



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2022년08월04일  
(11) 등록번호 10-2428976  
(24) 등록일자 2022년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C07D 409/14 (2006.01) C07D 307/91 (2006.01)  
C07D 487/04 (2006.01) C07F 7/08 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
C07D 409/14 (2013.01)  
C07D 307/91 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0166940

(22) 출원일자 2019년12월13일

심사청구일자 2020년09월01일

(65) 공개번호 10-2020-0074045

(43) 공개일자 2020년06월24일

(30) 우선권주장  
1020180161668 2018년12월14일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌  
KR1020180018404 A\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김영국

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

**(57) 요약**

본 명세서는 화학식 1로 표시되는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

**대표도** - 도1

|            |
|------------|
| <b>110</b> |
| <b>106</b> |
| <b>102</b> |
| <b>101</b> |

(52) CPC특허분류

*C07D 487/04* (2022.08)

*C07F 7/0812* (2013.01)

*H01L 51/0071* (2013.01)

*H01L 51/5012* (2013.01)

(72) 발명자

**홍완표**

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

**서상덕**

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140134098 A

KR1020160121946 A

US20130119359 A1

US20140299851 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

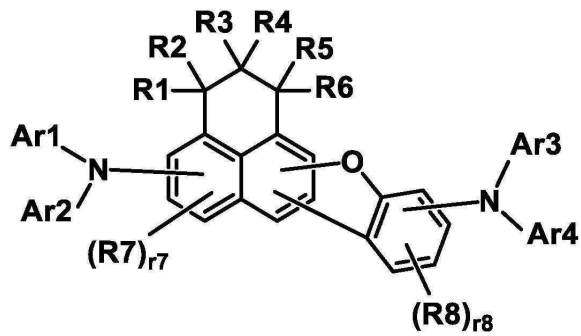
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

R1 내지 R8는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 치환 또는 비치환된 탄화수소고리를 형성하고,

Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

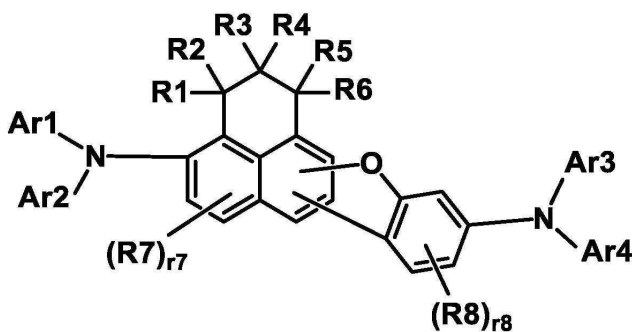
r7은 1 또는 2이고, r7이 2인 경우, 2의 R7은 서로 동일하거나 상이하고,

r8은 1 내지 3의 정수이고, r8이 2 이상인 경우, 2 이상의 R8은 서로 동일하거나 상이하다.

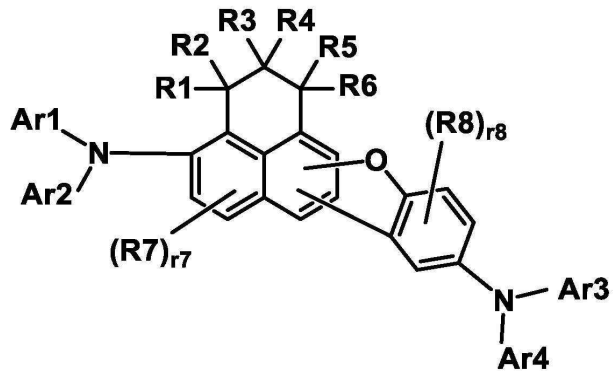
청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-4 중 어느 하나로 표시되는 것인 화합물:

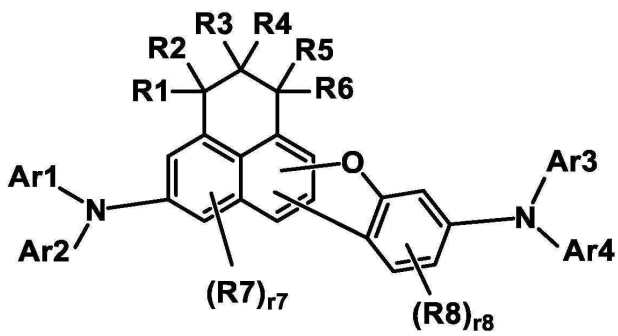
[화학식 1-1]



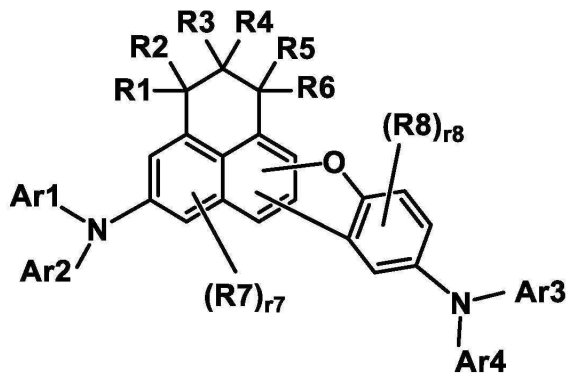
[화학식 1-2]



[화학식 1-3]



[화학식 1-4]



상기 화학식 1-1 내지 1-4에 있어서,

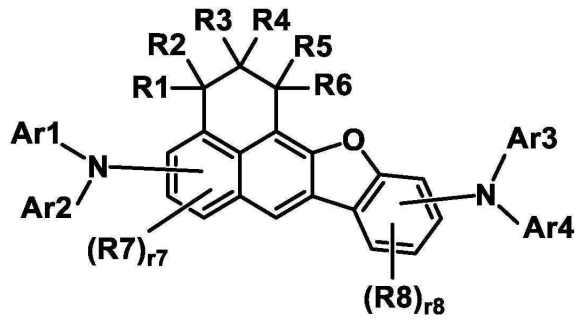
R1 내지 R8, Ar1 내지 Ar4, r7 및 r8의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

청구항 3

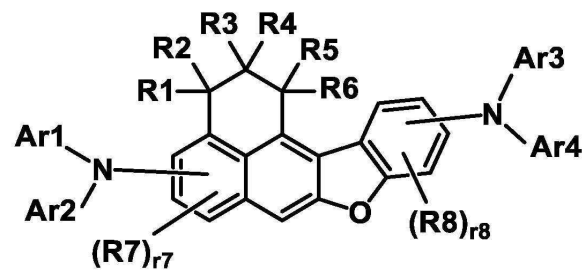


청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2-1 내지 2-4 중 어느 하나로 표시되는 화합물:

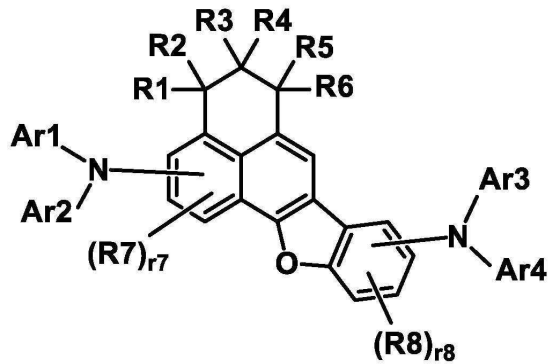
[화학식 2-1]



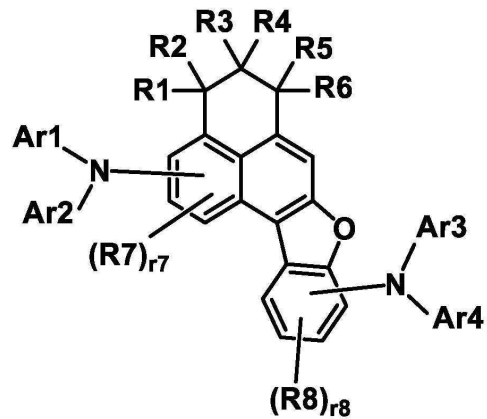
[화학식 2-2]



[화학식 2-3]



[화학식 2-4]



상기 화학식 2-1 내지 2-4에 있어서,

R1 내지 R8, Ar1 내지 Ar4, r7 및 r8의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, C3-C10의 시클로알킬기, C6-C20의 아릴기 및 실릴기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2 이상의 기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 C6-C20의 아릴기; 또는 중수소, C1-C5의 알킬기 및 C3-C10의 시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2 이상의 기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 C2-C20의 헤테로아릴기인 것인 화합물.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

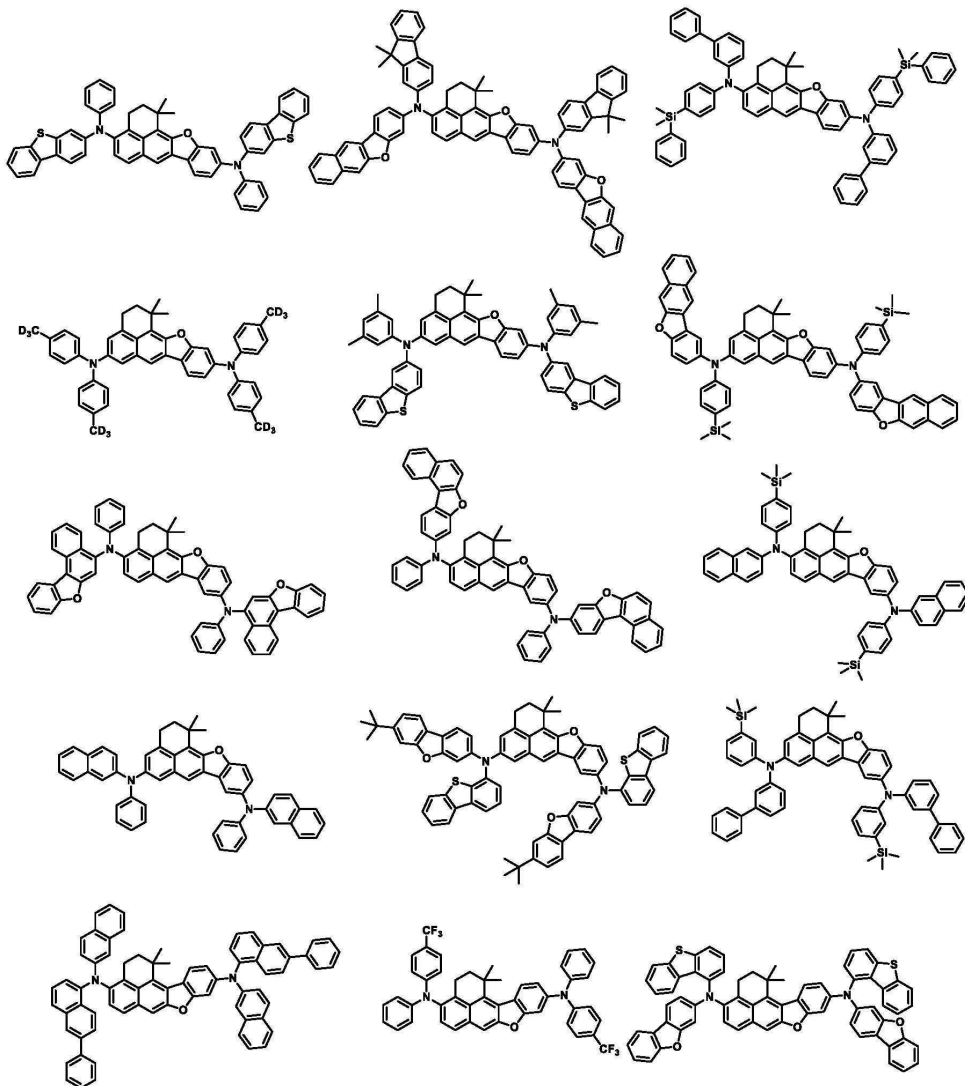
R1 내지 R6는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 중수소로 치환 또는 비치환된 C1-C5의 알킬기; 또는 C6-C30의 아릴기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 플루오렌 고리를 형성하는 것인 화합물.

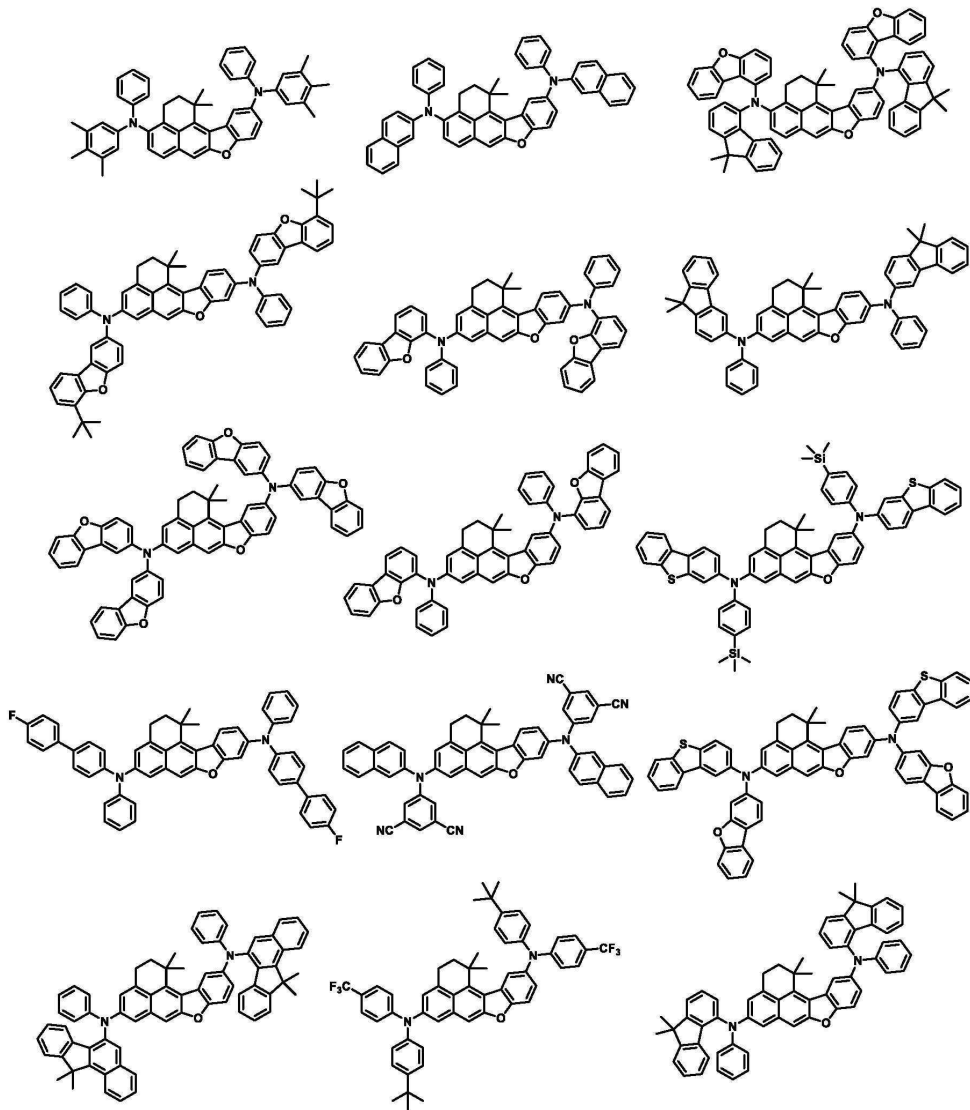
**청구항 6**

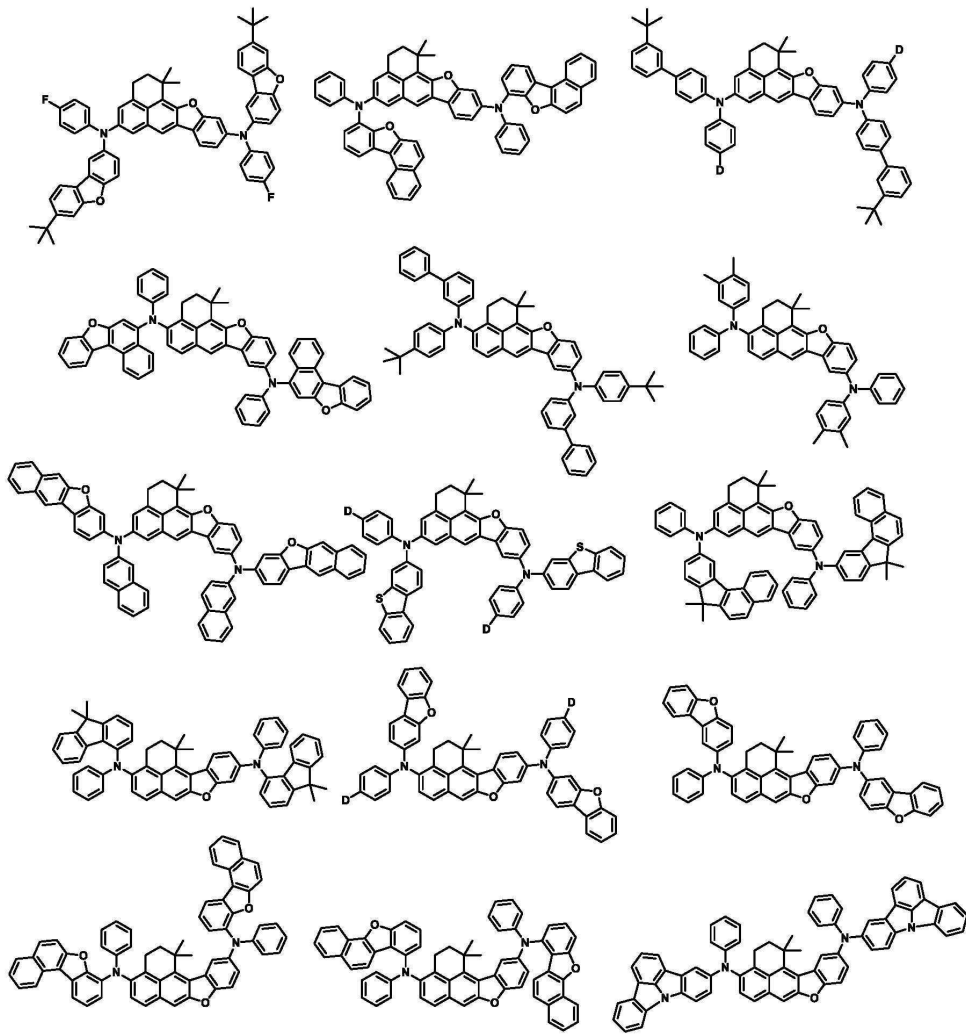
청구항 1에 있어서, R7 및 R8은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 중수소인 것인 화합물.

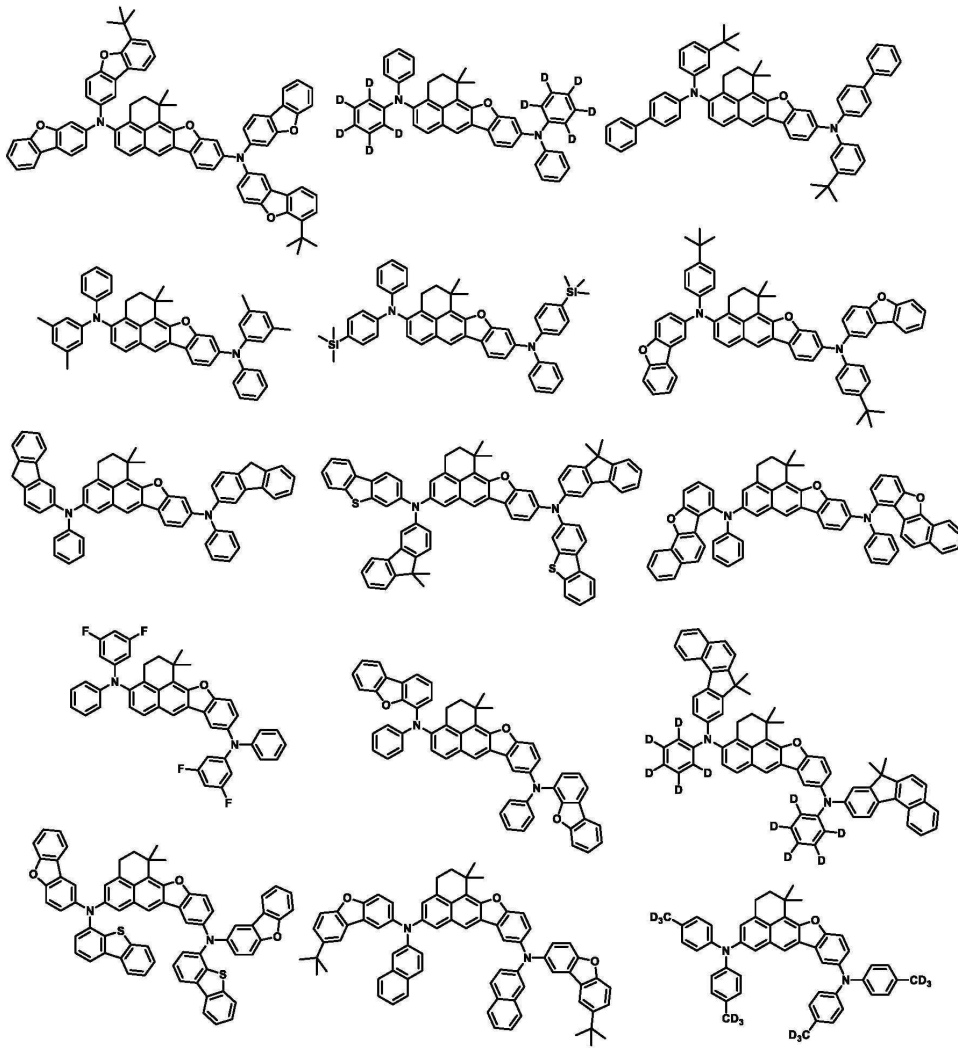
**청구항 7**

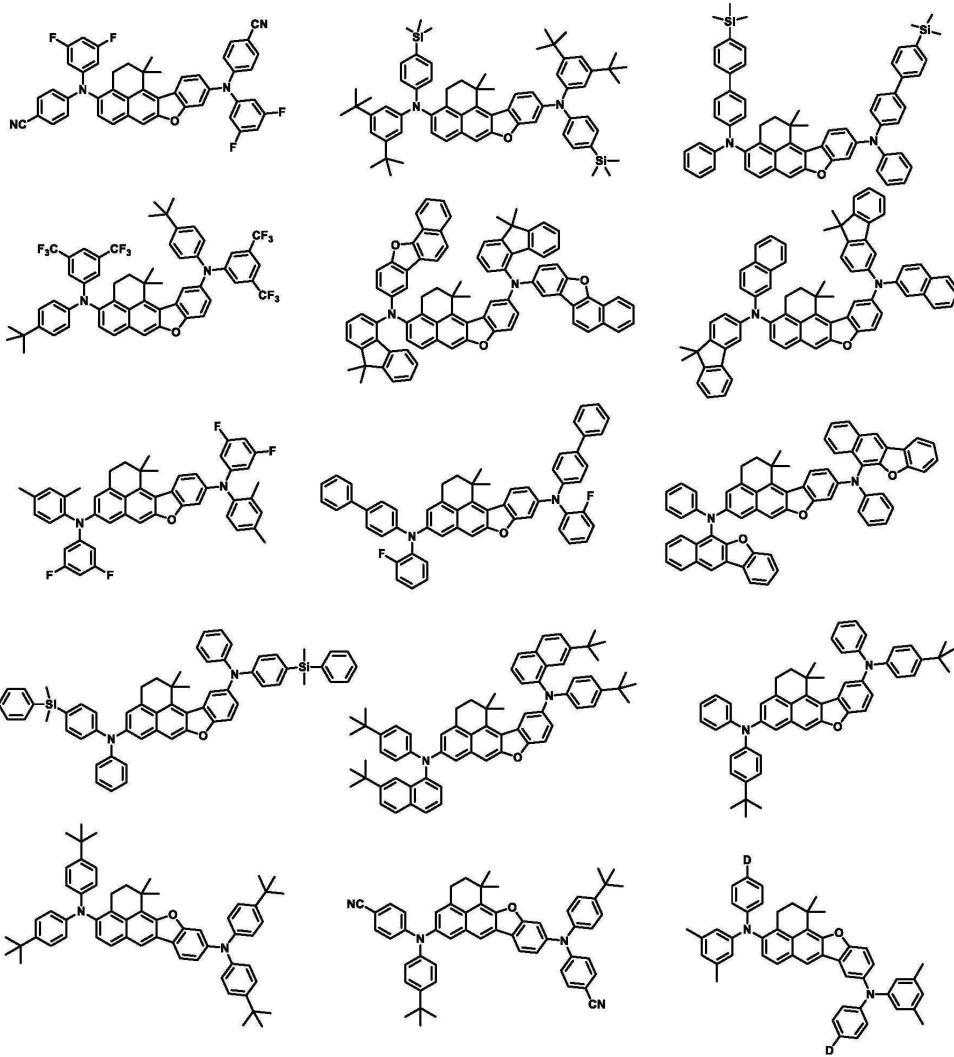
청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 중에서 선택되는 어느 하나인 것인 화합물:

