



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0016047  
(43) 공개일자 2011년02월17일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01) C07D 203/26 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0073538

(22) 출원일자 2009년08월10일

심사청구일자 2009년08월10일

(71) 출원인

에스에프씨 주식회사

충청북도 청원군 오창면 각리 641-5

(72) 발명자

제종태

충북 청주시 상당구 용암동 건영아파트 106동 801호

류고운

전남 순천시 용당동 삼성아파트 1동 609호

송보경

충청북도 청원군 내수읍 은곡리 덕일한마음아파트 105-808

(74) 대리인

특허법인충현

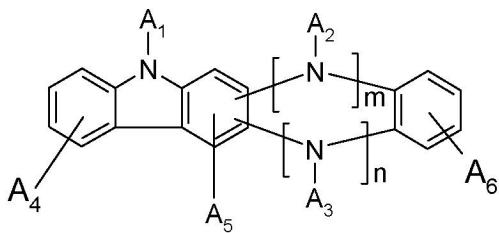
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 방향족 화합물 및 이를 이용한 유기전계발광소자

(57) 요약

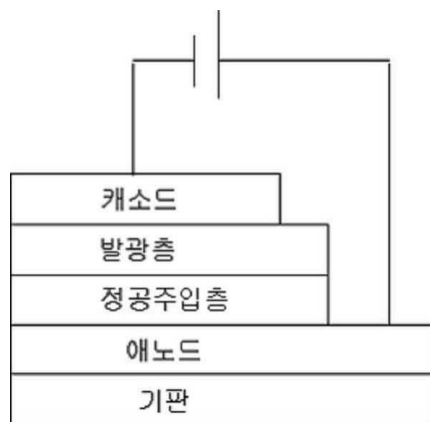
본 발명은 하기 화학식 (1)로 표현되는 방향족 화합물체 및 이를 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 방향족 화합물을 포함하는 유기전계발광소자는 전자 이동도의 조절이 용이해서 구동 효율이 높고, 수명 특성이 우수하다.

화학식 (1)



(상기 식에서, A<sub>1</sub> 내지 A<sub>6</sub>은 발명의 상세한 설명에 정의된 바와 같다)

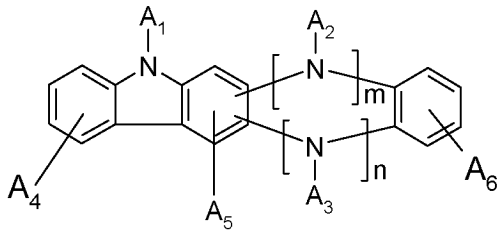
대표도 - 도1a



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

하기 식 (1)로 표시되는 방향족 화합물:



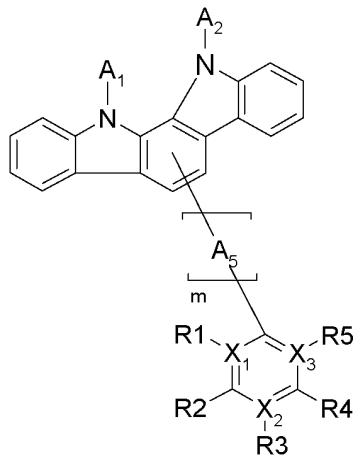
상기 식에서, A<sub>1</sub> 내지 A<sub>3</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>4</sub> 내지 A<sub>6</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 아랄킬기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 알키닐기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 아미노기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 에스테르기, 치환 또는 비치환된 카르복실기, 치환 또는 비치환된 알콕실기, 치환 또는 비치환된 알킬술폰닐기, 치환 또는 비치환된 할로알킬기, 수산기, 아마이드기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,

이때, A<sub>4</sub> 내지 A<sub>6</sub> 중 적어도 하나는 반드시 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 N을 포함하는 헤테로아릴기로 치환된 아릴기이고,

m과 n은 0 또는 1이며, n+m = 1 이다.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 하기 화학식 (2)로 표시되는 방향족 화합물:



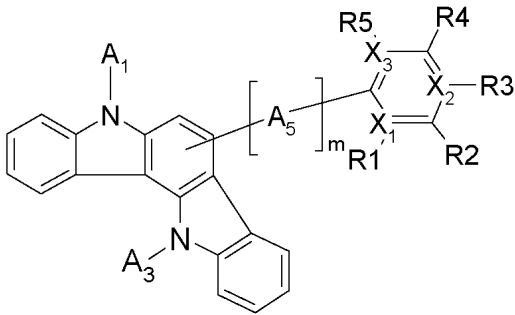
A<sub>1</sub> 및 A<sub>2</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0 또는 1이고,

X<sub>1</sub> 내지 X<sub>3</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며, m이 0이거나, A<sub>5</sub>가 질소를 포함하는 헤테로 방향족기가 아닐 경우, X<sub>1</sub> 내지 X<sub>3</sub> 중 적어도 하나는 질소원자이고,

R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기, 아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시아노기, 디아릴아미노기, 디아릴아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아마이드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

청구항 3

제1항에 있어서, 하기 화학식 (3)로 표시되는 방향족 화합물:



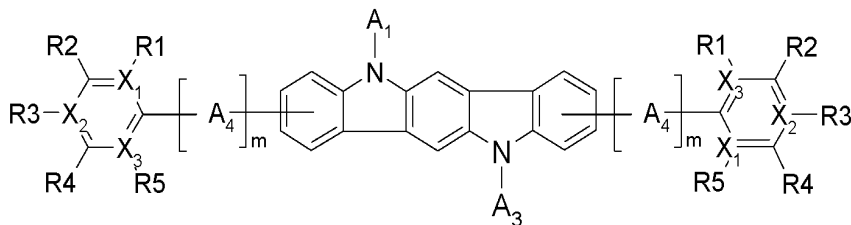
A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>은 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

X<sub>1</sub> 내지 X<sub>3</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며, m이 0이거나, A<sub>5</sub>가 질소를 포함하는 헤테로 방향족기가 아닐 경우, X<sub>1</sub>내지 X<sub>3</sub>중 적어도 하나는 질소원자이고,

R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아마이드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

청구항 4

제1항에 있어서, 하기 화학식 (4)로 표시되는 방향족 화합물:



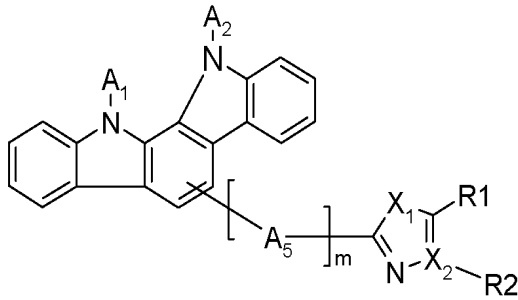
A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>은 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>4</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

X<sub>1</sub> 내지 X<sub>3</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며, m이 0이거나, A<sub>4</sub>가 질소를 포함하는 헤테로 방향족기가 아닐 경우, X<sub>1</sub>내지 X<sub>3</sub>중 적어도 하나는 질소원자이고,

R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아마이드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

청구항 5

제1항에 있어서, 하기 화학식 (5)로 표시되는 방향족 화합물:



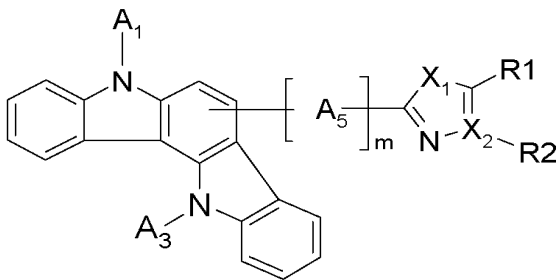
A<sub>1</sub> 및 A<sub>2</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며,

R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

청구항 6

제1항에 있어서, 하기 화학식 (6)로 표시되는 방향족 화합물:



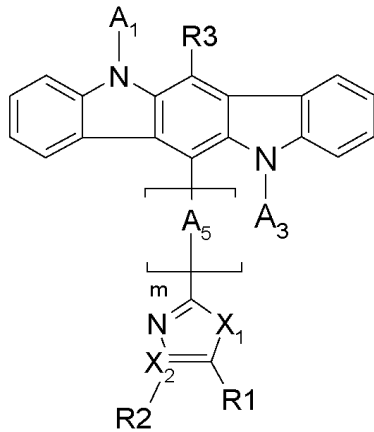
A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며,

R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 하기 화학식 (7)로 표시되는 방향족 화합물:



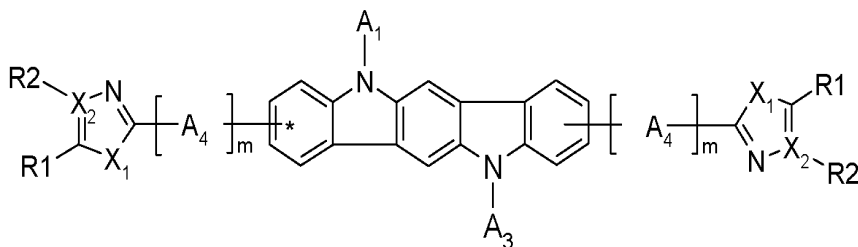
A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며,

R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 하기 화학식 (8)로 표시되는 방향족 화합물:



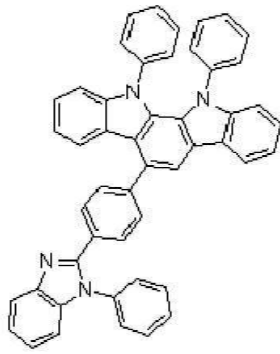
A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>4</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며,

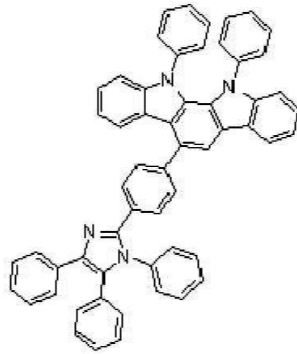
R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

**청구항 9**

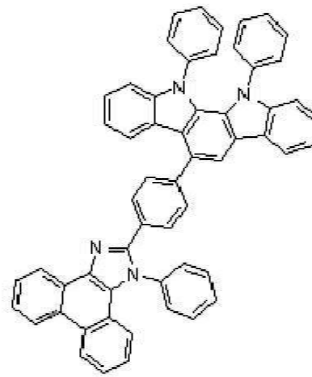
제1항에 있어서, 하기 화학식 SPH01 내지 화학식 SPH149로 표시되는 군으로부터 선택된 어느 하나의 방향족 화합물:



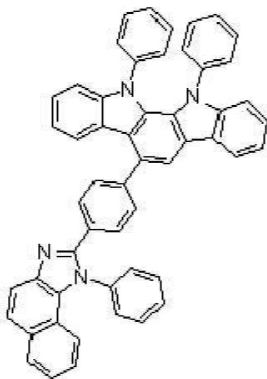
H01



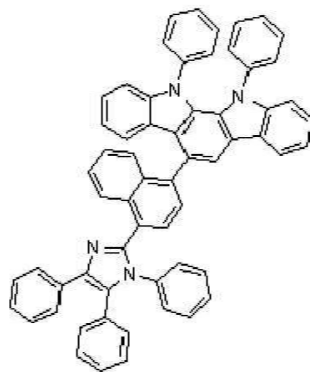
H02



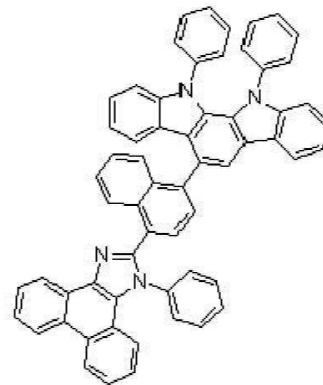
H03



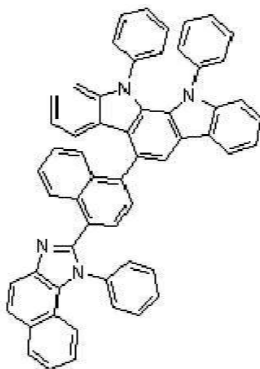
H04



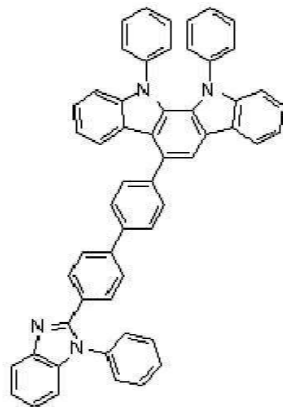
H05



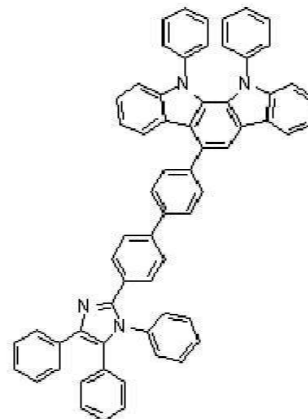
H06



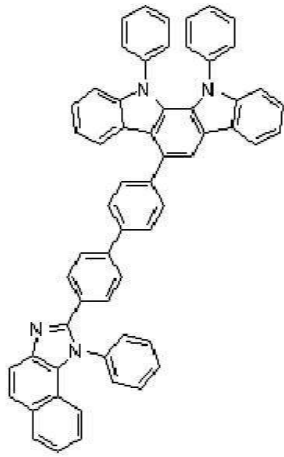
H07



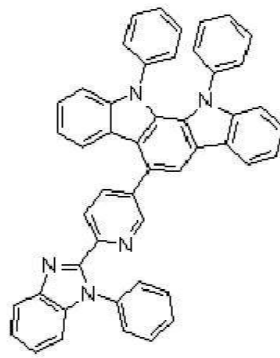
H08



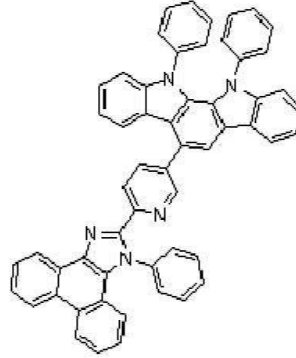
H09



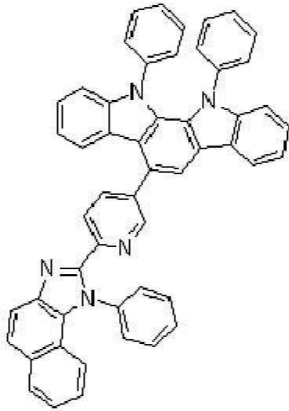
H10



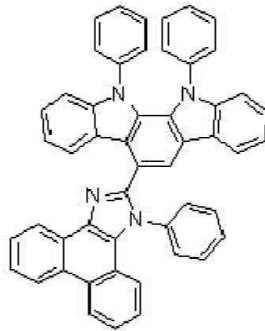
H11



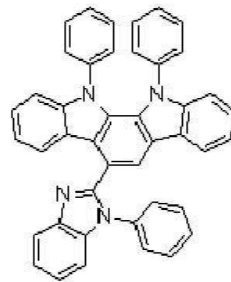
H12



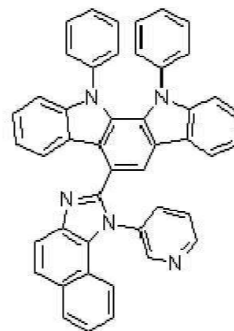
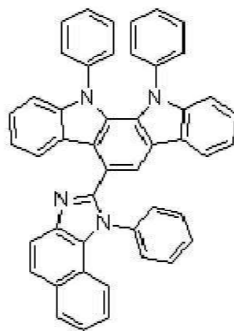
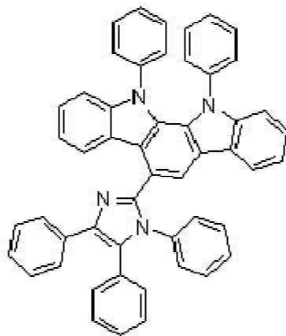
H13



