



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0093754
 (43) 공개일자 2016년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
G02F 1/1333 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0014043
 (22) 출원일자 2015년01월29일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
정현철
 서울특별시 마포구 월드컵로 190 301호 (성산동, 삼암이안2차)

(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **적색 인광 호스트 화합물 및 그를 이용한 유기 발광 소자와 디스플레이 장치**

(57) 요약

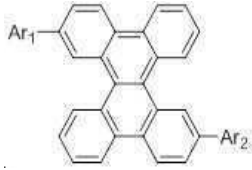
본 발명은, 하기 화학식 1:

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2

Cathode	500
EIL	150
ETL	140
EML(R)	130
HTL	120
HIL	110
Anode	100

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서, Ar₁은 헤테로방향족 그룹(heteroaromatic group) 또는 방향족 정공 수송 그룹(aromatic hole transporting group)으로 구성되고, Ar₂는 아릴 그룹(aryl group)이 작용기로 결합된 전자 수송 그룹(electron transporting group)으로 구성됨)

로 표현되는 유기 화합물로 이루어진 적색 인광 호스트 화합물에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

H01L 51/0062 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

C09K 2211/1018 (2013.01)

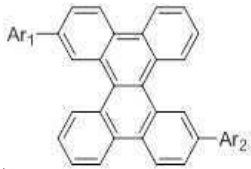
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1:

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서, Ar₁은 헤테로방향족 그룹(heteroaromatic group) 또는 방향족 정공 수송 그룹(aromatic hole transporting group)으로 구성되고, Ar₂는 아릴 그룹(aryl group)이 작용기로 결합된 전자 수송 그룹(electron transporting group)으로 구성됨)

로 표현되는 유기 화합물로 이루어진 적색 인광 호스트 화합물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 Ar₁은 인돌 카바졸(indole carbazole)을 포함하여 이루어진 적색 인광 호스트 화합물.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 인돌 카바졸(indole carbazole)에는 디벤조푸란(Dibenzofuran), 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 또는 아릴 그룹(aryl group)이 작용기로 결합되어 있는 적색 인광 호스트 화합물.

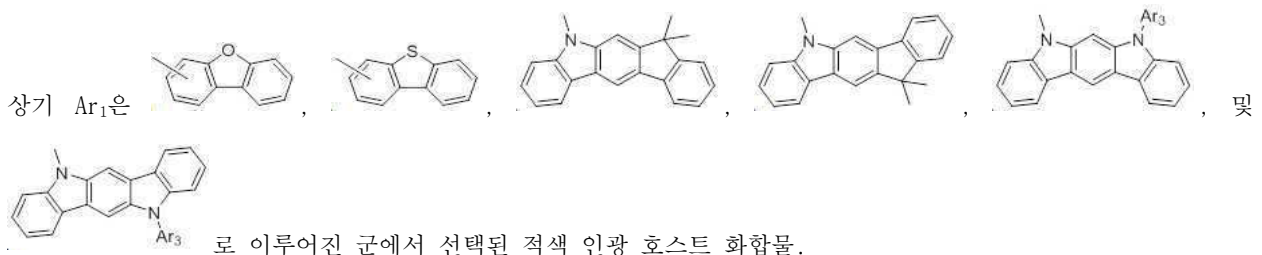
청구항 4

제3항에 있어서,

상기 디벤조푸란(Dibenzofuran)은 디벤조[b,d]푸란(Dibenzo[b,d]furan)으로 이루어지고, 상기 디벤조티오펜(dibenzothiophene)은 디벤조[b,d]티오펜(dibenzothiophene)으로 이루어지고, 상기 아릴 그룹(aryl group)은 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 테르페닐(terphenyl), 나프탈렌(naphthalene) 및 페난트렌(phenanthrene)으로 구성된 군에서 선택되는 적색 인광 호스트 화합물.

청구항 5

제1항에 있어서,



청구항 6

제1항에 있어서,

상기 Ar₂는 상기 아릴 그룹이 작용기로 결합된 트리아진(triazine)을 포함하여 이루어진 적색 인광 호스트 화합물.

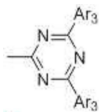
청구항 7

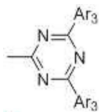
제6항에 있어서,

상기 트리아진(triazine)에 결합된 아릴 그룹은 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 테르페닐(terphenyl), 나프탈렌(naphthalene) 및 페난트렌(phenanthrene)으로 구성된 군에서 선택되는 적색 인광 호스트 화합물.

청구항 8

제1항에 있어서,



상기 Ar₂는 로 이루어질 수 있고, 여기서, 상기 Ar₃는 각각 독립적으로 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 테르페닐(terphenyl), 나프탈렌(naphthalene), 및 페난트렌(phenanthrene)으로 이루어진 군에서 선택되는 적색 인광 호스트 화합물.

청구항 9

양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 구비된 적색 발광층을 포함하여 이루어지고,

상기 적색 발광층은 전술한 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 적색 인광 호스트 화합물을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자.

청구항 10

박막 트랜지스터, 및 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광 소자를 포함하여 이루어지고, 상기 유기 발광 소자는 전술한 제9항에 따른 유기 발광 소자로 이루어진 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 유기 발광 소자의 적색 발광층에 이용되는 호스트 화합물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 소자는 전자(electron)를 주입하는 음극(cathode)과 정공(hole)을 주입하는 양극(anode) 사이에 발광층이 형성된 구조를 가지며, 음극에서 발생된 전자 및 양극에서 발생된 정공이 발광층 내부로 주입되면 주입된 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 생성되고, 생성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광을 하는 소자이다.

[0003] 이하, 도면을 참조로 종래의 유기 발광 소자에 대해서 설명하기로 한다.

[0004] 도 1은 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

[0005] 도 1에서 알 수 있듯이, 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 양극(Anode)(1), 정공 주입층(HIL; Hole Injecting Layer)(2), 정공 수송층(HTL; Hole Transporting Layer)(3), 발광층(EML; Emitting Layer)(4), 및 전자 수송층(ETL; Electron Transporting Layer)(5), 전자 주입층(EIL; Electron Injecting Layer)(6), 및 음극(Cathode)(7)을 포함하여 이루어진다.

[0006] 상기 유기 발광 소자는 상기 발광층(4)을 구성하는 재료에 따라 발광되는 색상이 상이하게 되며 따라서 상기 발광층(4)을 구성하는 호스트 물질과 도펀트 물질을 적절히 조절함으로써 원하는 색상의 화상을 구현할 수 있다.

이와 같은 유기 발광 소자는 상기 발광층(4)의 재료에 따라 발광 효율이 크게 달라지게 된다.

[0007] 종래 적색을 발광하는 발광층(4)은 주로 CBP 물질을 호스트 물질로 이용하고 이리듐 화합물을 도펀트로 이용하고 있다. 그런데, 이 경우 높은 순도의 적색을 표시할 경우 발광 효율이나 휘도가 떨어지는 단점이 있다. 따라서, 휘도 및 발광 효율이 우수한 적색 발광층에 이용할 수 있는 호스트 물질에 대한 연구가 진행되고 있지만 아직까지 미흡한 실정이다.

발명의 내용

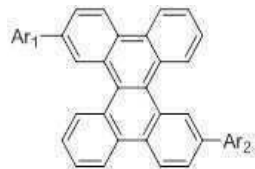
해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 높은 순도의 적색을 표시하면서도 휘도 및 발광 효율이 우수한 적색 인광 호스트 화합물 및 그를 이용한 유기 발광 소자와 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 하기 화학식 1:

[0010] [화학식 1]



[0011] .

[0012] (상기 화학식 1에서, Ar₁은 헤테로방향족 그룹(heteroaromatic group) 또는 방향족 정공 수송 그룹(aromatic hole transporting group)으로 구성되고, Ar₂는 아릴 그룹(aryl group)이 작용기로 결합된 전자 수송 그룹(electron transporting group)으로 구성됨)

[0013] 로 표현되는 유기 화합물로 이루어진 적색 인광 호스트 화합물 및 그를 이용한 유기 발광 소자와 디스플레이 장치에 관한 것이다.

발명의 효과

[0014] 이상과 같은 본 발명에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 적색 인광 호스트 화합물을 적색 발광층 재료에 이용함으로써 높은 순도의 적색을 표시하면서도 휘도 및 발광 효율이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0017] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이

루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0018] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0019] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0020] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

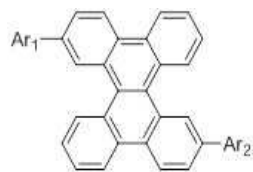
[0021] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0022] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0023] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 적색 인광 호스트 화합물은 아래 화학식 1로 표현되는 유기 화합물로 이루어진다.

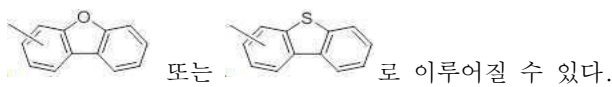
[0025] [화학식 1]



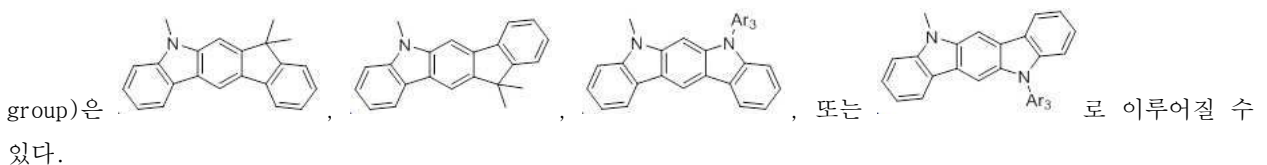
[0026]

[0027] 위의 화학식 1에서, Ar₁은 헤테로방향족 그룹(heteroaromatic group) 또는 방향족 정공 수송 그룹(aromatic hole transporting group)으로 구성된다.

[0028] 상기 Ar₁을 구성하는 헤테로방향족 그룹(heteroaromatic group)은 인돌 카바졸(indole carbazole)을 포함할 수 있고, 상기 인돌 카바졸(indole carbazole)에는 디벤조푸란(Dibenzofuran) 또는 디벤조티오펜(dibenzothiophene)이 작용기로 결합될 수 있다. 상기 디벤조푸란(Dibenzofuran)은 디벤조[b,d]푸란(Dibenzo[b,d]furan)으로 이루어질 수 있고, 상기 디벤조티오펜(dibenzothiophene)은 디벤조[b,d]티오펜(dibenzothiophene)으로 이루어질 수 있다. 상기 Ar₁을 구성하는 헤테로방향족 그룹(heteroaromatic group)은



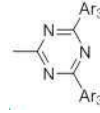
[0029] 상기 Ar₁을 구성하는 방향족 정공 수송 그룹(aromatic hole transporting group)은 정공 수송 능력이 있는 인돌 카바졸(indole carbazole)을 포함할 수 있고, 상기 정공 수송 능력이 있는 인돌 카바졸(indole carbazole)에는 아릴 그룹(aryl group)이 작용기로 결합될 수 있으며, 상기 인돌 카바졸에 결합된 아릴 그룹(aryl group)은 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 테르페닐(terphenyl), 나프탈렌(naphthalene) 및 페난트렌(phenanthrene)으로 구성된 군에서 선택될 수 있다. 상기 Ar₁을 구성하는 방향족 정공 수송 그룹(aromatic hole transporting

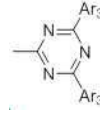


[0030] 위의 화학식 1에서, Ar₂는 아릴 그룹(aryl group)이 작용기로 결합된 전자 수송 그룹(electron transporting

