



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111148817 A

(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 201880061169.4

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

(22)申请日 2018.09.20

代理人 徐舒

(30)优先权数据

10-2017-0123714 2017.09.25 KR

10-2018-0102966 2018.08.30 KR

(51)Int.Cl.

G09K 11/06(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/011129 2018.09.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/059672 EN 2019.03.28

(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 洪镇理

权利要求书13页 说明书25页

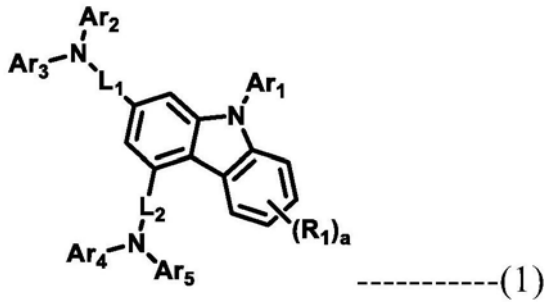
(54)发明名称

有机电致发光化合物以及包含其的有机电致发光装置

(57)摘要

本公开涉及一种由式1表示的有机电致发光化合物以及一种包含其的有机电致发光装置。通过包含本公开的有机电致发光化合物,可以提供具有改善的驱动电压、发光效率、和/或寿命特征的有机电致发光装置。

1. 一种有机电致发光化合物,其由下式1表示:



其中

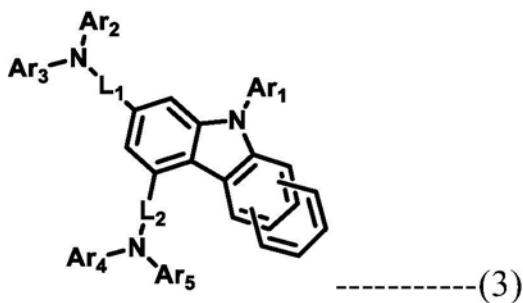
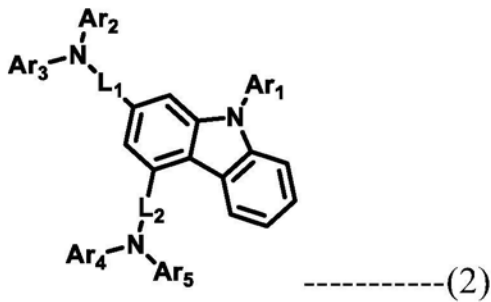
Ar₁至Ar₅各自独立地表示氢、氘、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基,或者Ar₂和Ar₃,以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成环;

L₁和L₂各自独立地表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或取代或未取代的(3元至30元)亚杂芳基;

R₁表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;或者可以彼此连接以形成环;并且

a表示1至4的整数,其中a是2或更大,每个R_i可以相同或不同。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中,式1由下式2或3表示:



其中

Ar₁至Ar₅、L₁和L₂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化合物,其中,在Ar₁至Ar₅、L₁、L₂和R₁中的取代的烷基、取代的(亚)芳基、取代的(亚)杂芳基、取代的环烷基、取代的烷氧基、取代的三烷基甲硅烷基、取代的二烷基芳基甲硅烷基、取代的烷基二芳基甲硅烷基、取代的三芳基甲硅烷基、取代的单-或二-烷基氨基、取代的单-或二-芳基氨基、以及取代的烷基芳基氨基的取代基各自独立地是选自由以下组成的组的至少一个:氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、(C1-C30)烷基、卤代(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)芳硫基、未取代的或被(C6-C30)芳基取代的(3元至30元)杂芳基、未取代的或被(3元至30元)杂芳基取代的(C6-C30)芳基、三(C1-C30)烷基甲硅烷基、三(C6-C30)芳基甲硅烷基、二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、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)芳基硼羰基、二(C1-C30)烷基硼羰基、(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基硼羰基、(C6-C30)芳基(C1-C30)烷基、以及(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中,

Ar₁至Ar₅各自独立地表示取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(5元至20元)杂芳基,或Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成环;

L₁和L₂各自独立地表示单键、或取代或未取代的(C6-C12)亚芳基;

R₁表示氢、取代或未取代的(C6-C20)芳基、或取代或未取代的(5元至15元)杂芳基,或可以彼此连接以形成环;并且

a表示1或2。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中,

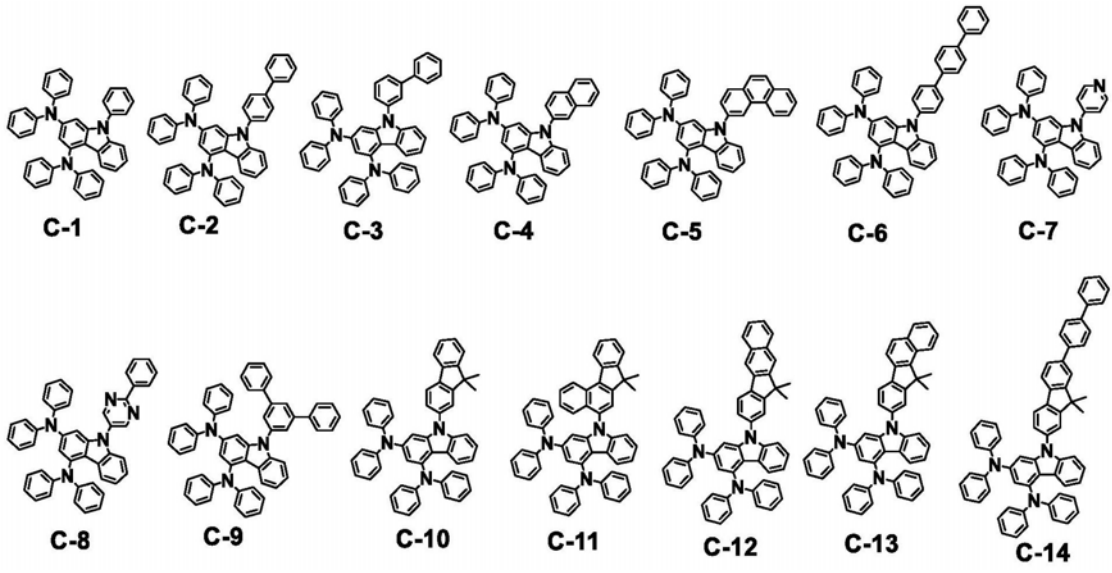
Ar₁至Ar₅各自独立地表示未取代的或被(C1-C6)烷基或(C6-C12)芳基中的一个或多个取代的(C6-C30)芳基、或未取代的或被(C6-C12)芳基取代的(5元至20元)杂芳基,或Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成环;

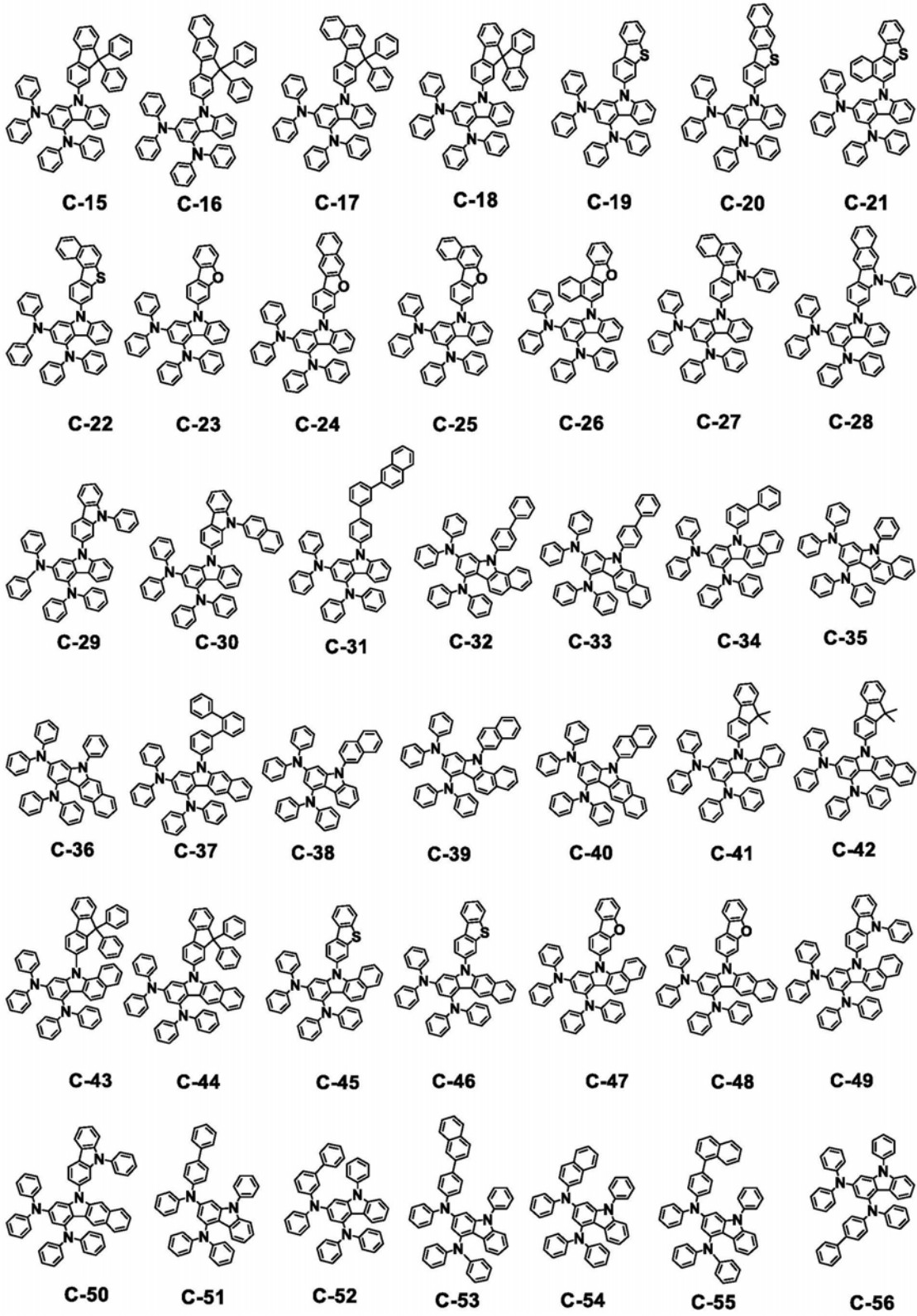
L₁和L₂各自独立地表示单键或未取代的(C6-C12)亚芳基;

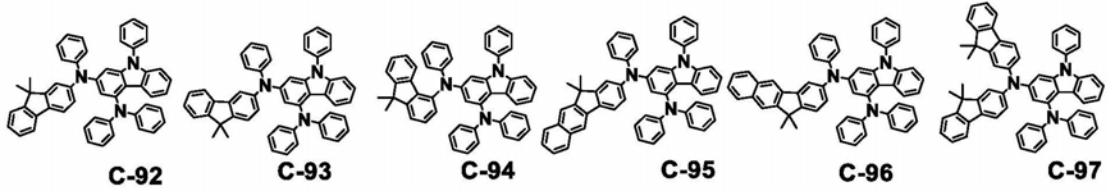
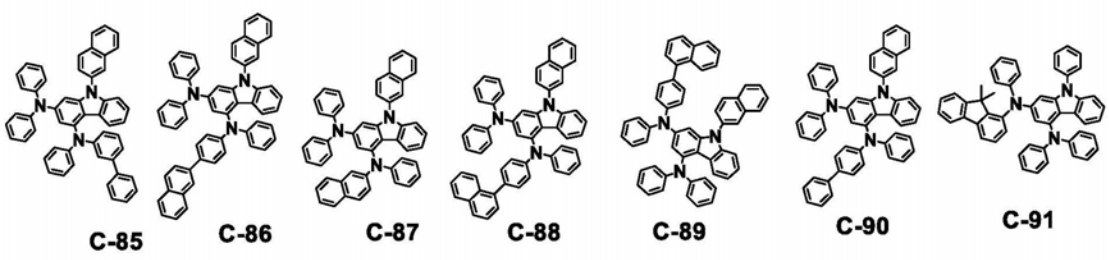
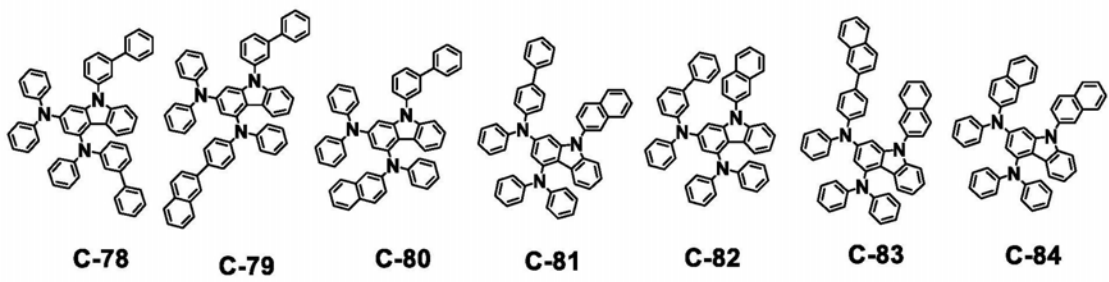
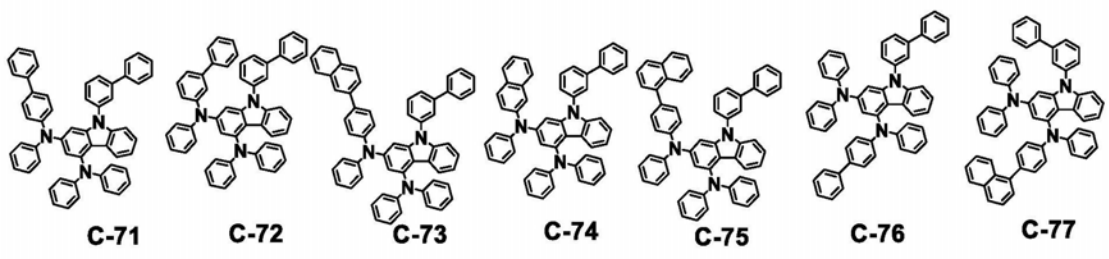
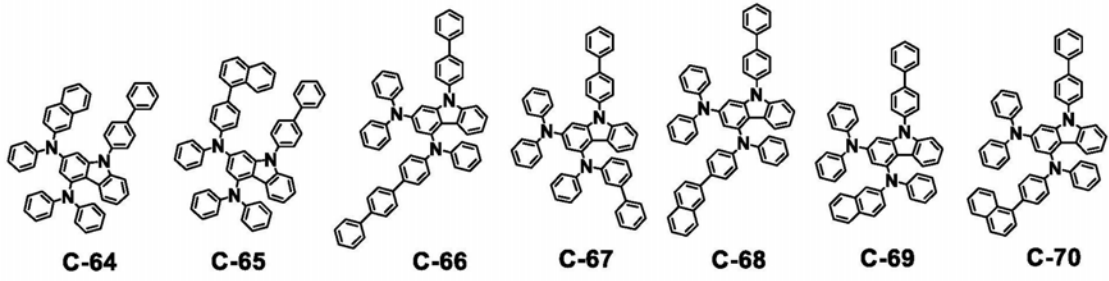
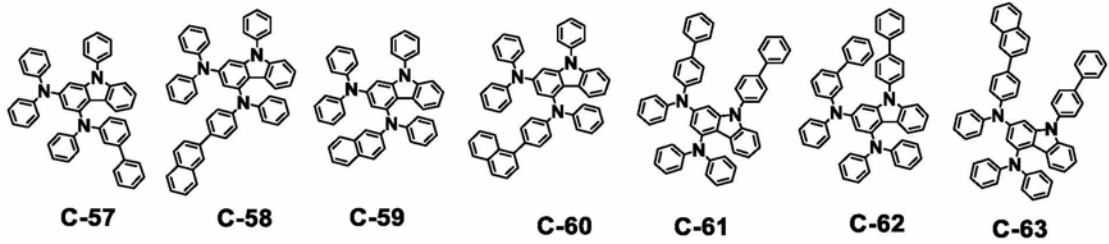
R₁表示氢、未取代的(C6-C20)芳基、或未取代的(5元至15元)杂芳基,或两个R₁可以彼此连接以形成环;并且

