



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112640141 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 201980057013.3

李美子

(22) 申请日 2019.08.28

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

(30) 优先权数据

代理人 徐舒

10-2018-0102278 2018.08.29 KR

10-2019-0077904 2019.06.28 KR

10-2019-0104458 2019.08.26 KR

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.02.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2019/010999 2019.08.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/045981 EN 2020.03.05

(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 李琇炫 金宾瑞 郑昭永 慎孝壬

权利要求书29页 说明书67页

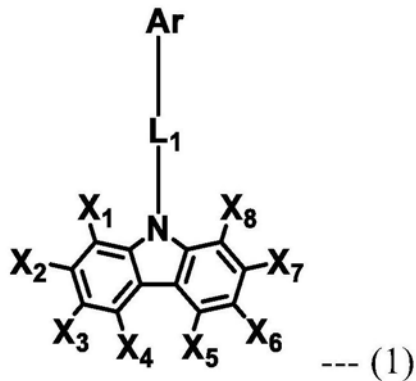
(54) 发明名称

多种主体材料和包含其的有机电致发光装置

(57) 摘要

本公开涉及多种主体材料,所述多种主体材料包含由式1表示的第一主体化合物和由式2表示的第二主体化合物,并且涉及包含所述多种主体材料的有机电致发光装置。与常规有机电致发光装置相比,通过包含所述化合物的特定组合作为主体材料,可以提供具有低驱动电压、高发光效率和/或长寿命的有机电致发光装置。

1. 多种主体材料,所述多种主体材料包含第一主体材料和第二主体材料,并且所述第一主体材料包含由下式1表示的化合物,所述第二主体材料包含由下式2表示的化合物:



其中,

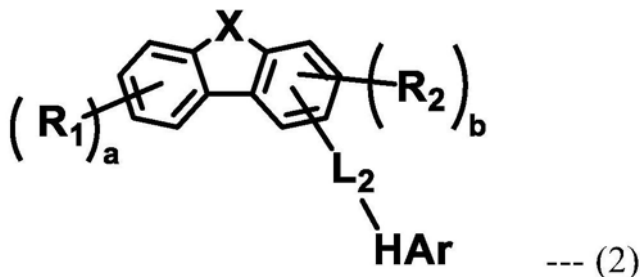
Ar表示取代或未取代的(C6-C30)芳基、或含有N、O和S中的至少一个的取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、或-NX₉X₁₀;

L₁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)杂亚芳基;

X₁至X₈各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烯基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、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、-NX₁₁X₁₂、或-SiX₁₃X₁₄X₁₅;或者X₁至X₈中的两个或更多个相邻取代基可以彼此连接形成环;条件是,X₁和X₂、X₂和X₃、X₃和X₄、X₄和X₅、X₅和X₆、X₆和X₇、和X₇和X₈中的至少一个彼此连接形成取代或未取代的单环或者具有2至5个环的多环;

X₉和X₁₀各自独立地表示取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂芳基;以及

X₁₁至X₁₅各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烯基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂芳基;或者可以与相邻取代基连接形成环;



其中,

X表示-O-或-S-;

HAr表示含有至少一个氮原子的取代或未取代的(3元至30元)杂芳基;

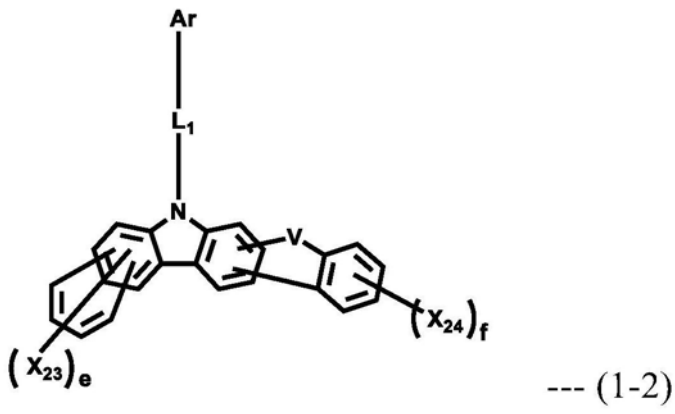
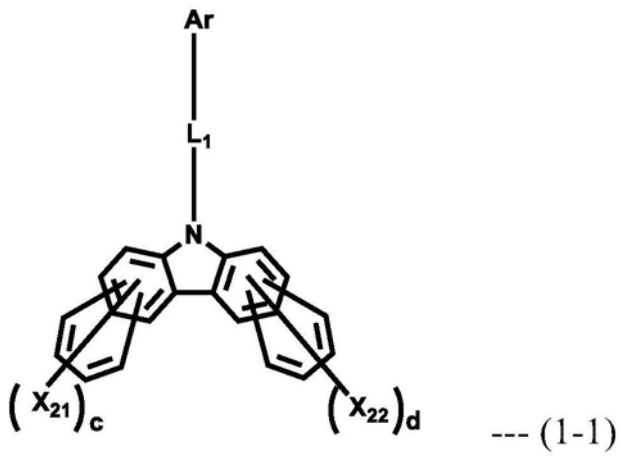
L₂表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂亚芳基;

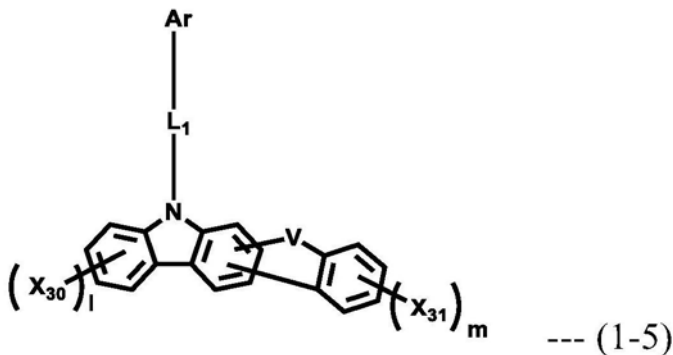
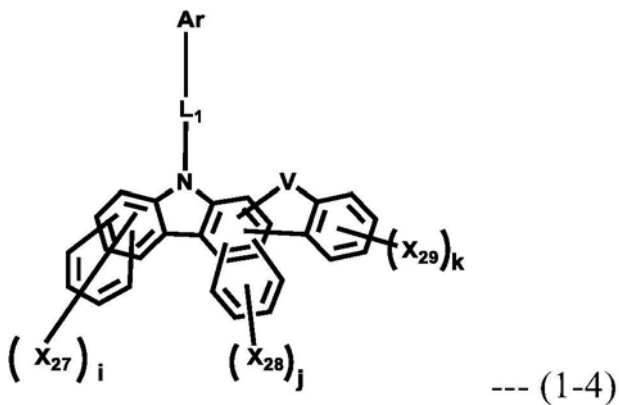
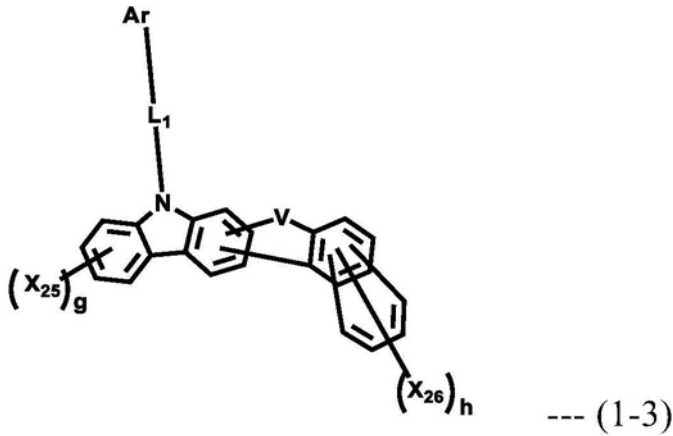
R_1 和 R_2 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基；或者可以与相邻取代基连接形成环；以及

a表示1至4的整数，b表示1至3的整数，当a和b为2或更大时，每个 R_1 和每个 R_2 可以相同或不同。

2. 根据权利要求1所述的主体材料，其中，取代的烷基、取代的环烷基、取代的环烯基、取代的杂环烷基、取代的芳基、取代的亚芳基、取代的杂芳基、取代的杂亚芳基、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、或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；(C1-C30)烷基、(C6-C30)芳基和二(C6-C30)芳基氨基取代或未取代的(3元至50元)杂芳基中的至少一个；氰基、(C1-C30)烷基、(3元至50元)杂芳基、二(C6-C30)芳基氨基和三(C6-C30)芳基甲硅烷基取代或未取代的(C6-C30)芳基中的至少一个；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。

3. 根据权利要求1所述的主体材料，其中，所述式1由下式1-1至1-5中的至少一个表示：



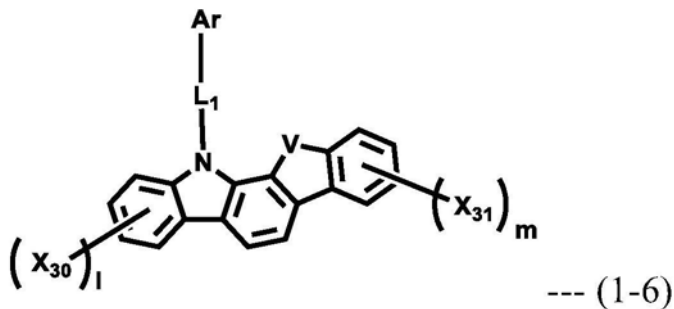


其中,

Ar和 L_1 是如权利要求1中所定义的;

