

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 7월 29일 (29.07.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/085087 A2

- (51) 국제특허분류:
C07D 241/36 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/000369
- (22) 국제출원일: 2010년 1월 20일 (20.01.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0004600 2009년 1월 20일 (20.01.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 장혜영 (JANG, Hye-Young) [KR/KR]; 대전광역시 서구 둔산동 1380-1 번지 아너스빌 833 호, 302-120 Daejeon (KR). 이재철 (LEE, Jae-Chol) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 381-42 LG 화학아파트 8 동 107 호, 305-340 Daejeon (KR). 배재순 (BAE, Jae-Soon) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 104 동 1203 호, 305-761 Daejeon (KR). 김정곤 (KIM, Jeung-Gon) [KR/KR]; 대

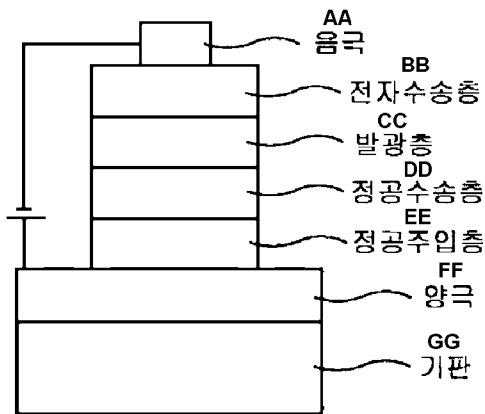
- 전광역시 유성구 전민동 청구나래아파트 101 동 1404 호, 305-729 Daejeon (KR). 김성소 (KIM, Seong-So) [KR/KR]; 경기도 파주시 조리읍 동문그린씨티아파트 511 동 902 호, 413-738 Gyeonggi-do (KR). 김창환 (KIM, Chang-Hwan) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 402 동 204 호, 305-762 Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 서울특별시 강남구 도곡동 412-1 한양빌딩, 135-854 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: NOVEL CYCLOALKENE DERIVATIVES AND ORGANIC ELECTRONIC DEVICES USING THE SAME

(54) 발명의 명칭: 신규한 시클로알켄 유도체 및 이를 이용한 유기전자소자

[Fig. 1]



- AA ... Negative electrode
- BB ... Electron-transport layer
- CC ... Light-emitting layer
- DD ... Hole-transport layer
- EE ... Hole-injection layer
- FF ... Positive electrode
- GG ... Substrate

(57) Abstract: The present invention relates to a novel cycloalkene derivative and an organic electronic device using the same. The cycloalkene derivative according to the present invention functions as a hole-injection, hole-transport, electron-injection, electron-transport, or light-emitting material, and especially, independently functions as a light-emitting host or dopant, in an organic electronic device such as an organic light-emitting device.

(57) 요약서: 본 발명은 신규한 시클로알켄 유도체 및 이를 이용한 유기전자소자에 관한 것이다. 본 발명에 따른 시클로알켄 유도체는 유기발광소자를 비롯한 유기전자소자에서 정공 주입, 정공 수송, 전자 주입, 전자 수송, 또는 발광 물질 역할을 할 수 있으며, 특히 단독으로 발광 호스트 또는 도판트로서의 역할을 할 수 있다.

WO 2010/085087 A2

KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유
럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 신규한 시클로알켄 유도체 및 이를 이용한 유기전자소자

기술분야

- [1] 본 발명은 신규한 시클로알켄 유도체 및 이를 이용한 유기전자소자에 관한 것이다. 본 출원은 2009년 1월 20일에 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2009-0004600호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

배경기술

- [2] 유기전자소자란 정공 및/또는 전자를 이용한 전극과 유기물 사이에서의 전하 교류를 필요로 하는 소자를 의미한다. 유기전자소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물층에서 엑시톤(exiton)이 형성되고 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자소자다. 둘째는 2개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기물 반도체에 정공 및/또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 동작하는 형태의 전자소자다.
- [3] 유기전자소자의 예로는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체(OPC), 유기 트랜지스터 등이 있으며, 이들은 모두 소자의 구동을 위하여 정공의 주입 또는 수송 물질, 전자의 주입 또는 수송 물질, 또는 발광 물질을 필요로 한다.
- [4] 이하에서는 주로 유기발광소자에 대하여 구체적으로 설명하지만, 상기 유기전자소자들에서는 정공의 주입 또는 수송 물질, 전자의 주입 또는 수송 물질, 또는 발광 물질이 유사한 원리로 작용한다.
- [5] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜 주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기발광소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이러한 유기발광소자는 자발광, 고휘도, 고효율, 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트, 고속 응답성 등의 특성을 갖는 것으로 알려져 있다.
- [6] 유기발광소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와

전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 상기 발광 재료는 분자량에 따라 고분자형과 저분자형으로 분류될 수 있고, 발광 메커니즘에 따라 전자의 일중항 여기상태로부터 유래되는 형광 재료와 전자의 삼중항 여기상태로부터 유래되는 인광 재료로 분류될 수 있다. 또한, 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다.

- [7] 한편, 발광 재료로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생할 수 하르이다. 따라서, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여 발광 재료로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다. 그 원리는 발광층을 형성하는 호스트 보다 에너지 대역 간극이 작은 도판트를 발광층에 소량 혼합하면, 발광층에서 발생한 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이때 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.

- [8] 유기발광소자가 전술한 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정하고 효율적인 유기발광소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이다. 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있으며, 이와 같은 재료 개발의 필요성은 전술한 다른 유기전자소자에서도 마찬가지이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

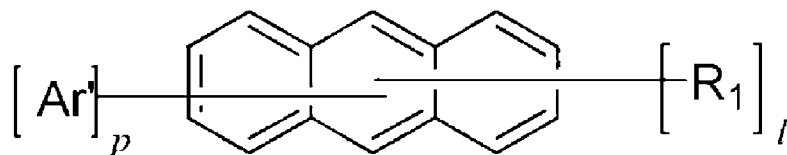
- [9] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 안정하고 효율적인 신규한 시클로알켄 유도체 및 이를 이용한 유기전자소자를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 목적을 해결하기 위한 본 발명의 일 측면은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

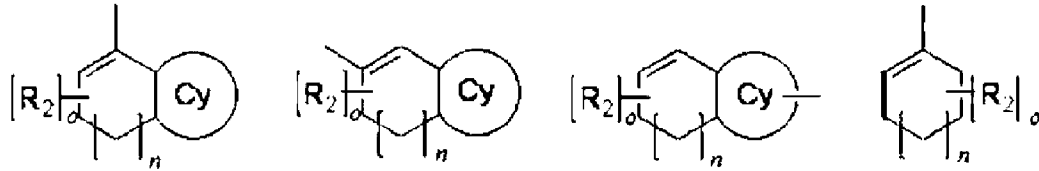
[11] [화학식 1]

[12]



- [13] 상기 화학식 1에서,

- [14] R_1 은 $-[Ar]_m-X$ 로 표시되는 치환기이고,
 [15] p 는 0 내지 3의 정수이고, l 은 1 내지 4의 정수이고, m 은 0 내지 5의 정수이며,
 [16] Ar 은 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 2가 헤테로고리이고,
 [17] Ar' 은 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기 또는 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리이고,
 [18] X 는 하기 구조식들 중에서 선택되는 치환기이고,
 [19]



- [20] 상기 구조식에서, Cy 는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기, 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리이고,
 [21] R_2 는 치환 또는 비치환된 C_1-C_{40} 의 알킬기; 치환 또는 비치환된 C_1-C_{40} 의 알콕시기; 치환 또는 비치환된 C_2-C_{40} 의 알케닐기; 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기; 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴아민기; 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환되고 이종원소로 O, N 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리; 치환된 아미노기; 니트릴기; 니트로기; 할로젠기; 및 아민기로 이루어진 군에서 선택되고,
 [22] n 은 0 내지 5의 정수이고, O 는 0 내지 10의 정수이며 O 가 2 이상인 경우 R_2 는 서로 같거나 다를 수 있고,

- [23] l, m 또는 p 가 2 이상인 경우 Ar, Ar' , 또는 R_1 은 서로 같거나 다를 수 있다.
 [24] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 두 번째 측면은 제 1 전극, 제 2 전극, 및 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기전자소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전자소자를 제공한다.

발명의 효과

- [25] 본 발명에 따른 화합물은, 유기발광소자를 비롯한 유기전자소자에서 정공주입, 정공 수송, 전자 주입 및 수송, 또는 발광 물질 역할을 할 수 있으며, 본 발명에 따른 유기전자소자는 효율, 구동전압, 안정성 면에서 우수한 특성을 나타낸다.

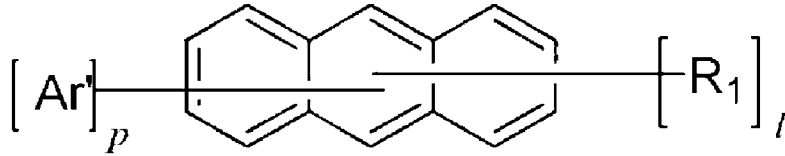
도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 하나의 실시 상태에 따른 유기발광소자의 구조를 예시한 개략도이다.
 [27] 도 2는 본 발명의 제조예 1에서 제조된 화합물 A의 MS 스펙트럼이다.
 [28] 도 3은 본 발명의 제조예 2에서 제조된 화합물 2의 MS 스펙트럼이다.
 [29] 도 4은 본 발명의 제조예 3에서 제조된 화합물 77의 MS 스펙트럼이다.

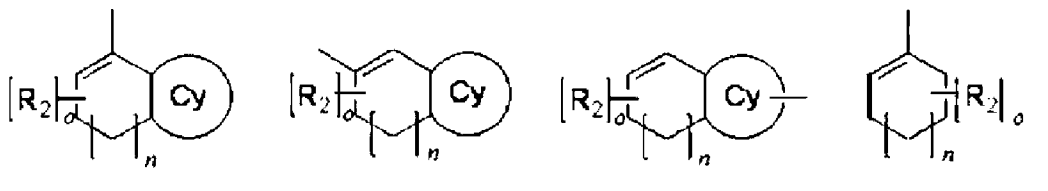
- [30] 도 5은 본 발명의 제조에 4에서 제조된 화합물 C의 MS 스펙트럼이다.
 [31] 도 6은 본 발명의 제조에 5에서 제조된 화합물 10의 MS 스펙트럼이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 이하, 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다.
 [33] 본 발명의 일 측면은, 하기 화학식 1로 표시되는 화합물에 관한 것이다.
 [34] [화학식 1]
 [35]

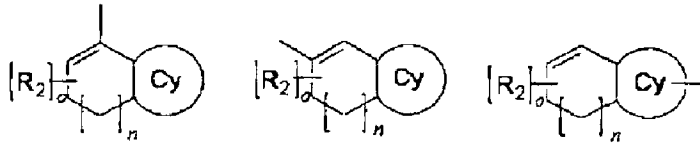


- [36] 상기 화학식 1에서,
 [37] R_1 은 $-[Ar]_m-X$ 로 표시되는 치환기이고,
 [38] p 는 0 내지 3의 정수이고, l 은 1 내지 4의 정수이고, m 은 0 내지 5의 정수이며,
 [39] Ar 은 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환되고
 이중원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 2가 헤테로고리이고,
 [40] Ar' 는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기 또는 치환 또는 비치환되고
 이중원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리이고,
 [41] X 는 하기 구조식들 중에서 선택되는 치환기이고,
 [42]



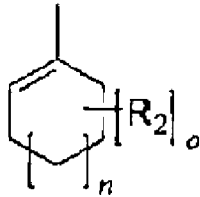
- [43] 상기 구조식에서, Cy 는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기, 치환 또는
 비치환되고 이중원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리이고,
 [44] R_2 는 치환 또는 비치환된 C_1-C_{40} 의 알킬기; 치환 또는 비치환된 C_1-C_{40} 의
 알콕시기; 치환 또는 비치환된 C_2-C_{40} 의 알케닐기; 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의
 아릴기; 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴아민기; 치환 또는 비치환되고
 이중원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로아릴아민기; 치환 또는
 비치환되고 이중원소로 O, N 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리; 치환된
 아미노기; 니트릴기; 니트로기; 할로젠기; 및 아민기로 이루어진 군에서
 선택되고,
 [45] n 은 0 내지 5의 정수이고, o 는 0 내지 10의 정수이며 o 가 2 이상인 경우 R_2 는
 서로 같거나 다를 수 있고,
 [46] l, m 또는 p 가 2 이상인 경우 Ar, Ar' , 또는 R_1 은 서로 같거나 다를 수 있다.
 [47] 본 발명에 있어서, 상기 화학식 1 중 X 가 하기 화학식이고, CY 가 C_6 의 아릴, 즉
 벤젠고리인 경우, n 은 1이상인 것이 바람직하고, 1 또는 2인 것이 더욱
 바람직하다.

[48]



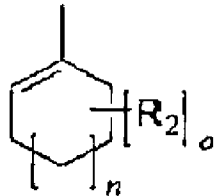
[49] 본 발명에 있어서, 상기 화학식 1 중 X가 하기 화학식인 경우, R_1 은 상기 화학식 1의 안트라센의 9번 위치에 위치하고, 적어도 하나의 Ar' 가 안트라센의 10번 위치에 위치하는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 안트라센의 다른 위치에 적어도 하나의 치환기가 추가로 위치할 수 있다.

[50]



[51] 본 발명에 있어서, 상기 화학식 1 중 X가 하기 화학식인 경우, p 는 1 내지 3의 정수이고, Ar' 가 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기 또는 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N을 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리기인 것이 바람직하고, 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기인 것이 더욱 바람직하다.

[52]



[53] 상기 화학식 1에서 m 은 0 또는 1인 것이 더욱 바람직하다.

[54] 상기 화학식 1에서 p 가 0인 경우, l 은 2 내지 4인 것이 바람직하다.

[55] 상기 화학식 1에서 특별한 설명이 없는 경우, "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소, 할로젠기, 알킬기, 알케닐기, 알콕시기, 아릴기, 아릴알킬기, 아릴알케닐기, 헤테로고리기, 카바졸릴기, 플루오레닐기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환되는 것을 의미하나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

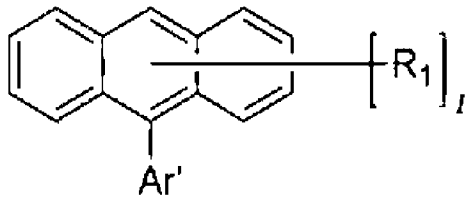
[56] 상기 화학식 1에서 알킬기, 알콕시기, 알케닐기, 아릴기, 아릴아민기, 헤테로아릴아민기, 또는 헤테로고리기가 치환되는 경우, 중수소, 할로젠기, 알킬기, 알케닐기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 치환 또는 비치환된 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴알케닐기, 치환 또는 비치환된 헤테로고리기, 니트릴기 및 치환 또는 비치환된 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것이 바람직하다. 상기 아미노기가 치환되는 경우, 알킬기, 알케닐기 치환 또는 비치환된 아릴기, 치환 또는 비치환된 아릴알킬기, 및 치환 또는

비치환된 아릴알케닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것이 바람직하다.