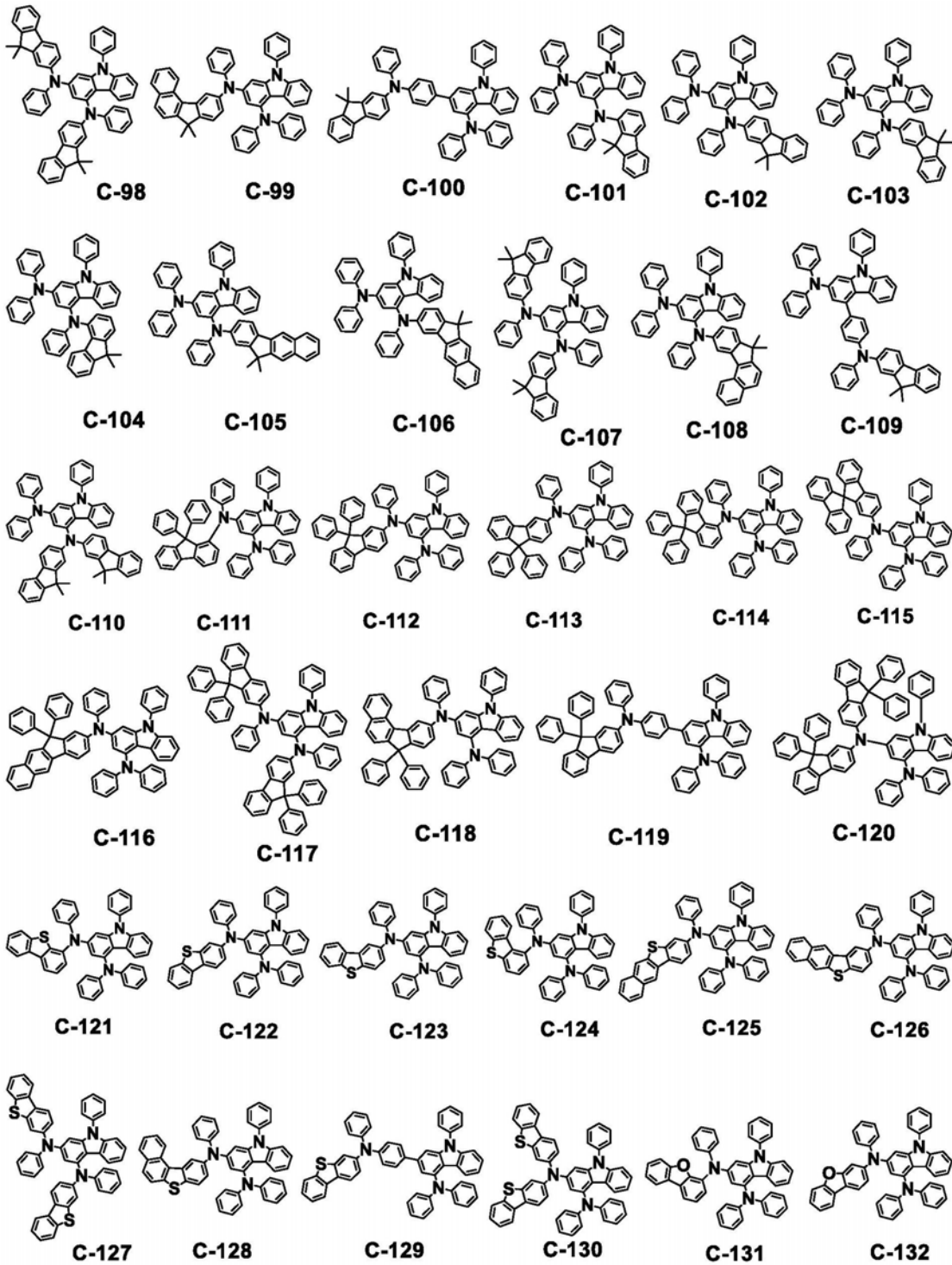
a表示1或2。

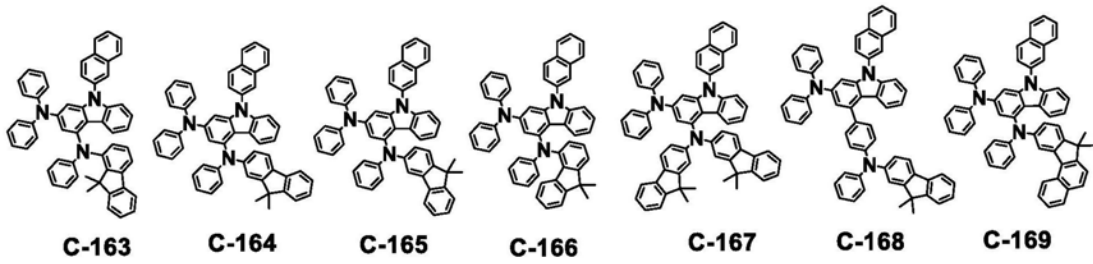
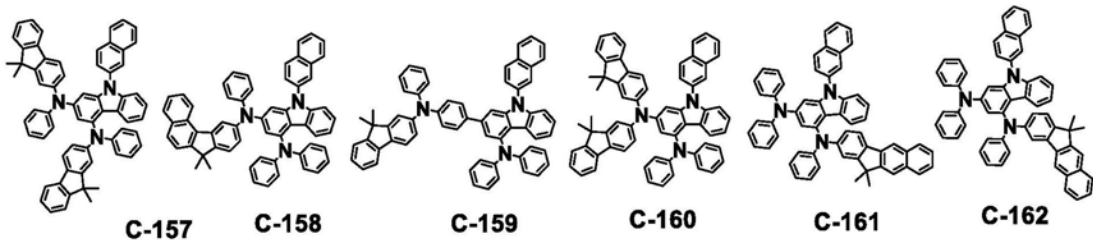
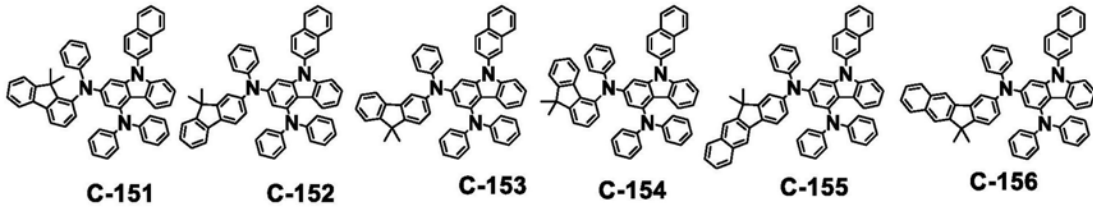
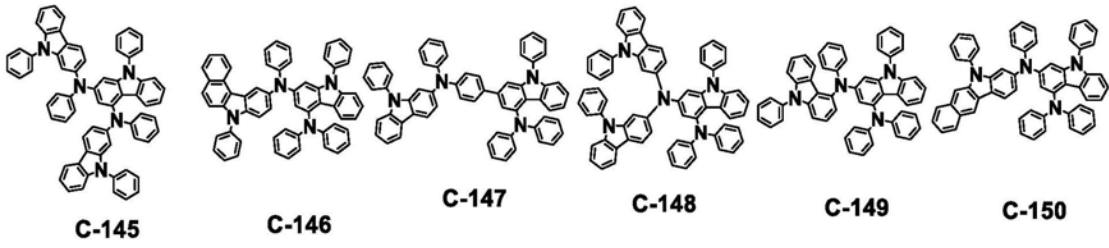
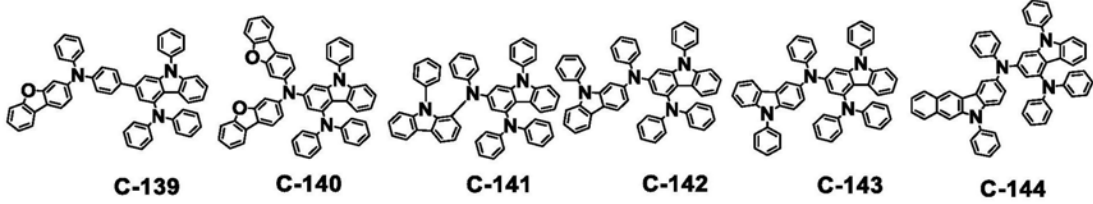
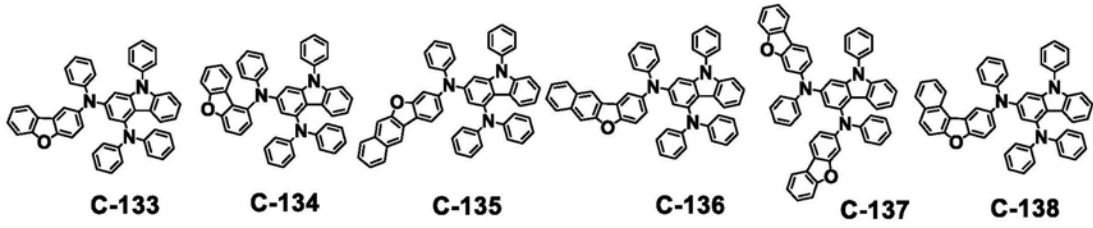
6. 根据权利要求1所述的有机电致发光化合物,其中,所述由式1表示的化合物选自由以下组成的组:

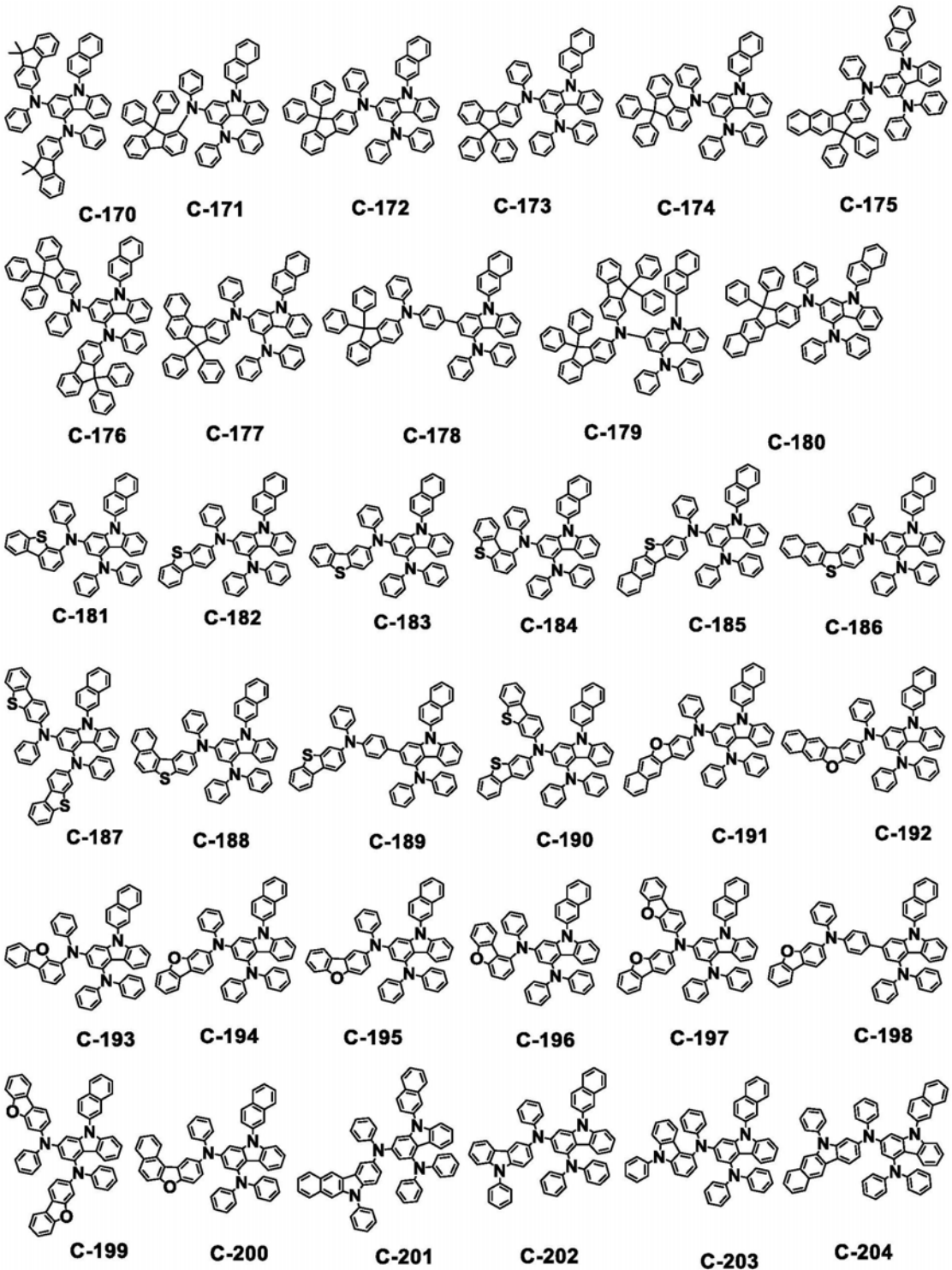


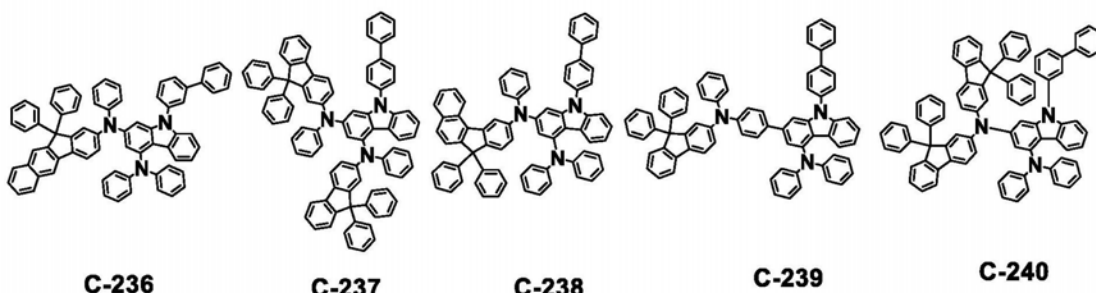
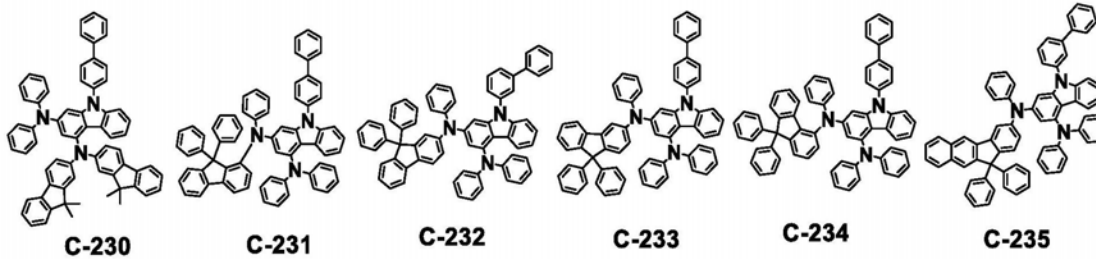
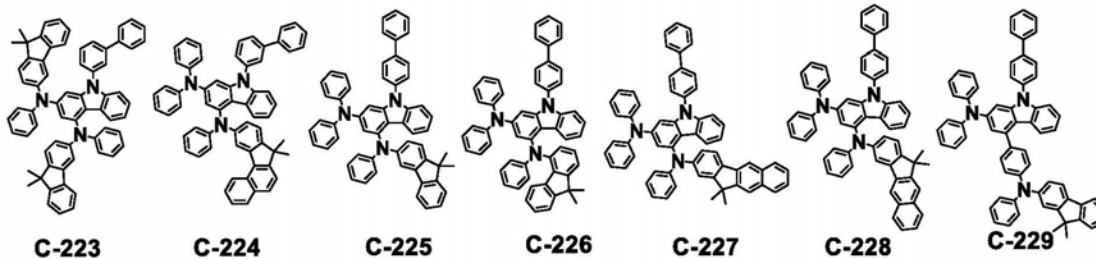
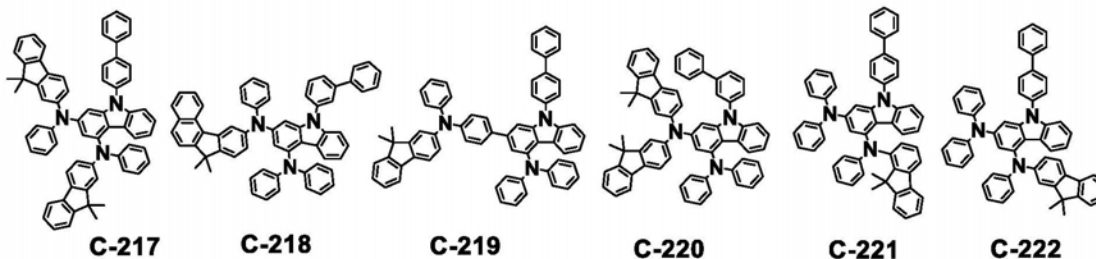
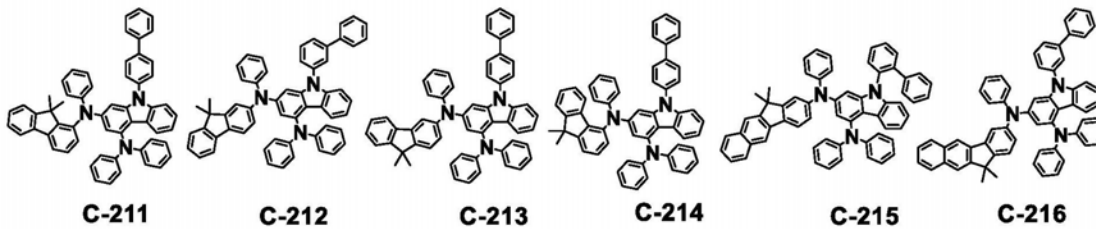
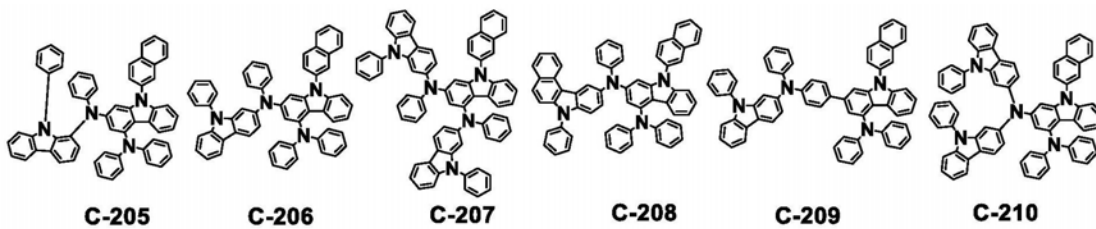


