

 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2010-0059653 (43) 공개일자 2010년06월04일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0042825 (22) 출원일자 2009년05월15일 심사청구일자 없음 (30) 우선권주장 1020080118428 2008년11월26일 대한민국(KR)	(71) 출원인 다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사 충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2 (72) 발명자 김치식 서울특별시 성동구 성수1가 14-60 3층 조영준 서울특별시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111 (뒷면에 계속) (74) 대리인 권오식, 박창희

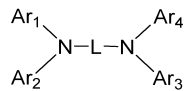
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 전기발광화합물을 발광재료로서 채용하고 있는 전기발광소자

(57) 요약

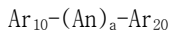
본 발명은 기관 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 전기발광소자에 있어서, 상기 유기물층이 하기 화학식 1로 표시되는 도판트 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 전기발광소자에 관한 것이다.

[화학식 1]



[단, Ar₁ 내지 Ar₄ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 1- 또는 2-나프틸이다.]

[화학식 2]



본 발명에 따른 전기발광소자는 아릴아민그룹에 적어도 하나의 1- 또는 2-나프틸이 치환된 전기발광화합물을 함유하고 있어, 우수한 발광효율을 나타내고, 색순도가 좋으며 구동수명이 우수하다.

(72) 발명자

권혁주

서울특별시 동대문구 장안동 삼성래미안2차
224-2001

김봉욱

서울특별시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트
101-1108

김성민

서울특별시 양천구 목1동 917 목동파라곤 109동
902호

윤승수

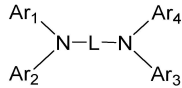
서울특별시 강남구 수서동 삼익아파트 405-1409

특허청구의 범위

청구항 1

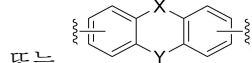
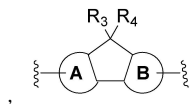
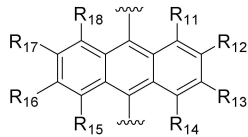
기관 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 전기발광소자에 있어서, 상기 유기물층은 하기 화학식 1로 표시되는 도판트 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

[화학식 1]



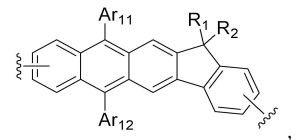
[상기 화학식 1에서, Ar₁ 내지 Ar₄는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이거나 인접한 치환기들이 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고, 단, Ar₁ 내지 Ar₄ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 1- 또는 2-나프틸이고;

L은 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된 스틸베닐렌,

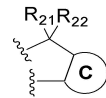


이며;

Ar₁₁, Ar₁₂ 및 R₁₁ 내지 R₁₈은 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된



(C3-C30)헤테로아릴이나, R₁₁ 내지 R₁₈ 중 반드시 하나 이상의 치환기는 인접한 치환기와



또는



으로 연결되어 융합고리를 형성하고;

상기 Ar₁ 내지 Ar₄, Ar₁₁, Ar₁₂ 및 R₁₁ 내지 R₁₈의 아릴 또는 헤테로아릴 및 L의 헤테로아릴렌 또는 스틸베닐렌에 치환되는 치환기는 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C60)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C60)아릴아미노, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시 및 (C6-C30)아릴티오로부터 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기이고;

A고리, B고리, C고리 및 D고리는 서로 독립적으로 방향족고리 또는 헤테로방향족고리이고, 단 C고리와 D고리는 동시에 벤젠고리는 아니고;

X는 -Si(R₃₁)(R₃₂)- 또는 -N(R₃₃)-이고; Y는 -(CR₃₄R₃₅)_m-, -(R₃₆)C=C(R₃₇)-, -N(R₃₈)-, -S- 또는 -O-이고;

R₁ 내지 R₄, R₂₁ 내지 R₂₄ 및 R₃₁ 내지 R₃₈은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오,

(C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나 인접한 치환체와 결합하여 포화 또는 불포화의 단일환 또는 다환의 방향족 고리 또는 헤테로 방향족고리를 형성할 수 있으며;

상기 A고리, B고리, C고리 및 D고리의 방향족고리 또는 헤테로방향족고리 및 R_1 내지 R_4 , R_{21} 내지 R_{24} 및 R_{31} 내지 R_{38} 의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 헤테로시클로알킬, 시클로알킬, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴, 트리아릴실릴, 아다만틸, 바이시클로알킬, 알케닐, 알킬닐, 알킬아미노, 아릴아미노, 아르알킬, 알킬옥시, 알킬티오, 아릴옥시, 아릴티오, 알콕시카보닐, 알킬카보닐 및 아릴카보닐은 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C4-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알킬닐, (C1-C30)알콕시기, 시아노기, (C1-C30)알킬아미노, (C6-C30)아릴아미노, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, 카복실, 나이트로 및 하이드록실로부터 선택된 하나 이상으로 더 치환될 수 있으며;

상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하고;

m은 1 또는 2의 정수이다.]

[화학적식 2]

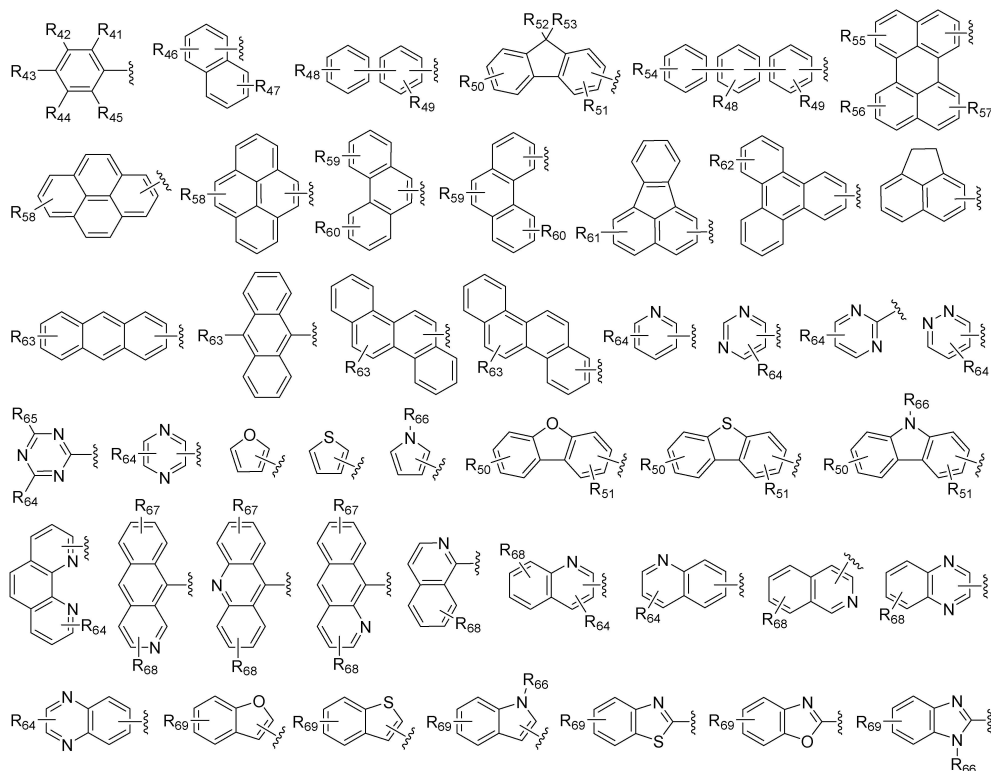


[상기 화학식 2에서, An은 하나 이상의 치환기가 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌이거나, $-Z_1-L_{100}-Z_2-$ 이고; Z_1 및 Z_2 는 안트라세닐렌이고; L_{100} 은 하나 이상의 치환기가 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 (C5-C30)헤테로아릴렌이고; Ar_{10} 및 Ar_{20} 은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C5-C30)헤테로아릴이고; 상기 An, Ar_{10} , Ar_{20} 및 L_{100} 에 치환되는 치환기는 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알킬닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택되는 하나 이상이고; a는 1 내지 4의 정수이다.]

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 Ar₁ 내지 Ar₄는 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

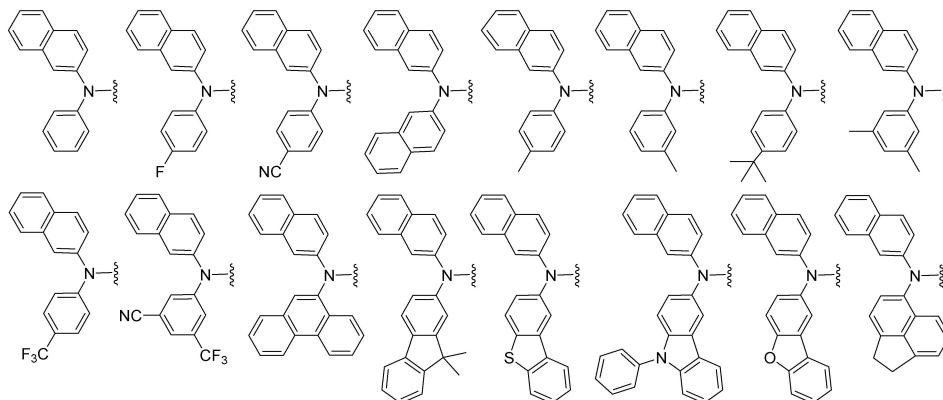


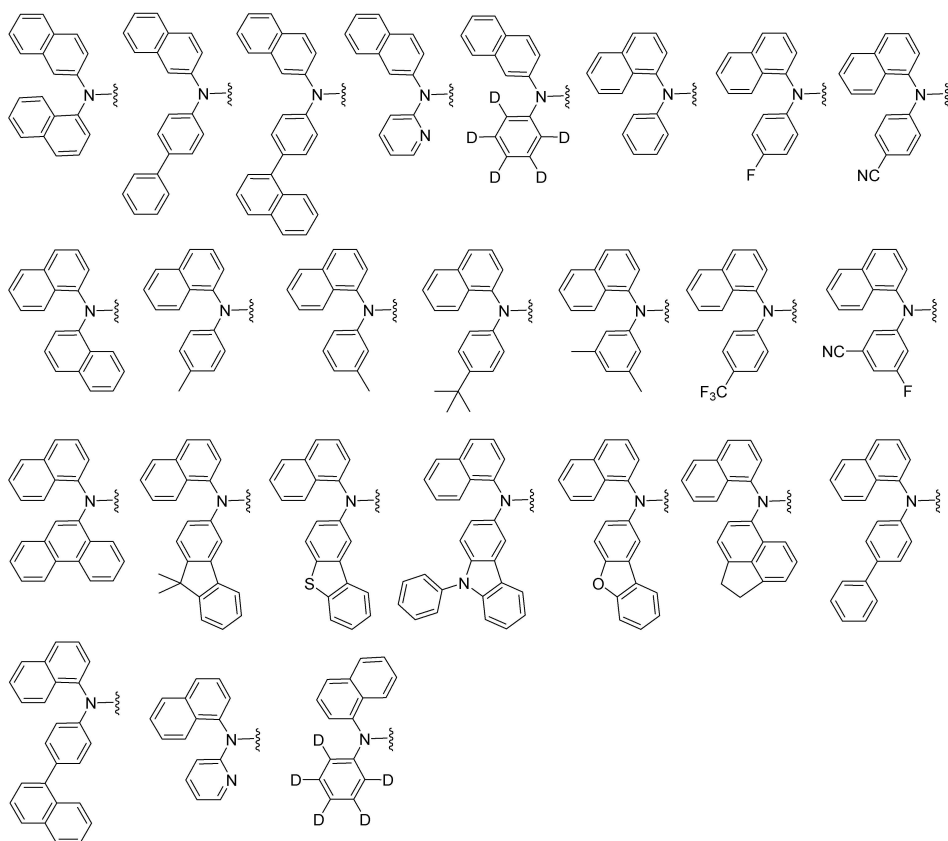
[R₄₁ 내지 R₆₉은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시 또는 (C6-C30)아릴티오이고, R₅₂과 R₅₃은 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 $\begin{matrix} \text{Ar}_1 \\ | \\ \text{N} \\ | \\ \text{Ar}_2 \end{matrix}$ 및 $\begin{matrix} \text{Ar}_4 \\ | \\ \text{N} \\ | \\ \text{Ar}_3 \end{matrix}$ 중 반드시 하나 이상은 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

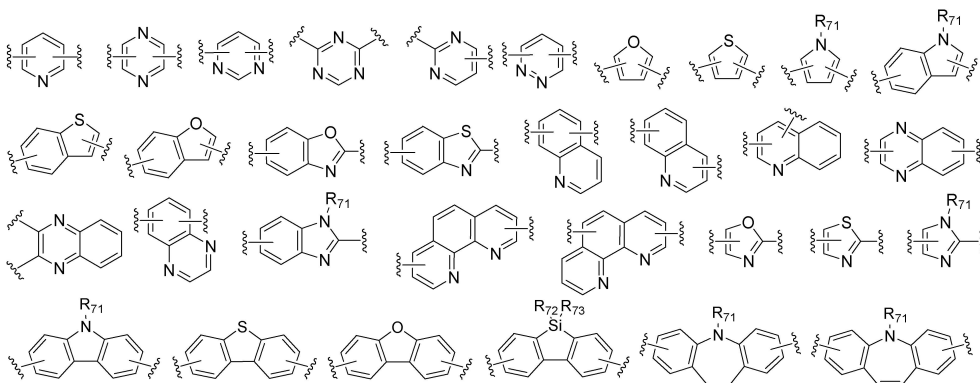


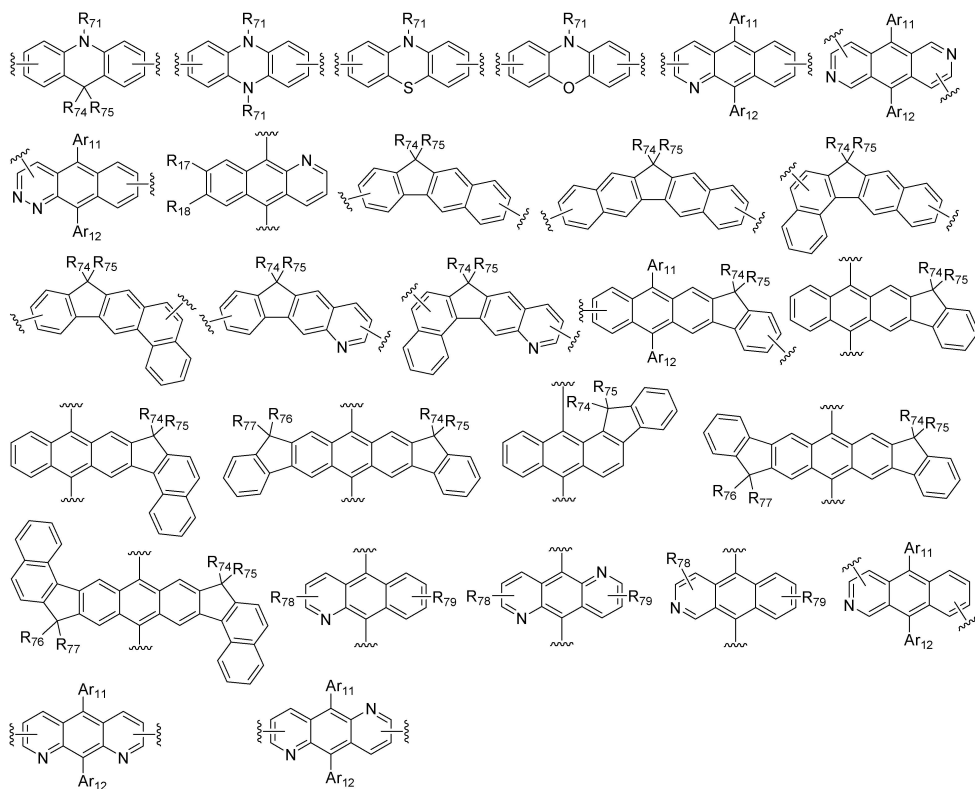


청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 L은 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.



