

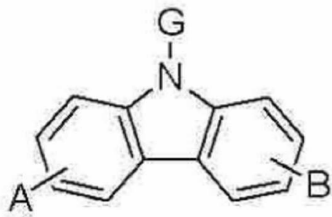
	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0023589 (43) 공개일자 2014년02월27일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)	
(21) 출원번호 10-2012-0089626	(72) 발명자 빈종관 경기 파주시 동패로 117, 204동 1401호 (동패동, 벽산아파트)	
(22) 출원일자 2012년08월16일 심사청구일자 없음	송인범 서울 강서구 강서로56나길 37, 307동 1507호 (등촌동, 주공아파트) (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 특허법인네이트	

전체 청구항 수 : 총 8 항

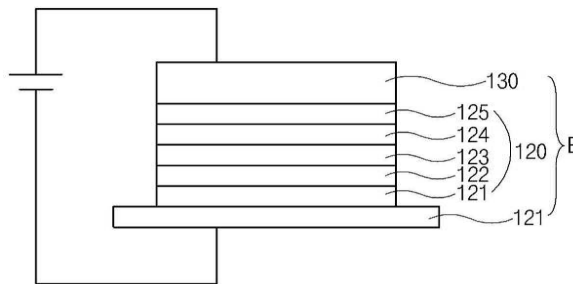
(54) 발명의 명칭 인광 호스트 물질 및 이를 이용하는 유기전계발광소자

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식으로 표시되며, G는 적어도 하나의 황과 적어도 하나의 질소를 포함하는 이형고리이거나 적어도 하나의 산소가 치환된 적어도 하나의 황을 포함하는 이형고리 화합물에서 선택되는 것이 특징인 인광 호스트 물질을 제공한다.



대표도 - 도3



(72) 발명자

김중근

서울 영등포구 당산로 214, 404동 2501호 (당산동 5가, 삼성래미안4차아파트)

강석신

경기 고양시 일산서구 원일로21번길 21, 205동 1103호 (일산동, 휴먼빌2차아파트)

이방숙

서울 노원구 섬밭로 285, 122동 607호 (중계동, 중계그린아파트)

배숙영

경기 성남시 중원구 광명로342번길 15-4, (금광동)

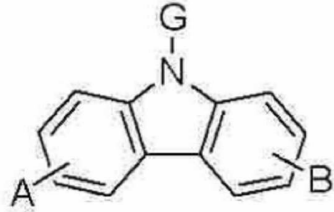
유영주

부산 금정구 서부로30번길 28, (서동)

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식으로 표시되며, G는 적어도 하나의 황과 적어도 하나의 질소를 포함하는 이형고리이거나 적어도 하나의 산소가 치환된 적어도 하나의 황을 포함하는 이형고리 화합물에서 선택되는 것이 특징인 인광 호스트 물질.



청구항 2

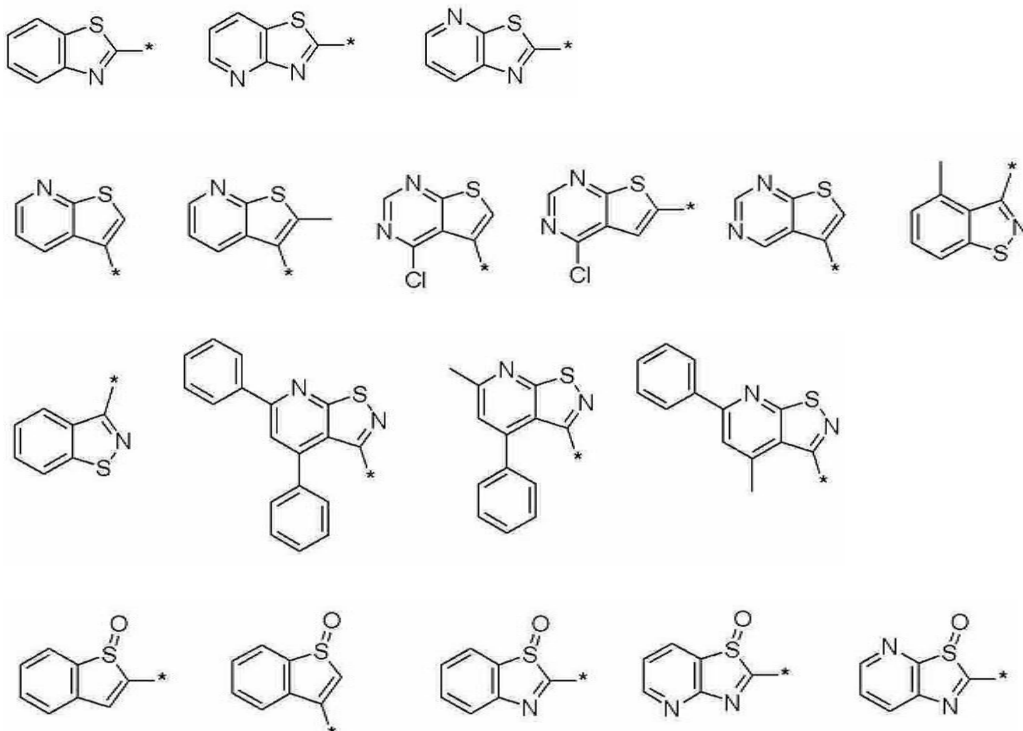
제 1 항에 있어서,

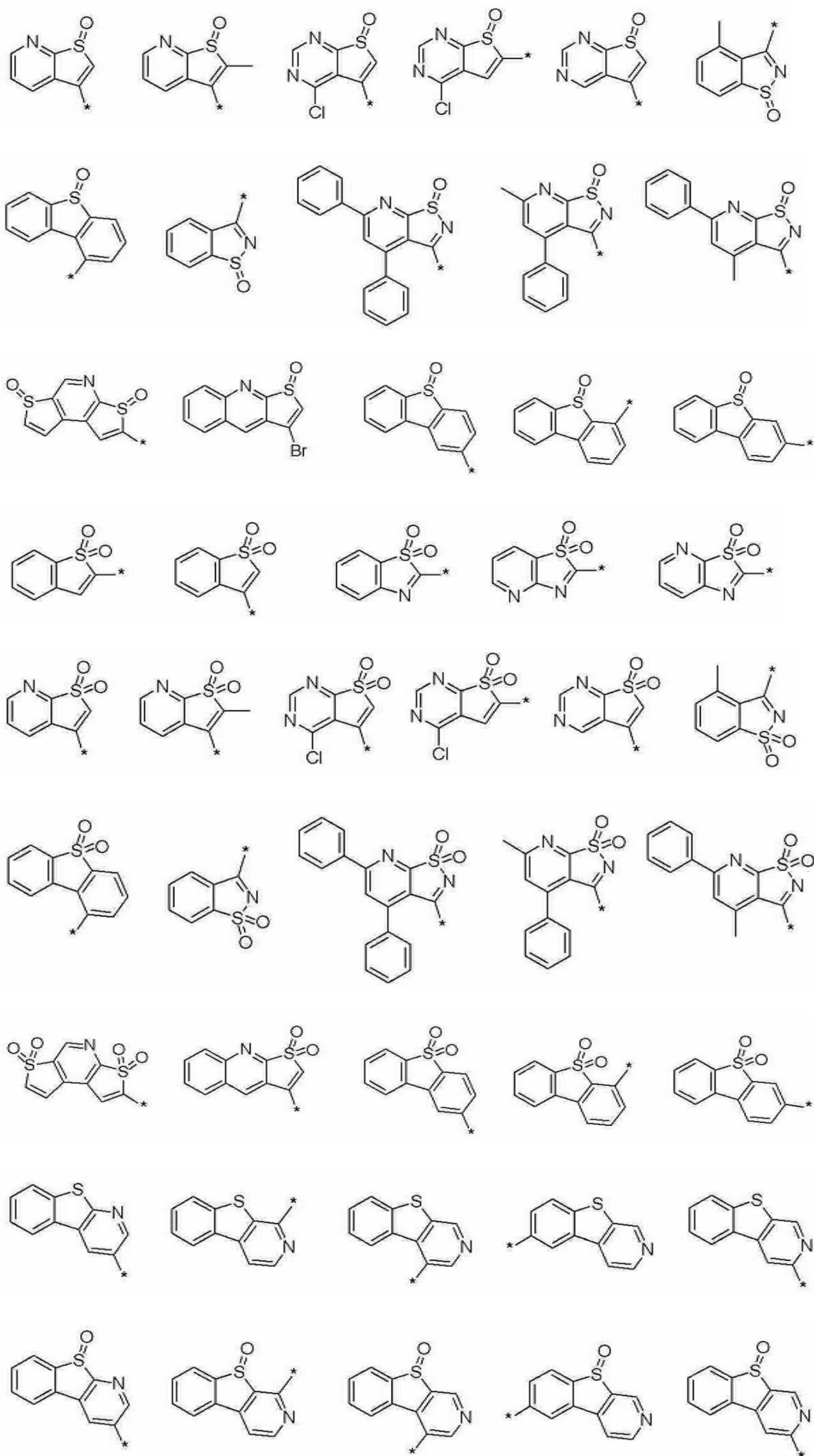
G는 S1~S4와 N1~N5를 포함하는 C5~C18의 이형고리 화합물 또는 O1~O4가 치환된 S1~S4를 포함하는 C5~C18의 이형고리 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 하는 인광 호스트 물질.

