

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0076018 (43) 공개일자 2011년07월06일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>H01L 51/54</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0132606 (22) 출원일자 2009년12월29일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울 용산구 한강로3가 65-228 (72) 발명자 빈종관 경기도 파주시 교하읍 동패리 200-1 교하벽산아파트 204동 1401호 차순욱 경기도 고양시 일산동구 장항동 호수마을 3단지 317동 1003호 (뒷면에 계속) (74) 대리인 박영복, 김용인	

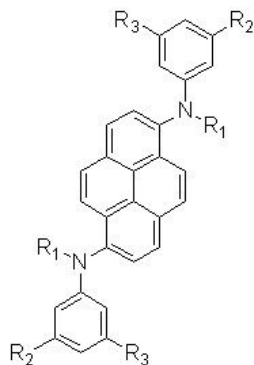
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자

(57) 요약

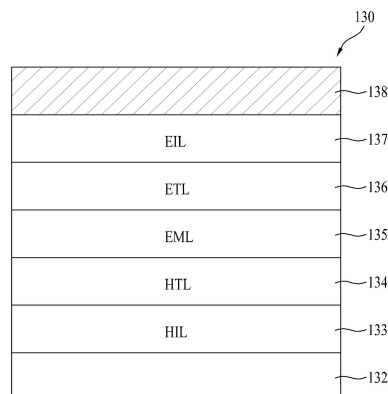
본 발명은 고휘도, 고수명 및 고효율을 달성할 수 있는 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 청색 형광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서, R1, R2 및 R3는 독립적으로 서로 같거나 다른 방향족 그룹, 이형고리 그룹, 지방족 그룹 및 수소로부터 선택되는 물질 중 하나이다.)

대표도 - 도1



(72) 발명자

이승재

경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지 정
다운마을 기숙사 103동 1409호

김중근

서울특별시 영등포구 영등포동8가 당산푸르지오아
파트 105동 1001호

박춘건

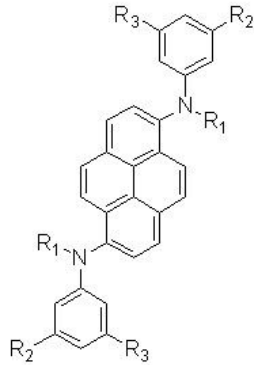
경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지
1007번지

특허청구의 범위

청구항 1

하기의 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서, R1, R2 및 R3는 독립적으로 서로 같거나 다른 방향족 그룹, 이헥고리 그룹, 지방족 그룹 및 수소로부터 선택되는 물질 중 하나이다.)

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 R1, R2, R3는 독립적으로 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 피리딘(pyridine), 퀴놀린(quinoline), 중수소를 포함하는 방향족 그룹 및 이들의 치환체 등으로부터 선택되는 물질 중 하나인 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 방향족 그룹은 알킬(alkyl), 알콕시(alkoxy), 할로젠(halogen), 시아노(cyano) 또는 실릴(silyl) 그룹을 갖는 방향족 화합물인 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 알킬 그룹은 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 아이소프로필(i-propyl) 및 부틸(t-butyl) 중 선택되는 하나이며,

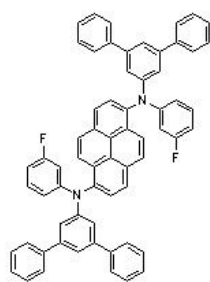
상기 알콕시 그룹은 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy) 및 부톡시(butoxy) 중 선택되는 하나이며,

상기 할로젠 그룹은 불소 및 염소 중 선택되는 하나이며,

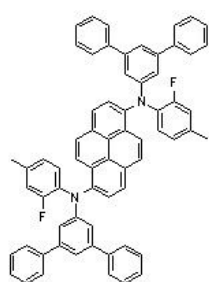
상기 실릴 그룹은 트리메틸실릴(trimethylsilyl)인 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

청구항 5

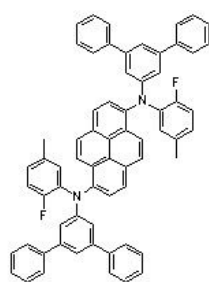
제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기의 화합물 BD-1 내지 BD-360중에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.



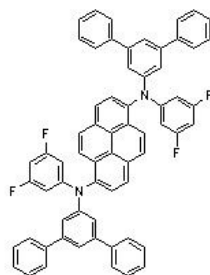
BD1



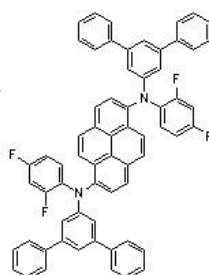
BD 2



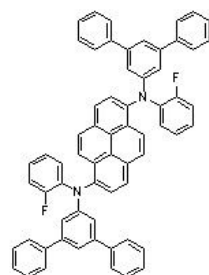
BD3



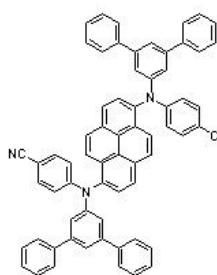
BD4



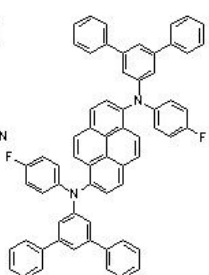
BD5



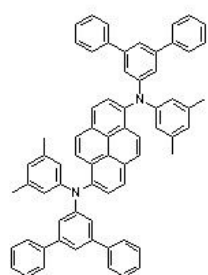
BD6



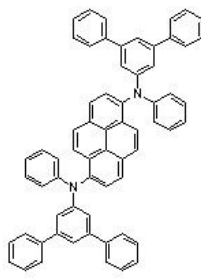
BD7



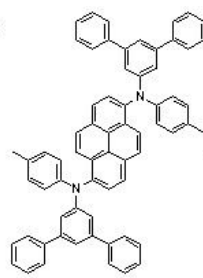
BD 8



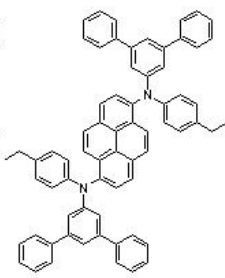
BD9



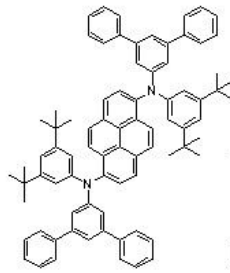
BD 10



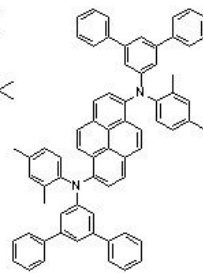
BD 11



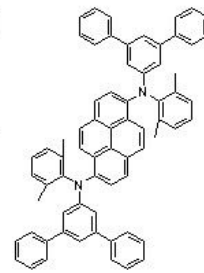
BD 12



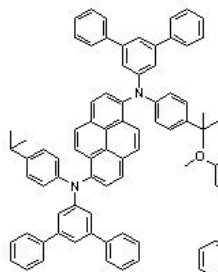
BD 13



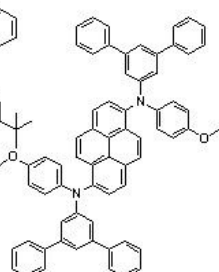
BD 14



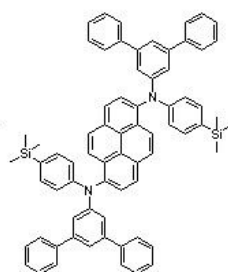
BD 15



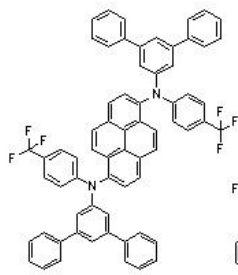
BD 16



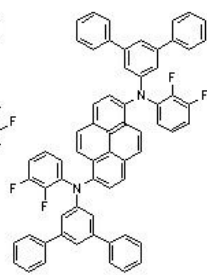
BD 17



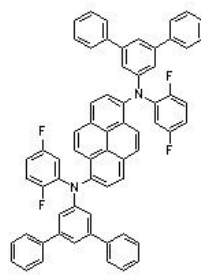
BD 18



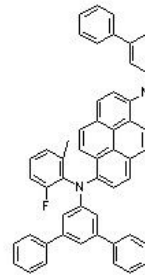
BD 19



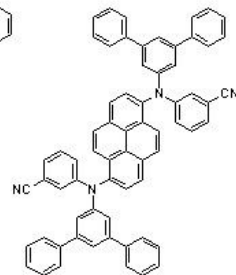
BD 20



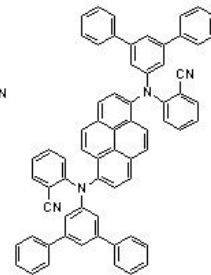
BD 21



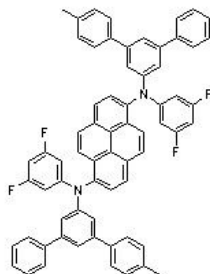
BD 22



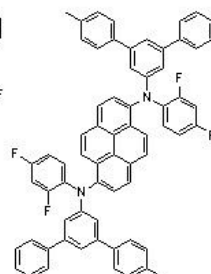
BD 23



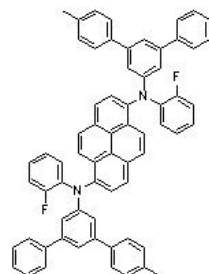
BD 24



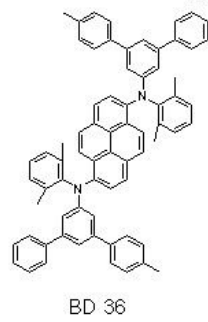
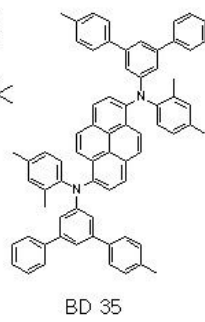
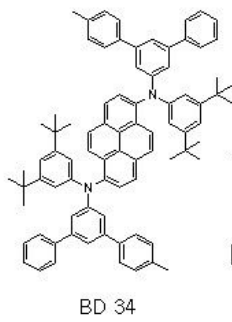
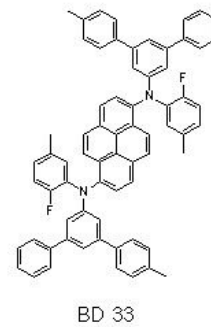
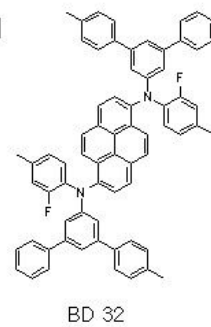
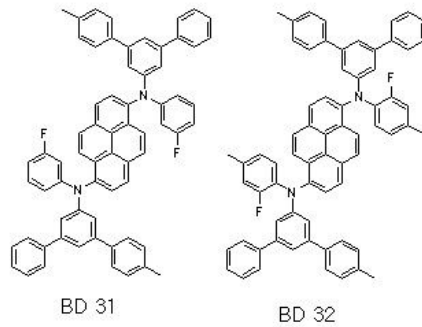
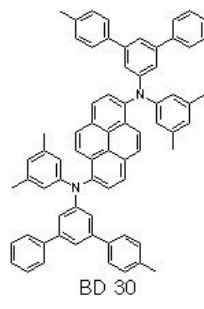
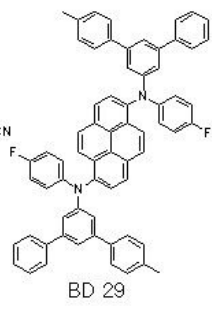
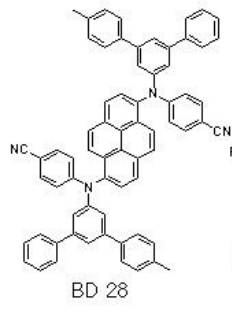
BD 25

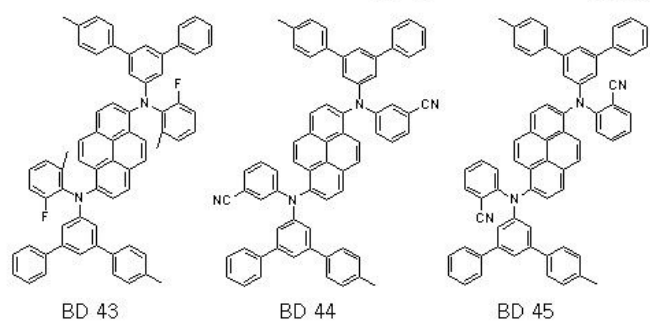
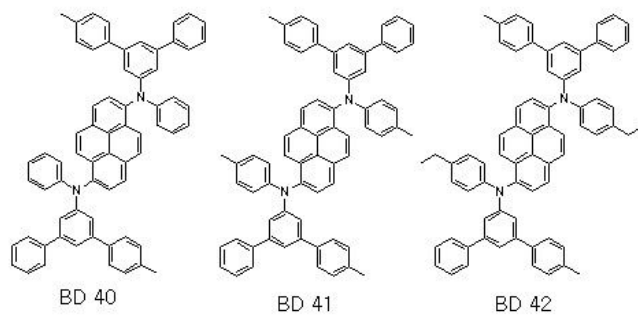
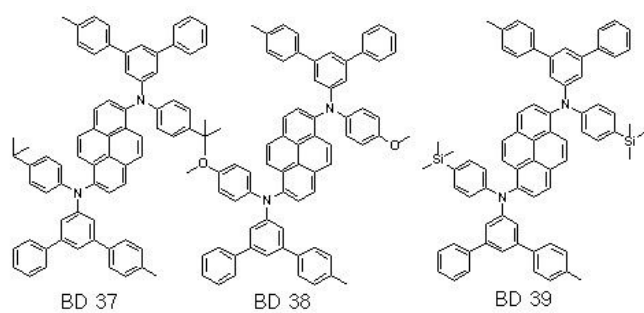


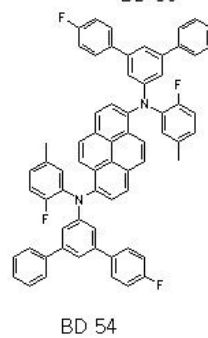
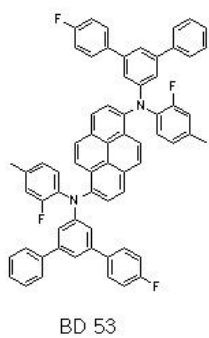
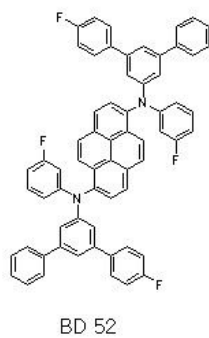
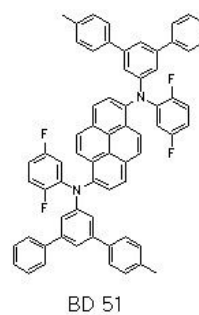
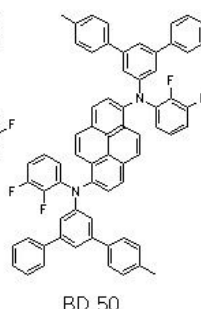
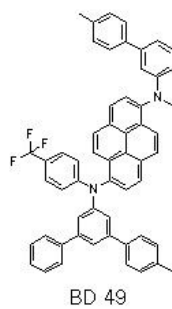
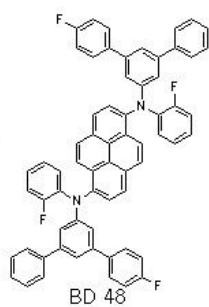
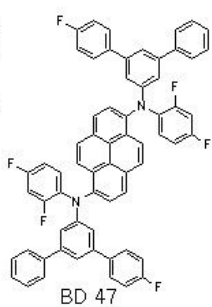
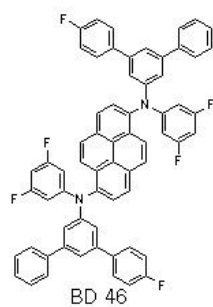
BD 26

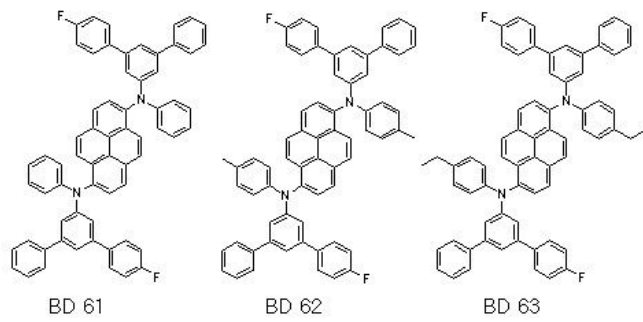
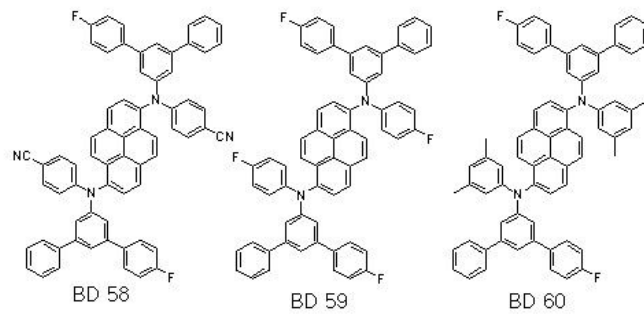
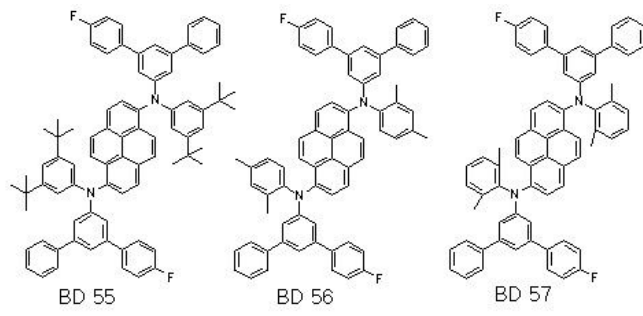


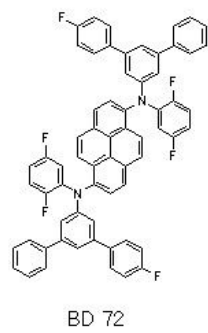
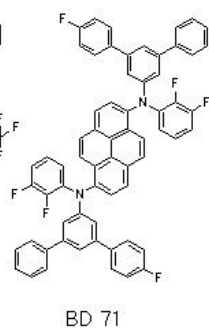
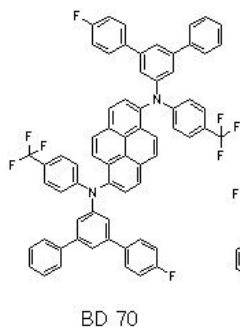
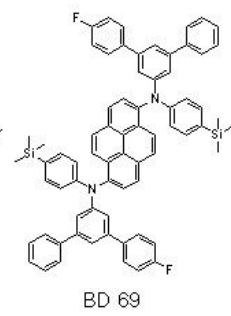
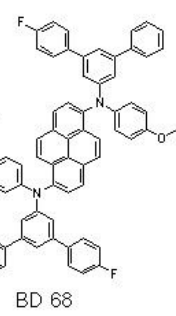
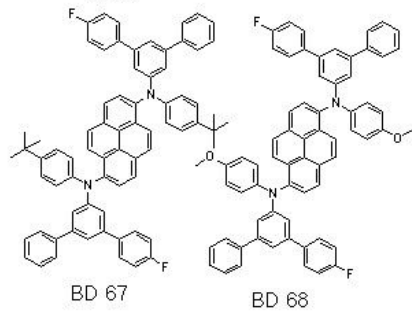
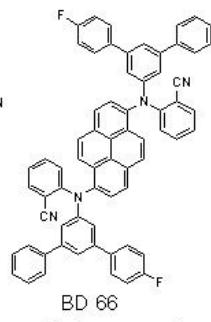
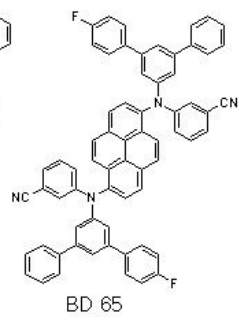
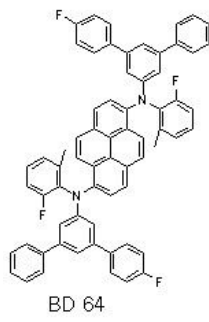
BD 27

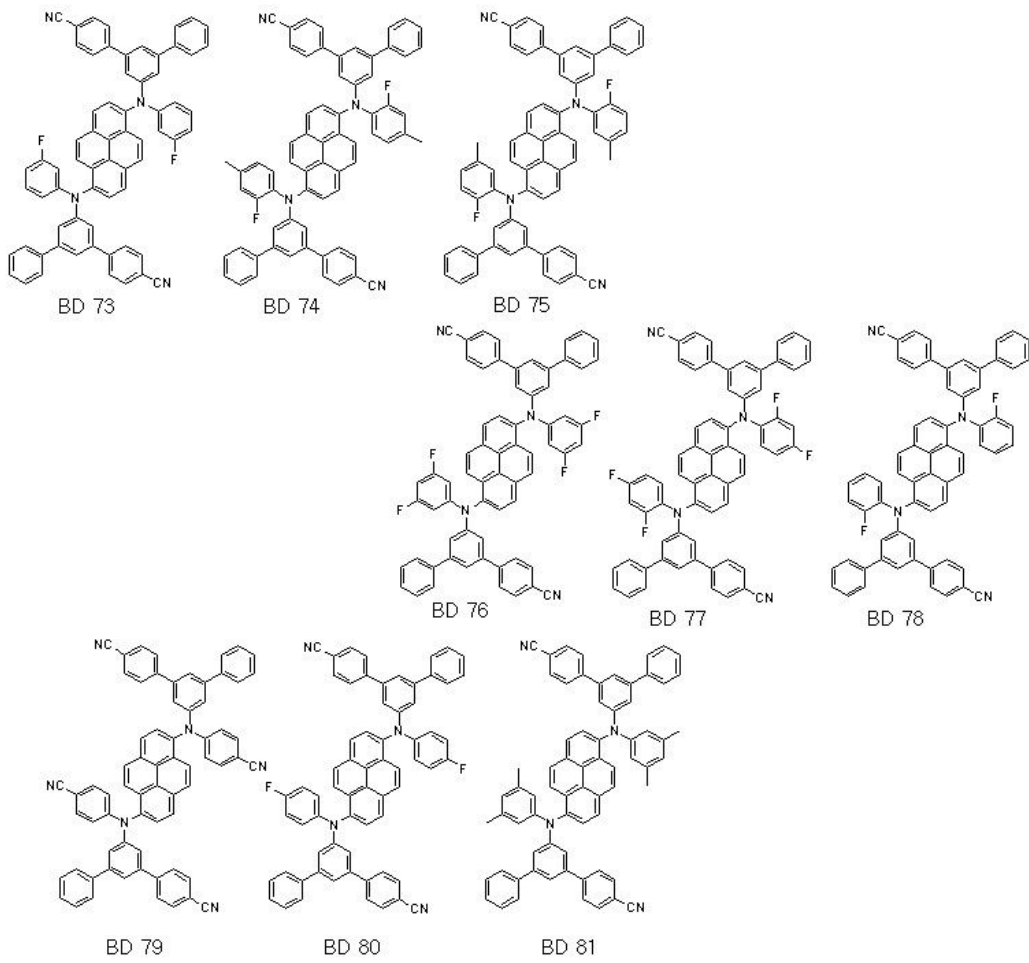


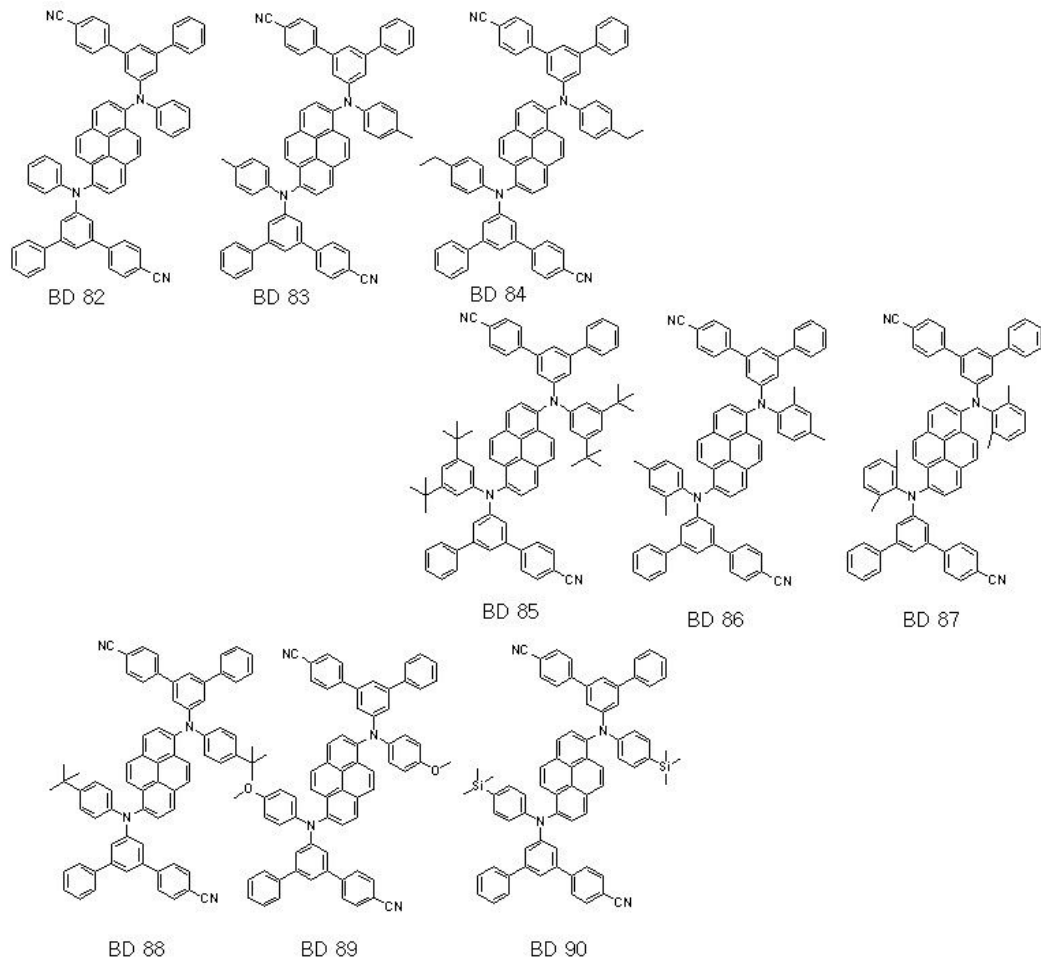


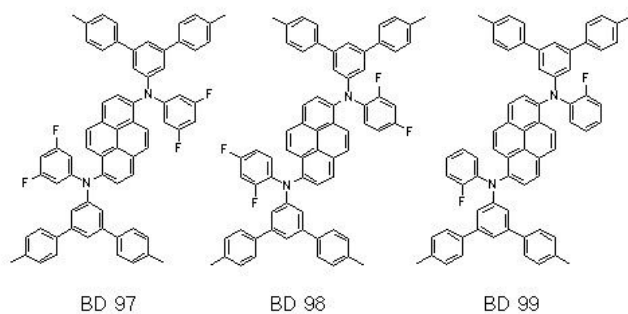
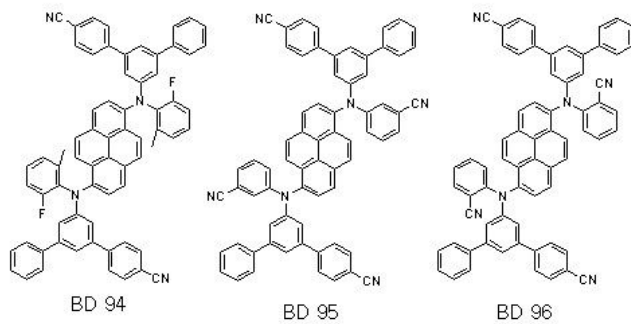
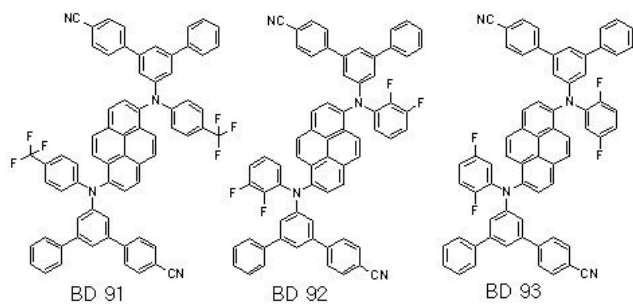