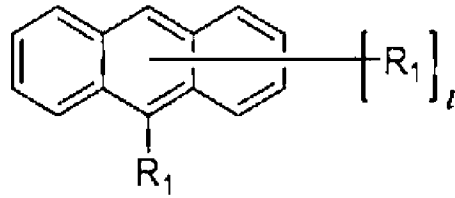
- [57] 상기 화학식 1에서 특별한 설명이 없는 경우, 알킬기 및 알콕시기는 탄소수가 1 내지 40인 것이 바람직하고, 1 내지 20인 것이 더욱 바람직하다. 또한 알케닐기는 탄소수가 2 내지 40인 것이 바람직하고, 2 내지 20인 것이 더욱 바람직하다. 또한 아릴기는 탄소수가 6 내지 40인 것이 바람직하고, 6 내지 20인 것이 더욱 바람직하다. 또한 헤테로고리기는 탄소수가 2 내지 50인 것이 바람직하고, 4 내지 40인 것이 더욱 바람직하고, 4 내지 20인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 아릴아민기는 탄소수가 6 내지 60인 것이 바람직하고, 6 내지 24인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 헤테로아릴아민기는 탄소수가 2 내지 60인 것이 바람직하고, 4 내지 40인 것이 바람직하고 4 내지 20인 것이 더욱 바람직하다.
- [58] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2-1 또는 화학식 2-2로 표시되는 것이 바람직하다.

[59]

[화학식 2-1]



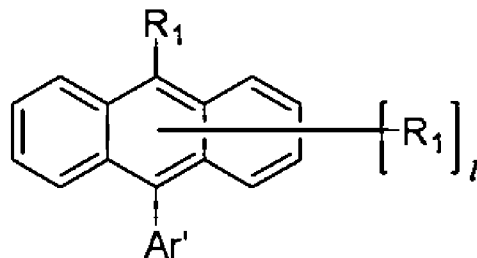
[화학식 2-2]



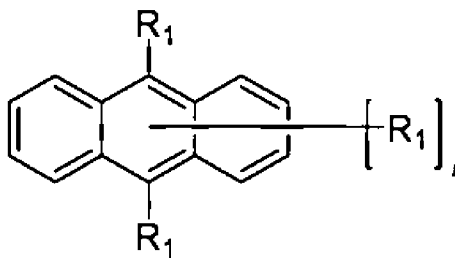
- [60] 상기 화학식 2-1 및 화학식 2-2에서, R₁ 및 Ar'은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₁이 2개 이상일 경우 서로 같거나 다를 수 있으며,
- [61] l은 1 내지 3의 정수이다.
- [62] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3-1 또는 화학식 3-2로 표시되는 것이 바람직하다.

[63]

[화학식 3-1]



[화학식 3-2]

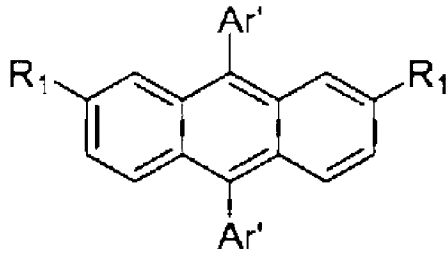


- [64] 상기 화학식 3-1 및 화학식 3-2에서, R₁ 및 Ar'는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, R₁이 2개 이상일 경우 서로 같거나 다를 수 있으며,
- [65] l은 0 내지 2의 정수이다.
- [66] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 4-1 내지 화학식 4-4 중

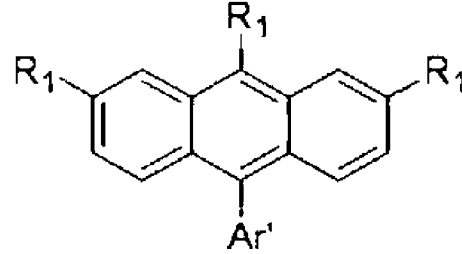
하나로 표시되는 것이 바람직하다.

[67]

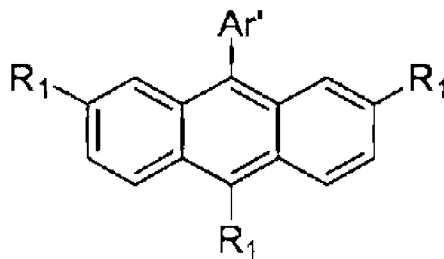
[화학식 4-1]



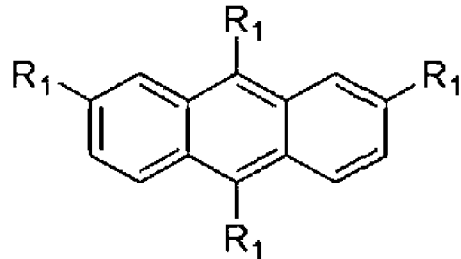
[화학식 4-2]



[화학식 4-3]



[화학식 4-4]



[68]

상기 화학식 4-1 내지 화학식 4-4에서,

[69]

R_1 은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있으며,

[70]

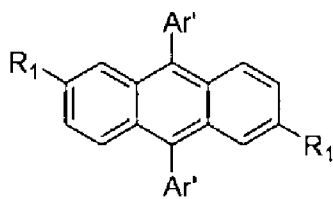
Ar' 은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있다.

[71]

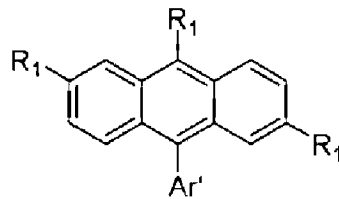
또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 5-1 내지 화학식 5-3 중 하나로 표시되는 것이 바람직하다.

[72]

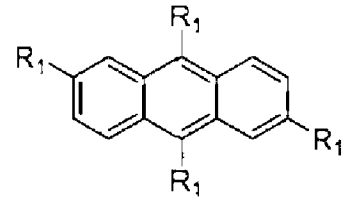
[화학식 5-1]



[화학식 5-2]



[화학식 5-3]



[73]

상기 화학식 5-1 내지 화학식 5-3에서,

[74]

R_1 은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있으며,

[75]

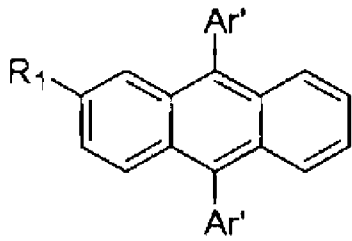
Ar' 은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있다.

[76]

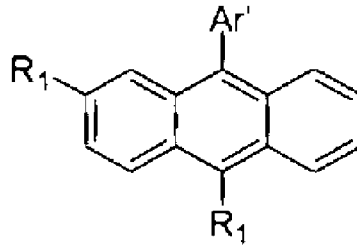
또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 6-1 내지 화학식 6-4 중 하나로 표시되는 것이 바람직하다.

[77]

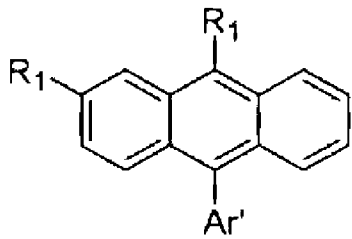
[화학식 6-1]



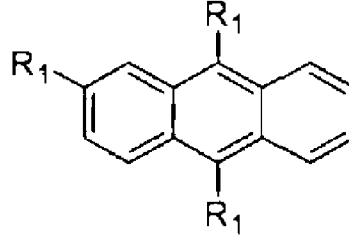
[화학식 6-2]



[화학식 6-3]



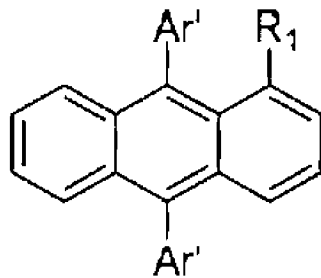
[화학식 6-4]



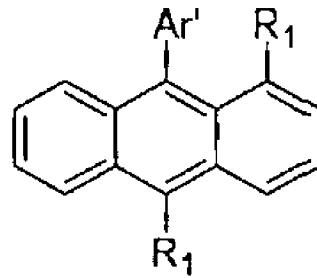
- [78] 상기 화학식 6-1 내지 화학식 6-4에서,
 [79] R₁은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있으며,
 [80] Ar'은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있다.
 [81] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 7-1 내지 화학식 7-4 중 하나로 표시되는 것이 바람직하다.

[82]

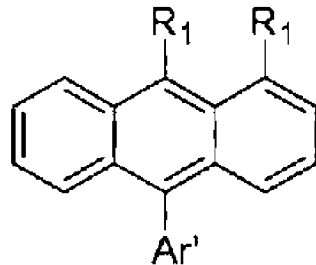
[화학식 7-1]



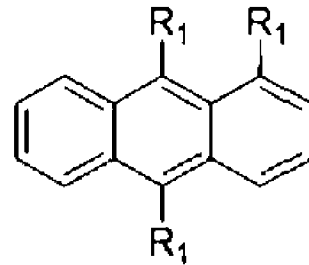
[화학식 7-2]



[화학식 7-3]

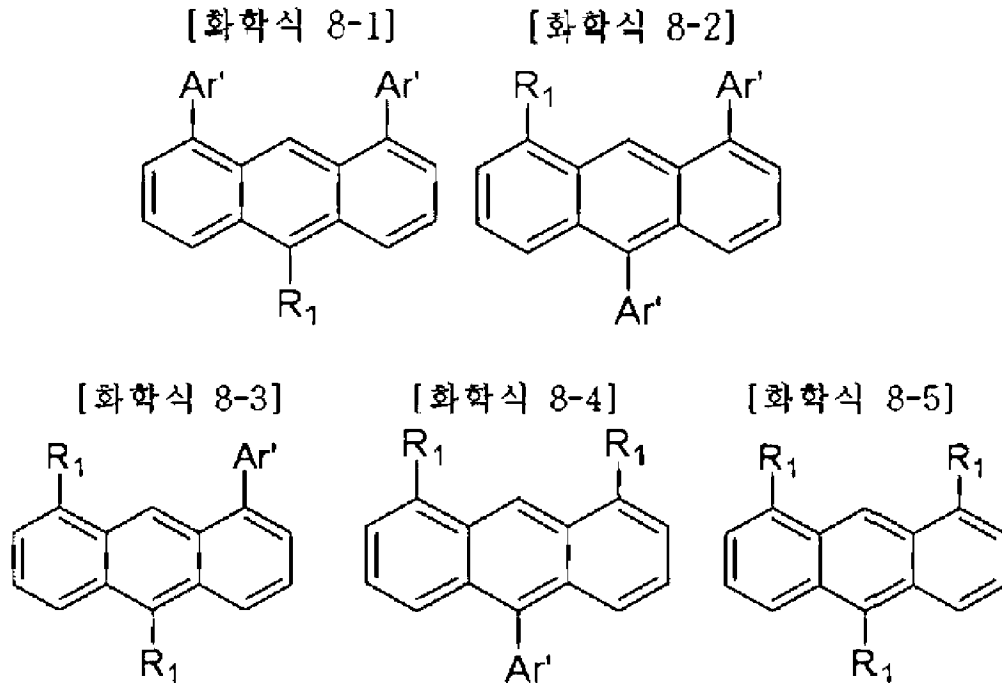


[화학식 7-4]

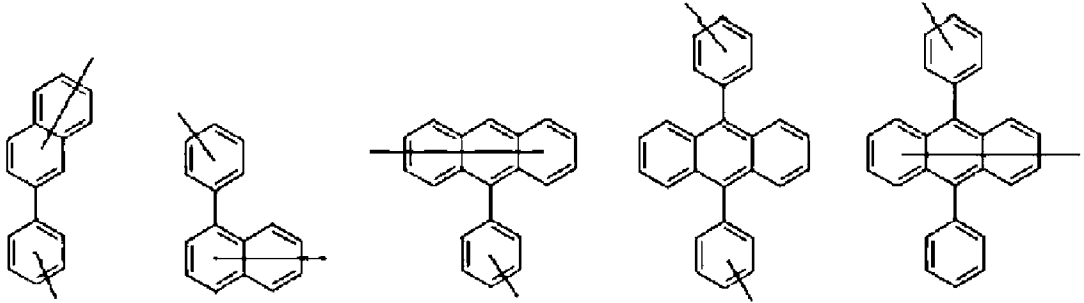


- [83] 상기 화학식 7-1 내지 화학식 7-4에서,
 [84] R₁은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있으며,

- [85] Ar'은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있다.
 [86] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 8-1 내지 화학식 8-5 중 하나로 표시되는 것이 바람직하다.
 [87]

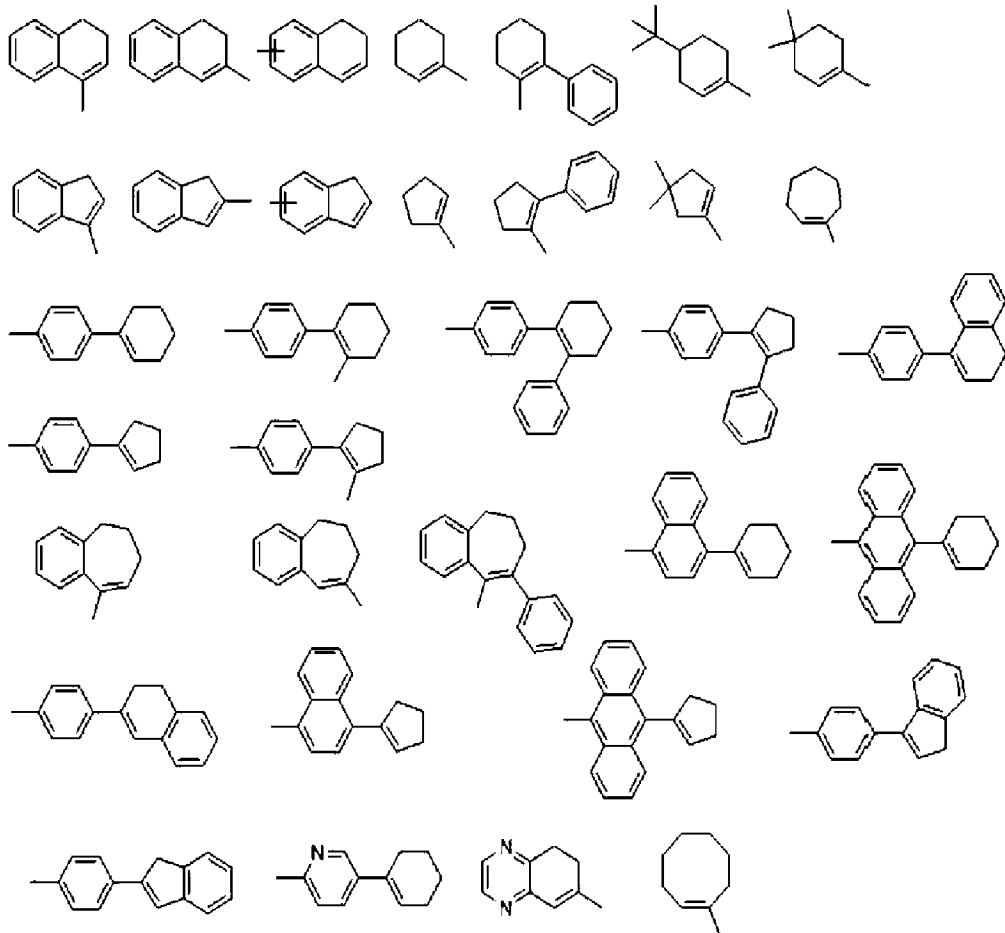


- [88] 상기 화학식 8-1 내지 화학식 8-5에서,
 [89] R₁은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있으며,
 [90] Ar'은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있다.
 [91] 상기 화학식에서, Ar은 C₁-C₁₀의 알킬기, C₆-C₁₂의 아릴기, 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₁₂의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C₁-C₁₀의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환된 C₆-C₂₆의 아릴렌기; 또는 C₁-C₁₀의 알킬기, C₆-C₁₂의 아릴기, 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₁₂의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C₁-C₁₀의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₂₆의 2가 헤테로고리기인 것이 바람직하다.
 [92] 또한, 상기 Ar에서의 아릴렌기는 페닐렌기, 나프틸렌기, 비페닐렌기, 안트라세닐렌기 및 하기 구조식으로 이루어진 군에서 선택되는 것이 바람직하다.
 [93]