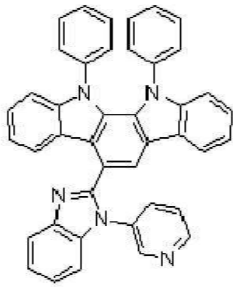
H14



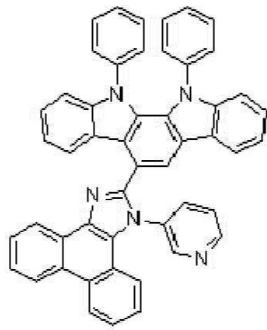
H15



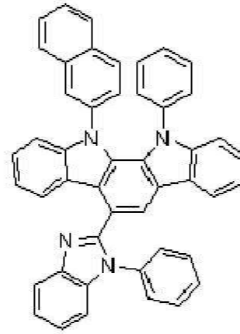
H16



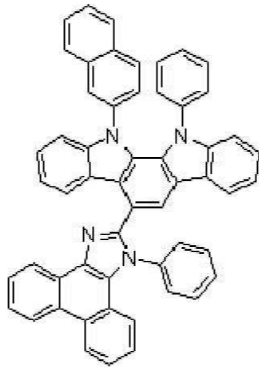
H17



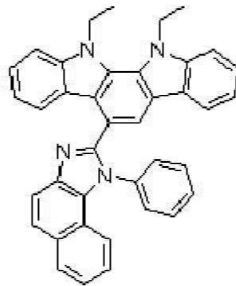
H18



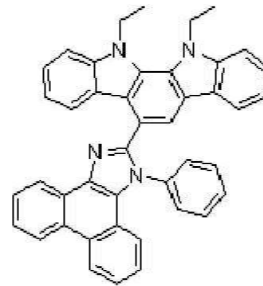
H19



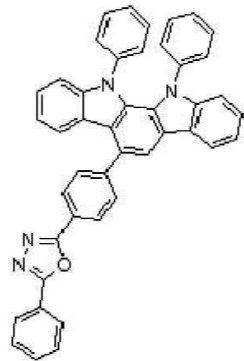
H20



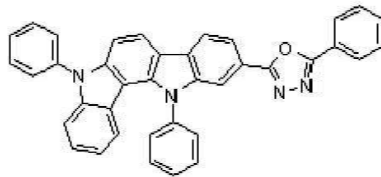
H21



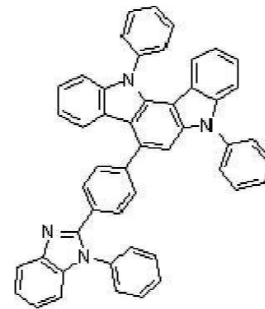
H22



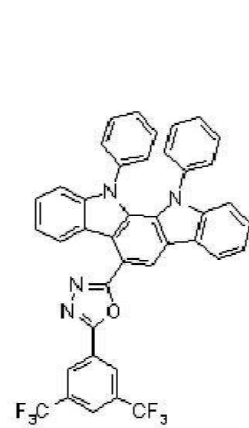
H23



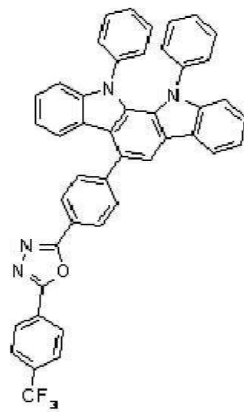
H24



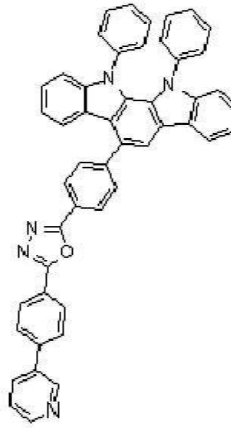
H25



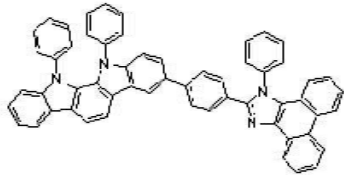
H26



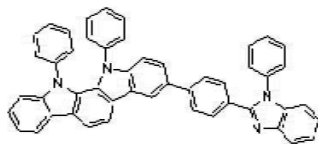
H27



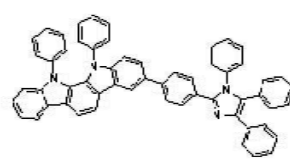
H28



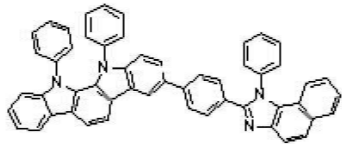
H29



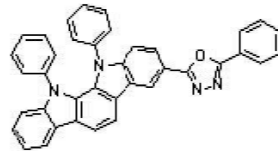
H30



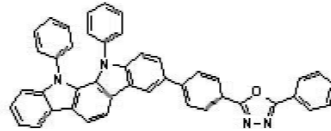
H31



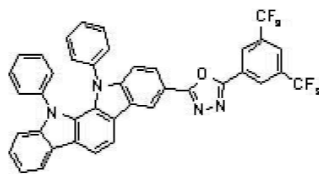
H32



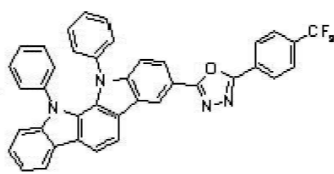
H33



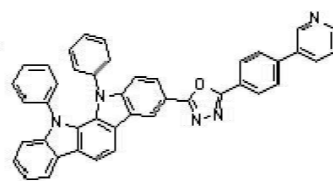
H34



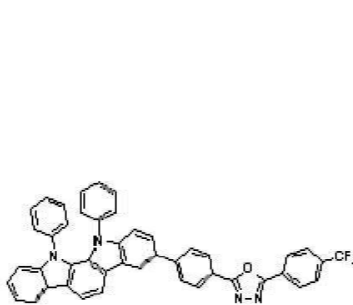
H35



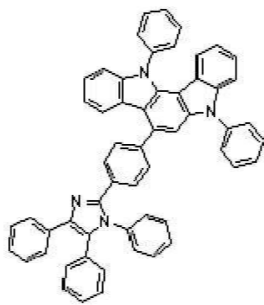
H36



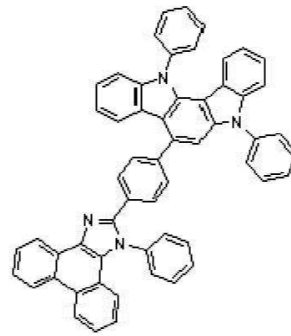
H37



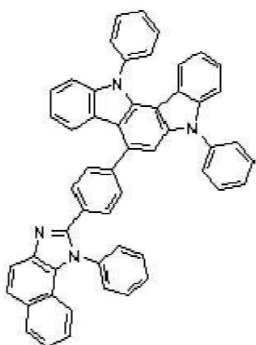
H38



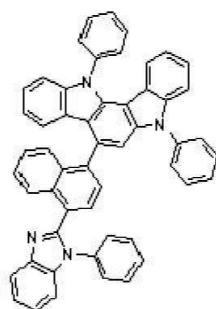
H39



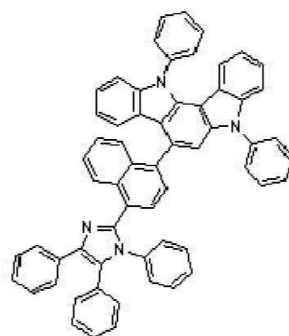
H40



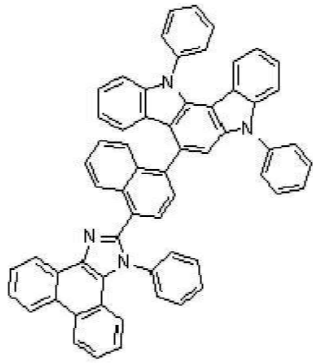
H41



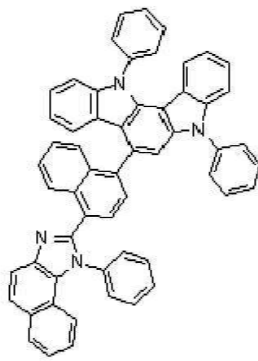
H42



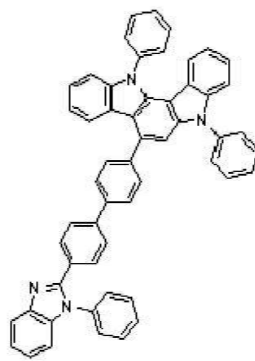
H43



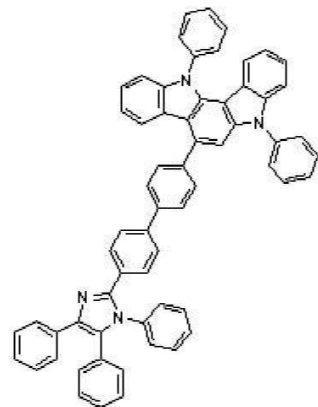
H44



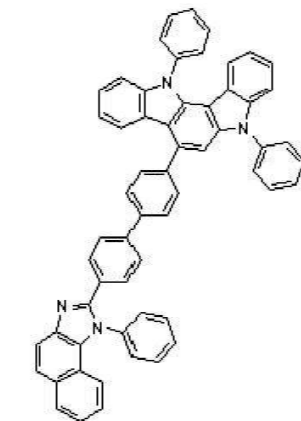
H45



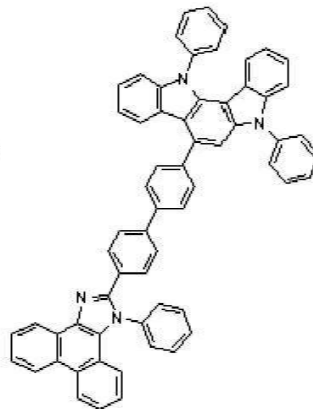
H46



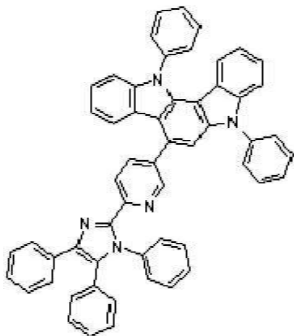
H47



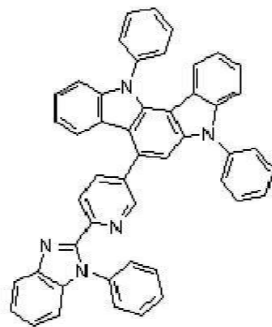
H48



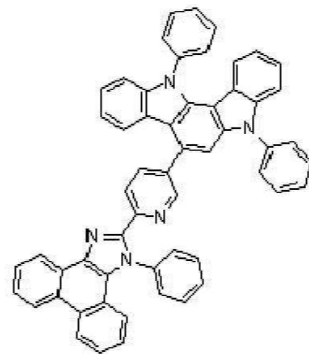
H49



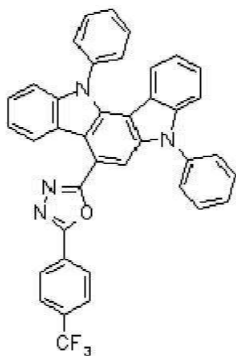
H50



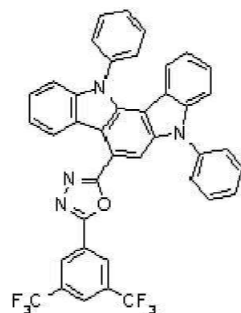
H51



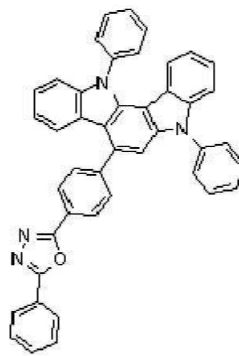
H52



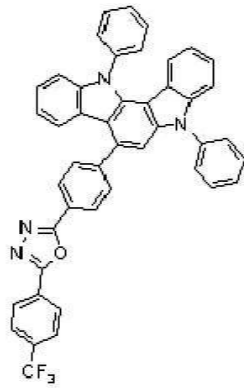
H53



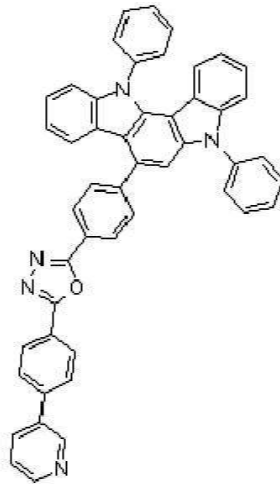
H54



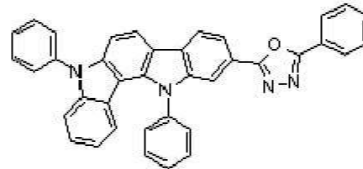
H55



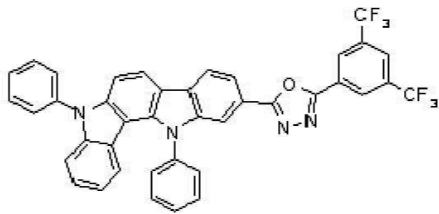
H56



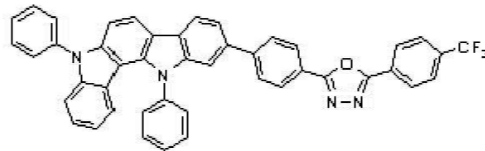
H57



H58

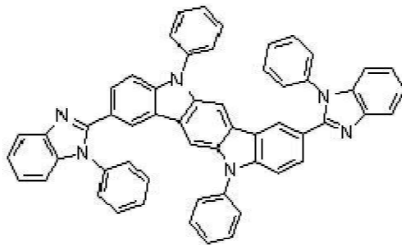


H59

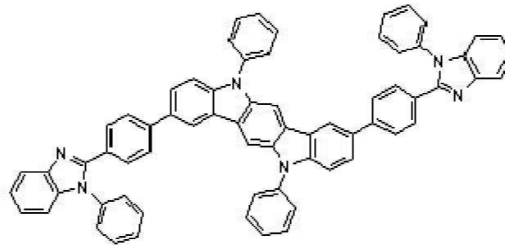


H60

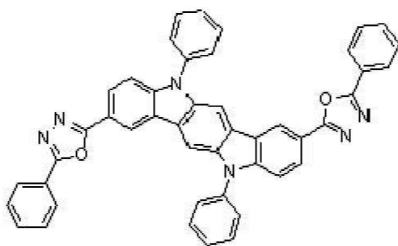
H61



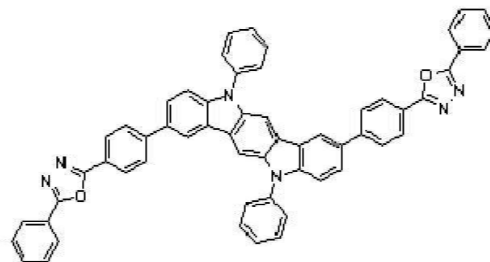
H62



H63



H64

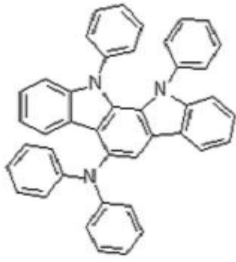


H65

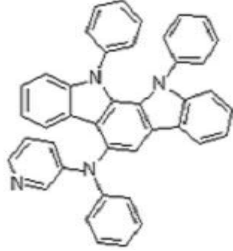
H65

H66

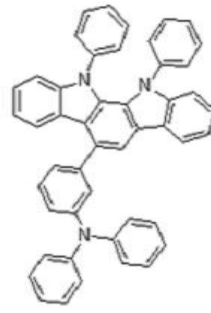
H66



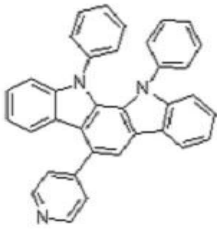
H67



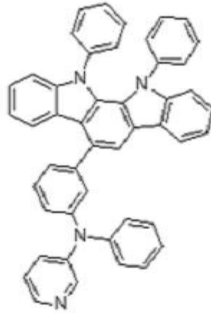
H68



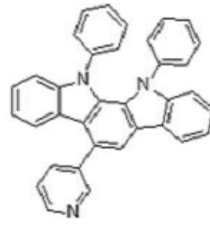
H69



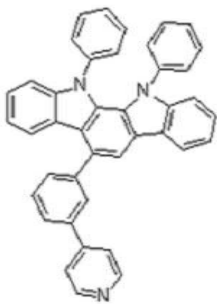
H70



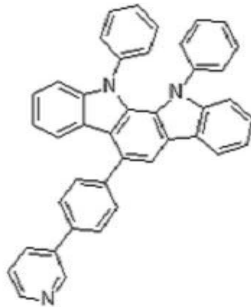
H71



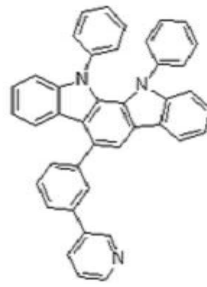
H72



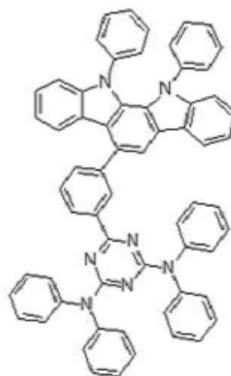
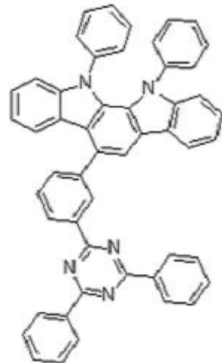
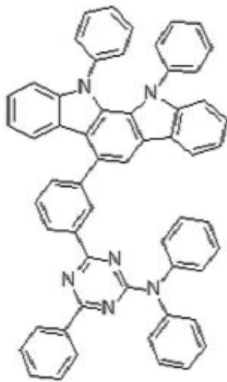
H73