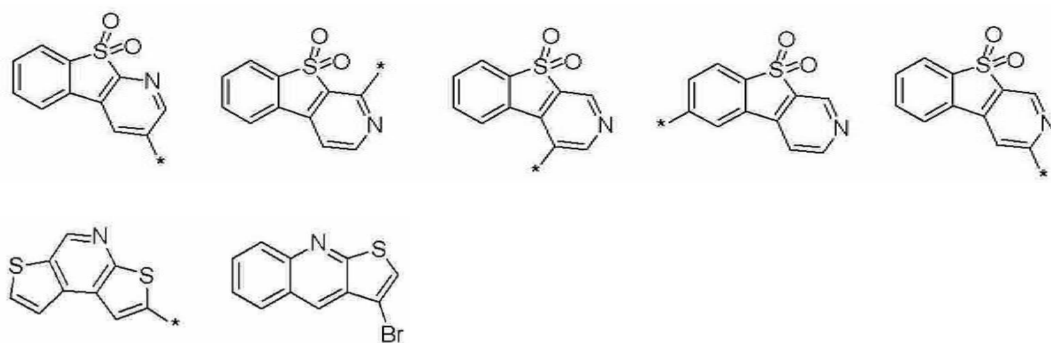
청구항 3

제 1 항에 있어서,

G는 하기 화학식으로 표시되는 다수의 물질 중 하나인 것을 특징으로 하는 인광 호스트 물질.







청구항 4

제 1 항에 있어서,

A, B 각각은 독립적으로 C4~C18로 이루어진 방향족 그룹, C4~C16내에 N1~N5, O1~O4, S1~S4가 각각 또는 같이 포함되어 있는 이헥고리 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 하는 인광 호스트 물질.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

A 또는 B인 이헥고리 화합물은 알킬그룹, 알콕시 그룹, 할로젠 그룹, 실릴 그룹, 중수소, 삼중수소 및 수소로 치환되는 것을 특징으로 하는 인광 호스트 물질.

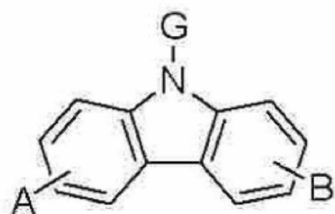
청구항 6

제 1 전극과;

상기 제 1 전극과 마주보는 제 2 전극과;

상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하며, 적색, 녹색 및 청색 발광물질패턴으로 구성되는 발광물질층을 포함하고,

상기 녹색 및 청색 발광물질패턴 중 적어도 어느 하나는 하기 화학식으로 표시되며, G는 적어도 하나의 황과 적어도 하나의 질소를 포함하는 이헥고리이거나 적어도 하나의 산소가 치환된 적어도 하나의 황을 포함하는 이헥고리 화합물에서 선택되는 것이 특징인 인광 호스트 물질을 포함하는 유기전계발광소자.



청구항 7

제 6 항에 있어서,

G는 S1~S4와 N1~N5를 포함하는 C5~C18의 이헥고리 화합물 또는 O1~O4가 치환된 S1~S4를 포함하는 C5~C18의 이헥고리 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

A, B 각각은 독립적으로 C4~C18로 이루어진 방향족 그룹, C4~C16내에 N1~N5, O1~O4, S1~S4가 각각 또는 같이 포함되어 있는 이헥고리 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 인광 호스트 물질 및 이를 이용하는 유기전계발광소자에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 높은 삼중항 에너지를 갖는 인광 호스트 물질 및 이를 이용함으로써 저전압에 의해 구동되는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경기술

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

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

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

[0005] (2) 상기 양극 상에 정공주입층(HIL: hole injecting layer)을 형성한다. 정공주입층은 주로 하기 화학식1-1로 표시되는 4,4'-bis[N-[4-{N,N-bis(3-methylphenyl)amino}phenyl]-N-phenylamino]biphenyl (DNTPD)를 10nm 내지 60nm 두께로 증착하여 형성된다.

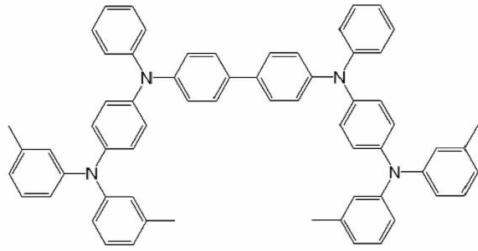
[0006] (3) 다음, 상기 정공주입층 상에 정공수송층(HTL: hole transport layer)을 형성한다. 이러한 정공수송층은 하기 화학식1-2로 표시되는 4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl (NPD)을 30nm 내지 60nm 정도 증착하여 형성된다.

[0007] (4) 다음, 상기 정공수송층 상에 발광물질층 (EML: emitting material layer)을 형성한다. 이때 필요에 따라 도펀트(dopant)를 첨가한다. 예를 들어, 하기 화학식1-3으로 표시되는 Bis(N-carbazolyl)biphenyl (CBP)에 하기 화학식1-4로 표시되는 적색 Dopant로 Bis(2-phenylquinoline)(acetylacetonate) iridium(III) (Ir(phq)2acac)를 약 5~10%도핑하거나 하기 화학식1-5로 표시되는 청색 Dopant인 tris((3,5-difluoro-4-cyanophenyl)pyridine)iridium(III) (FCNIr)를 도핑하여 형성할 수 있다. 또는 8-droxyquinolatealuminum (Alq3)에 도펀트(dopant)로 N-Methylquinacridone (MQD)를 1~3wt%도핑하여 약 300Å 두께로 형성할 수 있다.

[0008] (5) 다음, 상기 발광물질층 상에 전자수송층(ETL: electron transport layer) 및 전자주입층(EIL: electron injecting layer)을 연속적으로 형성한다. 한편, 정공 특성이 우수한 CBP를 이용하는 경우, 삼중항 엑시톤을 발광층 내에 가두기 위해서 Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,08)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum (Balq)로 이루어지는 정공저지층(hole blocking layer)을 상기 발광층과 전자전달층 사이에 약 5nm 두께로 형성할 수도 있다.

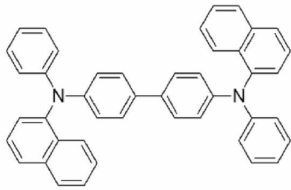
[0009] (6) 다음, 상기 전자주입층 상에 음극(cathode)을 형성하고, 마지막으로 상기 음극 상에 보호막을 형성한다.

[0010] 화학식1-1



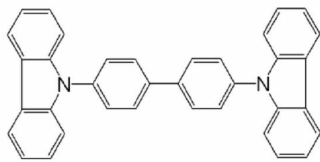
[0011]

[0012] 화학식1-2



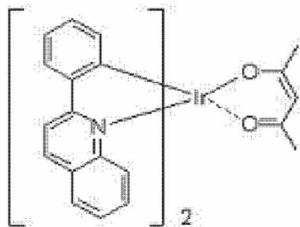
[0013]

[0014] 화학식1-3



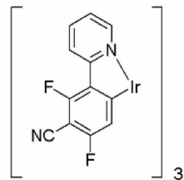
[0015]

[0016] 화학식1-4



[0017]

[0018] 화학식1-5



[0019]

[0020] 최근에는 발광물질층에 형광 물질보다 인광 물질이 많이 사용되는 추세이다. 형광 물질의 경우 발광물질층에서 형성되는 엑시톤 중에 약 25%의 단일항만이 빛을 만드는 데 사용되고 75%의 삼중항은 대부분 열로 소실되는 반면, 인광 물질은 단일항과 삼중항 모두를 빛으로 전환 시키는 발광 메커니즘을 가지고 있기 때문이다. 인광 도펀트(dopant)는 일반적으로 유기물의 중심부에 Ir, Pt, Eu와 같은 무거운 원소(heavy atom)를 포함하며 삼중항에서 단일항으로의 전자 전이 확률이 높다.

[0021] 하지만 이러한 도펀트는 농도 소광 현상으로 급격한 효율감소가 발생하기 때문에, 단독으로 발광물질층을 구성

할 수는 없다. 따라서, 도펀트보다 열안정성 및 삼중항 에너지가 높은 호스트 물질과 함께 발광층을 이루게 된다.

