



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2010-0086972  
(43) 공개일자 2010년08월02일

(51) Int. Cl.

*C09K 11/06* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)  
*H01L 31/042* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0066233(분할)  
(22) 출원일자 2010년07월09일  
심사청구일자 없음  
(62) 원출원 특허 10-2008-0024056  
원출원일자 2008년03월14일  
심사청구일자 2008년03월14일

(71) 출원인

다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사  
충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2

(72) 발명자

김봉욱  
서울특별시 강남구 삼성동 힐스테이트 아파트  
208-401

김성민

서울시 양천구 목1동 목동트라팰리스 EB-1003

윤승수

서울시 강남구 수서동 삼익아파트 405-1409

(74) 대리인

권오식, 박창희

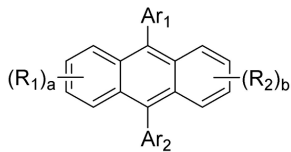
전체 청구항 수 : 총 15 항

**(54) 유기발광화합물을 발광재료로서 채용하고 있는 유기전기발광소자**

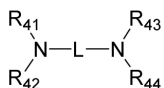
**(57) 요약**

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

[화학식 1]

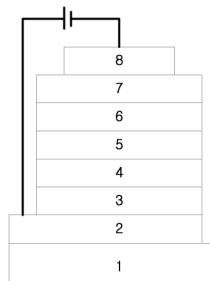


[화학식 2]



본 발명에 따른 유기전기발광소자는 장수명, 고효율 및 고휘도 특성을 나타내고, 색순도가 좋으며, 구동전압을 낮추면서, 향상된 소자의 안정성을 나타낸다.

**대표도 - 도1**

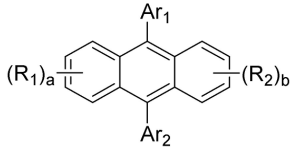


**명세서**

**기술분야**

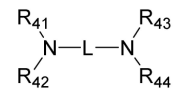
[0001] 본 발명은 기관 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 유기전기발광소자에 있어서, 상기 유기물층이 하기 화학식 1로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 도판트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것이다.

[0002] [화학식 1]



[0003]

[0004] [화학식 2]



[0005]

**배경 기술**

[0006] 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED)라고도 불리는 유기 전계 발광 소자의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 이미 여러 시제품들이 발표된 바 있다.

[0007] 유기전계발광소자는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기관 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계 발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기 전계 발광(EL) 소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 차세대 풍부한 색 디스플레이 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다. 여기서 유기 EL 소자를 제작하는 과정을 간단히 살펴보면,

[0008] (1) 먼저, 투명기관 위에 양극 물질을 입힌다. 양극 물질로는 흔히 ITO(indium tin oxide)가 쓰인다.

[0009] (2) 그 위에 정공주입층(HIL:hole injecting layer)을 입힌다. 정공주입층으로는 주로 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine(CuPc))을 10nm 내지 30nm 두께로 입힌다.

[0010] (3) 그런 다음, 정공전달층(HTL:hole transport layer)을 도입한다. 이러한 정공전달층으로는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl(NPB)을 30nm 내지 60nm 정도 증착하여 입힌다.

[0011] (4) 그 위에 유기발광층 (organic emitting layer)을 형성한다. 이때 필요에 따라 도펀트(dopant)를 첨가한다. 녹색(green) 발광의 경우 흔히 유기발광층으로 트리스(8-하이드록시퀴놀레이트)알루미늄(Alq<sub>3</sub>)(tris(8-hydroxyquinolatealuminum)을 두께 30~60nm 정도 증착하며 도펀트(dopant)로는 MQD(N-메틸퀴나크리돈)(N-Methylquinacridone)를 많이 쓴다.

[0012] (5) 그 위에 전자전달층(ETL:electron transport layer) 및 전자주입층(EI L: electron injecting layer)을 연속적으로 입히거나, 아니면 전자주입층을 형성한다. 녹색(green) 발광의 경우 상기(4)의 Alq<sub>3</sub>가 좋은 전자 전달능력을 갖기 때문에 전자 주입층/전달층을 쓰지 않는 경우도 많다.

[0013] (6) 다음 음극(cathode)을 입히고, 마지막으로 보호막을 덧 씌우게 된다.

[0014] 상기와 같은 구조에 있어 발광층을 어떻게 형성하느냐에 따라 청색, 녹색, 적색의 발광 소자를 각각 구현할 수가 있다. 한편, 종래의 녹색 발광 소자를 구현하기 위한 녹색 발광 화합물로 사용되는 물질은 수명과 발광효율

이 좋지 않은 문제점이 있었다.

[0015] 또한, 상기와 같은 구조에서 전자주입층이나 전자 전달층 등에 이용하는 유기 화합물로는 여러 가지가 사용될 수 있다. 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄( $AlQ_3$ )으로 대표되는 경금속 착체나, 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 벤즈이미다졸(benzimidazole), 벤조옥사졸(benzoxazole), 벤조티아졸 (benzothiazole) 등을 들 수 있지만 발광휘도, 내구성 등에서 충분히 만족스러운 화합물은 얻어지지 않고 있다. 그 중에서 안정성이 우수하고 전자친화도가 큰  $AlQ_3$ 가 가장 좋은 것으로 보고되었으나, 청색발광소자에 사용할 경우 엑시톤의 확산(exciton diffusion)에 의한 발광 때문에 색순도가 떨어지는 단점이 있다. 이처럼 전기 발광 소자의 실용화를 위한 최근의 진보는 현저하며, 그 특징은 저인가 전압으로 고휘도, 발광파장의 다양성, 고속응답성, 박형의 발광 디바이스를 얻는 것으로 보다 장수명, 고효율의 소자를 위해서는 저소비 전력이 필수적이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0016] 따라서, 본 발명자들은 상기의 종래 문제점을 해결하기 위하여 노력한 결과, 고색순도, 고휘도 및 장수명의 유기전기발광소자를 실현하기 위하여 특정화합물의 조합으로 이루어진 발광층을 포함하는 유기물층이 기관 상의 양극과 음극 사이에 삽입된 유기전기발광소자를 발명하게 되었다.

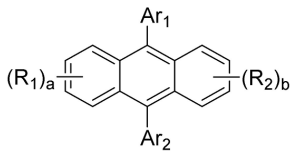
[0017] 본 발명의 목적은 기관 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 유기전기발광소자에 있어서, 상기 유기물층이 호스트 화합물 하나 이상과 도판트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 유기전기발광소자를 제공하는 것이다.

[0018] 또한, 본 발명의 다른 목적은 뛰어난 발광효율, 우수한 색순도, 낮은 구동전압 및 양호한 구동수명을 갖는 유기 전기발광소자를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

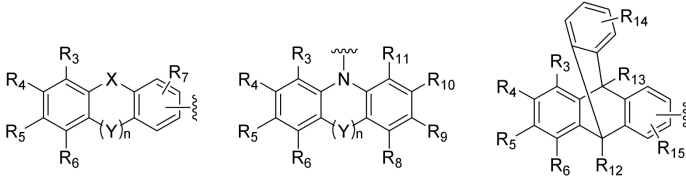
[0019] 본 발명은 유기전기발광소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게 본 발명에 따른 유기전기발광소자는 기관 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 유기전기발광소자에 있어서, 상기 유기물층이 하기 화학식 1로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 도판트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] [화학식 1]



[0021]

[0022] [상기 화학식 1에서,  $Ar_1$ ,  $Ar_2$ ,  $R_1$  및  $R_2$ 는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 하기 구조에서 선택되는 치환기이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고;



[0023]

[0024]

상기 R<sub>3</sub> 내지 R<sub>15</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이고;

[0025]

X 및 Y는 서로 독립적으로 화학결합이거나, CR<sub>21</sub>R<sub>22</sub>, NR<sub>23</sub>, S, O, SiR<sub>24</sub>R<sub>25</sub>, PR<sub>26</sub>, CO, BR<sub>27</sub>, InR<sub>28</sub>, Se, GeR<sub>29</sub>R<sub>30</sub>, SnR<sub>31</sub>R<sub>32</sub> 또는 GaR<sub>33</sub>이며;

[0026]

R<sub>21</sub> 내지 R<sub>33</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R<sub>33</sub> 내지 R<sub>45</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0027]

상기 Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>의 알킬, 알케닐, 알키닐, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬아미노 및 아릴아미노는 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

[0028]

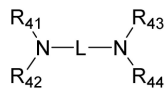
a 및 b는 0 내지 4의 정수이나, 단 a+b1이며;

[0029]

n은 0 내지 4의 정수이다.]

[0030]

[화학식 2]



[0031]

[0032]

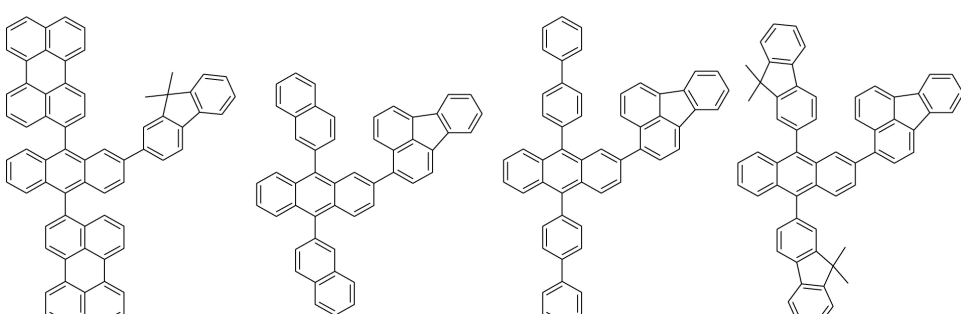
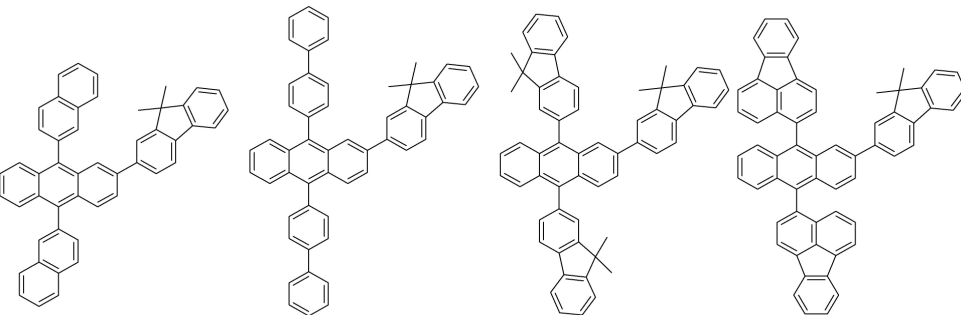
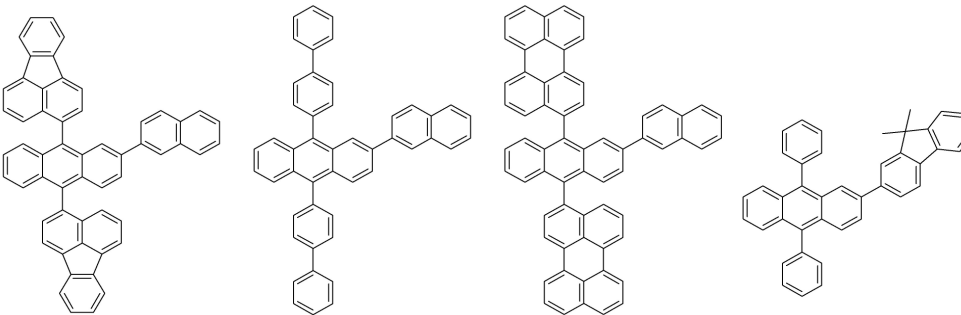
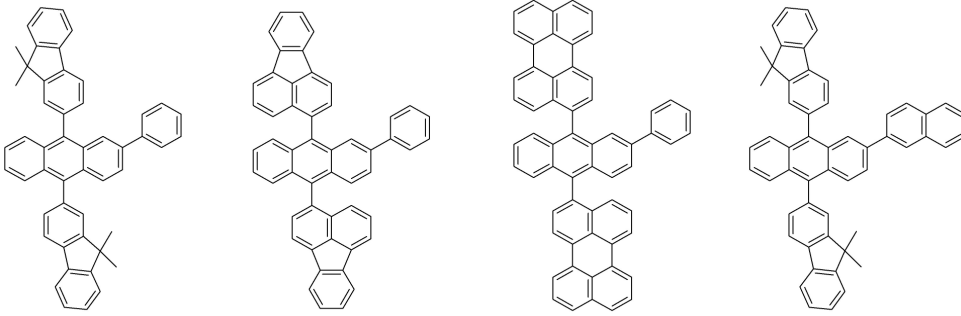
[상기 화학식 2에서, L은 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기가 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴렌이고, 상기 아릴렌에 치환되는 치환기인 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬아미노 및 아릴아미노는 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상

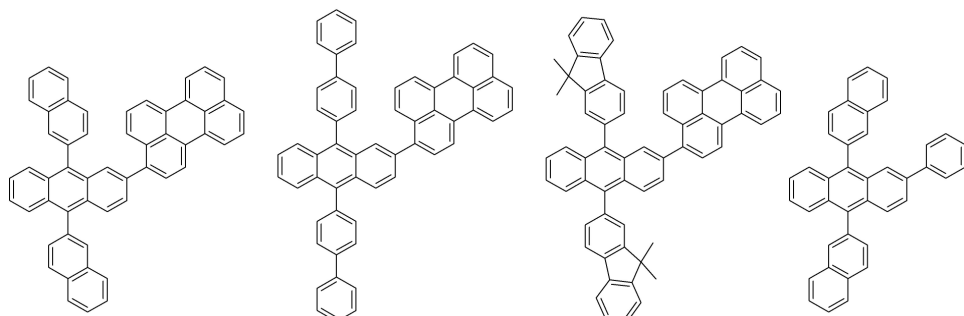
이 더 치환될 수 있으며;

- [0033]  $R_{41}$  내지  $R_{44}$ 는 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, (C3-C60)시클로알킬이거나,  $R_{41}$  내지  $R_{44}$ 는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고,
- [0034] 상기  $R_{41}$  내지  $R_{44}$ 의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 및 헤테로시클로알킬은 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]
- [0035] 발명에 기재된 “알킬”, “알콕시” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함한다.
- [0036] 본 발명에 기재된 「아릴」이라는 용어는 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, 테트라히드로나프틸, 인다닐(indanyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 피렌일, 페틸렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0037] 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」이라는 용어는 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. 구체적인 예로 퓨릴, 티오펜일, 피롤릴, 피란일, 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, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴놀리진일, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴 등의 다환식 헤테로아릴 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 본 발명에 따른 유기전기발광소자는 효율적인 호스트-도판트 간의 에너지 전달 메커니즘을 보여 전자 밀도 분포의 개선 효과를 바탕으로 확실한 고효율의 발광 특성을 발현할 수 있다. 또한, 기존의 재료가 갖고 있던 초기 효율 저하 특성 및 저수명 특성 등을 극복, 각 컬러에서 고효율 및 장수명을 갖는 고성능의 발광 특성을 확보할 수 있다.
- [0039] 상기 화학식 1의 호스트 화합물의  $Ar_1$  및  $Ar_2$ 는 서로 독립적으로 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 플루오란텐일, 페틸렌일, 피렌일, 페난트렌일, 스피로바이플루오레닐, 피리딜 또는 퀴놀릴이고;  $R_1$  및  $R_2$ 는 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, t-부톡시, n-펜톡시, i-펜톡시, n-헥실옥시, n-헵톡시, 플루오르, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 플루오란텐일, 페틸렌일, 피렌일, 페난트렌일, 스피로바이플루오레닐, 피리딜 또는 퀴놀릴이고; 상기  $Ar_1$ ,  $Ar_2$ ,  $R_1$  및  $R_2$ 의 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 플루오란텐일, 페틸렌일, 피렌일, 페난트렌일, 스피로바이플루오레닐, 피리딜 또는 퀴놀릴은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, t-부톡시, n-

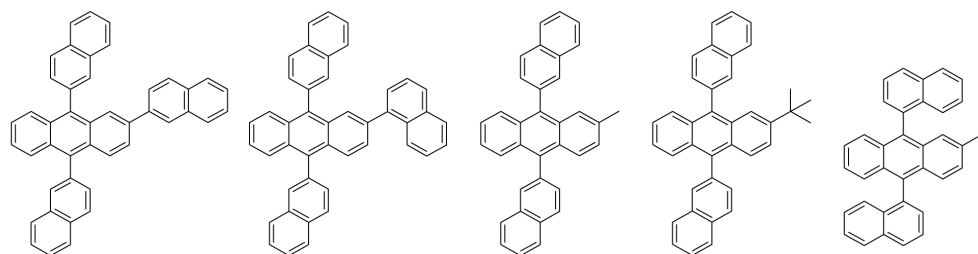
펜톡시, i-펜톡시, n-헥실옥시, n-헵톡시, 플루오르, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란테닐, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페릴렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴 또는 벤조옥사졸릴로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.

[0040] 상기 화학식 1의 호스트 화합물은 구체적으로 하기 화합물들로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

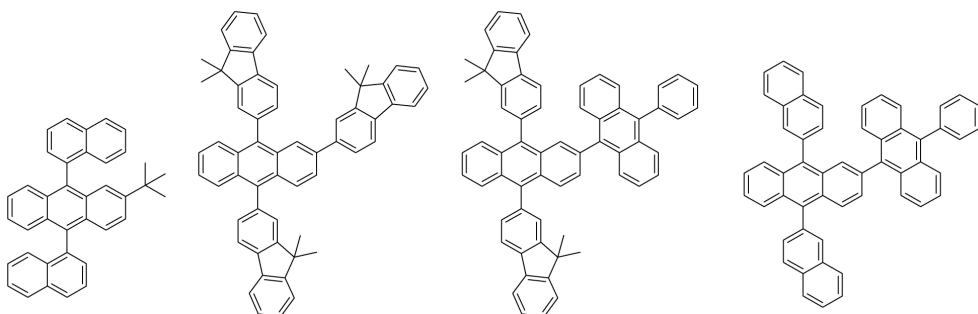




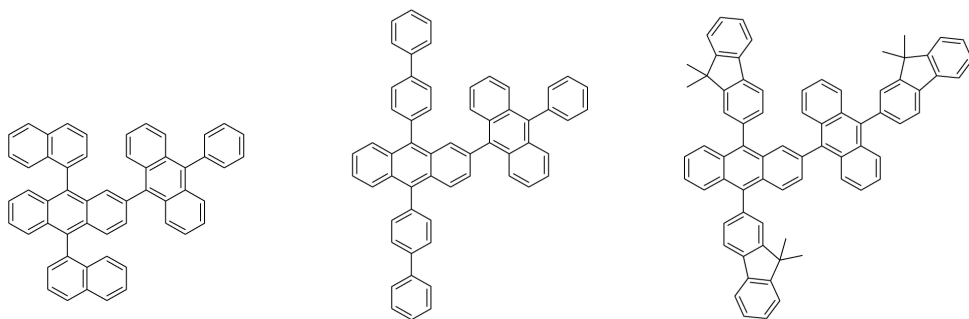
[0045]



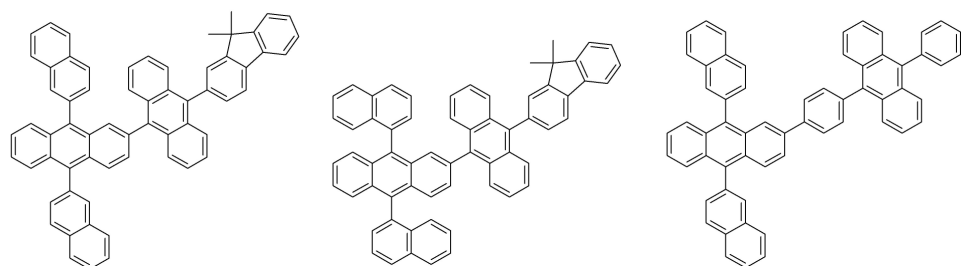
[0046]



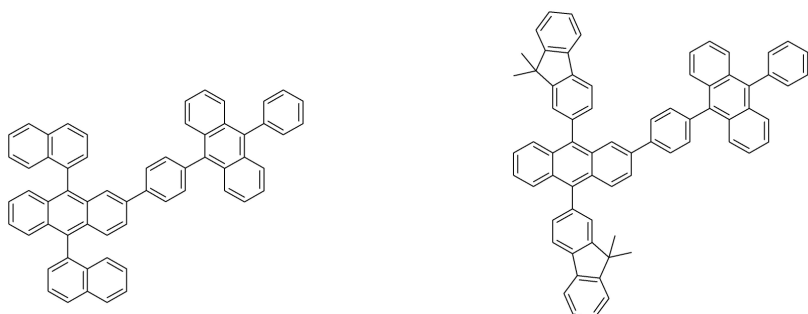
[0047]



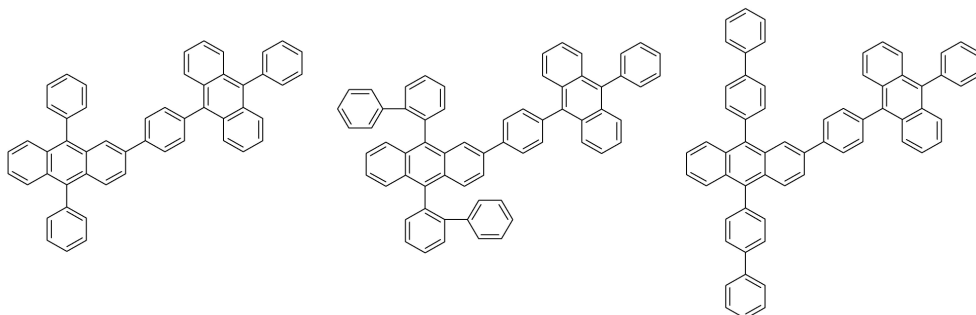
[0048]



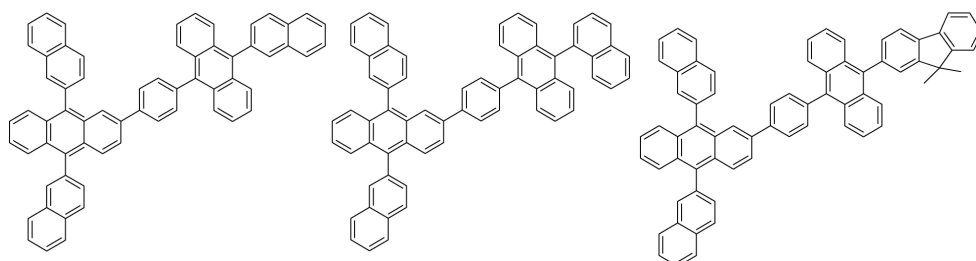
[0049]



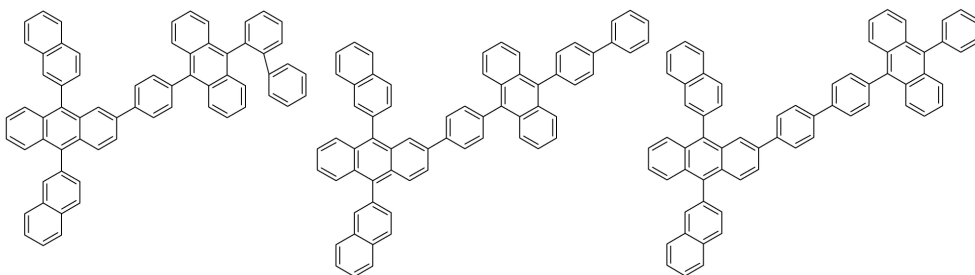
[0050]



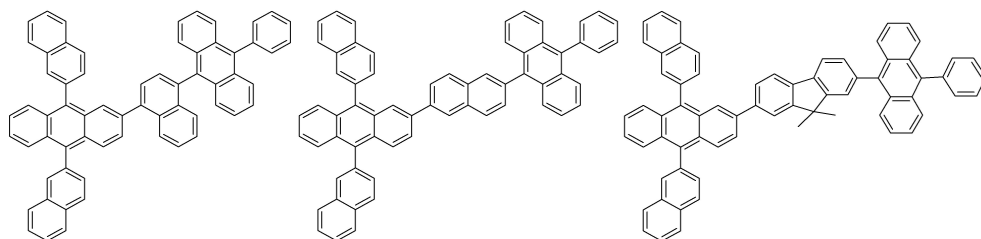
[0051]



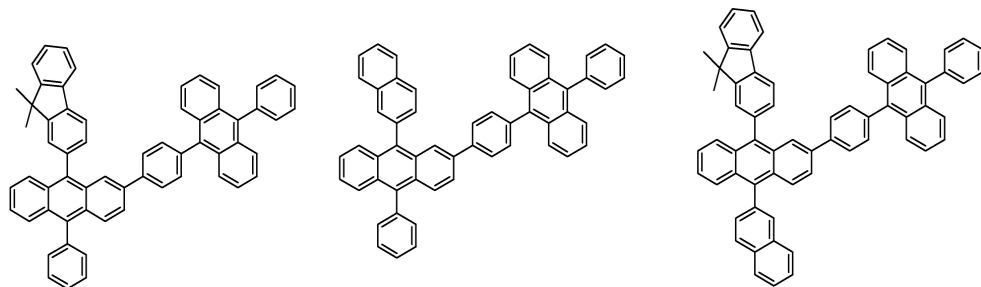
[0052]



