

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0120108 (43) 공개일자 2011년11월03일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2010-0039636 (22) 출원일자 2010년04월28일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 용산구 한강로3가 65-228 (72) 발명자 김중근 서울특별시 영등포구 당산동5가 삼성래미안4차아파트 404-2501 차순욱 경기도 고양시 일산동구 장항동 호수마을 3단지 317동 1003호 (뒷면에 계속) (74) 대리인 특허법인네이트	

전체 청구항 수 : 총 10 항

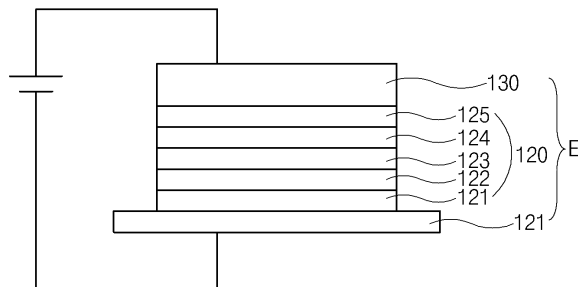
(54) 청색 형광 물질 및 이를 이용한 유기전계발광소자

(57) 요약

본 발명은 청색 형광 물질 및 이를 이용한 유기전계발광소자에 관한 것이다.

본 발명에 있어서, 디페닐아민 유도체가 1,6-파이렌에 치환된 구조로서 페닐기에는 C6 이상의 아릴기가 적어도 하나 치환됨으로써, 발광효율 및 발광수명이 향상되는 것이 특징이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이승재

경기도 고양시 일산구 백석동 백송마을 9단지아파트 901동 802호

박춘건

경기도 과천시 월릉면 덕은리 과주LCD산업단지 1007번지

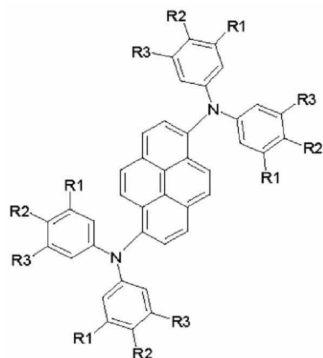
빈중관

경기도 과천시 교하읍 동패리 200-1 교하벽산아파트 204-1401

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식으로 표시되며, R1, R2, R3는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1~C6의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기, 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되고, 상기 R1, R2, R3 중 하나 또는 둘은 상기 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기에서 선택되는 것이 특징인 청색 형광 물질.



청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 R1, R2, R3 중 다른 하나는 상기 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되는 것이 특징인 청색 형광 물질.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 C6 이상의 아릴기는 페닐(phenyl), 중수소로 치환된 페닐(deuterium substituted phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 플루오레닐(fluorenyl) 중 어느 하나인 것이 특징인 청색 형광 물질.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 C1~C6의 알킬기는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 중 어느 하나인 것이 특징인 청색 형광 물질.

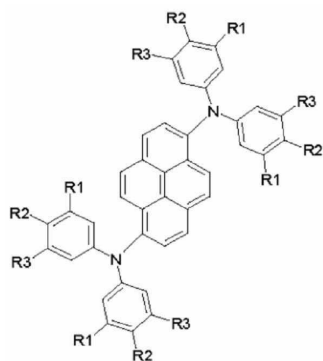
청구항 5

제 1 전극과;

상기 제 1 전극과 마주보는 제 2 전극과;

상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 발광물질층을 포함하고,

상기 발광물질층은, 하기 화학식으로 표시는 청색 형광 물질을 포함하고, 하기 화학식에서 R1, R2, R3는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1~C6의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기, 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되고, 상기 R1, R2, R3 중 하나 또는 둘은 상기 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자.



청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 R1, R2, R3 중 다른 하나는 상기 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 C6 이상의 아릴기는 페닐(phenyl), 중수소로 치환된 페닐(deuterium substituted phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 플루오레닐(fluorenyl) 중 어느 하나인 것이 특징인 유기전계발광소자.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 C1-C6의 알킬기는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 중 어느 하나인 것이 특징인 유기전계발광소자.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 발광물질층은 전자 또는 정공을 전달할 수 있는 호스트를 포함하고, 상기 청색 형광 물질은 상기 호스트의 0.1~20 중량% 포함되는 것이 특징인 유기전계발광소자.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전극 사이에 위치하는 전공 주입층과;

상기 전공 주입층과 상기 발광물질층 사이에 위치하는 전공 수송층과;

상기 발광물질층 상에 위치하는 전자 수송층과;

상기 전자수송층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하는 전자 주입층을 포함하는 것이 특징인 유기전계발광소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 청색 형광 물질 및 이를 사용하는 유기전계발광소자에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 발광효율이 높고 향상된 수명을 갖는 청색 형광 물질 및 이를 포함하여 이루어지는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED)라고도 불리는 유기전계발광소자의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 이미 여러 시제품들이 발표된 바 있다.

[0003] 유기 전계 발광 소자는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 발광물질층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명기관 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기 전계 발광(EL) 소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 차세대 풍부한 색 디스플레이 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다. 여기서 유기전계발광소자를 제작하는 과정을 간단히 살펴보면,

[0004] (1) 먼저, 투명기관 위에 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide; ITO)와 같은 물질을 증착하여 양극(anode)을 형성한다.

[0005] (2) 상기 양극 상에 정공주입층(HIL:hole injecting layer)을 형성한다. 정공주입층은 주로 하기 화학식1-1로 표시되는 N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine (DNTPD)을 10nm 내지 60nm 두께로 증착하여 형성된다.

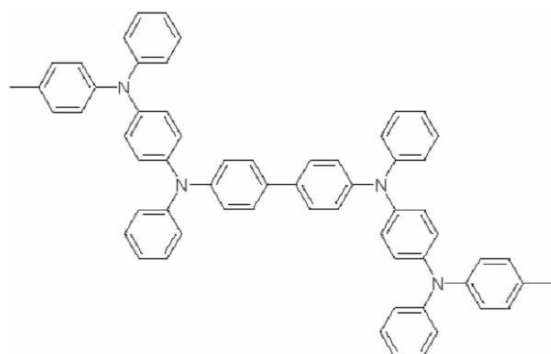
[0006] (3) 다음, 상기 정공주입층 상에 정공수송층(HTL: hole transport layer)을 형성한다. 이러한 정공수송층은 하기 화학식1-2로 표시되는 4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl (NPD)을 20nm 내지 60nm 정도 증착하여 형성된다.

[0007] (4) 다음, 상기 정공수송층 상에 발광물질층 (EML: emitting material layer)을 형성한다. 상기 발광물질층은 호스트(host)와 도펀트(dopant)로 이루어지며, 하기 화학식1-3으로 표시되는 9,10-Bis(1-naphthyl)anthracene (ADN)를 20 내지 60 nm 정도 증착하며, 도펀트로 하기 화학식1-4로 표시되는 4,4'-bis[2-(4-(N,N-diphenylamino)phenyl)vinyl]biphenyl (DPAVBi)이 1 ~ 10% 농도로 사용된다.

[0008] (5) 다음, 상기 발광물질층 상에 전자수송층(ETL:electron transport layer) 및 전자주입층(EIL: electron injecting layer)을 연속적으로 형성한다. 예를 들어, 상기 전자수송층은 하기 화학식1-5로 표시되는 tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum (Alq3)로 이루어진다.

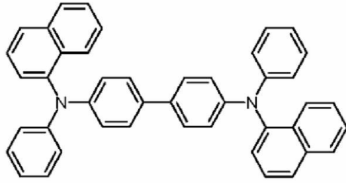
[0009] (6) 다음, 상기 전자주입층 상에 음극(cathode)을 형성하고, 마지막으로 상기 음극 상에 보호막을 형성한다.

[0010] 화학구조식1-1



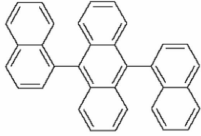
[0011]

[0012] 화학구조식1-2



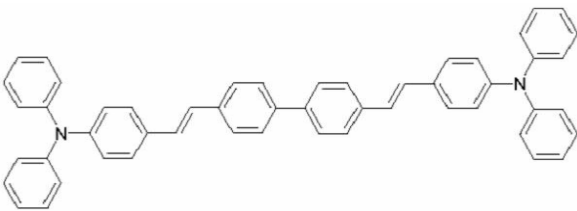
[0013]

[0014] 화학구조식1-3



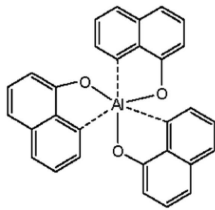
[0015]

[0016] 화학구조식1-4



[0017]

[0018] 화학구조식1-5



[0019]

[0020] 상기와 같은 구조에 있어 발광물질층은 청색, 녹색, 적색을 구현하여, 풀컬러의 화상을 구현하게 된다.

[0021] 유기 발광 다이오드의 유기 발광층을 형성하기 위한 다양한 유기 화합물이 도입되었다. 하지만 수명, 발광효율 및 휘도가 충분하지 않다는 문제점이 있었다. 이는 도 1에 도시된 바와 같이, 청색의 색순도가 낮아서 진한 청색 구현이 어렵기 때문이며, 천연색의 풀컬러 디스플레이를 구현하는데 문제가 있다. 높은 전류 발광효율(Cd/A)을 얻기 위해서는 내부양자효율이 우수하여야 되나 높은 순도의 청색(CIE색좌표 y값이 작아질수록) 물질을 얻기 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

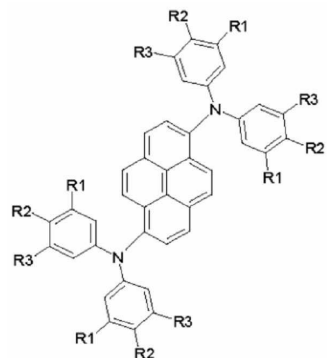
[0022] 본 발명은 고색순도, 고발광효율을 구현하고 발광수명이 향상되며 저전압 구동이 가능한 유기전계발광소자용 청색 형광물질을 제공하고자 한다.

[0023] 또한, 상기 청색 형광물질을 이용하여 고색순도 및 고휘도의 영상을 구현할 수 있고 또한 제품 수명이 향상된 유기전계발광소자를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0024] 상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 하기 화학식으로 표시되며, R1, R2, R3는 수소, 중수소, 치환 또는 비

치환된 C1-C6의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기, 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되고, 상기 R1, R2, R3 중 하나 또는 둘은 상기 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기에서 선택되는 것이 특징인 청색 형광 물질을 제공한다.



[0025]

[0026]

상기 R1, R2, R3 중 다른 하나는 상기 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되는 것이 특징이다.

[0027]

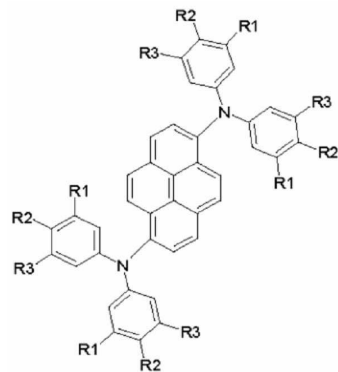
상기 C6 이상의 아릴기는 페닐(phenyl), 중수소로 치환된 페닐(deuterium substituted phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 플루오레닐(fluorenyl) 중 어느 하나인 것이 특징이다.

[0028]

상기 C1-C6의 알킬기는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 중 어느 하나인 것이 특징이다.

[0029]

다른 관점에서 본 발명은 제 1 전극과; 상기 제 1 전극과 마주보는 제 2 전극과; 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 발광물질층을 포함하고, 상기 발광물질층은, 하기 화학식으로 표시는 청색 형광 물질을 포함하고, 하기 화학식에서 R1, R2, R3는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1-C6의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기, 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되고, 상기 R1, R2, R3 중 하나 또는 둘은 상기 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자를 제공한다.



[0030]

[0031]

상기 R1, R2, R3 중 다른 하나는 상기 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되는 것이 특징이다.

[0032]

상기 C6 이상의 아릴기는 페닐(phenyl), 중수소로 치환된 페닐(deuterium substituted phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 플루오레닐(fluorenyl) 중 어느 하나인 것이 특징이다.

[0033]

상기 C1-C6의 알킬기는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 중 어느 하나인 것이 특징이다.

[0034]

상기 발광물질층은 전자 또는 정공을 전달할 수 있는 호스트를 포함하고, 상기 청색 형광 물질은 상기 호스트의 0.1~20 중량% 포함되는 것이 특징이다.

[0035] 상기 제 1 전극 사이에 위치하는 전공 주입층과; 상기 전공 주입층과 상기 발광물질층 사이에 위치하는 전공 수송층과; 상기 발광물질층 상에 위치하는 전자 수송층과; 상기 전자수송층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하는 전자 주입층을 포함하는 것이 특징이다.

발명의 효과

[0036] 본 발명의 청색 형광 물질은 고색순도, 고발광효율을 갖고 구현하고 발광수명이 향상되는 효과를 갖는다. 특히, 페닐기에 적어도 하나의 아릴기를 도입함으로써, 발광효율과 수명 두가지 요소를 모두 만족시킬 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 또한, 상기 청색 형광물질을 이용하는 유기전계발광소자는 저전압하에서 고색순도 및 고휘도의 영상을 구현할 수 있고 또한 제품 수명이 향상되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 유기전계발광소자의 색순도와 시감도(상대 민감도)의 관계를 보여주는 그래프이다.

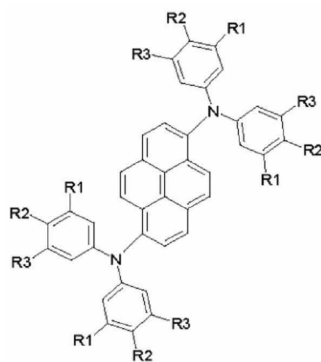
도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자의 유기발광다이오드에 대한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 본 발명에 따른 청색 형광 물질의 구조 및 그 합성예와, 이를 이용한 유기전계발광소자에 대해 설명한다.

[0040] 본 발명의 실시예에 따른 청색 형광 물질은 디페닐아민 유도체가 1,6-파이렌에 치환된 구조로서 페닐기에는 C6 이상의 아릴기가 적어도 하나 치환됨으로써, 발광효율 및 발광수명이 향상되는 것이 특징이며, 아래 화학식2로 표시된다.