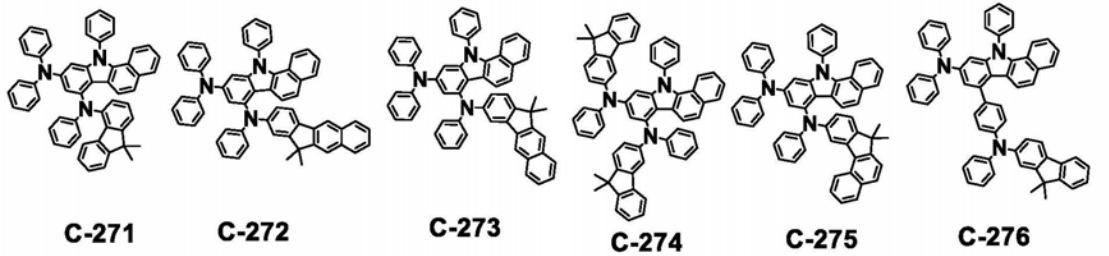
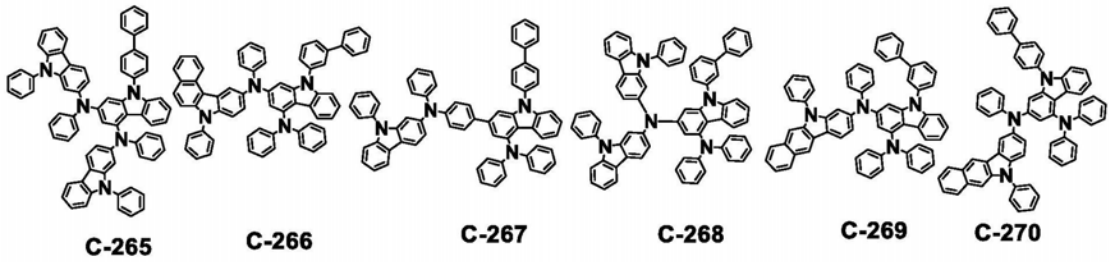
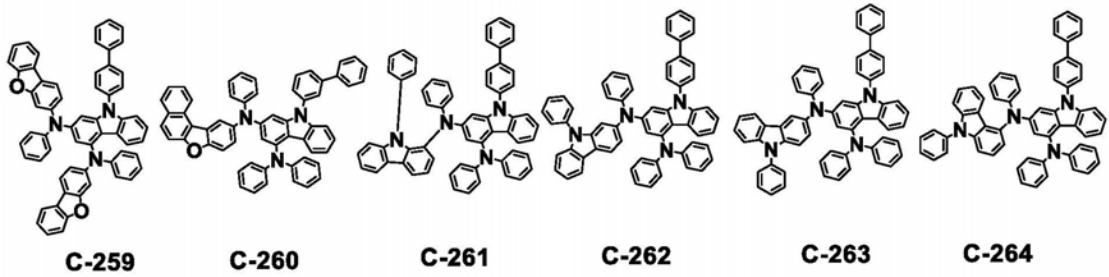
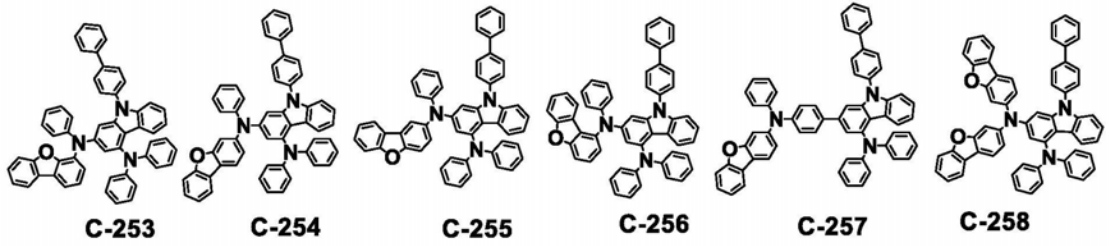
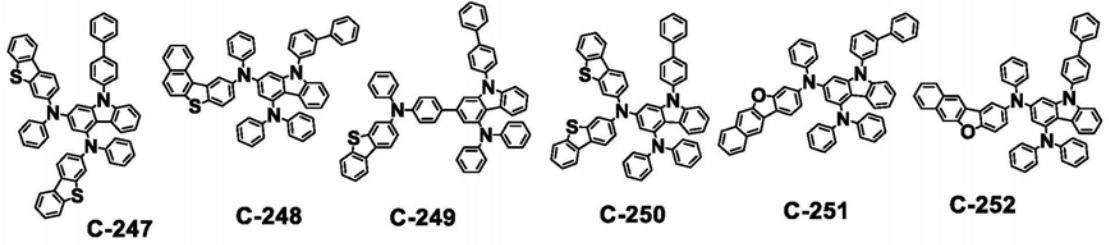
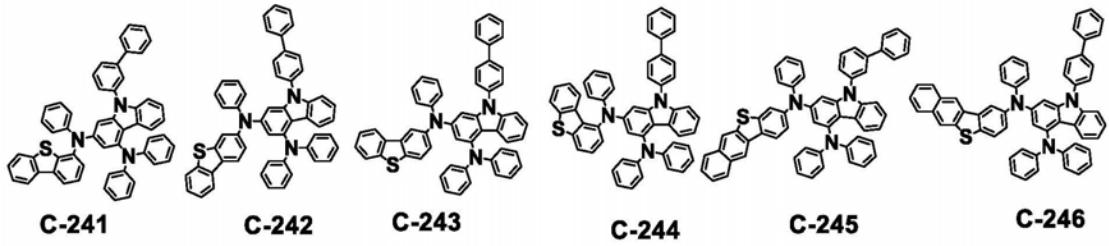


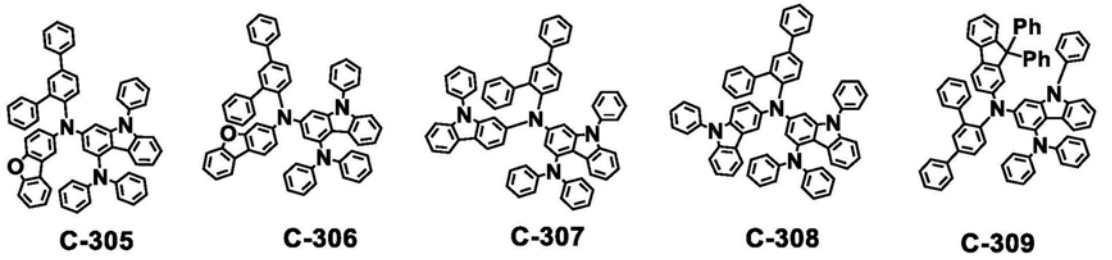
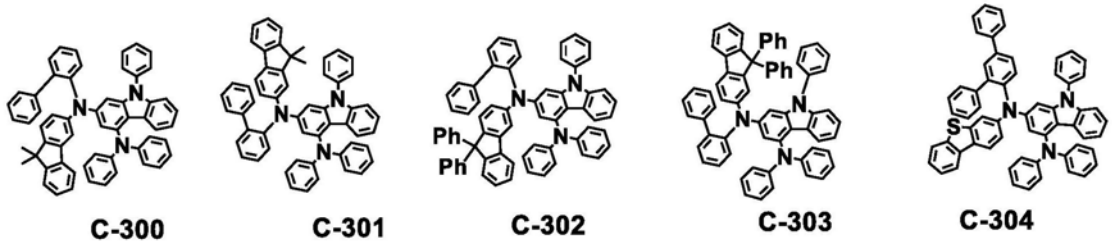
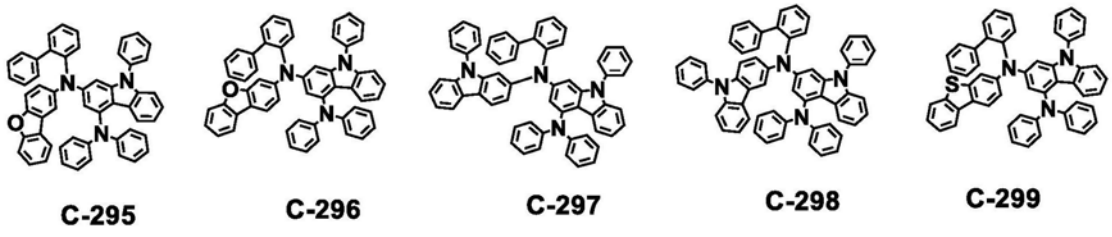
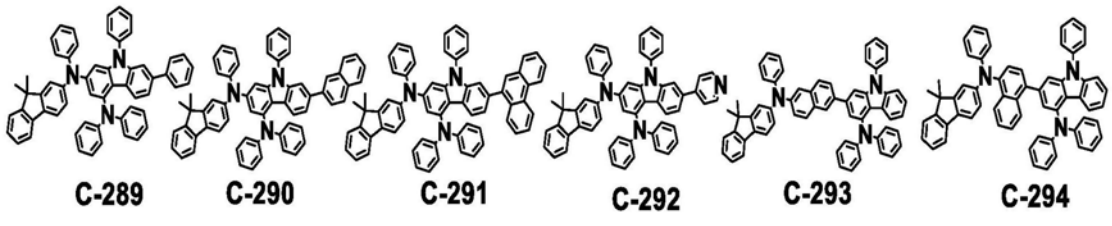
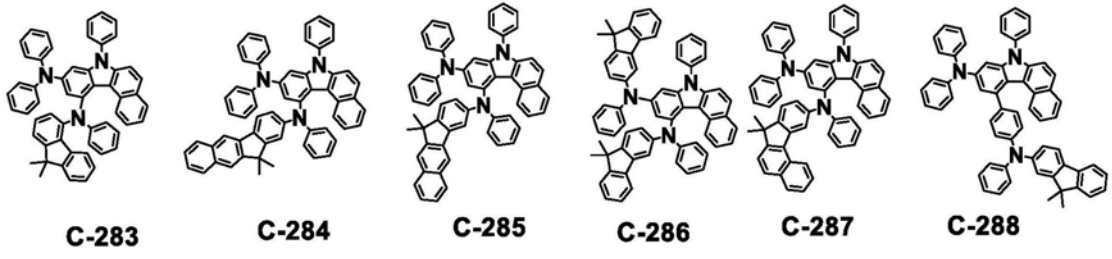
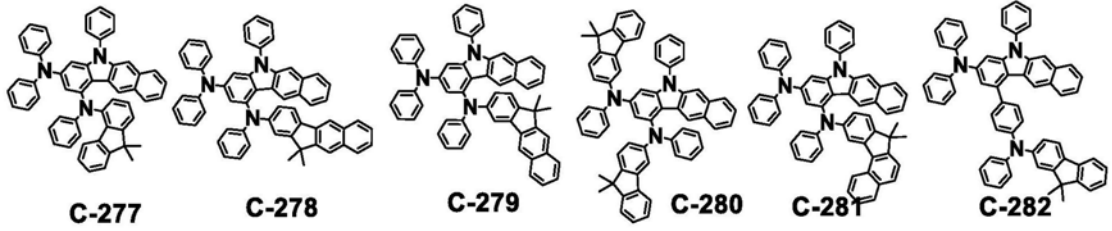


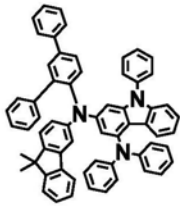




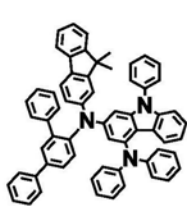




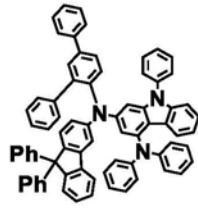




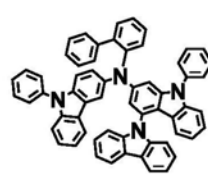
C-310



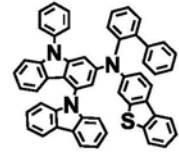
C-311



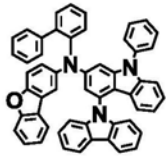
C-312



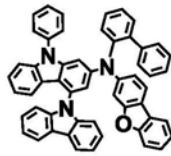
C-313



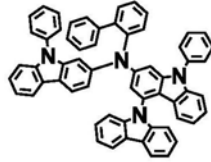
C-314



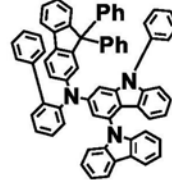
C-315



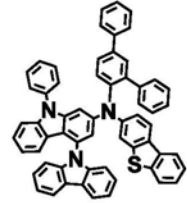
C-316



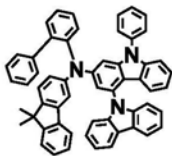
C-317



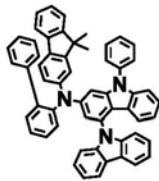
C-318



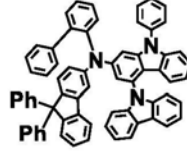
C-319



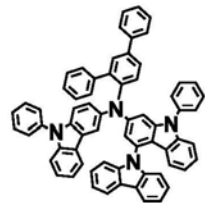
C-320



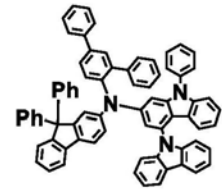
C-321



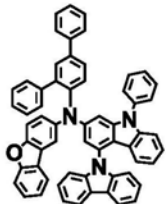
C-322



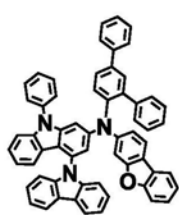
C-323



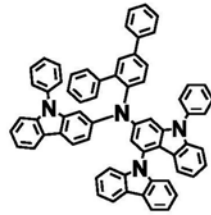
C-324



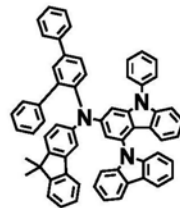
C-325



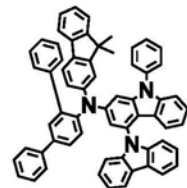
C-326



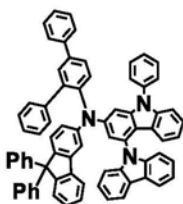
C-327



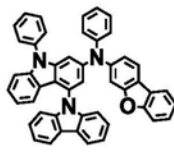
C-328



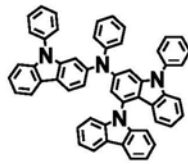
C-329



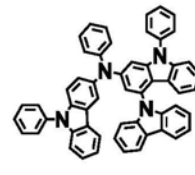
C-330



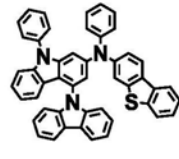
C-331



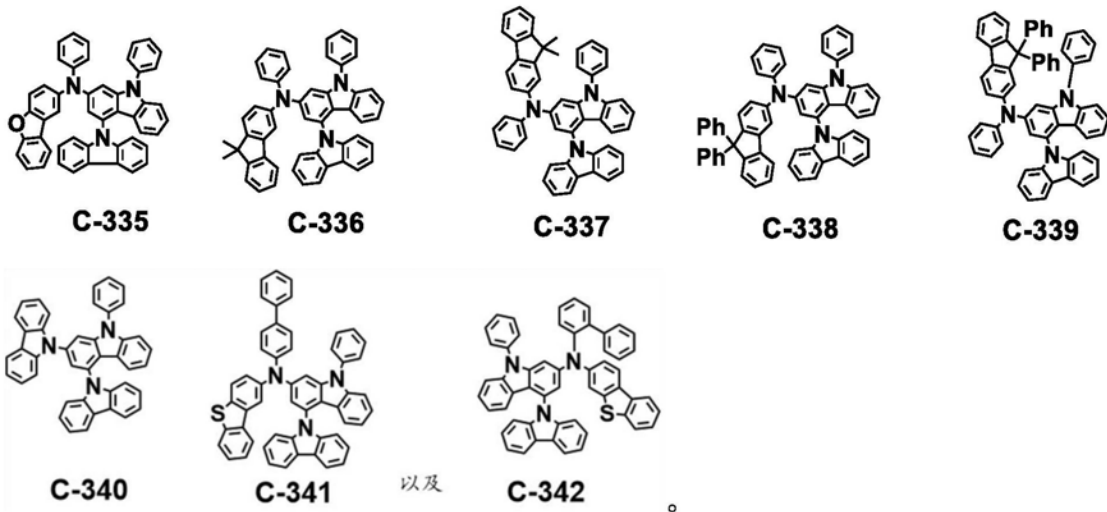
C-332



C-333



C-334



7. 一种有机电致发光材料,其包含根据权利要求1所述的有机电致发光化合物。
8. 一种有机电致发光装置,其包含根据权利要求1所述的有机电致发光化合物。
9. 根据权利要求8所述的有机电致发光装置,其中,所述有机电致发光化合物包含在空穴传输区中。
10. 一种显示装置,其包含根据权利要求1所述的有机电致发光化合物。

有机电致发光化合物以及包含其的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种有机电致发光化合物以及一种包含其的有机电致发光装置。

背景技术

[0002] 电致发光装置 (EL装置) 是一种自发光装置,其具有的优点在于它提供更宽的视角、更大的对比率和更快的响应时间。第一件有机EL装置是由伊士曼柯达公司 (Eastman Kodak) 于1987年通过使用小的芳香族二胺分子和铝络合物作为用于形成发光层的材料开发的 [Appl. Phys. Lett. [应用物理学快报] 51, 913, 1987]。

[0003] 为了增强有机EL装置的效率和稳定性,其具有包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层的多层结构。已知选择空穴传输层中包含的化合物作为用于改善装置特性如向发光层的空穴传输效率、发光效率、寿命等的方法之一。

[0004] 就这一点而言,酞菁铜 (CuPc)、4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯 (NPB)、N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-(1,1'-联苯基)-4,4'-二胺 (TPD)、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺 (MTDATA) 等用作有机EL装置中的空穴注入和传输材料。然而,使用这些材料的有机EL装置在量子效率和寿命方面是有问题的。这是因为,当在高电流下驱动有机EL装置时,在阳极与空穴注入层之间产生热应力。热应力显著降低了装置的寿命。此外,由于空穴注入层中使用的有机材料具有非常高的空穴迁移率,所以可能破坏空穴-电子电荷平衡并且量子产率 (cd/A) 可能降低。

[0005] 因此,仍然需要开发用于改善有机EL装置的性能的空穴传输层。

[0006] 韩国专利号10-1512059公开了被芳基氨基取代的咪唑衍生物。然而,该化合物没有足够令人满意地用于空穴传输区。

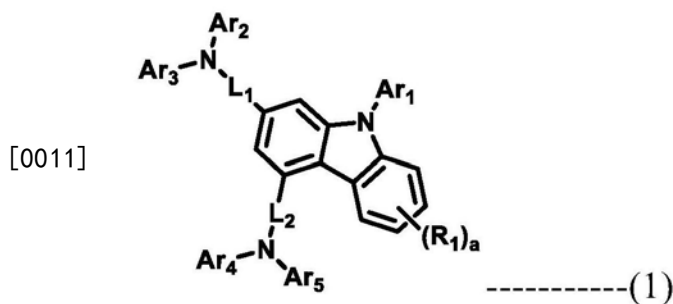
发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 本公开的目的是提供一种具有改善的驱动电压、发光效率和/或寿命特征的有机电致发光装置。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 本发明的诸位发明人发现,当在具有咪唑结构的有机电致发光化合物中的特定位置键合(杂)芳基氨基取代基时,通过控制空穴迁移率以及空穴和电子的电荷平衡可以增加发光层中的激子复合。更具体地,上述目的可以通过由下式1表示的有机电致发光化合物来实现,其中(杂)芳基氨基取代基在2-和4-位键合:



[0012] 其中

[0013] Ar₁至Ar₅各自独立地表示氢、氘、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基,或者Ar₂和Ar₃,以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成环;

[0014] L₁和L₂各自独立地表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或取代或未取代的(3元至30元)亚杂芳基;

[0015] R₁表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;或者可以彼此连接以形成环;并且

[0016] a表示1至4的整数,其中a是2或更大,每个R₁可以相同或不同。

[0017] 本发明的有益效果

[0018] 通过使用本公开的有机电致发光化合物,可以提供具有改善的驱动电压、发光效率、和/或寿命特征的有机电致发光装置。

具体实施方式

[0019] 在下文中,将详细描述本公开。然而,以下描述旨在解释本公开,并不意味着以任何方式限制本公开的范围。

[0020] 本公开涉及一种具有式1的有机电致发光化合物、一种包含所述化合物的有机电致发光材料、以及一种包含所述材料的有机电致发光装置。

[0021] 本公开中的术语“有机电致发光化合物”意指可以用于有机电致发光装置中、并且可以根据需要包含在构成有机电致发光装置的任何层中的化合物。

[0022] 本公开中的术语“有机电致发光材料”意指可以用于有机电致发光装置中、并且可以包含至少一种化合物的材料。如有需要,有机电致发光材料可以包含在构成有机电致发光装置的任何层中。例如,有机电致发光材料可以是空穴注入材料、空穴传输材料、空穴辅助材料、发光辅助材料、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、或电子注入材料。

[0023] 本公开的有机电致发光材料可以包含至少一种由式1表示的化合物。由式1表示的

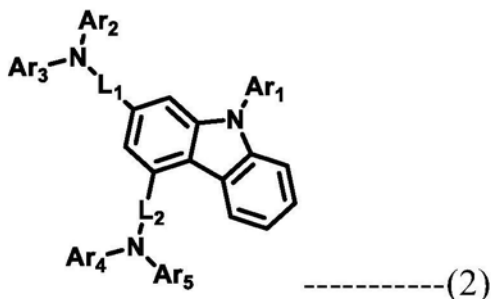
化合物可以包含在构成有机电致发光装置的至少一个层中,并且可以包含在构成空穴传输区的至少一个层中,但不限于此。当具有式1的化合物包含在空穴传输层、空穴辅助层或发光辅助层中时,它可以作为空穴传输材料、空穴辅助材料或发光辅助材料被包含。

[0024] 在本文中,“(C1-C30)烷基”意指构成链的具有1至30个碳原子的直链或支链烷基,其中碳原子的数目优选为1至10,更优选为1至6,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”意指构成链的具有2至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至20,更优选为2至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”是构成链的具有2至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至20,更优选为2至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”是具有3至30个环骨架碳原子的单环或多环烃,其中碳原子的数目优选为3至20,更优选为3至7,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”是具有至少一个杂原子和3至7个环骨架原子的环烷基,所述杂原子选自由B、N、O、S、Si、和P(优选O、S、和N)组成的组,并且包括四氢呋喃、吡咯烷、四氢噻吩(thiolan)、四氢吡喃等。“(C6-C30)(亚)芳基”是衍生自具有6至30个环骨架碳原子的芳烃的单环或稠环基团,其中环骨架碳原子的数目优选为6至20,更优选为6至15,包括具有螺结构的芳基,并且包括苯基、联苯基、三联苯基、萘基、联萘基、苯基萘基、萘基苯基、苈基、苯基苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、苯基菲基、蒽基、茛基、三亚苯基、茈基、并四苯基、茈基、蒽基、萘并萘基(naphthaceny1)、荧蒽基、螺二苈基等。“(3元至30元)(亚)杂芳基”是具有至少一个、优选1至4个杂原子和3至30个环骨架原子的芳基基团,所述杂原子选自由B、N、O、S、Si、和P组成的组,其中环骨架原子的数目优选为5至20,更优选为5至15;是单环的环或与至少一个苯环缩合的稠环;可以是部分饱和的;可以通过经由一个或多个单键将至少一个杂芳基或芳基连接至杂芳基而形成的(亚)杂芳基;并且包括单环型杂芳基,其包括呋喃基、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、呋咱基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,以及稠环型杂芳基,其包括苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、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、异吡啶基、吡啶基、吡唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹啉基、喹喔啉基、咪唑基、吩噻嗪基、菲啶基、苯并二氧杂环戊烯基等。“卤素”包括F、Cl、Br、和I。

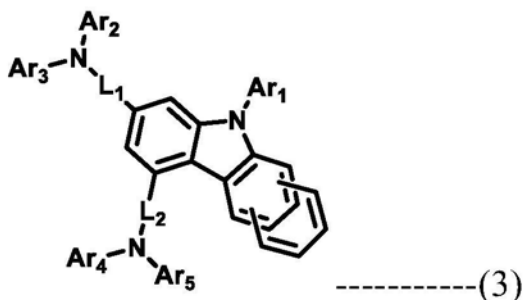
[0025] 在本文中,在表述“取代或未取代的”中的“取代的”意指在某个官能团中的氢原子被另一个原子或官能团(即取代基)替代。式1中的Ar₁至Ar₅、L₁、L₂和R₁中的取代的烷基、取代的(亚)芳基、取代的(亚)杂芳基、取代的环烷基、取代的烷氧基、取代的三烷基甲硅烷基、取代的二烷基芳基甲硅烷基、取代的烷基二芳基甲硅烷基、取代的三芳基甲硅烷基、取代的单-或二-烷基氨基、取代的单-或二-芳基氨基、以及取代的烷基芳基氨基的取代基各自独立地是选自由以下组成的组的至少一个:氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、(C1-C30)烷基、卤代(C1-C30)烷基、(C2-C30)烯基、(C2-C30)炔基、(C1-C30)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)芳硫基、未取代的或被(C6-C30)芳基取代的(3元至30元)杂芳基、未取代的或被(3元至30元)杂芳基取代的(C6-C30)芳基、三(C1-C30)烷基甲硅烷基、三(C6-C30)芳基甲硅烷基、二(C1-C30)烷基

(C6-C30) 芳基甲硅烷基、(C1-C30) 烷基二 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、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) 芳基硼羰基、二 (C1-C30) 烷基硼羰基、(C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基硼羰基、(C6-C30) 芳基 (C1-C30) 烷基、以及 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基；并且优选各自独立地为 (C1-C6) 烷基和/或 (C6-C20) 芳基。具体地，取代基可以是甲基、苯基、萘基和/或联苯基。

[0026] 式1可以由下式2或3表示：



[0027]



[0028] 其中Ar₁至Ar₅、L₁和L₂如权利要求1中所定义。

[0029] 在上式1中，Ar₁至Ar₅各自独立地表示氢、氘、取代或未取代的 (C1-C30) 烷基、取代或未取代的 (C6-C30) 芳基、取代或未取代的 (3元至30元) 杂芳基、取代或未取代的单-或二- (C1-C30) 烷基氨基、取代或未取代的单-或二- (C6-C30) 芳基氨基、或者取代或未取代的 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基氨基，或者Ar₂和Ar₃，以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成环。根据本公开的一个实施例，Ar₁至Ar₅各自独立地表示取代或未取代的 (C6-C30) 芳基，或取代或未取代的 (5元至20元) 杂芳基，或Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成环。根据本公开的另一个实施例，Ar₁至Ar₅各自独立地表示未取代的或被一个或多个 (C1-C6) 烷基和/或一个或多个 (C6-C12) 芳基取代的 (C6-C30) 芳基，或者未取代的或被一个或多个 (C6-C12) 芳基取代的 (5元至20元) 杂芳基，或Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成环。具体地，Ar₁可以表示苯基、萘基、联苯基、菲基、三联苯基、萘基联苯基、二甲基苄基、二甲基苯并苄基、被联苯基取代的二甲基苄基、二苯基苄基、二苯基苯并苄基、螺二苄基、吡啶基、苯基嘧啶基、二苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯基咪唑基、萘基咪唑基或苯基苯并咪唑基，并且Ar₂至Ar₅可以各自独立地表示苯基、萘基、联苯基、三联苯基、萘基苯基、二甲基苄基、二甲基苯并苄基、二苯基苄基、二苯基苯并苄基、螺二苄基、二苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并萘并噻吩基、苯基咪唑基或苯基苯并咪唑基，或Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成具有氮原子的咪唑环。在本文中，“Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅可以独立地连接以形成环”意指在Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅中，仅

Ar₂和Ar₃可以彼此连接以形成环,仅Ar₄和Ar₅可以彼此连接以形成环,或者Ar₂和Ar₃彼此连接且Ar₄和Ar₅彼此连接以形成两个环。

[0030] L₁和L₂各自独立地表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或取代或未取代的(3元至30元)亚杂芳基。根据本公开的一个实施例,L₁和L₂各自独立地表示单键、或取代或未取代的(C6-C12)亚芳基。根据本公开的另一个实施例,L₁和L₂各自独立地表示单键或未取代的(C6-C12)亚芳基。具体地,L₁和L₂可以各自独立地表示单键、亚苯基或亚萘基。

[0031] R₁表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;或者可以彼此连接以形成环。根据本公开的一个实施例,R₁表示氢、取代或未取代的(C6-C20)芳基、或者取代或未取代的(5元至15元)杂芳基,或者可以彼此连接以形成环。根据本公开的另一个实施例,R₁表示氢、未取代的(C6-C20)芳基或未取代的(5元至15元)杂芳基,或者可以彼此连接以形成环。具体地,R₁可以表示氢、苯基、萘基、菲基、吡啶基,或者两个R₁可以彼此连接以形成苯环。

[0032] a表示1至4的整数,其中a是2或更大,每个R₁可以相同或不同。根据本公开的一个实施例,a表示1或2。

[0033] 根据本公开的一个实施例,在上式1中,Ar₁至Ar₅各自独立地表示取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(5元至20元)杂芳基,或者Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅可以独立地彼此连接以形成环;L₁和L₂各自独立地表示单键、或取代或未取代的(C6-C12)亚芳基;R₁表示氢、取代或未取代的(C6-C20)芳基、或取代或未取代的(5元至15元)杂芳基,或可以彼此连接以形成环;并且a表示1或2。

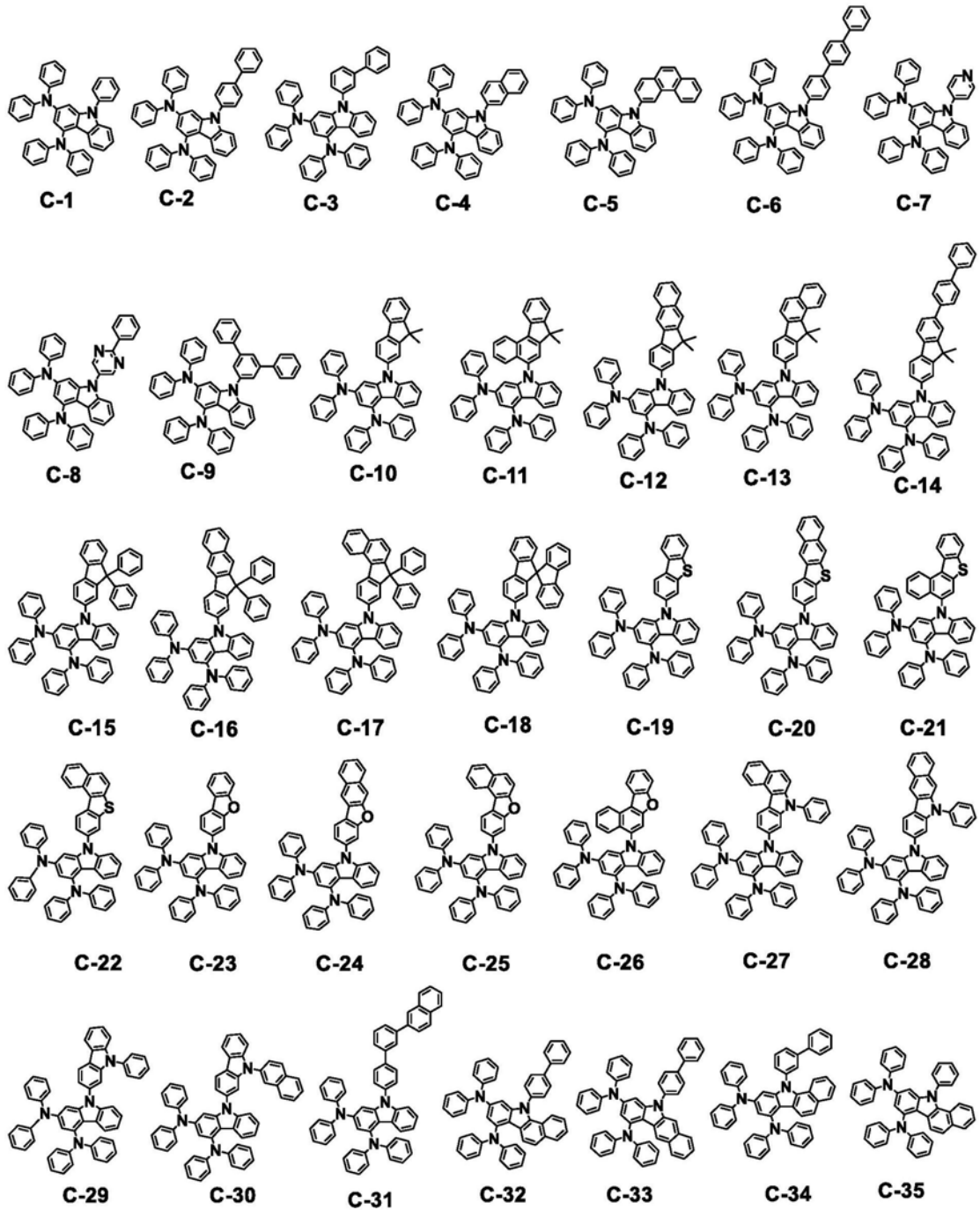
[0034] 根据本公开的另一个实施例,在上式1中,Ar₁至Ar₅各自独立地表示未取代的或被一个或多个(C1-C6)烷基和/或一个或多个(C6-C12)芳基取代的(C6-C30)芳基、或未取代的或被一个或多个(C6-C12)芳基取代的(5元至20元)杂芳基,或者Ar₂和Ar₃以及Ar₄和Ar₅可以独立地彼此连接以形成环;L₁和L₂各自独立地表示单键或未取代的(C6-C12)亚芳基;R₁表示氢、未取代的(C6-C20)芳基、或未取代的(5元至15元)杂芳基,或两个R₁可以彼此连接以形成环;并且a表示1或2。

[0035] 在本公开的式中,在相邻取代基彼此连接以形成环时,所述环可以是取代或未取代的(3元至30元)单环或多环的脂环族环或芳香族环、或其组合,其中所述环可以含有至少一个选自氮、氧、和硫的杂原子。

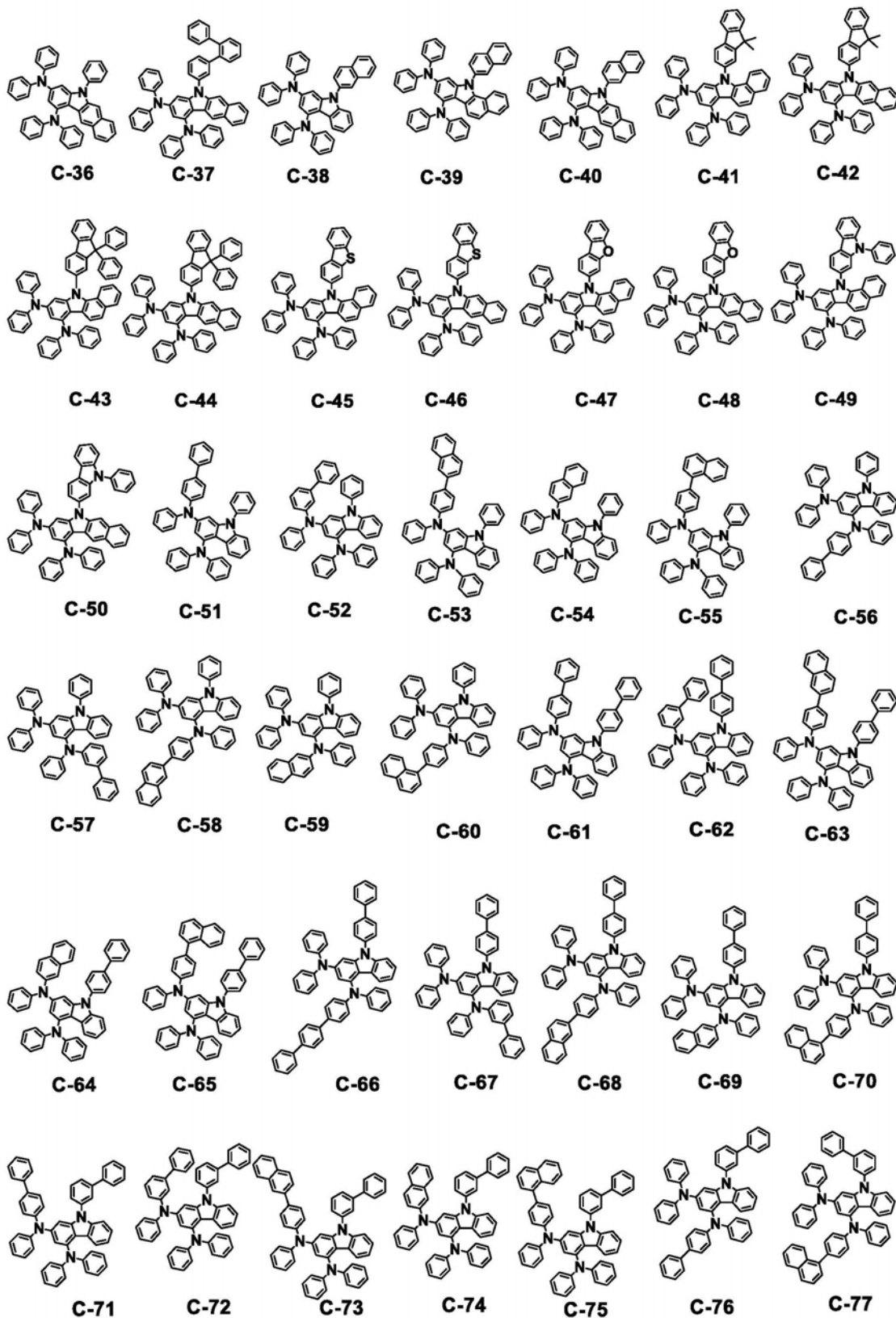
[0036] 在本公开的式中,(亚)杂芳基可以各自独立地含有选自B、N、O、S、Si和P的至少一个杂原子。此外,杂原子可以被选自下组的至少一个取代基取代,该组由以下组成:氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(5元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的

