



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0108914  
(43) 공개일자 2010년10월08일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0027242

(22) 출원일자 2009년03월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사  
충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2

(72) 발명자

신효남  
서울특별시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트  
101-1111

김치식

서울특별시 성동구 성수1가 14-60 3층  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박창희, 권오식

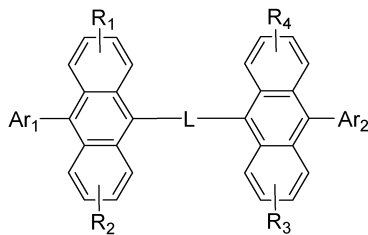
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계발광 소자

(57) 요약

본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 상세하게는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>가 모두 수소인 경우는 제외되고; Ar<sub>1</sub>과 Ar<sub>2</sub>는 서로 동일하지 않다.]

본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광효율이 좋고 재료의 색순도 및 수명특성이 뛰어나 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

**조영준**

서울특별시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트  
101-1111

**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

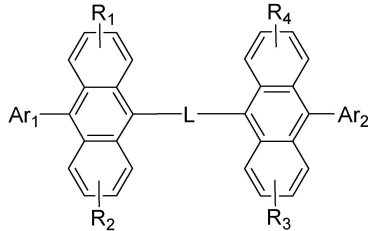
---

특허청구의 범위

청구항 1

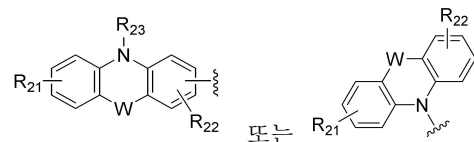
하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서, L은 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나 이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 아다만틸렌, 치환 또는 비치환된 (C7-C30)바이시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐렌, (C2-C30)알키닐렌, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬렌티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬렌옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오, -O- 또는 -S-이고;

R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나이상 융합된 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 시아노, NR<sub>11</sub>R<sub>12</sub>, BR<sub>13</sub>R<sub>14</sub>, PR<sub>15</sub>R<sub>16</sub>, P(=O)R<sub>17</sub>R<sub>18</sub>[R<sub>11</sub> 내지 R<sub>18</sub>은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이다.], 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-



C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 니트로, 하이드록시, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

W는 -(CR<sub>31</sub>R<sub>32</sub>)<sub>a</sub>-, -N(R<sub>33</sub>)-, -S-, -O-, -Si(R<sub>34</sub>)(R<sub>35</sub>)-, -P(R<sub>36</sub>)-, -P(=O)(R<sub>37</sub>)-, -C(=O)-, -B(R<sub>38</sub>)-, -In(R<sub>39</sub>)-, -Se-, -Ge(R<sub>40</sub>)(R<sub>41</sub>)-, -Sn(R<sub>42</sub>)(R<sub>43</sub>)-, -Ga(R<sub>44</sub>)- 또는 -(R<sub>45</sub>)C=C(R<sub>46</sub>)-이고;

R<sub>21</sub> 내지 R<sub>23</sub> 및 R<sub>31</sub> 내지 R<sub>46</sub>은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나이상 융합된 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된

아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 시아노, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 카르복실, 나이트로, 하이드록시이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고, a는 1 또는 2의 정수이고;

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

단 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>가 모두 수소인 경우는 제외되며, Ar<sub>1</sub>과 Ar<sub>2</sub>는 서로 동일하지 않다.]

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 L, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>, R<sub>11</sub> 내지 R<sub>18</sub>, R<sub>21</sub> 내지 R<sub>23</sub>, R<sub>31</sub> 내지 R<sub>46</sub>, Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>의 치환기는 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 (C6-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, 카바졸릴, NR<sub>31</sub>R<sub>32</sub>, BR<sub>33</sub>R<sub>34</sub>, PR<sub>35</sub>R<sub>36</sub>, P(=O)R<sub>37</sub>R<sub>38</sub>[R<sub>31</sub> 내지 R<sub>38</sub>은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이다.], (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, (C6-C30)아릴옥시카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐옥시, (C1-C30)알킬카보닐옥시, (C6-C30)아릴카보닐옥시, (C6-C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환되거나, 서로 인접한 치환체가 연결되어 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

**청구항 3**

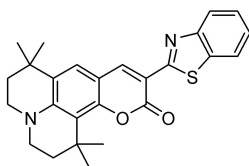
제 1 또는 제 2항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

**청구항 4**

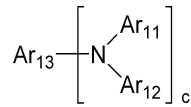
제 3항에 있어서,

상기 유기 전계 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 2 내지 화학식 4의 화합물에서 선택되는 도판트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 2]

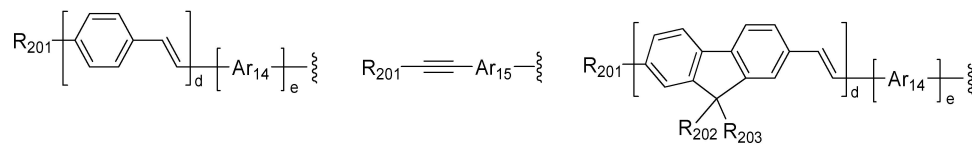


[화학식 3]

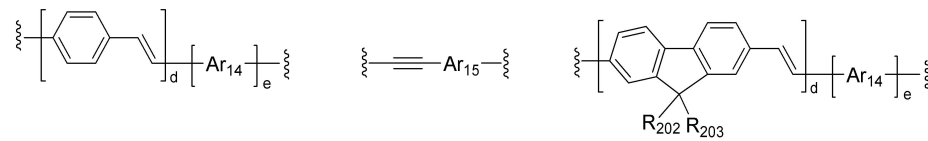


[상기 화학식 3에서, Ar<sub>11</sub> 및 Ar<sub>12</sub>는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬이고, Ar<sub>11</sub> 및 Ar<sub>12</sub>는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하고;

c가 1인 경우 Ar<sub>13</sub>은 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴 또는 하기 구조에서 선택되는 치환기이고;



c가 2인 경우 Ar<sub>13</sub>는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌 또는 하기 구조에서 선택되는 치환기이고;

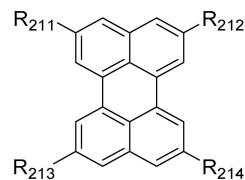


Ar<sub>14</sub> 및 Ar<sub>15</sub>은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌이고;

R<sub>201</sub> 내지 R<sub>203</sub>는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴이고;

d는 1 내지 4의 정수이며, e는 0 또는 1의 정수이다.]

[화학식 4]



[상기 화학식 4에서, R<sub>211</sub> 내지 R<sub>214</sub>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 시아노, NR<sub>11</sub>R<sub>12</sub>, BR<sub>13</sub>R<sub>14</sub>, PR<sub>15</sub>R<sub>16</sub>, P(=O)R<sub>17</sub>R<sub>18</sub>[R<sub>11</sub> 내지 R<sub>18</sub>은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이다.], 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C6-

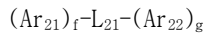
C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 카르복실, 나이트로, 하이드록시이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

**청구항 5**

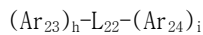
제 3항에 있어서,

상기 유기 전계 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 5 내지 화학식 6의 화합물에서 선택되는 호스트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 5]



[화학식 6]



[상기 화학식 5 및 화학식 6에서,

$L_{21}$ 는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌이고;

$L_{22}$ 는 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌이며;

$Ar_{21}$  내지  $Ar_{24}$ 은 서로 독립적으로 수소이거나, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C5-C30)시클로알킬 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴로부터 선택되고;

$f$ ,  $g$ ,  $h$  및  $i$ 는 서로 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

**청구항 6**

제 4항 또는 5항에 있어서,

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

**청구항 7**

제 4항 또는 5항에 있어서,

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

**청구항 8**

제 4항 또는 5항에 있어서,

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

**청구항 9**

제 4항 또는 5항에 있어서,

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

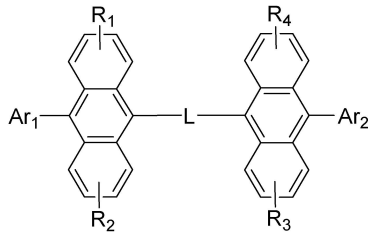
**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 상세하게는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[0002] [화학식 1]

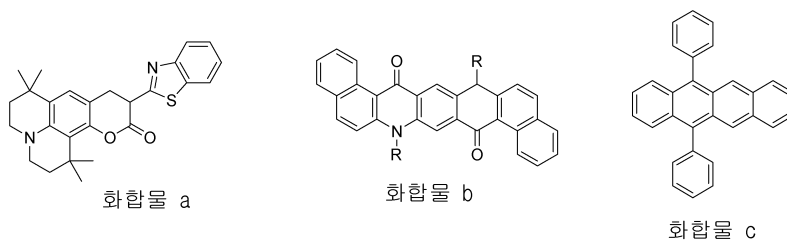


[0004] [상기 화학식 1에서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>가 모두 수소인 경우는 제외되고; Ar<sub>1</sub>과 Ar<sub>2</sub>는 서로 동일하지 않다.]

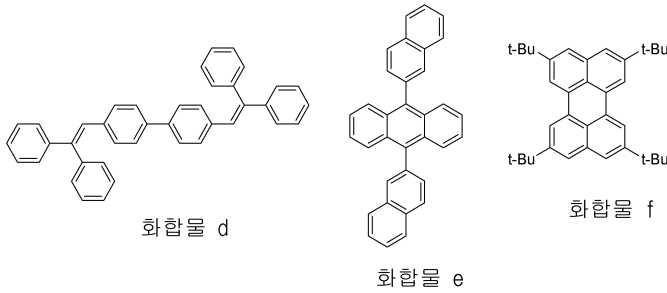
**배경 기술**

[0005] 풀칼라 OLED 디스플레이의 구현을 위해서는 RGB 3가지의 발광재료를 사용하게 되는데 유기 EL 전체의 특성을 향상시키는데 고효율 장수명의 RGB 발광재료의 개발이 중요한 과제라고 할 수 있다. 발광재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있는데 일반적으로 EL 특성이 가장 우수한 소자 구조로는 호스트에 도판트를 도핑하여 발광층을 만드는 것으로 알려져 있다. 최근에 고효율, 장수명 유기 EL 소자의 개발이 시급한 과제로 대두되고 있으며, 특히 중대형 OLED 패널에서 요구하고 있는 EL 특성 수준을 고려해 볼 때 기존의 발광 재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다.

[0006] 한편, 녹색 형광 재료로는 Alq를 호스트로 하여, 도판트로써 쿠마린 유도체(화합물 a, C545T), 퀴나크리돈 유도체(화합물 b), DPT(화합물 c) 등을 수 내지 십수 % 정도로 도핑을 하는 시스템이 개발되어 널리 쓰이고 있다. 그러나, 이들 종래의 발광재료는 초기 발광효율의 경우, 상용화 가능한 수준의 성능을 보이나, 초기 효율 저하가 두드러지며 수명 측면에서 상당한 문제점을 보이고 있어, 대화면의 고성능 패널에서는 채택하기가 힘든 한계를 보이고 있다.



