



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0032645
(43) 공개일자 2013년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0096372
(22) 출원일자 2011년09월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
임진오
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
황석환
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

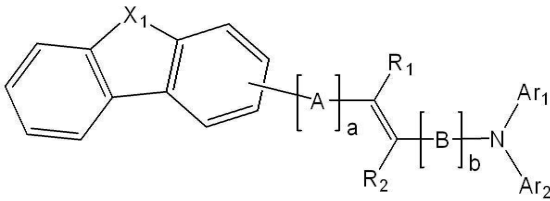
전체 청구항 수 : 총 20 항

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

(57) 요약

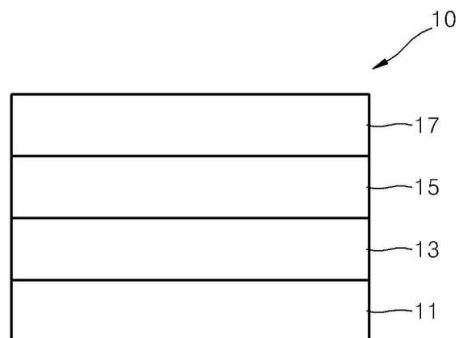
하기 화학식 1로 표시되는 축합환 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자가 제공된다:

<화학식 1>



상기 식 중, R₁ 내지 R₂, Ar₁, Ar₂, A, B, a 및 b 는 발명의 상세한 설명을 참조한다. 상기 축합환 화합물을 포함하는 유기층을 구비한 유기 발광 소자는 저구동 전압, 고발광 효율 및 장수명의 특성을 가진다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김영국

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

정혜진

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

한상현

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김수연

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이보라

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이중혁

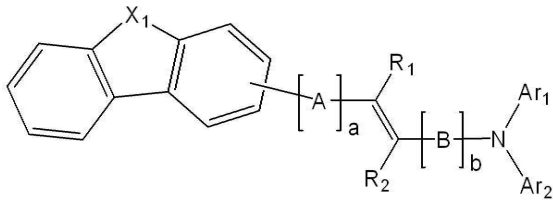
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 축합환 화합물(condensed cyclic compound):

<화학식 1>



상기 식 중,

X₁은 C(R₃)(R₄), N(R₅), S 또는 O 이고,

Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나이고;

A 및 B는 2가의 연결기로서, 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아틸렌기, 및 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아틸렌기 중 하나이고;

a는 0 내지 3의 정수이고, a가 2 이상인 경우 2 이상의 A는 서로 동일하거나 상이할 수 있고, b는 0 내지 3의 정수이고, b가 2 이상인 경우 2 이상의 B는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

R₁ 내지 R₅ 는 서로 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환된 C₁-C₃₀ 알킬기, 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C₁-C₃₀ 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나이고, 선택적으로 C(R₃)(R₄)가 고리를 형성하여 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나이다.

청구항 2

제1 항에 있어서,

Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기(phenyl), 치환 또는 비치환된 비페닐기(biphenyl), 치환 또는 비치환된 터페닐기(terphenyl), 치환 또는 비치환된 나프틸기(naphthyl), 치환 또는 비치환된 페녹시기(phenoxy), 치환 또는 비치환된 플루오레닐기(fluorenyl), 치환 또는 비치환된 스피로-플루오레닐기(spirofluorenyl), 치환 또는 비치환된 카바졸일기(carbazolyl), 치환 또는 비치환된 페난트레닐기(phenanthrenyl), 치환 또는 비치환된 피라닐기(pyranyl), 치환 또는 비치환된 피리디닐기(pyridinyl), 치환 또는 비치환된 피리미디닐기(pyrimidinyl), 치환 또는 비치환된 디아지닐기(diazinyl), 치환 또는 비치환된 트리아지닐기(triazinyl), 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기(quinolinyl), 치환 또는 비치환된 벤조이미다졸일기(benzimidazolyl), 치환 또는 비치환된 벤조옥사졸일기(benzoxazolyl), 치환 또는 비치환된 펜타레닐기(pentalenyl), 치환 또는 비치환된 인데닐기(indenyl), 치환 또는 비치환된 아줄레닐기(azulenyl), 치환 또는 비치환된 헵타레닐기(heptalenyl), 치환 또는 비치환된 인다세닐(indacenyl), 치환 또는 비치환된 아세나프틸기(acenaphthyl), 치환 또는 비치환된 페나레닐기(phenalenyl), 치환 또는 비치환된 페난트리디닐기(phenanthridinyl), 치환 또는 비치환된 안트릴기(anthryl), 치환 또는 비치환된 플루오란테닐기(fluoranthenyl), 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기(triphenylenyl), 치환 또는 비치환된 피레닐기(pyrenyl), 치환 또는 비치환된 크리세닐기(chrysenyl), 치환 또는 비치환된 나프타세닐기(naphthacenyl), 치환 또는 비치환된 피세닐기(picenyl), 치환 또는 비치환된 페릴레닐기(perylene), 치환 또는 비치환된 펜타페

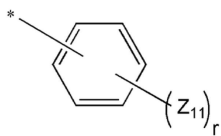
닐기(pentaphenyl), 치환 또는 비치환된 헥사세닐기(hexacenyl), 치환 또는 비치환된 피롤일기(pyrrolyl), 치환 또는 비치환된 이미다졸일기(imidazolynyl), 치환 또는 비치환된 피라졸일기(pyrazolyl), 치환 또는 비치환된 이미다조피리디닐기(imidazopyridinyl), 치환 또는 비치환된 피라지닐기(pyrazinyl), 치환 또는 비치환된 이미다조피리미디닐기(imidazopyrimidinyl), 치환 또는 비치환된 피리다지닐기(pyridazinyl), 치환 또는 비치환된 인돌일기(indolyl), 치환 또는 비치환된 인돌리지닐기(indolizynyl), 치환 또는 비치환된 이소인돌일기(isoindolizynyl), 치환 또는 비치환된 피리도인돌일기(pyridoindolizynyl), 치환 또는 비치환된 인다졸일기(indazolyl), 치환 또는 비치환된 카바졸일기(carbazolyl), 치환 또는 비치환된 푸리닐기(purinyl), 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀리닐기(benzoquinolynyl), 치환 또는 비치환된 프탈라지닐기(phthalazinyl), 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기(naphthyridinyl), 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기(quinoxalynyl), 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기(quinazolynyl), 치환 또는 비치환된 시놀리닐기(cinnolynyl), 치환 또는 비치환된 페나지닐기(phenazinyl), 치환 또는 비치환된 퓨라닐기(furanyl), 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기(benzofuranyl), 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기(dibenzofuranyl), 치환 또는 비치환된 티오펜일기(thiophenyl), 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일기(benzothiophenyl), 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기(dibenzothiophenyl), 치환 또는 비치환된 티아졸일기(thiazolyl), 치환 또는 비치환된 이소티아졸일기(isothiazolyl), 치환 또는 비치환된 벤조티아졸일기(benzothiazolyl), 치환 또는 비치환된 옥사졸일기(oxazolyl), 치환 또는 비치환된 이소옥사졸일기(isoxazolyl), 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기(oxadiazolyl), 치환 또는 비치환된 트리아졸일기(triazolyl), 및 치환 또는 비치환된 테트라졸일기(tetrazolyl) 중 하나인 축합환 화합물.

청구항 3

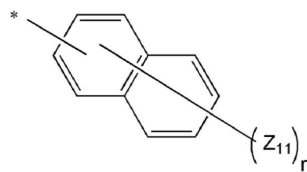
제1 항에 있어서,

상기 Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 하기 화학식 2A 내지 2I로 표시되는 그룹 중 하나인 축합환 화합물:

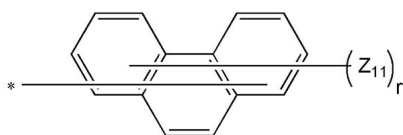
<화학식 2A>



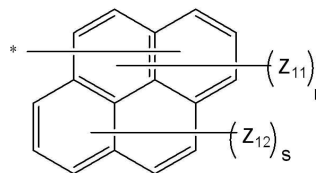
<화학식 2B>



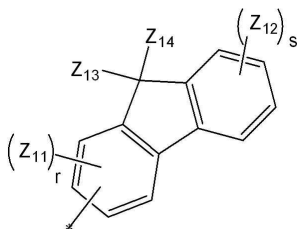
<화학식 2C>



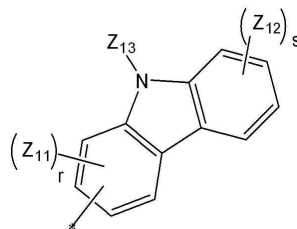
<화학식 2D>



<화학식 2E>

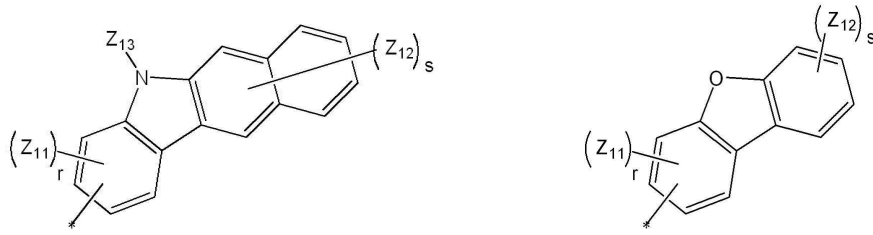


<화학식 2F>

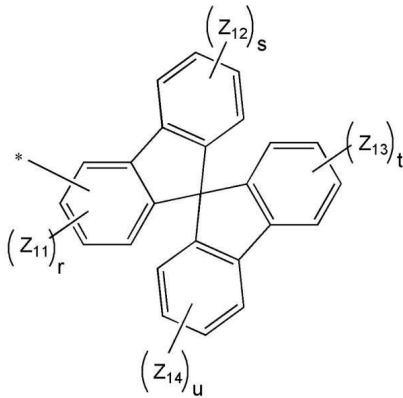


<화학식 2G>

<화학식 2H>



<화학식 2I>



상기 화학식 2A 내지 2I 중,

Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} 및 Z_{14} 는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로겐 원자, 히드록시기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 메틸기, 치환 또는 비치환된 에틸기, 치환 또는 비치환된 프로필기, 치환 또는 비치환된 부틸기, 치환 또는 비치환된 메톡시기, 치환 또는 비치환된 에톡시기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트릴기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 및 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기 중 하나이고, 선택적으로 동일한 탄소 원자에 결합된 Z_{13} 및 Z_{14} 는 함께 치환 또는 비치환된 C_5-C_{30} 아릴기를 형성하고,

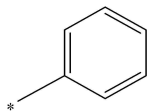
복수 개의 Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} 및 Z_{14} 는 각각 서로 동일하거나 상이할 수 있고, r 은 1 내지 9 의 정수 중 하나이고, s 는 1 내지 6 의 정수 중 하나이고, t 및 u 는 1 내지 4 의 정수 중 하나이고, * 은 결합 사이트이다.

청구항 4

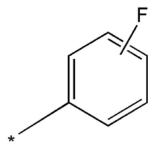
제3 항에 있어서,

상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 독립적으로 하기 화학식 3A 내지 3P로 표시되는 그룹 중 하나인 축합환 화합물:

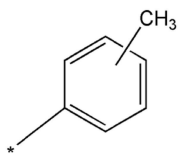
<화학식 3A>



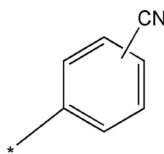
<화학식 3B>



<화학식 3C>

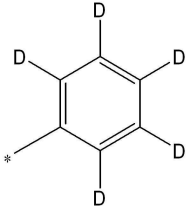


<화학식 3D>

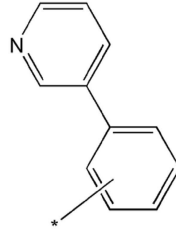


<화학식 3E>

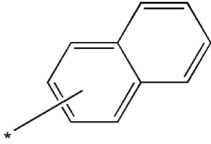
<화학식 3F>



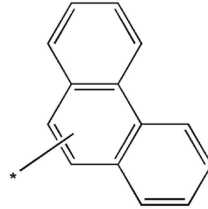
<화학식 3G>



<화학식 3H>

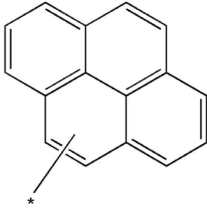


3I>

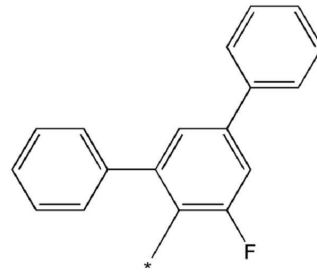


<화학식 3J>

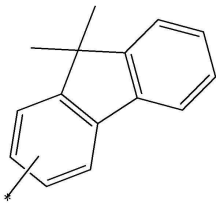
<화학식



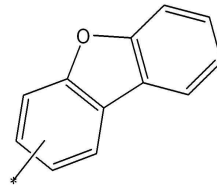
<화학식 3K>



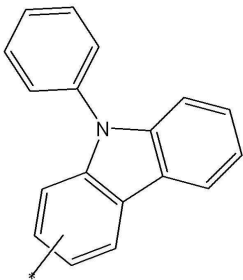
<화학식 3L>



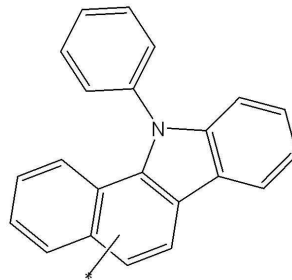
<화학식 3M>



<화학식 3N>



<화학식 3O>



<화학식 3P>



상기 화학식 3A 내지 3P 중, * 은 결합 사이트이다.

청구항 5

제1 항에 있어서,

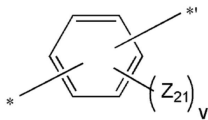
상기 A 및 B 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기, 치환 또는 비치환된 카바졸일렌기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일렌기, 치환 또는 비치환된 피리디닐렌기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐렌기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐렌기, 치환 또는 비치환된 안트릴렌기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐렌기, 치환 또는 비치환된 피레닐렌기, 치환 또는 비치환된 크리세닐렌기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐렌기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐렌기, 치환 또는 비치환된 티오펜일렌기, 및 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일렌기 중 하나인 축합환 화합물.

청구항 6

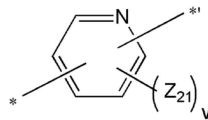
제1 항에 있어서,

상기 A 및 B 는 서로 독립적으로 하기 화학식 4A 내지 4E로 표시되는 그룹 중 하나인 축합환 화합물:

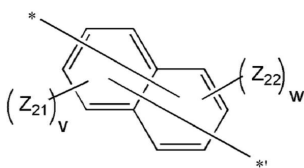
<화학식 4A>



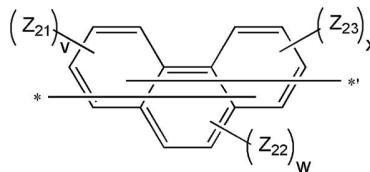
<화학식 4B>



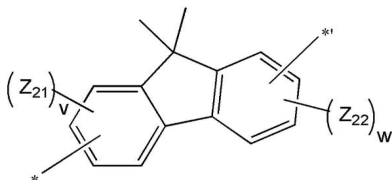
<화학식 4C>



<화학식 4D>



<화학식 4E>



상기 화학식 4A 내지 4E 중,

Z₂₁, Z₂₂ 및 Z₂₃ 는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로겐 원자, 히드록시기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 메틸기, 치환 또는 비치환된 에틸기, 치환 또는 비치환된 프로필기, 치환 또는 비치환된 부틸기, 치환 또는 비치환된 메톡시기, 치환 또는 비치환된 에톡시기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프

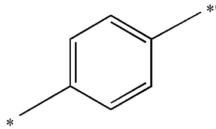
틸기 및 치환 또는 비치환된 피리디닐기 중 하나이고, 복수 개의 Z_{21} , Z_{22} 및 Z_{23} 은 각각 서로 동일하거나 상이할 수 있고, v , w 및 x 는 1 내지 4의 정수 중 하나이고, * 및 *' 은 결합 사이트이다.

청구항 7

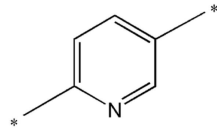
제6 항에 있어서,

상기 A 및 B 는 서로 독립적으로 하기 화학식 5A 내지 5H로 표시되는 그룹 중 하나인 축합환 화합물:

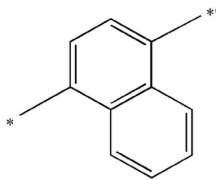
<화학식 5A>



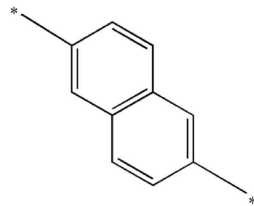
<화학식 5B>



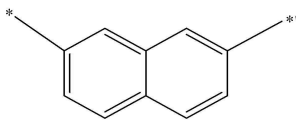
<화학식 5C>



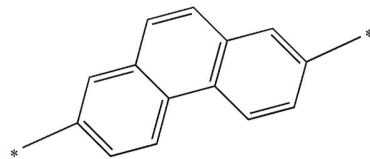
<화학식 5D>



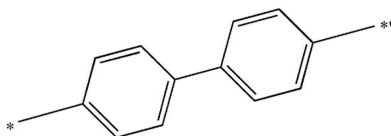
<화학식 5E>



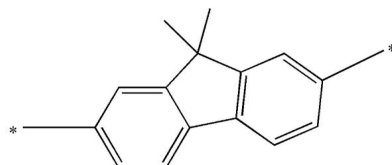
<화학식 5F>



<화학식 5G>



<화학식 5H>



상기 화학식 5A 내지 5H 중, * 및 *' 은 결합 사이트이다.

청구항 8

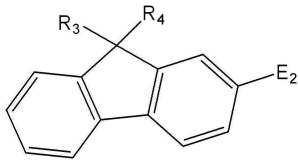
제1 항에 있어서,

상기 R_1 내지 R_5 는 서로 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환된 메틸기, 치환 또는 비치환된 에틸기, 치환 또는 비치환된 프로필기, 치환 또는 비치환된 부틸기, 치환 또는 비치환된 펜틸기, 치환 또는 비치환된 에테닐기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트릴기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 피라닐기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 피리다지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 벤조이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 펜타레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 피롤일기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 및 치환 또는 비치환된 피라졸일기 중 하나인 축합환 화합물.