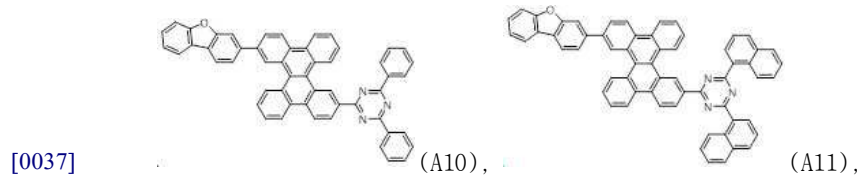
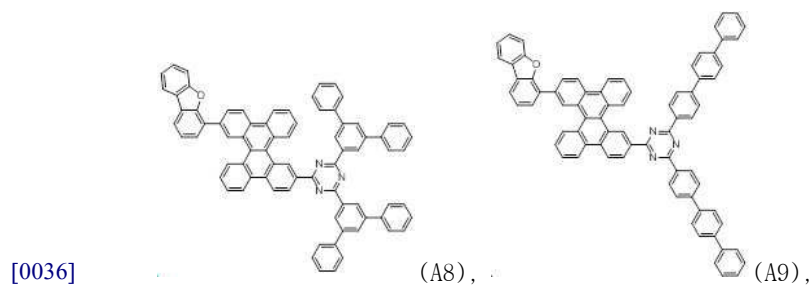
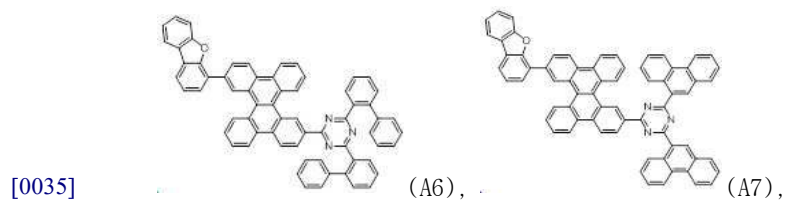
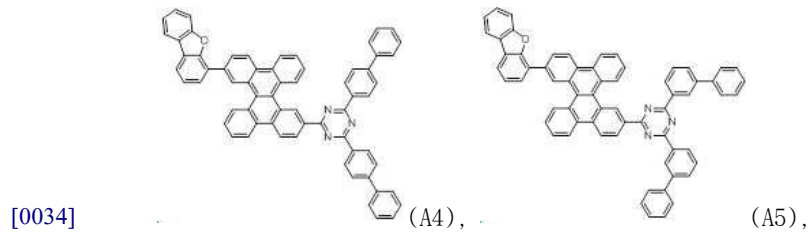
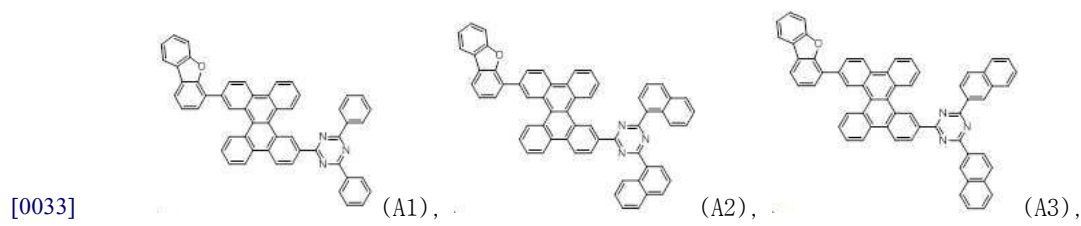
group)으로 구성된다.

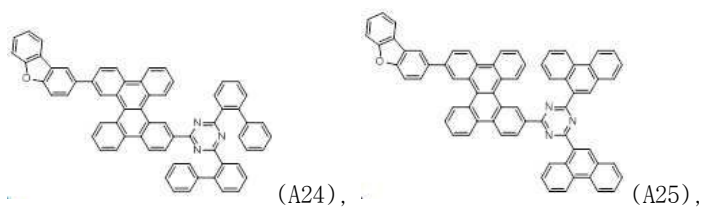
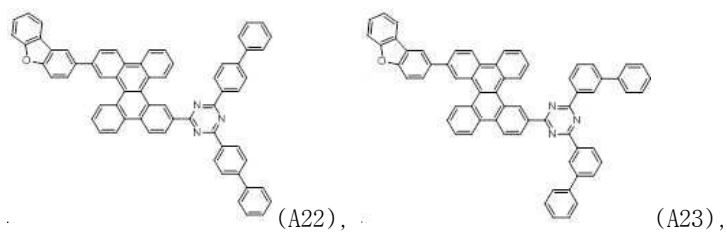
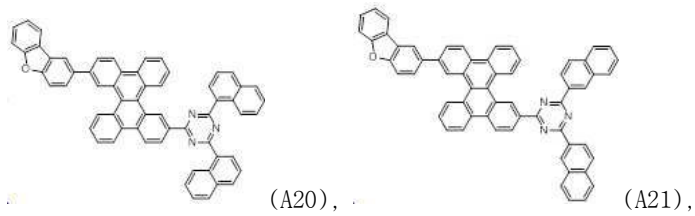
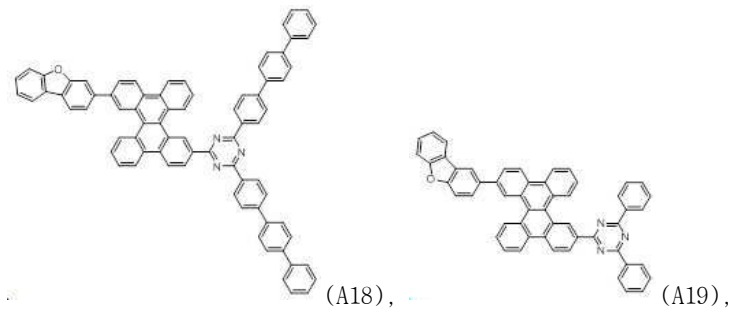
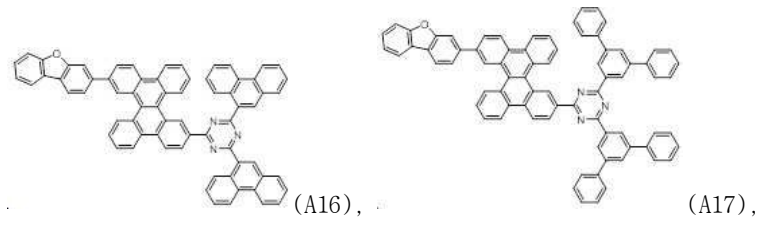
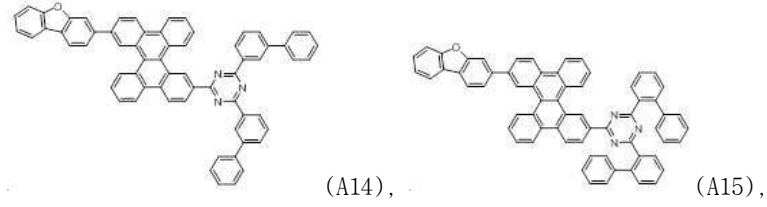
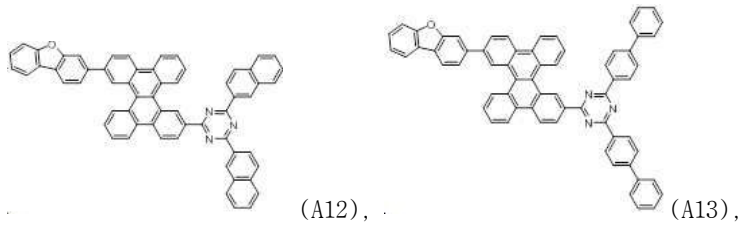
[0031] 상기 Ar₂를 구성하는 아릴 그룹(aryl group)이 작용기로 결합된 전자 수송 그룹(electron transporting group)은 아릴 그룹이 작용기로 결합된 트리아진(triazine)을 포함할 수 있고, 상기 트리아진(triazine)에 결합된 아릴 그룹(aryl group)은 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 테르페닐(terphenyl), 나프탈렌(naphthalene) 및 페난트렌(phenanthrene)으로 구성된 군에서 선택될 수 있다. 상기 Ar₂를 구성하는 아릴 그룹(aryl group)이 작

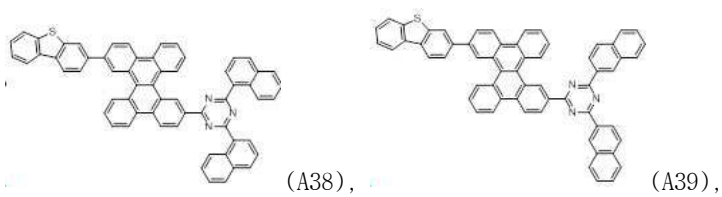
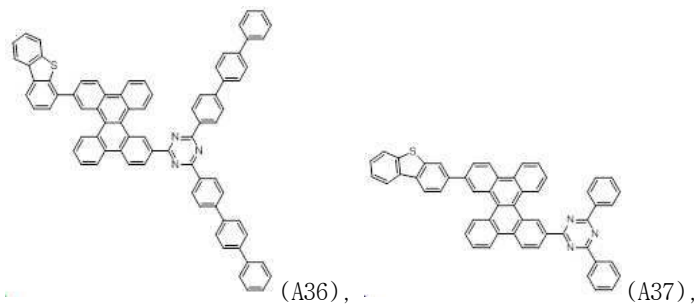
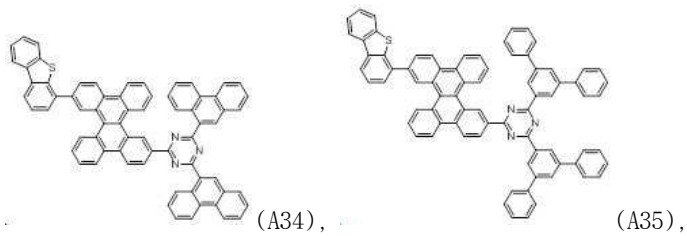
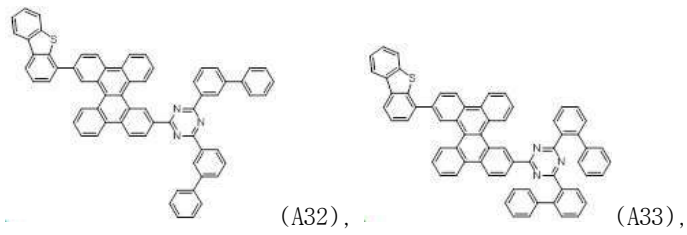
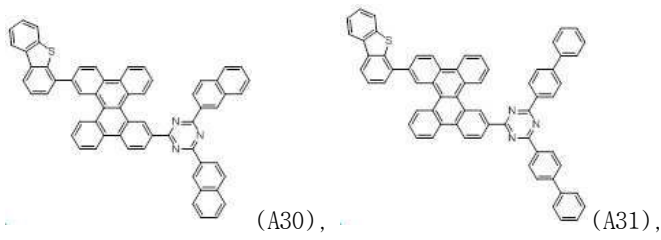
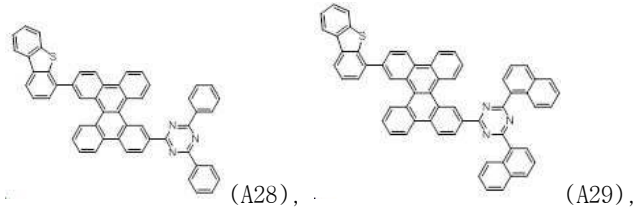
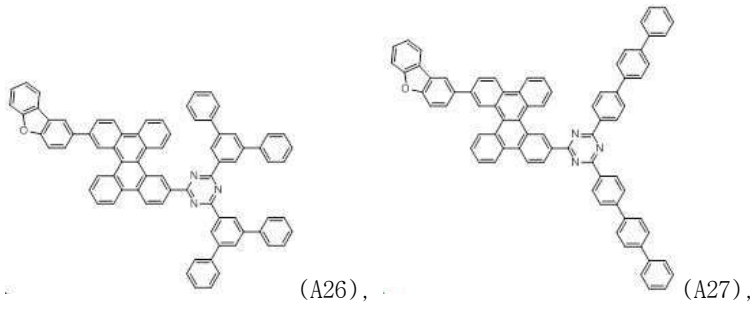


용기로 결합된 전자 수송 그룹(electron transporting group)은  로 이루어질 수 있고, 여기서, 상기 Ar₃는 각각 독립적으로 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 테르페닐(terphenyl), 나프탈렌(naphthalene), 및 페난트렌(phenanthrene)으로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

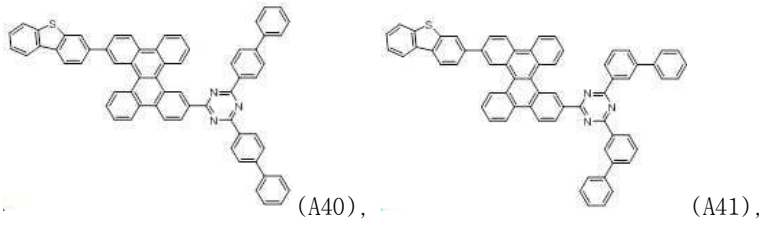
[0032] 상기 Ar₁이 헤테로방향족 그룹(heteroaromatic group)으로 구성된 경우에 있어서 상기 화학식 1은 다음의 화학식 A1 내지 A54와 같은 다양한 화합물을 포함하지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.



