



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106232770 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201580021213.5

(22)申请日 2015.05.07

(30)优先权数据

10-2014-0053997 2014.05.07 KR

10-2015-0063037 2015.05.06 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2015/004534 2015.05.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/170882 EN 2015.11.12

(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

金侈植 李仙優 全志松 朴景泰

金南均 赵英俊 崔庆勋 沈载勋
都成真

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理
有限公司 11280

代理人 徐舒

(51)Int.Cl.

G09K 11/06(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

权利要求书18页 说明书33页

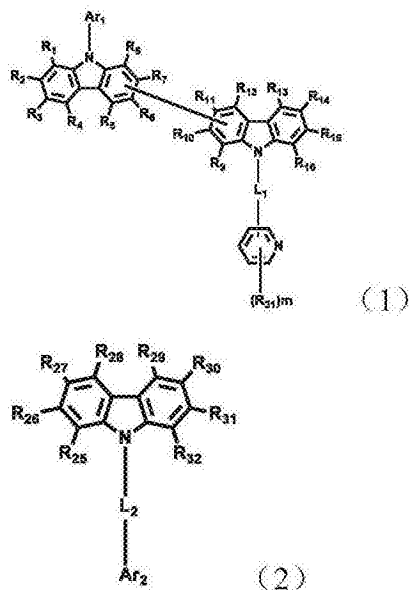
(54)发明名称

多组分主体材料以及包含其的有机电致发光装置

(57)摘要

本发明涉及一种包含在阳极与阴极之间的至少一个发光层的有机电致发光装置,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;至少所述多组分主体化合物的第一主体化合物为含有吡啶的二咪唑衍生物,且第二主体化合物为包括含氮杂芳基的咪唑衍生物。根据本发明,使用所述多组分主体化合物的有机电致发光装置相比于使用单组分主体的常规装置具有高效率和长寿命。

1. 一种包含在阳极与阴极之间的至少一个发光层的有机电致发光装置, 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; 至少所述多组分主体化合物的第一主体化合物由为含有吡啶的二咪唑衍生物的下式1表示, 且第二主体化合物由为包括含氮杂芳基的咪唑衍生物的下式2表示:



其中

Ar₁表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基;

L₁和L₂各自独立地表示单键或者经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基, 其中所述经取代亚芳基的所述(一个或多个)取代基独立地选自由以下各者组成的群组: 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元到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)芳基硅烷基以及经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基; 或者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(一个或多个)碳原子环可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

R₁到R₁₆、R₂₁以及R₂₅到R₃₂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元到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)芳基硅烷基或者经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基; 或者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(一个或多个)碳原子环可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

R₅到R₈中的一个经由单键连接到R₉到R₁₂中的一个;

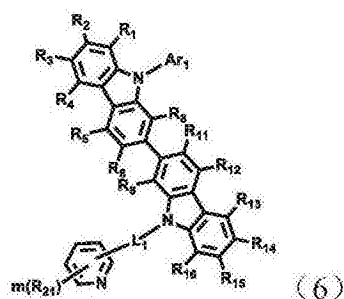
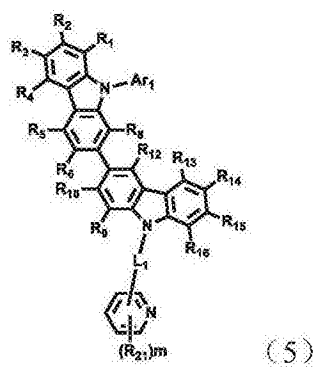
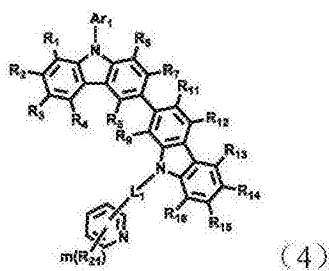
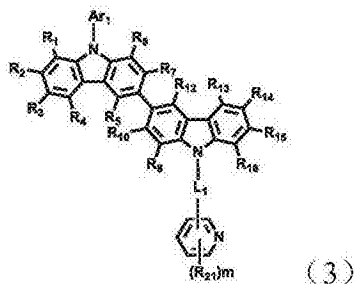
Ar₂表示经取代或未经取代的含氮5元到30元杂芳基;

m表示0、1、2、3或4;

所述杂芳基含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子；以及

所述杂芳基为选自由以下各者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、嘧啶基和哒嗪基，或选自由以下各者组成的群组的基于稠环的杂芳基：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、喹喏啉基、呋唑基、萘啶基和啡啶基，其可被(C6-C20)芳基、三(C6-C12)芳基硅烷基、含S或含O的5元到15元杂芳基、经(C1-C6)烷基取代的(C6-C15)芳基或经氰基取代的(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的化合物由以下式3到式6中的一个表示：



其中

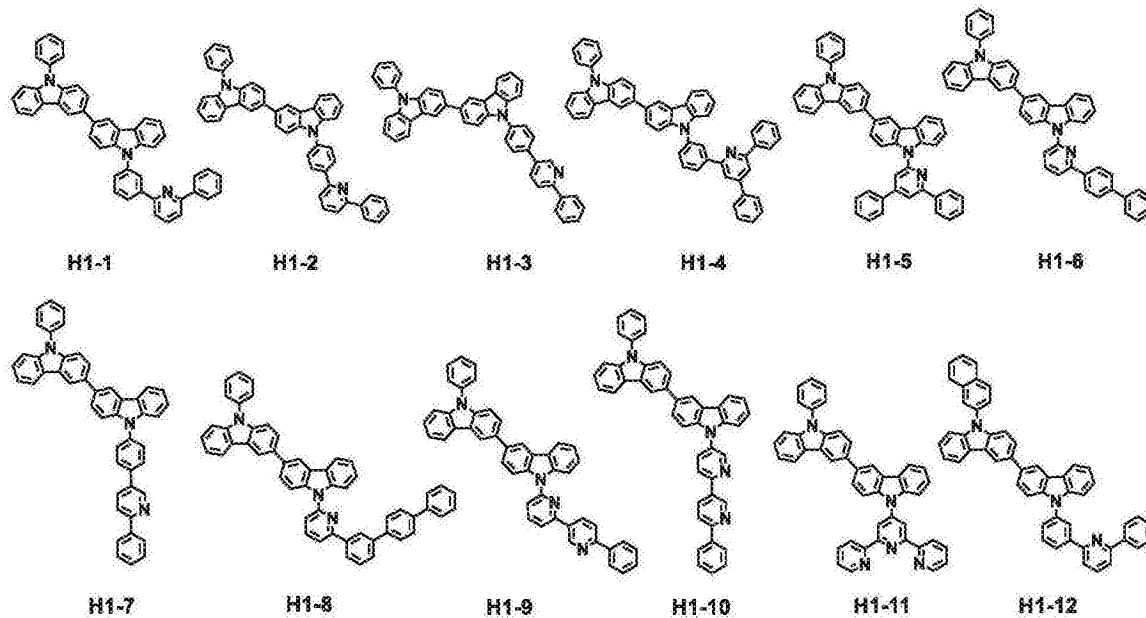
Ar1、L1、R1到R16、R21以及m如权利要求1中所定义。

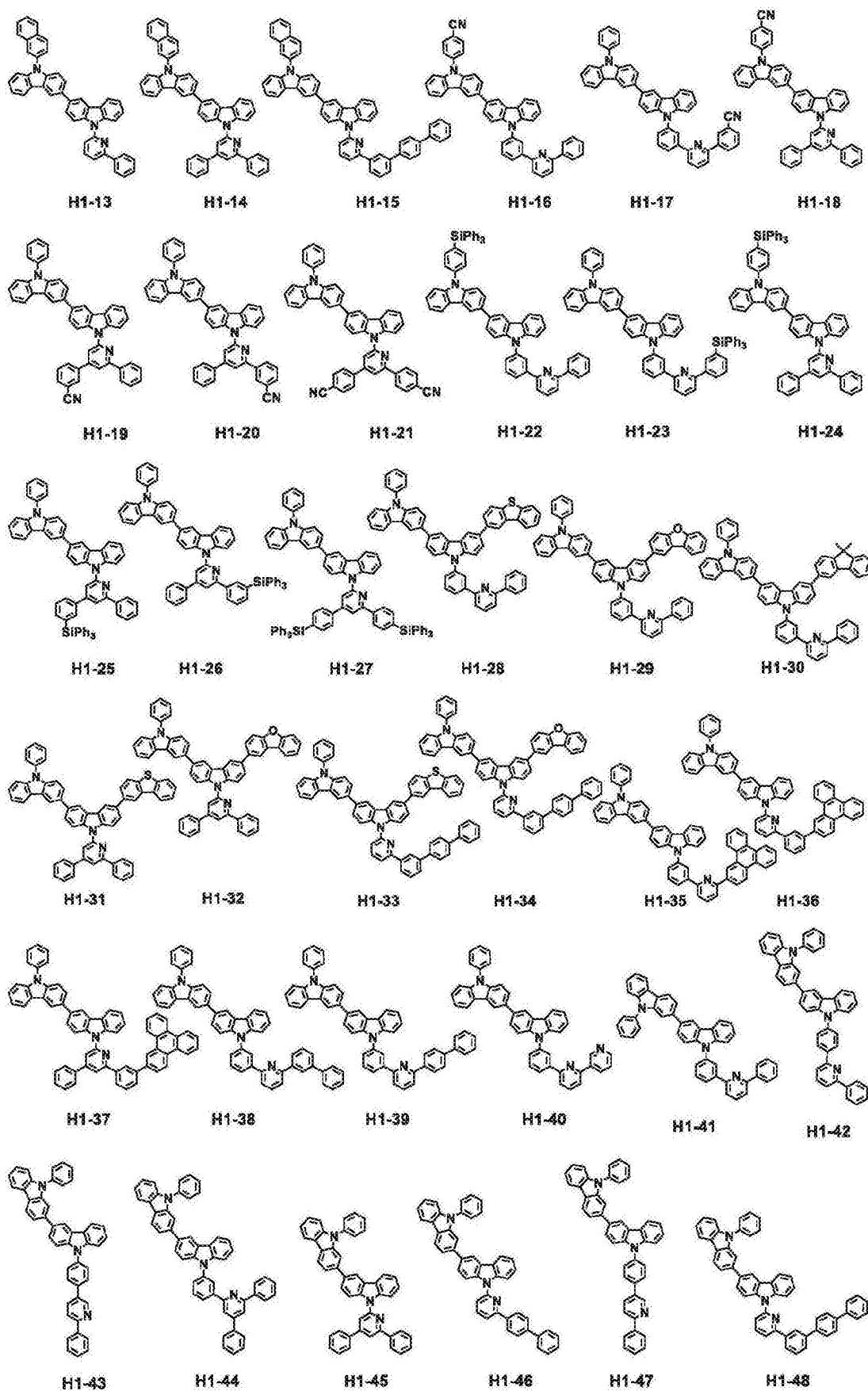
3. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中式1和式2中的L1和L2各自独立地表示

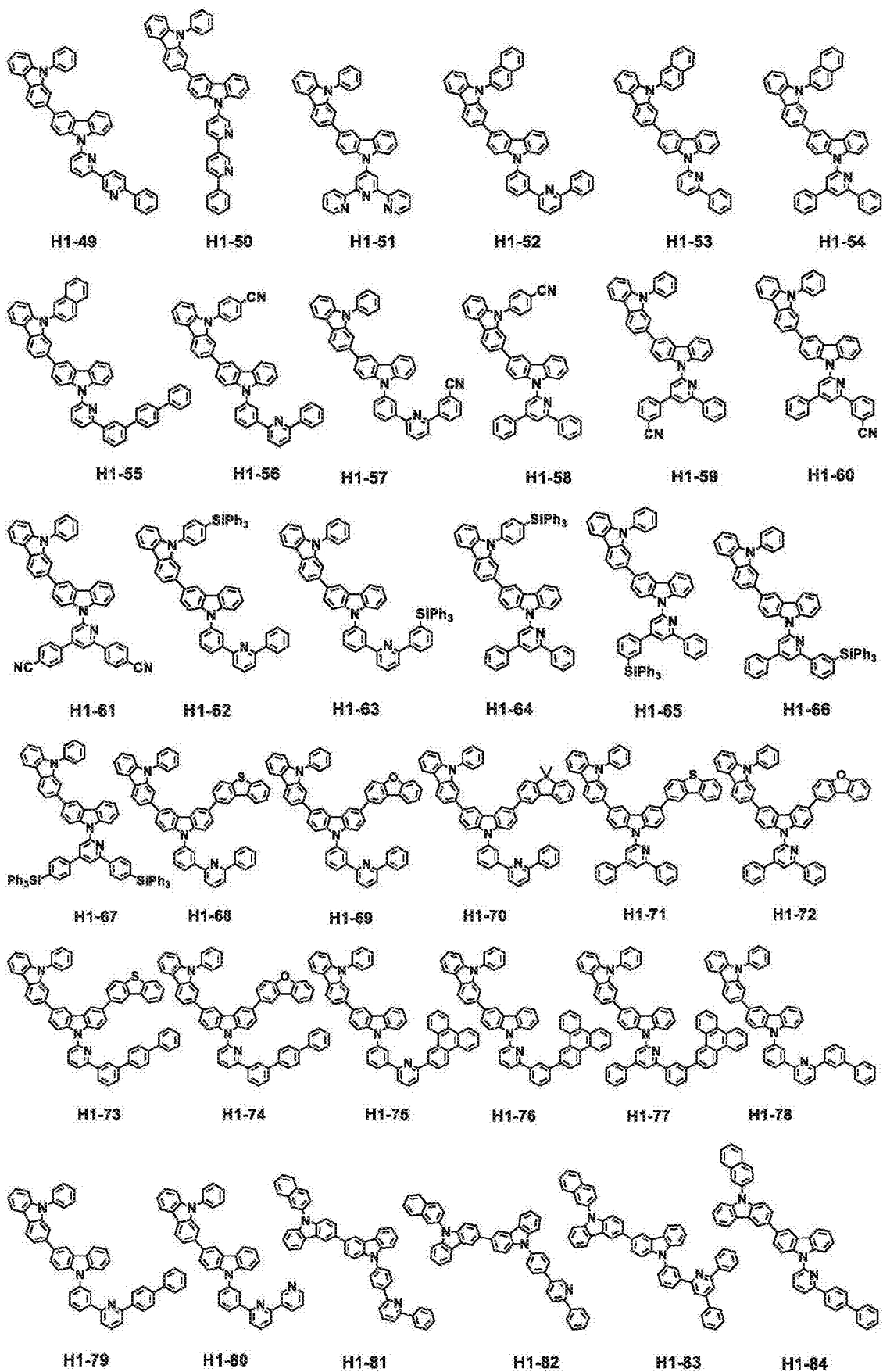
单键或者经取代或未经取代的(C6-C18)亚芳基。

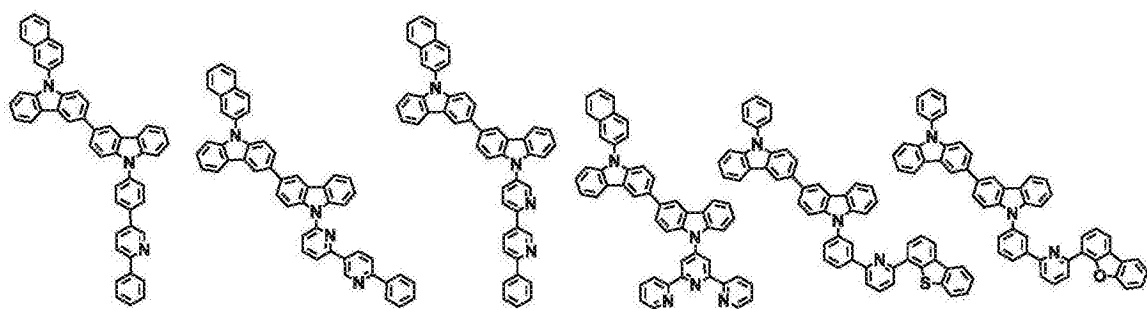
4. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中式2中的Ar₂为三嗪基、嘧啶基、喹啉基、喹唑啉基、喹啶基或萘啶基。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中由式1表示的所述第一主体化合物选自由以下化合物组成的群组:









