



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0022758
(43) 공개일자 2015년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07C 15/56 (2006.01)
C07C 211/54 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7031149
(22) 출원일자(국제) 2013년05월26일
심사청구일자 2014년11월05일
(85) 번역문제출일자 2014년11월05일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2013/076236
(87) 국제공개번호 WO 2013/178041
국제공개일자 2013년12월05일
(30) 우선권주장
201210174028.8 2012년05월30일 중국(CN)
201310185347.3 2013년05월17일 중국(CN)

(71) 출원인
광둥 어글레이어 압토일렉트라닉 머티어리얼즈 컴퍼니 리미티드
중국, 광둥 프로빈스, 불산 시티, 수은쯔 디스트릭트, 다량 스트리트, 프청 이스트 로드, 넘버 3, 룸 501-507
베이징 어글레이어 테크놀로지 디벨롭먼트 컴퍼니 리미티드
중국 100085, 베이징 하이텐 디스트릭, 인포메이션 로드, 넘버 26, 룸 820
(72) 발명자
다이 레이
중국 100085, 베이징 하이텐 디스트릭, 상디, 인포메이션 로드, 넘버 26, 룸 820
황 진하이
중국 100085, 베이징 하이텐 디스트릭, 상디, 인포메이션 로드, 넘버 26, 룸 820
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이정현

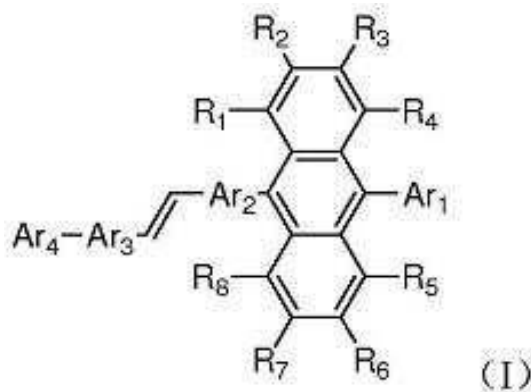
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 전자재료

(57) 요약

본 발명은 화학식 (I) 구조를 가진 유기 전자재료에 관한 것으로서 각 치환기의 정의는 발명의 내용에서 설명한 바와 같다. 상기 유기전기 발광재료는 진공증착을 통하여 필름으로 침전시키고 청색광 전기발광재료로서 OLED에 응용할 수 있으며, 높은 안정성과 높은 발광 효율 및 광순도를 가지고 있다.

대표도



(72) 발명자

천 진신

중국, 광둥 프로빈스, 불산 시티, 수은쯔 디스트릭
트, 다량 스트리트,쯔성 이스트 로드, 넘버 3, 룸
501-507

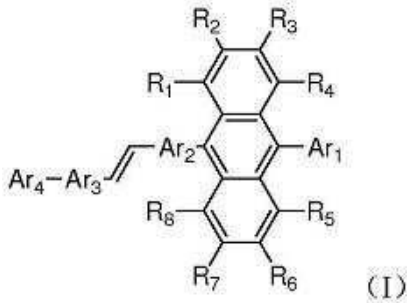
차이 리페이

중국 100085, 베이징 하이뎨 디스트릭, 상디, 인포
메이션 로드, 넘버 26, 룸 820

특허청구의 범위

청구항 1

화학식 (I)의 구조를 구비하고 있는데,



여기에서, R_1 - R_8 은 독립적으로 수소, 듀테륨 원자(deuterium atom), 할로젠(halogen), 사이아노기(cyano group), 나이트로기(nitro group), C1-C8 알킬기(alkyl group), C1-C8 알콕실기(alkoxyl group), C6-C30의 치환 또는 미치환의 아릴기(aryl group), C3-C30의 치환 또는 미치환의 하나 또는 다수 개를 함유한 헤테로 원자(heteroatom) 아릴기, C2-C8의 치환 또는 미치환의 알케닐 알킬기(alkenyl alkyl group), C2-C8의 치환 또는 미치환의 알키닐 알킬기(alkynyl alkyl group)를 나타내고, 여기에서 Ar_1 - Ar_4 는 독립적으로 C6-C60 치환 또는 미치환의 아릴기, C3-C60의 치환 또는 미치환의 하나 또는 다수 개의 헤테로 원자를 가진 헤테로아릴기(heteroaryl group), 트리아로마틱(triaromatic)(C6-C30) 아미노기(amino group)를 나타내는 것을 특징으로 하는 유기 전자재료.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 R_1 - R_8 은 독립적으로 수소, 할로젠, 사이아노기, 나이트로기, C1-C8 알킬기, C1-C8 알콕실기, C2-C8 치환 또는 미치환의 알케닐 알킬기, C2-C8의 치환 또는 미치환의 알키닐 알킬기, C1-C4 알킬기 치환 또는 미치환의 페닐기(phenyl group), C1-C4 알킬기 치환 또는 미치환의 나프틸기(naphthyl group)를 나타내고, 상기 Ar_1 - Ar_4 는 독립적으로 C1-C4 알킬기 또는 C6-C30 아릴기 치환의 페닐기, C1-C4 알킬기 또는 C6-C30 아릴기 치환의 나프틸기, 페닐기, 나프틸기, N-아릴기(C6-C30) 또는 C1-C4의 알킬기 치환의 카르바졸릴기(carbazolyl group), 디벤조티오펜셀론기(dibenzothiophene group), 디벤조퓨란기(dibenzofuran group), 안트릴기(anthryl group), 페난트릴기(phenanthryl group), 파이레닐기(pyrenyl group), 페릴렌기(perylene group), 플루오란센기(fluoranthene group), (9,9-디알킬)플루오레닐기(fluorenyl group), (9,9-알킬기 치환 또는 미치환 아릴기)플루오레닐기, 9,9-스피로플루오렌기(spirofluorene group)로 나타나는 것을 특징으로 하는 유기 전자재료.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 R_1 - R_8 은 독립적으로 바람직하게는 수소, 할로젠, C1-C4의 알킬기, C1-C4 알킬기 치환 또는 미치환의 페닐기, C1-C4 알킬기 치환 또는 미치환의 나프틸기로 나타내고, 바람직하게는 상기 Ar_1 - Ar_4 는 독립적으로 페닐기, 메틸페닐기(methylphenyl group), tert-부틸페닐기(tert-butylphenyl group), 나프탈기(naphthyl group), 메틸나프탈렌(methylnaphthalene), 비페닐기(biphenyl group), 디페닐 페닐기(diphenyl phenyl group), 나프탈 페닐기(naphthyl phenyl group), 디페닐 비페닐기(diphenyl biphenyl), 비스아로마틱 아미노 페닐기(bisaromatic amino phenyl group), N-페닐 카르바졸릴기(N-phenyl carbazolyl group), (9,9-디알킬)플루오레닐기, (9,9-알킬기 치환 또는 미치환 아릴기)플루오레닐기, 9,9-스피로플루오렌기로 나타나는 것을 특징으로 하는 유기 전자재료.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 R_1 , R_4 , R_5 , R_8 은 수소이고, 상기 R_2 , R_3 , R_6 , R_7 은 독립적으로 수소, 플루오린(fluorine), 메틸기(methyl group), 에틸기(ethyl group), 프로필기(propyl group), 이소프로필기(isopropyl group), tert-부틸기(tert.-butyl), 페닐기, 나프틸기로 나타날 수 있고, 상기 Ar_1 - Ar_4 는 독립적으로 페닐기, 메틸페닐기, 나프탈기, 메틸나프탈렌, 비페닐기, 디페닐 페닐기, 나프틸 페닐기, 디페닐 비페닐기, (9,9-디알킬)플루오레닐기, (9,9-알킬기 치환 또는 미치환 아릴기)플루오레닐기, 9,9-스피로플루오렌기로 나타나는 것을 특징으로 하는 유기 전자재료.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 Ar_2 , Ar_3 , Ar_4 는 독립적으로 페닐기, 나프틸기, 비페닐기로 나타나고, 상기 Ar_1 은 페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 디페닐 페닐기, 나프틸 페닐기, 디페닐 비페닐기, (9,9-디알킬)플루오레닐기, (9-메틸페닐기, 9'-페닐기)플루오레닐기, 9,9-스피로플루오렌기인것을 특징으로 하는 유기전자재료.

청구항 6

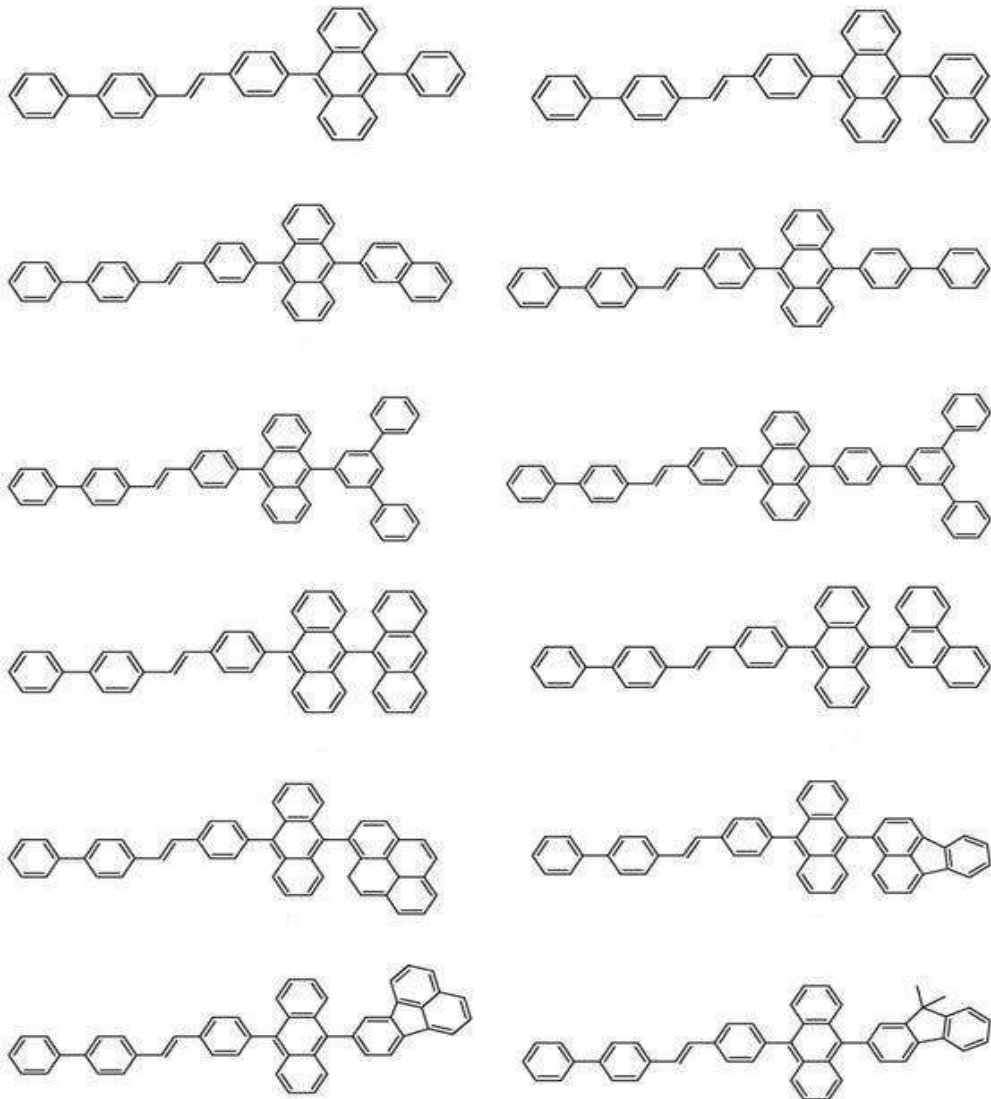
제 5항에 있어서,

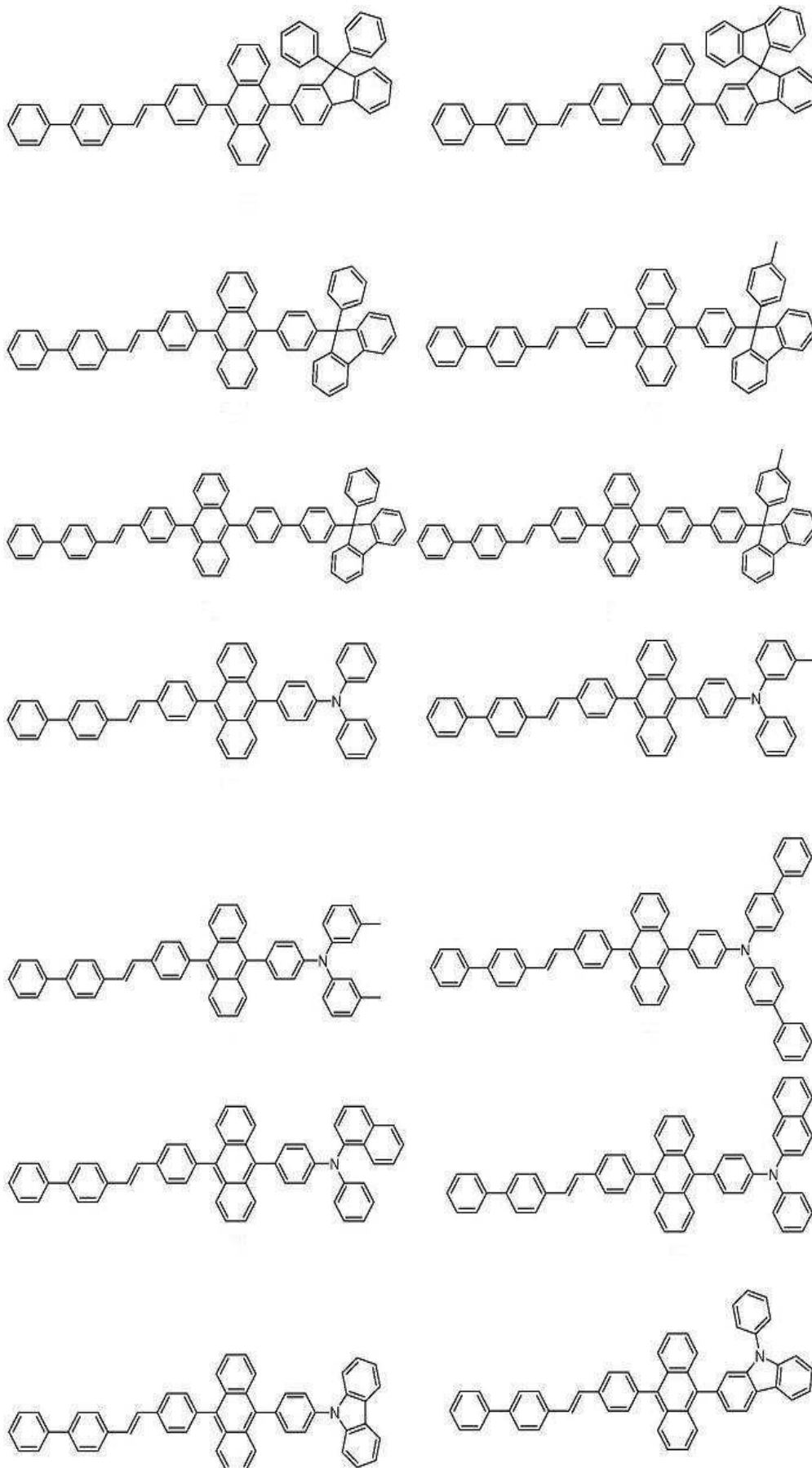
상기 R_2 , R_3 , R_6 , R_7 은 수소이고, 상기 Ar_2 , Ar_3 , Ar_4 는 독립적으로 페닐기, 나프틸기로 나타나는 것을 특징으로 하는 유기전자재료.

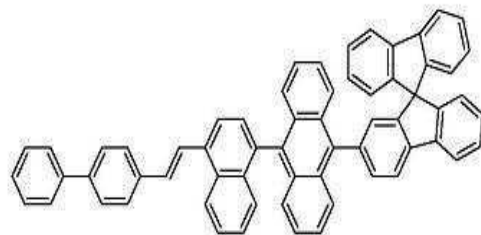
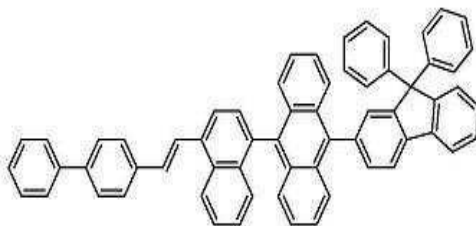
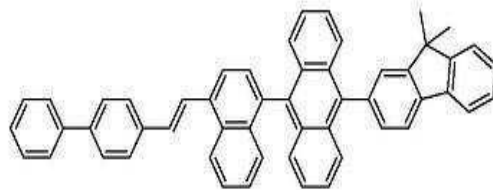
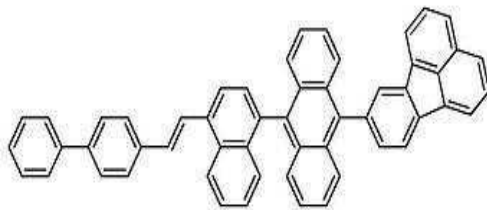
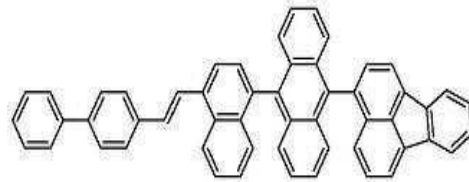
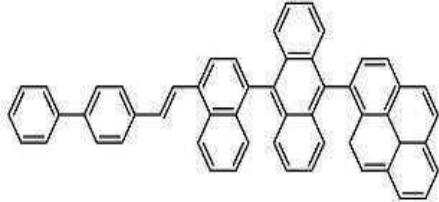
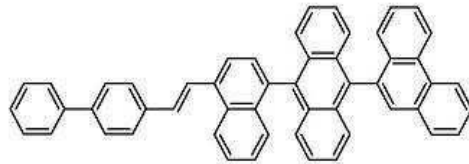
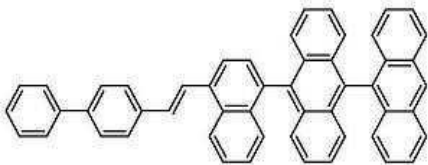
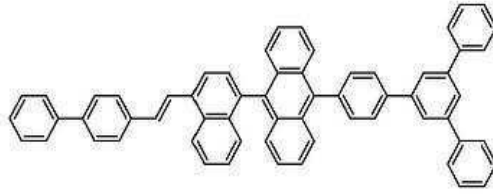
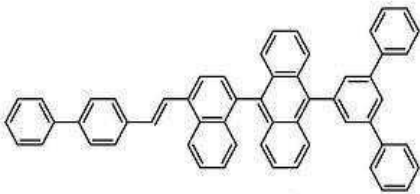
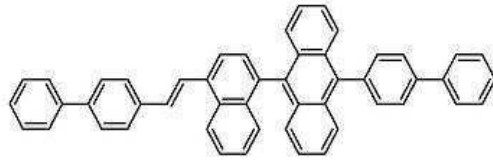
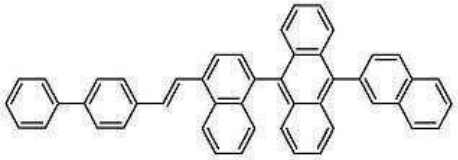
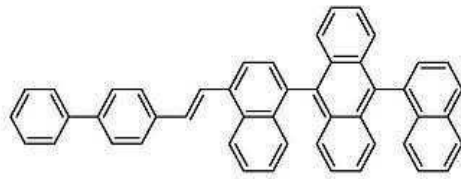
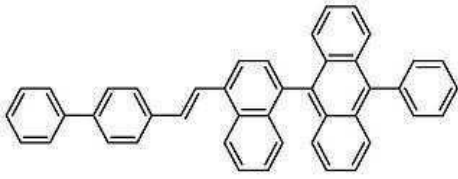
청구항 7

