



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113394357 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(21) 申请号 202110771216.8

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

(22) 申请日 2015.04.07

代理人 陈哲锋 胡嘉倩

(30) 优先权数据

10-2014-0041844 2014.04.08 KR

10-2014-0086754 2014.07.10 KR

10-2015-0042704 2015.03.26 KR

(51) Int.Cl.

H01L 51/54 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

201580017400.6 2015.04.07

(71) 申请人 罗门哈斯电子材料韩国有限公司

地址 韩国忠清南道

(72) 发明人 安熙春 金荣光 文斗铉 李琇炫

李仙優 金修植 朴景泰 金南均

崔庆勳 沈载勳 赵英俊 李暻周

权利要求书9页 说明书36页

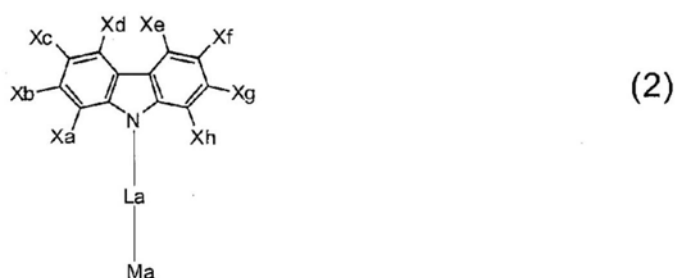
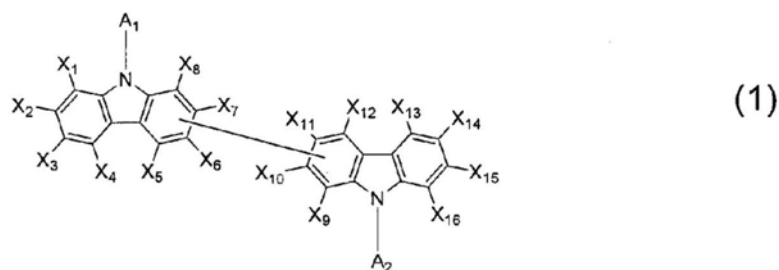
(54) 发明名称

多组分主体材料和包含其的有机电致发光
装置

(57) 摘要

本发明涉及一种有机电致发光装置,其包含在阳极与阴极之间的至少一个发光层,其中所述发光层包含主体和磷光掺杂剂;所述主体由多组分主体化合物组成;所述多组分主体化合物的至少一种第一主体化合物为特定的含有芳基的二呋唑衍生物,且第二主体化合物为特定的包括含氮杂芳基的呋唑衍生物。根据本发明,使用所述多组分主体化合物的所述有机电致发光装置与使用单组分主体化合物的常规装置相比具有高效率 and 长寿命。

1. 一种有机电致发光装置,其包含在阳极与阴极之间的至少一个发光层,其中所述发光层包含主体和磷光掺杂剂;所述主体由多组分主体化合物组成;所述多组分主体化合物的至少一种第一主体化合物由作为含有芳基的二咪唑衍生物的下式1表示,且第二主体化合物由作为包括含氮杂芳基的咪唑衍生物的下式2表示:



其中

A₁表示氘取代的或未经取代的苯基、氘取代的或未经取代的联苯基、或氘取代的或未经取代的联三苯基;

A₂表示氘取代的或未经取代的联苯;

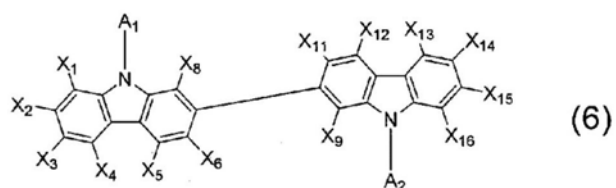
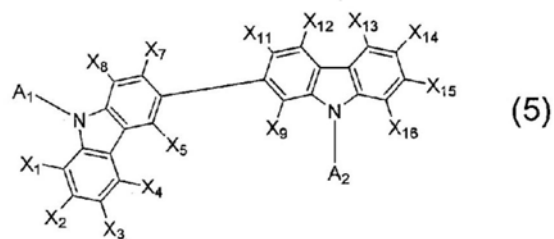
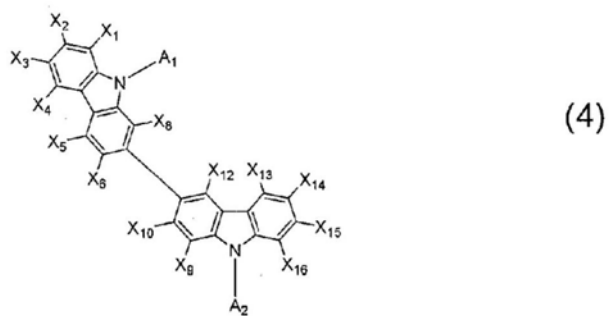
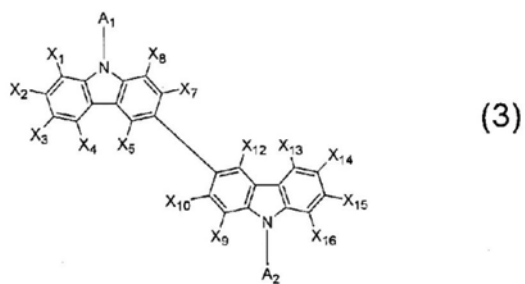
X₁到X₁₆各自独立地表示氢或氘;

Ma表示经取代或未经取代的三嗪,其中,经取代的三嗪上的取代基为未经取代的(C6-C30)芳基;

La表示未经取代的亚苯基或亚萘基;

Xa到Xh各自独立地表示氢、氘、未经取代的(C6-C60)芳基、未经取代的3到30元杂芳基、所述杂芳基含有至少一个选自O和S的杂原子;或在相邻取代基之间连接以形成经取代或未经取代的苯、经取代或未经取代的茚、经取代或未经取代的苯并呋喃、或经取代或未经取代的苯并噻吩,其可进一步经(C1-C10)烷基或(C6-C15)芳基取代。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中所述式1化合物由以下式3、4、5或6表示:



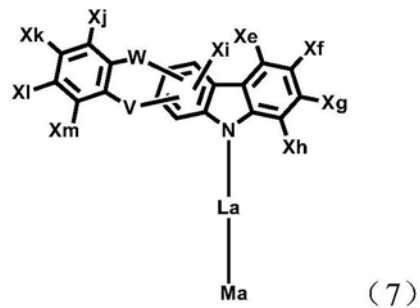
其中

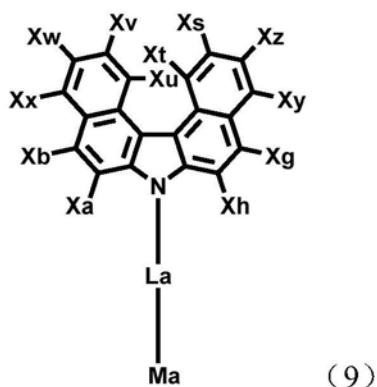
A_1 表示氘取代的或未经取代的联苯；

A_2 表示氘取代的联苯；且

X_1 到 X_{16} 各自独立地表示氢或氘。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中所述式2化合物由以下式7或9表示：





其中

V和W各自独立地表示单键、 NR_{15} 、 $\text{CR}_{16}\text{R}_{17}$ 、S或O，其限制条件为V和W两者既不表示单键也不表示 NR_{15} ；

Xi 表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、经取代或未经取代的3到30元杂芳基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基；

Xj 到 Xm 和 Xs 到 Xz 各自独立地表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的3到7元杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、经取代或未经取代的3到30元杂芳基、或 $-\text{SiR}_7\text{R}_8\text{R}_9$ ；

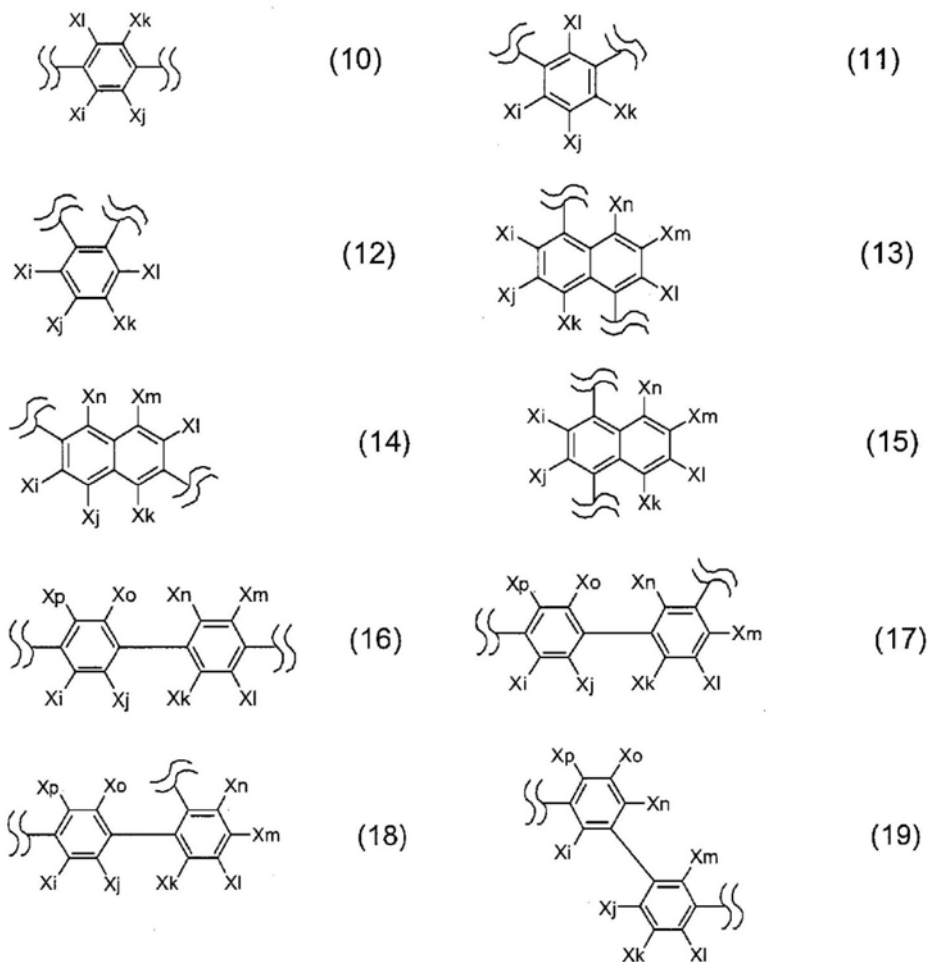
Ma 、 La 、 Xa 、 Xb 和 Xe 到 Xh 如式2中所定义；

R_7 到 R_9 各自独立地表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的3到7元杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、或经取代或未经取代的3到30元杂芳基；

R_{16} 和 R_{17} 各自独立地表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的3到7元杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、或经取代或未经取代的3到30元杂芳基；且

R_{15} 表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的3到7元杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、或经取代或未经取代的3到30元杂芳基。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中式2中的 La 表示单键，或由选自下式10到19的一个表示：



其中

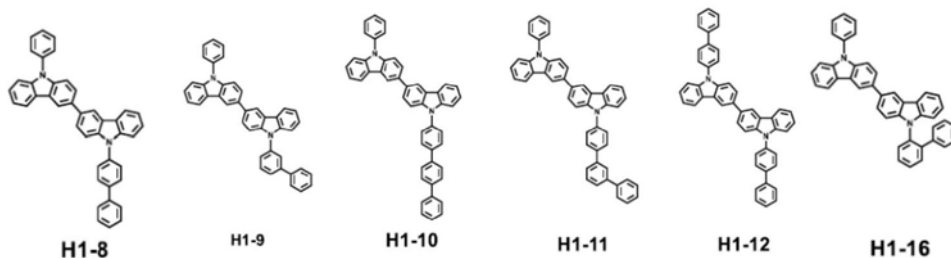
X_i 到 X_p 各自独立地表示氢或氘。

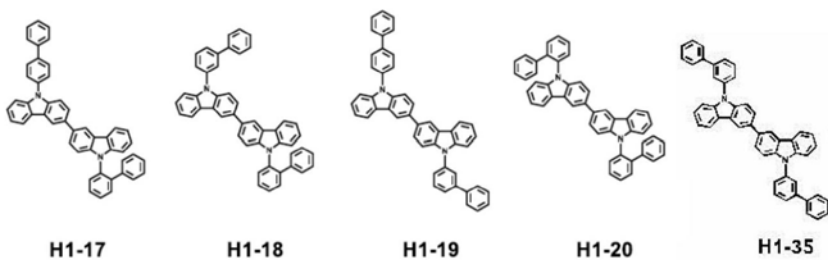
5. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中式1中的 A_1 表示未经取代的苯基、未经取代的联苯、或未经取代的联三苯,

式1中的 A_2 表示未经取代的联苯。

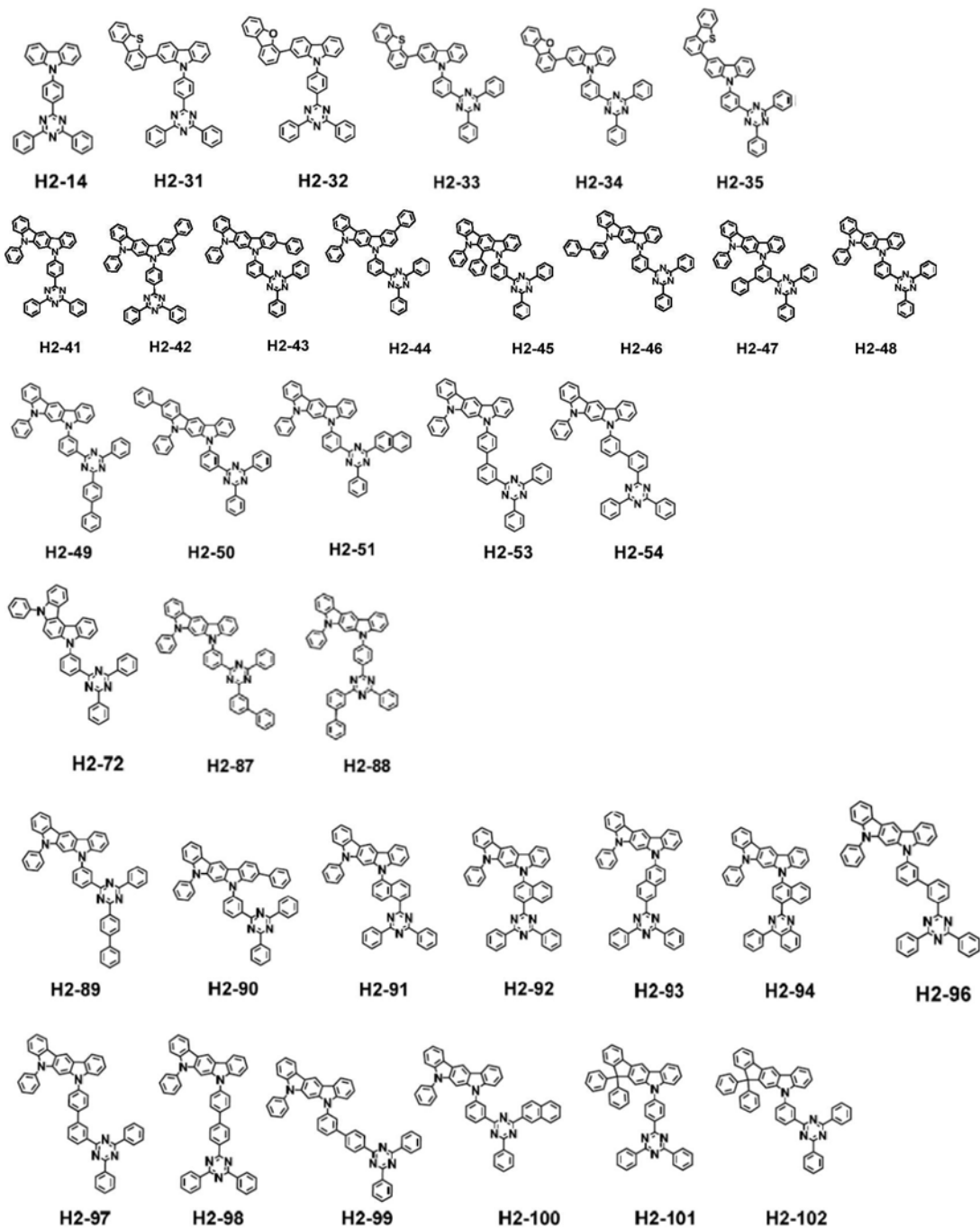
6. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中式2中的 X_a 到 X_h 各自独立地表示氢;(C6-C15)芳基,其未经取代,或10到20元杂芳基,其未经取代。

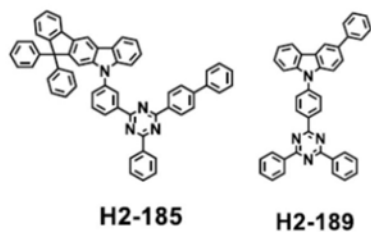
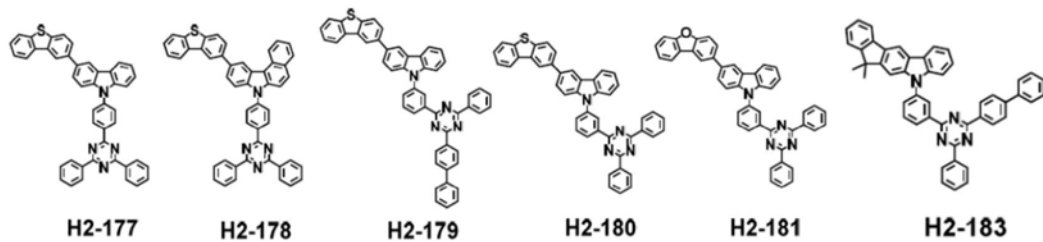
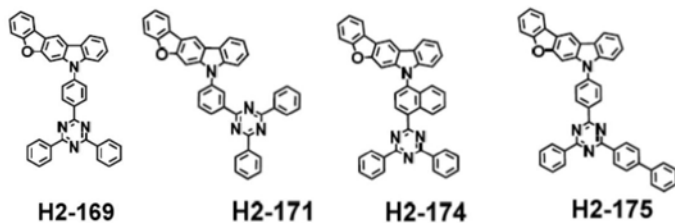
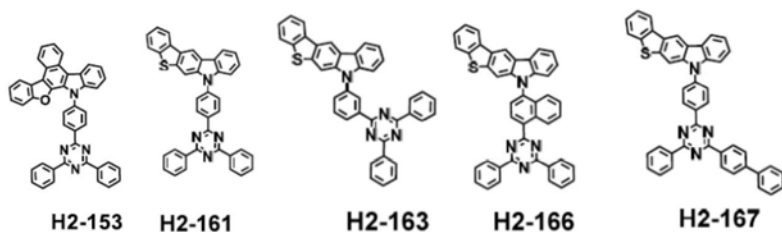
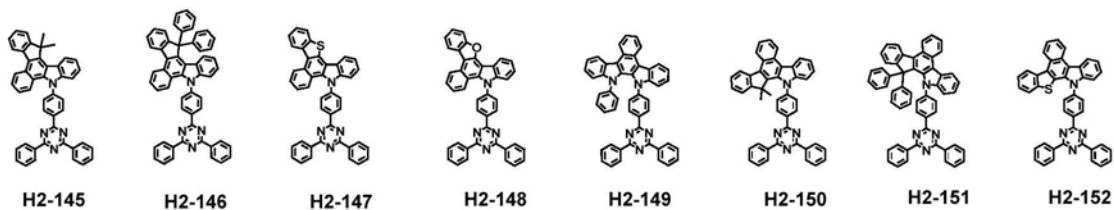
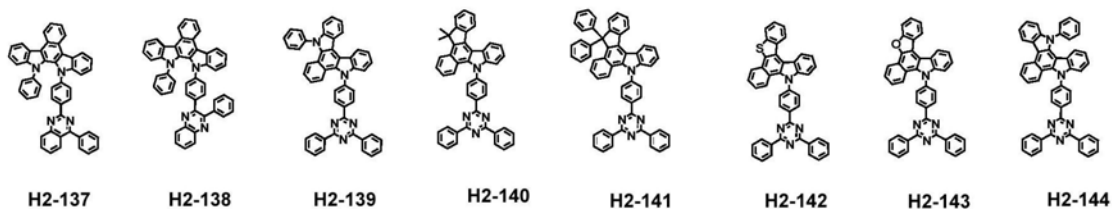
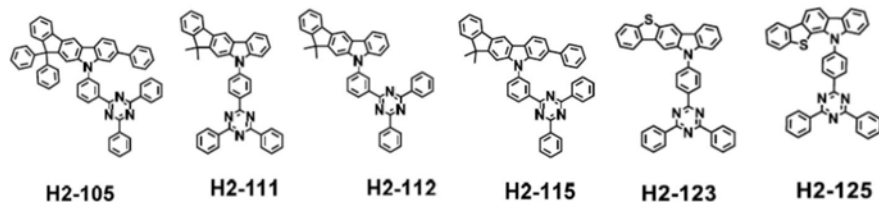
7. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中所述由式1表示的化合物选自以下化合物组成的群组:

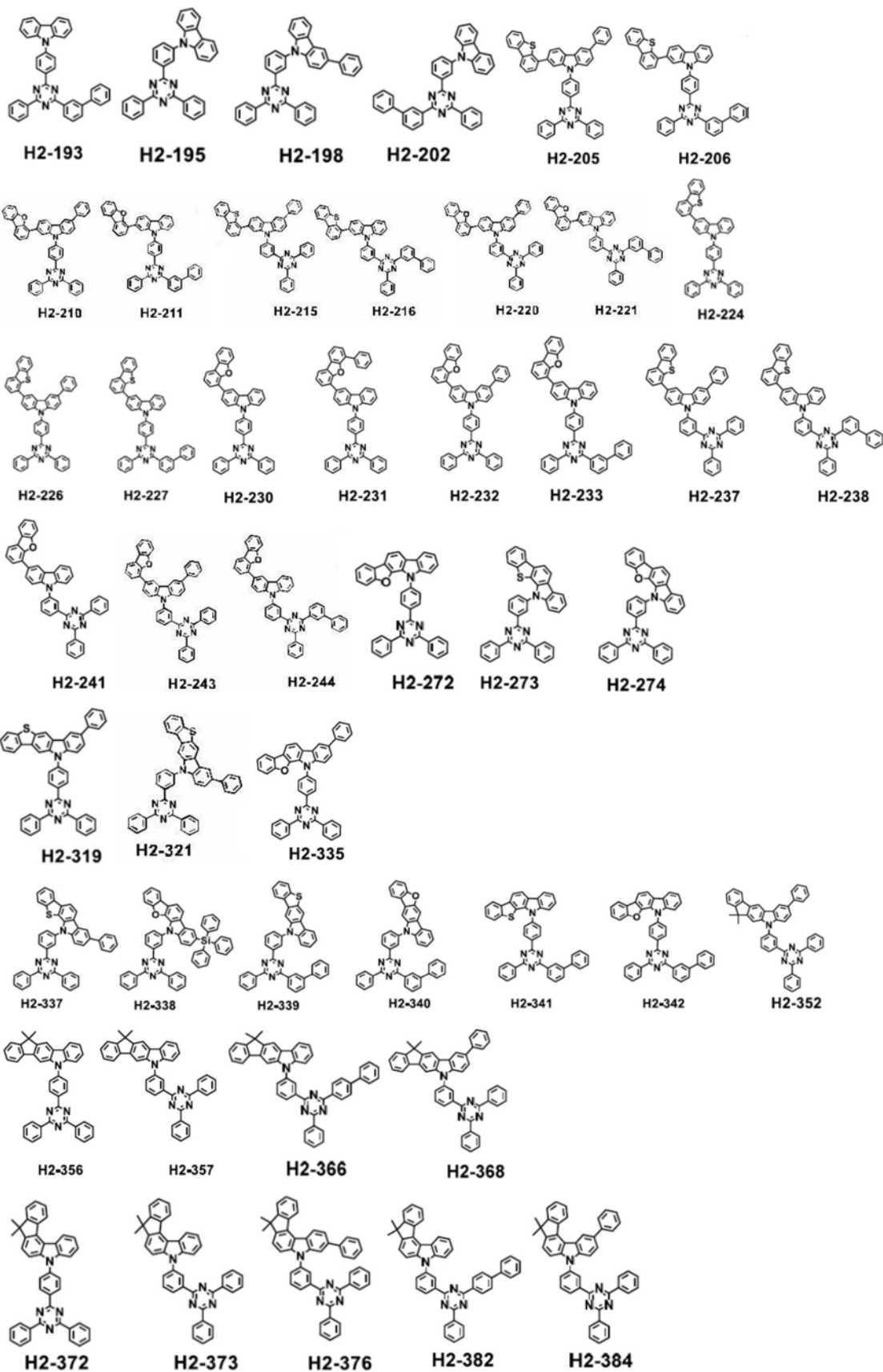


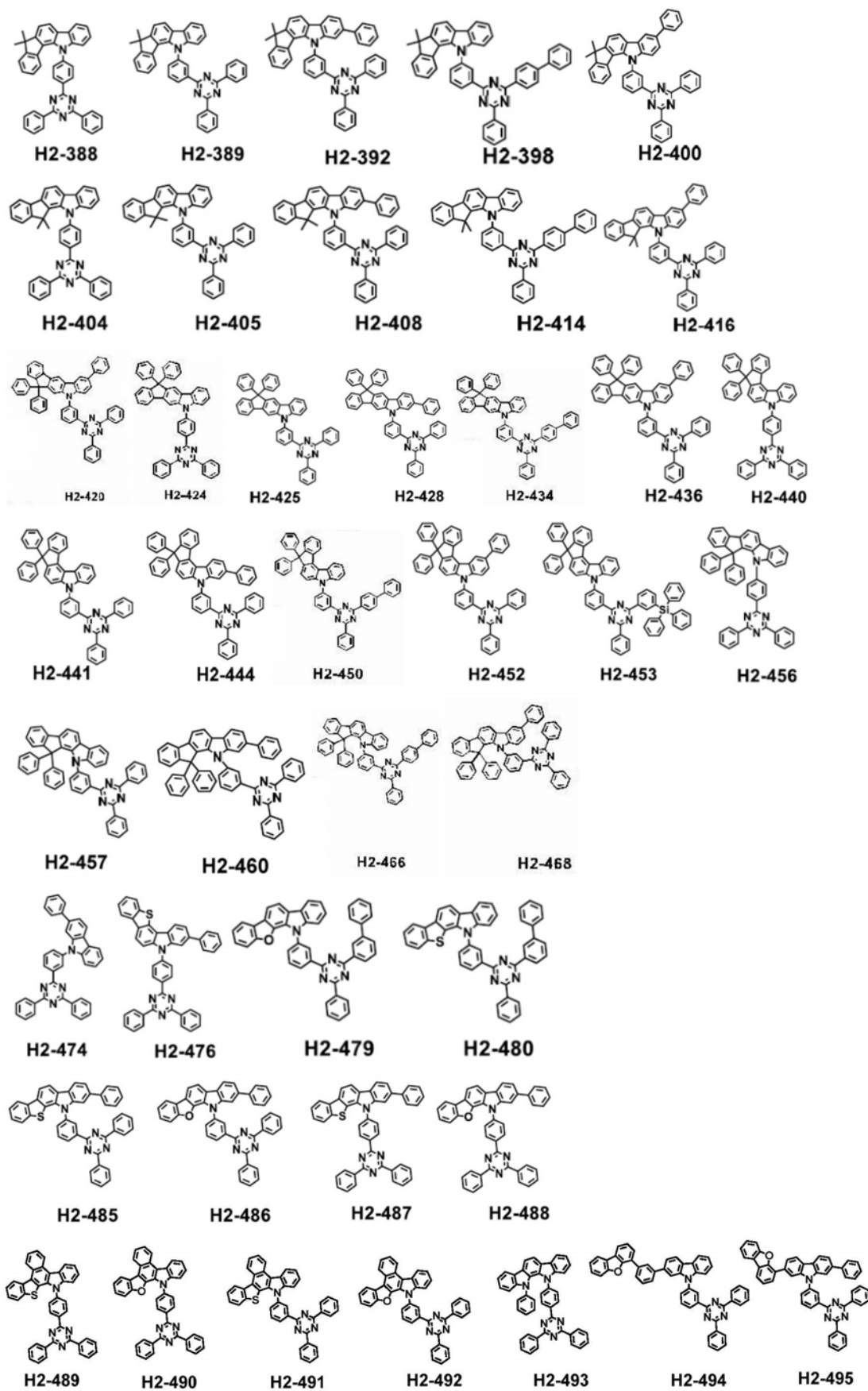


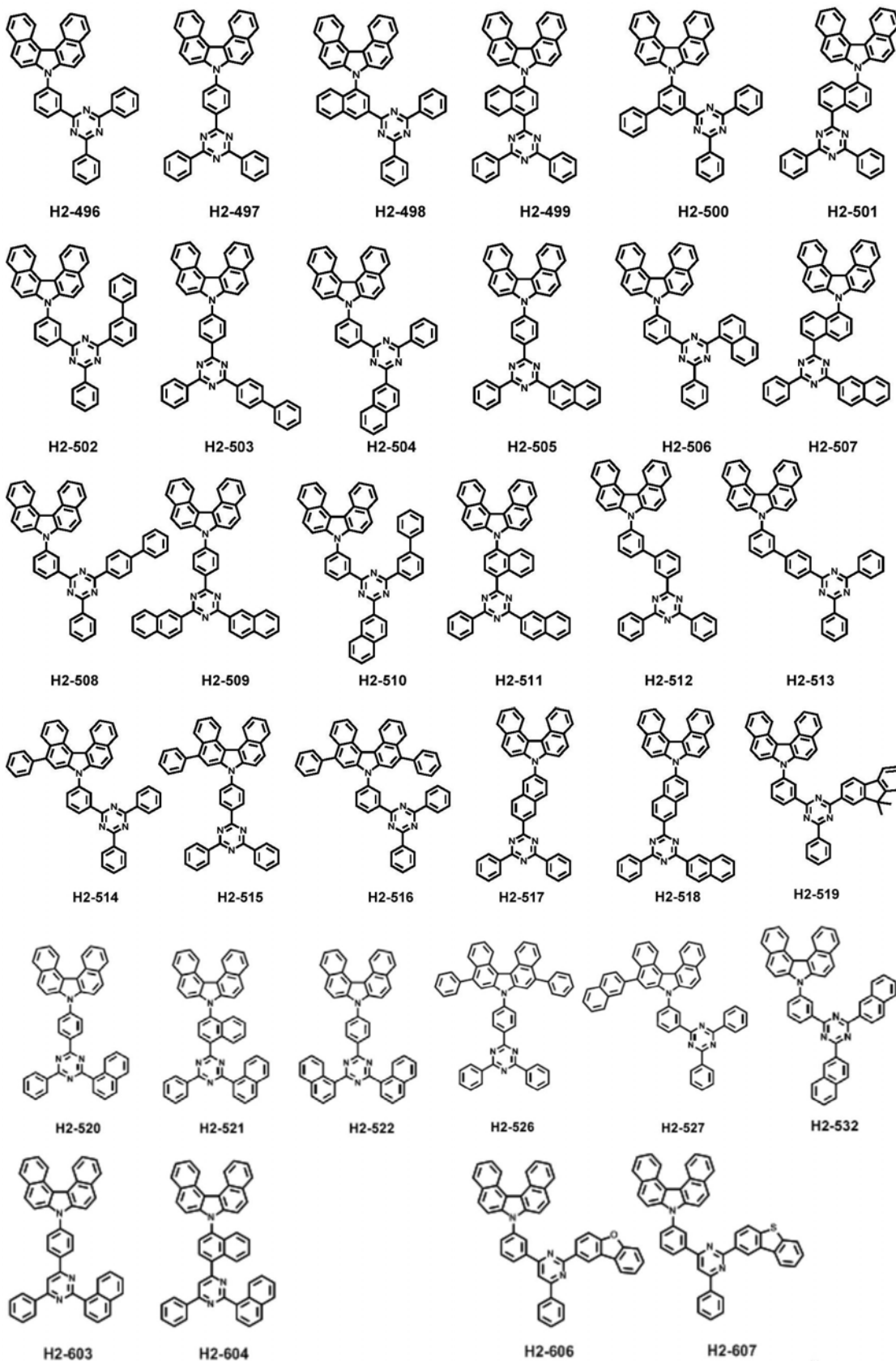
8. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中所述由式2表示的化合物选自由以下化合物组成的群组:











多组分主体材料和包含其的有机电致发光装置

[0001] 本发明专利申请是国际申请号为PCT/KR2015/003485,国际申请日为2015年4月7日,进入中国国家阶段的申请号为201580017400.6,名称为“多组分主体材料和包含其的有机电致发光装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及多组分主体材料和包含其的有机电致发光装置。

背景技术

[0003] 电致发光(EL)装置为自发光装置,其具有提供更宽视角、更高对比率以及更快响应时间的优点。有机EL装置最初由伊士曼柯达(Eastman Kodak)通过使用小型芳香族二胺分子和铝络合物作为用于形成发光层的材料而开发[参看《应用物理学报》(Appl.Phys.Lett.) 51,913,1987]。

[0004] 有机EL装置通过将电荷注入到有机发光材料中来将电能变成光,且通常包含阳极、阴极和形成于两个电极之间的有机层。有机EL装置的有机层可由以下构成:空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)(含有主体和掺杂剂材料)、电子缓冲层、空穴阻挡层(HBL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)等;用于有机层的材料可归类为空穴注入材料、空穴传输材料、电子阻挡材料、发光材料、电子缓冲材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、电子注入材料等,视功能而定。在有机EL装置中,来自阳极的空穴和来自阴极的电子通过注入电荷而注入到发光层中,且具有高能的激子通过电洞和电子的重组来产生。有机发光化合物利用能量移动到激发态,且当有机发光化合物从激发态返回到基态时,发射从能量变化的光。

[0005] 决定有机EL装置中的发光效率的最重要因素为发光材料。发光材料需要具有以下特征:高量子效率、电子和空穴的高移动程度、均匀层的可形成性以及稳定性。发光材料根据发光颜色归类为发蓝光材料、发绿光材料以及发红光材料,且进一步包括发黄光材料或发橙光材料。此外,发光材料在功能方面归类为主体材料和掺杂剂材料。近来,迫切的任务是开发具有高功效和长操作寿命的有机EL装置。具体来说,考虑到中尺寸和大尺寸OLED面板中所需的EL特性,开发相对于常规发光材料的高度优异的发光材料为迫切的。为此,优选地,作为固态和能量发射器中的溶剂,主体材料应具有高纯度和适合的分子量以便在真空中沉积。此外,需要主体材料具有高玻璃转化温度和热解温度以保证热稳定性,高电化学稳定性以提供长寿命,非晶形薄膜的易于可形成性,与相邻层的良好粘着以及层间无移动。

[0006] 可使用掺杂剂/主体材料的混合系统作为发光材料来改善色彩纯度、发光效率以及稳定性。通常,具有最优异EL特性的装置包含发光层,其中掺杂剂掺杂在主体上。如果使用掺杂剂/主体材料系统,那么重要的是主体材料的选择,因为主体材料极大地影响发光装置的效率和性能。

[0007] W0 2013/168688 A1、日本专利第3139321号、韩国专利第10-1170666号、韩国专利申请案公开第10-2012-0013173号以及W0 2013/112557 A1公开包含掺杂剂/主体材料系统

的有机EL装置。上述文献使用一种具有咪唑-咪唑骨架的主体组分,或从第二和第三主体排除具有咪唑骨架的主体。

[0008] 本发明人已发现与在发光层中使用单组分主体化合物相比,使用多组分主体化合物的有机EL装置具有高效率 and 长寿命,所述多组分主体化合物具有特定的含有芳基的二咪唑衍生物和特定的包括含氮杂芳基的咪唑衍生物。

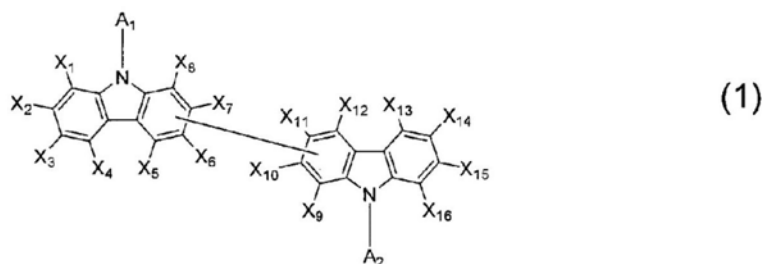
发明内容

[0009] 待解决的问题

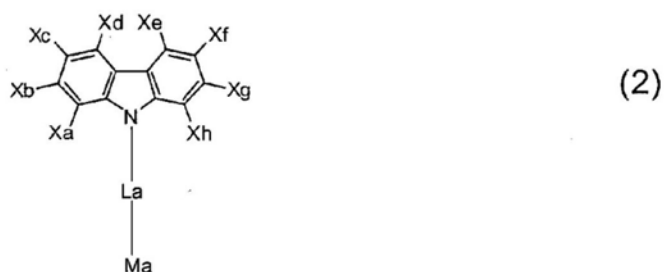
[0010] 本发明的目标为提供具有高效率 and 长寿命的有机EL装置。

[0011] 问题的解决方案

[0012] 上述目标可通过有机电致发光装置实现:所述有机电致发光装置包含在阳极与阴极之间的至少一个发光层,其中所述发光层包含主体和磷光掺杂剂;所述主体由多组分主体化合物组成;所述多组分主体化合物的至少一种第一主体化合物由作为特定的含有芳基的二咪唑衍生物的下式1表示,且第二主体化合物由作为特定的包括含氮杂芳基的咪唑衍生物的下式2表示:



[0013]



[0014] 其中

[0015] A_1 和 A_2 各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基;

[0016] X_1 到 X_{16} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C2-C30)烯基、经取代或未经取代的(C2-C30)炔基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、经取代或未经取代的3到30元杂芳基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基;或在相邻取代基之间连接以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

[0017] Ma表示经取代或未经取代的含氮5到30元杂芳基;

[0018] La表示单键或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

[0019] Xa到Xh各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经

取代或未经取代的 (C2-C30) 烯基、经取代或未经取代的 (C2-C30) 炔基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烷基、经取代或未经取代的 (C6-C60) 芳基、经取代或未经取代的 3 到 30 元杂芳基、经取代或未经取代的三 (C1-C30) 烷基硅烷基、经取代或未经取代的三 (C6-C30) 芳基硅烷基、经取代或未经取代的二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硅烷基、或经取代或未经取代的单或二 (C6-C30) 芳基氨基；或在相邻取代基之间连接以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C3-C30) 脂环族环或芳香族环，其碳原子环可以经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换；