H1-85

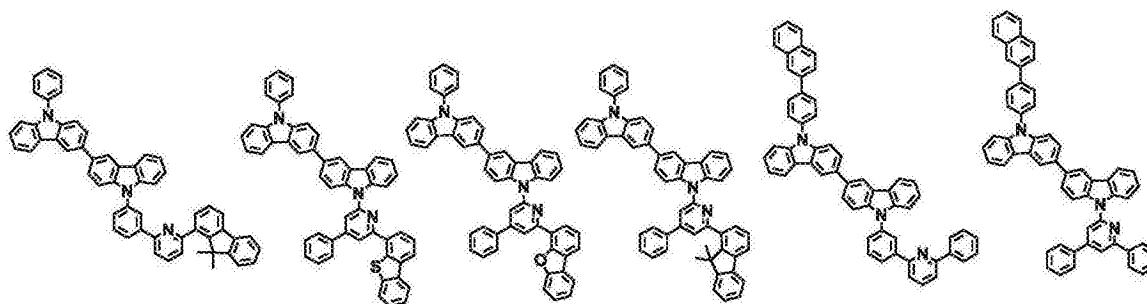
H1-86

H1-87

H1-88

H1-89

H1-90



H1-91

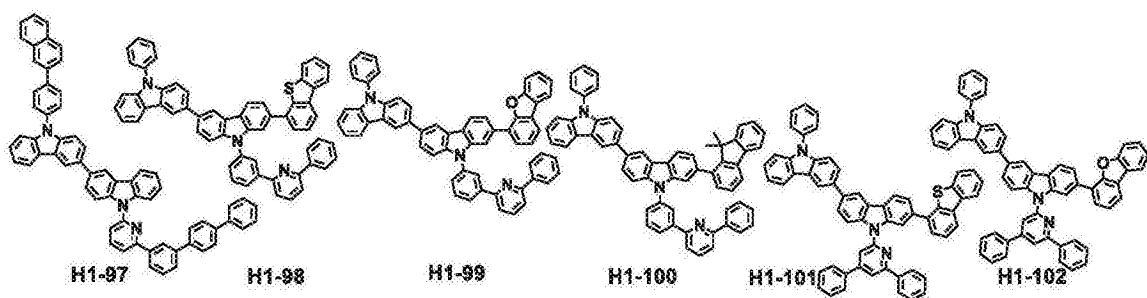
H1-92

H1-93

H1-94

H1-95

H1-96



H1-97

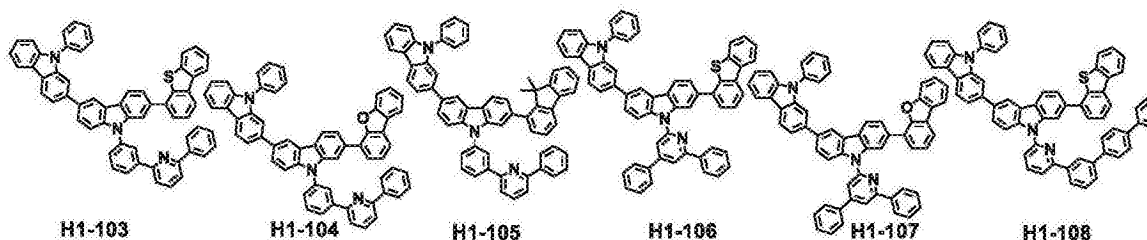
H1-98

H1-99

H1-100

H1-101

H1-102



H1-103

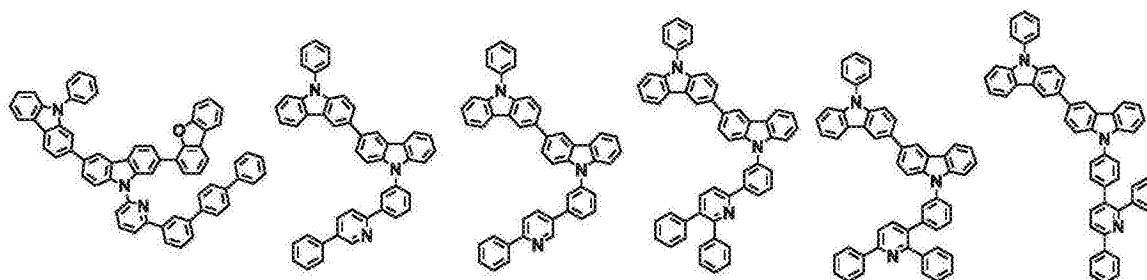
H1-104

H1-105

H1-106

H1-107

H1-108



H1-109

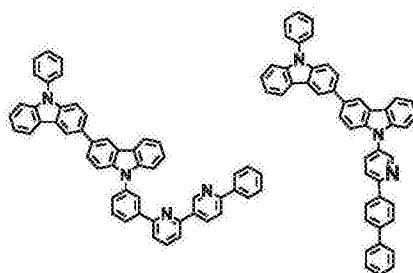
H1-110

H1-111

H1-112

H1-113

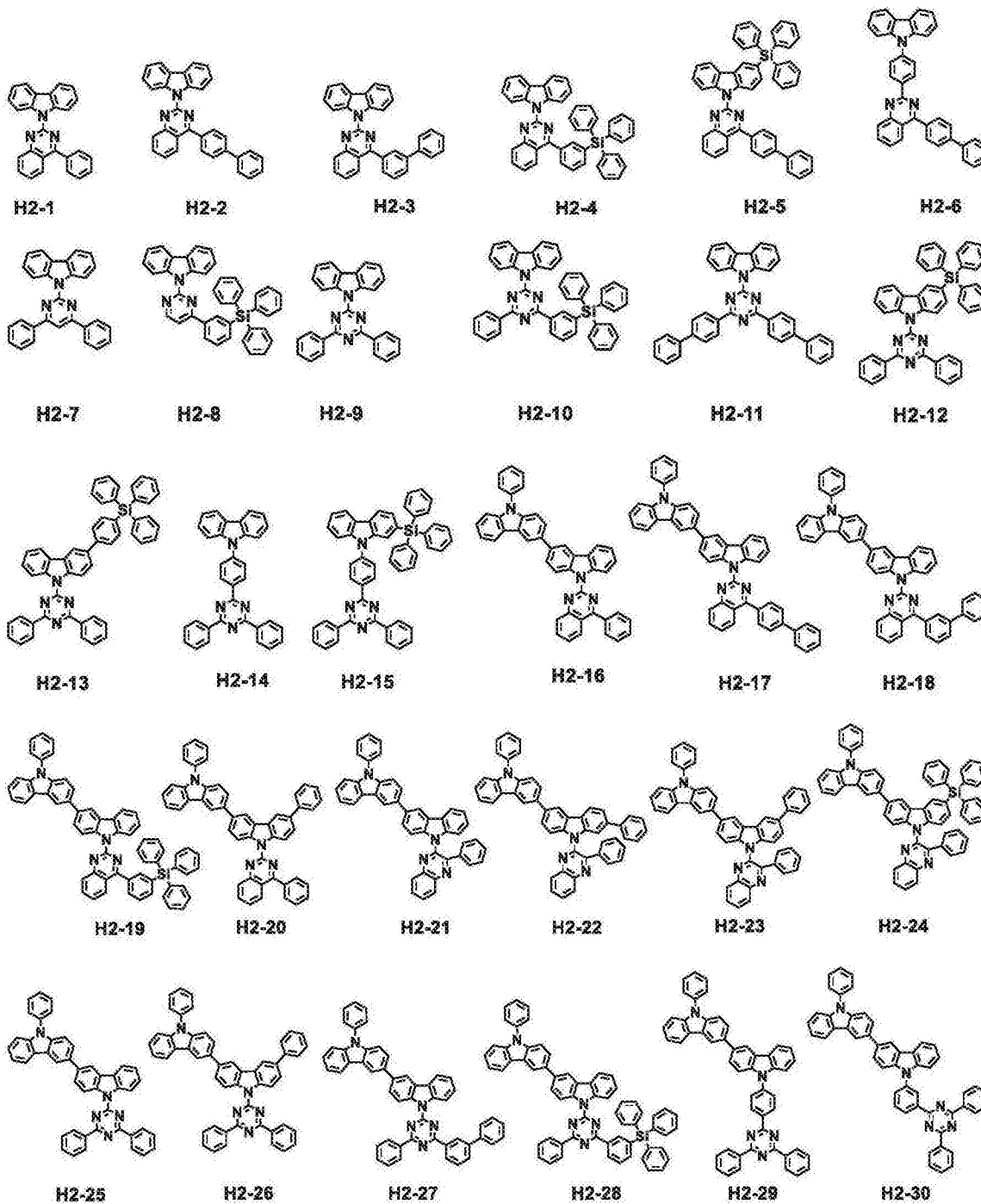
H1-114

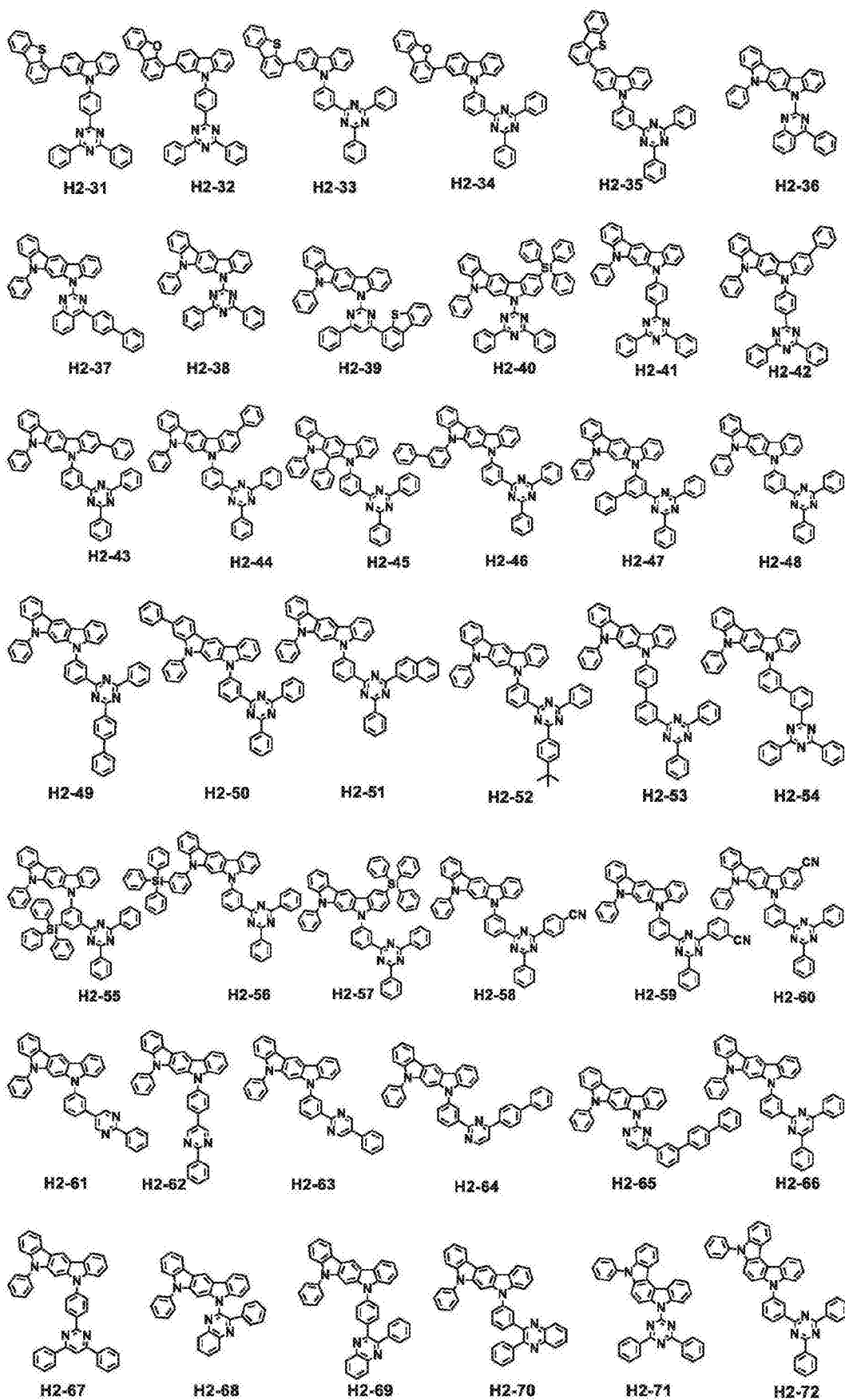


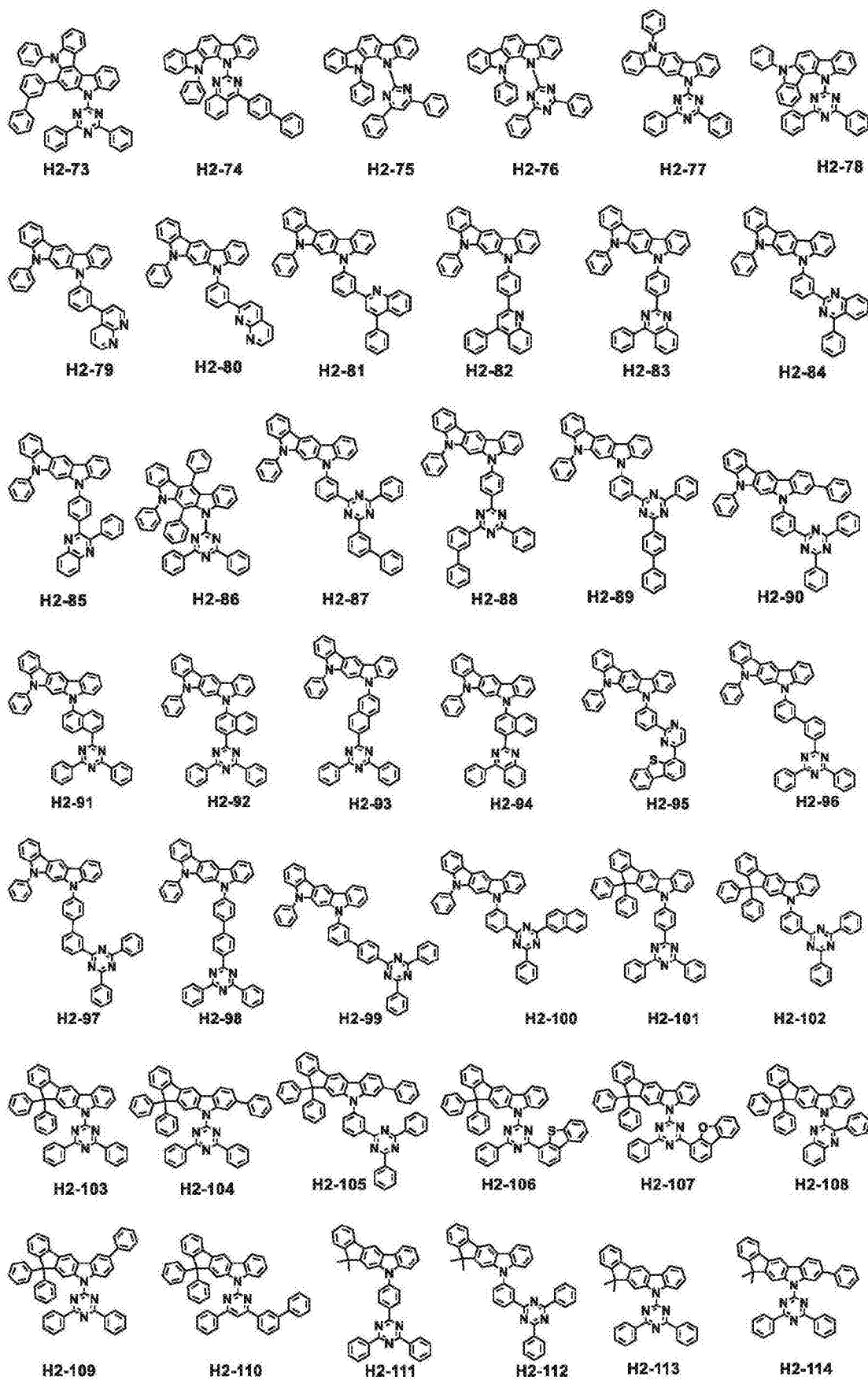
H1-115

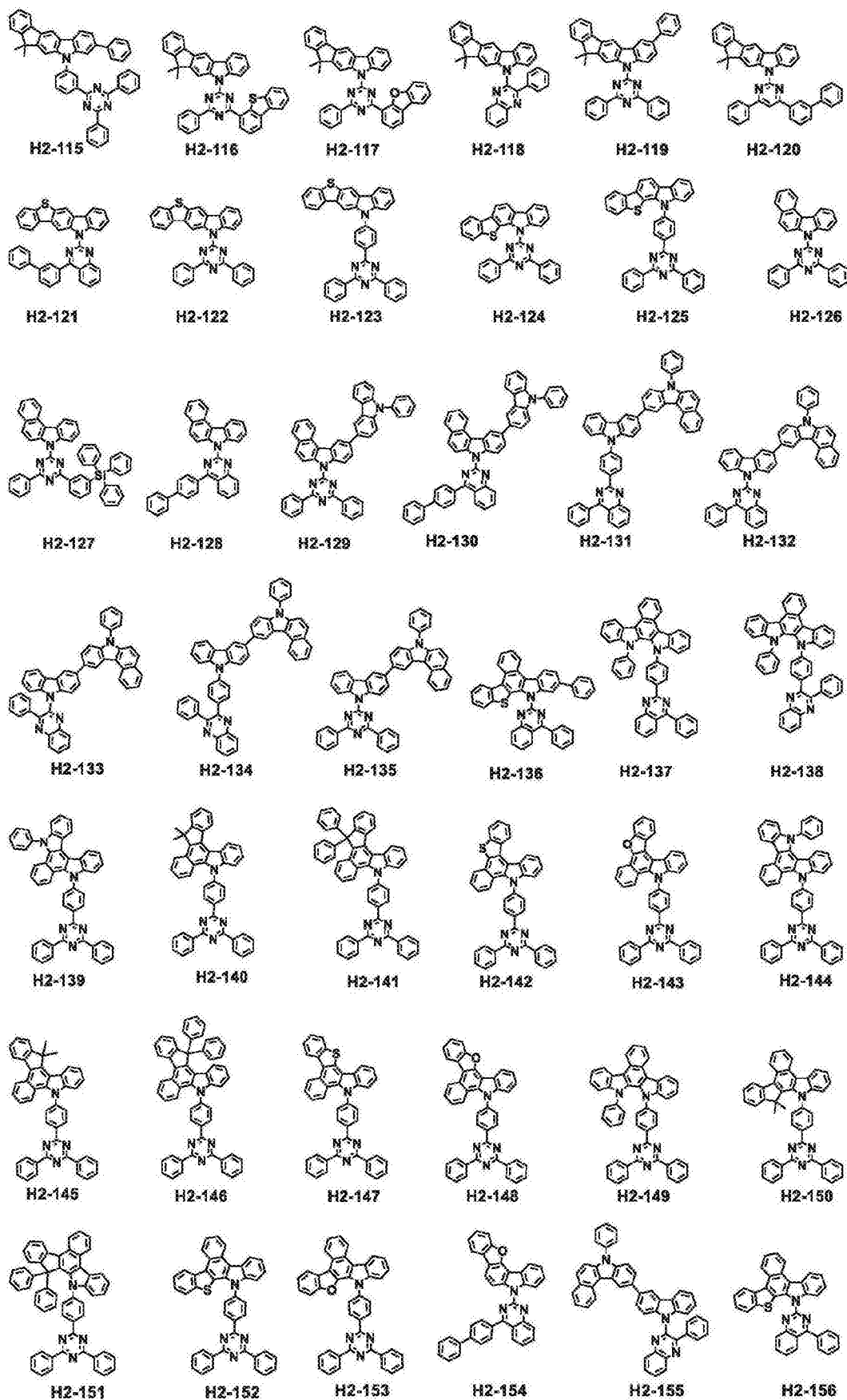
H1-116

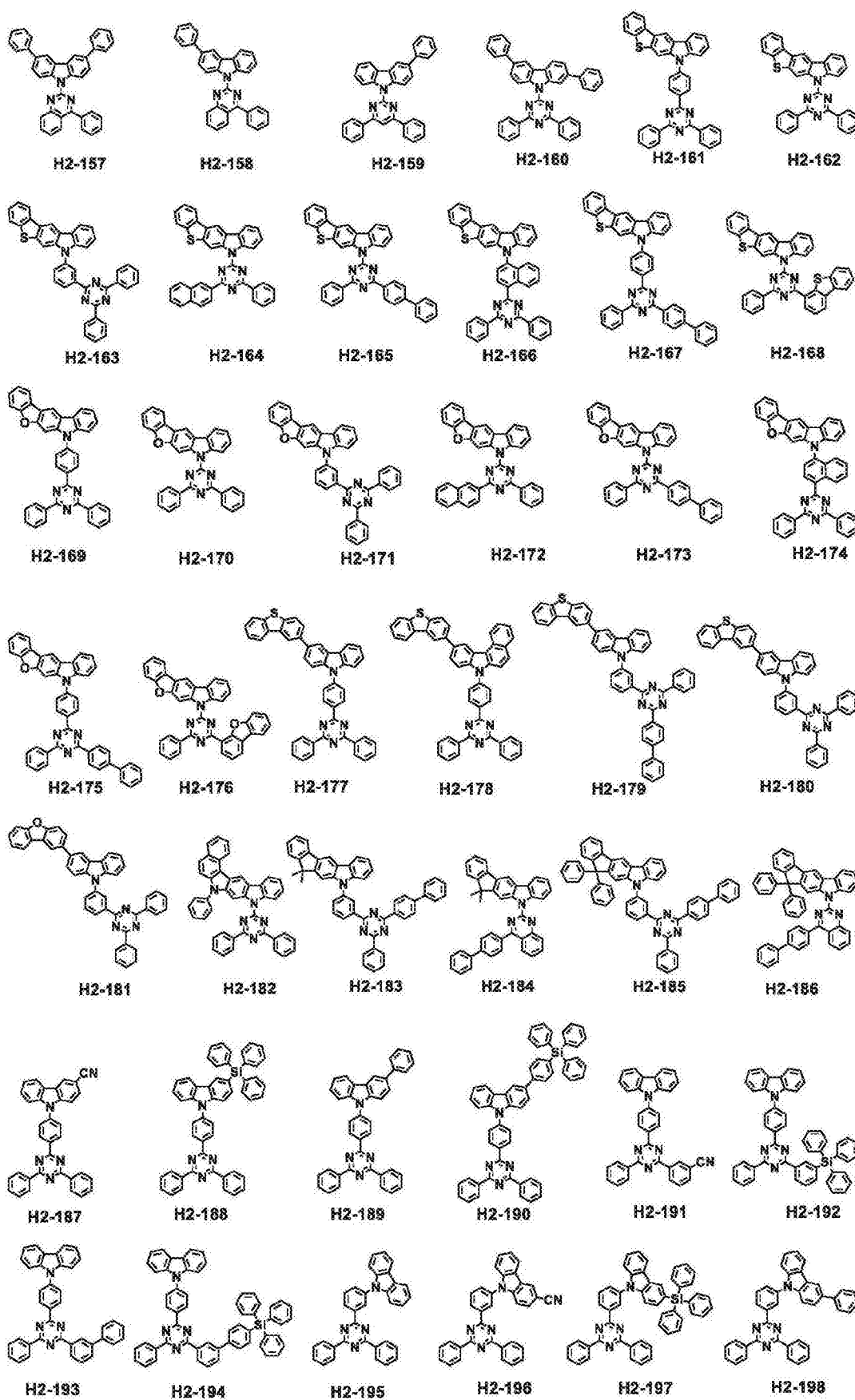
6. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置, 其中由式2表示的所述第二主体化合物选自以下化合物组成的群组:

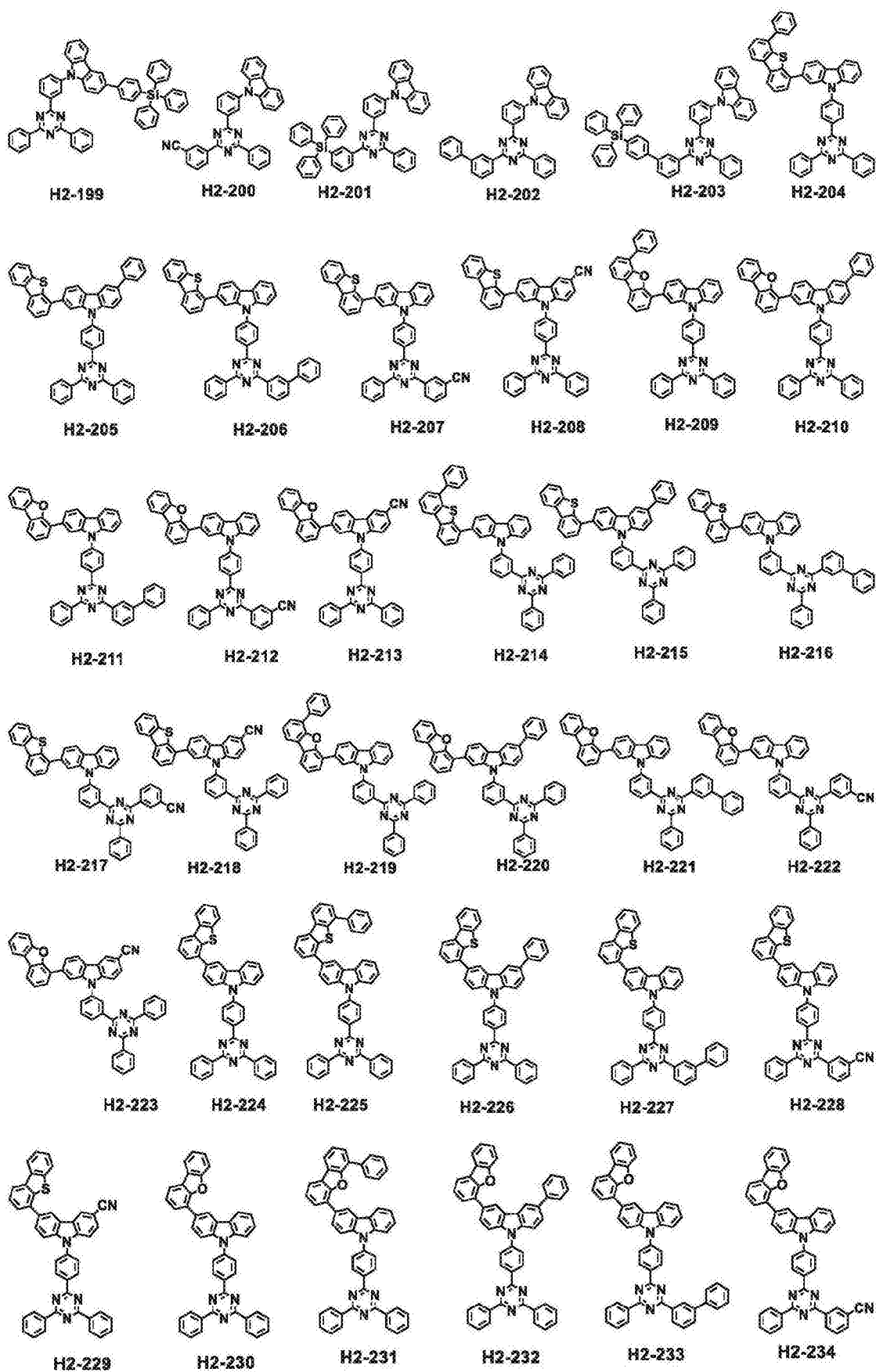


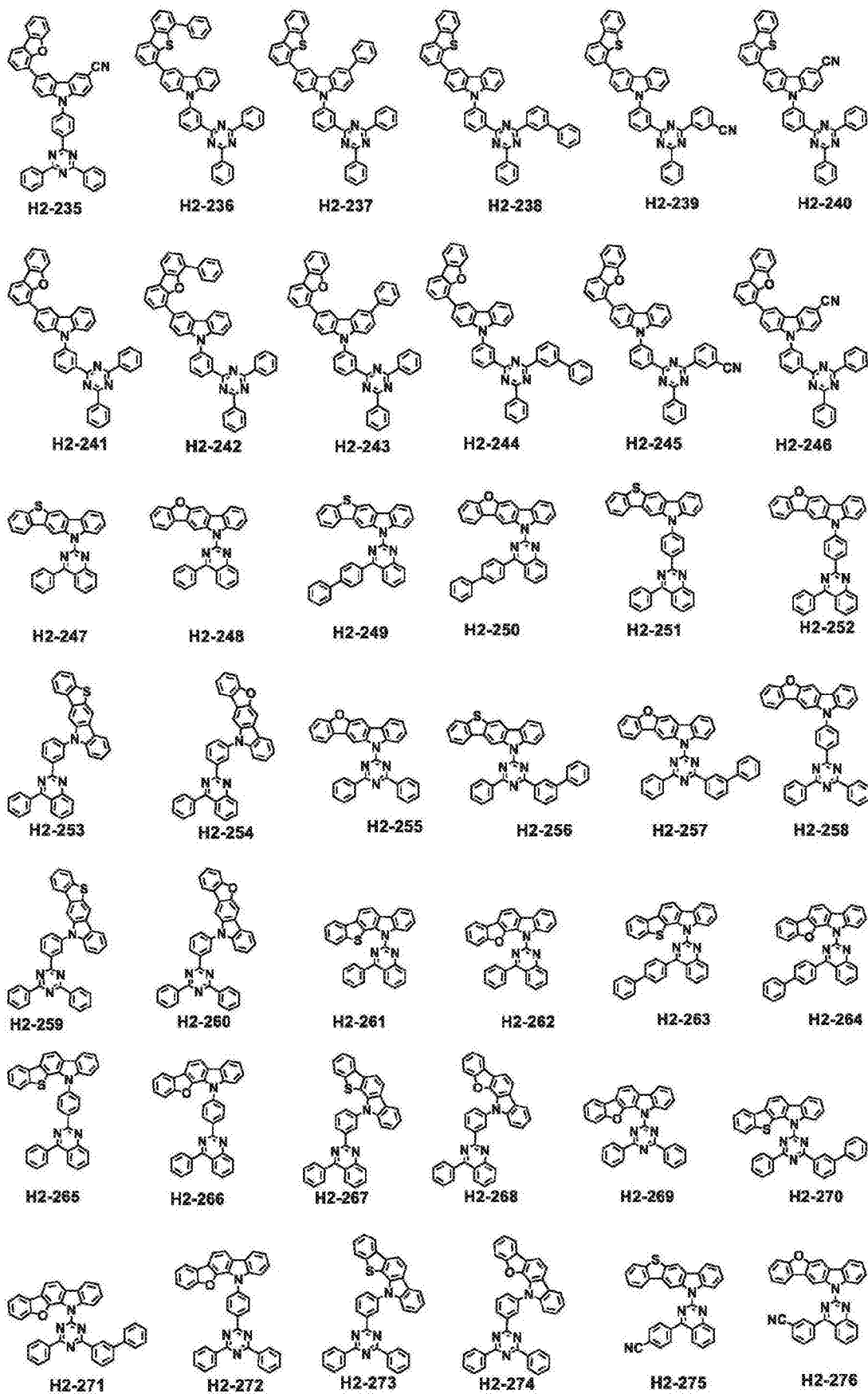


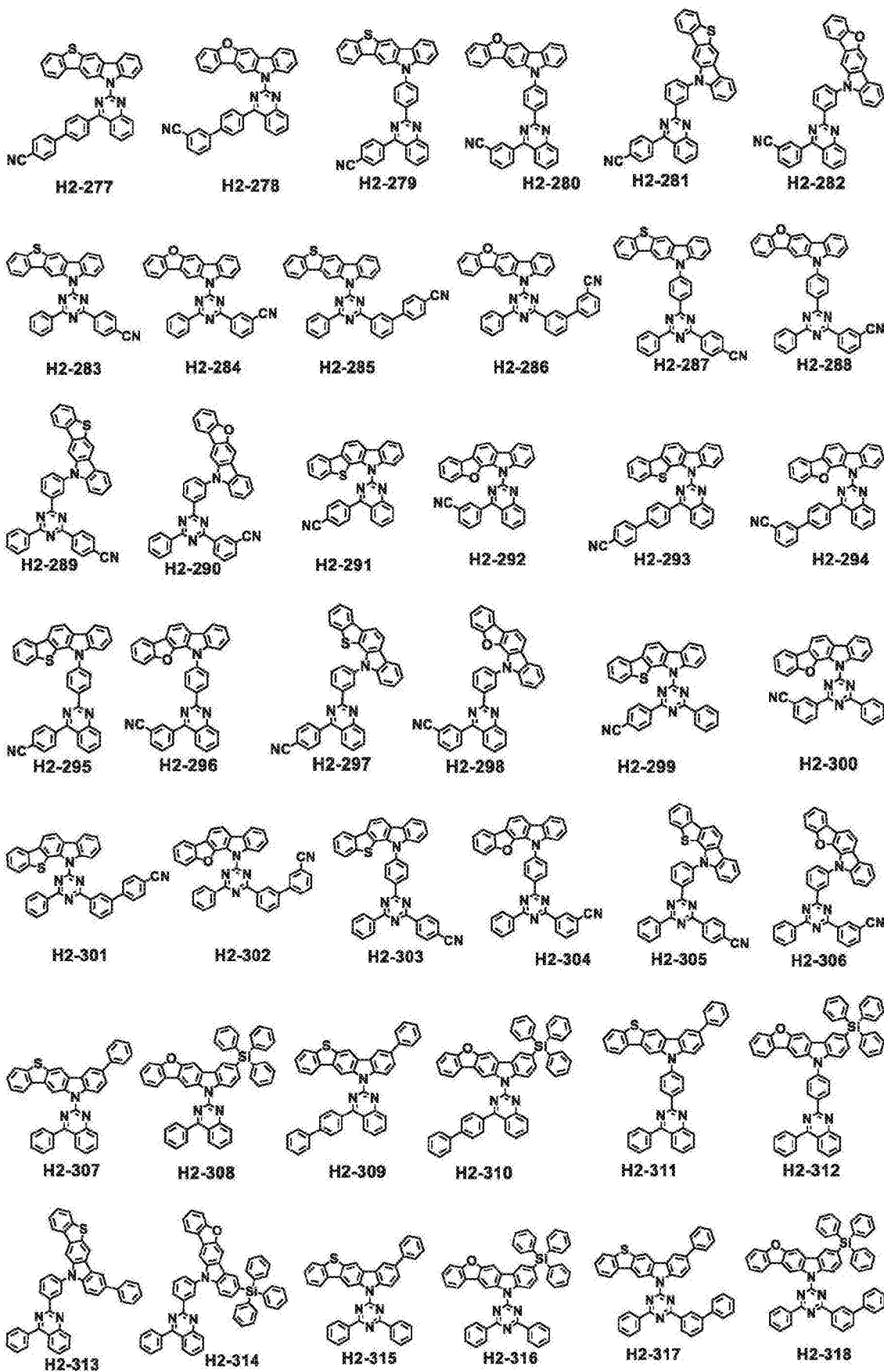


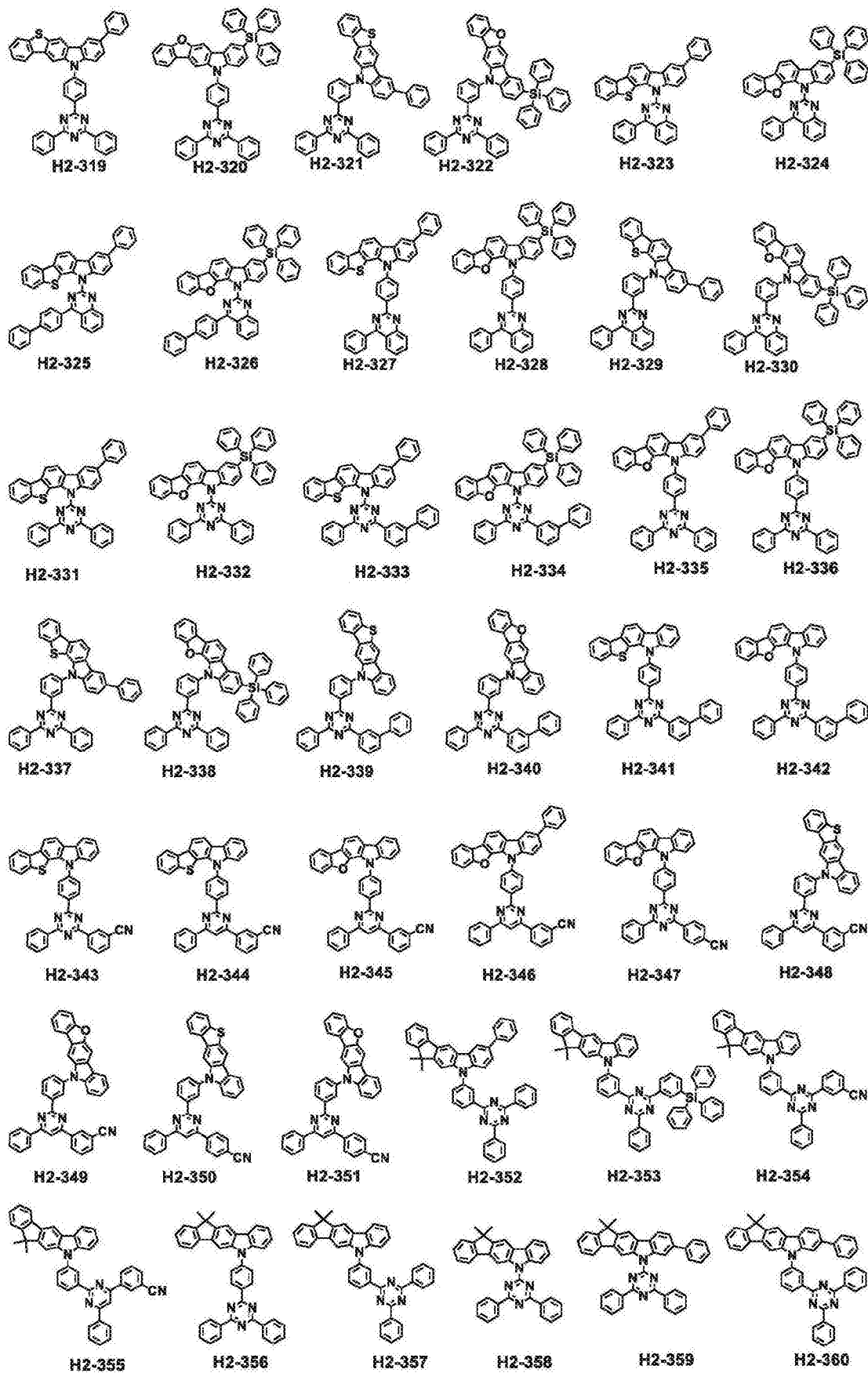


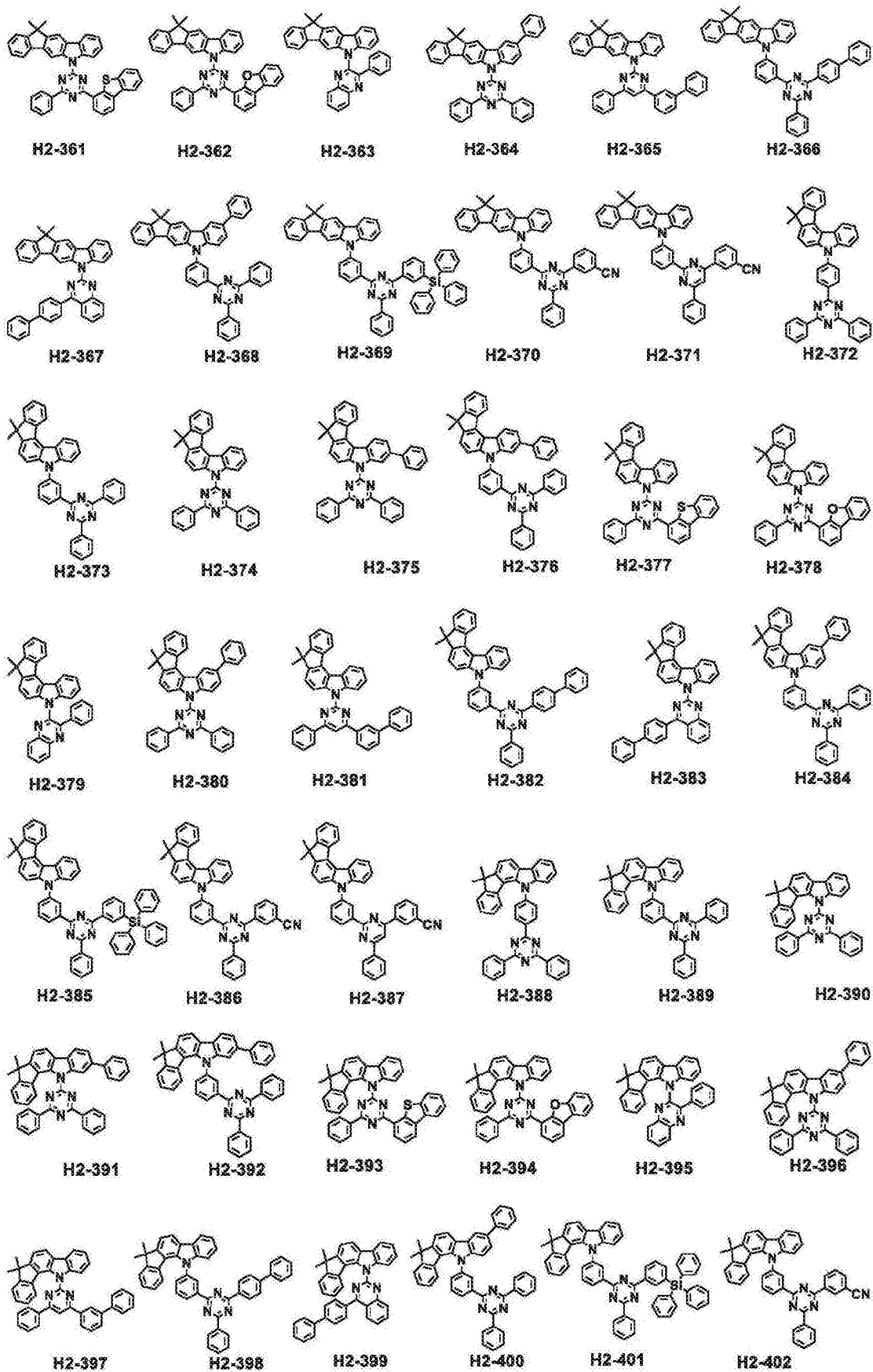


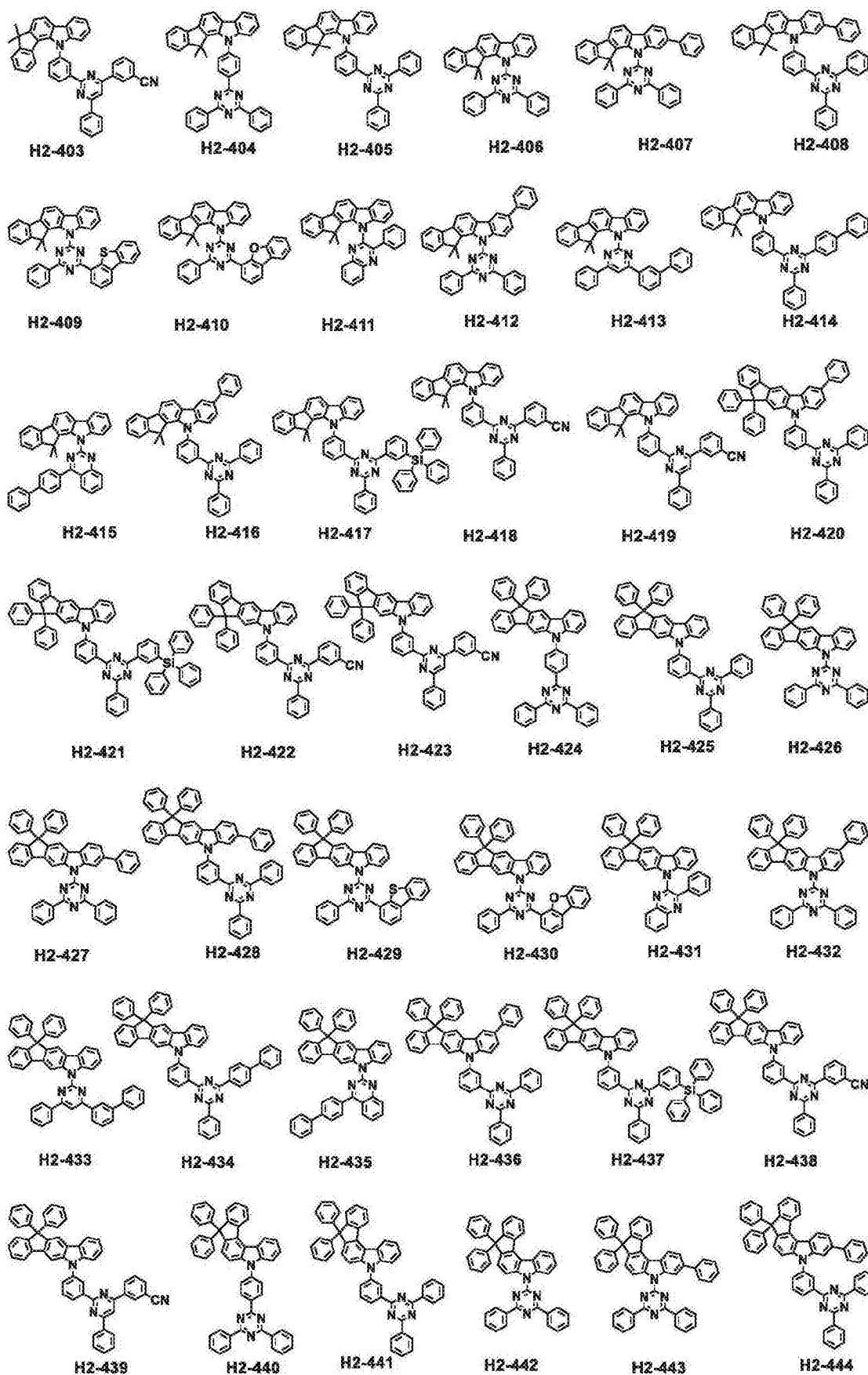


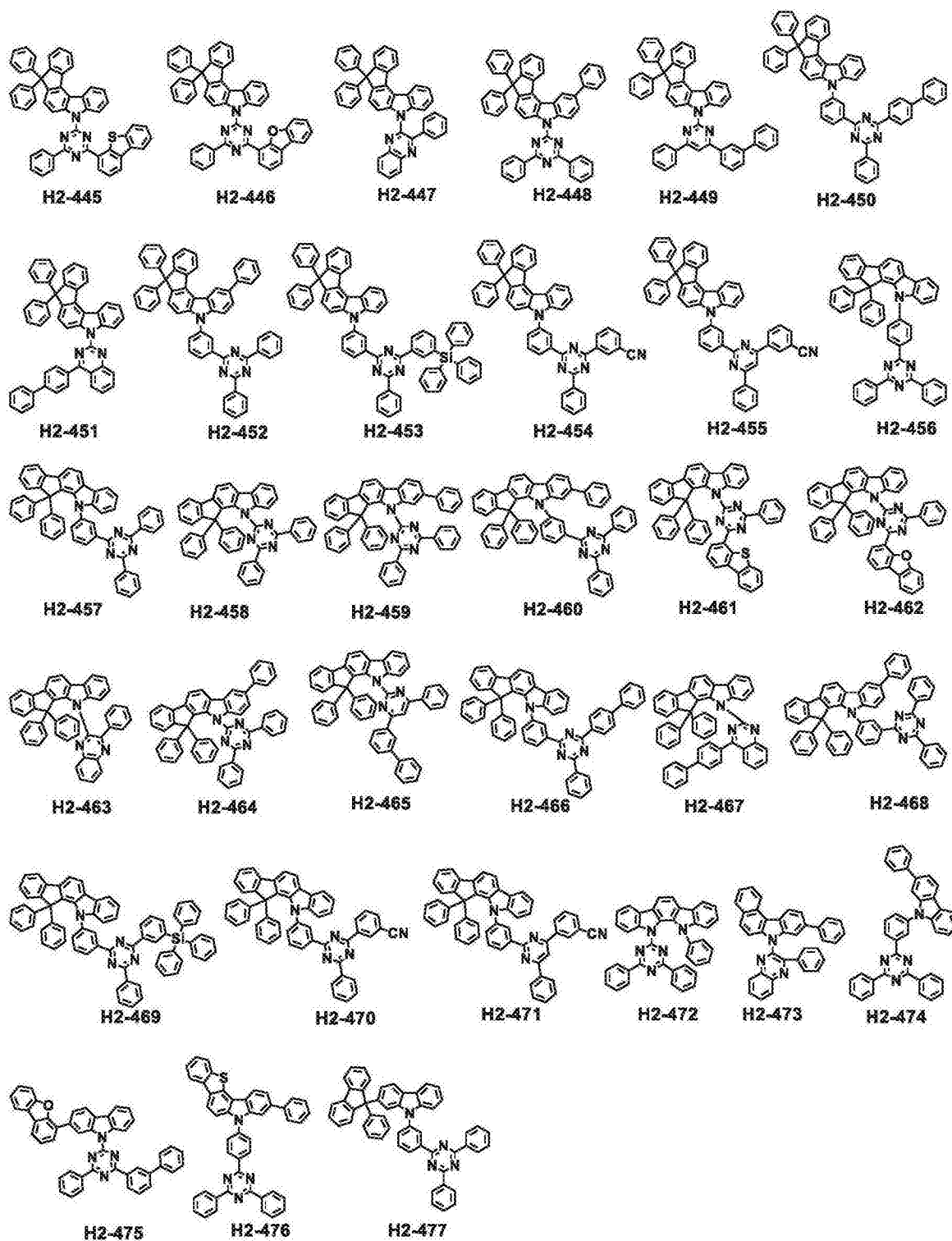












多组分主体材料以及包含其的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 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

