



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월22일
(11) 등록번호 10-1288567
(24) 등록일자 2013년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0052014
(22) 출원일자 2010년06월01일
심사청구일자 2011년09월28일
(65) 공개번호 10-2011-0132157
(43) 공개일자 2011년12월07일
(56) 선행기술조사문헌
W02008062636 A1
W02007043484 A1

(73) 특허권자
제일모직주식회사
경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동)
(72) 발명자
이경미
경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)
허달호
경기도 수원시 권선구 경수대로302번길 29, 삼성
아파트 5동 103호 (권선동)
(뒤편에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

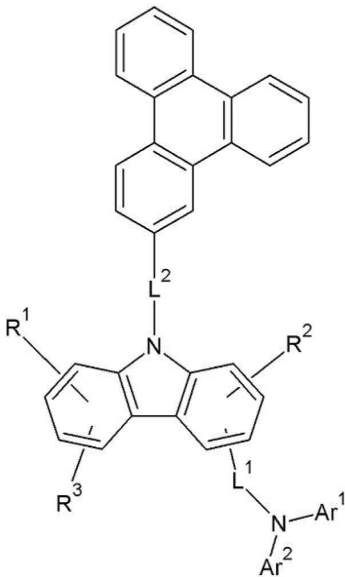
심사관 : 오세주

(54) 발명의 명칭 유기광전소자용 화합물 및 이를 포함하는 유기광전소자

(57) 요약

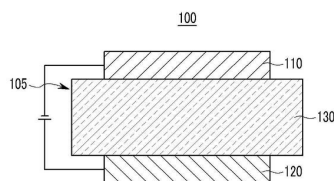
유기광전소자용 화합물 및 이를 포함하는 유기광전소자에 관한 것으로, 하기 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물을 제공하여, 우수한 전기화학적 및 열적 안정성으로 수명 특성이 우수하고, 낮은 구동전압에서도 높은 발광효율을 가지는 유기광전소자를 제조할 수 있다.

[화학식 1]



상기 화학식 1의 정의는 본 명세서에 기재된 바와 같다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

류동완

경기도 용인시 수지구 신봉1로 110, LG빌리지 502
동 1203호 (신봉동)

정성현

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

채미영

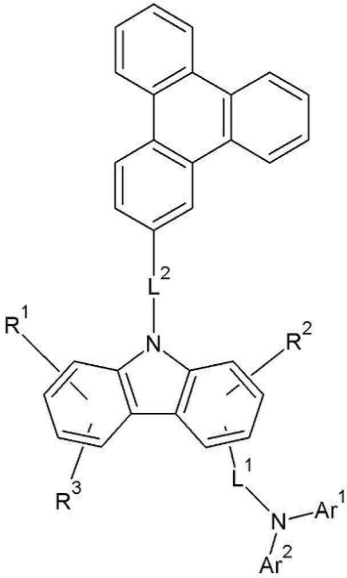
경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

L^1 은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아틸렌기이고,

L^2 는 단일 결합이고,

R^1 내지 R^3 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아틸기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아틸기로 이루어진 군에서 선택되고,

Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아틸기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아틸기이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프탈레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐일기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸

일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기 및 치환 또는 비치환된 페녹사진일기로 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기광전소자용 화합물.

청구항 3

삭제

청구항 4

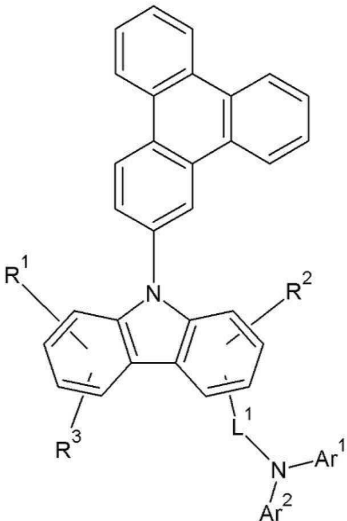
삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 5로 표시되는 것인 유기광전소자용 화합물:

[화학식 5]



상기 화학식 5에서,

L^1 은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^3 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되고,

Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

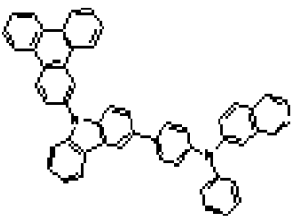
상기 Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프탈레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴

기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐일기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오페닐기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오페닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기 및 치환 또는 비치환된 페녹사진일기로 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기광전소자용 화합물.

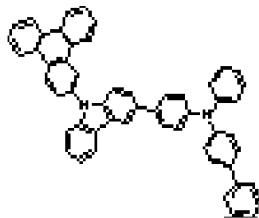
청구항 7

하기 화학식 6 내지 18 또는 화학식 A-1 내지 A-251 중 어느 하나로 표시되는 유기광전소자용 화합물.

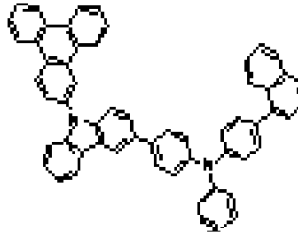
[화학식 6]



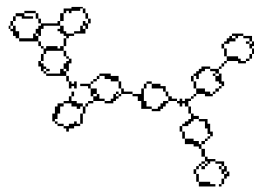
[화학식 7]



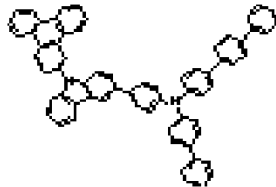
[화학식 8]



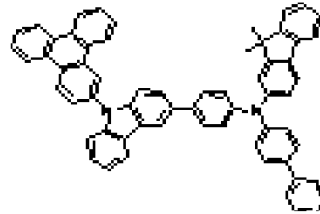
[화학식 9]



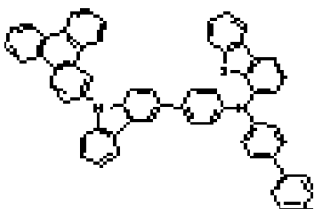
[화학식 10]



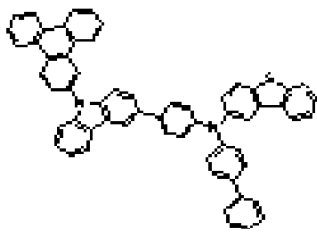
[화학식 11]



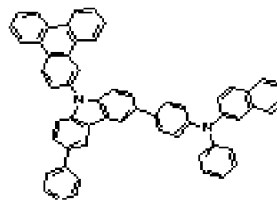
[화학식 12]



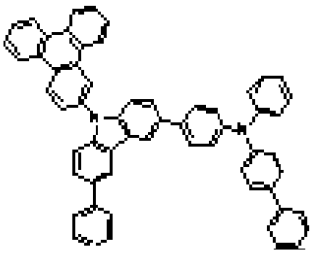
[화학식 13]



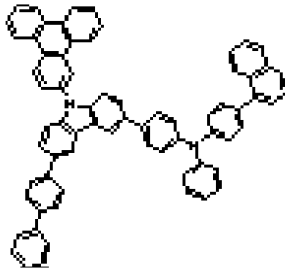
[화학식 14]



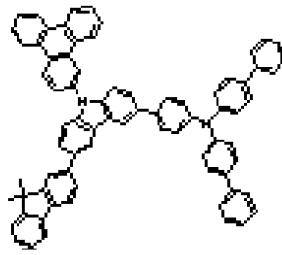
[화학식 15]



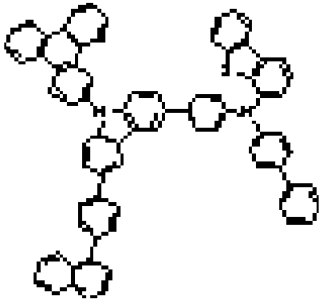
[화학식 16]



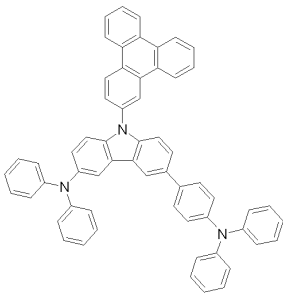
[화학식 17]



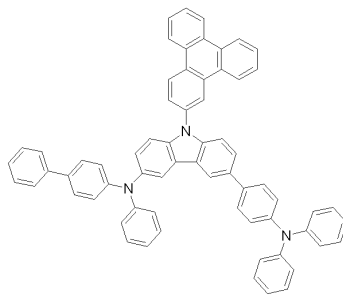
[화학식 18]



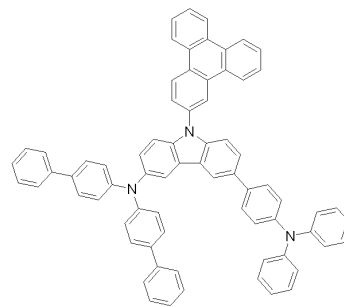
[A-1]



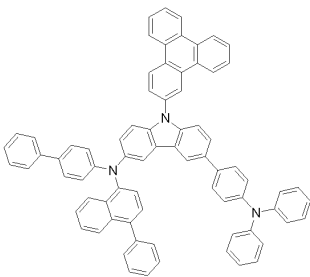
[A-2]



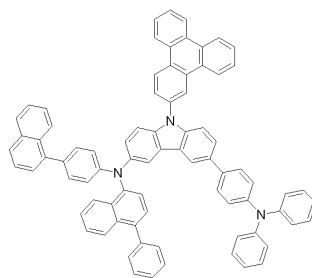
[A-3]



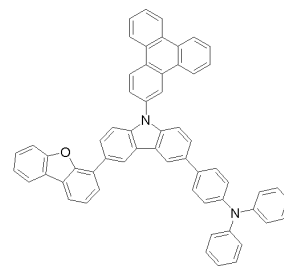
[A-4]



[A-5]



[A-6]



[A-7]

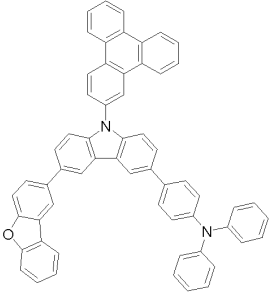


[A-8]

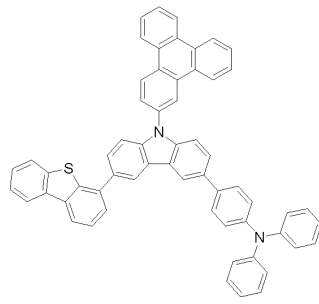


[A-9]

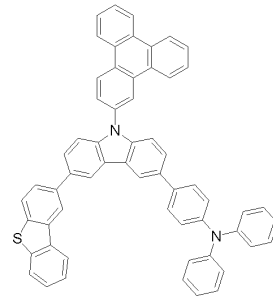




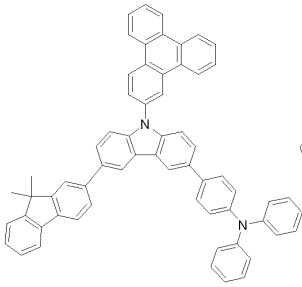
[A-10]



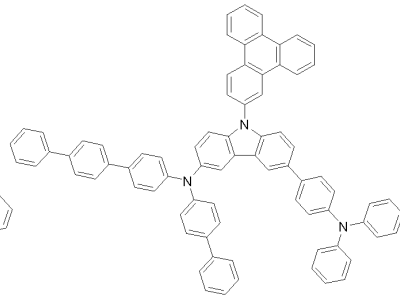
[A-11]



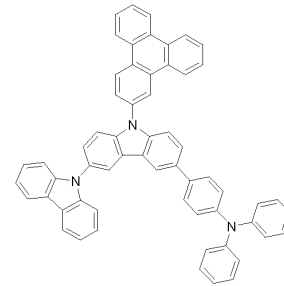
[A-12]



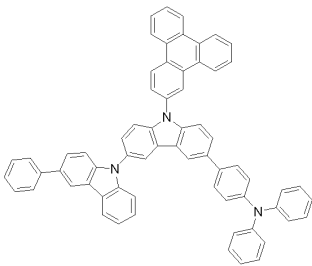
[A-13]



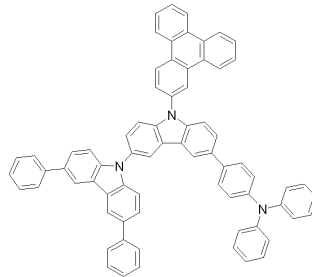
[A-14]



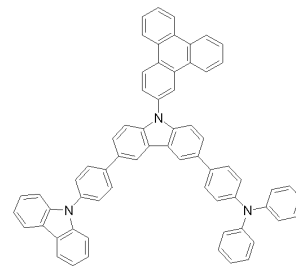
[A-15]



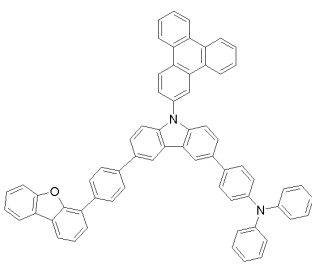
[A-16]



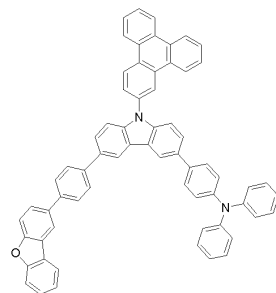
[A-17]



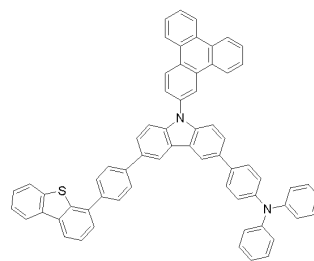
[A-18]



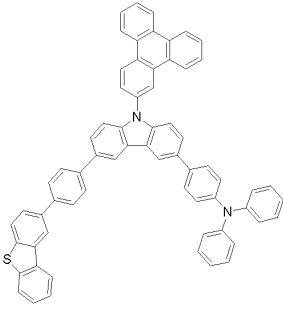
[A-19]



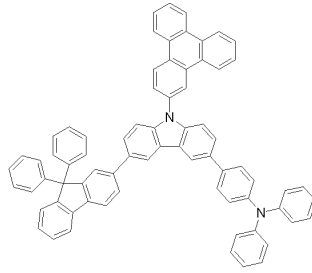
[A-20]



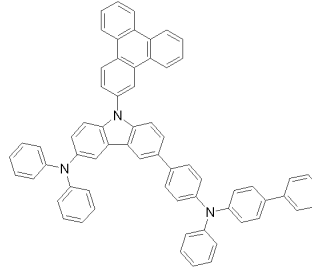
[A-21]



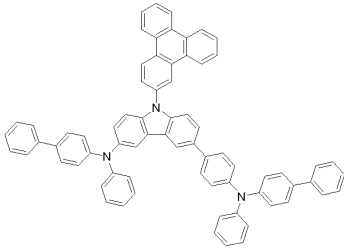
[A-22]



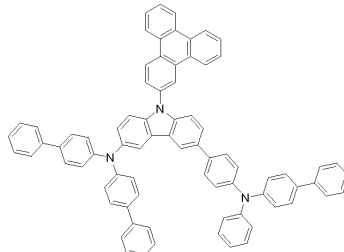
[A-23]



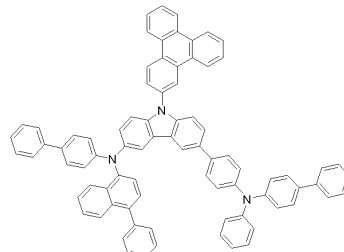
[A-24]



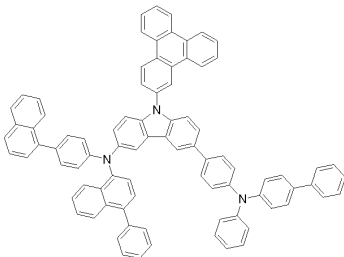
[A-25]



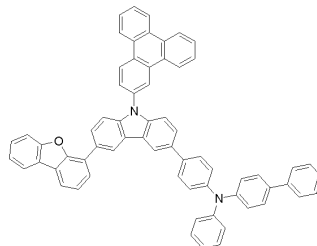
[A-26]



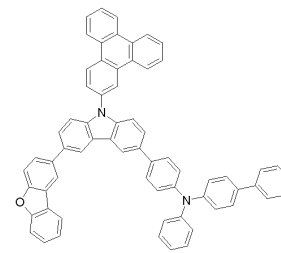
[A-27]



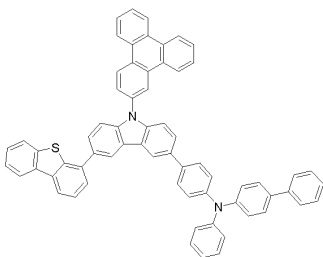
[A-28]



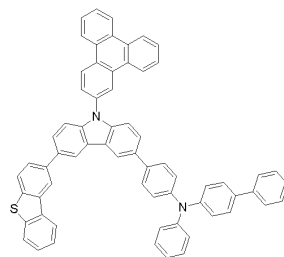
[A-29]



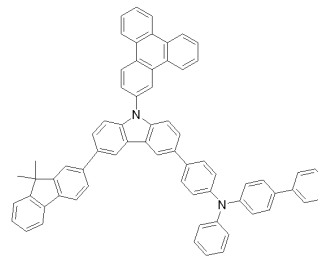
[A-30]



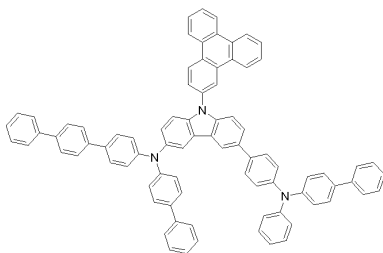
[A-31]



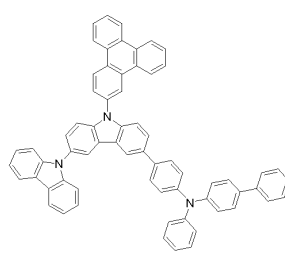
[A-32]



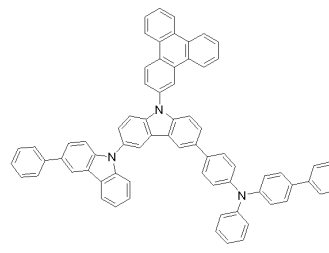
[A-33]



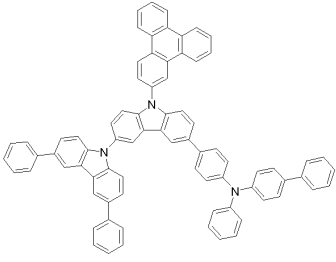
[A-34]



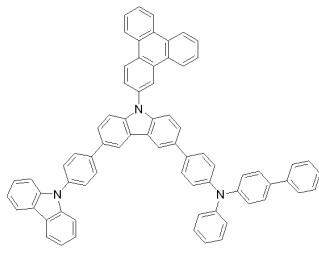
[A-35]



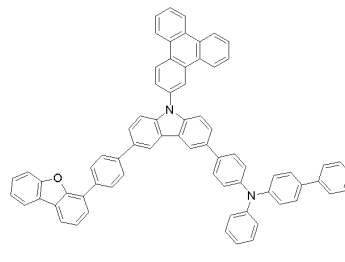
[A-36]



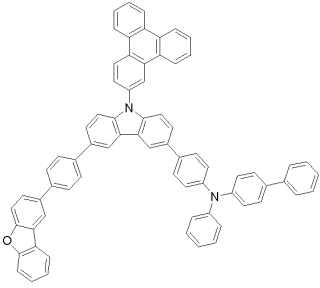
[A-37]



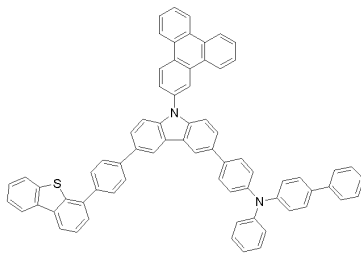
[A-38]



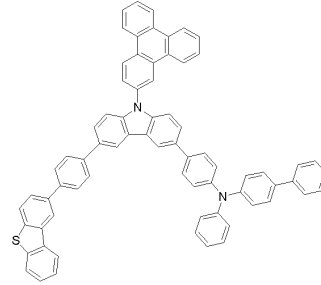
[A-39]



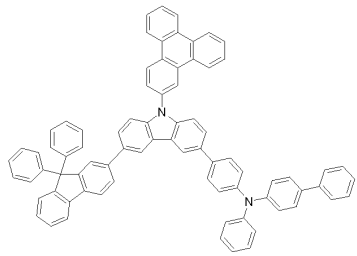
[A-40]



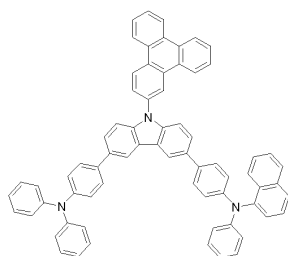
[A-41]



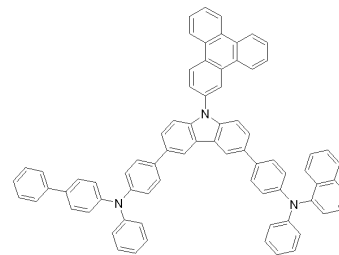
[A-42]



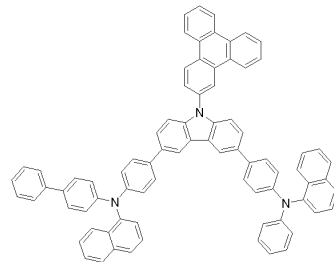
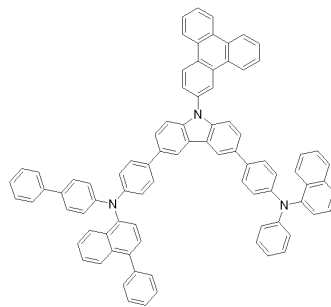
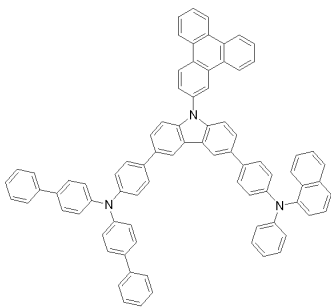
[A-43]



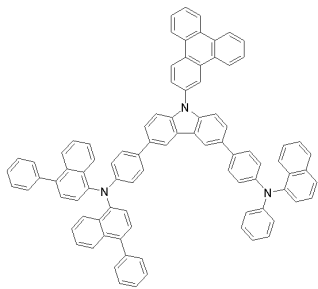
[A-44]



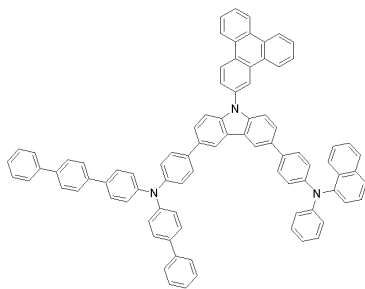
[A-45]



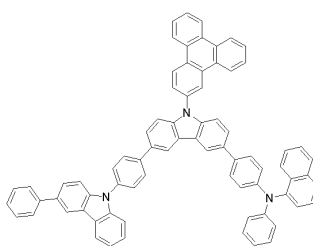
[A-46]



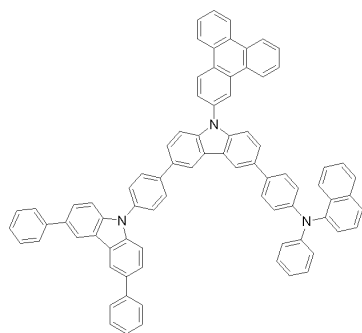
[A-47]



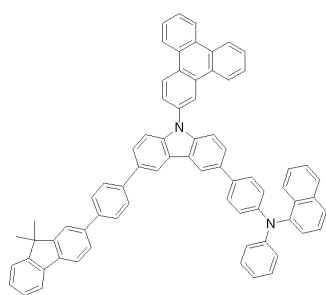
[A-48]



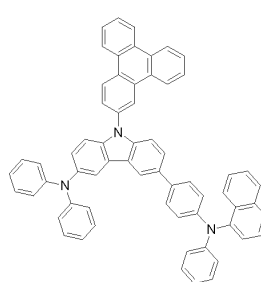
[A-49]



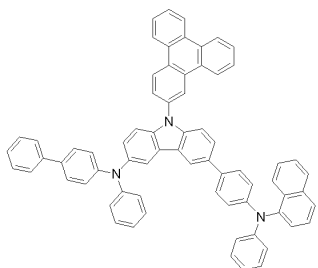
[A-50]



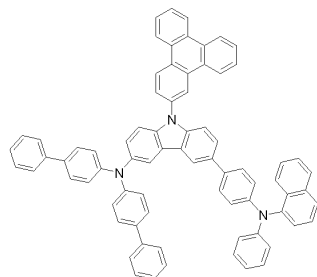
[A-51]



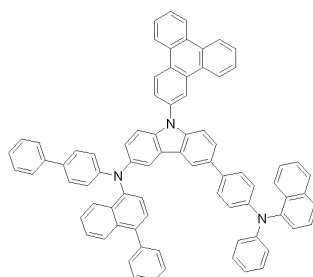
[A-52]



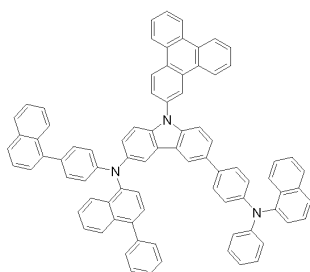
[A-53]



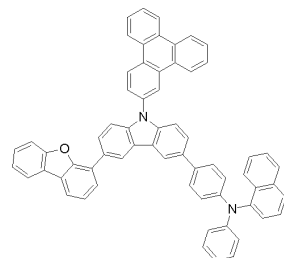
[A-54]



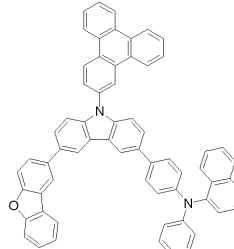
[A-55]



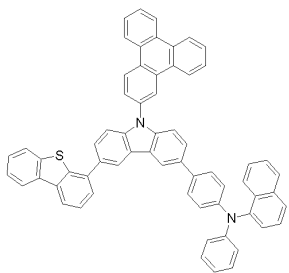
[A-56]



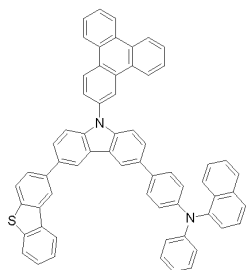
[A-57]



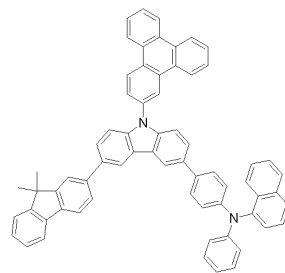
[A-58]



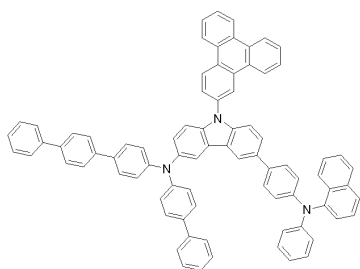
[A-59]



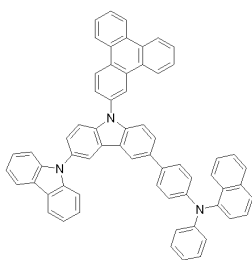
[A-60]



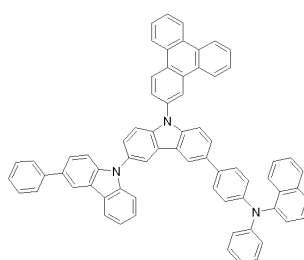
[A-61]



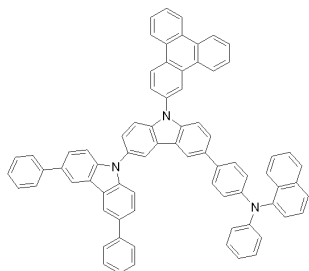
[A-62]



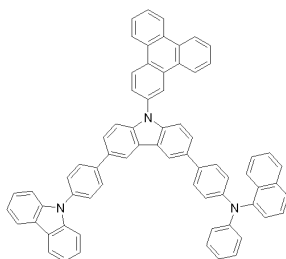
[A-63]



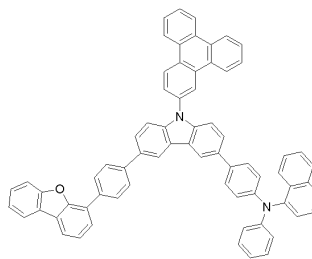
[A-64]



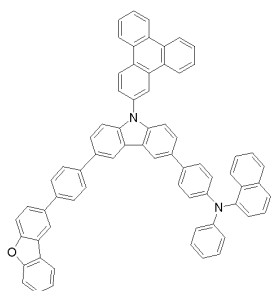
[A-65]



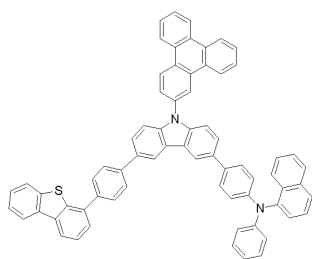
[A-66]



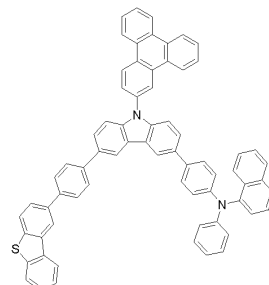
[A-67]



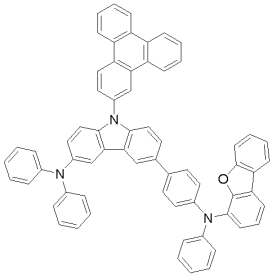
[A-68]



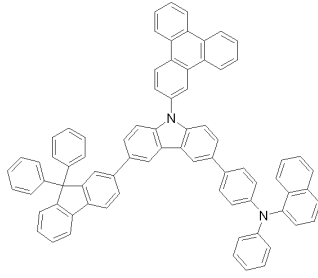
[A-69]



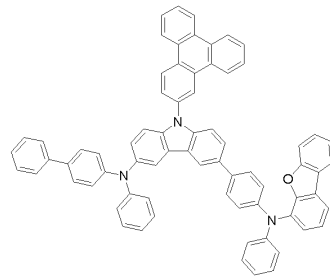
[A-70]



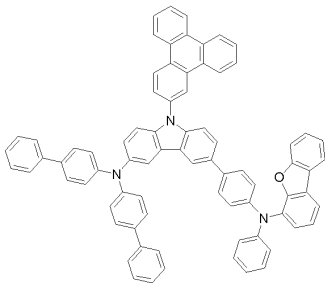
[A-71]



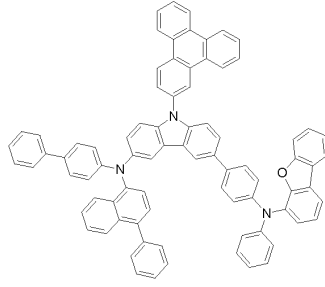
[A-72]



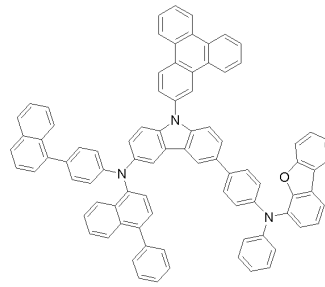
[A-73]



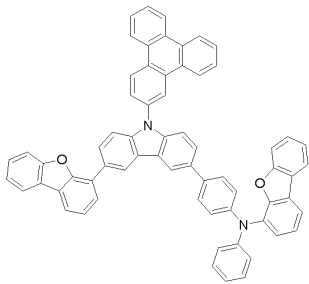
[A-74]



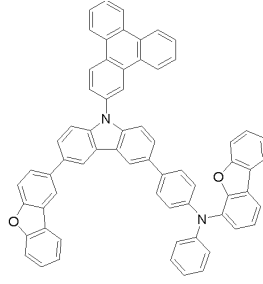
[A-75]



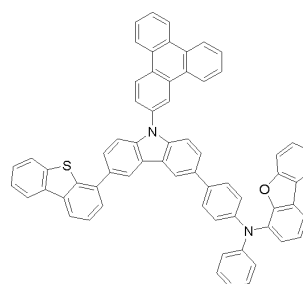
[A-76]



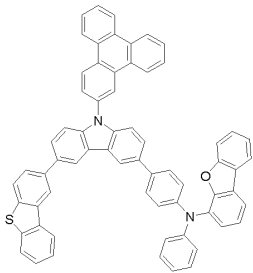
[A-77]



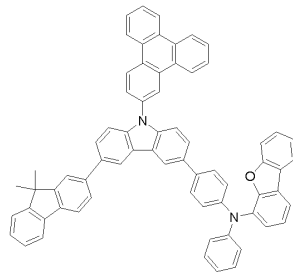
[A-78]



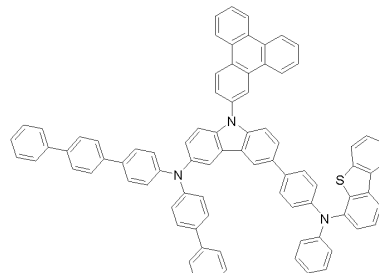
[A-79]



[A-80]



[A-81]



[A-82]

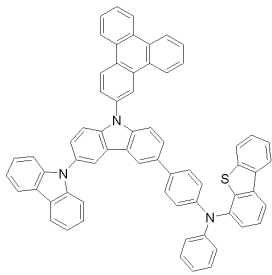


[A-83]

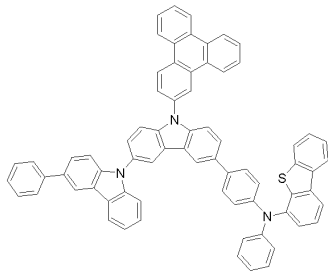


[A-84]

