



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106233489 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201580020612.X

(22)申请日 2015.04.29

(30)优先权数据

10-2014-0051930 2014.04.29 KR

10-2014-0179520 2014.12.12 KR

10-2015-0059202 2015.04.27 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2015/004345 2015.04.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/167259 EN 2015.11.05

(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 李仙優 李琇炫 金荣光 安熙春

文斗铉 全志松 沈载勋 朴景秦

金南均 崔庆勋 金侈植 赵英俊

B·金

(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.

H01L 51/54(2006.01)

H05B 33/14(2006.01)

G09K 11/06(2006.01)

(54)发明名称

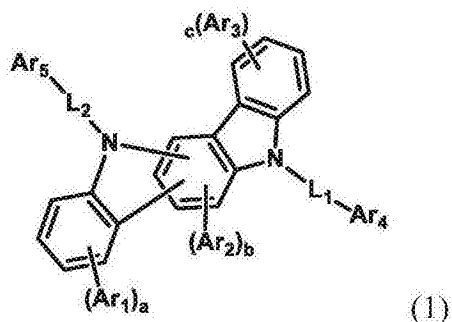
多组分主体材料和包含其的有机电致发光装置

(57)摘要

本发明涉及一种有机电致发光装置,其包含阳极、阴极和在所述阳极与所述阴极之间的有机层,其中所述有机层包含一个或多个发光层;并且至少一个发光层包含一种或多种掺杂剂化合物和两种或更多种主体化合物。本发明的有机电致发光装置具有低驱动电压、高色纯度、高发光效率和长使用寿命。

权利要求书23页 说明书36页

1. 一种有机电致发光装置,其包含阳极、阴极和安置于所述阳极与阴极之间的有机层,其中所述有机层包含一个或多个发光层;至少一个发光层包含一种或多种掺杂剂化合物和两种或更多种主体化合物;所述主体化合物的第一主体化合物由以下式1表示;并且第二主体化合物由以下式2表示:



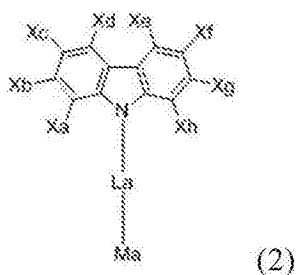
其中

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;

Ar₁至Ar₃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(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的3元至30元杂芳基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基、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(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基;或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换;

Ar₄和Ar₅各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的含氧或含硫3元至30元杂芳基;

a和c各自独立地表示1至4的整数;b表示1至2的整数;并且其中a、b或c是2或大于2的整数,Ar₁、Ar₂或Ar₃中的每一个可以相同或不同;



其中

La表示单键或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

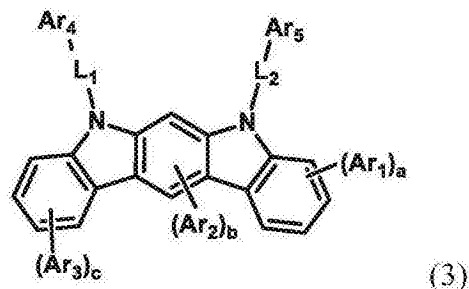
Ma表示经取代或未经取代的含氮5元至18元杂芳基;并且

Xa至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-C30)芳基、经取代或未经取代的3元至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、经取代或未经取代的

(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基;或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换;

其中所述杂芳基含有至少一个选自由B、N、O、S、Si和P组成的群组的杂原子。

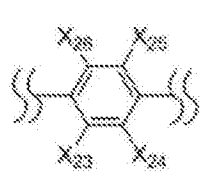
2. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中所述式1化合物由以下式3表示:



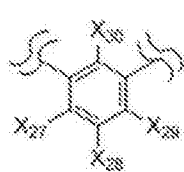
其中

L₁、L₂、Ar₁至Ar₅以及a至c如权利要求1中所定义。

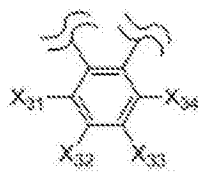
3. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中L₁和L₂各自独立地表示单键或以下式4-1至4-10中的一个:



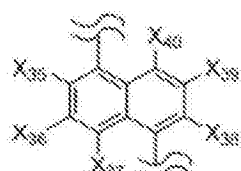
(4-1)



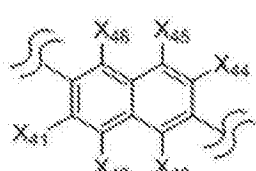
(4-2)



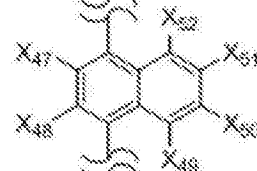
(4-3)



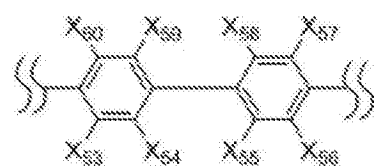
(4-4)



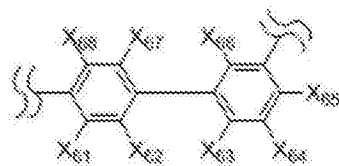
(4-5)



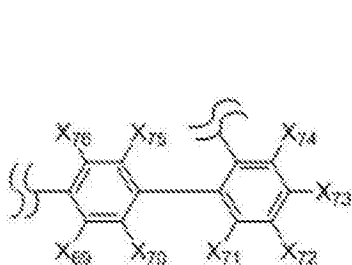
(4-6)



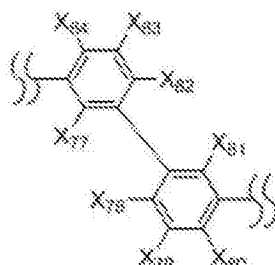
(4-7)



(4-8)



(4-9)



(4-10)

其中

X₂₃至X₈₄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

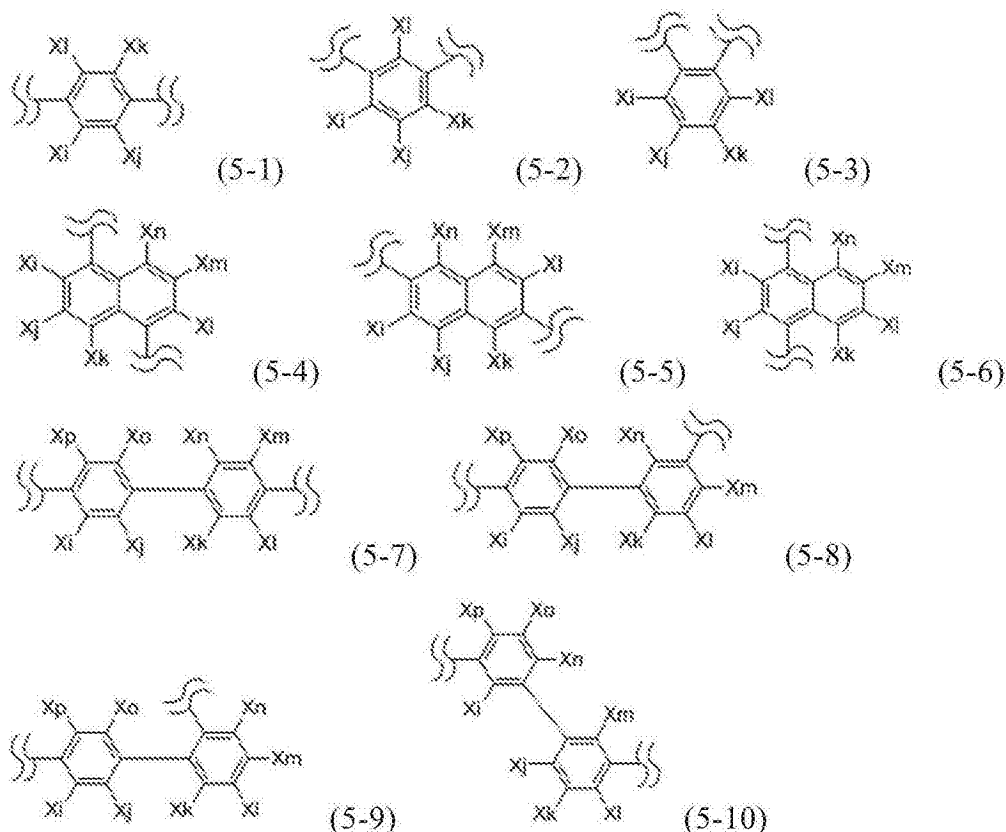
(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的3元至30元杂芳基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基；或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环，其碳原子可以经至少一个选自氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换；并且

§表示与母核的N以及Ar₄或Ar₅的键结位点。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中式1的Ar₄和Ar₅各自独立地表示经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯、经取代或未经取代的联三苯、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的萘基苯基、经取代或未经取代的苯基萘基、经取代或未经取代的茚基、经取代或未经取代的苯并茚基、经取代或未经取代的螺二茚基、经取代或未经取代的菲基、经取代或未经取代的蒽基、经取代或未经取代的茚基、经取代或未经取代的三亚苯基、经取代或未经取代的芘基、经取代或未经取代的并四苯基、经取代或未经取代的茼基、经取代或未经取代的屈基、经取代或未经取代的稠四苯基、经取代或未经取代的荧蒽基、经取代或未经取代的二苯并呋喃基、经取代或未经取代的萘并苯并呋喃基、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萘并苯并噻吩基。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中式1的Ar₁至Ar₃各自独立地表示氢、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(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的5元至30元杂芳基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基(C6-C30)芳基氨基、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-C10)烷基(C6-C30)芳基硅烷基或经取代或未经取代的(C1-C10)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基；或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中式2的La表示单键或以下式5-1至5-10中的一个：



其中

Xi至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-C30)芳基、经取代或未经取代的3元至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、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基；或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环，其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换；并且

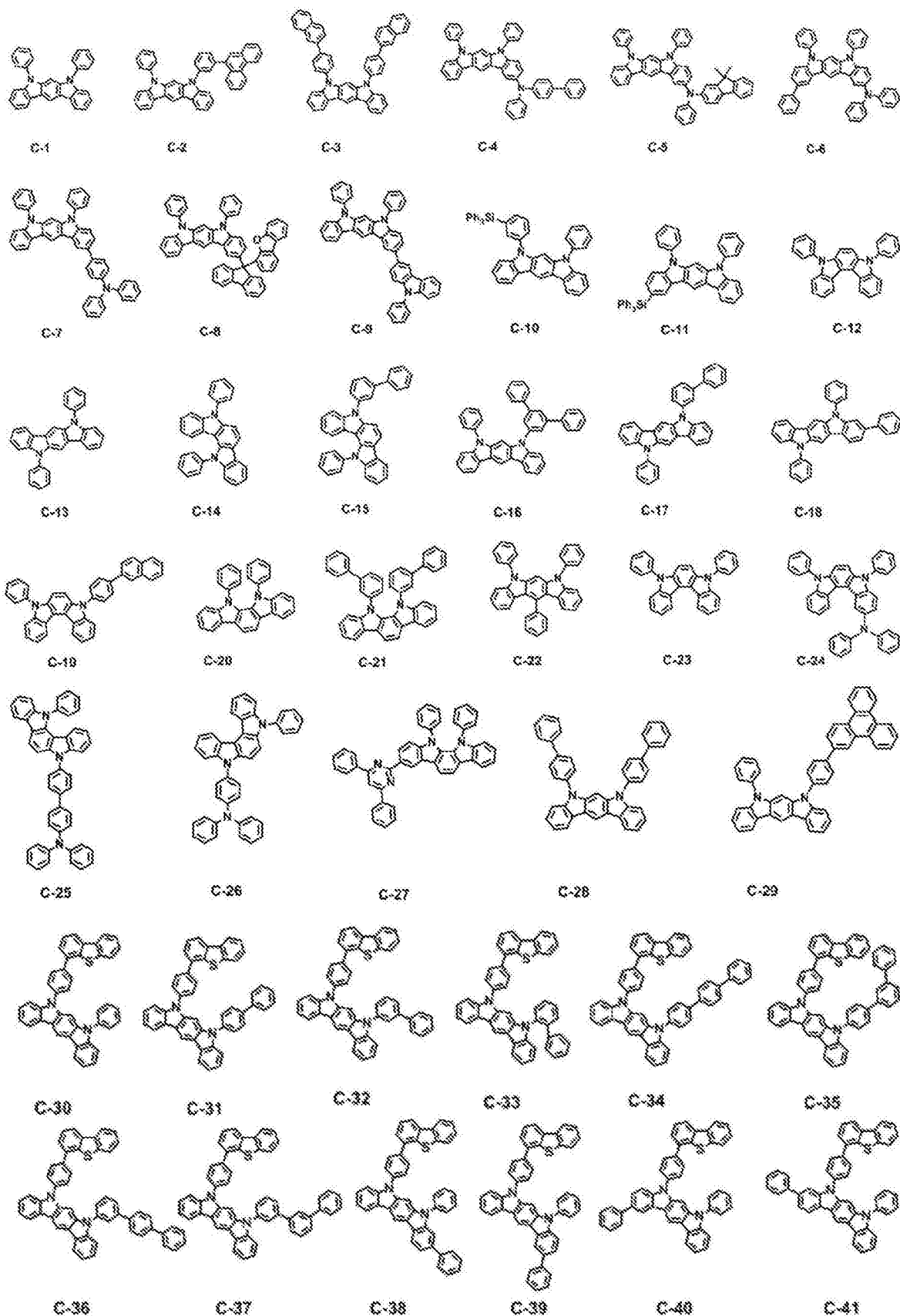
表示与母核的N以及Ma的键结位点。

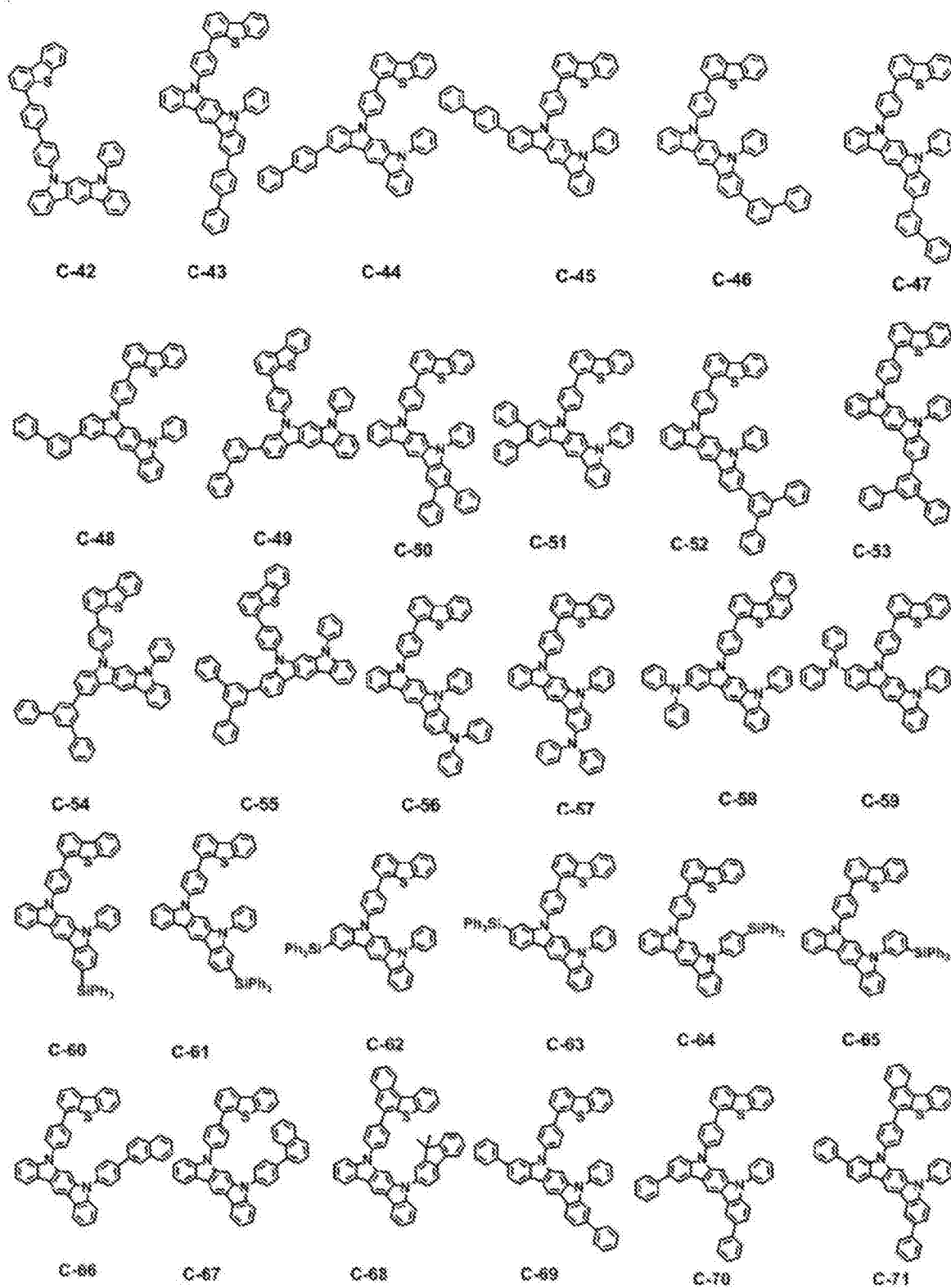
7. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中式2的Ma表示经取代或未经取代的吡咯基、经取代或未经取代的咪唑基、经取代或未经取代的吡唑基、经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的四嗪基、经取代或未经取代的三唑基、经取代或未经取代的四唑基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的吡嗪基、经取代或未经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的哒嗪基、经取代或未经取代的苯并咪唑基、经取代或未经取代的异吲哚基、经取代或未经取代的吲哚基、经取代或未经取代的吡唑基、经取代或未经取代的苯并噻二唑基、经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的异喹啉基、经取代或未经取代的噌啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基、经取代或未经取代的蔡啶基、经取代或未经取代的喹喔啉基、经取代或未经取代的呋唑基或经取代或未经取代的啡啶基。

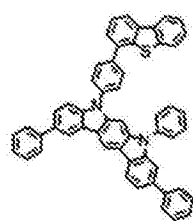
8. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置，其中Xa至Xh各自独立地表示氢、氰基、经

取代或未经取代的(C6-C15)芳基、经取代或未经取代的6元至20元杂芳基或经取代或未经取代的三(C6-C15)芳基硅烷基;或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的6元至20元、单环或多环芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换。

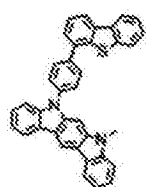
9.根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中所述式1化合物选自由以下组成的群组:



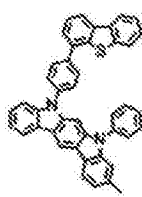




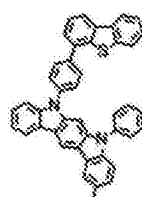
C-72



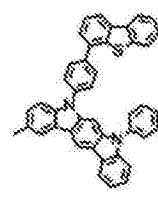
C-73



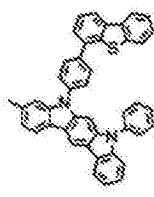
C-74



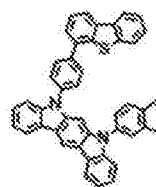
C-75



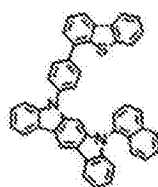
C-76



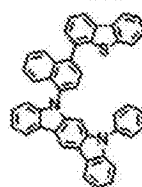
C-77



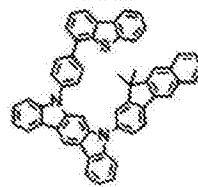
C-78



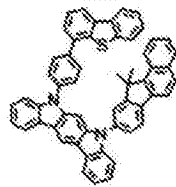
C-79



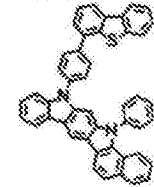
C-80



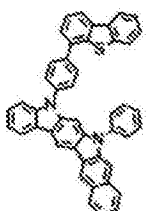
C-81



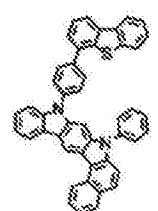
C-82



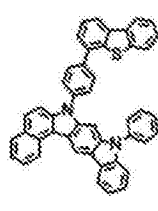
C-83



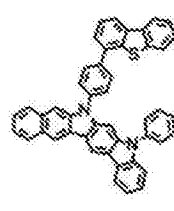
C-84



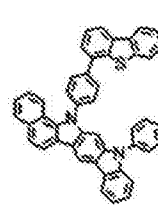
C-85



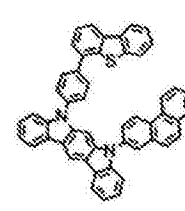
C-86



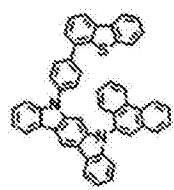
C-87



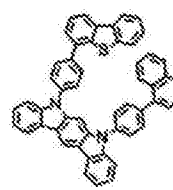
C-88



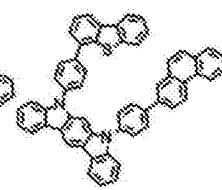
C-89



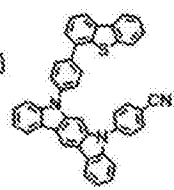
C-90



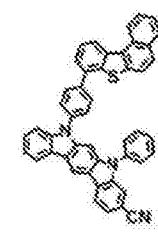
C-91



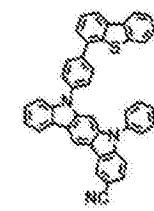
C-92



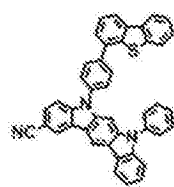
C-93



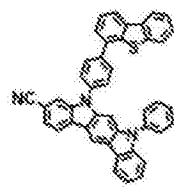
C-94



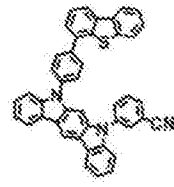
C-95



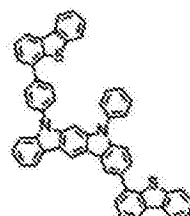
C-96



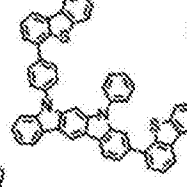
C-97



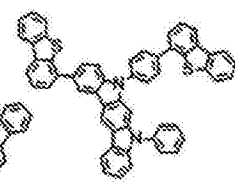
C-98



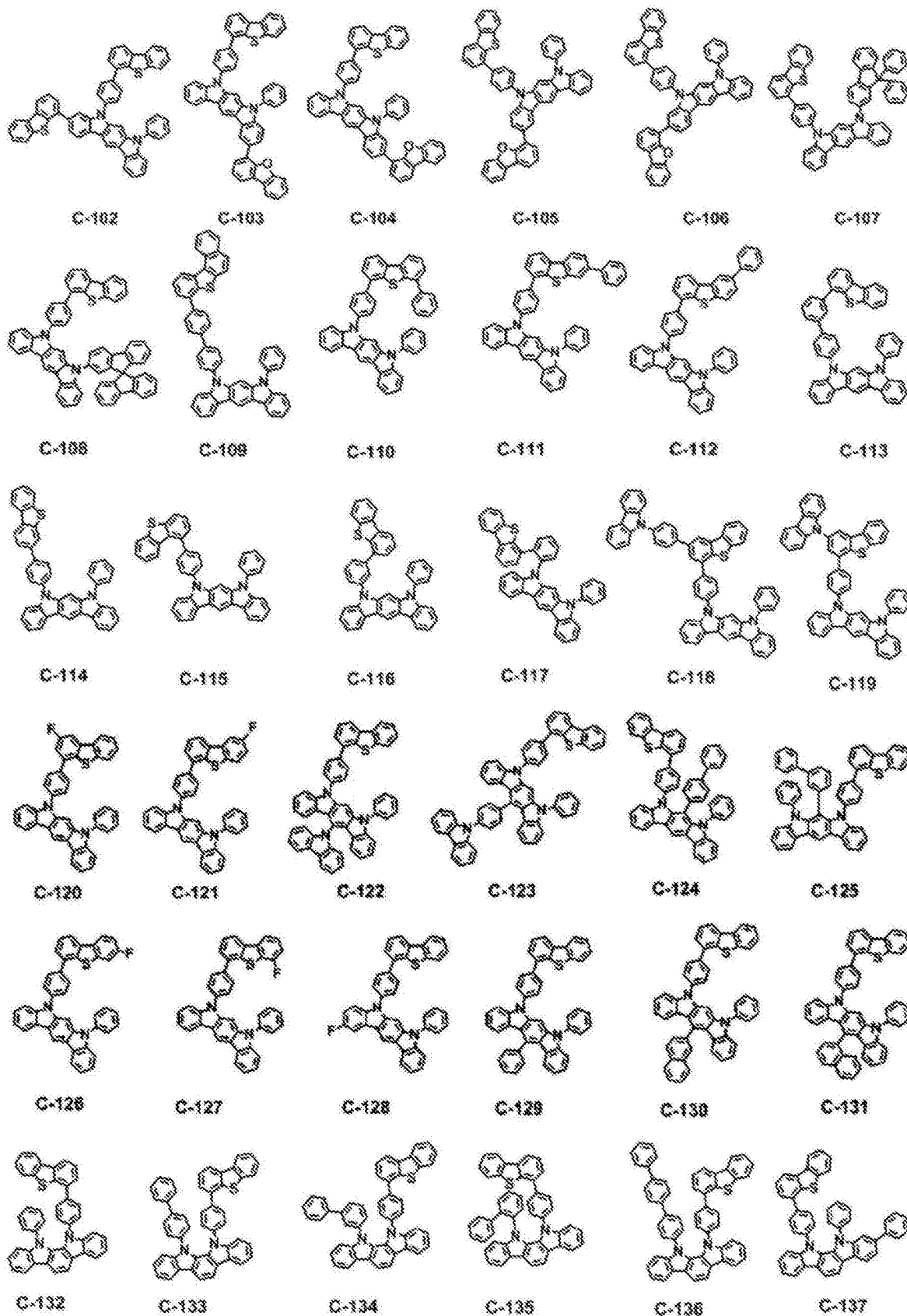
C-99

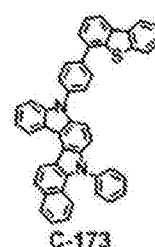
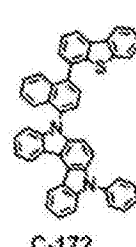
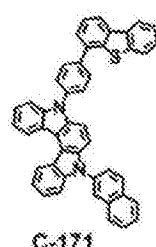
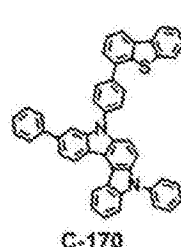
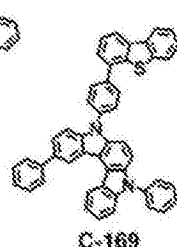
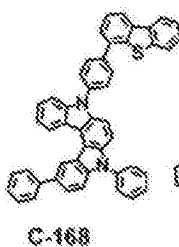
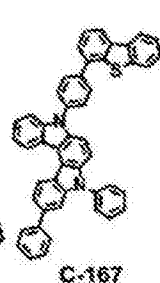
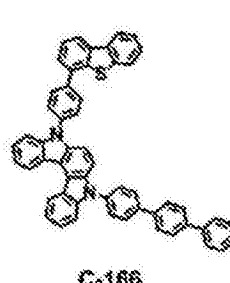
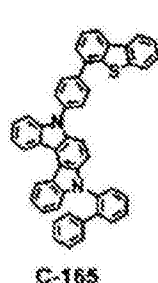
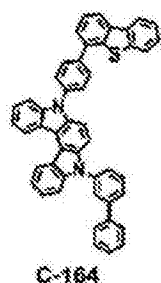
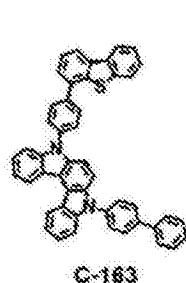
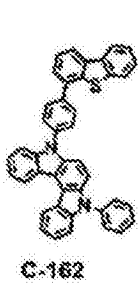
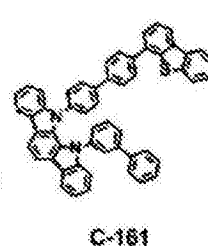
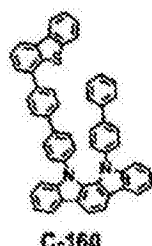
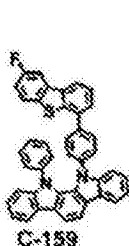
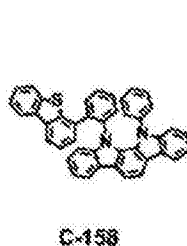
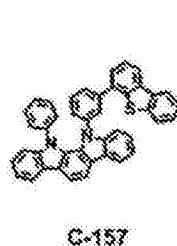
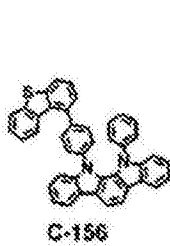
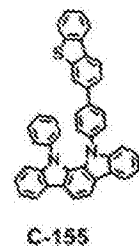
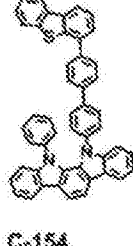
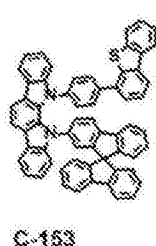
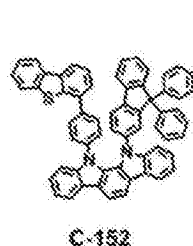
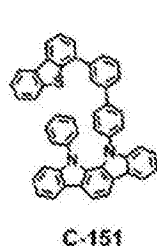
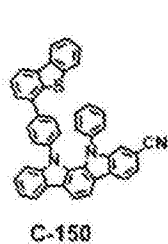
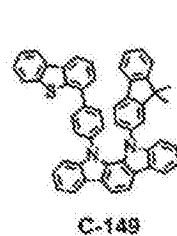
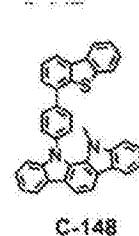
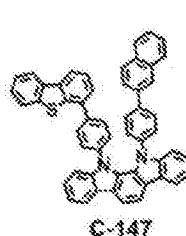
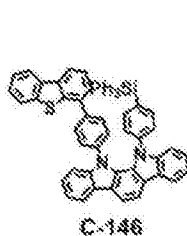
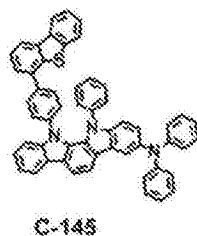
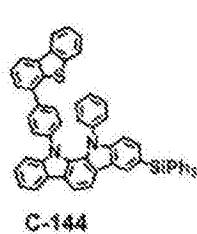
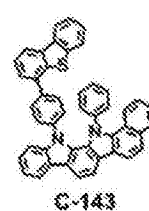
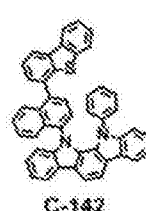
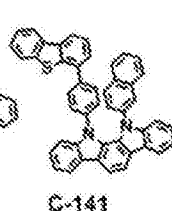
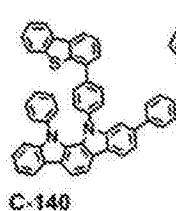
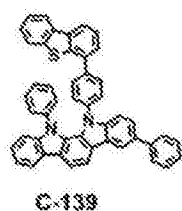
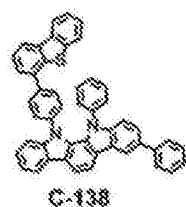