[0041] 화학식2



[0042]

[0043] 즉, 상기 화학식2에서 R1, R2, R3는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1~C6의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기, 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택되고, 상기 R1, R2, R3 중 하나 또는 둘은 상기 치환 또는 비치환된 C6 이상의 아릴기에서 선택된다.

[0044] 또한, 상기 R1, R2, R3 중 다른 하나는 상기 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴 중에서 선택됨으로써, 색순도가 향상된다.

[0045] 예를 들어, C1~C6의 알킬기는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 중 어느 하나일 수 있고, C6 이상의 아릴기는 페닐(phenyl), 중수소로 치환된 페닐(deuterium substituted phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl), 플루오레닐(fluorenyl) 중 어느 하나일 수 있다.

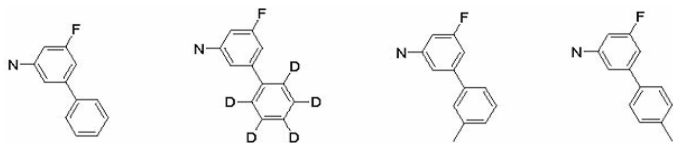
[0046] 본 발명에서는 파이렌(pyrene)의 1,6 위치에 치환 또는 비치환된 아릴기가 적어도 하나 치환된 페닐기를 포함하는 아민기를 도입하여, 발광효율 및 수명이 향상된 것을 특징으로 하는 청색 형광화합물을 개발하였다. 또한, 상기 페닐기에 플로린, 시아닌, 트리플로로메틸, 트리메틸실릴가 더욱 치환됨으로써 색순도가 향상되는 장점을

갖는다.

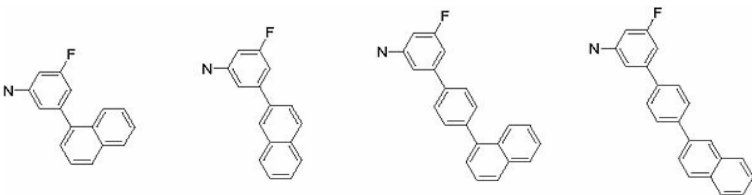
[0047] 상기 화학식2에서 R1, R2, R3 중 하나 또는 둘로 선택될 수 있는 C6 이상의아릴기는 하기 화학식3에서 선택될 수 있다.

[0048] 화학식3

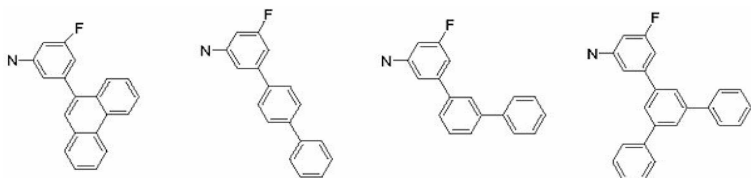
[0049]



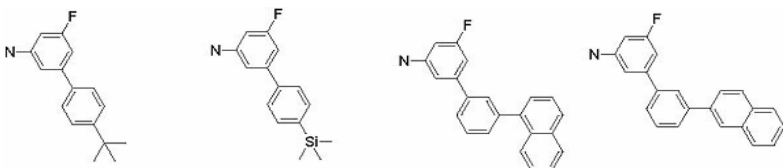
[0050]



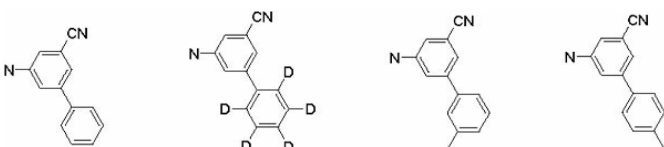
[0051]



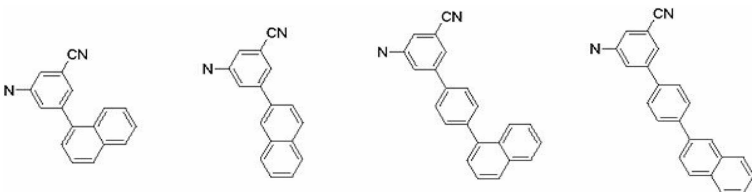
[0052]



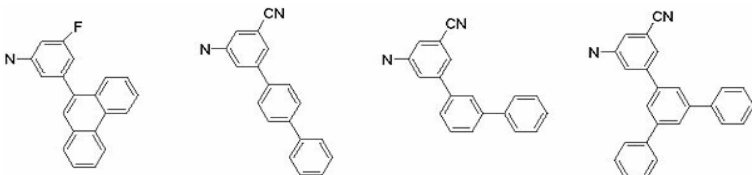
[0053]



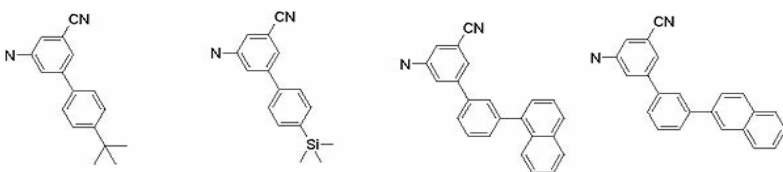
[0054]

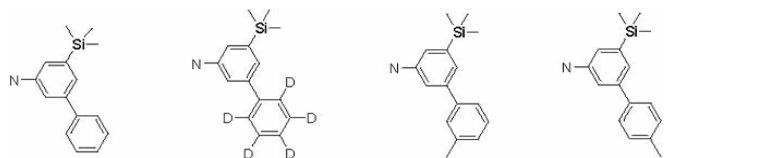


[0055]

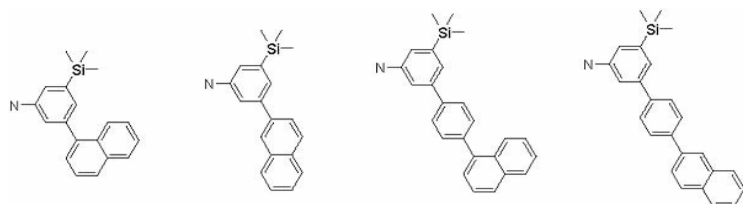


[0056]

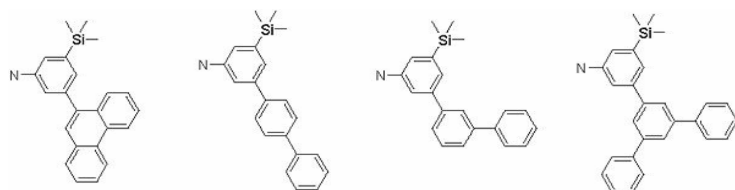




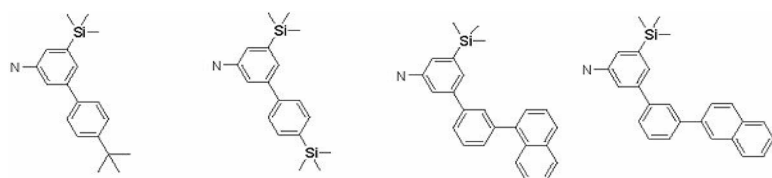
[0057]



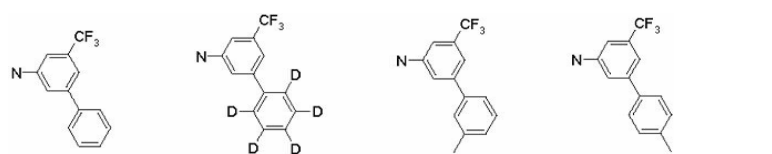
[0058]



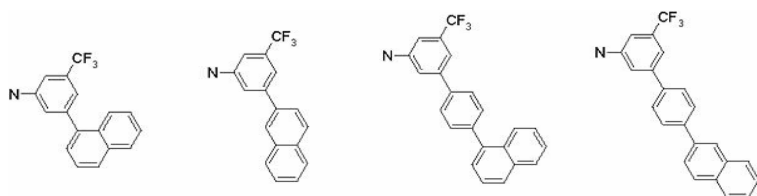
[0059]



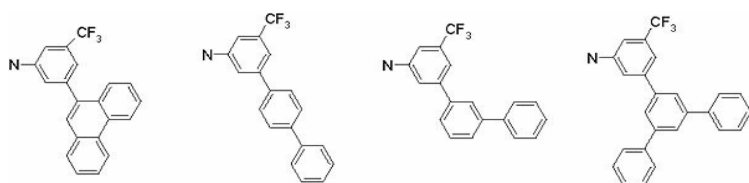
[0060]



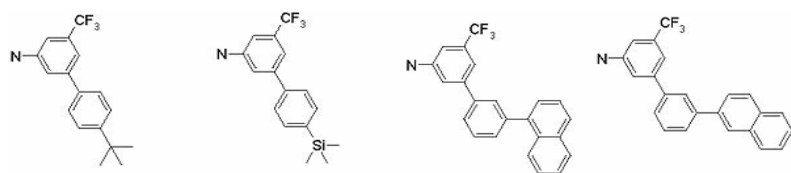
[0061]



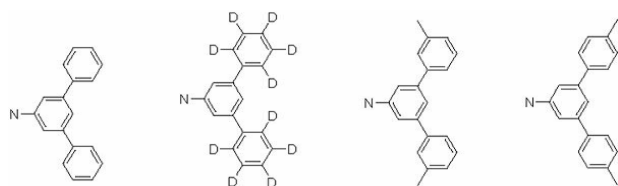
[0062]



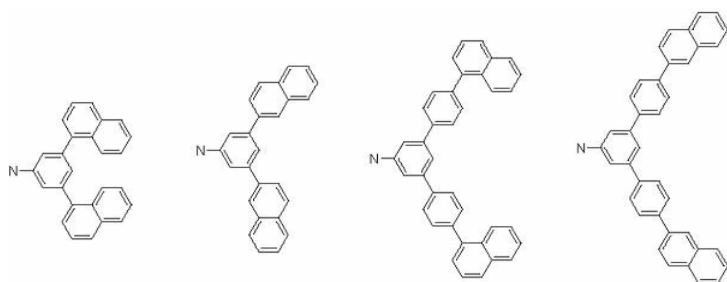
[0063]



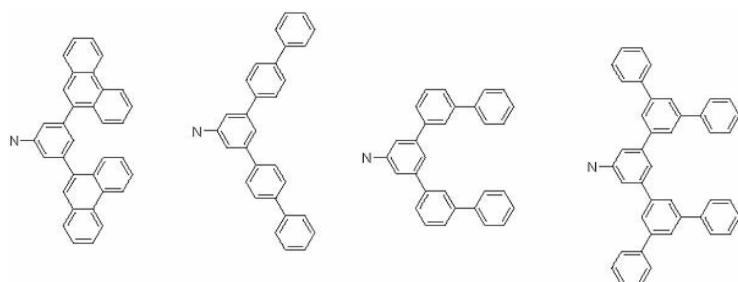
[0064]



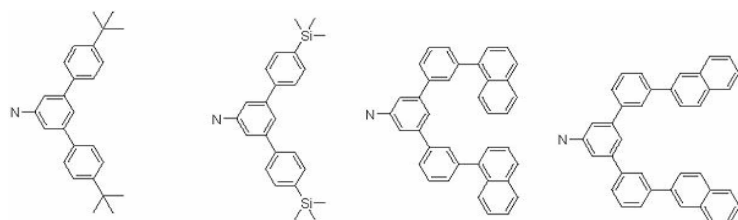
[0065]



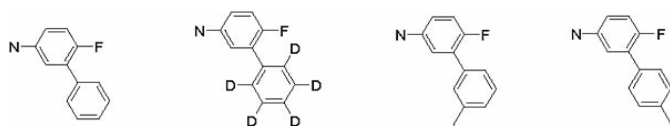
[0066]



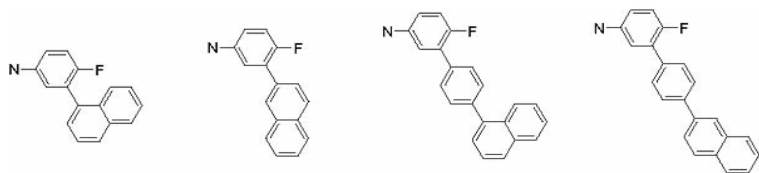
[0067]



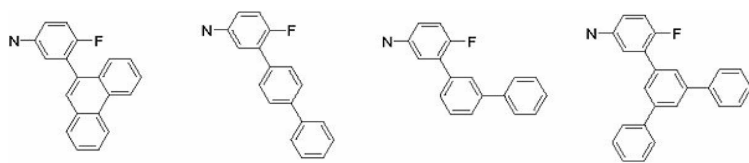
[0068]



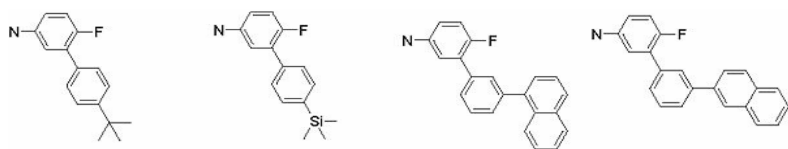
[0069]



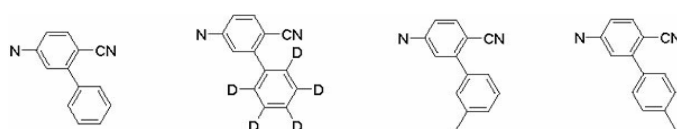
[0070]



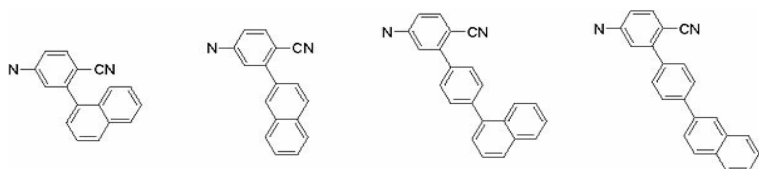
[0071]



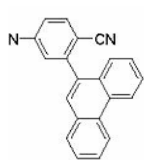
[0072]



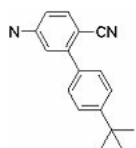
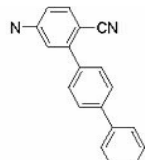
[0073]



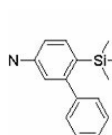
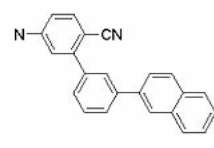
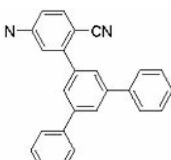
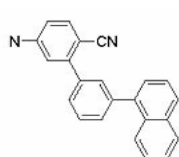
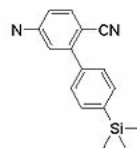
[0074]