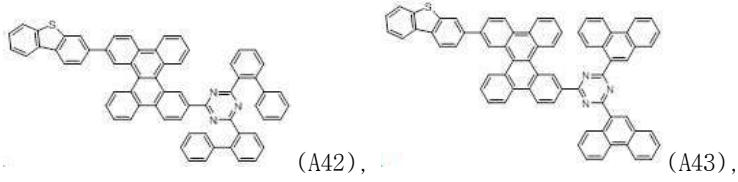




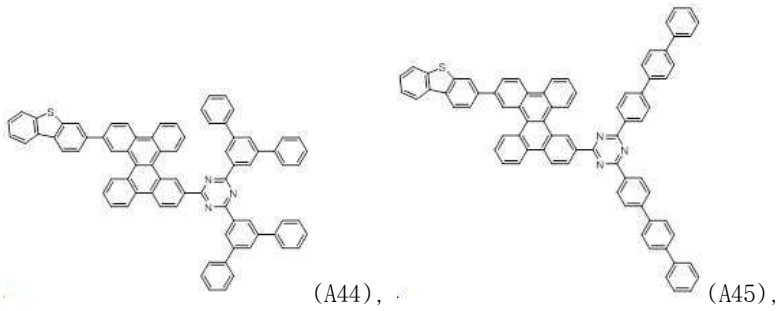
[0052]



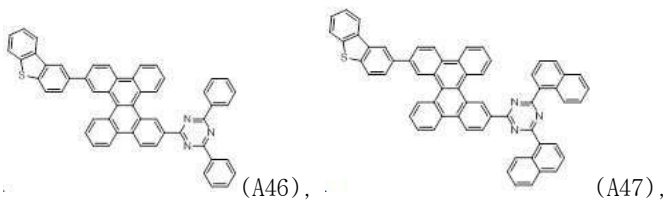
[0053]



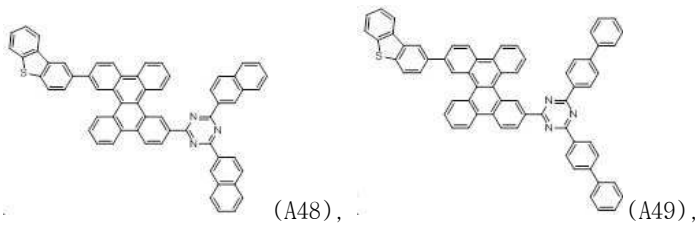
[0054]



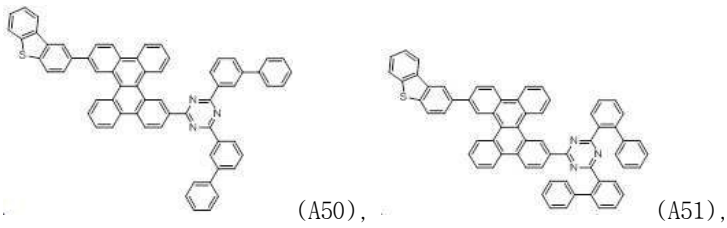
[0055]



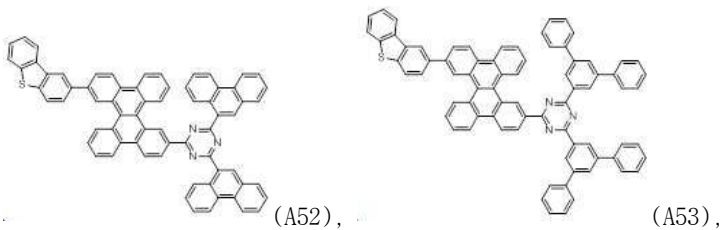
[0056]

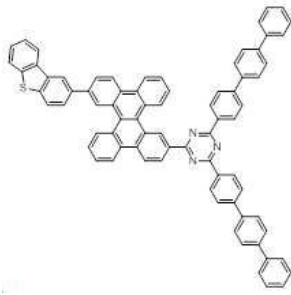


[0057]



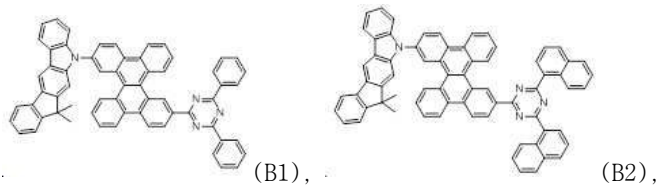
[0058]



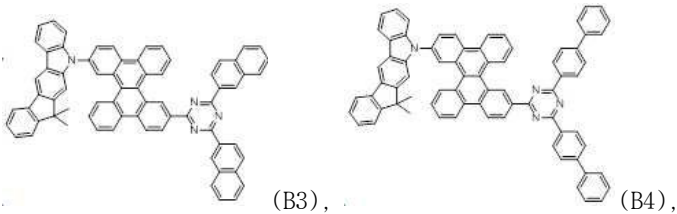


[0059] (A54).

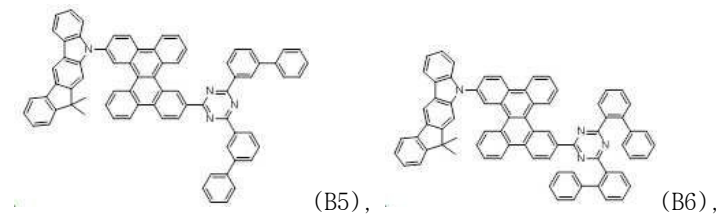
[0060] 상기 Ar₁이 방향족 정공 수송 그룹(aromatic hole transporting group)으로 구성된 경우에 있어서 상기 화학식 1은 화학식 B1 내지 B81과 같은 다양한 화합물을 포함하지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.



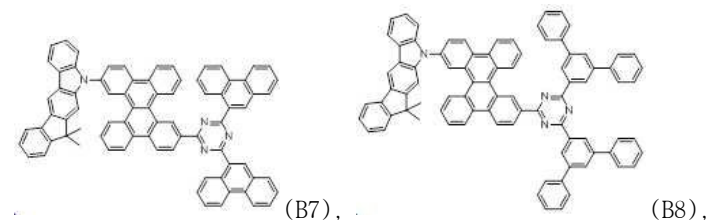
[0061] (B1), (B2),



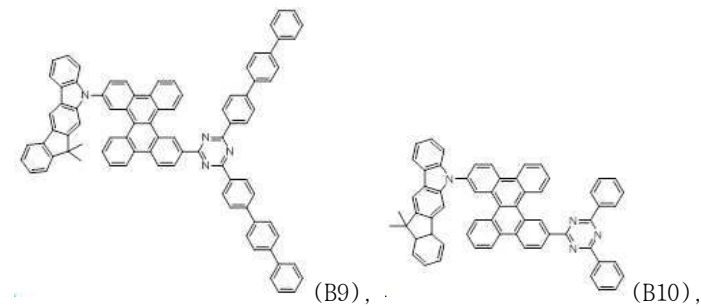
[0062] (B3), (B4),



[0063] (B5), (B6),

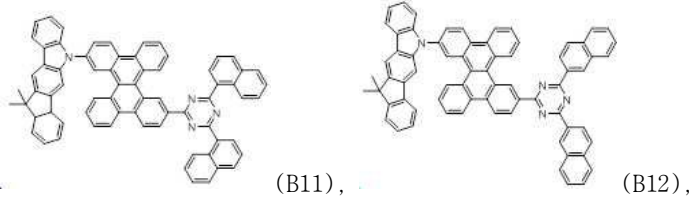


[0064] (B7), (B8),

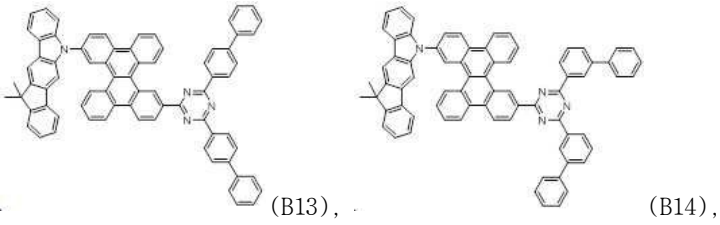


[0065] (B9), (B10),

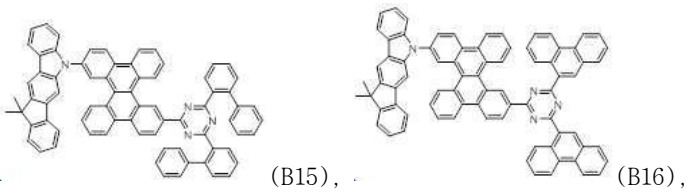
[0066]



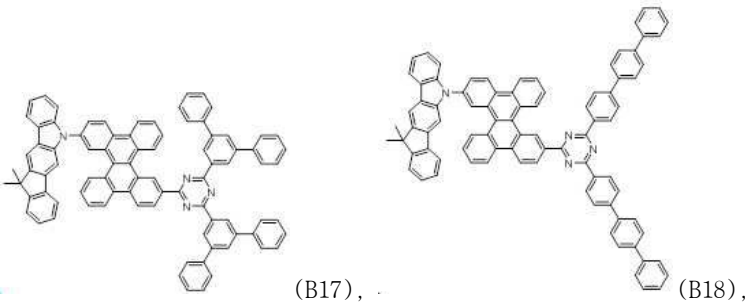
[0067]



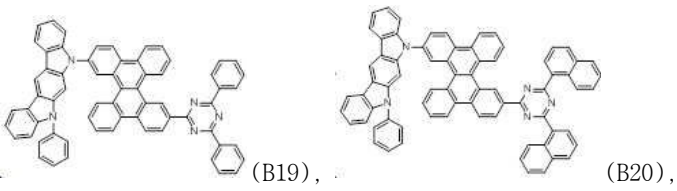
[0068]