[0022] 인광물질을 포함하는 유기전계발광소자의 발광 프로세스를 간단히 살펴 보면, 양극으로부터 주입된 홀과 음극으로부터 주입된 전자가 발광층의 호스트 물질에서 만나게 되고, 호스트에서 형성된 단일항 엑시톤은 도펀트의 단일항 또는 삼중항으로 에너지 전이가 일어나며, 삼중항 엑시톤은 도펀트의 삼중항으로 에너지 전이가 일어나게 된다. 도펀트의 단일항으로 전이된 엑시톤은 다시 도펀트의 삼중항으로 전이되기 때문에, 모든 엑시톤의 종착지는 도펀트의 삼중항 준위이다. 이렇게 형성된 엑시톤은 기저상태(ground state)로 전이되며 빛을 발생한다.

[0023] 이때, 도펀트로의 효율적인 에너지 전이를 위해 호스트 물질의 삼중항 에너지는 도펀트의 삼중항 에너지보다 반드시 커야만 한다. 하지만 도 1을 참조하면, 종래 호스트 물질로 널리 사용되는 CBP의 경우 삼중항 에너지가 2.6eV 이므로 잘 알려진 Firpic 인광 도펀트의 삼중항 에너지보다 작기 때문에, 호스트 물질에서 도펀트로의 에너지 역 전이현상이 발생하여 효율이 떨어진다. 따라서, 삼중항 에너지가 2.6eV이상인 신규 인광 물질의 개발이 요구된다.

발명의 내용

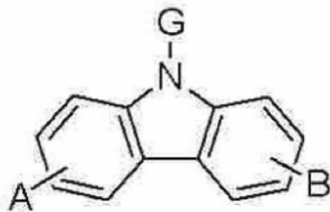
해결하려는 과제

[0024] 본 발명은 삼중항 에너지가 2.6eV 이상인 인광 호스트 물질을 제공하여, 유기전계발광소자의 발광효율 저하 문제를 방지하고자 한다.

[0025] 또한, 이러한 인광 호스트 물질을 이용함으로써, 유기전계발광소자의 효율 향상을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

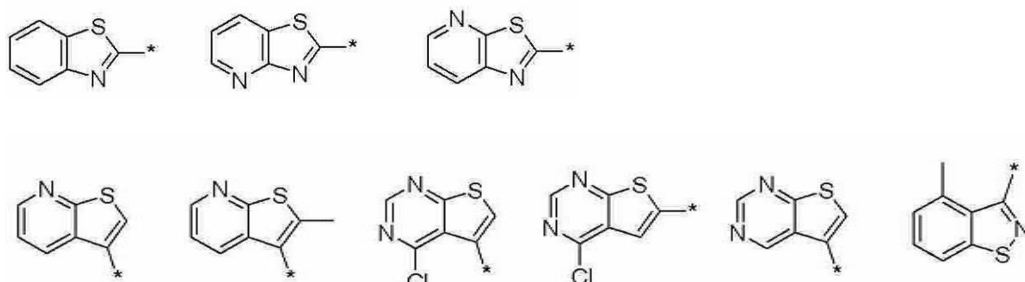
[0026] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 하기 화학식으로 표시되며, G는 적어도 하나의 황과 적어도 하나의 질소를 포함하는 이헥고리이거나 적어도 하나의 산소가 치환된 적어도 하나의 황을 포함하는 이헥고리 화합물에서 선택되는 것이 특징인 인광 호스트 물질을 제공한다.



[0027]

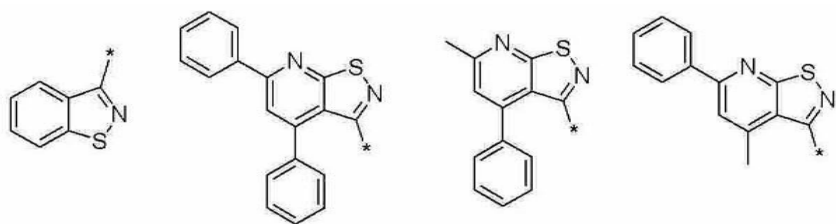
[0028] 본 발명의 인광 호스트 물질에 있어서, G는 S1~S4와 N1~N5를 포함하는 C5~C18의 이헥고리 화합물 또는 O1~O4가 치환된 S1~S4를 포함하는 C5~C18의 이헥고리 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 인광 호스트 물질에 있어서, G는 하기 화학식으로 표시되는 다수의 물질 중 하나인 것을 특징으로 한다.

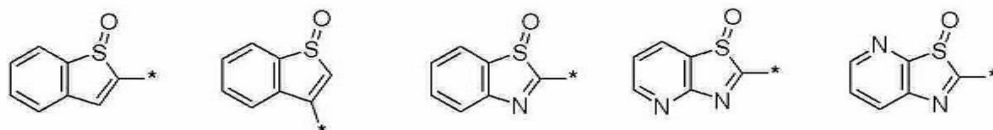


[0030]

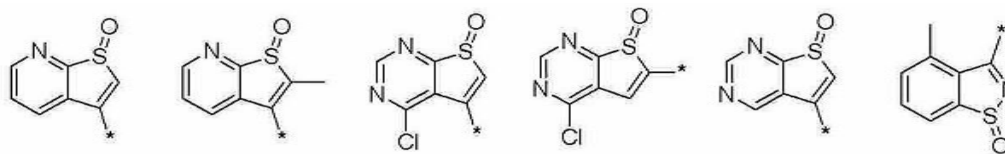
[0031]



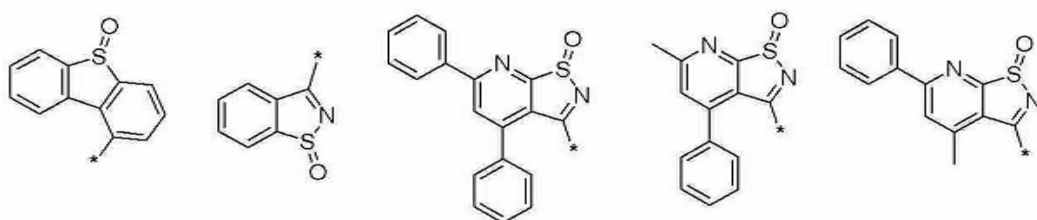
[0032]



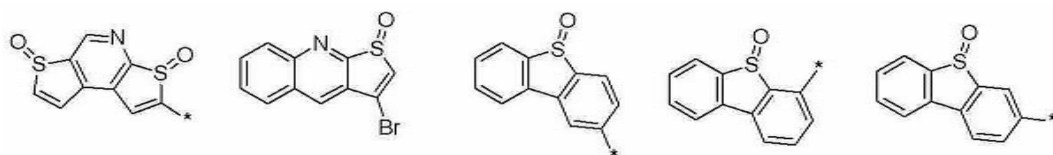
[0033]



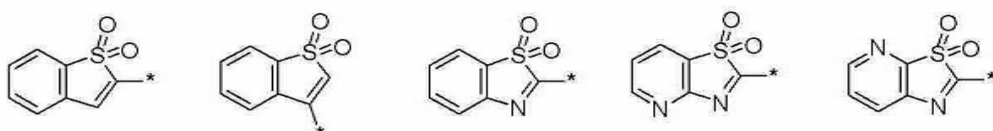
[0034]



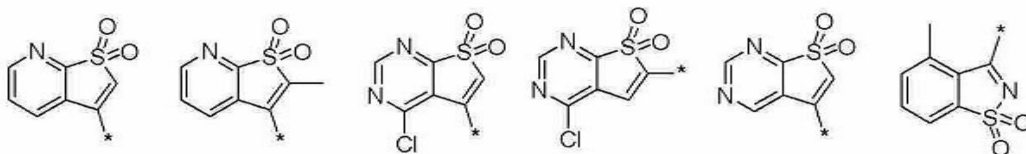
[0035]



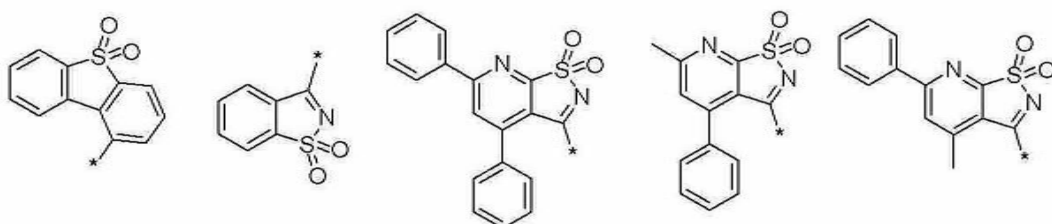
[0036]



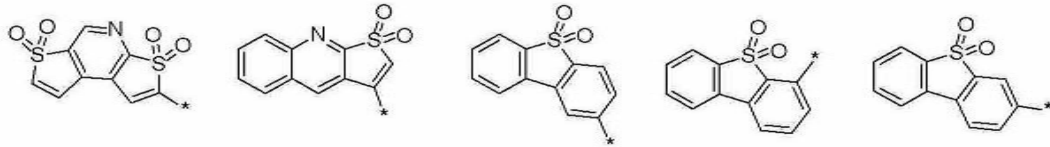
[0037]