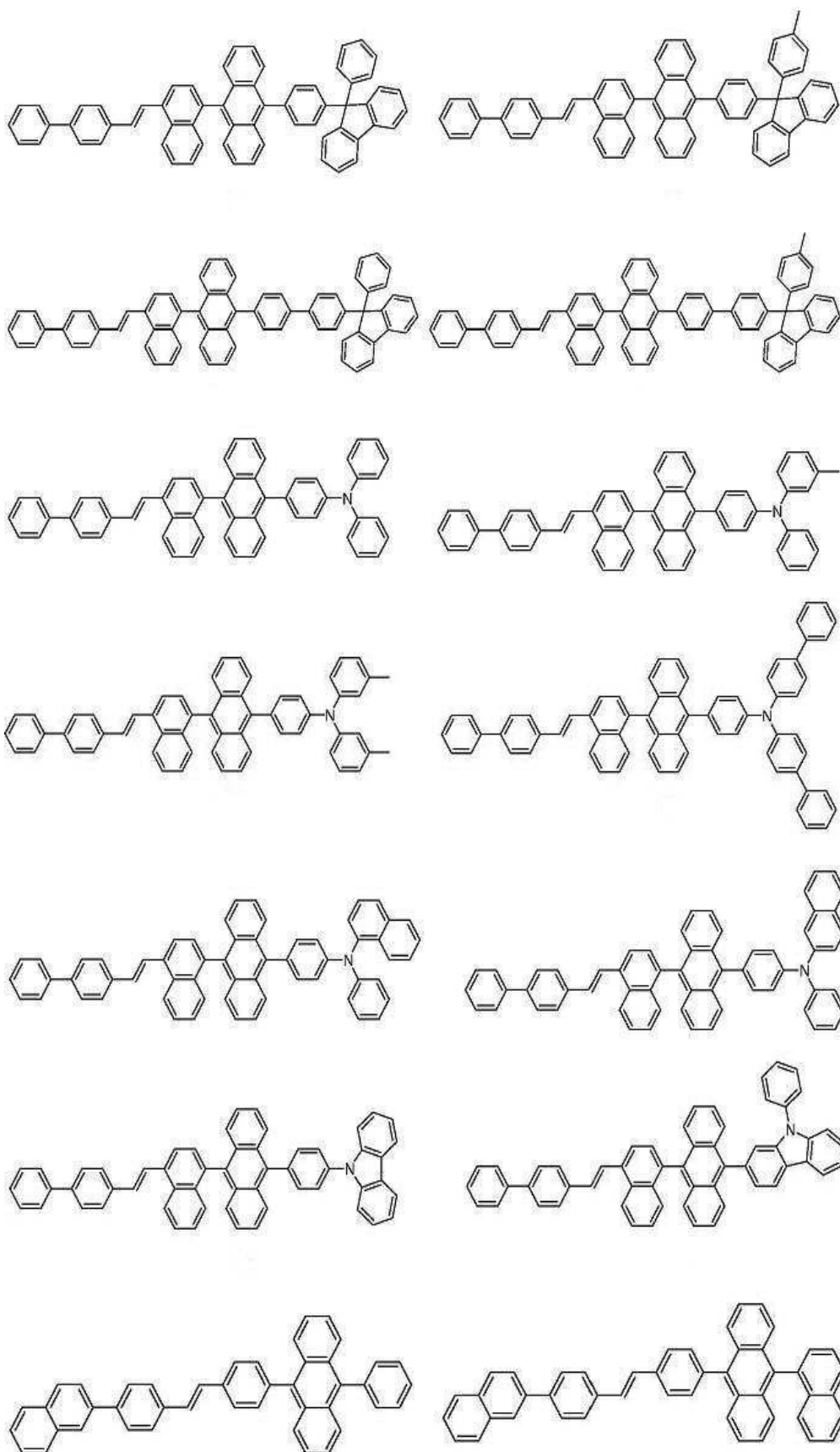
제 2항에 있어서,

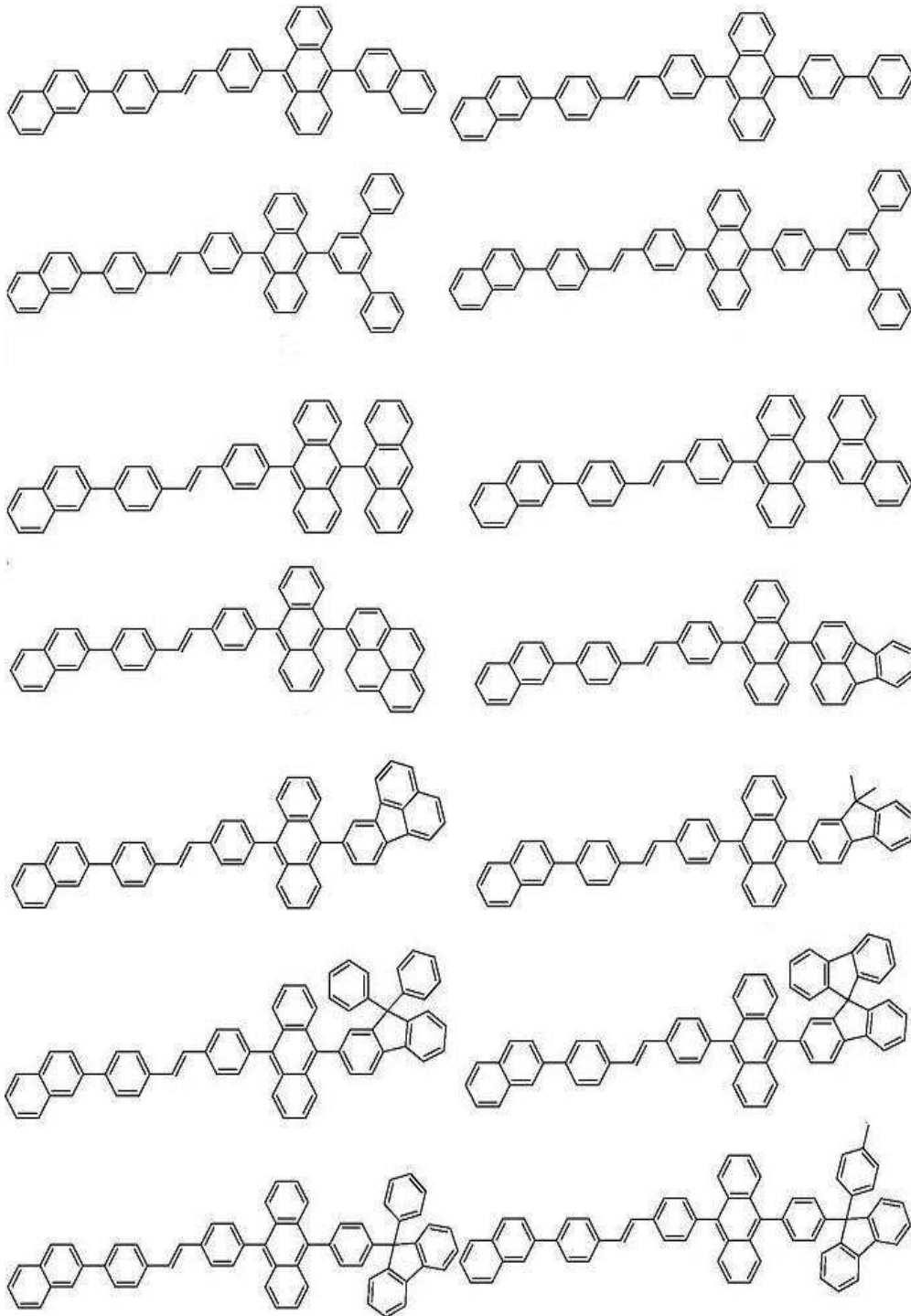
화합물 구조가

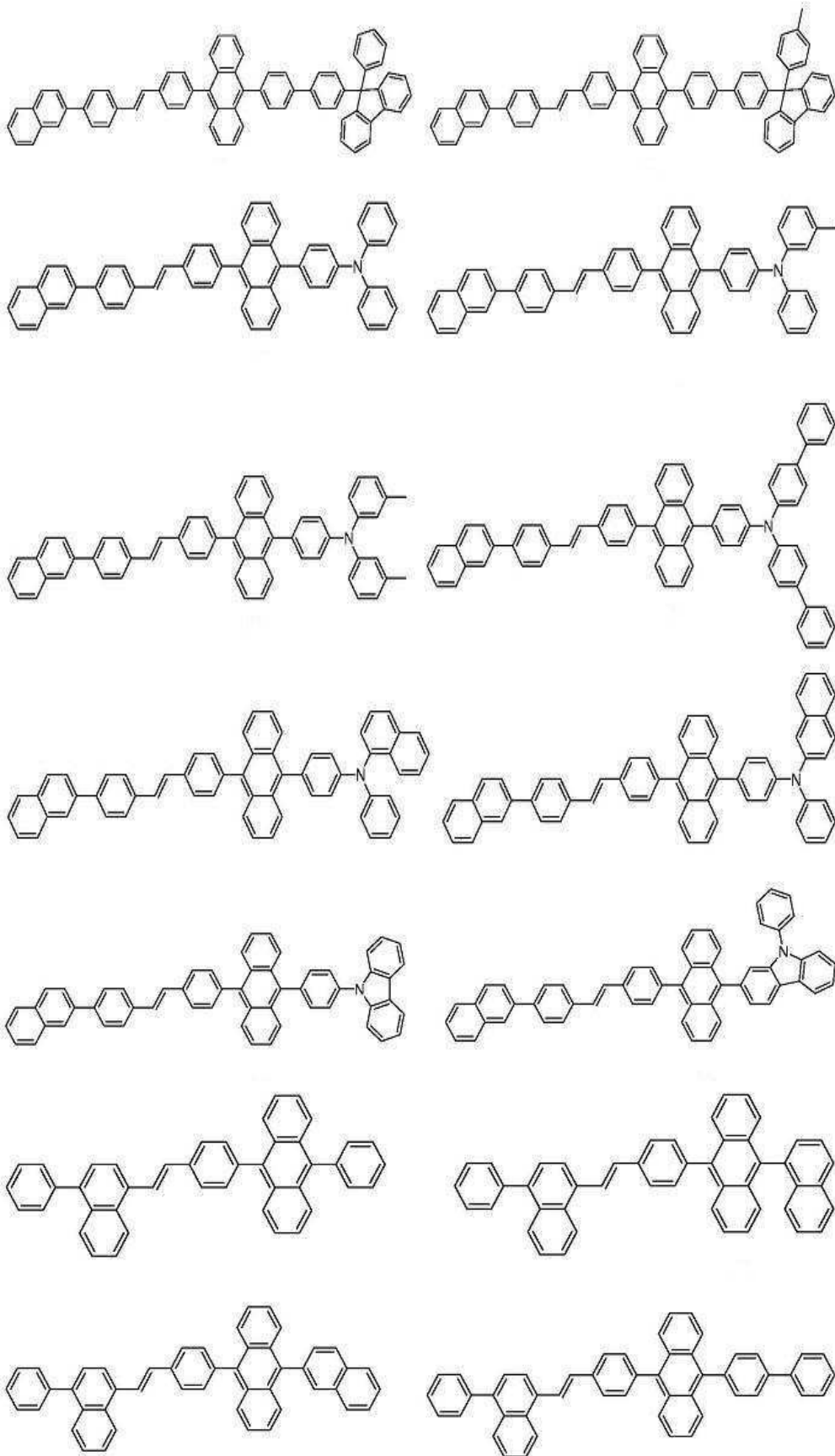


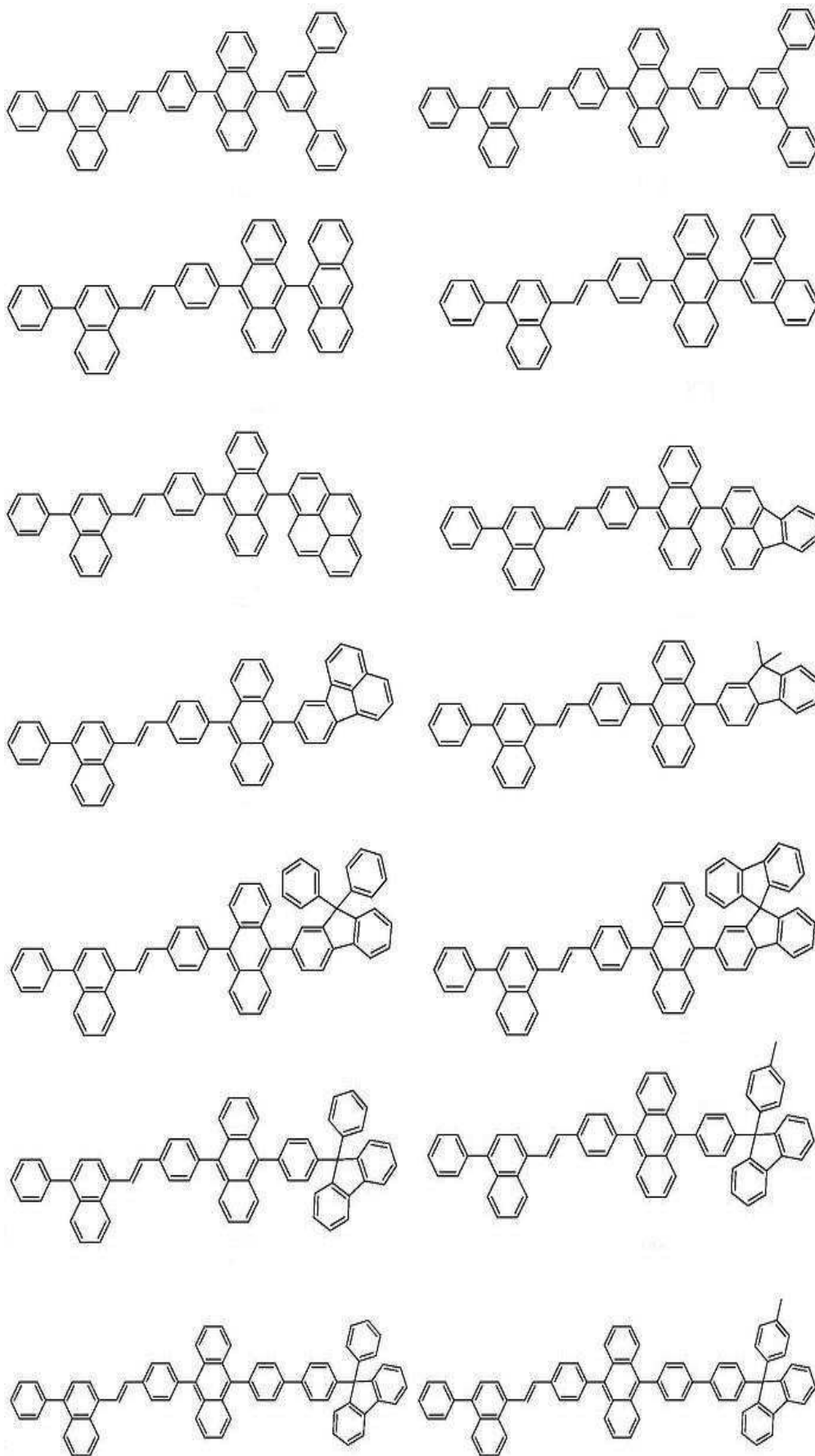


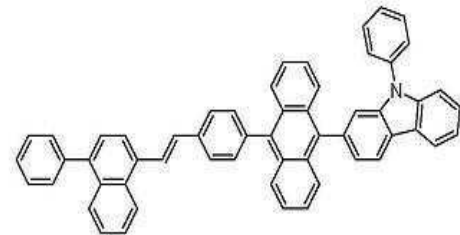
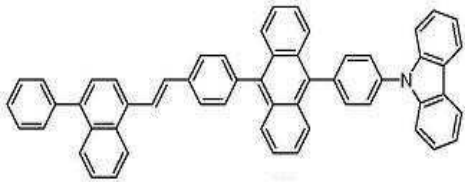
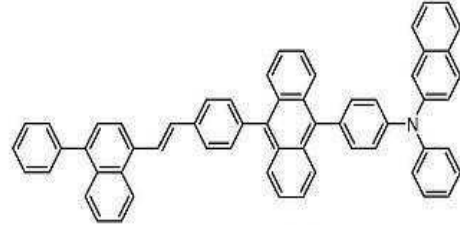
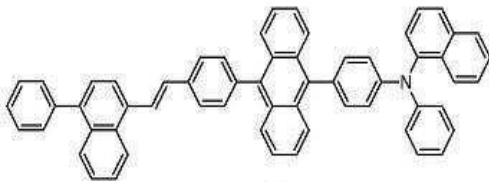
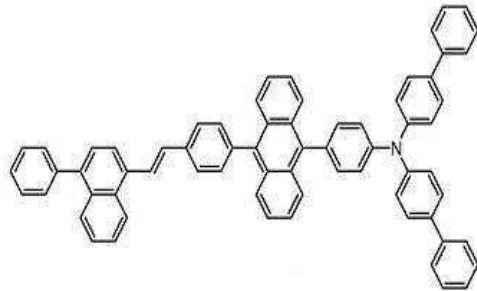
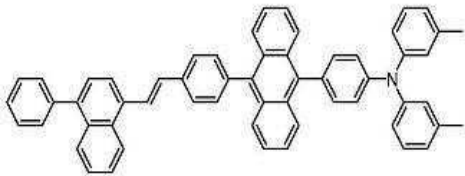
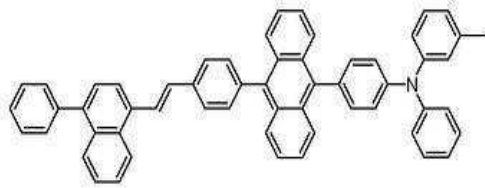
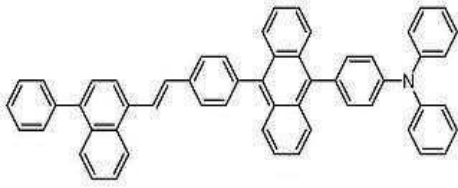


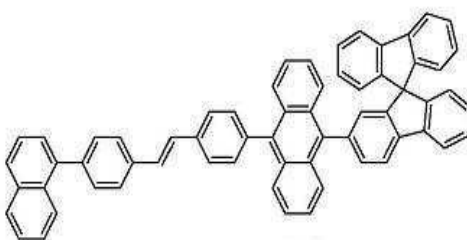
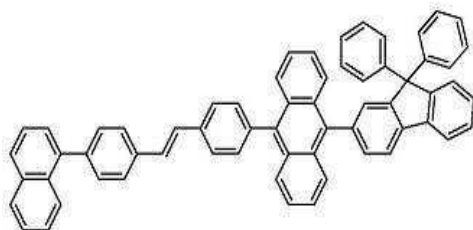
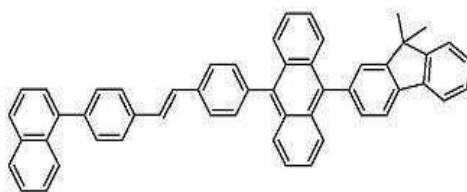
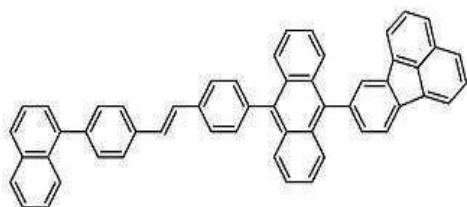
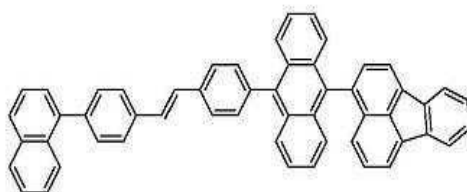
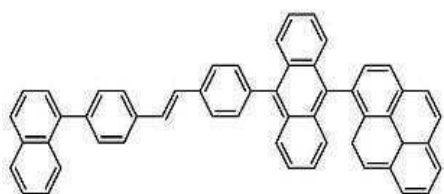
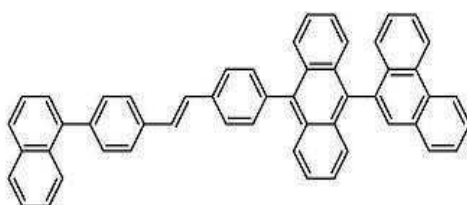
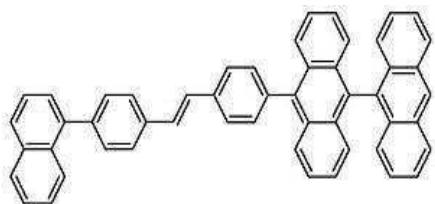
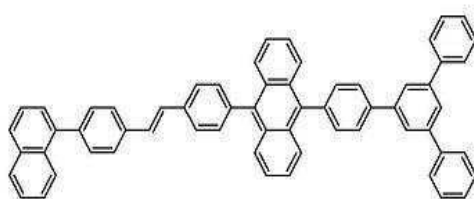
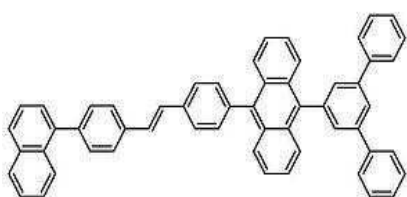
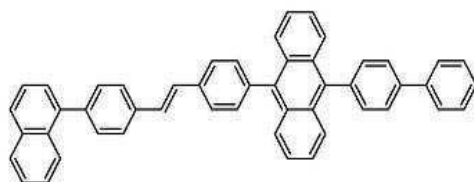
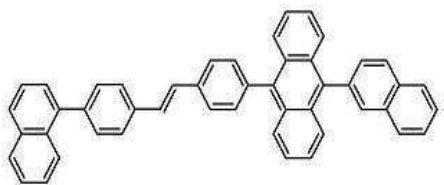
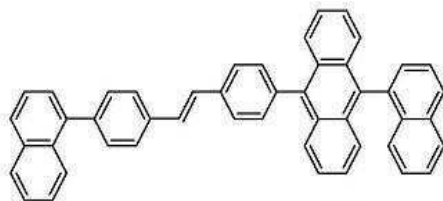
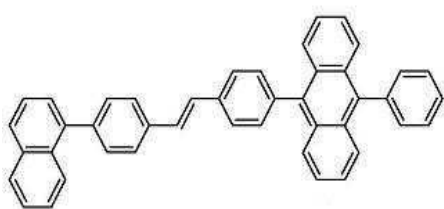