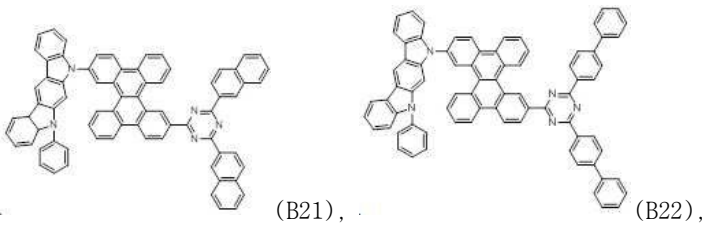
[0069]



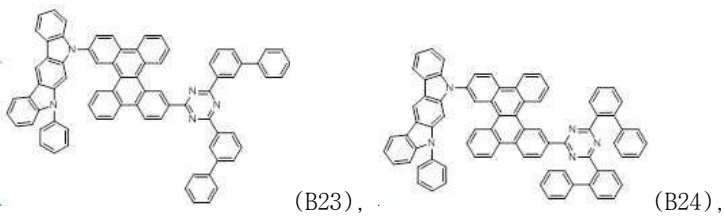
[0070]

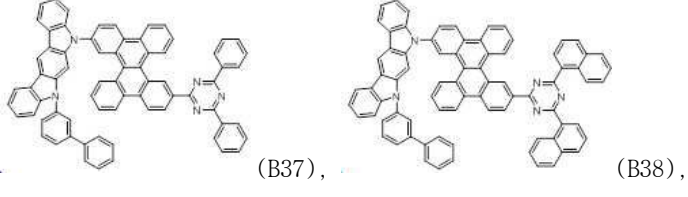
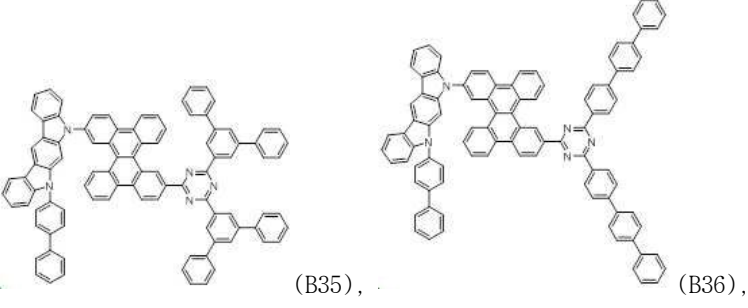
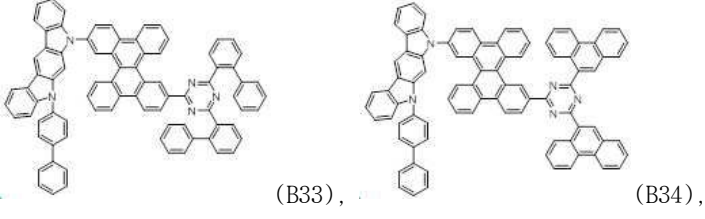
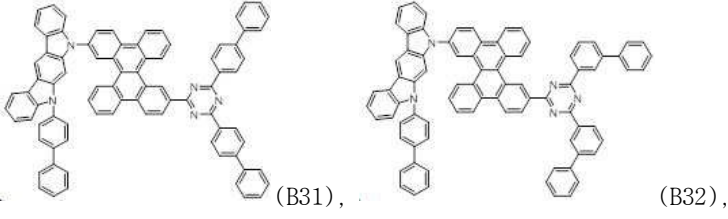
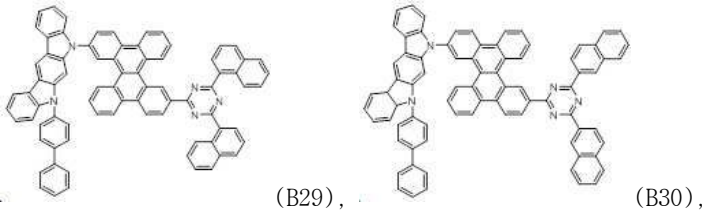
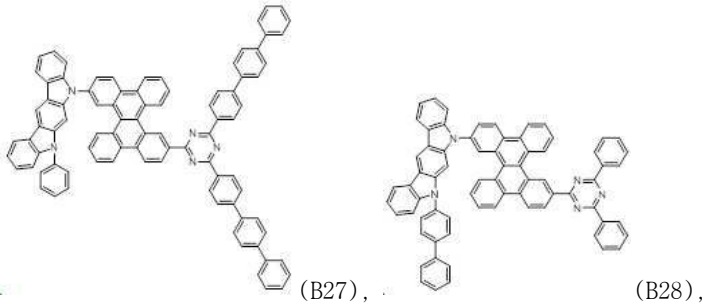
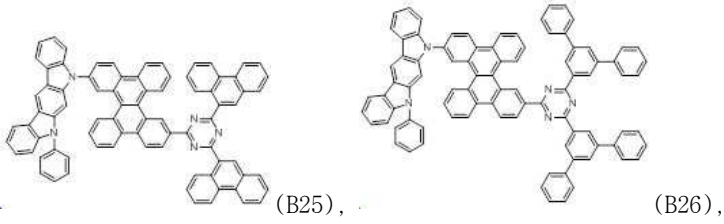


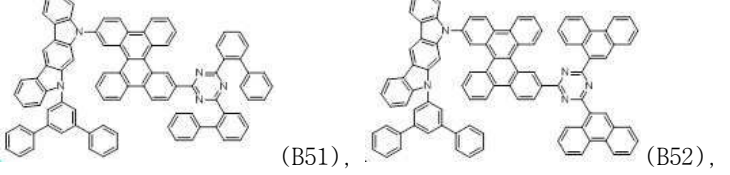
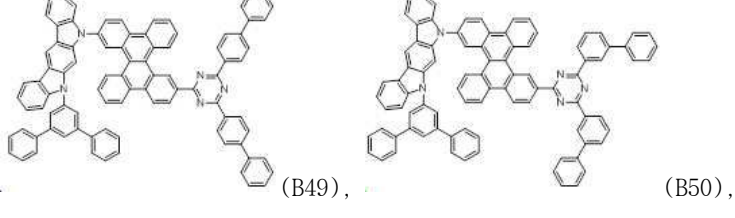
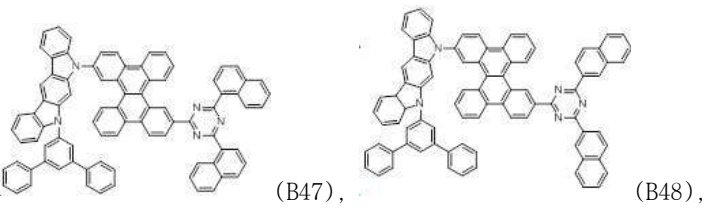
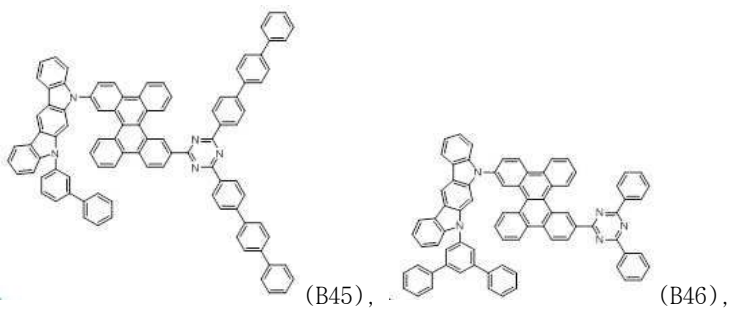
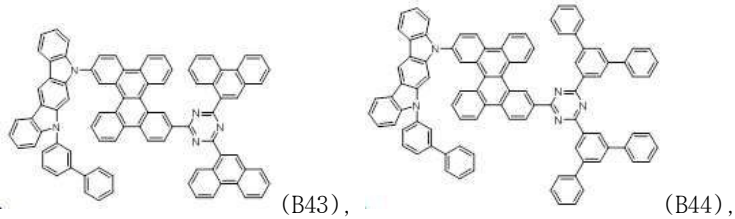
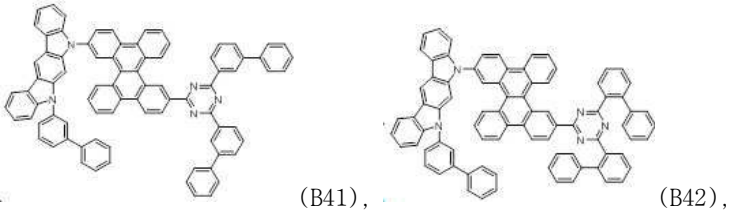
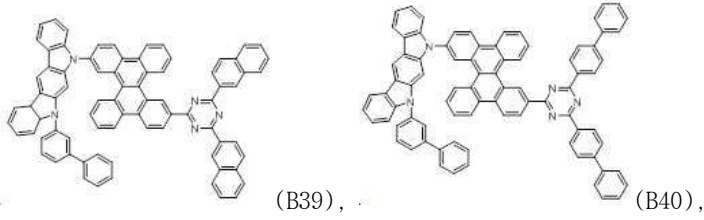
[0071]



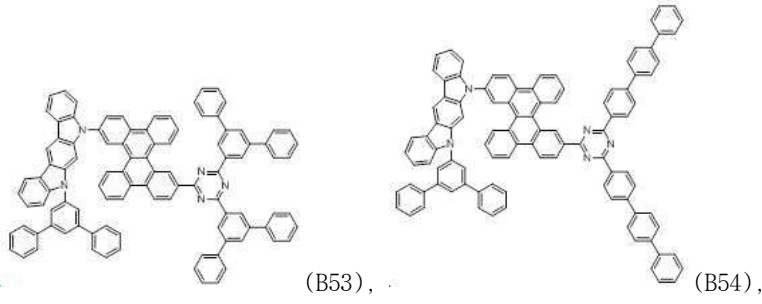
[0072]



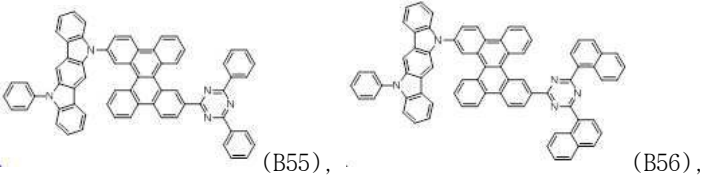




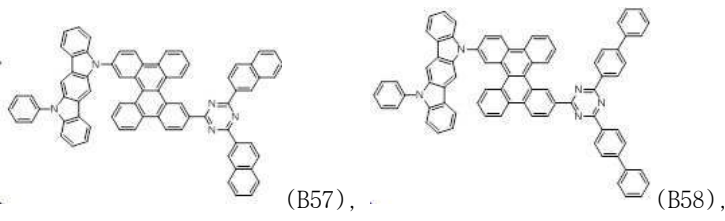
[0087]



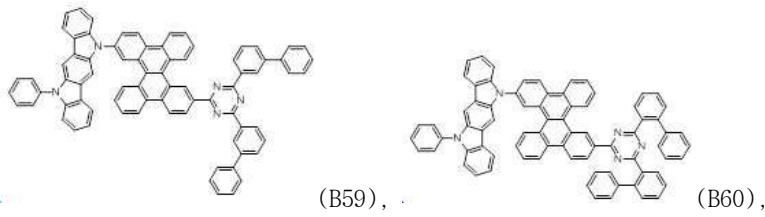
[0088]



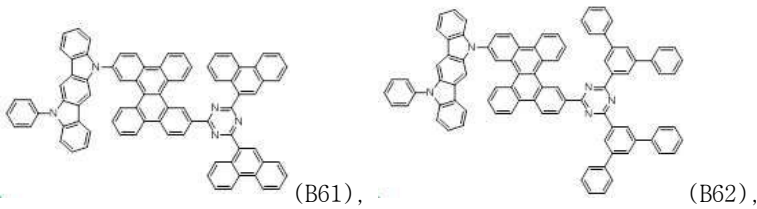
[0089]



