

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0065983 (43) 공개일자 2011년06월16일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>H01L 51/54</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0122698 (22) 출원일자 2009년12월10일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울 용산구 한강로3가 65-228 (72) 발명자 정현철 경남 하동군 양보면 감당리 1002 박대한 서울 강서구 염창동 극동상록수 아파트 101-802 (74) 대리인 특허법인로알	

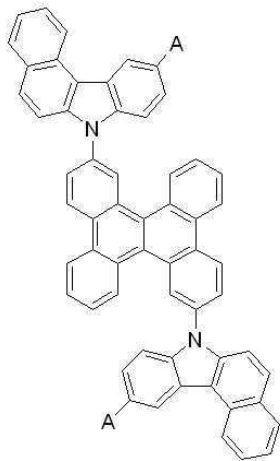
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 적색 인광 호스트 화합물 및 이를 사용한 유기전계발광소자

(57) 요약

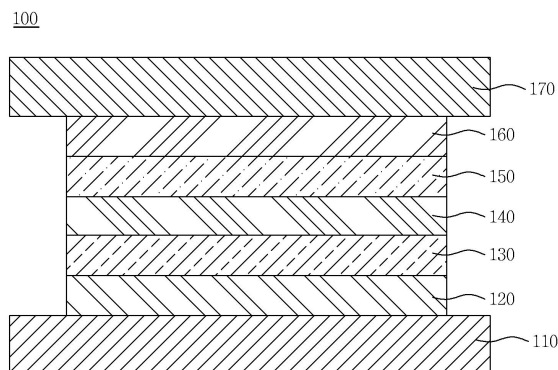
본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 적색 인광 호스트 화합물에 관한 것이다.

화학식 1



상기 화학식 1에서, A는 각각 독립적으로, 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이형고리 그룹, 지방족 그룹 또는 수소 중에서 선택될 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

차순욱

경기 고양시 일산동구 장항동 호수마을3단지 317동
1003호

이경훈

경기도 고양시 일산서구 주엽1동 강선마을9단지아
파트 907동 401호

유동희

서울 마포구 창전동 444번지 쌍용예가 110동 102호

강석신

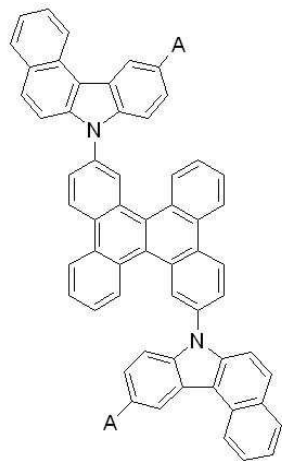
경기 고양시 일산서구 일산1동 일산휴먼빌아파트
205-1103

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 적색 인광 호스트 화합물.

[화학식 1]



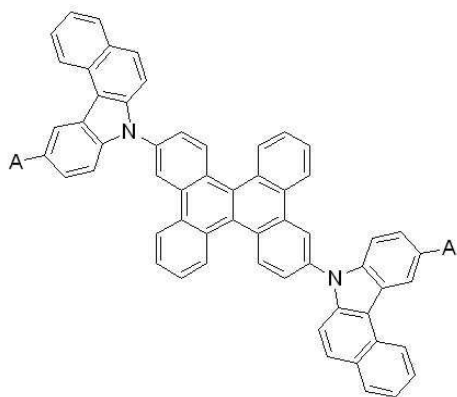
상기 화학식 1에서,

A는 각각 독립적으로, 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이헥고리 그룹, 지방족 그룹 또는 수소 중에서 선택될 수 있다.

청구항 2

하기 화학식 2로 표시되는 적색 인광 호스트 화합물.

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

A는 각각 독립적으로, 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이헥고리 그룹, 지방족 그룹 또는 수소 중에서 선택될 수 있다.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 치환되거나 치환되지 않은 A는 각각 페닐, 바이페닐, 나프틸, 페닐렌, 터페닐 및 이들의 치환체로부터

선택된 어느 하나인 적색 인광 호스트 화합물.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 A가 치환된 경우, 상기 A의 치환기는 각각 독립적으로 아틸, 알킬, 알콕시, 할로젠, 시아노 및 실릴로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 적색 인광 호스트 화합물.

청구항 5

제 3항에 있어서,

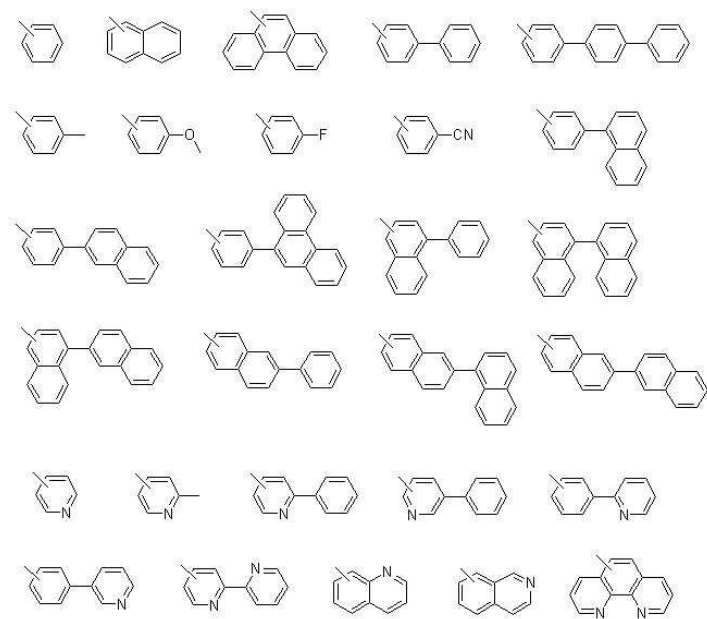
상기 A가 치환된 경우, 상기 A의 치환기는 각각 독립적으로 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 트리메틸실릴, 불소 및 염소로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 적색 인광 호스트 화합물.

청구항 6

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 A는 하기 화학식 3 중 어느 하나인 적색 인광 호스트 화합물.

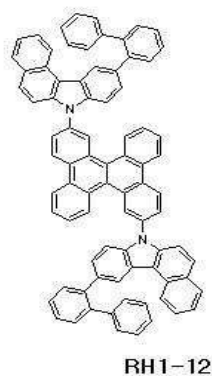
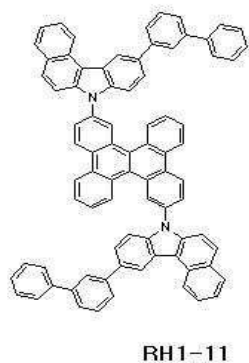
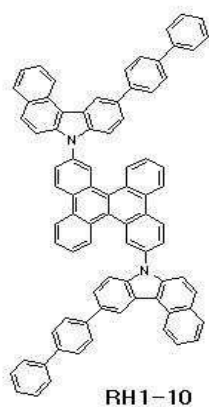
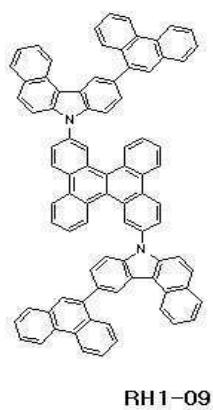
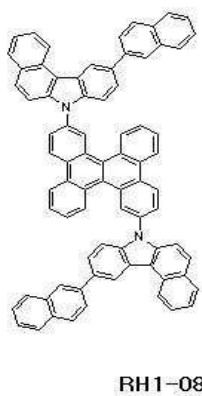
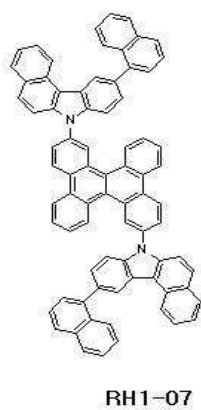
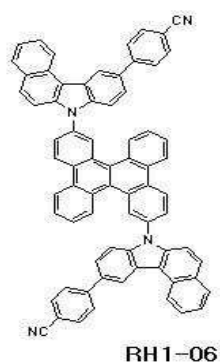
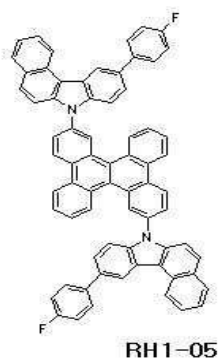
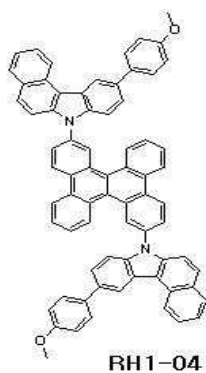
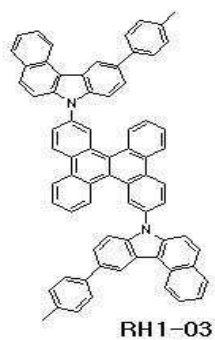
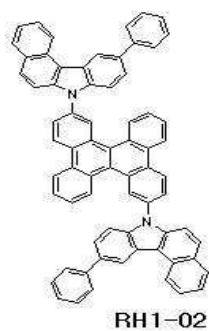
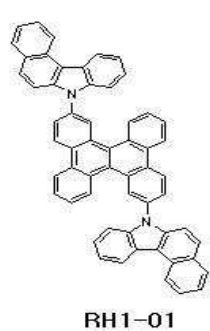
[화학식 3]

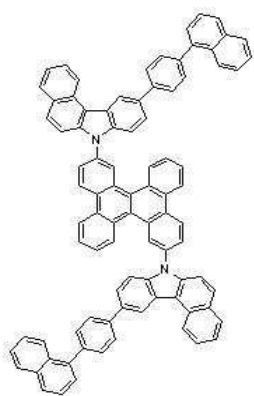


청구항 7

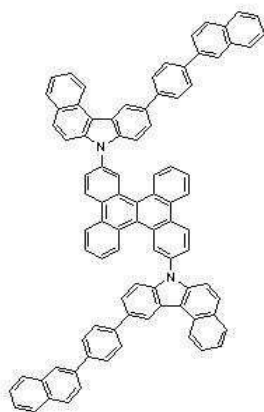
제 1항에 있어서,

상기 화학식 1의 화합물은 하기 화합물 중 어느 하나인 적색 인광 호스트 화합물.