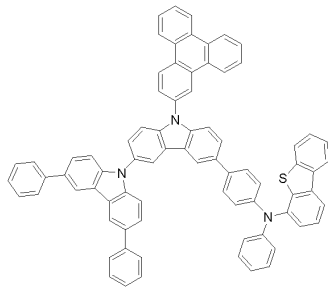




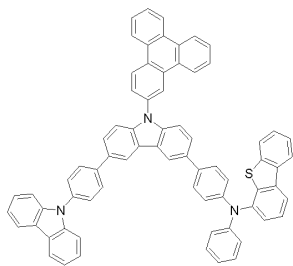
[A-85]



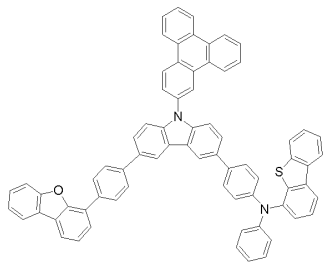
[A-86]



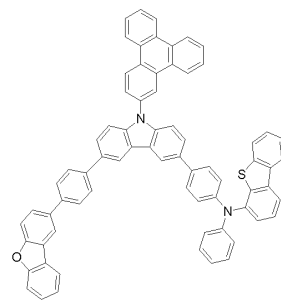
[A-87]



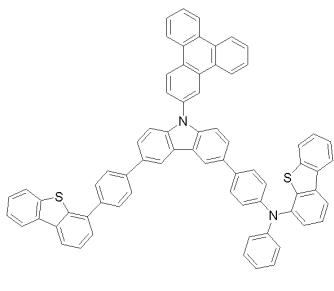
[A-88]



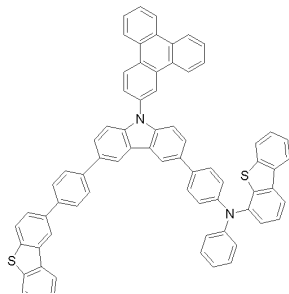
[A-89]



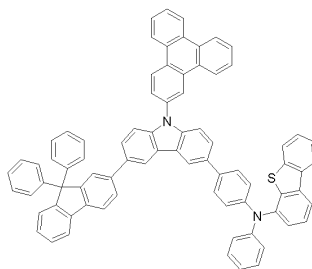
[A-90]



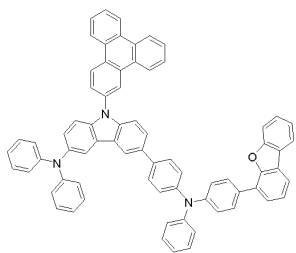
[A-91]



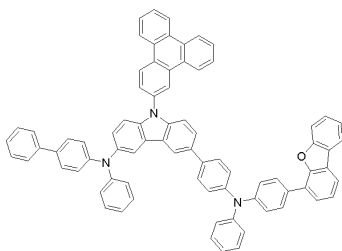
[A-92]



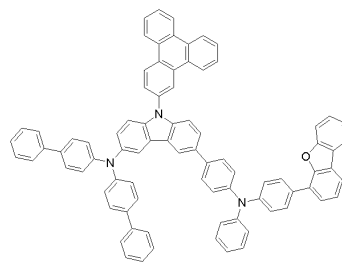
[A-93]



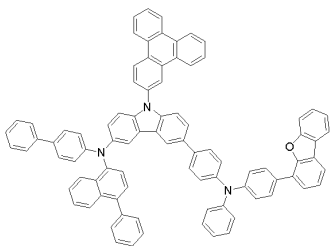
[A-94]



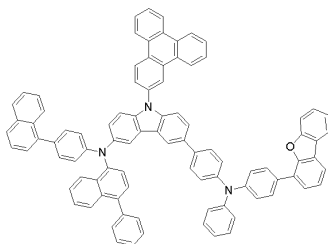
[A-95]



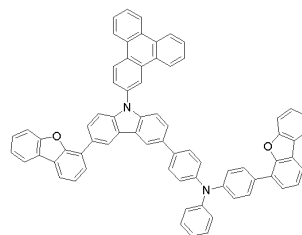
[A-96]



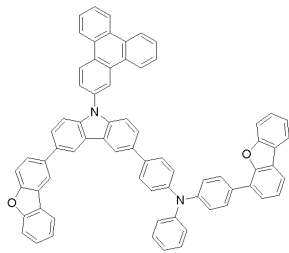
[A-97]



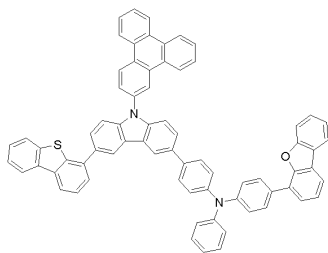
[A-98]



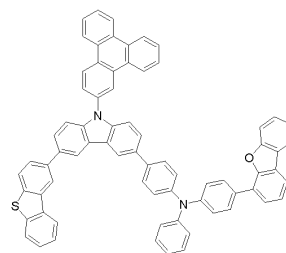
[A-99]



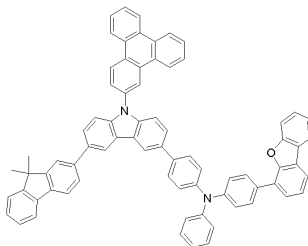
[A-100]



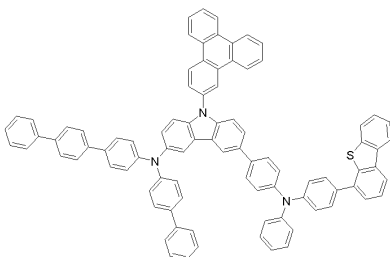
[A-101]



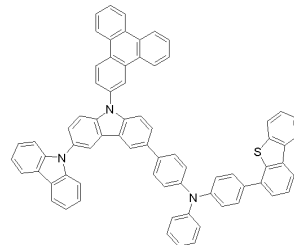
[A-102]



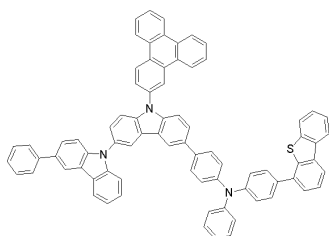
[A-103]



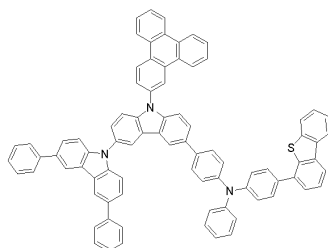
[A-104]



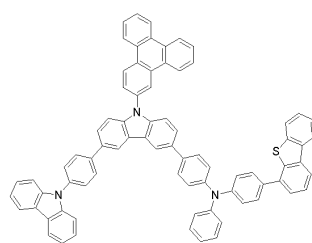
[A-105]



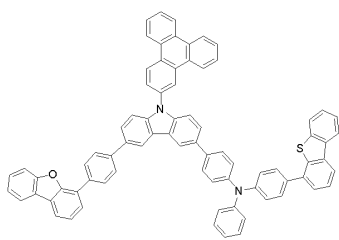
[A-106]



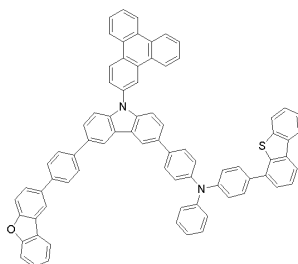
[A-107]



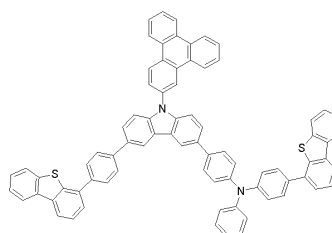
[A-108]



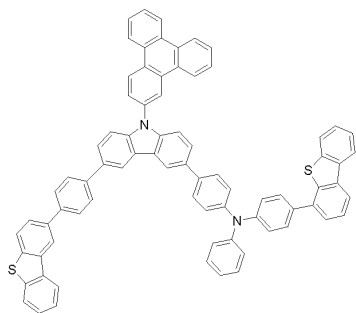
[A-109]



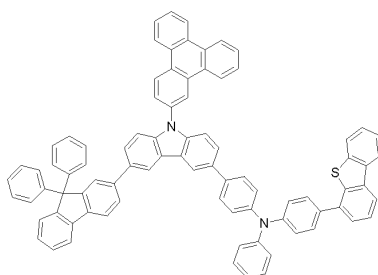
[A-110]



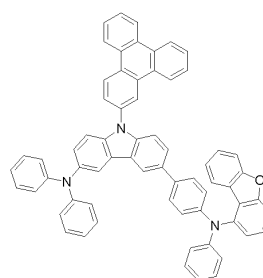
[A-111]



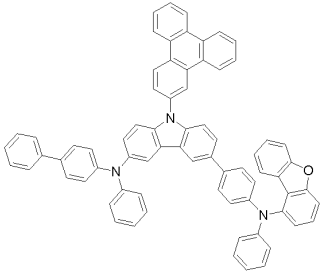
[A-112]



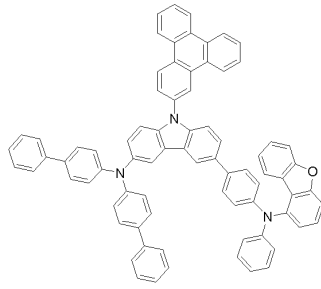
[A-113]



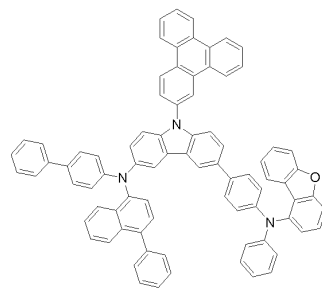
[A-114]



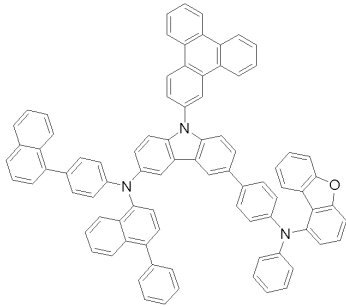
[A-115]



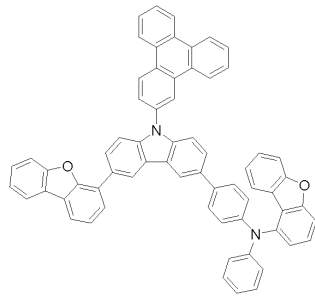
[A-116]



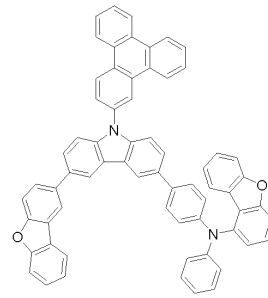
[A-117]



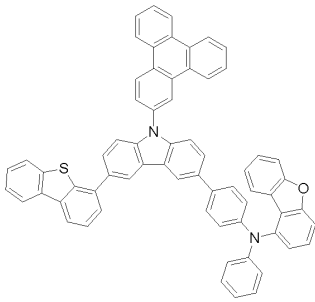
[A-118]



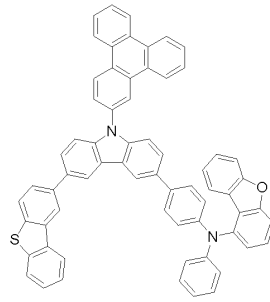
[A-119]



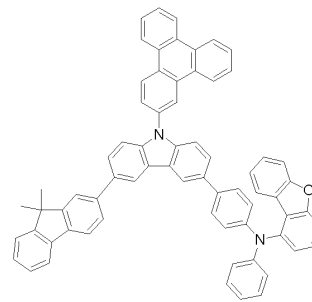
[A-120]



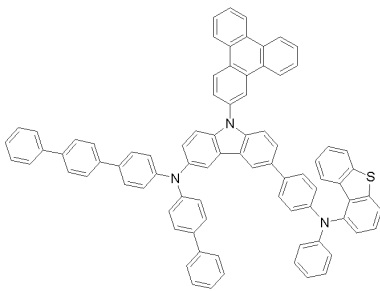
[A-121]



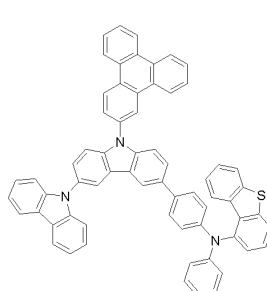
[A-122]



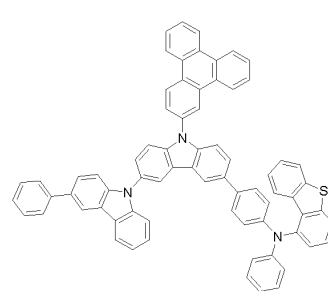
[A-123]



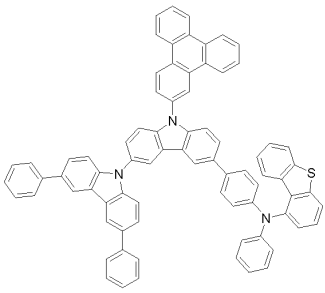
[A-124]



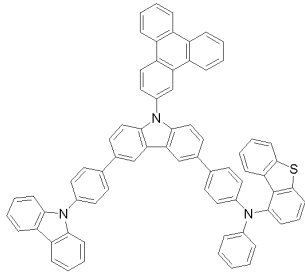
[A-125]



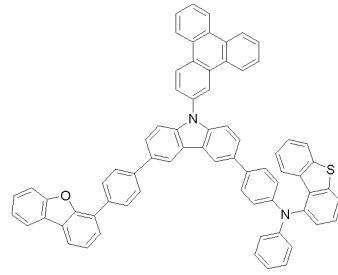
[A-126]



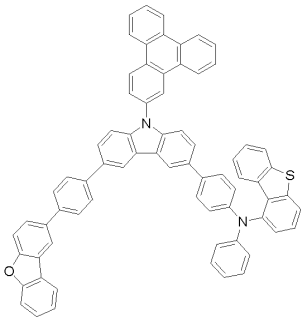
[A-127]



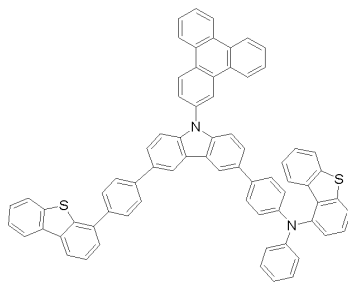
[A-128]



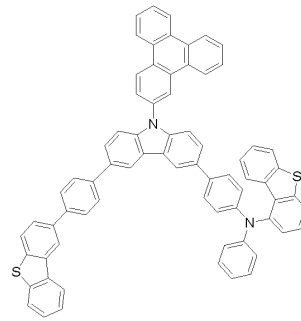
[A-129]



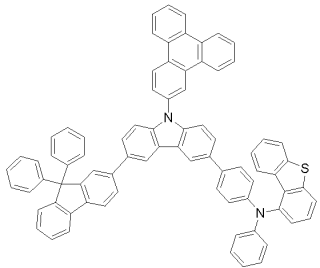
[A-130]



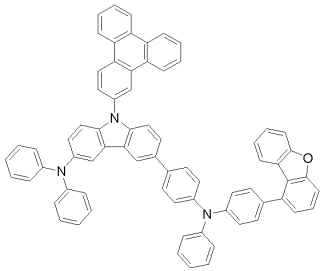
[A-131]



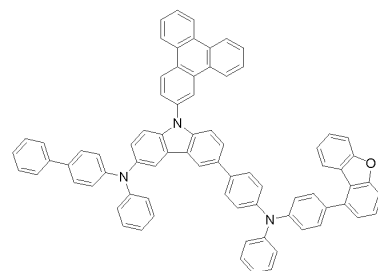
[A-132]



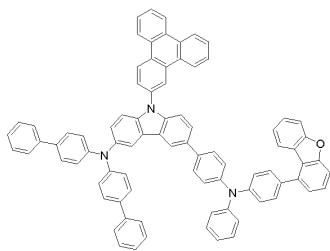
[A-133]



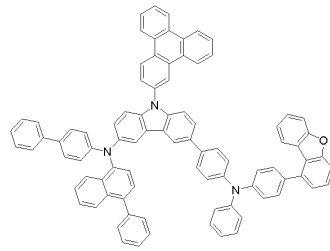
[A-134]



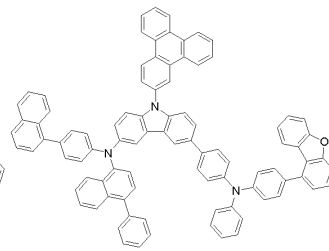
[A-135]



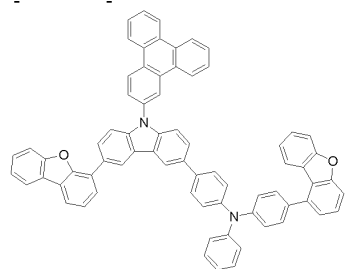
[A-136]



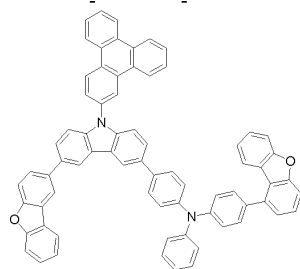
[A-137]



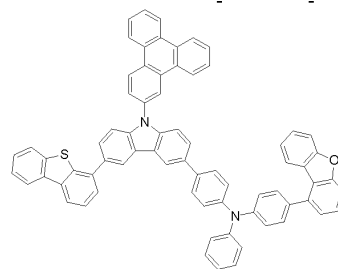
[A-138]



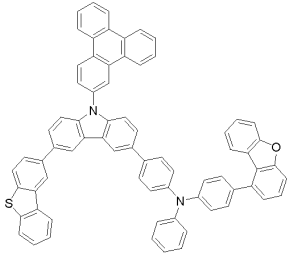
[A-139]



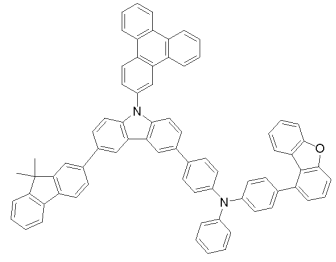
[A-140]



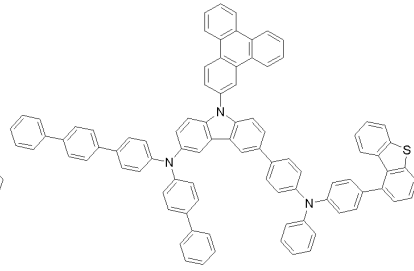
[A-141]



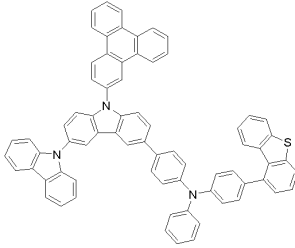
[A-142]



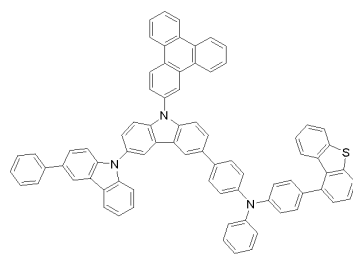
[A-143]



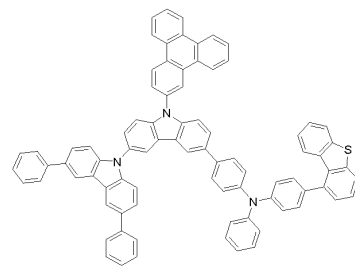
[A-144]



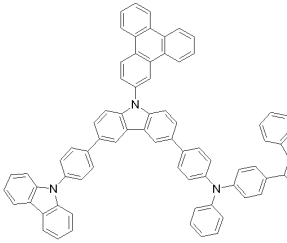
[A-145]



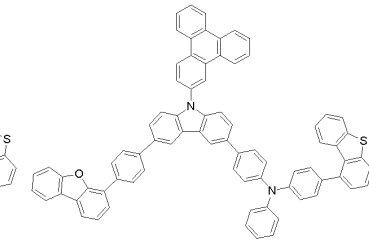
[A-146]



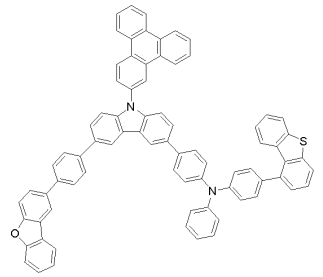
[A-147]



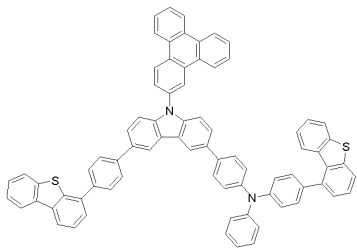
[A-148]



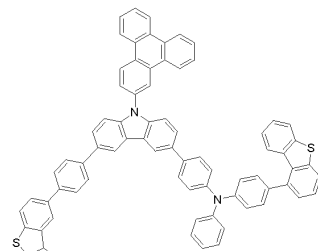
[A-149]



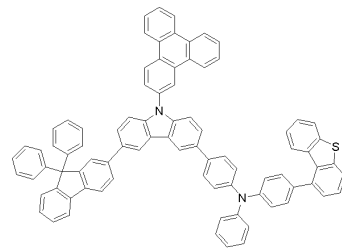
[A-150]



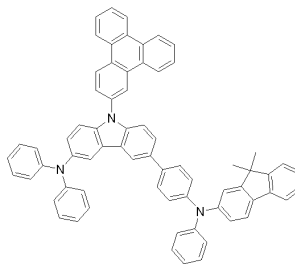
[A-151]



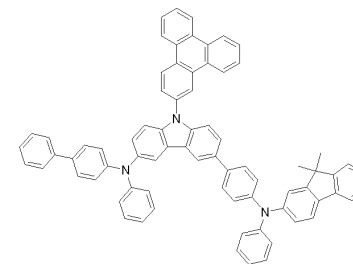
[A-152]



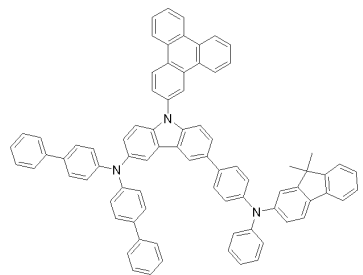
[A-153]



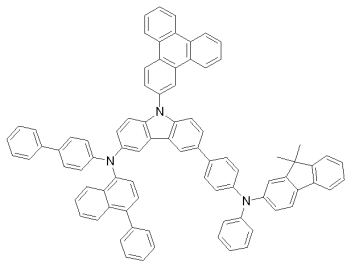
[A-154]



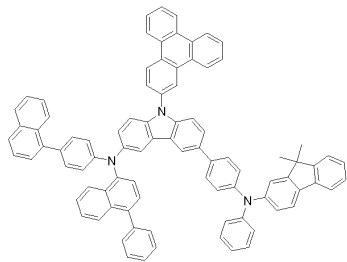
[A-155]



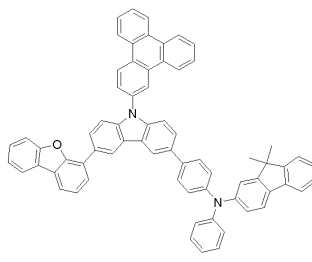
[A-156]



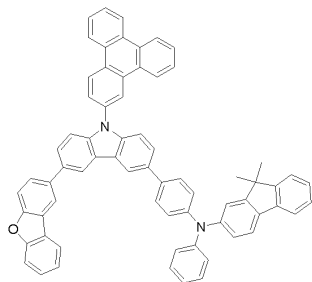
[A-157]



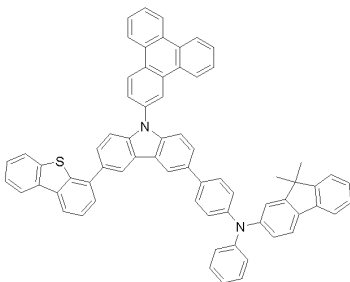
[A-158]



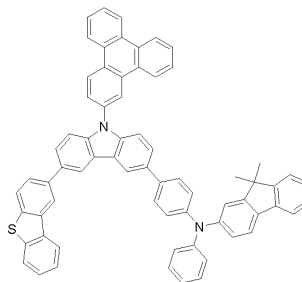
[A-159]



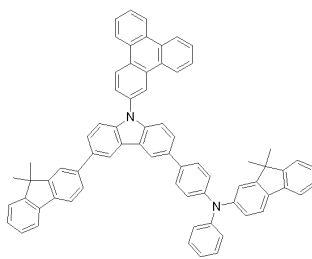
[A-160]



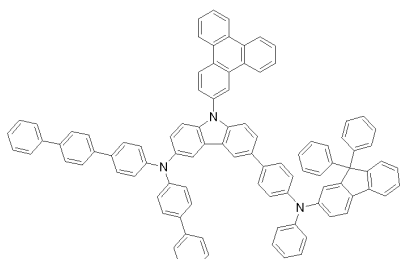
[A-161]



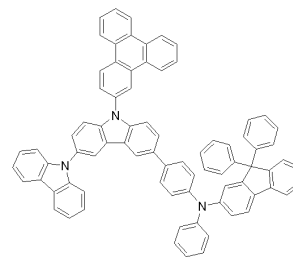
[A-162]



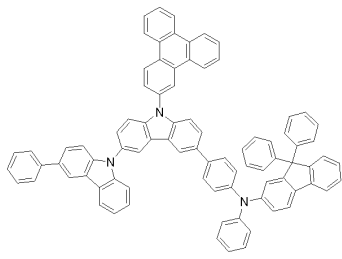
[A-163]



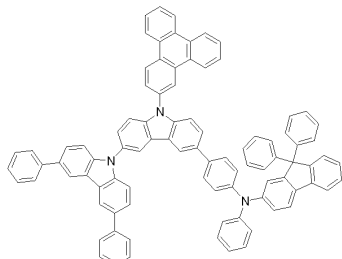
[A-164]



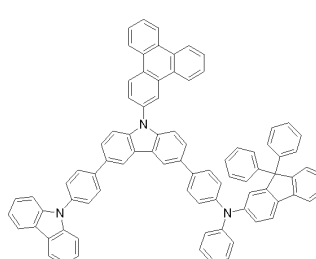
[A-165]



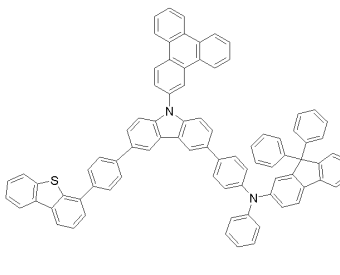
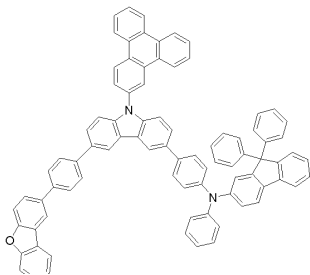
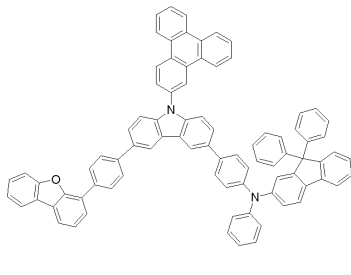
[A-166]



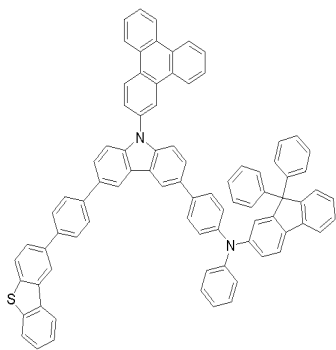
[A-167]



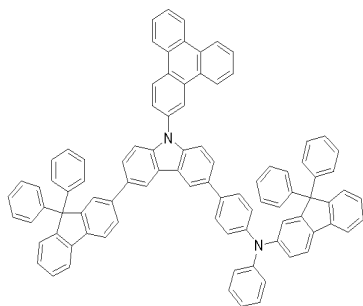
[A-168]



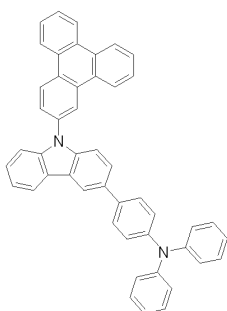
[A-169]



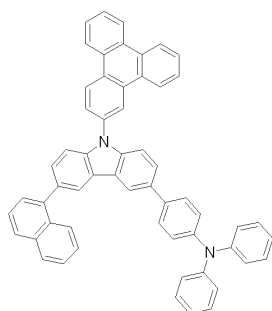
[A-170]



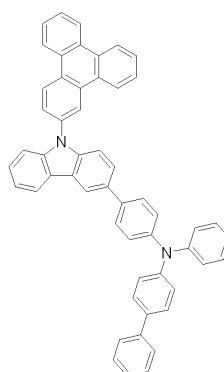
[A-171]



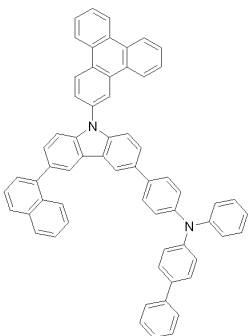
[A-172]



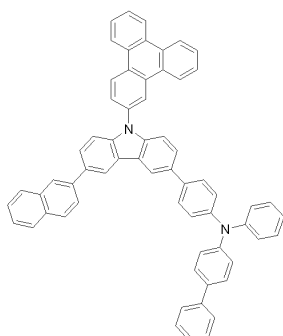
[A-173]



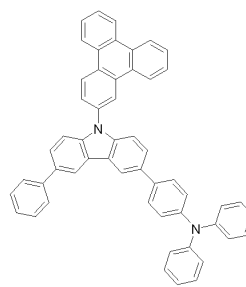
[A-174]



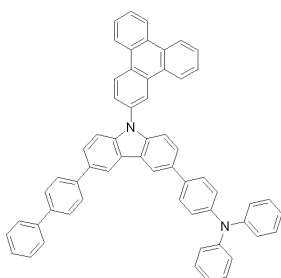
[A-175]



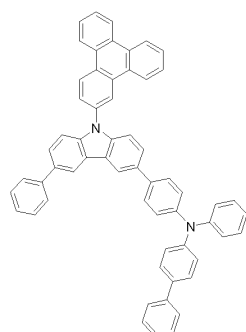
[A-176]



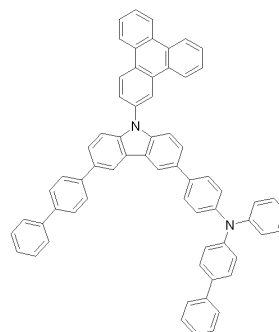
[A-177]



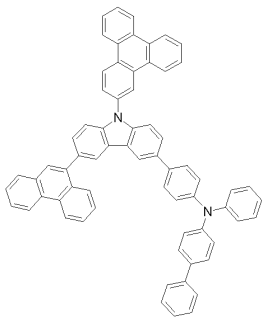
[A-178]



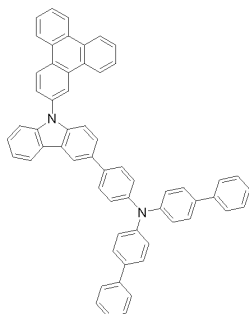
[A-179]



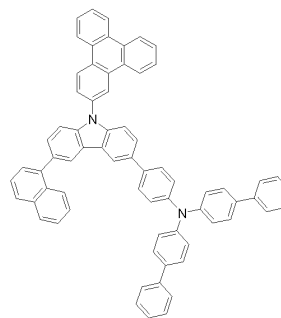
[A-180]



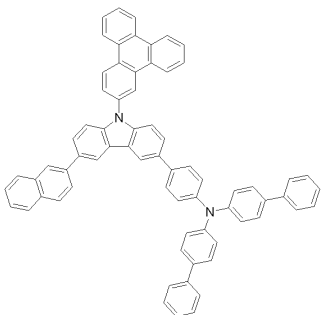
[A-181]



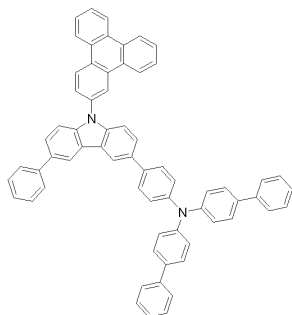
[A-182]



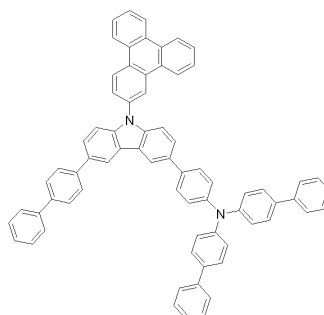
[A-183]



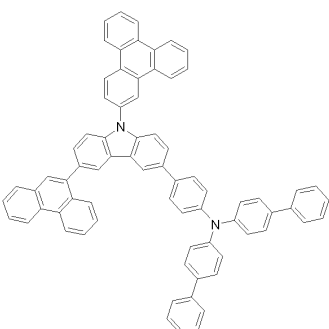
[A-184]



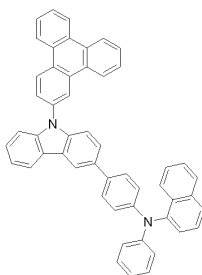
[A-185]



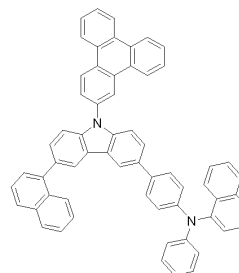
[A-186]



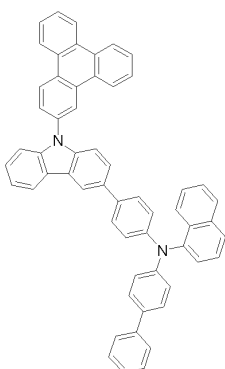
[A-187]



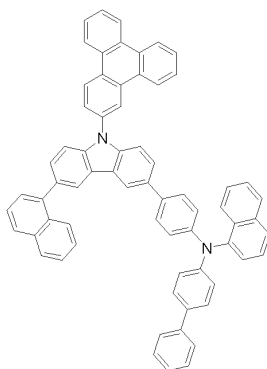
[A-188]