[0002] 电致发光(EL)装置是一种自发光装置,其中优点是提供更宽的视角、更大的对比率以及更快的响应时间。第一种有机EL装置是由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(参见《应用物理学报(Appl.Phys.Lett.)》51,913,1987)。

[0003] 有机EL装置通过将电压施加到有机发光材料而将电能变成光,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电压注入到发光层中,且具有高能的激子通过空穴与电子的重组而产生。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,从能量发射光。

[0004] 决定有机EL装置中发光效率的最重要因素是发光材料。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以及均匀稳定层的可形成性。根据发光颜色发光材料归类为发蓝光材料、发绿光材料和发红光材料,并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,考虑到中等尺寸和大尺寸OLED面板中所需的EL特性,迫切需要开发相比于常规发光材料的高度优异的发光材料。为此,优选地,作为固态的溶剂和能量发射体,主体材料应具有高纯度和合适的分子量以便在真空下沉积。此外,需要主体材料具有高玻璃化转变温度和热解温度以保证热稳定性,具有高电化学稳定性以提供长寿命,易形成非晶形薄膜,与相邻层良好粘着以及层间无移动。

[0005] 可使用掺杂剂/主体材料的混合体系作为发光材料来改进色彩纯度、发光效率以及稳定性。一般来说,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/主体材料体系,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。

[0006] WO 2013/112557 A1公开一种包含掺杂剂和多组分主体的有机EL装置。以上文献使用具有咪唑-咪唑骨架的主体作为第一主体并且苯并噻吩、苯并呋喃、二苯并噻吩或基于二苯并呋喃的化合物作为第二主体。

[0007] 本发明人已经发现一种有机EL装置,其使用多组分主体作为主体,具有包含吡啶的二咪唑衍生物和包括含氮杂芳基的咪唑衍生物,具有高效率 and 长寿命。

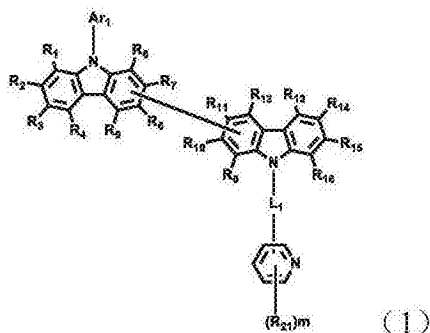
发明内容

[0008] 打算解决的问题

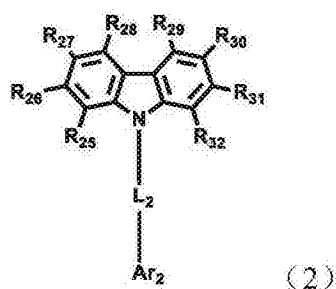
[0009] 本发明的目标为提供一种具有高效率 and 长寿命的有机EL装置。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 上述目标可通过有机EL装置实现,该有机EL装置包含在阳极与阴极之间的至少一个发光层,其中发光层包含主体和磷光掺杂剂;主体由多组分主体化合物组成;至少多组分主体化合物的第一主体化合物由为含有吡啶的二咪唑衍生物的下式1表示,且第二主体化合物由为包括含氮杂芳基的咪唑衍生物的下式2表示:



[0012]



[0013] 其中

[0014] Ar₁表示经取代或未经取代的(C₆-C₃₀)芳基;

[0015] L₁和L₂各自独立地表示单键或经取代或未经取代的(C₆-C₃₀)亚芳基,其中经取代亚芳基的(一个或多个)取代基独立地选自由以下各者组成的群组: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元到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)芳基硅烷基以及经取代或未经取代的单或二(C₆-C₃₀)芳基氨基;或者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(一个或多个)碳原子环可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;

[0016] R₁到R₁₆、R₂₁以及R₂₅到R₃₂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元到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)芳基硅烷基或者经

取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基;或者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(一个或多个)碳原子环可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换。

[0017] R₅到R₈中的一个经由单键连接到R₉到R₁₂中的一个;

[0018] Ar₂表示经取代或未经取代的含氮5元到30元杂芳基;

[0019] m表示0、1、2、3或4;

[0020] 杂芳基含有至少一个选自B、N、O、S、Si和P的杂原子;以及

[0021] 杂芳基为基于单环的杂芳基,如吡咯基、咪唑基、吡唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、吡啶基、吡嗪基、噻啶基、哒嗪基等,或基于稠环的杂芳基,如苯并咪唑基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹啉基、呋唑基、蔡啶基、啡啶基等,它们可被(C6-C20)芳基、三(C6-C12)芳基硅烷基、含S或含O的5元到15元杂芳基、经(C1-C6)烷基取代的(C6-C15)芳基或经氰基取代的(C6-C15)芳基取代。

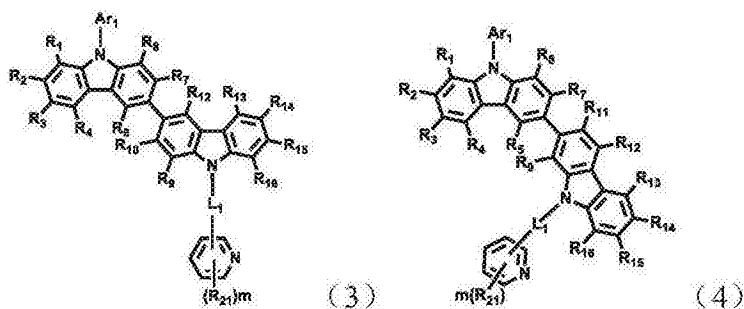
[0022] 本发明的作用

[0023] 根据本发明,提供一种具有高效率 and 长寿命的有机EL装置,且通过使用该有机EL装置有可能制造显示装置或照明装置。

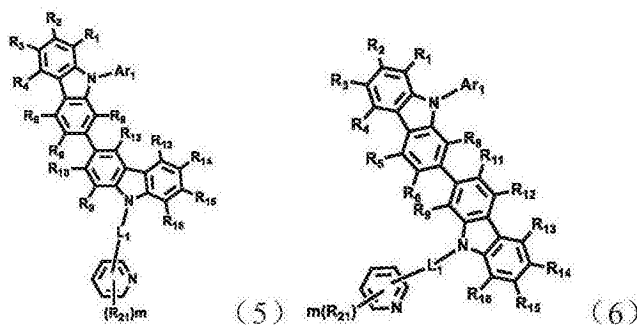
[0024] 本发明的实施例

[0025] 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。

[0026] 式1化合物可由下式3、式4、式5或式6表示:



[0027]



[0028] 其中

[0029] Ar₁、L₁、R₁到R₁₆、R₂₁以及m如权利要求1中所定义。

[0030] 在式1中,Ar₁可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。

[0031] 在式1和式2中,L₁和L₂可各自独立地表示单键或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;并且优选单键或者经取代或未经取代的(C6-C18)亚芳基。

[0032] 在式2中, Ar₂可表示经取代或未经取代的含氮5元到30元杂芳基;优选基于单环的杂芳基,如吡咯基、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,或基于稠环的杂芳基,如苯并咪唑基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喏啉基、咔唑基、蔡啶基、啡啶基等;并且更优选三嗪基、嘧啶基、喹啉基、喹唑啉基、喹喏啉基或蔡啶基。

[0033] 在式2中, R₂₅到R₃₂可各自独立地表示氢、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元到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)芳基硅烷基或者经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基;或可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(一个或多个)碳原子环可被至少一个选自氮、氧和硫的杂原子置换;并且优选氢、氰基、经取代或未经取代的三(C6-C10)芳基硅烷基、未经三(C6-C10)芳基硅烷基取代或经其取代的(C6-C15)芳基或未经(C6-C15)芳基取代或经其取代的10元到20元杂芳基。

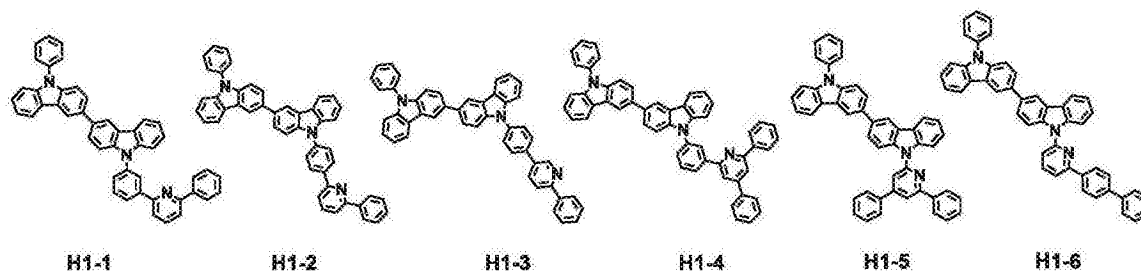
[0034] 在本文中,“(C1-C30)(亚)烷基”意指具有1到30个碳原子的直链或支链(亚)烷基,其中碳原子的数目优选为1到20,更优选1到10,并且包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等。“(C2-C30)烯基”意指具有2到30个碳原子的直链或支链烯基,其中碳原子的数目优选为2到20,更优选2到10,并且包括乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、2-甲基丁-2-烯基等。“(C2-C30)炔基”为具有2到30个碳原子的直链或支链炔基,其中碳原子的数目优选为2到20,更优选2到10,并且包括乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-甲基戊-2-炔基等。“(C3-C30)环烷基”为具有3到30个碳原子的单环烃或多环烃,其中碳原子的数目优选为3到20,更优选3到7,并且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。“3元到7元杂环烷基”为具有至少一个选自由B、N、O、S、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,并且包括四氢呋喃、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环,其中碳原子的数目优选为6到20,更优选6到15,并且包括苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、茚基、菲基、蒽基、茚基、三亚苯基、芘基、稠四苯基、花基、屈基、并四苯基、荧蒽基等。“3元到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、Si和P组成的群组的杂原子以及3到30个环主链原子的芳基;为单环环或与至少一个苯环缩合的稠环;具有优选地具有3到20,更优选3到15个环主链原子;可是部分饱和;可是通过使至少一个杂芳基或芳基经由(一个或多个)单键连接到杂芳基所形成的基团;并且包括单环型杂芳基,如呋喃基、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、呋吡基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,和稠环型杂芳基,如苯并呋喃基、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、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喏啉基、咔唑基、啡啶基、啡啶基、苯并间二氧杂环戊烯基等。“含氮5元到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,

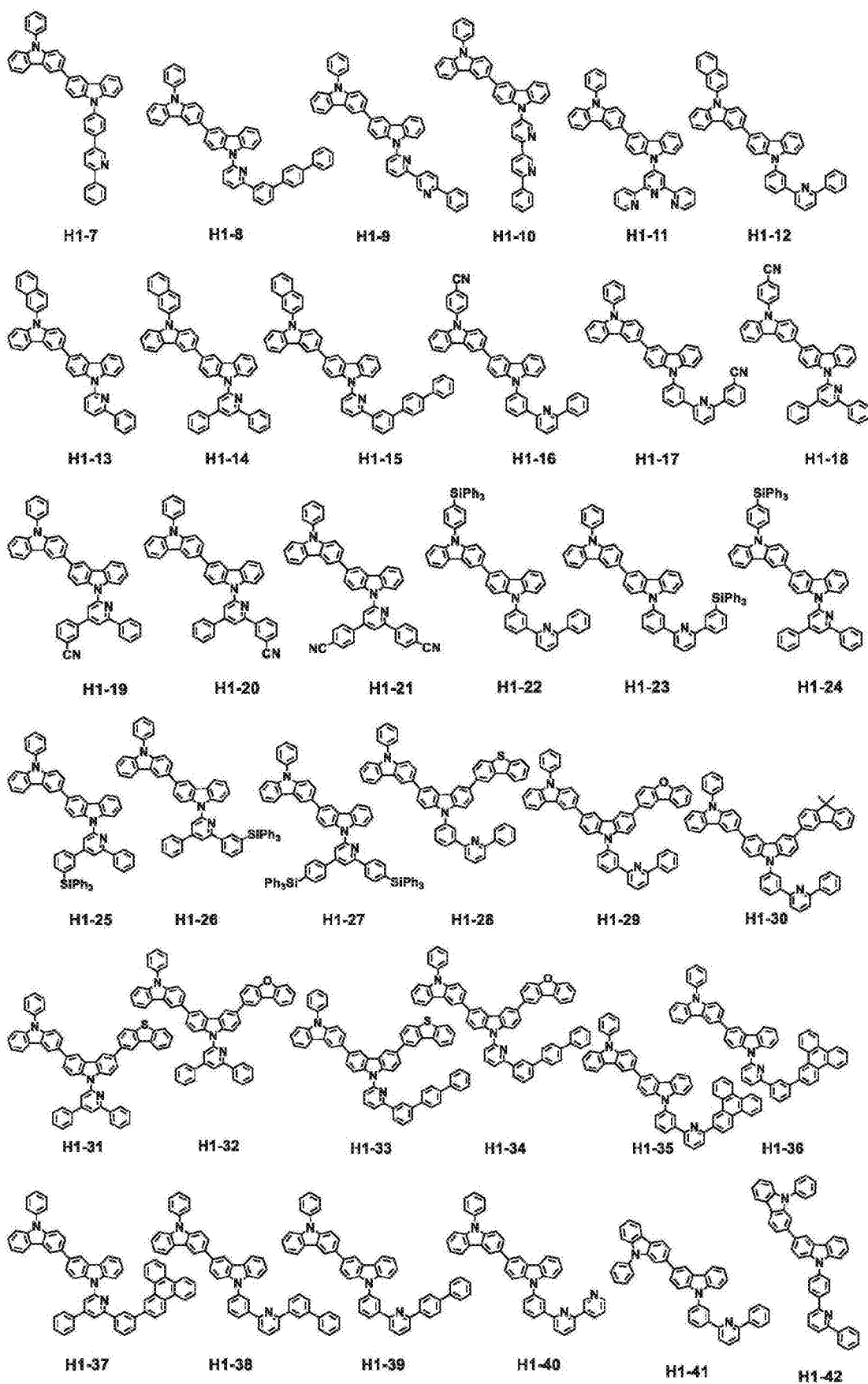
且5到15个环主链原子为更优选的。其为单环或与至少一个苯环缩合的稠环；可是部分饱和；可是通过使至少一个杂芳基或芳基经由(一个或多个)单键连接到杂芳基所形成的基团；并且包括单环型杂芳基，如吡咯基、咪唑基、吡唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等，和稠环型杂芳基，如苯并咪唑基、异吲哚基、吲哚基、喹唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喔啉基、咔唑基、啡啶基等。“卤素”包括F、Cl、Br和I。

[0035] 在本文中，表述“经取代或未经取代的”中的“经取代”意指在某一官能团中的氢原子被另一个原子或基团(即，取代基)置换。在上式中，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元到7元杂环烷基；(C6-C30)芳氧基；(C6-C30)芳基硫基；未经(C6-C30)芳基取代或经其取代的3元到30元杂芳基；未经3元到30元杂芳基取代或经其取代的(C6-C30)芳基；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。

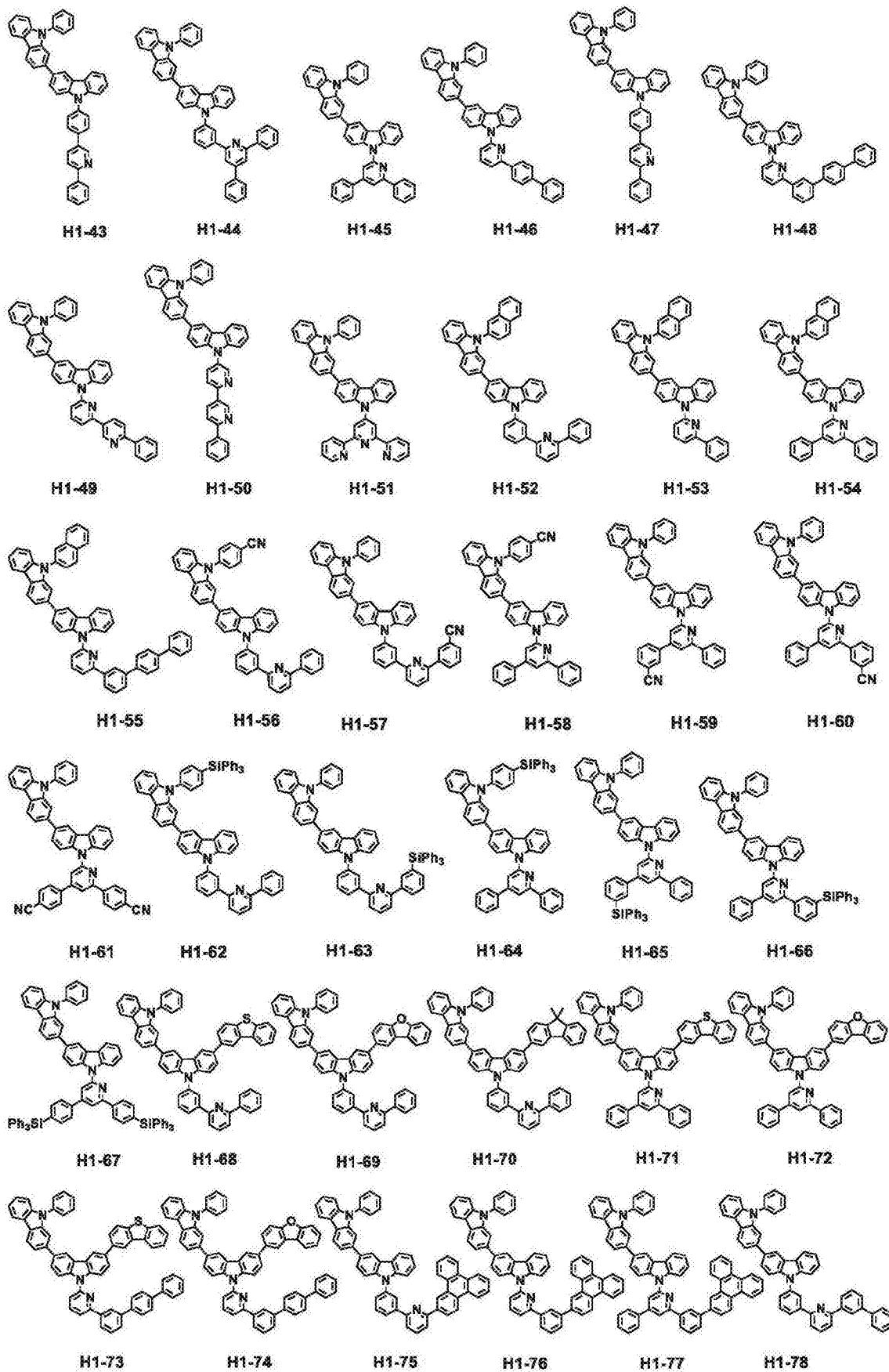
[0036] 作为第一主体化合物的式1的化合物可选自由以下化合物组成的群组，但不限于此：

[0037]