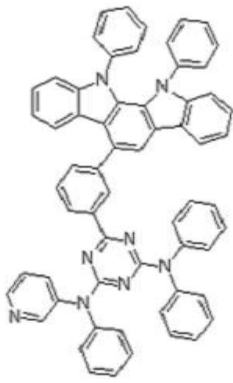
H74



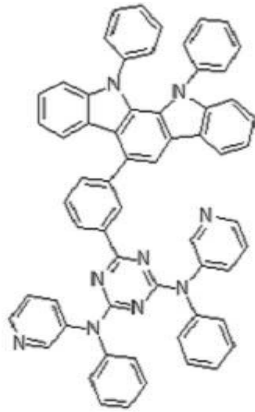
H75



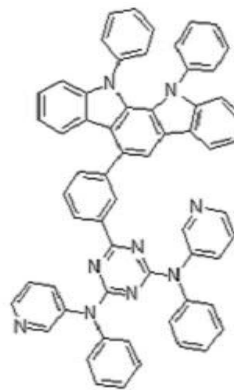
H76



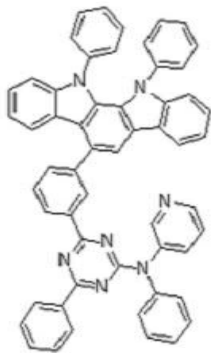
H77



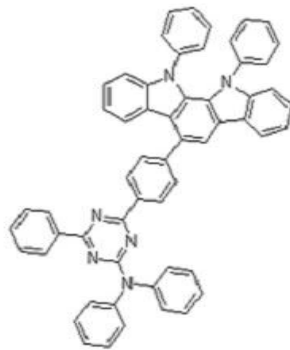
H78



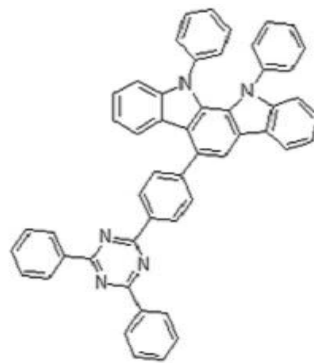
H79



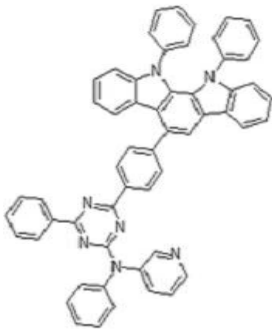
H80



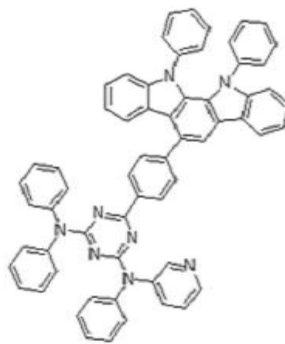
H81



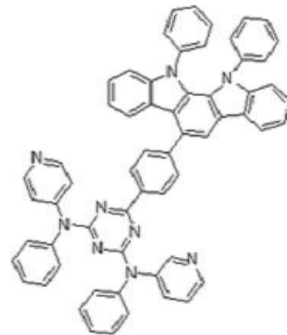
H82



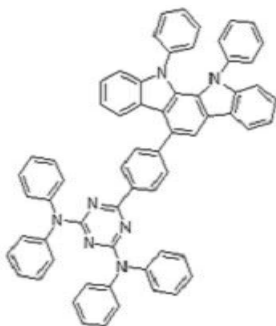
H83



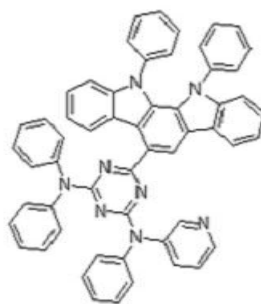
H84



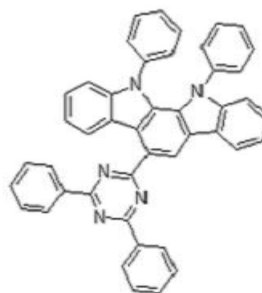
H85



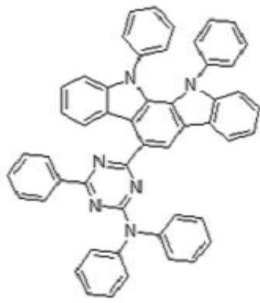
H86



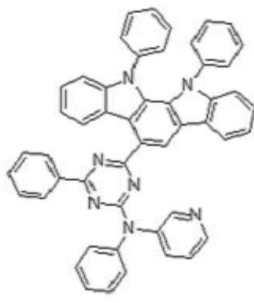
H87



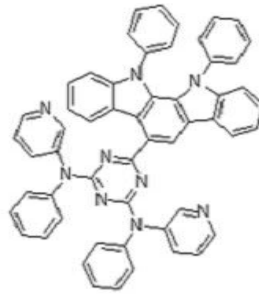
H88



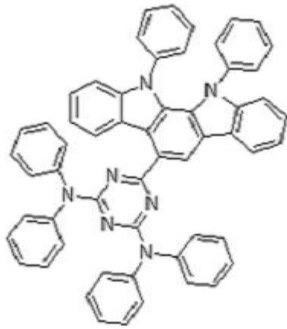
H89



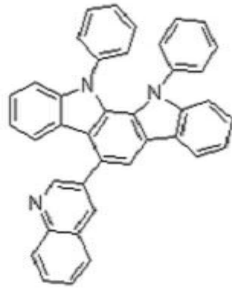
H90



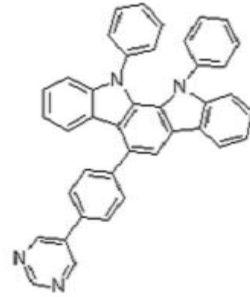
H91



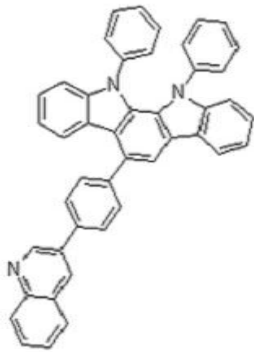
H92



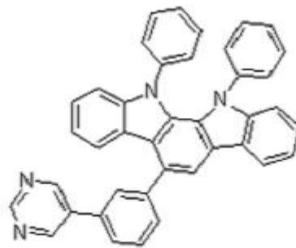
H93



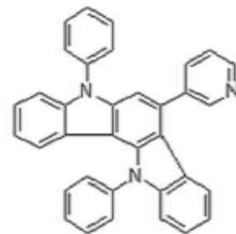
H94



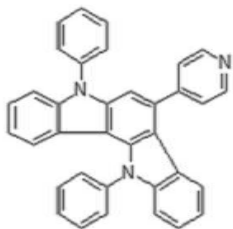
H95



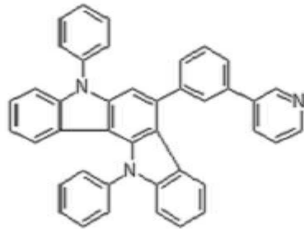
H96



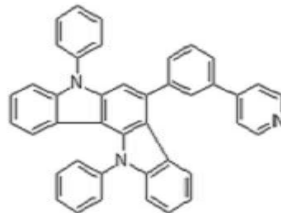
H97



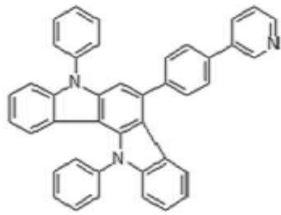
H98



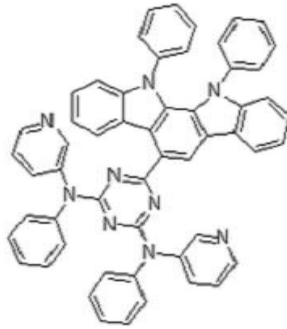
H99



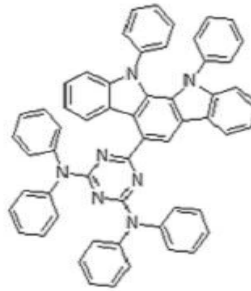
H100



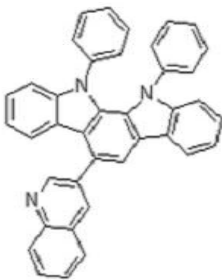
H101



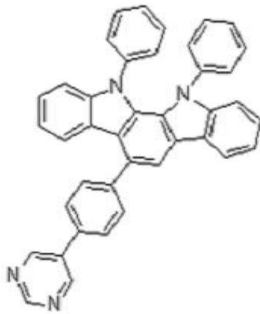
H102



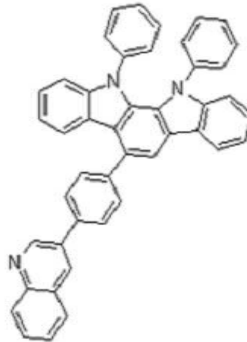
H103



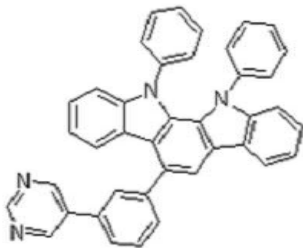
H104



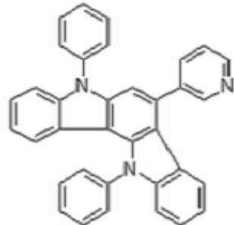
H105



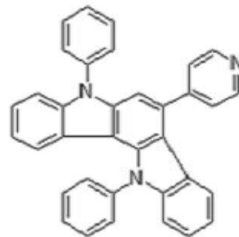
H106



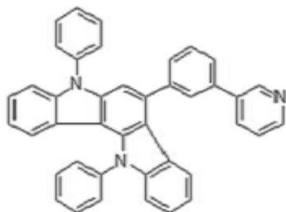
H107



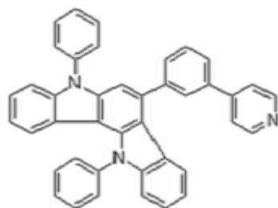
H108



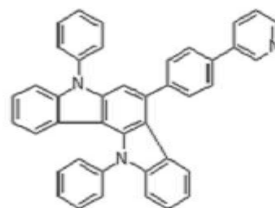
H109



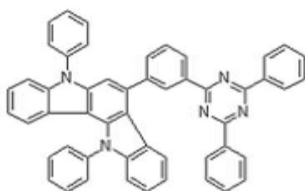
H110



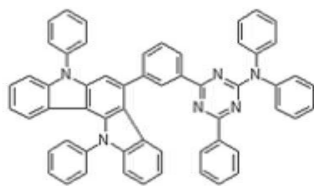
H111



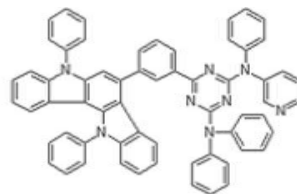
H112



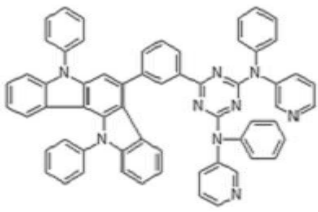
H113



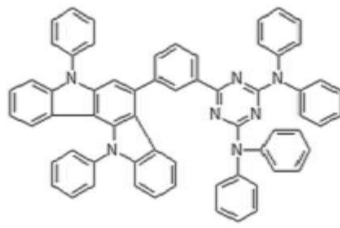
H114



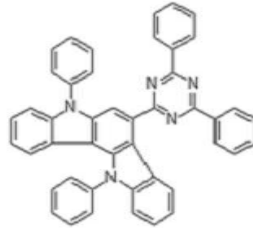
H115



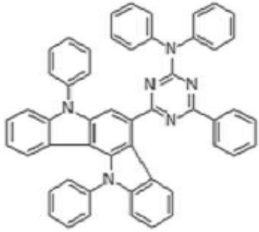
H116



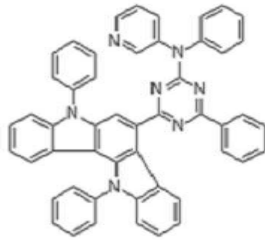
H117



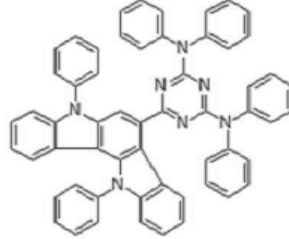
H118



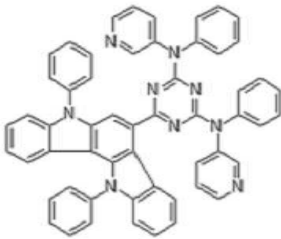
H119



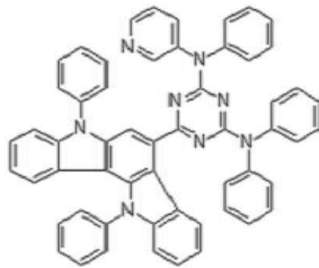
H120



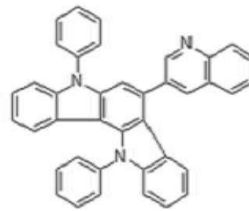
H121



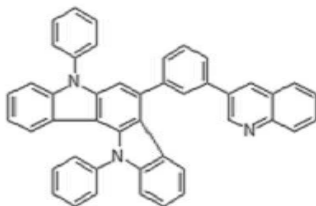
H122



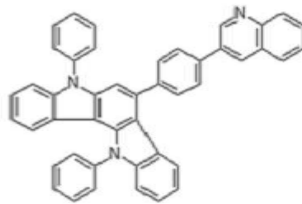
H123



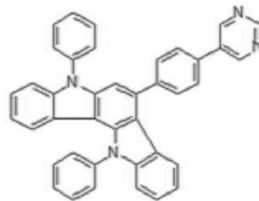
H124



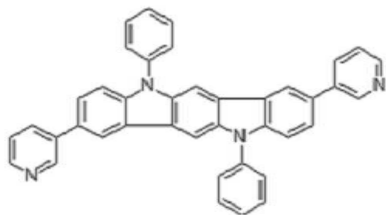
H125



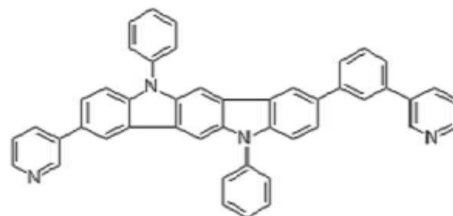
H126



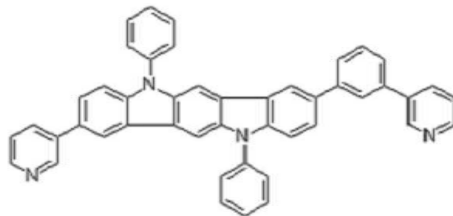
H127



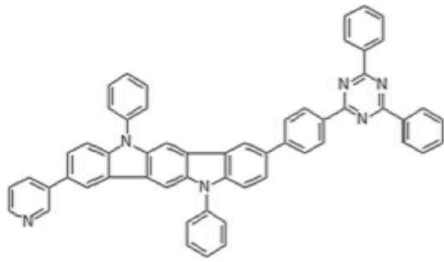
H128



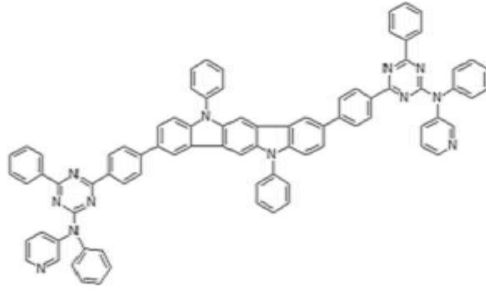
H129



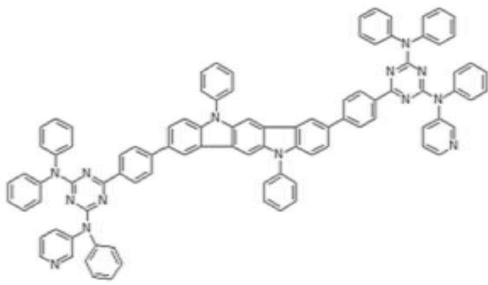
H130



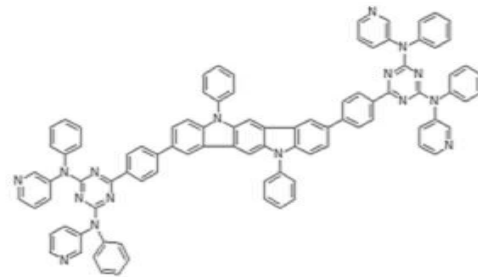
H131



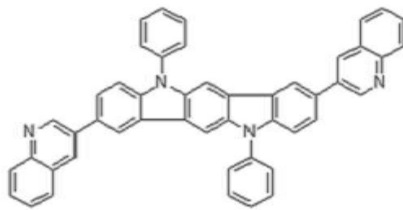
H132



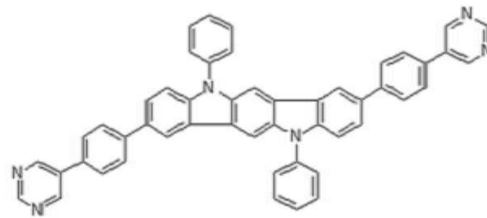
H133



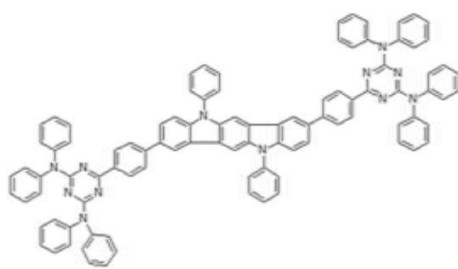
H134



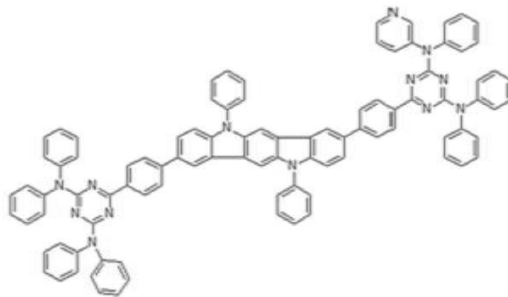
H135



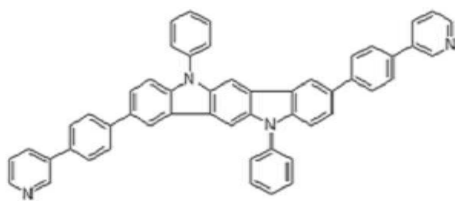
H136



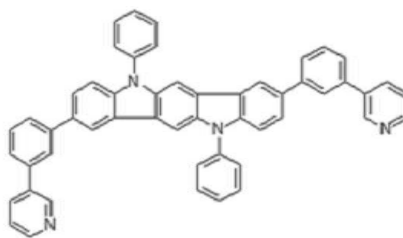
H137



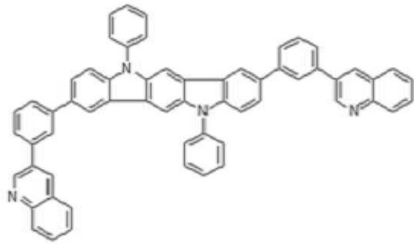
H138



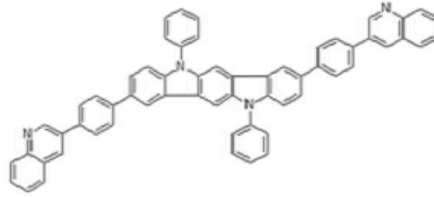
H139



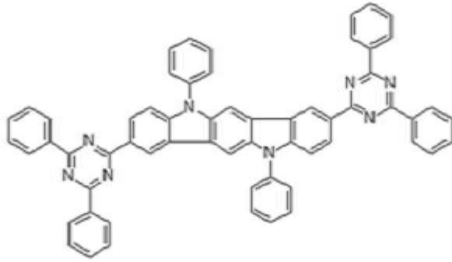
H140



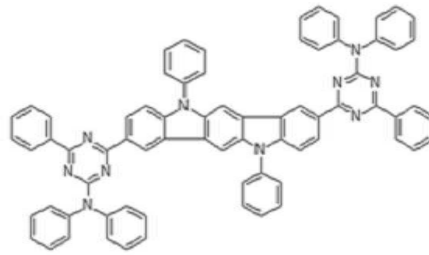
H141



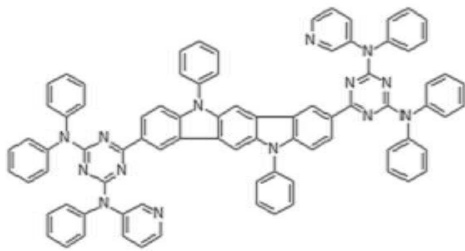
H142



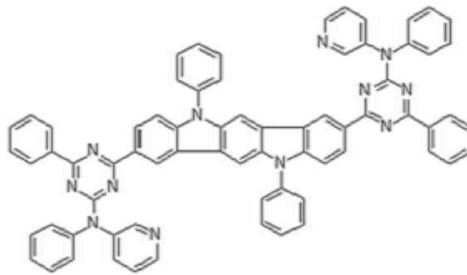
H143



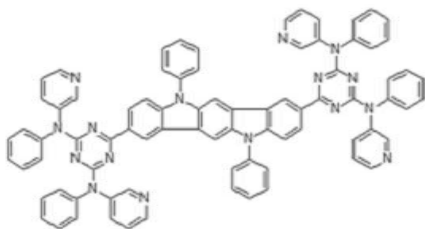
H144



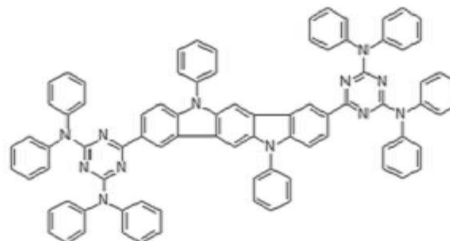
H145



H146



H147



H148

**청구항 10**

애노드; 캐소드; 및

상기 애노드 및 캐소드 사이에 개재되며, 제1항에 따른 방향족 화합물을 함유한 층을 포함하는 유기전계발광소자.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 애노드 및 캐소드 사이에 발광층, 정공주입층, 정공수송층, 정공저지층, 전자수송층, 전자주입층 및 전자저지층으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 방향족 화합물이 상기 애노드 및 캐소드 사이의 발광층 중에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 발광층의 두께는 50 내지 2,000 Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 방향족 화합물 및 이를 이용한 유기전계발광소자에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 방향족 화합물 및 이를 이용한 전자 이동도의 조절이 용이해서 구동 효율이 높고, 수명이 긴 유기전계발광소자에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기전계발광소자는 다양한 전자 제품의 디스플레이 및 조명분야로 그 적용 분야를 점차 확대해 가고 있지만, 효율 및 수명 특성이 응용분야 확대를 제약하고 있는 상황이며, 효율 및 수명 특성 개선을 위해서 소자뿐만 아니라 재료 측면에서 많은 연구가 진행되고 있다. 재료 측면에서 발광효율 극대화를 위한 방법으로 주로 호스트- 도펀트 시스템을 채용하고, 발광물질인 도펀트는 인광 재료를, 그리고 도펀트의 발광특성을 극대화할 수 있는 호스트로는 CBP(4, 4'-N, N'-dicarbazolbipheny) 및 카바졸에 다양한 치환기가 도입된 물질들이 (일본 특허공개 2008-214244, 일본 특허공개 2003-133075) 알려져 있지만, 효율 및 수명 특성 측면에서 추가적인 개선이 요구되고 있는 상황이다.

**발명의 내용**

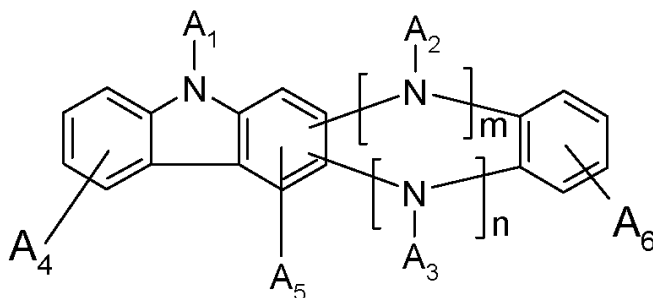
**해결 하고자하는 과제**

[0003] 본 발명이 달성하고자 하는 첫 번째 과제는 유기전계발광소자의 구동전압이 낮고 발광효율이 높은 특성을 갖도록 하는 신규 방향족 화합물을 제공하는 것이다.

[0004] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 기술적 과제는 상기 방향족 화합물을 함유한 층을 포함하는 유기전계발광소자를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