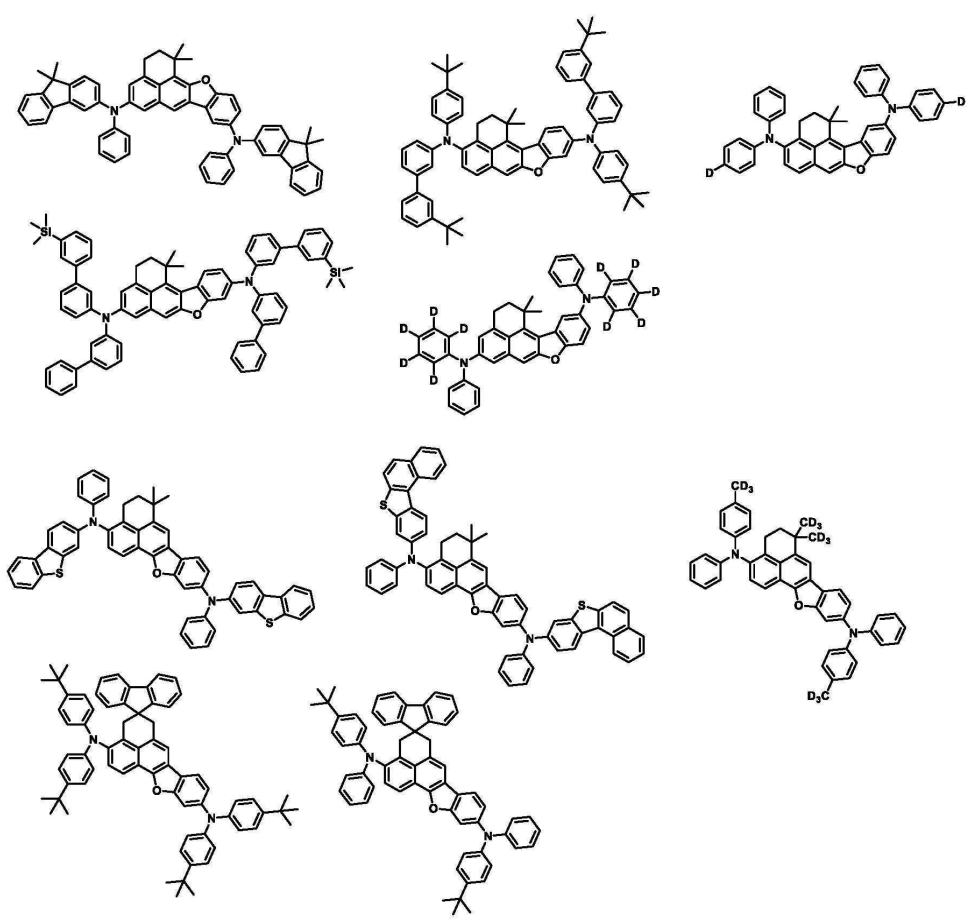


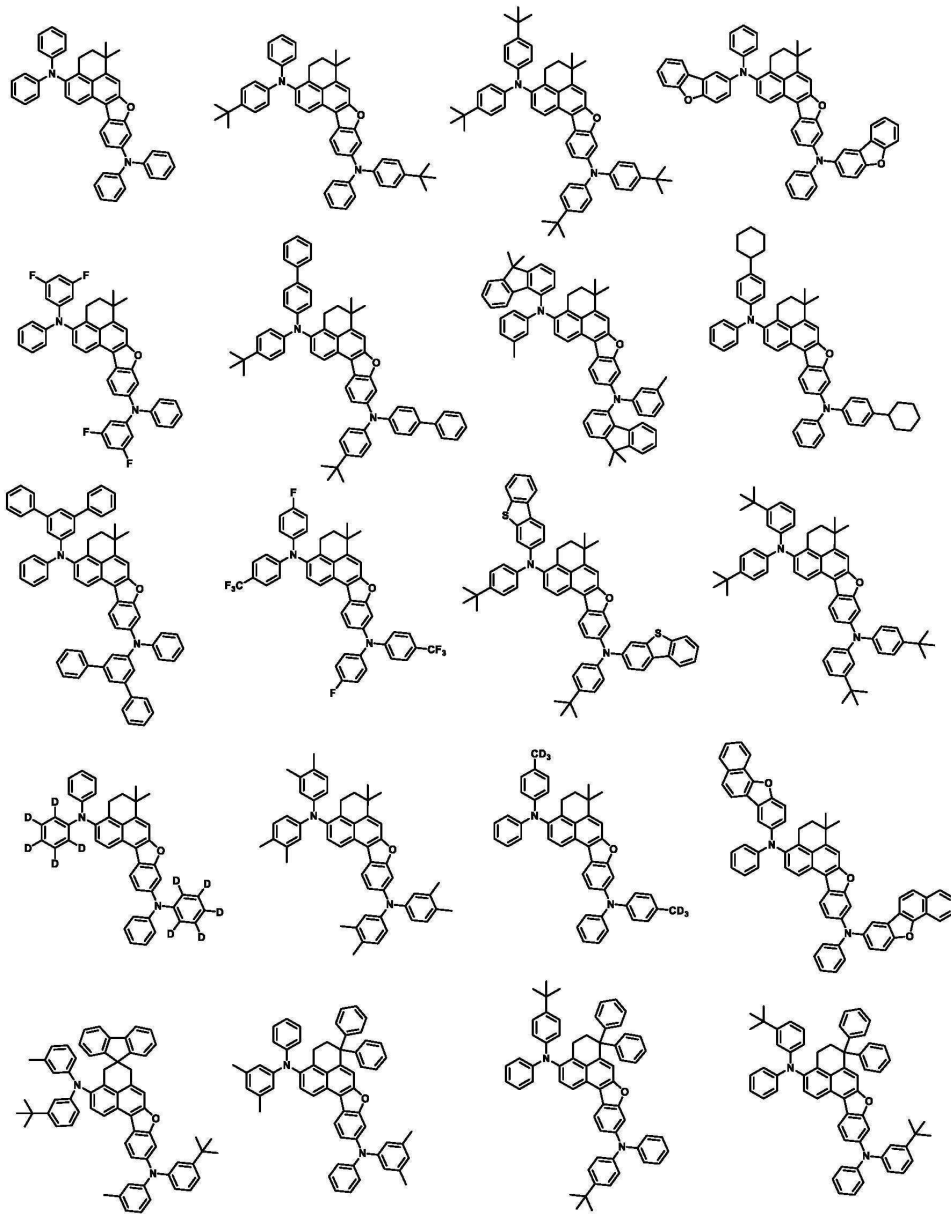




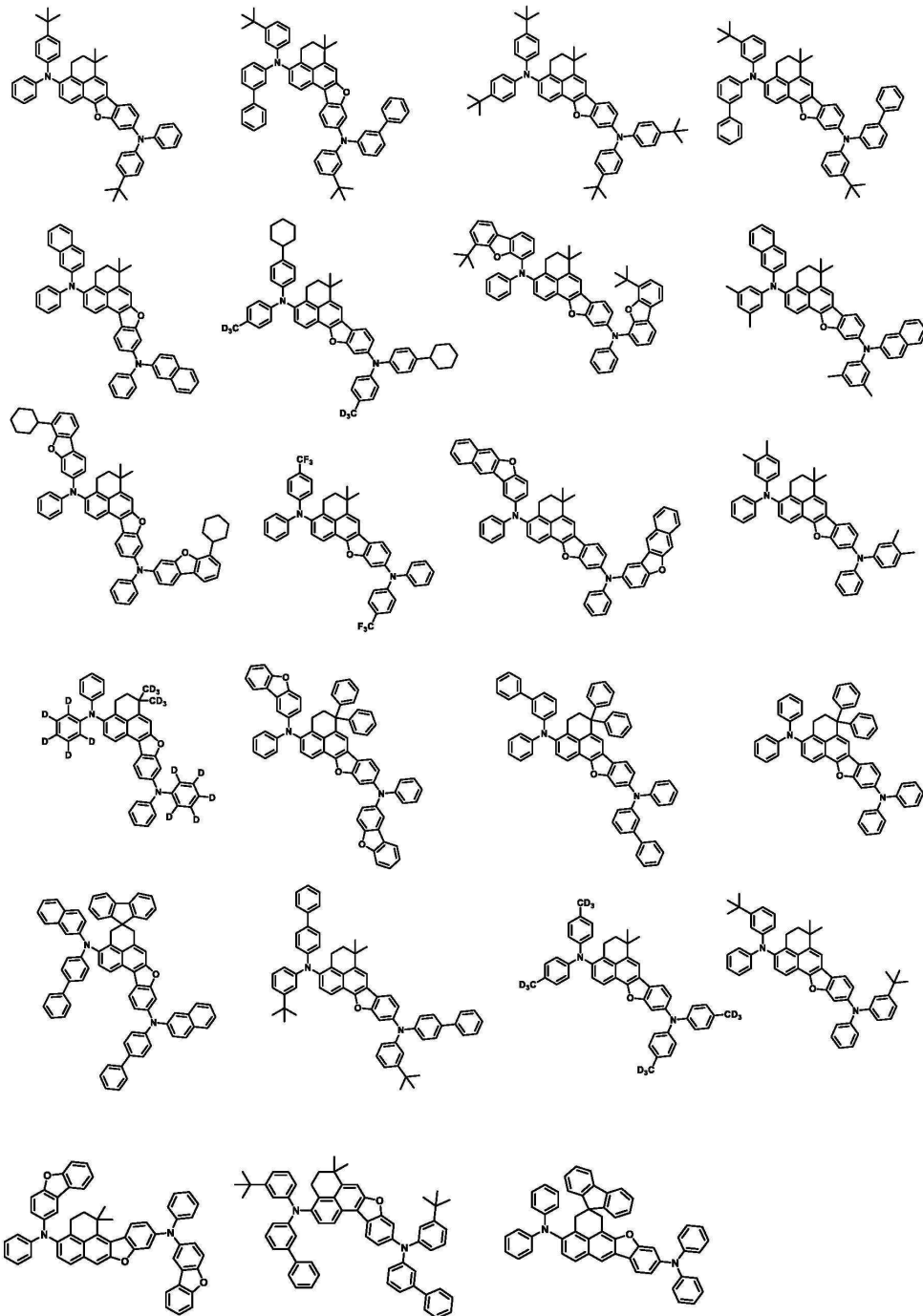












**청구항 8**

제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 따른 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

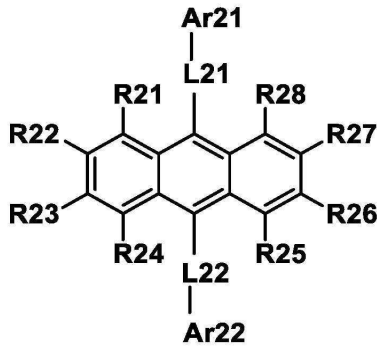
**청구항 9**

청구항 8에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

**청구항 10**

청구항 8에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화합물 및 하기 화학식 H로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자:

[화학식 H]



상기 화학식 H에 있어서,

L21 및 L22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 아틸렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸렌기이고,

R21 내지 R28은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아틸기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아틸기이다.

**청구항 11**

청구항 8에 있어서, 상기 유기물층은 발광층, 정공 주입층, 정공수송층, 전자 주입층, 전자 수송층, 전자 차단층 및 정공 차단층으로 이루어진 군에서 선택되는 1층 또는 2층 이상을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

**발명의 설명**

**기술 분야**

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

[0002] 본 출원은 2018년 12월 14일 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2018-0161668호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.

[0004] 상기와 같은 유기 발광 소자를 위한 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 국제 특허 출원 공개 제2003-012890호

**발명의 내용**

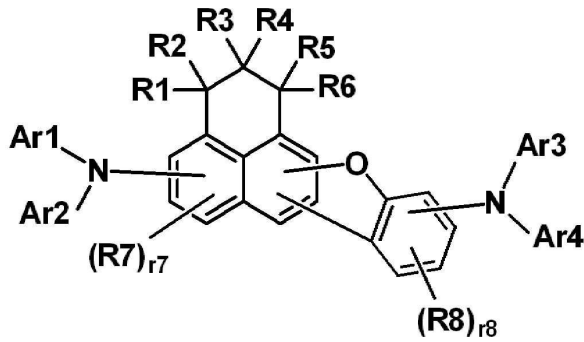
**해결하려는 과제**

[0006] 본 명세서는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 명세서는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

[0008] [화학식 1]



[0009]

[0010] 상기 화학식 1에 있어서,

[0011] R1 내지 R8는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로겐기; 니트로기; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성하고,

[0012] Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

[0013] r7은 1 또는 2이고, 2인 경우 R7은 서로 동일하거나 상이하고,

[0014] r8은 1 내지 3의 정수이고, 2 이상인 경우 R8은 서로 동일하거나 상이하다.

[0015] 또한, 본 명세서는 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 전술한 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

**발명의 효과**

[0016] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화합물은 유기 발광 소자에 사용되어, 유기 발광 소자의 구동전압을 낮출 수 있으며, 광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 화합물의 열적 안정성에 의하여 소자의 수명 특성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1 내지 도 3은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0019] 본 명세서는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

[0020] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 나프탈렌에 하나의 시클로헥산 고리가 축합된 다환 고리에 벤조퓨란이 축합된 코어 구조를 갖고 있으며, 코어 구조에 아릴아민기가 연결되어 있다.

[0021] 코어 구조 중 시클로헥산 고리는 물질의 용해도를 증가시켜, 화합물의 합성을 용이하게 한다. 또한, 하나의 시클로헥산 고리가 축합되어 두 개의 시클로헥산 고리가 축합된 경우에 비하여 분자 배향 값이 높아 발광 효율이

높다.

- [0022] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 2개의 아민기를 포함함으로써, 아민기를 포함하지 않거나 1개의 아민기를 포함하는 구조에 비하여 복사 전이 확률(Oscillator strength)이 증가되어 소자의 발광 효율이 높다.
- [0023] 따라서, 본 발명의 화합물을 유기 발광 소자에 적용하면 발광 효율이 우수하고, 낮은 구동전압, 고효율 및 장수명의 효과가 나타난다.
- [0024] 본 명세서에서 치환기의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 본 명세서에 있어서, C<sub>n</sub>은 탄소수 n개를 의미한다.
- [0026] 본 명세서에 있어서, “C<sub>n</sub>-C<sub>m</sub>”은 “탄소수 n 내지 m개”를 의미한다.
- [0027] 상기 "치환"이라는 용어는 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0028] 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 알킬기; 시클로알킬기; 아민기; 아릴기; 및 N, O 및 S 원자 중 1개 이상을 포함하는 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되었거나 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다.
- [0029] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 “치환 또는 비치환된”은 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; C1-C10의 알킬기; C3-C10의 시클로알킬기; 실릴기; 아민기; C6-30의 아릴기; 및 N, O, 및 S 원자 중 1개 이상을 포함하는 C2-30의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되었거나 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다.
- [0030] 본 명세서에 있어서, 할로젠기의 예로는 불소, 염소, 브롬, 또는 요오드가 있다.
- [0031] 본 명세서에 있어서, 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 50인 것이 바람직하고, 1 내지 30이 더욱 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, t-부틸, sec-부틸, 1-메틸부틸, 1-에틸부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, 4-메틸펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헥실, 시클로헵틸메틸, 시클로헥실메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헥실, 2-프로필헵틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸프로필, 1,1-디메틸프로필, 이소헥실, 4-메틸헥실, 5-메틸헥실 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 본 명세서에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 60인 것이 바람직하며, 3 내지 30이 더욱 바람직하다. 구체적으로, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 3-메틸시클로펜틸, 2,3-디메틸시클로펜틸, 시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,3-디메틸시클로헥실, 3,4,5-트리메틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 1가의 방향족 탄화수소 또는 방향족 탄화수소 유도체의 1가의 기를 의미한다. 본 명세서에 있어서, 방향족 탄화수소는 pi 전자가 완전히 공주게이션되고 평면인 고리를 포함하는 화합물을 의미하며, 방향족 탄화수소에서 유도되는 기란, 방향족 탄화수소에 방향족 탄화수소 또는 고리형 지방족 탄화수소가 축합된 구조를 의미한다. 또한 본 명세서에 있어서, 아릴기는 2 이상의 방향족 탄화수소 또는 방향족 탄화수소의 유도체가 서로 연결된 1가의 기를 포함하고자 한다. 아릴기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 50; 6 내지 30; 6 내지 25; 6 내지 20; 6 내지 18; 또는 6 내지 13인 것이 바람직하며, 상기 아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있다. 구체적으로 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 구체적으로 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 트리페닐기, 파이레닐기, 페틸레닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 본 명세서에 있어서, 플루오레닐기는 치환될 수 있으며, 인접한 치환기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.
- [0035] 본 명세서에 있어서, 플루오레닐기가 치환될 수 있다고 할 때, 치환된 플루오레닐기는 플루오렌의 5각 고리의 치환기가 서로 스피로 결합하여 방향족 탄화수소고리를 형성하는 화합물까지 모두 포함하는 것이다. 상기 치환된 플루오레닐기는 9,9'-스피로바이플루오렌, 스피로[사이클로펜탄-1,9'-플루오렌], 스피로[벤조[c]플루오렌-

7,9-플루오렌] 등을 포함하나, 이에 한정되지 않는다.

- [0036] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기는 이종원자로 N, O 및 S 중 1개 이상을 포함하는 것으로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하고, 2 내지 30 또는 2 내지 20인 것이 더욱 바람직하다. 헤테로아릴기의 예로는, 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딘기, 비피리딘기, 피리미딘기, 트리아진기, 아크리딘기, 피리다진기, 피라진기, 퀴놀린기, 퀴나졸린기, 퀴녹살린기, 프탈라진기(phthalazine), 프테리딘기(pteridine), 피리도 피리미딘기(pyrido pyrimidine), 피리도 피라진기(pyrido pyrazine), 피라지노 피라진기(pyrazino pyrazine), 이소퀴놀린기, 인돌기, 피리도 인돌기(pyrido indole), 인테노 피리미딘(5H-indeno pyrimidine), 카바졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨란기, 디벤조퓨란기, 페난쓰롤린기(phenanthroline), 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기 및 티아디아졸릴기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 본 명세서에 있어서, 아릴렌기는 아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것, 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 아릴기의 설명이 적용될 수 있다.
- [0038] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴렌기는 헤테로아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것, 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 헤테로아릴기의 설명이 적용될 수 있다.
- [0039] 본 명세서에 있어서, "인접한" 기는 해당 치환기가 치환된 원자와 직접 연결된 원자에 치환된 치환기, 해당 치환기와 입체구조적으로 가장 가깝게 위치한 치환기, 또는 해당 치환기가 치환된 원자에 치환된 다른 치환기를 의미할 수 있다. 예컨대, 벤젠고리에서 오르토(ortho)위치로 치환된 2개의 치환기 및 지방족 고리에서 동일 탄소에 치환된 2개의 치환기는 서로 "인접한" 기로 해석될 수 있다.
- [0040] 본 명세서에 있어서, 인접한 기가 서로 결합하여 형성되는 치환 또는 비치환된 고리에서, "고리"는 치환 또는 비치환된 탄화수소고리; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리를 의미한다.
- [0041] 본 명세서에 있어서, 탄화수소고리는 방향족, 지방족 또는 방향족과 지방족의 축합고리일 수 있으며, 상기 1가가 아닌 것을 제외하고 상기 시클로알킬기 또는 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [0042] 본 명세서에 있어서, 방향족고리는 단환 또는 다환일 수 있으며, 1가가 아닌 것을 제외하고 상기 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [0043] 본 명세서에 있어서, 헤테로고리는 탄소가 아닌 원자, 이종원자를 1 이상 포함하는 것으로서, 구체적으로 상기 이종 원자는 O, N 및 S 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함할 수 있다. 상기 헤테로고리는 단환 또는 다환일 수 있으며, 방향족, 지방족 또는 방향족과 지방족의 축합고리일 수 있으며, 1가가 아닌 것을 제외하고 상기 헤테로아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [0044] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R8은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성한다.
- [0045] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R8은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 C1-C10의 알킬기; 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 치환 또는 비치환된 C2-C30의 고리를 형성한다.
- [0046] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R8은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트로기; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 C1-C5의 알킬기; 치환 또는 비치환된 C6-C20의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 C2-C20의 헤테로아릴기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 치환 또는 비치환된 C2-C30의 고리를 형성한다.
- [0047] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R6는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 중수소로 치환 또는 비치환된 C1-C5의 알킬기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 중수소로 치환 또는 비치환된 플루오렌 고리를 형성한다.
- [0048] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R6는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 중수소로 치환 또는 비치환된 C1-C5의 알킬기; 또는 C6-C30의 아릴기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 플

루오렌 고리를 형성한다.

- [0049] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 내지 R6은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 중수소로 치환 또는 비치환된 메틸기; 또는 페닐기이거나, 인접한 치환기가 결합하여 플루오렌 고리를 형성한다.
- [0050] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1은 수소; 또는 중수소이다.
- [0051] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R2는 수소; 또는 중수소이다.
- [0052] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 및 R2는 서로 동일하거나 상이하다.
- [0053] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3은 수소; 또는 중수소이다.
- [0054] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R4은 수소; 또는 중수소이다.
- [0055] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 및 R4는 서로 결합하여 C2-C20의 고리를 형성한다.
- [0056] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 및 R4는 페닐기이고, 서로 결합하여 플루오렌 고리를 형성한다.
- [0057] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 및 R4는 서로 동일하거나 상이하다.
- [0058] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R5는 수소; 중수소; 중수소로 치환 또는 비치환된 메틸기; 또는 페닐기이다.
- [0059] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R6은 수소; 중수소; 중수소로 치환 또는 비치환된 메틸기; 또는 페닐기이다.
- [0060] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R5 및 R6은 서로 동일하거나 상이하다.
- [0061] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R7 및 R8은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 중수소이다.
- [0062] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [0063] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 X1로 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기; 또는 X2로 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴기이다.
- [0064] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 X1로 치환 또는 비치환된 C6-C20의 아릴기; 또는 X2로 치환 또는 비치환된 C2-C20의 헤테로아릴기이다.
- [0065] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 X1로 치환 또는 비치환된 단환 내지 4환의 아릴기; 또는 X2로 치환 또는 비치환된 단환 내지 5환의 헤테로아릴기이다.
- [0066] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 X1로 치환 또는 비치환된 단환 내지 4환의 아릴기; 또는 X2로 치환 또는 비치환된 단환 내지 4환의 헤테로아릴기이다.
- [0067] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 X1로 치환 또는 비치환된 페닐기; X1로 치환 또는 비치환된 비페닐기; X1로 치환 또는 비치환된 터페닐기; X1로 치환 또는 비치환된 나프틸기; X1로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; X1로 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; X2로 치환 또는 비치환된 카바졸기; X2로 치환 또는 비치환된 벤조카바졸기; X2로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; X2로 치환 또는 비치환된 나프토벤조퓨란기; X2로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; X2로 치환 또는 비치환된 나프토벤조티오펜기; X2로 치환 또는 비치환된 인돌로카바졸기; X2로 치환 또는 비치환된 피리딘기; X2로 치환 또는 비치환된 피리미딘기; 또는 X2로 치환 또는 비치환된 트리아진기이다.
- [0068] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 X1로 치환 또는 비치환된 페닐기; X1로 치환 또는 비치환된 비페닐기; X1로 치환 또는 비치환된 나프틸기; X1로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; X1로 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; X2로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; X2로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; X2로 치환 또는 비치환된 나프토벤조퓨란기; X2로 치환 또는 비치환된 나프토벤조티오펜기; 또는 X2로 치환 또는 비치환된 인돌로카바졸기이다.
- [0069] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 X1로 치



환 또는 비치환된 페닐기; X1로 치환 또는 비치환된 비페닐기; X1로 치환 또는 비치환된 터페닐기; X1로 치환 또는 비치환된 나프틸기; X1로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; X2로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; X2로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; X2로 치환 또는 비치환된 나프토벤조퓨란기; 또는 X2로 치환 또는 비치환된 나프토벤조티오펜기이다.

[0070] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, C3-C10의 시클로알킬기, C6-C20의 아릴기 및 실릴기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2 이상의 기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 C6-C20의 아릴기; 또는 중수소, C1-C5의 알킬기 및 C3-C10의 시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2 이상의 기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 C2-C20의 헤테로아릴기이다.

[0071] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기 및 C1-C5의 알킬기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2 이상의 기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 C6-C20의 아릴기; 또는 중수소 및 C1-C5의 알킬기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2 이상의 기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 C2-C20의 헤테로아릴기이다.

[0072] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, 중수소로 치환된 C1-C5의 알킬기, 할로젠기로 치환된 C1-C5의 알킬기, C3-C10의 시클로알킬기, 트리메틸실릴기 또는 디메틸페닐실릴기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 할로젠기, C1-C5의 알킬기 또는 트리메틸실릴기로 치환 또는 비치환된 비페닐기; 터페닐기; C1-C5의 알킬기로 치환 또는 비치환된 나프틸기; C1-C5의 알킬기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; C1-C5의 알킬기로 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; C1-C5의 알킬기 또는 C3-C10의 시클로알킬기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 나프토벤조티오펜기; 또는 인돌로카바졸기이다.

