



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년03월14일  
 (11) 등록번호 10-1838504  
 (24) 등록일자 2018년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)  
 C07D 403/10 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0188018  
 (22) 출원일자 2014년12월24일  
 심사청구일자 2015년12월02일  
 (65) 공개번호 10-2016-0077735  
 (43) 공개일자 2016년07월04일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020120088752 A\*  
 KR1020140106631 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**(주)피엔에이치테크**  
 경기도 용인시 기흥구 동백중앙로16번길 16-25,  
 706호(중동, 대우프론티어밸리1단지)  
 (72) 발명자  
**형서용**  
 경기도 용인시 수지구 손곡로 54 201동 503호(동  
 천동,수진마을아이파크효성화운트빌아파트)  
**정성욱**  
 충청북도 청주시 흥덕구 산남로 23 101동 701호(산  
 남동,산남계룡리슈빌아파트)  
**김동원**  
 충청북도 청주시 흥덕구 월명로23번길 10-7 (봉명  
 동)  
 (74) 대리인  
**정은열**

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 송이화

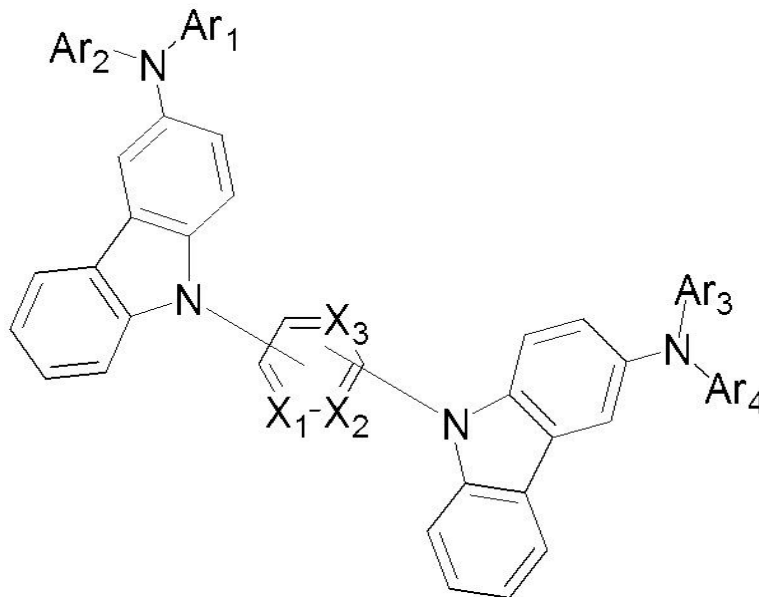
(54) 발명의 명칭 **유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자**

**(57) 요약**

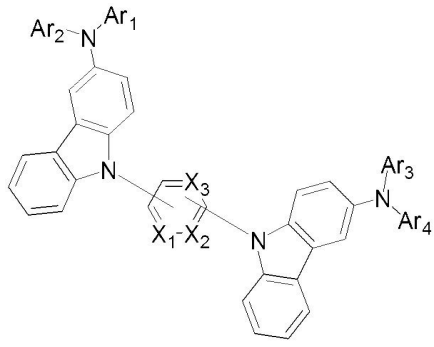
본 발명은 유기전계발광소자에 채용되는 유기발광 화합물에 관한 것으로서, 하기 [화학식 1]로 표시되고, 이를 발광층 도판트 화합물 또는 정공수송 화합물로 채용하는 경우 구동전압, 휘도 및 장수명 등의 발광특성이 우수한 유기전계발광소자를 구현할 수 있다.

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도6



[화학식 1]



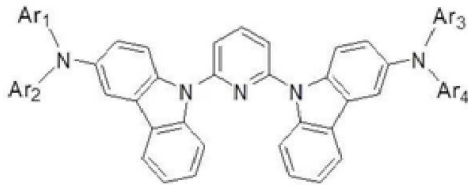
**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

하기 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물:

[화학식 1]



상기 [화학식 1]에서,

Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, Ar<sub>3</sub> 및 Ar<sub>4</sub>는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기이거나, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기이다.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 상기 Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, Ar<sub>3</sub> 및 Ar<sub>4</sub>가 각각 독립적으로 1종 이상의 치환기로 더 치환될 수 있는 것을 의미하고,

상기 1종 이상의 치환기는 수소, 시아노기, 할로젠기, 실릴기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1 전극, 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기전계발광소자로서,

상기 유기물층 중 1 층 이상은 제1항에 따른 [화학식 1]의 유기발광 화합물을 포함하는 것인 유기전계발광소자.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층, 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 수송 및 전자 주입을 동시에 하는 층 및 발광층 중 1층 이상을 포함하고,

상기 층들 중 1층 이상이 상기 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 발광층이 상기 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물은 상기 발광층 내의 도판트 화합물로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 발광층은 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물 외의 도판트 화합물과 호스트 화합물을 1종 이상 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 9**

제5항에 있어서,

상기 정공 수송층 또는 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층이 상기 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 10**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기발광 화합물에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 유기전계발광소자의 발광층에 채용될 수 있는 도판트 화합물 또는 정공수송 기능층에 채용될 수 있는 유기발광 화합물 및 이를 채용하여 장수명 및 발광 효율 등의 발광특성이 현저히 향상된 유기전계발광소자에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기발광 현상을 이용하는 유기전계발광소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기전계발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기전계발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이러한 유기전계발광소자는 자발광, 고휘도, 고효율, 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트, 고속 응답성 등의 특성을 갖는 것으로 알려져 있다.

[0003] 유기전계발광소자에서 유기물층으로 사용되는 물질은 기능에 따라, 발광 물질과 전하 수송 물질, 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등으로 분류될 수 있다. 또한, 발광 물질은 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 물질과 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 물질로 구분될 수 있다.

[0004] 한편, 발광 물질로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여 발광 물질로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다.

[0005] 유기전계발광소자가 전술한 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 발광 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정하고 효율적인 유기 발광 소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이다. 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있으며, 이와 같은 재료 개발의 필요성은 전술한 다른 유기 전자 소자에서도 마찬가지이다.

[0006] 특히, 청색발광 화합물로서 미국 등록특허 제US7053255가 개시되어 있지만 발광효율 및 휘도가 충분하지 않다는 문제점이 있으며, 미국등록특허공보 제US 7233019호, 대한민국공개특허공보 제2006-0006760호에는 치환된 피렌계 화합물이 개시되어 있지만, 청색의 색순도가 낮아서 진한 청색(deep blue)의 구현이 어렵기 때문에 천연색의 풀컬러 디스플레이를 구현하는데 있어서 많은 문제점이 있다.

**발명의 내용**

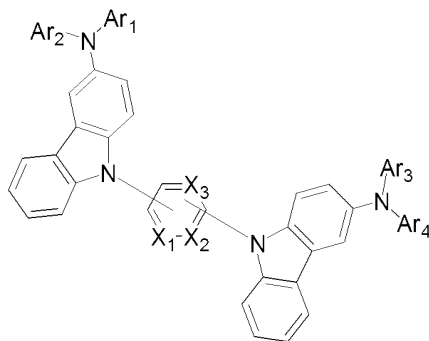
**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 유기전계발광소자의 발광층 도판트 화합물 또는 정공수송 화합물로 채용되어 우수한 발광 특성을 구현할 수 있는 신규한 유기발광 화합물과 이를 포함하는 유기전계발광소자를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위하여, 하기 [화학식 1]로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.

[0009] [화학식 1]



[0010]

[0011] 상기 [화학식 1]에 따른 유기발광 화합물의 구체적인 구조 및 치환기에 대해서는 후술한다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 따른 유기발광 화합물을 발광층이나 정공수송 기능층에 채용한 유기전계발광소자는 종래 개시된 소자에 비하여 보다 향상된 발광 효율과 장수명 특성의 구현이 가능하여 이를 채용한 유기전계발광소자는 다양한 디스플레이 소자에 유용하여 사용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1 내지 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자의 구조를 예시한 단면도이다.

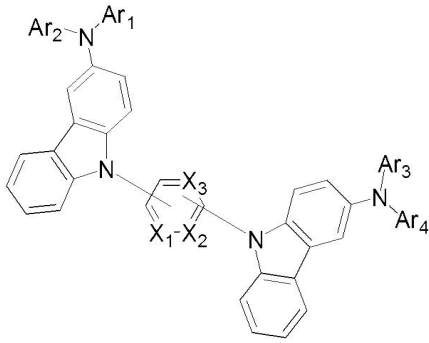
도 6은 본 발명에 따른 유기발광 화합물의 구조를 나타낸 대표도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

[0015] 본 발명은 하기 [화학식 1]로 표시되는 신규한 유기발광 화합물에 것으로서, 다이아릴아민 유도체를 치환기로 갖는 두 개의 카바졸일기가 벤젠, 피리진, 피리다진 및 트리아진 중에서 선택되는 어느 하나를 연결기로 하여 연결된 구조인 것을 특징으로 한다.

[0016] [화학식 1]



[0017]

[0018] 상기 [화학식 1]에서,  $X_1$ ,  $X_2$  및  $X_3$ 는 각각 독립적으로 CH 또는 N이고,  $Ar_1$ ,  $Ar_2$ ,  $Ar_3$  및  $Ar_4$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기 중에서 선택되는 어느 하나이다.

[0019] 본 발명에 따른 [화학식 1]로 구현되는 바람직한 유기발광 화합물에서는 상기  $Ar_1$ ,  $Ar_2$ ,  $Ar_3$  및  $Ar_4$ 가 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.

[0020] 또한, 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 상기  $Ar_1$ ,  $Ar_2$ ,  $Ar_3$  및  $Ar_4$ 가 각각 독립적으로 1종 이상의 치환기로 더 치환될 수 있는 것을 의미하고, 상기 1종 이상의 치환기는 수소, 중수소, 시아노기, 할로젠기, 아미노기, 니트로기, 히드록시기, 실릴기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기 중에서 선택되는 것일 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 [화학식 1]로 구현되는 바람직한 유기발광 화합물에서는 상기  $Ar_1$ ,  $Ar_2$ ,  $Ar_3$  및  $Ar_4$ 에 각각 도입되는 1종 이상의 치환기가 중수소, 시아노기, 할로젠기, 아미노기, 니트로기, 히드록시기, 실릴기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기 중에서 선택되는 것일 수 있다.

[0022] 본 발명에 있어서, 상기 주요 치환기들에 대해서 아래에서 구체적인 예시로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0023] 본 발명에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 50인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, n-프로필기, 이소프로필기, 부틸기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, sec-부틸기, 1-메틸-부틸기, 1-에틸-부틸기, 펜틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, tert-펜틸기, 헥실기, n-헥실기, 1-메틸펜틸기, 2-메틸펜틸기, 4-메틸-2-펜틸기, 3,3-디메틸부틸기, 2-에틸부틸기, 헵틸기, n-헵틸기, 1-메틸헥실기, 시클로펜틸메틸기, 시클로헥틸메틸기, 옥틸기, n-옥틸기, tert-옥틸기, 1-메틸헵틸기, 2-에틸헥실기, 2-프로필펜틸기, n-노닐기, 2,2-디메틸헵틸기, 1-에틸-프로필기, 1,1-디메틸-프로필기, 이소헥실기, 2-메틸펜틸기, 4-메틸헥실기, 5-메틸헥실기 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

[0024] 본 발명에 있어서, 아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 6 내지 60인 것이 바람직하다. 단환식 아릴기의 예로는 페닐기, 비페닐기, 터페닐기, 스틸벤기 등이 있고, 다환식 아릴기의 예로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 피아레닐기, 페릴레닐기, 테트라세닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기, 아세나프타세닐기, 트리페닐렌기, 플루오안트렌(fluoranthrene)기 등이 있으나, 본 발명의 범위가 이들 예로만 한정되는 것은 아니다.

[0025] 본 발명에 있어서, 헤테로고리기는 이중원자로 O, N 또는 S를 포함하는 헤테로고리기로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하다. 헤테로고리기의 예로는 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딘기, 비피리딘기, 피리미딘기, 트리아진기, 트리아졸기, 아크리딘기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸린기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미디닐기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤조옥사졸기, 벤조이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조푸라닐기, 디벤조푸라닐기, 페난트롤린기, 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기, 벤조티아졸릴기, 페노티아지닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

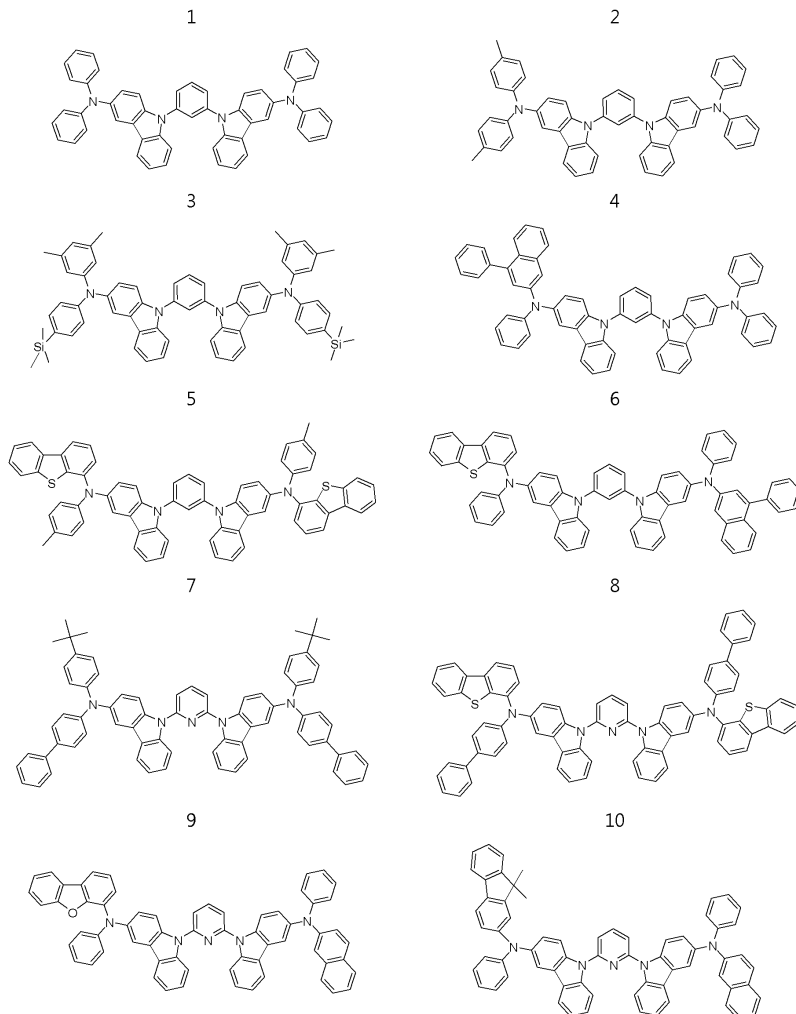
[0026] 본 발명에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 60인 것이 바람직하며, 구체적으로 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 3-메틸시클로펜틸기, 2,3-디메틸시클로펜틸기, 시클로헥실기, 3-메틸시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 2,3-디메틸시클로헥실기, 3,4,5-트리메틸시클로헥실기, 4-tert-부틸시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0027] 본 발명에 있어서, 할로겐기의 예로는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 있다

[0028] 본 발명에 있어서, 실릴기는 구체적으로 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리페닐실릴기, 디페닐실릴기, 페닐실릴기 등이 있으나 이에 한정되지 않는다.

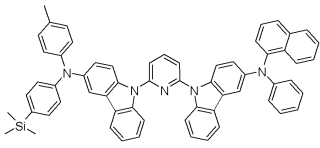
[0029] 상기 [화학식 1]로 표시되는 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 그 구조적 특이성으로 인하여 유기전계발광소자의 다양한 유기물층에 사용될 수 있고, 바람직하게는 발광층 내의 도판트 화합물 또는 정공수송 화합물로 사용될 수 있다.

[0030] 본 발명에 따른 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물의 구체적인 예로는 하기 화합물들이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

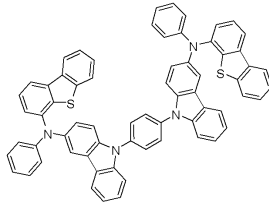


[0031]

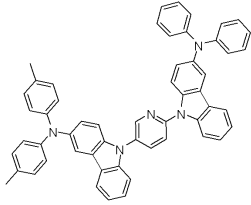
11



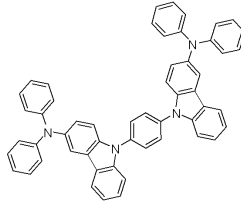
12



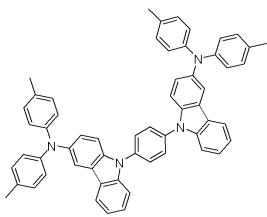
13



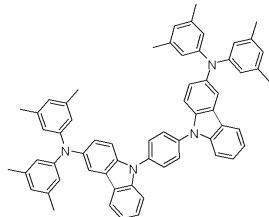
14



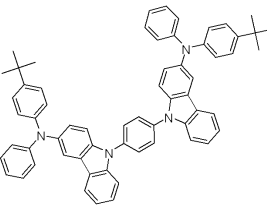
17



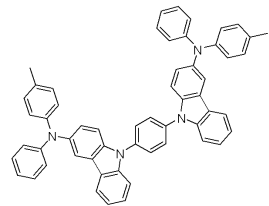
18



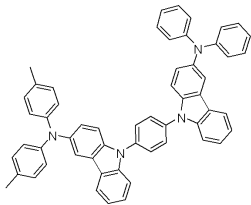
19



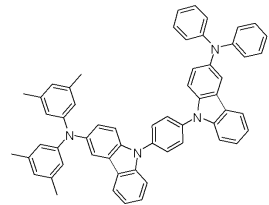
20



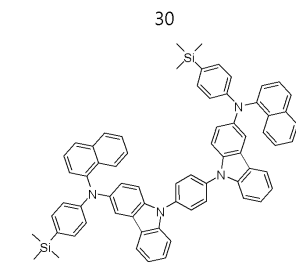
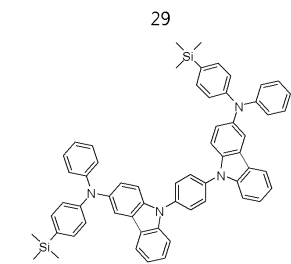
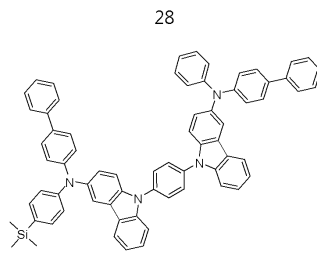
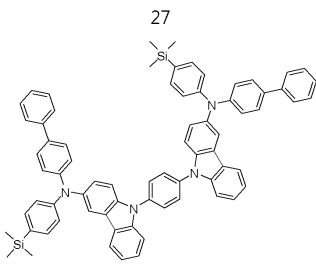
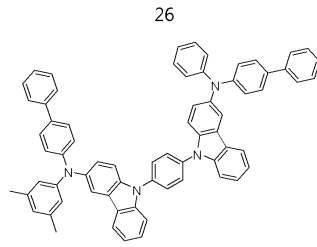
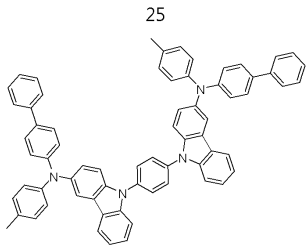
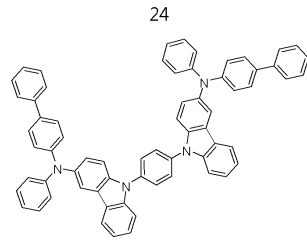
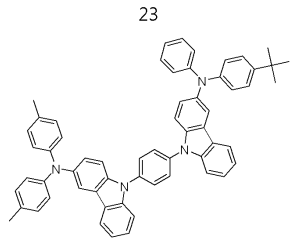
21