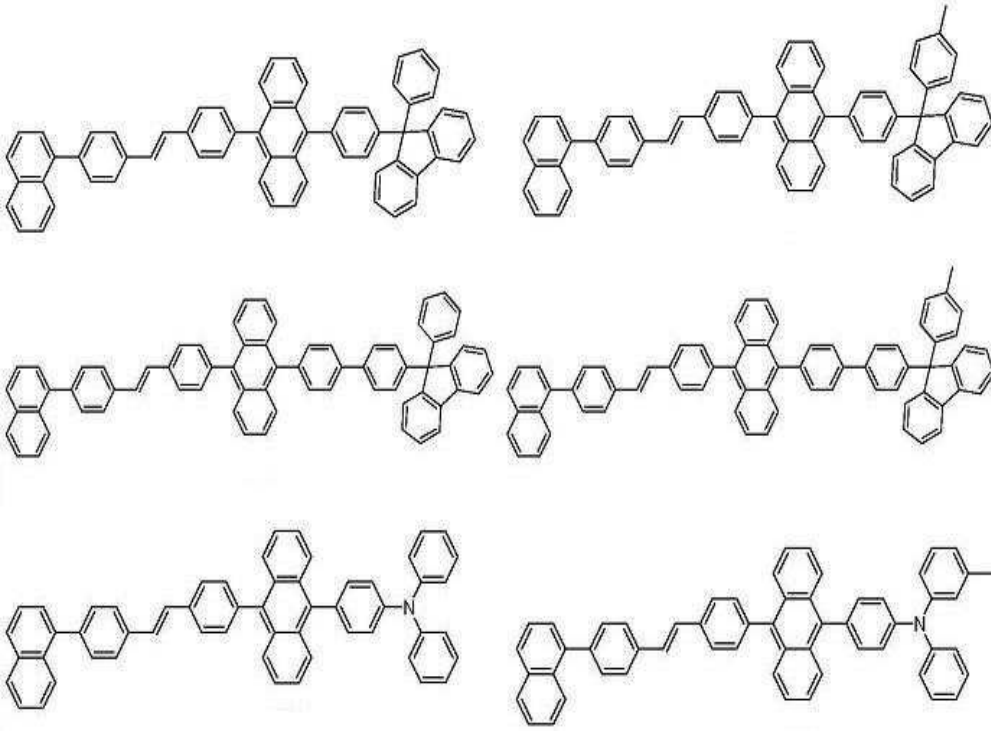


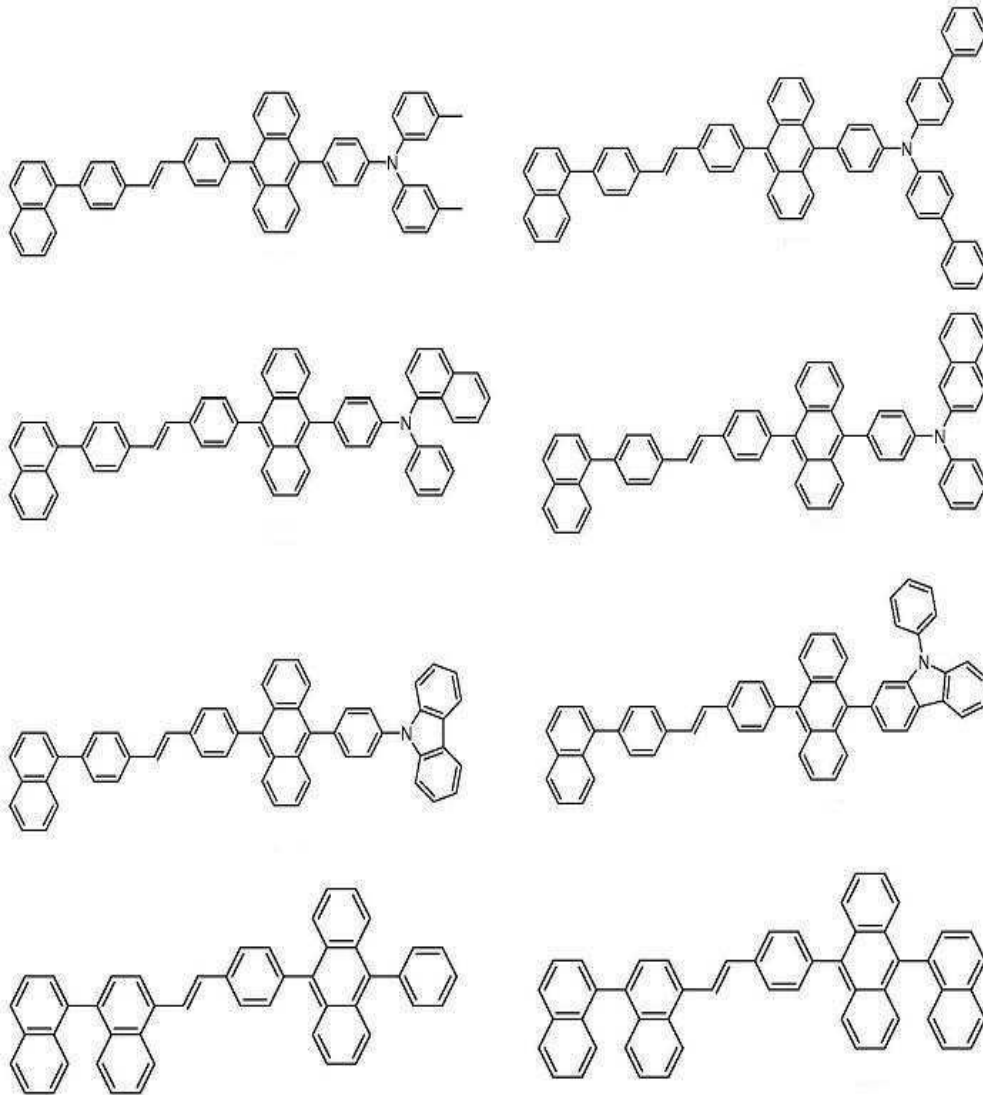


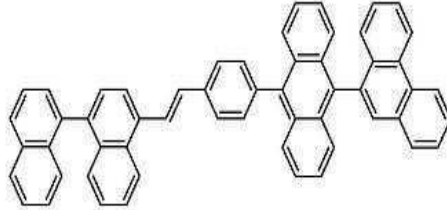
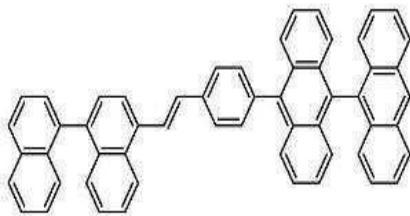
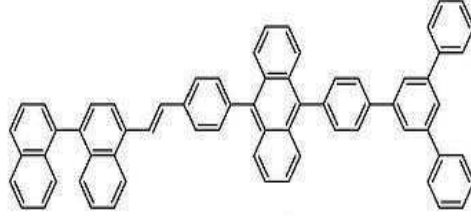
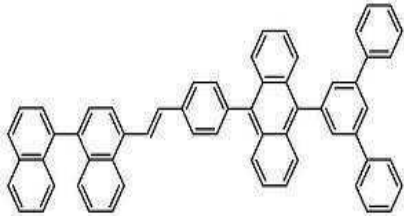
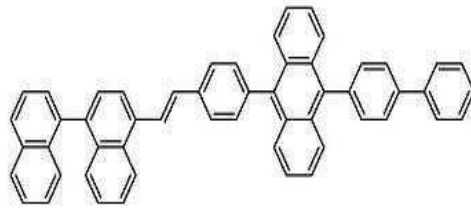
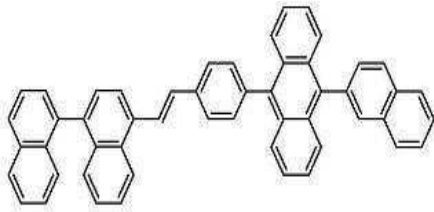


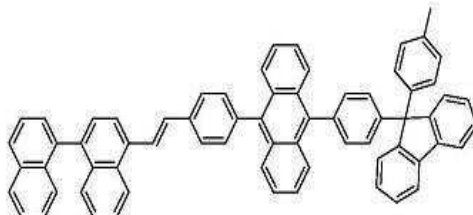
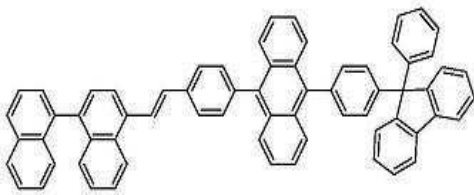
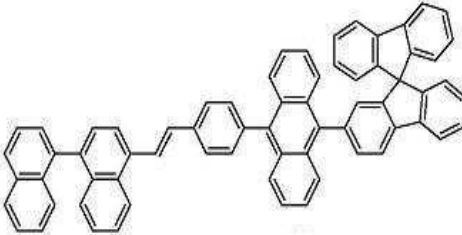
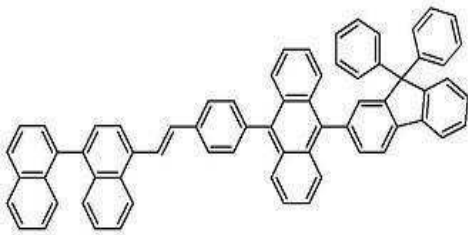
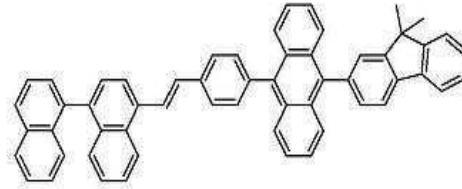
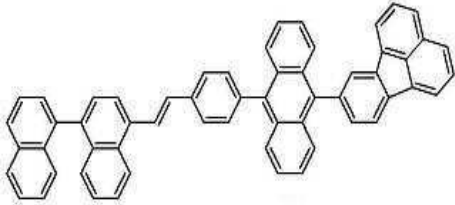
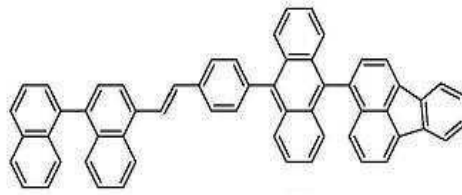
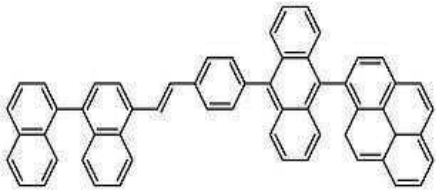


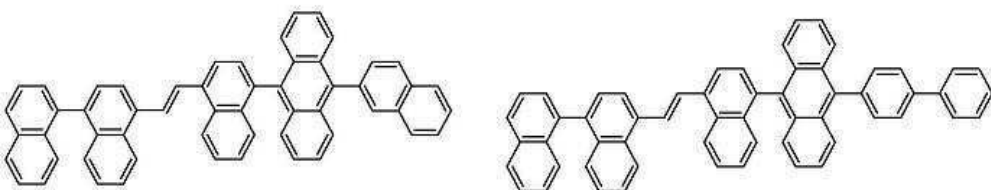
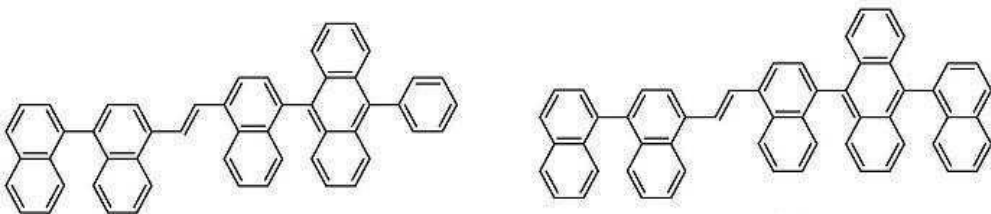
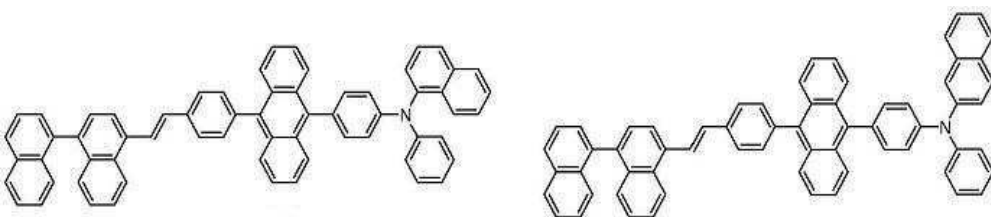
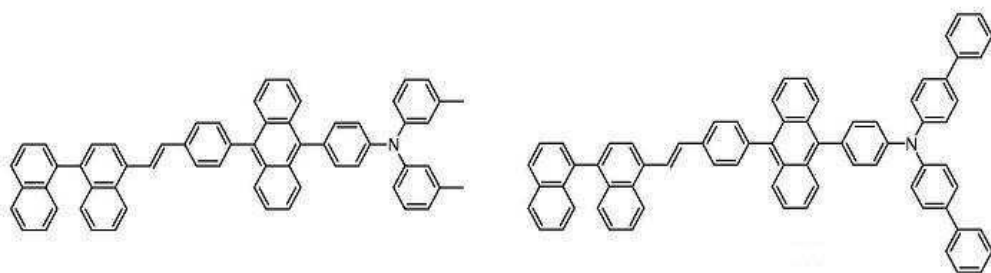
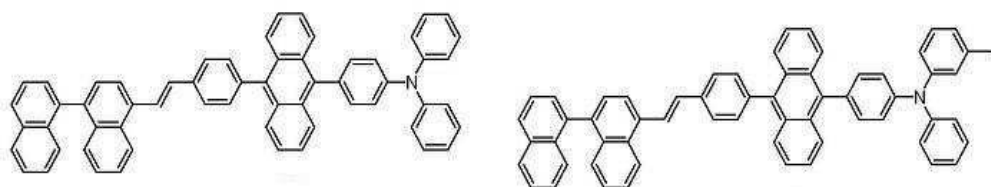
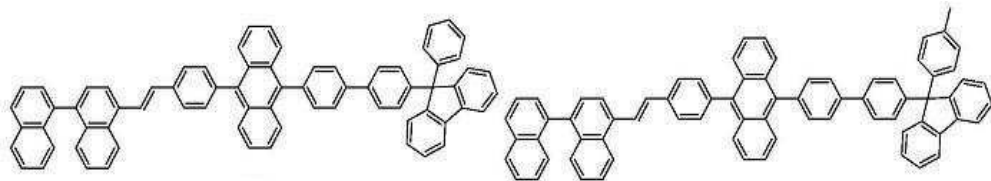


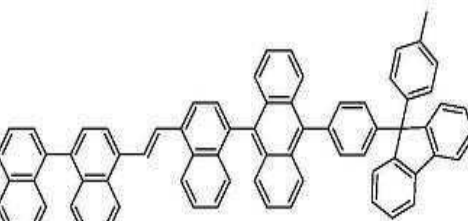
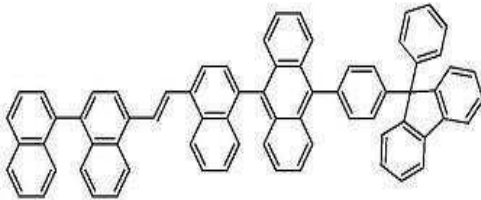
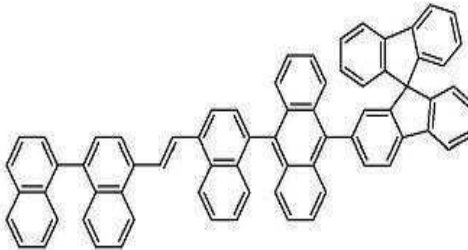
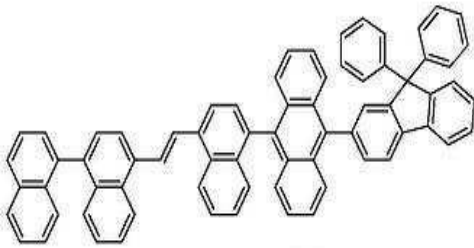
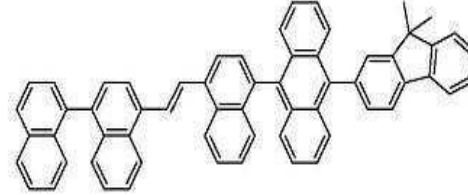
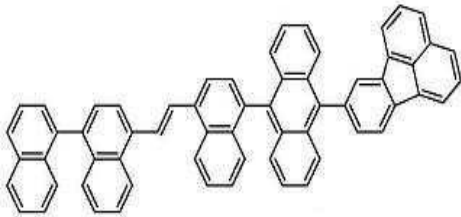
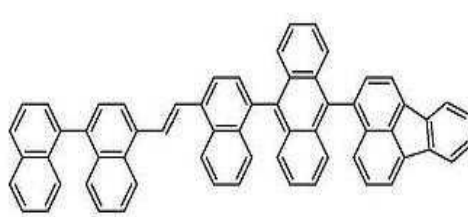
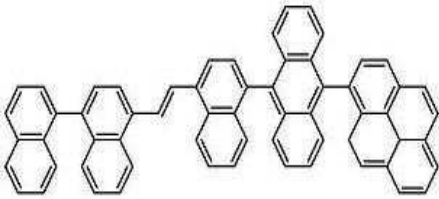
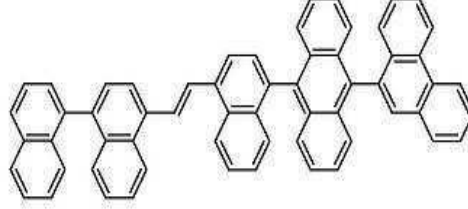
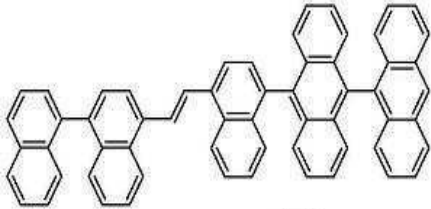
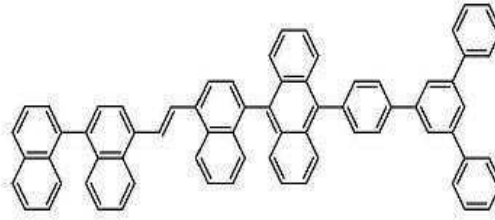
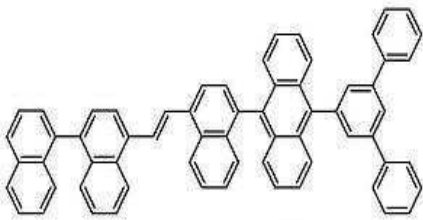


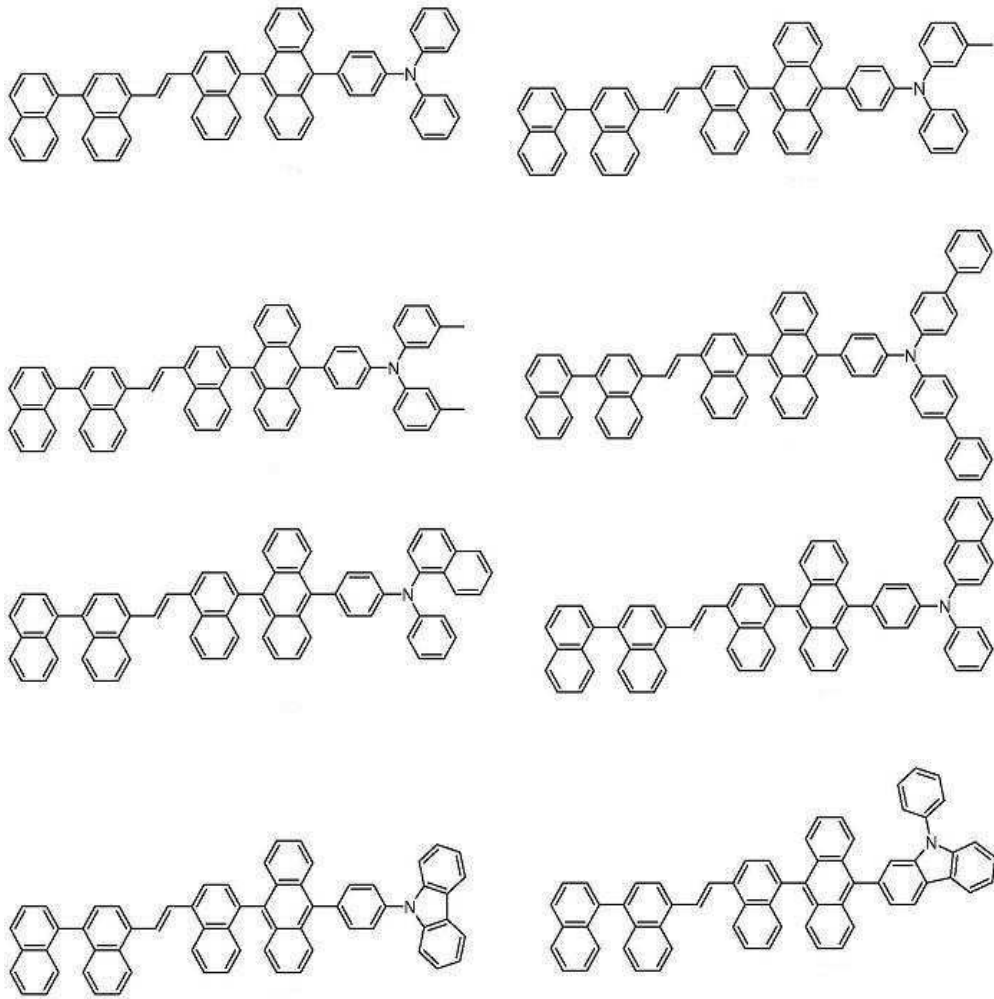










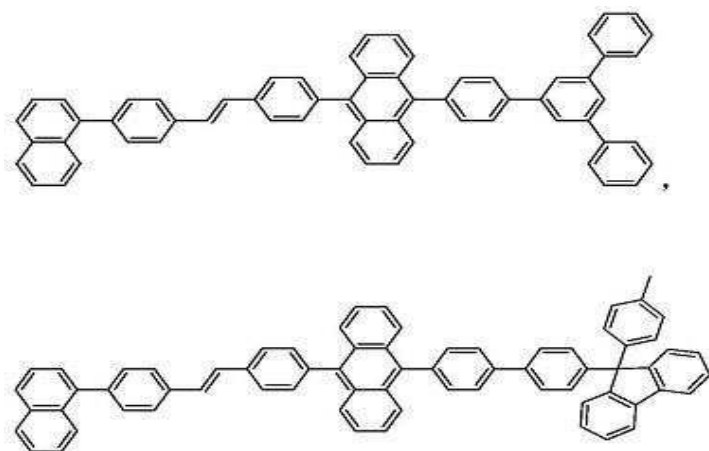


인 것을 특징으로 하는 유기전자재료.