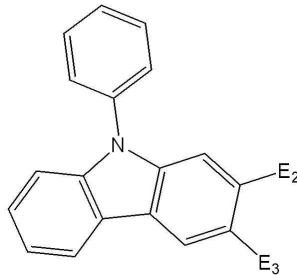
청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1A 내지 1D로 표시되는 축합환 화합물:

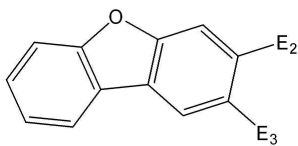
<화학식 1A>



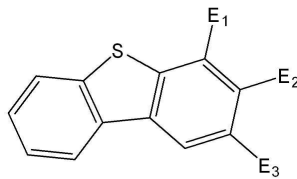
<화학식 1B>



<화학식 1C>



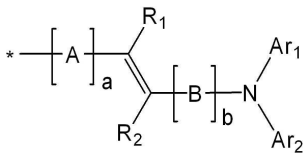
<화학식 1D>



상기 화학식 1A 내지 1D 중, E₁, E₂ 및 E₃ 은 서로 독립적으로 수소 또는 하기의 화학식 1E로 표시되는 그룹이되,

상기 화학식 1A의 E₂ 및 상기 화학식 1B 내지 1D의 각각에서 E₁, E₂ 및 E₃ 중 적어도 하나는 하기의 화학식 1E로 표시되는 그룹이고,

<화학식 1E>



상기 화학식 1E 중,

Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조카바졸일기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜일기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 펜타레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 페나레닐기, 치환 또는 비치환된 안트릴기, 치환 또는 비치환된 피롤일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기 중 하나이고, *은 결합 사이트이고;

A 및 B는 2가의 연결기로서, 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 피리디닐렌기, 치환 또는 비치환된 비페닐릴렌기(biphenylene), 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐렌기, 치환 또는 비치환된 피레닐렌기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기, 치환 또는 비치환된 카바졸일렌기 중 하나이고;

a는 0 또는 2의 정수이고, a가 2인 경우 2의 A는 서로 동일하거나 상이할 수 있고, b는 0 또는 2의 정수이고, b가 2인 경우 2의 B는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

R₁ 내지 R₄ 는 서로 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환된 메틸기, 치환 또는 비치환된 에틸기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트릴기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐

기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 피레닐기 및 치환 또는 비치환된 피리디닐기 중 하나일 수 있다.

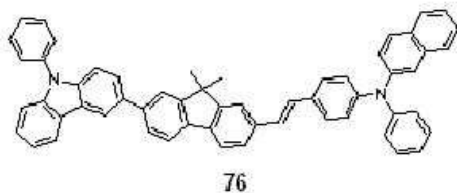
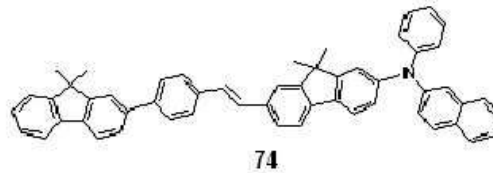
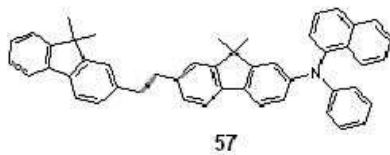
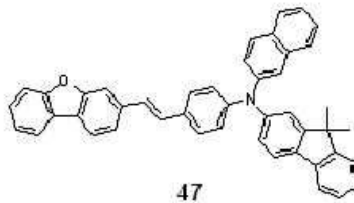
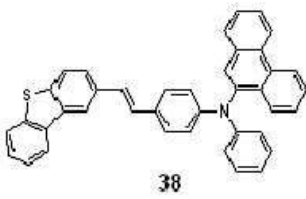
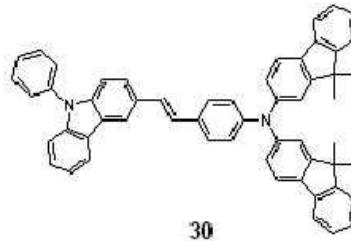
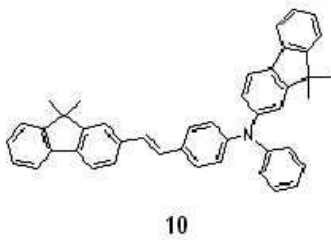
청구항 10

제9 항에 있어서, 상기 R₃ 및 R₄ 는 서로 동일하게 메틸기 또는 페닐기이고, 선택적으로 상기 R₃ 및 R₄ 이 서로 직접 연결되어 고리를 형성하는 축합환 화합물.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물이 하기 화합물 10, 30, 38, 47, 57, 74 및 76 으로 표시되는 화합물들 중 하나인 축합환 화합물:



청구항 12

제1 전극;

상기 제1 전극에 대향하는 제2 전극; 및

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 유기층을 포함하되,

상기 유기층은 1개 이상의 층을 포함하며, 상기 유기층은 제1 항 내지 제11 항 중 어느 한 항의 축합환 화합물의 1종 이상을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 유기층이 정공 주입층, 정공 수송층, 또는 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 정공 주입 수송층, 발광층, 전자 주입층, 전자 수송층, 또는 전자 주입 기능 및 전자 수송 기능을 동시에 갖는 전자 주입 수송층 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 발광층, 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 및 상기 정공 주입 수송층 중 적어도 하나가 상기 축합환 화합물을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 유기층이 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 호스트 및 도펀트를 포함하고, 상기 축합환 화합물이 상기 발광층의 형광 호스트, 인광 호스트 또는 형광 도펀트인 유기 발광 소자.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 유기층이 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 호스트 및 도펀트를 포함하고, 상기 발광층이 인광 도펀트를 더 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 정공 주입층, 상기 상기 정공 수송층, 및 상기 정공 주입 수송층 중 적어도 하나가 상기 축합환 화합물 외의 전하 생성 물질을 더 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 17

제13 항에 있어서,

상기 전하 생성 물질은 p형 도펀트인 유기 발광 소자.

청구항 18

제13 항에 있어서,

상기 유기층이 전자 수송층을 포함하고, 상기 전자 수송층이 전자 수송성 유기 화합물 및 금속-함유 물질을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 금속-함유 물질이 Li 착체를 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 20

제12 항에 있어서,

상기 유기층의 적어도 1개의 층이 습식 공정에 의하여 형성되는 유기 발광 소자.

명세서

기술분야

[0001] 축합환 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 소자(organic light emitting diode)는 자발광형 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라, 응답시간이 빠르며, 휘도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 장점을 가지고

있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 소자는 기판 상부에 애노드가 형성되어 있고, 이 애노드 상부에 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 캐소드가 순차적으로 형성되어 있는 구조를 가질 수 있다. 여기에서 정공수송층, 발광층 및 전자수송층은 유기화합물로 이루어진 유기 박막들이다.

[0004] 상술한 바와 같은 구조를 갖는 유기 발광 소자의 구동 원리는 다음과 같다. 상기 애노드 및 캐소드간에 전압을 인가하면, 애노드로부터 주입된 정공은 정공수송층을 경유하여 발광층으로 이동하고, 캐소드로부터 주입된 전자는 전자수송층을 경유하여 발광층으로 이동한다. 상기 정공 및 전자와 같은 캐리어들은 발광층 영역에서 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성한다. 이 엑시톤이 여기 상태에서 기저상태로 변하면서 광이 생성된다.

[0005] 발광층 재료로서 안트라센 유도체가 잘 알려져 있다(미국 특허 제6,596,415호 및 제6,465,115호). 청색 발광을 내기 위하여 안트라센 유도체를 호스트로 사용하고 스티릴화합물 또는 디스티릴 화합물을 도펀트로서 사용하는 경우 발광효율이 증가된 예가 보고되어 있다. 그러나 이러한 발광 재료들은 딥 블루(deep blue)가 아닌 청록색의 발광을 보이는 것들이 대부분이어서 색순도가 양호하지 않으며, 또한, 유기전계 발광소자에 적용시 소자의 반감 수명이 상용화에 적합할 정도로 길지 못한 것이 대부분이다.

발명의 내용

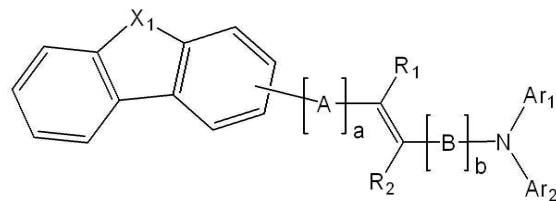
해결하려는 과제

[0006] 저전압, 고휘도, 고효율, 고색순도, 장수명의 유기 전계 발광 소자 용 신규한 축합환 화합물 및 상기 축합환 화합물을 포함하는 유기층을 채용한 유기 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 측면에 따라 하기 화학식 1로 표시되는 축합환 화합물이 제공된다.

[0008] <화학식 1>



[0009]

[0010] 상기 화학식 1 중,

[0011] X₁은 C(R₃)(R₄), N(R₅), S 또는 O 이고;

[0012] Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나이고;

[0013] A 및 B는 2가의 연결기로서, 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴렌기 중 하나이고;

[0014] a는 0 또는 3의 정수이고, a가 2 이상인 경우 2 이상의 A는 서로 동일하거나 상이할 수 있고, b는 0 또는 3의 정수이고, b가 2 이상인 경우 2 이상의 B는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0015] R₁ 내지 R₅ 는 서로 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환된 C₁-C₃₀ 알킬기, 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C₁-C₃₀ 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나이고, 선택적으로 C(R₃)(R₄)가 고리를 형성하여 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴기일 수 있다.

[0016] 다른 측면에 따라 제1 전극; 상기 제1 전극에 대향하는 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 유기층을 포함하되, 상기 유기층은 적어도 1개의 층을 포함하며, 상기 유기층이 상기 축합환 화합물의 1층

이상을 포함하는 유기 발광 소자가 제공된다.

발명의 효과

[0017] 상기 축합환 화합물을 포함한 유기 발광 소자는 우수한 성능, 예를 들어, 저구동 전압, 고휘도, 고효율 및 장수명 등을 가질 수 있다.

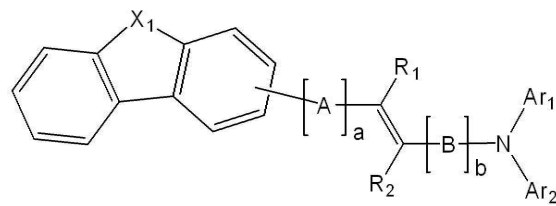
도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 일 구현예를 따르는 유기 발광 소자의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 상기 축합환 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

[0020] <화학식 1>



[0021]

[0022] 상기 화학식 1 중,

[0023] X₁은 C(R₃)(R₄), N(R₅), S 또는 O 이고,

[0024] Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나이고;

[0025] A 및 B는 2가의 연결기로서, 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴렌기, 및 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴렌기 중 하나이고;

[0026] a는 0 내지 3의 정수이고, a가 2 이상인 경우 2 이상의 A는 서로 동일하거나 상이할 수 있고, b는 0 내지 3의 정수이고, b가 2 이상인 경우 2 이상의 B는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

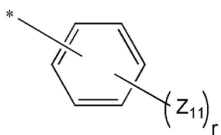
[0027] R₁ 내지 R₅ 는 서로 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환된 C₁-C₃₀ 알킬기, 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C₁-C₃₀ 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 C₂-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나이고, 선택적으로 C(R₃)(R₄)가 고리를 형성하여 치환 또는 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나이다.

[0028] 구체적으로, Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기(phenyl), 치환 또는 비치환된 비페닐기(biphenyl), 치환 또는 비치환된 터페닐기(terphenyl), 치환 또는 비치환된 나프틸기(naphthyl), 치환 또는 비치환된 페녹시기(phenoxy), 치환 또는 비치환된 플루오레닐기(fluorenyl), 치환 또는 비치환된 스피로-플루오레닐기(spiro-fluorenyl), 치환 또는 비치환된 카바졸일기(carbazolyl), 치환 또는 비치환된 페난트레닐기(phenanthrenyl), 치환 또는 비치환된 피라닐기(pyranlyl), 치환 또는 비치환된 피리디닐기(pyridinyl), 치환 또는 비치환된 피리미디닐기(pyrimidinyl), 치환 또는 비치환된 디아지닐기(diazinyl), 치환 또는 비치환된 트리아지닐기(triazinyl), 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기(quinolinyl), 치환 또는 비치환된 벤조이미다졸일기(benzimidazolyl), 치환 또는 비치환된 벤조옥사졸일기(benzoxazolyl), 치환 또는 비치환된 펜타레닐기(pentalenyl), 치환 또는 비치환된 인데닐기(indenyl), 치환 또는 비치환된 아줄레닐기(azulenyl), 치환 또는 비치환된 헵타레닐기(heptalenyl), 치환 또는 비치환된 인다세닐(indacenyl), 치환 또는 비치환된 아세나프틸기(acenaphthyl), 치환 또는 비치환된 페나레닐기(phenalenyl), 치환 또는 비치환된 페난트리디닐기(phenanthridinyl), 치환 또는 비치환된 안트릴기(anthryl), 치환 또는 비치환된 플루오란테닐기(fluoranthenyl), 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기(triphenylenyl), 치환 또는 비치환된 피레닐기

(pyrenyl), 치환 또는 비치환된 크리세닐기(chrysenyl), 치환 또는 비치환된 나프타세닐기(naphthacenyly), 치환 또는 비치환된 피세닐기(picenyly), 치환 또는 비치환된 페틸레닐기(peryleneyl), 치환 또는 비치환된 펜타페닐기(pentaphenyly), 치환 또는 비치환된 헥사세닐기(hexacenyly), 치환 또는 비치환된 피롤일기(pyrrolyly), 치환 또는 비치환된 이미다졸일기(imidazolinyly), 치환 또는 비치환된 피라졸일기(pyrazolyly), 치환 또는 비치환된 이미다조피리디닐기(imidazopyridinyly), 치환 또는 비치환된 피라지닐기(pyrazinyly), 치환 또는 비치환된 이미다조피리미디닐기(imidazopyrimidinyly), 치환 또는 비치환된 피리다지닐기(pyridazinyly), 치환 또는 비치환된 인돌일기(indolyly), 치환 또는 비치환된 인돌리지닐기(indolizinyly), 치환 또는 비치환된 이소인돌일기(isoindolizinyly), 치환 또는 비치환된 피리도인돌일기(pyridoindolizinyly), 치환 또는 비치환된 인다졸일기(indazolyl), 치환 또는 비치환된 카바졸일기(carbazolyly), 치환 또는 비치환된 푸리닐기(purinyly), 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀리닐기(benzoquinolinyly), 치환 또는 비치환된 프탈라지닐기(phthalazinyly), 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기(naphthyridinyly), 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기(quinoxalinyly), 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기(quinazolinyly), 치환 또는 비치환된 시놀리닐기(cinnolinyly), 치환 또는 비치환된 페나지닐기(phenazinyly), 치환 또는 비치환된 퓨라닐기(furanyly), 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기(benzofuranyly), 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기(dibenzofuranyly), 치환 또는 비치환된 티오페닐기(thiophenyly), 치환 또는 비치환된 벤조티오페닐기(benzothiophenyly), 치환 또는 비치환된 디벤조티오페닐기(dibenzothiophenyly), 치환 또는 비치환된 티아졸일기(thiazolyly), 치환 또는 비치환된 이소티아졸일기(isothiazolyly), 치환 또는 비치환된 벤조티아졸일기(benzothiazolyly), 치환 또는 비치환된 옥사졸일기(oxazolyly), 치환 또는 비치환된 이소옥사졸일기(isoxazolyly), 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기(oxadiazolyly), 치환 또는 비치환된 트리아졸일기(triazolyly), 및 치환 또는 비치환된 테트라졸일기(tetrazolyly) 중 하나일 수 있다.

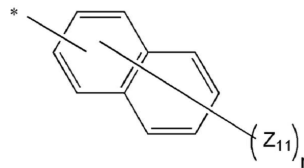
[0029] 예를 들어, 상기 Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 하기 화학식 2A 내지 2I 로 표시되는 그룹 중 하나일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[0030] <화학식 2A>

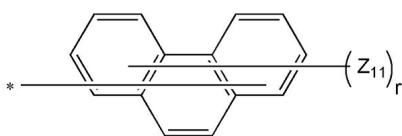


[0031]

<화학식 2B>

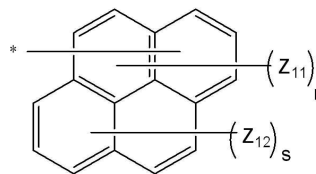


[0032] <화학식 2C>

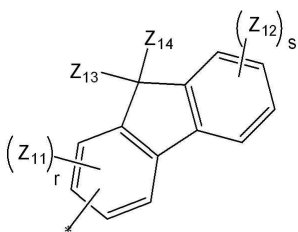


[0033]

<화학식 2D>

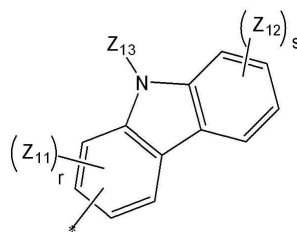


[0034] <화학식 2E>



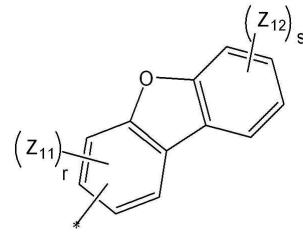
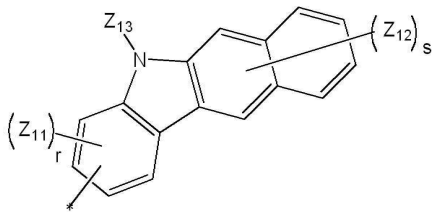
[0035]

<화학식 2F>



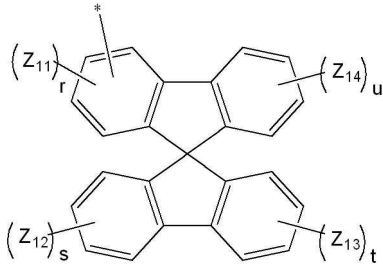
[0036] <화학식 2G>

<화학식 2H>



[0037]

[0038] <화학식 2I>



[0039]

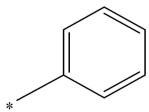
[0040] 상기 화학식 2A 내지 2I 중,

[0041] Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} 및 Z_{14} 는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로겐 원자, 히드록시기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 메틸기, 치환 또는 비치환된 에틸기, 치환 또는 비치환된 프로필기, 치환 또는 비치환된 부틸기, 치환 또는 비치환된 메톡시기, 치환 또는 비치환된 에톡시기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트릴기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 및 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기 중 하나일 수 있고, 선택적으로 동일한 탄소 원자에 결합된 Z_{13} 및 Z_{14} 는 함께 치환 또는 비치환된 C_5-C_{30} 아틸기를 형성할 수 있다.

[0042] 복수 개의 Z_{11} , Z_{12} , Z_{13} 및 Z_{14} 는 각각 서로 동일하거나 상이할 수 있고, r 은 1 내지 9 의 정수 중 하나이고, s 는 1 내지 6 의 정수 중 하나이고, t 및 u 는 1 내지 4 의 정수 중 하나이고, * 은 결합 사이트이다.