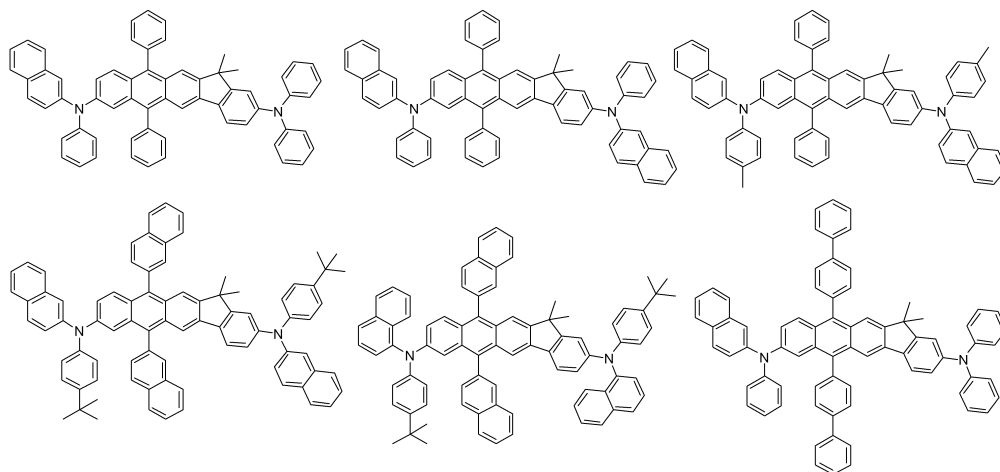


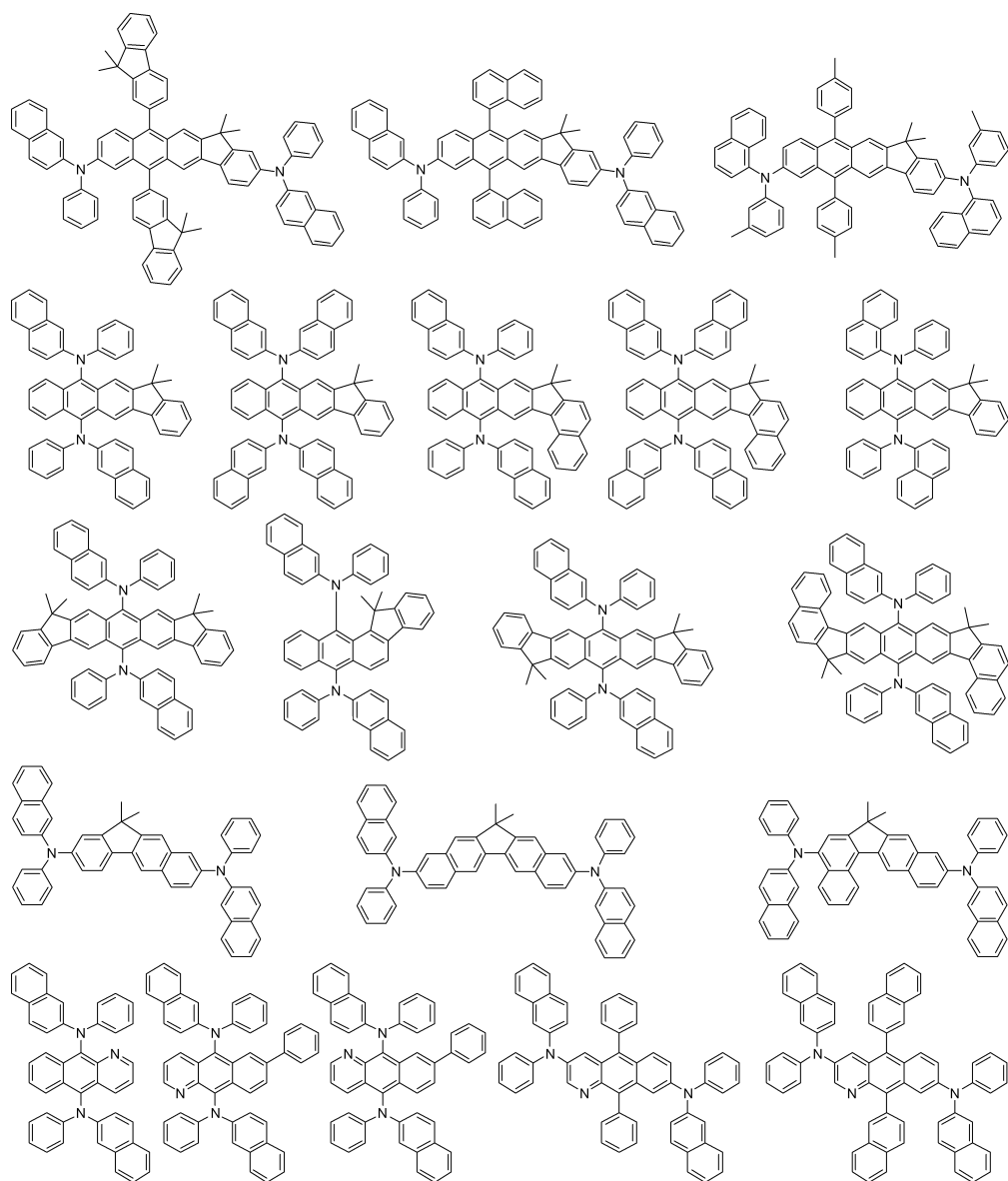
[Ar₁₁, Ar₁₂, R₁₇ 및 R₁₈은 청구항 제1항에서의 정의와 동일하고; R₇₁ 내지 R₇₉은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나 인접한 치환체와 결합하여 포화 또는 불포화의 단일환 또는 다환의 방향족 고리 또는 헤테로 방향족고리를 형성할 수 있다.]

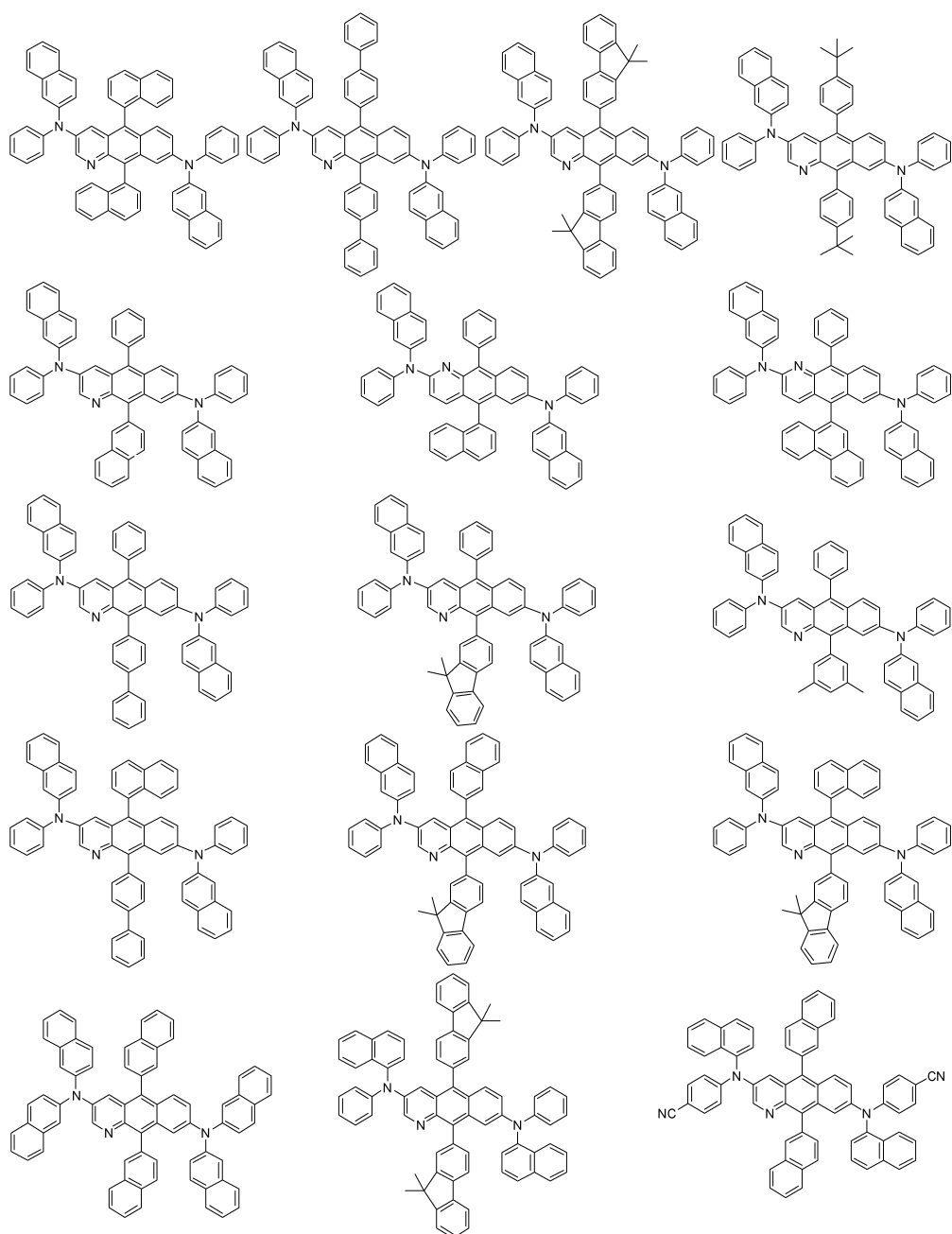
청구항 5

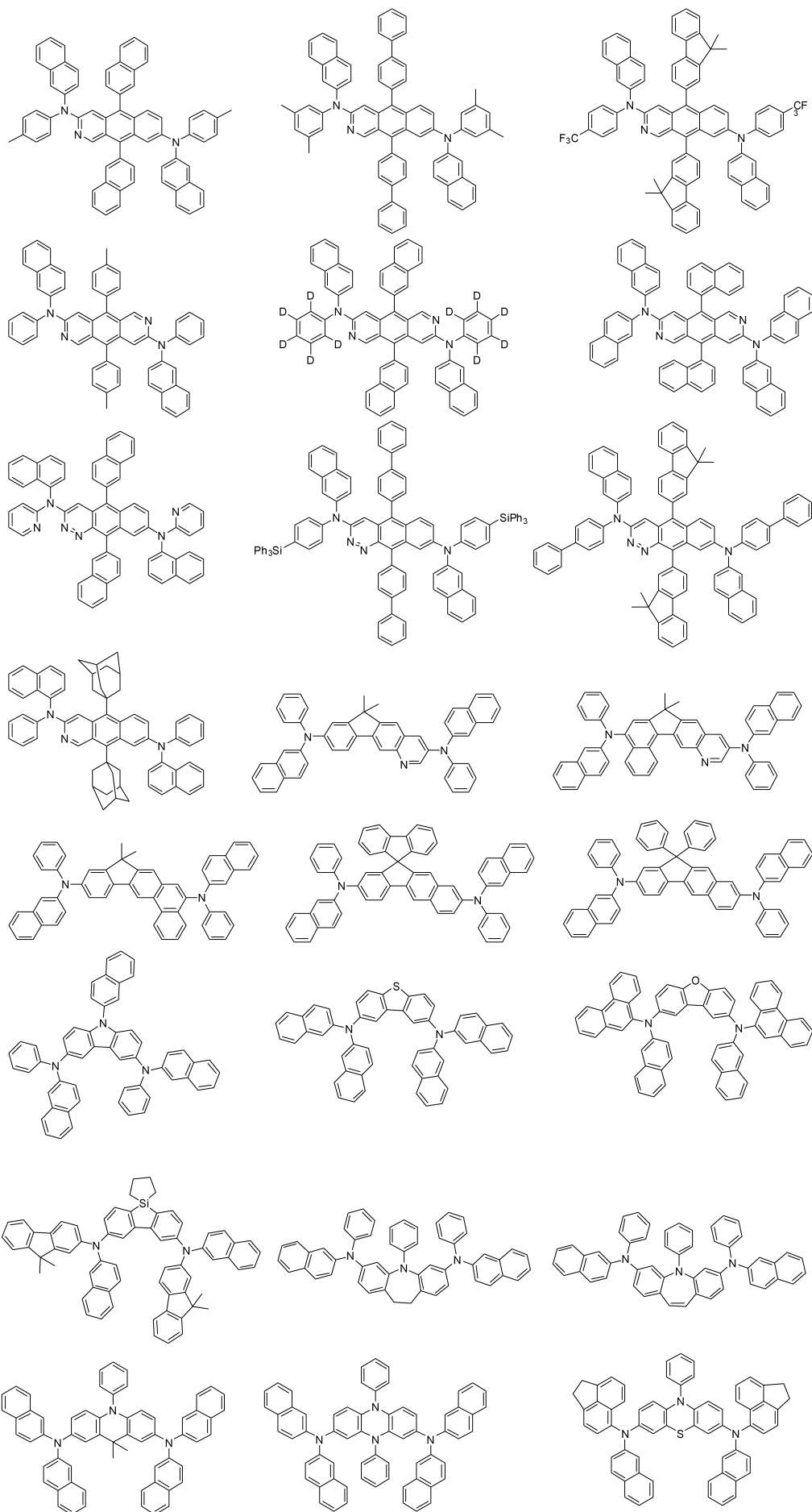
제 1항 내지 제 4항에서 선택되는 어느 한 항에 있어서,

상기 도판트는 하기 구조의 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.