청구항 8

제 7항에 있어서,

화합물 구조가



인 것을 특징으로 하는 유기전자재료.

청구항 9

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서,

유기전기 발광소자, 유기 태양전지, OTFT(organic thin-film transistor) 또는 유기 감광체 분야에 응용되는 것을 특징으로 하는 유기전자재료.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 새로운 유기 전기발광재료에 관한 것으로서, 진공증착을 통하여 필름으로 침전시키고 청색광 전기발광재료로서 OLED에 응용하는 유기전기 발광소자 디스플레이 기술 분야에 속한다.

배경기술

[0002]

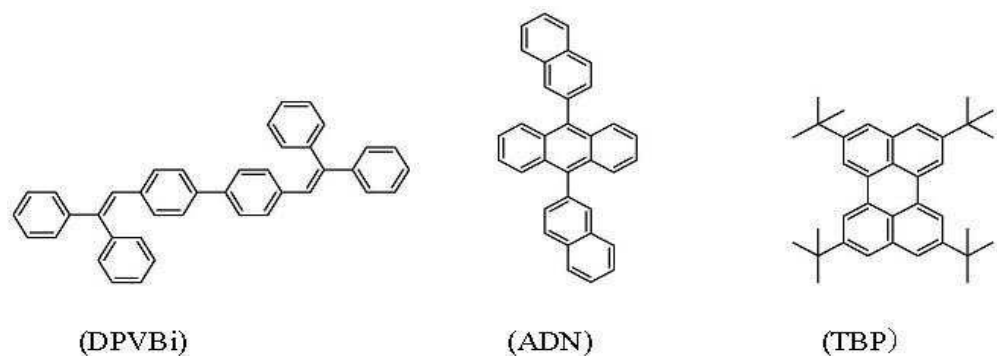
유기전기 발광소자는 새로운 디스플레이 기술로서, 자체발광하고 시야각이 넓으며 전력소모가 적고 효율성이 높으며, 얇으면서 색채가 풍부하고 반응속도가 빠르며 적용온도가 광범위하고 구동전압이 낮으며, 플렉시블 투명 디스플레이 패널을 제작할 수 있고 친환경적인 것 외에도 다양한 장점을 가지고 있다. 따라서 유기 전기발광소자 기술은 평면 모니터와 차세대 조명에 응용할 수 있으며, LCD의 백라이트로도 사용할 수 있다.

[0003]

유기전기 발광소자는 두 개의 금속전극 사이에 한 층의 유기 재료를 스핀 코팅하거나 침전시켜 제작하는 소자로서, 전형적인 3층 유기전기 발광소자는 전공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 포함한다. 양극에서 발생하는 전공 수송층은 음극에서 발생하는 전자와 전자 수송층을 거쳐 발광층에서 결합하여 여기자를 형성한 후 발광한다. 유기전기 발광소자는 발광층의 재료를 변경함으로써 적색광, 녹색광 및 청색광을 내도록 할 수 있다. 따라서 고효율의 안정적이며 색순도가 높은 유기 전기발광재료는 유기전기 발광소자의 응용과 보급에 중요한 역할을 한다. 또한 OLEDs 대화면 패널 디스플레이의 응용과 보급에 대한 수요가 늘어나면서 그 중요성이 더욱 커지고 있다.

[0004]

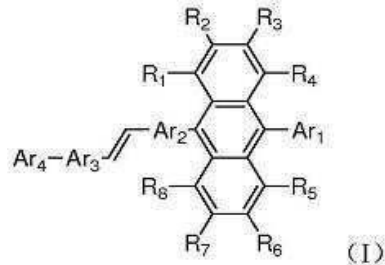
삼원색(적색, 청색, 녹색) 가운데 적색광과 녹색광 재료는 최근 상당한 기술적 진보가 있었으며 패널의 시장수요도 만족시키고 있다. 청색광 재료의 경우에도 일련의 상품화된 재료가 있는데 여기에서 일찍부터 비교적 많이 사용되어 온 것으로 이데미쓰고산(Idemitsu Kosan)의 DPVBi(4,4'-bis(2,2'-diphenylvinyl)-1,1'-biphenyl) 화합물이 있다. 상기 유형의 화합물로 제조한 소자는 비교적 높은 효율성을 나타내나 상기 재료는 일반적으로 안정성이 비교적 낮으며, 상기 유형의 화합물의 발광색은 청색광에 속하여 CIE값 중 $y > 0.15$ 이다. 따라서 부적합한 온도 특성과 불순한 색상으로 인해 상기 유형의 화합물을 풀컬러 디스플레이 소자에 응용하기에는 상당한 한계점이 있다. 또한, 다른 청색광 재료에는 코닥(Kodak)의 ADN과 TBP(Tetra-t-butyl perylene)가 있다. 그러나 이러한 화합물의 발광효율은 비교적 낮고, 안정성 또한 낮기 때문에 대량으로 사용할 수 없다.



색순도가 우수하고 수명이 긴 장점을 가지고 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 있어서 상기 유기 전자재료는 아래 화학식 (I)의 구조를 가지고 있다.



[0008]

[0009]

여기에서, R₁-R₈은 독립적으로 수소, 듀테륨 원자(deuterium atom), 할로젠(halogen), 사이아노기(cyano group), 나이트로기(nitro group), C1-C8 알킬기(alkyl group), C1-C8 알콕실기(alkoxy group), C6-C30의 치환 또는 미치환의 아릴기(aryl group), C3-C30의 치환 또는 미치환의 하나 또는 다수 개를 함유한 헤테로 원자(heteroatom) 아릴기, C2-C8의 치환 또는 미치환의 알케닐 알킬기(alkenyl alkyl group), C2-C8의 치환 또는 미치환의 알키닐 알킬기(alkynyl alkyl group)를 나타내고, 여기에서 Ar₁-Ar₄는 독립적으로 C6-C60 치환 또는 미치환의 아릴기, C3-C60의 치환 또는 미치환의 하나 또는 다수 개의 헤테로 원자를 가진 헤테로아릴기(heteroaryl group), 트리아로마틱(triaromatic)(C6-C30) 아미노기(amino group)를 나타낸다.

[0010]

바람직하게는, 여기에서 상기 R₁-R₈은 독립적으로 수소, 할로젠, 사이아노기, 나이트로기, C1-C8 알킬기, C1-C8 알콕실기, C2-C8 치환 또는 미치환의 알케닐 알킬기, C2-C8의 치환 또는 미치환의 알키닐 알킬기, C1-C4 알킬기 치환 또는 미치환의 페닐기(phenyl group), C1-C4 알킬기 치환 또는 미치환의 나프틸기(naphthyl group)를 나타내고, 상기 Ar₁-Ar₄는 독립적으로 C1-C4 알킬기 또는 C6-C30 아릴기 치환의 페닐기, C1-C4 알킬기 또는 C6-C30 아릴기 치환의 나프틸기, 페닐기, 나프틸기, N-아릴기(C6-C30) 또는 C1-C4의 알킬기 치환의 카르바졸릴기(carbazolyl group), 디벤조티오펜설폰기(dibenzothiophene group), 디벤조퓨란기(dibenzofuran group), 안트릴기(anthryl group), 페난트릴기(phenanthryl group), 파이레닐기(pyrenyl group), 페릴렌기(perylene group), 플루오란센기(fluoranthene group), (9,9-디알킬)플루오레닐기(fluorenyl group), (9,9-알킬기 치환 또는 미치환 아릴기)플루오레닐기, 9,9-스피로플루오렌기(spirofluorene group)로 나타난다.

[0011]

바람직하게는, 여기에서 상기 R₁-R₈은 독립적으로 바람직하게는 수소, 할로젠, C1-C4의 알킬기, C1-C4 알킬기 치환 또는 미치환의 페닐기, C1-C4 알킬기 치환 또는 미치환의 나프틸기로 나타나고, 바람직하게는 상기 Ar₁-Ar₄는 독립적으로 페닐기, 메틸페닐기(methylphenyl group), tert-부틸페닐기(tert-butylphenyl group), 나프탈기(naphthyl group), 메틸나프탈렌(methylnaphthalene), 비페닐기(biphenyl group), 디페닐 페닐기(diphenyl phenyl group), 나프탈 페닐기(naphthyl phenyl group), 디페닐 비페닐기(diphenyl biphenyl), 비스아로마틱 아미노 페닐기(bisaromatic amino phenyl group), N-페닐 카르바졸릴기(N-phenyl carbazolyl group), (9,9-디알킬)플루오레닐기, (9,9-알킬기 치환 또는 미치환 아릴기)플루오레닐기, 9,9-스피로플루오렌기로 나타난다.

[0012]

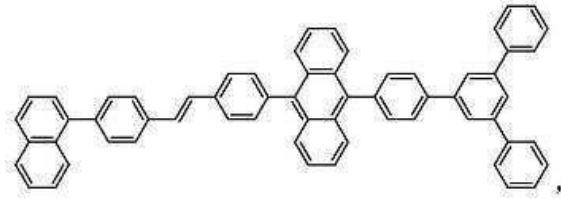
바람직하게는, 여기에서 상기 R₁, R₄, R₅, R₈은 바람직하게는 수소이고, 상기 R₂, R₃, R₆, R₇은 독립적으로 수소, 플루오린(fluorine), 메틸기(methyl group), 에틸기(ethyl group), 프로필기(propyl group), 이소프로필기(isopropyl group), tert-부틸기(tert.-butyl), 페닐기, 나프틸기로 나타날 수 있고, 상기 Ar₁-Ar₄는 독립적으로 페닐기, 메틸페닐기, 나프탈기, 메틸나프탈렌, 비페닐기, 디페닐 페닐기, 나프탈 페닐기, 디페닐 비페닐기, (9,9-디알킬)플루오레닐기, (9,9-알킬기 치환 또는 미치환 아릴기)플루오레닐기, 9,9-스피로플루오렌기로 나타난다.

[0013]

바람직하게는 상기 Ar₂, Ar₃, Ar₄는 독립적으로 페닐기, 나프틸기, 비페닐기로 나타나고, 상기 Ar₁은 페닐기, 나프틸기, 비페닐기, 디페닐 페닐기, 나프탈 페닐기, 디페닐 비페닐기, (9,9-디알킬)플루오레닐기, (9-메틸페닐기, 9'-페닐기)플루오레닐기, 9,9-스피로플루오렌기이다.

[0014] 바람직하게는 상기 R_2 , R_3 , R_6 , R_7 은 수소이고, 상기 Ar_2 , Ar_3 , Ar_4 는 독립적으로 페닐기, 나프틸기로 나타난다.

[0015] 바람직하게는 다음과 같다.

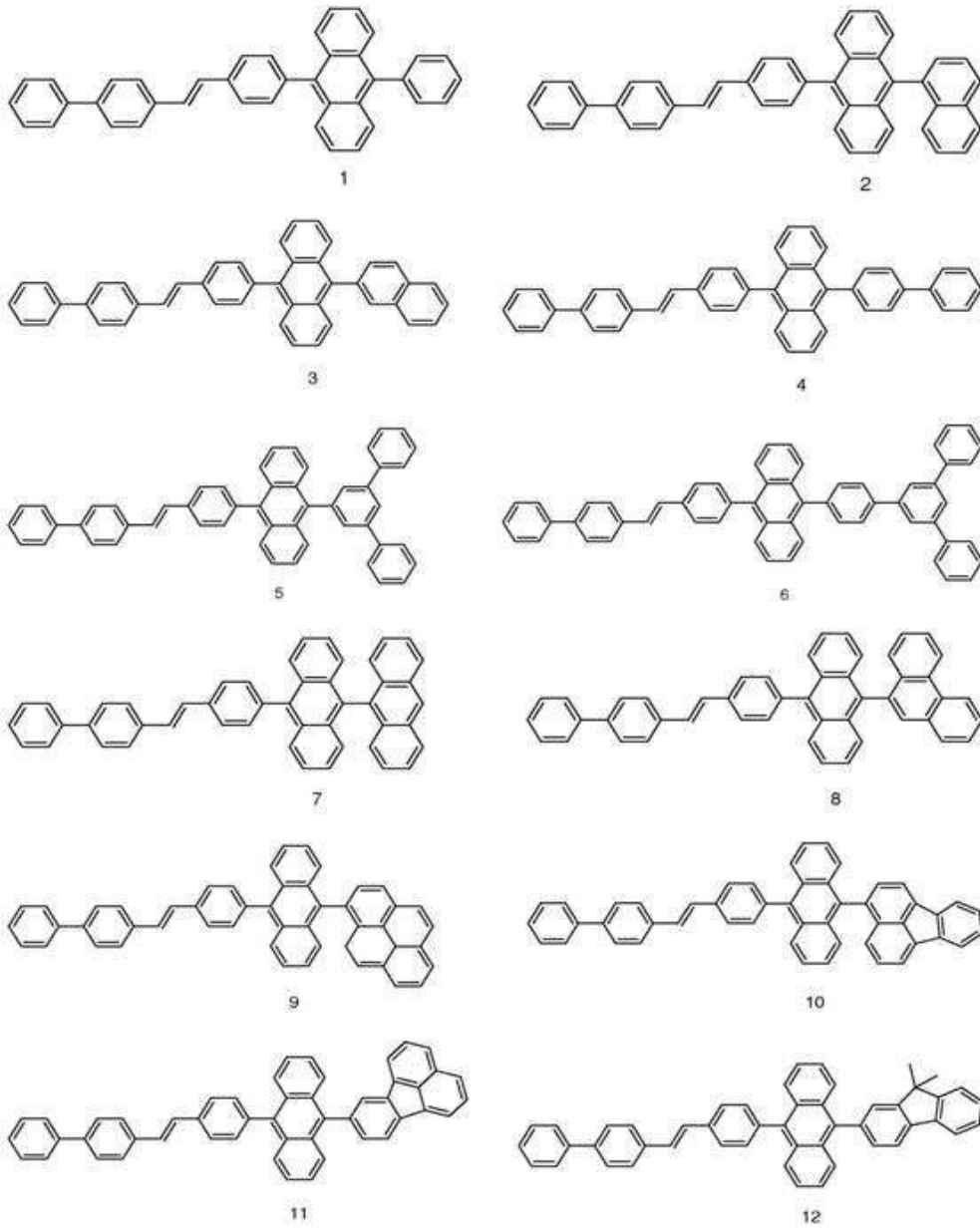


[0016] .

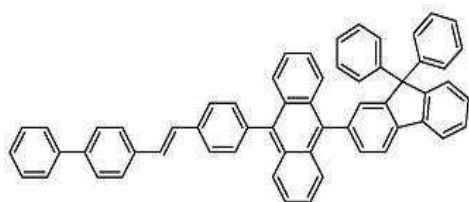
[0017] 상기 유기 전자재료는 유기전기 발광소자, 유기 태양전지, OTFT(organic thin-film transistor) 또는 유기 감광체 분야에 응용된다.

[0018]

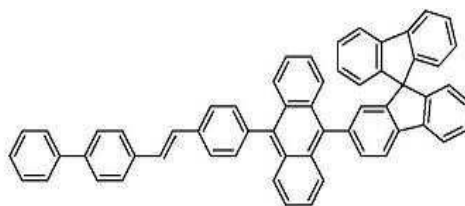
본 발명의 구체적인 실시예는 아래와 같으나 아래에 나열된 구조로만 제한되지는 않는다.



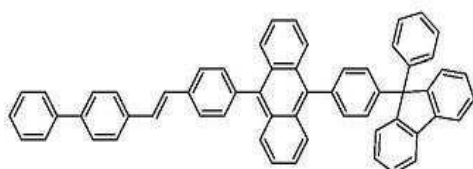
[0019]



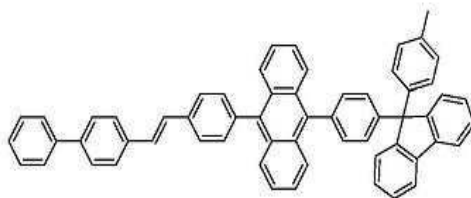
13



14



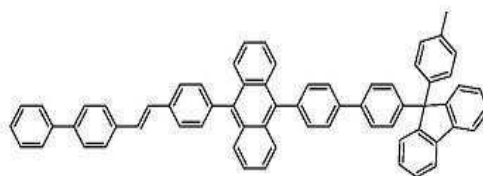
15



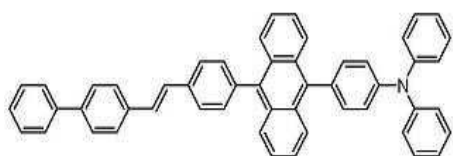
16



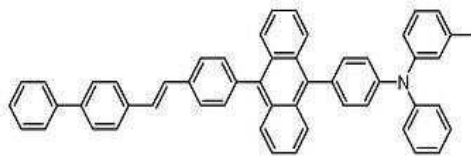
17



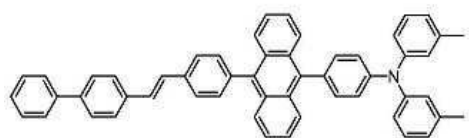
18



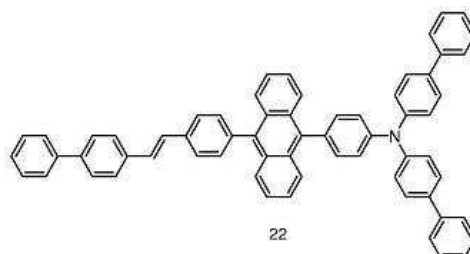
19



20



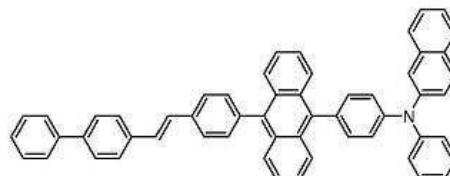
21



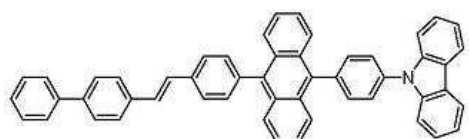
22



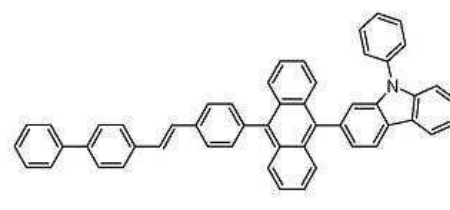
23



24



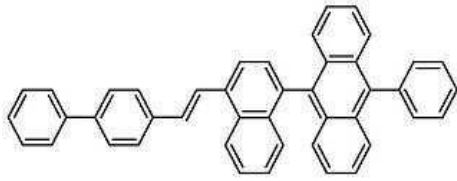
25



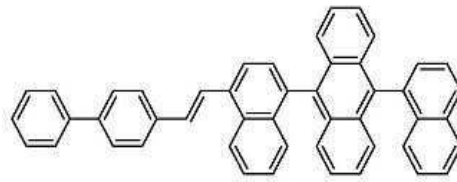
26

[0020]