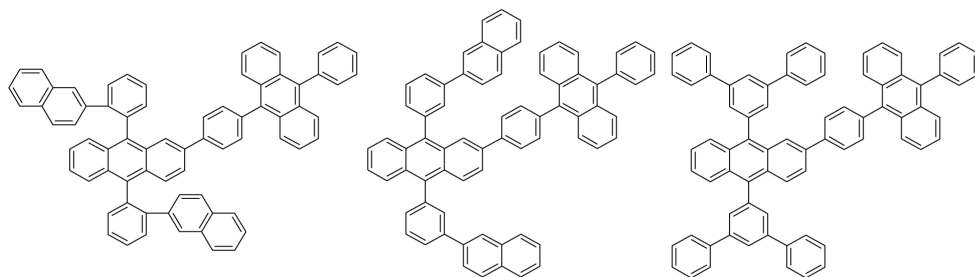
[0053]



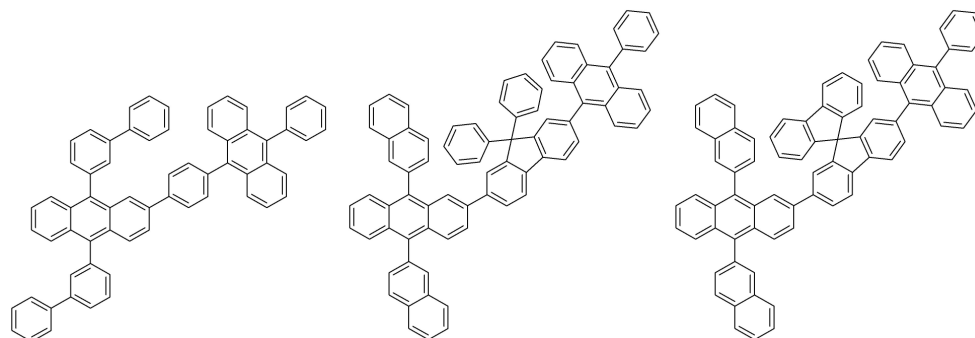
[0054]



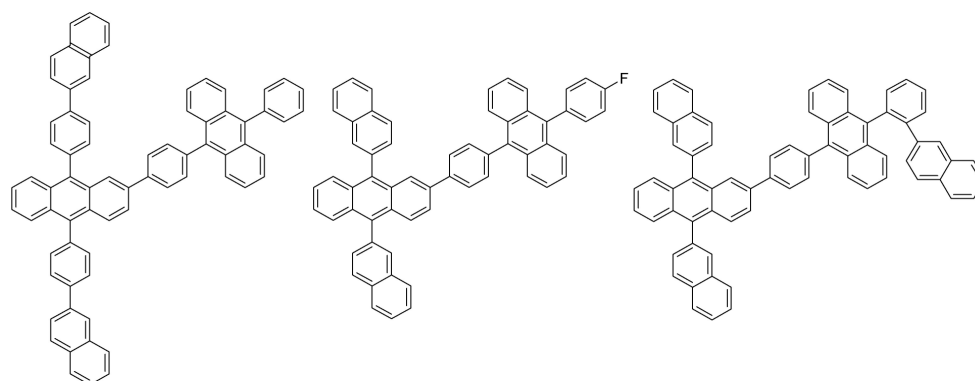
[0055]



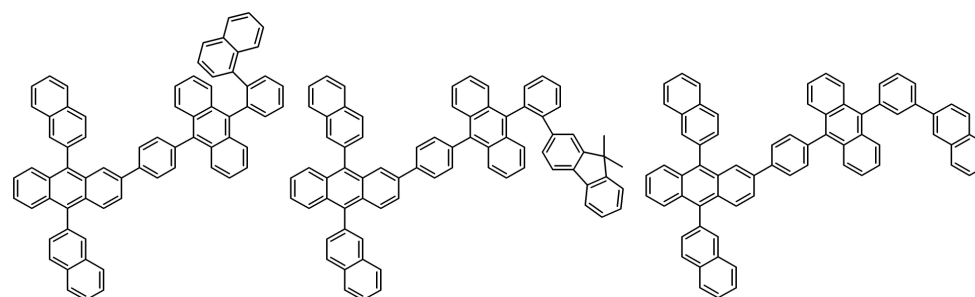
[0056]



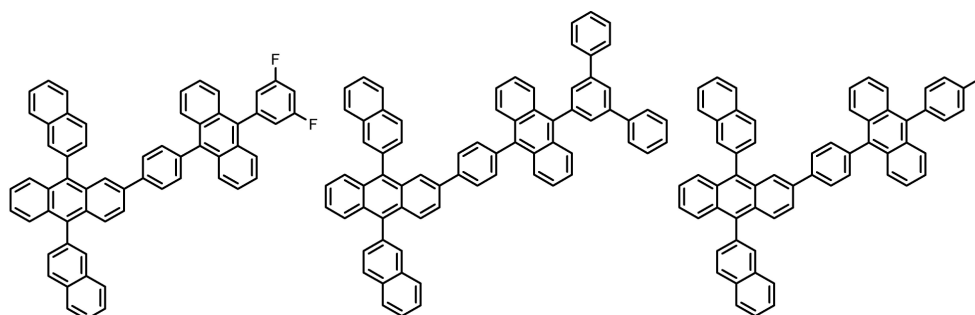
[0057]



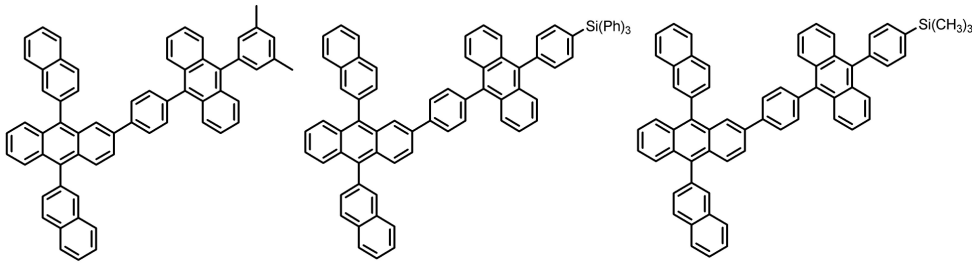
[0058]



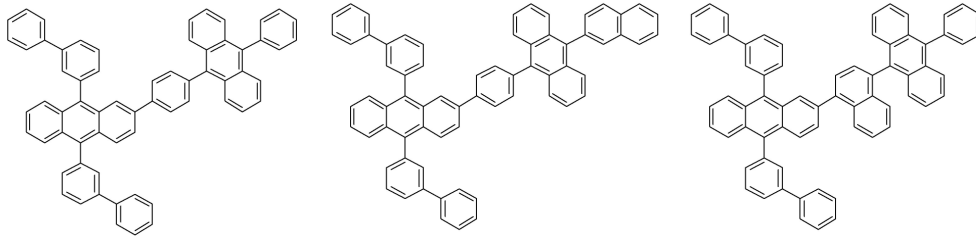
[0059]



[0060]

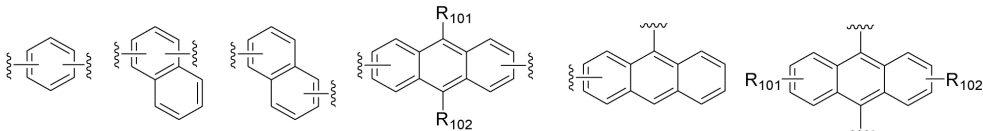


[0061]

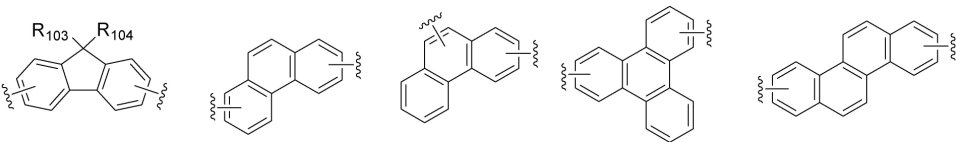


[0062]

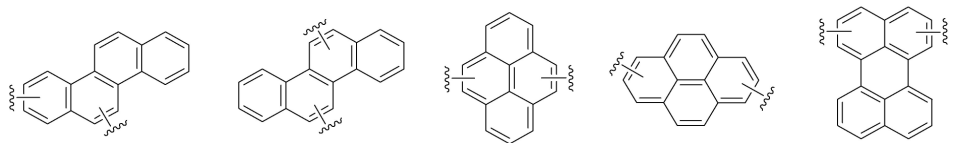
[0063] 상기 화학식 2의 화합물에서 L은 하기 구조로부터 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니다.



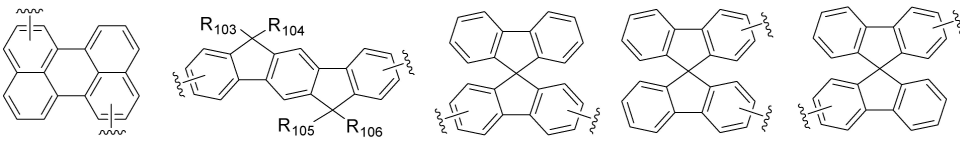
[0064]



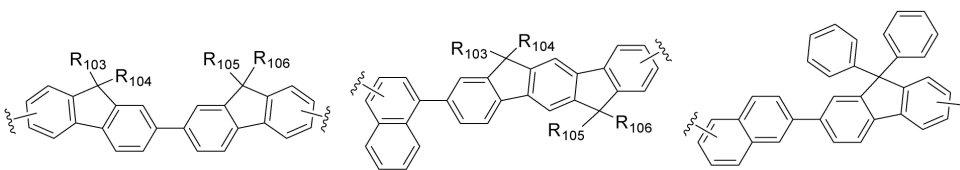
[0065]



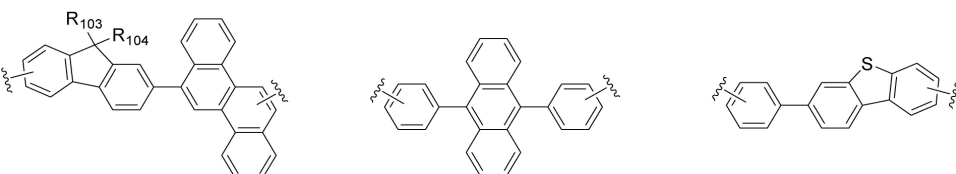
[0066]



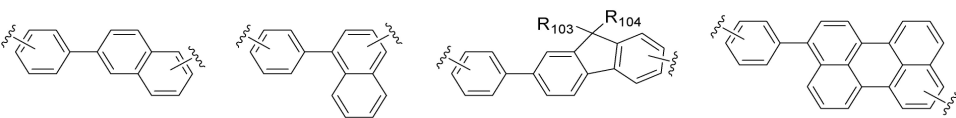
[0067]



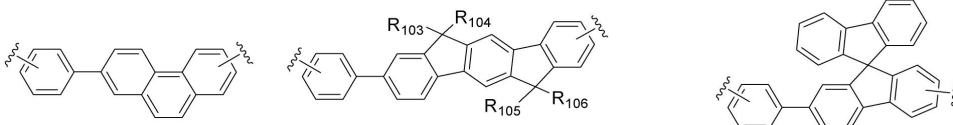
[0068]



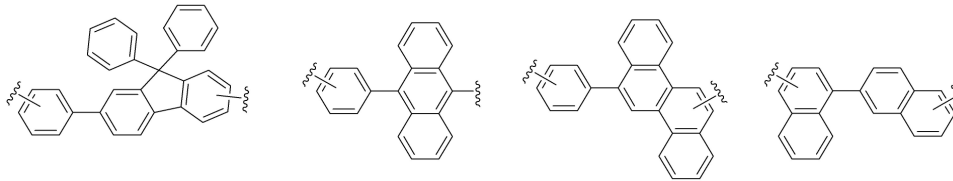
[0069]



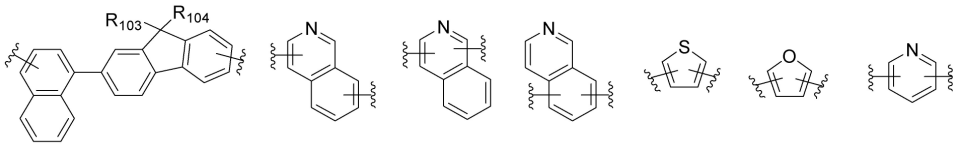
[0070]



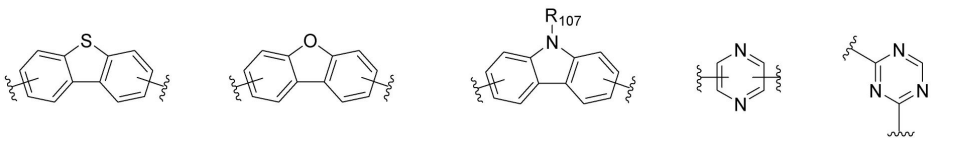
[0071]



[0072]

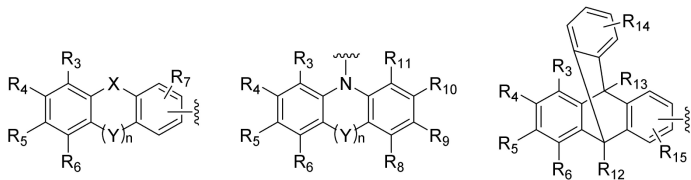


[0073]



[0074]

[0075] [R<sub>101</sub> 내지 R<sub>107</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴, (C<sub>4</sub>-C<sub>60</sub>)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)시클로알킬, 트리(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬실릴, 디(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬(C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴실릴, 트리(C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴실릴, 아다만틸, (C<sub>7</sub>-C<sub>60</sub>)바이시클로알킬, (C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐, (C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>)알키닐, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알콕시, 시아노, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬아미노, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴아미노, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아르(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴옥시, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴티오, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 하기 구조에서 선택되는 치환기이거나, R<sub>101</sub> 내지 R<sub>107</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고;



[0076]

[0077] 상기 R<sub>3</sub> 내지 R<sub>15</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴, (C<sub>4</sub>-C<sub>60</sub>)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)시클로알킬, 트리(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬실릴, 디(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬(C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴실릴, 트리(C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴실릴, 아다만틸, (C<sub>7</sub>-C<sub>60</sub>)바이시클로알킬, (C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐, (C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>)알키닐, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알콕시, 시아노, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬아미노, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴아미노, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아르(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴옥시, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴티오, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이고;

[0078] X 및 Y는 서로 독립적으로 화학결합이거나, CR<sub>21</sub>R<sub>22</sub>, NR<sub>23</sub>, S, O, SiR<sub>24</sub>R<sub>25</sub>, PR<sub>26</sub>, CO, BR<sub>27</sub>, InR<sub>28</sub>, Se, GeR<sub>29</sub>R<sub>30</sub>, SnR<sub>31</sub>R<sub>32</sub> 또는 GaR<sub>33</sub>이며;

[0079] R<sub>21</sub> 내지 R<sub>33</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴, (C<sub>4</sub>-C<sub>60</sub>)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)시클로알킬, 트리(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬실릴, 디(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬(C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴실릴, 트리(C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴실릴, 아다만틸, (C<sub>7</sub>-C<sub>60</sub>)바이시클로알킬, (C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐, (C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>)알키닐, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알콕시, 시아노, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬아미노, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴아미노, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아르(C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알킬, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴옥시, (C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>)아릴티오, (C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이

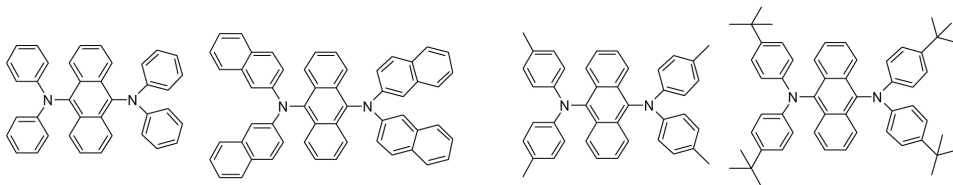
거나, R<sub>33</sub> 내지 R<sub>45</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0080] 상기 R<sub>101</sub> 내지 R<sub>107</sub>의 알킬, 알케닐, 알키닐, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬아미노 및 아릴아미노는 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

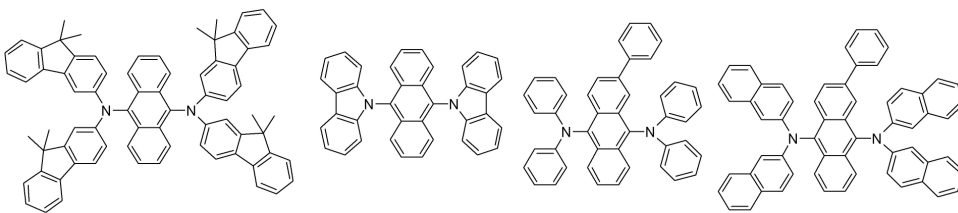
[0081] n은 0 내지 4 의 정수이다.]

[0082] 상기 화학식 2의 도판트 화합물의 R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>는 서로 독립적으로 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 모폴리노, 티오모폴리노, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 피리딜 또는 퀴놀릴이거나, R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>는 서로 인접한 치환체와 (C4-C12)알킬렌 또는 (C4-C12)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>의 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 피리딜 또는 퀴놀릴은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 페닐 또는 플루오레닐로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.

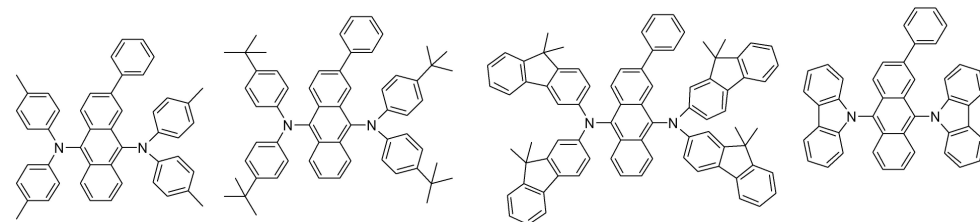
[0083] 또한, 상기 화학식 2의 도판트 화합물은 구체적으로 하기 화합물들로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



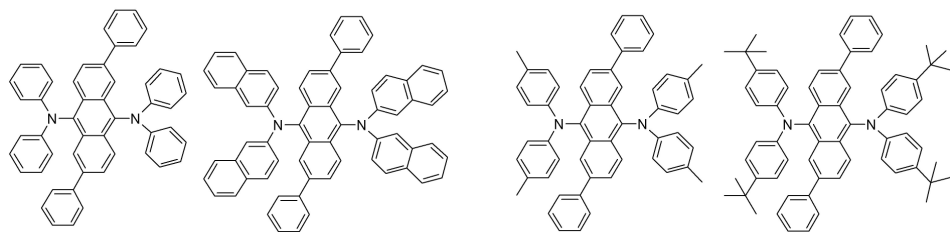
[0084]



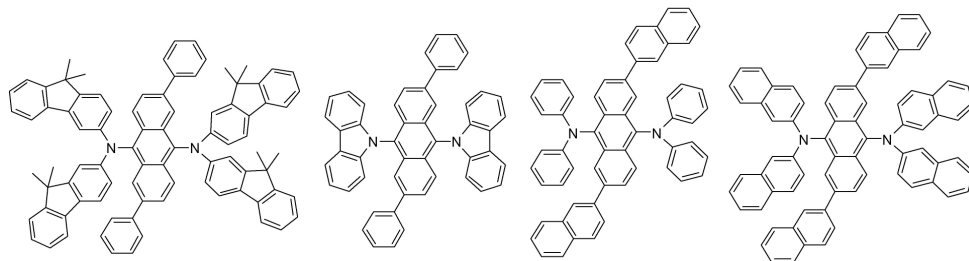
[0085]



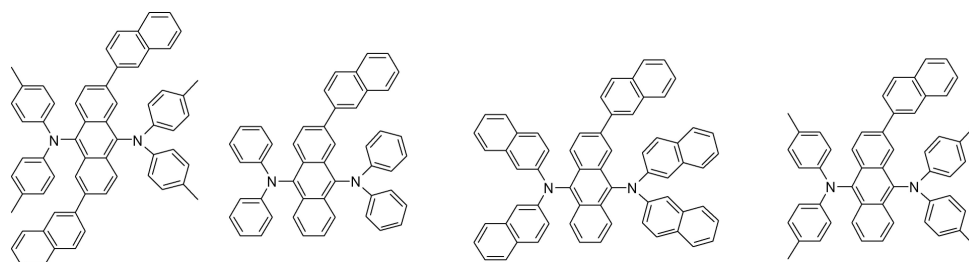
[0086]



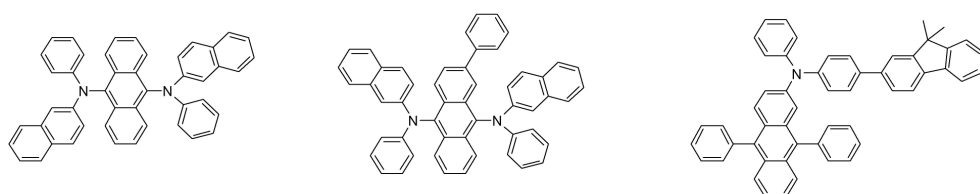
[0087]



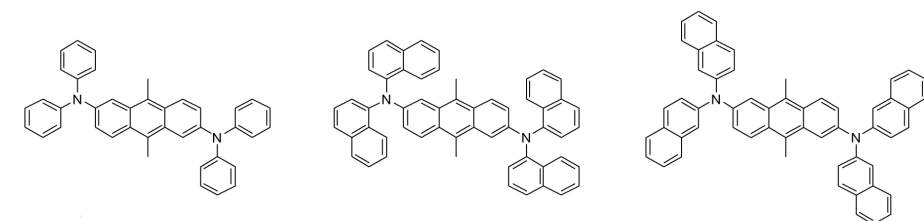
[0088]



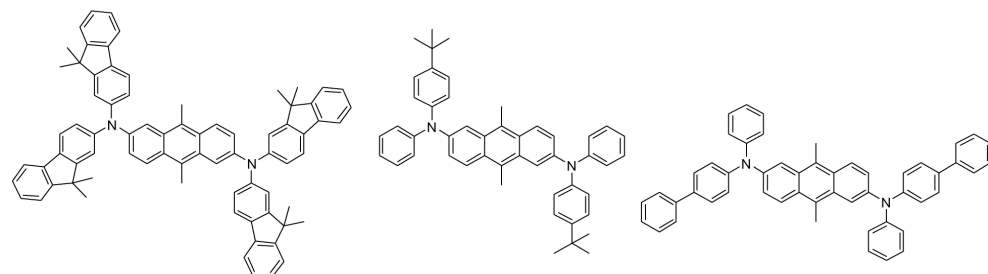
[0089]



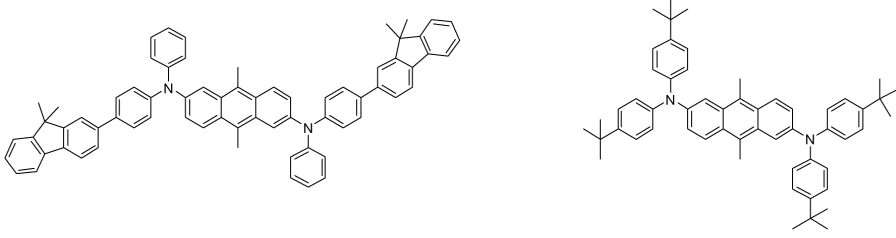
[0090]



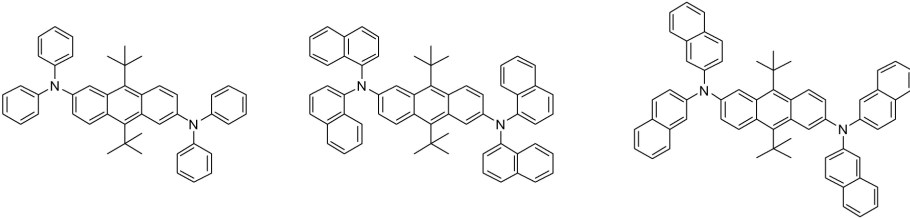
[0091]



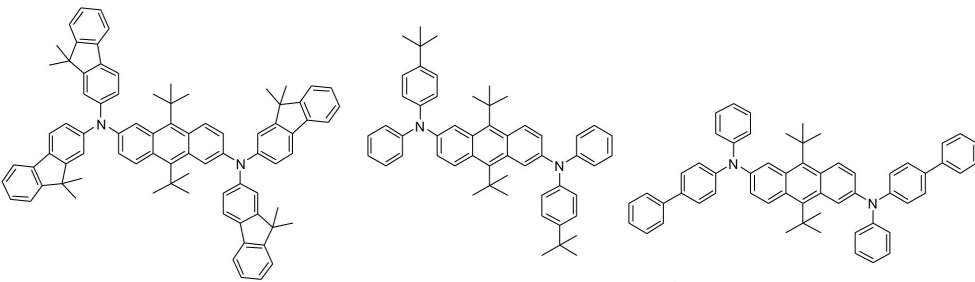
[0092]