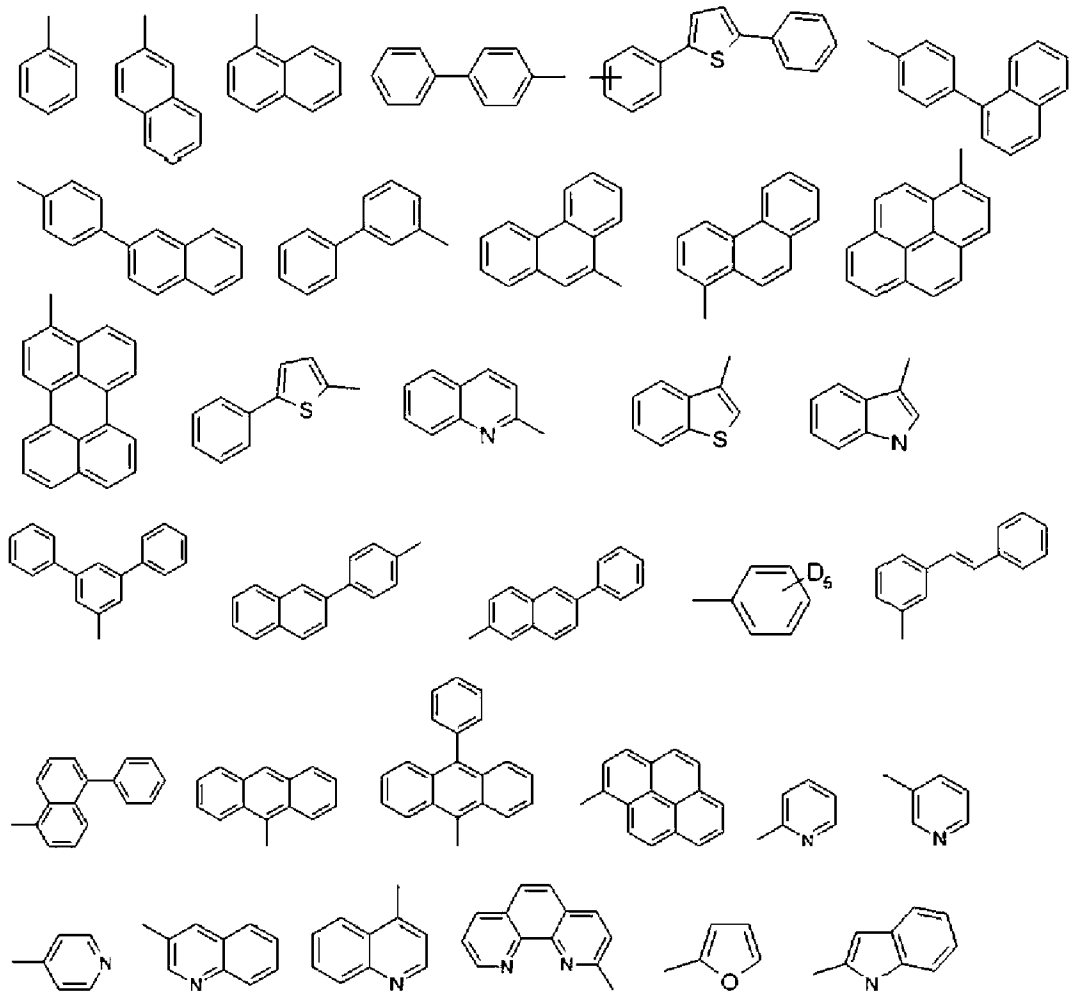
- [94] 상기 화학식에서, R_2 는 C_1 - C_{10} 의 알킬기; C_1 - C_{10} 의 알킬기, C_6 - C_{12} 의 아릴기, C_6 - C_{12} 의 아릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C_2 - C_{12} 의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C_1 - C_{10} 의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환된 C_6 - C_{26} 의 아릴기; 또는 C_1 - C_{10} 의 알킬기, C_6 - C_{12} 의 아릴기, C_6 - C_{12} 의 아릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C_2 - C_{12} 의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C_1 - C_{10} 의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C_2 - C_{26} 의 헤테로고리기인 것이 바람직하다.
- [95] 상기 화학식에서, R_1 은 하기 구조식으로 표시되는 치환기로 이루어진 군에서 선택되는 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.

[96]



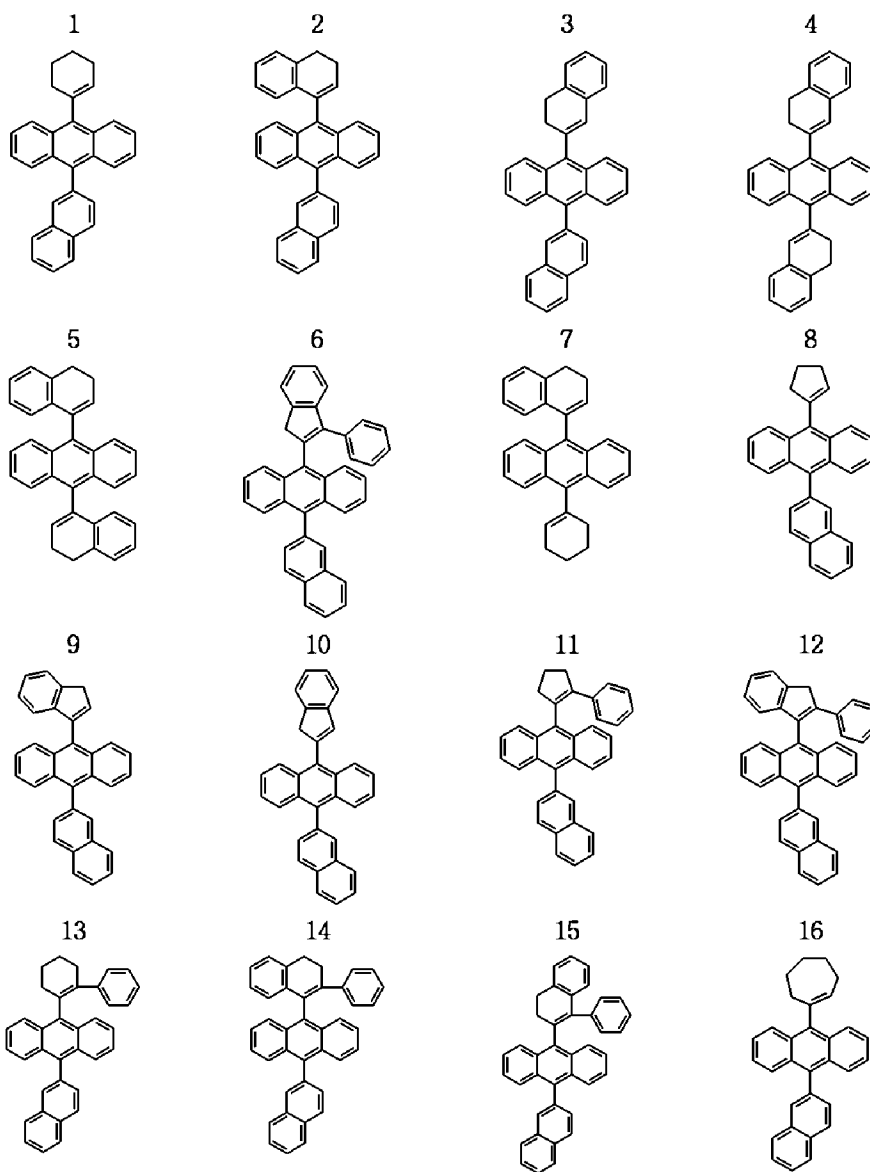
- [97] 상기 화학식에서, Ar'은 C₁-C₁₀의 알킬기, C₆-C₁₂의 아릴기, C₆-C₁₂의 아릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₁₂의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C₁-C₁₀의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환된 C₆-C₂₆의 아릴기; 또는 C₁-C₁₀의 알킬기, C₆-C₁₂의 아릴기, C₆-C₁₂의 아릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₁₂의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C₁-C₁₀의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₂₆의 헤테로고리기인 것이 바람직하며, 하기 구조식으로 표시되는 치환기로 이루어진 군에서 선택되는 것이 더욱 바람직하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[98]

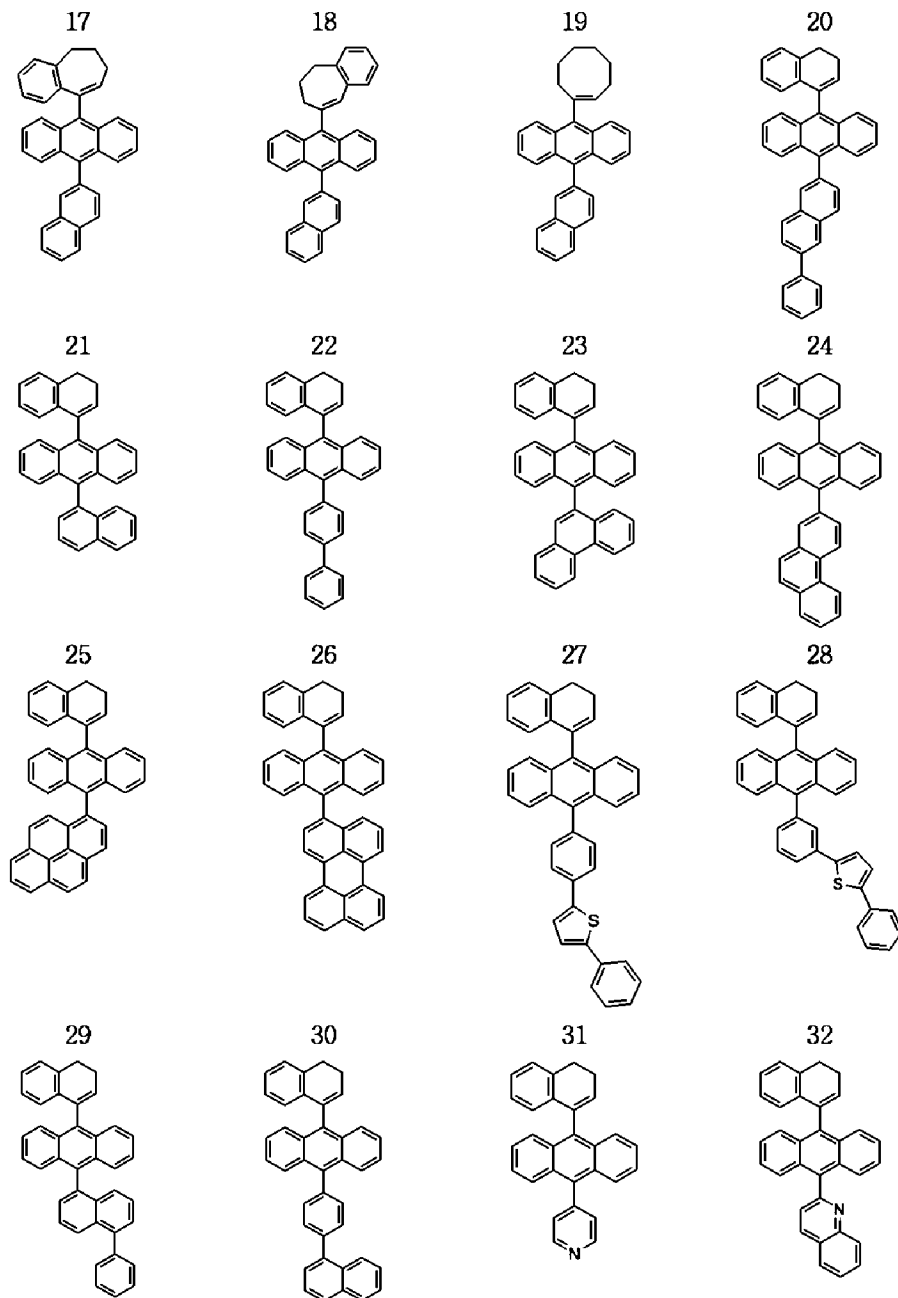


- [99] 본 발명에 따른 화합물의 구체적인 예는 하기 화합물 1 내지 화합물 88에서 선택되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