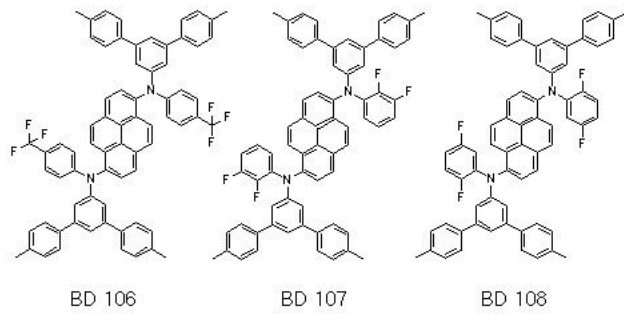
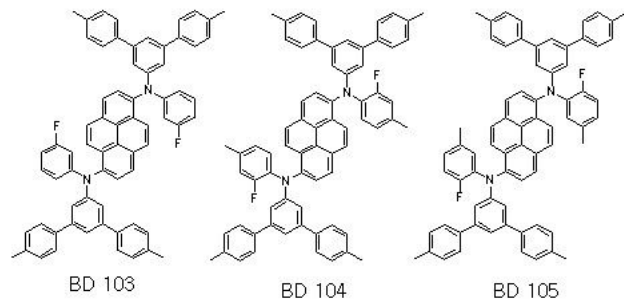
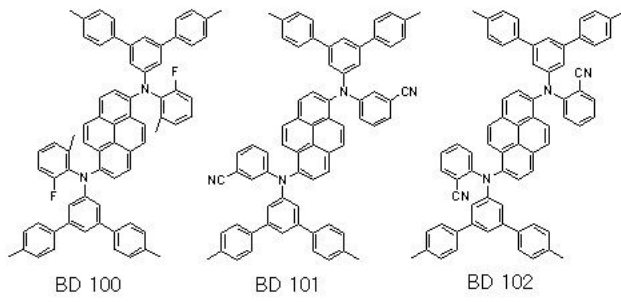


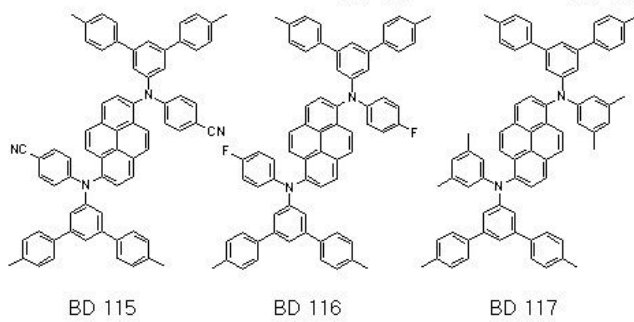
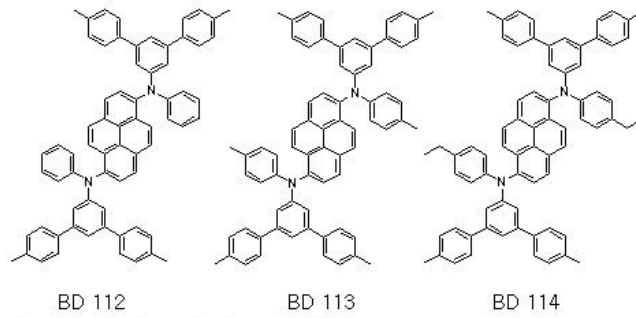
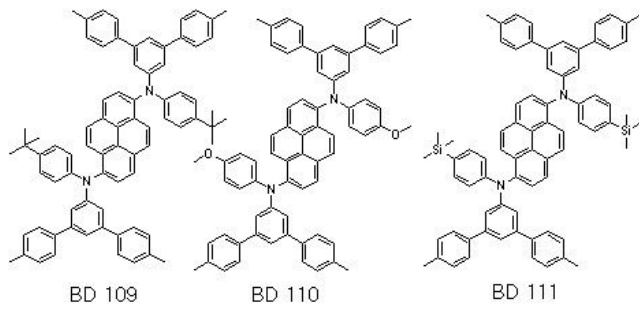


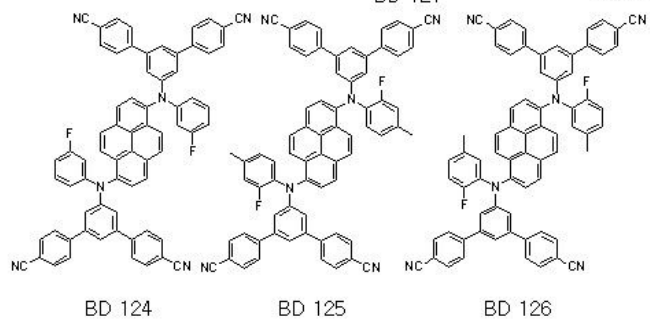
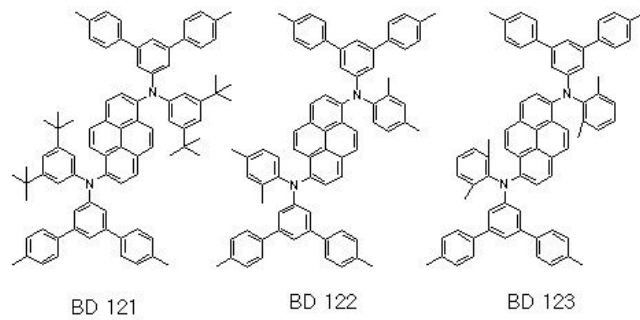
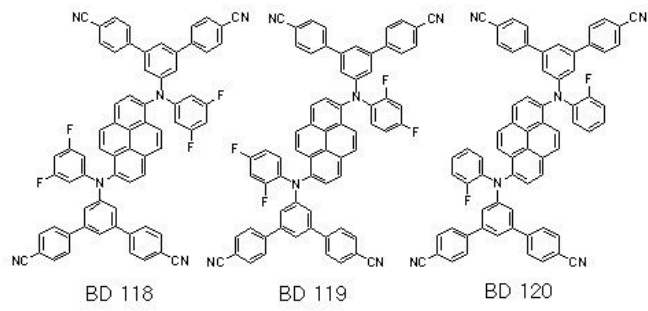


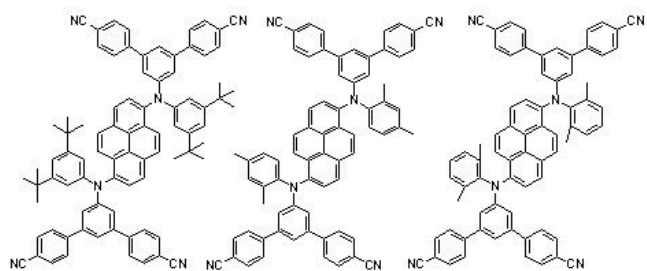








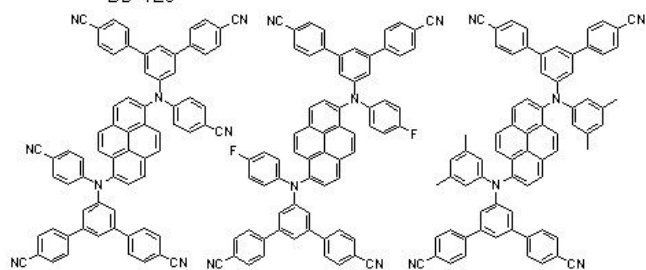




BD 127

BD 128

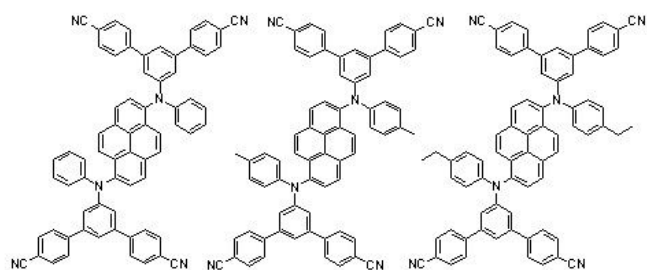
BD 129



BD 130

BD 131

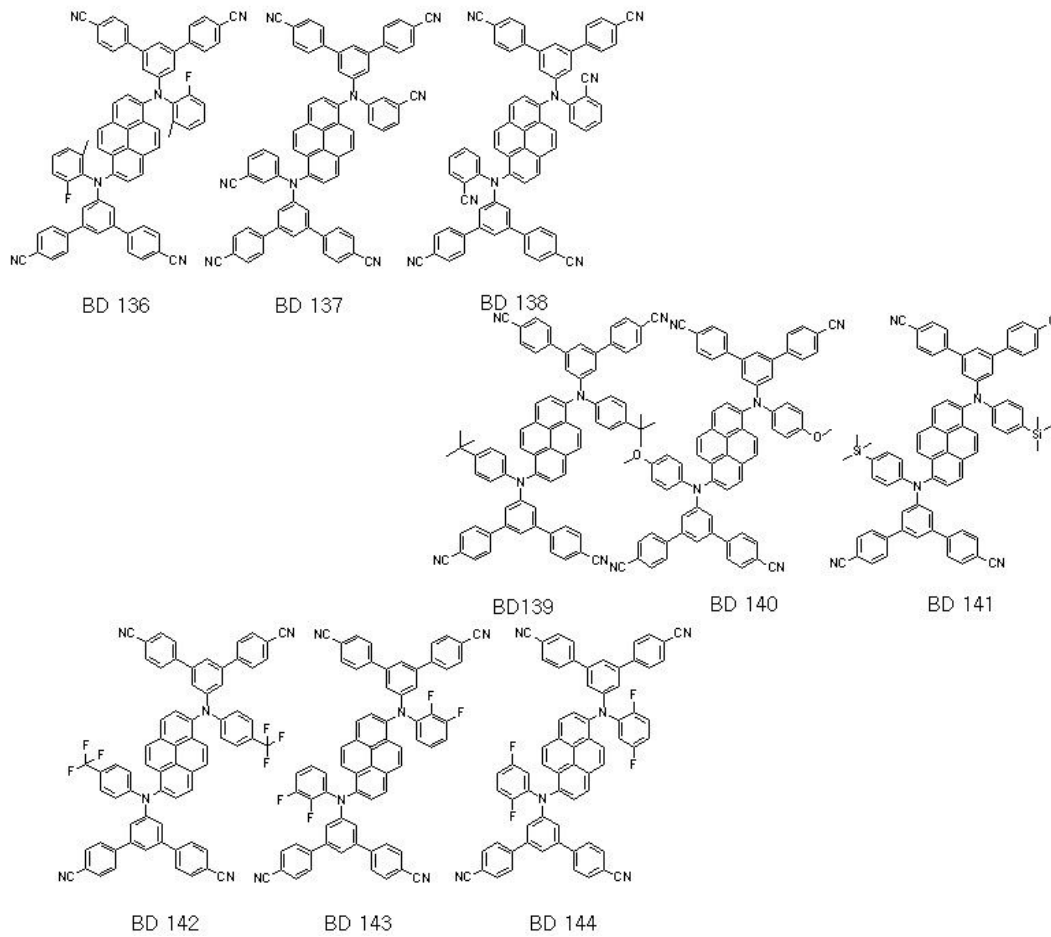
BD 132

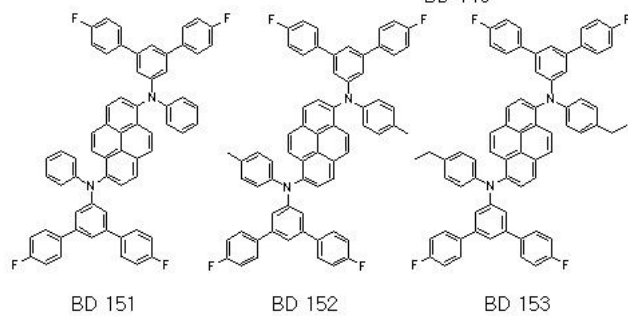
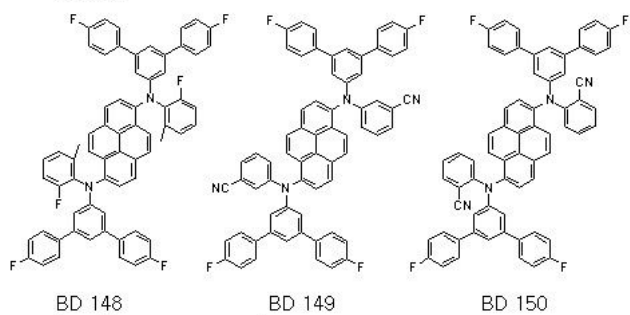
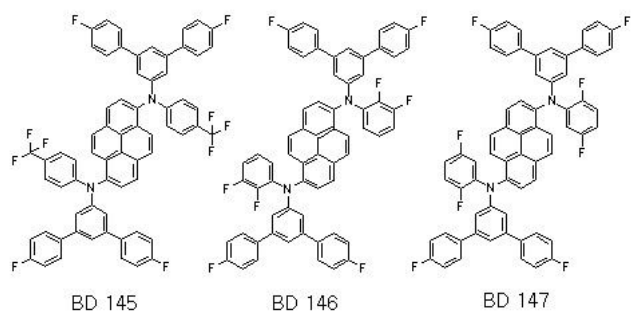


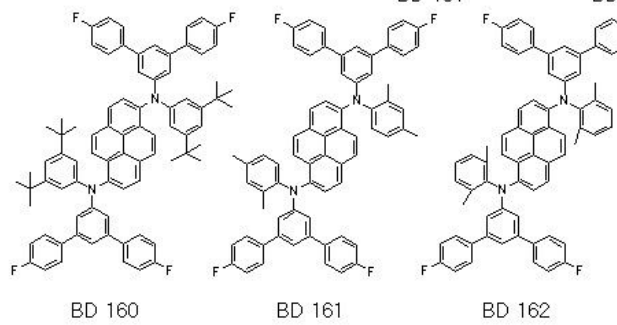
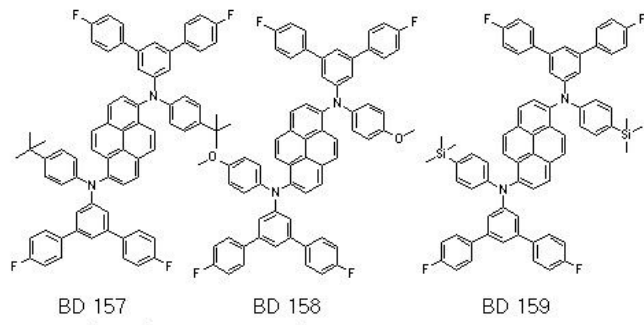
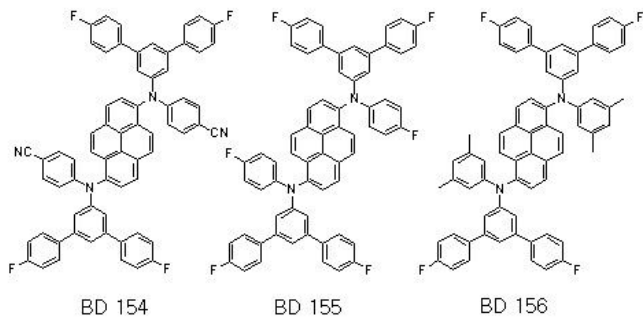
BD 133

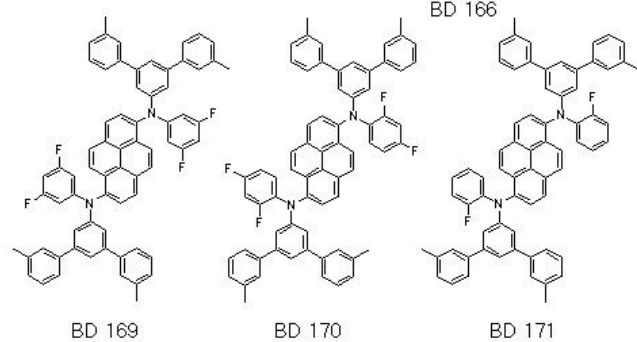
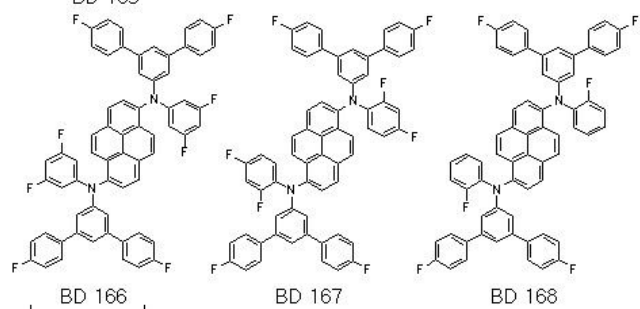
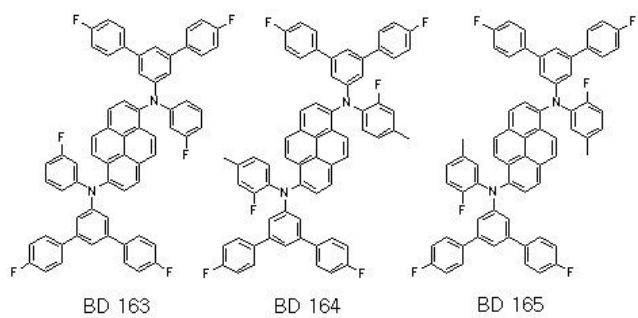
BD 134

