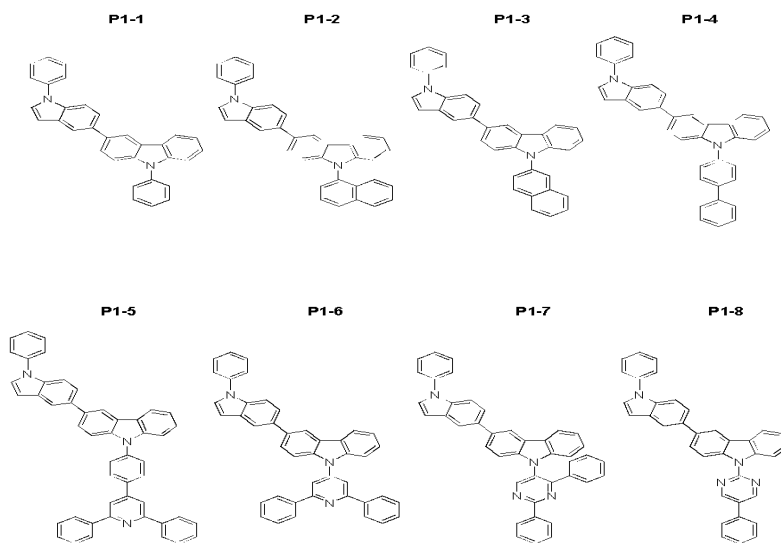
제 1항에 있어서,

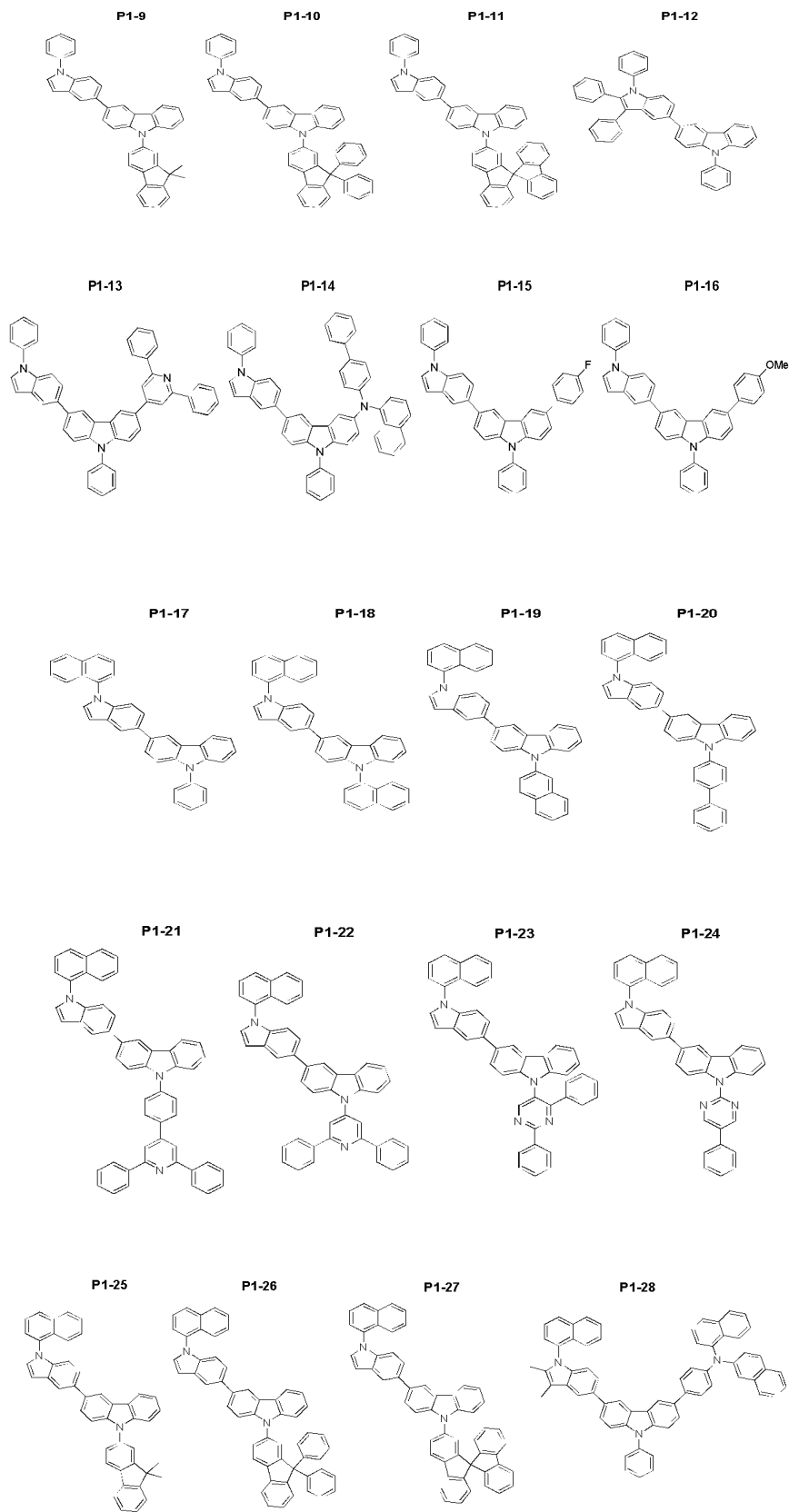
하기 화학식 2 내지 화학식 6 중 하나인 것을 특징으로 하는 화합물.



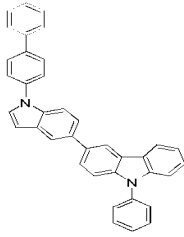
청구항 3

하기 화학식 중 하나로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물.