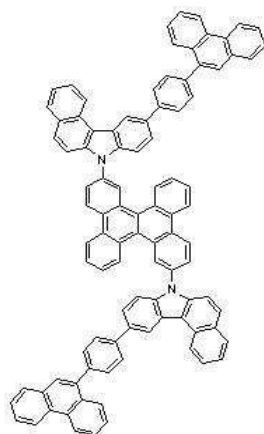




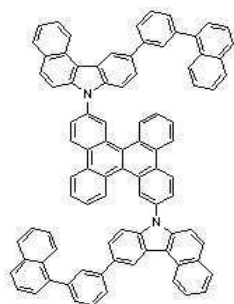
RH1-13



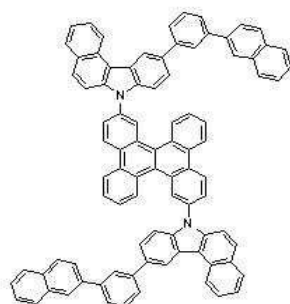
RH1-14



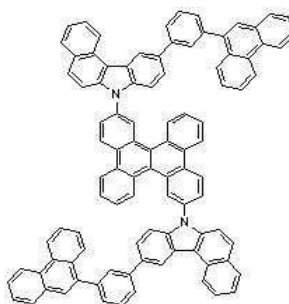
RH1-15



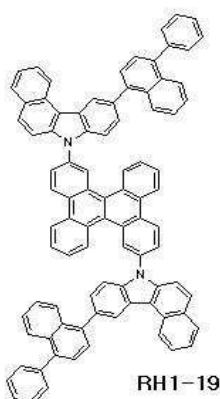
RH1-16



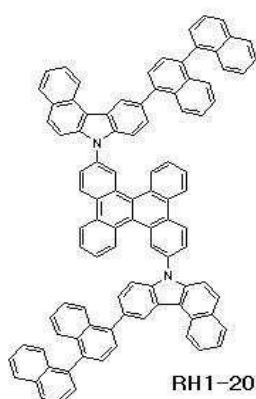
RH1-17



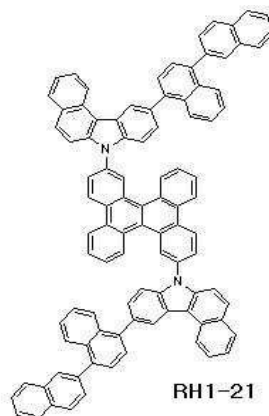
RH1-18



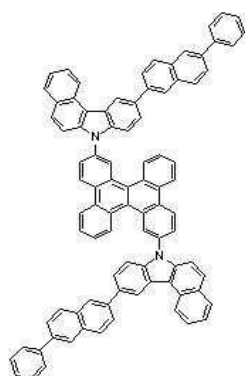
RH1-19



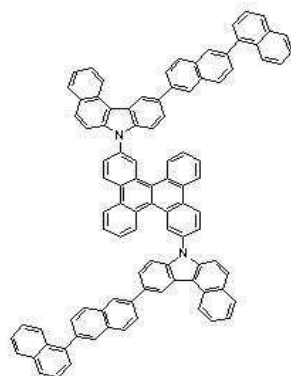
RH1-20



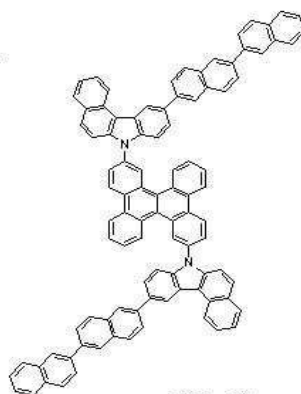
RH1-21



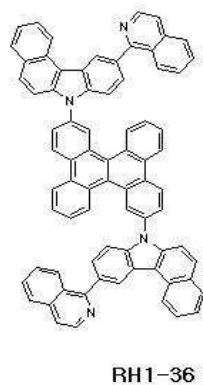
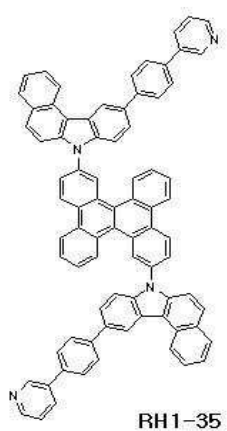
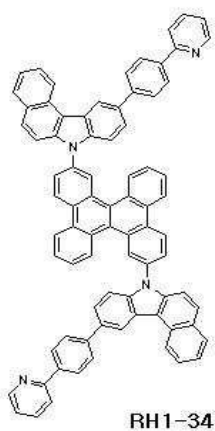
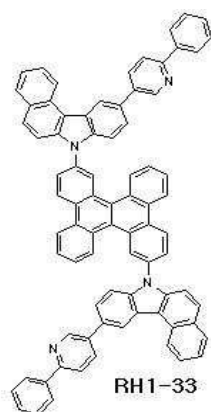
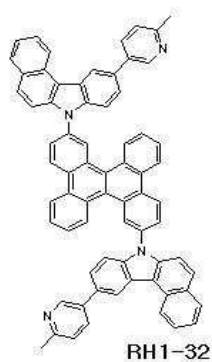
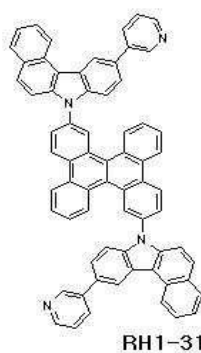
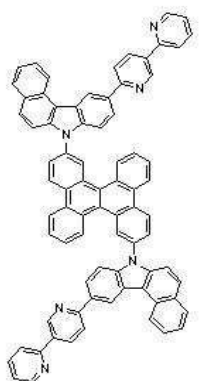
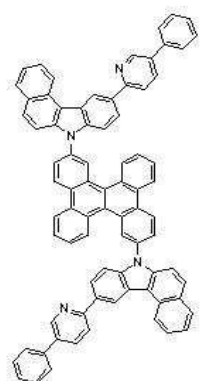
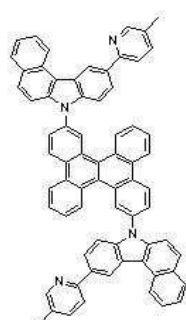
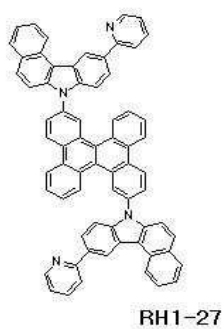
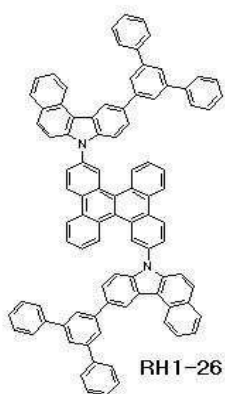
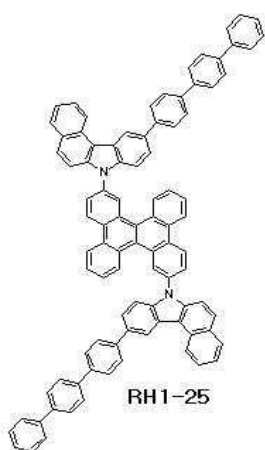
RH1-22

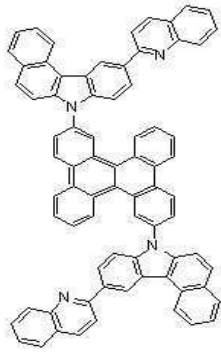


RH1-23

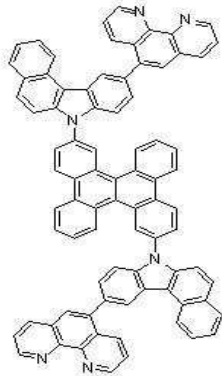


RH1-24





RH1-37

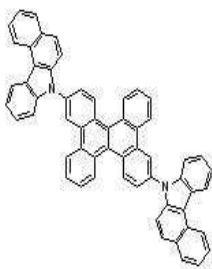


RH1-38

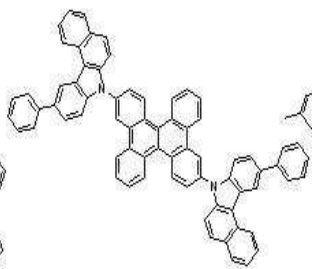
청구항 8

제 2항에 있어서,

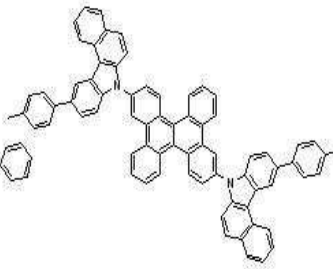
상기 화학식 2의 화합물은 하기 화합물 중 어느 하나인 적색 인광 호스트 화합물.



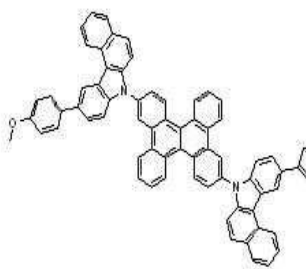
RH2-01



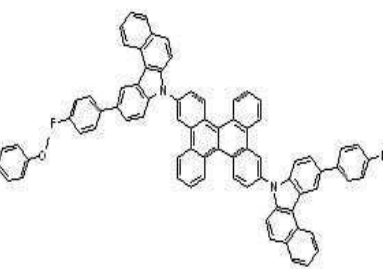
RH2-02



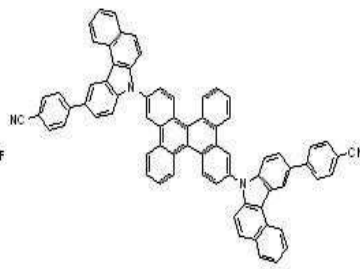
RH2-03



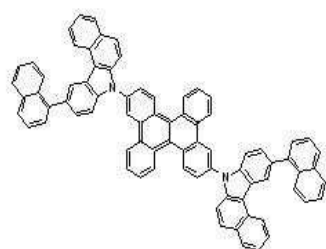
RH2-04



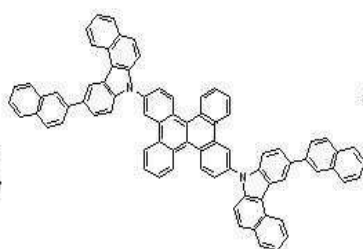
RH2-05



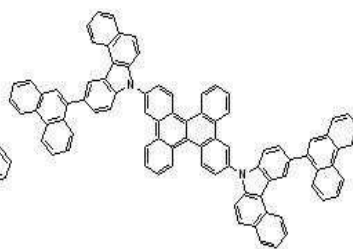
RH2-06



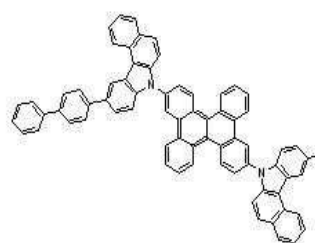
RH2-07



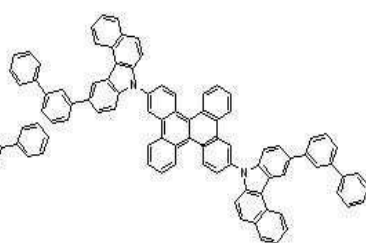
RH2-08



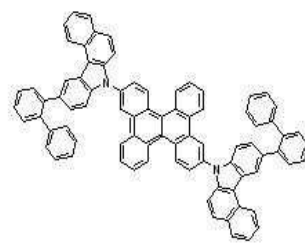
RH2-09



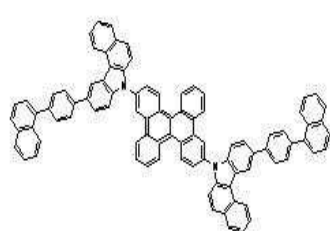
RH2-10



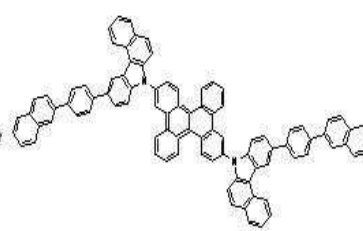
RH2-11



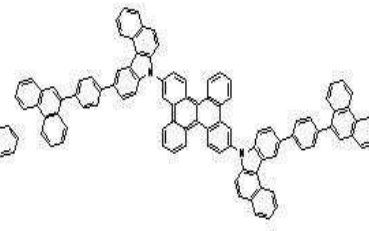
RH2-12



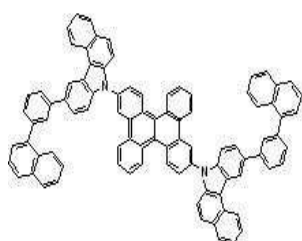
RH2-13



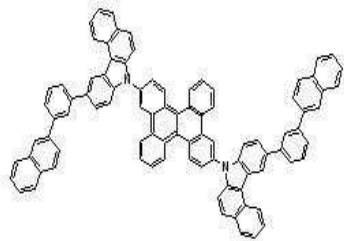
RH2-14



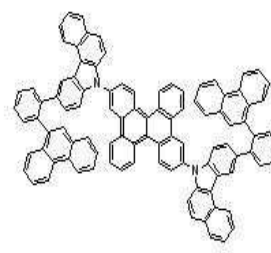
RH2-15



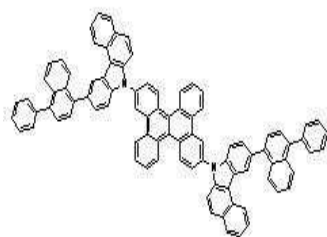
RH2-16



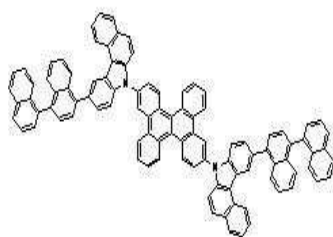
RH2-17



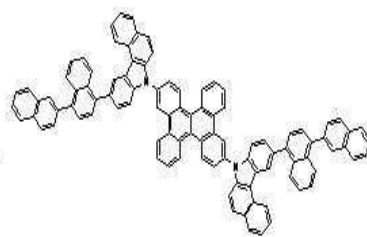
RH2-18



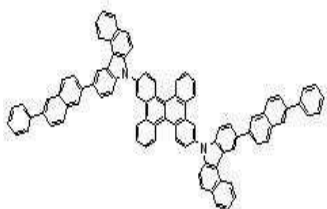
RH2-19



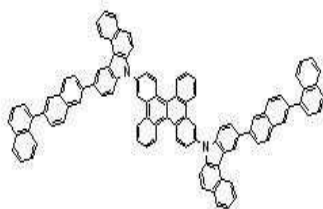
RH2-20



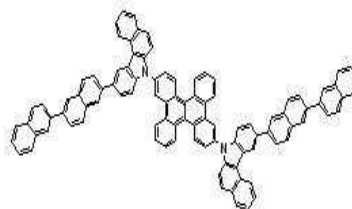
RH2-21



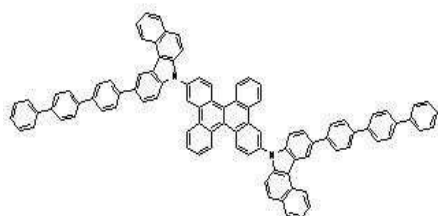
RH2-22



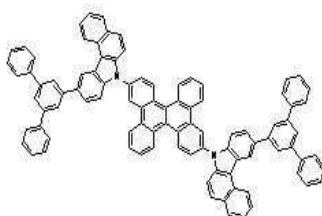
RH2-23



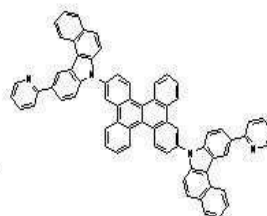
RH2-24



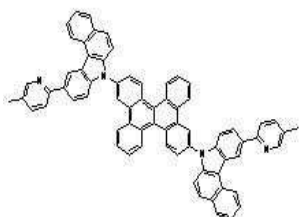
RH2-25



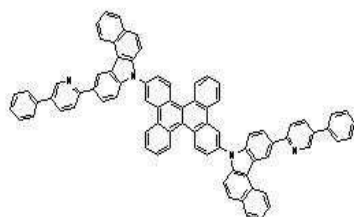
RH2-26



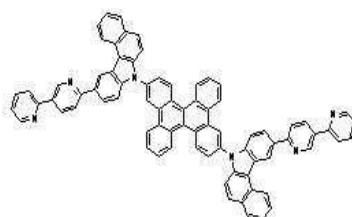
RH2-27



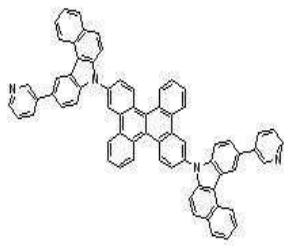
RH2-28



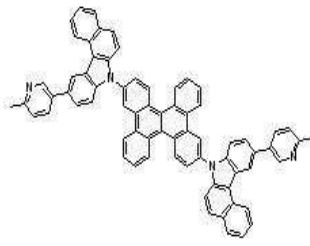
RH2-29



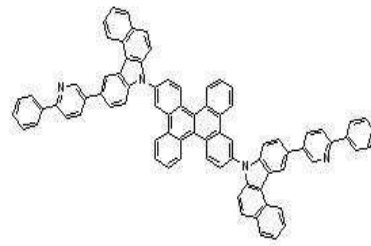
RH2-30



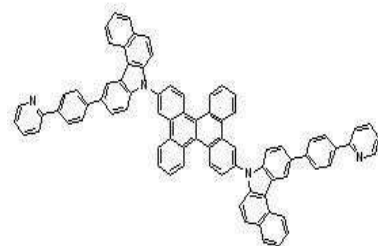
RH2-31



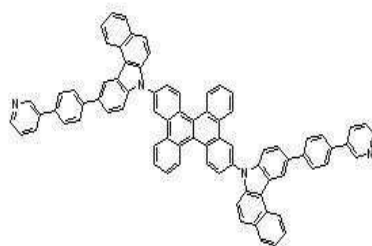
RH2-32



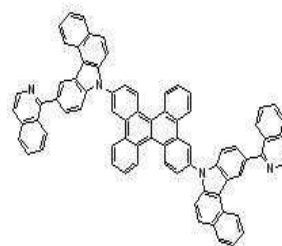
RH2-33



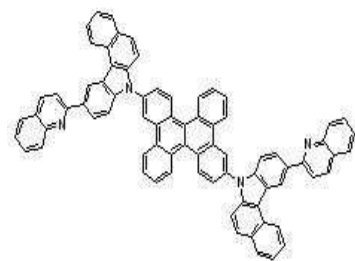
RH2-34



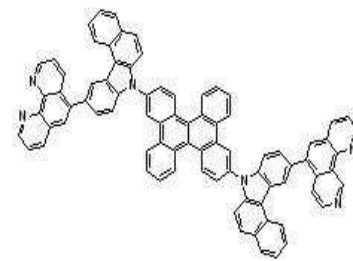
RH2-35



RH2-36



RH2-37



RH2-38

청구항 9

양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극이 순서대로 적층된 유기전계발광소자에 있어서,

상기 제 1항 내지 제 8항 중 어느 하나의 항에 따른 화합물을 상기 발광층의 호스트로 사용하는 유기전계발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 적색 인광 호스트 화합물 및 이를 사용하는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치(FPD: Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diode Display Device) 등과 같은 여러 가지의 디스플레이가 실용화되고 있다.

