



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월24일

(11) 등록번호 10-1494789

(24) 등록일자 2015년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0137517

(22) 출원일자 2008년12월30일

심사청구일자 2011년11월10일

(65) 공개번호 10-2010-0079103

(43) 공개일자 2010년07월08일

(56) 선행기술조사문헌

US20050156164 A1*

US20050238920 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

빈종관

경기도 여주군 가남면 금당리길 92

조남성

경기도 고양시 일산동구 숲속마을로 68,

숲속마을6단지아파트 602동 1203호 (풍동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 오세주

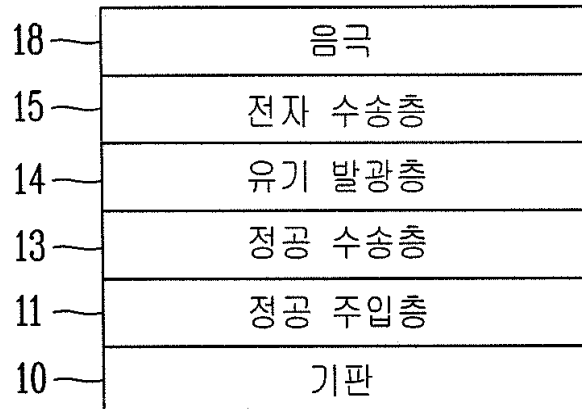
(54) 발명의 명칭 유기발광물질 및 이를 이용한 유기발광소자

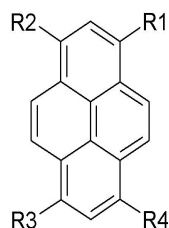
(57) 요약

본 발명에서는 발광효율을 향상시키기 위해, 다음과 같은 화학식의 발광물질을 제안한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1





여기서, 화학식에서 R1, R2, R3 및 R4는 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 탄소수가 6-24(C6-C24)인 방향족그룹으로부터 선택될 수 있으며, 선택될 수 있으며, TMS(Trimethylsilane), CN, 할로젠(F, Cl, Br), 탄소수 1-4(C1-C4)인 알킬그룹을 포함하는 탄소수 6-24(C6-C24)인 방향족 그룹을 선택하는 것이 바람직하다.

(72) 발명자

차순욱

경기도 고양시 일산동구 노루목로 100, 212동 1704호 (장항동, 호수마을)

이승재

서울특별시 송파구 백제고분로50길 15-15, 2층 204호 (방이동)

송인범

경기 의정부시 회룡로105번길 30, 101동 1209호 (호원동, 쌍용아파트)

김중근

경기도 김포시 풍무로 232, 길훈4차아파트 101동 701호 (사우동)

김도한

경기도 고양시 일산서구 강선로 71, 704동 1002호 (주엽동, 강선마을)

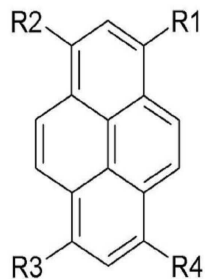
박춘건

서울특별시 관악구 난곡로46길 19, 101호 (신림동)

특허청구의 범위

청구항 1

다음의 화학식을 갖는 유기발광물질,



여기서, $R1=R3$, $R2=R4$, $R1 \neq R2$ 이고, $R1$ 및 $R3$ 은 각각 TMS(Trimethylsilane), CN, 할로젠, 탄소수 1~4($C1 \sim C4$)인 알킬그룹, 페닐로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 물질로 치환된 페닐이며 $R2$, $R4$ 는 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 나프탈렌(naphthalene), 안트라센(anthracene) 또는 페난스렌(phenanthrene) ..

청구항 2

삭제

청구항 3

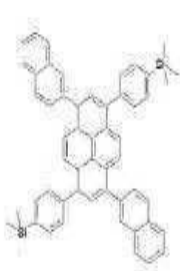
삭제

청구항 4

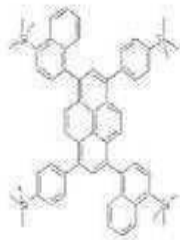
삭제

청구항 5

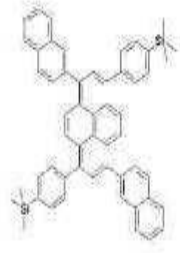
제1항에 있어서, 상기 화학식의 화합물은 다음의 화합물중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광물질,



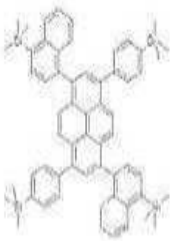
BD-1



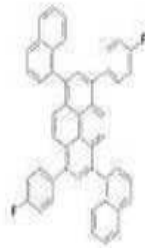
BD-5



BD-10



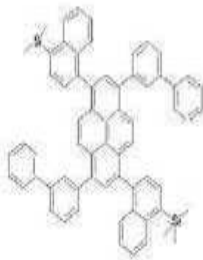
BD-14



BD-23



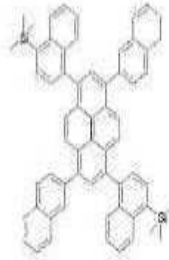
BD-24



BD-34



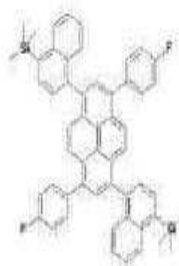
BD-35



BD-36



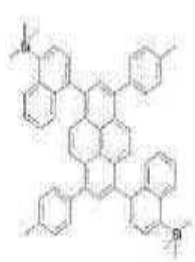
BD-37



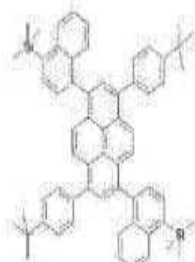
BD-38



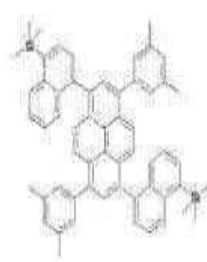
BD-39



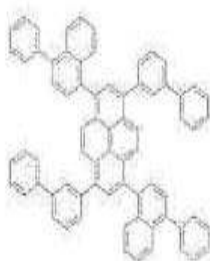
BD-40



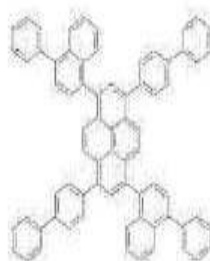
BD-41



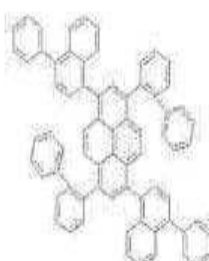
BD-42



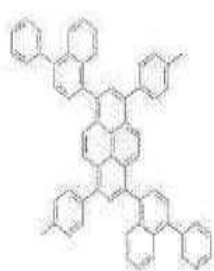
BD-43



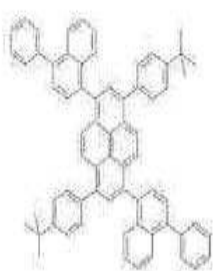
BD-44



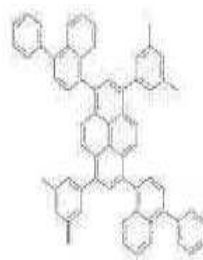
BD-46



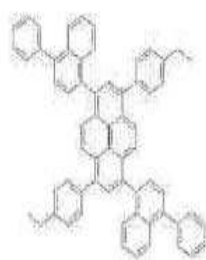
BD-47



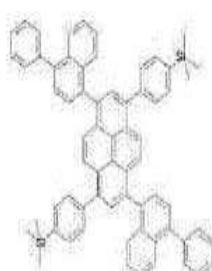
BD-48



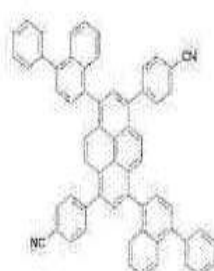
BD-49



BD-50



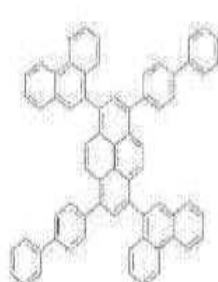
BD-52



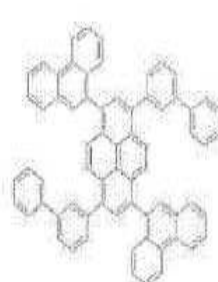
BD-53



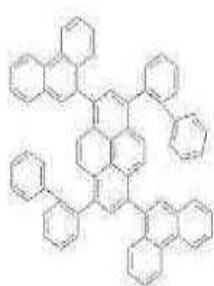
BD-54



BD-62



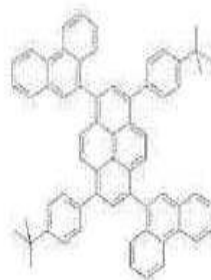
BD-63



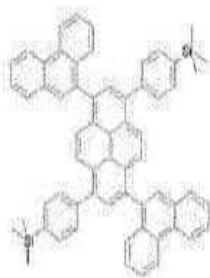
BD-64



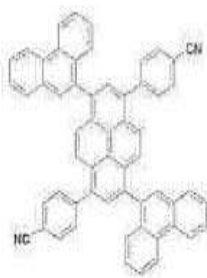
BD-65



BD-66



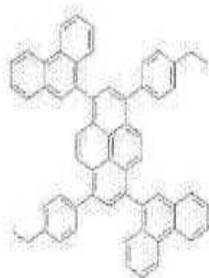
BD-67



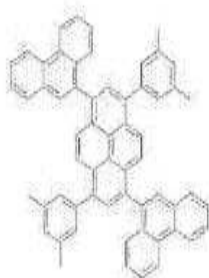
BD-68



BD-69



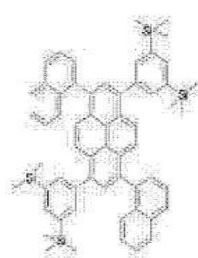
BD-71



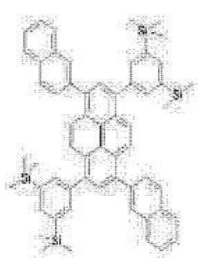
BD-72



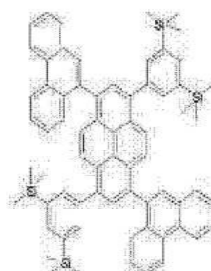
BD-73



BD-86



BD-87



BD-94

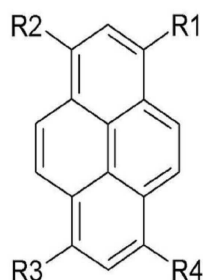
청구항 6

양극;

상기 양극 위에 형성된 정공주입층;

상기 정공주입층 위에 형성된 정공수송층;

DPVBi(4,4'-bis(2,2-diphenylvinyl)-1,1'-biphenyl)로 이루어진 호스트물질과 다음의 화학식으로 이루어져 상기 호스트물질에 5% 첨가된 도판트물질로 구성된 유기발광층,



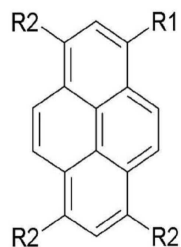
여기서, R1=R3, R2=R4, R1≠R2이고, R1 및 R3은 각각 TMS(Trimethylsilane), CN, 할로젠, 탄소수 1~4(C1~C4)인 알킬그룹, 페닐로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 물질로 치환된 페닐이며 R2, R4는 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 나프탈렌(naphthalene), 안트라센(anthracene) 또는 페난스렌(phenanthrene);

상기 유기발광층에 형성된 전자수송층; 및

상기 전자수송층 상부에 형성된 음극으로 구성된 유기발광소자.

청구항 7

다음의 화학식을 갖는 유기발광물질,



여기서, R1은 TMS(Trimethylsilane), CN, 할로젠, 탄소수 1~4(C1~C4)인 알킬그룹, 페닐로 이루어진 일군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질로 치환된 페닐이며, R2는 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 나프탈렌(naphthalene), 안트라센(anthracene) 또는 페난스렌(phenanthrene).