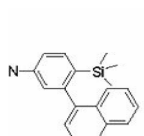
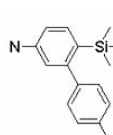
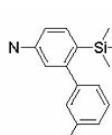
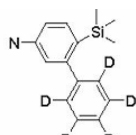
[0075]



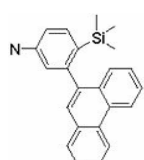
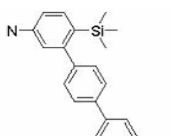
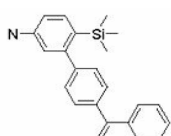
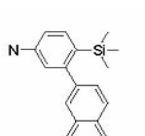
[0076]



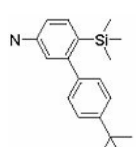
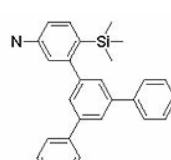
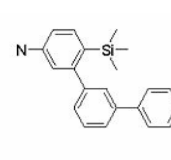
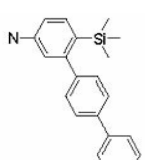
[0077]



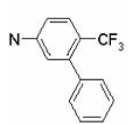
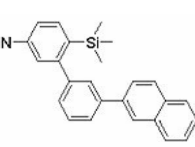
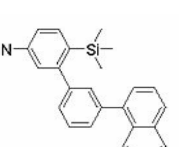
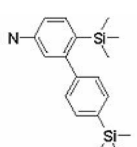
[0078]



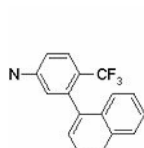
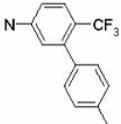
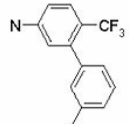
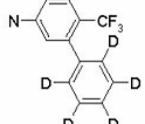
[0079]



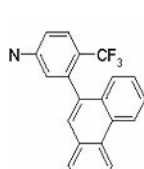
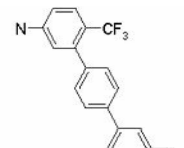
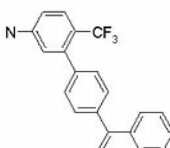
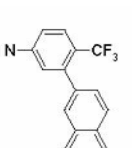
[0080]



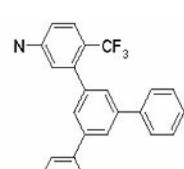
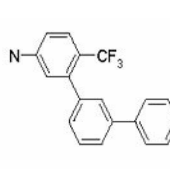
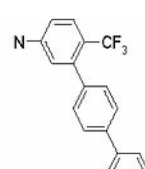
[0081]

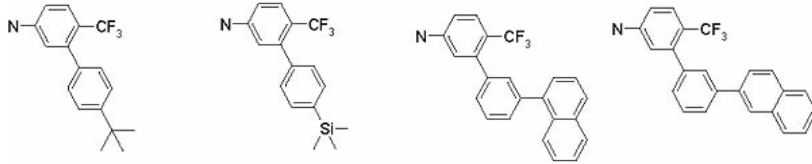


[0082]



[0083]



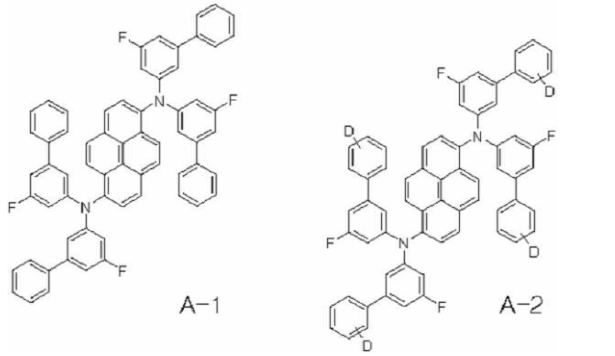


[0084]

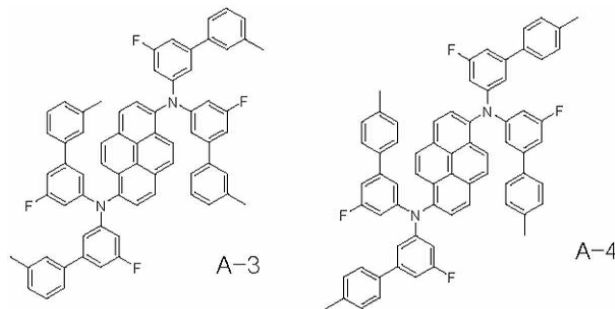
[0085] 예를 들어, 상기 화학식2는 하기 화학식4에 표시된 다수의 물질 중 어느 하나이다. 설명의 편의를 위해 각 물질에 A-1 내지 A-137의 번호를 부여하였다.

[0086]

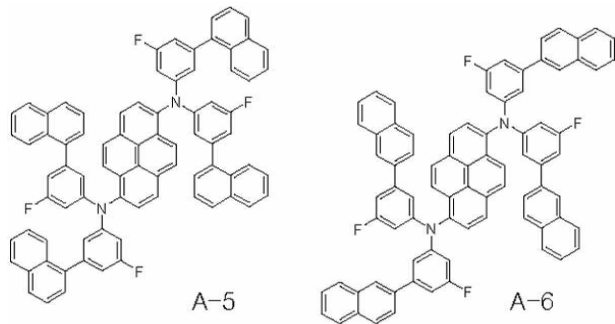
화학식4



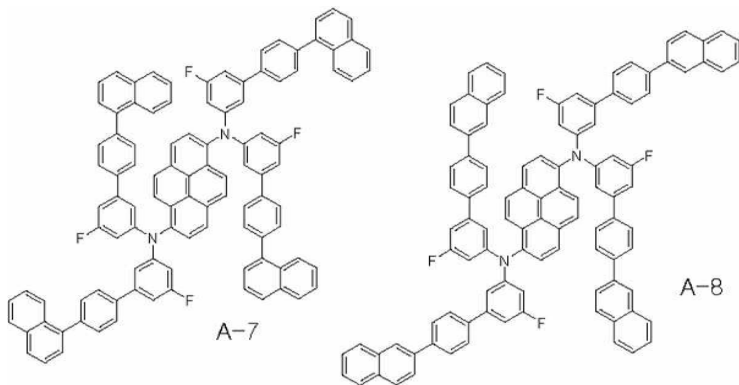
[0087]



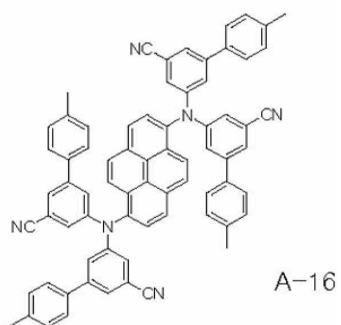
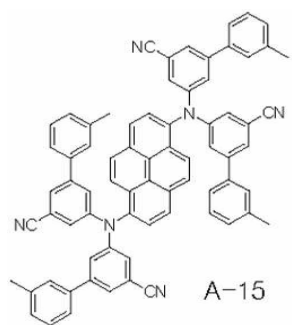
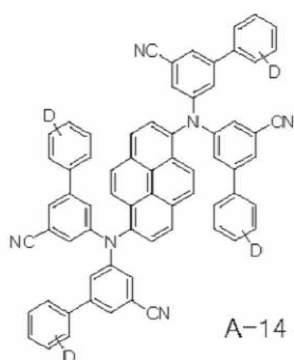
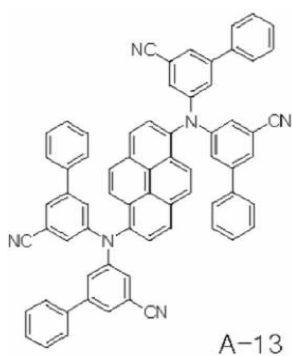
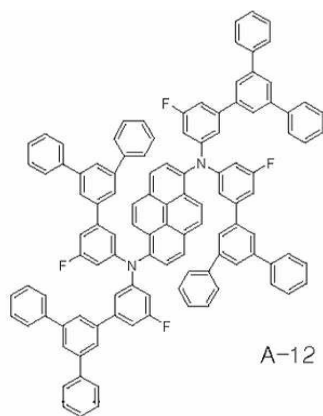
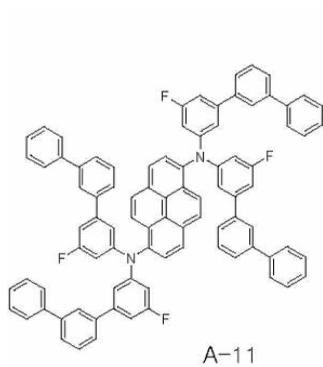
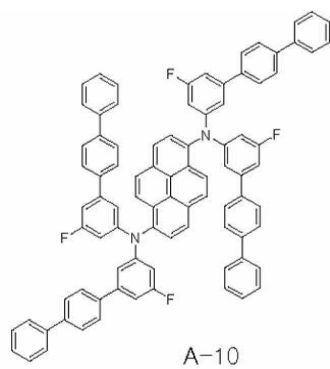
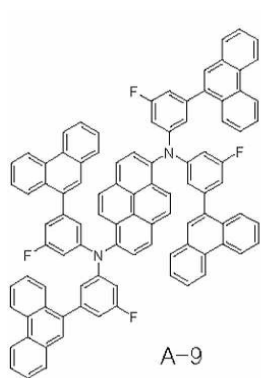
[0088]

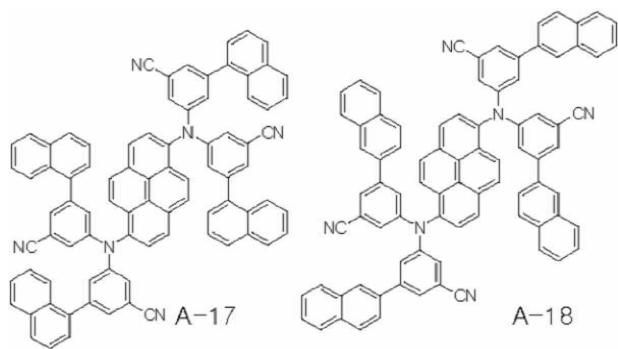


[0089]

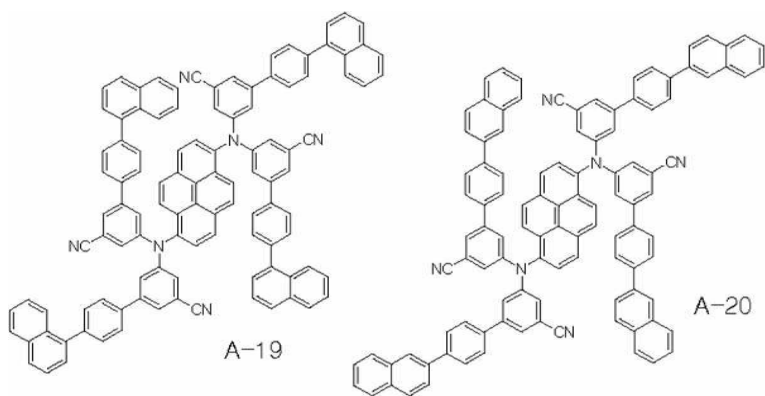


[0090]

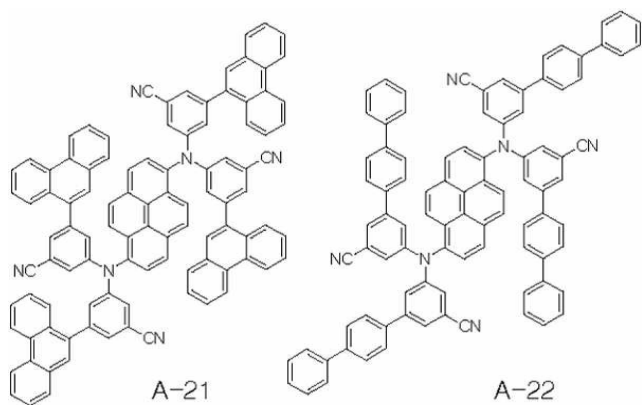




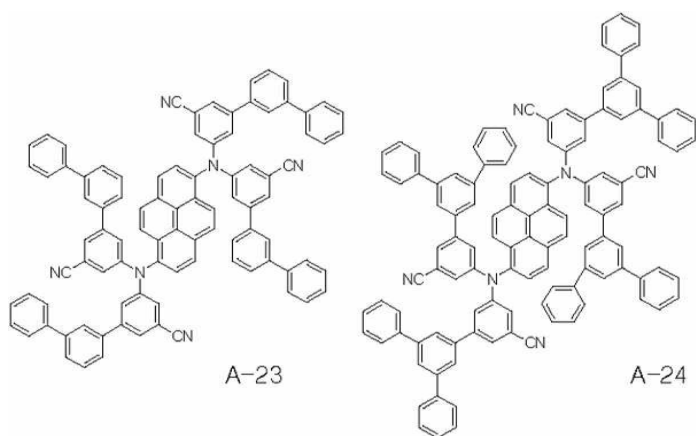
[0095]