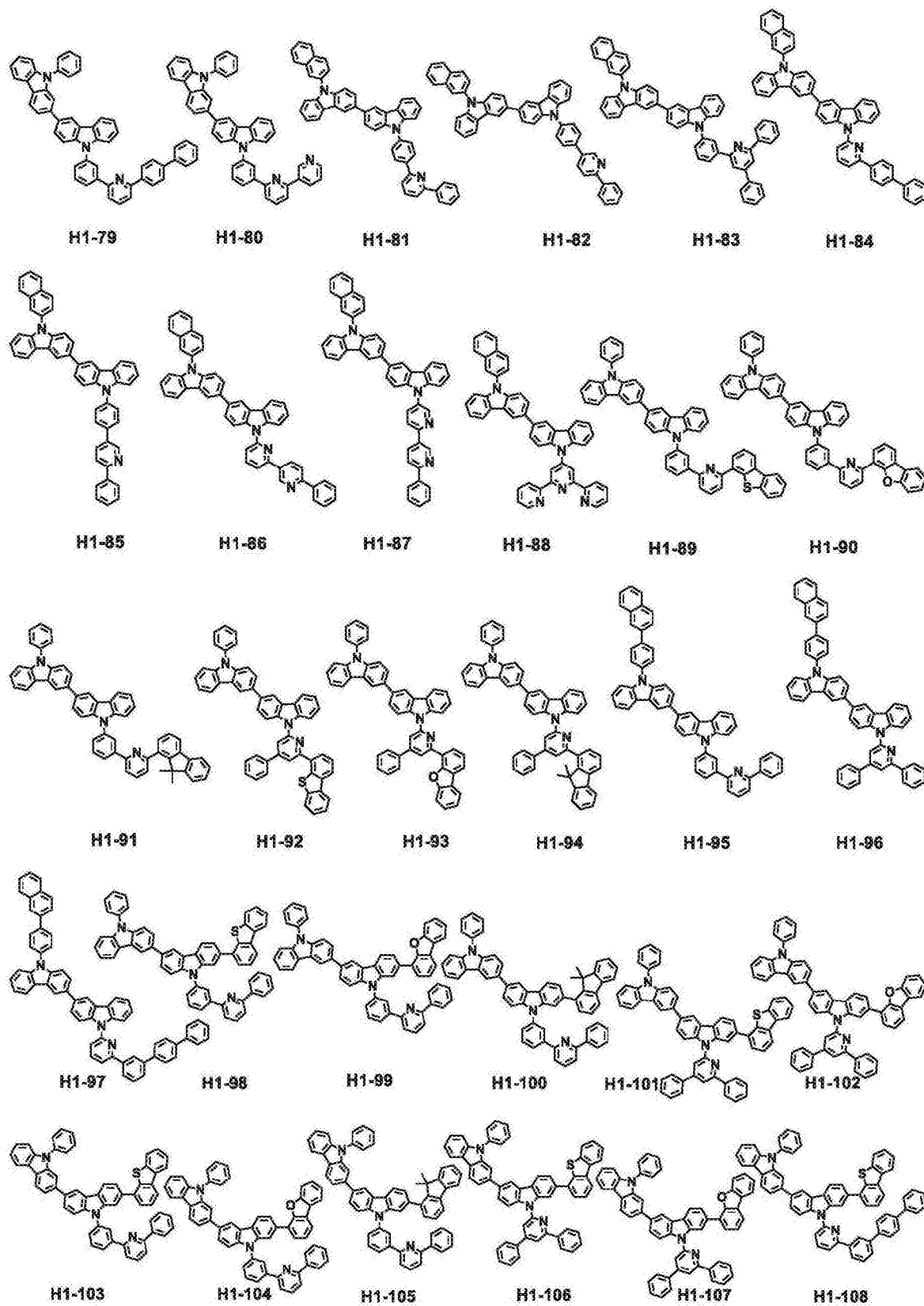




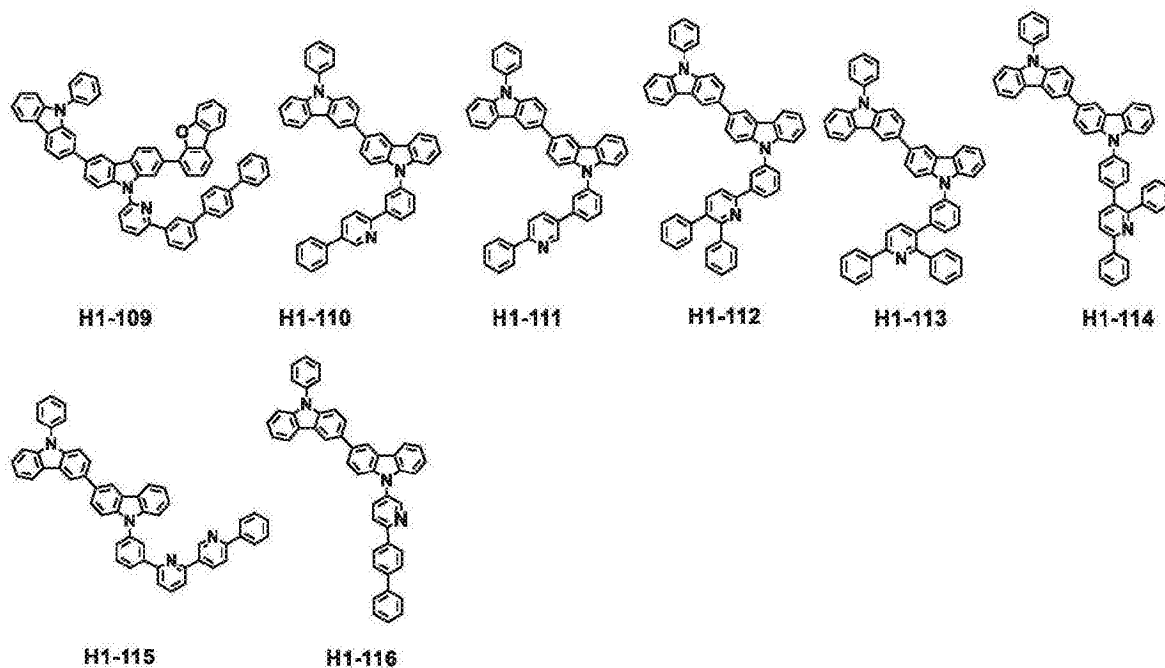
[0039]



[0040]

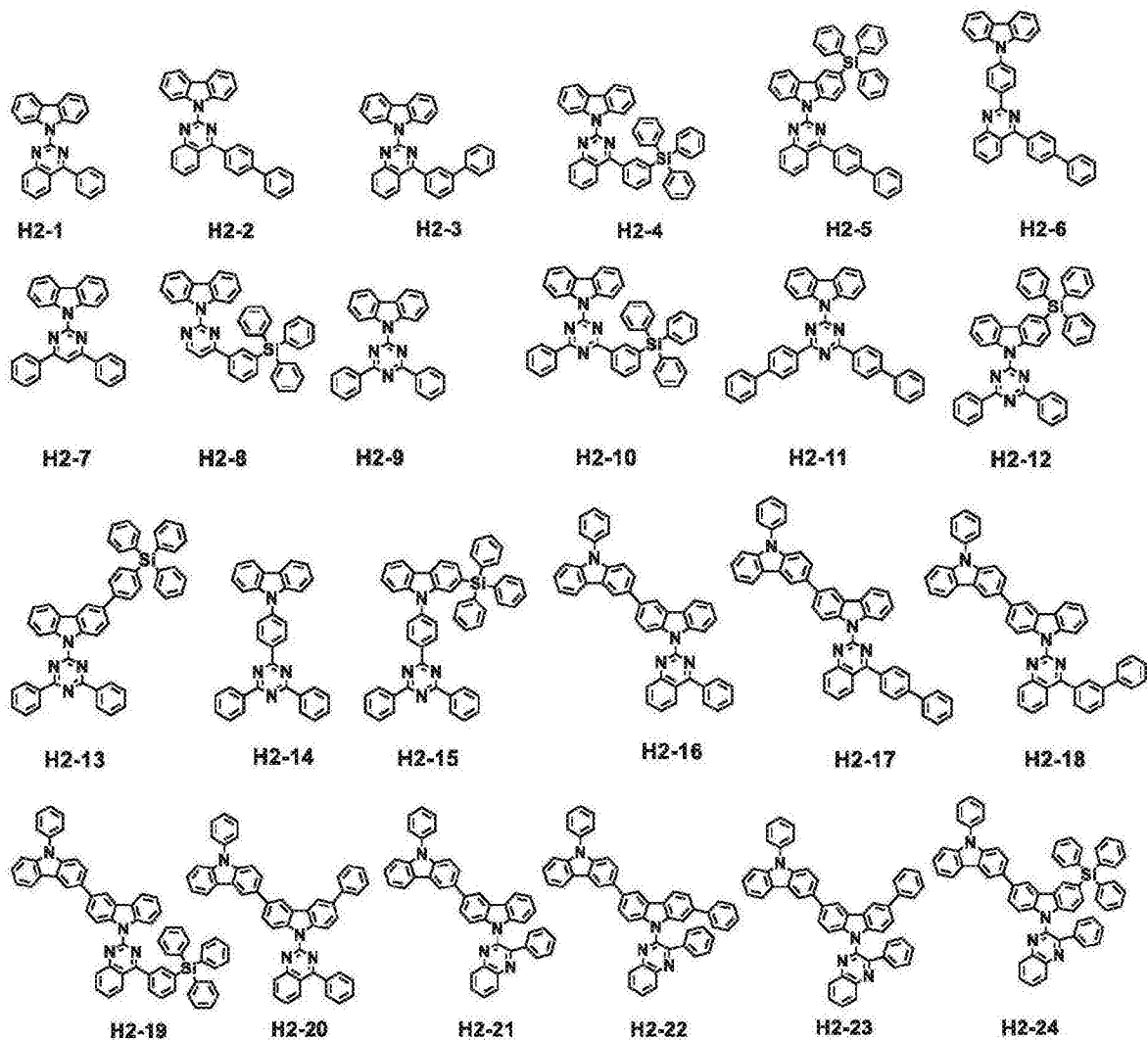


[0041]

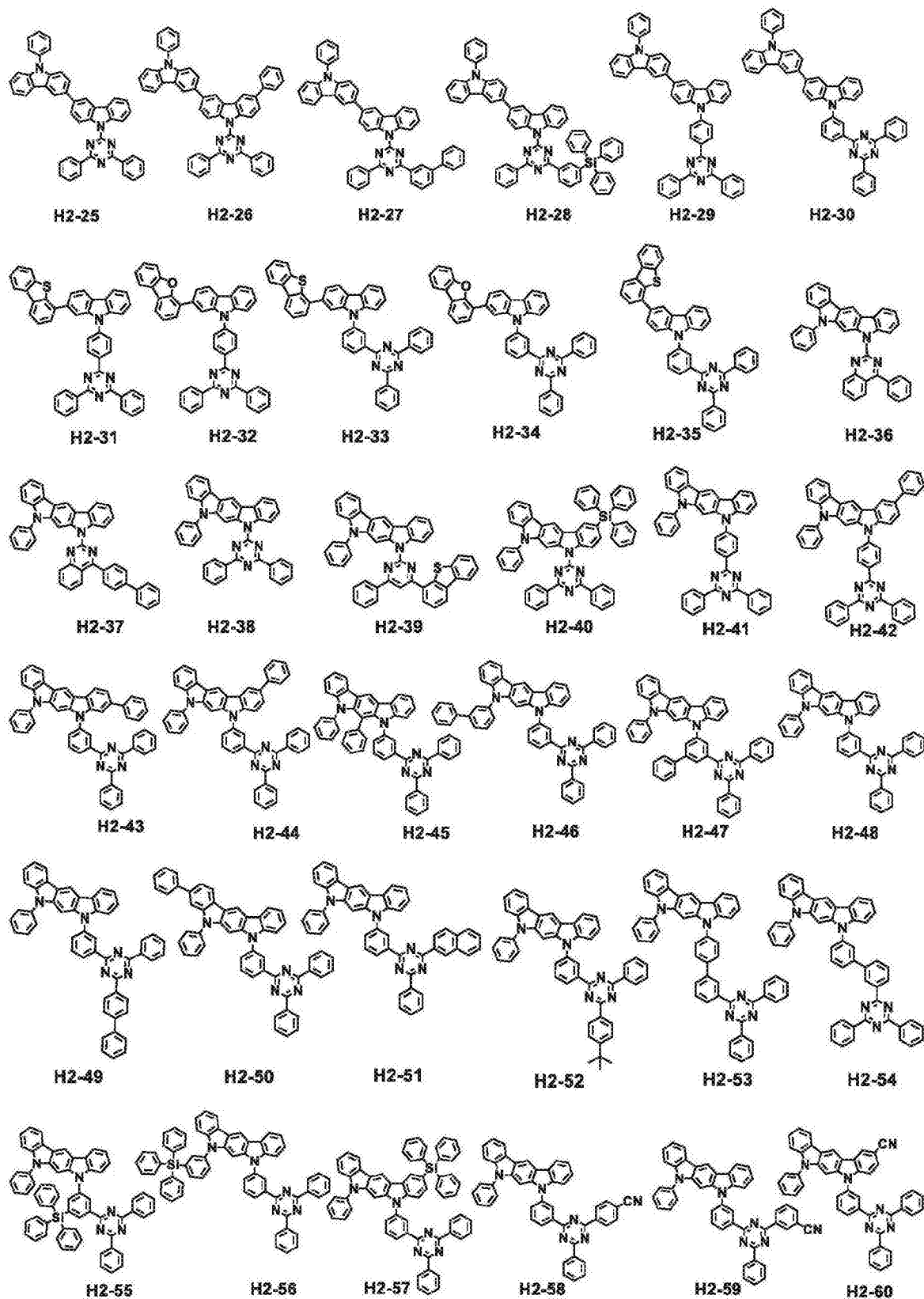


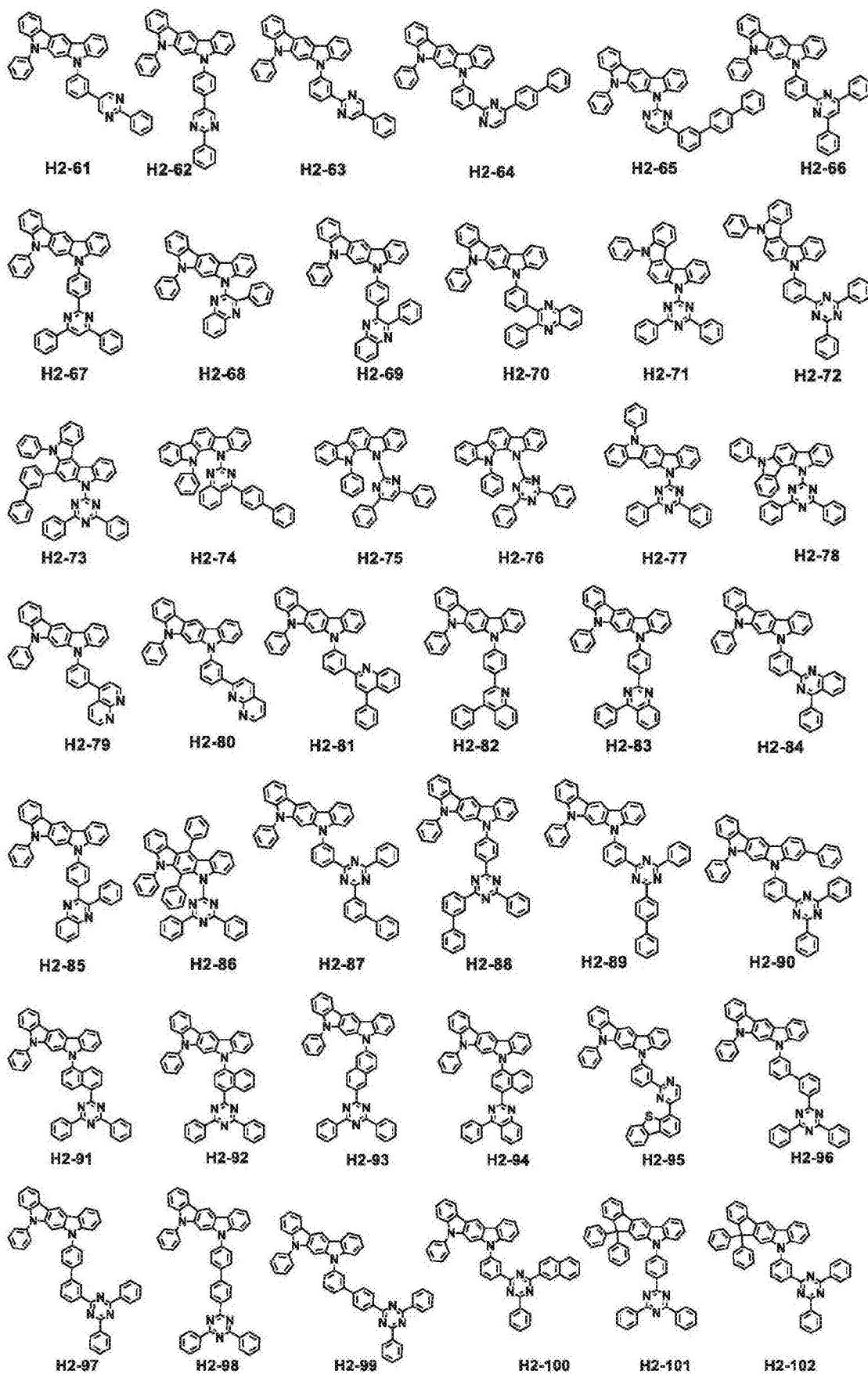
[0042] 作为第二主体化合物的式2的化合物可选自由以下化合物组成的群组,但不限于此:

[0043]

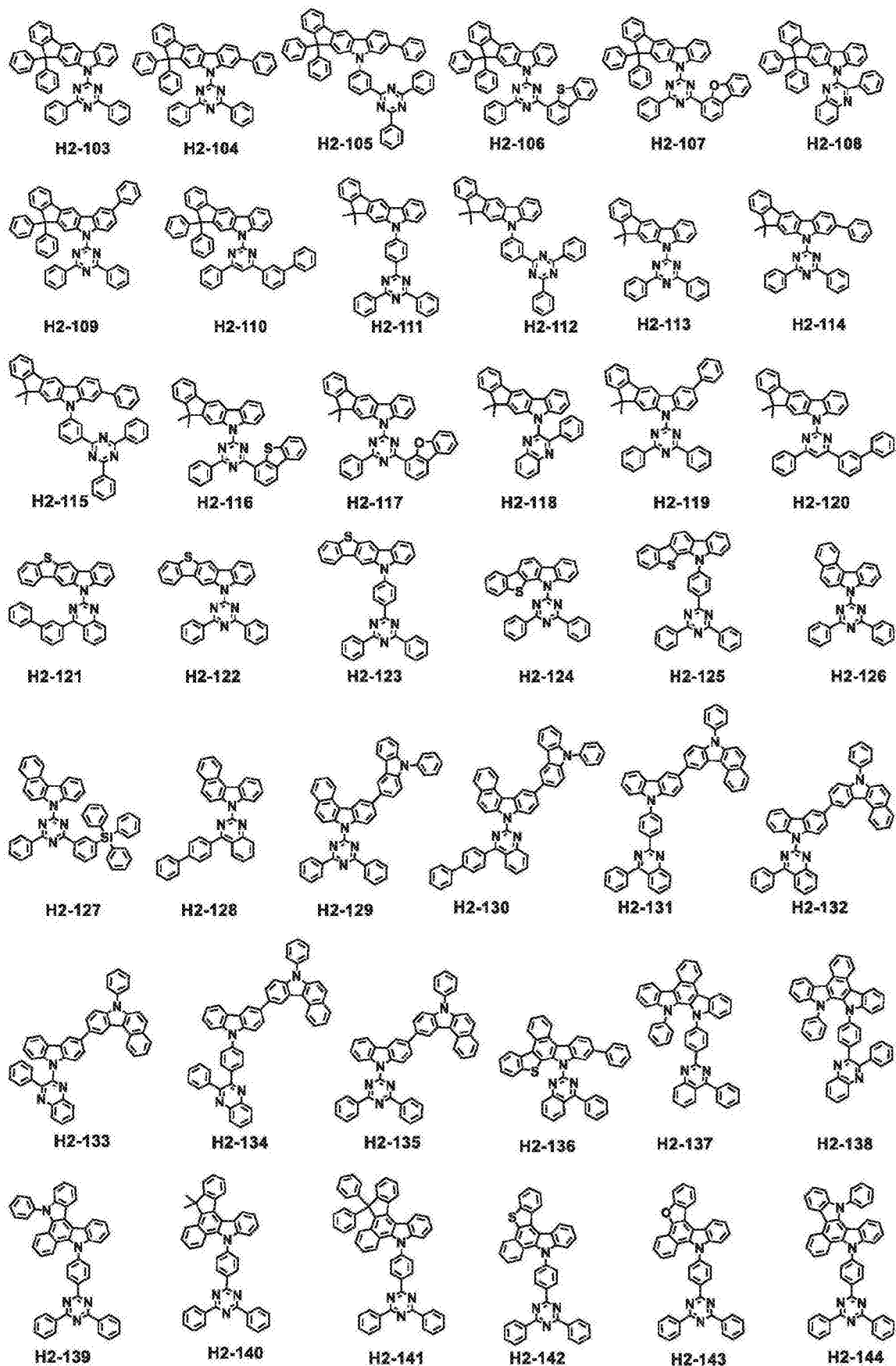


[0044]