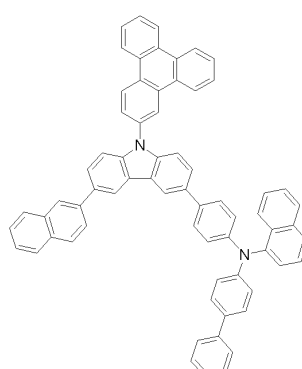
[A-189]



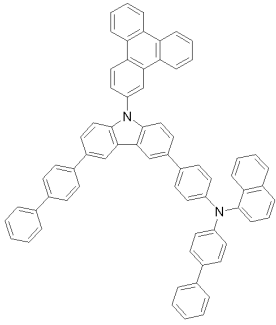
[A-190]



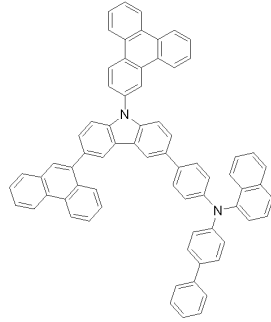
[A-191]



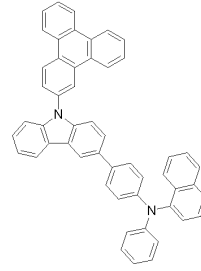
[A-192]



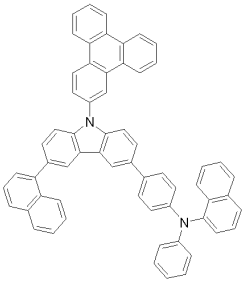
[A-193]



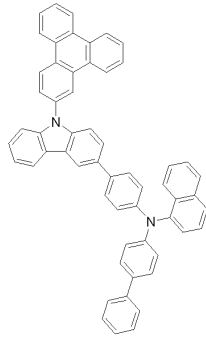
[A-194]



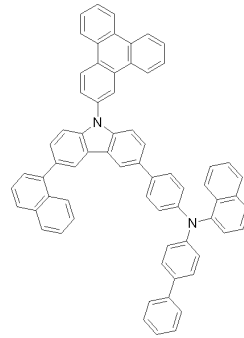
[A-195]



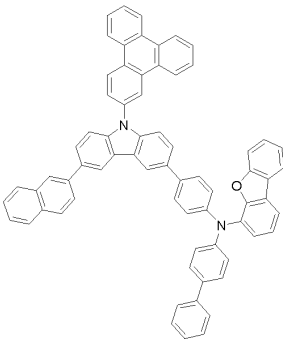
[A-196]



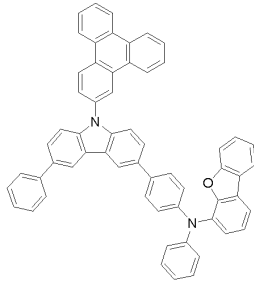
[A-197]



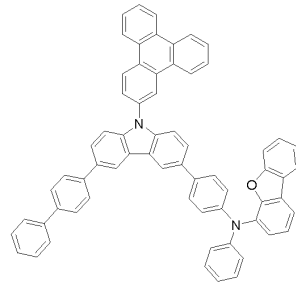
[A-198]



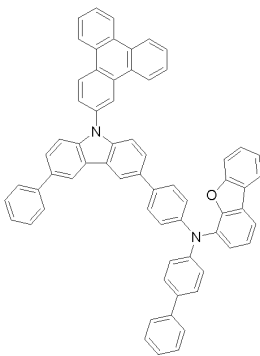
[A-199]



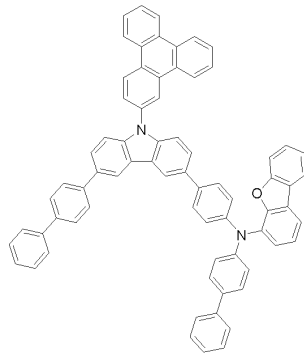
[A-200]



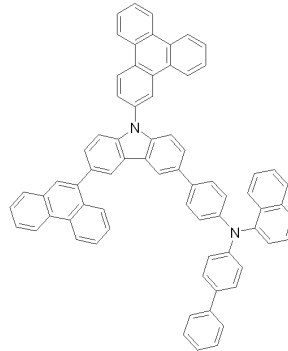
[A-201]



[A-202]



[A-203]



[A-204]

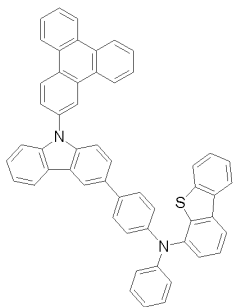


[A-205]

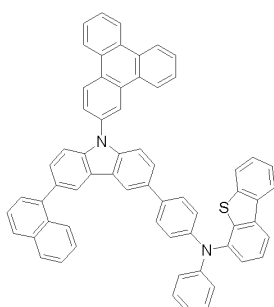


[A-206]

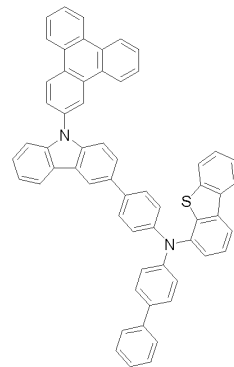




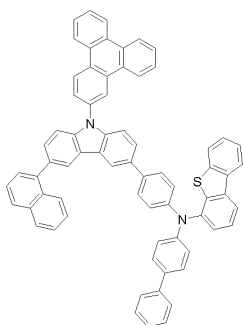
[A-207]



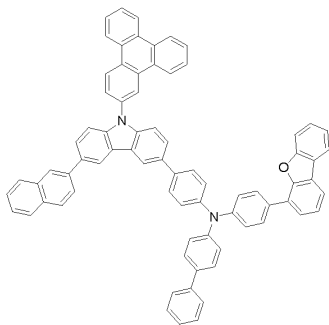
[A-208]



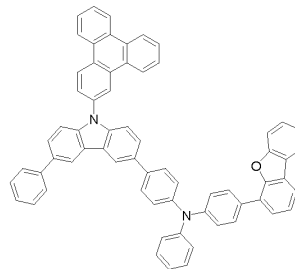
[A-209]



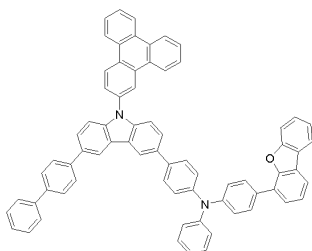
[A-210]



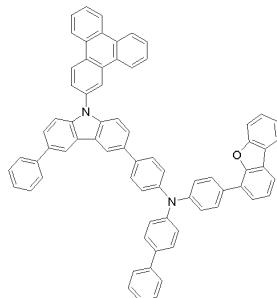
[A-211]



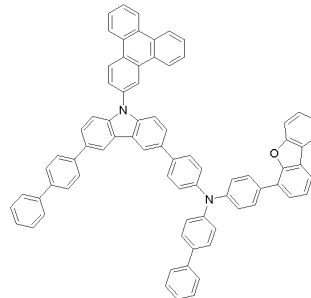
[A-212]



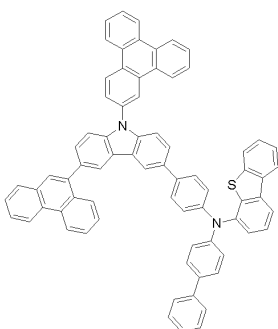
[A-213]



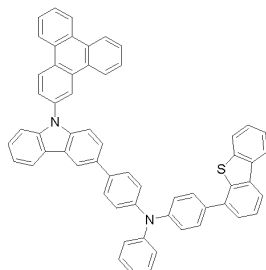
[A-214]



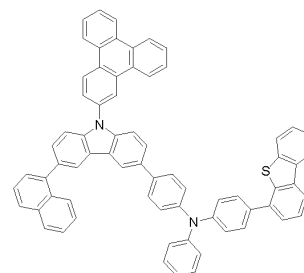
[A-215]



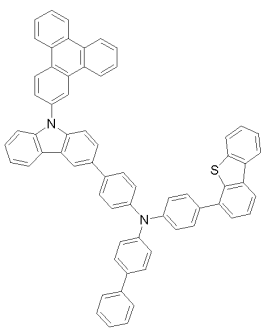
[A-216]



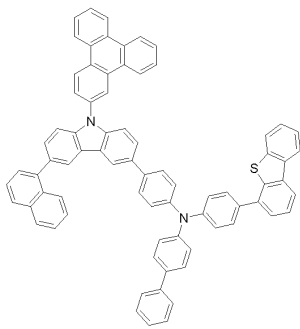
[A-217]



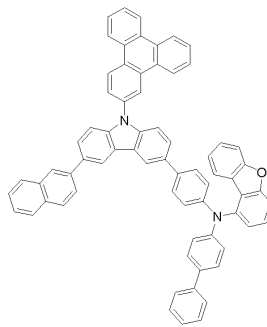
[A-218]



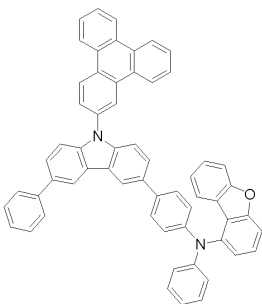
[A-219]



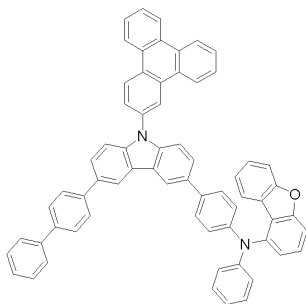
[A-220]



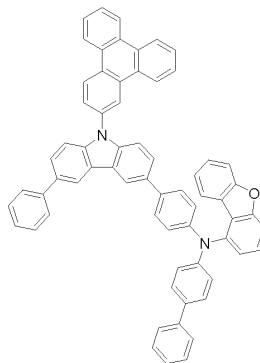
[A-221]



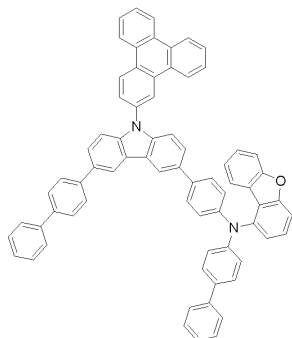
[A-222]



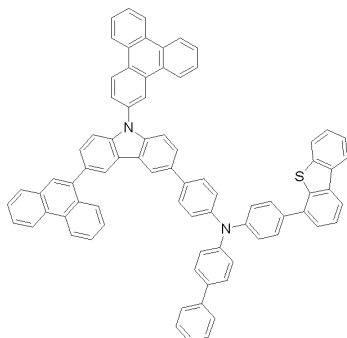
[A-223]



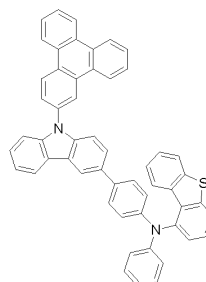
[A-224]



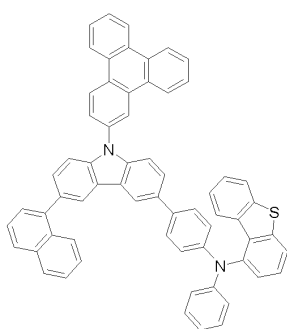
[A-225]



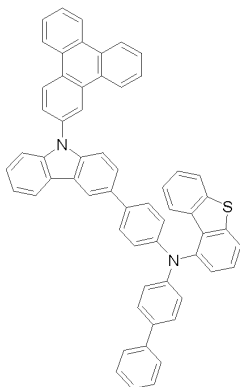
[A-226]



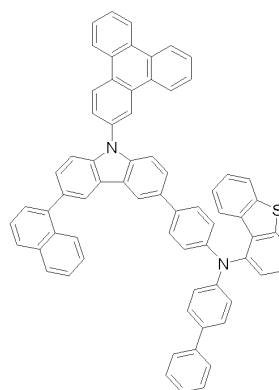
[A-227]



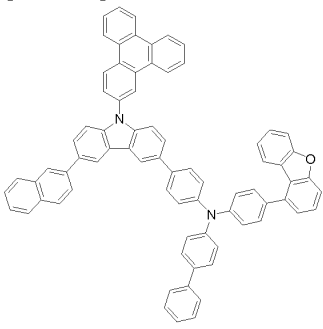
[A-228]



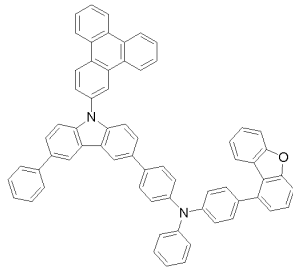
[A-229]



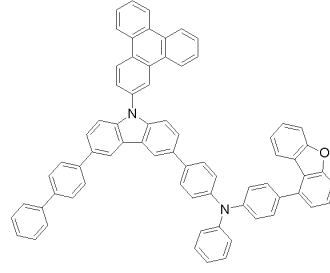
[A-230]



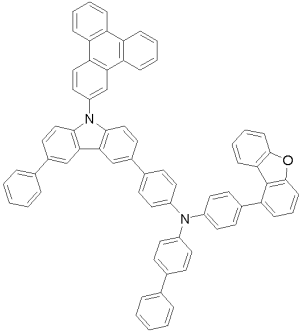
[A-231]



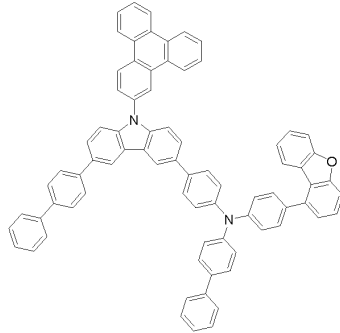
[A-232]



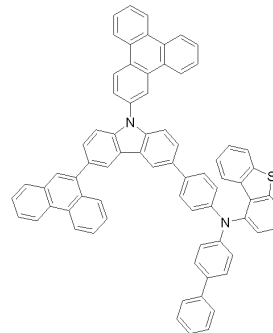
[A-233]



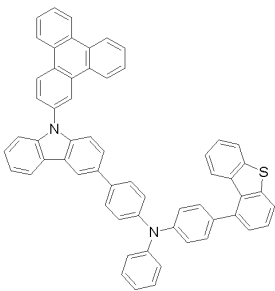
[A-234]



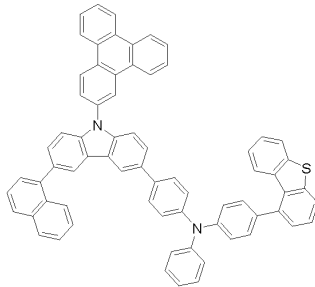
[A-235]



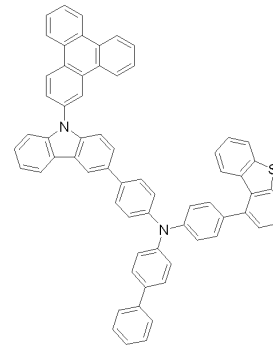
[A-236]



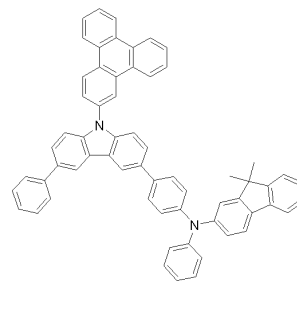
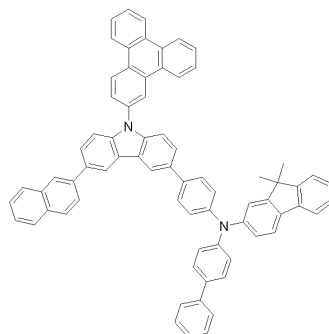
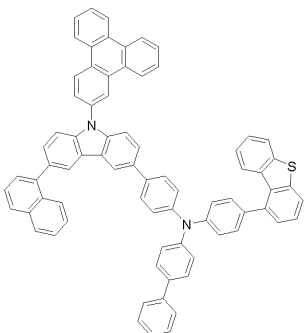
[A-237]



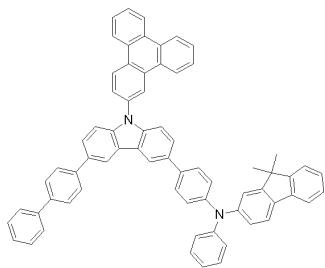
[A-238]



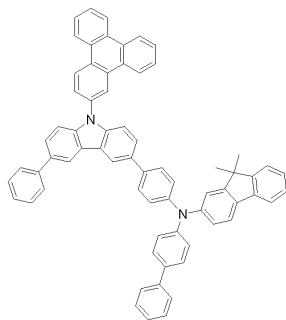
[A-239]



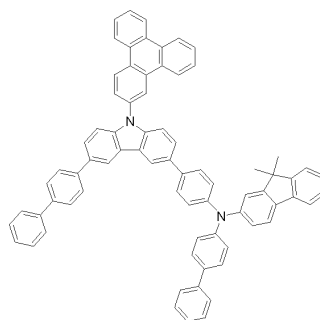
[A-240]



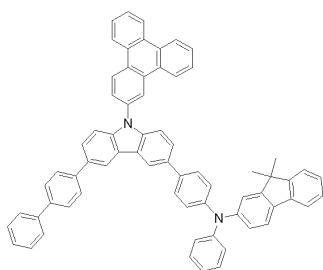
[A-241]



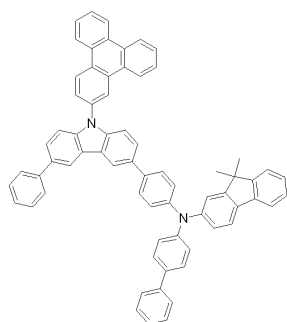
[A-242]



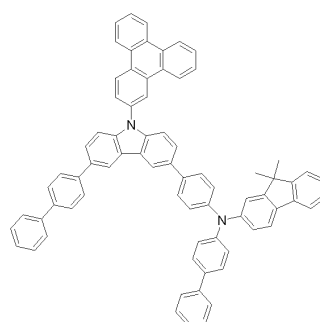
[A-243]



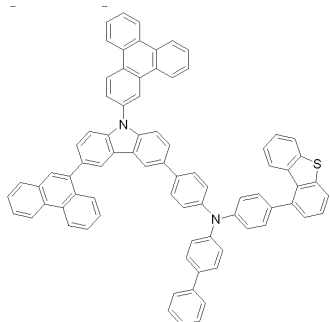
[A-244]



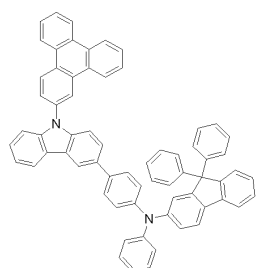
[A-245]



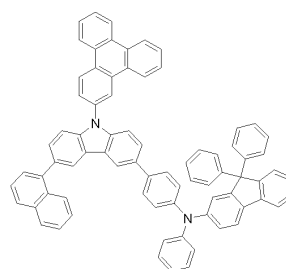
[A-246]



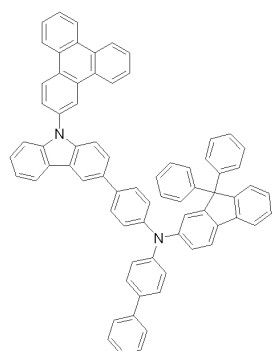
[A-247]



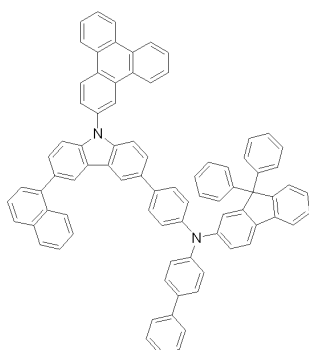
[A-248]



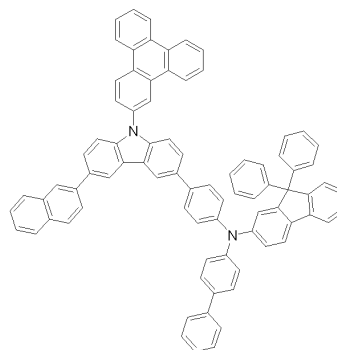
[A-249]



[A-250]



[A-251]



청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 유기광전소자는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기트랜지스터, 유기 감광체 드럼 및 유기메모리소자로 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기광전소자용 화합물.

청구항 10

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 적어도 한 층 이상의 유기박막층을 포함하는 유기발광소자에 있어서,

상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 상기 제 1 항에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함하는 것인 유기발광소자.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 유기박막층은 발광층, 정공수송층, 정공주입층, 전자수송층, 전자주입층, 정공차단층 및 이들의 조합을 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기발광소자.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 유기광전소자용 화합물은 정공 수송층 또는 정공 주입층 내에 포함되는 것인 유기발광소자.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 유기광전소자용 화합물은 발광층 내에 포함되는 것인 유기발광소자.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 유기광전소자용 화합물은 발광층 내에 인광 또는 형광 호스트 재료로서 사용되는 것인 유기발광소자.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 유기광전소자용 화합물은 발광층 내에 형광 청색 도펀트 재료로서 사용되는 것인 유기발광소자.

청구항 16

제 10 항의 유기발광소자를 포함하는 것인 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 수명, 효율, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성이 우수한 유기광전소자를 제공할 수 있는 유기광전소자용 화합물 및 이를 포함하는 유기광전소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기광전소자(organic photoelectric device)라 함은 정공 또는 전자를 이용한 전극과 유기물 사이에서의 전하 교류를 필요로 하는 소자를 의미한다.

[0003] 유기광전소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물층에서 엑시톤(exciton)이 형성되고 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자소자이다.

[0004] 둘째는 2 개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기물 반도체에 정공 또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 동작하는 형태의 전자소자이다.

[0005] 유기광전소자의 예로는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체 드럼(organic photo conductor drum), 유기트랜지스터 등이 있으며, 이들은 모두 소자의 구동을 위하여 정공의 주입 또는 수송 물질, 전자의 주입 또는 수송 물질, 또는 발광 물질을 필요로 한다.

[0006] 특히, 유기발광소자(organic light emitting diodes, OLED)는 최근 평판 디스플레이(flat panel display)의 수요가 증가함에 따라 주목받고 있다. 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다.

[0007] 이러한 유기발광소자는 유기발광재료에 전류를 가하여 전기에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서 통상 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 기능성 유기물 층이 삽입된 구조로 이루어져 있다. 여기서 유기물층은 유기광전소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다.

[0008] 이러한 유기발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공(hole)이, 음극에서는 전자(electron)가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만나 재결합(recombination)에 의해 에너지가 높은 여기자를 형성하게 된다. 이때 형성된 여기자가 다시 바닥상태(ground state)로 이동하면서 특정한 파장을 갖는 빛이 발생하게 된다.

[0009] 최근에는, 형광 발광물질뿐 아니라 인광 발광물질도 유기광전소자의 발광물질로 사용될 수 있음이 알려졌으며, 이러한 인광 발광은 바닥상태(ground state)에서 여기상태(excited state)로 전자가 전이한 후, 계간 전이(intersystem crossing)를 통해 단일항 여기자가 삼중항 여기자로 비발광 전이된 다음, 삼중항 여기자가 바닥상태로 전이하면서 발광하는 메카니즘으로 이루어진다.

[0010] 상기한 바와 같이 유기발광소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다.

[0011] 또한, 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다.

[0012] 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 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율과 안정성을 증가시키기 위하여 발광 재료로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다.

[0013] 유기발광소자가 전술한 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질, 발광 재료 중 호스트 및/또는 도판트

등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하며, 아직까지 안정하고 효율적인 유기발광소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다. 이와 같은 재료 개발의 필요성은 전술한 다른 유기광전소자에서도 마찬가지이다.

[0014] 또한, 저분자 유기발광소자는 진공 증착법에 의해 박막의 형태로 소자를 제조하므로 효율 및 수명성능이 좋으며, 고분자 유기 발광 소자는 잉크젯(Inkjet) 또는 스핀코팅(spin coating)법을 사용하여 초기 투자비가 적고 대면적화가 유리한 장점이 있다.

[0015] 저분자 유기발광소자 및 고분자 유기발광소자는 모두 자체발광, 고속응답, 광시야각, 초박형, 고화질, 내구성, 넓은 구동온도범위 등의 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이로 주목을 받고 있다. 특히 기존의 LCD(liquid crystal display)와 비교하여 자체발광형으로서 어두운 곳이나 외부의 빛이 들어와도 시안성이 좋으며, 백라이트가 필요 없어 LCD의 1/3수준으로 두께 및 무게를 줄일 수 있다.

[0016] 또한, 응답속도가 LCD에 비해 1000배 이상 빠른 마이크로 초 단위에서 잔상이 없는 완벽한 동영상 구현할 수 있다. 따라서, 최근 본격적인 멀티미디어 시대에 맞춰 최적의 디스플레이로 각광받을 것으로 기대되며, 이러한 장점을 바탕으로 1980년대 후반 최초 개발 이후 효율 80배, 수명 100배 이상에 이르는 급격한 기술발전을 이루어 왔고, 최근에는 40인치 유기발광소자 패널이 발표되는 등 대형화가 급속히 진행되고 있다.

[0017] 대형화를 위해서는 발광 효율의 증대 및 소자의 수명 향상이 수반되어야 한다. 이때, 소자의 발광 효율은 발광층 내의 정공과 전자의 결합이 원활히 이루어져야 한다. 그러나, 일반적으로 유기물의 전자 이동도는 정공 이동도에 비해 느리므로, 발광층 내의 정공과 전자의 결합이 효율적으로 이루어지기 위해서는, 효율적인 전자 수송층을 사용하여 음극으로부터의 전자 주입 및 이동도를 높이는 동시에, 정공의 이동을 차단할 수 있어야 한다.

[0018] 또한, 수명 향상을 위해서는 소자의 구동시 발생하는 줄열(Joule heat)로 인해 재료가 결정화되는 것을 방지하여야 한다. 따라서, 전자의 주입 및 이동성이 우수하며, 전기화학적 안정성이 높은 유기 화합물에 대한 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

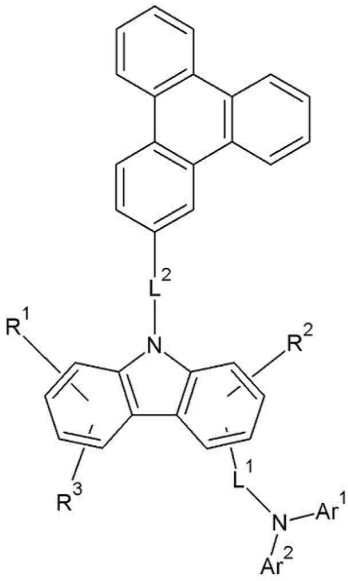
[0019] 발광 또는 정공 주입 및 수송역할을 할 수 있고, 적절한 도펀트와 함께 발광 호스트로서의 역할을 할 수 있는 유기광전소자용 화합물을 제공한다.

[0020] 수명, 효율, 구동전압, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성이 우수한 유기광전소자를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0021] 본 발명의 일 측면에서는, 하기 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물을 제공한다.

[0022] [화학식 1]



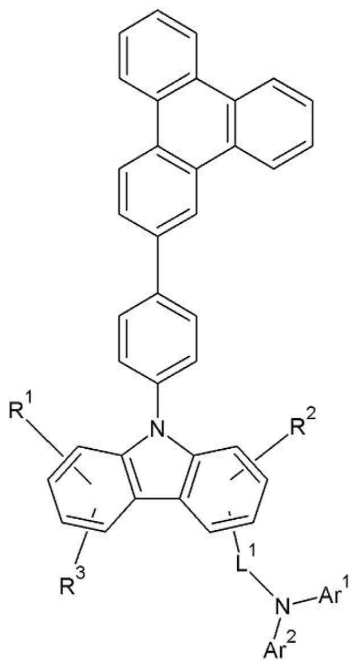
[0023]

[0024] 상기 화학식 1에서, L^1 및 L^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬렌렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기로 이루어진 군에서 선택되고, R^1 내지 R^3 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되고, Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

[0025] 상기 Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프탈레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐일기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기 및 치환 또는 비치환된 페녹사진일기 등으로 이루어진 군에서 선택되는 것일 수 있다.

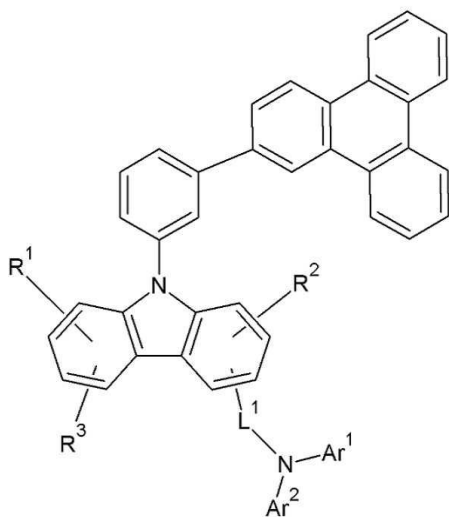
[0026] 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 2 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 것일 수 있다.

[0027] [화학식 2]



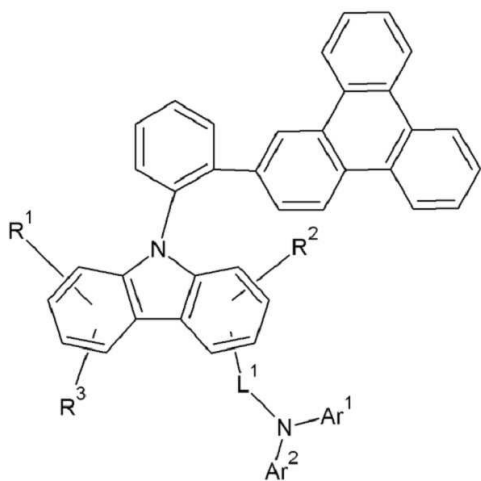
[0028]

[0029] [화학식 3]



[0030]

[0031] [화학식 4]



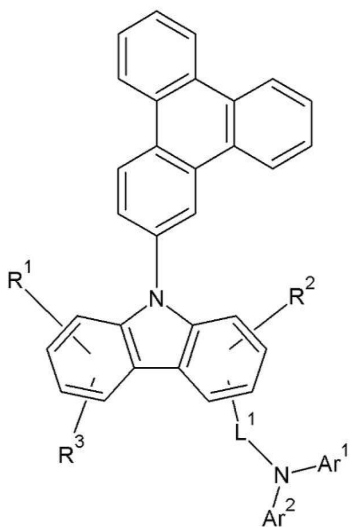
[0032]

[0033] 상기 화학식 2 내지 4에 있어서, L^1 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기로 이루어진 군에서 선택되고, R^1 내지 R^3 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되고, Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

[0034] 상기 Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프탈레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐일기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기 및 치환 또는 비치환된 페녹사진일기 등으로 이루어진 군에서 선택되는 것일 수 있다.

[0035] 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 5로 표시되는 것일 수 있다.

[0036] [화학식 5]



[0037]

[0038] 상기 화학식 5에서, L^1 은 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기로 이루어진 군에서 선택되고, R^1 내지 R^3 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되고, Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

[0039] 상기 Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프

탈레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐일기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기 및 치환 또는 비치환된 페녹사진일기 등으로 이루어진 군에서 선택되는 것일 수 있다.

- [0040] 상기 유기광전소자는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기트랜지스터, 유기 감광체 드럼 및 유기메모리소자로 이루어진 군에서 선택되는 것일 수 있다.
- [0041] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 적어도 한 층 이상의 유기박막층을 포함하는 유기발광소자에 있어서, 상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 전술한 유기광전소자용 화합물을 포함하는 것인 유기발광소자를 제공한다.
- [0042] 상기 유기박막층은 발광층, 정공수송층, 정공 주입층, 전자 수송층, 전자 주입층, 정공 차단층 및 이들의 조합을 이루어진 군에서 선택되는 것일 수 있다.
- [0043] 상기 유기광전소자용 화합물은 정공 수송층 또는 정공 주입층 내에 포함되는 것일 수 있다.
- [0044] 상기 유기광전소자용 화합물은 발광층 내에 포함되는 것일 수 있다.
- [0045] 상기 유기광전소자용 화합물은 발광층 내에 인광 또는 형광 호스트 재료로서 사용되는 것일 수 있다.
- [0046] 상기 유기광전소자용 화합물은 발광층 내에 형광 청색 도펀트 재료로서 사용되는 것일 수 있다.
- [0047] 본 발명의 다른 측면에서는 전술한 유기발광소자를 포함하는 것인 표시장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0048] 우수한 전기화학적 및 열적 안정성으로 수명 특성이 우수하고, 낮은 구동전압에서도 높은 발광효율을 가지는 유기광전소자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0049] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물을 이용하여 제조될 수 있는 유기광전소자에 대한 다양한 구현예들을 나타내는 단면도이다.

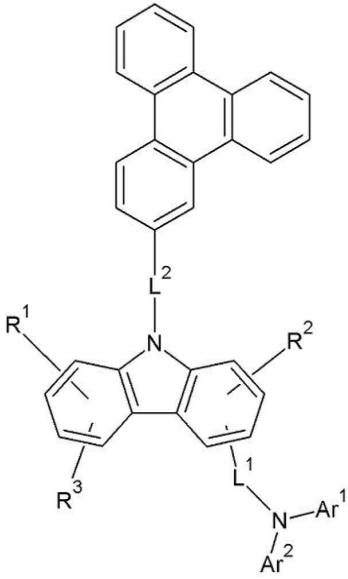
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0050] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0051] 본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, C1 내지 C30 알킬기; C1 내지 C10 알킬실릴기; C3 내지 C30 시클로알킬기; C6 내지 C30 아릴기; C2 내지 C30 헤테로아릴기; C1 내지 C10 알콕시기; 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기; 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.
- [0052] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 화합물 또는 치환기 내에 N, O, S 및 P로 이루어진

군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3 포함하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다.