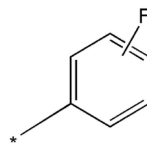
[0043] 예를 들어, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 독립적으로 하기 화학식 3A 내지 3P로 표시되는 그룹 중 하나일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[0044] <화학식 3A>

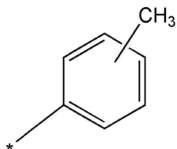


[0045]

<화학식 3B>

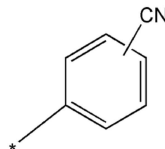


[0046] <화학식 3C>



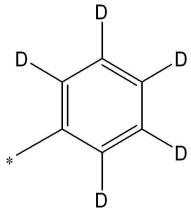
[0047]

<화학식 3D>



[0048] <화학식 3E>

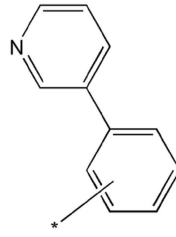
<화학식 3F>



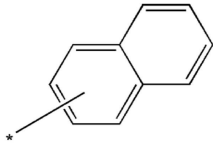
[0049]

[0050]

<화학식 3G>

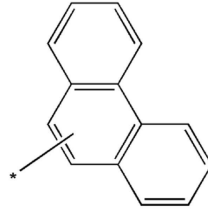


<화학식 3H>



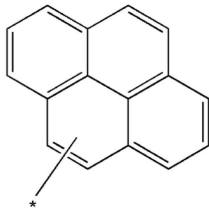
[0051]

3I>



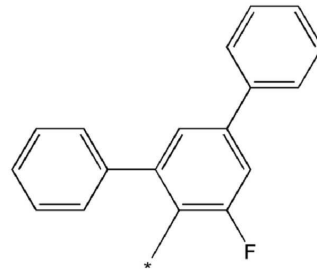
<화학식 3J>

<화학식

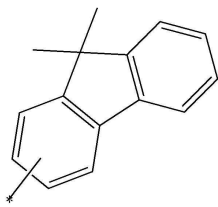


[0052]

<화학식 3K>

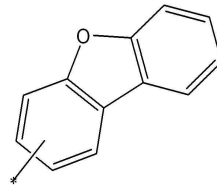


<화학식 3L>



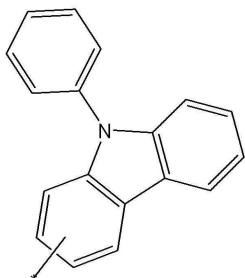
[0054]

3M>



<화학식 3N>

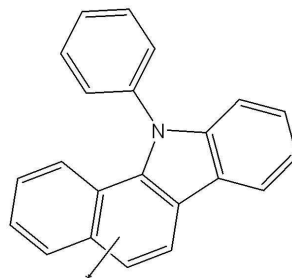
<화학식



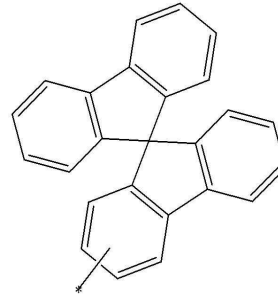
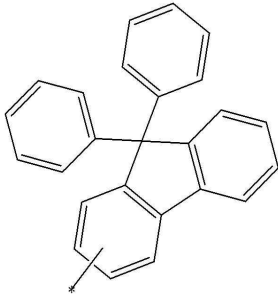
[0055]

[0056]

<화학식 3O>



<화학식 3P>



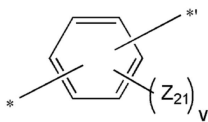
[0057]

[0058] 상기 화학식 3A 내지 3P 중, * 은 결합 사이트이다.

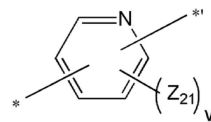
[0059] 상기 A 및 B 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 플루오렌일렌기, 치환 또는 비치환된 카바졸일렌기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일렌기, 치환 또는 비치환된 피리디닐렌기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐렌기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐렌기, 치환 또는 비치환된 안트라닐렌기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐렌기, 치환 또는 비치환된 피레닐렌기, 치환 또는 비치환된 크리세닐렌기, 치환 또는 비치환된 페틸레닐렌기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐렌기, 치환 또는 비치환된 티오펜일렌기, 및 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일렌기 중 하나일 수 있다.

[0060] 구체적으로, 상기 A 및 B 는 서로 독립적으로 하기 화학식 4A 내지 4E로 표시되는 그룹 중 하나일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[0061] <화학식 4A>

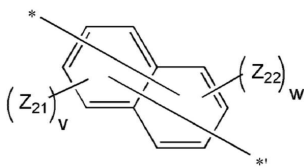


<화학식 4B>

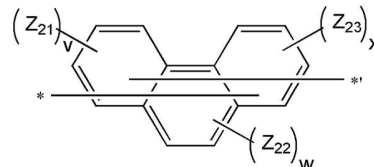


[0062]

[0063] <화학식 4C>

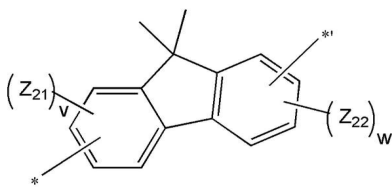


<화학식 4D>



[0064]

[0065] <화학식 4E>



[0066]

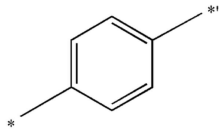
[0067] 상기 화학식 4A 내지 4E 중,

[0068] Z_{21} , Z_{22} 및 Z_{23} 는 서로 독립적으로 수소 원자, 중수소 원자, 할로젠 원자, 히드록시기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 메틸기, 치환 또는 비치환된 에틸기, 치환 또는 비치환된 프로필기, 치환 또는 비치환된 부틸기, 치환 또는 비치환된 메톡시기, 치환 또는 비치환된 에톡시기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기 및 치환 또는 비치환된 피리디닐기 중 하나일 수 있고, 복수 개의 Z_{21} , Z_{22} 및 Z_{23} 은 각각 서로 동일하거나 상이할 수 있고, v, w 및 x 는 1 내지 4의 정수 중 하나이고, * 및 *'은 결합 사이트이다.

[0069] 예를 들어, 상기 A 및 B 는 서로 독립적으로 하기 화학식 5A 내지 5H로 표시되는 그룹 중 하나일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[0070] <화학식 5A>

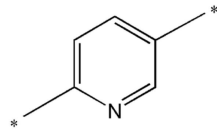
<화학식 5B>



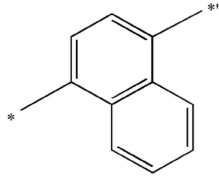
[0071]

[0072]

<화학식 5C>



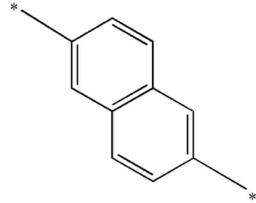
<화학식 5D>



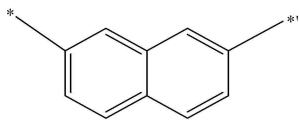
[0073]

[0074]

<화학식 5E>

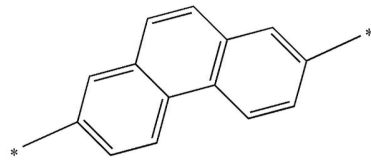


<화학식 5F>



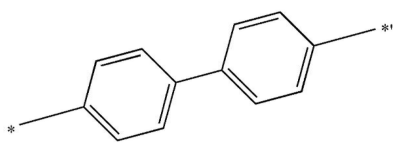
[0075]

5G>



<화학식 5H>

<화학식



[0076]

[0077]

상기 화학식 5A 내지 5H 중, * 및 *'은 결합 사이트이다.

[0078]

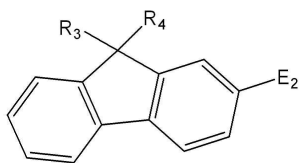
상기 R₁ 내지 R₅는 서로 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환된 메틸기, 치환 또는 비치환된 에틸기, 치환 또는 비치환된 프로필기, 치환 또는 비치환된 부틸기, 치환 또는 비치환된 펜틸기, 치환 또는 비치환된 에테닐기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트릴기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 피라닐기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 피리다지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 벤조이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 펜타레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 피롤일기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 및 치환 또는 비치환된 피라졸일기 중 하나일 수 있다.

[0079]

한편, 상기 화학식 1의 축합환 화합물은 하기 화학식 1A 내지 1D로 표시될 수 있다.

[0080]

<화학식 1A>

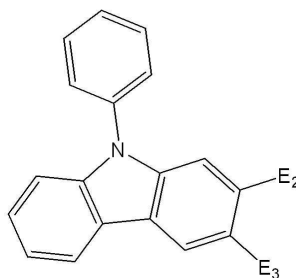


[0081]

[0082]

<화학식 1C>

<화학식 1B>



<화학식 1D>

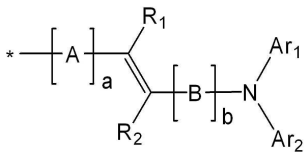


[0083]

[0084] 상기 화학식 1A 내지 1D 중, E₁, E₂ 및 E₃ 은 서로 독립적으로 수소 또는 하기의 화학식 1E로 표시되는 그룹이되,

[0085] 상기 화학식 1A의 E₂ 및 상기 화학식 1B 내지 1D의 각각에서 E₁, E₂ 및 E₃ 중 적어도 하나는 하기의 화학식 1E로 표시되는 그룹이고,

[0086] <화학식 1E>



[0087]

[0088] 상기 화학식 1E 중,

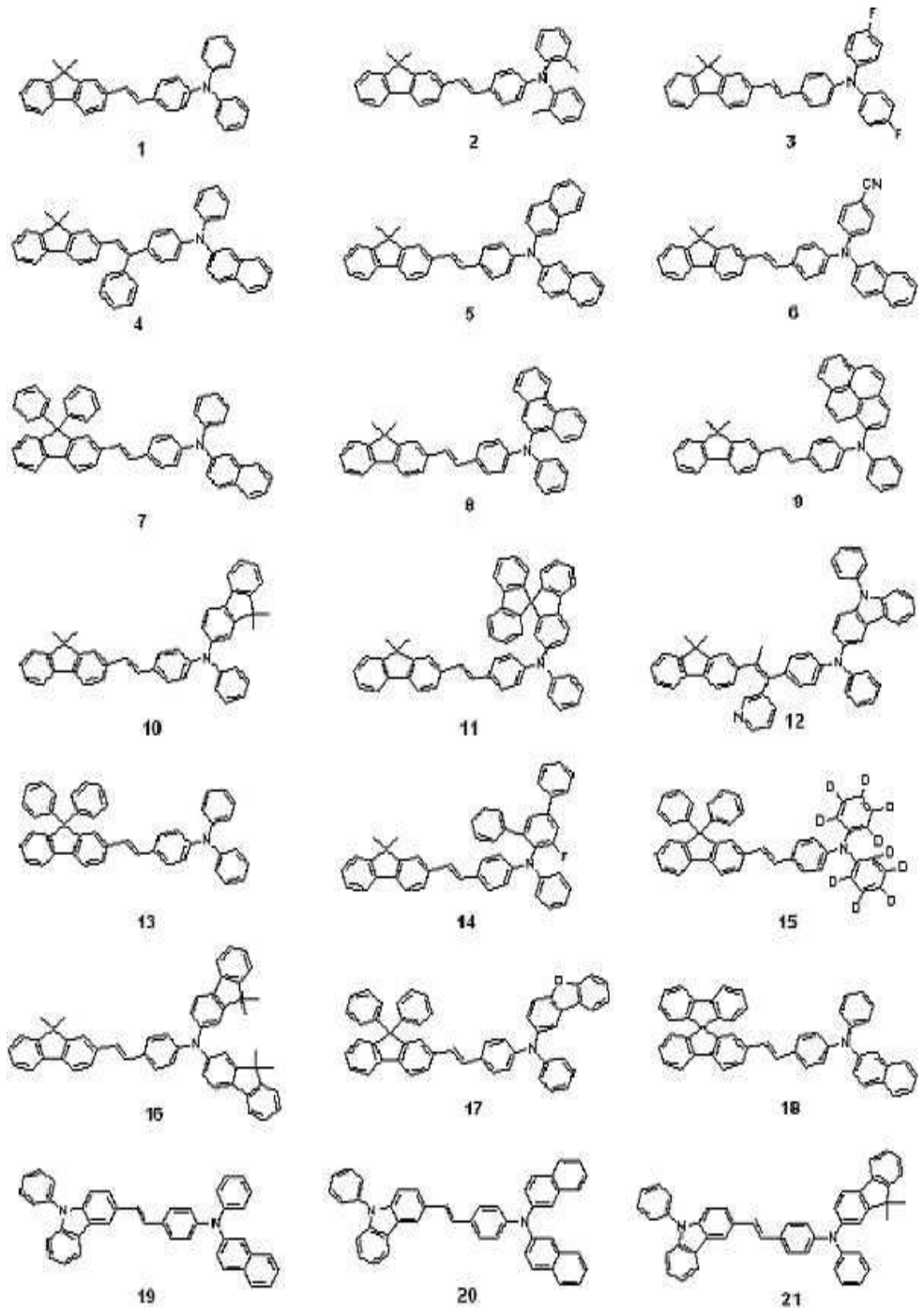
[0089] Ar₁ 및 Ar₂ 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조카바졸일기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 펜타레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 페나레닐기, 치환 또는 비치환된 안트릴기, 치환 또는 비치환된 피롤일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기 중 하나이고, *은 결합 사이트이고;

[0090] A 및 B는 2가의 연결기로서, 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 피리디닐렌기, 치환 또는 비치환된 비페닐릴렌기(biphenylene), 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐렌기, 치환 또는 비치환된 피레닐렌기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기, 치환 또는 비치환된 카바졸일렌기 중 하나이고;

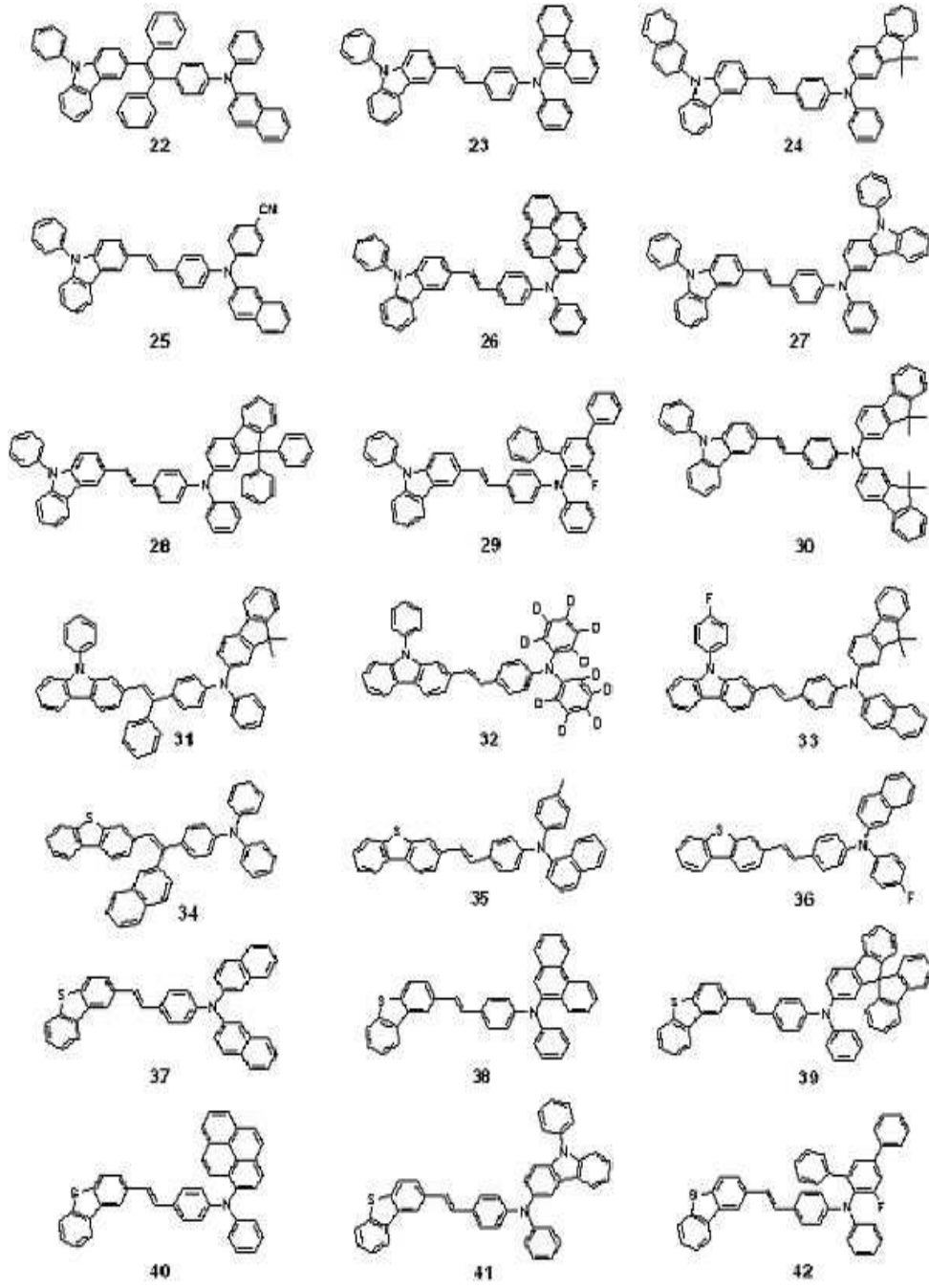
[0091] a는 0 또는 2의 정수이고, a가 2인 경우 2의 A는 서로 동일하거나 상이할 수 있고, b는 0 또는 2의 정수이고, b가 2인 경우 2의 B는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

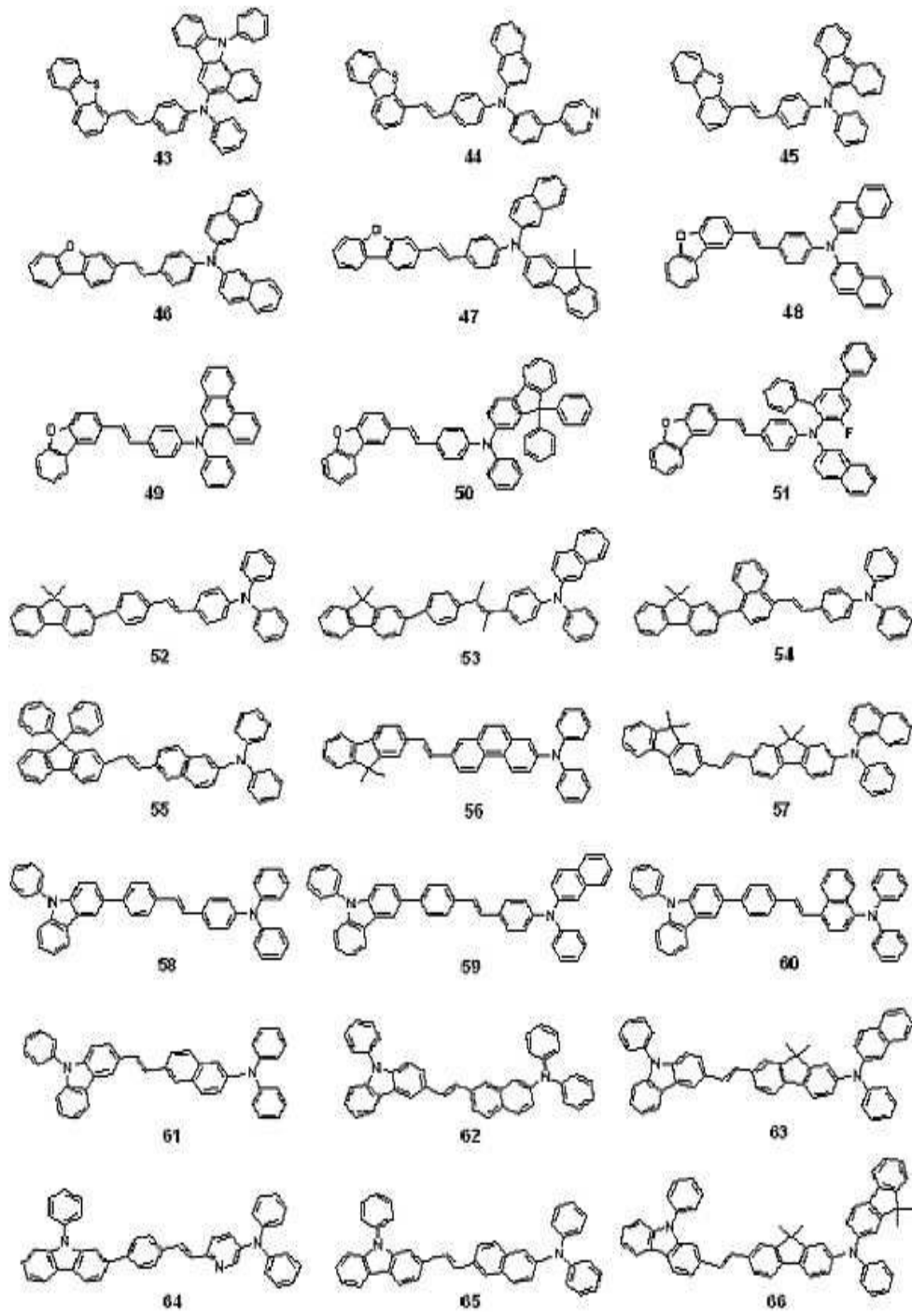
[0092] R₁ 내지 R₄ 는 서로 독립적으로 수소 원자, 치환 또는 비치환된 메틸기, 치환 또는 비치환된 에틸기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트릴기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 피레닐기 및 치환 또는 비치환된 피리디닐기 중 하나일 수 있다.