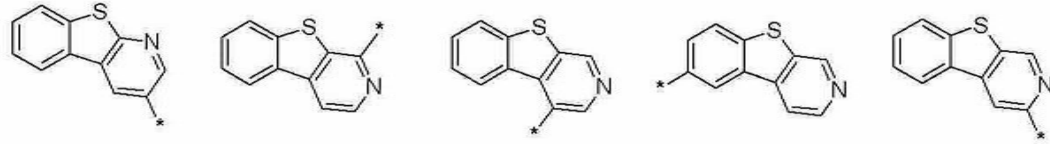
[0038]



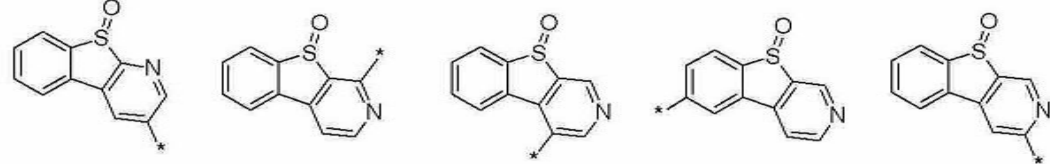
[0039]



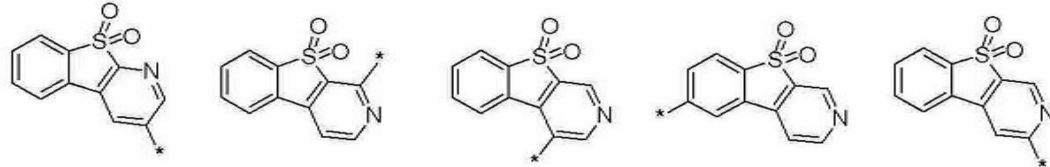
[0040]



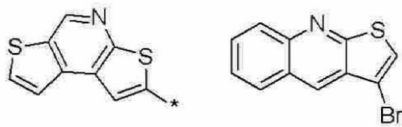
[0041]



[0042]



[0043]



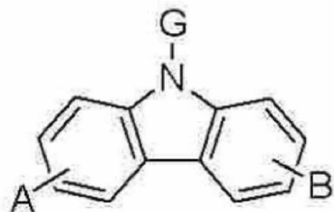
[0044]

[0045] 본 발명의 인광 호스트 물질에 있어서, A, B 각각은 독립적으로 C4~C18로 이루어진 방향족 그룹, C4~C16내에 N1~N5, O1~O4, S1~S4가 각각 또는 같이 포함되어 있는 이헥고리 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 한다.

[0046] 본 발명의 인광 호스트 물질에 있어서, A 또는 B인 이헥고리 화합물은 알킬그룹, 알콕시 그룹, 할로젠 그룹, 실릴 그룹, 중수소, 삼중수소 및 수소로 치환되는 것을 특징으로 한다.

[0047] 다른 관점에서, 본 발명은 제 1 전극과; 상기 제 1 전극과 마주보는 제 2 전극과; 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하며, 적색, 녹색 및 청색 발광물질패턴으로 구성되는 발광물질층을 포함하고, 상기 녹색 및 청색 발광물질패턴 중 적어도 어느 하나는 하기 화학식으로 표시되며, G는 적어도 하나의 황과 적어도 하나의 질소를 포함하는 이헥고리이거나 적어도 하나의 산소가 치환된 적어도 하나의 황을 포함하는 이헥고리 화합물에서 선택되는 것이 특징인 인광 호스트 물질을 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.

[0047]



[0048]

[0049] 본 발명의 유기전계발광소자에 있어서, G는 S1~S4와 N1~N5를 포함하는 C5~C18의 이헥고리 화합물 또는 O1~O4가 치환된 S1~S4를 포함하는 C5~C18의 이헥고리 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 한다.

[0050] 본 발명의 유기전계발광소자에 있어서, A, B 각각은 독립적으로 C4~C18로 이루어진 방향족 그룹, C4~C16내에 N1~N5, O1~O4, S1~S4가 각각 또는 같이 포함되어 있는 이헥고리 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 한다.

[0050]

발명의 효과

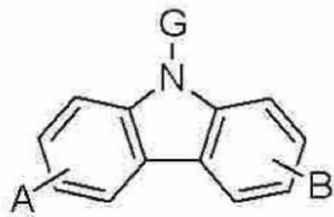
- [0051] 본 발명의 인광 호스트 물질은 2.6eV보다 큰 삼중항 에너지를 갖기 때문에 유기전계발광소자의 효율을 높일 수 있다.
- [0052] 본 발명의 인광 호스트 물질은 발광물질층에 이용되며 도펀트의보다 큰 삼중항 에너지를 갖기 때문에, 발광 효율의 저하 문제를 방지할 수 있다.
- [0053] 또한, bipolarity 특성으로 인해, 유기전계발광소자 내에서 정공과 전자 특성이 균형을 이뤄, 소자 특성이 향상되는 효과가 있다.
- [0054] 또한, 2.6eV보다 큰 삼중항 에너지를 갖는 본 발명의 인광 호스트 물질을 발광물질층에 이용함으로써, 유기전계 발광소자의 발광효율이 향상되고 저전압 구동이 가능하여 소모 전력을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0055] 도 1은 종래 유기전계발광소자용 호스트 물질인 CBP의 PL 스펙트럼이다.
- 도 2a 및 2b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자용 인광 물질의 상온 및 저온에서의 PL 스펙트럼이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

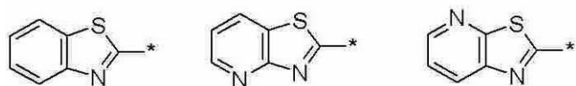
- [0056] 이하, 본 발명에 따른 인광 호스트 물질의 구조 및 그 합성예와, 이를 이용한 유기전계발광소자에 대해 설명한다.
- [0057] 본 발명의 인광 호스트 물질은 녹색 또는 청색 발광물질층에 이용되며, 카바졸의 질소에 황(S)과 질소(N)을 포함하는 이헥고리 또는 산소(O)로 치환된 황(S)을 포함하는 이헥고리가 결합됨으로써 높은 삼중항 에너지를 갖고 소자 내에서 전공과 전자 특성의 균형을 이루는 것이 특징이며, 하기 화학식2로 표시된다.
- [0058] 화학식2



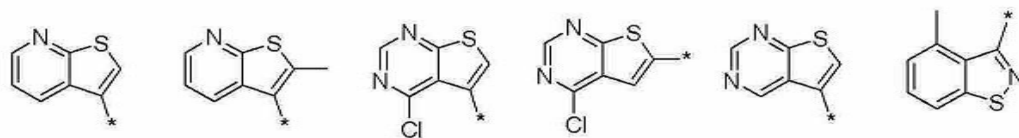
- [0059]
- [0060] 상기 화학식2에서 G는 적어도 하나의 황과 적어도 하나의 질소를 포함하는 이헥고리이거나 적어도 하나의 산소가 치환된 적어도 하나의 황을 포함하는 이헥고리이다. 보다 구체적으로 G는 S1~S4와 N1~N5를 포함하는 C5~C18의 이헥고리 화합물 또는 O1~O4가 치환된 S1~S4를 포함하는 C5~C18의 이헥고리 화합물일 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 화학식2에서 A, B 각각은 독립적으로 C4~C18로 이루어진 방향족 그룹, C4~C16내에 N1~N5, O1~O4, S1~S4가 각각 또는 같이 포함되어 있는 이헥고리 화합물에서 선택된다. A와 B는 같거나 다를 수 있다. 이때, 이헥고리 화합물은 알킬그룹, 알콕시 그룹, 할로젠 그룹, 실릴 그룹, 중수소, 삼중수소 및 수소로 치환될 수 있다.
- [0062] 예를 들어, G는 아래 화학식3에 표시된 다수의 물질 중 어느 하나일 수 있다.

