



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0098293
(43) 공개일자 2011년09월01일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0017846

(22) 출원일자 2010년02월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사
충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2

(72) 발명자

음성진
서울시 구로구 구로3동 1274번지 신성미소지움
104-805

권혁주

서울시 동대문구 장안동 삼성래미안2차 224-2001
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박창희, 권오식

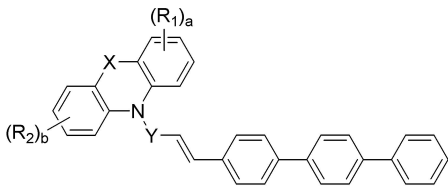
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자

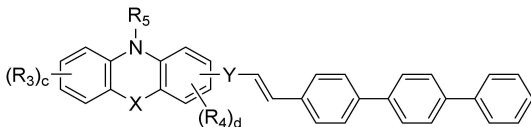
(57) 요약

본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자 및 유기 태양전지에 관한 것으로, 상세하게는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 화학식 1 또는 2로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



[화학식 2]



상기 R₁ 내지 R₅, X, Y, a, b, c 및 d는 발명의 상세한 설명에 기재된 바와 같다.

본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 청색의 발광효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 양호한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

김봉욱

서울시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트 101-1108

김성민

서울시 양천구 목1동 목동트라펠리스 EB-1003

윤승수

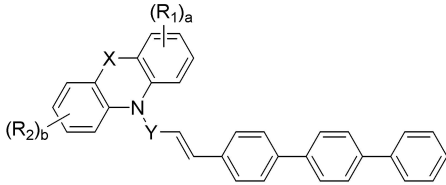
서울시 강남구 수서동 삼익아파트 405-1409

특허청구의 범위

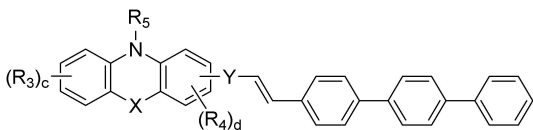
청구항 1

하기 화학식 1 또는 2로 표시되는 유기발광화합물.

[화학식 1]



[화학식 2]

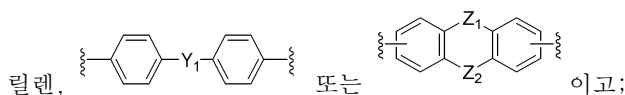


[상기 R₁ 내지 R₅는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, N, O, S, P, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C2-60)헤테로아릴, (C1-60)알콕시, (C1-C60)알킬티오, (C6-60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C6-30)아릴(C1-C30)알킬아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴이고;

X는 화학결합이거나, -(CR₆R₇)_m-, -N(R₈)-, -Si(R₉)(R₁₀)-, -O-, -S-, -Se- 또는 (R₁₁)C=C(R₁₂)-이고;

R₆ 내지 R₁₂는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, N, O, S, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C2-60)헤테로아릴, (C1-60)알콕시, (C1-C60)알킬티오, (C6-60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, 모노 또는 디(C1-60)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-60)아릴아미노, (C6-30)아릴(C1-C30)알킬아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴이거나, R₆과 R₇, R₉와 R₁₀ 및 R₁₁와 R₁₂는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

Y는 (C6-C60)아릴렌, 아다만틸렌, N, O, S, P, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C3-C60)헤테로아



Y₁은 N, O, S, P, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C2-60)헤테로아릴렌이고;

Z₁ 및 Z₂는 서로 독립적으로 화학결합이거나, -(CR₁₃R₁₄)_n-, -N(R₁₅)-, -Si(R₁₆)(R₁₇)-, -O-, -S-, -Se- 또는 (R₁₈)C=C(R₁₉)-이고, 단 Z₁ 및 Z₂는 동시에 화학결합이 아니고

R₁₃ 내지 R₁₉는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, N, O, S, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C2-60)헤테로아릴, (C1-60)알콕시, (C1-C60)알킬티오, (C6-60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, 모노 또는 디(C1-60)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-60)아릴아미노, (C6-30)아릴(C1-C30)알킬아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴이거나, R₁₃과 R₁₄, R₁₆와 R₁₇ 및 R₁₈와 R₁₉는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

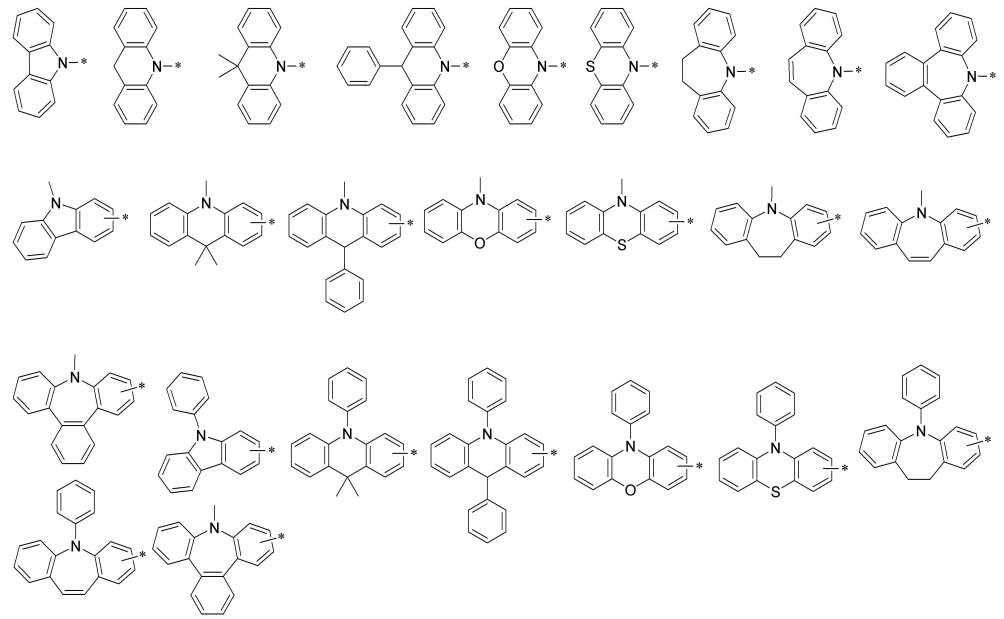
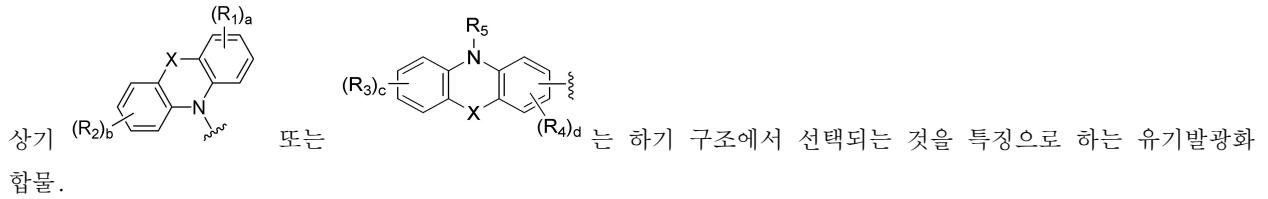
a, b 및 c는 서로 독립적으로 1 내지 4의 정수이고;

d는 1 내지 3의 정수이고; 및

m 및 n은 서로 독립적으로 1 내지 4의 정수이다.]

청구항 2

제 1항에 있어서,



청구항 3

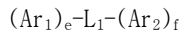
제 1항 또는 제 2항에 따른 유기발광화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 4

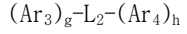
제 3항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 유기 발광 화합물 하나 이상과 하기 화학식 3 또는 화학식 4의 화합물에서 선택되는 호스트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

[화학식 3]



[화학식 4]



[상기 화학식 3 및 화학식 4에서,

L₁는 (C6-C60)아릴렌 또는 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

L₂는 안트라세닐렌이며;

Ar₁ 내지 Ar₄은 서로 독립적으로 수소 또는 중수소이거나, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, 할로젠, (C4-C60)헤테로아릴, (C5-C60)시클로알킬 또는 (C6-C60)아릴로부터 선택되고, 상기 Ar₁ 내지 Ar₄의 시클로알킬, 아릴 또는

헥테로아릴은 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C3-C60)시클로알킬, 할로겐, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헥테로아릴, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C3-C60)시클로알킬, 할로겐, 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;

e, f, g 및 h는 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 6

제 4항에 있어서,

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

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 유기물층에 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기발광층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 유기 발광 소자.

청구항 8

제 4항에 있어서,

상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 9

제 4항에 있어서,

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

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기발광소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 청색 발광 재료로서 사용되는 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 도판트로서 채용하고 있는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

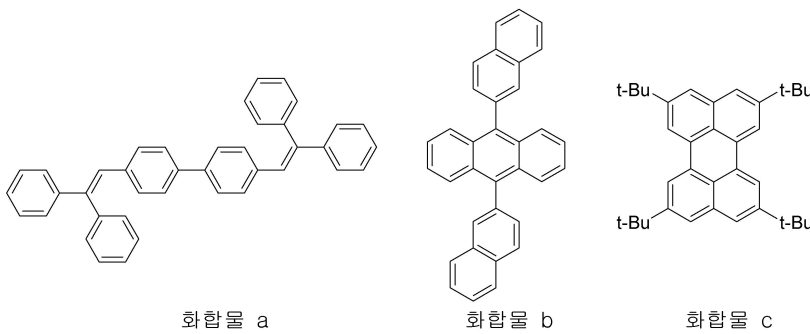
배경기술

[0002] 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].

[0003] 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, 안정해야한다.

[0004] 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, 옥사다이아졸 유도체 등의 발광 재료가 알려져 있고, 이들로부터는 청색에서 적색까지의 가시 영역 발광을 얻을 수 있다고 보고되었고 컬러 표시 소자의 실현이 기대되고 있다.

[0005] 한편, 청색 재료의 경우, 이데미쓰-고산의 DPVBi(화합물 a) 이후로 많은 재료들이 개발되어 상업화되어 있으며, 이데미쓰-고산의 청색 재료 시스템과 코닥의 디나프틸안트라센(dinaphthylanthracen, 화합물 b), 테트라(t-부틸)페릴렌(tetra(t-butyl)perlyene, 화합물 c) 시스템 등이 알려져 있으나, 아직도 많은 연구 개발이 이루어져야 할 것으로 판단된다. 현재까지 가장 효율이 좋다고 알려진 이데미쓰-고산의 디스트릴(distryl)화합물의 시스템은 과위 효율의 경우, 6 lm/W이고, 소자 수명이 30,000 시간 이상으로 좋기는 하나, 구동 시간에 따른 색순도의 저하로 인하여 풀컬러 디스플레이에 적용했을 때, 수명이 불과 수천시간에 불과하다. 청색 발광은 발광 과장이 장과장 쪽으로 조금만 이동해도 발광 효율 측면에서는 유리해지나, 순청색을 만족시키지 못해 고품위의 디스플레이에는 적용이 쉽지 않은 문제점을 갖고 있으며, 색순도, 효율 및 열안정성에 문제가 있어 연구 개발이 시급한 부분이라고 하겠다.



[0006]

발명의 내용

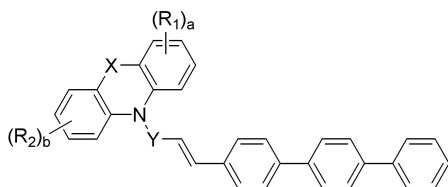
해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명자들은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 노력한 결과, 발광효율이 뛰어나고 수명이 획기적으로 개선된 유기발광소자를 실현하기 위한 새로운 발광화합물을 발명하게 되었다. 본 발명의 목적은 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 기존의 도판트 재료보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋으며, 적절한 색좌표를 갖는 우수한 골격의 유기발광화합물 및 이를 발광재료로서 채용하는 고효율 및 장수명의 유기발광소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

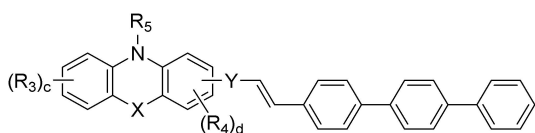
[0008] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 화학식 1 또는 화학식 2로 표시되는 화합물로, 발광효율이 좋고 재료의 색순도 및 수명특성이 뛰어나 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[0009] [화학식 1]



[0010]

[0011] [화학식 2]



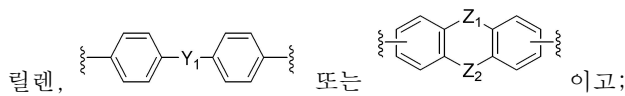
[0012]

[0013] [상기 R₁ 내지 R₅는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, N, O, S, P, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C2-60)헤테로아릴, (C1-60)알콕시, (C1-C60)알킬티오, (C6-60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C6-30)아릴(C1-C30)알킬아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴이고;

[0014] X는 화학결합이거나, -(CR₆R₇)_m-, -N(R₈)-, -Si(R₉)(R₁₀)-, -O-, -S-, -Se- 또는 (R₁₁)C=C(R₁₂)-이고;

[0015] R₆ 내지 R₁₂는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, N, O, S, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C2-60)헤테로아릴, (C1-60)알콕시, (C1-C60)알킬티오, (C6-60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, 모노 또는 디(C1-60)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-60)아릴아미노, (C6-30)아릴(C1-C30)알킬아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴이거나, R₆과 R₇, R₉와 R₁₀ 및 R₁₁와 R₁₂는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0016] Y는 (C6-C60)아릴렌, 아다만틸렌, N, O, S, P, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C3-C60)헤테로아



[0017] Y₁은 N, O, S, P, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C2-60)헤테로아릴렌이고;

[0018] Z₁ 및 Z₂는 서로 독립적으로 화학결합이거나, -(CR₁₃R₁₄)_n-, -N(R₁₅)-, -Si(R₁₆)(R₁₇)-, -O-, -S-, -Se- 또는 (R₁₈)C=C(R₁₉)-이고, 단 Z₁ 및 Z₂는 동시에 화학결합이 아니고

[0019] R₁₃ 내지 R₁₉는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, N, O, S, Si 및 Se로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 (C2-60)헤테로아릴, (C1-60)알콕시, (C1-C60)알킬티오, (C6-60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, 모노 또는 디(C1-60)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-60)아릴아미노, (C6-30)아릴(C1-C30)알킬아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴이거나, R₁₃과 R₁₄, R₁₆와 R₁₇ 및 R₁₈와 R₁₉는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0020] a, b 및 c는 서로 독립적으로 1 내지 4의 정수이고;

[0021] d는 1 내지 3의 정수이고; 및

[0022] m 및 n은 서로 독립적으로 1 내지 4의 정수이다.]