[0093] 상기 화학식 1로 표시되는 축합환 화합물이 하기 화합물 1 내지 82로 표시되는 화합물들 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:

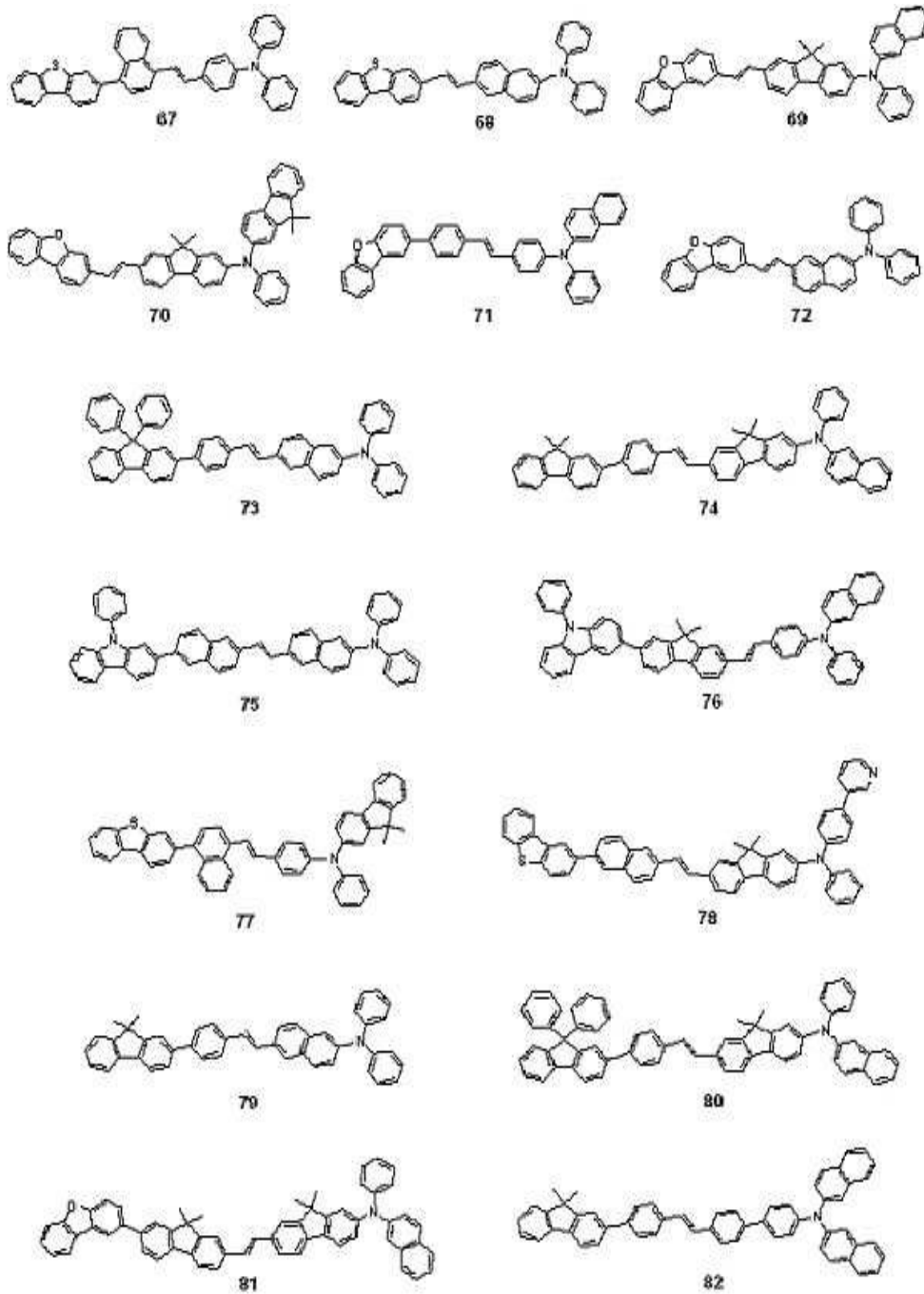


[0094]





[0095]



[0096]

[0097]

상기 화학식 1로 표시되는 화합물들은 유기 발광 소자용 발광 재료, 정공주입 재료 및/또는 정공수송 재료로서의 기능을 가질 수 있다. 또한, 화학식 1의 분자 내 헤테로고리를 함유하는 화합물들은 헤테로고리의 도입으로 유리전이온도(Tg)나 용점이 높은 특성을 갖는다. 따라서 전계 발광시에 있어서의 유기층 중, 유기층 사이 내지는, 유기층과 금속전극 간에서 발생하는 줄 열에 대한 내열성 및 고온 환경 하에서의 내성이 증가된다. 또한, 화학식 1로 표시되는 축합환 화합물은 1개의 디아릴아미노기를 가짐으로써 2개의 디아릴아미노기를 갖는 축합환 화합물에 비하여 딥 블루의 색상 구현이 가능하며, 색순도가 향상될 수 있다.

[0098]

본 명세서 중의 "치환 또는 비치환된 A(A는 임의의 치환기)"라는 표현 중 "치환된 A"란 용어는 "상기 A의 하나 이상의 수소 원자가 중수소 원자, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기 또는 이의 염 유도체, 술폰산기 또는 이의 염 유도체, 인산기 또는 이의 염 유도체, C₁-C₃₀ 알킬기, C₂-C₃₀ 알케닐기, C₂-C₃₀ 알킬닐기, C₁-C₃₀ 알콕시기, C₃-C₃₀ 시클로알킬기, C₃-C₃₀ 시클로알케닐기, C₅-C₃₀ 아릴기, C₅-C₃₀ 아릴옥시기, C₅-C₃₀ 아릴티오기, C₃-C₃₀ 헤테로아릴기, N(Q₁₀₁)(Q₁₀₂)로 표시되는 그룹 및 Si(Q₁₀₃)(Q₁₀₄)(Q₁₀₅)로 표시되는 그룹 중 하나로 치환된 A"를 의미한다. 여기서, Q₁₀₁ 내지 Q₁₀₅는 서로 독립적으

로 수소 원자, 중수소 원자, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, C₁-C₃₀ 알킬기, C₂-C₃₀ 알케닐기, C₂-C₃₀ 알키닐기, C₁-C₃₀ 알콕시기, C₃-C₃₀ 시클로알킬기, C₃-C₃₀ 시클로알케닐기, C₅-C₃₀ 아릴기, C₅-C₃₀ 아릴옥시기, C₅-C₃₀ 아릴티오기 및 C₃-C₃₀ 헤테로아릴기 중 하나일 수 있다.

[0099] 예를 들어, 상기 "치환된 A"란 "상기 A의 하나 이상의 수소 원자가 중수소 원자, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 카르복실기, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 메톡시기, 에톡시기, 페닐기, 비페닐기, 펜타레닐기, 인데닐기, 나프틸기, 아줄레닐기, 헵타레닐기, 인다세닐기, 아세나프틸기, 플루오레닐기, 스피로-플루오레닐기, 페날레닐기, 페난트레닐기, 페난트리디닐기, 페난트롤리닐기, 안트릴기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 피레닐기, 크리세닐기, 나프타세닐기, 피세닐기, 페릴레닐기, 펜타페닐기, 헥사세닐기, 피롤일기, 이미다졸일기, 벤조이미다졸일기, 피라졸일기, 피리디닐기, 피라지닐기, 피리미디닐기, 이미다조피리미디닐기, 피리다지닐기, 인돌일기, 이소인돌일기, 피리도인돌일기, 인다졸일기, 푸리닐기, 퀴놀리닐기, 벤조퀴놀리닐기, 프탈라지닐기, 나프티리디닐기, 퀴녹살리닐기, 퀴나졸리닐기, 카바졸일기, 페나지닐기, 푸라닐기, 벤조푸라닐기, 디벤조푸라닐기, 티오펜일기, 벤조티오펜일기, 디벤조티오펜일기, 티아졸일기, 이소티아졸일기, 벤조티아졸일기, 옥사졸일기, 벤조옥사졸일기, 이소옥사졸일기, 옥사디아졸일기, 트리아졸일기, 트리아지닐기, 테트라졸일기, N(Q₁₀₁)(Q₁₀₂)로 표시되는 그룹 및 Si(Q₁₀₃)(Q₁₀₄)(Q₁₀₅)로 표시되는 그룹 중 하나로 치환된 A"를 의미할 수 있다.

[0100] 본 명세서 중 비치환된 C₁-C₃₀ 알킬기는 알칸(alkane)에서 수소 원자 1 개가 결여된 선형 및 분지형 구조의 포화 탄화수소기를 의미한다. 비치환된 C₁-C₃₀ 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등을 들 수 있다. 치환된 C₁-C₃₀ 알킬기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0101] 본 명세서 중 비치환된 C₂-C₃₀ 알케닐기는 상기 비치환된 C₂-C₃₀ 알킬기의 중간이나 맨 끝단에 하나 이상의 탄소 이중결합을 함유하고 있는 것을 의미한다. 비치환된 C₂-C₃₀ 알케닐기의 예로는 에테닐, 프로페닐, 부테닐, 펜테닐, 헥세닐, 헵테닐, 옥테닐, 프로파디에닐(propadienyl), 이소프레닐(isoprenyl), 알릴(allyl) 등을 들 수 있다. 치환된 C₂-C₃₀ 알케닐기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0102] 본 명세서 중 비치환된 C₂-C₃₀ 알키닐기는 상기 비치환된 C₂-C₆₀ 알킬기의 중간이나 맨 끝단에 하나 이상의 탄소 삼중결합을 함유하고 있는 것을 의미한다. 비치환된 C₂-C₃₀ 알키닐기의 예로는 에티닐(ethynyl), 프로피닐(propynyl), 아세틸레닐(acetylenyl) 등을 들 수 있다. 치환된 C₂-C₃₀ 알키닐기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0103] 본 명세서 중 비치환된 C₁-C₃₀알콕시기는 -OY(단, Y는 상기 비치환된 C₁-C₃₀알킬기임)의 화학식을 가지며, 이의 구체적인 예로서 메톡시, 에톡시, 이소프로필옥시, 부톡시, 펜톡시 등을 들 수 있다. 치환된 C₁-C₃₀알콕시기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0104] 본 명세서 중 비치환된 C₃-C₃₀ 시클로알킬기는 고리형 포화 탄화수소기를 가리키는 것으로서, 이의 구체예로는 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로옥틸 등을 들 수 있다. 치환된 C₃-C₃₀ 시클로알킬기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0105] 본 명세서 중 비치환된 C₃-C₃₀ 시클로알케닐기는 하나 이상의 탄소 이중결합을 가지면서 방향족 고리가 아닌 고리형 불포화 탄화수소기를 의미한다. 비치환된 C₃-C₃₀시클로알케닐기의 예로는 시클로프로페닐(cyclopropenyl), 시클로부테닐(cyclobutenyl), 시클로펜테닐, 시클로헥세닐, 시클로헵테닐, 1,3-시클로헥사디에닐기, 1,4-시클로헥사디에닐기, 2,4-시클로헵타디에닐기, 1,5-히클로옥타디에닐기 등을 들 수 있다. 치환된 C₃-C₆₀시클로알케닐기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0106] 본 명세서 중 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴기는 탄소 원자수 5 내지 30개의 카보사이클릭 방향족 시스템을 갖는 1가(monovalent) 그룹을 의미하고, 이것은 모노시클릭(monocyclic) 또는 폴리시클릭(polycyclic) 그룹 동일 수 있다. 폴리시클릭 그룹인 경우, 이에 포함된 2 이상의 고리는 서로 융합될(fused) 수 있다. 비치환된 C₅-C₃₀ 아

릴기의 예로는 페닐, 펜타레닐(pentalenyl), 인데닐(indenyl), 나프틸(naphtyl), 아줄레닐(azulenyl), 헵타레닐(heptalenyl), 인다세닐(indacenyl), 아세나프틸(acenaphtyl), 플루오레닐(fluorenyl), 스피로-플루오레닐, 페날레닐(phenalenyl), 페난트레닐(phenanthrenyl), 안트릴(anthryl), 플루오란테닐(fluoranthenyl), 트리페닐레닐(triphenylenyl), 피레닐(pyrenyl), 크리세닐(chrysenyl), 나프타세닐(naphthacenyl), 피세닐(picenyl), 페릴레닐(perylenyl), 펜타페닐(pentaphenyl), 헥사세닐(hexacenyl) 등을 들 수 있다. 치환된 C₅-C₃₀ 아릴기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0107] 본 명세서 중 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴옥시기는 상기 C₅-C₃₀ 아릴기의 탄소 원자가 산소 연결기(-O-)를 통하여 부착된 1가 그룹을 의미한다. 치환된 C₅-C₃₀ 아릴옥시기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0108] 본 명세서 중 비치환된 C₅-C₃₀아릴티오기는 상기 C₅-C₃₀아릴기의 탄소 원자가 황 연결기(-S-)를 통하여 부착된 1가 그룹을 의미한다. 비치환된 C₅-C₃₀아릴티오기의 예로는 페닐티오, 나프틸티오, 인다닐티오 및 인데닐티오 등을 들 수 있다. 치환된 C₅-C₃₀아릴티오기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0109] 본 명세서 중 비치환된 C₃-C₃₀ 헤테로아릴기는 N, O, P 또는 S 중에서 선택된 1 개 이상의 헤테로원자를 포함하고 고리를 하나 이상 포함하는 1가 그룹을 의미하고 이것은 모노시클릭 또는 폴리시클릭 그룹 동일 수 있다. 폴리시클릭 그룹일 경우, 이에 포함된 2 이상의 고리는 서로 융합될 수 있다. 비치환된 C₃-C₃₀헤테로아릴기의 구체 예로는 피롤일(pyrrolyl), 이미다졸일(imidazolyl), 피라졸일(pyrazolyl), 피리디닐(pyridinyl), 피라지닐(pyrazinyl), 피리미디닐(pyrimidinyl), 피리다지닐(pyridazinyl), 이소인돌일(isoindolyl), 인돌일(indolyl), 인다졸일(indazolyl), 푸리닐(purinyl), 퀴놀리닐(quinolinyl), 벤조퀴놀리닐(benzoquinolinyl), 프탈라지닐(phthalazinyl), 나프티리디닐(naphthyridinyl), 퀴녹살리닐(quinoxaliny), 퀴나졸리닐(quinazolinyl), 시놀리닐(cinnolinyl), 카바졸일(carbazolyl), 페난트리닐(phenanthridinyl), 아크리디닐(acridinyl), 페난트롤리닐(phenanthrolinyl), 페나지닐(phenazinyl), 벤조옥사졸일(benzooxazolyl), 벤조이미다졸일(benzoimidazolyl), 푸라닐(furanyl), 벤조푸라닐(benzofuranyl), 티오펜일(thiophenyl), 벤조티오펜일(benzothiophenyl), 티아졸일(thiazolyl), 이소티아졸일(isothiazolyl), 벤조티아졸일(benzothiazolyl), 이소옥사졸일(isoxazolyl), 옥사졸일(oxazolyl), 트리아졸일(triazolyl), 테트라졸일(tetrazolyl), 옥사디아졸일(oxadiazolyl), 트리아지닐(triazinyl), 벤조옥사졸일(benzooxazolyl) 등을 들 수 있다. 치환된 C₃-C₃₀헤테로아릴기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0110] 본 명세서 중 비치환된 C₁-C₃₀ 알킬렌기는 알칸에서 수소 원자 2 개가 결여된 선형 및 분지형 구조의 2가(divalent) 그룹을 의미한다. 비치환된 C₁-C₃₀ 알킬렌기의 예는 상기 비치환된 C₁-C₃₀ 알킬기의 예를 참조하여 이해될 수 있다. 치환된 C₁-C₃₀ 알킬렌기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0111] 본 명세서 중 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴렌기는 탄소 원자수 5 내지 30개의 카보사이클릭 방향족 시스템을 갖는 2가 그룹을 의미하고 이것은 모노시클릭 또는 폴리시클릭 그룹일 수 있다. 비치환된 C₅-C₃₀ 아릴렌기의 구체예는 상기 비치환된 C₅-C₃₀아릴기의 예를 참조하여 이해될 수 있다. 치환된 C₅-C₃₀ 아릴렌기의 치환기는 상기 "치환된 A"에 대한 설명을 참조한다.

[0112] 상기 화학식 1을 갖는 축합환 화합물은 공지의 유기 합성 방법을 이용하여 합성될 수 있다. 상기 축합환 화합물의 합성 방법은 후술하는 실시예를 참조하여 당업자에게 용이하게 인식될 수 있다.

[0113] 상기 화학식 1을 갖는 축합환 화합물은 유기 발광 소자에 사용될 수 있다.

[0114] 일 구현예에 따라, 제1 전극, 상기 제1 전극에 대항하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 유기층을 포함하는 유기 발광 소자가 제공된다. 상기 유기층은 적어도 1개의 층을 포함하며, 상기 유기층이 상술한 바와 같은 화학식 1로 표시된 축합환 화합물의 1종 이상을 포함한다.