22

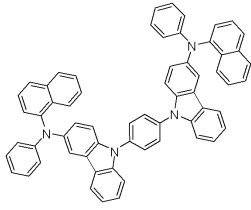


[0032]

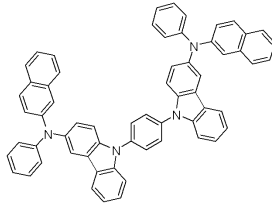


[0033]

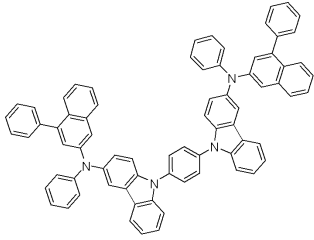
31



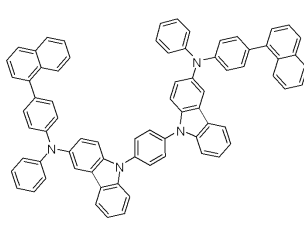
32



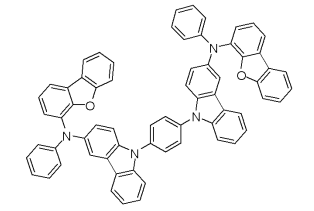
33



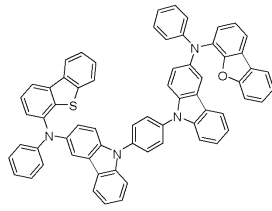
34



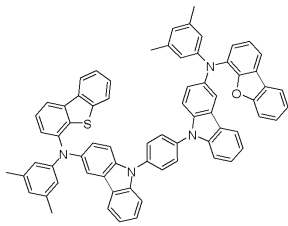
35



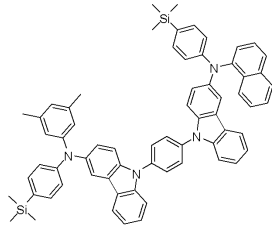
36



37

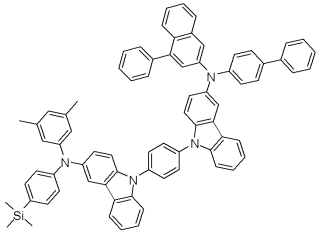


38

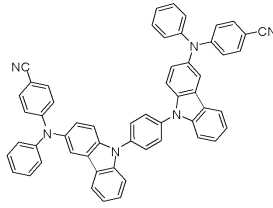


[0034]

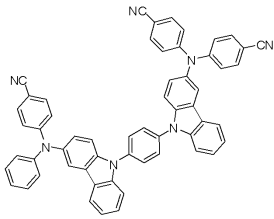
39



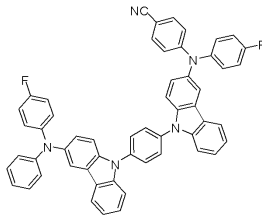
40



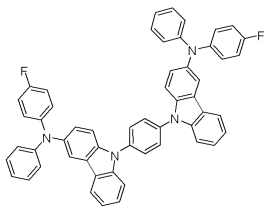
41



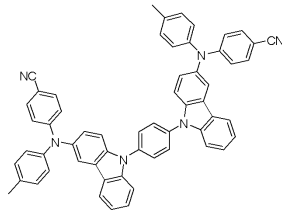
42



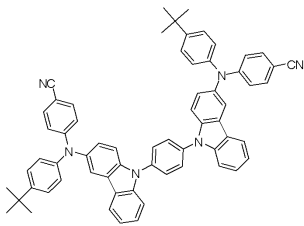
43



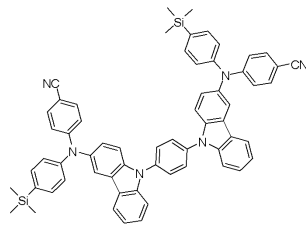
44



45

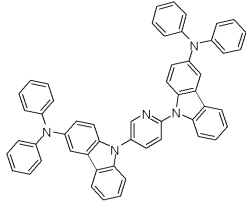


46

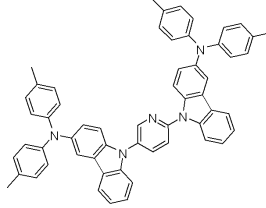


[0035]

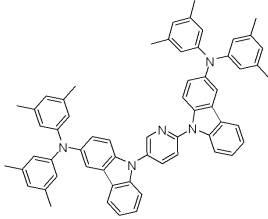
47



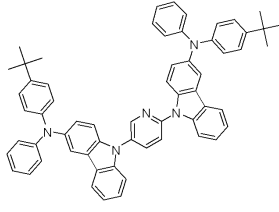
48



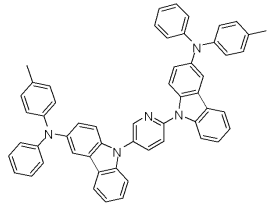
49



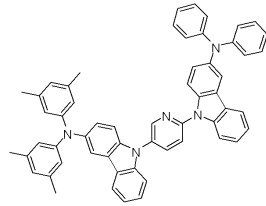
50



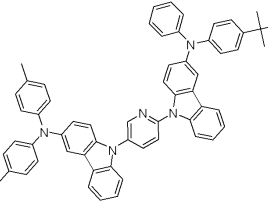
51



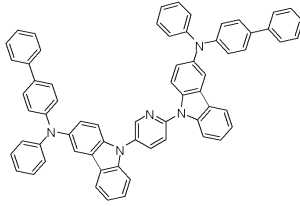
52



53

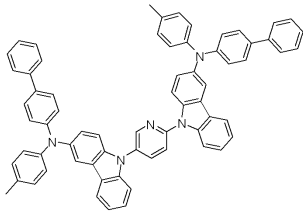


54

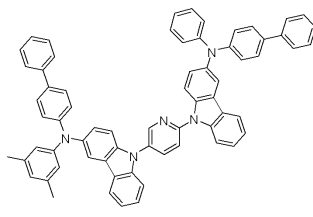


[0036]

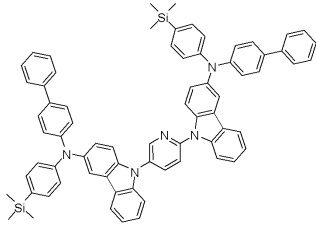
55



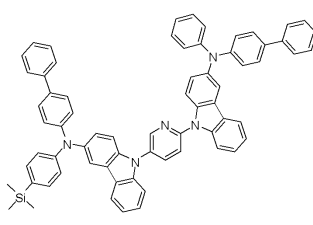
56



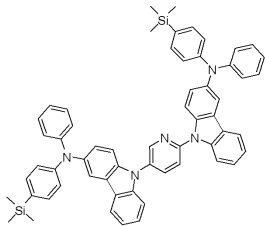
57



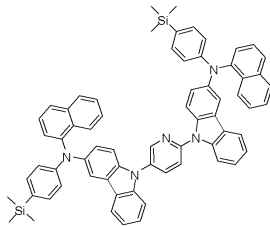
58



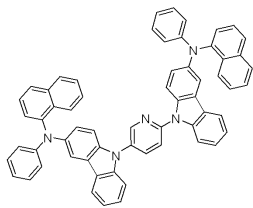
59



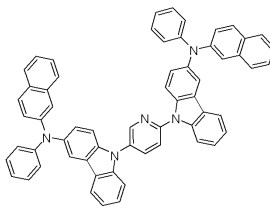
60



61

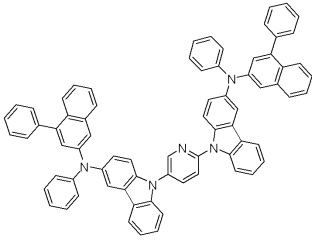


62

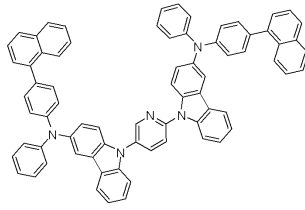


[0037]

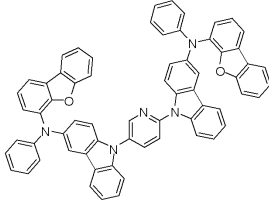
63



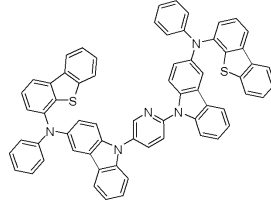
64



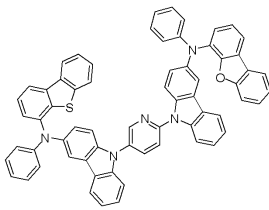
65



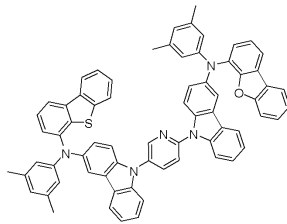
66



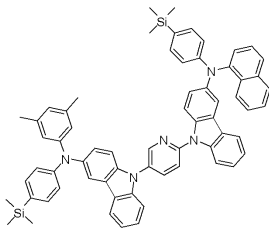
67



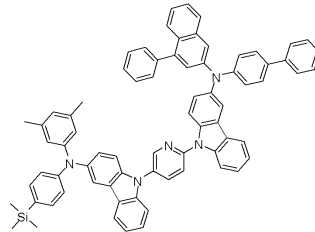
68



69

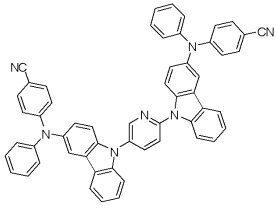


70

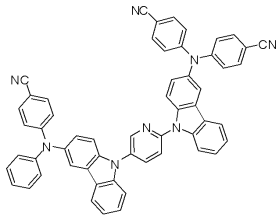


[0038]

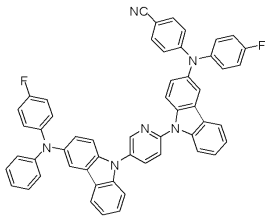
71



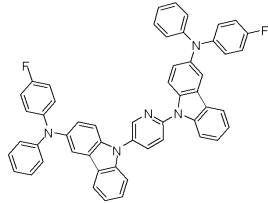
72



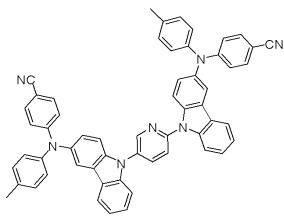
73



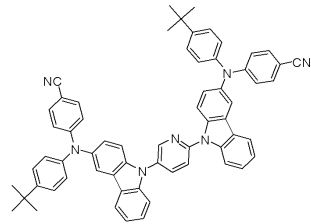
74



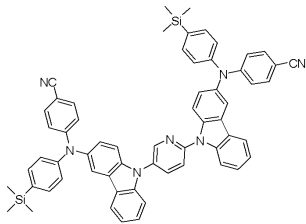
75



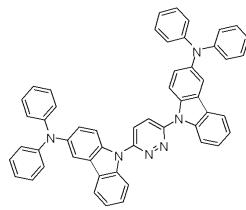
76



77

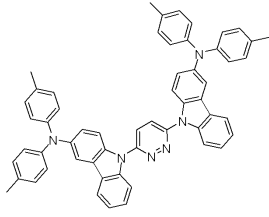


78

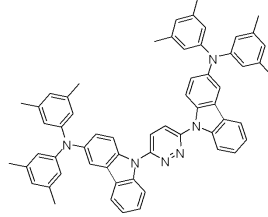


[0039]

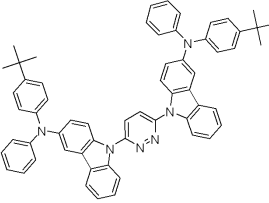
79



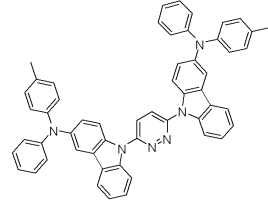
80



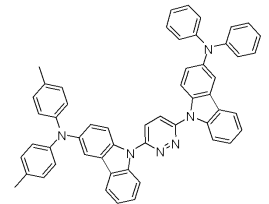
81



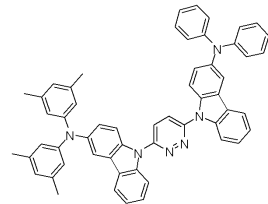
82



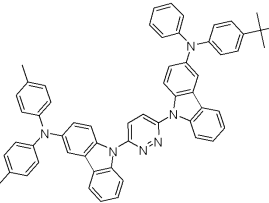
83



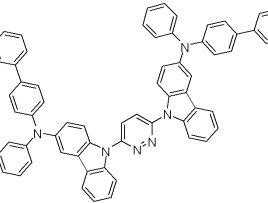
84



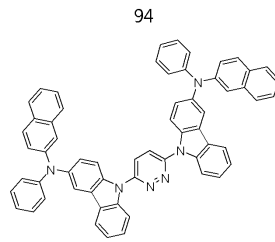
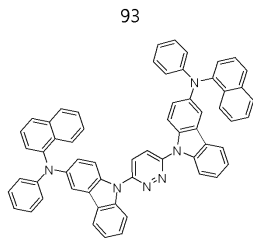
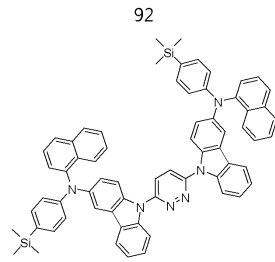
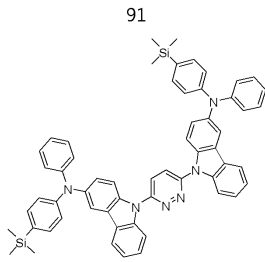
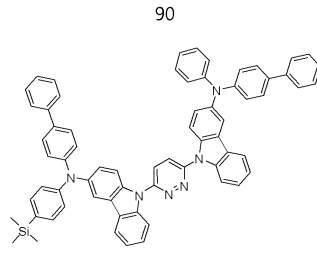
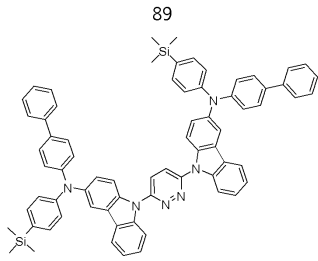
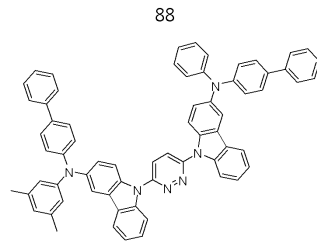
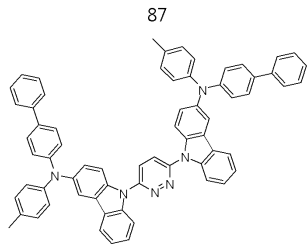
85



86

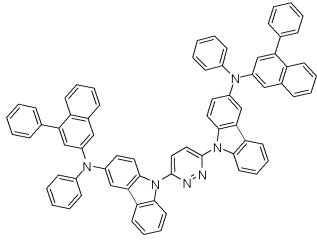


[0040]

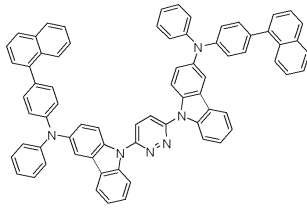


[0041]

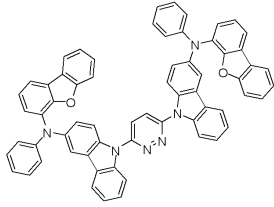
95



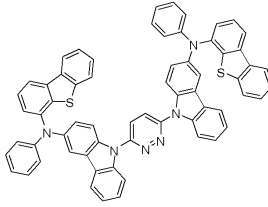
96



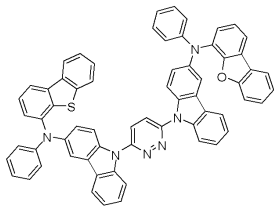
97



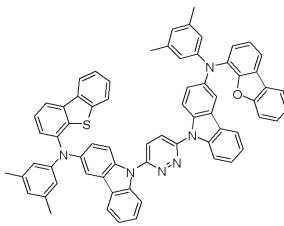
98



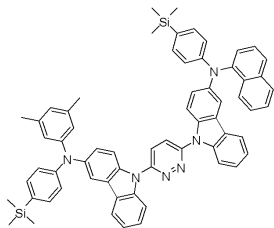
99



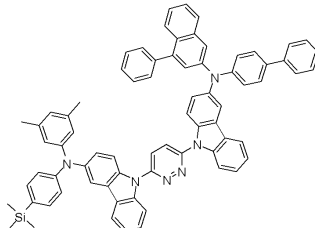
100



101

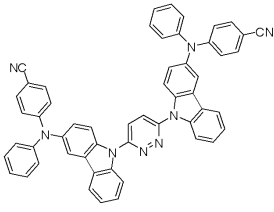


102

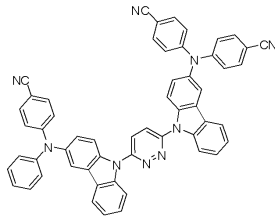


[0042]

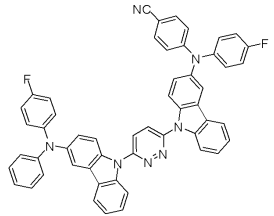
103



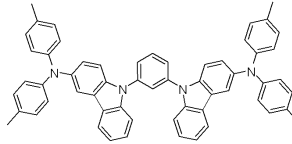
104



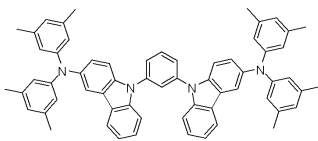
105



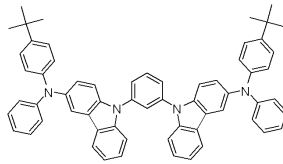
106



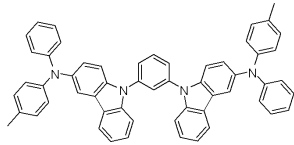
107



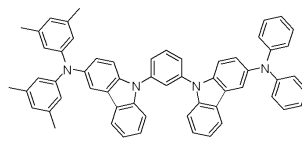
108



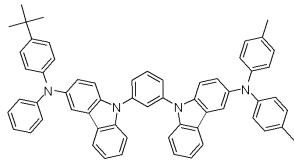
109



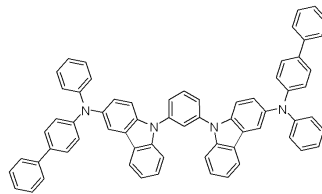
110



111

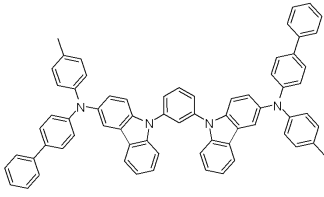


112

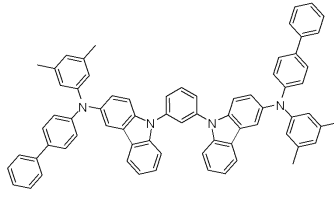


[0043]