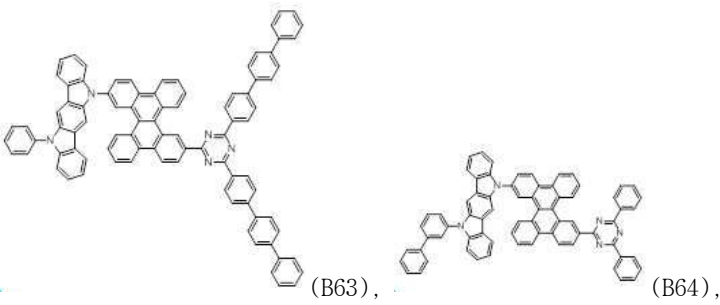
[0090]



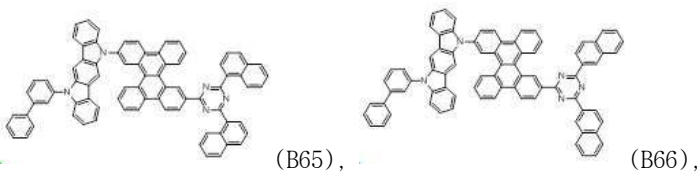
[0091]



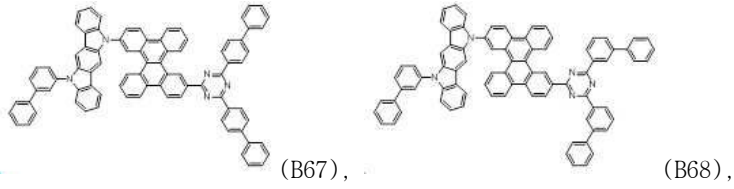
[0092]



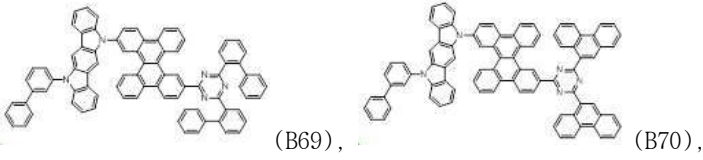
[0093]



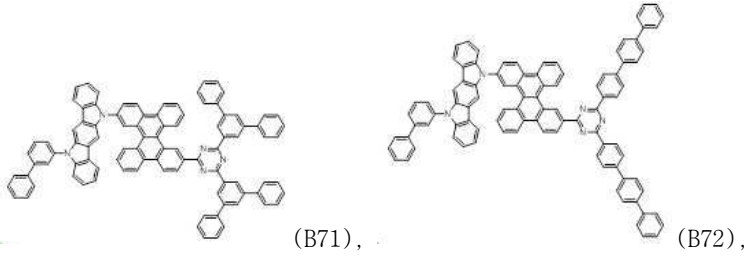
[0094]



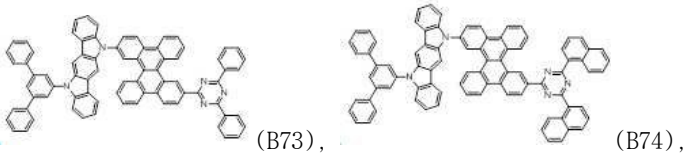
[0095]



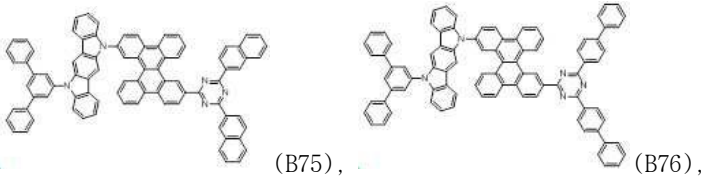
[0096]



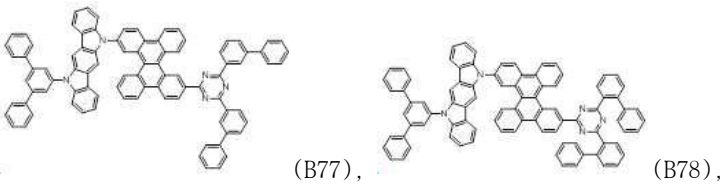
[0097]



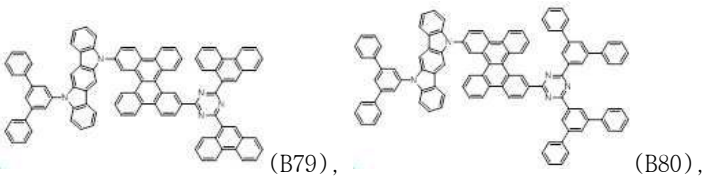
[0098]



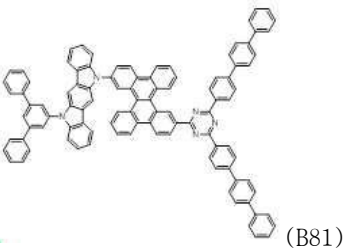
[0099]



[0100]



[0101]



[0102] 이상과 같은 화학식 1로 표현되는 유기 화합물을 적색 인광 호스트 화합물로 이용할 경우 다음과 같은 장점이 있다.

[0103] 우선, 화학식 1로 표현되는 유기 화합물은 트위스트된 중심(twisted core) 구조를 가지고 있기 때문에 유리전이

온도(Tg)가 높고 막의 모폴로지(film morphology)가 향상될 수 있다. 또한, 화학식 1로 표현되는 유기 화합물은 높은 입체 장애(high steric hindrance) 특성을 가지고 있기 때문에 용해성(solubility)이 향상될 수 있고 그에 따라 스핀 코팅(spin coating), 슬릿 코팅(slit coating), 잉크젯 프린팅(inkjet printing), 및 스크린 프린팅(screen printing)과 같은 용액 공정으로 발광층을 형성할 수 있다. 또한, 상기 Ar₁이 디벤조푸란(Dibenzofuran) 또는 디벤조티오펜(dibenzothiophene)계 모이어티(moiety)를 가질 경우 높은 삼중항 에너지(high triplet energy) 특성을 구비할 수 있다. 또한, 상기 Ar₁이 퓨즈 카바졸(Fused carbazole)계 모이어티(moiety)를 가질 경우 정공 수송 특성이 향상될 수 있다. 또한, 상기 Ar₂이 트리아진(Triazine) 모이어티(moiety)를 가질 수 있어 높은 전자 수송(electron transporting) 특성을 구비할 수 있다.

[0104] 상기의 A1 내지 A54 및 B1 내지 B81을 포함하는 화학식 1로 표시되는 유기 화합물은 당업계에 공지된 다양한 합성 방법을 통해서 합성될 수 있다. 이하에서는 일 예로서 화합물 A1, 화합물 A8, 화합물 B1, 및 화합물 B19의 합성 방법을 차례로 설명하기로 한다.

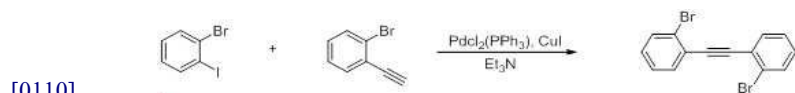
[0105] 아래 반응식 1 내지 반응식 9는 화합물 A1의 합성 방법이다.

[0106] 반응식 1 (2-브로모페닐아세틸렌(bromophenylacetylene)의 합성)



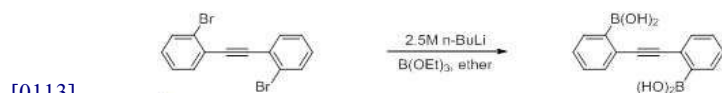
[0108] 위의 반응식 1에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2-브로모아이오도벤젠(bromiodobenzene)(20g, 0.07mol), PdCl₂(PPh₃)(0.49g, 0.7mmol) 및 CuI(0.13g, 0.7mmol)를 Et₃N에 넣고 교반(stirring) 한다. 트리메틸시릴아세틸렌(Trimethylsilylacetylene)(8.3g, 0.08mmol)를 천천히 떨어뜨린 다음 상온에서 4시간 동안 교반시킨다. 셀라이트(Celite)로 여과(filtering)한 다음 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)(hexane:ethyl acetate=5:1)으로 정제(purification)하여 2-브로모페닐트리메틸시릴아세틸렌(bromophenyltrimethylsilylacetylene)을 얻었다. 여기에 K₂CO₃(1g, 7mmol)과 100mL의 THF:MeOH(1:1)를 넣고 12시간 동안 교반한다. 1N HCl 수용액으로 퀀칭(quenching)한 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 2-브로모페닐아세틸렌(bromophenylacetylene)(11.4g, yield:90%)을 얻었다.

[0109] 반응식 2 (비스(bis)(2-브로모페닐(bromophenyl))아세틸렌(acetylene)의 합성)



[0111] 위의 반응식 2에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2-브로모아이오도벤젠(bromiodobenzene)(17.8g, 0.06mol), 2-브로모페닐아세틸렌(bromophenylacetylene)(11.4g, 0.06mol), PdCl₂(PPh₃)(0.44g, 0.6mmol)와 CuI(0.12g, 0.06mmol)를 Et₃N에 넣고 상온에서 15시간 동안 교반(stirring)한다. 1N HCl 수용액으로 퀀칭(quenching)한 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction) 하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 비스(bis)(2-브로모페닐(bromophenyl))아세틸렌(acetylene)(17.7g, yield:84%)를 얻었다.

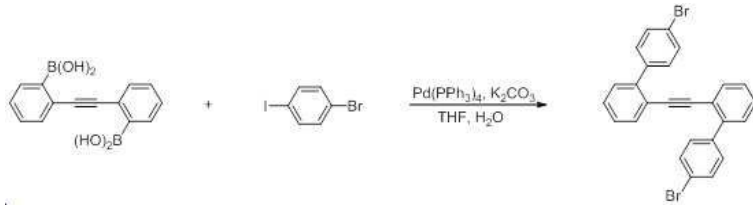
[0112] 반응식 3 (비스(bis)(2-페닐보로닉산(phenylboronic acid))아세틸렌(acetylene)의 합성)



[0114] 위의 반응식 3에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 비스(bis)(2-브로모페닐(bromophenyl))아세틸렌(acetylene)(15g, 44.6mmol)과 100mL의 에테르(ether)를 넣고 교반(stirring)한다. 드라이 아이스 베스(Dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린 다음, 2.5M n-BuLi(37.5mL, 0.09mmol)를 천천히 떨어뜨리고(dropping) 상온에서 1시간 동안 교반(stirring)한다. 다시 드라이 아이스 베스(dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린 다음, 트리에틸보레이트(triethylborate)(19.5g, 0.13mol)를 천천히 떨어뜨리고(dropping) 상온에서 6시간 동안 교반(stirring)한다. 2N HCl 50mL를 넣고 퀀칭(quenching)하고, 생성된 고체(solid)를 여과(filtering)하고 증류수와 헥산(hexane)으로 3-4회 수세(washing)하여 비스(bis)(2-페닐보로닉산(phenylboronic acid))아세틸렌

(acetylene)(8.3g, yield:70%)을 얻었다.