- [0053] 본 명세서에서 "이들의 조합"이란 별도의 정의가 없는 한, 둘 이상의 치환기가 연결기로 결합되어 있거나, 둘 이상의 치환기가 축합하여 결합되어 있는 것을 의미한다.
- [0054] 본 명세서에서 "알킬(alkyl)기"이란 별도의 정의가 없는 한, 어떠한 알켄기나 알킨기를 포함하고 있지 않은 "포화 알킬(saturated alkyl)기"; 또는 적어도 하나의 알켄(alkene)기 또는 알킨(alkyne)기를 포함하고 있는 "불포화 알킬(unsaturated alkyl)기"를 모두 포함하는 것을 의미한다. 상기 "알켄기"는 적어도 두 개의 탄소원자가 적어도 하나의 탄소-탄소 이중 결합으로 이루어진 치환기를 의미하며, "알킨기"는 적어도 두 개의 탄소원자가 적어도 하나의 탄소-탄소 삼중 결합으로 이루어진 치환기를 의미한다. 상기 알킬기는 분지형, 직쇄형 또는 환형일 수 있다.
- [0055] 상기 알킬기는 C1 내지 C20의 알킬기일 수 있으며, 보다 구체적으로 C1 내지 C6인 저급 알킬기, C7 내지 C10인 중급 알킬기, C11 내지 C20의 고급 알킬기일 수 있다.
- [0056] 예를 들어, C1 내지 C4 알킬기는 알킬쇄에 1 내지 4 개의 탄소원자가 존재하는 것을 의미하며 이는 메틸, 에틸, 프로필, 이소-프로필, n-부틸, 이소-부틸, sec-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군에서 선택됨을 나타낸다.
- [0057] 전형적인 알킬기에는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 에테닐기, 프로페닐기, 부테닐기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등이 있다.
- [0058] "방향족기"는 환형인 치환기의 모든 원소가 p-오비탈을 가지고 있으며, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 치환기를 의미한다. 구체적인 예로 아릴기와 헤테로아릴기가 있다.
- [0059] "아릴(aryl)기"는 단일고리 또는 융합고리(즉, 탄소원자들의 인접한 쌍들을 나눠 가지는 복수의 고리) 치환기를 포함한다.
- [0060] "헤테로아릴(heteroaryl)기"는 아릴기 내에 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3 개 포함하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 상기 아릴기가 융합고리인 경우, 각각의 고리마다 상기 헤테로 원자를 1 내지 3개 포함할 수 있다.
- [0061] "스피로(spiro) 구조"는 하나의 탄소를 접점으로 가지고 있는 복수의 고리 구조를 의미한다. 또한, 스피로 구조는 스피로 구조를 포함하는 화합물 또는 스피로 구조를 포함하는 치환기로도 쓰일 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물은 카바졸의 질소에 트리페닐레닐기가 결합된 코어 구조에서, 상기 카바졸 코어에 아민기가 치환된 구조이다.
- [0063] 상기 코어 구조는 정공 특성이 우수한 트리페닐레닐기와 카바졸 코어의 존재로 인해 우수한 정공 특성을 가진다. 또한, 적절한 도펀트와의 결합에 의해 발광층의 호스트로도 사용될 수 있다.
- [0064] 상기 유기광전소자용 화합물은 코어 부분과 코어 부분에 치환된 치환기에 다양한 또 다른 치환기를 도입함으로써 다양한 에너지 밴드 갭을 갖는 화합물이 될 수 있다. 이에, 상기 화합물은 정공 주입층 및 전달층 또는 발광층으로서도 이용이 가능하다.
- [0065] 상기 화합물의 치환기에 따라 적절한 에너지 준위를 가지는 화합물을 유기광전소자에 사용함으로써, 전동 특성이 강화되어 효율 및 구동전압 면에서 우수한 효과를 가지고, 전기화학적 및 열적 안정성이 뛰어나 유기광전소자 구동시 수명 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0066] 이러한 본 발명의 일 구현예에 따르면, 하기 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물을 제공한다.

[0067] [화학식 1]



[0068]

[0069] 상기 화학식 1에서, L^1 및 L^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C6 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[0070] 상기 L^1 및 L^2 는 전체 화합물의 파이공액길이(π -conjugation length)를 조절하여 삼중항 에너지 밴드갭을 크게 함으로서 인광호스트로 유기광전소자의 발광층에 매우 유용하게 적용될 수 있도록 하는 역할을 할 수 있다.

[0071] 구체적인 L^1 및 L^2 의 예로는, 에틸렌기, 에틸닐렌기, 페닐렌기, 바이페닐렌기, 나프탈렌기, 터페닐렌기 등이 있다.

[0072] 상기 R^1 내지 R^3 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[0073] 상기 치환기의 적절한 조합에 의해 열적 안정성 또는 산화에 대한 저항성이 우수한 구조의 화합물을 제조할 수 있게 된다. 치환기의 적절한 조합에 의해 비대칭 바이폴라(bipolar)특성의 구조를 제조할 수 있으며, 상기 비대칭 바이폴라특성의 구조는 정공과 전자 전달 능력을 향상시켜 소자의 발광효율과 성능 향상을 기대할 수 있다.

[0074] 또한, 상기 치환기의 조절로 화합물의 구조를 벌크하게 제조할 수 있으며, 이로 인해 결정화도를 낮출 수 있다. 화합물의 결정화도가 낮아지게 되면 소자의 수명이 길어질 수 있다.

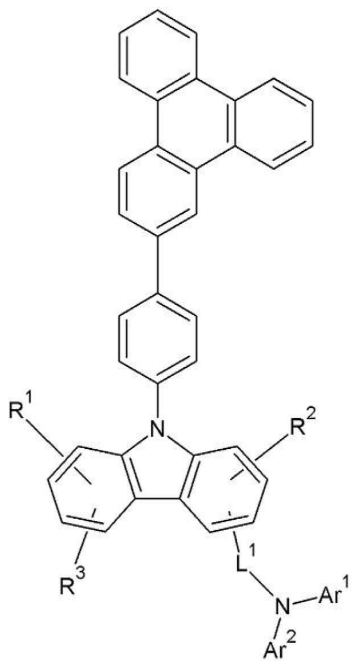
[0075] 구체적인 R^1 내지 R^3 의 예로는 수소, 중수소, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C20 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 헤테로시클로티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 우레이드기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기 등이 있다.

[0076] 상기 Ar^1 및 Ar^2 는 서로 동일하거나 상이하며, 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기일 수 있다. 상기 Ar^1 및 Ar^2 는 상기 카바졸 코어에 치환되는 아민기의

두 치환기이다.

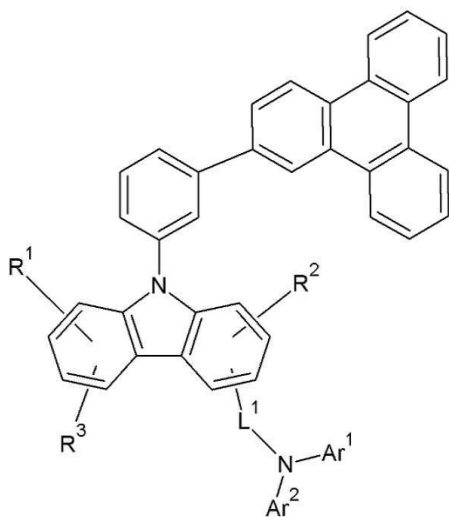
- [0077] 먼저, 상기 아민기의 존재로 상기 유기광전소자용 화합물은 유기발광소자에서 정공 수송 능력을 증가시켜 정공 주입재료 또는 정공수송재료로 사용할 수 있는 장점이 있다.
- [0078] 보다 구체적인 Ar¹ 및 Ar²의 예로는, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프탈레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐일기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페틸레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기, 치환 또는 비치환된 페녹사진일기 등이 있다.
- [0079] 상기 Ar¹ 및 Ar²의 적절한 조합에 의해 상기 아민기로 인해 보강된 정공 특성에 또 다른 치환기를 도입함으로써 다양한 에너지 밴드 갭을 갖는 화합물이 될 수 있다. 상기 화합물의 치환기에 따라 적절한 에너지 준위를 가지는 화합물을 유기광전소자에 사용함으로써, 정공전달 능력 또는 전자전달 능력이 강화되어 효율 및 구동전압 면에서 우수한 효과를 가지고, 전기화학적 및 열적 안정성이 뛰어나 유기광전소자 구동시 수명 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0080] 상기 코어에 결합된 치환기 중 적어도 하나는 전자 특성이 우수한 치환기일 수 있다.
- [0081] 따라서, 상기 화합물은 정공 특성이 우수한 카바졸 구조에 전자 특성을 보강하여 발광층에서 요구되는 조건을 만족시킬 수 있다. 보다 구체적으로 발광층의 호스트 재료로 이용이 가능하다.
- [0082] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 2 내지 4 중 어느 하나로 표시되는 것일 수 있다.

[0083] [화학식 2]



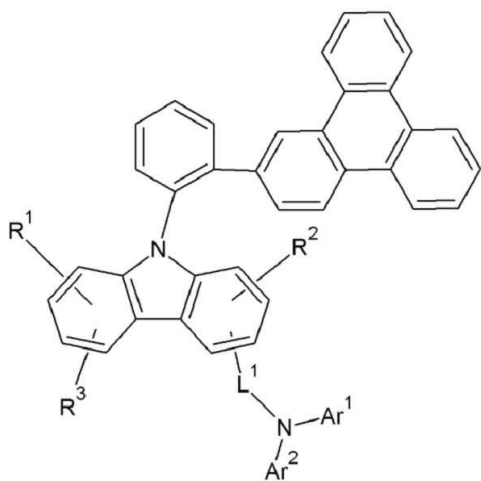
[0084]

[0085] [화학식 3]



[0086]

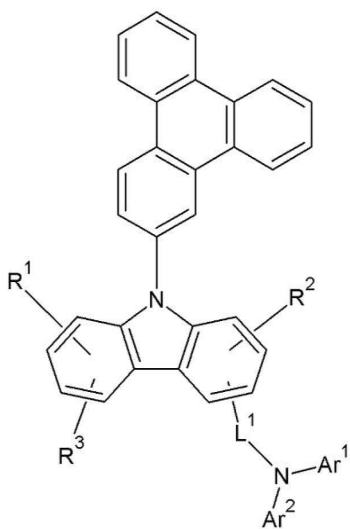
[0087] [화학식 4]



[0088]

- [0089] 상기 화학식 2 내지 4에서, L^1 , R^1 내지 R^3 , Ar^1 및 Ar^2 의 설명은 전술한 화학식 1과 동일하기 때문에 생략하도록 한다.
- [0090] 상기 화학식 2 내지 4로 표시되는 화합물을 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에서 L^2 가 페닐렌인 경우를 한정하는 것이다.
- [0091] 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 상기 페닐렌의 파라(para-)위치에 트리페닐레닐기가 결합된 구조이고, 상기 화학식 3으로 표시되는 화합물은 상기 페닐렌의 메타(meta-)위치에 트리페닐레닐기가 결합된 구조이고, 상기 화학식 4로 표시되는 화합물은 상기 페닐렌의 오쏘(ortho-)위치에 트리페닐레닐기가 결합된 구조이다.
- [0092] 페닐렌의 오쏘 위치에 트리페닐레닐기가 결합된 경우, 분자 내 공액길이가 짧아져 밴드갭이 넓어지고 3중항 여기에너지가 커지게 된다.
- [0093] 페닐렌의 메타 위치에 트리페닐레닐기가 결합된 경우, 적절한 유리화 온도를 가질 수 있으며 용해도가 좋아지므로 화학적 처리가 쉬운 장점이 있다.
- [0094] 페닐렌의 파라 위치에 트리페닐레닐기가 결합된 경우, 타 구조들에 비하여 전기화학적으로 안정하다고 알려져 있으며 녹는점이 높아져 열적으로도 안정하다.
- [0095] 페닐렌과 트리페닐레닐기의 치환 위치에 따라 원하는 밴드갭과 3중항 여기에너지를 얻을 수 있도록 조절할 수 있고, 적절한 에너지 준위를 가지는 화합물을 유기광전소자에 사용함으로써, 정공전달 능력 또는 전자전달 능력이 강화되어 효율 및 구동전압 면에서 우수한 효과를 가지고, 전기화학적 및 열적 안정성이 뛰어나 유기광전소자 구동시 수명 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0096] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 5로 표시되는 것일 수 있다.

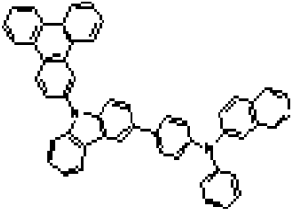
[0097] [화학식 5]



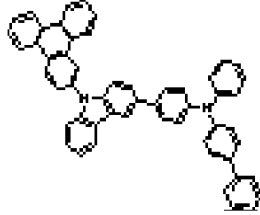
- [0098]
- [0099] 상기 화학식 5에서, L^1 , R^1 내지 R^3 , Ar^1 및 Ar^2 의 설명은 전술한 화학식 1과 동일하기 때문에 생략하도록 한다.
- [0100] 상기 화학식 5로 표시되는 화합물은 L^2 가 단일결합인 경우를 한정하는 것으로, 카바졸에 트리페닐레닐기가 직접 결합하게 되면 라디칼에 불안정한 카바졸의 질소 위치를 보호하여 화합물을 안정화 시키는 효과가 있다.
- [0101] 상기 화합물에서 트리페닐레닐기는 벌크한 구조를 가지고 공명 효과(resonance effect)를 일으키므로 고체 상태에서 발생할 수 있는 부반응을 억제하는 효과를 가져, 유기발광소자의 성능을 증가시킬 수 있다.
- [0102] 또한, 화합물을 벌크하게 만들어 결정화도를 낮추고 수명을 증가시키는 효과를 가질 수 있다.
- [0103] 상기 트리페닐레닐기는 다른 치환체와는 달리 밴드갭이 넓고, 3중항 여기에너지가 크기 때문에 카바졸에 결합하여 화합물의 밴드갭이나 3중항 여기에너지를 줄이지 않아, 더욱 큰 장점을 가진다.
- [0104] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 6 내지 화학식 18 또는 화학식 A-1 내지 A-251

중 어느 하나로 표시되는 것을 사용할 수 있다. 그러나 본 발명이 하기 화합물에 한정되는 것은 아니다.

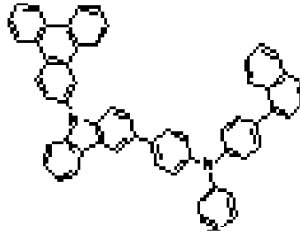
[0105] [화학식 6]



[화학식 7]

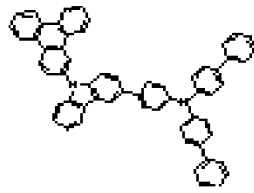


[화학식 8]

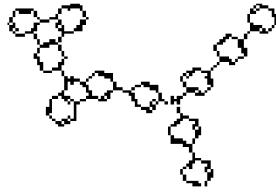


[0106]

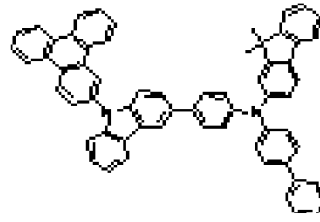
[0107] [화학식 9]



[화학식 10]

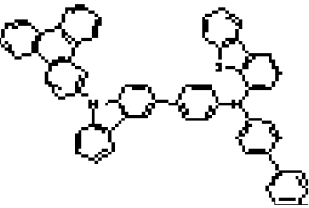


[화학식 11]

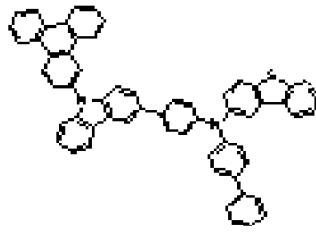


[0108]

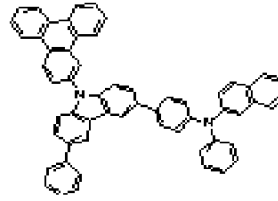
[0109] [화학식 12]



[화학식 13]

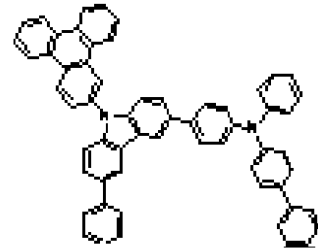


[화학식 14]

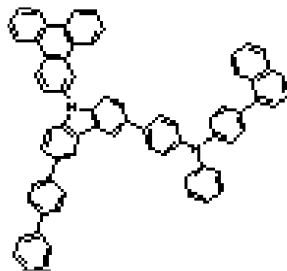


[0110]

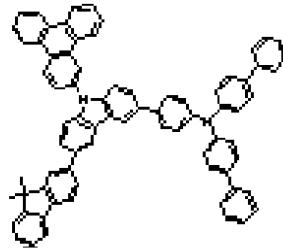
[0111] [화학식 15]



[화학식 16]

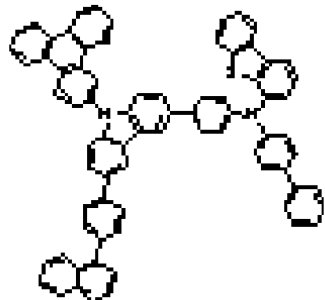


[화학식 17]



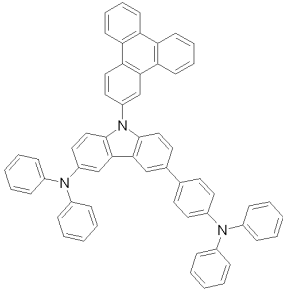
[0112]

[0113] [화학식 18]

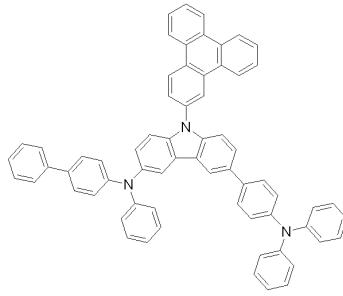


[0114]

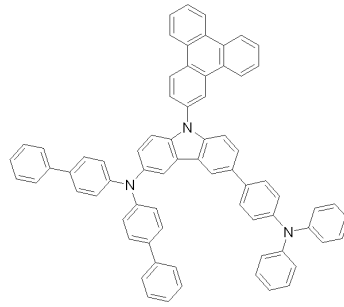
[0115] [A-1]



[A-2]

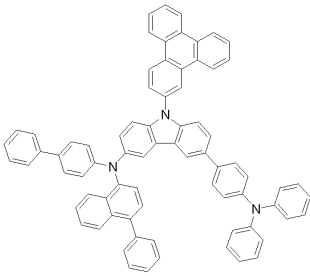


[A-3]

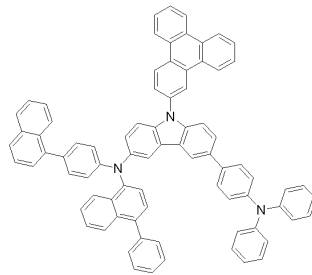


[0116]

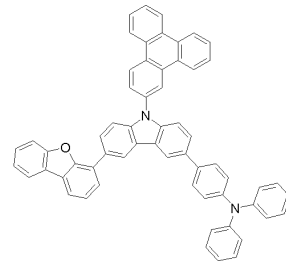
[0117] [A-4]



[A-5]

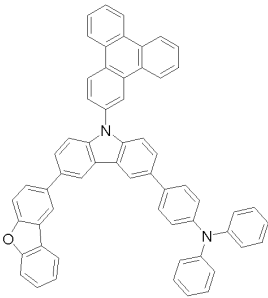


[A-6]

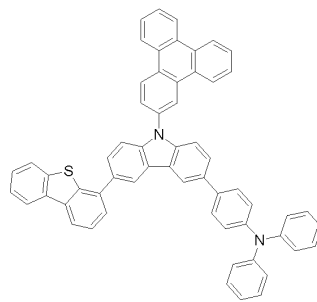


[0118]

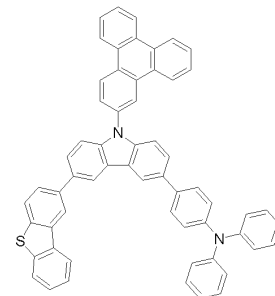
[0119] [A-7]



[A-8]

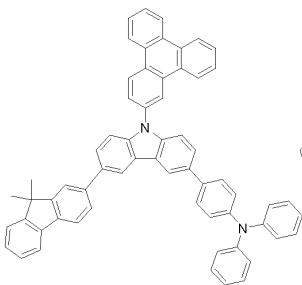


[A-9]

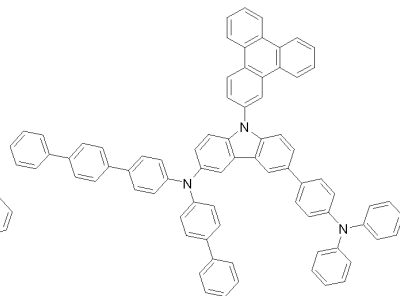


[0120]

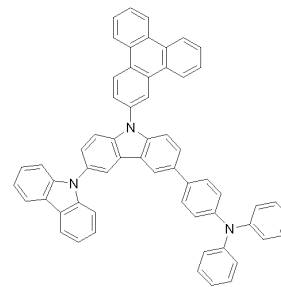
[0121] [A-10]



[A-11]



[A-12]

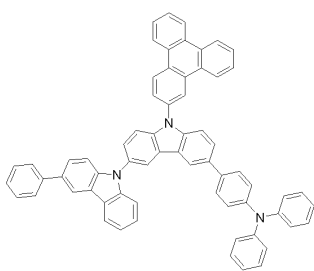


[0122]

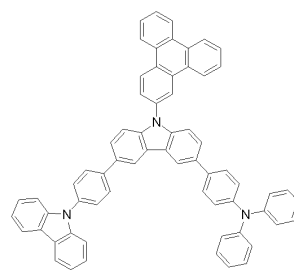
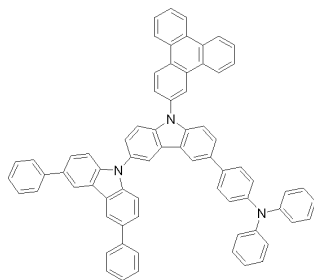
[0123] [A-13]

[A-14]

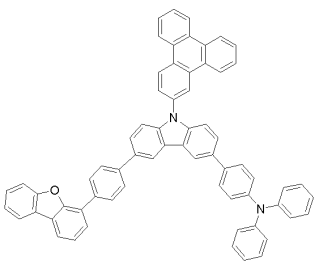
[A-15]



[0124]

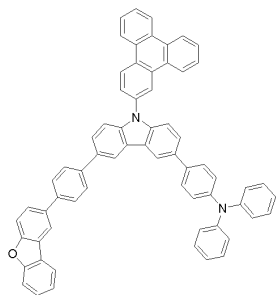


[0125] [A-16]

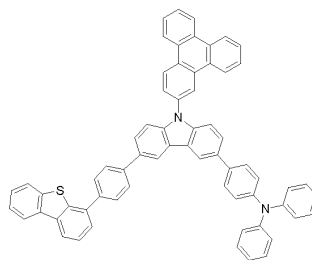


[0126]

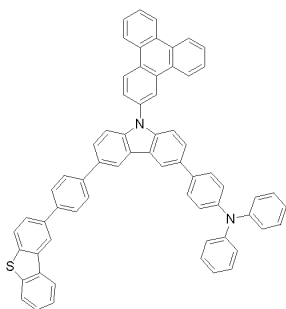
[A-17]



[A-18]

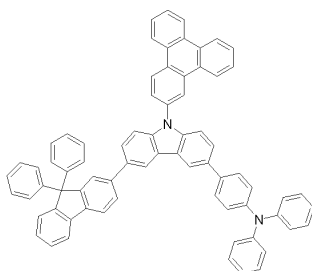


[0127] [A-19]

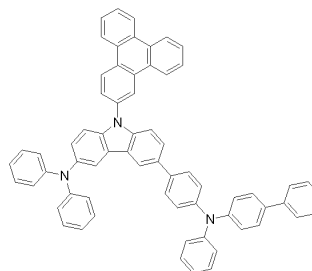


[0128]

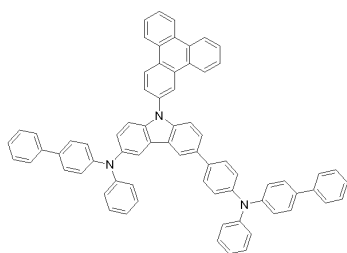
[A-20]



[A-21]

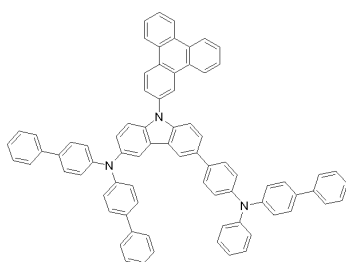


[0129] [A-22]

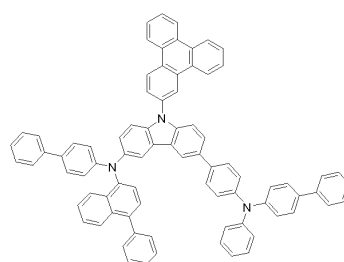


[0130]

[A-23]



[A-24]

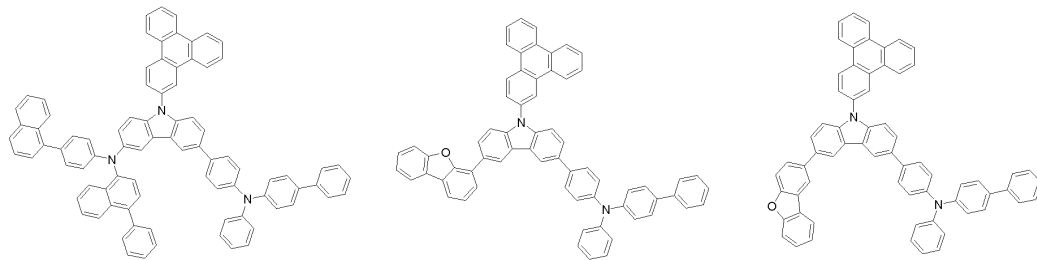


[0131] [A-25]

[A-26]

[A-27]

[0132]

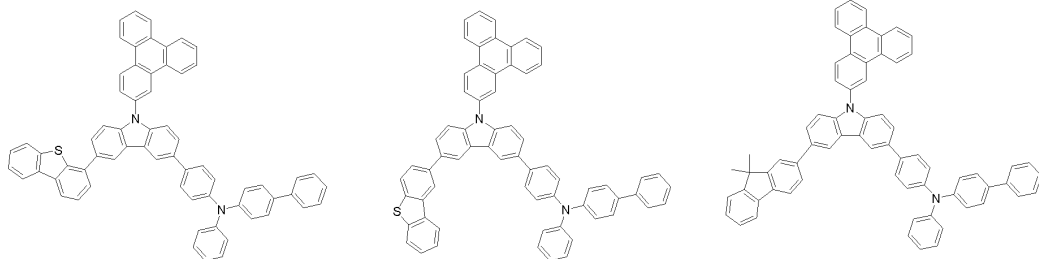


[0133]

[A-28]

[A-29]

[A-30]



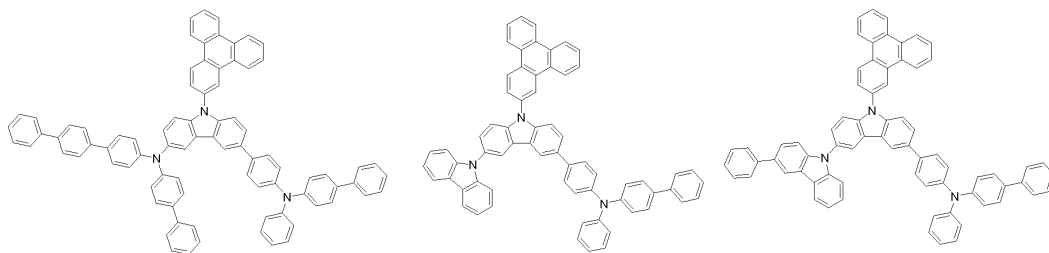
[0134]

[0135]

[A-31]

[A-32]

[A-33]



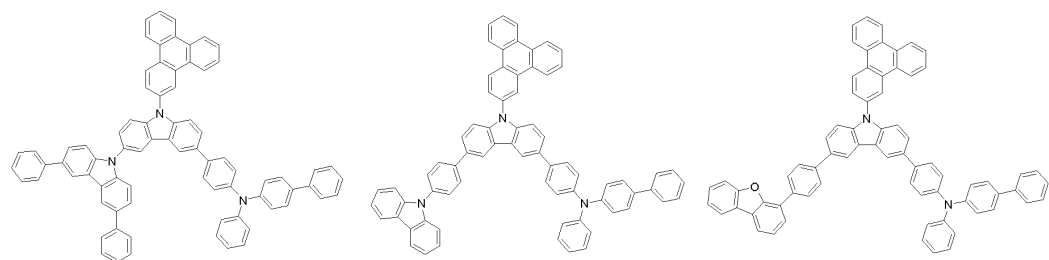
[0136]

[0137]

[A-34]

[A-35]

[A-36]



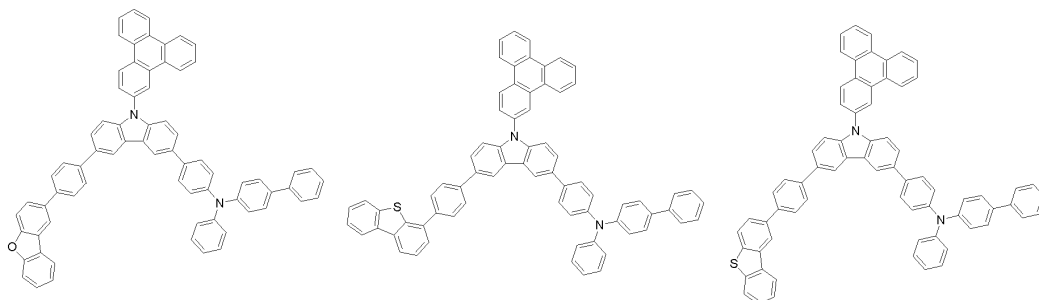
[0138]

[0139]

[A-37]

[A-38]

[A-39]

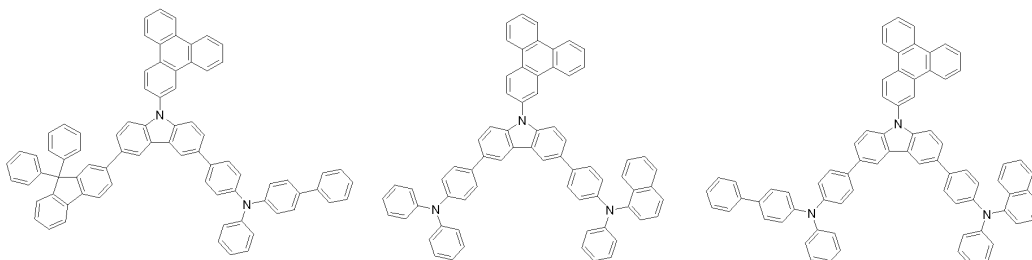


[0140]

[0141] [A-40]

[A-41]

[A-42]

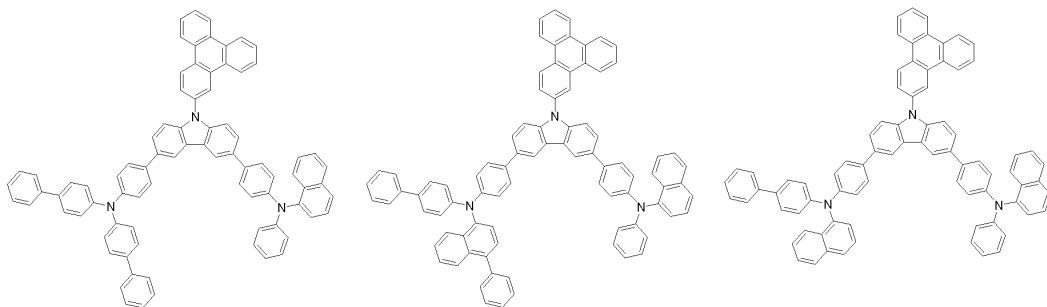


[0142]

[0143] [A-43]

[A-44]

[A-45]



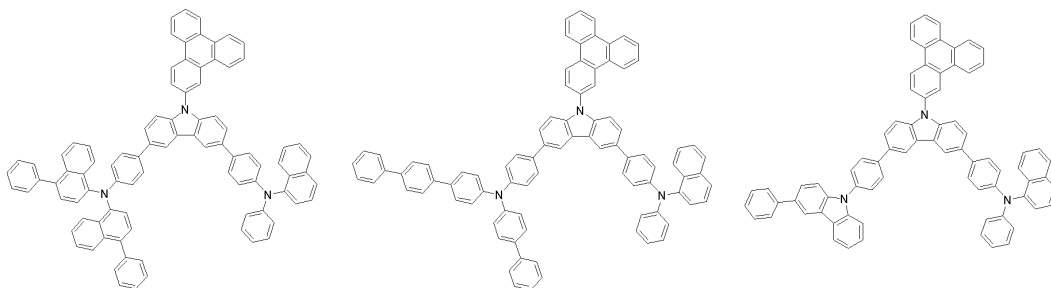
[0144]

[0145]

[0146] [A-46]

[A-47]

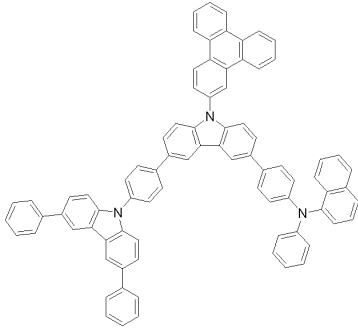
[A-48]



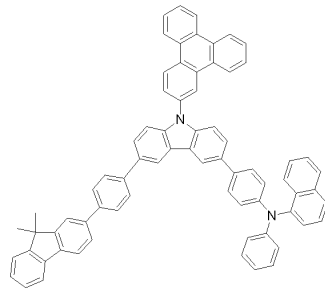
[0147]

[0148]