V各自独立地表示 $CX_{18}X_{19}$ 、 NX_{20} 、O或S;

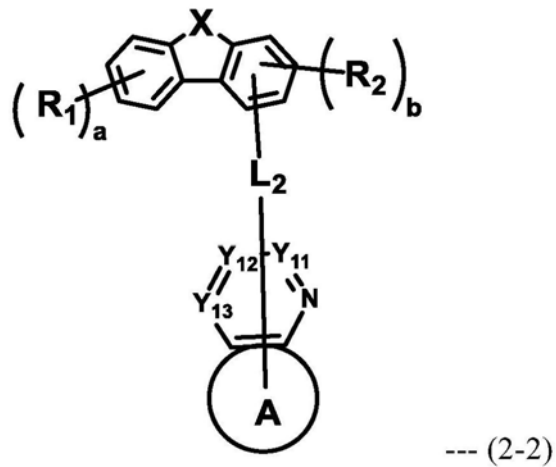
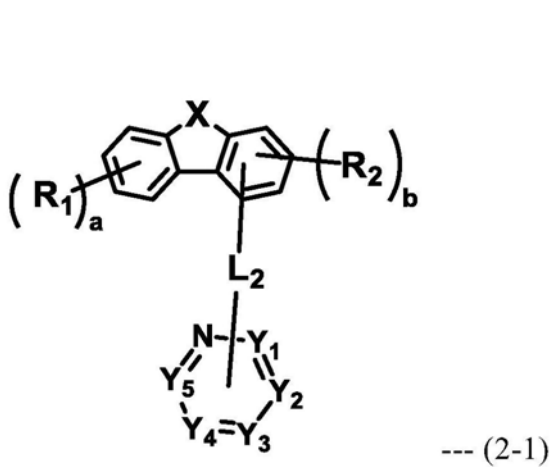
X_{18} 至 X_{31} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;条件是,将所述式1-5从由下式1-6表示的化合物中排除;以及



f、g、j、k、l和m各自独立地表示1至4的整数，c至e、h和i各自独立地表示1至6的整数，当c至m为2或更大时，每个 X_{21} 至 X_{31} 可以相同或不同。

4. 根据权利要求1所述的主体材料，其中，Ar为取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的三联苯基、取代或未取代的螺二苈基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的苯并喹唑啉基、取代或未取代的苯并喹喔啉基、取代或未取代的苯并咪喃并嘧啶基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的二苯并噻吩基、取代基或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的二苯并咪喃基、取代或未取代的苯并咪喃基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的苈基、取代或未取代的苯并苈基、取代或未取代的三亚苯基、取代或未取代的苯并萘并咪喃基或者取代或未取代的苯并萘并噻吩基。

5. 根据权利要求1所述的主体材料，其中，所述式2由下式2-1和2-2中的至少一个表示：



其中，

X 、 R_1 、 R_2 、 L_2 、a和b如权利要求1中所定义；

A环表示取代或未取代的(6元至10元)环；

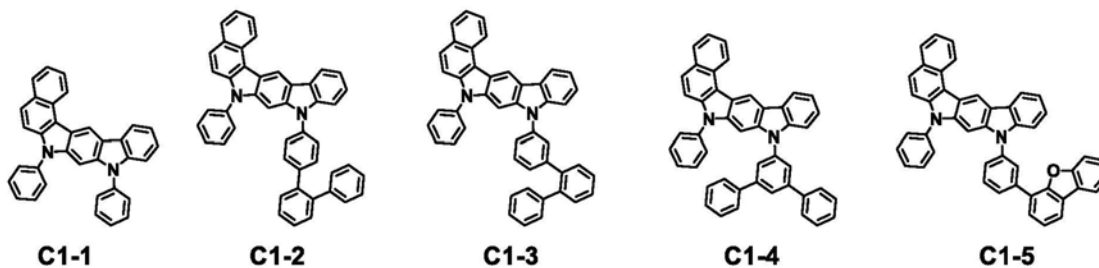
Y_1 至 Y_5 和 Y_{11} 至 Y_{13} 各自独立地表示N或 CR_3 ；以及

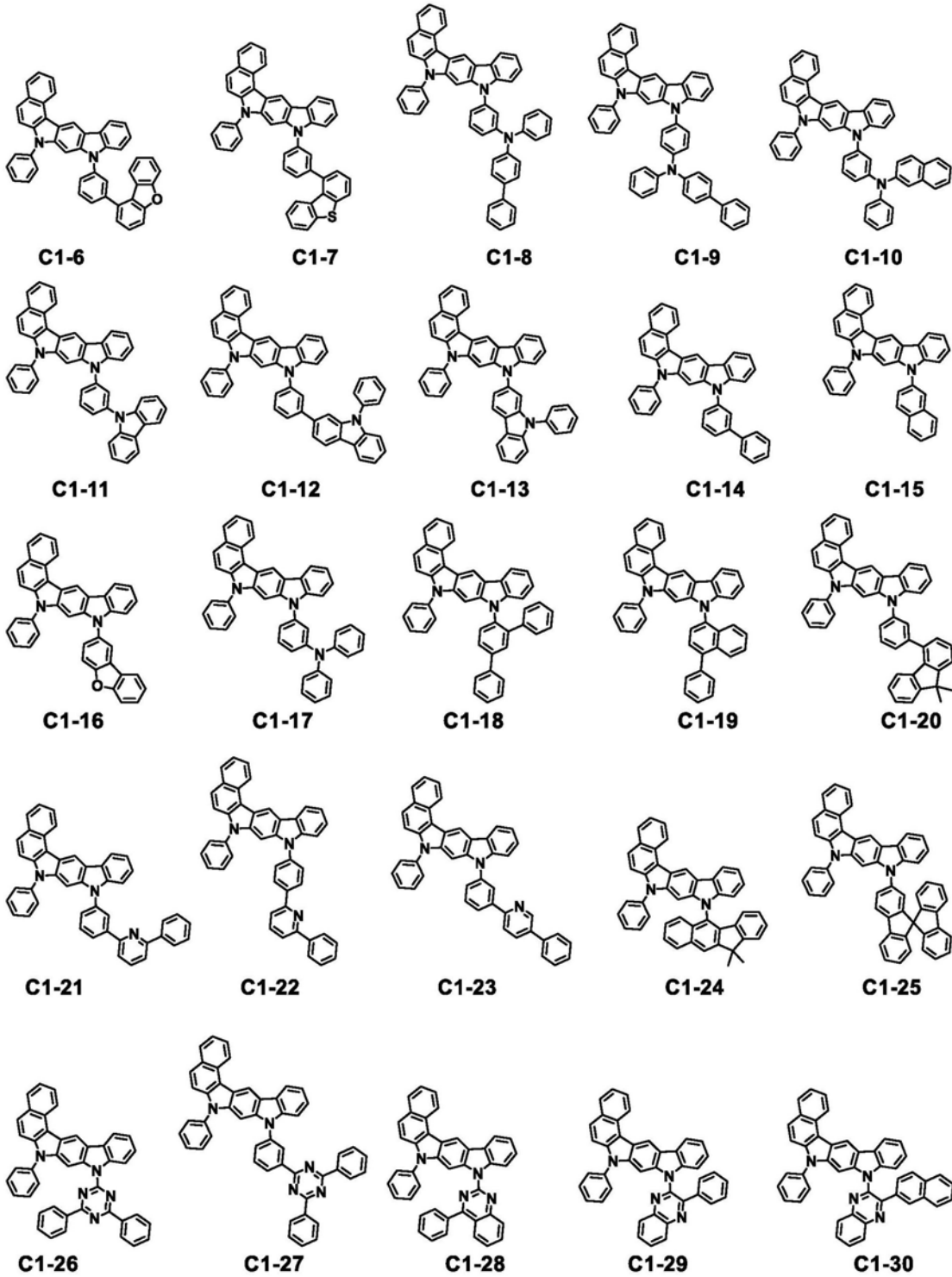
R_3 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷氧基、取代或未取代的三(C1-C30)烷基甲硅烷基、取代或未取代的二(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的(C1-C30)烷基二(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的三(C6-C30)芳基甲硅烷基、取代或未取代的单-或二-(C1-C30)烷基氨基、取代或未取代的单-或二-(C6-C30)芳基氨基、或取代或未取代的(C1-C30)烷基

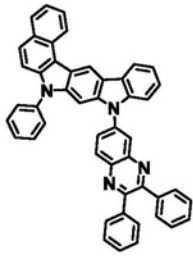
(C6-C30) 芳基氨基;或者相邻的R₃可以彼此连接以形成环。

6. 根据权利要求1所述的主体材料,其中,HA_r为取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的苯并喹唑啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的苯并喹喔啉基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的苯并喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的苯并异喹啉基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的吡唑基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的苯并噻吩并嘧啶基、取代或未取代的咪唑基或取代或未取代的吡啶并吡嗪基。

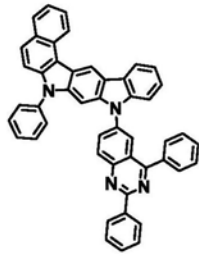
7. 根据权利要求1所述的主体材料,其中,所述由式1表示的化合物是选自由以下组成的组的至少一种:



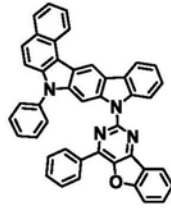




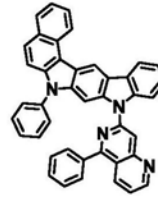
C1-31



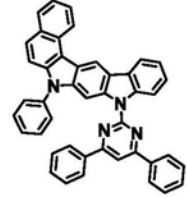
C1-32



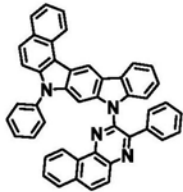
C1-33



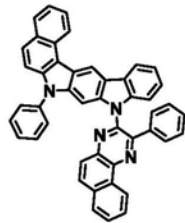
C1-34



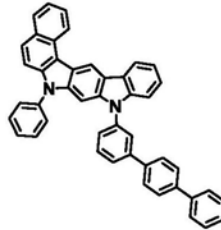
C1-35



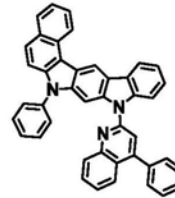
C1-36



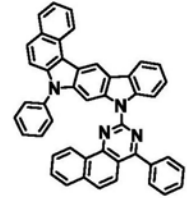
C1-37



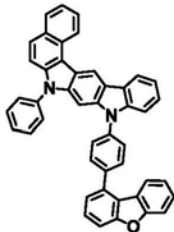
C1-38



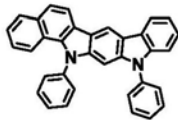
C1-39



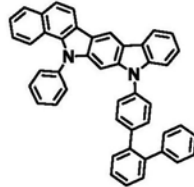
C1-40



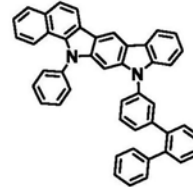
C1-41



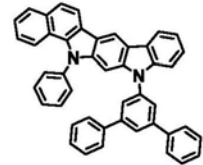
C1-42



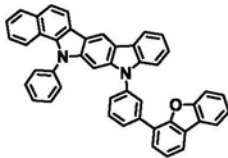
C1-43



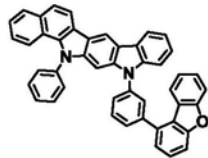
C1-44



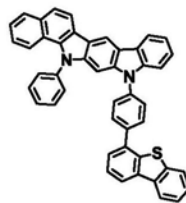
C1-45



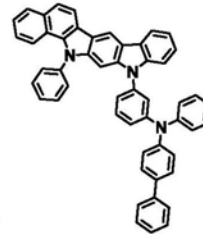
C1-46



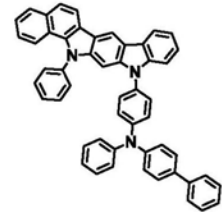
C1-47



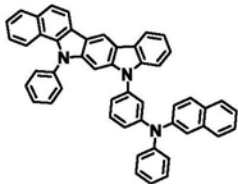
C1-48



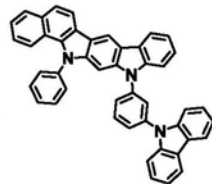
C1-49



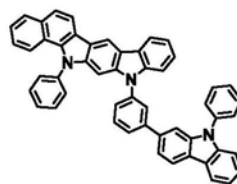
C1-50



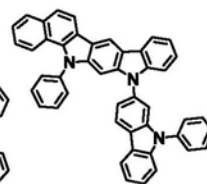
C1-51



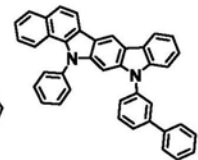
C1-52



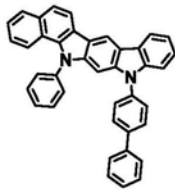
C1-53



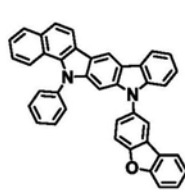
C1-54



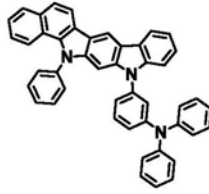
C1-55



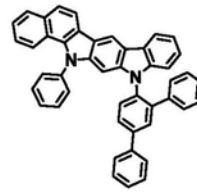
C1-56



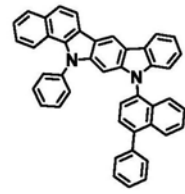
C1-57



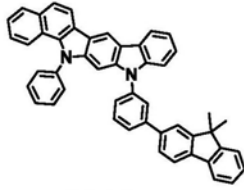
C1-58



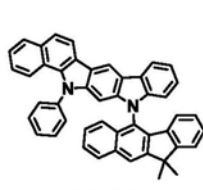
C1-59



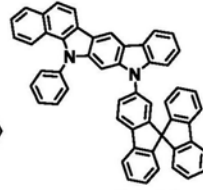
C1-60



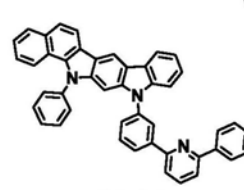
C1-61



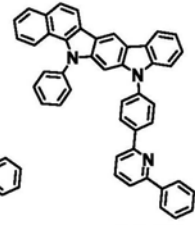
C1-62



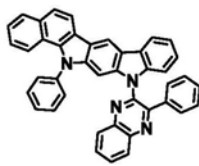
C1-63



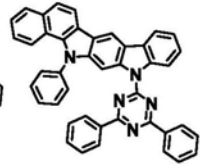