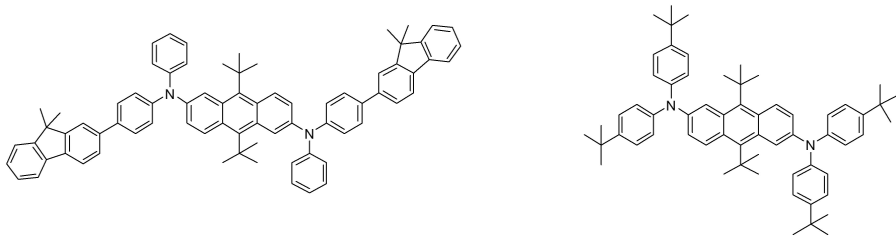
[0093]



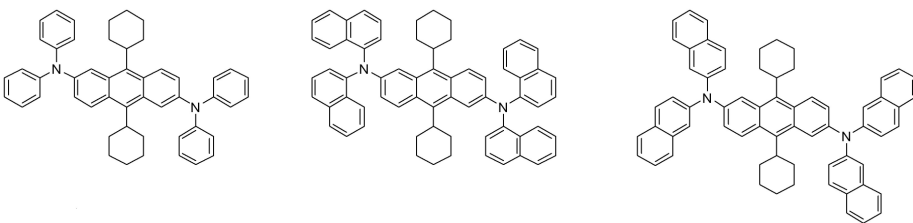
[0094]



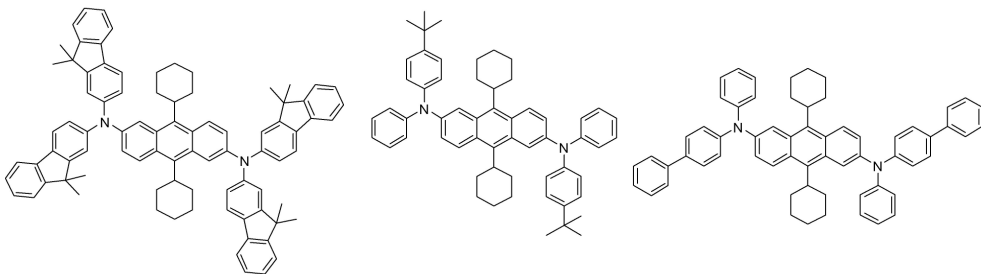
[0095]



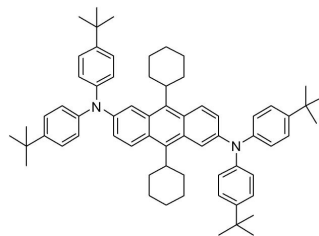
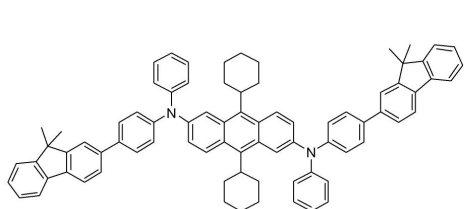
[0096]



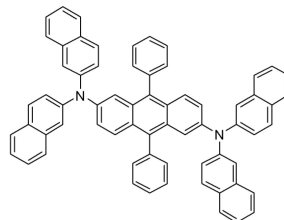
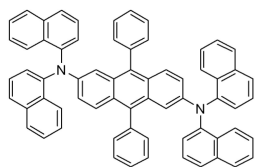
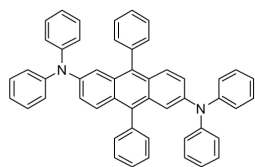
[0097]



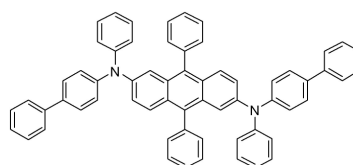
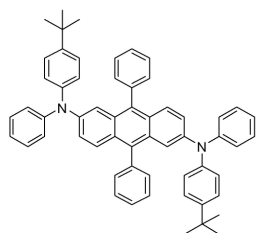
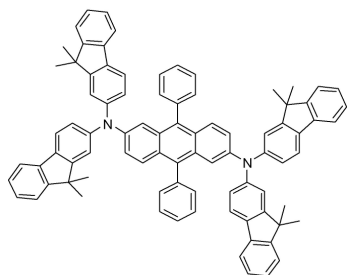
[0098]



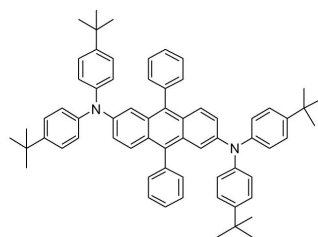
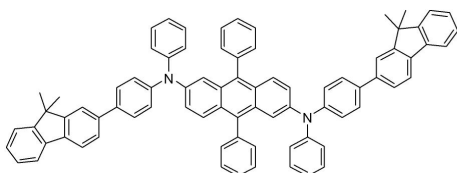
[0099]



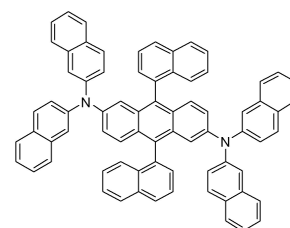
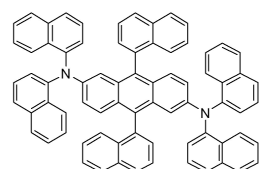
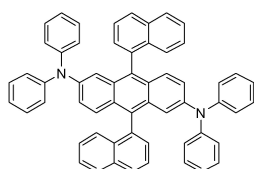
[0100]



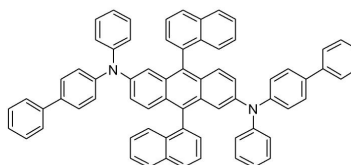
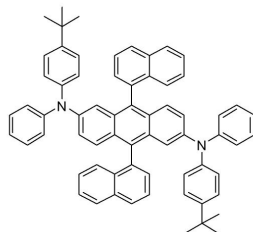
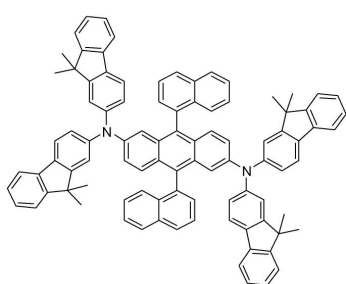
[0101]



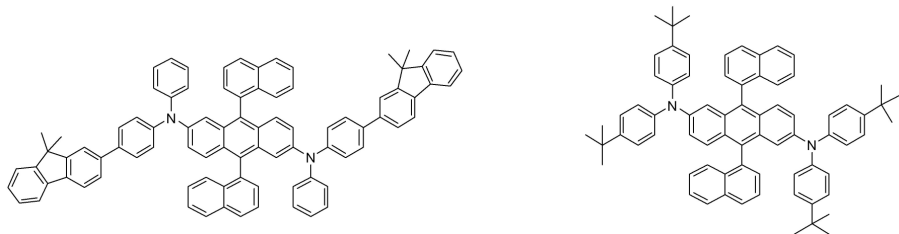
[0102]



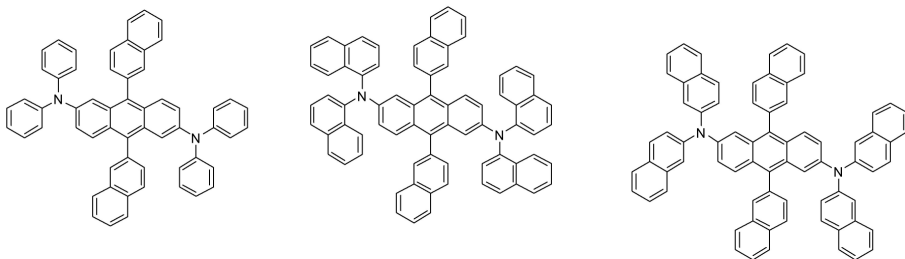
[0103]



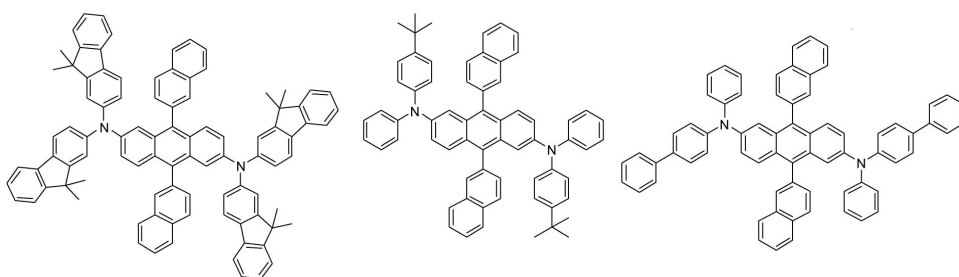
[0104]



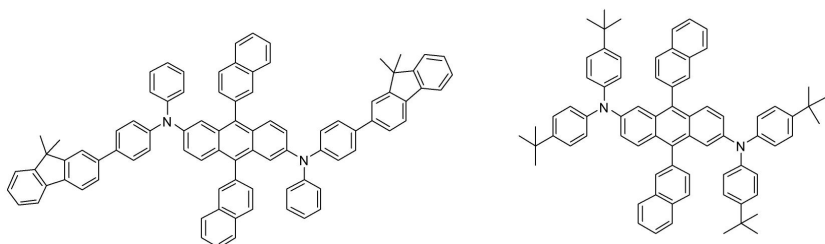
[0105]



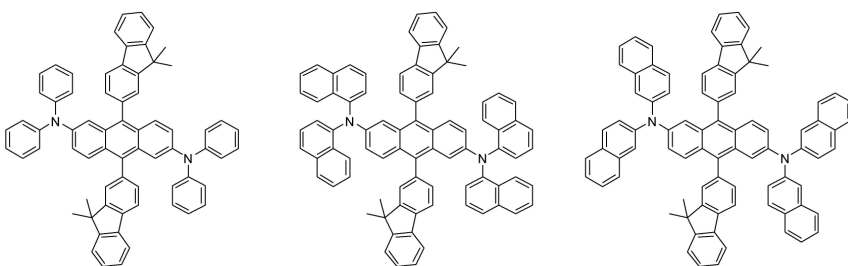
[0106]



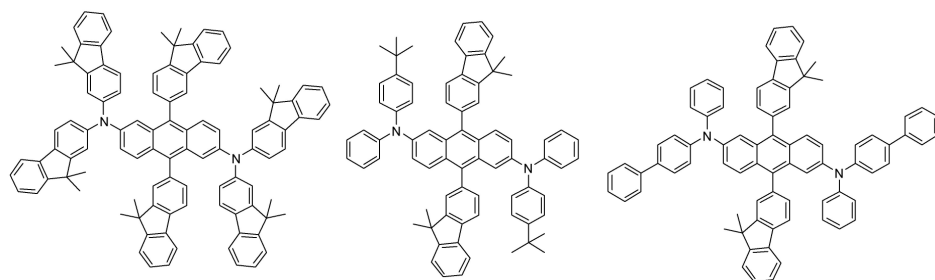
[0107]



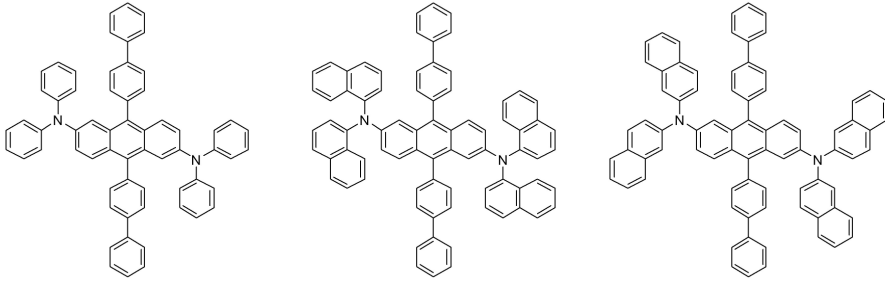
[0108]



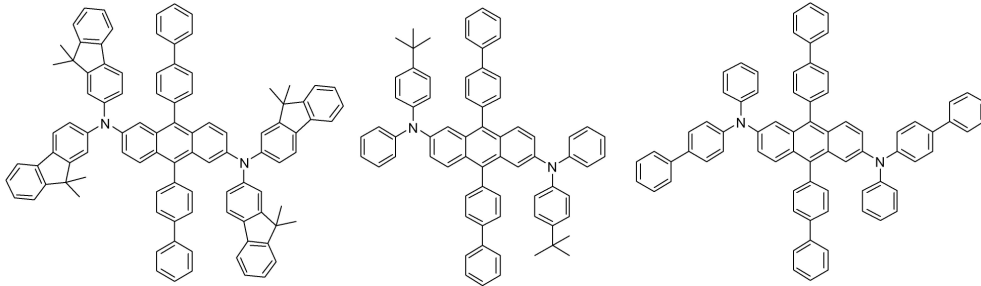
[0109]



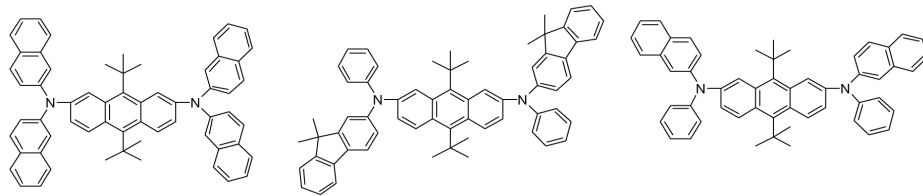
[0110]



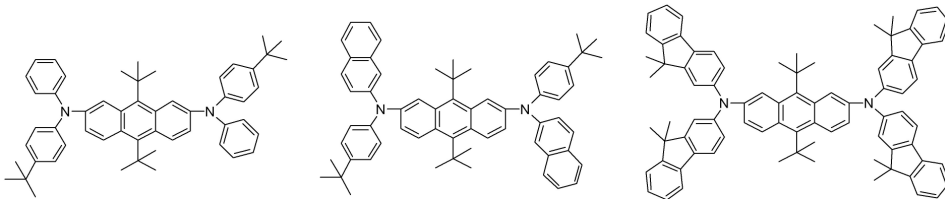
[0111]



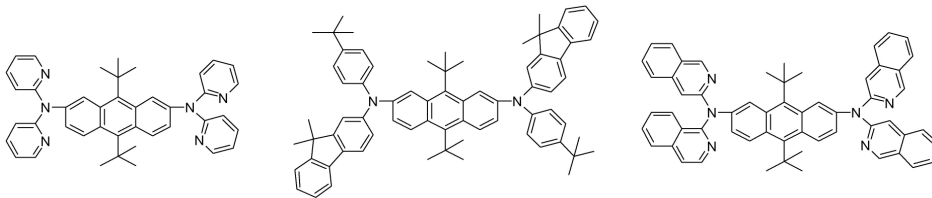
[0112]



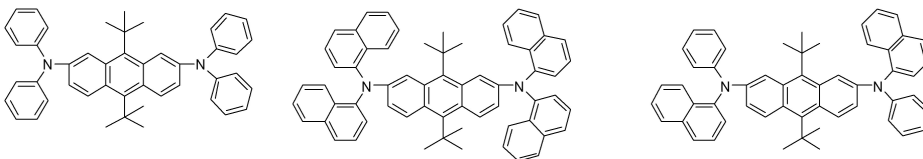
[0113]



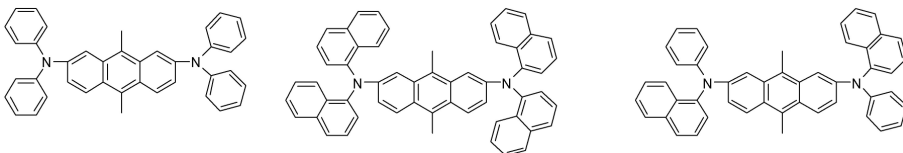
[0114]



[0115]

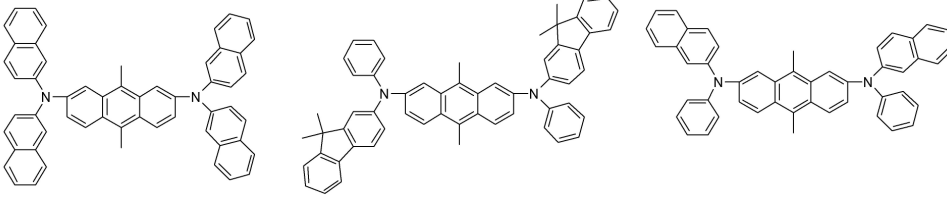


[0116]

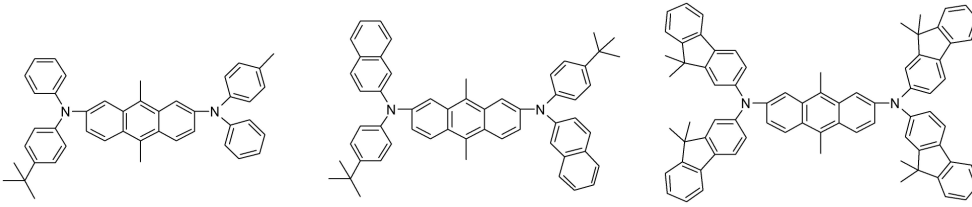


[0117]

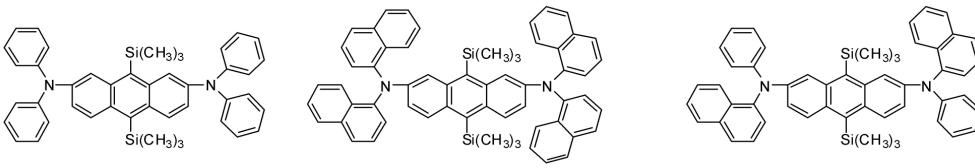
[0118]



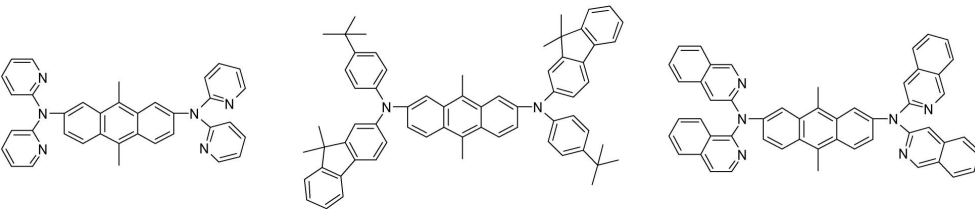
[0119]



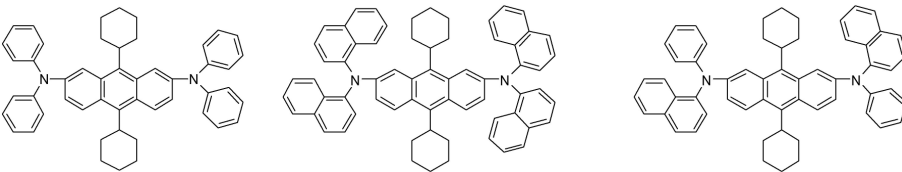
[0120]



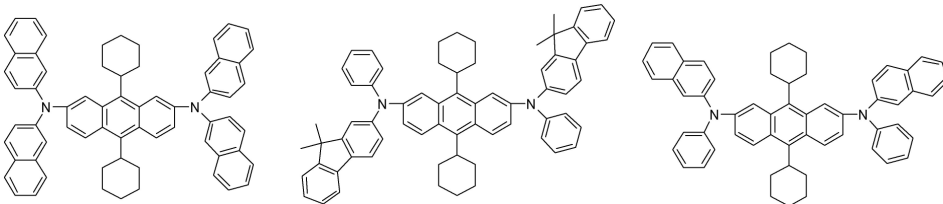
[0121]



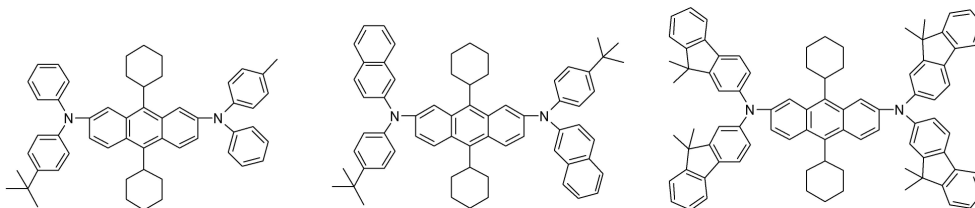
[0122]



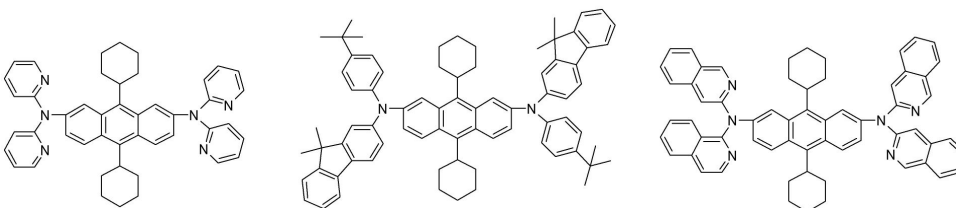
[0123]

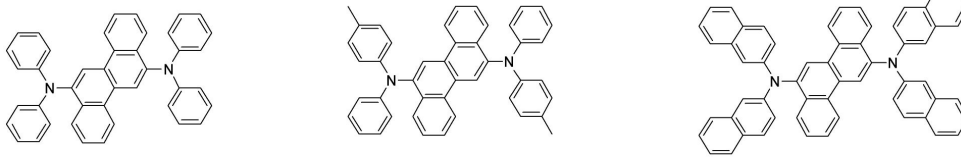


[0124]

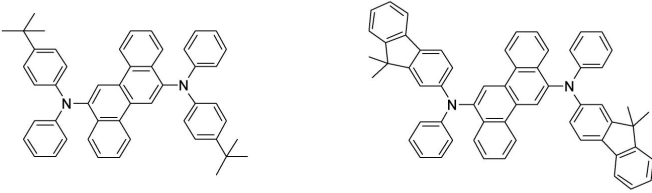


[0125]

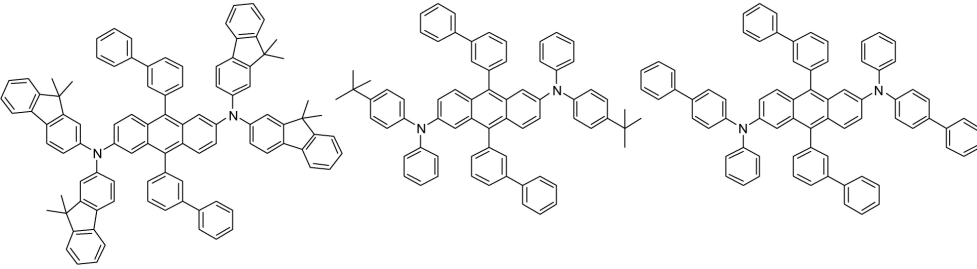




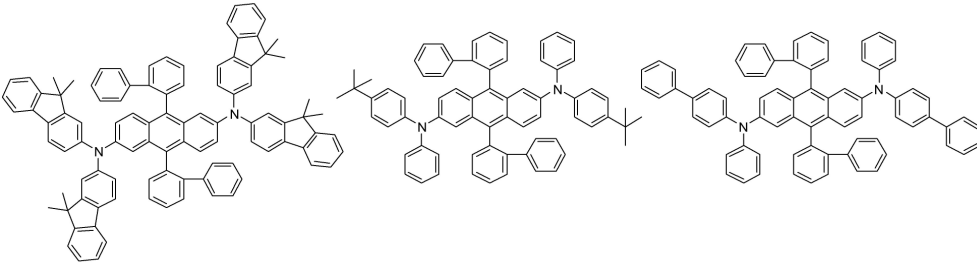
[0126]



[0127]



[0128]



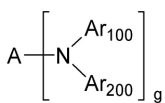
[0129]

[0130] 본 발명에서 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, 상기 화학식 1의 호스트에 대하여 화학식 2의 도판트의 도핑농도는 0.5 내지 20중량%으로 구성할 수 있으며, 정공, 전자에 대한 전도성이 매우 뛰어나며, 물질 안정성을 매우 우수하여 발광효율 뿐만 아니라, 수명도 현저히 개선시키는 특성을 보여주고 있다.

[0131] 또한 본 발명은 유기 태양 전지를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 태양 전지는 상기 화학식 1 또는 화학식 2의 유기 발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0132] 본 발명의 유기 전기 발광 소자에 있어서, 화학식 1 및 화학식 2의 유기발광화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물의 예로 하기 화학식 3의 화합물이 있으나, 이에 한정되는 것을 아니다.

[0133] [화학식 3]



[0134]

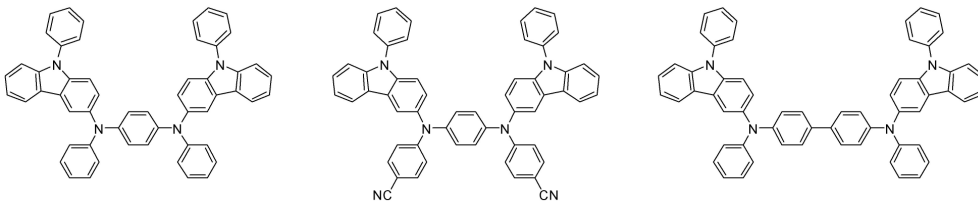
[0135] [상기 화학식 3에서, Ar<sub>100</sub> 및 Ar<sub>200</sub> 는 서로 독립적으로 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴,

(C6-C60)아릴아미노, (C1-C60)알킬아미노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬이거나, Ar<sub>100</sub> 및 Ar<sub>200</sub>은 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고, 상기 Ar<sub>100</sub> 및 Ar<sub>200</sub>의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 또는 헤테로시클로알킬은 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 및 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있고;

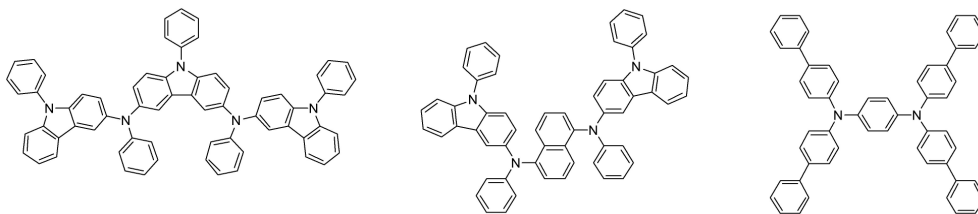
[0136] A는 (C6-C60)아릴, (C5-C60)헤테로아릴 또는 (C6-C60)아릴아미노이고, 상기 A의 아릴, 헤테로아릴 또는 아릴아미노는 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 및 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있고;

[0137] g는 1 내지 4의 정수이다.]