[0007] 또한 청색 재료의 경우, 이데미쓰-고산의 DPVBi(화합물 d) 이후로 많은 재료들이 개발되어 상업화되어 있으며, 이데미쓰-고산의 청색 재료 시스템과 코닥의 디나프틸안트라센(dinaphthylanthracen, 화합물 e), 테트라(t-부틸)페릴렌(tetra(t-butyl)perlyene, 화합물 f) 시스템 등이 알려져 있으나, 아직도 많은 연구 개발이 이루어져야 할 것으로 판단된다. 현재까지 가장 효율이 좋다고 알려진 이데미쓰-고산의 디스트릴(distryl)화합물의 시스템은 파워 효율의 경우, 6 lm/W이고, 소자 수명이 30,000 시간 이상으로 좋기는 하나, 색상이 풀컬러디스플레이로 채용하기에는 부적합한 스카이-블루이다. 일반적으로 청색 발광은 발광 파장이 장파장 쪽으로 조금만 이동해도 발광 효율 측면에서는 유리해지나, 순청색을 만족시키지 못해 고품위의 디스플레이에는 적용이 쉽지 않은 문제점을 갖고 있어서, 색순도, 효율 및 열안정성에 대한 연구 개발이 시급한 부분이라고 하겠다.



[0009]

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0010]

따라서 본 발명의 목적은 첫째로, 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 기존의 재료보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋으며, 적절한 색좌표를 갖는 우수한 골격의 유기 발광 화합물을 제공하는 것이며 둘째로, 상기 유기 발광 화합물을 발광 재료로서 채용하는 고효율 및 장수명의 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

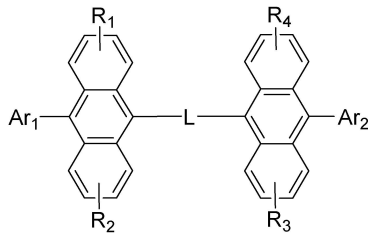
**과제 해결수단**

[0011]

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

[0012]

[화학식 1]



[0013]

[0014]

[상기 화학식 1에서,

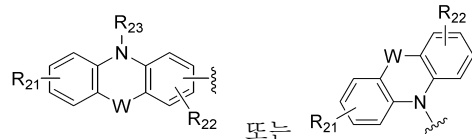
[0015]

L은 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 아다만틸렌, 치환 또는 비치환된 (C7-C30)바이시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐렌, (C2-C30)알키닐렌, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬렌티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬렌옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오, -O- 또는 -S-이고;

[0016]

R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나이상 융합된 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 시아노, NR<sub>11</sub>R<sub>12</sub>, BR<sub>13</sub>R<sub>14</sub>, PR<sub>15</sub>R<sub>16</sub>, P(=O)R<sub>17</sub>R<sub>18</sub>[R<sub>11</sub> 내지 R<sub>18</sub>은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이다.], 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-

C30)알킬닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-



C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로, 하이드록시, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0017] W는  $-(CR_{31}R_{32})_a-$ ,  $-N(R_{33})-$ ,  $-S-$ ,  $-O-$ ,  $-Si(R_{34})(R_{35})-$ ,  $-P(R_{36})-$ ,  $-P(=O)(R_{37})-$ ,  $-C(=O)-$ ,  $-B(R_{38})-$ ,  $-In(R_{39})-$ ,  $-Se-$ ,  $-Ge(R_{40})(R_{41})-$ ,  $-Sn(R_{42})(R_{43})-$ ,  $-Ga(R_{44})-$  또는  $-(R_{45})C=C(R_{46})-$ 이고;

[0018] R<sub>21</sub> 내지 R<sub>23</sub> 및 R<sub>31</sub> 내지 R<sub>46</sub>은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나이상 융합된 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 시아노, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알킬닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로, 하이드록시이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고, a는 1 또는 2의 정수이고;

[0019] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하고;

[0020] 단 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>가 모두 수소인 경우는 제외되며, Ar<sub>1</sub>과 Ar<sub>2</sub>는 서로 동일하지 않다.]

[0021] 본 발명에 기재된 “알킬”, “알콕시” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함한다.

[0022] 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, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 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 벤젠 환과 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 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로 퓨릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 퓨라잔일, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 이소벤조퓨란일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤

조이속사졸릴, 벤조속사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 쿠나졸리닐, 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.

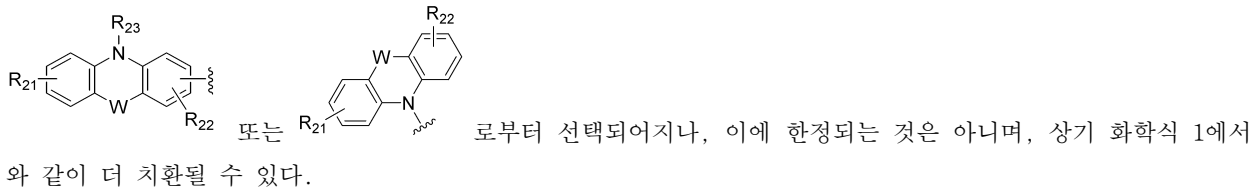
[0023] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 “(C1-C30)알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C1-C30)알킬옥시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알킬옥시카보닐옥시, (C1-C30)알킬카보닐옥시” 등의 알킬은 탄소수 1 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 1 내지 10개로 제한될 수 있다. “(C6-C30)아릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, (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.

[0024] 또한 본 발명에 기재되어 있는 “치환 또는 비치환”이라는 기재는 상기 L, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>, R<sub>11</sub> 내지 R<sub>18</sub>, R<sub>21</sub> 내지 R<sub>23</sub>, R<sub>31</sub> 내지 R<sub>46</sub>, Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>의 치환기가 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 (C6-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, 카바졸릴, NR<sub>31</sub>R<sub>32</sub>, BR<sub>33</sub>R<sub>34</sub>, PR<sub>35</sub>R<sub>36</sub>, P(=O)R<sub>37</sub>R<sub>38</sub>[R<sub>31</sub> 내지 R<sub>38</sub>은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이다.], (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, (C6-C30)아릴옥시카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐옥시, (C1-C30)알킬카보닐옥시, (C6-C30)아릴카보닐옥시, (C6-C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환되거나, 서로 인접한 치환체가 연결되어 고리를 형성하는 것을 의미한다.

[0025] 상기 L은 페닐렌, 나프틸렌, 안트라세닐렌, 비페닐렌, 플루오레닐렌, 트리페닐레닐렌, 플루오란테닐렌, 크리세닐렌, 터페닐렌, 페난트릴렌, 피레닐렌, 퍼릴레닐렌, 인데노플루오렌 등의 아릴렌, 피리디닐렌, 피라지닐렌, 퓨릴렌, 티에닐렌, 셀레노페닐렌, 퀴놀리닐렌, 퀴녹살리닐렌, 페난트롤리닐렌, 인돌로[3,2-b]카바졸 등의 헤테로아릴렌, 시클로펜틸렌, 시클로헥실렌, 시클로헵틸렌, 시클로옥틸렌 등의 시클로알킬렌, -O- 또는 -S-로부터 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 화학식 1에서와 같이 더 치환될 수 있다.

[0026] 상기 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>4</sub>는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 에틸헥실, 헵틸, 옥틸 등의 알킬, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 바이페닐, 페난트릴, 터페닐, 피레닐, 퍼릴레닐, 스피로바이플루오레닐, 플루오란테닐, 크리세닐, 트리페닐레닐 등의 아릴, 시아노, 트리메틸실리, 트리에틸실릴, 디메틸에틸실릴, 트리부틸실릴 등의 트리알킬실릴, 디메틸페닐실릴 등의 디알킬아릴실릴 또는 트리페닐실릴, 트리나프틸실릴 등의 트리아릴실릴로부터 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 화학식 1에서와 같이 더 치환될 수 있다.

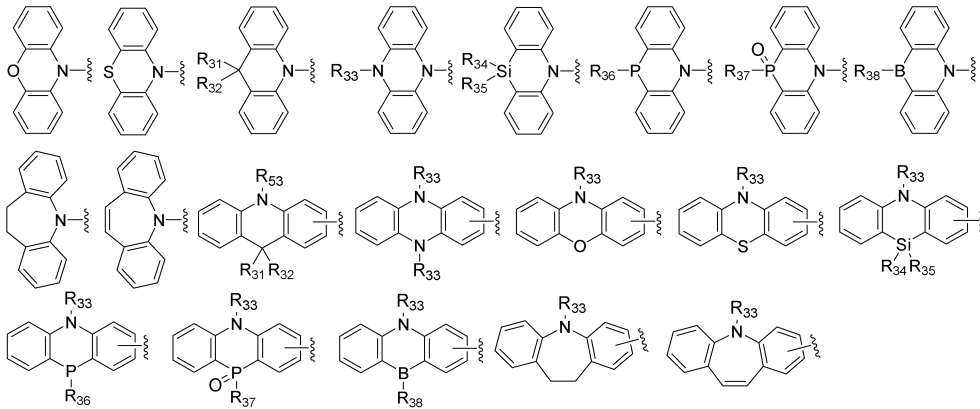
[0027] 상기 Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 서로 독립적으로 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 바이페닐, 페난트릴, 터페닐, 피레닐, 퍼릴레닐, 스피로바이플루오레닐, 플루오란테닐, 크리세닐, 트리페닐레닐 등의 아릴, 1,2-디하이드로아세나프틸 등의 시클로알킬이 하나 이상 융합된 아릴, 디벤조티오페닐, 디벤조퓨릴, 카바졸릴, 피리딜, 퓨릴, 티에닐, 퀴놀릴, 트리아지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 퀴녹살리닐, 페난트롤리닐 등의 헤테로아릴, 벤조피롤리디노, 벤조피페리디노, 디벤조모폴리노, 디벤조아제피노 등의 하나 이상의 방향족고리가 융합된 헤테로시클로알킬, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 바이페닐, 페난트릴, 터페닐, 피레닐, 퍼릴레닐, 스피로바이플루오레닐, 플루오란테닐, 크리세닐, 트리페닐레닐 등의 아릴 또는 디벤조티오페닐, 디벤조퓨릴, 카바졸릴, 피리딜, 퓨릴, 티에닐, 퀴놀릴, 트리아지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 퀴녹살리닐, 페난트롤리닐 등의 헤테로아릴이 치환된 아미노, 비페닐옥시 등의 아릴옥시, 비페닐티오 등의 아릴티오, 비페닐메틸, 트리페닐메틸 등의 아르알킬,



[0028]

또한, 상기 및 는 구체적으로 하기 구조로 예시될 수 있다.