[0063] 화학식3

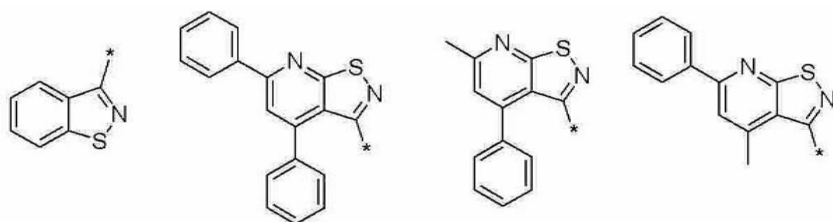
[0064]



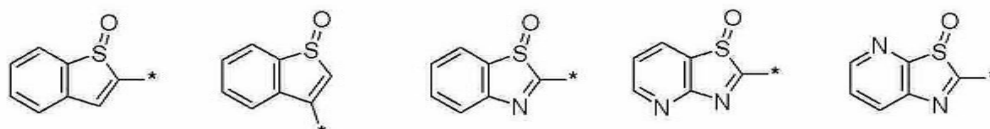
[0065]



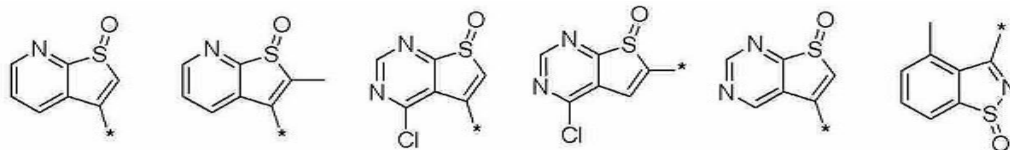
[0066]



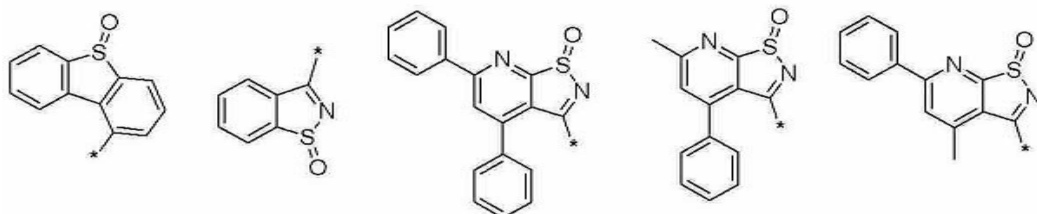
[0067]



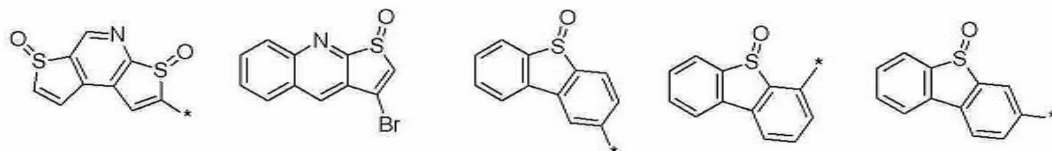
[0068]



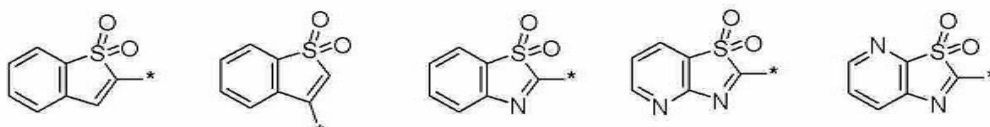
[0069]



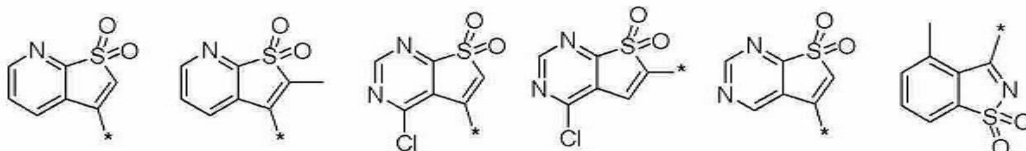
[0070]



[0071]

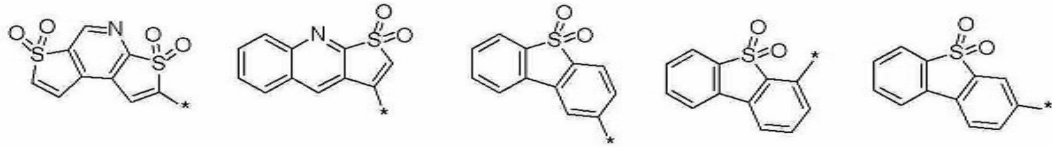


[0072]

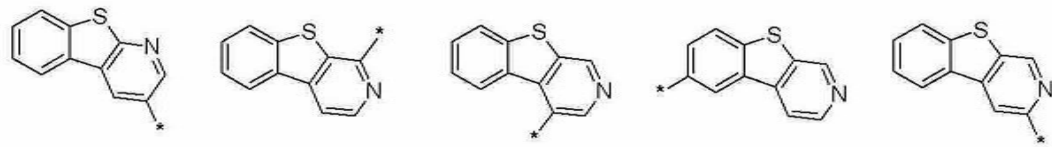




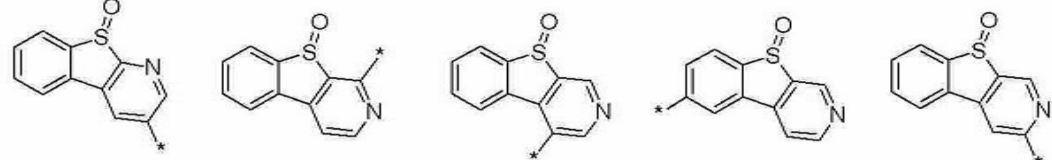
[0073]



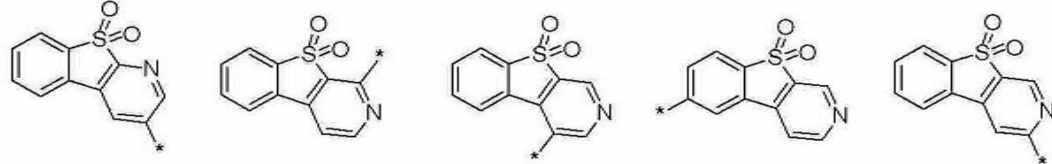
[0074]



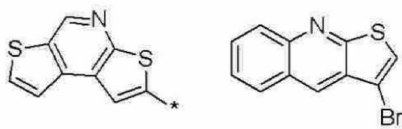
[0075]



[0076]



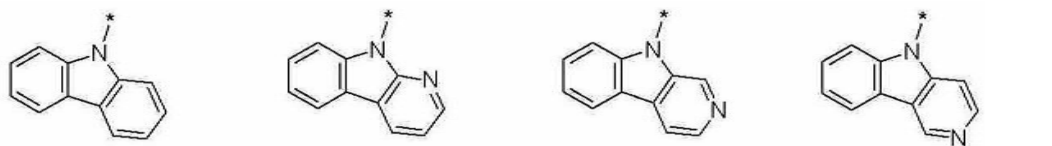
[0077]



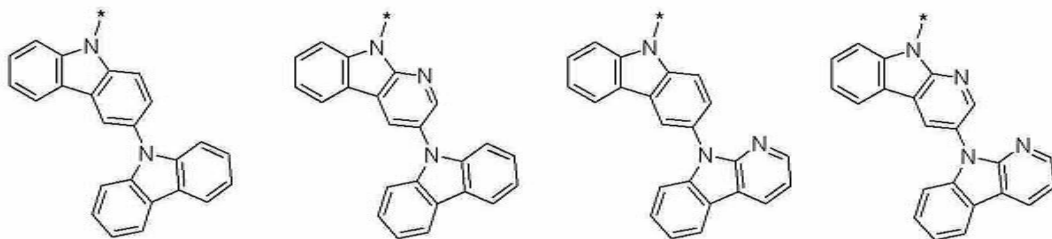
[0078]

[0079] 또한, A, B 각각은 아래 화학식4에 표시된 다수의 물질 중 어느 하나일 수 있다.

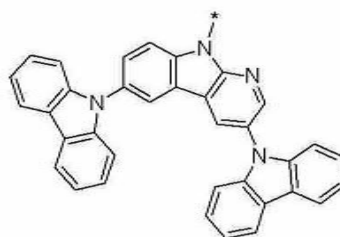
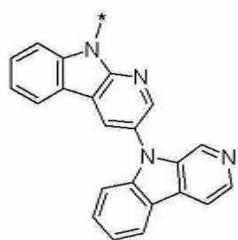
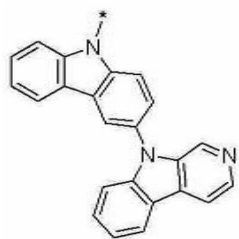
[0080] 화학식4



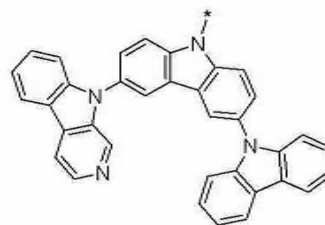
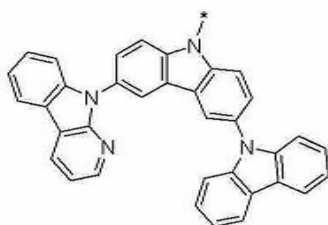
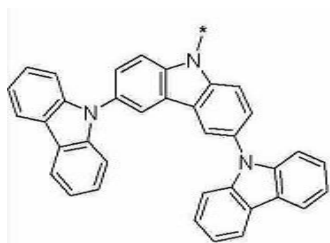
[0081]