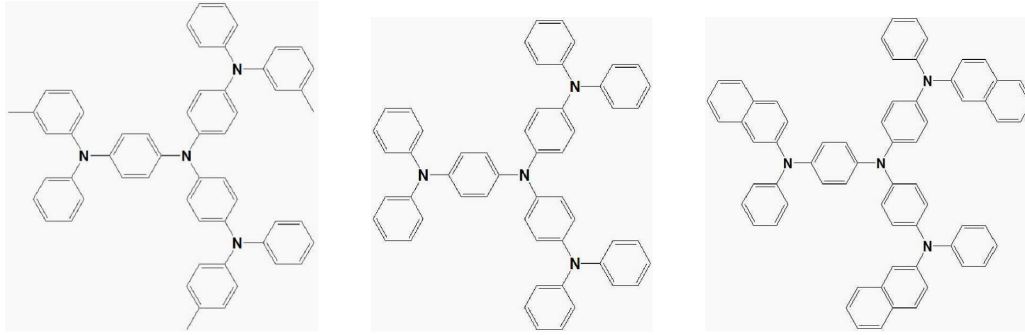
[0115] 본 명세서 중에서 "유기층"이란 유기 화합물을 포함하는 층이고, 1개 이상의 층으로 이루어지는 층을 의미한다. 예를 들어, 유기층은 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 정공 주입 수송층, 전자 저지층, 발광층, 정공 저지층, 전자 주입층, 전자 수송층, 및 전자 주입 기능 및 전자 수송 기능을 동시에 갖는 전자 주입 수송층 중 적어도 하나 이상의 층을 포함할 수 있다. 유기층은 유기 화합물만으로 이루어진 것을 아니며, 무기 화합물 또는 무기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기층은 하나의 층 내에

유기 화합물과 함께 무기 화합물 또는 무기 물질, 예를 들어, 유기 금속 착체를 포함할 수 있다. 또는 유기층은 유기 화합물을 포함하는 층과 함께 무기 화합물 또는 무기 물질로만 이루어진 층을 포함할 수 있다.

- [0116] 상기 유기층은 하나의 층 내에 상기 축합환 화합물을 1종 이상 포함하거나, 서로 다른 층 내에 상기 축합환 화합물을 1종 이상 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기층은 발광층 내에서 상기 축합환 화합물의 1종을 발광 도펀트로 포함하고, 정공 수송층 내에서 상기 축합환 화합물의 다른 1종을 정공 수송 물질로서 포함할 수 있다. 또는, 예를 들어, 유기층은 발광층 내에서 상기 축합환 화합물의 1종을 발광 도펀트로서, 상기 축합환 화합물의 다른 1종을 발광 호스트로서 포함할 수 있다. 또는, 예를 들어, 유기층은 발광층 내에서 상기 축합환 화합물의 1종을 발광 도펀트로서, 상기 축합환 화합물의 다른 1종을 발광 호스트로서 포함하고, 정공 수송층 내에서 상기 축합환 화합물의 또 다른 1종을 정공 수송 물질로서 포함할 수 있다.
- [0117] 상기 유기층이 발광층, 정공 주입층, 정공 수송층, 또는 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 정공 주입 수송층 중 적어도 하나를 포함하되, 상기 발광층, 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 및 상기 정공 주입 수송층 중 적어도 하나가 상기 축합환 화합물을 포함할 수 있다.
- [0118] 예를 들어, 상기 유기 발광 소자는, 제1전극/정공 주입층/정공 수송층/ 발광층/전자 수송층/전자 주입층/제2전극의 구조를 가질 수 있고, 여기서, 발광층이 상기 축합환 화합물을 포함하거나, 정공 수송층이 상기 축합환 화합물을 포함하거나, 또는 정공 주입층이 상기 축합환 화합물을 포함할 수 있다. 또는 발광층, 정공 수송층 또는 정공 주입층 중 둘 이상의 층이 상기 축합환 화합물을 포함할 수 있다. 이 경우 각 층에 사용되는 상기 축합환 화합물은 서로 다를 수 있다. 앞에서 설명한 바와 같이 각 층에서 2종 이상의 상기 축합환 화합물이 혼합되어 사용될 수 있고, 상기 헤테로 고리 화합물의 1종 이상이 상기 헤테로 고리 화합물 이외의 다른 화합물과 혼합되어 사용될 수도 있다.
- [0119] 예를 들어, 상기 유기층이 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 호스트 및 도펀트를 포함하고, 상기 축합환 화합물이 상기 발광층의 형광 호스트, 인광 호스트 또는 형광 도펀트일 수 있다.
- [0120] 한편, 상기 유기층이 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 안트라센 화합물, 아릴아민 화합물 또는 스티릴 화합물을 더 포함할 수 있다. 여기서 상기 발광층은 상기 축합환 화합물을 포함하거나 포함하지 않을 수 있다.
- [0121] 또한, 상기 유기층이 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 호스트 및 도펀트를 포함하고, 상기 발광층이 인광 도펀트를 더 포함할 수 있다. 인광 도펀트는 예를 들어, Ir, Pt, Os, Re, Ti, Zr, Hf 또는 이들 중 2 이상의 조합을 포함하는 유기 금속 착체일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서 상기 발광층은 상기 축합환 화합물을 포함하거나 포함하지 않을 수 있다.
- [0122] 상기 정공 주입층, 상기 상기 정공 수송층, 및 상기 정공 주입 수송층 중 적어도 하나가 상기 축합환 화합물 외의 전하 생성 물질을 더 포함할 수 있다. 상기 전하 생성 물질은 예를 들어 p-도펀트일 수 있다. 여기서 상기 정공 주입층, 상기 상기 정공 수송층, 및 상기 정공 주입 수송층은 상기 축합환 화합물을 포함하거나 포함하지 않을 수 있다.
- [0123] 상기 유기층이 전자 수송층을 더 포함하고, 상기 전자 수송층이 전자 수송성 유기 화합물 및 금속-함유 물질을 포함할 수 있다. 상기 금속-함유 물질이 Li 착체를 포함할 수 있다. 여기서 상기 전자 수송층은 상기 축합환 화합물을 포함하거나 포함하지 않을 수 있다.
- [0124] 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재된 유기층의 하나 이상의 층은 증착법 또는 습식 공정에 의하여 형성될 수 있다.
- [0125] 본 명세서 중 "습식 공정"이란 소정의 물질을 소정의 용매와 혼합하여 수득한 혼합물을 소정의 기판 상에 제공한 후, 건조 및/또는 열처리하여 상기 소정의 용매의 일부 이상을 제거함으로써, 상기 기판 상에 상기 소정의 물질을 포함한 막을 형성하는 공정을 말한다.
- [0126] 예를 들어, 상기 유기층은 통상의 진공 증착법에 의하여 형성될 수 있다. 또는, 상기 축합환 화합물 및 용매를 포함한 혼합물을 스핀 코팅법, 스프레이법, 잉크젯 프린팅법, 디핑법, 캐스팅, 그라비아 코팅, 바코팅, 롤코팅, 와이어 바 코팅, 스크린 코팅, 플렉소 코팅, 오프셋 코팅, 레이저 전사법 등을 이용하여 상기 유기층 형성 영역(예를 들어, 정공 수송층 상부 등)에 제공한 후, 유기층 형성 영역에 제공된 상기 혼합물을 건조 및/또는 열처리하여 상기 용매의 일부 이상을 제거함으로써, 유기층을 형성할 수 있다.
- [0127] 한편, 베이스 필름에 상술한 바와 같은 진공 증착법 또는 습식 공정을 이용하여 유기층을 형성한 후, 상기 유기층을 유기층 형성 영역(예를 들어, 정공 수송층 상부 등)에 레이저 등을 이용하여 전사시키는 등의 레이저 전사

법도 이용할 수 있다.

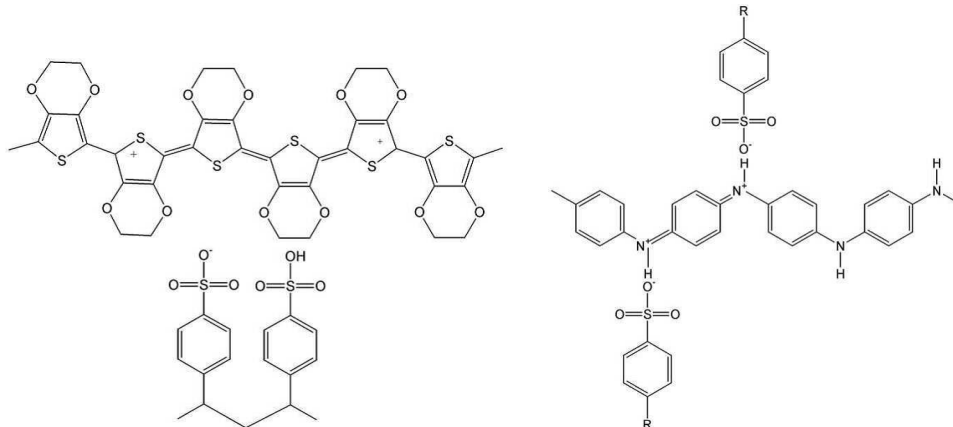
- [0128] 도 1은 본 발명의 일 구현예를 따르는 유기 발광 소자(10)의 단면도를 개략적으로 도시한 것이다. 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 구현예를 따르는 유기 발광 소자의 구조 및 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0129] 유기 발광 소자(10)는 기관(11), 제1전극(13) 유기층(15) 및 제2전극(17)을 차례로 구비한다.
- [0130] 상기 기관(11)으로는, 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기관을 사용할 수 있는데, 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기관 또는 투명 플라스틱 기관을 사용할 수 있다.
- [0131] 상기 제1전극(13)은 기관 상부에 제1전극용 물질을 증착법 또는 스퍼터링법 등을 이용하여 제공함으로써 형성될 수 있다. 상기 제1전극(13)이 애노드일 경우, 정공 주입이 용이하도록 제1전극용 물질은 높은 일함수를 갖는 물질 중에서 선택될 수 있다. 상기 제1전극(13)은 반사형 전극 또는 투과형 전극일 수 있다. 제1전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 이용할 수 있다. 또는, 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag)등을 이용하면, 상기 제1전극(13)을 반사형 전극으로 형성할 수도 있다.
- [0132] 상기 제1전극(13) 상부로는 유기층(15)이 구비되어 있다. 앞에서 설명한 바와 같이 유기층(15)은 제1전극과 제2전극 사이에 개재된 모든 층을 포괄하여 지칭하는 것으로서, 상기 유기층(15)은 금속 착체 등도 포함할 수 있는 것으로서, 반드시 유기물로만 이루어진 층을 의미하는 것은 아니다.
- [0133] 상기 유기층(15)은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층을 포함할 수 있다.
- [0134] 정공 주입층(HIL)은 상기 제1전극(13) 상부에 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0135] 진공 증착법에 의하여 정공 주입층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 정공 주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적으로 하는 정공 주입층의 구조 및 열적 특성 등에 따라 다르지만, 예를 들어, 증착온도 약 100 내지 약 500 °C, 진공도 약 10⁻⁸ 내지 약 10⁻³ torr, 증착 속도 약 0.01 내지 약 100 Å/sec의 범위에서 선택될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0136] 습식 공정으로서, 스핀 코팅법에 의하여 정공 주입층을 형성하는 경우, 그 코팅 조건은 정공주입층의 재료로서 사용하는 화합물, 목적하는 하는 정공 주입층의 구조 및 열적 특성에 따라 상이하지만, 약 2,000rpm 내지 약 5,000rpm의 코팅 속도, 코팅 후 용매 제거를 위한 열처리 온도는 약 80°C 내지 200°C의 온도 범위에서 선택될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0137] 정공 주입층 물질로는 상기 화학식 1의 축합환 화합물 또는 공지된 정공 주입 재료를 사용할 수 있다. 공지된 정공 주입 재료로서, 예를 들어, DNTPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine: N,N'-디페닐-N,N'-비스-[4-(페닐-m-톨일-아미노)-페닐]-비페닐-4,4'-디아민), 구리프탈로시아닌 등과 같은 프탈로시아닌 화합물, m-MTDATA(4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine: 4,4',4''-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민), NPB(N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine: N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘), TDATA(4,4',4''-Tris(N,N-diphenylamino)triphenylamine: 4,4',4''-트리스(N,N'-디페닐아미노)트리페닐아민), 2T-NATA(4,4', 4''-tris{N,-(2-naphthyl)-N-phenylamino}-triphenylamine: 4,4',4''-트리스{N,-(2-나프틸)-N-페닐아미노}-트리페닐아민), PANI/DBSA (Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid: 폴리아닐린/도데실벤젠술포산), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)), PANI/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonic acid: 폴리아닐린/캠퍼술포산) 또는 PANI/PSS (Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate):폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트))등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.



[0138]

[0139]

m-MTDATA TDATA 2T-NATA



[0140]

[0141]

PEDOT/PSS PANI/DBSA

[0142]

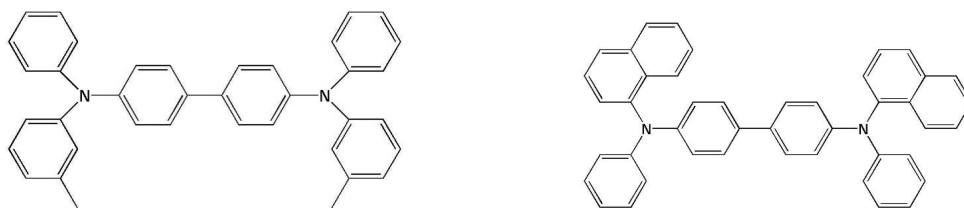
상기 정공 주입층의 두께는 약 100Å 내지 약 10,000Å, 예를 들어, 약 100Å 내지 약 1,000Å일 수 있다. 상기 정공 주입층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압의 상승없이 만족스러운 정도의 정공 주입 특성을 얻을 수 있다.

[0143]

다음으로 상기 정공 주입층 상부에 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 정공 수송층(HTL)을 형성할 수 있다. 진공 증착법 및 스펀 텅법에 의하여 정공 수송층을 형성하는 경우, 그 증착 조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건 범위 중에서 선택될 수 있다.

[0144]

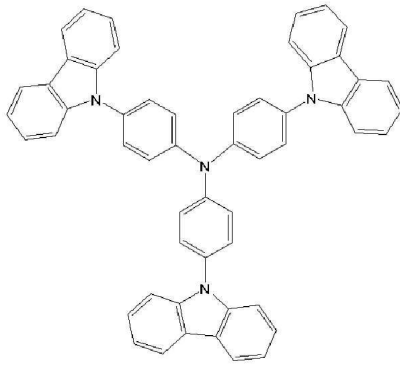
정공 수송층 물질로는 상기 화학식 1의 축합환 화합물 또는 공지된 정공 수송 재료를 사용할 수 있다. 공지된 정공 수송 재료로서, 예를 들어, N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 카바졸 유도체, TPD(N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenyl-[1,1-biphenyl]-4,4'-diamine: N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민) 등과 같은 트리페닐아민계 물질, α-NPD(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl: 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐), TCTA(4,4',4''-tris(N-carbazolyl)triphenylamine: 4,4',4''-트리스(N-카바졸일)트리페닐아민) 등의 방향족 축합환을 갖는 아민 유도체와 같은 공지된 정공 수송 물질을 사용할 수 있다.



[0145]

[0146]

TPD α-NPD



[0147]

[0148]

TCTA

[0149]

상기 정공 수송층의 두께는 약 50Å 내지 약 1,000Å, 예를 들어 약 100Å 내지 약 800Å일 수 있다. 상기 정공 수송층(14)의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 만족스러운 정도의 정공 수송 특성을 얻을 수 있다.

[0150]

또는, 정공 주입층과 정공 수송층 대신, 정공 주입 기능과 정공 수송 기능을 동시에 갖는 정공 주입 수송층을 형성할 수 있다. 상기 정공 주입 수송층 물질은 상기 화학식 1의 축합환 화합물 또는 공지된 재료 중에서 선택될 수 있다.

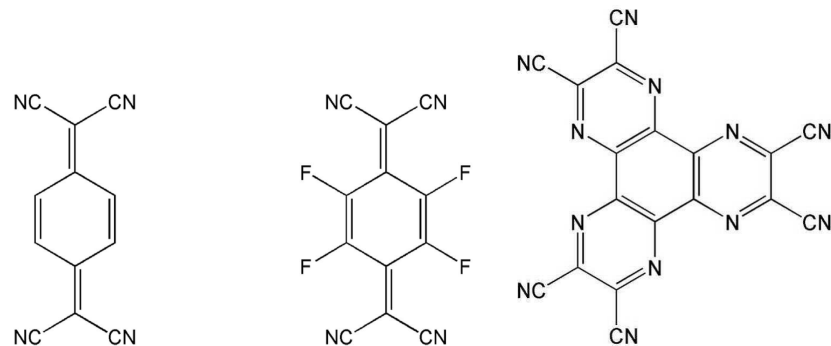
[0151]

상기 정공 주입층, 정공 수송층 및 정공 주입 수송층 중 적어도 하나는, 공지된 정공 주입 재료 및 공지된 정공 수송 재료 외에, 막의 도전성 등을 향상시키기 위하여 전하-생성 물질을 더 포함할 수 있다.

[0152]

상기 전하-생성 물질은 예를 들어, p-도펀트일 수 있다. 상기 p-도펀트의 비제한적인 예로는, 테트라시아노퀴논디메테인(TCNQ) 및 2,3,5,6-테트라플루오로-테트라시아노-1,4-벤조퀴논디메테인(F4TCNQ) 등과 같은 퀴논 유도체, 텅스텐 산화물 및 몰리브덴 산화물 등과 같은 금속 산화물 및 하기 화합물 100 등과 같은 시아노기-함유 화합물 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0153]



[0154]

TCNQ F4TCNQ <화합물 100>

[0155]

상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층 또는 상기 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층이 상기 전하-생성 물질을 더 포함할 경우, 상기 전하-생성 물질은 상기 층들 중에 균일하게(homogeneous) 분산되거나, 또는 불균일하게(unhomogeneous) 분포될 수 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.

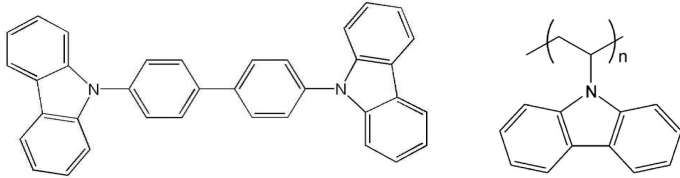
[0156]

상기 정공 수송층 또는 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층 상부에 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 발광층(Eml)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스핀코팅법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다.

[0157]

상기 발광층 물질로는 상기 화학식 1의 축합환 화합물 및 공지된 발광 재료(호스트 및 도펀트를 모두 포함함) 중 1종 이상의 물질을 사용할 수 있다. 상기 발광층이 화학식 1로 표시되는 축합환 화합물을 포함하는 경우, 화학식 1로 표시되는 축합환 화합물 외에, 공지의 인광 호스트, 형광 호스트, 인광 도펀트 또는 형광 도펀트를 더 포함할 수 있다. 상기 축합환 화합물은 인광 호스트, 형광 호스트 또는 형광 도펀트로서의 역할을 할 수 있다.