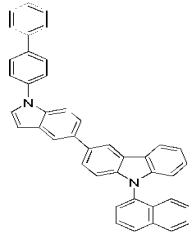




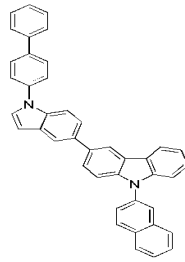
P1-29



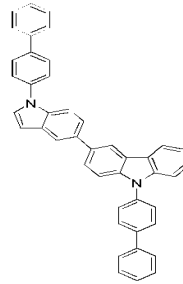
P1-30



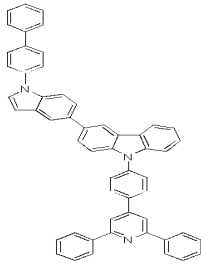
P1-31



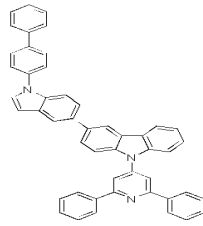
P1-32



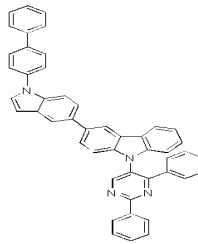
P1-33



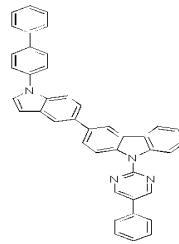
P1-34



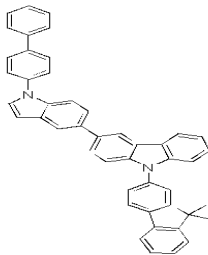
P1-35



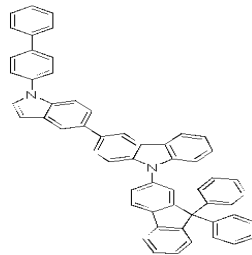
P1-36



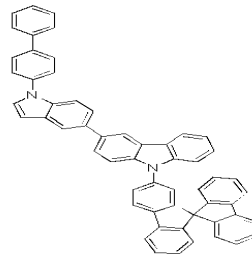
P1-37



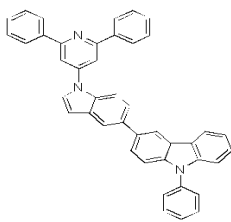
P1-38



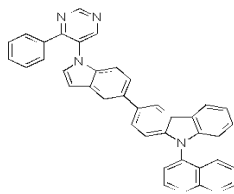
P1-39



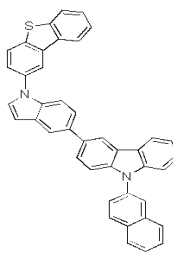
P1-40



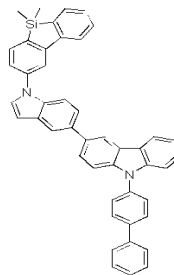
P1-41



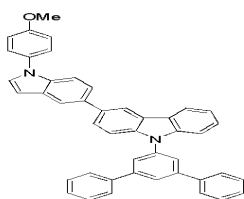
P1-42



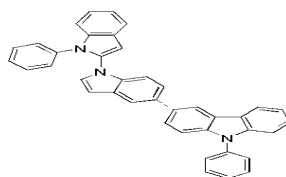
P1-43



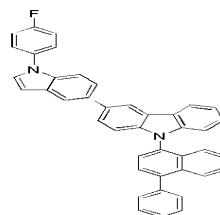
P1-44



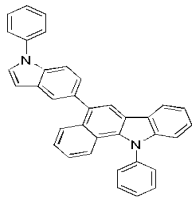
P1-45



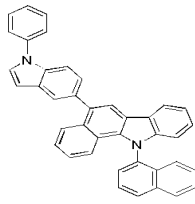
P1-46



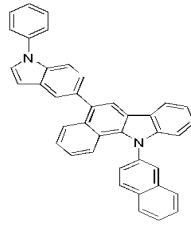
P2-1



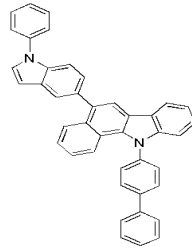
P2-2



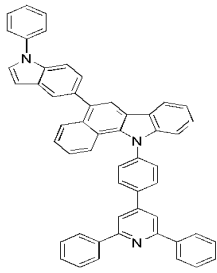
P2-3



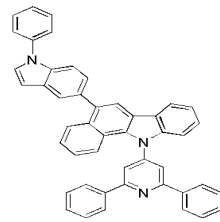
P2-4



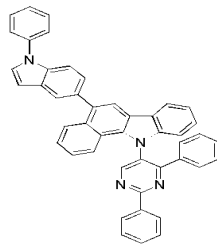
P2-5



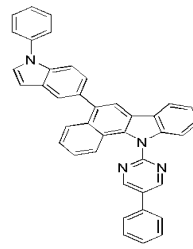
P2-6



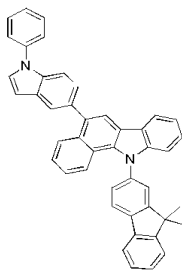
P2-7



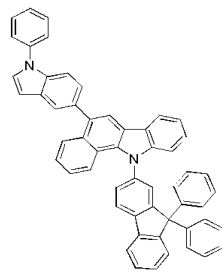
P2-8



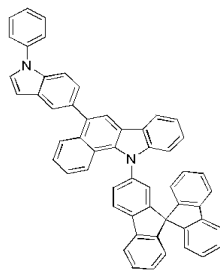
P2-9



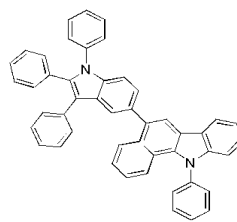
P2-10



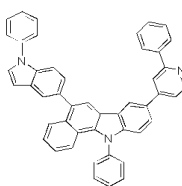
P2-11



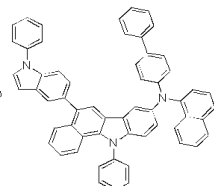
P2-12



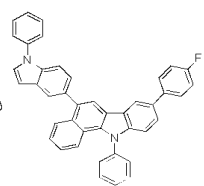
P2-13



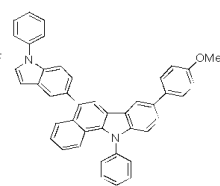
P2-14



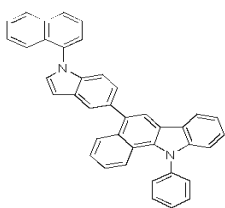
P2-15



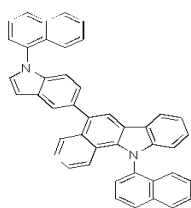
P2-16



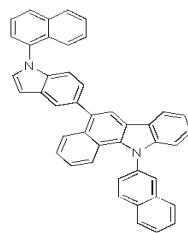
P2-17



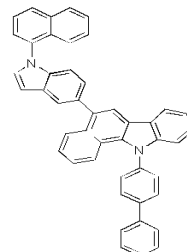
P2-18

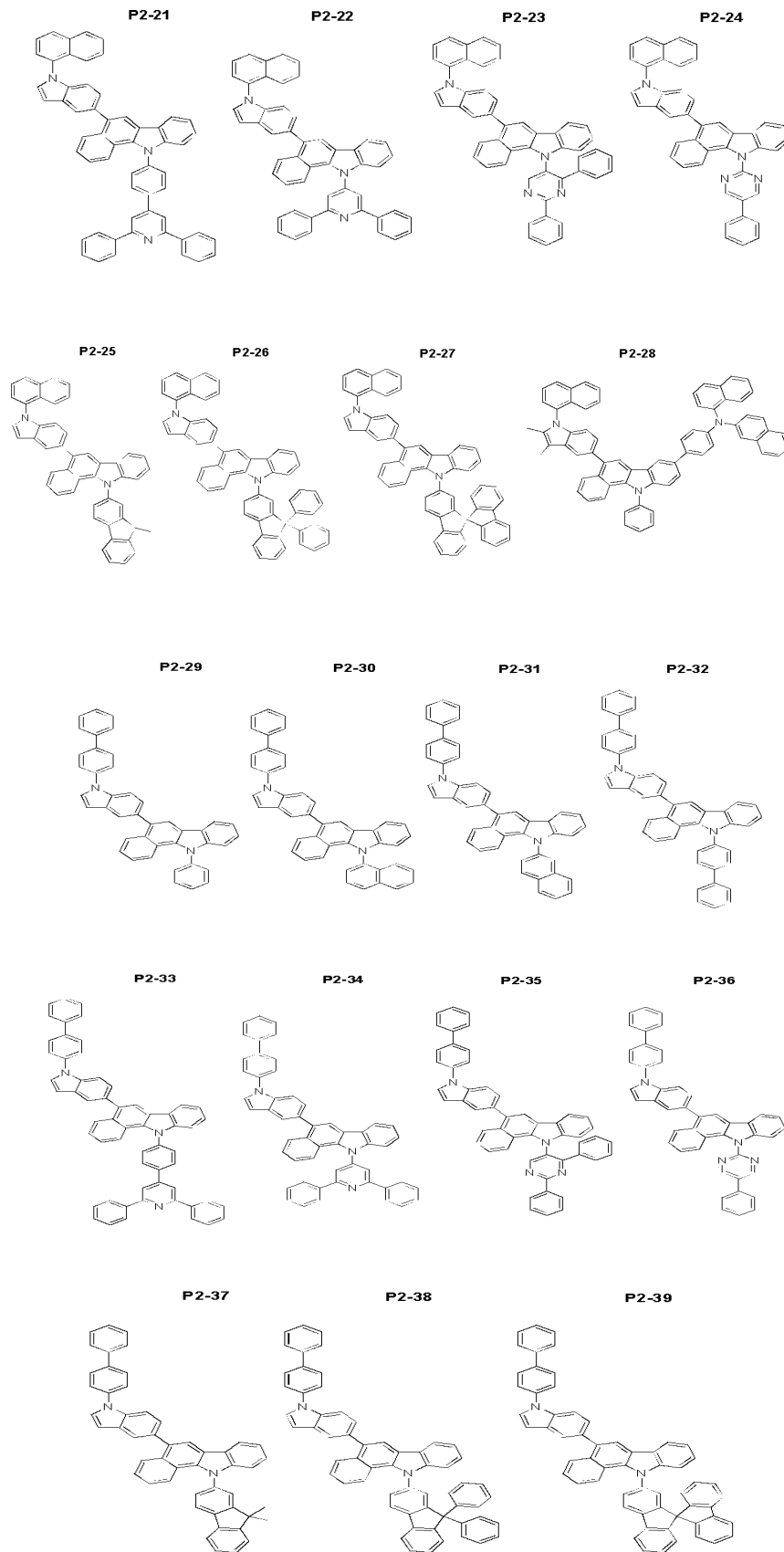


P2-19

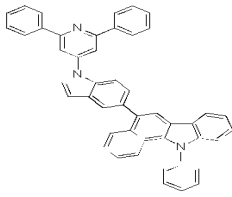


P2-20

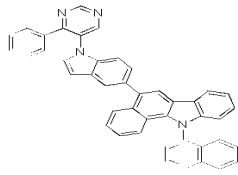




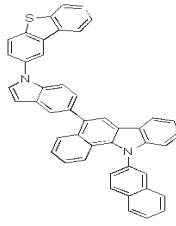
P2-40



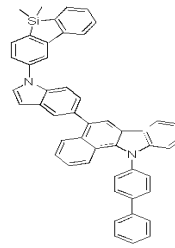
P2-41



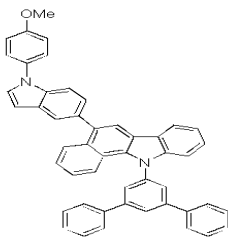
P2-42



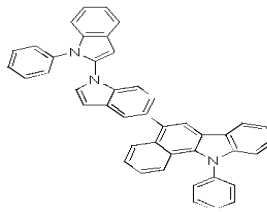
P2-43



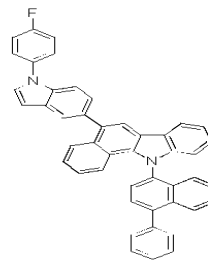
P2-44



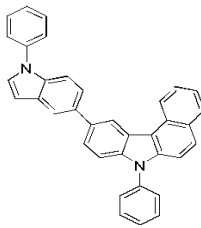
P2-45



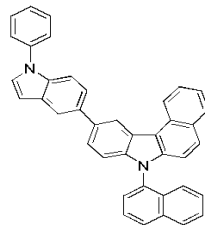
P2-46



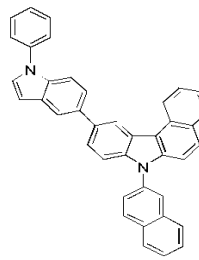
P3-1



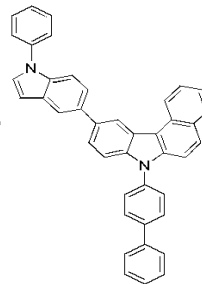
P3-2



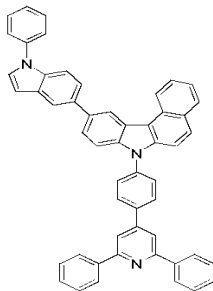
P3-3



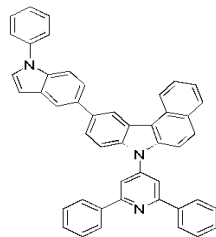
P3-4



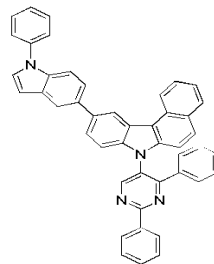
P3-5



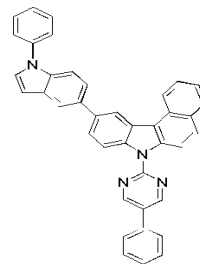
P3-6



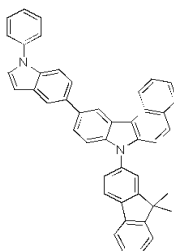
P3-7



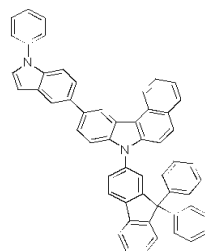
P3-8



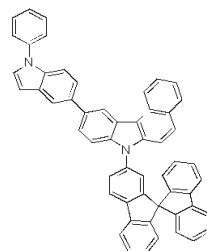
P3-9



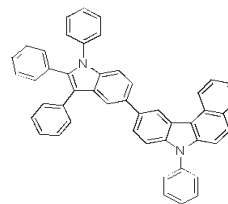
P3-10

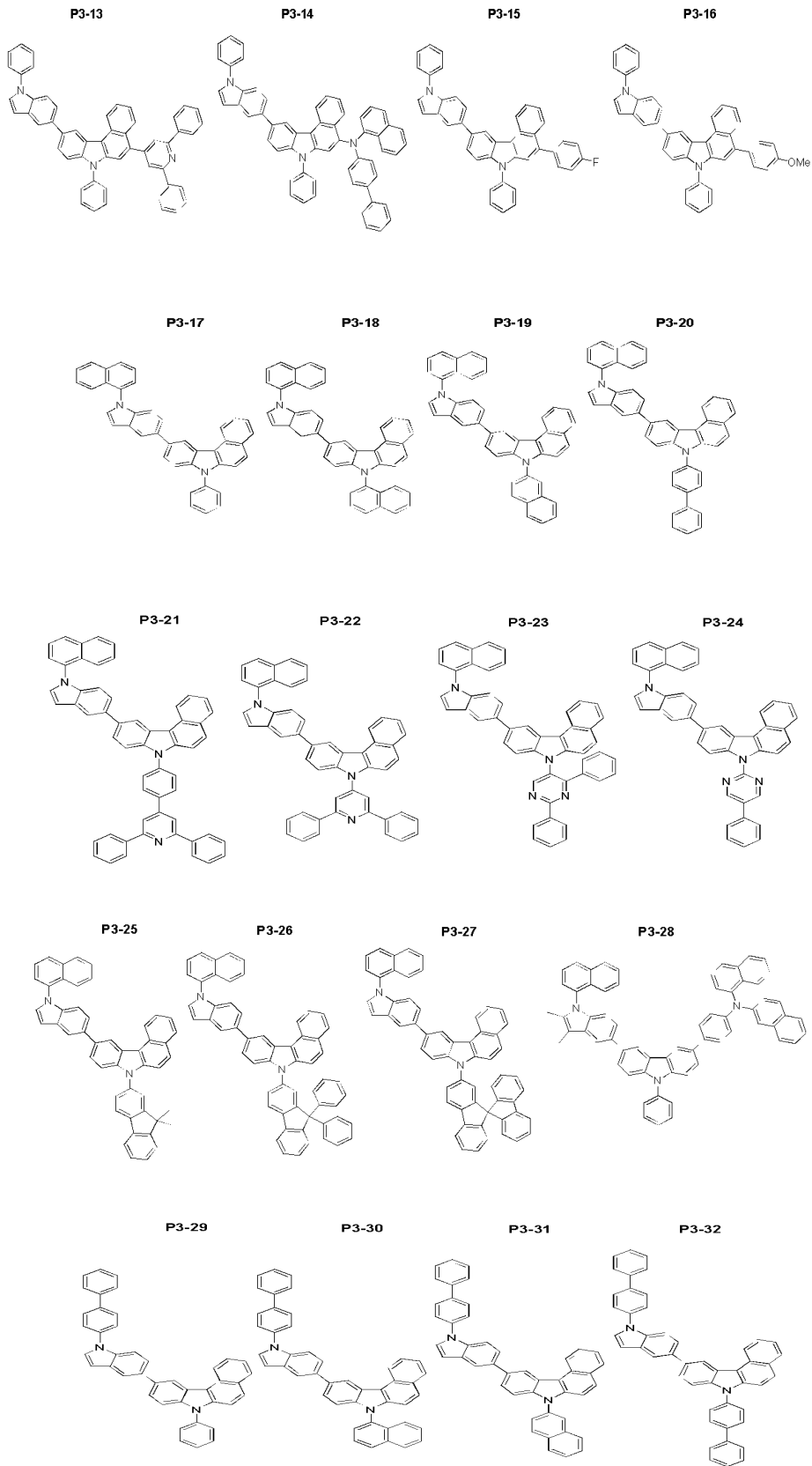


P3-11

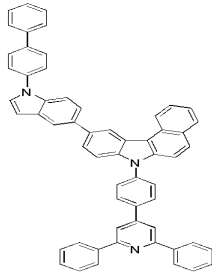


P3-12

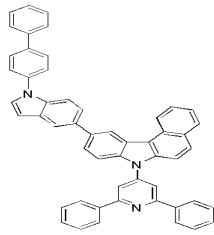




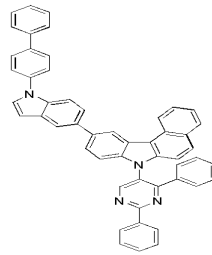
P3-33



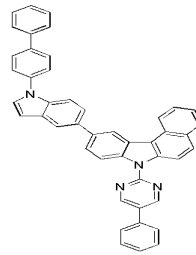
P3-34



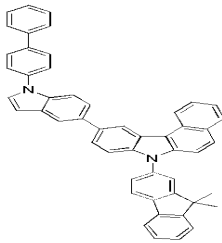
P3-35



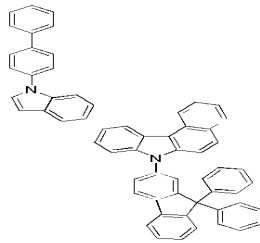
P3-36



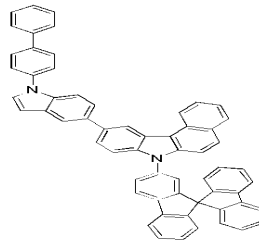
P3-37



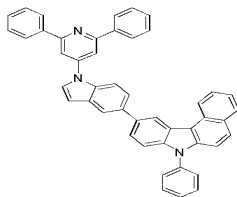
P3-38



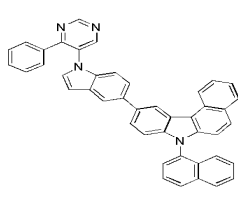
P3-39



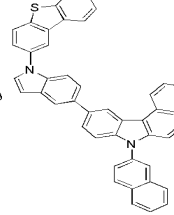
P3-40



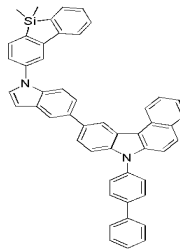
P3-41



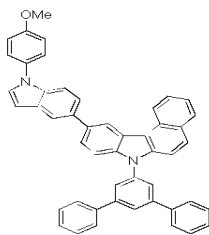
P3-42



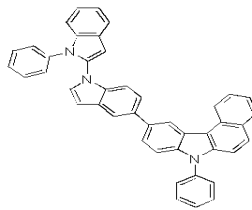
P3-43



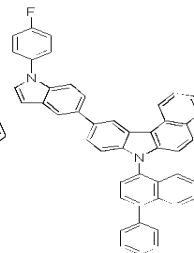
P3-44



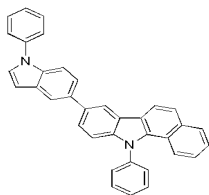
P3-45



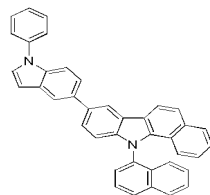
P3-46



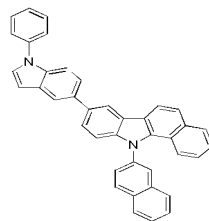
P4-1



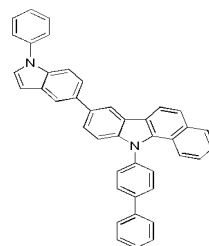
P4-2



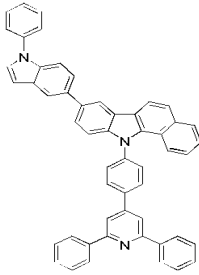
P4-3



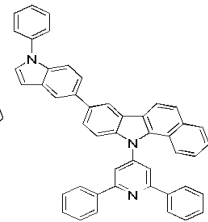
P4-4



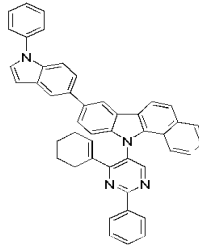
P4-5



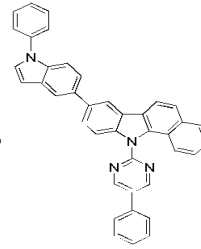
P4-6



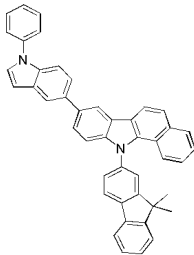
P4-7



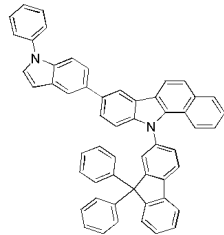
P4-8



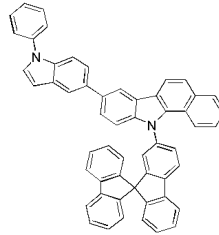
P4-9



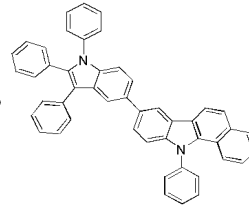
P4-10



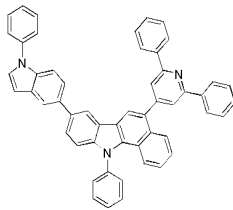
P4-11



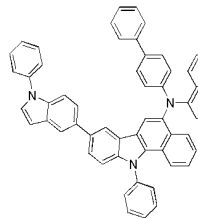
P4-12



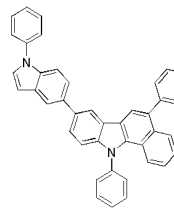
P4-13



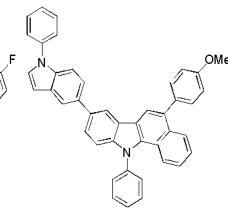
P4-14



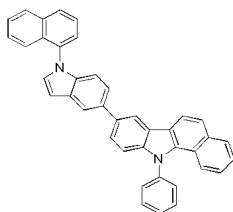
P4-15



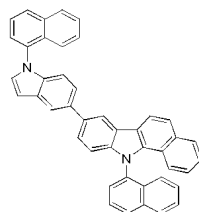
P4-16



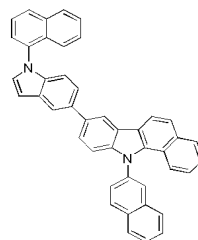
P4-17



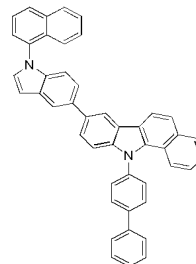
P4-18



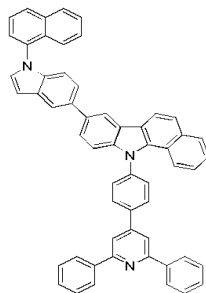
P4-19



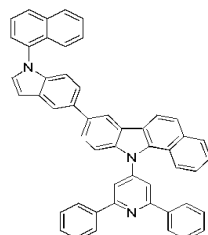
P4-20



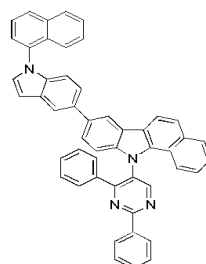
P4-21



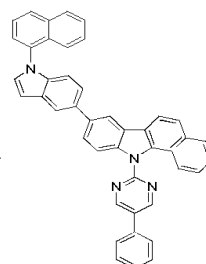
P4-22

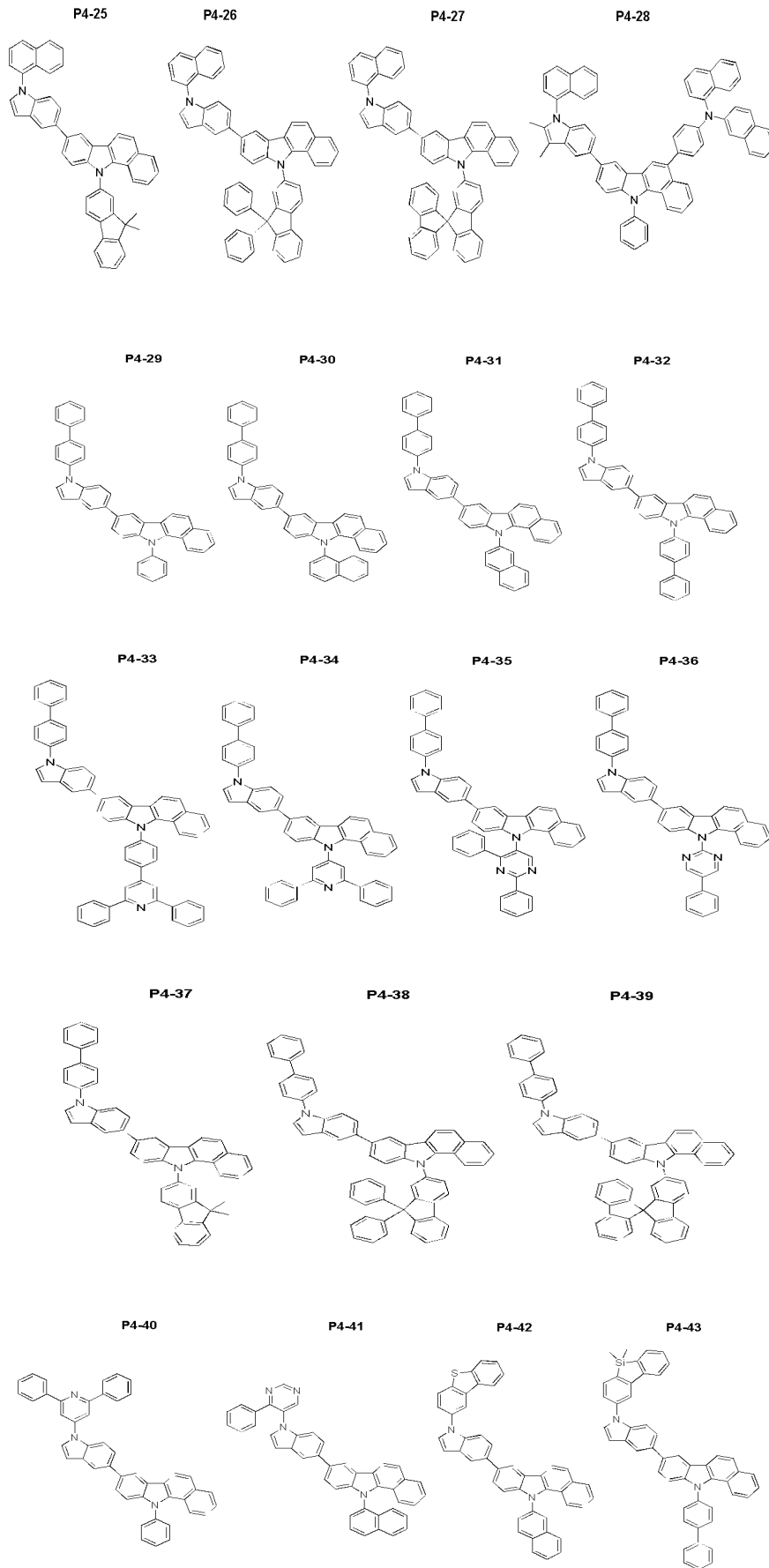


P4-23

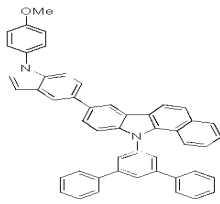


P4-24

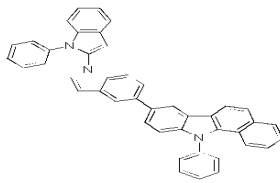




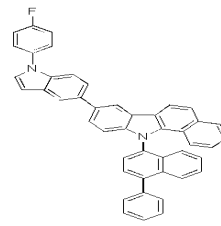
P4-44



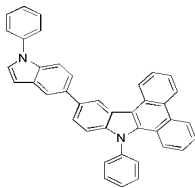
P4-45



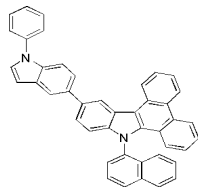
P4-46



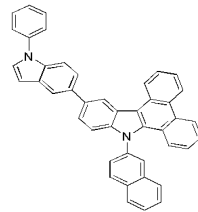
P5-1



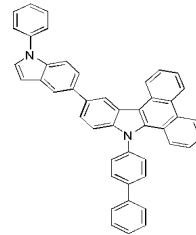
P5-2



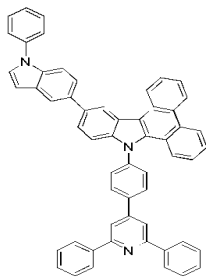
P5-3



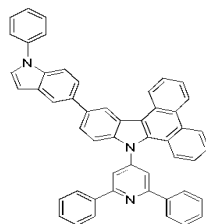
P5-4



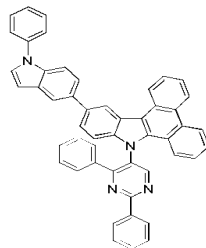
P5-5



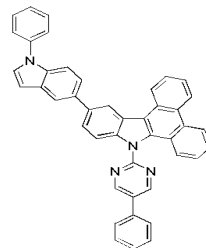
P5-6



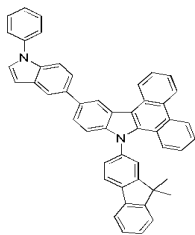
P5-7



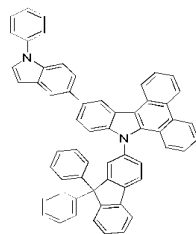
P5-8



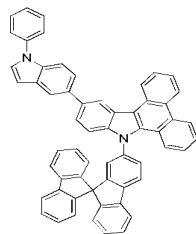
P5-9



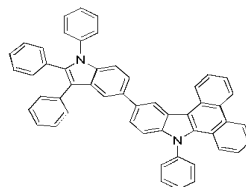
P5-10



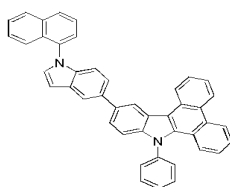
P5-11



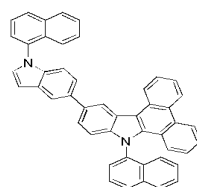
P5-12



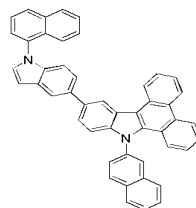
P5-13



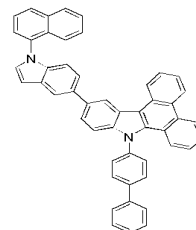
P5-14



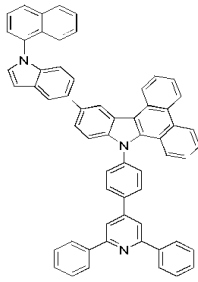
P5-15



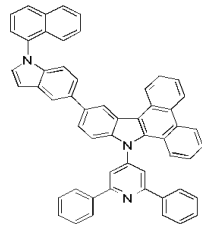
P5-16



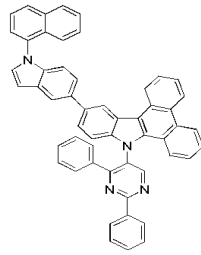
P5-17



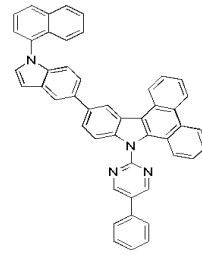
P5-18



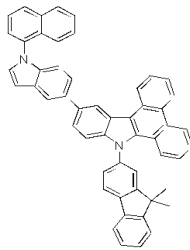
P5-19



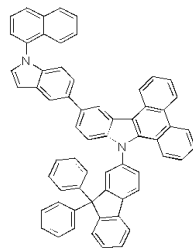
P5-20



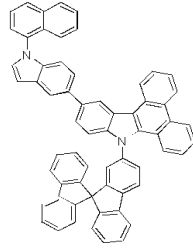
P5-21



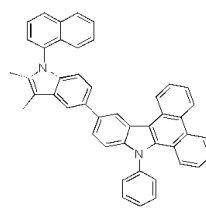
P5-22



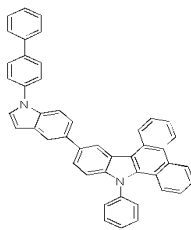
P5-23



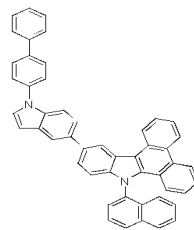
P5-24



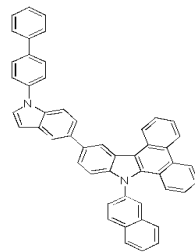
P5-25



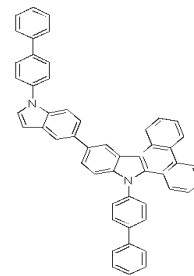
P5-26



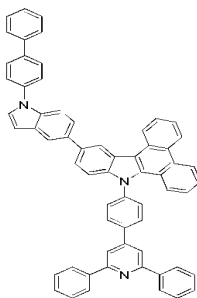
P5-27



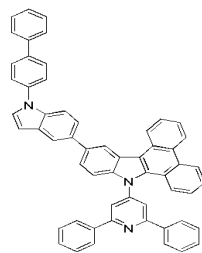
P5-28



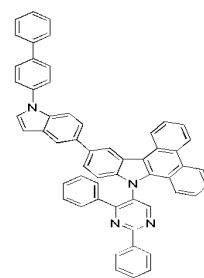
P5-29



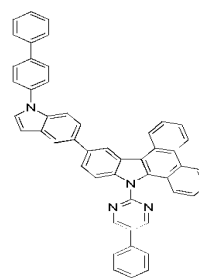
P5-30



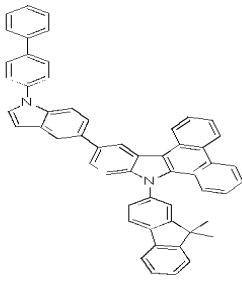
P5-31



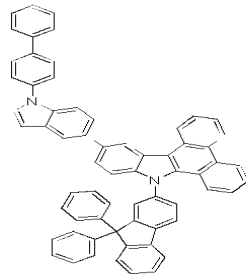
P5-32



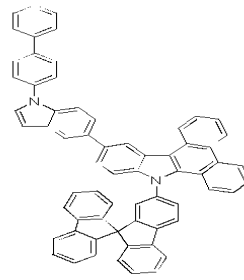
P5-33



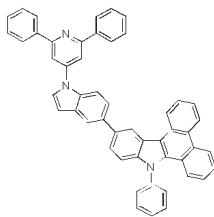
P5-34



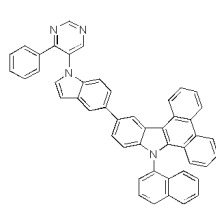
P5-35



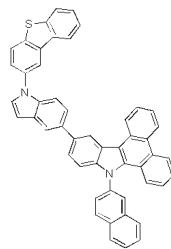
P5-36



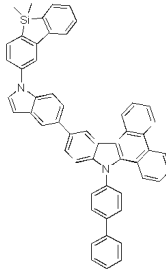
P5-37



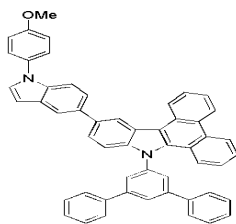
P5-38



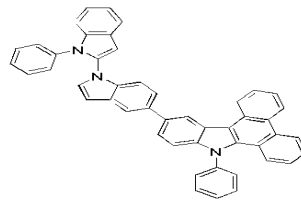
P5-39



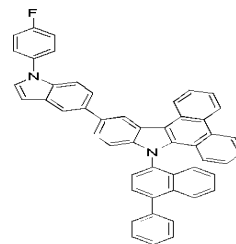
P5-40



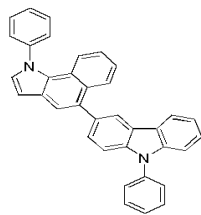
P5-41



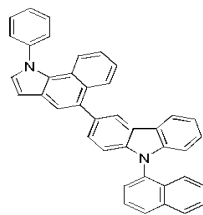
P5-42



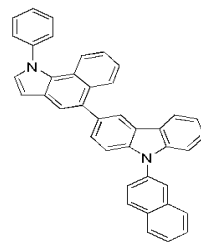
P6-1



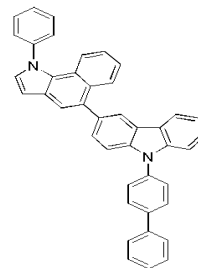
P6-2



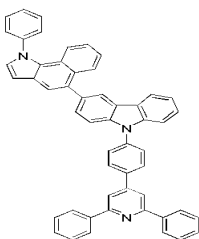
P6-3



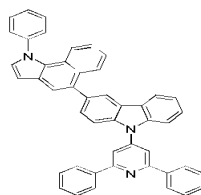
P6-4



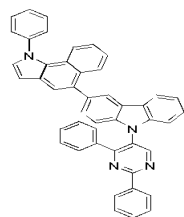
P6-5



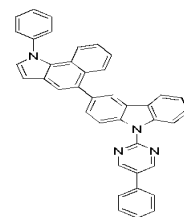
P6-6



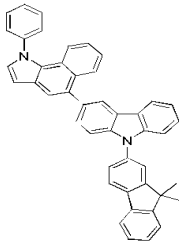
P6-7



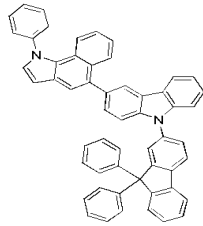
P6-8



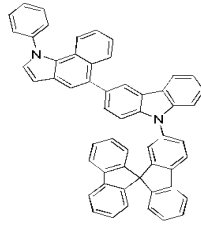
P6-9



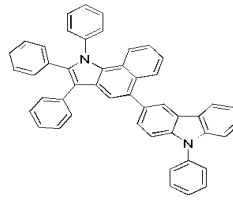
P6-10



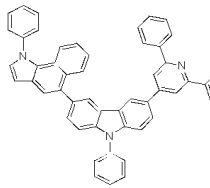
P6-11



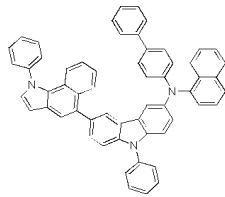
P6-12



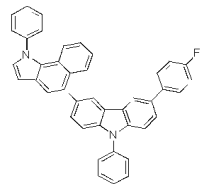
P6-13



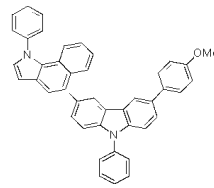
P6-14



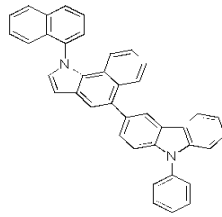
P6-15



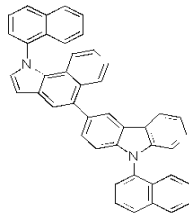
P6-16



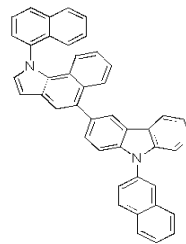
P6-17



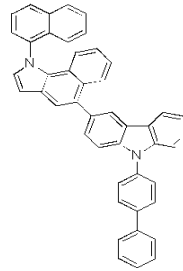
P6-18



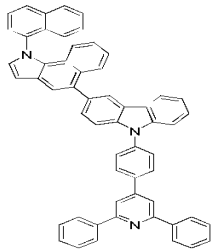
P6-19



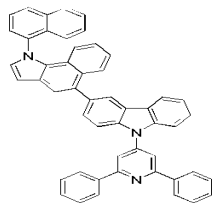
P6-20



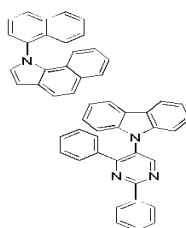
P6-21



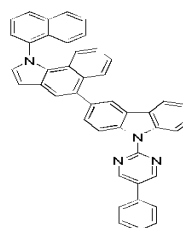
P6-22



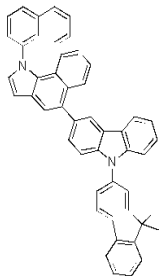
P6-23



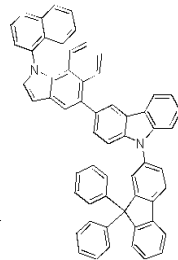
P6-24



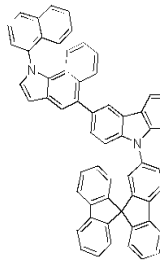
P6-25



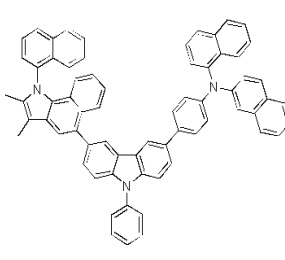
P6-26

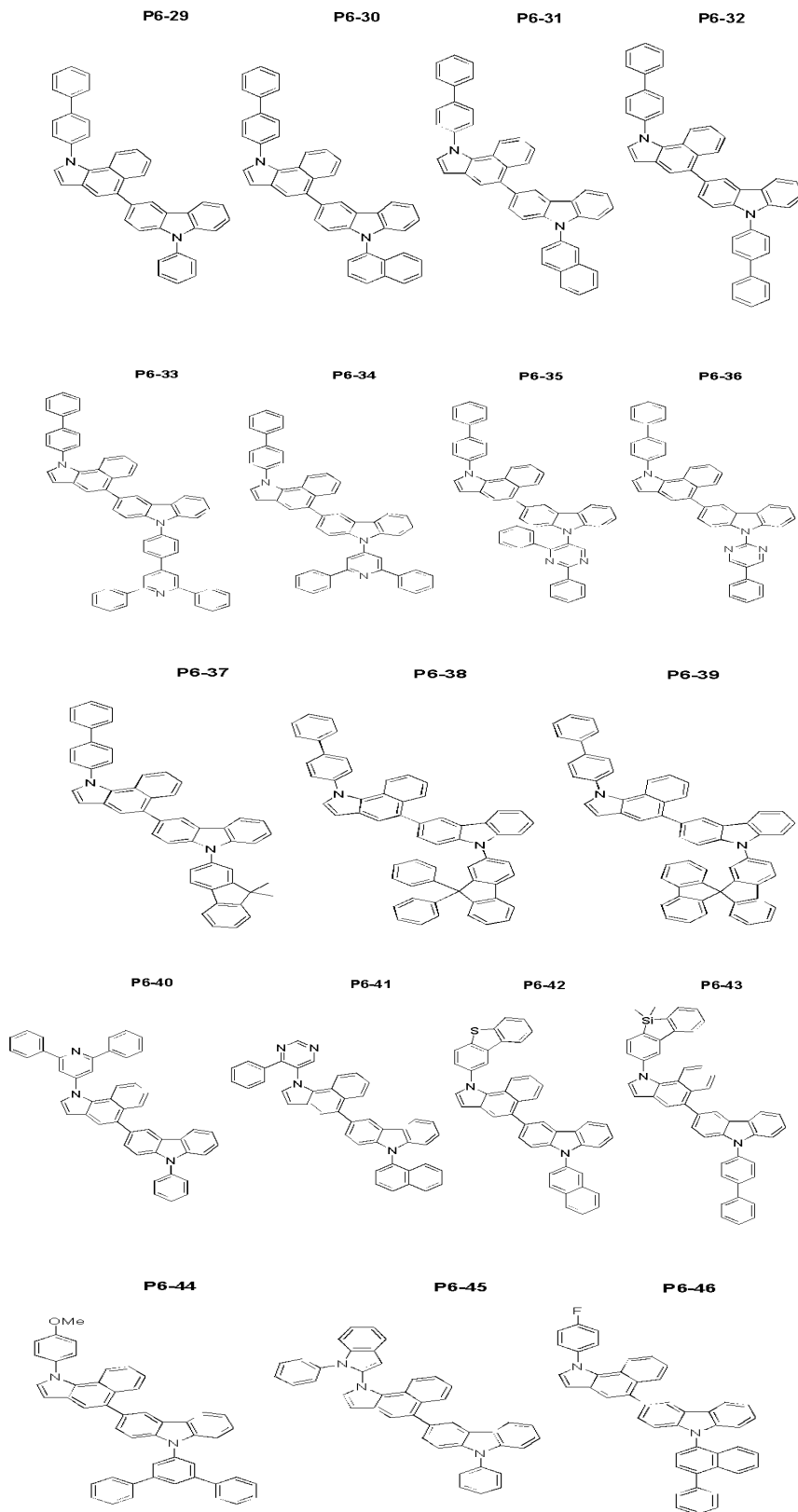


P6-27



P6-28





청구항 4

순차적으로 적층된 제 1전극, 제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항의 화합물을 함유하는 1층 이상의 유기물층, 및

제 2전극을 포함하는 유기전기소자.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 화합물을 용액공정에 의해 상기 유기물층으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 유기물층은 정공 수송층, 발광보조층, 발광층, 정공 주입층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 일층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

청구항 7

제 4항의 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치; 및

상기 디스플레이장치를 구동하는 제어부; 를 포함하는 전자장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 유기전기소자는 유기전기발광소자(OLED), 유기태양전지, 유기감광체(OPC), 유기트랜지스터(유기 TFT), 및 단색 또는 백색 조명용 소자 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 전자장치.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛 에너지로 전환시켜 주는 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.

[0003] 유기전기소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다.

[0004] 한편, 유기전기소자의 수명단축 원인 중 하나인 양극전극(ITO)으로부터 금속 산화물이 유기층으로 침투 확산되는 것을 지연시키며, 소자 구동시 발생하는 주울열(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.

[0005] 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

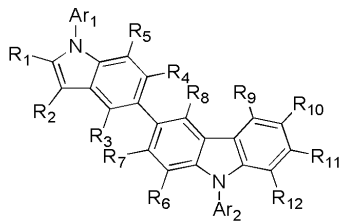
해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 고내열성, 색순도 및 수명을 향상시킬 수 있는 화합물, 이를 이용한 유기전기소자 및 그 전자장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일측면에서, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

화학식 1



[0008]

[0009] 다른 측면에서, 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 이용한 유기전기소자 및 그 전자장치를 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 화합물을 이용함으로써 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 고내열성을 달성할 수 있고, 소자의 색순도 및 수명을 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 한편, 본 명세서에서 사용된 용어 "할로" 또는 "할로겐"은 다른 설명이 없는 한 불소, 염소, 브롬 및 요오드를 포함한다.

[0016] 본 발명에 사용된 용어 "알킬" 또는 "알킬기"는 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

[0017] 본 발명에 사용된 용어 "알케닐" 또는 "알키닐"은 다른 설명이 없는 한 각각 2 내지 60의 탄소수의 이중결합 또는 삼중결합을 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

[0018] 본 발명에 사용된 용어 "시클로알킬"은 다른 설명이 없는 한 3 내지 60의 탄소수를 갖는 고리를 형성하는 알킬을 의미하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

- [0019] 본 발명에 사용된 용어 "알콕시기"는 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [0020] 본 발명에 사용된 용어 "아릴기" 및 "아릴렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 6 내지 60의 탄소수를 가지며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0021] 본 발명에서 아릴기 또는 아릴렌기는 단일환 또는 복소환의 방향족을 의미하며, 이웃한 치환기가 결합 또는 반응에 참여하여 형성된 방향족 링을 포함한다. 예컨대, 아릴기는 페닐기, 비페닐기, 플루오렌기, 스파이로플루오렌기일 수 있다.
- [0022] 본 명세서에서 사용된 용어 "헤테로알킬"은 다른 설명이 없는 한 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 알킬을 의미한다. 본 발명에 사용된 용어 "헤테로아릴기" 또는 "헤테로아릴렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 탄소수 3 내지 60의 아릴기 또는 아릴렌기를 의미하며, 여기에 제한되는 것은 아니며, 단일환뿐만 아니라 복소환을 포함하며, 이웃한 기가 결합하여 형성될 수도 있다.
- [0023] 본 발명에 사용된 용어 "헤테로시클로알킬", "헤테로고리기"는 다른 설명이 없는 한 하나 또는 그 이상의 헤테로원자를 포함하고, 2 내지 60의 탄소수를 가지며, 단일환뿐만 아니라 복소환을 포함하며, 이웃한 기가 결합하여 형성될 수도 있다. 또한, "헤테로고리기"는 헤테로원자를 포함하는 지환족 및/또는 방향족을 의미할 수 있다.
- [0024] 본 명세서에서 사용된 용어 "헤테로원자"는 다른 설명이 없는 한 N, O, S, P 및 Si를 나타낸다.
- [0025] 다른 설명이 없는 한, 본 발명에 사용된 용어 "지방족"은 탄소수 1 내지 60의 지방족 탄화수소를 의미하며, "지방족고리"는 탄소수 3 내지 60의 지방족 탄화수소 고리를 의미한다.
- [0026] 다른 설명이 없는 한, 본 발명에 사용된 용어 "포화 또는 불포화 고리"는 포화 또는 불포화 지방족고리 또는 탄소수 6 내지 60의 방향족고리 또는 헤테로고리를 의미한다.
- [0027] 전술한 헤테로화합물 이외의 그 밖의 다른 헤테로화합물 또는 헤테로라디칼은 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [0028] 또한 명시적인 설명이 없는 한, 본 발명에서 사용된 용어 "치환 또는 비치환된"에서 "치환"은 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₁~C₂₀의 알킬아민기, C₁~C₂₀의 알킬티오펜기, C₆~C₂₀의 아릴티오펜기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₂~C₂₀의 알키닐기, C₃~C₂₀의 시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, 및 C₅~C₂₀의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환됨을 의미하며, 이들 치환기에 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 도 1은 본 발명에 일 실시예에 따른 유기전기소자에 대한 예시도이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전기소자(100)는 기판(110) 상에 형성된 제 1전극(120), 제 2전극(180) 및 제 1전극(110)과 제 2전극(180) 사이에 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기물층을 구비한다. 이때, 제 1전극(120)은 애노드(양극)이고, 제 2전극(180)은 캐소드(음극)일 수 있으며, 인버트형의 경우에는 제 1전극이 캐소드이고 제 2전극이 애노드일 수 있다.
- [0031] 유기물층은 제 1전극(120) 상에 순차적으로 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광층(150), 전자수송층(160) 및 전자주입층(170)을 포함할 수 있다. 이때, 발광층(150)을 제외한 나머지 층들이 형성되지 않을 수 있다. 정공저지층, 전자저지층, 발광보조층(151), 버퍼층(141) 등을 더 포함할 수도 있고, 전자수송층(160) 등이 정공저지층의 역할을 할 수도 있을 것이다.
- [0032] 또한, 미도시하였지만, 본 발명에 따른 유기전기소자는 제 1전극과 제 2전극 중 적어도 일면 중 상기 유기물층과 반대되는 일면에 형성된 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 유기물층에 적용되는 본 발명에 따른 화합물은 정공주입층(130), 정공수송층(140), 전자수송층(160), 전자주입층(170), 발광층(150)의 호스트 또는 도펀트 또는 캐핑층의 재료로 사용될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기발광소자는 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 예컨대, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극(120)을 형성하고, 그 위에 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광층(150), 전자수송층(160) 및 전자주입층(170)을 포함

하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극(180)으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다.

[0035] 또한, 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.본 발명에 따른 유기물층은 다양한 방법으로 형성될 수 있으므로, 그 형성방법에 의해 본 발명의 권리범위가 제한되는 것은 아니다.

[0036] 본 발명에 따른 유기전기소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

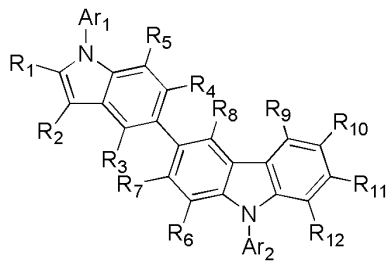
[0037] 또한, 본 발명에 따른 유기전기소자는 유기전기발광소자(OLED), 유기태양전지, 유기감광체(OPC), 유기트랜지스터(유기 TFT), 단색 또는 백색 조명용 소자 중 하나일 수 있다.

[0038] 본 발명의 다른 실시예는 상술한 본 발명의 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치와, 이 디스플레이장치를 제어하는 제어부를 포함하는 전자장치를 포함할 수 있다. 이때, 전자장치는 현재 또는 미래의 유무선 통신단말일 수 있으며, 휴대폰 등의 이동 통신 단말기, PDA, 전자사전, PMP, 리모콘, 네비게이션, 게임기, 각종 TV, 각종 컴퓨터 등 모든 전자장치를 포함한다.