청구항 8

삭제

청구항 9

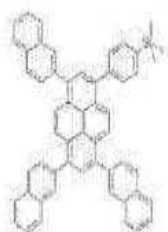
삭제

청구항 10

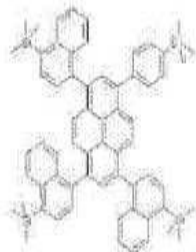
삭제

청구항 11

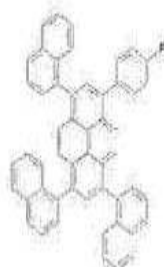
제7항에 있어서, 상기 화학식의 화합물은 다음의 화합물중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광물질,



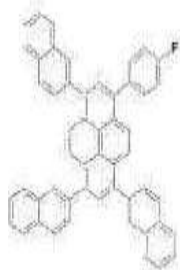
BD-1



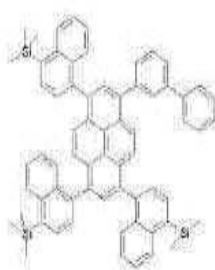
BD-5



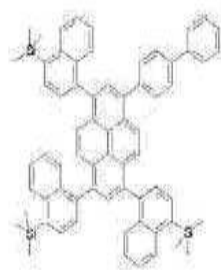
BD-23



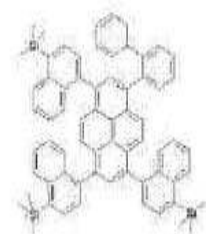
BD-24



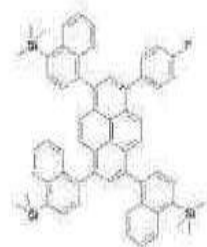
BD-34



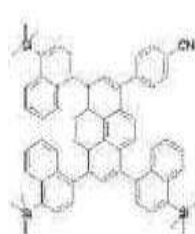
BD-35



BD-37



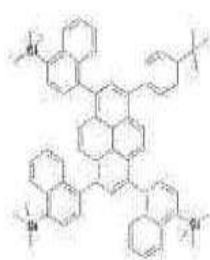
BD-38



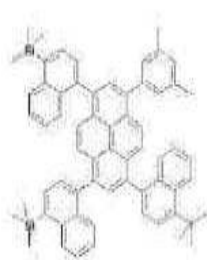
BD-39



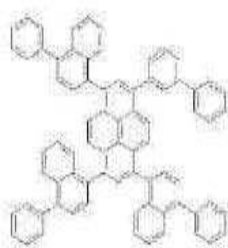
BD-40



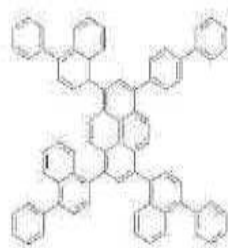
BD-41



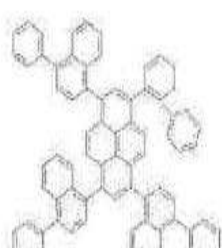
BD-42



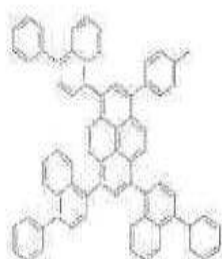
BD-43



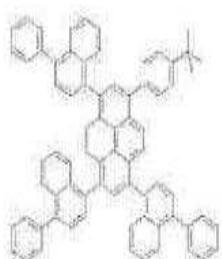
BD-44



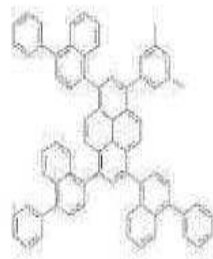
BD-46



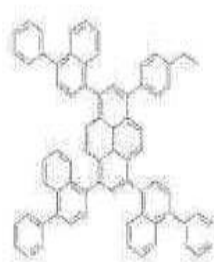
BD-47



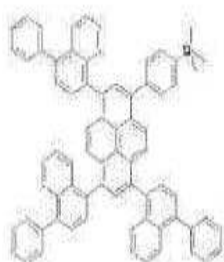
BD-48



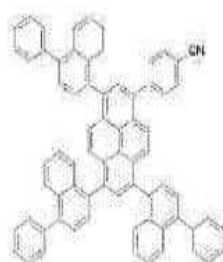
BD-49



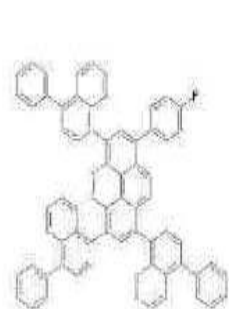
BD-50



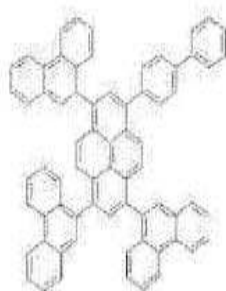
BD-52



BD-53



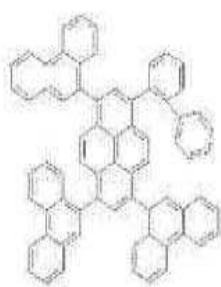
BD-54



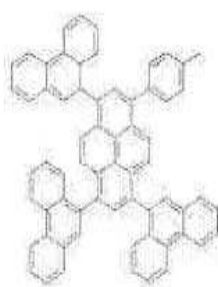
BD-62



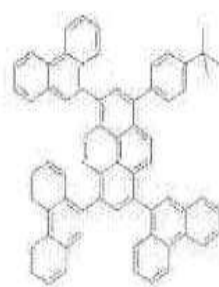
BD-63



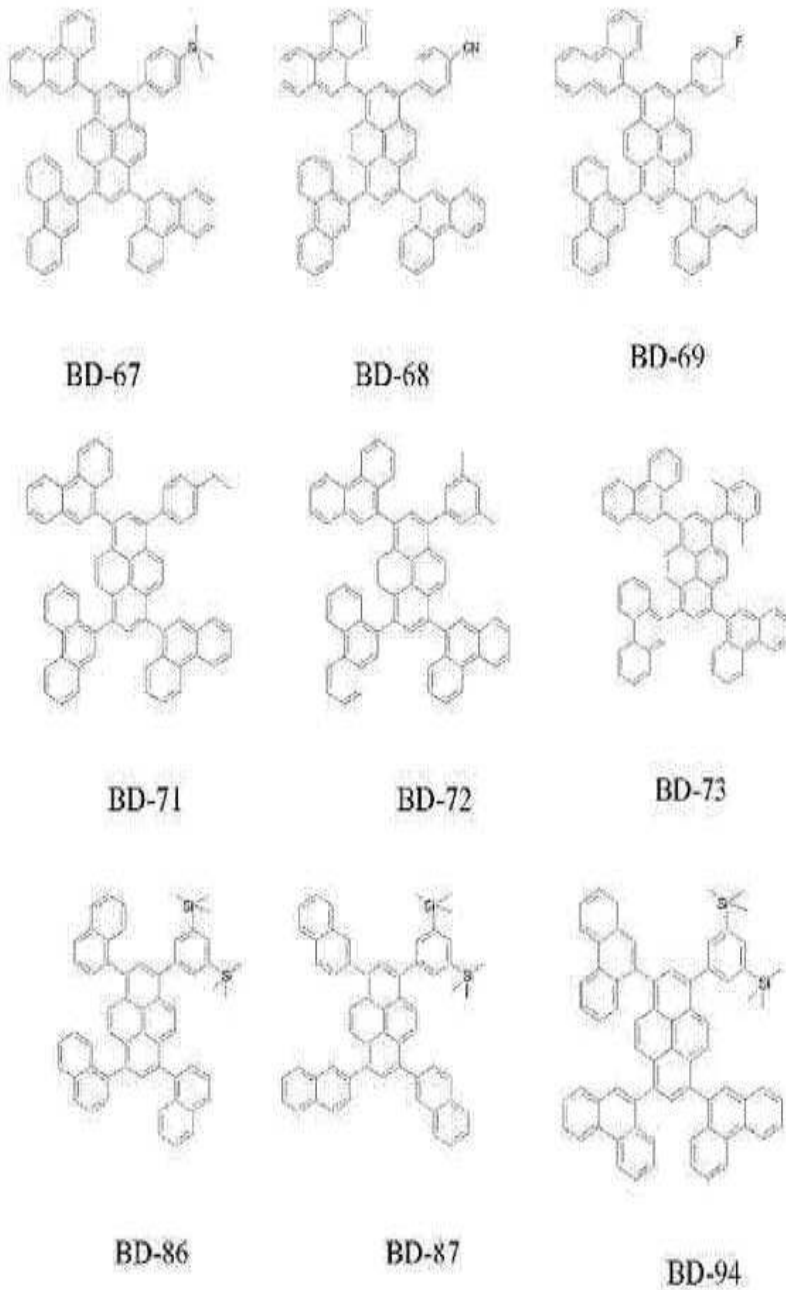
BD-64



BD-65



BD-66



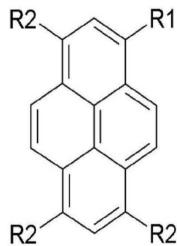
청구항 12

양극;

상기 양극 위에 형성된 정공주입층;

상기 정공주입층 위에 형성된 정공수송층;

DPVBi(4,4'-bis(2,2-diphenylvinyl)-1,1'-biphenyl)로 이루어진 호스트물질과 다음의 화학식으로 이루어져 상기 호스트물질에 5% 첨가된 도판트물질로 구성된 유기발광층,



여기서, R1은 TMS(Trimethylsilane), CN, 할로젠, 탄소수 1~4(C1~C4)인 알킬그룹, 페닐로 이루어진 일군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질로 치환된 페닐이며, R2는 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 나프탈렌(naphthalene), 안트라센(anthracene) 또는 페난스렌(phenanthrene);

상기 유기발광층 위에 형성된 전자수송층; 및

상기 전자수송층 위에 형성된 음극으로 구성된 유기발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광물질 및 이를 이용한 유기발광소자에 대한 것으로, 특히 유기발광소자의 발광효율을 향상시키고 구동전압을 낮출 수 있는 유기발광물질 및 이를 이용한 유기발광소자에 관한 것이다.

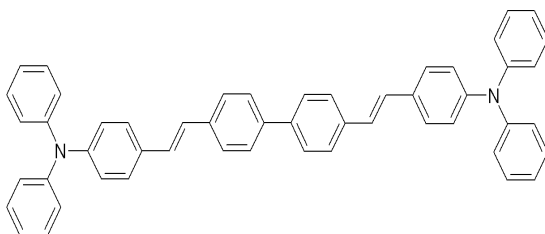
배경기술

[0002] 근래, 공액고분자(conjugated polymer)의 하나인 폴리(p-페닐렌비닐린)(PPV)을 이용한 유기발광소자가 개발된 이래 전도성을 지닌 공액고분자와 같은 유기물에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 유기물을 박막트랜지스터(thin film transistor), 센서, 레이저, 광전소자 등에 응용하기 위한 연구도 계속 진행되고 있으며, 그중에서도 유기발광소자에 대한 연구가 가장 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 인광물질(phosphors) 계통의 무기물로 이루어진 전계발광소자의 경우 작동전압이 교류 200V 이상 필요하고 소자의 제작공정이 진공증착으로 이루어지기 때문에 대형화가 어렵고 특히 청색발광이 어려울 뿐만 아니라 제조비용이 높다는 단점이 있다. 그러나, 유기물로 이루어진 발광소자는 뛰어난 발광효율, 대면적화의 용이화, 공정의 간편성, 특히 청색발광을 용이하게 얻을 수 있다는 장점과 함께 될 수 있는 발광소자의 개발이 가능하다는 점 등에 의하여 차세대 표시장치로서 각광받고 있다.

[0004] 종래 상기 유기발광소자, 특히 청색 유기발광소자의 유기발광물질로서 화학식 1과 같이 비페닐에 아민(amine)을 결합시켜 갖는 화합물이 개발되었다. 이러한 유기발광소자에서는 내부양자효율이 높아야지만 물질은 높은 발광효율을 얻을 수 있지만, 이러한 경우 높은 순도의 청색을 얻기 어렵다는 문제가 있었다.

화학식 1



[0005]

[0006] 상기와 같은 청색 유기발광물질로서 2,3-(디아릴)비닐포스핀(2,2-(Diaryl)vinylphosphine)가 미국등록특허공보 U.S. Patent No. 6,455,720호에 개시되어 있으며, 중심부는 디페닐 안트라센구조를 갖고 아릴기가 말단으로 치환된 청색발광화합물이 대한민국 공개특허공보 제2002-0070333호에 개시되어 있다.

[0007] 그러나, 이러한 청색 발광화합물을 사용하는 경우에도 발광효율 및 휘도가 충분하지 않다는 문제가 있었다. 즉, 상기 청색 발광화합물을 청색 유기발광소자로 사용하는 경우 청색의 색순도가 낮아서 진한 청색의 구현이 어렵고 따라서 천연색의 풀컬러구현이 어렵다는 문제가 있었다.

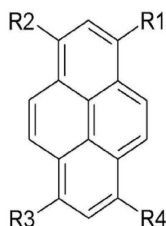
발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 새로운 진한 청색이 구현이 가능하고 천연색의 풀컬러구현이 가능한 유기발광물질 및 이를 이용한 유기발광소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 유기발광물질의 화학식은 다음과 같으며,



여기서, R1=R3, R2=R4, R1≠R2이고, R1 및 R3은 각각 TMS(Trimethylsilane), CN, 할로젠, 탄소수 1~4(C1~C4)인 알킬그룹, 페닐로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 물질로 치환된 페닐이며 R2, R4는 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 나프탈렌(naphthalene), 안트라센(anthracene) 또는 페난스렌(phenanthrene) .

[0010] 삭제

[0011] 삭제

[0012] 삭제

[0013] 삭제

[0014] 삭제

[0015] 삭제

효 과

[0016] 본 발명에서는 호스트에 첨가되는 새로운 도펀트를 개발함으로써 휘도를 향상시키고 구동전압을 최소화할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명에서는 색순도가 높고 효율이 좋은 청색 형광도펀트를 제공한다. 이러한 본 발명의 도펀트는 호스트에 첨가되어 청색 유기발광층을 형성한다.

[0018] 도 1에 상기와 같은 본 발명의 도펀트가 첨가된 유기발광층이 형성된 유기발광소자의 개략적인 구조가 도시되

어 있다.

[0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 유리(10)와 같이 투명한 물질로 이루어진 기판(10)에는 일함수가 높은 금속으로 이루어진 양극(11)과 일함수가 낮은 금속으로 이루어진 음극(18)이 형성되어 있으며, 상기 양극(11)과 음극(18) 사이에는 유기발광층(14)이 삽입되어 유기발광층(14)으로 양극(12)부터 정공이 주입되고 음극(18)으로부터 전자가 주입된다.

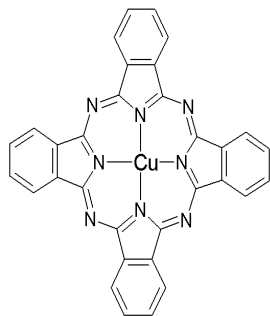
[0020] 상기 유기발광층(14)으로 정공과 전자가 주입되면, 상기 유기발광층(14) 내에는 엑시톤(exciton)이 생성되며, 이 엑시톤이 발광 및 소멸(decay)함에 유기발광층(14)의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)와 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)의 에너지 차이에 해당하는 빛이 발생하게 된다.