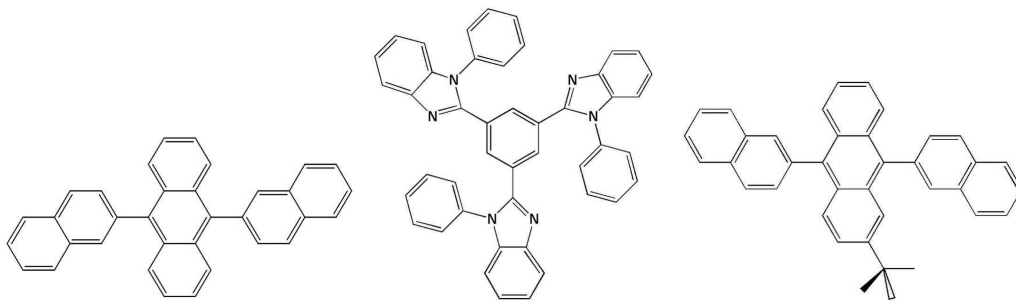
[0158] 호스트로서 화학식 1로 표시되는 축합환 화합물 또는 공지의 호스트를 사용할 수 있다. 공지의 호스트로서, 예를 들어, Alq₃(트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄), CBP(4,4'-N,N'-dicabazole-biphenyl: 4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), PVK(poly(n-vinylcabazole): 폴리(n-비닐카바졸)), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene: 9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센), TCTA, TPBI(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene: 1,3,5-트리스(N-페닐벤즈이미다졸-2-일)벤젠), TBADN(3-tert-butyl-9,10-di(naphth-2-yl) anthracene : 3-tert-부틸-9,10-디(나프트-2-일) 안트라센), DSA(distyrylarylene: 디스티릴아릴렌), E3 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.



[0159]

[0160] CBP

PVK

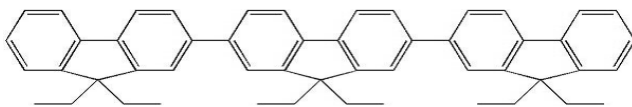


[0161]

[0162] ADN

TPBI

TBADN

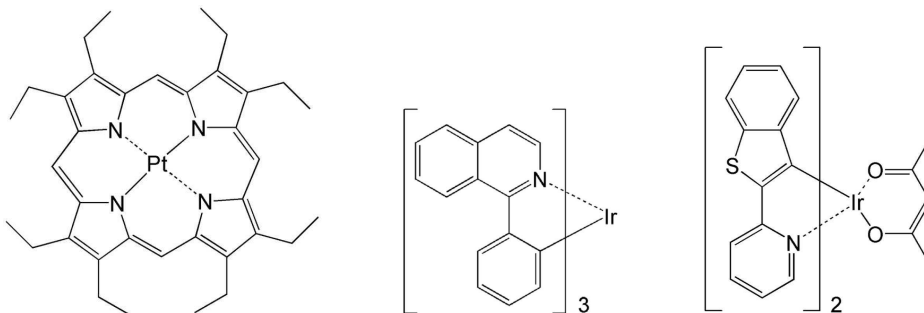


[0163]

[0164] E3

[0165] 상기 도펀트로서 상기 화학식 1의 축합환 화합물 또는 공지의 도펀트를 사용할 수 있다. 상기 도펀트는 형광 도펀트 및 인광 도펀트 중 적어도 하나일 수 있다. 상기 인광 도펀트는, Ir, Pt, Os, Re, Ti, Zr, Hf 또는 이들 중 2 이상의 조합을 포함한 유기 금속 착체일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0166] 한편, 공지의 적색 도펀트로서 PtOEP(Pt(II)C₁₀taethylporphine: Pt(II) 옥타에틸포르핀), Ir(piq)₃ (tris(2-phenylisoquinoline)iridium: 트리스(2-페닐이소퀴놀린)이리듐), Btp₂Ir(acac) (bis(2-(2'-benzothienyl)-pyridinato-N,C3')iridium(acetylacetonate): 비스(2-(2'-벤조티에닐)-피리디나토-N,C3')이리듐(아세틸아세토네이트)) 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0167]

[0168] PtOEP

Ir(piq)₃

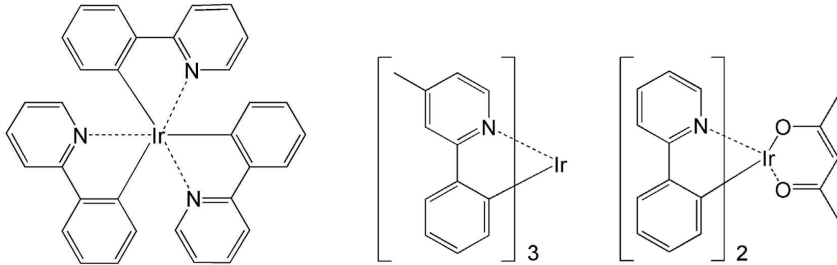
Btp₂Ir(acac)

[0169] 또한, 공지의 녹색 도펀트로서, Ir(ppy)₃ (tris(2-phenylpyridine) iridium: 트리스(2-페닐피리딘) 이리듐),

Ir(ppy)₂(acac) (Bis(2-phenylpyridine)(Acetylacetonato)iridium(III): 비스(2-페닐피리딘)(아세틸아세토) 이리듐(III)), Ir(mppy)₃ (tris(2-(4-tolyl)phenylpyridine)iridium: 트리스(2-(4-톨일)페닐피리딘) 이리듐), C545T (10-(2-benzothiazolyl)-1,1,7,7-

[0170] tetramethyl-2,3,6,7-tetrahydro-1H,5H,11H-[1]benzopyrano [6,7,8-ij]-quinolizin-11-one: 10-(2-벤조티아졸 일)-1,1,7,7-테트라메틸-2,3,6,7,-테트라하이드로-1H,5H,11H-[1]벤조피라노 [6,7,8-ij]-퀴놀리진-11-온) 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

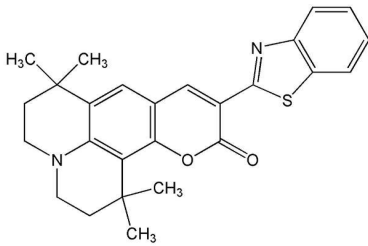
[0171]



[0172]

Ir(ppy)₃ Ir(mppy)₃ Ir(ppy)₂(acac)

[0173]



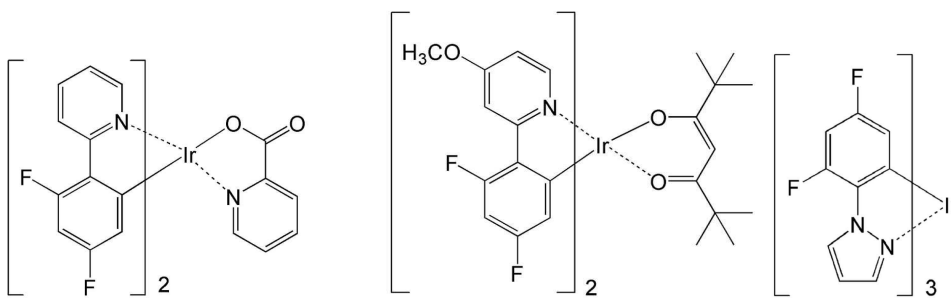
[0174]

C545T

[0175]

한편, 공지의 청색 도펀트로서, F₂Irpic (Bis[3,5-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl](picolinato)iridium(III): 비스[3,5-디플루오로-2-(2-피리딜)페닐(피콜리나토) 이리듐(III)), (F₂ppy)₂Ir(tmd), Ir(dfppz)₃, DPVBi (4,4'-bis(2,2'-diphenylethen-1-yl)biphenyl: 4,4'-비스(2,2'-디페닐에텐-1-일)비페닐), DPAVBi (4,4'-Bis[4-(diphenylamino)styryl]biphenyl: 4,4'-비스(4-디페닐아미노스티릴)비페닐), TBPe (2,5,8,11-tetra-tert-butyl perylene: 2,5,8,11-테트라-tert-부틸 페릴렌) 등을 이용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

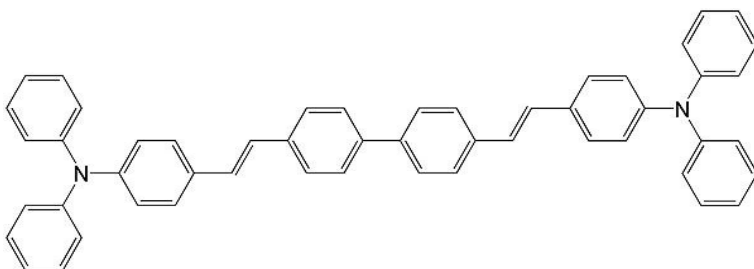
[0176]



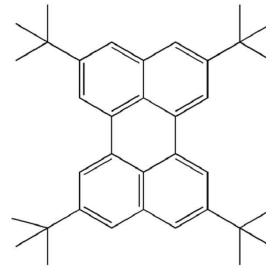
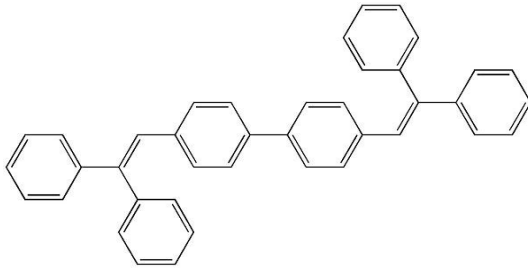
[0177]

F₂Irpic (F₂ppy)₂Ir(tmd) Ir(dfppz)₃

[0178]



[0179] DPAVBi



[0180]

[0181]

DPVBi

TBPc

[0182] 상기 발광층이 호스트 및 도펀트를 포함할 경우, 도펀트의 함량은 통상적으로 호스트 약 100 중량부를 기준으로 하여 약 0.01 내지 약 15 중량부의 범위에서 선택될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

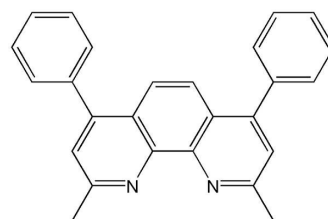
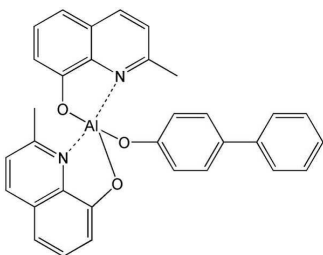
[0183] 상기 발광층의 두께는 약 100Å 내지 약 1,000Å, 예를 들어 약 200Å 내지 약 600Å일 수 있다. 상기 발광층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 우수한 발광 특성을 나타낼 수 있다.

[0184] 발광층에 인광 도펀트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 정공이 전자 수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여, 상기 정공 수송층과 발광층 사이에 진공증착법, 스프인코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법을 이용하여 정공 저지층(HBL)을 형성할 수 있다. 진공증착법 및 스프인코팅법에 의해 정공 저지층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 될 수 있다. 공지의 정공 저지 재료도 사용할 수 있는데, 이의 예로는, 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체 등을 들 수 있다. 예를 들어, BCP를 정공 저지층의 재료로서 사용할 수 있다.

[0185] 상기 정공 저지층의 두께는 약 50Å 내지 약 1,000Å, 예를 들어 약 100Å 내지 약 300Å일 수 있다. 상기 정공저지층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 우수한 정공 저지 특성을 얻을 수 있다.

[0186] 다음으로 전자 수송층(ETL)을 진공증착법, 또는 스프인코팅법, 캐스트법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성한다. 진공증착법 및 스프인코팅법에 의해 전자수송층을 형성하는 경우, 그 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다.

[0187] 상기 전자 수송층 물질로는 공지의 전자 수송 물질을 이용할 수 있다. 공지의 전자 수송 물질의 예로는, 퀴놀린 유도체, 특히 Alq₃, BCP(2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline: 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린), Bphen(4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline: 4,7-디페닐-1,10-페난트롤린), TAZ(3-(4-Biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole: 3-(4-비페닐릴)-4-페닐-5-tert-부틸페닐-1,2,4-트리아졸), NTAZ(4-(Naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4H-1,2,4-triazole: 4-(나프탈렌-1-일)-3,5-디페닐-4H-1,2,4-트리아졸), tBu-PBD(2-(4-Biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole: 2-(4-비페닐릴)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸), BA1q(하기 화학식 참조), BeBq₂(beryllium bis(benzoquinolin-10-olate: 베릴륨 비스(벤조퀴놀리-10-노에이트)), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene: 9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센), 화합물 101, 화합물 102 등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

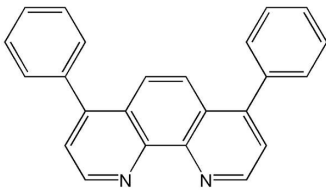


[0188]

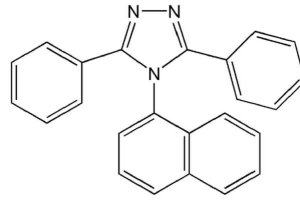
[0189]

BA1q

BCP



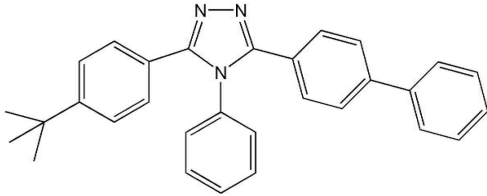
[0190]



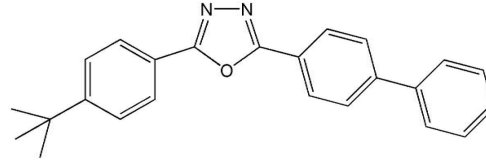
[0191]

Bphen

NTAZ



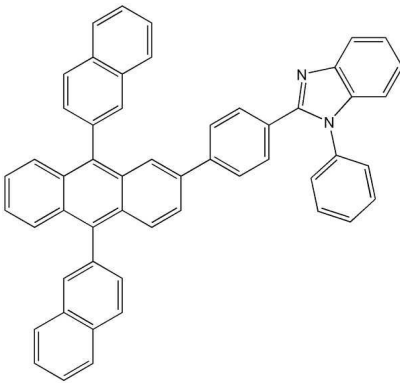
[0192]



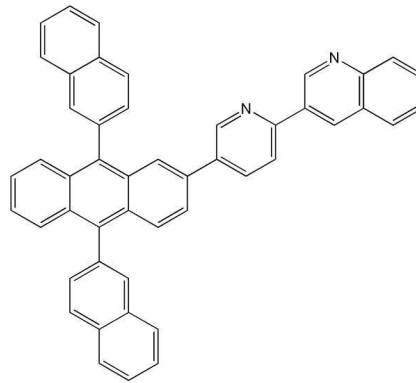
[0193]

TAZ

tBu-PBD



[0194]



[0195]

<화합물 101>

<화합물 102>

[0196]

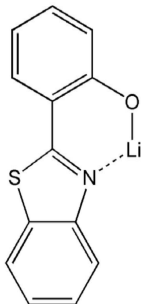
상기 전자 수송층의 두께는 약 100Å 내지 약 1,000Å, 예를 들어 약 150Å 내지 약 500Å일 수 있다. 상기 전자 수송층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 만족스러운 정도의 전자 수송 특성을 얻을 수 있다.

[0197]

또는, 상기 전자 수송층은 전자 수송성 유기 화합물 및 금속-함유 물질을 포함할 수 있다. 상기 금속-함유 물질은 Li 착체를 포함할 수 있다. 상기 Li 착체의 비제한적인 예로는, 리튬 퀴놀레이트(LiQ) 또는 하기 화합물 103 등을 들 수 있다:

[0198]

<화합물 103>



[0199]

[0200]

또한 전자 수송층 상부에 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질인 전자 주입층(EIL)이 적층될 수 있으며 이는 특별히 재료를 제한하지 않는다.

[0201]

상기 전자 주입층 형성 재료로는 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등과 같은 전자주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 상기 전자주입층의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공

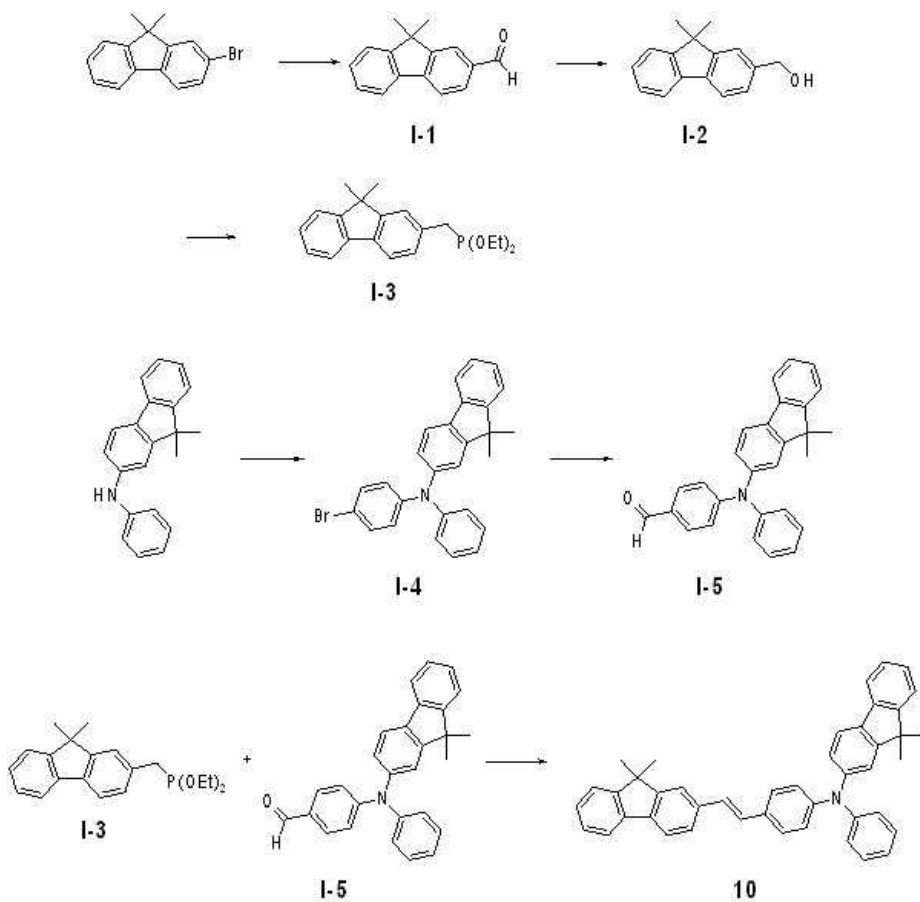
주입층의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다.

[0202] 상기 전자 주입층의 두께는 약 1Å 내지 약 100Å, 약 3Å 내지 약 90Å일 수 있다. 상기 전자 주입층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 만족스러운 정도의 전자 주입 특성을 얻을 수 있다.