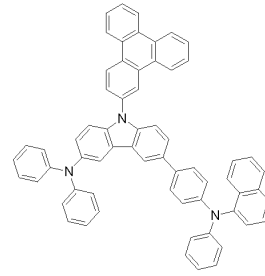
[0149] [A-49]



[A-50]



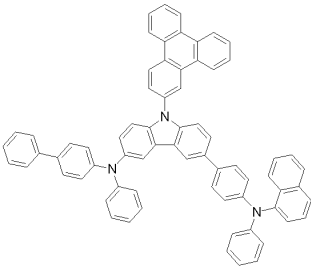
[A-51]



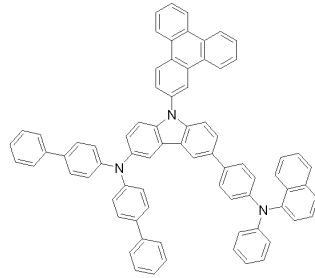
[0150]

[0151]

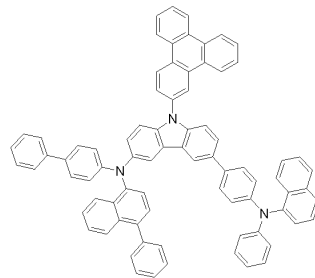
[0152] [A-52]



[A-53]



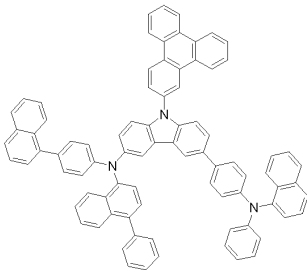
[A-54]



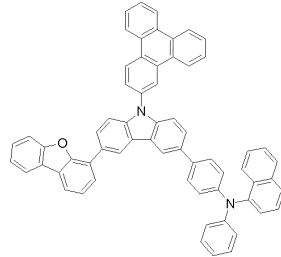
[0153]

[0154]

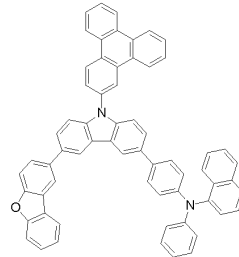
[0155] [A-55]



[A-56]

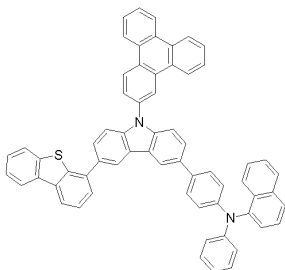


[A-57]

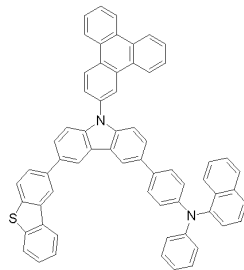


[0156]

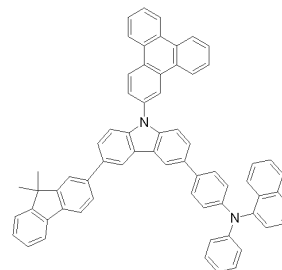
[0157] [A-58]



[A-59]



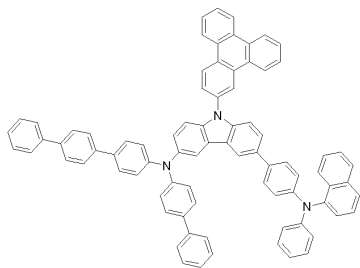
[A-60]



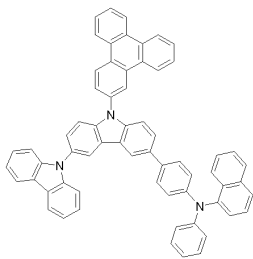
[0158]

[0159]

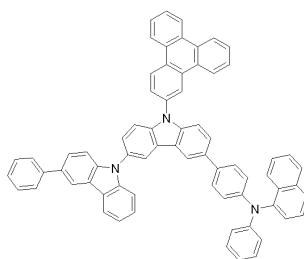
[0160] [A-61]



[A-62]



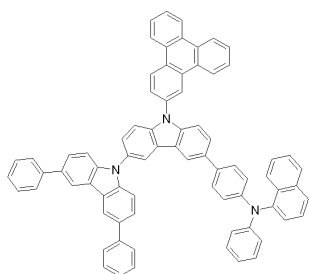
[A-63]



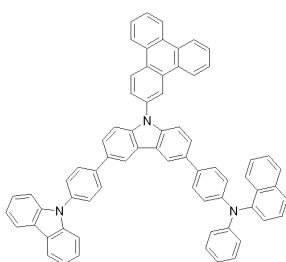
[0161]

[0162]

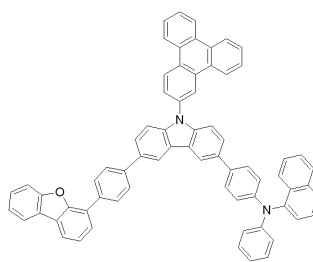
[0163] [A-64]



[A-65]



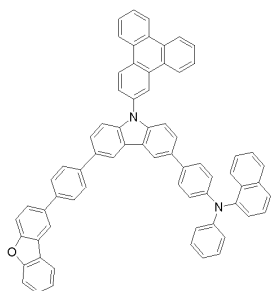
[A-66]



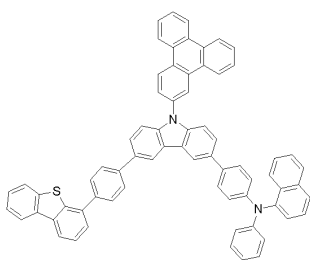
[0164]

[0165]

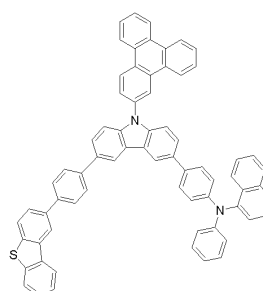
[0166] [A-67]



[A-68]



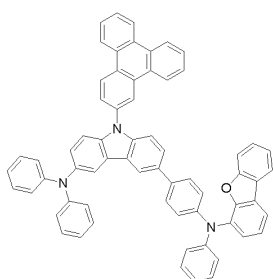
[A-69]



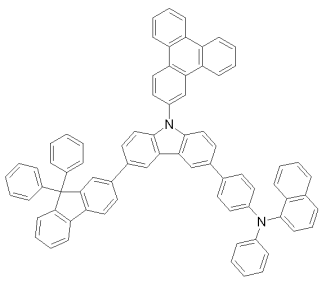
[0167]

[0168]

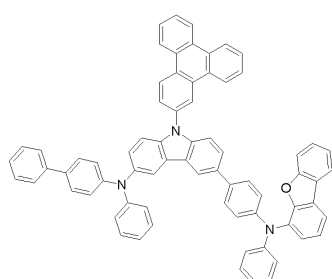
[0169] [A-70]



[A-71]



[A-72]



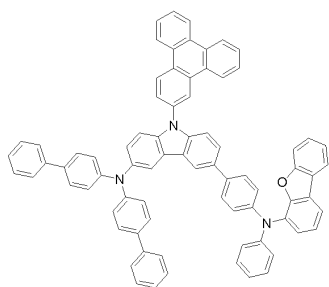
[0170]

[0171]

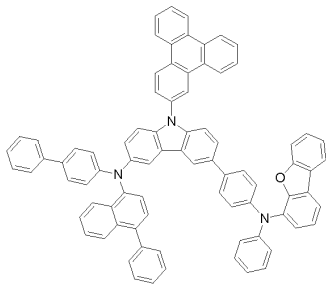
[0172] [A-73]

[A-74]

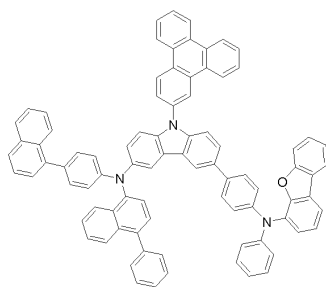
[A-75]



[0173]

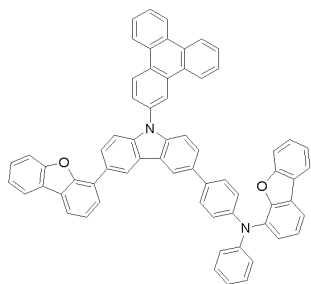


[0174] [A-76]

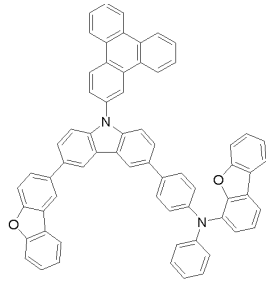


[A-77]

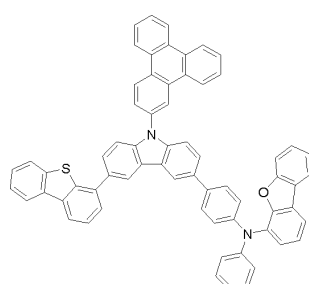
[A-78]



[0175]

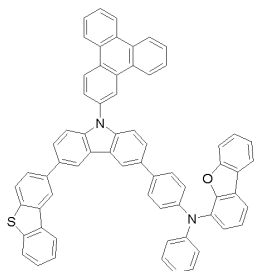


[A-79]

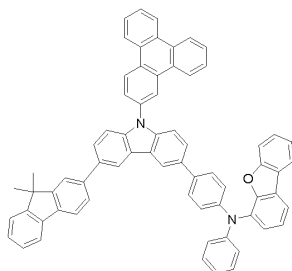


[A-80]

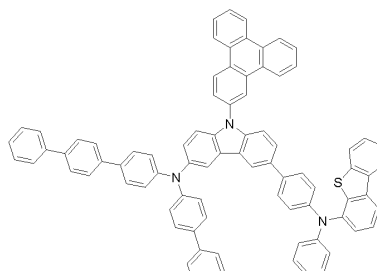
[A-81]



[0176]

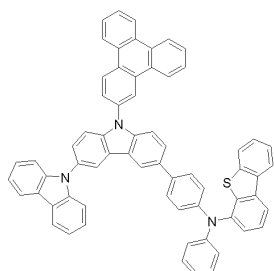


[A-82]

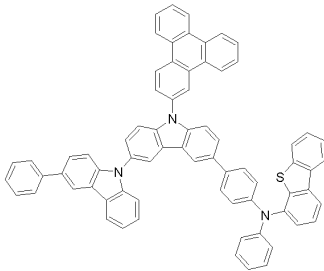


[A-83]

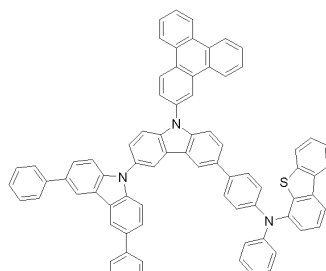
[A-84]



[0177]



[A-85]

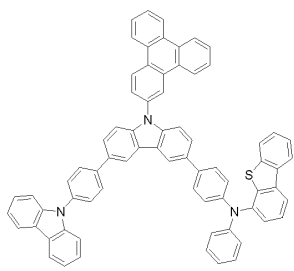


[A-86]

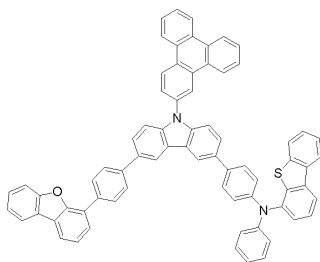
[A-87]

[0179]

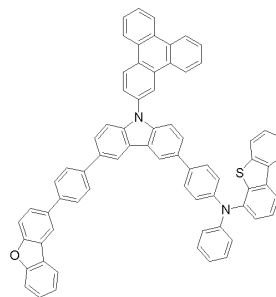
[0180]



[0181]

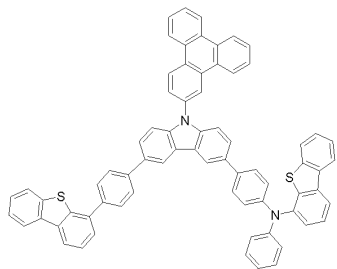


[A-89]

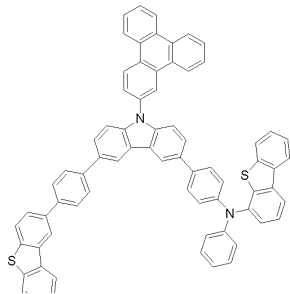


[A-90]

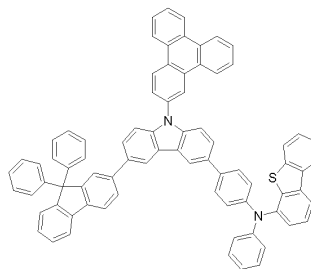
[0182] [A-88]



[0183]

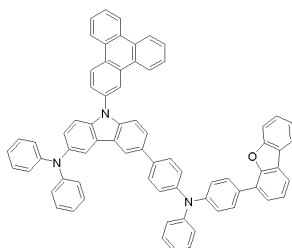


[A-92]

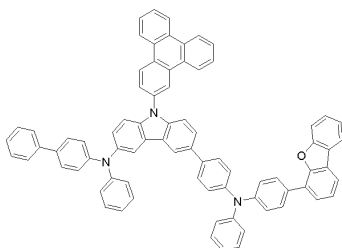


[A-93]

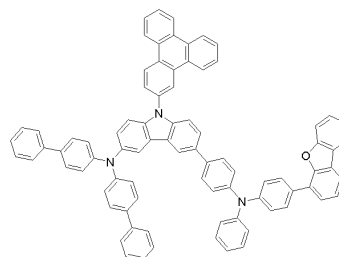
[0184] [A-91]



[0185]

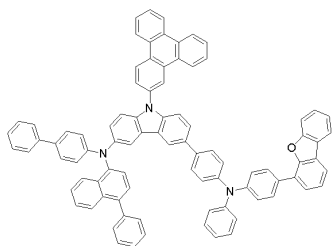


[A-95]

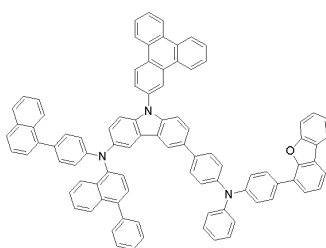


[A-96]

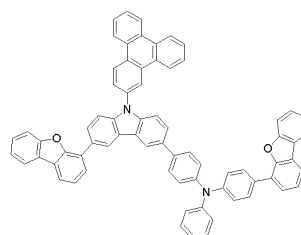
[0186] [A-94]



[0187]

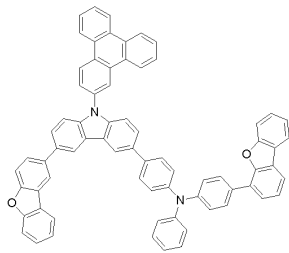


[A-98]

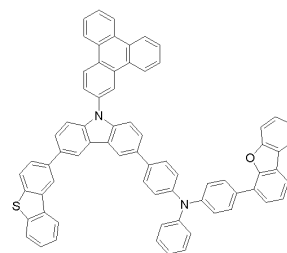
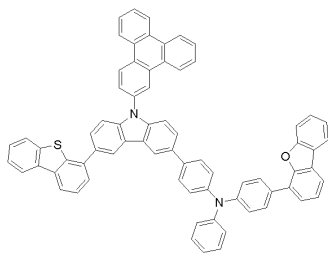


[A-99]

[0188] [A-97]



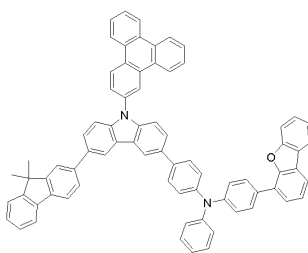
[0189]



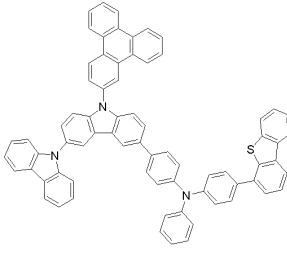
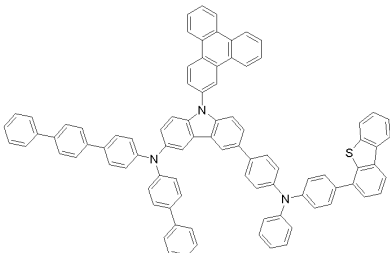
[0190] [A-100]

[A-101]

[A-102]



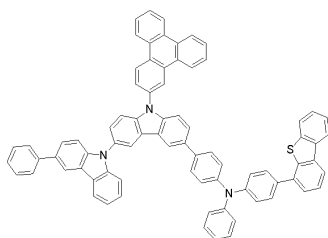
[0191]



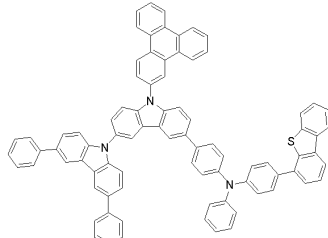
[0192] [A-103]

[A-104]

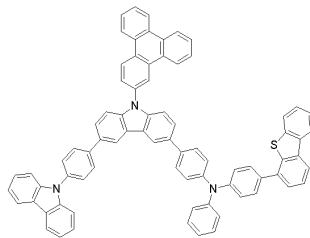
[A-105]



[0193]



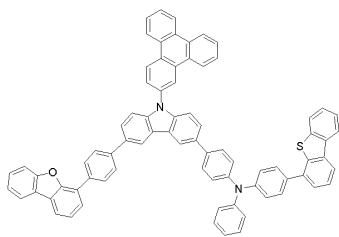
[0194]



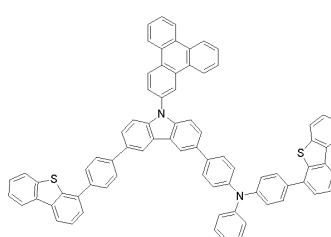
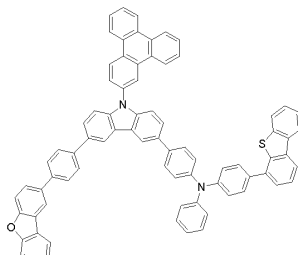
[0195] [A-106]

[A-107]

[A-108]



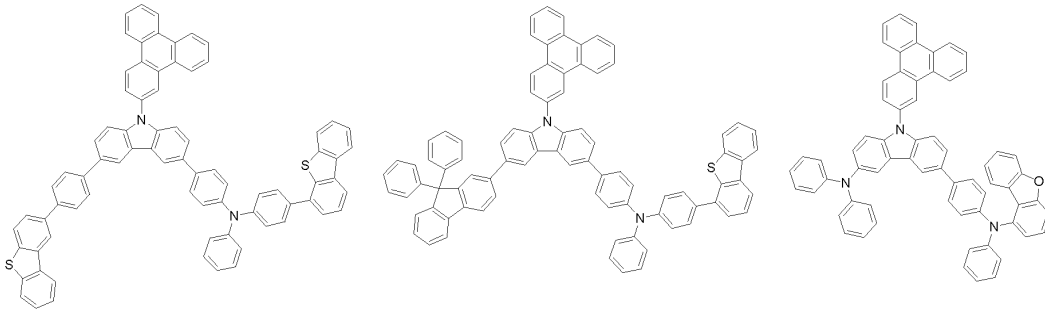
[0196]



[0197] [A-109]

[A-110]

[A-111]



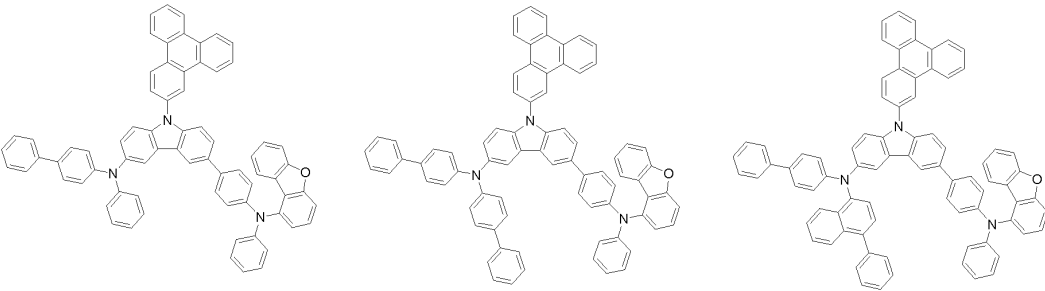
[0198]

[0199]

[A-112]

[A-113]

[A-114]



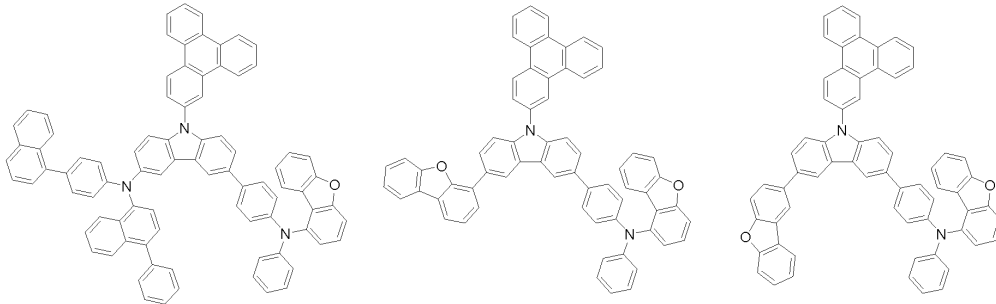
[0200]

[0201]

[A-115]

[A-116]

[A-117]



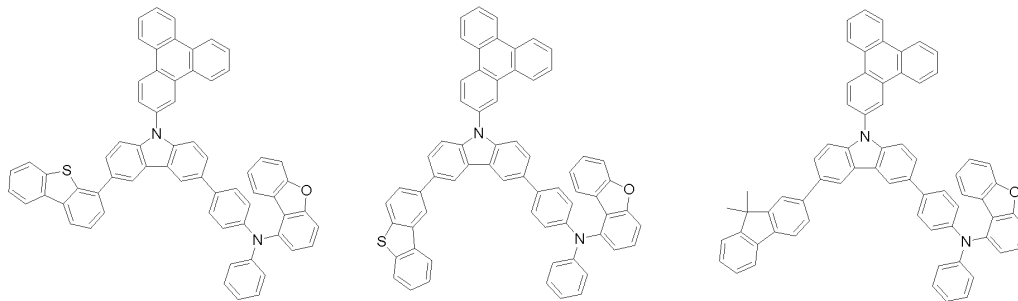
[0202]

[0203]

[A-118]

[A-119]

[A-120]



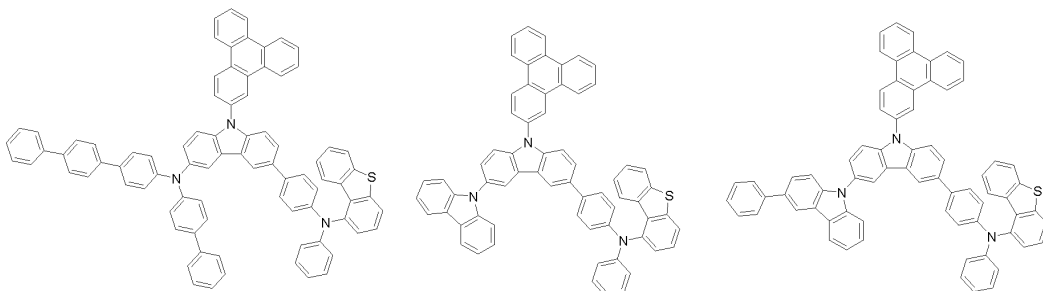
[0204]

[0205]

[A-121]

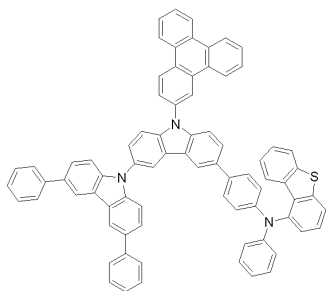
[A-122]

[A-123]



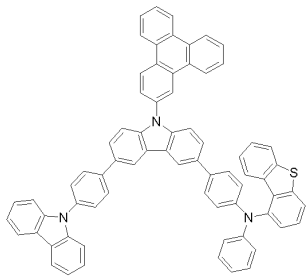
[0206]

[0207] [A-124]

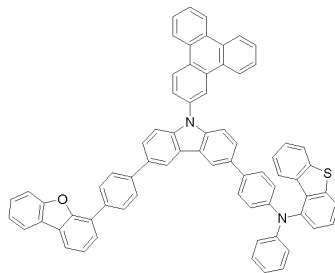


[0208]

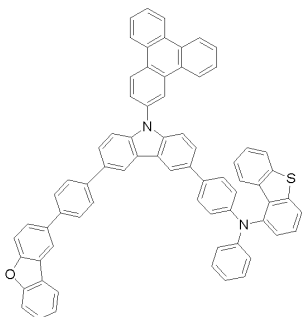
[A-125]



[A-126]

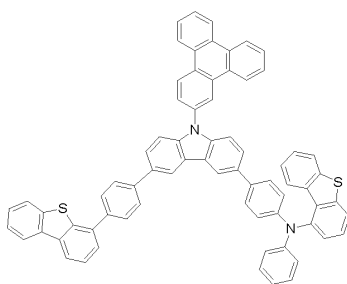


[0209] [A-127]

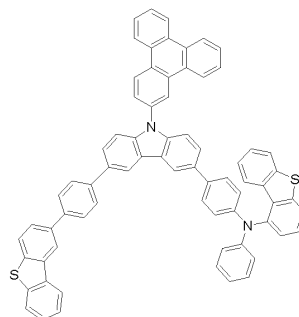


[0210]

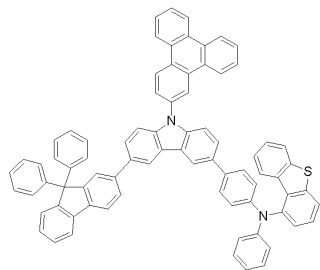
[A-128]



[A-129]

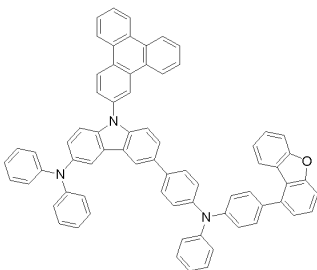


[0211] [A-130]

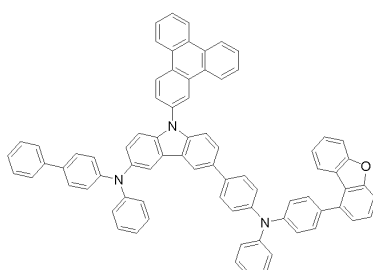


[0212]

[A-131]



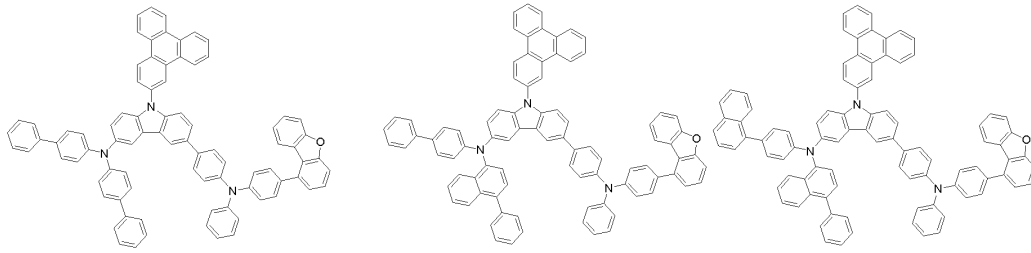
[A-132]



[0213] [A-133]

[A-134]

[A-135]



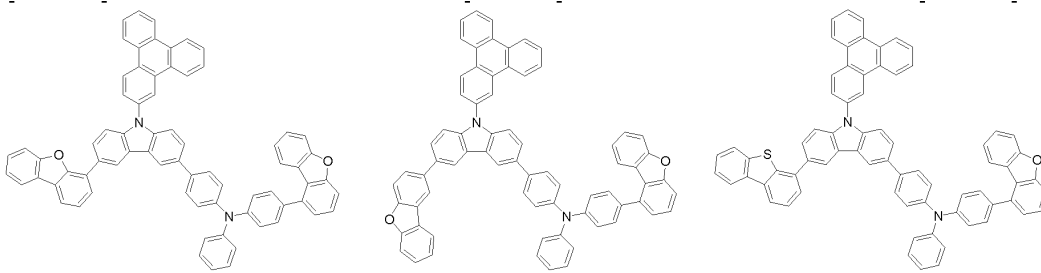
[0214]

[0215]

[A-136]

[A-137]

[A-138]



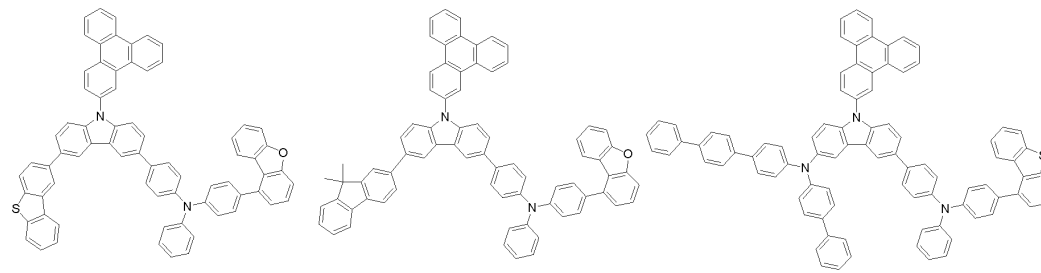
[0216]

[0217]

[A-139]

[A-140]

[A-141]



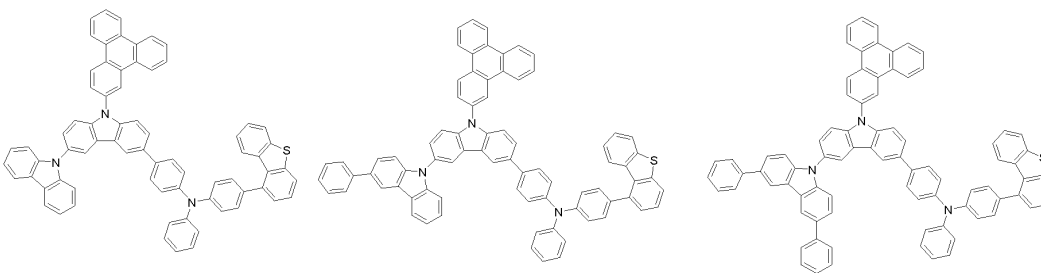
[0218]

[0219]

[A-142]

[A-143]

[A-144]



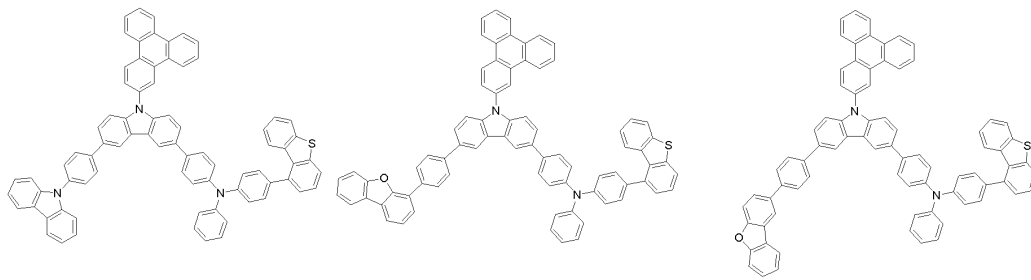
[0220]

[0221]

[A-145]

[A-146]

[A-147]

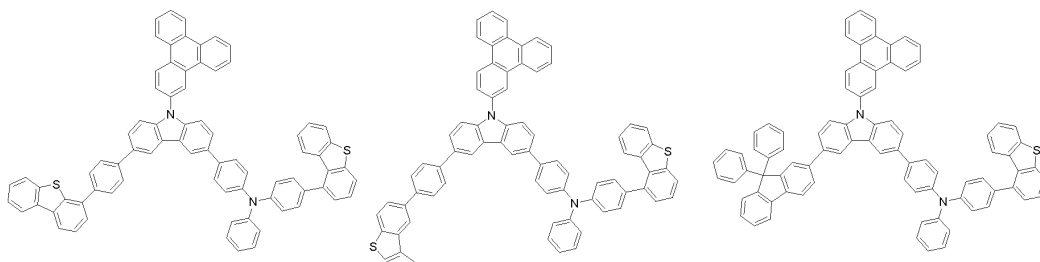


[0222]

[0223] [A-148]

[A-149]

[A-150]



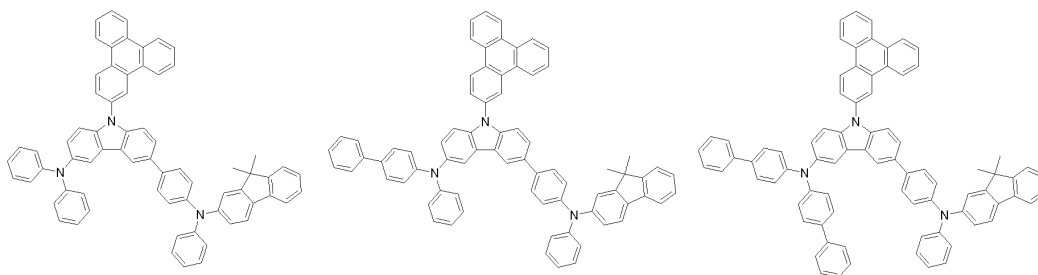
[0224]

[0225]

[0226] [A-151]

[A-152]

[A-153]

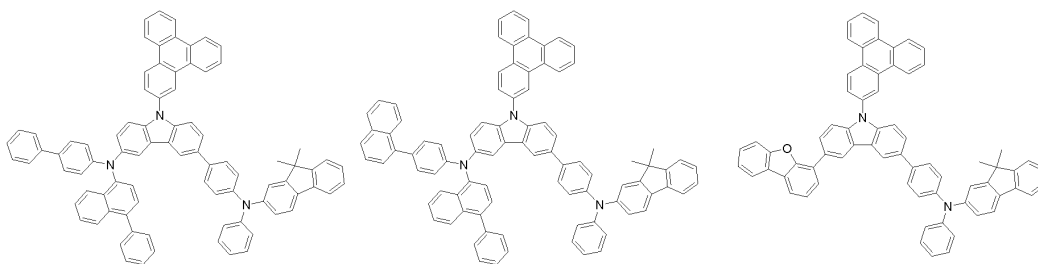


[0227]