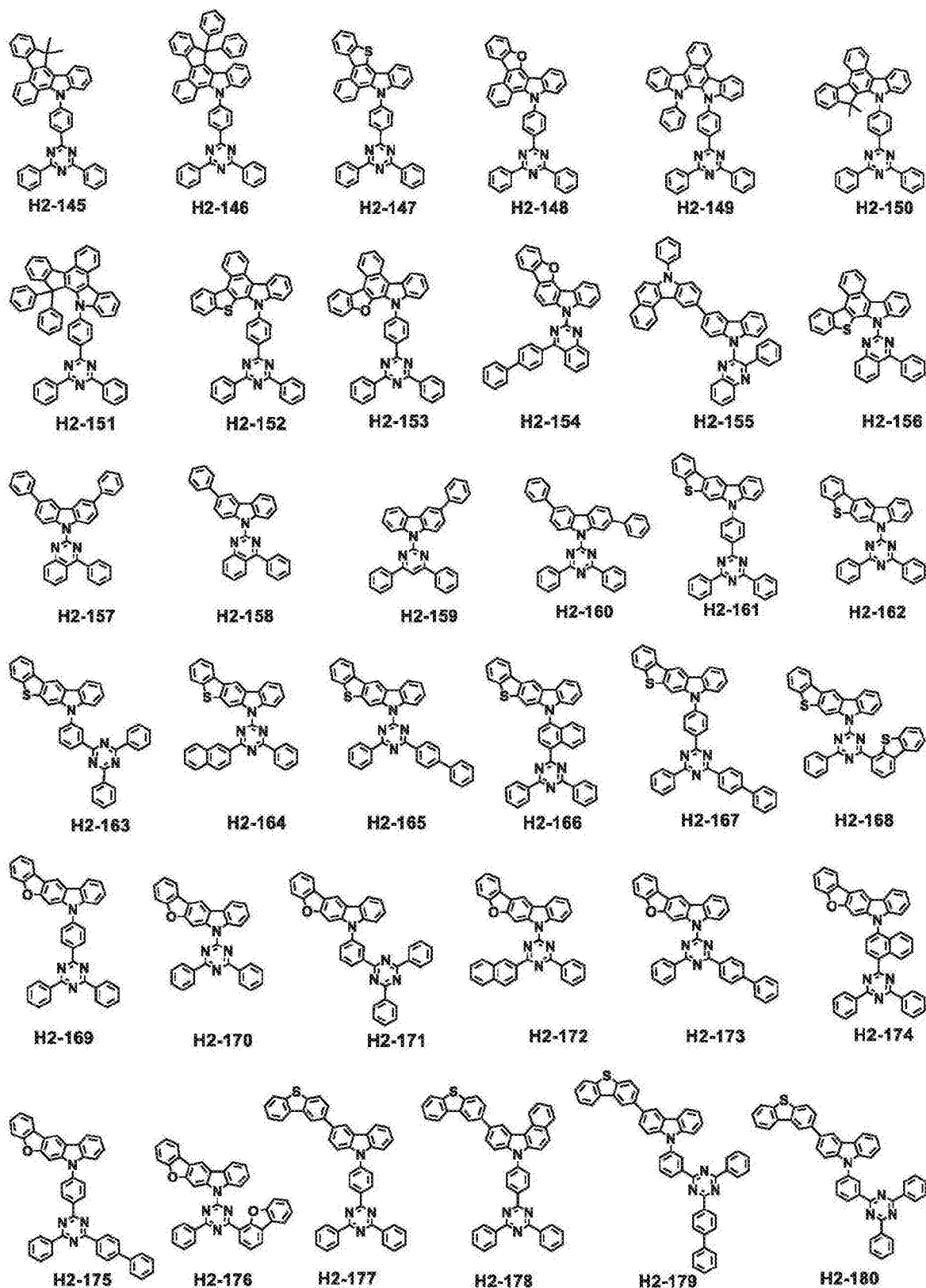




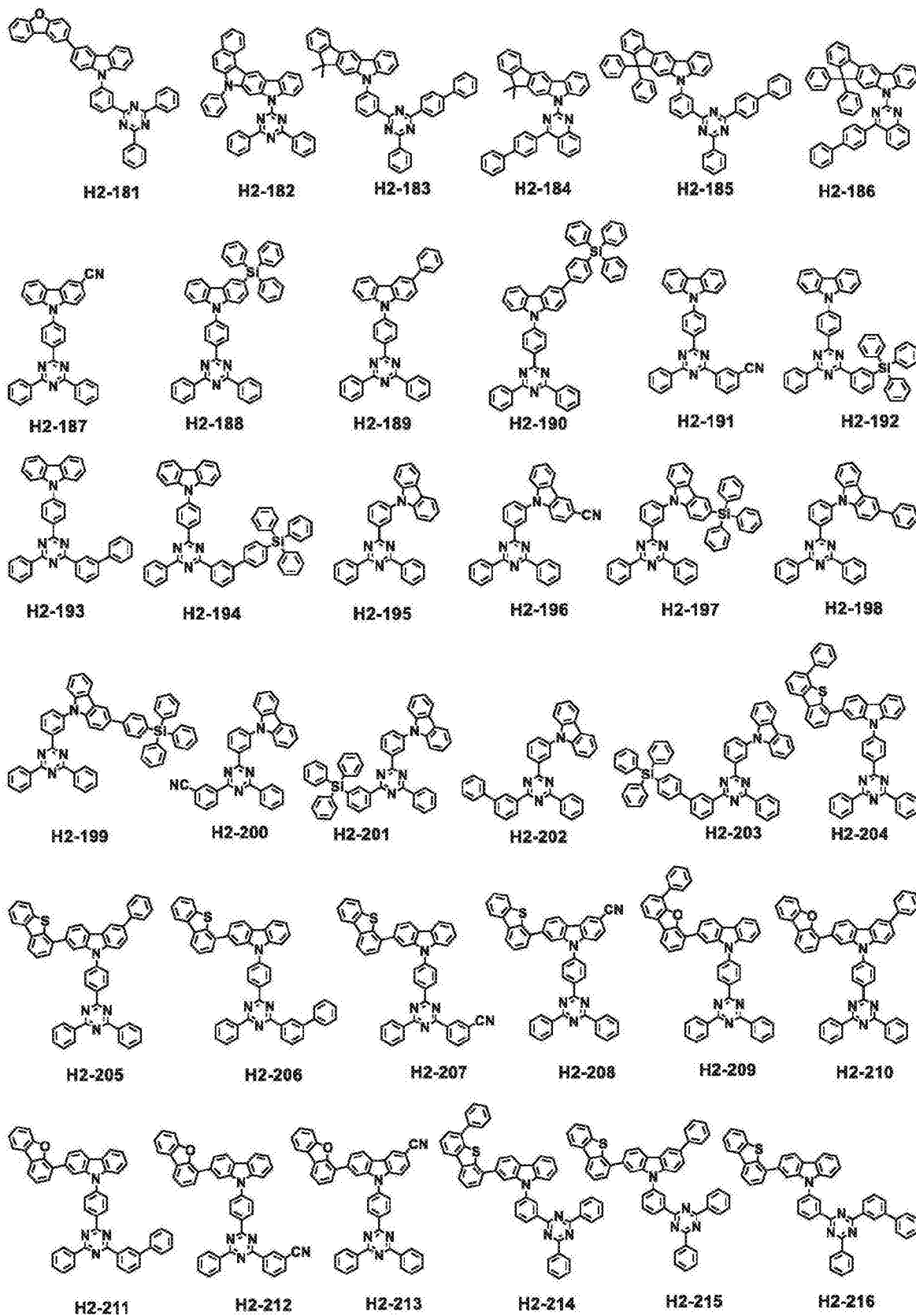
[0046]



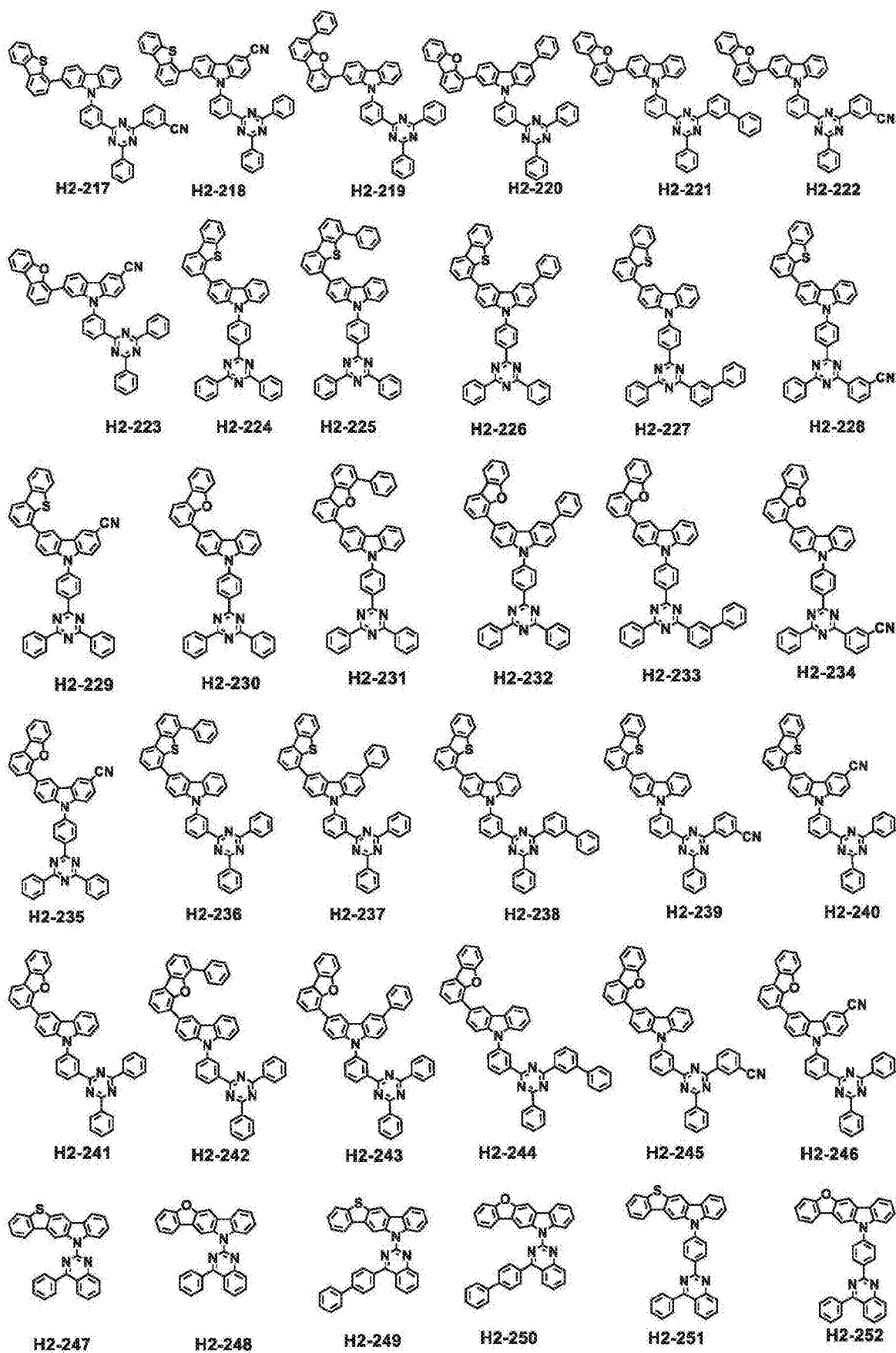
[0047]



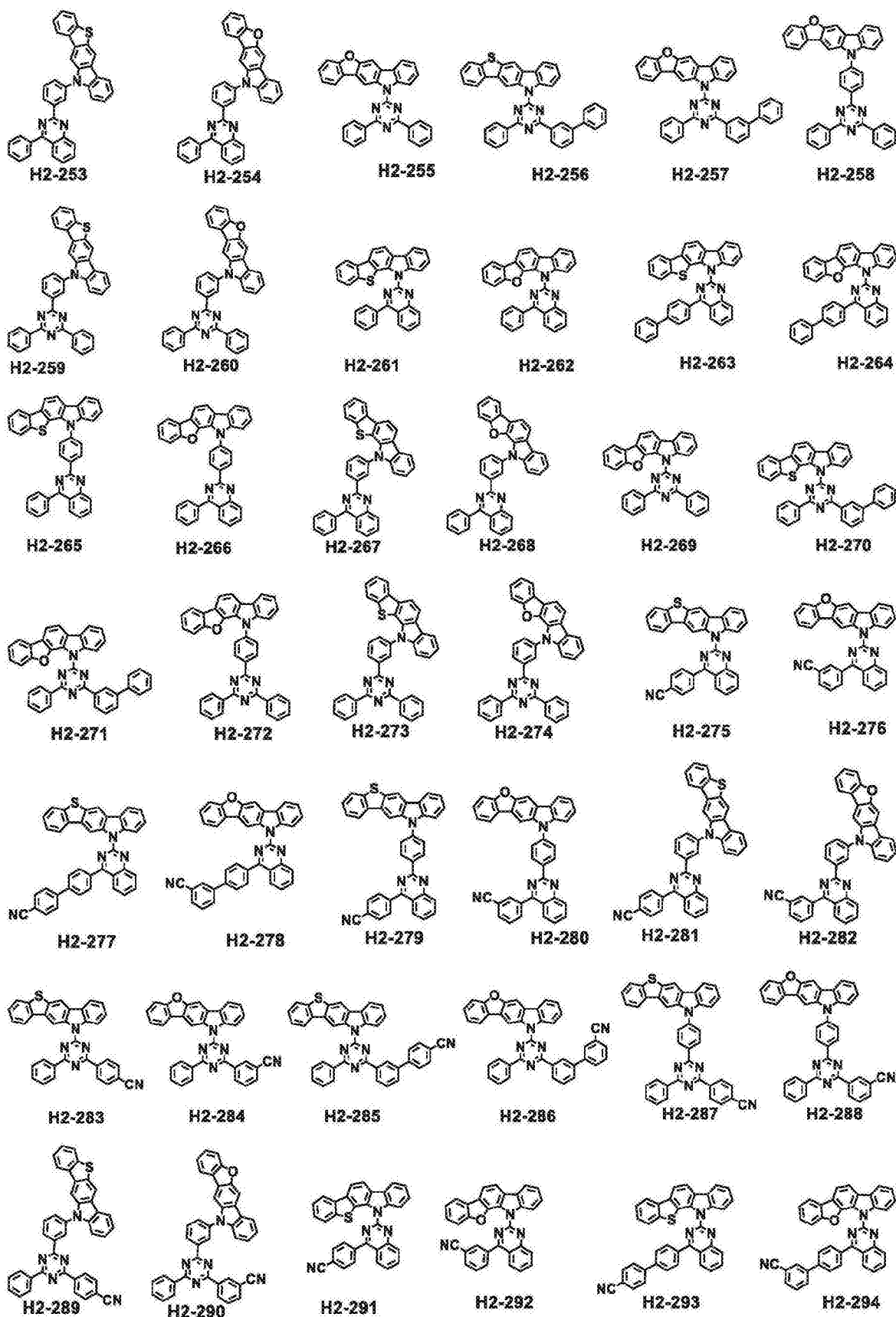
[0048]



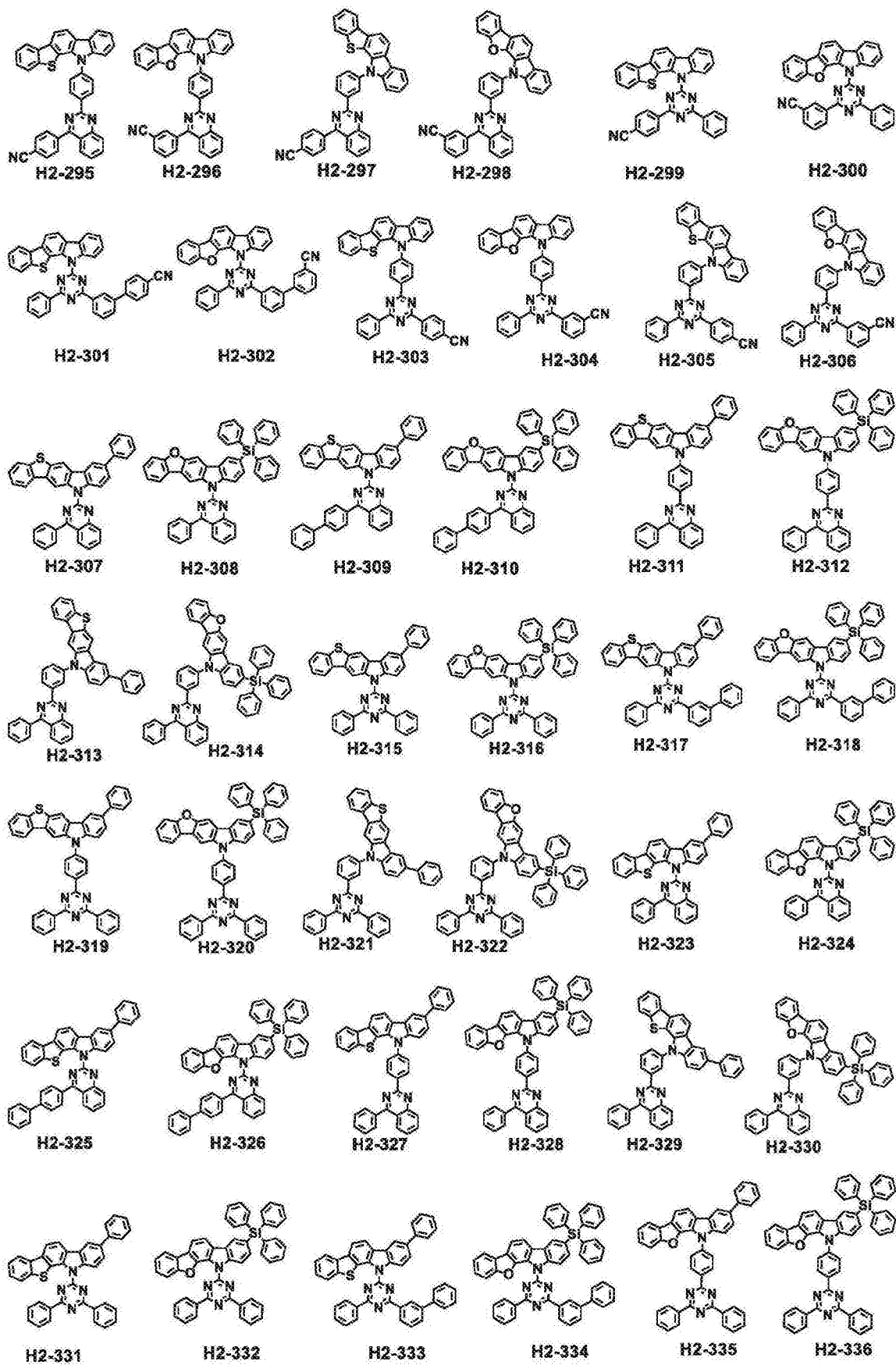
[0049]



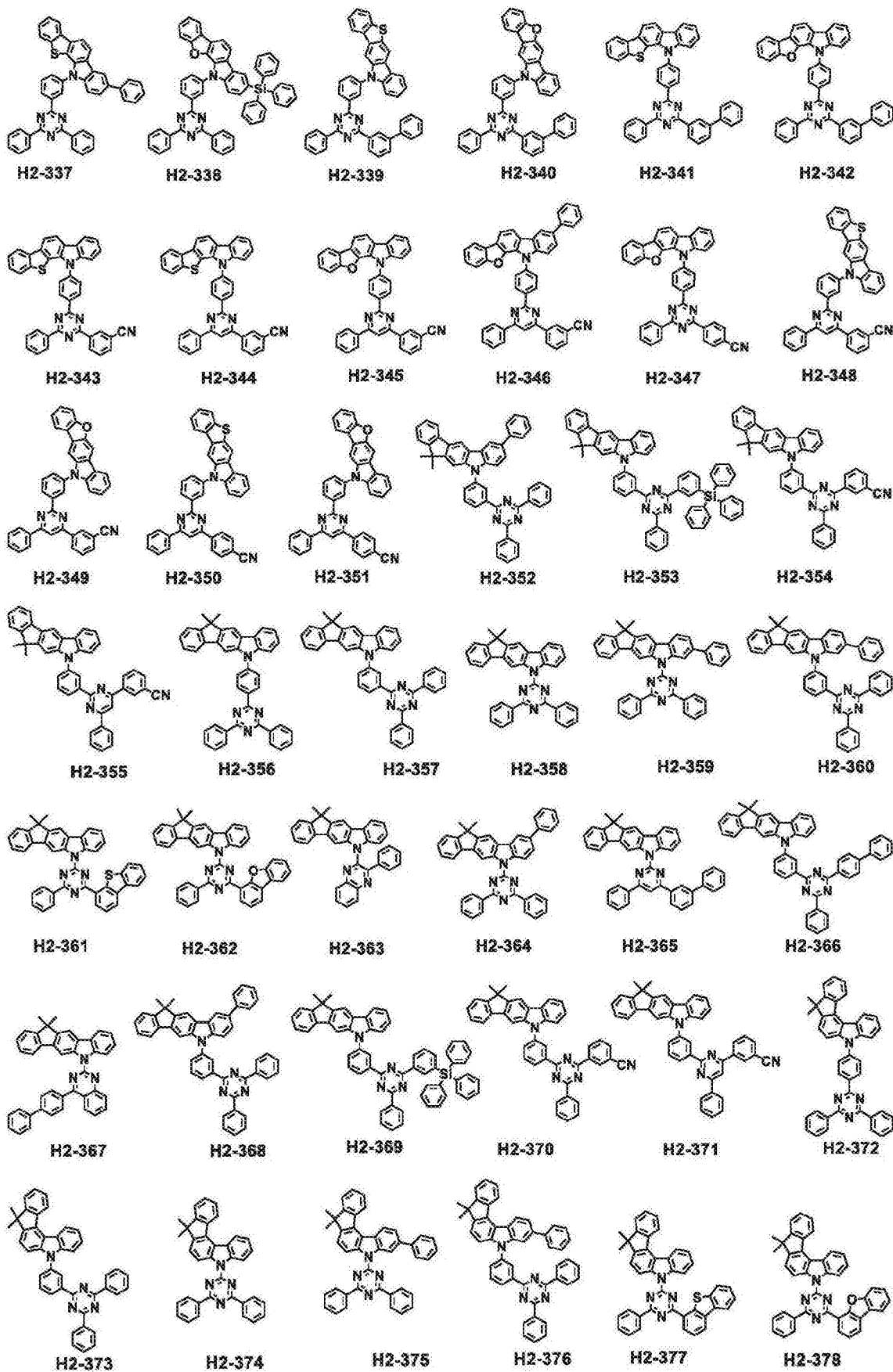
[0050]



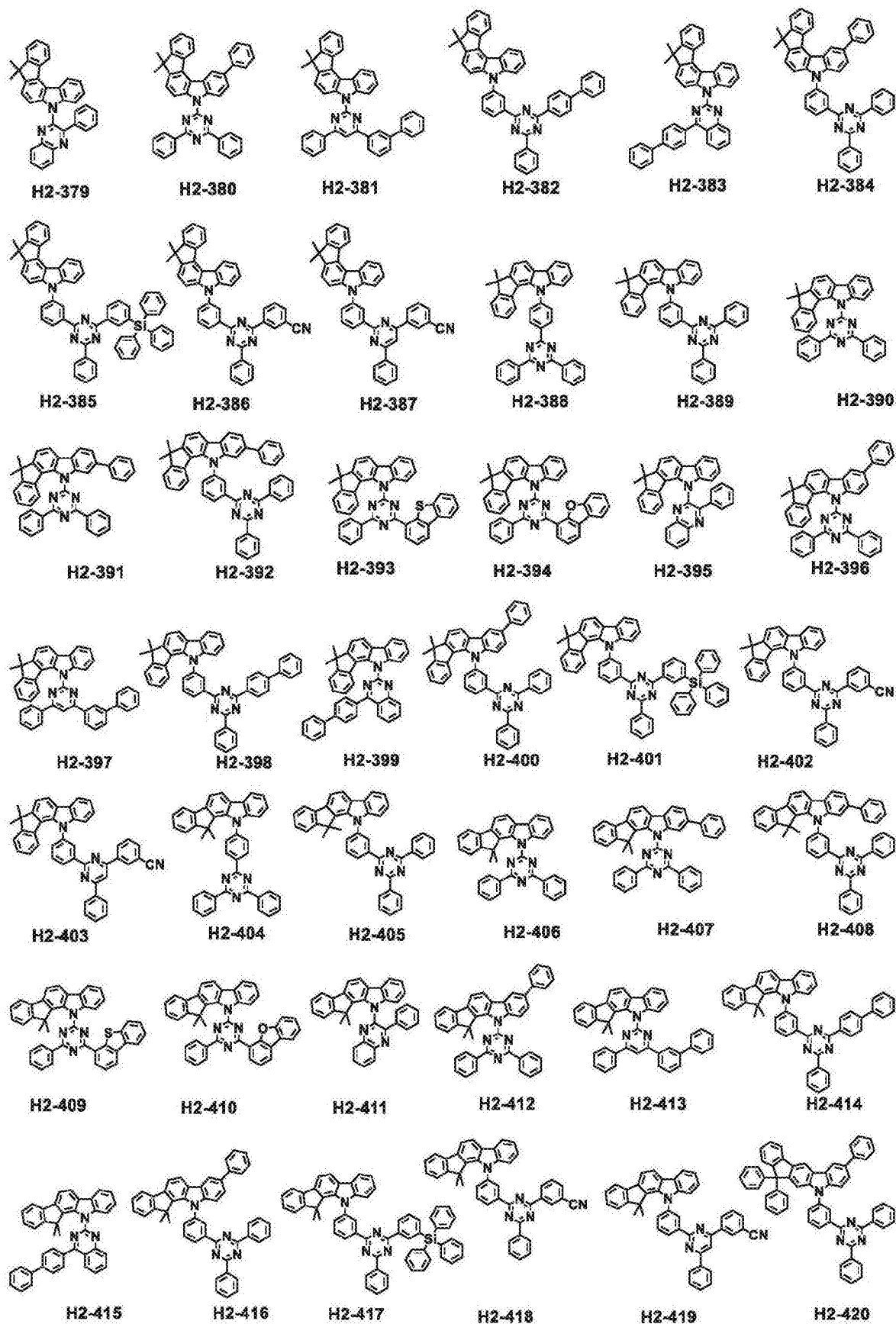
[0051]