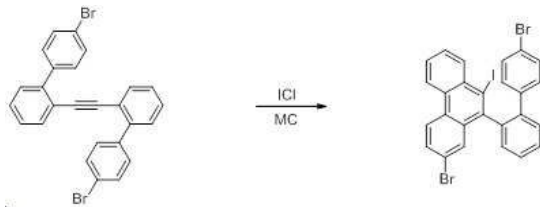
[0115] 반응식 4 (비스(bis)(2-(4-브로모페닐(bromophenyl))페닐(phenyl))아세틸렌(acetylene)의 합성)



[0116]

위의 반응식 4에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 비스(bis)(2-페닐보로닉산(phenylboronic acid))아세틸렌(acetylene)(8g, 0.03mol), 1-브로모(bromo)-4-아이오도벤젠(iodobenzene)(17g, 0.06mol), Pd(PPh₃)₄(0.1g, 0.9mmol)과 2M-K₂CO₃/H₂O(1:1)를 넣고 12시간 동안 환류(reflux)시킨다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 비스(bis)(2-(4-브로모페닐(bromophenyl))페닐(phenyl))아세틸렌(acetylene)(10.2g, yield:70%)을 얻었다.

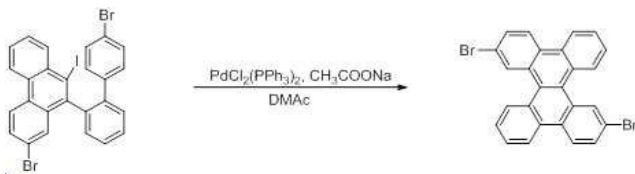
[0118] 반응식 5 (아이오도페난트렌(iodophenanthrene)의 합성)



[0119]

[0120] 위의 반응식 5에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 비스(bis)(2-(4-브로모페닐(bromophenyl))페닐(phenyl))아세틸렌(acetylene)10g, 0.02mol과 100mL의 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)를 넣은 다음, 드라이 아이스 배스(dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린다. 1.0M ICl 용액(30mL, 0.03mol)을 천천히 떨어뜨린(dropping) 다음, 4시간 동안 교반(stirring)한다. 온도를 상온으로 올린 다음, 소듐 티오설파이트(sodium thiosulfate) 용액으로 퀀칭(quenching)하고 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 아이오도페난트렌(iodophenanthrene)(11g, yield:90%)을 얻었다.

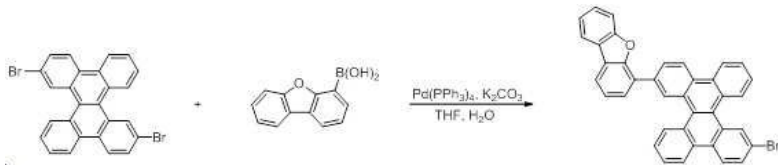
[0121] 반응식 6 (2,10-디브로모디벤조(dibromodibenzo)[g,p]크리센(chrysene)의 합성)



[0122]

[0123] 위의 반응식 6에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 아이오도페난트렌(iodophenanthrene)(10g, 0.016mol), PdCl₂(PPh₃)₂(0.6g, 0.8mmol), 소듐 아세테이트(sodium acetate)(5.2g, 0.064mol)과 DMAc(800mL)를 넣고 120℃에서 4시간 동안 교반(stirring)한다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 2,10-디브로모디벤조(dibromodibenzo)[g,p]크리센(chrysene)(5.4g, yield:70%)을 얻었다.

[0124] 반응식 7 (2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리센(chrysene)-10-(2-디벤조(dibenzo)[b,d]푸란(furan)의 합성)



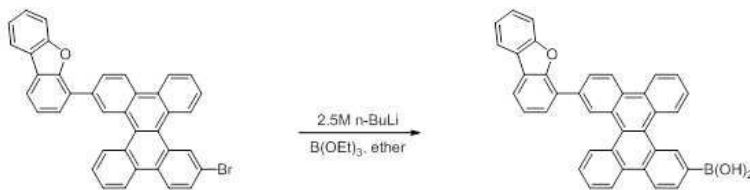
[0125]

[0126]

위의 반응식 7에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2,10-디브로모디벤조(dibromodibenzo)[g,p]크리센(chrysene)(5g, 0.01mol), 2-디벤조(dibenzo)[b,d]푸란보로닉산(furanboronic acid)(2.2g, 0.01mol), Pd(PPh₃)₄(0.01g)과 2M-K₂CO₃/H₂O(1:1)를 넣고 12시간 동안 환류(reflux)시킨다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리센(chrysene)-10-(2-디벤조(dibenzo)[b,d]푸란(furan)(4.1g, yield:70%)을 얻었다.

[0127]

반응식 8 (2-(디벤조(dibenzo)[b,d]푸란(furan))-10-디벤조(dibenzo)[g,p]크리센보로닉산(chryseneboronic acid)의 합성)



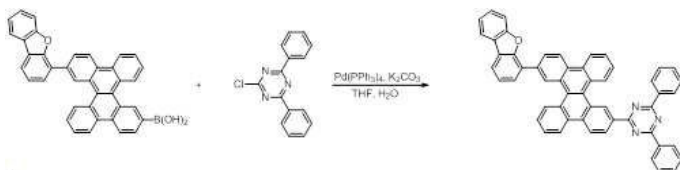
[0128]

[0129]

위의 반응식 8에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리센(chrysene)-10-(2-디벤조(dibenzo)[b,d]푸란(furan)(4g, 7mmol)과 100mL의 에테르(ether)를 넣고 교반(stirring)한다. 드라이 아이스 베스(Dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린 다음, 2.5M n-BuLi(3.1mL, 7mmol)를 천천히 떨어뜨리고(dropping) 상온에서 1시간 동안 교반(stirring)한다. 다시 드라이 아이스 베스(dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린 다음, 트리에틸보레이트(triethylborate)(3.1g, 0.02mol)를 천천히 떨어뜨리고(dropping) 상온에서 6시간 동안 교반(stirring)한다. 2N HCl 50mL를 넣고 퀀칭(quenching)하고, 생성된 고체(solid)를 여과(filtering)하고 증류수와 헥산(hexane)으로 3-4회 수세(washing)하여 2-(디벤조(dibenzo)[b,d]푸란(furan))-10-디벤조(dibenzo)[g,p]크리센보로닉산(chryseneboronic acid)(2.6g, yield:70%)을 얻었다.

[0130]

반응식 9 (화합물 A1의 합성)



[0131]

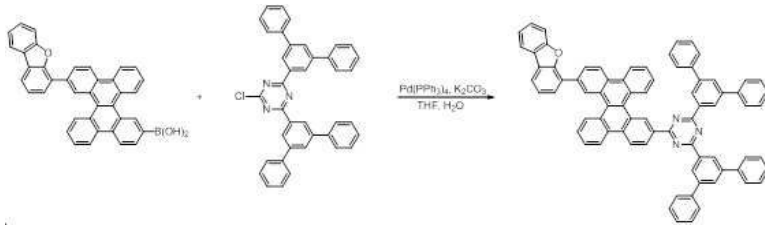
[0132]

위의 반응식 9에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2-(디벤조(dibenzo)[b,d]푸란(furan))-10-디벤조(dibenzo)[g,p]크리센보로닉산(chryseneboronic acid)(2.5g, 4.6mmol), 2-클로로(chloro)-4,6-디페닐(diphenyl)-1,3,5-트리아진(triazine)(1.3g, 5mmol), Pd(PPh₃)₄(0.01g)과 2M-K₂CO₃/H₂O(1:1)를 넣고 12시간 동안 환류(reflux)시킨다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 화합물 A1(2.4g, yield:70%)을 얻었다.

[0133]

아래 반응식 10은 화합물 A8의 합성 방법이다.

[0134] 반응식 10 (화합물 A8의 합성)

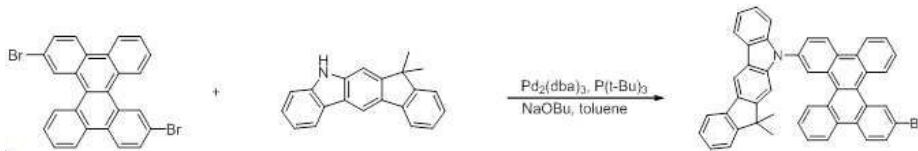


[0135]

[0136] 위의 반응식 10에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2-(디벤조(dibenzo)[b,d]푸란(furan))-10-디벤조(dibenzo)[g,p]크리첸보로닉산(chryseneboronic acid)(2.5g, 4.6mmol), 2-클로로(chloro)-4,6-테르페닐(terphenyl)-1,3,5-트리아진(triazine)(2.9g, 5mmol), Pd(PPh₃)₄(0.01g)과 2M-K₂CO₃/H₂O(1:1)를 넣고 12시간 동안 환류(reflux)시킨다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 화합물 A8(3.3g, yield:70%)을 얻었다.

[0137] 아래 반응식 11 내지 반응식 13은 화합물 B1의 합성 방법이다.

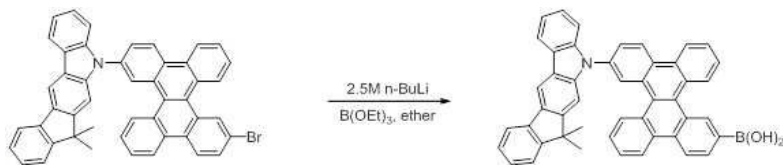
[0138] 반응식 11 (2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리첸(chrysene)-7',7'-디메틸(dimethyl)-5',7'-디히드로인테노(dihydroindeno)[2,1-b]카바졸(carbazole)의 합성)



[0139]

[0140] 위의 반응식 11에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2,10-디브로모디벤조(dibromodibenzo)[g,p]크리첸(chrysene)(5g, 0.01mol), 7,7-디메틸(dimethyl)-5,7-디히드로인테노(dihydroindeno)[2,1-b]카바졸(carbazole)(2.9g, 0.01mol), Pd₂(dba)₃(0.21g, 0.023mol%), P(t-Bu)₃(0.07g, 0.035mol%)와 톨루엔(toluene)을 넣고 130℃에서 6시간 동안 환류(reflux)시킨다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리첸(chrysene)-7',7'-디메틸(dimethyl)-5',7'-디히드로인테노(dihydroindeno)[2,1-b]카바졸(carbazole)(5g, yield :70%)을 얻었다.

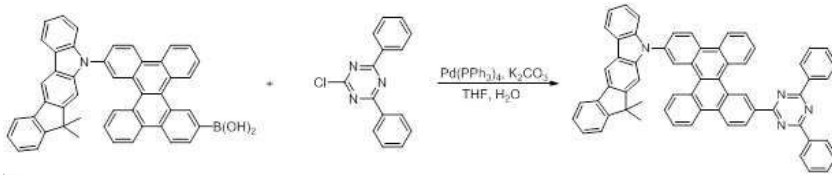
[0141] 반응식 12 (2-(7',7'-디메틸(dimethyl)-5',7'-디히드로인테노(dihydroindeno)[2,1-b]카바졸(Carbazole))-10-다이벤조(diibenzo)[g,p]크리첸보로닉산(chryseneboronic acid)의 합성)



[0142]

[0143] 위의 반응식 12에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리첸(chrysene)-7',7'-디메틸(dimethyl)-5',7'-디히드로인테노(dihydroindeno)[2,1-b]카바졸(carbazole)(5g, 7.3mmol)과 100mL의 에테르(ether)를 넣고 교반(stirring)한다. 드라이 아이스 배스(Dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린 다음, 2.5M n-BuLi(3.2mL, 8mmol)를 천천히 떨어뜨리고(dropping) 상온에서 1시간 동안 교반(stirring)한다. 다시 드라이 아이스 배스(dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린 다음, 트리에틸보레이트(triethylborate)(3.2g, 0.02mol)를 천천히 떨어뜨리고(dropping) 상온에서 6시간 동안 교반(stirring)한다. 2N HCl 50mL를 넣고 퀀칭(quenching)하고, 생성된 고체(solid)를 여과(filtering)하고 증류수와 헥산(hexane)으로 3-4회 수세(washing)하여 2-(7',7'-디메틸(dimethyl)-5',7'-디히드로인테노(dihydroindeno)[2,1-b]카바졸(Carbazole))-10-다이벤조(diibenzo)[g,p]크리첸보로닉산(chryseneboronic acid)(3.3g,yield:70%)을 얻었다.