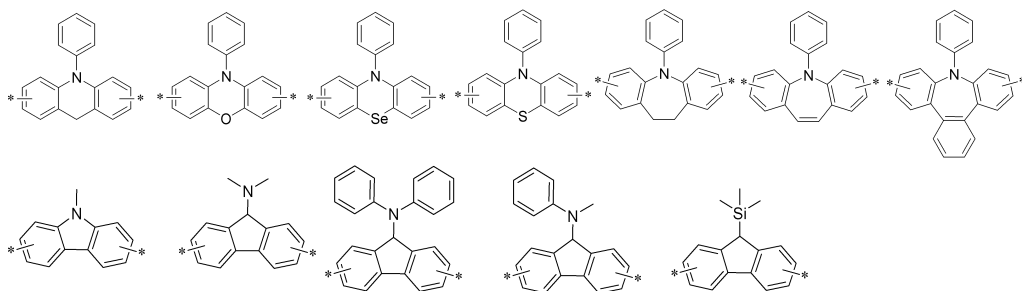
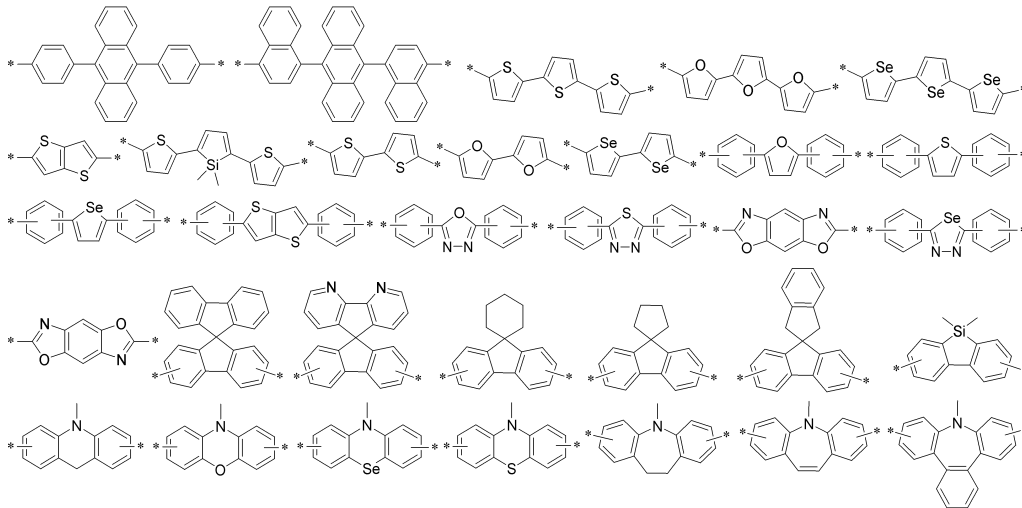
[0023] 본 발명에 기재된 “알킬”, “알콕시” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함한다. 본 발명에 기재된 「아릴」은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 각 고리에 적절하게는 4 내지 7개, 바람직하게는 5 또는 6개의 고리원자를 포함하는 단일 또는 융합고리계를 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」은 방향족 고리 골격 원자로서 N, O 및 S로부터 선택되는 1 내지 4개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 방향족 고리 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하는 것으로, 5 내지 6원 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠 환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로 퓨릴, 티에닐, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아지닐, 테트라지닐, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 퓨라자닐, 피리딜, 피라지닐, 피리미디닐, 피리다지닐 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨릴, 벤조티에닐, 이소벤조퓨릴, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴놀리진일, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페난트리디닐, 벤조디옥솔릴 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리딜 N-옥사이드

드, 퀴놀린 N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0024] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 “(C1-C60)알킬” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 1 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 1 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 1 내지 10개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C6-C60)아릴” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 6 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 6 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 6 내지 12개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C3-C60)헤테로아릴” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 3 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 4 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 4 내지 12개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C3-C60)시클로알킬” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 3 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 3 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 3 내지 7개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C2-C60)알케닐 또는 알키닐” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 2 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 2 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 2 내지 10개의 탄소수를 가질 수도 있다.

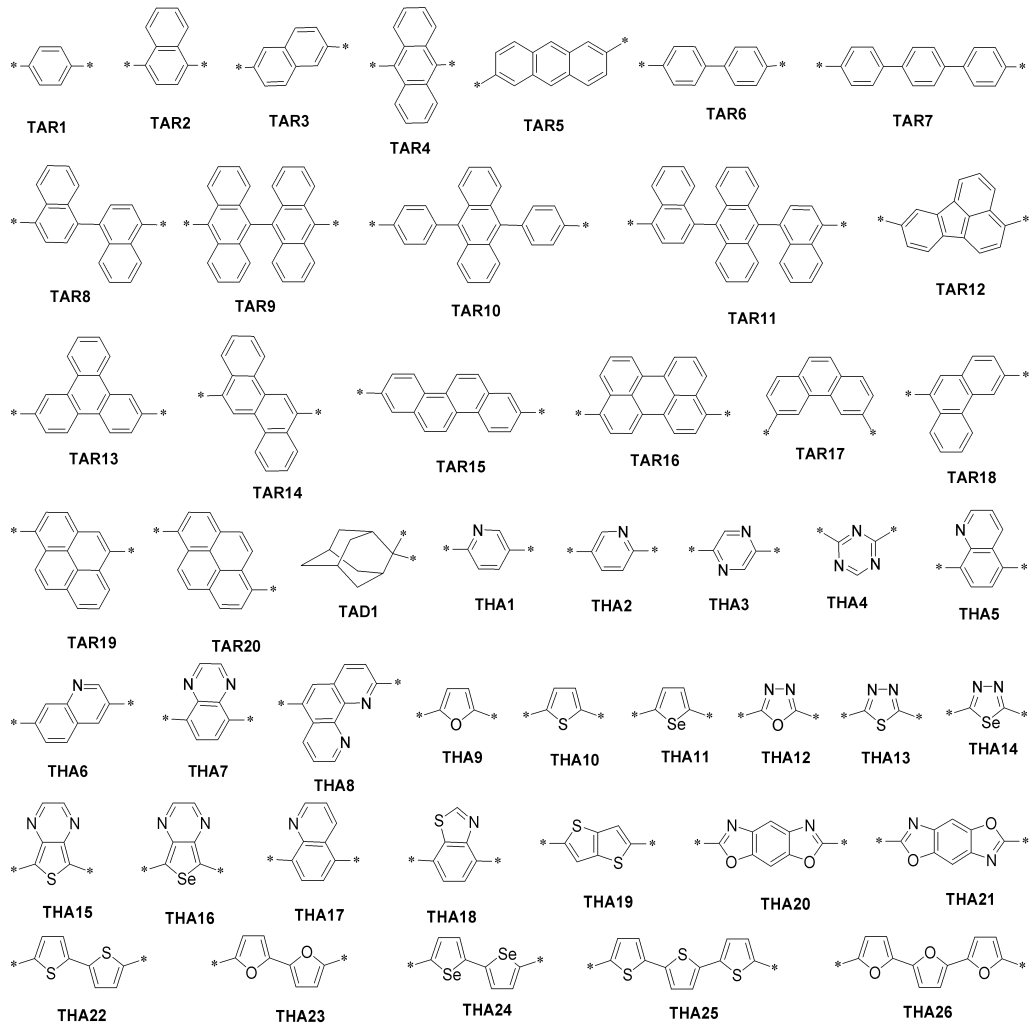
[0025] 상기 Y는 1,2-페닐렌, 1,3-페닐렌, 1,4-페닐렌, 1,2-나프틸렌, 1,3-나프틸렌, 1,4-나프틸렌, 1,5-나프틸렌, 1,6-나프틸렌, 1,7-나프틸렌, 1,8-나프틸렌, 2,3-나프틸렌, 2,6-나프틸렌, 2,7-나프틸렌, 1,2-안트라세닐렌, 1,3-안트라세닐렌, 1,4-안트라세닐렌, 1,5-안트라세닐렌, 1,6-안트라세닐렌, 1,7-안트라세닐렌, 1,8-안트라세닐렌, 1,9-안트라세닐렌, 1,10-안트라세닐렌, 2,3-안트라세닐렌, 2,6-안트라세닐렌, 2,7-안트라세닐렌, 2,9-안트라세닐렌, 2,10-안트라세닐렌, 9,10-안트라세닐렌, 4,2 '-비페닐렌, 4,3 '-비페닐렌, 4,4 '-비페닐렌, 1,2-트리페닐레닐렌, 1,3-트리페닐레닐렌, 1,4-트리페닐레닐렌, 1,6-트리페닐레닐렌, 1,7-트리페닐레닐렌, 1,8-트리페닐레닐렌, 1,10-트리페닐레닐렌, 1,11-트리페닐레닐렌, 1,12-트리페닐레닐렌, 2,3-트리페닐레닐렌, 2,6-트리페닐레닐렌, 2,7-트리페닐레닐렌, 2,11-트리페닐레닐렌, 1,2-플루오란테닐렌, 1,3-플루오란테닐렌, 1,4-플루오란테닐렌, 1,5-플루오란테닐렌, 1,6-플루오란테닐렌, 1,7-플루오란테닐렌, 1,8-플루오란테닐렌, 1,9-플루오란테닐렌, 1,10-플루오란테닐렌, 2,3-플루오란테닐렌, 2,4-플루오란테닐렌, 2,5-플루오란테닐렌, 2,7-플루오란테닐렌, 2,8-플루오란테닐렌, 2,9-플루오란테닐렌, 2,10-플루오란테닐렌, 3,4-플루오란테닐렌, 3,7-플루오란테닐렌, 3,8-플루오란테닐렌, 3,9-플루오란테닐렌, 3,10-플루오란테닐렌, 7,8-플루오란테닐렌, 7,9-플루오란테닐렌, 7,10-플루오란테닐렌, 8,9-플루오란테닐렌, 1,2-크리세닐렌, 1,3-크리세닐렌, 1,4-크리세닐렌, 1,5-크리세닐렌, 1,6-크리세닐렌, 1,7-크리세닐렌, 1,8-크리세닐렌, 1,9-크리세닐렌, 1,10-크리세닐렌, 1,11-크리세닐렌, 1,12-크리세닐렌, 2,3-크리세닐렌, 2,4-크리세닐렌, 2,5-크리세닐렌, 2,6-크리세닐렌, 2,8-크리세닐렌, 2,9-크리세닐렌, 2,10-크리세닐렌, 2,11-크리세닐렌, 2,12-크리세닐렌, 3,4-크리세닐렌, 3,5-크리세닐렌, 3,6-크리세닐렌, 3,9-크리세닐렌, 3,10-크리세닐렌, 3,11-크리세닐렌, 3,12-크리세닐렌, 4,5-크리세닐렌, 4,6-크리세닐렌, 4,11-크리세닐렌, 4,12-크리세닐렌, 5,6-크리세닐렌, 5,11-크리세닐렌, 5,12-크리세닐렌, 6,12-크리세닐렌, 4,4' '-p-터페닐렌, 1,1' '-비나프틸렌, 9,9' '-비안트라세닐렌, 1,2-페난트릴렌, 1,3-페난트릴렌, 1,4-페난트릴렌, 1,5-페난트릴렌, 1,6-페난트릴렌, 1,7-페난트릴렌, 1,8-페난트릴렌, 1,9-페난트릴렌, 1,10-페난트릴렌, 2,3-페난트릴렌, 2,4-페난트릴렌, 2,5-페난트릴렌, 2,6-페난트릴렌, 2,7-페난트릴렌, 2,9-페난트릴렌, 2,10-페난트릴렌, 3,4-페난트릴렌, 3,5-페난트릴렌, 3,6-페난트릴렌, 3,9-페난트릴렌, 3,10-페난트릴렌, 4,5-페난트릴렌, 4,9-페난트릴렌, 4,10-페난트릴렌, 9,10-페난트릴렌, 1,2-피레닐렌, 1,3-피레닐렌, 1,4-피레닐렌, 1,5-피레닐렌, 1,6-피레닐렌, 1,7-피레닐렌, 1,8-피레닐렌, 1,9-피레닐렌, 1,10-피레닐렌, 2,4-피레닐렌, 2,5-피레닐렌, 2,7-피레닐렌, 4,5-피레닐렌, 4,9-피레닐렌, 4,10-피레닐렌, 1,2-퍼릴레닐렌, 1,3-퍼릴레닐렌, 1,4-퍼릴레닐렌, 1,5-퍼릴레닐렌, 1,6-퍼릴레닐렌, 1,7-퍼릴레닐렌, 1,8-퍼릴레닐렌, 1,9-퍼릴레닐렌, 1,10-퍼릴레닐렌, 1,11-퍼릴레닐렌, 1,12-퍼릴레닐렌, 2,3-퍼릴레닐렌, 2,4-퍼릴레닐렌, 2,5-퍼릴레닐렌, 2,8-퍼릴레닐렌, 2,9-퍼릴레닐렌, 2,10-퍼릴레닐렌, 2,11-퍼릴레닐렌, 3,4-퍼릴레닐렌, 3,9-퍼릴레닐렌 또는 3,10-퍼릴레닐렌, 2,2-아다만틸렌, 2,4-피리디닐렌, 3,4-피리디닐렌, 3,5-피리디닐렌, 2,6-피리디닐렌, 2,5-피리디닐렌, 2,3-피리디닐렌, 2,3-피라지닐렌, 2,5-피라지닐렌, 2,6-피라지닐렌, 2,4-트리아지닐렌, 2,3-퓨릴렌, 2,4-퓨릴렌, 2,5-퓨릴렌, 3,4-퓨릴렌, 2,3-티오펜일렌, 2,4-티오펜일렌, 2,5-티오펜일렌, 3,4-티오펜일렌, 2,3-셀레노페닐렌, 2,4-셀레노페닐렌, 2,5-셀레노페닐렌, 3,4-셀레노페닐렌, 2,5-(1,3,4-옥사디아졸)일렌, 2,5-(1,3,4-티아디아졸)일렌, 2,5-(1,3,4-셀레나디아졸)일렌, 2,3-퀴놀리닐렌, 2,4-퀴놀리닐렌, 2,5-퀴놀리닐렌, 2,6-퀴놀리닐렌, 2,7-퀴놀리닐렌, 2,8-퀴놀리닐렌, 3,4-퀴놀리닐렌, 3,5-퀴놀리닐렌, 3,6-퀴놀리닐렌, 3,7-퀴놀리닐렌, 3,8-퀴놀리닐렌, 4,5-퀴놀리닐렌, 4,6-퀴놀리닐렌, 4,7-퀴놀리닐렌, 4,8-퀴놀리닐렌, 5,6-퀴놀리닐렌, 5,7-퀴놀리닐렌, 5,8-퀴놀리닐렌, 6,7-퀴놀리닐렌, 6,8-퀴놀리닐렌, 7,8-퀴놀리닐렌, 2,3-퀴녹살리닐렌, 2,5-퀴녹살리닐렌, 2,6-퀴녹살리닐렌, 2,7-퀴녹살리닐렌, 2,8-퀴녹살리닐렌, 5,6-퀴녹살리닐렌, 5,7-퀴녹살리닐렌, 5,8-퀴녹살리닐렌, 6,7-퀴녹살리닐렌, 2,3-(티에노[3,4-b]피라진)일렌, 2,5-(티에노[3,4-b]피라진)일렌, 2,7-(티에노[3,4-b]피라진)일렌, 5,7-(티에노[3,4-b]피라진)일렌, 2,3-(셀레노페노[3,4-b]피라진)일렌, 2,5-(셀레노페노[3,4-b]피라진)일렌, 2,7-(셀레노페노[3,4-b]피라진)일렌, 5,7-(셀레노페노[3,4-b]피라진)일렌, 2,7-(벤조[d]티아졸)일렌,