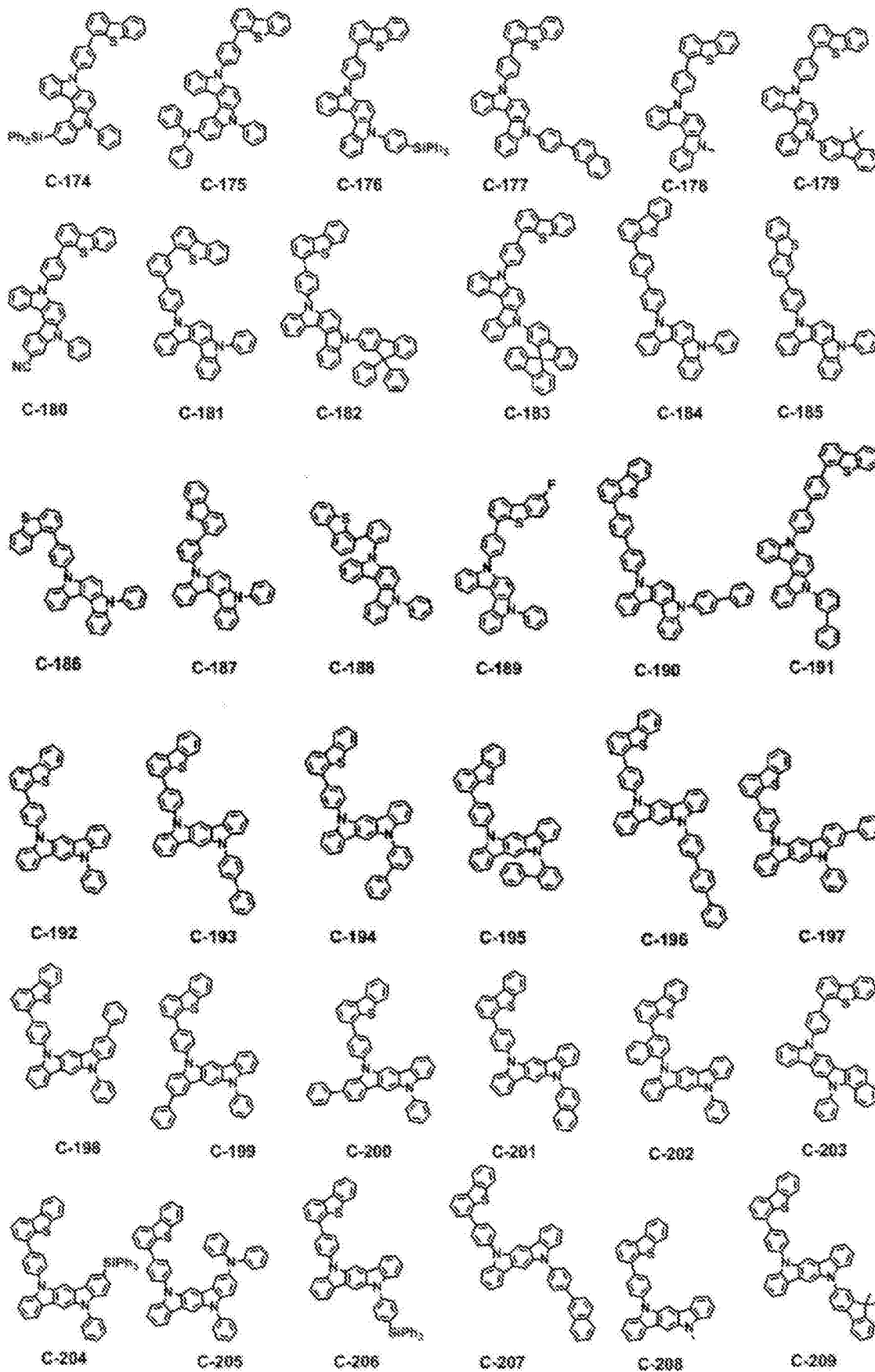
C-100

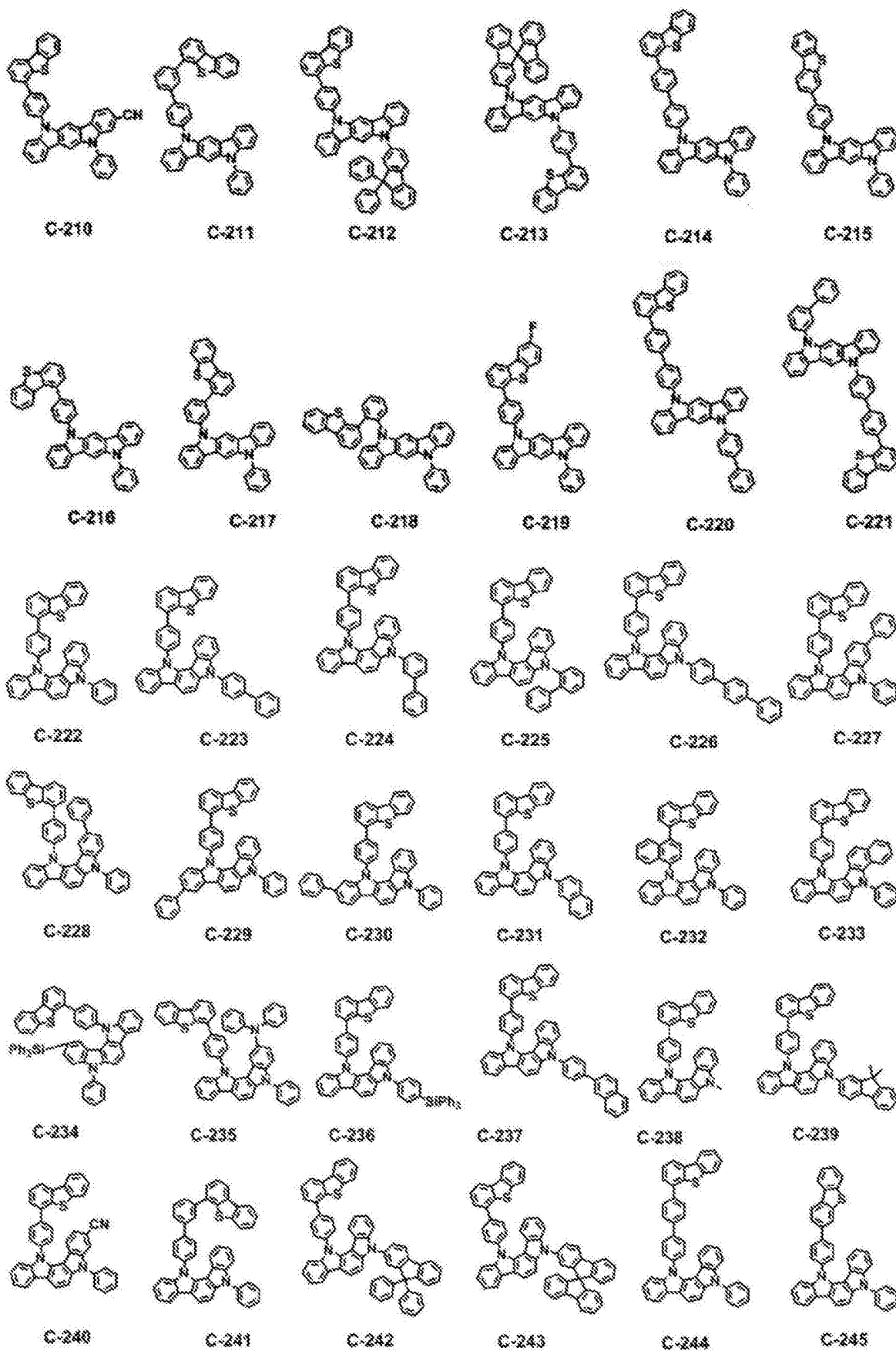


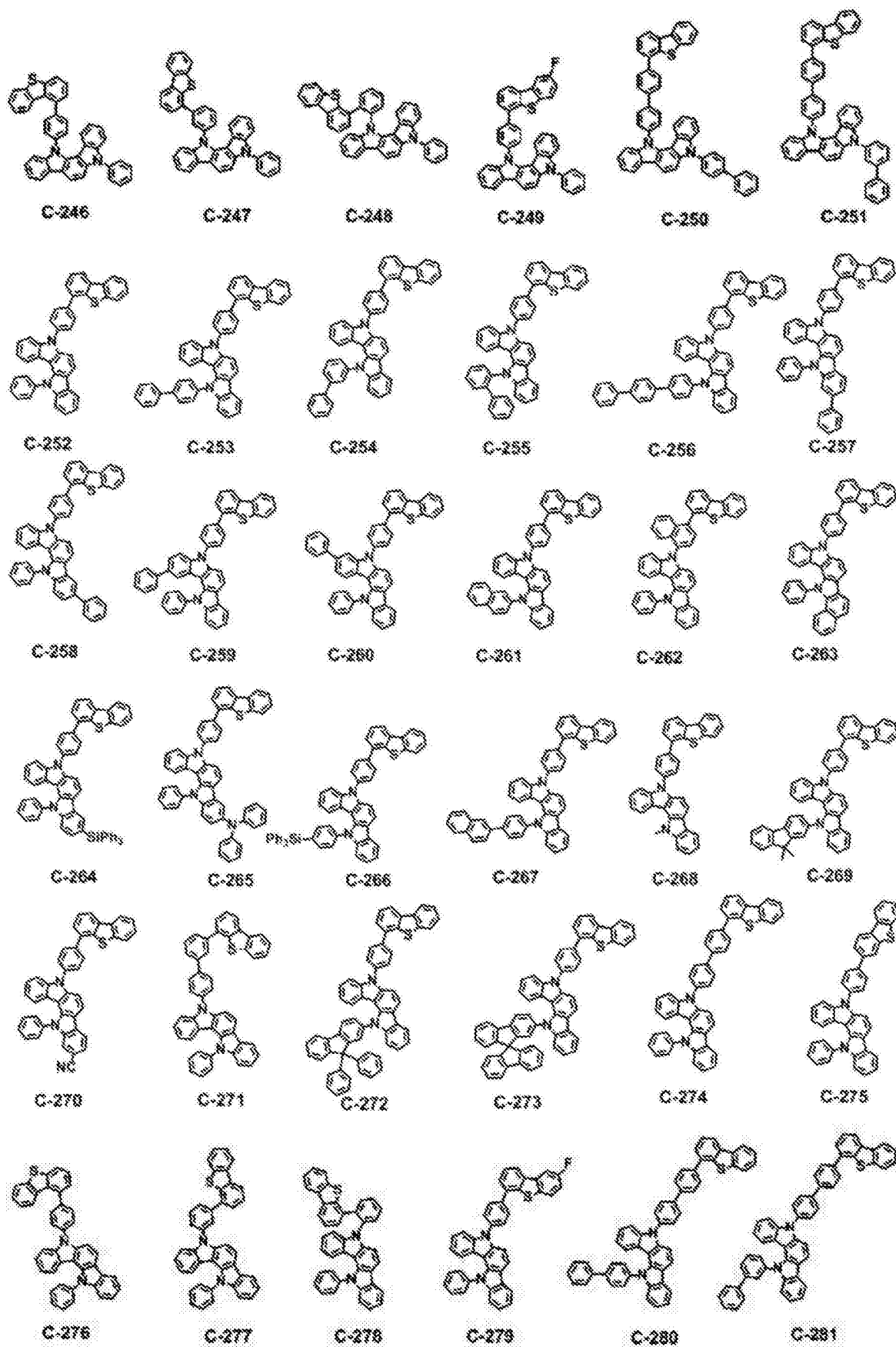
C-101

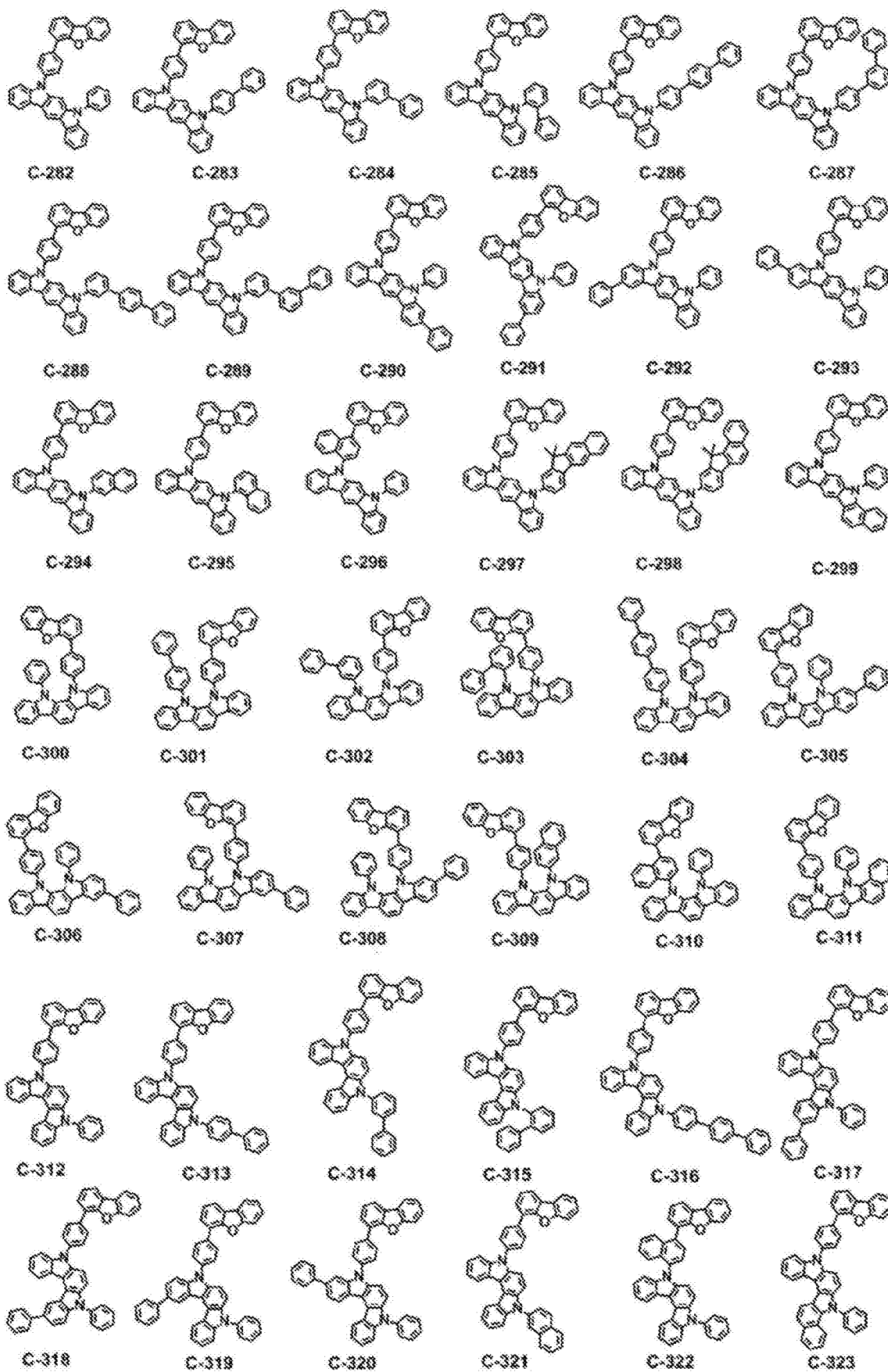


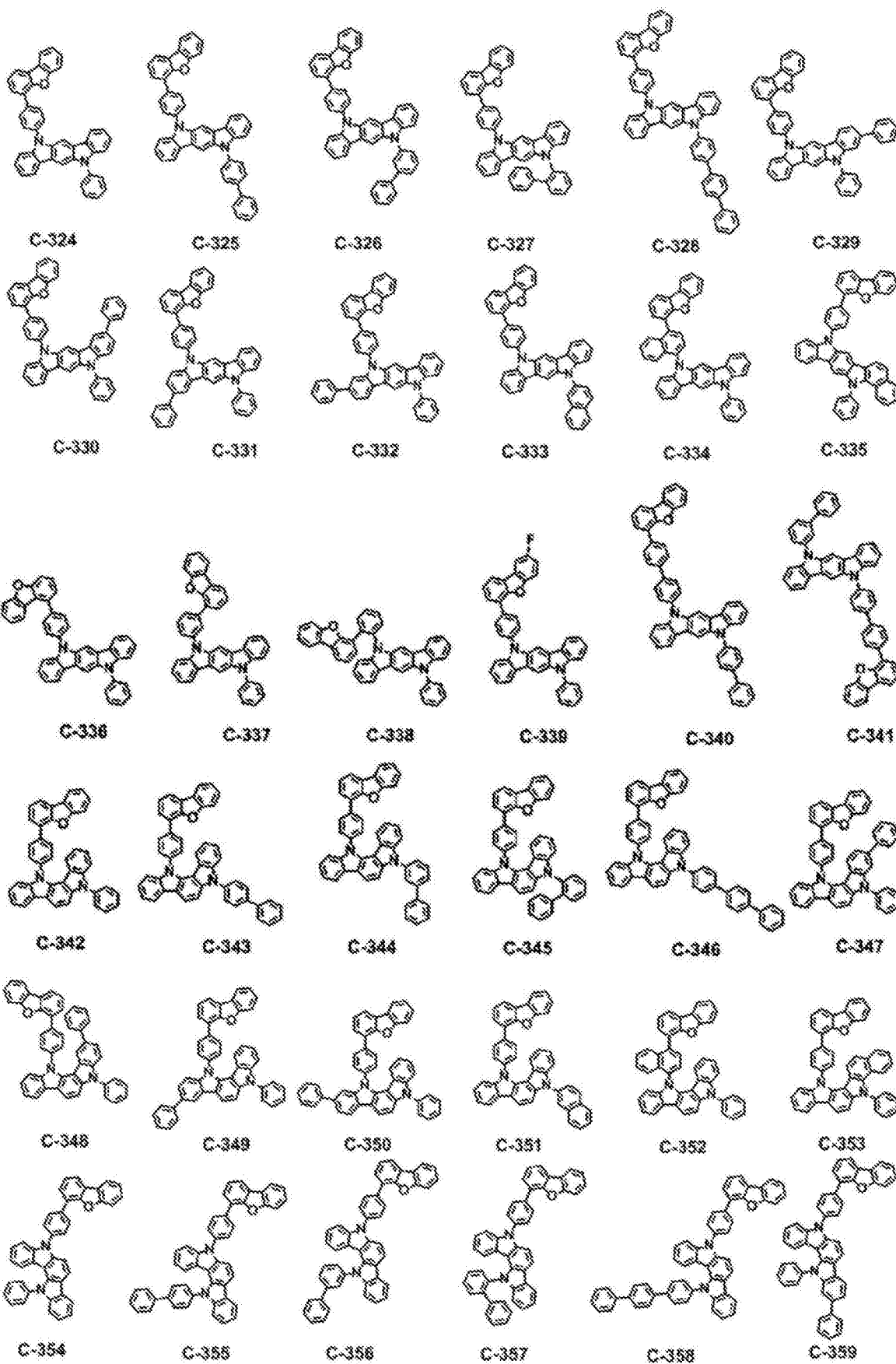


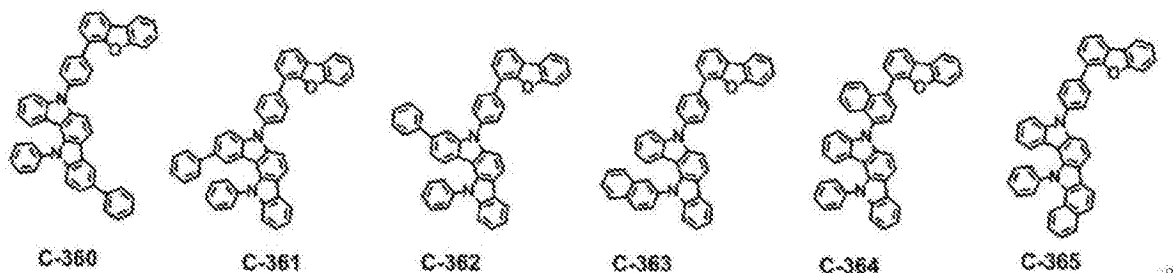




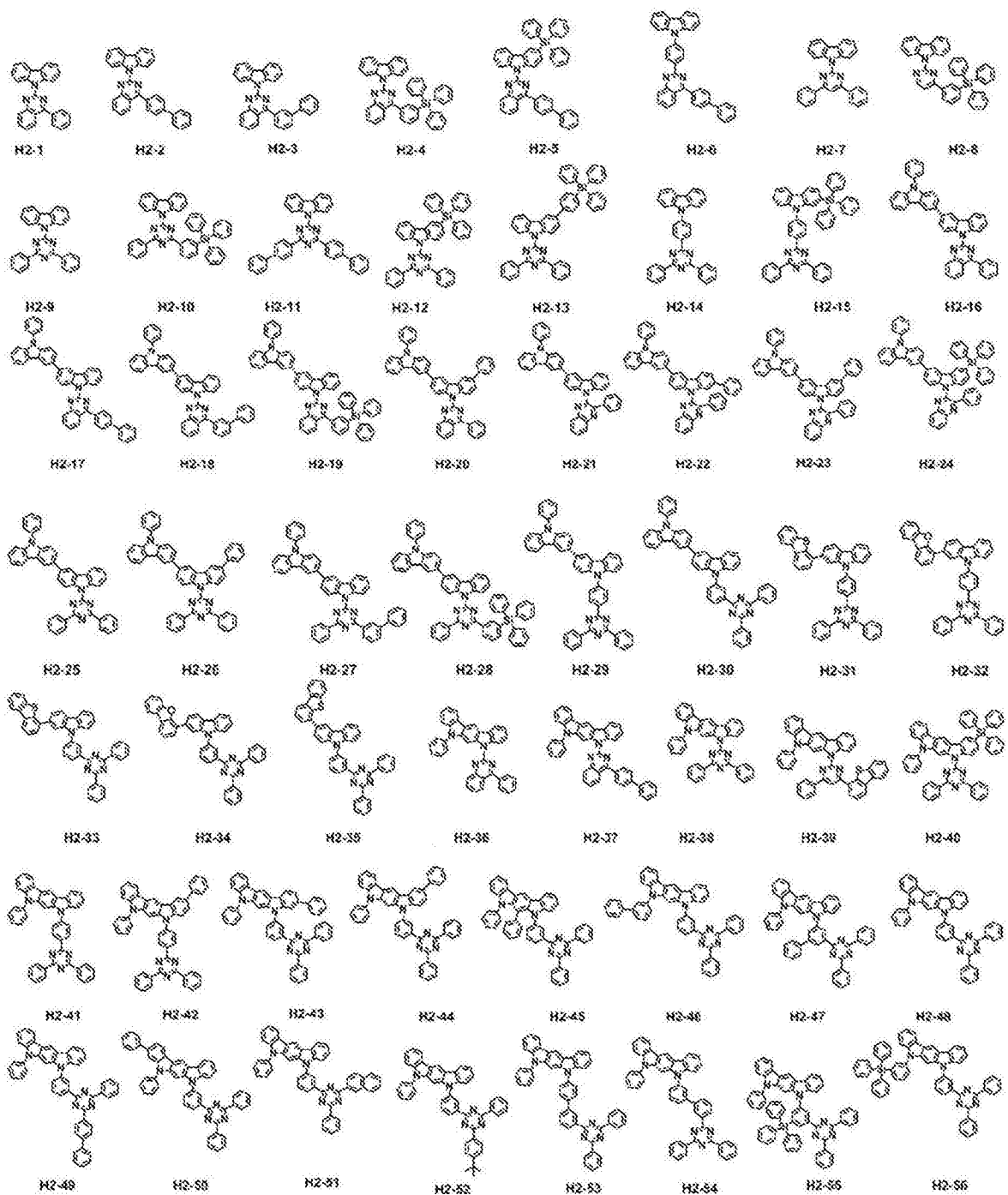


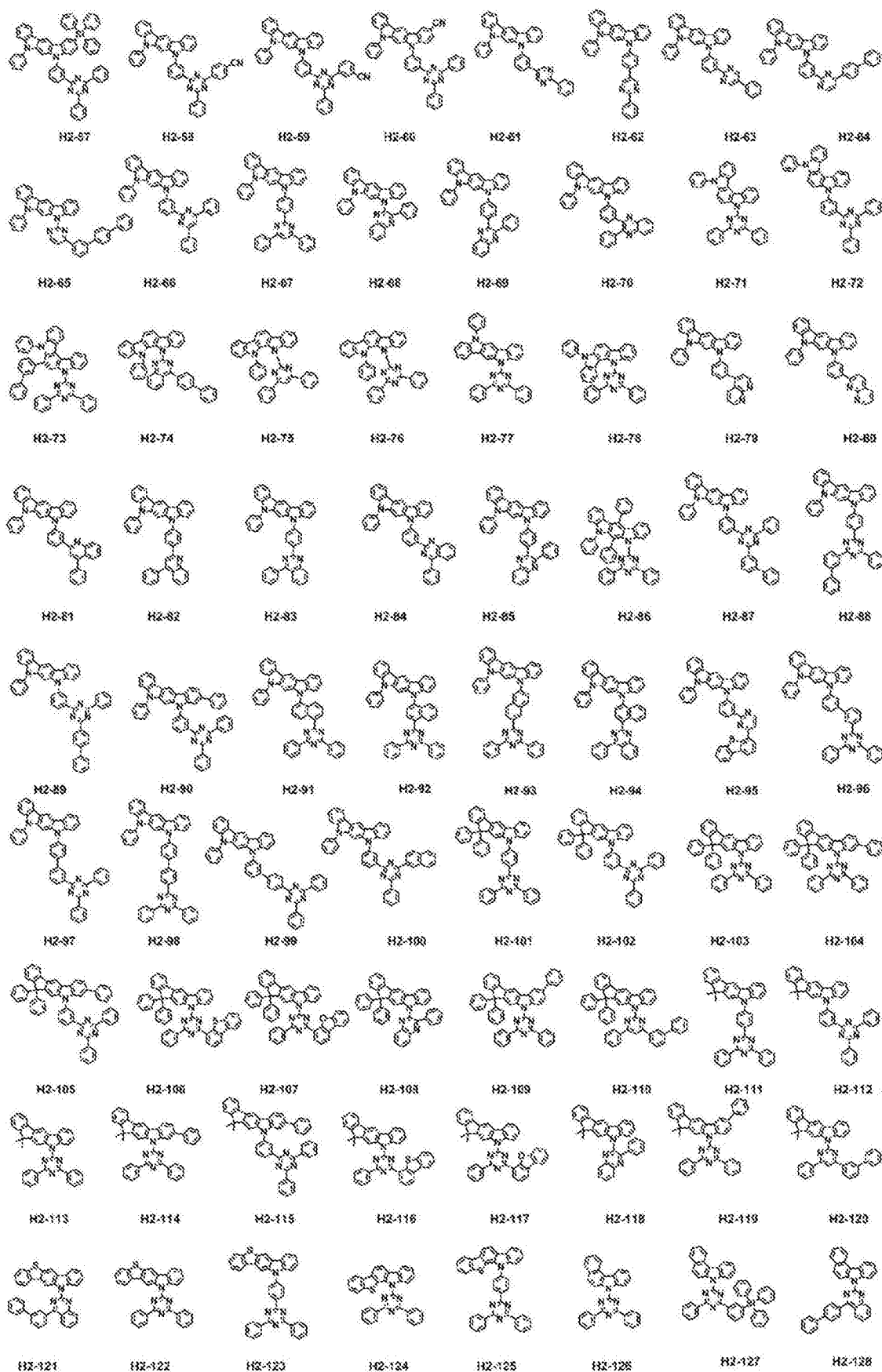


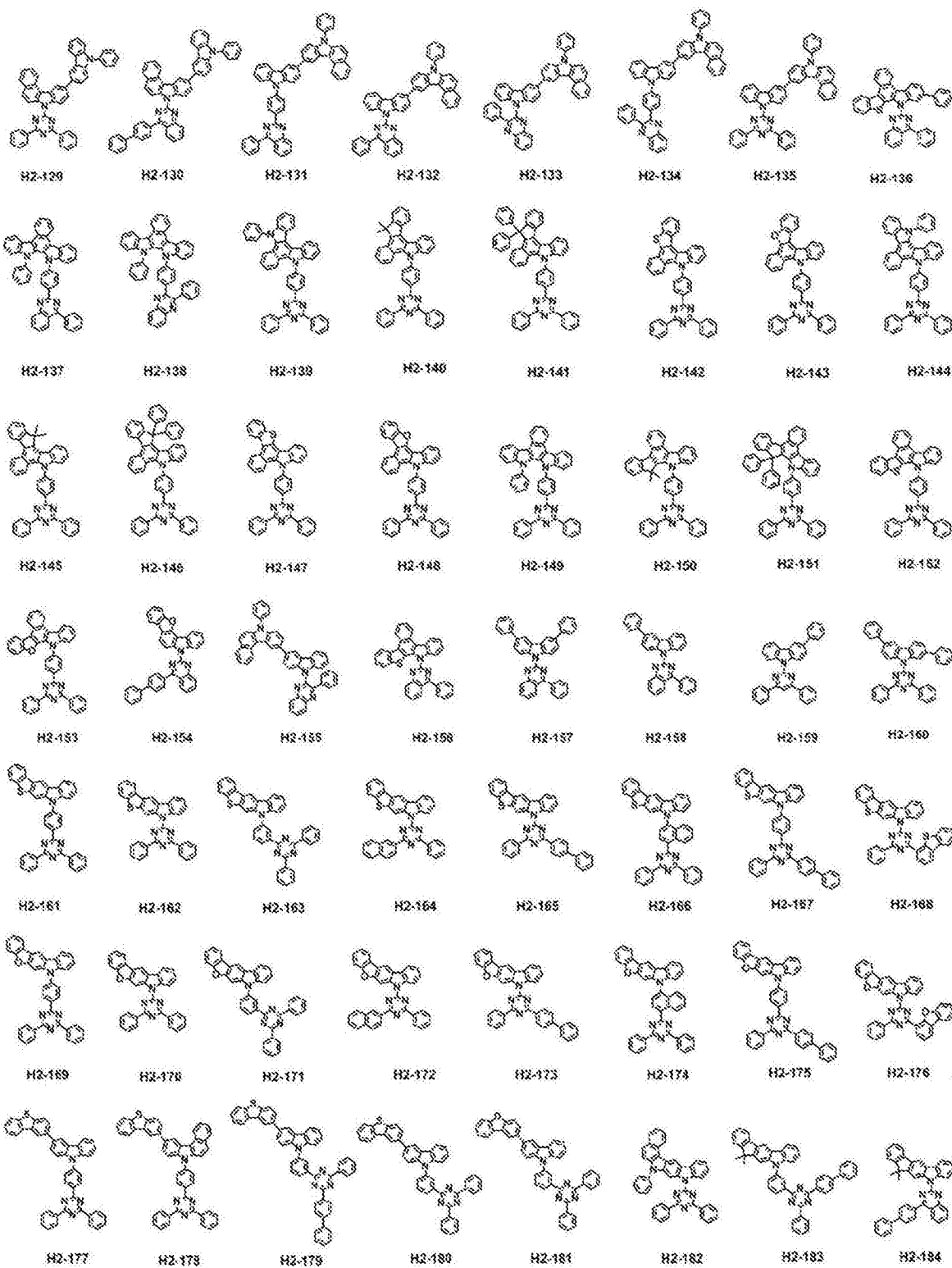


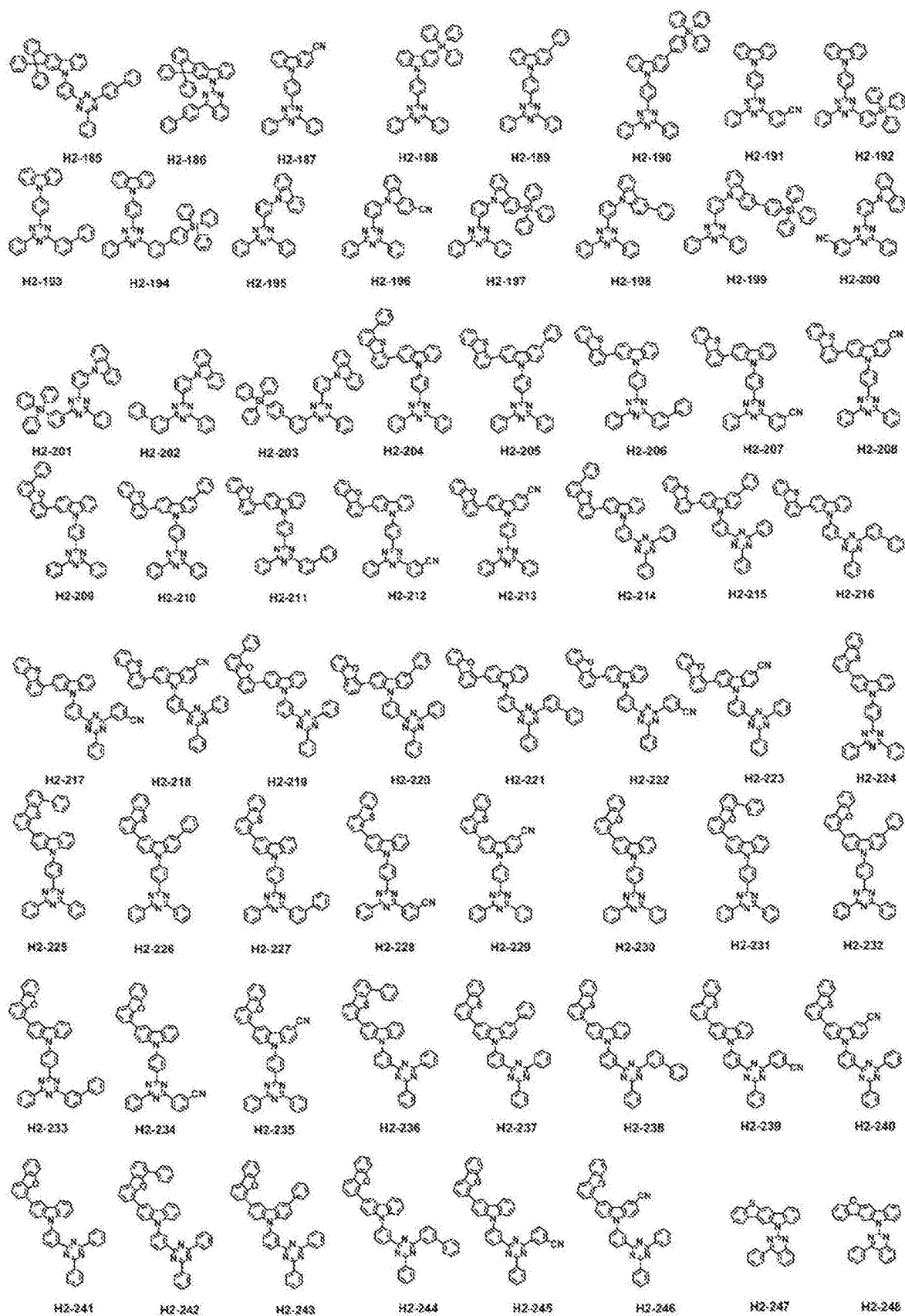


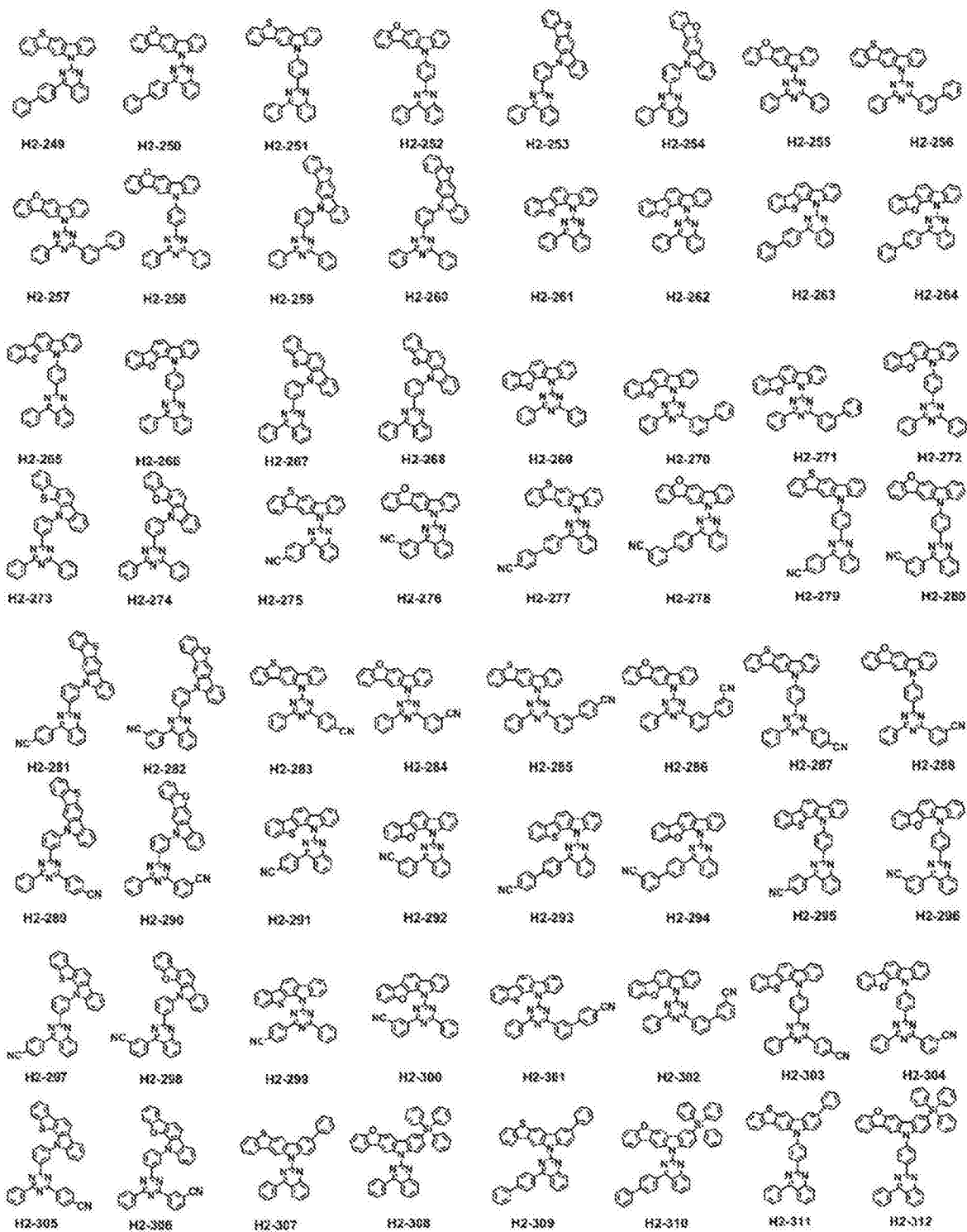
10. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中所述式2化合物选自由以下组成的群组:

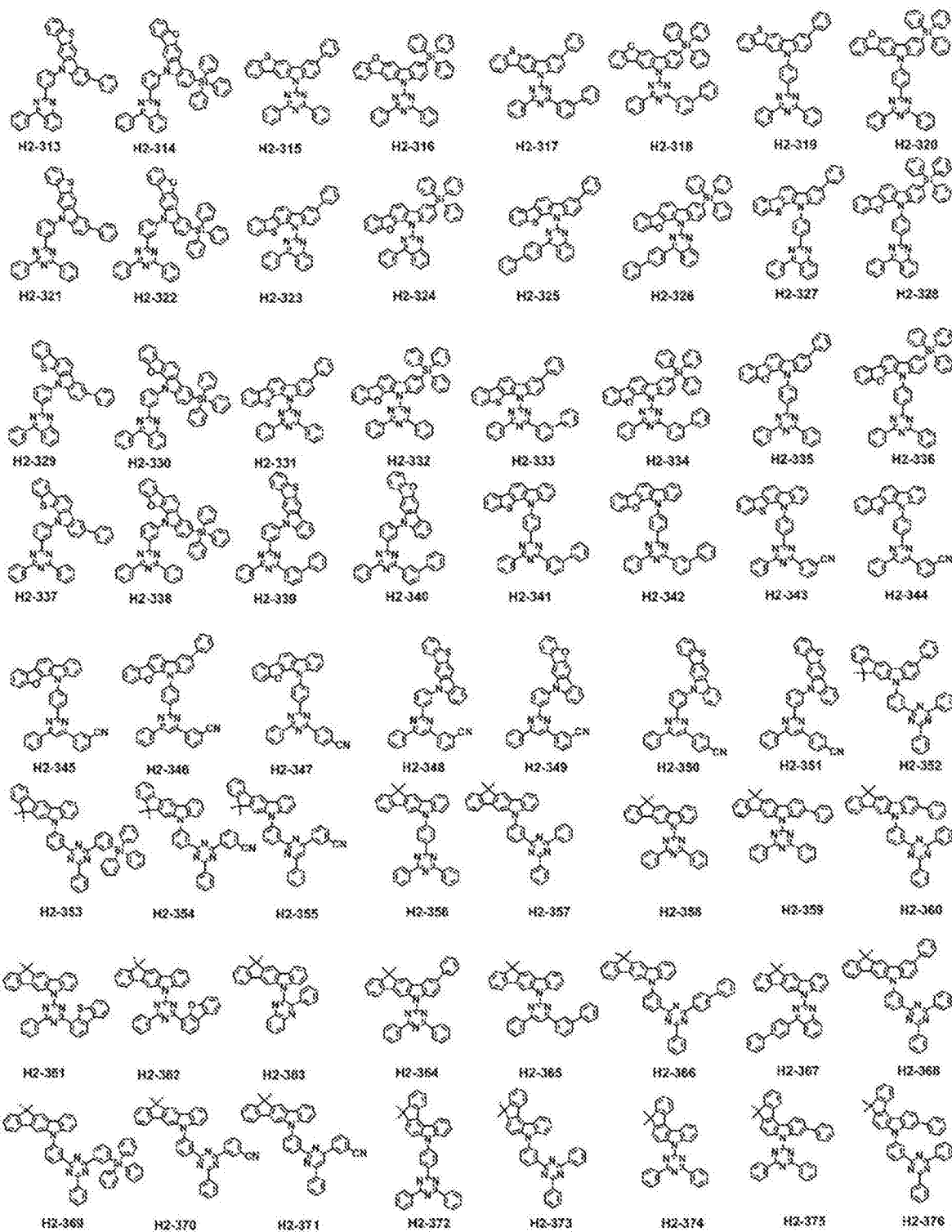


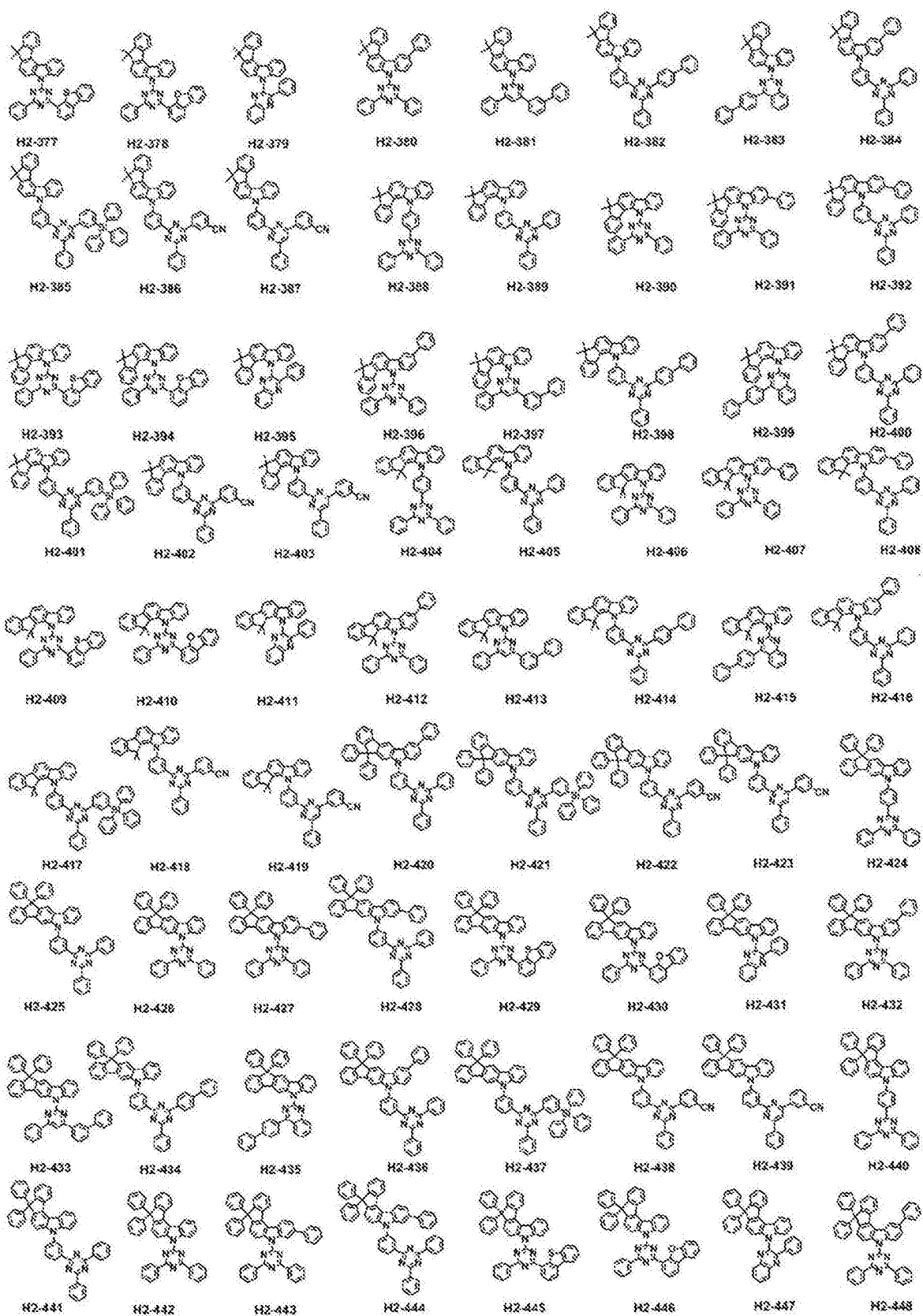


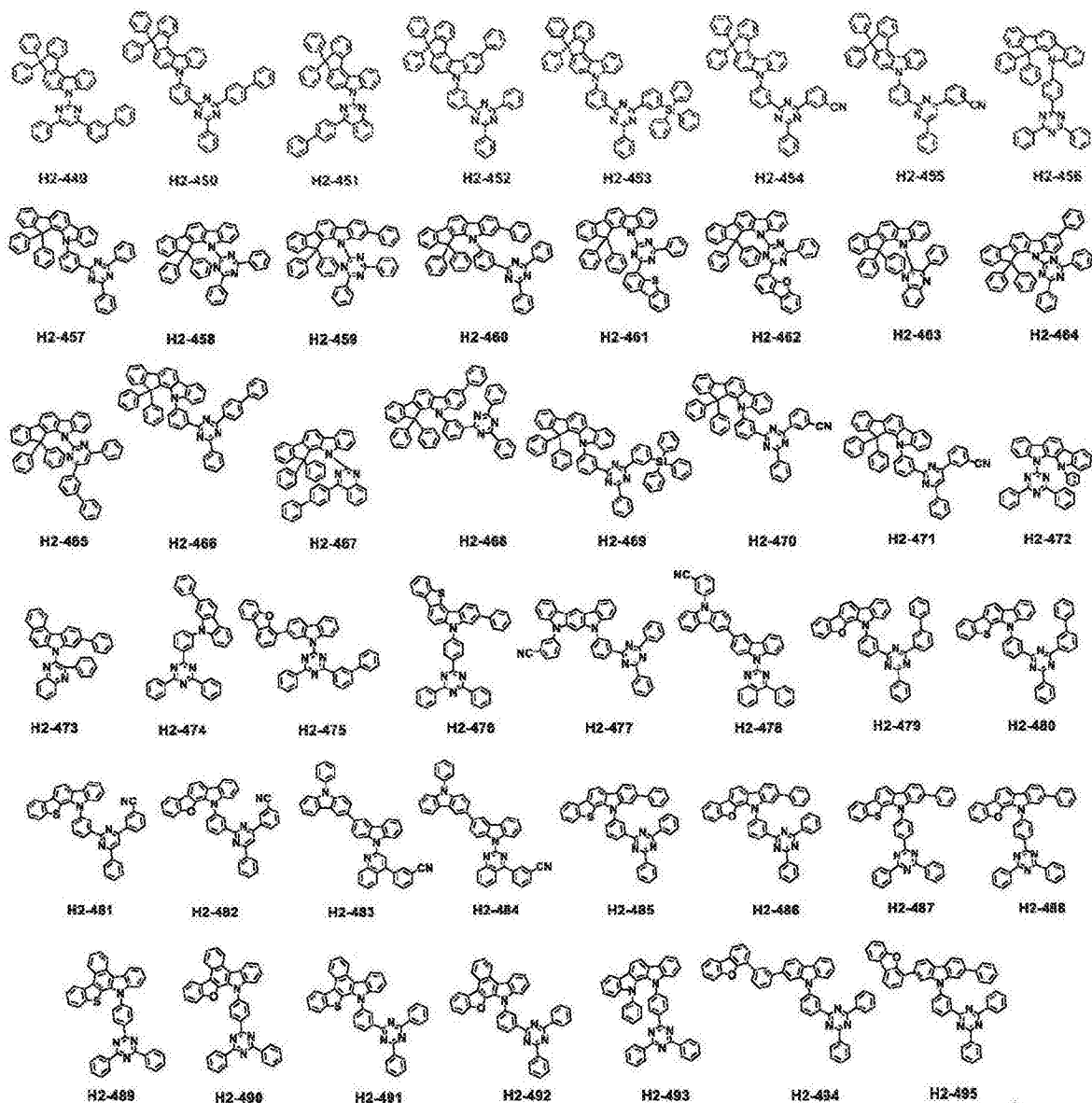












11. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,其中所述掺杂剂化合物为磷光掺杂剂化合物。

多组分主体材料和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,其优点在于其提供较宽视角、较大对比率以及较快响应时间。有机EL装置最初由Eastman Kodak通过使用小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[《应用物理学报(Appl.Phys.Lett.)》51,913, 1987]。

[0003] 决定有机EL装置的发光效率的最重要因素是发光材料。迄今为止,荧光材料已被广泛用作发光材料。然而,鉴于电致发光机制,因为磷光材料在理论上与荧光材料相比使发光效率增强四(4)倍,所以磷光发光材料正被广泛研究。铱(III)络合物已广泛地被称为磷光材料,包括双(2-(2'-苯并噻吩基)-吡啶根-N,C3')铱(乙酰基丙酮酸盐)((acac)Ir(btp)₂)、三(2-苯基吡啶)铱(Ir(ppy)₃)和双(4,6-二氟苯基吡啶根-N,C2)吡啶甲酸铱(Firpic)分别作为发红光、绿光和蓝光的材料。

[0004] 目前,4,4'-N,N'-二咔唑-联苯(CBP)是用于磷光材料的最广为人知的主体材料。最近,Pioneer(日本)等人开发了使用浴铜灵(bathocuproine,BCP)和铝(III)双(2-甲基-8-喹啉盐)(4-苯基苯酚盐)(BAIq)等作为主体材料的高效有机EL装置,所述主体材料被称为空穴阻挡材料。

[0005] 尽管常规材料提供良好发光特征,但其具有以下缺点:(1)由于其低玻璃态转变温度和不良热稳定性,其可能在高温沉积工艺期间在真空中发生降解。(2)有机EL装置的功率效率由[(π /电压)×电流效率]给出,并且功率效率与电压成反比。尽管包含磷光主体材料的有机EL装置提供比包含荧光材料的有机EL装置高的电流效率(cd/A),但显著高的驱动电压是必需的。因此,不存在关于功率效率(1m/W)的优点。(3)此外,有机EL装置的使用寿命较短,并且仍需要改进发光效率。为了解决前述磷光材料的问题,已尝试形成具有两种或更多种主体化合物的发光层。

[0006] WO 2011/136755和WO 2013/146645公开发光层包含两种或更多种主体化合物的有机电致发光装置,所述主体化合物包括基于吡啶并咔唑的化合物。然而,参考文献未能公开包含基于吡啶并咔唑的化合物和基于咔唑的化合物作为主体化合物的有机电致发光装置。

发明内容

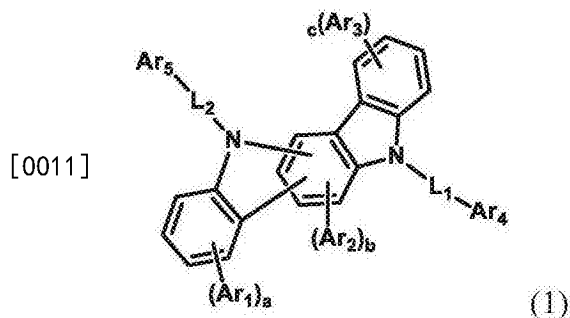
[0007] 待解决的问题

[0008] 本发明的目标是提供一种有机电致发光装置,其具有低驱动电压、高色纯度、良好的发光效率(如良好的电流效率)和长使用寿命。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 本发明人发现以上目标可以通过以下有机电致发光装置来达成:所述有机电致发

光装置包含阳极、阴极和安置于阳极与阴极之间的有机层,其中所述有机层包含一个或多个发光层;至少一个发光层包含一种或多种掺杂剂化合物和两种或更多种主体化合物;所述主体化合物的第一主体化合物由以下式1表示;并且第二主体化合物由以下式2表示:



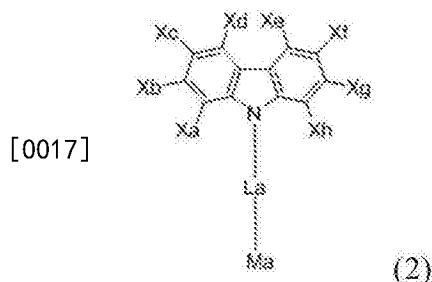
[0012] 其中

[0013] L_1 和 L_2 各自独立地表示单键或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

[0014] Ar_1 至 Ar_3 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(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的3元至30元杂芳基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基、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(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基;或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换;

[0015] Ar_4 和 Ar_5 各自独立地表示氢、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的含氧或含硫3元至30元杂芳基;

[0016] a 和 c 各自独立地表示1至4的整数; b 表示1至2的整数;并且其中 a 、 b 或 c 是2或大于2的整数, Ar_1 、 Ar_2 或 Ar_3 中的每一个可以相同或不同;



[0018] 其中

[0019] La 表示单键或经取代或未经取代的(C6-C30)亚芳基;

[0020] Ma 表示经取代或未经取代的含氮5元至18元杂芳基;并且

[0021] Xa 至 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-C30)芳基、经取代或未经取代的3元至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、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基

基或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基;或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环,其碳原子可以经至少一个选自氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换;

[0022] 其中所述杂芳基含有一个或多个选自B、N、O、S、Si和P组成的群组的杂原子。

[0023] 本发明的效果

[0024] 本发明的有机电致发光装置具有低驱动电压、高色纯度、良好的发光效率(如良好的电流效率)和长使用寿命。

具体实施方式

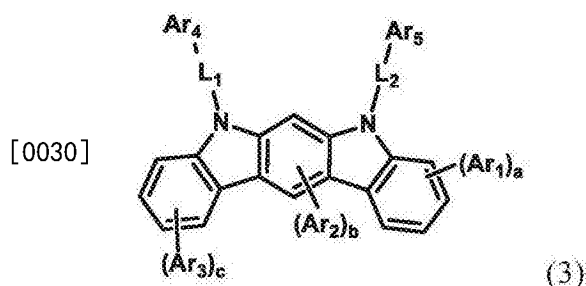
[0025] 在下文中,将详细描述本发明。然而,以下描述旨在解释本发明,并且不以任何方式意味着限制本发明的范围。

[0026] 本发明的有机电致发光装置的详情如下。

[0027] 在本文中,“(C1-C30)烷基”指示具有1至30个、优选地1至20个并且更优选地1至10个碳原子的直链或分支链烷基,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”指示具有2至30个、优选地2至20个并且更优选地2至10个碳原子的直链或分支链烯基,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”指示具有2至30个、优选地2至20个并且更优选地2至10个碳原子的直链或分支链炔基,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”指示具有3至30个、优选地3至20个并且更优选地3至7个碳原子的单环或多环烃,并且包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。“3元至7元杂环烷基”指示具有3至7个、优选地5至7个环主链原子(包括至少一个选自B、N、O、S、Si和P、优选地O、S和N组成的群组的杂原子)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。此外,“(C6-C30)(亚)芳基”指示衍生自芳香族烃并且具有6至30个、优选地6至20个并且更优选地6至15个环主链碳原子的单环或稠环基团,并且包括苯基、联苯、联三苯、萘基、茚基、菲基、蒽基、茚基、三亚苯基、芘基、并四苯基、花基、屈基、稠四苯基、荧蒽基、苯并茚基、螺二茚基等。“3元至30元(亚)杂芳基”指示具有3至30个、优选地5至20个并且更优选地5至18个环主链原子(包括至少一个、优选地1至4个选自B、N、O、S、Si和P组成的群组的杂原子)的芳基;可以是单环或与至少一个苯环缩合的稠环;可以是部分饱和的;可以通过使至少一个杂芳基或芳基经由单键连接至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、呋咱基、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、萘并苯并呋喃基、萘并苯并噻吩基、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、喹喔啉基、咔唑基、啡噁嗪基、啡啶基、苯并间二氧杂环戊烯基等。“含氮杂芳基”指示含有至少一个氮作为杂原子的杂芳基,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、吲唑基、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。此外,“卤素”包括F、Cl、Br和I。

[0028] 在本文中,表述“经取代或未经取代的”中的“经取代”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。在本发明的式中,经取代的烷基、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、经取代的烷基二芳基硅烷基、经取代的单或二芳基氨基、经取代的烷基芳基氨基或经取代的单环或多环脂环族环或芳香族环的每一个取代基可以各自独立地是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)烷硫基;(C3-C30)环烷基;(C3-C30)环烯基;3元至7元杂环烷基;(C6-C30)芳氧基;(C6-C30)芳基硫基;未经取代或经三(C6-C30)芳基硅烷基、(C6-C30)芳基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基或三(C6-C30)芳基硅烷基(C6-C30)芳基取代的3元至30元杂芳基;未经取代或经(C1-C30)烷基、卤素、(C6-C30)芳基或3元至30元杂芳基取代的(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;并且优选地,选自以下组成的群组的至少一个:(C1-C20)烷基;(C5-C20)环烷基;(C6-C30)芳基;5元至30元杂芳基;经三(C6-C30)芳基硅烷基、(C6-C30)芳基、(C1-C20)烷基(C6-C30)芳基或三(C6-C30)芳基硅烷基(C6-C30)芳基取代的5元至30元杂芳基;经(C1-C20)烷基、卤素、(C6-C30)芳基或5元至30元杂芳基取代的(C6-C30)芳基;三(C6-C30)芳基硅烷基;二(C1-C10)烷基(C6-C30)芳基硅烷基;(C1-C10)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基;单或二(C6-C30)芳基氨基;(C1-C10)烷基(C6-C30)芳基氨基;(C6-C30)芳基(C1-C10)烷基;和(C1-C10)烷基(C6-C30)芳基。

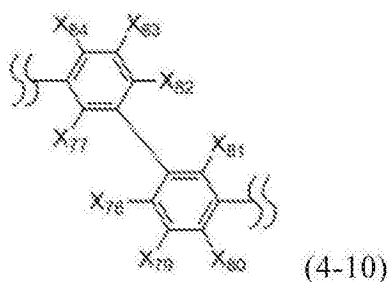
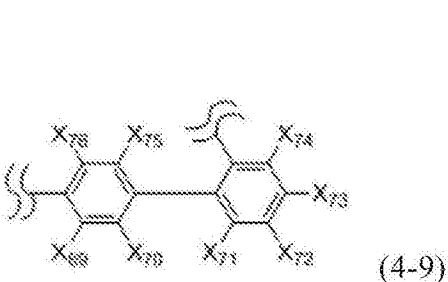
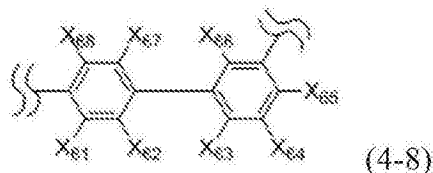
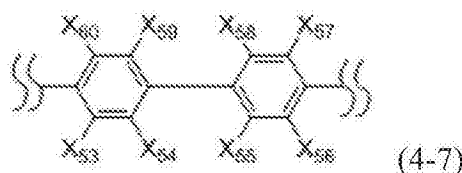
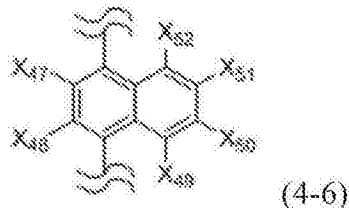
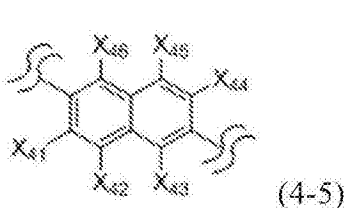
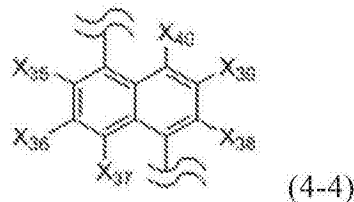
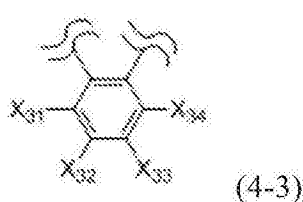
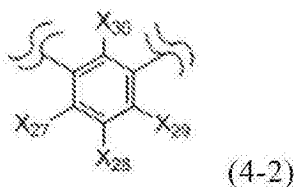
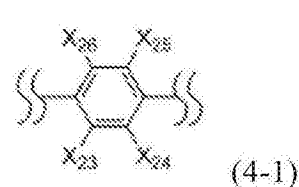
[0029] 根据本发明的有机电致发光装置的一个实施例,式1化合物可以具体由以下式3表示:



[0031] 其中L₁、L₂、Ar₁至Ar₅以及a至c如上文式1中所定义。

[0032] 在式1或3中,L₁和L₂可以各自独立地优选地表示单键或经取代或未经取代的(C6-C12)亚芳基。L₁和L₂可以各自独立地具体表示单键或以下式4-1至4-10中的一个。

[0033]



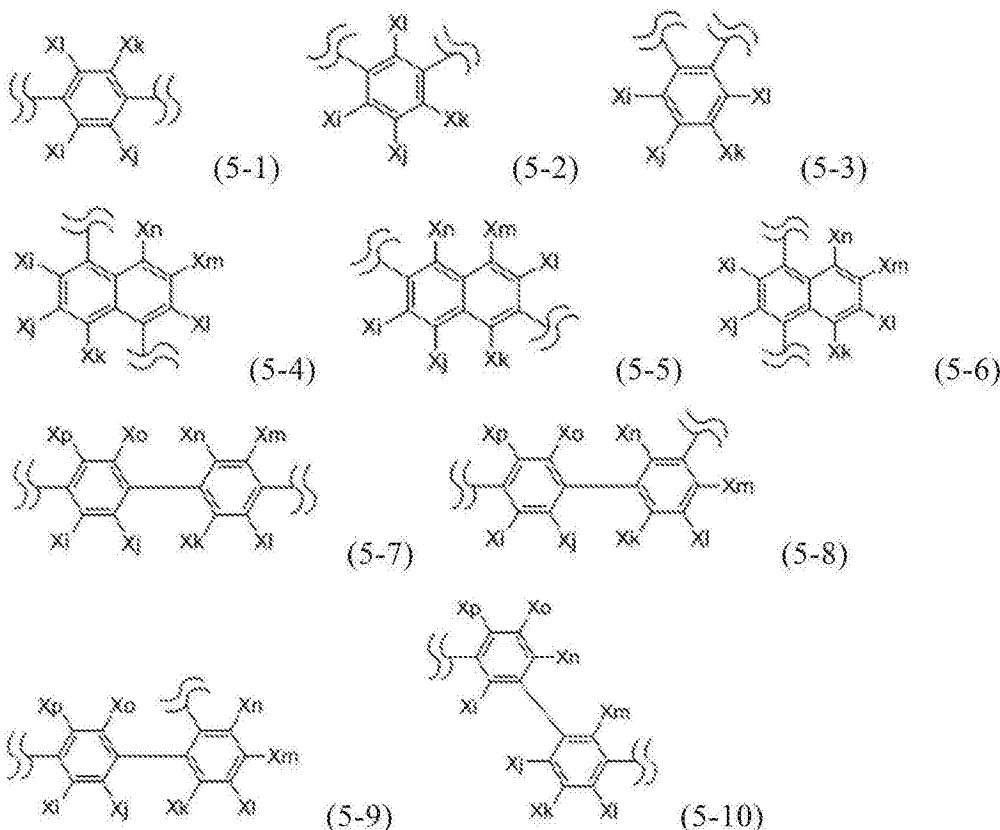
[0034] 其中X₂₃至X₈₄各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C2-C30)烯基、经取代或未经取代的(C2-C30)炔基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的3元至30元杂芳基、经取代或未经取代的三(C1-C30)烷基硅烷基、经取代或未经取代的三(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基；或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环，其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换；并且 $\curvearrowright$ 表示与母核的N以及Ar₄或Ar₅的键结位点。优选地，X₂₃至X₈₄可以各自独立地表示氢、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C18)芳基、经取代或未经取代的5元至18元杂芳基、经取代或未经取代的三(C6-C18)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C10)烷基(C6-C18)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基二(C6-C18)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基(C6-C18)芳基氨基或经取代或未经取代的单或二(C6-C18)芳基氨基。

[0035] 在式1或3中,Ar₁至Ar₃可以各自独立地优选地表示氢、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(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的5元至30元杂芳基、经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基(C6-C30)芳基氨基、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-C10)烷基(C6-C30)芳基硅烷基或经取代或未经取代的(C1-C10)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基;或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环。具体来说,Ar₁至Ar₃可以各自独立地表示氢;卤素;氰基;未经取代的(C1-C10)烷基;未经取代或经(C1-C10)烷基、卤素、氰基、二(C6-C18)芳基氨基(其中所述芳基可以是例如苯基、联苯、萘基、二甲基苄基或二苯基苄基)或5元至18元杂芳基(例如咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、萘并苯并咪唑基、二苯并噻吩基、萘并苯并噻吩基)取代的苯基、联苯、萘基、联三苯或苄基;未经取代或经(C1-C10)烷基、卤素、氰基或(C6-C18)芳基(例如苯基、联苯、萘基)取代的咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、萘并苯并咪唑基、二苯并噻吩基、萘并苯并噻吩基、噻啉基或三嗪基;未经取代或经(C1-C10)烷基取代的二(C6-C18)芳基氨基(其中所述芳基可以是例如苯基、联苯、萘基、二甲基苄基或二苯基苄基);或未经取代或经(C1-C10)烷基取代的三(C6-C18)芳基硅烷基(其中所述芳基可以是例如苯基、联苯、萘基、二甲基苄基或二苯基苄基);或可以连接至相邻取代基以形成未经取代或经(C1-C10)烷基、卤素、氰基、二(C6-C18)芳基氨基、5元至18元杂芳基或(C6-C18)芳基取代的苯环。

[0036] 在式1或3中,Ar₄和Ar₅可以各自独立地优选地表示经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C30)芳基或经取代或未经取代的含氧或含硫5元至18元杂芳基。更优选地,Ar₄和Ar₅中的一个可以是经取代或未经取代的(C6-C30)芳基,并且另一个可以是经取代或未经取代的(C1-C10)烷基或经取代或未经取代的(C6-C30)芳基;或Ar₄和Ar₅中的一个可以是经取代或未经取代的含氧或含硫5元至18元杂芳基,并且另一个可以是经取代或未经取代的(C1-C10)烷基或经取代或未经取代的(C6-C30)芳基。具体来说,Ar₄和Ar₅可以各自独立地表示经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯、经取代或未经取代的联三苯、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的萘基苯基、经取代或未经取代的苯基萘基、经取代或未经取代的苄基、经取代或未经取代的苯并苄基、经取代或未经取代的螺二苄基、经取代或未经取代的菲基、经取代或未经取代的蒽基、经取代或未经取代的茚基、经取代或未经取代的三亚苯基、经取代或未经取代的茈基、经取代或未经取代的并四苯基、经取代或未经取代的花基、经取代或未经取代的屈基、经取代或未经取代的稠四苯基、经取代或未经取代的蒹蒽基、经取代或未经取代的二苯并咪唑基、经取代或未经取代的萘并苯并咪唑基、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萘并苯并噻吩基。具体来说,如果Ar₄和Ar₅的烷基、芳基或杂芳基经取代,那么取代基可以是选自由以下组成的群组的一个或多个:氰基、卤素、(C1-C10)烷基、(C6-C30)芳基、三(C6-C30)芳基硅烷基、(C1-C10)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、单或二(C6-C30)芳基氨基、(C1-C10)烷基(C6-C30)芳基氨基、(C1-C10)烷基(C6-C30)芳基和未经取代或经(C6-C18)芳基取代的6元至18元杂芳基。

[0037] 在式2中,La可以优选地表示单键或经取代或未经取代的(C6-C12)亚芳基;并且更优选地,单键或未经取代或经三(C6-C10)芳基硅烷基取代的(C6-C12)亚芳基。具体来说,La

可以表示单键或以下式5-1至5-10中的一个：



[0039] 其中Xi至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-C30)芳基、经取代或未经取代的3元至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、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基或经取代或未经取代的单或二(C6-C30)芳基氨基；或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元、单环或多环、脂环族环或芳香族环，其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换；并且 $\text{---}\text{S}\text{---}$ 表示与母核的N以及Ma的键结位点。优选地，Xi至Xp可以各自独立地表示氢、卤素、氰基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基、经取代或未经取代的(C6-C18)芳基、经取代或未经取代的5元至18元杂芳基、经取代或未经取代的三(C6-C18)芳基硅烷基、经取代或未经取代的二(C1-C10)烷基(C6-C18)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基二(C6-C18)芳基硅烷基、经取代或未经取代的(C1-C10)烷基(C6-C18)芳基氨基或经取代或未经取代的单或二(C6-C18)芳基氨基。