[0073] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, 중수소로 치환된 C1-C5의 알킬기, 또는 할로젠기로 치환된 C1-C5의 알킬기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 비페닐기; 터페닐기; 나프틸기; 메틸기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; C1-C5의 알킬기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 또는 나프토벤조티오펜기이다.

[0074] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기, 니트릴기, 메틸기, tert-부틸기, 중수소로 치환된 메틸기, 트리플루오로메틸기, 시클로헥실기, 트리메틸실릴기 또는 디메틸페닐실릴기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 할로젠기, tert-부틸기 또는 트리메틸실릴기로 치환 또는 비치환된 비페닐기; 터페닐기; tert-부틸기로 치환 또는 비치환된 나프틸기; 메틸기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 메틸기로 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; tert-부틸기 또는 시클로헥실기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 나프토벤조티오펜기; 또는 인돌로카바졸기이다.

[0075] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기, 메틸기, tert-부틸기, 중수소로 치환된 메틸기, 또는 트리플루오로메틸기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 비페닐기; 터페닐기; 나프틸기; 메틸기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; tert-부틸기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 또는 나프토벤조티오펜기이다.

[0076] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1은 치환 또는 비치환된 아릴기이고, 상기 Ar2는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다,

[0077] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar3은 치환 또는 비치환된 아릴기이고, 상기 Ar4는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다,

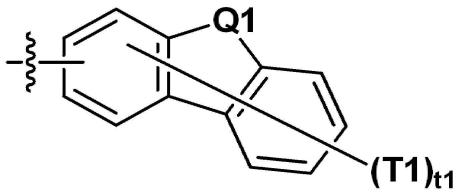
[0078] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1은 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고, 상기 Ar2는 치환 또는 비치환된 아릴기이다,

[0079] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar3은 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고, 상기 Ar4는 치환 또는 비치환된 아릴기이다,

[0080] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2 중 적어도 하나는 하기 화학식 A1로 표시될 수 있다.

[0081] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar3 및 Ar4 중 적어도 하나는 하기 화학식 A1로 표시될 수 있다.

[0082] [화학식 A1]



[0083]

[0084] 상기 화학식 A1에 있어서,

[0085] Q1은 C(T2)(T3); S; 또는 O이고,

[0086] T1 내지 T3는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로겐기; 니트릴기; 니트로기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이거나, 인접한 치환기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성하며,

[0087] t1은 0 내지 7의 정수이고, t1이 2 이상인 경우 T1는 서로 같거나 상이하다.

[0088] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 T2 및 T3은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 또는 C1-C5의 알킬기이다.

[0089] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 T2 및 T3은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 또는 메틸기이다.

[0090] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 T1은 수소; 또는 중수소이거나, 인접한 2개의 T1이 서로 결합하여 벤젠 고리를 형성한다.

[0091] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar1 및 Ar2 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; 치환 또는 비치환된 나프토벤조퓨란기; 또는 치환 또는 비치환된 나프토벤조티오펜기이다.

[0092] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar1 및 Ar2 중 적어도 하나는 메틸기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 메틸기로 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; tert-부틸기 또는 시클로헥실기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 나프토벤조퓨란기; 또는 나프토벤조티오펜기이다.

[0093] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar1 및 Ar2 중 적어도 하나는 메틸기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; tert-부틸기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 또는 나프토벤조티오펜기이다.

[0094] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar3 및 Ar4 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; 치환 또는 비치환된 나프토벤조퓨란기; 또는 치환 또는 비치환된 나프토벤조티오펜기이다.

[0095] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar3 및 Ar4 중 적어도 하나는 메틸기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 메틸기로 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; tert-부틸기 또는 시클로헥실기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 나프토벤조퓨란기; 또는 나프토벤조티오펜기이다.

[0096] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar3 및 Ar4 중 적어도 하나는 메틸기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; tert-부틸기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 또는 나프토벤조티오펜기이다.

[0097] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar3은 서로 동일하다.

[0098] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar2 및 Ar4는 서로 동일하다.

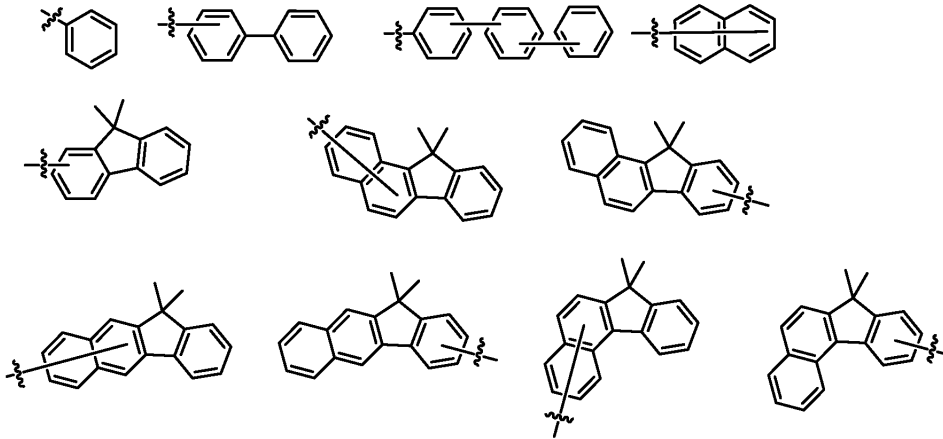
[0099] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2은 서로 동일하거나 상이하다.



[0100] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar3 및 Ar4는 서로 동일하거나 상이하다.

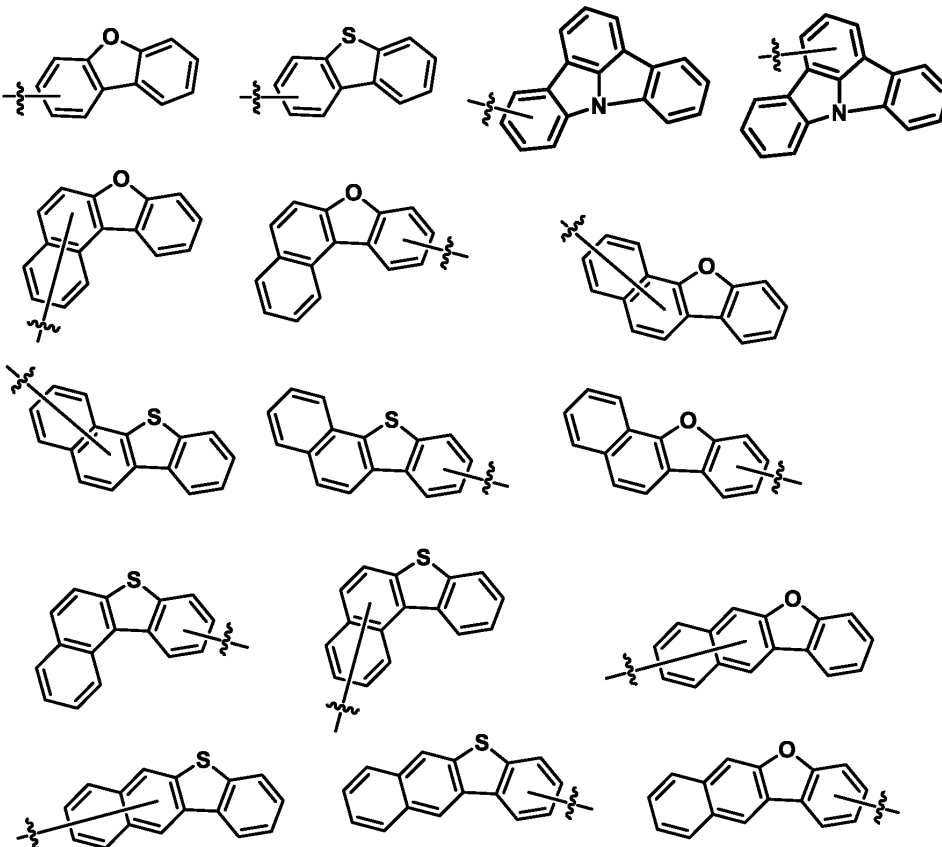
[0101] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 내지 Ar4는 서로 동일하거나 상이하고, 하기 그룹 A 또는 B에서 선택된 어느 하나이다.

[0102] [그룹 A]




[0103]

[0104] [그룹 B]



[0105]

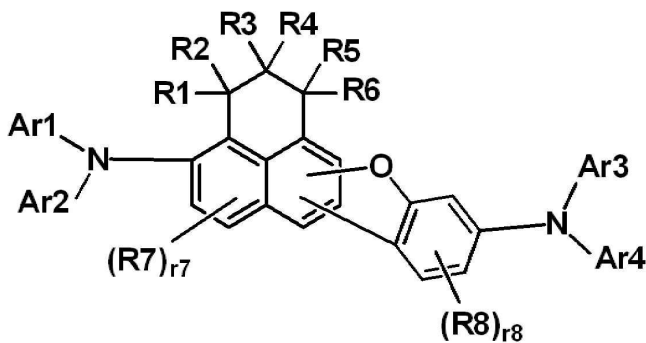
[0106] 상기 그룹 A 및 B에 있어서,  은 N에 연결되는 위치이며,

[0107] 상기 그룹 A는 X1로 치환 또는 비치환되고, 상기 그룹 B는 X2로 치환 또는 비치환된다.

[0108] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X1 및 X2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기 및 C1-C5의 알킬기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기 또는 상기 군에서 선택된 2 이상의 기가

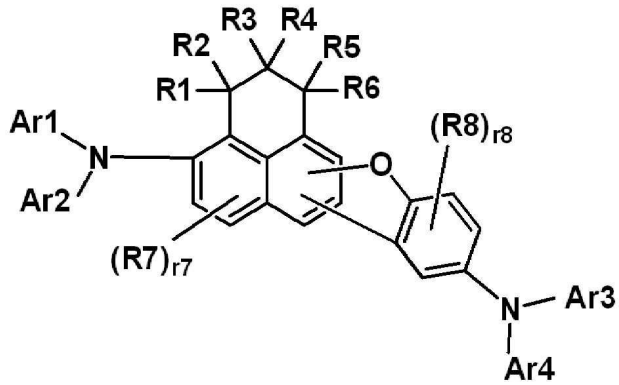
연결된 치환기이다.

- [0109] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X1 및 X2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 중수소 또는 할로젠기로 치환 또는 비치환된 C1-C5의 알킬기; C3-C10의 시클로알킬기; C1-C5의 알킬기 또는 C6-C20의 아릴기로 치환된 실릴기; 또는 C6-C20의 아릴기이다.
- [0110] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X1 및 X2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 메틸기; tert-부틸기; 중수소로 치환된 메틸기; 할로젠기로 치환된 메틸기; 시클로헥실기; 트리메틸실릴기; 디메틸페닐실릴기이다.
- [0111] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X1는 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, 중수소로 치환된 C1-C5의 알킬기, 할로젠기로 치환된 C1-C5의 알킬기, C3-C10의 시클로알킬기, 트리메틸실릴기 또는 디메틸페닐실릴기
- [0112] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X1는 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, 중수소로 치환된 C1-C5의 알킬기, 또는 할로젠기로 치환된 C1-C5의 알킬기이다.
- [0113] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X2는 C1-C5의 알킬기 또는 C3-C10의 시클로알킬기이다.
- [0114] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X2는 C1-C5의 알킬기이다.
- [0115] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 r7은 1 또는 2이고, 2인 경우 R7은 서로 동일하거나 상이하다.
- [0116] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 r7은 2이다.
- [0117] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 r8은 1 내지 3의 정수이고, 2 이상인 경우 R8은 서로 동일하거나 상이하다.
- [0118] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 r8은 3이다.
- [0119] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1의 -N(Ar1)(Ar2) 및 -N(Ar3)(Ar4)은 서로 동일하거나 상이하다.
- [0120] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1의 -N(Ar1)(Ar2) 및 -N(Ar3)(Ar4)은 동일하다.
- [0121] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-4 중 어느 하나로 표시된다.
- [0122] [화학식 1-1]



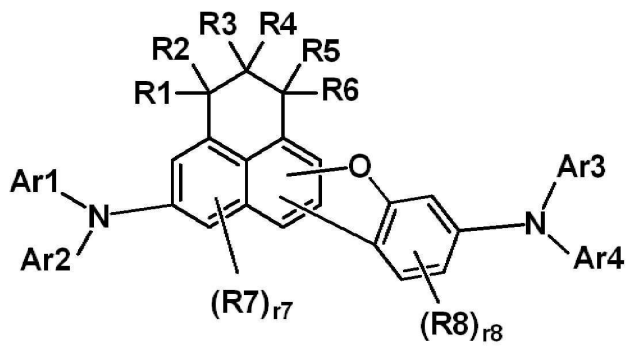
[0123]

[0124] [화학식 1-2]



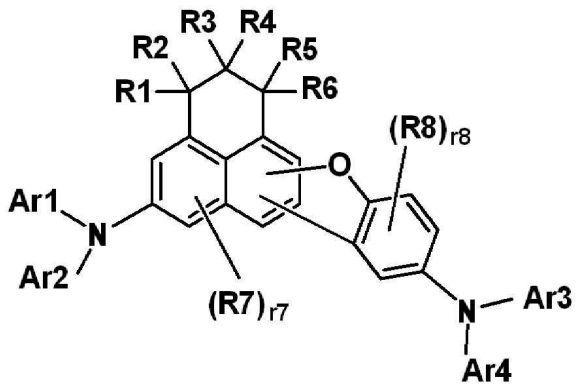
[0125]

[0126] [화학식 1-3]



[0127]

[0128] [화학식 1-4]



[0129]

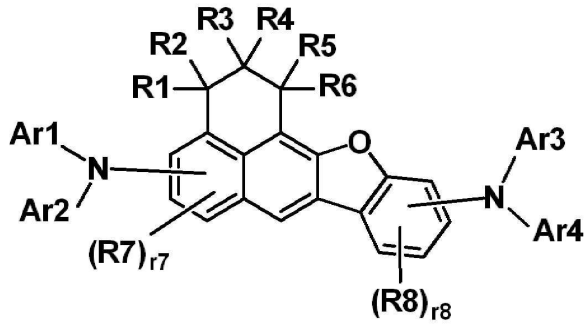
[0130] 상기 화학식 1-1 내지 1-4에 있어서,

[0131] R1 내지 R8, Ar1 내지 Ar4, r7 및 r8의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[0132] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 상기 화학식 1-1로 표시된다.

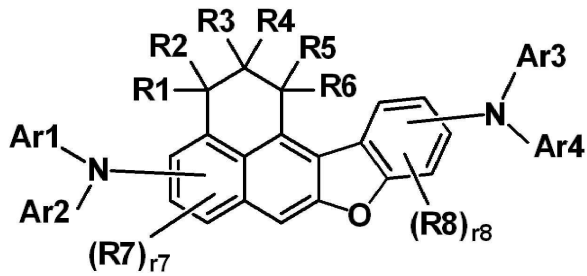
[0133] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2-1 내지 2-4 중 어느 하나로 표시된다.

[0134] [화학식 2-1]



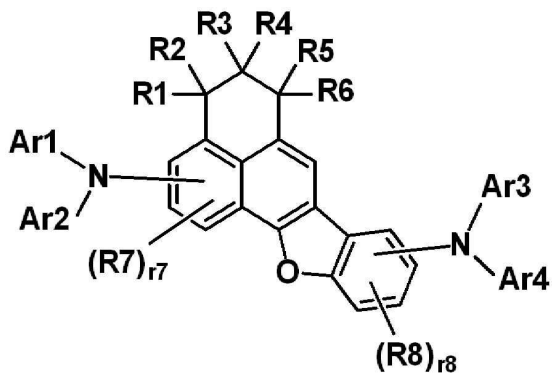
[0135]

[0136] [화학식 2-2]



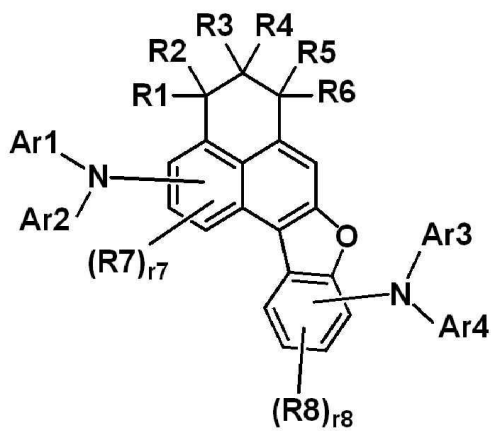
[0137]

[0138] [화학식 2-3]



[0139]

[0140] [화학식 2-4]



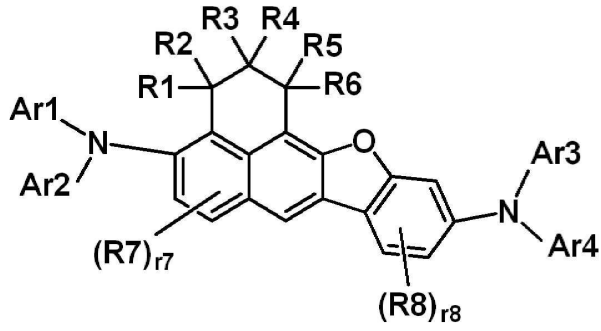
[0141]

[0142] 상기 화학식 2-1 내지 2-4에 있어서,

[0143] R1 내지 R8, Ar1 내지 Ar4, r7 및 r8의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

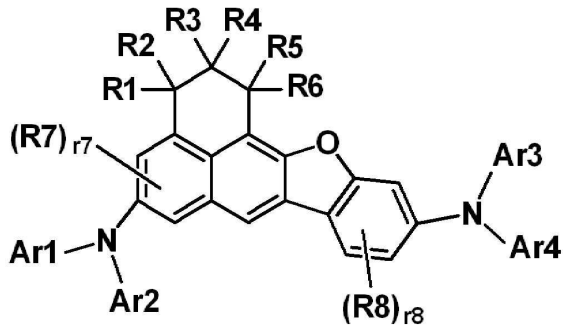
[0144] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 3-1 내지 3-4 중 어느 하나로 표시된다.

[0145] [화학식 3-1]



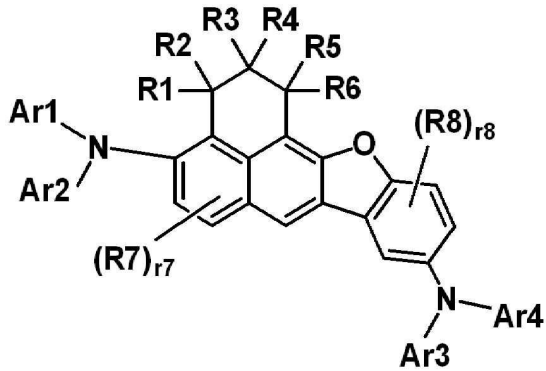
[0146]

[0147] [화학식 3-2]



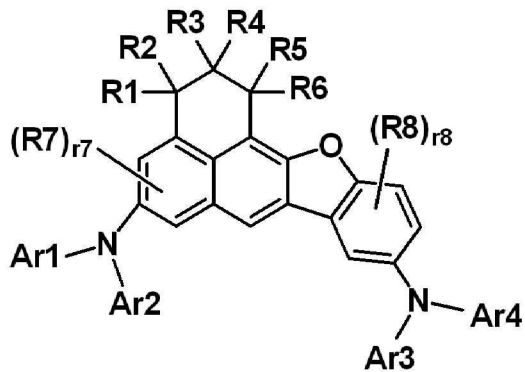
[0148]

[0149] [화학식 3-3]



[0150]

[0151] [화학식 3-4]



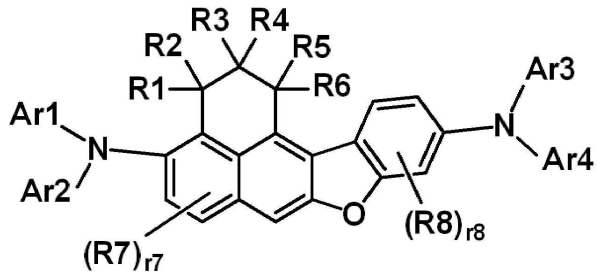
[0152]

[0153] 상기 화학식 3-1 내지 3-4에 있어서,

[0154] R1 내지 R8, Ar1 내지 Ar4, r7 및 r8의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

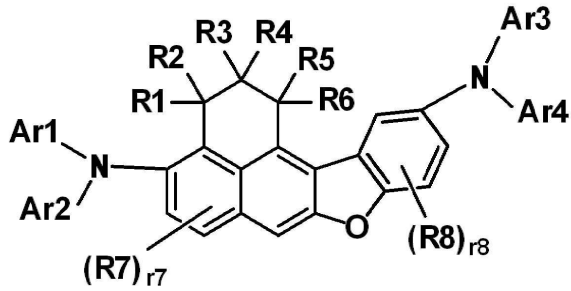
[0155] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 4-1 내지 4-4 중 어느 하나로 표시된다.

[0156] [화학식 4-1]



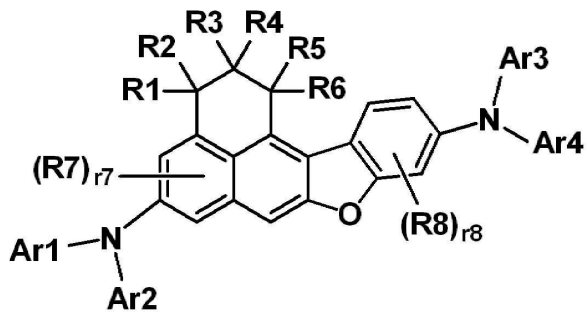
[0157]

[0158] [화학식 4-2]



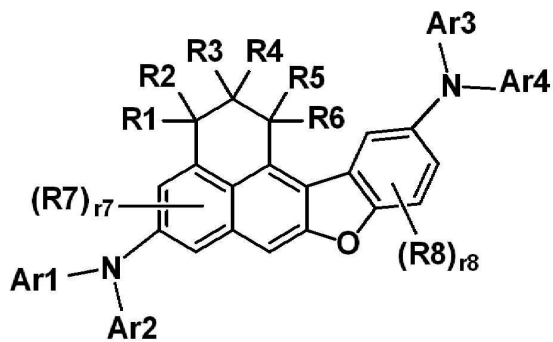
[0159]

[0160] [화학식 4-3]



[0161]

[0162] [화학식 4-4]



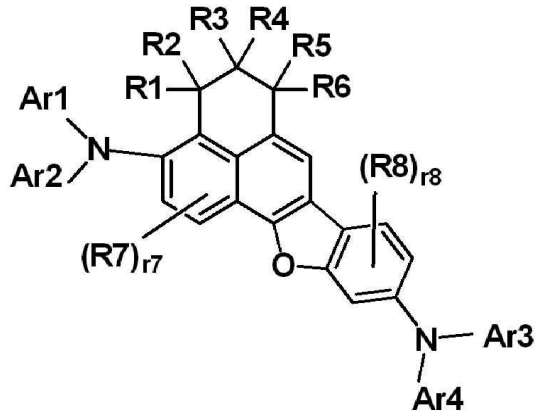
[0163]

[0164] 상기 화학식 4-1 내지 4-4에 있어서,

[0165] R1 내지 R8, Ar1 내지 Ar4, r7 및 r8의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[0166] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 5-1로 표시된다.

[0167] [화학식 5-1]



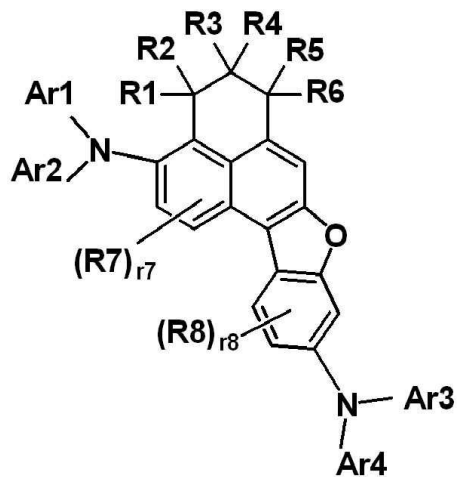
[0168]

[0169] 상기 화학식 5-1에 있어서,

[0170] R1 내지 R8, Ar1 내지 Ar4, r7 및 r8의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[0171] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 6-1로 표시된다.