[0021] 양극(11)으로는 일함수가 높고 투명한 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 금속산화물을 사용하며, 음극(18)으로는 일함수가 낮은 Ca나 Mg 등의 금속을 사용할 수 있지만, 이들 금속은 불안정하기 때문에 안정화된 Al을 사용하는 것이 바람직하다. 이때, 유기발광층(14)과 Al로 이루어진 음극(18) 사이에 LiF로 이루어진 에너지장벽을 형성하여 유기발광소자의 작동전압을 낮추고 유기발광층으로의 전자주입을 용이하게 한다.

[0022] 상기와 같은 구조의 유기발광소자에서 발광효율을 향상시키기 위해, 상기 양극(11)과 유기발광층(14) 사이에 정공주입층(hole inject layer;13) 및 정공주입층수송층(hole transport layer;14)을 형성하고 유기발광층(14)과 음극(18) 사이에 전자수송층(electron transport layer;15)을 형성한다. 상기 정공수송층과 전자수송층과 같은 전하수송층은 캐리어들을 발광물질로 효율적으로 수송시켜줌으로써 발광층내에서 발광결합의 확률을 크게 함으로써 유기발광층의 발광효율을 향상시킨다. 또한, 전하수송물질의 HOMO나 LUMO준위가 유기발광층의 HOMO나 LUMO준위와는 어느 정도 어긋나기 때문에, 운반자의 이동을 억제하는(blocking)하는 작용을 한다. 예를 들어, 전자수송층은 발광층과의 계면에서 정공의 흐름을 억제하여 전자수송층내에서의 전기장이 증가하기 때문에 음극으로부터의 전자주입이 향상되어 발광효율이 향상되는 것이다.

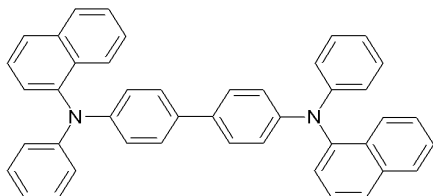
[0023] 정공주입층으로는 화학식 2와 같은 화학구조를 갖는 구리프탈로시아닌(copper phthalocyanine;CuPc)를 사용하며, 정공수송층으로는 화학식 3의 화학구조를 갖는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-펜틸아미노]바이페닐 (4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenethylamino]-biphenyl, NPD)를 사용한다.

화학식 2



[0024]

화학식 3

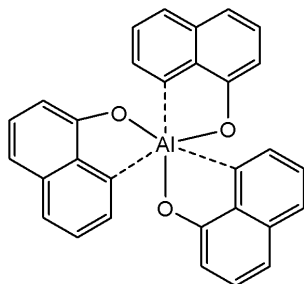


[0025]

[0026] 전자수송층(15)으로는 화학식 4의 화학구조를 갖는 트리스(8-하이드록시퀴놀레이트알루미늄)(tris(8-hydroxyquinolate)aluminum, Alq₃)를 사용한다. 이때, 상기 음극(18)과 전자수송층(15)에는 전자주입층(electron inject layer)을 형성할 수도 있지만, 본 발명의 구조에서는 LiF에 의한 에너지장벽에 의해 전자주입이 원활하게 되고 상기 Alq₃에 의해 전자수송이 원활하게 되므로, 상기 전자주입층을 형성하지 않았다(물론, 전자주입층을 형성할

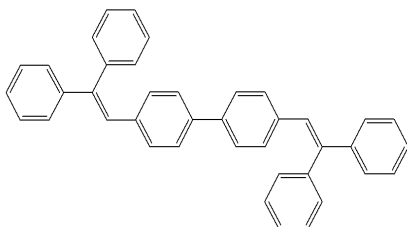
수도 있다).

화학식 4



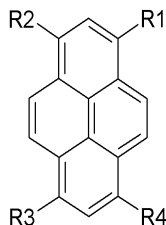
유기발광층(16)은 호스트와 도판트로 이루어지는데, 호스트로는 화학식 5에 기재된 바와 같은 화학구조식을 갖는 DPVBi(4,4'-bis(2,2-diphenylvinyl)-1,1'-biphenyl)를 사용한다.

화학식 5



본 발명의 유기발광층(16)은 상기와 같은 호스트에 도판트를 첨가함으로써 이루어지는데, 본 발명에 따른 도판트를 구성하는 화합물의 화학구조식은 화학식 6과 같다.

화학식 6



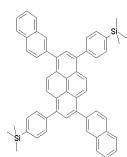
화학식 6에 기재된 화합물은 청색발광을 위한 청색 형광화합물로서, 호스트인 DPVBi에 상기 구조의 청색 형광화합물을 약 5% 첨가함으로써 유기발광층에서 발광효율이 향상된 청색광이 발광되는 것이다. 이때, R1=R3 및 R2=R4이거나 R1=R2=R3=R4이다.

화학식 6에서 R1, R2, R3 및 R4는 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 방향족그룹으로부터 선택될 수 있으며, TMS(Trimethylsilane), CN, 할로겐(F, Cl, Br), 탄소수 1~4(C1~C4)인 알킬그룹을 포함하는 탄소수 6~24(C6~C24)인 방향족 그룹을 선택하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 R1, R2, R3 및 R4는 각각 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(therphenyl)와 같은 방향족으로부터 선택된 물질로 이루어진다.

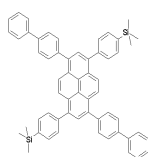
상기 화학식 6에서 치환되거나 치환되지 않은 R1과 R3 및 R2와 R4의 치환기로는 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(therphenyl) 및 이들의 치환기로부터 선택될 수 있다.

화학식 6와 같은 구조의 본 발명에 따른 화합물의 구체적인 예는 화학식 7과 같다.

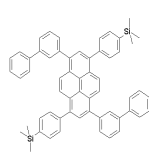
화학식 7



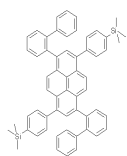
BD-1



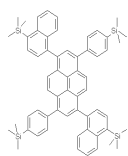
BD-2



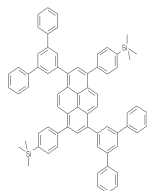
BD-3



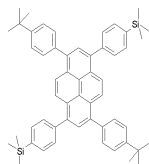
BD-4



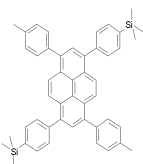
BD-5



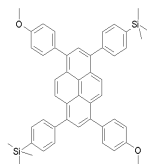
BD-6



BD-7

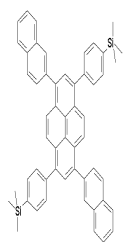


BD-8

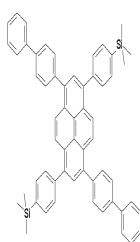


BD-9

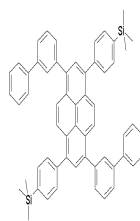
[0036]



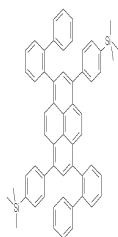
BD-10



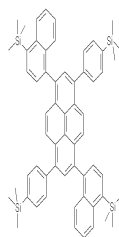
BD-11



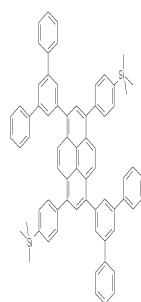
BD-12



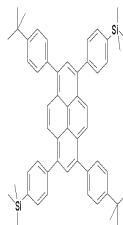
BD-13



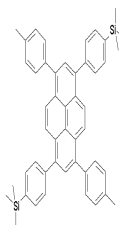
BD-14



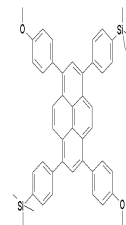
BD-15



BD-16

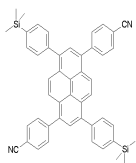


BD-17

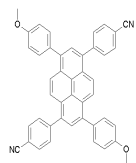


BD-18

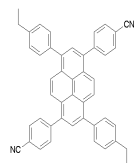
[0037]



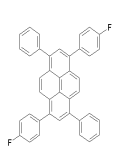
BD-19



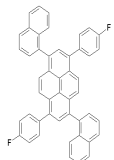
BD-20



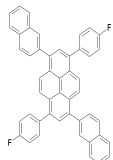
BD-21



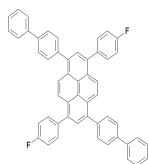
BD-22



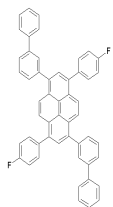
BD-23



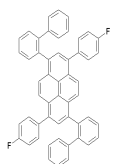
BD-24



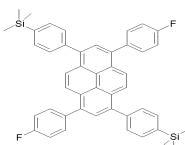
BD-25



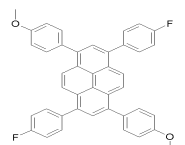
BD-26



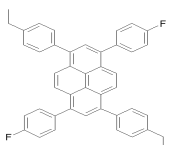
BD-27



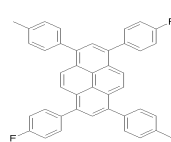
BD-28



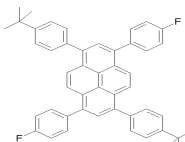
BD-29



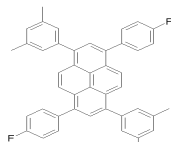
BD-30



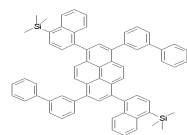
BD-31



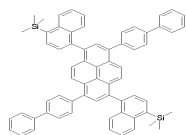
BD-32



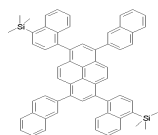
BD-33



BD-34



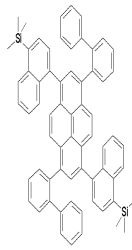
BD-35



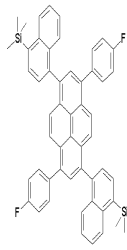
BD-36

[0038]

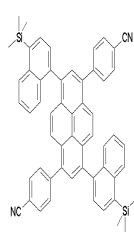
[0039]



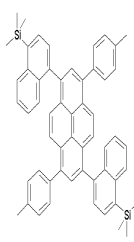
BD-37



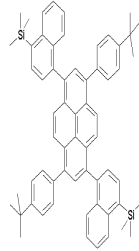
BD-38



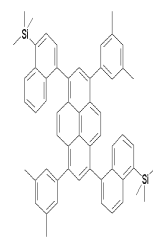
BD-39



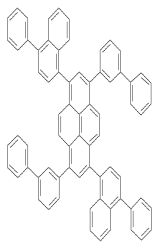
BD-40



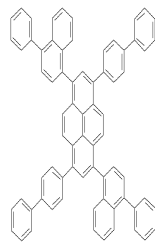
BD-41



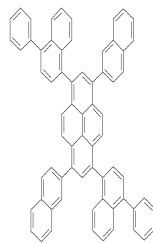
BD-42



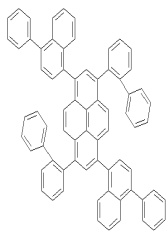
BD-43



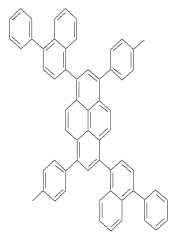
BD-44



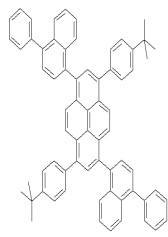
BD-45



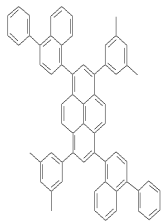
BD-46



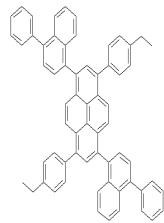
BD-47



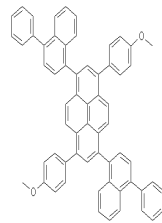
BD-48



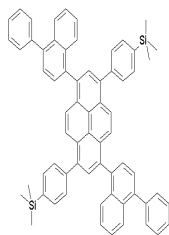
BD-49



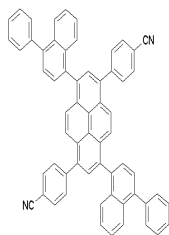
BD-50



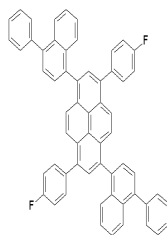
BD-51



BD-52

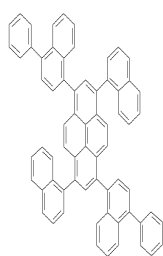


BD-53

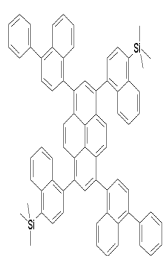


BD-54

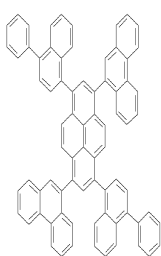
[0041]



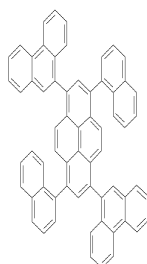
BD-55



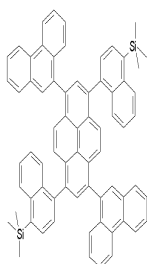
BD-56



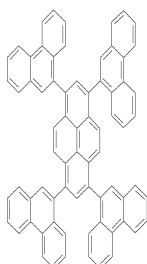
BD-57



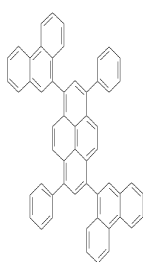
BD-58



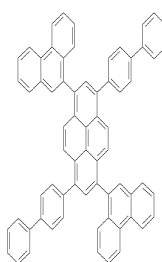
BD-59



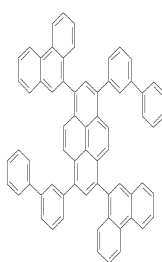
BD-60



BD-61

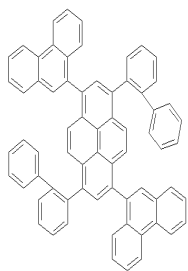


BD-62

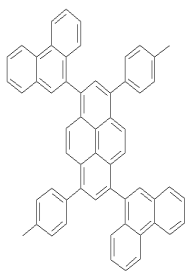


BD-63

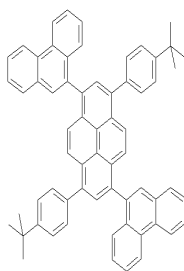
[0042]