[0203] 이와 같은 유기층(15) 상부로는 제2전극(17)이 구비되어 있다. 상기 제2전극은 전자 주입 전극인 캐소드(Cathode)일 수 있는데, 이 때, 상기 제2전극 형성용 금속으로는 낮은 일함수를 가지는 금속, 합금, 전기전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 구체적인 예로서는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag)등을 박막으로 형성하여 투과형 전극을 얻을 수 있다. 한편, 전면 발광 소자를 얻기 위하여 ITO, IZO를 이용한 투과형 전극을 형성할 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0204] 이하에서, 합성에 및 실시예를 들어, 본 발명의 일 구현예를 따르는 유기 발광 소자에 대하여 보다 구체적으로 설명하나, 본 발명이 하기의 합성에 및 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0205] 합성예 1 : 화합물 10의 합성



[0206]

[0207] 중간체 I-1의 합성

[0208] 2-브로모-9,9-디메틸플루오렌 5.46 g (20.0 mmol) 을 THF 50ml 에 녹이고 -78℃ 에서 *n*-BuLi 8.4ml (21.0 mmol, 2.5 M 헥산 용액)을 천천히 적가해 주었다. 30분 동안 같은 온도에서 교반 한 후, N,N-디메틸 포름아미드 2.32ml (30.0 mmol)을 천천히 첨가 하였다. 온도를 상온으로 올린 후, 2시간 동안 교반하였다. 반응 용액에 NH₄Cl 수용액 10ml 와 증류수 40ml 를 가해 반응을 종료시키고, 유기층을 디에틸에테르 50ml 로 3번 추출하였다. 모아진 유기층을 마그네슘설페이트로 건조하고 용매를 증발하여 얻어진 잔류물을 실리카겔관 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-1 3.38 g (수율 76%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₁₆H₁₄O : 계산값 222.10, 측정값 223.12

[0209] 중간체 I-2의 합성

[0210] 중간체 I-1 2.22 g (10.0 mmol), NaBH₄ 416 mg (11.0 mmol) 을 THF 30ml 에 녹이고 0℃ 로 냉각한 후, 메탄올 20ml 를 천천히 적가해 주었다. 30분간 교반한 후 증류수 40ml 를 넣어 반응을 종료 시킨 후 유기층을 에틸아세테이트 50ml 로 세번 추출 하였다. 모아진 유기층을 마그네슘설페이트로 건조하고 용매를 증발하여 얻어진 잔류물을 실리카젤관 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-2 1.95 g (수율 87%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₁₆H₁₆O : 계산값 224.12, 측정값 225.13

[0211] 중간체 I-3의 합성

[0212] 0℃ 에서 트리에틸포스파이트 15ml 가 들어 있는 반응용기에 요오드 3.04 g (12.0 mmol)를 조금씩 첨가해주면서 30분 동안 교반하였다. 이 혼합물 용액을 질소 분위기 하에서 트리에틸포스파이트 30ml 에 중간체 I-2 2.24 g (10.0 mmol) 를 녹인 반응 혼합물 용액에 첨가하였다. 반응용기의 온도를 150℃로 가열하여 4시간 동안 교반하였다. 반응이 종료된 후 감압 증류를 통해 트리에틸포스파이트를 제거한 후 증류수 60ml 로 세척하고 에틸아세테이트 50ml 로 세번 추출하였다. 모아진 유기층을 마그네슘설페이트로 건조하고 용매를 증발하여 얻어진 잔류물을 실리카젤관 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-3 2.92 g (수율 89%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₂₀H₂₅O₂P : 계산값 328.16, 측정값 329.16

[0213] 중간체 I-4의 합성

[0214] 9,9-디메틸플루오레-2-닐-페닐아민 5.41 g (20.0 mmol), 1-브로모-4-요오도벤젠 8.48 g (30.0 mmol), Pd₂(dba)₃ 366 mg (0.4 mmol), P(*t*Bu)₃ 81 mg (0.4 mmol) 및 NaOtBu 2.88 g (30.0 mmol)을 톨루엔 40ml 에 녹인 후 85℃ 에서 6시간 동안 교반 하였다. 반응액을 상온으로 식힌 후 증류수 50ml 와 디에틸에테르 60ml 로 3번 추출하였다. 모아진 유기층을 마그네슘설페이트로 건조하고 용매를 증발하여 얻어진 잔류물을 실리카젤관 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-4 6.43 g (수율 73%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₂₇H₂₂BrN : 계산값 439.09, 측정값 440.11

[0215] 중간체 I-5의 합성

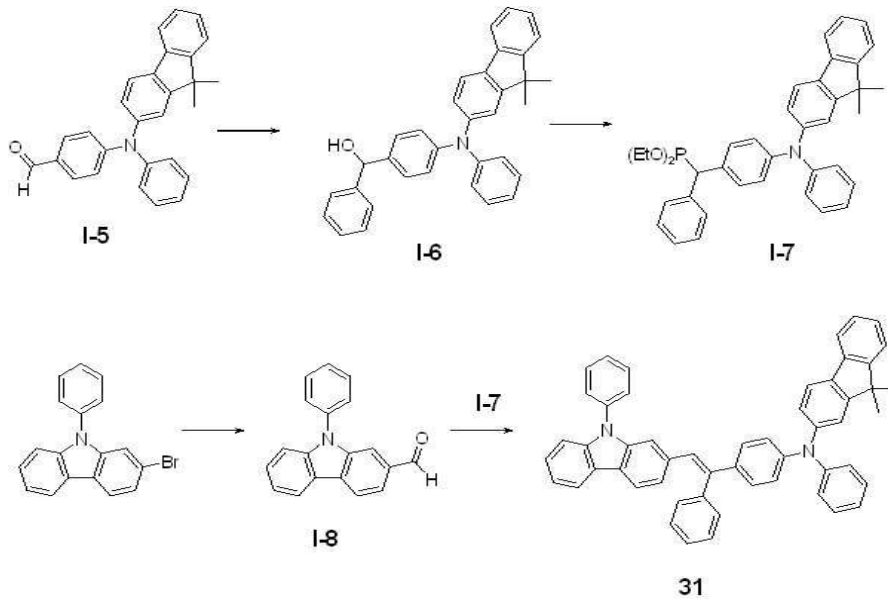
[0216] 중간체 I-1 의 합성과 동일한 방법으로 중간체 I-4를 사용하여 중간체 I-5 2.80 g (수율 72%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₂₈H₂₃NO : 계산값 389.18, 측정값 390.17

[0217] 화합물 10의 합성

[0218] 중간체 I-3 1.64 g (5.0 mmol)과 중간체 I-5 1.95 g (5.0 mmol) 을 질소분위기 하에서 THF 20ml 에 녹인 후 0℃ 로 냉각하였다. 상기 혼합 용액에 KOtBu 840 mg (7.5 mmol) 을 THF 10ml 에 녹여서 천천히 첨가해 주었다. 0℃ 에서 3시간 동안 교반 한 후 증류수 30ml 를 넣고 30분 동안 교반하였다. 이때 생성된 고체를 감압여과하고 메탄올과 에틸아세테이트로 세척하였다. 얻어진 화합물을 컬럼크로마토그래피로 분리 정제하여 화합물 10 1.97 g (수율 67%)을 얻었다. 생성된 화합물은 ¹H NMR 과 MS/FAB 을 통해 확인하였다. C₄₄H₃₇N : 계산값 579.29, 측정값 580.30

[0219] ¹H NMR (CDCl₃, 400 MHz) d 7.85 (d, 1H), 7.78 (d, 1H), 7.72 (d, 1H), 7.56 (d, 1H), 7.49-7.46 (m, 2H), 7.43-7.39 (m, 2H), 7.36-7.30 (m, 2H), 7.28-7.26 (m, 1H), 7.24-7.13 (m, 7H), 6.96-6.89 (m, 4H), 6.85 (d, 1H), 6.74-6.70 (m, 2H), 1.68 (s, 6H), 1.65 (s, 6H)

[0220] 합성예 2 : 화합물 31의 합성



[0221]

[0222] 중간체 I-6의 합성

[0223] 중간체 I-5 3.89 g (10.0 mmol) 을 THF 30ml 에 녹인 후 -78°C 로 냉각하였다. 이 용액에 PhMgBr 10.0ml (10.0 mmol, 1.0 M THF 용액)를 천천히 첨가한 후 1시간 동안 교반하였다. 반응 용액을 상온으로 온도를 올린 후 1시간 동안 더 교반하고 메탄올 3ml 를 첨가하여 반응을 종결하였다. 반응 용액에 증류수 30ml 를 첨가하고 에틸아세테이트 30ml 로 세번 추출하였다. 모아진 유기층을 마그네슘설페이트로 건조하고 용매를 증발하여 얻어진 잔류물을 실리카겔판 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-4 3.83 g (수율 82%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. $\text{C}_{34}\text{H}_{29}\text{NO}$: 계산값 467.22, 측정값 468.23

[0224] 중간체 I-7의 합성

[0225] 중간체 I-3의 합성과 동일한 방법으로 중간체 I-6을 사용하여 중간체 I-7 4.74 g (수율 83%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. $\text{C}_{38}\text{H}_{38}\text{NO}_2\text{P}$: 계산값 571.26, 측정값 572.25

[0226] 중간체 I-8의 합성

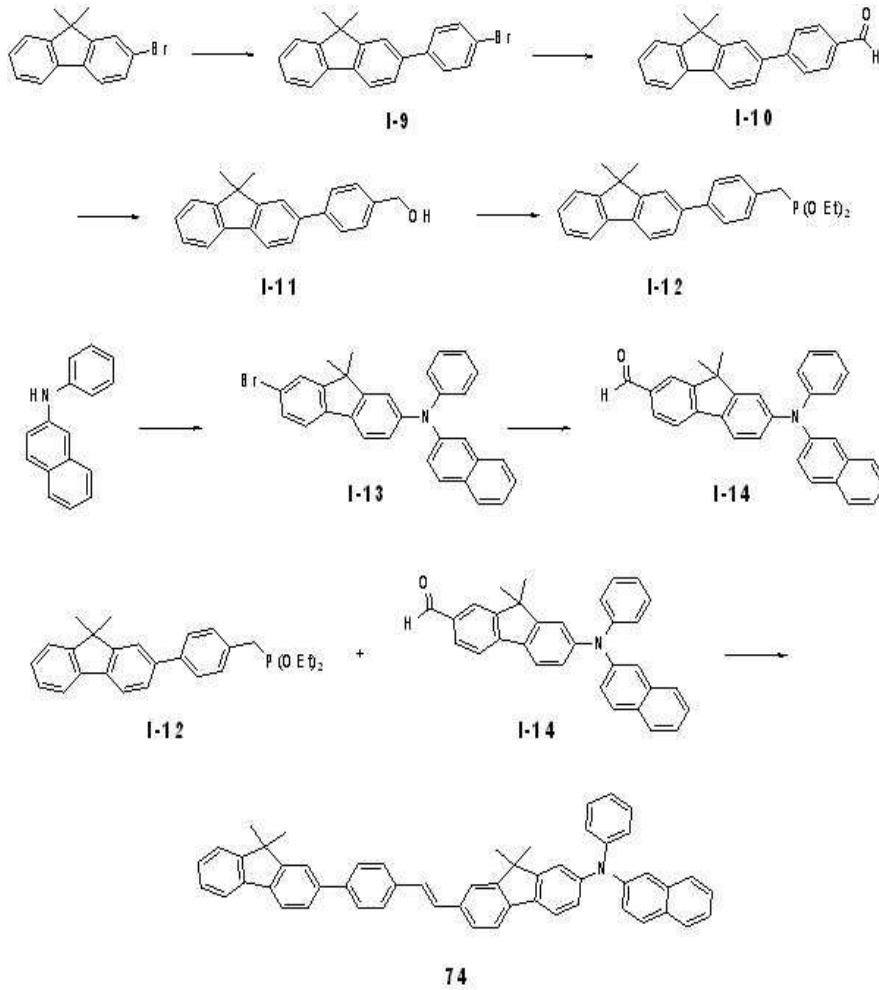
[0227] 중간체 I-1 의 합성과 동일한 방법으로 2-브로모-9-페닐카바졸을 이용하여 중간체 I-8 1.95 g (수율 72%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. $\text{C}_{19}\text{H}_{13}\text{NO}$: 계산값 271.10, 측정값 272.12

[0228] 화합물 31의 합성

[0229] 화합물 10의 합성과 동일한 방법으로 중간체 I-7과 I-8을 사용하여 화합물 31 2.04 g (수율 58%)을 얻었다. 생성된 화합물은 ^1H NMR 과 MS/FAB 을 통해 확인하였다. $\text{C}_{53}\text{H}_{40}\text{N}_2$: 계산값 704.32, 측정값 705.32

[0230] ^1H NMR (CDCl_3 , 400 MHz) d 8.13 (d, 1H), 7.95 (d, 1H), 7.88 (s, 1H), 7.78 (d, 1H), 7.56-7.48 (m, 5H), 7.41-7.23 (m, 13H), 7.19-7.09 (m, 5H), 7.06-7.03 (m, 2H), 6.95 (d, 1H), 6.89-6.85 (m, 4H), 1.65 (s, 6H)

[0231] 합성에 3 : 화합물 74의 합성



[0232]

[0233] 중간체 I-9의 합성

[0234] 2-브로모-9,9-디메틸플루오렌 5.46 g (20.0 mmol), 4-브로모벤젠보론산 6.02 g (30.0 mmol), Pd(PPh)₃ 1.11 g (1.0 mmol) 및 K₂CO₃ 8.29 g (60.0 mmol)을 THF/H₂O (2/1) 혼합 용액 100ml 에 녹인 후 80℃ 로 가열하여 5시간 동안 교반하였다. 반응 용액을 상온으로 식힌 후 증류수 50ml 를 첨가하고 디에틸에테르 60ml 로 세번 추출하였다. 모아진 유기층을 마그네슘설페이트로 건조하고 용매를 증발하여 얻어진 잔류물을 실리카겔관 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-9 5.10 g (수율 73%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₂₁H₁₇Br : 계산값 348.05, 측정값 349.06

[0235] 중간체 I-10의 합성

[0236] 중간체 I-1의 합성과 동일한 방법으로 중간체 I-9를 사용하여 중간체 I-10 2.21 g (수율 74%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₂₂H₁₈O : 계산값 298.14, 측정값 299.16

[0237] 중간체 I-11의 합성

[0238] 중간체 I-2의 합성과 동일한 방법으로 중간체 I-10을 사용하여 중간체 I-11 2.49 g (수율 83%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₂₂H₂₀O : 계산값 300.15, 측정값 301.17

[0239] 중간체 I-12의 합성

[0240] 중간체 I-3의 합성과 동일한 방법으로 중간체 I-11을 사용하여 중간체 I-12 3.48 g (수율 86%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. C₂₆H₂₉O₂P : 계산값 404.19, 측정값 405.18

[0241] 중간체 I-13의 합성

- [0242] 중간체 I-4의 합성과 동일한 방법으로 2-나프틸 페닐아민과 2-브로모- 7-요오도-9,9-디메틸플루오렌을 사용하여 중간체 I-13 3.97 g (수율 81%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. $C_{31}H_{24}BrN$: 계산값 489.11, 측정값 490.12
- [0243] 중간체 I-14의 합성
- [0244] 중간체 I-5의 합성과 동일한 방법으로 중간체 I-13을 사용하여 중간체 I-14 3.65 g (수율 83%)을 얻었다. 생성된 화합물은 MS/FAB를 통해 확인하였다. $C_{32}H_{25}NO$: 계산값 439.19, 측정값 440.20
- [0245] 화합물 74의 합성
- [0246] 화합물 10의 합성과 동일한 방법으로 중간체 I-12와 중간체 I-14를 사용하여 화합물 74 2.43 g (수율 69%)을 얻었다. 생성된 화합물은 1H NMR 과 MS/FAB 을 통해 확인하였다. $C_{54}H_{43}N$: 계산값 705.34, 측정값 706.33
- [0247] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.82-7.76 (m, 2H), 7.74-7.64 (m, 5H), 7.58-7.52 (m, 4H), 7.48-7.40 (m, 6H), 7.35-7.29 (m, 2H), 7.25-7.15 (m, 7H), 6.97-6.89 (m, 2H), 6.87 (d, 1H), 6.82-6.78 (m, 2H), 1.68 (s, 6H), 1.65 (s, 6H)
- [0248] 상기 합성예의 방법을 사용하여 본 발명의 화합물 2 내지 82를 합성하였으며 하기에 합성한 화합물들의 MS/FAB 과 1H NMR 데이터를 나타내었으나, 본 발명의 화합물들이 이들 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0249] 화합물 2 : $C_{37}H_{33}N$: 계산값 491.26, 측정값 492.25
- [0250] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.86 (dd, 1H), 7.73 (d, 1H), 7.45-7.39 (m, 3H), 7.35-7.31(m, 2H), 7.27-7.23 (m, 2H), 7.20-7.11 (m, 4H), 7.08-7.7.02 (m, 2H), 6.98-6.96 (m, 2H), 6.83-6.81 (m, 2H), 6.72-6.69 (m, 2H), 1.87 (s, 6H), 1.63 (s, 6H)
- [0251] 화합물 6 : $C_{40}H_{30}N_2$: 계산값 538.24, 측정값 539.24
- [0252] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.84 (d, 1H), 7.76 (dd, 1H), 7.72 (d, 1H), 7.66 (d, 1H), 7.58-7.46 (m, 5H), 7.45-7.36 (m, 6H), 7.31-7.28 (m, 2H), 7.23-7.16 (m, 2H), 7.02-6.89 (m, 5H), 1.64 (s, 6H)
- [0253] 화합물 7 : $C_{49}H_{35}N$: 계산값 637.28, 측정값 638.29
- [0254] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.94 (d, 1H), 7.77 (d, 1H), 7.66-7.62 (m, 2H), 7.57-7.38 (m, 8H), 7.35-7.32 (m, 4H), 7.27-7.12 (m, 13H), 7.08-7.01 (m, 3H), 6.95 (t, 1H), 6.84-6.81 (m, 2H)
- [0255] 화합물 8 : $C_{43}H_{33}N$: 계산값 563.26, 측정값 563.29
- [0256] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.58 (d, 1H), 8.20-8.17 (m, 1H), 7.96-7.93 (m, 1H), 7.86 (d, 1H), 7.73-7.64 (m, 5H), 7.57-7.37 (m, 7H), 7.30-7.13 (m, 6H), 6.87-6.81 (m, 3H), 6.72 (d, 2H), 1.64 (s, 6H)
- [0257] 화합물 13 : $C_{45}H_{33}N$: 계산값 587.26, 측정값 588.27
- [0258] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.94 (d, 1H), 7.64 (d, 1H), 7.57-7.52 (m, 4H), 7.40-7.14 (m, 18H), 7.04 (d, 1H), 6.94-6.87 (m, 4H), 6.86-6.83 (m, 4H)
- [0259] 화합물 14 : $C_{47}H_{36}FN$: 계산값 633.28, 측정값 634.29
- [0260] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.86 (d, 1H), 7.73-7.69 (m, 3H), 7.67-7.60 (m, 3H), 7.57-7.52 (m, 5H), 7.49-7.44 (m, 4H), 7.41-7.34 (m, 3H), 7.27-7.11 (m, 6H), 7.02-6.97 (m, 3H), 6.85-6.82 (m, 2H), 1.65 (s, 6H)