C1-64



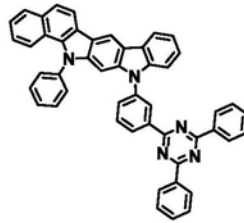
C1-65



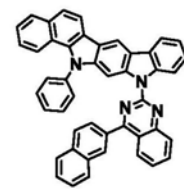
C1-66



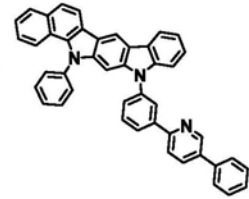
C1-67



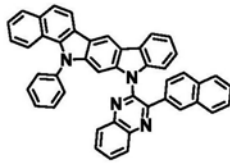
C1-68



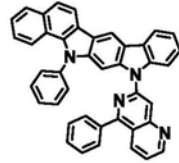
C1-69



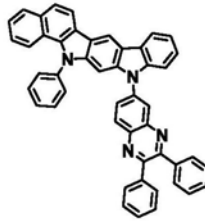
C1-70



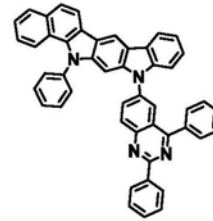
C1-71



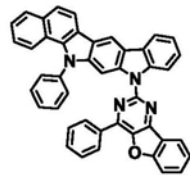
C1-72



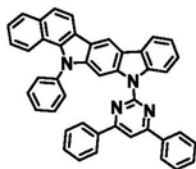
C1-73



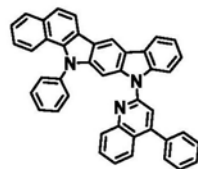
C1-74



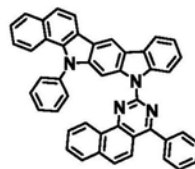
C1-75



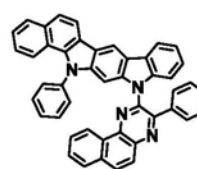
C1-76



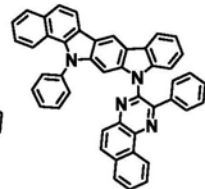
C1-77



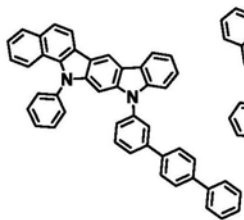
C1-78



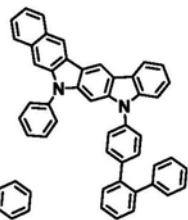
C1-79



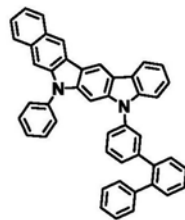
C1-80



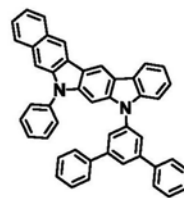
C1-81



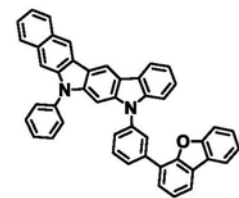
C1-82



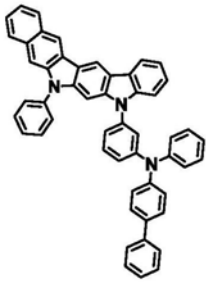
C1-83



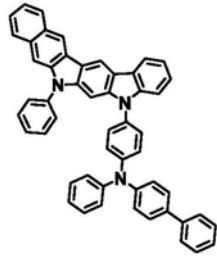
C1-84



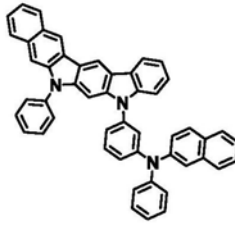
C1-85



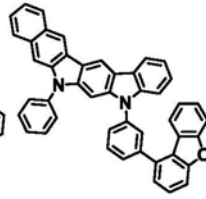
C1-86



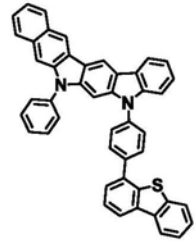
C1-87



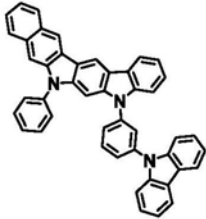
C1-88



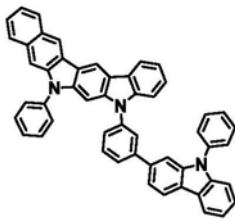
C1-89



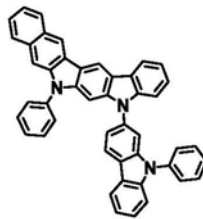
C1-90



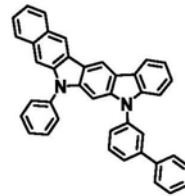
C1-91



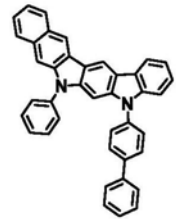
C1-92



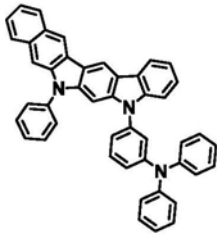
C1-93



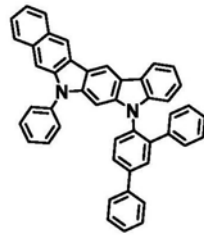
C1-94



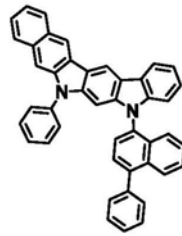
C1-95



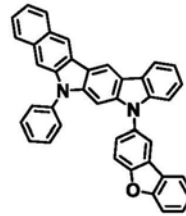
C1-96



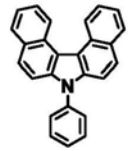
C1-97



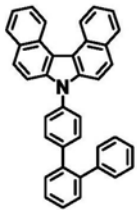
C1-98



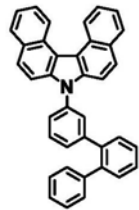