[0020] 所述稠合芳香族或杂芳香族环选自由以下组成的群组：苯、吡啶、茚、苯并呋喃和苯并噻吩，其可进一步经 (C1-C10) 烷基或 (C6-C15) 芳基取代；且

[0021] 所述杂芳基含有至少一个选自 B、N、O、S、P (=O)、Si 和 P 的杂原子。

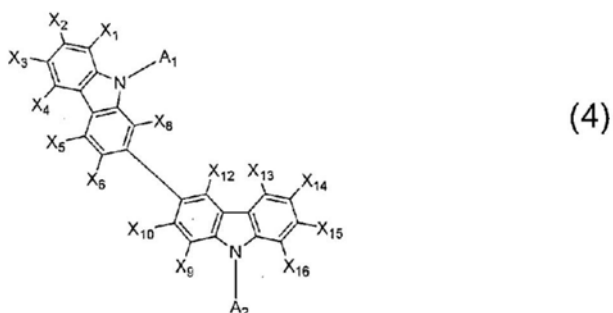
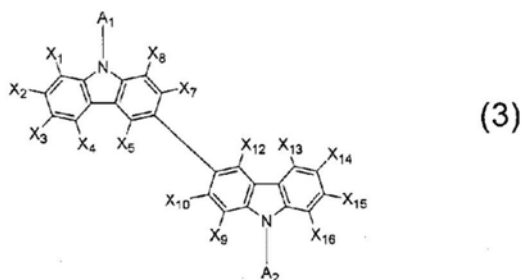
[0022] 本发明的作用

[0023] 根据本发明，提供具有高效率 and 长寿命的有机 EL 装置，且可制造使用所述有机 EL 装置的显示装置或照明装置。

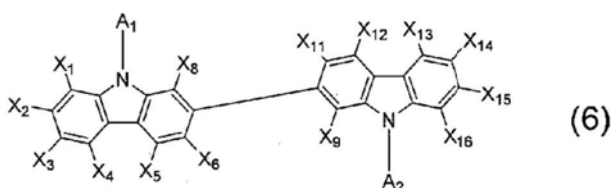
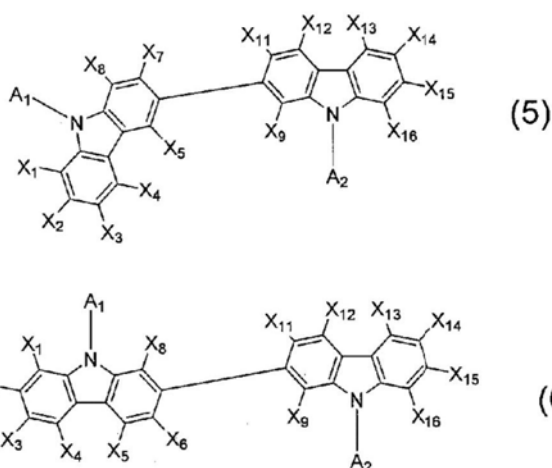
具体实施方式

[0024] 在下文中，将对本发明进行详细描述。然而，以下描述旨在解释本发明，并且不打算以任何方式限制本发明的范围。

[0025] 式 1 化合物由以下式 3、4、5 或 6 表示：



[0026]



[0027] 其中

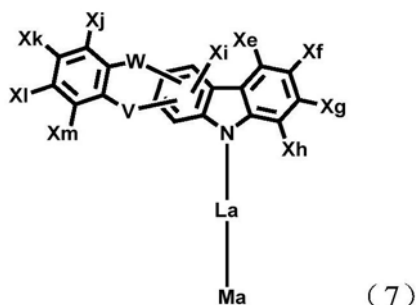
[0028] A_1 、 A_2 和 X_1 到 X_{16} 如式1中所定义。

[0029] 在式1中, A_1 和 A_2 各自独立地表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基;优选地,经取代或未经取代的(C6-C18)芳基;更优选地,(C6-C18)芳基,其未经取代或经(C1-C6)烷基、(C6-C12)芳基或三(C6-C12)芳基硅烷基取代;且甚至更优选地,苯基、联苯、联三苯、萘基、茚基、菲基、蒽基、茚基、联亚三苯基、苝基、并四苯基、花基、屈基、稠四苯基或荧蒽基。

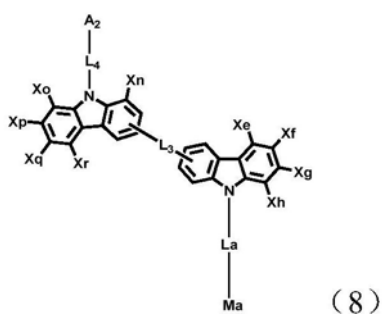
[0030] 在式1中, X_1 到 X_{16} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C2-C30)烯基、经取代或未经取代的(C2-C30)炔基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、经取代或未经取代的3到30元杂芳基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基;或在相邻取代基之间连接以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳香族环,其碳原子环可以经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;优选地,氢、经取代或未经取代的(C6-C20)芳基、经取代或未经取代的三(C6-C12)芳基硅烷基、或经取代或未经取代的3到15元杂芳基;且更优选地,氢、经取代或未

经取代的 (C6-C18) 芳基、未经取代的三苯基硅烷基、经取代或未经取代的二苯并噻吩基、或经取代或未经取代的二苯并呋喃基。

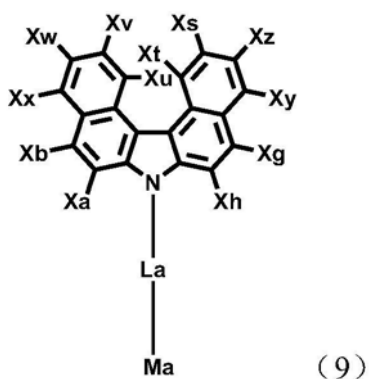
[0031] 式2化合物由以下式7、8或9表示：



[0032]



[0033]



[0034] 其中

[0035] V和W各自独立地表示单键、 NR_{15} 、 $\text{CR}_{16}\text{R}_{17}$ 、S或O,其限制条件为V和W两者既不表示单键也不表示 NR_{15} ;

[0036] A_2 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基且可键结到Xn或Xo;

[0037] L_3 和 L_4 各自独立地表示单键或经取代或未经取代的 (C6-C60) 亚芳基;

[0038] Xi表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基、经取代或未经取代的 (C2-C30) 烯基、经取代或未经取代的 (C2-C30) 炔基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烷基、经取代或未经取代的 (C6-C60) 芳基、经取代或未经取代的3到30元杂芳基、经取代或未经取代的三 (C1-C30) 烷基硅烷基、经取代或未经取代的三 (C6-C30) 芳基硅烷基、经取代或未经取代的二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硅烷基、或经取代或未经取代的单或二 (C6-C30) 芳基氨基;或在相邻取代基之间连接以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C3-C30) 脂环族环或芳香族环,其碳原子环可以经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

[0039] Xj到Xz各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烷基、经取代或未经取代的 (C3-C30) 环烯

基、经取代或未经取代的3到7元杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、经取代或未经取代的3到30元杂芳基、 $-\text{NR}_5\text{R}_6$ 、或 $-\text{SiR}_7\text{R}_8\text{R}_9$ ；或在相邻取代基之间连接以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳香族环，其碳原子环可以经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换；

[0040] Ma 、 La 、 Xa 、 Xb 和 Xe 到 Xh 如式2中所定义；

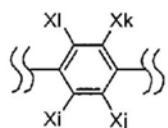
[0041] R_5 到 R_9 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的3到7元杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、或经取代或未经取代的3到30元杂芳基；或在相邻取代基之间连接以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳香族环，其碳原子环可以经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换；优选地，氢、或经取代或未经取代的(C6-C25)芳基；更优选地，氢或未经取代的(C6-C18)芳基；且具体来说，氢、未经取代的苯基、联苯基或苄基；

[0042] R_{16} 和 R_{17} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的3到7元杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、或经取代或未经取代的3到30元杂芳基；且

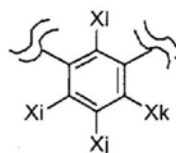
[0043] R_{15} 表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烯基、经取代或未经取代的3到7元杂环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、或经取代或未经取代的3到30元杂芳基；优选地，经取代或未经取代的(C6-C30)芳基；且更优选地，经取代或未经取代的苯基、未经取代的联苯基、未经取代的萘基、或经取代的苄基。

[0044] 在式2中， La 表示单键、或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基；优选地，单键、或经取代或未经取代的(C6-C12)亚芳基；且更优选地，单键、(C6-C12)亚芳基，其未经取代或经三(C6-C10)芳基硅烷基或(C6-C12)芳基取代。

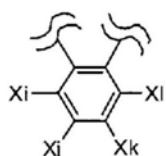
[0045] 此外， La 表示单键，或由选自下式10到19的一个表示：



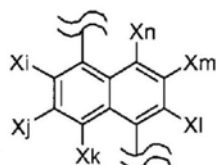
(10)



(11)

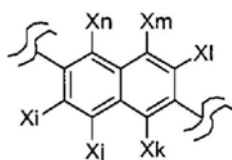


(12)

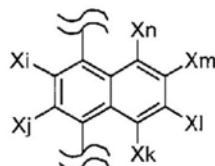


(13)

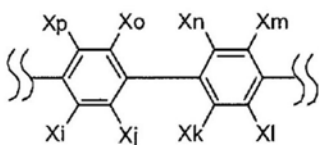
[0046]



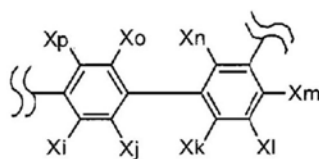
(14)



(15)

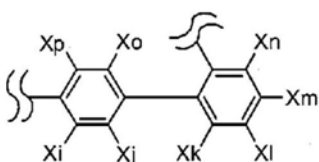


(16)

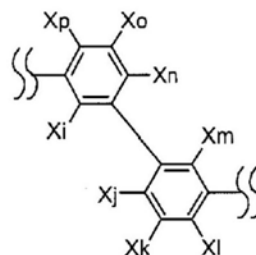


(17)

[0047]



(18)



(19)

[0048] 其中

[0049] Xi到Xp各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C2-C30)烯基、经取代或未经取代的(C2-C30)炔基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C60)芳基、经取代或未经取代的3到30元杂芳基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基；或在相邻取代基之间连接以形成经取代或未经取代的单环或多环(C3-C30)脂环族环或芳香族环，其碳原子环可以经至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换；优选地，氢、氰基、经取代或未经取代的(C6-C15)芳基、经取代或未经取代的10到20元杂芳基、或经取代或未经取代的三(C6-C10)芳基硅烷基；更优选地，氢、氰基、(C6-C15)芳基，其未经取代或经三(C6-C10)芳基硅烷基取代，或10到20元杂芳基，其未经取代或经(C6-C15)芳基取代。

[0050] 在式2中，Ma表示经取代或未经取代的含氮5到11元杂芳基；优选地，经取代或未经取代的含氮6到10元杂芳基；且更优选地，含氮6到10元杂芳基，其经选自由以下组成的群组的取代基取代：未经取代的(C6-C18)芳基、经氰基取代的(C6-C12)芳基、经(C1-C6)烷基取代的(C6-C12)芳基、经三(C6-C12)芳基硅烷基取代的(C6-C12)芳基、和6到15元杂芳基。

[0051] 此外，Ma表示选自由以下组成的群组的基于单环的杂芳基：吡咯基、咪唑基、吡唑

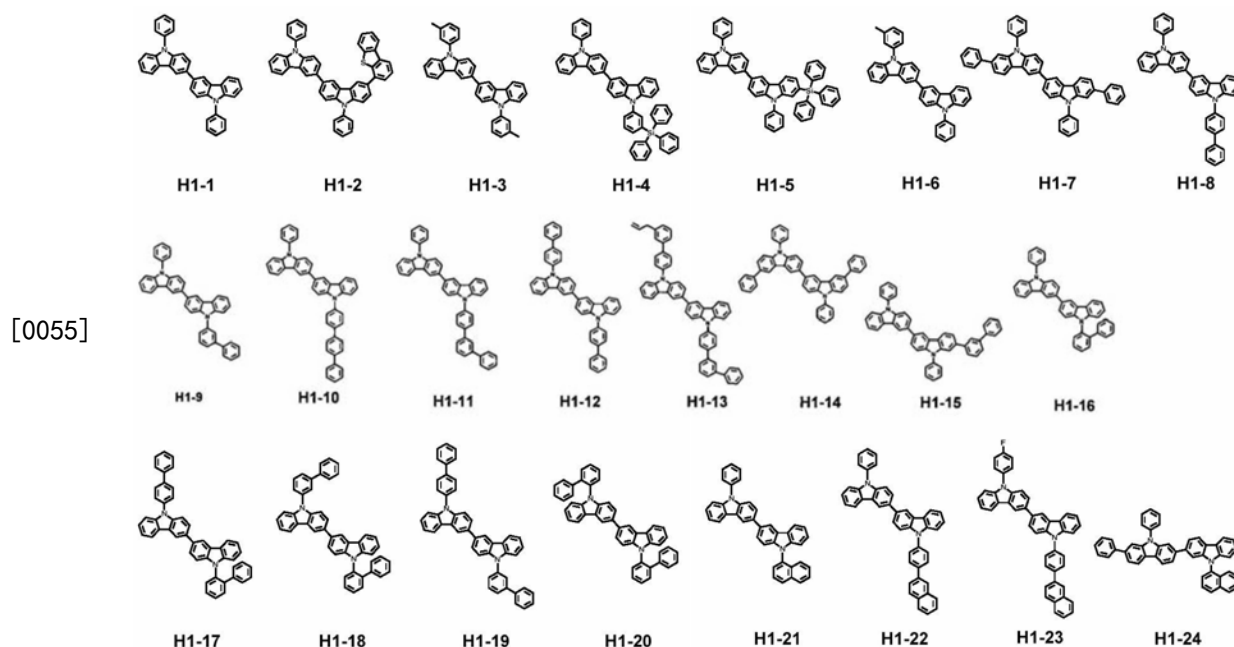
基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,或选自由以下组成的群组的基于稠合环的杂芳基:苯并咪唑基、异吲哚基、吲哚基、吡唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、茶啉基、喹喔啉基、咪唑基、啡啶基等;优选地,三嗪基、嘧啶基、吡啶基、喹啉基、异喹啉基、喹唑啉基、茶啉基或喹喔啉基。

[0052] 在本文中,“(C1-C30) (亚) 烷基”意指具有1到30个碳原子的直链或支链(亚) 烷基,其中碳原子的数目优选地为1到20,更优选地1到10,且包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等。“(C2-C30) 烯基”意指具有2到30个碳原子的直链或支链烯基,其中碳原子的数目优选地为2到20,更优选地2到10,且包括乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、2-甲基丁-2-烯基等。“(C2-C30) 炔基”为具有2到30个碳原子的直链或支链炔基,其中碳原子的数目优选地为2到20,更优选地2到10,且包括乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-甲基戊-2-炔基等。“(C3-C30) 环烷基”为具有3到30个碳原子的单环或多环烃,其中碳原子的数目优选地为3到20,更优选地3到7,且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。“3到7元杂环烷基”为具有至少一个选自由B、N、O、S、P(=O)、Si和P、优选O、S和N组成的群组的杂原子以及3到7个、优选5到7个环主链原子的环烷基,且包括四氢呋喃、吡咯烷、硫杂环戊烷、四氢吡喃等。“(C6-C30) (亚) 芳基”为衍生自具有6到30个碳原子的芳香族烃的单环或稠合环,其中碳原子的数目优选地为6到20,更优选地6到15,且包括苯基、联苯、联三苯、萘基、茚基、菲基、蒽基、茚基、联亚三苯基、苝基、并四苯基、花基、屈基、稠四苯基、荧蒽基等。“3到30元(亚) 杂芳基”为具有至少一个、优选1到4个选自由B、N、O、S、P(=O)、Si以及P组成的群组的杂原子以及3到30个环主链原子的芳基;为单环或与至少一个苯环稠合的稠合环;具有优选3到20个,更优选3到15个环主链原子;可以部分饱和;可以是通过使至少一个杂芳基或芳基经单键键联到杂芳基所形成的基团;并且包括单环型杂芳基,包括呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、咪唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,以及稠合环型杂芳基,包括苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吲哚基、吲哚基、吡唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喔啉基、咪唑基、啡啶基、苯并间二氧杂环戊烯基等。“含氮5到30元(亚) 杂芳基”为具有至少一个杂原子N和5到30个环主链原子的(亚) 芳基。5到20个环主链原子和1到4个杂原子为优选的,且5到15个环主链原子为更优选的。其为单环或与至少一个苯环稠合的稠合环;可以部分饱和;可以是通过使至少一个杂芳基或芳基经单键键联到杂芳基所形成的基团;且包括单环型杂芳基,包括吡咯基、咪唑基、吡唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,和稠合环型杂芳基,包括苯并咪唑基、异吲哚基、吲哚基、吡唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喔啉基、咪唑基、啡啶基等。“卤素”包括F、Cl、Br以及I。

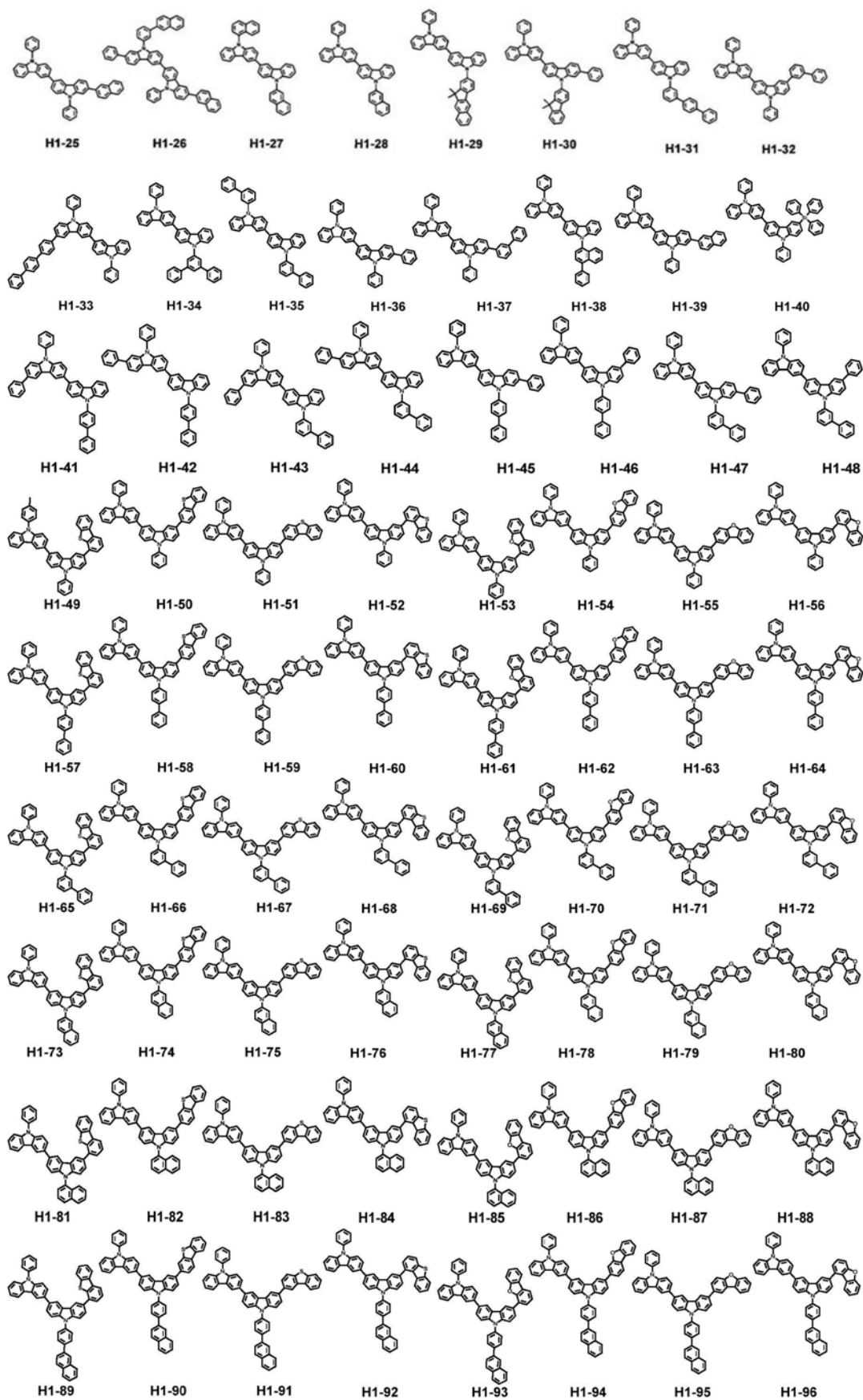
[0053] 本文中,表述“经取代或未经取代的”中的“经取代的”意指某一官能团中的氢原子经另一个原子或基团,即取代基置换。经取代的(亚) 烷基、经取代的烯基、经取代的炔基、经取代的环烷基、经取代的(亚) 芳基、经取代的(亚) 杂芳基、经取代的三烷基硅烷基、经取代的三芳基硅烷基、经取代的二烷基芳基硅烷基、经取代的单或二芳基氨基、或经取代的单环或多环(C3-C30) 脂环族环或芳香族环的取代基各自独立地为选自由以下组成的群组的至