[0172] [화학식 6-1]

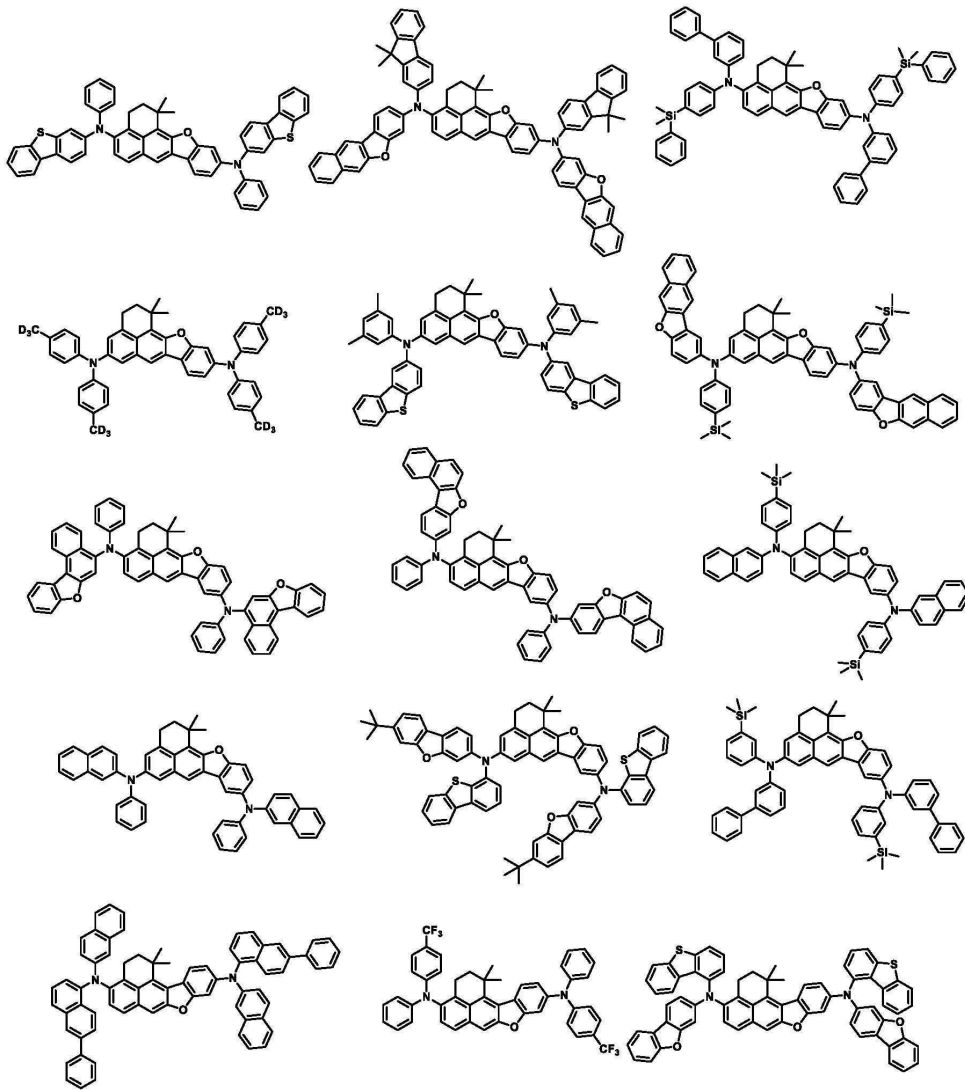


[0173]

[0174] 상기 화학식 6-1에 있어서,

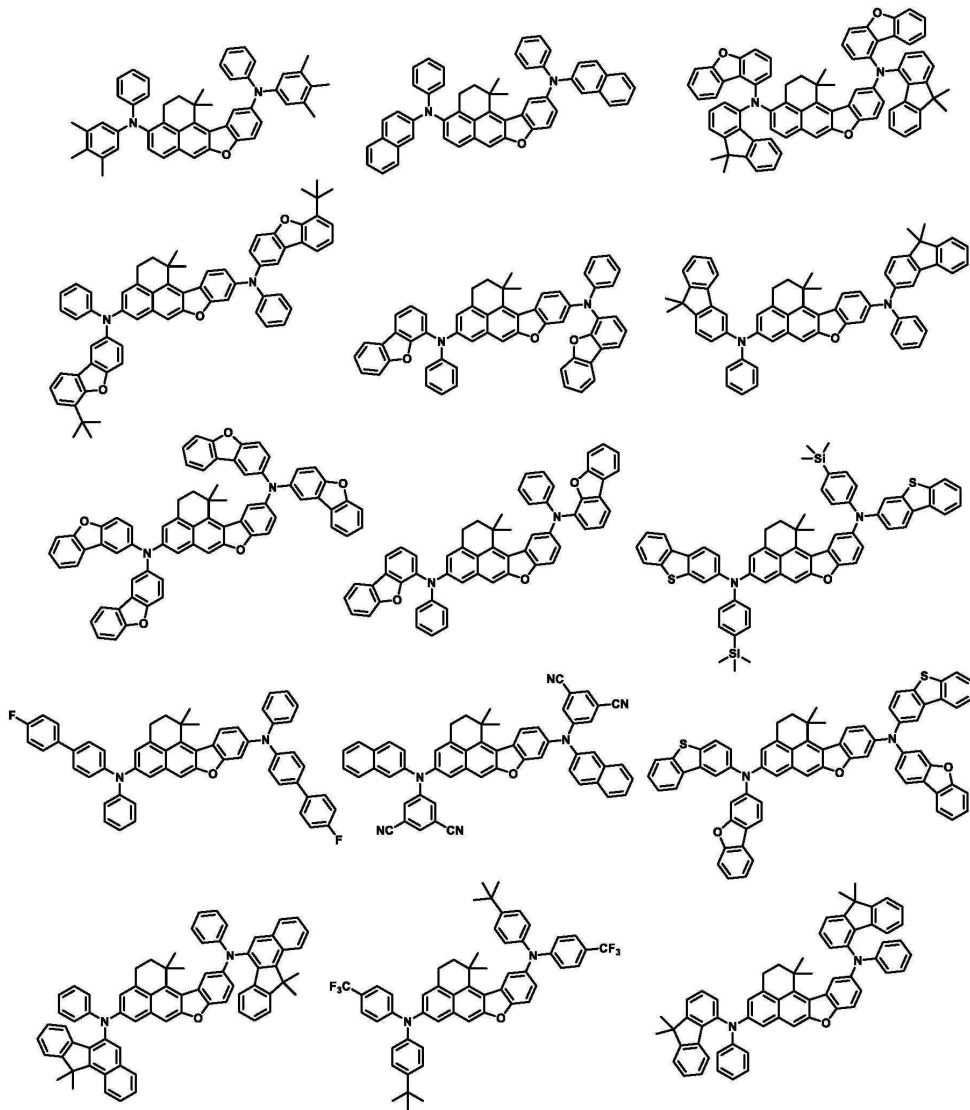
[0175] R1 내지 R8, Ar1 내지 Ar4, r7 및 r8의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[0176] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 중에서 선택되는 어느 하나이다.

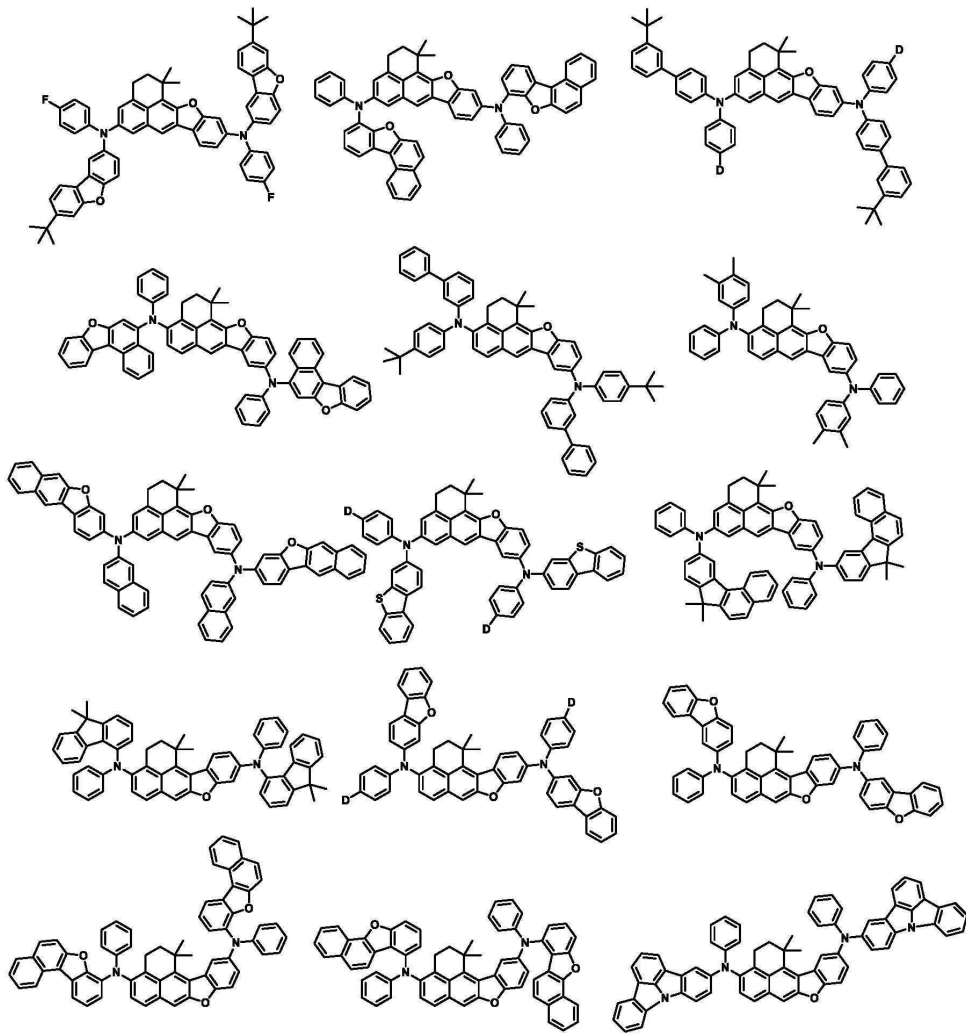


[0177]

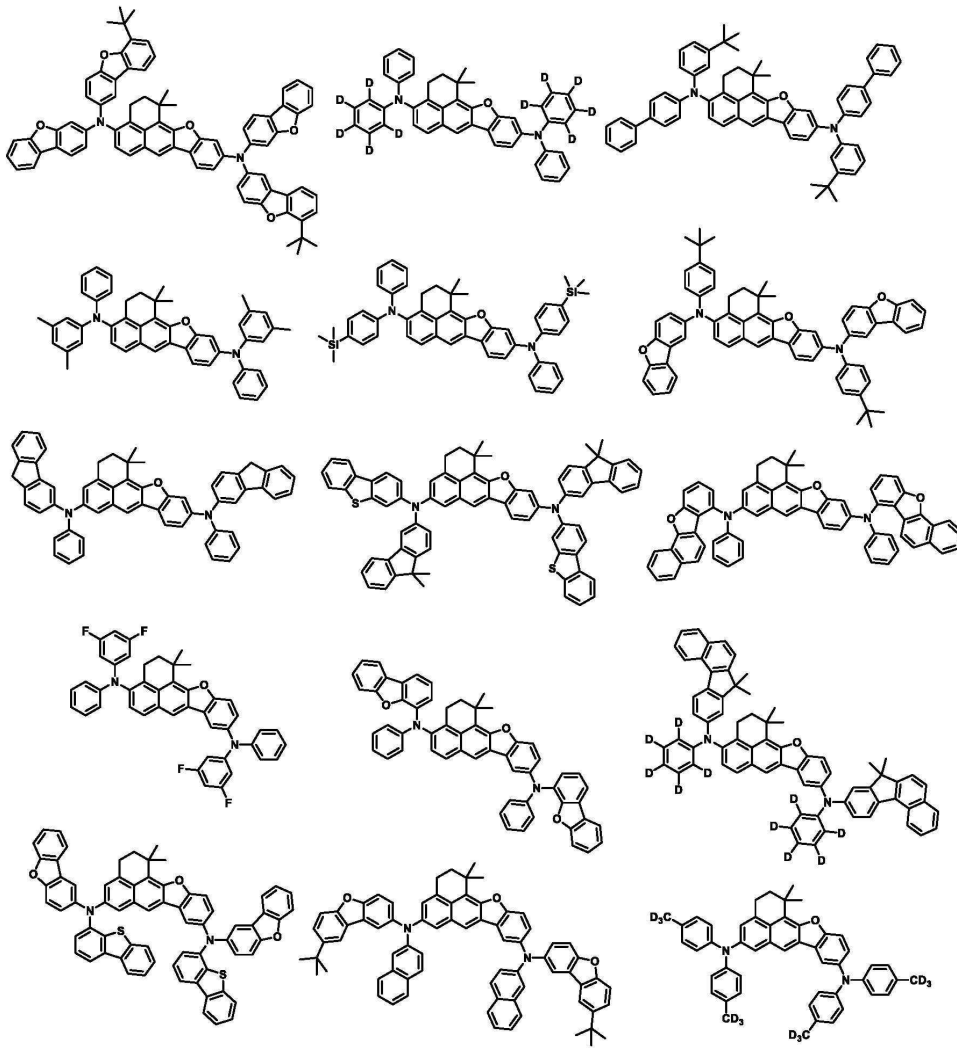




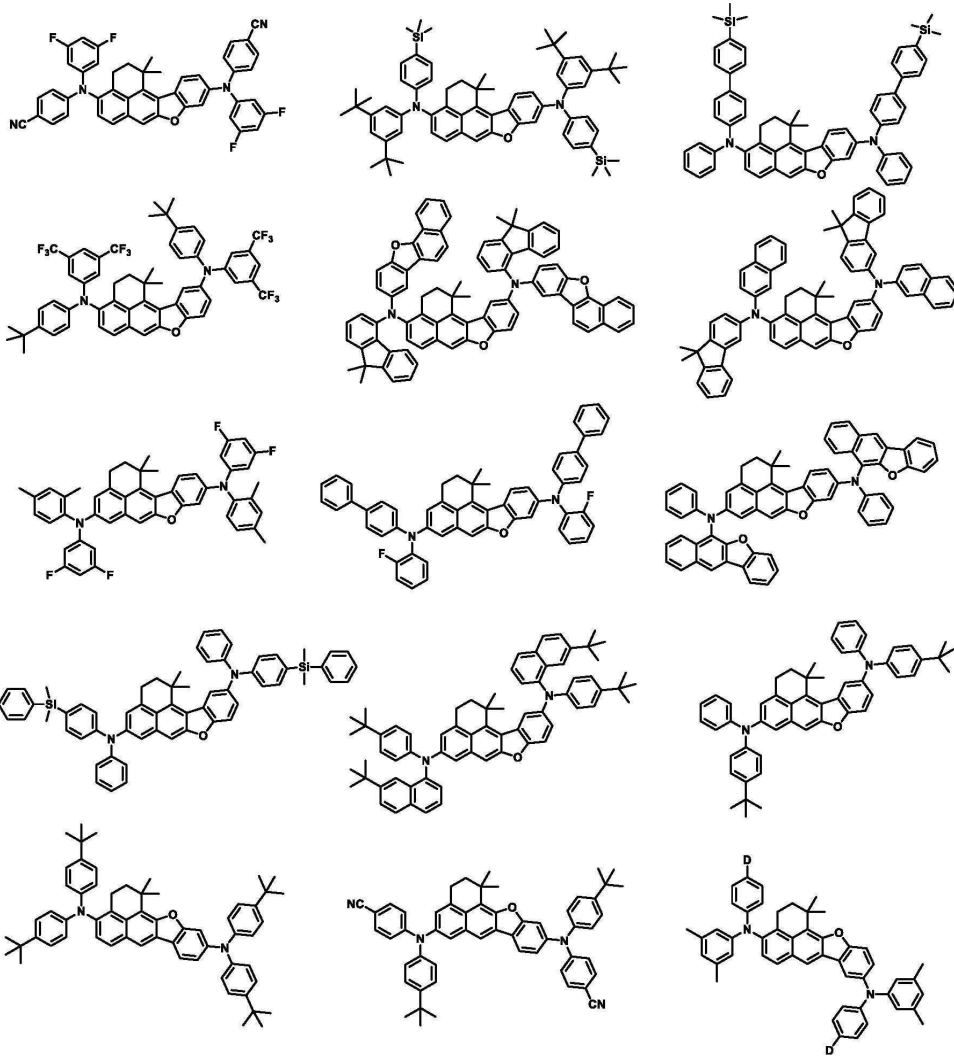
[0178]



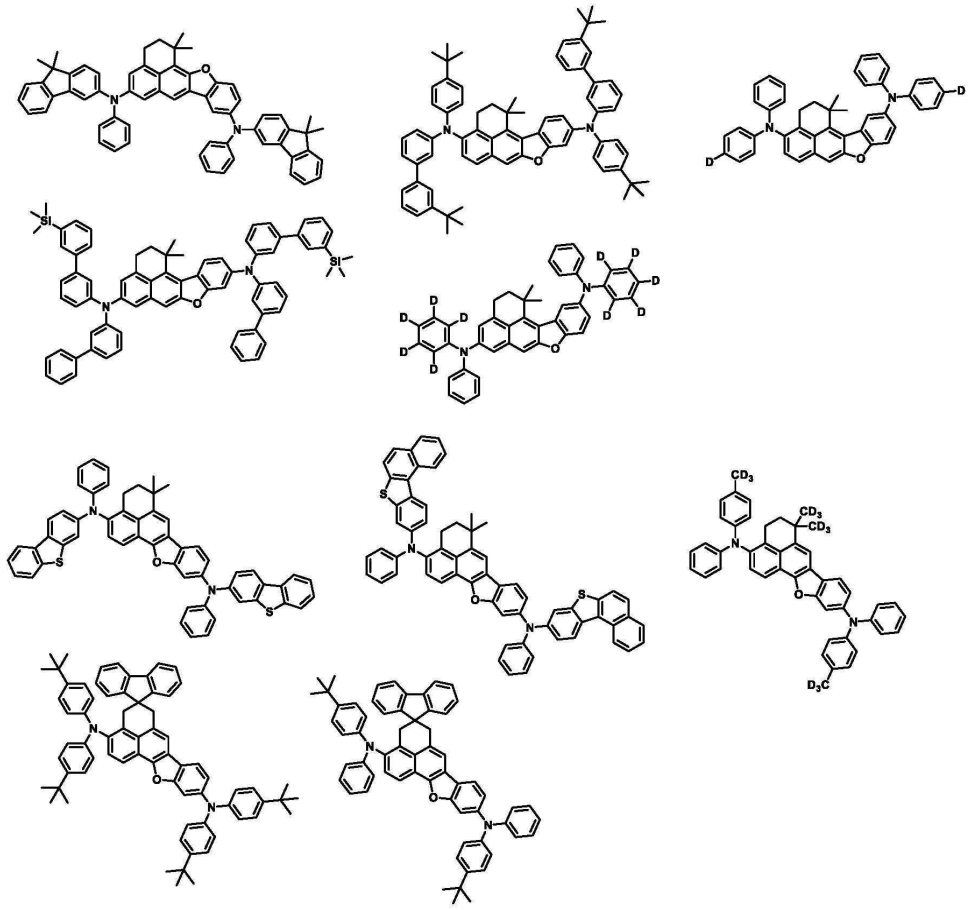
[0179]



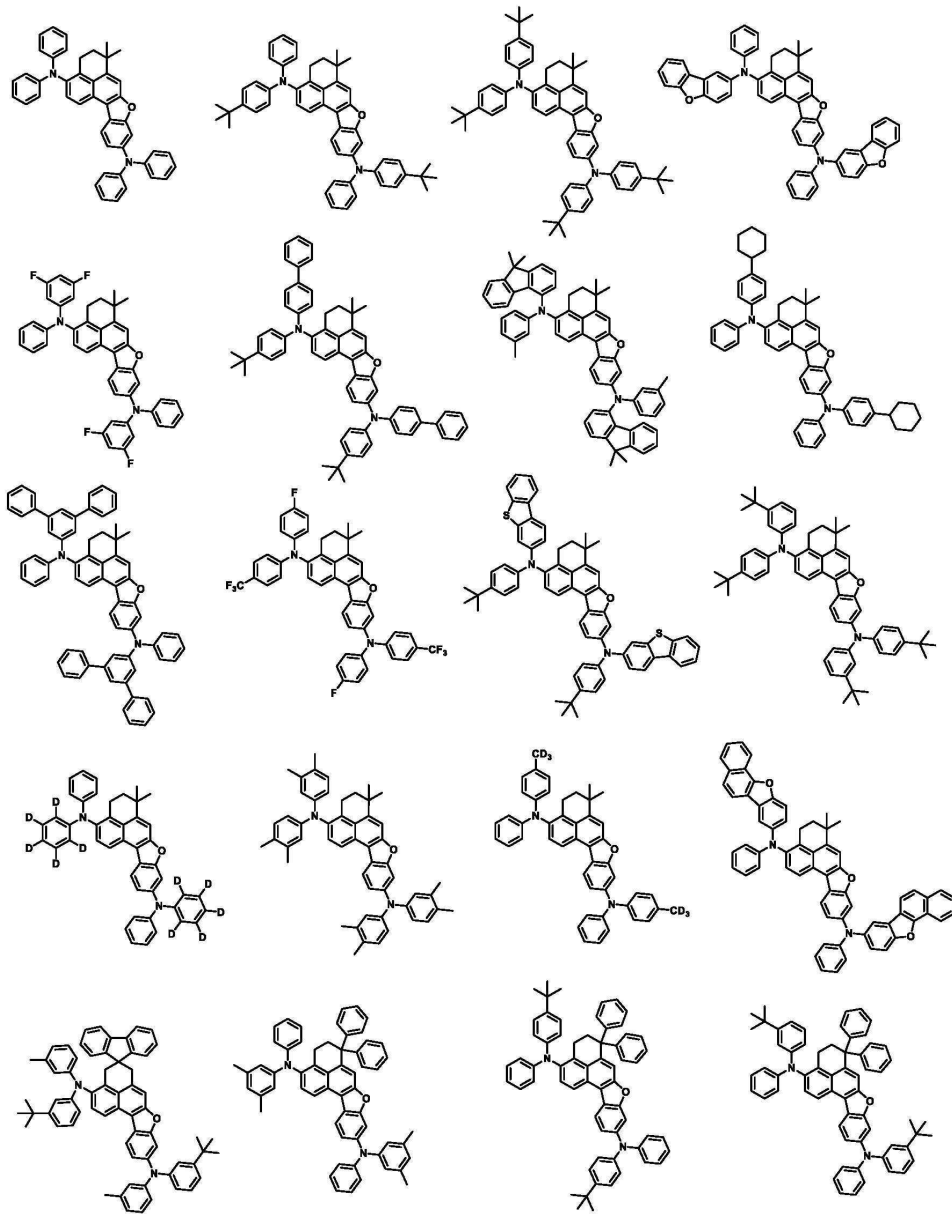
[0180]



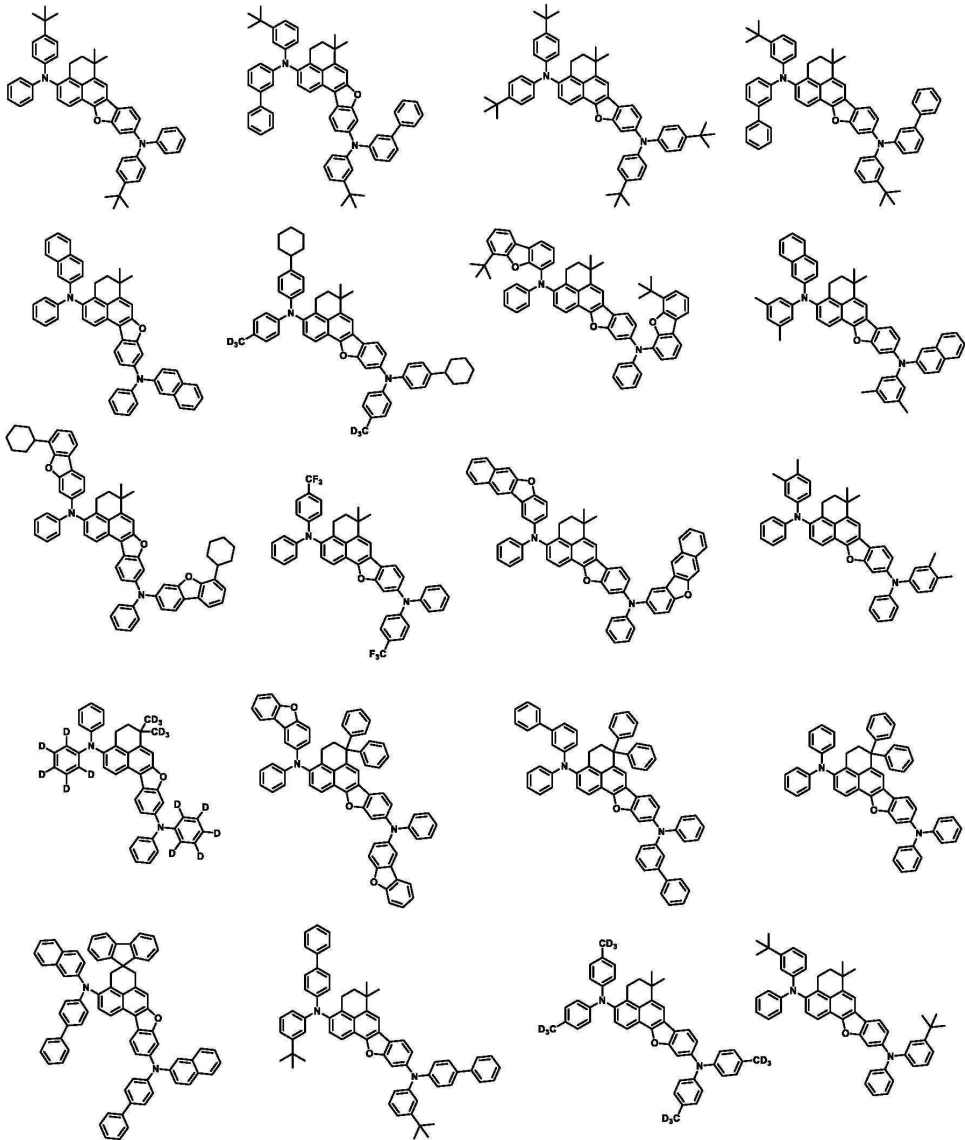
[0181]



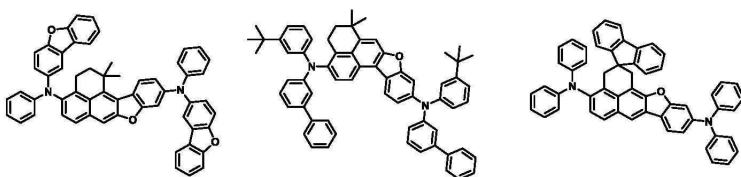
[0182]



[0183]



[0184]



[0185]

[0186]

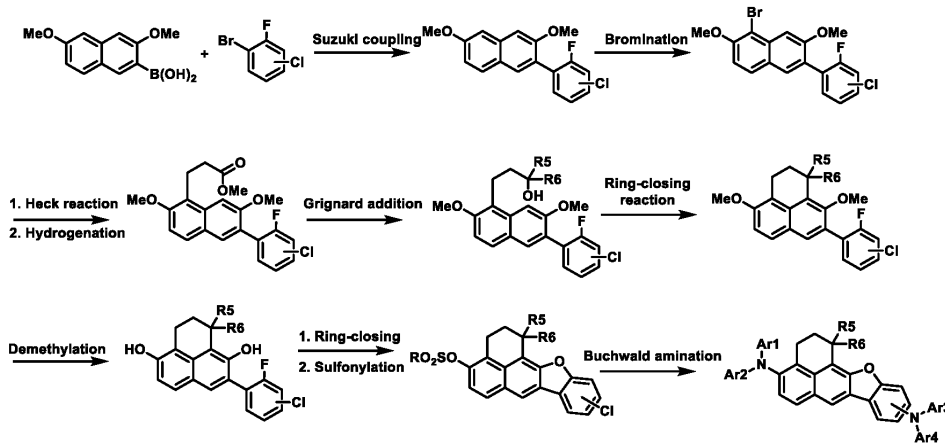
본 명세서의 일 실시상태에 따른 화합물은 후술하는 제조 방법으로 제조될 수 있다. 후술하는 제조예들에서는 대표적인 예시들을 기재하지만, 필요에 따라, 치환기를 추가하거나 제외할 수 있으며, 치환기의 위치를 변경할 수 있다. 또한, 당기술분야에 알려져 있는 기술을 기초로, 출발물질, 반응물질, 반응 조건 등을 변경할 수 있다.