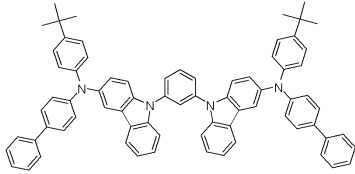
113



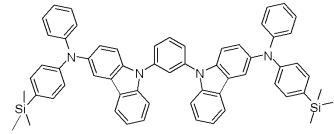
114



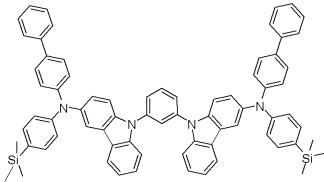
115



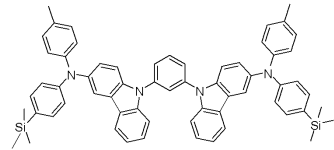
116



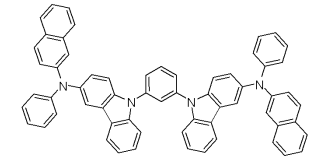
117



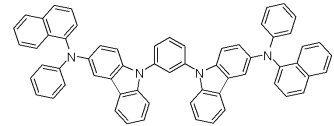
118



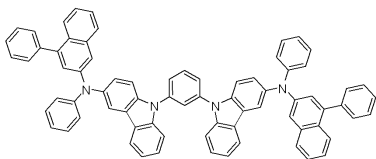
119



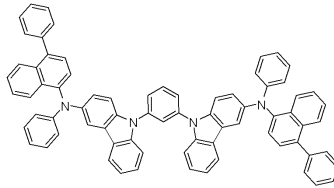
120



121

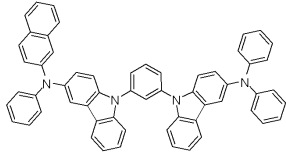


122

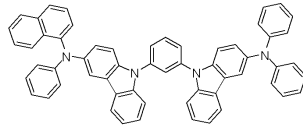


[0044]

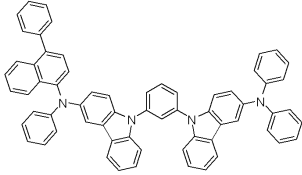
123



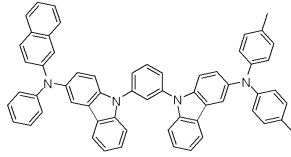
124



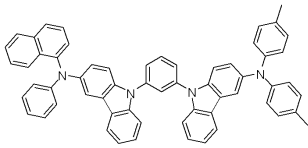
125



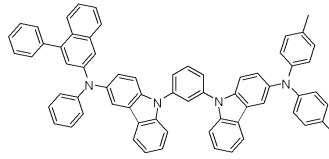
126



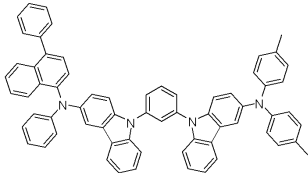
127



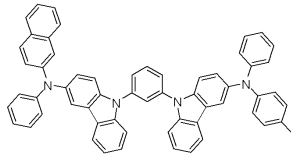
128



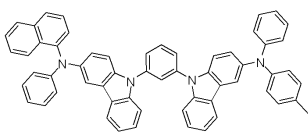
129



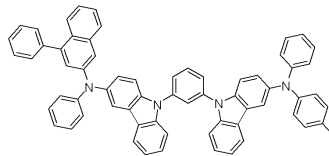
130



131

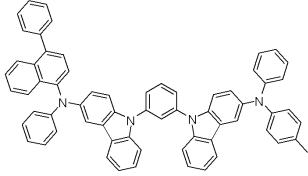


132

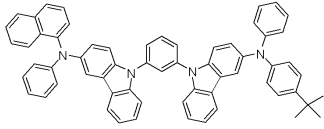


[0045]

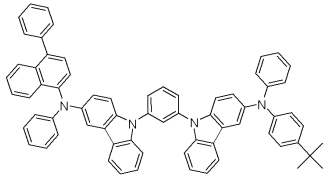
133



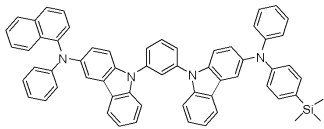
135



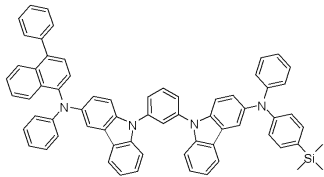
137



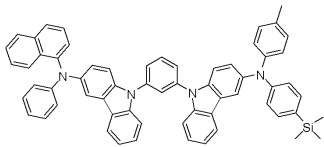
139



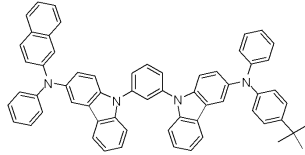
141



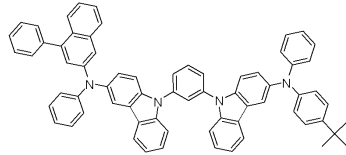
143



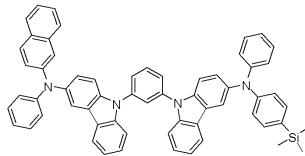
134



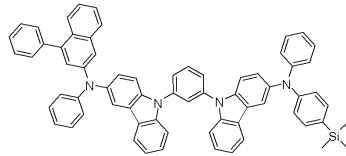
136



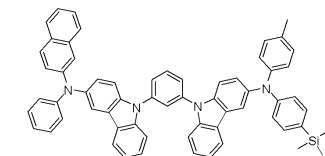
138



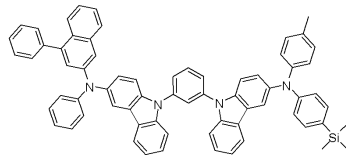
140



142

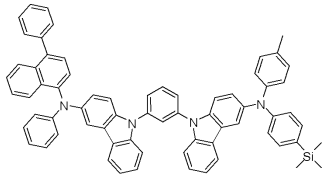


144

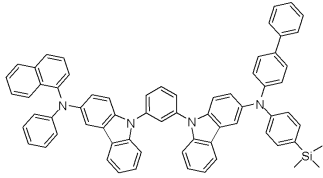


[0046]

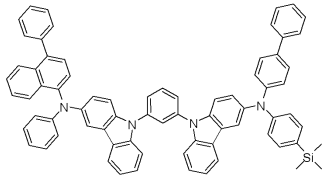
145



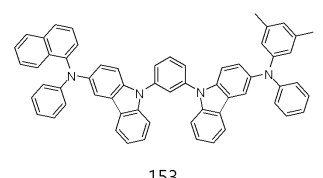
147



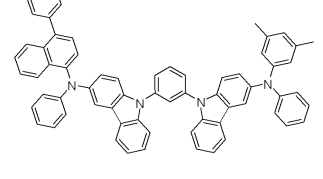
149



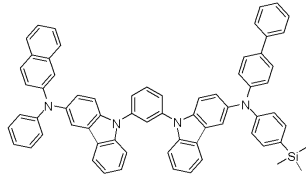
151



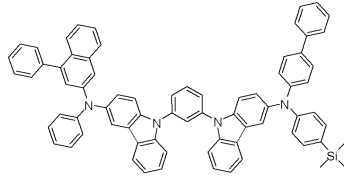
153



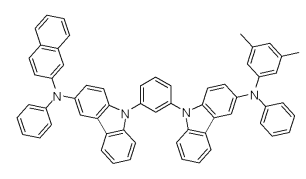
146



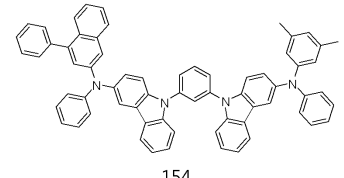
148



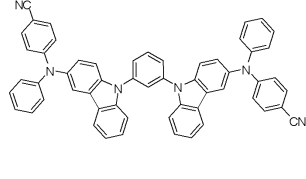
150



152

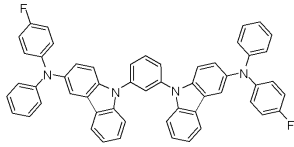


154

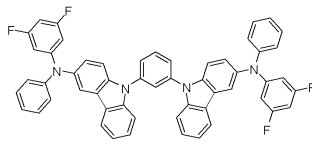


[0047]

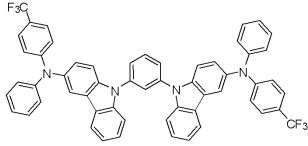
155



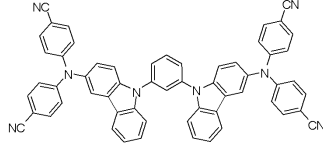
156



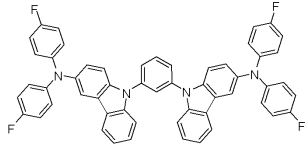
157



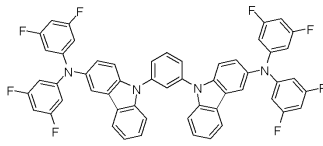
158



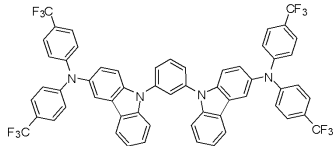
159



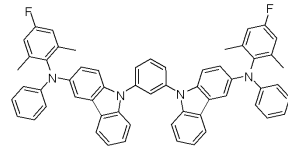
160



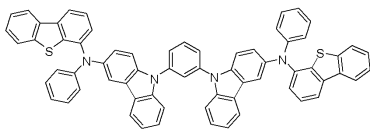
161



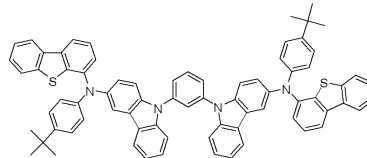
162



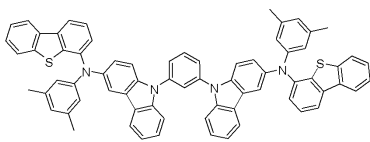
163



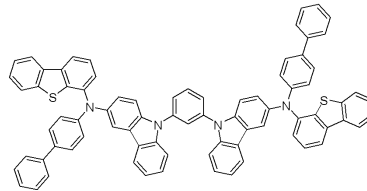
164



165

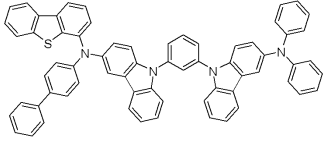


166

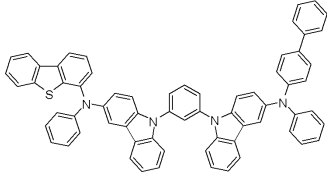


[0048]

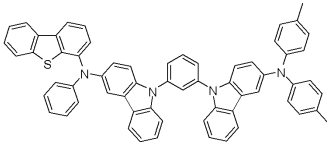
167



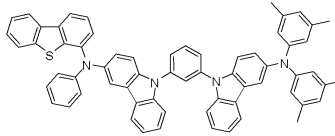
169



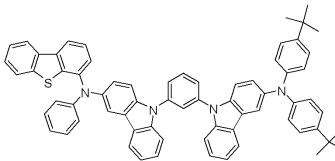
171



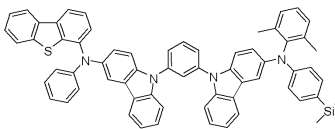
173



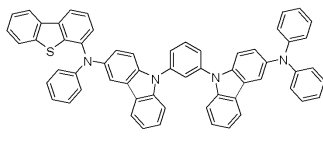
175



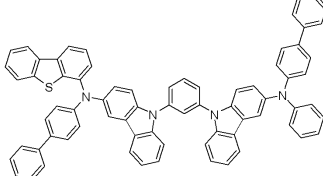
177



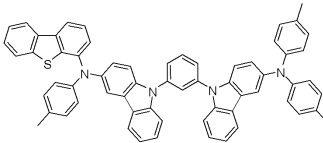
168



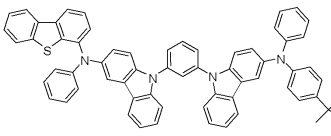
170



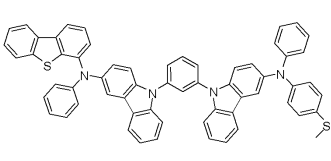
172



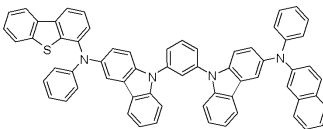
174



176

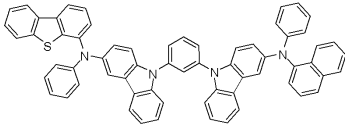


178

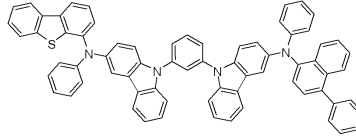


[0049]

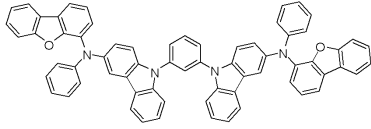
179



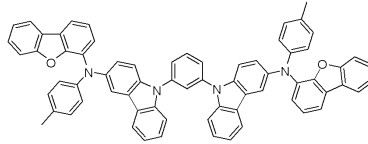
180



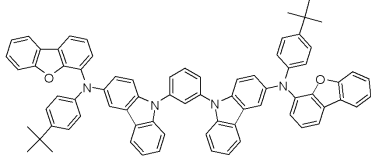
181



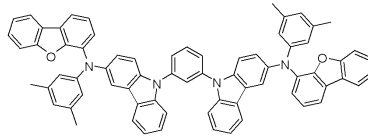
182



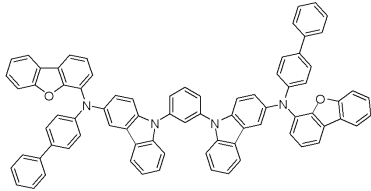
183



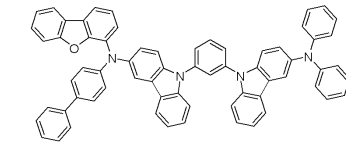
184



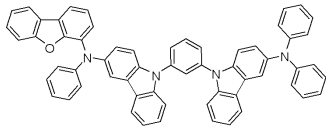
185



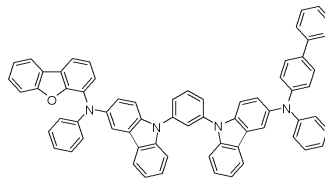
186



187

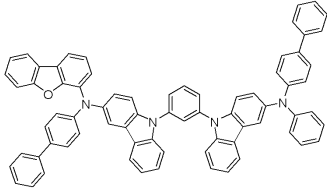


188

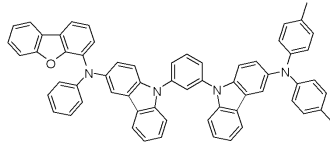


[0050]

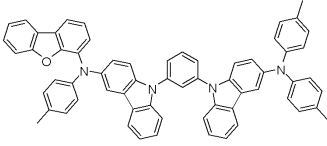
189



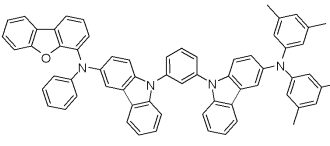
190



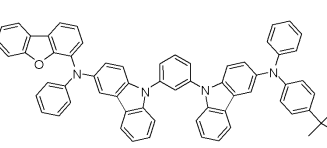
191



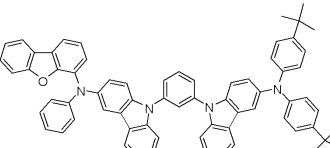
192



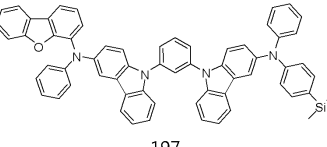
193



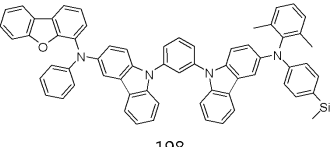
194



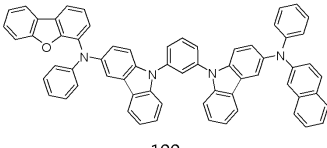
195



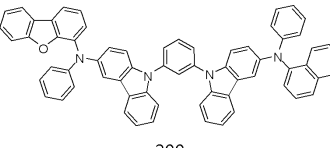
196



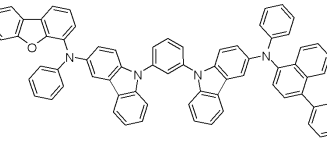
197



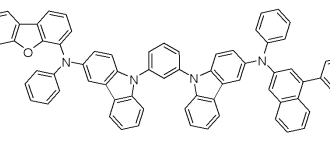
198



199

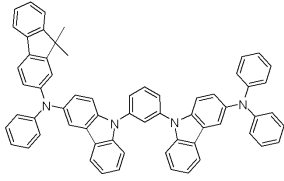


200

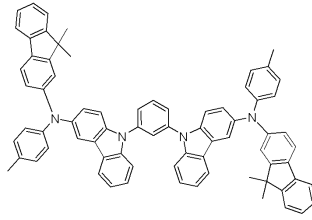


[0051]

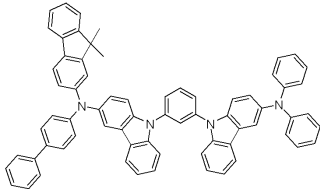
201



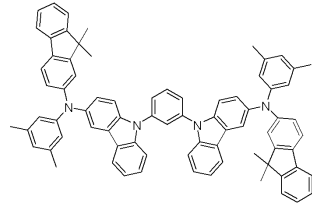
202



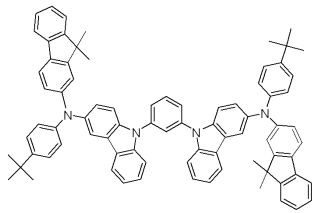
203



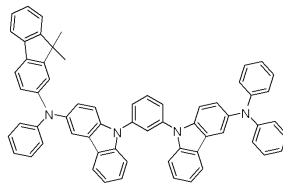
204



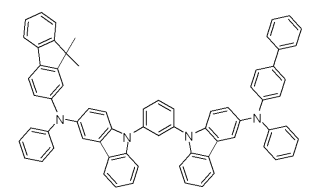
205



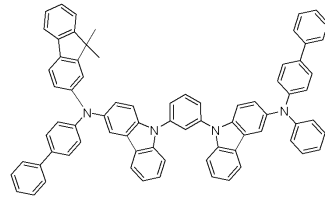
206



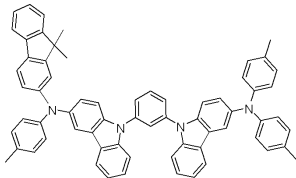
207



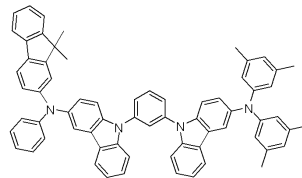
208



209

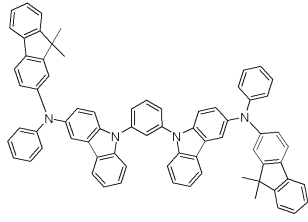


210

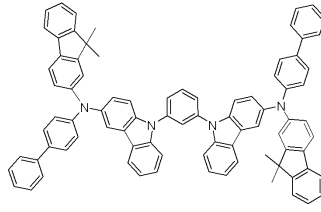


[0052]

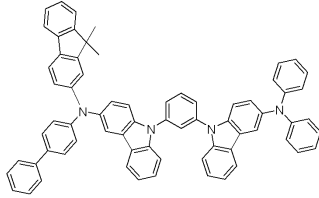
211



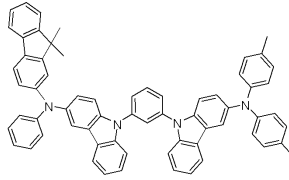
212



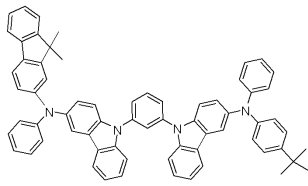
213



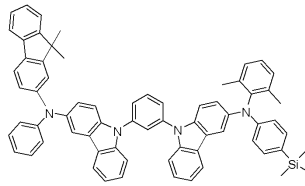
214



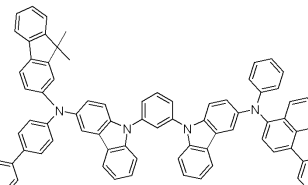
215



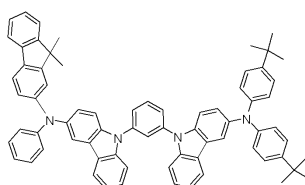
216



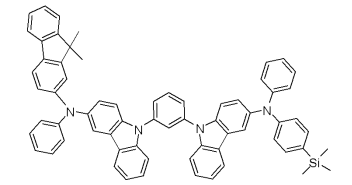
217



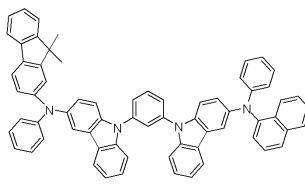
218



219

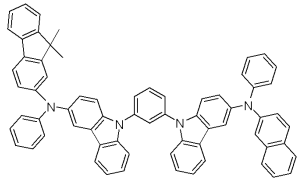


220

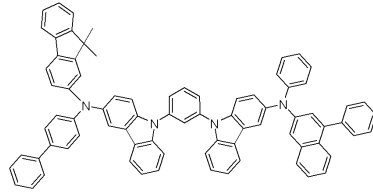


[0053]