少一个：氘；卤素；氰基；羧基；硝基；羟基；(C1-C30) 烷基；卤基 (C1-C30) 烷基、(C2-C30) 烯基；(C2-C30) 炔基；(C1-C30) 烷氧基；(C1-C30) 烷基硫基；(C3-C30) 环烷基；(C3-C30) 环烯基；3到7元杂环烷基；(C6-C30) 芳氧基；(C6-C30) 芳基硫基；3到30元杂芳基，其未经取代或经 (C6-C30) 芳基取代；(C6-C30) 芳基，其未经取代或经氰基、3到30元杂芳基或三 (C6-C30) 芳基硅烷基取代；三 (C1-C30) 烷基硅烷基；三 (C6-C30) 芳基硅烷基；二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硅烷基；(C1-C30) 烷基二 (C6-C30) 芳基硅烷基；氨基；单或二 (C1-C30) 烷基氨基；单或二 (C6-C30) 芳基氨基；(C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基氨基；(C1-C30) 烷基羰基；(C1-C30) 烷氧基羰基；(C6-C30) 芳基羰基；二 (C6-C30) 芳基硼基；二 (C1-C30) 烷基硼基；(C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硼基；(C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基；和 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基。优选地，取代基各自独立地为选自以下组成的群组的至少一个：(C1-C6) 烷基；5到15元杂芳基；(C6-C18) 芳基，其未经取代或经氰基或三 (C6-C12) 芳基硅烷基取代；三 (C6-C12) 芳基硅烷基；和 (C1-C6) 烷基 (C6-C12) 芳基。

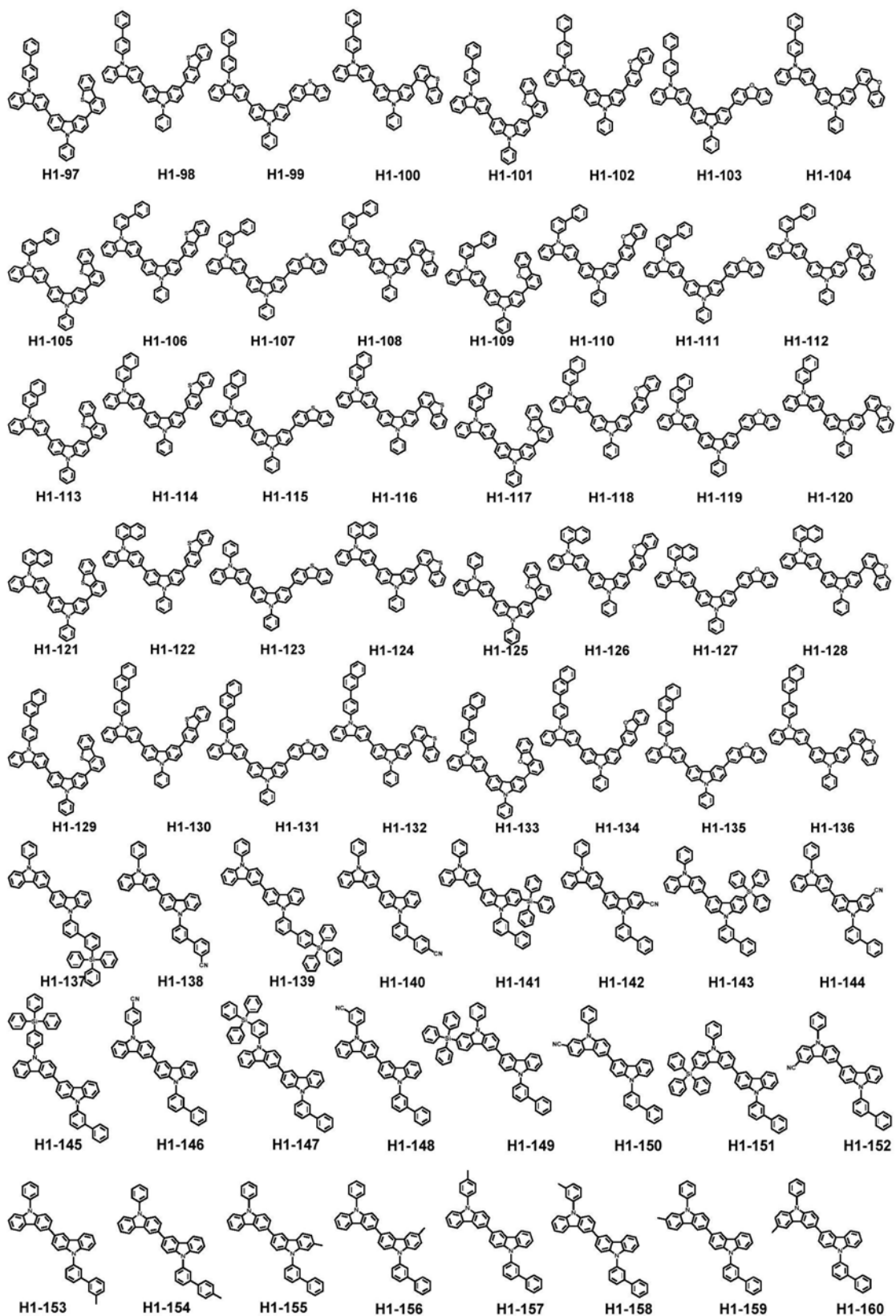
[0054] 作为第一主体化合物的式1化合物可选自由以下化合物组成的群组，但不限于此：

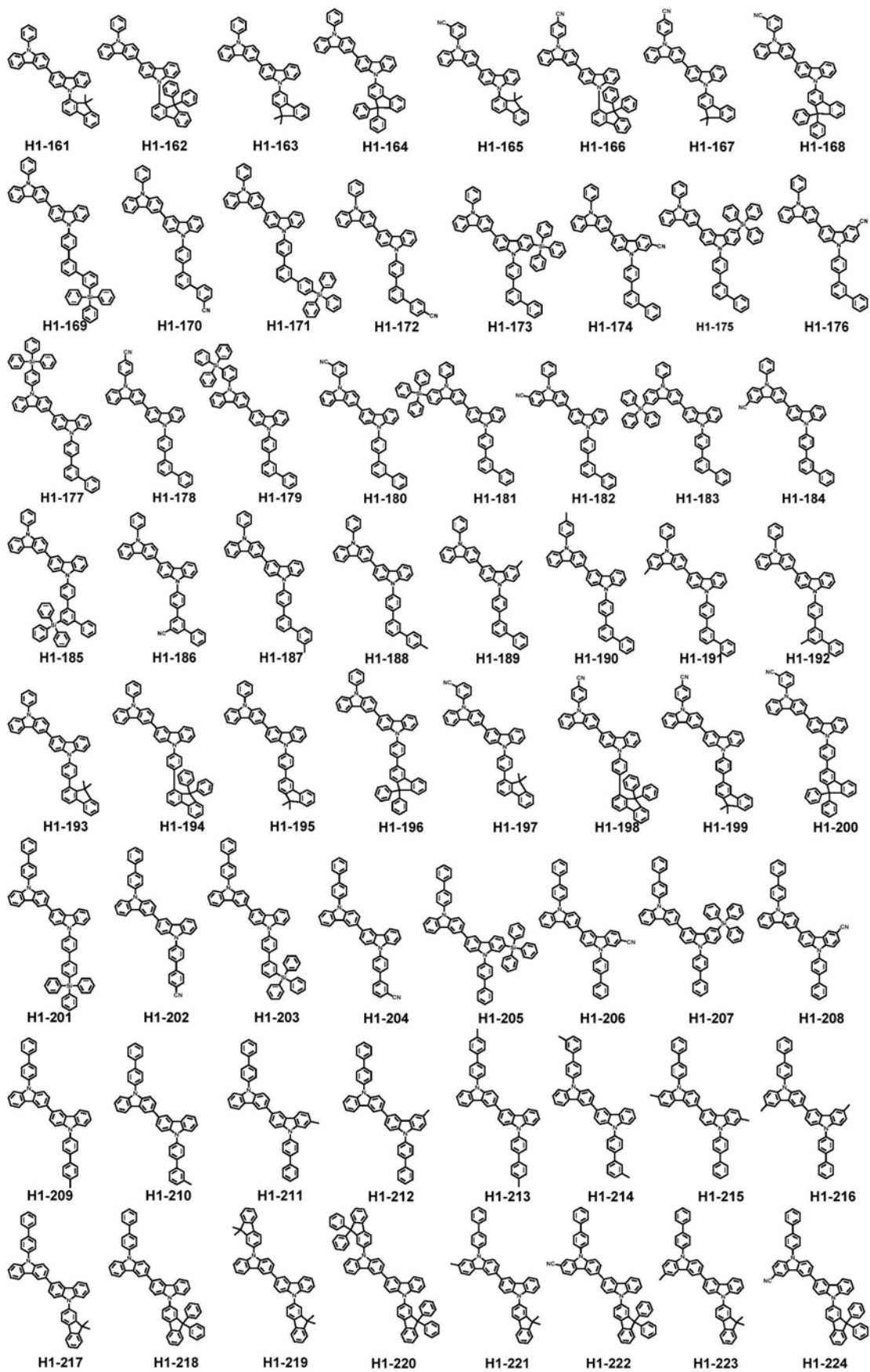


[0056]



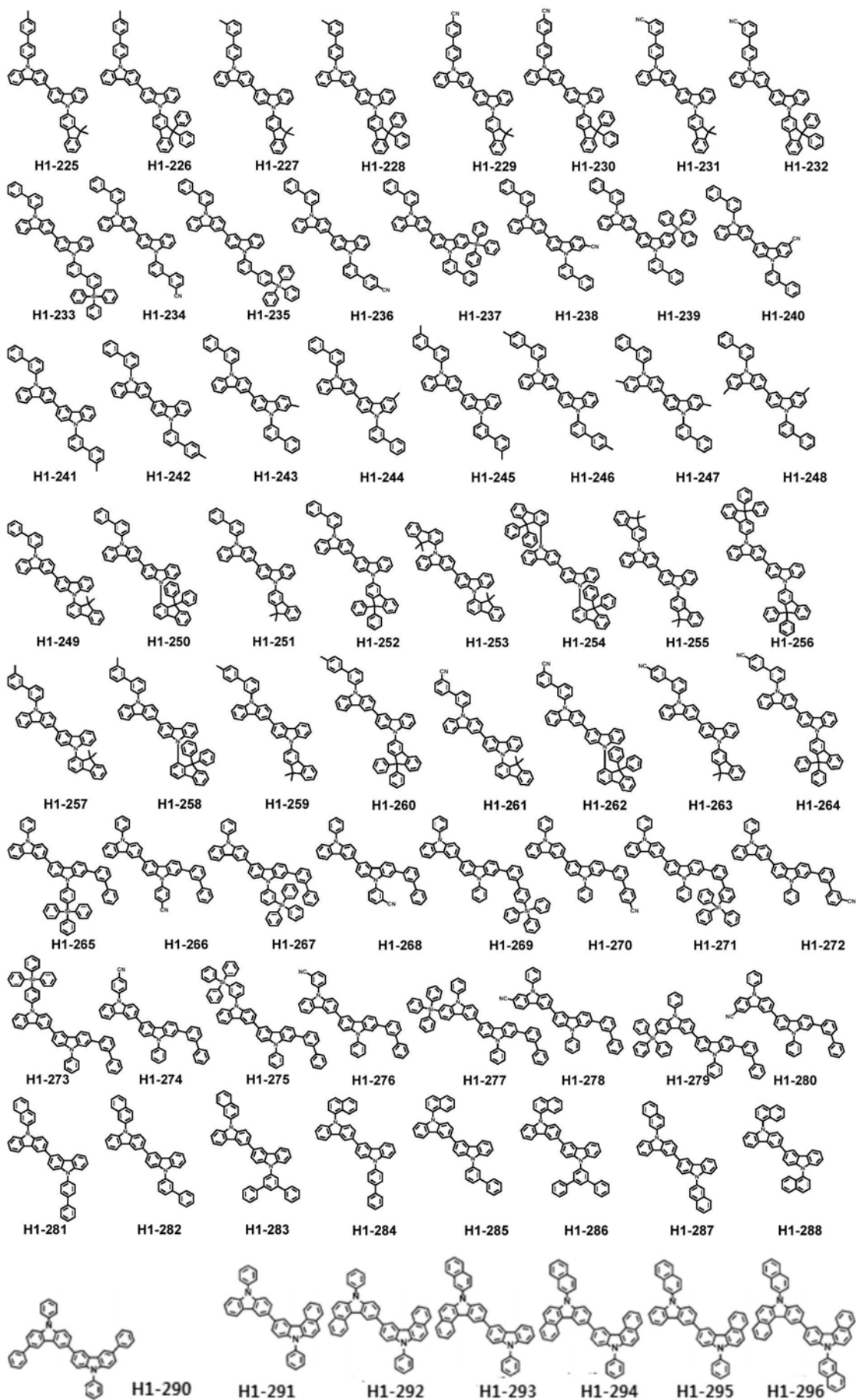
[0057]



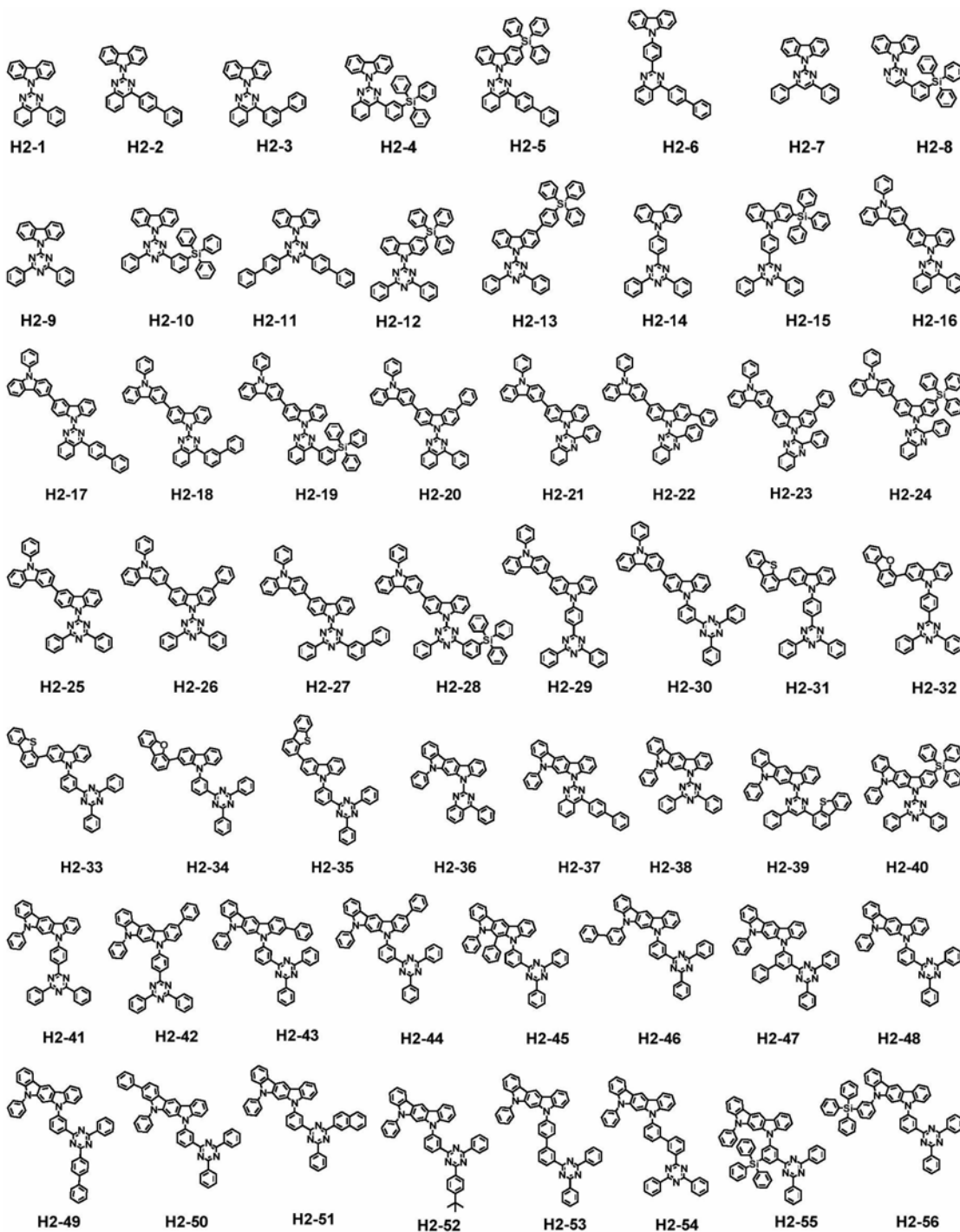


[0058]