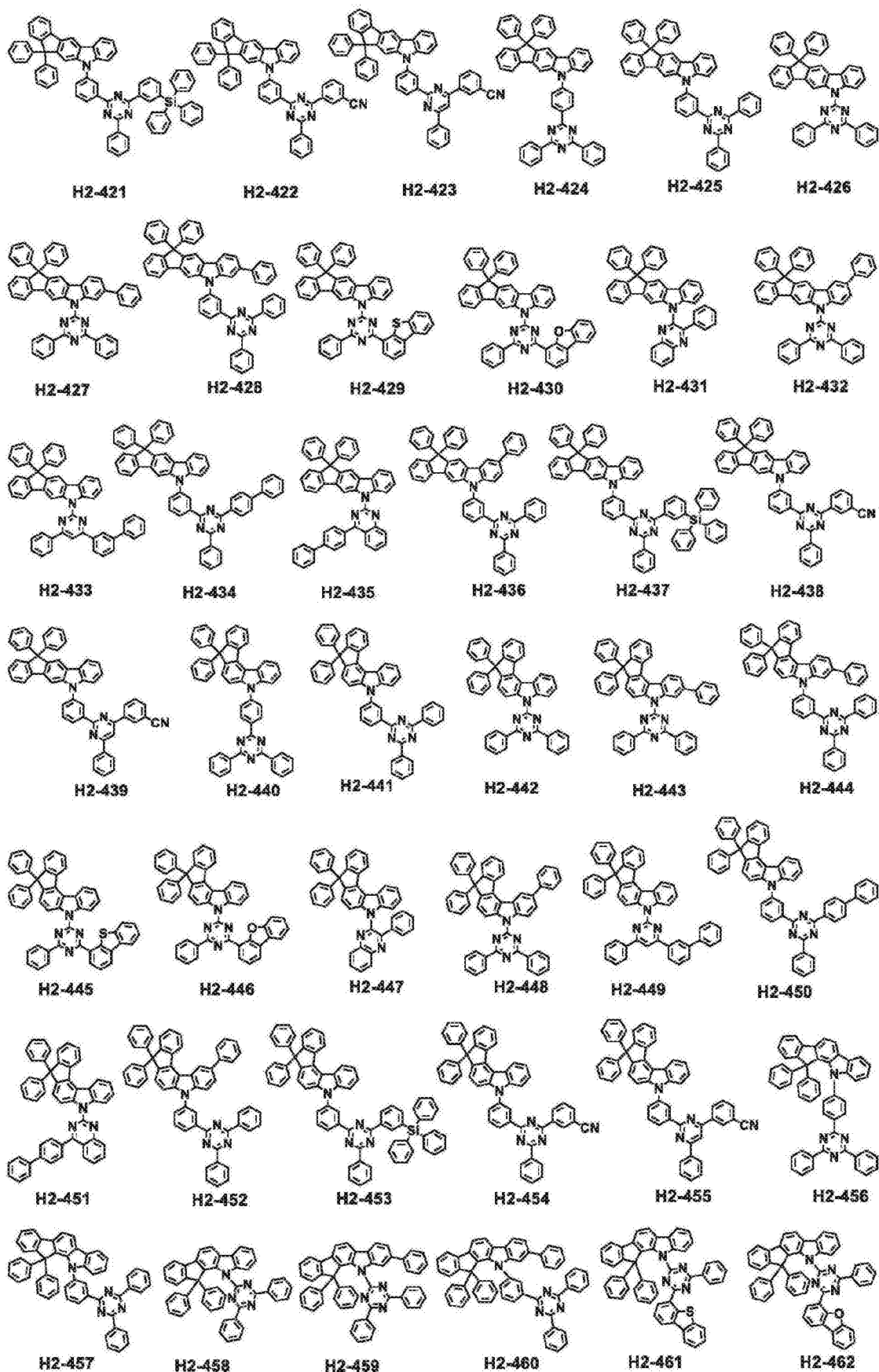
[0052]



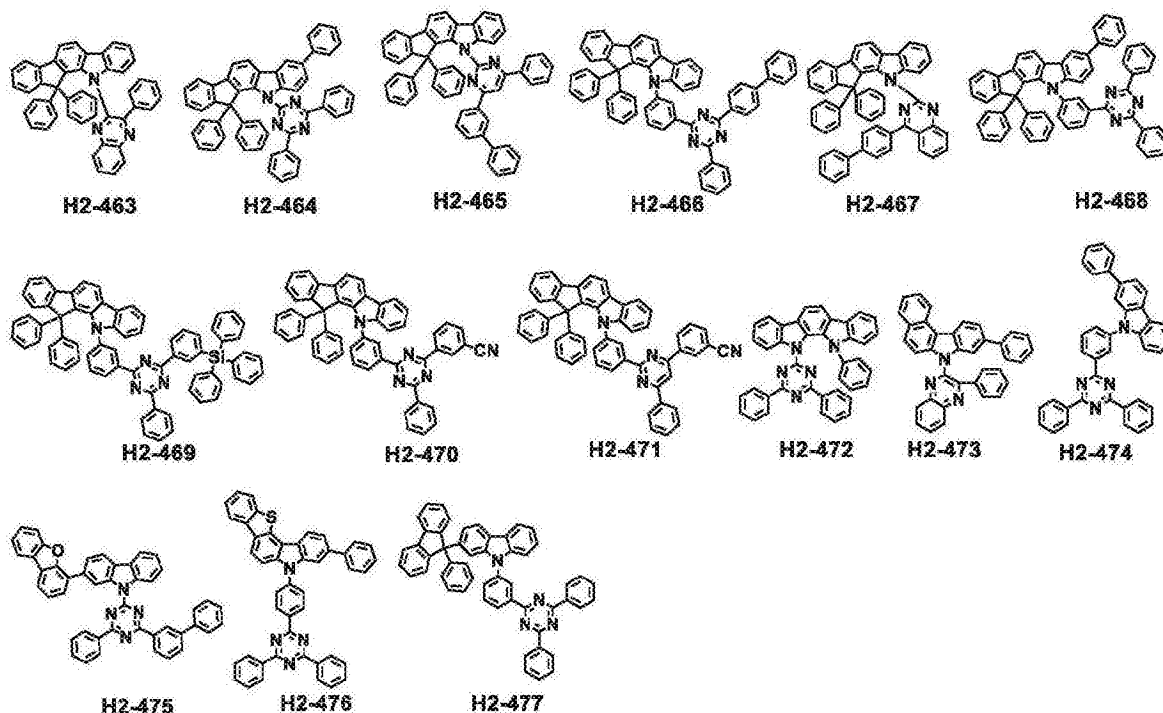
[0053]



[0054]



[0055]



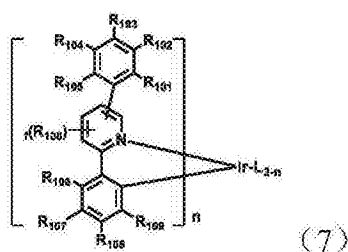
[0056] 根据本发明的有机EL装置可包含阳极、阴极和在两个电极之间的至少一个有机层,其中有机层包含发光层,发光层包含主体和磷光掺杂剂;主体由多组分主体化合物组成;至少多组分主体化合物的第一主体化合物由为含有吡啶的二咪唑衍生物的式1表示,且第二主体化合物由为包括含氮杂芳基的咪唑衍生物的式2表示。

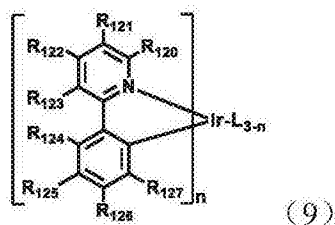
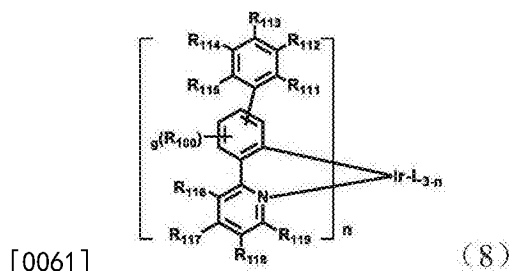
[0057] 发光层意指光由其发出光的层并且可是单层或由两层或更多层组成的多层。发光层中掺杂剂化合物掺杂到主体化合物中的掺杂浓度优选地小于20wt%。

[0058] 本发明的有机EL装置中包括的掺杂剂优选为一种或多种磷光掺杂剂。施加到本发明的有机EL装置的磷光掺杂材料没有专门限制,但优选地可选自铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)和铂(Pt)的络合物化合物,更优选铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)和铂(Pt)的邻位金属化络合物化合物,并且甚至更优选邻位金属化的铱络合物化合物。

[0059] 本发明的有机EL装置中包括的掺杂剂可自由由以下式7到式9表示的化合物组成的群组:

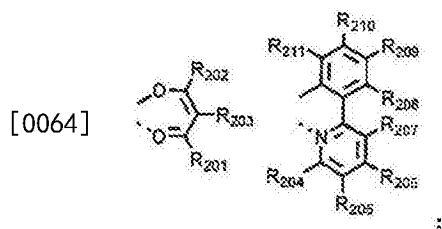
[0060]





[0062] 其中

[0063] L选自以下结构：



[0065] R₁₀₀表示氢、氘、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基或者经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基；

[0066] R₁₀₁到R₁₀₉和R₁₁₁到R₁₂₃各自独立地表示氢、氘、卤素、未经(一个或多个)卤素取代或经其取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷氧基或者经取代或未经取代的(C6-30)芳基；R₁₂₀到R₁₂₃可连接到相邻(一个或多个)取代基以形成经取代或未经取代的稠环，例如喹啉；

[0067] R₁₂₄到R₁₂₇各自独立地表示氢、氘、卤素、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基或者经取代或未经取代的(C6-C30)芳基；当R₁₂₄到R₁₂₇为芳基时，它们可连接到相邻(一个或多个)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、芳香族或杂芳环(例如，苯并茚、二苯并噻吩或二苯并呋喃)；

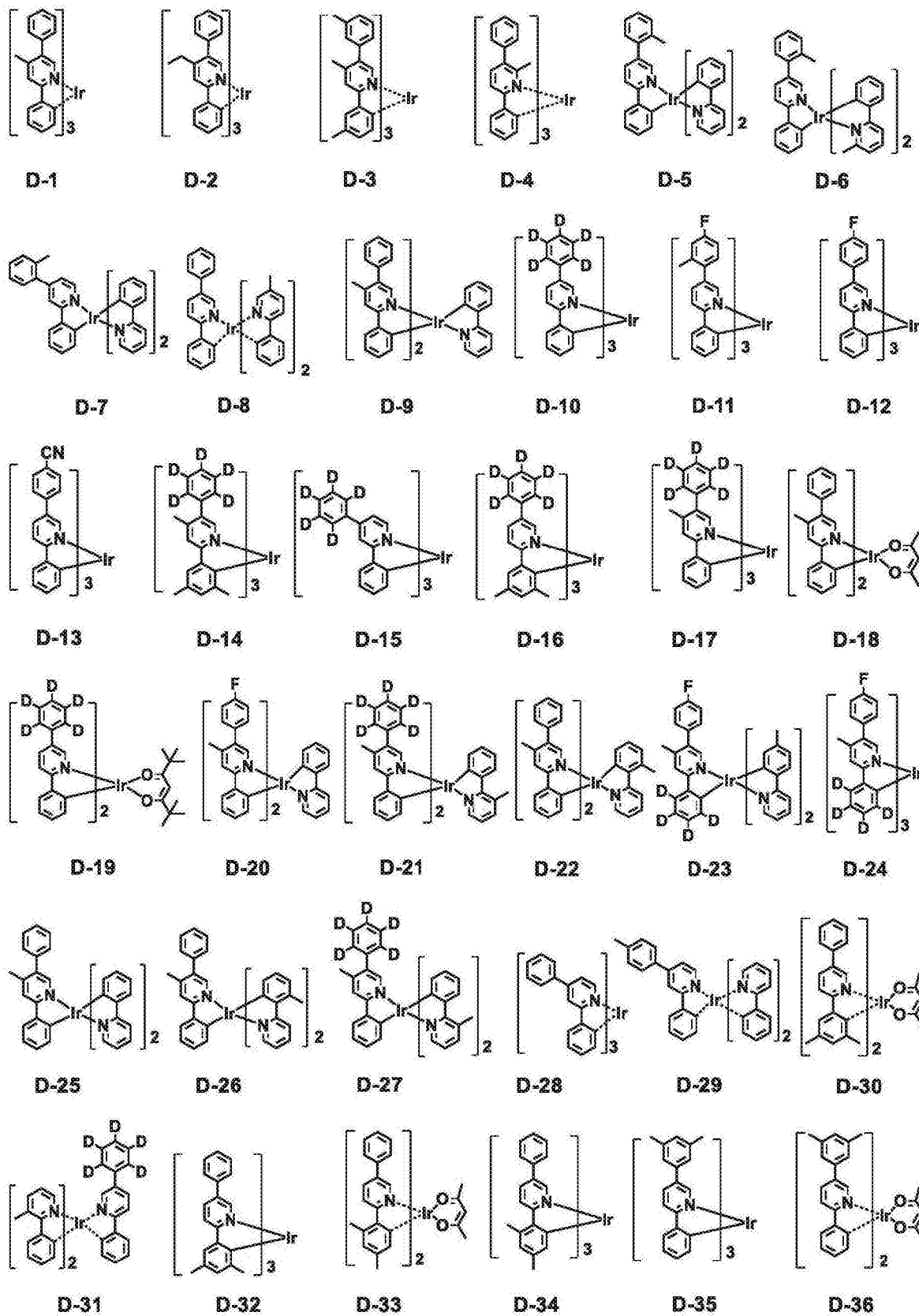
[0068] R₂₀₁到R₂₁₁各自独立地表示氢、氘、卤素、未经(一个或多个)卤素取代或经其取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基或者经取代或未经取代的(C6-30)芳基，R₂₀₈到R₂₁₁可连接到(一个或多个)相邻取代基以形成经取代或未经取代的单环或多环、(C3-C30)脂环族、芳香族或杂芳环(例如，苯并茚、二苯并噻吩或二苯并呋喃)；

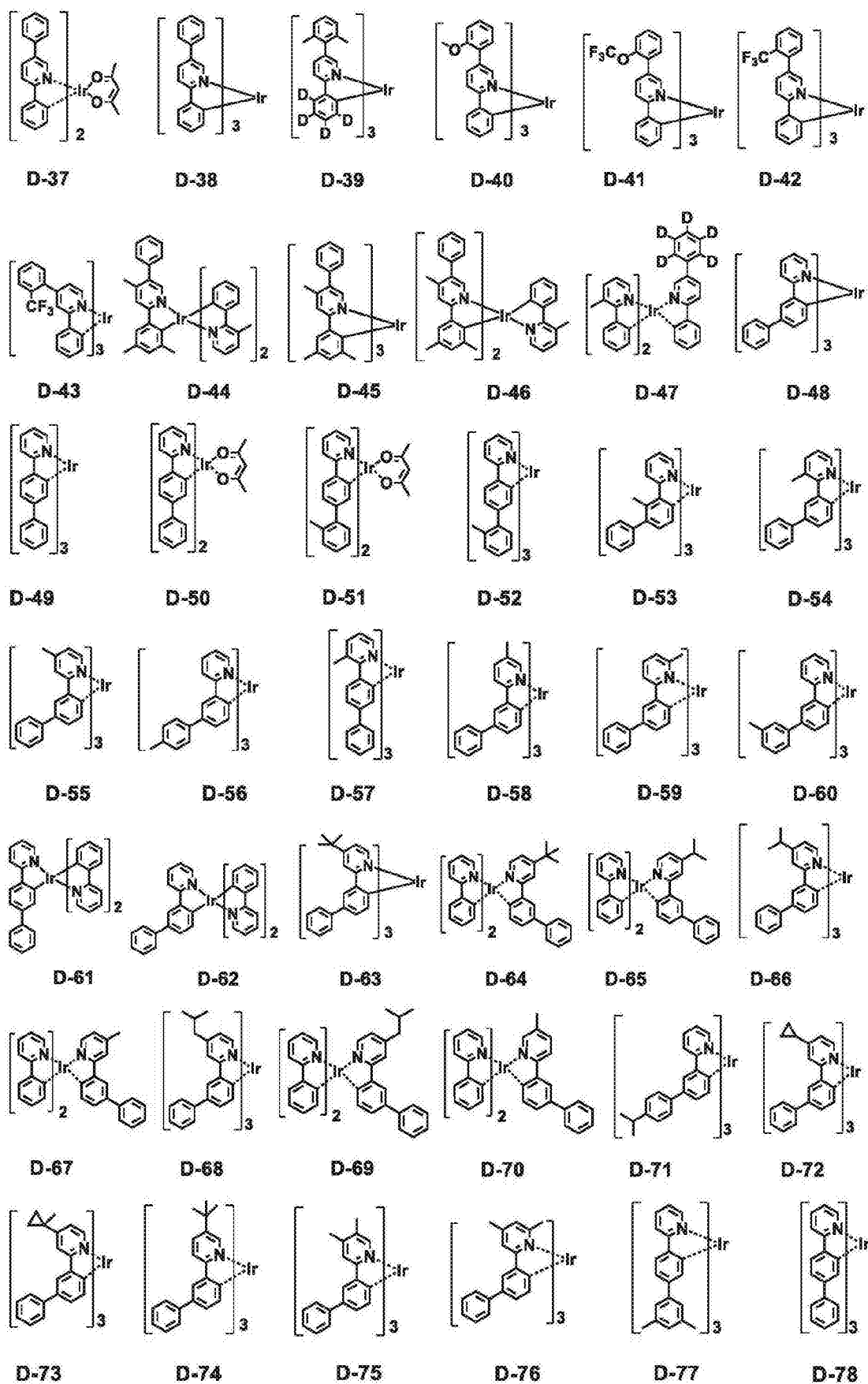
[0069] f和g各自独立地表示1到3的整数；在f或g是2或更大的整数的情况下，各R₁₀₀可相同或不同；且

[0070] n表示1到3的整数。

[0071] 掺杂剂材料包括以下各者：

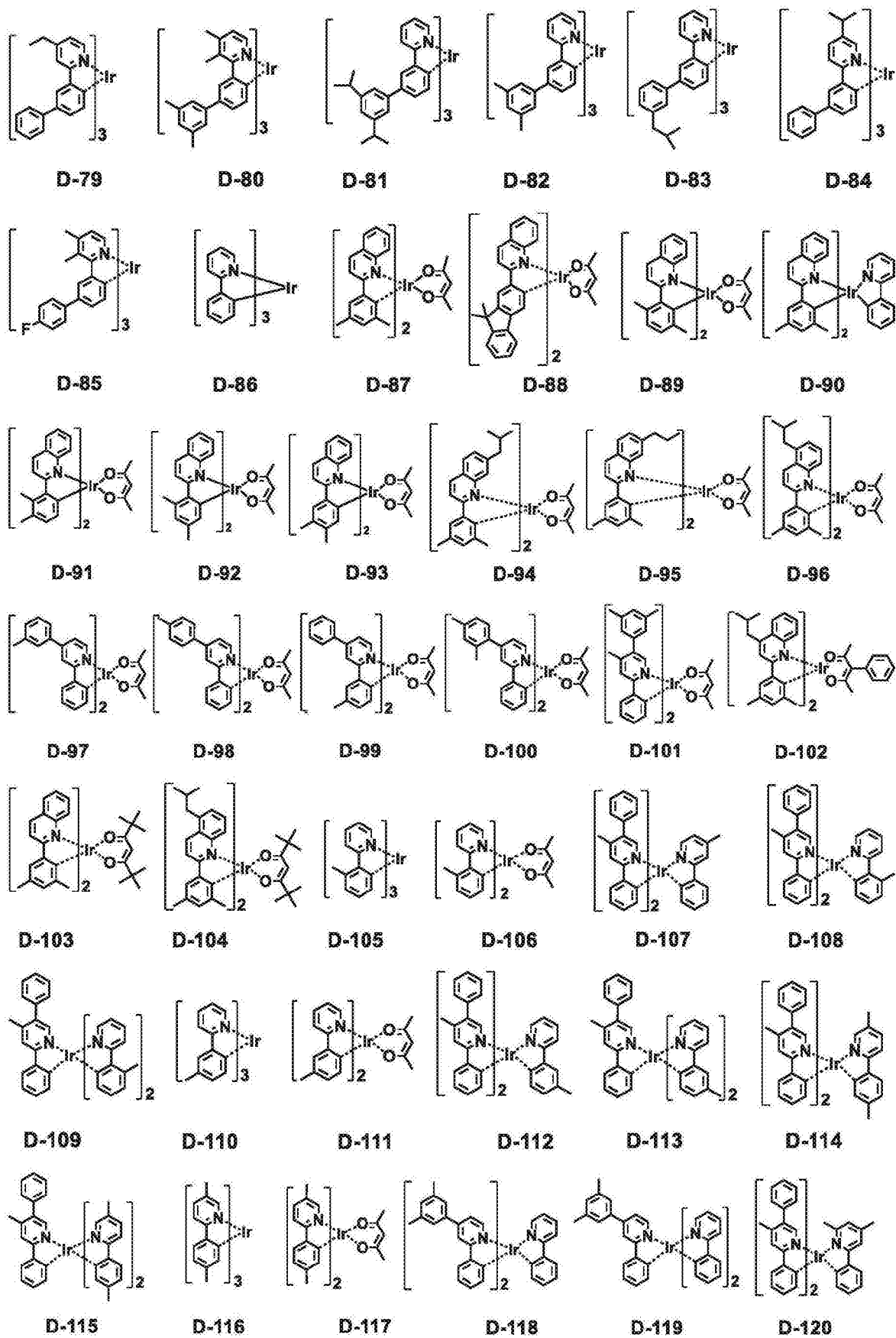
[0072]