[0003] 이들 중, 유기전계발광소자는 전자 주입 전극인 음극과 정공 주입 전극인 양극 사이에 형성된 유기발광층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 자발광소자이다.

[0004] 유기전계발광소자는 플라스틱 같은 유연한 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널이나 무기전계발광 디스플레이에 비해 10V 이하의 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 전력소모가 비교적 적으며 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한, 유기전계발광소자는 적색, 녹색 및 청색의 3가지 색을 나타낼 수 있어 풍부한 색을 표현하는 차세대 디스플레이 소자로 많은 사람들의 관심의 대상이 되고 있다.

[0005] 여기서, 유기전계발광소자는 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다. 발광 재료의 경우 양쪽 전극에서부터 주입된 전자와 정공의 재결합에 의해 여기자가 형성되며, 일중항 여기자의 경우 형광, 삼중항 여기자의 경우 인광에 관여하게 된다. 인광재료에 관여하는 생성확율이 75%인 삼중항 여기자를 사용하는 형광재료는 생성확율이 25%인 일중항 여기자를 사용하는 형광재료보다 뛰어난 발광효율을 보인다. 이러한 인광재료중 적색 인광 재료는 형광재료에 비해 매우 높은 발광효율을 가질수 있으므로 유기전계발광소자의 효율을 높이는 중요한 방법으로 많이 연구되고 있다.

[0006] 인광 재료를 이용하기 위해서는 높은 발광효율, 높은 색순도, 긴 발광수명이 요구되며, 이중 적색의 경우 색순도가 높아질수록 시감도가 떨어져 높은 발광효율을 얻기가 어려운 문제가 있다. 따라서, 색좌표, 발광효율 및 수명 특성이 우수한 적색 인광 화합물의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

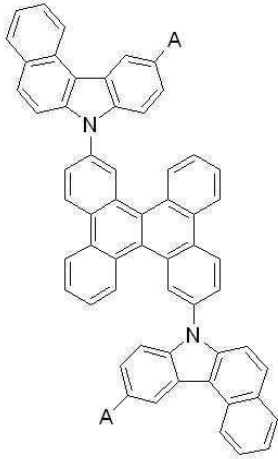
해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 유기전계발광소자의 발광층에 신규한 적색 인광 호스트 화합물을 사용하여, 저구동전압, 고휘도 및 고효율의 유기전계발광소자를 제공한다.

과제 해결수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 적색 인광 호스트 화합물은 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

[0009] [화학식 1]

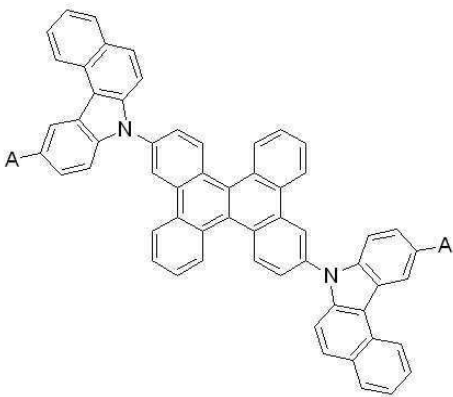


[0010]

[0011] 상기 화학식 1에서, A는 각각 독립적으로, 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이헥고리 그룹, 지방족 그룹 또는 수소 중에서 선택될 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 적색 인광 호스트 화합물은 하기 화학식 2로 표시될 수 있다.

[0013] [화학식 2]



[0014]

[0015] 상기 화학식 2에서, A는 각각 독립적으로, 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이헥고리 그룹, 지방족 그룹 또는 수소 중에서 선택될 수 있다.

[0016] 상기 치환되거나 치환되지 않은 A는 각각 페닐, 바이페닐, 나프틸, 페닐렌, 터페닐 및 이들의 치환체로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.

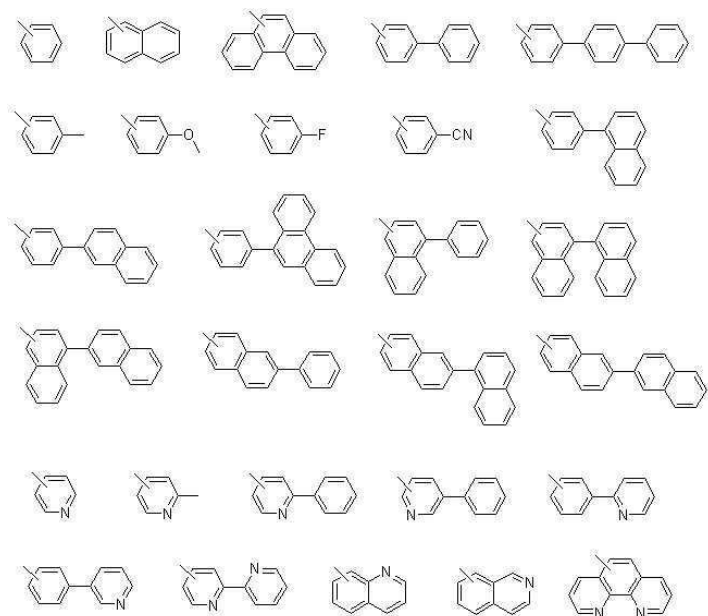
[0017] 상기 A가 치환된 경우, 상기 A의 치환기는 아릴, 알킬, 알콕시, 할로젠, 시아노 및 실릴로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0018] 상기 A가 치환된 경우, 상기 A의 치환기는 각각 독립적으로 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 트리메틸실릴, 불소 및 염소로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0019] 상기 A는 하기 화학식 3 중 어느 하나일 수 있다.

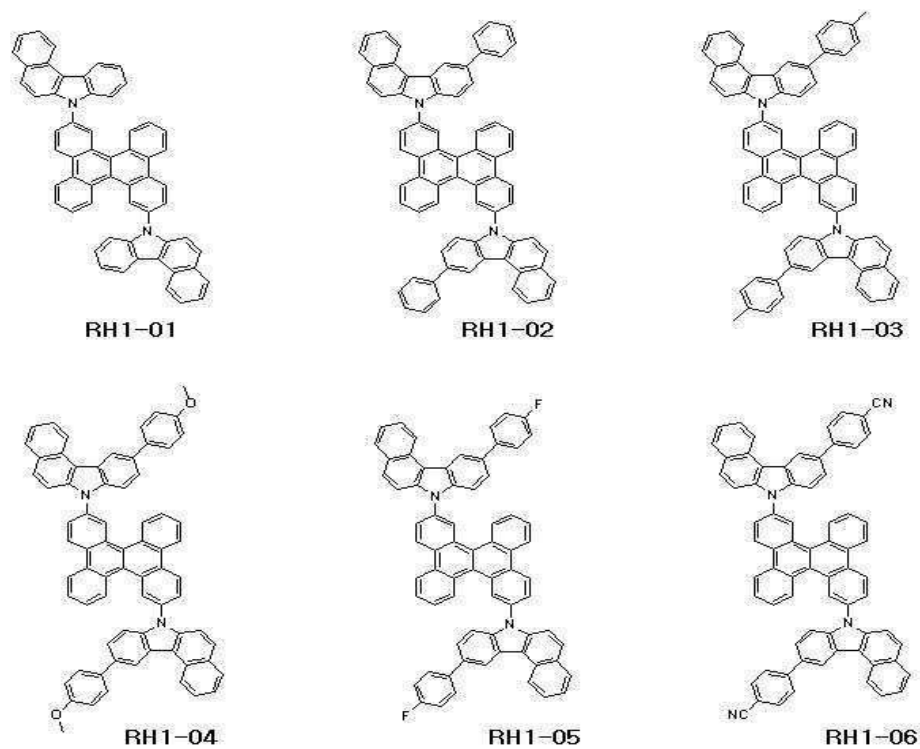
[0020]

[화학식 3]

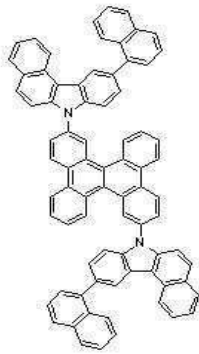


[0021]

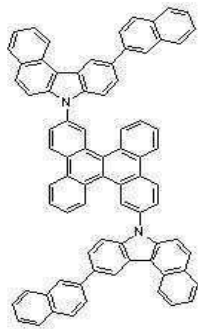
[0022] 상기 화학식 1의 화합물은 하기 화합물 중 어느 하나일 수 있다.



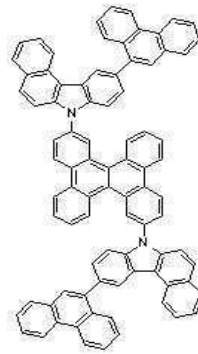
[0023]



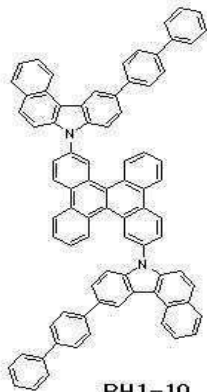
RH1-07



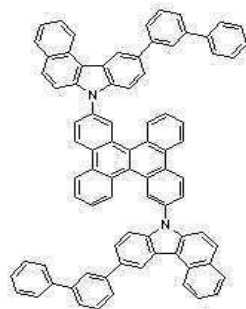
RH1-08



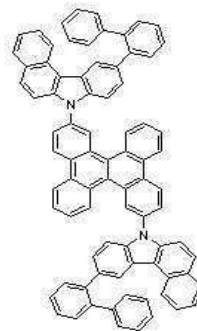
RH1-09



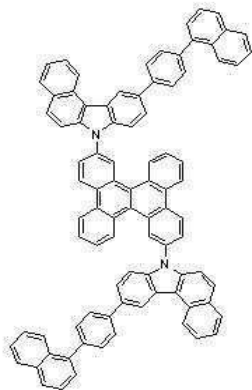
RH1-10



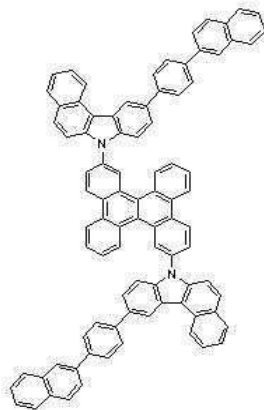
RH1-11



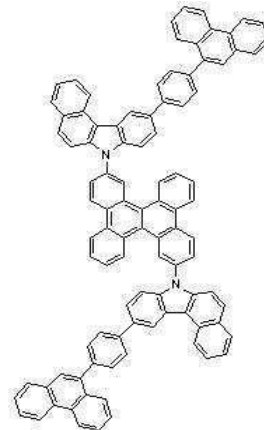
RH1-12



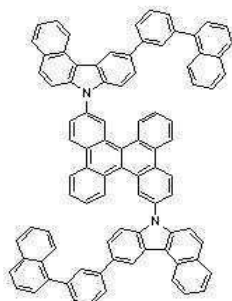
RH1-13



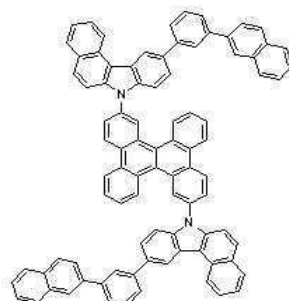
RH1-14



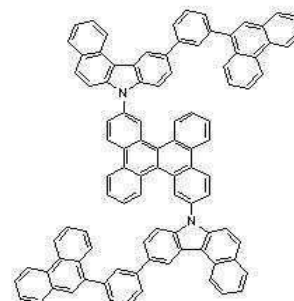
RH1-15



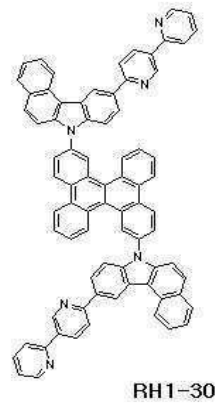
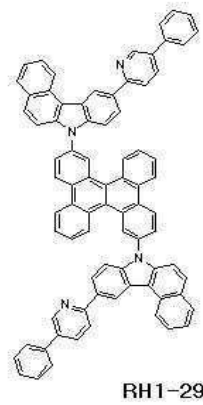
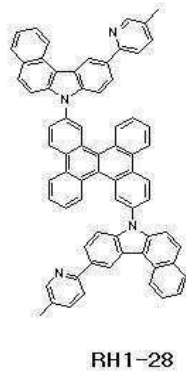
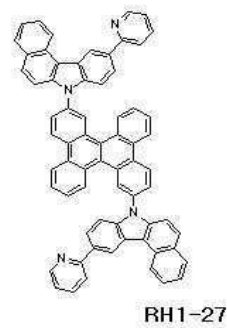
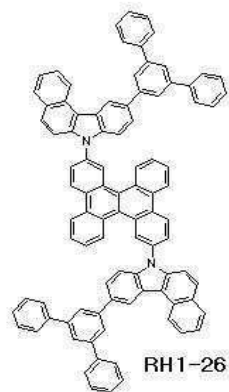
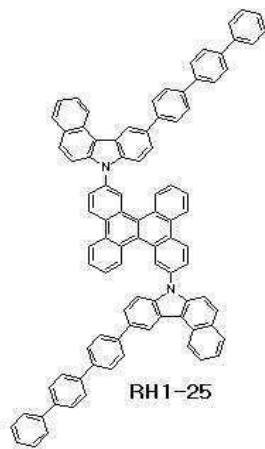
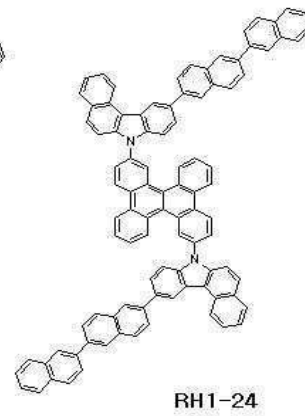
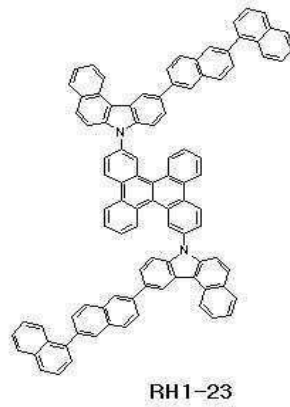
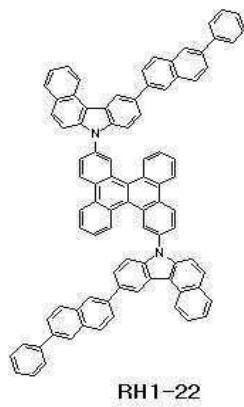
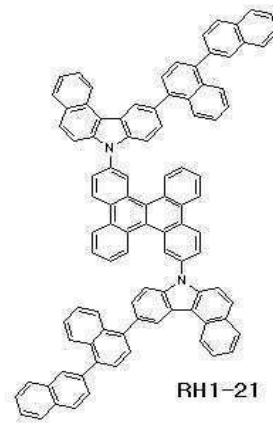
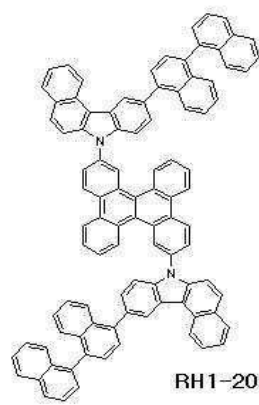
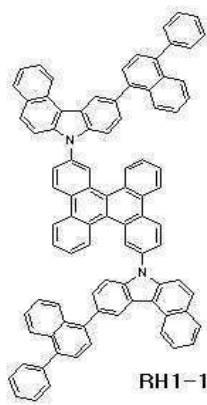
RH1-16