C1-99



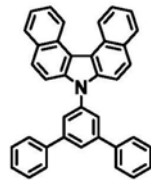
C1-100



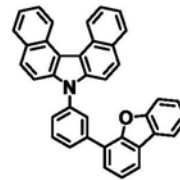
C1-101



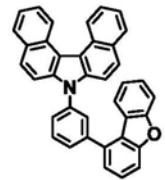
C1-102



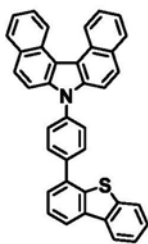
C1-103



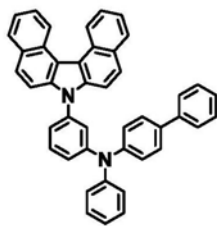
C1-104



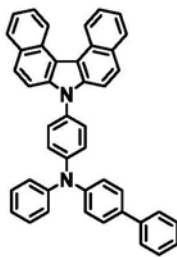
C1-105



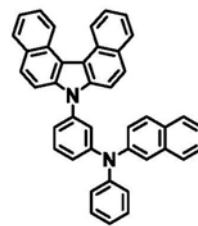
C1-106



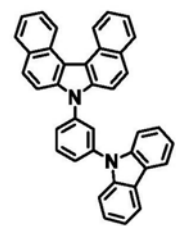
C1-107



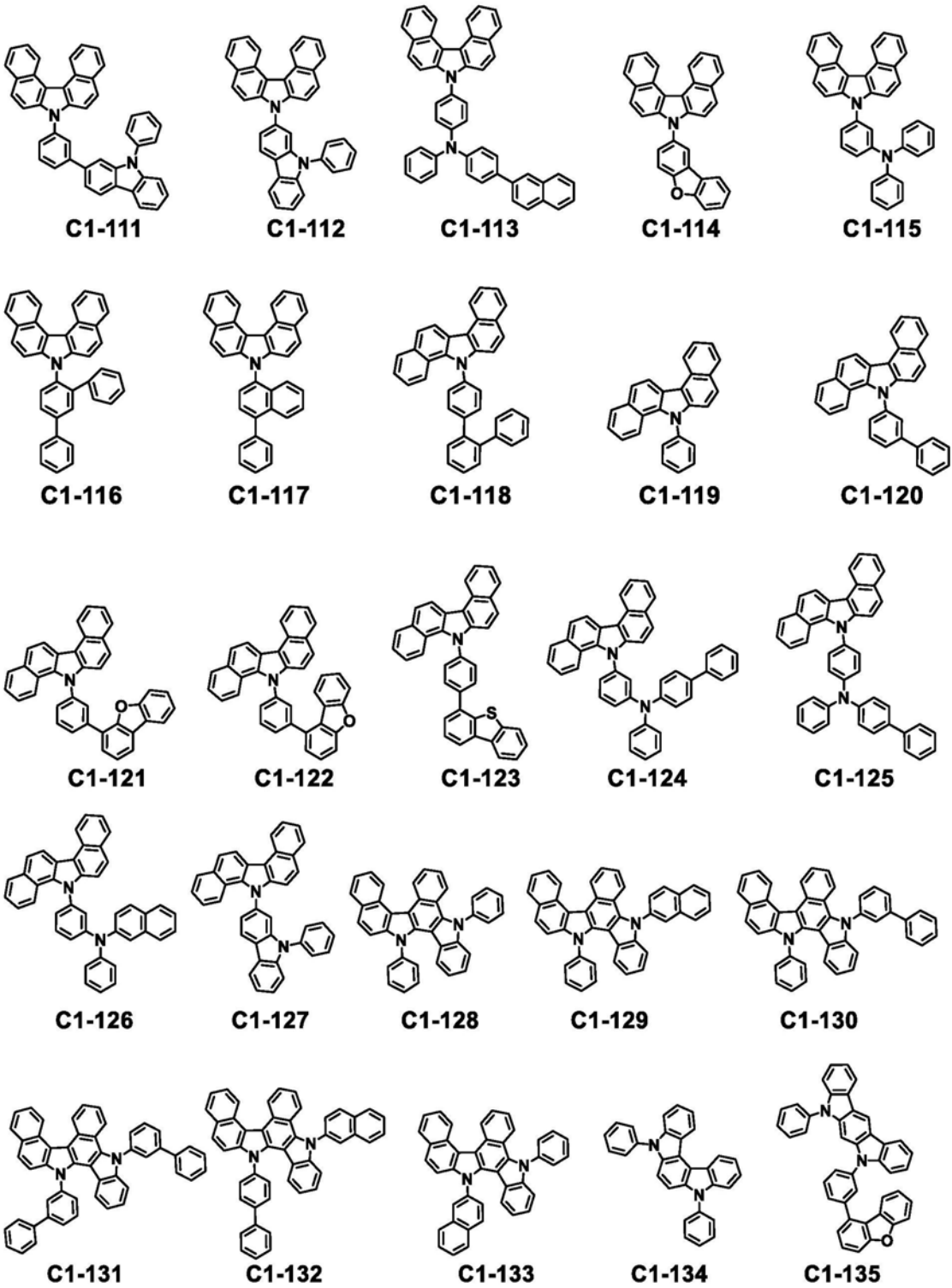
C1-108

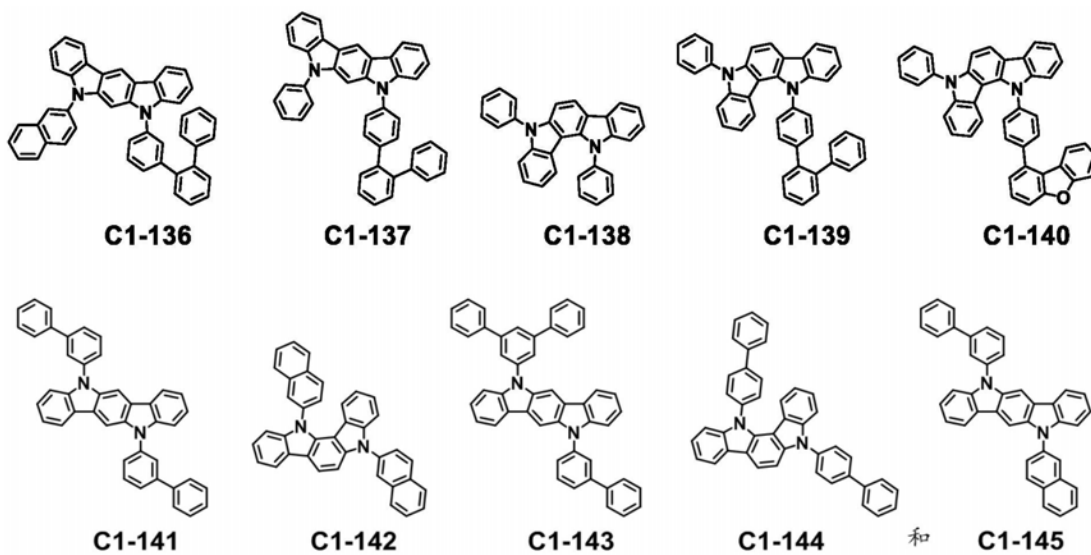


C1-109

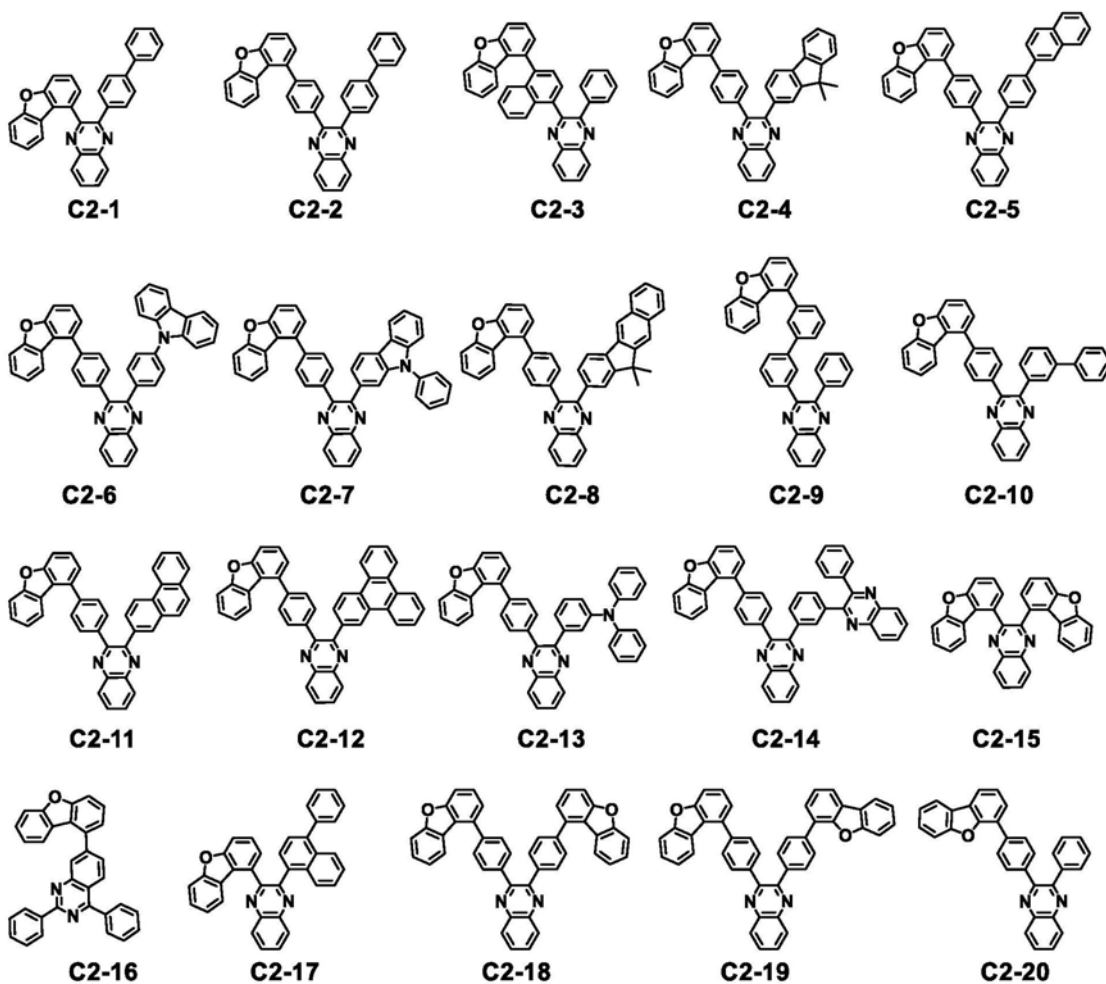


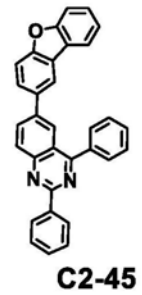
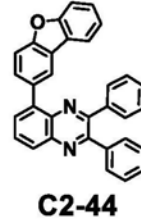
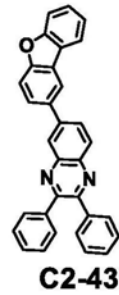
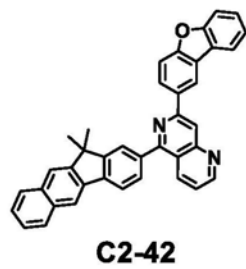
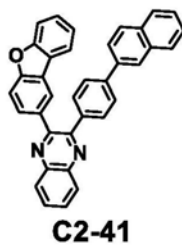
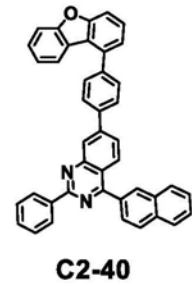
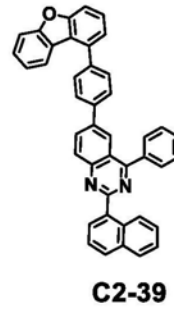
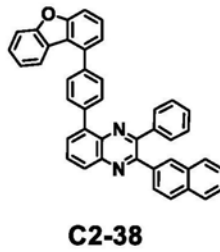
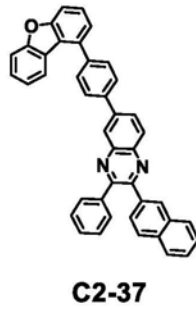
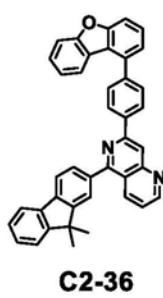
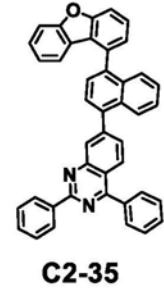
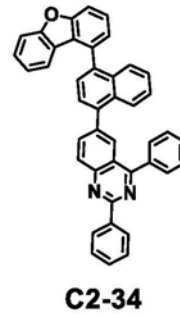
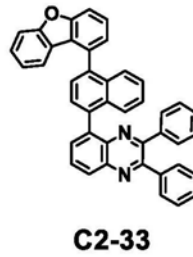
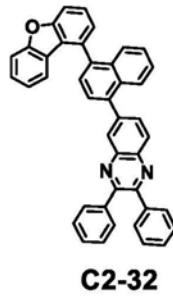
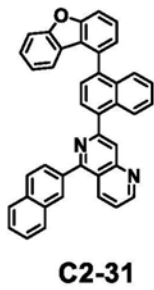
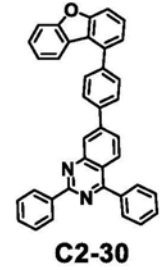
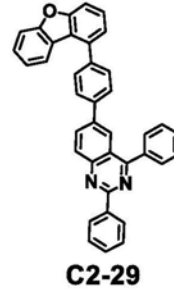
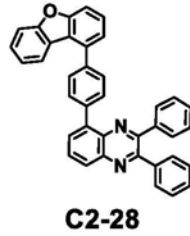
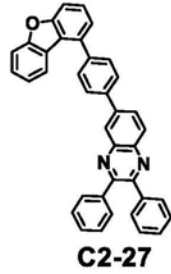
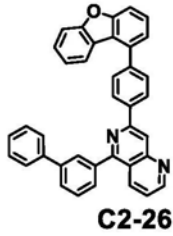
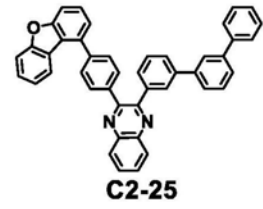
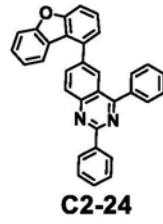
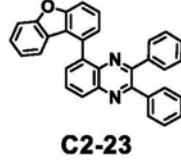
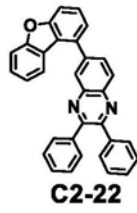
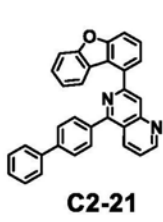
C1-110

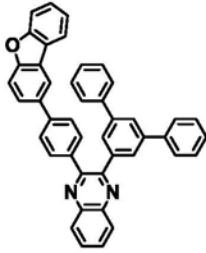




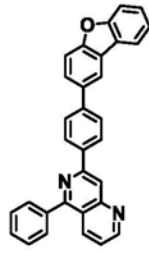
8. 根据权利要求1所述的主体材料,其中,所述由式2表示的化合物是选自由以下组成的组的至少一种:



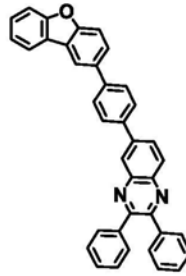




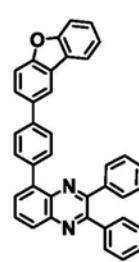
C2-46



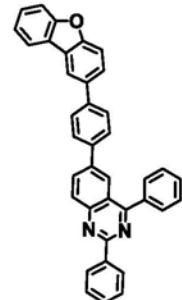
C2-47



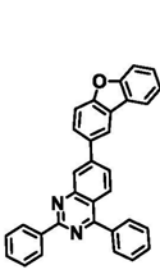
C2-48



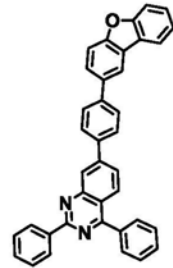
C2-49



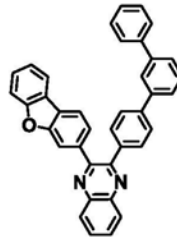
C2-50



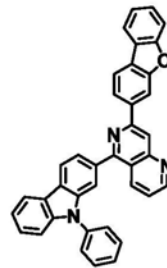
C2-51



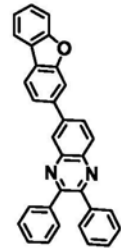
C2-52



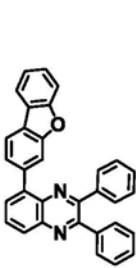
C2-53



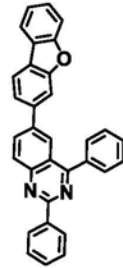
C2-54



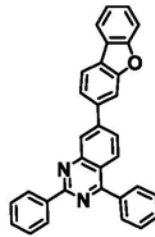
C2-55



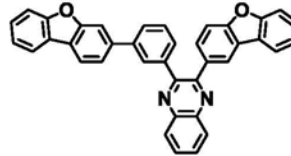
C2-56



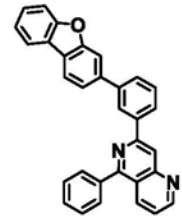
C2-57



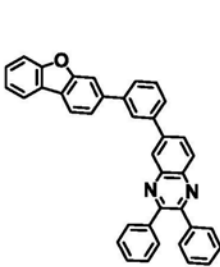
C2-58



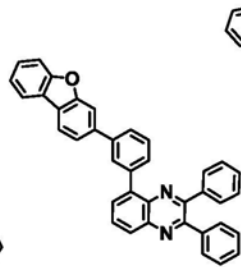
C2-59



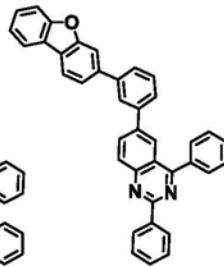
C2-60



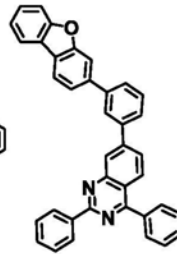
C2-61



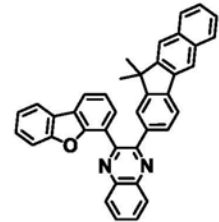
C2-62



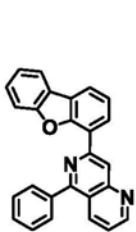
C2-63



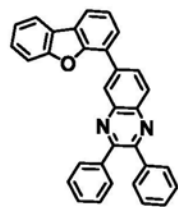
C2-64



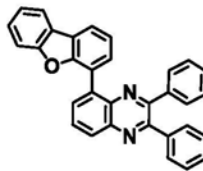
C2-65



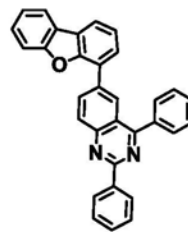
C2-66



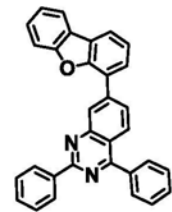
C2-67



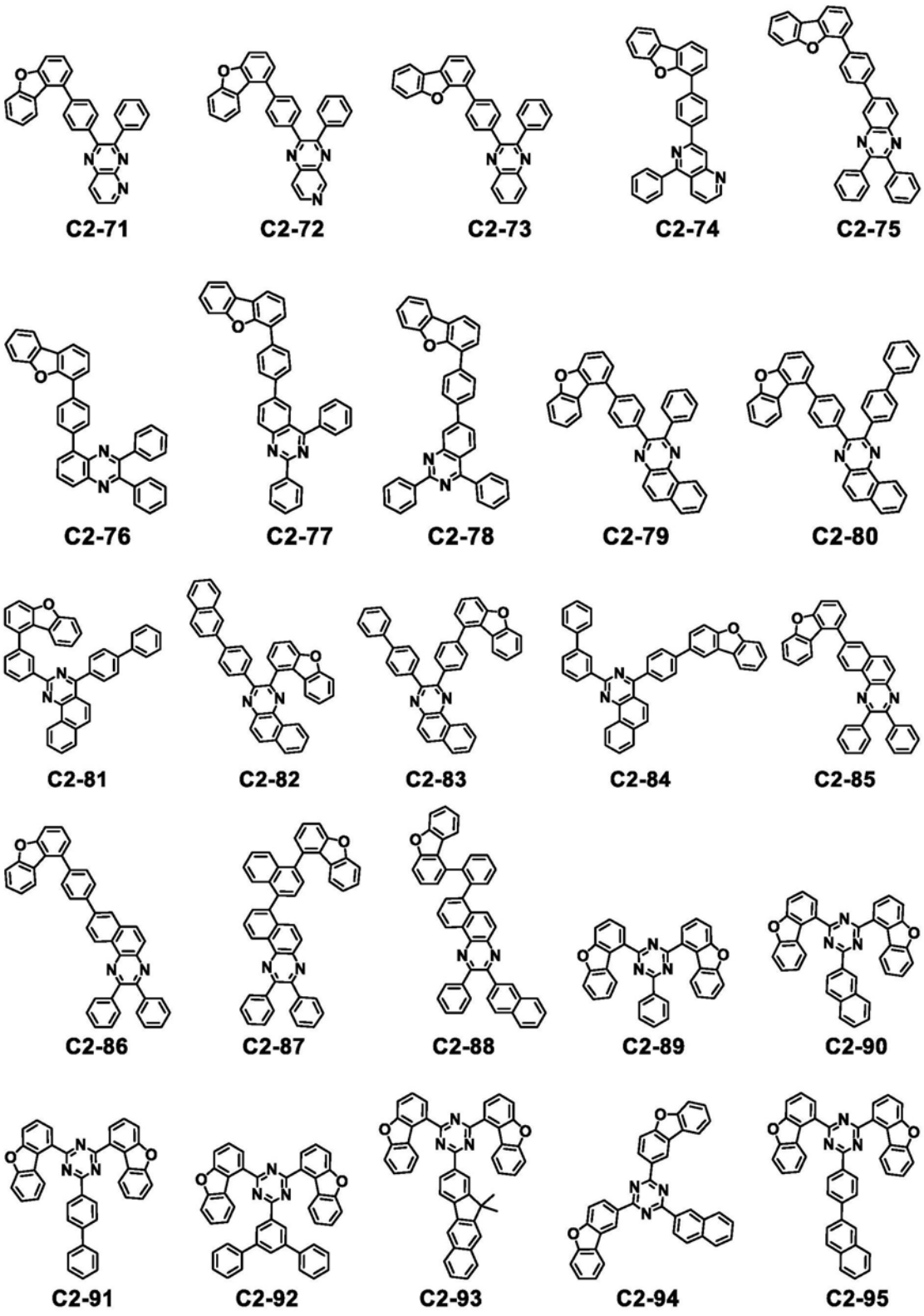
C2-68

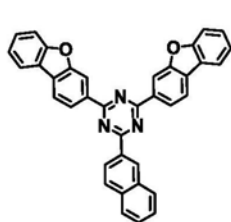


C2-69

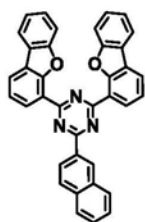


C2-70

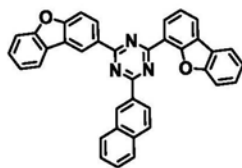




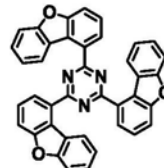
C2-96



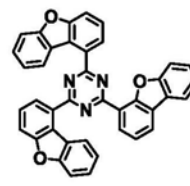
C2-97



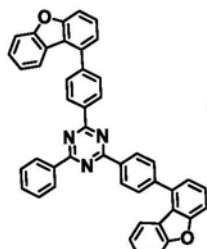
C2-98



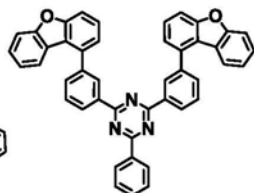
C2-99



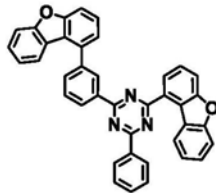
C2-100



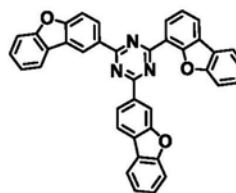
C2-101



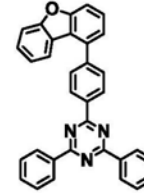
C2-102



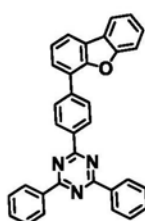
C2-103



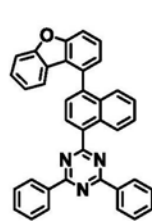
C2-104



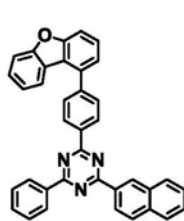