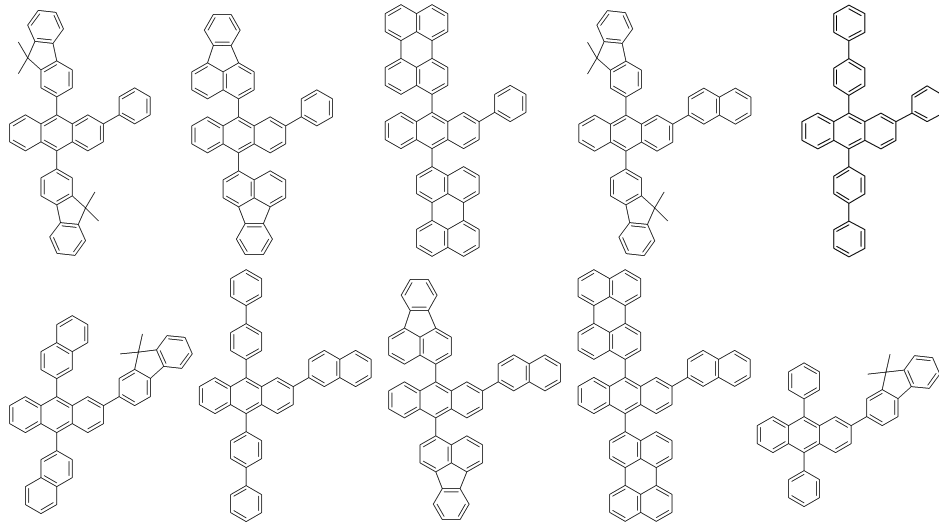


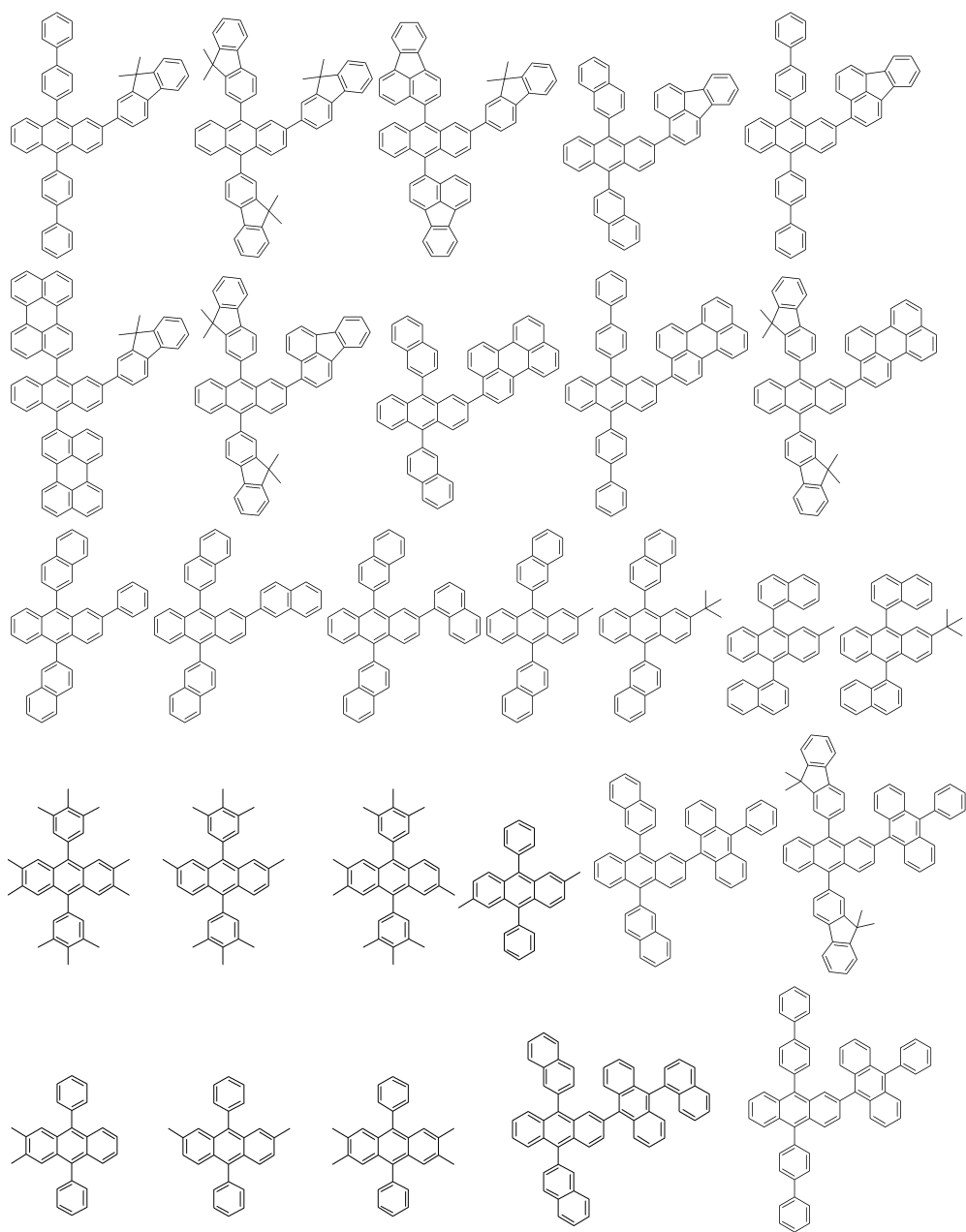


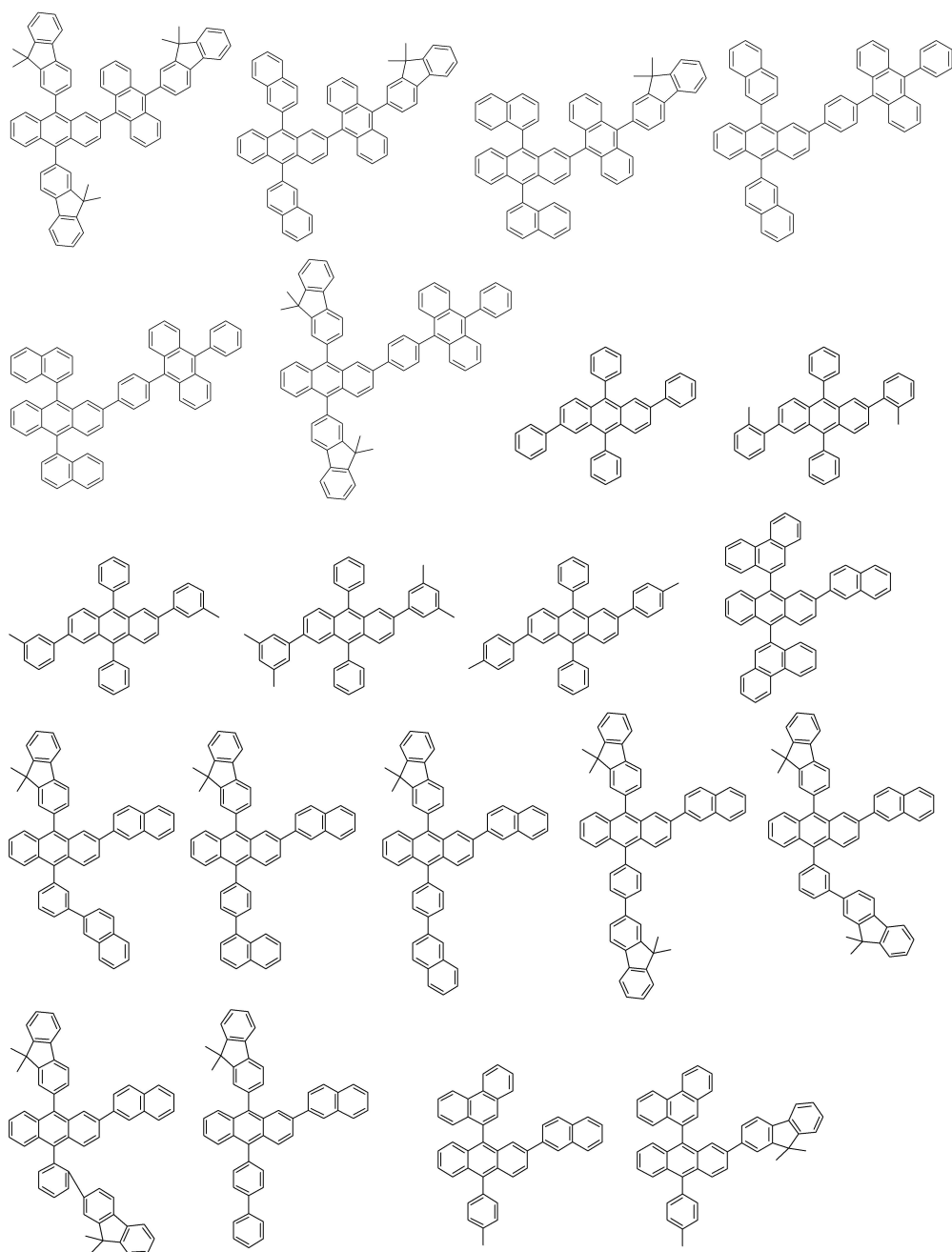
청구항 6

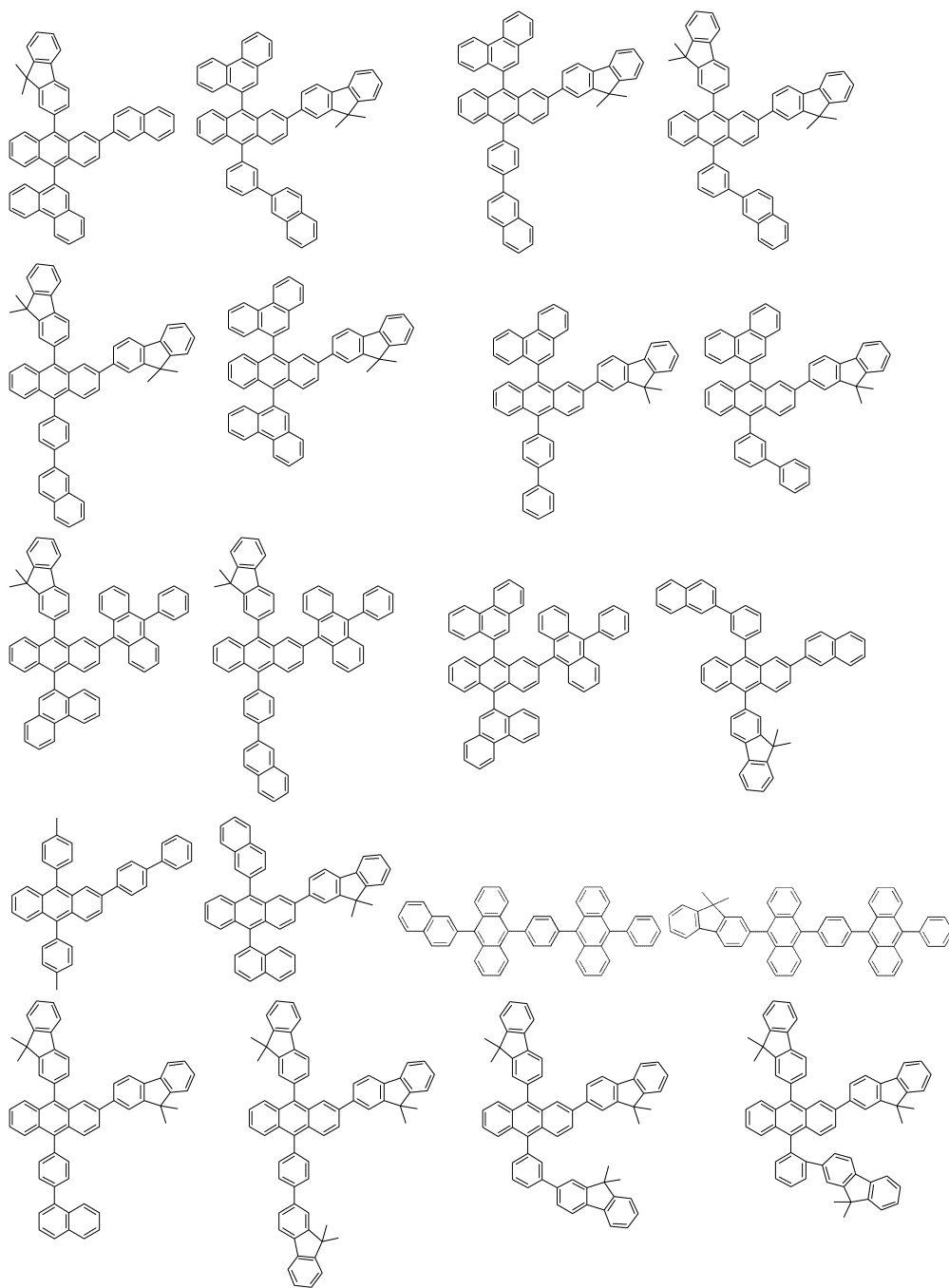
제 1항에 있어서,

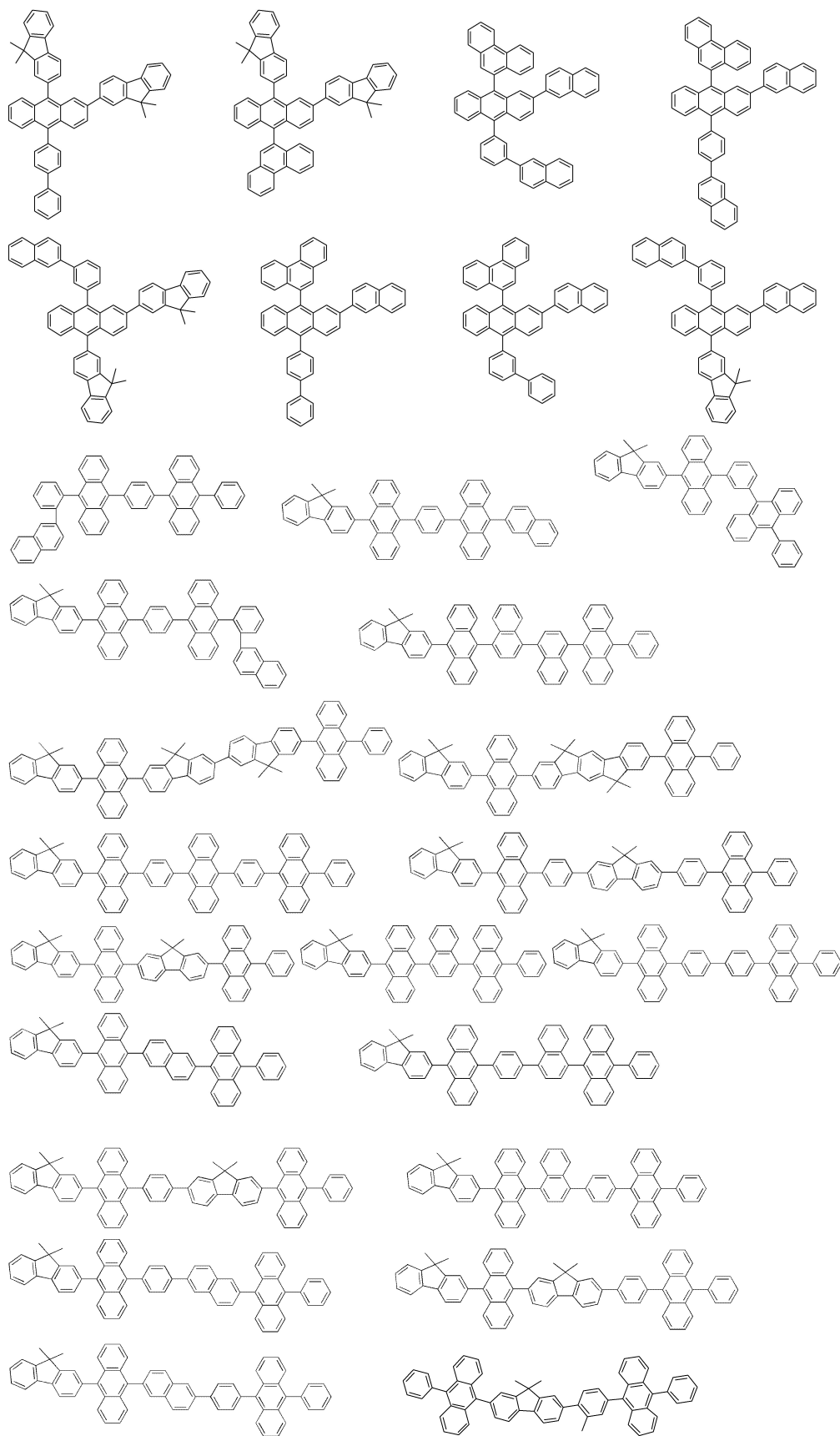
상기 호스트는 하기 구조의 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.











청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의

화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 유기물층에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타네열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 유기물층에 500nm 이하 또는 560nm 이상의 파장을 발광피크로 갖는 화합물을 동시에 포함하는 유기 디스플레이인 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

청구항 11

제 1항에 있어서,

한 쌍의 전극중 하나 이상의 내측표면에 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 금속층 및 금속 산화물층으로 구성되는 군으로부터 선택되는 하나 이상의 층이 배치되는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

청구항 12

제 1항에 있어서,

한 쌍의 전극중 하나 이상의 내측표면에 환원성 도판트(dopant)와 유기물의 혼합 영역, 또는 산화성 도판트와 유기물의 혼합 영역이 배치되는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

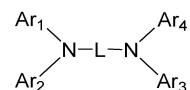
명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 전기발광소자에 있어서, 상기 유기물층이 하기 화학식 1로 표시되는 도판트 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 전기발광소자에 관한 것이다.

[0002] [화학식 1]



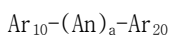
[0003]

[단, Ar₁ 내지 Ar₄ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 1- 또는 2-나프틸이다.]

[0004]

[화학식 2]

[0005]



[0006]

배경 기술

[0007] 표시 소자 중, 전기 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있으며, 1987년 이스트만 코닥

(Eastman Kodak)사에서는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용하고 있는 유기 EL 소자를 처음으로 개발하였다[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

- [0008] 유기 EL 소자는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL 디스플레이에 비해 낮은 전압에서(10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기 EL 소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 차세대 풍부한 색 디스플레이 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다. 여기서 유기 EL 소자를 제작하는 과정을 간단히 살펴보면,
- [0009] (1) 먼저, 투명기판 위에 양극 물질을 입힌다. 양극 물질로는 흔히 ITO(indium tin oxide)가 쓰인다.
- [0010] (2) 그 위에 정공주입층(HIL:hole injecting layer)을 입힌다. 정공주입층으로는 주로 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine(CuPc))을 10nm 내지 30nm 두께로 입힌다.
- [0011] (3) 그런 다음, 정공전달층(HTL:hole transport layer)을 도입한다. 이러한 정공전달층으로는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl(NPB))을 30nm 내지 60nm 정도 증착하여 입힌다.
- [0012] (4) 그 위에 유기발광층(organic emitting layer)을 형성한다. 이때 필요에 따라 도펀트(dopant)를 첨가한다. 녹색(green) 발광의 경우 흔히 유기발광층으로 트리스(8-하이드록시퀴놀레이트)알루미늄(AlQ_3)(tris(8-hydroxyquinolatealuminum))을 두께 30~60nm 정도 증착하며 도펀트(dopant)로는 MQD(N-메틸퀴나크리돈)(N-Methylquinacridone)를 많이 쓴다.
- [0013] (5) 그 위에 전자전달층(ETL:electron transport layer) 및 전자주입층(EI L: electron injecting layer)을 연속적으로 입히거나, 아니면 전자주입운송층을 형성한다. 녹색(green) 발광의 경우 상기(4)의 AlQ_3 가 좋은 전자 전달능력을 갖기 때문에 전자 주입층/전달층을 쓰지 않는 경우도 많다.
- [0014] (6) 다음 음극(cathode)을 입히고, 마지막으로 보호막을 덧 씌우게 된다.
- [0015] 상기와 같은 구조에 있어 발광층을 어떻게 형성하느냐에 따라 청색, 녹색, 적색의 발광 소자를 각각 구현할 수가 있다. 한편, 종래의 녹색 발광 소자를 구현하기 위한 녹색 발광 화합물로 사용되는 물질은 수명과 발광효율이 좋지 않은 문제점이 있었다.
- [0016] 유기 EL 소자에서 발광 효율, 수명 등의 성능을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료로서, 이러한 발광 재료에 요구되는 몇 가지 특성으로는 고체상태에서 형광 양자 수율이 커야하고, 전자와 정공의 이동도가 높아야 하며, 진공 증착시 쉽게 분해되지 않아야 하고, 균일한 박막을 형성, 안정해야 한다.
- [0017] 유기 발광 재료는 크게 고분자 재료와 저분자 재료로 나눌 수 있는데, 저분자 계열의 재료는 분자 구조 면에서 금속 착화합물과 금속을 포함하지 않는 순수 유기 발광 재료가 있다. 이러한 발광 재료로는 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 착제 등의 킬레이트 착제, 쿠마린 유도체, 테트라페닐부타디엔 유도체, 비스스타이릴아릴렌 유도체, 옥사디아아졸 유도체 등의 발광 재료가 알려져 있고, 이들로부터는 청색에서 적색까지의 가시 영역 발광을 얻을 수 있다고 보고되었고 컬러 표시 소자의 실현이 기대되고 있다.

발명의 내용

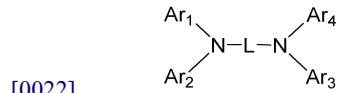
해결 하고자하는 과제

- [0018] 따라서, 본 발명자들은 상기의 종래 문제점을 해결하기 위하여 노력한 결과, 고색순도, 고휘도 및 장수명의 전기발광소자를 실현하기 위하여 특정화합물의 조합으로 이루어진 발광층을 포함하는 유기물층이 기판 상의 양극과 음극 사이에 삽입된 전기발광소자를 발명하게 되었다.
- [0019] 본 발명의 목적은 첫째, 기판 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 유기전기발광소자에 있어서, 상기 유기물층이 호스트 화합물 하나 이상과 도판트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 전기발광소자를 제공하는 것이며, 둘째, 뛰어난 발광효율, 우수한 색순도, 낮은 구동전압 및 양호한 구동수명을 갖는 전기발광소자를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0020] 본 발명은 전기발광소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게 본 발명에 따른 전기발광소자는 기판 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 전기발광소자에 있어서, 상기 유기물층이 하기 화학식 1로 표시되는 도판트 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

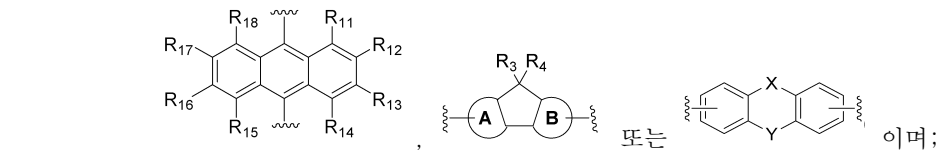
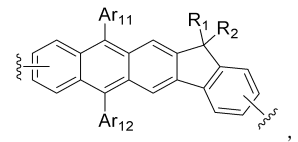
[0021] [화학식 1]



[0023] [상기 화학식 1에서,

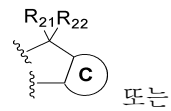
[0024] Ar₁ 내지 Ar₄는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴 이거나 인접한 치환기들이 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고, 단, Ar₁ 내지 Ar₄ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 1- 또는 2-나프틸이고;

[0025] L은 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된 스틸베닐렌,



[0026] Ar₁₁, Ar₁₂ 및 R₁₁ 내지 R₁₈은 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된

(C3-C30)헤테로아릴이나, R₁₁ 내지 R₁₈ 중 반드시 하나 이상의 치환기는 인접한 치환기와



 R₂₃R₂₄ 으로 연결되어 융합고리를 형성하고;

[0027] 상기 Ar₁ 내지 Ar₄, Ar₁₁, Ar₁₂ 및 R₁₁ 내지 R₁₈의 아릴 또는 헤테로아릴 및 L의 헤테로아릴렌 또는 스틸베닐렌에 치환되는 치환기는 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C60)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C60)아릴아미노, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시 및 (C6-C30)아릴티오로부터 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기이고;

[0028] A고리, B고리, C고리 및 D고리는 서로 독립적으로 방향족고리 또는 헤테로방향족고리이고, 단 C고리와 D고리는 동시에 벤젠고리는 아니고;

[0029] X는 -Si(R₃₁)(R₃₂)- 또는 -N(R₃₃)-이고; Y는 -(CR₃₄R₃₅)_m-, -(R₃₆)C=C(R₃₇)-, -N(R₃₈)-, -S- 또는 -O-이고;

[0030] R₁ 내지 R₄, R₂₁ 내지 R₂₄ 및 R₃₁ 내지 R₃₈은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아

미노, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나 인접한 치환체와 결합하여 포화 또는 불포화의 단일환 또는 다환의 방향족 고리 또는 헤테로 방향족고리를 형성할 수 있으며;

[0031] 상기 A고리, B고리, C고리 및 D고리의 방향족고리 또는 헤테로방향족고리 및 R_1 내지 R_4 , R_{21} 내지 R_{24} 및 R_{31} 내지 R_{38} 의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 헤테로시클로알킬, 시클로알킬, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴, 트리아릴실릴, 아다만틸, 바이시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 알킬아미노, 아릴아미노, 아르알킬, 알킬옥시, 알킬티오, 아릴옥시, 아릴티오, 알콕시카보닐, 알킬카보닐 및 아릴카보닐은 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C4-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시기, 시아노기, (C1-C30)알킬아미노, (C6-C30)아릴아미노, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, 카복실, 나이트로 및 하이드록실로부터 선택된 하나 이상으로 더 치환될 수 있으며;

[0032] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하고;

[0033] m은 1 또는 2의 정수이다.]