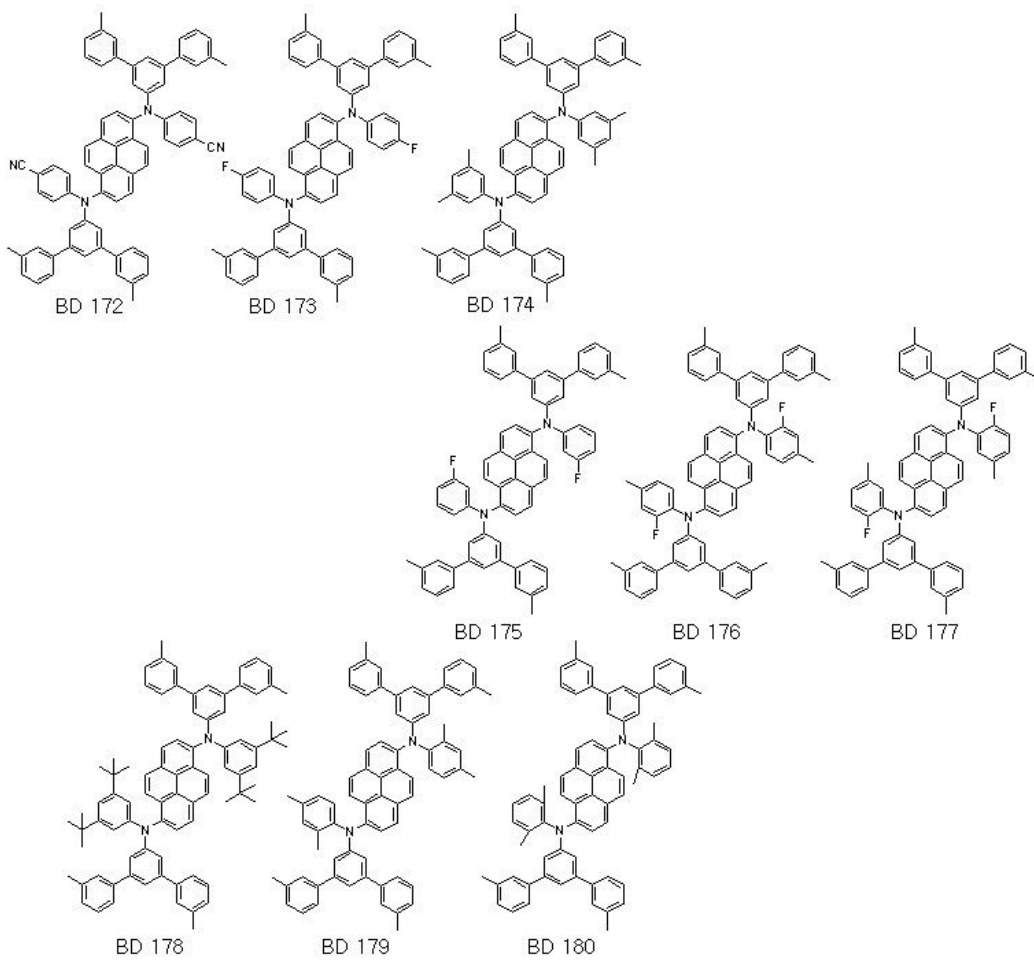
BD 135

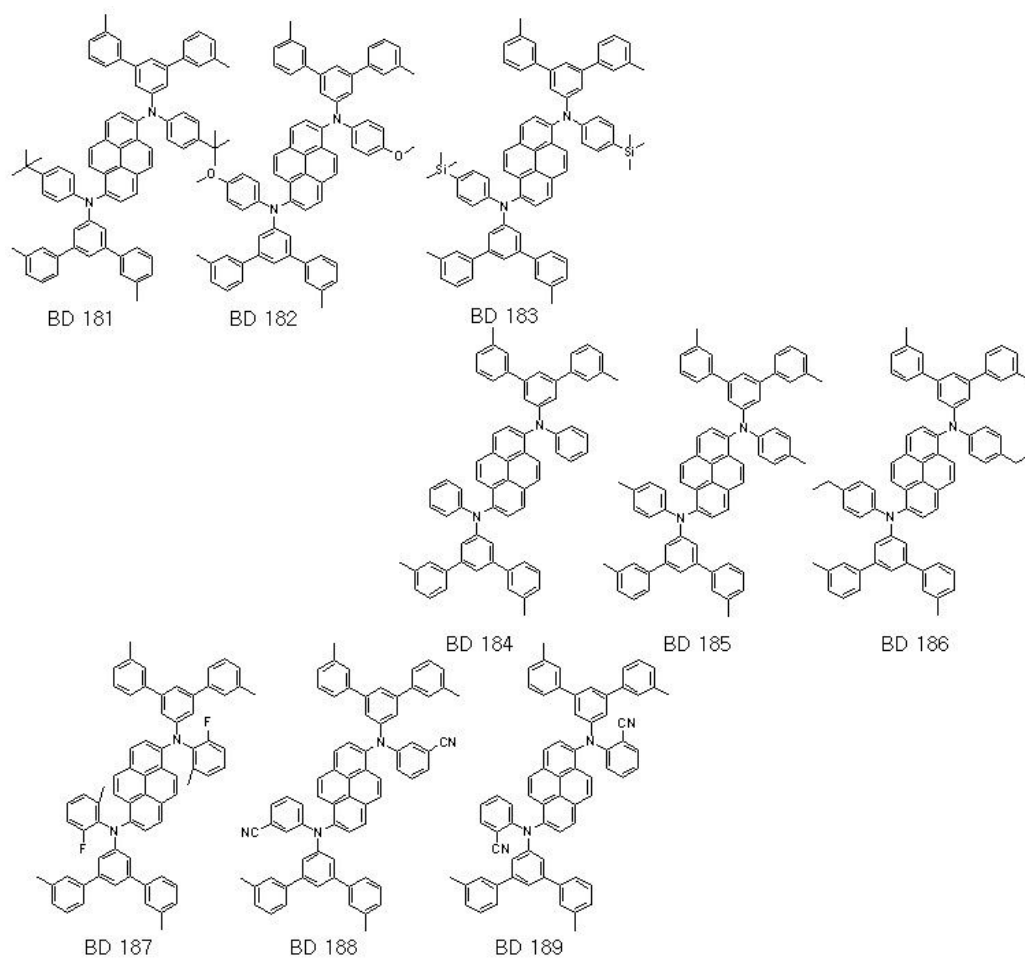


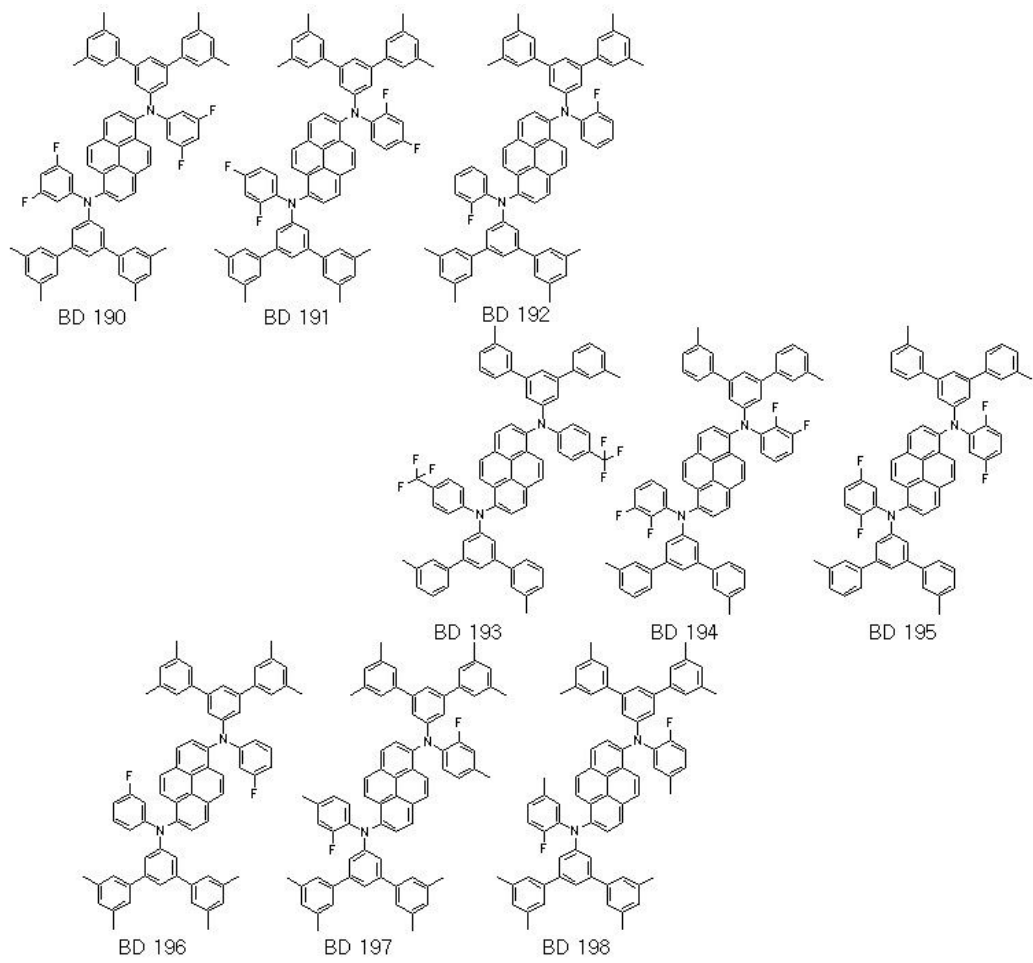


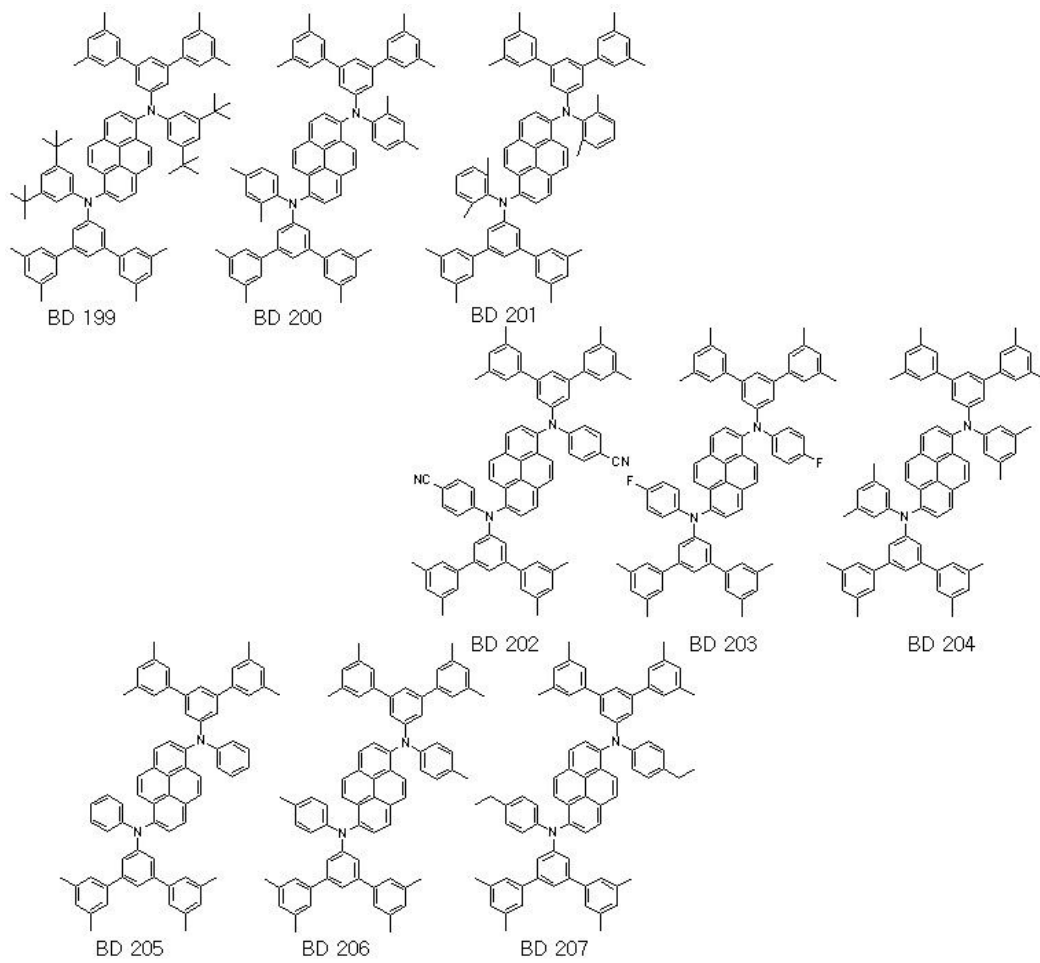


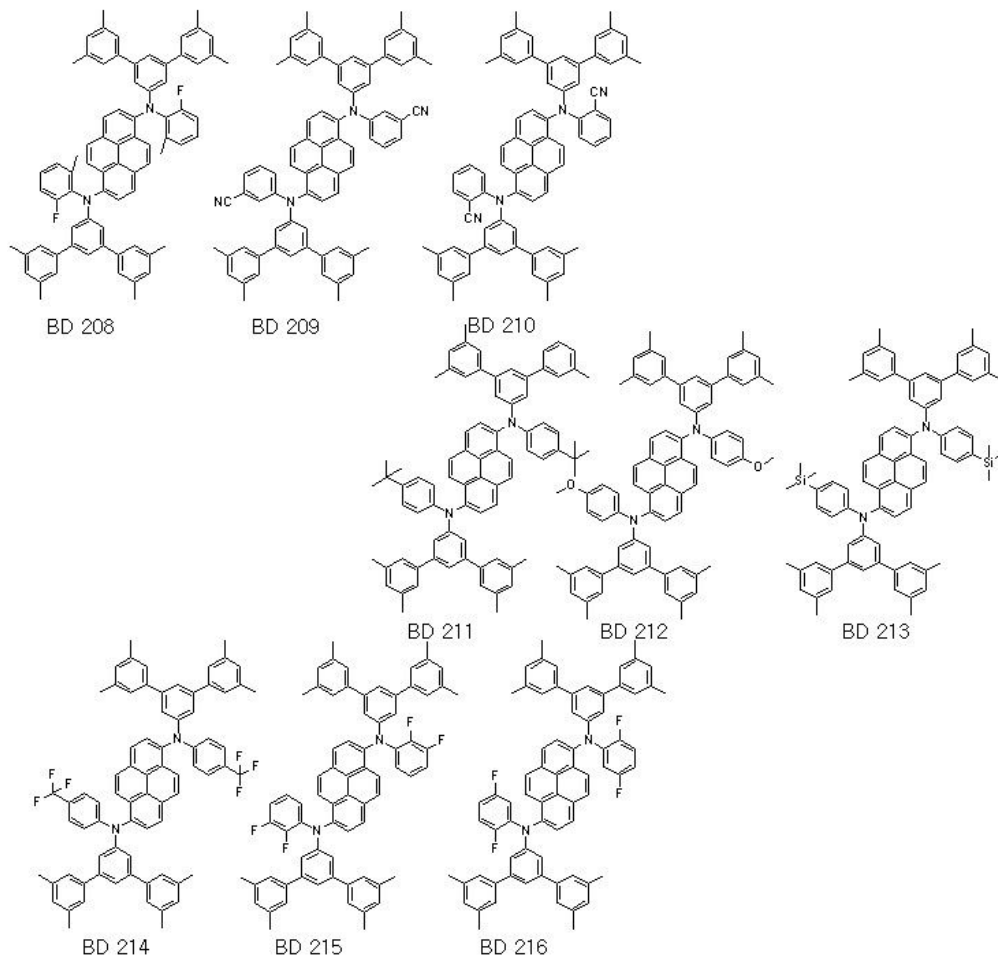


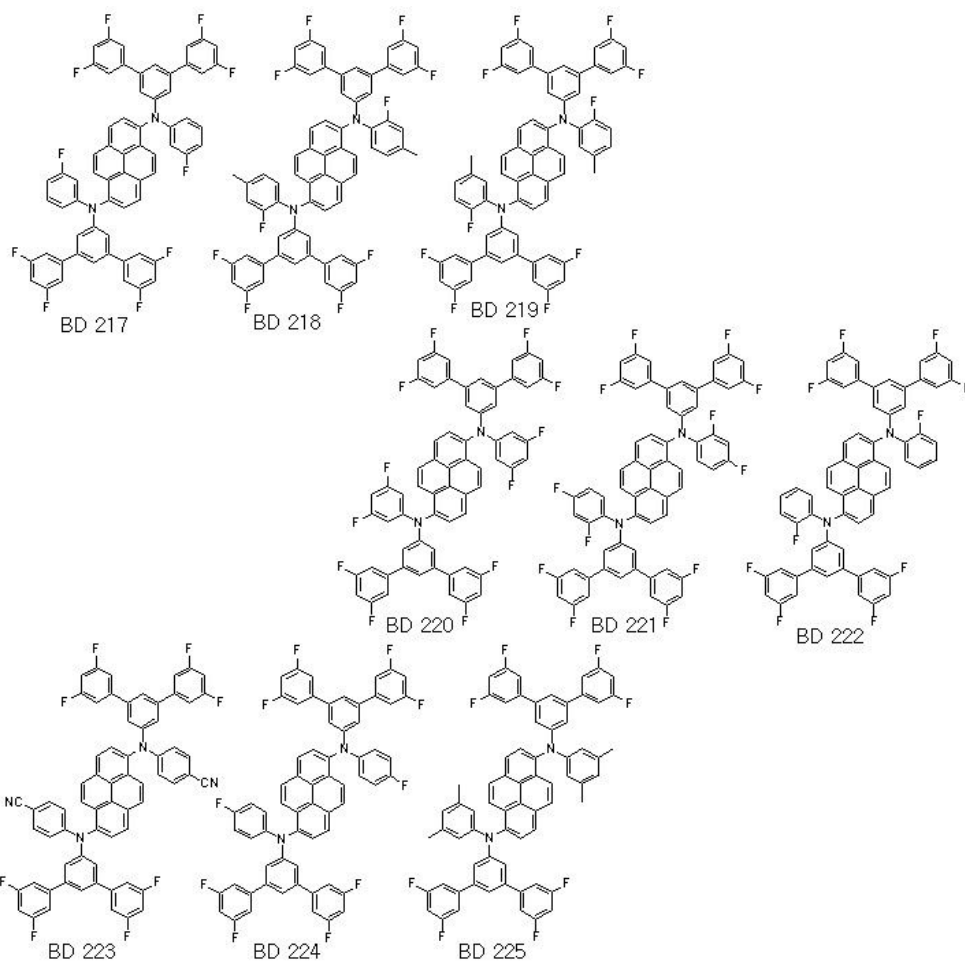


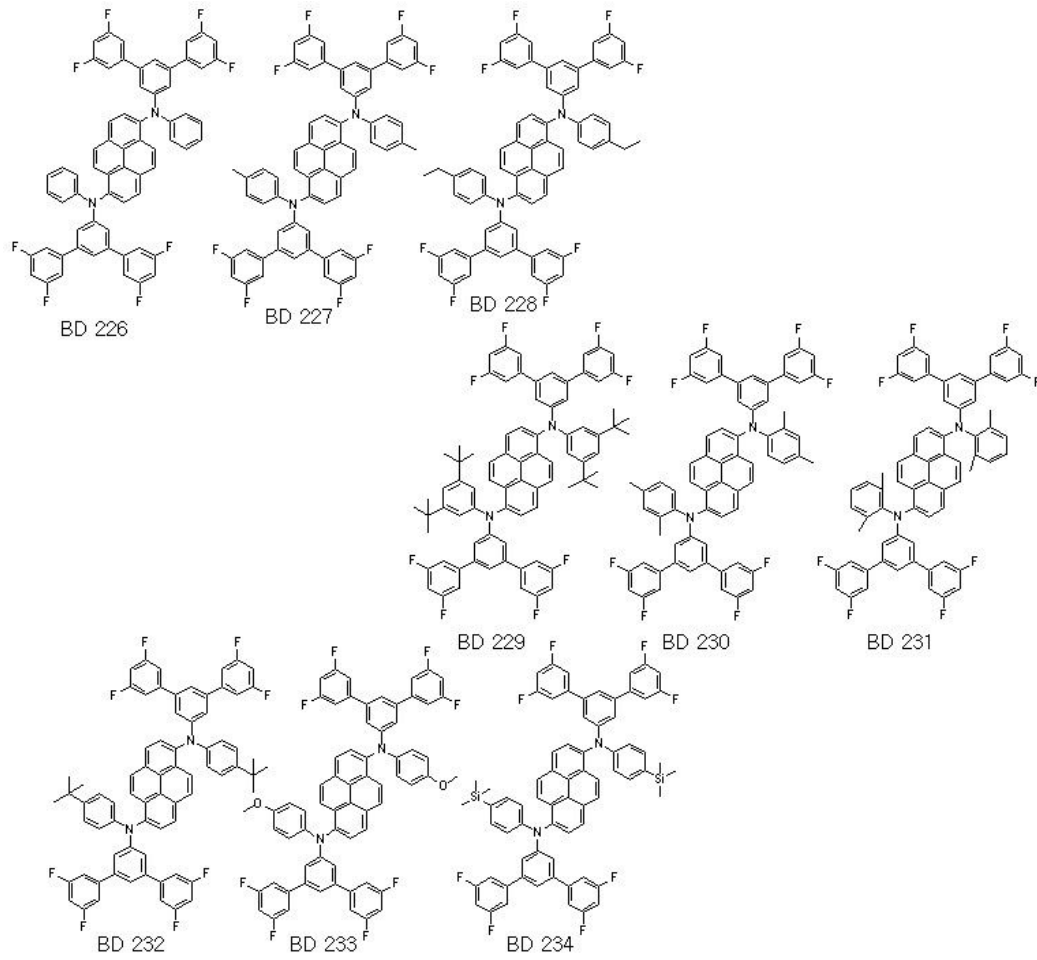


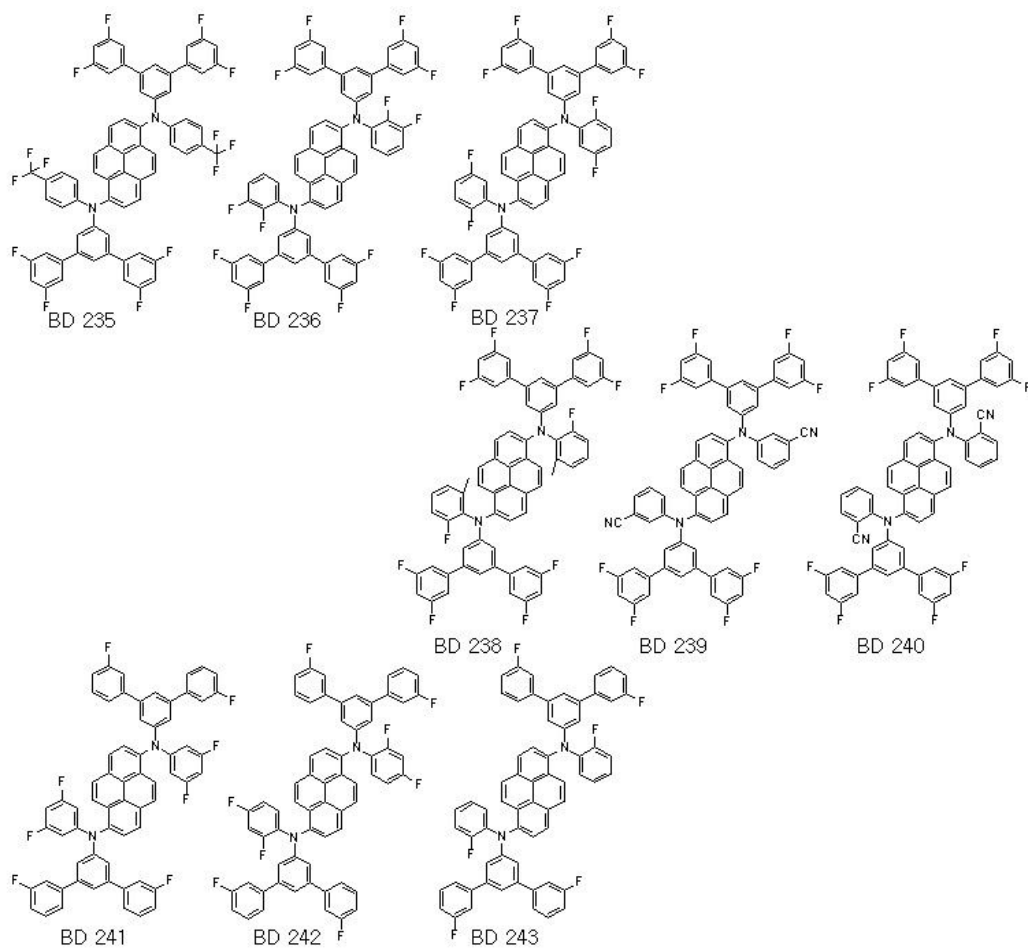


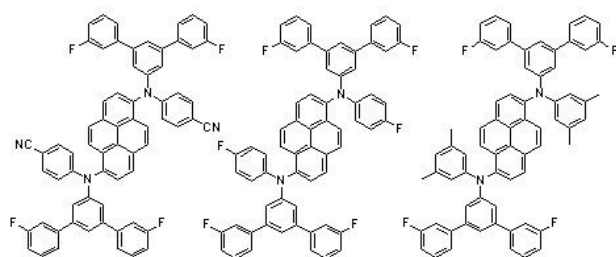








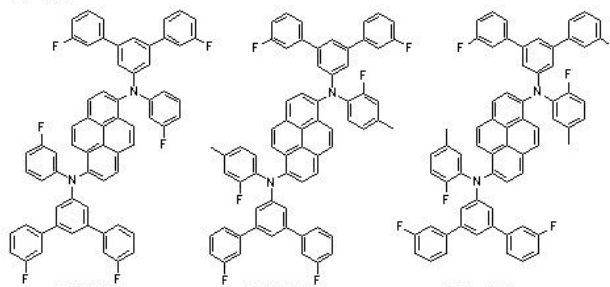




BD 244

BD 245

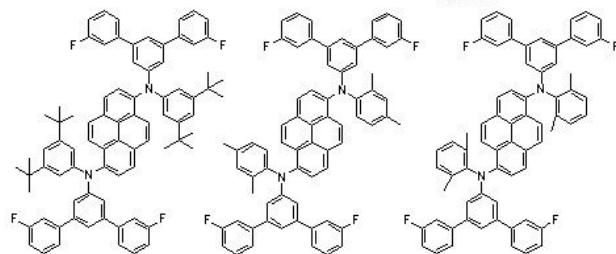
BD 246



BD 247

BD 248

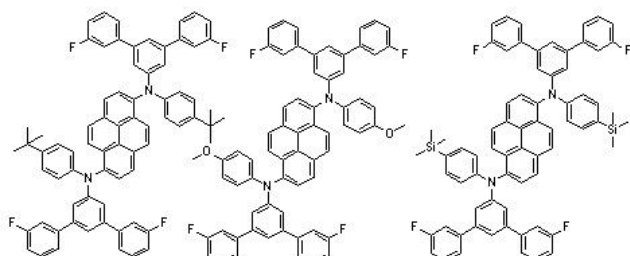
BD 249



BD 250

BD 251

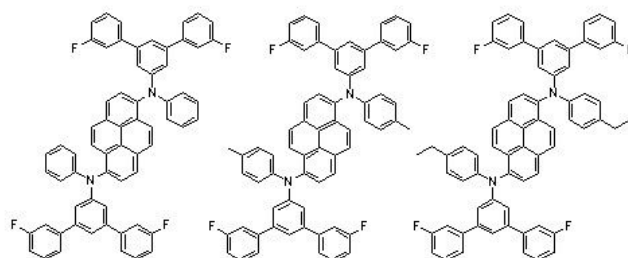
BD 252



BD 253

BD 254

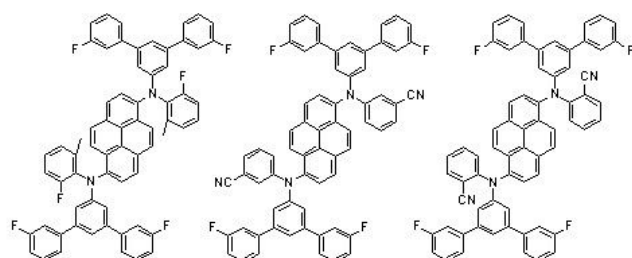
BD 255



BD 256

BD 257

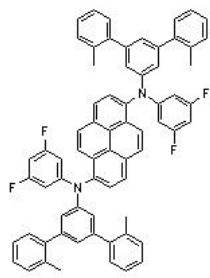
BD 258



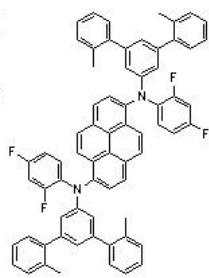
BD 259

BD 260

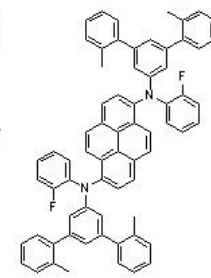
BD 261



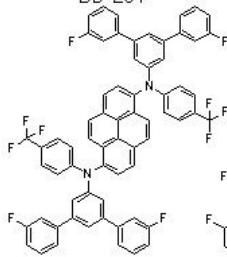
BD 262



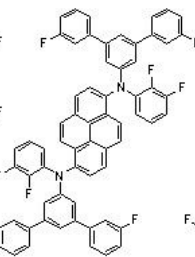
BD 263



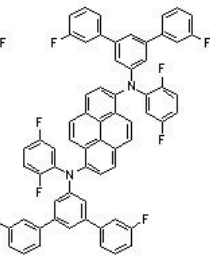
BD 264



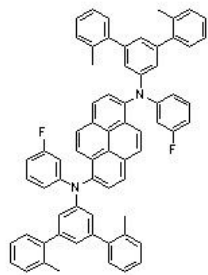
BD 265



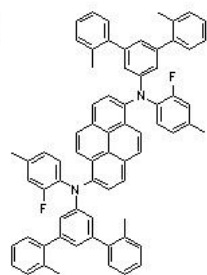
BD 266



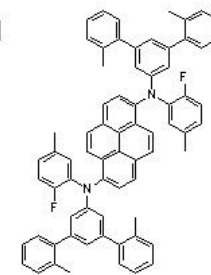
BD 267



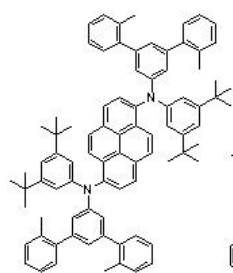
BD 268



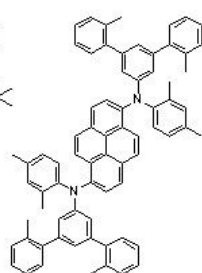
BD 269



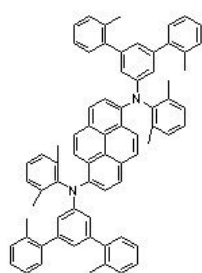
BD 270



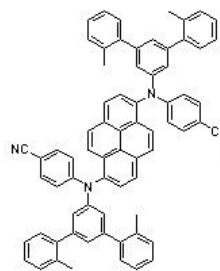
BD 271



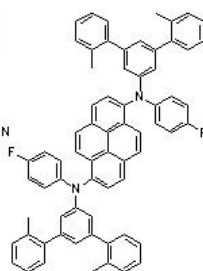
BD 272



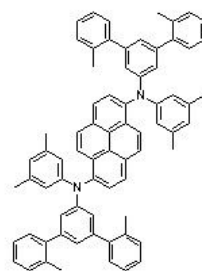
BD 273



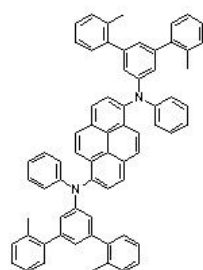
BD 274



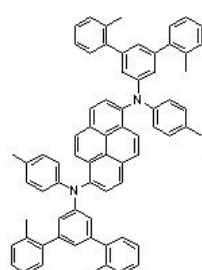
BD 275



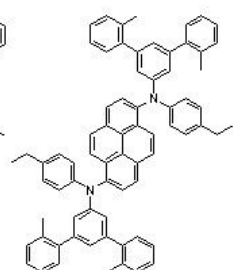
BD 276



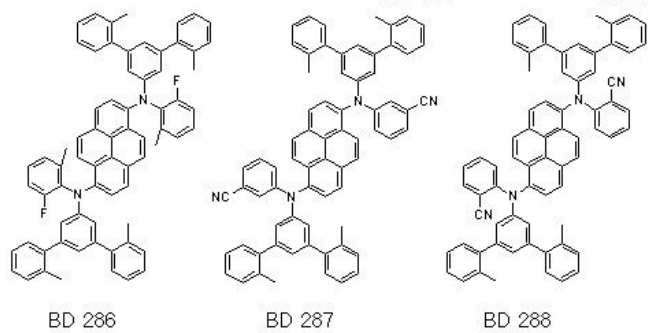
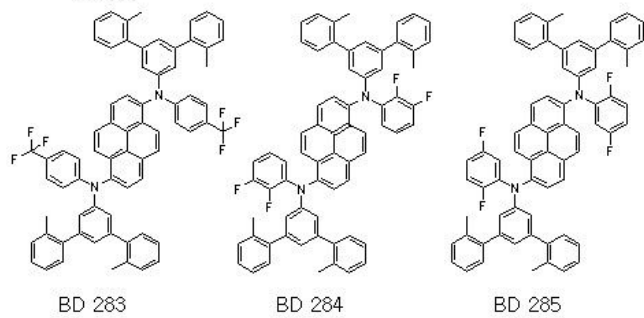
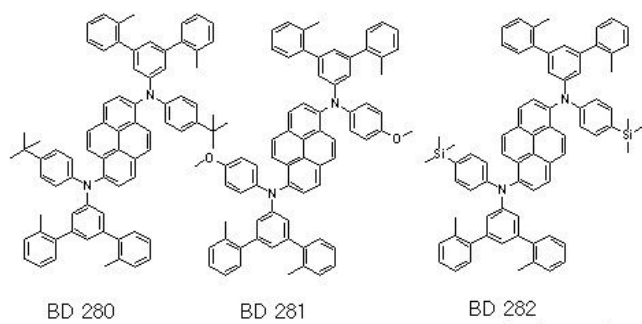
BD 277

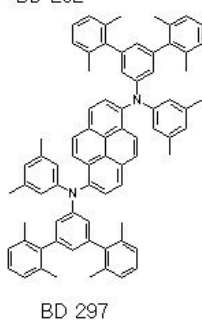
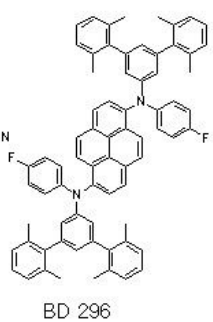
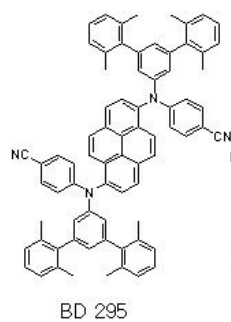
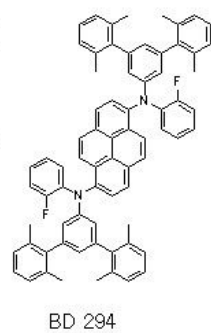
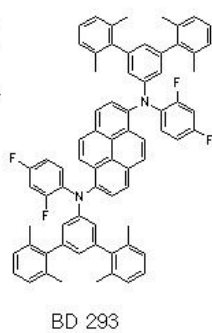
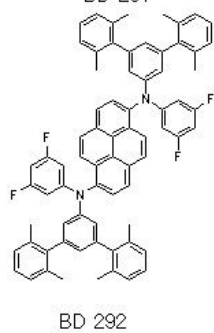
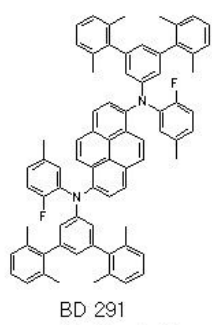
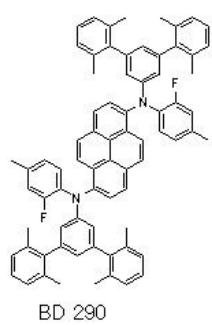
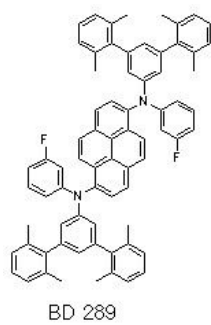