[0187]

예컨대, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 일 실시상태에 따르면, 하기 일반식 1과 같이 코어 구조가 제조될 수 있다. 치환기는 당기술분야에 알려져 있는 방법에 의하여 결합될 수 있으며, 치환기의 종류, 위치 또는 개수는 당기술분야에 알려져 있는 기술에 따라 변경될 수 있다. 하기 일반식 1과 같이 치환기를 결합시킬 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0188]

[일반식 1]



[0189]

[0190] 상기 일반식 1에 있어서, Ar1 내지 Ar4, R5 및 R6에 대한 정의는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 동일하다. 상기 일반식에는 R1 내지 R4, R7 및 R8이 표시되어 있지 않지만, R1 내지 R4, R7 및 R8이 치환된 반응물을 사용하거나 상기 일반식 1에 의하여 생성된 생성물에 당 기술 분야에 알려져 있는 방법으로 R1 내지 R4, R7 및 R8를 치환할 수 있다.

[0191] 또한, 본 명세서에서는 상기 전술한 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

[0192] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1 층 이상은 상기 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

[0193] 본 명세서에서 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0194] 본 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0195] 본 명세서에 있어서, 상기 '층'은 본 기술분야에 주로 사용되는 '필름'과 호환되는 의미이며, 목적하는 영역을 덮는 코팅을 의미한다. 상기 '층'의 크기는 한정되지 않으며, 각각의 '층'은 그 크기가 동일하거나 상이할 수 있다. 일 실시상태에 있어서, '층'의 크기는 전체 소자와 같을 수 있고, 특정 기능성 영역의 크기에 해당할 수 있으며, 단일 서브픽셀(sub-pixel)만큼 작을 수도 있다.

[0196] 본 명세서에 있어서, 특정한 A 물질이 B층에 포함된다는 의미는 i) 1종 이상의 A 물질이 하나의 B층에 포함되는 것과 ii) B층이 1층 이상으로 구성되고, A 물질이 다층의 B층 중 1층 이상에 포함되는 것을 모두 포함한다.

[0197] 본 명세서에 있어서, 특정한 A 물질이 C층 또는 D층에 포함된다는 의미는 i) 1층 이상의 C층 중 1층 이상에 포함되거나, ii) 1층 이상의 D층 중 1층 이상에 포함되거나, iii) 1층 이상의 C층 및 1층 이상의 D층에 각각 포함되는 것을 모두 의미하는 것이다.

[0198] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 상기 발광층 이외에 추가의 유기물층을 포함할 수 있다.

[0199] 본 명세서의 유기 발광 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 차단층, 정공 차단층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나 유기 발광 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기층을 포함할 수 있다.

[0200] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다.

[0201] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 발광층의 도펀트로서 포함한다.

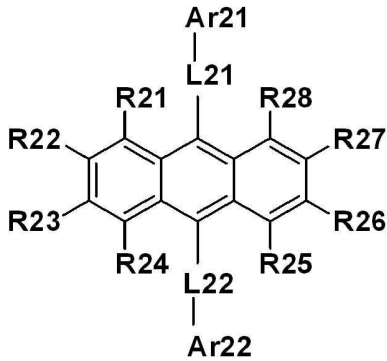
[0202] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하고, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한 발광층은 청색을 띤다.



[0203] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 2층 이상의 발광층을 포함하고, 상기 2층 이상의 발광층 중 적어도 하나는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다. 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한 발광층은 청색을 띠며, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하지 않은 발광층은 당업계에 알려진 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함할 수 있다.

[0204] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 H로 표시되는 화합물을 포함한다.

[0205] [화학식 H]



[0206] [0207] 상기 화학식 H에 있어서,

[0208] L21 및 L22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

[0209] R21 내지 R28은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

[0210] Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

[0211] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L21 및 L22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이다.

[0212] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L21 및 L22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환되고 N, O, 또는 S를 포함하는 C2-C30의 헤테로아릴렌기이다.

[0213] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L21 및 L22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; C6-C20의 아릴렌기; 또는 N, O, 또는 S를 포함하는 C2-C20의 헤테로아릴렌기이다. 상기 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기는 C1-C10의 알킬기, C6-C20의 아릴기 또는 C2-C20의 헤테로아릴기로 치환되거나 비치환된다.

[0214] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L21 및 L22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 치환 또는 비치환된 비페닐렌기; 치환 또는 비치환된 나프틸렌기; 치환 또는 비치환된 2가의 디벤조퓨란기; 또는 치환 또는 비치환된 2가의 디벤조티오펜기이다.

[0215] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴기이다.

[0216] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소로 치환 또는 비치환된 C6-C30의 아릴기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 C2-C30의 헤테로아릴기이다.

[0217] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 단환 내지 4환의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 단환 내지 4환의 헤테로아릴기이다.

[0218] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 중수소로 단환 내지 4환의 아릴기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 단환 내지 4환의 헤테로아릴

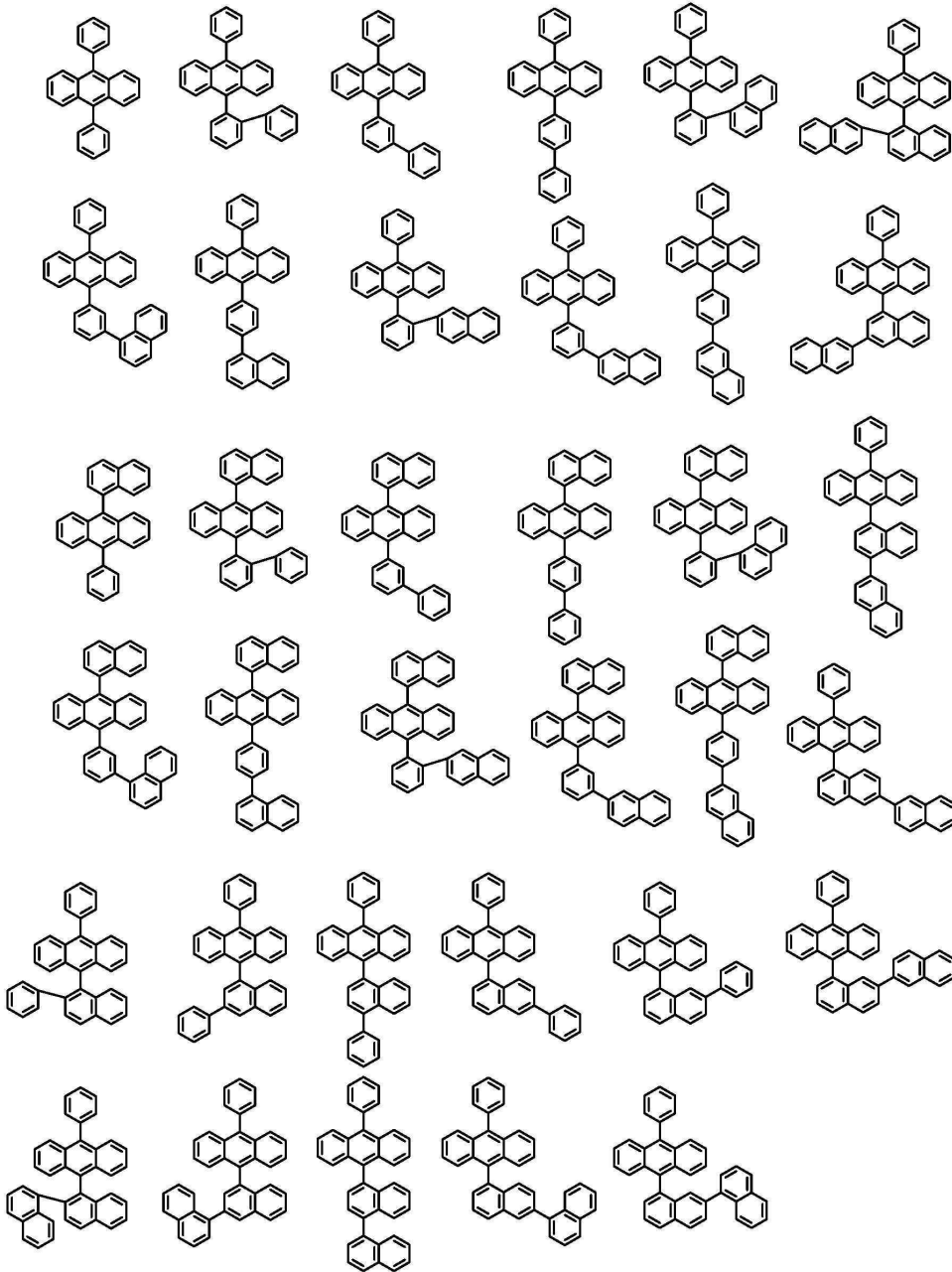
기이다.

- [0219] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 비페닐기; 치환 또는 비치환된 터페닐기; 치환 또는 비치환된 나프틸기; 치환 또는 비치환된 안트라센기; 치환 또는 비치환된 페난트렌기; 치환 또는 비치환된 페날렌기; 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 퓨란기; 치환 또는 비치환된 티오펜기; 치환 또는 비치환된 카바졸기; 치환 또는 비치환된 벤조카바졸기; 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 치환 또는 비치환된 나프토벤조퓨란기; 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; 치환 또는 비치환된 나프토벤조티오펜기; 치환 또는 비치환된 피리딘기; 치환 또는 비치환된 피리미딘기; 치환 또는 비치환된 트리아진기; 치환 또는 비치환된 퀴놀린기; 치환 또는 비치환된 이소퀴놀린기; 또는 치환 또는 비치환된 인돌로카바졸기이다.
- [0220] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, C3-C10의 시클로알킬기, C1-C5의 알킬기로 치환된 실릴기, 또는 C6-C20의 아릴기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, C3-C10의 시클로알킬기, C1-C5의 알킬기로 치환된 실릴기, 또는 C6-C20의 아릴기로 치환 또는 비치환된 비페닐기; 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, C3-C10의 시클로알킬기, C1-C5의 알킬기로 치환된 실릴기, 또는 C6-C20의 아릴기로 치환 또는 비치환된 나프틸렌기; 안트라센기; 페난트렌기; 페날렌기; 중수소, 할로젠기, 니트릴기, C1-C5의 알킬기, C3-C10의 시클로알킬기, C1-C5의 알킬기로 치환된 실릴기, 또는 C6-C20의 아릴기로 치환 또는 비치환된 티오펜기; 디벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 나프토벤조퓨란기; 피리딘기; 이소퀴놀린기; 또는 인돌로[3,2,1-jk]카바졸기이다.
- [0221] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 비페닐기; 치환 또는 비치환된 터페닐기; 치환 또는 비치환된 나프틸기; 치환 또는 비치환된 안트라센기; 치환 또는 비치환된 페난트릴기; 치환 또는 비치환된 페날렌기; 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 퓨란기; 치환 또는 비치환된 티오펜기; 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 치환 또는 비치환된 나프토벤조퓨란기; 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; 또는 치환 또는 비치환된 나프토벤조티오펜기이다.
- [0222] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 페닐기; 비페닐기; 터페닐기; 나프틸기; 페난트릴기; 메틸기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 또는 나프토벤조티오펜기이고, 상기 Ar21 및 Ar22는 1 이상의 중수소를 포함할 수 있다.
- [0223] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 페닐기; 비페닐기; 터페닐기; 나프틸기; 디벤조퓨란기; 또는 나프토벤조퓨란기이고, 상기 Ar21 및 Ar22는 1 이상의 중수소를 포함할 수 있다.
- [0224] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21 및 Ar22는 서로 상이하다.
- [0225] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21은 치환 또는 비치환된 아릴기이고, 상기 Ar22는 치환 또는 비치환된 아릴기이다.
- [0226] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21은 치환 또는 비치환된 아릴기이고, 상기 Ar22는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [0227] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar21은 중수소로 치환 또는 비치환된 아릴기이고, 상기 Ar22는 중수소로 치환 또는 비치환된 아릴기이다.
- [0228] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, Ar21은 중수소로 치환 또는 비치환된 아릴기이고, Ar22는 중수소로 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [0229] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서 상기 R22는 -L23-Ar23으로 표시되는 기이다.
- [0230] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R21 내지 R28은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소 또는 중수소이다.
- [0231] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R21 내지 R28 중 넷 이상은 중수소이고, 나머지는 수소이다.

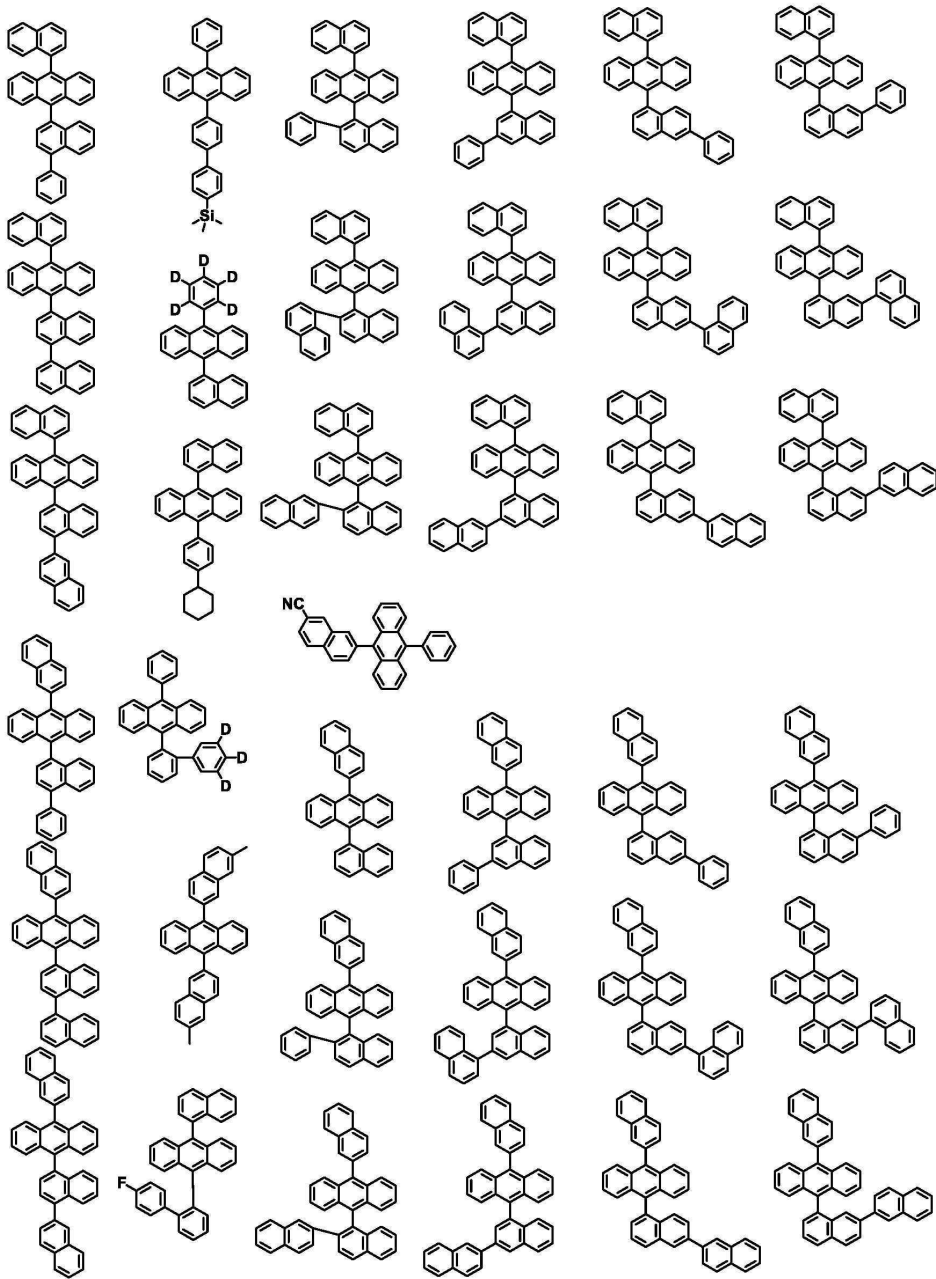
[0232] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R21 내지 R28은 수소이다.

[0233] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R21 내지 R28은 중수소이다.

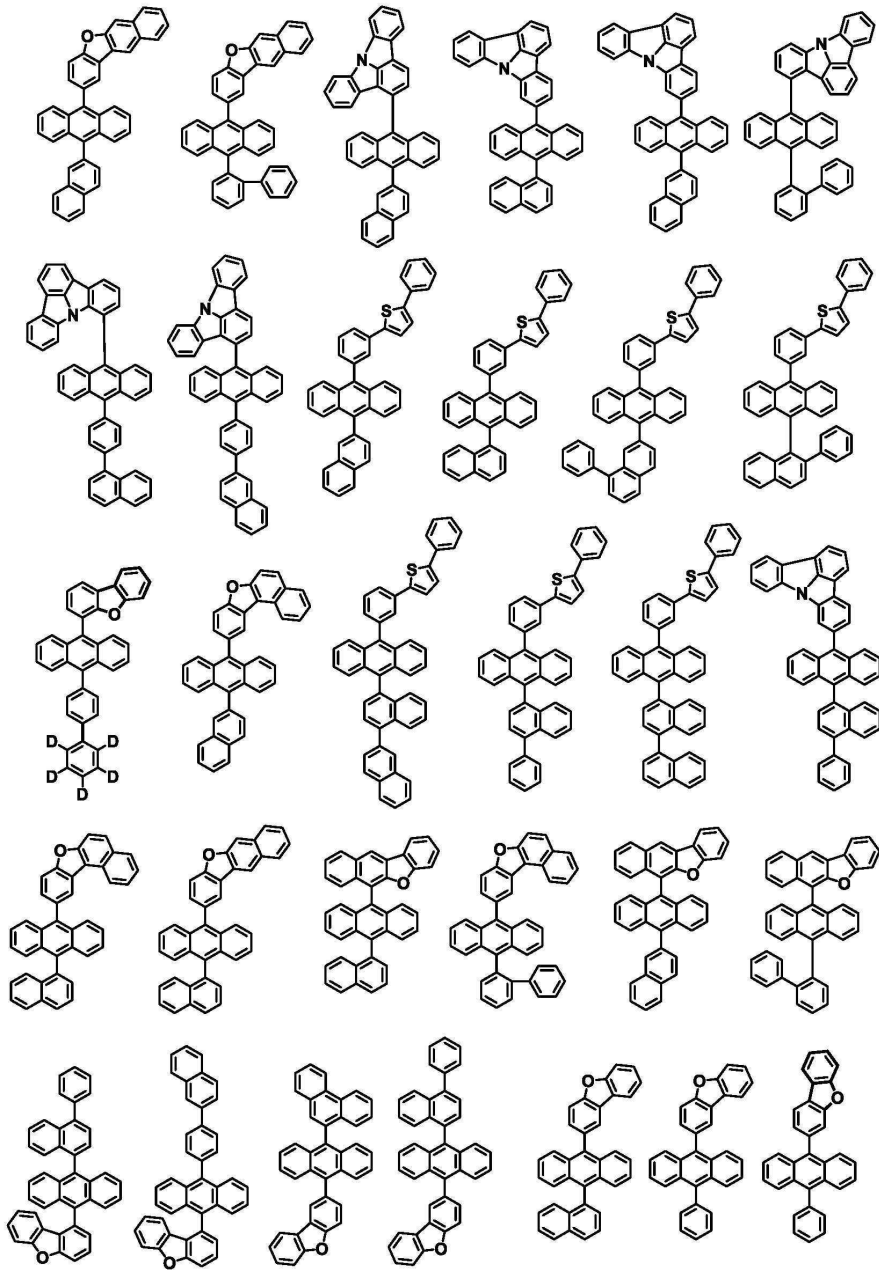
[0234] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 H로 표시되는 화합물은 하기 화합물 중 선택된 어느 하나이다.