[0039] 이하, 본 발명의 일 측면에 따른 화합물에 대하여 설명한다.

[0040] 본 발명의 일측면에 따른 화합물은 하기 화학식 (1)로 표시된다.

[0041] <화학식 1>



[0042]

[0043] 상기 화학식 1 에서,

[0044] (1) Ar₁ 및 Ar₂는 각각 서로 독립적으로, 수소, 중수소, 삼중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₁~C₂₀의 알킬아민기, C₆~C₆₀의 아릴아민기, C₁~C₂₀의 알킬티오펜기, C₆~C₂₀의 아릴티오펜기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₂~C₂₀의 알키닐기, C₃~C₂₀의 시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₆₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기 및 C₂~C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴기; 수소, 중수소, 삼중수소, 할로젠기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₁~C₂₀의 알킬아민기, C₆~C₆₀의 아릴아민기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₆₀의 아릴기, C₇~C₂₀의 아릴알킬기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, C₂~C₆₀의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S, P 및 Si 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; 수소, 중수소, 삼중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₆₀의 아릴기 및 C₂~C₆₀의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₃₀의 아릴옥시기; C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₆₀의 아릴기, C₇~C₂₀의 아릴알킬기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, C₂~C₆₀의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁~C₆₀의 알킬기; 및 수소, 중수소, 삼중수소, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₆₀의 아릴기, C₇~C₂₀의 아릴알킬기 및 C₈~C₂₀의 아릴알케닐기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환된 실란기;이며,

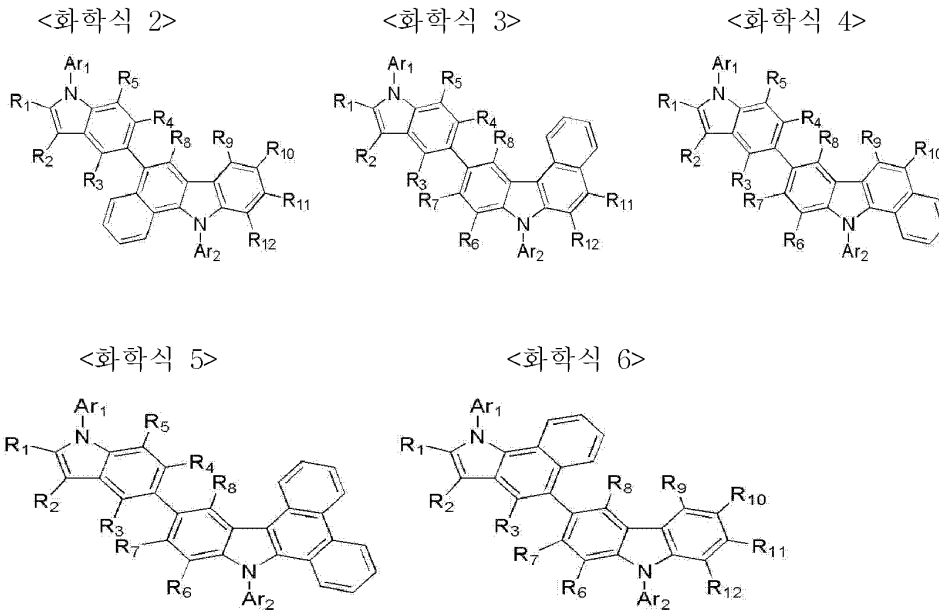
[0045]

(2) R_1 내지 R_{12} 는 각각 서로 독립적으로 수소; 중수소; 삼중수소; 수소, 중수소, 삼중수소, 할로젠기, $C_1\sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_1\sim C_{60}$ 의 알콕시기, $C_1\sim C_{60}$ 의 알킬아민기, $C_5\sim C_{60}$ 의 아릴아민기, $C_1\sim C_{60}$ 의 알킬티오젠기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴 티오젠기, $C_2\sim C_{60}$ 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 치환기로 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, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_7\sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 **$C_1\sim C_{50}$ 의 알킬기**; 수소, 중수소, 삼중수소, 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 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_7\sim C_{20}$ 의 아릴알킬기, $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 **$C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기**; 수소, 중수소, 삼중수소, 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, $C_2\sim C_{30}$ 의 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기 및 $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 **$C_1\sim C_{30}$ 의 알콕시기**; 수소, 중수소, 삼중수소, 할로젠기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{60}$ 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 알킬티오기, $C_2\sim C_{60}$ 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 치환기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S, P 및 Si 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 **$C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기**; $C_6\sim C_{60}$ 의 방향족고리와 $C_3\sim C_{60}$ 의 지방족고리의 **축합 고리**기; $C_1\sim C_{60}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{60}$ 의 알케닐기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, $C_8\sim C_{60}$ 의 아릴알케닐기 및 $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 치환기로 치환 또는 비치환된 **아민기; 니트로기; 니트릴기; 아미드기; 및 실란기**; 로 이루어진 군에서 선택되며,

[0046]

(3) R_6 과 R_7 , R_9 와 R_{10} , R_{10} 과 R_{11} , R_{11} 과 R_{12} 각각은 이웃한 기와 서로 결합하여 포화 또는 불포화 고리를 형성할 수 있다.

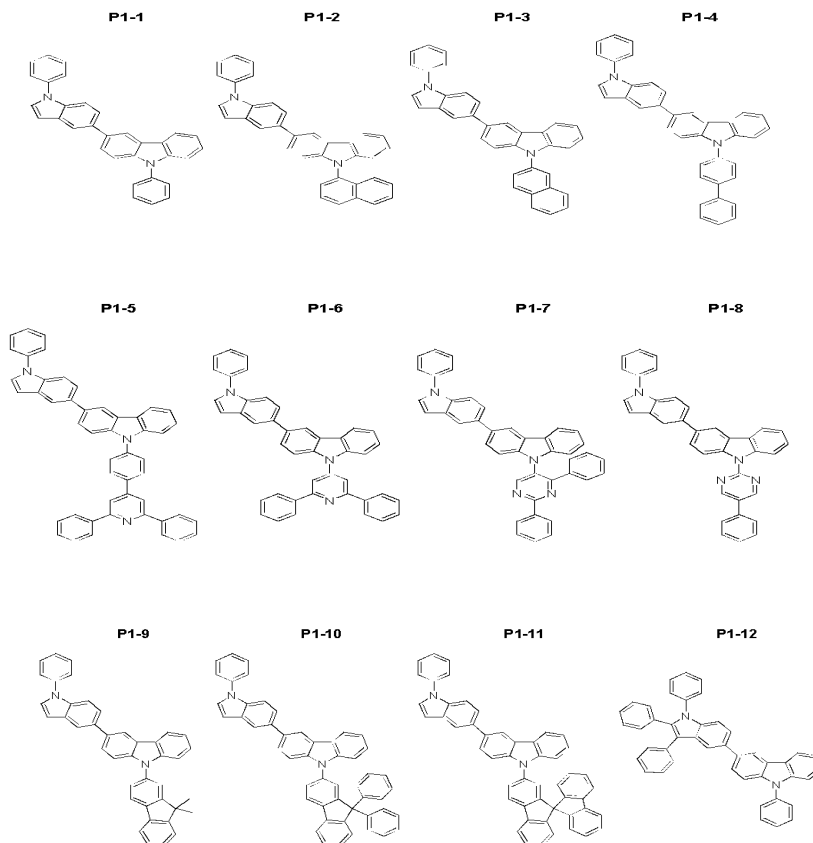
[0047] 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 (2) 내지 화학식(6) 중 하나일 수 있다.



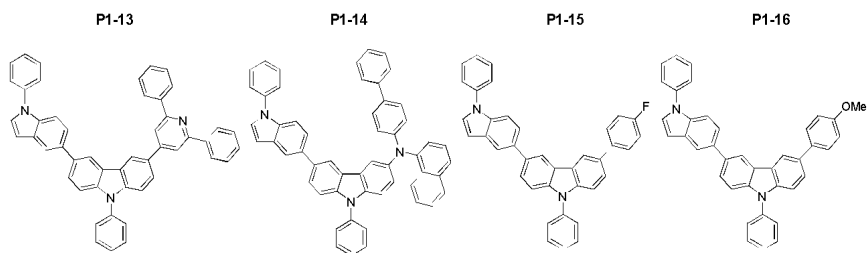
[0048]

[0049]

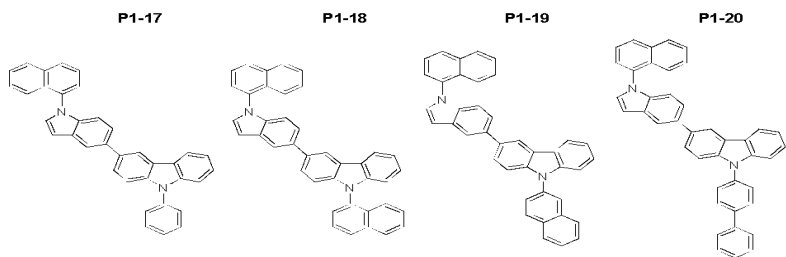
[0050] 보다 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 P1-1 내지 P6-46 중 하나일 수 있다.



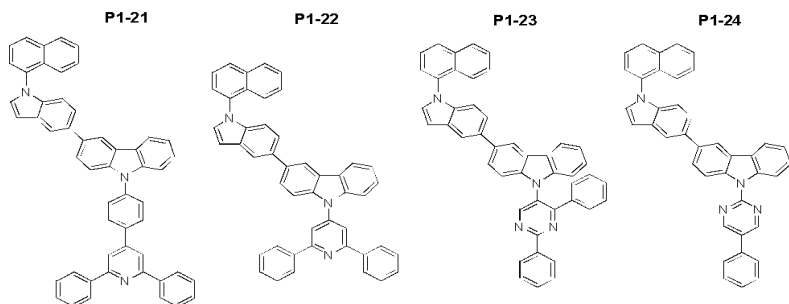
[0053]



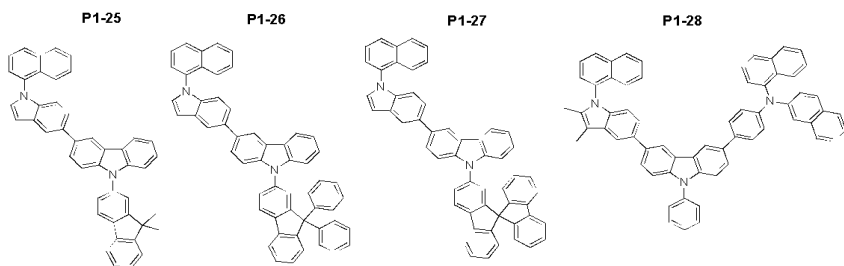
[0054]



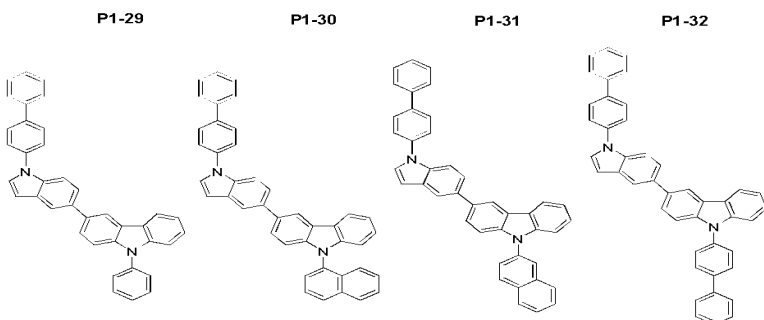
[0055]



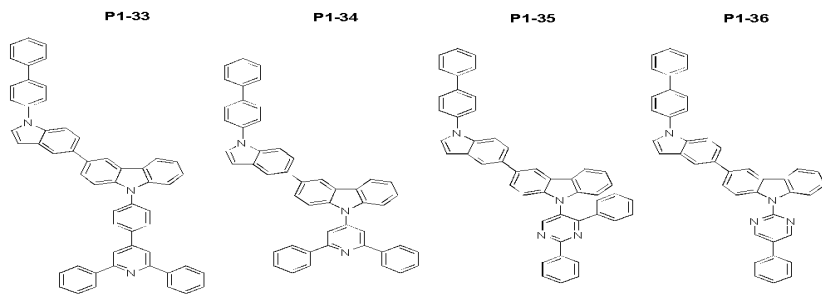
[0056]



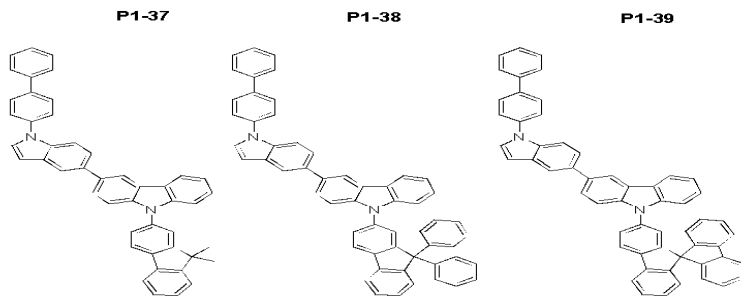
[0057]



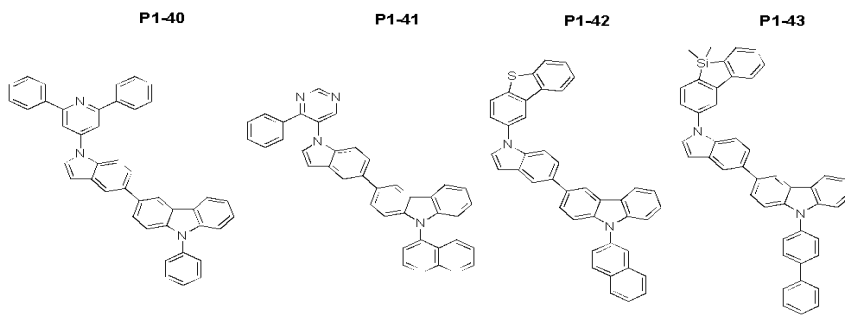
[0058]



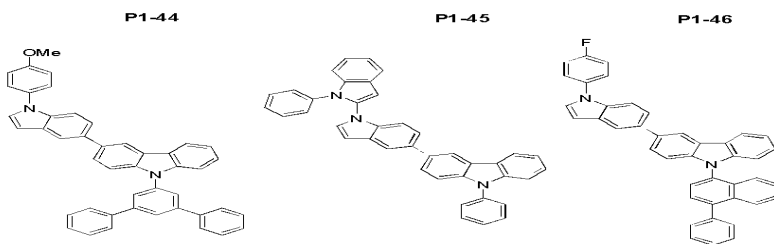
[0059]



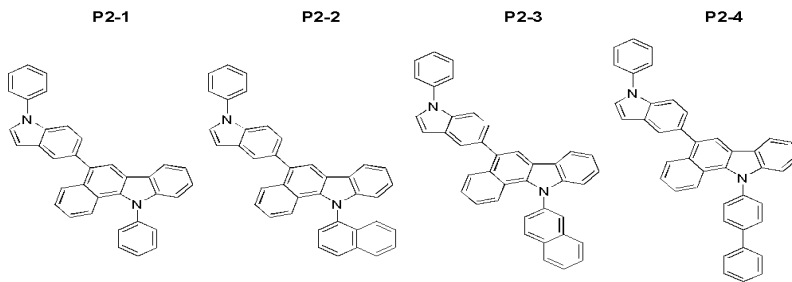
[0060]



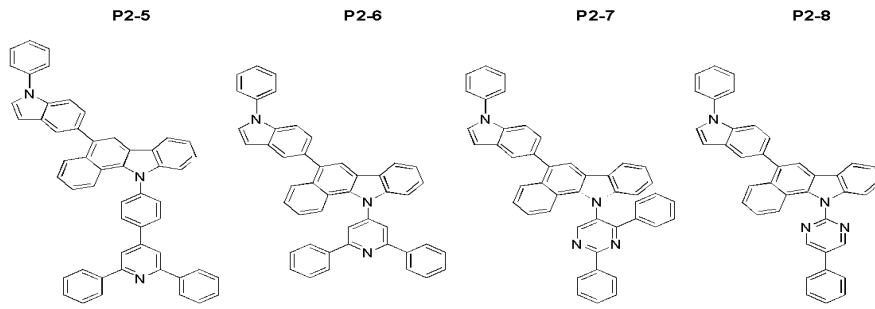
[0061]



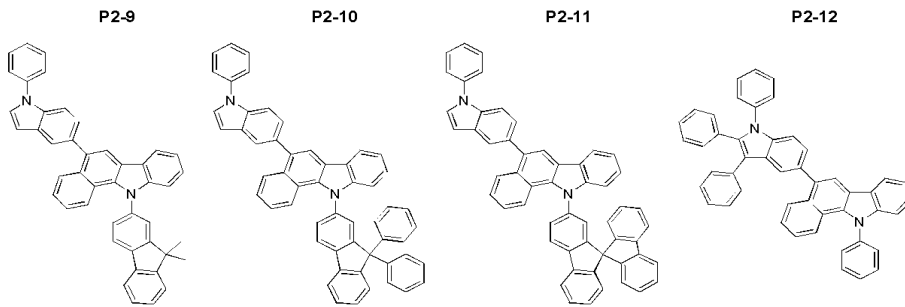
[0062]



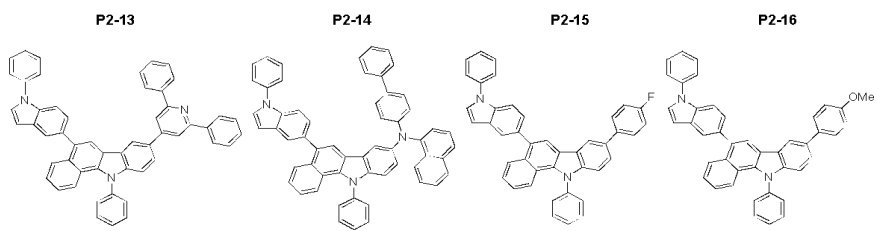
[0063]



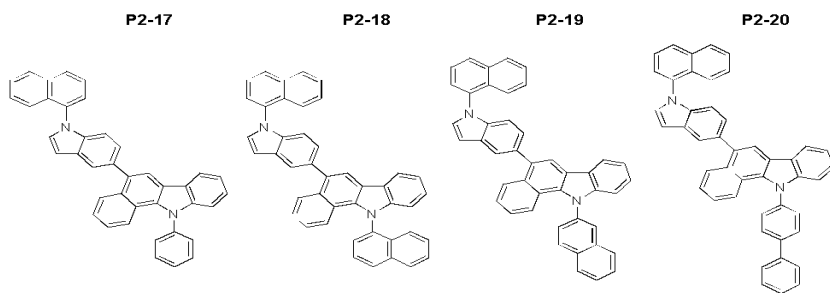
[0064]



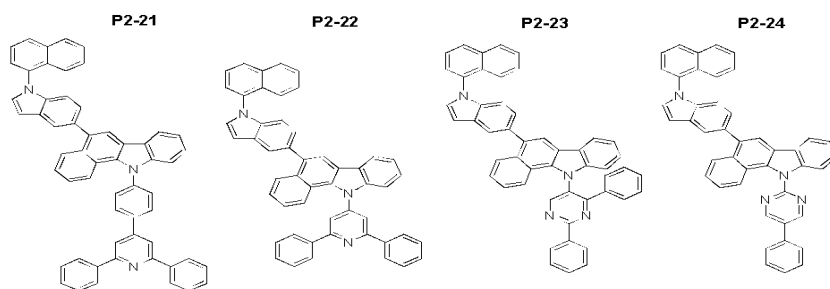
[0065]



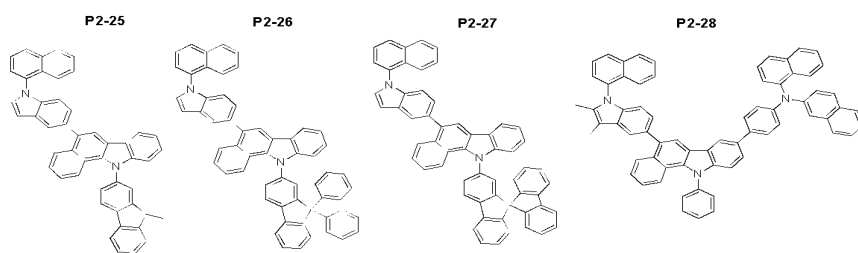
[0066]



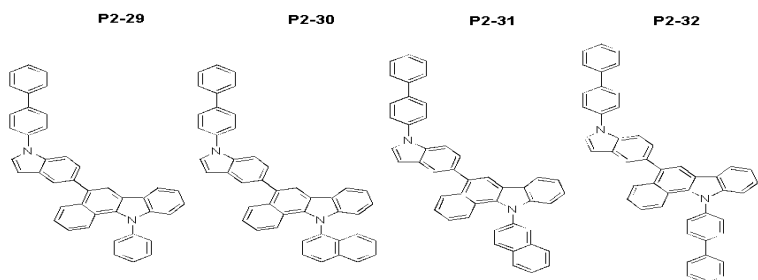
[0067]



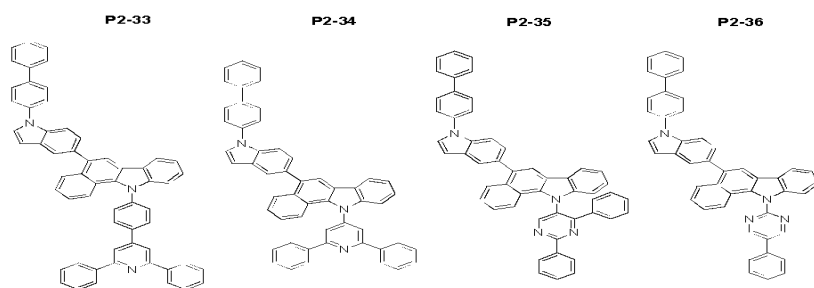
[0068]



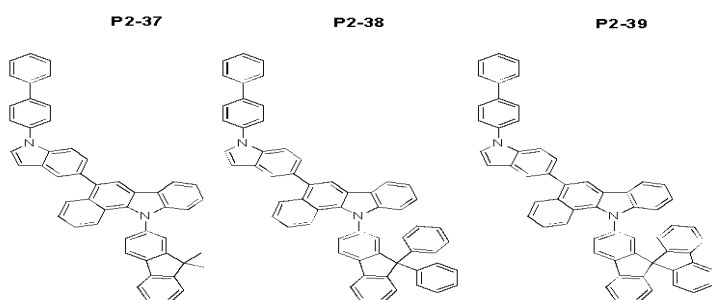
[0069]



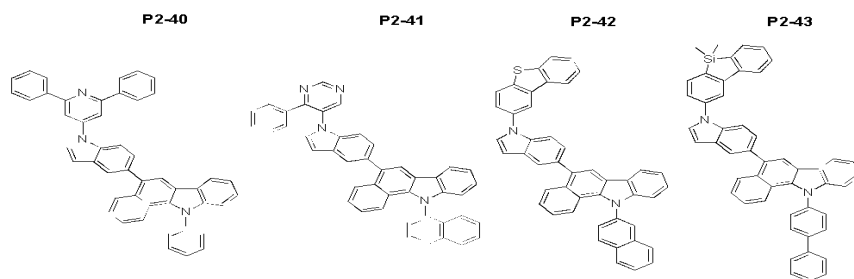
[0070]



[0071]

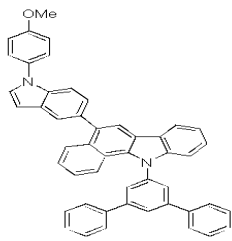


[0072]

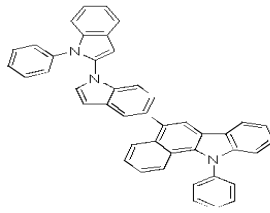


[0073]

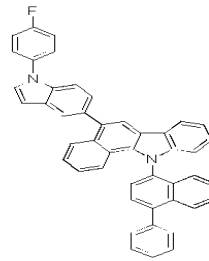
P2-44



P2-45

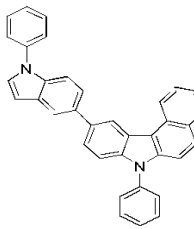


P2-46

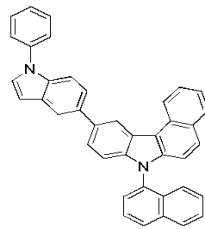


[0074]

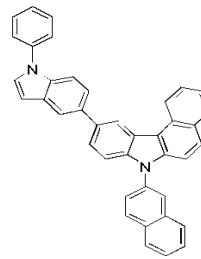
P3-1



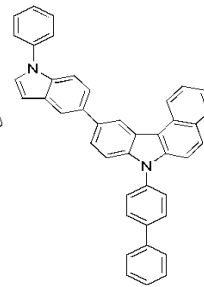
P3-2



P3-3

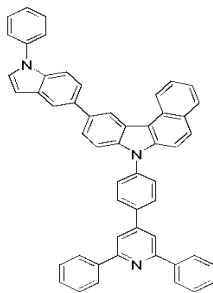


P3-4

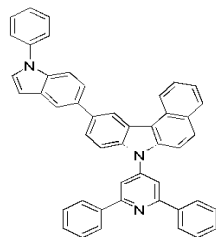


[0075]

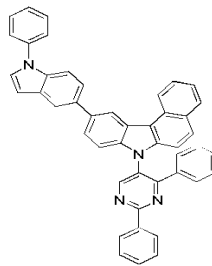
P3-5



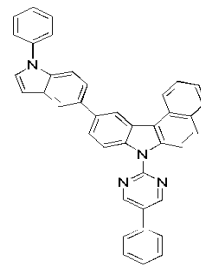
P3-6



P3-7

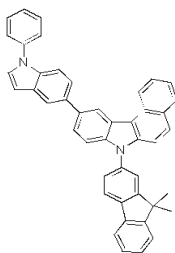


P3-8

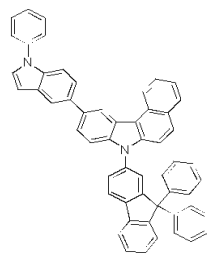


[0076]

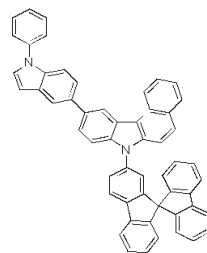
P3-9



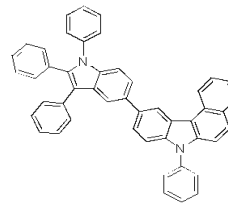
P3-10



P3-11

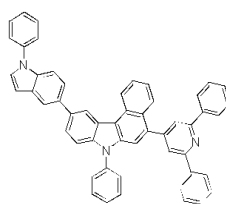


P3-12

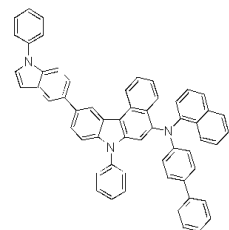


[0077]

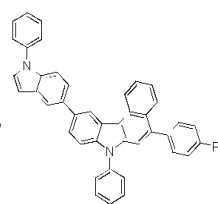
P3-13



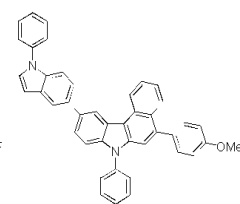
P3-14



P3-15

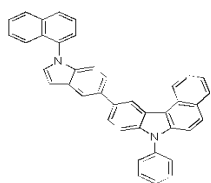


P3-16

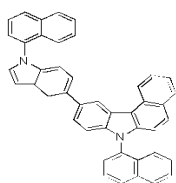


[0078]

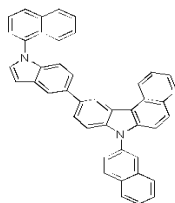
P3-17



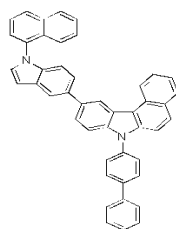
P3-18



P3-19

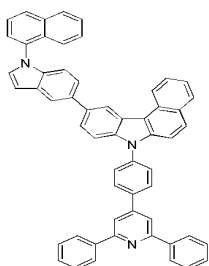


P3-20

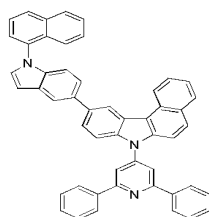


[0079]

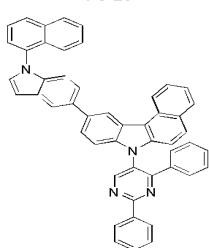
P3-21



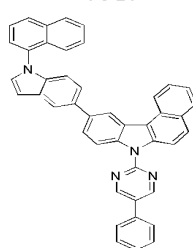
P3-22



P3-23

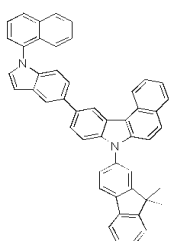


P3-24

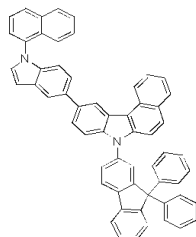


[0080]

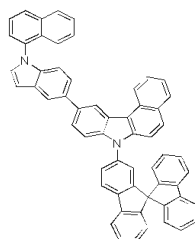
P3-25



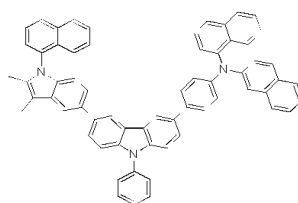
P3-26



P3-27

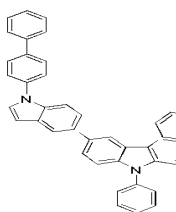


P3-28

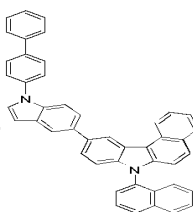


[0081]

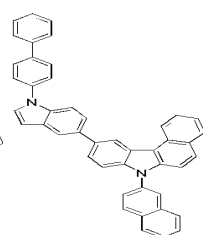
P3-29



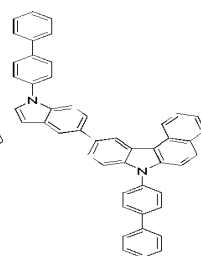
P3-30



P3-31

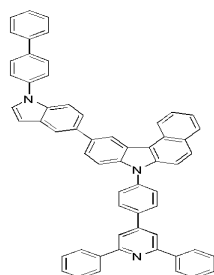


P3-32

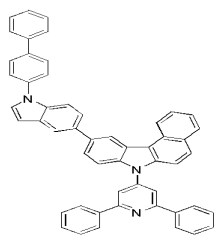


[0082]