[0144] 반응식 13 (화합물 B1의 합성)

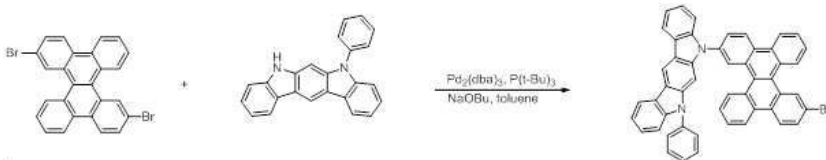


[0145]

[0146] 위의 반응식 13에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2-(7', 7' -디메틸(dimethyl)-5', 7' -디히드로인덴노(dihydroindeno)[2,1-b]카바졸(carbazole))-10-다이벤조(diibenzo)[g,p]크리센보로닉산(chrysenecarboxylic acid)(3g, 4.6mmol), 2-클로로(chloro)-4,6-디페닐(diphenyl)-1,3,5-트리아진(triazine)(1.3g, 5mmol), Pd(PPh₃)₄(0.01g)과 2M-K₂CO₃/H₂O(1:1)를 넣고 12시간 동안 환류(reflux)시킨다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 화합물 B1(2.7g, yield:70%)을 얻었다.

[0147] 아래 반응식 14 내지 반응식 16은 화합물 B19의 합성 방법이다.

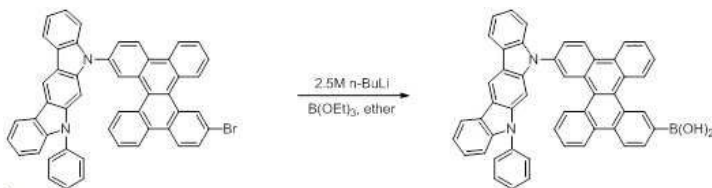
[0148] 반응식 14 (2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리센(chrysen)-10-(5-페닐(phenyl)-5,7-디히드로인돌로(dihydroindolo)[2,3-b]카바졸(carbazole))의 합성)



[0149]

[0150] 위 반응식 14에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2,10-디브로모디벤조(dibromodibenzo)[g,p]크리센(chrysen)(5g, 0.01mol), 5-페닐(phenyl)-5,7-디히드로인돌로(dihydroindolo)[2,3-b]카바졸(carbazole)(3.4g, 0.01mol), Pd₂(dba)₃(0.21g, 0.023mol%), P(t-Bu)₃(0.07g, 0.035mol%), NaOBu(1.7g, 0.015mol)와 톨루엔(toluene)을 넣고 130℃에서 6시간 동안 환류(reflux)시킨다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리센(chrysen)-10-(5-페닐(phenyl)-5,7-디히드로인돌로(dihydroindolo)[2,3-b]카바졸(carbazole))(3.5g, yield :70%)을 얻었다.

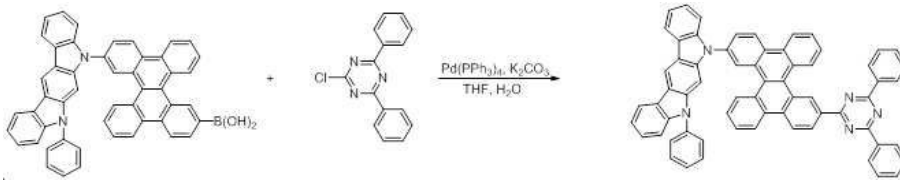
[0151] 반응식 15 (2-(5-페닐(phenyl)-5,7-디히드로인돌로(dihydroindolo)[2,3-b]카바졸(carbazole))-10-디벤조(dibenzo)[g,p]크리센보로닉산(chrysenecarboxylic acid)의 합성)



[0152]

[0153] 위의 반응식 15에서와 같이, 2-둥근 플라스크(round flask)에 2-브로모디벤조(bromodibenzo)[g,p]크리센(chrysen)-10-(5-페닐(phenyl)-5,7-디히드로인돌로(dihydroindolo)[2,3-b]카바졸(carbazole))(5g, 6.8mmol)과 100mL의 에테르(ether)를 넣고 교반(stirring)한다. 드라이 아이스 배스(Dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린 다음, 2.5M n-BuLi(3.0mL, 7mmol)를 천천히 떨어뜨리고(dropping) 상온에서 1시간 동안 교반(stirring)한다. 다시 드라이 아이스 배스(dry-ice bath)에서 온도를 -78℃로 내린 다음, 트리에틸보레이트(triethylborate)(3.0g, 0.02mol)를 천천히 떨어뜨리고(dropping) 상온에서 6시간 동안 교반(stirring)한다. 2N HCl 50mL를 넣고 퀸칭(quenching)하고, 생성된 고체(solid)를 여과(filtering)하고 증류수와 헥산(hexane)으로 3-4회 수세(washing)하여 2-(5-페닐(phenyl)-5,7-디히드로인돌로(dihydroindolo)[2,3-b]카바졸(carbazole))-10-디벤조(dibenzo)[g,p]크리센보로닉산(chrysenecarboxylic acid) (3.3g,yield:70%)을 얻었다.

[0154] 반응식 16 (B19 화합물의 합성)



[0155]

[0156] 위의 반응식 16에서와 같이, 2-등근 플라스크(round flask)에 2-(5-페닐(phenyl)-5,7-디히드로인돌로(dihydroindolo)[2,3-b]카바졸(carbazole))-10-디벤조(dibenzo)[g,p]크리센보로닉산(chryseneboronic acid)(3g, 4.3mmol), 2-클로로(chloro)-4,6-디페닐(diphenyl)-1,3,5-트리아진(triazine)(1.3g, 4.7mmol), Pd(PPh₃)₄(0.01g)과 2M-K₂CO₃/H₂O(1:1)를 넣고 12시간 동안 환류(reflux)시킨다. 온도를 상온으로 내린 다음, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 추출(extraction)하고, 용매(solvent)를 증발(evaporating)시키고, 실리카겔 컬럼(silica gel column)으로 정제(purification)하여 B19 화합물(2.6g, yield:70%)을 얻었다.

[0157] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

[0158] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 양극(Anode)(100), 정공 주입층(HIL; Hole Injecting Layer)(110), 정공 수송층(HTL; Hole Transporting Layer)(120), 발광층(EML; Emitting Layer)(R)(130), 전자 수송층(ETL; Electron Transporting Layer)(140), 전자 주입층(EIL; Electron Injecting Layer)(150), 및 음극(Cathode)(500)을 포함하여 이루어진다.

[0159] 상기 양극(100)은 전도성 및 일함수(work function)가 높은 투명한 도전물질, 예로서 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), SnO₂ 또는 ZnO 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0160] 상기 정공 주입층(HIL)(110)은 상기 양극(100) 상에 형성된다. 상기 정공 주입층(HIL)(110)은 MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), CuPc(copper phthalocyanine) 또는 PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene, polystyrene sulfonate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0161] 상기 정공 수송층(HTL)(120)은 상기 정공 주입층(HIL)(110) 상에 형성된다. 상기 정공 수송층(HTL)(120)은 TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPD(N, N-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0162] 상기 발광층(EML(R))(130)은 상기 정공 수송층(HTL)(120) 상에 형성된다. 상기 발광층(EML(R))(130)은 적색을 발광하는 발광층으로 이루어지며, 호스트 물질에 도펀트가 도핑되어 이루어진다.

[0163] 상기 적색 발광층을 구성하는 호스트 물질은 전술한 화학식 1로 표현되는 유기 화합물로 구성된 적색 인광 호스트 화합물로 이루어진다. 상기 도펀트는 이리듐(Ir) 또는 백금(Pt)의 금속 착물로 이루어질 수 있다.

[0164] 상기 전자 수송층(ETL)(140)은 상기 발광층(EML(R))(130) 상에 형성된다. 상기 전자 수송층(ETL)(140)은 Alq₃, 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤족사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0165] 상기 전자 주입층(EIL)(150)은 상기 전자 수송층(ETL)(140) 상에 형성된다. 상기 전자 주입층(EIL)(150)은 LIF 또는 LiQ(lithium quinolate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0166] 상기 음극(Cathode)(500)은 상기 전자 주입층(EIL)(150) 상에 형성된다. 상기 음극(500)은 낮은 일함수를 가지는 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0167] 이상은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자에 대해서 설명하였지만, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 당업계에 공지된 다양한 구조로 변경될 수 있다. 예로서, 본 발명은 전술한 화학식 1로 표현되는 적색 인광 호스트 화합물을 포함한 적색 발광층을 구비한 당업계에 공지된 다양한 구조의 백색 유기 발광 소자를 포함한다. 이와 같은 백색 유기 발광 소자는 서로 상이한 파장의 광을 방출하는 복수 개의 발광층 및 상기 복수 개의 발광층 사이에 구비된 전하 생성층(CGL: Charge Generating Layer)을 포함하여 이루어질 수 있다.

- [0168] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자를 구비한 디스플레이 장치에 관한 것이다.
- [0169] 도 3에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는 기판(10) 상에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있고, 상기 박막 트랜지스터(TFT)에 유기 발광 소자가 전기적으로 연결되어 있어, 상기 박막 트랜지스터(TFT)에 의해서 상기 유기 발광 소자가 구동된다.
- [0170] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 기판(10), 게이트 전극(20), 게이트 절연막(25), 액티브층(30), 에치 스톱퍼(35), 소스 전극(40a), 드레인 전극(40b), 보호막(50), 평탄화층(70), बैं크층(80), 및 유기 발광 소자를 포함하여 이루어진다.
- [0171] 상기 게이트 전극(20)은 상기 기판(10) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 게이트 절연막(25)은 상기 게이트 전극(20)을 포함한 기판 전면 상에 형성되어 있다. 상기 게이트 전극(20)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오듐(Nd), 또는 구리(Cu) 등과 같은 금속으로 이루어질 수 있고, 상기 게이트 절연막(25)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물과 같은 무기계 절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0172] 상기 액티브층(30)은 상기 게이트 절연막(25) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 에치 스톱퍼(35)는 상기 액티브층(30) 상에 패턴 형성되어 상기 소스 전극(40a) 및 드레인 전극(40b)의 패터닝을 위한 에칭 공정시 상기 액티브층(30)의 채널영역이 에칭되는 것을 방지한다. 상기 액티브층(30)은 실리콘계 반도체, 또는 ITZO, IZO, ZnO, 또는 In-Ga-Zn-O(IGZO)와 같은 산화물 반도체로 이루어질 수 있다.
- [0173] 상기 소스 전극(40a) 및 드레인 전극(40b)은 서로 마주하면서 상기 에치 스톱퍼(30) 상에 패턴 형성되어 있다. 상기 소스 전극(40a) 및 드레인 전극(40b)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오듐(Nd), 또는 구리(Cu) 등과 같은 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0174] 상기 보호막(50)은 상기 소스 전극(40a) 및 드레인 전극(40b) 상에 형성되어 있고,
- [0175] 상기 평탄화층(70)은 상기 보호막(50) 상에 형성되어 있다. 이와 같은 평탄화층(70)은 포토아크릴(Photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 등과 같은 유기계 절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0176] 상기 बैं크층(80)은 상기 평탄화층(70) 상에 형성되어 있다. 구체적으로, 상기 बैं크층(80)은 박막 트랜지스터(TFT)와 오버랩되도록 패턴 형성되어 있으며, 이와 같은 बैं크층(80)에 의해서 발광 영역이 정의된다. 상기 बैं크층(80)은 유기절연물질, 예를 들면 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(Photo acryl), 또는 벤조사이클로부텐(BCB)으로 이루어질 수 있다.
- [0177] 상기 유기 발광 소자는 양극(100), 유기 발광부(90) 및 음극(500)으로 이루어진다. 상기 양극(100)과 음극(500) 사이에 형성된 유기 발광부(90)의 구성은 전술한 도 2에 따른 구조로 이루어질 수 있다. 상기 유기 발광부(90)는 전술한 도 2의 정공 주입층(HIL)(110), 정공 수송층(HTL)(120), 발광층(EML(R))(130), 전자 수송층(ETL)(140), 및 전자 주입층(EIL)(150)의 적층 구조로 형성되며, 이에 대한 반복 설명은 생략한다.
- [0178] 이상은 본 발명에 따른 유기 발광 소자가 적용되는 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 대해서 설명하였지만, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 다양한 구조의 유기 발광 디스플레이 장치에 적용될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 다양한 분야, 예로서, 텔레비전, 조명, 휴대폰, 노트북 컴퓨터, 디지털 카메라, 차량용 디스플레이 장치, 식품 및 의류 매장 등의 분야에서의 디스플레이 장치 등에 적용될 수 있다.
- [0179] 이하, 본 발명에 따른 구체적인 실시예 및 비교예를 설명하기로 한다.
- [0180] 실시예 1
- [0181] ITO 기판을 발광 면적이 3mm × 3mm가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 세정한 ITO 기판을 진공 증착 챔버 내에 장착한 후, 10⁻⁶ 토르(torr)의 진공하에서 유기물을 차례로 성막하였다.
- [0182] 구체적으로, ITO 기판 위에 CuPC(650Å), NPB(400Å), 전술한 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(EML)(200Å), Alq3(350Å), LiF(5Å), 및 Al(1000Å)을 차례로 성막하여 실시예 1에 따른 유기 발광 소자를 제조하였다.
- [0183] 실시예 2
- [0184] 위의 실시예 1에서, 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색발광층(EML)(200Å) 대신에 화합물 A8과 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(EML)(200Å)을 성막한 것을 제외하고, 전술한 실시예 1과 동일한 방법으로 실시예 2에 따