2,6-(벤조[d]티아졸)일렌, 2,5-(벤조[d]티아졸)일렌, 2,4-(벤조[d]티아졸)일렌, 4,7-(벤조[d]티아졸)일렌, 5,7-(벤조[d]티아졸)일렌, 6,7-(벤조[d]티아졸)일렌, 5,6-(벤조[d]티아졸)일렌, 4,6-(벤조[d]티아졸)일렌, 4,5-(벤조[d]티아졸)일렌, 2,3-(1,10-페난트롤린)일렌, 2,4-(1,10-페난트롤린)일렌, 2,5-(1,10-페난트롤린)일렌, 2,6-(1,10-페난트롤린)일렌, 2,7-(1,10-페난트롤린)일렌, 2,8-(1,10-페난트롤린)일렌, 2,9-(1,10-페난트롤린)일렌, 3,4-(1,10-페난트롤린)일렌, 3,5-(1,10-페난트롤린)일렌, 3,6-(1,10-페난트롤린)일렌, 3,7-(1,10-페난트롤린)일렌, 3,8-(1,10-페난트롤린)일렌, 4,5-(1,10-페난트롤린)일렌, 4,6-(1,10-페난트롤린)일렌, 4,7-(1,10-페난트롤린)일렌, 5,6-(1,10-페난트롤린)일렌, 9,9-디메틸-1,2-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-1,3-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-1,4-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-1,5-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-1,6-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-1,7-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-1,8-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-2,3-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-2,4-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-2,5-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-2,6-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-2,7-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-3,4-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-3,5-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-3,6-플루오레닐렌, 9,9-디메틸-4,5-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-1,2-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-1,3-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-1,4-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-1,5-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-1,6-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-1,7-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-1,8-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-2,3-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-2,4-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-2,5-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-2,6-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-2,7-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-3,4-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-3,5-플루오레닐렌, 9,9-디에틸-3,6-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-1,2-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-1,3-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-1,4-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-1,5-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-1,6-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-1,7-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-1,8-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-2,3-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-2,4-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-2,5-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-2,6-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-2,7-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-3,4-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-3,5-플루오레닐렌, 9,9-디페닐-3,6-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-1,2-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-1,3-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-1,4-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-1,5-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-1,6-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-1,7-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-1,8-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-2,3-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-2,4-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-2,5-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-2,6-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-2,7-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-3,4-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-3,5-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-3,6-플루오레닐렌, 9,9-디시클로헥실-4,5-플루오레닐렌 또는 하기 구조에서 선택되는 2가지이나, 이에 한정되는 것은 아니다.

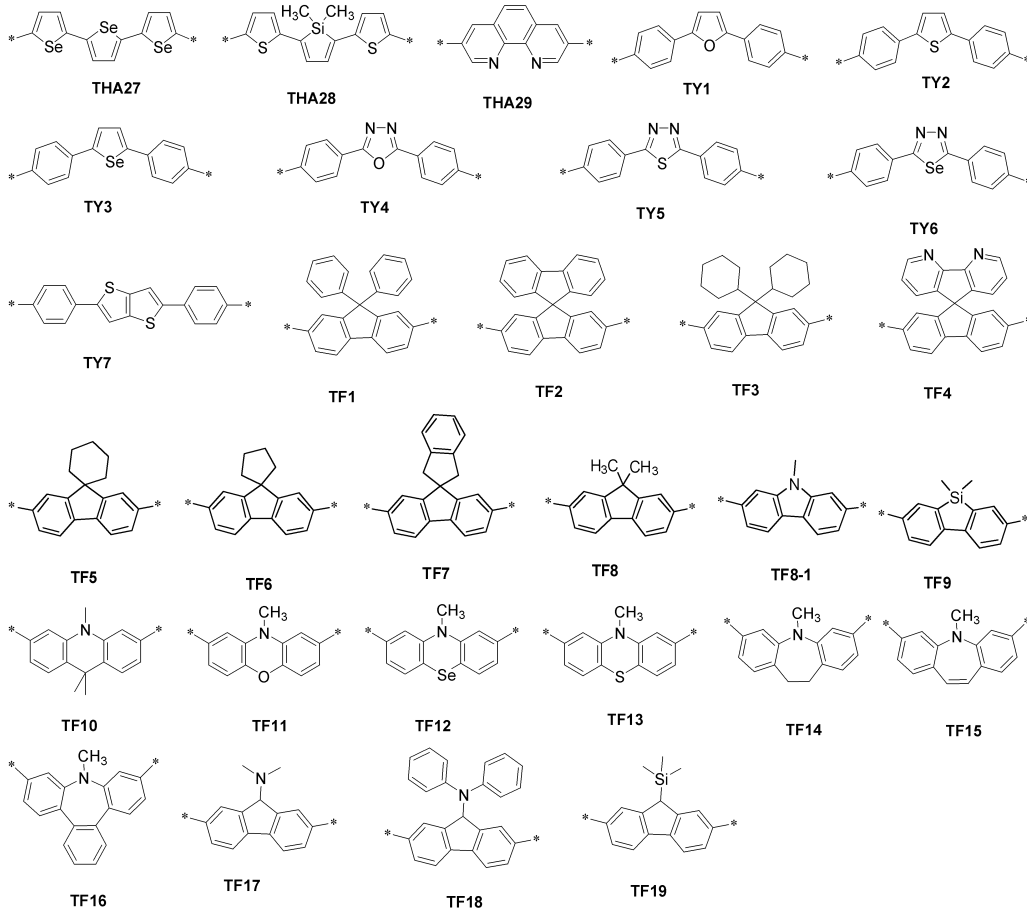


[0028]

더욱 구체적으로, 상기 Y는 하기 구조에서 선택되는 2가지이다.

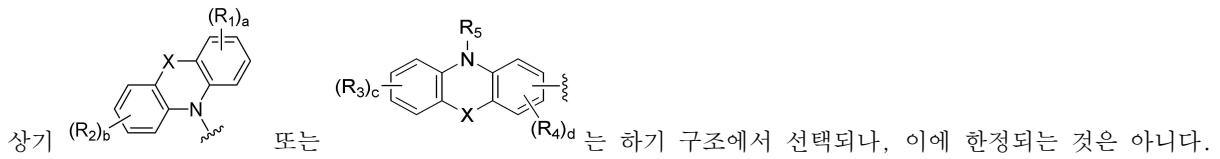


[0029]

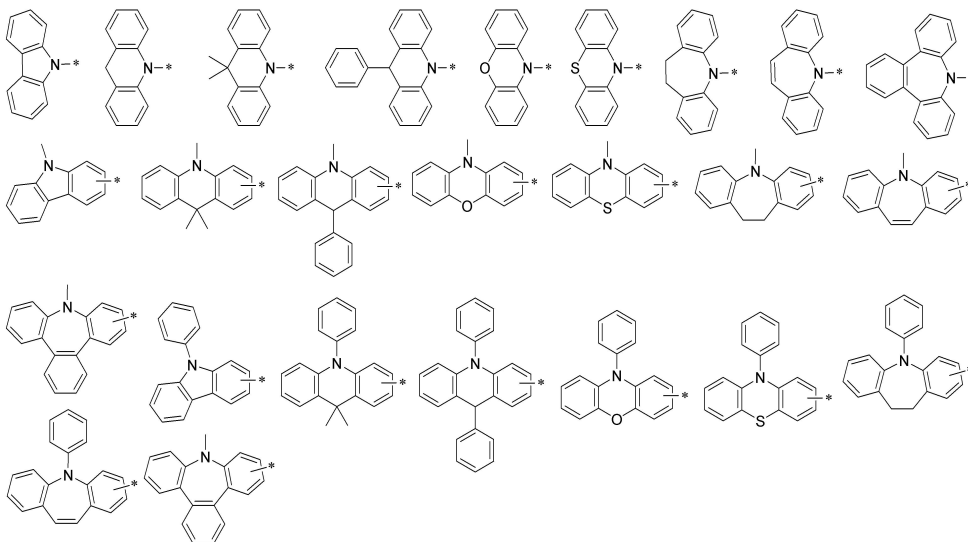


[0030]

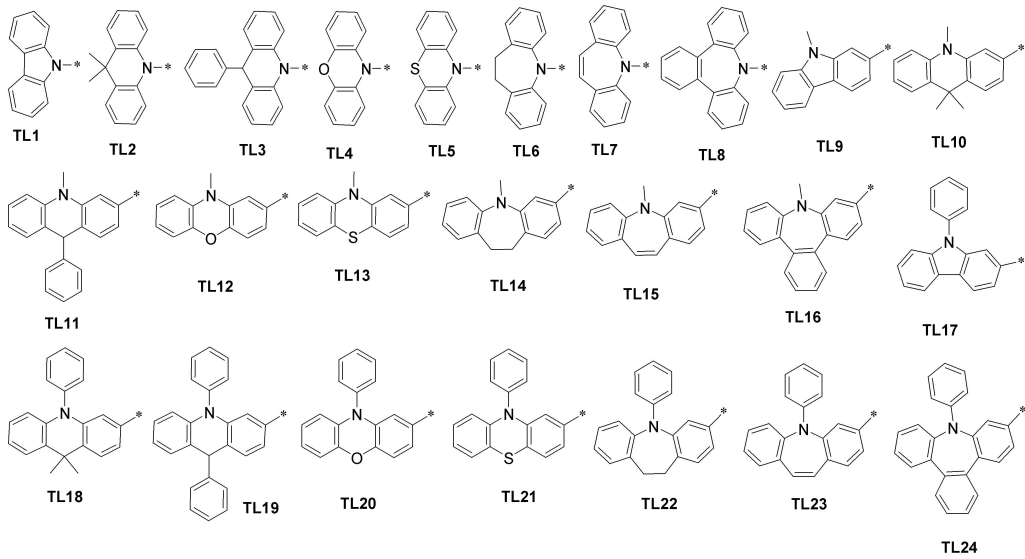
[0031]