[0034] [화학식 2]

[0035] $Ar_{10}-(An)_a-Ar_{20}$

[0036] [상기 화학식 2에서, An은 하나 이상의 치환기가 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌이거나, $-Z_1-L_{100}-Z_2-$ 이고; Z_1 및 Z_2 는 안트라세닐렌이고; L_{100} 은 하나 이상의 치환기가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌 또는 (C5-C30)헤테로아릴렌이고; Ar_{10} 및 Ar_{20} 은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C5-C30)헤테로아릴이고; 상기 An, Ar_{10} , Ar_{20} 및 L_{100} 에 치환되는 치환기는 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택되는 하나 이상이고; a는 1 내지 4의 정수이다.]

[0037] 본 발명에 기재된 “알킬”, “알콕시” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함한다. 본 발명에 기재된 「아릴」은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 각 고리에 적절하게는 4 내지 7개, 바람직하게는 5 또는 6개의 고리원자를 포함하는 단일 또는 융합고리계를 포함하며, 다수개의 아릴이 단일결합으로 연결되어 있는 형태까지 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인덴yl(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌yl, 페릴렌yl, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 나프틸은 1-나프틸 및 2-나프틸을 포함하며, 안트릴은 1-안트릴, 2-안트릴 및 9-안트릴을 포함하며, 플루오레닐은 1-플루오레닐, 2-플루오레닐, 3-플루오레닐, 4-플루오레닐 및 9-플루오레닐을 모두 포함한다. 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」은 방향족 고리 골격 원자로서 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택되는 1 내지 4개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 방향족 고리 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하는 것으로, 5 내지 6원 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본 발명에서의 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴이 단일결합으로 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4자 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로 퓨릴, 티오펜yl, 피롤yl, 이미다졸yl, 피라졸yl, 티아졸yl, 티아디아졸yl, 이소티아졸yl, 이속사졸yl, 옥사졸yl, 옥사디아졸yl, 트리아진yl, 테트라진yl, 트리아졸yl, 테트라졸yl, 퓨라진yl, 피리디yl, 피라진yl, 피리미딘yl, 피리다진yl 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨란yl, 벤조티오펜yl, 이소벤조퓨란yl, 벤조이미다졸yl, 벤조티아졸yl, 벤조이소티아졸yl, 벤조이속사졸yl, 벤조옥사졸yl, 이소인돌yl, 인돌yl, 인다졸yl, 벤조티아디아졸yl, 퀴놀yl, 이소

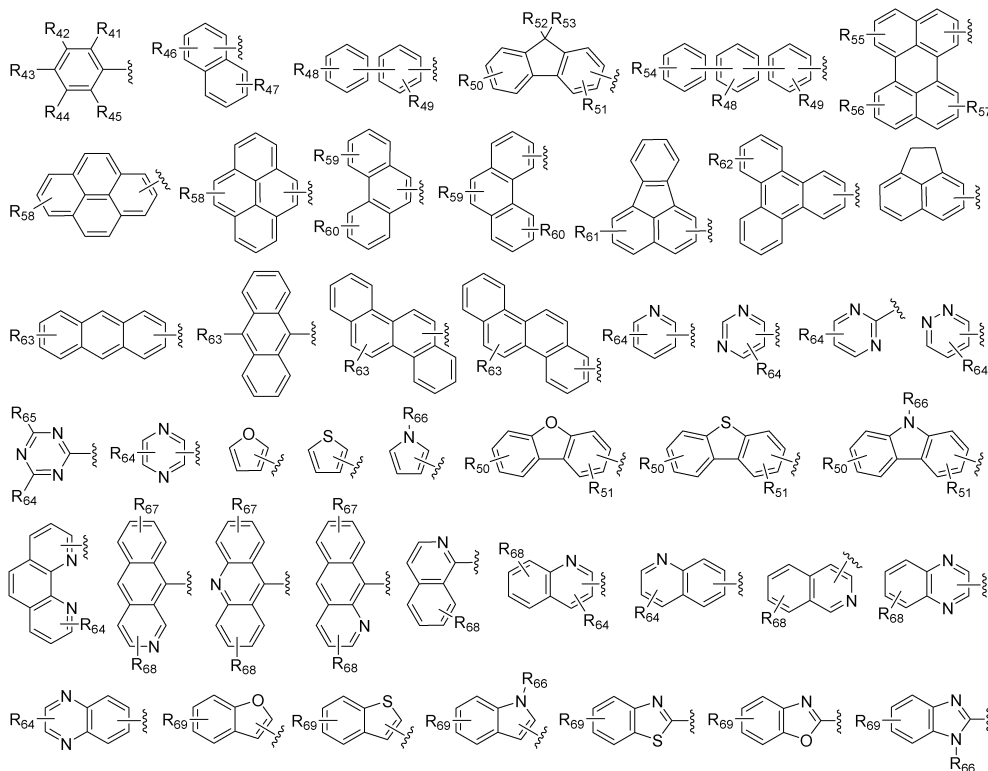
퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리딜 N-옥사이드, 퀴놀릴 N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0038] 본 발명에 기재된 「아릴렌」은 서로 상이하거나 동일한 아릴렌이 결합된 형태도 모두 포함하며, 「헤테로아릴렌」은 서로 상이하거나 동일한 헤테로아릴렌이 결합된 형태도 모두 포함한다.

[0039] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 “(C1-C30)알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C1-C30)알킬옥시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알킬옥시카보닐옥시, (C1-C30)알킬카보닐옥시” 등의 알킬은 탄소수 1 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 1 내지 10개로 제한될 수 있다. “(C6-C30)아릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴카보닐, (C6-C30)아릴옥시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐옥시, (C6-C30)아릴옥시카보닐옥시” 등의 아릴은 탄소수 6 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 6 내지 12개로 제한될 수 있다. “(C3-C30)헤테로아릴”의 헤테로아릴은 탄소수 4 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 4 내지 12개로 제한될 수 있다. “(C3-C30)시클로알킬”의 헤테로아릴은 탄소수 3 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 3 내지 7개로 제한될 수 있다. “(C2-C30)알케닐 또는 알키닐”의 알케닐 또는 알키닐은 탄소수 2 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 2 내지 10개로 제한될 수 있다.

[0040] 본 발명에 따른 전기발광소자는 효율적인 호스트-도판트 간의 에너지 전달 메커니즘을 보여 전자 밀도 분포의 개선 효과를 바탕으로 확실한 고효율의 발광 특성을 발현할 수 있다. 또한, 기존의 재료가 갖고 있던 초기 효율 저하 특성 및 저수명 특성 등을 극복, 각 컬러에서 고효율 및 장수명을 갖는 고성능의 발광 특성을 확보할 수 있다.

[0041] 상기 화학식 1의 도판트 화합물의 Ar₁ 내지 Ar₄는 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택되나, 이에 한정되는 것은 아니다.



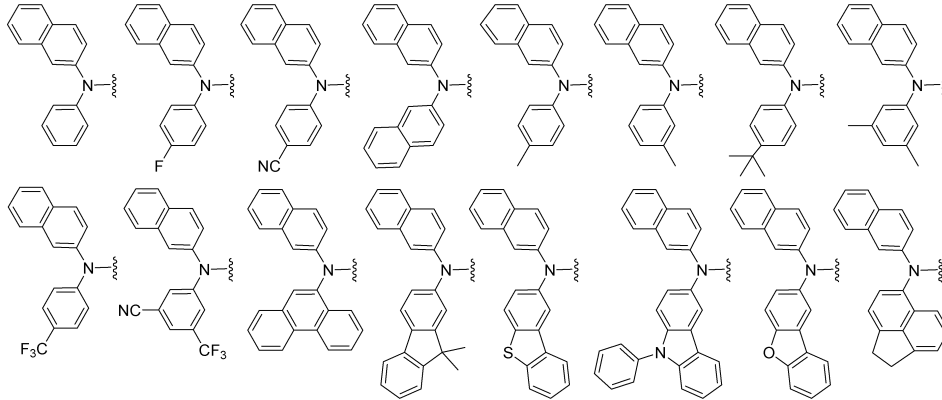
[0042]

[0043] [R₄₁ 내지 R₆₉은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시 또는 (C6-C30)아릴티오이고, R₅₂과 R₅₃은 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케

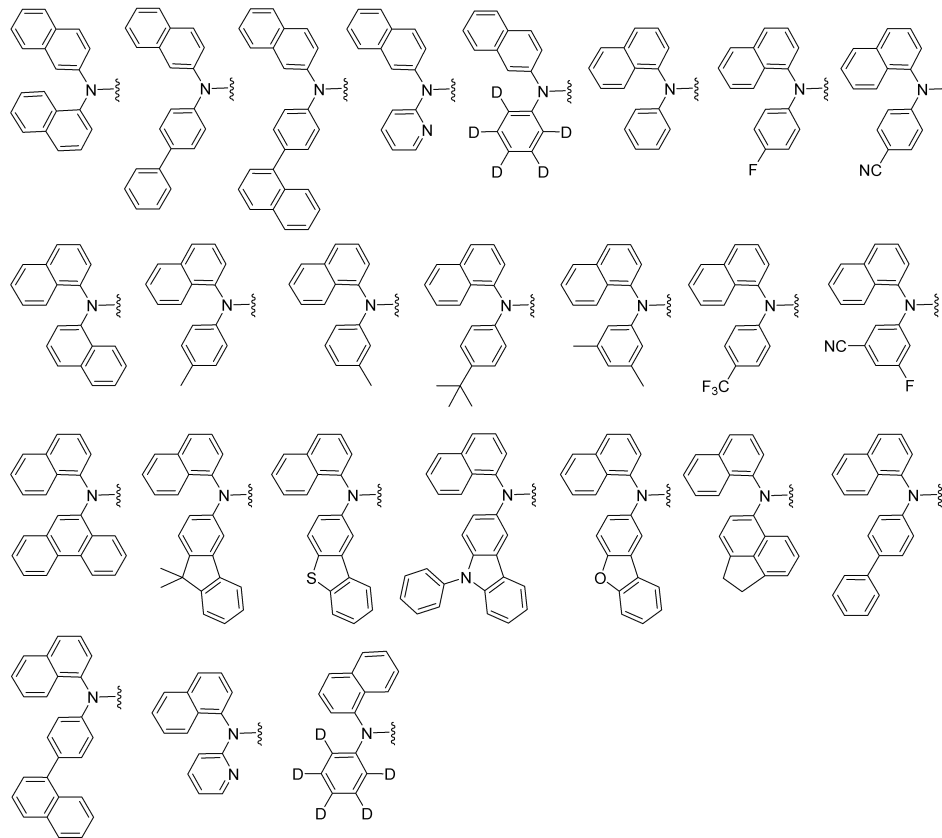
닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

[0044]

또한, 상기 화학식 1의 도판트 화합물의 Ar_1 및 Ar_2 중 반드시 하나 이상은 하기 구조에서 선택되
어진다.

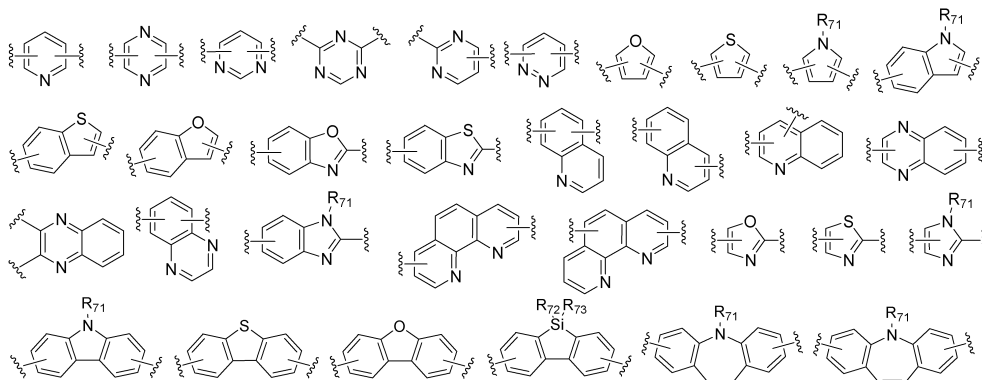


[0045]

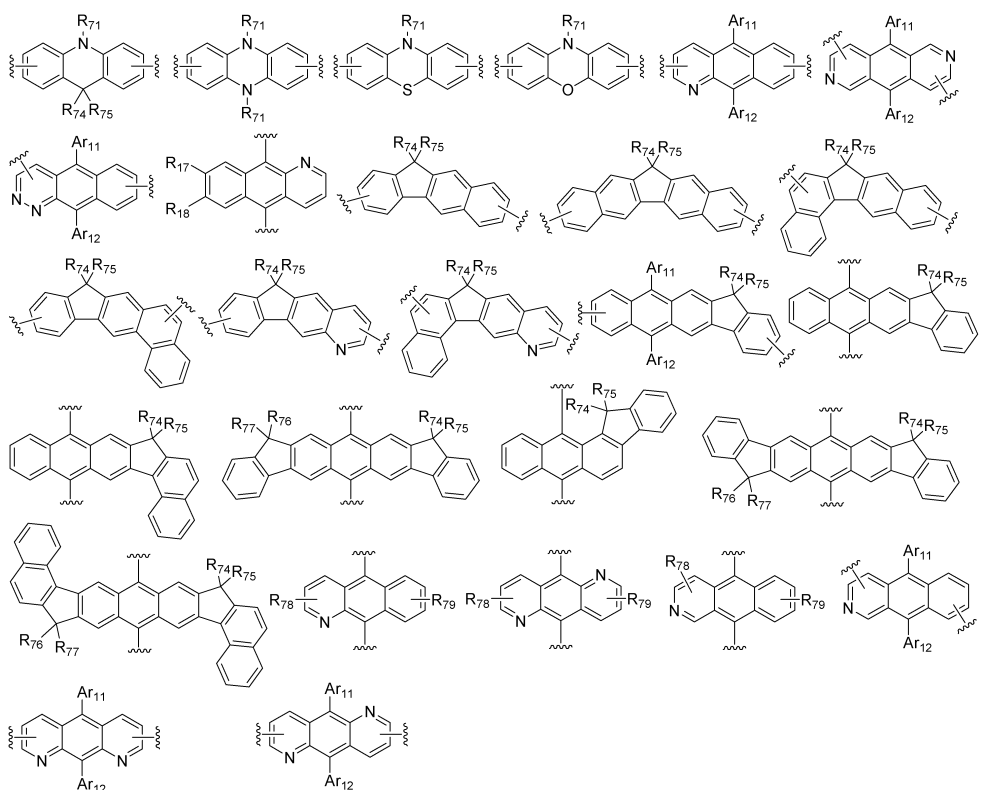


[0046]

[0047] 또한, 상기 화학식 1의 도판트 화합물의 L은 하기 구조에서 선택되나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0048]

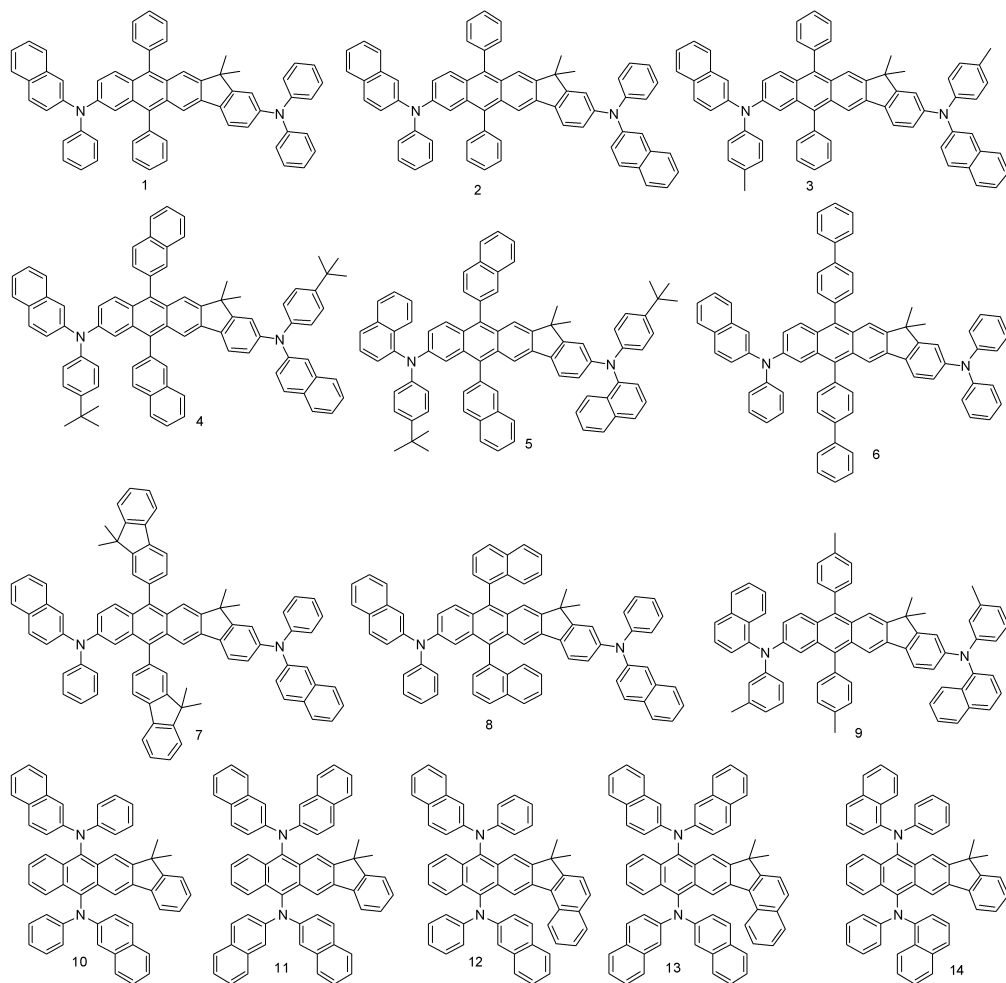


[0049]