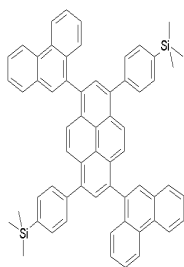
BD-64



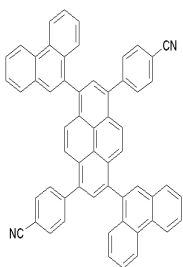
BD-65



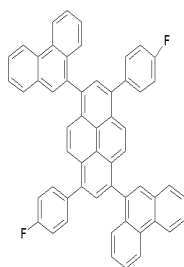
BD-66



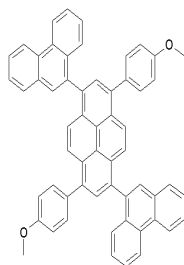
BD-67



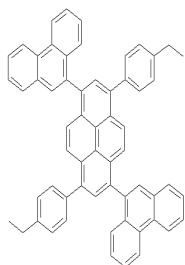
BD-68



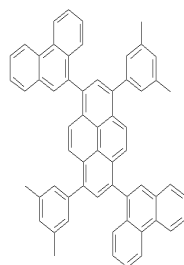
BD-69



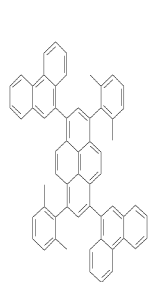
BD-70



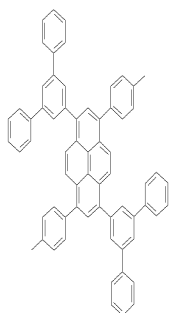
BD-71



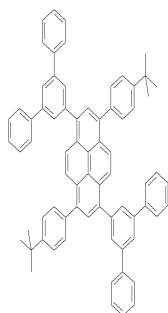
BD-72



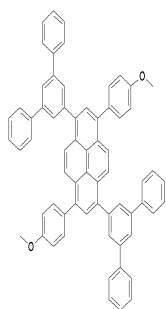
BD-73



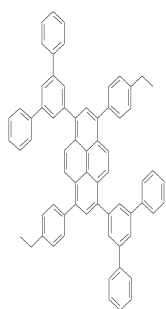
BD-74



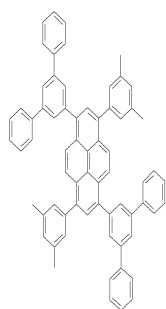
BD-75



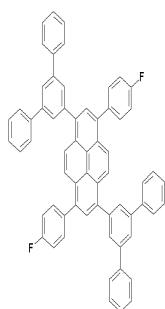
BD-76



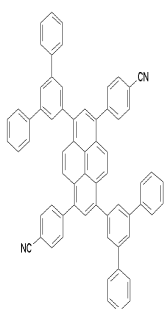
BD-77



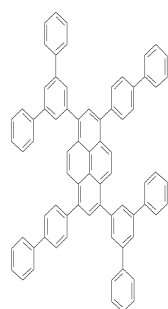
BD-78



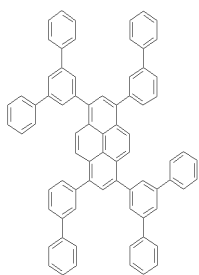
BD-79



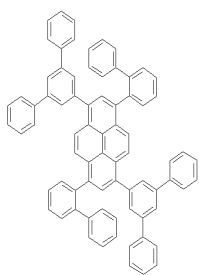
BD-80



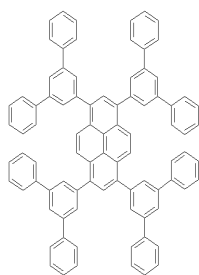
BD-81



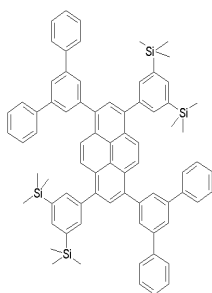
BD-82



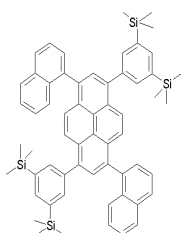
BD-83



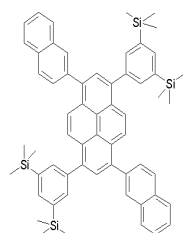
BD-84



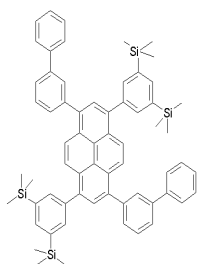
BD-85



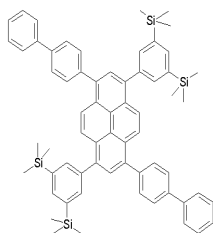
BD-86



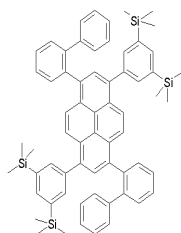
BD-85



BD-86

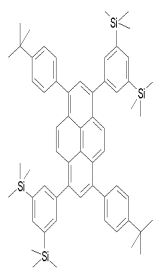


BD-87

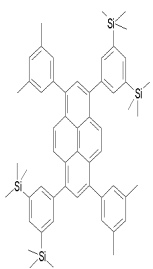


BD-88

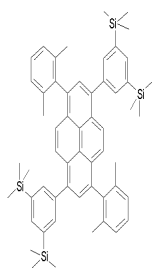
[0045]



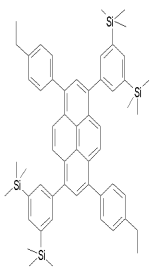
BD-89



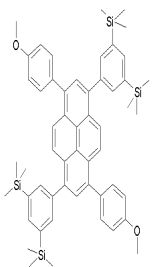
BD-90



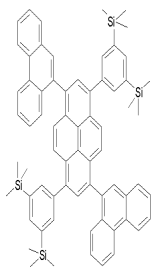
BD-91



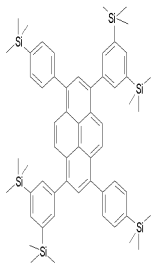
BD-92



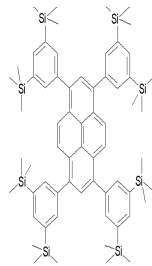
BD-93



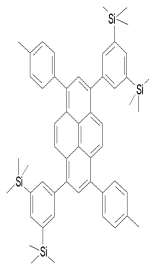
BD-94



BD-94

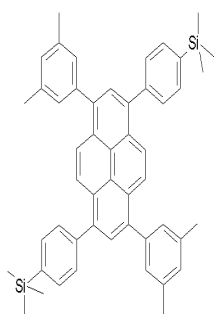


BD-95

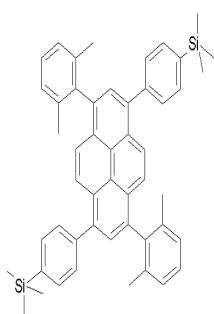


BD-96

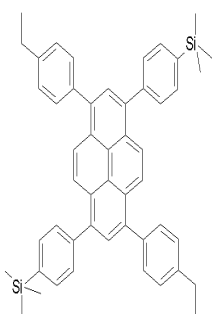
[0046]



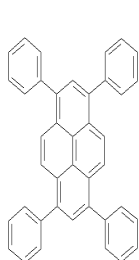
BD-97



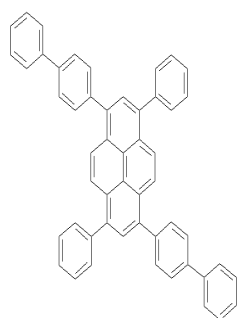
BD-98



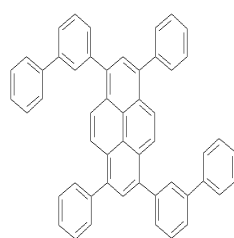
BD-99



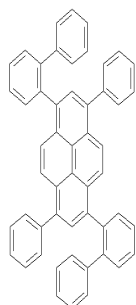
BD-100



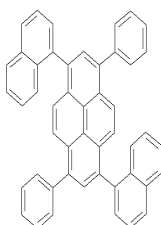
BD-101



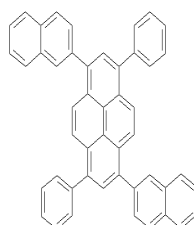
BD-102



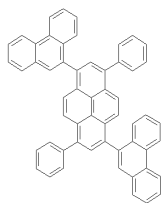
BD-103



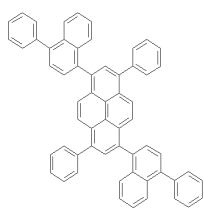
BD-104



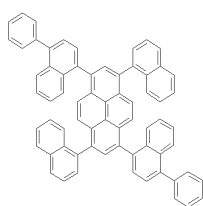
BD-105



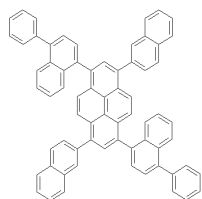
BD-106



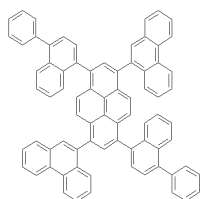
BD-107



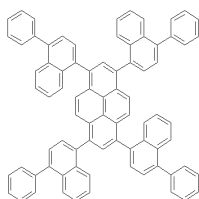
BD-108



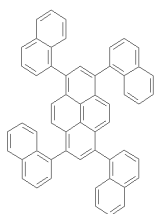
BD-109



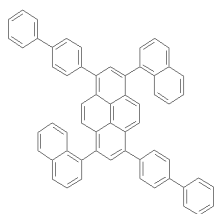
BD-110



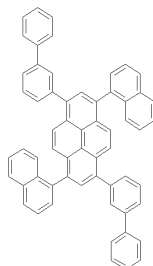
BD-111



BD-112

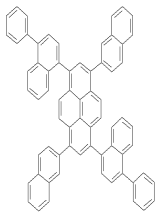


BD-113

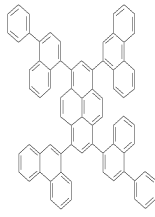


BD-114

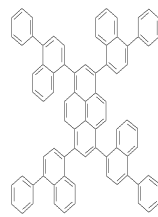
[0048]



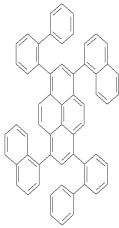
BD-115



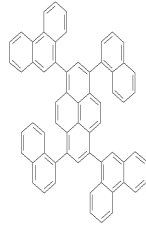
BD-116



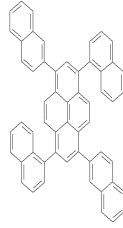
BD-117



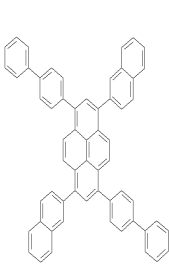
BD-118



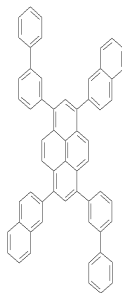
BD-119



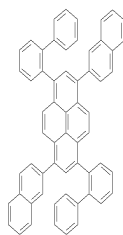
BD-120



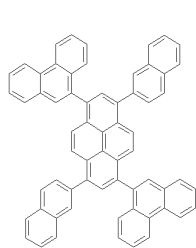
BD-121



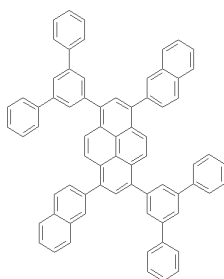
BD-122



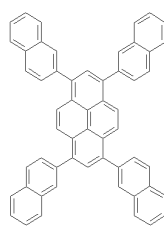
BD-123



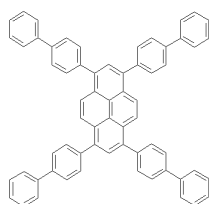
BD-124



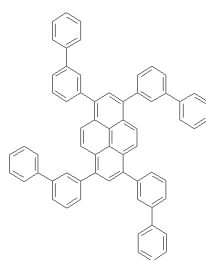
BD-125



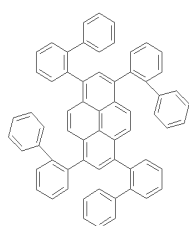
BD-126



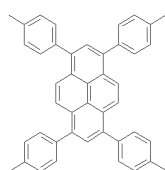
BD-128



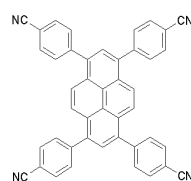
BD-129



BD-130

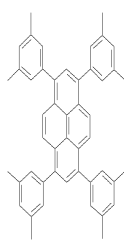


BD-131

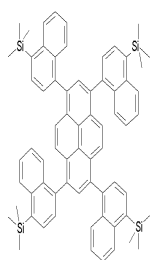


BD-132

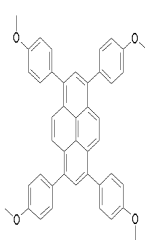
[0050]