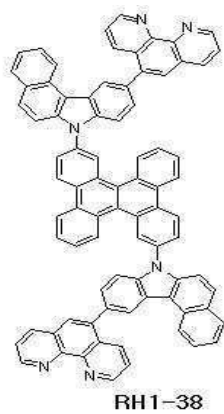
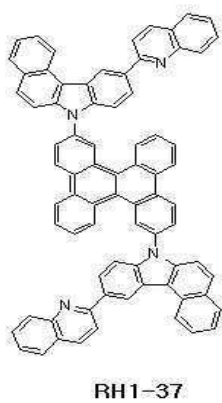
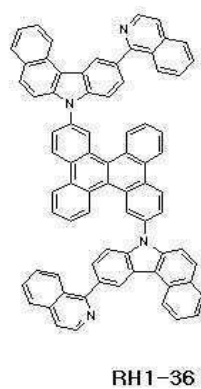
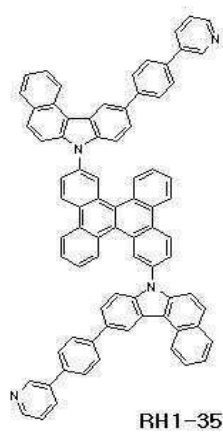
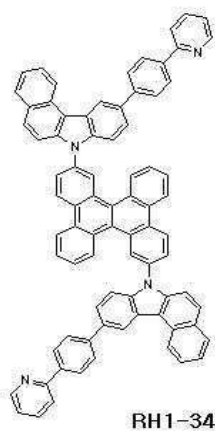
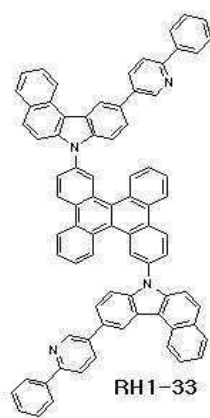
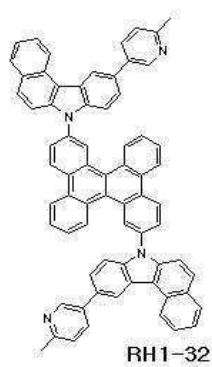
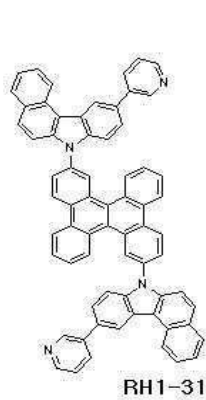


RH1-17



RH1-18

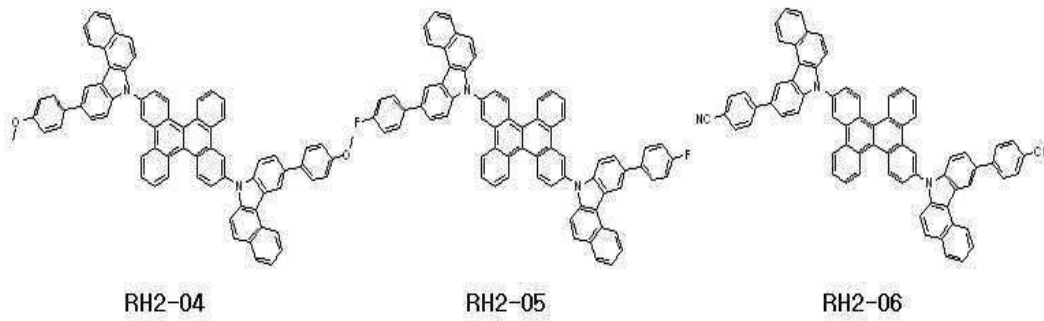
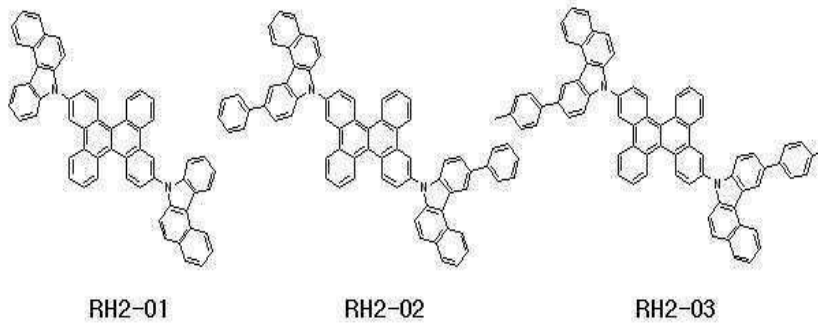




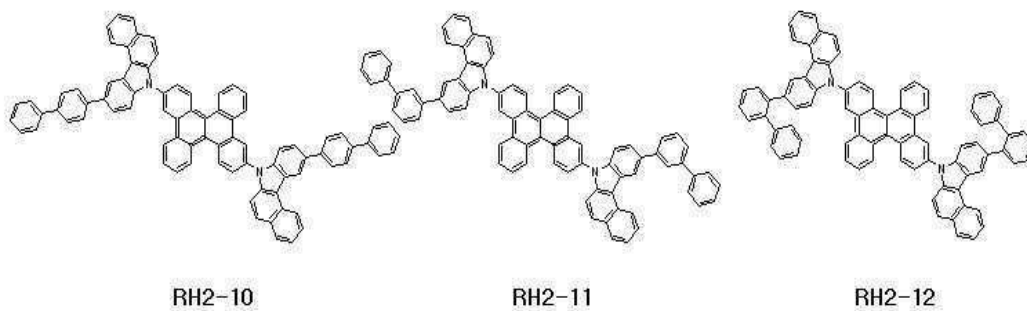
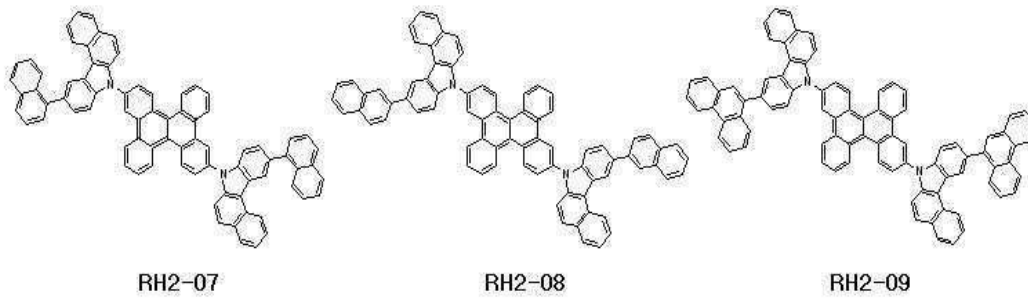
[0028]

[0029]

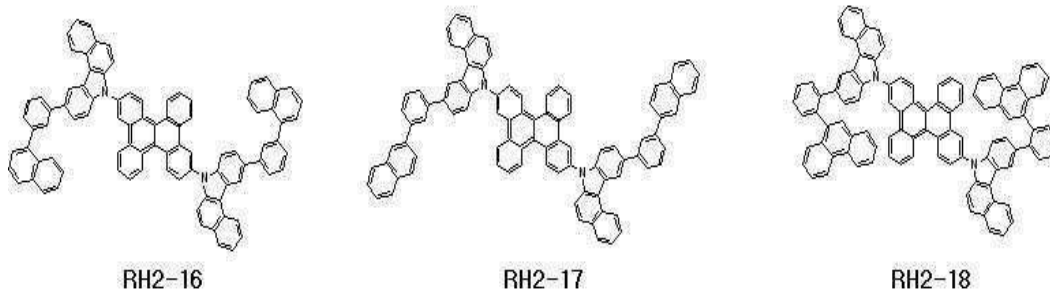
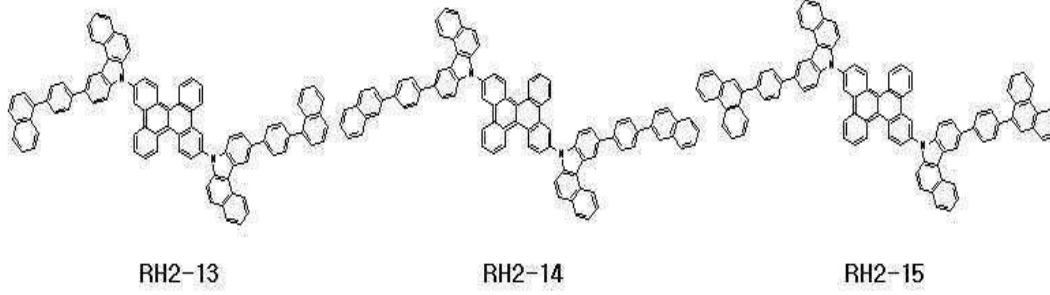
[0030] 상기 화학식 2의 화합물은 하기 화합물 중 어느 하나일 수 있다.



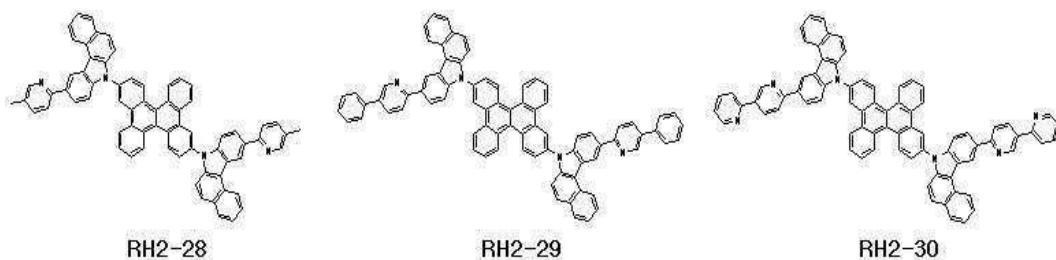
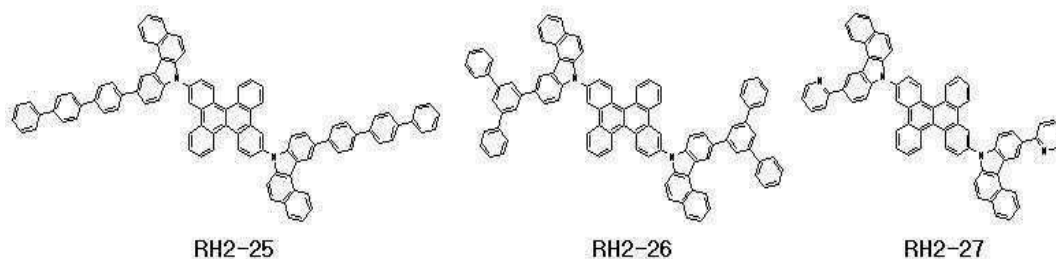
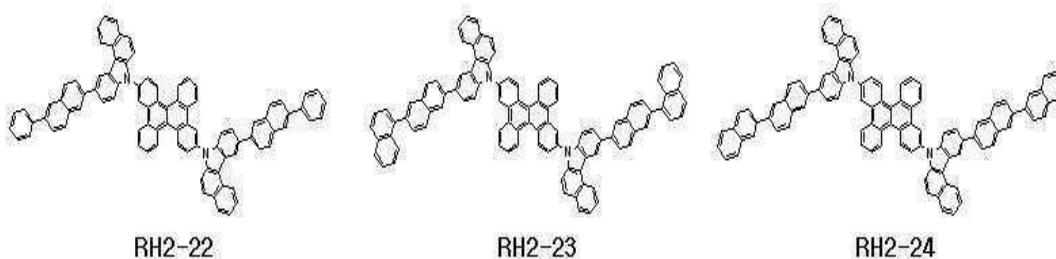
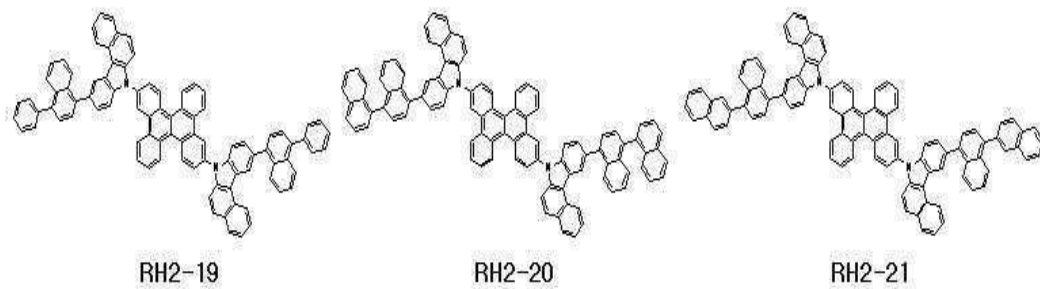
[0031]

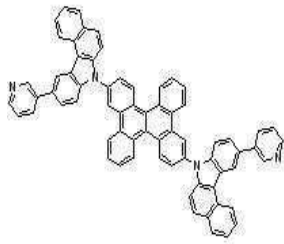


[0032]

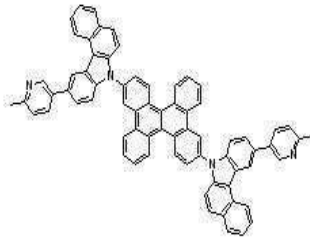


[0033]