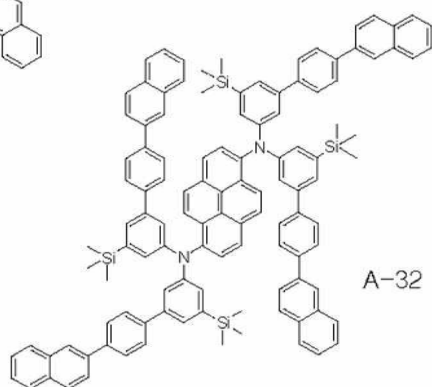
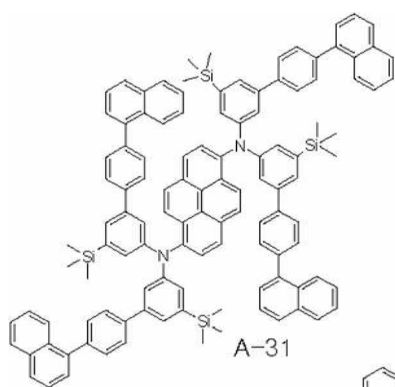
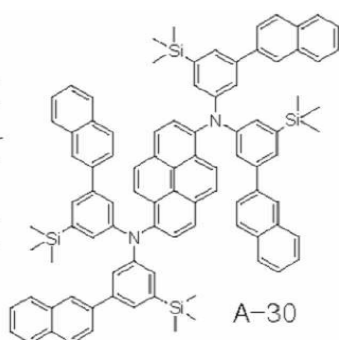
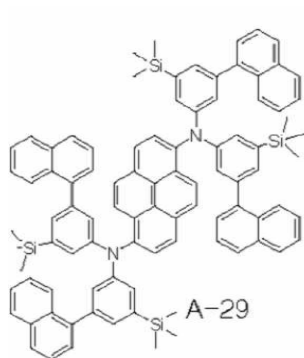
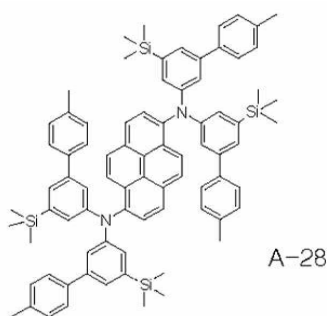
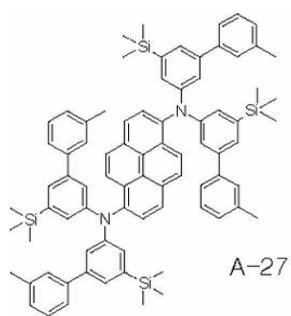
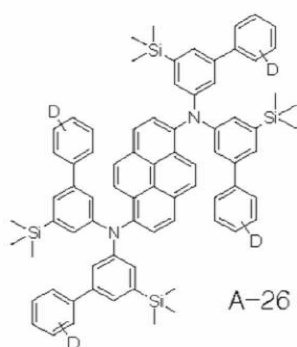
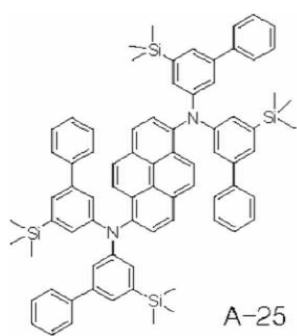
[0096]

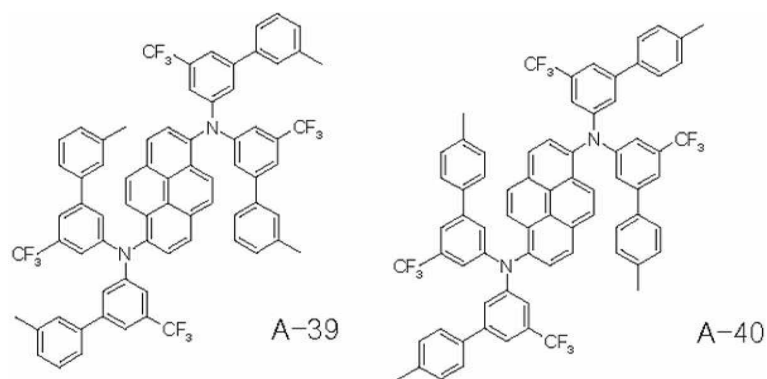
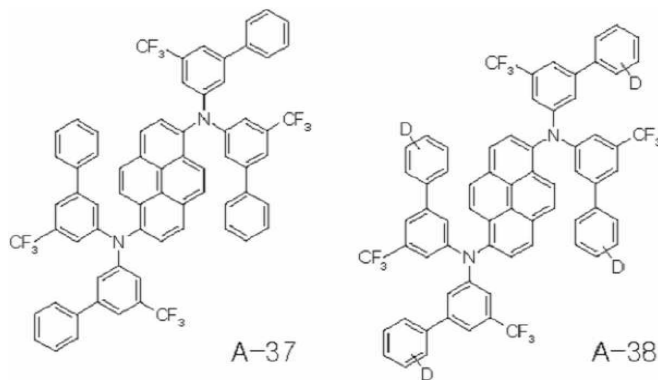
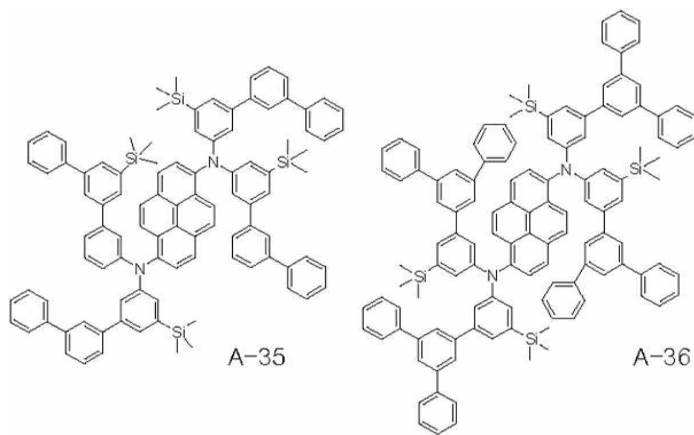
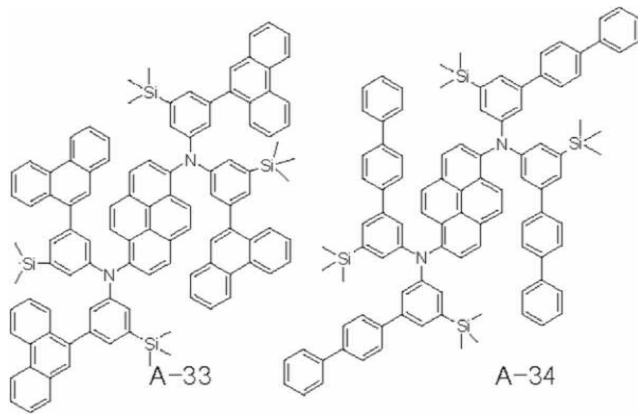


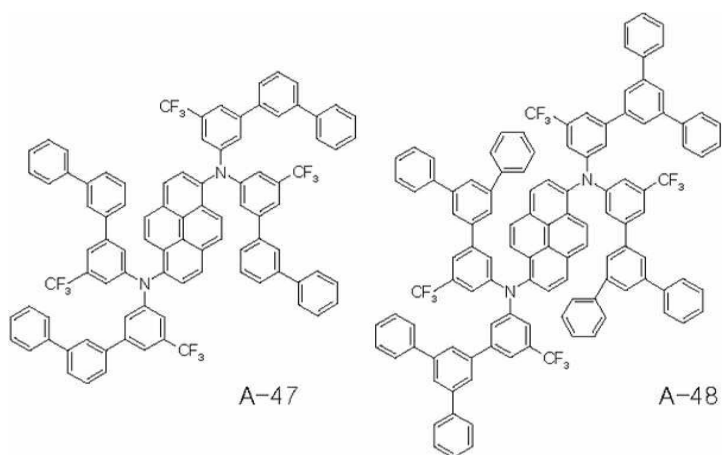
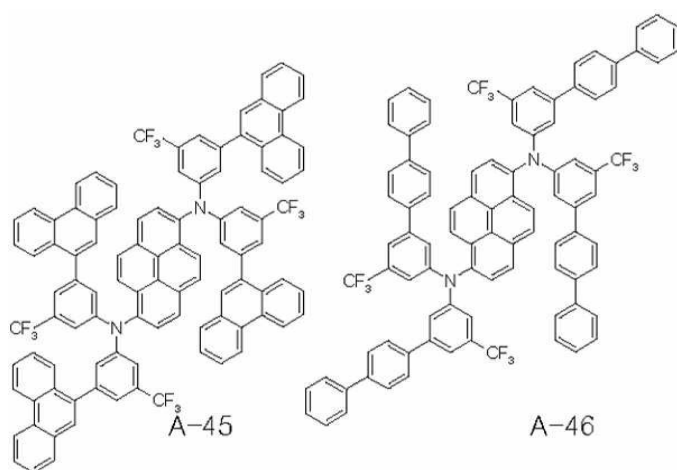
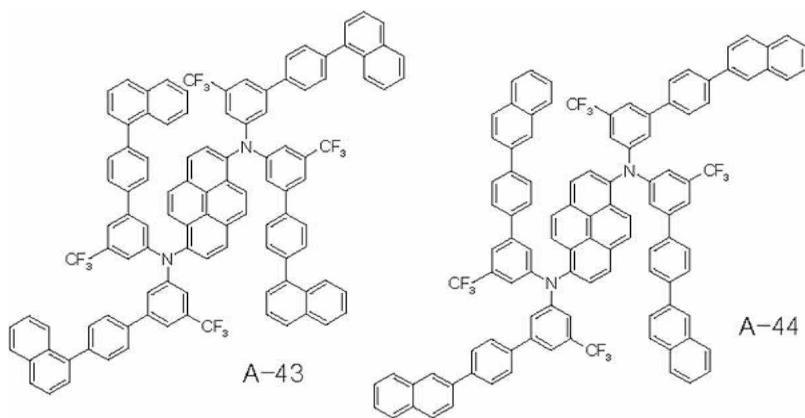
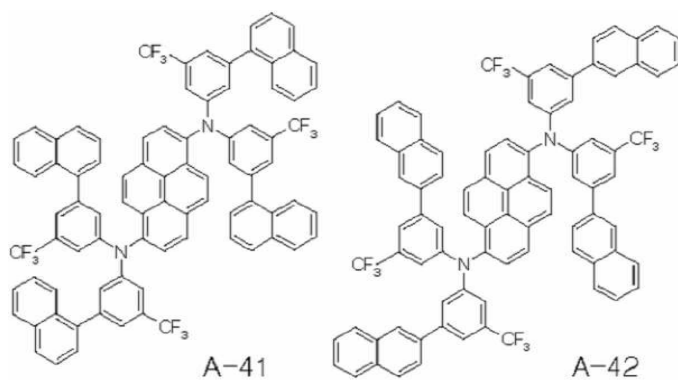
[0097]

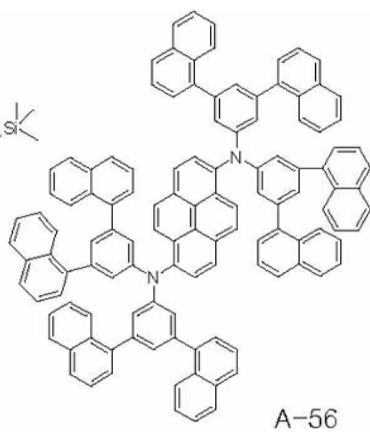
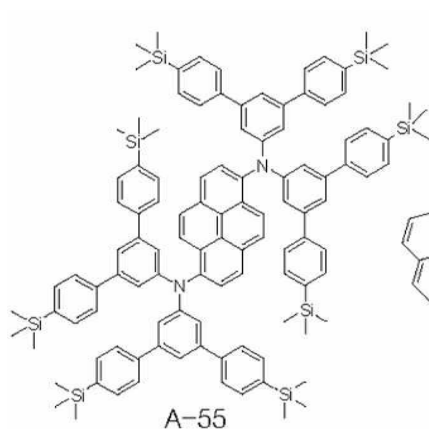
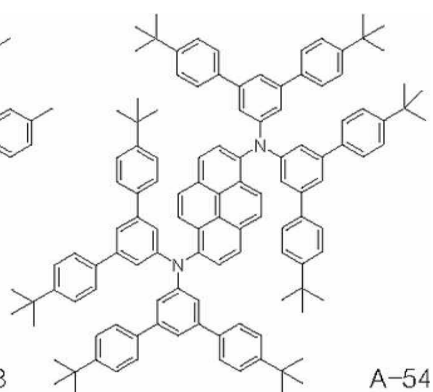
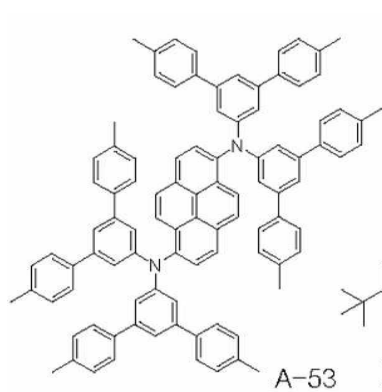
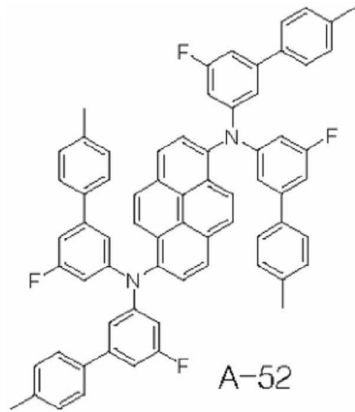
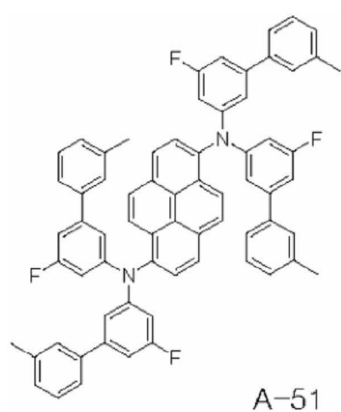
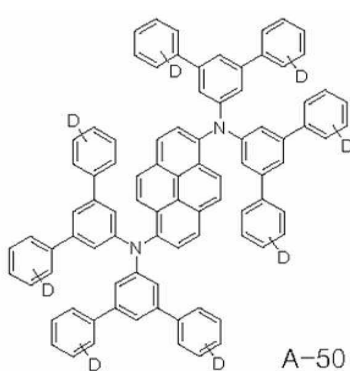
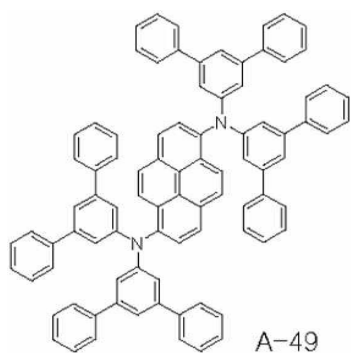


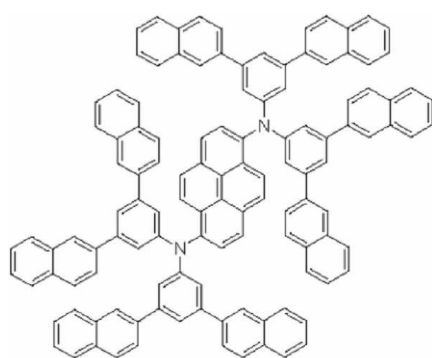
[0098]