[0228] [A-154]

[A-155]

[A-156]



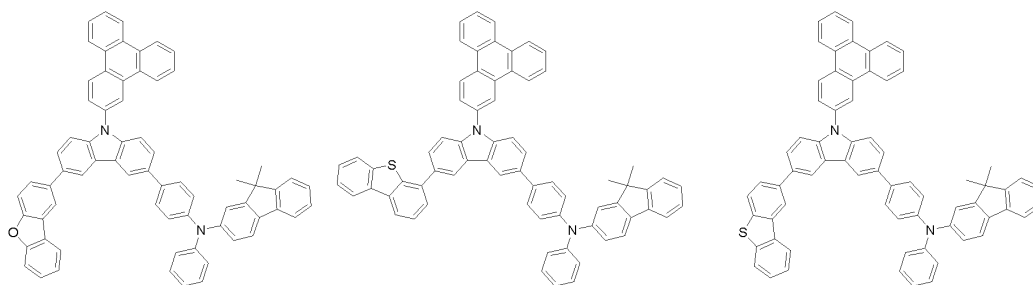
[0229]

[0230] [A-157]

[A-158]

[A-159]

[0231]

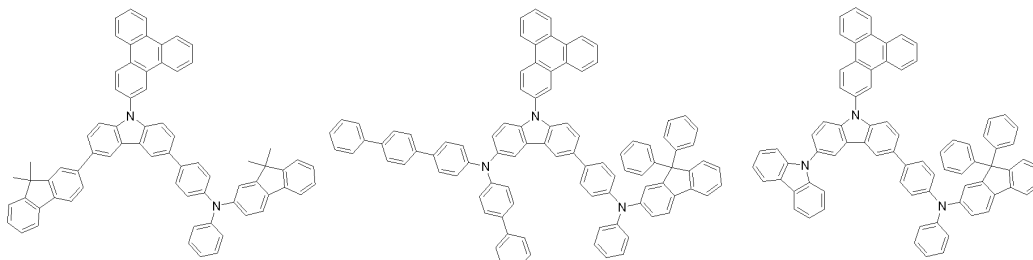


[0232]

[A-160]

[A-161]

[A-162]



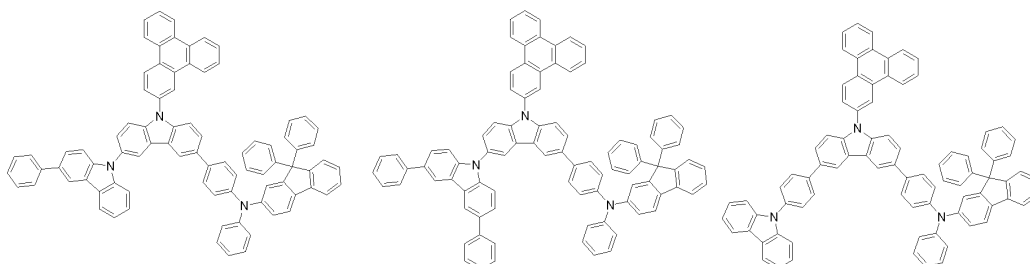
[0233]

[0234]

[A-163]

[A-164]

[A-165]



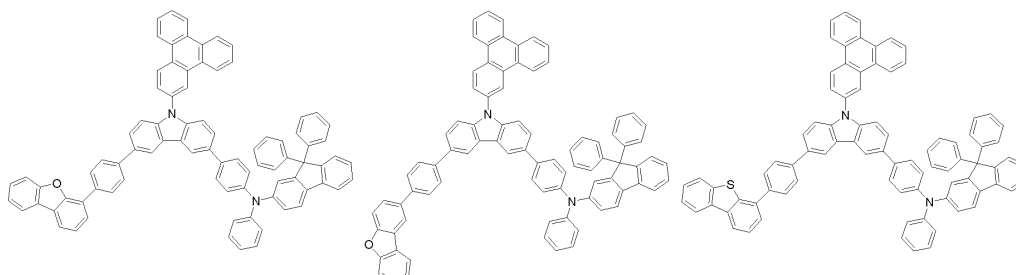
[0235]

[0236]

[A-166]

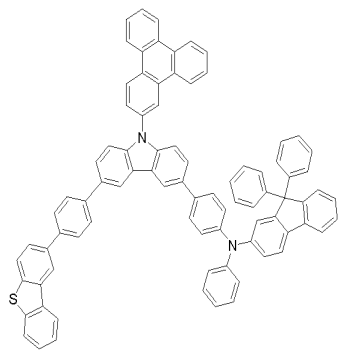
[A-167]

[A-168]

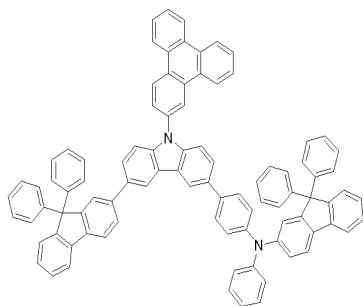


[0237]

[0238] [A-169]



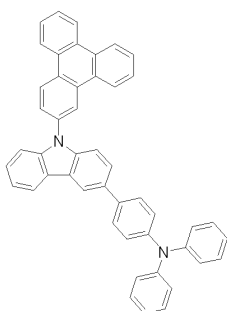
[A-170]



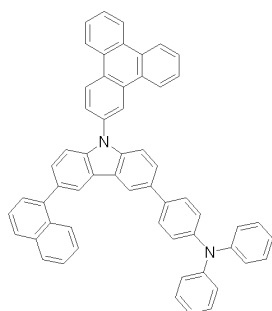
[0239]

[0240]

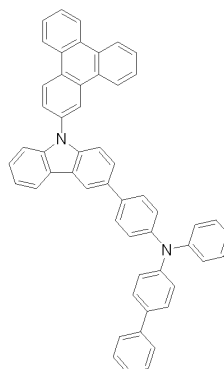
[0241] [A-171]



[A-172]



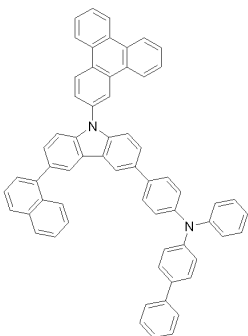
[A-173]



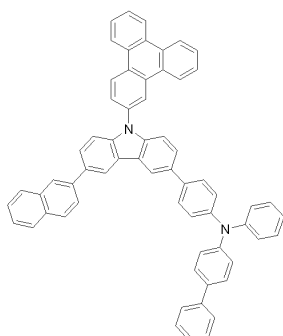
[0242]

[0243]

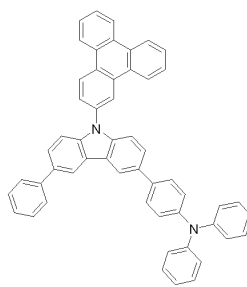
[0244] [A-174]



[A-175]



[A-176]

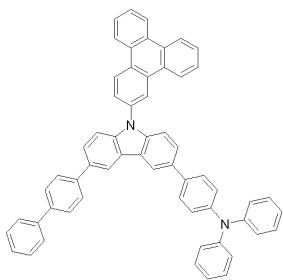


[0245]

[0246] [A-177]

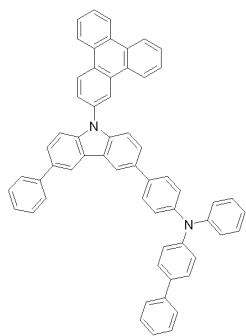
[A-178]

[A-179]

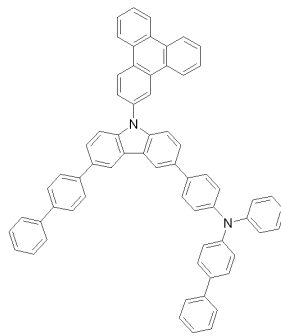


[0247]

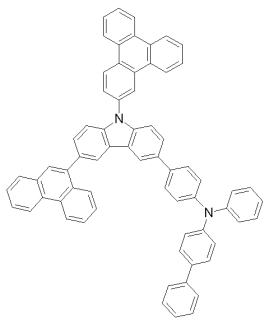
[0248] [A-180]



[A-181]

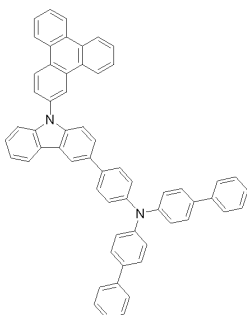


[A-182]

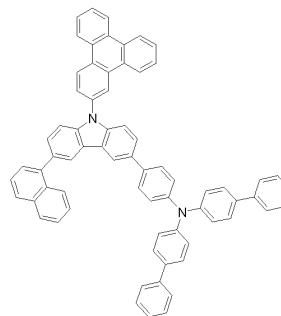


[0249]

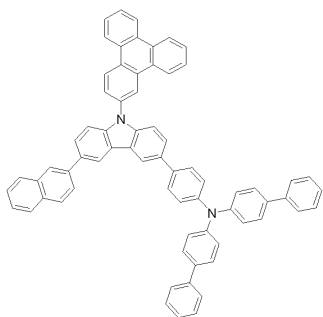
[0250] [A-183]



[A-184]

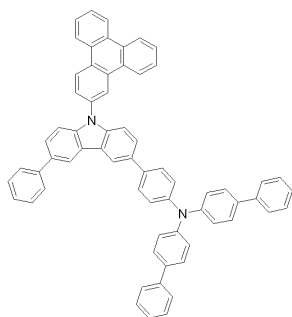


[A-185]

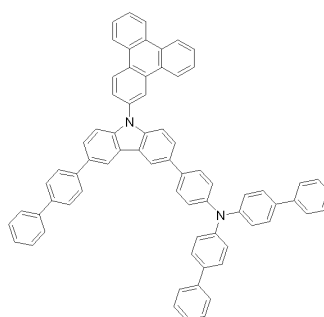


[0251]

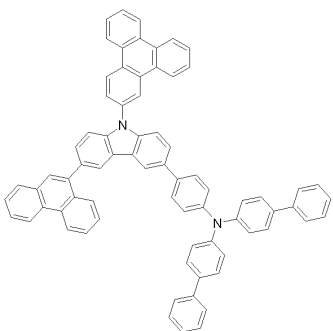
[0252] [A-186]



[A-187]

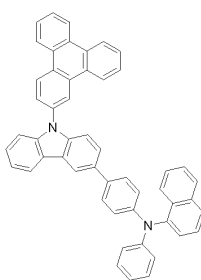


[A-188]

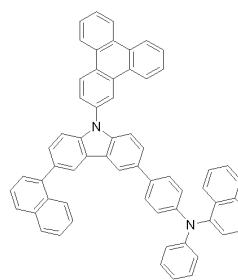


[0253]

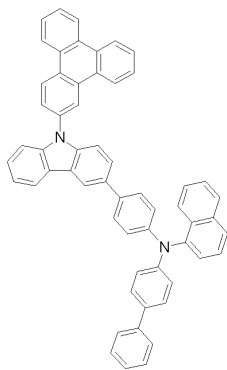
[0254] [A-189]



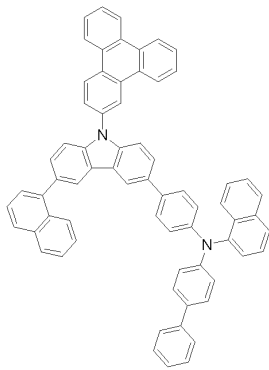
[A-190]



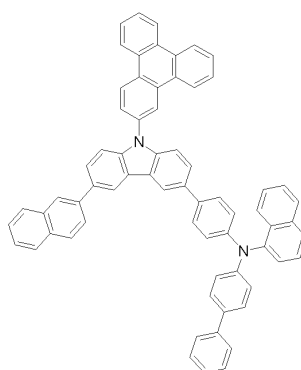
[A-191]



[0255]

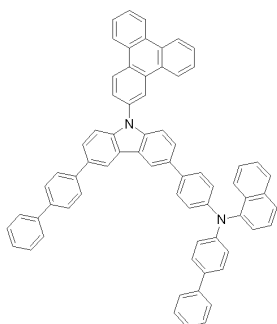


[0256] [A-192]

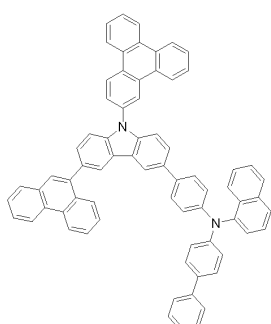


[A-193]

[A-194]



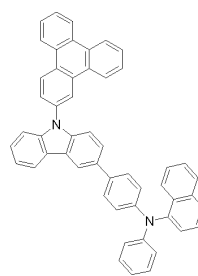
[0257]



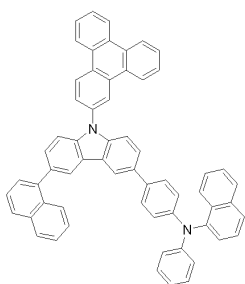
[0258] [A-195]

[A-196]

[A-197]



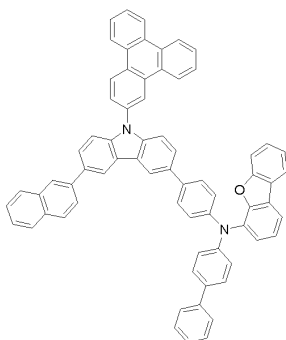
[0259]



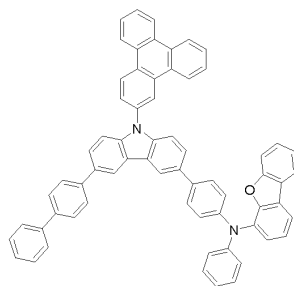
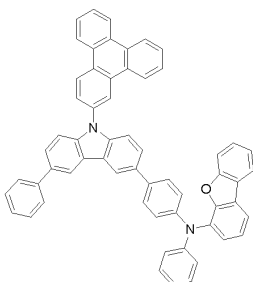
[0260] [A-198]

[A-199]

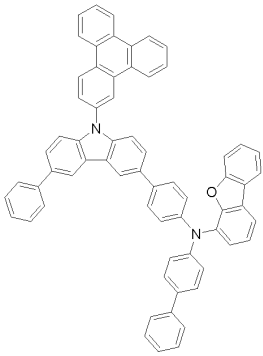
[A-200]



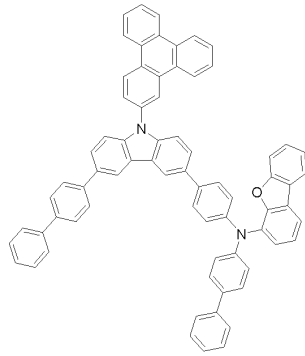
[0261]



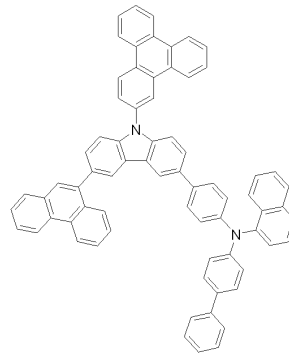
[0262] [A-201]



[A-202]



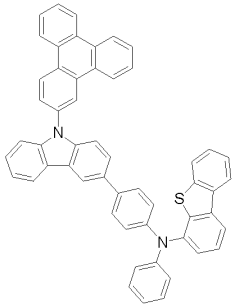
[A-203]



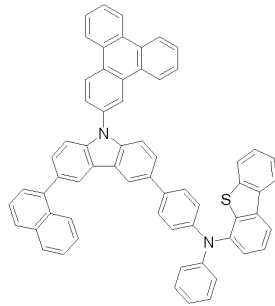
[0263]

[0264]

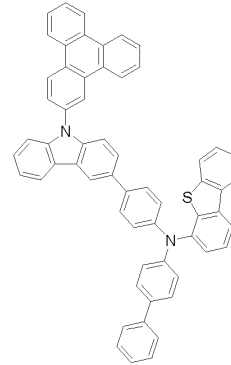
[0265] [A-204]



[A-205]

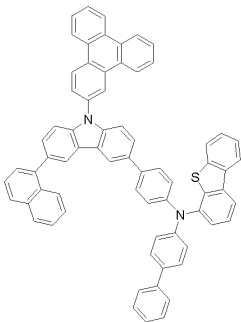


[A-206]

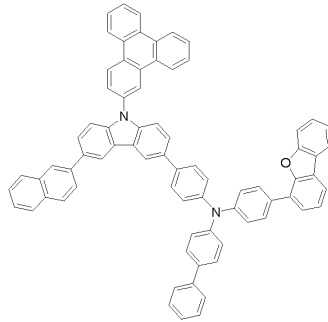


[0266]

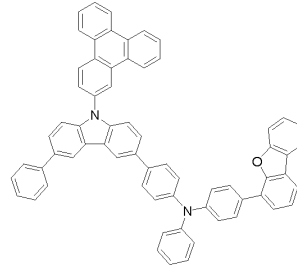
[0267] [A-207]



[A-208]



[A-209]

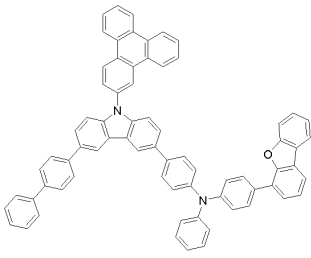


[0268]

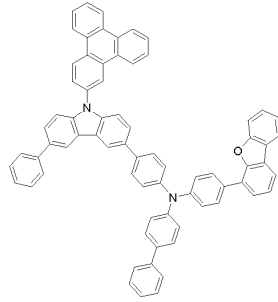
[0269] [A-210]

[A-211]

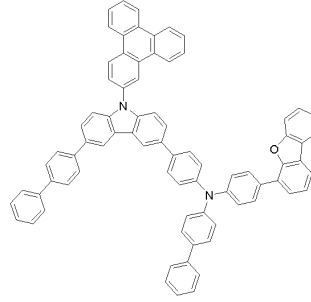
[A-212]



[0270]

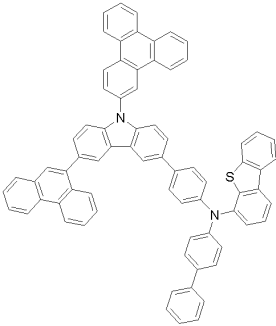


[A-214]

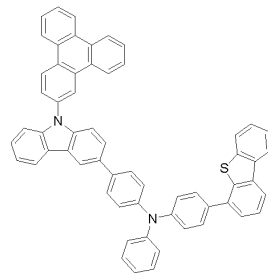


[A-215]

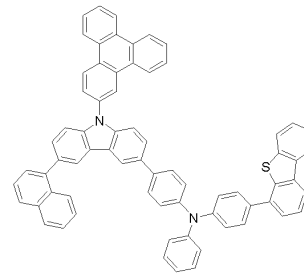
[0271] [A-213]



[0272]

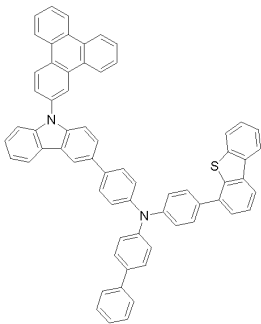


[A-217]

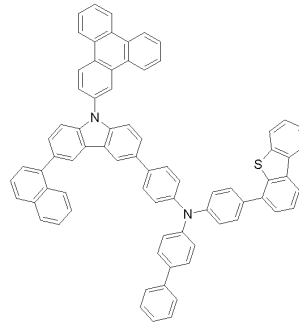


[A-218]

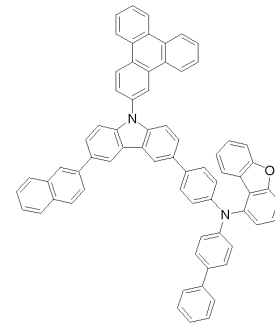
[0273] [A-216]



[0274]

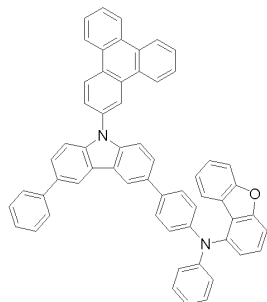


[A-220]

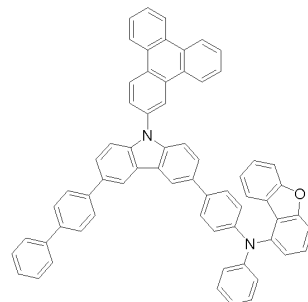


[A-221]

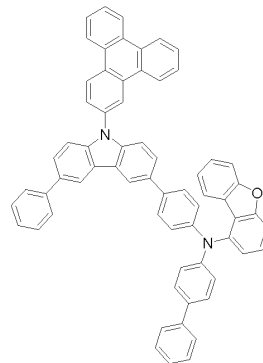
[0275] [A-219]



[0276]

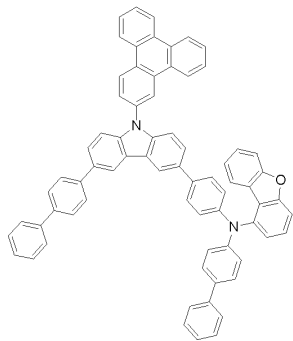


[A-223]

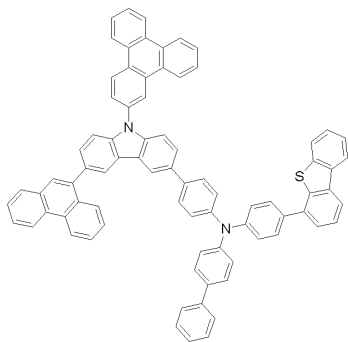


[A-224]

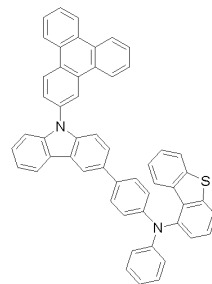
[0277] [A-222]



[0278]

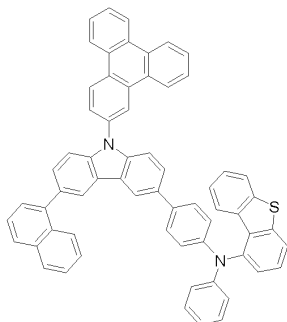


[0279] [A-225]

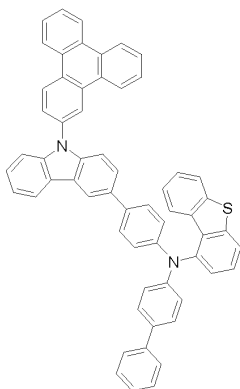


[A-226]

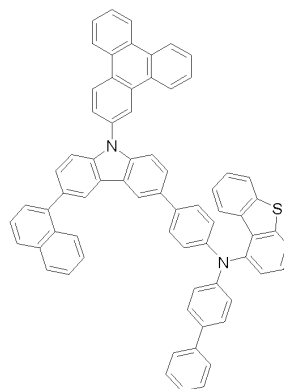
[A-227]



[0280]

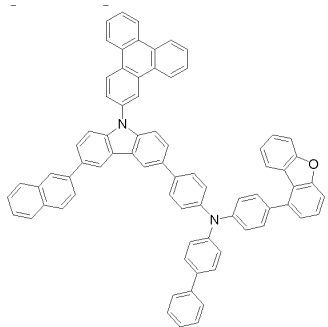


[0281] [A-228]

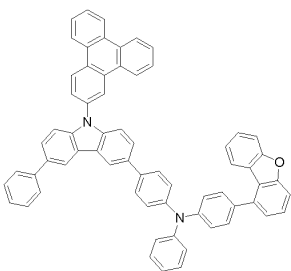


[A-229]

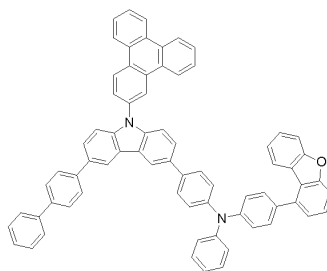
[A-230]



[0282]

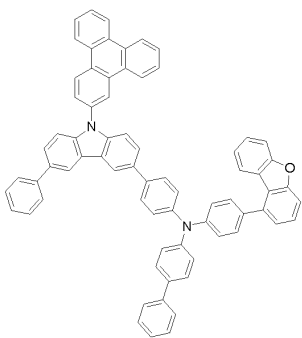


[0283] [A-231]

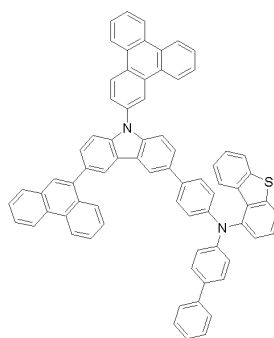
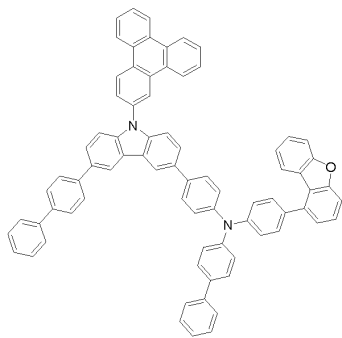


[A-232]

[A-233]



[0284]

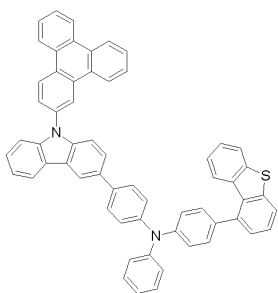


[0285]

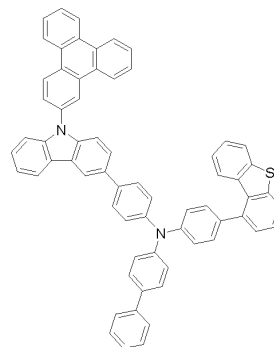
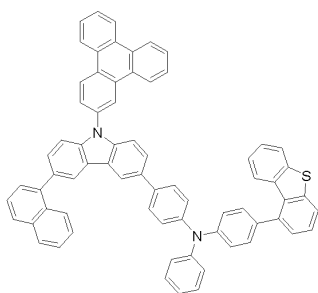
[A-234]

[A-235]

[A-236]



[0286]

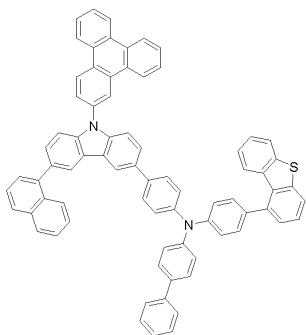


[0287]

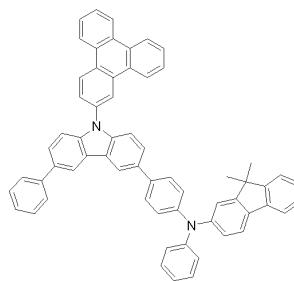
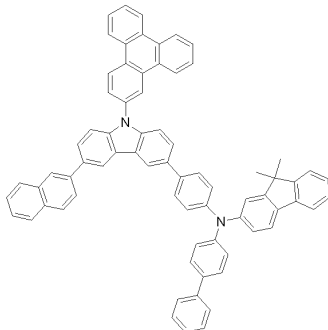
[A-237]

[A-238]

[A-239]



[0288]

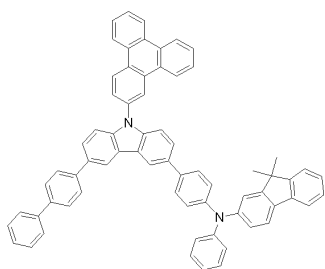


[0289]

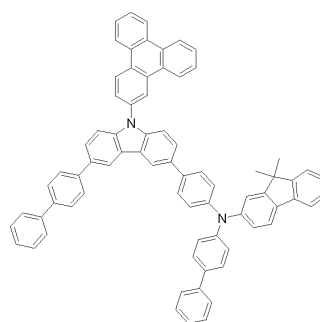
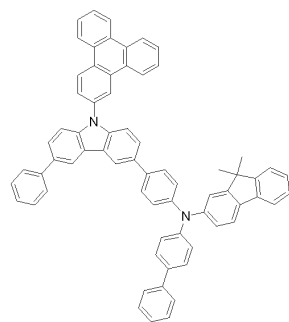
[A-240]

[A-241]

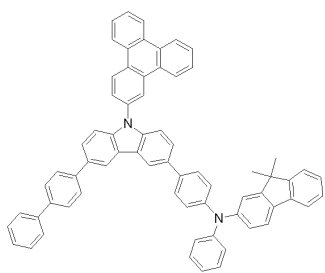
[A-242]



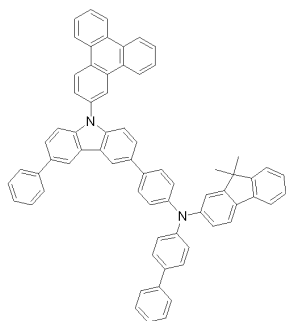
[0290]



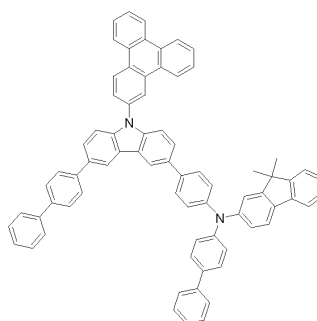
[0291] [A-243]



[A-244]

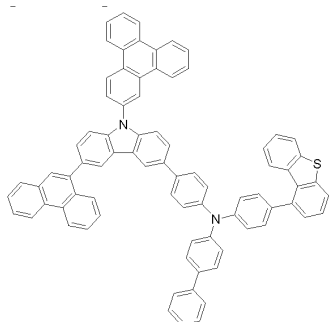


[A-245]

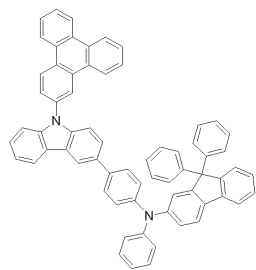


[0292]

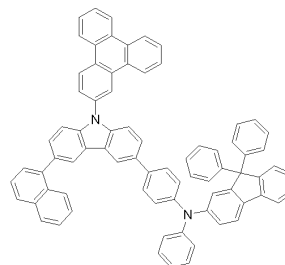
[0293] [A-246]



[A-247]

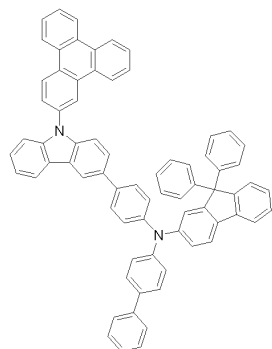


[A-248]

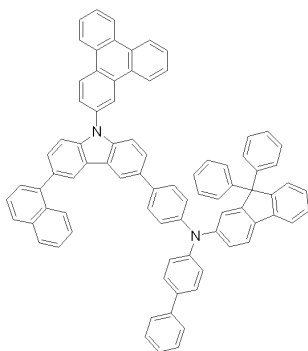


[0294]

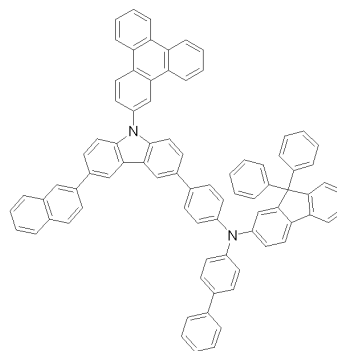
[0295] [A-249]



[A-250]



[A-251]



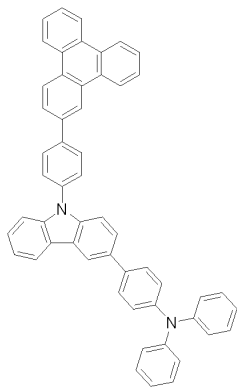
[0296]

[0297] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 A-252 내지 A-336 중 어느 하나로 표시되는 것을 사용할 수 있다. 그러나 본 발명이 하기 화합물에 한정되는 것은 아니다.