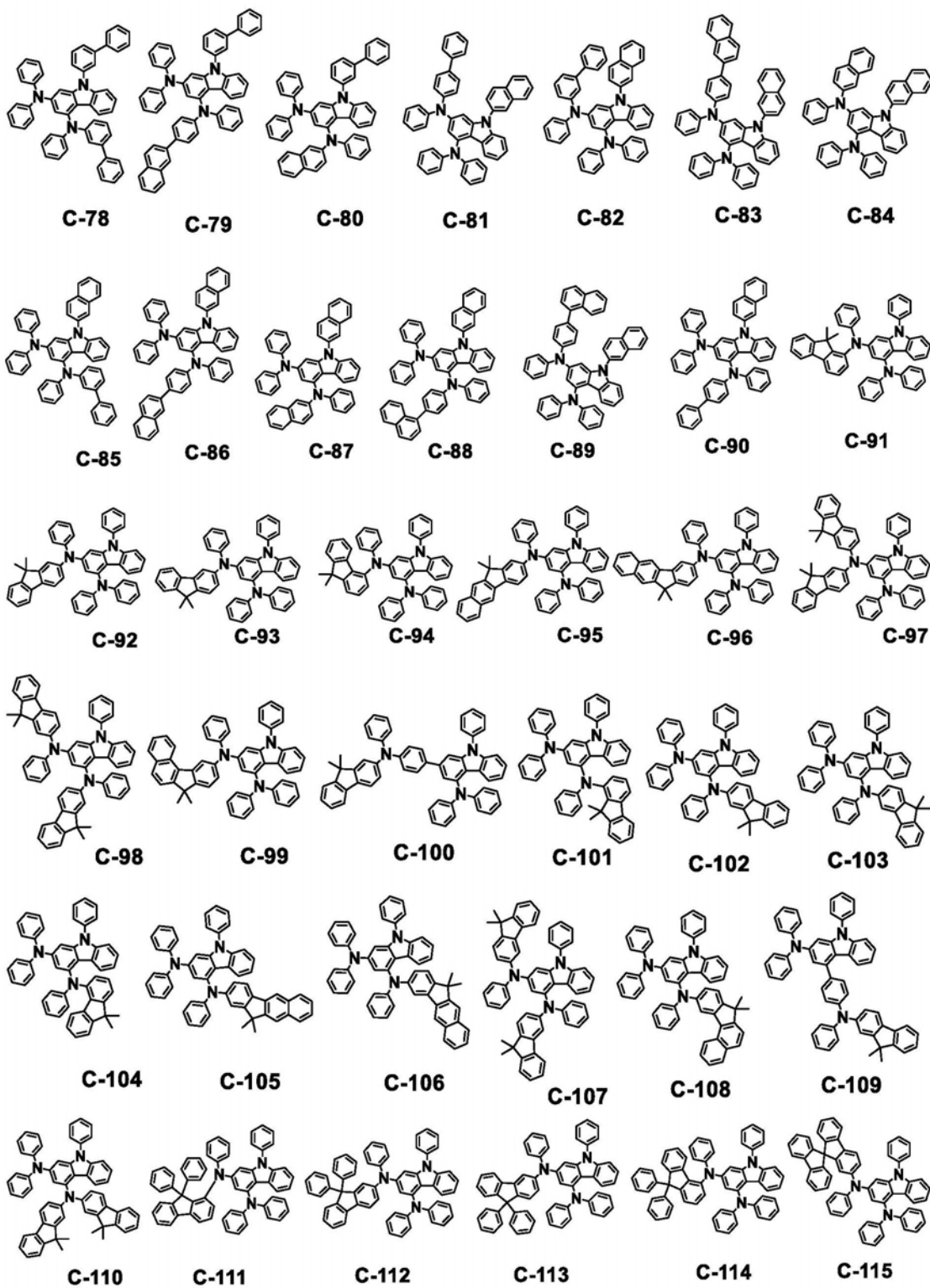
三-(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、以及取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基。

[0037] 由式1表示的有机电致发光化合物包括以下化合物,但不限于此:

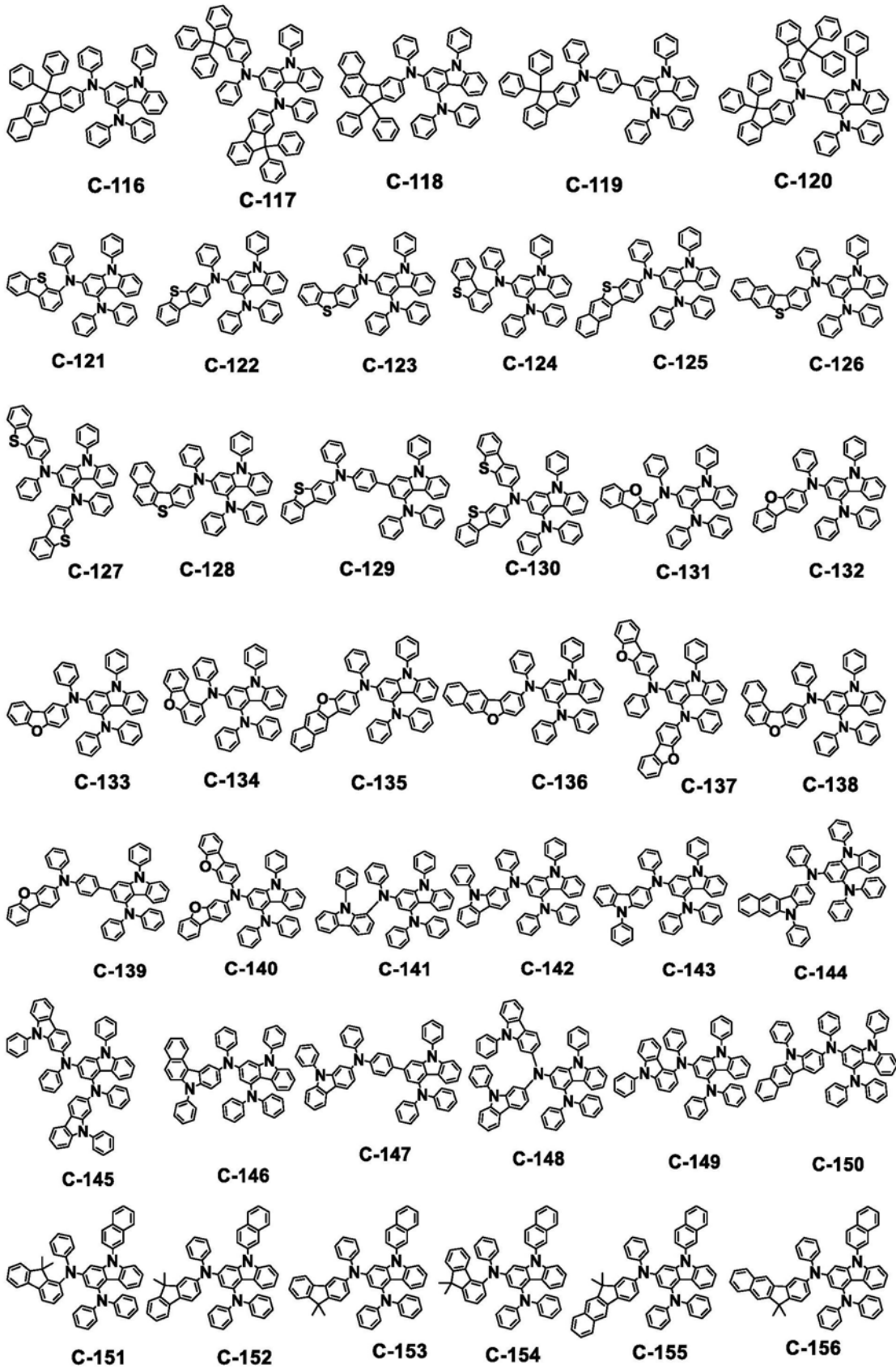


[0038]

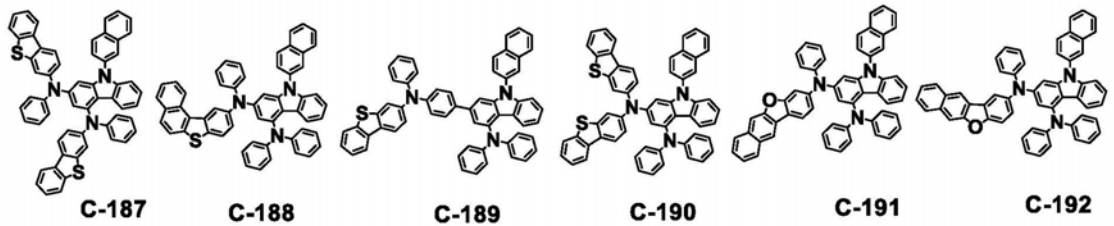
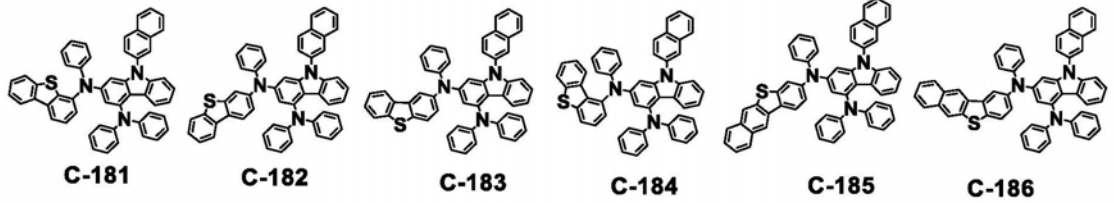
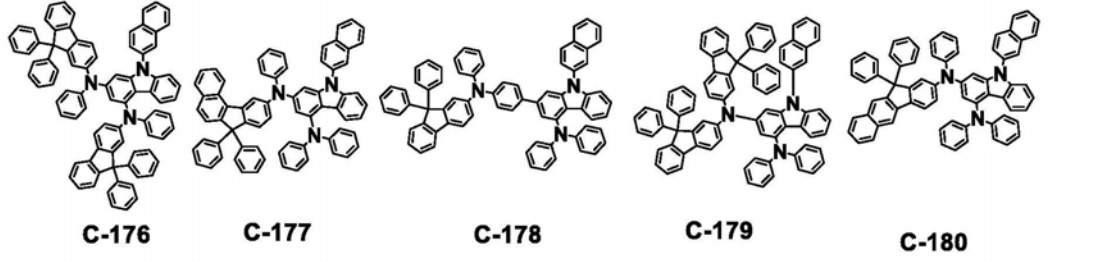
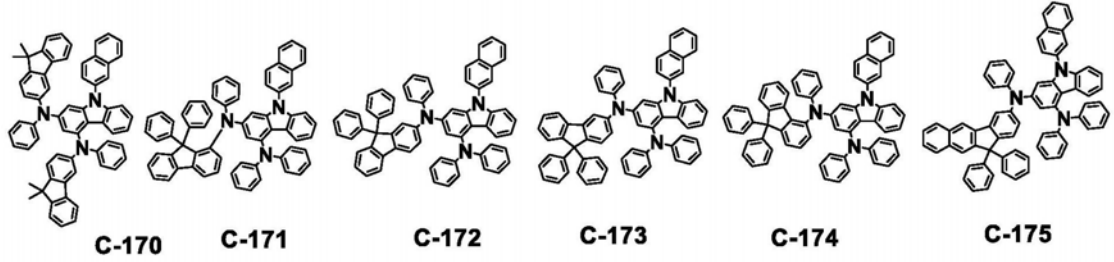
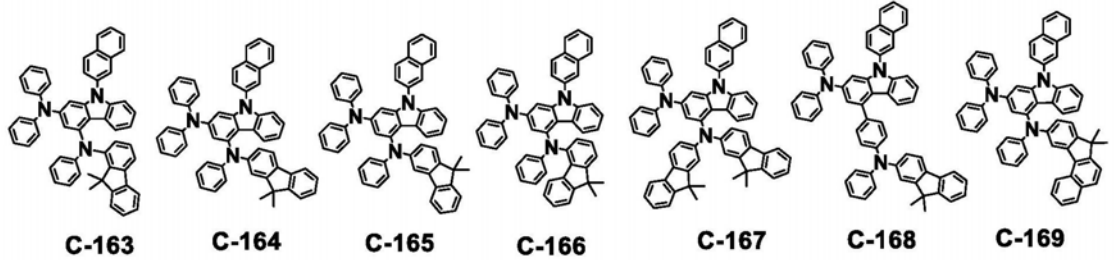
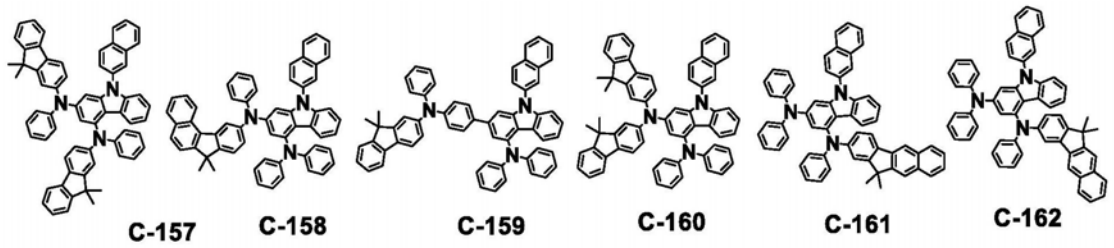




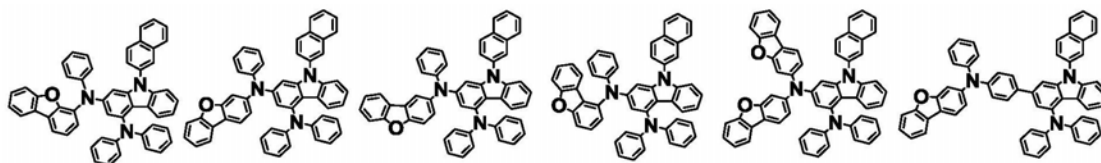
[0040]



[0041]



[0042]



C-193

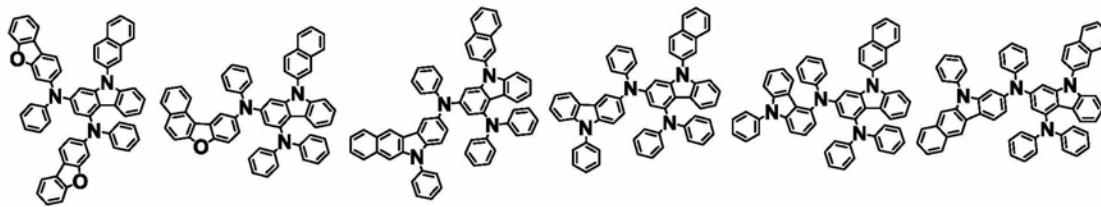
C-194

C-195

C-196

C-197

C-198



C-199

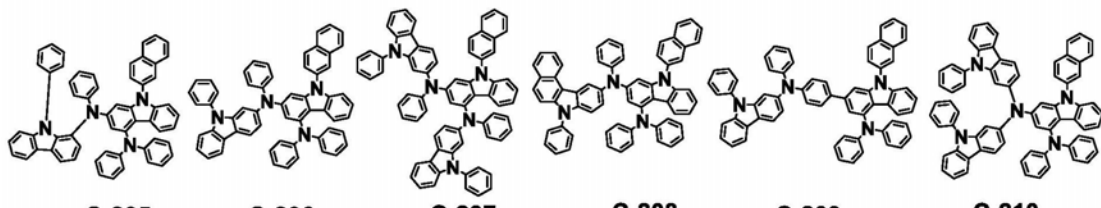
C-200

C-201

C-202

C-203

C-204



C-205

C-206

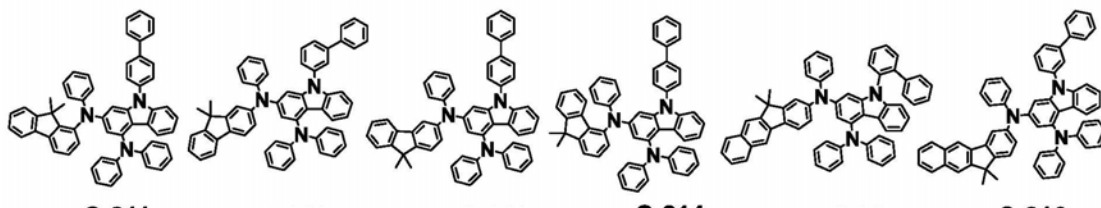
C-207

C-208

C-209

C-210

[0043]