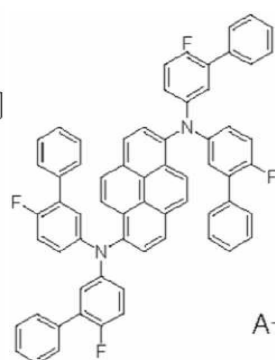




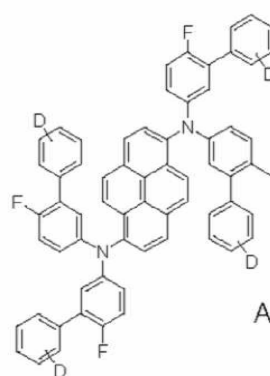




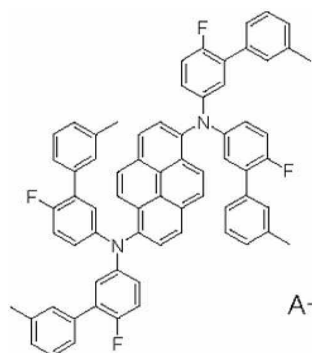
A-57



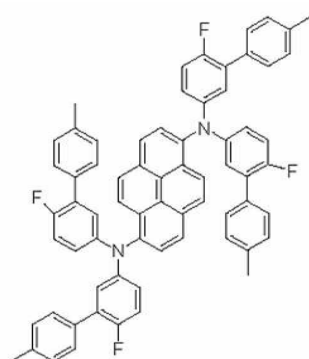
A-58



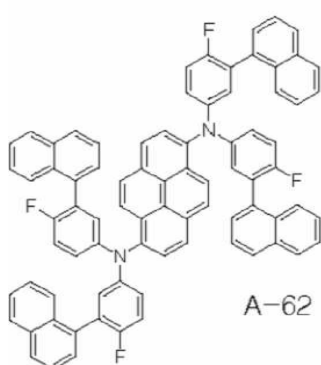
A-59



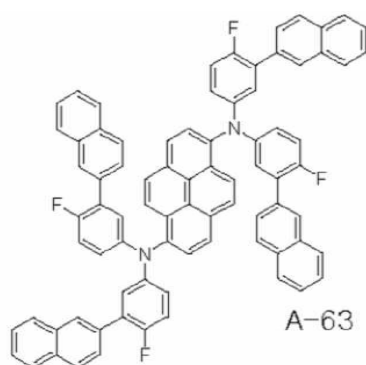
A-60



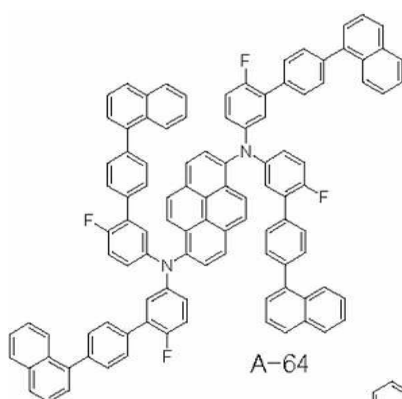
A-61



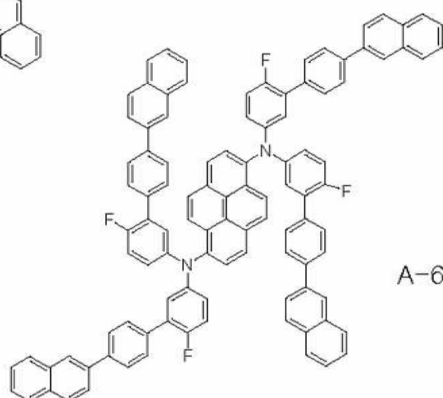
A-62



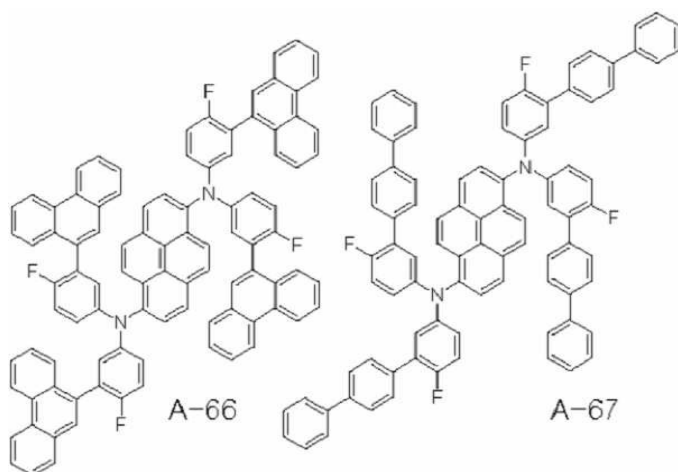
A-63



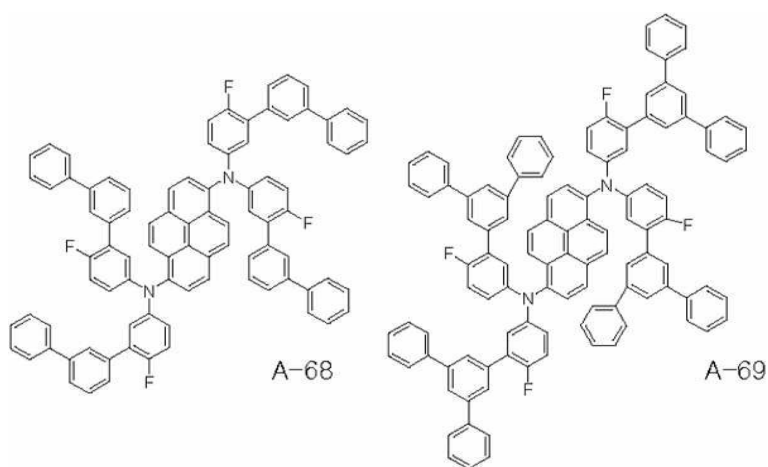
A-64



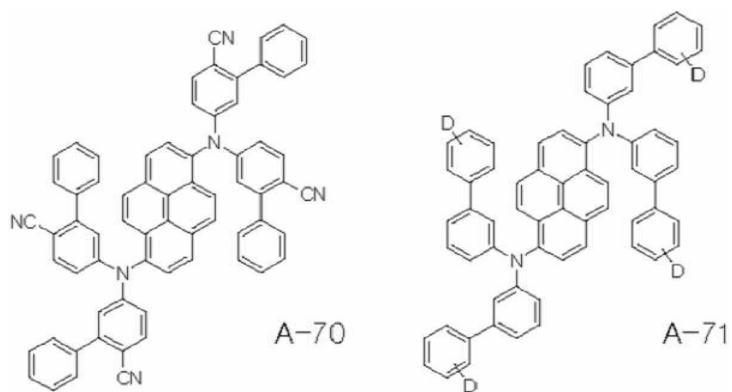
A-65



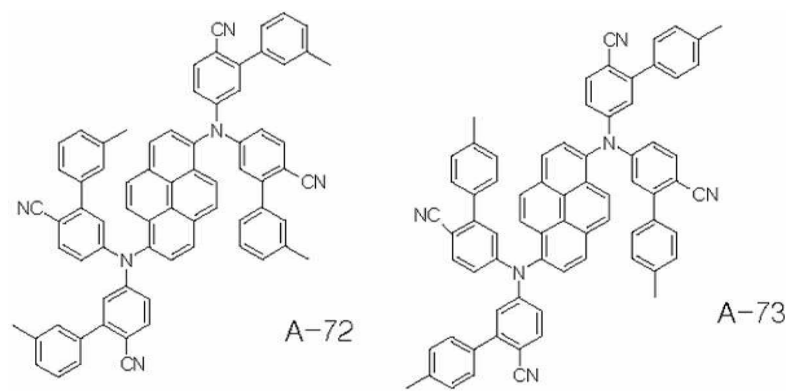
[0119]



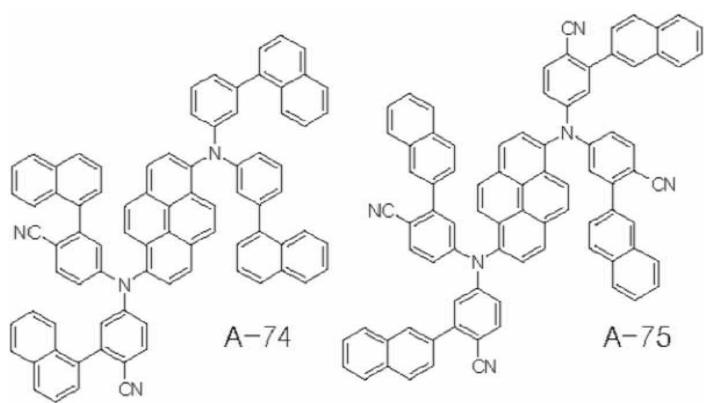
[0120]



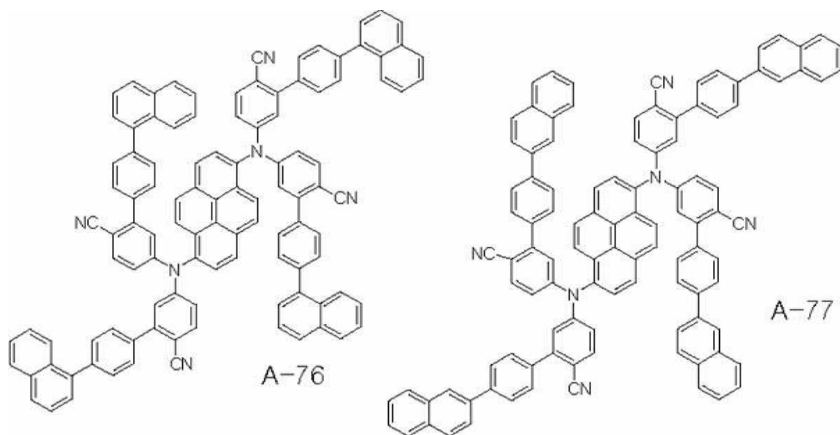
[0121]



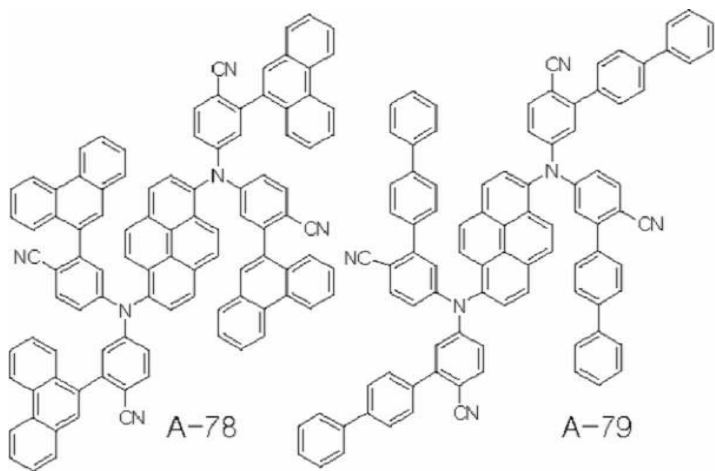
[0122]



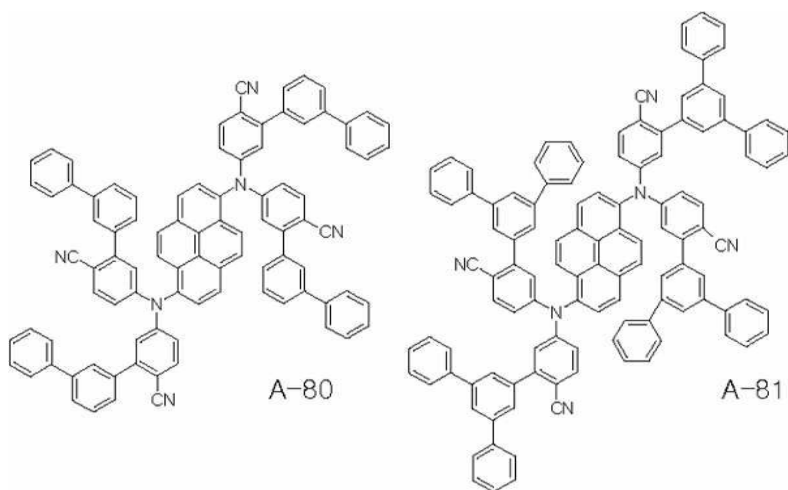
[0123]