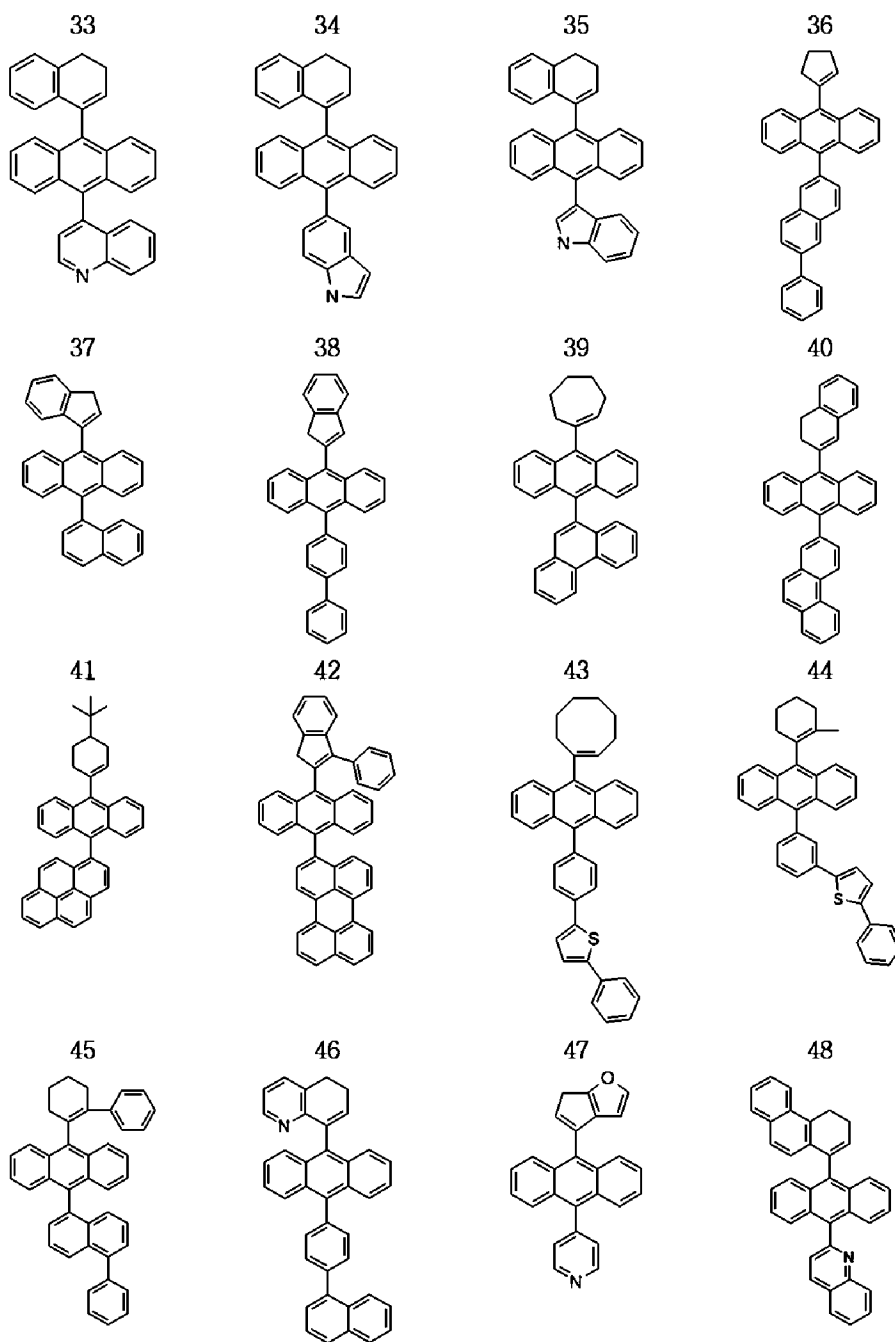
[100]



[101]

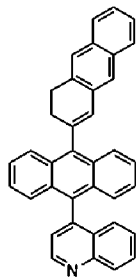


[102]

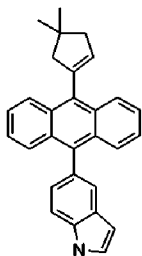


[103]

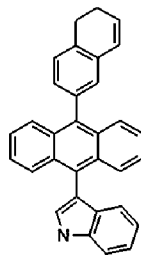
49



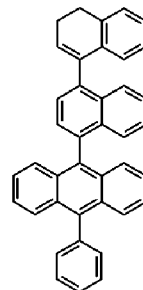
50



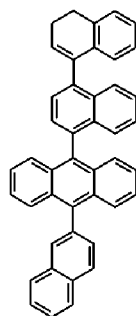
51



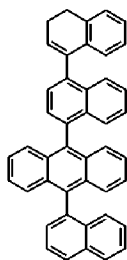
52



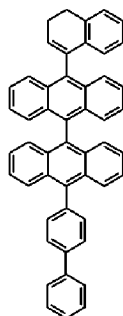
53



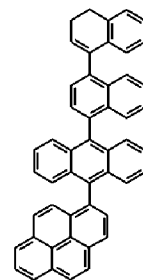
54



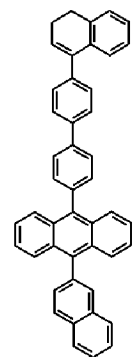
55



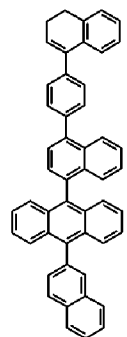
56



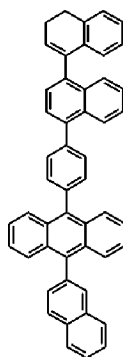
57



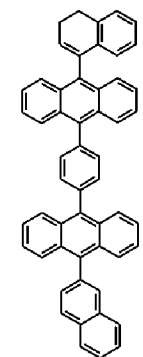
58



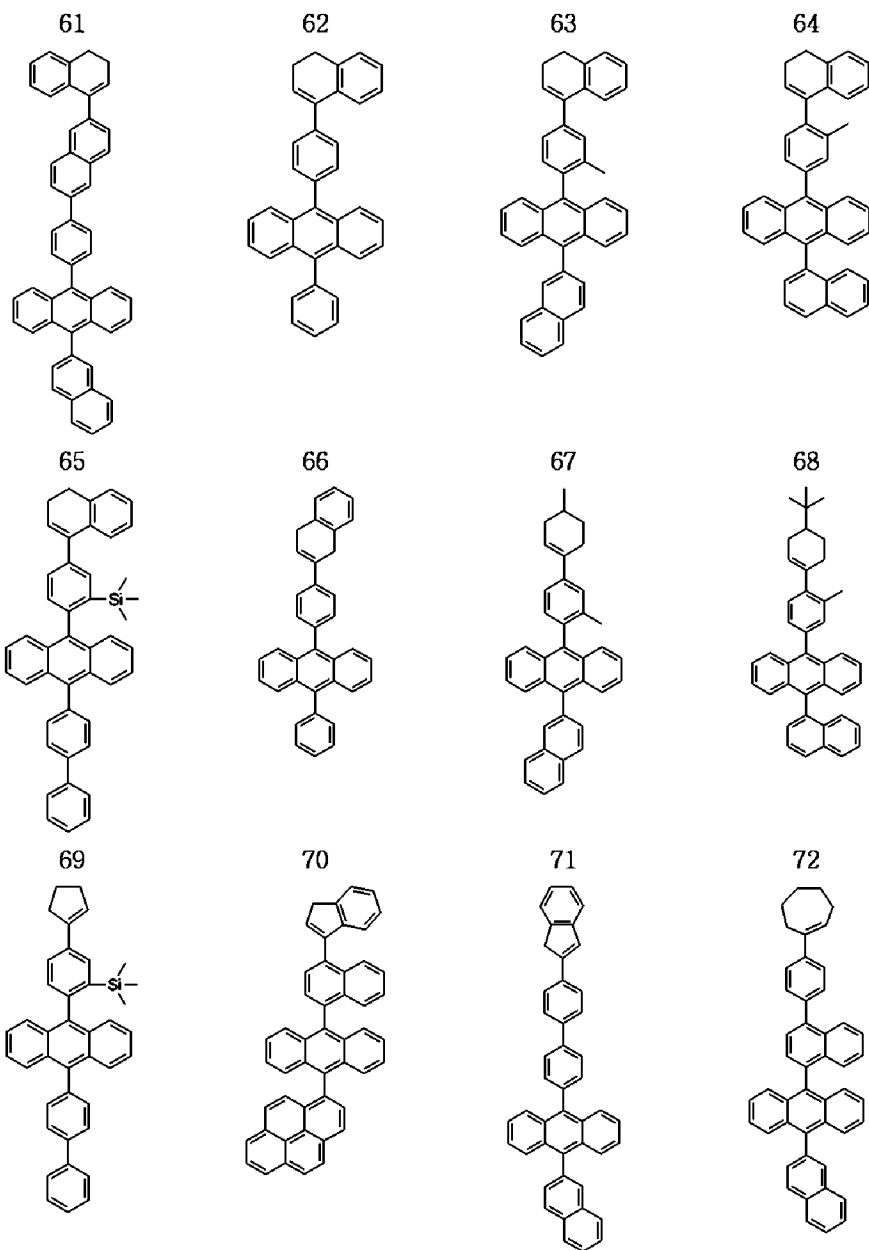
59



60

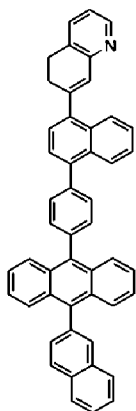


[104]

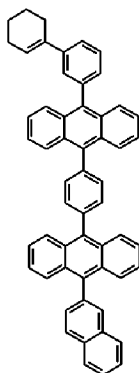


[105]

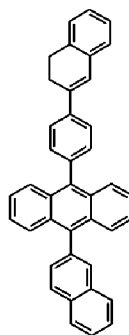
73



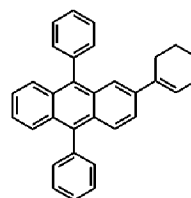
74



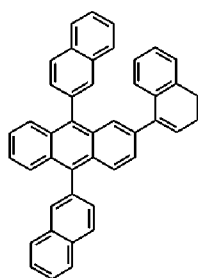
75



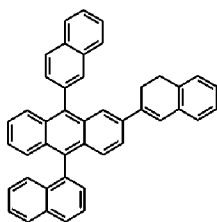
76



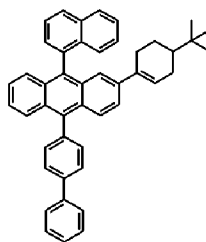
77



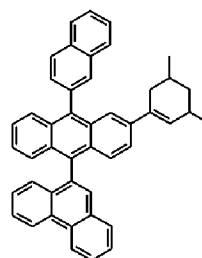
78



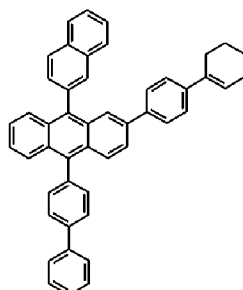
79



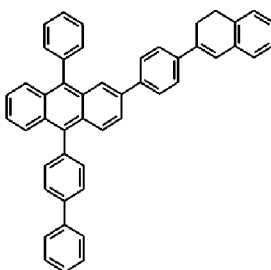
80



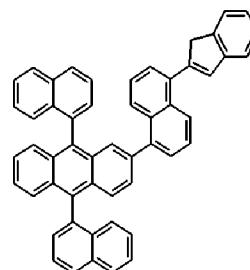
81



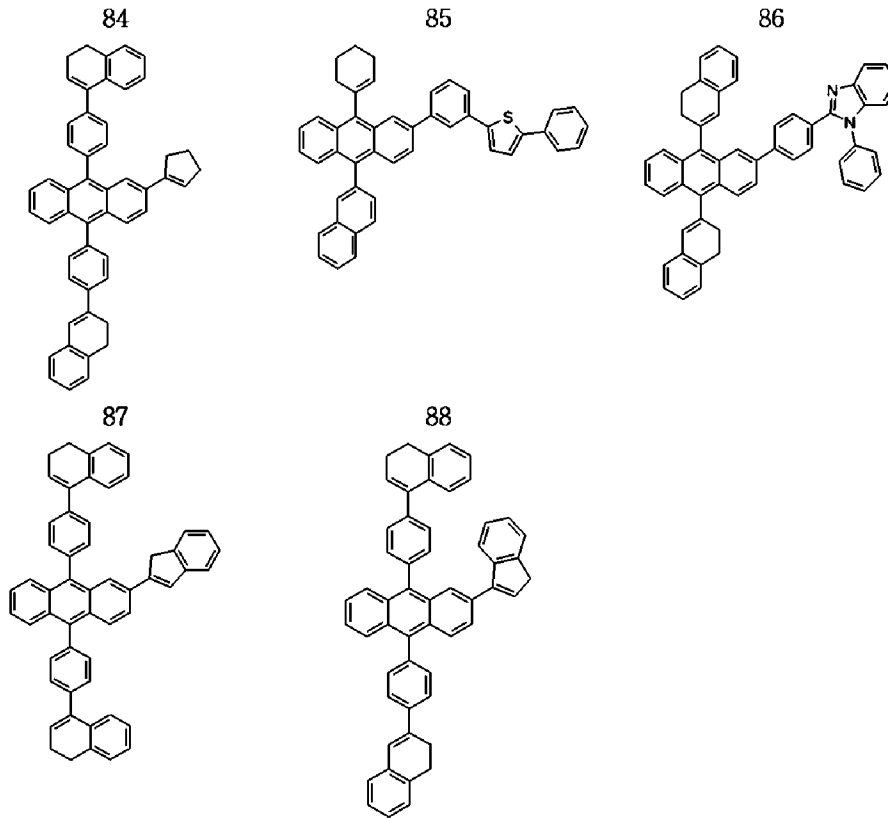
82



83



[106]



- [107] 본 발명에 따른 화합물은 안트라센 유도체의 붕소산 화합물과 시클로알켄 유도체의 할로젠화물을 반응시킴으로써 제조될 수 있다. 이 때 당 기술분야에 알려진 반응조건을 이용할 수 있다. 예컨대, 안트라센 유도체의 붕소산 화합물과 시클로알켄 유도체의 할로젠화물을 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 및 인산칼륨의 존재하여 물 및 THF와 같은 용매를 첨가하여 반응을 시킬 수 있다.
- [108] 본 발명의 두 번째 측면은, 제 1 전극, 제 2 전극, 및 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기전자소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전자소자에 관한 것이다.
- [109] 여기서, 상기 유기물층은 전자 또는 정공 주입층 및 전자 또는 정공 수송층을 포함하고, 상기 전자 또는 정공 주입층 및 전자 또는 정공 수송층이 상기 화합물을 포함할 수 있다.
- [110] 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 상기 화합물을 포함할 수 있다.
- [111] 이때, 상기 유기전자소자는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체(OPC) 및 유기트랜지스터로 이루어진 군에서 선택되는 것이 바람직하다.
- [112] 본 발명에 따른 화합물은 유기전자소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀코팅, 딥코팅, 잉크젯프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을

의미하지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

- [113] 본 발명의 유기전자소자는 유기물층 중 1층 이상이 본 발명의 화합물, 즉 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [114] 본 발명의 유기전자소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 발명의 유기전자소자는 유기물층으로서 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나, 유기전자소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기물층을 포함할 수 있다.
- [115] 그리고, 본 발명의 유기전자소자는 예컨대 기판상에 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이때 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 PVD(Physical Vapor Deposition) 방법 등을 이용할 수 있으나, 이들 방법에만 한정되는 것은 아니다.
- [116] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [117] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [118] 상기 정공주입 물질로는 낮은 전압에서 양극으로부터 정공을 잘 주입받을 수 있는 물질로서, 정공주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrine), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌, 퀴나크리돈(quinacridone) 계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [119] 상기 정공수송 물질로는 양극이나 정공주입층으로부터 정공을 수송 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은

아니다.

- [120] 상기 발광 물질로는 정공수송층과 전자수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq_3); 카바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; $BAlq$; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤족사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [121] 상기 전자수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq_3 를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [122] 본 발명에 따른 유기발광소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.
- [123] 본 발명에 따른 화합물은 유기태양전지, 유기감광체, 유기트랜지스터 등을 비롯한 유기전자소자에서도 유기발광소자에 적용되는 것과 유사한 원리로 작용할 수 있다.