[0029]



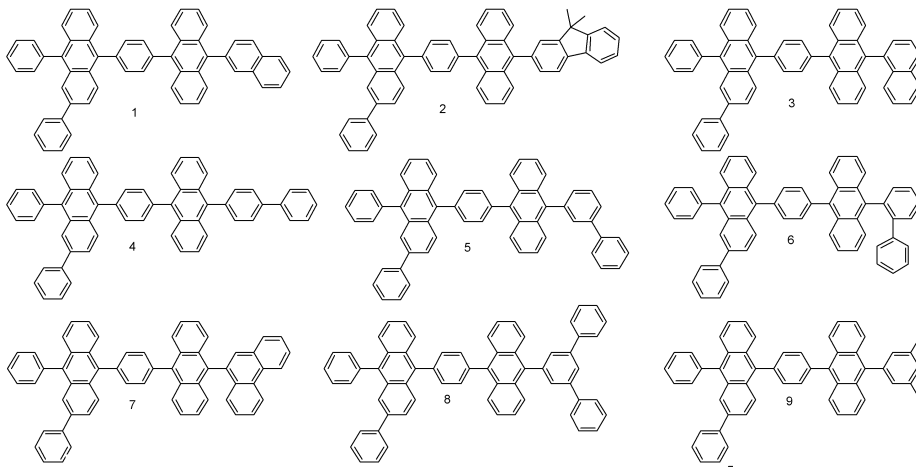
[0030]

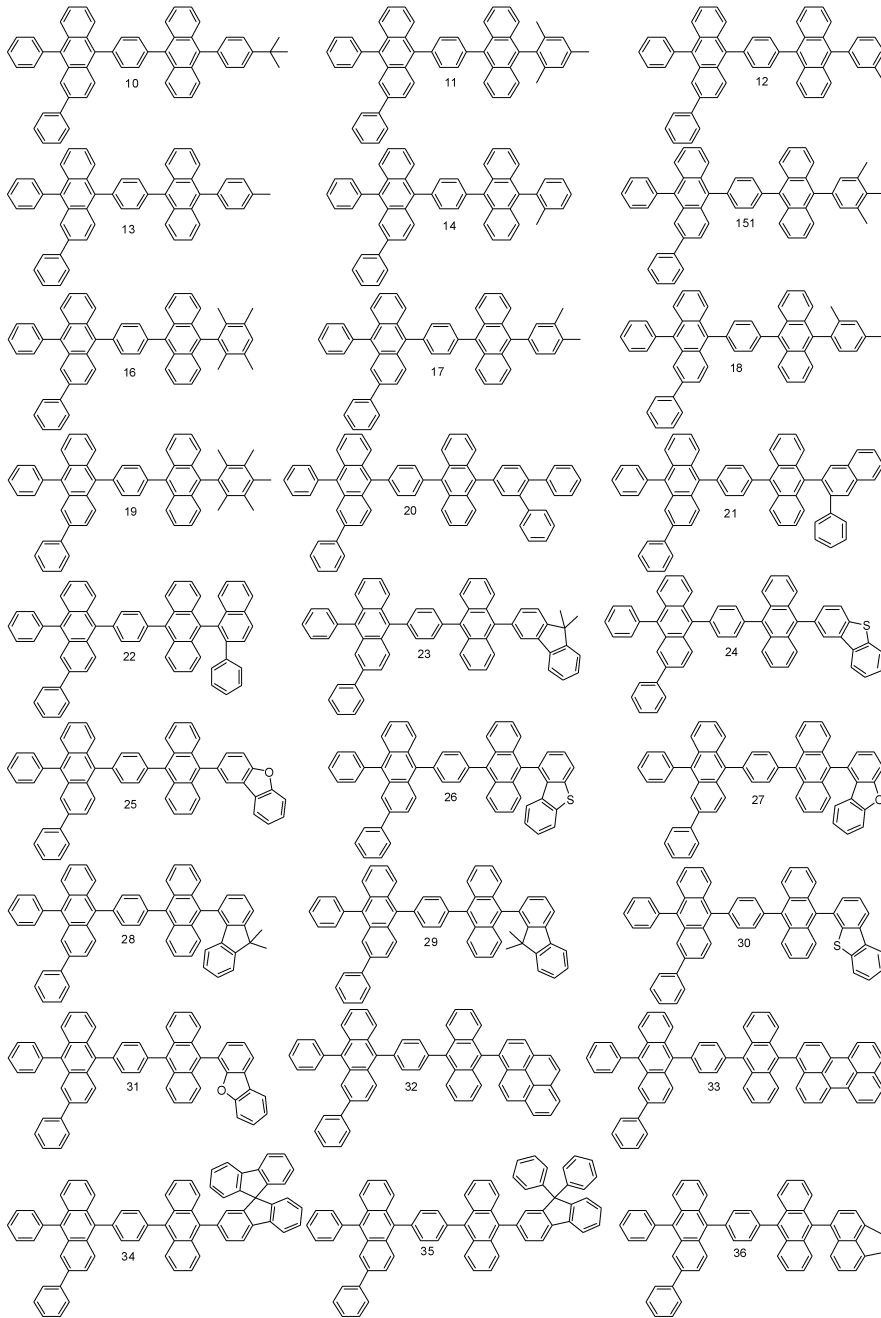
[R<sub>31</sub> 내지 R<sub>38</sub>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

[0031]

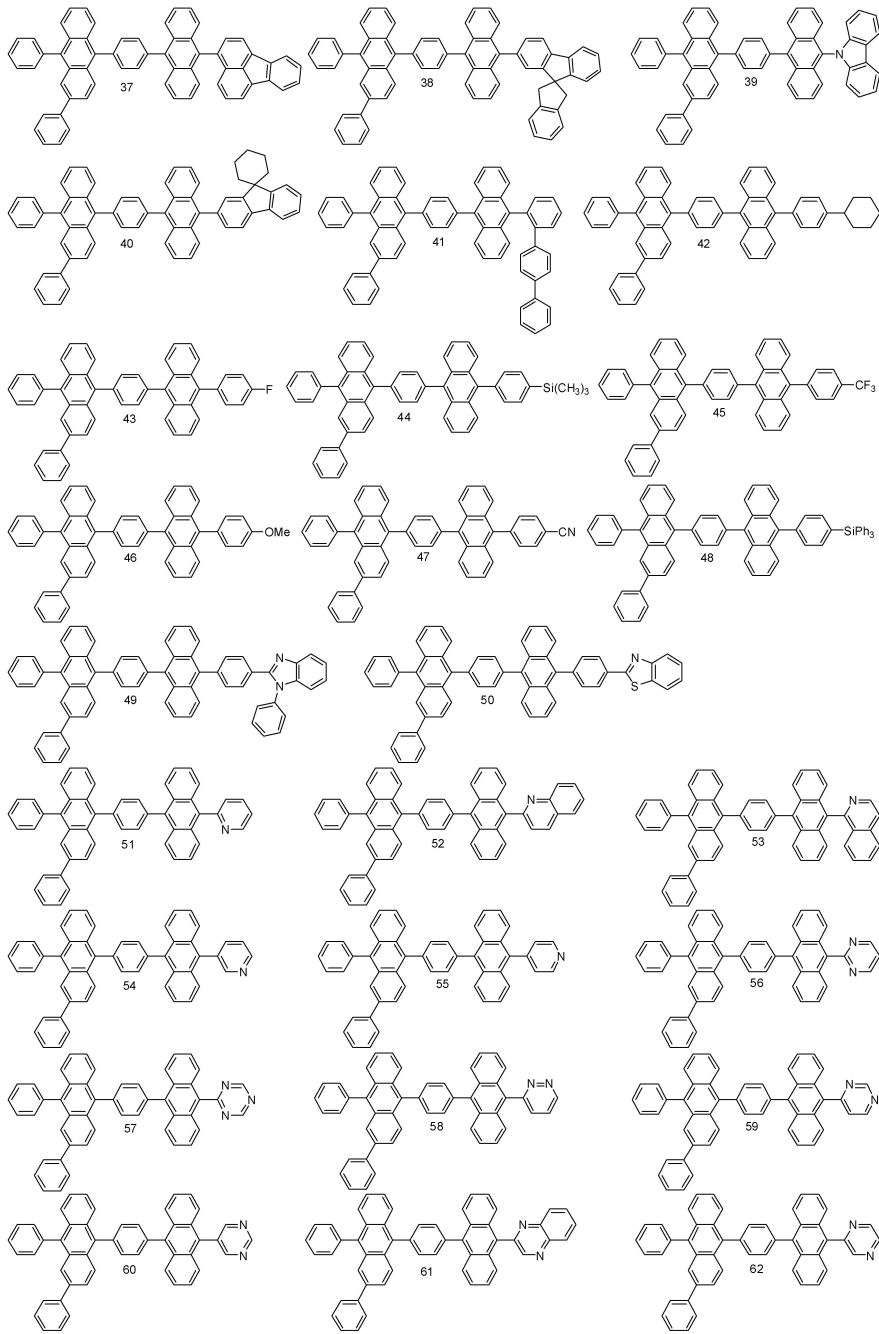
본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0032]