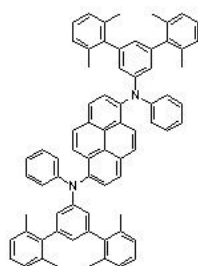
BD 278



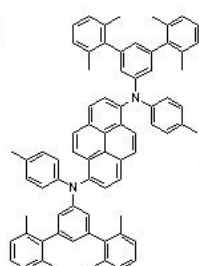
BD 279



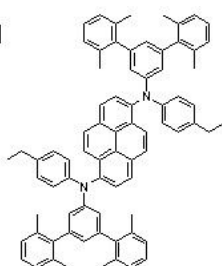




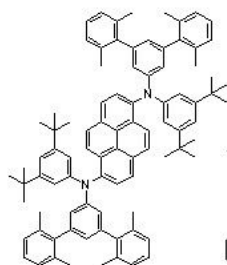
BD 298



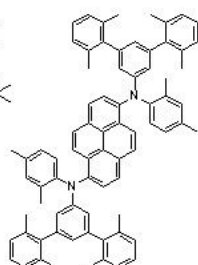
BD 299



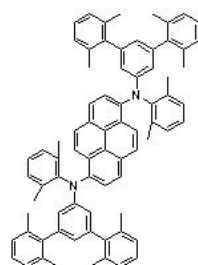
BD 300



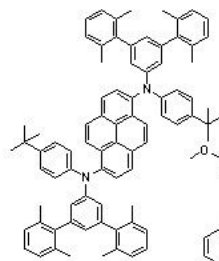
BD 301



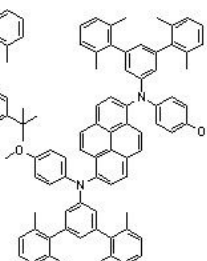
BD 302



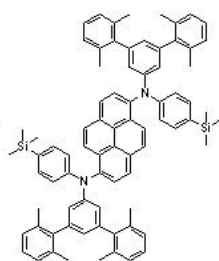
BD 303



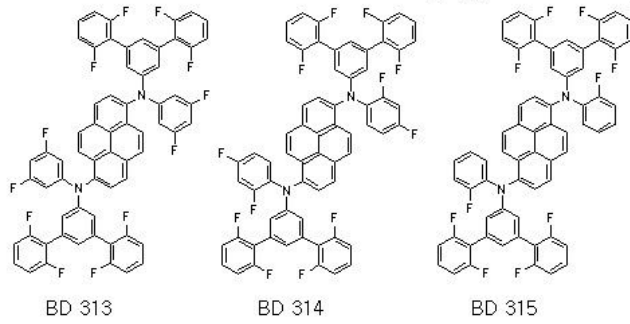
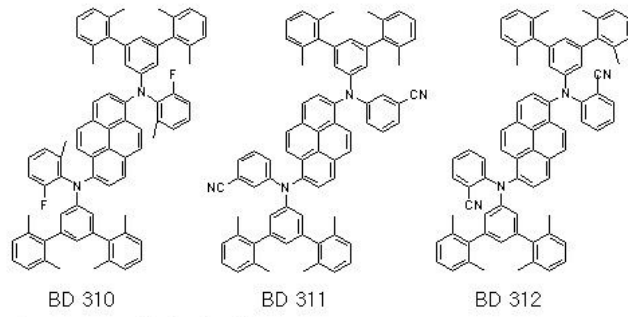
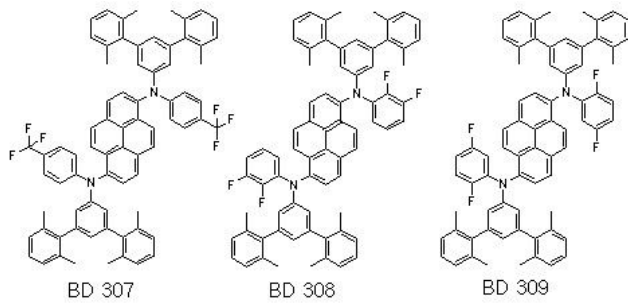
BD 304

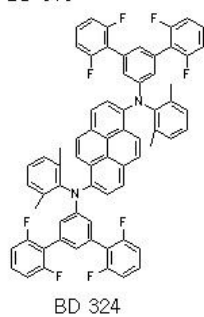
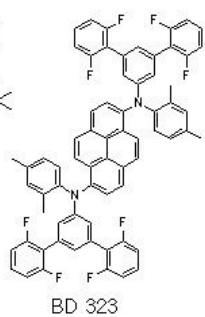
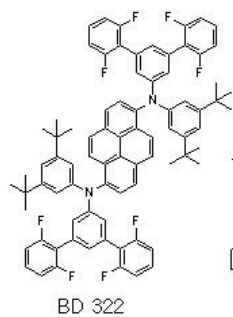
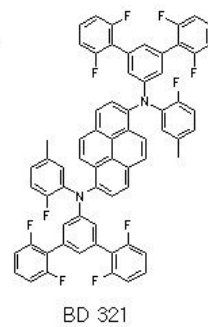
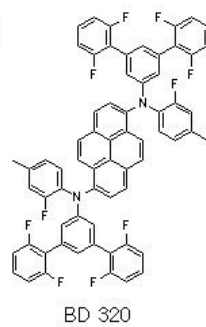
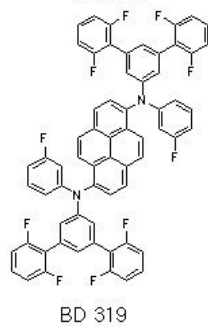
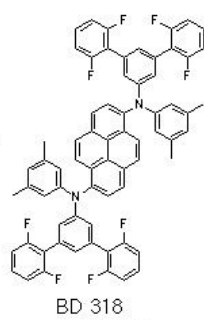
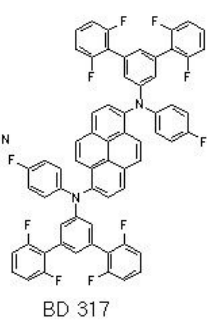
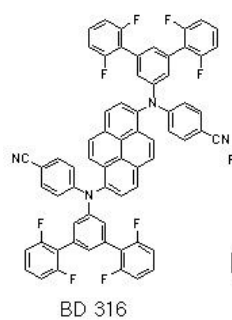


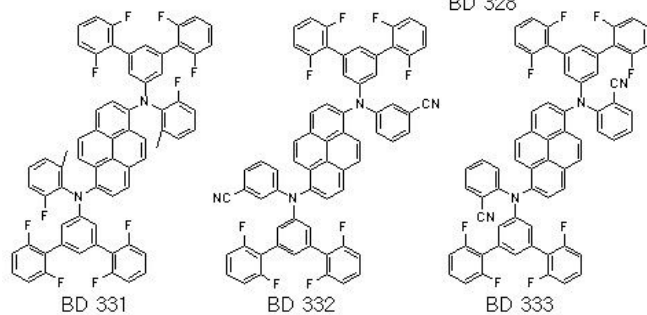
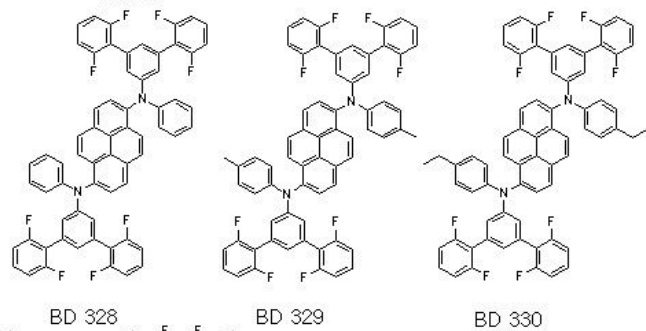
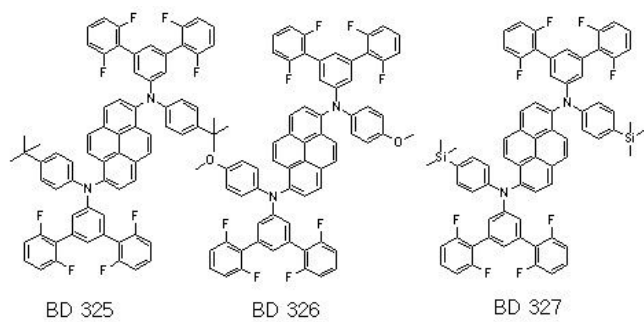
BD 305

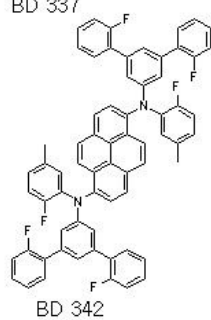
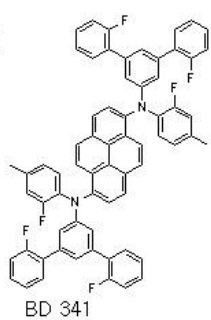
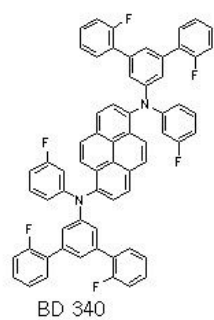
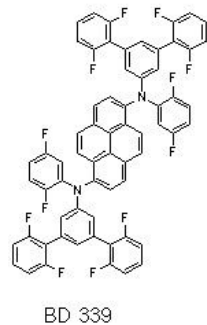
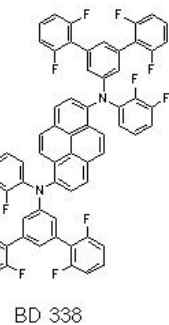
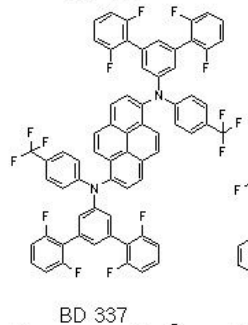
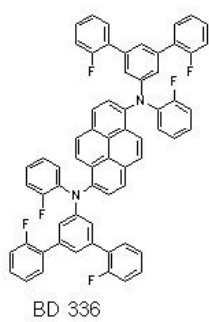
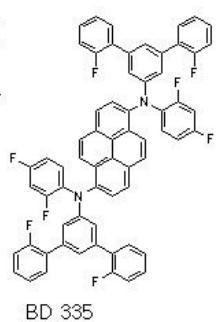
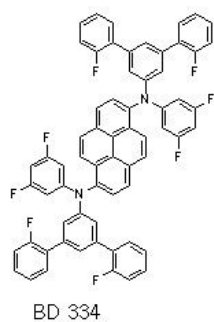


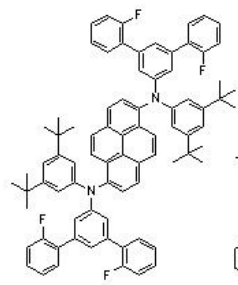
BD 306



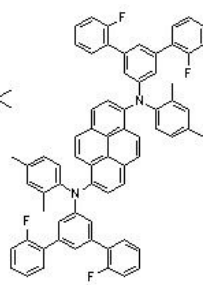




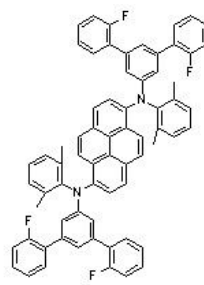




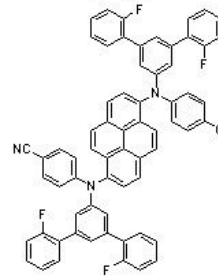
BD 343



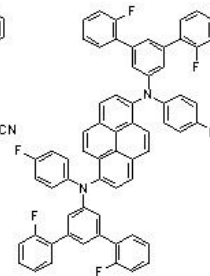
BD 344



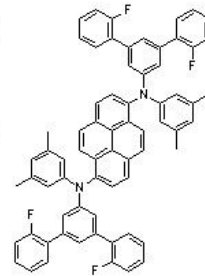
BD 345



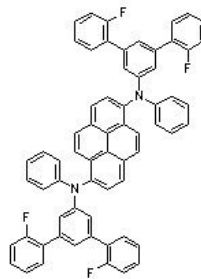
BD 346



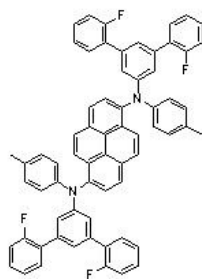
BD 347



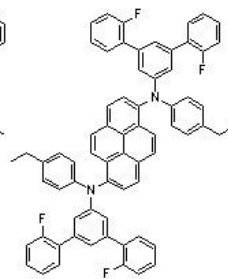
BD 348



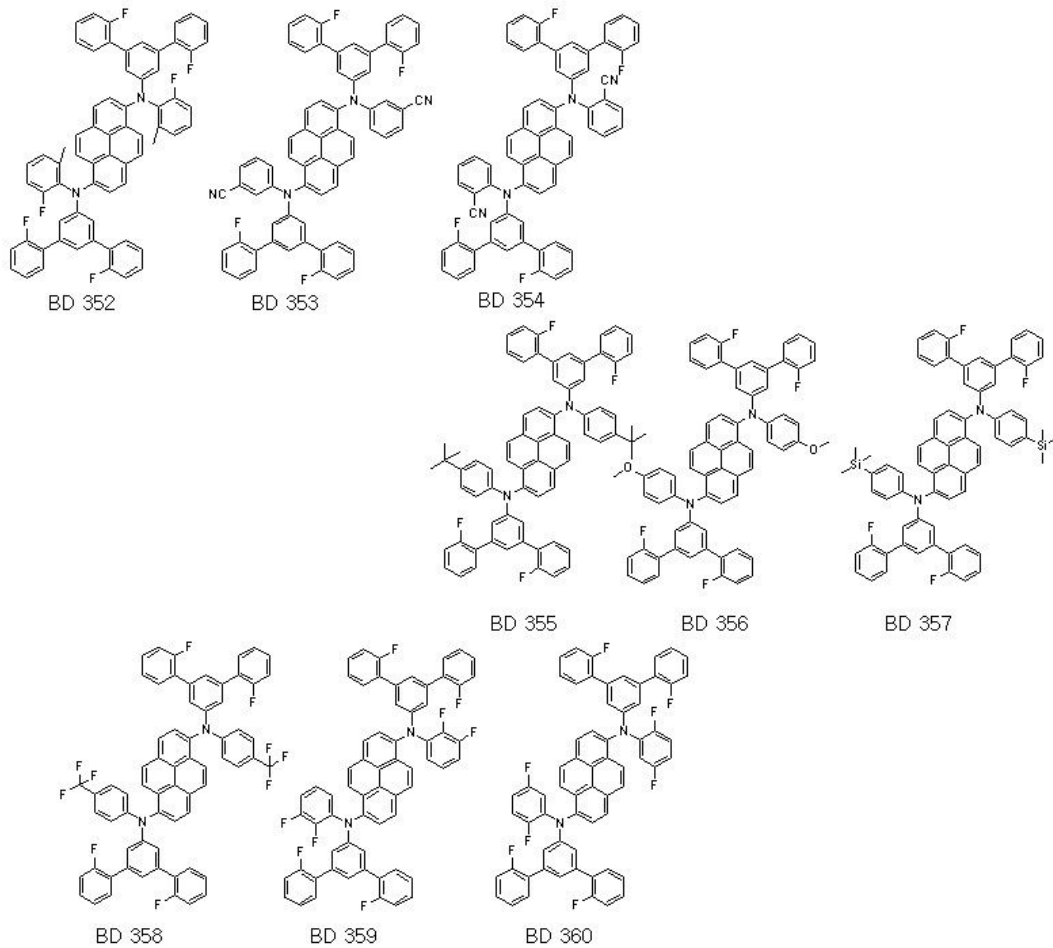
BD 349



BD 350



BD 351



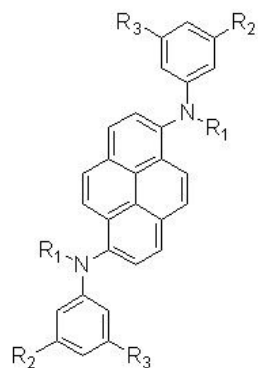
청구항 6

음극과 양극 사이에 발광층을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서,

상기 발광층은 도펀트 물질과 호스트 물질을 포함하고,

상기 도펀트 물질은 하기의 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광 소자.

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서, R1, R2 및 R3는 독립적으로 서로 같거나 다른 방향족 그룹, 이형고리 그룹, 지방족 그룹 및 수소로부터 선택되는 물질 중 하나이다.)

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 R1, R2, R3는 독립적으로 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난

스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 피리딘(pyridine), 퀴놀린(quinoline), 중수소를 포함하는 방향족 그룹 및 이들의 치환체 등으로부터 선택되는 물질 중 하나인 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 방향족 그룹은 알킬(alkyl), 알콕시(alkoxy), 할로젠(halogen), 시아노(cyano) 또는 실릴(silyl) 그룹을 갖는 방향족 화합물이며,

상기 알킬 그룹은 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 아이소프로필(i-propyl) 및 부틸(t-butyl) 중 선택되는 하나이며,

상기 알콕시 그룹은 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy) 및 부톡시(butoxy) 중 선택되는 하나이며,

상기 할로젠 그룹은 불소 및 염소 중 선택되는 하나이며,

상기 실릴 그룹은 트리메틸실릴(trimethylsilyl)인 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 도펀트 물질은 청구항 5항 기재의 BD-1 내지 BD-360 중에서 선택되는 화합물로 형성되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 양극과 상기 발광층 사이에 순차로 형성된 정공주입층과 정공수송층 및 상기 발광층과 상기 음극 사이에 순차로 형성된 전자수송층과 전자주입층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 특히 고효율, 고수명 및 고휘도를 달성할 수 있는 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다.

[0003] 근래 정보화 사회의 발전과 더불어, 표시장치에 대한 다양한 형태의 요구가 증대되면서, LCD(Liquid Crystalline Display), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), FED(Field Emission Display) 등 평판표시장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 그 중 유기전계 발광소자는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기 발광층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다.

[0005] 유기전계 발광소자는 플라스틱 같은 플렉서블(flexible) 투명 기판 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계 발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 구동이 가능하고 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.

[0006] 유기 발광층은 발광층에 포함되는 유기 화합물에 따라 적색, 녹색 또는 청색을 나타낼 수 있는데, 유기 화합물로는 2,2-(디아릴)비닐포스핀 (2,2-(Diarlyl)vinylphosphine) 화합물, 디페닐안트라센 구조에 아릴기가 말단에 치환된 화합물 등이 공지되어 있다.

[0007] 그러나, 상술한 화합물을 포함하여 공지된 유기 화합물은 수명, 발광 효율 및 휘도가 충분하지 않고 특히 청색

의 색순도가 낮아서 선명한 청색 구현이 어렵기 때문에 천연색의 풀컬러 디스플레이를 구현하는 것이 어렵다.

발명의 내용

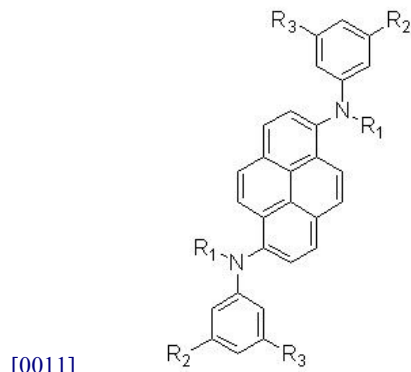
해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 고휘도, 고수명 및 고효율을 달성할 수 있는 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자를 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명에 따른 청색 형광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시된다.

[0010] [화학식 1]



[0012] (상기 화학식 1에서, R1, R2 및 R3는 독립적으로 서로 같거나 다른 방향족 그룹, 이헥고리 그룹, 지방족 그룹 및 수소로부터 선택되는 물질 중 하나이다.)

[0013] 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 음극과 양극 사이에 발광층을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서, 상기 발광층은 도펀트 물질과 호스트 물질을 포함하고, 상기 도펀트 물질은 화학식 1로 표시된다.

[0014] 상기 R1, R2, R3는 독립적으로 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 피리딘(pyridine), 퀴놀린(quinoline), 중수소를 포함하는 방향족 그룹 및 이들의 치환체 등으로부터 선택되는 물질 중 하나이다.

[0015] 상기 방향족 그룹은 알킬(alkyl), 알콕시(alkoxy), 할로젠(halogen), 시아노(cyano) 또는 실릴(silyl) 그룹을 갖는 방향족 화합물이다.

[0016] 상기 알킬 그룹은 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 아이소프로필(i-propyl) 및 부틸(t-butyl) 중 선택되는 하나이며, 상기 알콕시 그룹은 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy) 및 부톡시(butoxy) 중 선택되는 하나이며, 상기 할로젠 그룹은 불소 및 염소 중 선택되는 하나이며, 상기 실릴 그룹은 트리메틸실릴(trimethylsilyl)이다.

[0017] 상기 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 상기 양극과 상기 발광층 사이에 순차로 형성된 정공주입층과 정공수송층 및 상기 발광층과 상기 음극 사이에 순차로 형성된 전자수송층과 전자주입층을 더 포함한다.

효과

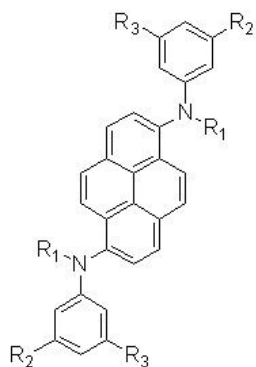
[0018] 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 저전압에서 구동이 가능하고, 색순도가 향상됨과 동시에 수명을 개선하고 발광효율을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 통해 본 발명에 따른 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0020] 본 발명에 따른 청색 형광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시된다.

화학식 1



[0021]

[0022]

위의 화학식 1에서, R1, R2 및 R3는 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이헥고리 그룹, 지방족 그룹 및 수소로부터 선택되는 물질 중 하나일 수 있다. R1, R2 및 R3는 서로 같거나 다른 화합물일 수 있다.

[0023]

구체적으로, R1, R2 및 R3는 각각 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 피리딘(pyridine), 퀴놀린(quinoline), 중수소를 포함하는 방향족 그룹 및 이들의 치환체 등으로부터 선택되는 물질 중 하나일 수 있다.

[0024]

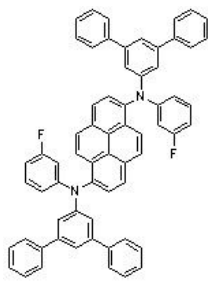
또한, R1, R2 및 R3는 알킬(alkyl), 알콕시(alkoxy), 할로젠(halogen), 시아노(cyano) 및 실릴(silyl) 그룹을 갖는 방향족 화합물로부터 선택되는 물질 중 하나일 수 있다.

[0025]

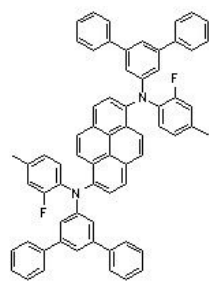
알킬 그룹은 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 아이소프로필(i-propyl) 및 부틸(t-butyl) 중 선택되는 하나이며, 알콕시 그룹은 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy) 및 부톡시(butoxy) 중 선택되는 하나이다. 할로젠 그룹은 불소 및 염소 중 선택되는 하나이며, 실릴 그룹은 트리메틸실릴(trimethylsilyl)일 수 있다.

[0026]

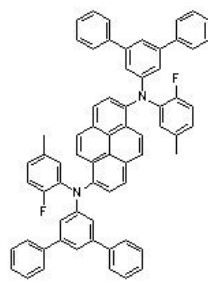
위의 화학식 1로 나타내지는 화합물은 구체적으로 하기의 BD-1 내지 BD-360의 화합물로 나타내질 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다.



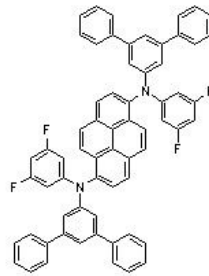
BD1



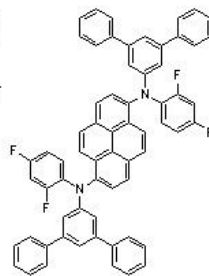
BD 2



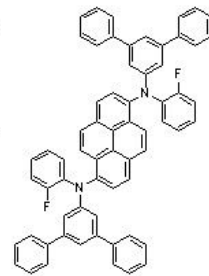
BD3



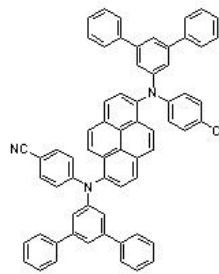
BD4



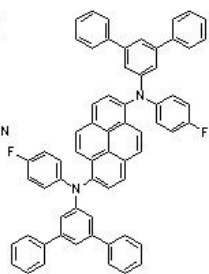
BD5



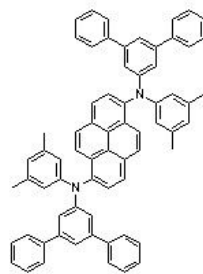
BD6



BD7

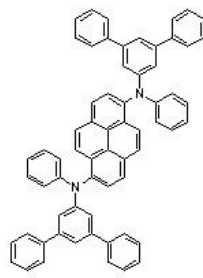


BD 8

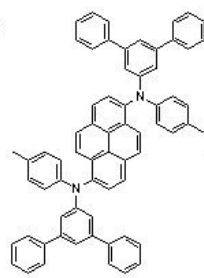


BD9

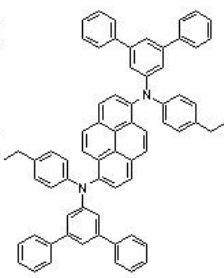
[0027]



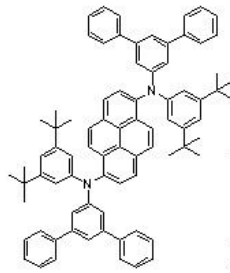
BD 10



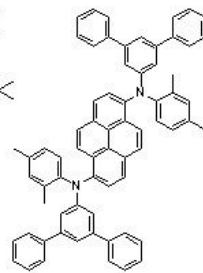
BD 11



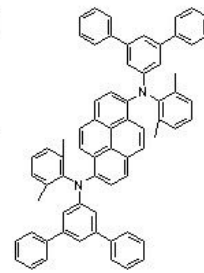
BD 12



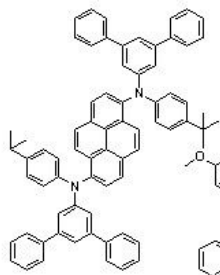
BD 13



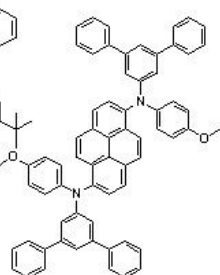
BD 14



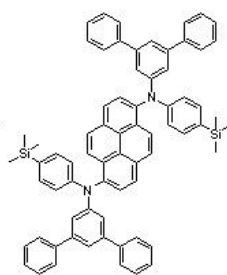
BD 15



BD 16

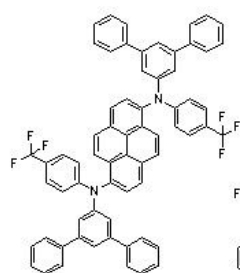


BD 17

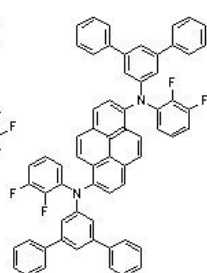


BD 18

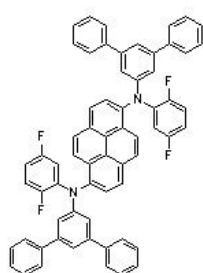
[0028]