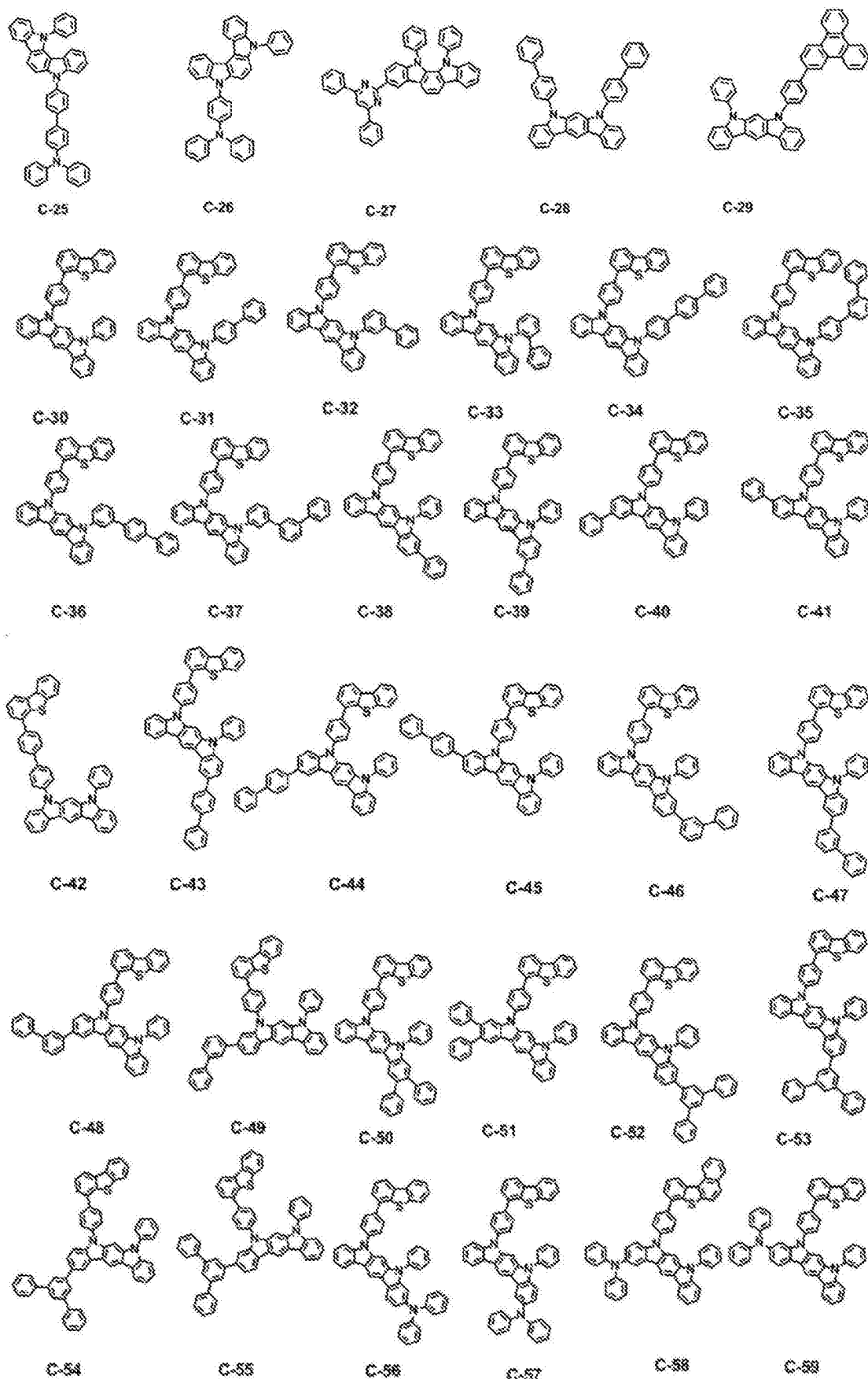
[0040] 在式2中，Ma可以优选地表示经取代或未经取代的含氮5元至15元杂芳基。Ma可以更优选地表示未经取代或经以下取代基取代的含氮6元至15元杂芳基：氰基；卤素；(C1-C10)烷基；未经取代或经氰基、卤素或(C1-C10)烷基取代的三(C6-C18)芳基硅烷基；未经取代或经氰基、卤素、(C1-C10)烷基或三(C6-C12)芳基硅烷基取代的(C6-C18)芳基；或未经取代或经氰基、卤素、(C1-C10)烷基或三(C6-C12)芳基硅烷基取代的5元至15元杂芳基。

[0041] Ma可以具体表示经取代或未经取代的吡咯基、经取代或未经取代的咪唑基、经取

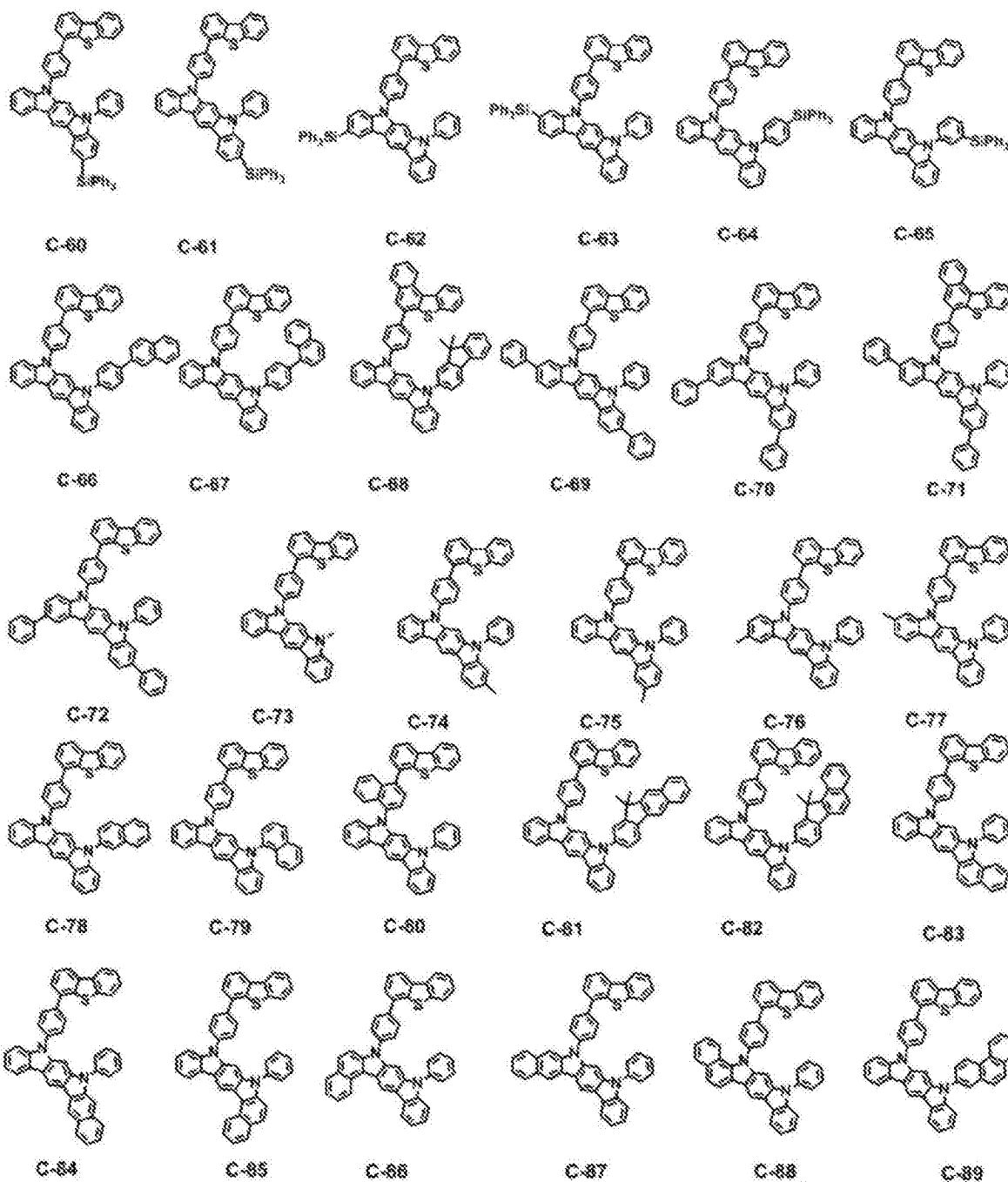
代或未经取代的吡唑基、经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的四嗪基、经取代或未经取代的三唑基、经取代或未经取代的四唑基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的吡嗪基、经取代或未经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的哒嗪基、经取代或未经取代的苯并咪唑基、经取代或未经取代的异吲唑基、经取代或未经取代的吲唑基、经取代或未经取代的吲唑基、经取代或未经取代的苯并噻二唑基、经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的异喹啉基、经取代或未经取代的噌啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基、经取代或未经取代的萘啶基、经取代或未经取代的喹喔啉基、经取代或未经取代的咪唑基或经取代或未经取代的啡啶基；并且更具体来说，经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的异喹啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基、经取代或未经取代的萘啶基或经取代或未经取代的喹喔啉基。

[0042] 在式2中，Xa至Xh可以各自独立地优选地表示氢、氰基、经取代或未经取代的(C6-C15)芳基、经取代或未经取代的6元至20元杂芳基或经取代或未经取代的三(C6-C15)芳基硅烷基；或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的6元至20元、单环或多环芳香族环，其碳原子可以经至少一个选自氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换；并且更优选地，氢、氰基、未经取代或经氰基或三(C6-C12)芳基硅烷基取代的(C6-C15)芳基、或未经取代或经(C6-C12)芳基取代的10元至20元杂芳基；或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的苯、经取代或未经取代的吲哚、经取代或未经取代的苯并吲哚、经取代或未经取代的茛、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。具体来说，Xa至Xh中的至少一个，例如Xb、Xc、Xf或Xg，可以表示经取代或未经取代的二苯并噻吩、经取代或未经取代的二苯并呋喃、经取代或未经取代的咪唑或经取代或未经取代的苯并咪唑；或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的苯、经取代或未经取代的吲哚、经取代或未经取代的苯并吲哚、经取代或未经取代的茛、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。

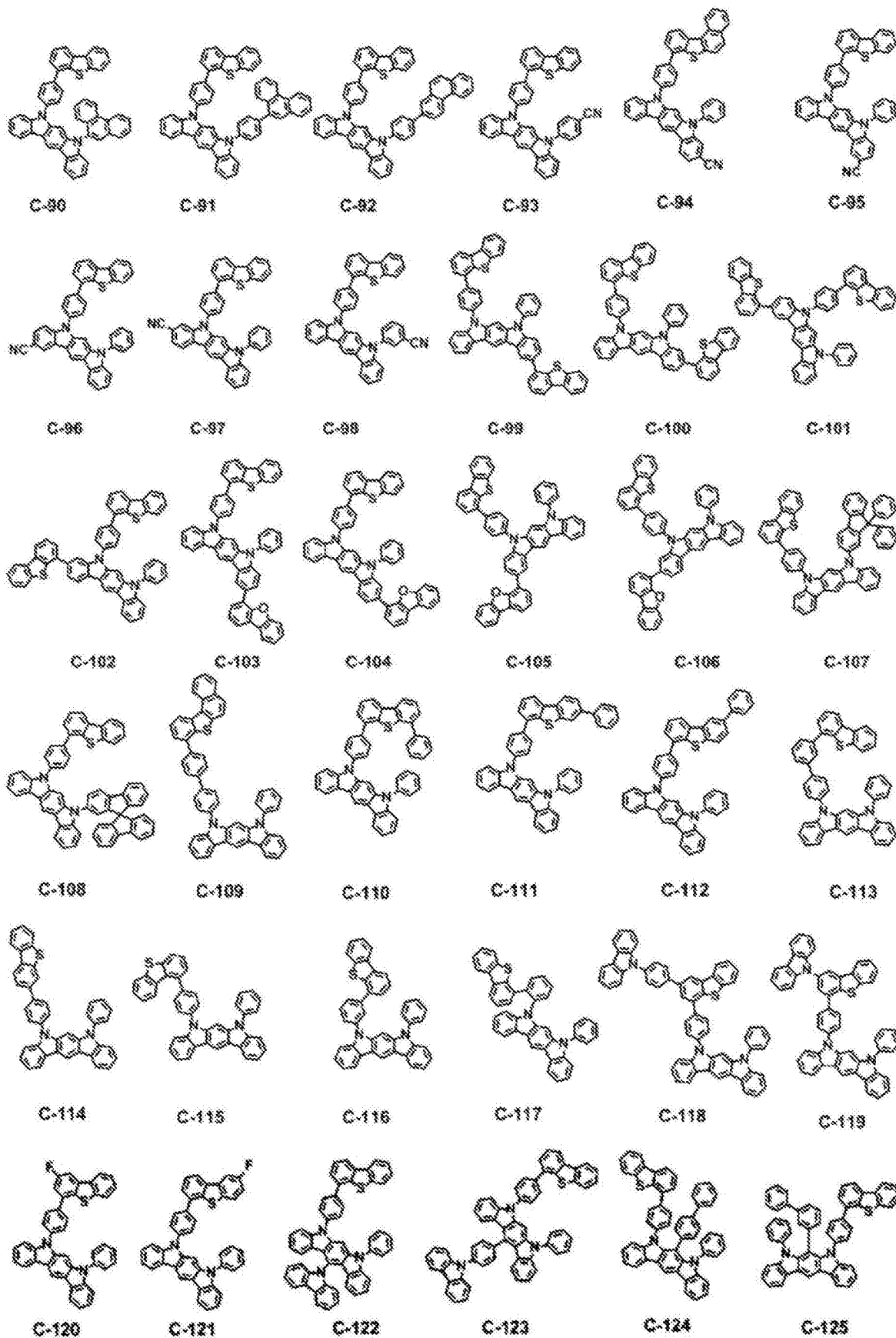
[0043] 更具体来说，式1化合物包括以下，但不限于此：



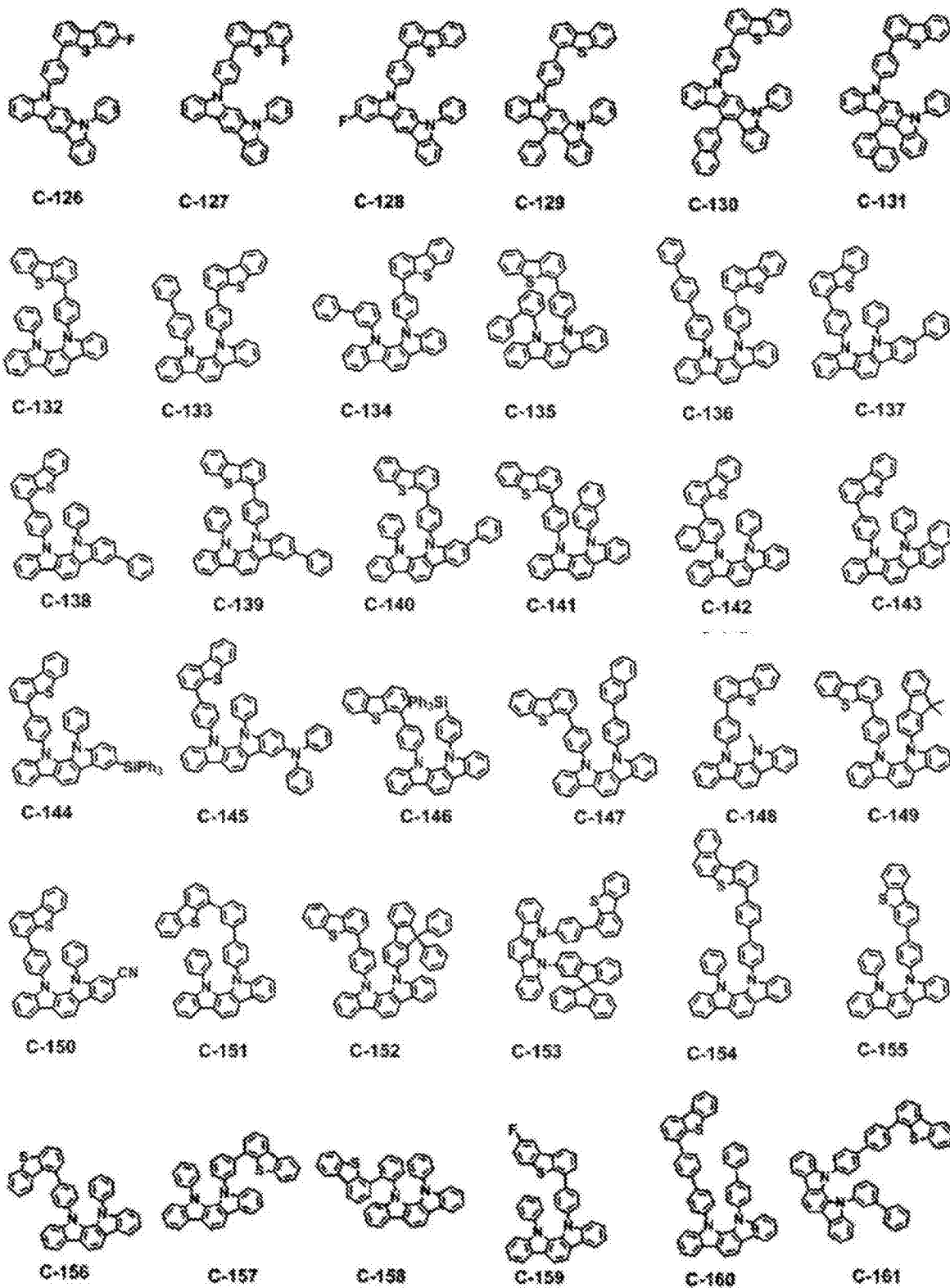
[0046]



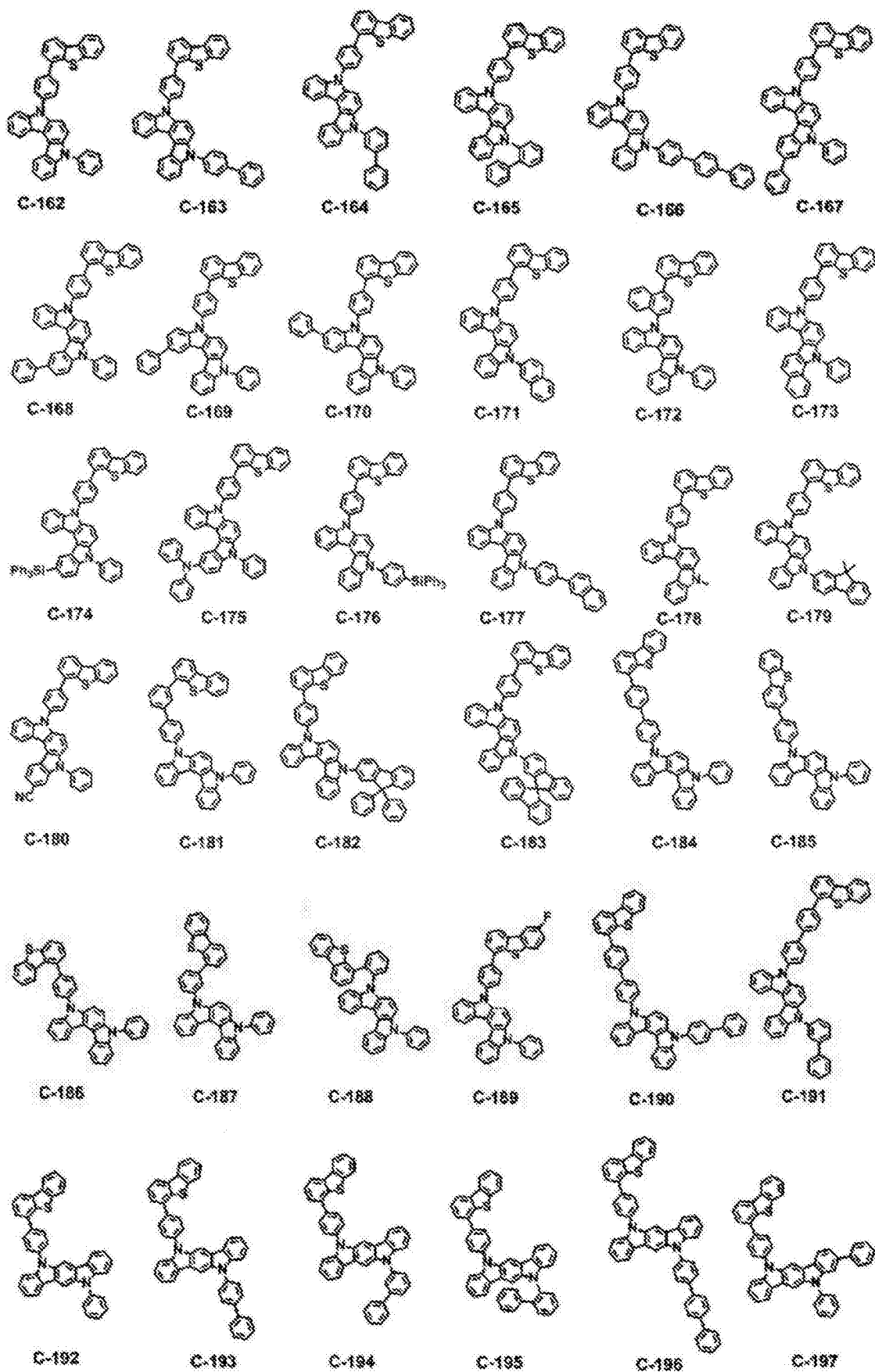
[0047]



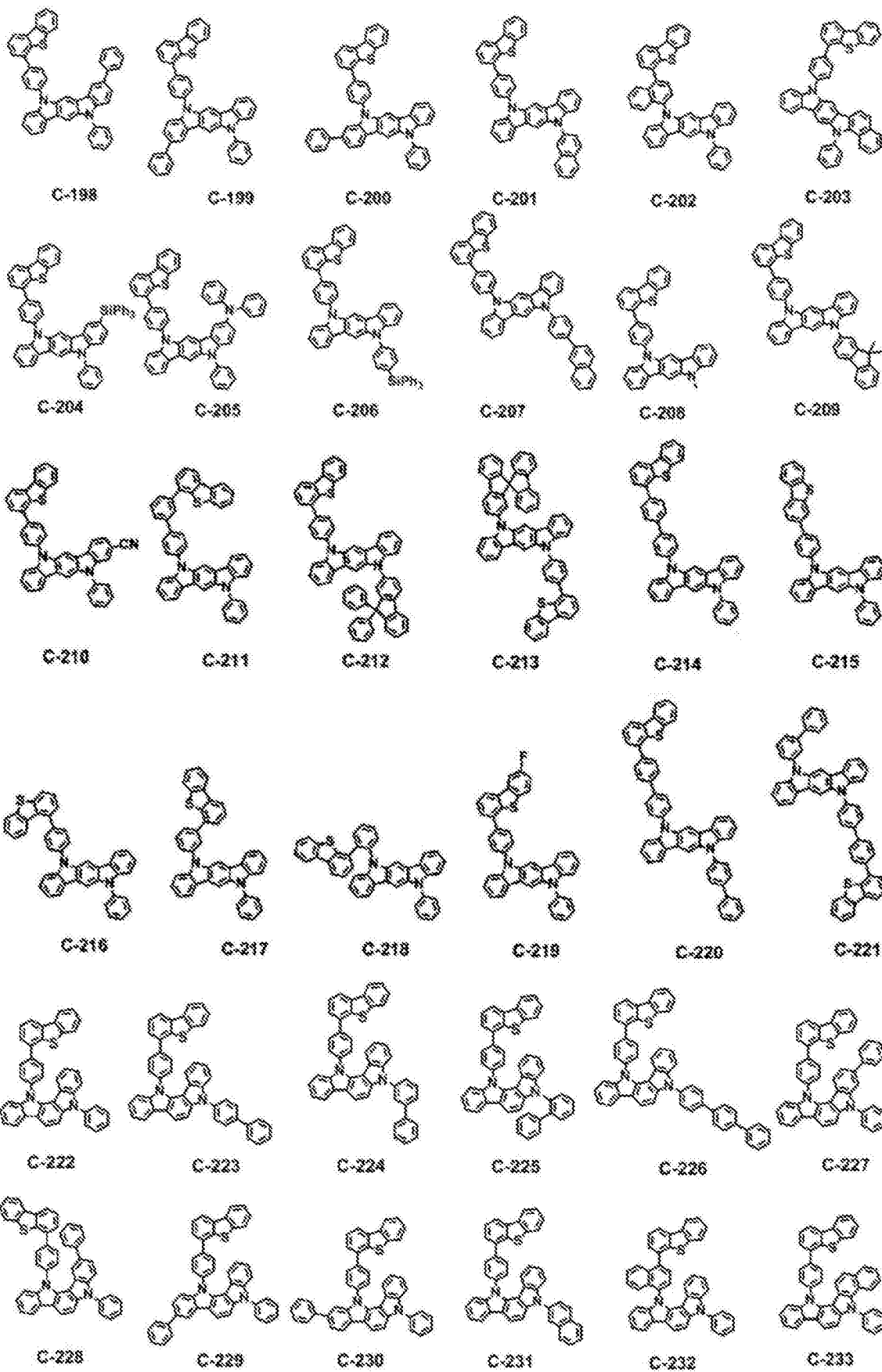
[0048]