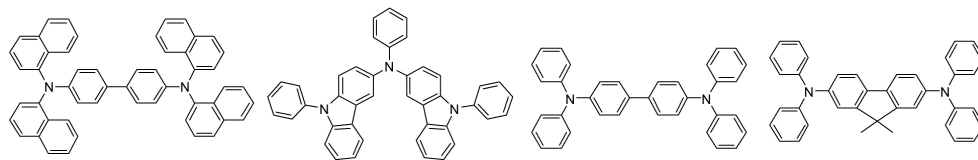
[0138] 상기 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물로 한정되는 것은 아니다.



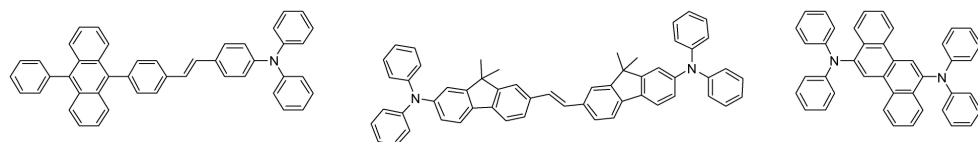
[0139]



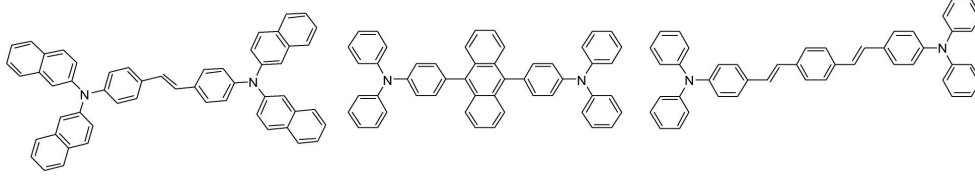
[0140]



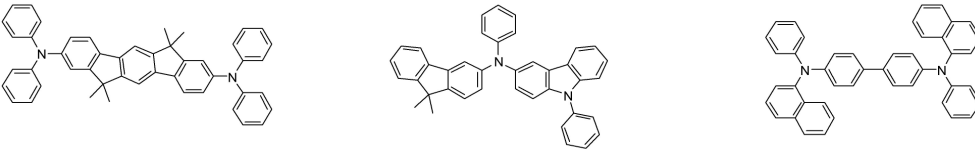
[0141]



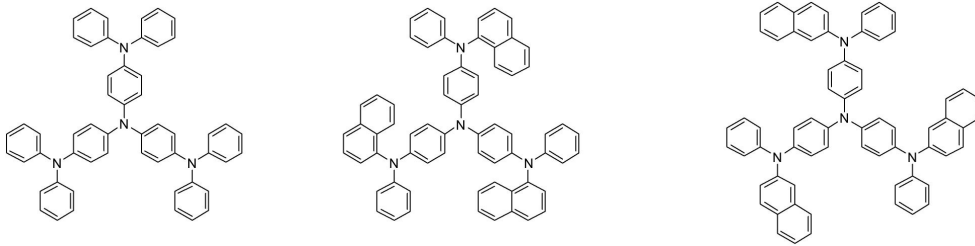
[0142]



[0143]



[0144]



[0145]

[0146] 또한, 본 발명의 유기 전기 발광 소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1 및 2의 유기발광화합물 이외에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 이외에 전하생성층을 동시에 포함할 수 있다.

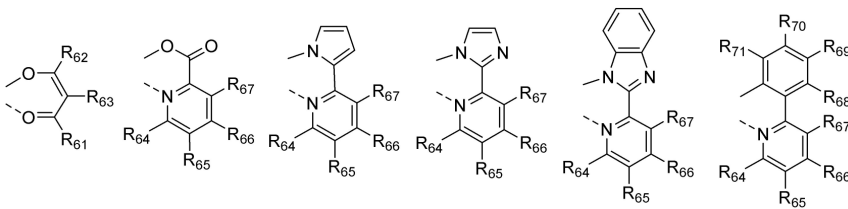
[0147] 본 발명의 화학식 1 및 화학식 2의 유기발광화합물을 포함하는 유기 전기 발광 소자를 서브픽셀로 하고, Ir, Pt, Pd, Rh, Re, Os, Tl, Pb, Bi, In, Sn, Sb, Te, Au 및 Ag로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함하는 서브픽셀 하나 이상을 동시에 병렬로 패터닝한 독립발광방식의 픽셀구조를 가진 유기 전기 발광 소자를 구현할 수도 있다.

[0148] 또한, 상기 발광층에 500nm이하의 파장을 발광피크로 갖는 화합물 또는 560nm이상의 파장을 발광피크로 갖는 화합물로부터 선택되는 하나 이상을 동시에 포함할 수 있으며, 하기 화학식 4 내지 화학식 8로 예시될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

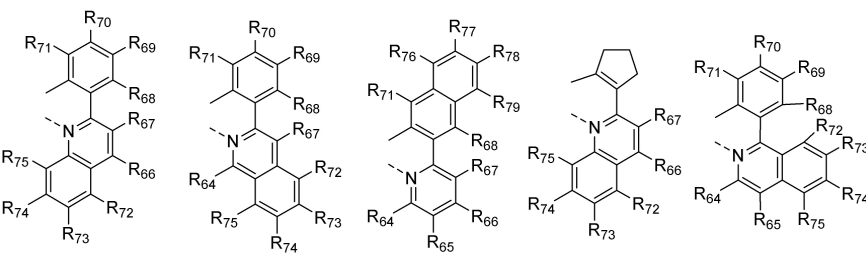
[0149] [화학식 4]



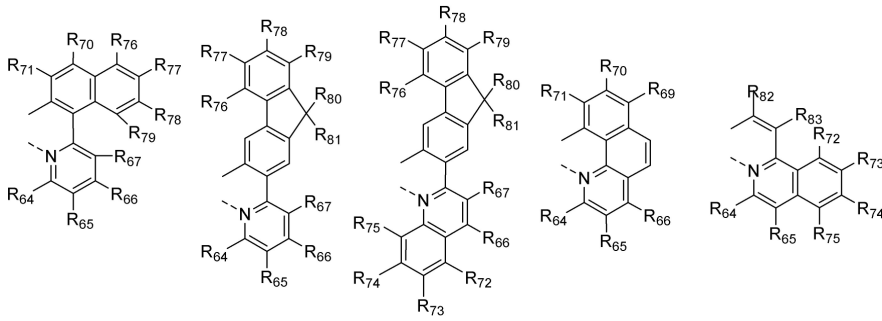
[0151] 여기서  $M^1$ 은 7족, 8족, 9족, 10족, 11족, 13족, 14족, 15족 및 16족의 금속으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 리간드  $L^3$ ,  $L^4$  및  $L^5$ 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되어진다.



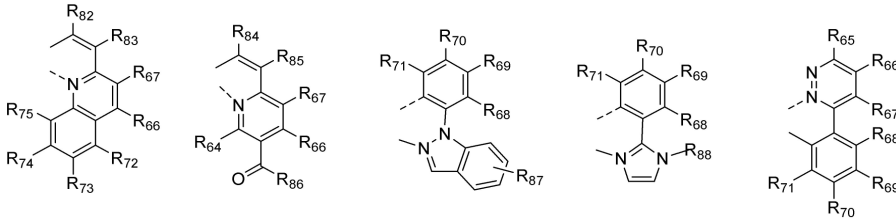
[0152]



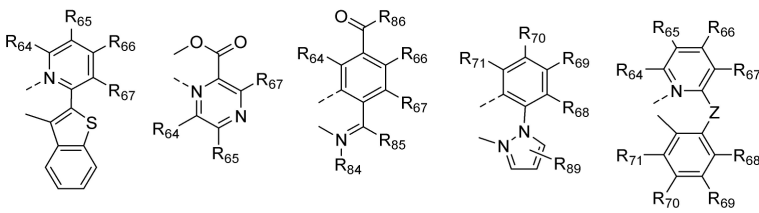
[0153]



[0154]



[0155]



[0156]

[0157]  $R_{61}$  내지  $R_{63}$ 은 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_1-C_{60})$ 알킬이 치환되거나 치환되지 않은  $(C_6-C_{60})$ 아릴 또는 할로젠이고;

[0158]  $R_{64}$  내지  $R_{79}$ 는 서로 독립적으로 수소,  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_1-C_{30})$ 알콕시,  $(C_3-C_{60})$ 시클로알킬,  $(C_2-C_{30})$ 알케닐,  $(C_6-C_{60})$ 아릴, 모노 또는 디 $(C_1-C_{30})$ 알킬아미노, 모노 또는 디 $(C_6-C_{30})$ 아릴아미노,  $SF_5$ , 트리 $(C_1-C_{30})$ 알킬실릴, 디 $(C_1-C_{30})$ 알킬 $(C_6-C_{30})$ 아릴실릴, 트리 $(C_6-C_{30})$ 아릴실릴, 시아노 또는 할로젠이고,  $R_{70}$  및  $R_{76}$ 은 서로 인접한 치환체와  $(C_2-C_{12})$ 알킬렌 또는  $(C_2-C_{12})$ 알케닐렌으로 결합되어 융합고리 또는 다중융합고리를 형성할 수 있으며, 상기  $R_{64}$  내지  $R_{79}$ 의 알킬, 시클로알킬, 알케닐, 아릴 또는  $R_{70}$  및  $R_{76}$ 이 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 형성되는 융합고리 또는 다중융합고리는  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_6-C_{60})$ 아릴 또는 할로젠으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

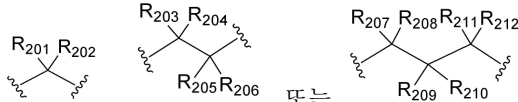
[0159]  $R_{80}$  내지  $R_{83}$ 는 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은  $(C_1-C_{60})$ 알킬 또는  $(C_1-C_{60})$ 알킬이 치환되거나 치환되지 않은  $(C_6-C_{60})$ 아릴이고;

[0160]  $R_{84}$  및  $R_{85}$ 는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_6-C_{60})$ 아릴 또는 할로젠이거나,  $R_{84}$  및  $R_{85}$ 는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는  $(C_3-C_{12})$ 알킬렌 또는  $(C_3-C_{12})$ 알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며, 상기  $R_{84}$  및  $R_{85}$ 의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는  $(C_3-C_{12})$ 알킬렌 또는  $(C_3-C_{12})$ 알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_1-C_{30})$ 알콕시, 할로젠, 트리 $(C_1-C_{30})$ 알킬실릴, 트리 $(C_6-C_{30})$ 아릴실릴 및  $(C_6-C_{60})$ 아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0161]  $R_{86}$ 은  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_6-C_{60})$ 아릴,  $(C_5-C_{60})$ 헤테로아릴 또는 할로젠이고;

[0162]  $R_{87}$  내지  $R_{89}$ 은 서로 독립적으로 수소,  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_6-C_{60})$ 아릴 또는 할로젠이고, 상기  $R_{86}$  내지  $R_{88}$ 의 알킬 및 아릴은 할로젠 또는  $(C_1-C_{60})$ 알킬로 더 치환될 수 있으며;

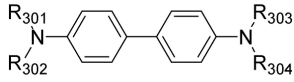
[0163]

Z는  ,  $R_{201}$  내지  $R_{212}$ 는 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_1-C_{30})$ 알콕시, 할로젠,  $(C_6-C_{60})$ 아릴, 시아노,  $(C_5-C_{60})$ 시클로알킬이거나,  $R_{201}$  내지  $R_{212}$ 는 서로 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어  $(C_5-C_7)$ 스피로고리 또는  $(C_5-C_9)$ 융합고리를 형성하거나  $R_{67}$  또는  $R_{68}$ 과 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어  $(C_5-C_7)$ 융합고리를 형성할 수 있다.]

[0164]

[화학식 5]

[0165]



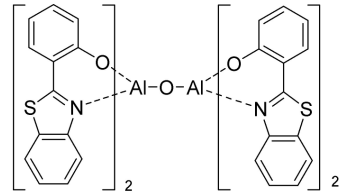
[0166]

[상기 화학식 5에서,  $R_{301}$  내지  $R_{304}$ 은 서로 독립적으로  $(C_1-C_{60})$ 알킬 또는  $(C_6-C_{60})$ 아릴이거나, 서로 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는  $(C_3-C_{60})$ 알킬렌 또는  $(C_3-C_{60})$ 알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며; 상기  $R_{301}$  내지  $R_{304}$ 의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는  $(C_3-C_{60})$ 알킬렌 또는  $(C_3-C_{60})$ 알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_1-C_{60})$ 알콕시, 할로젠, 트리 $(C_1-C_{60})$ 알킬실릴, 트리 $(C_6-C_{60})$ 아릴실릴 및  $(C_6-C_{60})$ 아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.]

[0167]

[화학식 6]

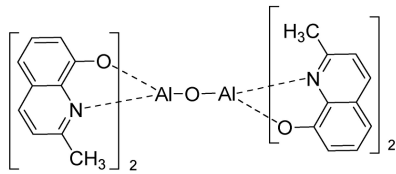
[0168]



[0169]

[화학식 7]

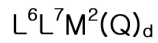
[0170]



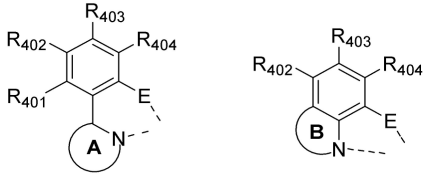
[0171]

[화학식 8]

[0172]



[0173] [상기 화학식 8에서, 리간드  $L^6$  및  $L^7$  는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되고;



[0174]

[0175]  $M^2$ 은 2가 또는 3가 금속이며;

[0176]  $M^2$ 이 2가 금속인 경우 d는 0이고,  $M^2$ 이 3가 금속인 경우 d는 1이고;

[0177] Q는  $(C_6-C_{60})$ 아릴옥시 또는 트리 $(C_6-C_{60})$ 아릴실릴이고, 상기 Q의 아릴옥시 및 트리아릴실릴은  $(C_1-C_{60})$ 알킬 또는  $(C_6-C_{60})$ 아릴이 더 치환될 수 있으며;

[0178] E는 O, S 또는 Se 이고;

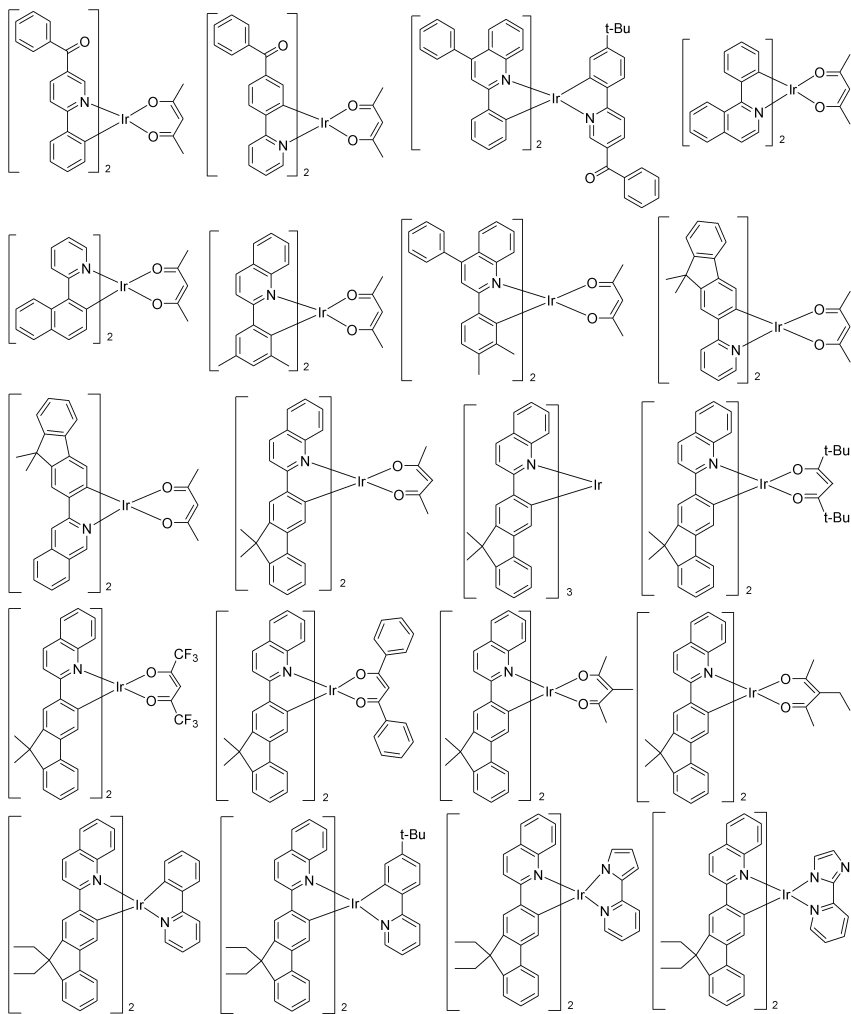
[0179] A 고리는 옥사졸, 싸이아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 싸이아디아졸, 벤조옥사졸, 벤조싸이아졸, 벤조이미다졸, 피리딘 또는 퀴놀린이고;

[0180] B 고리는 피리딘 또는 퀴놀린이며, 상기 B 고리는  $(C_1-C_{60})$ 알킬,  $(C_1-C_{60})$ 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐 또는 나프틸이 더 치환될 수 있고;

[0181]  $R_{401}$  내지  $R_{404}$ 은 서로 독립적으로 수소,  $(C_1-C_{60})$ 알킬, 할로겐, 트리 $(C_1-C_{60})$ 알킬실릴, 트리 $(C_6-C_{60})$ 아릴실릴 또는  $(C_6-C_{60})$ 아릴이거나, 인접한 치환체와  $(C_3-C_{60})$ 알킬렌, 또는  $(C_3-C_{60})$ 알케닐렌으로 결합되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 피리딘 및 퀴놀린은  $R_{401}$ 과 화학결합을 이루어 융합고리를 형성할 수 있으며;

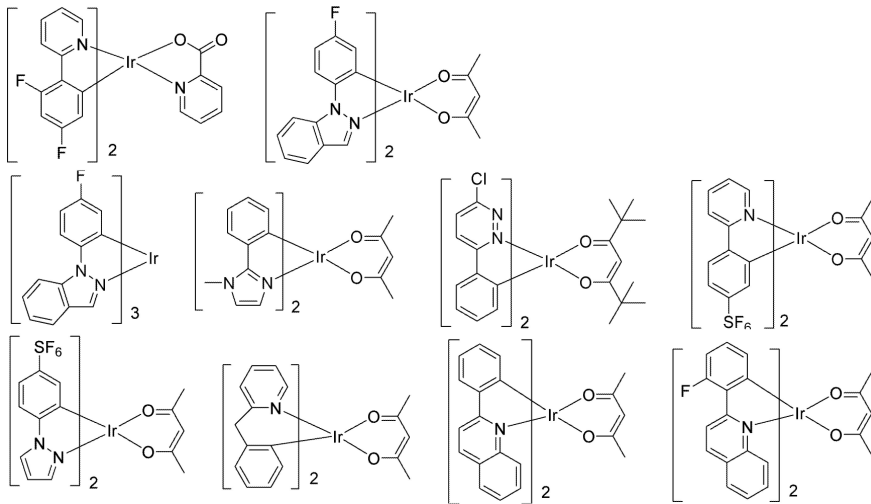
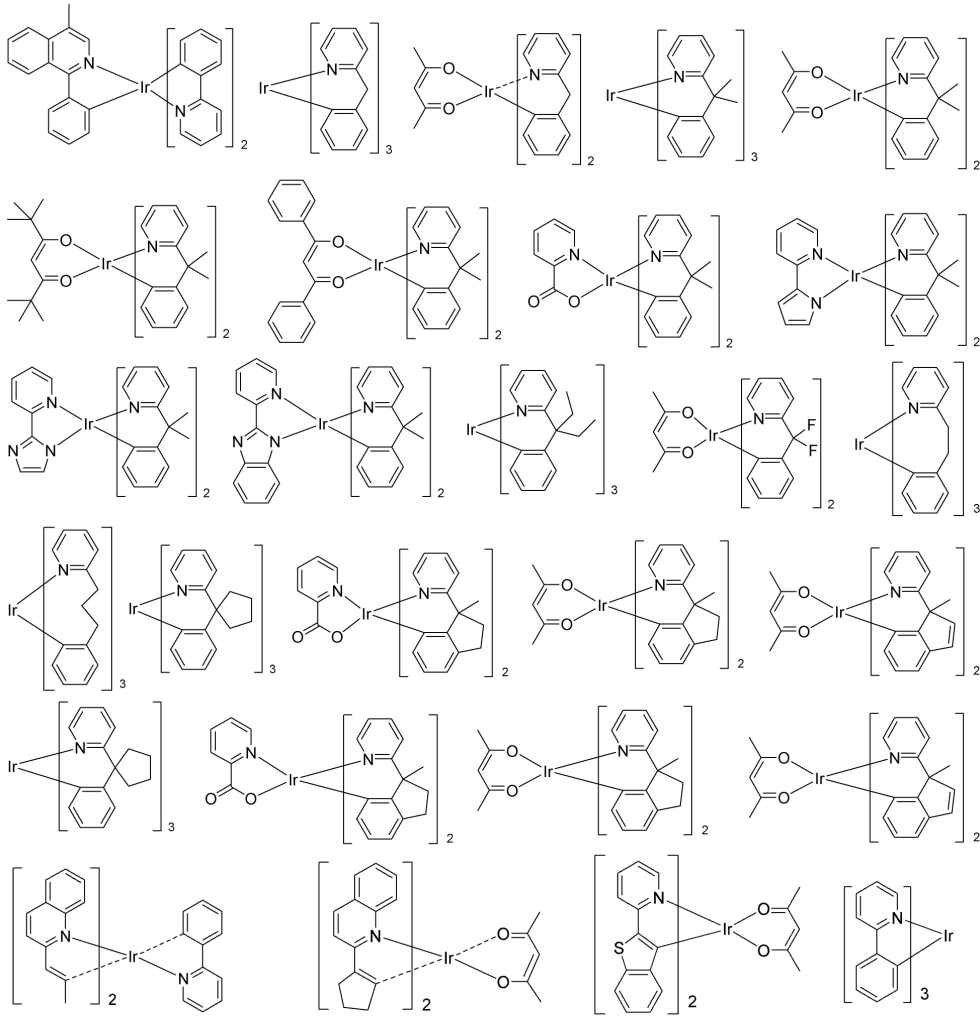
[0182] 상기 A 고리와  $R_{401}$  내지  $R_{404}$ 의 아릴기는  $(C_1-C_{60})$ 알킬, 할로겐, 할로겐이 치환된  $(C_1-C_{60})$ 알킬, 페닐, 나프틸, 트리 $(C_1-C_{60})$ 알킬실릴, 트리 $(C_6-C_{60})$ 아릴실릴 또는 아미노기로 더 치환될 수 있다.]