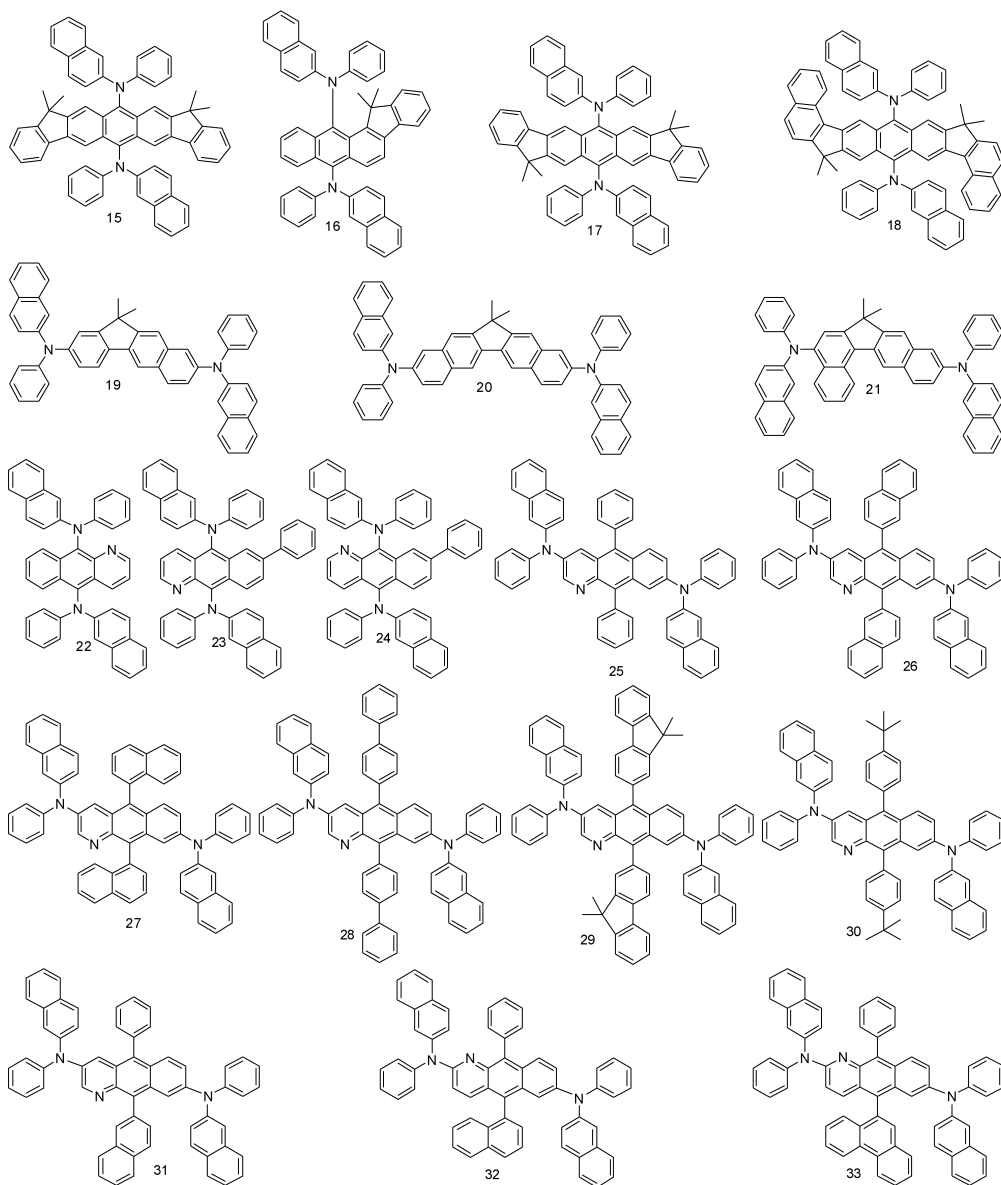
[0050]

[Ar₁₁, Ar₁₂, R₁₇ 및 R₁₈은 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하고; R₇₁ 내지 R₇₉은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나 인접한 치환체와 결합하여 포화 또는 불포화의 단일환 또는 다환의 방향족 고리 또는 헤테로 방향족고리를 형성할 수 있다.]

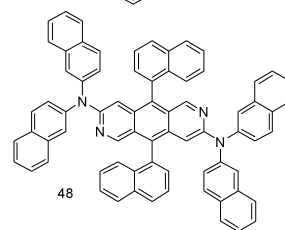
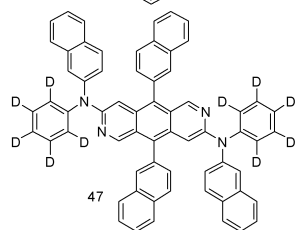
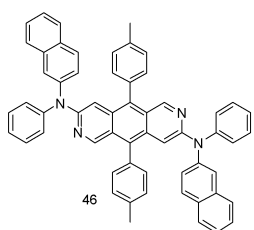
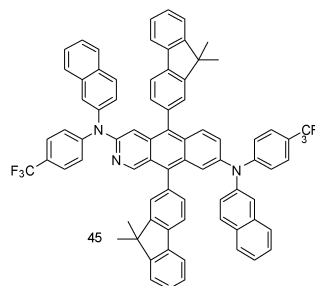
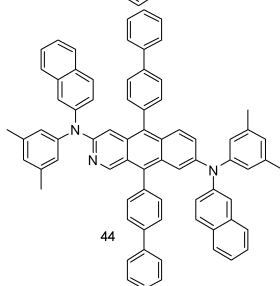
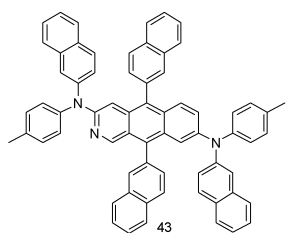
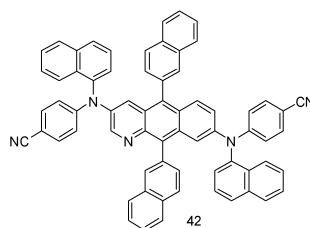
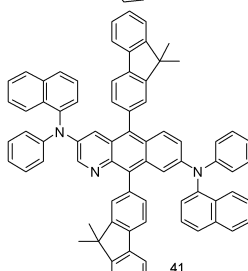
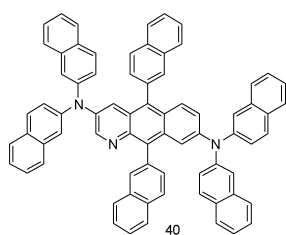
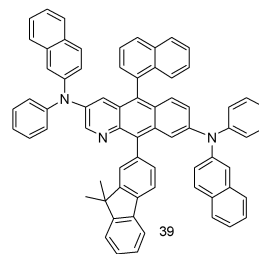
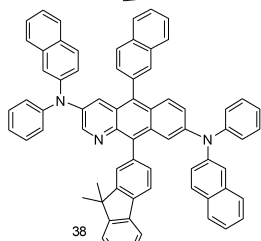
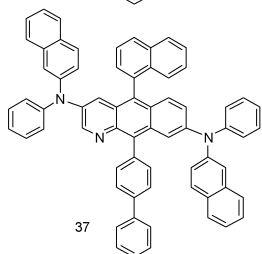
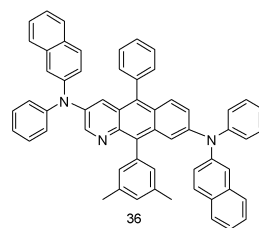
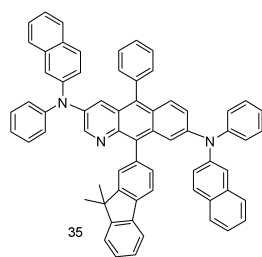
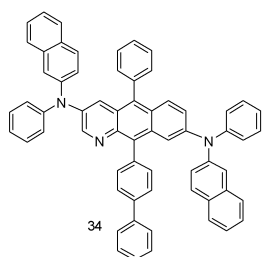
[0051] 상기 화학식 1의 도판트 화합물은 구체적으로 하기 화합물들로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



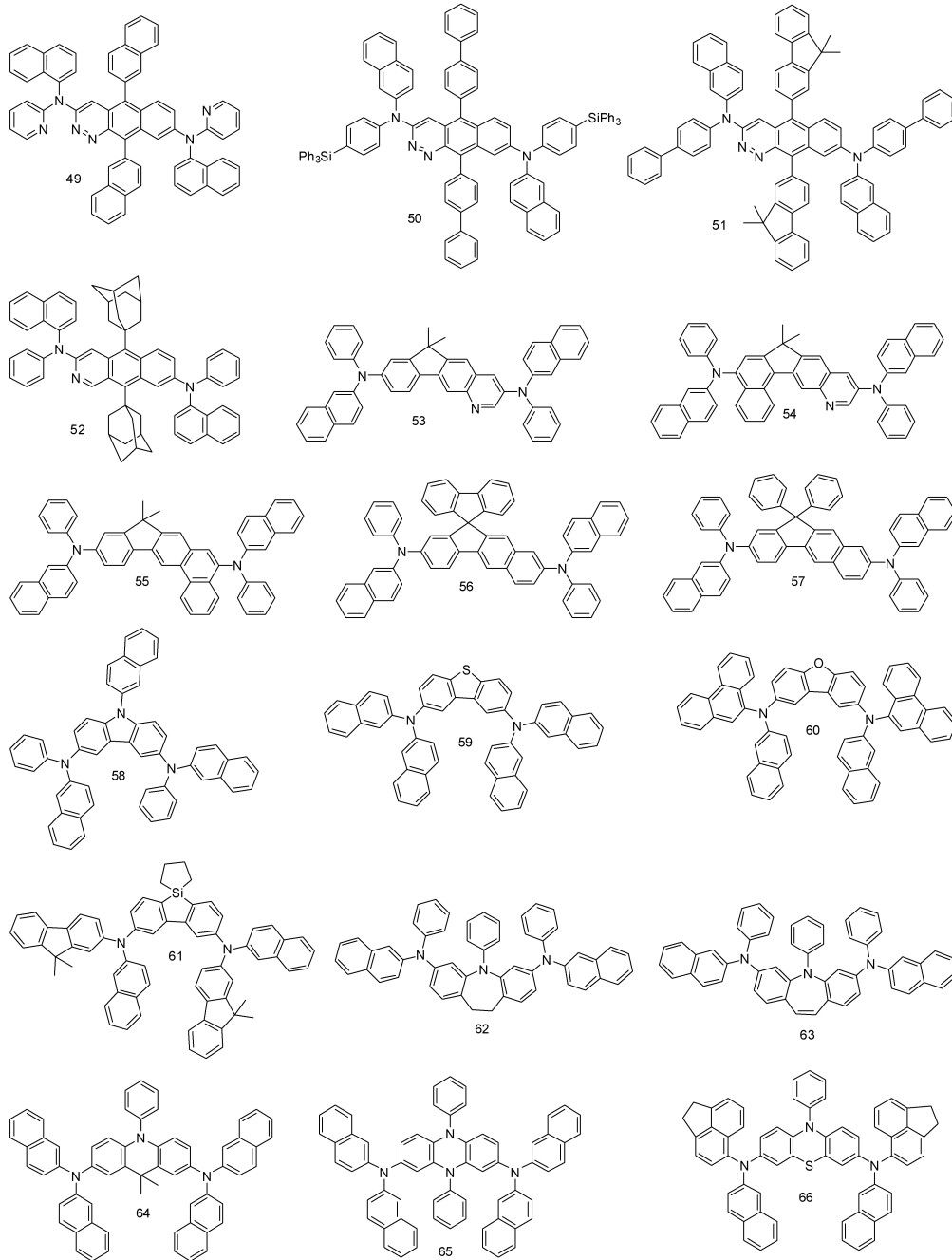
[0052]



[0053]



[0054]



[0055]

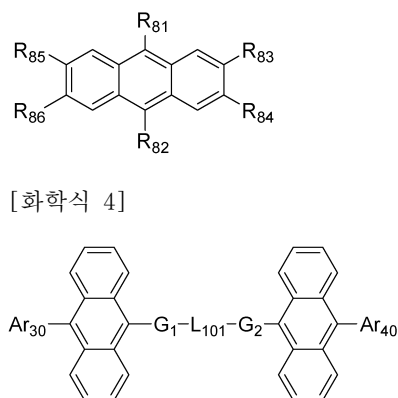
[0056] 상기 화학식 2의 호스트 화합물은 하기 화학식 3 내지 5로 표시되는 화합물로 예시될 수 있다.

[0057] [화학식 3]

[0058]

[0059] [화학식 4]

[0060]

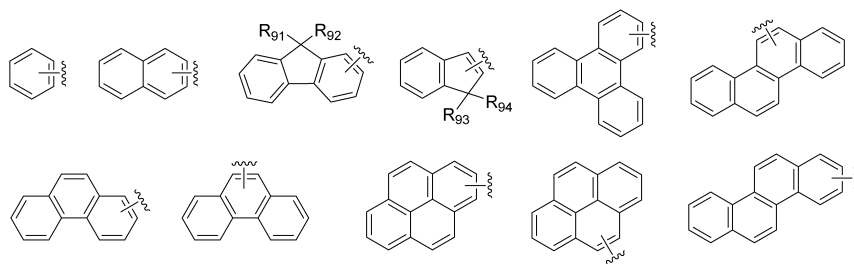


[0061] [상기 화학식 3 내지 화학식 4에서, R_{81} 및 R_{82} 는 서로 독립적으로 (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬 또는 (C3-C60)시클로알킬이며, 상기 R_{81} 및 R_{82} 의 아릴 또는 헤테로아릴은 (C1-C60)알킬, 할로(C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, 할로젠, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있으며;

[0062] R_{83} 내지 R_{86} 는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, 할로젠, (C4-C60)헤테로아릴, (C5-C60)시클로알킬 또는 (C6-C60)아릴이며, 상기 R_{83} 내지 R_{86} 의 헤테로아릴, 시클로알킬 또는 아릴은 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C3-C60)시클로알킬, 할로젠, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있고;

[0063] G_1 및 G_2 는 서로 독립적으로 화합결합이거나 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로젠으로부터 선택된 하나 이상이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴렌이며, ;

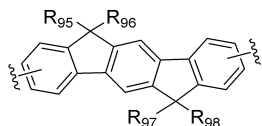
[0064] Ar_{30} 및 Ar_{40} 는 (C4-C60)헤테로아릴 또는 하기 구조에서 선택되는 아릴이며,



[0065]

[0066] 상기 Ar_{30} 및 Ar_{40} 의 아릴 또는 헤테로아릴은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴로부터 선택된 치환기가 하나이상 치환될 수 있고;

[0067] L_{101} 는 (C6-C60)아릴렌, (C4-C60)헤테로아릴렌 또는 하기 구조의 화합물이며,



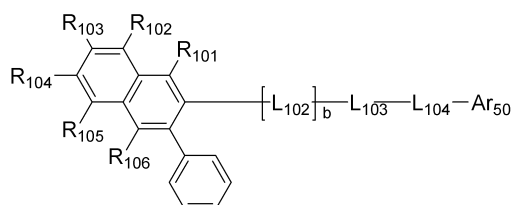
[0068]

[0069] 상기 L_{101} 의 아릴렌 또는 헤테로아릴렌은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로젠으로부터 선택된 하나 이상이 치환될 수 있으며;

[0070] R_{91} 내지 R_{94} 는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬 또는 (C6-C60)아릴이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며,

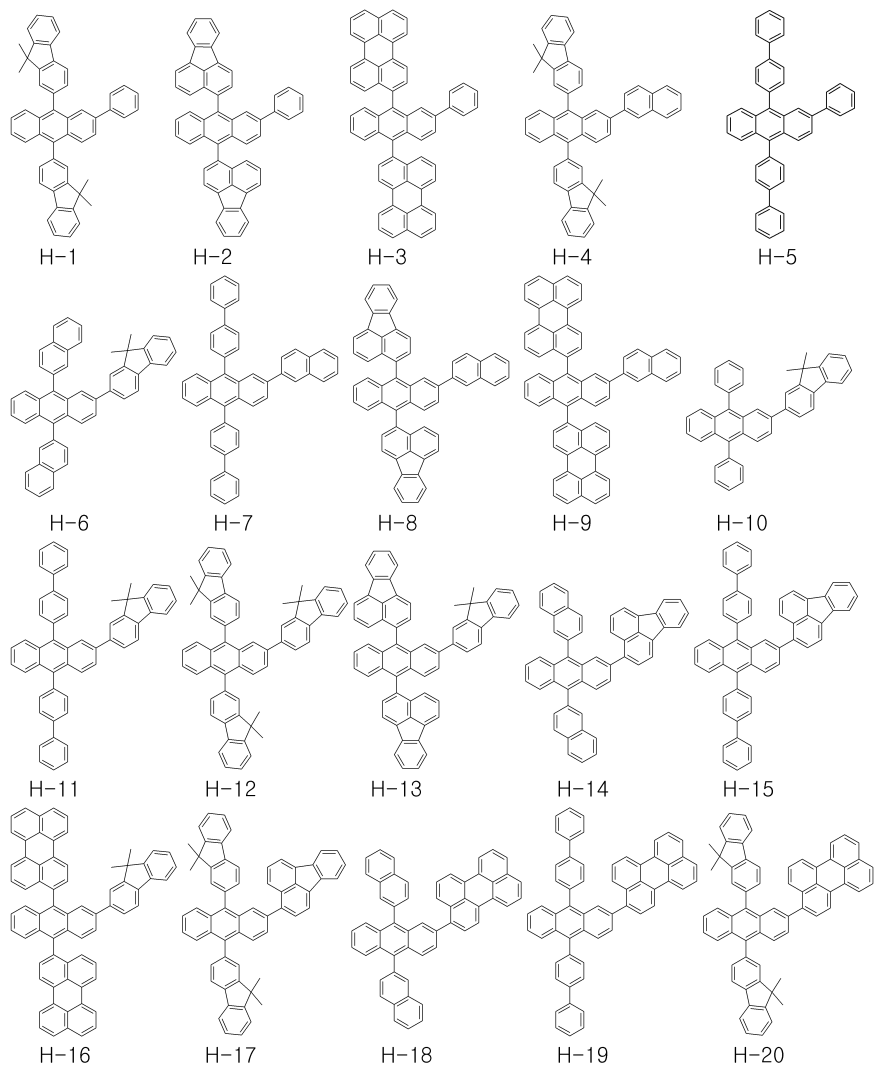
[0071] R_{95} 내지 R_{98} 는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로젠이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