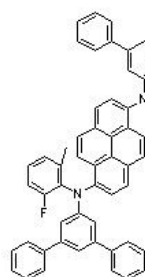
BD 19



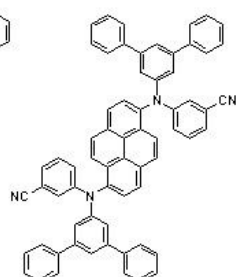
BD 20



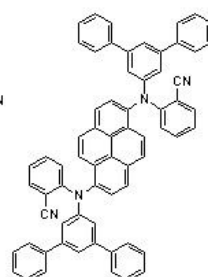
BD 21



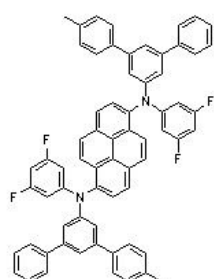
BD 22



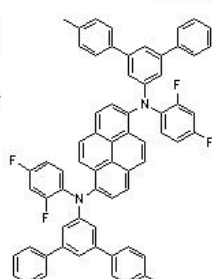
BD 23



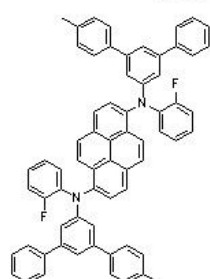
BD 24



BD 25

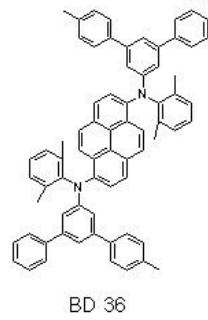
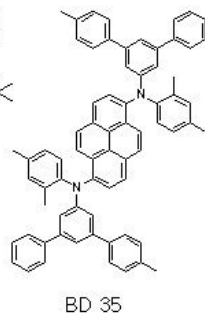
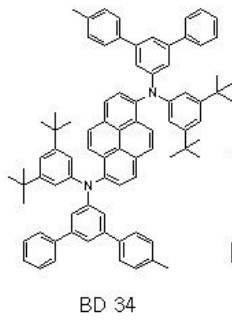
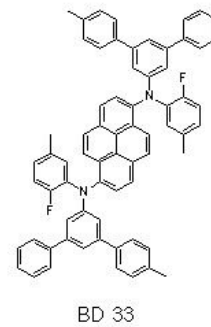
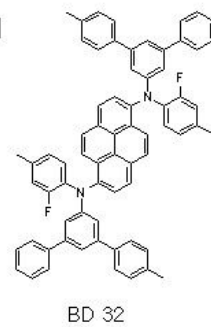
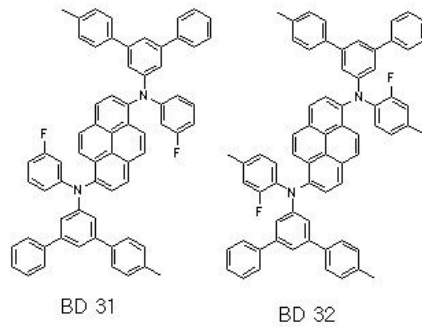
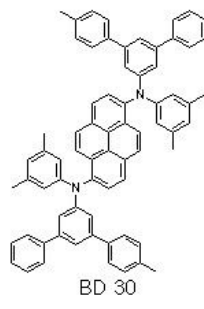
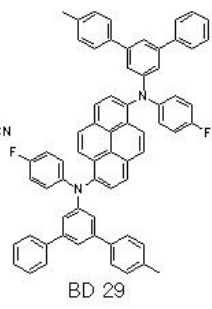
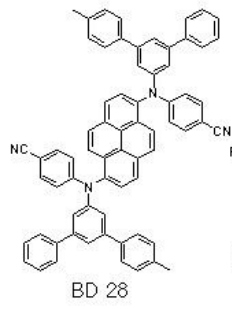


BD 26

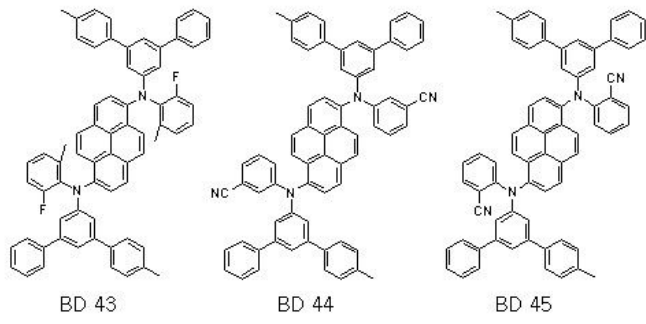
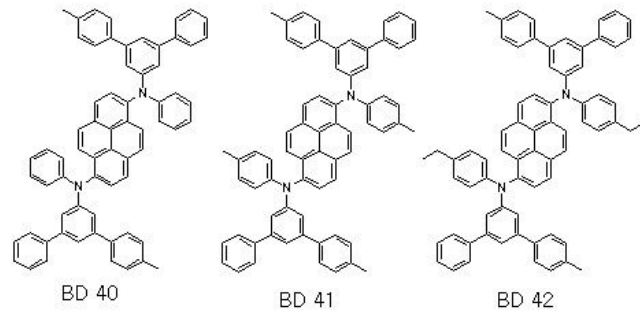
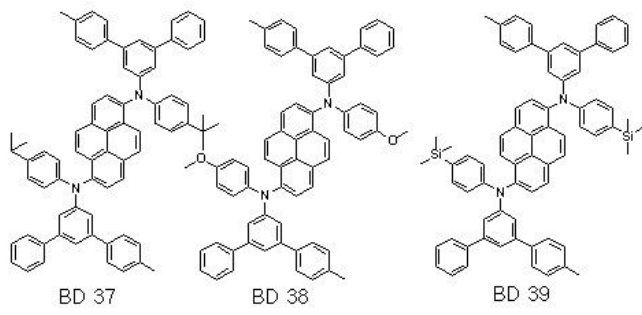


BD 27

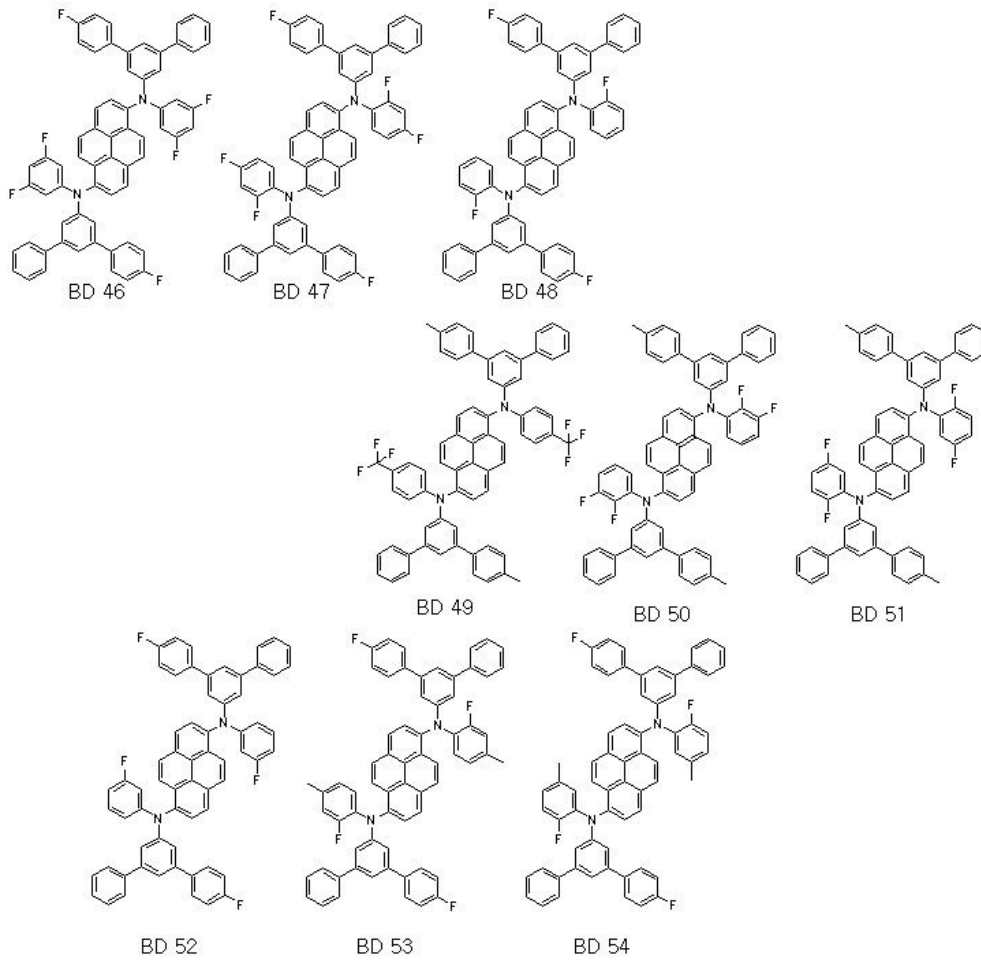
[0029]



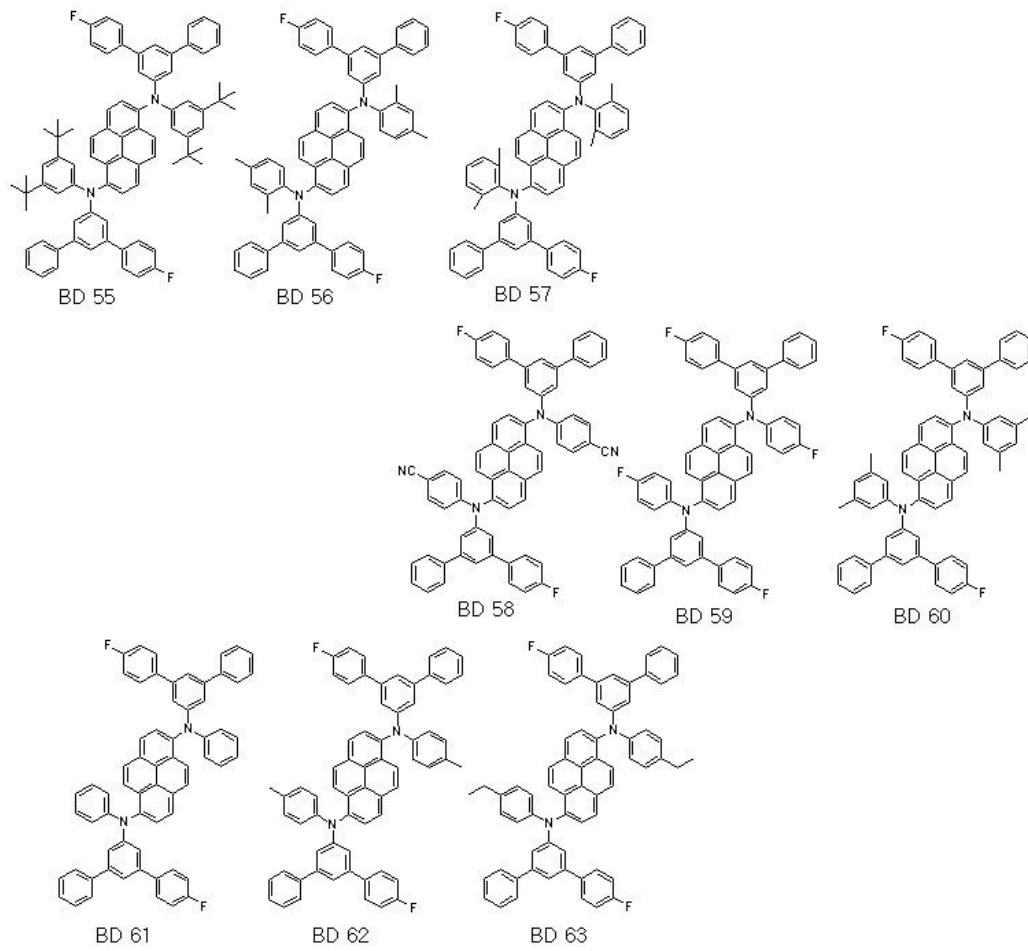
[0030]



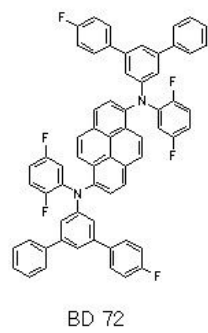
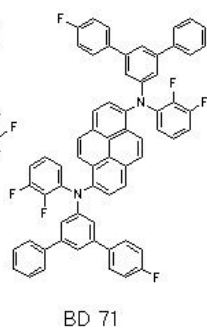
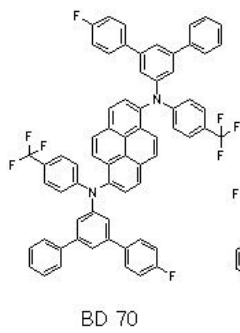
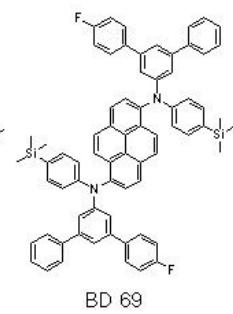
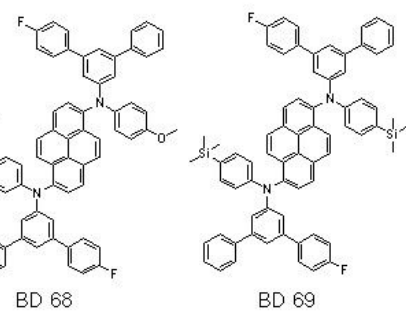
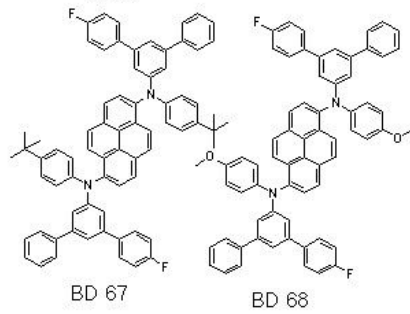
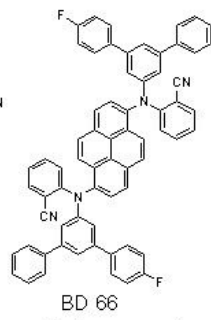
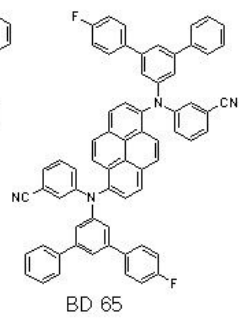
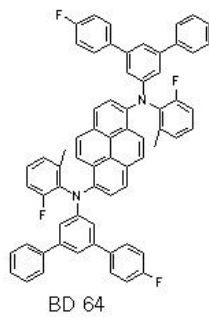
[0031]



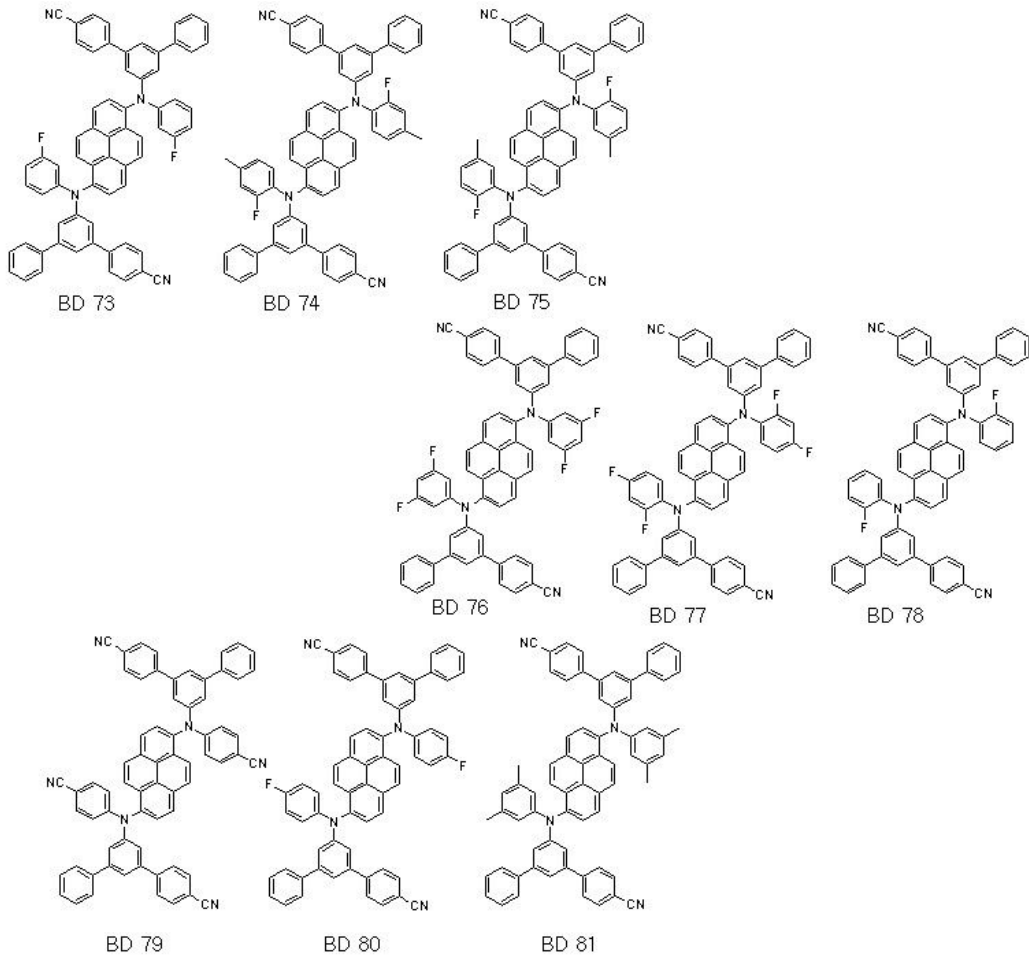
[0032]



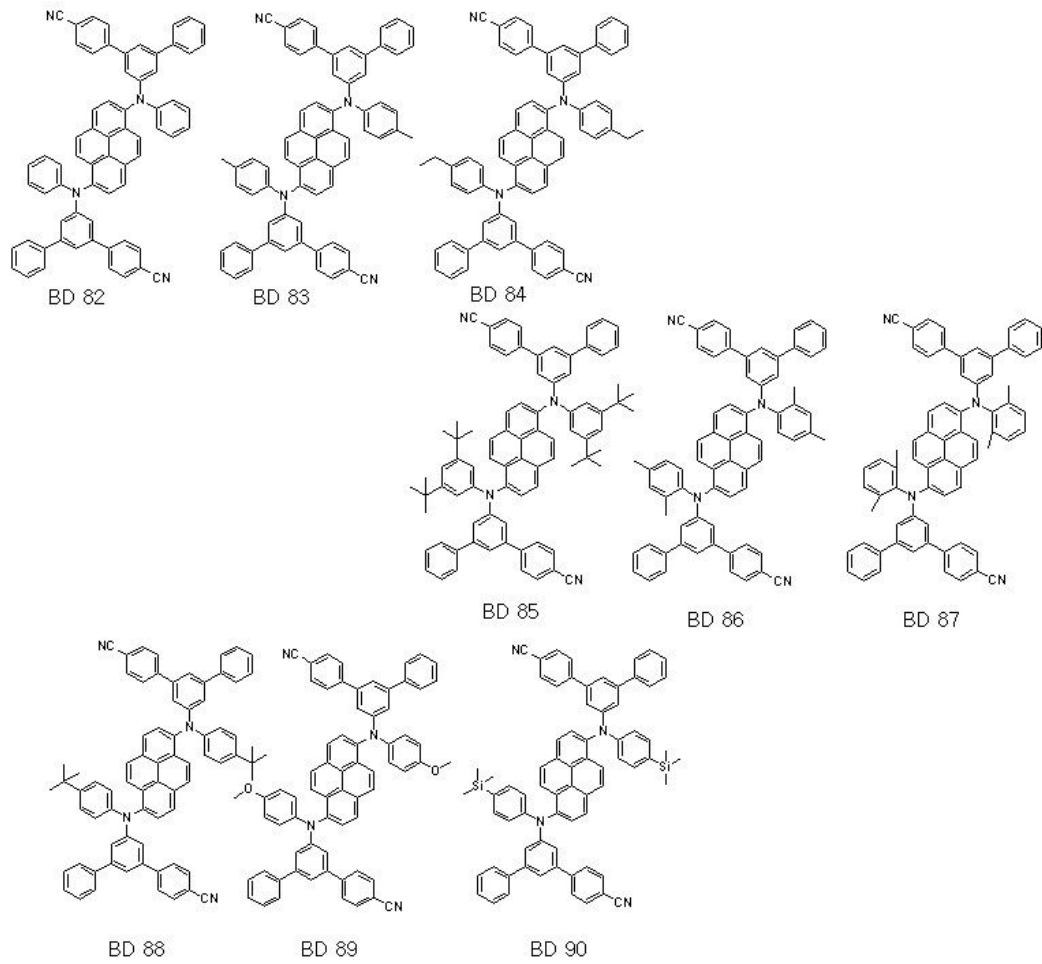
[0033]



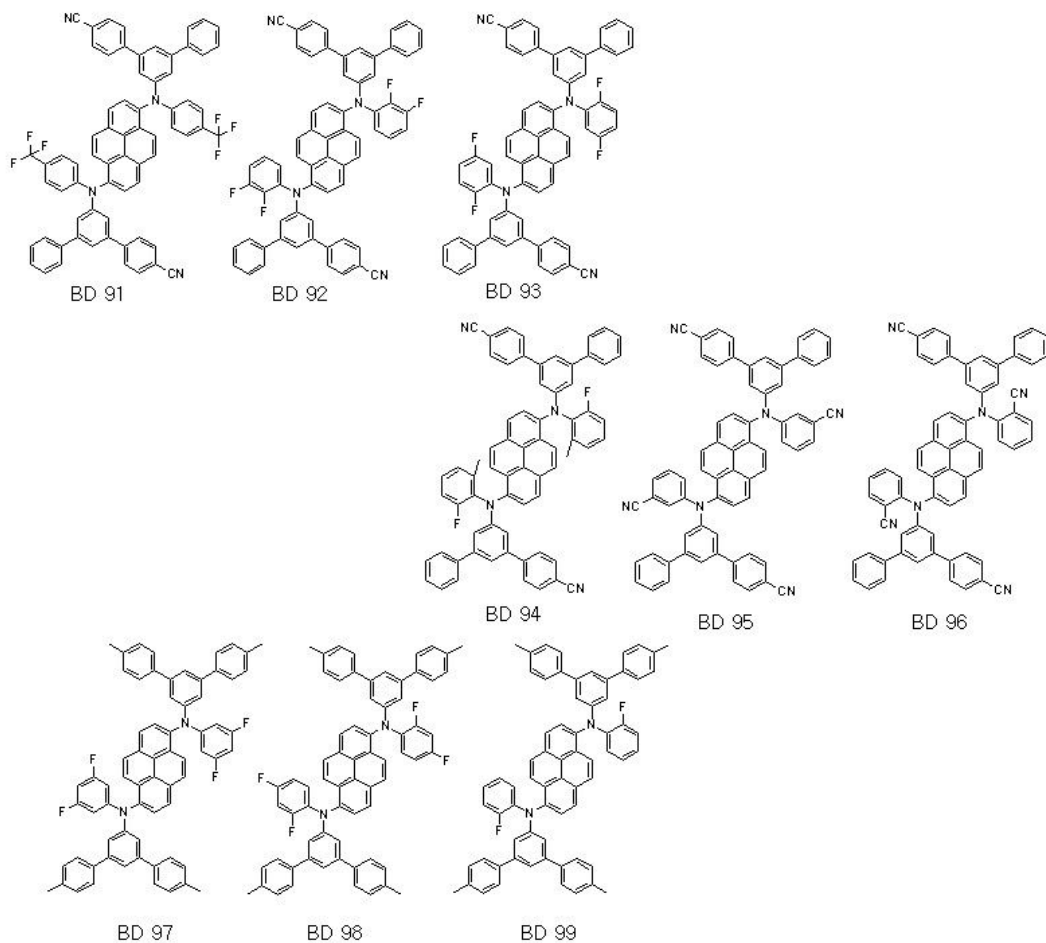
[0034]



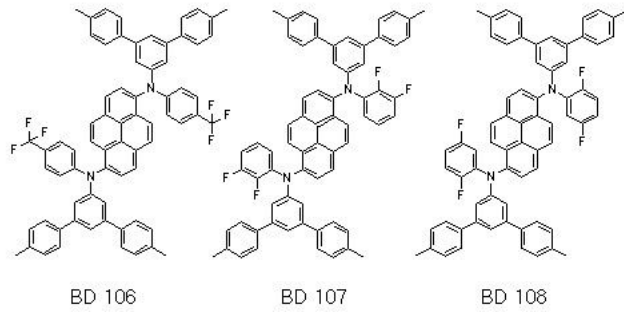
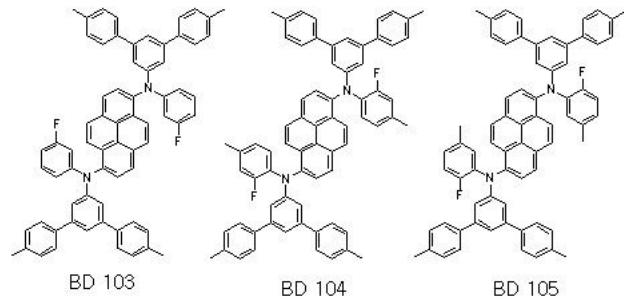
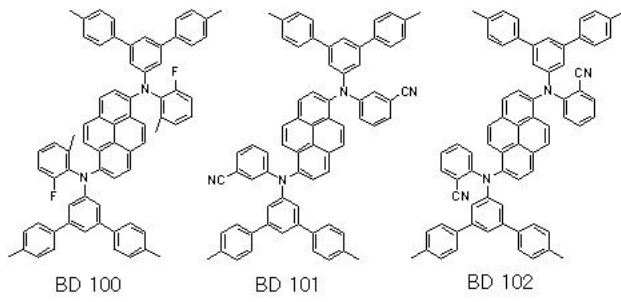
[0035]



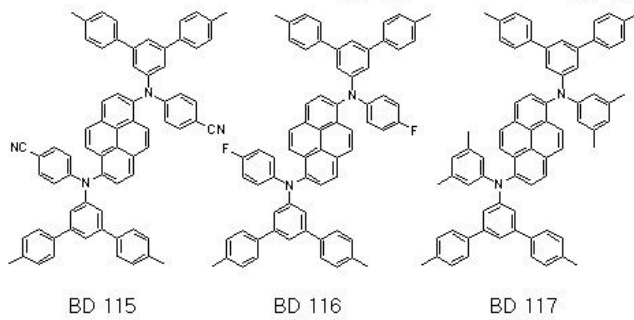
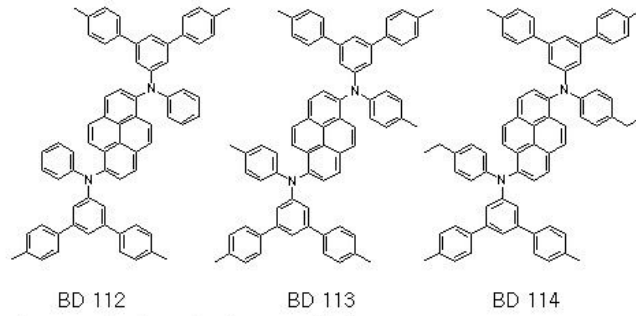
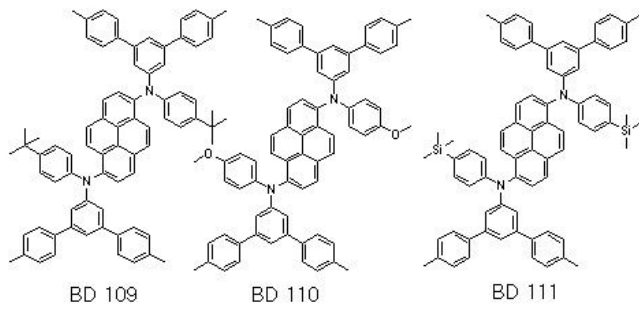
[0036]