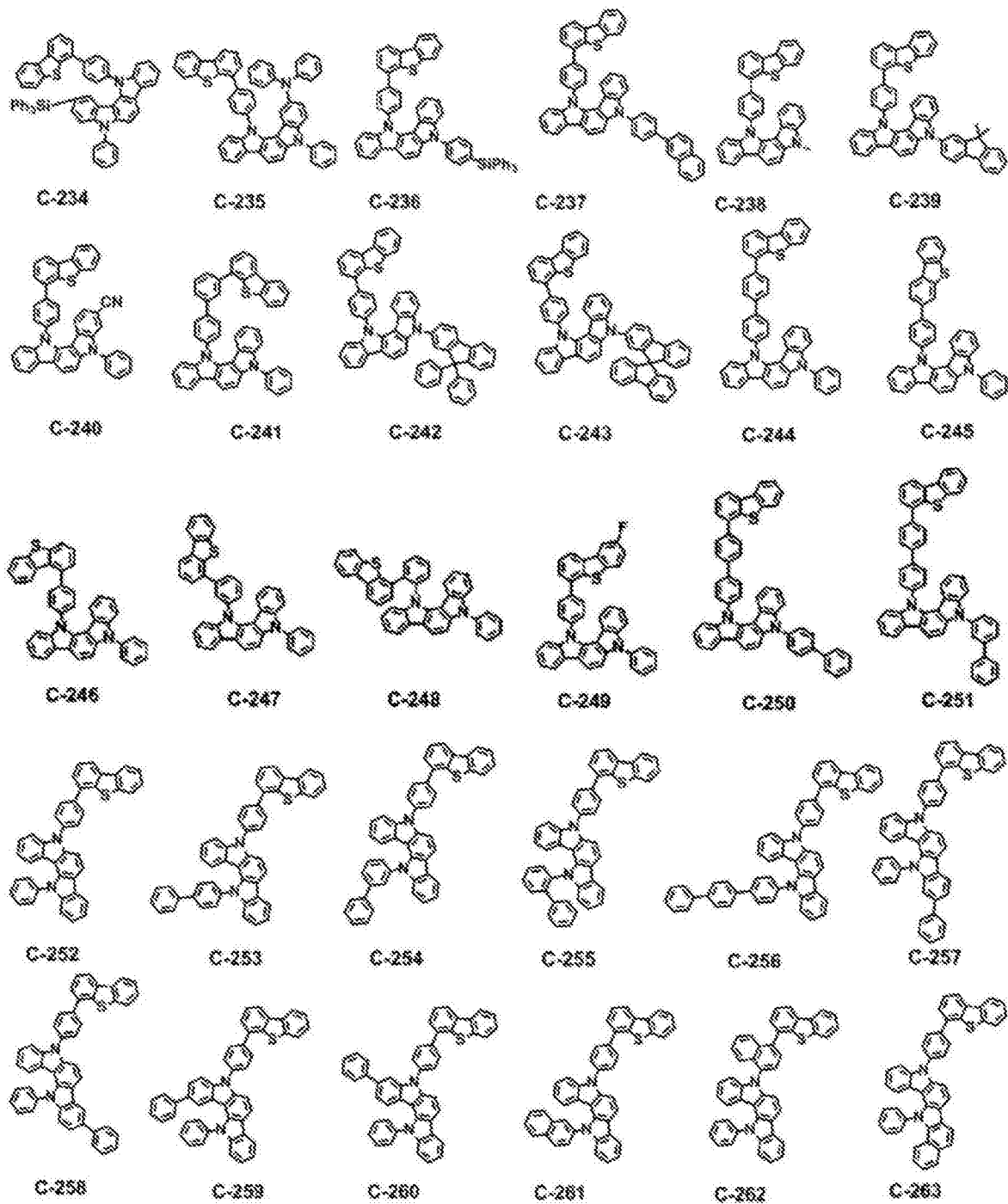
[0049]



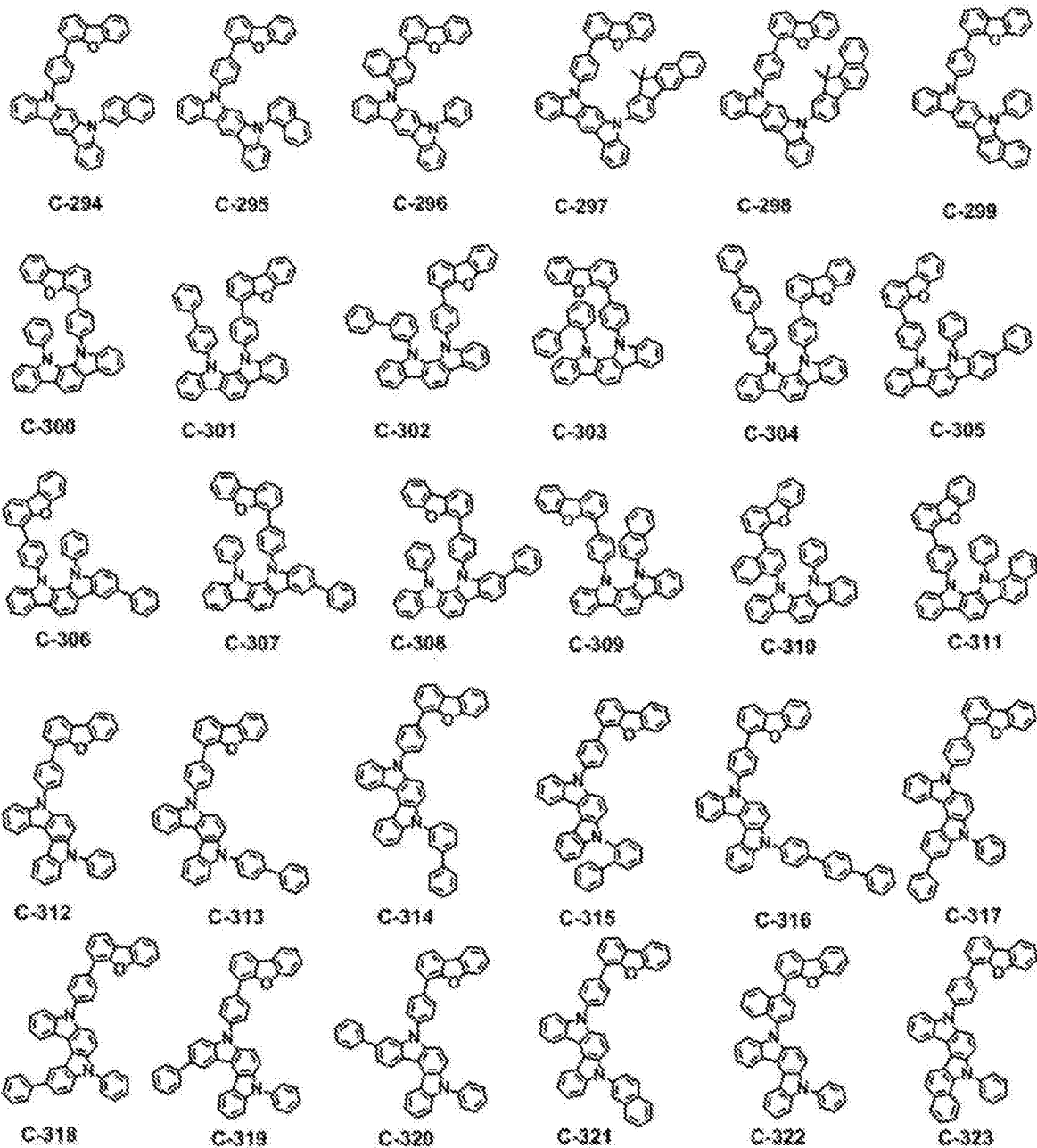
[0050]



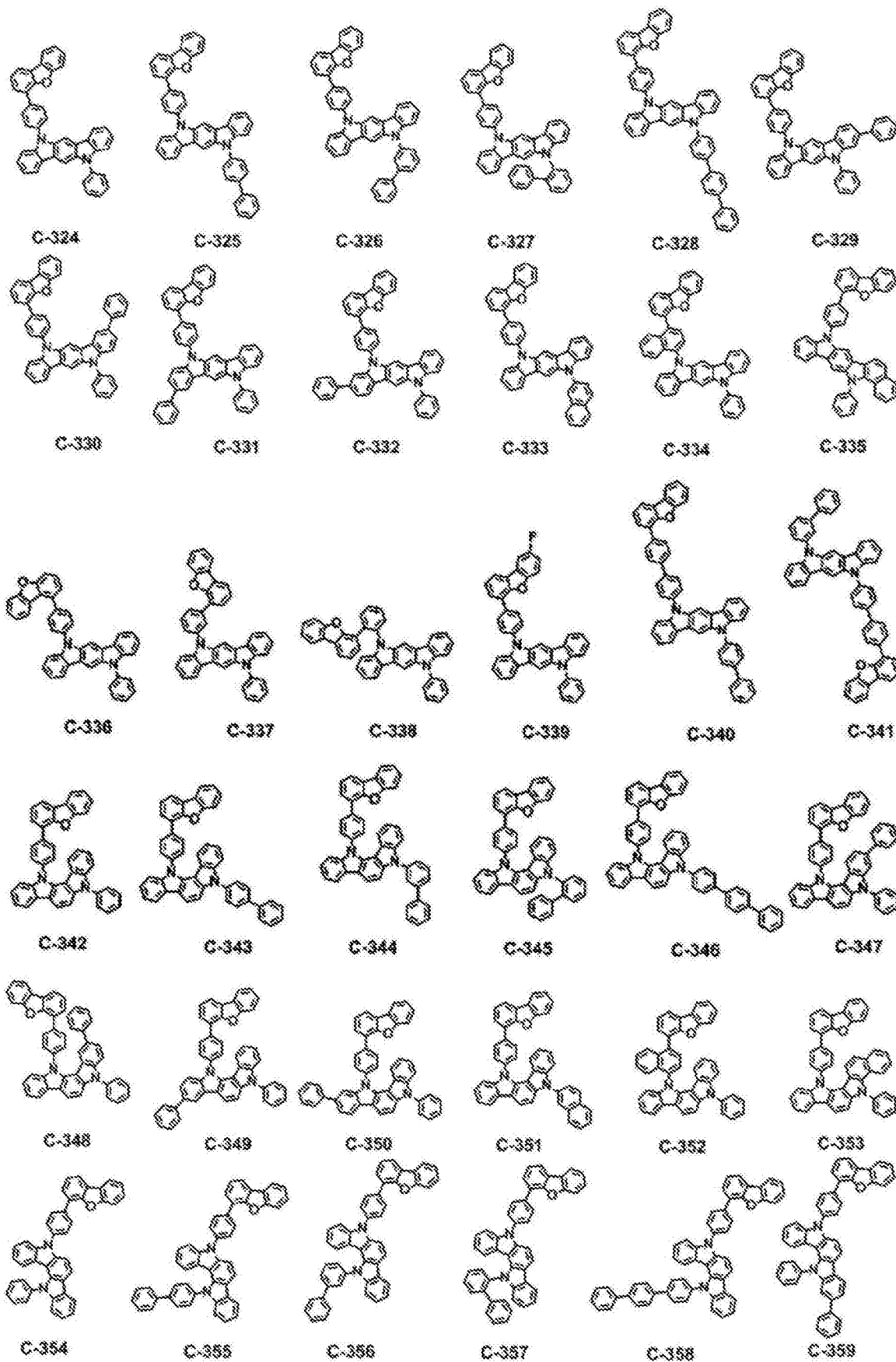
[0051]



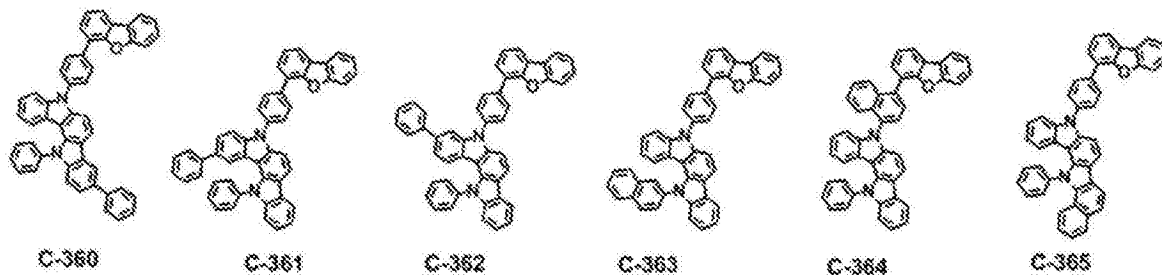
[0053]



[0054]

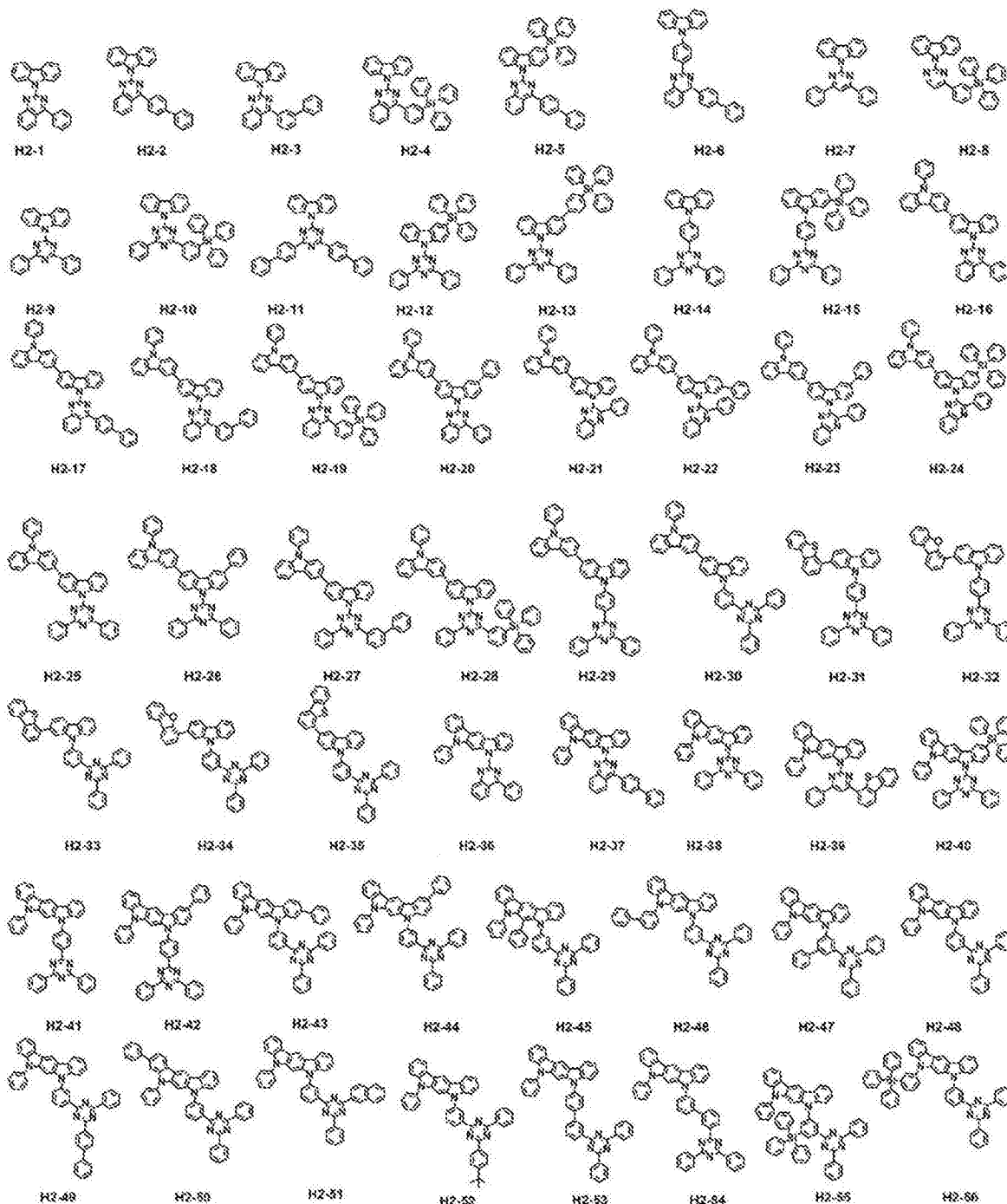


[0055]

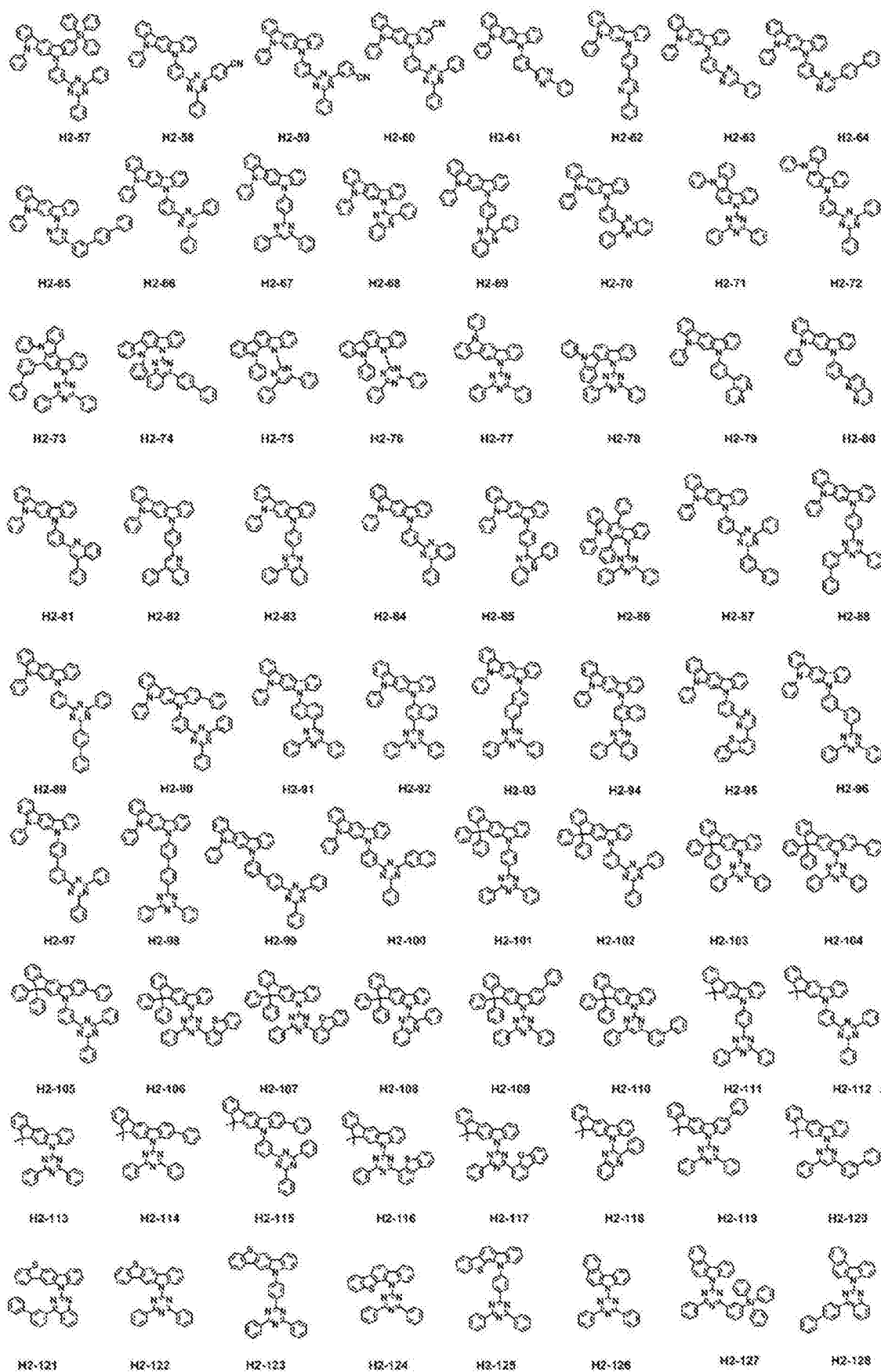


[0056] 更具体来说,式2化合物包括以下,但不限于此:

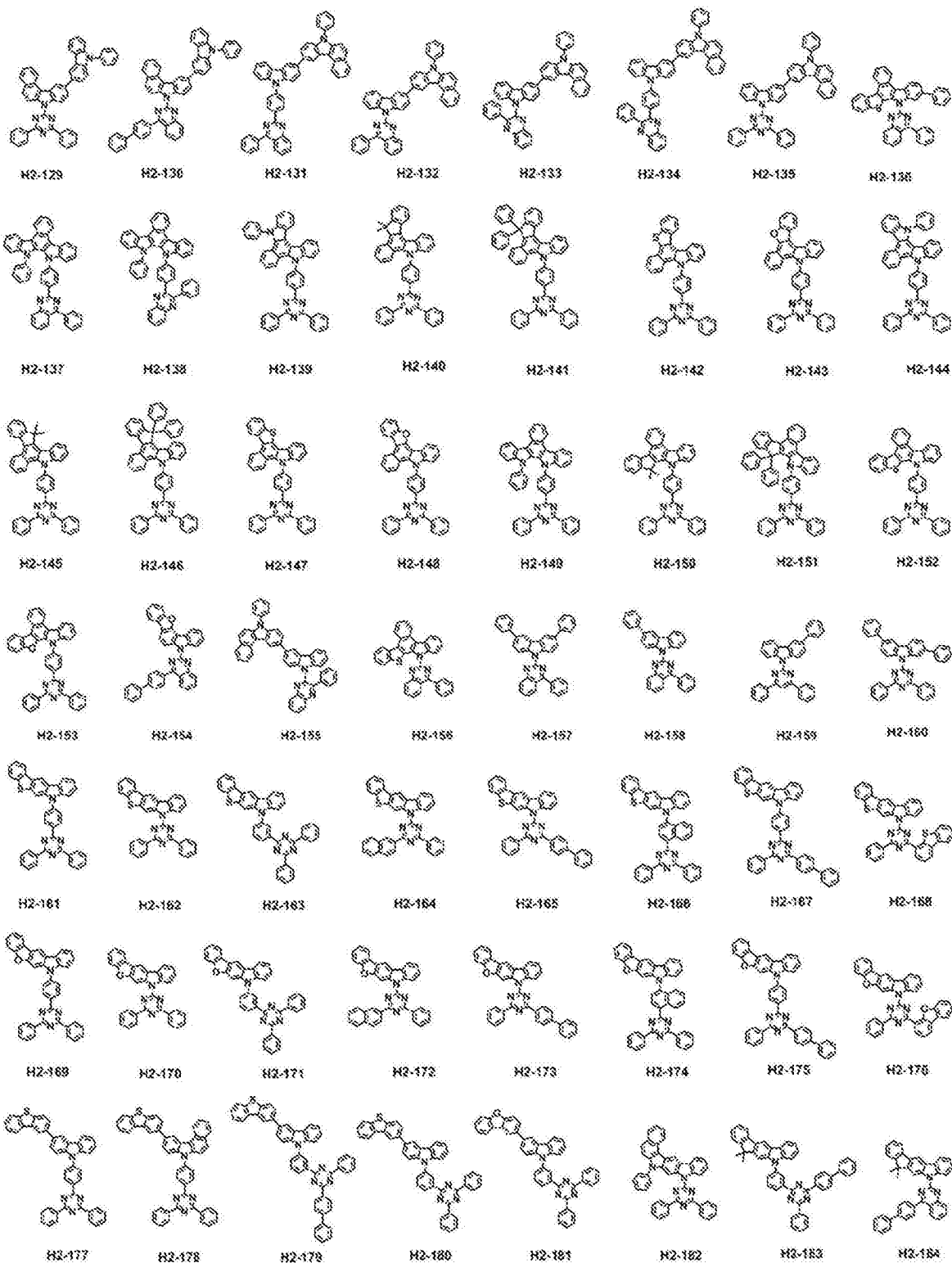
[0057]