C-211

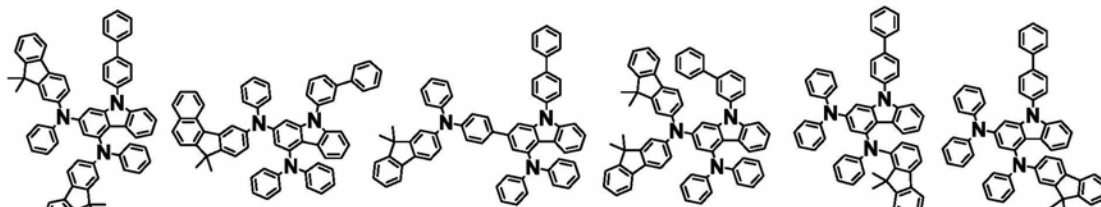
C-212

C-213

C-214

C-215

C-216



C-217

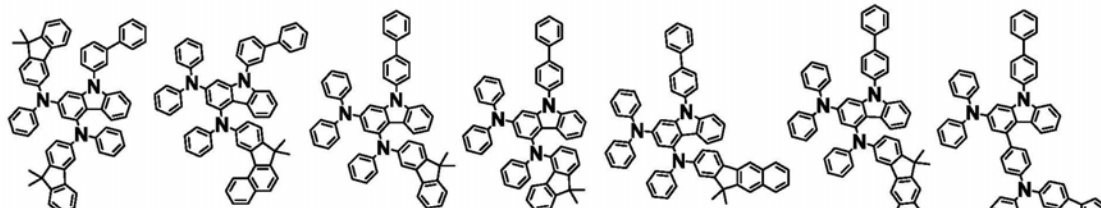
C-218

C-219

C-220

C-221

C-222



C-223

C-224

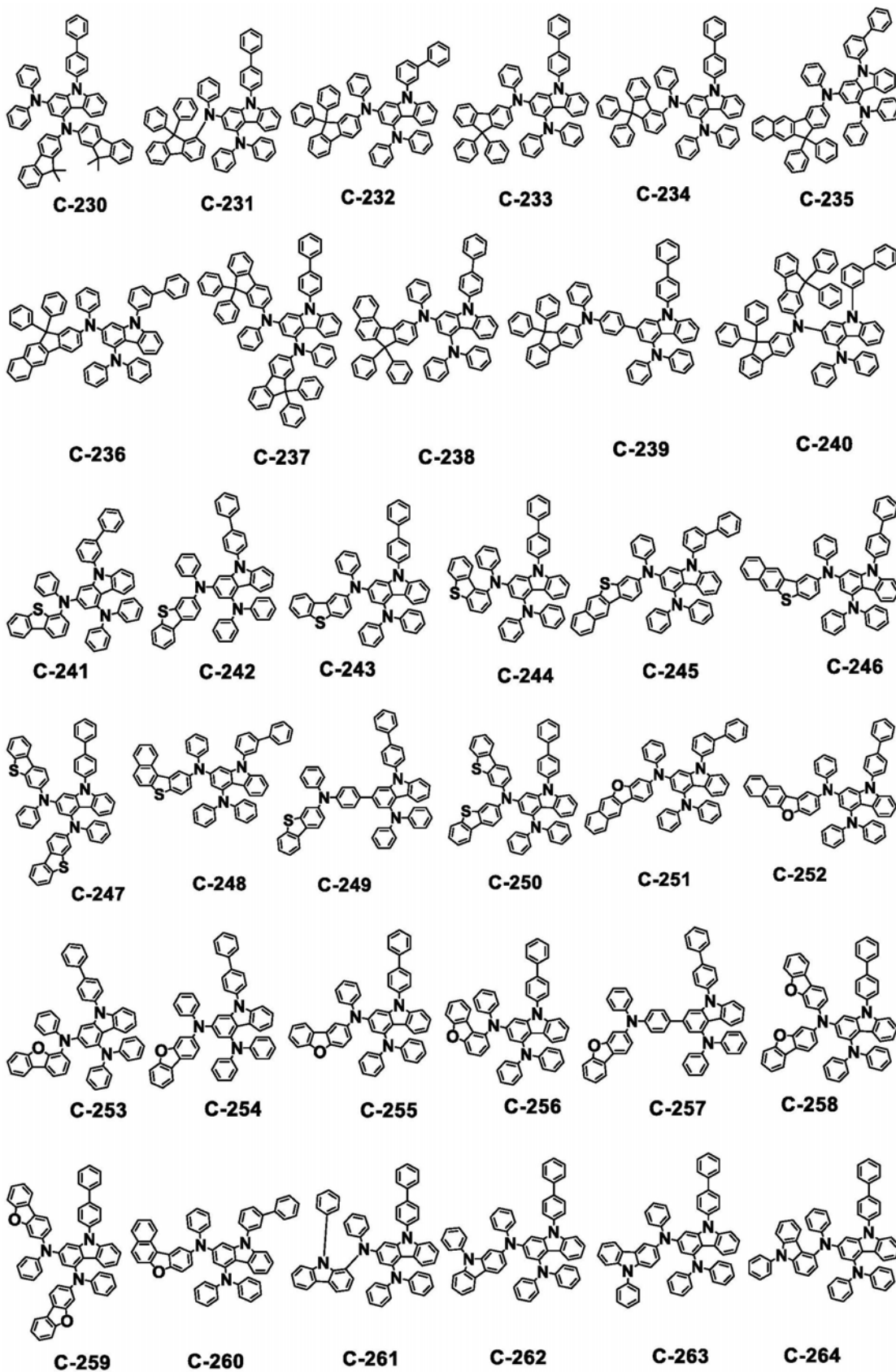
C-225

C-226

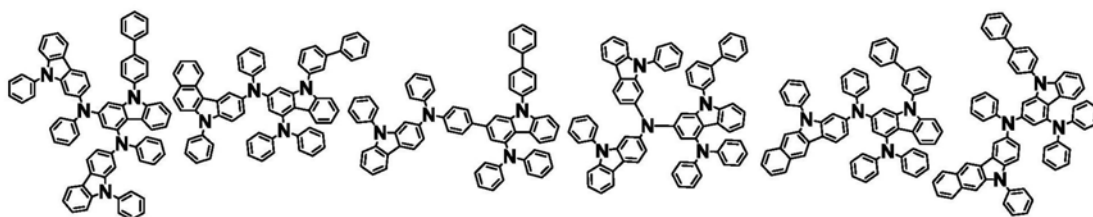
C-227

C-228

C-229



[0044]



C-265

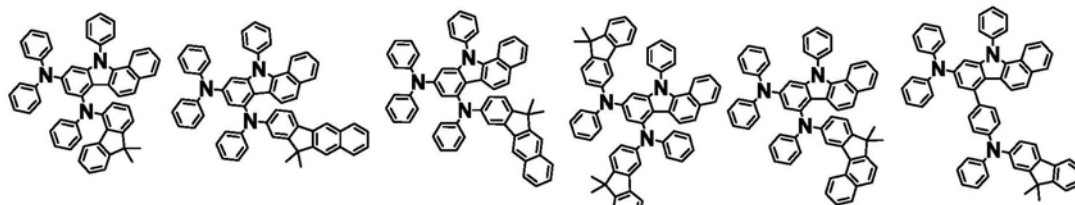
C-266

C-267

C-268

C-269

C-270



C-271

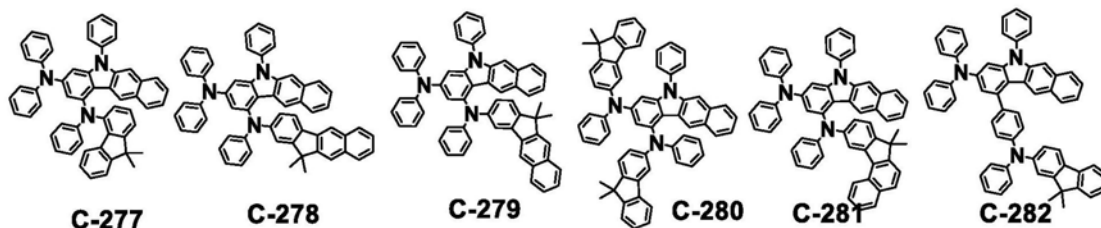
C-272

C-273

C-274

C-275

C-276



C-277

C-278

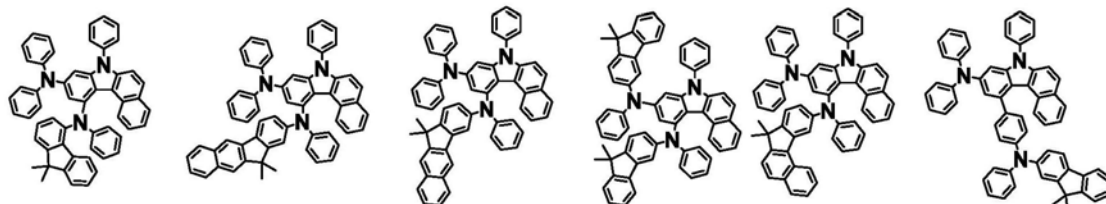
C-279

C-280

C-281

C-282

[0045]



C-283

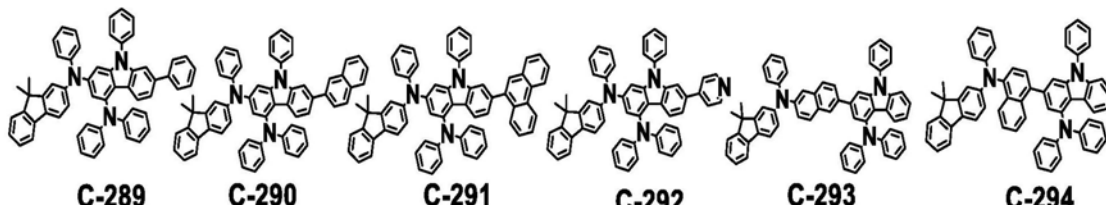
C-284

C-285

C-286

C-287

C-288



C-289

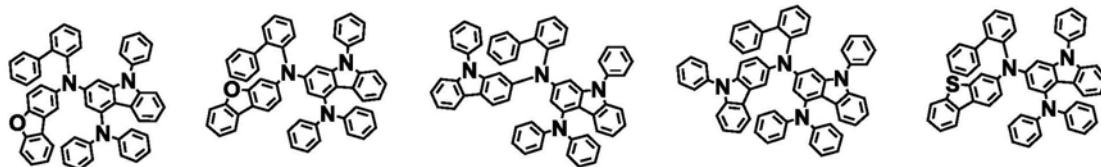
C-290

C-291

C-292

C-293

C-294



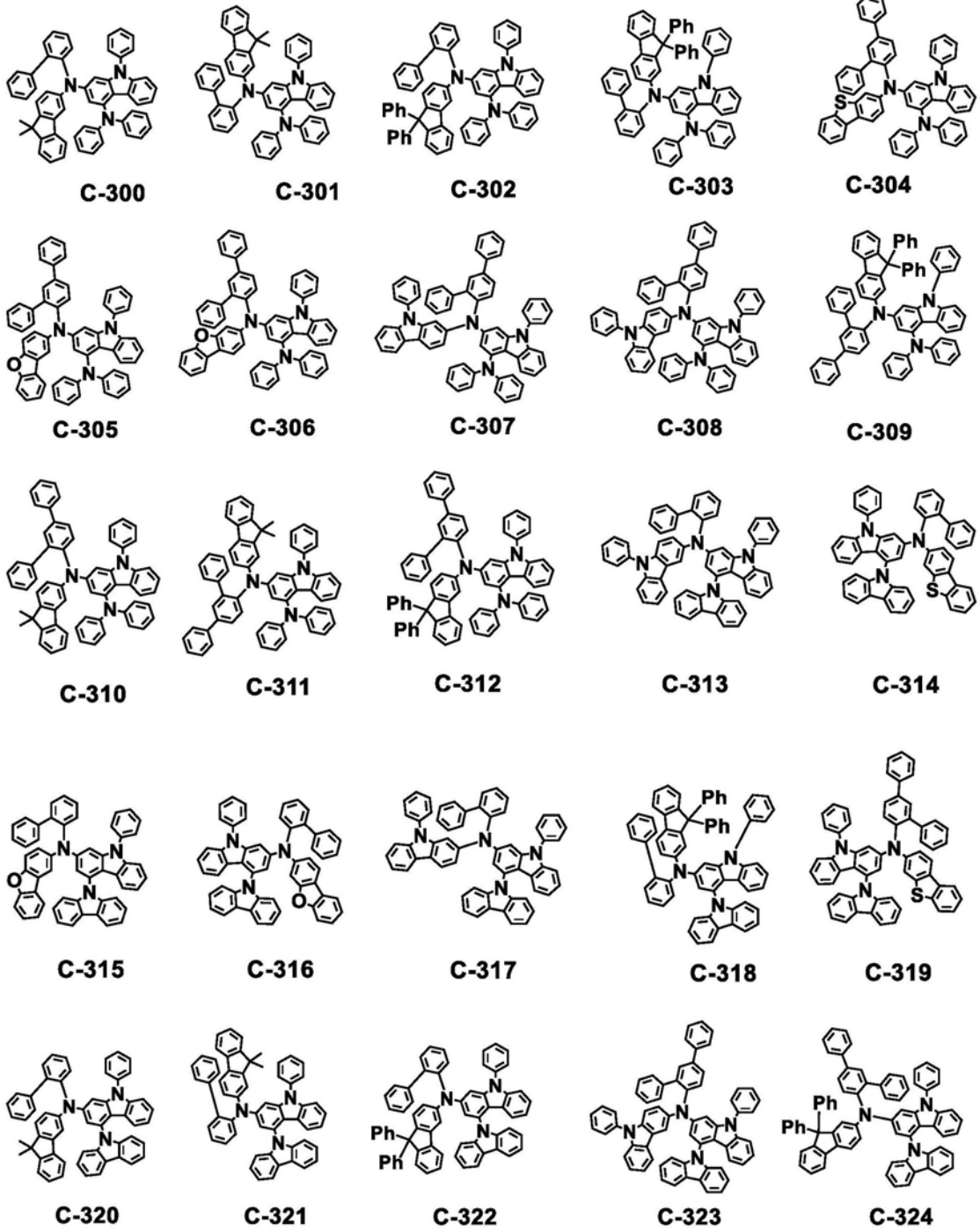
C-295

C-296

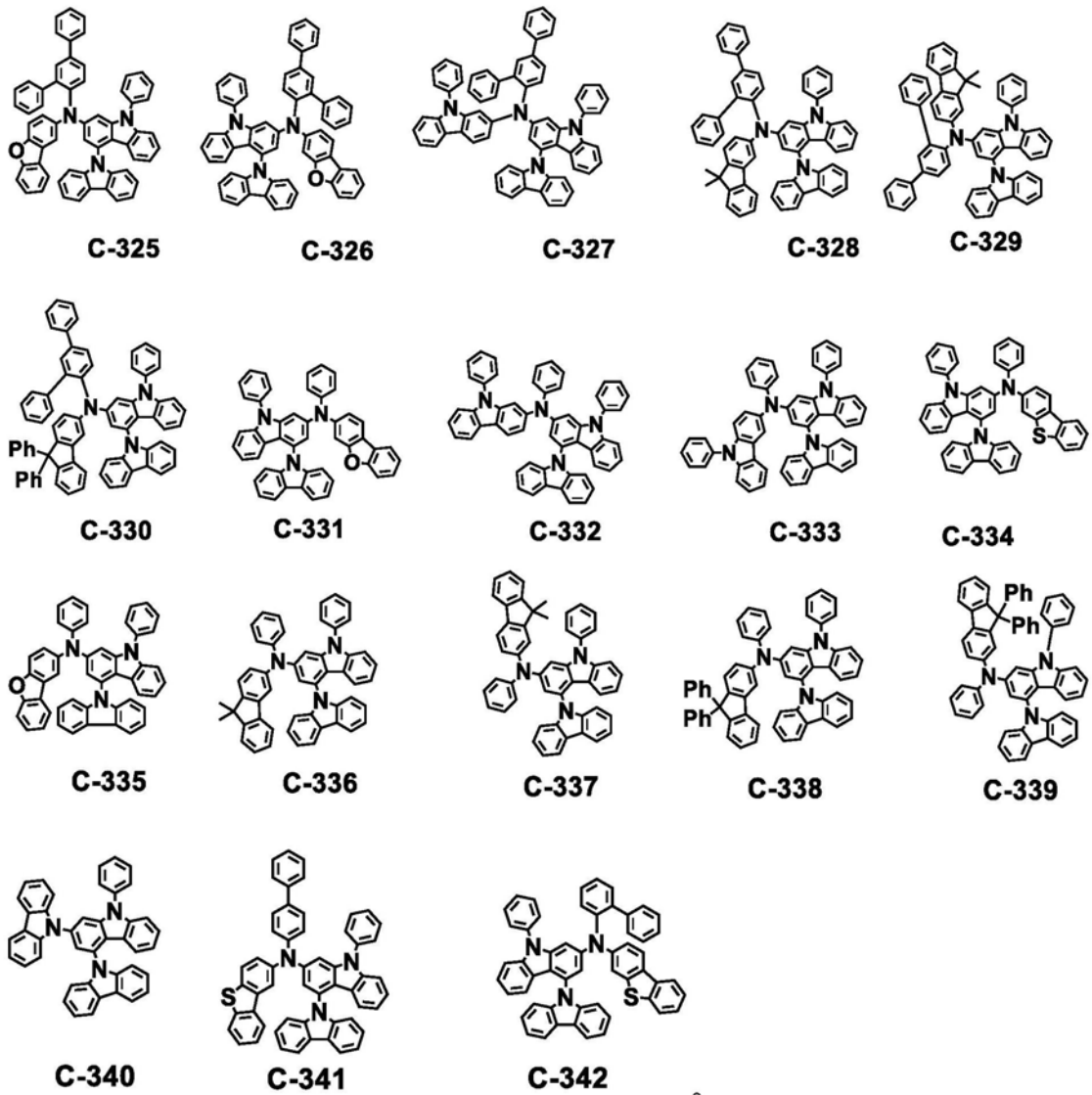
C-297

C-298

C-299



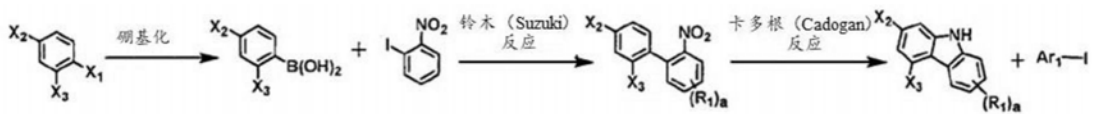
[0046]