[0032]



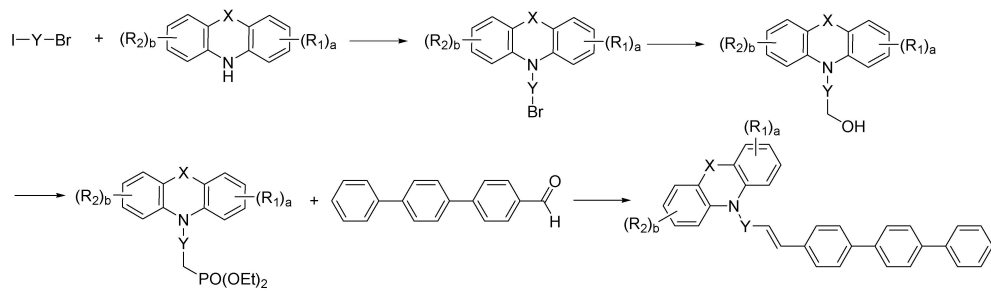
[0033] 더욱 구체적으로, 상기 $(R_2)_b$ 상기 $(R_1)_a$ 또는 $(R_3)_c$ $(R_4)_d$ 는 하기 구조에서 선택된다.



[0034]

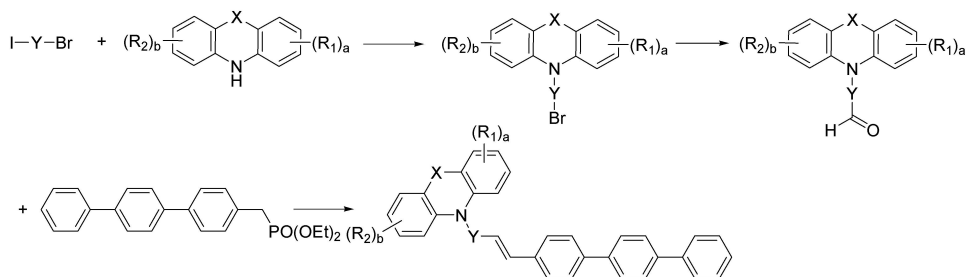
[0035] 발명에 따른 유기 발광 화합물은 예를 들어 하기 반응식 1 내지 4에 나타난 바와 같이, 제조될 수 있으며, 하기 반응식으로만 한정되는 것은 아니다.

[0036] [반응식 1]



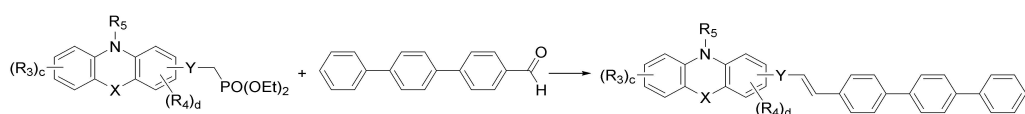
[0037]

[0038] [반응식 2]



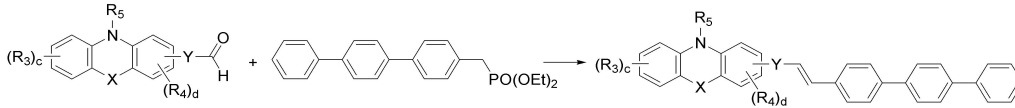
[0039]

[0040] [반응식 3]



[0041]

[0042] [반응식 4]



[0043]

[0044] (상기 반응식 1 내지 4에서 R₁ 내지 R₅, X, Y, a, b, c 및 d는 상기 화학식 1 및 2에서 정의한 바와 동일하다.)

[0045] 또한 본 발명은 유기 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1 전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1 또는 2의 유기 발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0046] 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 상기 유기물층이 발광층을 포함하며, 상기 발광층은 상기 화학식 1 또는 2의 하나 이상의 유기 발광 화합물을 발광 도판트로 하여 하나 이상의 호스트를 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 유기 발광 소자에 적용되는 호스트는 특별히 제한되지 않으나, 하기 화학식 3 또는 화학식 4로 표시되는 화합물에서 선택되는 것이 바람직하다.

[0047] [화학식 3]

[0048] (Ar₁)_e-L₁-(Ar₂)_f

[0049] [화학식 4]

[0050] (Ar₃)_g-L₂-(Ar₄)_h

[0051] [상기 화학식 3 및 화학식 4에서,

[0052] L₁는 (C6-C60)아릴렌 또는 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

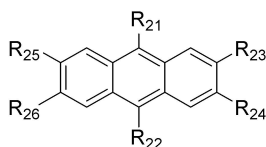
[0053] L₂는 안트라세닐렌이며;

[0054] Ar₁ 내지 Ar₄은 서로 독립적으로 수소 또는 중수소이거나, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, 할로겐, (C4-C60)헤테로아릴, (C5-C60)시클로알킬 또는 (C6-C60)아릴로부터 선택되고, 상기 Ar₁ 내지 Ar₄의 시클로알킬, 아릴 또는 헤테로아릴은 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C3-C60)시클로알킬, 할로겐, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C3-C60)시클로알킬, 할로겐, 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;

[0055] e, f, g 및 h는 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

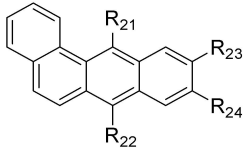
[0056] 상기 화학식 3 및 화학식 4의 호스트는 화학식 5 내지 화학식 7로 화합물로 예시될 수 있다.

[0057] [화학식 5]



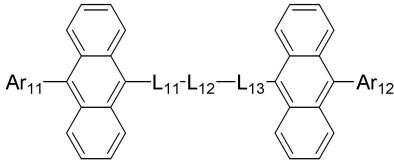
[0058]

[0059] [화학식 6]



[0060]

[0061] [화학식 7]



[0062]

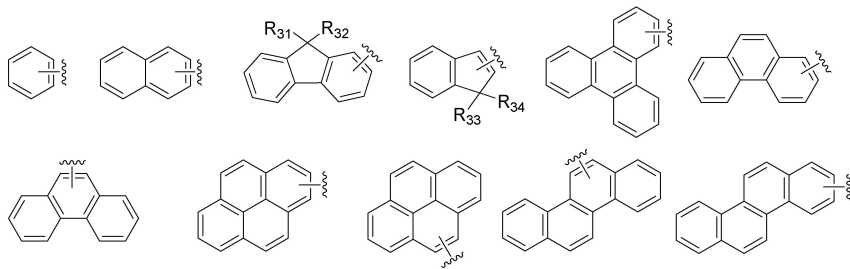
[0063] [상기 화학식 5 내지 화학식 7에서,

[0064] R₂₁ 및 R₂₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, 할로겐, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬 또는 (C3-C60)시클로알킬이며, 상기 R₂₁ 및 R₂₂의 아릴 또는 헤테로아릴은 (C1-C60)알킬, 할로(C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, 할로겐, 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;

[0065] R₂₃ 내지 R₂₆는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, 할로겐, (C4-C60)헤테로아릴, (C5-C60)시클로알킬 또는 (C6-C60)아릴이며, 상기 R₁₀₃ 내지 R₁₀₆의 헤테로아릴, 시클로알킬 또는 아릴은 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C3-C60)시클로알킬, 할로겐, 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;

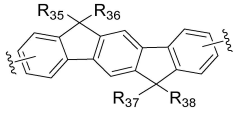
[0066] L₁₁ 및 L₁₃는 서로 독립적으로 화합결합이거나 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로겐으로부터 선택된 하나 이상이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴렌이며, ;

[0067] Ar₁₁ 및 Ar₁₂는 하기 구조에서 선택되는 아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴이며,



[0068]

[0069] 상기 Ar₁₁ 및 Ar₁₂의 아릴 또는 헤테로아릴은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴로부터 선택된 치환기가 하나이상 치환될 수 있고;

[0070] L₁₂는 (C6-C60)아릴렌, (C4-C60)헤테로아릴렌 또는 이며, 상기 L₁₂의 아릴렌 또는 헤테로아릴렌은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로겐으로부터 선택된 하나 이상이 치환될 수 있으며;

[0071] R₃₁ 내지 R₃₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (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 또

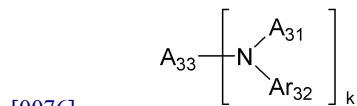
는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며,

[0072] R₃₅ 내지 R₃₈는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로겐이거나, 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.]

[0073] 상기 발광층의 의미는 발광이 이루어지는 층으로서 단일 층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 본 발명의 구성에서의 호스트-도판트를 혼합하여 사용하는 경우, 본 발명의 발광 호스트에 의한 발광 효율의 현저한 개선을 확인할 수 있었다. 이는 0.5 내지 10중량%의 도핑 농도로 구성할 수 있는데, 기존의 다른 호스트 재료에 비하여 정공, 전자에 대한 전도성이 매우 뛰어나며, 물질 안정성을 매우 우수하여 발광효율 뿐만 아니라, 수명도 현저히 개선시키는 특성을 보여 주고 있다. 따라서, 상기 화학식 3 내지 화학식 7로부터 선택되는 화합물을 발광 호스트로 채택하는 경우, 본 발명의 화학식 1 또는 2의 유기 발광 화합물의 전기적 단점을 상당히 보완해 주는 역할을 하고 있다고 설명할 수 있다.

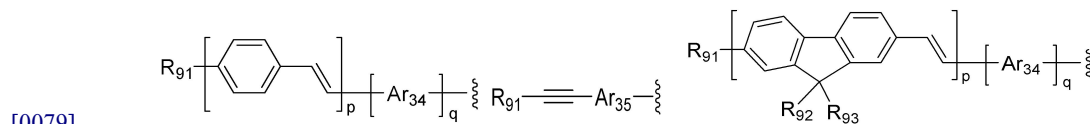
[0074] 본 발명의 유기 발광 소자에 있어서, 화학식 1 또는 2의 유기 발광 화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물의 예로 하기의 화학식 8의 화합물이 있으나, 이에 한정되는 것을 아니다.

[0075] [화학식 8]

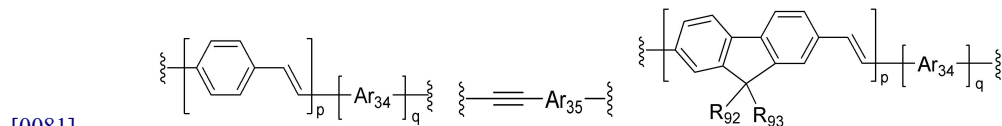


[0077] [상기 화학식 8에서, Ar₃₁ 및 Ar₃₂는 서로 독립적으로 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, (C6-C60)아릴아미노, (C1-C60)알킬아미노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬 또는 (C3-C60)시클로알킬이고, Ar₃₁ 및 Ar₃₂는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하고;

[0078] k가 1인 경우 Ar₃₃은 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴 또는 하기 구조의 치환기이고;



[0080] k가 2인 경우 Ar₃₃는 (C6-C60)아릴렌, (C4-C60)헤테로아릴렌 또는 하기 구조의 치환기이고;



[0082] Ar₃₄ 및 Ar₃₅은 서로 독립적으로 (C6-C60)아릴렌 또는 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