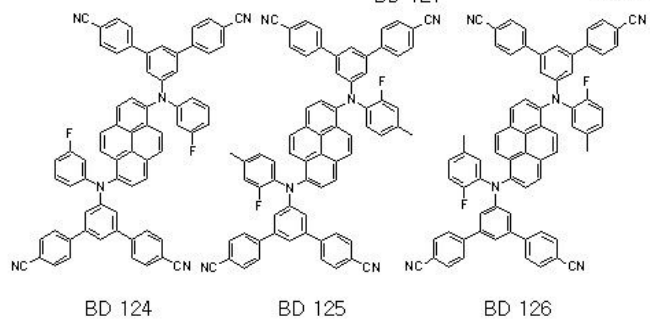
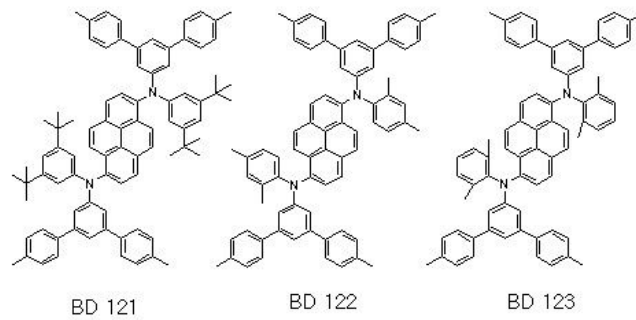
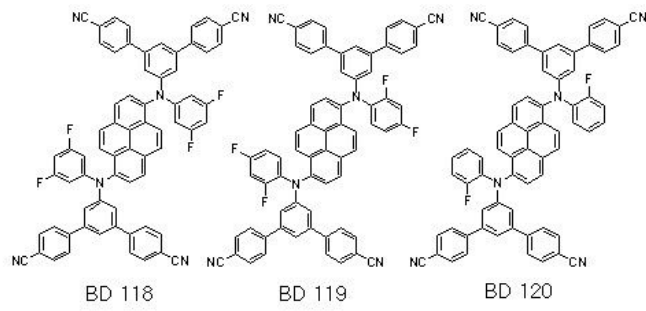
[0037]



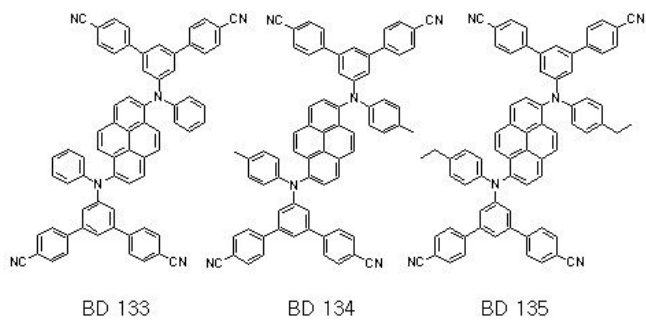
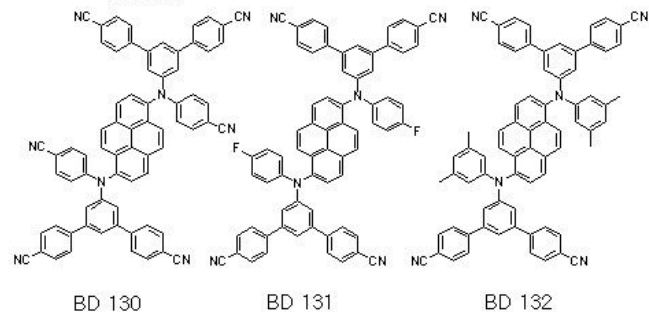
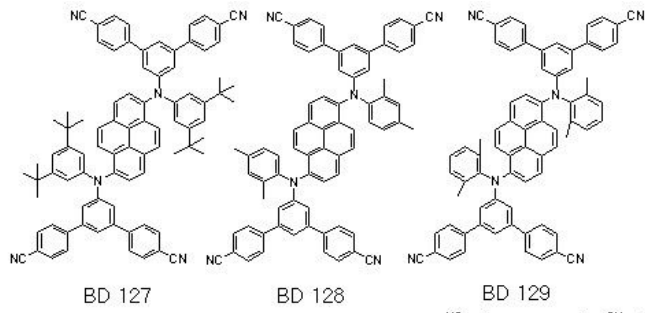
[0038]



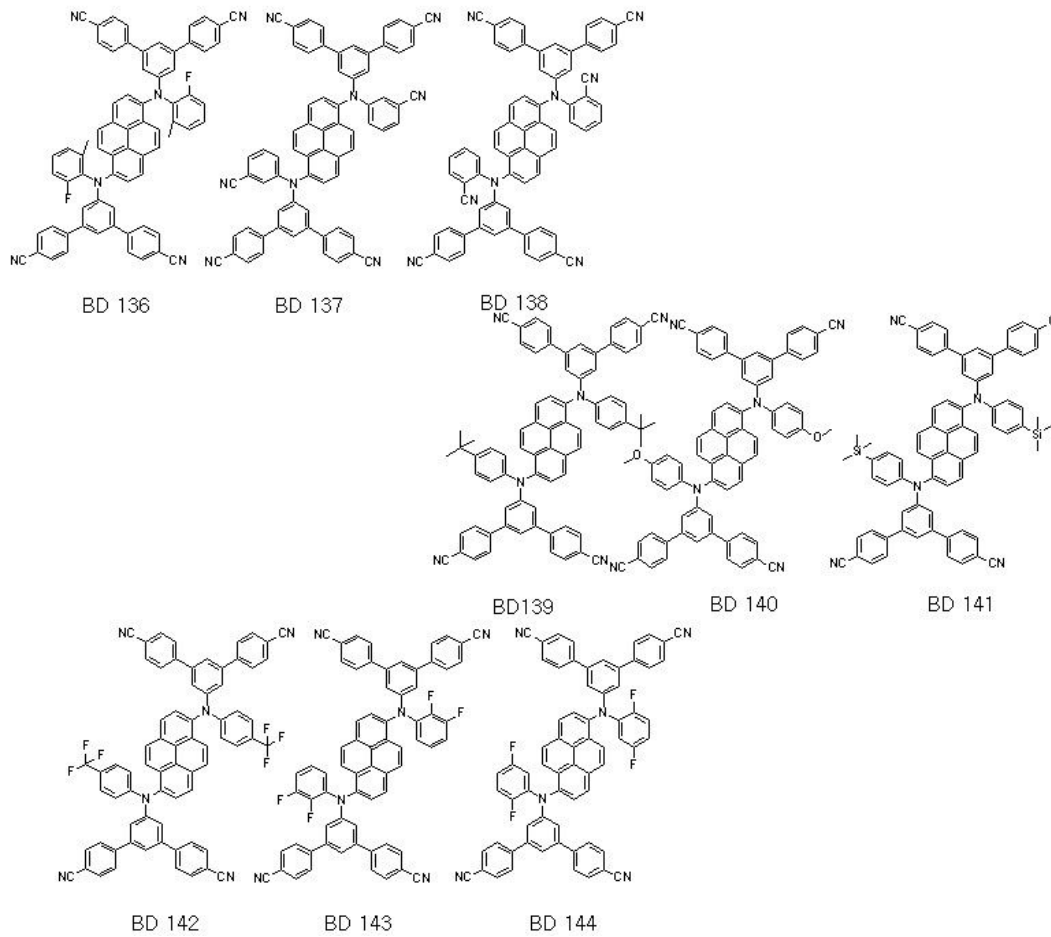
[0039]



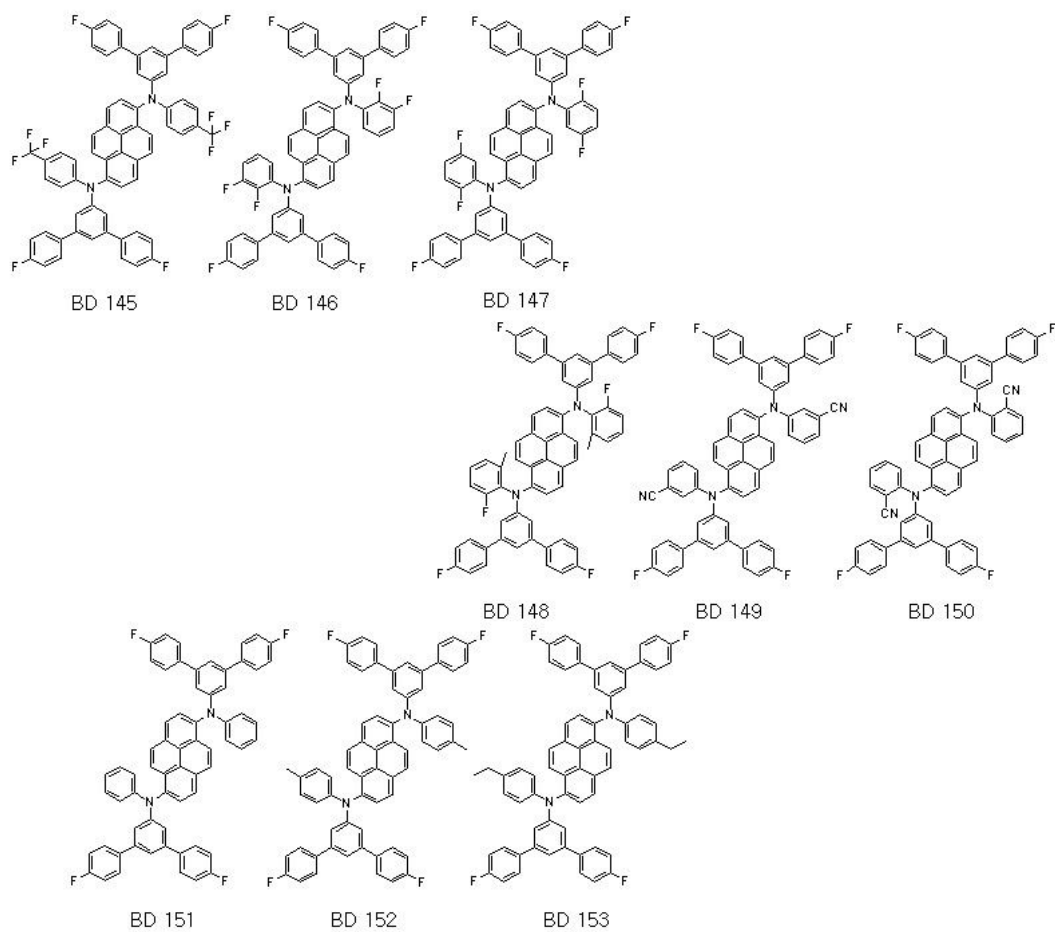
[0040]



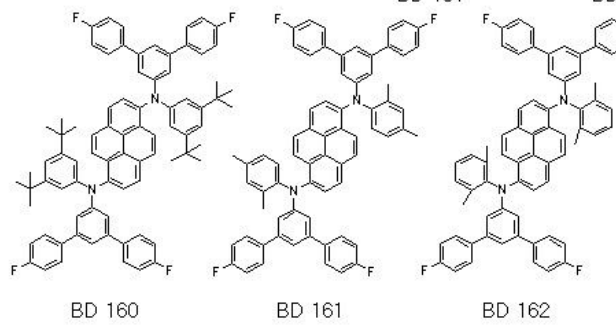
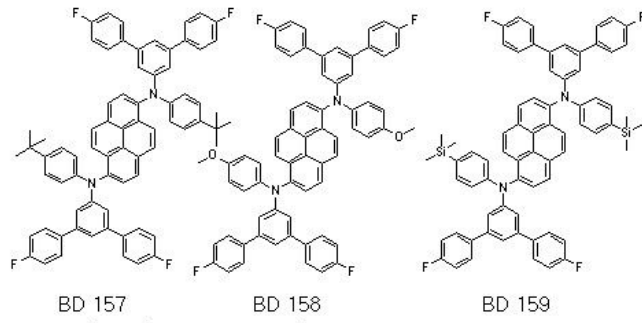
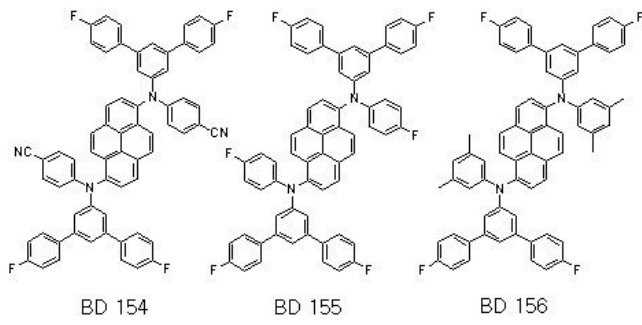
[0041]



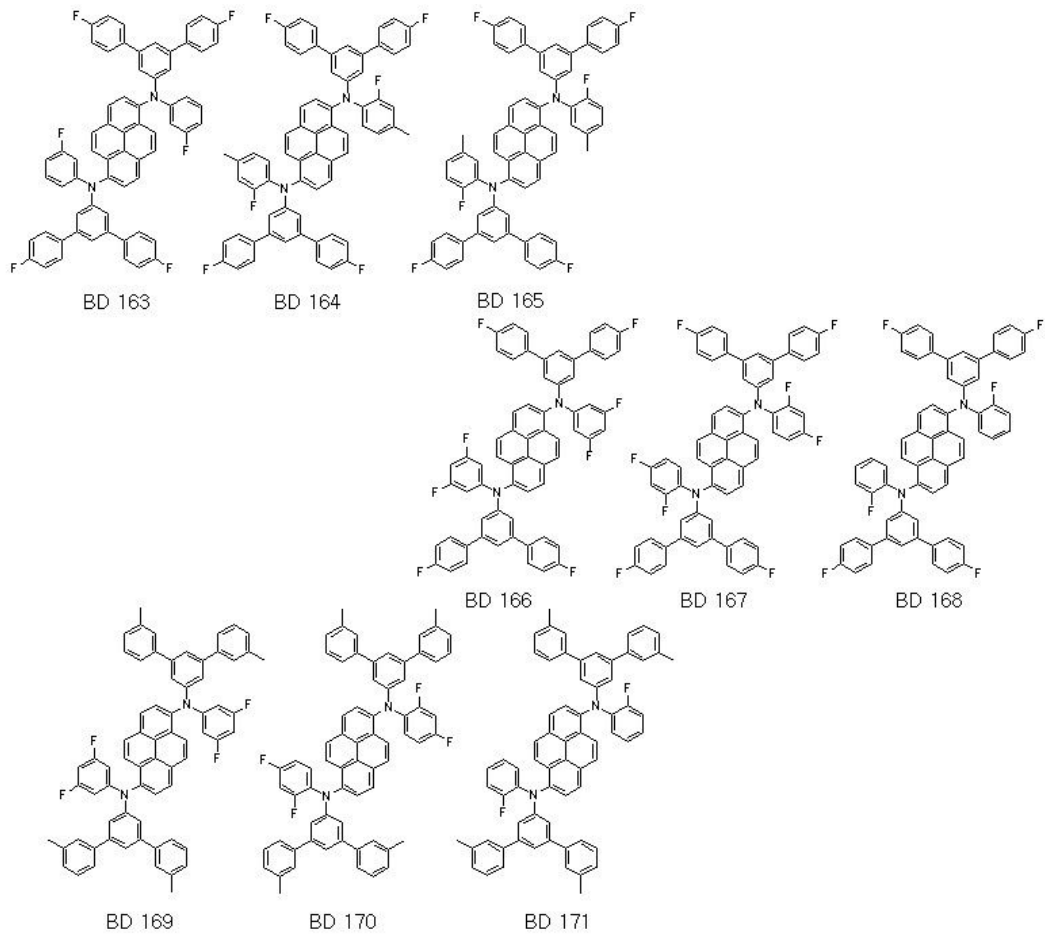
[0042]



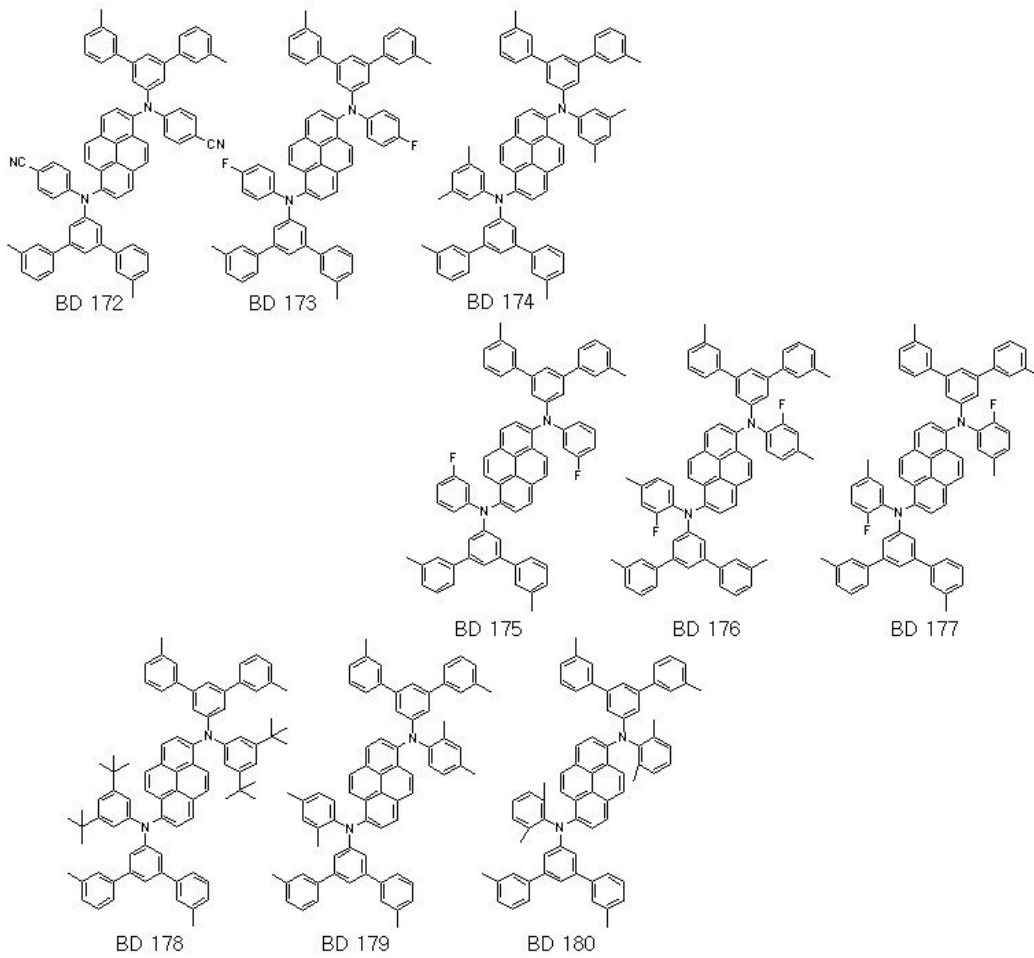
[0043]



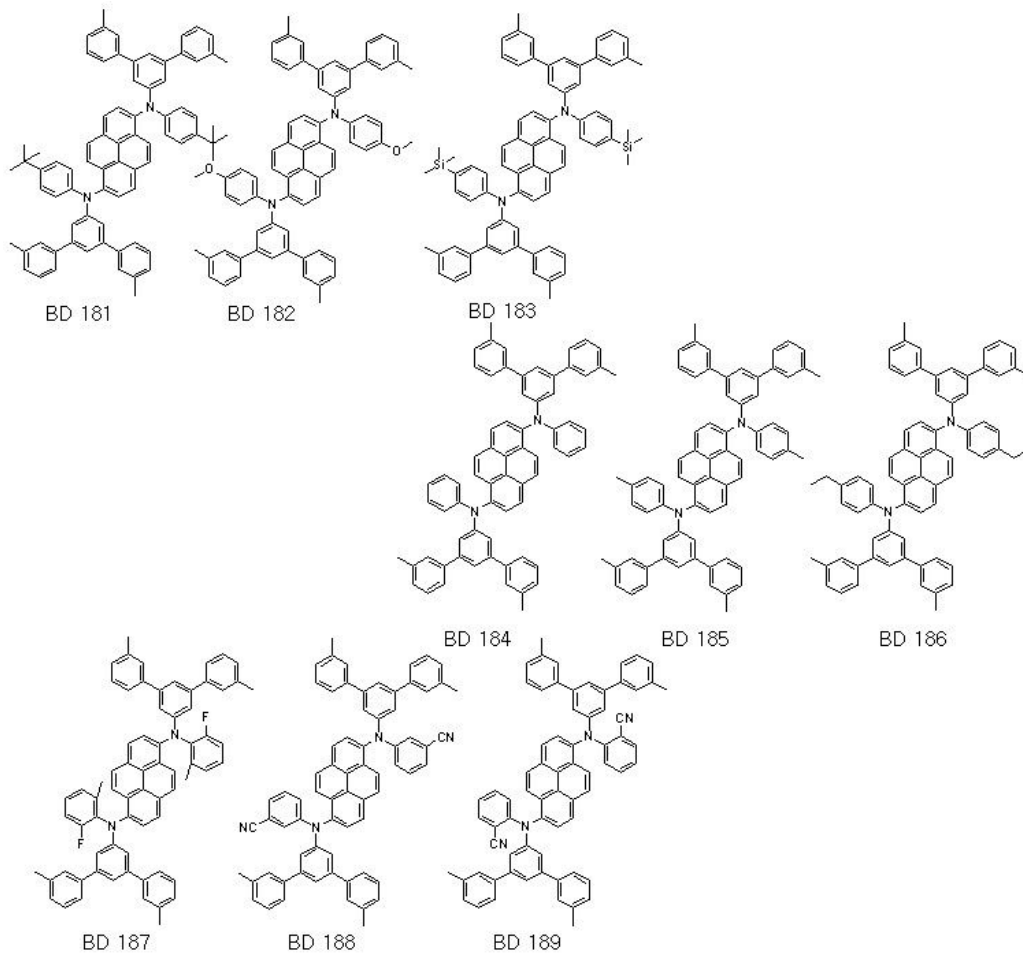
[0044]



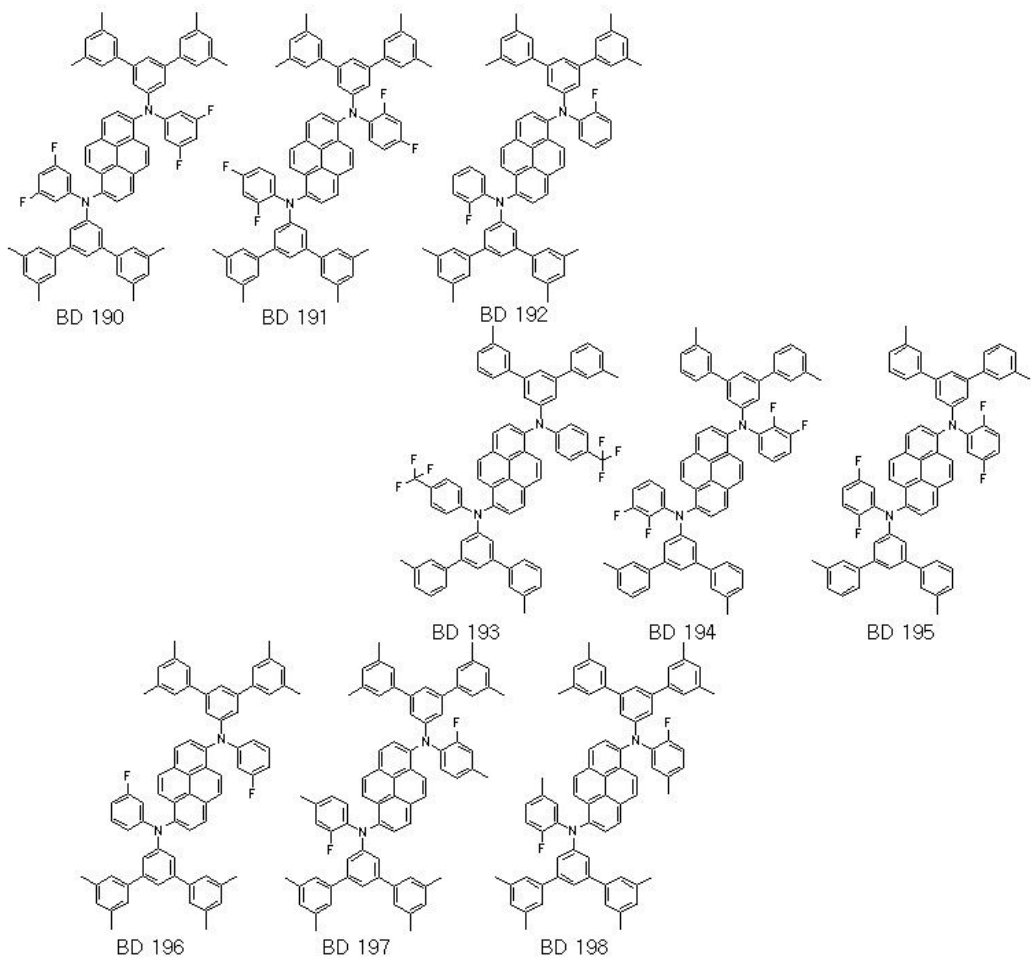
[0045]



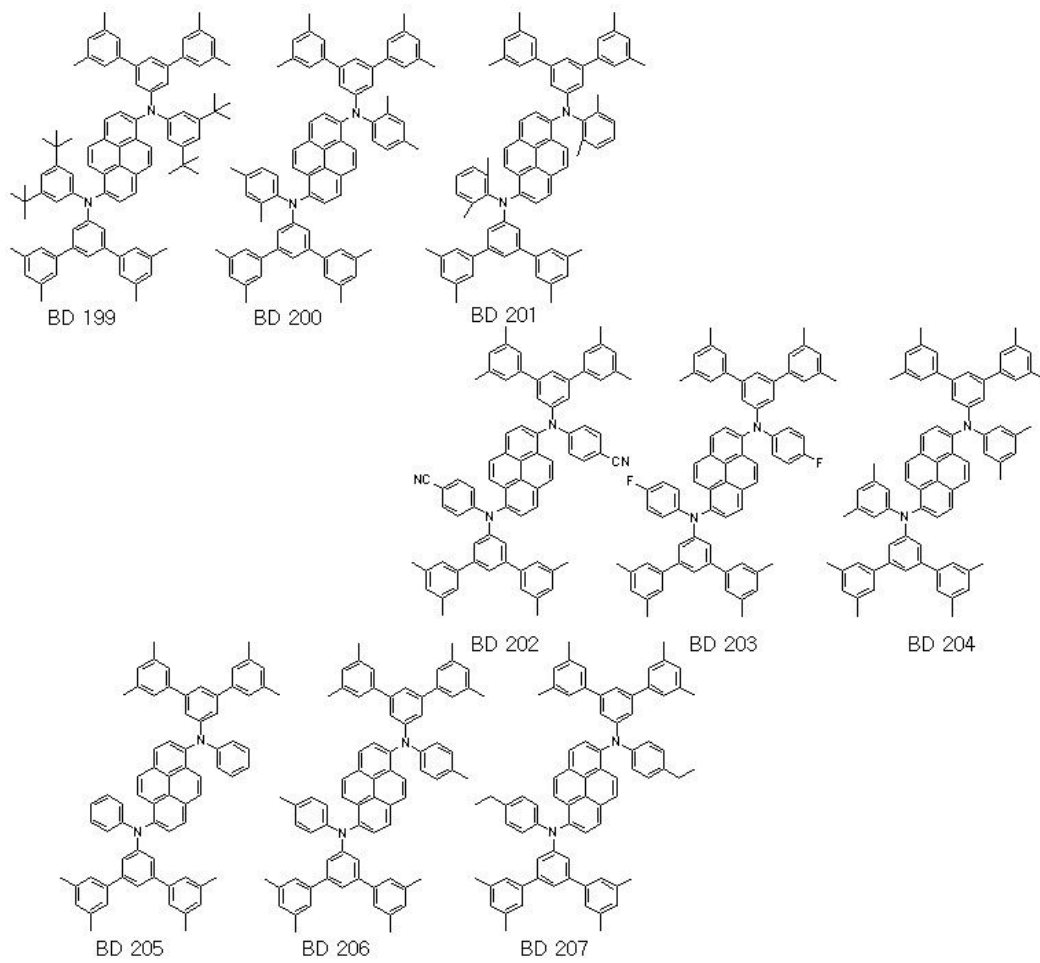
[0046]