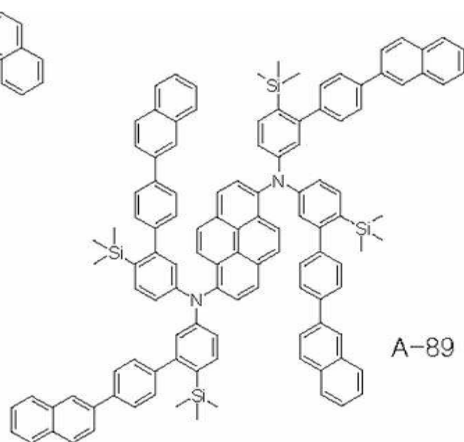
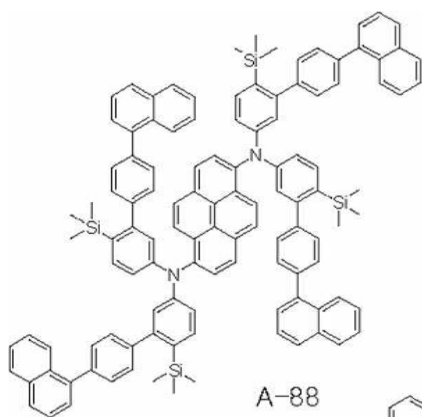
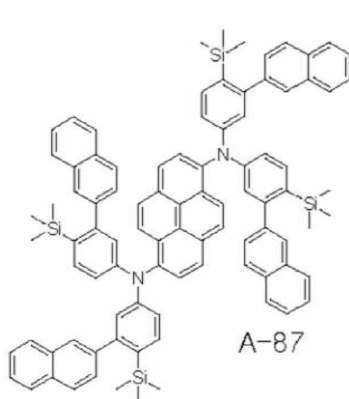
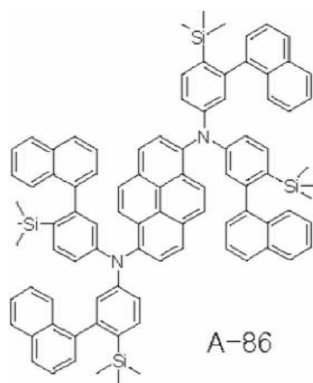
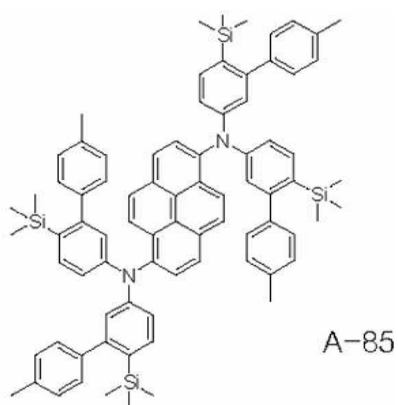
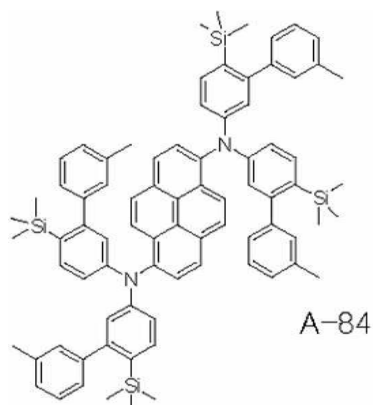
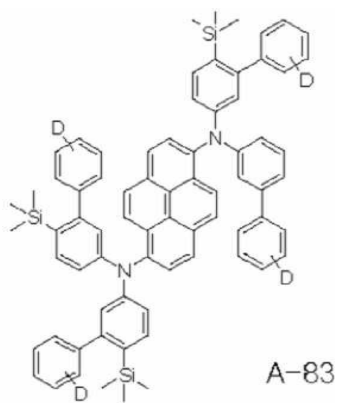
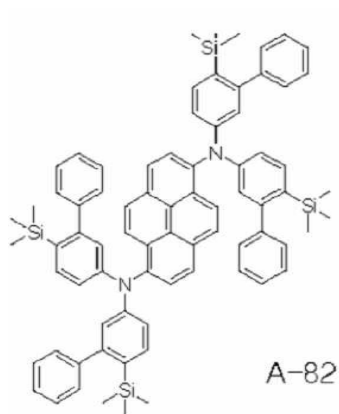
[0124]

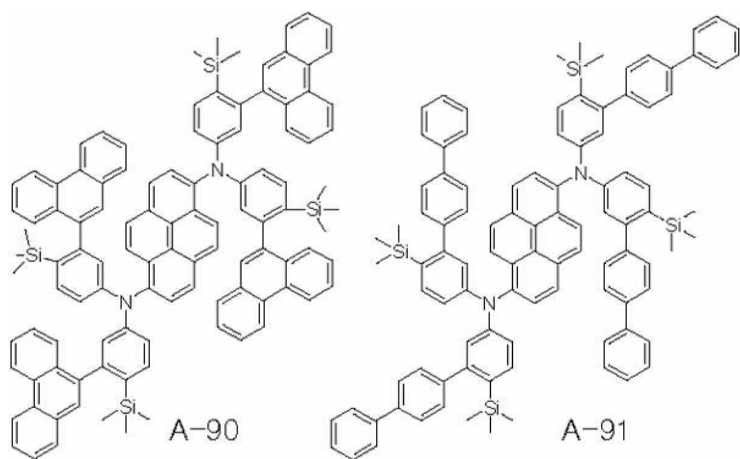


[0125]

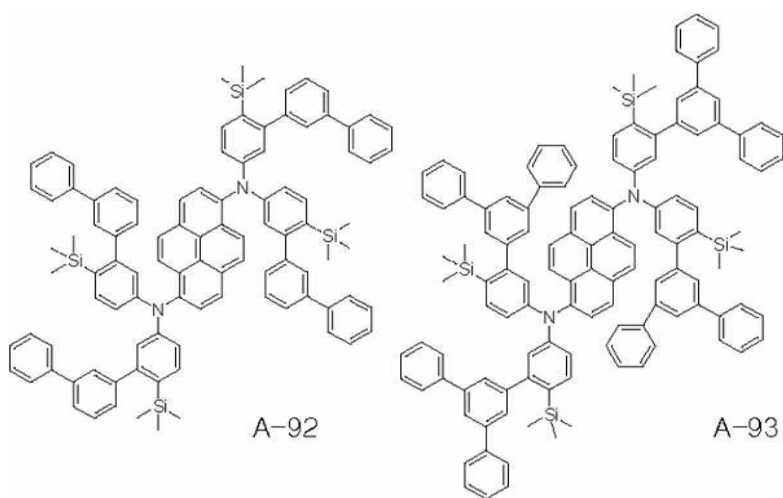


[0126]

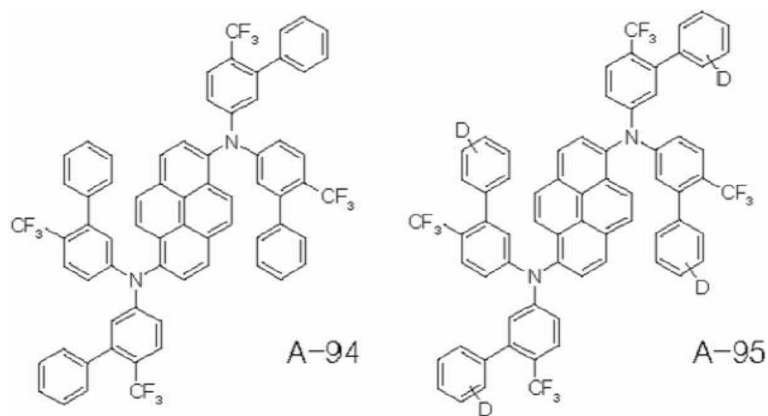




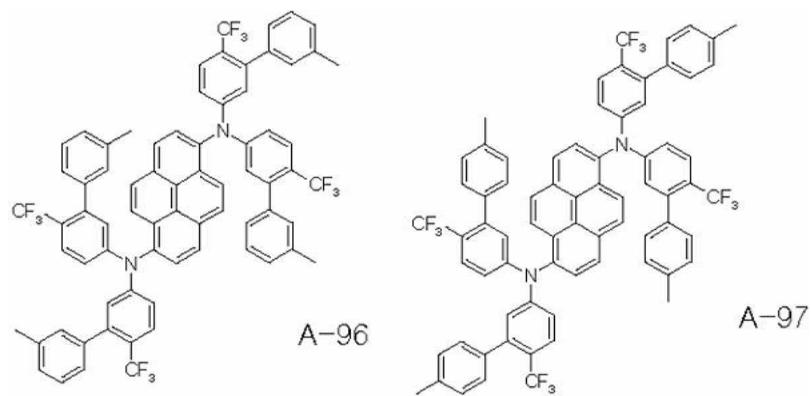
[0131]



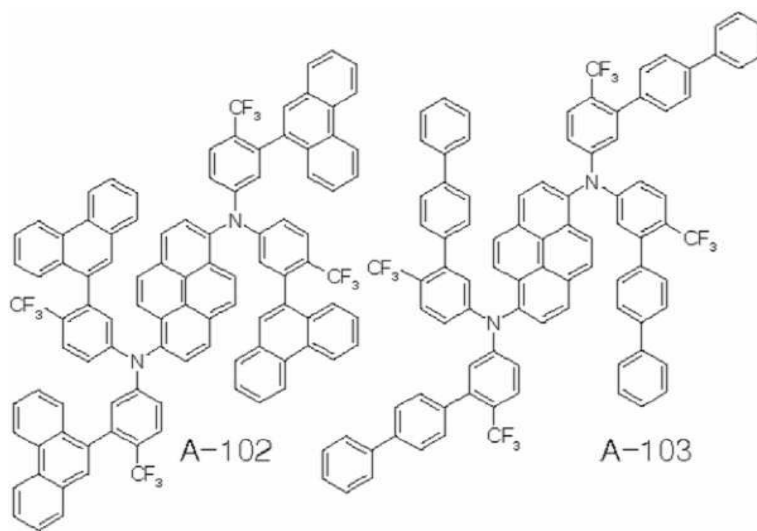
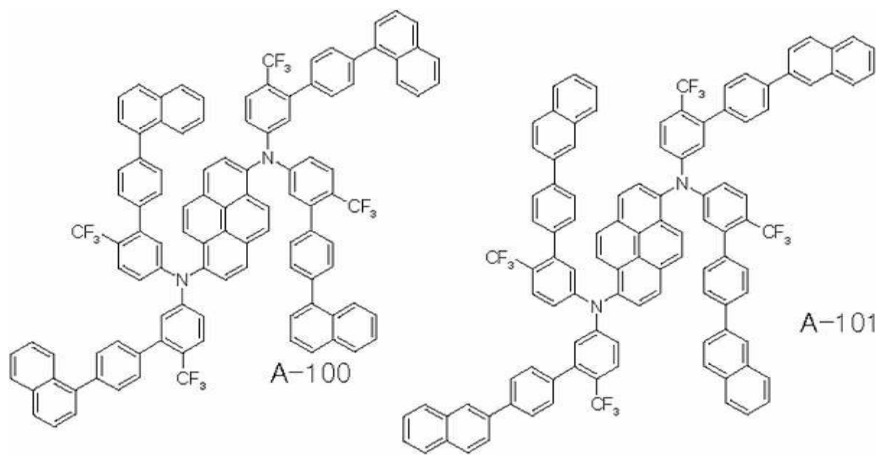
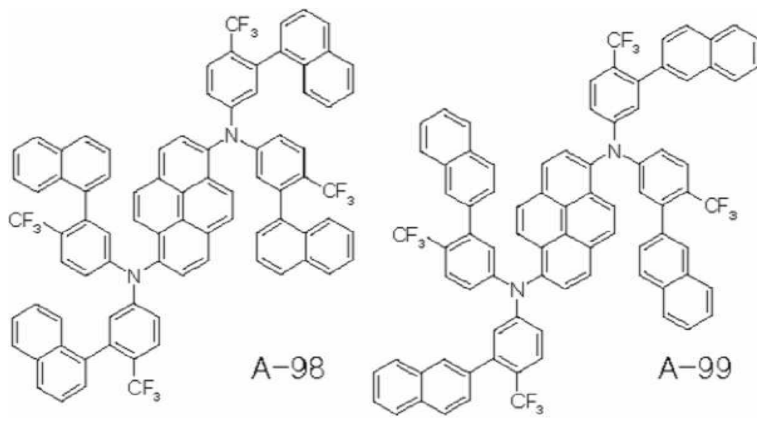
[0132]

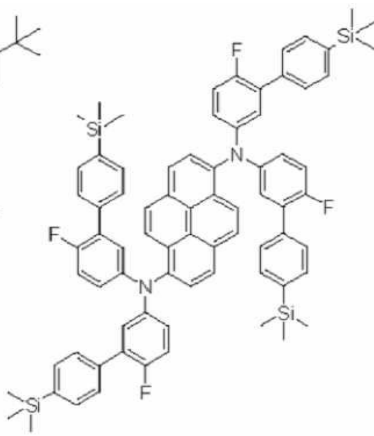
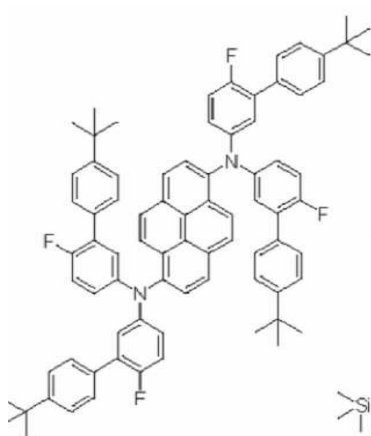
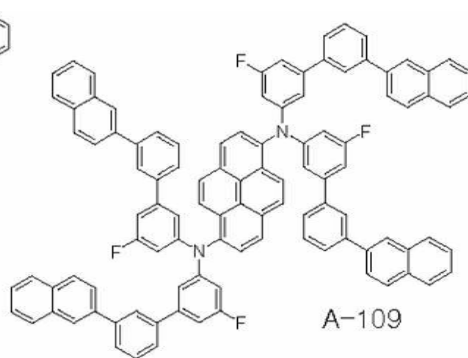
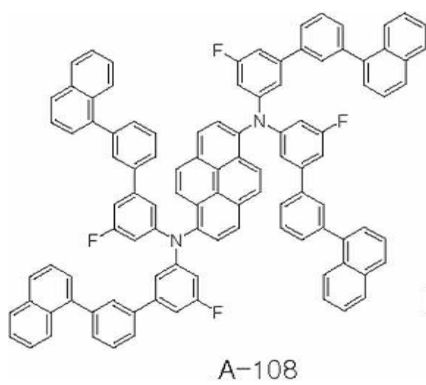
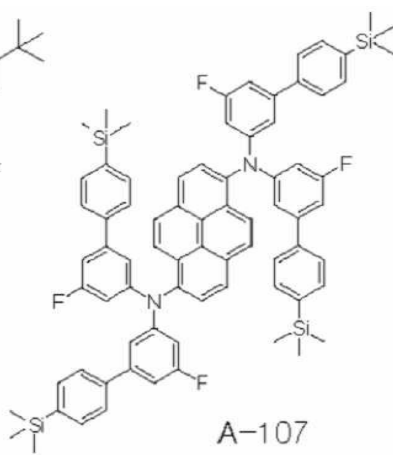
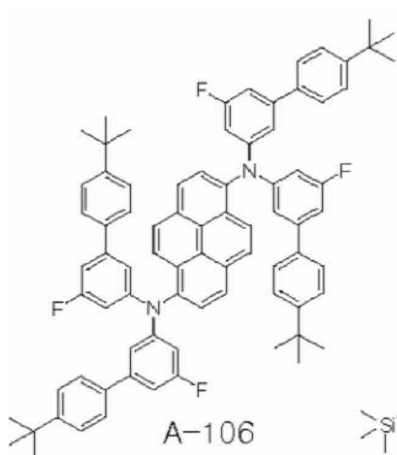
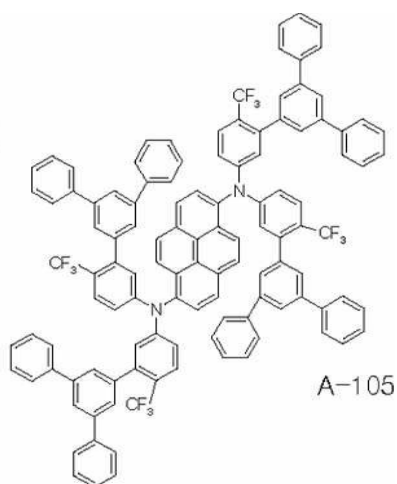
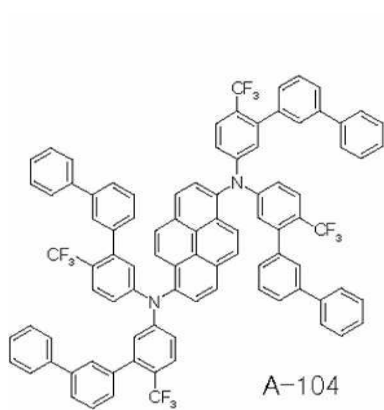