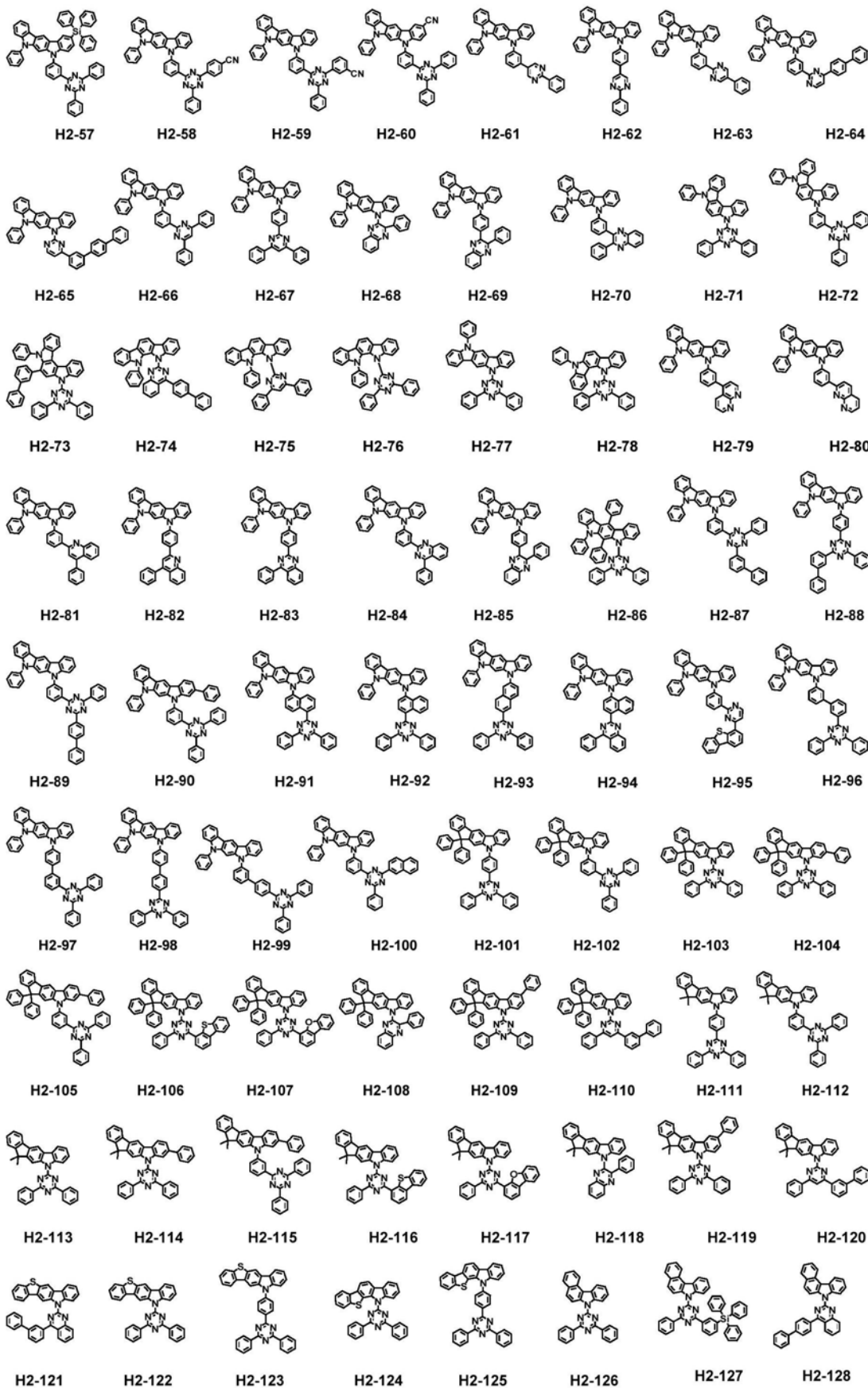
[0059]

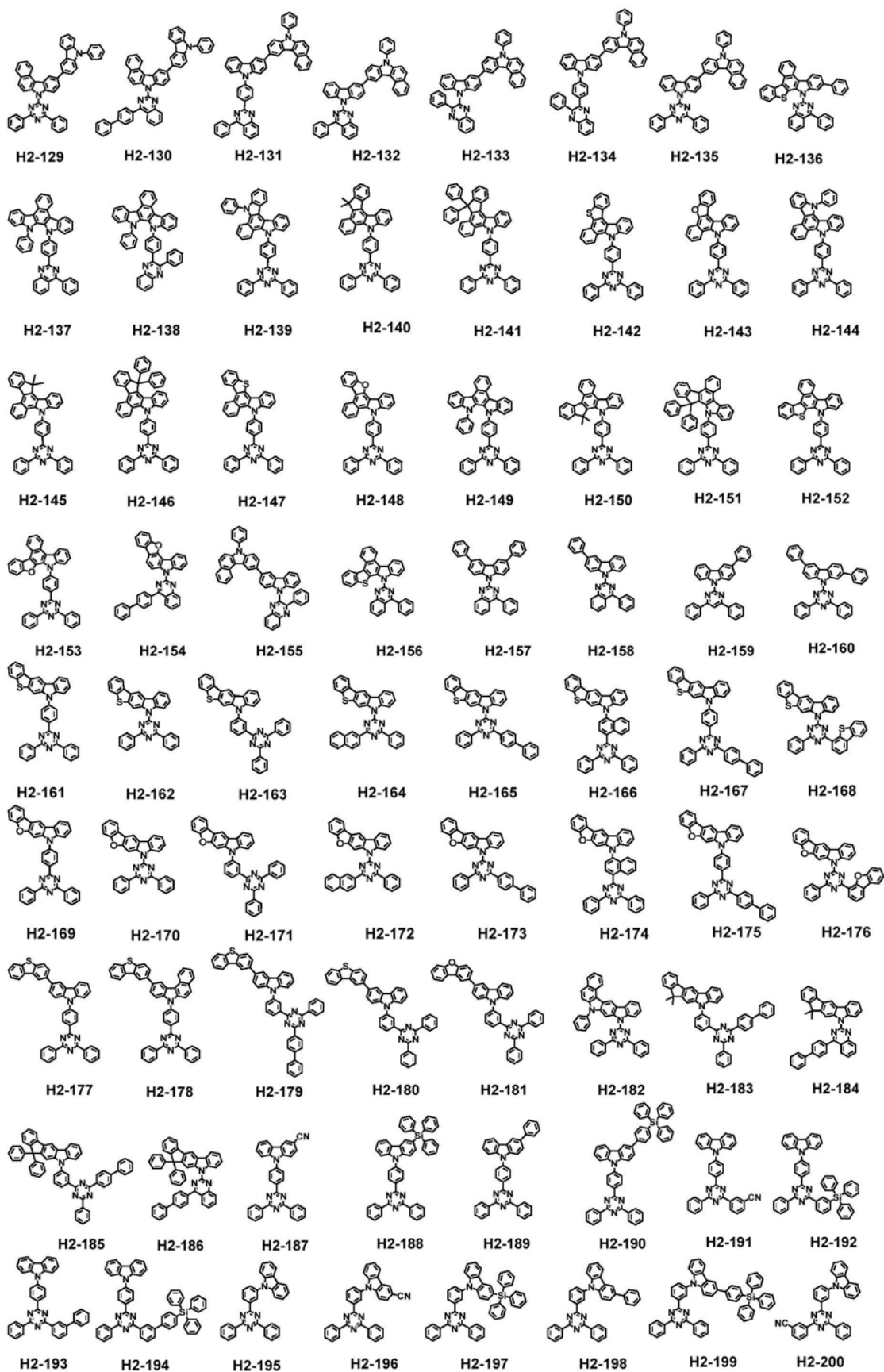


[0061] 作为第二主体化合物的式2化合物可选自由以下化合物组成的群组,但不限于此:

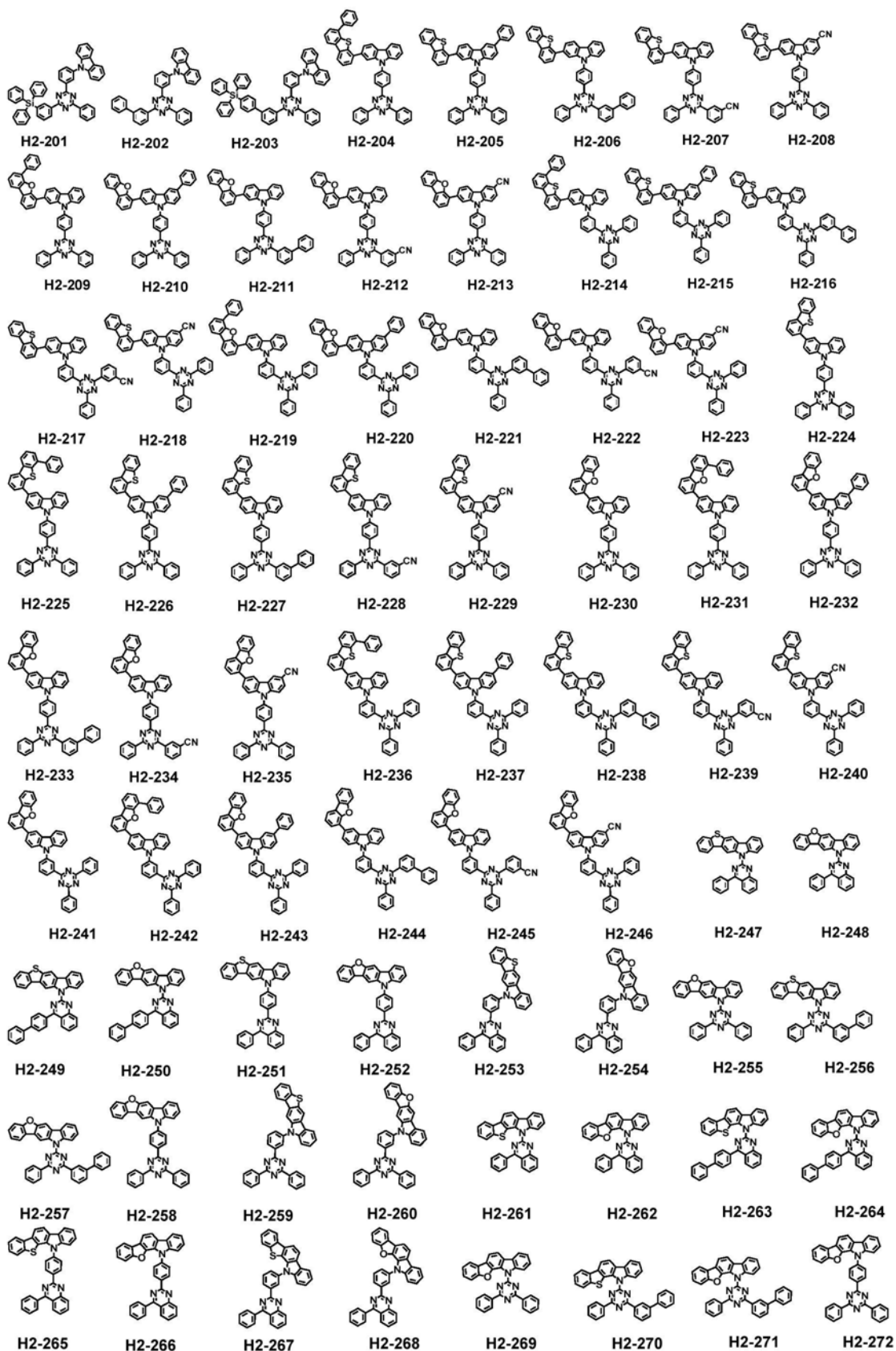


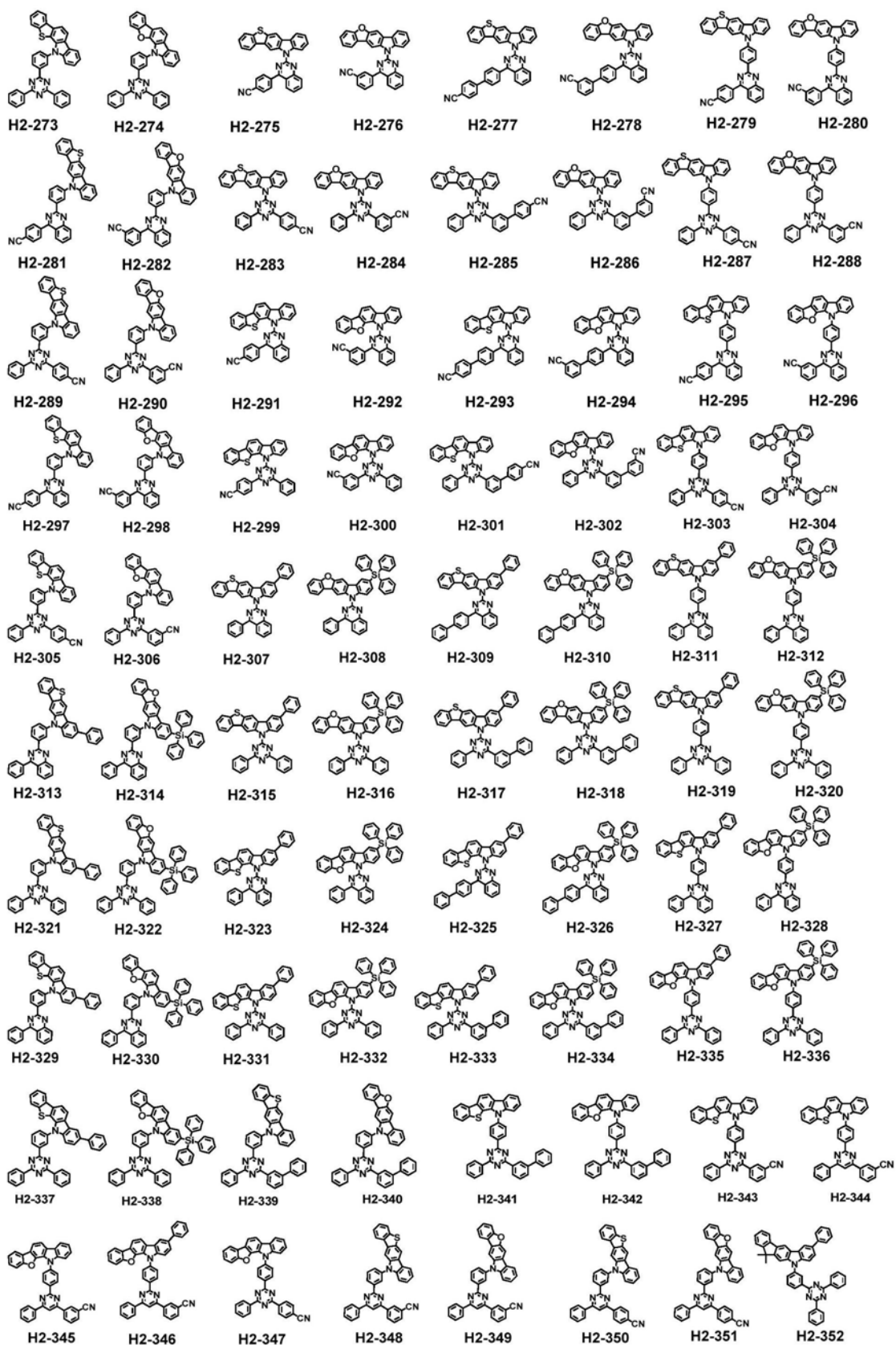
[0062]

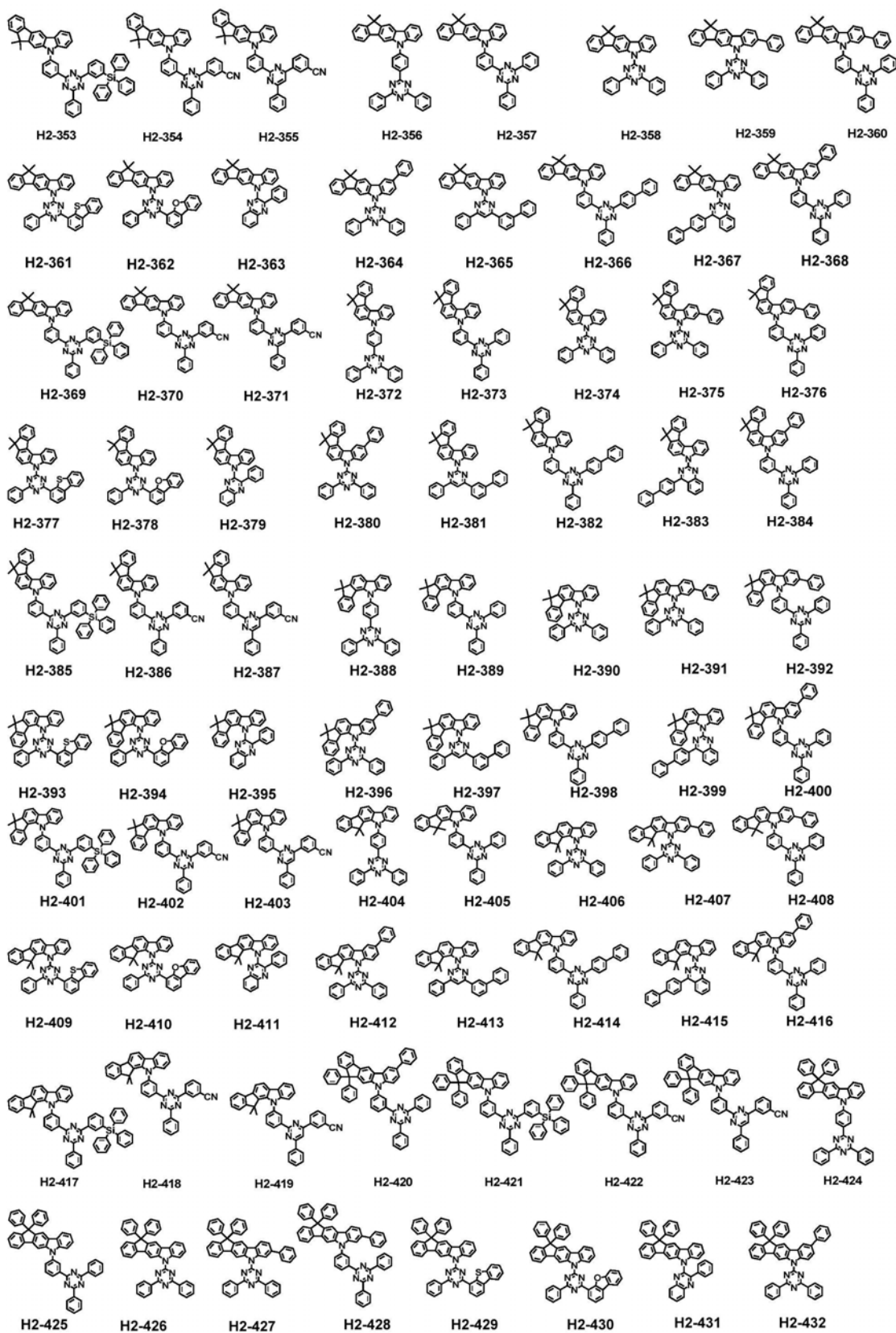


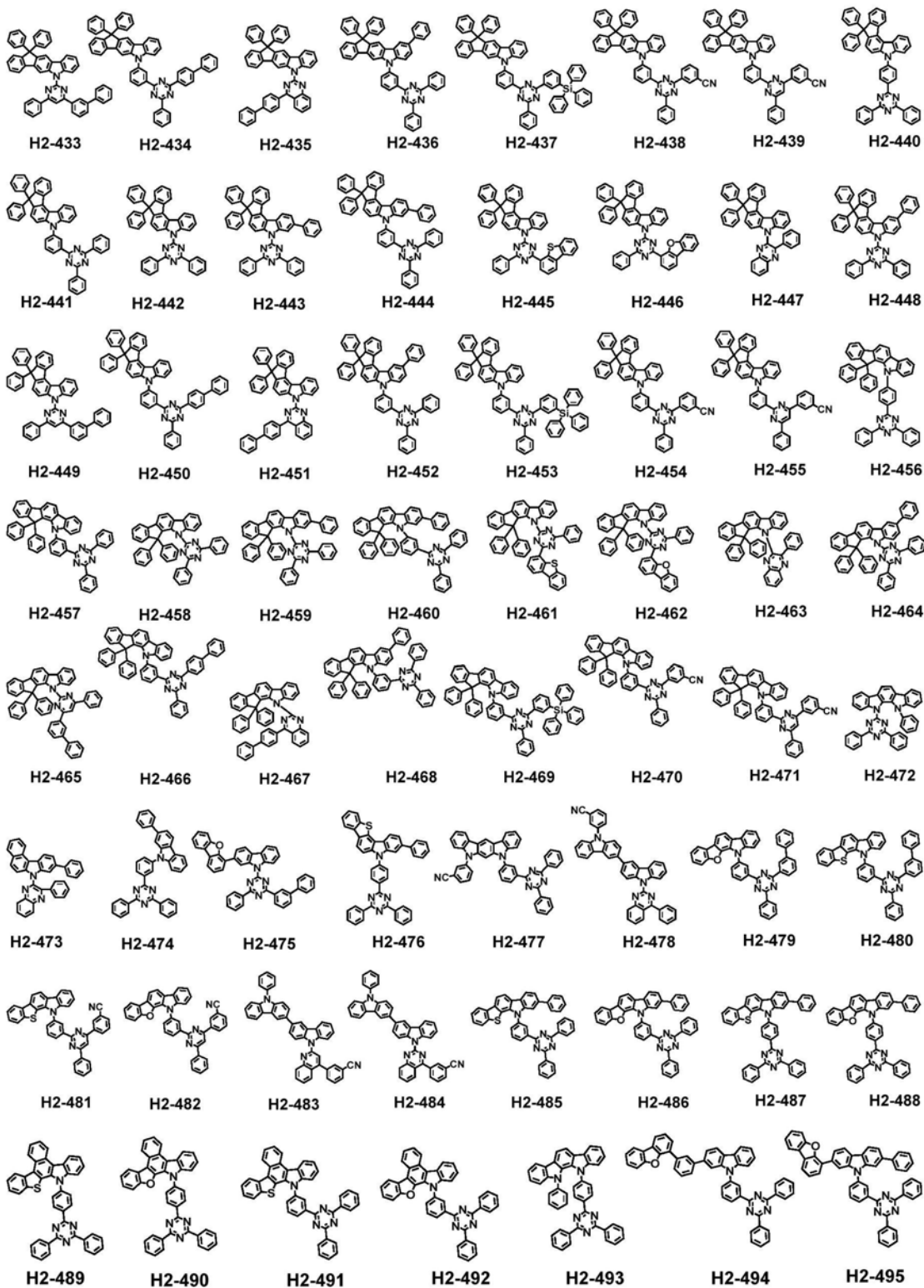


[0065]