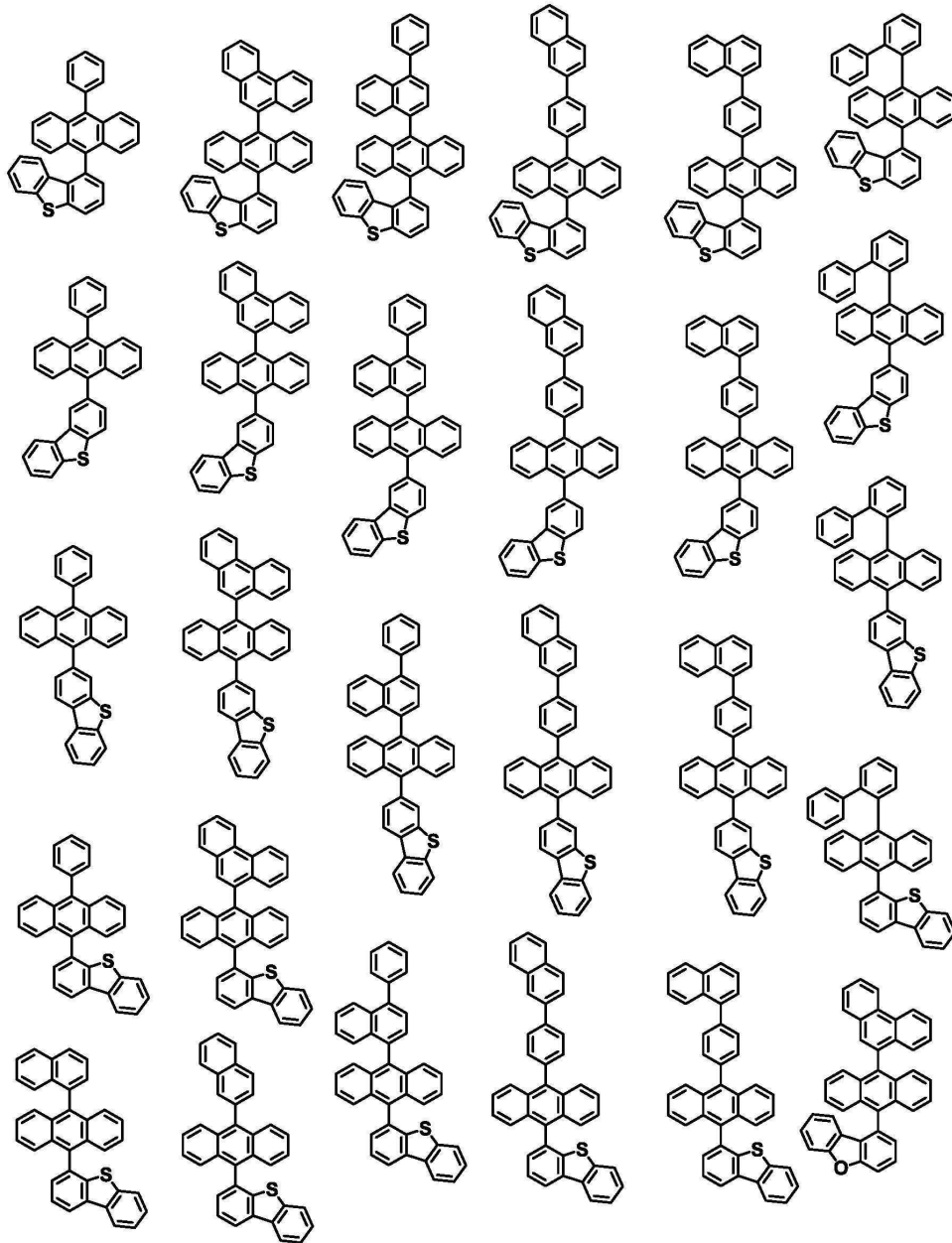
[0235]



[0236]

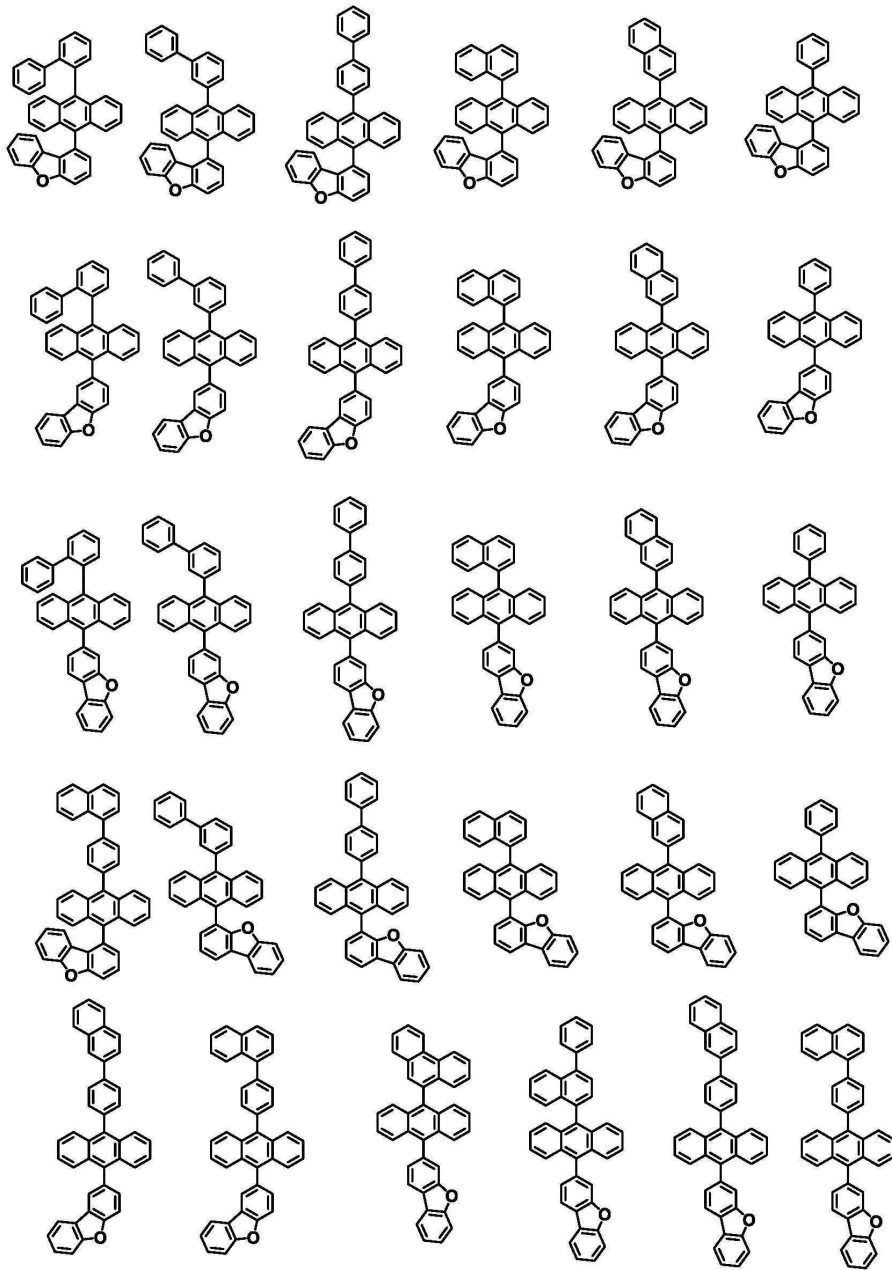


[0237]

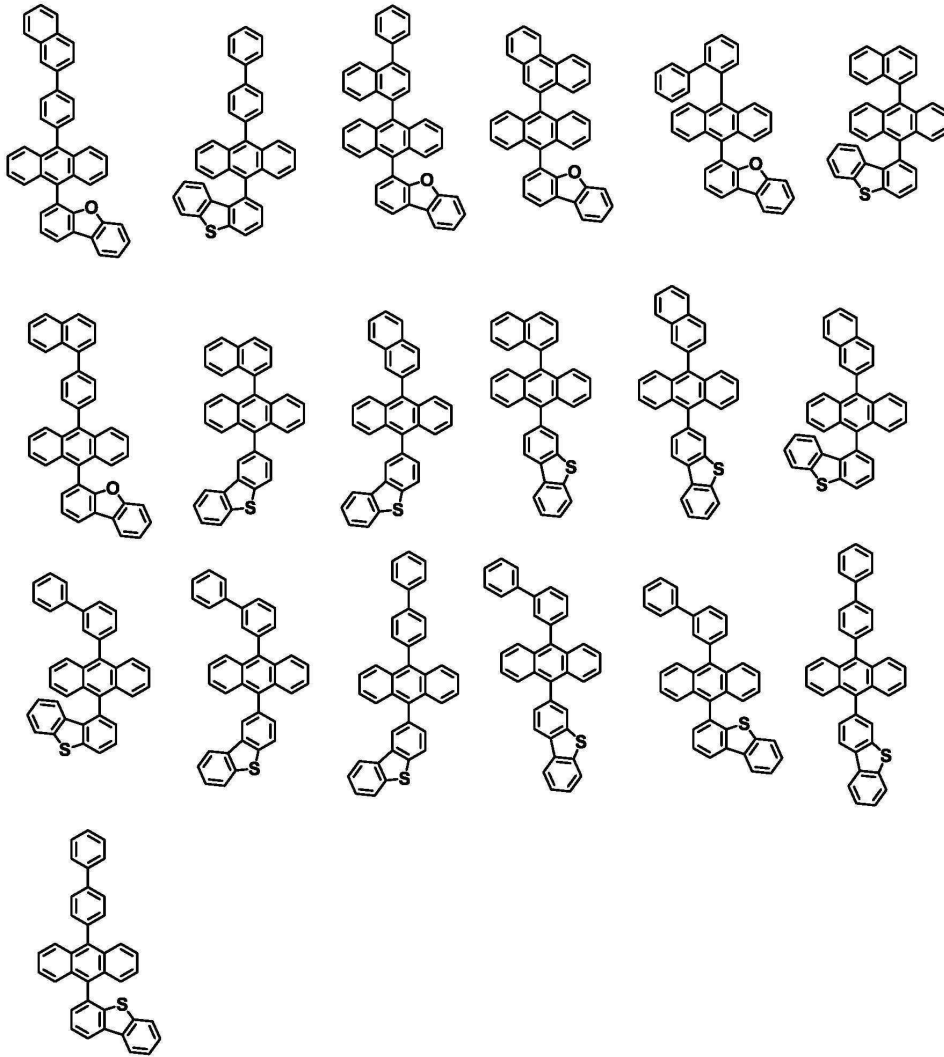


[0238]



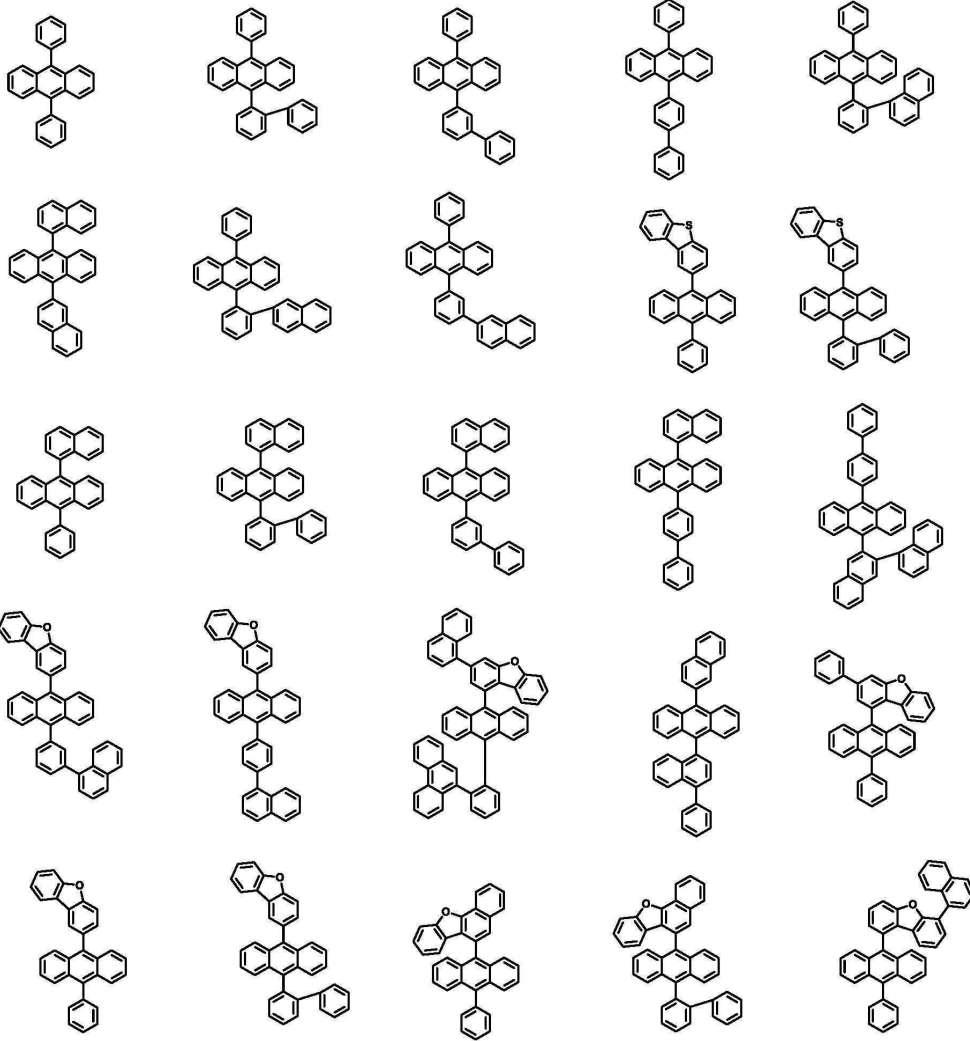


[0239]

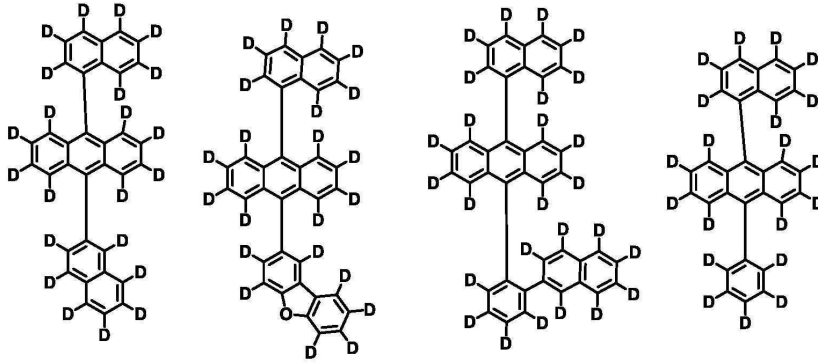
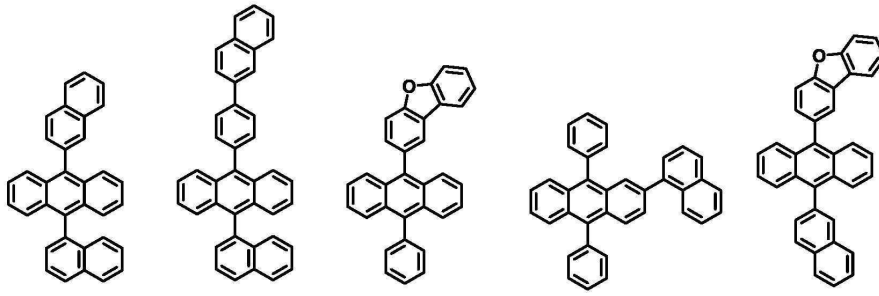


[0240]

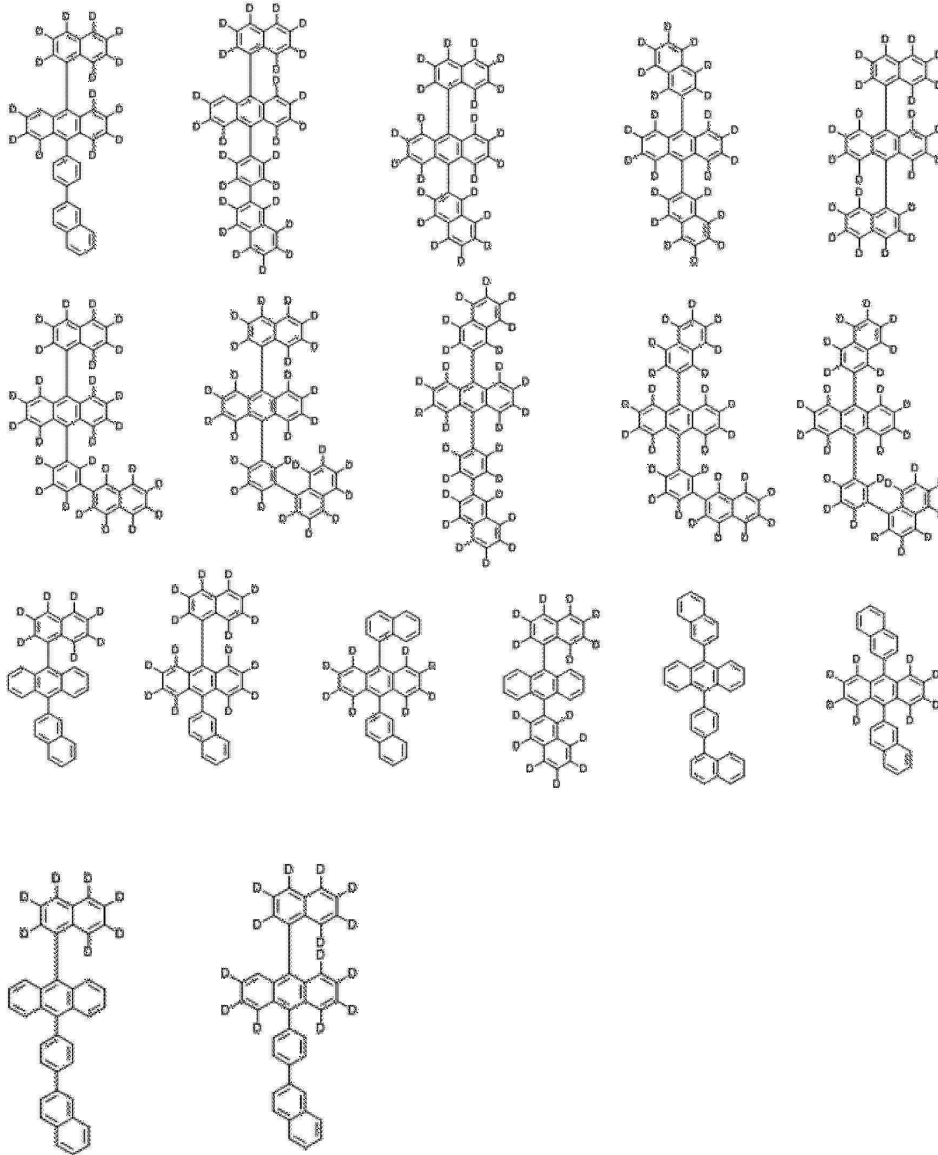




[0241]



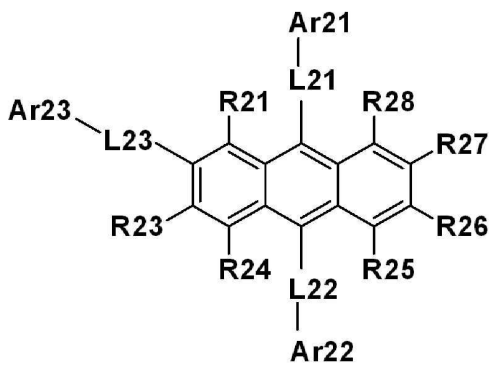
[0242]



[0243]

[0244] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 H는 하기 화학식 H-1로 표시된다.

[0245] [화학식 H-1]



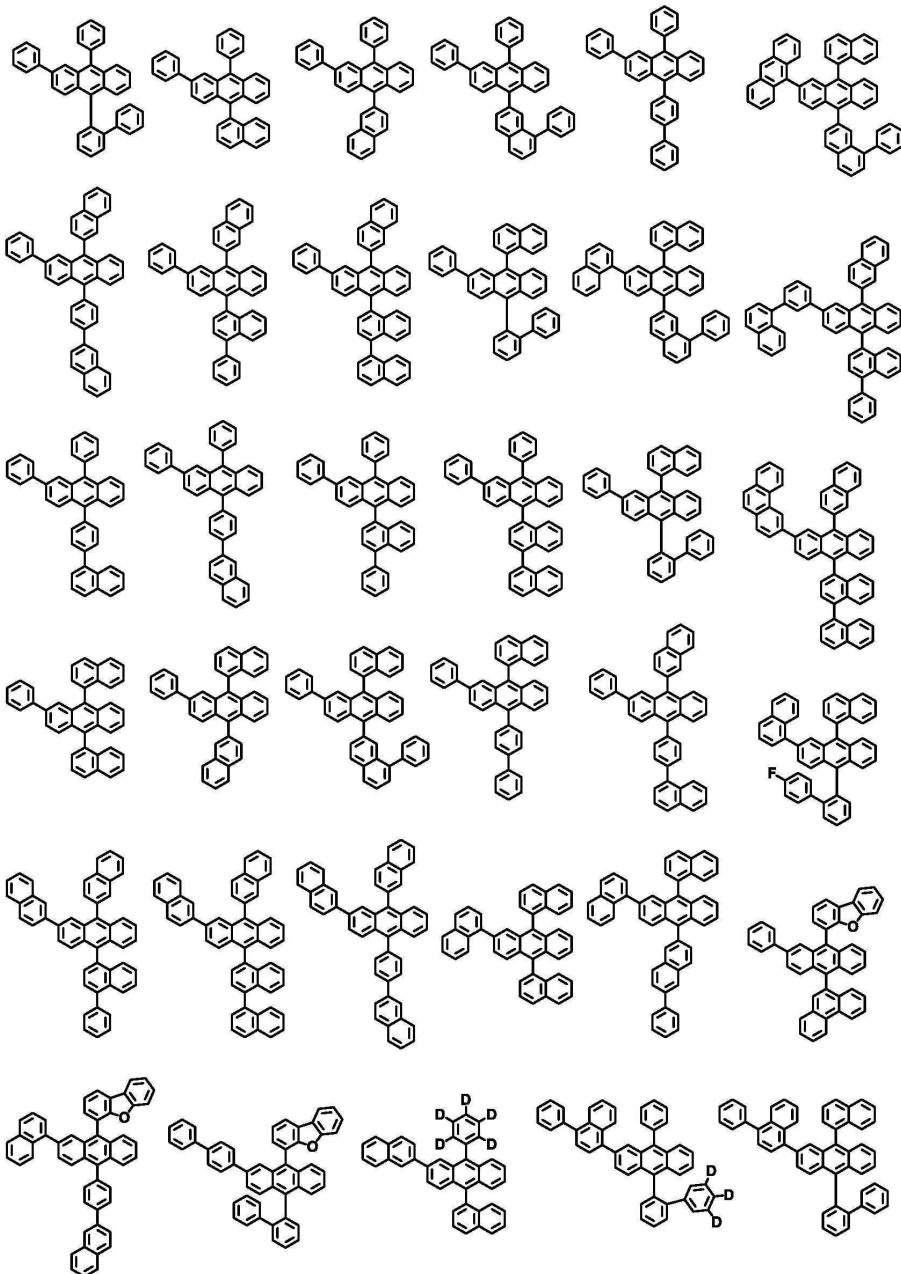
[0246]

[0247] 상기 화학식 H-1에 있어서,

[0248] L21, L22, R21, R23 내지 R28, Ar21 및 Ar22의 정의는 화학식 H에서 정의한 바와 같고,

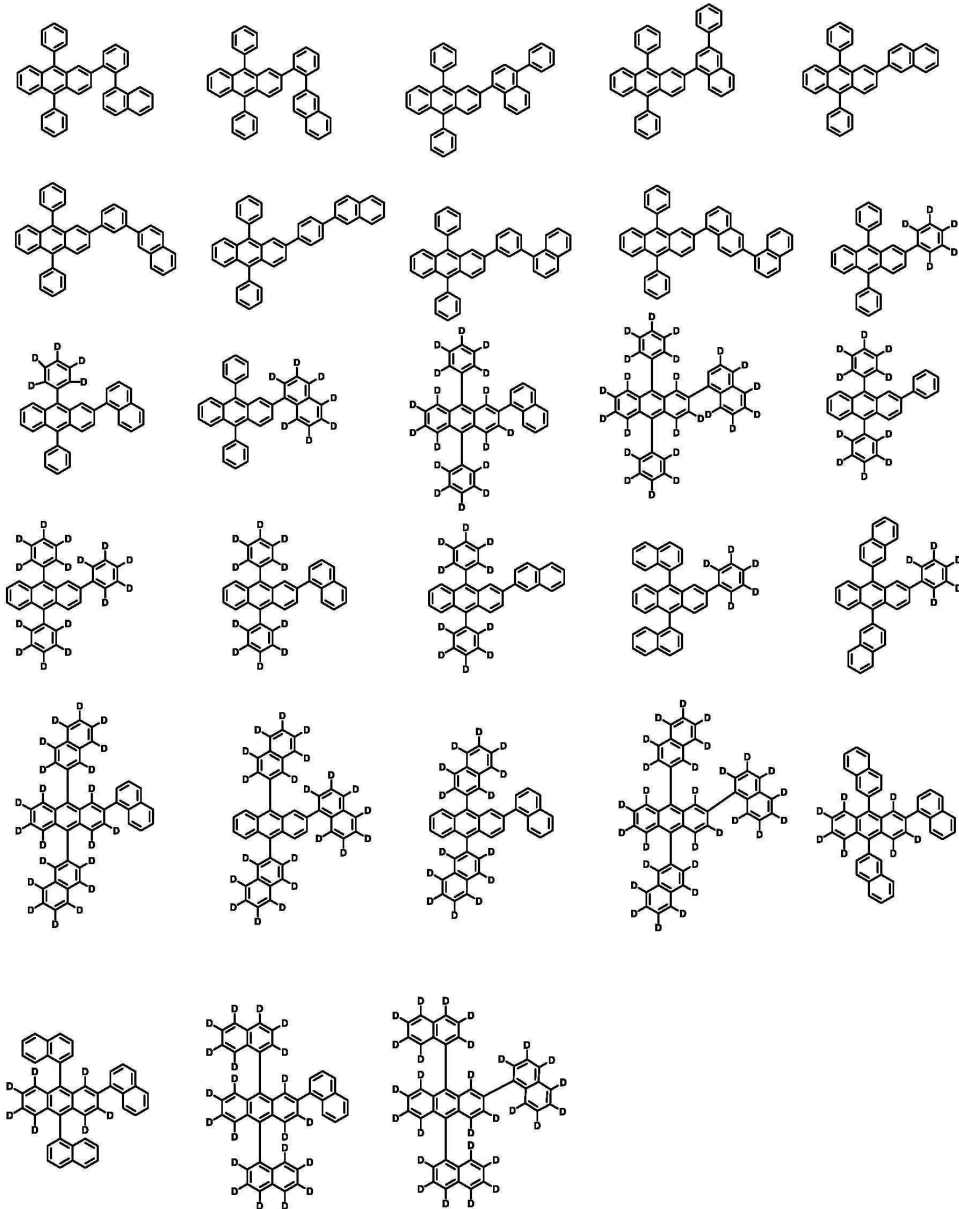
[0249] L23는 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

- [0250] Ar23은 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [0251] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar23에는 전술한 Ar21 및 Ar22에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [0252] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L23에는 전술한 L21 및 L22에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [0253] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar23은 중수소로 치환 또는 비치환된 페닐기; 비페닐기; 나프틸렌기; 안트라센기; 페난트렌기; 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 피리딘기; 또는 이소퀴놀린기이다.
- [0254] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L23은 직접결합; 페닐렌기; 나프틸렌기; 또는 2개의 티오펜기이다.
- [0255] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar23은 중수소로 치환 또는 비치환된 페닐기; 중수소로 치환 또는 비치환된 비페닐기; 중수소로 치환 또는 비치환된 나프틸렌기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기이다.
- [0256] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L23은 직접결합; 중수소로 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 나프틸렌기이다.
- [0257] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 H-1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 중에서 선택되는 어느 하나이다.