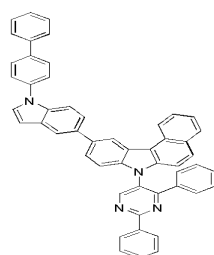
P3-33



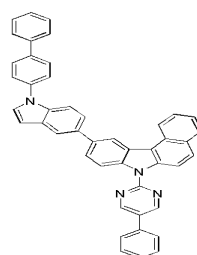
P3-34



P3-35

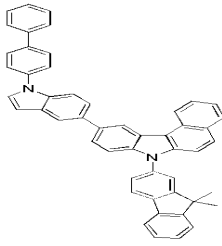


P3-36

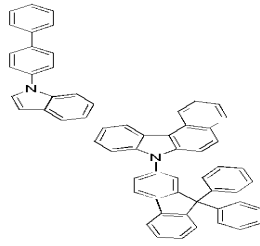


[0083]

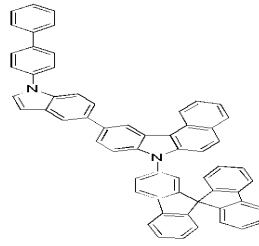
P3-37



P3-38

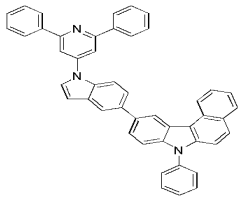


P3-39

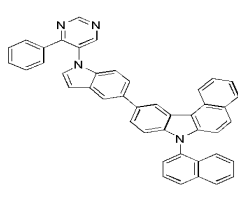


[0084]

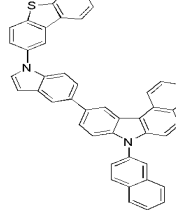
P3-40



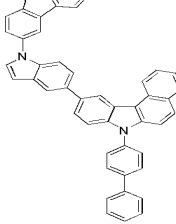
P3-41



P3-42

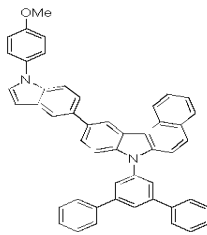


P3-43

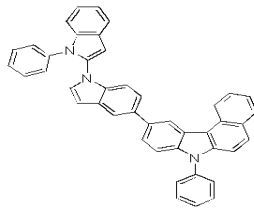


[0085]

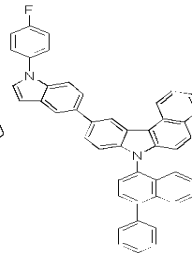
P3-44



P3-45

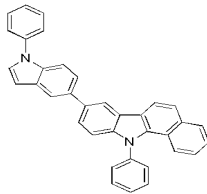


P3-46

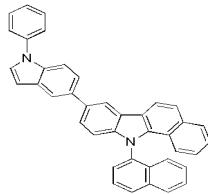


[0086]

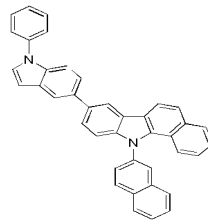
P4-1



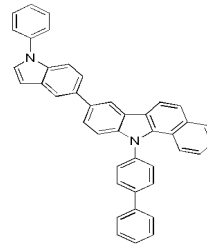
P4-2



P4-3

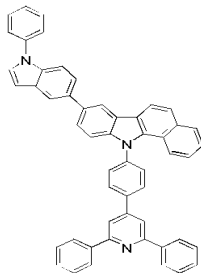


P4-4

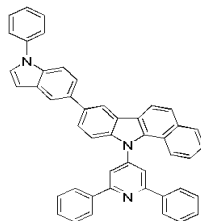


[0087]

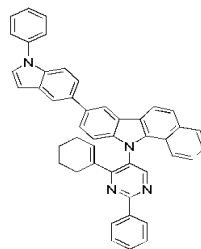
P4-5



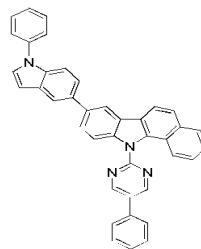
P4-6



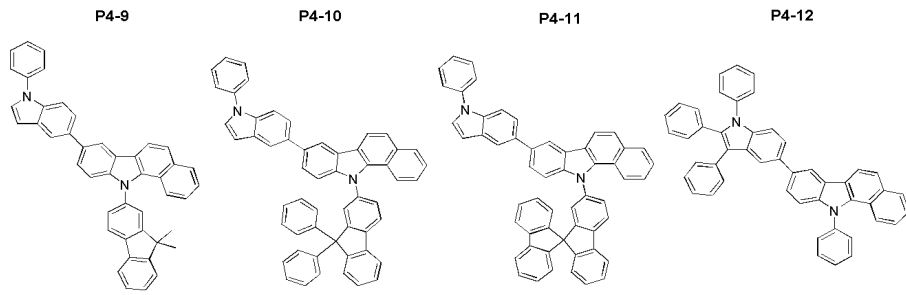
P4-7



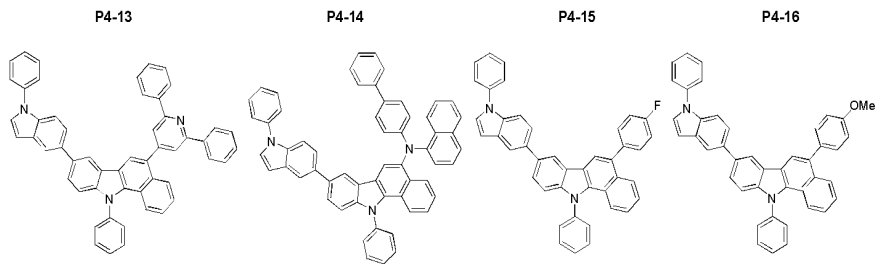
P4-8



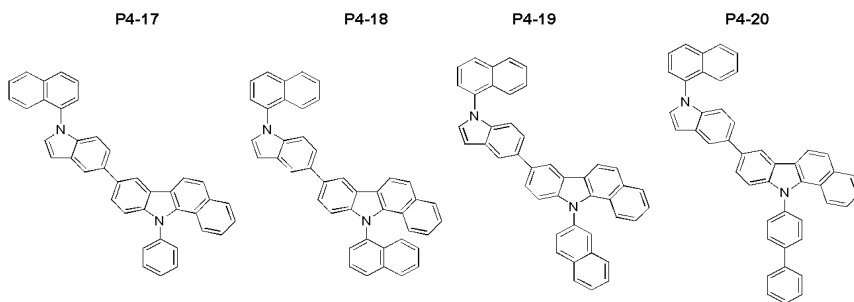
[0088]



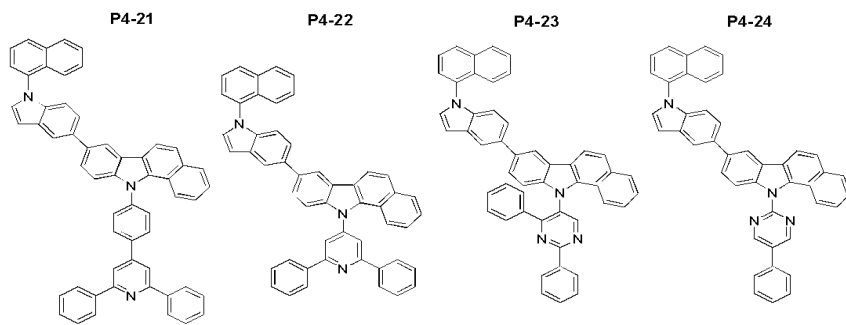
[0089]



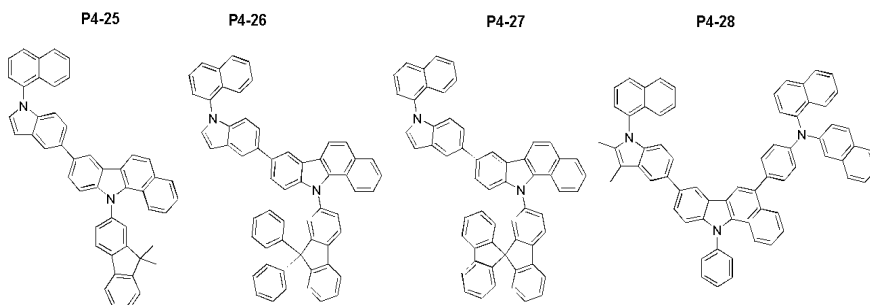
[0090]



[0091]

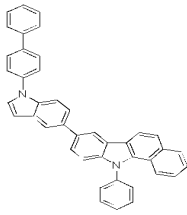


[0092]

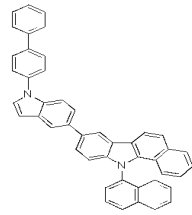


[0093]

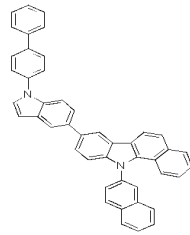
P4-29



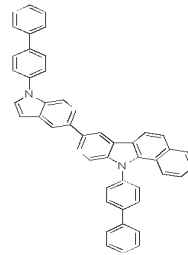
P4-30



P4-31

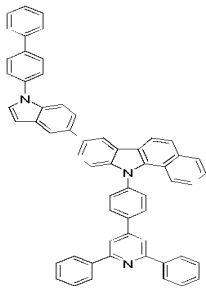


P4-32

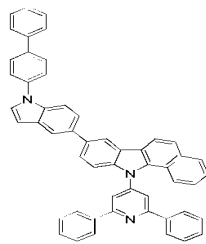


[0094]

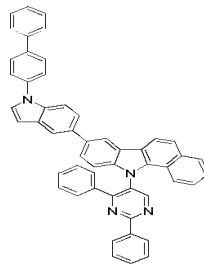
P4-33



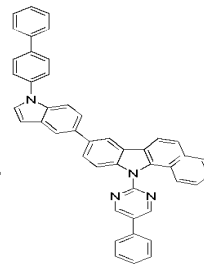
P4-34



P4-35

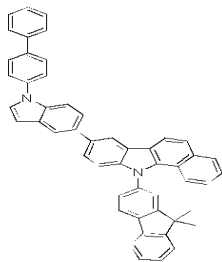


P4-36

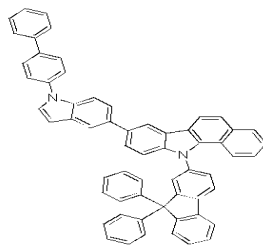


[0095]

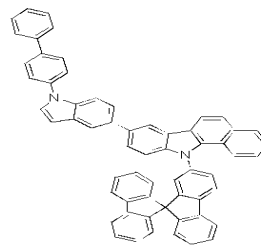
P4-37



P4-38

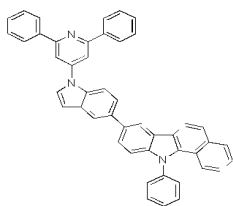


P4-39

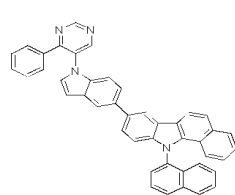


[0096]

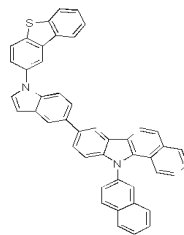
P4-40



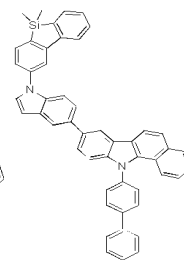
P4-41



P4-42

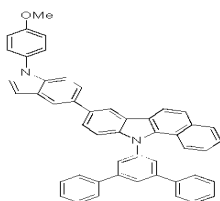


P4-43

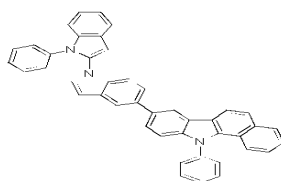


[0097]

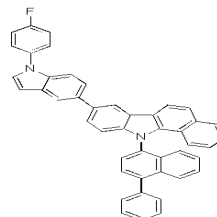
P4-44



P4-45

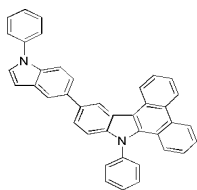


P4-46

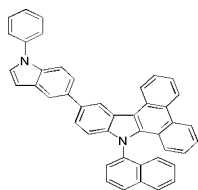


[0098]

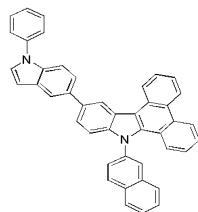
P5-1



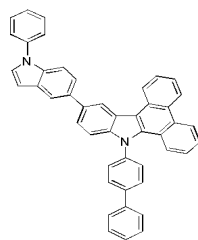
P5-2



P5-3

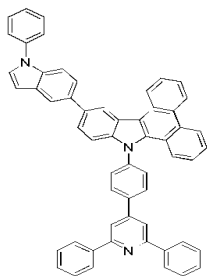


P5-4

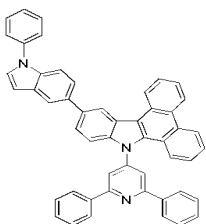


[0099]

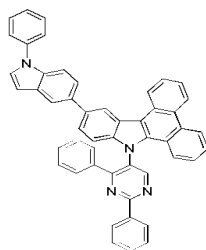
P5-5



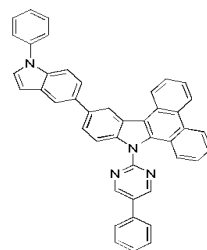
P5-6



P5-7

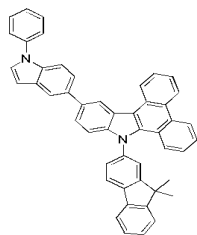


P5-8

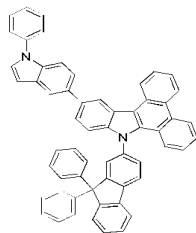


[0100]

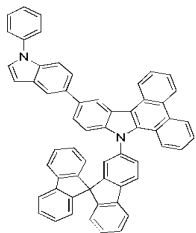
P5-9



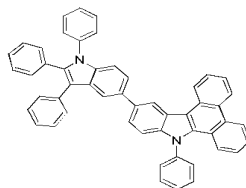
P5-10



P5-11

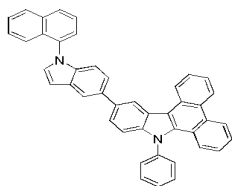


P5-12

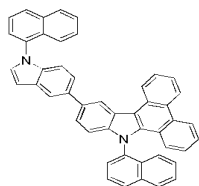


[0101]

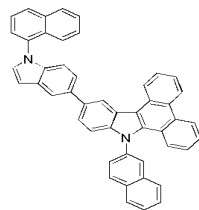
P5-13



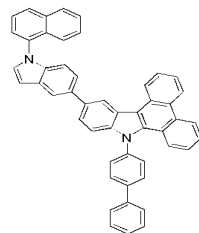
P5-14



P5-15

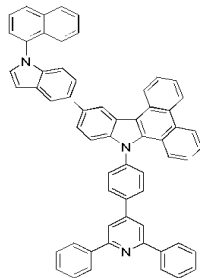


P5-16

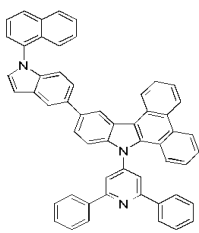


[0102]

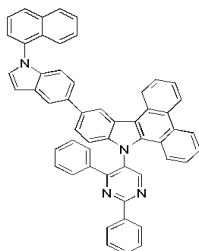
P5-17



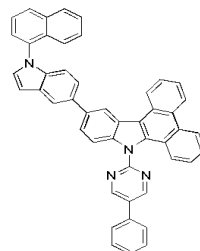
P5-18



P5-19

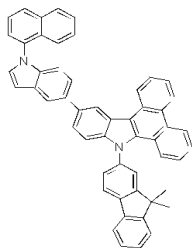


P5-20

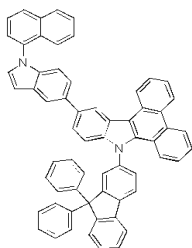


[0103]

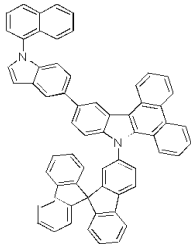
P5-21



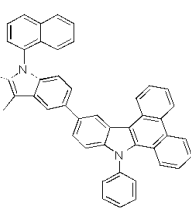
P5-22



P5-23

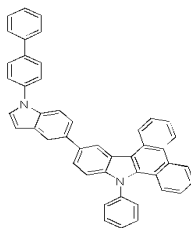


P5-24

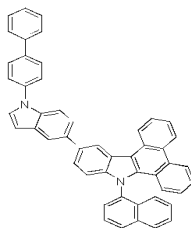


[0104]

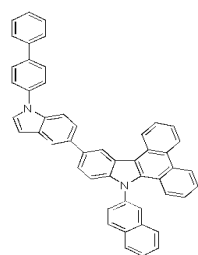
P5-25



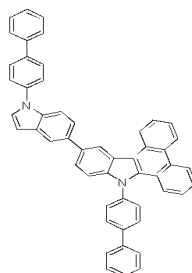
P5-26



P5-27

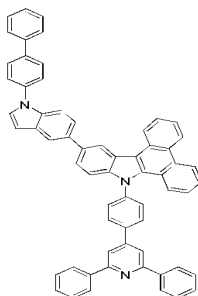


P5-28

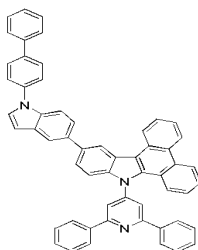


[0105]

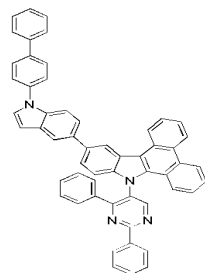
P5-29



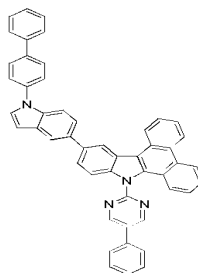
P5-30



P5-31

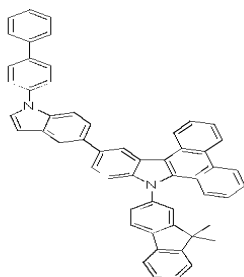


P5-32

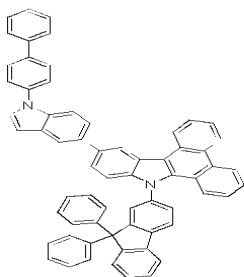


[0106]

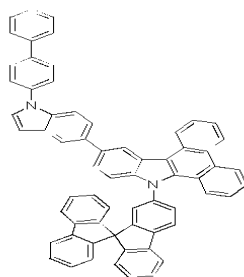
P5-33



P5-34

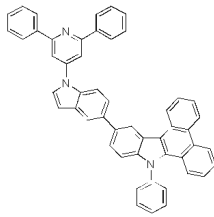


P5-35

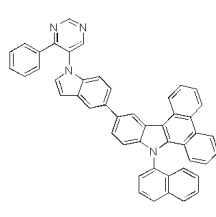


[0107]

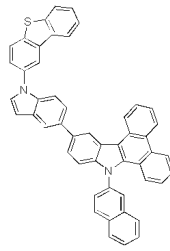
P5-36



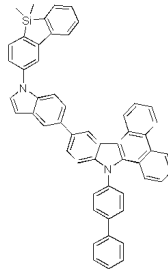
P5-37



P5-38

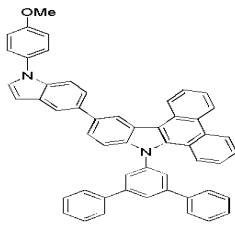


P5-39

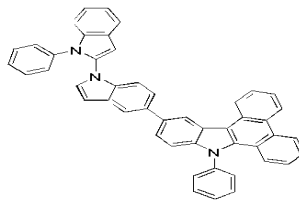


[0108]

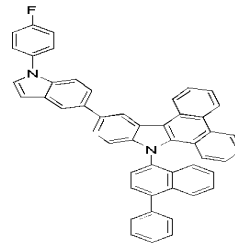
P5-40



P5-41

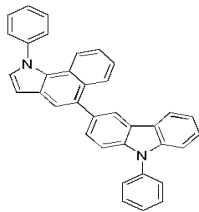


P5-42

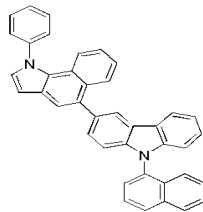


[0109]

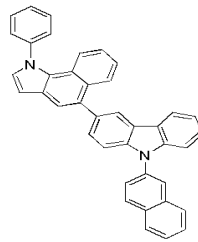
P6-1



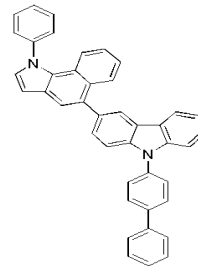
P6-2



P6-3

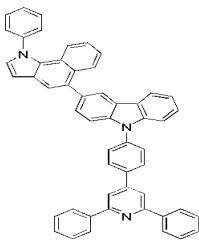


P6-4

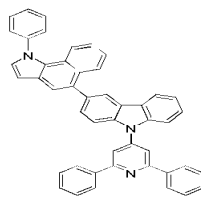


[0110]

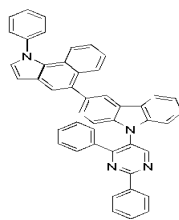
P6-5



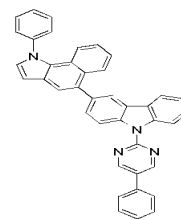
P6-6



P6-7

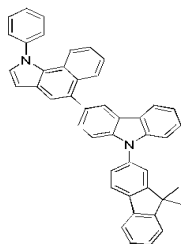


P6-8

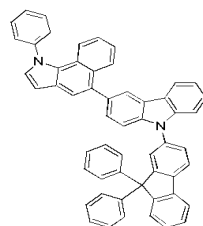


[0111]

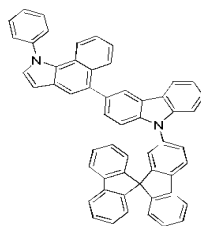
P6-9



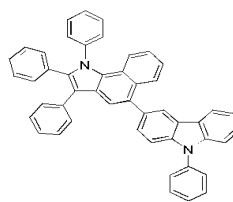
P6-10



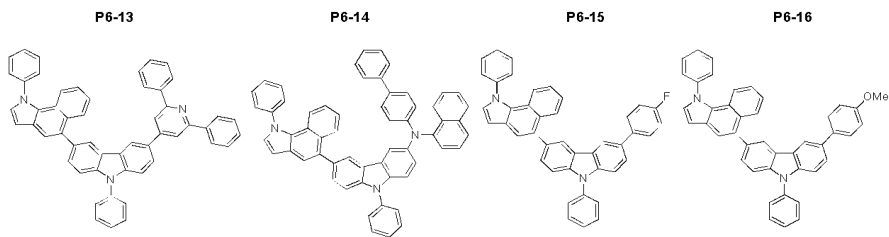
P6-11



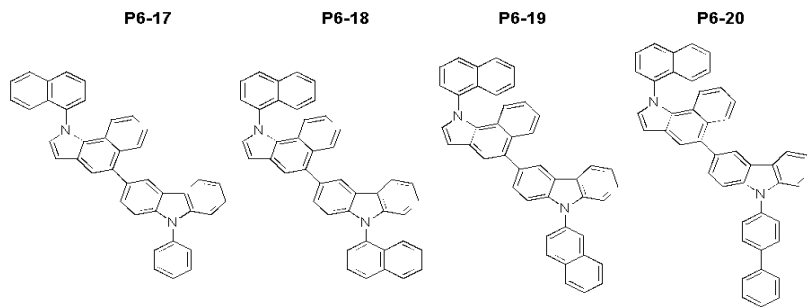
P6-12



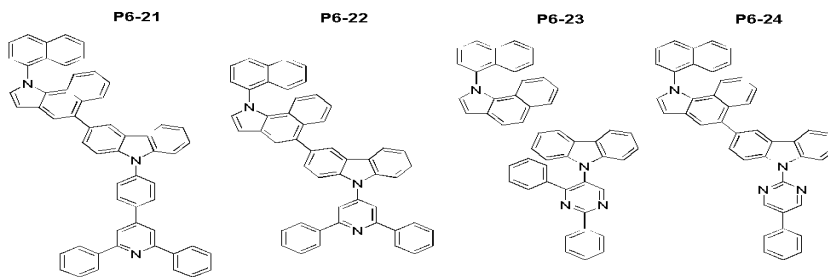
[0112]



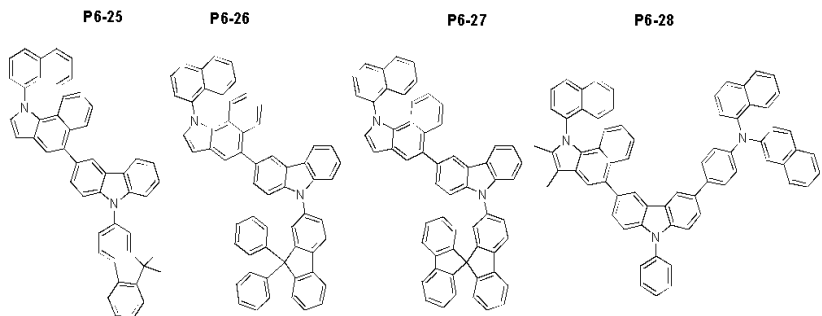
[0113]



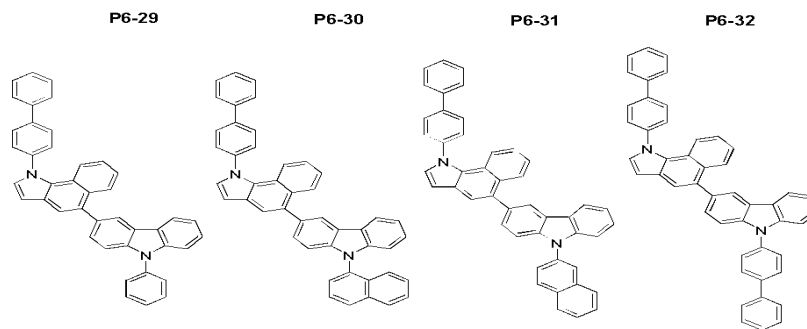
[0114]



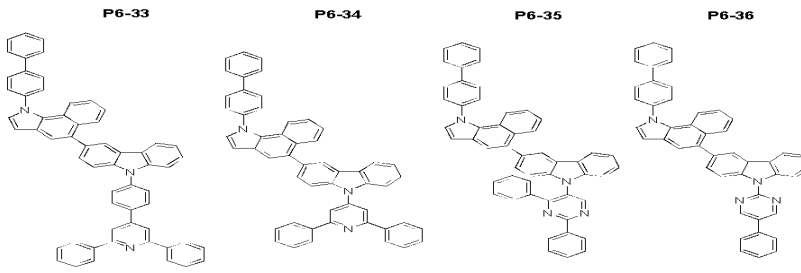
[0115]



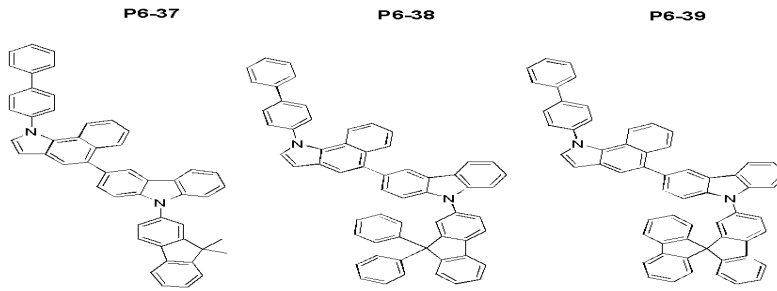
[0116]



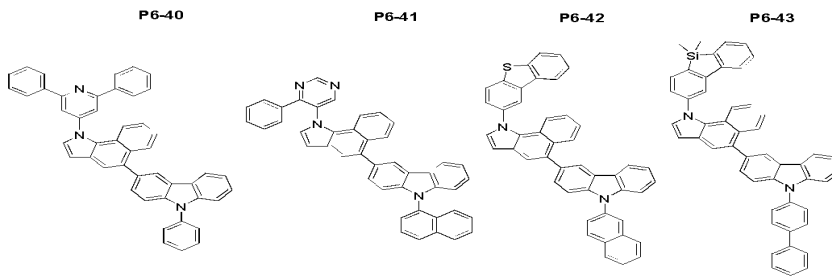
[0117]



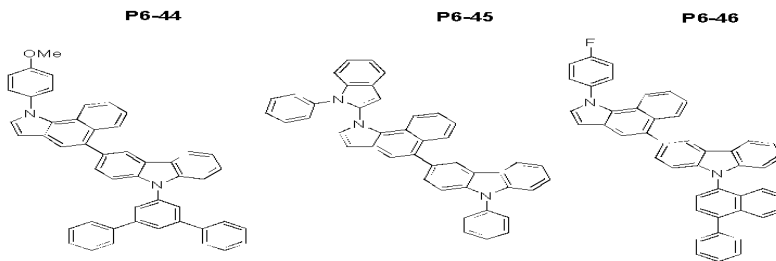
[0118]



[0119]



[0120]



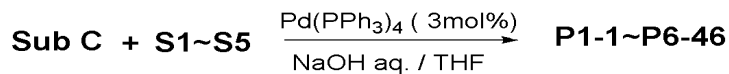
[0121]

[0122] 이하에서, 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물의 합성에 및 유기전기소자의 제조에 관하여 실시예를 들어 구체적으로 설명하지만, 본 발명이 하기의 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0123] **합성예**

[0124] 본 발명에 따른 화합물(final products)은 하기 반응식1과 같이 Sub C 와 Sub 1 내지 Sub 5 중 하나와 반응하여 제조된다.