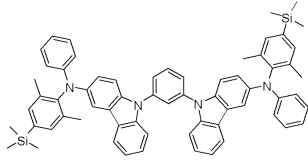
221



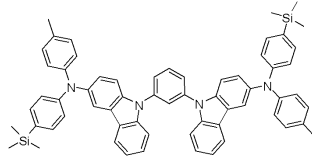
222



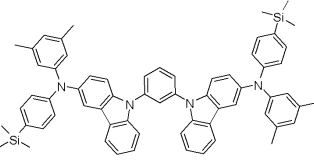
223



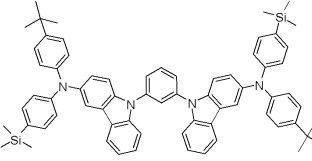
224



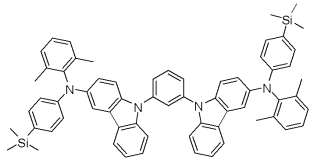
225



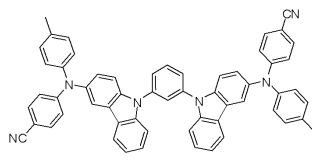
226



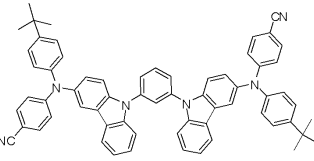
227



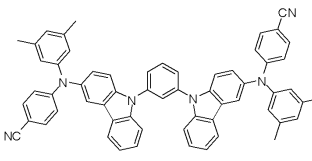
228



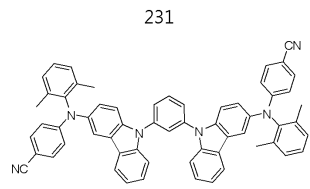
229



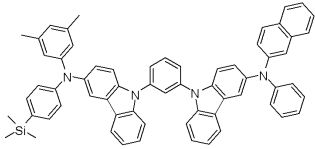
230



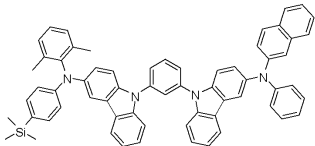
[0054]



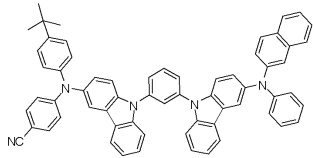
233



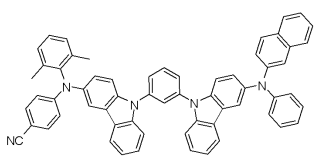
235



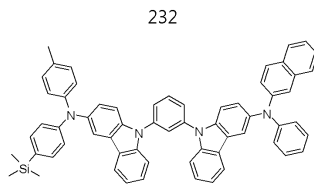
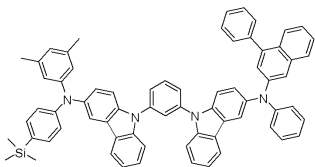
237



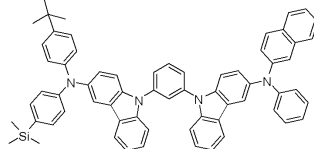
239



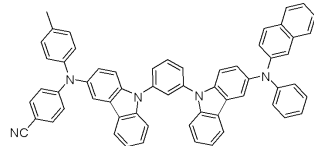
241



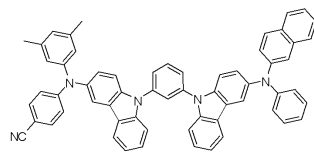
234



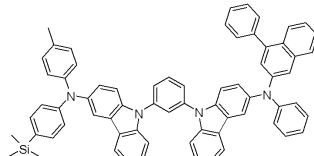
236



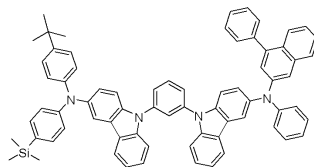
238



240

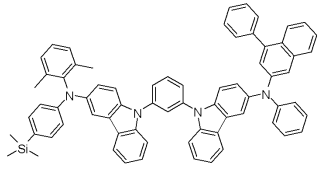


242

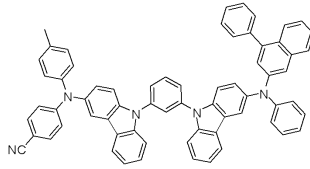


[0055]

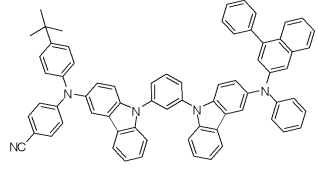
243



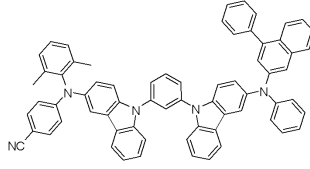
244



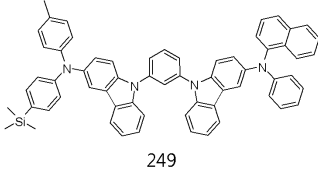
245



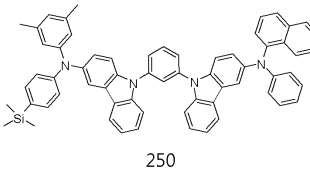
246



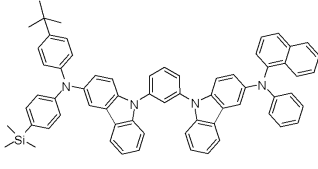
247



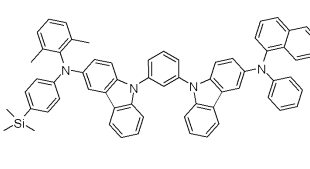
248



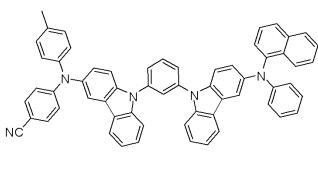
249



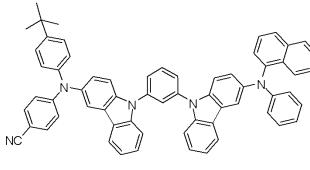
250



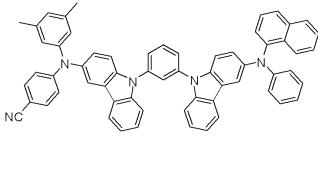
251



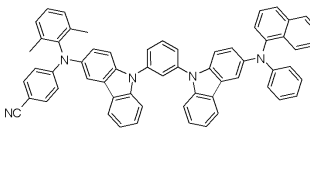
252



253

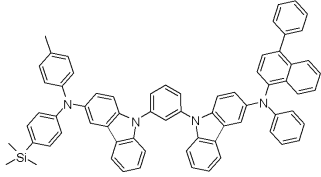


254

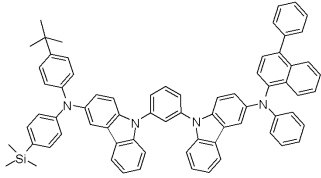


[0056]

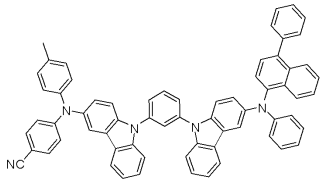
255



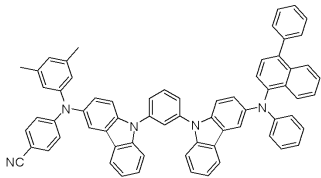
257



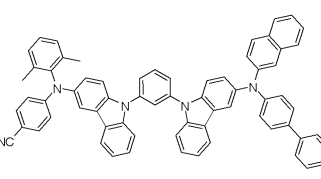
259



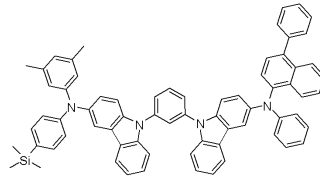
261



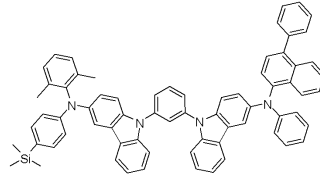
263



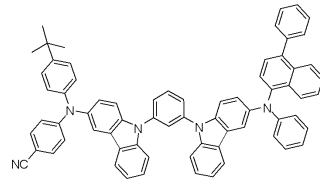
256



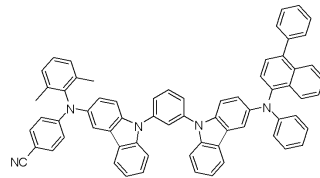
258



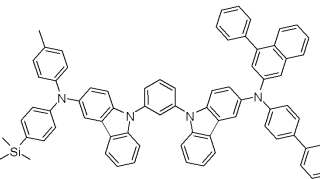
260



262

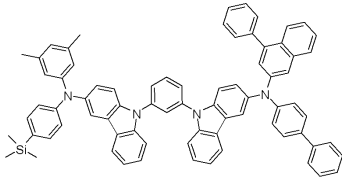


264

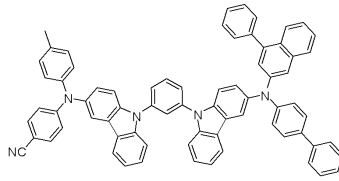


[0057]

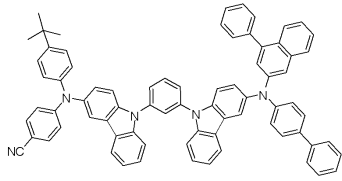
265



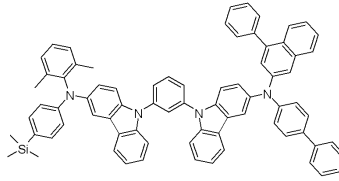
266



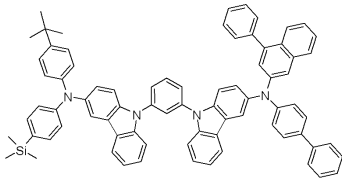
267



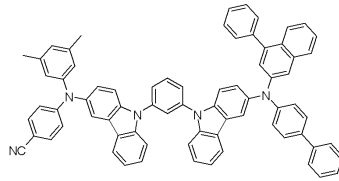
268



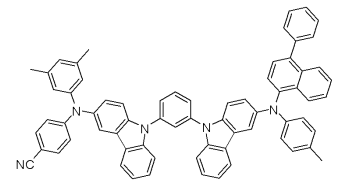
269



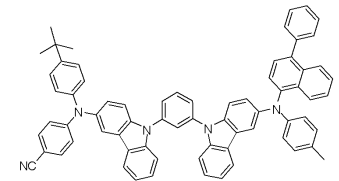
270



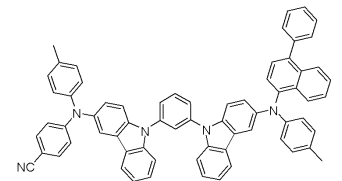
271



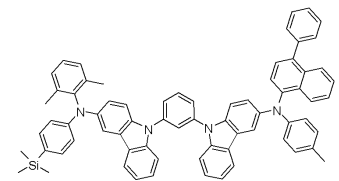
272



273

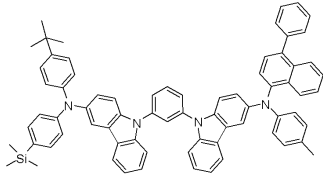


274

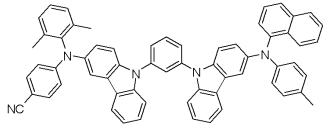


[0058]

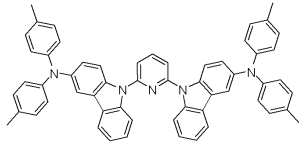
275



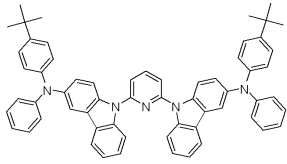
277



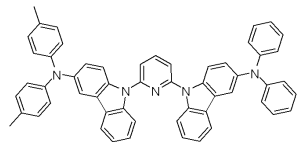
279



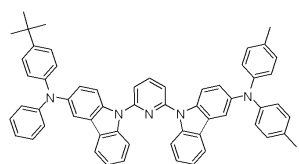
281



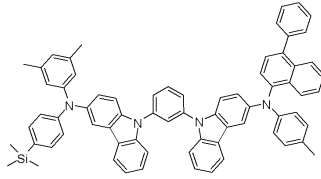
283



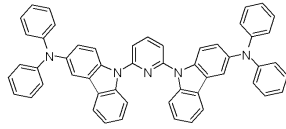
285



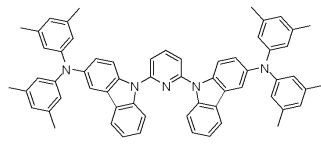
276



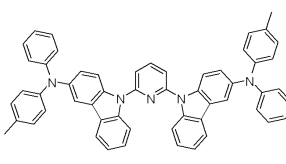
278



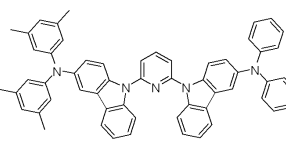
280



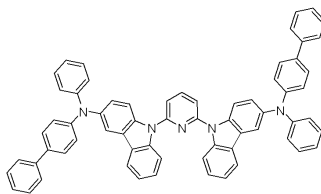
282



284

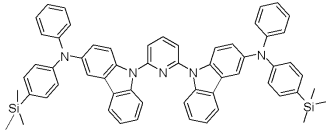


286

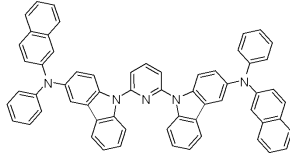


[0059]

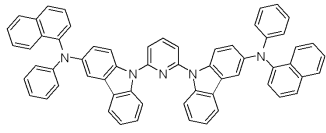
287



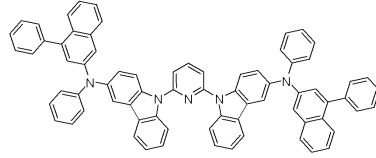
288



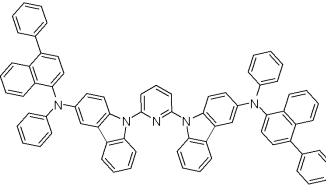
289



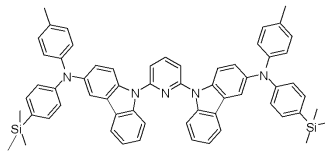
290



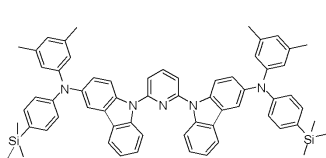
291



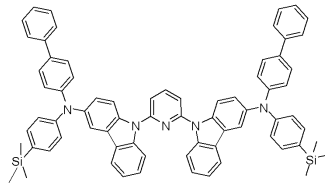
292



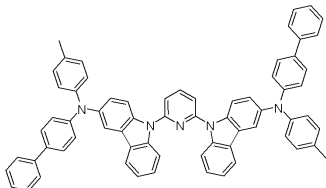
293



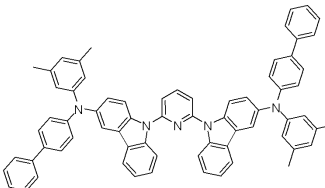
294



295

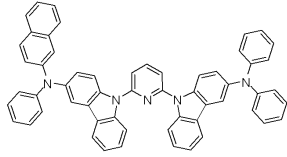


296

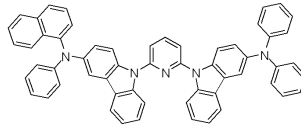


[0060]

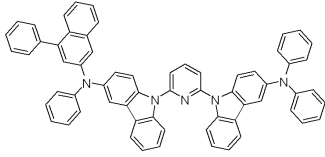
297



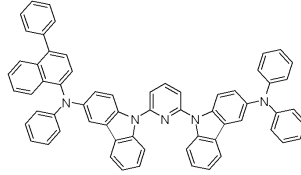
298



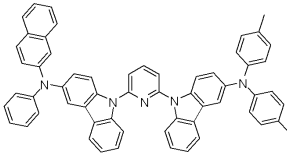
299



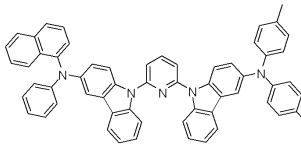
300



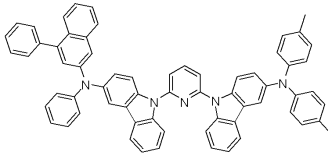
301



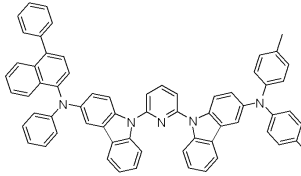
302



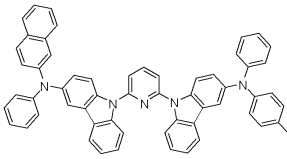
303



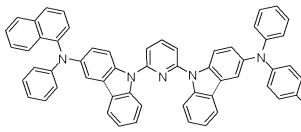
304



305

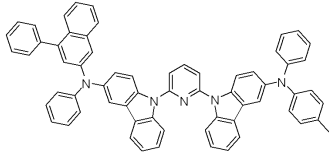


306

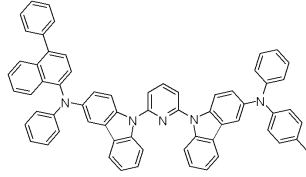


[0061]

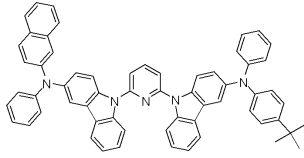
307



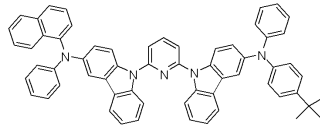
308



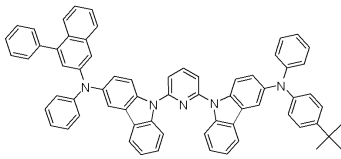
309



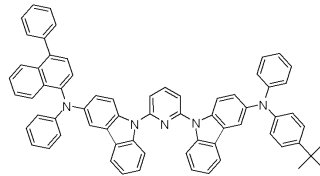
310



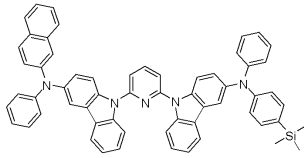
311



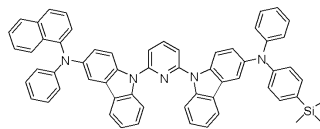
312



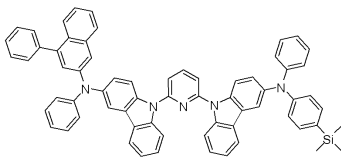
313



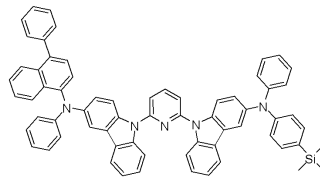
314



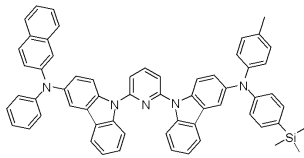
315



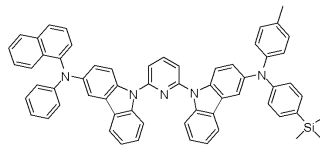
316



317

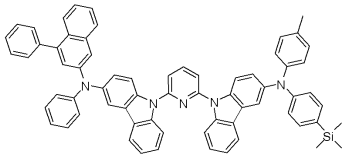


318

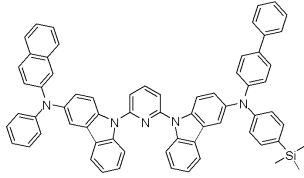


[0062]