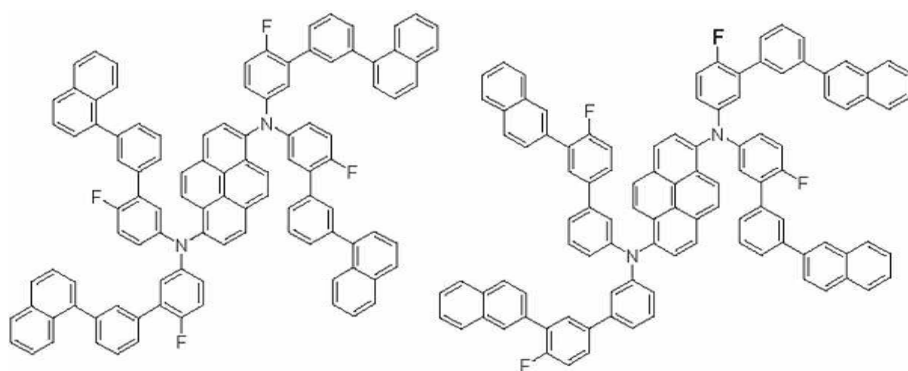
[0133]



[0134]

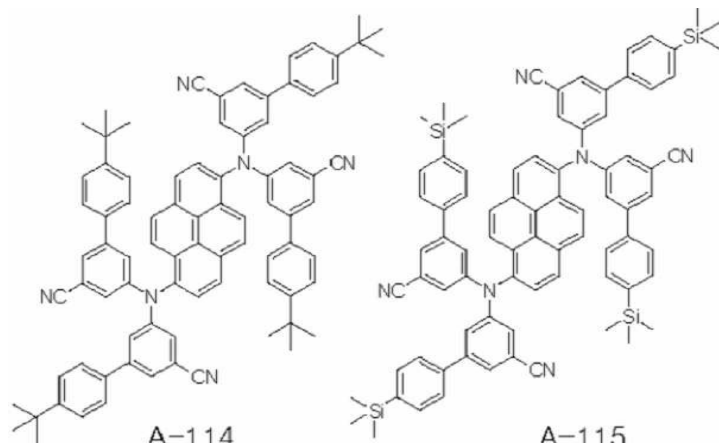






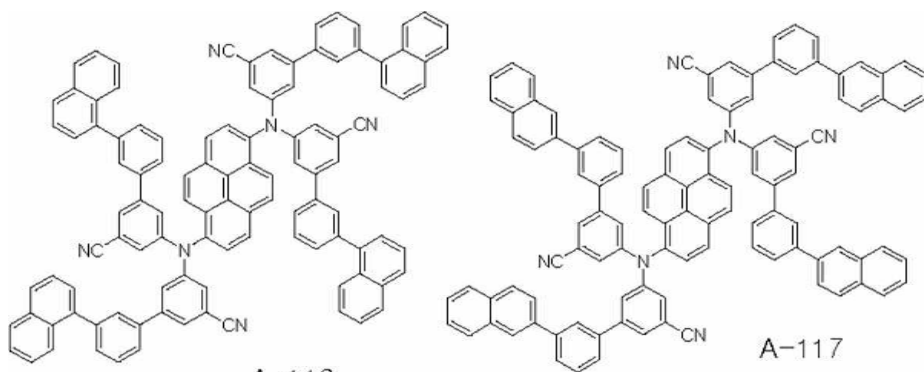
A-112

A-113



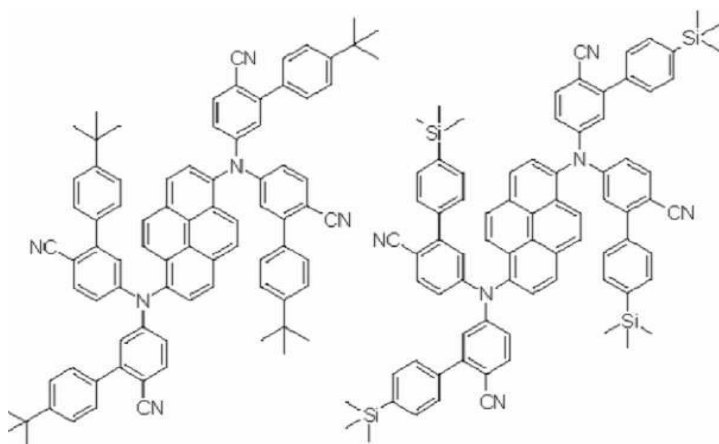
A-114

A-115



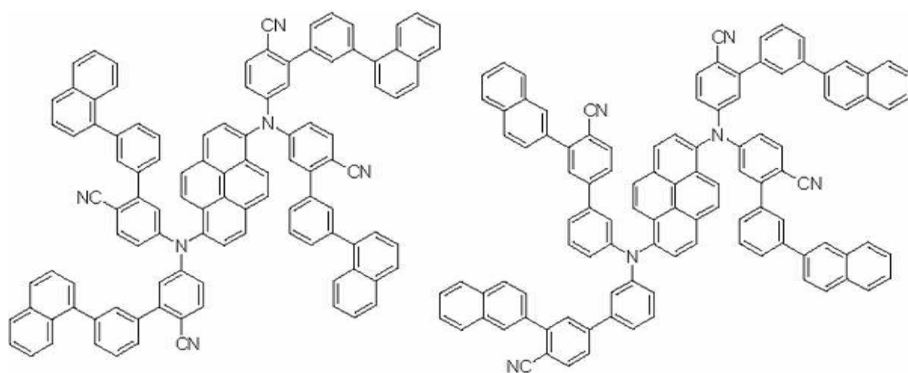
A-116

A-117



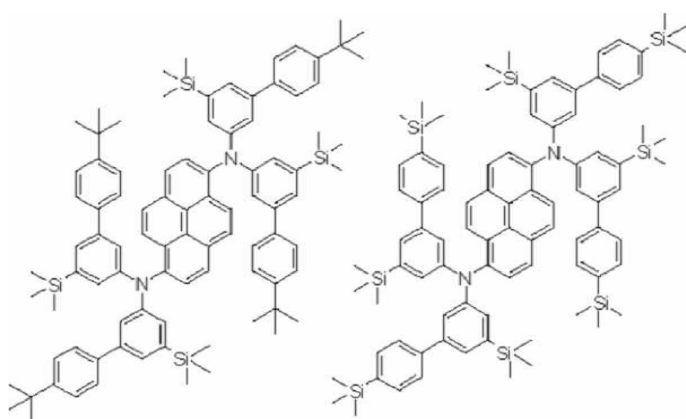
A-118

A-119



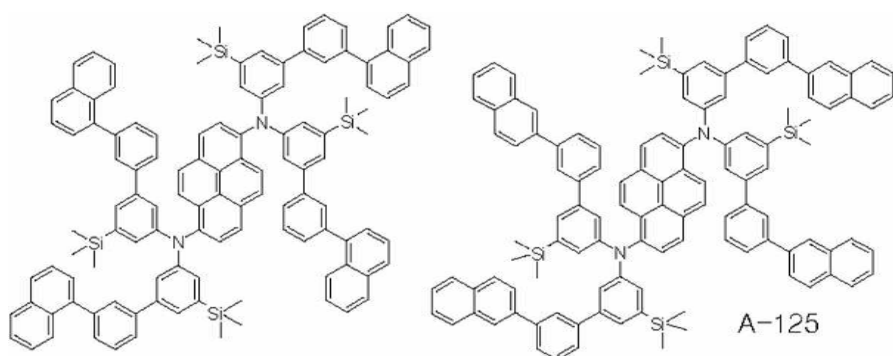
A-120

A-121



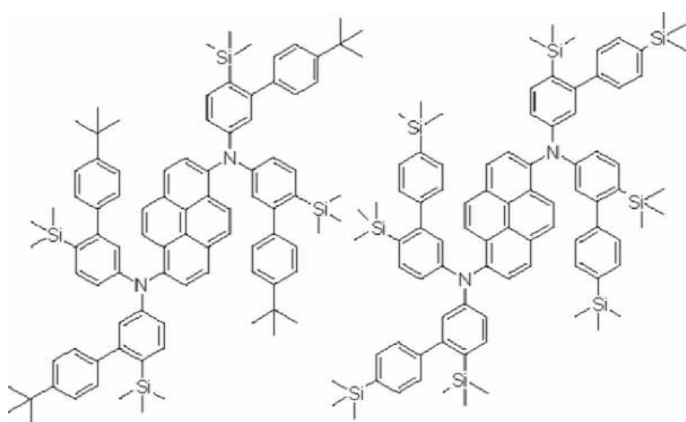
A-122

A-123



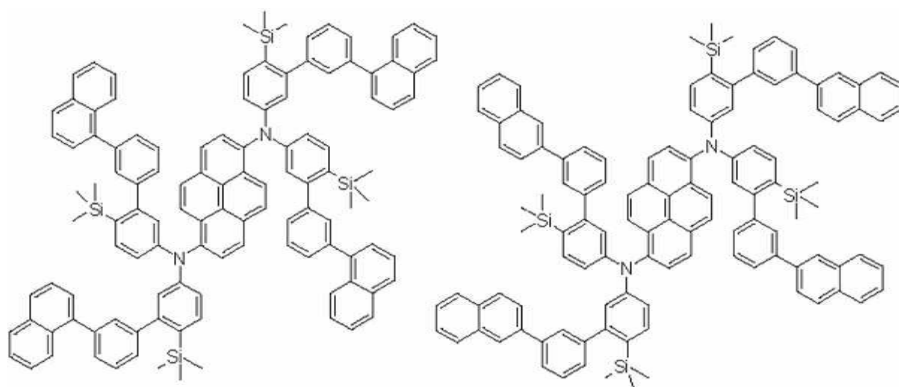
A-124

A-125



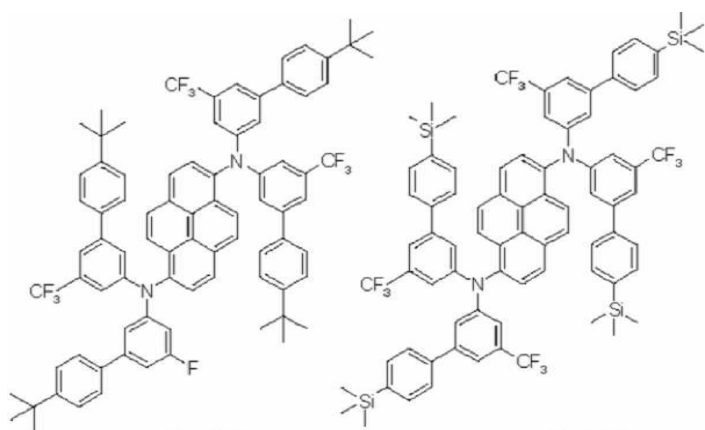
A-126

A-127



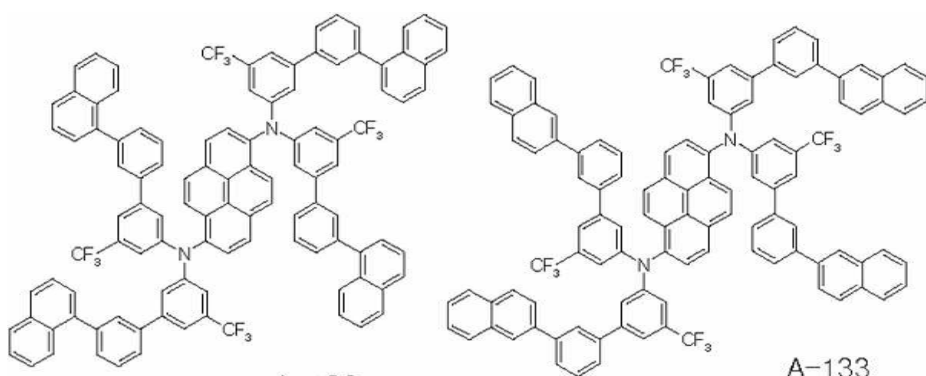
A-128

A-129



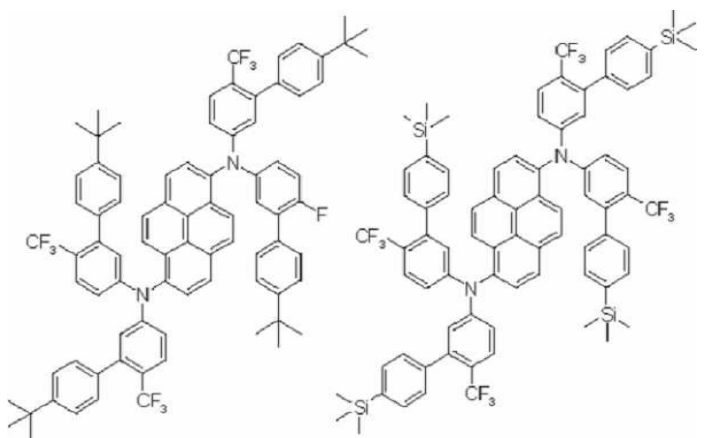
A-130

A-131



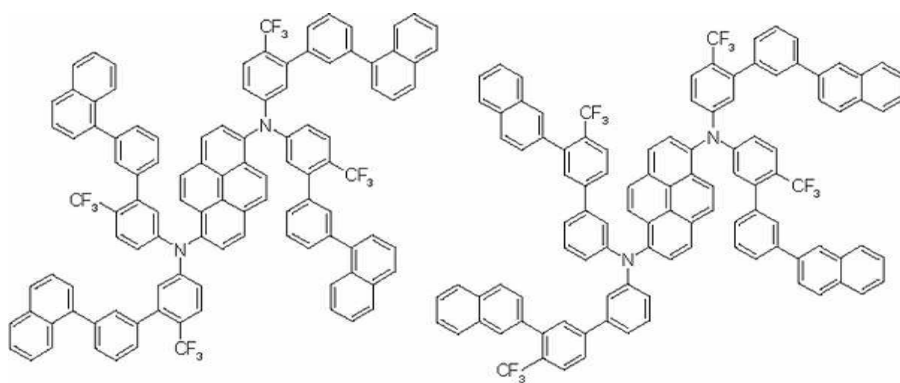
A-132

A-133



A-134

A-135



A-136

A-137

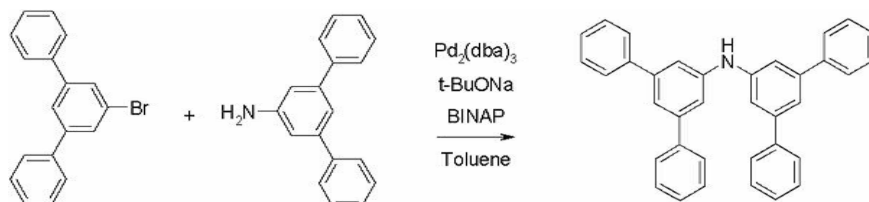
이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자용 청색 형광 물질 중, 상기 화학식4에서 A-49로 표시된 물질인 N1,N1,N6,N6-tetra(3,5-diphenylbenzyl)pyrene-1,6-diamine을 예로 들어, 본 발명의 청색 형광물질의 합성예를 설명한다.