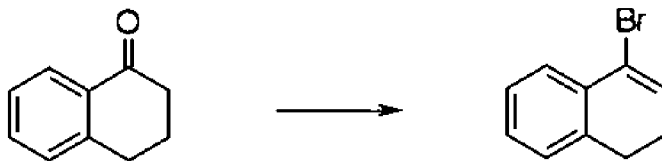
발명의 실시를 위한 형태

- [124] 상기 화학식 1로 대표되는 화합물의 제조 방법 및 이를 이용한 유기전자소자의 제조는 이하의 제조에 및 실시예에서 더욱 구체적으로 설명한다. 그러나, 이들 제조에 및 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[125] 제조예

- [126] <제조예 1> 화합물 A의 합성

[127]



[화합물 A]

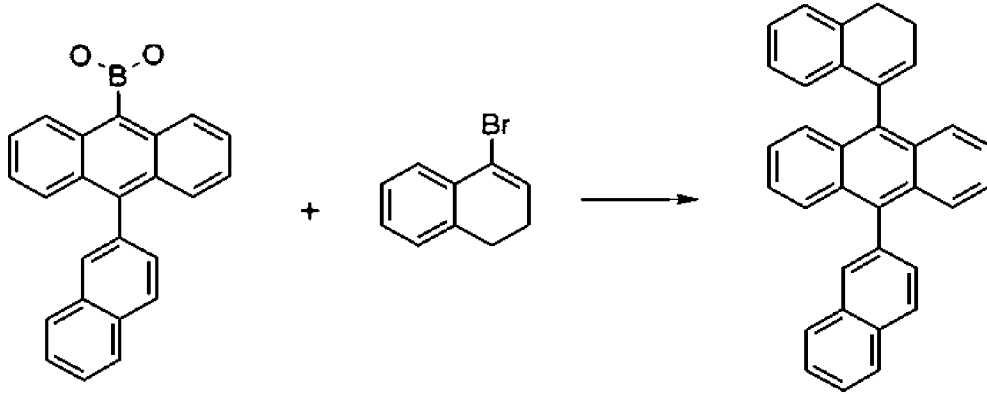
- [128] 트페닐포스피트[(PhO)₃P](18.5 mL, 70 mmol)를 무수 디클로로메탄 200 mL에 넣고 영하 78도로 냉각하였다. 질소 분위기 아래에서 브롬(4 mL, 77 mmol)을 천천히 넣었다. 이후 무수 트리메틸아민(12 mL, 84 mmol)과 테트라론(9.36 g, 64 mmol)을 넣고서 18시간 동안 상온으로 승온 교반하였다. 이후 약 2시간 가열하며

환류하고 크로마토그래피로 정제하여 12.8 g, 96%의 수율로 화합물 A를 얻었다.

[M+]=208

[129] <제조예 2> 화합물 2의 합성

[130]



[화합물 S1]

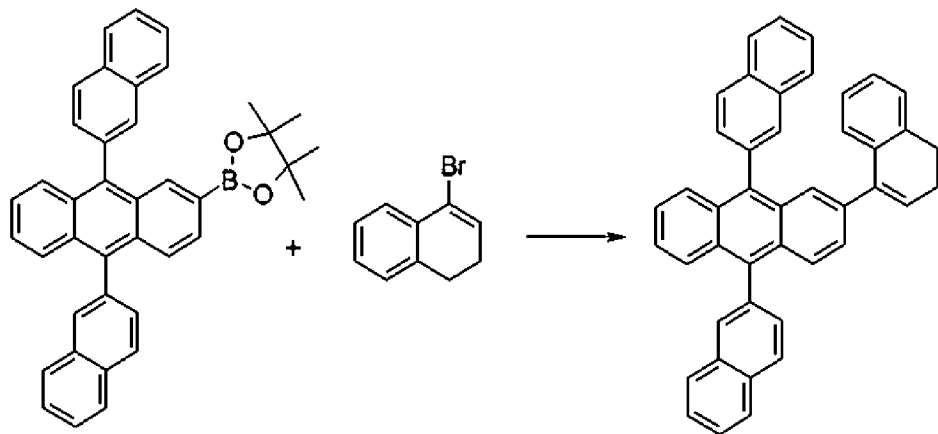
[화합물 2]

[131] 화합물 S1 4 g(11.4 mmol), 화합물 A 2.4 g(11.4 mmol), 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 265 mg($\text{Pd}[\text{PPh}_3]_4$, 0.229 mmol), 인산칼륨 4.87 g(K_3PO_4 , 22.9 mmol)을 물 100 mL, THF 100 ml에 넣고 환류 교반하였다. 18시간 후 상온으로 냉각하고 유기층을 분리하였다. 용매를 제거하고 생성된 고체를 클로로포름/메탄올에서 재결정하여 화합물 2를 3.08 g, 62%의 수율로 얻었다.

[M+H] = 433

[132] <제조예 3> 화합물 77의 합성

[133]



[화합물 S2]

[화합물 77]

[134] 화합물 S2 4 g(7.2 mmol), 화합물 A 1.65 g(7.9 mmol), 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 166 mg($\text{Pd}[\text{PPh}_3]_4$, 0.143 mmol), 인산칼륨 3.04

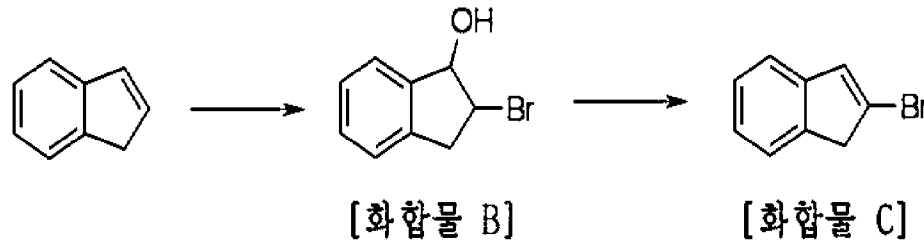
g(K_3PO_4 , 14.3 mmol) 을 물 100 mL, THF 100 ml에 넣고 환류 교반하였다. 18시간 후 상온으로 냉각하고 유기층을 분리하였다. 용매를 제거하고 생성된 고체를 클로로포름/메탄올에서 재결정하여 화합물 77를 3.6 g, 89% 수율로 얻었다.

[M+H] = 559

[135] <제조예 4> 화합물 C의 합성

[136] 대한민국 공개특허 10-2007-0043664에 기재된 제법에 따라 하기와 같이 제조하였다.

[137]



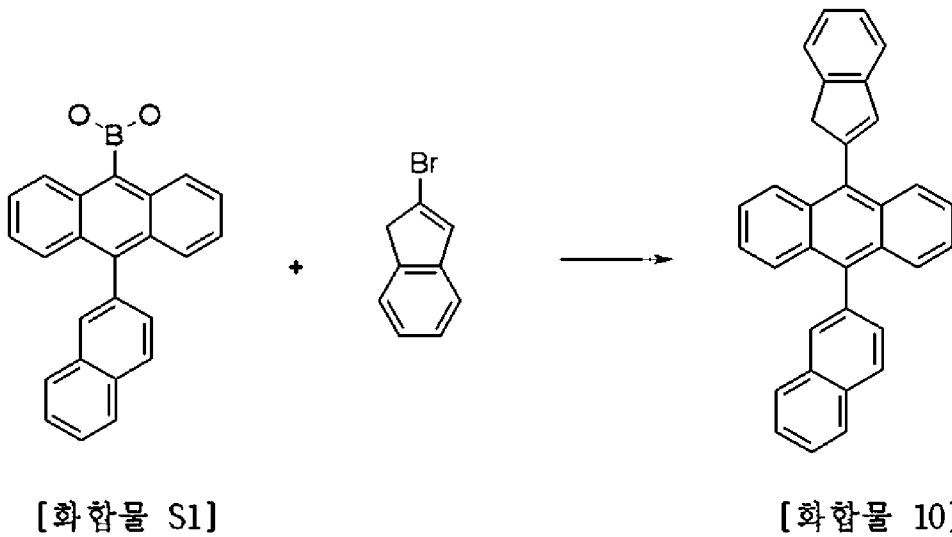
[138] 인덴(indene, 259 mmol, 30g)과 증류수(9 mL)를 디메틸설폭사이드(DMSO, 90 mL)에 넣고 0도로 온도를 낮춘 후, N-브로모석신이미드(NBS, 263 mmol, 46.9 g)를 천천히 첨가하였다. 이 용액의 온도를 상온으로 올리고 12시간 동안 교반하였다. 이후 증류수로 반응을 종결시킨 후 유기층을 디에틸에테르로 추출하고, 무수황산마그네슘으로 수분을 제거하였다. 감압 여과한 후 여과액을 감압하여 용매를 제거하고 헥산으로 재결정 하여 화합물 B(38.9 g, 72%)를 얻었다.

[139] 이 화합물 B 14.3 g과 p-톨루엔설포닉에씨드(p-TsOH, 2.6 mmol, 0.5 g)를 톨루엔 60 mL에 녹이고 틴-스탁 방법을 이용해 물을 제거하면서 24시간 교반 가열하였다. 용액의 온도를 상온으로 낮추고서 분별 증류법을 이용하여 화합물 C(7.8 g, 60%)를 얻었다.

[140] [M]⁺ = 194

[141] <제조예 5> 화합물 10의 합성

[142]



- [143] 화합물 S1 4 g(11.4 mmol), 화합물 A 2.69 g(13.8 mmol), 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 265 mg($\text{Pd}[\text{PPh}_3]_4$, 0.229 mmol), 인산칼륨 4.87 g(K_3PO_4 , 22.9 mmol)을 물 100 mL, THF 100 ml에 넣고 환류 교반하였다. 18시간 후 상온으로 냉각하고 유기층을 분리하였다. 용매를 제거하고 생성된 고체를 클로로포름/메탄올에서 재결정하여 화합물 10를 4g, 84%를 얻었다. $[\text{M}+\text{H}] = 419$

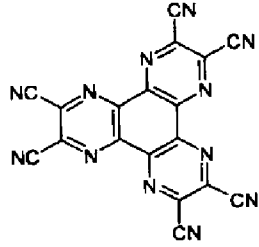
[144] **실�험예 1**

- [145] ITO(indium tin oxide)가 1500 Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이때, 세제로는 피셔(Fischer Co.)사의 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀리포어(Millipore Co.)사 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30 분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10 분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5 분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

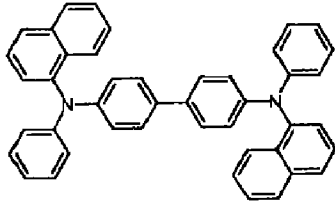
- [146] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌(hexanitrite hexaazatriphenylene)을 500 Å의 두께로 열 진공 증착하여 정공주입층을 형성하였다. 그 위에 정공을 수송하는 물질인 NPB(400 Å)를 진공증착한 후 발광층으로 호스트로서 화합물 2 및 도판트 D1 화합물을 300 Å의 두께로 진공 증착하였다.

- [147]

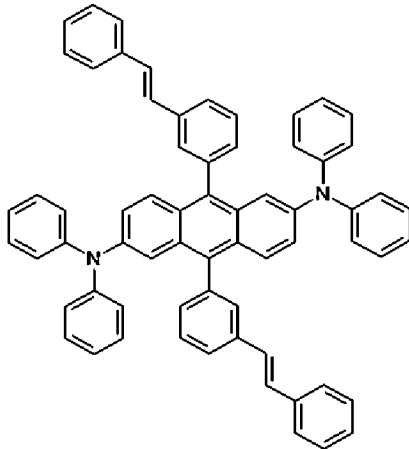
[헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌]



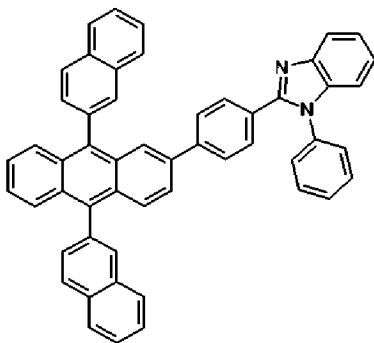
[NPB]



[D1]



[E1]



- [148] 상기 발광층 위에 상기 [E1]를 200 Å의 두께로 진공증착하여 전자주입 및 수송층을 형성하였다. 상기 전자주입 및 수송층 위에 순차적으로 12 Å 두께의 리튬 플루라이드(LiF)와 2000 Å 두께의 알루미늄을 증착하여 음극을

형성하였다.

[149] **실험예 2**

[150] 화합물 2 대신 화합물 77을 증착시키는 것을 제외하고는 실험예 1과 동일하게 실험하였다.

[151] **실험예 3**

[152] 화합물 2 대신 화합물 10을 증착시키는 것을 제외하고는 실험예 1과 동일하게 실험하였다.

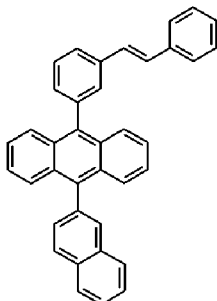
[153] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 1 Å/sec를 유지하였고, 리튬플루라이드는 0.2 Å/sec, 알루미늄은 3~7 Å/sec의 증착속도를 유지하였다.

[154] **비교예**

[155] 화합물 2 대신 하기 화합물 [H1]을 사용하는 것을 제외하고는 실험예 1과 동일하게 실험하였다.

[156]

[H1]



[157] 상기 실험예 및 비교예를 통한 실험의 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[158] 측정은 50 mA/cm²의 전류 밀도에서 이루어졌으며 기존 시클로알켄이 아닌 일반 비고리형 알켄을 가지는 물질과 비교 평가되었다. 전체적으로 시클로알켄을 포함하는 화합물이 비슷한 발광 효율을 가지면서 낮은 전압의 특성을 나타내고 있는 것을 알 수 있다.

[159] [표 1]

[160]

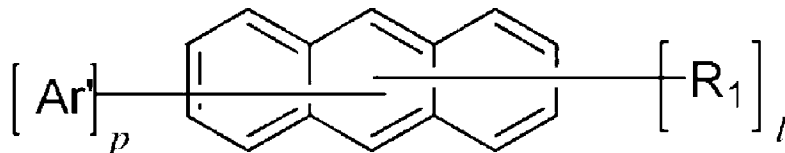
실험예 50 mA/cm ²	호스트 물질	도판트 물질	전압 (V)	전류효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	색 좌표 (x,y)
실험예 1	2	D1	6.04	26.04	13.54	(0.312,0.651)
실험예 2	77	D1	6.20	26.69	13.53	(0.312,0.649)
실험예 3	10	D1	6.36	28.54	14.10	(0.328,0.640)
비교예	H1	D1	7.97	22.45	8.84	(0.314,0.652)

청구범위

[청구항 1]

하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

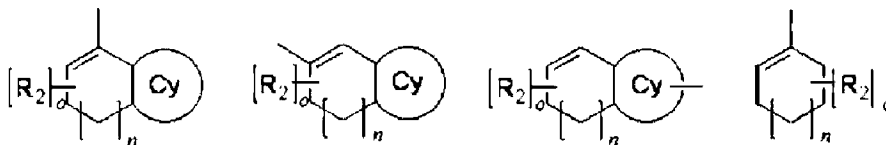
R_1 은 $-[Ar]_m-X$ 로 표시되는 치환기이고,

p 는 0 내지 3의 정수이고, l 은 1 내지 4의 정수이고, m 은 0 내지 5의 정수이며,

Ar 은 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 2가 헤테로고리이고,

Ar' 은 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기 또는 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리이고,

X 는 하기 구조식들 중에서 선택되는 치환기이고,



상기 구조식에서, Cy 는 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기, 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리이고,

R_2 는 치환 또는 비치환된 C_1-C_{40} 의 알킬기; 치환 또는 비치환된 C_1-C_{40} 의 알콕시기; 치환 또는 비치환된 C_2-C_{40} 의 알케닐기; 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴기; 치환 또는 비치환된 C_6-C_{50} 의 아릴아민기; 치환 또는 비치환되고 이종원소로 N, O 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환되고 이종원소로 O, N 또는 S를 포함하는 C_2-C_{50} 의 헤테로고리; 치환된 아미노기; 니트릴기; 니트로기; 할로젠기; 및 아민기로 이루어진 군에서 선택되고,

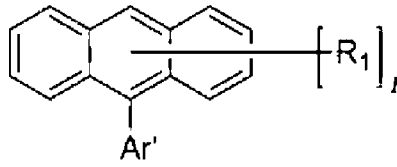
n 은 0 내지 5의 정수이고, o 는 0 내지 10의 정수이며 o 가 2 이상인 경우 R_2 는 서로 같거나 다를 수 있고,

l, m 또는 p 가 2 이상인 경우 Ar, Ar' , 또는 R_1 은 서로 같거나 다를 수 있다.