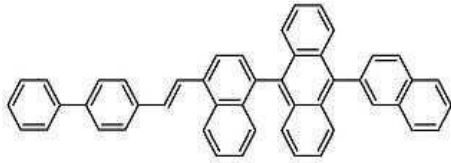
[0021]



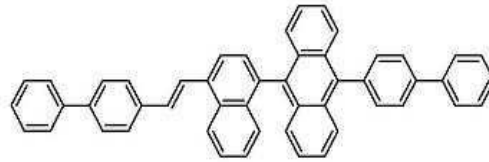
27



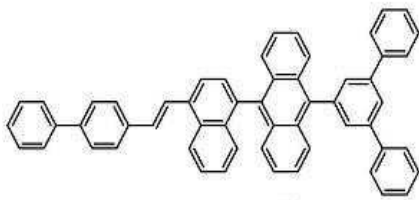
28



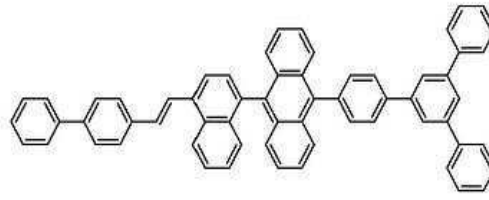
29



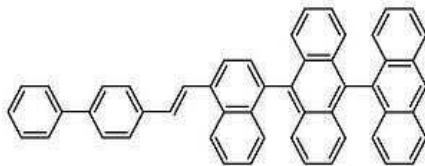
30



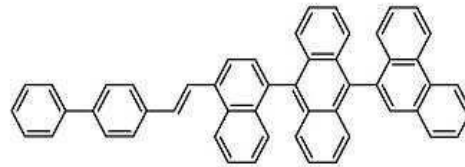
31



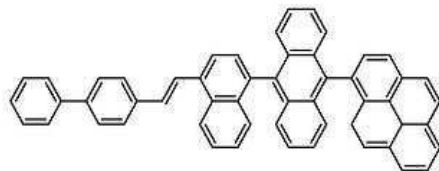
32



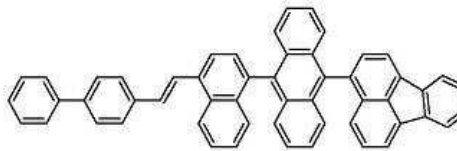
33



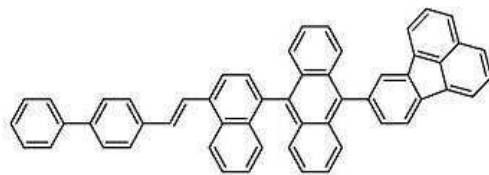
34



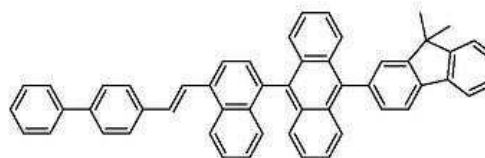
35



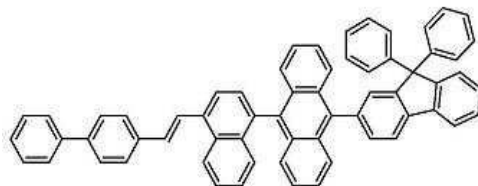
36



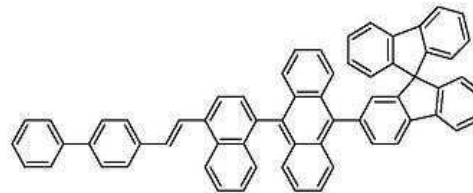
37



38



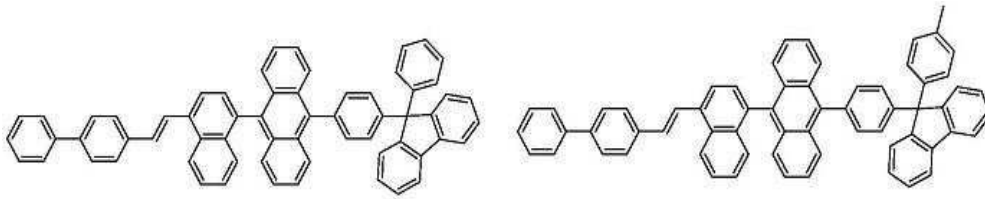
39



40

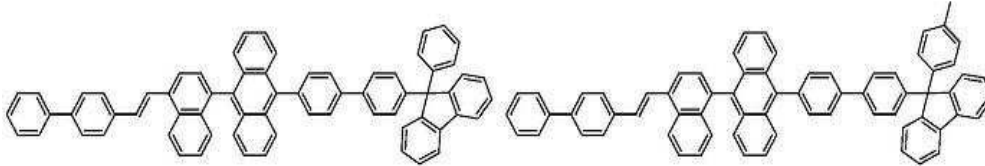
[0022]

[0023]



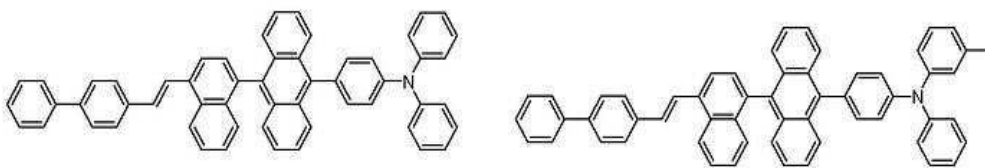
41

42



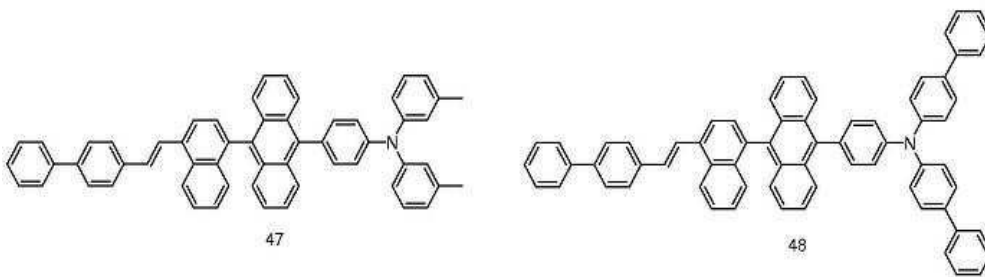
43

44



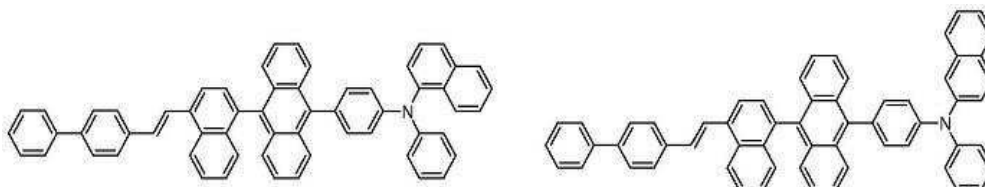
45

46



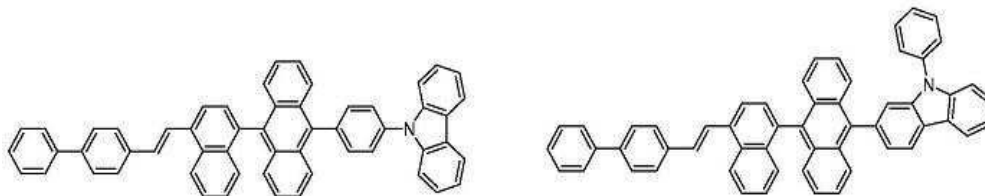
47

48



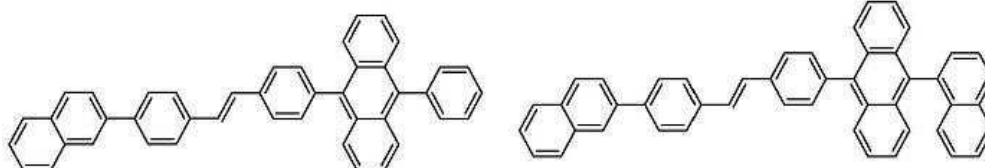
49

50



51

52

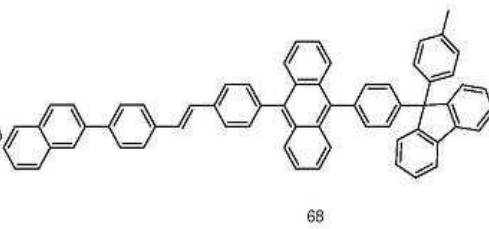
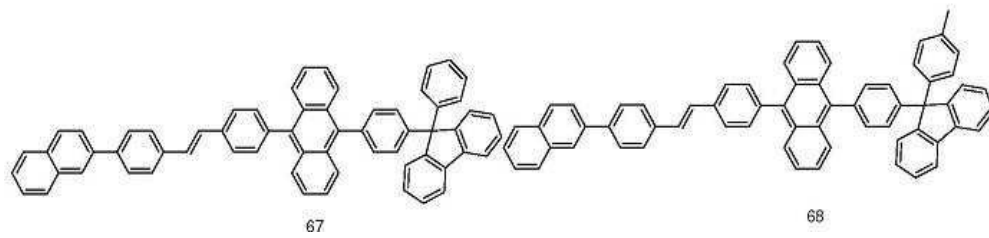
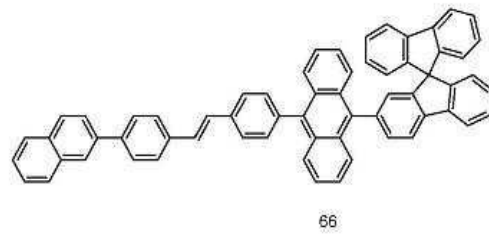
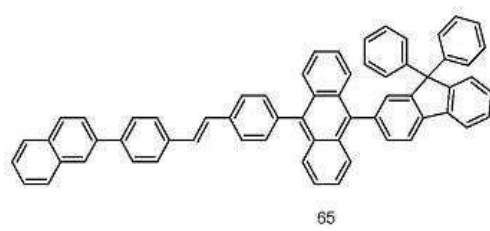
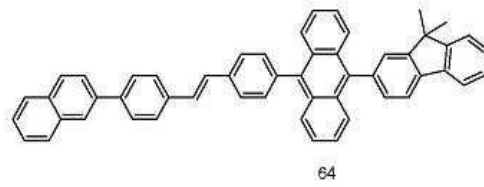
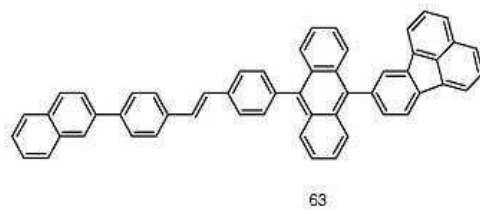
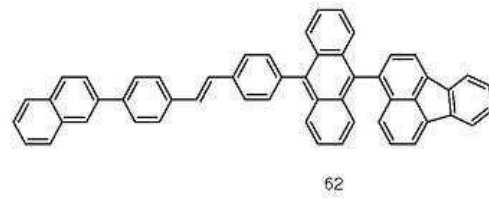
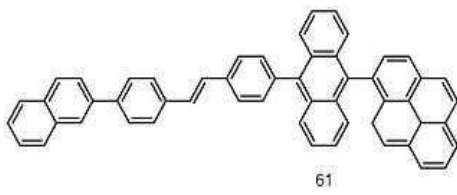
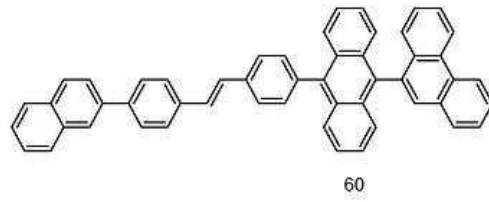
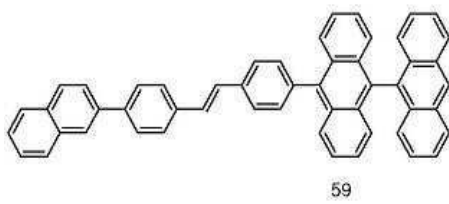
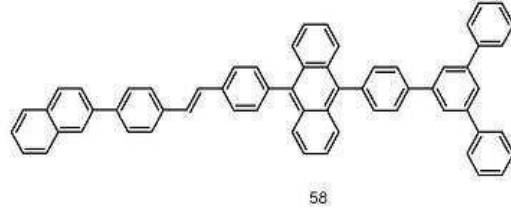
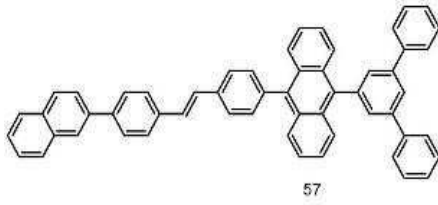
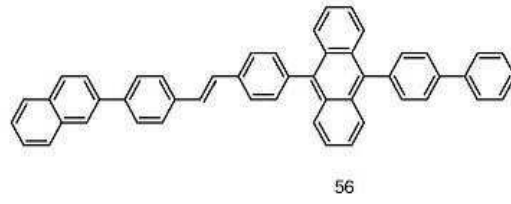
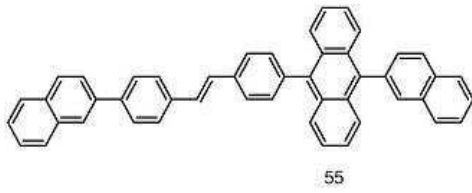


53

54

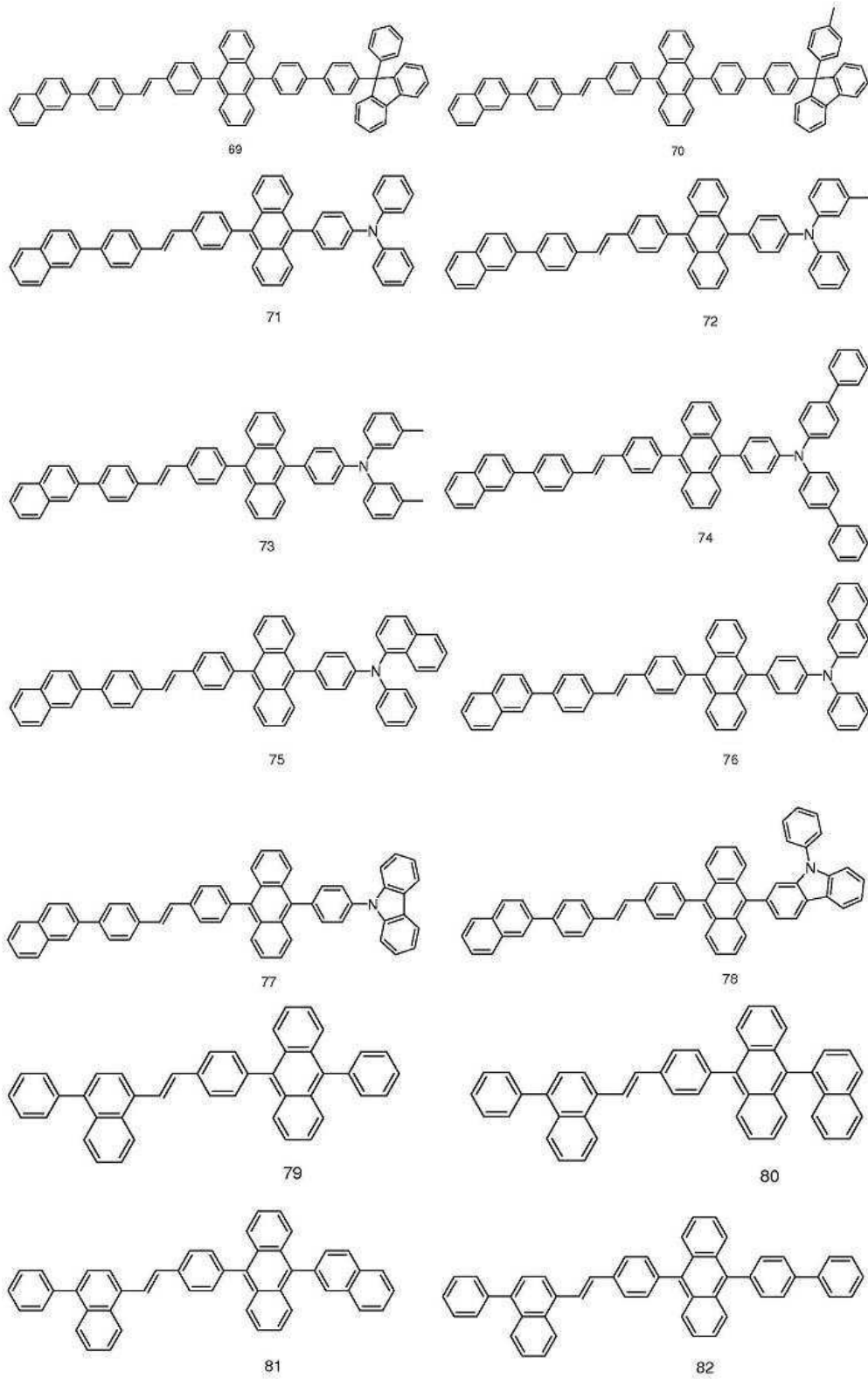
[0024]

[0025]



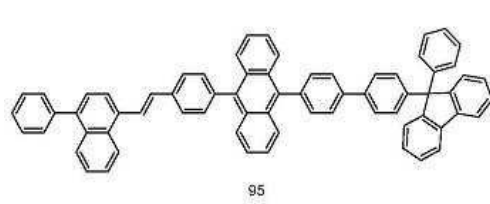
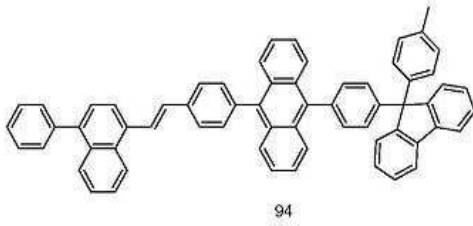
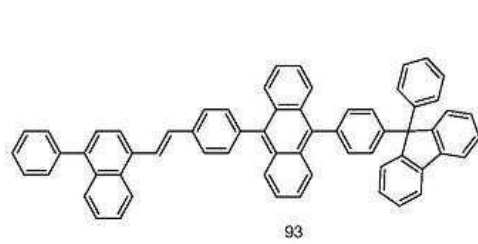
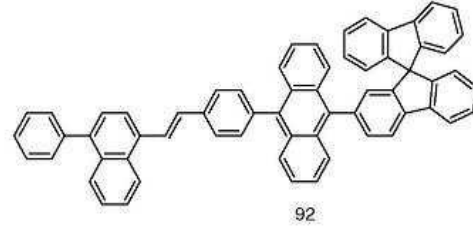
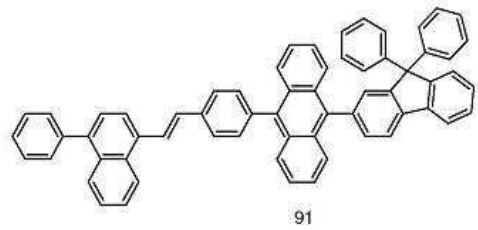
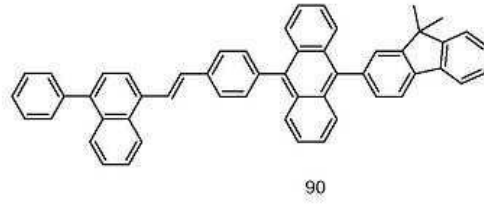
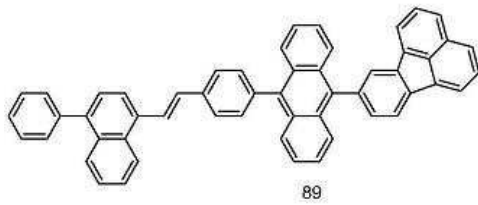
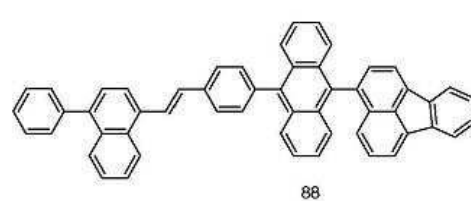
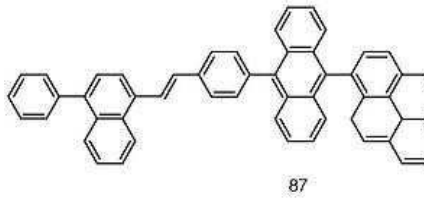
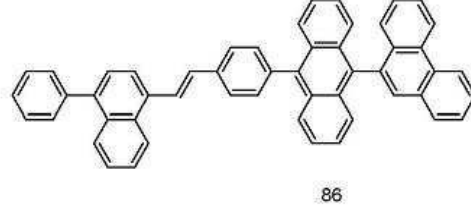
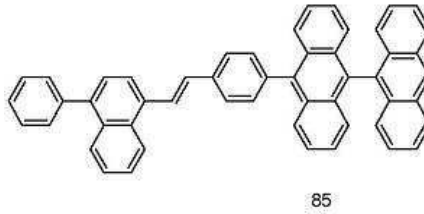
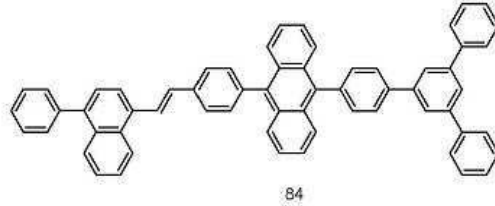
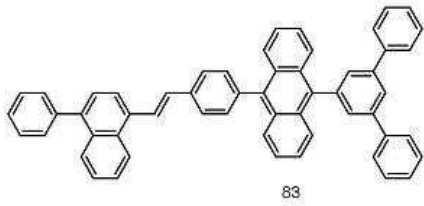
[0026]