[0072] [화학식 5]

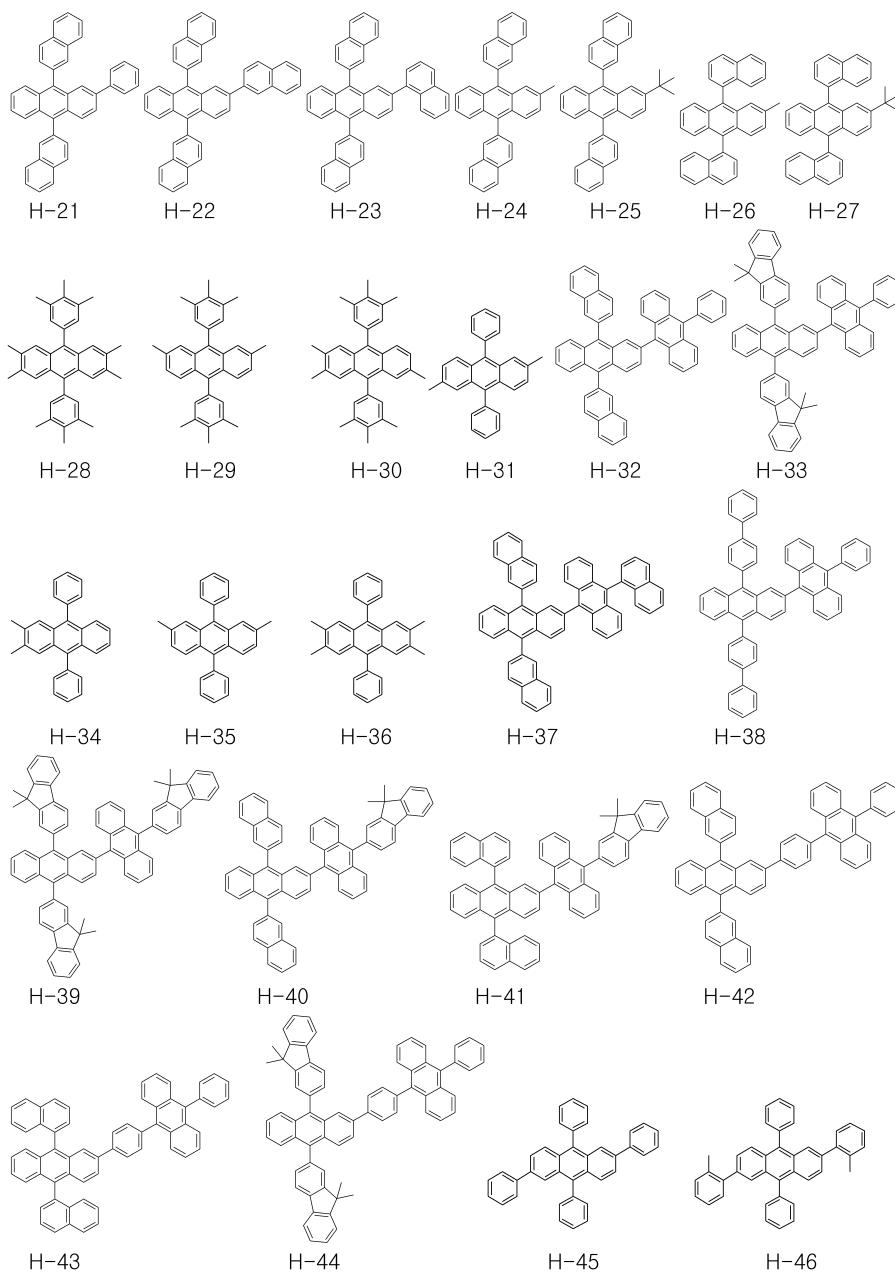


[0073]

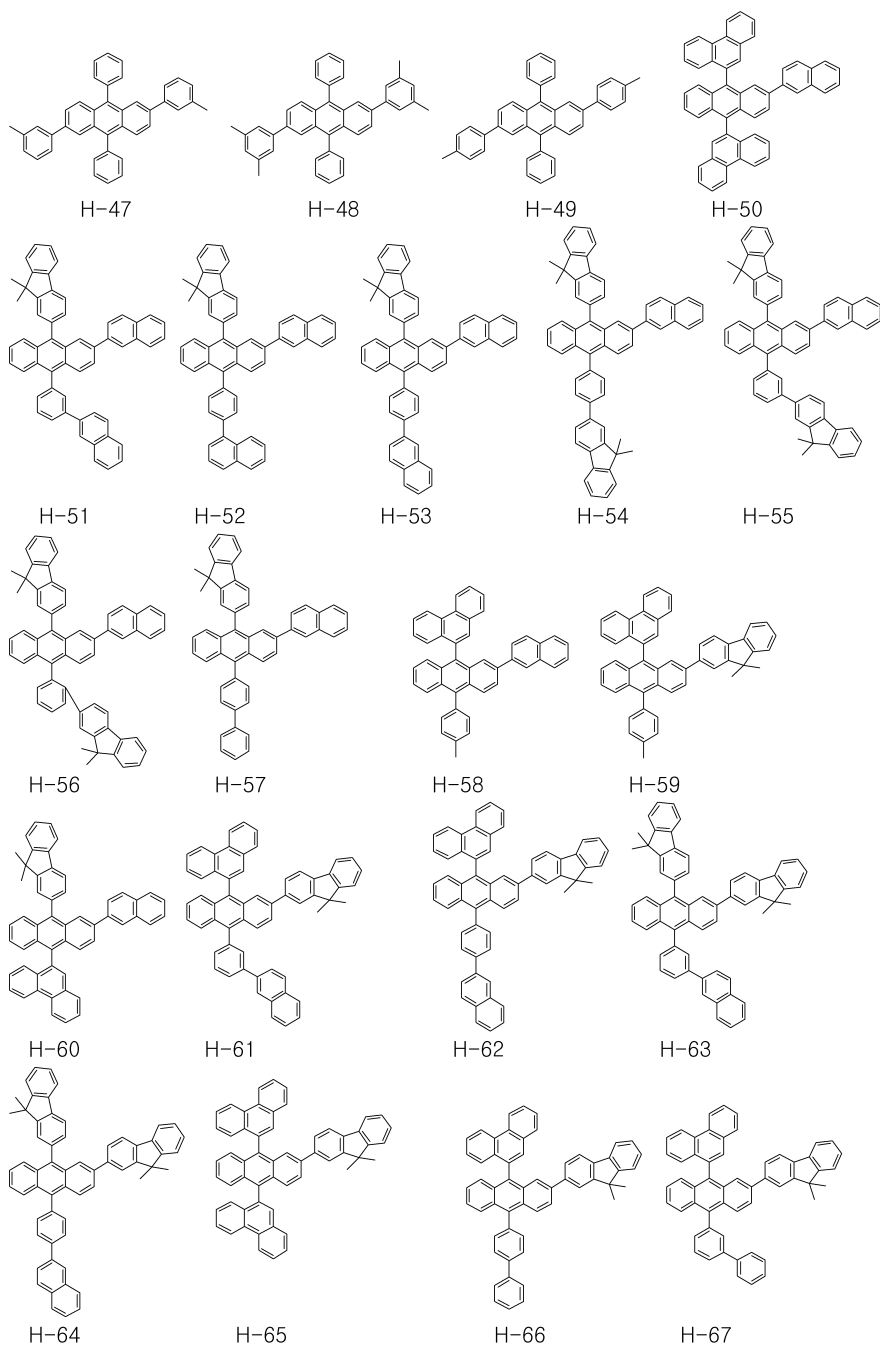
- [0074] [상기 화학식 5에서,
- [0075] L_{102} 은 안트라세닐렌이고;
- [0076] L_{103} 및 L_{104} 는 서로 독립적으로 화학결합이거나, (C1-C60)알킬렌옥시, (C1-C60)알킬렌티오, (C6-C60)아릴렌옥시, (C6-C60)아릴렌티오, (C6-C60)아릴렌 또는 N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C3-C60)헤테로아릴렌이고;
- [0077] Ar_{50} 은 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, 할로(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C60)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C60)아릴아미노, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택되는 하나 이상이 치환되거나 비치환된 (C6-C60)아릴 또는 (C5-C60)헤테로아릴이고;
- [0078] R_{101} 내지 R_{106} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, 할로(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, 모노 또는 디(C1-C60)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C60)아릴아미노, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이며;
- [0079] b는 1 내지 4의 정수이다.]
- [0080] 또한, 상기 화학식 3 내지 5의 호스트 화합물은 구체적으로 하기 화합물들로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



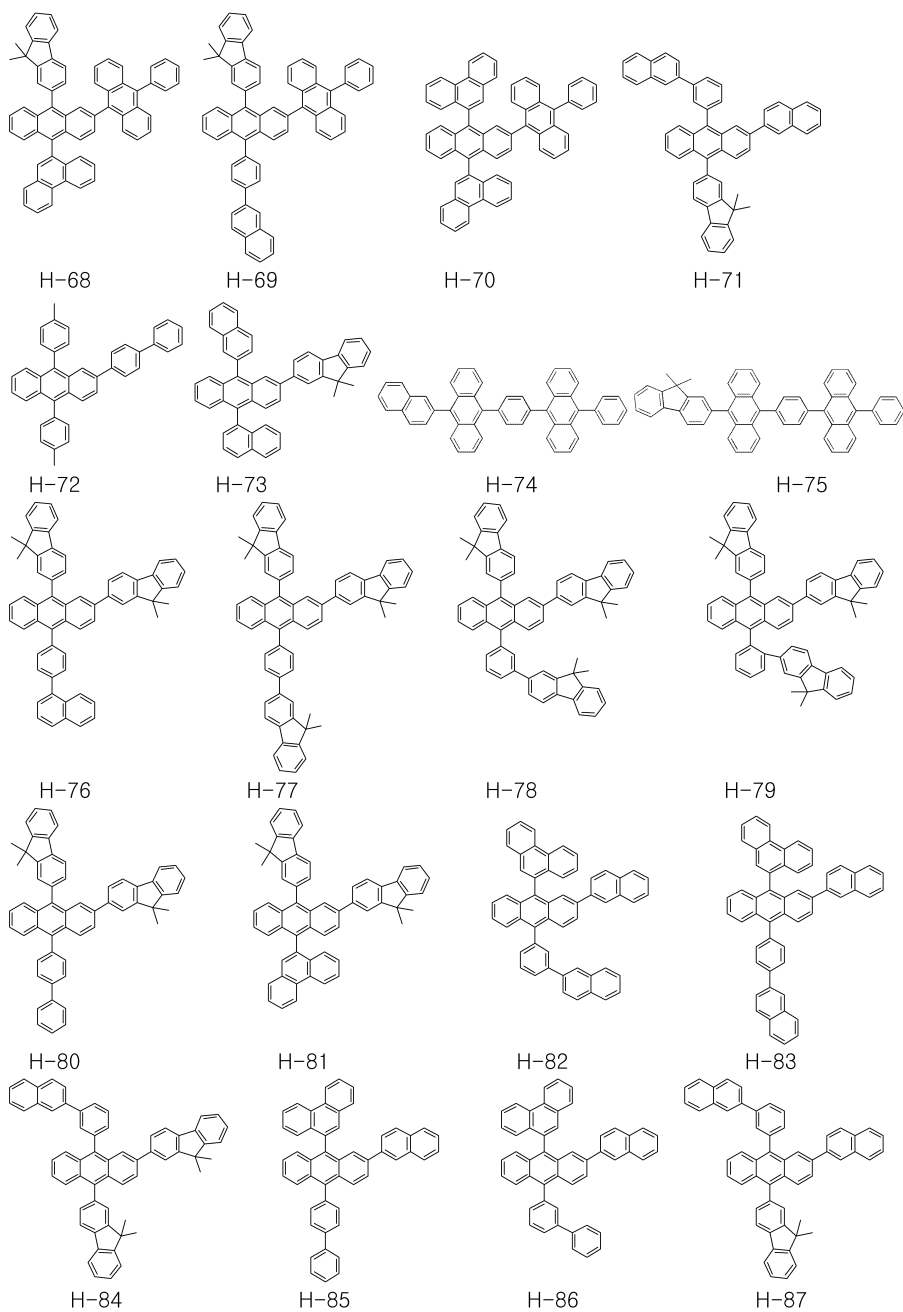
[0081]



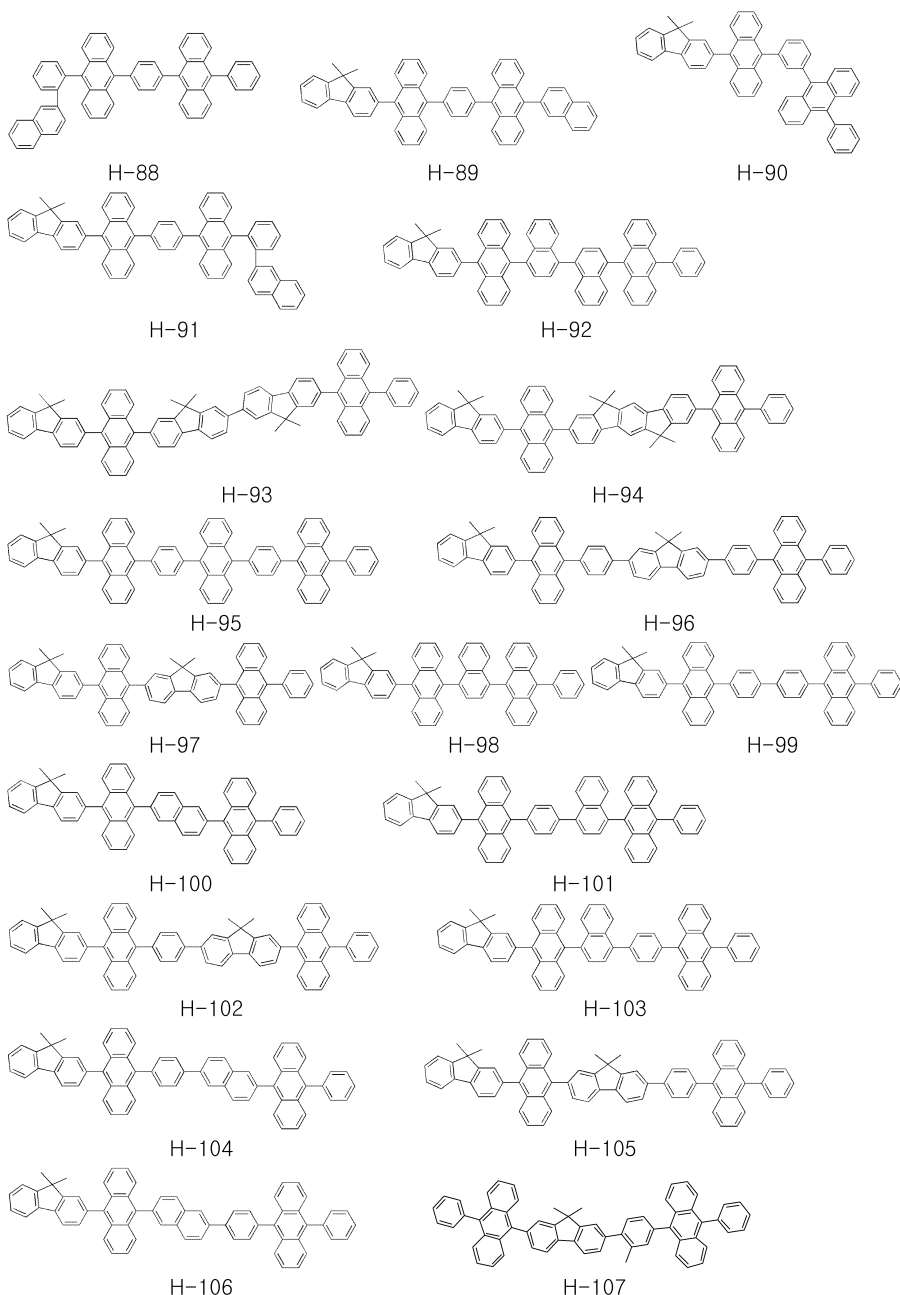
[0082]



[0083]



[0084]



[0085]

[0086]

상기 발광층의 의미는 발광이 이루어지는 층으로서 단일 층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 본 발명의 구성에서의 도판트-호스트를 혼합하여 사용하는 경우, 발광효율의 현저한 개선을 확인할 수 있었다.

[0087]

본 발명의 전기발광소자에 있어서, 화학식 1 및 화학식 2의 전기 발광 화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 상기 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 또한, 본 발명의 전기발광소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1 및 2의 전기 발광 화합물 이외에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘 계열 금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 동시에 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기물층에 상기 화학식 1 및 2의 전기 발광 화합물 이외에 청색, 녹색, 적색 발광을 하는 유기화합물층을 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 유기 전계 발광소자를 형성할 수 있다. 상기 청색, 녹색 또는 적색 발광을 하는 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0088]

본 발명의 전기 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 일층(이하, 이들을 "표면

층"이라고 지칭함) 이상을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 양극 표면에 규소 및 알루미늄의 금속의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광매체층 측의 음극 표면에 할로겐화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 구동의 안정화를 얻을 수 있다. 상기 칼코제나이드로서는 예컨대 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$), AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$), SiON , SiAlON 등을 바람직하게 들 수 있으며, 할로겐화 금속으로서는 예컨대 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등을 바람직하게 들 수 있으며, 금속 산화물로서는 예컨대 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0089]

또한, 본 발명의 전기 발광 소자에 있어서, 이렇게 제작된 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 전달 화합물과 환원성 도판트의 혼합 영역 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도판트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식으로, 전자 전달 화합물이 음이온으로 환원되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 전자를 주입 및 전달하기 용이해진다. 또한, 정공 전달 화합물은 산화되어 양이온으로 되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 정공을 주입 및 전달하기 용이해진다. 바람직한 산화성 도판트로서는 각종 루이스산 및 억셉터(acceptor) 화합물을 들 수 있다. 바람직한 환원성 도판트로서는 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 유기 전계 발광소자를 제작할 수 도 있다.