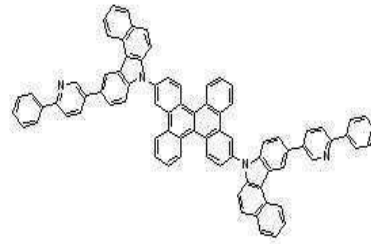




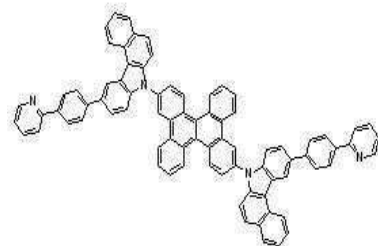
RH2-31



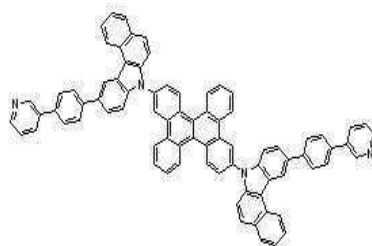
RH2-32



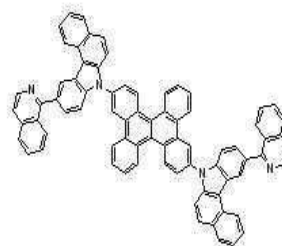
RH2-33



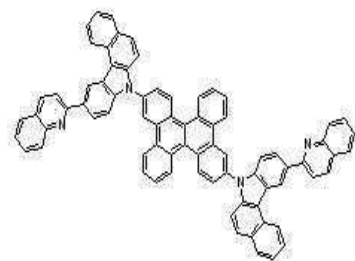
RH2-34



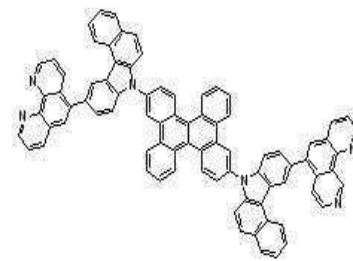
RH2-35



RH2-36



RH2-37



RH2-38

효 과

또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자는 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극이 순서대로 적층된 유기전계발광소자에 있어서, 전술한 화합물을 상기 발광층의 호스트로 사용할 수 있다.

본 발명의 적색 인광 호스트 화합물 및 이를 사용하는 유기전계발광소자는 유기전계발광소자의 전압을 낮추고, 전류, 휘도, 전류효율, 전력효율 및 내부양자효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시 예들을 자세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자를 나타낸 도면이다.

[0042] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자(100)는 양극(110), 정공주입층(120), 정공수송층(130), 발광층(140), 전자수송층(150), 전자주입층(160) 및 음극(170)을 포함할 수 있다.

[0043] 상기 양극(110)은 청공을 주입하는 전극으로 일함수가 높은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide) 중 어느 하나일 수 있다. 또한, 상기 양극(110)이 반사 전극일 경우에 양극(110)은 ITO, IZO 또는 ZnO 중 어느 하나로 이루어진 층 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있다.

[0044] 상기 정공주입층(120)은 양극(110)으로부터 발광층(140)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0045] 상기 정공주입층(120)의 두께는 1 내지 150nm일 수 있다. 여기서, 상기 정공주입층(120)의 두께가 1nm 이상이면, 정공 주입 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 150nm 이하이면, 정공주입층(120)의 두께가 너무 두꺼워 정공의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0046] 상기 정공수송층(130)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

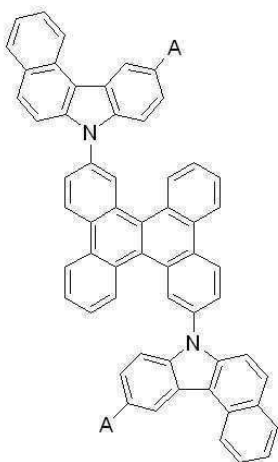
[0047] 상기 정공수송층(130)의 두께는 1 내지 150nm일 수 있다. 여기서, 상기 정공수송층(130)의 두께가 5nm 이상이면, 정공 수송 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 150nm 이하이면, 정공수송층(130)의 두께가 너무 두꺼워 정공의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0048] 상기 발광층(140)은 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 본 실시 예에서는 적색을 발광하는 물질에 대해 설명한다.

[0049] 발광층(140)은 호스트 및 도펀트를 포함할 수 있다. 도펀트 물질로는 PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있다.

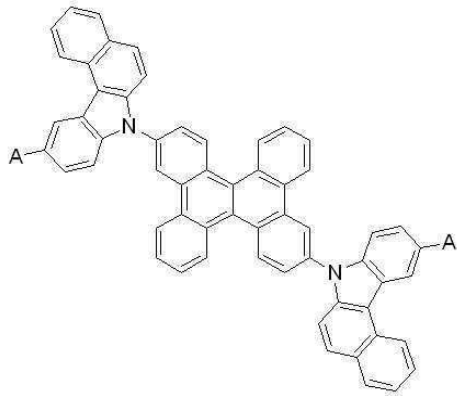
[0050] 한편, 발광층(140)의 호스트 물질은 하기 화학식 1 또는 2로 표시되는 물질을 사용할 수 있다.

[0051] [화학식 1]



[0052]

[0053] [화학식 2]



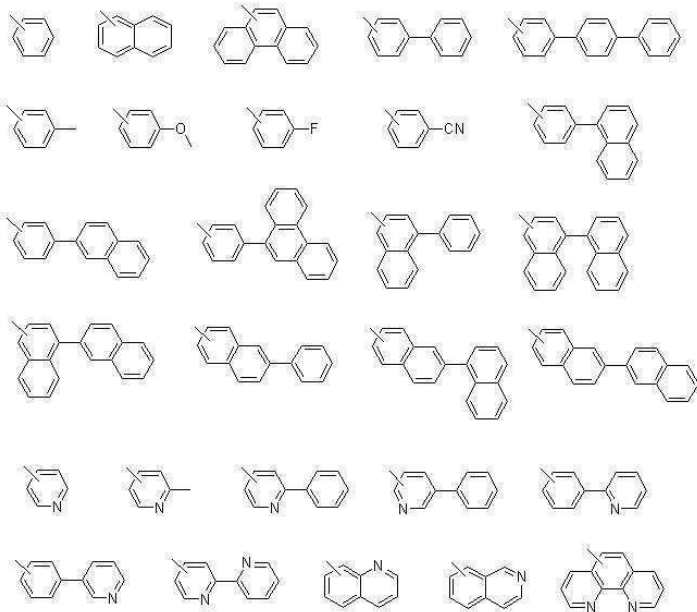
[0054]

[0055] 상기 화학식 1 또는 2에서, A는 각각 독립적으로, 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이형고리 그룹, 지방족 그룹 또는 수소 중에서 선택될 수 있다. 여기서, 치환되거나 치환되지 않은 A는 각각 페닐, 바이페닐, 나프틸, 페닐스텐, 티페닐 및 이들의 치환체로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0056] 그리고, A가 치환된 경우, A의 치환기는 아릴, 알킬, 알콕시, 할로젠, 시아노 및 실릴로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다. 또한, A가 치환된 경우, 상기 A의 치환기는 각각 독립적으로 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 트리메틸실릴, 불소 및 염소로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

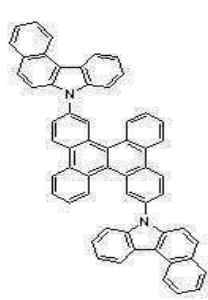
[0057] 여기서, A는 하기 화학식 3 중 어느 하나일 수 있다.

[0058] [화학식 3]

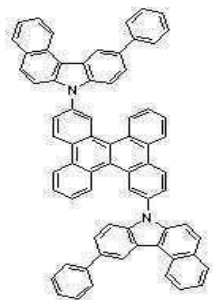


[0059]

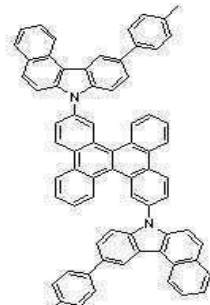
[0060] 따라서, 화학식 1의 화합물은 하기 화합물 중 어느 하나일 수 있다.



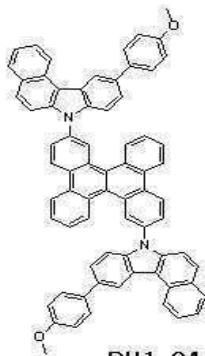
RH1-01



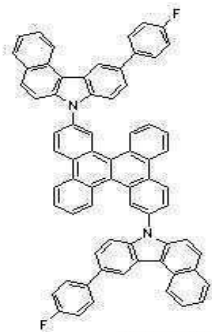
RH1-02



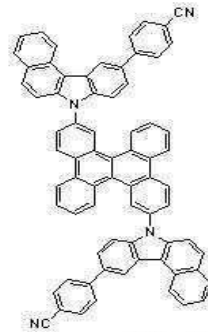
RH1-03



RH1-04

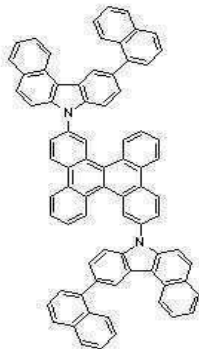


RH1-05

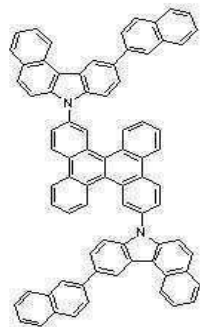


RH1-06

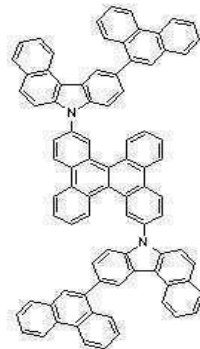
[0061]



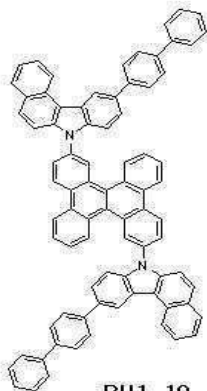
RH1-07



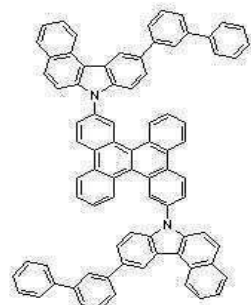
RH1-08



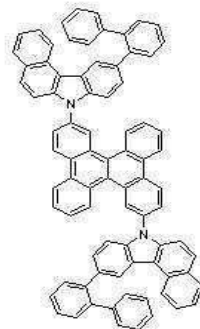
RH1-09



RH1-10

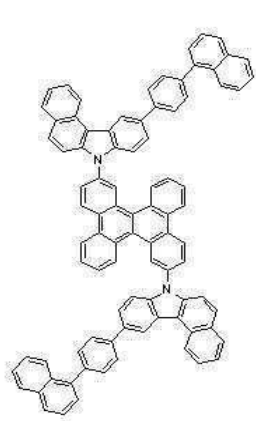


RH1-11

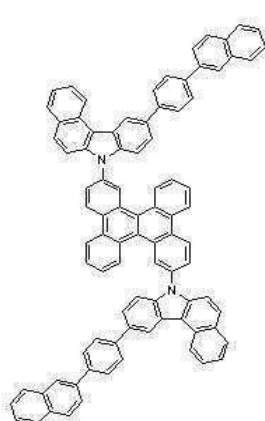


RH1-12

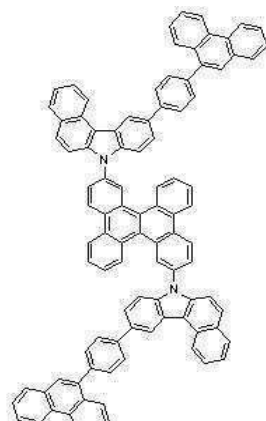
[0062]



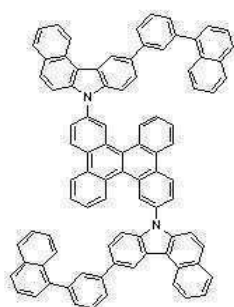
RH1-13



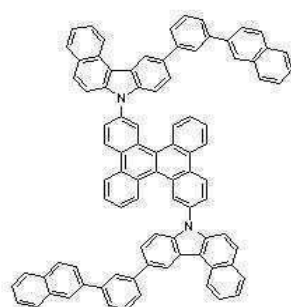
RH1-14



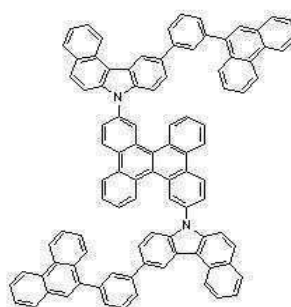
RH1-15



RH1-16

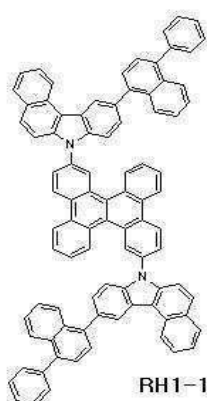


RH1-17

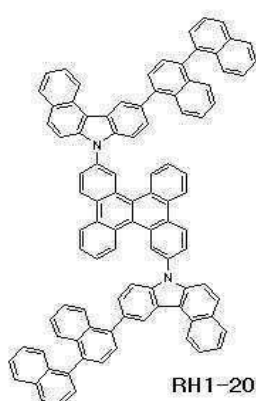


RH1-18

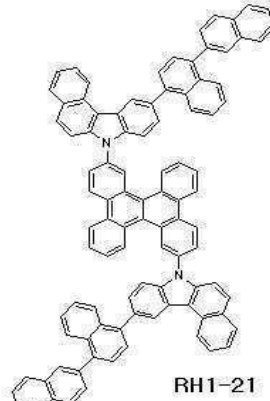
[0063]