[0005] 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여 본 발명은 하기 화학식 (1)의 방향족 화합물을 제공한다.



[0006]

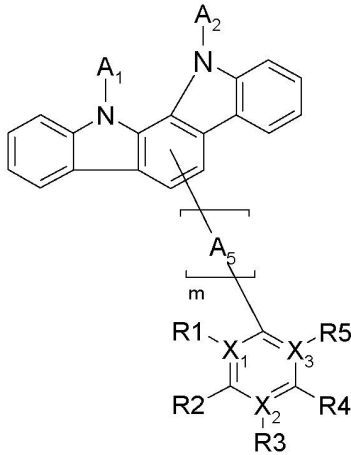
[0007] 상기 식에서, A<sub>1</sub> 내지 A<sub>3</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>4</sub> 내지 A<sub>6</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 아랄킬기, 치환 또는 비치환된

알케닐기, 치환 또는 비치환된 알킬닐기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 아미노기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 에스테르기, 치환 또는 비치환된 카르복실기, 치환 또는 비치환된 알콕실기, 치환 또는 비치환된 알킬술폰닐기, 치환 또는 비치환된 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,

[0008] 이때, A<sub>4</sub> 내지 A<sub>6</sub> 중 적어도 하나는 반드시 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 N을 포함하는 헤테로아릴기로 치환된 아릴기이고,

[0009] m과 n은 0 또는 1이며, n+m = 1 이다.

[0010] 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 화합물은 하기 화학식(2)로 표시되는 방향족 화합물일 수 있다.



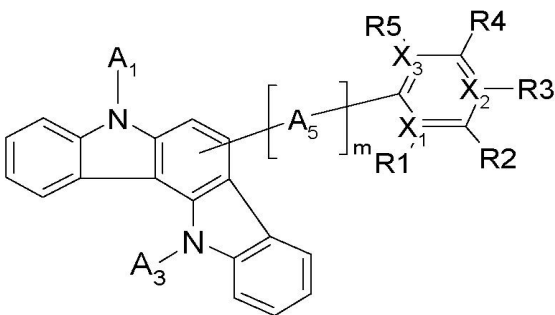
[0011]

[0012] A<sub>1</sub> 및 A<sub>2</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0 또는 1이고,

[0013] X<sub>1</sub> 내지 X<sub>3</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며, m이 0이거나, A<sub>5</sub>가 질소를 포함하는 헤테로 방향족기가 아닐 경우, X<sub>1</sub> 내지 X<sub>3</sub> 중 적어도 하나는 질소원자이고,

[0014] R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기, 아릴기, 알케닐기, 알킬닐기, 시아노기, 디아릴아미노기, 디아릴아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0015] 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 화합물은 하기 화학식(3)로 표시되는 방향족 화합물일 수 있다.



[0016]

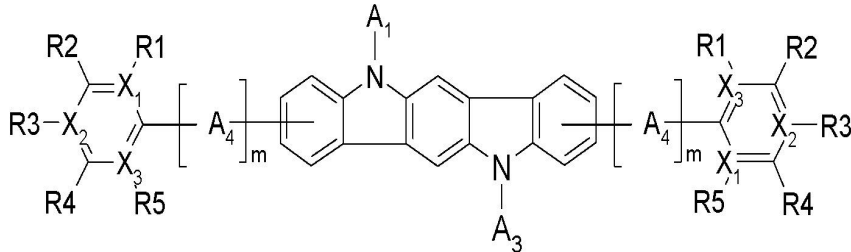
[0017] A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0 또는 1이고,

[0018] X<sub>1</sub> 내지 X<sub>3</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며, m이 0이거나, A<sub>5</sub>가 질소를 포함하는 헤테로 방

향족기가 아닐 경우, X<sub>1</sub>내지 X<sub>3</sub>중 적어도 하나는 질소원자이고,

[0019] R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub>는 수소, 할로겐, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술포닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 화합물은 하기 화학식(4)로 표시되는 방향족 화합물일 수 있다.



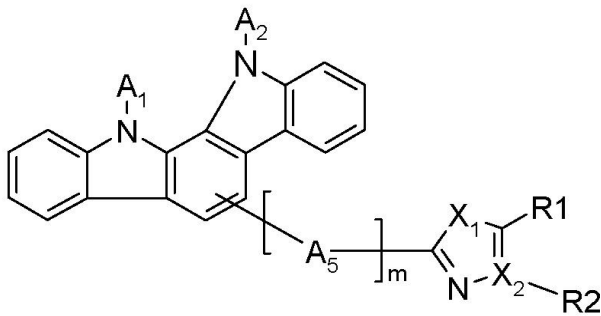
[0021]

[0022] A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>4</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

[0023] X<sub>1</sub> 내지 X<sub>3</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며, m이 0이거나, A<sub>4</sub>가 질소를 포함하는 헤테로 방향족기가 아닐 경우, X<sub>1</sub>내지 X<sub>3</sub>중 적어도 하나는 질소원자이고,

[0024] R<sub>1</sub> 내지 R<sub>5</sub>는 수소, 할로겐, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술포닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0025] 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 화합물은 하기 화학식(5)로 표시되는 방향족 화합물일 수 있다.



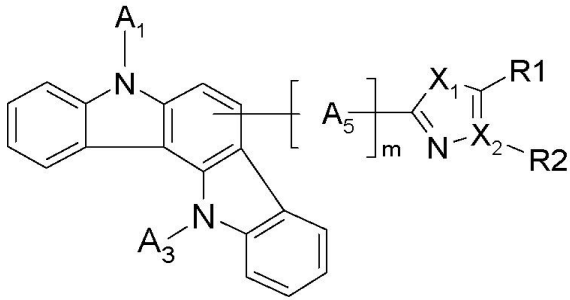
[0026]

[0027] A<sub>1</sub> 및 A<sub>2</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

[0028] X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며,

[0029] R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 수소, 할로겐, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술포닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0030] 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 화합물은 하기 화학식(6)로 표시되는 방향족 화합물일 수 있다.



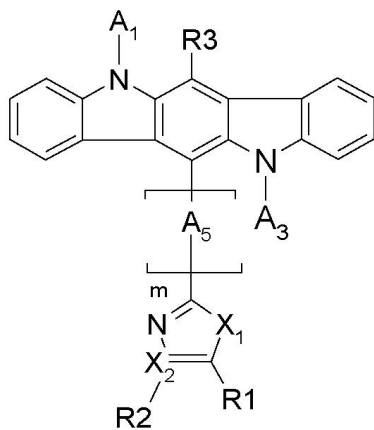
[0031]

[0032] A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>은 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

[0033] X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며,

[0034] R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0035] 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 화합물은 하기 화학식(7)로 표시되는 방향족 화합물일 수 있다.



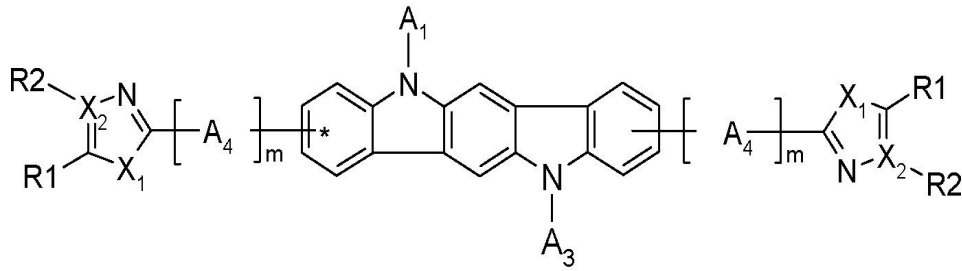
[0036]

[0037] A<sub>1</sub> 및 A<sub>3</sub>은 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>5</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0또는 1이고,

[0038] X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며,

[0039] R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기,아랄킬기, 알케닐기, 알키닐기,시아노기, 디아릴아미노기, 디아랄킬아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0040] 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 화합물은 하기 화학식(8)로 표시되는 방향족 화합물일 수 있다.



[0041]

[0042] A<sub>1</sub> 및 A<sub>2</sub>는 각각 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 아릴기이고, A<sub>3</sub>는 N을 포함하는 헤테로아릴기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이며, m은 0 또는 1이고,

[0043]

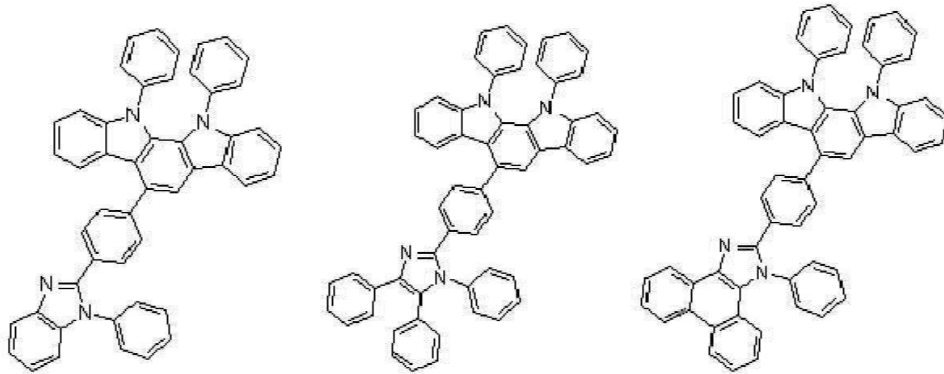
X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 탄소, 질소, 산소 또는 유황 원자 중에서 선택되며,

[0044]

R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 수소, 할로젠, 알킬기, 실릴기, 아릴알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시아노기, 디아릴아미노기, 디아릴아미노기, 아미노기, 니트로기, 아실기, 알콕시카르보닐기, 카르복실기, 알콕실기, 알킬술폰닐기, 할로알킬기, 수산기, 아미드기, 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0045]

또한 본 발명의 다른 일실시예에 의하면, 상기 화합물의 구체적인 예로는 하기 화학식 H01 내지 화학식 H149로 표시되는 군으로부터 선택된 어느 하나의 화합물일 수 있으나, 이에 제한되는 것은



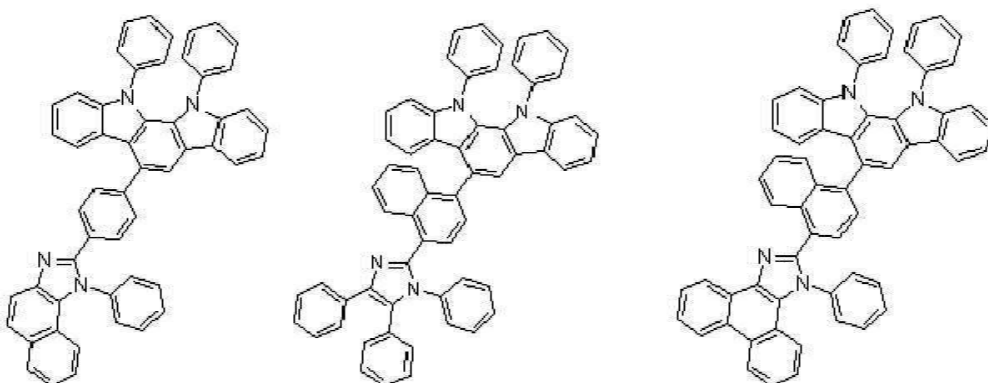
아니다.