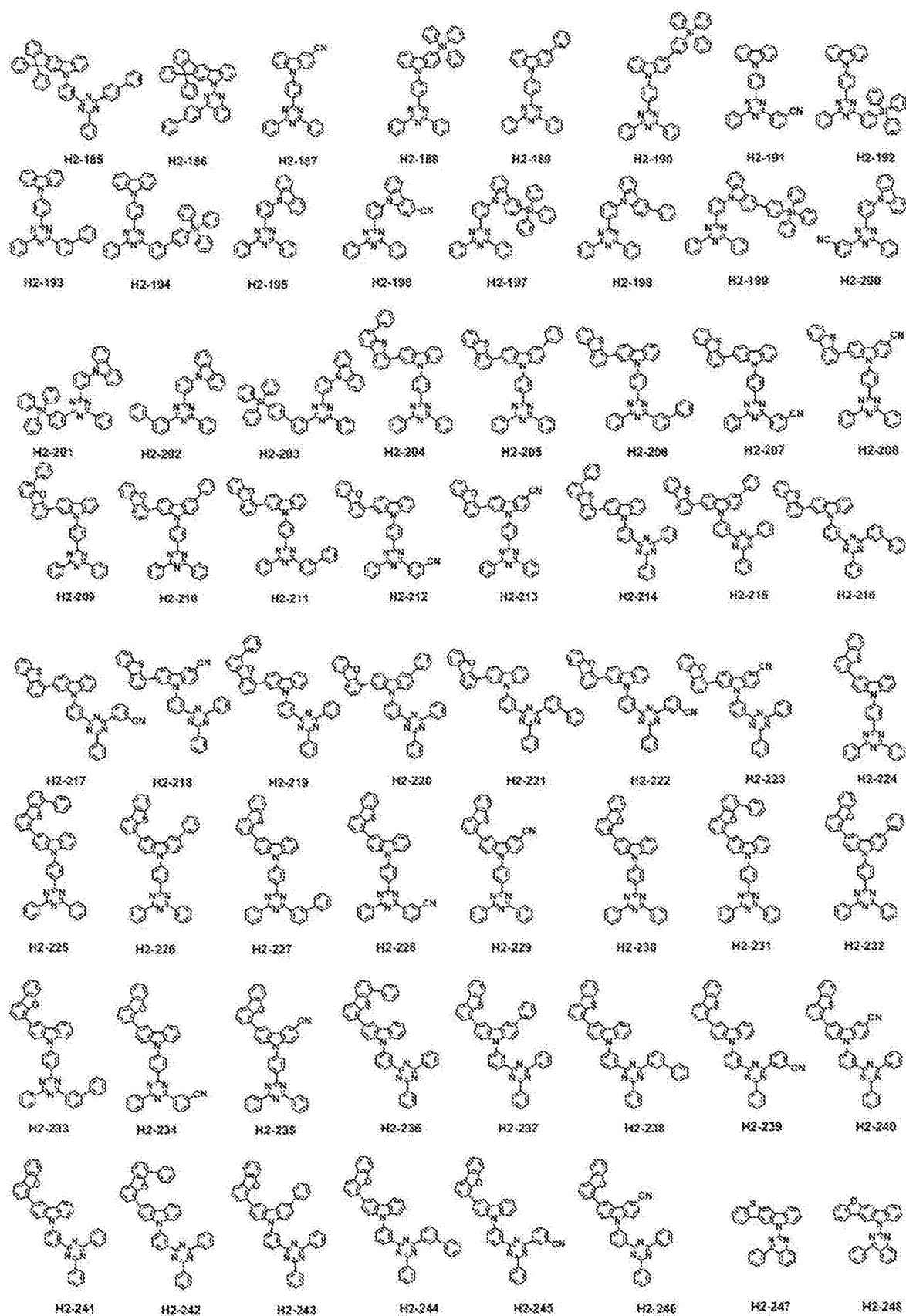
[0058]



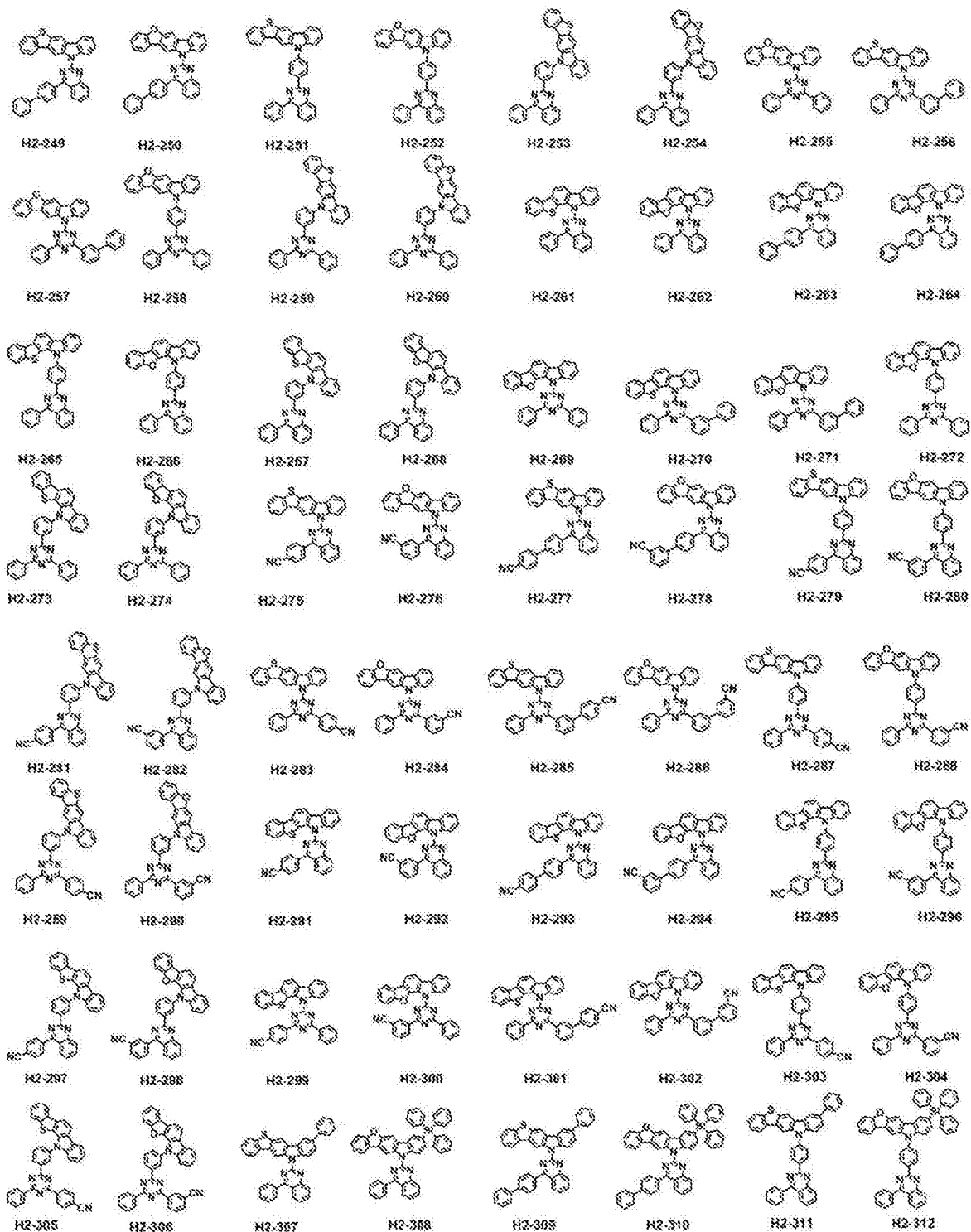
[0059]



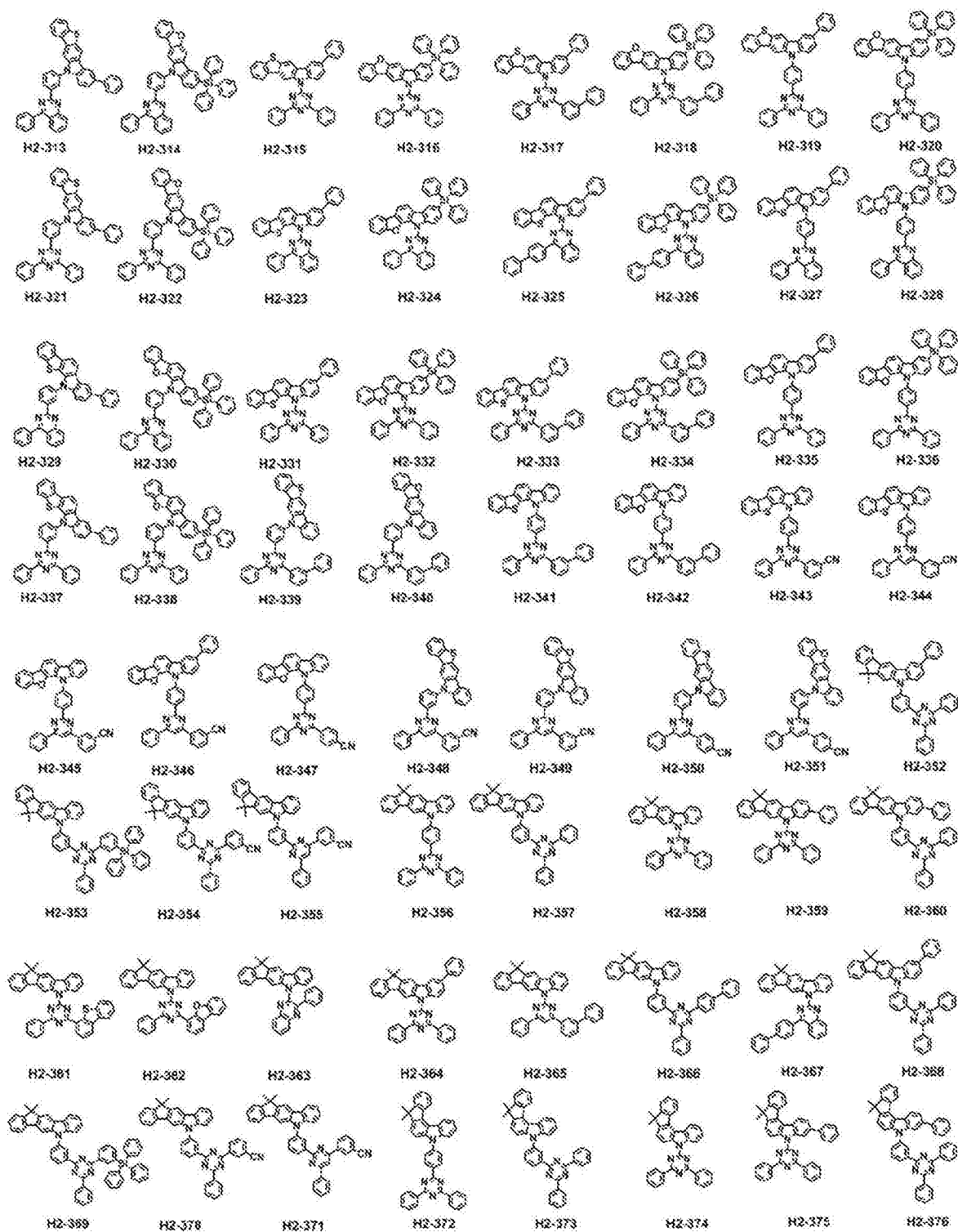
[0060]



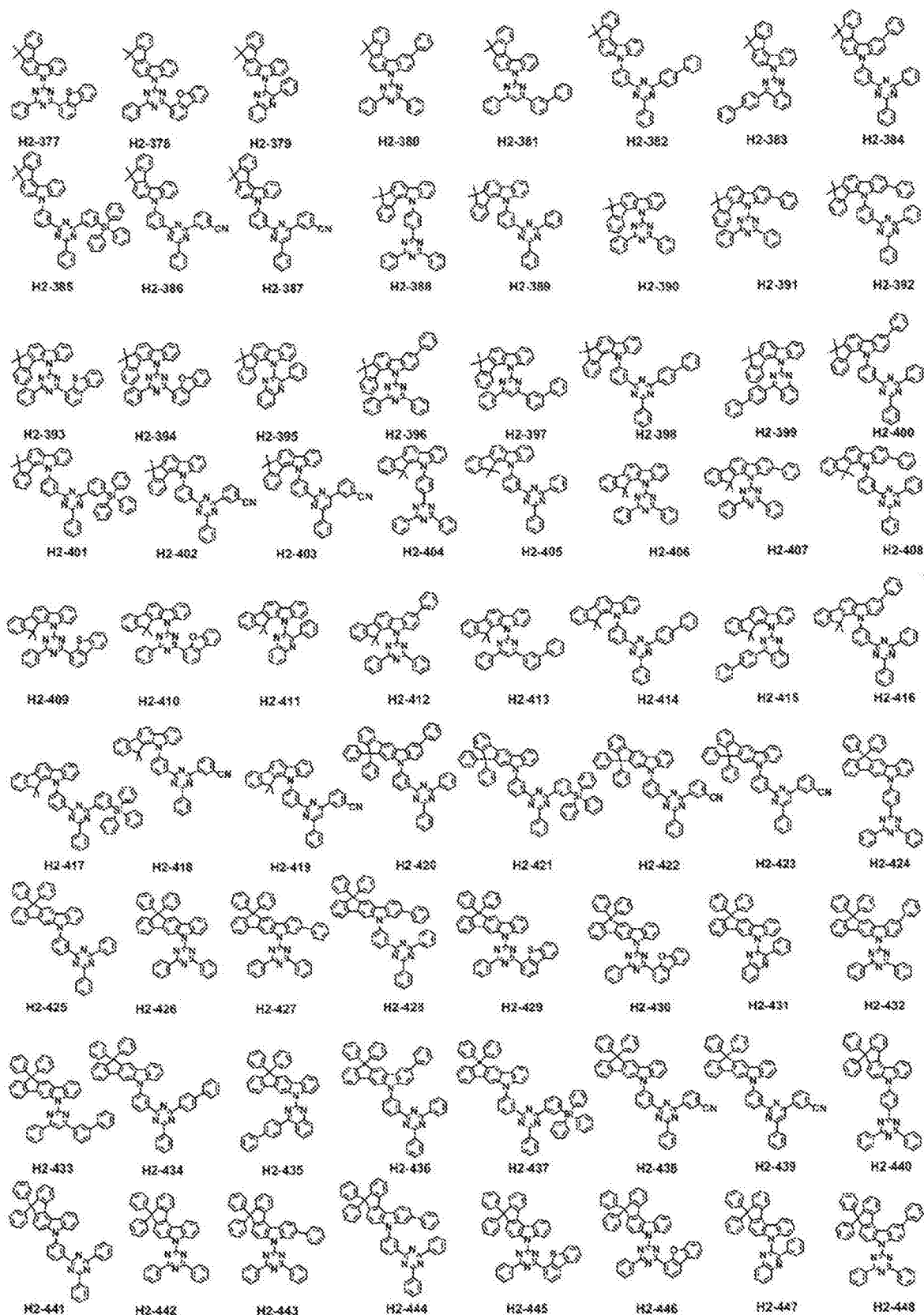
[0061]



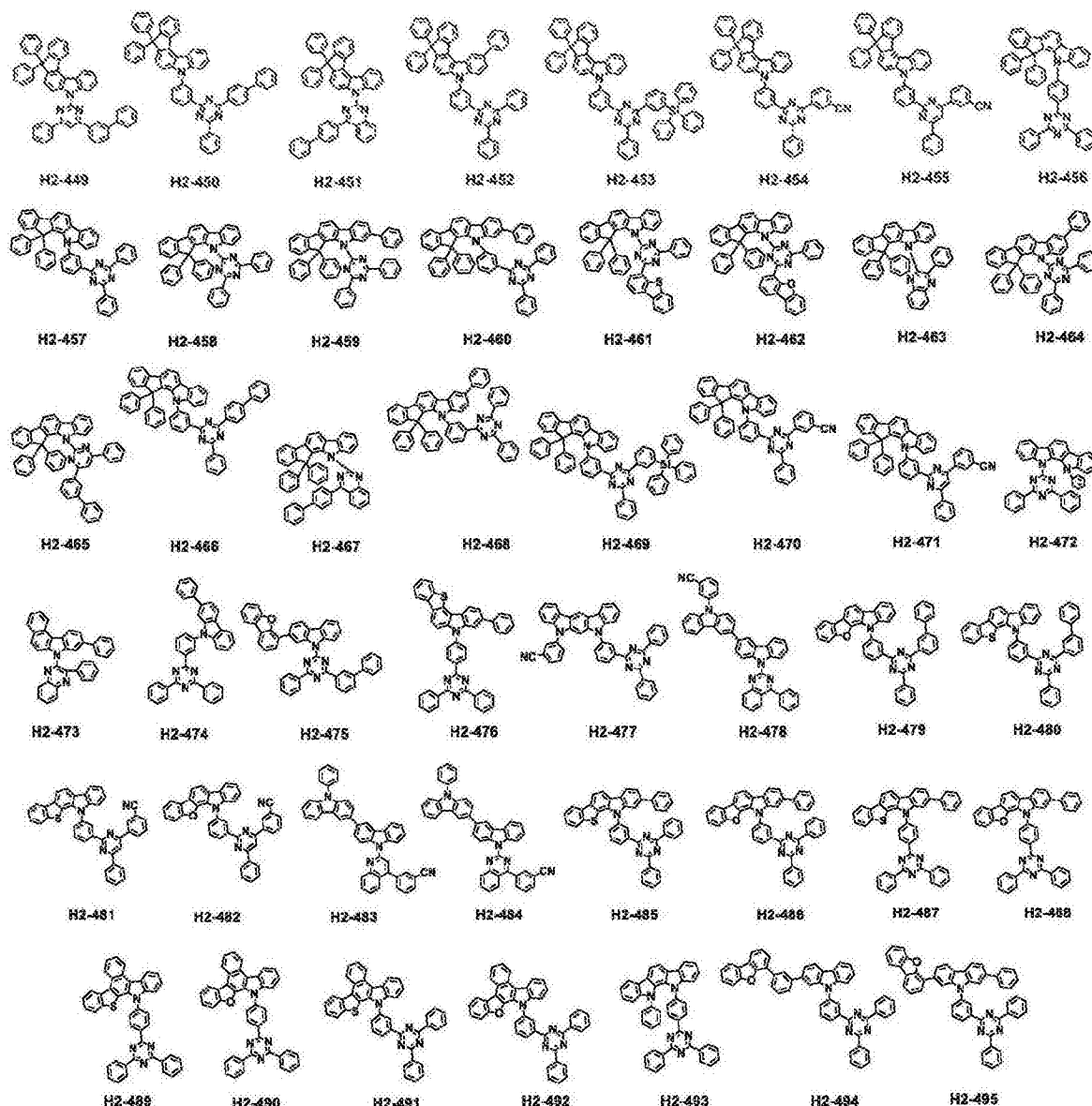
[0062]



[0063]



[0064]



[0065] 本发明的式1化合物和式2化合物可以通过本领域技术人员已知的合成方法来制备,例如溴化、铃木反应(Suzuki reaction)、布赫瓦尔德-哈特维希反应(Buchwald-Hartwig reaction)、乌尔曼反应(Ullmann reaction)等。

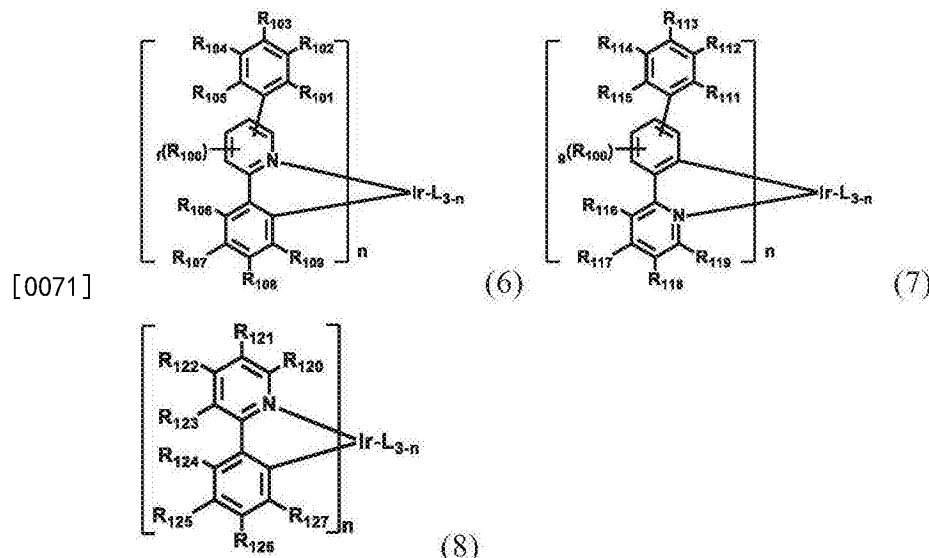
[0066] 发光层指示发射光的层。以主体化合物和掺杂剂化合物的总量计,掺杂剂化合物的掺杂量优选地小于20重量%。在本发明的有机电致发光装置中,鉴于驱动电压、发光效率和使用寿命,发光层中第一主体材料与第二主体材料的重量比在1:99至99:1、并且优选地30:70至70:30的范围内。

[0067] 除第一主体化合物和第二主体化合物以外,本发明的有机电致发光装置可以另外包含至少一种选自由基于芳胺的化合物和基于苯乙烯基芳胺的化合物组成的群组的化合物。

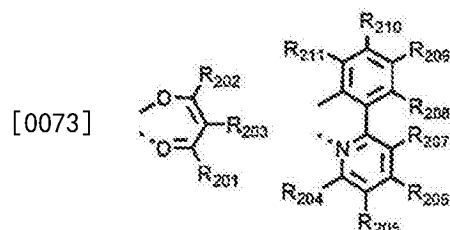
[0068] 在本发明的有机电致发光装置中,除发光层以外,有机层可以另外包含选自由以下组成的群组的一层或多层:空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层、电子缓冲层、夹层、空穴阻挡层和电子阻挡层。

[0069] 用于本发明的有机电致发光装置的掺杂剂优选地是磷光掺杂剂化合物。用于本发明的有机电致发光装置的磷光掺杂剂化合物不受限制,但可以优选地选自铱(Ir)、钕(Os)、铜(Cu)或铂(Pt)的金属化络合化合物,更优选地选自铱(Ir)、钕(Os)、铜(Cu)或铂(Pt)的邻位金属化络合化合物,并且甚至更优选地是邻位金属化铱络合化合物。

[0070] 包含在本发明的有机电致发光装置中的掺杂剂可以选自由以下式6至8表示的化合物组成的群组。



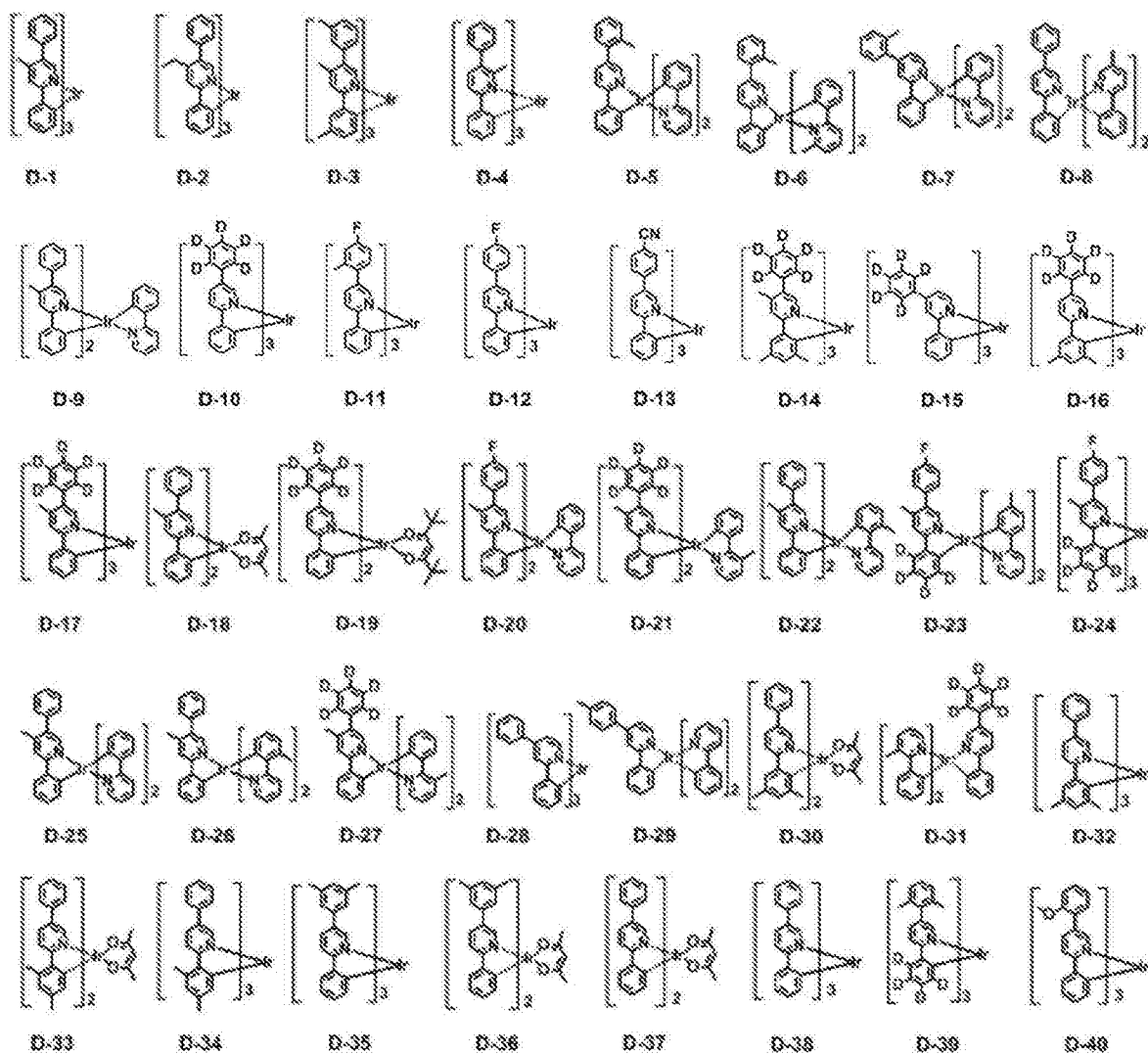
[0072] 其中L选自以下结构:



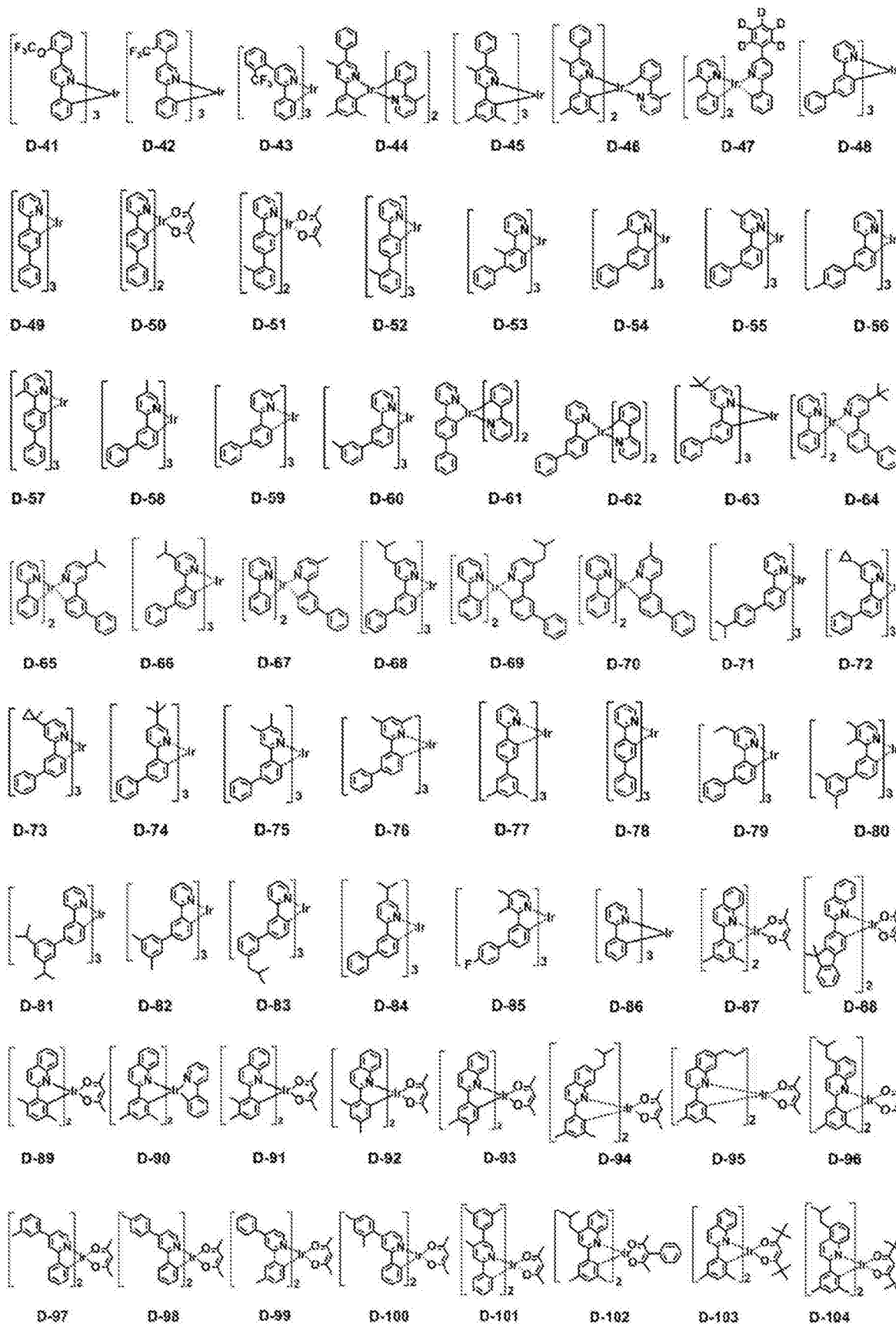
[0074] R_{100} 表示氢、经取代或未经取代的(C1-C30)烷基或经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基; R_{101} 至 R_{109} 和 R_{111} 至 R_{119} 各自独立地表示氢、氘、卤素、未经取代或经卤素取代的(C1-C30)烷基、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基、氰基或经取代或未经取代的(C1-C30)烷氧基; R_{120} 至 R_{123} 可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的5元至30元单环或多环芳香族环,例如经取代或未经取代的苯环,其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换; R_{124} 至 R_{127} 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,或可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元单环或多环芳香族环,例如经取代或未经取代的茚、经取代或未经取代的苯并噻吩或经取代或未经取代的苯并呋喃,其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换; R_{201} 至 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、经取代或未经取代的(C3-C30)环烷基或经取代或未经取代的(C6-C30)芳基; R_{208} 至 R_{211} 可以连接至相邻取代基以形成经取代或未经取代的3元至30元单环或多环芳香族环,例如经取代或未经取代的苯并噻吩或经取代或未经取代的苯并呋喃,其碳原子可以经至少一个选自由氮、氧和硫组成的群组的杂原子置换; f 和 g 各自独立地表示1至3的整数;当 f 或 g 为2或大于2的整数时,每一个 R_{100} 可以相同或不同;并且 n 表示1至3的整数。

[0075] 具体来说,掺杂剂化合物包括以下:

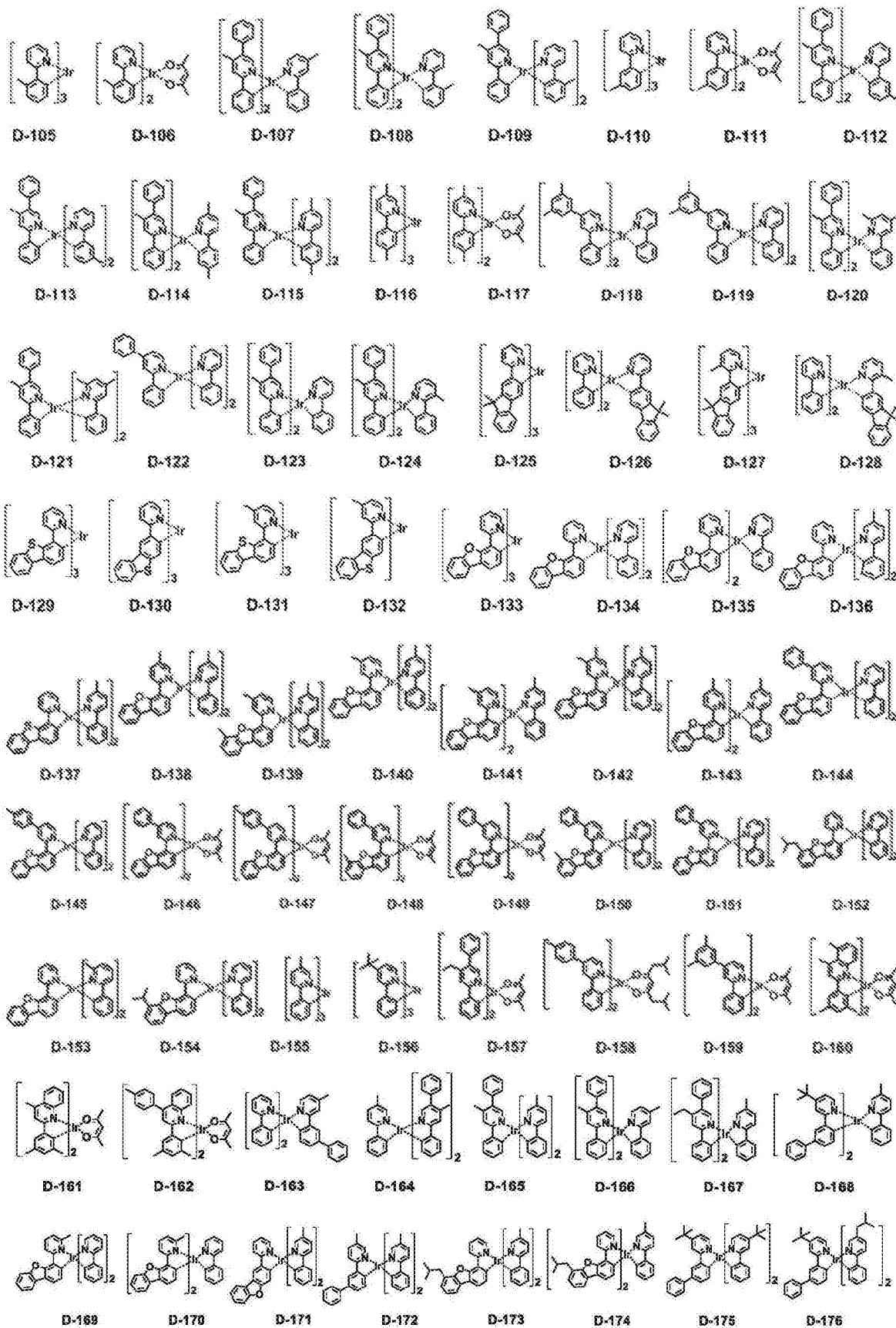
[0076]



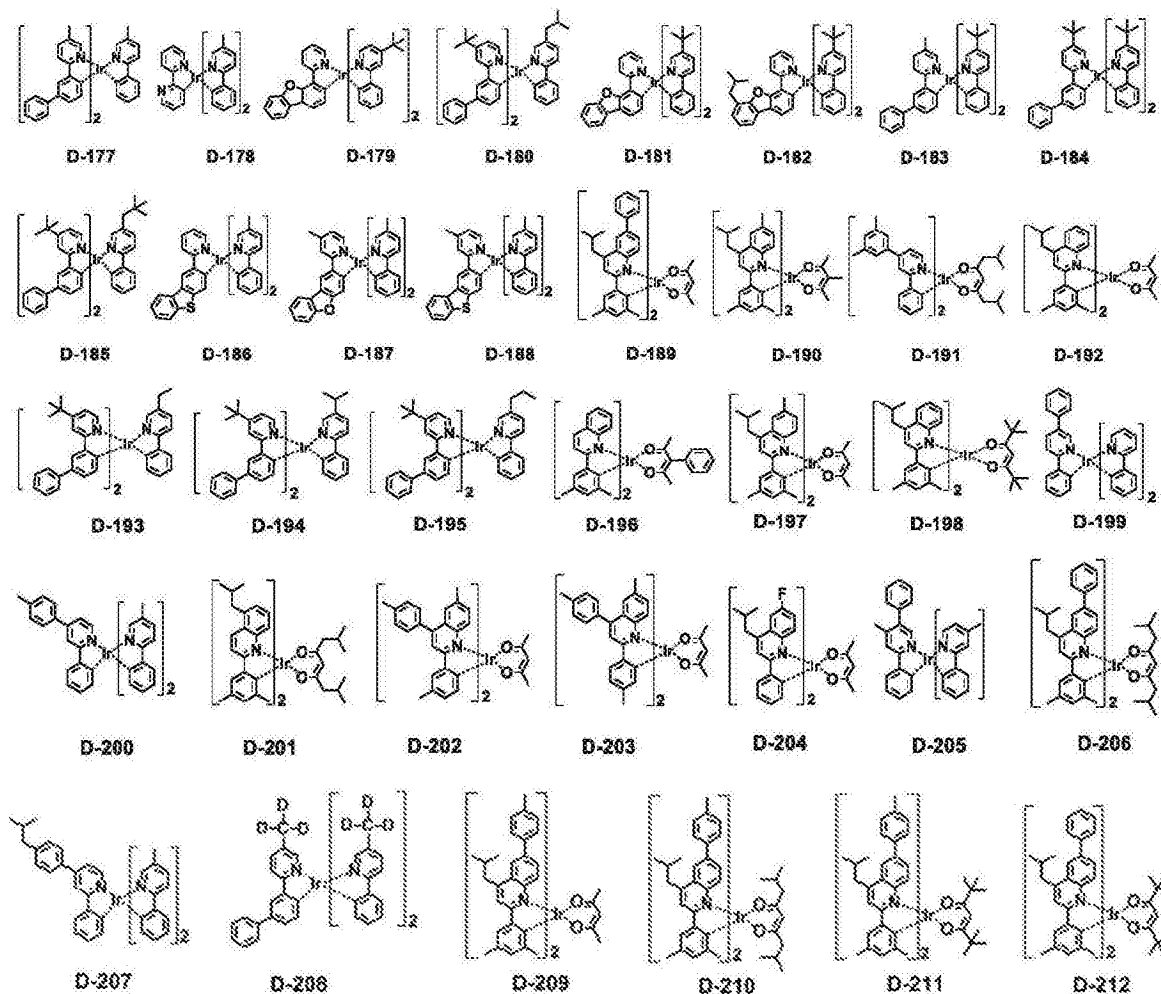
[0077]



[0078]



[0079]



[0080] 在本发明的有机电致发光装置中,有机层除式1化合物和式2化合物以外还可以另外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周期过渡金属、第5周期过渡金属、镧系元素以及d-过渡元素的有机金属,或至少一种包含所述金属的络合化合物。

[0081] 另外,除包含本发明的两种或更多种主体化合物的发光层以外,本发明的有机电致发光装置可以通过另外包含至少一个发光层而发射白光,所述发光层包含所属领域中已知的蓝色电致发光化合物、红色电致发光化合物或绿色电致发光化合物。视需要,其可以另外包含橙光发射层或黄光发射层。

[0082] 在本发明的有机电致发光装置中,优选地,至少一个层(在下文中,“表面层”)可以置于一个或两个电极的内表面上,其选自硫族化物层、金属卤化物层和金属氧化物层。具体来说,硅或铝的硫族化物(包括氧化物)层优选地置于电致发光中间层的阳极表面上,且金属卤化物层或金属氧化物优选地置于电致发光中间层的阴极表面上。此类表面层为有机电致发光装置提供操作稳定性。优选地,硫族化物包括 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiO_n 、 SiAlO_n 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。

[0083] 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以置于一对电极的至少一个表面上。在这种情况下

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至电致发光媒介。此外,空穴传输化合物被氧化为阳离子,并且因此变得更容易从混合区注入并且传输空穴至电致发光媒介。优选地,氧化性掺杂剂包括各种路易斯酸(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、稀土金属和其混合物。还原性掺杂剂层可以用作电荷产生层以制备具有两个或更多个发光层并且发射白光的电致发光装置。

[0084] 根据本发明的另一个方面,提供一种用于制备有机电致发光装置的材料。所述材料包含两种或更多种主体化合物;所述主体化合物的第一化合物由上文式1表示;并且所述主体化合物的第二主体化合物由上文式2表示。所述材料可以是用于制备有机电致发光装置的发光层的材料。所述材料可以是组合物或混合物。考虑到驱动电压、发光效率和使用寿命,第一主体材料与第二主体材料之间的重量比在1:99至99:1、并且优选地30:70至70:30的范围内。

[0085] 为了形成本发明的有机电致发光装置的每一层,可以使用干式成膜方法,如真空蒸发、溅镀、等离子体以及离子电镀方法;或湿式成膜方法,如喷墨印刷、喷嘴印刷、狭缝涂布、旋转涂布、浸渍涂布以及流动涂布方法。

[0086] 当使用湿式成膜方法时,薄膜可以通过将形成每一层的材料溶解或扩散至任何合适的溶剂中来形成,所述溶剂如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等。溶剂可以是形成每一层的材料可以溶解或扩散于其中并且不存在成膜能力问题的任何溶剂。

[0087] 在本发明的有机电致发光装置中,用于发光层的两种或更多种主体化合物可以共蒸发或混合蒸发。在本文中,共蒸发指示用于使两种或更多种材料以混合物形式沉积的方法,通过将所述两种或更多种材料中的每个引入至相应坩埚单元中,并且向所述单元施加电流以便所述材料中之每个蒸发来进行。在本文中,混合蒸发指示用于使两种或更多种材料以混合物形式沉积的方法,通过在沉积之前将所述两种或更多种材料在一个坩埚单元中混合,并且向所述单元施加电流以便所述混合物蒸发来进行。

[0088] 通过使用本发明的有机电致发光装置,可以制造显示系统或照明系统。

[0089] 在下文中,将参照以下实例详细阐述本发明的主体化合物的制备方法和包含所述主体化合物的装置的发光特性。

[0090] [装置实例1-1至1-4]通过共蒸发本发明的第一主体化合物和第二主体化合物制备OLED

[0091] 使用本发明的发光材料制造OLED。依次用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水对有机发光二极管(OLED)(Geomatec)的玻璃衬底上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜($10\ \Omega/\text{sq}$)进行超声波洗涤,且随后储存于异丙醇中。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 $\text{N}^4, \text{N}^{4'}\text{-二苯基-N}^4, \text{N}^{4'}\text{-双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺(H1-1)}$ 引入至真空气相沉积设备的单元中,且随后将所述设备的腔室中的压力控制为 10^{-6} 托。此后,向所述单元施加电流以蒸发上述引入的材料,由此在ITO衬底上形成厚度为80nm的第一空穴注入层。将1,4,5,8,9,12-六氮杂三亚苯基-六甲腈(H1-2)引入至真空气相沉积设备的另一个单元中,并且通过向所述单元施加电流蒸发,由此在第一空穴注入层上形成厚度为3nm的第二空穴注入层。将 $\text{N-}([1,1'\text{-联苯}]\text{-4-基})\text{-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺(HT-1)}$ 引入至真空气相沉积设备的单元中,并且通过向所述单元施

加电流蒸发,由此在第二空穴注入层上形成厚度为40nm的空穴传输层。分别将下表1中所示的第一主体化合物(C-1)和第二主体化合物(H2-25、H2-31或H2-48)作为主体材料引入至真空气相沉积设备的两个单元中。将下表1中所示的掺杂剂化合物(D-25或D-1)引入至另一个单元中。两种主体材料以1:1的比率蒸发,而掺杂剂以与主体材料不同的比率蒸发,使得掺杂剂以按主体和掺杂剂的总量计15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。将2,4-双(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)-6-(萘-2-基)-1,3,5-三嗪(ET-1)和喹啉锂(E1-1)分别引入至真空气相沉积设备的两个单元中,并且以4:6的比率蒸发,以在发光层上形成厚度为35nm的电子传输层。在沉积喹啉锂(E1-1)作为厚度为2nm的电子注入层之后,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阴极以制造OLED。

[0092] [装置实例2-1至2-5]通过共蒸发本发明的第一主体化合物和第二主体化合物制备OLED

[0093] 除如下表1中所示将第一主体化合物(C-30、C-109或C-76)和第二主体化合物(H2-31或H2-32)用于发光层以外,以与装置实例1-1至1-4相同的方式制造OLED。

[0094] [比较实例1-1至1-4]仅使用第一主体化合物作为主体制备OLED

[0095] 除使用下表1中所示的第一主体化合物作为发光层的主体以外,以与装置实例1-1至1-4相同的方式制造OLED。

[0096] [比较实例2-1至2-5]仅使用第二主体化合物作为主体制备OLED

[0097] 除使用下表1中所示的第二主体化合物作为发光层的主体以外,以与装置实例1-1至1-4相同的方式制造OLED。

[0098] 下表1示出装置实例1-1至1-4、装置实例2-1至2-5、比较实例1-1至1-4以及比较实例2-1至2-5中制造的OLED的发光效率、CIE色坐标、在1,000尼特下的驱动电压以及在15,000尼特和恒定电流下亮度自100%降低至80%所耗费的时间。

[0099] [表1]

[0100]

装置实例 编号	HTL	主体	掺杂剂	电压 [V]	电流效率 [cd/A]	色坐标 (x, y)	使用寿命 [hr]
1-1	HT-1	C-1 : H2-25	D-25	3.2	40.8	0.295,0.661	214
1-2	HT-1	C-1 : H2-31	D-25	2.8	57.9	0.301,0.658	327
1-3	HT-1	C-1 : H2-31	D-1	2.8	56.6	0.313,0.661	493
1-4	HT-1	C-1 : H2-48	D-1	2.7	59.0	0.312,0.661	472
2-1	HT-1	C-30 : H2-31	D-1	2.9	50.5	0.318,0.658	490
2-2	HT-1	C-30 : H2-31	D-25	2.9	55.1	0.309,0.655	360
2-3	HT-1	C-30 : H2-32	D-25	2.8	52.7	0.306,0.656	170
2-4	HT-1	C-42 : H2-32	D-25	2.9	51.4	0.312,0.654	200
2-5	HT-1	C-110 : H2-32	D-25	2.9	52.4	0.309,0.655	90
比较实例 1-1	HT-1	C-1	D-1	5.7	3.8	0.303,0.663	×
比较实例 1-2	HT-1	C-30	D-1	5.5	5.8	0.311,0.660	×
比较实例 1-3	HT-1	C-42	D-1	5.1	10.0	0.319,0.657	×
比较实例 1-4	HT-1	C-110	D-1	5.5	6.2	0.315,0.658	×
比较实例 2-1	HT-1	H2-25	D-25	3.1	54.2	0.308,0.655	126
比较实例 2-2	HT-1	H2-31	D-25	2.9	42.8	0.314,0.652	106
比较实例 2-3	HT-1	H2-31	D-1	2.9	33.5	0.323,0.653	399
比较实例 2-4	HT-1	H2-48	D-1	2.6	41.2	0.325,0.653	387
比较实例 2-5	HT-1	H2-32	D-25	2.8	36.8	0.315,0.651	45

[0101] 本发明的有机电致发光装置通过包含具有主体和掺杂剂的发光层而显示与常规装置相比较低的驱动电压、较高的电流效率、较高的色纯度和较长的使用寿命,其中所述主体由两种或更多种主体化合物组成,所述主体化合物的至少一种第一主体化合物具有包含芳基或含氧或含硫杂芳基的特定吡啶并咪唑衍生物,并且第二主体化合物具有包含含氮杂芳基的特定咪唑衍生物。

[0102] [装置实例3-1至3-4]通过共蒸发本发明的第一主体化合物和第二主体化合物制备OLED

[0103] 除第二空穴注入层(H1-2)以5nm的厚度沉积;空穴传输层(HT-1)以10nm的厚度沉积;通过使用如表2中所示的HT-2或HT-3在上述空穴传输层上沉积厚度为60nm的第二空穴传输层;通过使用表2中所示的材料以按主体和掺杂剂的总量计3重量%的掺杂量沉积厚度为40nm的发光层;以及将2,4-双(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)-6-(萘-2-基)-1,3,5-三嗪(ET-1)和喹啉锂(E1-1)分别引入至真空气相沉积设备的两个单元中,并且以5:5的比率蒸发以在发光层上形成厚度为30nm的电子传输层以外,以与装置实例1-1至1-4相同的方式制造OLED。

[0104] [比较实例3-1至3-2]仅使用第一主体化合物作为主体制备OLED

[0105] 除使用下表2中所示的第一主体化合物作为发光层的主体以外,以与装置实例3-1至3-4相同的方式制造OLED。

[0106] 下表2示出装置实例3-1至3-4和比较实例3-1至3-2中制造的OLED的发光效率、CIE色坐标、在1,000尼特下的驱动电压以及在5,000尼特和恒定电流下亮度自100%降低至90%所耗费的时间。

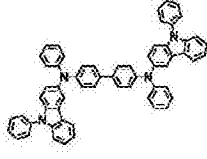
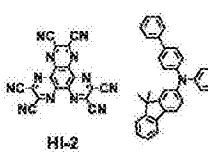
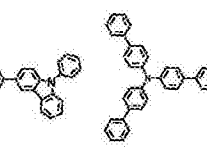
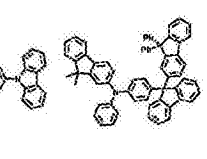
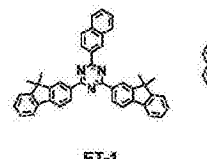
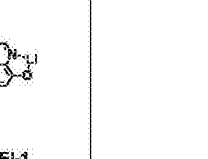
[0107] [表2]

[0108]

装置实例 编号	HTL	主体	掺杂剂	电压 [V]	电流效率 [cd/A]	色坐标 (x, y)	使用寿命 [hr]
3-1	HT-2	C-30:H2-2	D-96	4.1	27.0	0.664, 0.335	397
3-2	HT-3	C-1:H2-41	D-96	3.5	27.7	0.662, 0.335	350
3-3	HT-3	C-30:H2-41	D-96	3.6	28.7	0.664, 0.334	376
3-4	HT-3	C-42:H2-41	D-96	3.4	29.4	0.666, 0.332	350
比较实例 3-1	HT-2	H2-2	D-96	4.1	28.2	0.662, 0.337	93
比较实例 3-2	HT-3	H2-41	D-96	3.2	28.6	0.668, 0.332	282

[0109] [表3]

[0110]

装置实例和比较实例所采用的化合物						
						
HI-1	HI-2	HT-1	HT-2	HT-3	ET-1	EI-1

专利名称(译)	多组分主体材料和包含其的有机电致发光装置		
公开(公告)号	CN106233489A	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	CN201580020612.X	申请日	2015-04-29
[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	李仙優 李琇炫 金荣光 安熙春 文斗铉 全志松 沈载勋 朴景泰 金南均 崔庆勋 金侈植 赵英俊 B金		
发明人	李仙優 李琇炫 金荣光 安熙春 文斗铉 全志松 沈载勋 朴景泰 金南均 崔庆勋 金侈植 赵英俊 B·金		
IPC分类号	H01L51/54 H05B33/14 C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/0072 C09K11/025 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1029 C09K2211/185 H01L51/0052 H01L51/0061 H01L51/0065 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0077 H01L51/0085 H01L51/0094 H01L51/5016 H01L2251/5384		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020140179520 2014-12-12 KR 1020150059202 2015-04-27 KR 1020140051930 2014-04-29 KR		
其他公开文献	CN106233489B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光装置，其包含阳极、阴极和在所述阳极与所述阴极之间的有机层，其中所述有机层包含一个或多个发光层；并且至少一个发光层包含一种或多种掺杂剂化合物和两种或更多种主体化合物。本发明的有机电致发光装置具有低驱动电压、高色纯度、高发光效率和长使用寿命。