[0125] <반응식 1>



[0126]

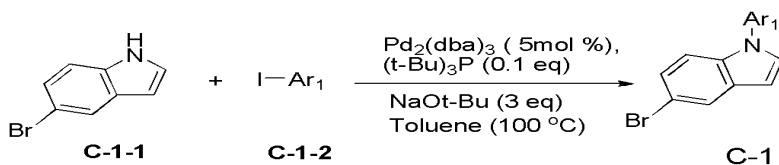
실시예 1

[0127] **Sub C 합성법**

[0128] Sub C는 하기 반응식에 의해 제조될 수 있다.

[0129] **Sub C 합성예 (1)**

[0130] <반응식 2>

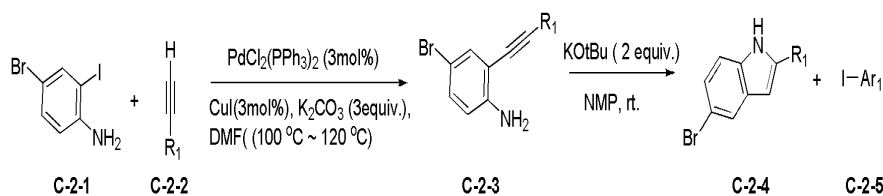


[0131]

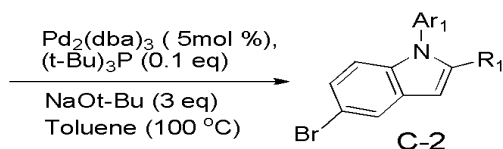
[0132] Round flask에 C-1-1 (1당량), C-1-2 (1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합한 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량), (t-Bu)₃P (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가한 후, 100℃에서 8시간 교반 환류시키고, MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0133] **Sub C 합성예 (2)**

[0134] <반응식 3>



[0135]



[0136]

[0137] 상기 반응식 3에서 중간체 및 최종 화합물 C-2는 다음과 같은 방법에 의해 제조하였다.

[0138] (1) 중간체 C-2-3의 합성

[0139] Round flask에 C-2-1 (1당량), C-2-2(1당량) 해당되는 양과 PdCl₂(PPh₃)₂ (0.03당량), CuI (0.03당량), K₂CO₃ (3

당량)에 해당되는 양을 DMF에 혼합시킨 후, 100℃에서 4시간 교반 환류시키고, MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0140] (2) 중간체 C-2-4의 합성

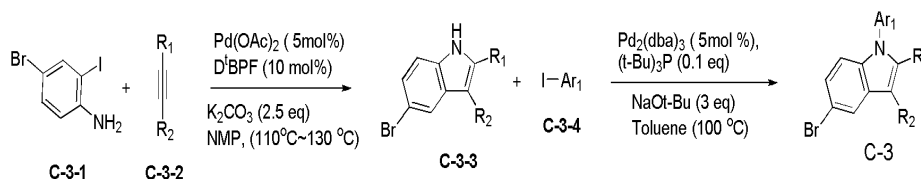
[0141] Round flask에 C-2-3(1당량)과 KOt-Bu (2당량)에 해당되는 양과 NMP(N-Methylpyrrolidone)에 혼합해서 상온에서 5시간 교반시킨다. MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻었다.

[0142] (3) 최종 화합물 C-2의 합성

[0143] Round flask에 C-2-4 (1당량), C-2-5(1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량), (t-Bu)₃P (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가하고, 100℃에서 8시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0144] Sub C 합성예 (3)

[0145] <반응식 4>



[0146]

[0147] 상기 반응식 4에서 중간체 및 최종 화합물 C-3은 하기 합성방법으로 제조할 수 있다.

[0148] (1) 중간체 C-3-3의 합성

[0149] Round flask에 C-3-1(1당량), C-3-2(1당량) 해당되는 양과 Pd(OAc)₂ (0.05당량), D^tBPF(0.1당량), K₂CO₃(2.5당량)에 해당되는 양을 NMP(N-Methylpyrrolidone)에 혼합시키고, 120℃에서 12시간 교반 환류시킨 후 MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

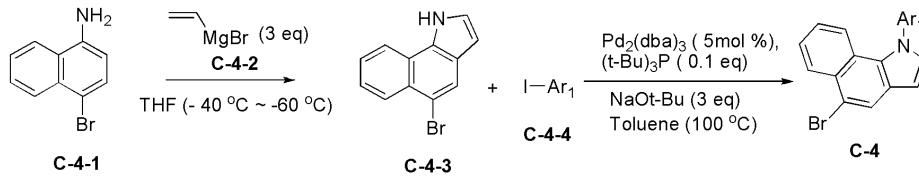
[0150] (2) 최종 화합물 C-3의 합성

[0151] Round flask에 C-3-3 (1당량), C-3-4(1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량), (t-Bu)₃P (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가하고, 100℃에서 8시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0152] Sub C 합성예 (4)

[0153]

<반응식 5>



[0154]

[0155]

상기 반응식 5에서 중간체 및 최종 화합물 C-4는 하기 방법에 의해 합성하였다.

[0156]

(1) 중간체 C-4-3의 합성

[0157]

Round flask에 C-4-1 (1당량)을 THF에 혼합한 후, -40℃로 냉각하면서 교반한다. C-4-2 (3당량) 해당되는 양을 천천히 적가하고, -40℃에서 3시간 교반한다. 반응이 완료되면 상온으로 올린 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축 하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0158]

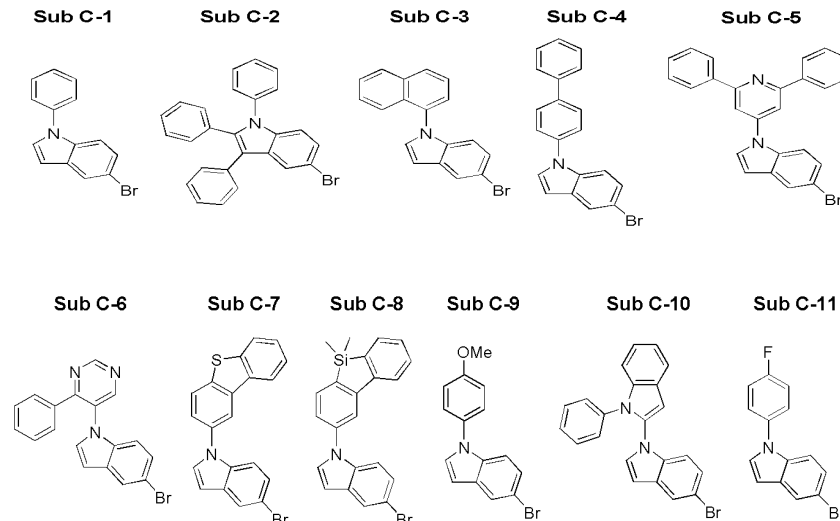
(2) 최종 화합물 C-4의 합성

[0159]

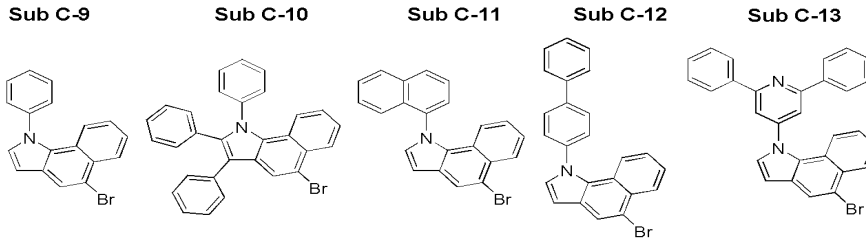
Round flask에 C-4-3 (1당량), C-4-4(1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합한 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량), (t-Bu)₃P (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가하고, 100℃에서 8시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0160]

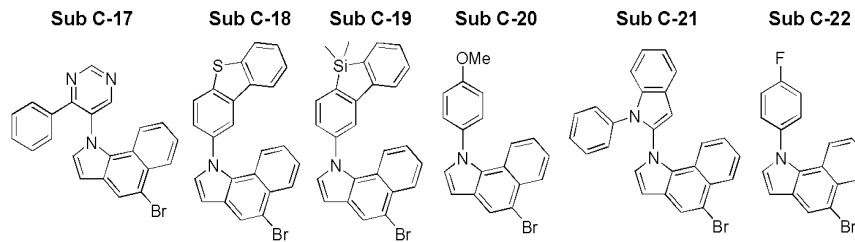
상기 합성예를 이용하여 합성한 Sub C 화합물의 예시는 아래와 같으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 이들의 FD-MS는 하기 표 1과 같다.



[0162]



[0163]



[0164]

표 1

[0165]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub C-1	m/z=271.00 (C ₁₄ H ₁₀ BrN=272.14)	Sub C-2	m/z=423.06 (C ₂₆ H ₁₈ BrN=424.33)
Sub C-3	m/z=321.02 (C ₁₈ H ₁₂ BrN=322.20)	Sub C-4	m/z=347.03 (C ₂₀ H ₁₄ BrN=348.24)
Sub C-5	m/z=424.06 (C ₂₅ H ₁₇ BrN ₂ =425.32)	Sub C-6	m/z=349.02 (C ₁₈ H ₁₂ BrN ₃ =350.21)
Sub C-7	m/z=376.99 (C ₂₀ H ₁₂ BrNS=378.28)	Sub C-8	m/z=403.04 (C ₂₂ H ₁₈ BrNSi=404.37)
Sub C-9	m/z=301.01 (C ₁₅ H ₁₂ BrNO=302.17)	Sub C-10	m/z=386.04 (C ₂₂ H ₁₅ Br ₂ =387.27)
Sub C-11	m/z=288.99 (C ₁₄ H ₉ BrFN=290.13)	Sub C-12	m/z=321.02 (C ₁₈ H ₁₂ BrN=322.20)
Sub C-13	m/z=473.08 (C ₃₀ H ₂₀ BrN=474.39)	Sub C-14	m/z=371.03 (C ₂₂ H ₁₄ BrN=372.26)
Sub C-15	m/z=397.05 (C ₂₄ H ₁₆ BrN=398.29)	Sub C-16	m/z=474.07 (C ₂₉ H ₁₉ BrN ₂ =475.38)
Sub C-17	m/z=399.04 (C ₂₂ H ₁₄ BrN ₃ =400.27)	Sub C-18	m/z=427.00 (C ₂₄ H ₁₄ BrNS=428.34)
Sub C-19	m/z=453.05 (C ₂₆ H ₂₀ BrNSi=454.43)	Sub C-20	m/z=351.03 (C ₁₉ H ₁₄ BrNO=352.22)
Sub C-21	m/z=436.06 (C ₂₆ H ₁₇ BrN ₂ =437.33)	Sub C-22	m/z=339.01 (C ₁₈ H ₁₁ BrFN=340.19)

실시예 2

[0166]

반응식 1에서 반응 물질 중 하나인 S1은 하기와 같은 방법에 의해 제조하였다.

[0167]

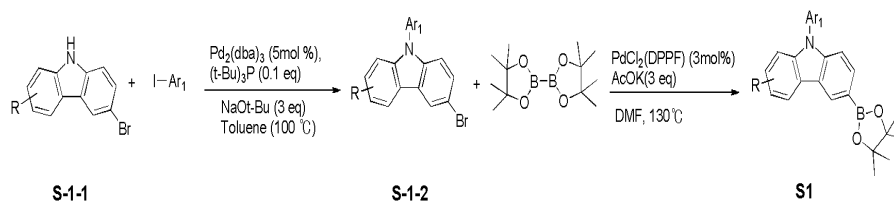
S 1 합성법

[0168]

반응식 S 1은 하기 반응식 6의 반응경로에 의해 합성할 수 있다.

[0169]

<반응식 6>



[0170]

[0171] 상기 반응식 6에서 중간체 S-1-2와 최종 화합물 S1은 다음과 같은 방법에 의해 합성하였다.

[0172] (1) 중간체 S-1-2의 합성

[0173] Round flask에 S-1-1 (1당량), 아릴할라이드 화합물 (1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량), (t-Bu)₃P (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가하고, 100℃에서 8시간 교반 환류 시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0174] (2) S 1의 합성

[0175] Round flask에 S-1-2(1당량), bis(pinacolato)diboron (1.3당량)을 DMF에 혼합한 후, PdCl₂(DPPF) (0.03당량), AcOK (3당량)을 각각 첨가하고, 130℃에서 3시간 교반 환류시키고, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

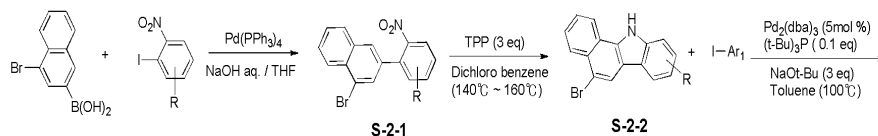
실시예 3

[0176] 반응식 1에서 반응 물질 중 하나인 S2는 하기와 같은 방법에 의해 제조하였다.

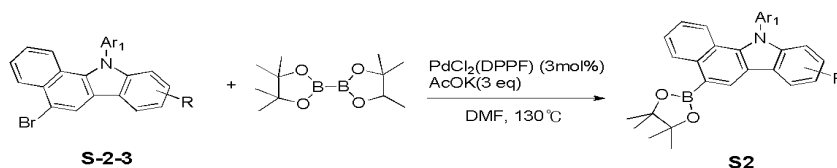
[0177] S 2 합성법

[0178] 반응식 S 2는 하기 반응식 7의 반응경로에 의해 합성할 수 있다.

[0179] <반응식 7>



[0180]



[0181]

[0182] (1) 중간체 S-2-1의 합성

[0183] Round flask에 boronic acid 화합물 (1 당량), nitro 화합물 (1당량)에 해당하는 양과 THF에 혼합한 후에 Pd(PPh₃)₄ (0.05당량), NaOH 수용액을 첨가하고, 70℃에서 12시간 교반 환류시키고, MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0184] (2) 중간체 S-2-2의 합성

[0185] Round flask에 S-2-1 (1당량), TPP (3당량)에 해당하는 양과 dichlorobenzene에 혼합한 후에 130℃에서 24시간 교반 환류시키고, 감압하여 dichlorobenzene을 제거한 후, MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0186] (3) 중간체 S-2-3의 합성

[0187] Round flask에 S-2-2 (1당량), iodo 화합물 (1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합한 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량), (t-Bu)₃P (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가하고, 100℃에서 8시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0188] (4) 최종 화합물 S 2의 합성

[0189] Round flask에 S-2-3(1당량), bis(pinacolato)diborn (1.3당량)을 DMF에 혼합한 후, PdCl₂(DPPF) (0.03당량), AcOK (3당량)을 각각 첨가하고, 130℃에서 3시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

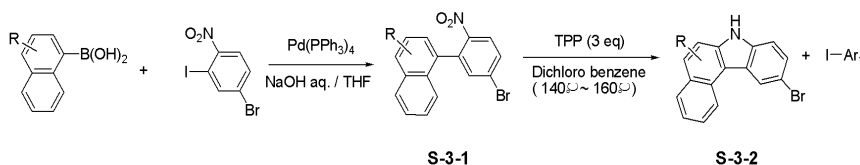
실시예 4

[0190] 반응식 1에서 반응 물질 중 하나인 S3는 하기와 같은 방법에 의해 제조하였다.

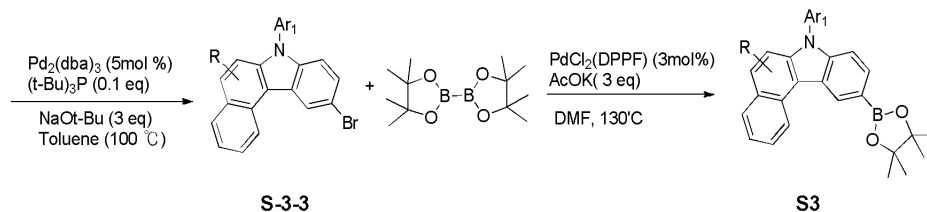
[0191] S 3 합성법

[0192] 반응식 S 3는 하기 반응식 8의 반응경로에 의해 합성될 수 있다.

[0193] <반응식 8>



[0194]



[0195]

[0196] 상기 반응식 8에서 중간체 및 최종 화합물인 S3는 하기 방법에 의해 합성하였다.

[0197] (1) 중간체 S-3-1의 합성

[0198] Round flask에 boronic acid 화합물 (1 당량), nitro 화합물 (1당량)에 해당하는 양과 THF에 혼합한 후에 Pd(PPh₃)₄ (0.05당량), NaOH 수용액을 첨가하고, 70℃에서 12시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0199] (2) 중간체 S-3-2의 합성

[0200] Round flask에 S-3-1 (1당량), TPP (3당량)에 해당하는 양과 dichlorobenzene에 혼합한 후에 140℃ 내지 160℃에서 24시간 교반환류시키고, 감압하여 dichlorobenzene을 제거한 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축 하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0201] (3) 중간체 S-3-3의 합성

[0202] Round flask에 S-3-2 (1당량), Iodo 화합물(1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합한 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량), (t-Bu)₃P (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가하고, 100℃에서 8시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0203] (4) 최종 화합물 S 3의 합성

[0204] Round flask에 S-3-3(1당량), bis(pinacolato)diboron (1.3당량)을 DMF에 혼합한 후, PdCl₂(DPPF) (0.03당량), AcOK (3당량)을 각각 첨가하고, 130℃에서 3시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

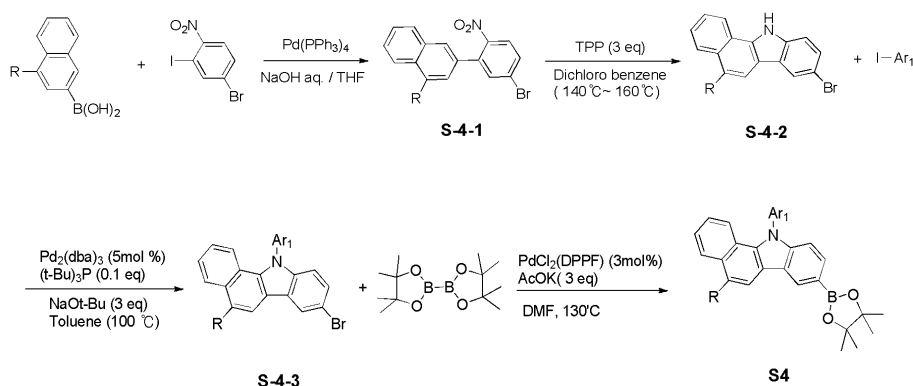
실시예 5

[0205] 반응식 1에서 반응 물질 중 하나인 S4는 하기와 같은 방법에 의해 제조하였다.

[0206] S 4 합성법

[0207] 반응식 S 4는 하기 반응식 9의 반응경로에 의해 합성될 수 있다.

[0208] <반응식 9>



[0210] 상기 반응식 9에서, 중간체 및 최종 화합물 S4는 하기 방법으로 제조하였다.

[0211]

[0212] (1) 중간체 S-4-1의 합성

[0213] Round flask에 boronic acid 화합물 (1 당량), nitro 화합물 (1당량)에 해당하는 양과 THF에 혼합한 후에 Pd(PPh₃)₄ (0.05당량), NaOH 수용액을 첨가하고, 70℃에서 12시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0214] (2) 중간체 S-4-2의 합성

[0215] Round flask에 S-4-1 (1당량), TPP (3당량)에 해당하는 양과 dichlorobenzene에 혼합한 후에 130℃에서 24시간 교반환류시키고, 감압하여 dichlorobenzene을 제거한 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0216] (3) 중간체 S-4-3의 합성

[0217] Round flask에 S-4-2 (1당량), Iodo 화합물(1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합한 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량), (t-Bu)₃P (0.1당량), NaOt-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가하고, 100℃에서 8시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0218] (4) 최종 화합물 S 4 의 합성

[0219] Round flask에 S-3-3(1당량), bis(pinacolato)diboron (1.3당량)을 DMF에 혼합한 후, PdCl₂(DPPF) (0.03당량), AcOK (3당량)을 각각 첨가하고, 130℃에서 3시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

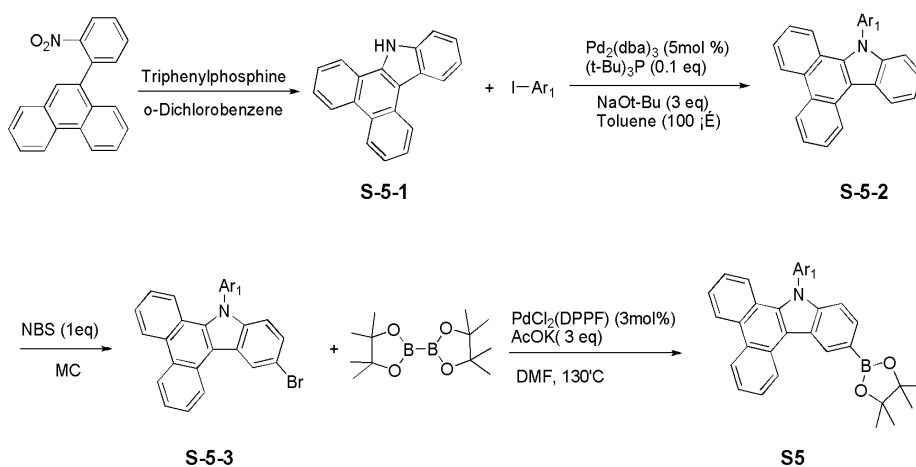
실시예 6

[0220] 반응식 1에서 반응 물질 중 하나인 S5는 하기와 같은 방법에 의해 제조하였다.

[0221] S 5 합성법

[0222] 반응식 S 5 는 하기 반응식 10의 반응경로에 의해 합성될 수 있다.

[0223] <반응식 10>



[0225]

[0226] 상기 반응식 10에서, 중간체 및 최종 화합물 S5는 하기와 같은 방법으로 제조하였다.

[0227] (1) 중간체 S-5-1의 합성

[0228] Nitro 화합물 (1당량), Triphenylphosphine (2.5당량), o-Dichlorobenzene 을 넣은 후에 180℃로 환류하였다. 반응이 완료되면 상온으로 냉각시킨 후에 메틸렌클로라이드와 물을 사용하여 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻었다.

[0229] (2) 중간체 S-5-2의 합성

[0230] Round flask에 S-5-1 (1당량), Iodo 화합물(1당량) 해당되는 양과 톨루엔에 혼합 후에 Pd₂(dba)₃ (0.05당량),

(*t*-Bu)₃P (0.1당량), NaO*t*-Bu (3당량)에 해당되는 양을 각각 첨가하고, 100℃에서 8시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

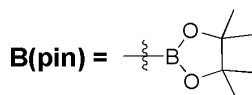
[0231] (3) 중간체 S-5-3의 합성

[0232] Round flask에 S-5-2 (1 당량), NBS (1당량)에 해당하는 양과 MC에 혼합한 후에 상온에서 24시간 교반 환류시킨 후, 감압하여 dichlorobenzene을 제거하고, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0233] (4) 최종 화합물 S 5 의 합성

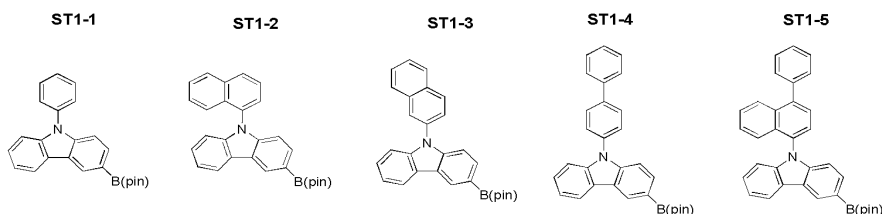
[0234] Round flask에 S-5-3(1당량), bis(pinacolato)diboron (1.3당량)을 DMF에 혼합한 후, PdCl₂(DPPF) (0.03당량), AcOK (3당량)을 각각 첨가하고, 130℃에서 3시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다.

[0235] 한편, S 1 내지 S 5의 합성법을 이용하여 합성한 화합물은 아래와 같으나, 이는 예시적인 것으로 이에 한정되는

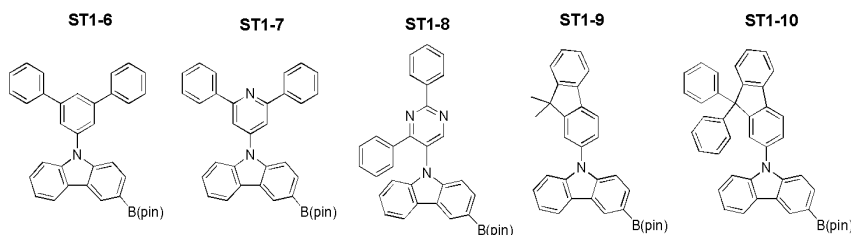


것은 아니다. 하기 화학식에서 B(pin)은

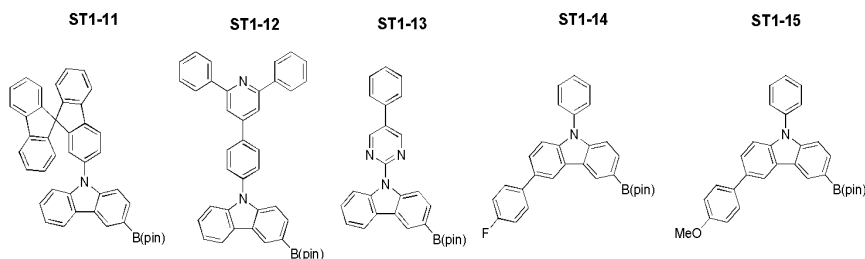
이다.



[0236]

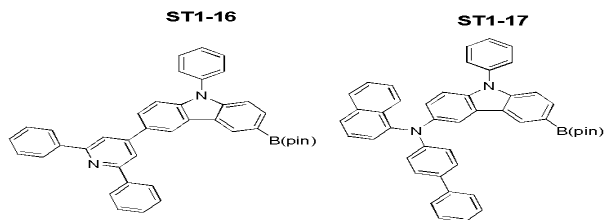


[0237]

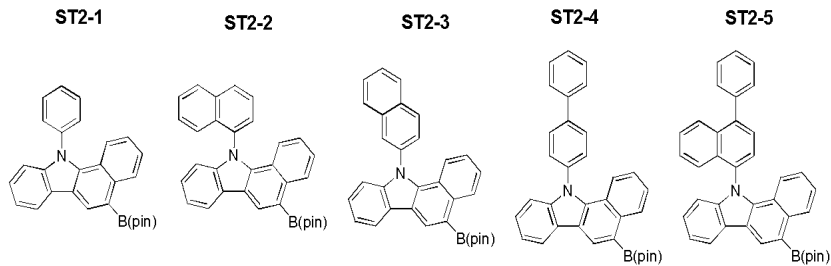


[0238]

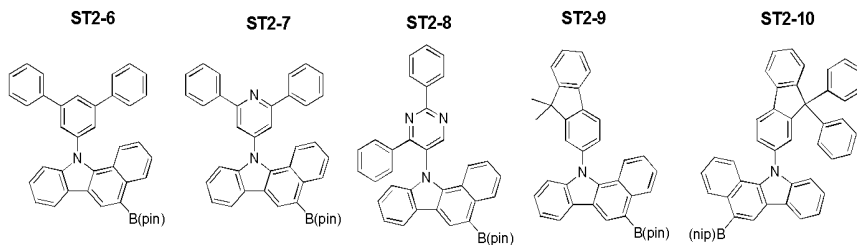
[0239]



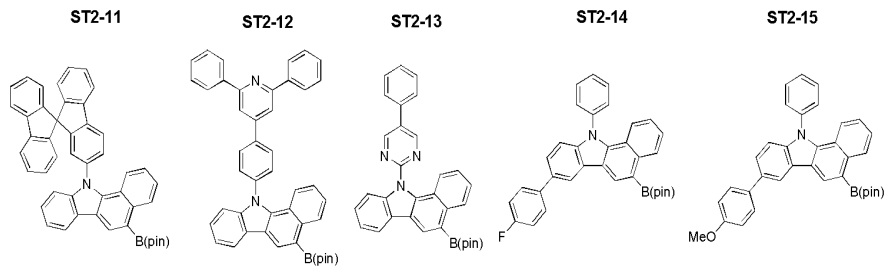
[0240]



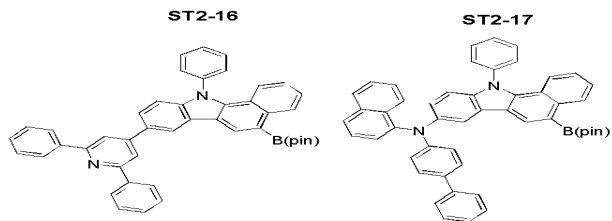
[0241]



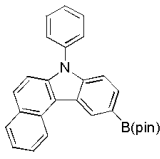
[0242]



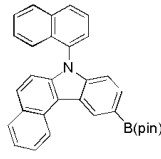
[0243]



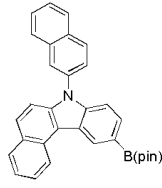
ST3-1



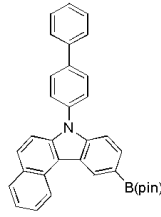
ST3-2



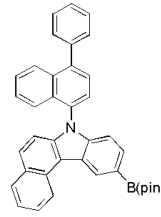
ST3-3



ST3-4

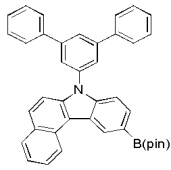


ST3-5

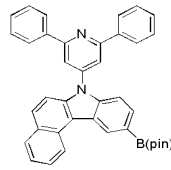


[0244]

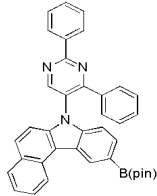
ST3-6



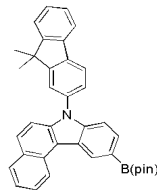
ST3-7



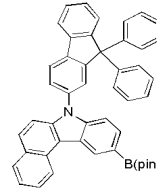
ST3-8



ST3-9

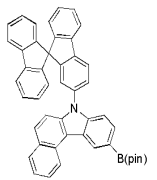


ST3-10

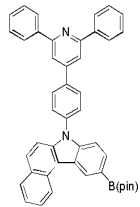


[0245]