[0258]





[0260]

[0261] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 발광층의 도펀트로서 포함하고, 상기 화학식 H로 표시되는 화합물을 발광층의 호스트로서 포함한다.

[0262] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 H로 표시되는 화합물의 중량 100 중량부 기준으로, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 함량은 0.01 중량부 내지 30 중량부; 0.1 중량부 내지 20 중량부; 또는 0.5 중량부 내지 10 중량부이다.

[0263] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 발광층은 상기 화학식 H로 표시되는 화합물 이외에 호스트 물질을 하나 더 포함할 수 있다. 이때, 더 포함되는 호스트 재료(혼합 호스트 화합물)는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로, 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로환 함유 화합물로는 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0264] 상기 화학식 H로 표시되는 화합물 및 상기 혼합 호스트 화합물의 혼합비는 95:5 내지 5:95 이다.

[0265] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 H로 표시되는 화합물을 포함한 발광층은 청색을 띤다.

[0266] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 2층 이상의 발광층을 포함하고, 상기 2층 이상의 발광층 중



적어도 하나는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 H로 표시되는 화합물을 포함한다. 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 H로 표시되는 화합물을 포함한 발광층은 청색을 띠며, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 H로 표시되는 화합물을 포함하지 않은 발광층은 당업계에 알려진 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함할 수 있다.

- [0267] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 정공 주입층 또는 정공 수송층을 포함한다.
- [0268] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 전자 주입층 또는 전자 수송층을 포함한다.
- [0269] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 전자 차단층을 포함한다.
- [0270] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 정공 차단층을 포함한다.
- [0271] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 정공 차단층 및 전자 차단층으로 이루어진 군에서 선택되는 1층 또는 2층 이상을 더 포함한다.
- [0272] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 발광층; 및 상기 발광층과 상기 제1 전극 사이, 또는 상기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 구비된 2층 이상의 유기물층을 포함하고, 상기 2층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다.
- [0273] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 2층 이상의 유기물층은 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층, 정공 수송과 정공 주입을 동시에 하는 층 및 전자 차단층으로 이루어진 군에서 2 이상이 선택될 수 있다.
- [0274] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 양극 또는 음극이다.
- [0275] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제2 전극은 음극 또는 양극이다.
- [0276] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 기관 상에 양극, 1층 이상의 유기물층 및 음극이 순차적으로 적층된 구조(normal type)의 유기 발광 소자일 수 있다.
- [0277] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 기관 상에 양극, 1층 이상의 유기물층 및 음극이 순차적으로 적층된 역방향 구조(inverted type)의 유기 발광 소자일 수 있다.
- [0278] 예컨대, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 구조가 도 1 내지 3에 예시되어 있다. 상기 도 1 내지 도 3은 유기 발광 소자를 예시한 것이며 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0279] 도 1에는 기관(101) 위에 제1 전극(102), 발광층(106) 및 제2 전극(110)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 발광층에 포함된다.
- [0280] 도 2에는 기관(101) 위에 제1 전극(102), 정공 주입층(103), 정공 수송층(104), 발광층(106), 제2 전극(110)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 상기 유기물층 중 1층 이상에 포함된다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 정공 주입층, 정공 수송층 및 발광층 중 1층 이상에 포함된다.
- [0281] 도 3에는 기관(101) 위에 제1 전극(102), 정공 주입층(103), 정공 수송층(104), 전자 차단층(105), 발광층(106), 정공 차단층(107), 전자 수송층(108), 전자 주입층(109), 제2 전극(110)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 상기 유기물층 중 1층 이상에 포함된다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 차단층, 발광층, 정공 차단층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1층 이상에 포함된다.
- [0282] 본 명세서의 유기 발광 소자는 유기물층 중 1층 이상이 상기 화합물, 즉 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [0283] 상기 유기 발광 소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 유기물층은 동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [0284] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 기관 상에 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때, 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical Vapor Deposition)방법을 이용하여, 기관 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 포함하는

유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질, 유기물층 및 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 제조할 수 있다.

- [0285] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 또는 상기 화학식 H로 표시되는 화합물은 유기 발광 소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스펀 코팅, 딥코팅, 닥터 블레이딩, 잉크젯프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0286] 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질로부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수도 있다. 다만, 제조 방법이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0287] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 양극이고, 상기 제2 전극은 음극이다.
- [0288] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 음극이고, 상기 제2 전극은 양극이다.
- [0289] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 예를 들어, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO<sub>2</sub> : Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0290] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 예를 들어, 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO<sub>2</sub>/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0291] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 또는 상기 화학식 H로 표시되는 화합물을 포함하는 발광층 이외의 추가의 발광층을 포함할 수 있다. 추가의 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다. 호스트 재료는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로, 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로환 함유 화합물로는 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0292] 상기 도펀트 재료로는 방향족 아민 유도체, 스티릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물, 금속 착체 등이 있다. 구체적으로, 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아민기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아민기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있다. 또한, 스티릴아민 화합물은 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아릴기, 실릴기, 알킬기, 시클로알킬기 및 아릴아민기로 이루어진 군에서 1 또는 2 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0293] 본 명세서에서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물이 발광층 이외의 유기물층에 포함되거나, 추가의 발광층이 구비되는 경우, 상기 발광층의 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송 받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자 효율이 좋은 물질이 바람직하다. 예를 들어, 8-히드록시퀴놀린 알루미늄 착물(Alq<sub>3</sub>); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BA1q; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤족사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌; 및 루브렌 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0294] 상기 정공 주입층은 전극으로부터 정공을 수취하는 층이다. 정공 주입 물질은 정공을 수송하는 능력을 가져 양극으로부터 정공 수취 효과 및 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 발광층에서 생성된 엑시톤의 전자 주입층 또는 전자 주입 재료에의 이동을 방지할 수 있는 능력이 우수한 물질이 바람직하다. 또한, 박막 형성 능력이 우수한 물질이 바람직하다. 또한, 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는, 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물; 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물; 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물; 페릴렌(perylene) 계열의



유기물; 안트라퀴논, 폴리아닐린과 같은 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이에 한정 되는 것은 아니다.

[0295] 상기 정공 수송층은 정공 주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을 수송하는 층이다. 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는, 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0296] 상기 전자 수송층은 전자 주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층이다. 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는, 8-히드록시퀴놀린의 Al착물; Alq3를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시 플라본-금속 착물 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층은 종래기술에 따라 사용된 바와 같이, 임의의 원하는 음극 물질과 함께 사용할 수 있다. 특히, 적절한 음극 물질은 낮은 일함수를 가지며, 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따르는 통상적인 물질이다. 구체적으로, 세슘, 바륨, 칼슘, 이테르븀 및 사마륨 등이 있고, 각 경우 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따른다.

[0297] 상기 전자 주입층은 전극으로부터 전자를 수취하는 층이다. 전자 주입물질로는 전자를 수송하는 능력이 우수하고, 제2 전극으로부터의 전자 수취 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 전자주입 효과를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 발광층에서 생성된 엑시톤이 정공 주입층으로 이동하는 것을 방지하고, 박막 형성 능력이 우수한 물질이 바람직하다. 구체적으로는, 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀸, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사디아아졸, 트리아졸, 이미다졸, 페틸렌테트라카복실산, 프레오레닐리덴 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 합질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0298] 상기 금속 착체 화합물로는 8-히드록시퀴놀리나토 리튬, 비스(8-히드록시퀴놀리나토)아연, 비스(8-히드록시퀴놀리나토)구리, 비스(8-히드록시퀴놀리나토)망간, 트리스(8-히드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(2-메틸-8-히드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(8-히드록시퀴놀리나토)갈륨, 비스(10-히드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨, 비스(10-히드록시벤조[h]퀴놀리나토)아연, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)클로로갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(o-크레졸라토)갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(1-나프톨라토)알루미늄, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(2-나프톨라토)갈륨 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

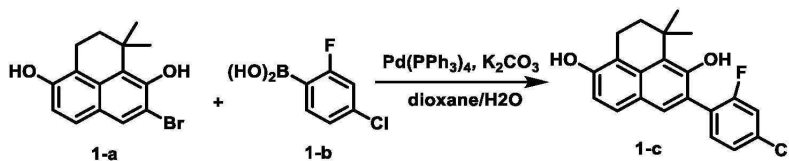
[0299] 상기 전자 차단층은 전자 주입층으로부터 주입된 전자가 발광층을 지나 정공 주입층으로 진입하는 것을 방지하여 소자의 수명과 효율을 향상시킬 수 있는 층이다. 공지된 재료는 제한 없이 사용 가능하며, 발광층과 정공 주입층 사이에, 또는 발광층과 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층 사이에 형성될 수 있다.

[0300] 상기 정공 차단층은 정공의 음극으로 도달을 저지하는 층으로, 일반적으로 전자 주입층과 동일한 조건으로 형성될 수 있다. 구체적으로, 옥사디아아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, 알루미늄 착물 (aluminum complex) 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0301] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

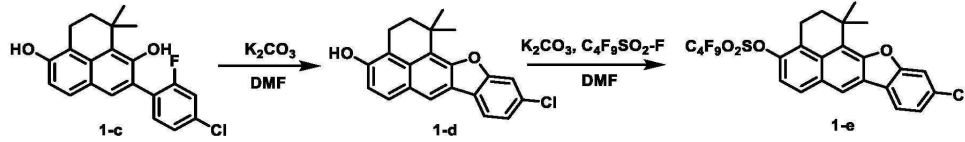
[0302] 이하, 본 명세서를 구체적으로 설명하기 위해 실시예 및 비교예 등을 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 명세서에 따른 실시예 및 비교예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 명세서의 범위가 아래에서 상술하는 실시예 및 비교예에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예 및 비교예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[0303] [합성예1]



[0304] 질소 분위기하에서 중간체 1-a 20 g, 4-클로로-2-플루오로페닐 보로닉산 1-b [(4-chloro-2-fluorophenyl)boronic acid] 14 g, 탄산 칼륨 [potassium carbonate] 18 g 디옥산 400 mL와 물 100 mL를 넣은

후 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) [tetrakis(triphenylphosphine)palladium(0)] Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 2.2 g을 첨가한 후, 120 °C에서 가열하고 12시간 동안 교반하였다. 반응 종료 후 반응액을 실온까지 냉각시키고, 물과 에틸아세테이트를 가하여 분액한 후 MgSO<sub>4</sub>(anhydrous) 처리하여 여과하였다. 여과한 용액을 감압하에서 증류제거하고 재결정(ethylacetate/hexane)으로 정제하여 중간체 1-c 를 18 g 수득하였다. (수율 78%, Mass [M+]=357)



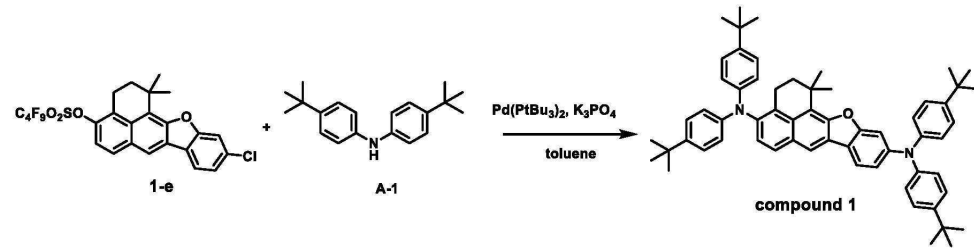
[0306]

[0307]

질소 분위기하에서 중간체 1-c 18 g 와 탄산칼륨 21 g 을 디메틸포름아미드 [N-dimethylformamide] 300 mL에 넣고 140 °C에서 1시간동안 교반하여 중간체 1-d를 합성하였다. 반응 종료 후 반응액을 실온까지 냉각시키고, 바로 노나플레이트 플로라이드 [perfluorobutanesulfonyl fluoride] 9.8 mL를 첨가하여 0.5시간동안 교반하였다. 반응이 완료한 후, 물과 에틸아세테이트를 가하여 분액한 후 MgSO<sub>4</sub>(anhydrous) 처리하여 여과하였다. 여과한 용액을 감압 하에서 증류제거하고 재결정 (톨루엔/헥산)으로 정제하여 중간체 1-e를 20 g 수득하였다. (수율 65%, Mass [M+]=619)

[0308]

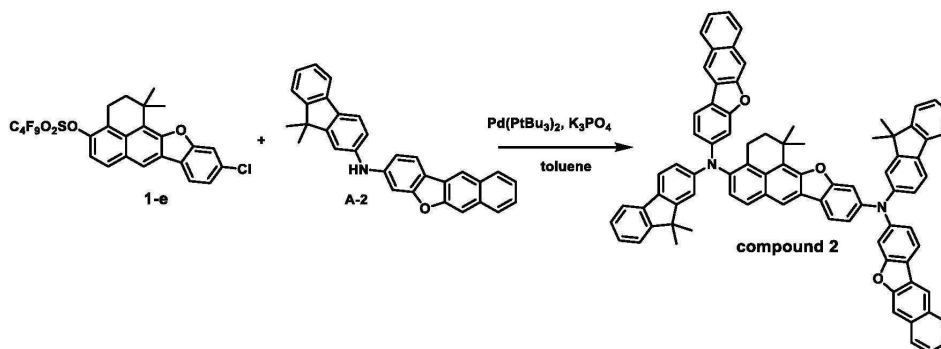
[0309]



질소분위기 하에서 중간체 1-e 2.0 g, 아민 A-1 1.9 g, 인산칼륨 [potassium phosphate] 2.0 g을 톨루엔 (30 ml)에 녹인 후, 비스(트리 tert-부틸포스핀)팔라듐(0)[Bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0)] 16 mg를 넣고 120 °C에서 가열하고, 18시간 동안 교반하였다. 반응이 완료되면 반응액을 실온까지 냉각시키고, 물 및 aq.NH<sub>4</sub>Cl를 가하여 분액한 후 MgSO<sub>4</sub>(무수) 처리하여 여과하였다. 여과한 용액을 감압하에서 증류제거하고 재결정 (헥산/톨루엔)으로 정제하여 화합물 1 1.8 g를 얻었다. (수율 67%, Mass [M+]=846)

[0311]

[합성예 2]

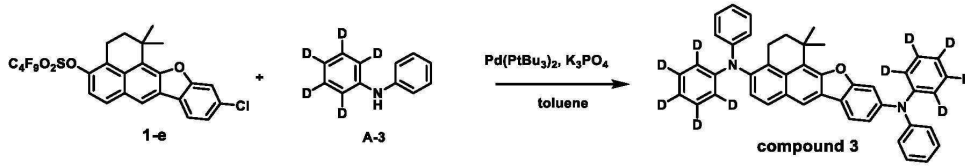


[0312]

[0313]

상기 합성예 1 의 화합물 1의 합성에서 아민 A-1 대신 A-2 2.8g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 2 2.3g 을 수득하였다. (수율 64 %, Mass [M+]=1134)

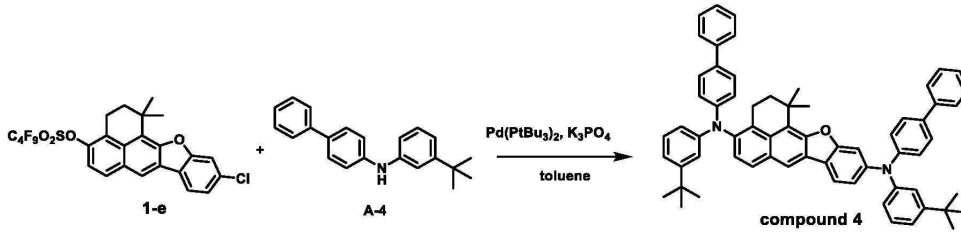
[0315] [합성예 3]



[0316]

[0317] 상기 합성예 1 의 화합물 1의 합성에서 아민 A-1 대신 A-3 1.8g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 3 2.2g 을 수득하였다. (수율 73 %, Mass [M+]=631)

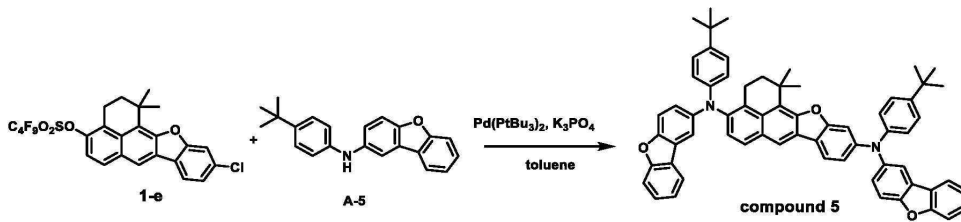
[0319] [합성예 4]



[0320]

[0321] 상기 합성예 1 의 화합물 1의 합성에서 아민 A-1 대신 A-4 3.0g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 4 3.1g 을 수득하였다. (수율 74 %, Mass [M+]=886)

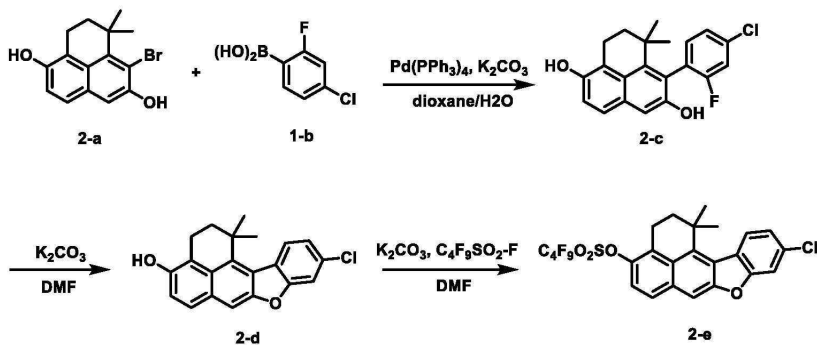
[0323] [합성예 5]



[0324]

[0325] 상기 합성예 1 의 화합물 1의 합성에서 아민 A-1 대신 A-5 3.2g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 5 3.3g 을 수득하였다. (수율 75 %, Mass [M+]=914)

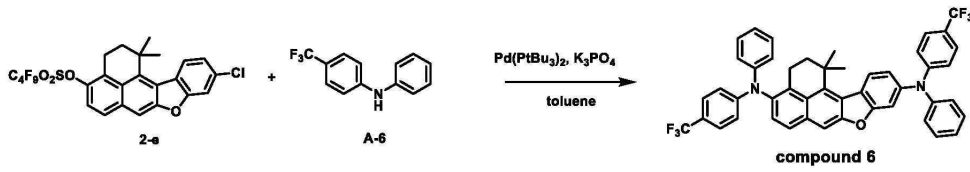
[0327] [합성예 6]



[0328]

[0329] 상기 합성예 1 의 중간체 1-c의 합성에서 중간체 1-a 대신 2-a 20 g 을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-c의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 2-c 16 g 을 수득하였다. (수율 70%, Mass [M+]=357)

[0330] 상기 합성예 1 의 중간체 1-e의 합성에서 1-c 대신 2-c 16g 을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-e의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 2-e 21 g 을 수득하였다. (수율 75 %, Mass [M+]=619)



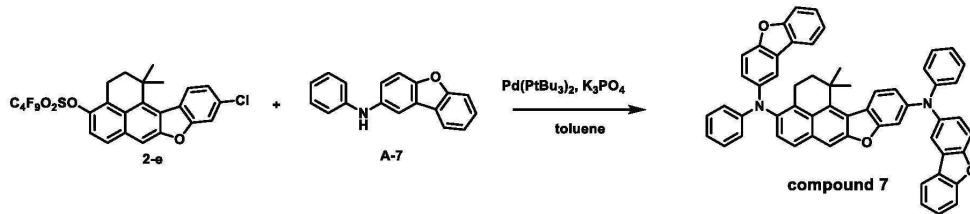
[0331]

[0332]

상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 2-e 3.0 g, 아민 A-1 대신 A-6 2.4g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 6 2.8g 을 수득하였다. (수율 78 %, Mass [M+]=757)

[0334]

[합성예 7]



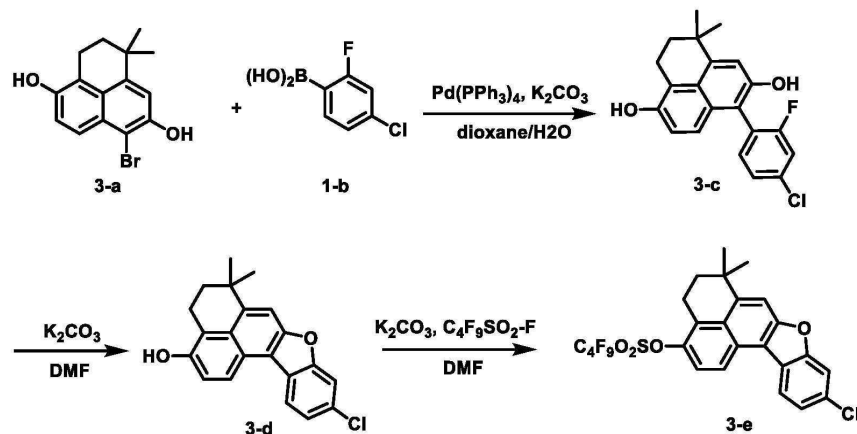
[0335]

[0336]

상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 2-e 3.0 g, 아민 A-1 대신 A-4 2.6g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 7 3.2g 을 수득하였다. (수율 84 %, Mass [M+]=801)

[0338]

[합성예 8]



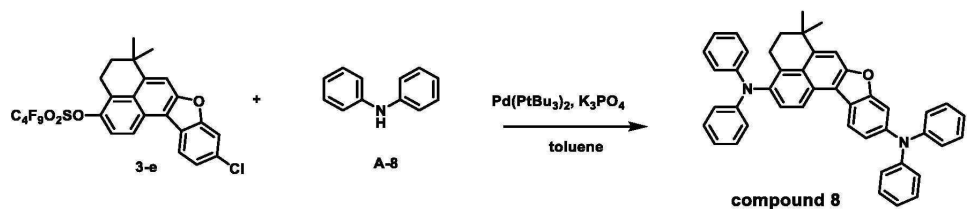
[0339]

[0340]

상기 합성예 1의 중간체 1-c의 합성에서 중간체 1-a 대신 2-a 20 g 을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-c의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 2-c 18 g 을 수득하였다. (수율 78%, Mass [M+]=357)

[0341]

상기 합성예 1의 중간체 1-e의 합성에서 1-c 대신 2-c 18g 을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-e의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 2-e 18 g 을 수득하였다. (수율 58 %, Mass [M+]=619)

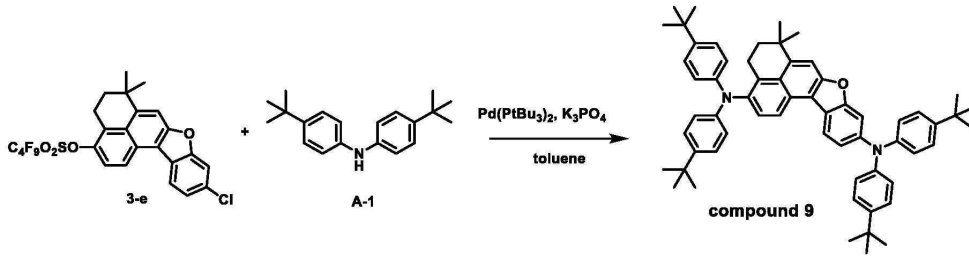


[0342]

[0343]

상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 3-e 3.0 g, 아민 A-1 대신 A-8 1.7g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 8 2.1g 을 수득하였다. (수율 72 %, Mass [M+]=621)

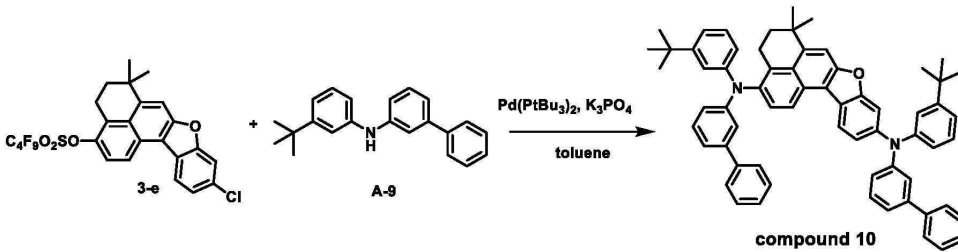
[0345] [합성예 9]



[0346]

[0347] 상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 3-e 5.0g을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 9 5.1g을 수득하였다. (수율 75%, Mass [M+]=846)