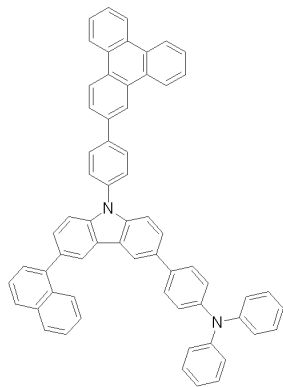
[0298] [A-252]

[A-253]

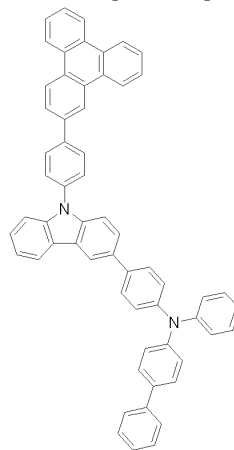
[A-254]



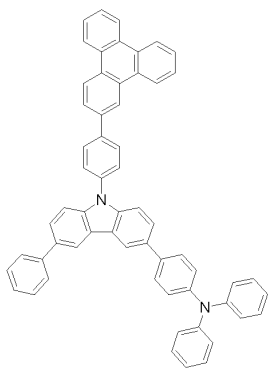
[0299]



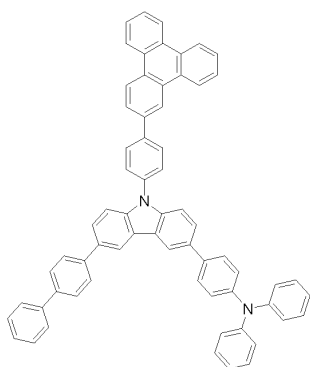
[A-255]



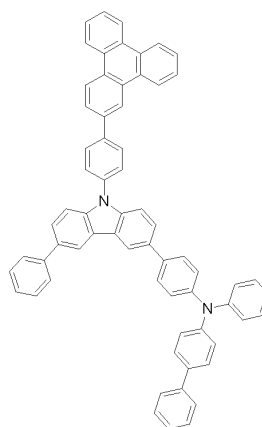
[A-256]



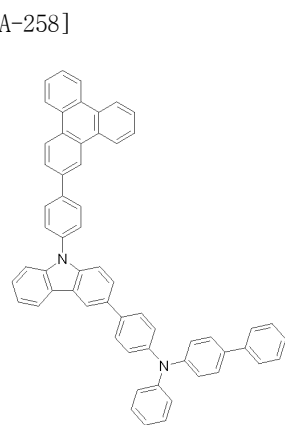
[0300]



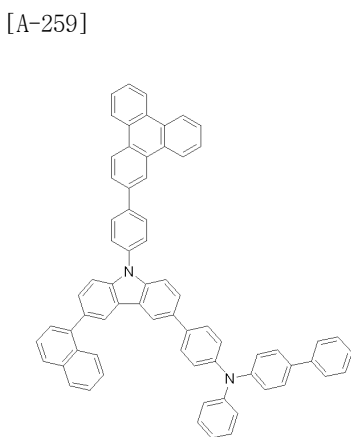
[A-257]



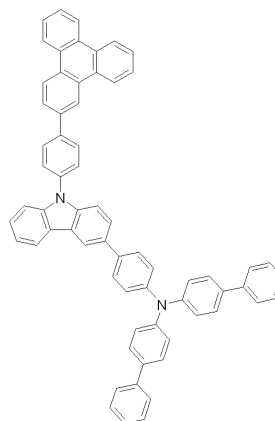
[0301]



[A-258]



[A-259]



[A-260]

[0302]

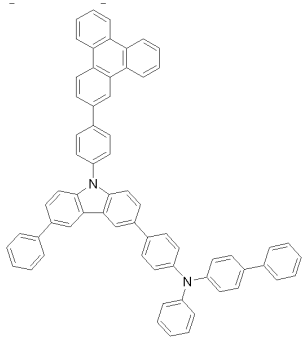


[A-261]

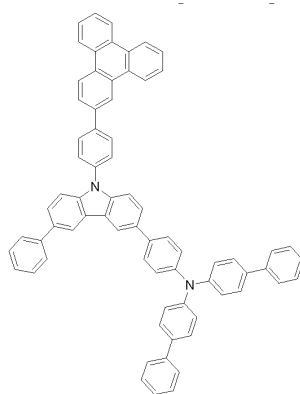
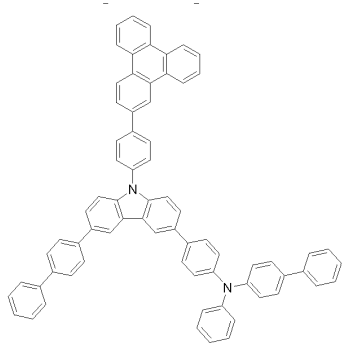


[A-262]

[A-263]



[0305]

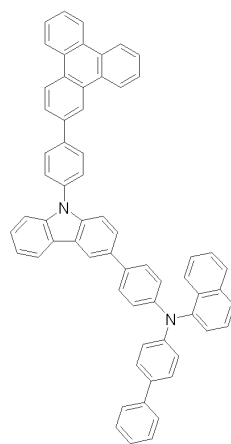
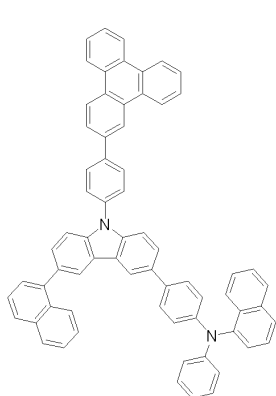
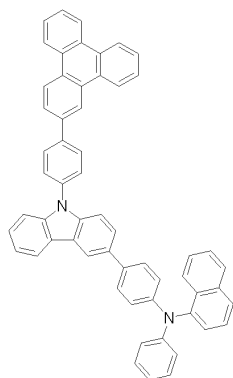


[0306]

[A-264]

[A-265]

[A-266]



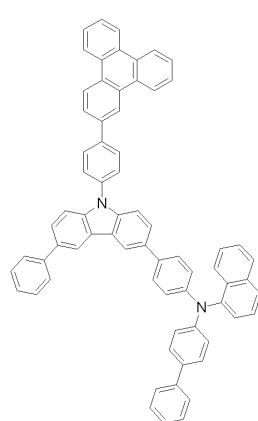
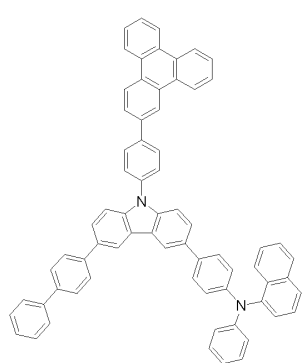
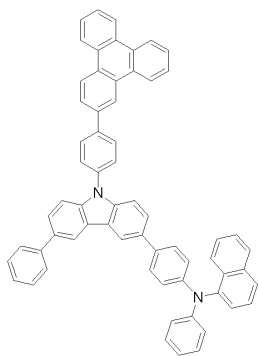
[0307]

[0308]

[A-267]

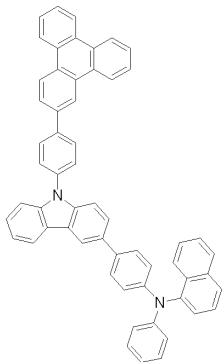
[A-268]

[A-269]

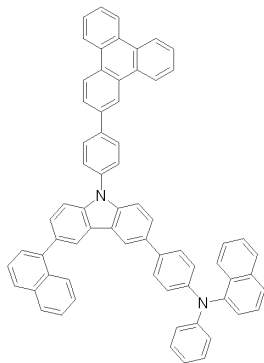


[0309]

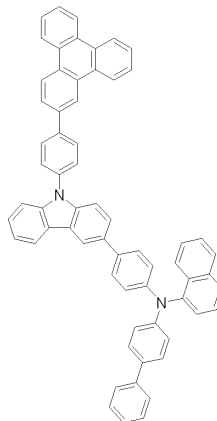
[0310] [A-270]



[A-271]



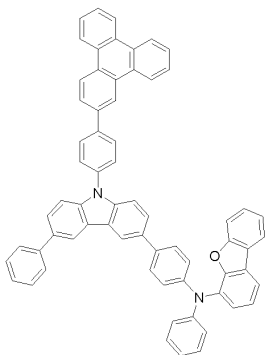
[A-272]



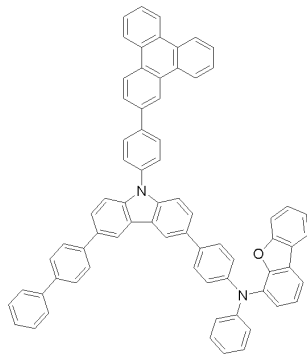
[0311]

[0312]

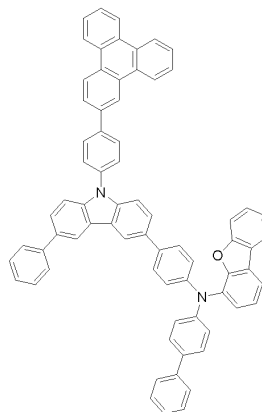
[0313] [A-273]



[A-274]

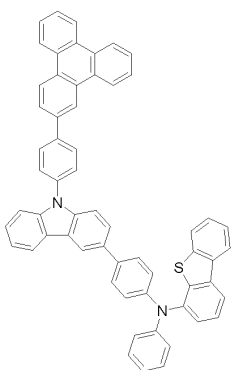


[A-275]

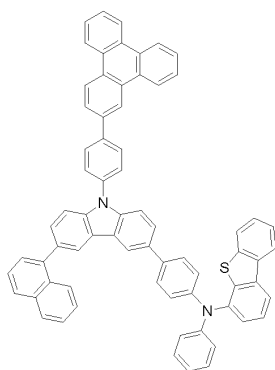


[0314]

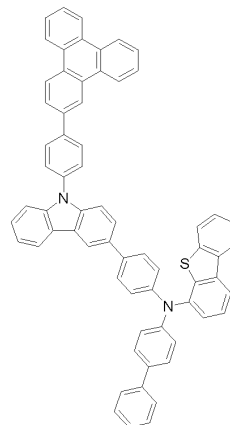
[0315] [A-276]



[A-277]



[A-278]

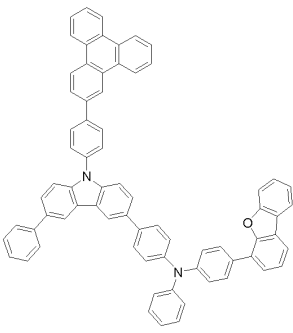


[0316]

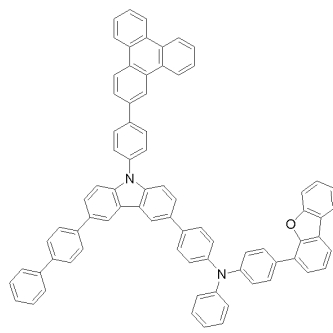
[0317] [A-279]

[A-280]

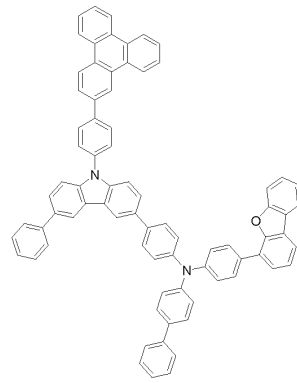
[A-281]



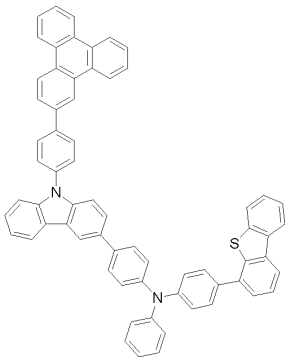
[0318]



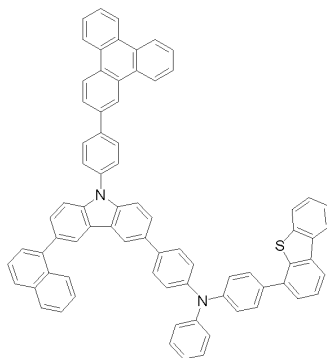
[0319] [A-282]



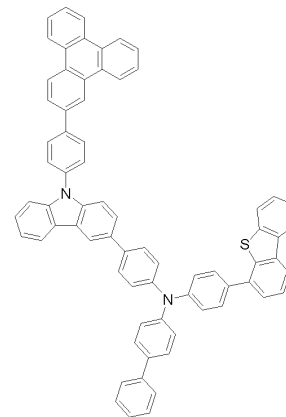
[0320] [A-284]



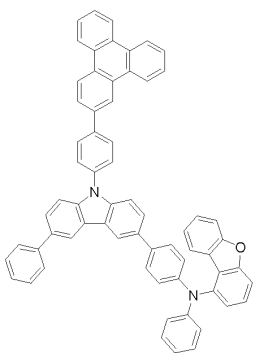
[0321] [A-285]



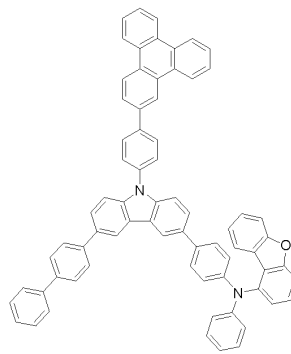
[0322] [A-286]



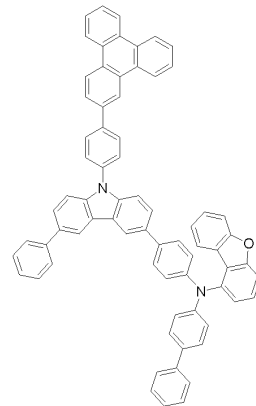
[0323] [A-287]



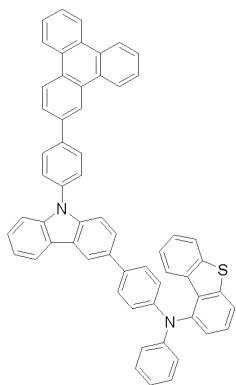
[0324] [A-288]



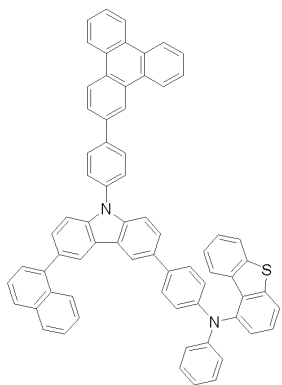
[0325] [A-289]



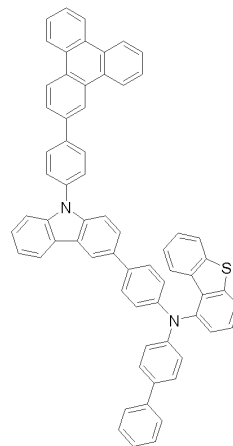
[0326] [A-290]



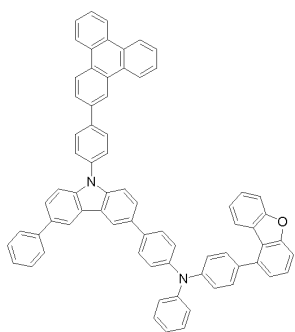
[0324]



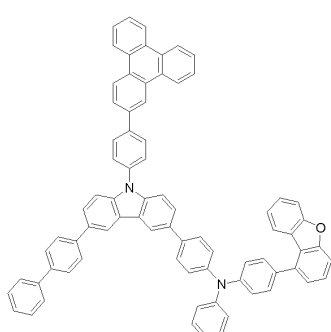
[A-291]



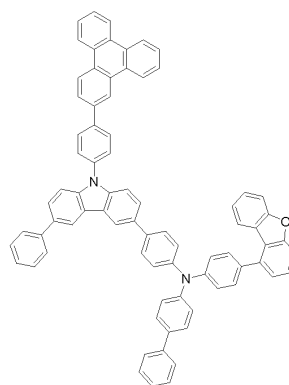
[A-292]



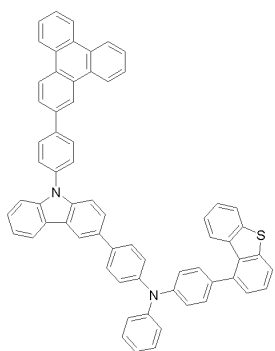
[0325]



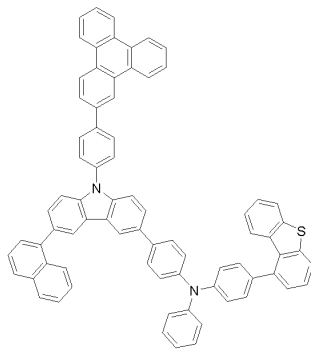
[A-293]



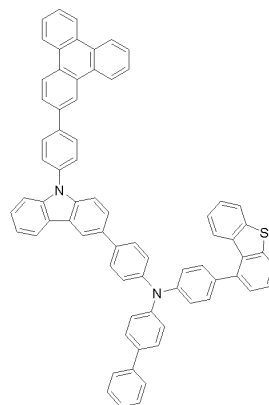
[0326]



[A-294]



[A-295]



[A-296]

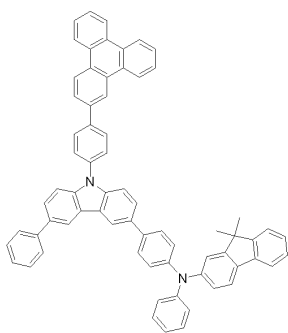
[0327]

[0328]

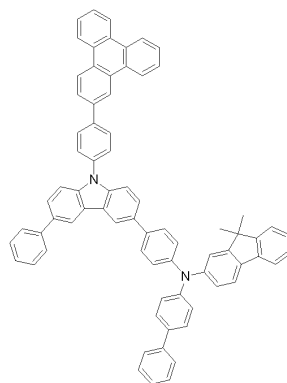
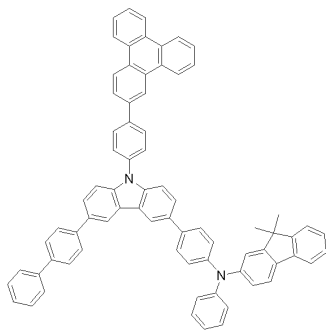
[A-297]

[A-298]

[A-299]



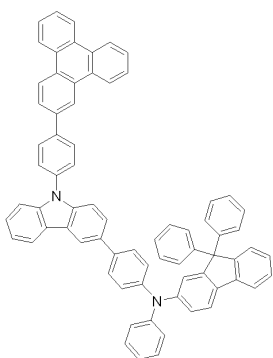
[0330]



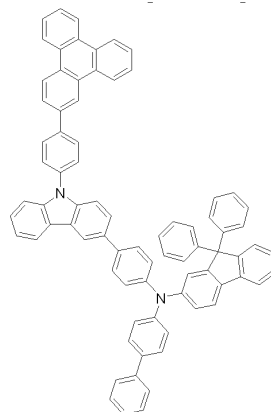
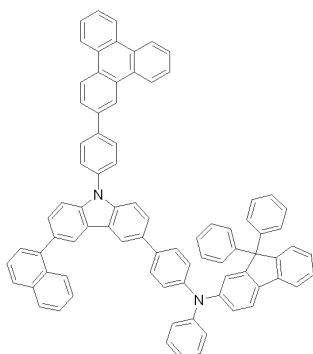
[0331] [A-300]

[A-301]

[A-302]



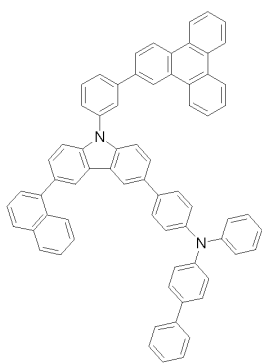
[0332]



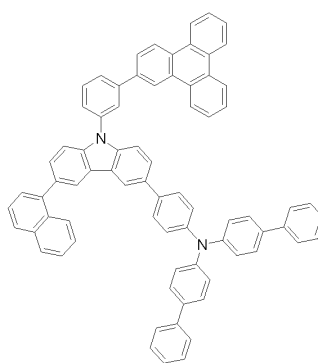
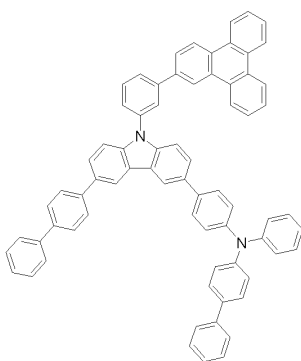
[0333] [A-303]

[A-304]

[A-305]



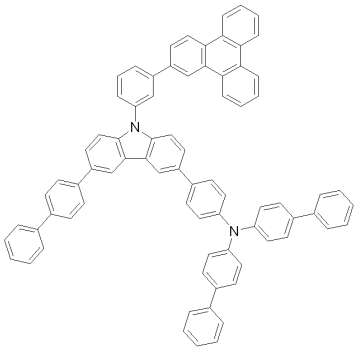
[0334]



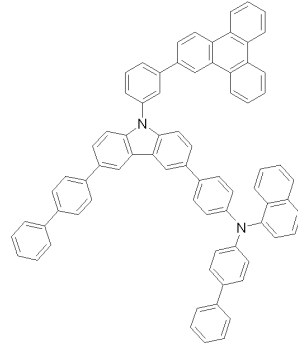
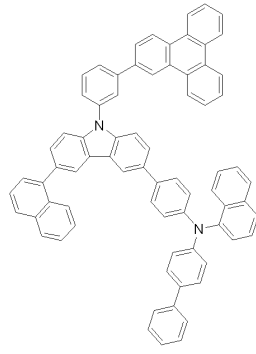
[0335] [A-306]

[A-307]

[A-308]



[0336]

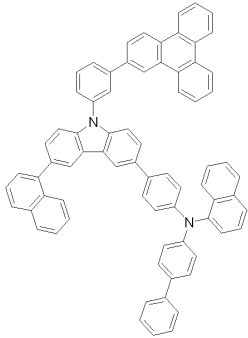


[A-311]

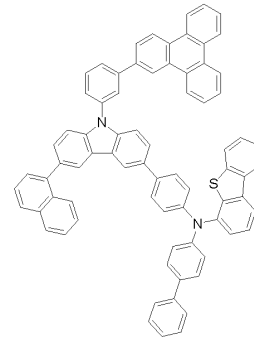
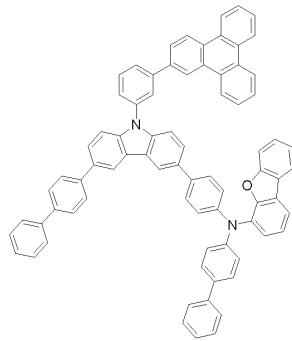
[0337]

[A-309]

[A-310]



[0338]

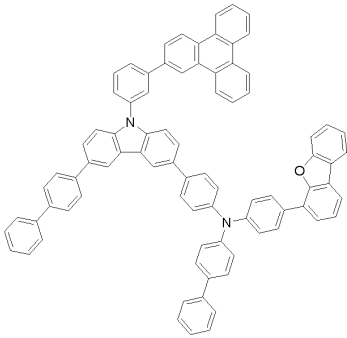


[A-314]

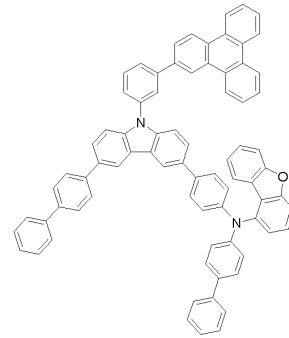
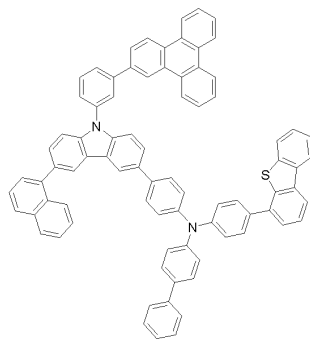
[0339]

[A-312]

[A-313]



[0340]

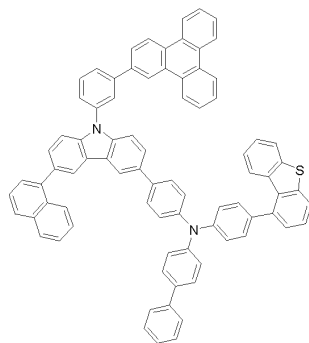
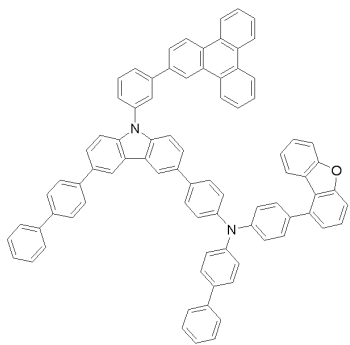
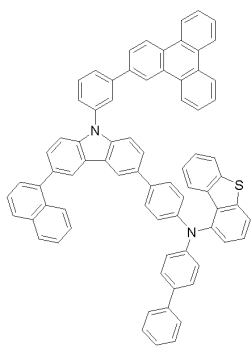


[A-317]

[0341]

[A-315]

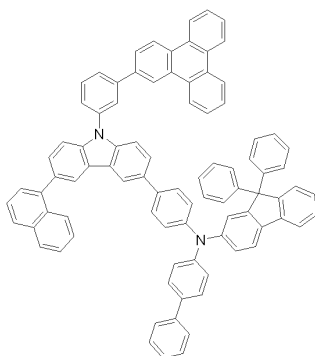
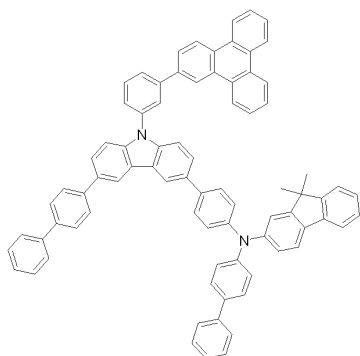
[A-316]



[0342]

[0343] [A-318]

[A-319]

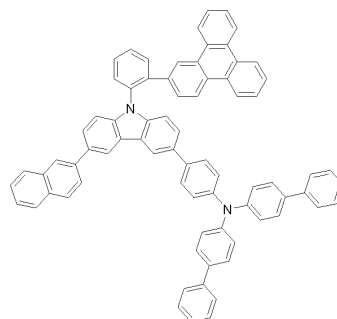
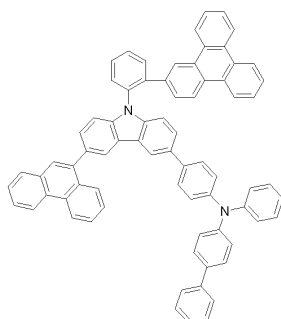
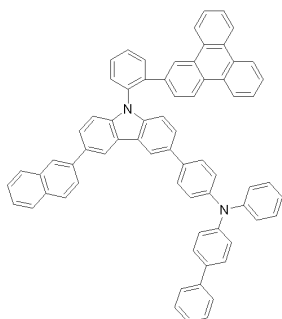


[0344]

[0345] [A-320]

[A-321]

[A-322]

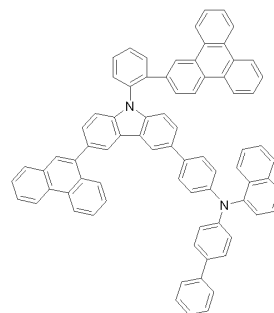
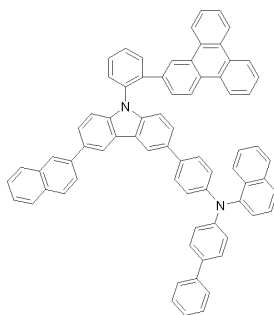
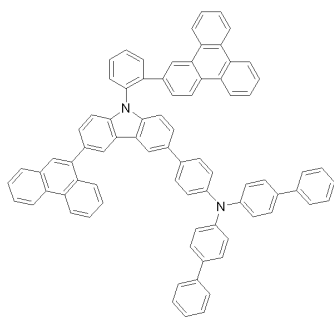


[0346]

[0347] [A-323]

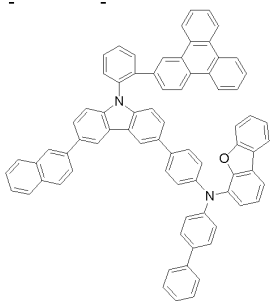
[A-324]

[A-325]

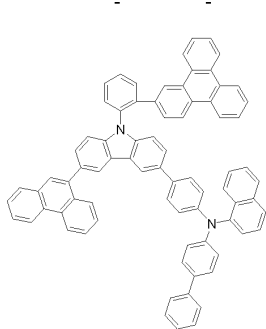


[0348]

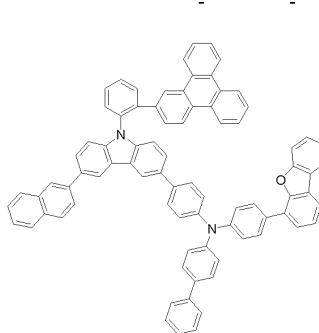
[0349] [A-326]



[A-327]

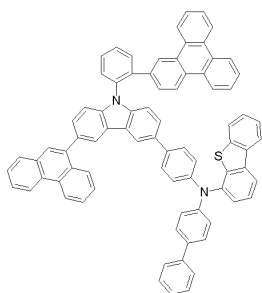


[A-328]

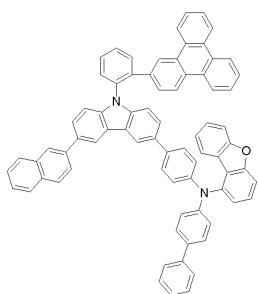


[0350]

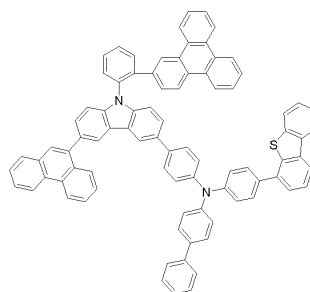
[0351] [A-329]



[A-330]

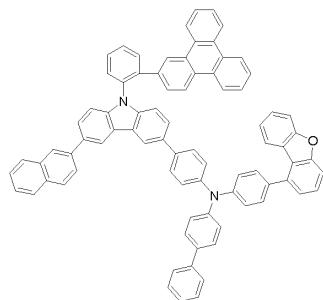


[A-331]

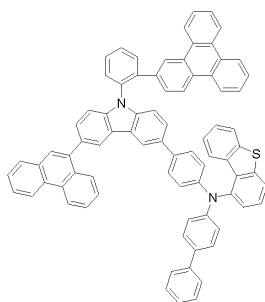


[0352]

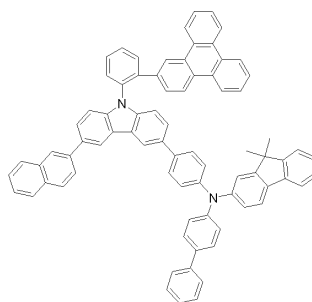
[0353] [A-332]



[A-333]



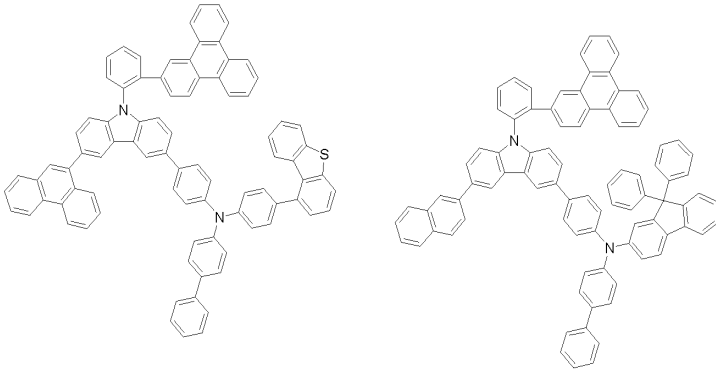
[A-334]



[0354]

[0355] [A-335]

[A-336]

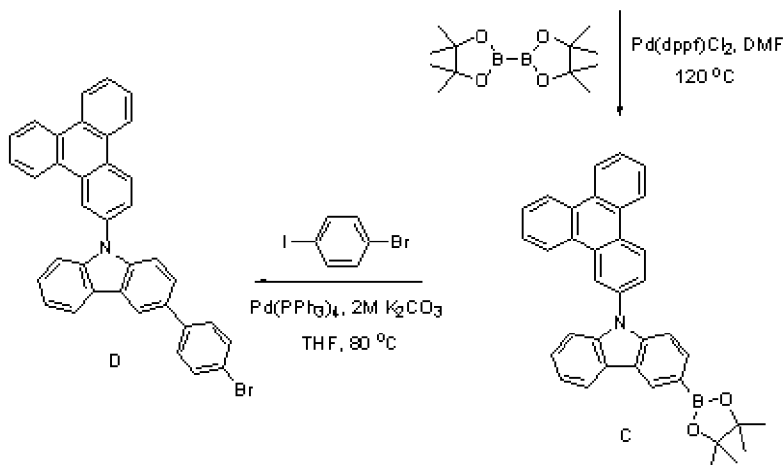
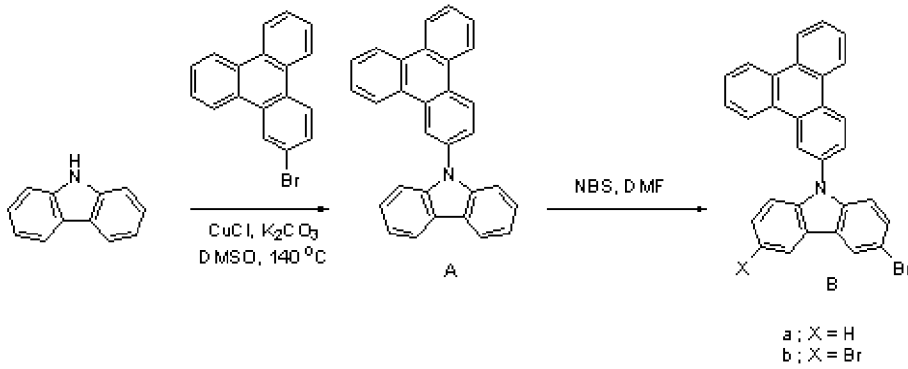


- [0356]
- [0357] 상기와 같은 화합물을 포함하는 유기광전소자용 화합물은 유리전이온도가 110℃ 이상이며, 열분해온도가 400℃ 이상으로 열적 안정성이 우수하다. 이로 인해 고효율의 유기광전소자의 구현이 가능하다.
- [0358] 상기와 같은 화합물을 포함하는 유기광전소자용 화합물은 발광 또는 정공 주입 및/또는 수송역할을 할 수 있으며, 적절한 도판트와 함께 발광 호스트로서의 역할도 할 수 있다. 즉, 상기 유기광전소자용 화합물은 인광 또는 형광의 호스트 재료, 청색의 발광도판트 재료, 또는 전자수송 재료로 사용될 수 있다.
- [0359] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물은 유기박막층에 사용되어 유기광전소자의 수명 특성, 효율 특성, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성을 향상시키며, 구동전압을 낮출 수 있다.
- [0360] 이에 따라 본 발명의 일 구현예는 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기광전소자를 제공한다. 이 때, 상기 유기광전소자라 함은 유기발광소자, 유기 태양 전지, 유기 트랜지스터, 유기 감광체 드럼, 유기 메모리 소자 등을 의미한다. 특히, 유기 태양 전지의 경우에는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물이 전극이나 전극 버퍼층에 포함되어 양자 효율을 증가시키며, 유기 트랜지스터의 경우에는 게이트, 소스-드레인 전극 등에서 전극 물질로 사용될 수 있다.
- [0361] 본 발명의 다른 일 구현예는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 적어도 한 층 이상의 유기박막층을 포함하는 유기발광소자에 있어서, 상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기발광소자를 제공한다.
- [0362] 상기 유기광전소자용 화합물을 포함할 수 있는 유기박막층으로는 발광층, 정공수송층, 정공주입층, 전자수송층, 전자주입층, 정공차단층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 층을 포함할 수 있는 바, 이 중에서 적어도 어느 하나의 층은 본 발명에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함한다. 특히, 전자수송층 또는 전자주입층에 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기광전소자용 화합물이 발광층 내에 포함되는 경우 상기 유기광전소자용 화합물은 인광 또는 형광호스트로서 포함될 수 있고, 특히, 형광 청색 도판트 재료로서 포함될 수 있다.
- [0363] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기발광소자의 단면도이다.
- [0364] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자(100, 200, 300, 400 및 500)는 양극(120), 음극(110) 및 이 양극과 음극 사이에 개재된 적어도 1층의 유기박막층(105)을 포함하는 구조를 갖는다.
- [0365] 상기 양극(120)은 양극 물질을 포함하며, 이 양극 물질로는 통상 유기박막층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 상기 양극 물질의 구체적인 예로는 니켈, 백금, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금을 들 수 있고, 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물을 들 수 있고, ZnO와 Al 또는 SnO₂와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합을 들 수 있고, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](polyethylenedioxythiophene: PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직하게는 상기 양극으로 ITO(indium tin oxide)를 포함하는 투명전극을 사용할 수 있다.
- [0366] 상기 음극(110)은 음극 물질을 포함하여, 이 음극 물질로는 통상 유기박막층으로 전자주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금을 들 수 있고, LiF/Al, LiO₂/Al, LiF/Ca, LiF/Al 및 BaF₂/Ca와 같은 다층 구조 물질 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는

것은 아니다. 바람직하게는 상기 음극으로 알루미늄 등과 같은 금속전극을 사용할 수 있다.