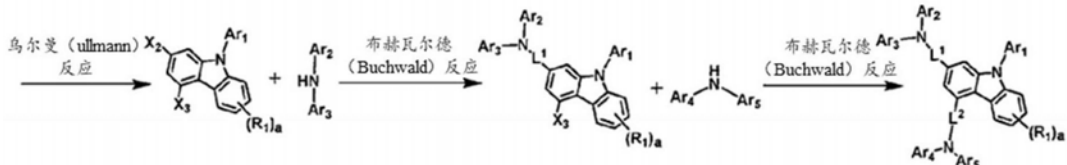
[0047]

[0048] 本公开的有机电致发光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,它可以根据以下反应方案来制备。

[0049] [反应方案1]



[0050]



[0051] 其中Ar₁至Ar₅、L₁、L₂、R₁和a如式1所定义并且X₁至X₃表示卤素。

[0052] 本公开的空穴传输区可以由选自由空穴传输层、空穴注入层、电子阻挡层和空穴辅助层组成的组中的一个或多个层构成。每个层可以由一个或多个层组成。

[0053] 根据本公开的一个实施例,空穴传输区可以包括空穴传输层。另外,空穴传输区可

以包括空穴传输层,并且进一步包括空穴注入层、电子阻挡层和空穴辅助层中的一个或多个层。

[0054] 另外,本公开提供了包含具有式1的有机电致发光化合物的有机电致发光材料,以及包含所述材料的有机电致发光装置。

[0055] 以上材料可以是空穴传输材料、空穴辅助材料或发光辅助材料,具体地是发射红光的有机电致发光装置的空穴传输材料、空穴辅助材料或发光辅助材料。当存在两个或更多个空穴传输层时,所述材料可以是包含在与发光层相邻的空穴传输层中的空穴传输材料(空穴辅助材料)。

[0056] 以上材料可以仅由根据本公开的有机电致发光化合物组成,或者可以进一步包括通常用于有机电致发光材料的常规材料。

[0057] 根据本公开的有机电致发光装置包括第一电极;第二电极;以及至少一个在第一电极与第二电极之间的有机层。有机层可以包含至少一种具有式1的有机电致发光化合物。

[0058] 第一电极和第二电极之一可以是阳极,并且另一个可以是阴极。有机层可以包含发光层,并且可以进一步包含选自空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子传输层、电子缓冲层、电子注入层、中间层、空穴阻挡层、以及电子阻挡层的至少一个层。

[0059] 根据本公开的一个实施例,除了本公开的有机电致发光化合物之外,本公开的有机电致发光装置可进一步包含基于吡嗪的化合物作为电子传输材料、电子注入材料、电子缓冲材料和空穴阻挡材料中的一种或多种。

[0060] 本公开的有机电致发光化合物可以包含在发光层、空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子传输层、电子缓冲层、电子注入层、中间层、空穴阻挡层、以及电子阻挡层中的至少一个层中,优选地包含在空穴传输层、空穴辅助层和发光辅助层中的至少一个层中。当存在两个或更多个空穴传输层时,有机电致发光化合物可用于所述层中的至少一个中。例如,当在空穴传输层中使用,本公开的有机电致发光化合物可以作为空穴传输材料被包含。

[0061] 发光层可以包含一种或多种主体以及一种或多种掺杂剂。如果需要,发光层可以包含共主体材料,即,两种或更多种的主体材料中的多种。

[0062] 本公开中使用的主体可以是磷光主体化合物或荧光主体化合物,并且对其没有特别限制。

[0063] 在本公开的另一个实施例中,提供了一种用于制备有机电致发光装置的组合物。所述组合物优选用于制备有机电致发光装置的空穴传输层、空穴辅助层或发光辅助层,并且包含本公开的化合物。当存在两个或更多个空穴传输层时,本公开的化合物可以包含在用于制备与发光层相邻的空穴传输层(空穴辅助层)的组合物中。

[0064] 另外,根据本公开的有机电致发光装置包括第一电极;第二电极;以及至少一个在第一电极与第二电极之间的有机层。有机层包括空穴传输层、空穴辅助层或发光辅助层,并且所述空穴传输层、所述空穴辅助层或所述发光辅助层可以包含用于制备根据本公开的有机电致发光装置的组合物。

[0065] 除了由式1表示的有机电致发光化合物之外,根据本公开的有机电致发光装置可以进一步包含至少一种选自由基于芳基胺的化合物以及基于苯乙烯基芳基胺的化合物组成的组的化合物。

[0066] 在本公开的有机电致发光装置中,除了具有式1的有机电致发光化合物之外,有机层可以进一步包含选自下组的至少一种金属,该组由以下组成:周期表的第1族的金属、第2族的金属、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化合物。

[0067] 此外,本公开的有机电致发光装置可以通过进一步包括至少一个发光层来发射白光,所述发光层除了本公开的化合物之外还包含本领域已知的蓝色、红色或绿色电致发光化合物。如果需要,它可以进一步包括黄色或橙色发光层。

[0068] 在本公开的有机电致发光装置中,优选地,可以将选自硫属化物层、金属卤化物层和金属氧化物层中的至少一个层(下文中,“表面层”)放置在一个或两个电极的一个或多个内表面上。具体地,优选将硅或铝的硫属化物(包括氧化物)层放置在电致发光介质层的阳极表面上,并且优选将金属卤化物层或金属氧化物层放置在电致发光介质层的阴极表面上。这种表面层为有机电致发光装置提供运行稳定性。优选地,硫属化物包括 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。

[0069] 在阳极与发光层之间可以使用空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、或其组合。空穴注入层可以是多层以降低从阳极到空穴传输层或电子阻挡层的空穴注入势垒(或空穴注入电压),其中多层中的每一个可以同时使用两种化合物。空穴传输层或电子阻挡层也可以是多层。

[0070] 在发光层与阴极之间可以使用电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、或其组合。电子缓冲层可以是多层以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以同时使用两种化合物。空穴阻挡层或电子传输层也可以是多层,其中多层中的每一个可以使用多种化合物。

[0071] 在本文中,将空穴辅助层或发光辅助层放置在空穴传输层与发光层之间,并且可以用于控制空穴传输速度。空穴辅助层或发光辅助层可以提供提高有机电致发光装置的效率和寿命的作用。

[0072] 可以将发光辅助层放置在阳极与发光层之间,或放置在阴极与发光层之间。当将发光辅助层放置在阳极与发光层之间时,它可以用于促进空穴注入和/或空穴传输,或用于防止电子溢出。当将发光辅助层放置在阴极与发光层之间时,它可以用于促进电子注入和/或电子传输,或用于防止空穴溢出。此外,可以将空穴辅助层放置在空穴传输层(或空穴注入层)与发光层之间,并且可以有效地促进或阻挡空穴传输速率(或空穴注入速率),从而使得能够控制电荷平衡。进一步地,可以将电子阻挡层放置在空穴传输层(或空穴注入层)与发光层之间,并且可以通过阻挡电子从发光层溢出将激子限制在发光层内以防止发光泄漏。当有机电致发光装置包括两个或更多个空穴传输层时,进一步包括的空穴传输层可以用作空穴辅助层或电子阻挡层。空穴辅助层和电子阻挡层可以具有提高有机电致发光装置的效率和/或寿命的作用。

[0073] 优选地,在本公开的有机电致发光装置中,可以将电子传输化合物和还原性掺杂剂的混合区域,或空穴传输化合物和氧化性掺杂剂的混合区域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,并且因此从混合区域向发光介质注入并且传输电子变得更容易。此外,空穴传输化合物被氧化成阳离子,并且因此从混合区

域向发光介质注入并且传输空穴变得更容易。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、及其混合物。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有机EL装置。

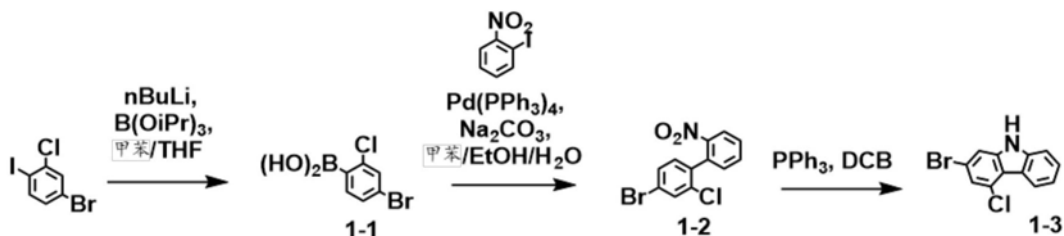
[0074] 为了形成构成本公开的有机EL装置的每个层,可以使用干法成膜方法如真空沉积、溅射、等离子体、离子电镀方法等,或湿法成膜方法如旋涂、浸涂、流涂方法等。

[0075] 当使用湿法成膜方法时,通过将构成每个层的材料溶解或分散在合适溶剂如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等中来形成薄膜。对溶剂没有特别限制,只要构成每个层的材料在溶剂中是可溶的或可分散的,这在形成层时不会引起任何问题。

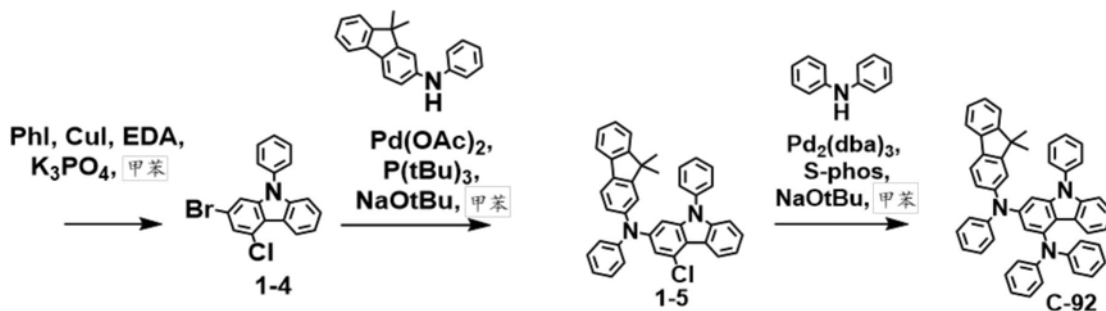
[0076] 通过使用本公开的有机电致发光装置,可以生产例如用于智能手机、平板电脑、笔记本电脑、PC、TV、或车辆的显示系统,或者照明系统例如室内或室外照明系统。

[0077] 在下文中,将参考本公开的代表性化合物详细说明本公开的有机电致发光化合物的制备方法、化合物的物理特性、以及包含所述化合物的有机电致发光装置的发光特性,但不限于此。

[0078] 实例1:化合物C-92的制备



[0079]



[0080] 化合物1-1的制备

[0081] 将75g 4-溴-2-氯-1-碘苯 (236.3mmol)、137.0mL B(OiPr)₃ (590.8mmol)、880mL甲苯和300mL四氢呋喃 (THF) 引入烧瓶中并溶解,并将混合物在-78℃下搅拌20分钟。在-78℃下将142mL nBuLi (354.5mmol) 缓慢地引入其中,并且将混合物搅拌1小时,并且另外在室温下搅拌3小时。在反应完成之后,将混合物用乙酸乙酯 (EA) /H₂O萃取以得到35.5g化合物1-1 (产率:64%)。

[0082] 化合物1-2的制备

[0083] 将35.5g化合物1-1 (151.0mmol)、39.5g 1-碘-2-硝基苯 (159.0mmol)、8.7g Pd(PPh₃)₄ (7.6mmol)、40.0g Na₂CO₃ (378.0mmol)、500mL甲苯、125mL EtOH和125mL H₂O引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌1小时30分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/

H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到47.2g化合物1-2(产率:100%)。

[0084] 化合物1-3的制备

[0085] 将47.2g化合物1-2(151.0mmol)、99.0g PPh₃(377.5mmol)、以及750mL二氯苯(DCB)引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌5小时。在反应完成之后,将混合物在减压下蒸馏,并用柱色谱法分离以得到20.3g化合物1-3(产率:48%)。

[0086] 化合物1-4的制备

[0087] 将13.2g化合物1-3(47.1mmol)、10.5mL PhI(94.1mmol)、4.5g CuI(23.6mmol)、6.3mL乙二胺(EDA)(94.2mmol)、25.0g K₃PO₄(117.8mmol)和230mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌1小时20分钟。在反应完成之后,将混合物用柱色谱法分离以得到11.1g化合物1-4(产率:66%)。

[0088] 化合物1-5的制备

[0089] 将5.3g化合物1-4(14.9mmol)、4.7g 9,9-二甲基-N-苯基-9H-芴-2-胺(16.3mmol)、0.1g Pd(OAc)₂(0.45mmol)、0.4mL P(tBu)₃(0.89mmol)、3.6g NaOtBu(37.3mmol)以及80mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌15分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.0g化合物1-5(产率:80%)。

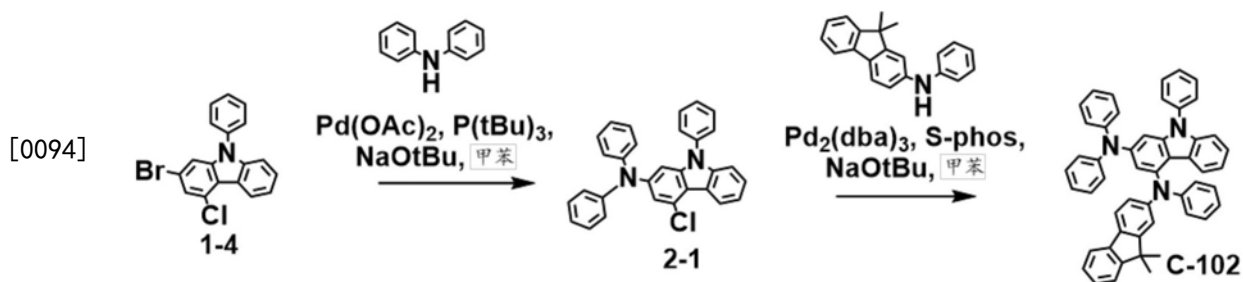
[0090] 化合物C-92的制备

[0091] 将6.0g化合物1-5(10.7mmol)、2.0g二苯胺(11.8mmol)、0.49g Pd₂(dba)₃(0.54mmol)、0.44g 2-二环己基膦-2',6'-二甲氧基联苯(s-phos)(1.07mmol)、2.6g NaOtBu(26.8mmol)、以及55mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌20分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.4g化合物C-92(产率:86%)。

[0092]

	MW	UV	PL	熔点
C-92	693.88	402nm	415nm	177°C

[0093] 实例2:化合物C-102的制备



[0095] 化合物2-1的制备

[0096] 将5.0g化合物1-4(14.0mmol)、2.6g二苯胺(15.4mmol)、0.09g Pd(OAc)₂(0.42mmol)、0.4mL P(tBu)₃(0.84mmol)、3.4g NaOtBu(35.0mmol)、以及70mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌10分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到4.6g化合物2-1(产率:74%)。

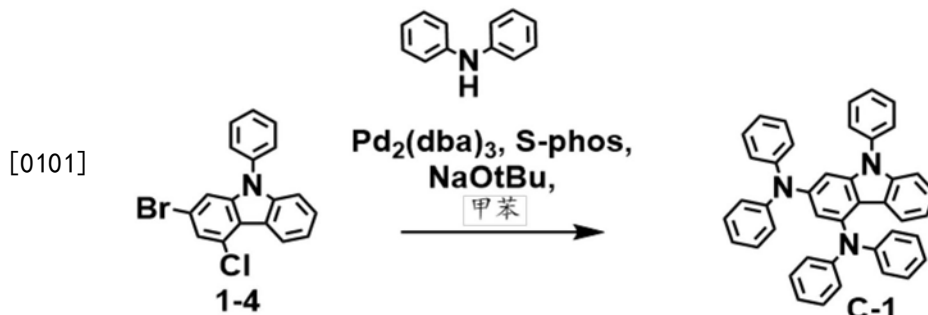
[0097] 化合物C-102的制备

[0098] 将4.6g化合物2-1(10.3mmol)、3.3g 9,9-二甲基-N-苯基-9H-芴-2-胺(11.4mmol)、0.47g Pd₂(dba)₃(0.52mmol)、0.42g s-phos(1.00mmol)、2.5g NaOtBu

(25.8mmol) 和52mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌20分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.3g化合物C-102(产率:89%)。

[0099]	MW	UV	PL	熔点
C-102	693.88	384nm	409nm	223℃

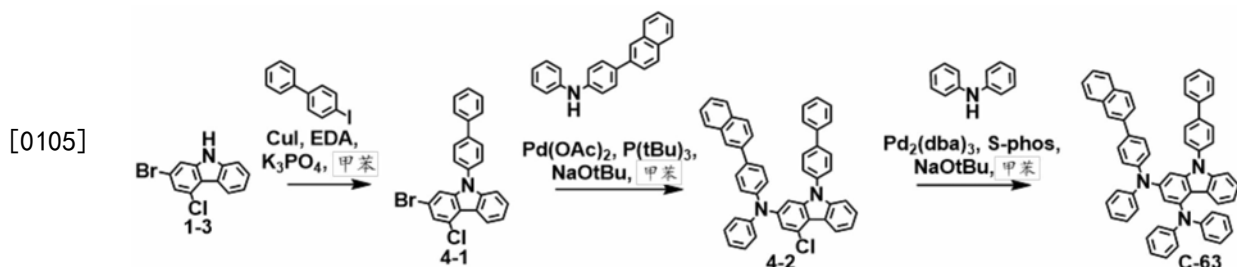
[0100] 实例3:化合物C-1的制备



[0102] 将3.0g化合物1-4(8.41mmol)、2.9g二苯胺(17.2mmol)、0.39g Pd₂(dba)₃(0.42mmol)、0.35g s-phos(0.84mmol)、2.4g NaOtBu(25.2mmol)、以及42mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌1小时。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到3.6g化合物C-1(产率:74%)。

[0103]	MW	UV	PL	熔点
C-1	577.72	388nm	403nm	207℃

[0104] 实例4:化合物C-63的制备



[0106] 化合物4-1的制备

[0107] 将20.0g化合物1-3(71.3mmol)、40.0g 4-碘-1,1'-联苯(142.6mmol)、6.8g CuI(35.7mmol)、9.6mL EDA(142.6mmol)、75.7g K₃PO₄(356.5mmol)、以及360mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌1小时20分钟。在反应完成之后,将混合物用柱色谱法分离以得到16.0g化合物4-1(产率:56%)。