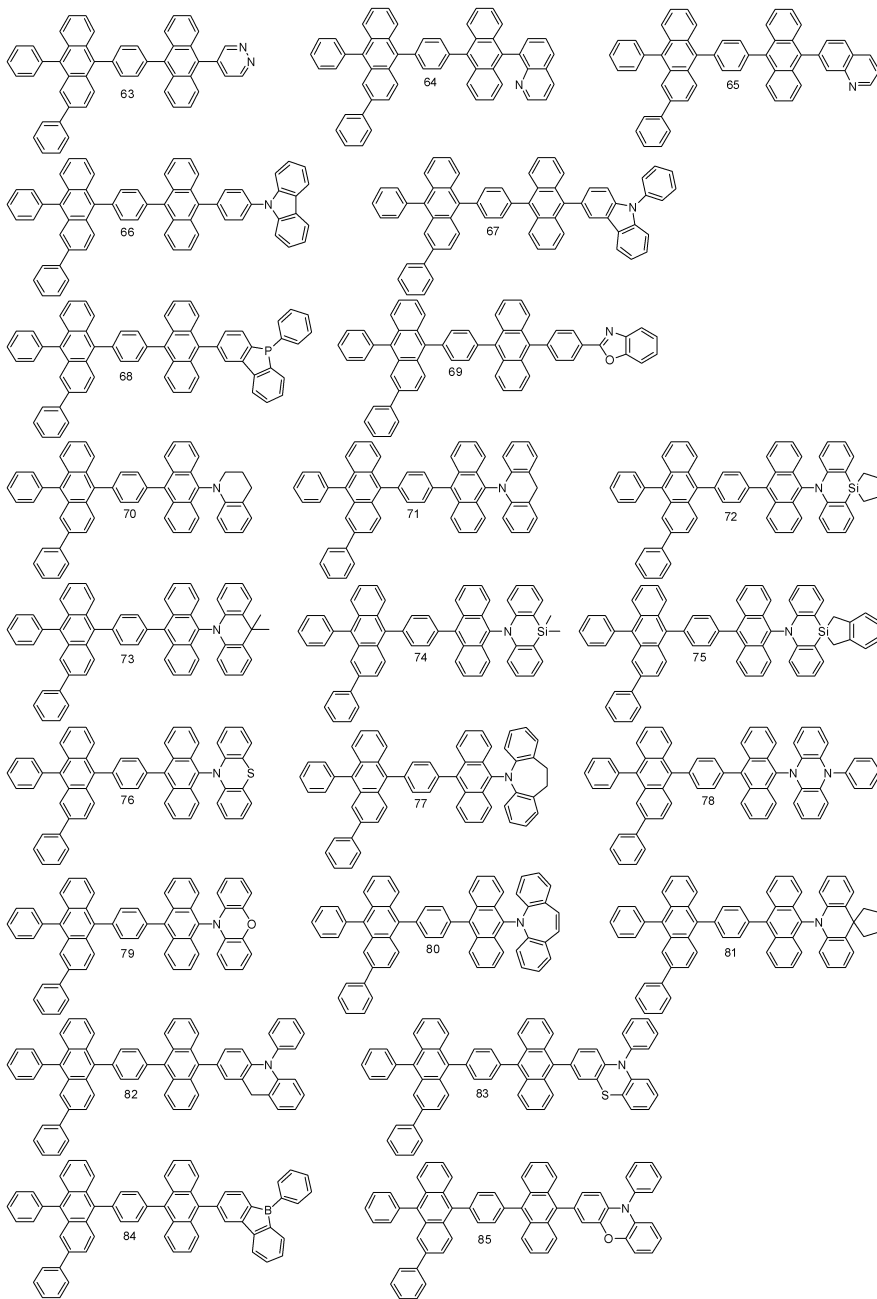




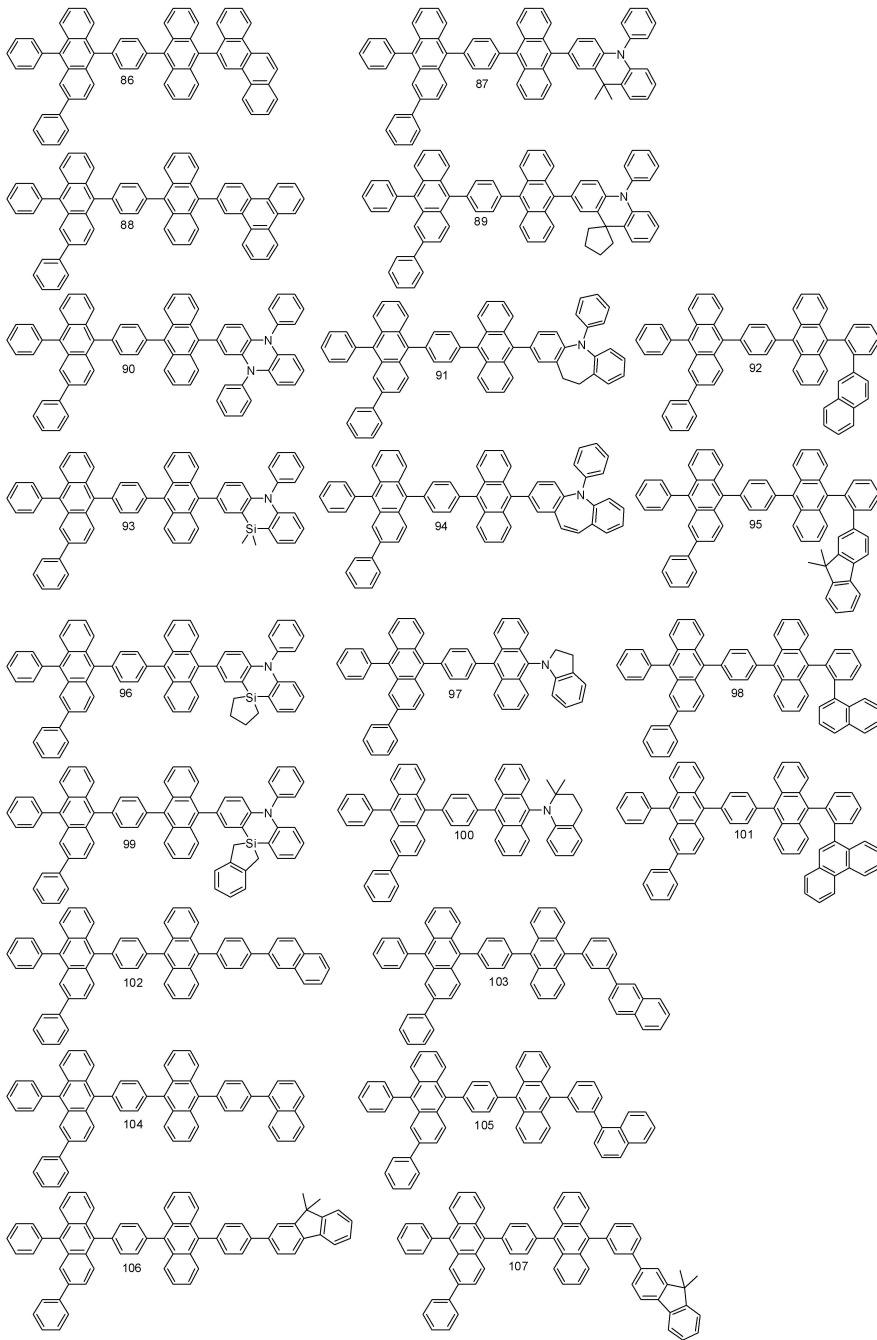
[0033]



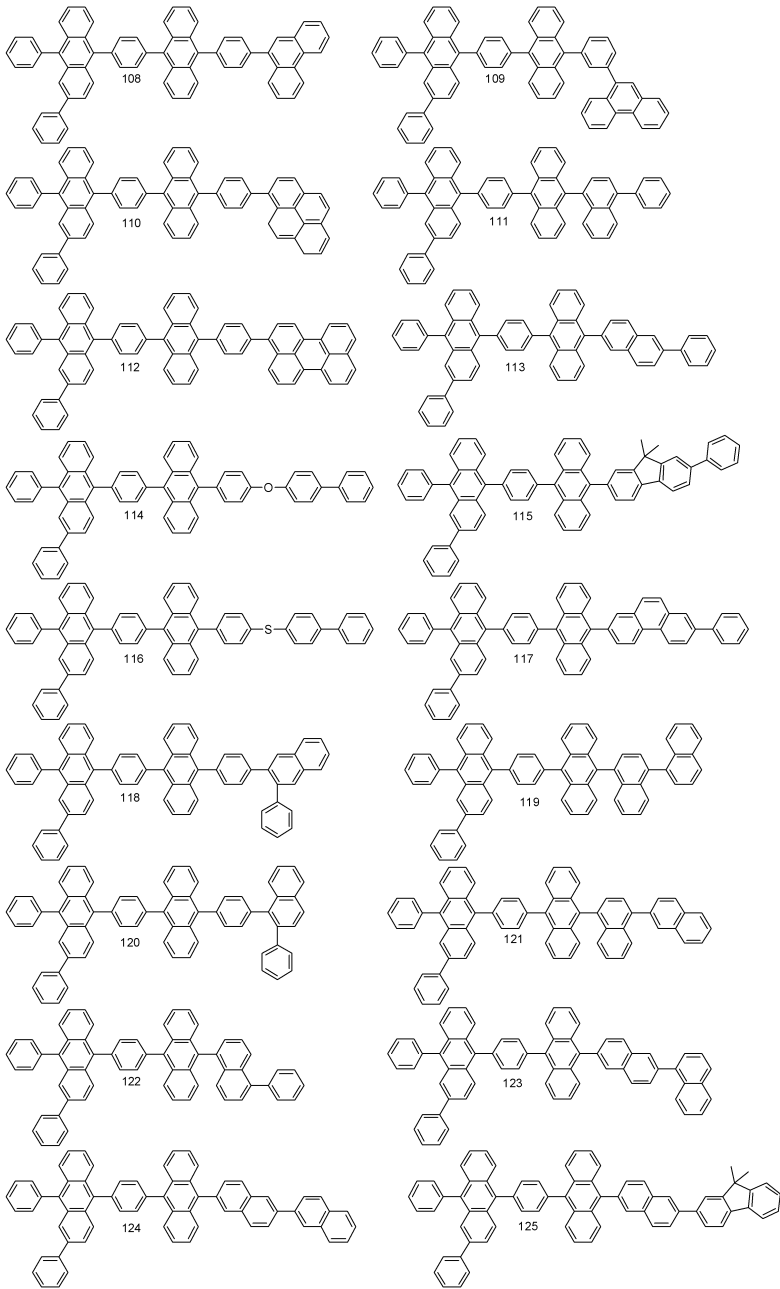
[0034]



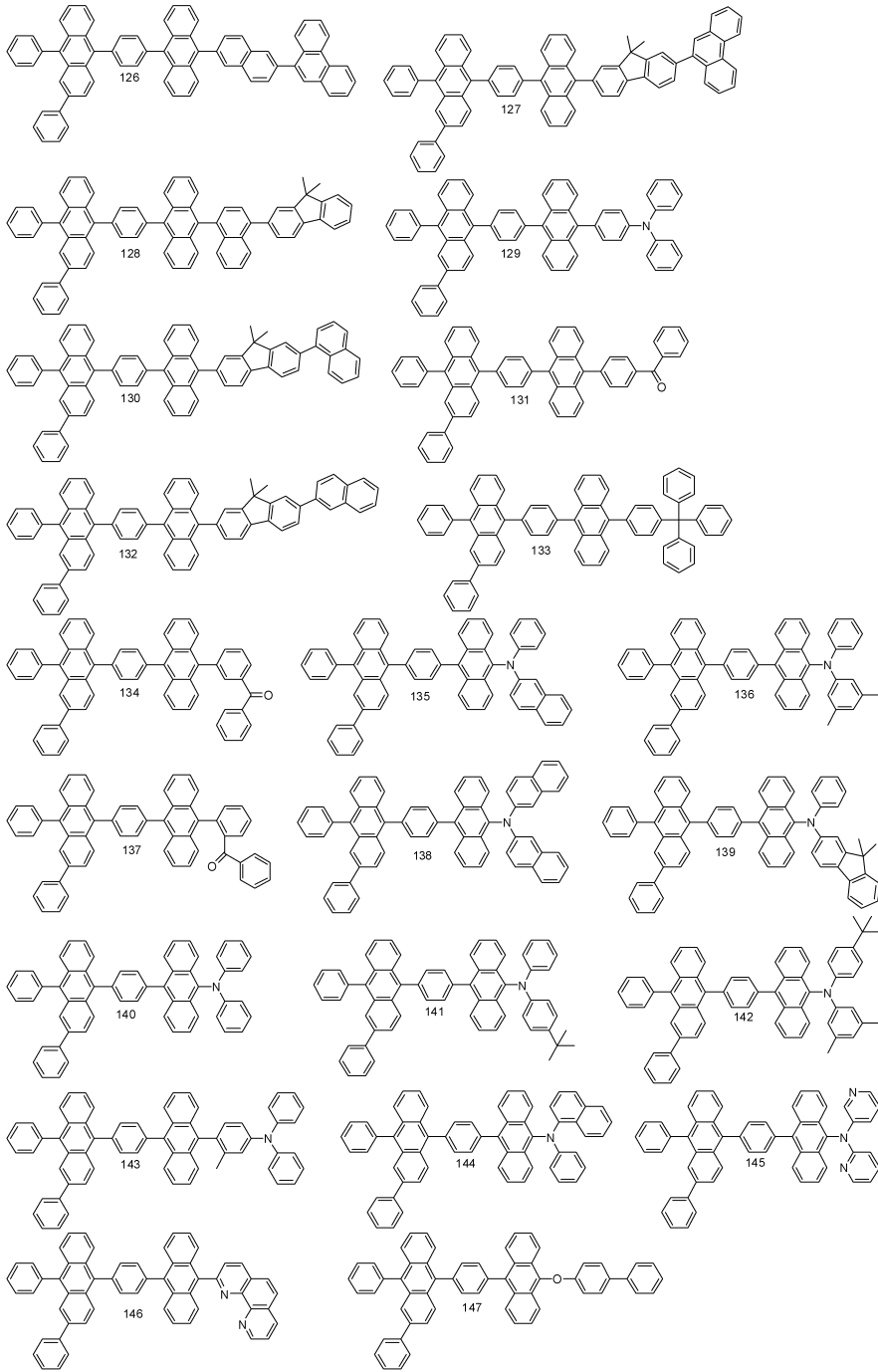
[0035]