- [0367] 먼저 도 1을 참조하면, 도 1은 유기박막층(105)으로서 발광층(130)만이 존재하는 유기광전소자(100)를 나타낸 것으로, 상기 유기박막층(105)은 발광층(130)만으로 존재할 수 있다.
- [0368] 도 2를 참조하면, 도 2는 유기박막층(105)으로서 전자수송층을 포함하는 발광층(230)과 정공수송층(140)이 존재하는 2층형 유기광전소자(200)를 나타낸 것으로, 도 2에 나타난 바와 같이, 유기박막층(105)은 발광층(230) 및 정공수송층(140)을 포함하는 2층형일 수 있다. 이 경우 발광층(130)은 전자수송층의 기능을 하며, 정공수송층(140)은 ITO와 같은 투명전극과의 접합성 및 정공수송성을 향상시키는 기능을 한다.
- [0369] 도 3을 참조하면, 도 3은 유기박막층(105)으로서 전자수송층(150), 발광층(130) 및 정공수송층(140)이 존재하는 3층형 유기광전소자(300)로서, 상기 유기박막층(105)에서 발광층(130)은 독립된 형태로 되어 있고, 전자수송층이나 정공수송층이 우수한 막(전자수송층(150) 및 정공수송층(140))을 별도의 층으로 쌓은 형태를 나타내고 있다.
- [0370] 도 4를 참조하면, 도 4는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 발광층(130), 정공수송층(140) 및 정공주입층(170)이 존재하는 4층형 유기광전소자(400)로서, 상기 정공주입층(170)은 양극으로 사용되는 ITO와의 접합성을 향상시킬 수 있다.
- [0371] 도 5를 참조하면, 도 5는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 전자수송층(150), 발광층(130), 정공수송층(140) 및 정공주입층(170)과 같은 각기 다른 기능을 하는 5개의 층이 존재하는 5층형 유기광전소자(500)를 나타내고 있으며, 상기 유기광전소자(500)는 전자주입층(160)을 별도로 형성하여 저전압화에 효과적이다.
- [0372] 상기 도 1 내지 도 5에서 상기 유기박막층(105)을 이루는 전자수송층(150), 전자주입층(160), 발광층(130, 230), 정공수송층(140), 정공주입층(170) 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나는 상기 유기광전소자용 화합물을 포함한다. 이 때 상기 유기광전소자용 화합물은 상기 전자수송층(150) 또는 전자주입층(160)을 포함하는 전자수송층(150)에 사용될 수 있으며, 그중에서도 전자수송층에 포함될 경우 정공차단층(도시하지 않음)을 별도로 형성할 필요가 없어 보다 단순화된 구조의 유기광전소자를 제공할 수 있어 바람직하다.
- [0373] 또한, 상기 유기 광전 소자용 화합물이 발광층(130, 230) 내에 포함되는 경우 상기 유기 광전 소자용 화합물은 인광 또는 형광호스트로서 포함될 수 있으며, 또는 형광 청색 도펀트로서 포함될 수 있다.
- [0374] 상기에서 설명한 유기발광소자는, 기판에 양극을 형성한 후, 진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금 및 이온도금과 같은 건식성막법; 또는 스핀코팅(spin coating), 침지법(dipping), 유동코팅법(flow coating)과 같은 습식성막법 등으로 유기박막층을 형성한 후, 그 위에 음극을 형성하여 제조할 수 있다.
- [0375] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 유기광전소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.
- [0376] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.
- [0377] **(유기광전소자용 화합물의 제조)**
- [0378] **중간체 A, B-a, B-b, C, D, G 및 H의 합성**
- [0379] 하기 반응식 1의 반응 경로를 통해 중간체 A, B-a, B-b, C 및 D를 합성하였다.

[0380] [반응식 1]



[0381]

[0382] 중간체 A의 합성

[0383] 카바졸 20 g, 2-브로모트리페닐렌 38.6 g을 DMSO 200 mL에 녹인 후, CuCl 14.2 g과 K₂CO₃ 24.8 g을 녹인 반응 혼합액에 넣었다. 140 °C에서 24시간 교반한 후, 반응액을 셀라이트에서 흡착 여과하였다. 여과된 액을 감압 조건하에서 농축한 후, 실리카겔 판 크로마토그래피를 이용하여 정제하였다. 이를 다시 헥산 또는 에테르/메탄올 조건하에서 재결정하여 원하는 생성물을 29.4 g (62.4%, GC- Mass (M+H⁺)= 393.5)을 얻었다.

[0384] 중간체 B-a의 합성

[0385] 중간체 A 25 g을 DMF 200 mL에 녹인 후, DMF 20 mL에 녹인 NBS (N-bromosuccinimide) 11.6 g을 적가하였다. 상온에서 16 시간 반응 후 MeOH 1L에 넣은 후, 침전물을 여과하였다. 여액에 다시 MeOH 500 mL를 넣어 생성된 침전물을 여과하였다. 이렇게 얻은 침전물을 헥산에서 재결정하여 원하는 생성물을 30 g (97 %, GC- Mass (M+H⁺)= 484.19)을 얻었다.

[0386] 중간체 B-b의 합성

[0387] 중간체 A 25 g을 DMF 200 mL에 녹인 후, DMF 40 mL에 녹인 NBS (N-bromosuccinimide) 23.2 g을 적가하였다. 상온에서 16 시간 반응 후 MeOH 1L에 넣은 후, 침전물을 여과하였다. 여액에 다시 MeOH 500 mL를 넣어 생성된 침전물을 여과하였다. 이렇게 얻은 침전물을 헥산에서 재결정하여 원하는 생성물을 40.8 g (95 %, GC- Mass (M+H⁺)= 549.10)을 얻었다.

[0388] 중간체 C의 합성

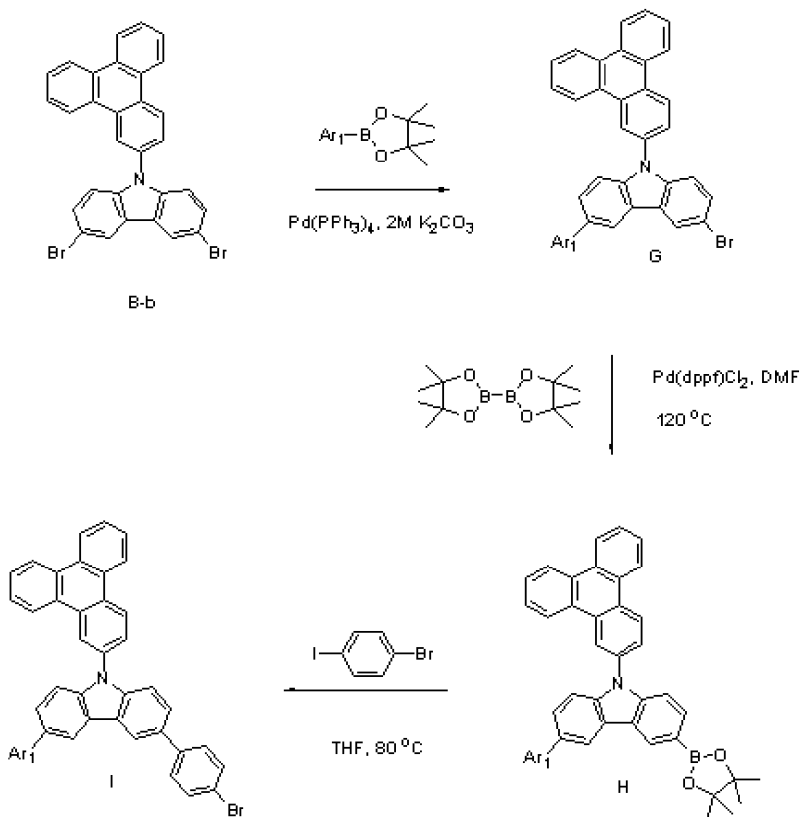
[0389] 중간체 B-a 30 g과 비스피나콜라토다이보란 23.6 g을 DMF 400 mL에 녹인 후, 촉매 Pd(dppf)Cl₂ 2.3 g과 포타슘 아세테이트(CH₃COOK) 24.4 g을 혼합액에 넣어주었다. 환류 콘덴서와 질소 분위기하에서 120 °C까지 온도를 올린 후 18시간 반응하여, DMF를 감압하에서 제거한 후 다시 이를 CH₂Cl₂에 녹여 이를 셀라이트가 채워진 여과기를 통과한 여과액을 감압 농축하였다. 이를 실리카겔 판 크로마토그래피를 이용하여 일차 정제한 후, 이를 다시 헥산에서 재결정하여 원하는 생성물 28.3 g(75.2%, LC- Mass (M+H)⁺= 531.56)을 얻었다.

[0390] 중간체 D의 합성

[0391] 중간체 C 25 g, 4-아이오도-1-브로모벤젠 14 g과 테트라키스트라이페닐포스핀 팔라듐 2.7g을 넣고 THF 300 mL에 녹인 후, 2M 농도의 K₂CO₃를 118 mL를 가하였다. 그 후 환류 콘덴서와 질소 분위기 하에서 80 °C까지 반응 온도를 올린 후 15 시간 교반하였다. 그 후 물층을 분별깔대기를 이용하여 제거한 후 이를 다시 감압 조건하에서 THF를 제거하고 이를 CH₂Cl₂에 녹인 후 숯가루를 넣고 교반하였다. 이를 다시 셀라이트가 채워진 여과기를 통과한 여과액을 감압 농축하였다. 이를 실리카겔 판 크로마토그래피를 이용하여 정제하여 원하는 생성물 22 g(85 %, LC- Mass (M+H)⁺= 550.9)을 얻었다.

[0392] 하기 반응식 2의 반응 경로를 통해 중간체 G 및 H를 합성하였다.

[0393] [반응식 2]



[0394]

[0395] 중간체 G의 합성

[0396] 중간체 B-b에, 아릴 보로닉 에스테르 1.1 당량과 테트라키스트라이페닐포스핀 팔라듐 0.05 당량을 넣고 THF에 녹인 후, 2M 농도의 K₂CO₃ 3당량을 가하였다. 그 후 환류 콘덴서와 질소 분위기 하에서 80 °C까지 반응 온도를 올린 후 15 시간 교반하였다. 그 후 물층을 분별깔대기를 이용하여 제거한 후 이를 다시 감압 조건하에서 THF

를 제거하고 이를 CH₂Cl₂에 녹인 후 숯가루를 넣고 교반하였다. 이를 다시 셀라이트가 채워진 여과기를 통과한 여과액을 감압 농축하였다. 이를 실리카겔 관 크로마토그래피를 이용하여 정제하여 원하는 생성물 G를 얻었다.

[0397] 중간체 H의 합성

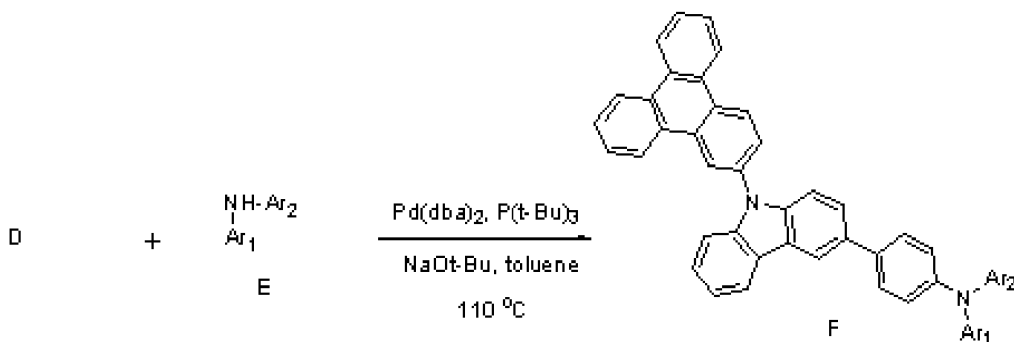
[0398] 중간체 G와 비스피나콜라토다이보란 1.2당량을 DMF에 녹인 후, 촉매 Pd(dppf)Cl₂ 0.05 당량과 포타슘아세테이트 (CH₃COOK) 2당량을 혼합액에 넣어주었다. 환류 콘덴서와 질소 분위기하에서 120 °C까지 온도를 올린 후 18시간 반응하여, DMF를 감압하에서 제거한 후 다시 이를 CH₂Cl₂에 녹여 이를 셀라이트가 채워진 여과기를 통과한 여과액을 감압 농축하였다. 이를 실리카겔 관 크로마토그래피를 이용하여 일차 정제한 후, 이를 다시 헥산에서 재결정하여 원하는 생성물 H를 얻었다.

[0399] 중간체 I의 합성

[0400] 중간체 H와 4-아이오도-1-브로모벤젠 1.1당량과 테트라키스트라이페닐포스핀 팔라듐 0.05당량을 넣고 THF에 녹인 후, 2M 농도의 K₂CO₃를 3당량 가하였다. 그 후 환류 콘덴서와 질소 분위기 하에서 80 °C까지 반응 온도를 올린 후 15 시간 교반하였다. 그 후 물층을 분별깔대기를 이용하여 제거한 후 이를 다시 감압 조건하에서 THF를 제거하고 이를 CH₂Cl₂에 녹인 후 숯가루를 넣고 교반하였다. 이를 다시 셀라이트가 채워진 여과기를 통과한 여과액을 감압 농축하였다. 이를 실리카겔 관 크로마토그래피를 이용하여 정제하여 원하는 생성물 I을 얻었다.

[0401] **실시예 1: 화학식 6으로 표시되는 화합물의 합성**


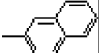
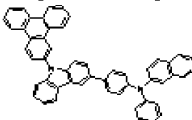

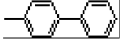
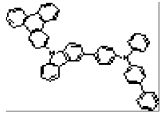


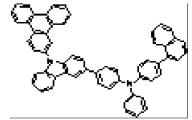

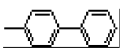
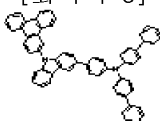


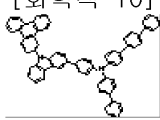
[0402] [반응식 3]



[0403]

[0404] 상기 중간체 E의 종류에 따른 생성물의 구체적인 예는 하기 표 1과 같다.

[0405] [표 1]

E의 순번	Ar1	Ar2	생성물의 구조
E-1			[화학식 6] 
E-2			[화학식 7] 
E-3			[화학식 8] 
E-4			[화학식 9] 
E-5			[화학식 10] 

[0406]

[0407] 상기 표 1에 제시된 중간체 E-1 5.5 g 와 중간체 D 14.5 g를 2구 250 ml 둥근 바닥 플라스크에 넣고, 톨루엔 60 mL를 채운 후 반응물을 녹였다. 반응기에 소듐 tert-부톡사이드 2.9 g Pd(dba)₂ [(Tris(dibenzylidene acetone) dipalladium(0))] 0.72 g 및 트리(tert-부틸)포스핀 0.31 g을 연속해서 넣은 후 12시간 동안 110 °C에서 반응시켰다. 상기 반응이 완료된 후, 반응 혼합물을 실온까지 냉각시키고, 증류수 100ml를 첨가하여 유기층을 추출했다. 모아진 유기층을 MgSO₄로 건조시킨 후 농축하여, 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 실시하였다. 여기에서 얻은 용출액을 농축, 건조시켜 고체상태의 생성물을 12 g(69.7%) 얻었고, LC/MS를 이용하여 생성물을 확인하였다.

[0408] 실시예 2: 화학식 7로 표시되는 화합물의 합성

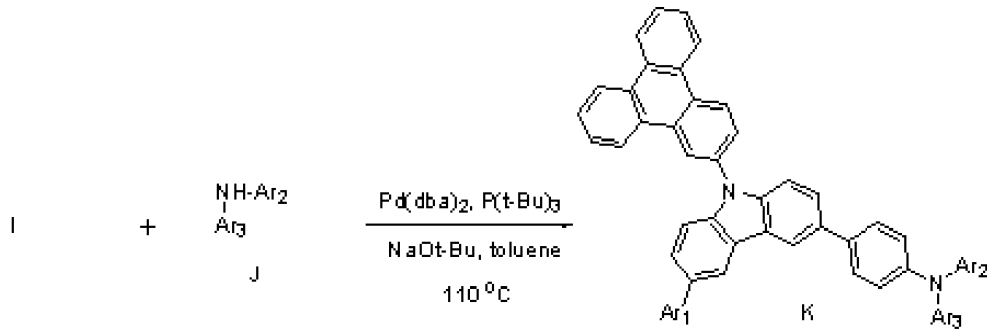
[0409] 상기 표 1의 중간체 E-2를 사용한 것을 제외하고는 실시 예 1과 동일한 절차를 걸쳐 화학식 7로 표시되는 화합물을 합성하였고, 이를 LC/MS로 확인하였다.

[0410] 실시예 3: 화학식 8로 표시되는 화합물의 합성

[0411] 상기 표 1의 중간체 E-3를 사용한 것을 제외하고는 실시 예 1과 동일한 절차를 걸쳐 화학식 7로 표시되는 화합물을 합성하였고, 이를 LC/MS로 확인하였다.

[0412] 실시예 4: 화학식 14로 표시되는 화합물의 합성

[0413] [반응식 4]



[0414]

[0415] 상기 중간체 I 및 J의 종류에 따른 생성물의 구체적인 예는 하기 표 2와 같다.

[0416] [표 2]

I의 순번	I의 Ar1	J의 순번	J의 Ar2	J의 Ar3	생성물의 구조
I-1		J-1			[화학식 14]

[0417]

I-2		J-2			[화학식 15]
I-3		J-3			[화학식 16]
I-4		J-4			[화학식 17]
I-5		J-5			[화학식 18]

[0418]

[0419] 상기 표 2에 제시된 중간체 J-1 5.5 g 와 중간체 I-1 16.45 g 를 2구 250 ml 둥근 바닥 플라스크에 넣고, 톨루엔 60 mL를 채운 후 반응물을 녹였다. 반응기에 소듐 tert-부톡사이드 2.9 g Pd(dba)₂ [(Tris(dibenzylidene

acetone) dipalladium(0)] 0.72 g 및 트리(tert-부틸)포스핀 0.31 g을 연속해서 넣은 후 12시간 동안 110 °C에서 반응시켰다. 상기 반응이 완료된 후, 반응 혼합물을 실온까지 냉각시키고, 증류수 100ml를 첨가하여 유기층을 추출했다. 모아진 유기층을 MgSO₄로 건조시킨 후 농축하여, 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 실시하였다. 여기에서 얻은 용출액을 농축, 건조시켜 고체상태의 목적화합물을 13.5 g(75.3%) 얻었고, LC/MS를 이용하여 생성물을 확인하였다.

[0420] **실시예 5: 화학식 15로 표시되는 화합물의 합성**

[0421] 상기 표 2의 중간체 I-2와 J-2를 사용한 것을 제외하고는 실시 예 4와 동일한 절차를 걸쳐 화학식 15로 표시되는 화합물을 합성하였고, 이를 LC/MS로 확인하였다.

[0422] **(유기발광소자의 제조)**

[0423] **실시예 6**

[0424] ITO(Indium tin oxide) 1500 Å 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 이송시킨 다음 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 이송하였다. 이렇게 준비된 ITO 투명 전극을 양극으로 사용하여 ITO 기판 상부에 4,4'-비스[N-[4-{N,N-비스(3-메틸페닐)아미노}-페닐]-N-페닐아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-[4-{N,N-bis(3-methylphenyl)amino}-phenyl]-N-phenylamino]biphenyl, DNTPD)를 진공 증착하여 600Å 두께의 정공 주입층을 형성하였다. 이어서 실시예 1에서 제조된 화합물을 사용하여 진공 증착으로 300Å 두께의 정공 수송층을 형성하였다. 상기 정공 수송층 상부에 9,10-디-(2-나프틸)안트라센(9,10-di-(2-naphthyl)anthracene, ADN)을 호스트로 사용하고 도판트로 2,5,8,11-테트라(tert-부틸)페릴렌(2,5,8,11-tetra(tert-butyl)perylene, TBPe)를 3중량%로 도핑하여 진공 증착으로 250 Å 두께의 발광층을 형성하였다.

[0425] 그 후 상기 발광층 상부에 Alq₃를 진공 증착하여 250Å 두께의 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 10Å과 Al 1000Å을 순차적으로 진공 증착하여 음극을 형성함으로써 유기발광소자를 제조하였다.

[0426] 상기 유기발광소자는 5층의 유기박막층을 가지는 구조로 되어 있으며, 구체적으로

[0427] Al(1000Å)/LiF(10Å)/Alq₃(250Å)/EML[ADN:TBPe=97:3](250 Å)/HTL(300Å)/DNTPD (600Å)/ITO(1500Å)의 구조로 제작하였다.

[0428] **실시예 7**

[0429] 상기 실시예 6에서, 실시예 1 대신 실시예 2를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

[0430] **실시예 8**

[0431] 상기 실시예 6에서, 실시예 1 대신 실시예 4를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

[0432] **비교예 1**

[0433] 상기 실시예 6에서, 실시예 1 대신 NPB를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다. 상기 NPB의 구조는 하기에 기재되어 있다.

[0434] **비교예 2**

[0435] 상기 실시예 6에서, 실시예 1 대신 HT1을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다. 상기 HT1의 구조는 하기에 기재되어 있다.

[0436] **비교예 3**

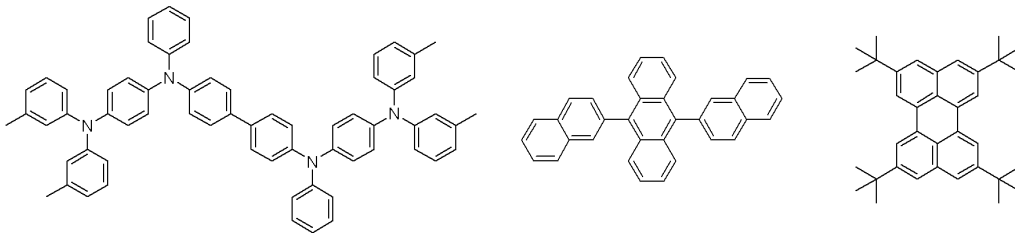
[0437] 상기 실시예 6에서, 실시예 1 대신 HT2를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다. 상기 HT2의 구조는 하기에 기재되어 있다.

[0438] 상기 유기발광소자 제작에 사용된 DNTPD, ADN, TBPe, NPB, HT1 및 HT2 의 구조는 아래와 같다.

[0439] [DNTPD]

[ADN]

[TBPe]

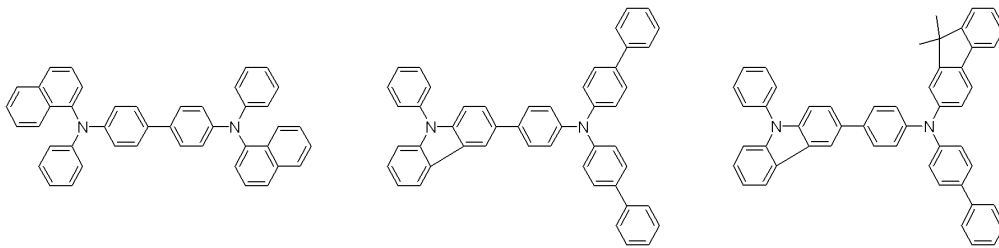


[0440]

[0441] [NPB]

[HT1]

[HT2]



[0442]

[0443] **(유기발광소자의 성능 측정)**

[0444] 상기 실시예 6, 7, 8 및 비교예 1, 2, 3에서 제조된 각각의 유기발광소자에 대하여 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도변화 및 발광효율을 측정하였다. 구체적인 측정방법은 다음과 같고, 그 결과는 하기 표 3에 나타내었다

[0445] (1) 전압변화에 따른 전류밀도의 변화 측정

[0446] 제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0 V 부터 10 V까지 상승시키면서 전류-전압계(Keithley 2400)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하고, 측정된 전류값을 면적으로 나누어 결과를 얻었다.

[0447] (2) 전압변화에 따른 휘도변화 측정

[0448] 제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0 V 부터 10 V까지 상승시키면서 휘도계(Minolta Cs-1000A)를 이용하여 그때의 휘도를 측정하여 결과를 얻었다.

[0449] (3) 발광효율 측정

[0450] 상기(1) 및 (2)로부터 측정된 휘도와 전류밀도 및 전압을 이용하여 동일 밝기(1000 cd/m^2)의 전류 효율(cd/A) 및 전력 효율(lm/W)을 계산하였다.

[0451] (4) 색좌표는 휘도계(Minolta Cs-100A)를 이용하여 측정하였다.

[0452] [표 3]

	정공 수송층에 사용한 화합물	구동전압 (V)	색좌표	발광효율 (cd/A)
비교 예 1	NPB	7.1	(0.138, 0.276)	4.9

[0453]

비교 예 2	HT1	6.6	(0.134, 0.142)	5.7
비교 예 3	HT2	6.4	(0.135, 0.145)	5.9
실시 예 6	화학식 6	6.2	(0.133, 0.140)	6.3
실시 예 7	화학식 7	6.3	(0.134, 0.140)	6.4
실시 예 8	화학식 14	6.2	(0.133, 0.139)	6.2

[0454]

[0455] 상기 [표 3]의 결과에 따르면 실시 예 6, 7 및 8 모두가 비교 예 1 내지 3과 비교해서 유기발광소자용 정공수송층으로 사용될 때, 유기발광 소자의 구동전압을 낮추고, 발광효율을 크게 향상시킴을 알 수 있다.

[0456] 보다 구체적으로는 구동전압이 최대 0.9V 정도 감소되었으며, 효율은 최대 1.3배 가량 증가하였다. 이를 바탕으로 우수한 정공주입 및 정공수송능력을 가지는 저전압, 고효율, 고휘도, 장수명의 유기발광소자를 제작할 수 있었다. 실제 소자의 상업화 측면에서 소자의 구동전압과 발광효율은 제품화의 가장 큰 문제 중 하나임을 고려할 때 상기 실시 예들의 결과는 소자를 제품화하여 상업화하기에 충분한 것으로 판단된다.

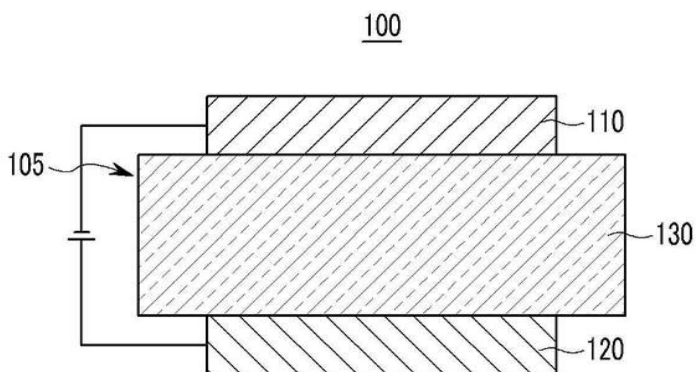
[0457] 본 발명은 상기 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

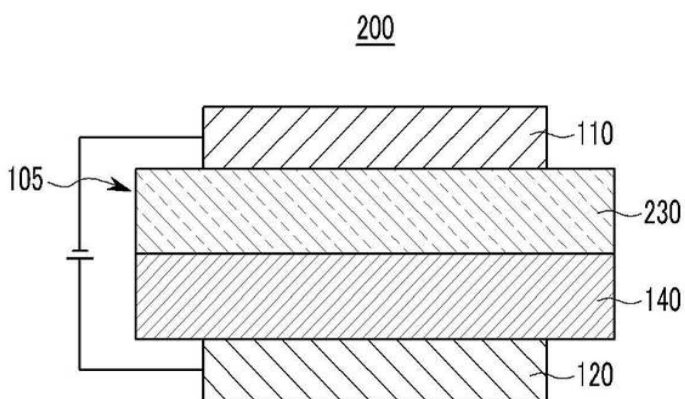
- [0458] 100 : 유기광전소자 110 : 음극
- 120 : 양극 105 : 유기박막층
- 130 : 발광층 140 : 정공 수송층
- 150 : 전자수송층 160 : 전자주입층
- 170 : 정공주입층 230 : 발광층 + 전자수송층

도면

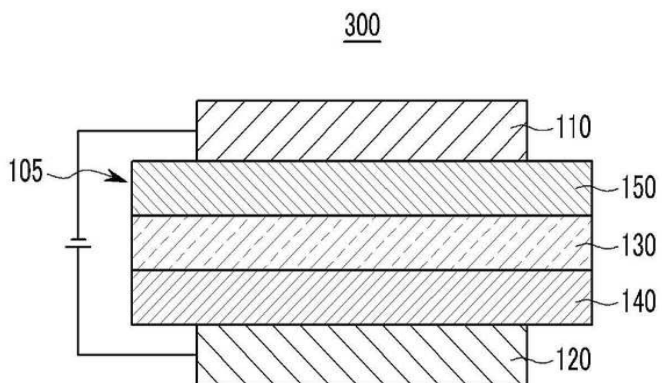
도면1



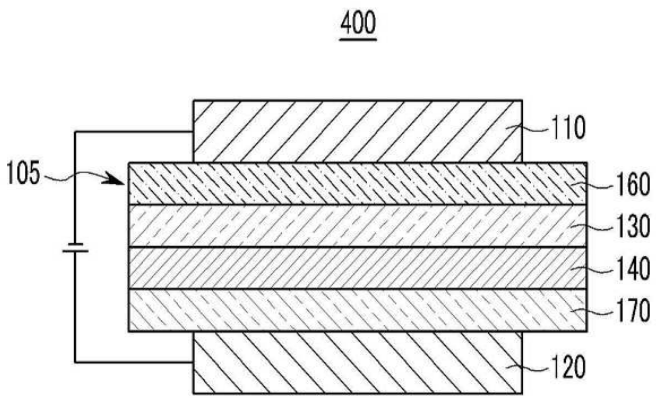
도면2



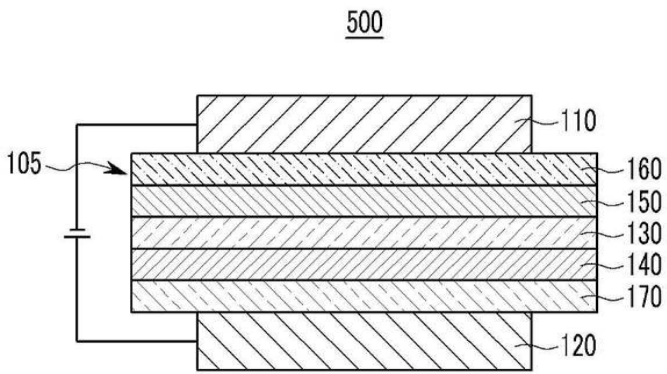
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：有机光电器件化合物和含有它的有机光电器件		
公开(公告)号	KR101288567B1	公开(公告)日	2013-07-22
申请号	KR1020100052014	申请日	2010-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
申请(专利权)人(译)	第一毛织有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	第一毛织有限公司		
[标]发明人	LEE KYOUNGMI 이경미 HUH DAL HO 허달호 RYU DONG WAN 류동완 JUNG SUNG HYUN 정성현 CHAE MI YOUNG 채미영		
发明人	이경미 허달호 류동완 정성현 채미영		
IPC分类号	C09K11/06 C09K H01L51/50 H01L		
CPC分类号	H01L51/0061 H01L51/42 C09K2211/1088 H01L51/0052 H01L51/0072 C09K2211/1007 C07D403/12 C07D409/14 C07D209/80 C07D409/12 C09B57/00 C09B57/008 C09K11/06 H01L51/5056 C09K2211/1092 H01L51/0081 C07D209/86 C07D405/14 H01L51/0059 H01L51/0074 H05B33/10 C09K2211/1014 H01L51/0055 H01L51/006 C07D405/12 H01L51/0054 C09K2211/1029 C09K2211/1011 Y02E10/549		
其他公开文献	KR1020110132157A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机光电装置用化合物和含有该化合物的有机光电装置技术领域，由于优异的电化学和热稳定性以及高驱动电压，具有优异的使用寿命特性可以制造具有发光效率的有机光电装置。[公式1]上述通式(1)的定义如本文所述。代表人物 - 图1