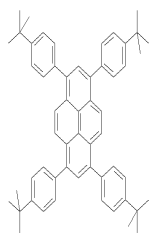
BD-133



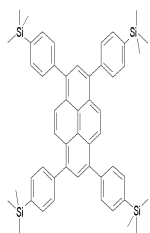
BD-134



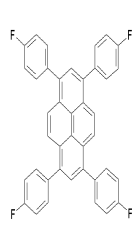
BD-135



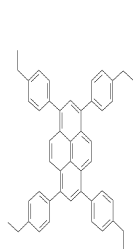
BD-136



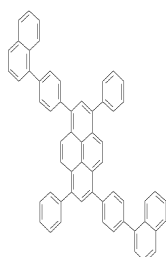
BD-137



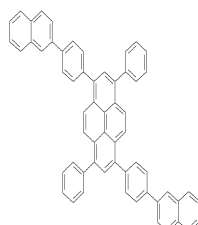
BD-138



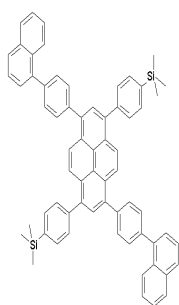
BD-139



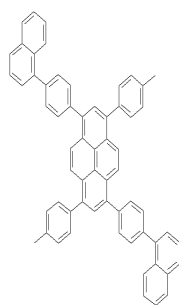
BD-140



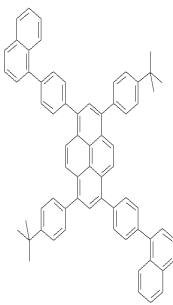
BD-141



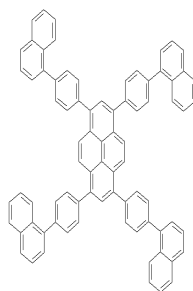
BD-142



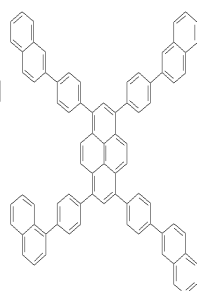
BD-143



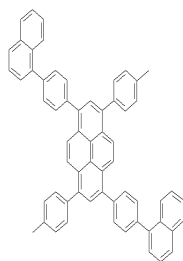
BD-144



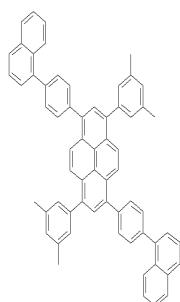
BD-145



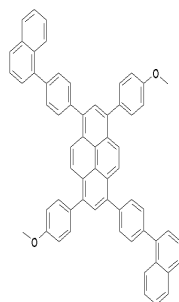
BD-146



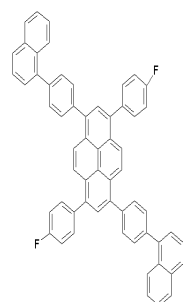
BD-147



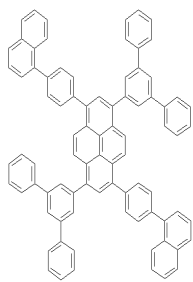
BD-148



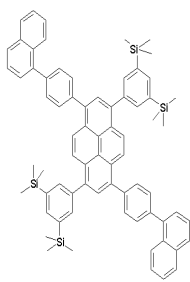
BD-149



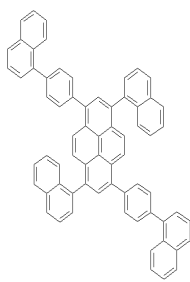
BD-150



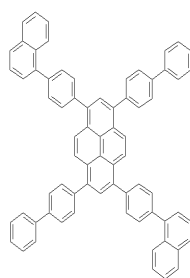
BD-151



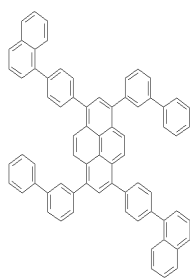
BD-152



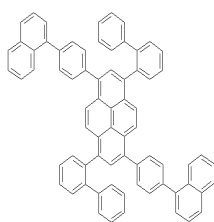
BD-153



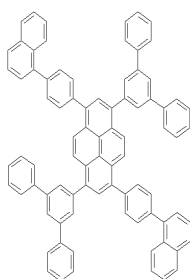
BD-154



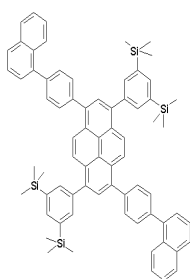
BD-155



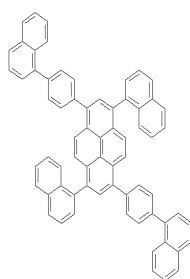
BD-156



BD-157

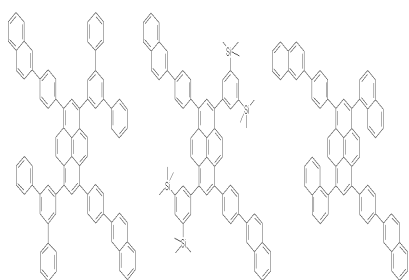


BD-158



BD-159

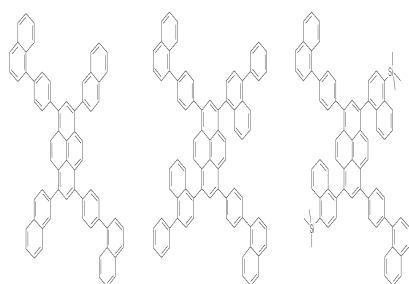
[0053]



BD-160

BD-161

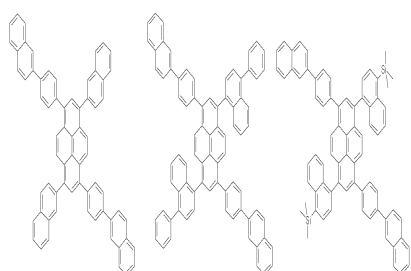
BD-162



BD-163

BD-164

BD-165

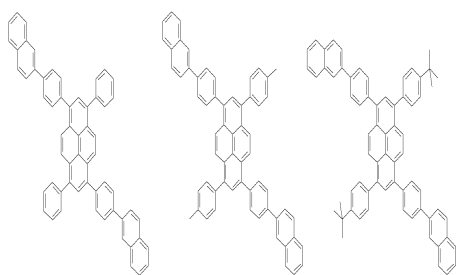


BD-166

BD-167

BD-168

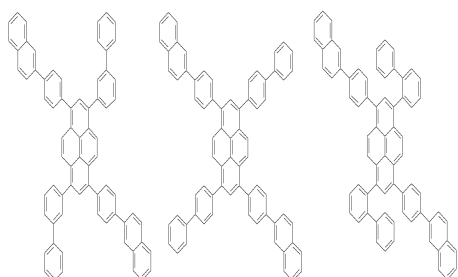
[0054]



BD-169

BD-170

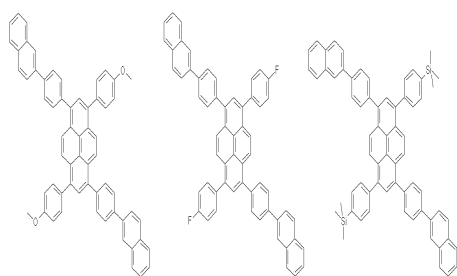
BD-171



BD-172

BD-173

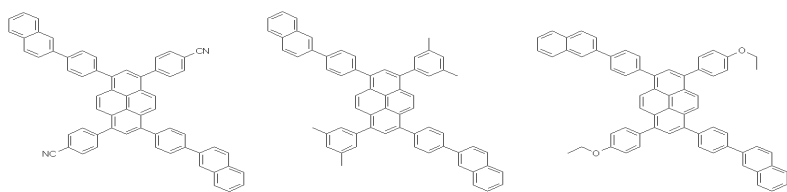
BD-174



BD-175

BD-176

BD-177



BD-178

BD-179

BD-180

[0055]

[0056]

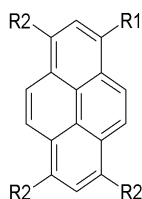
[0057]

[0058]

상기와 같은 화학구조식중 하나의 구조를 갖는 화합물이 DPVBi(4,4'-bis(2,2-diphenylvinyl)-1,1'-biphenyl)로 이루어진 호스트에 첨가됨으로써 청색 유기발광층을 형성할 수 있게 되는 것이다.

한편, 화학식 8은 본 발명에 따라 제안된 다른 구조의 도판트를 나타내는 화학식이다.

화학식 8



[0059]

[0060]

화학식 8에서 R1과 R2는 각각 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 6~24(C6~C24)인 방향족 그룹이 선택될 수 있으며, TMS(Trimethylsilane), CN, 할로젠(F, Cl, Br), 탄소수 1~4(C1~C4)인 알킬그룹을 포함하는 탄소수 6~24(C6~C24)인 방향족 그룹을 선택하는 것이 바람직하다. 특히, 본 발명에서는 R1은 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl)과 같이 탄소수가 6~24(C6~C24)인 방향족으로부터 선택된 물질로 치환되고 R2는 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl)과 같이 탄소수가 6~24(C6~C24)인 방향족으로부터 선택된 다른 물질, 이형고리그룹, 지방족그룹 및 수소로 치환된 피렌계열이다.

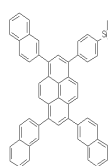
[0061]

보다 구체적으로, R1 및 R2의 치환기로는 치환되거나 치환되지 않은 페닐(phenyl), 비페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 페난스렌(phenanthrene), 터페닐(terphenyl) 및 이들의 치환체 등에서 선택될 수 있다.

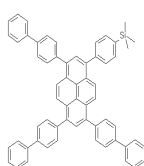
[0062]

상기와 같은 화학식 8의 본 발명에 따른 화합물의 구체적인 예는 화학식 9와 같다.

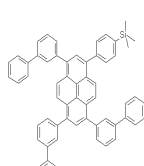
화학식 9



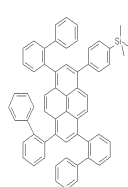
BD-1



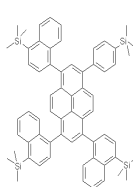
BD-2



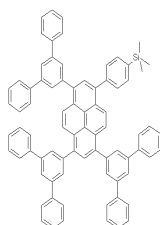
BD-3



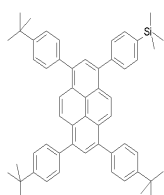
BD-4



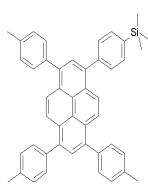
BD-5



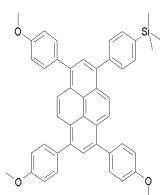
BD-6



BD-7

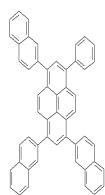


BD-8

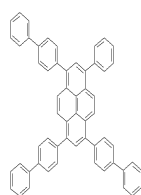


BD-9

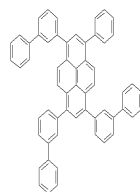
[0063]



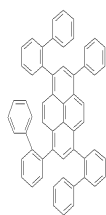
BD-10



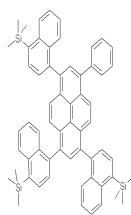
BD-11



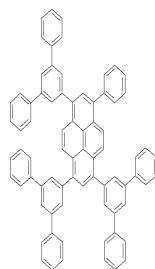
BD-12



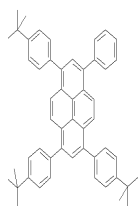
BD-13



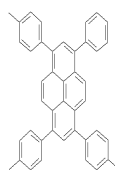
BD-14



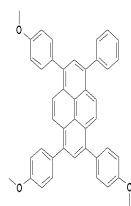
BD-15



BD-16

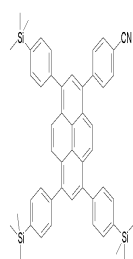


BD-17

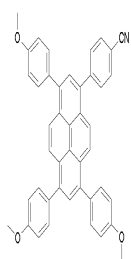


BD-18

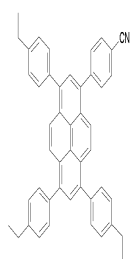
[0064]



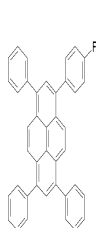
BD-19



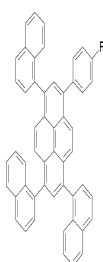
BD-20



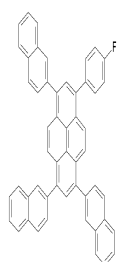
BD-21



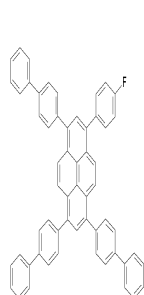
BD-22



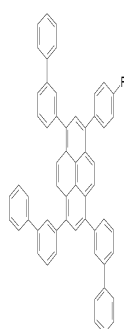
BD-23



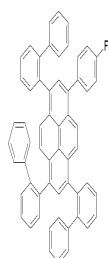
BD-24



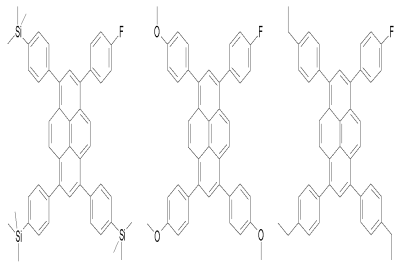
BD-25



BD-26



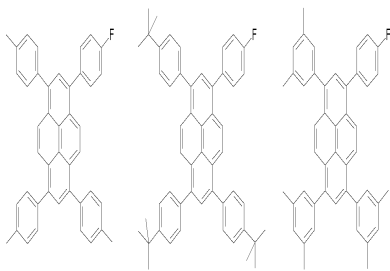
BD-27



BD-28

BD-29

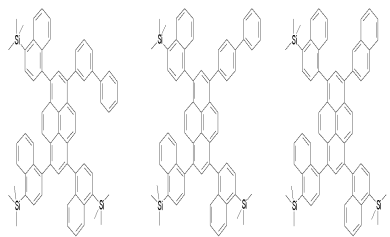
BD-30



BD-31

BD-32

BD-33

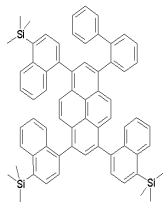


BD-34

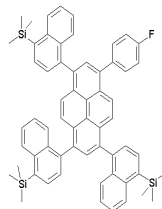
BD-35

BD-36

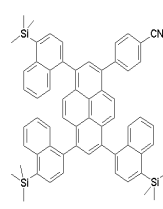
[0066]