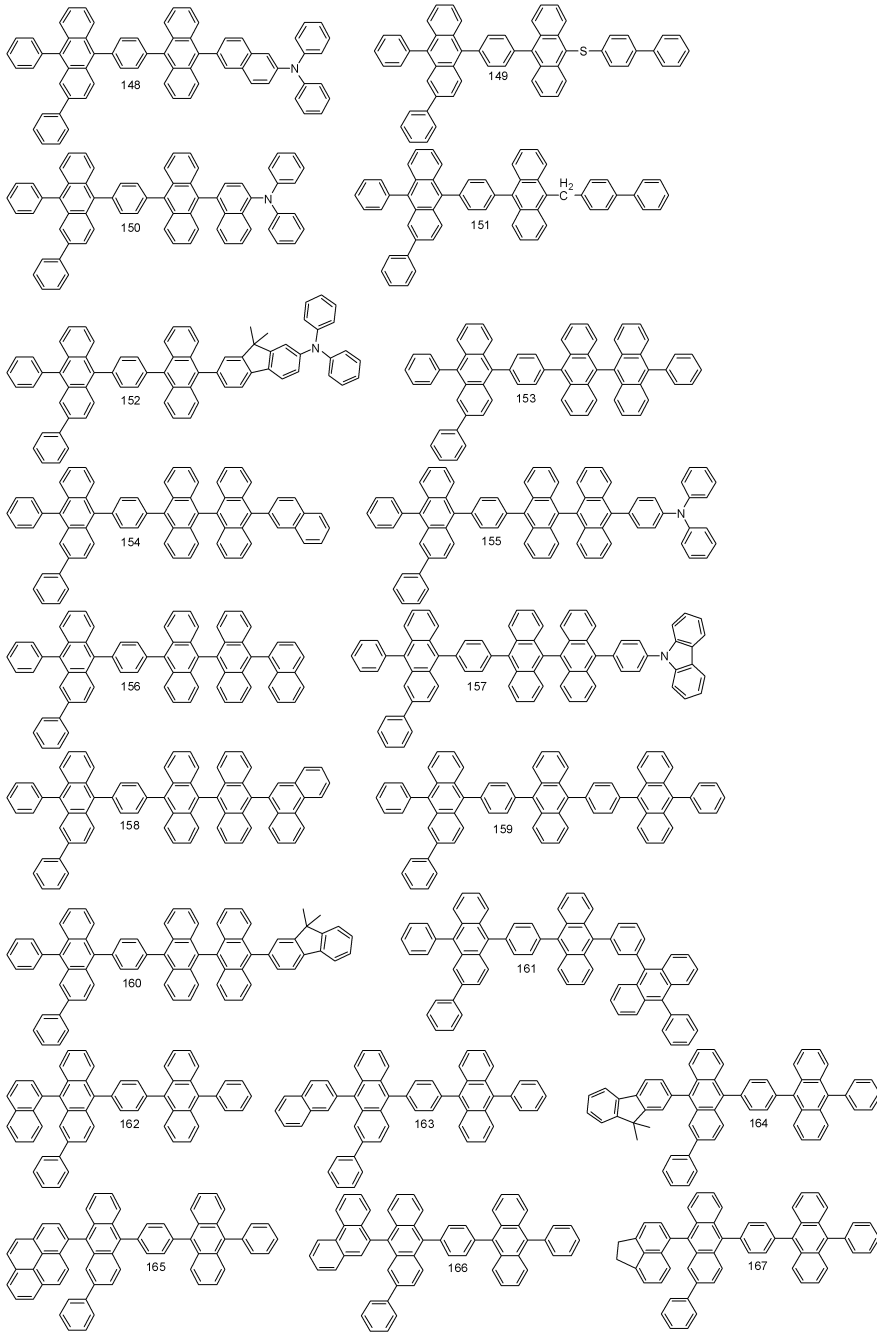
[0036]



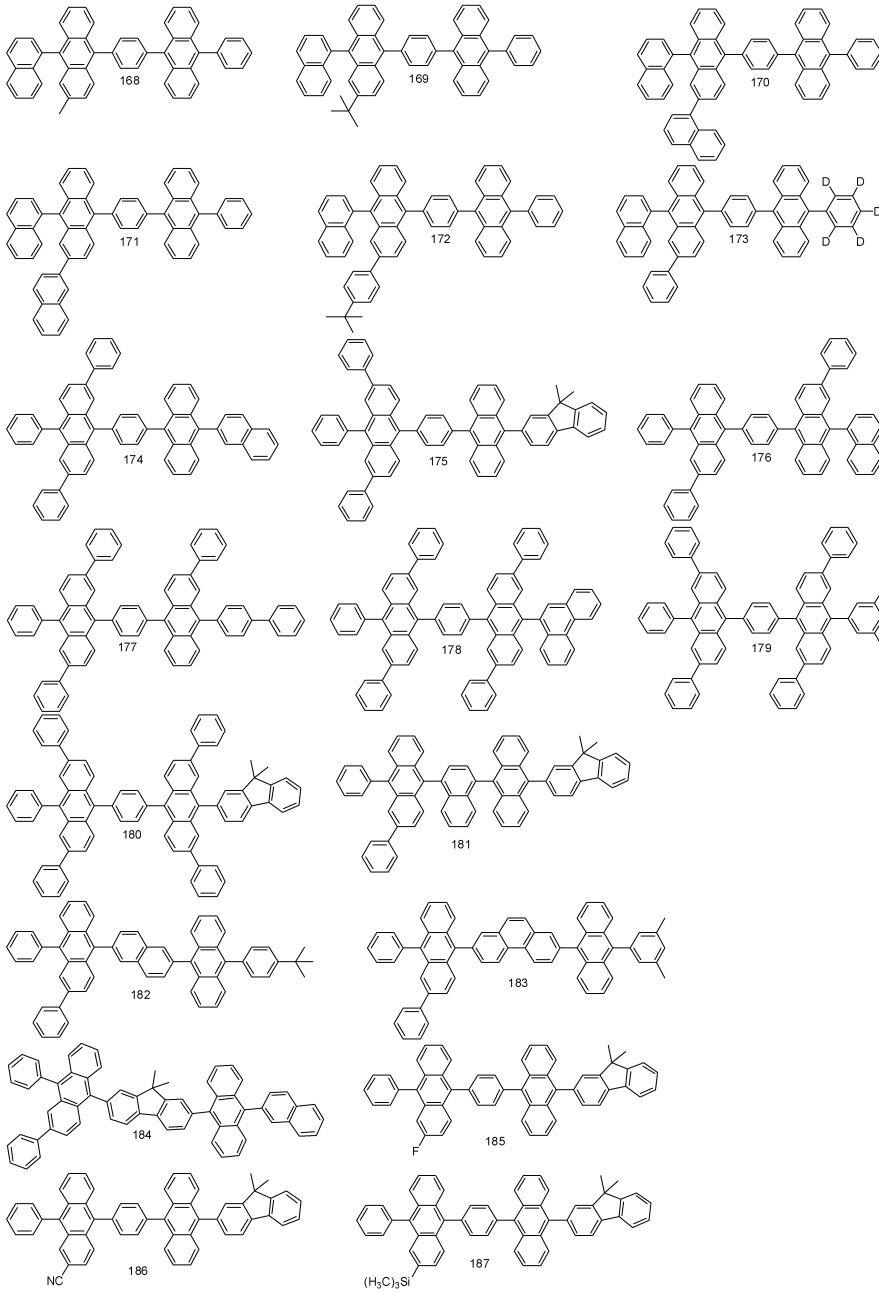
[0037]



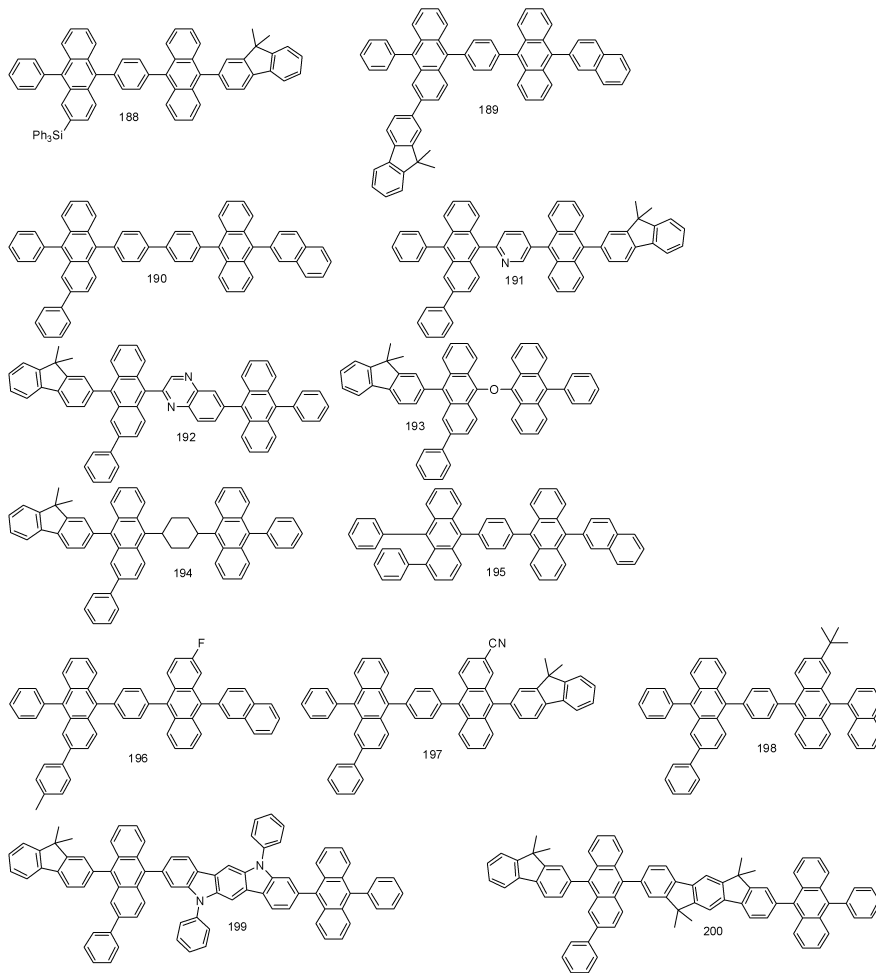
[0038]



[0039]



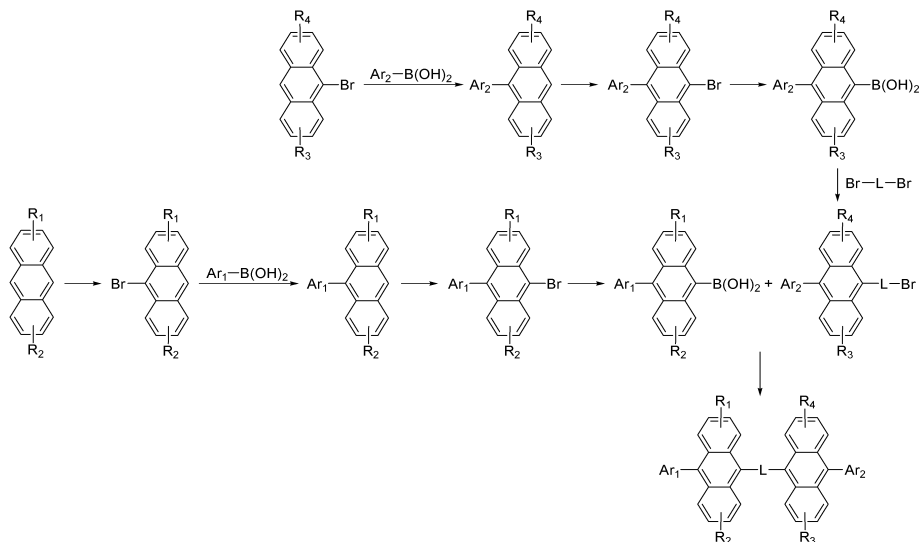
[0040]



[0041]

[0042] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 반응식 1에 나타난 바와 같이, 제조될 수 있다.

[0043] [반응식 1]



[0044]

[0045] [상기 반응식 1에서 L, Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub>는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

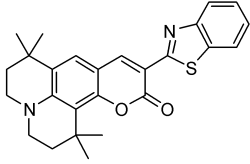
[0046] 본 발명은 유기 전계 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0047] 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함하며, 상기 발광층은 상기 화학식 1의 하나 이상의 유기 발광 화합물 이의

에 하나 이상의 도판트 또는 호스트를 더 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 도판트 또는 호스트는 특별히 제한되지는 않는다.