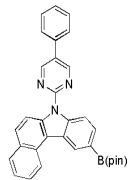
ST3-11



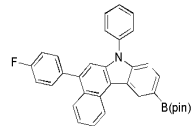
ST3-12



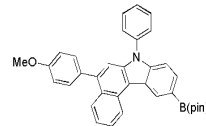
ST3-13



ST3-14

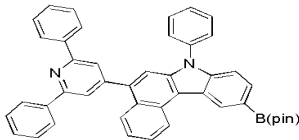


ST3-15

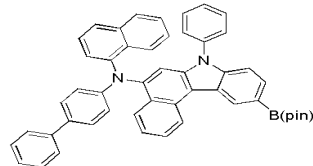


[0246]

ST3-16

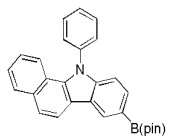


ST3-17

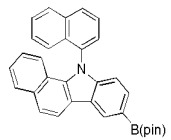


[0247]

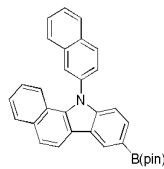
ST4-1



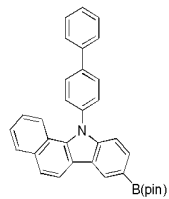
ST4-2



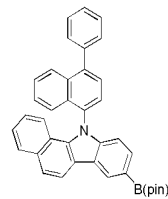
ST4-3



ST4-4

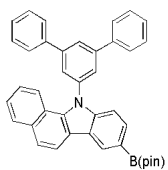


ST4-5

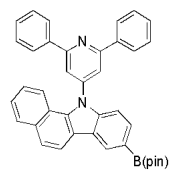


[0248]

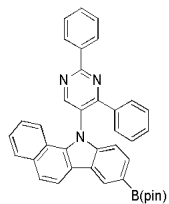
ST4-6



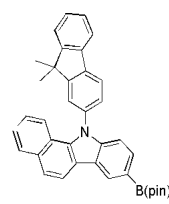
ST4-7



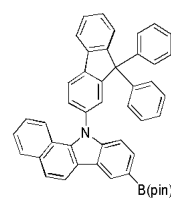
ST4-8



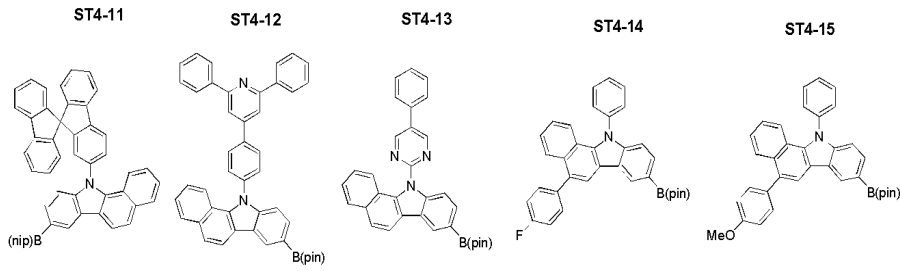
ST4-9



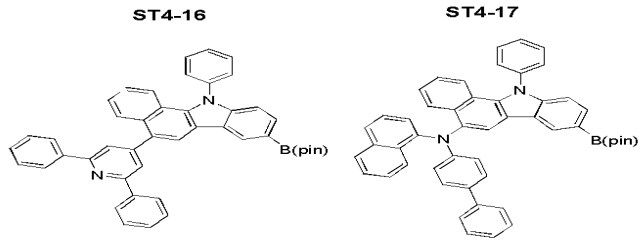
ST4-10



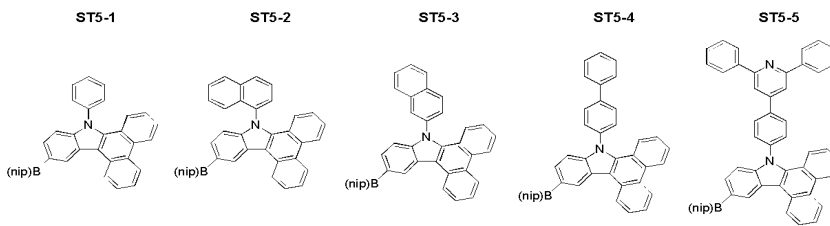
[0249]



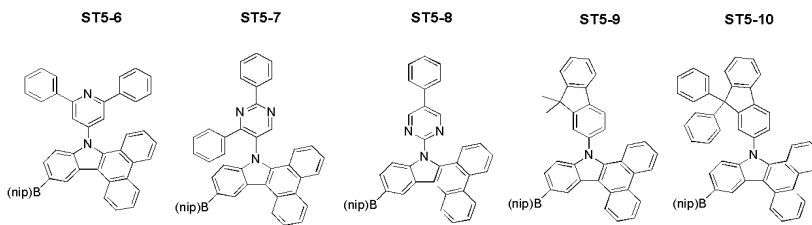
[0250]



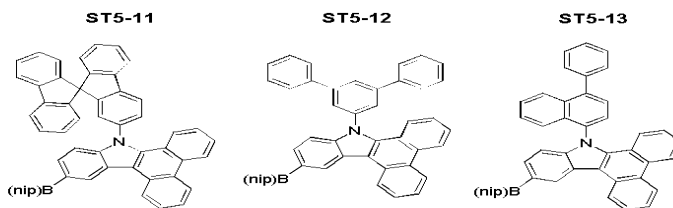
[0251]



[0252]



[0253]



[0254]

[0255]

상기 화합물 ST 1-1 내지 ST 5-13의 FD-MS는 하기표 2와 같다.

표 2

[0256]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
ST1-1	m/z=369.19 (C ₂₄ H ₂₄ BN ₂ O ₂ =369.26)	ST 1-2	m/z=419.21 (C ₂₈ H ₂₆ BN ₂ O ₂ =419.32)
ST1-3	m/z=419.21 (C ₂₈ H ₂₆ BN ₂ O ₂ =419.32)	ST 1-4	m/z=445.22 (C ₃₀ H ₂₈ BN ₂ O ₂ =445.36)
ST1-5	m/z=495.24 (C ₃₄ H ₃₀ BN ₂ O ₂ =495.42)	ST1-6	m/z=521.25 (C ₃₆ H ₃₂ BN ₂ O ₂ =521.46)
ST1-7	m/z=522.25 (C ₃₅ H ₃₁ BN ₂ O ₂ =522.44)	ST1-8	m/z=523.24 (C ₃₄ H ₃₀ BN ₃ O ₂ =523.43)

ST1-9	m/z=485.25 (C ₃₃ H ₃₂ BN ₂ O ₂ =485.42)	ST1-10	m/z=609.28 (C ₄₃ H ₃₆ BN ₂ O ₂ =609.56)
ST1-11	m/z=607.27 (C ₄₃ H ₃₄ BN ₂ O ₂ =607.55)	ST1-12	m/z=598.28 (C ₄₁ H ₃₅ BN ₂ O ₂ =598.54)
ST1-13	m/z=447.21 (C ₂₈ H ₂₆ BN ₃ O ₂ =447.34)	ST1-14	m/z=463.21 (C ₃₀ H ₂₇ BFNO ₂ =463.35)
ST1-15	m/z=475.23 (C ₃₁ H ₃₀ BN ₃ O ₂ =475.39)	ST1-16	m/z=598.28 (C ₄₁ H ₃₅ BN ₂ O ₂ =598.54)
ST1-17	m/z=662.31 (C ₄₆ H ₃₉ BN ₂ O ₂ =662.63)	ST2-1	m/z=419.21 (C ₂₈ H ₂₆ BN ₂ O ₂ =419.32)
ST2-2	m/z=469.22 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₂ O ₂ =469.38)	ST2-3	m/z=469.22 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₂ O ₂ =469.38)
ST2-4	m/z=495.24 (C ₃₄ H ₃₀ BN ₂ O ₂ =495.42)	ST2-5	m/z=545.25 (C ₃₈ H ₃₂ BN ₂ O ₂ =545.48)
ST2-6	m/z=571.27 (C ₄₀ H ₃₄ BN ₂ O ₂ =571.51)	ST2-7	m/z=572.26 (C ₃₉ H ₃₃ BN ₂ O ₂ =572.50)
ST2-8	m/z=573.26 (C ₃₈ H ₃₂ BN ₃ O ₂ =573.49)	ST2-9	m/z=535.27 (C ₃₇ H ₃₄ BN ₂ O ₂ =535.48)
ST2-10	m/z=659.30 (C ₄₇ H ₃₈ BN ₂ O ₂ =659.62)	ST2-11	m/z=657.28 (C ₄₇ H ₃₆ BN ₂ O ₂ =657.61)
ST2-12	m/z=648.29 (C ₄₅ H ₃₇ BN ₂ O ₂ =648.60)	ST2-13	m/z=497.23 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₃ O ₂ =497.39)
ST2-14	m/z=513.23 (C ₃₄ H ₂₉ BFNO ₂ =513.41)	ST2-15	m/z=525.25 (C ₃₅ H ₃₂ BN ₃ O ₂ =525.44)
ST2-16	m/z=648.29 (C ₄₅ H ₃₇ BN ₂ O ₂ =648.60)	ST2-17	m/z=712.33 (C ₅₀ H ₄₁ BN ₂ O ₂ =712.68)
ST3-1	m/z=419.21 (C ₂₈ H ₂₆ BN ₂ O ₂ =419.32)	ST3-2	m/z=469.22 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₂ O ₂ =469.38)
ST3-3	m/z=469.22 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₂ O ₂ =469.38)	ST3-4	m/z=495.24 (C ₃₄ H ₃₀ BN ₂ O ₂ =495.42)
ST3-5	m/z=545.25 (C ₃₈ H ₃₂ BN ₂ O ₂ =545.48)	ST3-6	m/z=571.27 (C ₄₀ H ₃₄ BN ₂ O ₂ =571.51)
ST3-7	m/z=572.26 (C ₃₉ H ₃₃ BN ₂ O ₂ =572.50)	ST3-8	m/z=573.26 (C ₃₈ H ₃₂ BN ₃ O ₂ =573.49)
ST3-9	m/z=535.27 (C ₃₇ H ₃₄ BN ₂ O ₂ =535.48)	ST3-10	m/z=659.30 (C ₄₇ H ₃₈ BN ₂ O ₂ =659.62)
ST3-11	m/z=657.28 (C ₄₇ H ₃₆ BN ₂ O ₂ =657.61)	ST3-12	m/z=648.29 (C ₄₅ H ₃₇ BN ₂ O ₂ =648.60)
ST3-13	m/z=497.23 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₃ O ₂ =497.39)	ST3-14	m/z=513.23 (C ₃₄ H ₂₉ BFNO ₂ =513.41)
ST3-15	m/z=525.25 (C ₃₅ H ₃₂ BN ₃ O ₂ =525.44)	ST3-16	m/z=648.29 (C ₄₅ H ₃₇ BN ₂ O ₂ =648.60)
ST3-17	m/z=712.33 (C ₅₀ H ₄₁ BN ₂ O ₂ =712.68)	ST4-1	m/z=419.21 (C ₂₈ H ₂₆ BN ₂ O ₂ =419.32)
ST4-2	m/z=469.22 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₂ O ₂ =469.38)	ST4-3	m/z=469.22 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₂ O ₂ =469.38)
ST4-4	m/z=495.24 (C ₃₄ H ₃₀ BN ₂ O ₂ =495.42)	ST4-5	m/z=545.25 (C ₃₈ H ₃₂ BN ₂ O ₂ =545.48)
ST4-6	m/z=571.27 (C ₄₀ H ₃₄ BN ₂ O ₂ =571.51)	ST4-7	m/z=572.26 (C ₃₉ H ₃₃ BN ₂ O ₂ =572.50)
ST4-8	m/z=573.26 (C ₃₈ H ₃₂ BN ₃ O ₂ =573.49)	ST4-9	m/z=535.27 (C ₃₇ H ₃₄ BN ₂ O ₂ =535.48)
ST4-10	m/z=659.30 (C ₄₇ H ₃₈ BN ₂ O ₂ =659.62)	ST4-11	m/z=657.28 (C ₄₇ H ₃₆ BN ₂ O ₂ =657.61)
ST4-12	m/z=648.29 (C ₄₅ H ₃₇ BN ₂ O ₂ =648.60)	ST4-13	m/z=497.23 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₃ O ₂ =497.39)
ST4-14	m/z=513.23 (C ₃₄ H ₂₉ BFNO ₂ =513.41)	ST4-15	m/z=525.25 (C ₃₅ H ₃₂ BN ₃ O ₂ =525.44)
ST4-16	m/z=648.29 (C ₄₅ H ₃₇ BN ₂ O ₂ =648.60)	ST4-17	m/z=712.33 (C ₅₀ H ₄₁ BN ₂ O ₂ =712.68)
ST5-1	m/z=469.22 (C ₃₂ H ₂₈ BN ₂ O ₂ =469.38)	ST5-2	m/z=519.24 (C ₃₆ H ₃₀ BN ₂ O ₂ =519.44)
ST5-3	m/z=519.24 (C ₃₆ H ₃₀ BN ₂ O ₂ =519.44)	ST5-4	m/z=545.25 (C ₃₈ H ₃₂ BN ₂ O ₂ =545.48)
ST5-5	m/z=698.31 (C ₄₉ H ₃₃ BN ₂ O ₂ =698.66)	ST5-6	m/z=622.28 (C ₄₃ H ₃₅ BN ₂ O ₂ =622.56)
ST5-7	m/z=623.27 (C ₄₂ H ₃₄ BN ₃ O ₂ =623.55)	ST5-8	m/z=547.24 (C ₃₆ H ₃₀ BN ₃ O ₂ =547.45)
ST5-9	m/z=585.28 (C ₄₁ H ₃₆ BN ₂ O ₂ =585.54)	ST5-10	m/z=709.32 (C ₅₁ H ₄₀ BN ₂ O ₂ =709.68)
ST5-11	m/z=707.30 (C ₅₁ H ₃₈ BN ₂ O ₂ =707.66)	ST5-12	m/z=621.28 (C ₄₄ H ₃₆ BN ₂ O ₂ =621.57)
ST5-13	m/z=595.27 (C ₄₂ H ₃₄ BN ₂ O ₂ =595.54)		

실시예 7

[0257] 반응식 1에 의해 최종 화합물을 합성하는 방법은 다음과 같다.

[0258] 최종 화합물 P1 내지 P6 합성 예시

[0259] Round flask에 S1 ~ S5 화합물 (1 당량), Sub C 화합물 (1당량)에 해당하는 양과 THF에 혼합한 후에 Pd(PPh₃)₄ (0.05당량), NaOH 수용액을 첨가하고, 70°C에서 12시간 교반 환류시킨 후, MC와 물로 추출한 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축하여 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻는다. 얻어진 최종 화합물 P1-1 내지 P6-46의 FD-MS는 하기 표 3과 같다.

표 3

[0260]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
P1-1	m/z=434.18 (C ₃₂ H ₂₂ N ₂ =434.53)	P1-2	m/z=484.19 (C ₃₆ H ₂₄ N ₂ =484.59)
P1-3	m/z=484.19 (C ₃₆ H ₂₄ N ₂ =484.59)	P1-4	m/z=510.21 (C ₃₈ H ₂₆ N ₂ =510.63)
P1-5	m/z=663.27 (C ₄₉ H ₃₃ N ₃ =663.81)	P1-6	m/z=587.24 (C ₄₃ H ₂₉ N ₃ =587.71)
P1-7	m/z=588.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₄ =588.70)	P1-8	m/z=512.20 (C ₃₆ H ₂₄ N ₄ =512.60)
P1-9	m/z=550.24 (C ₄₁ H ₃₀ N ₂ =550.69)	P1-10	m/z=674.27 (C ₅₁ H ₃₄ N ₂ =674.83)
P1-11	m/z=672.26 (C ₅₁ H ₃₂ N ₂ =672.81)	P1-12	m/z=586.24 (C ₄₄ H ₃₀ N ₂ =586.72)
P1-13	m/z=663.27 (C ₄₉ H ₃₃ N ₃ =663.81)	P1-14	m/z=727.30 (C ₅₄ H ₃₇ N ₃ =727.89)
P1-15	m/z=528.20 (C ₃₈ H ₂₅ FN ₂ =528.62)	P1-16	m/z=540.22 (C ₃₉ H ₂₈ N ₂ O=540.65)
P1-17	m/z=484.19 (C ₃₆ H ₂₄ N ₂ =484.59)	P1-18	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)
P1-19	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P1-20	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)
P1-21	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P1-22	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P1-23	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)	P1-24	m/z=562.22 (C ₄₀ H ₂₆ N ₄ =562.66)
P1-25	m/z=600.26 (C ₄₅ H ₃₂ N ₂ =600.75)	P1-26	m/z=724.29 (C ₅₅ H ₃₆ N ₂ =724.89)
P1-27	m/z=722.27 (C ₅₅ H ₃₄ N ₂ =722.87)	P1-28	m/z=855.36 (C ₆₄ H ₄₅ N ₃ =856.06)
P1-29	m/z=510.21 (C ₃₈ H ₂₆ N ₂ =510.63)	P1-30	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)
P1-31	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)	P1-32	m/z=586.24 (C ₄₄ H ₃₀ N ₂ =586.72)
P1-33	m/z=739.30 (C ₅₅ H ₃₇ N ₃ =739.90)	P1-34	m/z=663.27 (C ₄₉ H ₃₃ N ₃ =663.81)
P1-35	m/z=664.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₄ =664.79)	P1-36	m/z=588.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₄ =588.70)
P1-37	m/z=626.27 (C ₄₇ H ₃₄ N ₂ =626.79)	P1-38	m/z=750.30 (C ₅₇ H ₃₈ N ₂ =750.93)
P1-39	m/z=748.29 (C ₅₇ H ₃₆ N ₂ =748.91)	P1-40	m/z=587.24 (C ₄₃ H ₂₉ N ₃ =587.71)
P1-41	m/z=562.22 (C ₄₀ H ₂₆ N ₄ =562.66)	P1-42	m/z=590.18 (C ₄₂ H ₂₆ N ₂ S=590.73)
P1-43	m/z=642.25 (C ₄₆ H ₃₄ N ₂ Si=642.86)	P1-44	m/z=616.25 (C ₄₅ H ₃₂ N ₂ O=616.75)
P1-45	m/z=549.22 (C ₄₀ H ₂₇ N ₃ =549.66)	P1-46	m/z=578.22 (C ₄₂ H ₂₇ FN ₂ =578.68)
P2-1	m/z=484.19 (C ₃₆ H ₂₄ N ₂ =484.59)	P2-2	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)
P2-3	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P2-4	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)
P2-5	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P2-6	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P2-7	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)	P2-8	m/z=562.22 (C ₄₀ H ₂₆ N ₄ =562.66)
P2-9	m/z=600.26 (C ₄₅ H ₃₂ N ₂ =600.75)	P2-10	m/z=724.29 (C ₅₅ H ₃₆ N ₂ =724.89)
P2-11	m/z=722.27 (C ₅₅ H ₃₄ N ₂ =722.87)	P2-12	m/z=636.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₂ =636.78)
P2-13	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P2-14	m/z=777.31 (C ₅₈ H ₃₉ N ₃ =777.95)
P2-15	m/z=578.22 (C ₄₂ H ₂₇ FN ₂ =578.68)	P2-16	m/z=590.24 (C ₄₃ H ₃₀ N ₂ O=590.71)
P2-17	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P2-18	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)
P2-19	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)	P2-20	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P2-21	m/z=763.30 (C ₅₇ H ₃₇ N ₃ =763.92)	P2-22	m/z=687.27 (C ₅₁ H ₃₃ N ₃ =687.83)
P2-23	m/z=688.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₄ =688.82)	P2-24	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)
P2-25	m/z=650.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ =650.81)	P2-26	m/z=774.30 (C ₅₉ H ₃₈ N ₂ =774.95)
P2-27	m/z=772.29 (C ₅₉ H ₃₆ N ₂ =772.93)	P2-28	m/z=905.38 (C ₆₈ H ₄₇ N ₃ =906.12)
P2-29	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)	P2-30	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P2-31	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)	P2-32	m/z=636.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₂ =636.78)
P2-33	m/z=789.31 (C ₅₉ H ₃₉ N ₃ =789.96)	P2-34	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)
P2-35	m/z=714.28 (C ₅₂ H ₃₄ N ₄ =714.85)	P2-36	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)
P2-37	m/z=676.29 (C ₅₁ H ₃₆ N ₂ =676.84)	P2-38	m/z=800.32 (C ₆₁ H ₄₀ N ₂ =800.98)
P2-39	m/z=798.30 (C ₆₁ H ₃₈ N ₂ =798.97)	P2-40	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P2-41	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)	P2-42	m/z=640.20 (C ₄₆ H ₂₈ N ₂ S=640.79)
P2-43	m/z=692.26 (C ₅₀ H ₃₆ N ₂ Si=692.92)	P2-44	m/z=666.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ O=666.81)

P2-45	m/z=599.24 (C ₄₄ H ₂₉ N ₃ =599.72)	P2-46	m/z=628.23 (C ₄₆ H ₂₉ FN ₂ =628.73)
P3-1	m/z=484.19 (C ₃₆ H ₂₄ N ₂ =484.59)	P3-2	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)
P3-3	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P3-4	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)
P3-5	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P3-6	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P3-7	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)	P3-8	m/z=562.22 (C ₄₀ H ₂₆ N ₄ =562.66)
P3-9	m/z=600.26 (C ₄₅ H ₃₂ N ₂ =600.75)	P3-10	m/z=724.29 (C ₅₅ H ₃₆ N ₂ =724.89)
P3-11	m/z=722.27 (C ₅₅ H ₃₄ N ₂ =722.87)	P3-12	m/z=636.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₂ =636.78)
P3-13	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P3-14	m/z=777.31 (C ₅₈ H ₃₉ N ₃ =777.95)
P3-15	m/z=578.22 (C ₄₂ H ₂₇ N ₂ =578.68)	P3-16	m/z=590.24 (C ₄₃ H ₃₀ N ₂ O=590.71)
P3-17	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P3-18	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)
P3-19	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)	P3-20	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P3-21	m/z=763.30 (C ₅₇ H ₃₇ N ₃ =763.92)	P3-22	m/z=687.27 (C ₅₁ H ₃₃ N ₃ =687.83)
P3-23	m/z=688.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₄ =688.82)	P3-24	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)
P3-25	m/z=650.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ =650.81)	P3-26	m/z=774.30 (C ₅₉ H ₃₈ N ₂ =774.95)
P3-27	m/z=772.29 (C ₅₉ H ₃₆ N ₂ =772.93)	P3-28	m/z=855.36 (C ₆₄ H ₄₅ N ₃ =856.06)
P3-29	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)	P3-30	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P3-31	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)	P3-32	m/z=636.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₂ =636.78)
P3-33	m/z=789.31 (C ₅₉ H ₃₉ N ₃ =789.96)	P3-34	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)
P3-35	m/z=714.28 (C ₅₂ H ₃₄ N ₄ =714.85)	P3-36	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)
P3-37	m/z=676.29 (C ₅₁ H ₃₆ N ₂ =676.84)	P3-38	m/z=800.32 (C ₆₁ H ₄₀ N ₂ =800.98)
P3-39	m/z=798.30 (C ₆₁ H ₃₈ N ₂ =798.97)	P3-40	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P3-41	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)	P3-42	m/z=640.20 (C ₄₆ H ₂₈ N ₂ S=640.79)
P3-43	m/z=692.26 (C ₅₀ H ₃₆ N ₂ Si=692.92)	P3-44	m/z=666.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ O=666.81)
P3-45	m/z=599.24 (C ₄₄ H ₂₉ N ₃ =599.72)	P3-46	m/z=628.23 (C ₄₆ H ₂₉ FN ₂ =628.73)
P4-1	m/z=484.19 (C ₃₆ H ₂₄ N ₂ =484.59)	P4-2	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)
P4-3	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P4-4	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)
P4-5	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P4-6	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P4-7	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)	P4-8	m/z=562.22 (C ₄₀ H ₂₆ N ₄ =562.66)
P4-9	m/z=600.26 (C ₄₆ H ₃₂ N ₂ =600.75)	P4-10	m/z=724.29 (C ₅₅ H ₃₆ N ₂ =724.89)
P4-11	m/z=722.27 (C ₅₅ H ₃₄ N ₂ =722.87)	P4-12	m/z=636.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₂ =636.78)
P4-13	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P4-14	m/z=777.31 (C ₅₈ H ₃₉ N ₃ =777.95)
P4-15	m/z=578.22 (C ₄₂ H ₂₇ FN ₂ =578.68)	P4-16	m/z=590.24 (C ₄₃ H ₃₀ N ₂ O=590.71)
P4-17	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P4-18	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)
P4-19	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)	P4-20	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P4-21	m/z=763.30 (C ₅₇ H ₃₇ N ₃ =763.92)	P4-22	m/z=687.27 (C ₅₁ H ₃₃ N ₃ =687.83)
P4-23	m/z=688.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₄ =688.82)	P4-24	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)
P4-25	m/z=650.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ =650.81)	P4-26	m/z=774.30 (C ₅₉ H ₃₈ N ₂ =774.95)
P4-27	m/z=772.29 (C ₅₉ H ₃₆ N ₂ =772.93)	P4-28	m/z=905.38 (C ₆₈ H ₄₇ N ₃ =906.12)
P4-29	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)	P4-30	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P4-31	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)	P4-32	m/z=636.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₂ =636.78)
P4-33	m/z=789.31 (C ₅₉ H ₃₉ N ₃ =789.96)	P4-34	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)
P4-35	m/z=714.28 (C ₅₂ H ₃₄ N ₄ =714.85)	P4-36	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)
P4-37	m/z=676.29 (C ₅₁ H ₃₆ N ₂ =676.84)	P4-38	m/z=800.32 (C ₆₁ H ₄₀ N ₂ =800.98)
P4-39	m/z=798.30 (C ₆₁ H ₃₈ N ₂ =798.97)	P4-40	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P4-41	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)	P4-42	m/z=640.20 (C ₄₆ H ₂₈ N ₂ S=640.79)
P4-43	m/z=692.26 (C ₅₀ H ₃₆ N ₂ Si=692.92)	P4-44	m/z=666.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ O=666.81)
P4-45	m/z=599.24 (C ₄₄ H ₂₉ N ₃ =599.72)	P4-46	m/z=628.23 (C ₄₆ H ₂₉ FN ₂ =628.73)
P5-1	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P5-2	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)

P5-3	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)	P5-4	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P5-5	m/z=763.30 (C ₅₇ H ₃₇ N ₃ =763.92)	P5-6	m/z=687.27 (C ₅₁ H ₃₃ N ₃ =687.83)
P5-7	m/z=688.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₄ =688.82)	P5-8	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)
P5-9	m/z=650.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ =650.81)	P5-10	m/z=774.30 (C ₅₉ H ₃₈ N ₂ =774.95)
P5-11	m/z=772.29 (C ₅₉ H ₃₆ N ₂ =772.93)	P5-12	m/z=686.27 (C ₅₂ H ₃₄ N ₂ =686.84)
P5-13	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)	P5-14	m/z=634.24 (C ₄₈ H ₃₀ N ₂ =634.77)
P5-15	m/z=634.24 (C ₄₈ H ₃₀ N ₂ =634.77)	P5-16	m/z=660.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₂ =660.80)
P5-17	m/z=813.31 (C ₆₁ H ₃₉ N ₃ =813.98)	P5-18	m/z=737.28 (C ₅₅ H ₃₅ N ₃ =737.89)
P5-19	m/z=738.28 (C ₅₄ H ₃₄ N ₄ =738.87)	P5-20	m/z=662.25 (C ₄₈ H ₃₀ N ₄ =662.78)
P5-21	m/z=700.29 (C ₅₃ H ₃₆ N ₂ =700.87)	P5-22	m/z=824.32 (C ₆₃ H ₄₀ N ₂ =825.01)
P5-23	m/z=822.30 (C ₆₃ H ₃₈ N ₂ =822.99)	P5-24	m/z=612.26 (C ₄₆ H ₃₂ N ₂ =612.76)
P5-25	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)	P5-26	m/z=660.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₂ =660.80)
P5-27	m/z=660.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₂ =660.80)	P5-28	m/z=686.27 (C ₅₂ H ₃₄ N ₂ =686.84)
P5-29	m/z=839.33 (C ₆₃ H ₄₁ N ₃ =840.02)	P5-30	m/z=763.30 (C ₅₇ H ₃₇ N ₃ =763.92)
P5-31	m/z=764.29 (C ₅₆ H ₃₆ N ₄ =764.91)	P5-32	m/z=688.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₄ =688.82)
P5-33	m/z=726.30 (C ₅₅ H ₃₈ N ₂ =726.90)	P5-34	m/z=850.33 (C ₆₅ H ₄₂ N ₂ =851.04)
P5-35	m/z=848.32 (C ₆₅ H ₄₀ N ₂ =849.03)	P5-36	m/z=687.27 (C ₅₁ H ₃₃ N ₃ =687.83)
P5-37	m/z=662.25 (C ₄₈ H ₃₀ N ₄ =662.78)	P5-38	m/z=690.21 (C ₅₀ H ₃₀ N ₂ S=690.85)
P5-39	m/z=742.28 (C ₅₄ H ₃₈ N ₂ Si=742.98)	P5-40	m/z=716.28 (C ₅₃ H ₃₆ N ₂ O=716.87)
P5-41	m/z=649.25 (C ₄₈ H ₃₁ N ₃ =649.78)	P5-42	m/z=678.25 (C ₅₀ H ₃₁ FN ₂ =678.79)
P6-1	m/z=484.19 (C ₃₆ H ₂₄ N ₂ =484.59)	P6-2	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)
P6-3	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P6-4	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)
P6-5	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P6-6	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P6-7	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)	P6-8	m/z=562.22 (C ₄₀ H ₂₆ N ₄ =562.66)
P6-9	m/z=600.26 (C ₄₅ H ₃₂ N ₂ =600.75)	P6-10	m/z=724.29 (C ₅₅ H ₃₆ N ₂ =724.89)
P6-11	m/z=722.27 (C ₅₅ H ₃₄ N ₂ =722.87)	P6-12	m/z=636.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₂ =636.78)
P6-13	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)	P6-14	m/z=777.31 (C ₅₈ H ₃₉ N ₃ =777.95)
P6-15	m/z=578.22 (C ₄₂ H ₂₇ FN ₂ =578.68)	P6-16	m/z=590.24 (C ₄₃ H ₃₀ N ₂ O=590.71)
P6-17	m/z=534.21 (C ₄₀ H ₂₆ N ₂ =534.65)	P6-18	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)
P6-19	m/z=584.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₂ =584.71)	P6-20	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P6-21	m/z=763.30 (C ₅₇ H ₃₇ N ₃ =763.92)	P6-22	m/z=687.27 (C ₅₁ H ₃₃ N ₃ =687.83)
P6-23	m/z=688.26 (C ₅₀ H ₃₂ N ₄ =688.82)	P6-24	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)
P6-25	m/z=650.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ =650.81)	P6-26	m/z=774.30 (C ₅₉ H ₃₈ N ₂ =774.95)
P6-27	m/z=772.29 (C ₅₉ H ₃₆ N ₂ =772.93)	P6-28	m/z=905.38 (C ₆₈ H ₄₇ N ₃ =906.12)
P6-29	m/z=560.23 (C ₄₂ H ₂₈ N ₂ =560.69)	P6-30	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)
P6-31	m/z=610.24 (C ₄₆ H ₃₀ N ₂ =610.74)	P6-32	m/z=636.26 (C ₄₈ H ₃₂ N ₂ =636.78)
P6-33	m/z=789.31 (C ₅₉ H ₃₉ N ₃ =789.96)	P6-34	m/z=713.28 (C ₅₃ H ₃₅ N ₃ =713.87)
P6-35	m/z=714.28 (C ₅₂ H ₃₄ N ₄ =714.85)	P6-36	m/z=638.25 (C ₄₆ H ₃₀ N ₄ =638.76)
P6-37	m/z=676.29 (C ₅₁ H ₃₆ N ₂ =676.84)	P6-38	m/z=800.32 (C ₆₁ H ₄₀ N ₂ =800.98)
P6-39	m/z=798.30 (C ₆₁ H ₃₈ N ₂ =798.97)	P6-40	m/z=637.25 (C ₄₇ H ₃₁ N ₃ =637.77)
P6-41	m/z=612.23 (C ₄₄ H ₂₈ N ₄ =612.72)	P6-42	m/z=640.20 (C ₄₆ H ₂₈ N ₂ S=640.79)
P6-43	m/z=692.26 (C ₅₀ H ₃₆ N ₂ Si=692.92)	P6-44	m/z=666.27 (C ₄₉ H ₃₄ N ₂ O=666.81)
P6-45	m/z=599.24 (C ₄₄ H ₂₉ N ₃ =599.72)	P6-46	m/z=628.23 (C ₄₆ H ₂₉ FN ₂ =628.73)