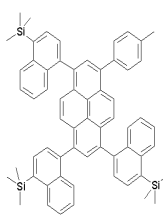
BD-37



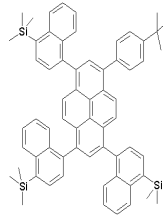
BD-38



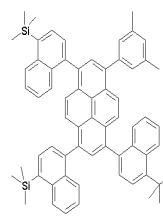
BD-39



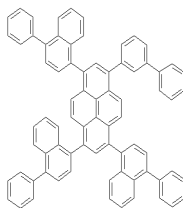
BD-40



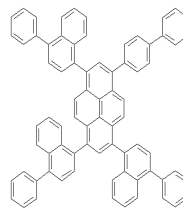
BD-41



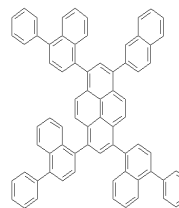
BD-42



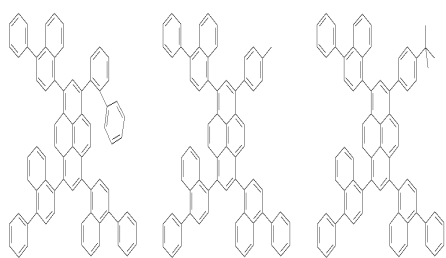
BD-43



BD-44



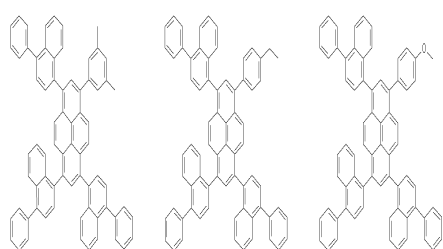
BD-45



BD-46

BD-47

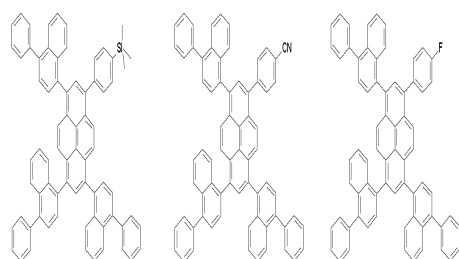
BD-48



BD-49

BD-50

BD-51

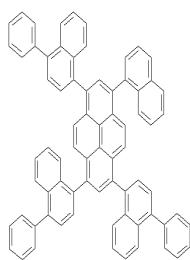


BD-52

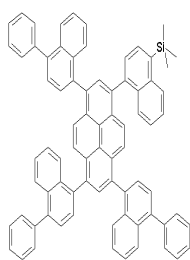
BD-53

BD-54

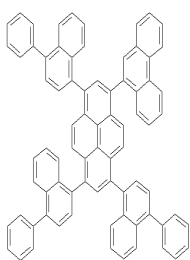
[0068]



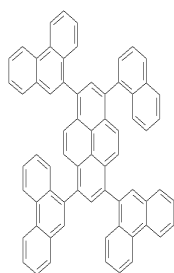
BD-55



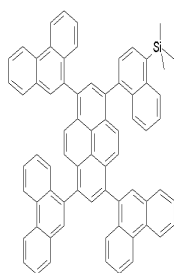
BD-56



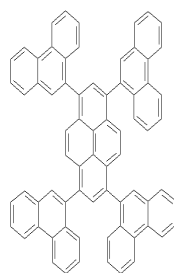
BD-57



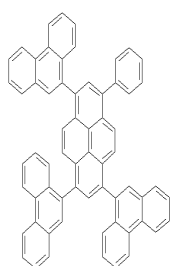
BD-58



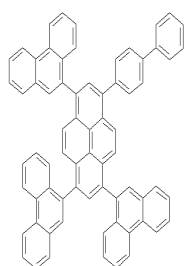
BD-59



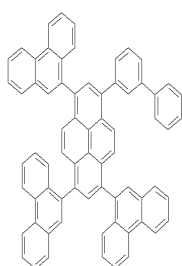
BD-60



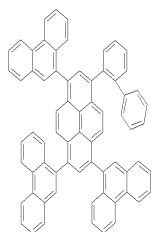
BD-61



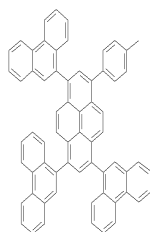
BD-62



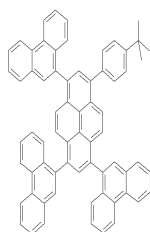
BD-63



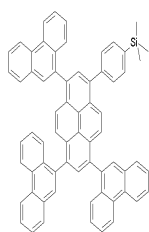
BD-64



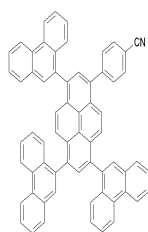
BD-65



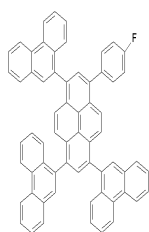
BD-66



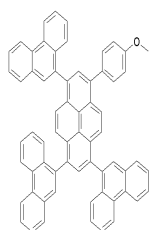
BD-67



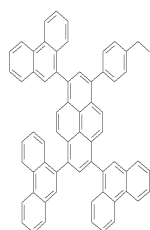
BD-68



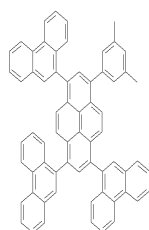
BD-69



BD-70

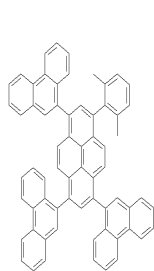


BD-71

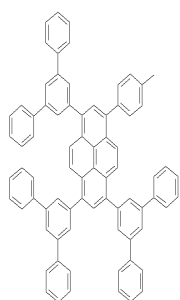


BD-72

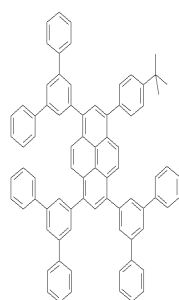
[0070]



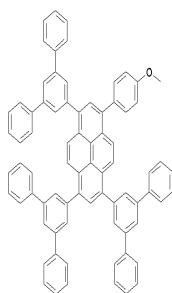
BD-73



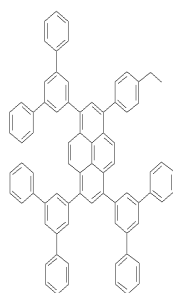
BD-74



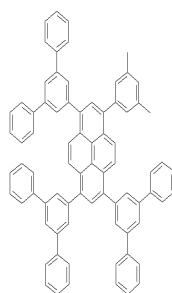
BD-75



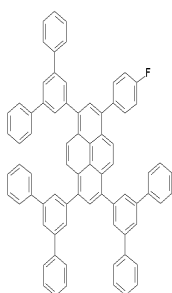
BD-76



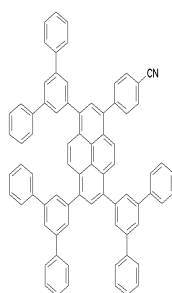
BD-77



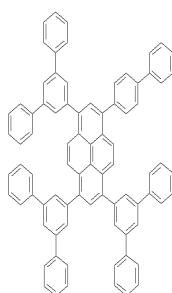
BD-78



BD-79

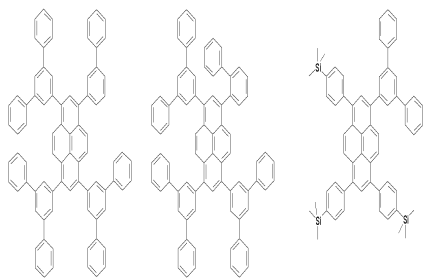


BD-80



BD-81

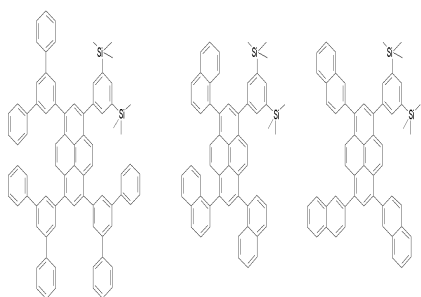
[0071]



BD-82

BD-83

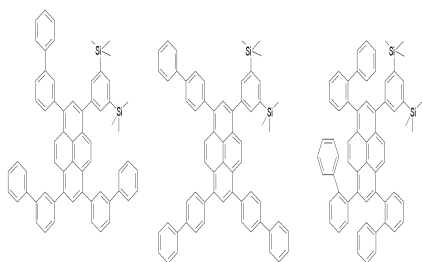
BD-84



BD-85

BD-86

BD-85

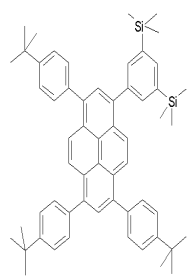


BD-86

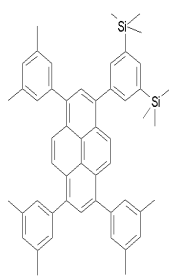
BD-87

BD-88

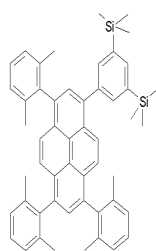
[0072]



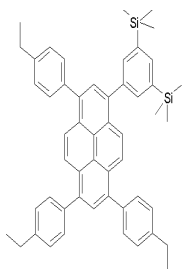
BD-89



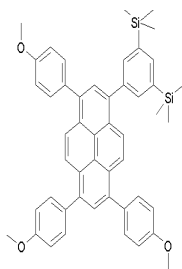
BD-90



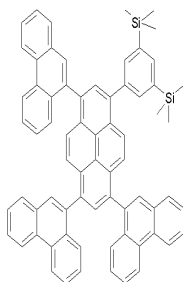
BD-91



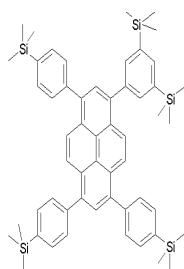
BD-92



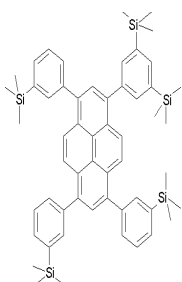
BD-93



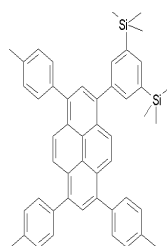
BD-94



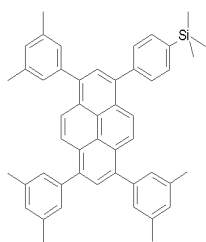
BD-94



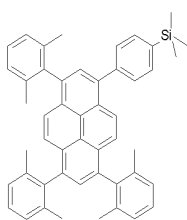
BD-95



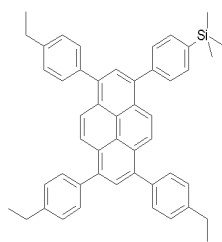
BD-96



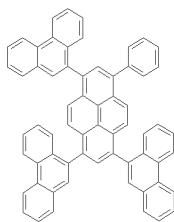
BD-97



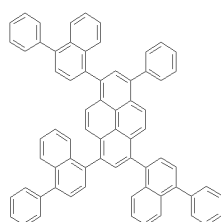
BD-98



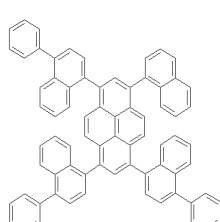
BD-99



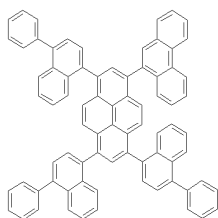
BD-100



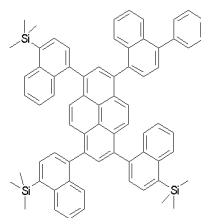
BD-101



BD-102

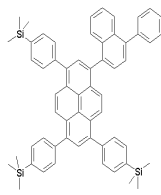


BD-104

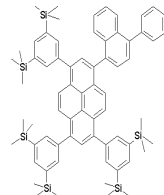


BD-105

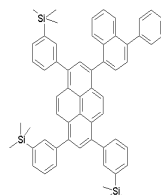
[0074]



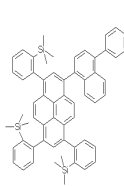
BD-106



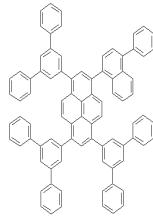
BD-107



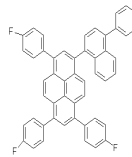
BD-108



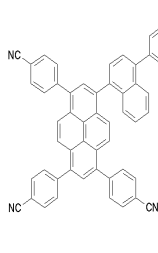
BD-109



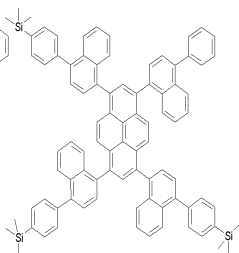
BD-110



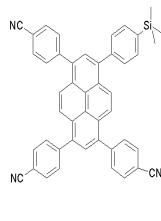
BD-111



BD-112

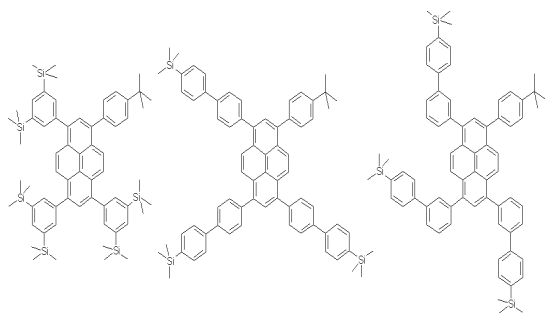


BD-113



BD-114

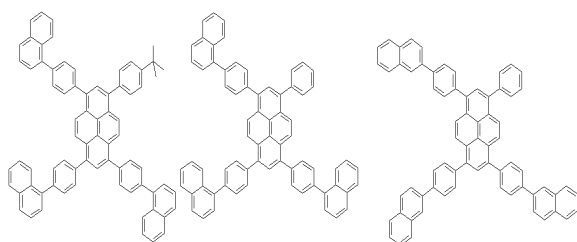
[0075]