효 과

[0090]

본 발명에 따른 전기발광소자는 아릴아민그룹에 적어도 하나의 1- 또는 2-나프틸이 치환된 전기발광화합물을 함유하고 있어, 우수한 발광효율을 나타내고, 색순도가 좋으며 구동수명이 우수하다.

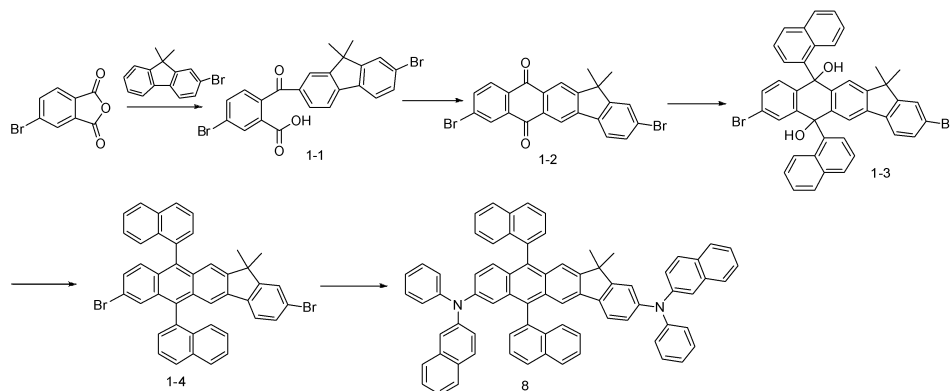
발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0091]

이하에서, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명에 따른 소자의 발광특성을 설명하나, 이는 단지 그 실시 양태를 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

[0092]

[제조예 1] 화합물 8의 제조



[0093]

[0094]

화합물 1-1의 제조

[0095]

2-브로모-9,9-디메틸플루오렌 20.0g(102.9mmol), AlCl_3 27.5g(205.9mmol)를 디클로로메탄 500mL에 녹인 다음 5-브로모이소벤조퓨란-1,3-디온 35.0g(154.4mmol)를 넣고 40℃에서 가열 교반하였다. 12시간 후 증류수를 넣고 반응을 종결한 다음, 1M HCl 수용액을 넣고 MC로 추출하였다. 감압 증류 후에 컬럼 분리 하여 화합물 1-1 40.6g(96.4mmol)을 얻었다.

[0096]

화합물 1-2의 제조

[0097]

화합물 1-1 40.6g(96.4mmol)을 황산 300mL와 아세트산 300mL의 혼합용매에 넣고 120℃에서 교반 하였다. 10시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣으면 고체가 생성되는데, 이 생성된 고체를 감압여과하고, 메탄올과 에틸아세테이트로 재결정하여 화합물 1-2 11.6g(29.0mmol)을 얻었다.

[0098]

화합물 1-3의 제조

[0099]

1-브로모나프탈렌 15.0g(72.5mmol)을 THF 100mL에 녹이고 -78℃에서 *n*-BuLi 35mL(87.0mmol, 2.5M in hexane)을 천천히 적가하였다. 한시간 후 화합물 1-2 10.6g(26.5mmol)을 넣은 다음, 상온에서 12시간 교반하였다. 반응중

료 후 에틸아세테이트로 추출하고 황산 마그네슘으로 건조한 후 감압 여과하여 화합물 1-3을 얻었으며, 이를 정제하지 않고 바로 다음 반응에 사용하였다.

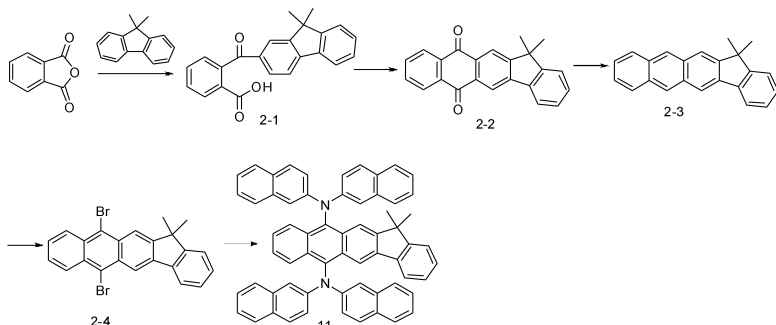
[0100] 화합물 1-4의 제조

[0101] 정제하지 않은 화합물 1-3, KI 19.5g(117.6mmol), $\text{NaH}_2\text{PO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 23.8g(174.0mmol)를 아세트산 100mL에 녹인후 120℃에서 환류 교반하였다. 6시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣어서 고체를 감압 여과하였다. 이를 컬럼으로 분리하여 화합물 1-4 4.2g(6.1mmol, 45%)을 얻었다.

[0102] 화합물 8의 제조

[0103] 화합물 1-4 4.0g(6.79mmol), N-페닐나프탈렌-2-아민 3.3g(16.99mmol), $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ 0.07g(0.33mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (50% in toluene) 0.3mL(0.67mmol), Cs_2CO_3 6.6g(20.38mmol) 및 toluene 50mL를 넣고 110℃에서 5시간 교반한시켰다. 메탄올을 50mL를 넣고 생성된 고체를 감압 여과하였다. 고체를 증류수, 메탄올 및 헥산으로 씻어 준다. 고체를 EA 100mL와 섞고 2시간동안 환류교반시켰다. 감압 여과 후 고체를 컬럼 분리하였다. 얻어진 고체를 THF에 녹이고 메탄올을 넣어서 생성된 고체를 감압 여과하여 화합물 8 1.6g(1.95mmol)를 얻었다.

[0104] [제조예 2] 화합물 11의 제조



[0105]

[0106] 화합물 2-1의 제조

[0107] 9,9-다이메틸플루오렌 20.0g(102.9mmol)과 이소벤조퓨란-1,3-디온을 출발물질로 사용한 것을 제외하고는 제조예 1에서 화합물 1-1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 2-1 33.0g(96.4mmol)을 얻었다.

[0108] 화합물 2-2의 제조

[0109] 화합물 2-1을 제조예 1에서 화합물 1-2의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 2-2 9.4g(29.0mmol)을 얻었다.

[0110] 화합물 2-3의 제조

[0111] 화합물 2-2 50g(0.17mol)를 플라스크에 넣고 AcOH 1 L를 넣어 10분 간 교반시켰다. H_3PO_2 380g(5.76mol)와 HI 781g(6.11mol)를 첨가하고 150℃에서 하루 동안 교반시켰다. 반응이 종결되면 NaOH 용액과 HCl로 중화시키고 생성된 고체를 필터하였다. 필터한 고체를 에틸아세테이트에 넣고 100℃에서 환류 재결정하고 화합물 2-3 40g(90%)를 분리하였다.

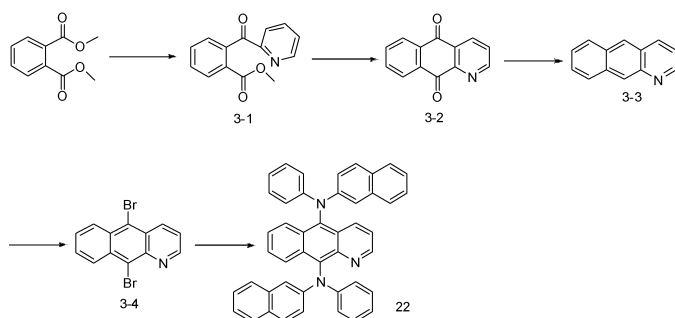
[0112] 화합물 2-4의 제조

[0113] 화합물 2-3 4.4g(10.7mmol)을 MC 100mL에 녹이고 NBS 4.38g(24.64mmol)을 가하였다. 상온에서 12시간 교반후 감압 증류하고 EA와 메탄올로 재결정하여 화합물 2-4 5.2g(9.14mmol, 85.42%)을 얻었다.

[0114] 화합물 11의 제조

[0115] 화합물 2-4과 디나프탈렌-2-일아민을 사용한 것을 제외하고는 제조예 1에서 화합물 8의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 11 1.6g(1.95mmol)를 얻었다.

[0116] [제조예 3] 화합물 22의 제조



[0117]

[0118] 화합물 3-1의 제조

[0119] 2-브로모피리딘 12.4mL(127mmol)을 에틸이써 630mL에 녹이고 -78℃에서 n-buLi 51mL(127mmol, 2.5M in hexane)을 천천히 넣었다. 한시간 후 디메틸프탈레이트 12.4g(127mmol)을 에틸이써 1270mL에 녹인 용액에 넣었다. 5시간 교반 후 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. 황산 마그네슘으로 건조하고 컬럼 분리하여 화합물 3-1 16g(66.32mmol, 52.22%)을 얻었다.

[0120] 화합물 3-2의 제조

[0121] 화합물 3-1 16g을 THF 430mL에 녹이고 0℃에서 LTMP(TMP 36mL을 THF 290mL에 녹이고 0℃에서 n-buLi 78.3mL(2.5M in hexane)을 천천히 첨가하여 제조된 반응물)을 넣었다. 8시간동안 교반시킨 후 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. 황산 마그네슘으로 건조하고 감압 증류하였다. 컬럼 분리하여 화합물 3-2 10g(47.80mmol, 72.09%)을 얻었다.

[0122] 화합물 3-3의 제조

[0123] 화합물 3-2을 제조예 2에서 화합물 2-3의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 3-3 40g(90%)를 분리한다.

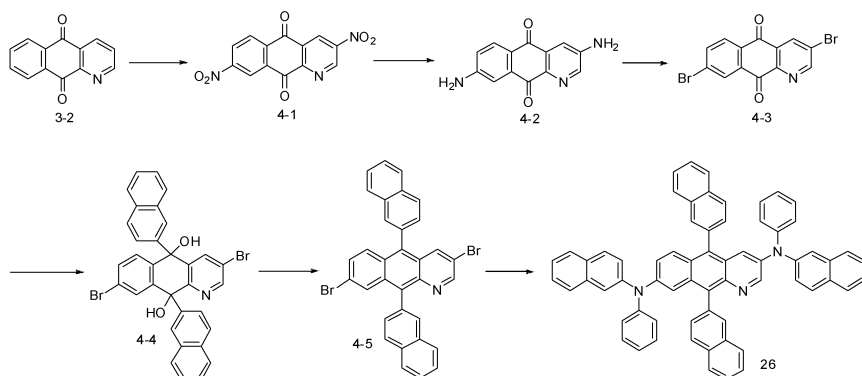
[0124] 화합물 3-4의 제조

[0125] 화합물 3-3을 제조예 2에서 화합물 2-4의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 3-4 5.2g(9.14mmol, 85.42%)을 얻었다.

[0126] 화합물 22의 제조

[0127] 화합물 3-4과 N-페닐나프탈렌-2-아민을 사용한 것을 제외하고는 제조예 2에서 화합물 11의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 22 1.6g(1.95mmol)를 얻었다.

[0128] [제조예 4] 화합물 26의 제조



[0129]

[0130] 화합물 4-1의 제조

[0131] 화합물 3-2 10g(47.80mmol)을 아세트산 100mL에 넣고 황산 12.7mL(239.0mmol)과 질산 16.8mL(239.0mmol)을 넣었다. 상온에서 10시간 교반 후 증류수를 넣고 NaOH수용액으로 중성을 만들었다. EA로 추출하고 황산 마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류 후 컬럼 분리하여 화합물 4-1 4g(13.36mmol, 27.96%)을 얻었다.

[0132] 화합물 4-2의 제조

[0133] 화합물 4-1 4g(13.36mmol)와 TEA 28mL에 섞고 Pd/C 0.4g을 넣고 포름산 5.04mL(133.68mmol)을 천천히 넣는다. 80℃로 4시간 교반후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣었다. EA로 추출하고 황산 마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류 후 컬럼 분리하여 화합물 4-2 2.6g(7.08mmol, 53.02%)을 얻었다.

[0134] 화합물 4-3의 제조

[0135] 아세토니트릴 100mL에 CuBr₂ 2.37g(10.62mmol) 및 t-buNO₂ 1.26mL(10.62mmol)을 넣었다. 40℃로 가열 후 화합물 4-2를 넣었다. 80℃로 12시간 교반 후 상온으로 냉각 했다. 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. 황산 마그네슘으로 건조하고 감압 증류하였다. 컬럼 분리하여 화합물 4-3 1.8g(4.90mmol, 70.06%)을 얻었다.

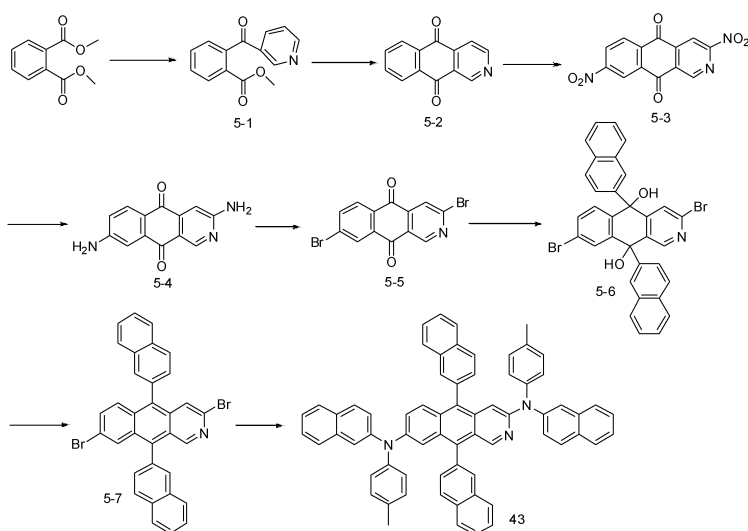
[0136] 화합물 4-5의 제조

[0137] 화합물 4-3과 2-브로모나프탈렌을 사용한 것을 제외하고는 제조예 1에서 화합물 1-3의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 4-4를 얻었으며, 화합물 4-4는 정제하지 않고 바로 다음 반응에 사용하였다. 조화합물 4-4를 제조예 1에서 화합물 1-4의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 4-5 2.1g(3.56mmol)을 얻었다.

[0138] 화합물 26의 제조

[0139] 화합물 4-5과 N-페닐나프탈렌-2-아민을 사용한 것을 제외하고는 제조예 1에서 화합물 8의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 26 1.2g(1.56mmol, 44.08%)을 얻었다.

[0140] [제조예 5] 화합물 43의 제조



[0141]

[0142] 화합물 5-1의 제조

[0143] 3-브로모피리딘을 출발물질로 사용한 것을 제외하고는 제조예 3에서 화합물 3-1의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-1 16g(66.32mmol, 52.22%)을 얻었다.

[0144] 화합물 5-2의 제조

[0145] 화합물 5-1을 제조예 3에서 화합물 3-2의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-2 10g(47.80mmol, 72.09%)을 얻었다.

[0146] 화합물 5-3의 제조

[0147] 화합물 5-2을 제조예 4에서 화합물 4-1의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-3 7.5g(25.06mmol)을 얻었다.

[0148] 화합물 5-4의 제조

[0149] 화합물 5-3를 제조예 4에서 화합물 4-2의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-4 6.9g(23.53mmol)을 얻었다.

[0150] 화합물 5-5의 제조

[0151] 화합물 5-4를 제조예 4에서 화합물 4-3의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-5 7.2g(19.62mmol)을 얻었다.

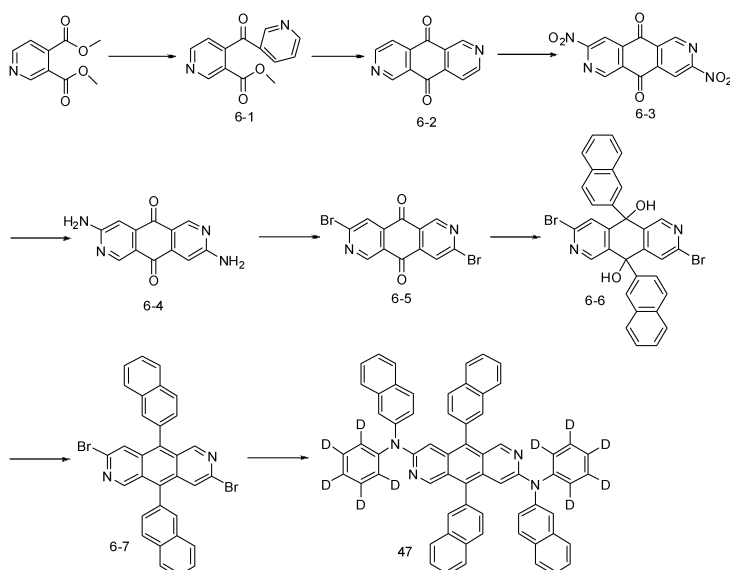
[0152] 화합물 5-7의 제조

[0153] 화합물 5-5를 제조예 4에서 화합물 4-4의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-6를 얻었으며, 화합물 5-6는 정제하지 않고 바로 다음 반응에 사용하였다. 조화합물 5-6를 제조예 4에서 화합물 4-5의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-7 6.4g(10.86mmol)을 얻었다.

[0154] 화합물 43의 제조

[0155] 화합물 5-7과 N-p-톨릴나프탈렌-2-아민을 사용한 것을 제외하고는 제조예 4에서 화합물 26의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 43 5.3g(5.93 mmol)을 얻었다.

[0156] [제조예 6] 화합물 47의 제조



[0157]

[0158] 화합물 6-1의 제조

[0159] 3-브로모피리딘과 디메틸 피리딘-3,4-디카복실레이트를 사용한 것을 제외하고는 제조예 5에서 화합물 5-1의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 6-1 9.8g(37.37mmol)을 얻었다.

[0160] 화합물 6-2의 제조

[0161] 화합물 6-1을 제조예 5에서 화합물 5-2의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 6-2 6.3g(29.97mmol)을 얻었다.

[0162] 화합물 6-3의 제조

[0163] 화합물 6-2을 제조예 5에서 화합물 5-3의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 6-3 6.4g(21.32mmol)을 얻었다.