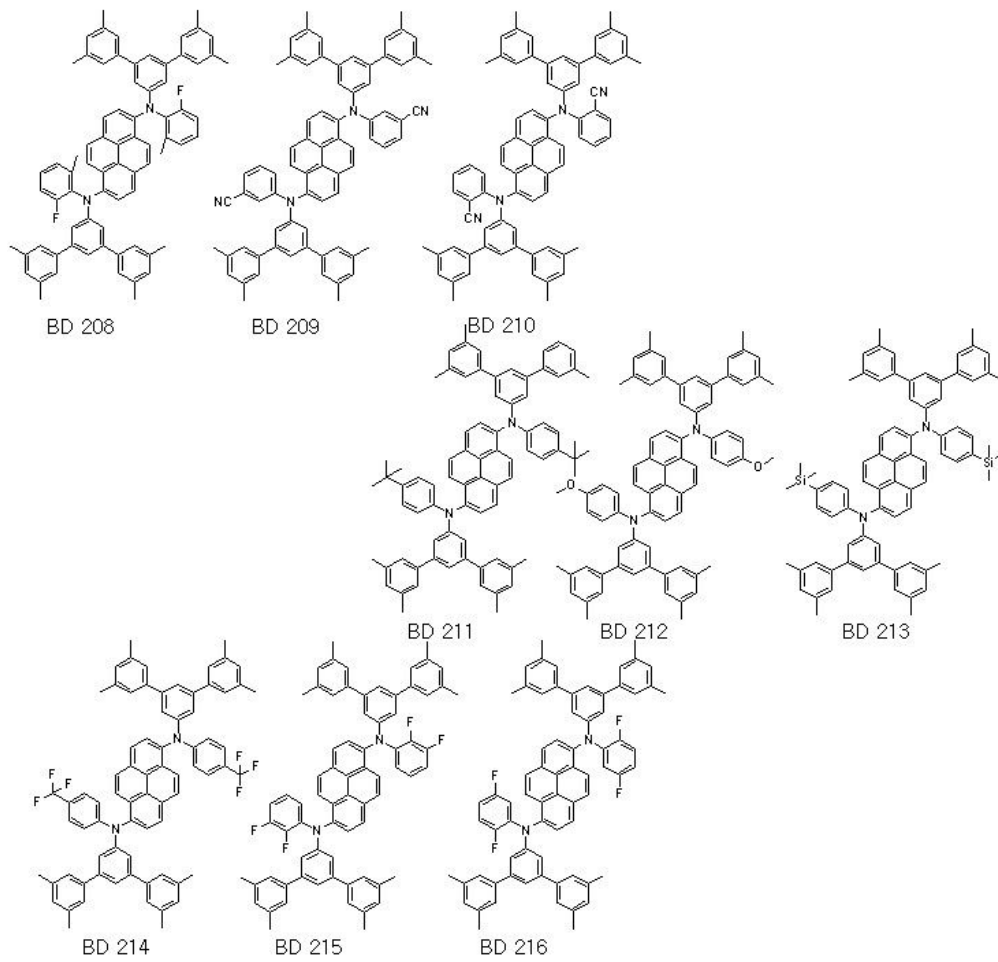
[0047]



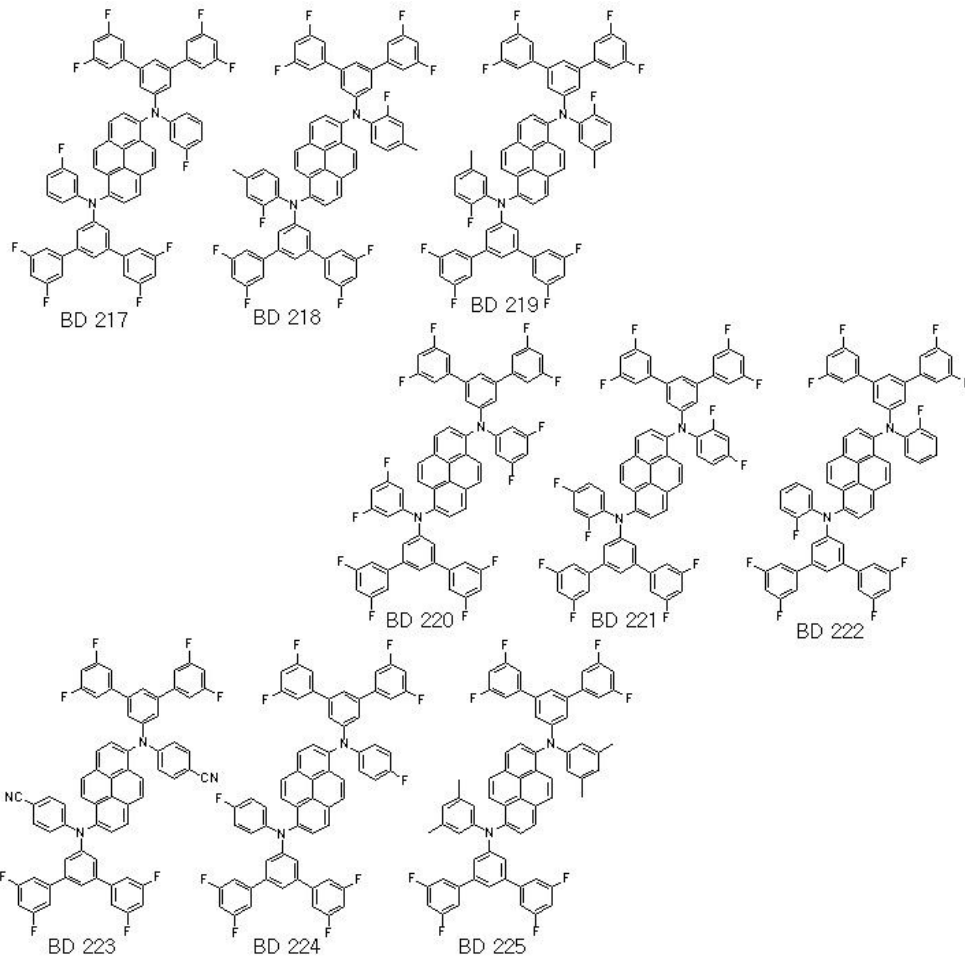
[0048]



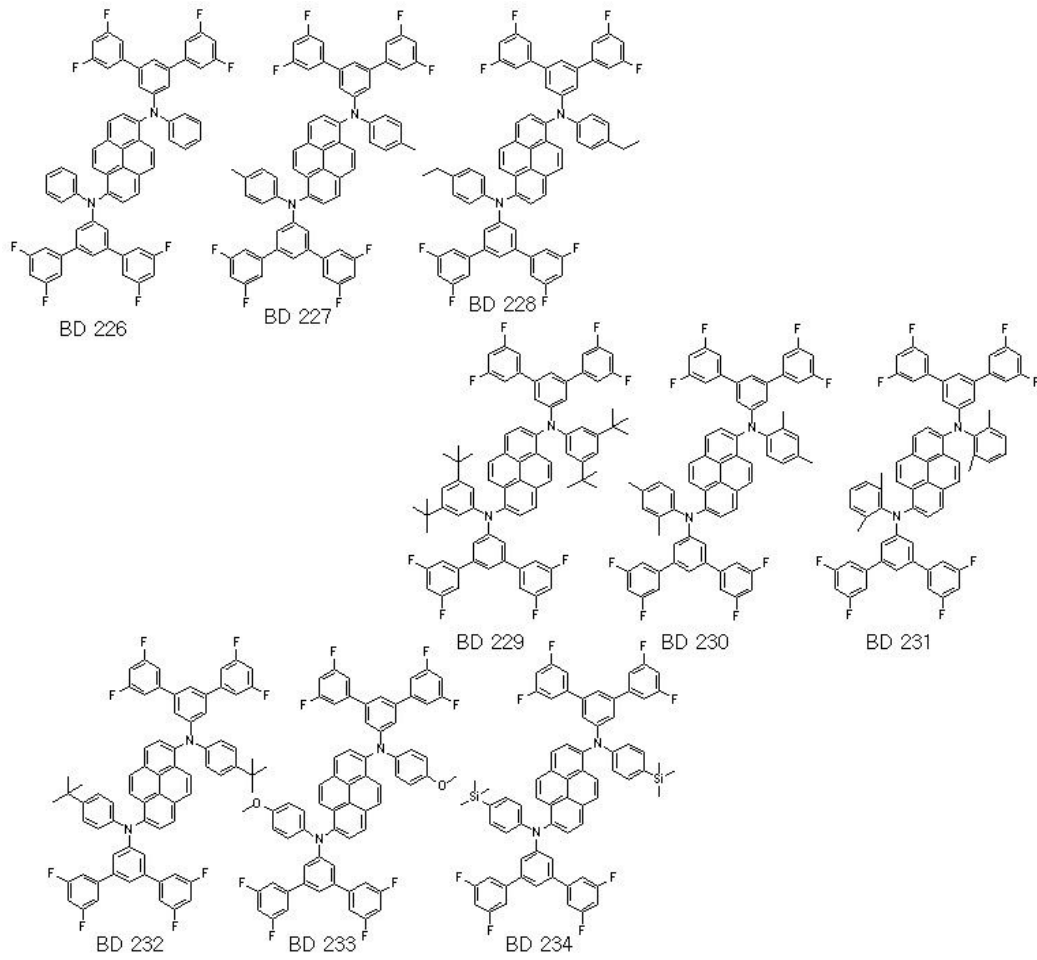
[0049]



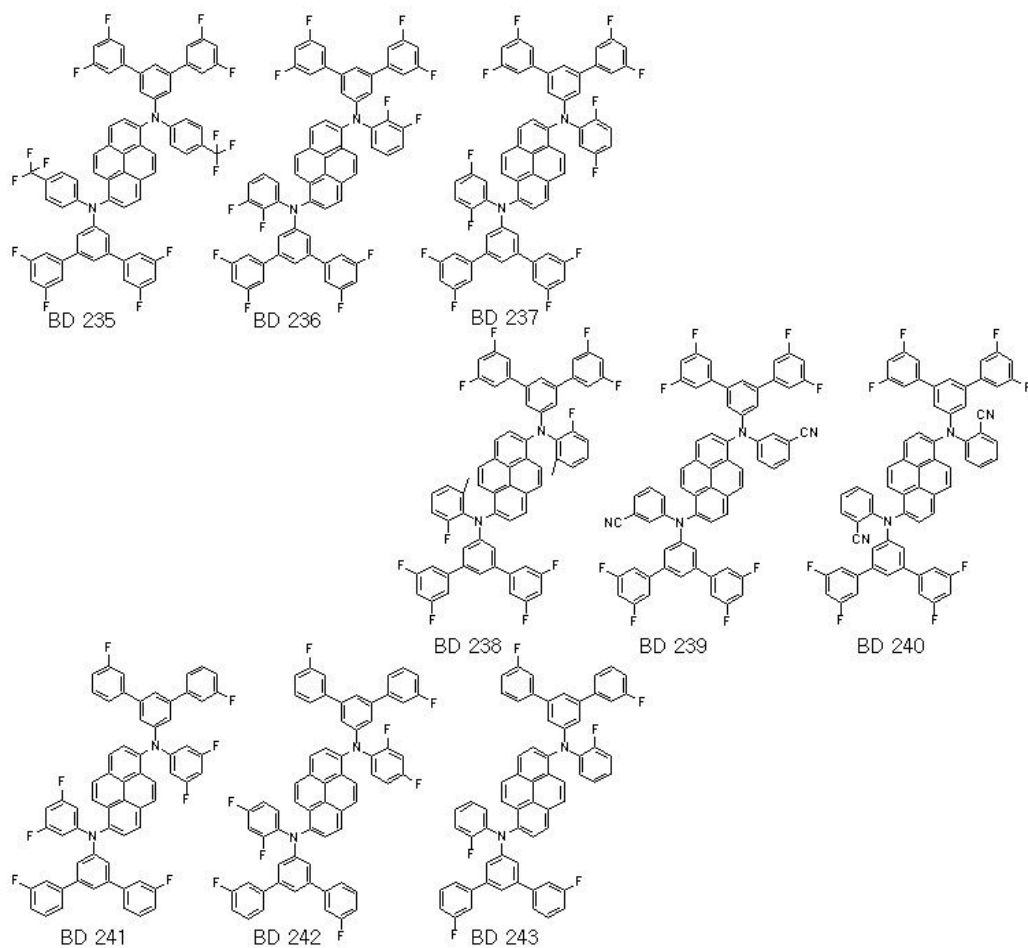
[0050]



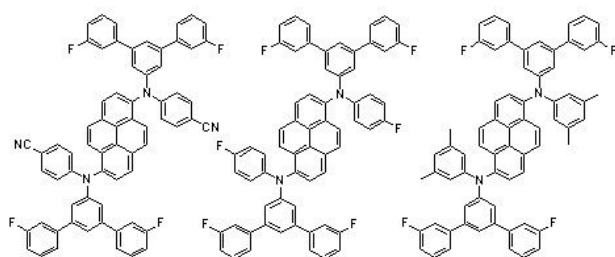
[0051]



[0052]



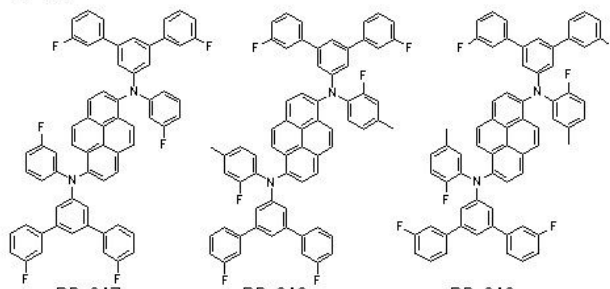
[0053]



BD 244

BD 245

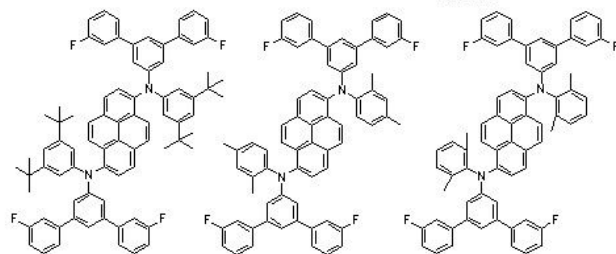
BD 246



BD 247

BD 248

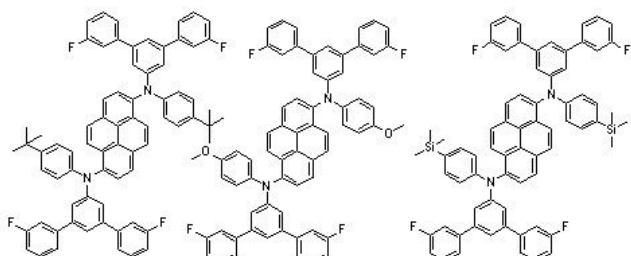
BD 249



BD 250

BD 251

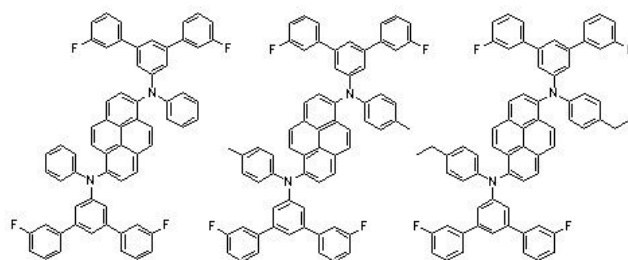
BD 252



BD 253

BD 254

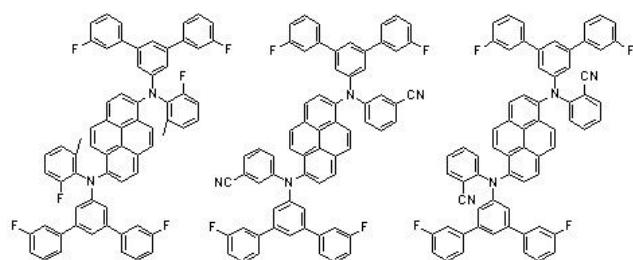
BD 255



BD 256

BD 257

BD 258



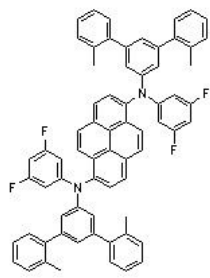
BD 259

BD 260

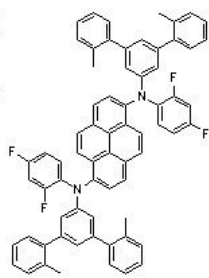
BD 261

[0054]

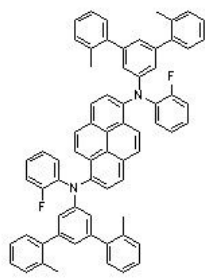
[0055]



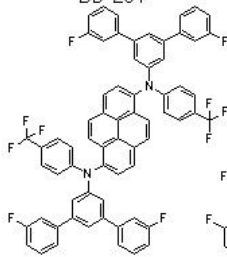
BD 262



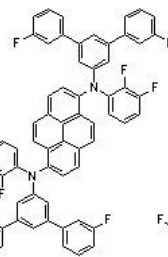
BD 263



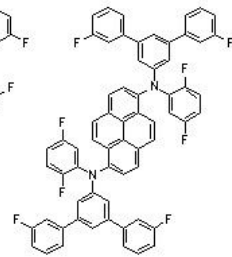
BD 264



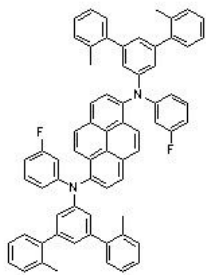
BD 265



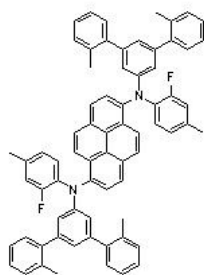
BD 266



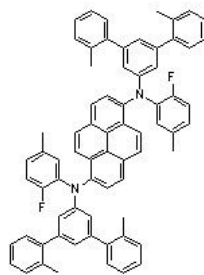
BD 267



BD 268

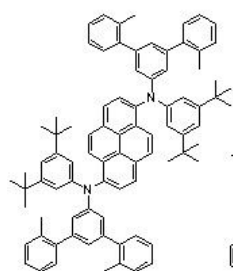


BD 269

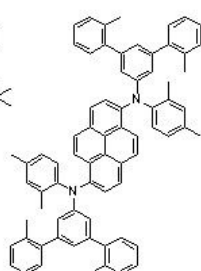


BD 270

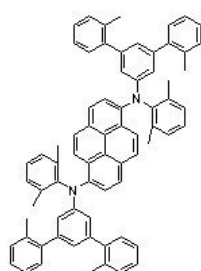
[0056]



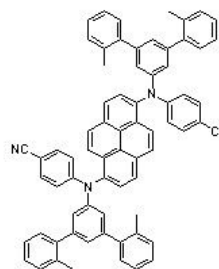
BD 271



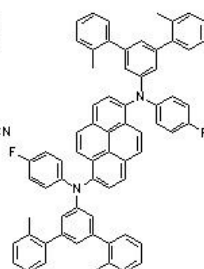
BD 272



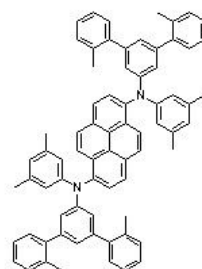
BD 273



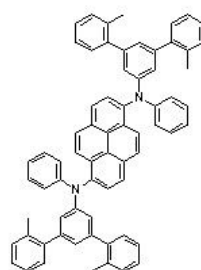
BD 274



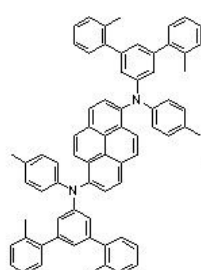
BD 275



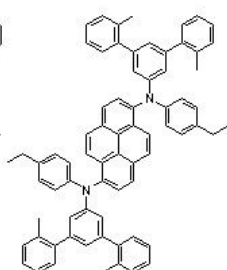
BD 276



BD 277

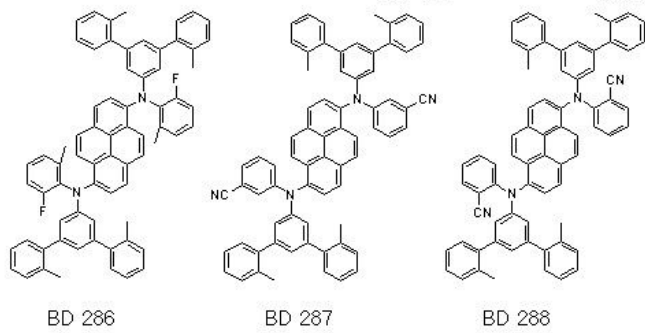
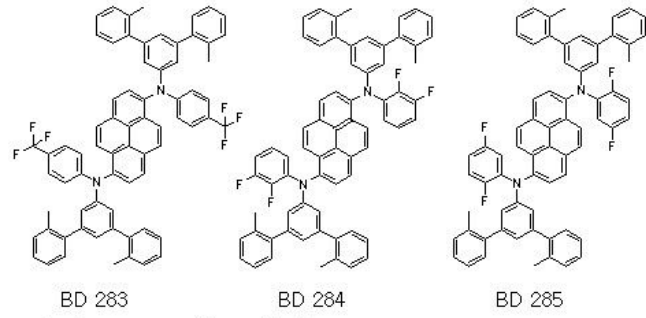
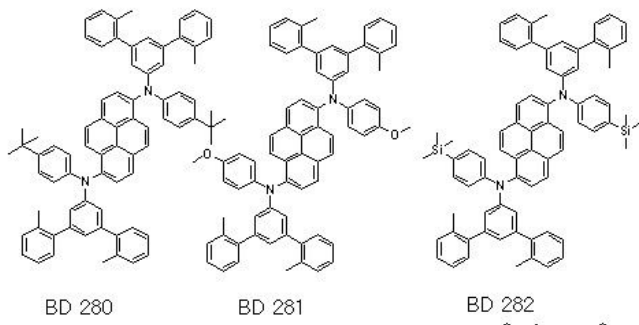


BD 278

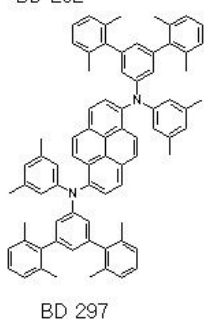
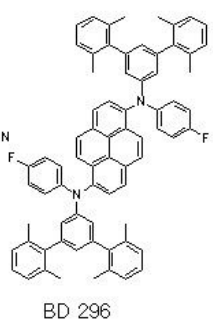
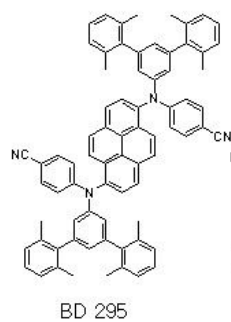
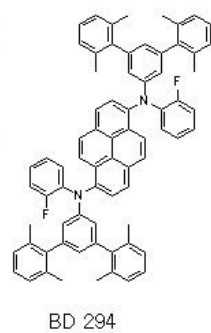
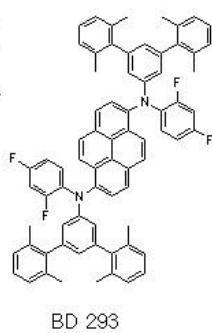
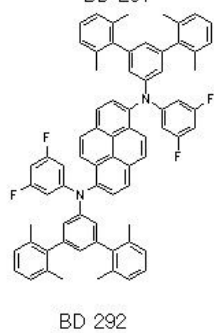
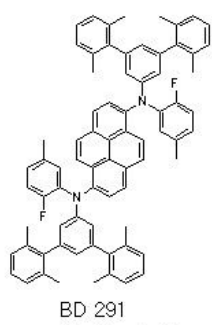
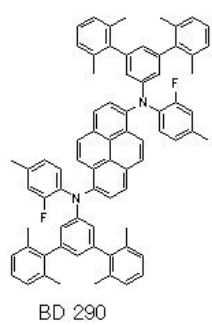
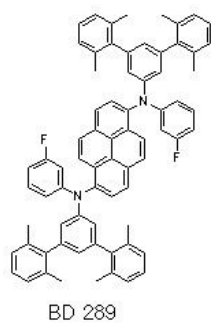


BD 279

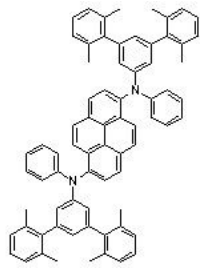
[0057]



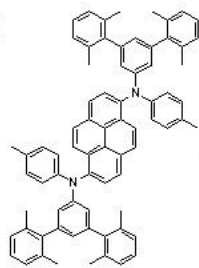
[0058]



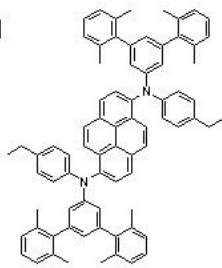
[0059]



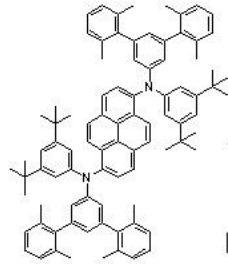
BD 298



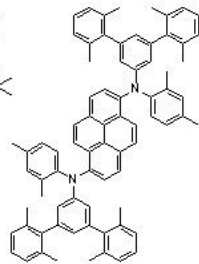
BD 299



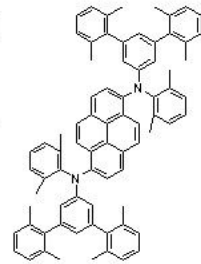
BD 300



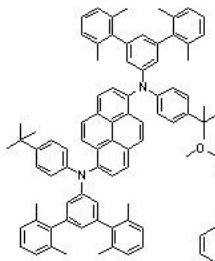
BD 301



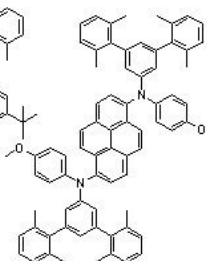
BD 302



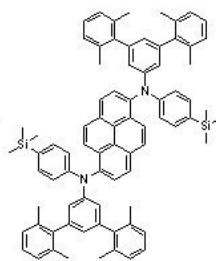
BD 303



BD 304

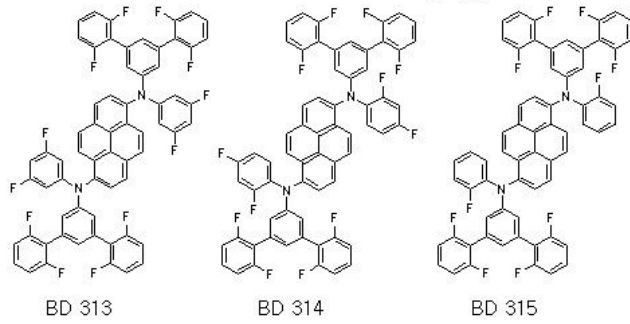
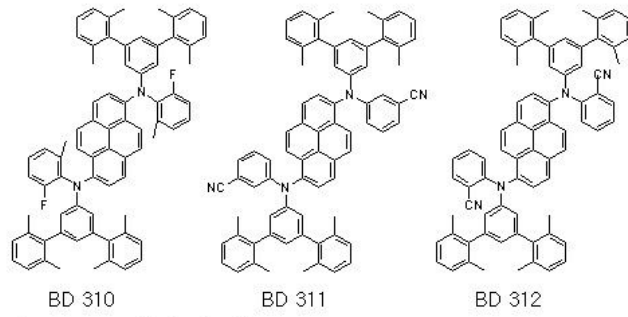
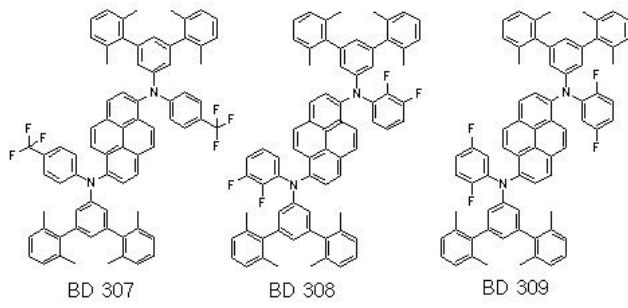