BD-115

BD-116

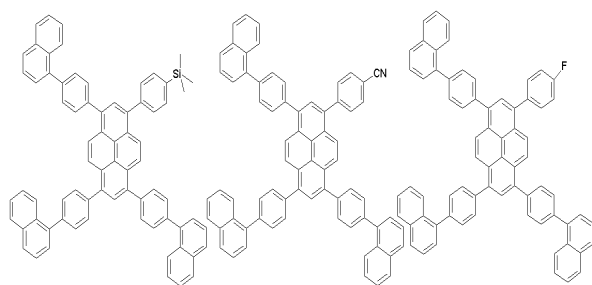
BD-117



BD-118

BD-119

BD-120

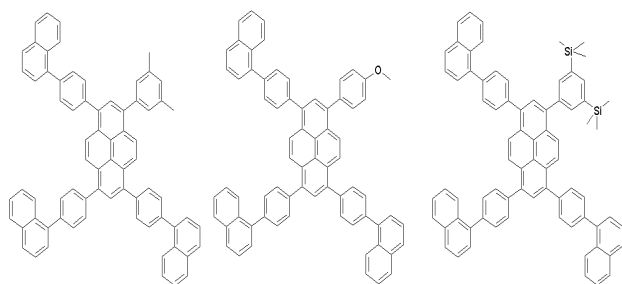


BD-121

BD-122

BD-123

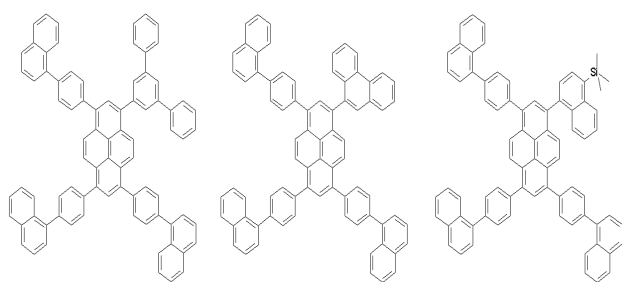
[0076]



BD-124

BD-125

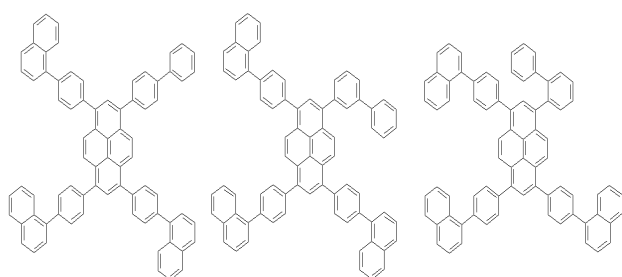
BD-126



BD-127

BD-128

BD-129

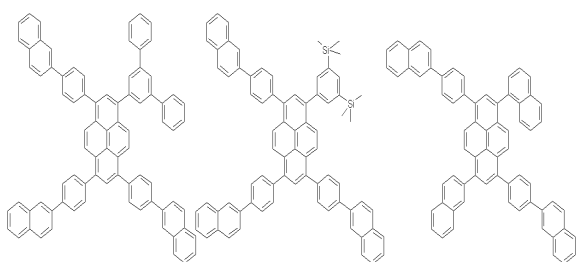


BD-130

BD-131

BD-132

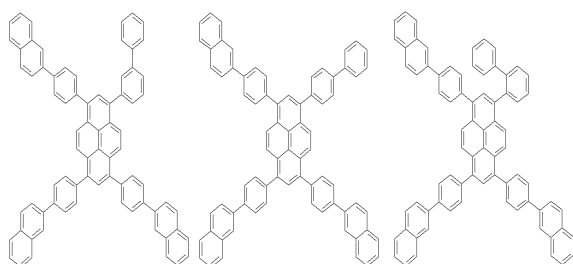
[0077]



BD-133

BD-134

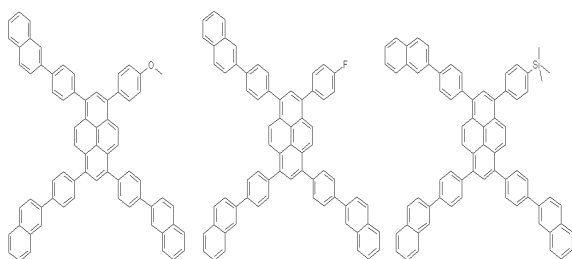
BD-135



BD-136

BD-137

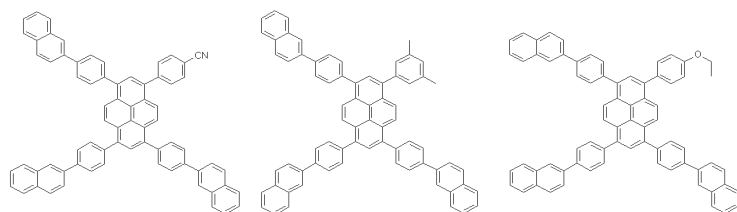
BD-138



BD-139

BD-140

BD-141



BD-142

BD-143

BD-144

상기와 같은 화학구조식중 하나의 구조를 갖는 화합물이 DPVBi(4,4'-bis(2,2-diphenylvinyl)-1,1'-biphenyl)로 이루어진 호스트에 첨가됨으로써 청색 유기발광층을 형성할 수 있게 되는 것이다.

상기와 같은 본 발명의 도판트가 첨가된 청색 유기발광층을 구비한 유기발광소자의 제조방법을 설명하면 다음과 같다. 이때의 유기발광소자는 도1에 도시된 구조에 대한 것이다. 그러나, 이러한 유기발광소자의 특정 구조나 특정방법은 설명의 편의를 위한 것이지 발명을 한정하는 것은 아니다. 즉, 발명을 한정하는 것이 아니다. 실제 제작되는 유기발광소자는 도 1에 도시된 구조에 비해 훨씬 복잡하지만, 발명을 명확하게 설명하기 위해 상대적

으로 간단한 구조에 대해 설명하는 것이다.

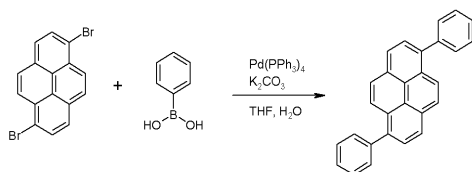
[0082] 이하에서는 본 발명에 따라 형성된 화합물질의 합성에 및 이 화합물질을 이용한 유기발광소자의 제작의 실시예를 설명하면 다음과 같다. 이때, 설명의 편의를 위해 화학식 6에 개시된 구조의 물질과 화학식 8에 개시된 구조의 물질을 분리하여 설명한다.

[0083] 먼저, 화학식 6에 개시된 구조의 물질에 대한 합성에 및 실시예를 설명하면 다음과 같다.

[0084] 화학식 6의 화합물질의 합성에 및 실시예

[0085] 합성예1(화학식 7의 BD-101 제조)

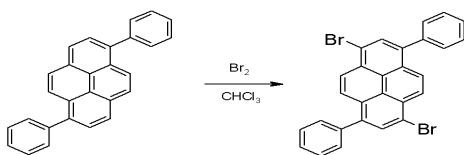
[0086] (1) 1,6-디페닐파이렌(1,6-diphenylpyrene)의 합성



[0087]

[0088] 1,6-디브로모파이렌(2g, 5.56mmol)과 페닐붕소산(phenylboronic acid; 1.40g, 11.16mmol)을 무수 테트라하이드로퓨란이 80ml 채워진 2구 둥근 바닥 플라스크에 넣고 교반한다. 이어서, 테트라키스(프리페닐포스핀) 팔라듐(0.30g, 5mol%)과 포타슘카보네이트(20g) 및 증류수 80ml를 넣고 100℃에서 24시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 테트라하이드로퓨란을 제거하여 생성된 고형분을 필터링한 후, 필터링된 고형분을 디클로로메탄과 에탄올에 의해 재결정하여 1,6-디페닐파이렌(1.81g, 92%)을 합성하였다.

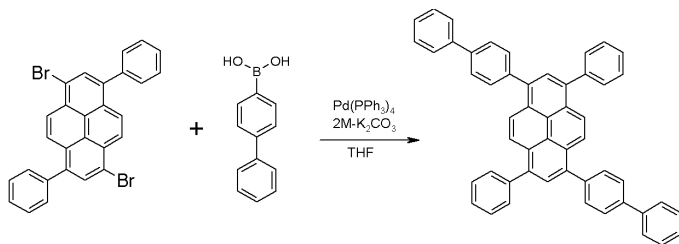
[0089] (2) 1,6-디페닐-3,8-디브로모파이렌(1,6-diphenyl-3,8-dibromopyrene)의 제조



[0090]

[0091] 2구 둥근 바닥 플라스크에 1,6-디페닐파이렌(2g, 5.64mmol)과 클로로포름 50ml를 넣고 교반한 후, 브롬(2.25g, 14.10mmol)을 30분 동안 천천히 떨어뜨린 다음, 8시간 동안 70℃의 온도에서 환류시킨다. 온도를 상온으로 하강한 후 100ml의 증류수를 넣고 교반한다. 생성된 고형분을 걸러낸 후 증류수 50ml와 에탄올 50ml로 세정하면 1,6-디페닐-3,8-디브로모파이렌(2.46g, 85%)을 얻을 수 있다.

[0092] (3) 1,6-디(4-비페닐)-3,8-디페닐파이렌(BD-101)의 제조

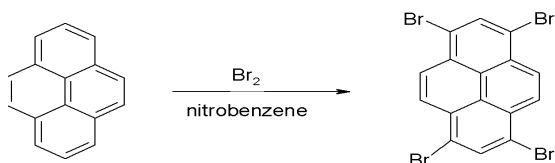


[0093]

[0094] 2구 둥근 바닥 플라스크에 1,6-디페닐-3,8-디브로모파이렌(2g, 3.90mmol)과 4-바이페닐붕소산(1.62g, 8.20mmol) 및 무수테트라하이드로퓨란 80ml를 넣고 교반시킨다. 테트라키스(프리페닐포스핀) 팔라듐(0.23g, 5mol%)과 포타슘카보네이트(20g) 및 증류수 80ml를 넣고 100℃에서 24시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 테트라하이드로퓨란을 제거하여 생성된 고형분을 필터링한 후, 필터링된 고형분을 디클로로메탄과 에탄올에 의해 재결정하여 1,6-디(4-비페닐)-3,8-디페닐파이렌(2.18g, 85%)을 합성하였다.

[0095] 합성예2(화학식 7의 BD-128 제조)

[0096] (1) 1,3,6,8-테트라브로모파이렌(1,3,6,8-tetrabromopyrene)의 제조

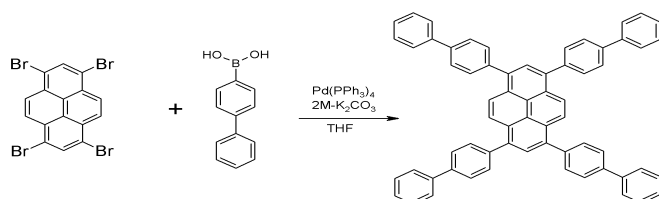


[0097]

[0098] 2구 둥근 바닥 플라스크에 파이렌(10g, 50mmol)과 나이트로벤젠 100ml를 넣고 교반시킨 후, 브롬(35.6g, 200mmol)을 30분 동안 천천히 떨어뜨린 다음 12시간 동안 130°C 의 온도에서 환류시킨다. 이어서, 온도를 상온으로 하강한 후, 200ml의 증류수를 넣고 교반하여 고형분을 생성한다. 생성된 고형분을 필터링한 후 증류수 100ml와 에탄올 100ml로 씻어 1,3,6,8-테트라브로모파이렌(24g, 95%)을 얻었다.

[0099]

(2) 1,3,6,8-테트라비페닐파이렌의 제조



[0100]

[0101] 2구 둥근 바닥 플라스크에 1,3,6,8-테트라브로모파이렌(2g, 3.86mmol)과 4-바이페닐붕소산(3.29g, 16.60mmol) 및 무수테트라하드로푸란 80ml를 넣고 교반시킨다. 이어서, 테트라키스(트리페닐포스핀) 팔라듐(0.23g, 5mol%)과 포타슘카보네이트(20g) 및 증류수 80ml를 넣고 100°C 에서 24시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 테트라하이드로퓨란을 제거하여 생성된 고형분을 필터링한 후, 필터링된 고형분을 디클로로메탄과 에탄올에 의해 재결정하여 1,3,6,8-테트라비페닐파이렌(2.63g, 84%)을 합성하였다.

[0102]

화학식 6의 구조로 이루어진 화합물을 이용한 유기발광소자 및 그 제조방법을 설명하면 다음과 같다. 이하의 실시예에서 제작되는 유기발광소자는 도 1에 도시된 구조의 유기발광소자에 대한 것이다. 이러한 유기발광소자의 구조에 대한 특징은 발명을 한정하는 것이 아니라 발명에 대한 설명을 용이하게 하기 위한 것이다. 즉, 이하의 실시예에 개시된 내용은 발명의 일례에 불과한 것이다.