[0164] 화합물 6-4의 제조

[0165] 화합물 6-3을 제조예 5에서 화합물 5-4의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 6-4 3.5g(14.47mmol)을 얻었다.

[0166] 화합물 6-5의 제조

[0167] 화합물 6-4을 제조예 5에서 화합물 5-5의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 6-5 4.1g(11.14mmol)을 얻었다.

[0168] 화합물 6-7의 제조

[0169] 화합물 6-5을 제조예 5에서 화합물 5-6의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 6-6을 얻었으며, 화합물 6-6은 정제하지 않고 바로 다음 반응에 사용하였다. 조화합물 6-6를 제조예 5에서 화합물 5-7의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 6-7 4.2g(7.11mmol)을 얻었다.

[0170] 화합물 47의 제조

[0171] 화합물 6-7과 N-D5-페닐나프탈렌-2-아민을 사용한 것을 제외하고는 제조예 5에서 화합물 43의 제조와 동일한 방법으로 합성하여 화합물 47 3.5g(3.99mmol)을 얻었다.

[0172] 상기 제조예 1 내지 6의 방법을 이용하여 전기 발광 화합물 1 내지 화합물 66을 제조하였으며, 표 1에 제조된 전기 발광 화합물들의 ^1H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0173] [표 1]

화합물	^1H NMR(CDCl_3 , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	$\delta = 1.78(6\text{H}, \text{s}), 6.63\sim 6.64(7\text{H}, \text{m}), 6.81\sim 6.83(5\text{H}, \text{m}), 7.03(1\text{H}, \text{m}), 7.2(6\text{H}, \text{m}), 7.36\sim 7.41(3\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.52(10\text{H}, \text{m}), 7.74\sim 7.75(2\text{H}, \text{m}), 7.76(1\text{H}, \text{s}), 7.77(1\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(3\text{H}, \text{m}), 8.07(1\text{H}, \text{s})$	831.05	830.37
2	$\delta = 1.78(6\text{H}, \text{s}), 6.63\sim 6.64(5\text{H}, \text{m}), 6.81\sim 6.83(4\text{H}, \text{m}), 7.03(1\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.36\sim 7.41(4\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.52(12\text{H}, \text{m}), 7.74\sim 7.75(3\text{H}, \text{m}), 7.76(1\text{H}, \text{s}), 7.77(2\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(5\text{H}, \text{m}), 8.07(1\text{H}, \text{s})$	881.11	880.38
7	$\delta = 1.72(12\text{H}, \text{s}), 1.78(6\text{H}, \text{s}), 6.63\sim 6.64(5\text{H}, \text{m}), 6.81\sim 6.83(4\text{H}, \text{m}), 7.03(1\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.28(2\text{H}, \text{m}), 7.36\sim 7.38(4\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.55(6\text{H}, \text{m}), 7.63(2\text{H}, \text{m}), 7.74\sim 7.75(3\text{H}, \text{m}), 7.76(1\text{H}, \text{s}), 7.77(4\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.93(9\text{H}, \text{m}), 8.07(1\text{H}, \text{s})$	1113.43	1113.51
11	$\delta = 1.78(6\text{H}, \text{s}), 7.24(1\text{H}, \text{m}), 7.36(6\text{H}, \text{m}), 7.44\sim 7.5(9\text{H}, \text{m}), 7.61(1\text{H}, \text{m}), 7.74(4\text{H}, \text{m}), 7.76(1\text{H}, \text{s}), 7.77(4\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(10\text{H}, \text{m}), 8.07(1\text{H}, \text{s}), 8.09(1\text{H}, \text{m})$	829.04	829.35
12	$\delta = 1.84(6\text{H}, \text{s}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.14(1\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.36(4\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.54(6\text{H}, \text{m}), 7.74(2\text{H}, \text{m}), 7.76(1\text{H}, \text{s}), 7.77(2\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(6\text{H}, \text{m}), 7.98(1\text{H}, \text{m}), 8.07(1\text{H}, \text{s}), 8.09(1\text{H}, \text{m}), 8.52(1\text{H}, \text{m})$	778.98	778.33
15	$\delta = 1.78(12\text{H}, \text{s}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2\sim 7.24(6\text{H}, \text{m}), 7.36(2\text{H}, \text{m}), 7.44\sim 7.5(6\text{H}, \text{m}), 7.61(2\text{H}, \text{m}), 7.72(2\text{H}, \text{s}), 7.74\sim 7.77(4\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(4\text{H}, \text{m}), 8.03(2\text{H}, \text{s}), 8.09(2\text{H}, \text{m})$	845.08	844.38
16	$\delta = 1.85(6\text{H}, \text{s}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2\sim 7.24(5\text{H}, \text{m}), 7.36(4\text{H}, \text{m}), 7.44\sim 7.5(6\text{H}, \text{m}), 7.61(1\text{H}, \text{m}), 7.74\sim 7.88(11\text{H}, \text{m}), 8.09(1\text{H}, \text{m})$	728.92	728.32
17	$\delta = 1.78(12\text{H}, \text{s}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2\sim 7.24(6\text{H}, \text{m}), 7.36(2\text{H}, \text{m}), 7.44\sim 7.5(6\text{H}, \text{m}), 7.61(2\text{H}, \text{m}), 7.72(2\text{H}, \text{s}), 7.74\sim 7.77(4\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(4\text{H}, \text{m}), 8.03(2\text{H}, \text{s}), 8.09(2\text{H}, \text{m})$	845.08	844.38
18	$\delta = 1.84(12\text{H}, \text{s}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.14(2\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.36(2\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.54(8\text{H}, \text{m}), 7.72(2\text{H}, \text{s}), 7.74\sim 7.77(4\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(4\text{H}, \text{m}), 7.98(2\text{H}, \text{m}), 8.03(2\text{H}, \text{s}), 8.09(2\text{H}, \text{m}), 8.52(2\text{H}, \text{m})$	945.20	944.41
19	$\delta = 1.78(6\text{H}, \text{s}), 6.63\sim 6.64(5\text{H}, \text{m}), 6.81(3\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.29(1\text{H}, \text{m}), 7.36(2\text{H}, \text{m}), 7.45\sim 7.5(5\text{H}, \text{m}), 7.71\sim 7.77(5\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(6\text{H}, \text{m}), 8.16(1\text{H}, \text{m})$	678.86	678.30
20	$\delta = 1.84(6\text{H}, \text{s}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.29(2\text{H}, \text{m}), 7.36(2\text{H}, \text{m}), 7.45\sim 7.5(6\text{H}, \text{m}), 7.71\sim 7.77(6\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(6\text{H}, \text{m}), 8.16(2\text{H}, \text{m})$	728.92	728.32
21	$\delta = 1.84(6\text{H}, \text{s}), 6.47(1\text{H}, \text{s}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.29(1\text{H}, \text{m}), 7.36(2\text{H}, \text{m}), 7.45\sim 7.52(7\text{H}, \text{m}), 7.71\sim 7.77(5\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(5\text{H}, \text{m}), 8.08(1\text{H}, \text{m}), 8.16(1\text{H}, \text{m}), 8.46(1\text{H}, \text{m})$	728.92	728.32
22	$\delta = 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.36(2\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.55(5\text{H}, \text{m}), 7.67(2\text{H}, \text{m}), 7.74\sim 7.77(4\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(4\text{H}, \text{m}), 8.16(2\text{H}, \text{m}), 8.31(1\text{H}, \text{m}), 8.8(1\text{H}, \text{m})$	613.75	613.25
23	$\delta = 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.36\sim 7.41(3\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.55(9\text{H}, \text{m}), 7.73\sim 7.77(5\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(4\text{H}, \text{m}), 8.06(1\text{H}, \text{m}), 8.31\sim 8.34(2\text{H}, \text{m}), 8.8(1\text{H}, \text{m})$	689.84	689.28

[0174]

25	$\delta = 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.12(1H, m), 7.2(4H, m), 7.36\sim 7.41(4H, m), 7.49\sim 7.52(13H, m), 7.74\sim 7.77(5H, m), 7.84\sim 7.88(5H, m), 8.25(1H, m)$	765.94	765.31
26	$\delta = 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.12(1H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(5H, m), 7.58\sim 7.59(6H, m), 7.73\sim 7.77(7H, m), 7.84\sim 7.92(7H, m), 8(4H, m), 8.25(1H, m)$	866.06	865.35
31	$\delta = 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.12(1H, m), 7.2(4H, m), 7.36\sim 7.41(3H, m), 7.49\sim 7.52(9H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.73\sim 7.77(6H, m), 7.84\sim 7.92(6H, m), 8(2H, m), 8.25(1H, m)$	816.00	815.33
40	$\delta = 7.12(1H, m), 7.36(4H, m), 7.49\sim 7.5(9H, m), 7.58\sim 7.59(6H, m), 7.73\sim 7.77(11H, m), 7.84\sim 7.92(11H, m), 8(4H, m), 8.25(1H, m)$	966.17	965.38
45	$\delta = 1.72(12H, s), 6.56(4H, m), 6.62(1H, s), 7.28(2H, m), 7.36\sim 7.38(8H, m), 7.49\sim 7.55(7H, m), 7.63(2H, m), 7.74\sim 7.77(7H, m), 7.84\sim 7.93(9H, m), 8.75(1H, s)$	1134.26	1133.41
47	$\delta = 6.62(2H, s), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.58\sim 7.59(6H, m), 7.73\sim 7.77(6H, m), 7.84\sim 7.92(6H, m), 8(4H, m), 8.75(2H, s)$	877.11	876.40
49	$\delta = 6.62(2H, m), 6.7(2H, m), 6.85(1H, s), 6.98(2H, m), 7.38(2H, m), 7.49\sim 7.59(15H, m), 7.73\sim 7.74(3H, m), 7.84(1H, m), 7.92(2H, m), 8\sim 8.07(10H, m)$	869.02	868.33
50	$\delta = 6.73(4H, m), 6.85(1H, s), 7.21\sim 7.25(12H, m), 7.36(2H, m), 7.37\sim 7.49(45H, m), 7.74\sim 7.77(5H, m), 7.84\sim 7.88(5H, m)$	1435.90	1434.55
52	$\delta = 1.71(14H, m), 2.01\sim 2.02(16H, m), 6.63(4H, m), 6.69(1H, s), 6.81(2H, m), 6.98(2H, m), 7.2(4H, m), 7.38(2H, m), 7.49\sim 7.57(7H, m), 7.74(1H, m), 7.84(1H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m), 8.82(1H, s)$	882.18	882.47
53	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63\sim 6.64(5H, m), 6.81(3H, m), 7.09(1H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(5H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(5H, m), 8.09(1H, s), 8.21(1H, m)$	679.85	679.30
56	$\delta = 6.63\sim 6.64(5H, m), 6.81(3H, m), 7.16\sim 7.2(8H, m), 7.29\sim 7.36(5H, m), 7.45\sim 7.5(5H, m), 7.71\sim 7.77(7H, m), 7.84\sim 7.88(6H, m), 8.16(1H, m)$	800.98	800.32
58	$\delta = 5.93(1H, m), 6.63(4H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36\sim 7.38(4H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.59\sim 7.63(3H, m), 7.69\sim 7.77(5H, m), 7.83\sim 7.88(5H, m), 8(3H, m)$	727.89	727.30
59	$\delta = 6.86(2H, m), 7.36\sim 7.4(6H, m), 7.49\sim 7.5(8H, m), 7.73\sim 7.77(10H, m), 7.84\sim 7.88(8H, m)$	718.90	718.24
60	$\delta = 6.39(2H, m), 6.91(2H, m), 7.36\sim 7.41(4H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.65(2H, m), 7.74\sim 7.88(16H, m), 8.12(4H, m), 8.93(4H, m)$	802.96	802.30
61	$\delta = 1.3(4H, m), 1.45(4H, m), 1.72(12H, s), 6.58(2H, m), 6.69\sim 6.75(4H, m), 6.99(2H, m), 7.27\sim 7.28(4H, m), 7.36\sim 7.38(4H, m), 7.49\sim 7.55(6H, m), 7.62(2H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(6H, m)$	903.23	902.41
62	$\delta = 2.88(4H, m), 5.72(2H, m), 5.94(2H, m), 6.63(6H, m), 6.79\sim 6.81(5H, m), 7.2(6H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(4H, m)$	705.89	705.31
63	$\delta = 5.77(2H, m), 5.99(2H, m), 6.63(6H, m), 6.81(3H, m), 6.99\sim 7(4H, m), 7.2(6H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(4H, m)$	703.87	703.30

[0175]

64	$\delta = 1.72(6H, s), 6.2(2H, m), 6.3(2H, m), 6.37(2H, m), 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 7.2(2H, m), 7.36(4H, m), 7.49\sim 7.5(8H, m), 7.74\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.88(8H, m)$	820.03	819.36
65	$\delta = 5.52(2H, m), 5.74(2H, m), 6.13(2H, m), 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(4H, m), 7.49\sim 7.5(8H, m), 7.74\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.88(8H, m)$	869.06	868.36
66	$\delta = 3.52(8H, m), 6.11(2H, m), 6.54(2H, m), 6.63(2H, m), 6.71(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(2H, m), 7.2\sim 7.23(4H, m), 7.3(2H, m), 7.36\sim 7.38(4H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(4H, m)$	862.09	861.32

[0176]

[0177]

[실시예] 전기 발광 소자의 제작

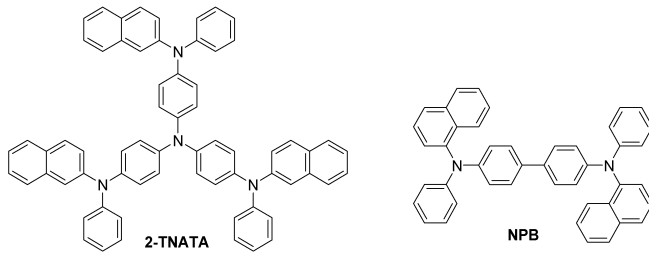
[0178]

우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 $\Omega/\square$)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

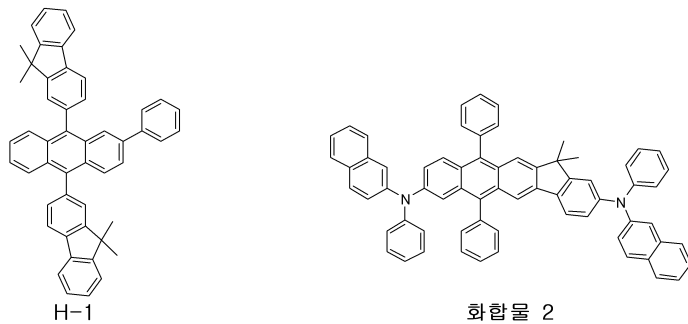
[0179]

다음으로, 진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 구조의 4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine (2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr 에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기판 상에 60 nm 두께의 정공주

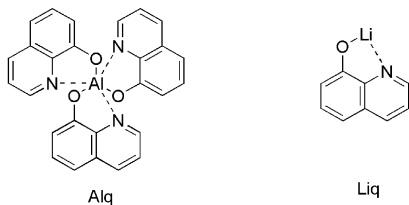
입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기 구조 *N,N'*-bis(α -naphthyl)-*N,N'*-diphenyl-4,4'-diamine (NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다.



정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 하기 구조의 **H-1**을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 하기 구조의 **화합물 2**를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 중량%로 증착함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



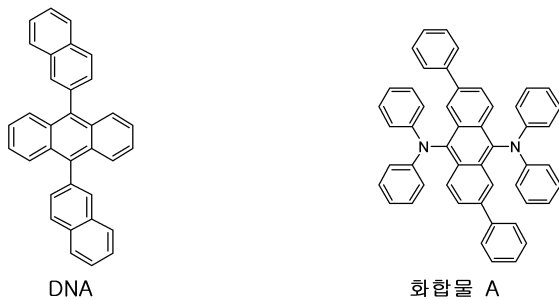
이어서 전자전달층으로써 하기 구조의 tris(8-hydroxyquinoline)aluminum(III) (Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 하기 구조의 화합물 lithium quinolate (Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작

발광층에 호스트를 dinaphthylanthracene(DNA), 도판트를 하기 화합물 A를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED를 제작하였다.



상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 OLED 소자의 발광 효율을 각각 $1,000 \text{ cd/m}^2$ 에서 측정하여 하기 표 2에

나타내었다.

[0190]

[표 2]

No.	호스트	도판트	도핑농도 (중량%)	발광효율(cd/A)	색
				@1000cd/m ²	
1	H-1	화합물 2	3	18.5	녹색
2	H-5	화합물 6	3	18.9	녹색
3	H-7	화합물 10	3	17.9	녹색
4	H-22	화합물 26	3	17.5	녹색
5	H-37	화합물 47	3	18.1	녹색
6	H-42	화합물 52	3	17.8	녹색
7	H-26	화합물 19	3	6.5	청색
비교예 1	DNA	화합물 A	3	16.3	녹색

[0191]

专利名称(译)	采用电致发光化合物作为发光材料的电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020100059653A	公开(公告)日	2010-06-04
申请号	KR1020090042825	申请日	2009-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	KIM CHI SIK 김치식 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	김치식 조영준 권혁주 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K2211/1011 C09K2211/1092 C09K2211/1029 H01L51/006 C09K11/06 H01L51/0085 C07C2103/24 C07C211/61 C09K2211/1007 H05B33/14 H01L51/5036 C09K2211/1088 C09K2211/1014 Y02E10/549 C07C2603/24		
代理人(译)	李昌勋		
优先权	1020080118428 2008-11-26 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包含发光层的电致发光元件，该发光层包含在由有机层表示的关于电致发光元件的一种或多种掺杂剂化合物，其中有机层插入在基板上的阳极和阴极在化学品之下式1和由下式2表示的主体化合物1。[化学式1] [然而，Ar 1至Ar 4中的至少一个可以是取代或未取代的1-或2-萘基。根据[化学式2]的电致发光元件Ar 10 - (An) a-Ar 20本发明表示优异的发光效率芳胺基团中含有至少一个1-或取代2-萘基的电致发光化合物。色纯度良好，驱动耐久性极佳。主体，掺杂剂和电致发光元件。