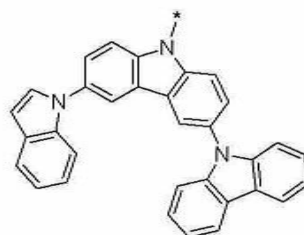
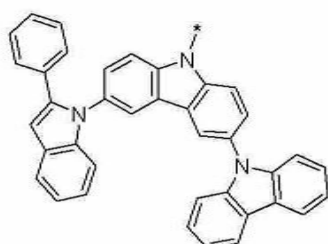
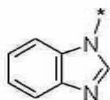
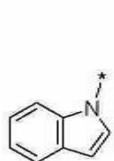
[0082]



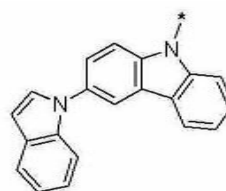
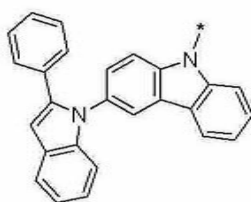
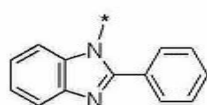
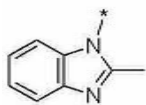
[0083]



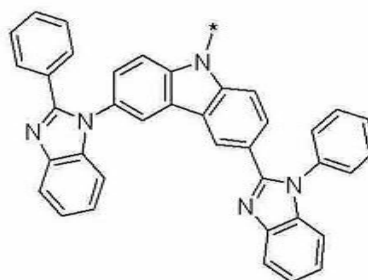
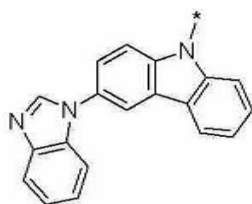
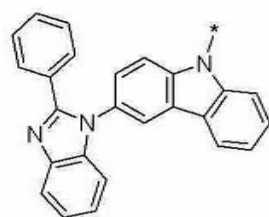
[0084]



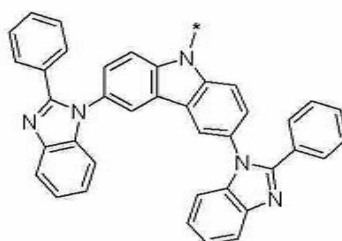
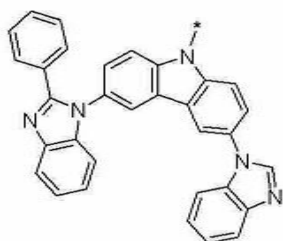
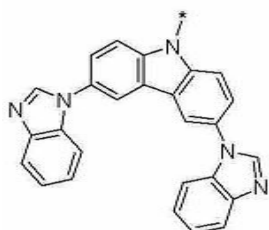
[0085]



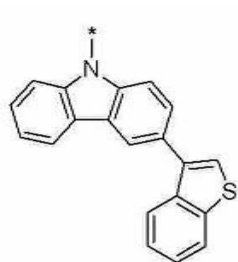
[0086]



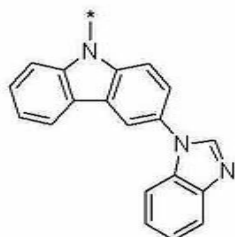
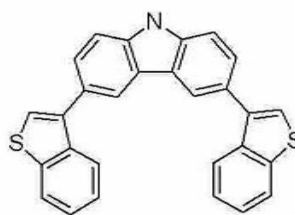
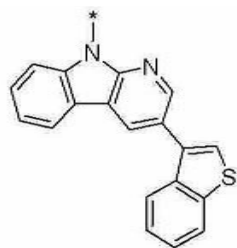
[0087]



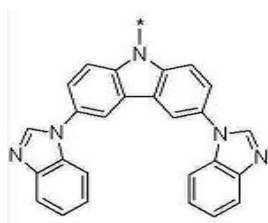
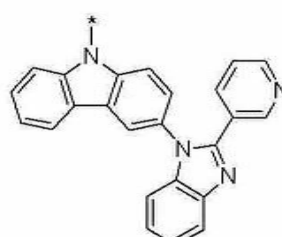
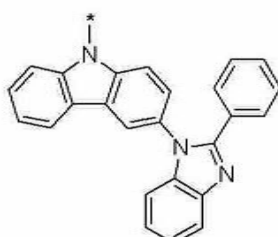
[0088]



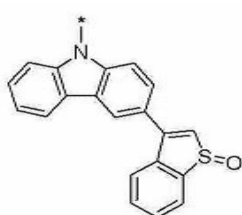
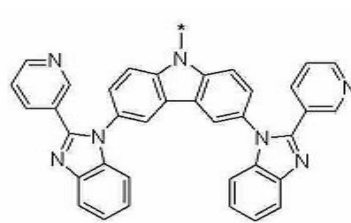
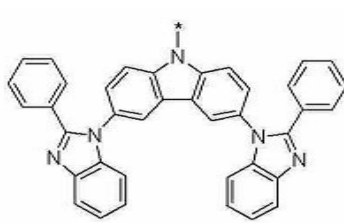
[0089]



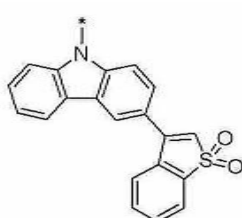
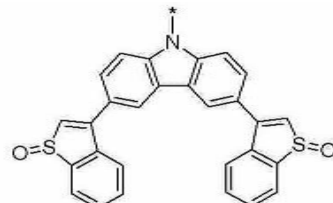
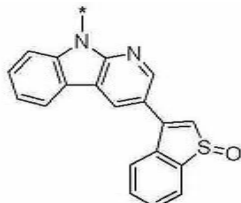
[0090]



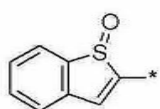
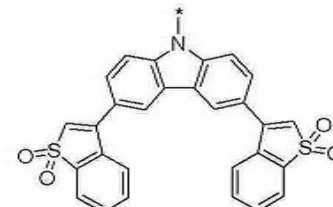
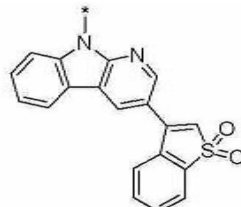
[0091]



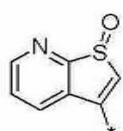
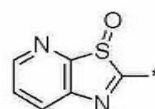
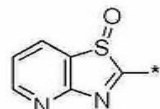
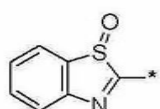
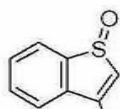
[0092]



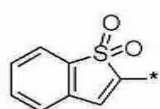
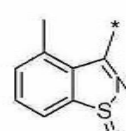
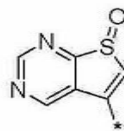
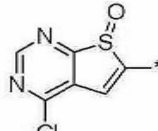
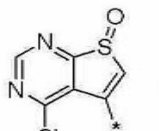
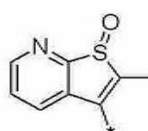
[0093]



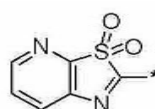
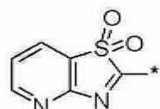
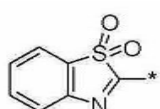
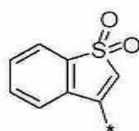
[0094]

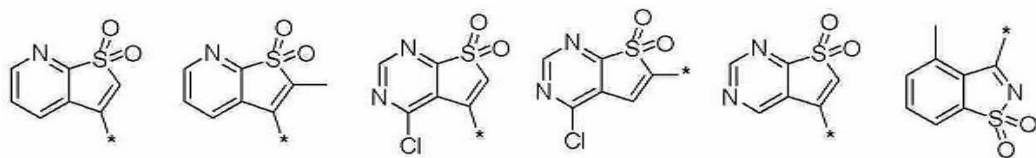


[0095]

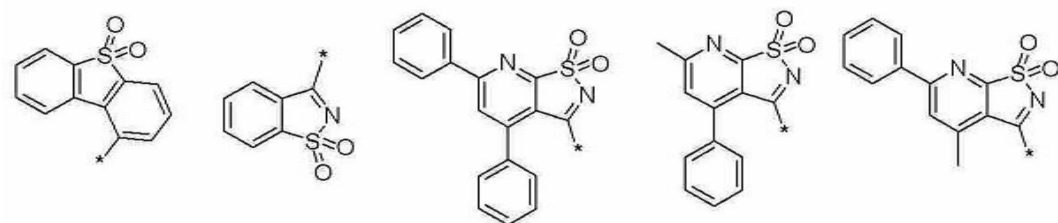


[0096]