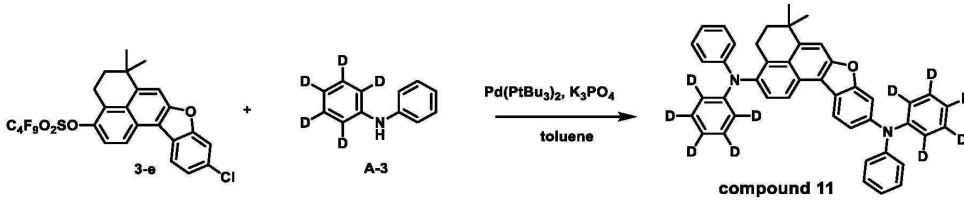
[0349] [합성예 10]



[0350]

[0351] 상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 3-e 3.0g, 아민 A-1 대신 A-9 3.0g을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 10 3.3g을 수득하였다. (수율 78%, Mass [M+]=886)

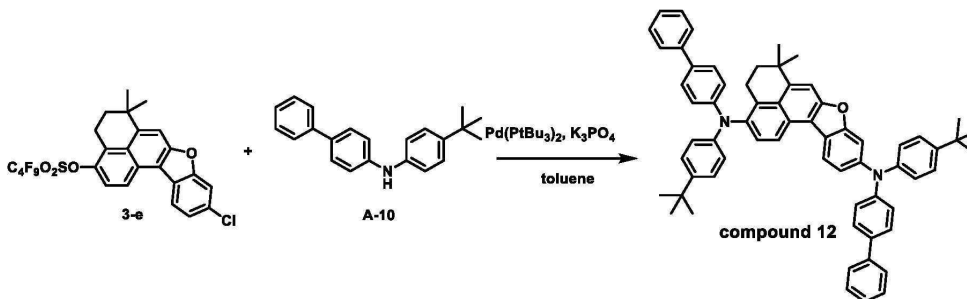
[0353] [합성예 11]



[0354]

[0355] 상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 3-e 3.0g, 아민 A-1 대신 A-3 1.8g을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 11 2.3g을 수득하였다. (수율 77%, Mass [M+]=631)

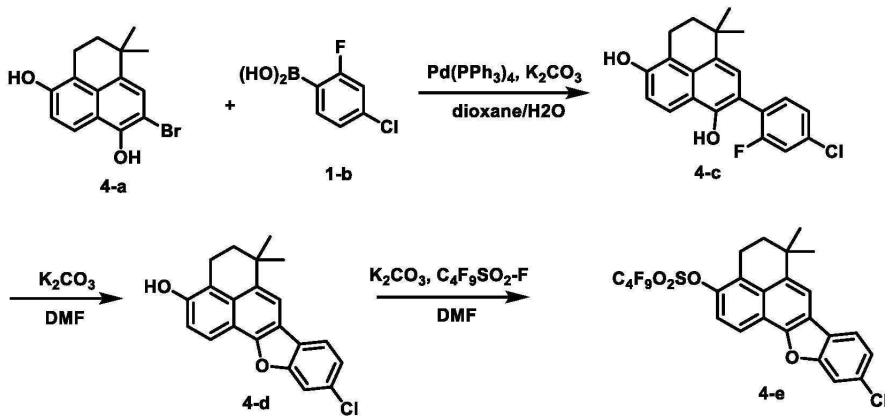
[0357] [합성예 12]



[0358]

[0359] 상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 3-e 3.0g, 아민 A-1 대신 A-10 3.0g을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 12 2.1g을 수득하였다. (수율 70%, Mass [M+]=886)

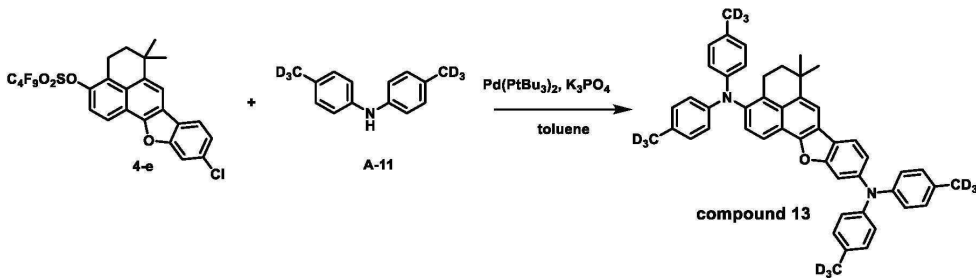
[0361] [합성예 13]



[0362]

[0363] 상기 합성예 1의 중간체 1-c의 합성에서 중간체 1-a 대신 4-a 20 g을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-c의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 4-c 15 g을 수득하였다. (수율 65%, Mass [M+]=357)

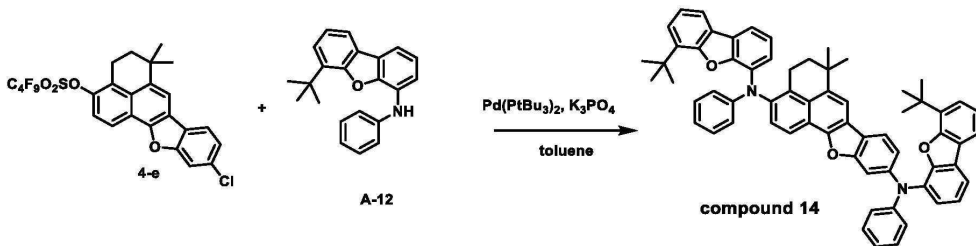
[0364] 상기 합성예 1의 중간체 1-e의 합성에서 1-c 대신 4-c 15g을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-e의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 4-e 13 g을 수득하였다. (수율 50%, Mass [M+]=619)



[0365]

[0366] 상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 4-e 3.0 g, 아민 A-1 대신 A-11 2.0g을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 13 2.7g을 수득하였다. (수율 82%, Mass [M+]=689)

[0368] [합성예 14]

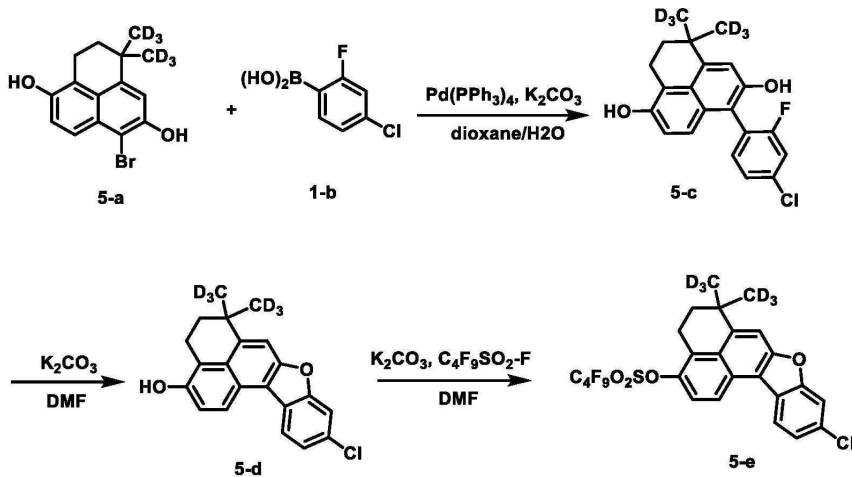


[0369]

[0370] 상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 3-e 3.0 g, 아민 A-1 대신 A-12 3.0g을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 14 3.2g을 수득하였다. (수율 74%, Mass [M+]=914)



[0372] [합성예 15]

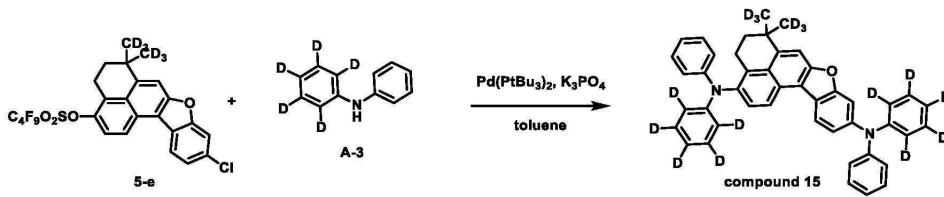


[0373]

[0374] 상기 합성예 1의 중간체 1-c의 합성에서 중간체 1-a 대신 5-a 10 g을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-c의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 5-c 8.4 g을 수득하였다. (수율 70%, Mass [M+]=363)

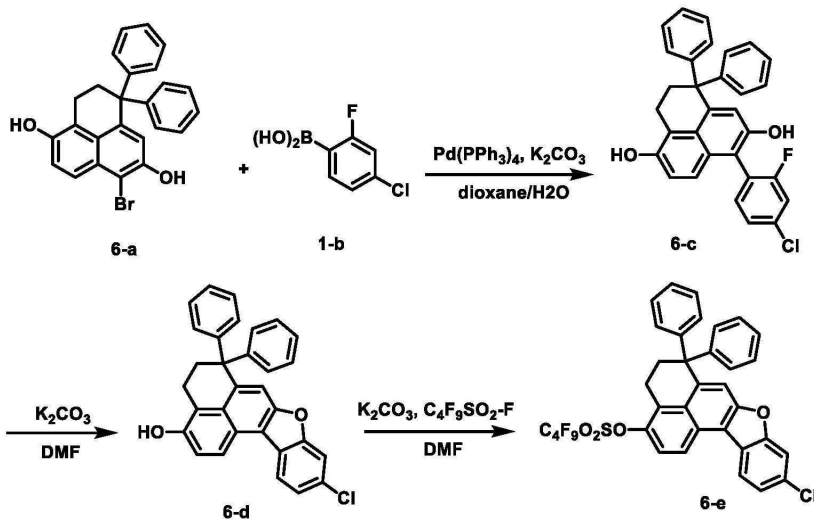
[0375] 상기 합성예 1의 중간체 1-e의 합성에서 1-c 대신 5-c 8.4g을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-e의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 5-e 8.5 g을 수득하였다. (수율 61%, Mass [M+]=625)

[0376]



[0377] 상기 합성예 1의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 5-e 3.0 g, 아민 A-1 대신 A-3 2.6g을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 15 2.1g을 수득하였다. (수율 70%, Mass [M+]=637)

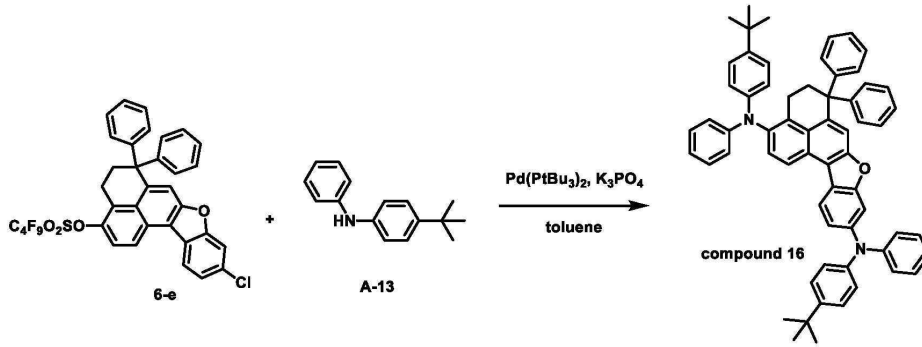
[0379] [합성예 16]



[0380]

[0381] 상기 합성예 1의 중간체 1-c의 합성에서 중간체 1-a 대신 6-a 10 g을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-c의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 6-c 8.0 g을 수득하였다. (수율 73%, Mass [M+]=481)

[0382] 상기 합성예 1의 중간체 1-e의 합성에서 1-c 대신 6-c 8.0g을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-e의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 6-e 7.6 g을 수득하였다. (수율 63%, Mass [M+]=744)



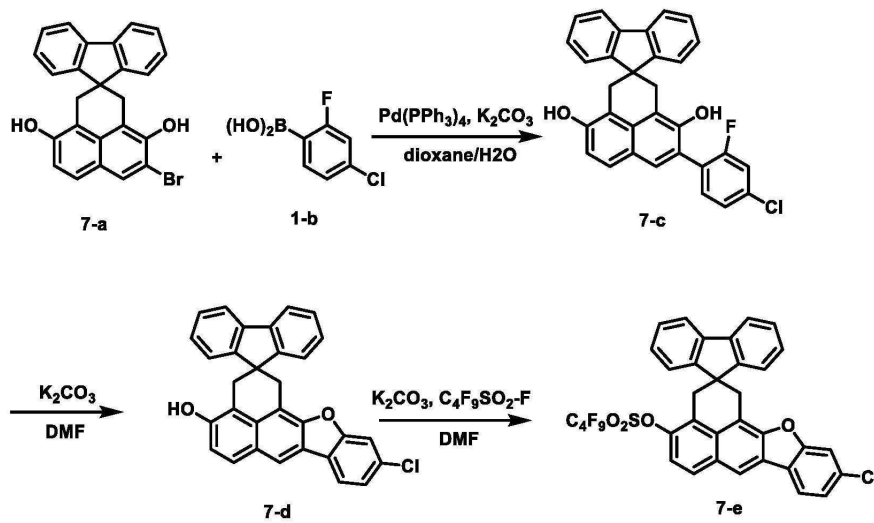
[0383]

[0384]

상기 합성예 1 의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 6-e 3.0 g, 아민 A-1 대신 A-13 1.9g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 16 2.7g 을 수득하였다. (수율 79 %, Mass [M+]=858)

[0386]

[합성예 17]



[0387]

[0388]

상기 합성예 1 의 중간체 1-c의 합성에서 중간체 1-a 대신 7-a 5.0 g 을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-c의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 7-c 4.5 g 을 수득하였다. (수율 80%, Mass [M+]=479)

[0389]

상기 합성예 1 의 중간체 1-e의 합성에서 1-c 대신 7-c 4.5g 을 사용한 것을 제외하고 중간체 1-e의 합성법과 동일하게 제조하여 중간체 7-e 4.2g 을 수득하였다. (수율 61%, Mass [M+]=742)

[0390]

[0391]

상기 합성예 1 의 화합물 1의 합성에서 중간체 1-e 대신 7-e 3.0 g, 아민 A-1 대신 A-8 1.4g 을 사용한 것을 제외하고 화합물 1의 합성법과 동일하게 제조하여 화합물 17 2.3g 을 수득하였다. (수율 77 %, Mass [M+]=743)

[0393]

실시예 1

[0394]

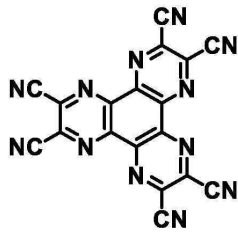
ITO(indium tin oxide)가 1,500Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이 때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.) 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀리포어사(Millipore Co.) 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후, 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후, 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.



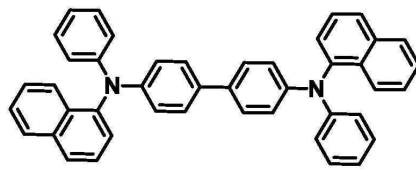
[0395] 상기와 같이 준비된 ITO 투명 전극 위에 하기 화학식 [HAT-CN]을 50Å의 두께로 열 진공증착하여 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 위에 하기 화학식 [NPB]를 1,000Å의 두께로 진공 증착하여 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 위에 하기 화학식 [HT-A]를 200 Å의 두께로 진공 증착하여 전자차단층을 형성하였다.

[0396] 이어서, 상기 전자차단층 위에 발광 호스트로 [BH-1]을 300 Å의 두께로 진공 증착하여 발광층을 형성하였다. 상기 발광층을 증착하면서 청색 발광 도펀트로 화합물 1을 호스트 총 중량 100% 대비 3 중량% 사용하였다. 상기 발광층 위에 [TPBI] 및 하기 화학식 [LiQ] 를 1:1 중량비로 진공증착하여 200Å의 두께로 제1 전자수송층을 형성하였다. 상기 제1 전자수송층 위에 [LiF]을 진공 증착하여 100Å의 두께로 제2 전자수송층을 형성하였다. 상기 제2 전자수송층 위에 1,000Å 두께로 알루미늄을 증착하여 음극을 형성하였다.

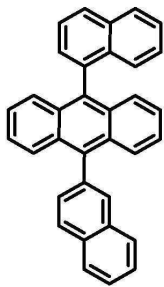
[0397] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 0.4 ~ 1.0 Å/sec를 유지하였고, 제2 전자수송층의 LiF는 0.3 Å/sec, 음극의 알루미늄은 2 Å/sec의 증착 속도를 유지하였으며, 증착시 진공도는  $1 \times 10^{-7} \sim 5 \times 10^{-8}$  torr를 유지하여, 유기 발광 소자를 제작하였다.



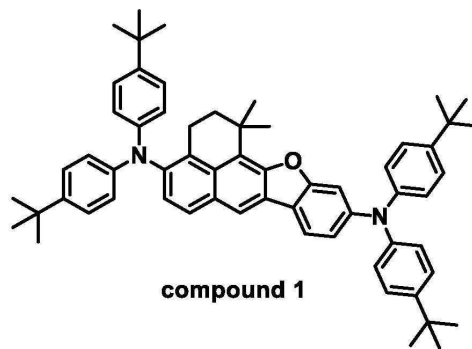
[HAT-CN]



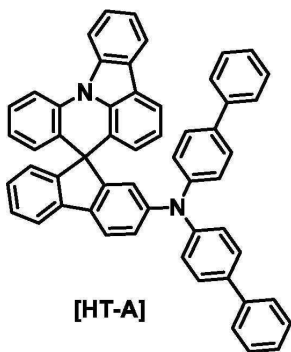
[NPB]



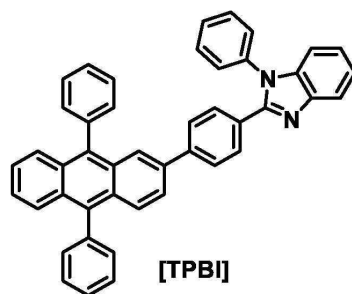
[BH-1]



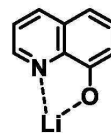
compound 1



[HT-A]



[TPBI]

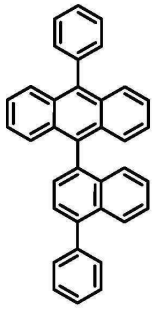


[LiQ]

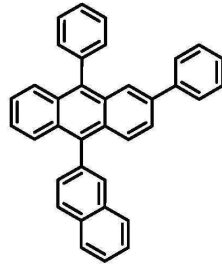
[0398]

[0400] 실시예 2 내지 17 및 비교예 1 및 2

[0401] 상기 실시예 1에서 발광층의 호스트 및 도펀트를 하기 표 1의 화합물을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

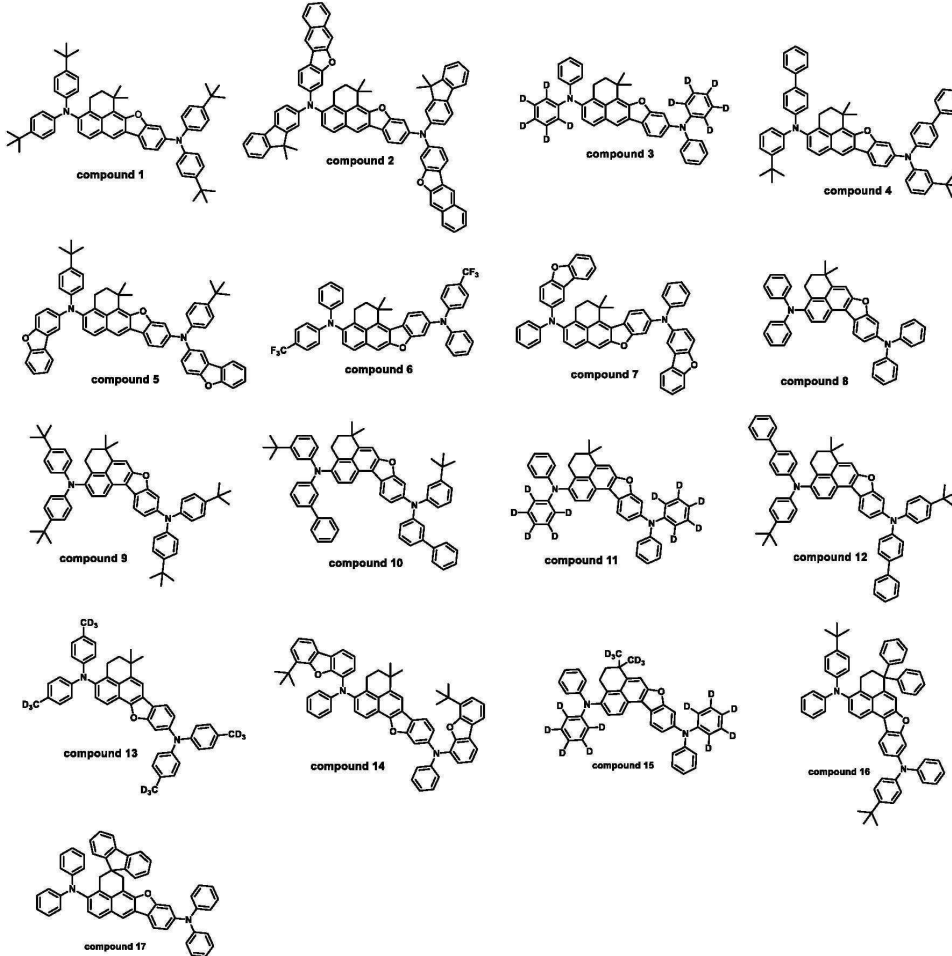


[BH-2]

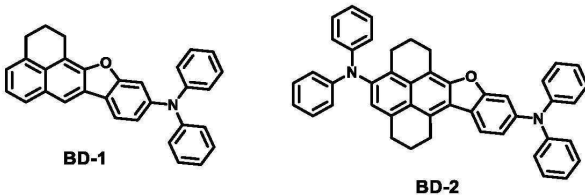


[BH-3]

[0402]



[0403]



[0404]

[0406]

상기에서 실시예 1 내지 17 및 비교예 1 및 2에서 제조된 유기 발광 소자의 10 mA/cm<sup>2</sup>의 전류밀도에서의 효율, 수명 및 전압을 측정하여, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0408]

표 1

|       | 호스트  | 도펀트   | 발광효율(Cd/A) | 수명, T95(h) |
|-------|------|-------|------------|------------|
| 실시예 1 | BH-1 | 화합물 1 | 6.64       | 164        |
| 실시예 2 | BH-1 | 화합물 2 | 6.55       | 159        |

|        |      |        |      |     |
|--------|------|--------|------|-----|
| 실시예 3  | BH-1 | 화합물 3  | 6.52 | 162 |
| 실시예 4  | BH-1 | 화합물 4  | 6.48 | 162 |
| 실시예 5  | BH-1 | 화합물 5  | 6.44 | 160 |
| 실시예 6  | BH-2 | 화합물 6  | 6.38 | 156 |
| 실시예 7  | BH-2 | 화합물 7  | 6.41 | 160 |
| 실시예 8  | BH-2 | 화합물 8  | 6.35 | 162 |
| 실시예 9  | BH-2 | 화합물 9  | 6.52 | 166 |
| 실시예 10 | BH-2 | 화합물 10 | 6.50 | 164 |
| 실시예 11 | BH-2 | 화합물 11 | 6.42 | 168 |
| 실시예 12 | BH-2 | 화합물 12 | 6.40 | 160 |
| 실시예 13 | BH-3 | 화합물 13 | 6.26 | 164 |
| 실시예 14 | BH-3 | 화합물 14 | 6.32 | 159 |
| 실시예 15 | BH-2 | 화합물 15 | 6.58 | 170 |
| 실시예 16 | BH-2 | 화합물 16 | 6.60 | 162 |
| 실시예 17 | BH-1 | 화합물 17 | 6.63 | 165 |
| 비교예 1  | BH-1 | BD-1   | 2.70 | 56  |
| 비교예 2  | BH-1 | BD-2   | 5.40 | 136 |

[0409] 본 발명의 일 실시상태에 따른 화합물 1 내지 17은 나프탈렌에 하나의 시클로헥산 고리가 축합된 다환 고리에 벤조퓨란이 축합된 코어 구조를 가지면서 2개의 아릴아민기를 갖는다. 반면, 비교예 1의 화합물 BD-1은 하나의 아릴아민기만을 갖거나, 비교예 2의 화합물 BD-2는 나프탈렌에 2개의 시클로헥산 고리가 축합된 코어 구조를 갖는다.

[0410] 상기 표 1에서 보는 바와 같이, 화학식 1의 구조를 갖는 화합물을 사용한 실시예 1 내지 17의 소자는 비교예 1 및 2의 소자보다 청색 고효율 및 장수명의 특성을 가진다.

**부호의 설명**

- [0411] 101: 기관
- 102: 제1 전극
- 103: 정공 주입층
- 104: 정공 수송층
- 105: 전자 차단층
- 106: 발광층
- 107: 정공 차단층
- 108: 전자 수송층
- 109: 전자 주입층
- 110: 제2 전극

도면

도면1

|     |
|-----|
| 110 |
| 106 |
| 102 |
| 101 |

도면2

|     |
|-----|
| 110 |
| 106 |
| 104 |
| 103 |
| 102 |
| 101 |

도면3

|     |
|-----|
| 110 |
| 109 |
| 108 |
| 107 |
| 106 |
| 105 |
| 104 |
| 103 |
| 102 |
| 101 |