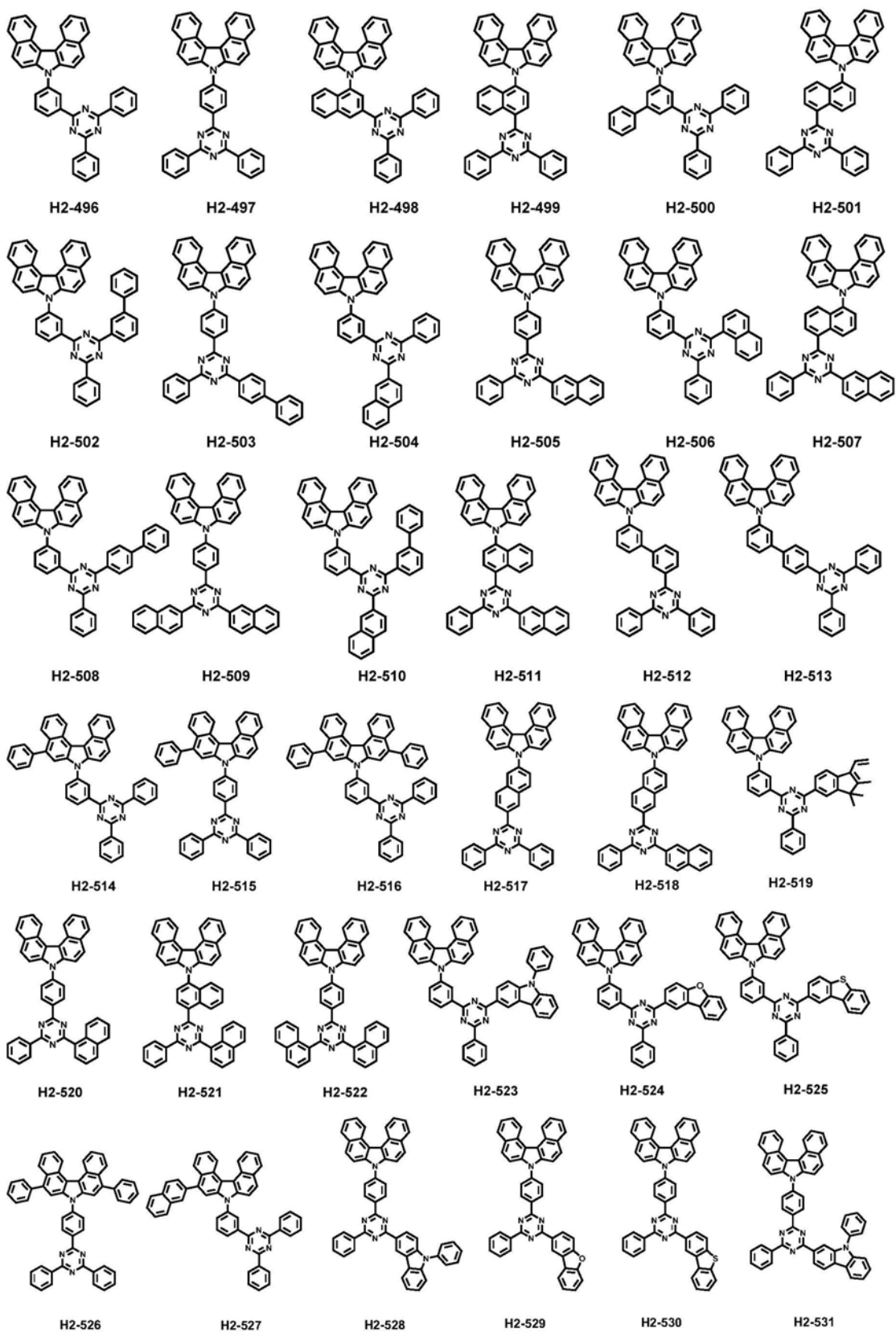




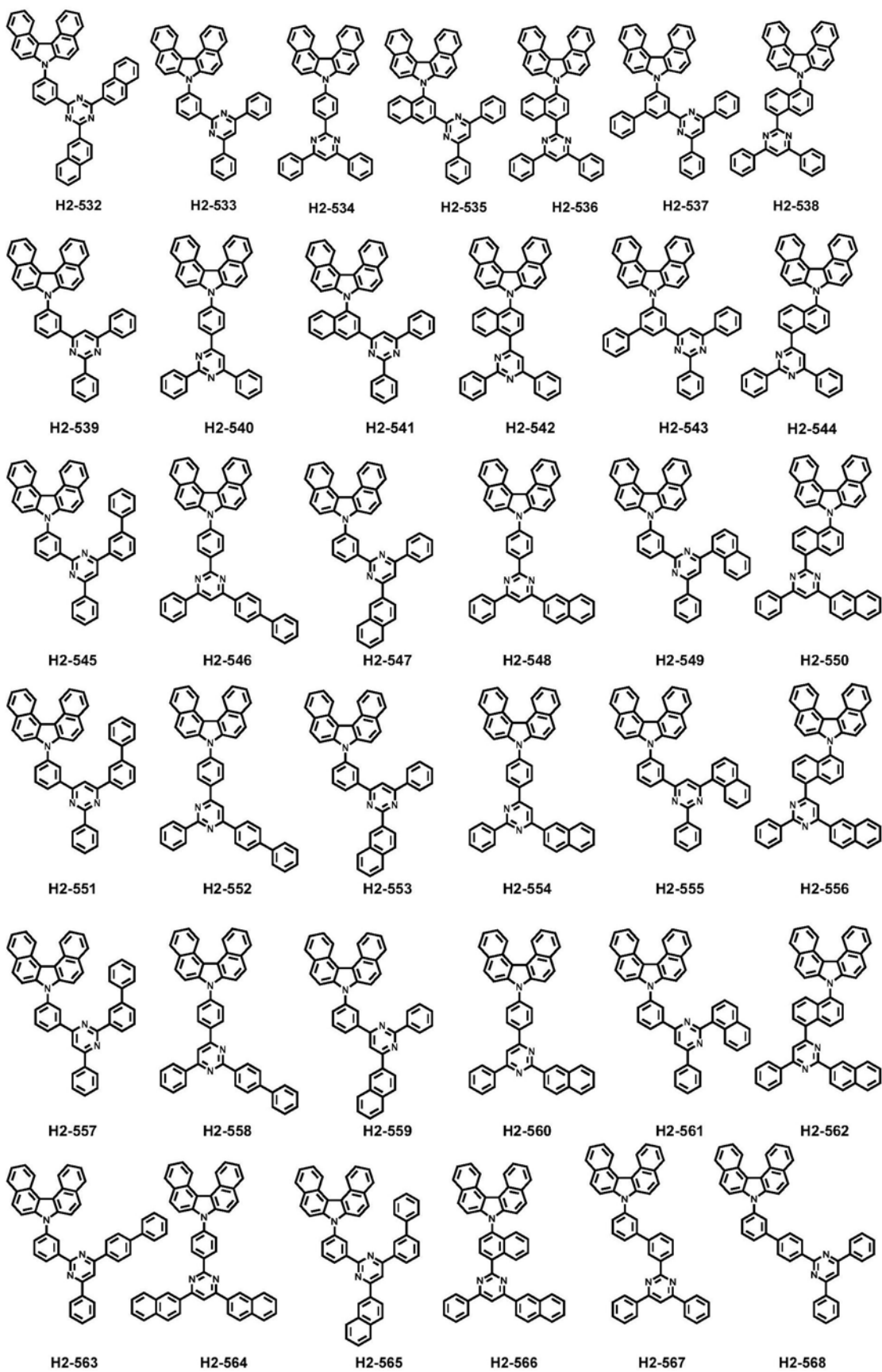


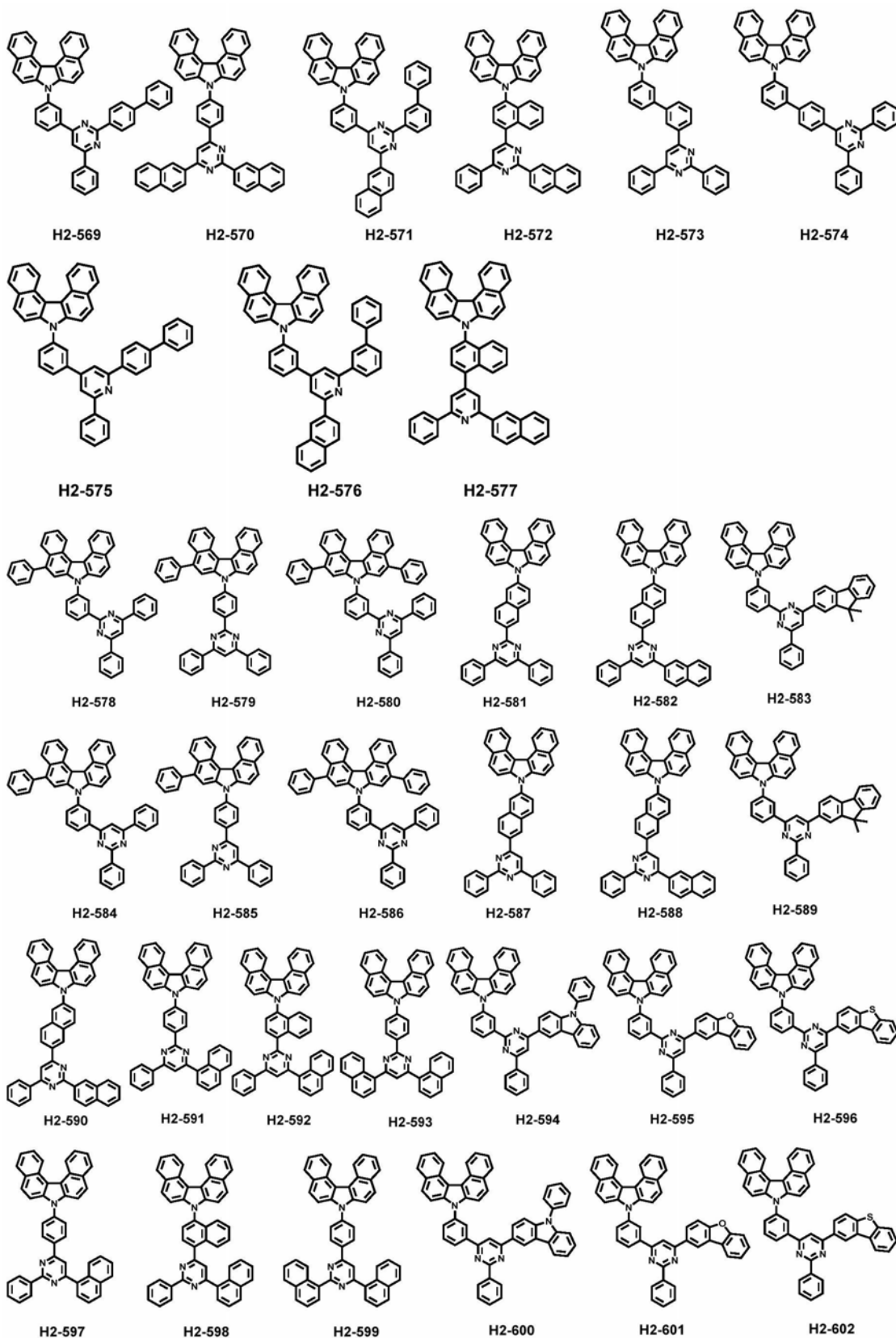


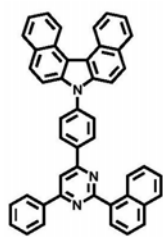
[0068]



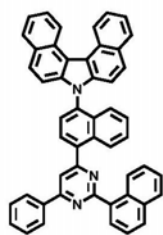
[0069]



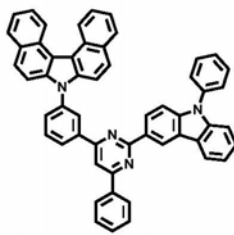




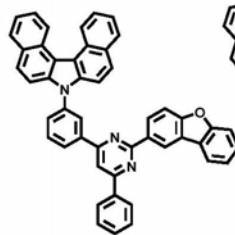
H2-603



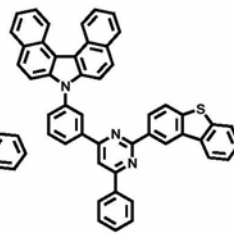
H2-604



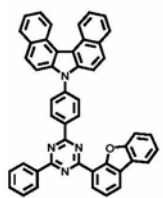
H2-605



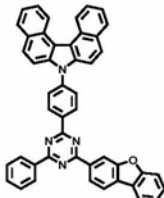
H2-606



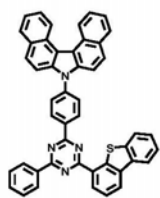
H2-607



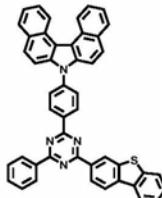
H2-608



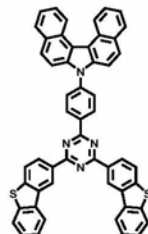
H2-609



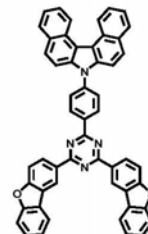
H2-610



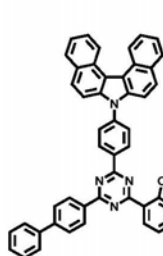
H2-611



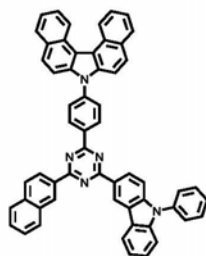
H2-612



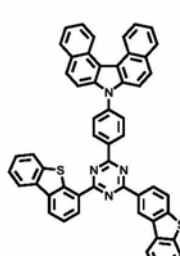
H2-613



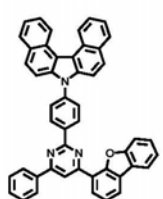
H2-614



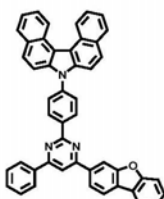
H2-615



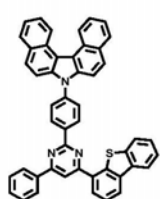
H2-616



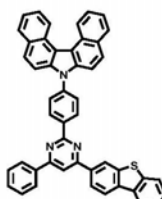
H2-617



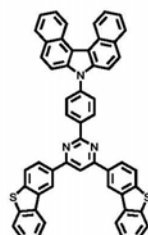
H2-618



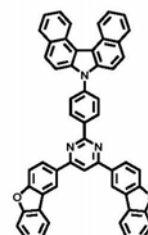
H2-619



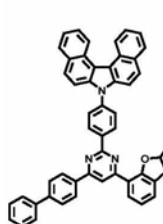
H2-620



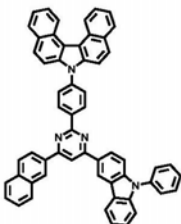
H2-621



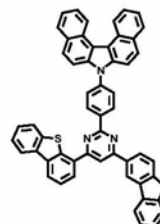
H2-622



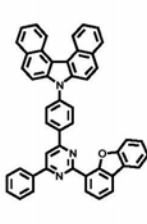
H2-623



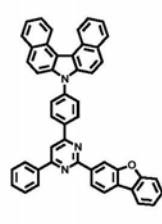
H2-624



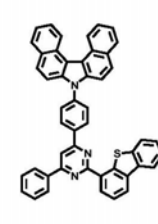
H2-625



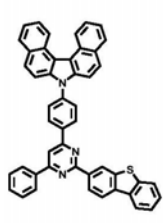
H2-626



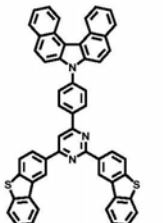
H2-627



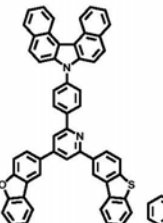
H2-628



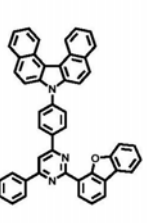
H2-629



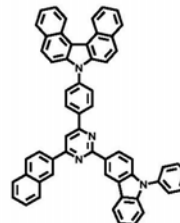
H2-630



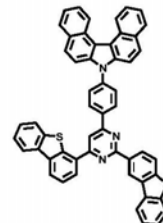
H2-631



H2-632

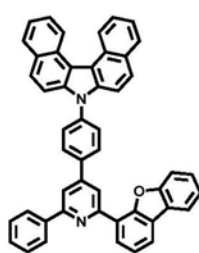


H2-633

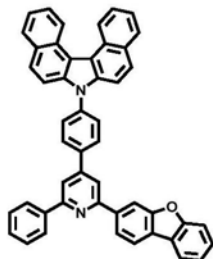


H2-634

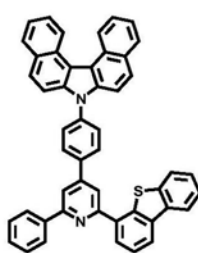
[0072]