- [0261] 화합물 17 : $C_{51}H_{35}NO$: 계산값 677.27, 측정값 678.26
- [0262] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.93 (d, 1H), 7.84 (d, 1H), 7.74 (d, 1H), 7.64-7.48 (m, 9H), 7.42-7.39 (m, 4H), 7.34-7.14 (m, 12H), 7.07-6.99 (m, 4H), 6.89 (t, 1H), 6.81-6.79 (m, 2H)
- [0263] 화합물 18 : $C_{49}H_{33}N$: 계산값 635.26, 측정값 636.27
- [0264] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.11 (s, 1H), 7.97 (d, 1H), 7.92 (d, 2H), 7.78-7.73 (m, 2H), 7.66 (d, 1H), 7.60-7.42 (m, 10H), 7.34-7.13 (m, 8H), 7.04-6.98 (m, 5H), 6.86 (t, 1H), 6.85-8.82 (m, 2H)
- [0265] 화합물 21 : $C_{47}H_{36}N_2$: 계산값 628.29, 측정값 629.30
- [0266] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.26 (d, 1H), 8.01 (s, 1H), 7.78 (d, 1H), 7.58-7.48 (m, 8H), 7.43-7.30 (m, 8H), 7.19-7.09 (m, 4H), 7.02-6.97 (m, 4H), 6.89 (s, 1H), 6.83-6.80 (m, 2H), 1.64 (s, 6H)
- [0267] 화합물 24 : $C_{51}H_{38}N_2$: 계산값 678.30, 측정값 679.32
- [0268] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.27 (d, 1H), 8.05 (s, 1H), 7.91 (d, 1H), 7.84 (d, 1H), 7.78 (d, 1H), 7.68-7.35 (m, 16H), 7.24-7.14 (m, 4H), 7.07-6.97 (m, 4H), 6.89 (d, 1H), 6.83-6.81 (m, 2H), 1.64 (s, 6H)
- [0269] 화합물 26 : $C_{48}H_{32}N_2$: 계산값 636.26, 측정값 637.27
- [0270] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.25 (d, 1), 8.14-8.11 (m, 3H), 8.04-7.98 (m, 3H), 7.82-7.76 (m, 2H), 7.65 (d, 1H), 7.51-7.36 (m, 15H), 7.16-7.12 (m, 2H), 7.03-6.92 (m, 3H), 6.80-6.78 (m, 2H)
- [0271] 화합물 28 : $C_{57}H_{40}N_2$: 계산값 752.32, 측정값 753.33
- [0272] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.26 (d, 1H), 8.01 (d, 1H), 7.86 (d, 1H), 7.67 (d, 1H), 7.56-7.35 (m, 15H), 7.29-7.14 (m, 13), 7.01-6.93 (m, 5H), 6.86 (d, 1H), 6.73-6.71 (m, 2H)
- [0273] 화합물 30 : $C_{56}H_{44}N_2$: 계산값 744.35, 측정값 745.36
- [0274] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.26 (d, 1H), 8.01 (s, 1H), 7.78 (d, 2H), 7.58 (d, 2H), 7.50-7.46 (m, 7H), 7.39-7.28 (m, 9H), 7.18-7.11 (m, 4H), 7.04-6.99 (m, 4H), 6.85 (s, 2H), 1.64 (s, 12H)
- [0275] 화합물 34 : $C_{42}H_{29}NS$: 계산값 579.20, 측정값 580.19
- [0276] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.42 (s, 1H), 8.10 (d, 1H), 7.97-7.78 (m, 5H), 7.71 (s, 1H), 7.67-7.43 (m, 8H), 7.33 (s, 1H), 7.19-7.15 (m, 4H), 7.07-7.02 (m, 2H), 6.96 (t, 2H), 6.86-6.83 (m, 4H)
- [0277] 화합물 36 : $C_{36}H_{24}FNS$: 계산값 521.16, 측정값 522.19
- [0278] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.23 (d, 1H), 8.12 (d, 1H), 8.07 (d, 1H), 7.80-7.76 (m, 2H), 7.69 (d, 1H), 7.61-7.39 (m, 10H), 7.12-6.91 (m, 6H), 6.85-6.82 (m, 2H)
- [0279] 화합물 38 : $C_{40}H_{27}NS$: 계산값 553.19, 측정값 554.21
- [0280] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.59 (d, 1H), 8.26 (s, 1H), 8.17-8.1 (m, 2H), 7.95-7.80 (m, 3H), 7.71-7.39 (m, 10H), 7.29 (d, 1H), 7.12-7.08 (m, 4H), 7.04-6.99 (m, 3H), 6.92-6.89 (m, 2H)
- [0281] 화합물 40 : $C_{42}H_{27}NS$: 계산값 577.19, 측정값 578.20
- [0282] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.26 (s, 1H), 8.14-7.99 (m, 6H), 7.90-7.79 (m, 4H), 7.72-7.49 (m, 7H), 7.31

(d, 1H), 7.23-7.19 (m, 3H), 7.03-6.99 (m, 3H), 6.89-6.86 (m, 2H)

- [0283] 화합물 43 : $C_{48}H_{32}N_2S$: 계산값 668.23, 측정값 669.25
- [0284] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.72 (s, 1H), 8.27 (d, 1H), 8.13 (d, 1H), 7.92-7.85 (m, 2H), 7.73-7.60 (m, 3H), 7.56-7.30 (m, 16H), 7.17-7.10 (m, 3H), 7.03-6.99 (m, 3H), 6.88-6.86 (m, 2H)
- [0285] 화합물 44 : $C_{41}H_{28}N_2S$: 계산값 580.20, 측정값 581.21
- [0286] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.56 (d, 2H), 8.23 (d, 1H), 7.94-7.88 (m, 2H), 7.78 (d, 1H), 7.70-7.34 (m, 15H), 7.27 (t, 1H), 7.11-7.08 (m, 2H), 7.02-6.93 (m, 3H), 6.88 (dd, 1H)
- [0287] 화합물 47 : $C_{45}H_{33}NO$: 계산값 603.26, 측정값 604.25
- [0288] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.96 (d, 1H), 7.80-7.68 (m, 5H), 7.58-7.30 (m, 13H), 7.24-7.12 (m, 4H), 7.06-7.01 (m, 3H), 6.94d, 1H), 1.64 (s, 6H)
- [0289] 화합물 50 : $C_{51}H_{35}NO$: 계산값 677.27, 측정값 678.26
- [0290] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.99 (d, 1H), 7.92 (s, 1H), 7.86 (dd, 1H), 7.73 (d, 1H), 7.60-7.38 (m, 9H), 7.23-7.09 (m, 14H), 6.98 (dd, 1H), 6.93-6.84 (m, 4H), 6.84 (d, 1H), 6.75-6.72 (m, 2H)
- [0291] 화합물 52 : $C_{41}H_{33}N$: 계산값 539.26, 측정값 540.27
- [0292] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.81 (d, 1H), 7.74 (d, 1H), 7.58-7.49 (m, 7H), 7.39-7.29 (m, 3H), 7.21-7.09 (m, 6H), 7.03 (d, 1H), 6.96-6.92 (m, 4H), 6.86-6.83 (m, 4H), 1.65 (s, 6H)
- [0293] 화합물 56 : $C_{43}H_{33}N$: 계산값 563.26, 측정값 564.26
- [0294] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.37-8.33 (m, 2H), 7.96 (s, 1H), 7.86 (d, 1H), 7.75-7.59 (m, 6H), 7.48-7.39 (m, 2H), 7.29-7.14 (m, 8H), 7.07 (dd, 1H), 6.96 (dt, 2H), 6.88-6.83 (m, 4H), 1.64 (s, 6H)
- [0295] 화합물 57 : $C_{48}H_{39}N$: 계산값 629.31, 측정값 630.32
- [0296] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.12 (d, 1H), 7.87-7.84 (m, 2H), 7.73-7.64 (m, 5H), 7.50-7.12 (m, 11H), 7.06 (d, 2H), 6.99 (d, 1H), 6.95-6.88 (m, 2H), 6.82 (d, 1H), 6.76-6.73 (m, 2H), 1.65 (s, 6H), 1.63 (s, 6H)
- [0297] 화합물 58 : $C_{44}H_{32}N_2$: 계산값 588.26, 측정값 589.27
- [0298] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.24 (d, 1H), 8.07 (s, 1H), 7.76-7.61 (m, 4H), 7.57-7.22 (m, 13H), 7.18-7.14 (m, 4H), 7.06 (d, 1H), 6.99-6.93 (m, 4H), 6.86-6.83 (m, 4H)
- [0299] 화합물 60 : $C_{48}H_{34}N_2$: 계산값 638.27, 측정값 639.26
- [0300] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.22 (d, 1H), 8.07 (s, 1H), 7.88 (dd, 1H), 7.76-7.61 (m, 5H), 7.52-7.47 (m, 7H), 7.39-7.27 (m, 3H), 7.21-7.16 (m, 4H), 7.10-7.08 (m, 4H), 7.02 (dt, 1H), 6.93 (d, 1H), 6.89 (dt, 2H), 6.80-6.78 (m, 4H)
- [0301] 화합물 61 : $C_{42}H_{30}N_2$: 계산값 562.24, 측정값 563.25
- [0302] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.26 (d, 1H), 8.09 (d, 1H), 8.02-8.00 (m, 2H), 7.72-7.67 (m, 2H), 7.62 (s, 1H), 7.54-7.47 (m, 5H), 7.39-7.25 (m, 7H), 7.19-7.14 (m, 4H), 7.07 (d, 1H), 6.96 (dt, 2H), 6.88-6.86 (m, 4H)

- [0303] 화합물 64 : $C_{43}H_{31}N_3$: 계산값 589.25, 측정값 590.24
- [0304] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 78.14 (d, 1H), 8.07 (s, 1H), 7.84-7.82 (m, 2H), 7.72 (d, 1H), 7.65-7.7.57 (m, 5H), 7.53-7.48 (m, 4H), 7.39-7.28 (m, 4H), 7.24-7.21 (m, 2H), 7.17-7.12 (m, 5H), 7.02 (dt, 2H), 6.93-6.90 (m, 4H)
- [0305] 화합물 66 : $C_{56}H_{44}N_2$: 계산값 744.35, 측정값 745.36
- [0306] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.14 (d, 1H), 7.93 (d, 1H), 7.78-7.68 (m, 4H), 7.58-7.49 (m, 5H), 7.43-7.19 (m, 10H), 7.14-7.08 (m, 4H), 6.99-6.92 (m, 3H), 6.89 (dd, 2H), 6.82-6.80 (m, 2H), 1.65 (s, 6H), 1.64 (s, 6H)
- [0307] 화합물 69 : $C_{45}H_{33}NO$: 계산값 603.26, 측정값 604.27
- [0308] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.99 (d, 1H), 7.93 (s, 1H), 7.78-7.64 (m, 6H), 7.57-7.51 (m, 6H), 7.43-7.35 (m, 3H), 7.25 (d, 1H), 7.19-7.09 (m, 4H), 7.01-6.96 (m, 2H), 6.92 (s, 1H), 6.86-6.83 (m, 2H), 1.64 (s, 6H)
- [0309] 화합물 76 : $C_{57}H_{42}N_2$: 계산값 754.33, 측정값 755.33
- [0310] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.24 (d, 1H), 7.99 (s, 1H), 7.90-7.76 (m, 4H), 7.67-7.30 (m, 19H), 7.27-7.10 (m, 6H), 7.04-6.99 (m, 2H), 6.96 (dt, 1H), 6.84-6.81 (m, 2H), 1.65 (s, 6H)
- [0311] 화합물 77 : $C_{51}H_{37}NS$: 계산값 695.26, 측정값 696.27
- [0312] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.37 (d, 1H), 8.15-8.08 (m, 2H), 7.98 (s, 1H), 7.89-7.76 (m, 4H), 7.63-7.35 (m, 9H), 7.21-7.04 (m, 7H), 6.96-6.83 (m, 4H), 6.79 (s, 1H), 7.73-6.71 (m, 2H), 1.65 (s, 6H)
- [0313] 화합물 80 : $C_{64}H_{47}N$: 계산값 829.37, 측정값 830.38
- [0314] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.90 (d, 1H), 7.78-7.64 (m, 6H), 7.57-7.52 (m, 4H), 7.46-7.36 (m, 8H), 7.32-7.15 (m, 16H), 7.04 (d, 1H), 6.97-6.91 (m, 2H), 6.83 (d, 1H), 6.73-6.70 (m, 2H), 1.64 (s, 6H)
- [0315] 화합물 81 : $C_{60}H_{45}NO$: 계산값 795.35, 측정값 796.37
- [0316] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 8.13 (s, 1H), 7.92 (d, 1H), 7.80-7.64 (m, 12H), 7.58-7.51 (m, 5H), 7.42-7.34 (m, 4H), 7.20-7.15 (m, 3H), 7.06 (d, 2H), 6.97-6.93 (m, 2H), 6.83 (s, 1H), 7.72-6.70 (m, 2H), 1.65 (s, 6H), 1.64 (s, 6H)
- [0317] 화합물 82 : $C_{55}H_{41}N$: 계산값 715.32, 측정값 716.33
- [0318] 1H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz) d 7.81 (d, 1H), 7.79-7.76 (m, 2H), 7.73-7.68 (m, 3H), 7.58-7.37 (m, 19H), 7.33 (dt, 1H), 7.27-7.08 (m, 7H), 6.94-6.90 (m, 2H), 1.63 (s, 6H)
- [0319] 실시예 1
- [0320] 애노드로는 코닝사(Corning)의 $15\Omega/cm^2$ (1200Å) ITO 유리 기판을 $50mm \times 50mm \times 0.7mm$ 크기로 잘라 이소프로필 알코올과 순수를 이용하여 각각 5분간 초음파 세정한 후 30분간 자외선 오존 세정하여 사용하였다. 상기 ITO 유리 기판 상부에, 2-TNATA를 진공 증착하여 600Å 두께의 정공 주입층을 형성한 다음, 상기 정공 주입층 상부에 NPB(4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐)를 진공 증착하여 300Å 두께의 정공 수송층을 형성하였다. 상기 정공 수송층 상부에 청색 형광 호스트로서 ADN 98 중량%와 청색 형광 도펀트로서 화합물 10을 2 중량%를 사용하여 300Å 두께의 발광층을 형성하였다. 상기 발광층 상부에 Alq_3 를 진공 증착하여 300Å

두께의 전자 수송층을 형성하였다. 상기 전자 수송층 상부에 LiF를 진공 증착하여 10Å 두께의 전자 주입층을 형성한 다음, Al을 진공 증착하여 3000Å 두께의 캐소드를 형성함으로써 유기 발광 소자를 완성하였다.

- [0321] 실시예 2
- [0322] 발광층 형성시 도펀트로서 화합물 10 대신 화합물 30을 이용한 점을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 완성하였다.
- [0323] 실시예 3
- [0324] 발광층 형성시 도펀트로서 화합물 10 대신 화합물 38를 이용한 점을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 완성하였다.
- [0325] 실시예 4
- [0326] 발광층 형성시 도펀트로서 화합물 10 대신 화합물 41을 이용한 점을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 완성하였다.
- [0327] 실시예 5
- [0328] 발광층 형성시 도펀트로서 화합물 10 대신 화합물 57을 이용한 점을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 완성하였다.
- [0329] 실시예 6
- [0330] 발광층 형성시 도펀트로서 화합물 10 대신 화합물 74를 이용한 점을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 완성하였다.
- [0331] 실시예 7
- [0332] 발광층 형성시 도펀트로서 화합물 10 대신 화합물 76을 이용한 점을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 완성하였다.
- [0333] 비교예 1
- [0334] 발광층 형성시 도펀트로서 화합물 10 대신 DPAVBi를 이용한 점을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기 발광 소자를 완성하였다.
- [0335] 평가예
- [0336] 실시예 1 내지 7과 비교예 1의 유기 발광 소자의 구동 전압, 전류 밀도, 휘도, 효율, 발광색, 반감 수명을 PR650 Spectroscan Source Measurement Unit.(PhotoResearch사 제품임)을 이용하여 평가하였다. 그 결과는 하기 표 1과 같다:

표 1

	발광층호스트	발광층도펀트	구동 전압 (V)	전류 밀도 (mA/cm ²)	휘도 (cd/m ²)	효율 (cd/A)	발광색	반감 수명(hr) ¹	
[0337]	실시예1	ADN	화합물 10	6.25	50	3,070	6.14	청색	234
	실시예2	ADN	화합물 30	6.14	50	3,095	6.19	청색	277
	실시예3	ADN	화합물 38	5.97	50	2,835	5.67	청색	269
	실시예4	ADN	화합물 47	5.83	50	2,910	5.82	청색	289
	실시예5	ADN	화합물 57	6.30	50	3,240	6.48	청색	219
	실시예6	ADN	화합물 74	6.27	50	3,370	6.74	청색	256
	실시예7	ADN	화합물 76	6.43	50	3,535	7.07	청색	323
	비교예1	ADN	DPAVBi	7.35	50	2,065	4.13	청색	145

[0338] ¹ 반감 수명의 기준 전류 밀도: 100 mA/cm²

[0339] 상기 표 2로부터, 실시예 1 내지 실시예 7의 유기 발광 소자가 비교예 1의 유기 발광 소자 보다 구동전압, 휘도, 효율 및 수명에서 모두 우수한 성능을 가짐을 확인할 수 있다.

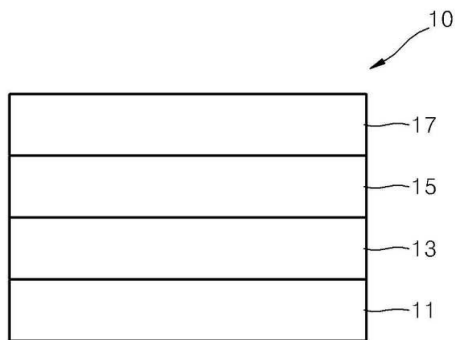
[0340] 본 발명에 대하여 상기 합성에 및 실시예를 참조하여 설명하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명에 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사항에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- | | | |
|--------|--------------|---------|
| [0341] | 10: 유기 발광 소자 | 11: 기판 |
| | 13: 제1전극 | 15: 유기층 |
| | 17: 제2전극 | |

도면

도면1



专利名称(译)	标题：缩合环化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020130032645A	公开(公告)日	2013-04-02
申请号	KR1020110096372	申请日	2011-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LIM JIN O 임진오 HWANG SEOK HWAN 황석환 KIM YOUNG KOOK 김영국 JUNG HYE JIN 정혜진 HAN SANG HYUN 한상현 KIM SOO YON 김수연 LEE BO RA 이보라 LEE JONG HYUK 이종혁		
发明人	임진오 황석환 김영국 정혜진 한상현 김수연 이보라 이종혁		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/006 C07C211/61 H01L51/5056 H01L51/5088		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种缩合环状化合物，提供长寿命，高亮度，低电压，高效率的有机电致发光二极管。组成：缩合环状化合物用化学式1表示。化学式1中，X1为C(R3)(R4)，N(R5)，S或O；Ar1和Ar2各自为取代或未取代的C5-30芳基或取代或未取代的C3-30杂芳基；A和B各自为二价连接基团，为取代或未取代的C5-30亚芳基或取代或未取代的C3-30亚杂芳基；a是0-3的整数；当a为2或更大时，两个或更多个A可以彼此相同或不同；b是0-3的整数；当b为两个或更多时，两个或更多个B可以彼此相同或不同。COPYRIGHT KIPO 2013