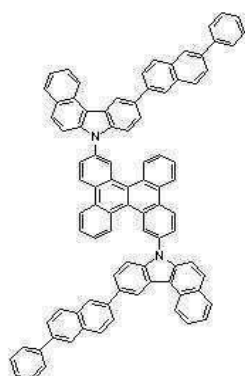
RH1-19



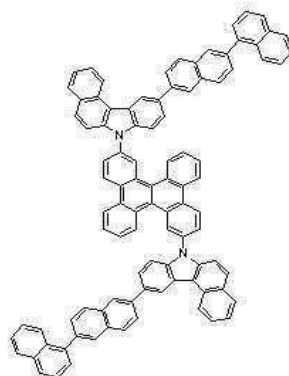
RH1-20



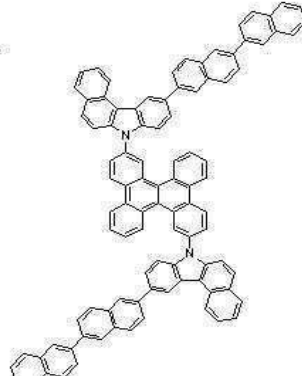
RH1-21



RH1-22

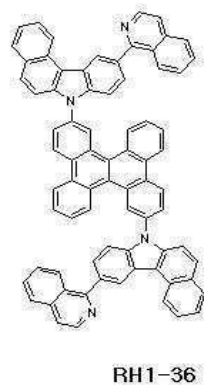
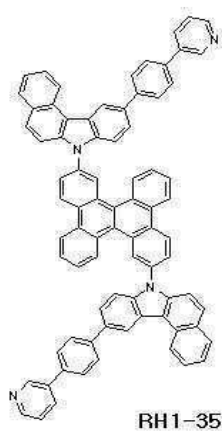
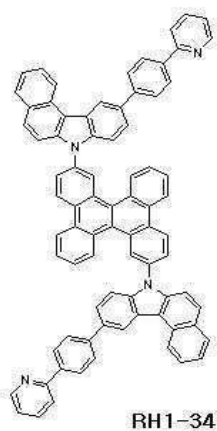
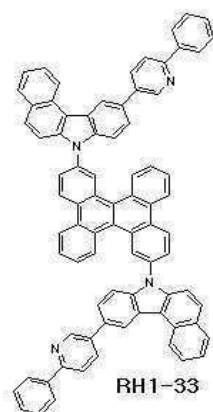
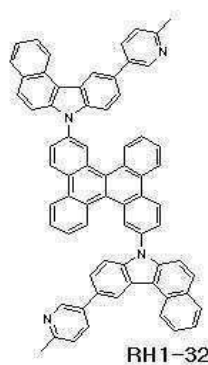
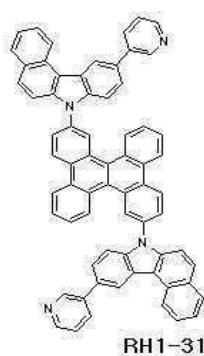
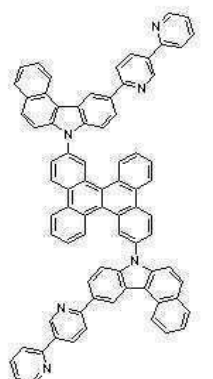
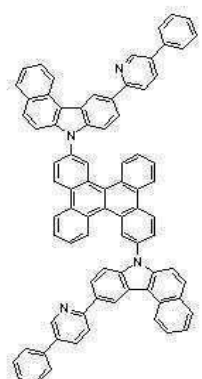
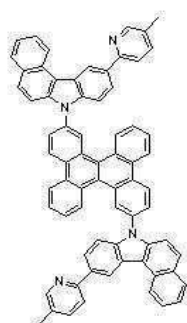
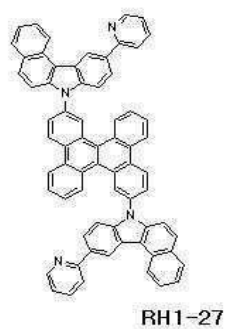
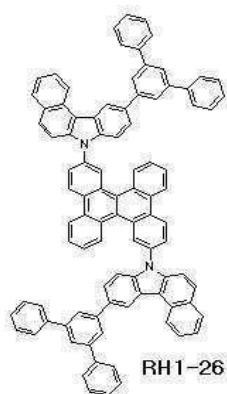
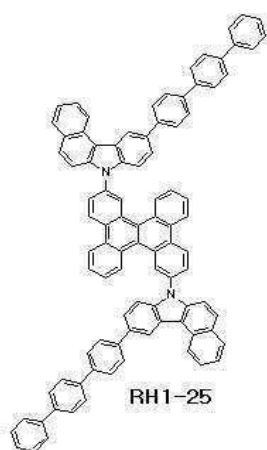


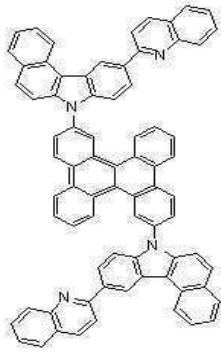
RH1-23



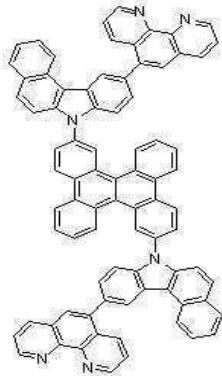
RH1-24

[0064]





RH1-37

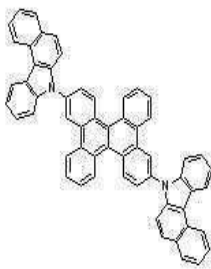


RH1-38

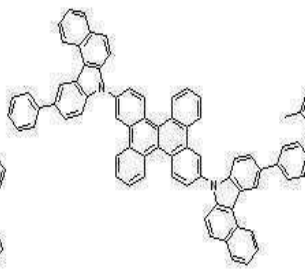
[0067]

[0068]

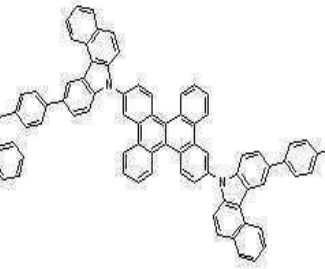
그리고, 화학식 2의 화합물은 하기 화합물 중 어느 하나일 수 있다.



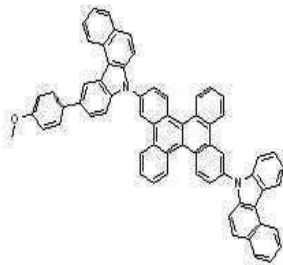
RH2-01



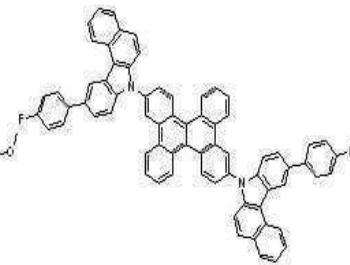
RH2-02



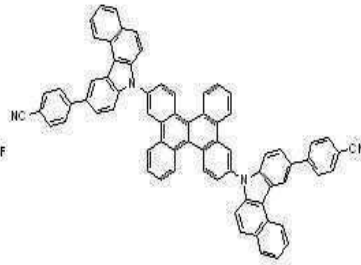
RH2-03



RH2-04

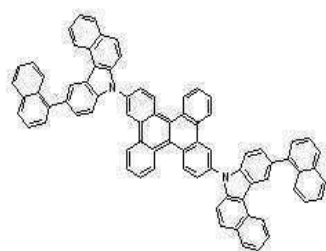


RH2-05

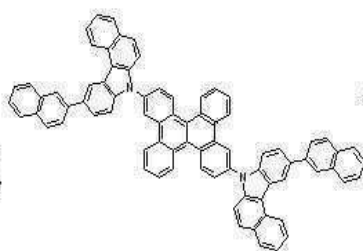


RH2-06

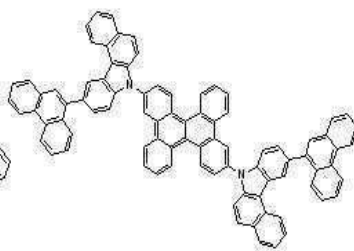
[0069]



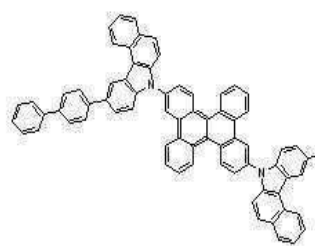
RH2-07



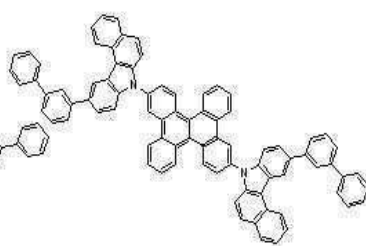
RH2-08



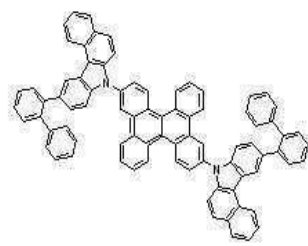
RH2-09



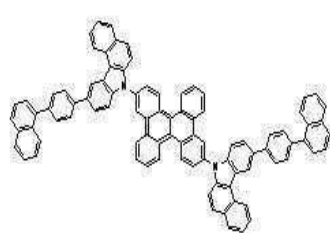
RH2-10



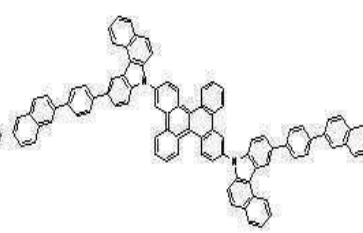
RH2-11



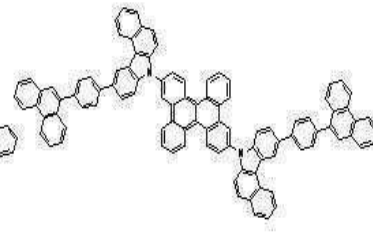
RH2-12



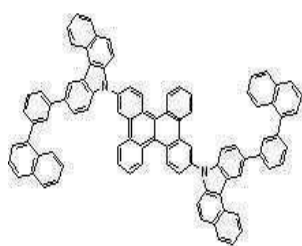
RH2-13



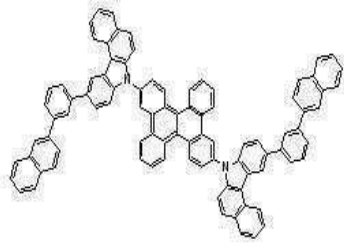
RH2-14



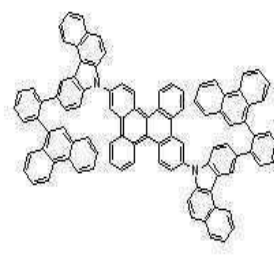
RH2-15



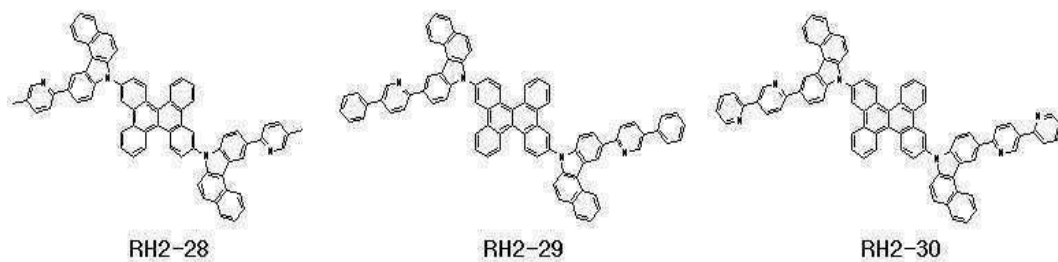
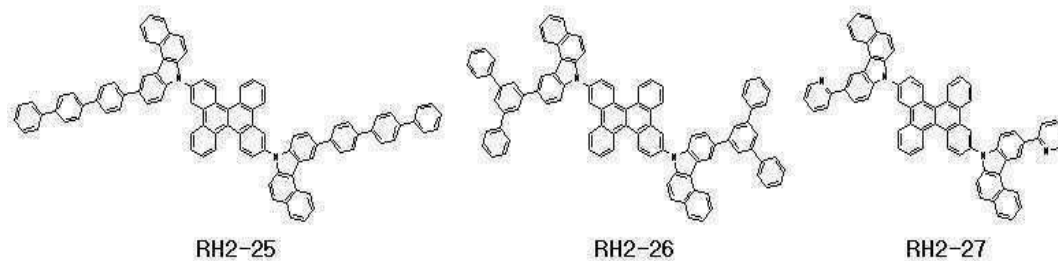
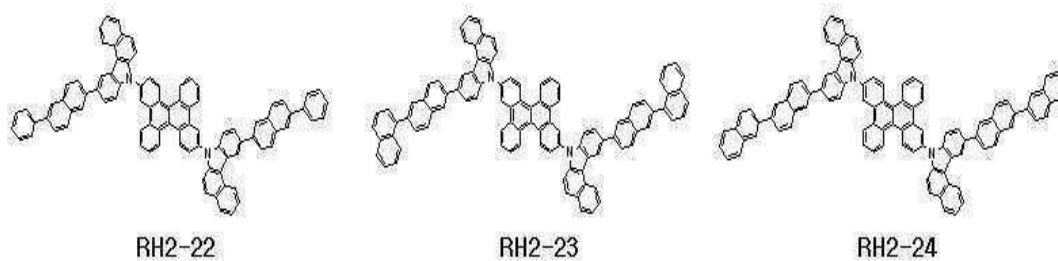
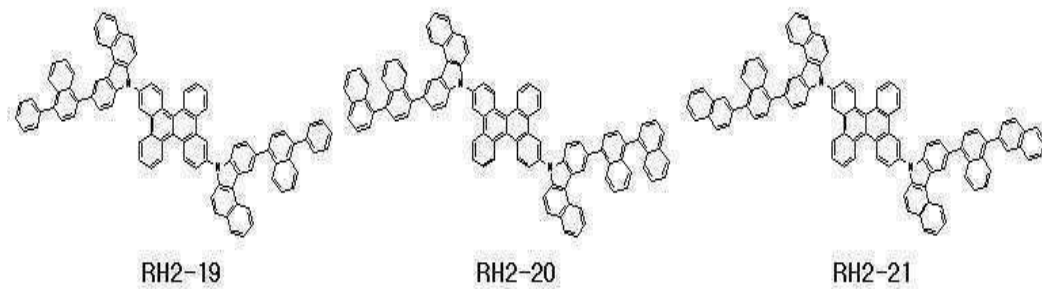
RH2-16

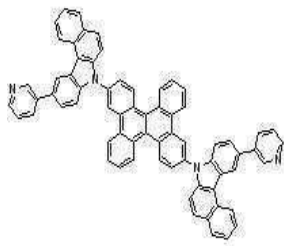


RH2-17

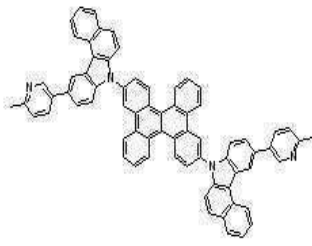


RH2-18

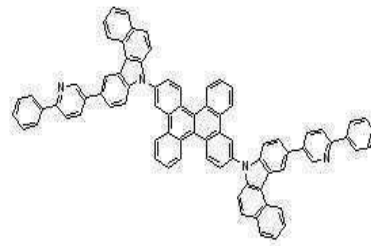




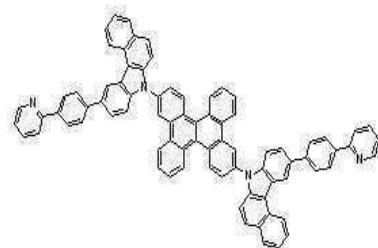
RH2-31



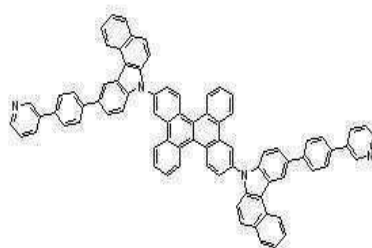
RH2-32



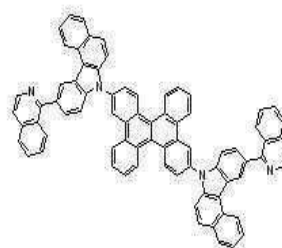
RH2-33



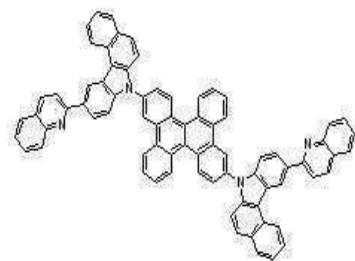
RH2-34



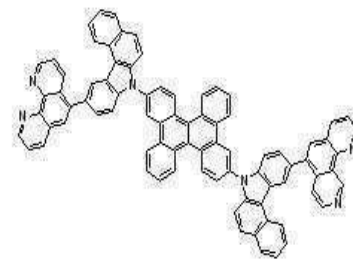
RH2-35



RH2-36



RH2-37



RH2-38

[0074]

[0075]

[0076]

한편, 발광층(140)은 호스트 100 중량%에 대해 도펀트가 0.1 내지 50 중량%으로 포함될 수 있다.