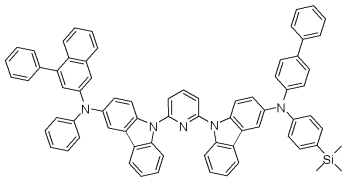
319



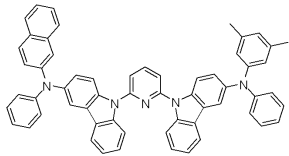
321



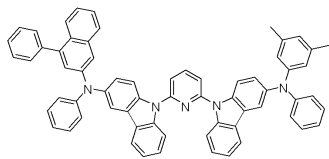
323



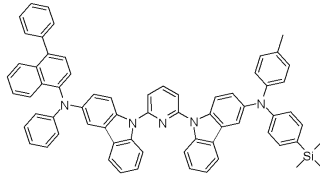
325



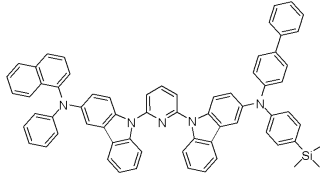
327



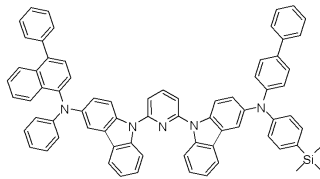
320



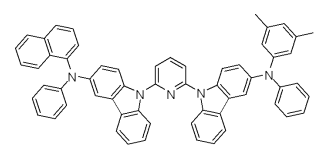
322



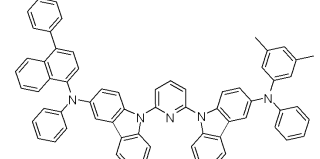
324



326

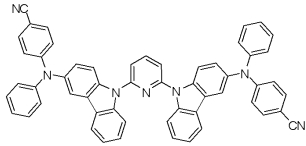


328

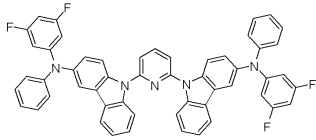


[0063]

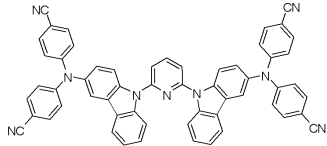
329



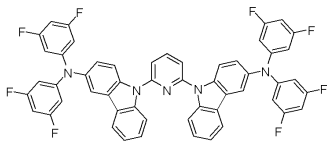
331



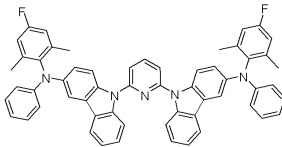
333



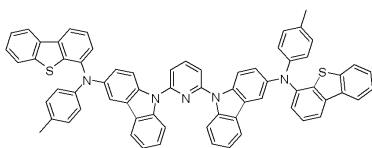
335



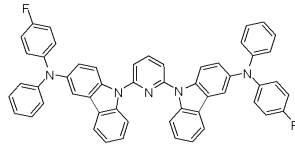
337



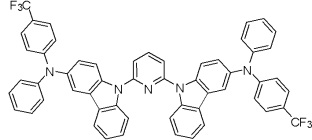
339



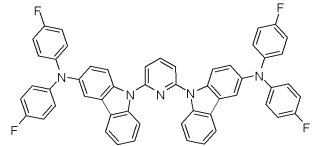
330



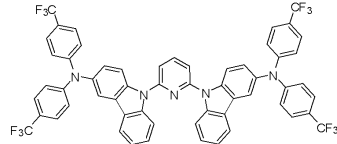
332



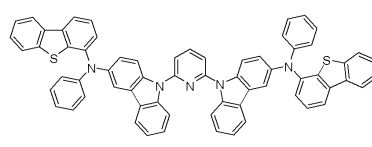
334



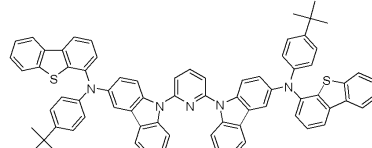
336



338

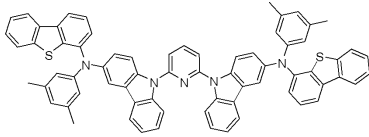


340

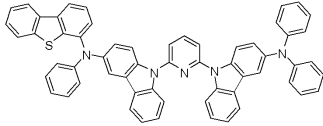


[0064]

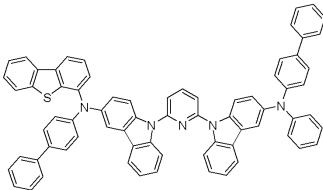
341



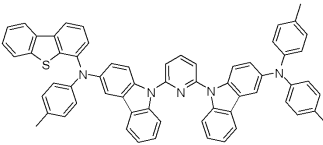
343



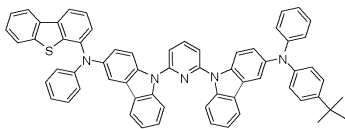
345



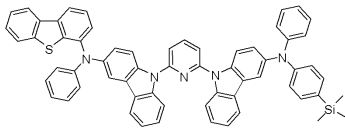
347



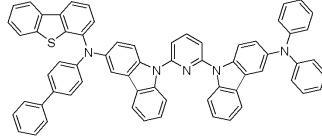
349



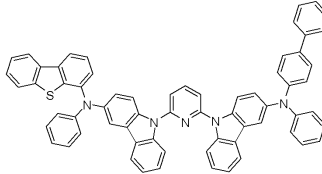
351



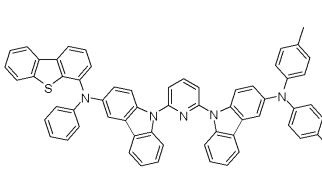
342



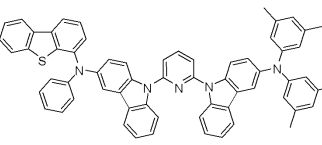
344



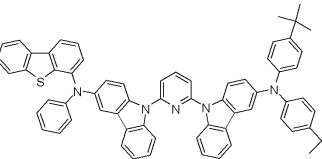
346



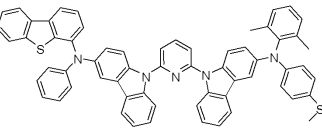
348



350

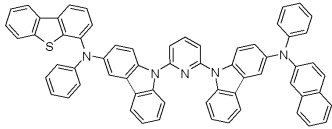


352

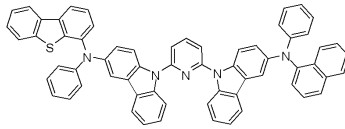


[0065]

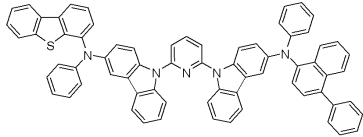
353



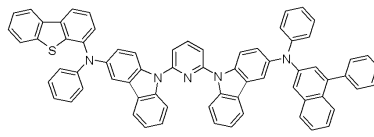
354



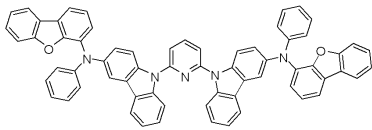
355



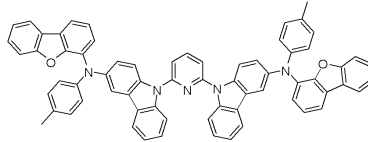
356



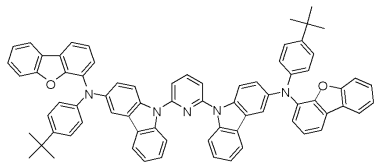
357



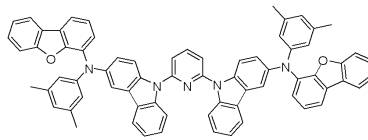
358



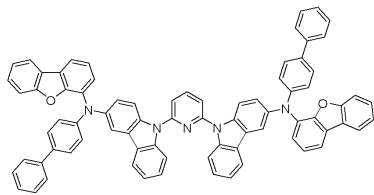
359



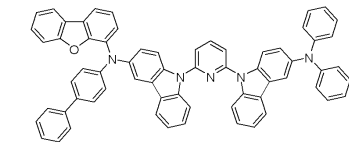
360



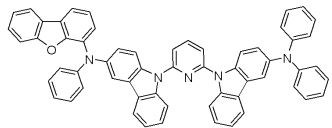
361



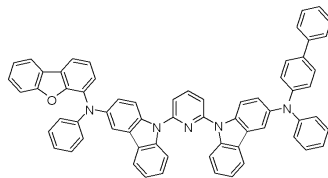
362



363

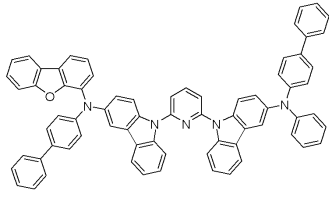


364

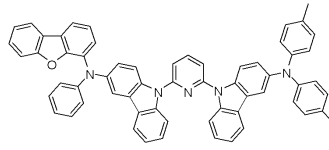


[0066]

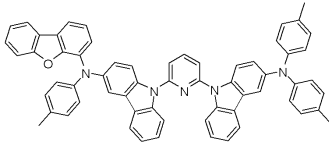
365



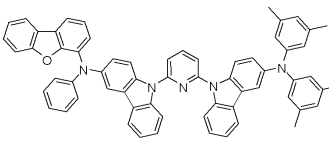
366



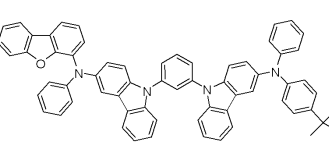
367



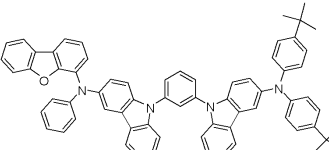
368



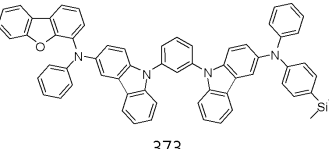
369



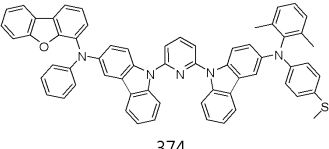
370



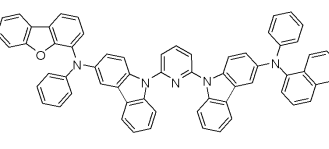
371



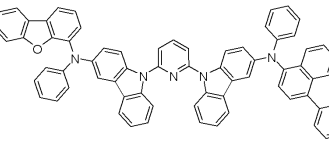
372



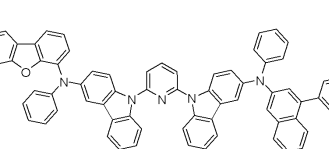
373



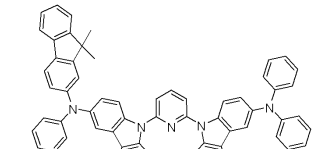
374



375

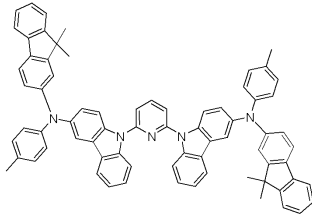


376

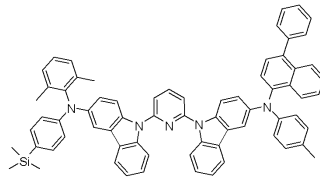


[0067]

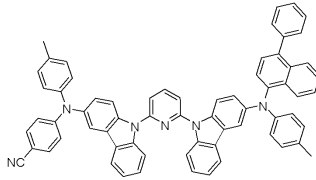
377



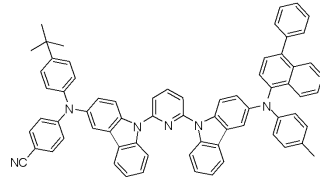
378



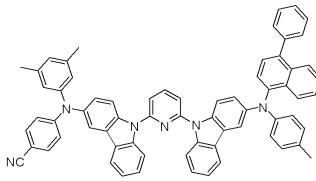
379



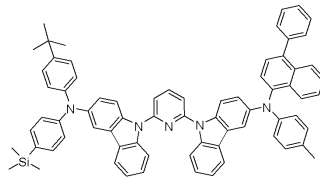
380



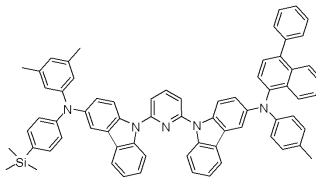
381



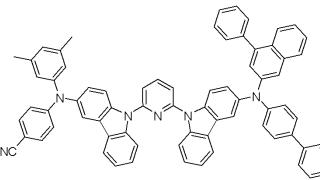
382



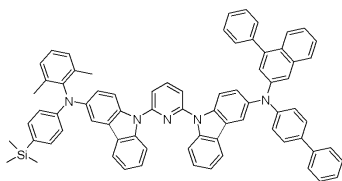
383



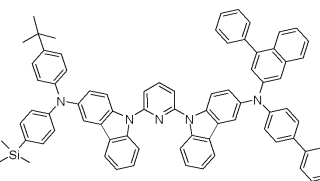
384



385

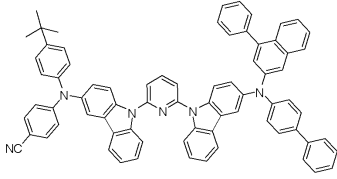


386

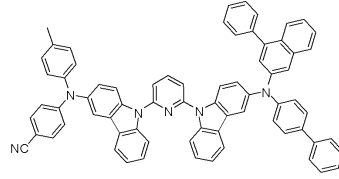


[0068]

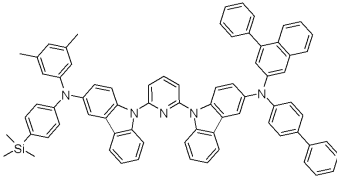
387



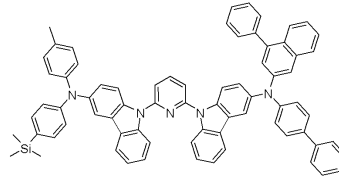
388



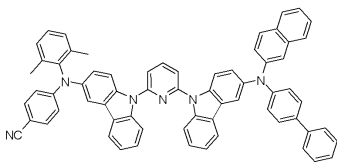
389



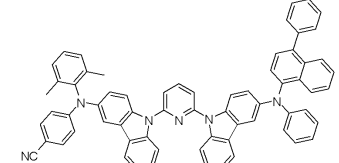
390



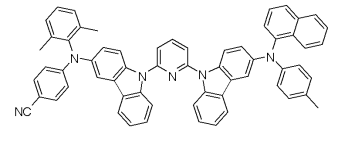
391



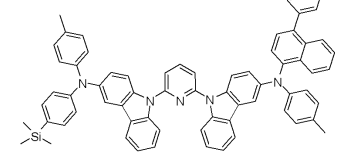
392



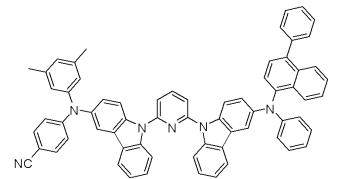
393



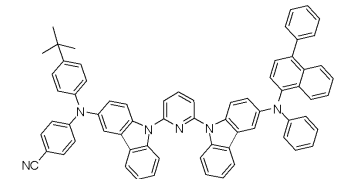
394



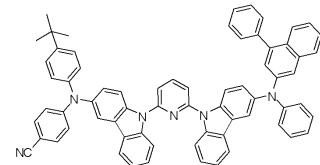
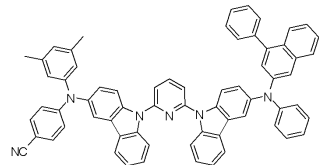
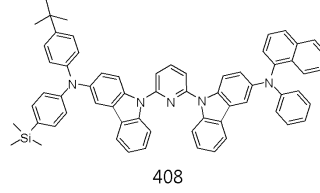
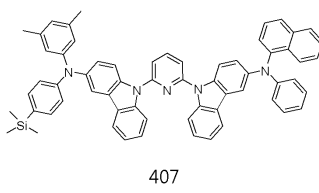
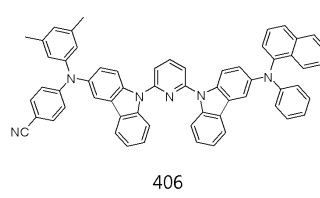
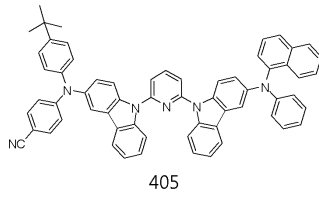
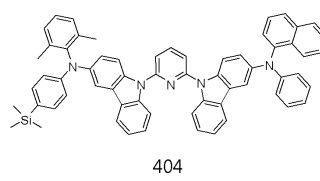
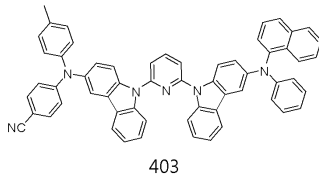
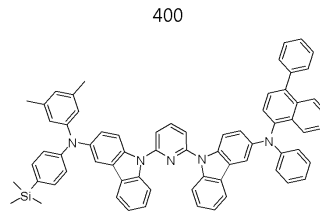
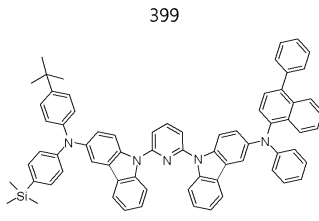
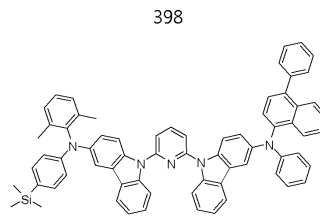
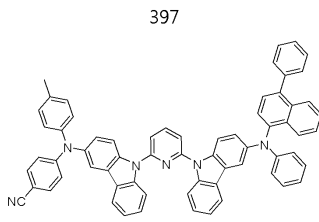
395



396

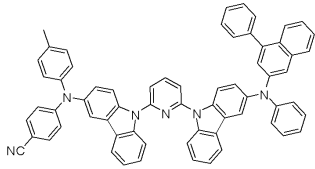


[0069]

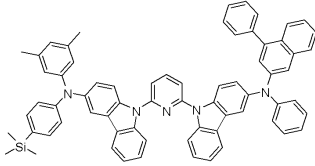


[0070]