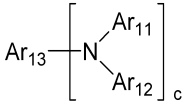
[0048] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 도판트는 하기 화학식 2 내지 화학식 4의 화합물로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0049] [화학식 2]



[0050]

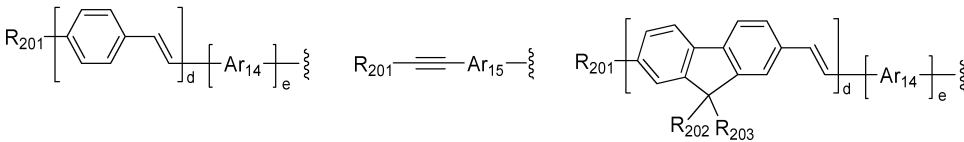
[0051] [화학식 3]



[0052]

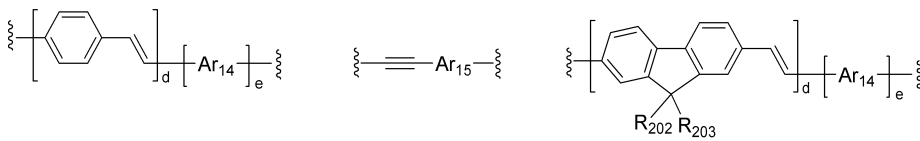
[0053] [상기 화학식 3에서, Ar<sub>11</sub> 및 Ar<sub>12</sub>는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬이고, Ar<sub>11</sub> 및 Ar<sub>12</sub>는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하고;

[0054] c가 1인 경우 Ar<sub>13</sub>은 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴 또는 하기 구조에서 선택되는 치환기이고;



[0055]

[0056] c가 2인 경우 Ar<sub>13</sub>는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌 또는 하기 구조에서 선택되는 치환기이고;



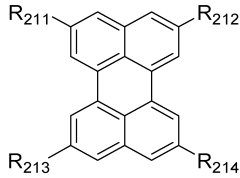
[0057]

[0058] Ar<sub>14</sub> 및 Ar<sub>15</sub>은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌이고;

[0059] R<sub>201</sub> 내지 R<sub>203</sub>는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴이고;

[0060] d는 1 내지 4의 정수이며, e는 0 또는 1의 정수이다.]

[0061] [화학식 4]



[0062]

[0063] [상기 화학식 4에서, R<sub>211</sub> 내지 R<sub>214</sub>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 시아노, NR<sub>11</sub>R<sub>12</sub>, BR<sub>13</sub>R<sub>14</sub>, PR<sub>15</sub>R<sub>16</sub>, P(=O)R<sub>17</sub>R<sub>18</sub>[R<sub>11</sub> 내지 R<sub>18</sub>은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이다.], 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로, 하이드록시이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

[0064] 상기 화학식 2 내지 화학식 4의 도판트 화합물은 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0072]  $(Ar_{23})_h-L_{22}-(Ar_{24})_i$

[0073] [상기 화학식 5 및 화학식 6에서,

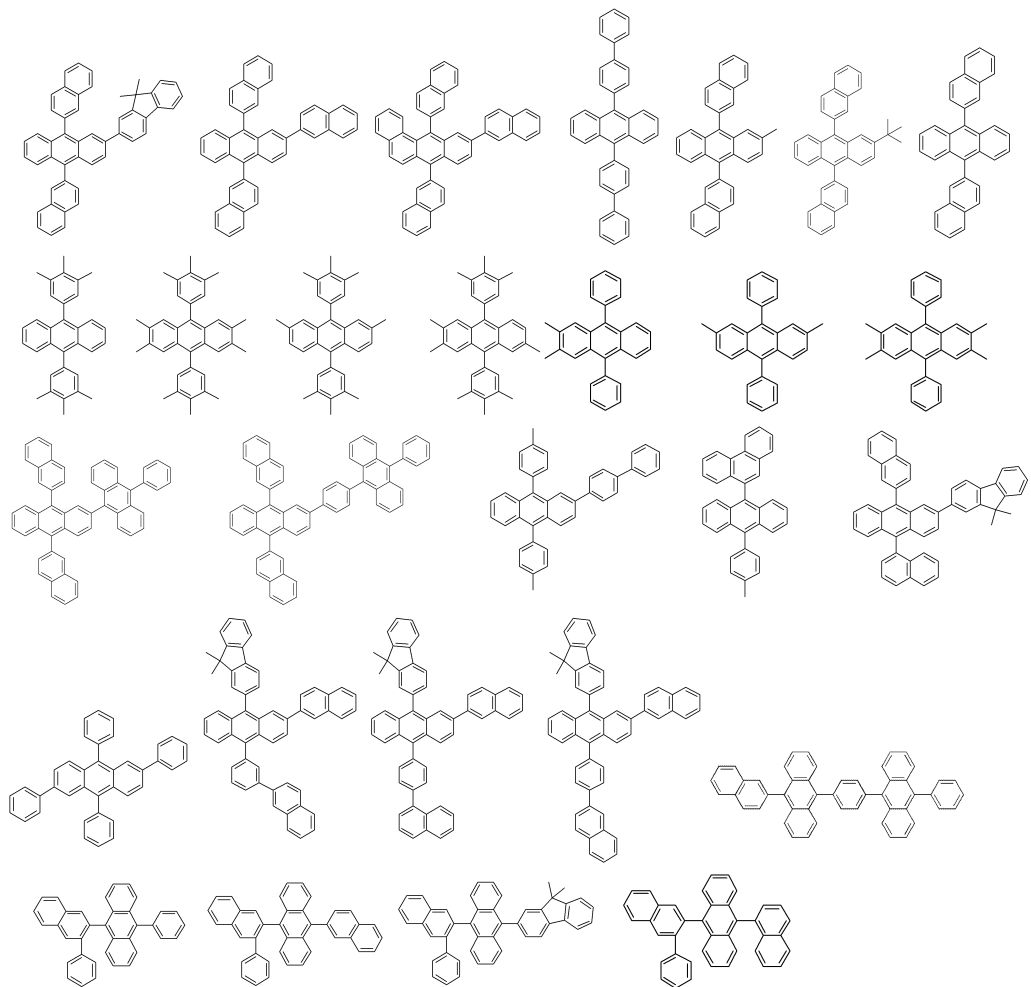
[0074]  $L_{21}$ 는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌이고;

[0075]  $L_{22}$ 는 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌이며;

[0076]  $Ar_{21}$  내지  $Ar_{24}$ 은 서로 독립적으로 수소이거나, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C5-C30)시클로알킬 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴로부터 선택되고;

[0077] f, g, h 및 i는 서로 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

[0078] 상기 화학식 5 내지 6의 호스트 화합물은 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.



[0079]

[0080] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 화학식 1의 유기 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.

[0081] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물 이외에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속 또는 착체화합물을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함할 수

있다.

[0082] 또한, 상기 유기물층에 화학식 1의 유기발광 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.

[0083] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 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 할로젠화 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, 할로젠화 금속로서는 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.

[0084] 또한, 본 발명의 유기 전계 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 있다.

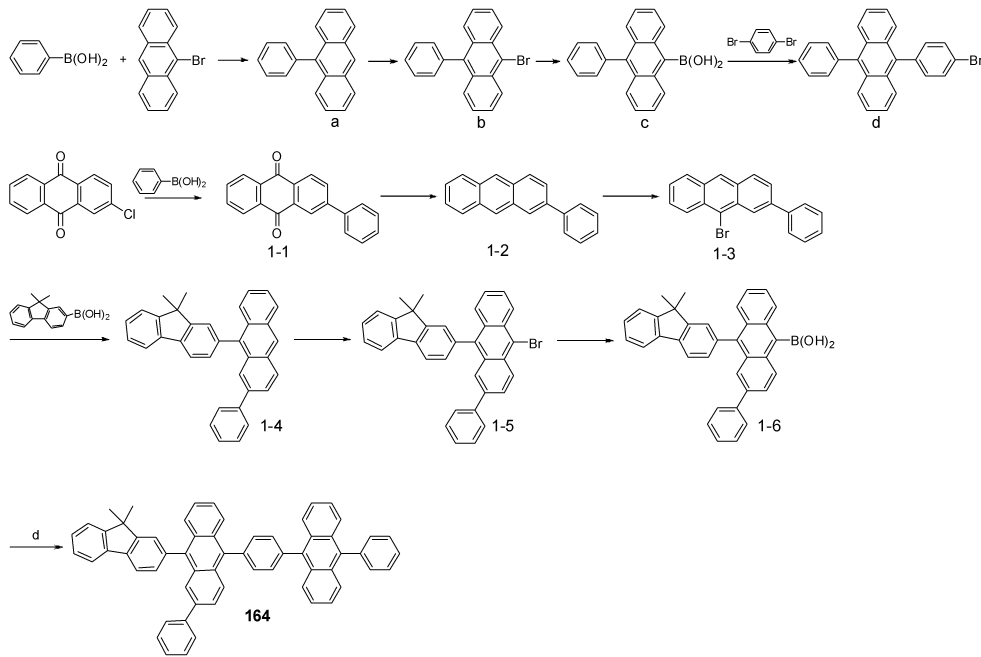
### 효 과

[0085] 본 발명에 따른 유기 발광화합물은 발광효율이 좋고 재료의 색순도 및 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0086] 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.

[0087] [제조예 1] 화합물 164의 제조



[0088]

[0089] 화합물 a의 제조

[0090] 9-브로모안트라센 15.0 g(58.3 mmol), 페닐보론산 8.5 g(70.0 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 6.7 g(5.8 mmol)을 톨루엔/에탄올을 각각 300 mL/150 mL에 녹인 다음, 2M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 수용액 486 mL을 넣어 주고 120°C에서 5시간 동안 환류 교반시켰다. 그런다음 실온으로 온도를 낮추고 증류수를 가해 반응을 종료하고, EA로 추출하였다. 여기서 얻어진 유기층을 무수 MgSO<sub>4</sub>으로 건조하고 여과하여 감압 농축시킨 후 THF/메탄올로 재결정하여 화합물 a 12.0 g(81%)을 얻었다.

[0091] 화합물 b의 제조

[0092] 화합물 a 11.7 g(46.0 mmol), N-브로모숙시니미드(N-bromosuccinimide) 9.0 g(50.6 mol)을 질소 존재하에서 MC 360mL에 녹인 다음 실온에서 5시간동안 교반하였다. 그런다음 증류수를 가해 반응을 종료하고 MC로 추출하였다. 여기서 얻어진 유기층을 무수 MgSO<sub>4</sub>으로 건조하고 여과하여 감압 농축시킨 후 THF/메탄올로 재결정하여 화합물 b 13.0 g(85.0%)을 얻었다.

[0093] 화합물 c의 제조

[0094] 화합물 b 13.0 g(39.0 mmol)을 THF 150 mL에 녹이고 -78°C에서 n-BuLi 23.4 mL(58.5 mmol, 2.5M in hexane)을 천천히 넣는다. 한시간 후 트리메틸보레이트 5.7mL을 넣었다. 상온에서 12시간 교반 후 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. 무수 MgSO<sub>4</sub>으로 건조하고 감압 증류하였다. 컬럼 분리하여 화합물 c 7.6 g(25.5 mmol, 67.2%)을 얻었다.