[0077]

상기 전자수송층(150)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SA1q로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0078]

상기 전자수송층(150)의 두께는 1 내지 50nm일 수 있다. 여기서, 상기 전자수송층(150)의 두께가 1nm 이상이면, 전자 수송 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 50nm 이하이면, 전자수송층(150)의 두께가 너무 두꺼워 전자의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0079]

상기 전자주입층(160)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 또는 SA1q를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0080]

상기 전자주입층(160)의 두께는 1 내지 50nm일 수 있다. 여기서, 상기 전자주입층(160)의 두께가 1nm 이상이면, 전자 주입 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 50nm 이하이면, 전자주입층(150)의 두께가 너무 두꺼워 전자의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0081]

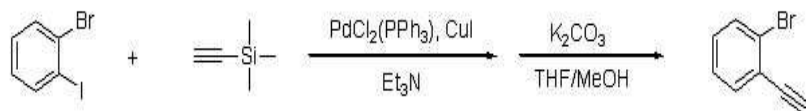
상기 음극(170)은 전자 주입 전극으로, 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이

들의 합금으로 이루어질 수 있다. 여기서, 양극(170)은 유기전계발광소자가 전면 또는 양면발광구조일 경우, 빛을 투과할 수 있을 정도로 얇은 두께로 형성할 수 있으며, 유기전계발광소자가 배면발광구조일 경우, 빛을 반사시킬 수 있을 정도로 두껍게 형성할 수 있다.

[0082] 이하, 본 발명의 적색 인광 호스트 화합물의 합성에 및 이 화합물을 포함하는 유기전계발광소자에 관하여 하기 합성에 및 실시예에서 상술하기로 한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0083] **합성예 1**

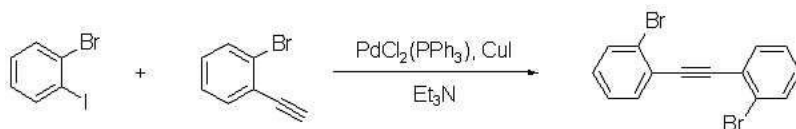
[0084] 1) 2-bromophenylacetylene의 합성



[0085]

[0086] 2구 둥근 플라스크에 2-bromoiodobenzene(20g, 0.07mol), PdCl₂(PPh₃)₂(0.49g, 0.7mmol)와 CuI(0.13g, 0.7mmol)를 Et₃N에 넣고 교반시킨다. Trimethylsilylacetylene(8.3g, 0.08mmol)를 천천히 떨어뜨린 다음 상온에서 4시간 동안 교반시킨다. Celite로 필터링한 다음 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼(hexane:ethyl acetate/5:1)으로 정제하여 2-bromophenyltrimethylsilylacetylene을 얻었다. 여기에 K₂CO₃(1g, 7mmol)과 100mL의 THF/MeOH(1:1)를 넣고 12시간 동안 교반시킨다. 1N HCl aq 용액으로 quenching한 다음, methylene chloride로 추출하고, 솔벤트를 증류하고 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 2-bromophenylacetylene(11.4g, yield:90%)을 얻었다.

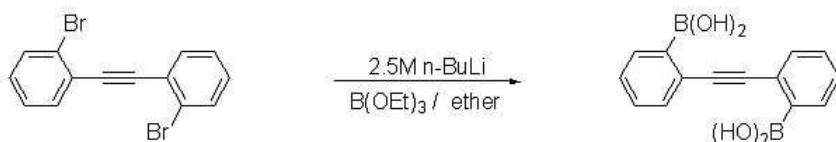
[0087] 2) Bis(2-bromophenyl)acetylene의 합성



[0088]

[0089] 2구 둥근 플라스크에 2-bromoiodobenzene(17.8g, 0.06mol), 2-bromophenylacetylene(11.4g, 0.06mol), PdCl₂(PPh₃)₂(0.44g, 0.6mmol)와 CuI(0.12g, 0.06mmol)를 Et₃N에 넣고 상온에서 15시간 동안 교반시킨다. 1N HCl aq 용액으로 quenching한 다음, methylene chloride로 추출하고, 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 bis(2-bromophenyl)acetylene(17.7g, yield:84%)를 얻었다.

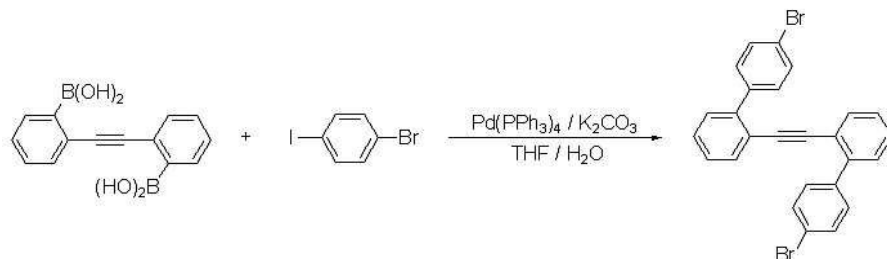
[0090] 3) Bis(2-phenylboronic acid)acetylene의 합성



[0091]

[0092] 2구 둥근 플라스크에 bis(2-bromophenyl)acetylene(15g, 44.6mmol)과 100mL의 ether를 넣고 stirring한다. Dry-ice bath로 온도를 -78℃로 내린 다음, 2.5M n-BuLi(37.5mL, 0.09mmol)를 천천히 드롭하고 상온에서 1시간 동안 stirring한다. 다시 dry-ice bath로 온도를 -78℃로 내린 다음 triethylborate(19.5g, 0.13mol)를 증류한다. 생성된 고체를 필터링하고 증류수와 hexan으로 3-4회 워싱하여 bis(2-phenylboronic acid)acetylene(8.3g, yield:70%)을 얻었다.

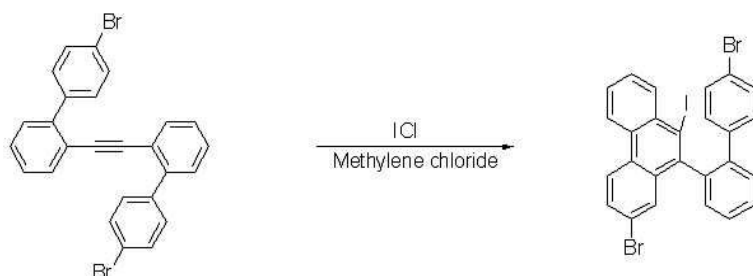
[0093] 4) bis(2-(4-bromophenyl)phenyl)acetylene의 합성



[0094]

[0095] 2구 둥근 플라스크에 bis(2-phenylboronic acid)acetylene(8g, 0.03mol), 1-bromo-4-iodobenzene(17g, 0.06mol), Pd(PPh₃)₄(0.1g, 0.9mmol)과 2M-K₂CO₃/H₂O(1:1)를 넣고 12시간 동안 환류한다. 온도를 상온으로 쿨링한 다음, methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 bis(2-(4-bromophenyl)phenyl)acetylene(10.2g, yield:70%)을 얻었다.

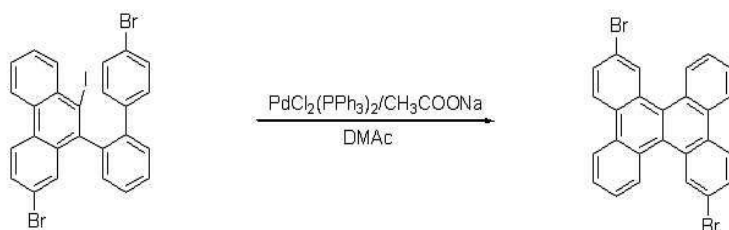
[0096] 5) Iodophenanthrene의 합성



[0097]

[0098] 2구 둥근 플라스크에 bis(2-(4-bromophenyl)phenyl)acetylene(10g, 0.02mol)과 100mL의 methylene chloride를 넣은 다음, dry-ice bath로 온도를 -78℃로 내린다. 1.0M ICl 용액(30mL, 0.03mol)을 천천히 떨어뜨린 다음, 4시간 동안 교반시킨다. 온도를 상온으로 올린 다음, sodium thiosulfate 용액으로 quenching하고 methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 iodophenanthrene(11g, yield:90%)을 얻었다.

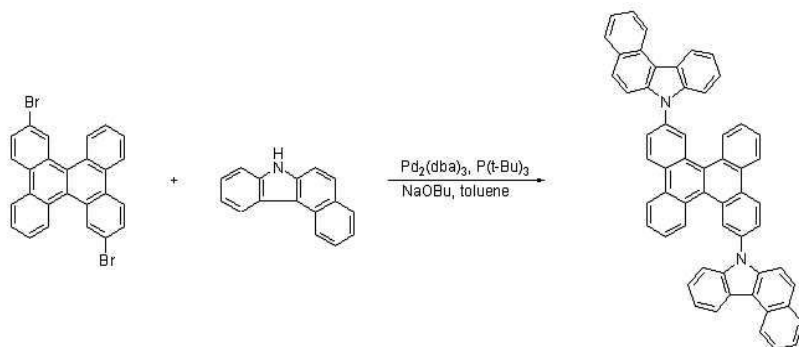
[0099] 6) 2,10-Dibromodibenzo[g,p]chrysene의 합성



[0100]

[0101] 2구 둥근 플라스크에 iodophenanthrene(10g, 0.016mol), Pd(PPh₃)₂(0.6g, 0.8mmol), sodium acetate(5.2g, 0.064mol)과 DMAc(800mL)를 넣고 120℃에서 4시간 동안 교반시킨다. 온도를 상온으로 쿨링한 다음, methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 2,10-dibromodibenzo[g,p]chrysene(5.4g, yield:70%)을 얻었다.

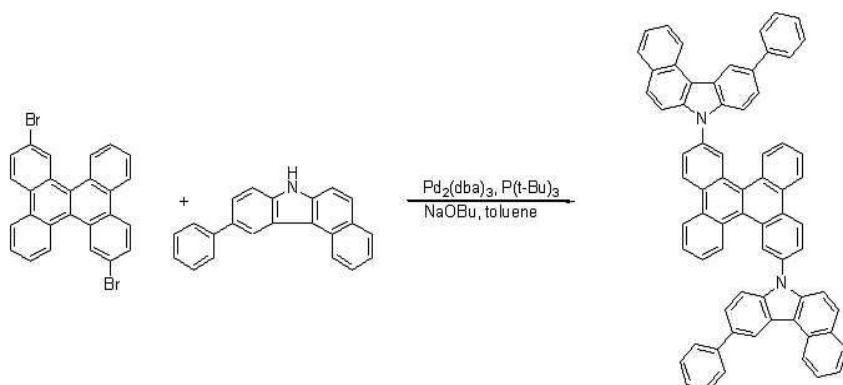
[0102] 7) RH1-01의 합성



[0103]

[0104] 2구 둥근 플라스크에 2,10-dibromodibenzo[g,p]chrysene(1g, 2.1mmol), benzo[3,4]carbazole(1g, 4.7mmol), Pd₂(dba)₃, P(t-Bu)₃, NaOBu(0.6g, 6mmol)와 톨루엔을 넣고 130℃에서 18시간 동안 환류한다. 온도를 상온으로 쿨링한 다음, methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 RH1-01(1.1g, yield:70%)을 얻었다.

[0105] 8) RH1-02의 합성



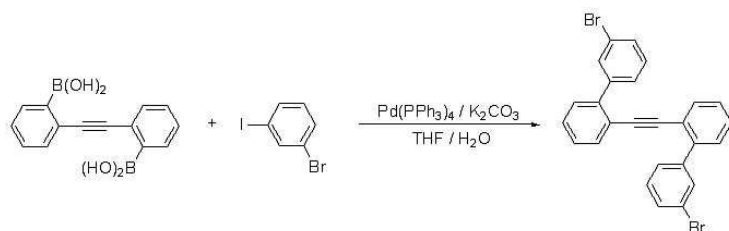
[0106]

[0107] 2구 둥근 플라스크에 2,10-dibromodibenzo[g,p]chrysene(1g, 2.1mmol), 3-phenylbenzo[3,4]carbazole(1g, 4.7mmol), Pd₂(dba)₃, P(t-Bu)₃, NaOBu(0.6g, 6mmol)와 톨루엔을 넣고 130℃에서 18시간 동안 환류한다. 온도를 상온으로 쿨링한 다음, methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 RH1-02(1.1g, yield:70%)을 얻었다.

[0108] **합성예 2**

[0109] 전술한 합성예 1의 1) 내지 3)에 따라 Bis(2-phenylboronic acid)acetylene의 합성한다.