[0103]

또한, 이하의 설명에서 예시되는 조건들, 예를 들면 막의 두께 등은 단지 하나의 예로서 발명을 설명하기 위한 것이다.

[0104] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예1

[0105] 기판상에 ITO를 $3 \times 3\text{mm}$ 로 패터닝한 후 세정하였다. 세정된 기판을 진공챔버에 장착한 후 기초압력을 $1 \times 10^{-6}\text{torr}$ 의 진공상태로 만든 후, 상기 ITO위에 CuPC 200Å, NPD 400Å, DPVBi로 이루어진 호스트에 화학식 7의 BD-2 5%가 도판트로 첨가된 유기발광물질 200Å, Alq₃ 350Å, LiF 5Å 및 Al 1000Å을 순서대로 성막하여, 양극 위에 전정공주입층, 정공수송층, 유기발광층, 전자수송층 및 음극을 차례로 형성한다.

[0106] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 616cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.36V, 색좌표(CIE)가 $x=0.145$ 이고 $y=0.143$ 이었다.

[0107] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예2

[0108] 도판트로서 화학식 7에 개시된 BD-2를 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[0109] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 482cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.38V, 색좌표(CIE)가 $x=0.146$ 이고 $y=0.141$ 이었다.

- [0110] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예3
- [0111] 도판트로서 화학식 7에 개시된 BD-52를 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.
- [0112] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 585cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.54V, 색좌표(CIE)가 $x=0.146$ 이고 $y=0.141$ 이었다.
- [0113] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예4
- [0114] 도판트로서 화학식 7에 개시된 BD-58를 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.
- [0115] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 572cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.63V, 색좌표(CIE)가 $x=0.151$ 이고 $y=0.148$ 이었다.
- [0116] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예5
- [0117] 도판트로서 화학식 7에 개시된 BD-66을 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.
- [0118] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 594cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.67V, 색좌표(CIE)가 $x=0.151$ 이고 $y=0.149$ 이었다.
- [0119] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예6
- [0120] 도판트로서 화학식 7에 개시된 BD-68를 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.
- [0121] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 512cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.92V, 색좌표(CIE)가 $x=0.147$ 이고 $y=0.158$ 이었다.
- [0122] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예7
- [0123] 도판트로서 화학식 7에 개시된 BD-85를 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.
- [0124] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 623cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.41V, 색좌표(CIE)가 $x=0.147$ 이고 $y=0.148$ 이었다.
- [0125] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예8
- [0126] 도판트로서 화학식 7에 개시된 BD-128을 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.
- [0127] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 583cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.40V, 색좌표(CIE)가 $x=0.147$ 이고 $y=0.150$ 이었다.
- [0128] 화학식 6의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예9
- [0129] 도판트로서 화학식 7에 개시된 BD-173을 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.
- [0130] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 526cd/m^2 , 구동전압(V)이 4.41V, 색좌표(CIE)가 $x=0.144$ 이고 $y=0.147$ 이었다.
- [0131] 비교예
- [0132] 화학식 1에 개시된 구조의 도판트를 호스트에 1% 첨가한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.
- [0133] 이러한 종래 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m^2)가 576cd/m^2 , 구동전압(V)이 6.7V,

색좌표(CIE)가 $x=0.136$ 이고 $y=0.188$ 이었다.

[0134] 상기 실시예1-9에 의해 제작된 유기발광소자와 비교예에 의해 제작된 유기발광소자의 소자측정결과를 표 1에 도시하였다.

표 1

소자	전류(mA)	전압(V)	휘도(cd/m ²)	CIE(X)	CIE(Y)
실시예1	0.9	4.36	616	0.145	0.143
실시예2	0.9	4.38	482	0.146	0.141
실시예3	0.9	4.54	585	0.146	0.141
실시예4	0.9	4.63	572	0.151	0.148
실시예5	0.9	4.67	594	0.151	0.149
실시예6	0.9	4.92	512	0.147	0.158
실시예7	0.9	4.41	623	0.147	0.148
실시예8	0.9	4.40	583	0.147	0.150
실시예9	0.9	4.41	576	0.144	0.147
비교예	0.9	6.70	526	0.136	0.188

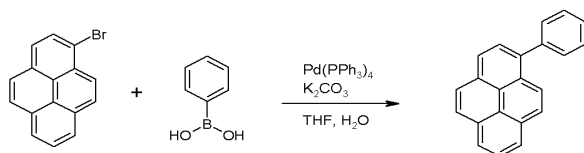
[0136] 표 1에 도시된 바와 같이, 화학식 6에 개시된 도판트를 첨가하여 유기발광층을 형성함으로써, 본 발명의 유기발광소자가 종래 유기발광소자에 비해 휘도가 향상되고 색순도가 향상되며, 구동전압이 낮아짐을 알 수 있다(약 1.5-2.5V). 즉, 실시예2 및 6에 의해 제작된 유기발광소자를 제외하고는 종래 유기발광소자에 비해 휘도가 증가하였음을 알 수 있으며, 종래 유기발광소자에 비해 구동전압이 저하되었다. 또한, 색좌표가 $x=0.136$ 및 $y=0.188$ 에서 $x=0.144-0.151$ 및 $y=0.141-0.158$ 로 변경되어 색순도가 향상되었다.

[0137] 이하에서는 화학식 8에 개시된 구조의 물질에 대한 합성에 및 실시예를 설명하면 다음과 같다.

[0138] 화학식 8의 화합물질의 합성에 및 실시예

[0139] 합성예3(화학식 9의 BD-11 제조)

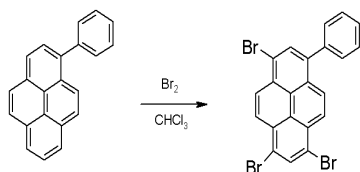
[0140] (1) 1-페닐파이렌(1-phenylpyrene)의 합성



[0141]

[0142] 1-브로모파이렌(2g, 7.11mmol)과 페닐붕소산(1.40g, 14.30mmol)을 무수 테트라하이드로퓨란이 80ml 채워진 2구 둥근 바닥 플라스크에 넣고 교반한다. 이어서, 테트라키스(프릴페닐포스핀) 팔라듐(0.41g, 5mol%)과 포타슘카보네이트(20g) 및 증류수 80ml를 넣고 100℃에서 24시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 테트라하이드로퓨란을 제거하여 생성된 고형분을 필터링한 후, 필터링된 고형분을 디클로로메탄과 에탄올에 의해 재결정하여 1-페닐파이렌(1.84g, 93%)을 합성하였다.

[0143] (2) 1-페닐-3,6,8-트리브로모파이렌(1,6-diphenyl-3,8-dibromopyrene)의 제조

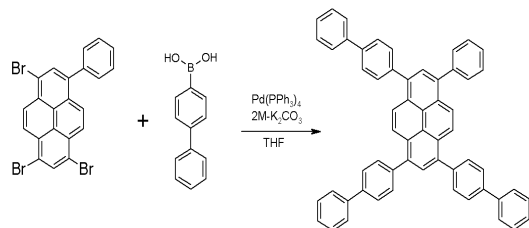


[0144]

[0145] 2구 둥근 바닥 플라스크에 1-페닐파이렌(2g, 7.19mmol)과 클로로포름 50ml를 넣고 교반한 후, 브롬

(4.02g, 25.17mmol)을 30분 동안 천천히 떨어뜨린 다음, 8시간 동안 70℃의 온도에서 환류시킨다. 온도를 상온으로 하강한 후 100ml의 증류수를 넣고 교반한다. 생성된 고형분을 걸러낸 후 증류수 50ml와 에탄올 50ml로 세정하면 1-페닐-3,6,8-트리브로모파이렌(2.96g, 80%)을 얻을 수 있다.

[0146] (3) 1-페닐-3,6,8-트리페닐파이렌(BD-11)의 제조



[0147]

[0148] 2구 둥근 바닥 플라스크에 1-페닐-3,6,8-트리브로모파이렌(2g, 3.88mmol)과 4-비페닐붕소산(2.34g, 11.83mmol) 및 무수테트라하드로푸란 80ml를 넣고 교반시킨다. 테트라키스(프리페닐포스핀) 팔라듐(0.22g, 5mol%)과 포타슘 카보네이트(20g) 및 증류수 80ml를 넣고 100℃에서 24시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 테트라하이드로푸란을 제거하여 생성된 고형분을 필터링한 후, 필터링된 고형분을 디클로로메탄과 에탄올에 의해 재결정하여 1-페닐-3,6,8-트리페닐파이렌(2.37g, 83%)을 합성하였다.

[0149] 화학식 8의 구조로 이루어진 화합물을 이용한 유기발광소자 및 그 제조방법을 설명하면 다음과 같다. 이하의 실시예에서 제작되는 유기발광소자는 도 1에 도시된 구조의 유기발광소자에 대한 것이다.

[0150] 화학식 8의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예10

[0151] 기판상에 ITO를 3×3mm로 패터닝한 후 세정하였다. 세정된 기판을 진공챔버에 장착한 후 기초압력을 1×10⁻⁶torr의 진공상태로 만든 후, 상기 ITO위에 CuPC 200Å, NPD 400Å, DPVBi로 이루어진 호스트에 화학식 8의 BD-1 5%가 도판트로 첨가된 유기발광물질 200Å, Alq₃ 350Å, LiF 5Å 및 Al 1000Å을 순서대로 성막하여, 양극 위에 전정공주입층, 정공수송층, 유기발광층, 전자수송층 및 음극을 차례로 형성한다.

[0152] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m²)가 621cd/m², 구동전압(V)이 4.42V, 색좌표(CIE)가 x=0.146이고 y=0.143이었다.

[0153] 화학식 8의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예11

[0154] 도판트로서 화학식 8에 개시된 BD-34를 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 10과 동일하게 제조하였다.

[0155] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m²)가 625cd/m², 구동전압(V)이 4.43V, 색좌표(CIE)가 x=0.141이고 y=0.156이었다.

[0156] 화학식 7의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예12

[0157] 도판트로서 화학식 8에 개시된 BD-75를 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 10과 동일하게 제조하였다.

[0158] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m²)가 512cd/m², 구동전압(V)이 5.20V, 색좌표(CIE)가 x=0.148이고 y=0.156이었다.

[0159] 화학식 7의 구조를 갖는 화합물을 이용한 실시예13

[0160] 도판트로서 화학식 8에 개시된 BD-94를 호스트에 5% 첨가한 것 이외에는 실시예 10과 동일하게 제조하였다.

[0161] 이러한 구조의 유기발광소자의 경우 0.9mA의 전류 인가시 휘도(cd/m²)가 675cd/m², 구동전압(V)이 4.75V, 색좌

표(CIE)가 $x=0.144$ 이고 $y=0.161$ 이었다.

[0162] 상기 실시예10-13에 의해 제작된 유기발광소자와 비교예에 의해 제작된 유기발광소자의 소자측정결과를 표 2에 도시하였다.

표 2

[0163]

소자	전류(mA)	전압(V)	휘도(cd/m ²)	CIE(X)	CIE(Y)
실시예10	0.9	4.42	621	0.146	0.143
실시예11	0.9	4.43	625	0.141	0.156
실시예12	0.9	5.20	512	0.148	0.156
실시예13	0.9	4.75	675	0.144	0.161
비교예	0.9	6.7	526	0.136	0.188

[0164] 표 2에 도시된 바와 같이, 화학식 8에 개시된 도판트를 첨가하여 유기발광층을 형성함으로써, 본 발명의 유기발광소자가 종래 유기발광소자에 비해 휘도가 향상되고 색순도가 향상되며, 구동전압이 낮아짐을 알 수 있다(약 1.5-2.5V). 즉, 실시예12에 의해 제작된 유기발광소자를 제외하고는 종래 유기발광소자에 비해 휘도가 증가하였음을 알 수 있으며, 종래 유기발광소자에 비해 구동전압도 저하되었다. 또한, 색좌표가 $x=0.136$ 및 $y=0.188$ 에서 $x=0.141-0.148$ 및 $y=0.143-0.161$ 로 변경되어 색순도가 향상되었다.

도면의 간단한 설명

[0165] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계 발광소자의 구조를 나타내는 도면.

도면

도면1

18	음극
15	전자 수송층
14	유기 발광층
13	정공 수송층
11	정공 주입층
10	기판

专利名称(译)	标题：有机发光材料和使用其的有机发光器件		
公开(公告)号	KR101494789B1	公开(公告)日	2015-02-24
申请号	KR1020080137517	申请日	2008-12-30
[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 CHO NAM SUNG 조남성 CHA SOON WOOK 차순욱 LEE SEUNG JAE 이승재 SONG IN BUM 송인범 KIM JUNG KEUN 김중근 KIM DO HAN 김도한 PARK CHUN GUN 박춘건		
发明人	빈종관 조남성 차순욱 이승재 송인범 김중근 김도한 박춘건		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K2211/1011 C07C2103/50 C09B57/008 C07F7/0818 Y10S428/917 C07C43/225 C09B23/148 C09B57/10 C07C15/62 H05B33/14 C09K11/06 C07C255/51 C09B57/001 H01L51/0054 C07C255/54 C07C43/2055 C07F7/0809 H01L51/5016 C07C2603/50 C07F7/0805 C07F7/081		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020100079103A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种具有下列化学式的有机发光材料，用于提高发光效率，其中R1，R2，R3和R4表示选自具有6-24个碳原子的芳族基团（C6-C24）的物质，该基团独立地被取代或未取代的，优选地，具有6-24个碳原子的芳族基团（C6-C24），由三甲基硅烷（TMS），CN，具有1-4个碳原子的卤素（F，Cl，Br）烷基组成的基团（C1-C4）。

18	음극
15	전자 수송층
14	유기 발광층
13	정공 수송층
11	정공 주입층
10	기판