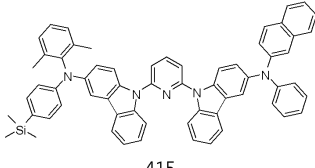
409



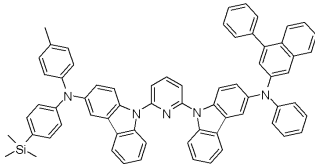
411



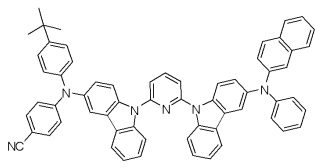
413



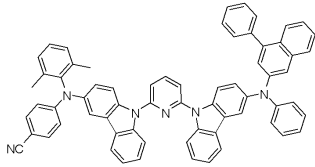
415



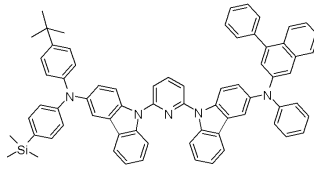
417



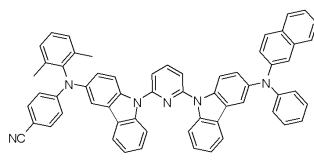
419



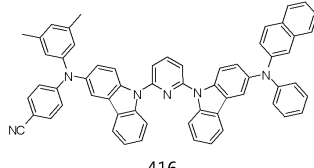
410



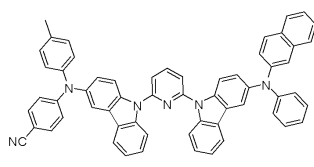
412



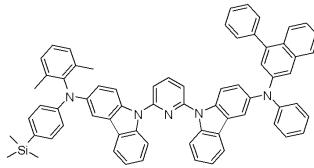
414



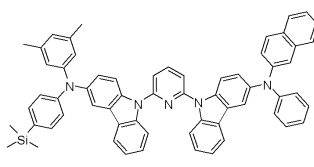
416



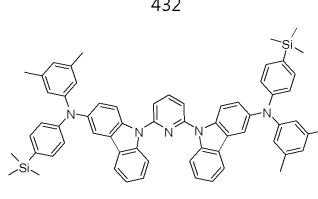
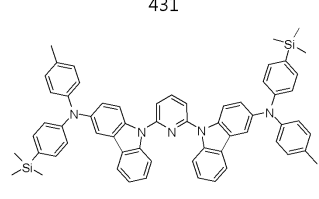
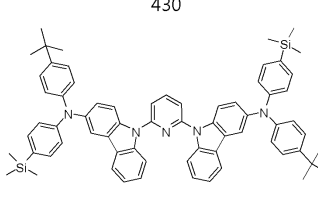
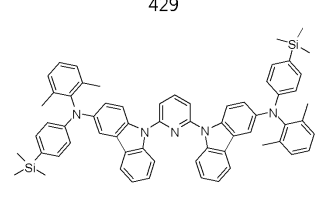
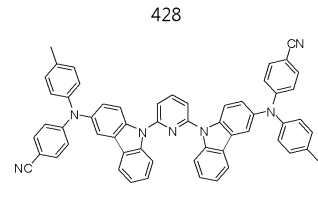
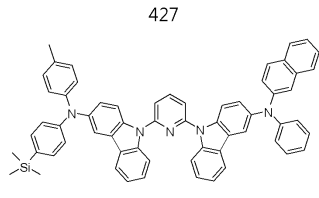
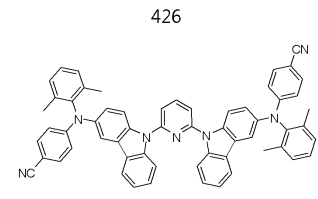
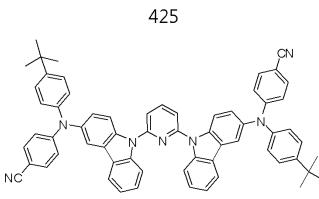
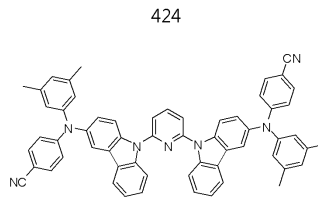
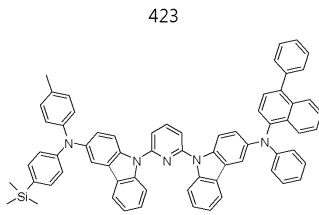
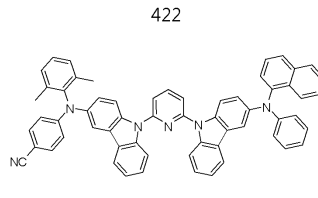
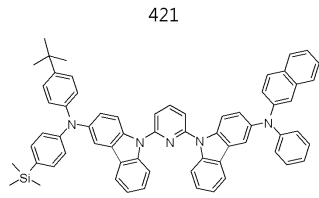
418



420

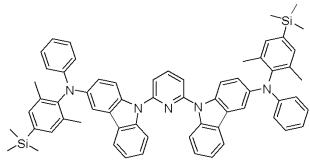


[0071]

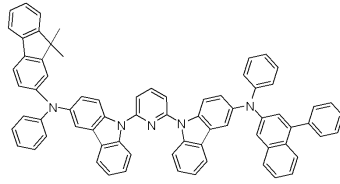


[0072]

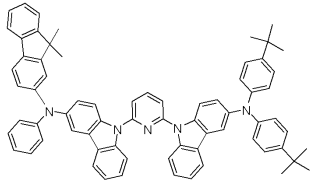
433



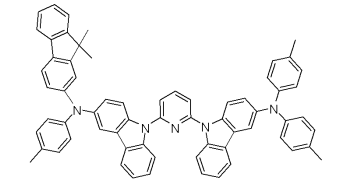
434



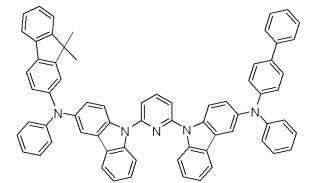
435



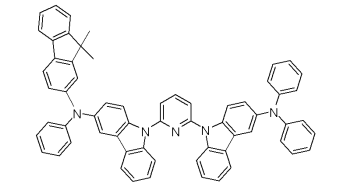
436



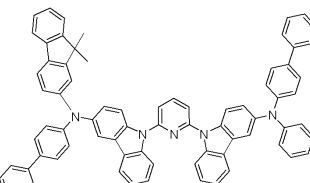
437



438



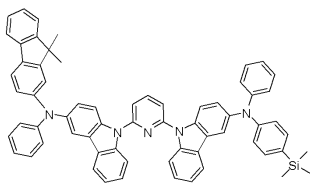
439



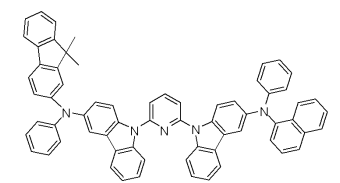
440



441

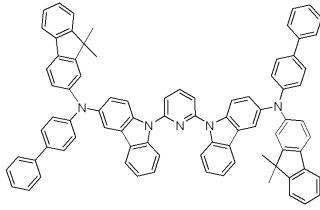


442

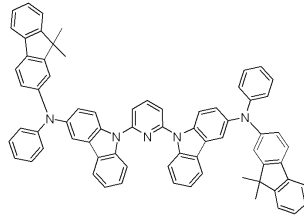


[0073]

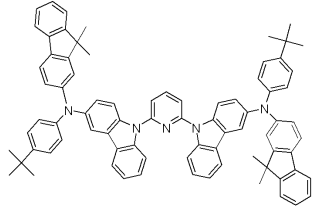
443



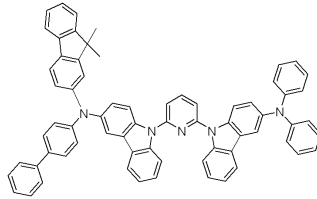
444



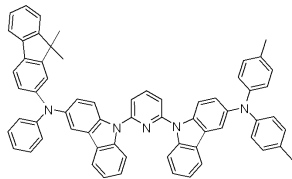
445



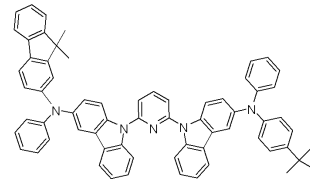
446



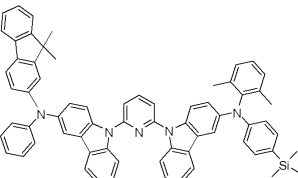
447



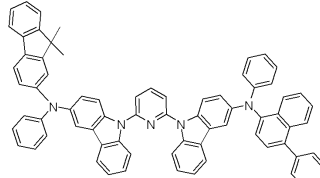
448



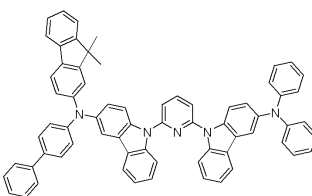
449



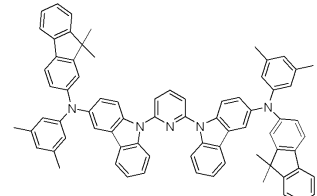
450



451



452



[0074]

[0075]

상기와 같이, [화학식 1]에 따른 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 도입된 치환기의 고유 특성을 갖는 유기발광 화합물을 합성할 수 있다. 예컨대, 유기전계발광소자의 제조시 사용되는 정공 주입층 물질, 정공 수송층 물질 및 전자 수송층 물질에 사용되는 치환기를 상기 구조에 도입함으로써 각 유기물층에서 요구하는 조건들을 충족시키는 물질을 제조할 수 있다.

[0076]

특히, 본 발명에 따른 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물은 상기에서 살펴본 바와 같이, 특징적 코어 구조체에 치환기를 도입하여 유기전계발광소자의 발광층에 채용시 효율, 구동전압, 수명 등에서 우수한 특성을 나타내는 유기전계발광소자의 구현이 가능함을 확인하였다.

[0077]

본 발명의 화합물은 유기전계발광소자의 통상의 제조방법에 따라 소자에 적용할 수 있다. 본 발명의 하나의 실시예에 따른 유기전계발광소자는 제1 전극과 제2 전극 및 이 사이에 배치된 유기물층을 포함하는 구조로 이루어질 수 있으며, 본 발명에 따른 유기발광 화합물을 소자의 유기물층에 사용한다는 것을 제외하고는 통상의 소자의 제조 방법 및 재료를 사용하여 제조될 수 있다.

[0078]

본 발명에 따른 유기전계발광소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등

을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기물층을 포함할 수도 있다.

- [0079] 따라서, 본 발명의 유기전계발광소자에서, 상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층, 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층, 전자 주입 및 전자수송을 동시에 하는 층 및 발광층 중 1층 이상을 포함할 수 있고, 상기 층들 중 1층 이상이 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물을 포함할 수 있으며, 바람직하게는 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 발광층 내 도판트 화합물 또는 정공수송 기능층 내의 정공수송 화합물로서 포함될 수 있다.
- [0080] 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물이 발광층 내 도판트 물질로서 포함되는 경우에, 도판트의 함량은 통상적으로 호스트 약 100 중량부를 기준으로 하여 약 0.01 내지 약 20 중량부의 범위에서 선택될 수 있다. 또한, [화학식 1]로 구현되는 유기발광 화합물 이외에도 다양한 도판트 화합물과 호스트 화합물을 발광층에 더 포함할 수도 있으며, 그 함량은 상기와 마찬가지로이다.
- [0081] 이와 같은 다층 구조의 유기물층에서 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물은 발광층, 정공 주입/정공 수송과 발광을 동시에 하는 층, 정공 수송과 발광을 동시에 하는 층, 또는 전자 수송과 발광을 동시에 하는 층 등에 포함될 수 있다.
- [0082] 예컨대, 본 발명에 따른 유기 전자 소자의 구조는 도 1 내지 5에 예시되어 있다.
- [0083] 도 1에는 기관(1) 위에 양극(2), 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 발광층(5), 전자 수송층(6) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기 전자 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물은 상기 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 발광층(5) 또는 전자 수송층(6)에 포함될 수 있다.
- [0084] 도 2에는 기관(1) 위에 양극(2), 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 발광층(5) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기 전자 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물은 상기 정공 주입층(3), 정공 수송층(4) 또는 전자 수송층(6)에 포함될 수 있다.
- [0085] 도 3에는 기관(1) 위에 양극(2), 정공 수송층(4), 발광층(5), 전자 수송층(6) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기 전자 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물은 상기 정공 수송층(4), 발광층(5) 또는 전자 수송층(6)에 포함될 수 있다.
- [0086] 도 4에는 기관(1) 위에 양극(2), 발광층(5), 전자 수송층(6) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기 전자 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물은 상기 발광층(5) 또는 전자 수송층(6)에 포함될 수 있다.
- [0087] 도 5에는 기관(1) 위에 양극(2), 발광층(5) 및 음극(7)이 순차적으로 적층된 유기 전자 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 [화학식 1]로 표시되는 화합물은 상기 발광층(5)에 포함될 수 있다.
- [0088] 예컨대, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 스퍼터링(sputtering)이나 전자빔 증발(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하여, 기관 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다.
- [0089] 이와 같은 방법 외에도, 기관상에 음극 물질부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기전계발광소자를 만들 수도 있다. 상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층 등을 포함하는 다층 구조일 수도 있으나, 이에 한정되지 않고 단층 구조일 수 있다. 또한, 상기 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다.
- [0090] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금, 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물, ZnO:Al 또는 SnO<sub>2</sub>:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0091] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금, LiF/Al 또는 LiO<sub>2</sub>/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0092] 정공 주입 물질로는 낮은 전압에서 양극으로부터 정공을 잘 주입받을 수 있는 물질로서, 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrine), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌, 퀴나크리돈(quinacridone) 계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0093] 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0094] 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq<sub>3</sub>), 카르바졸 계열 화합물, 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물, BAlq, 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물, 벤족사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물, 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자, 스피로(spiro) 화합물, 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0095] 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물, Alq<sub>3</sub>를 포함한 착물, 유기 라디칼 화합물, 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

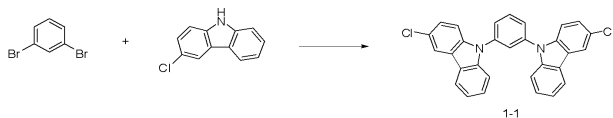
[0096] 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

[0097] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 유기 태양 전지, 유기 감광체, 유기 트랜지스터 등을 비롯한 유기 전자 소자에서도 유기전계발광소자에 적용되는 것과 유사한 원리로 작용할 수 있다.

[0098] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 이에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0099] 실시예 1 : 화합물 1의 합성

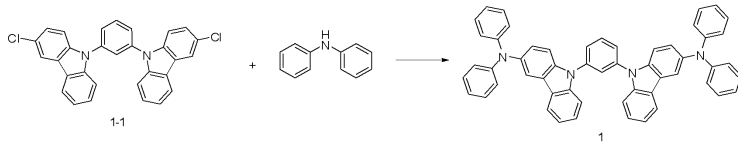
[0100] (1) 제조예 1 : 중간체 1-1의 합성



[0101]

[0102] 1,3-dibromobenzene(2.4 g, 0.010 mol)에 3-chloro-9H-carbazole(4.2 g, 0.022 mol), Pd(dba)<sub>2</sub>(0.5 g, 0.0005 mol), sodium-tert-butoxide(1.9 g, 0.020 mol)에 Toluene 90 mL를 넣고 95 °C에서 4시간 교반하여 반응시켰다. 반응종료 후 H<sub>2</sub>O : MC에 층분리를 한 후 컬럼정제(N-HEXANE : MC)하여 <중간체 1-1>을 3.0 g(수율 62%) 수득하였다. (m/z= 477)

[0103] (2) 제조예 2 : 화합물 1의 합성



[0104]

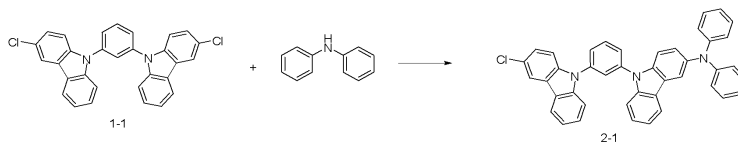
[0105] 중간체 1-1(4.8 g, 0.010 mol)에 di-phenyl-amine(3.7 g, 0.022 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <화합물 1>을 4.8 g(수율 64%)을 얻었다.

[0106] H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(7.45/m, 7.30/s) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.50/d, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.77/d, 6.75/s) 4H(6.81/m) 8H(7.20/m, 6.63/d)

[0107] LC/MS: m/z= 743[(M+1)<sup>+</sup>]

[0108] 실시예 2 : 화합물 2의 합성

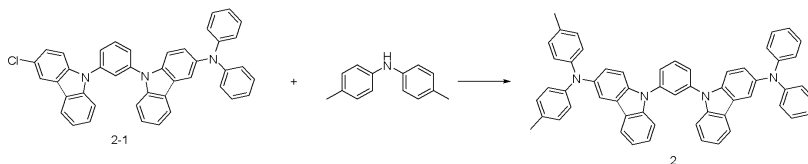
[0109] (1) 제조예 1 : 중간체 2-1의 합성



[0110]

[0111] 중간체 1-1(4.8 g, 0.010 mol)에 di-phenyl-amine(1.8 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <중간체 2-1>을 3.1 g(수율 51%)을 얻었다.(m/z=610)

[0112] (2) 제조예 2 : 화합물 2의 합성



[0113]

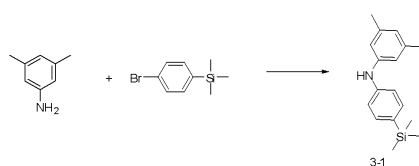
[0114] 중간체 2-1(6.1 g, 0.010 mol)에 dip-tolylamine(2.2 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <화합물 2>을 4.8 g(수율 62%)을 얻었다.

[0115] H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(7.45/m, 7.30/s) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.50/d, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.81/m, 6.77/d, 6.75/s, 2.34/s) 4H(7.20/m, 6.98/d, 6.63/d, 6.51/d)

[0116] LC/MS: m/z=771 [(M+1)<sup>+</sup>]

[0117] 실시예 3 : 화합물 3의 합성

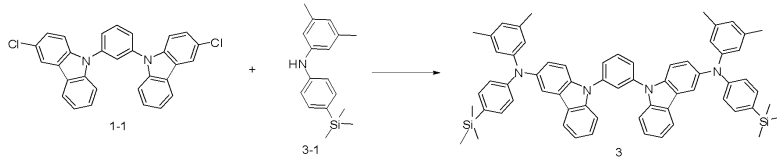
[0118] (1) 제조예 1 : 중간체 3-1의 합성



[0119]

[0120] 3,5-dimethylaniline(1.2 g, 0.010 mol)에 (4-bromophenyl)trimethylsilane (2.5g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <중간체 3-1> 을 2.0 g (수율 76%)을 얻었다. (m/z=269)

[0121] (2) 제조예 2 : 화합물 3의 합성



[0122]

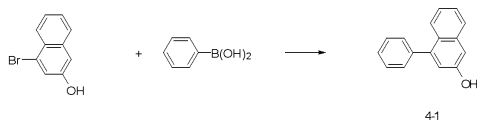
[0123] 중간체 1-1(4.8 g, 0.010 mol)에 중간체 3-1(5.9 g, 0.022 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 3> 5.5 g(수율 58%)을 얻었다.