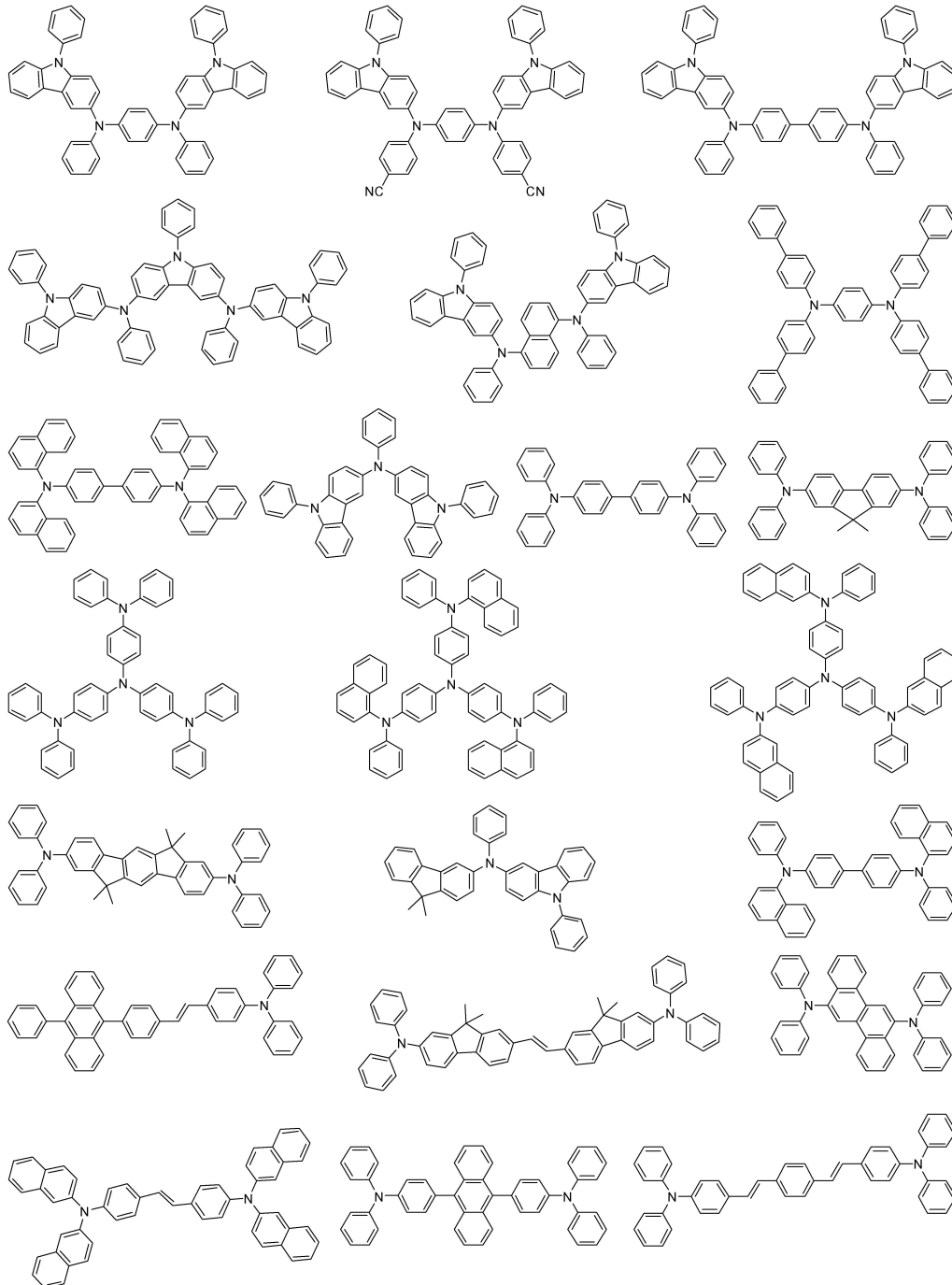
[0083] R₉₁ 내지 R₉₃는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬 또는 (C6-C60)아릴이고;

[0084] p는 1 내지 4의 정수이며, q는 0 또는 1의 정수이고,

[0085] 상기 Ar₃₁ 및 Ar₃₂의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 또는 헤테로시클로알킬, 또는 상기 Ar₃₃의 아릴, 헤테로아릴, 아릴렌 또는 헤테로아릴렌, 또는 상기 Ar₃₄ 및 Ar₃₅의 아릴렌 및 헤테로아릴렌, 또는 R₁₉₁ 내지 R₁₉₃의 알킬 또는 아릴은 할로겐, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, 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)알

케닐, (C2-C60)알킬닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C1-C60)알킬옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알킬티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬 카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로, 하이드록시로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있다.]

[0086] 상기 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물로 한정되는 것은 아니다.



[0087]

[0088] 또한, 본 발명의 유기 발광 소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1 또는 2의 유기 발광 화합물 이외에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함할 수 있다.

[0089] 본 발명의 화학식 1 또는 2의 유기 발광 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 서브픽셀로 하고, Ir, Pt, Pd, Rh, Re, Os, Tl, Pb, Bi, In, Sn, Sb, Te, Au 및 Ag로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 금속화합물을 포함하는 서브픽셀 하나 이상을 동시에 병렬로 패터닝한 독립발광방식의 픽셀구조를 가진 유기 전기 발광 소자를

구현할 수도 있다.

[0090] 또한, 상기 유기물층에 상기 유기 발광 화합물 이외에 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기발광층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 유기 발광 소자를 형성할 수 있다.

[0091] 본 발명의 유기 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로겐화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 일층(이하, 이들을 "표면층"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.

[0092] 또한, 본 발명의 유기 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.

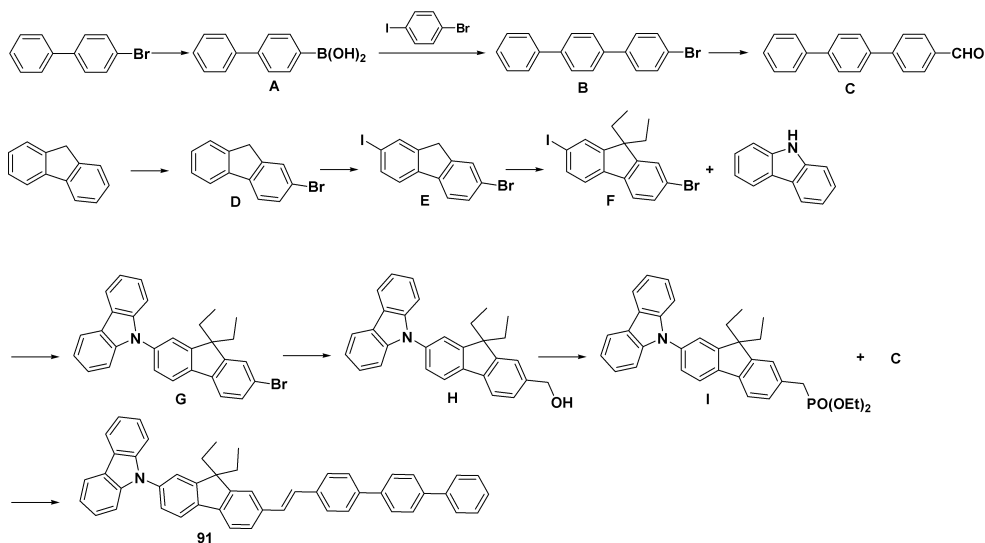
발명의 효과

[0093] 본 발명에 따른 유기 발광화합물은 청색의 발광효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 양호한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0094] 이하에서, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명의 대표 화합물을 들어 본 발명에 따른 유기 발광 화합물, 이의 제조방법 및 소자의 발광특성을 설명하나, 이는 단지 그 실시 양태를 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

[0095] [제조예 1] 화합물 91의 제조



[0096]

화합물 A의 제조

[0098] 4-브로모비페닐 30g(0.12mol)를 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 충전하였다. THF 500ml를 넣고 -78℃에서 10분 간 교반하였다. n-BuLi(2.5M in hexane) 77ml(0.19mol)를 적가하고 1시간 30분간 -78℃에서 교반하였다. 트리메틸보레이트 21.9ml(0.19mol)를 -78℃에서 첨가하였다. 30분간 -78℃에서

교반한 후 실온에서 4시간 동안 교반하였다. 반응이 종결되면 증류수와 에틸아세테이트로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 후 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 A 21g(84%)를 분리하였다.

[0099] **화합물 B의 제조**

[0100] 1-브로모-4-아이오도벤젠 29g(0.10mol)과 화합물 A 21g(0.10mol) 와 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (Tetrakis(triphenylphosphine)Palladium) 5.9g(5.1mmol)를 2구(Two-neck) 플라스크에 첨가하였다. 톨루엔을 첨가하면서 교반을 시키고 2M의 K_2CO_3 265ml(0.5mol)과 에탄올 265ml를 첨가한 후, 100℃에서 5시간동안 환류 시켰다. 반응이 종결되면 실온으로 냉각시킨 후 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 B 23g(74%)를 분리하였다.

[0101] **화합물 C의 제조**

[0102] 화합물 B 2g(0.074mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 질소 상태를 만들었다. THF를 첨가한 후 -78℃ 로 온도를 유지한 상태에서 10분간 교반하였다. n-부틸리튬(2.5M in hexane) 44.6ml(0.11mol)를 적가한 후 1시간 동안 -78℃에서 교반하였다. 그 후 DMF 8.1ml(0.11mmol)를 첨가하고 10분 동안 교반한 후 실온에서 4시간 동안 교반하였다. 반응이 종결된 다음 HCl 2.5mL 첨가한 후 실온으로 만든 후 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 C 19g(89%)를 분리하였다.

[0103] **화합물 D의 제조**

[0104] 9H-플루오렌 60g(0.36mol)를 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 충전하였다. 프로필렌카보네이트(Propylene carbonate) 500ml를 넣고 60℃에서 9H-플루오렌이 녹을 때 까지 교반하였다. NBS 64g(0.36mol)를 첨가하고 60℃에서 1시간 동안 교반하였다. 반응이 종결되면 증류수를 넣고 여과 한 후 얻은 고체를 EA로 녹여서 증류수를 넣고 추출하였. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 에탄올로 재결정 작업으로 순수한 생성물 D 64g(73%)을 얻었다.

[0105] **화합물 E의 제조**

[0106] 화합물 D 40g(0.16mol)과 아이오딘(Iodine) 16.9g(0.066mol), 요오드산 6.89g(0.039mol)를 2구(two-neck) 플라스크에 넣고 증류수 30ml와 아세트산 600mL, 황산 14.4mL를 넣고 85℃에서 4시간 동안 교반하였다. 반응이 종결된 다음 실온으로 완전히 식은 후 아세트산과 증류수로 씻어주고 여과하여 순수한 생성물 E 49g(82%)을 얻었다.

[0107] **화합물 F의 제조**

[0108] 화합물 E 49g(0.13mol)과 KOH 33g(0.60mol), KI 2.2g(0.013mol)를 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 충전하였다. DMSO(anhydrous) 500ml를 넣고 0℃에서 10분 간 교반하였다. 브로모에탄 23mL(0.30mol)를 적가하고 30분간 -10℃에서 교반한 다음, 실온에서 9시간 동안 교반하였다. 반응이 종결되면 증류수를 과량 넣어서 생성된 고체를 여과한 후, 얻은 고체를 MC로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산을 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 F 37g(66%)을 분리하였다.

[0109] **화합물 G의 제조**

[0110] 화합물 F 30g(0.07mol)과 카바졸 15.2g(0.09mol), 구리(Copper) 2.5g(0.03mol)과 18-크라운-6 1.4g(0.005mol), K_2CO_3 38.8g(0.28mol)를 2구(two-neck) 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 충전하였다. 1,2-디클로로벤젠 250ml를 넣고 180℃에서 6시간 동안 환류시키며 교반하였다. 반응이 종결된 다음 셀라이트 필터를 사용하여 구리를 제거하고 MC로 녹인 후 용매를 제거한 후 디클로로메탄과 헥산을 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 G 23g(76%)을 분리하였다.

[0111] **화합물 H의 제조**

[0112] 화합물 G 20g(0.042mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 질소 분위기로 만들었다. THF를 첨가한 후 -78℃

로 온도를 유지한 상태에서 10분간 교반하였다. n-부틸리튬(2.5M in hexane) 40ml(0.063mol)를 적가한 후 1시간 동안 -78℃에서 교반하였다. 그 후 DMF 4.8ml(0.063mmol)를 첨가하고 10분 동안 교반한 후 실온에서 4시간 동안 교반하였다. 반응이 종결되면 HCl 2.5mL 첨가한 후 실온으로 만들고 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 H 13g(72%)를 분리하였다.

[0113] **화합물 I의 제조**

[0114] 화합물 H 13g(0.031mol)과 트리에틸포스파이트 10mL(0.062mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 첨가하였다. 0℃에서 아이오딘 7.9g(0.031mol)넣고 30분간 교반한 다음, 실온에서 12시간 교반시켰다. 반응이 종결된 후 진공 승화장치로 포스파이트를 제거하고 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 I 16g(87%)을 분리하였다.

[0115] **화합물 91의 제조**

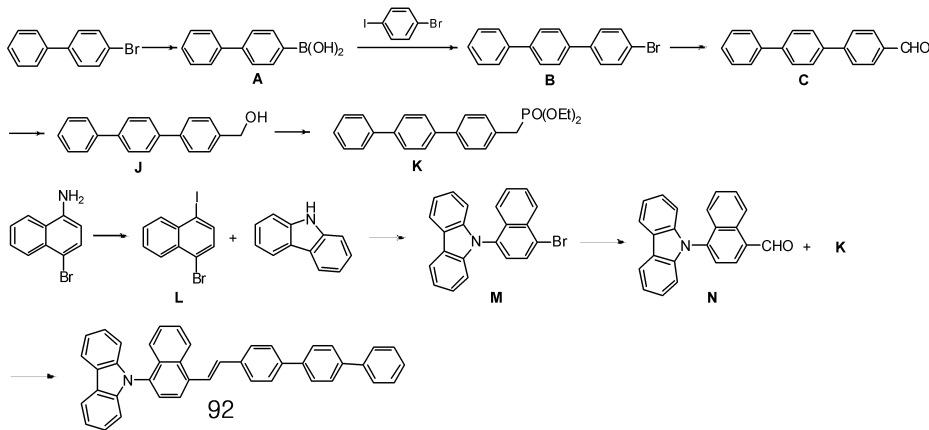
[0116] 화합물 I 16g(0.029mol)과 화합물 C 7.6g(0.029mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 넣은 후 진공으로 만든 다음 아르곤 분위기로 만들었다. THF 600mL를 첨가한 후 0℃에서 10분간 교반하고, 포타슘 tert-부톡사이드 35.7mL(0.035mol)를 천천히 첨가하였다. 0℃에서 10분간 교반하고, 실온에서 3시간동안 교반시켰다. 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물인 화합물 91 17g(89%)을 분리하였다.