합성예

(1) bis(3,5-diphenylbenz-1-yl)amine의 제조

상기 bis(3,5-diphenylbenz-1-yl)amine은 아래와 같은 반응식1에 의해 얻어진다.

반응식1

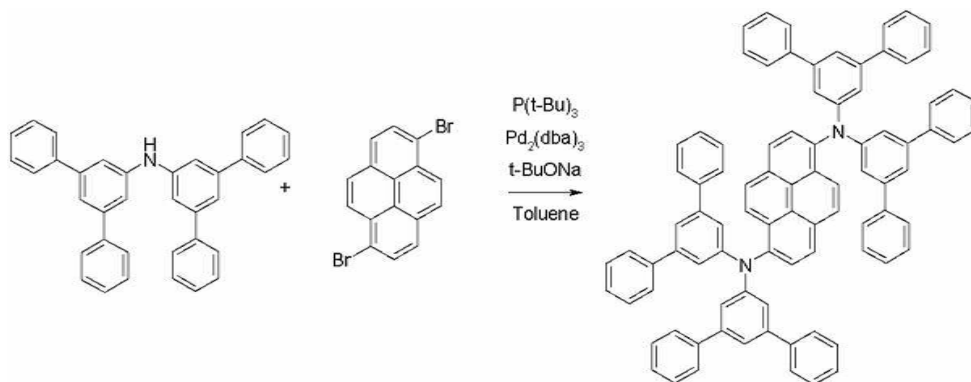


구체적으로, 이구 둥근 바닥 플라스크에, 1-bromo-3,5-diphenylbenzene (10mmol), 1-amino-3,5-diphenylbenzene (11mmol), tris(dibenzylideneacetone)dipalladium(0) (0.2mmol), (±)-2,2'-bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthalene (0.3mmol)과 sodium tert-butoxide (14mmol)를, toluene (50mL)에 녹인 후, 100 °C의 bath에서 24시간 교반시킨다. 반응 종료 후, toluene을 제거하고 dichloromethane과 물을 사용하여 추출한다. 이후, 감압 증류하여 silica gel column 후 용매를 다시 감압 증류하고 dichloromethane과 petroleum ether를 사용하여 재결정한다. 이후, 여과(filtering)하여 bis(3,5-diphenylbenz-1-yl)amine 결정 2.1g을 얻었다.

(2) N1,N1,N6,N6-tetra(3,5-diphenylbenzyl)pyrene-1,6-diamine의 제조

상기 화학식4에서 A-49로 표시된 N1,N1,N6,N6-tetra(3,5-diphenylbenzyl)pyrene-1,6-diamine은 아래와 같은 반응식2에 의해 얻어진다.

[0164] 반응식2



[0165]

[0166] 이구 둥근 바닥 플라스크에 bis(3,5-diphenylbenz-1-yl)amine (6.3mmol), 1,6-dibromopyrene (3mmol), tris(dibenzylideneacetone) dipalladium(0) (0.15mmol), tri-tert-butylphosphine (0.1mol)과 sodium tert-butoxide (10mmol)를, toluene(30mL)에 녹인 후, 100 °C의 bath에서 24시간 교반시킨다. 반응 종료 후, toluene을 제거하고 dichloromethane과 물을 사용하여 추출한다. 이후, 감압 증류하여 silica gel column 후 용매를 다시 감압 증류하고 dichloromethane과 acetone을 사용하여 재결정한다. 이후, 여과하고, 열정제를 실시하여 화합물 A-49를 얻었다.

[0167] 이하, 상기한 본 발명의 실시예에 따른 청색 형광 물질을 이용하여 유기전계발광소자를 제작하는 실험예1 내지 실험예4와, 종래의 청색 형광 물질을 이용하여 유기전계발광소자를 제작하는 비교예를 통해, 본 발명에 의한 청색 형광 물질 및 이를 이용한 유기전계발광소자의 성능을 비교 설명한다.

[0168] 실험예1

[0169] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 patterning한 후 세정하였다. 상기 기관을 진공 챔버에 장착한 후 공정압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 상기 ITO층 위에 DNTPD 약 700Å, NPD 약 300Å, 호스트물질인 AND에 상기 화학식4에서 A-1로 표시된 물질을 도펀트로 약 4% 첨가하여 약 250Å, Alq3 약 350Å, LiF 약 5Å, Al 약 1000Å의 두께로 순차 적층하였다.

[0170] 실험결과, 10mA/cm²에서 553cd/m²(4.3V)를 나타내었으며 이때 CIE_x = 0.153, y = 0.106를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m²에서 1320 hr 이다.

[0171] 실험예2

[0172] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 patterning한 후 세정하였다. 상기 기관을 진공 챔버에 장착한 후 공정압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 상기 ITO층 위에 DNTPD 약 700Å, NPD 약 300Å, 호스트물질인 AND에 상기 화학식4에서 A-13으로 표시된 물질을 도펀트로 약 4% 첨가하여 약 250Å, Alq3 약 350Å, LiF 약 5Å, Al 약 1000Å의 두께로 순차 적층하였다.

[0173] 실험결과, 10mA/cm²에서 598cd/m²(4.1V)를 나타내었으며 이때 CIE_x = 0.151, y = 0.110을 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m²에서 1980 hr 이다.

[0174] 실험예3

[0175] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 patterning한 후 세정하였다. 상기 기관을 진공 챔버에 장착한 후 공정압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 상기 ITO층 위에 DNTPD 약 700Å, NPD 약 300Å, 호스트물질인 AND에 상기 화학식4에서 A-49로 표시된 물질을 도펀트로 약 4% 첨가하여 약 250Å, Alq3 약 350Å, LiF 약 5Å, Al 약 1000Å의 두께로 순차 적층하였다.

[0176] 실험결과, 10mA/cm²에서 728cd/m²(4.3V)를 나타내었으며 이때 CIE_x = 0.135, y = 0.145를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m²에서 2700 hr 이다.

[0177] 실험예4

[0178] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 patterning한 후 세정하였다. 상기 기관을 진공 챔버에 장착한 후 공정압력이 1X10-6torr가 되도록 한 후 상기 ITO층 위에 DNTPD 약 700Å, NPD 약 300Å, 호스트물질인 AND에 상기 화학식4에서 A-58로 표시된 물질을 도펀트로 약 4% 첨가하여 약 250Å, Alq3 약 350Å, LiF 약 5Å, Al 약 1000Å의 두께로 순차 적층하였다.

[0179] 실험결과, 10mA/cm2에서 674cd/m2(4.2V)를 나타내었으며 이때 CIE_x = 0.136, y = 0.124를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m2에서 2300 hr 이다.

[0180] 비교예

[0181] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 기관을 진공 챔버에 장착한 후 공정압력이 1X10-6torr가 되도록 한 후 상기 ITO층 위에 DNTPD 약 500Å, NPD 약 300Å, 호스트물질인 AND에 DPAVBi를 도펀트로 약 4% 첨가하여 약 250Å, Alq3 약 350Å, LiF 약 5Å, Al 약 1000Å의 두께로 순차 적층하였다.

[0182] 실험결과, 10mA/cm2에서 724cd/m2(5.4V)를 나타내었으며 이때 CIE_x = 0.144, y = 0.205를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m2에서 650 hr 이다.

[0183] 여기서, 상기 DNTPD, 상기 NPD, 상기 AND, 상기 DPVBi 및 상기 Alq3 각각은 상기 화학식1-1 내지 상기 화학식1-5로 표시된다.

[0184] 상술한 실험예1 내지 실험예4와 비교예의 비교결과를 아래 표1에 나타내었다. 여기서 전압의 단위는 V, 전류의 단위는 mA/cm2, 휘도의 단위는 cd/m2, 수명의 단위는 시간(h)이다.

[0185] 표1을 통해 알 수 있는 바와 같이, 실험예1 내지 실험예4에서는 내부양자효율과 수명이 향상되었음을 알 수 있다. 또한, 비교예와 비교하여 볼 때, 저전압에서 구동이 가능하면서 CIE(Y) 값이 낮아져 색순도가 향상되었음을 알 수 있다.

표 1

	전압	전류	휘도	내부양자효율	CIE(X)	CIE(Y)	수명
실험예1	4.3	0.9	553	6.7	0.153	0.106	1320
실험예2	4.1	0.9	598	6.5	0.151	0.110	1980
실험예3	4.3	0.9	728	6.8	0.135	0.145	2700
실험예4	4.2	0.9	674	6.6	0.136	0.124	2300
비교예	5.4	0.9	724	5.1	0.144	0.205	650

[0187] 상기한 청색 형광 물질을 포함하여 이루어지는 유기전계발광소자의 유기발광다이오드에 대한 일 실시예를 도 2에 도시하였다.

[0188] 도시한 바와 같이, 유기전계발광소자는 서로 마주보는 제 1 및 제 2 기관(미도시)과, 상기 제 1 및 제 2 기관(미도시) 사이에 형성되어 있는 유기발광다이오드(E)를 포함한다.

[0189] 상기 유기발광다이오드(E)는 양극 역할을 하는 제 1 전극(110), 음극 역할을 하는 제 2 전극(130) 및 상기 제 1 및 제 2 전극(110, 130) 사이에 형성되는 유기발광층(120)으로 이루어진다.

[0190] 상기 제 1 전극(110)은 일함수 값이 비교적 높은 물질, 예를 들어, 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어지며, 상기 제 2 전극(130)은 일함수 값이 비교적 낮은 물질, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)로 이루어진다. 또한, 상기 유기발광층(130)은 적색, 녹색, 청색은 유기발광패턴으로 이루어진다.

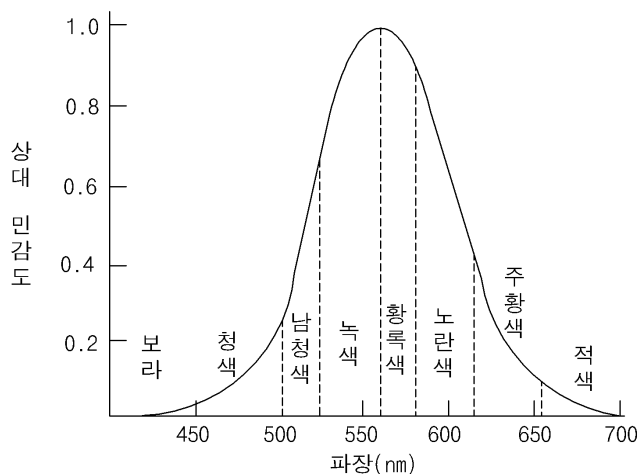
- [0191] 상기 유기발광층(130)은 발광효율을 극대화하기 위해, 다중층 구조 즉, 제 1 전극(110)으로부터 순차적으로 정공주입층(hole injection layer; HTL) (121), 정공수송층(hole transporting layer; HIL) (122), 발광물질층(emitting material layer; EML) (123), 전자수송층(electron transporting layer)(124) 및 전자주입층(electron injection layer)(125)으로 이루어진다.
- [0192] 여기서, 상기 발광물질층(123)은 상기 화학식2로 표시된 청색 형광 물질을 포함하여 이루어진다. 상기 발광물질층(123) 중 청색 발광 패턴은 전자 및 정공을 전달할 수 있는 물질인 호스트에 상기 화학식2로 표시되는 청색 형광 물질을 도펀트로 첨가하여 이루어진다. 여기서 도펀트는 약 0.1~20 중량%로 첨가된다. 예를 들어, 상기 호스트는 상기 화학식 1-3으로 표시된 AND일 수 있다.
- [0193] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

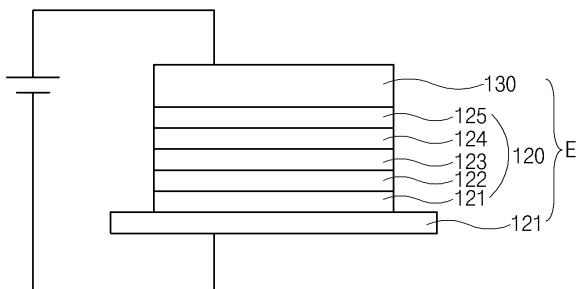
- [0194] 110: 제 1 기판
120: 유기발광층
123: 발광물질층
130: 제 2 기판

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	蓝色荧光材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020110120108A	公开(公告)日	2011-11-03
申请号	KR1020100039636	申请日	2010-04-28
[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	KIM JUNG KEUN 김중근 CHA SOON WOOK 차순욱 LEE SEUNG JAE 이승재 PARK CHUN GUN 박춘건 BIN JONG KWAN 빈종관		
发明人	김중근 차순욱 이승재 박춘건 빈종관		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/0052 H01L51/0054 H01L51/0059 H01L51/006		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

蓝色荧光材料和使用该蓝色荧光材料的有机电致发光器件技术领域 在本发明中，二苯胺衍生物被1,6-苊取代的结构特征在于苯基被至少一个C6或更高级的芳基取代，从而提高发光效率和发光寿命。