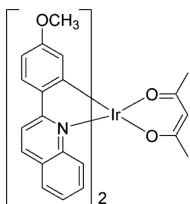
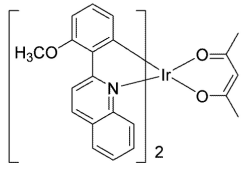
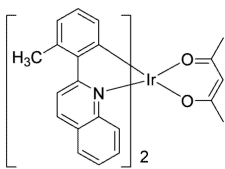
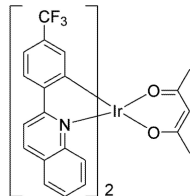
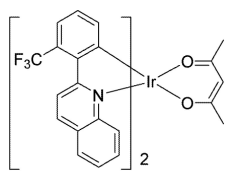
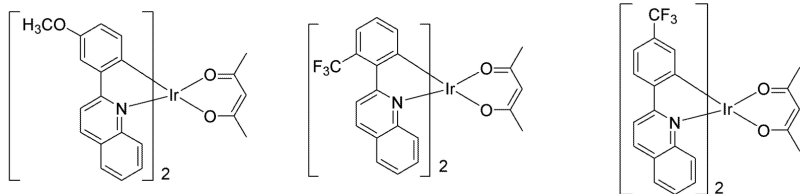
[0183] 상기 발광층에 500nm이하의 파장을 발광피크로 갖는 화합물 또는 560nm이상의 파장을 발광피크로 갖는 화합물은 하기 화합물로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



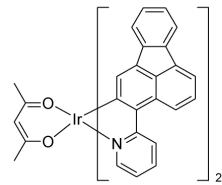
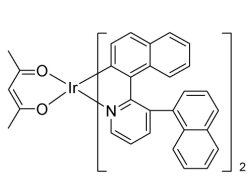
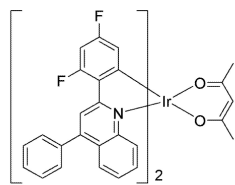
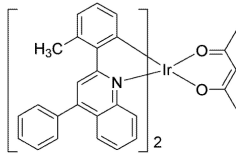
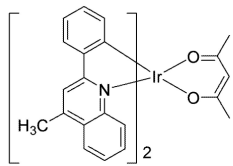
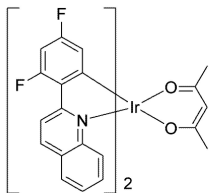
[0184]



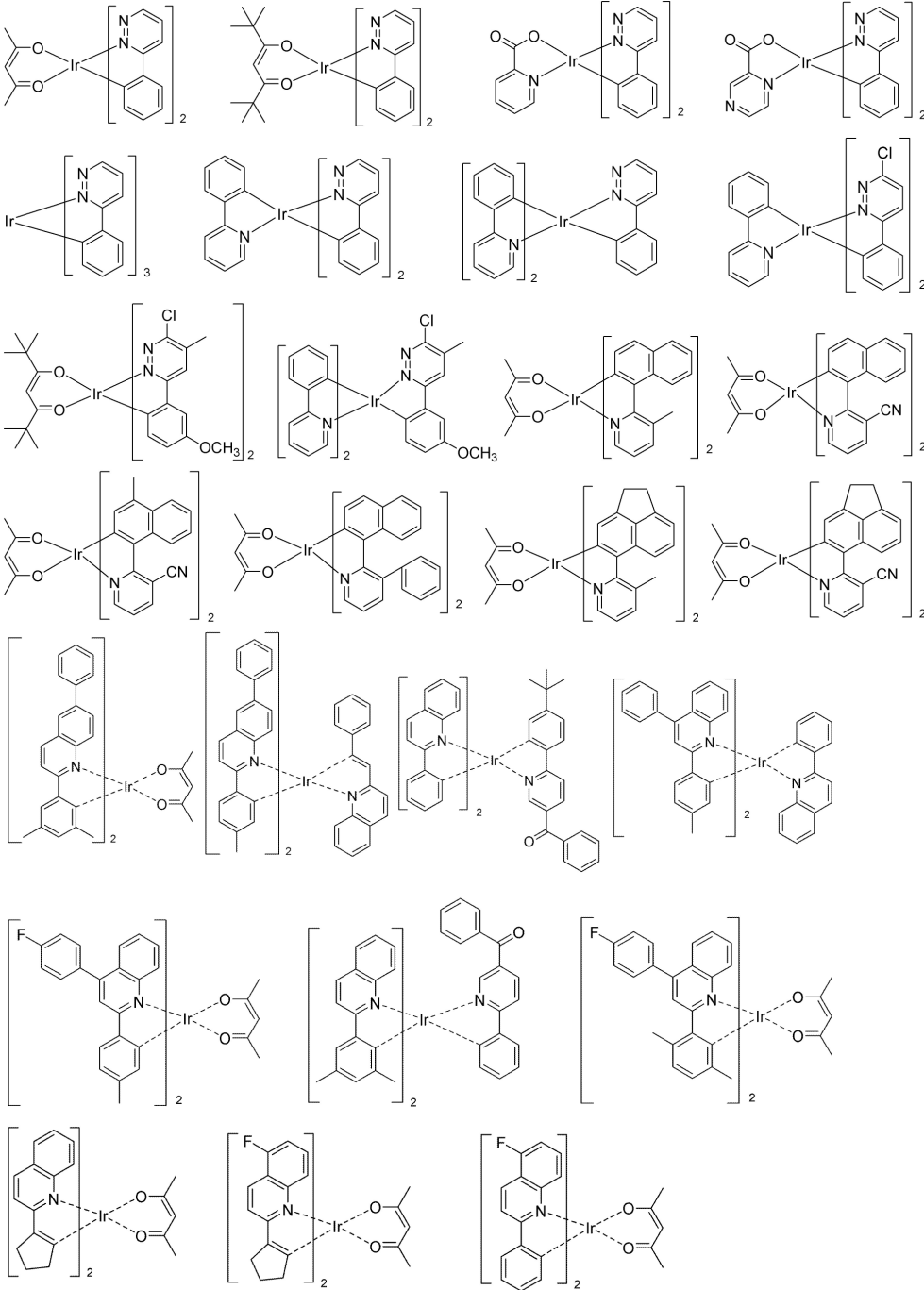




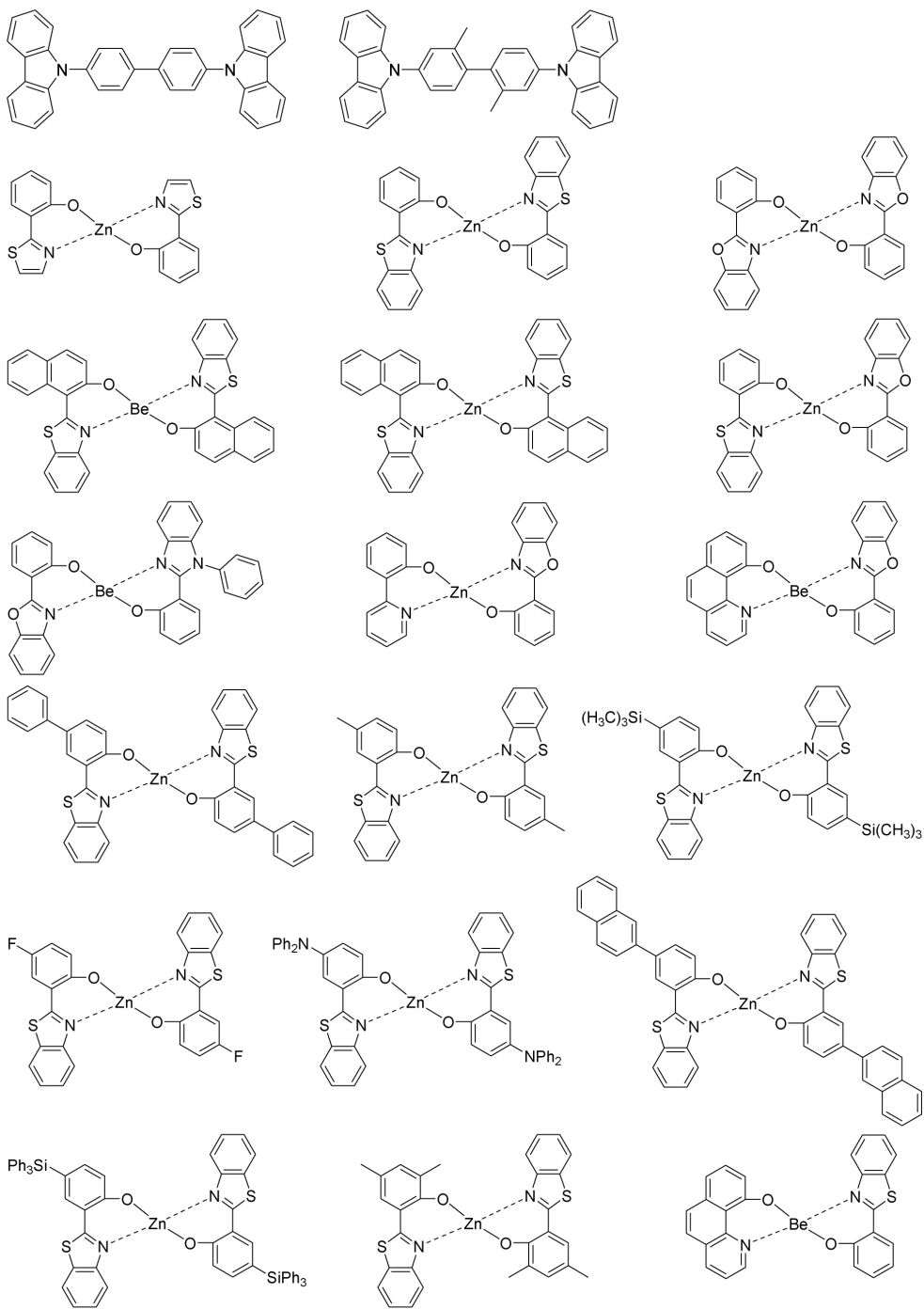
[0190]



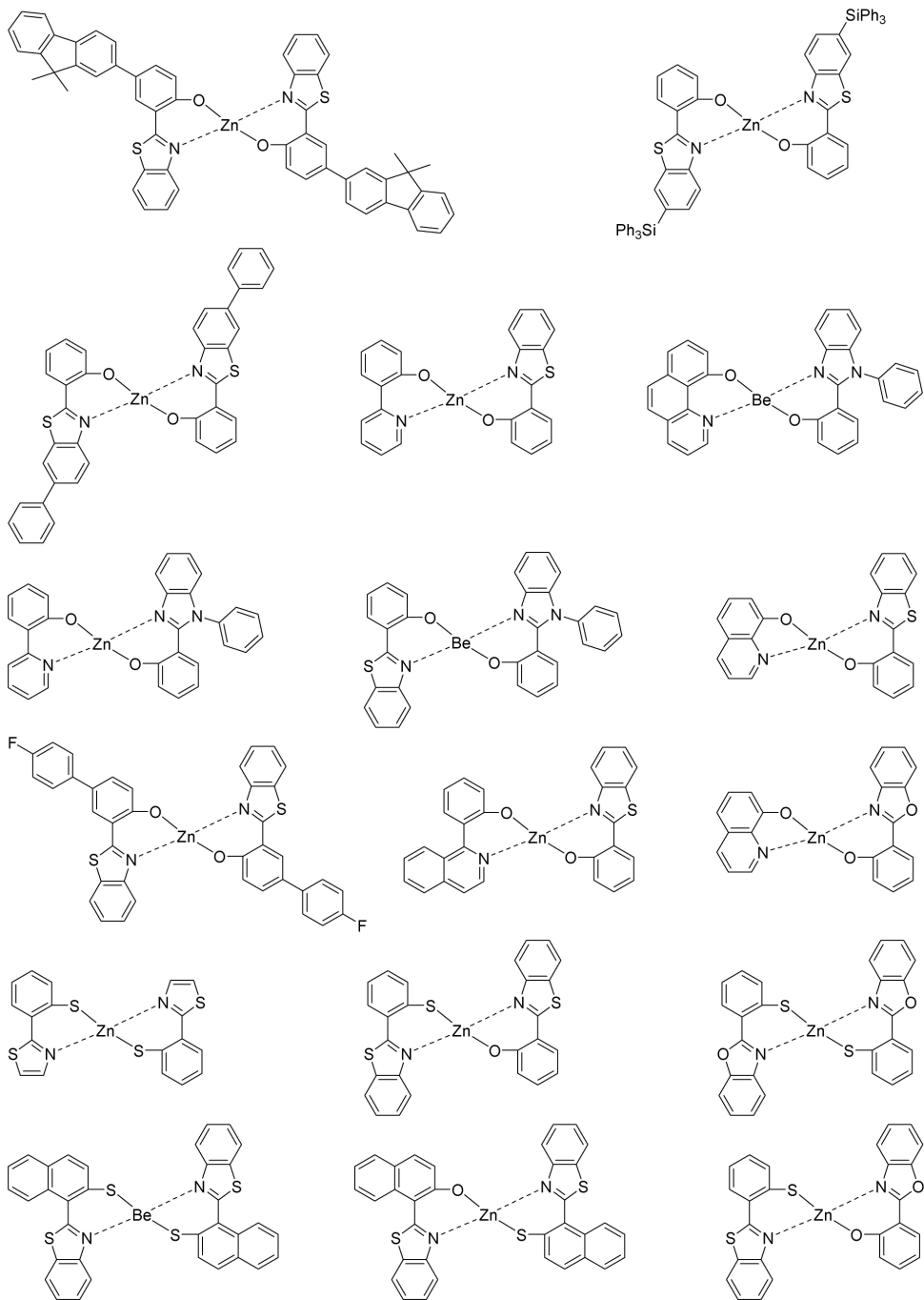
[0191]



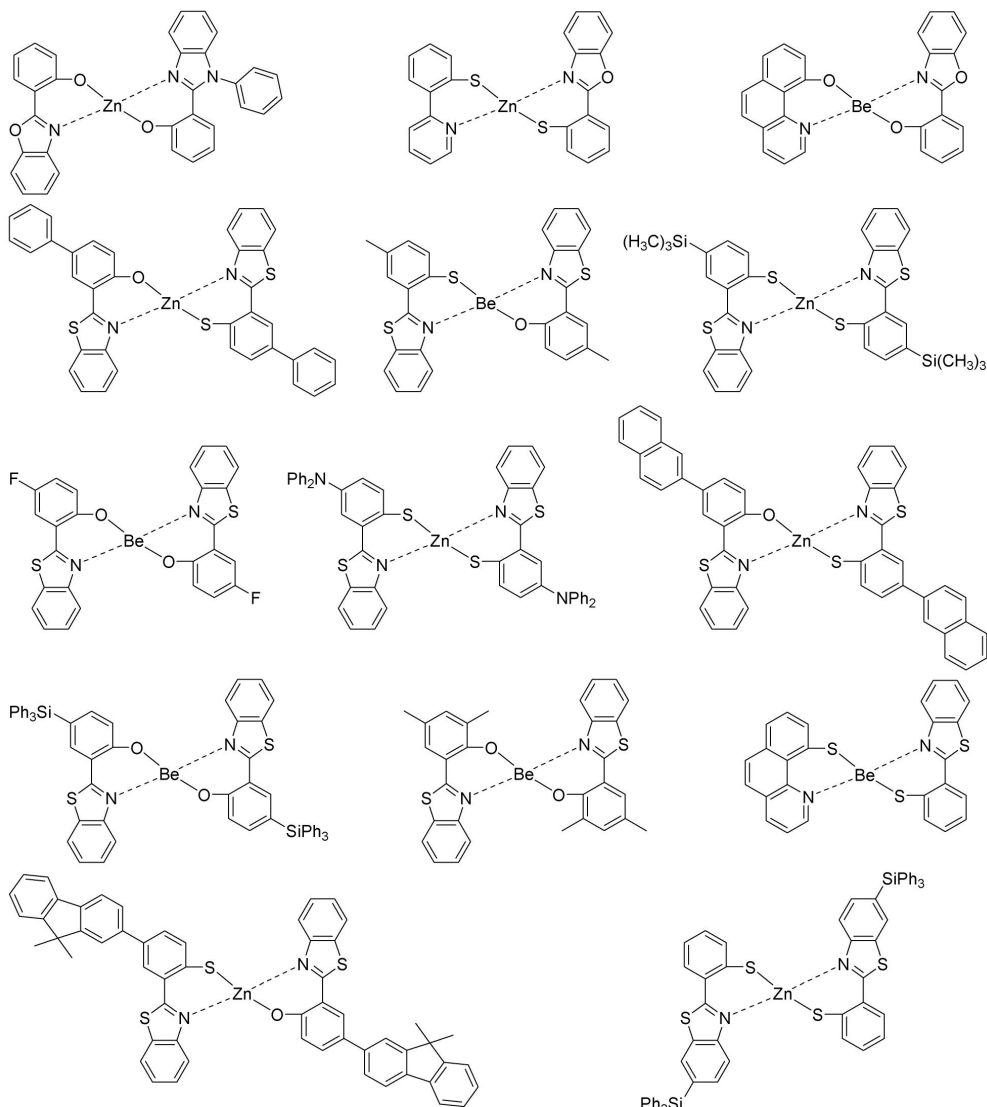
[0192]



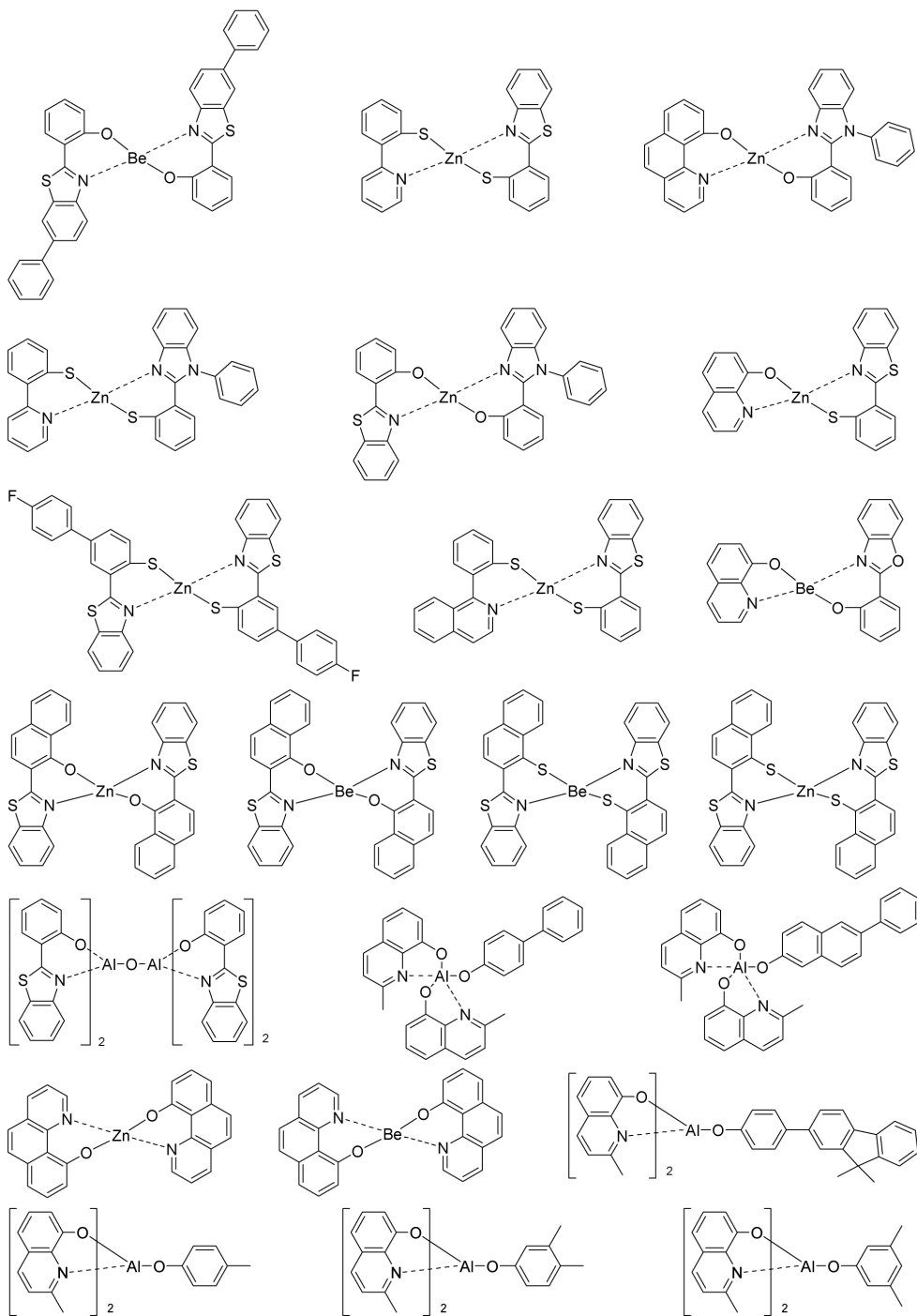
[0193]



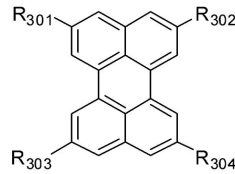
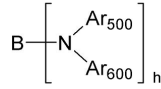
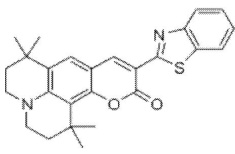
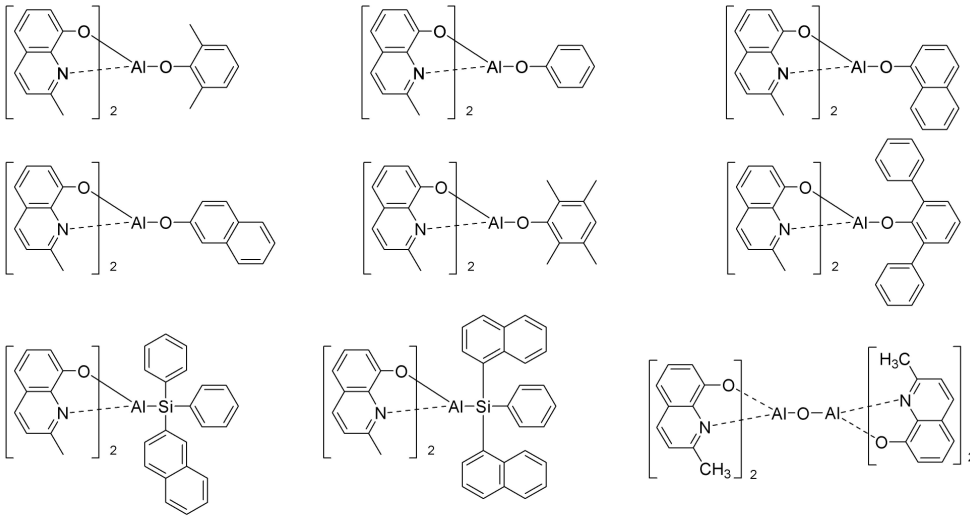
[0194]



[0195]



[0196]



[0199] [상기 화합물에서, Ar<sub>500</sub> 및 Ar<sub>600</sub> 는 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, (C3-C60)시클로알킬이거나, Ar<sub>500</sub> 및 Ar<sub>600</sub>은 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고, 상기 Ar<sub>500</sub> 및 Ar<sub>600</sub>의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 또는 헤테로시클로알킬은 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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 및 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있고;

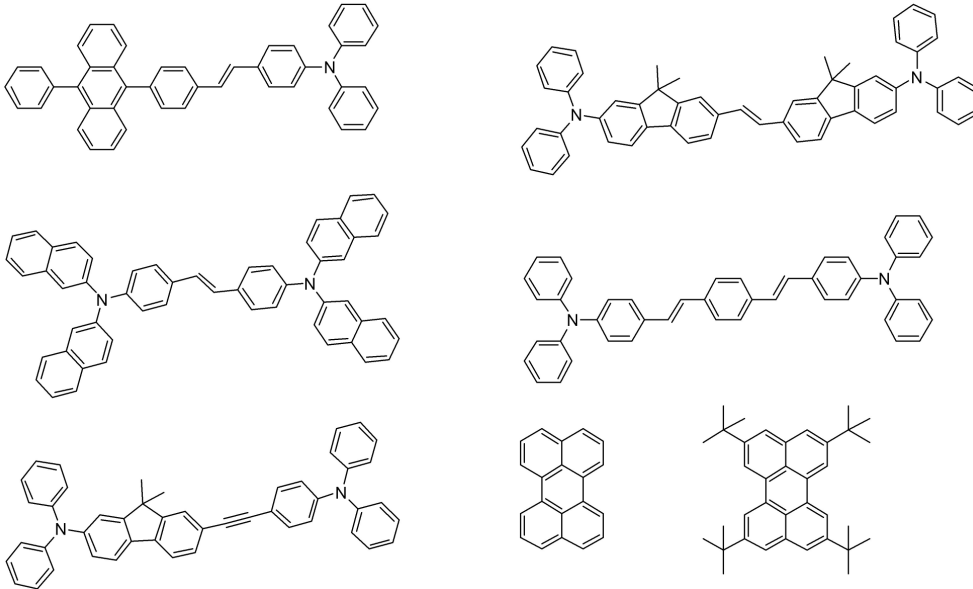
[0200] B는 (C6-C60)아릴, (C5-C60)헤테로아릴 또는 (C6-C60)아릴아미노이고, 상기 B의 아릴, 헤테로아릴 또는 아릴아미노는 할로겐, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 및 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있고;

[0201] h는 1 내지 4의 정수이고;

[0202] R<sub>301</sub> 내지 R<sub>304</sub>는 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, (C3-C60)시클로알킬이거나, R<sub>301</sub> 내지 R<sub>304</sub>은 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고; 상기 R<sub>301</sub> 내지 R<sub>304</sub>의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 또는 헤테로시클로알킬은 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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬

아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아틸티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 및 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

[0203] 이들은 하기 화합물로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0204]

[0205] 본 발명의 유기 전기 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 일층(이하, 이들을 "표면층"이라고 칭함) 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.

[0206] 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 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.

[0207] 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**

[0208] 본 발명에 따른 유기전기발광소자는 장수명, 고효율 및 고휘도 특성을 나타내고, 색순도가 좋으며, 구동전압을 낮추면서, 향상된 소자의 안정성을 나타낸다.