[0117] ¹H NMR(CDC1₃, 200 MHz): δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.95(2H, m), 7.17(1H, m), 7.25~7.34(9H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(8H, m), 7.63~7.64(3H, m), 7.87(2H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m).

[0118] MS/FAB: 641.84(found), 641.34(calculated)

[0119]

[0120] [제조예 2] 화합물 92의 제조



[0121]

[0122] **화합물 A의 제조**

[0123] 4-브로모비페닐 30g(0.12mol)를 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 충전하였다. THF 500ml를 넣고 -78℃에서 10분 간 교반하였다. n-BuLi(2.5M in hexane) 77ml(0.19mol)를 적가하고 1시간 30분간 -78℃에서 교반하였다. 트리메틸보레이트 21.9ml(0.19mol)를 -78℃에서 첨가하였다. 30분간 -78℃에서 교반한 후 실온에서 4시간 동안 교반하였다. 반응이 종결되면 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 후 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 A 21g(84%)를 분리하였다.

[0124] **화합물 B의 제조**

[0125] 1-브로모-4-아이오도벤젠 29g(0.10mol)과 화합물 A 21g(0.10mol)와 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (Tetrakis(triphenylphosphine)Palladium) 5.9g(5.1mmol)를 2구(Two-neck) 플라스크에 첨가하였다. 톨루엔을

첨가하면서 교반을 시키고 2M K_2CO_3 265ml(0.5mol)과 에탄올 265ml를 첨가한 후, 100℃에서 5시간동안 환류시켰다. 반응이 종결되면 실온으로 냉각시킨 후 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 **B** 23g(74%)를 분리하였다.

[0126] **화합물 C의 제조**

[0127] 화합물 **B** 2g(0.074mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 질소 상태를 만들었다. THF를 첨가한 후 -78℃ 로 온도를 유지한 상태에서 10분간 교반하였다. n-부틸리튬(2.5M in hexane) 44.6ml(0.11mol)를 적가한 후 1시간 동안 -78℃에서 교반하였다. 그 후 DMF 8.1ml(0.11mmol)를 첨가하고 10분 동안 교반한 후 실온에서 4시간 동안 교반하였다. 반응이 종결된 다음 HCl 2.5mL 첨가한 후 실온으로 만든 후 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 **C** 19g(89%)를 분리하였다.

[0128] **화합물 J의 제조**

[0129] 화합물 **C** 20g(0.077mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 질소 상태를 만들었다. 에탄올 300ml를 첨가한 후 0℃ 로 온도를 유지한 상태에서 10분간 교반하였다. 소듐보로하이드라이드(sodium borohydride) 3.2g(0.085mol)를 첨가한 후 6시간 동안 실온에서 교반하였다. 반응이 종결된 다음 HCl 5mL 첨가한 후 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 **J** 17.4g(86%)를 분리하였다.

[0130] **화합물 K의 제조**

[0131] 화합물 **J** 15g(0.057mol)과 트리에틸포스파이트 19.4mL(0.12mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 첨가하였다. 0℃ 에서 아이오딘 14.5g(0.057mol)넣고 30분간 교반한 다음, 실온에서 12시간 교반시켰다. 반응이 종결된 후 진공 승화장치로 포스파이트를 제거하고 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 **K** 16g(72%)을 분리하였다.

[0132] **화합물 L의 제조**

[0133] 1-아미노-4-브로모나프탈렌 60g(0.27mol)를 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 충전하였다. 아세트나이트릴 500ml를 넣고 0℃에서 녹을 때 까지 교반하였다. t-부틸나이트리트 42g(48ml, 0.41mol), 커퍼브롬마이드(copper bromide) 73g(0.32mol)를 첨가하고 실온에서 3시간 동안 교반하였다. 반응이 종결되면 1N HCl 수용액 600ml를 넣고 교반 시킨다 생성된 고체를 여과 한 후 얻은 고체를 증류수와 에테르로 씻어준다. 컬럼을 통하여 으로 순수한 생성물 **L** 76g(85%)을 얻었다.

[0134] **화합물 M의 제조**

[0135] 화합물 **L** 40g(0.12mol)과 카바졸 24.1g(0.14mol), 구리(Cpper) 3.3g(0.05mol)과 18-크라운-6 2.3g(0.009mol), K_2CO_3 66.3g(0.48mol)를 2구(two-neck) 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 충전하였다. 1,2-디클로로벤젠 250ml를 넣고 180℃에서 6시간 동안 환류시키며 교반하였다. 반응이 종결된 다음 셀라이트 필터를 사용하여 구리를 제거하고 MC로 녹인 후 용매를 제거한 후 디클로로메탄과 헥산을 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물 **M** 36g(81%)을 분리하였다.

[0136] **화합물 N의 제조**

[0137] 화합물 **M** 20g(0.054mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 넣고 질소 분위기로 만들었다. THF를 첨가한 후 -78℃ 로 온도를 유지한 상태에서 10분간 교반하였다. n-부틸리튬(2.5M in hexane) 32ml(0.081mol)를 적가한 후 1시간 동안 -78℃에서 교반하였다. 그 후 DMF 6.3ml(0.081mmol)를 첨가하고 10분 동안 교반한 후 실온에서 4시간 동안 교반하였다. 반응이 종결되면 HCl 3mL 첨가한 후 실온으로 만들고 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토 그래피로 순수한 생성물 **N** 12.4g(71%)를 분리하였다.

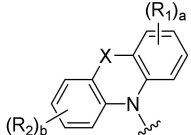
[0138] **화합물 92의 제조**

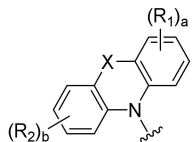
[0139] 화합물 **K** 10g(0.026mol)과 화합물 **N** 8.4g(0.026mol)을 1구(one-neck) 플라스크에 넣은 후 진공으로 만든 다음 아르곤 분위기로 만들었다. THF 600mL를 첨가한 후 0℃에서 10분간 교반하고, 포타슘 tert-부톡사이드(1.0M in THF) 31mL(0.031mol)를 천천히 첨가하였다. 0℃에서 10분간 교반하고, 실온에서 3시간동안 교반시켰다. 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 MgSO₄로 건조시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼크로마토그래피로 순수한 생성물인 화합물 **92** 12g(84%)를 분리하였다.

[0140] ¹H NMR(CDCl₃, 200 MHz): δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.33(7H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.55(13H, m), 7.9~7.94(3H, m), 8.08~8.12(2H, m), 8.55(1H, m).

[0141] MS/FAB: 547.69(found), 547.23(calculated).

[0142] 상기 제조예 1 및 2의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 **1** 내지 화합물 **90**을 제조하였으며, 표 1에 제조된 유

기 발광 화합물들의 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다. 하기 표 1에서 "L"은  또는

 를 나타낸다.

[0143] [표 1]

화합물 번호	L	Y	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
				found	calculated
1	TL1	TAR1	δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.33(7H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(9H, m), 7.62~7.64(5H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	497.6	497.2
2	TL1	TAR6	δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.33(7H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(9H, m), 7.63~7.68(7H, m), 7.79(2H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	573.7	573.2
3	TL1	TAR11	δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.41(12H, m), 7.5~7.56(11H, m), 7.63~7.66(4H, m), 7.91~7.96(9H, m), 8.08~8.12(2H, m), 8.55(3H, m)	850.1	849.3
4	TL1	TAR16	δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.41(13H, m), 7.5~7.56(8H, m), 7.63~7.64(3H, m), 7.9~7.94(5H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	671.8	671.3
5	TL1	TAR20	δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.33(7H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(7H, m), 7.63~7.64(3H, m), 7.7~7.71(4H, m), 7.8(1H, m), 7.9~8(3H, m), 8.1~8.12(2H, m), 8.55(1H, m)	621.8	621.2
6	TL1	THA1	δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.33(7H, m), 7.41~7.52(8H, m), 7.59~7.63(3H, m), 7.77(1H, m), 7.9~7.94(2H, m), 8.12(1H, m), 8.36(1H, m), 8.55(1H, m)	498.6	498.2
7	TL1	THA10	δ = 6.95~6.99(2H, m), 7.25~7.35(9H, m), 7.41~7.52(8H, m), 7.59~7.63(3H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	503.7	503.2
8	TL1	THA7	δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.33(8H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(7H, m), 7.63~7.64(3H, m), 7.83(1H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m), 8.7(2H, m)	549.7	549.2
9	TL1	TY2	δ = 6.95(2H, m), 7.25~7.33(7H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(9H, m), 7.63~7.79(11H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	655.8	655.2
10	TL1	THA26	δ = 6.54(1H, m), 6.82(1H, m), 6.95~6.99(2H, m), 7.07(4H, m), 7.25~7.33(7H, m), 7.41~7.52(8H, m), 7.59~7.63(3H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	619.7	619.2
11	TL1	TY7	δ = 6.95(2H, m), 7.25(7H, s), 7.25~7.33(2H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(9H, m), 7.63~7.68(5H, m), 7.79(4H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	711.9	711.2
12	TL1	THA21	δ = 6.95~6.99(2H, m), 7.25(5H, m), 7.26(2H, s), 7.29~7.33(2H, m), 7.41~7.52(8H, m), 7.59~7.63(3H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	579.6	579.2
13	TL1	TF5	δ = 1.48(6H, m), 2.02(4H, m), 6.95(2H, m), 7.17(1H, m), 7.25~7.34(9H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(8H, m), 7.63~7.64(3H, m), 7.87(2H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	653.9	653.3
14	TL1	TF17	δ = 2.26(6H, s), 5(1H, s), 6.95(2H, m), 7.17(1H, m), 7.25~7.34(9H, m), 7.41(1H, m), 7.5~7.56(8H, m), 7.63~7.64(3H, m), 7.87(2H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)	628.8	628.3

[0144]

15	TL1	TF10	$\delta = 3.2(3H, s), 3.81(2H, s), 6.41(1H, m), 6.49(1H, m), 6.56(1H, m), 6.95\sim 7.03(5H, m), 7.25\sim 7.33(7H, m), 7.41(1H, m), 7.5\sim 7.56(7H, m), 7.63\sim 7.64(3H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)$	614.8	614.3
16	TL1	TF15	$\delta = 3.2(3H, s), 6.61(1H, m), 6.86(1H, m), 6.94\sim 6.99(4H, m), 7.25\sim 7.34(13H, m), 7.41(1H, m), 7.5\sim 7.52(5H, m), 7.63(1H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.55(1H, m)$	600.7	600.3
17	TL2	TAR4	$\delta = 3.81(2H, s), 6.51(2H, m), 6.69(2H, m), 6.95\sim 7.01(6H, m), 7.25(4H, m), 7.38\sim 7.41(5H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.88\sim 7.9(4H, m)$	611.8	611.3
18	TL2	TAR9	$\delta = 3.81(2H, s), 6.51(2H, m), 6.69(2H, m), 6.95\sim 7.01(6H, m), 7.25(4H, m), 7.38\sim 7.41(9H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.88\sim 7.91(8H, m)$	788.0	787.3
19	TL4	TAR14	$\delta = 6.59(2H, m), 6.77(2H, m), 6.89(2H, m), 6.91(1H, s), 6.92\sim 6.95(4H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.82\sim 7.88(4H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m), 9.09(1H, s)$	663.8	663.3
20	TL4	TAR18	$\delta = 6.59(2H, m), 6.77(2H, m), 6.89\sim 6.95(7H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.82\sim 7.88(2H, m), 7.98(1H, m), 8.12(2H, m), 8.93(1H, m), 9.09(1H, m)$	613.7	613.2
21	TL5	THA29	$\delta = 6.95\sim 6.97(4H, m), 7.12\sim 7.25(11H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m), 7.72(1H, m), 7.83(1H, m), 8.25(1H, m), 8.5(1H, m), 8.97(1H, m)$	631.8	631.2
22	TL5	THA4	$\delta = 6.95\sim 6.99(4H, m), 7.16\sim 7.25(10H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m), 8.25(1H, s)$	532.7	532.2
23	TL6	THA13	$\delta = 2.88(4H, m), 6.58(2H, m), 6.76(2H, m), 6.95\sim 7.04(6H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m)$	533.7	533.2
24	TL6	THA18	$\delta = 2.88(4H, m), 6.58(2H, m), 6.73\sim 6.76(3H, m), 6.95(2H, m), 7.02\sim 7.04(4H, m), 7.11(1H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 9.23(1H, s)$	582.8	582.2
25	TL6	THA25	$\delta = 2.88(4H, m), 6.3(1H, m), 6.58(2H, m), 6.76(2H, m), 6.95\sim 7.04(6H, m), 7.25\sim 7.28(5H, m), 7.35(1H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m), 7.73(3H, m)$	696.0	695.2
26	TL7	TY4	$\delta = 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.05(6H, m), 7.25(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(10H, m), 7.64(2H, m), 7.79(2H, m)$	667.8	667.3
27	TL7	TF1	$\delta = 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95\sim 7.05(6H, m), 7.11(4H, m), 7.25\sim 7.26(8H, m), 7.33(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(7H, m), 7.62\sim 7.64(3H, m), 7.71(1H, m), 7.87(1H, m)$	764.0	763.3
28	TL7	TF6	$\delta = 1.51(4H, m), 2.09(4H, m), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95\sim 7.05(6H, m), 7.25(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(7H, m), 7.62\sim 7.64(3H, m), 7.71(1H, m), 7.87(1H, m)$	665.9	665.3
29	TL7	TF18	$\delta = 5(1H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.75\sim 6.81(5H, m), 6.95\sim 7.05(6H, m), 7.23\sim 7.25(10H, m), 7.33(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(7H, m), 7.62\sim 7.64(3H, m), 7.71(1H, m), 7.87(1H, m)$	779.0	778.3