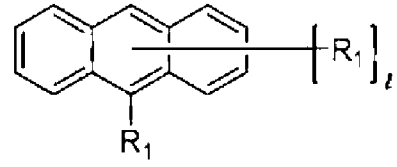
[청구항 2]

청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2-1 내지 8-5 중에서 선택되는 화학식으로 표시되는 것인, 화합물:

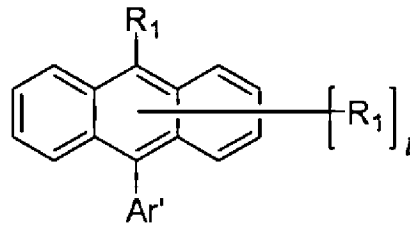
[화학식 2-1]



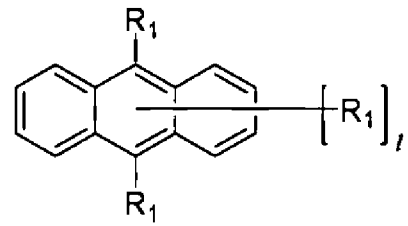
[화학식 2-2]



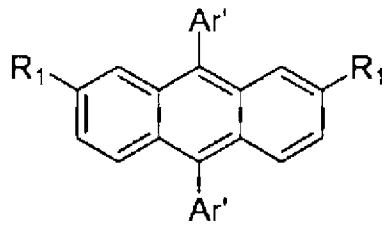
[화학식 3-1]



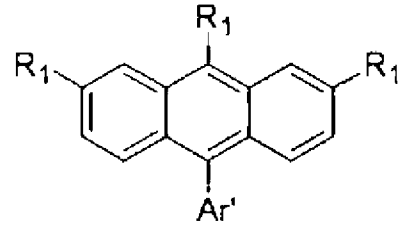
[화학식 3-2]



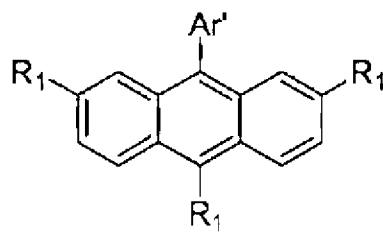
[화학식 4-1]



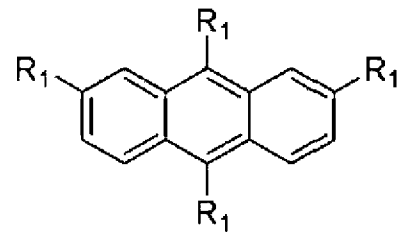
[화학식 4-2]



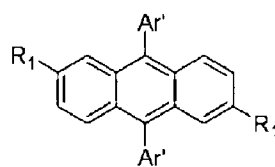
[화학식 4-3]



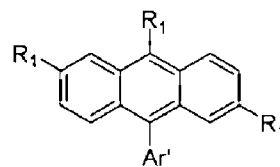
[화학식 4-4]



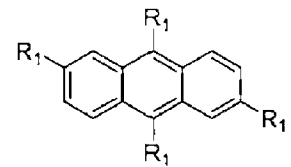
[화학식 5-1]



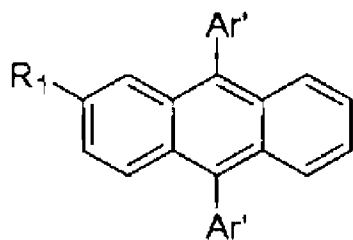
[화학식 5-2]



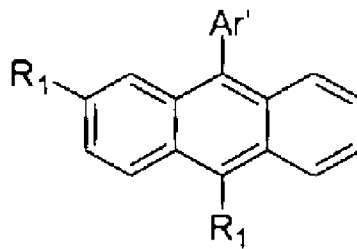
[화학식 5-3]



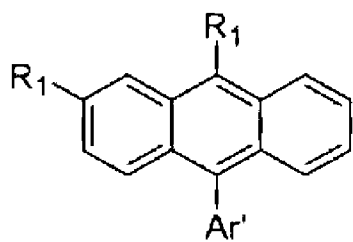
[화학식 6-1]



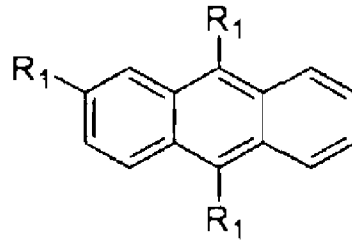
[화학식 6-2]



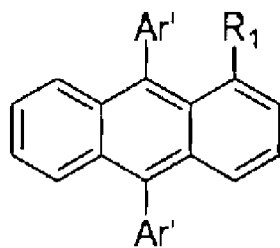
[화학식 6-3]



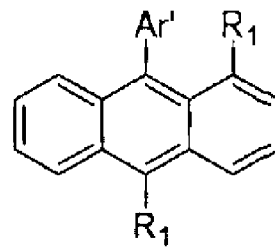
[화학식 6-4]



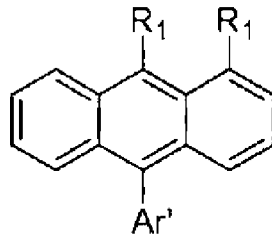
[화학식 7-1]



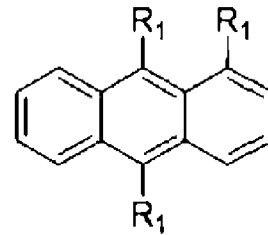
[화학식 7-2]

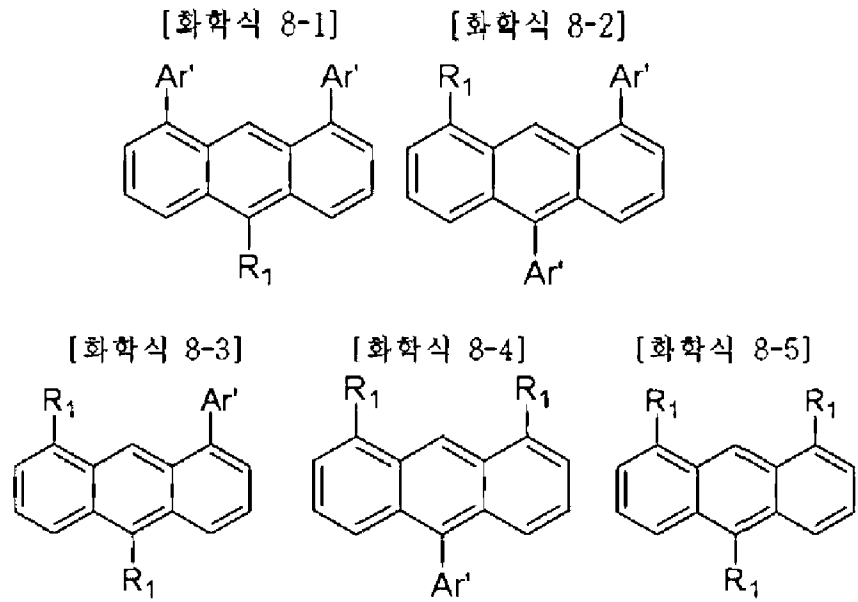


[화학식 7-3]



[화학식 7-4]





상기 화학식에 있어서,

R_1 은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있으며,

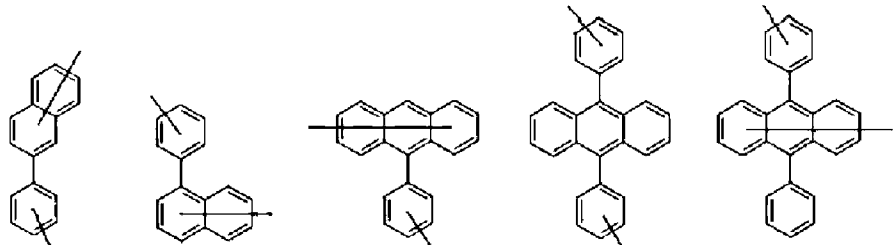
Ar' 는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, 서로 같거나 다를 수 있다.

[청구항 3]

청구항 1에 있어서, 상기 Ar 은 C_1 - C_{10} 의 알킬기, C_6 - C_{12} 의 아릴기, 이종원자로 O , N 또는 S 를 포함하는 C_2 - C_{12} 의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C_1 - C_{10} 의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환된 C_6 - C_{26} 의 아릴렌기; 또는 C_1 - C_{10} 의 알킬기, C_6 - C_{12} 의 아릴기, 이종원자로 O , N 또는 S 를 포함하는 C_2 - C_{12} 의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C_1 - C_{10} 의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O , N 또는 S 를 포함하는 C_2 - C_{26} 의 2가 헤테로고리기인 것을 특징으로 하는, 화합물.

[청구항 4]

청구항 3에 있어서, 상기 아릴렌기는 페닐렌기, 나프틸렌기, 비페닐렌기, 안트라세닐렌기 및 하기 구조식으로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 화합물:



[청구항 5]

청구항 1에 있어서, 상기 R_2 는 C_1 - C_{10} 의 알킬기; C_1 - C_{10} 의 알킬기, C_6

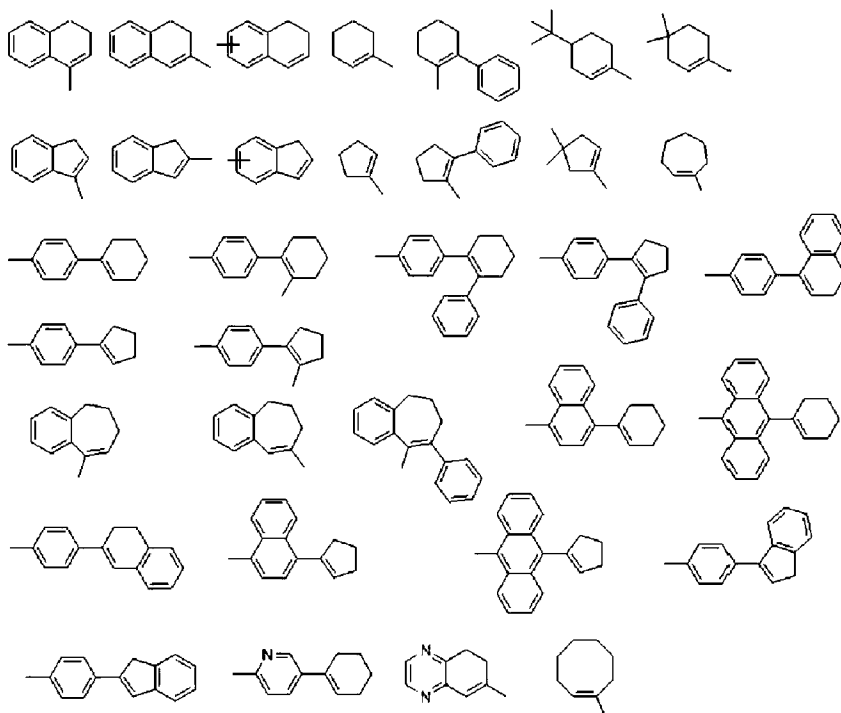
-C₁₂의 아릴기, C₆-C₁₂의 아릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₁₂의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C₁-C₁₀의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환된 C₆-C₂₆의 아릴기; 또는 C₁-C₁₀의 알킬기, C₆-C₁₂의 아릴기, C₆-C₁₂의 아릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₁₂의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C₁-C₁₀의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₂₆의 헤테로고리기인 것을 특징으로 하는, 화합물.

[청구항 6]

청구항 1에 있어서, m은 0 또는 1인 것을 특징으로 하는, 화합물.

[청구항 7]

청구항 1에 있어서, 상기 R₁은 하기 구조식으로 표시되는 치환기로 이루어진군에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 화합물:

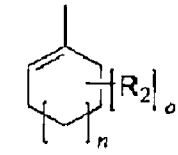


[청구항 8]

청구항 1에 있어서, 상기 Ar'은 C₁-C₁₀의 알킬기, C₆-C₁₂의 아릴기, C₆-C₁₂의 아릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₁₂의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C₁-C₁₀의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환된 C₆-C₂₆의 아릴기; 또는 C₁-C₁₀의 알킬기, C₆-C₁₂의 아릴기, C₆-C₁₂의 아릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₁₂의 헤테로고리기, 실릴기 또는 C₁-C₁₀의 알킬실릴기로 치환 또는 비치환되고 이종원자로 O, N 또는 S를 포함하는 C₂-C₂₆의 헤테로고리기인 것을 특징으로 하는, 화합물.