[0095] 화합물 d의 제조

[0096] 화합물 c 7.6 g(25.5 mmol), 1,4-다이브로모벤젠 6.0 g(25.5 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 3.0 g(2.6 mmol)을 톨루엔/에탄올을 각각 200 mL/100 mL에 녹인 다음, 2M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 수용액 200 mL을 넣어 주고 120°C에서 5시간 동안 환류 교반시켰다. 그런다음 실온으로 온도를 낮추고 증류수를 가해 반응을 종료하고, EA로 추출하였다. 여기서 얻어진 유기층을 무수 MgSO<sub>4</sub>으로 건조하고 여과하여 감압 농축시킨 후 THF/메탄올로 재결정하여 화합물 d 7.4 g(18.1 mmol, 71%)을 얻었다.

[0097] 화합물 1-1의 제조

[0098] 2-클로로안트라센-9,10(4aH,9aH)-다이온 50.0 g(0.2 mol)과 페닐보론산 37.6 g(0.3 mol)와 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 9.5 g(8.2

mmol)를 이구 플라스크에 첨가한다. 톨루엔을 첨가하면서 교반을 시키고 2M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 수용액 500 mL(1.0 mol)과 에탄올 500 mL를 첨가한다. 120℃에서 5시간 동안 환류시킨다. 반응이 종결되면 실온으로 냉각시킨 후 증류수와 EA로 추출한다. 유기층을 무수 MgSO<sub>4</sub>으로 건조시킨 후 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 EA를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 **1-1** 56.0 g(95.0%)를 얻었다.

[0099] 화합물 1-2의 제조

[0100] 화합물 **1-1** 13.0 g(45.7 mmol)을 아세트산 200 mL에 넣고 HI 120 mL(914.5 mmol, 57% 수용액), H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub> 80 mL(777.3 mmol, 50%수용액)을 넣고 환류 교반 한다. 12시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣어 생성된 고체를 감압 여과한다. NaOH수용액으로 씻어주고 증류수와 메탄올로 씻어주었다. EA로 재결정해서 화합물 **1-2** 10.0 g(39.3 mmol, 86.0%)을 얻었다.

[0101] 화합물 1-3의 제조

[0102] 화합물 **1-2** 10.0 g(39.3 mmol)를 THF 500mL에 녹이고 N-브로모숙시니미드 7.8 g(43.3 mmol)을 넣었다. 24시간 상온 교반 후 감압 증류하였다. 생성된 고체를 메탄올로 씻어 주었다. 화합물 **1-3** 11.4 g(34.2 mmol, 87.0%)을 얻었다.

[0103] 화합물 1-4의 제조

[0104] 화합물 **1-3** 11.4 g(34.2 mmol), 9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-일 보론산 12.2 g(51.3 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 1.9 g(1.7 mmol), 2M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 50 mL, 톨루엔 100 mL, 에탄올 50 mL을 넣고 5시간 환류 교반 하였다. 상온으로 냉각하고 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. 무수 MgSO<sub>4</sub>으로 건조하고 감압 증류하였다. 생성된 고체를 MC에 녹이고 실리카겔에 필터하였다. 감압 증류 후 메탄올로 재결정하여 화합물 **1-4** 14.0 g(31.3 mmol, 91.6%)을 얻었다.

[0105] 화합물 1-5의 제조

[0106] 화합물 **1-4** 14.0 g(31.3 mmol)를 MC 500mL에 녹이고 N-브로모숙시니미드 12.8 g(72.1 mmol)을 넣었다. 환류 교반 3시간 후 상온으로 냉각하고 감압 증류하였다. 생성된 고체를 메탄올로 씻어 주었다. 화합물 **1-5** 11.4 g(21.7 mmol, 69.2%)을 얻었다.

[0107] 화합물 1-6의 제조

[0108] 화합물 **1-5** 11.4 g(21.7 mmol)을 THF 150 mL에 녹이고 -78℃에서 *n*-BuLi 11.3 mL(28.2 mmol, 2.5M in hexane)을 천천히 넣는다. 한시간 후 트리메틸보레이트 4.8mL을 넣었다. 상온에서 12시간 교반 후 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. 무수 MgSO<sub>4</sub>로 건조하고 감압 증류하였다. 컬럼 분리하여 화합물 **1-6** 7.1 g(14.7 mmol, 67.5%)을 얻었다.

[0109] 화합물 164의 제조

[0110] 화합물 **1-6** 7.1 g(14.7 mmol), 화합물 **d** 5.0 g(12.3 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 1.4 g(1.7 mmol), 2M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 35 mL, 톨루엔 100 mL, 에탄올 40 mL을 넣고 5시간 환류 교반 하였다. 상온으로 냉각하고 메탄올을 넣고 생성된 고체를 감압 여과하였다. 얻어진 고체를 CHCl<sub>3</sub>에 녹이고 실리카겔에 필터하였다. 감압 증류 후 EA로 재결정하여 화합물 **164** 7.0 g(9.0 mmol, 73.7%)을 얻었다.

[0111] 상기 제조예 1의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 **1** 내지 화합물 **200**을 제조하였으며, 표 1에 제조된 유기 발광 화합물들의 <sup>1</sup>H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0112] [표 1]

화합물	<sup>1</sup> H NMR(CDCl <sub>3</sub> , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.58~7.61(4H, m), 7.73(1H, m), 7.91~8(10H, m), 8.13(1H, m)	708.89	708.28
2	δ = 1.72(6H, s), 7.25~7.28(5H, m), 7.38~7.41(9H, m), 7.51~7.55(9H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.97(9H, m), 8.13(1H, m)	774.99	774.33
7	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.82~7.97(12H, m), 8.12~8.13(3H, m), 8.93(2H, m)	758.94	758.30
13	δ = 2.34(3H, m), 7.25~7.41(16H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.13(1H, m)	672.85	672.28
24	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.5~7.52(10H, m), 7.61(1H, m), 7.86~8(11H, m), 8.13(1H, m), 8.45(1H, m)	764.97	764.25

[0113]

28	δ = 1.72(6H, s), 7.25~7.41(15H, m), 7.51~7.55(10H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.87~7.97(8H, m), 8.13(1H, m)	774.99	774.33
32	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.71(4H, m), 7.82~7.97(9H, m), 8.04(1H, m), 8.12~8.18(3H, m)	782.97	782.30
39	δ = 7.25~7.41(15H, m), 7.5~7.52(9H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.9~7.97(8H, m), 8.12~8.13(2H, m), 8.55(1H, m)	747.92	747.29
47	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.82~7.84(4H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.13(1H, m)	683.84	683.26
51	δ = 7(1H, m), 7.25~7.26(5H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.52(9H, m), 7.61(1H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.13(1H, m), 8.5(1H, m)	659.81	659.26
57	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.13(1H, m), 8.71(2H, m)	661.79	661.25
61	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61~7.67(3H, m), 7.8(2H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.13(1H, m), 8.7(1H, s), (H, )	710.86	710.27
67	δ = 7.25(5H, m), 7.33~7.52(20H, m), 7.58~7.61(3H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.97(9H, m), 8.13(1H, m), 8.55(1H, m)	824.02	823.32
70	δ = 1.96(2H, m), 2.76(2H, m), 3.06(2H, m), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 7.05~7.07(2H, m), 7.25(4H, m), 7.38~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.88~7.97(7H, m), 8.13(1H, m)	713.90	713.31
88	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.82~7.97(11H, m), 8.04(1H, m), 8.12~8.18(4H, m), 8.93(2H, m), 9.15(1H, m)	809.00	808.31
97	δ = 3.05(2H, m), 4.14(2H, m), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 7.05~7.07(2H, m), 7.25(4H, m), 7.38~7.41(8H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.88~7.97(7H, m), 8.13(1H, m)	699.88	699.29
104	δ = 7.25(8H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.55(10H, m), 7.61(2H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.04~8.13(3H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)	784.98	784.31
113	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(9H, m), 7.51~7.52(12H, m), 7.58~7.61(3H, m), 7.73(2H, m), 7.91~7.97(9H, m), 8.13(1H, m)	784.98	784.31
117	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(9H, m), 7.51~7.52(12H, m), 7.61(1H, m), 7.71(2H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.1~8.13(3H, m), 8.34(2H, m), 8.99(2H, m)	835.04	834.33
120	δ = 7.25(8H, m), 7.39~7.41(9H, m), 7.51~7.55(12H, m), 7.61(1H, m), 7.79(2H, m), 7.91~8.01(8H, m), 8.08~8.13(3H, m), 8.55(1H, m)	861.08	860.34
129	δ = 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7.2~7.25(8H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.54(10H, m), 7.61(1H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.13(1H, m)	826.03	825.34
131	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(8H, m), 7.51~7.55(10H, m), 7.61~7.64(2H, m), 7.74~7.84(6H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.13(1H, m)	762.93	763.29
133	δ = 7.11(6H, m), 7.25~7.41(25H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.91~7.97(7H, m), 8.13(1H, m)	901.14	900.38
135	δ = 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 7.2~7.25(6H, m), 7.36~7.41(9H, m), 7.49~7.52(10H, m), 7.61(1H, m), 7.74~7.77(2H, m), 7.84~7.97(9H, m), 8.13(1H, m)	800.00	799.32
144	δ = 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 6.98(1H, m), 7.2~7.25(6H, m), 7.38~7.41(9H, m), 7.51~7.61(12H, m), 7.88~8.07(9H, m), 8.13(1H, m)	800.00	799.32

[0114]

153	$\delta = 7.25(4H, m), 7.39\sim 7.41(13H, m), 7.51\sim 7.52(12H, m), 7.61(1H, m), 7.91\sim 7.97(11H, m), 8.13(1H, m)$	835.04	834.33
157	$\delta = 7.25\sim 7.41(19H, m), 7.5\sim 7.52(9H, m), 7.61\sim 7.68(4H, m), 7.79(2H, m), 7.91\sim 7.97(12H, m), 8.12\sim 8.13(2H, m), 8.55(1H, m)$	1000.23	999.39
161	$\delta = 7.25(4H, m), 7.39\sim 7.41(13H, m), 7.48\sim 7.61(16H, m), 7.7(1H, m), 7.91\sim 7.97(11H, m), 8.13(1H, m)$	911.14	910.36
174	$\delta = 7.25(4H, m), 7.39\sim 7.41(7H, m), 7.51\sim 7.52(12H, m), 7.58\sim 7.61(5H, m), 7.73(1H, m), 7.91\sim 8(9H, m), 8.13(2H, m)$	784.98	784.31
175	$\delta = 1.72(6H, s), 7.25\sim 7.28(5H, m), 7.38\sim 7.41(8H, m), 7.51\sim 7.55(13H, m), 7.61\sim 7.63(3H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.97(8H, m), 8.13(2H, m)$	851.08	850.36
180	$\delta = 1.72(6H, s), 7.25\sim 7.28(5H, m), 7.38\sim 7.41(6H, m), 7.51\sim 7.55(21H, m), 7.61\sim 7.63(5H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.97(6H, m), 8.13(4H, m)$	1003.24	1002.47
191	$\delta = 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.38\sim 7.41(9H, m), 7.51\sim 7.55(9H, m), 7.61\sim 7.63(2H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 8.03(10H, m), 8.13(1H, m), 8.78(1H, m)$	775.97	775.32
193	$\delta = 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.38\sim 7.42(18H, m), 7.61\sim 7.63(2H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.97(6H, m), 8.11\sim 8.13(3H, m), 8.32(1H, m)$	714.89	714.29
194	$\delta = 1.72(6H, s), 1.75(6H, m), 2.72(4H, m), 7.28(1H, m), 7.37\sim 7.41(9H, m), 7.51\sim 7.63(11H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.96(8H, m), 8.07\sim 8.1(2H, m)$	781.03	780.38
195	$\delta = 7.25(4H, m), 7.39\sim 7.52(15H, m), 7.58\sim 7.61(4H, m), 7.73\sim 7.79(3H, m), 7.87\sim 7.92(8H, m), 8(2H, m)$	708.89	709.28
196	$\delta = 2.34(3H, m), 7.1(1H, m), 7.25\sim 7.41(13H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.58\sim 7.62(5H, m), 7.73(1H, m), 7.89\sim 8(9H, m), 8.13(1H, m)$	740.90	739.29
197	$\delta = 1.72(6H, s), 7.25\sim 7.28(5H, m), 7.38\sim 7.41(7H, m), 7.51\sim 7.55(9H, m), 7.61\sim 7.64(3H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.97(7H, m), 8.09\sim 8.16(3H, m)$	800.00	799.32
198	$\delta = 1.41(9H, s), 7.25(5H, m), 7.39\sim 7.41(6H, m), 7.51\sim 7.55(10H, m), 7.61(2H, m), 7.7(1H, m), 7.85(1H, m), 7.91\sim 7.97(5H, m), 8.04\sim 8.13(3H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)$	764.99	764.34
199	$\delta = 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.38\sim 7.39(7H, m), 7.4(1H, s), 7.41\sim 7.52(16H, m), 7.55(2H, s), 7.55\sim 7.63(8H, m), 7.77\sim 7.79(2H, m), 7.87\sim 7.97(9H, m), 8.1\sim 8.18(3H, m), 8.49(1H, m)$	1105.37	1104.44
200	$\delta = 1.72(18H, s), 7.28(1H, m), 7.38\sim 7.41(9H, m), 7.51\sim 7.55(9H, m), 7.61\sim 7.63(3H, m), 7.69(2H, s), 7.69(0H, m), 7.77(3H, s), 7.77(0H, m), 7.83\sim 7.97(11H, m), 8.13\sim 8.15(2H, m)$	1007.31	1006.45