[0046]

H01

H02

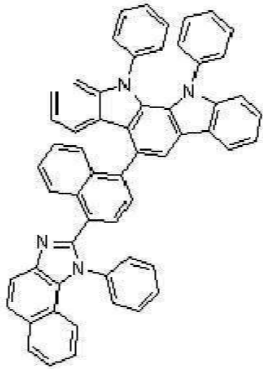
H03



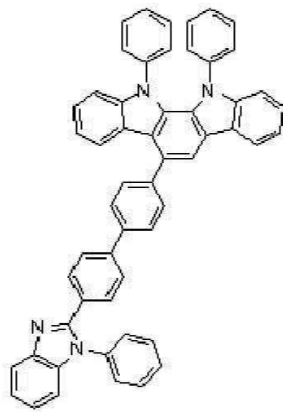
[0047]

[0048]

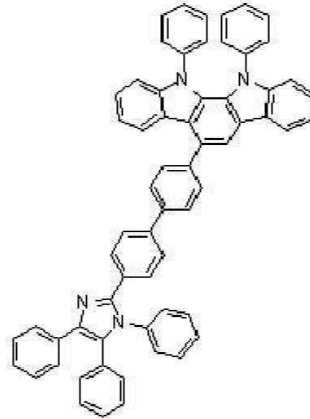
H04



H05



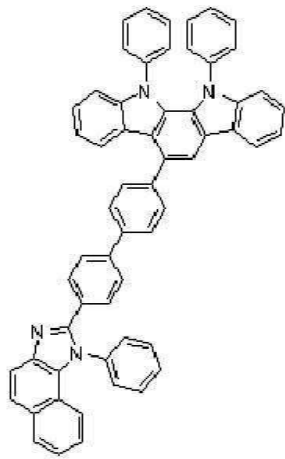
H06



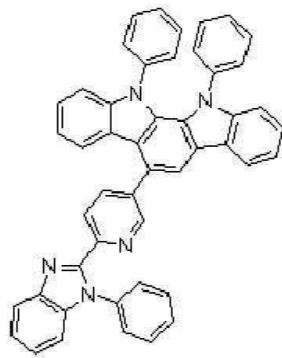
[0049]

[0050]

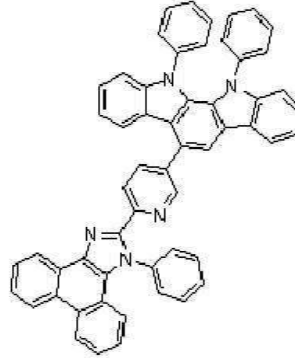
H07



H08



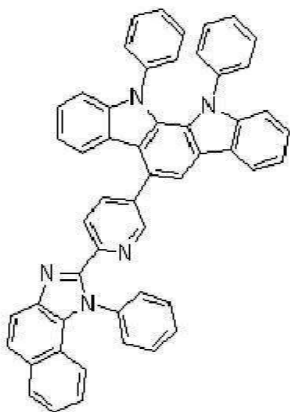
H09



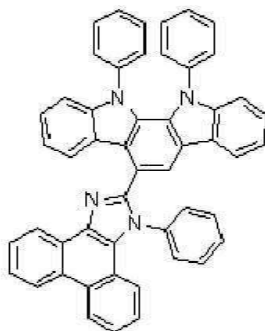
[0051]

[0052]

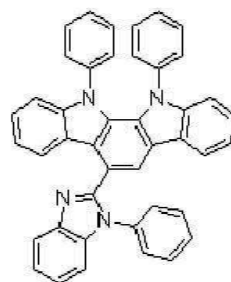
H10



H11



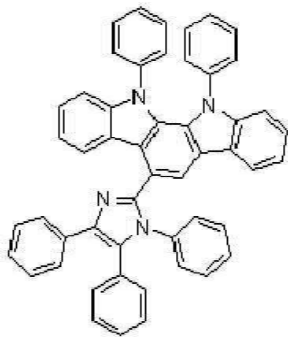
H12



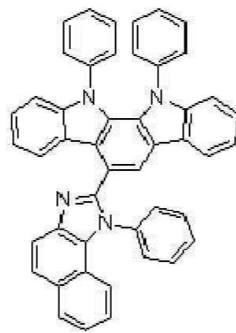
[0053]

[0054]

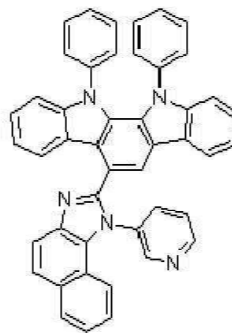
H13



H14



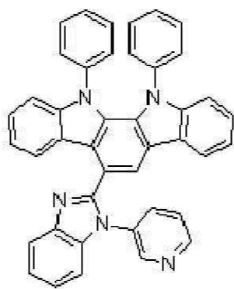
H15



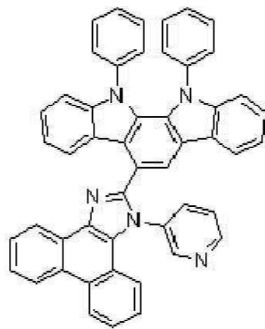
[0055]

[0056]

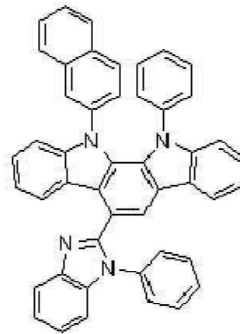
H16



H17



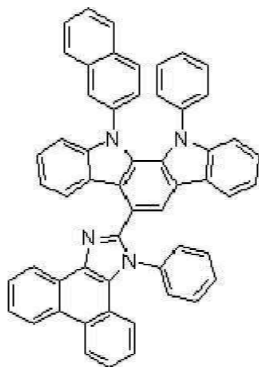
H18



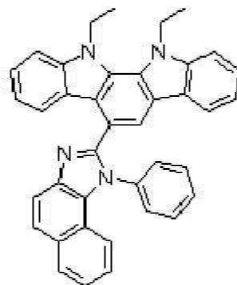
[0057]

[0058]

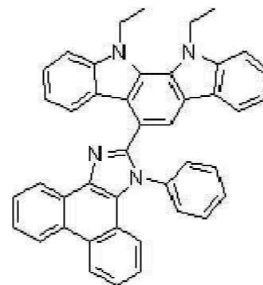
H19



H20



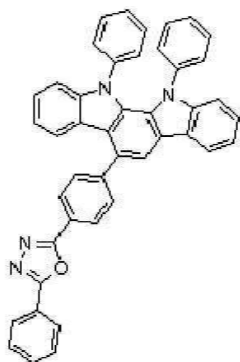
H21



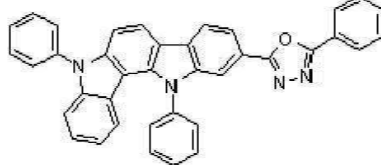
[0059]

[0060]

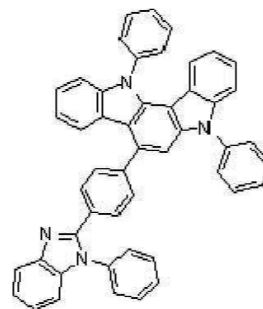
H22



H23



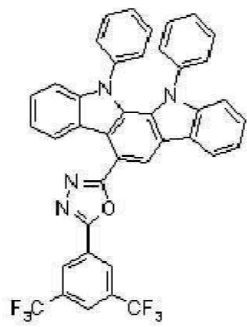
H24



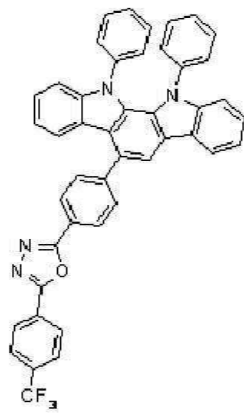
[0061]

[0062]

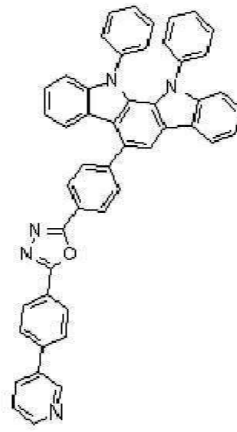
H25



H26



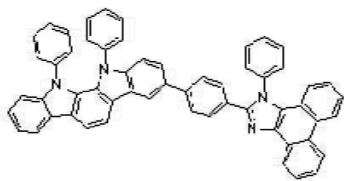
H27



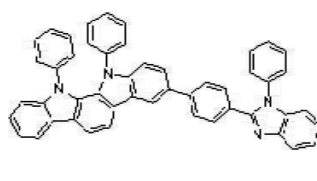
[0063]

[0064]

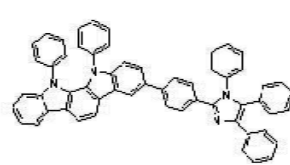
H28



H29



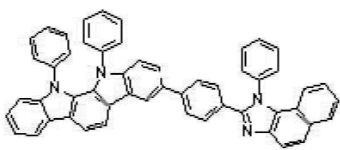
H30



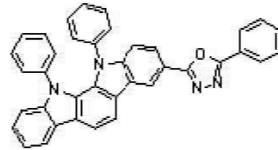
[0065]

[0066]

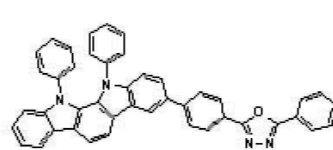
H31



H32



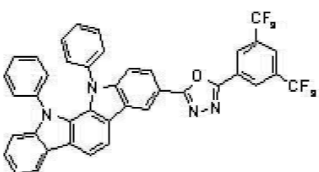
H33



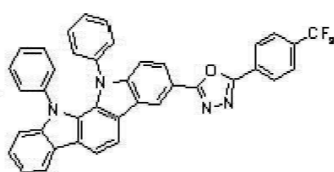
[0067]

[0068]

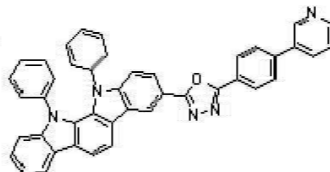
H34



H35



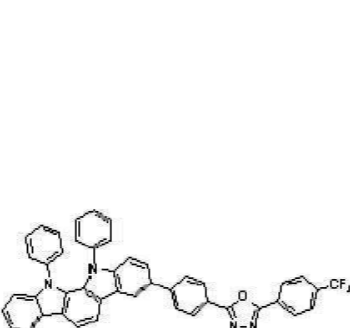
H36



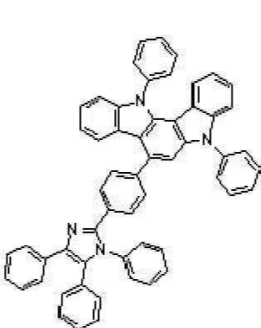
[0069]

[0070]

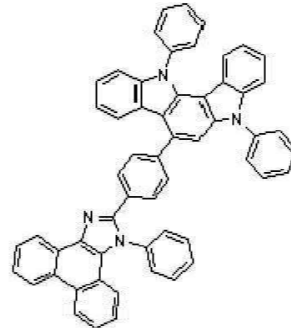
H37



H38



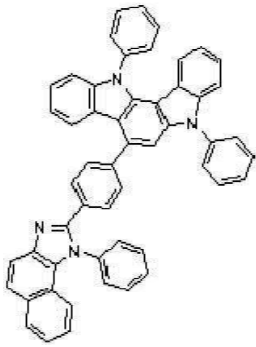
H39



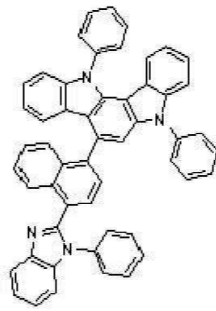
[0071]

[0072]

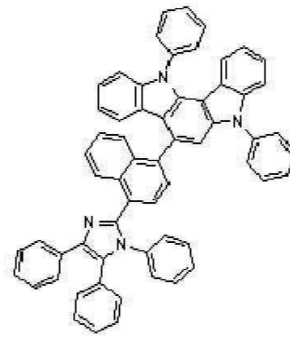
H40



H41



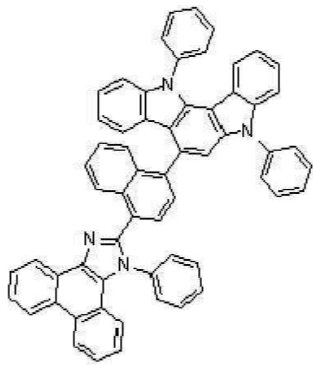
H42



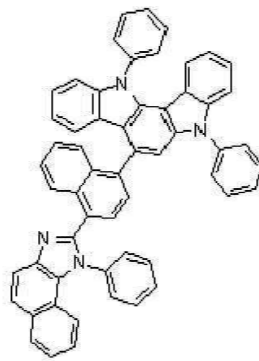
[0073]

[0074]

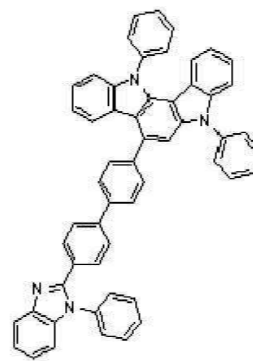
H43



H44



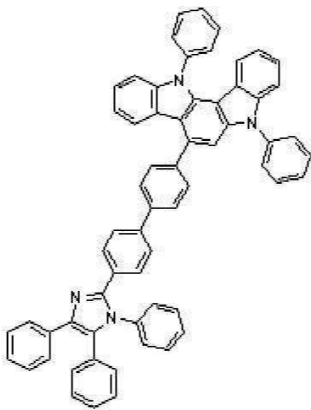
H45



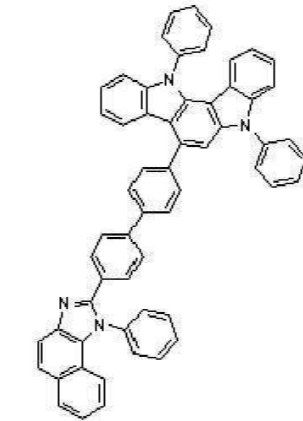
[0075]

[0076]

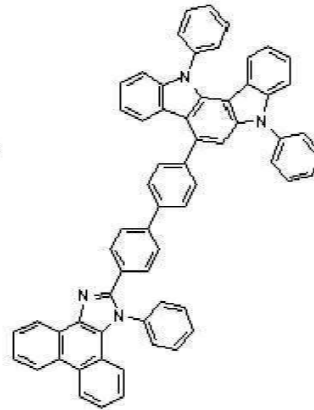
H46



H47



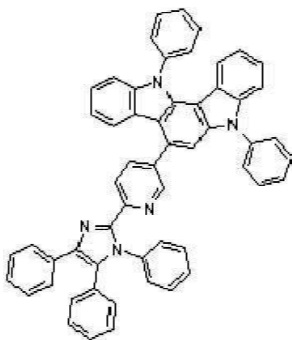
H48



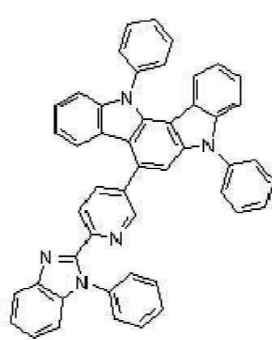
[0077]

[0078]

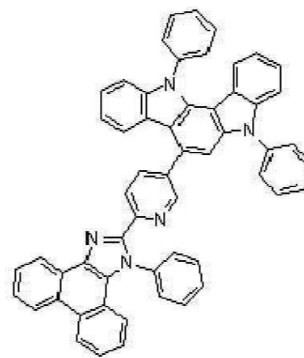
H49



H50



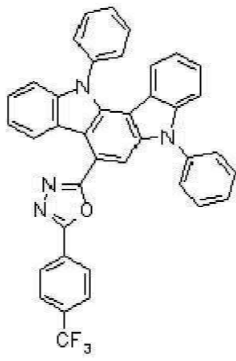
H51



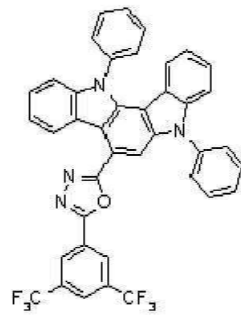
[0079]

[0080]

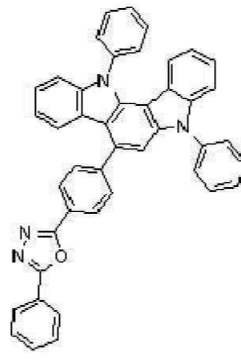
H52



H53



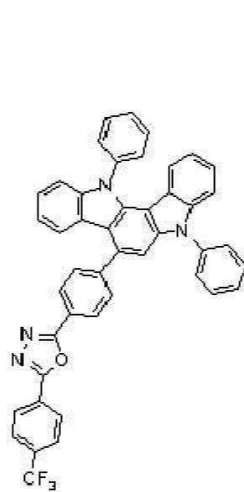
H54



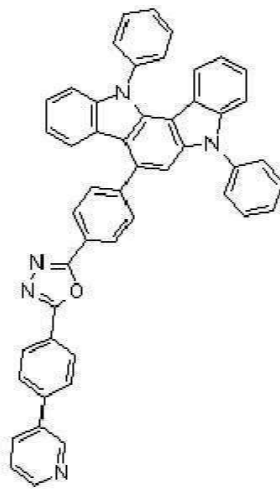
[0081]

[0082]

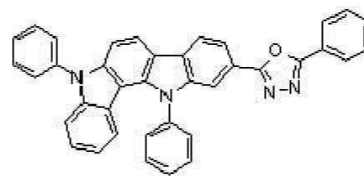
H55



H56



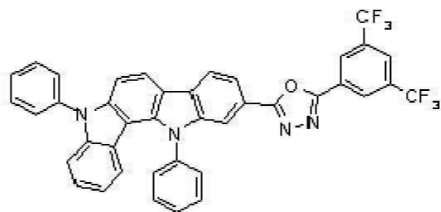
H57



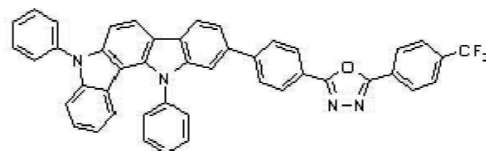
[0083]

[0084]

H58



H59

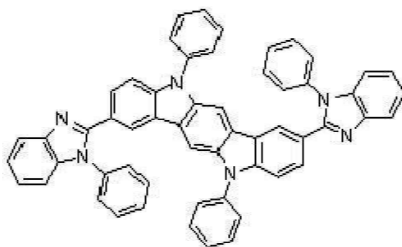


H60

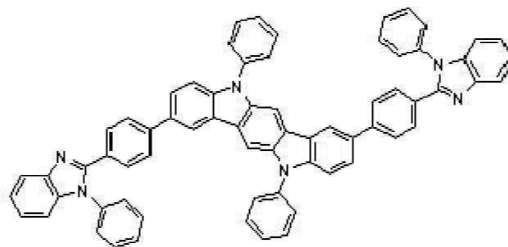
[0085]

[0086]

H61

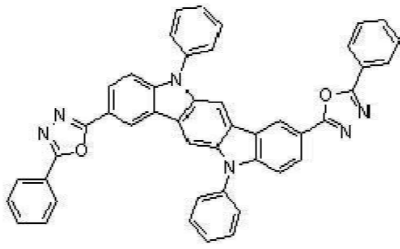


H62

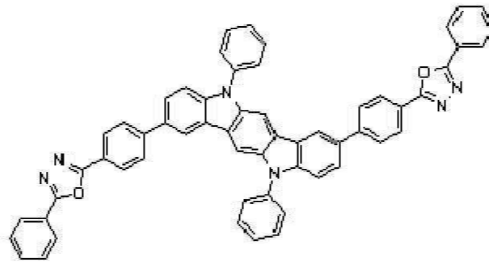


[0087]