[0145]

30	TL7	TF11	$\delta = 3.2(3H, s), 5.7(1H, m), 5.91(1H, m), 6.49(1H, m), 6.63\sim 6.67(3H, m), 6.81(2H, m), 6.92\sim 7.05(7H, m), 7.13(1H, m), 7.25(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m)$	642.8	642.3
31	TL8	THA27	$\delta = 6.59(1H, s), 6.69(2H, m), 6.81\sim 6.87(4H, m), 7.14(5H, s), 7.16(2H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.59(13H, m), 7.85(2H, m)$	884.7	887.0
32	TL8	TY5	$\delta = 6.69(4H, m), 6.87(2H, m), 6.95(2H, m), 7.16(2H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.56(13H, m), 7.64(2H, m), 7.76\sim 7.85(6H, m)$	733.9	733.3
33	TL8	TF2	$\delta = 6.58(1H, m), 6.69\sim 6.75(3H, m), 6.87(2H, m), 6.95(2H, m), 7.16\sim 7.25(10H, m), 7.35(2H, m), 7.41\sim 7.56(12H, m), 7.62\sim 7.64(3H, m), 7.71\sim 7.75(3H, m), 7.85\sim 7.87(3H, m)$	812.0	811.3
34	TL8	TF7	$\delta = 3.49(4H, s), 6.58(1H, m), 6.69\sim 6.75(3H, m), 6.87(2H, m), 6.95(2H, m), 7.16\sim 7.25(10H, m), 7.41\sim 7.56(12H, m), 7.62\sim 7.64(3H, m), 7.71(1H, m), 7.85\sim 7.87(3H, m)$	764.0	763.3
35	TL8	TF13	$\delta = 3.2(3H, m), 5.88(1H, m), 6.47(1H, m), 6.69(2H, m), 6.87\sim 6.97(5H, m), 7.16\sim 7.25(11H, m), 7.41\sim 7.54(9H, m), 7.85(2H, m)$	682.9	682.2
36	TL8	TF16	$\delta = 3.2(3H, m), 5.8(1H, m), 6.01(1H, m), 6.57(1H, m), 6.69(2H, m), 6.87\sim 6.92(3H, m), 7.16(2H, m), 7.25(8H, m), 7.32(1H, m), 7.41\sim 7.54(11H, m), 7.63(1H, m), 7.85(4H, m)$	726.9	726.3
37	TL9	TAR7	$\delta = 3.82(3H, s), 6.95(2H, m), 7.25(12H, m), 7.41\sim 7.42(3H, m), 7.51\sim 7.64(14H, m), 7.79(1H, m), 8.17\sim 8.18(2H, m)$	663.85	663.29
38	TL9	TAR17	$\delta = 3.82(3H, s), 6.95(2H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.42(3H, m), 7.51\sim 7.64(10H, m), 7.71(2H, m), 7.79(1H, m), 7.98\sim 8.04(2H, m), 8.12\sim 8.18(4H, m), 9.09(1H, m), 9.15(1H, m)$	611.77	611.26
39	TL9	THA2	$\delta = 3.82(3H, s), 7.2\sim 7.25(5H, m), 7.41(1H, m), 7.42\sim 7.51(14H, m), 7.79\sim 7.83(2H, m), 8.17\sim 8.18(2H, m), 8.85(1H, m)$	512.64	512.23
40	TL9	THA15	$\delta = 3.82(3H, s), 6.95\sim 6.99(2H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.44(5H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59\sim 7.62(4H, m), 7.79(1H, m), 8.17\sim 8.18(2H, m), 8.63(2H, m)$	569.72	569.19
41	TL9	THA25	$\delta = 3.82(3H, s), 6.95\sim 6.99(2H, m), 7.25(4H, m), 7.35(1H, m), 7.41\sim 7.44(5H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59\sim 7.62(4H, m), 7.73\sim 7.79(6H, m), 8.17\sim 8.18(2H, m)$	681.93	681.16
42	TL9	TF1	$\delta = 3.82(3H, s), 6.95(2H, m), 7.11(4H, m), 7.25\sim 7.26(6H, m), 7.33(4H, m), 7.41\sim 7.42(3H, m), 7.51\sim 7.56(12H, m), 7.71\sim 7.79(3H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m), 8.17\sim 8.18(2H, m)$	751.95	751.32
43	TL9	TF18	$\delta = 3.82(3H, s), 5(1H, s), 6.77(2H, m), 6.95(2H, m), 7.23\sim 7.25(8H, m), 7.33(4H, m), 7.41\sim 7.42(3H, m), 7.51\sim 7.56(12H, m), 7.71\sim 7.79(3H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m), 8.17\sim 8.18(2H, m)$	766.97	766.33
44	TL9	TF16	$\delta = 3.2(3H, s), 3.82(3H, s), 6.57\sim 6.59(2H, m), 6.88\sim 6.95(4H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.42(2H, m), 7.47(2H, m), 7.51\sim 7.57(12H, m), 7.79\sim 7.85(3H, m), 8.17\sim 8.18(2H, m)$	690.87	690.30

[0146]

45	TL10	TAR10	$\delta = 1.72(6H, s), 3.2(3H, s), 6.52(1H, m), 6.69(2H, m), 6.78(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.14(3H, m), 7.25(8H, m), 7.39\sim 7.41(5H, m), 7.51\sim 7.56(8H, m), 7.64(4H, m), 7.91(4H, m)$	806.04	805.37
46	TL10	TAR19	$\delta = 1.72(6H, s), 3.2(3H, s), 6.52(1H, m), 6.69(2H, m), 6.78(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.14(3H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.71(2H, m), 7.82\sim 7.88(3H, m), 8.04(1H, m), 8.12(1H, m), 8.18(1H, m)$	677.87	677.31
47	TL10	THA9	$\delta = 1.72(6H, s), 3.2(3H, s), 6.52(1H, m), 6.69(1H, m), 6.78\sim 6.82(2H, m), 6.95\sim 7.14(7H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m)$	543.70	543.26
48	TL10	TY1	$\delta = 1.72(6H, s), 3.2(3H, s), 6.52(1H, m), 6.69(2H, m), 6.78(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.14(5H, m), 7.25(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(8H, m), 7.64(2H, m), 7.85(2H, m), 7.95(2H, m)$	695.89	695.32
49	TL10	THA28	$\delta = 0.14(6H, s), 1.72(6H, s), 3.2(3H, s), 6.52(1H, m), 6.69(1H, m), 6.78(1H, m), 6.95\sim 7.03(3H, m), 7.04(2H, s), 7.05\sim 7.14(4H, m), 7.25(4H, m), 7.35(2H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m), 7.89(1H, m)$	750.10	749.26
50	TL10	TF4	$\delta = 1.72(6H, s), 3.2(3H, s), 6.52(1H, m), 6.69(2H, m), 6.78\sim 6.81(3H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.14(3H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.48\sim 7.56(9H, m), 7.63\sim 7.64(3H, m), 7.71\sim 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m), 8.51(2H, m)$	793.99	793.35
51	TL10	TF9	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 3.2(3H, s), 6.52(1H, m), 6.69(2H, m), 6.78(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.14(3H, m), 7.25(4H, m), 7.35(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64\sim 7.66(3H, m), 7.76(1H, m), 7.82(1H, m), 7.89(1H, m), 7.95(1H, m)$	685.97	685.32
52	TL12	TAR3	$\delta = 3.2(3H, s), 6.56(1H, m), 6.73(1H, m), 6.82(1H, m), 6.92\sim 6.98(5H, m), 7.07(1H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.64(10H, m), 7.73(1H, m), 7.8(1H, m), 7.92\sim 7.95(2H, m)$	577.71	577.24
53	TL12	TAR13	$\delta = 3.2(3H, s), 6.56(1H, m), 6.73(1H, m), 6.82(1H, m), 6.92\sim 6.98(5H, m), 7.07(1H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.82\sim 7.88(2H, m), 7.98\sim 8.04(2H, m), 8.12(2H, m), 8.18(1H, m), 8.93(1H, m), 9.09(1H, m), 9.15(1H, m)$	677.83	677.27
54	TL12	THA6	$\delta = 3.2(3H, s), 6.56(1H, m), 6.73(1H, m), 6.82(1H, m), 6.92\sim 6.98(5H, m), 7.07(1H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m), 8.03(1H, m), 8.12(1H, m), 8.27(1H, m), 8.5(1H, m), 8.97(1H, m)$	578.70	578.24
55	TL12	THA12	$\delta = 3.2(3H, s), 6.56(1H, m), 6.73(1H, m), 6.82(1H, m), 6.92\sim 6.99(5H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.44(4H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m)$	519.59	519.19
56	TL12	THA22	$\delta = 3.2(3H, s), 6.56(1H, m), 6.73(1H, m), 6.82(1H, m), 6.92\sim 6.99(5H, m), 7.07(1H, m), 7.25(4H, m), 7.35(1H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m), 7.73(3H, m)$	615.81	615.17

[0147]

57	TL12	TY5	$\delta = 3.2(3H, s), 6.56(1H, m), 6.73(1H, m), 6.82(1H, m), 6.92\sim 6.98(5H, m), 7.07(1H, m), 7.25(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(8H, m), 7.64(2H, m), 7.79\sim 7.85(4H, m)$	687.85	687.23
58	TL12	TF7	$\delta = 3.2(3H, s), 3.49(4H, s), 6.56(1H, m), 6.73(1H, m), 6.82(1H, m), 6.92\sim 6.98(5H, m), 7.07(1H, m), 7.2\sim 7.25(8H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(7H, m), 7.63\sim 7.64(3H, m), 7.71\sim 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m)$	717.89	717.30
59	TL12	TF12	$\delta = 3.2(6H, s), 6.53\sim 6.56(2H, m), 6.73(1H, m), 6.82\sim 6.98(8H, m), 7.07\sim 7.11(2H, m), 7.22\sim 7.28(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m)$	709.73	710.18
60	TL13	TAR6	$\delta = 3.2(3H, s), 6.9\sim 6.97(5H, m), 7.16\sim 7.25(12H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(8H, m), 7.64(4H, m)$	619.82	619.23
61	TL13	TAR16	$\delta = 3.2(3H, s), 6.9\sim 6.97(5H, m), 7.16\sim 7.25(8H, m), 7.39\sim 7.41(5H, m), 7.51\sim 7.64(10H, m), 7.91\sim 7.97(4H, m)$	717.92	717.25
62	TL13	THA1	$\delta = 3.2(3H, s), 6.95\sim 6.97(3H, m), 7.16\sim 7.25(8H, m), 7.41\sim 7.52(10H, m), 7.59(2H, m), 7.97(1H, m), 8.33(1H, m)$	544.71	544.20
63	TL13	THA7	$\delta = 3.2(3H, s), 6.9\sim 6.97(5H, m), 7.16\sim 7.25(8H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.9(2H, m), 8.74(2H, m)$	595.75	595.21
64	TL13	THA26	$\delta = 3.2(3H, s), 6.82(1H, m), 6.9\sim 6.99(5H, m), 7.07(5H, m), 7.16\sim 7.25(8H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m)$	665.80	665.20
65	TL13	THA21	$\delta = 3.2(3H, s), 6.9\sim 6.99(5H, m), 7.16\sim 7.25(8H, m), 7.26(2H, s), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m)$	625.74	625.18
66	TL13	TF17	$\delta = 2.26(6H, s), 3.2(3H, s), 5(1H, s), 6.9\sim 6.97(5H, m), 7.16\sim 7.25(8H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(7H, m), 7.63\sim 7.64(3H, m), 7.71\sim 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m)$	674.89	674.28
67	TL13	TF15	$\delta = 3.2(6H, s), 6.53(1H, m), 6.82\sim 6.99(10H, m), 7.16\sim 7.34(10H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m)$	672.88	672.26
68	TL14	TAR9	$\delta = 2.88(4H, m), 3.2(3H, s), 6.55(1H, m), 6.72(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.13(3H, m), 7.25(4H, m), 7.39\sim 7.41(9H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.91(8H, m), 9.09(1H, m)$	816.04	815.36
69	TL14	TAR18	$\delta = 2.88(4H, m), 3.2(3H, s), 6.55(1H, m), 6.72(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.13(3H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.82\sim 7.98(4H, m), 8.12(2H, m), 8.93(1H, m), 9.09(1H, m)$	639.82	639.29
70	TL14	THA4	$\delta = 2.88(4H, m), 3.2(3H, s), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 6.81(1H, m), 6.95\sim 7.13(5H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m), 7.91(1H, m), 8.7(1H, s)$	542.67	542.25
71	TL14	THA18	$\delta = 2.88(4H, m), 3.2(3H, s), 6.55(1H, m), 6.72(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.13(3H, m), 7.25(4H, m), 7.41\sim 7.42(2H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.77(1H, m), 9.23(1H, s)$	596.78	596.23