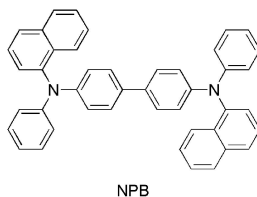
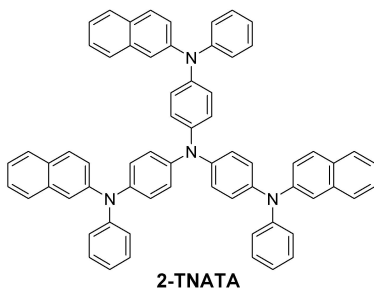
[0115]

[0116] [실시예 1] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0117] 본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다.

[0118] 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.

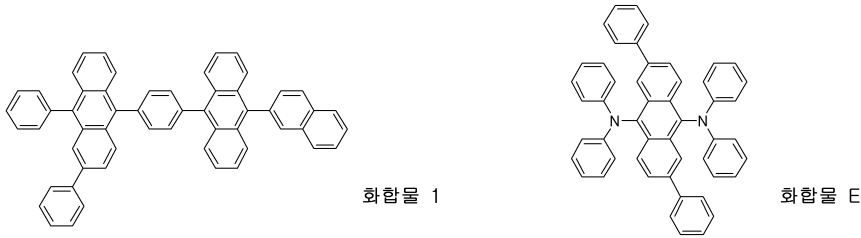
[0119] 다음으로, 진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 구조의 4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine (2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가  $10^{-6}$  torr 에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기판 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기구조 N,N'-bis( $\alpha$ -naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine (NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다.



[0120]

[0121] 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽

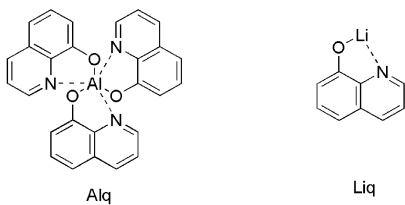
셀에 호스트로서 본 발명에 따른 화합물 **1**를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 **E**를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 중량%로 증착함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



[0122]

[0123]

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.



[0124]

[0125]

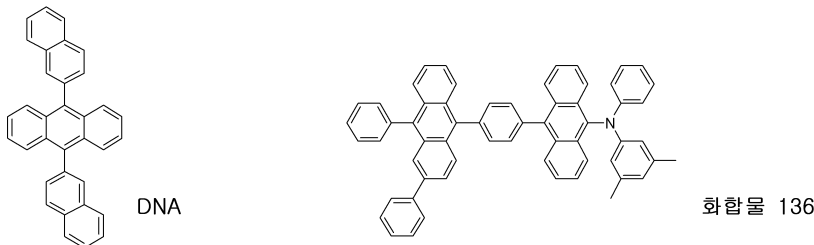
재료 별로 각 화합물은  $10^{-6}$  torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0126]

[실시예 2] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0127]

실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 하기 구조의 dinaphthylanthracene(DNA)를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 본 발명에 따른 화합물 **136**을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



[0128]

[0129]

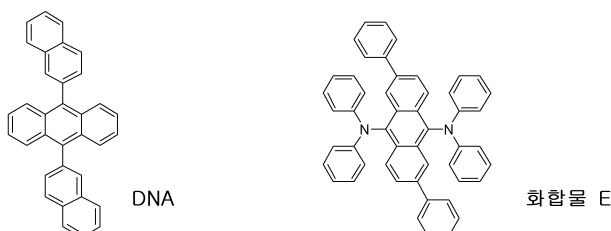
이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0130]

[비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작

[0131]

상기 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 DNA를 넣고, 또 다른 셀에는 화합물 E를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



[0132]

[0133] 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0134] 상기 실시예 1-2 및 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 각각 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 5,000 cd/m<sup>2</sup>에서 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

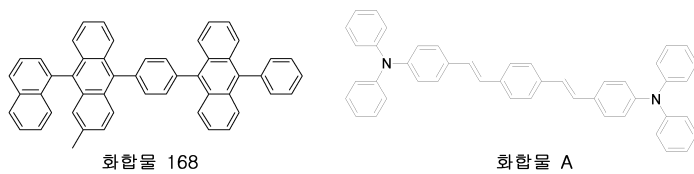
[표 2]

No.	호스트	도판트	도핑농도 (중량%)	발광효율(cd/A)	색	구동전압
				@5000cd/m <sup>2</sup>		
실시예1	화합물 1	화합물E	3	18.5	녹색	6.5
	화합물 103	화합물E	3	18.9	녹색	6.8
	화합물 153	화합물E	3	19.8	녹색	6.6
	화합물 174	화합물E	3	18.2	녹색	6.7
	화합물 184	화합물E	3	19.5	녹색	6.4
실시예2	DNA	화합물 39	3	19.7	녹색	6.5
	DNA	화합물 136	3	18.1	녹색	6.7
	DNA	화합물 138	3	20.0	녹색	6.5
	DNA	화합물 145	3	19.7	녹색	6.6
	DNA	화합물152	3	19.0	녹색	6.7
비교예1	DNA	화합물 E	3	18.5	녹색	7.2

[0136] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 재료를 녹색 발광 소자에 적용한 결과, 본 발명의 유기 발광 화합물들을 호스트, 도판트로 사용하였을 때 비교예 1 대비 동등이상의 색순도를 유지하면서 구동전압도 낮고 발광효율이 개선되었음을 확인할 수 있었다.

[0138] [실시예 3] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

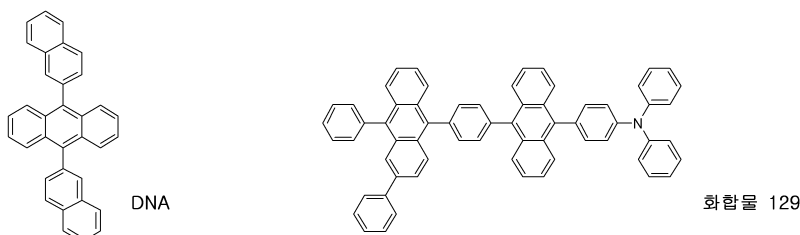
[0139] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 본 발명에 따른 화합물 168를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 하기 구조를 가진 화합물 A를 각각 넣은 후, 두 셀을 같이 가열, 화합물 A의 증착속도 비율을 2 내지 5 중량%로 증착함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



[0140] 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0142] [실시예 4] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0143] 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 하기 구조의 DNA를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 본 발명에 따른 화합물 129를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.

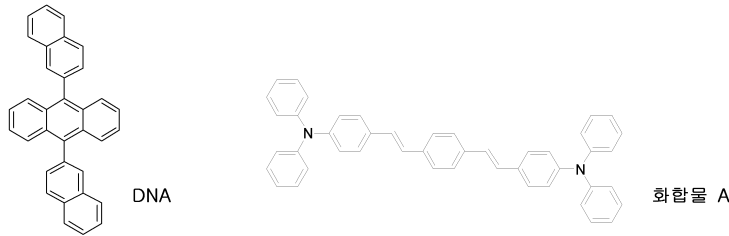


[0144]

[0145] 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0146] [비교예 2] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성

[0147] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 dinaphthylanthracene(DNA)를 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.



[0148]

[0149] 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0150] 상기 실시예 3-4와 비교예 2에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 1,000 cd/m<sup>2</sup>에서 측정하여 하기 표 3에 나타내었다.

[0151] [표 3]

No.	호스트	도판트	도핑농도 (중량%)	발광효율(cd/A)	색
				@1000cd/m <sup>2</sup>	
실시예3	화합물 10	화합물A	3.0	12.5	옥색
	화합물 162	화합물A	3.0	12.7	옥색
	화합물 168	화합물A	3.0	12.6	옥색
	화합물 173	화합물A	3.0	12.7	옥색
	화합물 185	화합물A	3.0	12.5	옥색
실시예4	DNA	화합물 66	3.0	12.8	청색
	DNA	화합물 73	3.0	12.4	청색
	DNA	화합물 129	3.0	12.7	청색
	DNA	화합물 141	3.0	12.6	청색
	DNA	화합물 148	3.0	12.5	청색
비교예2	DNA	화합물A	3.0	12.0	옥색

[0152]

[0153] 상기 표 3에 나타난 바와 같이, 본 발명의 재료를 청색 발광 소자에 적용한 결과, 본 발명의 유기 발광 화합물 들을 호스트로 사용하였을 때 비교예 1 대비 동등이상의 발광효율을 나타남을 확인할 수 있었고, 도판트로 사용 하였을 때 비교예 1 대비 동등 이상의 발광효율을 유지하면서 색순도가 옥색발광 대비 청색발광으로 상당히 개선되었음을 확인할 수 있었다.

专利名称(译)	新型有机发光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020100108914A</a>	公开(公告)日	2010-10-08
申请号	KR1020090027242	申请日	2009-03-31
[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	SHIN HYO NIM 신호님 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	신호님 김치식 조영준 권혁주 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K2211/1011 H01L51/5012 C09K2211/1029 C09K11/06 H01L51/006 H05B33/14 C09K2211/1037 H01L51/0058		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

新型有机发光化合物和包含其的有机电致发光器件技术领域本发明涉及新型有机发光化合物和包含其的有机电致发光器件，特别是，根据本发明的有机发光化合物由下列通式(1)表示。[化学式1][式中，通式(1)中，R<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>不全是氢;根据本发明的有机发光化合物具有能够制造具有高发光效率，优异的色纯度和材料的寿命特性以及优异的驱动寿命的OLED器件的优点。