[0088] H63

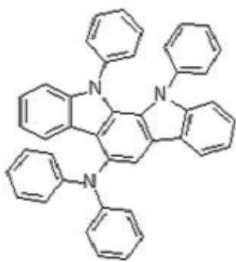


H64

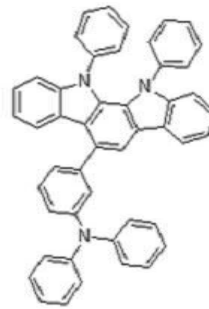
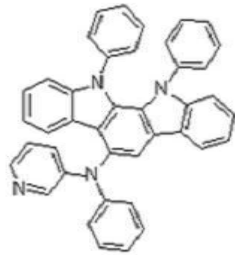


[0089]

[0090] H65

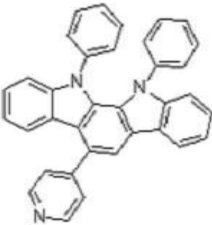


H66

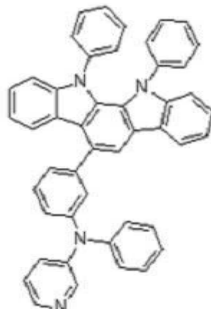


[0091]

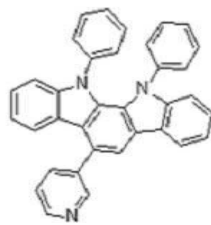
[0092] H67



H68

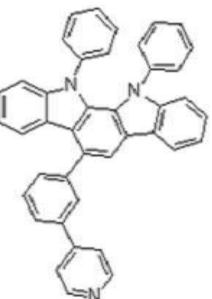


H69

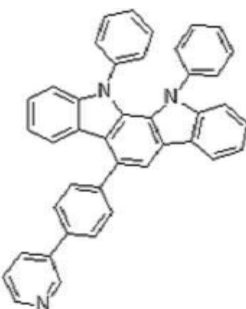


[0093]

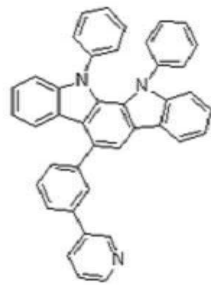
[0094] H70



H71



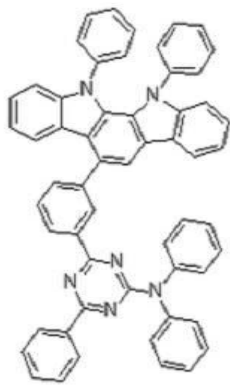
H72



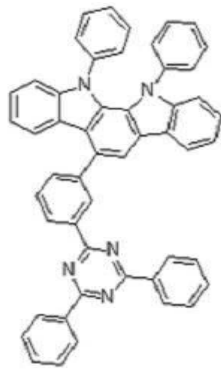
[0095]

[0096]

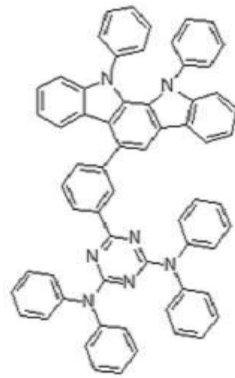
H73



H74



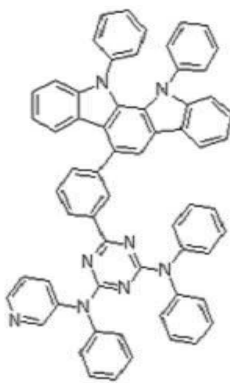
H75



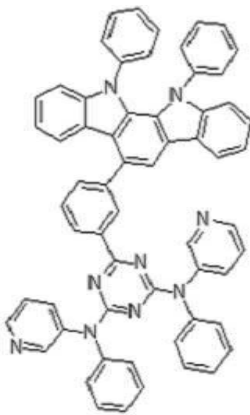
[0097]

[0098]

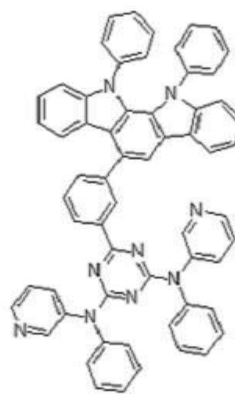
H76



H77



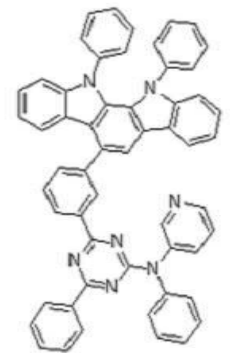
H78



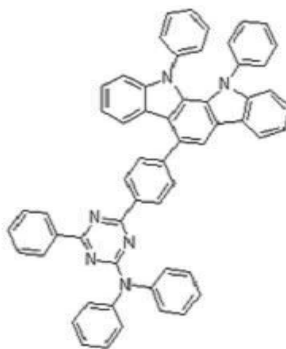
[0099]

[0100]

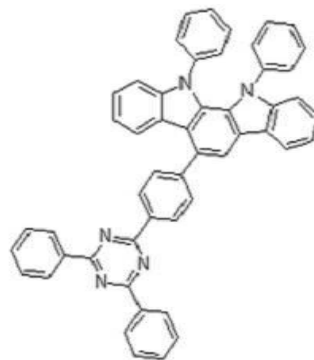
H79



H80



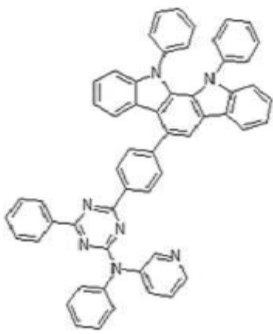
H81



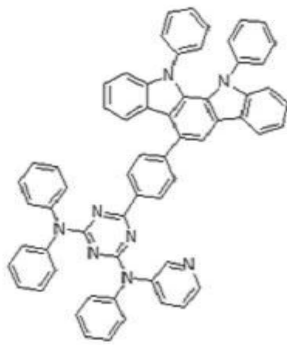
[0101]

[0102]

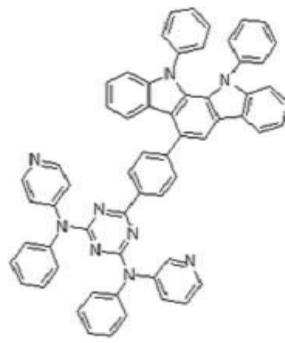
H82



H83



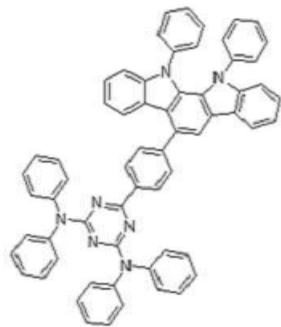
H84



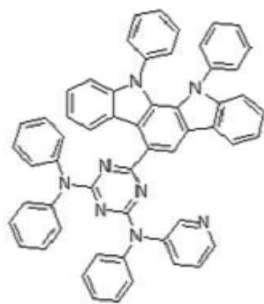
[0103]

[0104]

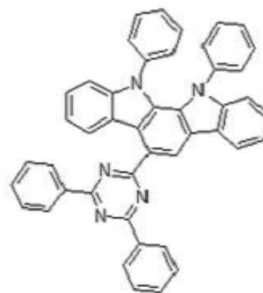
H85



H86



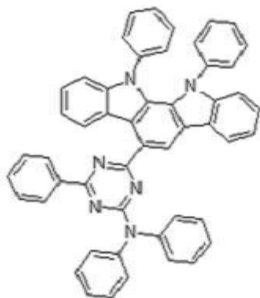
H87



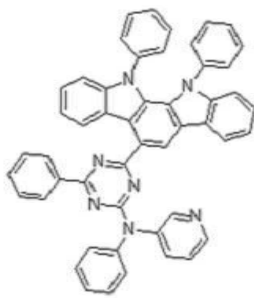
[0105]

[0106]

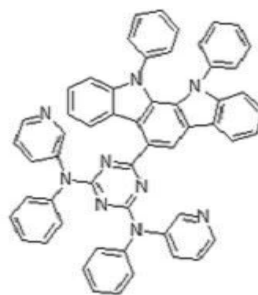
H88



H89



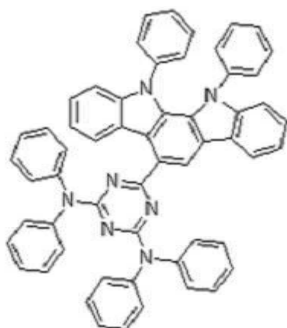
H90



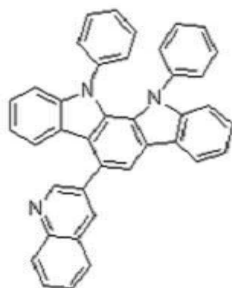
[0107]

[0108]

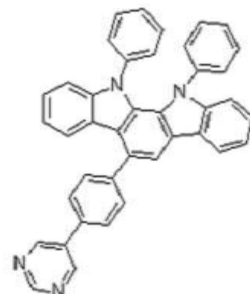
H91



H92



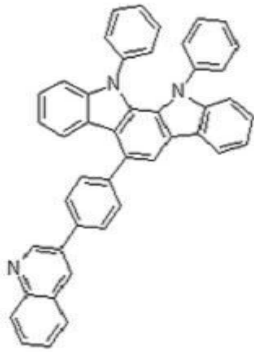
H93



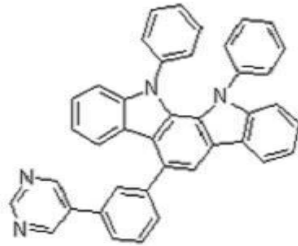
[0109]

[0110]

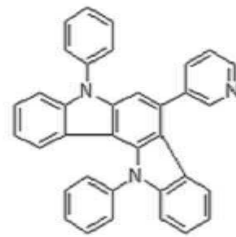
H94



H95



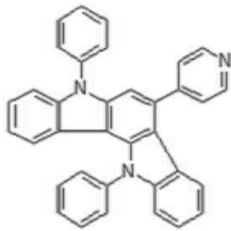
H96



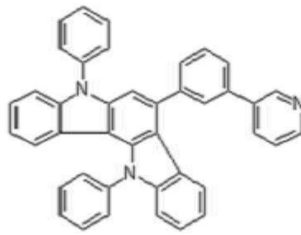
[0111]

[0112]

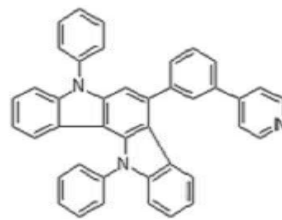
H97



H98



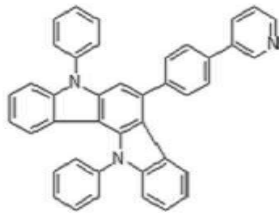
H99



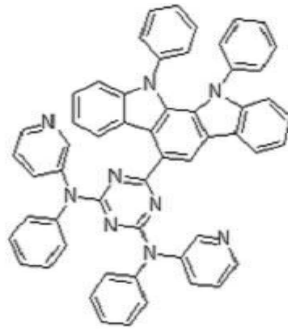
[0113]

[0114]

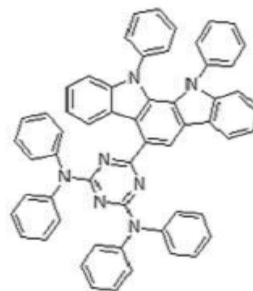
H100



H101



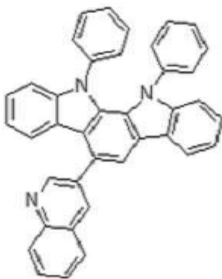
H102



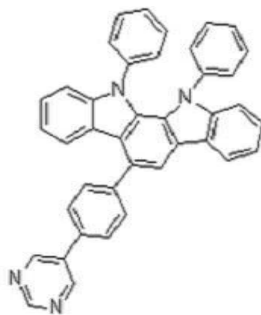
[0115]

[0116]

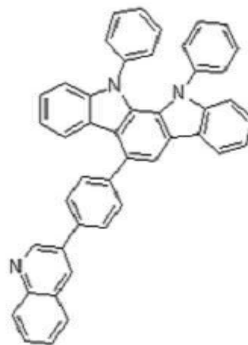
H103



H104



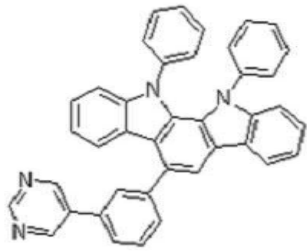
H105



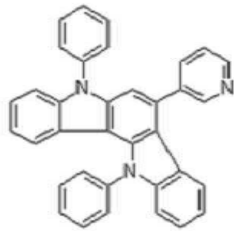
[0117]

[0118]

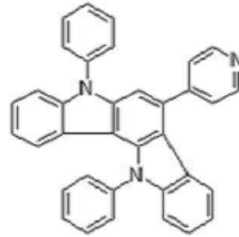
H106



H107



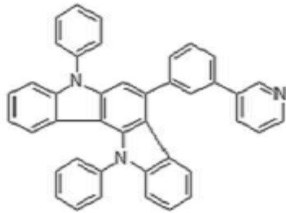
H108



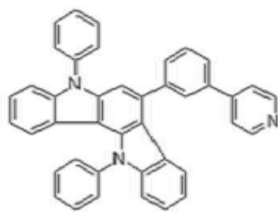
[0119]

[0120]

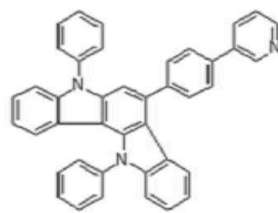
H109



H110



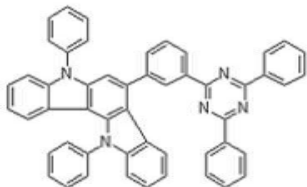
H111



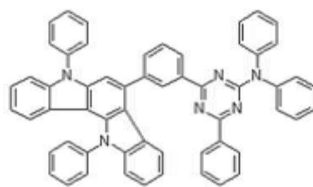
[0121]

[0122]

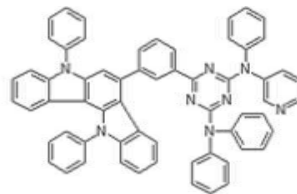
H112



H113



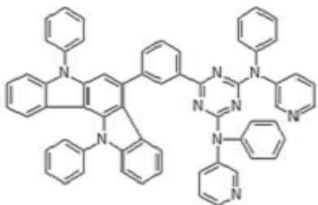
H114



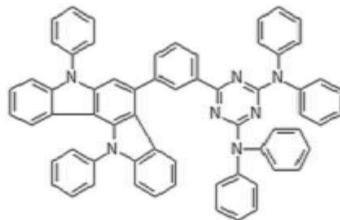
[0123]

[0124]

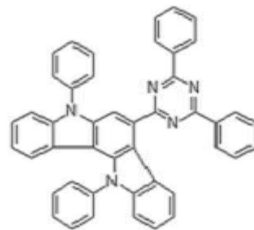
H115



H116



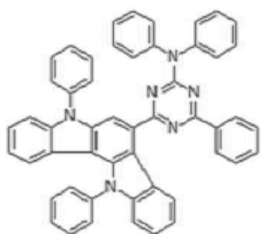
H117



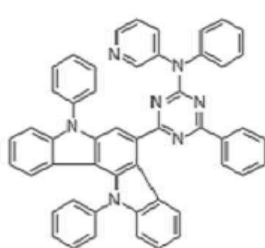
[0125]

[0126]

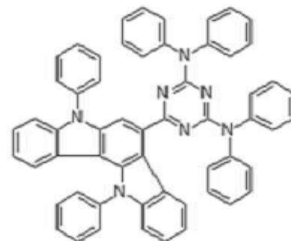
H118



H119

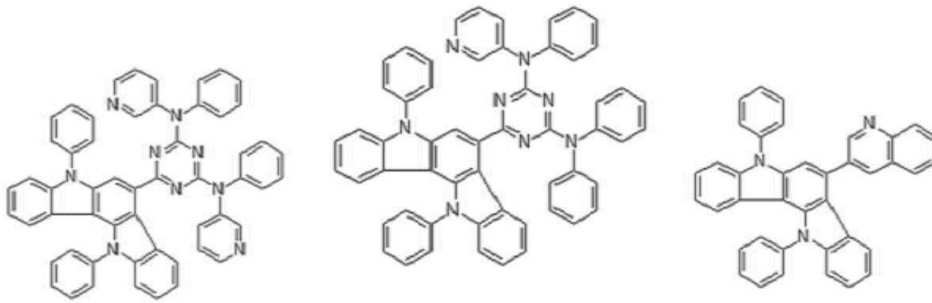


H120

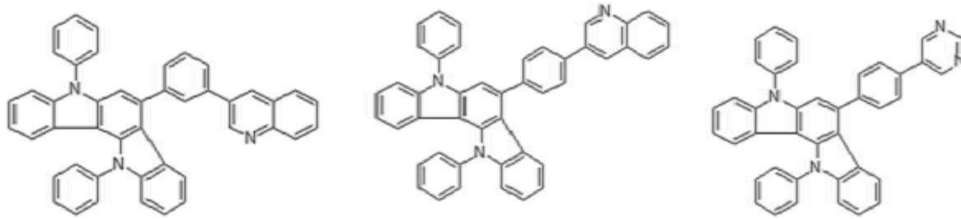


[0127]