[0110] 1) bis(2-(3-bromophenyl)phenyl)acetylene의 합성

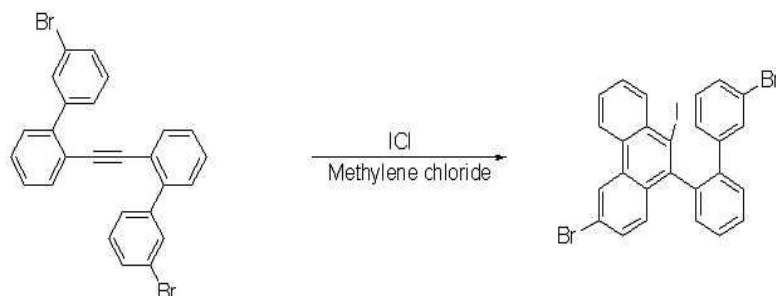


[0111]

[0112] 2구 둥근 플라스크에 bis(2-phenylboronic acid)acetylene(8g, 0.03mol), 1-bromo-3-iodobenzene(17.9g, 0.06mol), Pd(PPh₃)₄(0.1g, 0.9mmol)과 60mL의 2M-K₂CO₃/H₂O(1:1)를 넣고 12시간 동안 환류한다. 온도를 상온으로

로 쿨링한 다음, methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 bis(2-(3-bromophenyl)phenyl)acetylene(10.2g, yield:70%)을 얻었다.

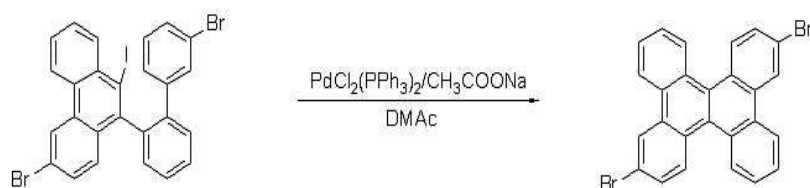
[0113] 2) Iodophenanthrene의 합성



[0114]

[0115] 2구 둥근 플라스크에 bis(2-(3-bromophenyl)phenyl)acetylene(10g, 0.02mol)과 100mL의 methylene chloride를 넣은 다음, dry-ice bath로 온도를 -78℃로 내린다. 1.0M ICl 용액(30mL, 0.03mol)을 천천히 떨어뜨린 다음, 4시간 동안 교반시킨다. 온도를 상온으로 올린 다음, sodium thiosulfate 용액으로 quenching하고 methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 iodophenanthrene(11g, yield:90%)을 얻었다.

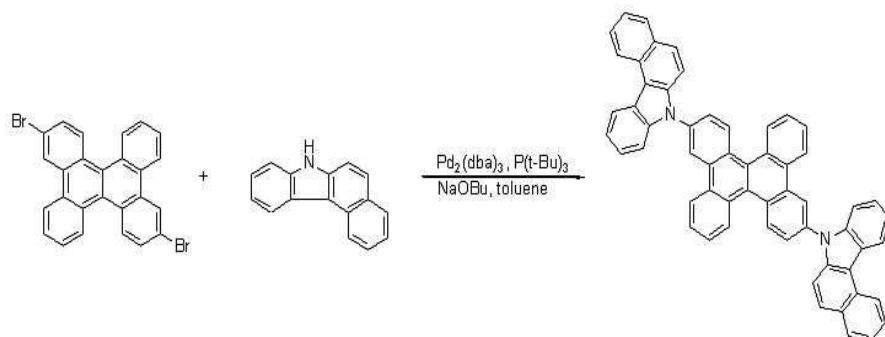
[0116] 3) 3,11-Dibromodibenzo[g,p]chrysene의 합성



[0117]

[0118] 2구 둥근 플라스크에 iodophenanthrene(10g, 0.016mol), PdCl₂(PPh₃)₂(0.6g, 0.8mmol), sodium acetate(5.2g, 0.064mol)과 DMAc(800mL)를 넣고 120℃에서 4시간 동안 교반시킨다. 온도를 상온으로 쿨링한 다음, methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 3,11-dibromodibenzo[g,p]chrysene(5.4g, yield:70%)을 얻었다.

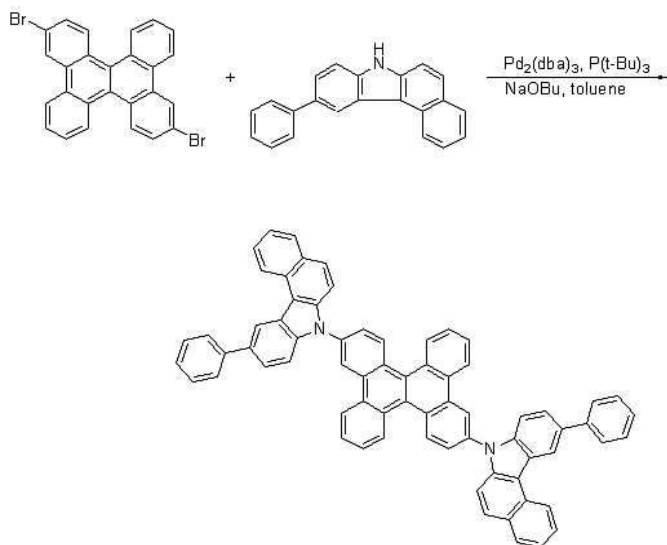
[0119] 4) RH2-01의 합성



[0120]

[0121] 2구 둥근 플라스크에 3,11-dibromodibenzo[g,p]chrysene(1g, 2.1mmol), benzo[3,4]carbazole(1g, 4.7mmol), Pd₂(dba)₃, P(t-Bu)₃, NaOBu(0.6g, 6mmol)와 톨루엔을 넣고 130℃에서 18시간 동안 환류한다. 온도를 상온으로 쿨링한 다음, methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 RH2-01(1.1g, yield:70%)을 얻었다.

[0122] 5) RH2-02의 합성



[0123]

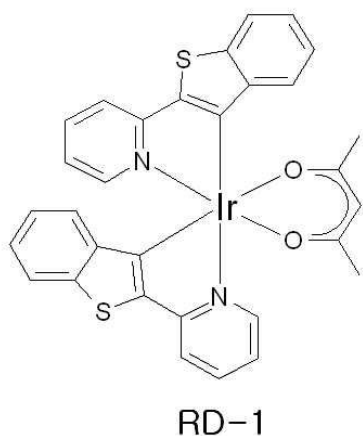
[0124] 2구 둥근 플라스크에 3,11-dibromodibenzo[g,p]chrysene(1g, 2.1mmol), 3-phenylbenzo[3,4]carbazole(1g, 4.7mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$, $\text{P}(\text{t-Bu})_3$, NaOBu(0.6g, 6mmol)와 톨루엔을 넣고 130℃에서 18시간 동안 환류한다. 온도를 상온으로 쿨링한 다음, methylene chloride로 추출하고 솔벤트를 증류하고, 실리카 겔 컬럼으로 정제하여 RH2-02(1.1g, yield:70%)을 얻었다.

[0125] **실시예**

[0126] 이하, 전술한 RH1-01 내지 RH2-11로 표시되는 본 발명의 적색 인광 호스트 화합물을 발광층의 호스트로 사용하여 유기전계발광소자를 제작한 실시예를 개시한다.

[0127] <실시예 1>

[0128] ITO 글라스의 발광 면적이 3mm×3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 양극 ITO위에 정공주입층인 CuPc를 650Å의 두께로 성막하고, 정공수송층인 NPD를 400Å의 두께로 성막하고, 발광층으로 호스트인 RH1-01 200Å을 성막하고 도펀트인 RD-01 물질을 5% 농도로 도핑하였다. 그 다음 전자수송층으로 Alq_3 를 350Å의 두께로 성막하고, 전자주입층인 LiF를 5Å의 두께로 성막하고, 음극인 Al을 1000Å의 두께로 성막하여 유기전계발광소자를 제작하였다.



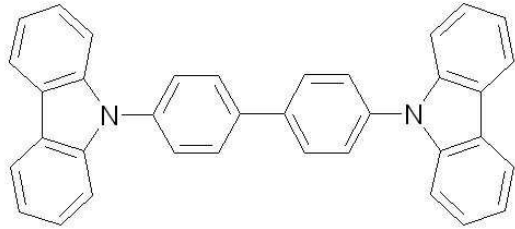
[0129]

- [0130] <실시예 2>
- [0131] 전술한 실시예 1과 동일한 조건 하에, RH1-02로 표시되는 화합물로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광 소자를 제작하였다.
- [0132] <실시예 3>
- [0133] 전술한 실시예 1과 동일한 조건 하에, RH1-08로 표시되는 화합물로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광 소자를 제작하였다.
- [0134] <실시예 4>
- [0135] 전술한 실시예 1과 동일한 조건 하에, RH1-11로 표시되는 화합물로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광 소자를 제작하였다.
- [0136] <실시예 5>
- [0137] ITO 글라스의 발광 면적이 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 양극 ITO위에 정공수송층인 PEDOT:PSS를 800Å의 두께로 코팅하고 (spin coating:3000rpm, baking condition:120℃, 1hr), 발광층으로 호스트인 RH1-11에 도펀트인 RD-01 물질을 2% 농도로 도핑하여 250Å으로 코팅하였다.(spin coating:3000rpm, baking condition:100℃, 30min) 그 다음 전자수송층으로 Alq₃를 350Å의 두께로 성막하고, 전자주입층인 LiF를 5Å의 두께로 성막하고, 음극인 Al을 1000Å의 두께로 성막하여 유기전계발광소자를 제작하였다.
- [0138] <실시예 6>
- [0139] 전술한 실시예 1과 동일한 조건 하에, RH2-01로 표시되는 화합물로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광 소자를 제작하였다.
- [0140] <실시예 7>
- [0141] 전술한 실시예 1과 동일한 조건 하에, RH2-02로 표시되는 화합물로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광 소자를 제작하였다.
- [0142] <실시예 8>
- [0143] 전술한 실시예 1과 동일한 조건 하에, RH2-08로 표시되는 화합물로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광 소자를 제작하였다.
- [0144] <실시예 9>
- [0145] 전술한 실시예 1과 동일한 조건 하에, RH2-11로 표시되는 화합물로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광 소자를 제작하였다.
- [0146] <실시예 10>
- [0147] 전술한 실시예 5와 동일한 조건 하에, RH2-11로 표시되는 화합물로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광

소자를 제작하였다.

<비교예>

전술한 실시예 1과 동일한 조건 하에, CBP로 발광층의 호스트만을 달리하여 유기전계발광소자를 제작하였다.



CBP

상기 실시예 1 내지 10 및 비교예에 따라 제조된 유기전계발광소자의 전압, 전류, 휘도, 전류효율, 전력효율, 내부양자효율 및 색좌표를 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

	전압 (V)	전류 (mA)	휘도 (cd/m ²)	전류효율 (cd/A)	전력효율(1 m/W)	내부양자 효율(%)	색좌표	
							CIE(X)	CIE(Y)
실시예1	5.9	0.9	1120	11.2	6.0	15.6	0.659	0.328
실시예2	5.8	0.9	1160	11.6	6.3	16.6	0.658	0.327
실시예3	5.7	0.9	1200	12.0	6.6	17.5	0.659	0.330
실시예4	5.7	0.9	1220	12.2	6.7	17.6	0.658	0.330
실시예5	6.6	0.9	795	8.0	3.8	10.6	0.658	0.330
실시예6	6.0	0.9	1110	11.1	5.8	15.2	0.659	0.329
실시예7	5.9	0.9	1130	11.3	6.0	16.1	0.658	0.329
실시예8	5.8	0.9	1190	11.9	6.4	17.1	0.659	0.330
실시예9	5.8	0.9	1200	12.0	6.5	17.2	0.657	0.330
실시예10	6.7	0.9	785	7.9	3.8	10.6	0.657	0.330
비교예	7.5	0.9	780	7.8	3.3	10.4	0.659	0.329

상기 표 1에 나타나는 바와 같이, 본 실시예 1 내지 10에 따라 제조된 유기전계발광소자는 비교예와 동등 수준의 색좌표를 나타내면서, 전압, 휘도, 전류효율, 전력효율 및 양자효율이 향상된 것을 알 수 있다.

또한, 실시예 5 및 10에서 나타나는 바와 같이, 발광층을 스피노코팅법으로 형성하였을 때에도 비교예와 동등 수준 이상을 나타내는 것을 알 수 있다.

따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 적색 인광 호스트 화합물 및 이를 사용하는 유기전계발광소자는 전압을 낮추고, 전류, 휘도, 전류효율, 전력효율 및 내부양자효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

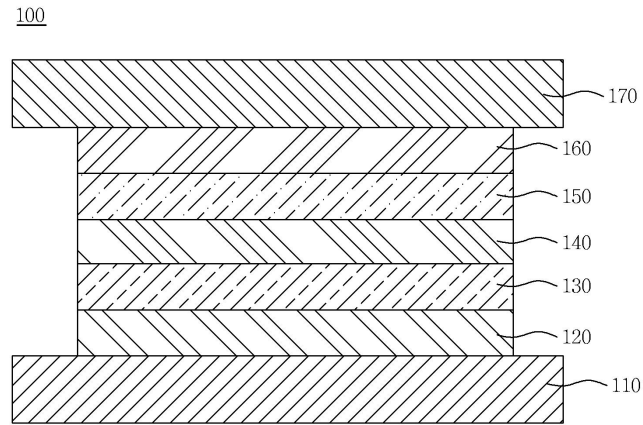
이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0157] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자를 나타낸 도면.

도면

도면1



专利名称(译)	红色磷光主体化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020110065983A	公开(公告)日	2011-06-16
申请号	KR1020090122698	申请日	2009-12-10
[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	JEONG HYUN CHEOL 정현철 PARK TAE HAN 박태한 CHA SOON WOOK 차순욱 LEE KYUNG HOON 이경훈 YOO DONG HEE 유동희 KANG SEO SHIN 강석신		
发明人	정현철 박태한 차순욱 이경훈 유동희 강석신		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1029 H01L51/0072 H01L51/50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供红色磷光体主体化合物，以在用于发光层时降低有机电致发光器件的电压，并改善电流，亮度，电流效率，功率效率和内部量子效率。组成：红色磷光素主体化合物由化学式1或2表示。在化学式中，A是取代和未取代的芳族基团，杂环基团，脂族基团或氢。取代和未取代的A是选自苯基，联苯基，萘基，菲，三联苯基及其取代基中的一种。