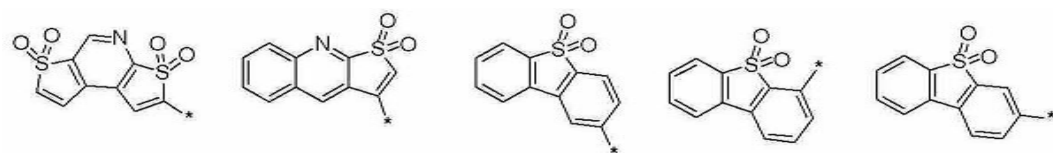




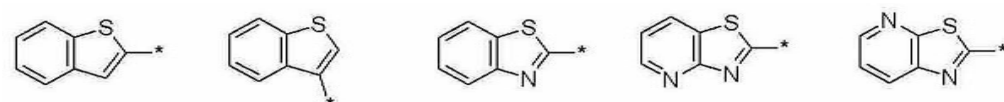
[0097]



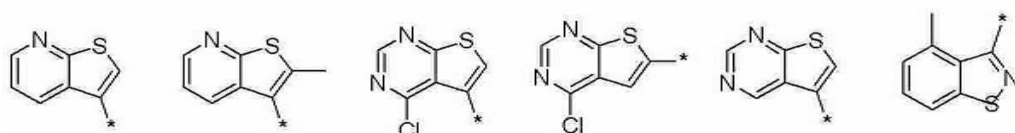
[0098]



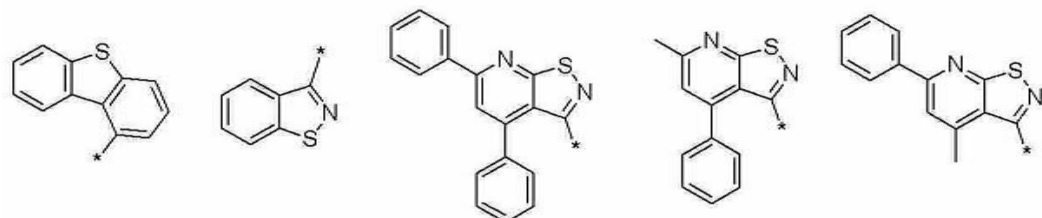
[0099]



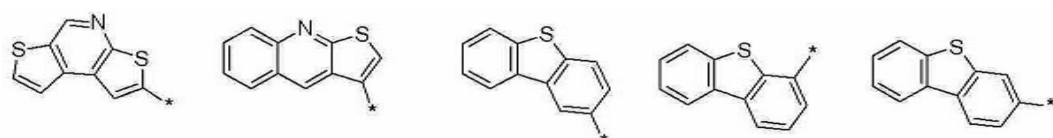
[0100]



[0101]



[0102]

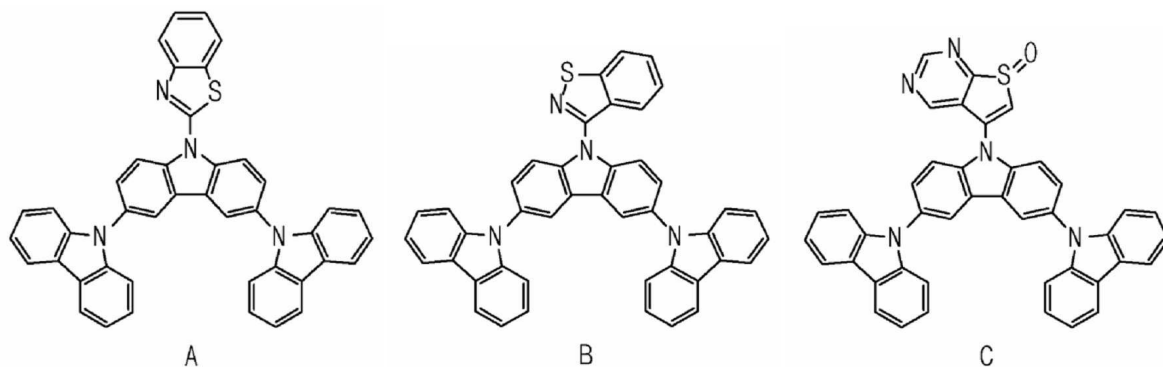


[0103]

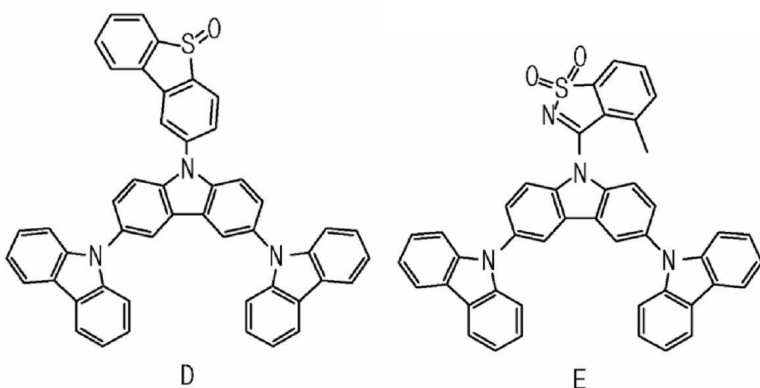
[0104] 이와 같은 인광 호스트 물질은 카바졸의 질소에 황(S)과 질소(N)을 포함하는 이형고리 또는 산소(O)로 치환된 황(S)을 포함하는 이형고리가 결합됨으로써 높은 삼중항 에너지를 갖게 된다. 또한, 강한 정공 특성을 갖는 카바졸 코어에 강한 전자 특성을 갖는 황을 포함하는 이형고리가 치환됨으로써, 인광 화합물이 bipolarity 특성을 갖고 이에 의해 유기전계발광소자 내에서 정공과 전자 특성이 균형을 이뤄, 유기전계발광소자의 효율을 더욱 높일 수 있다.

[0105] 이하에서는, 하기 화학식5에 표시된 인광 호스트 물질의 합성예를 설명한다.

[0106] 화학식5



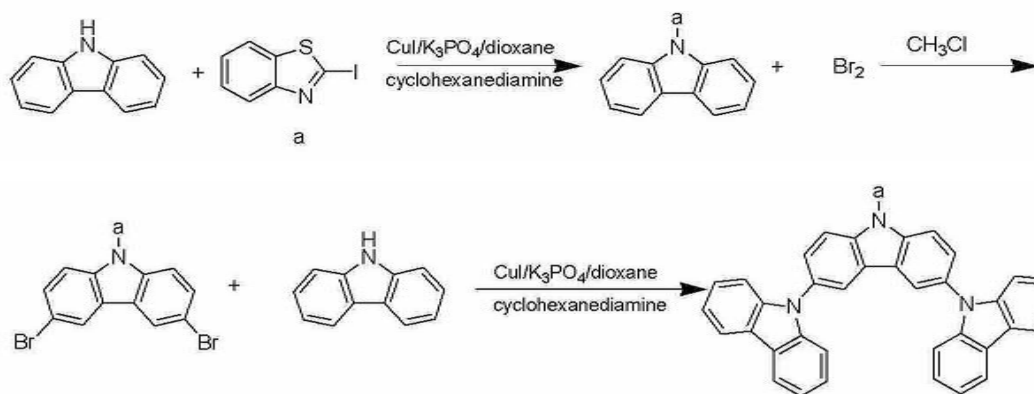
[0107]



[0108] 제 1 합성에

[0109] 상기 화학식5에 "A" 표시된 9-(9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-3-(9H-carbazol-9-yl)-9H-carbazol-6-yl)-9H-carbazole는 아래 반응식에 의해 합성된다.

[0110]



[0111] (1) 9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-9H-carbazole의 합성

[0112] Carbazole (5g, 29.9 mmol), 2-iodobenzo[d]thiazole (8.58 g, 32.9 mmol), CuI (0.85 g, 4.50 mmol), 1,6-diaminocyclohexane (1.02 g, 8.97 mmol), K₃PO₄ (38 g, 179.4 mmol)와 1,4-dioxane 150 mL를 250 mL 2-neck flask에 넣고 100 °C에서 24 시간 동안 환류 시킨다. 반응이 종료되면 1,4-dioxane을 제거 한 후 생성된 고형분을 걸러낸다. 디클로로메탄과 메탄올을 사용하여 재결정하여 9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-9H-carbazole (6.7 g, 75 %)을 얻었다.

[0113] (2) 9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-3,6-dibromo-9H-carbazole의 합성

[0114] 500 mL 2구 플라스크에 9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-9H-carbazole (5.01 g, 16.7 mmole)을 CHCl₃ 300 mL에 용해 시킨다. 용해된 용액에 CHCl₃에 용해된 Br₂ (33.7 mmole)을 30분 동안 서서히 적가한다. 2시간 후에, 반응 용액

에 티오펜설페이트 수용액을 적가한다. 디클로로메탄과 메탄올을 사용하여 재결정하여 9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-3,6-dibromo-9H-carbazole (6.6 g, 87 %)을 얻었다.