[0124] H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(7.45/m, 7.30/s) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.50/d, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.77/d, 6.75/s, 6.71/s) 4H(7.15/d, 6.61/d, 6.36/s, 2.34/s)

[0125] LC/MS: m/z= 944[(M+1)<sup>+</sup>]

[0126] 실시예 4 : 화합물 4의 합성

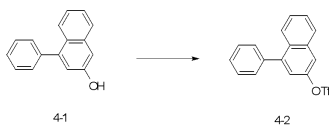
[0127] (1) 제조예 1 : 중간체 4-1의 합성



[0128]

[0129] 4-bromo-naphthalen-1-ol(2.2 g, 0.010 mol)에 phenyl-boronic-acid(1.4 g, 0.012 mol), Pd(pph<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(0.6 g, 0.0005 mol), potassium carbonate(2.8 g, 0.020 mol)에 THF 100 mL를 넣고 65 °C에서 18시간 동안 교반하여 반응시켰다. 반응 종료 후 냉각하여 H<sub>2</sub>O : MC에 층 분리 후 컬럼정제(N-HEXANE : MC)하여 <중간체 4-1>을 1.6 g (수율 73%) 수득하였다 . (m/z=220)

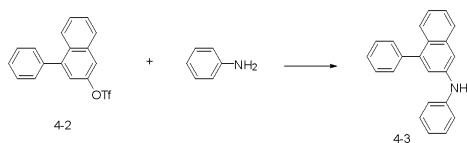
[0130] (2) 제조예 2 : 중간체 4-2의 합성



[0131]

[0132] 중간체 4-1(2.2 g, 0.010 mol)에 trifluoromethane sulfonic anhydride(3.1 g, 0.011 mol), pyridine(1.0 g, 0.013 mol), potassium carbonate(4.1 g, 0.030 mol)에 methyl chloride 100 mL를 넣고 0 °C에서 교반하여 반응시켰다. 반응 종료 후 냉각하여 H<sub>2</sub>O : MC에 층분리 후 컬럼정제(n-Hexane : MC)하여 <중간체 4-2>을 2.5 g(수율 70%) 수득하였다.(m/z=352)

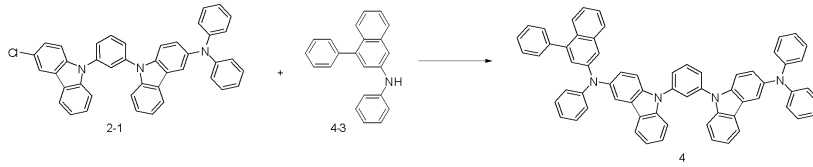
[0133] (3) 제조예 3 : 중간체 4-3의 합성



[0134]

[0135] 중간체 4-2(3.5 g, 0.010 mol)에 aniline(1.0 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 4-3>을 2.2 g(수율 74%)을 얻었다. (m/z=295)

[0136] (4) 제조예 4 : 화합물 4의 합성



[0137]

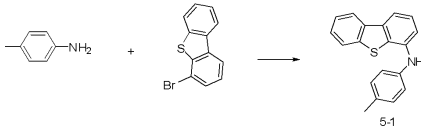
[0138] 중간체 2-1(6.1 g, 0.010 mol)에 중간체 4-3(3.2 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 4> 5.0 g (수율 58%)을 얻었다.

[0139] H-NMR (200MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  ppm, 1H(8.43/d, 7.85/d, 7.46/m, 7.41/m, 7.32/m, 7.30/s, 6.99/s, 6.76/s) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.79/d, 7.51/m, 7.50/d, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.77/d, 6.75/s) 3H(6.81/m) 6H(7.20/m, 6.63/d)

[0140] LC/MS:  $m/z = 870[(M+1)^+]$

[0141] 실시예 5 : 화합물 5의 합성

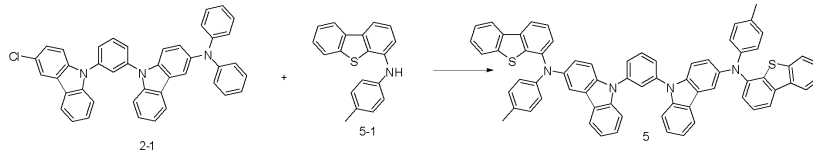
[0142] (1) 제조예 1 : 중간체 5-1의 합성



[0143]

[0144] p-toluidine(1.1 g, 0.010 mol)에 4-bromodibenzo[b,d]thiophene(2.9 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 5-1>을 1.9 g (수율 67%) 얻었다. ( $m/z=289$ )

[0145] (2) 제조예 2 : 화합물 5의 합성



[0146]

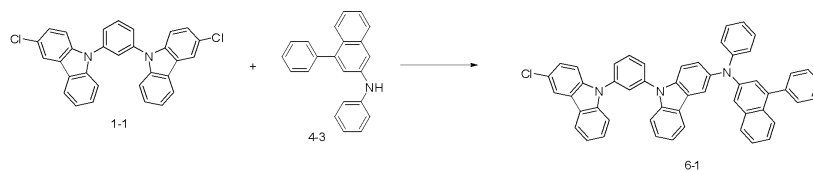
[0147] 중간체 2-1(6.1 g, 0.010 mol)에 중간체 5-1(3.2 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 5> 6.2 g (수율 63%)을 얻었다.

[0148] H-NMR (200MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  ppm, 1H(7.45/m, 7.30/s) 2H(8.55/d, 8.45/d, 7.98/d, 7.94/d, 7.81/d, 7.52/m, 7.38/d, 7.33/m, 7.27/m, 7.25/m, 6.86/d, 6.77/d, 6.75/s, 2.34/s) 4H(7.50/m, 6.98/d, 6.51/d)

[0149] LC/MS:  $m/z = 984[(M+1)^+]$

[0150] 실시예 6 : 화합물 6의 합성

[0151] (1) 제조예 1 : 중간체 6-1의 합성

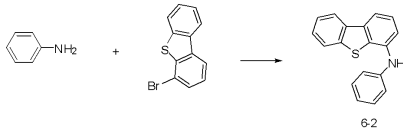


[0152]

[0153] 중간체 1-1(4.8 g, 0.010 mol)에 중간체 4-3(3.2 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로

로 합성하여 <중간체 6-1> 3.8 g(수율 51%)을 얻었다. (m/z=736)

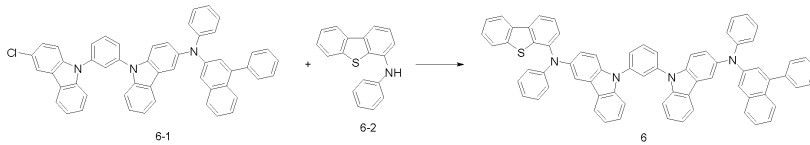
[0154] (2) 제조예 2 : 중간체 6-2의 합성



[0155]

[0156] aniline(0.9 g, 0.010 mol)에 4-bromodibenzo[b,d]thiophene(2.9 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <중간체 6-2> 1.7 g(수율 64%)을 얻었다. (m/z=275)

[0157] (3) 제조예 3 : 화합물 6의 합성



[0158]

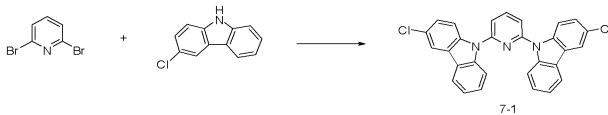
[0159] 중간체 6-1(7.4 g, 0.010 mol)에 중간체 6-2(3.1 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <화합물 6> 5.8 g(수율 59%)을 얻었다.

[0160] <sup>1</sup>H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(8.45/d, 8.43/d, 7.98/d, 7.85/d, 7.81/d, 7.52/m, 7.50/m, 7.46/m, 7.45/m, 7.32/m, 7.30/s, 7.27/m, 6.99/s, 6.86/d, 6.76/s) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.79/d, 7.51/m, 7.50/d, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.81/m, 6.77/d, 6.75/s) 4H(7.20/m, 6.63/d)

[0161] LC/MS: m/z= 976[(M+1)<sup>+</sup>]

[0162] 실시예 7 : 화합물 7의 합성

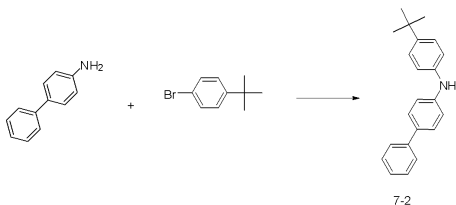
[0163] (1) 제조예 1 : 중간체 7-1의 합성



[0164]

[0165] 2,6-dibromopyridine(2.4 g, 0.010 mol)에 3-chloro-9H-carbazole(4.4 g, 0.022 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 7-1> 2.7 g(수율 57%)을 얻었다. (m/z=478)

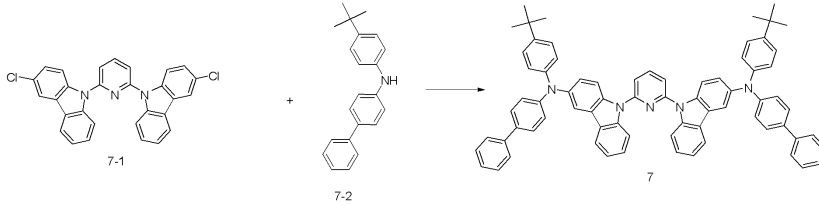
[0166] (2) 제조예 2 : 중간체 7-2의 합성



[0167]

[0168] biphenyl-4-amine(1.7 g, 0.010 mol)에 1-bromo-4-tert-butylbenzene(2.3 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 1> 1.9 g (수율 64%)을 얻었다. (m/z=301)

[0169] (3) 제조예 3 : 화합물 7의 합성



[0170]

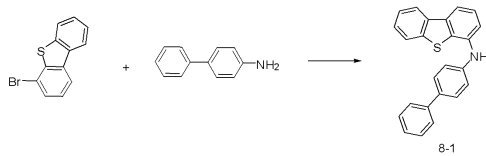
[0171] 중간체 7-1(4.8 g, 0.010 mol)에 중간체 7-2(6.6 g, 0.022 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <화합물 7> 5.7 g(수율 56%)을 얻었다.

[0172] H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(7.66/m) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.90/d, 7.41/m, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.77/d, 6.75/s) 4H(7.54/d, 7.52/d, 7.51/m, 7.01/d, 6.69/d) 6H(1.35/s)

[0173] LC/MS: m/z=1009 [(M+1)<sup>+</sup>]

[0174] 실시예 8 : 화합물 8의 합성

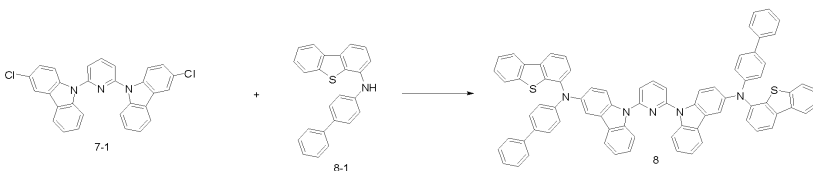
[0175] (1) 제조예 1 : 중간체 8-1의 합성



[0176]

[0177] 4-bromodibenzo[b,d]thiophene(2.6 g, 0.010 mol)에 biphenyl-4-amine(1.9 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <중간체 8-1> 2.0 g (수율 58%)을 얻었다. (m/z=351)

[0178] (2) 제조예 2 : 화합물 8의 합성



[0179]

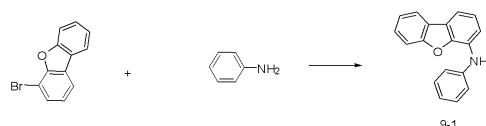
[0180] 중간체 7-1(4.8 g, 0.010 mol)에 중간체 8-1(7.7 g, 0.022 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 8> 6.4 g(수율 58%)을 얻었다.

[0181] H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(7.66/m) 2H(8.55/d, 8.45/d, 7.98/d, 7.94/d, 7.90/d, 7.81/d, 7.52/m, 7.50/m, 7.41/m, 7.38/d, 7.33/m, 7.27/m, 7.25/m, 6.86/d, 6.77/d, 6.75/s) 4H(7.54/d, 7.52/d, 7.51/m, 6.69/d)

[0182] LC/MS: m/z=1109[(M+1)<sup>+</sup>]

[0183] 실시예 9 : 화합물 9의 합성

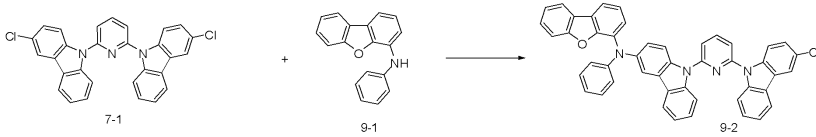
[0184] (1) 제조예 1 : 중간체 9-1의 합성



[0185]

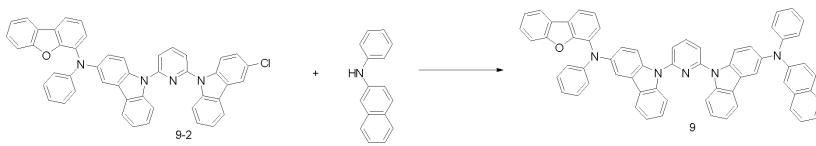
[0186] 4-bromodibenzo[b,d]furan(2.5 g, 0.010 mol)에 aniline(1.0 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 9-1> 41.7 g(수율 64%)을 얻었다. (m/z=259)

[0187] (2) 제조예 2 : 중간체 9-2의 합성



[0188] 중간체 7-1(4.8 g, 0.010 mol)에 중간체 9-1(2.8 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 9-2> 4.1 g (수율 58%)을 얻었다. (m/z=701)

[0190] (3) 제조예 3 : 화합물 9의 합성



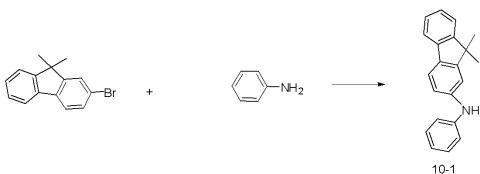
[0191] 중간체 9-2(7.0 g, 0.010 mol)에 N-phenyl-1-naphthalen-2-amine(2.2 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 9> 4.5 g (수율 51%)을 얻었다.

[0193] <sup>1</sup>H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(7.89/d, 7.88/d, 7.84/d, 7.77/d, 7.66/m, 7.66/d, 7.50/m, 7.49/d, 7.38/m, 7.36/m, 7.32/m, 7.25/d, 7.07/m, 6.39/d) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.90/d, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.81/m, 6.77/d, 6.75/s) 4H(7.20/m, 6.63/d)

[0194] LC/MS: m/z=885[(M+1)<sup>+</sup>]

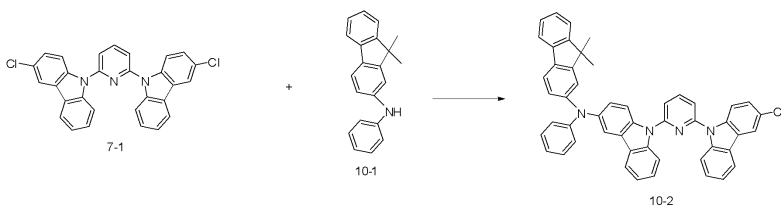
[0195] 실시예 10 : 화합물 10의 합성

[0196] (1) 제조예 1 : 중간체 10-1의 합성



[0197] 2-bromo-9,9-dimethyl-9H-fluorene(2.7 g, 0.010 mol)에 aniline(1.0 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 10-1> 1.8 g(수율 64%)을 얻었다. (m/z=285)

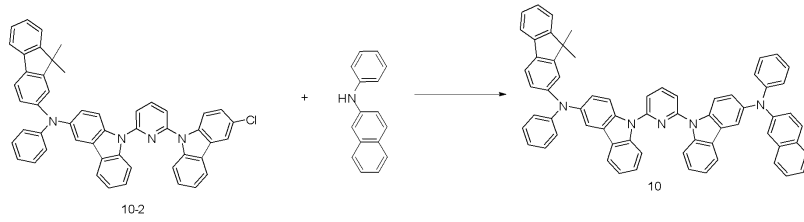
[0199] (2) 제조예 2 : 중간체 10-2의 합성



[0200] 중간체 7-1(4.8 g, 0.010 mol)에 중간체 10-1(3.1 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로

로 합성하여 <중간체 10-2> 4.4 g(수율 60%)을 얻었다. (m/z=727)

[0202] (3) 제조예 3 : 화합물 10의 합성



[0203]

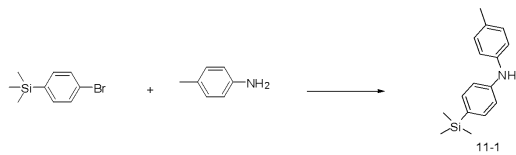
[0204] 중간체 10-2(7.3 g, 0.010 mol)에 N-phenyl-1-naphthalen-2-amine(2.4 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 10> 4.9 g(수율 54%)을 얻었다.

[0205] H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(7.88/d, 7.87/d, 7.84/d, 7.77/d, 7.66/m, 7.62/d, 7.55/d, 7.50/m, 7.49/d, 7.38/m, 7.36/m, 6.58/d) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.90/d, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.81/m, 6.77/d, 1.72/s) 3H(6.75/s) 4H(7.20/d, 6.63/d)

[0206] LC/MS: m/z=911[(M+1)<sup>+</sup>]

[0207] 실시예 11 : 화합물 11의 합성

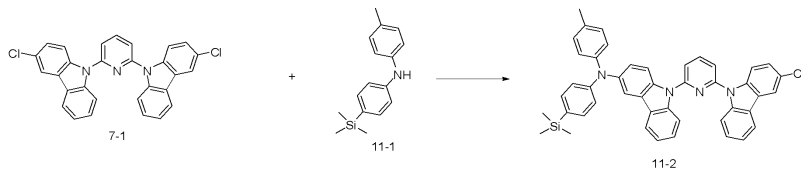
[0208] (1) 제조예 1 : 중간체 11-1의 합성



[0209]

[0210] (4-bromophenyl)trimethylsilane(2.3 g, 0.010 mol)에 p-toluidine(1.2 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 11-1> 1.6 g(수율 61%)을 얻었다. (m/z=255)

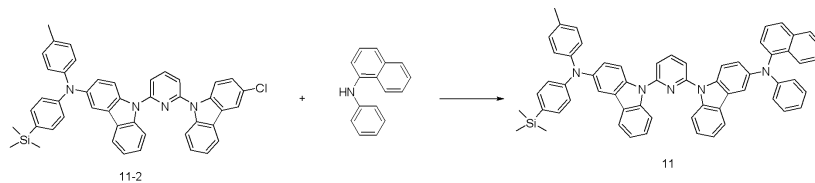
[0211] (2) 제조예 2 : 중간체 11-2의 합성



[0212]

[0213] 중간체 7-1(4.8 g, 0.010 mol)에 중간체 11-1(2.8 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <중간체 11-2> 3.7 g(수율 53%)을 얻었다. (m/z=697)

[0214] (3) 제조예 3 : 화합물 11의 합성



[0215]

[0216] 중간체 11-2(7.0 g, 0.010 mol)에 N-phenyl-1-naphthalen-1-amine(2.4 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예

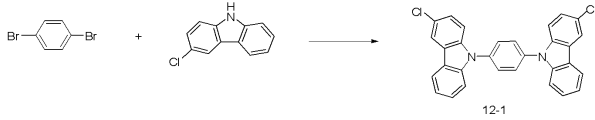
(1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <화합물 11> 4.5 g(수율 51%)을 얻었다.

[0217] H-NMR (200MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  ppm, 1H(8.02/d, 7.66/m, 7.57/d, 7.54/m, 7.53/m, 7.38/m, 6.98/d, 6.81/m, 2.34/s) 2H(8.55/d, 8.45/d, 7.98/d, 7.94/d, 7.81/d, 7.52/m, 7.50/m, 7.38/d, 7.33/m, 7.27/m, 7.25/m, 6.81/m, 6.77/d) 4H(7.62/d, 7.20/d, 6.63/d)

[0218] LC/MS:  $m/z=881[(M+1)^+]$

[0219] 실시예 12 : 화합물 12의 합성

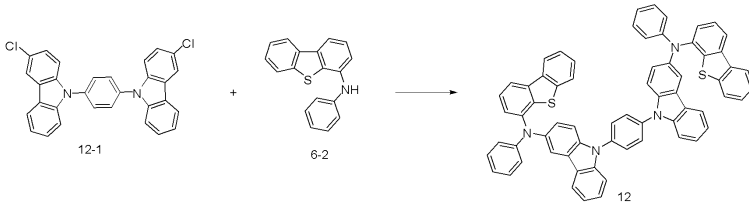
[0220] (1) 제조예 1 : 중간체 12-1의 합성



[0221]

[0222] 1,4-dibromobenzene(2.4 g, 0.010 mol)에 3-chloro-9H-carbazole(4.4 g, 0.022 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 실험방법으로 합성하여 <중간체 12-1> 3.0 g(수율 62%)을 얻었다. ( $m/z=477$ )

[0223] (2) 제조예 2 : 화합물 12의 합성



[0224]

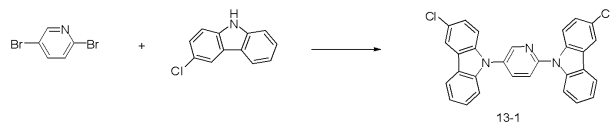
[0225] 중간체 12-1(4.8 g, 0.010 mol)에 중간체 6-2(6.1 g, 0.022 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 12> 5.3 g (수율 55%)을 얻었다.