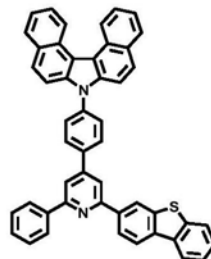
H2-635



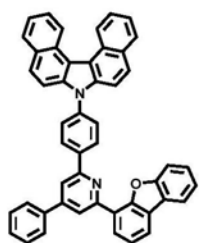
H2-636



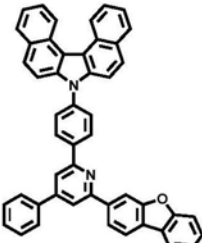
H2-637



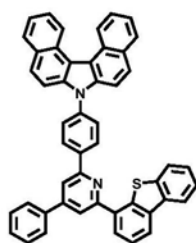
H2-638



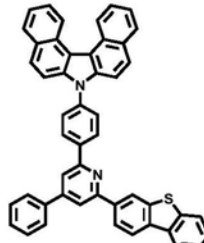
H2-639



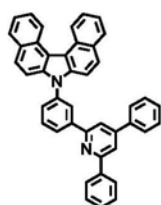
H2-640



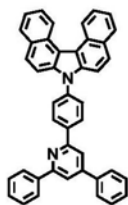
H2-641



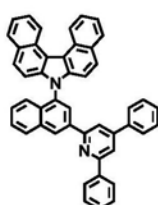
H2-642



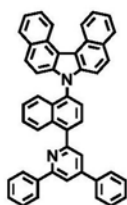
H2-643



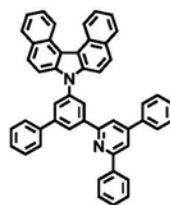
H2-644



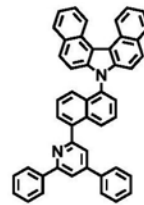
H2-645



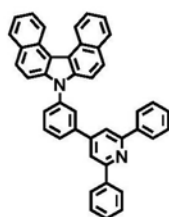
H2-646



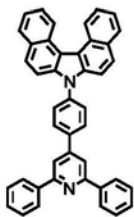
H2-647



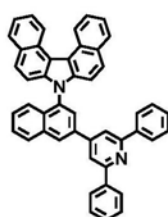
H2-648



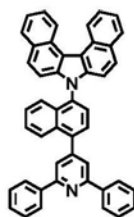
H2-649



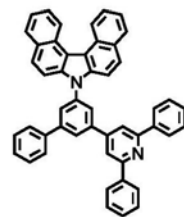
H2-650



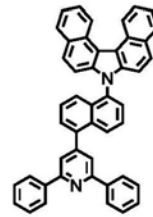
H2-651



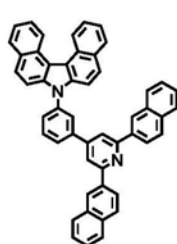
H2-652



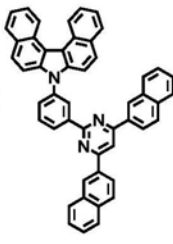
H2-653



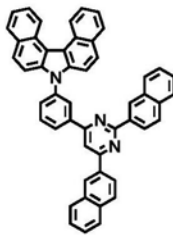
H2-654



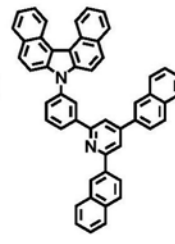
H2-655



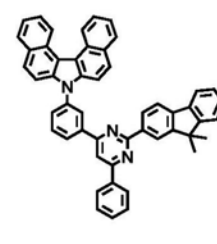
H2-656



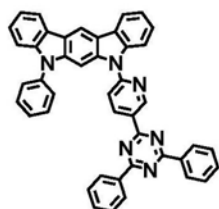
H2-657



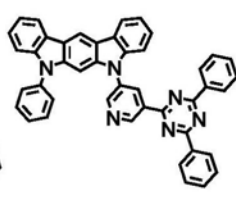
H2-658



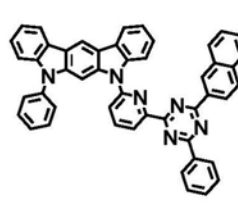
H2-659



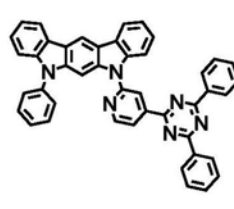
H2-660



H2-661



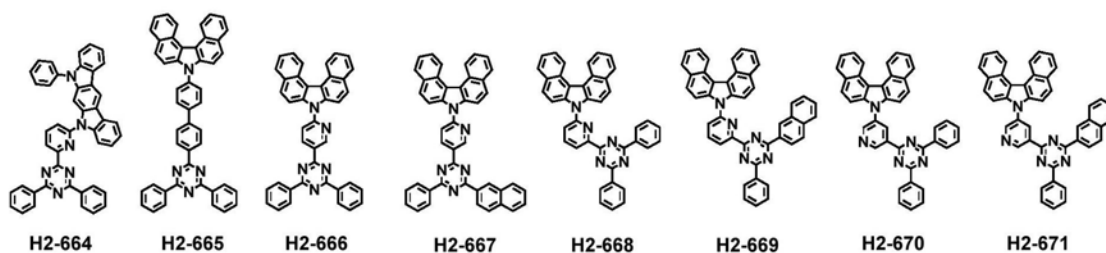
H2-662



H2-663

[0073]

[0074]

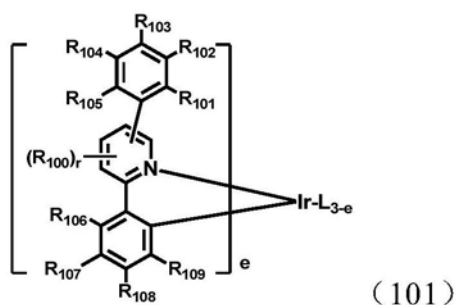


[0075] 根据本发明的有机EL装置可包含阳极、阴极和在两个电极之间的至少一个有机层,其中所述有机层包含发光层,所述发光层包含主体和磷光掺杂剂;所述主体由多组分主体化合物组成;所述多组分主体化合物的至少一种第一主体化合物由作为特定的含有芳基的二呋唑衍生物的式1表示,且第二主体化合物由作为特定的包括含氮杂芳基的呋唑衍生物的式2表示。

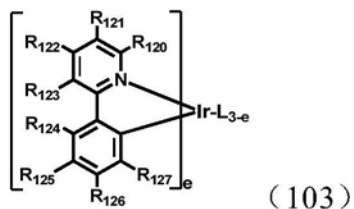
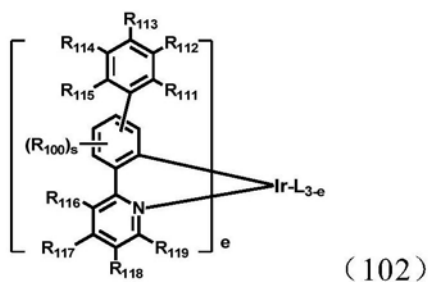
[0076] 发光层意谓发光的层,且可为单层或由两个或更多个层组成的多层。发光层中掺杂剂化合物掺杂到主体化合物中的浓度优选地小于20重量%。

[0077] 本发明的有机EL装置中包括的掺杂剂优选地为一种或多种磷光掺杂剂。施加到本发明的有机电致发光装置中的磷光掺杂剂材料不受具体限制,但可优选地选自铱(Ir)、钕(Os)、铜(Cu)和铂(Pt)的络合物化合物,更优选地为铱(Ir)、钕(Os)、铜(Cu)和铂(Pt)的邻位金属化络合物化合物,且甚至更优选地为邻位金属化铱络合物化合物。

[0078] 磷光掺杂剂可选自由以下组成的群组:由以下式101到103表示的化合物:

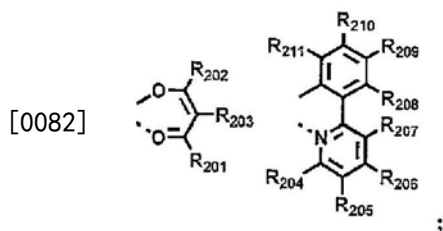


[0079]



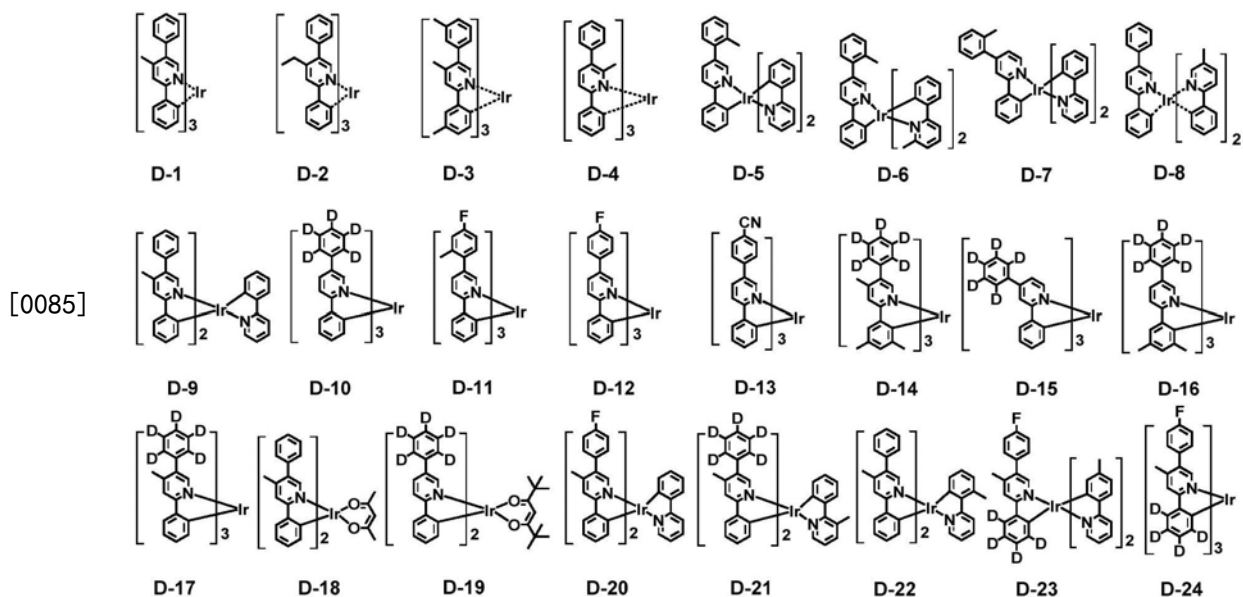
[0080] 其中

[0081] L选自以下结构:



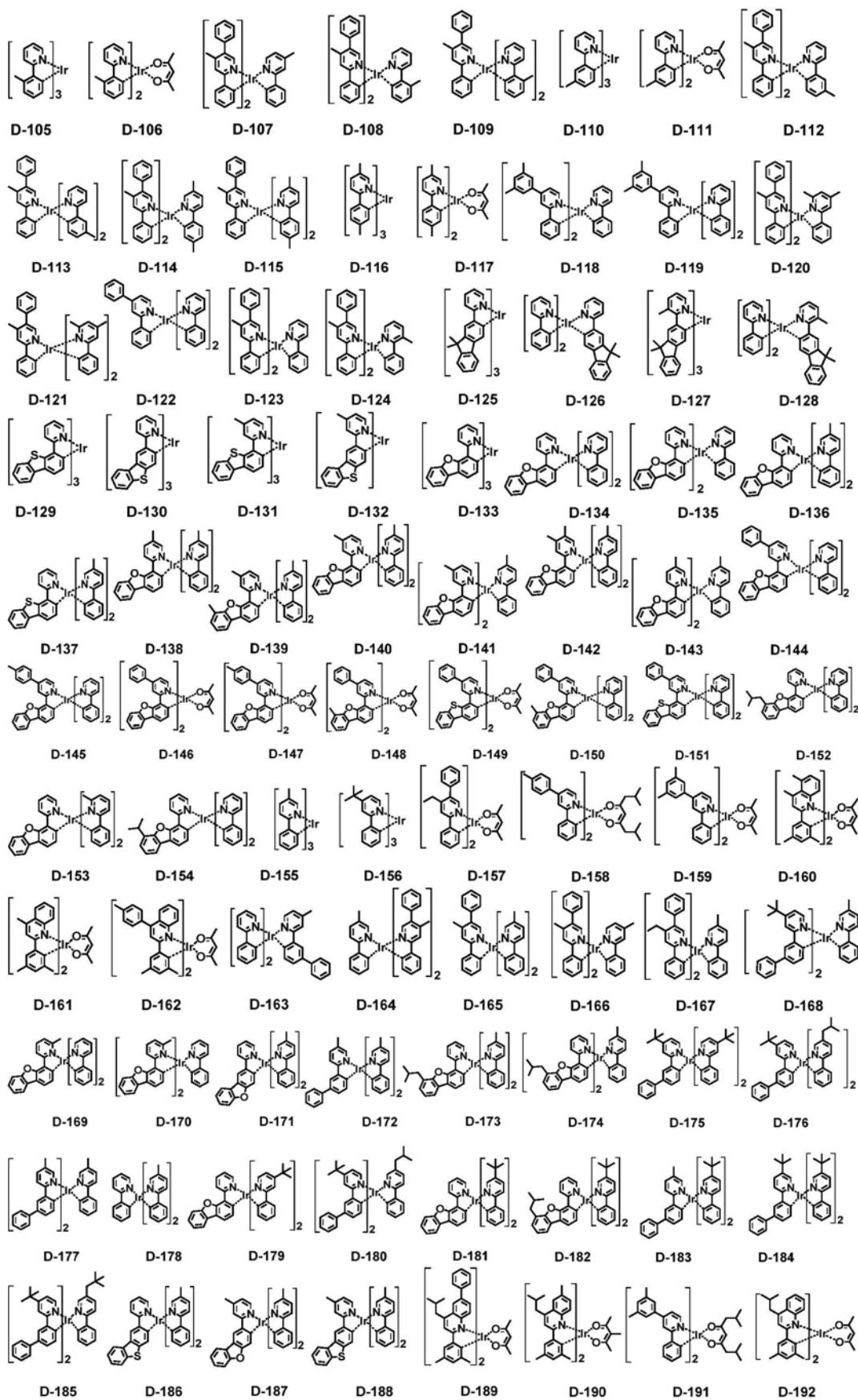
[0083] R_{100} 表示氢、或经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基; R_{101} 到 R_{109} 和 R_{111} 到 R_{123} 各自独立地表示氢、氘、卤素; 未经取代或经卤素取代的 (C1-C30) 烷基; 氰基、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷氧基、经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、或经取代或未经取代的 (C3-C30) 脂环族环或芳香族环, 例如喹啉; R_{124} 到 R_{127} 各自独立地表示氢、氘、卤素、经取代或未经取代的 (C1-C30) 烷基、或经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基; 当 R_{124} 到 R_{127} 为芳基时, 其连接到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C3-C30) 脂环族环或芳香族环、或杂芳环 (例如茚、二苯并噻吩或二苯并呋喃); R_{201} 到 R_{211} 各自独立地表示氢、氘、卤素、未经取代或经卤素取代的 (C1-C30) 烷基、或经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基; R_{208} 到 R_{211} 可连接到相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环 (C3-C30) 脂环族环或芳香族环、或杂芳环 (例如茚、二苯并噻吩或二苯并呋喃); r 和 s 各自独立地表示 1 到 3 的整数; 当 r 或 s 为 2 或更大的整数时, R_{100} 中的每一个可相同或不同; 且 e 表示 1 到 3 的整数。

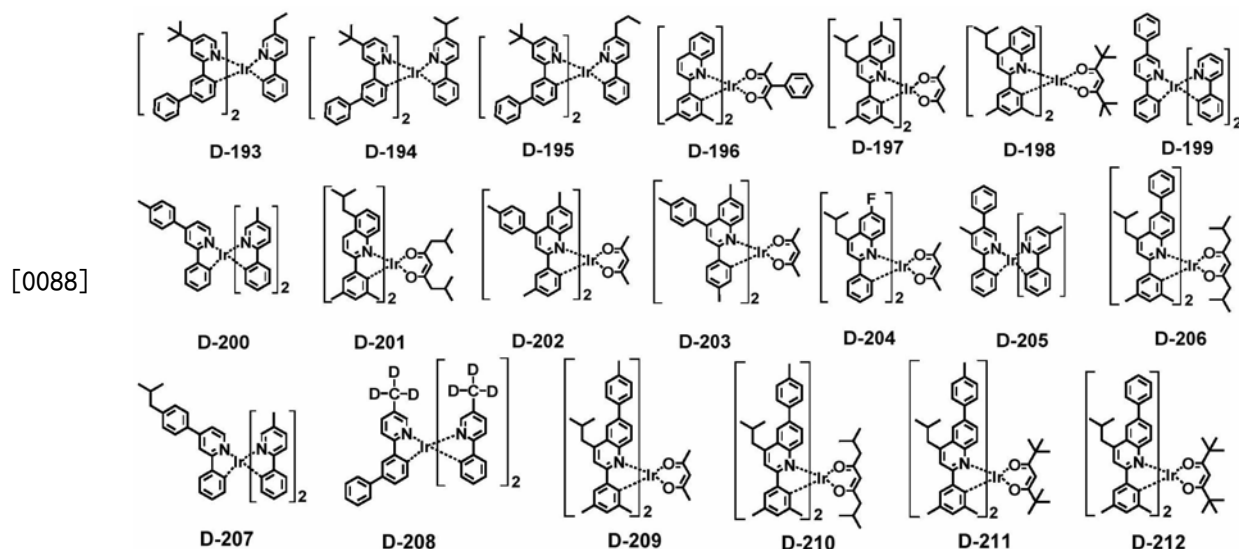
[0084] 磷光掺杂剂材料包括以下:





[0087]





[0089] 本发明的有机EL装置可以在有机层中进一步包括至少一种选自由基于芳基胺的化合物和基于苯乙烯基芳基胺的化合物组成的群组的化合物。

[0090] 在本发明的有机EL装置中,有机层可进一步包含至少一种选自由以下组成的群组的金属:周期表的第1族金属、第2族金属、第4周期的过渡金属、第5周期的过渡金属、镧系元素、和d-过渡元素的有机金属,或至少一种包含所述金属的络合物化合物。

[0091] 优选地,在本发明的有机电致发光装置中,选自硫族化合物层、金属卤化物层和金属氧化物层的至少一个层(下文中称为“表面层”)可安置于一个或两个电极的内表面上。具体来说,优选的是将具有硅或铝的硫族化合物(包括氧化物)层安置于发光中间层的阳极表面上,并且将金属卤化物层或金属氧化物层安置于电致发光中间层的阴极表面上。表面层提供有机电致发光装置的操作稳定性。优选地,硫族化合物包括 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiON 、 SiAlON 等;金属卤化物包括 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、稀土金属氟化物等;并且金属氧化物包括 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO 等。

[0092] 可在阳极与发光层之间使用空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层或其组合。空穴注入层可为多层,以便降低从阳极到空穴传输层或电子阻挡层的空穴注入屏障(或空穴注入电压),其中所述多层中的每一个同时使用两种化合物。空穴传输层或电子阻挡层也可可为多层。

[0093] 可在发光层与阴极之间使用电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或其组合。电子缓冲层可为多层,以便控制电子的注入且改良发光层与电子注入层之间的界面特性,其中所述多层中的每一个同时使用两种化合物。空穴阻挡层或电子传输层也可可为多层,所述多层中的每一个可使用化合物的多组分。