[0108] 化合物4-2的制备

[0109] 将7.0g化合物4-1(16.2mmol)、5.3g 4-(萘-2-基)-N-苯基苯胺(17.8mmol)、0.1g Pd(OAc)₂(0.49mmol)、0.5mL P(tBu)₃(0.97mmol)、3.9g NaOtBu(40.5mmol)、以及81mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌30分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.3g化合物4-2(产率:60%)。

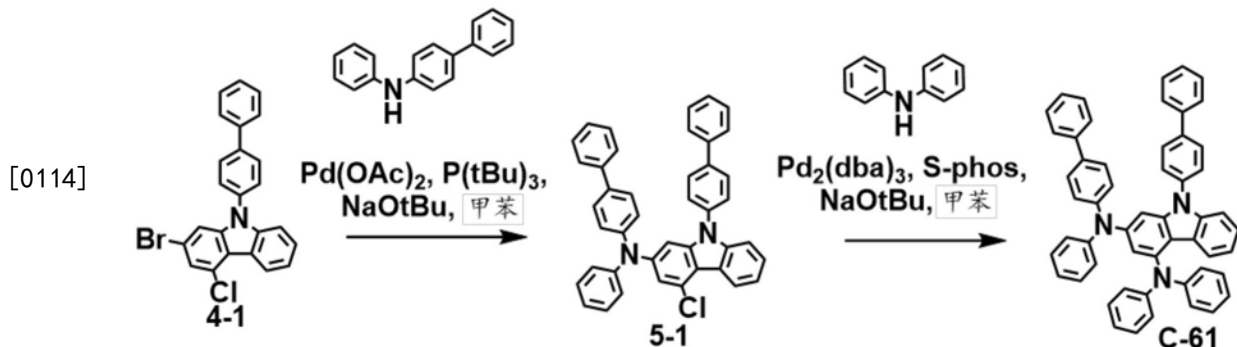
[0110] 化合物C-63的制备

[0111] 将6.3g化合物4-2(9.7mmol)、1.8g二苯胺(10.7mmol)、0.45g Pd₂(dba)₃(0.48mmol)、0.40g s-phos(1.00mmol)、2.4g NaOtBu(24.4mmol)和50mL甲苯引入烧瓶中并

溶解,并将混合物在回流下搅拌30分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.1g化合物C-63(产率:80%)。

[0112]		MW	UV	PL	熔点
	C-63	779.99	406nm	451nm	180°C

[0113] 实例5:化合物C-61的制备



[0115] 化合物5-1的制备

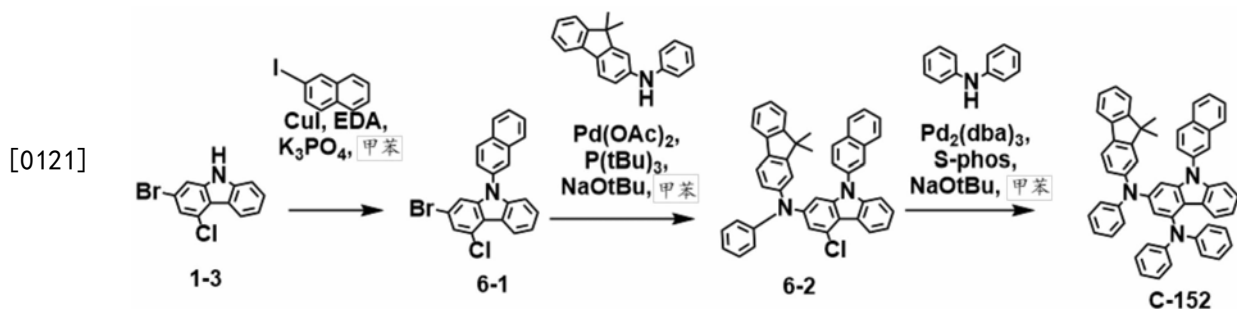
[0116] 将6.5g化合物4-1(15.0mmol)、4.1g N-苯基-[1,1'-联苯基]-4-胺(16.5mmol)、0.1g Pd(OAc)₂(0.45mmol)、0.5mL P(tBu)₃(0.90mmol)、3.6g NaOtBu(37.5mmol)以及75mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌15分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到7.6g化合物5-1(产率:84%)。

[0117] 化合物C-61的制备

[0118] 将7.6g化合物5-1(12.7mmol)、2.4g二苯胺(14.0mmol)、0.58g Pd₂(dba)₃(0.64mmol)、0.52g s-phos(1.30mmol)、3.1g NaOtBu(31.8mmol)、以及64mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌20分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.6g化合物C-61(产率:71%)。

[0119]		MW	UV	PL	熔点
	C-61	729.91	396nm	413nm	215°C

[0120] 实例6:化合物C-152的制备



[0122] 化合物6-1的制备

[0123] 将15.0g化合物1-3(53.5mmol)、27.2g的2-碘萘(106.9mmol)、5.1g CuI(26.8mmol)、7.2mL EDA(107.0mmol)、28.4g K₃PO₄(133.8mmol)以及270mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌50分钟。在反应完成之后,将混合物用柱色谱法分离以得到13.4g化合物6-1(产率:62%)。

[0124] 化合物6-2的制备

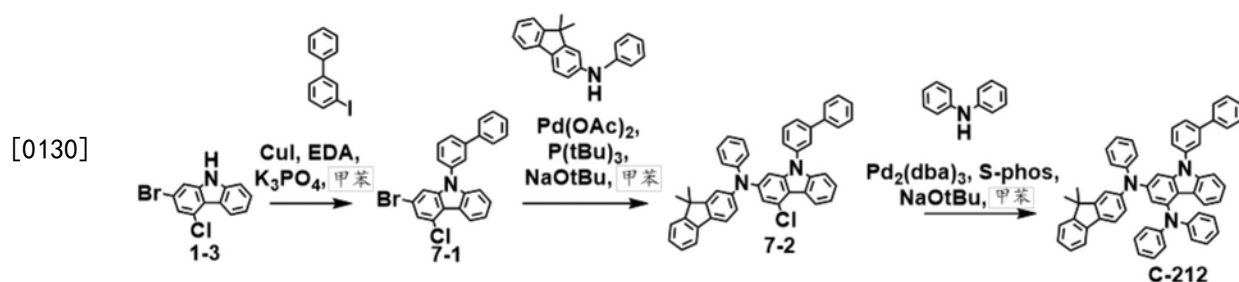
[0125] 将6.5g化合物6-1 (14.8mmol)、4.6g 9,9-二甲基-N-苯基-9H-芴-2-胺 (16.2mmol)、0.1g Pd(OAc)₂ (0.44mmol)、0.4mL P(tBu)₃ (0.89mmol)、3.6g NaOtBu (37.0mmol)、以及74mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌17分钟。在反应完成之后,将混合物用柱色谱法分离以得到5.6g化合物6-2 (产率:62%)。

[0126] 化合物C-152的制备

[0127] 将5.6g化合物6-2 (9.2mmol)、1.6g二苯胺 (9.6mmol)、0.42g Pd₂(dba)₃ (0.46mmol)、0.38g s-phos (0.92mmol)、2.2g NaOtBu (23.0mmol)以及46mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌40分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.0g化合物C-152 (产率:88%)。

[0128]	MW	UV	PL	熔点
C-152	743.93	398nm	413nm	176°C

[0129] 实例7:化合物C-212的制备



[0131] 化合物7-1的制备

[0132] 将15.0g化合物1-3 (53.5mmol)、30.0g 3-碘-1,1'-联苯 (107.0mmol)、5.1g CuI (26.8mmol)、7.2mL EDA (107.0mmol)、28.4g K₃PO₄ (133.8mmol)以及270mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌40分钟。在反应完成之后,将混合物用柱色谱法分离以得到15.8g化合物7-1 (产率:68%)。

[0133] 化合物7-2的制备

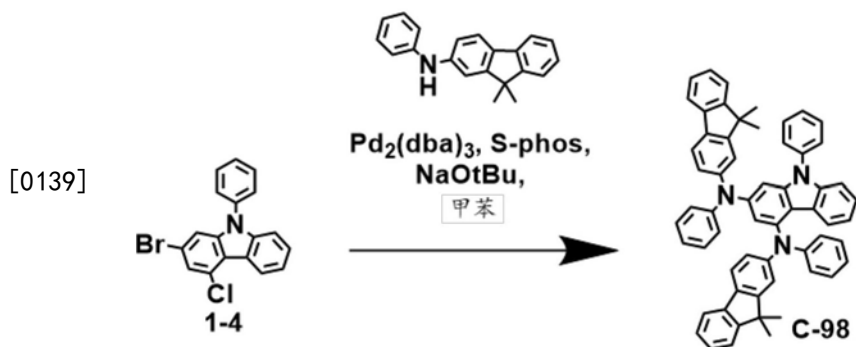
[0134] 将7.3g化合物7-1 (16.9mmol)、5.3g 9,9-二甲基-N-苯基-9H-芴-2-胺 (18.6mmol)、0.1g Pd(OAc)₂ (0.51mmol)、0.5mL P(tBu)₃ (1.01mmol)、4.0g NaOtBu (42.3mmol)、以及85mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并且将混合物在回流下搅拌15分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.8g化合物7-2 (产率:63%)。

[0135] 化合物C-212的制备

[0136] 将6.8g化合物7-2 (10.7mmol)、1.8g二苯胺 (10.7mmol)、0.49g Pd₂(dba)₃ (0.54mmol)、0.44g s-phos (1.10mmol)、2.1g NaOtBu (21.4mmol)、以及54mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌20分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/H₂O萃取,并用柱色谱法分离以得到6.4g化合物C-212 (产率:86%)。

[0137]	MW	熔点
C-212	769.97	150°C

[0138] 实例8:化合物C-98的制备



[0140] 将4.0g化合物1-4(11.2mmol)、7.1g 9,9-二甲基-N-苯基-9H-芴-2-胺(24.7mmol)、1.0g $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (1.12mmol)、0.92g s-phos(2.24mmol)、4.3g NaOtBu(44.8mmol)、以及60mL甲苯引入烧瓶中并溶解,并将混合物在回流下搅拌50分钟。在反应完成之后,将混合物用EA/ H_2O 萃取,并用柱色谱法分离以得到6.5g化合物C-98(产率:71%)。

[0141]

	MW	熔点
C-98	810.06	162°C

[0142] 装置实例1至7:根据本公开的OLED装置的生产

[0143] 如下生产包含本公开的有机电致发光化合物的OLED装置。将用于有机发光二极管(OLED)装置的玻璃基底上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜($10\ \Omega/\text{sq}$) (日本吉奥马公司(Geomatec, Japan)) 经受依次用丙酮、乙醇和蒸馏水进行的超声洗涤,并且然后储存在异丙醇中。接下来,将ITO基底安装在真空气相沉积设备的基底夹持件上。将化合物HI-1引入所述真空气相沉积设备的小室中,并且然后将所述设备室内的压力控制至 10^{-6} 托。此后,向小室施加电流以使以上引入的材料蒸发,从而在ITO基底上形成具有80nm厚度的第一空穴注入层。然后将化合物HI-2引入所述真空气相沉积设备的另一个小室中,并通过向小室施加电流使所述化合物蒸发,从而在第一空穴注入层上形成具有3nm厚度的第二空穴注入层。将化合物HT-1引入所述真空气相沉积设备的另一个小室中,并且通过向小室施加电流使所述化合物蒸发,从而在第二空穴注入层上形成具有10nm厚度的第一空穴传输层。将下表1中列出的第二空穴传输层化合物引入所述真空气相沉积设备的另一个小室中,并且通过向小室施加电流使所述化合物蒸发,从而在第一空穴传输层上形成具有30nm厚度的第二空穴传输层(或空穴辅助层)。在形成空穴注入层和空穴传输层(或空穴辅助层)之后,然后如下沉积发光层。将如下的化合物B-176作为主体引入真空气相沉积设备的一个小室中,并将化合物D-1作为掺杂剂引入另一个小室中。两种材料以不同的速率蒸发并以基于掺杂剂和主体的总量的10wt%的掺杂量(掺杂剂的量)沉积,以在第二空穴传输层上形成具有40nm厚度的发光层。然后将化合物ET-1和化合物EI-1引入另外的两个小室中,以1:1的速率蒸发,并沉积以在发光层上形成具有35nm厚度的电子传输层。接下来,在电子传输层上将化合物EI-1沉积为具有2nm厚度的电子注入层之后,通过另一真空气相沉积设备在电子注入层上沉积具有80nm厚度的Al阴极。由此,生产了OLED装置。

[0144] 对比实例1和2:不根据本公开的OLED装置的生产

[0145] 除了将下表1中示出的化合物用于第二空穴传输层以外,以与装置实例1至7中相同的方式生产OLED装置。

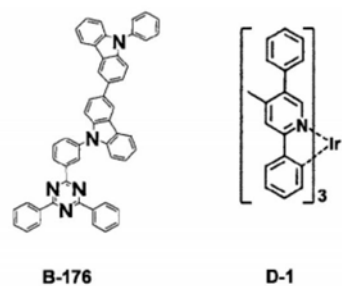
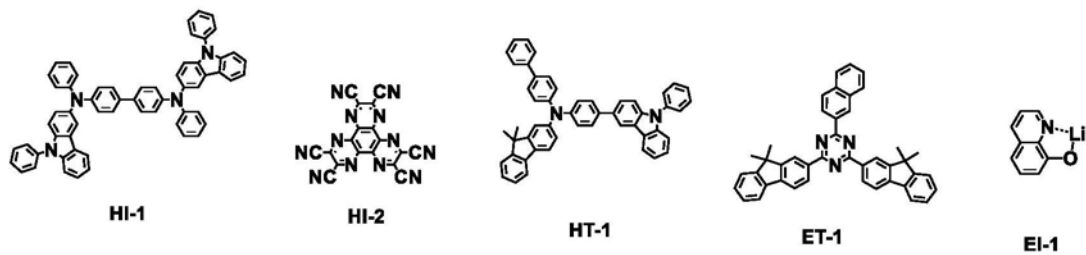
[0146] 下表1中提供了装置实例1至7和对比实例1和2中生产的OLED装置在1,000尼特的

亮度下的驱动电压、发光效率和CIE颜色坐标,以及在15,000尼特的亮度下亮度从100%降低至97%所花费的时间(T97)。

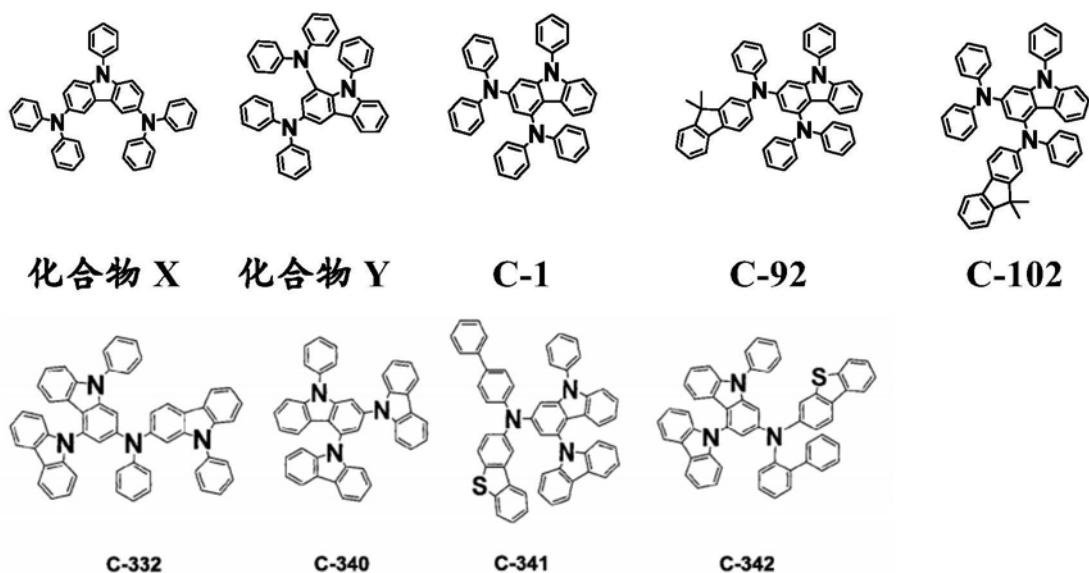
[0147] [表1]

[0148]

	第二空穴 传输层	电压 (V)	效率 (cd/A)	颜色坐标 (x)	颜色坐标 (y)	寿命 (T97) (h)
装置实例 1	C-92	2.7	44.8	0.305	0.669	34
装置实例 2	C-102	3.1	49.1	0.305	0.669	29
装置实例 3	C-1	3.2	53.1	0.304	0.670	17
装置实例 4	C-341	2.7	55.9	0.309	0.669	-
装置实例 5	C-332	2.7	54.3	0.307	0.670	-
装置实例 6	C-342	2.7	56.5	0.306	0.670	-
装置实例 7	C-340	5.2	57.7	0.304	0.671	-
对比实例 1	化合物 X	3.8	36.0	0.304	0.669	0.3
对比实例 2	化合物 Y	3.0	49.4	0.305	0.668	0.1



[0149]



[0150] 在将本公开的有机电致发光化合物与常规材料进行比较后,电压、效率和寿命的特性中的至少一个是优越的,并且特别地,提供了具有优异寿命特征的有机电致发光装置。

专利名称(译)	有机电致发光化合物以及包含其的有机电致发光装置		
公开(公告)号	CN111148817A	公开(公告)日	2020-05-12
申请号	CN201880061169.4	申请日	2018-09-20
[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	洪镇理		
发明人	洪镇理		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0052 H01L51/0059 H01L51/0061 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/5064 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/5056		
代理人(译)	徐舒		
优先权	1020170123714 2017-09-25 KR 1020180102966 2018-08-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种由式1表示的有机电致发光化合物以及一种包含其的有机电致发光装置。通过包含本公开的有机电致发光化合物，可以提供具有改善的驱动电压、发光效率、和/或寿命特征的有机电致发光装置。