른 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0185] 실시예 3

[0186] ITO 기판을 발광 면적이 3mm × 3mm가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 세정한 ITO 기판을 진공 증착 챔버 내에 장착한 후, 10⁻⁶ 토르(torr)의 진공하에서 유기물을 차례로 성막하였다.

[0187] 구체적으로, ITO 기판 위에 PEDOT:PSS(800Å)을 3000 rpm으로 스핀 코팅하고 120℃에서 1hr동안 베이킹한 후, 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(250Å)을 3000 rpm으로 스핀 코팅하고 100℃에서 30분 동안 베이킹한 후, Alq3(350Å), LiF(5Å), 및 Al(1000Å)의 순서로 성막하여 실시예 3에 따른 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0188] 실시예 4

[0189] 위의 실시예 3에서, 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색발광층(EML)(250Å) 대신에 화합물 A8과 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(EML)(250Å)을 성막한 것을 제외하고, 전술한 실시예 3과 동일한 방법으로 실시예 4에 따른 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0190] 실시예 5

[0191] 위의 실시예 1에서, 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색발광층(EML)(200Å) 대신에 화합물 B1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(EML)(200Å)을 성막한 것을 제외하고, 전술한 실시예 1과 동일한 방법으로 실시예 5에 따른 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0192] 실시예 6

[0193] 위의 실시예 1에서, 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색발광층(EML)(200Å) 대신에 화합물 B19와 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(EML)(200Å)을 성막한 것을 제외하고, 전술한 실시예 1과 동일한 방법으로 실시예 6에 따른 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0194] 실시예 7

[0195] 위의 실시예 3에서, 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색발광층(EML)(250Å) 대신에 화합물 B1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(EML)(250Å)을 성막한 것을 제외하고, 전술한 실시예 3과 동일한 방법으로 실시예 7에 따른 유기 발광 소자를 제조하였다.

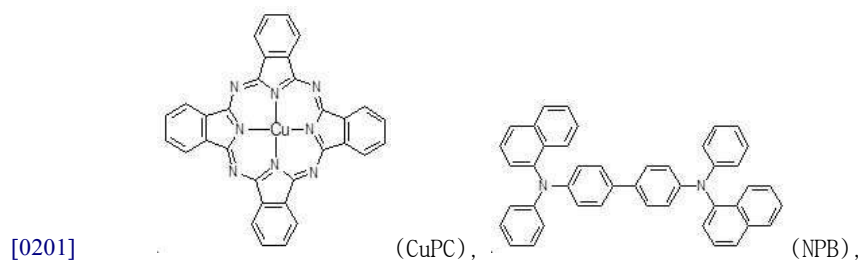
[0196] 실시예 8

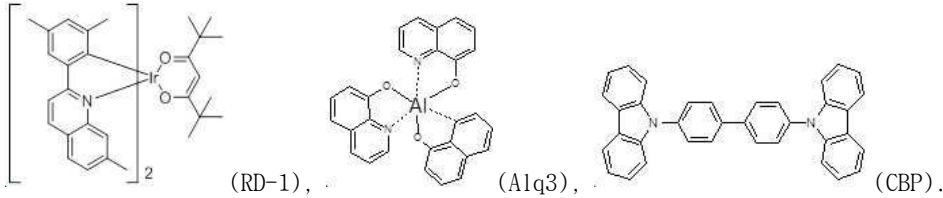
[0197] 위의 실시예 3에서, 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색발광층(EML)(250Å) 대신에 화합물 B19와 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(EML)(250Å)을 성막한 것을 제외하고, 전술한 실시예 3과 동일한 방법으로 실시예 8에 따른 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0198] 비교예

[0199] 위의 실시예 1에서, 화합물 A1과 RD-1(5%)로 이루어진 적색발광층(EML)(200Å) 대신에 CBP와 RD-1(5%)로 이루어진 적색 발광층(EML)(200Å)을 성막한 것을 제외하고, 전술한 실시예 1과 동일한 방법으로 비교예에 따른 유기 발광 소자를 제조하였다.

[0200] 위의 실시예 1 내지 실시예 8 및 비교예에서 CuPC, NPB, RD-1, Alq3, 및 CBP는 각각 하기의 화학식으로 표시되는 화합물이다.





[0202]

[0203]

실험예

[0204]

실시예 1 내지 실시예 8 및 비교예에 따른 유기 발광 소자에 대해서 구동 전압(V), 전류(mA), 휘도(cd/m²), 전류효율(cd/A), 전력효율(lm/W), 내부양자효율(%), 및 CIE(X, Y)를 각각 측정하였고, 그 결과는 아래 표 1과 같다.

[0205]

표 1

소자	전압 (V)	전류 (mA)	휘도 (cd/m ²)	전류효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	내부양자효율 (%)	CIE (X, Y)
실시예 1	5.3	0.9	2310	23.1	13.7	17.0	0.649, 0.340
실시예 2	5.4	0.9	2280	22.8	13.3	16.9	0.649, 0.341
실시예 3	5.6	0.9	2281	22.8	12.8	16.9	0.649, 0.340
실시예 4	5.7	0.9	2255	22.6	12.4	16.7	0.649, 0.341
실시예 5	5.2	0.9	2320	23.2	14.0	17.1	0.650, 0.340
실시예 6	5.3	0.9	2290	22.9	16.6	16.9	0.650, 0.341
실시예 7	5.4	0.9	2250	22.5	13.1	16.7	0.650, 0.340
실시예 8	5.5	0.9	2210	22.1	12.6	16.5	0.650, 0.341
비교예 1	5.6	0.9	1750	17.5	9.8	14.5	0.649, 0.341

[0206]

[0207]

위의 표 1에서 알 수 있듯이, 동일한 구동 전압(V)과 전류(mA) 및 높은 순도의 적색 색좌표 CIE(X, Y)하에서 실시예 1 내지 실시예 8의 경우가 비교예에 비하여 휘도(cd/m²), 전류효율(cd/A), 전력효율(lm/W), 및 내부양자효율(%)이 우수함을 알 수 있다.

[0208]

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

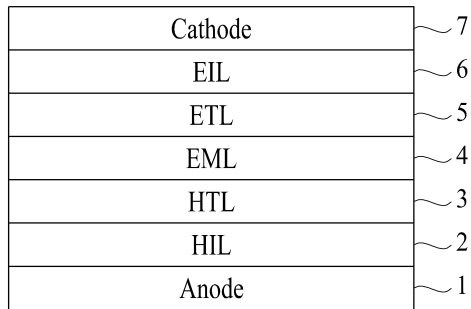
부호의 설명

[0209]

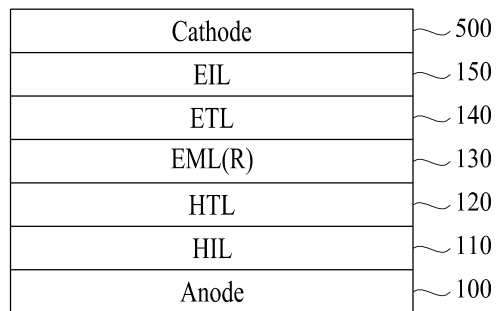
- 100: 양극
- 110: 정공 주입층
- 120: 정공 수송층
- 130: 발광층
- 140: 전자 수송층
- 150: 전자 주입층
- 500: 음극

도면

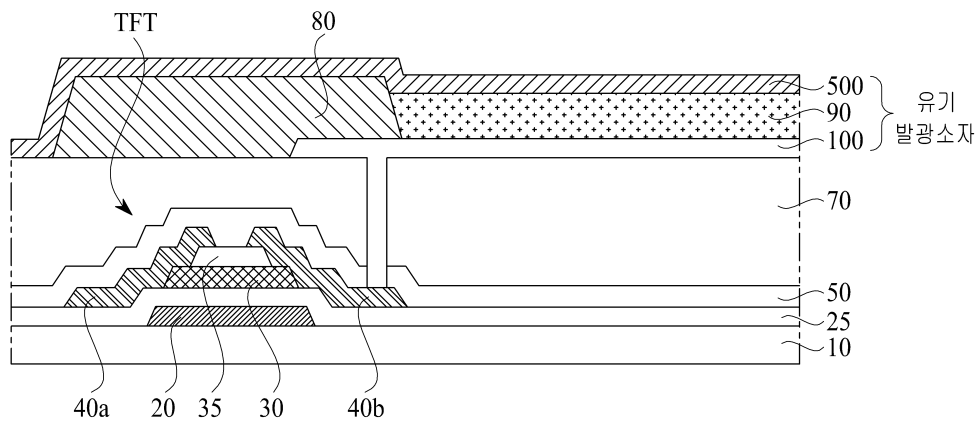
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	标题：红色磷光主体化合物和有机发光器件以及使用它们的显示器件		
公开(公告)号	KR1020160093754A	公开(公告)日	2016-08-09
申请号	KR1020150014043	申请日	2015-01-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HYUNCHEOL JEONG 정현철		
发明人	정현철		
IPC分类号	C09K11/06 G02F1/1333 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/0062 H01L51/50 G02F1/1333 C09K2211/1018 C09K2211/1059 C09K2211/1062 C09K2211/1066 H01L51/0071 H01L51/0072		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种制备方法 No. 301 (城山 [化学式1] 其中Ar1是杂芳族基团或芳香族传输基团，Ar2是其中芳基与官能团键合的电子传输基团，(下文称为“红色磷光主体化合物”)。

Cathode	~ 500
EIL	~ 150
ETL	~ 140
EML(R)	~ 130
HTL	~ 120
HIL	~ 110
Anode	~ 100