**도면의 간단한 설명**

[0209] 도 1 - OLED 소자의 단면도

<도면 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 1 - 글래스
- 2 - 투명전극

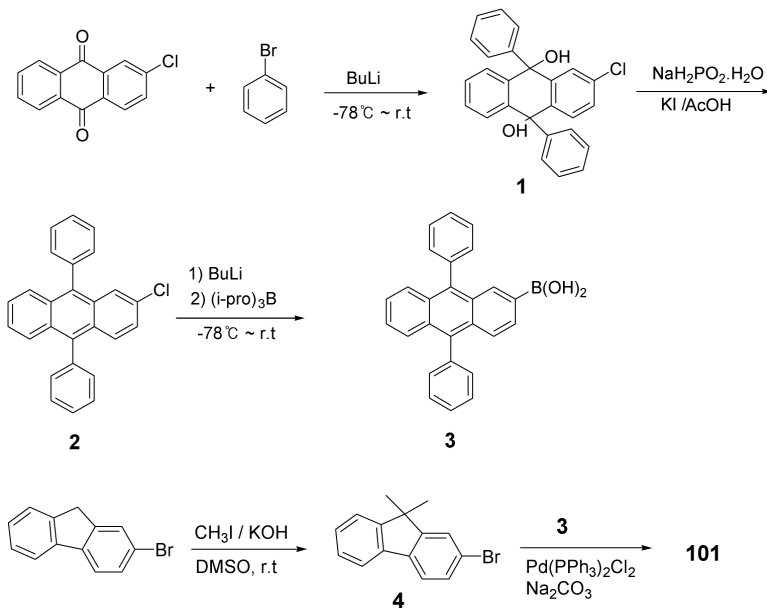
- 3 - 정공주입층      4 - 정공전달층
- 5 - 발광층            6 - 전자전달층
- 7 - 전자주입층      8 - Al 음극

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0210] 이하, 본 발명을 제조예 및 실시예에 의거하여 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 발광특성을 예시하나, 하기의 실시예들은 본 발명에 대한 이해를 돕기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 하기의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0211] 하기 제조예 1 내지 제조예 2은 대한민국 공개특허 2007-0112317 및 공개특허 2007-0021043 에 기재되어 있다.

[0212] [제조예 1] 화합물 101의 제조



[0213]

[0214] 브로모벤젠 (388 g, 2.47 mol) 에 테트라히드로푸란 (3.5 L, 0.3 M) 를 넣고 실온에서 10분간 교반하여 완전히 녹이고 -72℃로 온도를 낮춘 후, n-부틸리튬 (1.6 M in n-헥산) (1.7 L, 2.68 mol) 를 천천히 적가한다. 1 시간 뒤, 2-클로로안트라퀴논 (250 g, 1.03 mol) 을 가한 후, 천천히 실온으로 온도를 올리며 24시간 교반한다. 10% HCl 용액 1 L 를 가해 2시간 교반 후 감압 여과한다. 유기층을 분리하여 증발시켜 갈색 투명한 oil 인 화합물 1 (226 g, 55%) 를 얻었다.

[0215] 화합물 1 (226 g, 0.56 mol) 포타슘아이드라이드 (376 g, 2.27 mol), 소듐포스페이트모노하이드레이트 (480 g, 0.45 mol), 아세트산 (1.9 L, 0.3 M) 를 넣고 환류 교반한다. 18 시간 후 실온으로 냉각한 후 감압 여과한다. 감압 여과 후 얻은 고체에 소량의 포타슘카보네이트, 디클로로메탄, 증류수를 가해 중성을 만들고, 2 시간 교반 후 유기층을 분리하여 증발시켜 어두운 노란색 고체인 화합물 2 (97.2 g, 47%) 를 얻었다.

[0216] 화합물 2 (97.2 g, 0.27 mol), 테트라히드로푸란 (0.89 L, 0.3 M) 을 넣고 실온에서 10분 교반하여 완전히 녹이고 -72℃로 온도를 낮춘 후, n-부틸리튬(1.6M in n-헥산) (0.216 L, 0.35 mol) 를 천천히 적가한다. 1 시간 뒤, 트리아소프로필보레이트 (80.2 g, 0.43 mol) 을 가한 후, 천천히 실온으로 온도를 올리며 24시간 교반한다. 10% HCl 용액 0.5 L 를 가해 2시간 교반 후 감압 여과한다. 유기층을 분리하여 증발시키고 헥산과 메탄올을 이용하여 재결정하여 살구색 고체인 화합물 3 (36.9 g, 37%) 를 얻었다.

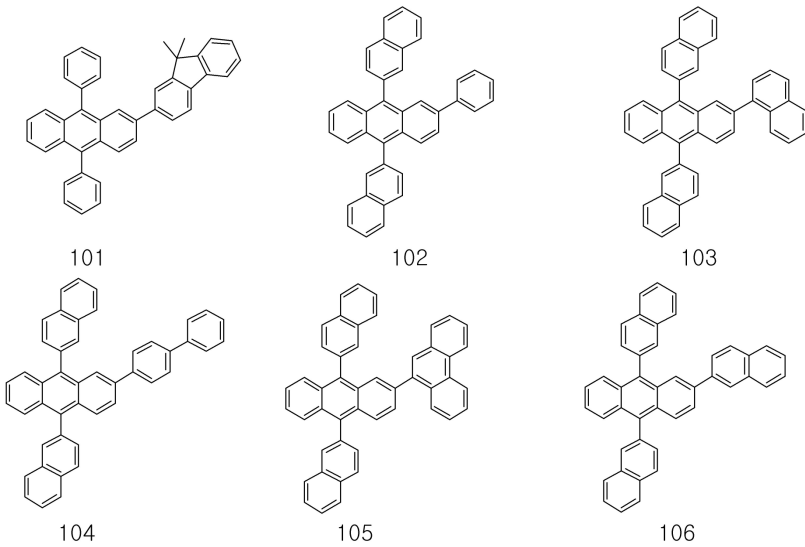
[0217] 2-브로모플루오렌 (20 g, 82 mmol), 요오도메탄 (35 g, 0.25 mol), 수산화칼륨 (13.8 g, 0.25 mol), 디메틸설폭사이드 (0.16 L, 0.5 M)를 넣고 실온에서 교반한다. 24시간 뒤 10% 염산 0.2 L를 가한 뒤 10분 교반하고, 감압 여과한다. 얻어진 고체를 헥산과 메탄올을 사용하여 재결정하여 노란색 고체인 화합물 4 (14.75 g, 54%)를 얻었다.

[0218] 화합물 3 (10 g, 26.72 mmol), 화합물 4 (8.76 g, 32.06 mmol), 트랜스-디클로로비스트리페닐포스핀팔라듐(II) (0.38 g, 0.54 mmol), 소듐카보네이트 (5.67 g, 53.44 mmol), 톨루엔 (0.1 L, 0.3 M), 증류수 (9 mL, 3 M)을 넣고 환류 교반한다. 22시간 뒤 실온으로 온도를 낮춘 뒤 증류수 0.1 L를 가해 반응을 종료시킨다. 이때 생기는 고체를 감압 여과한다. 얻어진 고체를 실리카겔 컬럼크로마토그래피 (dichloromethane : n-n-Hexane = 1 : 1)하여 노란색 고체인 화합물 101 (8.52 g, 61%)을 얻었다

[0219] <sup>1</sup>H NMR (200 MHz, CDCl<sub>3</sub>) : δ (ppm) = 1.66 (s, 6H), 7.20 (t, 2H), 7.30-7.47 (m, 12H), 7.51-7.58 (m, 3H), 7.68-7.71 (m, 3H), 7.75 (s, 1H), 7.84-7.85 (s, 2H), 7.92 (s, 1H)

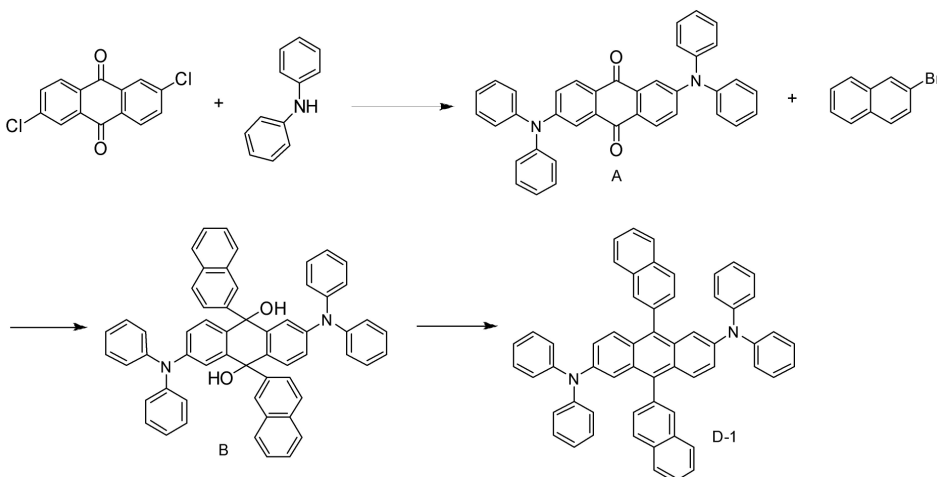
[0220] MS / FAB : 522.80 (found), 522.67 (calculated)

[0221] 하기 화합물 101 내지 106 은 상기 제조예 1과 같은 방법으로 합성하였다.



[0222]

[0223] [제조예 2] 화합물 D-1의 제조



[0224]

[0225] 2,6-디클로로안트라퀴논 1.0 g(3.6 mmol)과 디페닐아민 1.3 g(7.7 mmol)을 무수 톨루엔 50 mL에 녹인 후, 파라뉘아세테이트(palladium acetate, Pd(OAc)<sub>2</sub>) 2.4 g(24.4 mmol), 트리페닐포스핀(tri(t-butyl)phosphine, P(t-Bu)<sub>3</sub>) 0.2 mL(1.9 mmol)와 소듐 t-부톡사이드(sodium t-butoxide, t-BuONa) 0.93 g(9.7 mmol)를 첨가하여, 110°C에서 3일 동안 환류 시켰다. 반응 종료 후, 증류수 10 mL를 첨가하여 30 분 동안 교반시켰다. 생성된 고체를 여과하여, 아세톤 및 THF 등으로 세척한 후 건조시키고 염화메틸렌으로 재결정하여 화합물 A 1.1 g(2.0 mmol, 수율 56 %)을 수득하였다.

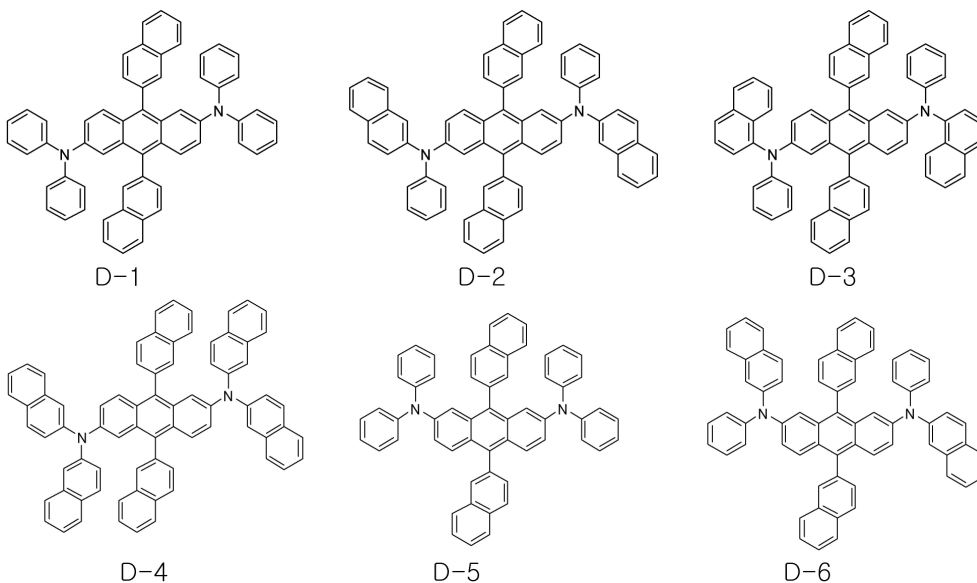
[0226] 2-브로모나프탈렌 0.74 g(4.4 mmol)과 n-부틸리튬(n-BuLi) 1.8 mL(4.5 mmol, 2.5 M in hexane)을 이용하여 먼저 만들어진2-naphthyllitium의 디에틸에테르 용액 5 mL를 앞서 제조된 화합물 A 1.1 g(2.0 mmol)의 무수 THF 30 mL 용액에 -78°C, 질소 하에서 천천히 첨가하였다. 첨가된 반응 혼합용액을 동일 온도에서 2 시간 동안 교반시킨 후, 상온까지 온도를 상승시켜 12 시간 이상 교반시켰다. 30 mL의 포화 염화암모늄 수용액을 첨가, 2 시간 동안 교반시켜 반응을 종료시킨 후, 생성된 고체를 여과하여 아세톤으로 세척, 건조시켜 화합물 B 1.3 g(1.7 mmol, 수율 85 %)을 수득하였다.

[0227] 이렇게 얻어진 화합물 B 1.3 g(1.71 mmol)를 아세트산 30 mL에 넣은 다음, 요오드화칼륨 1.6 g(7.8 mmol)과 소듐 디하이드젠 포스페이트 일수화물(sodium dihydrogen phosphate monohydrate) 2.0 g(14.5 mmol)를 첨가하여 12 시간 동안 환류하였다. 반응이 완료된 후, 동일 부피의 증류수를 넣어 형성된 침전을 여과, 물과 아세톤으로 세척하여 얻어진 고체를 THF를 이용하여 재결정하여 정제된 표제 화합물 D-1 0.68 g(0.89 mmol, 수율 52 %)을 수득하였다.

[0228] <sup>1</sup>H NMR(200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ 6.46(d, 8H), 6.65-6.75(m, 8H), 7.0(m, 8H), 7.3(m, 4H), 7.5-7.6(m, 4H), 7.65-7.8(m,6H), 7.9(s, 2H)

[0229] MS/FAB: 764(found), 764.98(calculated)

[0230] 하기 화합물 D-2 내지 D-6은 상기 제조예 2와 같은 방법으로 합성하였다.



[0231]

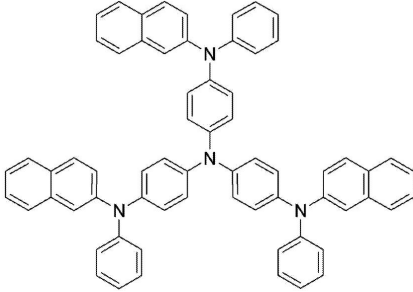
[실시예 1] 유기전기발광소자의 제작

[0233] 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/□)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였

다.

[0234] 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)triphenyl

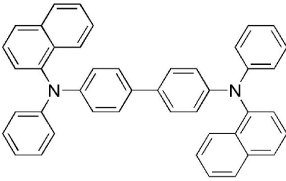
[0235] amine (2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가  $10^{-6}$  torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기판 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다.



2-TNATA

[0236]

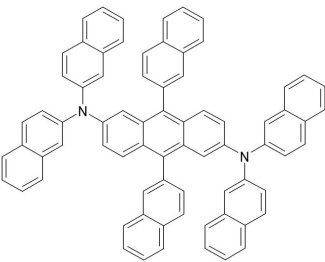
[0237] 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기 구조 *N,N'*-bis(α-naphthyl)-*N,N'*-diphenyl-4,4'-diamine (NPB) 을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다.



NPB

[0238]

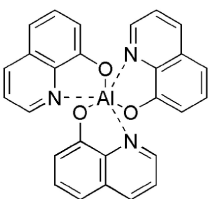
[0239] 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 하기 구조의 화합물 101 를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 하기 구조 화합물 D-4 을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 mol%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



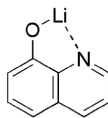
D-4

[0240]

[0241] 이어서 전자전달층으로써 하기 구조의 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층(7)으로 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.



Alq



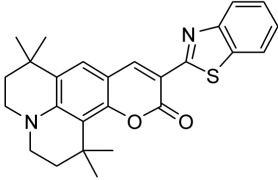
Liq

[0242]

[0243] 재료 별로 각 화합물은  $10^{-6}$  torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0244] [비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 유기전기발광 소자 제작

[0245] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)를 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조의 Coumarin 545T(C545T)를 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 1 내지 3 mol%가 바람직하다.



[0246]

[0247] 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0248] [실험예 1] 제조된 유기전기발광소자의 발광 특성

[0249] 상기 실시예 1 과 비교예 1 에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각  $5,000 \text{ cd/m}^2$  에서 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

[0250] [표 1]

No.	호스트	도판트	doping rate	발광효율(cd/A)	색
				@5000cd/m <sup>2</sup>	
1	101	D-1	3	18.2	녹색
2	102	D-2	3	18.6	녹색
3	103	D-3	3	18.2	녹색
4	104	D-4	3	18.9	녹색
5	105	D-5	3	18.7	녹색
6	106	D-6	3	20.2	녹색
7	101	D-1	3	20.8	녹색
8	102	D-2	3	21.6	녹색
9	103	D-3	3	19.1	녹색
10	104	D-4	3	19.3	녹색
11	105	D-5	3	18.5	녹색
12	106	D-6	3	19.6	녹색
비교예2	Alq	화합물C545T	1	10.3	녹색

[0251]

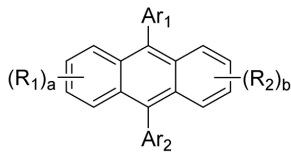
**특허청구의 범위**

**청구항 1**

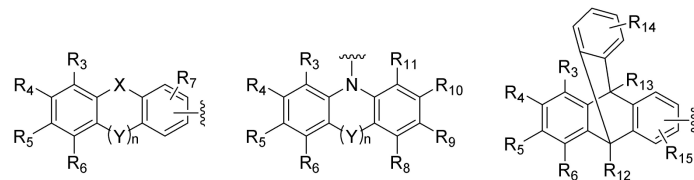
기판 상의 양극과 음극 사이에 유기물층이 삽입된 유기전기발광소자에 있어서,

상기 유기물층은 하기 화학식 1로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 도판트 화합물 하나 이상이 함유된 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서, Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 하기 구조에서 선택되는 치환기이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고;



상기 R<sub>3</sub> 내지 R<sub>15</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이고;

X 및 Y는 서로 독립적으로 화학결합이거나, CR<sub>21</sub>R<sub>22</sub>, NR<sub>23</sub>, S, O, SiR<sub>24</sub>R<sub>25</sub>, PR<sub>26</sub>, CO, BR<sub>27</sub>, InR<sub>28</sub>, Se, GeR<sub>29</sub>R<sub>30</sub>, SnR<sub>31</sub>R<sub>32</sub> 또는 GaR<sub>33</sub>이며;

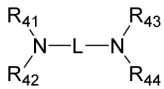
R<sub>21</sub> 내지 R<sub>33</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R<sub>33</sub> 내지 R<sub>45</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

상기 Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>의 알킬, 알케닐, 알키닐, 시클로알킬, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬아미노 및 아릴아미노는 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

a 및 b는 0 내지 4의 정수이나, 단, a와 b는 동시에 0은 아니고;

n은 0 내지 4 의 정수이다.]

[화학식 2]



[상기 화학식 2에서, L은 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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기가 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴렌이고, 상기 아릴렌에 치환되는 치환기인 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬아미노 및 아릴아미노는 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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>는 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, (C3-C60)시클로알킬이거나, R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고,

상기 R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 및 헤테로시클로알킬은 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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 서로 독립적으로 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 플루오란텐일, 페릴렌일, 피렌일, 페난트렌일, 스피로바이플루오레닐, 피리딜 또는 퀴놀릴이고;

R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, t-부톡시, n-펜톡시, i-펜톡시, n-헥실옥시, n-헵톡시, 플루오르, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 플루오란텐일, 페릴렌일, 피렌일, 페난트렌일, 스피로바이플루오레닐, 피리딜 또는 퀴놀릴이고;

상기 Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>의 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 플루오란텐일, 페릴렌일, 피렌일, 페난트렌일, 스피로바이플루오레닐, 피리딜 또는 퀴놀릴은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, t-부톡시, n-펜톡시, i-펜톡시, n-헥실옥시, n-헵톡시, 플루오르, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐

실릴, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페릴렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴 또는 벤조옥사졸릴로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

**청구항 3**

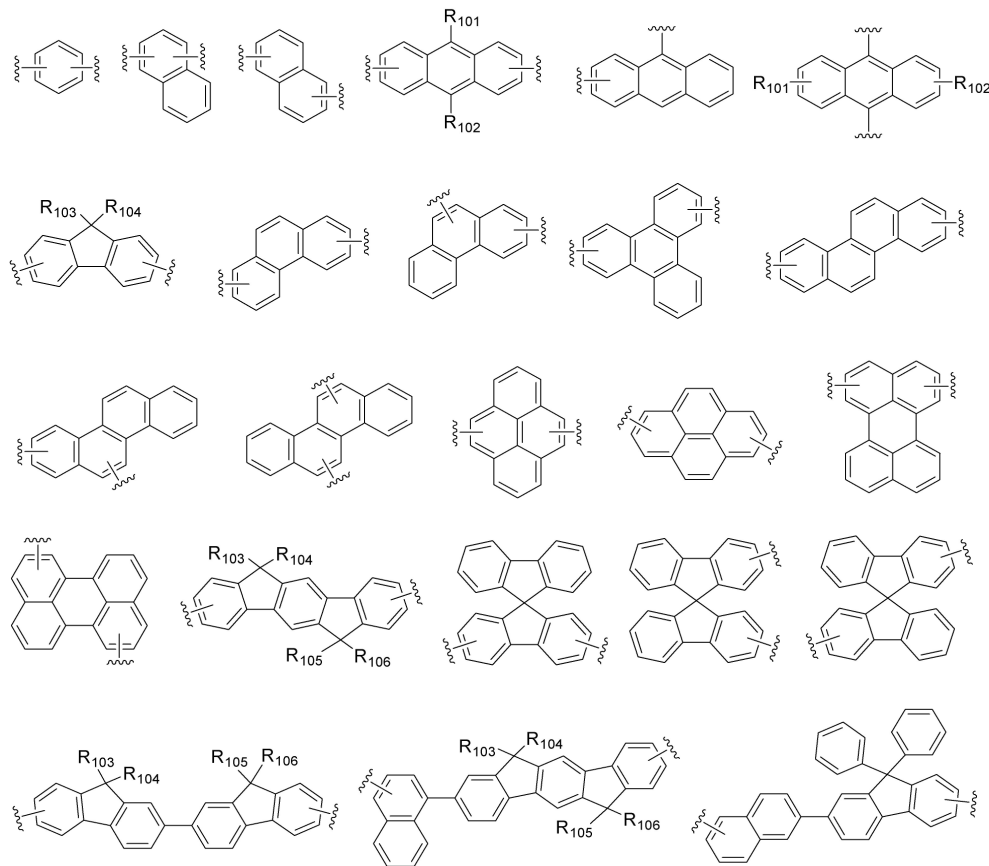
제 1 항에 있어서,

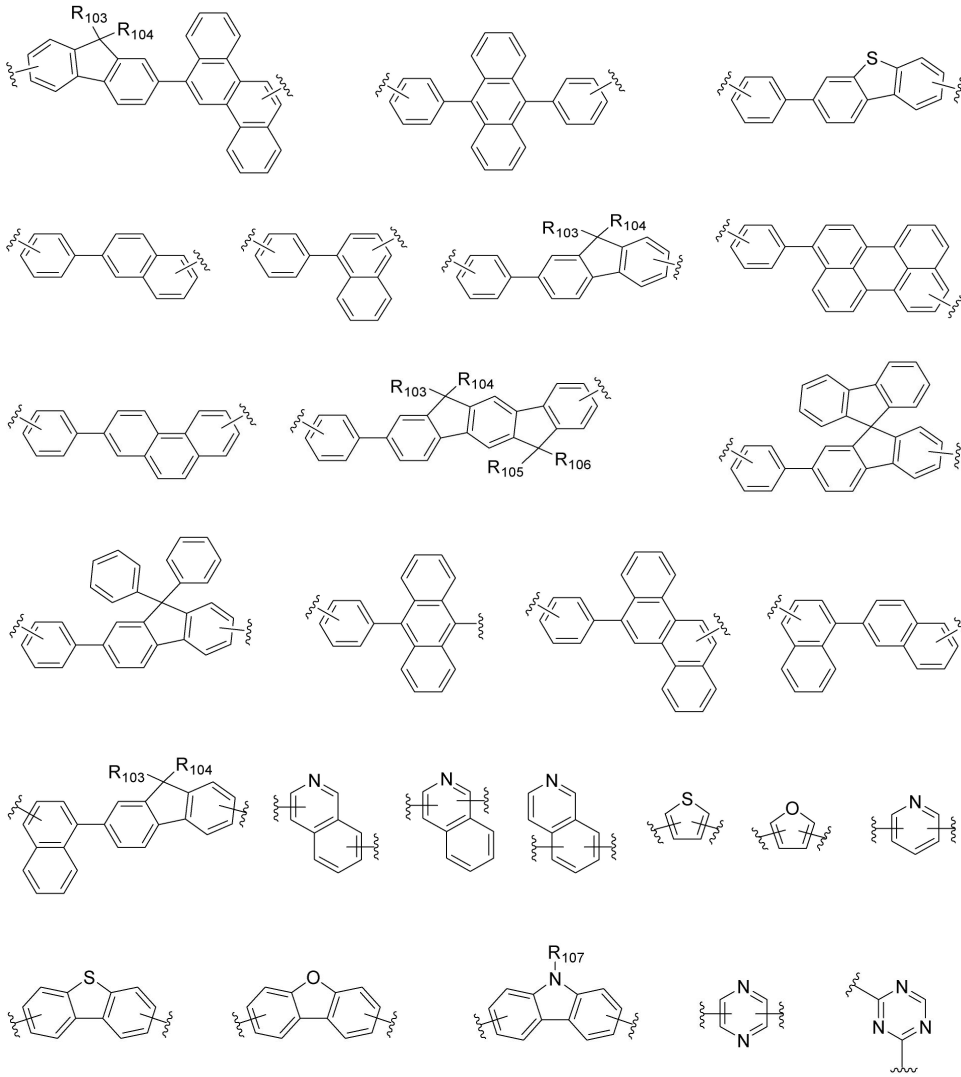
R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>는 서로 독립적으로 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 모폴리노, 티오모폴리노, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 피리딜 또는 퀴놀릴이거나, R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>는 서로 인접한 치환체와 (C4-C12)알킬렌 또는 (C4-C12)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>의 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 비페닐, 피리딜 또는 퀴놀릴은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 페닐 또는 플루오레닐로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

**청구항 4**

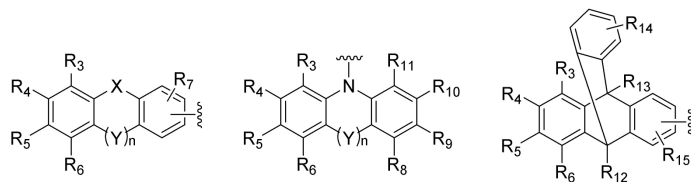
제 1 항에 있어서,

상기 L은 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.