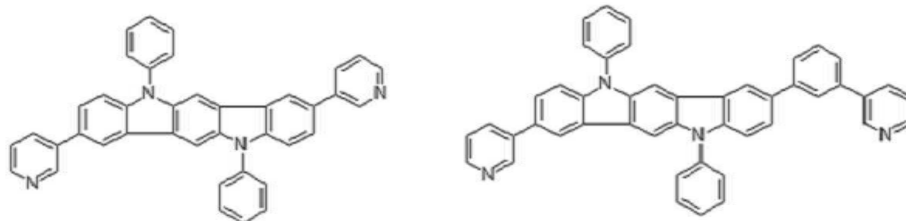
[0128] H121 H122 H123



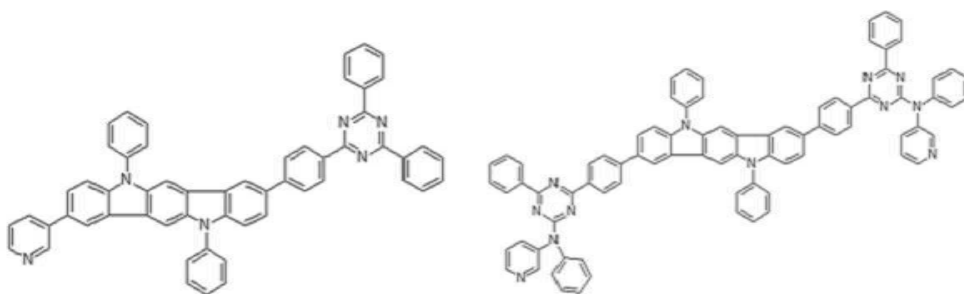
[0129]  
[0130] H124 H125 H126



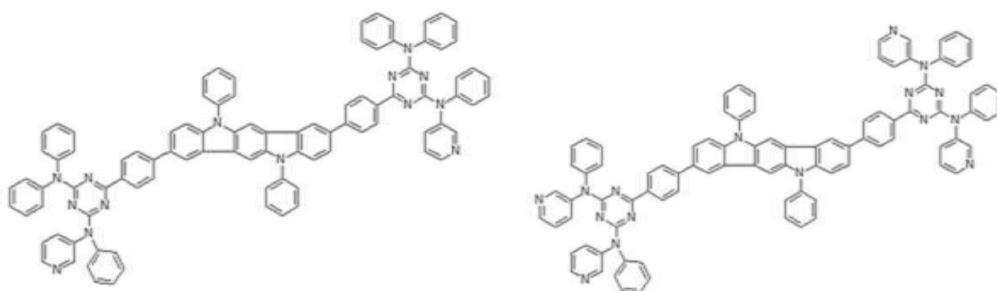
[0131]  
[0132] H127 H128 H129



[0133]  
[0134] H130 H131

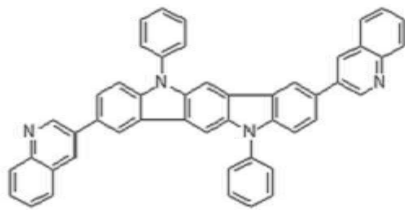


[0135]  
[0136] H132 H133

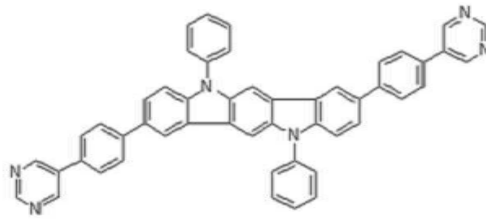


[0137]

[0138] H134

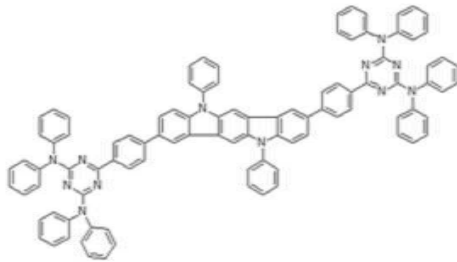


H135

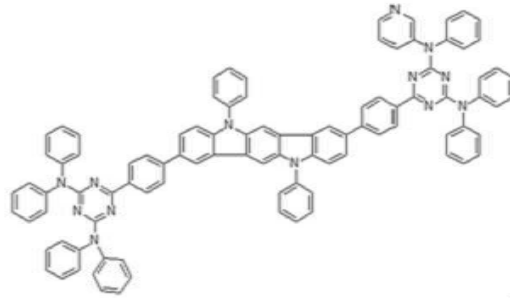


[0139]

[0140] H136

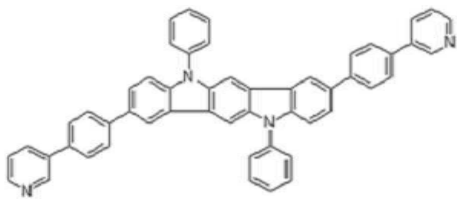


H137

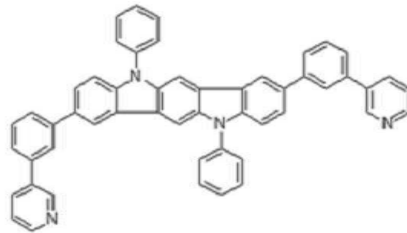


[0141]

[0142] H138

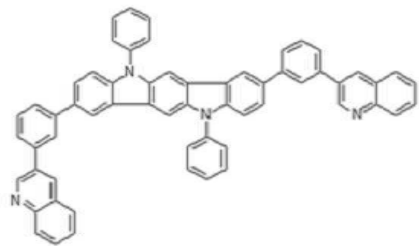


H139

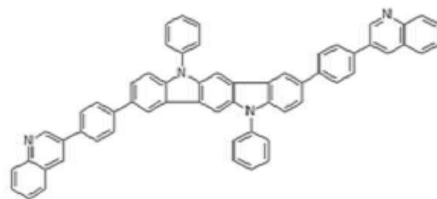


[0143]

[0144] H140

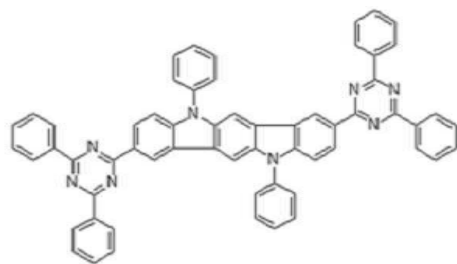


H141

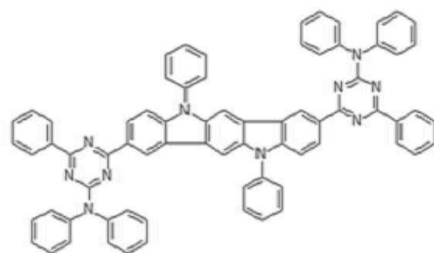


[0145]

[0146] H1142

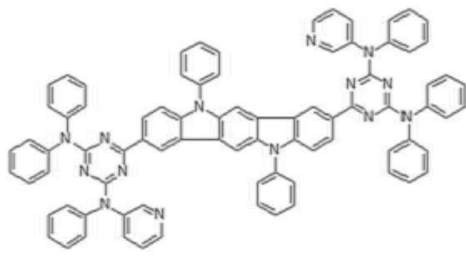


H143

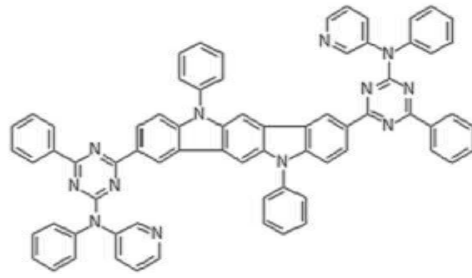


[0147]

[0148] H144

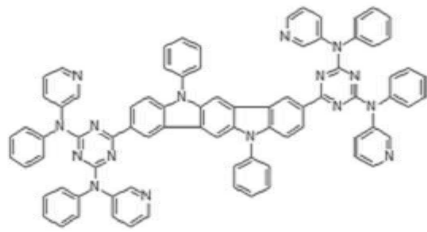


H145

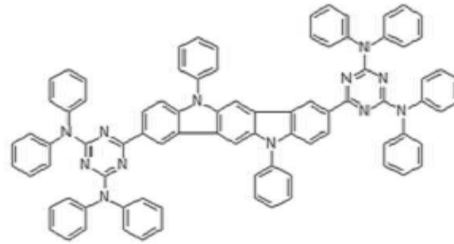


[0149]

[0150] H146



H147



[0151]

[0152] H148

H149

[0153] 또한 상기 두 번째 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 애노드; 캐소드; 및 상기 애노드 및 캐소드 사이에 개재되며, 상기 화학식 (1)로 표시되는 방향족 화합물을 함유한 층을 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.

[0154] 이때 상기 방향족 화합물은 상기 애노드 및 캐소드 사이의 발광층 중에 포함되는 것이 바람직하며, 상기 발광층의 두께는 50 내지 2,000 Å인 것이 더욱 바람직하다.

[0155] 또한 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 상기 애노드 및 캐소드 사이에 정공주입층, 정공수송층, 정공저지층, 전자수송층, 전자주입층 및 전자저지층으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 층을 더 포함할 수 있다.

### 효과

[0156] 본 발명에 따른 방향족 화합물을 사용하면, 전자이동도의 조절이 용이해서, 구동효율이 높고, 수명 특성이 우수한 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

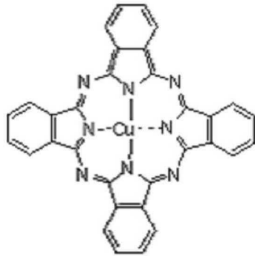
[0157] 본 발명에 따른 상기 화학식 (1)로 표시되는 방향족 화합물은 유기전계소자의 모든 층에서 효과적으로 사용될 수 있지만, 특히 발광층 호스트로 채용시, 정공 및 전자 이동이 용이하여, 정공과 전자의 균형을 유지할 수 있기 때문에 발광층에서 엑시톤 형성을 극대화시킬 수 있다.

[0158] 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 애노드; 캐소드; 및 상기 애노드 및 캐소드 사이에 개재된 상기 화학식(1)로 표시되는 방향족 화합물을 포함하는 층을 포함하는 것이 특징이다.

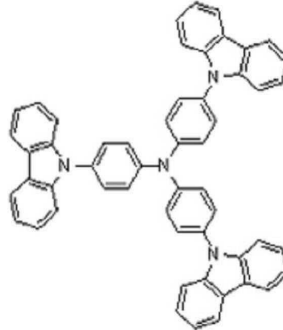
[0159] 본 발명에 따른 상기 유기전계발광소자를 보다 상세히 설명하면, 유기전계발광소자는 상기 애노드 및 캐소드 사이에 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 층을 더 포함할 수도 있는데, 상기 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층은 정공 또는 전자들을 발광층으로 효율적으로 전달시켜 줌으로써 발광층 내에서 발광 결합의 확률을 높이는 역할을 한다.

[0160] 정공주입층 및 정공수송층은 애노드로부터 정공이 주입되고, 주입된 정공이 수송되는 것을 용이하게 하기 위해서 적층되는 것으로서, 이러한 정공수송층용 물질로는 이온화 포텐셜이 작은 전자공여성 분자들이 사용되는데, 주로 트리페닐아민을 기본골격으로 하는 디아민, 트리아민 또는 테트라아민 유도체가 많이 사용되고 있다. 본

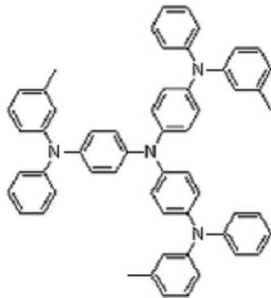
발명에서도, 상기 정공수송층의 재료로서, 당업계에 통상적으로 사용되는 것인 한, 다양한 물질을 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD) 또는 N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘( $\alpha$ -NPD) 등을 사용할 수 있다. 또한, 상기 정공수송층의 하부에는 정공주입층(HIL: Hole Injecting Layer)을 추가적으로 더 적층할 수 있는데, 상기 정공주입층 재료 역시 당업계에서 통상적으로 사용되는 것인 한 특별히 제한되지 않고 사용할 수 있으며, 예를 들어 CuPc 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, IDE406 (이데미쯔사 재료) 등을 사용할 수 있다.



CuPc



TCTA



m-MTDATA

상기 정공수송층의 상부에 유기발광층이 적층되는데, 이러한 유기발광층은 단일물질로 이루어지거나 또는 호스트(host)/도판트(dopant)로 이루어질 수 있다.

일반적으로, 단일 물질로 상기 화합물이 사용되는 경우, 분자 간 상호작용에 의해 장파장에서의 둔덕 피크가 생겨나 색순도가 떨어지고, 발광 감쇄 효과 등에 의하여 효율이 떨어지기 때문에, 호스트/도판트계 발광층이 바람직하며, 상기 인돌로카바졸 유도체는 호스트/도판트계 발광층에서 호스트 물질로 사용할 수 있다. 상기 호스트/도판트계 발광층 중 호스트 물질은 일반적으로 CBP(4,4'-dicarbazolyl-1,1'-biphenyl)를 사용하며, 도판트 물질은 Ir(ppy)<sub>3</sub>를 많이 사용하나, 당업계에서 일반적으로 사용되는 한 특별히 제한되지 않는다. 전자 수송층은 캐소드로부터 공급된 전자를 발광층으로 원활히 수송하고 상기 발광층에서 결합하지 못한 정공의 이동을 억제함으로써 발광층 내에서 재결합할 수 있는 기회를 증가시키는 역할을 한다. 이러한 전자수송층 재료로는 당업계에서 사용되는 물질인 한 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, Alq<sub>3</sub>(트리-8-히드록시퀴놀린 알루미늄), PBD(2-(4-비페닐일)-5-(4-t-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸), TNF(2,4,7-트리니트로 플루오레논), BMD, BND 등을 사용할 수 있다.

한편, 상기 전자 수송층의 상부에는 캐소드로부터의 전자 주입을 용이하게 해주어 궁극적으로 전력효율을 개선시키는 기능을 수행하는 전자주입층(EIL: Electron Injecting Layer)을 더 적층시킬 수도 있는데, 상기 전자주입층 재료 역시 당업계에서 통상적으로 사용되는 것이면 특별한 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들어, LiF, NaCl, CsF, Li<sub>2</sub>O, BaO 등의 물질을 이용할 수 있다.

더 나아가, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 상기 언급한 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층 이외에도, 정공저지층 또는 전자저지층 등과 같은 부가적 기능성 적층 구조들을 더 포함할 수도 있다. 이때, 정공저지층은 정공이 유기발광층을 통과하여 캐소드로 유입되는 경우에는 소자의 수명과 효율이 감소되기 때문에 HOMO 레벨이 매우 낮은 물질을 사용함으로써 이러한 문제를 방지하는 역할을 한다. 정공저지층을 이루는 물

질은 특별히 제한되지는 않으나, 전자수송능력을 가지면서 발광 화합물보다 높은 이온화 포텐셜을 가져야 하며, 대표적으로 BAlq, BCP, TPBI 등을 사용할 수 있다.

[0169] 보다 구체적으로, 하기 도 1a 내지 도 1f에는 다양한 형태의 적층 구조를 갖는 유기전계발광소자들을 도시하였으며, 이를 참조하면, 도 1a의 유기전계발광소자는 애노드/정공주입층/발광층/캐소드로 이루어진 구조를 갖고, 도 1b의 유기전계발광소자는 애노드/정공주입층/발광층/전자주입층/캐소드로 이루어진 구조를 갖는다. 또한, 도 1c의 유기전계발광소자는 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/캐소드의 구조를 갖고, 도 1d에 도시된 유기전계발광소자는 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/전자주입층/캐소드의 구조를 갖고, 도 1e의 유기전계발광소자는 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/캐소드의 구조를 갖고 마지막으로 도 1f의 유기전계발광소자는 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층 /정공저지층/전자수송층/전자주입층/캐소드의 구조를 갖는다.

[0170] 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 상기 화학식 (1)의 방향족 화합물을, 애노드 및 캐소드 사이에 개재되는 다양한 적층 구조 내에 포함할 수 있지만, 바람직하게는, 상기 방향족 화합물은 애노드 및 캐소드 사이의 발광층에서 호스트물질로 사용될 수 있다.

[0171] 또한, 상기 발광층의 두께는 50 내지 2,000Å일 수 있는데, 두께가 50Å 미만인 경우에는 발광 효율이 저하되고, 2,000Å을 초과하는 경우에는 구동 전압이 상승하기 때문에 비경제적이다.

[0172] 본 발명에 따른 유기전계발광소자를 제조하는 방법에 관하여 도 1a 내지 1f를 참조하여 설명한다.

[0173] 먼저, 기판 상부에 애노드용 물질을 코팅한다. 기판으로는 통상적인 발광 소자에서 사용되는 기판을 사용하는 데, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 또한, 애노드 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석 (ITO), 산화인듐아연 (IZO), 산화주석 (SnO2) 또는 산화아연 (ZnO) 등의 당업계에서 통상적으로 사용되고 있는 물질들이 사용될 수 있다. 상기 애노드 상부로는 정공주입층이 적층되며, 그 다음으로 상기 정공주입층 상부에 정공수송층을 형성한다.

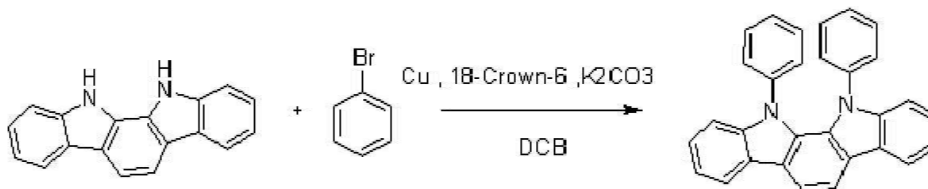
[0174] 다음으로는, 상기 정공수송층 상부에 발광층을 적층한 후, 그 위에 선택적으로 정공저지층을 형성한다. 마지막으로, 이러한 정공저지층 위에 전자수송층을 적층한 후에 전자주입층을 선택적으로 형성하고, 상기 전자주입층 상부에 캐소드 형성용 금속을 진공 열증착함으로써 본 발명에 따른 유기전계발광소자를 제조할 수 있게 된다. 상기 유기층의 적층은 진공 열증착, 스펀코팅 또는 잉크젯 프린팅의 방법 중에서 선택된 하나 또는 그 이상의 방법에 의하여 수행된다.