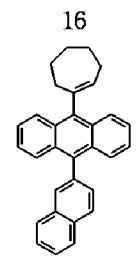
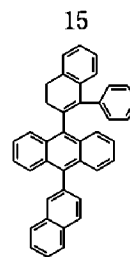
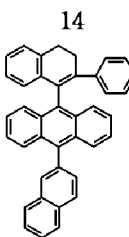
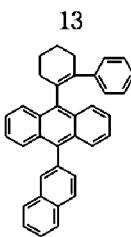
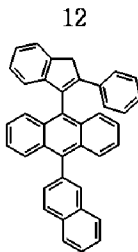
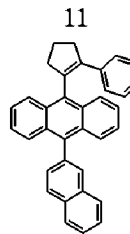
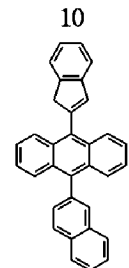
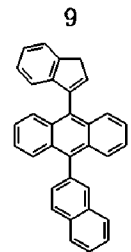
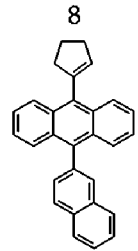
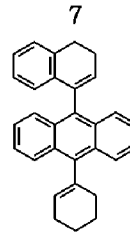
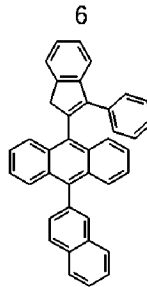
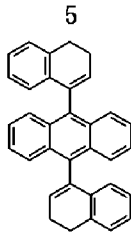
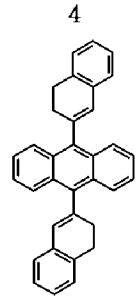
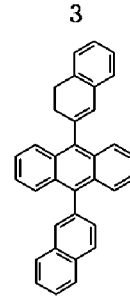
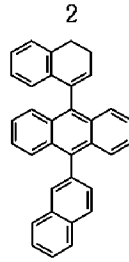
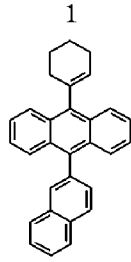
[청구항 9]

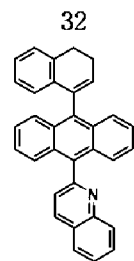
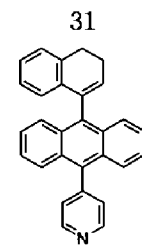
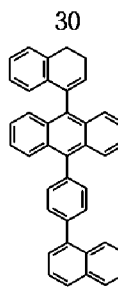
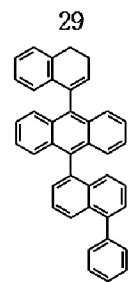
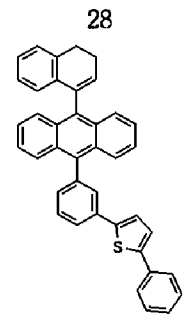
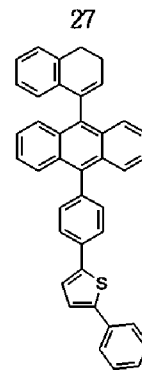
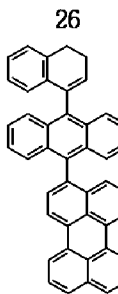
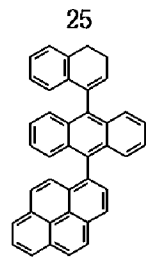
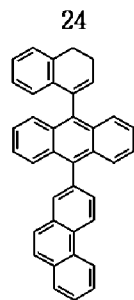
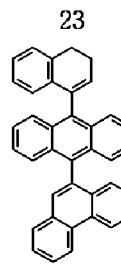
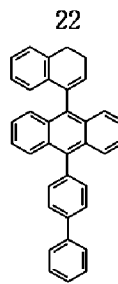
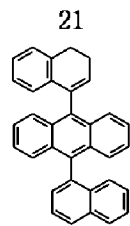
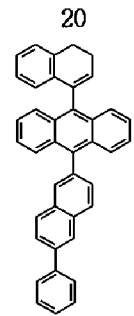
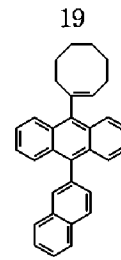
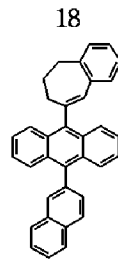
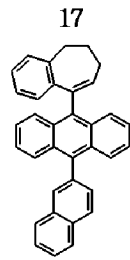
청구항 8에 있어서, 상기 Ar'은 하기 구조식으로 표시되는

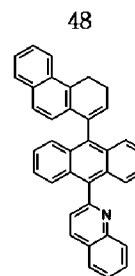
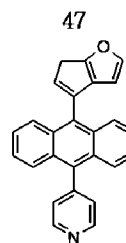
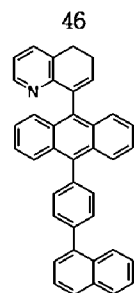
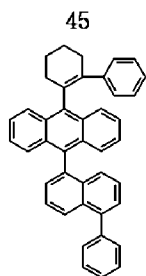
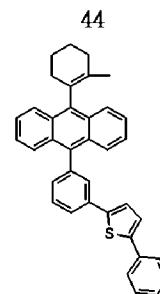
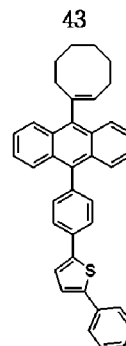
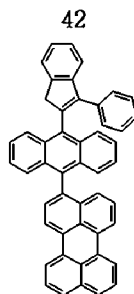
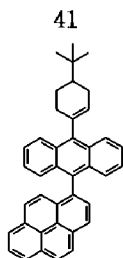
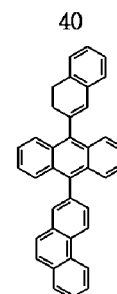
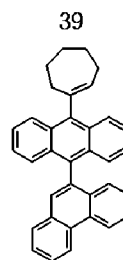
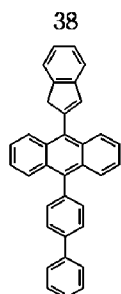
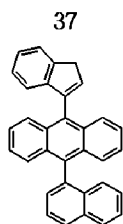
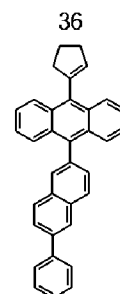
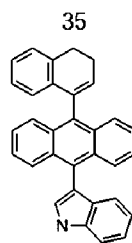
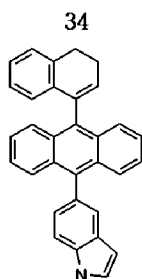
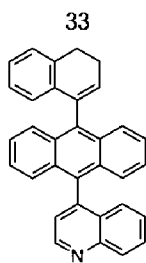


[청구항 13]

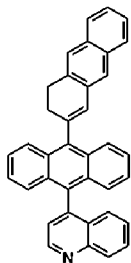
청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 1 내지 화합물 88로 이루어진 군에서 선택되는 것인, 화합물:



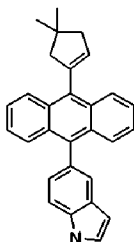




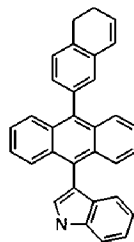
49



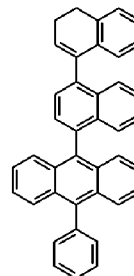
50



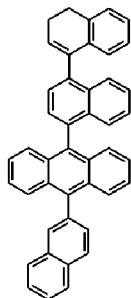
51



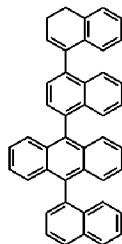
52



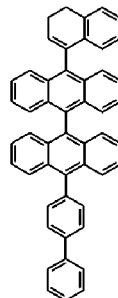
53



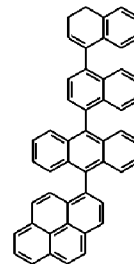
54



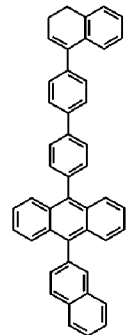
55



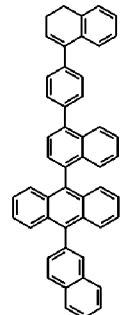
56



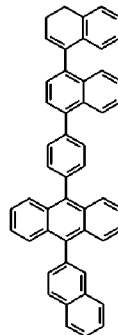
57



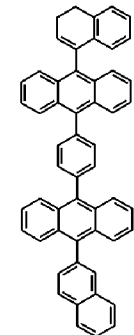
58

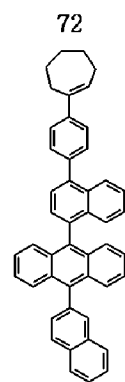
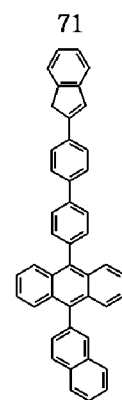
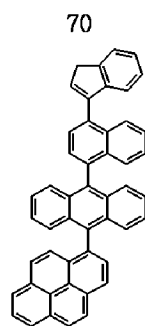
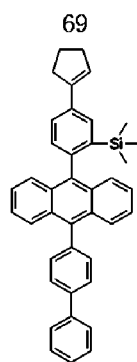
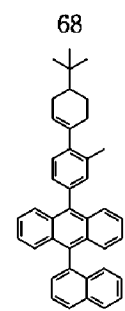
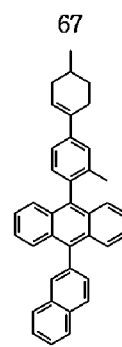
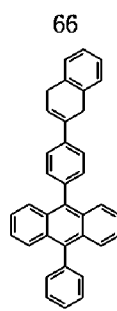
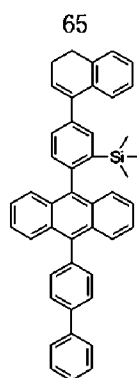
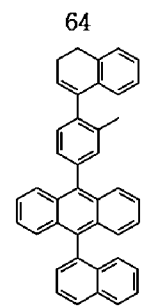
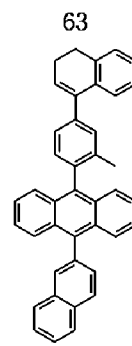
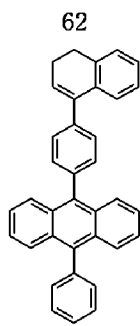
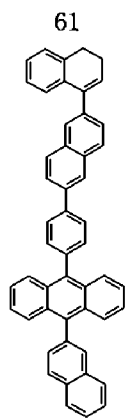