[R<sub>101</sub> 내지 R<sub>107</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알킬닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 하기 구조에서 선택되는 치환기이거나, R<sub>101</sub> 내지 R<sub>107</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고;



상기 R<sub>3</sub> 내지 R<sub>15</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알킬닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이고;

X 및 Y는 서로 독립적으로 화학결합이거나, CR<sub>21</sub>R<sub>22</sub>, NR<sub>23</sub>, S, O, SiR<sub>24</sub>R<sub>25</sub>, PR<sub>26</sub>, CO, BR<sub>27</sub>, InR<sub>28</sub>, Se, GeR<sub>29</sub>R<sub>30</sub>, SnR<sub>31</sub>R<sub>32</sub> 또는 GaR<sub>33</sub>이며;

R<sub>21</sub> 내지 R<sub>33</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로 부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R<sub>33</sub> 내지 R<sub>45</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

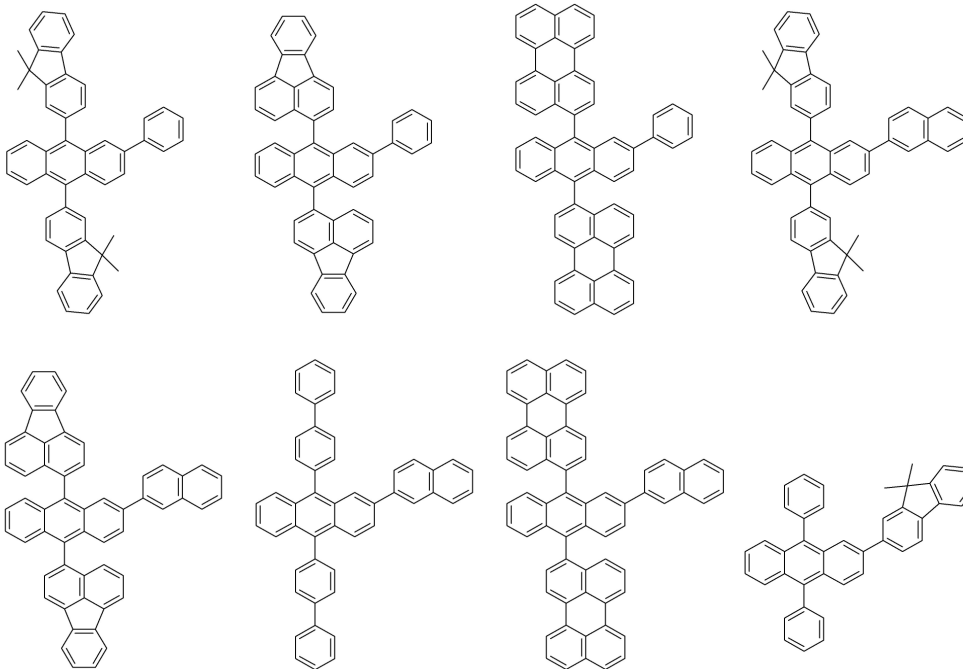
상기 R<sub>101</sub> 내지 R<sub>107</sub>의 알킬, 알케닐, 알키닐, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬아미노 및 아릴아미노는 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

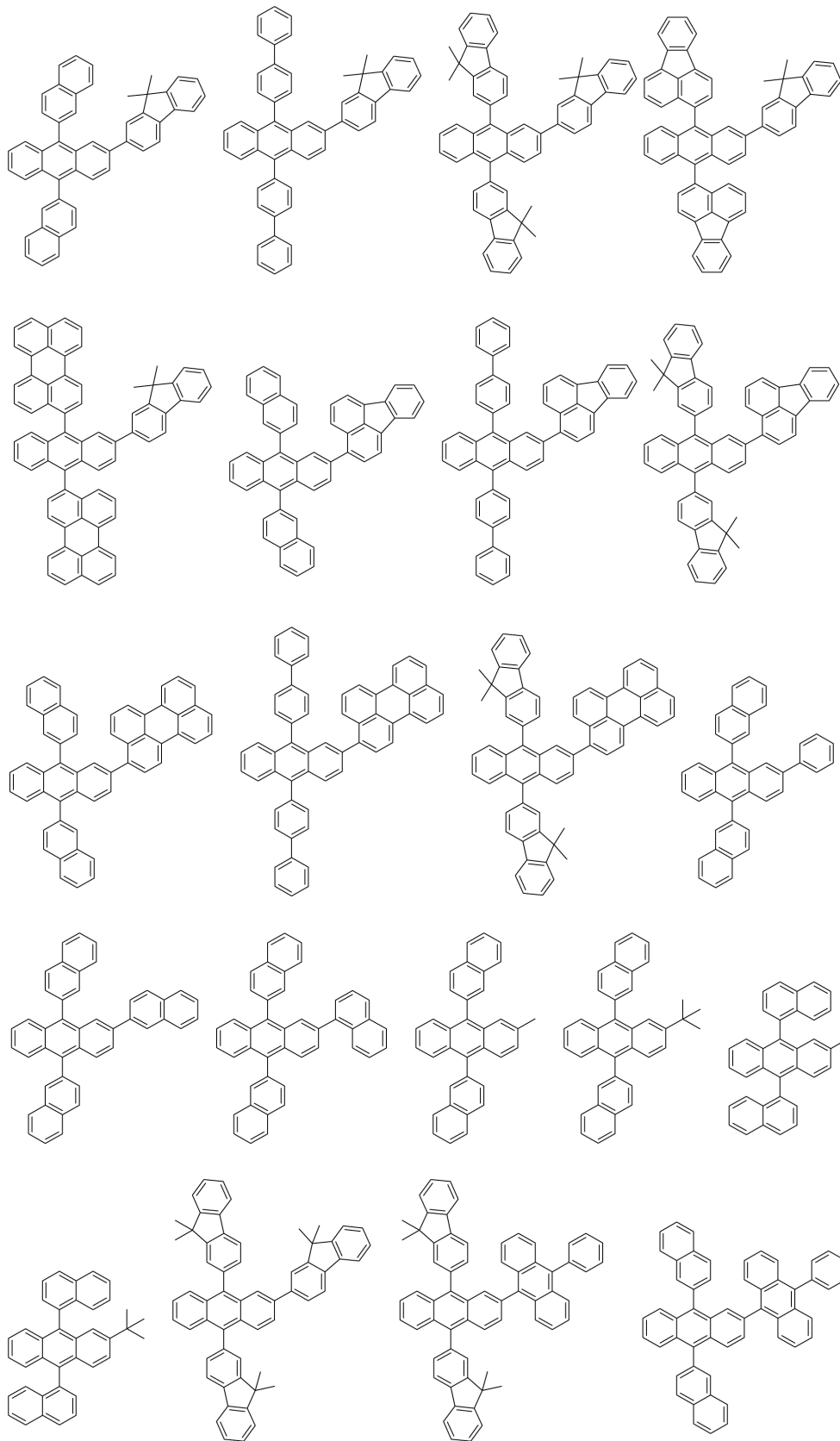
n은 0 내지 4 의 정수이다.]

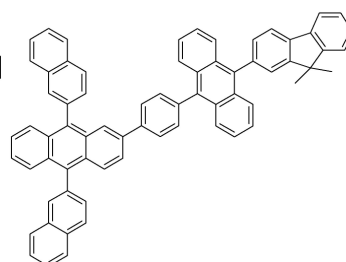
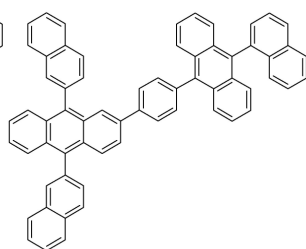
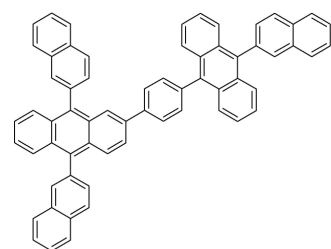
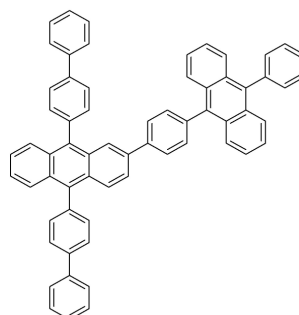
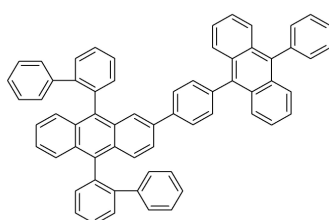
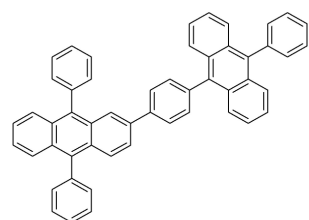
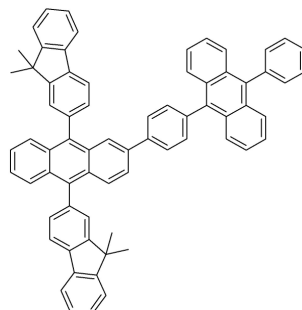
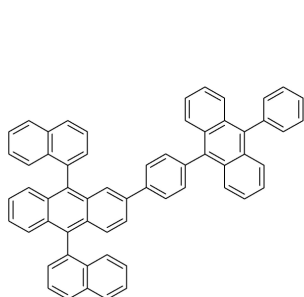
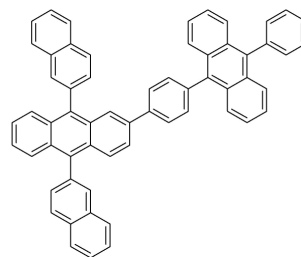
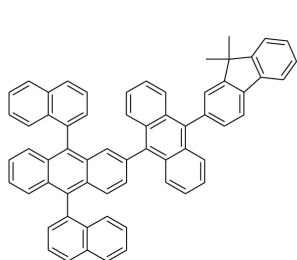
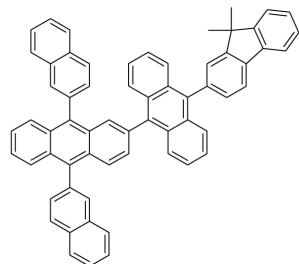
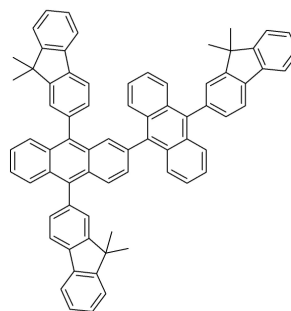
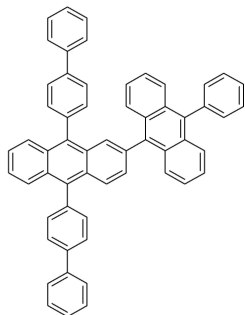
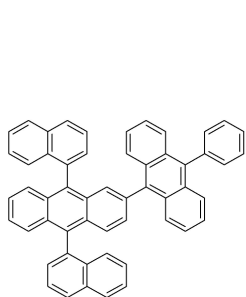
**청구항 5**

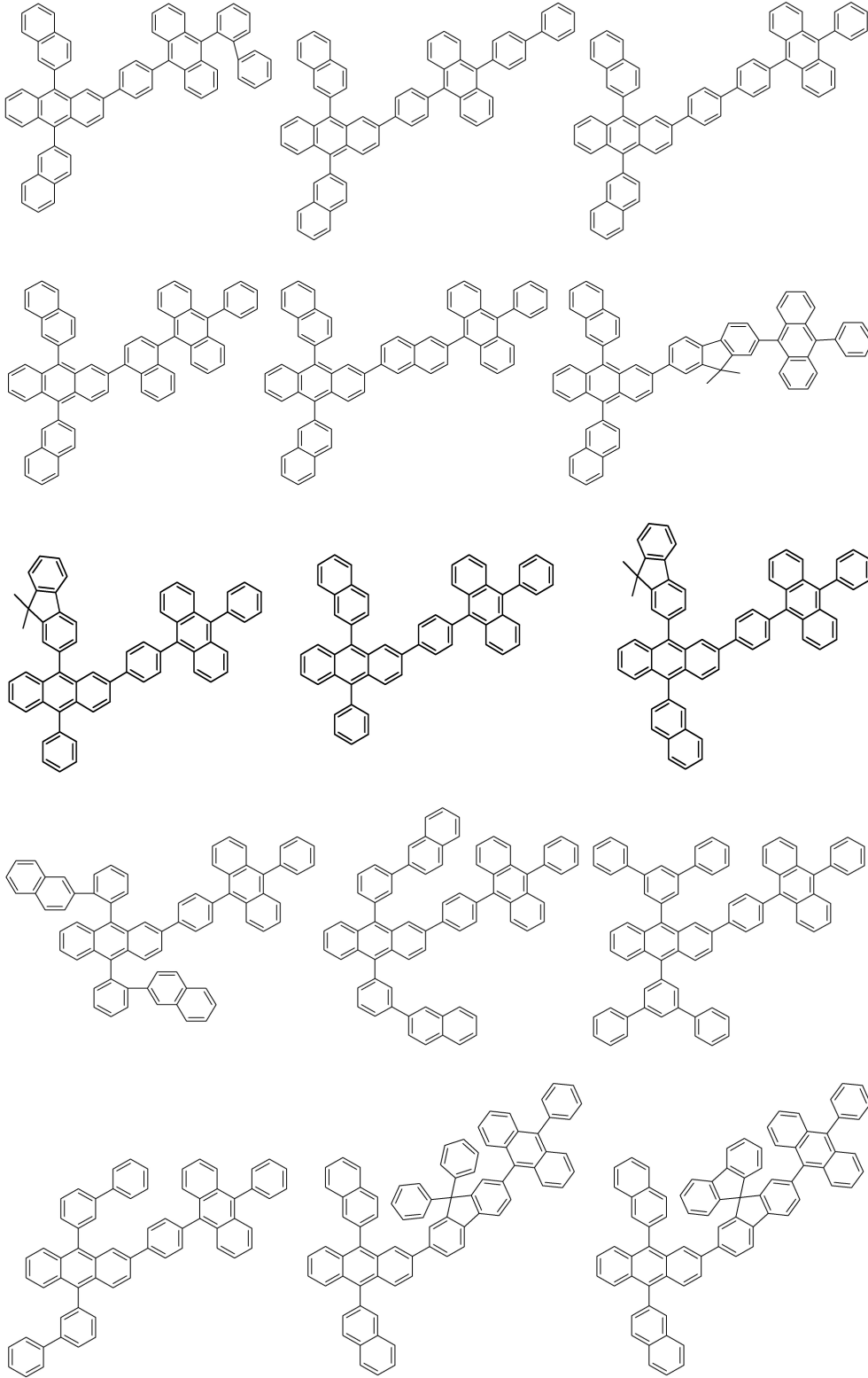
제 1항에 있어서,

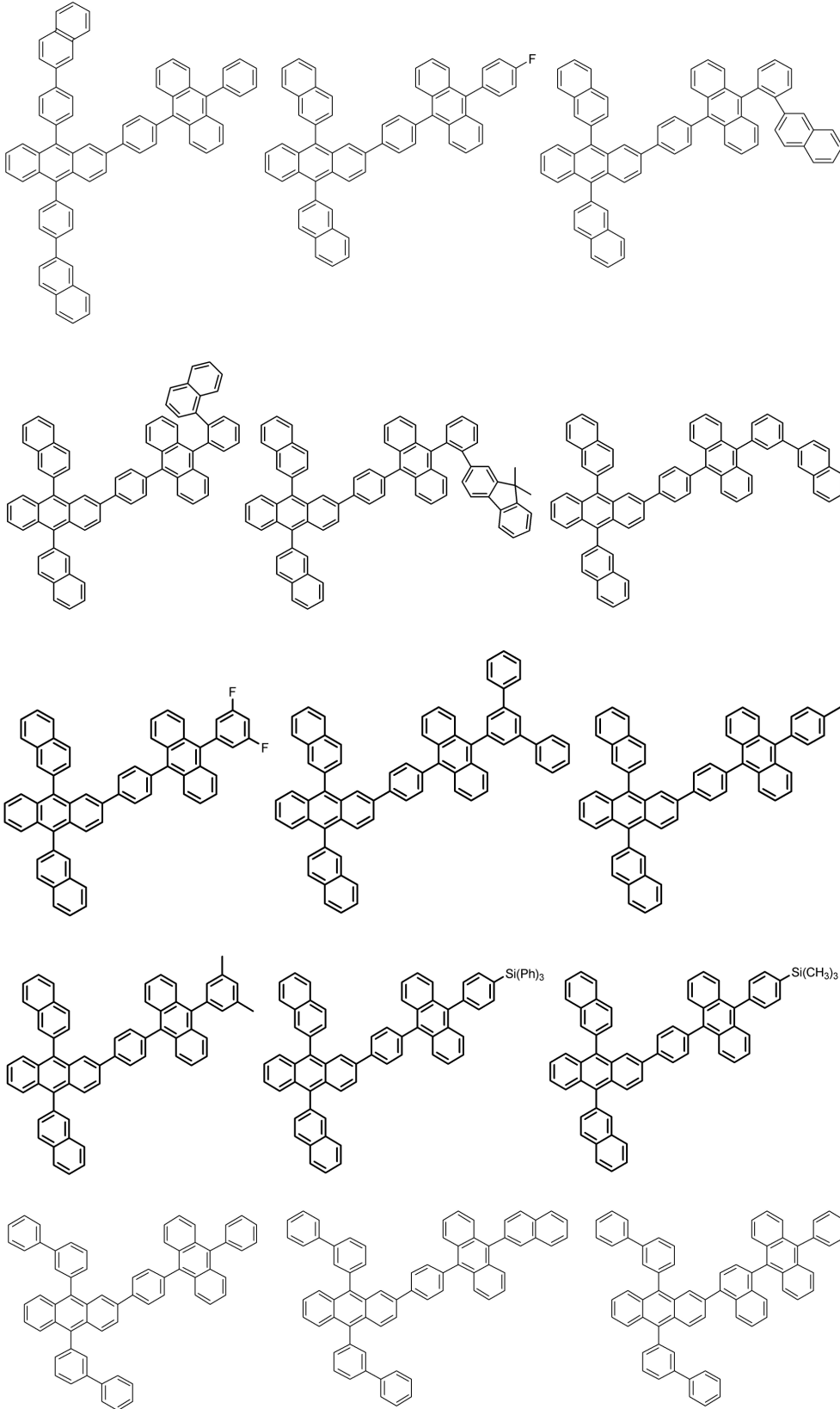
상기 호스트는 하기 구조의 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.