C2-105



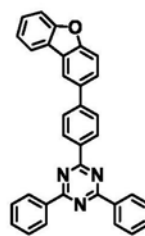
C2-106



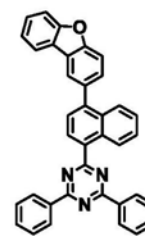
C2-107



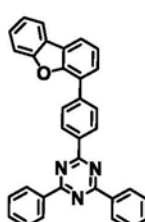
C2-108



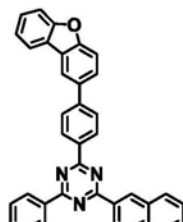
C2-109



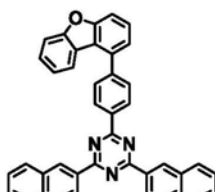
C2-110



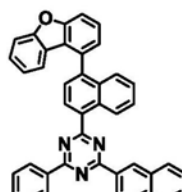
C2-111



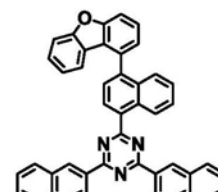
C2-112



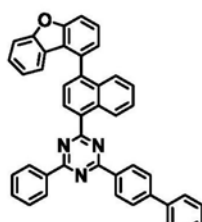
C2-113



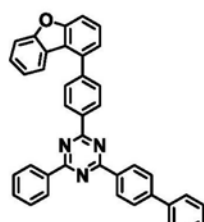
C2-114



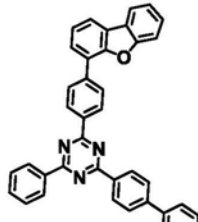
C2-115



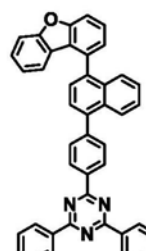
C2-116



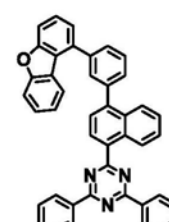
C2-117



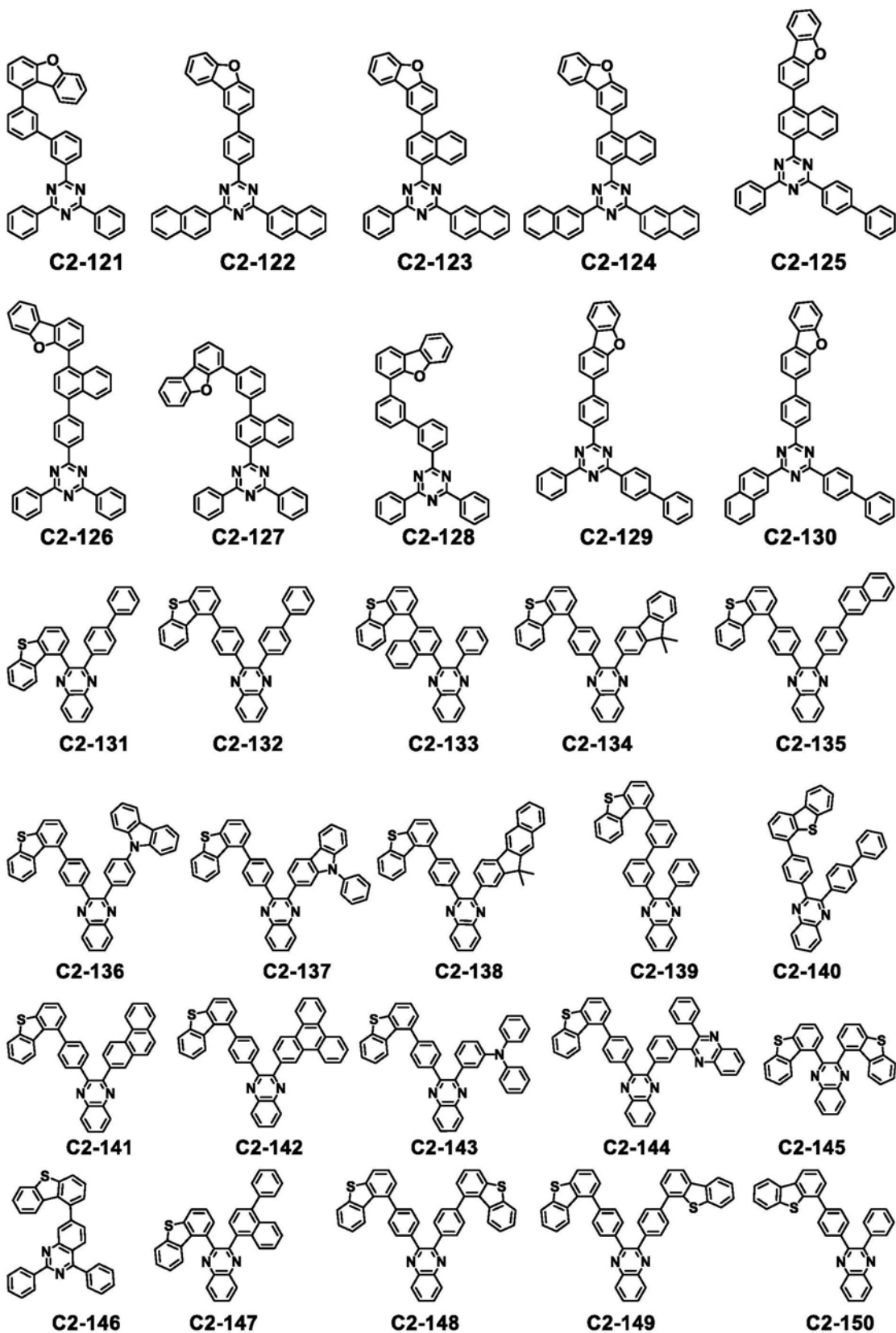
C2-118

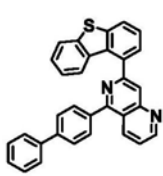


C2-119

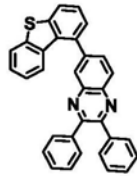


C2-120

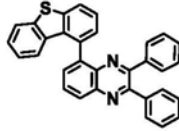




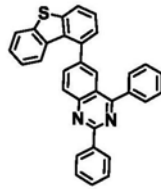
C2-151



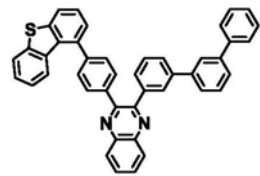
C2-152



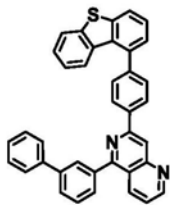
C2-153



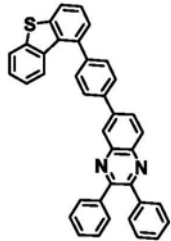
C2-154



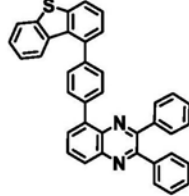
C2-155



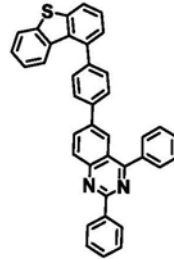
C2-156



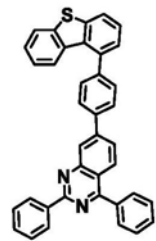
C2-157



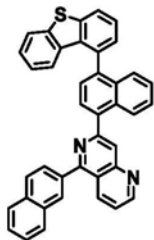
C2-158



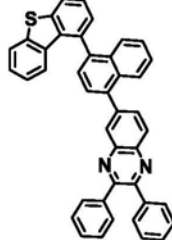
C2-159



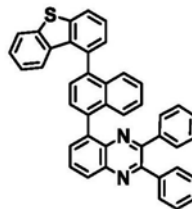
C2-160



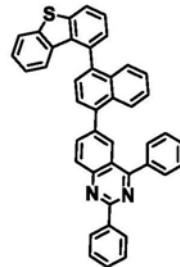
C2-161



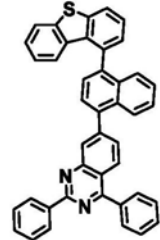
C2-162



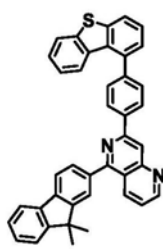
C2-163



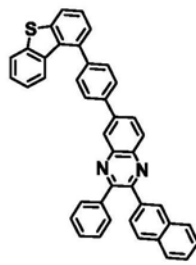
C2-164



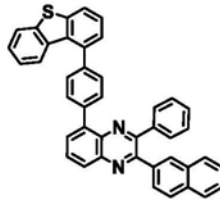
C2-165



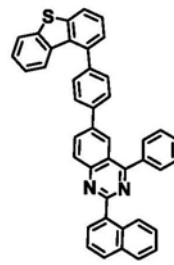
C2-166



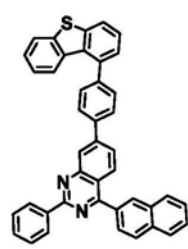
C2-167



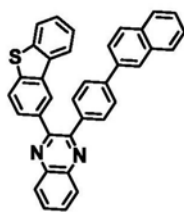
C2-168



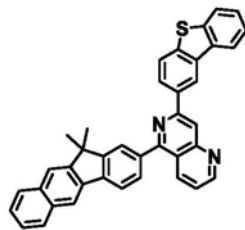
C2-169



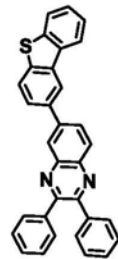