[0148]

72	TL14	THA19	$\delta = 2.88(4H, m), 3.2(3H, s), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 6.81(1H, m), 6.95\sim 7.13(6H, m), 7.25(5H, s), 7.25(0H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.47(1H, s), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m)$	601.82	601.19
73	TL14	TF3	$\delta = 1.4(8H, m), 1.48(12H, m), 2.19(2H, m), 2.88(4H, m), 3.2(3H, s), 6.55(1H, m), 6.72(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.13(3H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(7H, m), 7.63\sim 7.64(3H, m), 7.71\sim 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m)$	792.10	791.45
74	TL14	TF19	$\delta = 0.21(9H, s), 2.88(4H, m), 3.2(3H, s), 3.9(1H, s), 6.55(1H, m), 6.72(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(2H, m), 7.05\sim 7.13(3H, m), 7.25(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(7H, m), 7.63\sim 7.64(3H, m), 7.71\sim 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m)$	700.00	699.33
75	TL15	TAR2	$\delta = 3.2(3H, s), 6.6(1H, m), 6.77(1H, m), 6.86(1H, m), 6.95\sim 6.99(5H, m), 7.08(1H, m), 7.25\sim 7.34(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(8H, m), 7.64(2H, m), 7.93\sim 7.96(3H, m), 8.55(1H, m)$	587.75	587.26
76	TL15	TAR12	$\delta = 3.2(3H, s), 6.6(1H, m), 6.77(1H, m), 6.86(1H, m), 6.95\sim 6.99(5H, m), 7.08(1H, m), 7.19\sim 7.34(7H, m), 7.41(1H, m), 7.48\sim 7.64(11H, m), 7.74\sim 7.79(2H, m), 7.9(2H, m)$	661.83	661.28
77	TL15	THA5	$\delta = 3.2(3H, s), 6.6(1H, m), 6.77(1H, m), 6.86(1H, m), 6.95\sim 6.99(5H, m), 7.08(1H, m), 7.25\sim 7.34(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.66(10H, m), 8.21(1H, m), 8.38(1H, m), 8.83(1H, m)$	588.74	588.26
78	TL15	THA11	$\delta = 3.2(3H, s), 6.41(1H, m), 6.6(1H, m), 6.7(1H, m), 6.77\sim 6.85(3H, m), 6.99(2H, m), 7.08(1H, m), 7.14(1H, s), 7.23\sim 7.28(6H, m), 7.41\sim 7.44(3H, m), 7.48(1H, s), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(2H, m)$	590.61	591.15
79	TL15	TY3	$\delta = 3.2(3H, s), 6.6(1H, m), 6.77(1H, m), 6.86(1H, m), 6.95\sim 6.99(5H, m), 7.08(1H, m), 7.25\sim 7.45(13H, m), 7.48(2H, s), 7.51\sim 7.64(10H, m)$	742.81	743.21
80	TL15	TY4	$\delta = 3.2(3H, s), 6.6(1H, m), 6.77(1H, m), 6.86(1H, m), 6.95\sim 6.99(5H, m), 7.08(1H, m), 7.25\sim 7.34(8H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(8H, m), 7.64(2H, m), 7.79\sim 7.85(4H, m)$	681.82	681.28
81	TL15	TF6	$\delta = 1.51(4H, m), 2.09(4H, m), 3.2(3H, s), 6.6(1H, m), 6.77(1H, m), 6.86(1H, m), 6.95\sim 6.99(5H, m), 7.08(1H, m), 7.25\sim 7.34(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(7H, m), 7.63\sim 7.64(3H, m), 7.71\sim 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m)$	679.89	679.32
82	TL15	TF11	$\delta = 3.2(6H, s), 6.49(1H, m), 6.6(1H, m), 6.77\sim 6.92(10H, m), 7.07\sim 7.13(3H, m), 7.25\sim 7.34(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m)$	656.81	656.28
83	TL16	TAR5	$\delta = 3.2(3H, s), 6.57(1H, m), 6.66(1H, m), 6.83(1H, m), 6.92\sim 6.95(3H, m), 7.19\sim 7.25(5H, m), 7.41(1H, m), 7.47(2H, m), 7.51\sim 7.56(12H, m), 7.85(2H, m), 7.91\sim 7.97(2H, m), 8.07(1H, m), 8.13(1H, m), 8.31(2H, m)$	687.87	687.29

[0149]

84	TL16	TAR15	$\delta = 3.2(3H, s), 6.57(1H, m), 6.66(1H, m), 6.83(1H, m), 6.92\sim 6.95(3H, m), 7.19\sim 7.25(5H, m), 7.41\sim 7.52(13H, m), 7.71(2H, m), 7.85\sim 7.88(3H, m), 8.04(1H, m), 8.1(1H, m), 8.28(1H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m), 8.99(1H, m)$	737.93	737.31
85	TL16	THA8	$\delta = 3.2(3H, s), 6.57(1H, m), 6.66(1H, m), 6.83(1H, m), 6.92(1H, m), 7.19\sim 7.25(6H, m), 7.37(1H, m), 7.41(1H, m), 7.44(2H, m), 7.47\sim 7.56(12H, m), 7.85\sim 7.9(3H, m), 8.24(1H, m), 8.38(1H, m), 8.83(1H, m)$	689.84	689.28
86	TL16	THA14	$\delta = 3.2(3H, s), 5.67(1H, m), 6.66(1H, m), 6.79\sim 6.83(2H, m), 7.06(1H, m), 7.19\sim 7.25(6H, m), 7.41\sim 7.51(13H, m), 7.85(2H, m)$	642.65	643.15
87	TL16	THA24	$\delta = 3.2(3H, s), 6.47(1H, m), 6.66(1H, m), 6.76\sim 6.85(4H, m), 7.14(3H, s), 7.19\sim 7.25(5H, m), 7.41\sim 7.47(5H, m), 7.48(1H, s), 7.51\sim 7.59(8H, m), 7.85(2H, m)$	769.69	771.09
88	TL16	THA20	$\delta = 3.2(3H, s), 6.66(1H, m), 6.83(1H, m), 6.92\sim 6.99(3H, m), 7.17\sim 7.25(6H, m), 7.26(2H, s), 7.41\sim 7.51(13H, m), 7.85(2H, m)$	669.77	669.24
89	TL16	TF8-1	$\delta = 3.2(3H, s), 3.82(3H, s), 6.57(1H, m), 6.66(1H, m), 6.83(1H, m), 6.92\sim 6.95(3H, m), 7.17\sim 7.25(6H, m), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.47\sim 7.56(13H, m), 7.79\sim 7.85(3H, m), 8.05(1H, m), 8.18(1H, m)$	690.87	690.30
90	TL16	TF14	$\delta = 2.88(4H, m), 3.2(6H, s), 6.48(1H, m), 6.57(1H, m), 6.66\sim 6.72(2H, m), 6.81\sim 6.83(2H, m), 6.92\sim 6.95(3H, m), 7.07\sim 7.13(3H, m), 7.19\sim 7.25(5H, m), 7.41\sim 7.52(13H, m), 7.85(2H, m)$	718.92	718.33

[0150]

[0151]

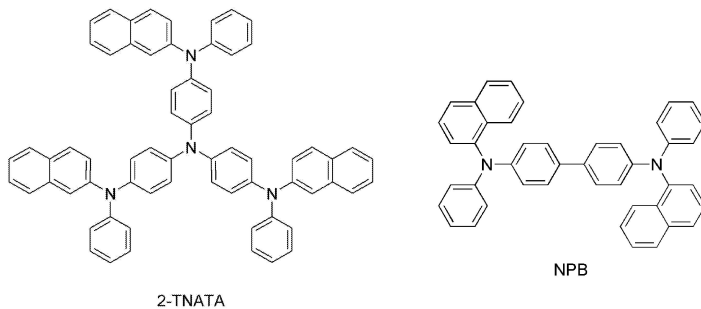
[실시예 1-11] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0152]

본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다. 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/\square) 을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로, 진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기관을 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} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기관 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다.

[0153]

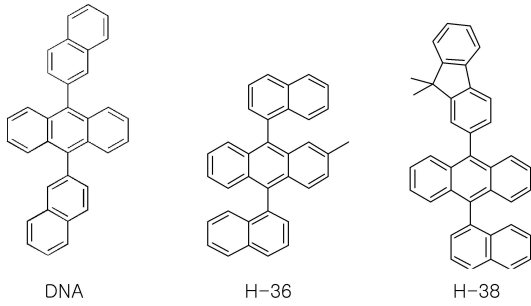
이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기구조 N,N'-bis(α -naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine (NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다.



[0154]

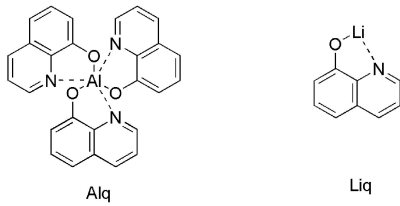
[0155]

정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 하기 구조의 DNA(실시예 1 내지 4), H-36(실시예 8 내지 11) 또는 H-38(실시예 5 내지 7)를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 본 발명에 따른 화합물을 각각 넣은 후, 증착 속도를 100:1 로 하여 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



[0156]

[0157] 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.

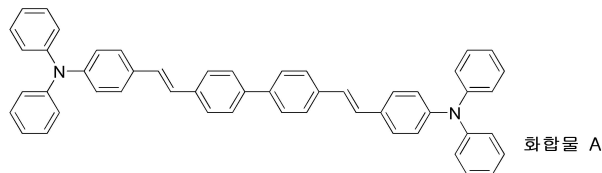


[0158]

[0159] 재료 별로 각 화합물은 10⁻⁶ torr 하에서 진공승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0160] [비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작

[0161] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 청색 발광 재료인 DNA를 넣고, 또 다른 셀에는 청색 발광 재료인 하기 구조의 화합물 A를 각각 넣은 후, 증착 속도를 100:1 로 하여 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



[0162]

[0163] 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0164] 상기 실시예 1 내지 11과 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 1,000 cd/m²에서 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

[0165] [표 2]

NO.	발광재료1	발광재료2		발광효율(cd/A)	색	
		L	Y			
실 시 예	1	DNA	TL1	THA1	2.2	남색
	2	DNA	TL1	TF8	1.9	남색
	3	DNA	TL1	TAR6	2.5	남색
	4	DNA	TL8	TF6	4.0	남색
	5	H-38	TL1	THA10	5.0	청색
	6	H-38	TL5	THA9	4.5	청색
	7	H-38	TL8	TF8-1	3.5	청색
	8	H-36	TL1	THA2	2.6	남색
	9	H-36	TL1	TF1	3.1	남색
	10	H-36	TL5	THA10	4.7	청색
	11	H-36	TL8	TF11	5.1	청색
비교예1	DNA	화합물 A		9	옥색	

[0166]

- [0167] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 화합물들은 종래의 발광 화합물보다 진한 청색을 구현할 수 있음을 알 수 있었다. 즉, 유기 발광 디스플레이에서 NTSC에 근접한 색을 구현하기 위하여 CIE $y = 0.1$ 정도의 청색이 필요할 때 본 발명의 유기 발광 화합물이 유용하게 쓰일 수 있다.
- [0168] 이상에서와 같이 본 발명의 유기 발광 화합물은 고순도의 청색 발광 재료로 사용될 수 있음을 확인하였다.

专利名称(译)	新型有机电致发光化合物和含有它们的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020110098293A	公开(公告)日	2011-09-01
申请号	KR1020100017846	申请日	2010-02-26
[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	EUM SUNG JIN 음성진 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	음성진 권혁주 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C09K2211/1011 H01L51/5012 C07D279/22 C07D209/82 C09K2211/1029 C07D417/04 C07D209/86 C07D403/04 C07D219/00 C07D405/10 C07D405/04 C07D421/10 C09K11/06 C07D265/38 C07D413/10 H05B33/14 C07D219/02 C09K2211/1014 C07D223/22 C07D409/10 C07D401/04 H01L51/0071 H01L51/0072		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及新型有机发光化合物，包含该化合物的有机发光器件和有机太阳能电池，特别是，本发明的有机发光化合物由下式(1)或(2)表示。[化学式1][式2] R₁至R₅，X，Y，a，b，c和d如本发明的描述中所述。根据本发明的有机发光化合物的优点在于它可以制造具有良好蓝色发光效率和优异的材料寿命特性以及非常好的器件驱动寿命的OLED器件。