[0027]



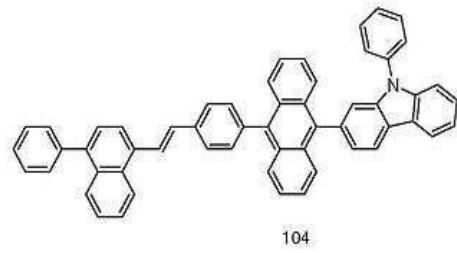
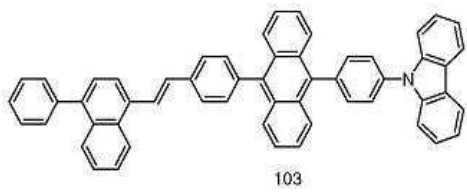
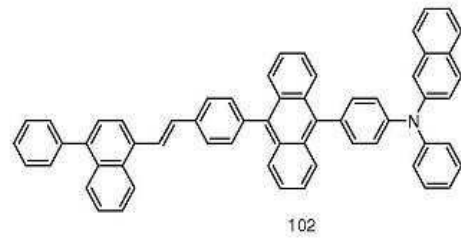
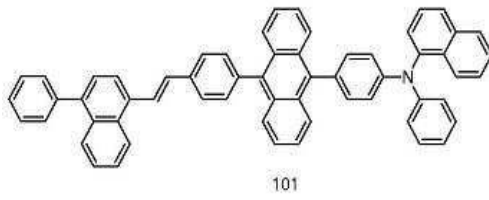
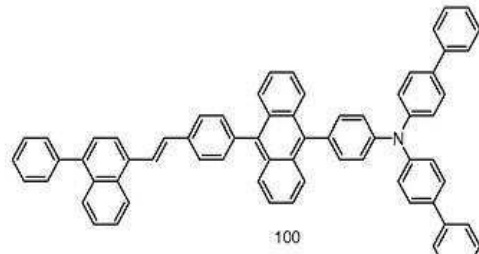
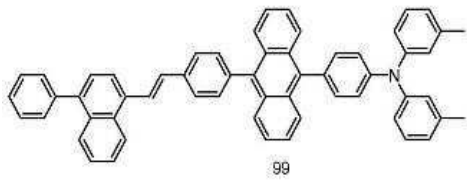
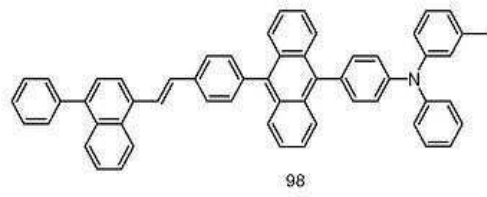
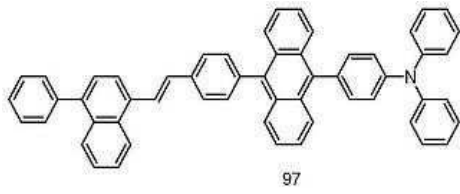
[0028]

[0029]

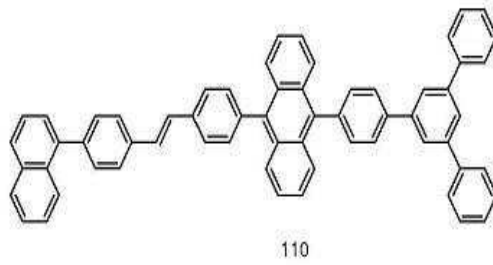
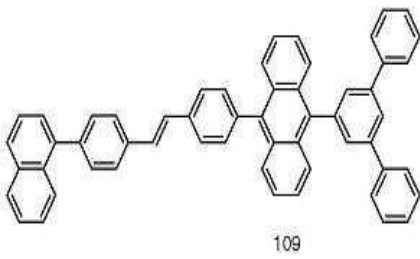
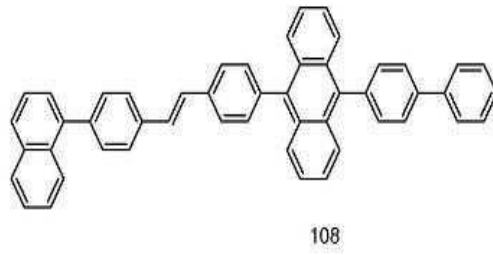
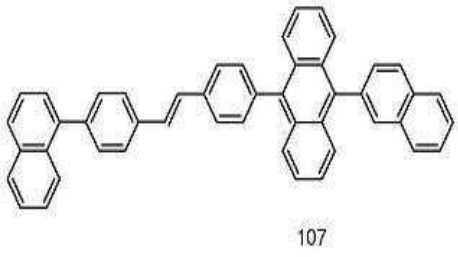
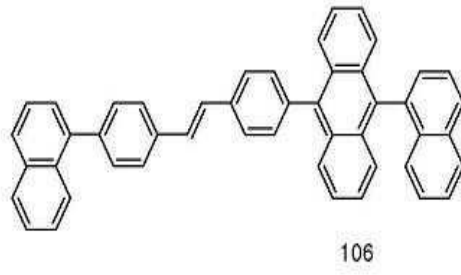
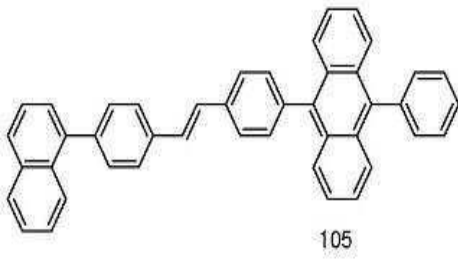


[0030]

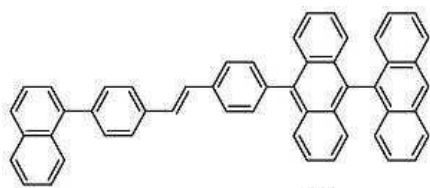
[0031]



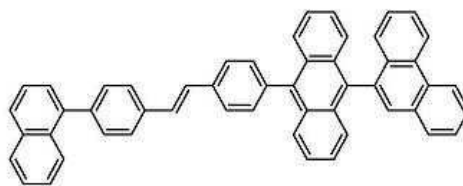
[0032]



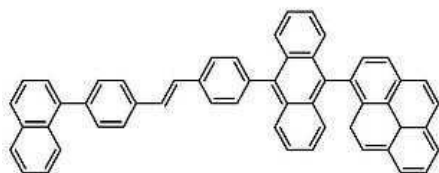
[0033]



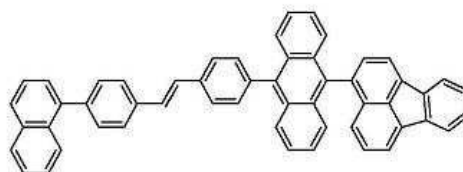
111



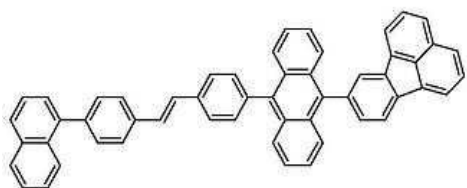
112



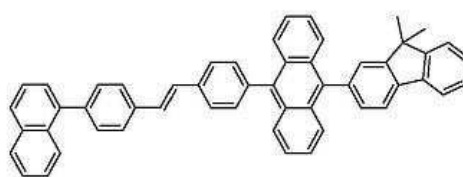
113



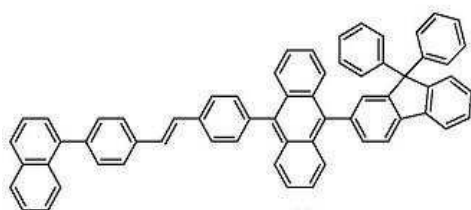
114



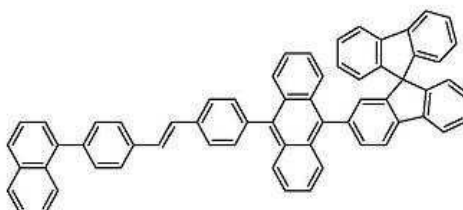
115



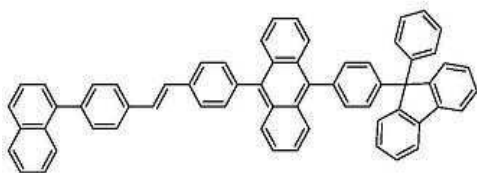
116



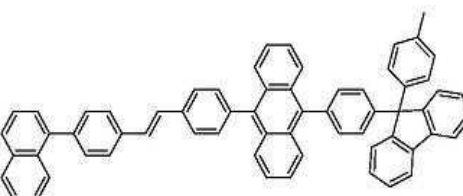
117



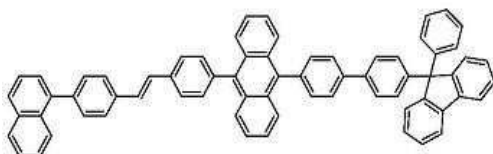
118



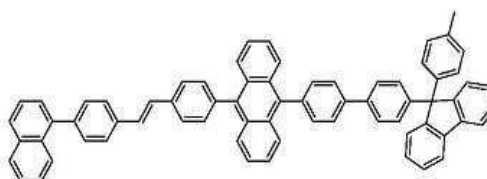
119



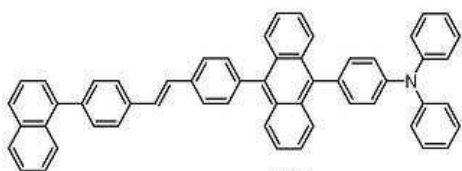
120



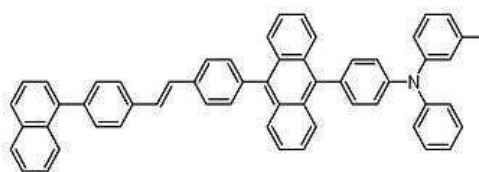
121



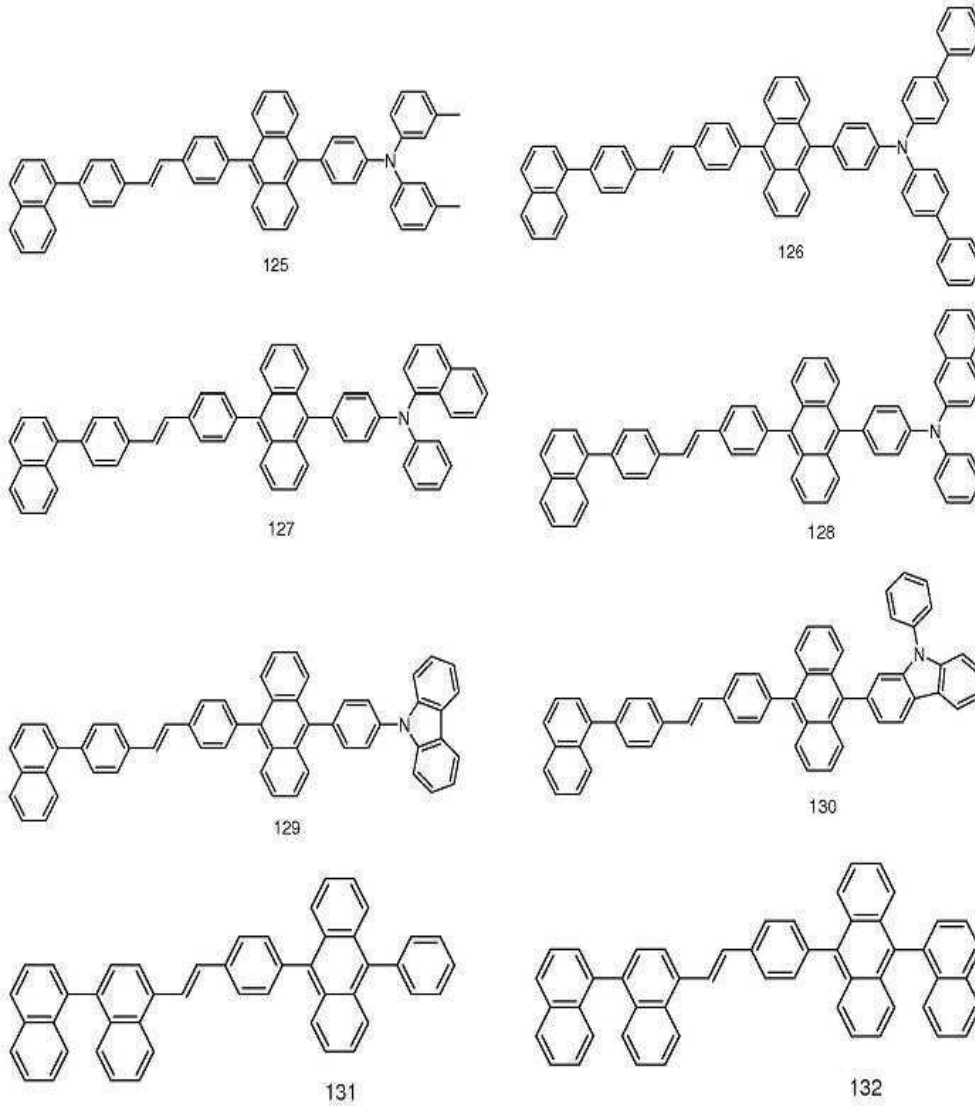
122



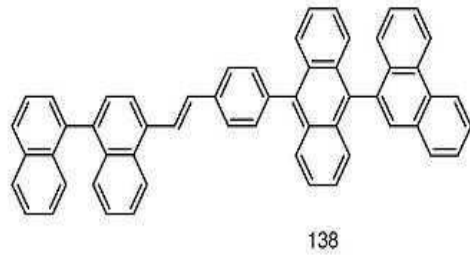
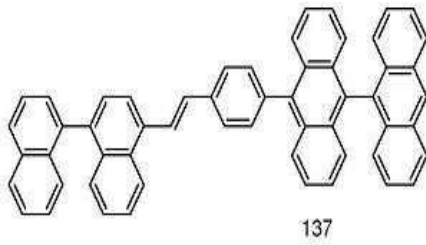
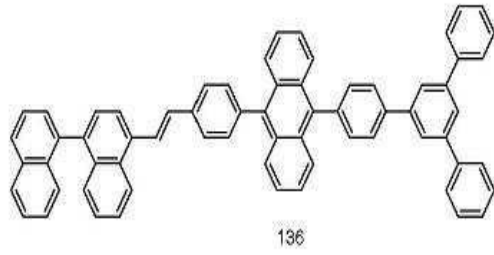
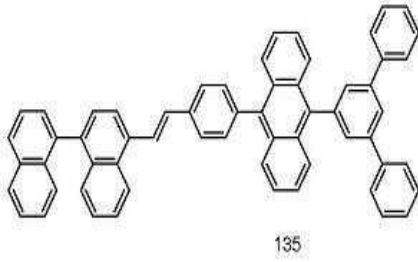
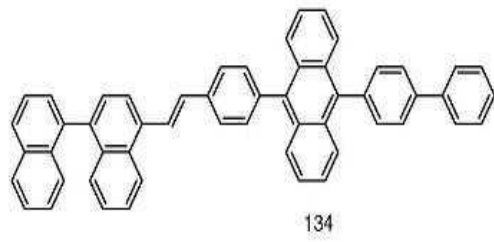
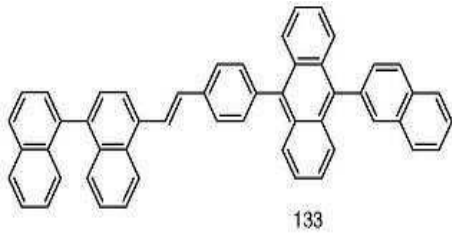
123



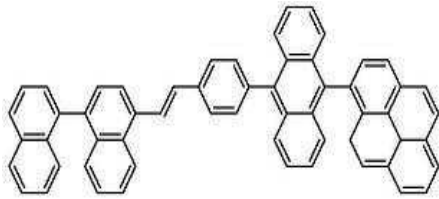
124



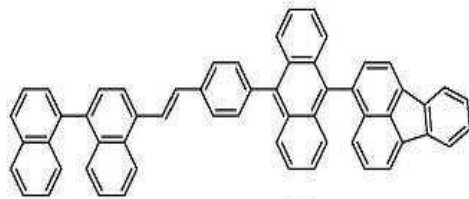
[0036]



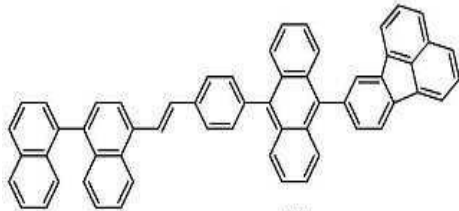
[0037]