[0175] 한편, 캐소드 형성용 금속으로는, 리튬 (Li), 마그네슘 (Mg), 알루미늄 (Al), 알루미늄-리튬 (Al-Li), 칼슘 (Ca), 마그네슘-인듐 (Mg-In), 마그네슘-은 (Mg-Ag) 등을 사용할 수 있으며, 전면발광소자를 얻기 위해서는 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수도 있다.

[0176] **실시예 1: 화합물 H90의 합성**

[0177] 실시예 1-(1) : N,N'-디페닐인돌로카바졸의 합성

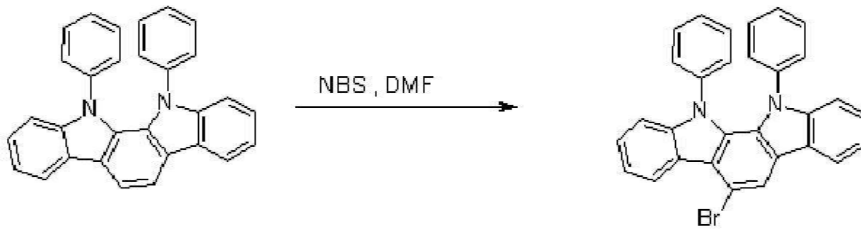
[0178] 반응식 1



[0179]

[0180] 250ml 반응기에 인돌로카바졸(10g, 0.039mol), 브로모벤젠(24.5g, 0.156mol), 구리 0.12g, 18-crown-6 0.5g, 탄산칼륨 27g, 1,2-디클로로벤젠 80ml를 넣고 20시간 동안 환류시킨다. 반응 완료 후 상온으로 냉각 후 에틸아세테이트 200ml를 넣고 여과한다. 여액을 감압증류하여 농축하고 에틸아세테이트:헥산(1:10)을 전개용매를 사용하여 컬럼분리하여 흰색의 고체 N,N'-디페닐인돌로카바졸 10.5g을 얻었다.(66%)

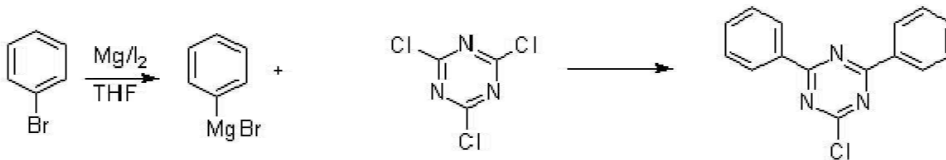
[0181] 실시예 1-(2) : 5-브로모-N,N'-디페닐인돌로카바졸의 합성



[0182]

[0183] 250ml 반응기에 N,N'-디페닐인돌로카바졸(10g, 0.0245mol)을 디메틸포름아미드 70ml에 녹인 후 외부온도를 영도에서 영하 10도 사이로 맞춘다. 이 혼합액에 N-브로모석신이미드(3g, 0.0172mol)의 디메틸포름아미드 50ml 용액을 적가한다. 적가 후 상온에서 6시간 교반시킨다. 반응 완료 후 물 250ml에 반응액을 부어 결정을 석출시킨다. 석출된 고체를 여과한 후 메탄올로 씻어준 후 건조하여 3g의 흰색 고체 5-브로모-N,N'-디페닐인돌로카바졸을 얻었다.(23%)

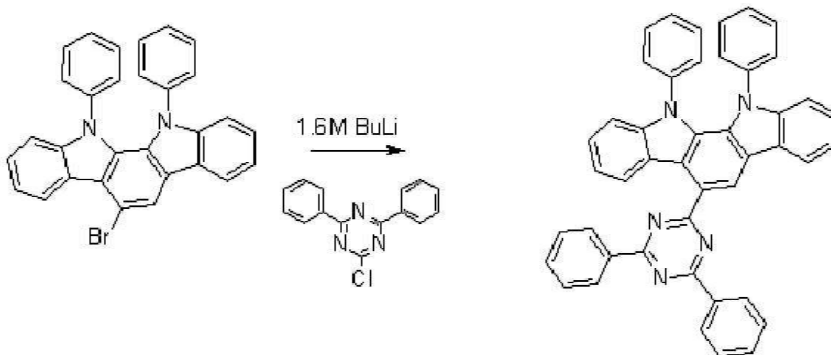
[0184] 실시예 1-(3) : 2,4-디페닐-6-클로로-1,3,5-트리아진의 합성



[0185]

[0186] 100ml 반응기에 질소분위기에서 마그네슘(3.36g, 0.1384mol)과 건조 THF 40ml와 소량의 요오드를 넣고 30분 교반시킨다. 이 혼합용액에 브로모벤젠(19.2g, 0.1216mol)의 건조 THF 용액 20ml를 적가한다. 적가 후 2시간 교반시킨다. 250ml 반응기에 2-디페닐아미노-4,6-디클로로-1,3,5-트리아진(18g, 0.0568mol)을 건조 THF 100ml에 녹인 후, 상기 브로모벤젠 용액에 적가한다. 적가 후 상온에서 12시간 교반시킨다. 반응 완료 후 2N HCl 200ml를 넣는다. 층분리 하여 유기층을 분리한 후 에틸아세테이트와 물을 넣고 추출한다. 유기층을 분리한 뒤 수분을 제거하고 감압증류하여 유기용매를 제거한다. 에틸아세테이트 50ml에 헥산 200ml 넣고 교반한 후 여과하여 흰색의 고체 2,4-디페닐-6-클로로-1,3,5-트리아진 9.8g을 얻었다.(64.5%)

[0187] 실시예 1-(4) : H90의 합성



[0188]

[0189] 질소 분위기에서 250ml 반응기에 5-브로모-N,N'-디페닐인돌로카바졸 (9.8g, 0.0202mol)을 건조 THF 100ml에 녹인 후 영하 70도로 냉각시킨다. 이 용액에 n-부틸리튬의 헥산 용액(1.6M) (13ml, 0.021mol)을 천천히 적가하여 영하 70도에서 30분간 교반한다. 이 혼합물에 2,4-디페닐-6-클로로-1,3,5-트리아진 (4.5g, 0.0168mol)의 THF 용액 50ml을 영하 70도에서 적가한다. 적가 후 상온에서 12시간 교반시킨다.

[0190] 반응완료 후 유기용매를 감압하여 제거한 후 에틸아세테이트와 물을 이용하여 추출한 후 유기층을 무수처리 후 감압하여 유기용매를 제거한다. 에틸아세테이트:헥산(1:5)을 전개용매를 사용하여 컬럼분리하여 흰색의 고체

(H90) 5.1g을 얻었다. (48%)

[0191] MS(MALDI-TOF):  $m/z$  638[M]<sup>+</sup>

[0192] **실시예 2: 화합물 H15의 합성**

[0193] 실시예 1-(4)단계에서 5-브로모-N,N'-디페닐인돌로카바졸, N-페닐벤조이미다졸보론산, 탄산칼륨(K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 (Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>), 물, 톨루엔 및 테트라하이드로퓨란 를 투입하고 24시간 동안 환류시켰다. 반응이 종결되면, 반응의 결과물을 층 분리하여 수층을 제거하고 유기층을 분리하여 감압농축한 후, 헥산과 디클로로메탄을 전개용매로 사용하여 칼럼크로마토그래피로 분리하여 얻은 고체를 건조한 결과, H15 4.7 g (수율 57.4%)의 흰색 고체를 얻었다.

[0194] MS(MALDI-TOF):  $m/z$  599[M]<sup>+</sup>

[0195] **실시예 3: 화합물 H91의 합성**

[0196] 실시예 1-(3)단계에서 2,4-디페닐-6-클로로-1,3,5-트리아진 대신 2-디페닐아미노-4-페닐-6-클로로-1,3,5-트리아진을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 SPH91 3.5g(수율47%)을 흰색 고체 상태로 얻었다.

[0197] MS(MALDI-TOF):  $m/z$  729[M]<sup>+</sup>

[0198] **실시예 4: 화합물 H95의 합성**

[0199] 실시예 2에서 N-페닐벤조이미다졸보론산 대신 4-(3-퀴놀리닐)페닐 보론산을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 SPH91 5.1g(수율53%)을 흰색 고체 상태로 얻었다.

[0200] MS(MALDI-TOF):  $m/z$  654[M]<sup>+</sup>

[0201] **실시예 5: 화합물 H102의 합성**

[0202] 실시예 2에서 N-페닐벤조이미다졸보론산 대신 3-(3-피리디닐)페닐 보론산을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 SPH102 3.4g(수율49%)을 흰색 고체 상태로 얻었다.

[0203] MS(MALDI-TOF):  $m/z$  610[M]<sup>+</sup>

[0204] **실시예 6: 화합물 H123의 합성**

[0205] 실시예 1-(3)에서 2,4-디페닐-6-클로로-1,3,5-트리아진 대신 2,4-디페닐아미노-6-클로로-1,3,5-트리아진을 사용한 것을 제외하고는, 동일한 방법으로 합성하여 SPH91 3.3g(수율43%)을 흰색 고체 상태로 얻었다.

[0206] MS(MALDI-TOF):  $m/z$  560[M]<sup>+</sup>

[0207] 화합물 H15, H91, H95, H102, H123로 표현되는 화합물은 상기 화합물 H90와 유사한 방법으로 합성을 진행하였다. 단 다양한 치환기를 갖는 트리아진을 합성을 위해 알려진 문헌 Dalton Trans. 2008,3567-3573 및 Tetrahedron letters 43(2002) 6783-6786을 참조하였다. 또한 인돌로카바졸 합성을 위해 알려진 문헌 Journal of Organic Chemistry, 1961,26(5),1509-1511 및 Journal of chemical society, 1963,3097-3099, Journal of Organic Chemistry, 2007,72,7207-7213 의 방법을 사용하였다.

[0208] **실험예**

[0209] **유기 발광다이오드의 제조**

[0210] ITO 글래스의 발광 면적이 2mm x mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기관

[0211] 을 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 한 후 유기물을 상기 ITO위에 DNTPD(700Å), NPD(300Å), 본 발명에 의해 제조된 화합물+Ir(ppy)<sub>3</sub>(10%)(300Å), Alq<sub>3</sub> (350Å), LiF(5Å), Al(1,000Å)의 순서로 성막하였으며, 0.4mA에서 측정을 하였다.

[0212] **비교예**

[0213] 비교예를 위한 유기발광다이오드 소자는 상기 실시예의 소자구조에서 발명에 의해 제조된 화합물 대신 CBP를 사용한 점을 제외하고 동일하게 제작하였다.

[0214]

구분	호스트	도펀트	도핑농도%	ETL	V	A	Cd/A	CIE <sub>x</sub>	CIE <sub>y</sub>
비교예	CBP	Ir(ppy) <sub>3</sub>	10	Alq <sub>3</sub>	8.61	0.0004	39.58	0.29	0.62
실험예1	H15	Ir(ppy) <sub>3</sub>	10	Alq <sub>3</sub>	5.74	0.0004	50.38	0.29	0.62
실험예2	H90	Ir(ppy) <sub>3</sub>	10	Alq <sub>3</sub>	7.61	0.0004	48.68	0.31	0.62
실험예3	H91	Ir(ppy) <sub>3</sub>	10	Alq <sub>3</sub>	7.00	0.0004	49.65	0.34	0.61
실험예4	H95	Ir(ppy) <sub>3</sub>	10	Alq <sub>3</sub>	6.07	0.0004	48.90	0.34	0.61
실험예5	H102	Ir(ppy) <sub>3</sub>	10	Alq <sub>3</sub>	5.95	0.0004	50.15	0.29	0.62
실험예6	H123	Ir(ppy) <sub>3</sub>	10	Alq <sub>3</sub>	7.49	0.0004	47.08	0.34	0.61

[0215] 상기 표에서 보는 바와 같이 본 발명에 의하여 확보된 유기화합물은 인광발광재료로 많이 쓰이는 CBP에 비하여 구동전압이 낮고, 발광효율이 우수한 특성을 보인다. 또한 본 발명에 의한 화합물을 이용한 유기전계소자의 성능을 도면에 표시하였다. 도 2는 [표 1]에 기재된 본 발명에 따른 실험예 및 비교예의 평가결과 중 전류밀도에 따른 휘도를 도식화한 것이다.

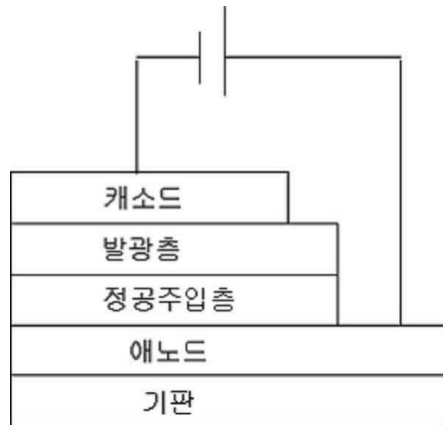
**도면의 간단한 설명**

[0216] 도 1a 내지 1f는 본 발명의 바람직한 실험예에 따른 유기전계발광소자들의 적층구조를 나타낸 단면도들이다.

[0217] 도 2는 본 발명의 실험예 1 내지 실험예 6 및 비교예에 대한 유기전계발광소자의 전류밀도 변화에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

도면

도면1a



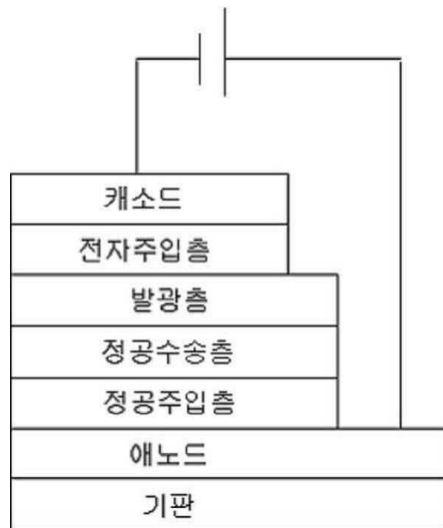
도면1b



도면1c



도면1d



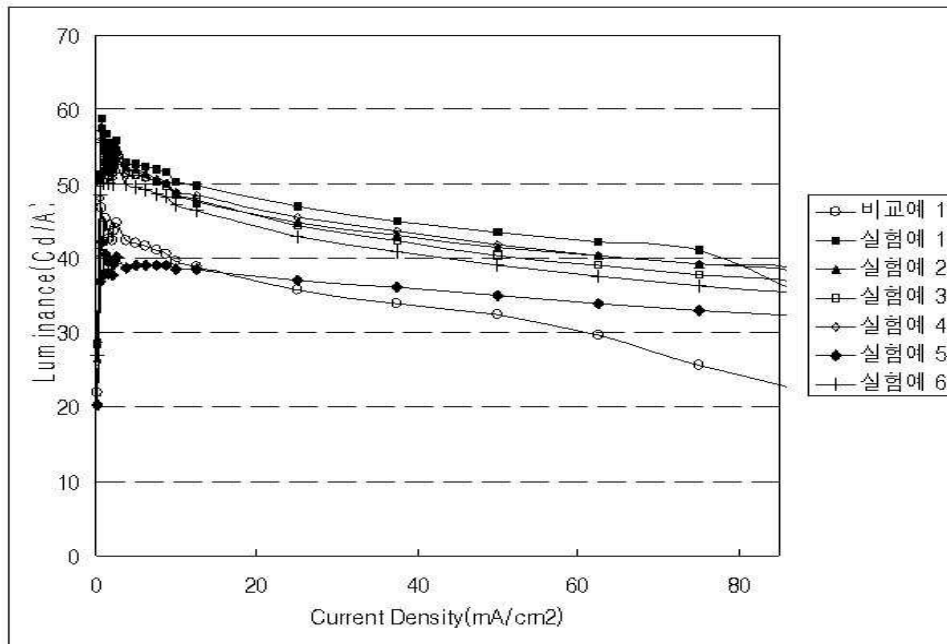
도면1e



도면1f



도면2



专利名称(译)	芳族化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110016047A</a>	公开(公告)日	2011-02-17
申请号	KR1020090073538	申请日	2009-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	SFC股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	에스에프씨주식회사		
[标]发明人	JE JONG TAE 제종태 SHIM SO YOUNG 심소영 LEE SANG HAE 이상해		
发明人	제종태 심소영 이상해		
IPC分类号	C09K11/06 C07D203/26 H05B33/14 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0035 H01L51/006 H01L51/0059 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5072 H01L51/5056 H01L2251/558		
其他公开文献	KR101265658B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

目的：提供芳香族化合物，以获得具有高驱动效率和优异寿命性能的有机电致发光器件，因为易于控制电子迁移率。组成：芳族化合物由化学式(1)表示，其中A1-A3被取代或未取代的烷基，取代或未取代的芳基；和A4-A6是取代或未取代的烷基，取代或未取代的甲硅烷基，取代或未取代的芳烷基，取代或未取代的链烯基，取代或未取代的炔基，氰基，取代或未取代的氨基，硝基，取代或未取代的酯基，取代或未取代的羧基，取代或未取代的烷氧基，取代或未取代的烷基磺酰基，取代或未取代的卤代烷基，羟基，酰胺基，取代或未取代的芳基，或取代或未取代的杂芳基。