[0094] 优选地,在本发明的有机电致发光装置中,电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区、或空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区可放置于一对电极的至少一个表面上。在这种情况下,电子传输化合物被还原为阴离子,并且因此变得更容易从混合区域注入并且传输电子到发光媒介。另外,空穴传输化合物被氧化成阳离子,并且因此变得更容易从混合区域注入并且传输空穴到发光媒介。优选地,氧化性掺杂剂包括多种路易斯酸(Lewis acid)和受体化合物;并且还原性掺杂剂包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属以及其混合物。还原性掺杂剂层可以用作电荷产生层来制备具有两个或更多个发光层并且发

白光的有机电致发光装置。

[0095] 为了形成构成本发明的有机电致发光装置的每一个层,可使用干式成膜方法,如真空沉积、溅镀、等离子、离子电镀方法等,或湿式成膜方法,如旋涂、浸涂、流涂方法等。当通过使用根据本发明的第一主体和第二主体形成层时,可使用共沉积或混合沉积。

[0096] 当使用湿式成膜方法时,通过在适合的溶剂(如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等)中溶解或分散构成每一个层的材料来形成薄膜。溶剂不受具体限制,只要构成每一个层的材料在溶剂中可溶解或可分散,不在形成层时引起任何问题即可。

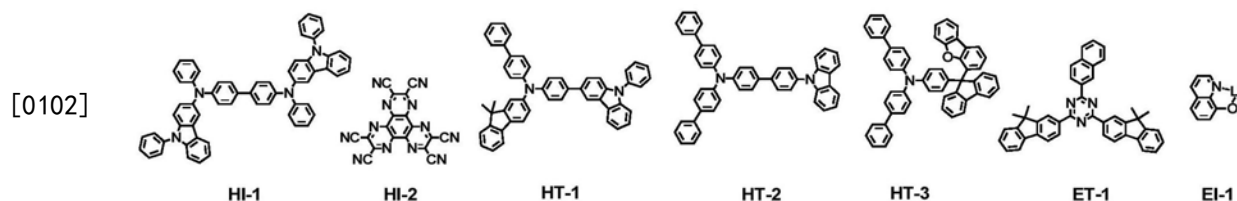
[0097] 此外,显示装置或光装置可通过使用本发明的有机EL装置产生。

[0098] 在下文中,将参考以下实例详细说明通过使用本发明的主体化合物和掺杂剂化合物制备装置的方法:

[0099] 装置实例1-1:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉积为主体来制造OLED装置

[0100] 如下制造包含本发明的有机电致发光化合物的OLED装置:使OLED装置(三星康宁(Samsung Corning),韩国(Republic of Korea))的玻璃衬底上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜($10\ \Omega/\text{sq}$)经历依序使用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水的超声波洗涤,且接着储存在异丙醇中。接着,将ITO衬底安装在真空气相沉积设备的衬底固持器上。将 $\text{N}^4, \text{N}^{4'}\text{-二苯基-N}^4, \text{N}^{4'}\text{-双(9-苯基-9H-吡啶-3-基)-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺}$ 作为HI-1引入真空气相沉积设备的单元中,并且接着将所述设备的腔室中的压力控制为 10^{-6} 托。随后,将电流施加到所述单元以汽化所引入的材料,由此在ITO衬底上形成厚度为80nm的空穴注入层1。接着,将1,4,5,8,9,12-六氮杂三亚苯基六甲腈作为HI-2引入到真空气相沉积设备的另一个单元中,且将电流施加到所述单元以汽化所引入的材料,从而在空穴注入层1上形成厚度为5nm的空穴注入层2。将 $\text{N-([1,1'-联苯]-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-吡啶-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺}$ 作为HT-1引入到真空气相沉积设备的一个单元中。其后,将电流施加到所述单元以汽化所引入的材料,由此在空穴注入层2上形成厚度为10nm的空穴传输层1。接着,将 $\text{N,N-二([1,1'-联苯]-4-基)-4'-(9H-吡啶-9-基)-[1,1'-联苯]-4-胺}$ 作为HT-2引入到真空气相沉积设备的另一个单元中,并且将电流施加到所述单元以汽化所引入的材料,由此在空穴传输层1上形成厚度为60nm的空穴传输层2。此后,将化合物H1-1和H2-2作为主体分别引入到真空气相沉积设备的两个单元中,且将化合物D-96作为掺杂剂引入到另一个单元中。两种主体材料以1:1的相同速率汽化,且掺杂剂以不同速率汽化且以主体和掺杂剂总重量计以3重量%的掺杂量沉积,以在空穴传输层上形成厚度为40nm的发光层。接着,将2,4-双(9,9-二甲基-9H-芴-2基)-6-(萘-2-基)-1,3,5-三嗪作为ET-1和喹啉锂作为EI-1以1:1的相同速率在另两个单元上汽化,以在发光层上形成厚度为30nm的电子传输层。在电子传输层上沉积厚度为2nm的EI-1的喹啉锂作为电子注入层后,接着通过另一个真空气相沉积设备在所述电子注入层上沉积厚度为80nm的Al阴极。因此,制造OLED装置。

[0101] 所制造的OLED装置展示出在1,000尼特(nit)的亮度下的驱动电压、发光效率、CIE色彩坐标和在5,000尼特的亮度下恒定电流从100%降低到90%所需的寿命,如以下表1中所提供。



[0103] 比较实例1-1:通过仅使用根据本发明的第二主体化合物作为主体来制造OLED装置

[0104] OLED装置以与装置实例1-1相同的方式制造,除了仅将第二主体化合物用作发光层中的主体。

[0105] 以下表1中提供装置实例1-1和比较实例1-1中制造的OLED装置的发光特性。

[0106] 表1

[0107]

	空穴传输层	主体	掺杂剂	电压 (V)	效率 (cd/A)	色彩坐标 (x, y)	T90 寿命 (小时)
装置实例 1-1	HT-1/HT-2	H1-1:H2-2	D-96	4.3	25.5	0.663, 0.336	360
比较实例 1-1	HT-1/HT-2	H2-2	D-96	4.1	28.2	0.662, 0.337	100

[0108] 装置实例2-1到2-13:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉积为主体来制造OLED装置

[0109] OLED装置以与装置实例1-1相同的方式制造,除了空穴注入层2的厚度为3nm,空穴传输层1的厚度为40nm,空穴传输层2不存在,D-25作为掺杂剂以15重量%的掺杂量沉积在发光层中,厚度为35nm的电子传输层经由4:6的蒸发速率沉积,用作发光层中的主体的第一主体化合物和第二主体化合物的组合是基于装置实例2-1到2-13,如以下表2中所提供,以及在15,000尼特的亮度下恒定电流从100%降低到90%所需的寿命,如以下表2中所提供。

[0110] 装置实例2-14到2-18:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉积为主体来制造OLED装置

[0111] OLED装置以与装置实例2-1到2-13相同的方式制造,除了空穴注入层2的厚度为3nm,空穴传输层1的厚度为40nm,空穴传输层2不存在,D-1作为掺杂剂用于发光层,厚度为35nm的电子传输层经由4:6的蒸发速率沉积,用作发光层中的主体的第一主体化合物和第二主体化合物的组合是基于装置实例2-14到2-18,如以下表2中所提供,以及在15,000尼特的亮度下恒定电流从100%降低到90%所需的寿命,如以下表2中所提供。

[0112] 装置实例3-1到3-8:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉积为主体来制造OLED装置

[0113] OLED装置以与装置实例2-1到2-13相同的方式制造,除了空穴传输层1的厚度为10nm,HT-3的空穴传输层2的厚度为30nm,D-136作为掺杂剂用于发光层,以及用作发光层中的主体的第一主体化合物和第二主体化合物的组合是基于装置实例3-1到3-8,如以下表2中所提供。

[0114] 装置实例3-9:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉积为主体来制造OLED装置

[0115] OLED装置以与装置实例2-1到2-13相同的方式制造,除了空穴传输层1的厚度为10nm,HT-3的空穴传输层2的厚度为30nm,D-164作为掺杂剂用于发光层,以及用作发光层中的主体的第一主体化合物和第二主体化合物的组合是基于装置实例3-9,如以下表2中所提

供。

[0116] 装置实例3-10到3-12:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉积为主体来制造OLED装置

[0117] OLED装置以与装置实例2-1到2-13相同的方式制造,除了空穴传输层1的厚度为10nm,HT-3的空穴传输层2的厚度为30nm,D-168作为掺杂剂用于发光层,以及用作发光层中的主体的第一主体化合物和第二主体化合物的组合是基于装置实例3-10到3-12,如以下表2中所提供。

[0118] 装置实例3-13:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉积为主体来制造OLED装置

[0119] OLED装置以与装置实例2-1到2-13相同的方式制造,除了空穴传输层1的厚度为10nm,HT-3的空穴传输层2的厚度为30nm,D-180作为掺杂剂用于发光层,以及用作发光层中的主体的第一主体化合物和第二主体化合物的组合是基于装置实例3-13,如以下表2中所提供。

[0120] 比较实例2-1到2-3:通过仅使用根据本发明的第一主体化合物作为主体来制造OLED装置

[0121] OLED装置以与装置实例2-1到2-13相同的方式制造,除了用作发光层中的主体的第一主体化合物是基于比较实例2-1到2-3,如以下表2中所提供。

[0122] 比较实例3-1到3-9:通过仅使用根据本发明的第二主体化合物作为主体来制造OLED装置

[0123] OLED装置以与装置实例2-1到2-13相同的方式制造,除了用作发光层中的主体的第二主体化合物是基于比较实例3-1到3-9,如以下表2中所提供。

[0124] 比较实例4-1:通过仅使用根据本发明的第二主体化合物作为主体来制造OLED装置

[0125] OLED装置以与装置实例3-1到3-8相同的方式制造,除了用作发光层中的主体的第二主体化合物是基于比较实例4-1,如以下表2中所提供。

[0126] 在上述装置实例和比较实例中制造的OLED装置的发光特性提供在以下表2中。

[0127] 表2

[0128]

	空穴传输层	主体	掺杂剂	电压 [V]	效率 [cd/A]	色彩坐标 (x, y)	T90 寿命 [小时]
装置实例 2-1	HT-1	H1-1:H2-25	D-25	3.3	43.2	0.297, 0.660	100
装置实例 2-2	HT-1	H1-1:H2-31	D-25	3	58.8	0.303, 0.657	143
装置实例 2-3	HT-1	H1-1:H2-48	D-25	2.8	55.3	0.302, 0.657	124
装置实例 2-4	HT-1	H1-1:H2-34	D-25	3	55.7	0.302, 0.657	127
装置实例 2-5	HT-1	H1-11:H2-31	D-25	2.9	56.9	0.306, 0.656	147
装置实例 2-6	HT-1	H1-12:H2-31	D-25	2.9	54.5	0.304, 0.657	206
装置实例 2-7	HT-1	H1-14:H2-31	D-25	3.1	49.1	0.306, 0.655	124
装置实例 2-8	HT-1	H1-4:H2-31	D-25	2.9	55.2	0.300, 0.657	131
装置实例 2-9	HT-1	H1-35:H2-31	D-25	2.9	55.6	0.303, 0.656	161
装置实例 2-10	HT-1	H1-1:H2-101	D-25	3	55.6	0.303, 0.656	124
装置实例 2-11	HT-1	H1-9:H2-31	D-25	2.9	56	0.301, 0.657	203
装置实例 2-12	HT-1	H1-2:H2-31	D-25	2.8	54.9	0.307, 0.656	116
装置实例 2-13	HT-1	H1-34:H2-31	D-25	3	52.5	0.303, 0.657	160
装置实例 2-14	HT-1	H1-1:H2-31	D-1	2.8	57.8	0.315, 0.658	254

装置实例 2-15	HT-1	H1-1:H2-48	D-1	2.8	60.2	0.316, 0.659	240
装置实例 2-16	HT-1	H1-11:H2-31	D-1	2.8	52.4	0.317, 0.658	274
装置实例 2-17	HT-1	H1-11:H2-48	D-1	2.7	54.3	0.316, 0.659	272
装置实例 2-18	HT-1	H1-11:H2-87	D-1	2.9	51.9	0.319, 0.655	240

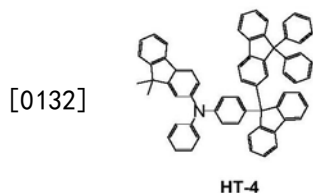
[0129]

装置实例 3-1	HT-1/HT-3	H1-1:H2-30	D-136	3.3	63.9	0.324, 0.660	240
装置实例 3-2	HT-1/HT-3	H1-1:H2-31	D-136	3.2	71.2	0.326, 0.659	265
装置实例 3-3	HT-1/HT-3	H1-1:H2-48	D-136	3.1	68	0.325, 0.659	265
装置实例 3-4	HT-1/HT-3	H1-1:H2-87	D-136	3.3	67.4	0.327, 0.658	290
装置实例 3-5	HT-1/HT-3	H1-11:H2-31	D-136	3.1	69.2	0.327, 0.658	292
装置实例 3-6	HT-1/HT-3	H1-11:H2-48	D-136	3.2	64	0.326, 0.658	322
装置实例 3-7	HT-1/HT-3	H1-11: H2-87	D-136	3.1	65.2	0.327, 0.657	367
装置实例 3-8	HT-1/HT-3	H1-35:H2-125	D-136	3.1	65.2	0.330, 0.655	408
装置实例 3-9	HT-1/HT-3	H1-35:H2-31	D-164	3.2	61.5	0.316, 0.656	241
装置实例 3-10	HT-1/HT-3	H1-1:H2-31	D-168	3.2	62.1	0.281, 0.665	148
装置实例 3-11	HT-1/HT-3	H1-35:H2-31	D-168	3.2	59.4	0.278, 0.668	162
装置实例 3-12	HT-1/HT-3	H1-12:H2-125	D-168	3.1	56.6	0.288, 0.665	164
装置实例 3-13	HT-1/HT-3	H1-12:H2-125	D-180	3.1	49.7	0.291, 0.664	240
比较实例 2-1	HT-1	H1-12	D-25	5.9	3.1	0.299, 0.656	×
比较实例 2-2	HT-1	H1-4	D-25	6.7	3	0.289, 0.658	×
比较实例 2-3	HT-1	H1-35	D-25	6.6	3.9	0.395, 0.658	×
比较实例 3-1	HT-1	H2-25	D-25	3.1	54.2	0.308, 0.655	45
比较实例 3-2	HT-1	H2-31	D-25	2.9	42.8	0.314, 0.652	39
比较实例 3-3	HT-1	H2-48	D-25	2.6	49.6	0.314, 0.652	67
比较实例 3-4	HT-1	H2-101	D-25	2.8	50.3	0.315, 0.651	24
比较实例 3-5	HT-1	H2-34	D-25	2.7	49.2	0.312, 0.652	38
比较实例 3-6	HT-1	H2-30	D-25	2.8	55.3	0.314, 0.652	70
比较实例 3-7	HT-1	H2-31	D-1	2.9	33.5	0.323, 0.653	130
比较实例 3-8	HT-1	H2-48	D-1	2.6	41.2	0.325, 0.653	124
比较实例 3-9	HT-1	H2-87	D-1	2.8	37.9	0.323, 0.653	146
比较实例 4-1	HT-1/HT-3	H2-125	D-136	3.0	64.9	0.337, 0.649	124

[0130] 装置实例4-1到4-7:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉

积为主体来制造OLED装置

[0131] OLED装置以与装置实例1-1相同的方式制造,除了将HT-4用作空穴传输层2,用作发光层中的主体的第一主体化合物和第二主体化合物的组合是基于装置实例4-1到4-7,如以下表3中所提供,以及在5,000尼特的亮度下恒定电流从100%降低到95%所需的寿命,如以下表3中所提供。



[0133] 比较实例5-1和5-2:通过仅使用根据本发明的第二主体化合物作为主体来制造OLED装置

[0134] OLED装置以与装置实例4-1到4-7相同的方式制造,除了用作发光层中的主体的第二主体化合物是基于比较实例5-1和5-2,如以下表3中所提供。

[0135] 在装置实例4-1到4-7和比较实例5-1和5-2中制造的OLED装置的发光特性提供在以下表3中。

[0136] 表3

	空穴传输层	主体	掺杂剂	电压[V]	效率[cd/A]	色彩坐标(x, y)	T95 寿命[小时]
装置实例 4-1	HT-1 / HT-4	H1-287 : H2-496	D-96	3.8	30.8	0.667, 0.333	310
装置实例 4-2	HT-1 / HT-4	H1-12 : H2-504	D-96	3.5	30.7	0.667, 0.333	390
装置实例 4-3	HT-1 / HT-4	H1-9 : H2-496	D-96	3.9	31.1	0.665, 0.335	130
装置实例 4-4	HT-1 / HT-4	H1-35 : H2-496	D-96	3.8	31.1	0.665, 0.334	200
装置实例 4-5	HT-1 / HT-4	H1-287 : H2-504	D-96	3.7	31.3	0.666, 0.333	200
装置实例 4-6	HT-1 / HT-4	H1-282 : H2-504	D-96	3.7	31.4	0.666, 0.334	120
装置实例 4-7	HT-1 / HT-4	H1-12 : H2-496	D-96	3.6	29.2	0.667, 0.333	150
比较实例 5-1	HT-1 / HT-4	H2-496	D-96	3.7	31.0	0.665, 0.334	90
比较实例 5-2	HT-1 / HT-4	H2-504	D-96	3.7	31	0.667, 0.333	70

[0137]

[0138] 装置实例5-1和5-2:通过将根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物共沉积为主体来制造OLED装置

[0139] OLED装置以与装置实例3-1到3-11相同的方式制造,除了将D-134用作发光层中的掺杂剂,用作发光层中的主体的第一主体化合物和第二主体化合物的组合是基于装置实例5-1和5-2,如以下表4中所提供,以及在15,000尼特的亮度下恒定电流从100%降低到97%所需的寿命,如以下表4中所提供。

[0140] 比较实例6-1和6-2:通过仅使用根据本发明的第一主体化合物作为主体来制造OLED装置

[0141] OLED装置以与装置实例5-1和5-2相同的方式制造,除了用作发光层中的主体的第一主体化合物是基于比较实例6-1和6-2,如以下表4中所提供。

[0142] 比较实例7-1:通过仅使用根据本发明的第二主体化合物作为主体来制造OLED装置

[0143] OLED装置以与装置实例5-1和5-2相同的方式制造,除了用作发光层中的主体的第二主体化合物是基于比较实例7-1,如以下表4中所提供。

[0144] 在装置实例5-1和5-2、比较实例6-1和6-2和比较实例7-1中制造的OLED装置的发光特性提供在以下表4中。

[0145] 表4

[0146]

	空穴传输层	主体	掺杂剂	电压 [V]	效率 [cd/A]	色彩坐标 (x, y)	T97 寿命 [小时]
装置实例 5-1	HT-1/ HT-3	H1-12 : H2-660	D-134	3.1	63.2	0.313, 0.665	39
装置实例 5-2	HT-1/ HT-3	H1-35 : H2-660	D-134	3.2	64.8	0.312, 0.665	56
比较实例 6-1	HT-1/ HT-3	H1-12	D-134	6.4	2.9	0.305, 0.660	×
比较实例 6-2	HT-1/ HT-3	H1-35	D-134	7.2	3.5	0.302, 0.664	×
比较实例 7-1	HT-1/ HT-3	H2-660	D-134	3.0	55.4	0.321, 0.659	5

[0147] 本发明的有机电致发光装置通过包含发光层来提供与常规装置相比较长的寿命，所述发光层含有主体和磷光掺杂剂，其中所述主体由多组分主体化合物组成，所述多组分主体化合物的至少一种第一主体化合物具有特定的含有芳基的二咔唑衍生物，且第二主体化合物具有特定的包括含氮杂芳基的咔唑衍生物。