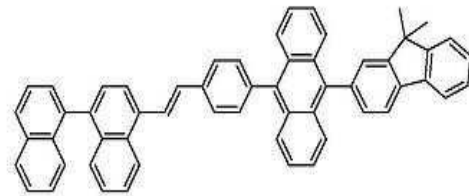
139



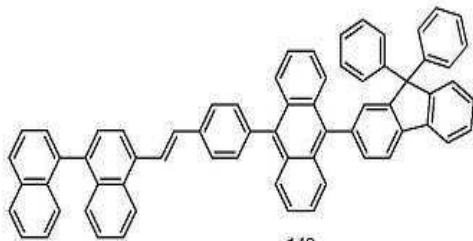
140



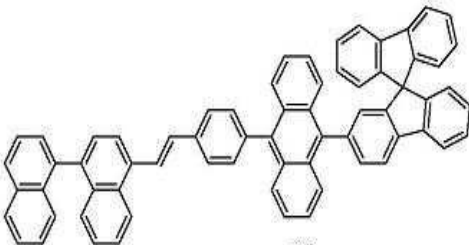
141



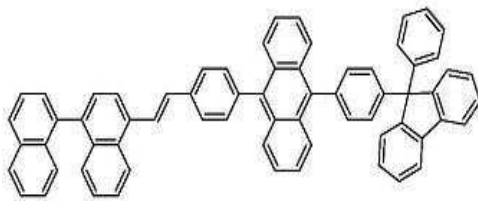
142



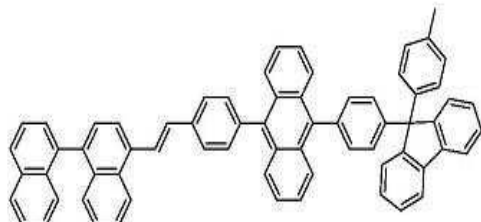
143



144

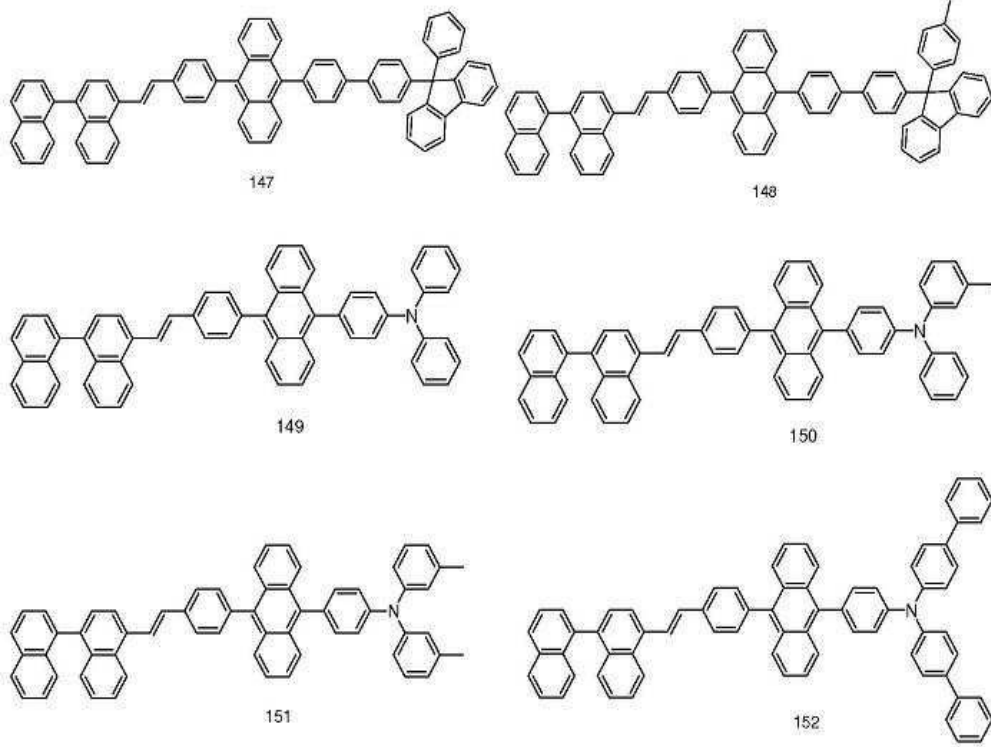


145

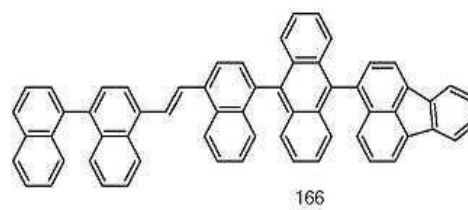
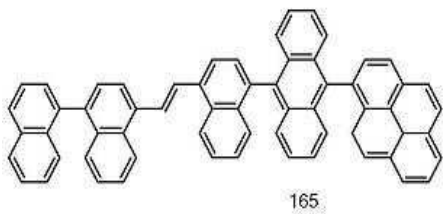
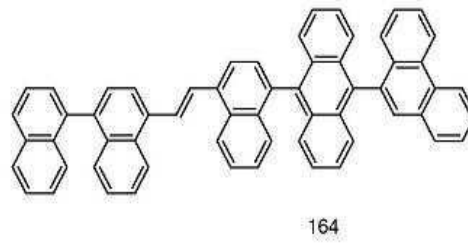
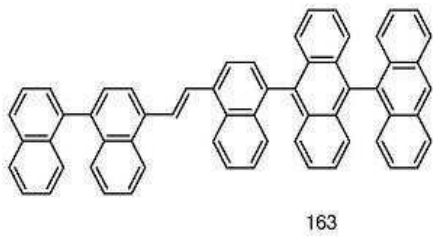
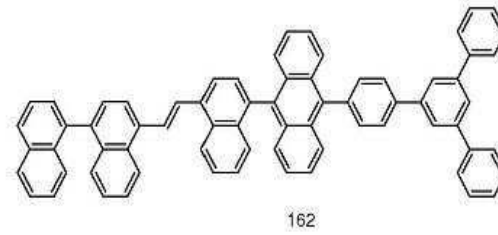
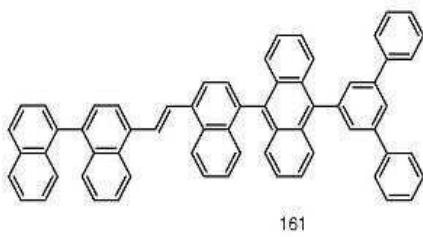
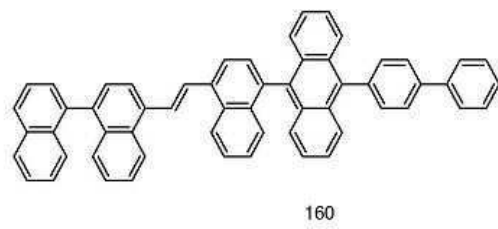
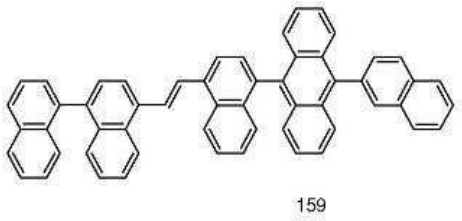
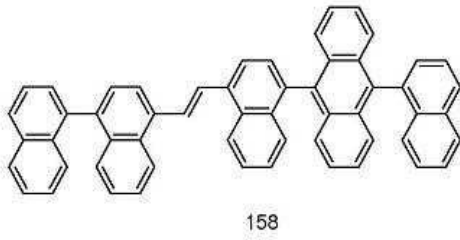
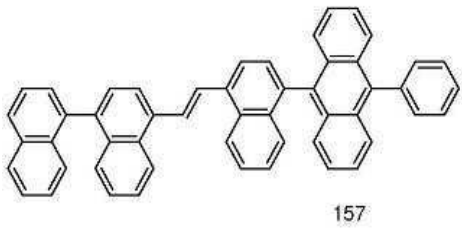
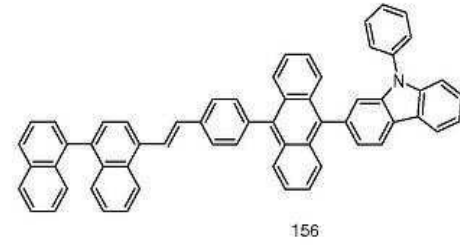
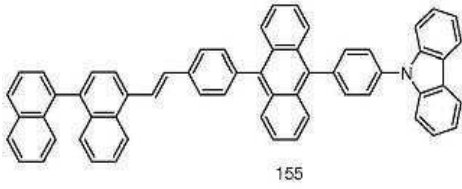
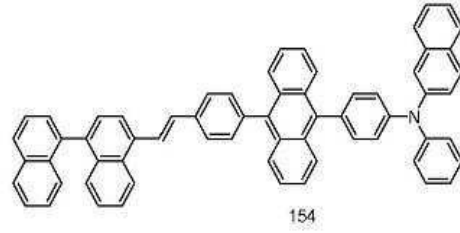
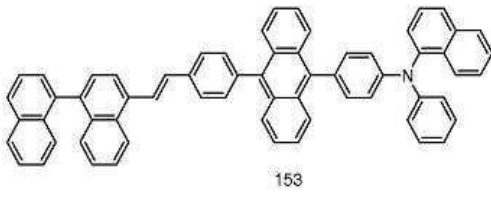


146

[0038]

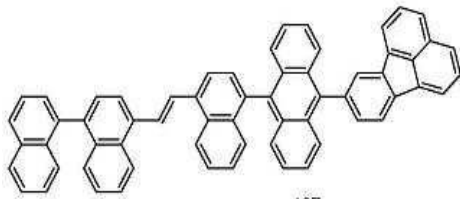


[0039]

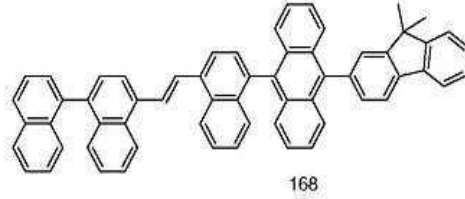


[0040]

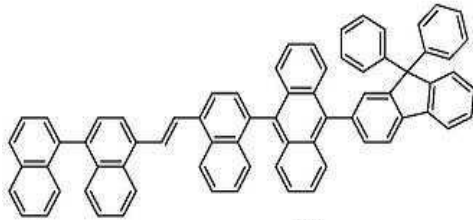
[0041]



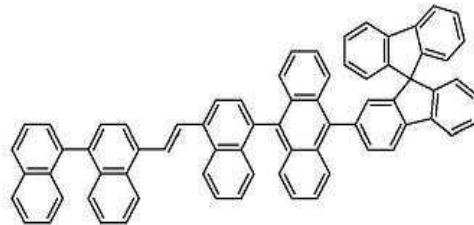
167



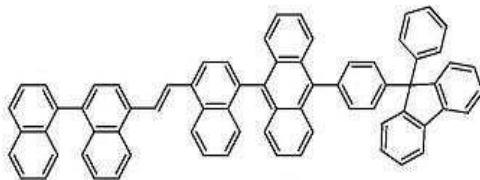
168



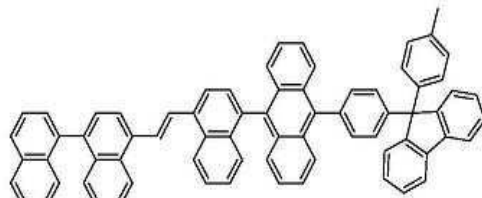
169



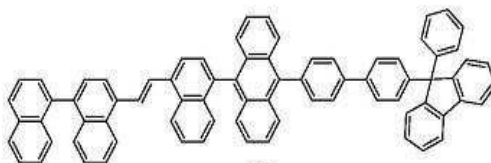
170



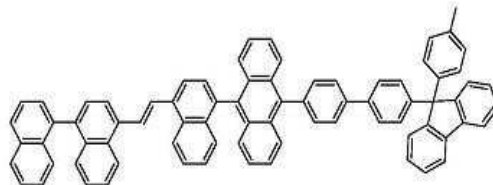
171



172

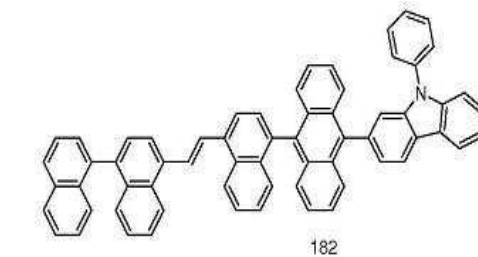
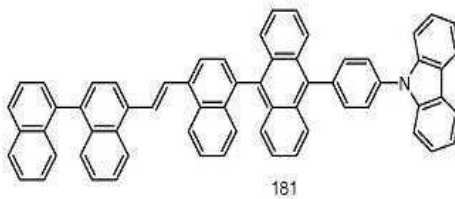
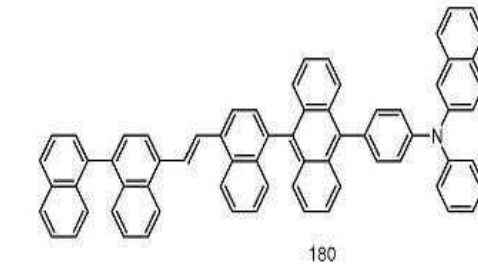
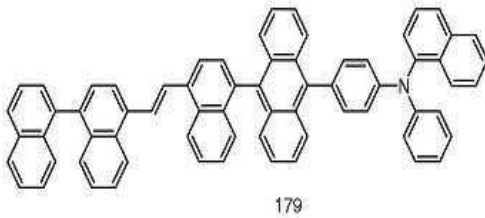
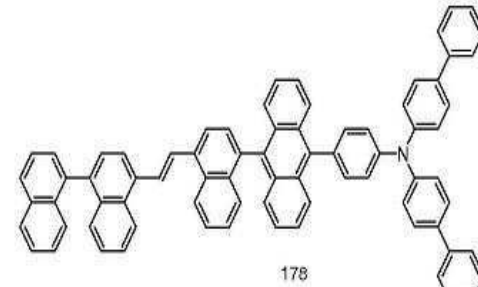
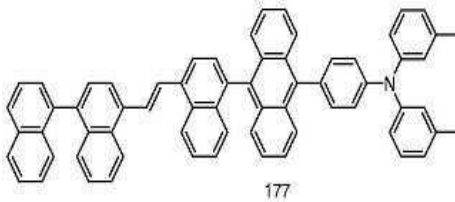
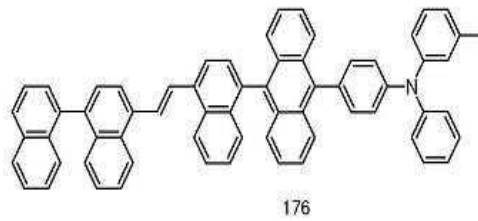
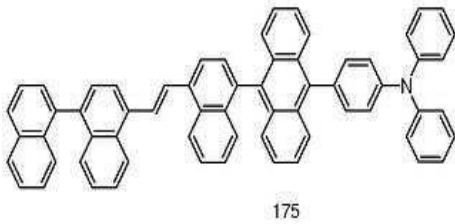


173



174

[0042]



[0043]

[0044]

[0045]

본 발명에서 제안하는 유기 전자재료는 유기전기 발광소자 제작에 사용될 수 있으며, 상기 소자는 양극, 음극 및 한 층 또는 다수 층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 적어도 한 층의 상기 화학식 (I)과 같이 상기의 유기 전자재료를 함유하고 있다.

[0046]

상기 다수 층의 유기층은 각각 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 정공 저지층 및 전자 수송층을 포함하고, 특히 상기 유기층은 필요에 따라 상기와 같은 각 층이 모두 존재할 필요는 없다.

[0047]

상기 정공 수송층, 전자 수송층 및 발광층에는 상기 화학식 (I)과 같이 상기 유기 재료를 포함한다.

[0048]

상기 화학식 (I) 화합물은 비도핑 단일 발광층 또는 도핑 발광층이다.

[0049]

상기 도핑 발광층은 호스트 재료와 게스트 재료를 포함하고, 상기 화학식 (I) 화합물이 호스트 재료일 경우 농도는 전체 발광층 중량의 20 내지 99.9%이며, 바람직하게는 80 내지 99%이고, 더욱 바람직하게는 90 내지 99%이다. 상기 화학식 (I) 화합물이 게스트 재료일 경우 농도는 상기 발광층 중량의 0.01 내지 80%이고, 바람직하게는 1 내지 20%이고, 더욱 바람직하게는 1 내지 10%이다.

[0050]

동시에 상기 화학식 (I)을 사용하는 두 개의 화합물이 각각 호스트 재료와 게스트 재료인 경우를 포함한다.

[0051]

본 발명의 전자소재 유기층의 총 두께는 1 내지 1000nm이고, 바람직하게는 1 내지 500nm이고, 더욱 바람직하게

는 50 내지 300nm이다.

[0052] 본 발명의 정공 수송층과 정공 주입층에 있어서, 필요한 재료는 아주 우수한 정공 수송성능을 가지며, 효과적으로 정공을 양극에서 유기 발광층으로 수송할 수 있다. 소분자와 고분자를 포함한 유기 재료일 수 있으며, 트리아로마틱 아민(triaromatic amine) 화합물, 벤지딘(benzidine) 화합물, 티아졸(thiazole) 화합물, 옥사졸(oxazole) 화합물, 이미다졸(imidazole) 화합물, 플루오렌(fluorene) 화합물, 프탈로시아닌(phthalocyanine) 화합물, 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌(hexanitride hexaazatriphenylene), 2,3,5,6-테트라플루오로-7,7',8,8'-테트라시아노퀴노디메탄(F4-TCNQ), 폴리비닐카르바졸(poly-N-Vinylcarbazole), 폴리티오펜(polythiophene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리스티렌 설펜산(polystyrene sulfonic acid)을 포함하나 이에 제한되지 않는다.

[0053] 본 발명의 유기 전기발광층은 본 발명의 안트라센 비닐기(anthracene vinyl group) 화합물을 포함하는 것 이외에, 나프탈렌(naphthalenes) 화합물, 피렌(pyrene) 화합물, 플루오렌 화합물, 페난트렌(phenanthrene) 화합물, 크라이센(chrysene) 화합물, 플루오란텐(fluoranthene) 화합물, 안트라센(anthracene) 화합물, 펜타센(pentacene) 화합물, 페릴렌(perylene) 화합물, 디아릴에텐(diarylethene) 화합물, 트리페닐아민 에틸렌(triphenylamine ethylene) 화합물, 아민(amine) 화합물, 벤즈이미다졸(benzimidazole) 화합물, 퓨란(furans) 화합물, 유기 금속 킬레이트도 포함할 수 있으나 여기에 한정되지 않는다.

[0054] 본 발명의 유기 전자소재에 사용하는 유기 전자수송재료는 우수한 전자수송 성능을 가지고 있어야 하며, 전자를 음극에서 발광층 내로 효과적으로 수송할 수 있어야 한다. 여기에는 옥사 옥사졸(oxa oxazole), 티아졸 화합물, 트리아졸(triazole) 화합물, 트리디아옥사이드(tri-diazoxide) 화합물, 트리아진(triazine) 화합물, 퀴놀살린(quinoxaline) 화합물, 페나진(phenazine) 화합물, 실롤(silole) 화합물, 퀴놀린(quinoline) 화합물, 페난트롤린(phenanthroline) 화합물, 금속 킬레이트, 프루오린 치환 벤젠 화합물과 같은 화합물을 선택할 수 있으나 여기에 한정되지 않는다.

[0055] 본 발명의 유기 전자소재는 필요에 따라 한 층의 전자 주입층을 추가할 수 있고, 상기 전자 주입층은 효과적으로 전자를 음극에서 유기층 내로 주입할 수 있고, 주로 알칼리 금속 또는 알칼리 금속의 화합물에서 선택하거나, 또는 알칼리 토류금속 또는 알칼리 토류금속의 화합물에서 선택하고, 리튬, 리튬 플루오라이드(lithium fluoride), 리티아(lithia), 리튬 나이트라이드(lithium nitride), 8-하이드록시퀴놀리놀라토 리튬(8-hydroxyquinolato lithium), 세슘, 세슘 카보네이트(cesium carbonate), 8-하이드록시퀴놀리놀라토 세슘(8-hydroxyquinolato cesium), 칼슘, 칼슘 플루오라이드(calcium fluoride), 칼슘 옥사이드(calcium oxide), 마그네슘, 마그네슘 플루오라이드, 마그네슘 카보네이트, 마그네슘 옥사이드와 같은 화합물에서 선택할 수 있다.

발명의 효과

[0056] 소자 실험에 따르면, 본 발명에 있어서 화학식 (I)의 상기 유기 전자재료는 비교적 우수한 열 안정성을 가지고 있으며, 발광효율과 발광순도가 모두 높다. 상기 유기 발광재료로 제작한 유기전기 발광소자는 전기발광효율이 우수하고 색순도가 탁월하며 수명이 긴 장점을 가지고 있다.

도면의 간단한 설명

[0057] 도 1은 본 발명의 소자 구조도;

도 2는 화합물(110)의 ^1H NMR 도면.

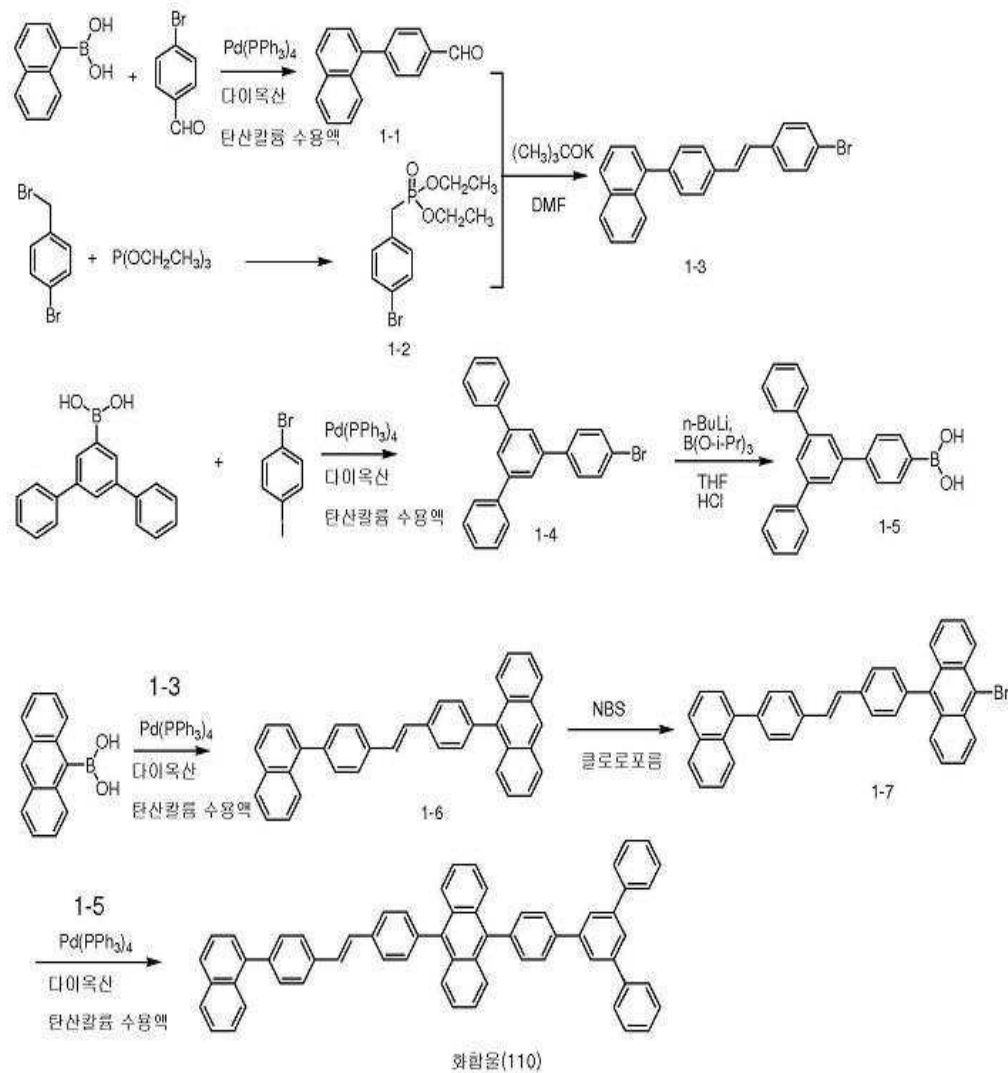
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0058] 아래 실시예는 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기 위한 것으로서 본 발명의 보호범위를 제한하지 않는다.