[0261]

한편, 상기에서는 화학식 1로 표시되는 본 발명의 예시적 합성예를 설명하였지만, 이들은 모두 Suzuki cross-coupling 반응, Miyaura boration 반응 및 Buchwald-Hartwig cross coupling 반응 등에 기초한 것으로 구체적인 합성예에 명시된 치환기 이외에 화학식 1에 정의된 다른 치환기(Ar₁, Ar₂, R₁ 내지 R₁₂ 등의 치환기)가 결합되

라도 상술한 반응들이 진행함에 영향을 미치지 못한다. 예컨대, 반응식 7에서 S-2-1 생성단계, 반응식 8에서 S-3-1 생성단계는 Suzuki cross-coupling 반응에 기초한 것이며, 반응식 2에서 C-1 생성단계, 반응식 3에서 C-2 생성단계, 반응식 4에서 C-3 생성단계, 반응식 5에서 C-4 생성단계, 반응식 6에서 S-1-2 생성단계, 반응식 7에서 S-2-3 생성단계, 반응식 8에서 S-3-3 생성단계, 반응식 9에서 S-4-3 생성단계, 반응식 10에서 S-5-2 생성단계 등은 모두 Buchwald-Hartwig cross coupling 반응에 기초한 것이며, 반응식 6에서 S 1 생성단계, 반응식 7에서 S 2 생성단계, 반응식 8에서 S 3 생성단계, 반응식 9에서 S 4 생성단계, 반응식 10에서 S 5 생성단계 등은 모두 Miyaura boration 반응에 기초한 것이다. 따라서, 예시된 치환기 이외에 다른 치환기가 결합된 화합물에 대해서도 동일한 메카니즘으로 반응이 진행될 것임을 당업자라면 누구나 알 수 있을 것이다.

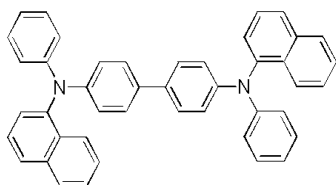
[0262] **유기전기소자의 제조평가**

실시예 8

[0263] 먼저, 유기 기판에 형성된 ITO층(양극) 상에 2-TNATA를 진공증착하여 60nm 두께로 정공주입층을 형성한 후, 정공주입층 위에 본 발명에 따른 화합물을 20nm 두께로 진공증착하여 정공수송층을 형성하였다. 다음으로, 정공수송층 위에 발광층 호스트 물질로 CBP[4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl]를, 도판트 물질로 Ir(ppy)₃ [tris(2-phenylpyridine)-iridium] 을 9:1의 중량비로 30nm 두께로 도핑하여 발광층을 증착하였다. 이어서 홀 저지층으로 (1,1'-비스페닐)-4-올레이트)비스(2-메틸-8-퀴놀린올레이트)알루미늄(이하 BA1q로 약칭함)을 10 nm 두께로 진공증착하고, 전자수송층으로 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄(이하 Alq₃로 약칭함)을 40 nm 두께로 성막한 후, 전자주입층으로 할로젠화 알칼리 금속인 LiF를 0.2 nm 두께로 증착하고, 이어서 Al을 150 nm의 두께로 증착하여 Al을 음극으로 사용하여 유기전계 발광소자를 제작하였다.

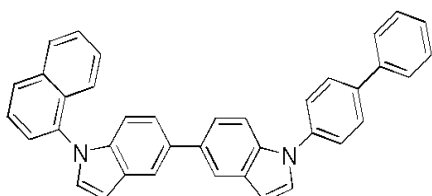
[0264] [비교예 1]

[0265] 정공수송층 형성시 본 발명의 화합물 대신 하기 비교 화합물 1을 이용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일하게 유기전계발광소자를 제작하였다.



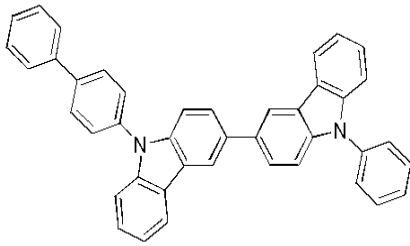
[0266] [비교예 2]

[0268] 정공수송층 형성시 본 발명의 화합물 대신 하기 비교 화합물 2를 이용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일하게 유기전계발광소자를 제작하였다.



[0270] [비교예 3]

[0271] 정공수송층 형성시 본 발명의 화합물 대신 하기 비교 화합물 3을 이용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일하게 유기전계발광소자를 제작하였다.



[0272]

[0273]

상기와 같이 제조된 본 발명의 실시예 8 및 비교예1, 비교예 2, 비교예 3의 유기전기발광소자에 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. 본 발명의 실시예 8과 비교예 1, 비교예 2, 비교예 3의 화합물에 따라 제조된 유기전계발광소자의 구동전압, 전류밀도, 휘도, 발광효율 및 수명을 측정한 결과는 하기 표4와 같았다.

표 4

[0274]

	화합물	구동전압	전류(mA/cm ²)	휘도(cd/m ²)	효율(cd/A)	T(90)
비교예(1)	비교예(1)	6.2	9.1	300.0	3.3	65.6
비교예(2)	비교예(2)	6.0	9.9	300.0	3.0	62.5
비교예(3)	비교예(3)	5.8	6.8	300.0	4.4	62.4
실시예(1)	화합물(1-1)	5.4	5.5	300.0	5.4	139.9
실시예(2)	화합물(1-2)	5.4	5.3	300.0	5.7	98.8
실시예(3)	화합물(1-3)	5.7	5.4	300.0	5.5	109.3
실시예(4)	화합물(1-4)	5.5	6.7	300.0	4.5	108.8
실시예(5)	화합물(1-5)	5.4	5.5	300.0	5.4	135.3
실시예(6)	화합물(1-6)	4.7	5.5	300.0	5.5	130.4
실시예(7)	화합물(1-7)	5.0	5.4	300.0	5.6	133.8
실시예(8)	화합물(1-8)	5.3	7.0	300.0	4.3	135.2
실시예(9)	화합물(1-9)	5.2	6.1	300.0	5.0	103.3
실시예(10)	화합물(1-10)	5.1	5.8	300.0	5.2	111.0
실시예(11)	화합물(1-11)	4.8	6.7	300.0	4.5	135.0
실시예(12)	화합물(1-12)	5.0	6.9	300.0	4.3	137.7
실시예(13)	화합물(1-13)	5.1	6.6	300.0	4.5	142.9
실시예(14)	화합물(1-14)	4.9	5.9	300.0	5.1	92.5
실시예(15)	화합물(1-15)	4.8	5.9	300.0	5.1	143.9
실시예(16)	화합물(1-16)	4.6	6.9	300.0	4.3	110.9
실시예(17)	화합물(1-17)	5.5	5.4	300.0	5.6	109.0
실시예(18)	화합물(1-18)	5.0	5.2	300.0	5.7	115.4
실시예(19)	화합물(1-19)	4.9	6.2	300.0	4.8	126.1
실시예(20)	화합물(1-20)	5.3	5.6	300.0	5.4	105.1
실시예(21)	화합물(1-21)	4.7	6.3	300.0	4.8	125.3
실시예(22)	화합물(1-22)	5.3	6.1	300.0	4.9	103.5
실시예(23)	화합물(1-23)	5.3	6.0	300.0	5.0	123.5
실시예(24)	화합물(1-24)	5.2	5.5	300.0	5.5	112.4
실시예(25)	화합물(1-25)	5.3	5.5	300.0	5.5	129.3
실시예(26)	화합물(1-26)	4.9	6.8	300.0	4.4	129.8
실시예(27)	화합물(1-27)	5.0	5.3	300.0	5.7	133.9
실시예(28)	화합물(1-28)	5.1	6.6	300.0	4.6	135.4
실시예(29)	화합물(1-29)	4.7	7.1	300.0	4.2	143.7
실시예(30)	화합물(1-30)	5.4	6.6	300.0	4.6	145.9
실시예(31)	화합물(1-31)	5.2	6.4	300.0	4.7	109.2
실시예(32)	화합물(1-32)	5.1	6.1	300.0	4.9	109.3
실시예(33)	화합물(1-33)	5.4	5.4	300.0	5.5	134.4
실시예(34)	화합물(1-34)	5.1	7.1	300.0	4.2	115.8

실시예(35)	화합물(1-35)	4.8	7.0	300.0	4.3	122.0
실시예(36)	화합물(1-36)	4.9	6.3	300.0	4.8	131.5
실시예(37)	화합물(1-37)	5.4	5.3	300.0	5.7	135.7
실시예(38)	화합물(1-38)	4.8	5.3	300.0	5.7	104.2
실시예(39)	화합물(1-39)	5.0	5.5	300.0	5.4	124.0
실시예(40)	화합물(1-40)	5.0	5.7	300.0	5.3	118.7
실시예(41)	화합물(1-41)	5.0	6.8	300.0	4.4	117.0
실시예(42)	화합물(1-42)	5.1	5.4	300.0	5.6	92.6
실시예(43)	화합물(1-43)	5.0	6.0	300.0	5.0	147.8
실시예(44)	화합물(1-44)	5.2	6.1	300.0	5.0	118.6
실시예(45)	화합물(1-45)	4.7	5.6	300.0	5.4	100.1
실시예(46)	화합물(1-46)	5.1	5.4	300.0	5.5	117.4
실시예(47)	화합물(2-1)	5.5	5.8	300.0	5.1	105.1
실시예(48)	화합물(2-2)	5.5	5.7	300.0	5.2	100.5
실시예(49)	화합물(2-3)	5.2	5.7	300.0	5.3	99.9
실시예(50)	화합물(2-4)	4.6	6.4	300.0	4.7	99.6
실시예(51)	화합물(2-5)	5.2	5.6	300.0	5.4	93.3
실시예(52)	화합물(2-6)	5.3	5.9	300.0	5.1	144.6
실시예(53)	화합물(2-7)	5.3	5.6	300.0	5.3	144.5
실시예(54)	화합물(2-8)	5.4	6.3	300.0	4.8	131.7
실시예(55)	화합물(2-9)	5.2	5.5	300.0	5.4	144.7
실시예(56)	화합물(2-10)	5.3	7.1	300.0	4.2	118.7
실시예(57)	화합물(2-11)	5.0	5.2	300.0	5.7	146.1
실시예(58)	화합물(2-12)	4.8	6.3	300.0	4.8	118.8
실시예(59)	화합물(2-13)	5.3	7.0	300.0	4.3	104.3
실시예(60)	화합물(2-14)	5.4	5.3	300.0	5.7	121.5
실시예(61)	화합물(2-15)	5.2	6.4	300.0	4.7	146.3
실시예(62)	화합물(2-16)	5.3	6.3	300.0	4.8	101.6
실시예(63)	화합물(2-17)	4.8	6.0	300.0	5.0	100.4
실시예(64)	화합물(2-18)	5.1	6.2	300.0	4.8	109.1
실시예(65)	화합물(2-19)	5.4	5.3	300.0	5.7	132.2
실시예(66)	화합물(2-20)	4.9	5.7	300.0	5.3	102.9
실시예(67)	화합물(2-21)	5.1	5.3	300.0	5.7	127.7
실시예(68)	화합물(2-22)	5.4	6.9	300.0	4.4	141.5
실시예(69)	화합물(2-23)	4.7	5.4	300.0	5.5	114.9
실시예(70)	화합물(2-24)	4.7	5.9	300.0	5.1	140.2
실시예(71)	화합물(2-25)	4.8	7.0	300.0	4.3	107.3
실시예(72)	화합물(2-26)	4.7	5.6	300.0	5.3	146.7
실시예(73)	화합물(2-27)	5.0	6.3	300.0	4.8	108.5
실시예(74)	화합물(2-28)	4.8	6.0	300.0	5.0	138.9
실시예(75)	화합물(2-29)	4.8	5.5	300.0	5.4	134.4
실시예(76)	화합물(2-30)	4.9	5.4	300.0	5.6	134.3
실시예(77)	화합물(2-31)	4.8	6.5	300.0	4.6	108.0
실시예(78)	화합물(2-32)	4.6	6.0	300.0	5.0	129.2
실시예(79)	화합물(2-33)	4.6	5.2	300.0	5.7	104.3
실시예(80)	화합물(2-34)	5.2	5.5	300.0	5.4	113.8
실시예(81)	화합물(2-35)	4.8	6.0	300.0	5.0	134.3
실시예(82)	화합물(2-36)	5.4	7.0	300.0	4.3	141.4
실시예(83)	화합물(2-37)	4.7	6.1	300.0	5.0	93.2
실시예(84)	화합물(2-38)	5.1	6.6	300.0	4.6	140.8
실시예(85)	화합물(2-39)	5.5	6.6	300.0	4.6	122.7
실시예(86)	화합물(2-40)	5.4	5.5	300.0	5.5	148.6
실시예(87)	화합물(2-41)	4.7	7.0	300.0	4.3	131.8
실시예(88)	화합물(2-42)	5.0	6.6	300.0	4.5	108.9
실시예(89)	화합물(2-43)	5.1	6.6	300.0	4.5	90.1
실시예(90)	화합물(2-44)	5.4	6.8	300.0	4.4	97.5
실시예(91)	화합물(2-45)	5.1	6.7	300.0	4.5	114.4
실시예(92)	화합물(2-46)	5.4	6.6	300.0	4.5	133.4

실시예(93)	화합물(3-1)	5.5	6.3	300.0	4.8	138.9
실시예(94)	화합물(3-2)	4.9	6.2	300.0	4.8	121.0
실시예(95)	화합물(3-3)	5.3	6.7	300.0	4.5	110.9
실시예(96)	화합물(3-4)	5.2	5.6	300.0	5.4	102.4
실시예(97)	화합물(3-5)	5.1	5.5	300.0	5.5	133.5
실시예(98)	화합물(3-6)	5.1	5.2	300.0	5.7	103.1
실시예(99)	화합물(3-7)	4.7	5.8	300.0	5.1	143.5
실시예(100)	화합물(3-8)	4.7	5.7	300.0	5.2	110.6
실시예(101)	화합물(3-9)	5.1	5.8	300.0	5.1	140.6
실시예(102)	화합물(3-10)	5.1	6.0	300.0	5.0	117.3
실시예(103)	화합물(3-11)	5.1	5.3	300.0	5.7	119.5
실시예(104)	화합물(3-12)	5.0	5.9	300.0	5.1	128.6
실시예(105)	화합물(3-13)	5.1	5.5	300.0	5.5	106.2
실시예(106)	화합물(3-14)	4.9	5.6	300.0	5.4	130.6
실시예(107)	화합물(3-15)	4.7	7.0	300.0	4.3	132.0
실시예(108)	화합물(3-16)	4.7	5.9	300.0	5.1	143.5
실시예(109)	화합물(3-17)	5.4	5.9	300.0	5.1	92.8
실시예(110)	화합물(3-18)	5.4	5.5	300.0	5.4	121.9
실시예(111)	화합물(3-19)	4.8	6.2	300.0	4.9	145.6
실시예(112)	화합물(3-20)	5.0	5.8	300.0	5.2	99.5
실시예(113)	화합물(3-21)	4.8	5.7	300.0	5.3	111.9
실시예(114)	화합물(3-22)	5.2	6.4	300.0	4.7	101.0
실시예(115)	화합물(3-23)	5.5	5.6	300.0	5.4	111.7
실시예(116)	화합물(3-24)	5.2	5.9	300.0	5.0	111.5
실시예(117)	화합물(3-25)	5.3	5.8	300.0	5.2	110.2
실시예(118)	화합물(3-26)	4.9	5.4	300.0	5.5	146.7
실시예(119)	화합물(3-27)	4.5	5.1	300.0	5.9	148.5
실시예(120)	화합물(3-28)	4.6	5.2	300.0	5.7	126.7
실시예(121)	화합물(3-29)	4.6	5.6	300.0	5.4	147.2
실시예(122)	화합물(3-30)	4.7	6.0	300.0	5.0	134.3
실시예(123)	화합물(3-31)	5.0	6.2	300.0	4.9	139.4
실시예(124)	화합물(3-32)	5.2	6.1	300.0	4.9	115.5
실시예(125)	화합물(3-33)	5.3	6.2	300.0	4.9	110.5
실시예(126)	화합물(3-34)	4.8	5.5	300.0	5.4	133.1
실시예(127)	화합물(3-35)	5.1	5.7	300.0	5.3	127.7
실시예(128)	화합물(3-36)	5.1	5.4	300.0	5.5	101.8
실시예(129)	화합물(3-37)	5.3	7.0	300.0	4.3	133.9
실시예(130)	화합물(3-38)	4.7	6.0	300.0	5.0	121.3
실시예(131)	화합물(3-39)	5.1	5.7	300.0	5.2	92.4
실시예(132)	화합물(3-40)	4.7	6.5	300.0	4.6	148.9
실시예(133)	화합물(3-41)	5.1	6.8	300.0	4.4	90.6
실시예(134)	화합물(3-42)	4.8	6.0	300.0	5.0	102.2
실시예(135)	화합물(3-43)	5.5	6.4	300.0	4.7	120.1
실시예(136)	화합물(3-44)	5.3	6.9	300.0	4.3	149.5
실시예(137)	화합물(3-45)	4.6	5.7	300.0	5.2	115.7
실시예(138)	화합물(3-46)	5.1	6.3	300.0	4.8	96.9
실시예(139)	화합물(4-1)	5.5	5.6	300.0	5.4	119.9
실시예(140)	화합물(4-2)	4.7	6.3	300.0	4.7	104.1
실시예(141)	화합물(4-3)	5.2	6.6	300.0	4.5	106.2
실시예(142)	화합물(4-4)	4.9	6.6	300.0	4.6	138.5
실시예(143)	화합물(4-5)	4.7	6.2	300.0	4.8	95.9
실시예(144)	화합물(4-6)	5.1	6.3	300.0	4.8	140.1
실시예(145)	화합물(4-7)	5.2	5.3	300.0	5.6	110.4
실시예(146)	화합물(4-8)	5.1	5.4	300.0	5.6	144.1
실시예(147)	화합물(4-9)	4.8	5.8	300.0	5.2	125.3
실시예(148)	화합물(4-10)	5.0	5.7	300.0	5.2	140.7
실시예(149)	화합물(4-11)	5.2	6.8	300.0	4.4	120.7
실시예(150)	화합물(4-12)	5.3	5.6	300.0	5.4	146.1

실시예(151)	화합물(4-13)	4.7	5.4	300.0	5.6	145.5
실시예(152)	화합물(4-14)	4.8	6.1	300.0	4.9	144.9
실시예(153)	화합물(4-15)	4.7	5.5	300.0	5.5	132.1
실시예(154)	화합물(4-16)	5.0	5.5	300.0	5.5	115.6
실시예(155)	화합물(4-17)	5.5	6.2	300.0	4.8	128.3
실시예(156)	화합물(4-18)	5.2	6.1	300.0	4.9	144.2
실시예(157)	화합물(4-19)	5.0	5.6	300.0	5.3	142.5
실시예(158)	화합물(4-20)	4.6	6.3	300.0	4.8	119.0
실시예(159)	화합물(4-21)	4.8	5.4	300.0	5.6	117.1
실시예(160)	화합물(4-22)	4.7	6.3	300.0	4.8	139.8
실시예(161)	화합물(4-23)	4.7	5.7	300.0	5.3	104.0
실시예(162)	화합물(4-24)	4.8	6.9	300.0	4.3	130.3
실시예(163)	화합물(4-25)	4.8	6.8	300.0	4.4	128.1
실시예(164)	화합물(4-26)	4.9	5.5	300.0	5.5	110.6
실시예(165)	화합물(4-27)	4.8	7.0	300.0	4.3	137.6
실시예(166)	화합물(4-28)	4.8	6.0	300.0	5.0	144.3
실시예(167)	화합물(4-29)	5.4	5.9	300.0	5.1	124.5
실시예(168)	화합물(4-30)	5.5	5.3	300.0	5.7	129.2
실시예(169)	화합물(4-31)	5.4	7.0	300.0	4.3	141.3
실시예(170)	화합물(4-32)	5.0	5.5	300.0	5.4	108.2
실시예(171)	화합물(4-33)	4.8	5.6	300.0	5.3	90.8
실시예(172)	화합물(4-34)	5.4	6.6	300.0	4.5	109.3
실시예(173)	화합물(4-35)	5.5	6.4	300.0	4.7	128.8
실시예(174)	화합물(4-36)	4.7	5.8	300.0	5.2	145.5
실시예(175)	화합물(4-37)	5.0	6.1	300.0	4.9	141.1
실시예(176)	화합물(4-38)	5.0	7.0	300.0	4.3	117.1
실시예(177)	화합물(4-39)	5.4	6.1	300.0	4.9	108.0
실시예(178)	화합물(4-40)	4.7	6.8	300.0	4.4	147.6
실시예(179)	화합물(4-41)	4.7	6.6	300.0	4.6	106.8
실시예(180)	화합물(4-42)	4.8	6.5	300.0	4.6	95.0
실시예(181)	화합물(4-43)	5.4	7.1	300.0	4.2	95.6
실시예(182)	화합물(4-44)	4.7	5.6	300.0	5.3	118.4
실시예(183)	화합물(4-45)	4.7	5.7	300.0	5.3	131.4
실시예(184)	화합물(4-46)	5.0	5.6	300.0	5.3	106.1
실시예(185)	화합물(5-1)	5.5	6.1	300.0	4.9	92.5
실시예(186)	화합물(5-2)	4.6	6.2	300.0	4.9	130.0
실시예(187)	화합물(5-3)	4.9	6.9	300.0	4.3	127.2
실시예(188)	화합물(5-4)	5.3	6.0	300.0	5.0	102.9
실시예(189)	화합물(5-5)	5.0	5.3	300.0	5.7	99.5
실시예(190)	화합물(5-6)	4.9	6.9	300.0	4.3	102.0
실시예(191)	화합물(5-7)	5.2	5.6	300.0	5.4	105.1
실시예(192)	화합물(5-8)	4.9	5.6	300.0	5.3	114.6
실시예(193)	화합물(5-9)	5.3	5.3	300.0	5.7	140.1
실시예(194)	화합물(5-10)	4.9	5.3	300.0	5.6	98.6
실시예(195)	화합물(5-11)	5.2	5.3	300.0	5.7	100.9
실시예(196)	화합물(5-12)	4.9	6.6	300.0	4.6	132.5
실시예(197)	화합물(5-13)	5.3	5.6	300.0	5.3	116.1
실시예(198)	화합물(5-14)	5.2	5.3	300.0	5.6	94.4
실시예(199)	화합물(5-15)	5.1	6.9	300.0	4.3	112.8
실시예(200)	화합물(5-16)	5.4	5.4	300.0	5.5	130.1
실시예(201)	화합물(5-17)	4.7	5.4	300.0	5.6	134.7
실시예(202)	화합물(5-18)	5.4	5.3	300.0	5.6	127.3
실시예(203)	화합물(5-19)	4.7	5.6	300.0	5.4	92.1
실시예(204)	화합물(5-20)	5.5	6.5	300.0	4.6	114.7
실시예(205)	화합물(5-21)	4.9	5.5	300.0	5.4	99.5
실시예(206)	화합물(5-22)	5.0	5.6	300.0	5.4	123.2
실시예(207)	화합물(5-23)	5.3	7.0	300.0	4.3	143.5
실시예(208)	화합물(5-24)	4.7	6.1	300.0	4.9	128.7

실시예(209)	화합물(5-25)	4.9	6.7	300.0	4.5	90.7
실시예(210)	화합물(5-26)	4.7	5.4	300.0	5.6	140.9
실시예(211)	화합물(5-27)	4.6	6.9	300.0	4.3	135.7
실시예(212)	화합물(5-28)	5.1	7.1	300.0	4.2	106.1
실시예(213)	화합물(5-29)	5.4	6.0	300.0	5.0	115.8
실시예(214)	화합물(5-30)	5.2	6.6	300.0	4.5	114.9
실시예(215)	화합물(5-31)	5.1	6.5	300.0	4.6	98.6
실시예(216)	화합물(5-32)	5.1	6.5	300.0	4.6	106.7
실시예(217)	화합물(5-33)	5.0	5.6	300.0	5.3	142.7
실시예(218)	화합물(5-34)	5.4	7.0	300.0	4.3	131.5
실시예(219)	화합물(5-35)	5.3	7.0	300.0	4.3	144.2
실시예(220)	화합물(5-36)	5.1	5.8	300.0	5.1	130.7
실시예(221)	화합물(5-37)	5.2	5.5	300.0	5.4	118.2
실시예(222)	화합물(5-38)	5.3	5.5	300.0	5.4	137.2
실시예(223)	화합물(5-39)	5.4	6.6	300.0	4.5	121.3
실시예(224)	화합물(5-40)	5.3	6.5	300.0	4.6	143.2
실시예(225)	화합물(5-41)	5.0	5.7	300.0	5.3	126.7
실시예(226)	화합물(5-42)	5.3	6.1	300.0	4.9	93.3
실시예(227)	화합물(6-1)	5.4	6.2	300.0	4.8	91.4
실시예(228)	화합물(6-2)	5.3	5.6	300.0	5.3	121.9
실시예(229)	화합물(6-3)	5.2	6.8	300.0	4.4	131.7
실시예(230)	화합물(6-4)	4.7	5.4	300.0	5.6	104.9
실시예(231)	화합물(6-5)	5.3	6.2	300.0	4.9	130.4
실시예(232)	화합물(6-6)	4.7	6.3	300.0	4.8	98.4
실시예(233)	화합물(6-7)	5.1	5.9	300.0	5.1	126.1
실시예(234)	화합물(6-8)	4.7	6.0	300.0	5.0	112.7
실시예(235)	화합물(6-9)	5.3	5.4	300.0	5.5	145.5
실시예(236)	화합물(6-10)	5.4	6.6	300.0	4.5	148.4
실시예(237)	화합물(6-11)	5.4	6.3	300.0	4.8	133.0
실시예(238)	화합물(6-12)	5.3	6.2	300.0	4.8	137.4
실시예(239)	화합물(6-13)	5.3	5.6	300.0	5.3	104.7
실시예(240)	화합물(6-14)	4.9	6.1	300.0	4.9	128.8
실시예(241)	화합물(6-15)	4.9	7.1	300.0	4.2	99.4
실시예(242)	화합물(6-16)	4.9	5.4	300.0	5.5	118.5
실시예(243)	화합물(6-17)	4.8	6.9	300.0	4.4	106.1
실시예(244)	화합물(6-18)	4.8	5.9	300.0	5.1	101.8
실시예(245)	화합물(6-19)	4.7	6.9	300.0	4.4	119.9
실시예(246)	화합물(6-20)	4.6	6.0	300.0	5.0	122.4
실시예(247)	화합물(6-21)	5.5	6.0	300.0	5.0	149.4
실시예(248)	화합물(6-22)	5.1	5.9	300.0	5.1	134.0
실시예(249)	화합물(6-23)	4.8	6.3	300.0	4.7	148.4
실시예(250)	화합물(6-24)	5.2	5.7	300.0	5.3	95.2
실시예(251)	화합물(6-25)	5.2	6.2	300.0	4.9	95.9
실시예(252)	화합물(6-26)	4.7	5.9	300.0	5.1	122.5
실시예(253)	화합물(6-27)	4.6	6.1	300.0	4.9	129.4
실시예(254)	화합물(6-28)	4.8	6.2	300.0	4.8	129.4
실시예(255)	화합물(6-29)	5.0	5.3	300.0	5.7	101.3
실시예(256)	화합물(6-30)	5.2	5.6	300.0	5.4	131.5
실시예(257)	화합물(6-31)	4.7	5.6	300.0	5.4	121.9
실시예(258)	화합물(6-32)	4.7	6.1	300.0	4.9	92.1
실시예(259)	화합물(6-33)	4.6	6.5	300.0	4.6	143.6
실시예(260)	화합물(6-34)	4.9	6.5	300.0	4.6	117.8
실시예(261)	화합물(6-35)	5.1	5.5	300.0	5.5	138.9
실시예(262)	화합물(6-36)	5.2	5.6	300.0	5.4	90.3
실시예(263)	화합물(6-37)	5.2	6.6	300.0	4.6	115.7
실시예(264)	화합물(6-38)	5.1	5.9	300.0	5.1	129.8
실시예(265)	화합물(6-39)	5.0	5.9	300.0	5.1	114.6
실시예(266)	화합물(6-40)	5.4	5.7	300.0	5.2	138.4

실시예(267)	화합물(6-41)	5.2	5.8	300.0	5.2	102.3
실시예(268)	화합물(6-42)	5.3	6.4	300.0	4.7	111.7
실시예(269)	화합물(6-43)	5.0	5.3	300.0	5.7	104.4
실시예(270)	화합물(6-44)	4.6	5.4	300.0	5.6	148.4
실시예(271)	화합물(6-45)	5.2	6.3	300.0	4.7	141.1
실시예(272)	화합물(6-46)	5.1	6.2	300.0	4.9	126.3

[0275] 상기 표 4의 결과로부터 비교예 1, 비교예 2 및 비교예 3에 의해 제작된 유기전기소자보다 본 발명의 화합물을 정공수송층으로 사용한 본 발명의 실시예 8에 따라 제작된 유기전기소자의 구동전압이 낮고, 발광효율 및 수명 등이 현저히 개선됨을 확인할 수 있다.