BD 305

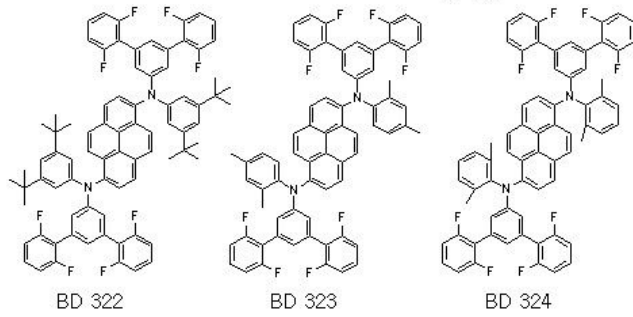
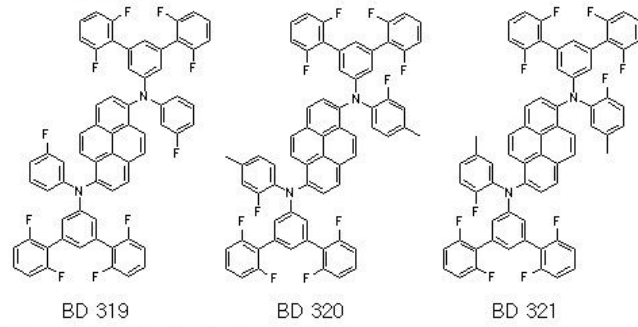
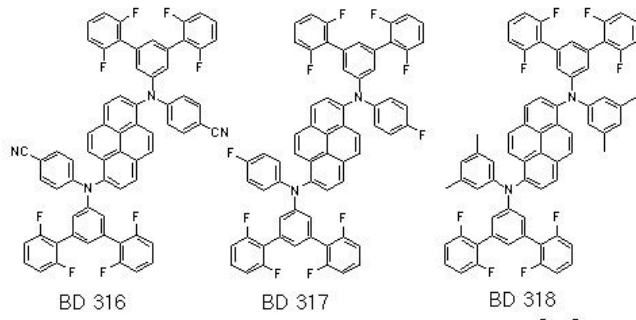


BD 306

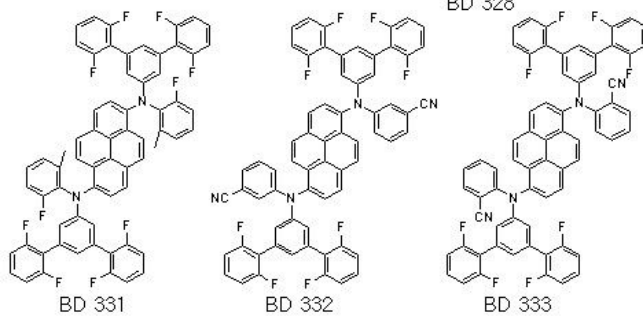
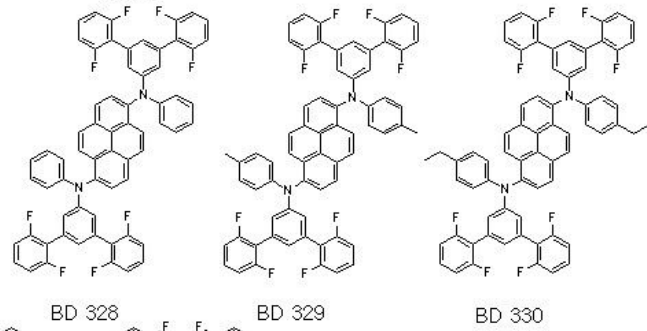
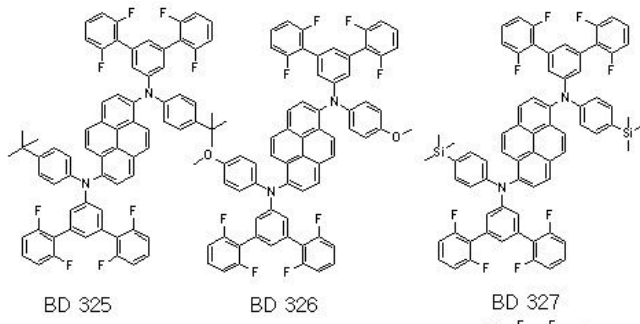
[0060]



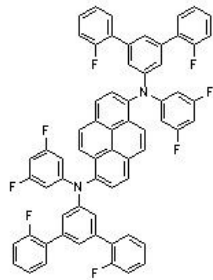
[0061]



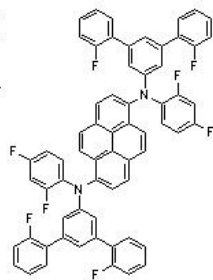
[0062]



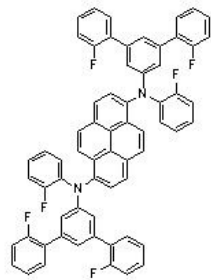
[0063]



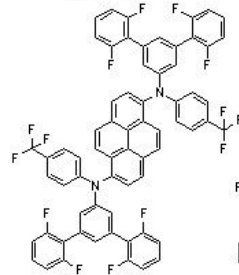
BD 334



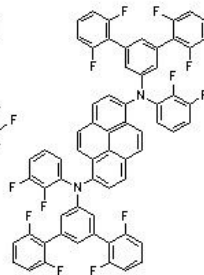
BD 335



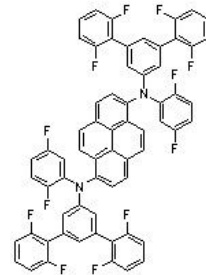
BD 336



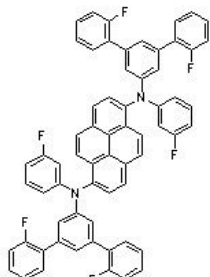
BD 337



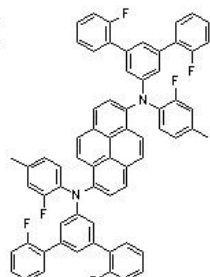
BD 338



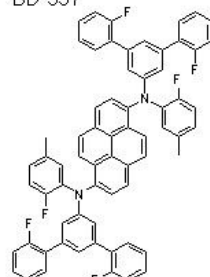
BD 339



BD 340

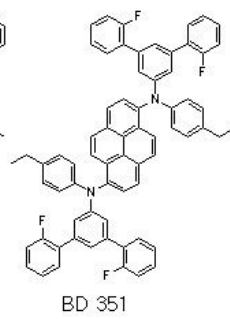
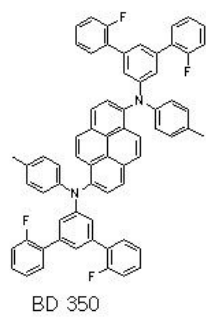
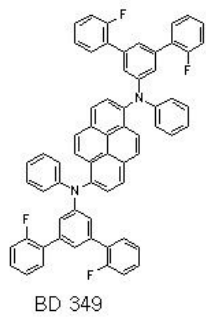
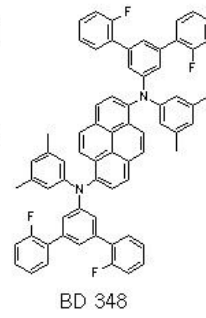
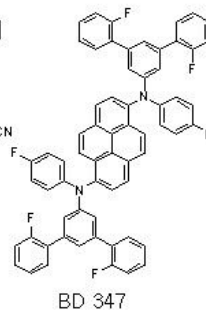
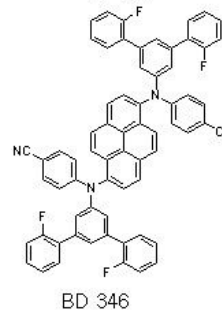
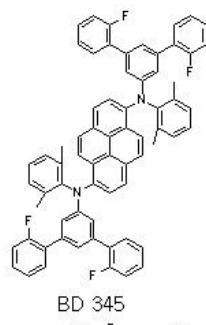
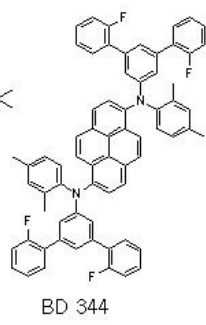
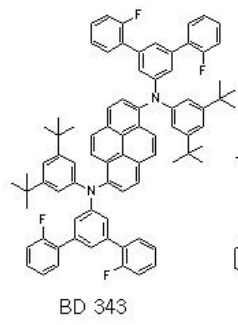


BD 341

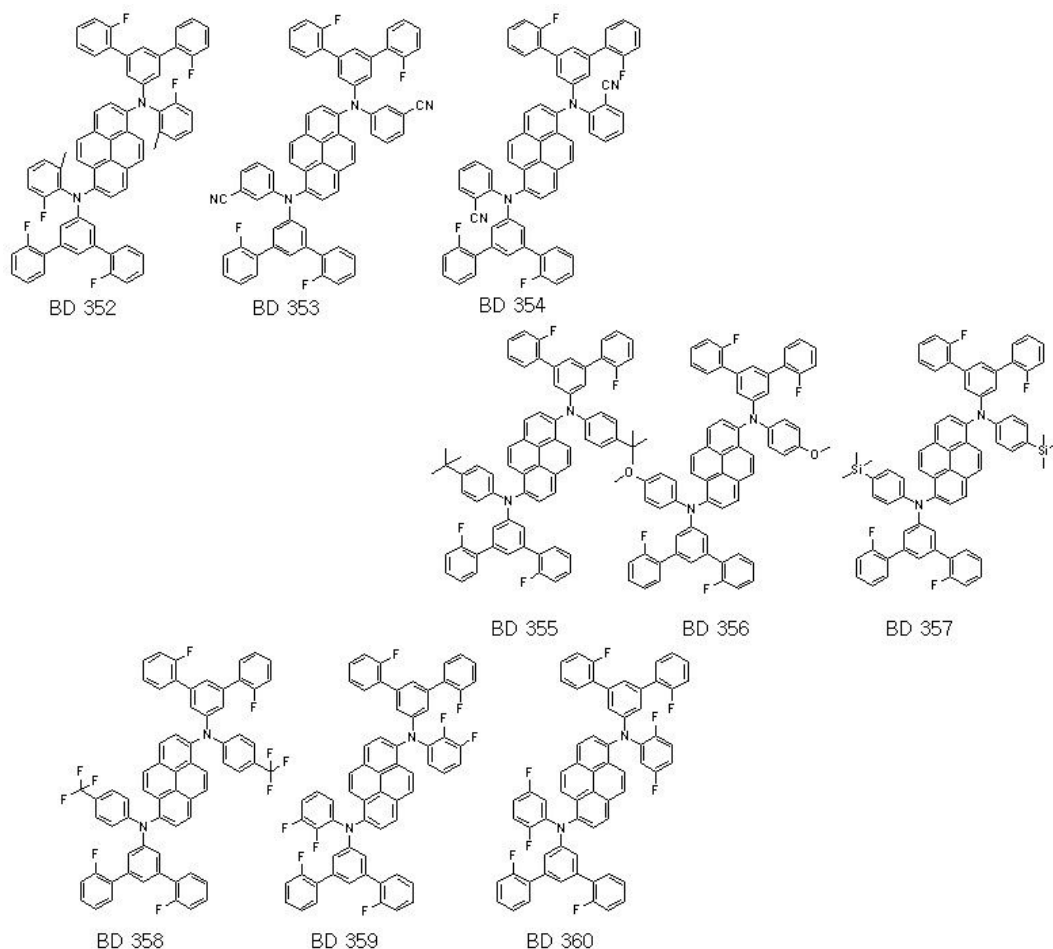


BD 342

[0064]



[0065]



[0066]

[0067]

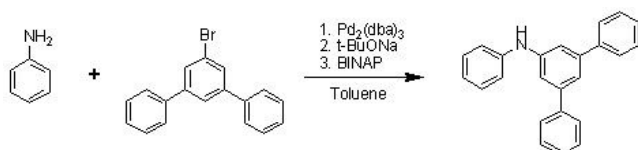
이하에서 본 발명에 따른 청색 형광 화합물 중 BD-10으로 나타난 화합물을 예로 들어 본 발명의 청색 형광 화합물의 합성 방법을 설명하기로 한다.

[0068]

[합성예]

[0069]

1) N-Phenyl-3,5-diphenylaniline의 합성

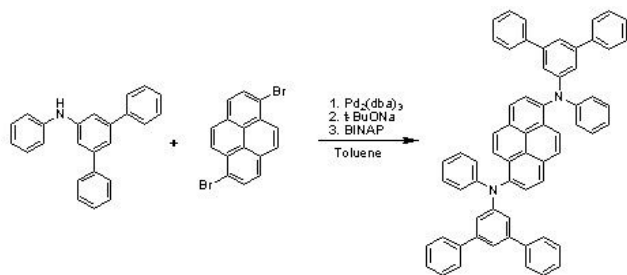


[0070]

[0071]

라운드 플라스크에 aniline(3g, 10.75mmol)과 *m*-terphenyl(3.34g, 10.85mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (3mol%), BINAP(4mol%), $t\text{-BuONa}$ (1.45g, 15.05mmol)을 toluene에 녹인 후 100℃에서 교반시킨다. 반응이 종료되면 toluene을 제거한 후, 물과 dichloromethane을 사용하여 추출한다. 추출한 화합물을 silica gel을 이용하여 분리한다. 분리한 물질을 dichloromethane과 petroleum ether를 이용하여 재결정하여 여과하여 N-Phenyl-3,5-diphenylaniline(2.9g, 84%)을 얻었다.

[0072] 2) 1,6-di(N-phenyl-N-(*m*-terphenyl)pyrene의 제조

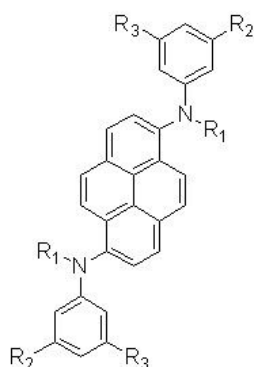


[0073]

[0074] 라운드 플라스크에 1,6-Dibromopyrene(1g, 2.78mmol)과 N-phenyl-3,5-diphenylaniline(1.87g, 5.83mmol), Pd₂(dba)₃(3mol%), BINAP(4mol%), t-BuONa(0.78g, 8.16mmol)을 toluene에 녹인 후 100℃에서 교반시킨다. 반응이 종료되면, toluene을 제거한 후, 물과 dichloromethane을 사용하여 추출한다. 추출한 화합물을 silica gel을 이용하여 분리한다. 분리한 물질을 dichloromethane과 petroleum ether을 이용하여 재결정하여 여과하여 1,6-di(N-phenyl-N-(*m*-terphenyl)pyrene(BD-10; 4.27g, 87%)을 얻었다.

[0075] 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자(130)는 도 1에 도시된 바와 같이, 대향하는 양극(132), 음극(138)과 양극(132)과 음극(138) 사이에 형성되고 호스트 물질과 도펀트 물질을 포함하는 발광층(EML; 135)을 포함한다. 발광층(135)의 도펀트 물질은 하기의 화학식 1로 표시되는 구조이다.

[0076] [화학식 1]



[0077]

[0078] 위의 화학식 1에서, R₁, R₂ 및 R₃는 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이형고리 그룹, 지방족 그룹 및 수소로부터 선택되는 물질 중 하나일 수 있다. R₁, R₂ 및 R₃는 서로 같거나 다른 화합물일 수 있다.

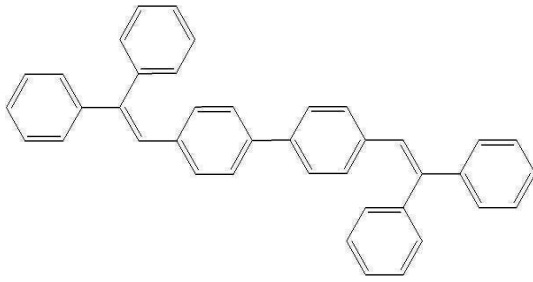
[0079] 구체적으로, R₁, R₂ 및 R₃는 각각 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 피리딘(pyridine), 퀴놀린(quinoline), 중수소를 포함하는 방향족 그룹 및 이들의 치환체 등으로부터 선택되는 물질 중 하나일 수 있다.

[0080] 또한, R₁, R₂ 및 R₃는 알킬(alkyl), 알콕시(alkoxy), 할로젠(halogen), 시아노(cyano) 및 실릴(silyl) 그룹을 갖는 방향족 화합물로부터 선택되는 물질 중 하나일 수 있다.

[0081] 알킬 그룹은 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 아이소프로필(i-propyl) 및 부틸(t-butyl) 중 선택되는 하나이며, 알콕시 그룹은 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy) 및 부톡시(butoxy) 중 선택되는 하나이다. 할로젠 그룹은 불소 및 염소 중 선택되는 하나이며, 실릴 그룹은 트리메틸실릴(trimethylsilyl)일 수 있다.

[0082] 발광층(135)을 구성하는 도펀트 물질은 구체적으로 상술한 BD-1 내지 BD-360의 화합물로 나타내질 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다. 위의 BD-1 내지 BD-360에서 선택되는 도펀트 물질과 함께 발광층을 구성하는 호스트 물질은 하기의 화학식 2로 나타내지는 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)-1,1'-비페닐(4,4'-bis(2,2-diphenylvinyl)-1,1'-biphenyl; DPVBi)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 호스트 물질이 사용될 수 있다.

화학식 2



[0083]

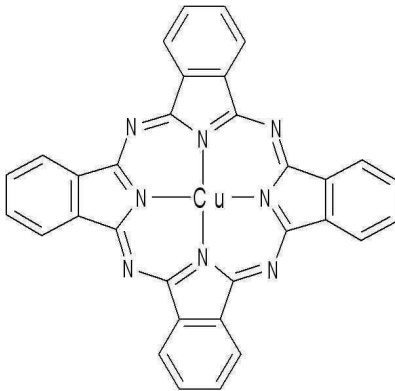
[0084]

유기전계 발광소자(130)는 양극(132)과 발광층(135) 사이에 정공주입층(HIL; 133) 및 정공수송층(HTL 134)을 더 포함하거나, 발광층(135)과 음극(138) 사이에 전자수송층(ETL; 136) 및 전자주입층(EIL; 137)을 더 포함할 수 있다.

[0085]

양극(132)으로는 흔히 ITO(indium tin oxide)가 사용될 수 있고, 정공주입층(133)으로는 주로 하기의 화학식 3으로 나타내지는 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine ;CuPc)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 정공주입 물질이 사용될 수 있다.

화학식 3

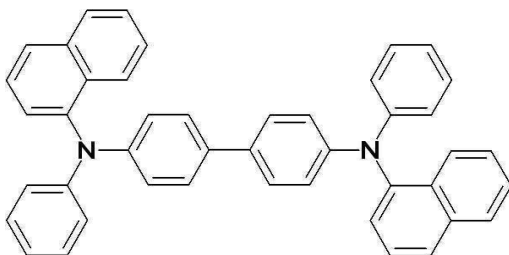


[0086]

[0087]

정공수송층(134)으로는 하기의 화학식 4로 나타내지는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl; NPB)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 정공수송 물질이 사용될 수 있다.

화학식 4

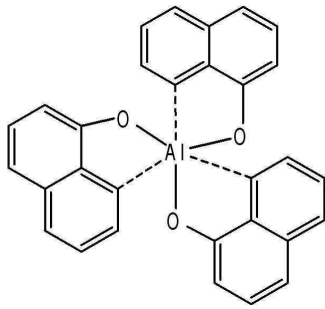


[0088]

[0089]

전자수송층(136)으로는 하기의 화학식 5로 나타내지는 트리스(8-hydroxy-quinolate) 알루미늄(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum; Alq₃)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 전자수송 물질이 사용될 수 있다.

화학식 5



[0090]

[0091]

전자주입층(137)으로는 LiF가 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 전자주입 물질이 사용될 수 있다. 음극(138)으로는 공지의 금속 물질이 사용될 수 있다.

[0092]

유기전계 발광소자(130)의 발광층(135)에 BD-1 내지 BD-360에서 선택되는 청색 형광 화합물을 도펀트 물질로 사용함으로써 본 발명은 발광 효율이 높고, 내열성이 우수하며, 수명이 길고, 색 순도가 우수한 청색 형광 유기전계 발광소자를 얻을 수 있다.

[0093]

본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조방법은 기판 상에 양극을 형성하고, 양극 위에 순차적으로 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층을 형성한 후 음극을 형성한다. 이때, 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질을 포함한다. 발광층의 도펀트 물질은 위의 화학식 1로 표시되는 화합물이 이용되고, 구체적으로는 위의 BD-1 내지 BD-360 화합물 중에서 선택되는 화합물이 이용된다.

[0094]

호스트 물질로는 위의 화학식 2로 나타내지는 DPVBi가 사용될 수 있고, 정공주입층으로는 위의 화학식 3으로 나타내지는 CuPC가 사용될 수 있다. 정공수송층으로는 위의 화학식 4로 나타내지는 NPB가 사용될 수 있고, 전자수송층으로는 위의 화학식 5로 나타내지는 Alq₃이 사용될 수 있고, 전자주입층으로는 LiF가 사용될 수 있다. 음극으로는 알루미늄(Al)과 같은 공지의 금속이 사용될 수 있다.

[0095]

그러나, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층은 상술한 화학식 및 물질에 한정되는 것은 아니고 공지의 정공주입 물질, 공지의 정공수송 물질, 공지의 전자수송 물질 및 공지의 전자주입 물질이 사용될 수 있다.

[0096]

유기전계 발광소자 제조시 발광층에 BD-1 내지 BD-360에서 선택되는 청색 형광 화합물을 도펀트 물질로 사용함으로써 본 발명은 발광 효율이 높고, 내열성이 우수하며, 수명이 길고, 색 순도가 우수한 청색 형광 유기전계 발광소자를 얻을 수 있다.

[0097]

이하, 하기의 실시예들을 통해 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다. 다만, 본 발명은 하기 실시예들에 한정되는 것은 아니다.

[0098]

[실시예 1]

[0099]

ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 DPVBi(200Å)+ 도펀트 BD-4(5%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 0.9mA에서 616cd/m²(5.82V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.143, y = 0.101을 나타내었다.

[0100]

[실시예 2]

[0101]

ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 DPVBi(200Å)+ 도펀트 BD-18(5%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 0.9mA에서 682cd/m²(6.03V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.146, y = 0.110을 나타내었다.

[0102]

[실시예 3]

[0103] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 DPVBi(200Å)+ 도펀트 BD-24(5%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 0.9mA에서 623cd/m²(5.95V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.143, y = 0.098을 나타내었다.

[0104] [실시예 4]

[0105] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 DPVBi(200Å)+ 도펀트 BD-77(5%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 0.9mA에서 595cd/m²(6.11V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.140, y = 0.088을 나타내었다.

[0106] [실시예 5]

[0107] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 DPVBi(200Å)+ 도펀트 BD-134(5%), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 0.9mA에서 576cd/m²(5.93V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.139, y = 0.084를 나타내었다.

[0108] [비교예 1]

[0109] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 DPVBi(200Å) + 도펀트 BD-a(1 %), Alq₃ (350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이때, 0.9mA에서 526cd/m²(6.7 V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.136, y = 0.188을 나타내었다.

[0110] 실시예 1 내지 실시예 5와 비교예 1의 결과를 하기의 표 1에 나타내었다.

표 1

소자	전압 (V)	전류 (mA)	휘도 (cd/m ²)	CIE (X)	CIE (Y)
실시예1	5.82	0.9	616	0.143	0.101
실시예2	6.03	0.9	682	0.146	0.110
실시예3	5.95	0.9	623	0.143	0.098
실시예4	6.11	0.9	595	0.140	0.088
실시예5	5.93	0.9	576	0.139	0.084
비교예1	6.7	0.9	526	0.136	0.188

[0112] 위의 실시예들에 나타나는 바와 같이, 본 발명은 발광층의 도펀트 물질로 BD-1 내지 BD-360에서 선택되는 화합물을 도입함으로써 종래에 사용되었던 도펀트 물질보다 0.59V~0.88V 낮은 저전압에서 구동되고, CIE 좌표가 낮아져 색순도가 향상됨을 알 수 있다. 아울러 본 발명에 따른 청색 형광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 높은 발광효율 및 긴 발광 수명을 가진다.

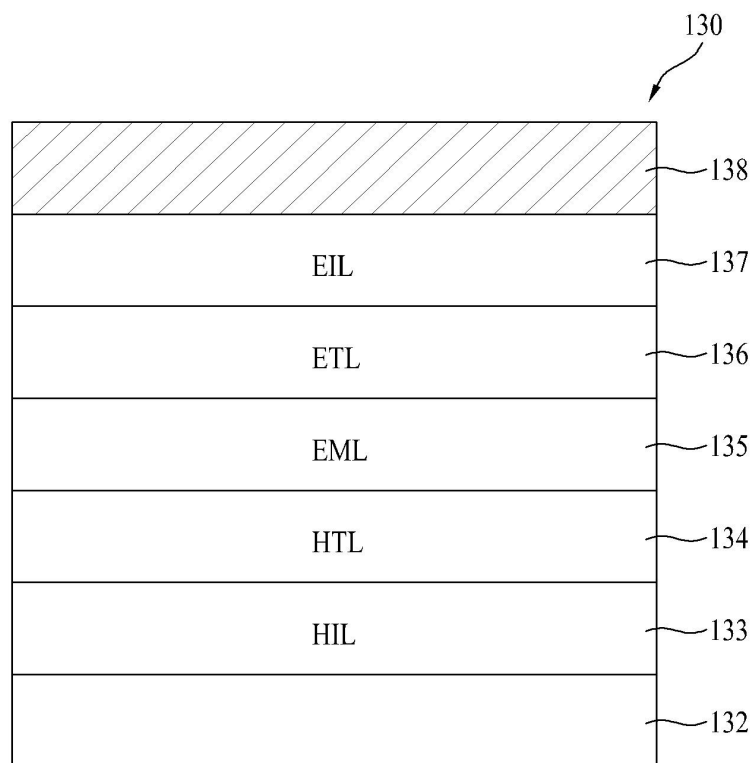
[0113] 이상에서 설명한 기술들은 현재 바람직한 실시예를 나타내는 것이고, 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니다. 실시예의 변경 및 다른 용도는 당업자들에게는 알 수 있을 것이며, 상기 변경 및 다른 용도는 본 발명의 취지 내에 포함되거나 또는 첨부된 청구범위에 의해 정의된다.

도면의 간단한 설명

[0114] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계 발광소자를 나타내는 도면이다.

도면

도면1



专利名称(译)	蓝色荧光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020110076018A	公开(公告)日	2011-07-06
申请号	KR1020090132606	申请日	2009-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	BIN JONG KWAN 빈종관 CHA SOON WOOK 차순욱 LEE SEUNG JAE 이승재 KIM JUNG KEUN 김중근 PARK CHUN GUN 박춘건		
发明人	빈종관 차순욱 이승재 김중근 박춘건		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54		
CPC分类号	C09K2211/1011 C07C255/58 C07C2103/50 C07C211/61 C09K2211/1007 H05B33/14 H01L51/5012 C09K11/06 C07F7/0818 H01L51/006 C09K2211/1014 C07C217/92 C07C2603/50 C07F7/081		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR101419246B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及能够实现高亮度，高发光效率和高效率的蓝色荧光化合物，以及使用其的有机电致发光器件，其中蓝色荧光化合物由下式(1)表示。[化学式1] 其中R1，R2和R3独立地选自相同或不同的芳族基团，脂族基团，脂族基团和氢。