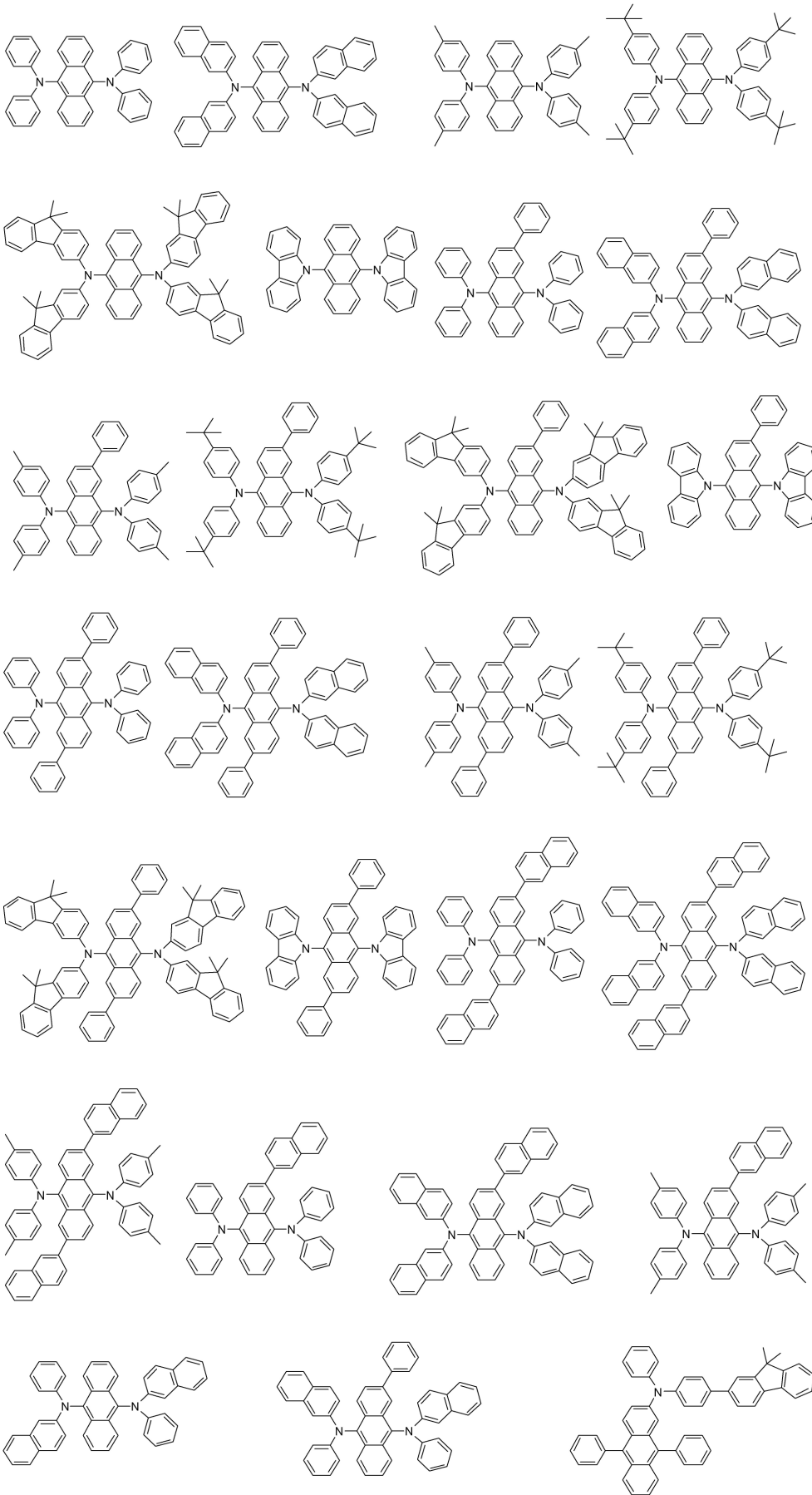


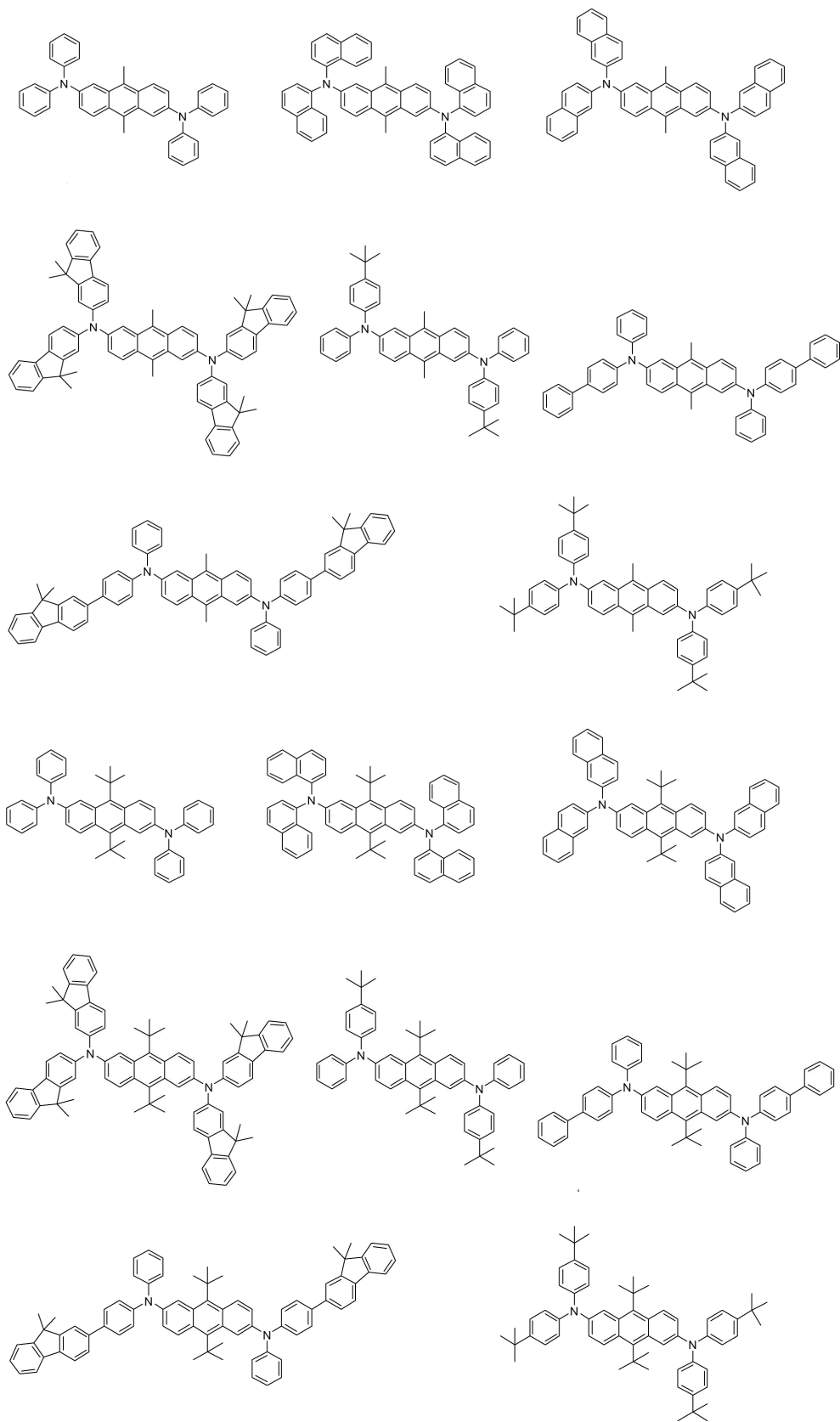


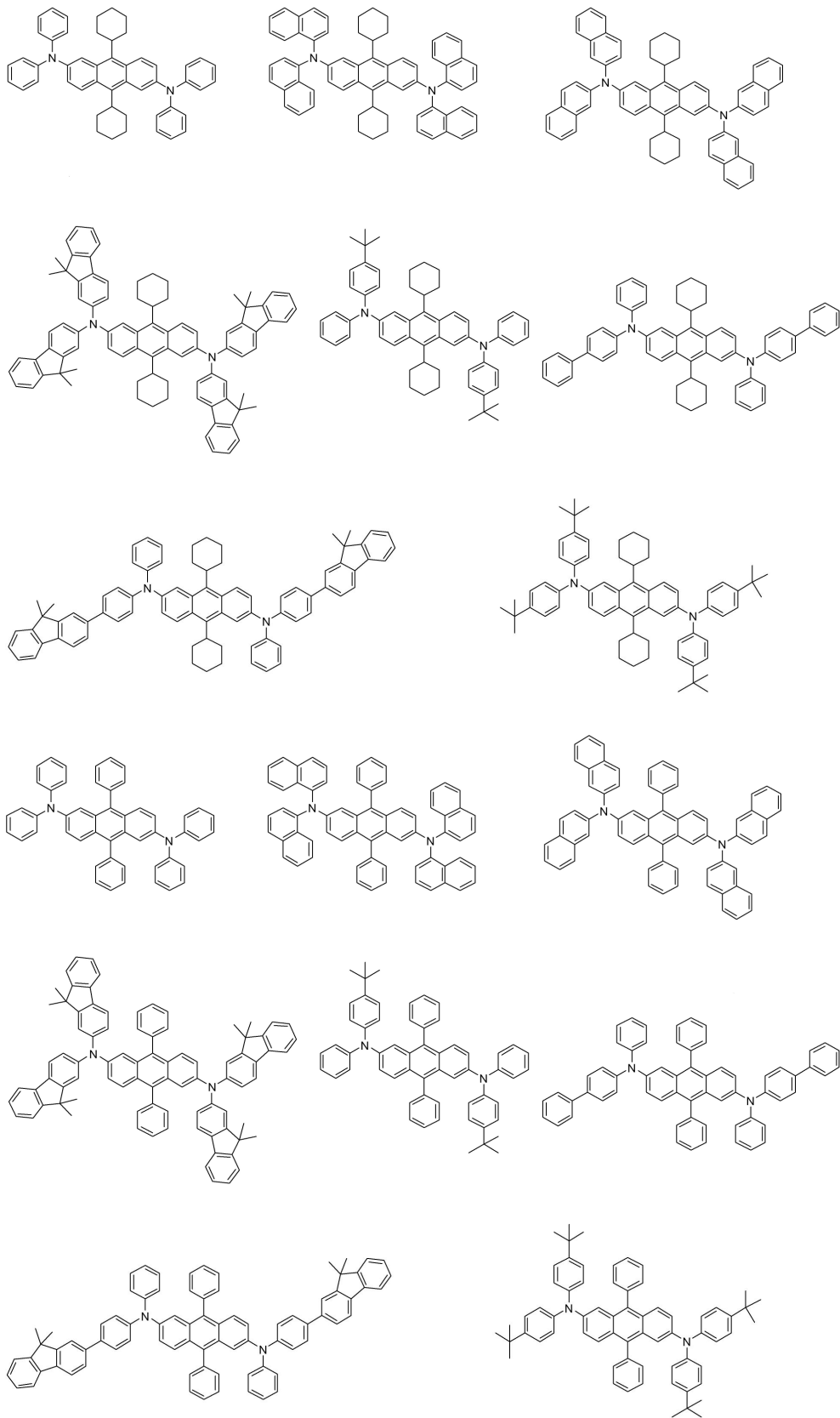
청구항 6

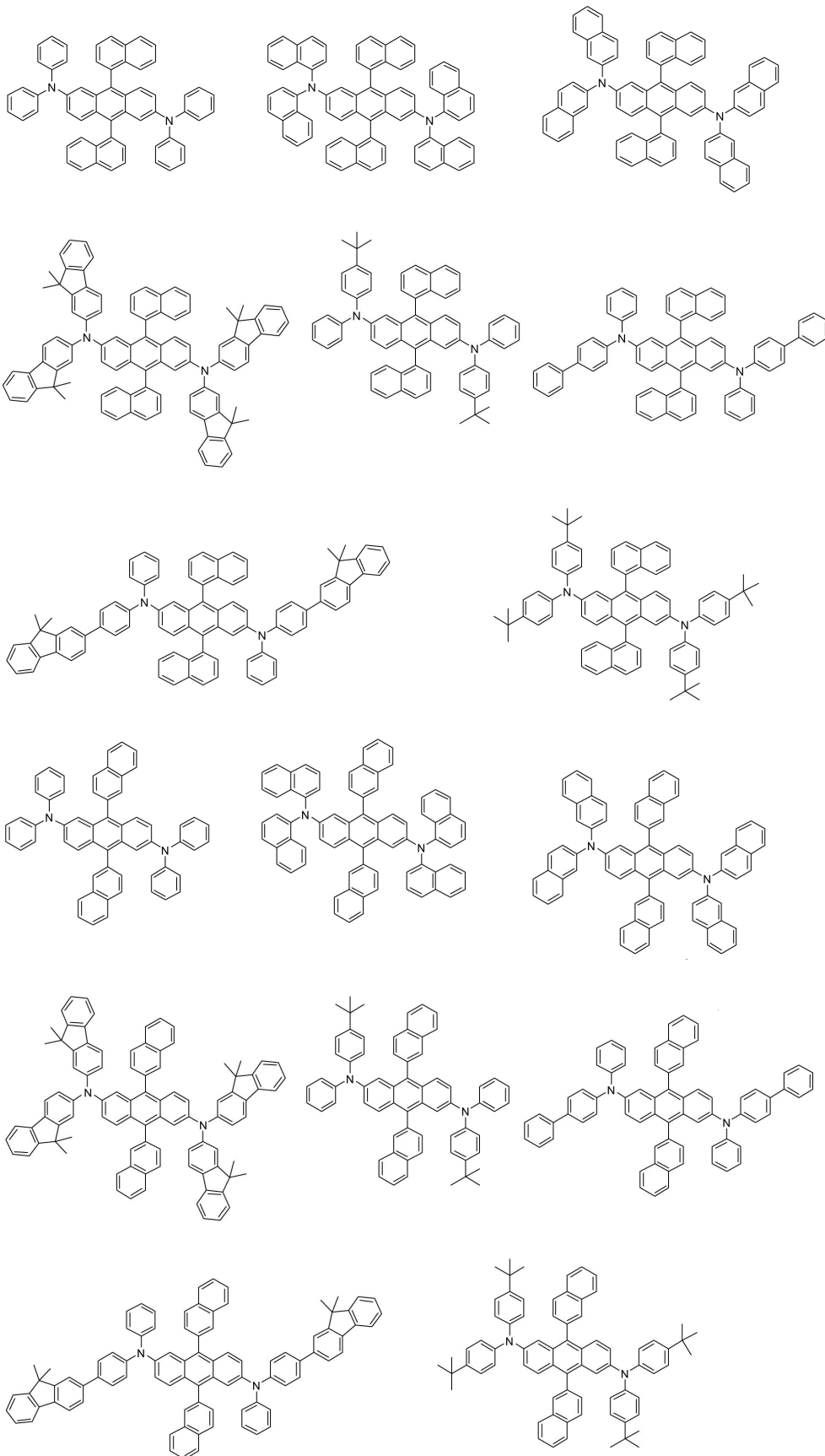
제 1항에 있어서,

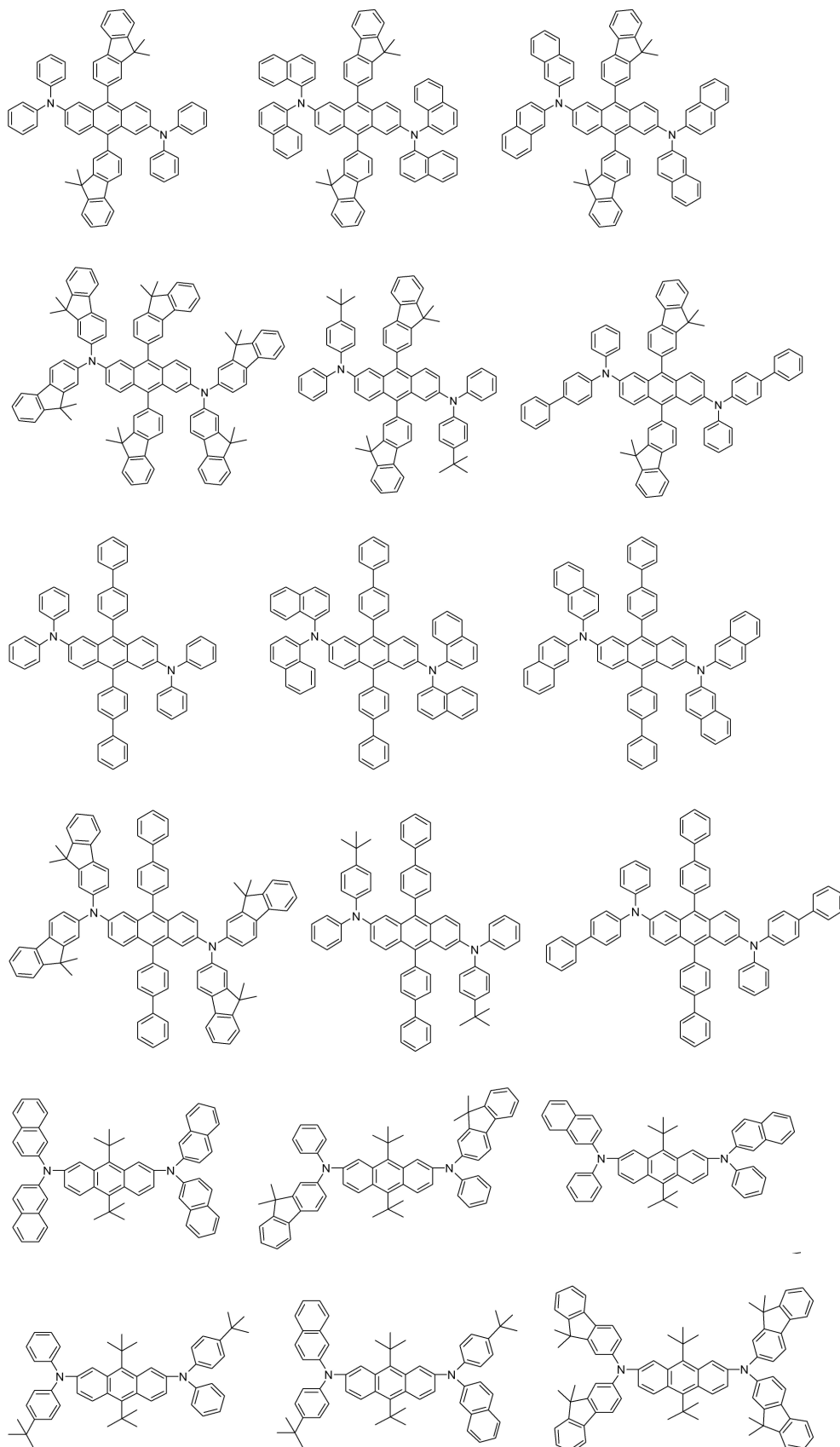
상기 도판트는 하기 구조의 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

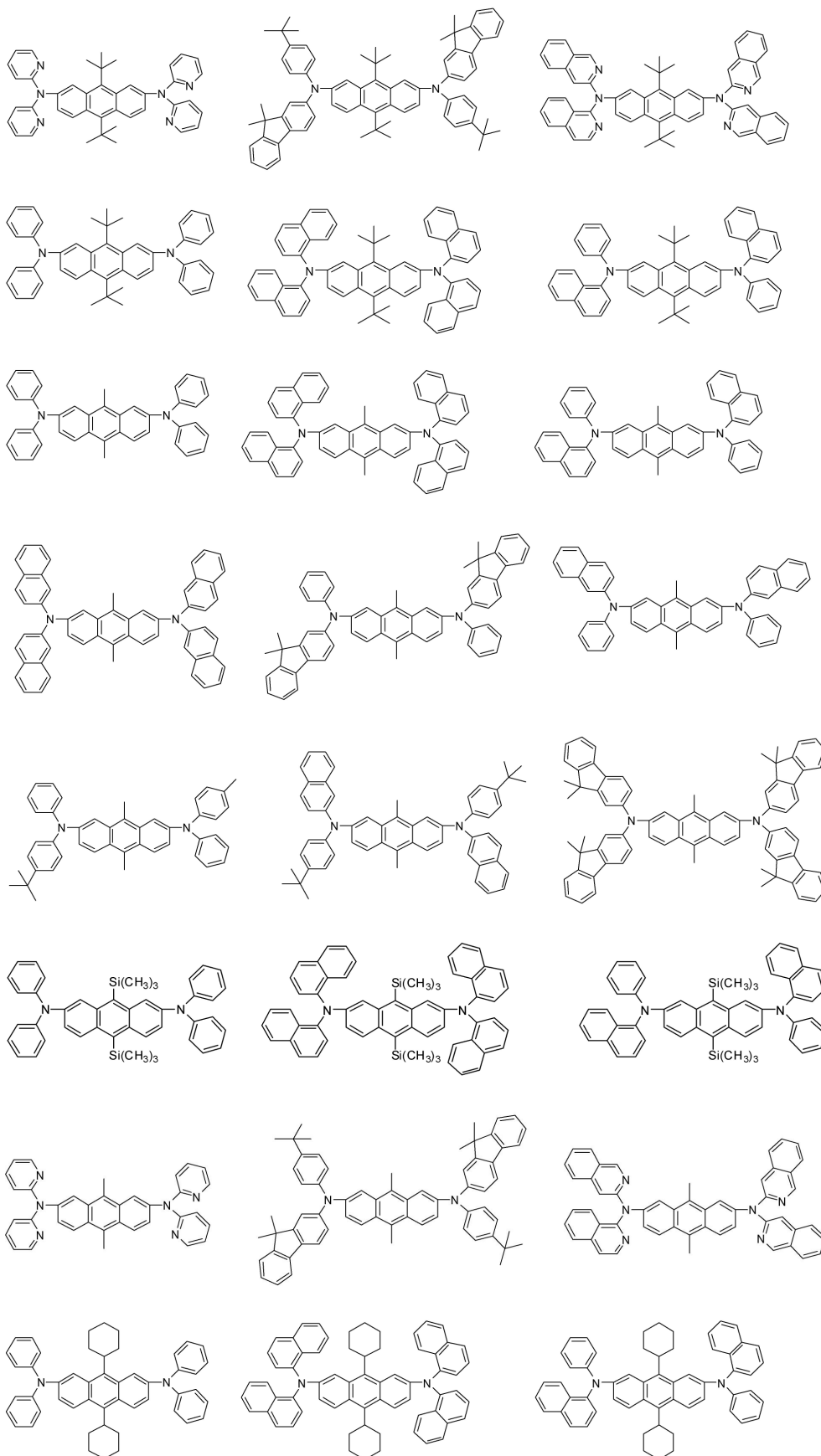


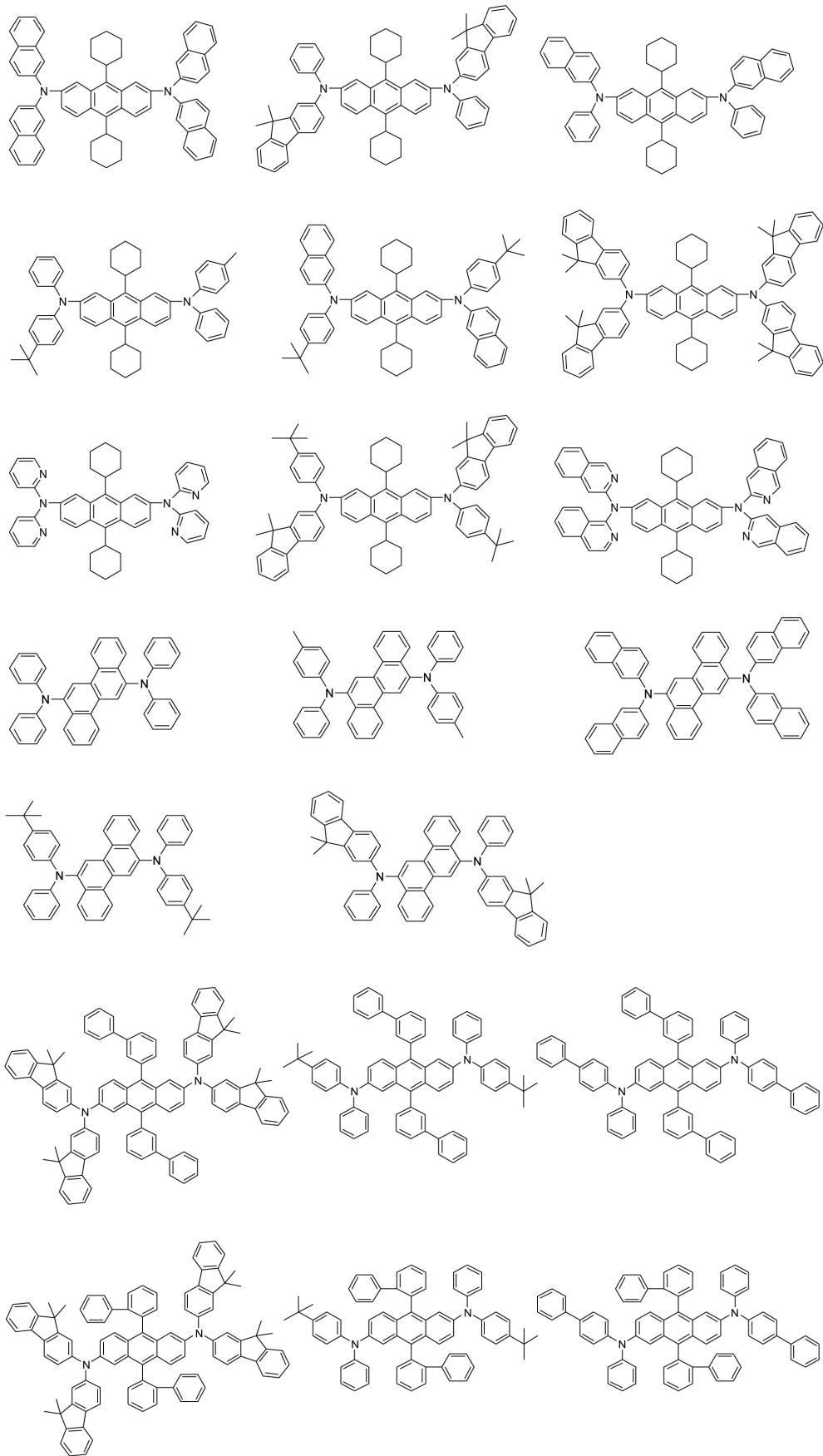












청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 발광영역의 호스트에 대하여 도판트의 도핑농도가 0.5 내지 20중량%인 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

**청구항 8**

제 1항에 있어서,

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

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

**청구항 10**

제 1항에 있어서,

상기 발광층을 포함하는 유기전기발광소자를 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 독립발광 방식의 픽셀구조를 가진 유기전기발광소자.

**청구항 11**

제 1항에 있어서,

상기 발광층에 500nm이하의 파장을 발광피크로 갖는 화합물 또는 560nm이상의 파장을 발광피크로 갖는 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 동시에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

**청구항 12**

제 1항에 있어서,

상기 유기물층은 발광층 이외에 전하생성층을 동시에 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자.

**청구항 13**

제 1항에 있어서,

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

**청구항 14**

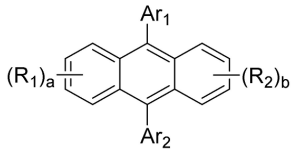
제 1항에 있어서,

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

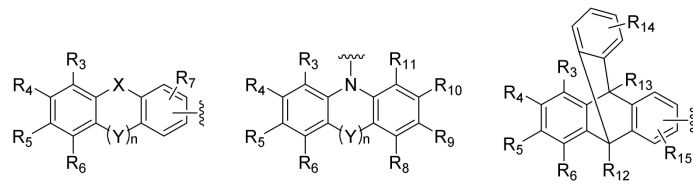
**청구항 15**

하기 화학식 1 또는 화학식 2로 표시되는 화합물 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 태양 전지.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서, Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 하기 구조에서 선택되는 치환기이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고;



상기 R<sub>3</sub> 내지 R<sub>15</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이고;

X 및 Y는 서로 독립적으로 화학결합이거나, CR<sub>21</sub>R<sub>22</sub>, NR<sub>23</sub>, S, O, SiR<sub>24</sub>R<sub>25</sub>, PR<sub>26</sub>, CO, BR<sub>27</sub>, InR<sub>28</sub>, Se, GeR<sub>29</sub>R<sub>30</sub>, SnR<sub>31</sub>R<sub>32</sub> 또는 GaR<sub>33</sub>이며;

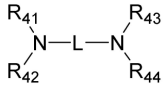
R<sub>21</sub> 내지 R<sub>33</sub>는 서로 독립적으로 수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R<sub>33</sub> 내지 R<sub>45</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

상기 Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>의 알킬, 알케닐, 알키닐, 시클로알킬, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬아미노 및 아릴아미노는 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

a 및 b는 0 내지 4의 정수이나, 단 a와 b는 동시에 0은 아니고;

n은 0 내지 4의 정수이다.]

[화학식 2]



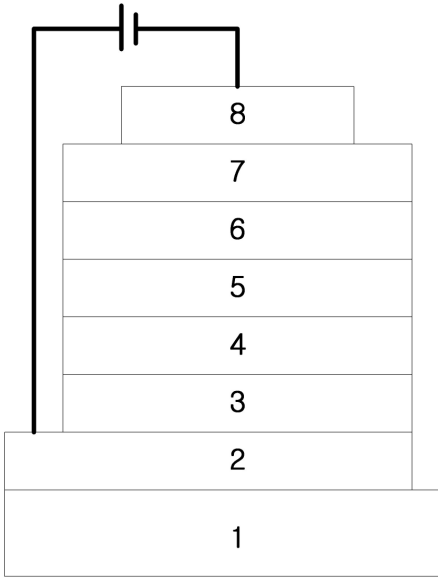
[상기 화학식 2에서, L은 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기가 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아틸렌이고, 상기 아틸렌에 치환되는 치환기인 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬아미노 및 아릴아미노는 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>는 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, (C3-C60)시클로알킬이거나, R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알킬렌 또는 (C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고,

상기 R<sub>41</sub> 내지 R<sub>44</sub>의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 및 헤테로시클로알킬은 할로젠, (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)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알콕시, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

도면

도면1



专利名称(译)	一种采用有机电致发光化合物作为发光材料的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020100086972A</a>	公开(公告)日	2010-08-02
申请号	KR1020100066233	申请日	2010-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06 H01L31/042 H01L31/04 H01L51/50		
CPC分类号	Y02E10/52 Y02E10/50 H01L51/0052 C07C15/28 C07D209/82 H01L51/0058 H01L51/006 H01L51/0072		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光器件，其包含在有机电致发光器件上由有机层代表的一种或多种主体化合物上包含的发光层，其中有机层插入在基板上的阳极和阴极之间。低于化学式1和由下面的式2表示的掺杂剂化合物1。 [化学式1]根据本发明的图像[化学式2]的存在，有机电致发光器件表现出长寿命，以及高效率和高亮度性质。色纯度良好;驱动电压降低;并且显示了改进装置的稳定性。