실시예 9

[0276] 먼저, 유리 기판에 형성된 ITO층(양극) 상에 구리프탈로사이아닌(이하 CuPc로 약기함)을 진공증착하여 40 nm 두께의 정공주입층을 형성한 후, 정공주입층 위에 본 발명의 화합물 3-27을 20 nm 두께로 진공증착하여 정공수송층을 형성하였다. 다음으로, 정공수송층 위에 본 발명의 화합물을 20 nm의 두께로 진공증착하여 발광 보조층을 형성하였다. 이후, 발광보조층 상부에 인광 호스트 재료로서 CBP[4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl]를, 인광 도펀트 재료로 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(이하 Ir(ppy)₃로 약기함)을 95:5의 중량비로 30nm 두께로 도핑하여 발광층을 증착하였다. 상기 발광층 상부에 홀 저지층으로 (1,1'-비스페닐)-4-올레이트)비스(2-메틸-8-퀴놀린올레이트)알루미늄(이하 BALq로 약기함)을 10 nm 두께로 진공증착하고, 전자수송층으로 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄(이하 Alq₃로 약칭함)을 40 nm 두께로 성막한 후, 전자주입층으로 할로젠화 알칼리 금속인 LiF를 0.2 nm 두께로 증착하고, 이어서 Al을 150 nm의 두께로 증착하여 Al을 음극으로 사용함으로써 유기전계 발광소자를 제조하였다. 이때, 정공수송층 재료로 본 발명의 화합물 3-27을 사용한 이유는, 상기 표 4에서 알 수 있는 것과 같이 화합물 3-27을 적용한 유기전기소자의 구동전압이 낮고, 발광효율이 높으면서 수명도 높기 때문이다.

[0277] [비교예 4]

[0278] 상기 실시예 9와 동일하게 유기전계발광소자를 제작하되 발광보조층은 생략되었다. 즉, 발광보조층이 형성되지 않은 점을 제외하고는 실시예 9와 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제작하였다.

[0279] [비교예 5]

[0280] 상기 실시예 9와 동일하게 유기전계발광소자를 제작하되, 본 발명의 화합물 대신 비교 화합물 3을 이용하여 발광보조층을 형성하였다.

[0281] 상기와 같이 제조된 본 발명의 실시예 9, 비교예 4 및 비교예 5의 유기전계발광소자들에 순바이어스 직류전압을 가하여 포토리서치(photoresearch)사의 PR-650으로 전기발광(EL) 특성을 측정하였으며, 그 측정 결과 300cd/m² 기준 휘도에서 맥사이언스사에서 제조된 수명 측정 장비를 통해 T95 수명을 측정하였다. 본 발명의 실시예 9, 비교예 4 및 비교예 5에 따라 제조된 유기전계발광소자의 구동전압, 전류밀도, 휘도, 발광효율 및 수명을 측정된 결과는 하기 표 5와 같았다.

표 5

[0282]

	화합물	구동전압	전류 (mA/cm ²)	휘도 (cd/m ²)	효율 (cd/A)	T(95)
비교예(4)	사용하지 않음	4.8	5.1	300.0	5.1	103.4
비교예(5)	비교예(3)	4.7	6.1	300.0	4.9	72.4
실시예(273)	화합물(1-1)	4.6	5.9	300.0	5.1	115.9
실시예(274)	화합물(1-2)	4.4	5.7	300.0	5.2	117.0
실시예(275)	화합물(1-3)	4.5	5.3	300.0	5.7	143.0

실시예(276)	화합물(1-4)	4.6	5.9	300.0	5.1	119.3
실시예(277)	화합물(1-5)	4.6	5.9	300.0	5.1	120.8
실시예(278)	화합물(1-6)	4.5	5.2	300.0	5.7	123.2
실시예(279)	화합물(1-7)	4.3	5.4	300.0	5.5	145.6
실시예(280)	화합물(1-8)	4.5	5.7	300.0	5.2	143.9
실시예(281)	화합물(1-9)	4.5	5.6	300.0	5.4	143.2
실시예(282)	화합물(1-10)	4.5	5.3	300.0	5.7	138.2
실시예(283)	화합물(1-11)	4.3	5.4	300.0	5.5	140.1
실시예(284)	화합물(1-12)	4.5	5.5	300.0	5.4	135.4
실시예(285)	화합물(1-13)	4.3	5.6	300.0	5.4	117.5
실시예(286)	화합물(1-14)	4.4	5.4	300.0	5.5	147.7
실시예(287)	화합물(1-15)	4.4	5.6	300.0	5.4	145.9
실시예(288)	화합물(1-16)	4.6	5.5	300.0	5.4	131.3
실시예(289)	화합물(1-17)	4.3	5.6	300.0	5.3	130.6
실시예(290)	화합물(1-18)	4.5	5.8	300.0	5.2	134.3
실시예(291)	화합물(1-19)	4.5	5.3	300.0	5.7	116.7
실시예(292)	화합물(1-20)	4.6	5.9	300.0	5.1	140.9
실시예(293)	화합물(1-21)	4.5	5.3	300.0	5.7	115.9
실시예(294)	화합물(1-22)	4.6	5.8	300.0	5.2	126.4
실시예(295)	화합물(1-23)	4.2	5.5	300.0	5.4	133.8
실시예(296)	화합물(1-24)	4.6	5.2	300.0	5.7	135.5
실시예(297)	화합물(1-25)	4.3	5.8	300.0	5.2	146.4
실시예(298)	화합물(1-26)	4.6	5.5	300.0	5.4	116.4
실시예(299)	화합물(1-27)	4.5	5.5	300.0	5.5	119.7
실시예(300)	화합물(1-28)	4.7	5.7	300.0	5.2	142.6
실시예(301)	화합물(1-29)	4.6	5.6	300.0	5.3	130.7
실시예(302)	화합물(1-30)	4.4	5.4	300.0	5.6	133.5
실시예(303)	화합물(1-31)	4.4	5.8	300.0	5.2	124.5
실시예(304)	화합물(1-32)	4.7	5.7	300.0	5.2	132.0
실시예(305)	화합물(1-33)	4.3	5.3	300.0	5.6	117.3
실시예(306)	화합물(1-34)	4.3	5.6	300.0	5.4	139.8
실시예(307)	화합물(1-35)	4.3	5.4	300.0	5.5	142.8
실시예(308)	화합물(1-36)	4.5	5.7	300.0	5.2	148.8
실시예(309)	화합물(1-37)	4.4	5.9	300.0	5.1	132.3
실시예(310)	화합물(1-38)	4.4	5.5	300.0	5.4	129.4
실시예(311)	화합물(1-39)	4.5	5.5	300.0	5.5	141.4
실시예(312)	화합물(1-40)	4.3	5.9	300.0	5.1	137.4
실시예(313)	화합물(1-41)	4.7	5.9	300.0	5.1	135.5
실시예(314)	화합물(1-42)	4.7	5.3	300.0	5.7	143.9
실시예(315)	화합물(1-43)	4.2	5.7	300.0	5.3	139.9
실시예(316)	화합물(1-44)	4.4	5.8	300.0	5.2	145.1
실시예(317)	화합물(1-45)	4.5	5.3	300.0	5.7	117.8
실시예(318)	화합물(1-46)	4.2	5.8	300.0	5.1	132.7
실시예(319)	화합물(2-1)	4.3	5.4	300.0	5.6	127.4
실시예(320)	화합물(2-2)	4.3	5.7	300.0	5.2	142.8
실시예(321)	화합물(2-3)	4.3	5.2	300.0	5.7	116.7
실시예(322)	화합물(2-4)	4.4	5.5	300.0	5.4	116.0
실시예(323)	화합물(2-5)	4.4	6.0	300.0	5.0	126.3
실시예(324)	화합물(2-6)	4.5	5.3	300.0	5.6	126.6
실시예(325)	화합물(2-7)	4.3	5.7	300.0	5.3	118.0
실시예(326)	화합물(2-8)	4.3	6.0	300.0	5.0	136.3
실시예(327)	화합물(2-9)	4.5	5.4	300.0	5.6	118.5
실시예(328)	화합물(2-10)	4.4	5.9	300.0	5.1	148.3
실시예(329)	화합물(2-11)	4.5	5.2	300.0	5.7	130.2
실시예(330)	화합물(2-12)	4.4	5.5	300.0	5.5	149.6
실시예(331)	화합물(2-13)	4.3	5.6	300.0	5.3	140.8
실시예(332)	화합물(2-14)	4.3	5.3	300.0	5.7	117.0
실시예(333)	화합물(2-15)	4.5	5.3	300.0	5.7	124.8

실시예(334)	화합물(2-16)	4.5	5.3	300.0	5.6	120.9
실시예(335)	화합물(2-17)	4.5	5.8	300.0	5.1	119.9
실시예(336)	화합물(2-18)	4.3	5.7	300.0	5.2	139.3
실시예(337)	화합물(2-19)	4.4	6.0	300.0	5.0	145.9
실시예(338)	화합물(2-20)	4.5	5.9	300.0	5.0	144.9
실시예(339)	화합물(2-21)	4.3	5.4	300.0	5.5	146.8
실시예(340)	화합물(2-22)	4.5	5.4	300.0	5.6	137.9
실시예(341)	화합물(2-23)	4.2	5.7	300.0	5.3	146.0
실시예(342)	화합물(2-24)	4.3	5.8	300.0	5.1	134.9
실시예(343)	화합물(2-25)	4.7	5.6	300.0	5.4	119.7
실시예(344)	화합물(2-26)	4.2	5.5	300.0	5.4	120.7
실시예(345)	화합물(2-27)	4.5	5.6	300.0	5.4	146.2
실시예(346)	화합물(2-28)	4.5	5.7	300.0	5.2	132.6
실시예(347)	화합물(2-29)	4.3	5.6	300.0	5.4	133.8
실시예(348)	화합물(2-30)	4.3	6.0	300.0	5.0	133.4
실시예(349)	화합물(2-31)	4.6	5.3	300.0	5.7	139.3
실시예(350)	화합물(2-32)	4.3	5.3	300.0	5.6	141.2
실시예(351)	화합물(2-33)	4.7	5.8	300.0	5.2	122.2
실시예(352)	화합물(2-34)	4.7	5.5	300.0	5.4	117.5
실시예(353)	화합물(2-35)	4.2	5.3	300.0	5.7	145.4
실시예(354)	화합물(2-36)	4.4	5.8	300.0	5.2	148.2
실시예(355)	화합물(2-37)	4.5	5.6	300.0	5.4	139.7
실시예(356)	화합물(2-38)	4.7	5.6	300.0	5.3	139.6
실시예(357)	화합물(2-39)	4.4	5.9	300.0	5.1	117.1
실시예(358)	화합물(2-40)	4.5	5.4	300.0	5.5	147.1
실시예(359)	화합물(2-41)	4.6	5.6	300.0	5.3	121.5
실시예(360)	화합물(2-42)	4.6	5.4	300.0	5.6	149.5
실시예(361)	화합물(2-43)	4.3	5.8	300.0	5.2	117.4
실시예(362)	화합물(2-44)	4.4	5.6	300.0	5.3	133.2
실시예(363)	화합물(2-45)	4.7	5.8	300.0	5.2	120.7
실시예(364)	화합물(2-46)	4.4	5.5	300.0	5.4	139.5
실시예(365)	화합물(3-1)	4.5	5.4	300.0	5.6	123.9
실시예(366)	화합물(3-2)	4.5	5.8	300.0	5.2	141.4
실시예(367)	화합물(3-3)	4.4	5.7	300.0	5.2	116.3
실시예(368)	화합물(3-4)	4.6	5.5	300.0	5.5	147.6
실시예(369)	화합물(3-5)	4.3	5.4	300.0	5.6	132.0
실시예(370)	화합물(3-6)	4.5	5.6	300.0	5.3	147.8
실시예(371)	화합물(3-7)	4.2	6.0	300.0	5.0	136.5
실시예(372)	화합물(3-8)	4.7	5.4	300.0	5.6	129.9
실시예(373)	화합물(3-9)	4.7	6.0	300.0	5.0	131.6
실시예(374)	화합물(3-10)	4.6	5.4	300.0	5.5	130.9
실시예(375)	화합물(3-11)	4.5	6.0	300.0	5.0	122.4
실시예(376)	화합물(3-12)	4.3	5.4	300.0	5.5	129.9
실시예(377)	화합물(3-13)	4.4	5.5	300.0	5.5	127.9
실시예(378)	화합물(3-14)	4.6	5.8	300.0	5.2	124.2
실시예(379)	화합물(3-15)	4.5	5.2	300.0	5.7	124.0
실시예(380)	화합물(3-16)	4.5	5.7	300.0	5.3	119.1
실시예(381)	화합물(3-17)	4.4	5.5	300.0	5.5	131.6
실시예(382)	화합물(3-18)	4.4	5.4	300.0	5.6	131.0
실시예(383)	화합물(3-19)	4.6	5.5	300.0	5.4	140.4
실시예(384)	화합물(3-20)	4.7	5.7	300.0	5.2	137.8
실시예(385)	화합물(3-21)	4.3	5.8	300.0	5.2	134.9
실시예(386)	화합물(3-22)	4.6	5.8	300.0	5.2	135.6
실시예(387)	화합물(3-23)	4.7	5.8	300.0	5.2	123.7
실시예(388)	화합물(3-24)	4.5	5.6	300.0	5.3	130.6
실시예(389)	화합물(3-25)	4.6	5.6	300.0	5.3	131.3
실시예(390)	화합물(3-26)	4.6	5.4	300.0	5.6	132.3
실시예(391)	화합물(3-27)	4.3	5.6	300.0	5.4	149.6

실시예(392)	화합물(3-28)	4.6	5.9	300.0	5.0	121.3
실시예(393)	화합물(3-29)	4.4	5.4	300.0	5.5	115.9
실시예(394)	화합물(3-30)	4.2	5.3	300.0	5.7	139.3
실시예(395)	화합물(3-31)	4.3	5.4	300.0	5.5	130.4
실시예(396)	화합물(3-32)	4.5	5.9	300.0	5.1	119.7
실시예(397)	화합물(3-33)	4.6	5.4	300.0	5.6	120.2
실시예(398)	화합물(3-34)	4.6	5.4	300.0	5.6	138.5
실시예(399)	화합물(3-35)	4.3	5.6	300.0	5.4	118.2
실시예(400)	화합물(3-36)	4.6	5.9	300.0	5.0	144.8
실시예(401)	화합물(3-37)	4.4	5.8	300.0	5.2	129.4
실시예(402)	화합물(3-38)	4.5	5.4	300.0	5.5	126.5
실시예(403)	화합물(3-39)	4.5	5.9	300.0	5.1	147.6
실시예(404)	화합물(3-40)	4.6	5.4	300.0	5.5	117.6
실시예(405)	화합물(3-41)	4.3	5.5	300.0	5.5	130.1
실시예(406)	화합물(3-42)	4.5	6.0	300.0	5.0	147.4
실시예(407)	화합물(3-43)	4.4	5.8	300.0	5.2	118.0
실시예(408)	화합물(3-44)	4.2	5.9	300.0	5.1	145.0
실시예(409)	화합물(3-45)	4.5	5.7	300.0	5.2	149.2
실시예(410)	화합물(3-46)	4.2	5.4	300.0	5.6	144.7
실시예(411)	화합물(4-1)	4.5	5.9	300.0	5.1	149.0
실시예(412)	화합물(4-2)	4.4	5.9	300.0	5.1	120.7
실시예(413)	화합물(4-3)	4.5	5.7	300.0	5.3	146.1
실시예(414)	화합물(4-4)	4.2	5.6	300.0	5.4	125.0
실시예(415)	화합물(4-5)	4.3	5.9	300.0	5.1	143.4
실시예(416)	화합물(4-6)	4.2	5.8	300.0	5.2	118.9
실시예(417)	화합물(4-7)	4.2	5.7	300.0	5.3	147.9
실시예(418)	화합물(4-8)	4.7	5.5	300.0	5.5	125.7
실시예(419)	화합물(4-9)	4.4	5.8	300.0	5.2	121.1
실시예(420)	화합물(4-10)	4.5	5.5	300.0	5.4	129.9
실시예(421)	화합물(4-11)	4.2	5.8	300.0	5.2	146.6
실시예(422)	화합물(4-12)	4.6	5.7	300.0	5.3	125.8
실시예(423)	화합물(4-13)	4.5	5.3	300.0	5.6	129.4
실시예(424)	화합물(4-14)	4.4	5.4	300.0	5.6	145.3
실시예(425)	화합물(4-15)	4.6	5.8	300.0	5.2	142.5
실시예(426)	화합물(4-16)	4.4	5.3	300.0	5.7	137.5
실시예(427)	화합물(4-17)	4.3	5.6	300.0	5.4	142.3
실시예(428)	화합물(4-18)	4.5	5.3	300.0	5.6	139.0
실시예(429)	화합물(4-19)	4.2	5.9	300.0	5.1	123.6
실시예(430)	화합물(4-20)	4.5	6.0	300.0	5.0	125.4
실시예(431)	화합물(4-21)	4.4	5.8	300.0	5.2	129.0
실시예(432)	화합물(4-22)	4.3	5.6	300.0	5.3	149.7
실시예(433)	화합물(4-23)	4.5	5.4	300.0	5.5	130.3
실시예(434)	화합물(4-24)	4.4	5.7	300.0	5.3	142.4
실시예(435)	화합물(4-25)	4.4	5.2	300.0	5.7	146.3
실시예(436)	화합물(4-26)	4.3	5.4	300.0	5.5	134.2
실시예(437)	화합물(4-27)	4.4	5.5	300.0	5.5	129.2
실시예(438)	화합물(4-28)	4.7	5.8	300.0	5.2	139.0
실시예(439)	화합물(4-29)	4.5	5.7	300.0	5.2	138.5
실시예(440)	화합물(4-30)	4.3	5.7	300.0	5.3	135.2
실시예(441)	화합물(4-31)	4.4	5.4	300.0	5.5	144.5
실시예(442)	화합물(4-32)	4.6	5.6	300.0	5.3	146.0
실시예(443)	화합물(4-33)	4.5	5.5	300.0	5.5	119.0
실시예(444)	화합물(4-34)	4.6	5.8	300.0	5.2	128.4
실시예(445)	화합물(4-35)	4.6	5.6	300.0	5.3	136.2
실시예(446)	화합물(4-36)	4.6	5.3	300.0	5.6	145.1
실시예(447)	화합물(4-37)	4.3	5.9	300.0	5.1	125.4
실시예(448)	화합물(4-38)	4.4	5.7	300.0	5.3	141.7
실시예(449)	화합물(4-39)	4.2	5.6	300.0	5.3	129.7

실시예(450)	화합물(4-40)	4.3	5.3	300.0	5.7	124.9
실시예(451)	화합물(4-41)	4.6	5.6	300.0	5.3	117.0
실시예(452)	화합물(4-42)	4.7	5.8	300.0	5.2	131.4
실시예(453)	화합물(4-43)	4.2	5.4	300.0	5.6	137.6
실시예(454)	화합물(4-44)	4.3	5.4	300.0	5.5	133.3
실시예(455)	화합물(4-45)	4.3	5.9	300.0	5.1	147.9
실시예(456)	화합물(4-46)	4.4	5.7	300.0	5.3	121.7
실시예(457)	화합물(5-1)	4.7	5.4	300.0	5.6	128.4
실시예(458)	화합물(5-2)	4.4	5.3	300.0	5.7	125.1
실시예(459)	화합물(5-3)	4.5	5.8	300.0	5.2	116.4
실시예(460)	화합물(5-4)	4.4	5.8	300.0	5.2	126.5
실시예(461)	화합물(5-5)	4.6	5.5	300.0	5.4	137.3
실시예(462)	화합물(5-6)	4.5	5.7	300.0	5.2	129.5
실시예(463)	화합물(5-7)	4.2	5.5	300.0	5.4	145.5
실시예(464)	화합물(5-8)	4.6	5.6	300.0	5.4	121.8
실시예(465)	화합물(5-9)	4.5	5.2	300.0	5.7	128.0
실시예(466)	화합물(5-10)	4.2	5.3	300.0	5.7	122.2
실시예(467)	화합물(5-11)	4.7	5.6	300.0	5.4	142.3
실시예(468)	화합물(5-12)	4.4	5.4	300.0	5.6	127.5
실시예(469)	화합물(5-13)	4.6	5.6	300.0	5.4	149.5
실시예(470)	화합물(5-14)	4.2	5.4	300.0	5.5	116.3
실시예(471)	화합물(5-15)	4.3	5.4	300.0	5.6	136.1
실시예(472)	화합물(5-16)	4.3	5.5	300.0	5.5	135.6
실시예(473)	화합물(5-17)	4.4	5.7	300.0	5.2	148.8
실시예(474)	화합물(5-18)	4.4	5.3	300.0	5.7	147.9
실시예(475)	화합물(5-19)	4.5	5.8	300.0	5.2	139.2
실시예(476)	화합물(5-20)	4.4	5.6	300.0	5.4	144.1
실시예(477)	화합물(5-21)	4.7	5.5	300.0	5.4	116.1
실시예(478)	화합물(5-22)	4.5	5.7	300.0	5.3	140.1
실시예(479)	화합물(5-23)	4.2	5.7	300.0	5.3	137.3
실시예(480)	화합물(5-24)	4.4	5.8	300.0	5.2	132.4
실시예(481)	화합물(5-25)	4.3	5.5	300.0	5.5	126.1
실시예(482)	화합물(5-26)	4.2	5.2	300.0	5.7	116.4
실시예(483)	화합물(5-27)	4.4	5.9	300.0	5.1	129.1
실시예(484)	화합물(5-28)	4.4	5.6	300.0	5.3	118.3
실시예(485)	화합물(5-29)	4.5	5.7	300.0	5.2	133.2
실시예(486)	화합물(5-30)	4.7	5.7	300.0	5.3	118.8
실시예(487)	화합물(5-31)	4.2	5.3	300.0	5.7	149.4
실시예(488)	화합물(5-32)	4.4	5.6	300.0	5.3	127.0
실시예(489)	화합물(5-33)	4.4	5.3	300.0	5.7	140.2
실시예(490)	화합물(5-34)	4.7	5.7	300.0	5.2	128.9
실시예(491)	화합물(5-35)	4.4	5.6	300.0	5.4	144.9
실시예(492)	화합물(5-36)	4.5	5.6	300.0	5.3	144.2
실시예(493)	화합물(5-37)	4.4	5.6	300.0	5.4	137.8
실시예(494)	화합물(5-38)	4.6	5.8	300.0	5.2	145.5
실시예(495)	화합물(5-39)	4.6	5.6	300.0	5.4	141.7
실시예(496)	화합물(5-40)	4.6	5.3	300.0	5.7	145.3
실시예(497)	화합물(5-41)	4.4	5.8	300.0	5.2	127.2
실시예(498)	화합물(5-42)	4.5	5.7	300.0	5.2	119.1
실시예(499)	화합물(6-1)	4.4	5.5	300.0	5.4	131.3
실시예(500)	화합물(6-2)	4.3	5.5	300.0	5.5	136.4
실시예(501)	화합물(6-3)	4.6	5.4	300.0	5.6	135.3
실시예(502)	화합물(6-4)	4.3	6.0	300.0	5.0	119.9
실시예(503)	화합물(6-5)	4.5	5.7	300.0	5.2	140.3
실시예(504)	화합물(6-6)	4.3	5.8	300.0	5.1	128.1
실시예(505)	화합물(6-7)	4.4	5.3	300.0	5.7	147.9
실시예(506)	화합물(6-8)	4.7	5.5	300.0	5.4	139.4
실시예(507)	화합물(6-9)	4.6	5.3	300.0	5.6	115.1

실시예(508)	화합물(6-10)	4.5	6.0	300.0	5.0	135.1
실시예(509)	화합물(6-11)	4.7	5.9	300.0	5.1	145.4
실시예(510)	화합물(6-12)	4.6	5.6	300.0	5.4	130.8
실시예(511)	화합물(6-13)	4.5	5.4	300.0	5.5	142.3
실시예(512)	화합물(6-14)	4.5	5.5	300.0	5.4	141.0
실시예(513)	화합물(6-15)	4.6	5.6	300.0	5.4	149.3
실시예(514)	화합물(6-16)	4.3	5.3	300.0	5.7	144.2
실시예(515)	화합물(6-17)	4.6	5.6	300.0	5.4	137.7
실시예(516)	화합물(6-18)	4.7	5.3	300.0	5.7	147.3
실시예(517)	화합물(6-19)	4.5	5.4	300.0	5.6	134.6
실시예(518)	화합물(6-20)	4.4	5.9	300.0	5.1	137.8
실시예(519)	화합물(6-21)	4.4	6.0	300.0	5.0	126.7
실시예(520)	화합물(6-22)	4.5	5.7	300.0	5.3	116.3
실시예(521)	화합물(6-23)	4.5	5.7	300.0	5.3	134.9
실시예(522)	화합물(6-24)	4.4	5.8	300.0	5.1	121.3
실시예(523)	화합물(6-25)	4.3	5.3	300.0	5.6	145.2
실시예(524)	화합물(6-26)	4.7	5.9	300.0	5.1	117.8
실시예(525)	화합물(6-27)	4.7	5.7	300.0	5.2	119.5
실시예(526)	화합물(6-28)	4.6	5.9	300.0	5.1	120.5
실시예(527)	화합물(6-29)	4.3	5.5	300.0	5.5	124.5
실시예(528)	화합물(6-30)	4.5	6.0	300.0	5.0	127.5
실시예(529)	화합물(6-31)	4.3	5.7	300.0	5.2	143.1
실시예(530)	화합물(6-32)	4.4	5.5	300.0	5.4	141.1
실시예(531)	화합물(6-33)	4.5	5.3	300.0	5.7	140.0
실시예(532)	화합물(6-34)	4.7	5.8	300.0	5.2	150.0
실시예(533)	화합물(6-35)	4.6	5.6	300.0	5.4	148.9
실시예(534)	화합물(6-36)	4.6	5.3	300.0	5.7	132.2
실시예(535)	화합물(6-37)	4.6	5.8	300.0	5.2	120.7
실시예(536)	화합물(6-38)	4.4	5.5	300.0	5.4	120.3
실시예(537)	화합물(6-39)	4.4	5.5	300.0	5.4	116.1
실시예(538)	화합물(6-40)	4.7	5.7	300.0	5.2	131.6
실시예(539)	화합물(6-41)	4.2	5.8	300.0	5.2	126.6
실시예(540)	화합물(6-42)	4.3	5.7	300.0	5.3	119.4
실시예(541)	화합물(6-43)	4.6	5.8	300.0	5.1	146.2
실시예(542)	화합물(6-44)	4.7	5.8	300.0	5.1	116.9
실시예(543)	화합물(6-45)	4.6	5.3	300.0	5.7	132.4
실시예(544)	화합물(6-46)	4.4	5.8	300.0	5.2	120.8

- [0283] 상기 표 5의 결과로부터 알 수 있듯이, 본 발명의 따른 화합물을 발광보조층으로 사용시, 발광보조층을 전혀 사용하지 않은 비교예 4 및 비교 화합물 3을 적용하여 발광보조층을 형성한 비교예 5에 비하여 유기전기소자의 구동전압을 낮출 수 있을 뿐만 아니라, 효율 및 수명 등을 현저히 개선시킬 수 있다.
- [0284] 상기와 같은 우수한 특성을 보이기 때문에 본 발명에 따른 화합물은 유기전기발광소자(OLED)뿐만 아니라, 디스플레이장치, 유기태양전지, 유기감광체(OPC), 유기트랜지스터(유기 TFT), 단색 또는 백색 조명용 소자 등에도 사용될 수 있다.
- [0285] 한편, 본 발명의 화합물들을 유기전계발광소자의 다른 유기물층들, 예를 들어 정공주입층, 발광층, 전자주입층, 전자수송층 등에 사용되더라도 동일한 효과를 얻을 수 있을 것이다.
- [0286] 이상, 본 발명을 예시적으로 설명하였으나, 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. 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

100