[0226] H-NMR (200MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  ppm, 1H(8.02/d, 7.66/m, 7.57/d, 7.54/m, 7.53/m, 7.38/m, 6.98/d, 6.81/m, 2.34/s) 2H(8.55/d, 8.45/d, 7.98/d, 7.94/d, 7.81/d, 7.52/m, 7.50/m, 7.38/d, 7.33/m, 7.27/m, 7.25/m, 6.81/m, 6.77/d) 4H(7.62/d, 7.20/d, 6.63/d)

[0227] LC/MS:  $m/z=956[(M+1)^+]$

[0228] 실시예 13 : 화합물 13의 합성

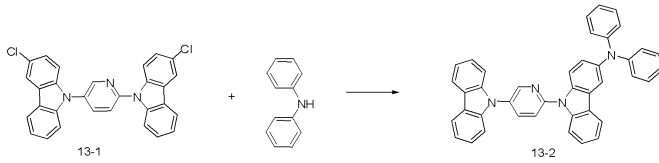
[0229] (1) 제조예 1 : 중간체 13-1의 합성



[0230]

[0231] 2,5-dibromopyridine(2.4 g, 0.010 mol)에 3-chloro-9H-carbazole(4.4 g, 0.022 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 13-1> 2.4 g(수율 51%)을 얻었다. ( $m/z=478$ )

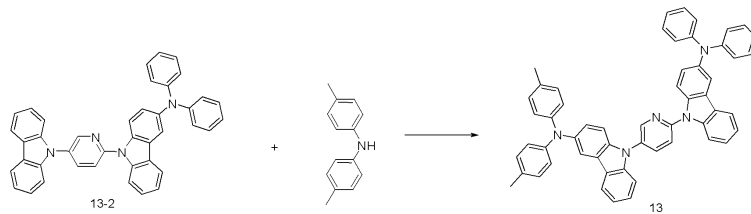
[0232] (2) 제조예 2 : 중간체 13-2의 합성



[0233]

[0234] 중간체 13-1(4.8 g, 0.010 mol)에 di-phenyl-amine(1.8 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <중간체 13-2> 3.1 g(수율 54%)을 얻었다. (m/z=576)

[0235] (3) 제조예 3 : 화합물 13의 합성



[0236]

[0237] 중간체 13-2(5.8 g, 0.010 mol)에 dip-tolylamine(2.2 g, 0.011 mol)을 넣고 실시예 1-제조예 (1)과 동일한 방법으로 합성하여 <화합물 13> 4.9 g(수율 64%)을 얻었다.

[0238] H-NMR (200MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ ppm, 1H(8.60/s, 8.18/d, 7.90/d) 2H(8.55/d, 7.94/d, 7.38/d, 7.33/m, 7.25/m, 6.81/m, 6.77/d, 6.75/s, 2.34/s) 4H(7.20/m, 6.98/d, 6.63/d, 6.51/d)

[0239] LC/MS: m/z=772[(M+1)<sup>+</sup>]

[0240] 소자 실시예 1 : 화합물 1을 발광층의 형광 블루 도펀트 재료로 채용한 유기전계발광소자의 제조

[0241] ITO 투명전극(양극)을 isopropyl-Alcohol에서 초음파 세정을 5분간 실시한 후, UV오존 세정을 30분간 실시하였다. 세정 후의 투명전극라인이 형성된 유리 기판을 진공증착 장치의 기판 홀더에 장착하고, 먼저 투명 전극 라인이 형성되어 있는 측면 상에 투명전극을 덮도록 정공주입재료로 CuPc(30 nm)을 증착하였다. 그 위에 정공수송 재료로 NPB(80 nm)를 증착한 후 <화합물 A> : <화합물 1>을 20:1의 질량비로 증착하여 막 두께 30 nm로 발광층을 형성하였다. 그 후 전자주입재료로 Alq<sub>3</sub>(5 nm), LiF(1 nm)를 형성한 후, Al(80 nm)로 음극을 형성하였다.

[0242] 소자 실시예 2 내지 13

[0243] 상기 화합물 1 대신에 하기 [표 1]에 기재된 화합물을 사용한 것을 제외하고는 소자 실시예 1과 동일한 방법으로 소자 실시예 2 내지 13의 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0244] 소자 비교예 1

[0245] 비교예를 위한 유기전계발광소자는 상기 실시예의 소자 구조에서 본 발명에 의해 제조된 화합물 대신 일반적으로 형광 도펀트 물질로 많이 사용되고 있는 화합물B를 사용한 점을 제외하고 동일하게 제작하였다.

[0246] 소자 실시예 14 : 화합물 1을 전자층을 차단하는 정공수송재료로 채용한 유기전계발광소자의 제조

[0247] ITO 투명전극 (양극)을 isopropyl-Alcohol에서 초음파 세정을 5분간 실시한 후, UV오존 세정을 30분간 실시하였다. 세정 후의 투명전극라인이 형성된 유리 기판을 진공증착 장치의 기판 홀더에 장착하고, 먼저 투명 전극 라인이 형성되어 있는 측면 상에 투명전극을 덮도록 정공주입재료로 HATCN(5 nm)을 증착하였다. 그 위에 정공수송

재료로 NPB(100 nm)를 증착한 후, 전자가 정공수송층으로 쉽게 흐르는 것을 차단할 수 있는 <화합물 1>(10 nm)를 증착하였다. 그리고, CBP : Ir(ppy)<sub>3</sub>를 20:1의 질량비로 증착하여 막 두께 30 nm로 발광층을 형성하였다. 그 후 전자주입재료로 Alq<sub>3</sub>(5 nm), LiF(1 nm)를 형성한 후, Al(80 nm)로 음극을 형성하였다.

[0248] 소자 실시예 15 내지 20

[0249] 상기 화합물 1 대신 하기 [표 2]에 기재된 화합물을 사용한 것을 제외하고는 소자 실시예 14와 동일한 방법으로 소자 실시예 15 내지 20의 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0250] 소자 비교예 2

[0251] 비교예 2를 위한 유기전계발광소자는 상기 실시예 14 내지 20의 소자 구조에서 본 발명에 의해 제조된 화합물 대신 일반적으로 전자차단층으로 많이 사용되고 있는 TCTA를 사용한 점을 제외하고 동일하게 제작하였다.

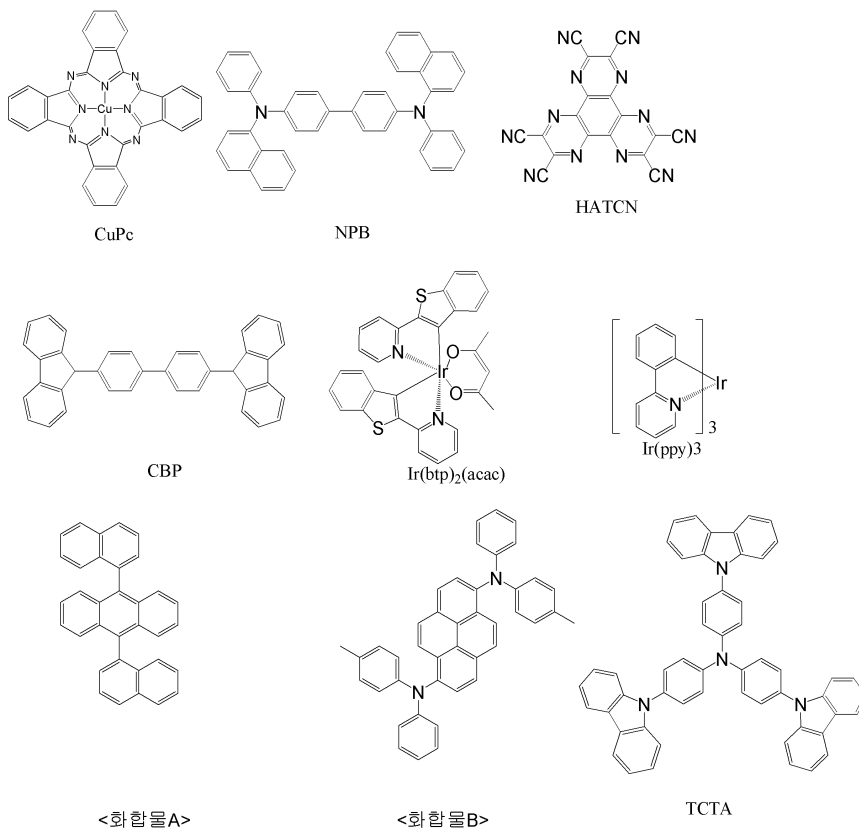
[0252] 소자 실시예 21 내지 27

[0253] 상기 도펀트 Ir(ppy)<sub>3</sub>대신 Ir(btp)<sub>2</sub>(acac)를 사용한 것을 제외하고는 소자실시예 14와 동일한 방법으로 소자 실시예 21 내지 27의 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0254] 소자 비교예 3

[0255] 비교예 3을 위한 유기전계발광소자는 상기 실시예 21 내지 27의 소자구조에서 본 발명에 의해 제조된 화합물 대신 일반적으로 전자차단층으로 많이 사용되고 있는 TCTA를 사용한 점을 제외하고 동일하게 제작하였다.

[0256] 상기에서 사용된 화합물의 구조는 다음과 같다.



[0257]

[0258] 상기 소자 실시예 1 내지 27과 소자 비교예 1 내지 3에 따라 제조된 유기전계발광소자의 특성을 비교한 결과를 하기 [표 1] 및 [표 2]에 나타내었다.

[0259] [표 1]

|         | 발광재료<br>DOPANT | 구동전압(V)<br>(at 1000 cd/m <sup>2</sup> ) | 발광휘도<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | 발광효율<br>(cd/A) | (CIE(x, y))   |
|---------|----------------|---|------------------------------|----------------|---------------|
| 소자실시예1  | 화합물1           | 5.1                                     | 771                          | 6.1            | (0.13 ,0.10 ) |
| 소자실시예2  | 화합물2           | 5.3                                     | 722                          | 6.4            | (0.13 ,0.12 ) |
| 소자실시예3  | 화합물3           | 5.3                                     | 751                          | 6.4            | (0.14 ,0.11 ) |
| 소자실시예4  | 화합물4           | 5.5                                     | 711                          | 6.1            | (0.13 ,0.11 ) |
| 소자실시예5  | 화합물5           | 5.3                                     | 774                          | 6.5            | (0.14 ,0.11 ) |
| 소자실시예6  | 화합물6           | 5.5                                     | 824                          | 6.1            | (0.13 ,0.09 ) |
| 소자실시예7  | 화합물7           | 5.5                                     | 800                          | 6.1            | (0.15 ,0.10 ) |
| 소자실시예8  | 화합물8           | 5.3                                     | 788                          | 6.7            | (0.15 ,0.11 ) |
| 소자실시예9  | 화합물9           | 5.2                                     | 744                          | 6.1            | (0.14 ,0.12 ) |
| 소자실시예10 | 화합물10          | 5.5                                     | 742                          | 5.7            | (0.12 ,0.10 ) |
| 소자실시예11 | 화합물11          | 5.6                                     | 744                          | 6.4            | (0.14 ,0.13 ) |
| 소자실시예12 | 화합물12          | 5.3                                     | 783                          | 6.2            | (0.13 ,0.10 ) |
| 소자실시예13 | 화합물13          | 5.7                                     | 771                          | 6.2            | (0.13 ,0.11 ) |
| 비교예1    | 화합물B           | 6.5                                     | 557                          | 4.0            | (0.14 ,0.13 ) |

[0260]

[0261] [표 2]

|          | 정공수송재료 | 구동전압(V)<br>(at 1000cd/m <sup>2</sup> ) | 발광효율<br>(cd/A) | (CIE(x, y))   |
|----------|--------|--|----------------|---------------|
| 소자실시예14  | 화합물1   | 5.1                                    | 58             | (0.31 ,0.63 ) |
| 소자실시예15  | 화합물2   | 6.1                                    | 46             | (0.31 ,0.63 ) |
| 소자실시예16  | 화합물3   | 5.3                                    | 47             | (0.32 ,0.64 ) |
| 소자실시예17  | 화합물4   | 4.5                                    | 61             | (0.32 ,0.64 ) |
| 소자실시예18  | 화합물5   | 5.5                                    | 47             | (0.32 ,0.64 ) |
| 소자실시예19  | 화합물6   | 5.9                                    | 47             | (0.32 ,0.64 ) |
| 소자실시예 20 | 화합물7   | 4.5                                    | 61             | (0.32 ,0.64 ) |
| 비교예2     | TCTA   | 6.8                                    | 37             | (0.33 ,0.62 ) |
| 소자실시예21  | 화합물1   | 5.5                                    | 16.4           | (0.61 ,0.33)  |
| 소자실시예22  | 화합물2   | 5.9                                    | 16.5           | (0.61 ,0.33)  |
| 소자실시예23  | 화합물3   | 5.4                                    | 16.8           | (0.62 ,0.32)  |
| 소자실시예24  | 화합물4   | 4.6                                    | 18.5           | (0.63 ,0.32)  |
| 소자실시예25  | 화합물5   | 4.9                                    | 17.1           | (0.61 ,0.34)  |
| 소자실시예26  | 화합물6   | 4.1                                    | 19.1           | (0.60 ,0.35)  |
| 소자실시예 27 | 화합물7   | 5.9                                    | 16.1           | (0.61 ,0.34)  |
| 비교예3     | TCTA   | 6.8                                    | 12.3           | (0.61 ,0.35)  |

[0262]

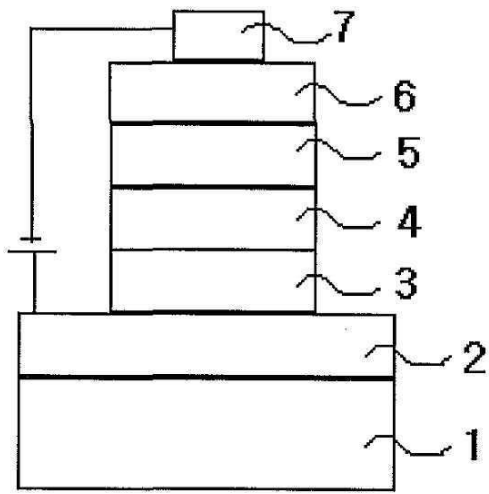
[0263] 구동전압 및 발광효율 측정

[0264] 상기 실시예와 비교예에 따른 유기전계발광소자(기판크기 : 25 × 25 mm<sup>2</sup> / 증착면적 : 2 × 2 mm<sup>2</sup>)를 IVL 측정셋트(CS-2000+지그+IVL프로그램)에 고정한 후 전류를 1 mA/m<sup>2</sup>씩 상승시키며 증착면의 발광 휘도(cd/m<sup>2</sup>), 구동전압(V), 발광효율(cd/A)을 측정하여 상기 [표 1] 및 [표 2]에 나타내었다.

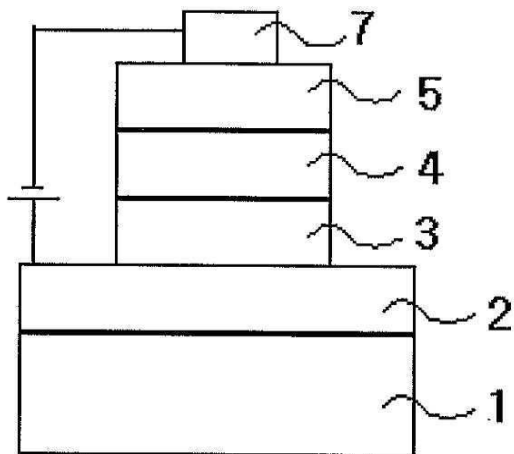
[0265] 상기 실시예와 비교예, [표 1] 및 [표 2]의 결과에서 보는 바와 같이, 본 발명의 [화학식 1]에 따라 구현되는 화합물은 종래의 청색형광발광재료, 전자차단층 재료에 비하여 구동전압 및 발광효율 등의 특성이 매우 우수하여, 표시소자, 디스플레이 소자 및 조명 등에 유용하게 사용될 수 있음을 알 수 있다.

도면

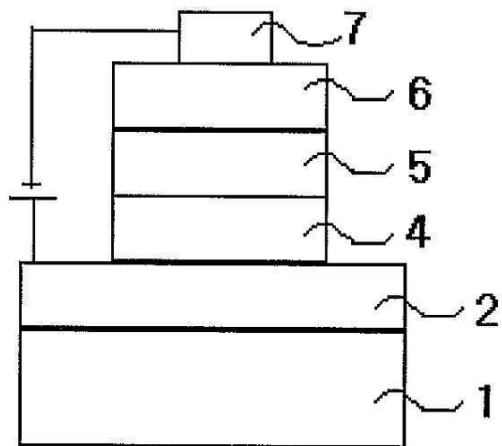
도면1



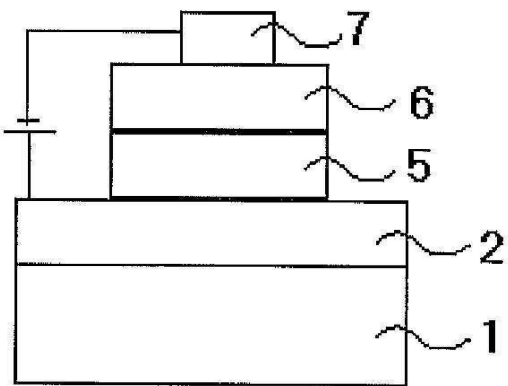
도면2



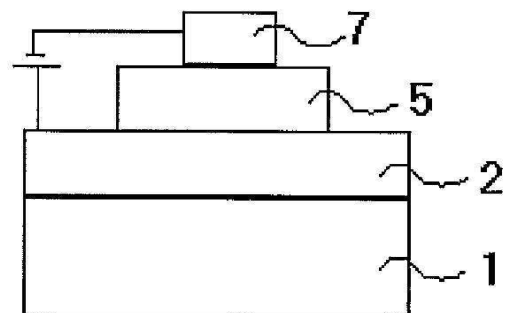
도면3



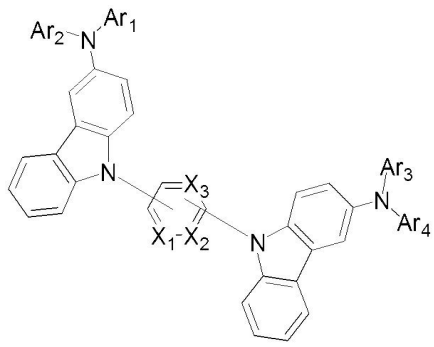
도면4



도면5



도면6



|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光化合物和含有它们的有机电致发光器件   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101838504B1</a>                                       | 公开(公告)日 | 2018-03-14 |
| 申请号            | KR1020140188018   | 申请日     | 2014-12-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社P&H技术   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | (注)皮恩扎HI TECH   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | (注)皮恩扎HI TECH   |         |            |
| [标]发明人         | HYUN SEO YONG<br>현서용<br>JUNG SUNG OUK<br>정성욱<br>KIM DONG WON<br>김동원 |         |            |
| 发明人            | 현서용<br>정성욱<br>김동원   |         |            |
| IPC分类号         | C09K11/06 C07D209/82 C07D403/10 H01L51/50                           |         |            |
| CPC分类号         | C09K11/06 C07D209/82 C07D403/10 H01L51/50 Y10S428/917               |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020160077735A  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

本发明涉及用于有机电致发光器件的有机电致发光化合物，其由下式(1)表示，并且当其用作发光层掺杂剂化合物或空穴传输化合物时，具有诸如驱动电压的发光性能，可以实现优异的有机电致发光器件。[化学式1]