[0059] 실시예 1

[0060]

화합물(110)의 합성



[0061]

[0062]

중간체(1-1)의 합성

[0063]

1L의 1구(one neck) 가열 플라스크에 25.5g 1-나프탈렌 브론산(naphthalene boronic acid)과 25g p-브로모벤즈 알데하이드(p-bromobenzaldehyde), 400ml 다이옥산(dioxane), 80ml 2M 탄산칼륨 수용액을 첨가하고, 질소가스의 보호 하에 1.0g 테트라키스(트리페닐포스파인)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium)를 첨가하며, 12시간 가열 및 환류한 후 냉각하고, 아세트산에틸을 이용하여 3회 추출하며, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하고, 미정제물은 에탄올을 이용하여 재결정하며, 고체 29g을 획득하고, 수율은 92%이다.

[0064]

중간체(1-3)의 합성

[0065]

500ml의 1구 가열 플라스크에 25g p-브로모벤질 브로마이드(p-브로모벤질 브로마이드)와 49.8ml 트리에틸 포스 파이트(triethyl phosphite)(1-2)를 첨가한 후 2시간 동안 가열 회류하고, 여분의 트리에틸 포스파이트를 제거 하며, 23.4g 중간체(1-1)과 250ml DMF를 첨가하고, 냉각 하에서 16.8g 포타슘 터트-부톡사이드(potassium tert-butoxide)를 첨가하며, 실온을 높여 밤새 교반한 후 반응액을 증류수 내에 붓고, 여과한 후 필터 케이크는 에탄올을 이용하여 재결정하며, 31.8g을 획득하고, 수율은 83%이다.

[0066]

중간체(1-4)의 합성

[0067]

1L의 1구 가열 플라스크에 45g (3,5-다이페닐페닐)보론산((3,5-Diphenylphenyl)boronic acid)과 42.5g p-브로 모 아이오도벤젠(p-bromiodobenzene), 450ml 다이옥산, 150ml 2M 탄산칼륨 수용액을 첨가하고, 질소 가스 보호 하에서 1.7g 테트라키스(트리페닐포스파인)팔라듐을 첨가하며, 12시간 가열 및 환류한 후 냉각하고, 아세트산에

틸을 이용하여 3회 추출하며, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하고, 미정제물은 에탄올을 이용하여 재결정하며, 고체 54.6g을 획득하고, 수율은 95%이다.

[0068] 중간체(1-5)의 합성

[0069] 질소 가스 보호 하에서 20g 중간체(1-4)와 300ml THF를 1L의 3구(three neck) 가열 플라스크에 첨가하고, -78℃까지 냉각한 후 21ml 2.5M의 n-부틸리튬(n-butyllithium)을 떨어뜨려 상기 온도에서 2시간 보관한 후 16.6g 트라이소프로필 보레이트(triisopropyl borate)를 첨가하며, 상기 온도에서 1시간 보관한 후 온도를 실온까지 상승시켜 12시간 반응시키고, 반응액에 2N의 회염산(diluted hydrochloric acid)을 첨가하여 중성으로 조절하며, 아세트산에틸을 이용하여 3회 추출하고, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하며, 미정제물은 아세트산에틸과 n-헥산(n-hexane)을 이용하여 재결정하고, 고체 14g을 획득하며, 수율은 78%이다.

[0070] 중간체(1-6)의 합성

[0071] 500ml의 1구 가열 플라스크에 20g 중간체(1-3)와 14g 9-안트라센 보론산(9-anthracene boronic acid), 350ml 다이옥산, 70ml 탄산칼륨 수용액을 첨가하고, 질소 가스 보호 하에서 0.6g 테트라키스(트리페닐포스파인)팔라듐을 첨가하며, 12시간 가열 및 환류한 후 냉각하고, 아세트산에틸을 이용하여 3회 추출하며, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하고, 미정제물은 THF를 이용하여 가열 및 환류한 후 냉각하여 여과하며, 고체 20g을 획득하고, 수율은 80%이다.

[0072] 중간체(1-7)의 합성

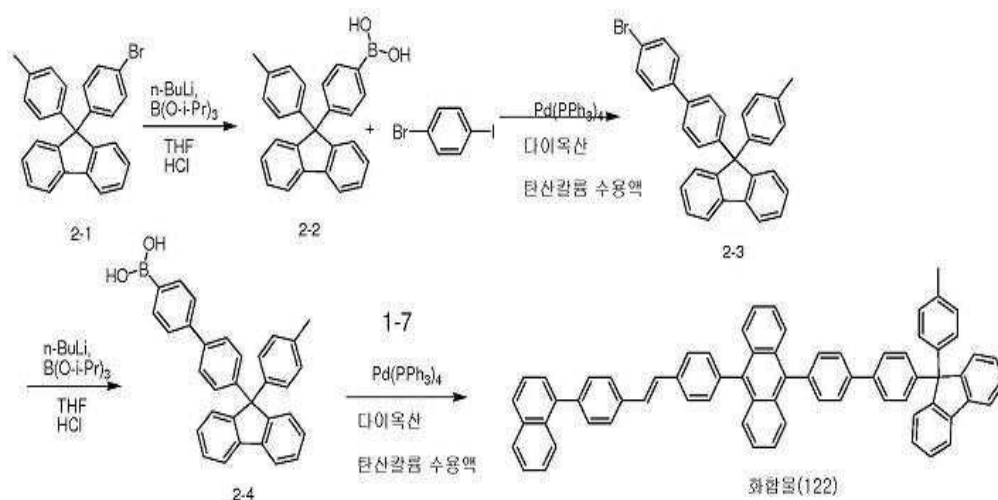
[0073] 500ml의 1구 가열 플라스크에 20g 중간체(1-6), 10.4g NBS와 400ml 클로로포름을 첨가하고, 25℃에서 12시간 교반한 후 디클로로메탄(dichloromethane)을 제거하며, THF와 에탄올을 이용해 재결정하여 17g을 획득한다. 수율을 73.3%이다.

[0074] 화합물(110)의 합성

[0075] 250ml의 1구 가열 플라스크에 5.5g 중간체(1-5)와 7.3g 중간체(1-7)를 첨가하고, 75ml 다이옥산, 20ml 2M 탄산칼륨 수용액을 첨가하며, 질소 가스 보호 하에서 0.15g 테트라키스(트리페닐포스파인)팔라듐을 첨가하고, 12시간 가열 및 환류한 후 냉각하며, 아세트산에틸을 이용하여 3회 추출하고, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하며, 미정제물은 THF를 이용하여 가열 및 환류한 후 냉각하여 여과하고, 고체 7.7g을 획득하며, 수율은 75.5%이다. ^1H NMR(400MHz, CD_2Cl_2 , δ)은 7.99-8.02(m, 5H), 7.88-7.95(m, 3H), 7.76-7.86(m, 12H), 7.38-7.63(m, 22H)이다. MALDI-TOF-MSm/s 계산값 $\text{C}_{62}\text{H}_{42}$ 은 786.3이고, 실측값[M⁺]은 786.5이다. 화합물 (110)의 ^1H NMR은 도 2에서 도시하는 바와 같다.

[0076] 실시예 2

[0077] 화합물(122)의 합성

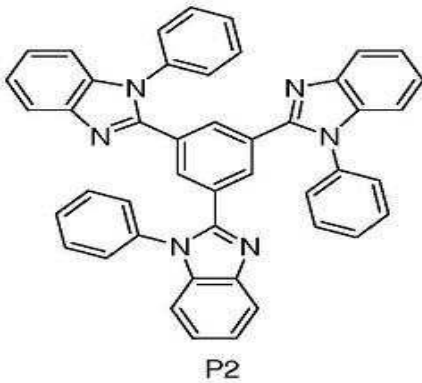
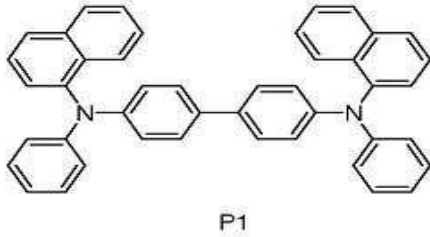


[0078]

[0079] 중간체(2-2)의 합성

- [0080] 질소 가스 보호 하에서, 36.3g 중간체(2-1)와 400ml THF를 1L의 3구 가열 플라스크에 첨가하고, -78℃까지 냉각한 후 50ml 2.5M의 n-부틸리튬을 떨어뜨려 상기 온도에서 2시간 보관한 후 30g 트라이소프로필 보레이트를 첨가하며, 상기 온도에서 1시간 보관한 후 온도를 실온까지 상승시키고 12시간 반응시키고, 반응액에 2N의 회염산을 첨가하고, 아세트산에틸을 이용하여 3회 추출하고, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하고, 미정제물은 아세트산에틸과 n-헥산을 이용하여 재결정하고, 고체 27g을 획득한다. 수율은 90%이다.
- [0081] 중간체(2-3)의 합성
- [0082] 500ml의 1구 가열 플라스크에 25g 중간체(2-2)와 14.5g p-브로모 아이오도벤젠, 300ml 다이옥산, 60ml 2M 탄산칼륨 수용액을 첨가하고, 질소 가스 보호 하에서 0.6g 테트라키스(트리페닐포스파인)팔라듐을 첨가하며, 12시간 가열 및 환류한 후 냉각하고, 아세트산에틸을 이용하여 3회 추출하고, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하고, 미정제물은 THF를 이용하여 가열 및 환류하며, 냉각하여 여과한 후 고체 22g을 획득하고, 수율은 70%이다.
- [0083] 중간체(2-4)의 합성
- [0084] 질소 가스 보호 하에서, 15.5g 중간체(2-3)와 300ml THF를 250ml의 3구 가열 플라스크에 첨가하고, -78℃까지 냉각한 후 17ml 2.5M의 n-부틸리튬을 떨어뜨려 상기 온도에서 2시간 보관한 후 10.2g 트라이소프로필 보레이트를 첨가하며, 상기 온도에서 1시간 보관한 후 온도를 실온까지 상승시켜 12시간 반응시키고, 반응액에 2N의 회염산을 첨가하며, 아세트산에틸을 이용하여 3회 추출하고, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하며, 미정제물은 아세트산에틸과 n-헥산을 이용하여 재결정하고, 고체 14g을 획득하며, 수율은 90%이다.
- [0085] 화합물(122)의 합성
- [0086] 250ml의 1구 가열 플라스크에 7g 중간체(2-5)와 8g 중간체(1-7)를 첨가하고, 120ml 다이옥산, 24ml 2M 탄산칼륨 수용액을 첨가하며, 질소 가스 보호 하에서 0.16g 테트라키스(트리페닐포스파인)팔라듐을 첨가하고, 12시간 가열 및 환류한 후 냉각하며, 아세트산에틸을 이용하여 3회 추출하고, 유기상은 무수황산나트륨을 이용하여 건조시켜 농축하며, 미정제물은 THF를 이용하여 가열 및 환류한 후 냉각하여 여과하고, 고체 10g을 획득하며, 수율은 79%이다. ^1H NMR(400MHz, CD_2Cl_2 , δ)은 7.98-8.00(d, J= 8.4Hz, 2H), 7.94-7.96(d, J= 7.6Hz, 2H), 7.89-7.91(d, J= 8.0Hz, 2H), 7.76-7.86(m, 12H), 7.65-7.67(d, J= 8.4Hz, 2H), 7.48-7.58(m, 11H), 7.32-7.43(m, 11H), 7.09-7.17(m, 6H) 2.32(s, 3H)이다. MALDI-TOF-MSm/s 계산값 $\text{C}_{70}\text{H}_{48}$ 은 888.4이고, 실측값[M+]은 888.7이다.
- [0087] 실시예 3
- [0088] 청색광 유기전기 발광소자의 제조에 있어서, 본 발명의 유기 전자재료를 사용하여 OLED를 제조한다.
- [0089] 먼저, 투명도전 ITO 유리기관(10)(상단에 양극(20)을 가지고 있음)을 세정용액, 탈이온수, 에탄올, 아세톤, 탈이온수 순서대로 세정하고, 다시 산소 플라즈마를 이용해 30초간 처리하며, 이어서 플라즈마 처리의 CF_x 를 이용해 처리한다.
- [0090] 그 후, ITO에 5nm 두께의 MoO_3 를 증착하여 정공 주입층(30)으로 삼는다.
- [0091] 그 후, P1 증착으로 50nm 두께의 정공 수송층(40)을 형성한다.
- [0092] 그 후, 정공 수송층에 20nm 두께의 화합물(110)을 증착하여 발광층(50)으로 삼는다.
- [0093] 그 후, 발광층에 40nm 두께의 P2를 증착하여 전자 수송층(60)으로 삼는다.
- [0094] 마지막으로, 1.2nm LiF 증착하여 전자 주입층(70)을 형성하고 150nm Al은 소자 음극(80)으로 삼는다.
- [0095] 제조한 상기 소자는 7V의 작업 전압 하에서 밝기가 $980\text{cd}/\text{m}^2$ 이고, 전류 효율은 $4.3\text{cd}/\text{A}$ 이며, 전력 효율은 $2.1\text{lm}/\text{W}$ 이고 청색광을 나타낸다.

[0096] 상기 소자에 있어서 화학구조는 아래와 같다.



[0097]

[0098] 실시예 4(방법은 실시예 3과 동일함)

[0099] 화합물(110)을 화합물(122)로 전환하여 유기전기 발광소자를 제조한다.

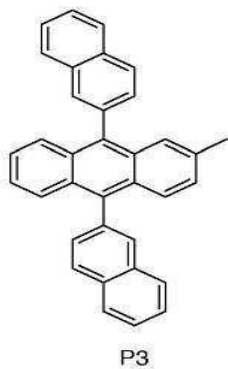
[0100] 제조한 상기 소자는 7V의 작업 전압 하에서 밝기가 470cd/m²이며, 전류 효율은 4.6cd/A이고, 전력 효율은 1.95 lm/W이며 청색광을 나타낸다.

[0101] 비교예 1

[0102] 방법은 실시예 3과 동일하며, 화합물(110)을 치환하여 아래 화합물(P3)로 만들어 제작 비교용 유기전기 발광소자를 제작한다.

[0103] 제조한 상기 소자는 7V의 작업 전압 하에서 밝기가 289cd/m²이며, 전류 효율은 2.4cd/A이고, 전력 효율은 1.1 lm/W이며 청색광을 나타낸다.

[0104] 실시예 3 및 4는 본 발명 재료의 구체적인 응용 사례에 관한 것으로서, 제조한 소자에 있어서 본 발명은 청색광을 나타내며 효율과 밝기가 비교예보다 모두 우수하다. 상기 내용과 같이 본 발명의 재료는 높은 안정성을 가지고 있으며, 본 발명에서 제조한 유기전기 발광소자는 우수한 효율과 광순도를 가지고 있다.



[0105]

부호의 설명

[0106] 도 1에 있어서,

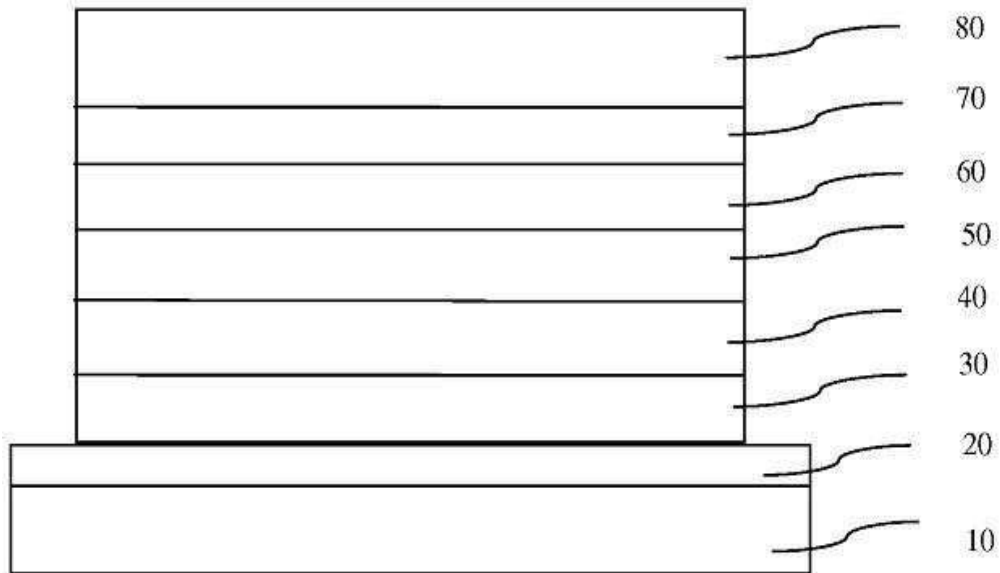
10. 유리기관

20. 양극

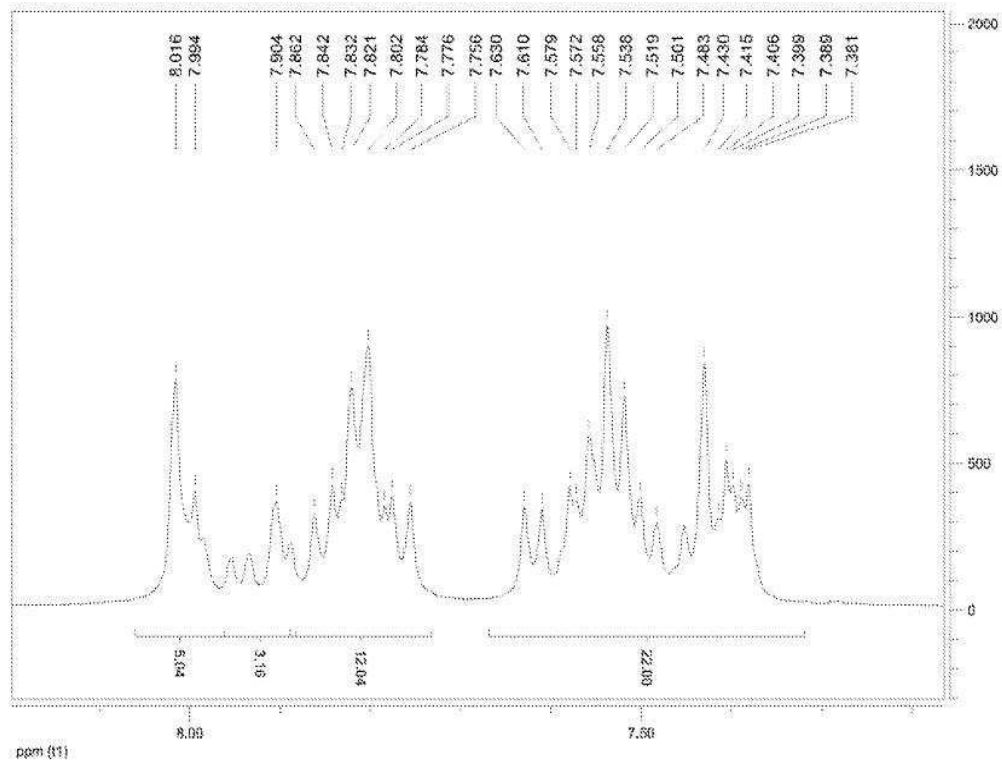
- | | |
|------------|------------|
| 30. 정공 주입층 | 40. 정공 수송층 |
| 50. 발광층 | 60. 전자 수송층 |
| 70. 전자 주입층 | 80. 음극 |

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	发明名称有机电子材料		
公开(公告)号	KR1020150022758A	公开(公告)日	2015-03-04
申请号	KR1020147031149	申请日	2013-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	广东阿格蕾雅光电材料有限公司 北京阿格蕾雅科技发展有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东eogeul层APTO伊莱克特拉，尼克穆雷层材料有限公司 北京eogeul层技术发展有限公司罗布治疗		
[标]发明人	DAI LEI 다이레이 HUANG JINHAI 황진하이 CHEN JINXIN 천진신 CAI LIFEI 차이리페이		
发明人	다이레이 황진하이 천진신 차이리페이		
IPC分类号	C09K11/06 C07C15/56 C07C211/54 H01L51/50 C07C13/58 H01L51/00		
CPC分类号	C07C13/58 C07C211/54 H01L51/0058 H01L51/0067 H01L51/50 C07C13/567 C07C13/66 C07C13/72 C07C15/60 C07C211/58 C07C2603/18 C07C2603/24 C07C2603/26 C07C2603/40 C07C2603/50 C07C2603/94 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096 Y02E10/549 Y02P70/521		
代理人(译)	李贞贤		
优先权	201210174028.8 2012-05-30 CN 201310185347.3 2013-05-17 CN		
其他公开文献	KR101775519B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有式(I)结构的有机电子材料，其中每个取代基的定义如本发明说明书中所述。有机电致发光材料可以通过真空沉积作为膜沉积，并且可以作为蓝光电致发光材料应用于OLED，并且具有高稳定性，高发光效率和高光电导率。