59

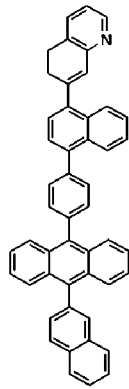


60

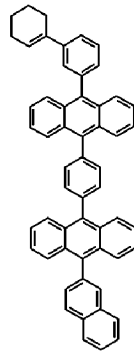




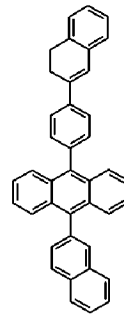
73



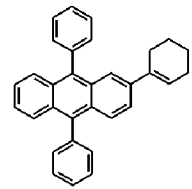
74



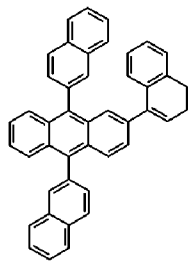
75



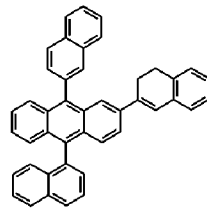
76



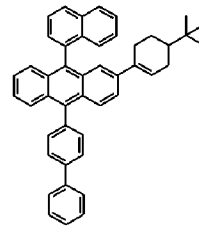
77



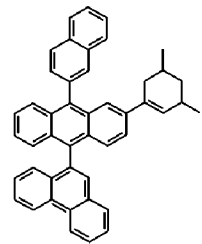
78



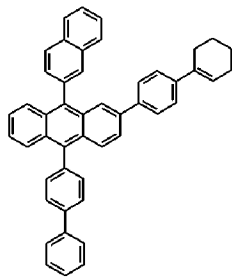
79



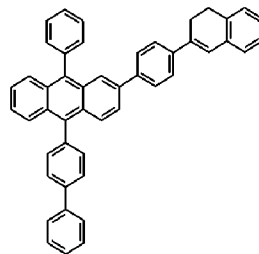
80



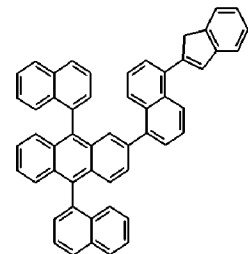
81

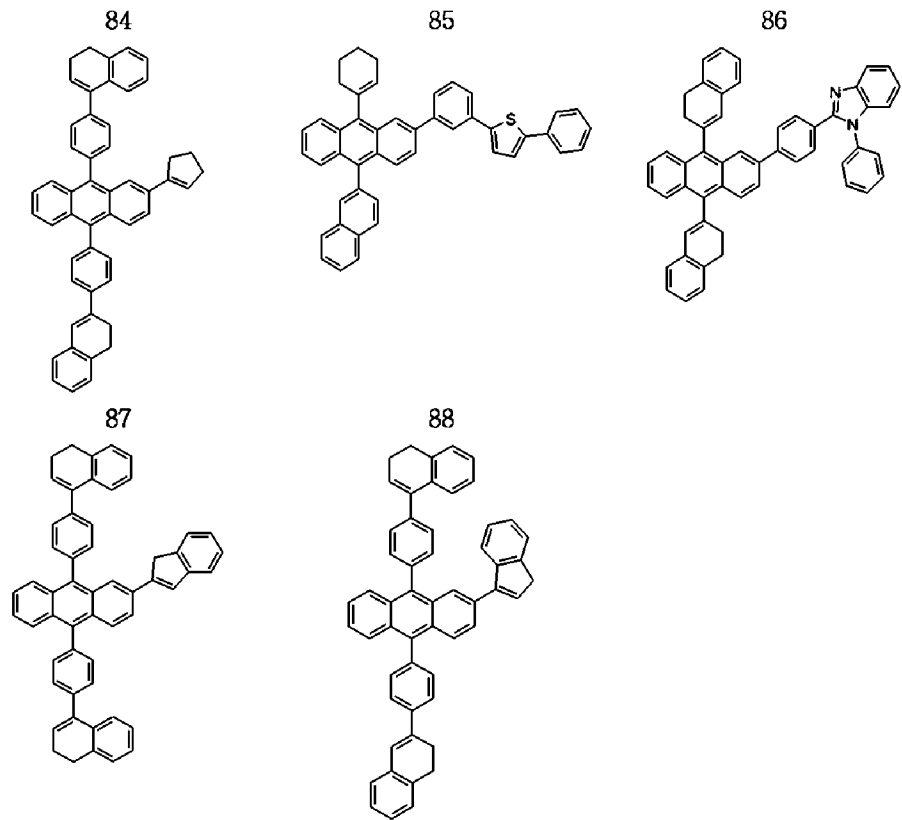


82



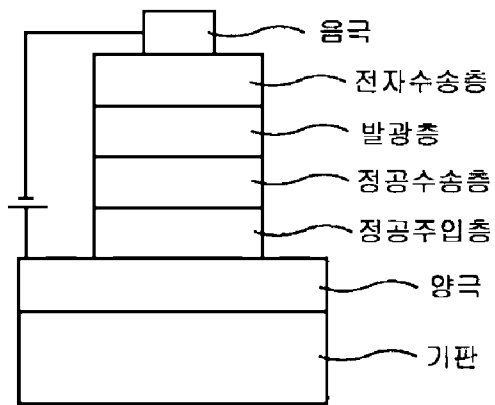
83



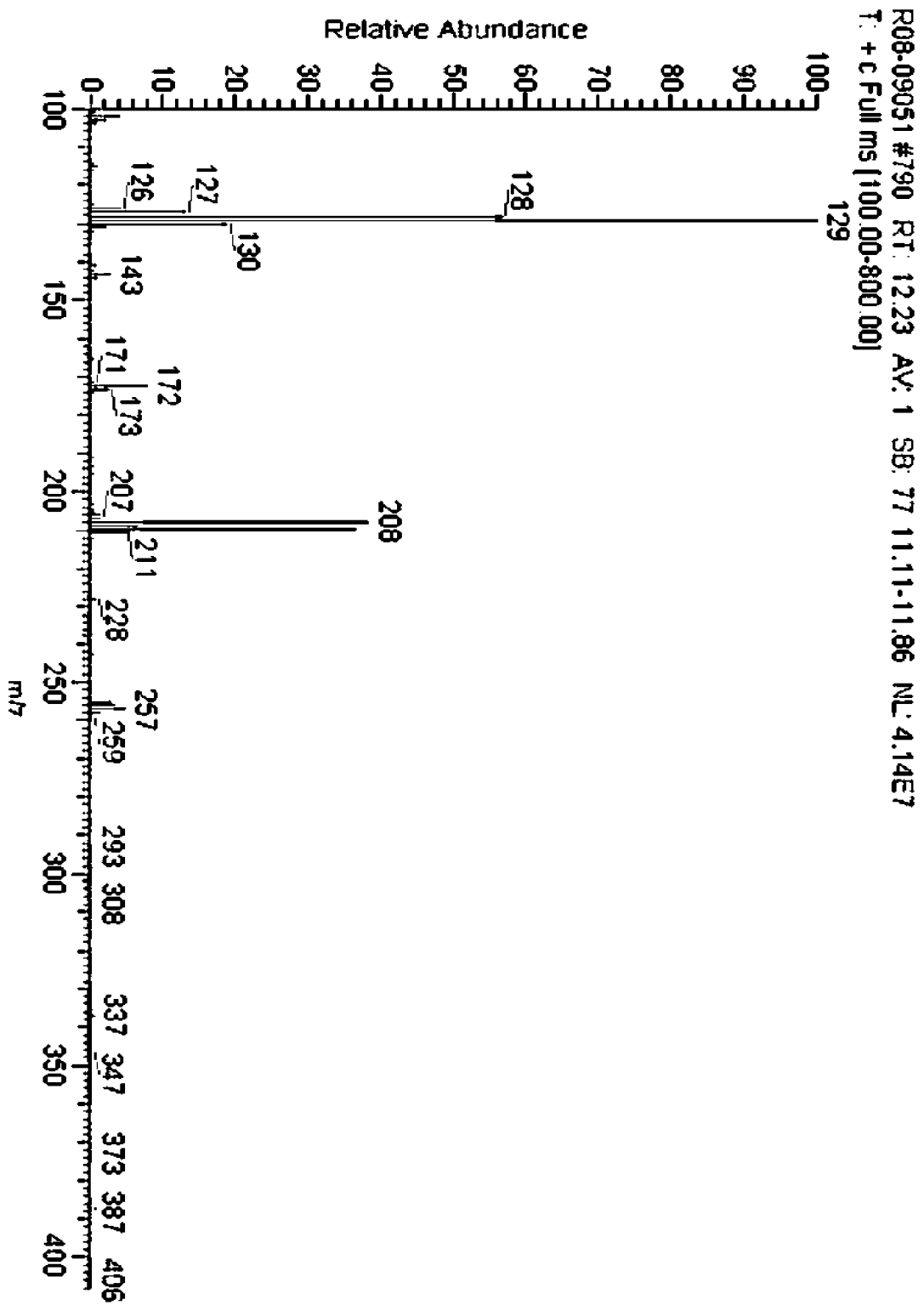


- [청구항 14] 제 1 전극, 제 2 전극, 및 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기전자소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 청구항 1 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 기재된 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기전자소자.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서, 상기 유기물층은 전자 주입 또는 수송층을 포함하고, 이 전자 주입 또는 수송층이 상기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기전자소자.
- [청구항 16] 청구항 14에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 이 발광층이 상기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기전자소자.
- [청구항 17] 청구항 14에 있어서, 상기 유기물층은 정공 주입 또는 수송층을 포함하고, 이 정공 주입 또는 수송층이 상기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기전자소자.
- [청구항 18] 청구항 14에 있어서, 상기 유기전자소자는 유기발광소자, 유기인광소자, 유기태양전지, 유기감광체(OPC) 및 유기트랜지스터로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 유기전자소자.

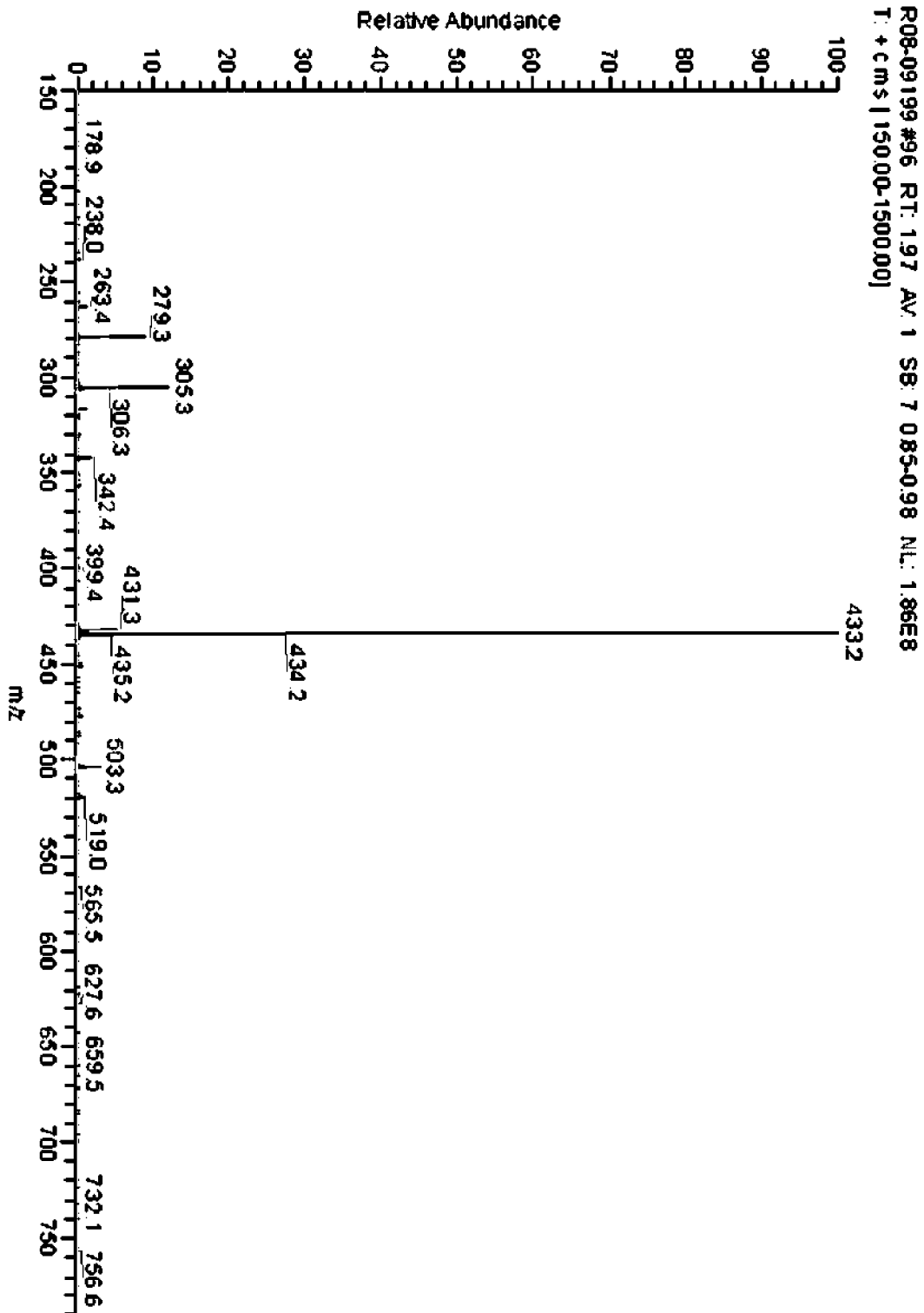
[Fig. 1]



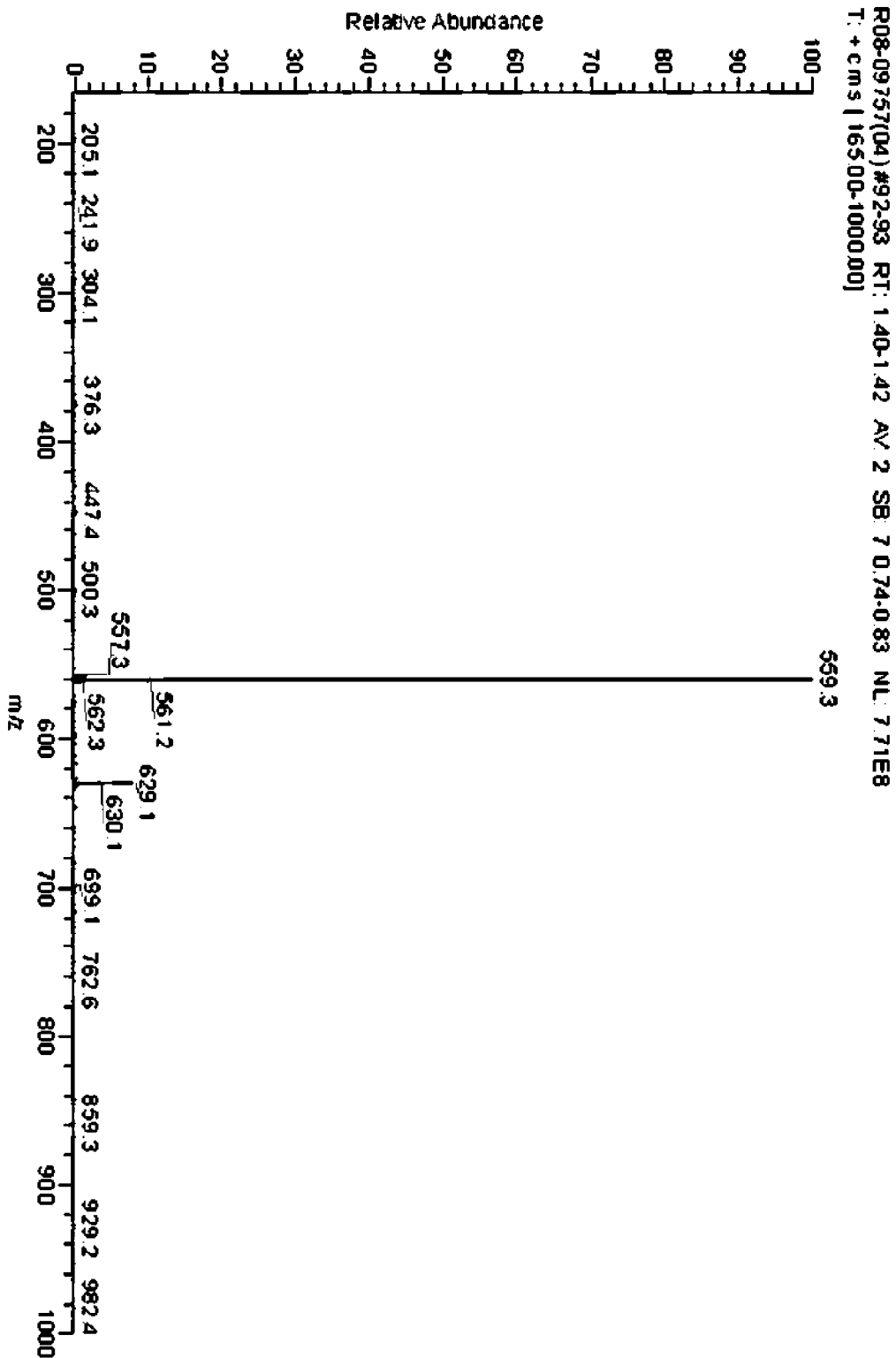
[Fig. 2]



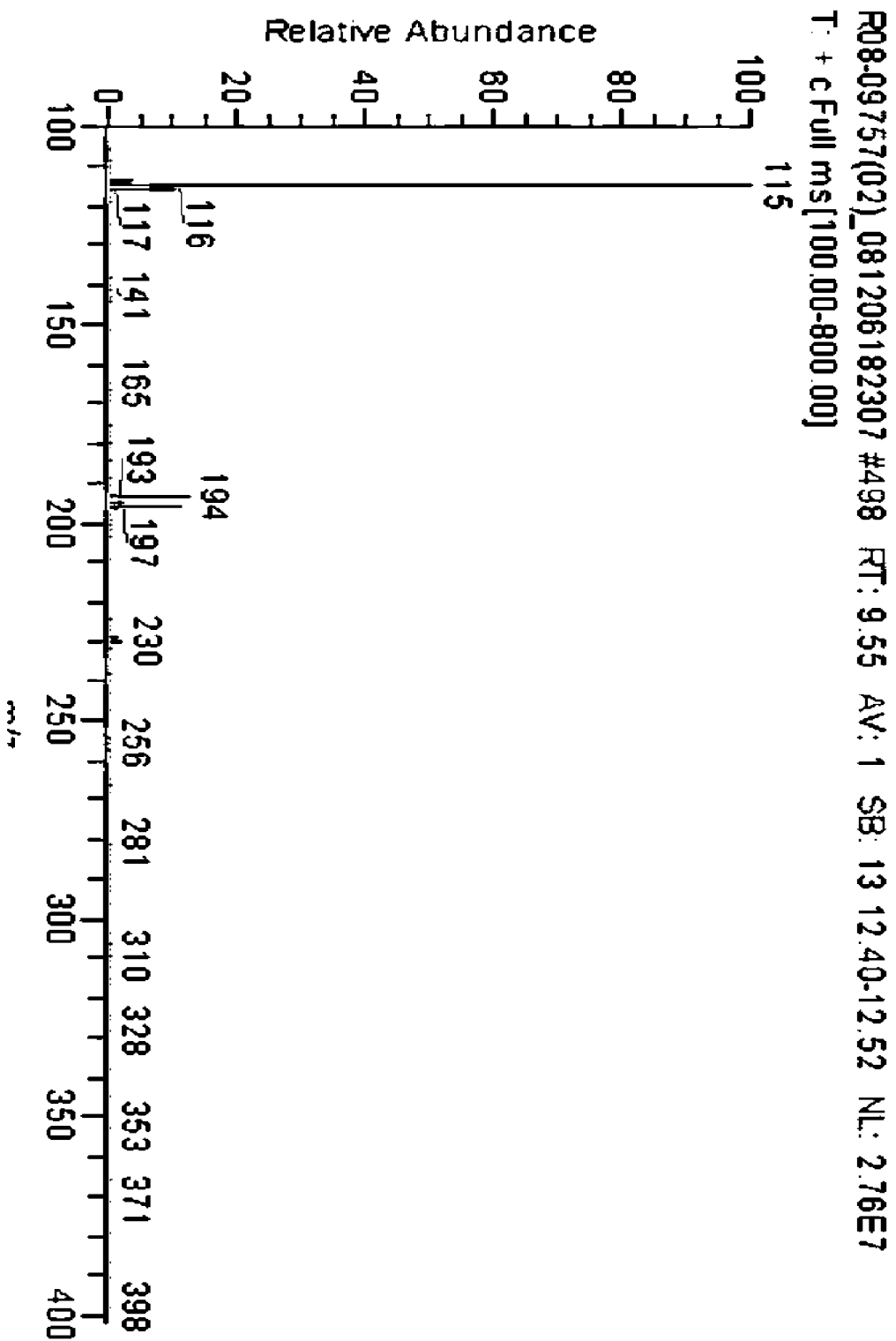
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