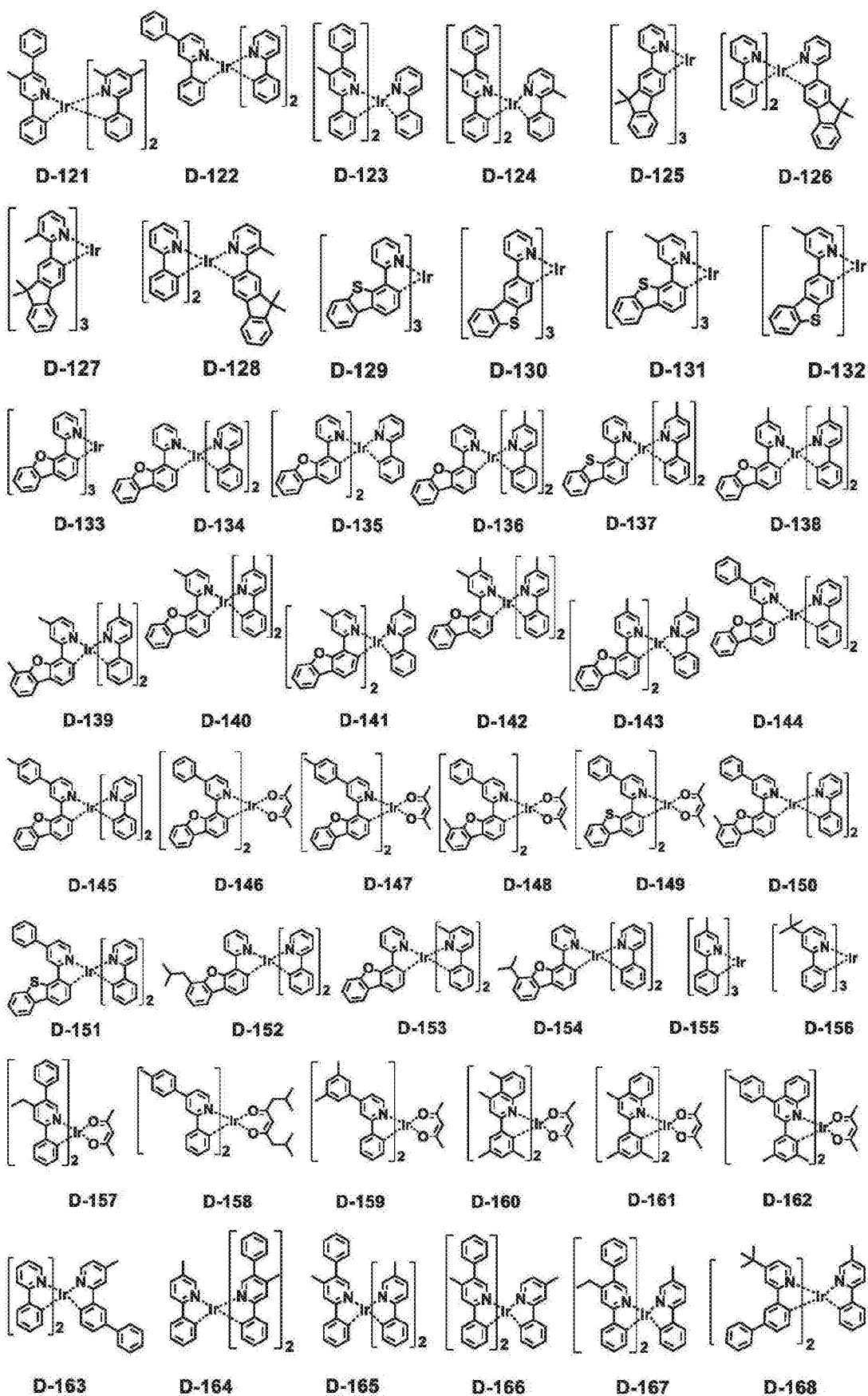




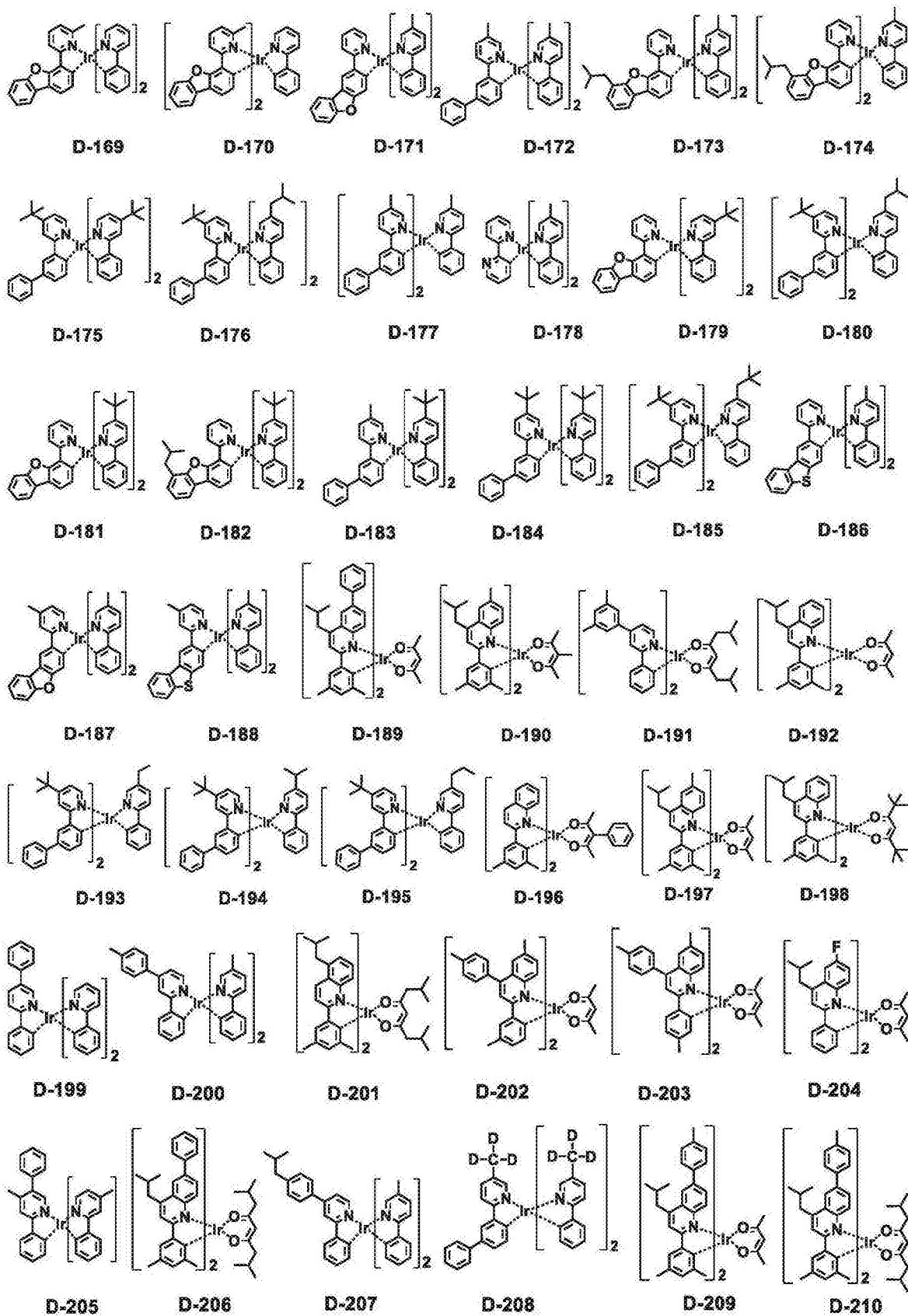
[0073]

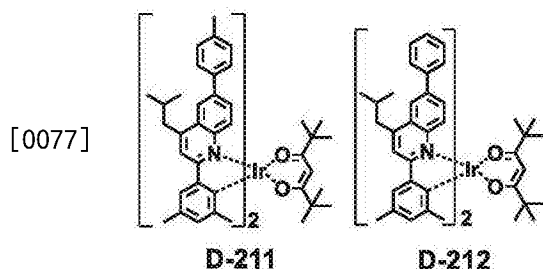
[0074]





[0076]





[0078] 本发明的有机EL装置可在有机层中进一步包含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。

[0079] 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各者组成的群组的金属: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。

[0080] 优选地,在本发明的有机EL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”)可放置在一个或两个电极的(一个或多个)内表面上。尤其,优选的是将硅或铝的硫族化合物(包括氧化物)层放置在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放置在电致发光中间层的阴极表面上。表面层为有机EL装置提供操作稳定性。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。

[0081] 可在阳极与发光层之间使用空穴注入层、空穴传输层、电子注入层或其组合。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),其中多层中的每一个可同时使用两种化合物。空穴传输层或电子阻挡层也可多层。

[0082] 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并且改进发光层与电子注入层之间的界面特性,其中多层中的每一个可同时使用两种化合物。空穴阻挡层或电子传输层也可多层,其中多层中的每一个可使用化合物的多组分。

[0083] 优选地,在本发明的有机EL装置中,电子传输化合物与还原性掺杂剂的混合区或空穴传输化合物与氧化性掺杂剂的混合区可放置在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成阴离子,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。此外,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,氧化性掺杂剂包括各种路易斯酸和受体化合物;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。还原性掺杂剂层可用作电荷产生层,用于制备具有两个或更多个发光层并且发射白光的有机EL装置。

[0084] 为了形成构成本发明的有机EL装置的每一层,可使用干膜形成方法,如真空沉积、溅镀、等离子体、离子电镀方法等;或湿膜形成方法,如喷墨印刷、喷嘴印刷、狭缝印刷、旋转涂布、浸渍涂布以及流动涂布方法等。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。

[0085] 当使用湿膜形成方法时,通过将构成每一层的材料溶解或分散在合适的溶剂中形成薄膜,合适的溶剂如甲苯、二甲苯、苯甲醚、氯苯、乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等。溶剂没

有专门限制,只要构成每一层的材料在溶剂中可溶或可分散,并且溶剂在形成层时不引起任何问题即可。

[0086] 此外,显示装置或光装置可通过使用本发明的有机EL装置制造。

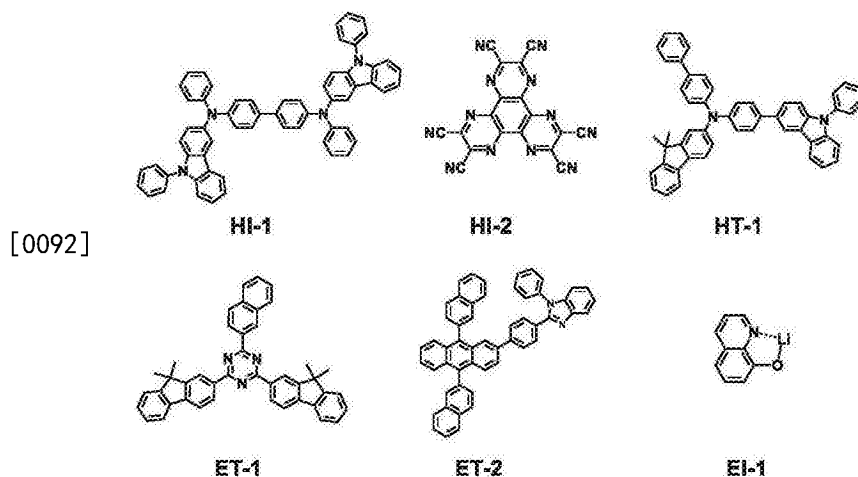
[0087] 在下文中,将参照以下实例详细解释包含本发明的主体化合物的装置的发光特性。根据本发明,提供了具有高效率 and 长寿命的有机EL装置。包含至少两种衍生物的主体材料可通过包括以下方法的至少两种方法沉积:

[0088] 1. 共-沉积:将至少两种不同的材料添加到分开的坩埚中并且向两个或更多个单元同时施加电流以蒸发材料。

[0089] 2. 混合-沉积:在沉积之前,将至少两种不同的材料混合在一个坩埚中并且然后向一个单元施加电流以蒸发材料。

[0090] 装置实例1-1到装置实例1-12:通过共沉积根据本发明的第一主体化合物和第二主体化合物作为主体来制造OLED装置

[0091] 包含本发明的发光材料的OLED装置制造如下:使在用于OLED装置的玻璃衬底(韩国三星康宁(Samsung Corning, Republic of Korea))上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜($10\ \Omega/\text{sq}$)依次用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水进行超声波洗涤,并且然后储存于异丙醇中。接着,ITO衬底安装在真空气相沉积设备的衬底夹持器上。将H1-1引入到真空气相沉积设备的单元中,且然后将设备的腔室中的压力控制到 10^{-6} 托。此后,向单元施加电流以蒸发所引入的材料,从而在ITO衬底上形成厚度为80nm的第一空穴注入层(H1L)H1-1。然后,将H1-2引入到真空气相沉积设备的另一单元中,并且向单元施加电流以蒸发所引入的材料,从而在第一空穴注入层(H1L)H1-1上形成厚度为3nm到5nm的第二空穴注入层(H1L)H1-2。将HT-1引入到真空气相沉积设备的另一单元中。其后,向单元施加电流以蒸发所引入的材料,从而在空穴注入层H1-2上形成厚度为25nm到40nm的空穴传输层(HTL)HT-1。在形成空穴注入层和空穴传输层之后,然后如下沉积发光层(EML)。以下表1中公开的第一主体化合物和第二主体化合物作为主体分别引入到真空气相沉积设备的两个单元中,而以下表1中所述的掺杂剂材料引入到另一单元中。两种主体材料以1:1的相同速率蒸发,而掺杂剂材料以不同的速率蒸发,并且按以主体和掺杂剂的总量计15wt%的掺杂量沉积,以在空穴传输层HT-1上形成厚度为40nm的发光层。接着,ET-1或ET-2和E1-1在另两个单元上以5:5到4:6的速率蒸发以在发光层上形成厚度为30nm到35nm的电子传输层(ETL)。在将厚度为2nm的E1-1作为电子注入层(E1L)沉积在电子传输层上之后,A1阴极然后通过另一真空气相沉积设备沉积在电子注入层上。由此,制造OLED装置。



[0093] 比较实例1-1到比较实例1-4: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

[0094] OLED装置以与装置实例1-1到装置实例1-12相同的方式制造,不同之处在于,在发光层中仅以下表1中公开的比较实例1-1到比较实例1-4的第一主体化合物用作主体。

[0095] 比较实例2-1到比较实例2-7: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

[0096] OLED装置以与装置实例1-1到装置实例1-12相同的方式制造,不同之处在于,在发光层中仅以下表1中公开的比较实例2-1到比较实例2-7的第二主体化合物用作主体。

[0097] 用于构成装置和比较实例的装置的详细组分如提供于以下表1中。

[0098] 表1

[0099]

	HIL (HI-1) (nm)	HIL (HI-2) (nm)	HTL (HT-1) (nm)	EML (主体+掺杂剂) (40nm, 15%)		ETL (ET-1 或 ET-2:EI-1) (nm)	EIL (EI-1) (nm)
装置实例 1-1	80	3	40	HI-1: H2-31 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2

[0100]

装置实例 1-2	80	3	40	H1-1: H2-34 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-3	80	3	40	H1-1: H2-48 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-4	80	3	40	H1-1: H2-101 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-5	80	3	40	H1-1: H2-195 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-6	80	3	40	H1-1: H2-356 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-7	80	3	40	H1-1: H2-476 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-8	80	3	40	H1-1: H2-477 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-9	80	3	40	H1-2: H2-31 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-10	80	3	40	H1-5: H2-31 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-11	80	3	40	H1-116: H2-31 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
装置实例 1-12	80	3	40	H1-8: H2-31 (1:1)	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 1-1	80	3	25	H1-5	D-1	ET-2:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 1-2	80	5	25	H1-8	D-1	ET-2:EI-1 (30, 5:5)	2
比较实例 1-3	80	3	40	H1-1	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 1-4	80	5	25	H1-116	D-25	ET-2:EI-1 (30, 5:5)	2
比较实例 2-1	80	3	40	H2-31	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 2-2	80	3	40	H2-34	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 2-3	80	3	40	H2-48	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 2-4	80	3	40	H2-101	D-25	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 2-5	80	3	25	H2-195	D-1	ET-2:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 2-6	80	3	40	H2-476	D-1	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2
比较实例 2-7	80	3	40	H2-477	D-1	ET-1:EI-1 (35, 4:6)	2

[0101] 在装置实例1-1到装置实例1-12、比较实例1-1到比较实例1-4和比较实例2-1到比较实例2-7中制造OLED装置的恒定电流下,在1,000尼特的亮度下的驱动电压、发光效率、CIE颜色坐标以及从15,000尼特的亮度的100%降低到90%所消耗的寿命如提供于以下表2中。

[0102] 表2

[0103]

	主体	掺杂剂	电压 (V)	效率 (cd/A)	颜色坐标 (x,y)		寿命 (hr)
装置实例 1-1	H1-1: H2-31 (1:1)	D-25	3.1	57.1	306	657	103
装置实例 1-2	H1-1: H2-34 (1:1)	D-25	3.3	52.3	306	656	65
装置实例 1-3	H1-1: H2-48 (1:1)	D-25	2.9	52.4	304	656	60
装置实例 1-4	H1-1: H2-101 (1:1)	D-25	3.1	53.6	307	653	41
装置实例 1-5	H1-1: H2-195 (1:1)	D-25	3.4	53.7	305	655	57
装置实例 1-6	H1-1: H2-356 (1:1)	D-25	3.4	54.7	308	655	39
装置实例 1-7	H1-1: H2-476 (1:1)	D-25	3.1	55.6	308	655	33
装置实例 1-8	H1-1: H2-477 (1:1)	D-25	3.2	53.8	307	653	52
装置实例 1-9	H1-2: H2-31 (1:1)	D-25	3.2	54	307	656	93
装置实例 1-10	H1-5: H2-31 (1:1)	D-25	2.9	51.3	302	657	132
装置实例 1-11	H1-116: H2-31 (1:1)	D-25	3.0	52.4	303	657	66
装置实例 1-12	H1-8: H2-31 (1:1)	D-25	3.3	52.2	305	656	110
比较实例 1-1	H1-5	D-1	3.6	57.3	333	634	10
比较实例 1-2	H1-8	D-1	5.0	37.2	353	616	68
比较实例 1-3	H1-1	D-25	6.2	4.2	298	653	X*
比较实例 1-4	H1-116	D-25	4.0	26.3	305	652	10
比较实例 2-1	H2-31	D-25	2.7	44.8	314	652	29
比较实例 2-2	H2-34	D-25	2.7	49.2	312	652	38
比较实例 2-3	H2-48	D-25	2.6	49.6	314	652	45
比较实例 2-4	H2-101	D-25	2.8	50.3	315	651	6
比较实例 2-5	H2-195	D-1	2.8	49.6	330	636	97
比较实例 2-6	H2-476	D-1	3.2	32.6	333	648	15
比较实例 2-7	H2-477	D-1	2.6	45	323	652	14

[0104] 注释:X*意指“不可测量”。(因为比较实例1-3的装置效率非常低,所以在以上表2的比较实例1-3的装置15,000尼特亮度下无法测量寿命。)

专利名称(译)	多组分主体材料以及包含其的有机电致发光装置		
公开(公告)号	CN106232770A	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	CN201580021213.5	申请日	2015-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料韩国有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料韩国有限公司		
[标]发明人	安熙春 金荣光 文斗铉 李琇炫 金侈植 李仙優 全志松 朴景泰 金南均 赵英俊 崔庆勋 沈载勋 都成真		
发明人	安熙春 金荣光 文斗铉 李琇炫 金侈植 李仙優 全志松 朴景泰 金南均 赵英俊 崔庆勋 沈载勋 都成真		
IPC分类号	C09K11/06 H01L27/32 H01L51/54		
CPC分类号	C09K11/025 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1029 C09K2211/185 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/5016 H01L2251/5384 H01L51/0071 H01L51/0085		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020140053997 2014-05-07 KR 1020150063037 2015-05-06 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		
摘要(译)			

本发明涉及一种包含在阳极与阴极之间的至少一个发光层的有机电致发光装置，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；至少所述多组分主体化合物的第一主体化合物为含有吡啶的二咔唑衍生物，且第二主体化合物为包括含氮杂芳基的咔唑衍生物。根据本发明，使用所述多组分主体化合物的有机电致发光装置相比于使用单组分主体的常规装置具有高效率 and 长寿命。