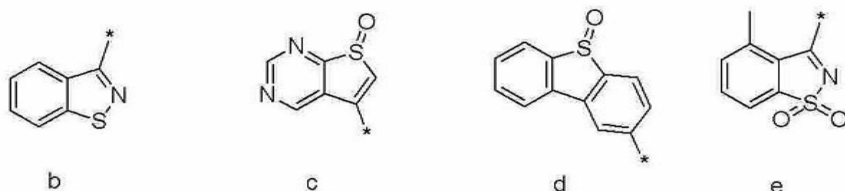
(3) 9-(9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-3-(9H-carbazol-9-yl)-9H-carbazol-6-yl)-9H-carbazole의 합성

9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-3,6-dibromo-9H-carbazole (2.99g, 6.56 mmol), 카바졸 (2.40 g, 14.4 mmol), CuI (15 mol %), 1,6-diaminocyclohexane (30 mol %), K3PO4 (6.0 eq)와 1,4-dioxane 150 mL를 250 mL 2-neck flask에 넣고 100 °C에서 24 시간 동안 환류 시킨다. 반응이 종료되면 1,4-dioxane을 제거 한 후 생성된 고형분을 걸러낸다. 디클로로메탄과 메탄올을 사용하여 재결정하여 9-(9-(benzo[d]thiazol-2-yl)-3-(9H-carbazol-9-yl)-9H-carbazol-6-yl)-9H-carbazole (73 %)을 얻었다.

제 2 내지 제 5 합성예

상기 반응식의 "a" 대신에 하기 화학식6의 "b", "c", "d", "e"를 이용하여 상기 화학식5에 "B", "C", "D", "E"로 표시된 인광 물질을 합성하였다.

화학식6



상기 화학식5에 표시된 본 발명의 인광 호스트 물질에 대하여 상온(r.t) 및 저온(77K, l.t)에서의 PL(photoluminescence) 스펙트럼을 측정하여 도 2a 및 도 2b에 나타내었으며, 종래 인광 호스트 물질인 CBP와 본 발명의 인광 호스트 물질의 물성을 아래 표1에 정리하였다.

표 1

	Band-gap (E_g) [eV]	Triplet state (E_T) [eV]
CBP		2.62
A	2.99	2.80
B	3.20	2.76
C	3.27	2.90
D	3.12	2.85
E	3.45	2.87

도 2a, 도 2b 및 표1에서 보여지는 바와 같이, 본 발명의 인광 호스트 물질은 2.75eV 이상의 삼중항 에너지를 갖는다. 따라서, 종래 발광물질층의 호스트 물질로 이용되는 CBP보다 높은 삼중항 에너지를 가지며, 또한 일반적으로 이용되는 도펀트의 삼중항 에너지인 2.7eV보다 크기 때문에, 호스트 물질에서 도펀트로의 에너지 역 전 이현상을 방지할 수 있다. 따라서, 발광효율이 향상되는 장점을 갖는다.

상기한 인광 호스트 물질을 포함하여 이루어지는 유기전계발광소자에 대한 일 실시예를 도 3에 도시하였다.

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

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

상기 제 1 전극(110)은 일함수 값이 비교적 높은 물질, 예를 들어, 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어지며, 상기 제 2 전극(130)은 일함수 값이 비교적 낮은 물질, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)로 이루어

진다. 또한, 상기 유기발광층(120)은 적색, 녹색, 청색은 유기발광패턴으로 이루어진다.

[0128] 상기 유기발광층(120)은 발광효율을 극대화하기 위해, 다중층 구조 즉, 제 1 전극(110)으로부터 순차적으로 정공주입층(hole injection layer; HTL) (121), 정공수송층(hole transporting layer; HIL) (122), 발광물질층(emitting material layer; EML) (123), 전자수송층(electron transporting layer)(124) 및 전자주입층(electron injection layer)(125)으로 이루어질 수 있다.

[0129] 여기서, 상기 녹색 및 청색 유기발광패턴 중 적어도 어느 하나의 발광물질층은 상기 화학식2로 표시된 인광 호스트 물질을 포함하여 이루어진다. 즉, 카바졸의 질소에 황(S)과 질소(N)을 포함하는 이형고리 또는 산소(O)로 치환된 황(S)을 포함하는 이형고리가 결합된 구조를 가져 높은 삼중항 에너지를 갖는 인광 호스트 물질을 이용함으로써, 유기전계발광소자의 발광효율이 향상된다.

[0130] 또한, 강한 정공 특성을 갖는 카바졸 코어에 강한 전자 특성을 갖는 황을 포함하는 이형고리가 치환됨으로써, 인광 화합물이 bipolarity 특성을 갖고 이에 의해 유기전계발광소자 내에서 정공과 전자 특성이 균형을 이뤄, 유기전계발광소자의 효율을 더욱 높일 수 있다.

[0131] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

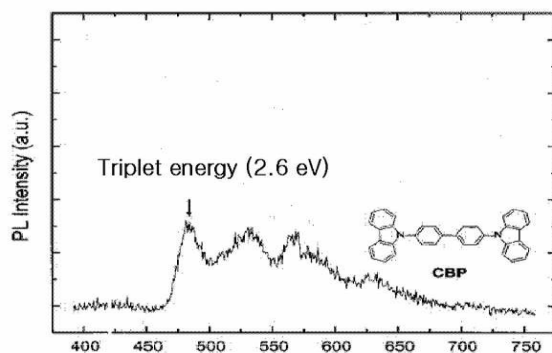
부호의 설명

[0132]

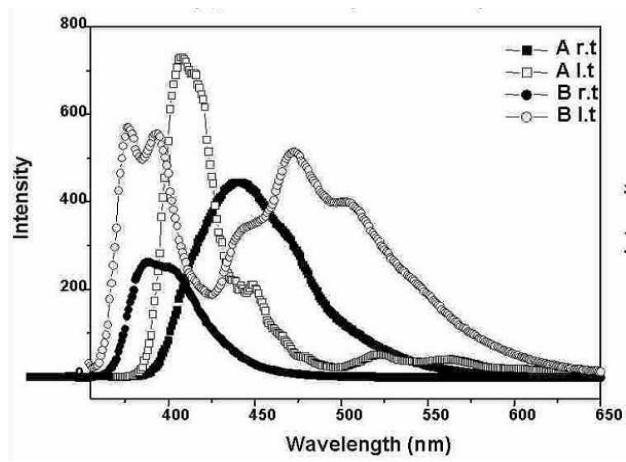
110: 제 1 전극	120: 유기발광층
121: 정공주입층	122: 정공수송층
123: 발광물질층	124: 전자수송층
125: 전자주입층	130: 제 2 전극

도면

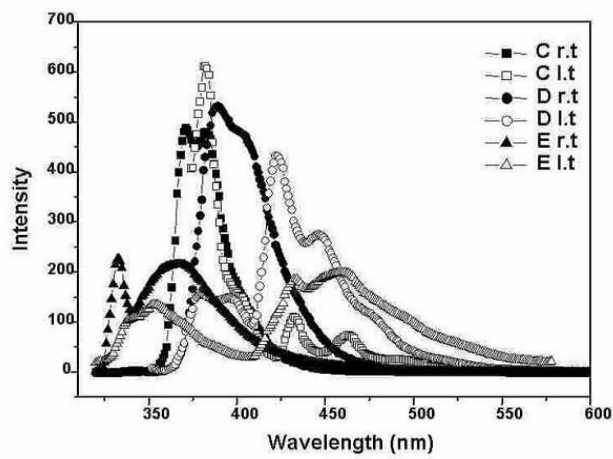
도면1



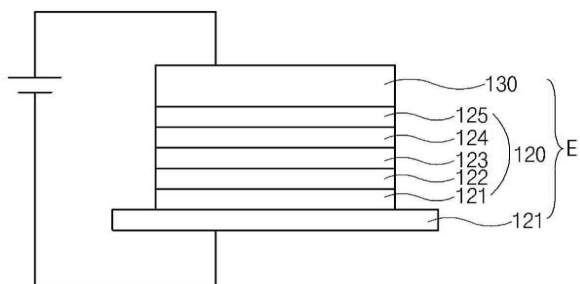
도면2a



도면2b



도면3



专利名称(译)	标题：磷光主体材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020140023589A	公开(公告)日	2014-02-27
申请号	KR1020120089626	申请日	2012-08-16
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	BIN JONG KWAN 빈종관 SONG IN BUM 송인범 KIM JUNG KEUN 김중근 KANG SEOG SHIN 강석신 LEE BANG SOOK 이방숙 BAE SUK YOUNG 배속영 RYU YOUNG JU 유영주		
发明人	빈종관 송인범 김중근 강석신 이방숙 배속영 유영주		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/006 H01L51/0061 H01L51/0062 H01L51/5024		
其他公开文献	KR102081595B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种磷光主体化合物，其由下列化学式表示，其中G为杂环，其包括至少一个硫和至少一个氮或选自包含至少一个硫的杂环化合物，其中在至少一个氧被取代。