C2-170



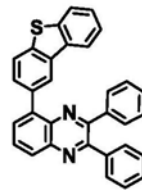
C2-171



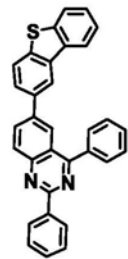
C2-172



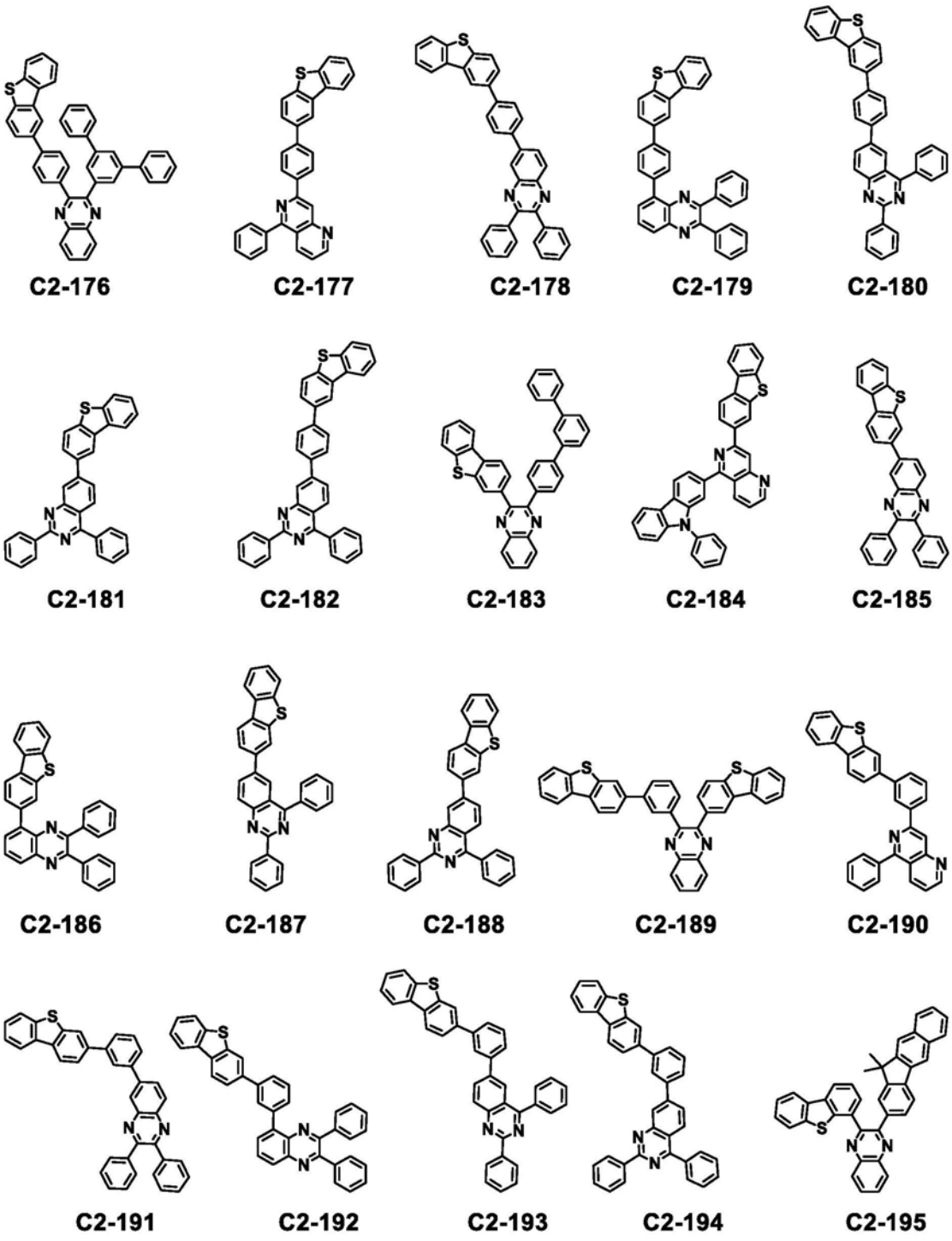
C2-173

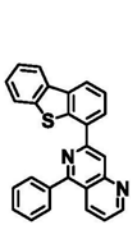


C2-174

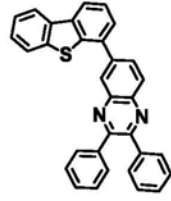


C2-175

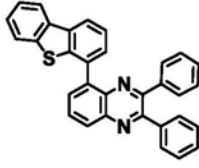




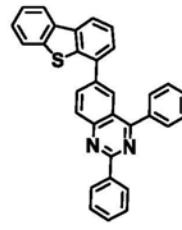
C2-196



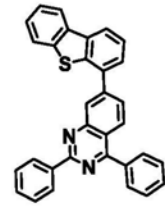
C2-197



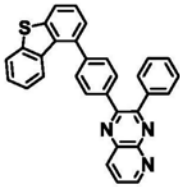
C2-198



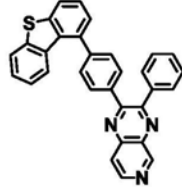
C2-199



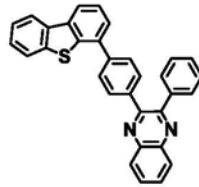
C2-200



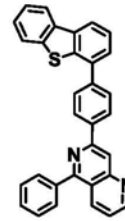
C2-201



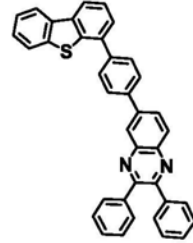
C2-202



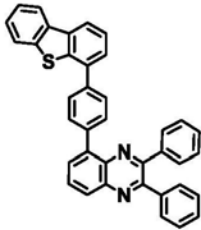
C2-203



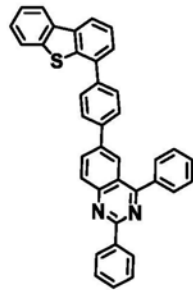
C2-204



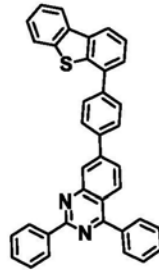
C2-205



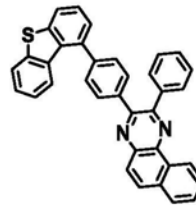
C2-206



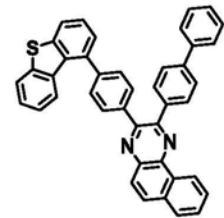
C2-207



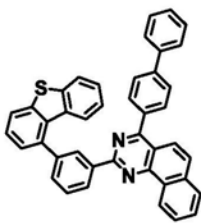
C2-208



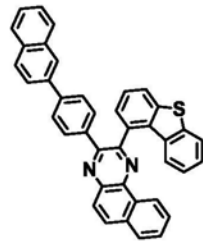
C2-209



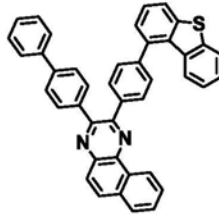
C2-210



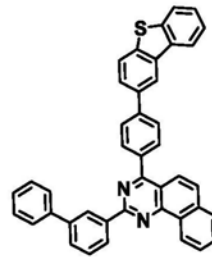
C2-211



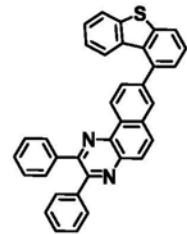
C2-212



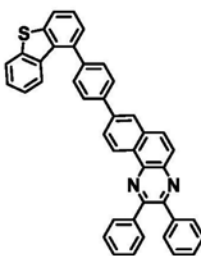
C2-213



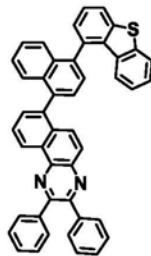
C2-214



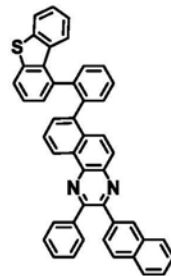
C2-215



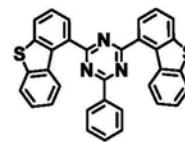
C2-216



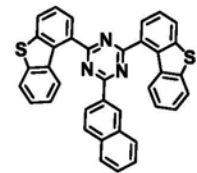
C2-217



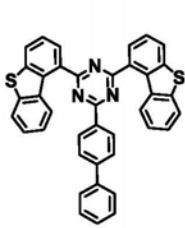
C2-218



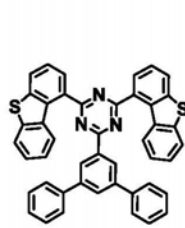
C2-219



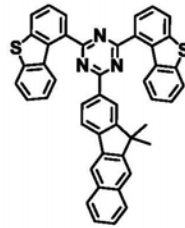
C2-220



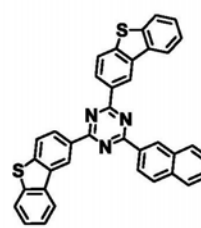
C2-221



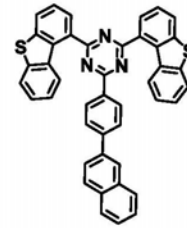
C2-222



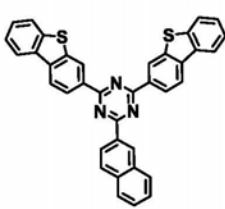
C2-223



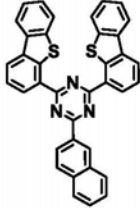
C2-224



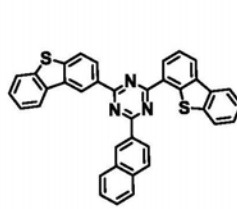
C2-225



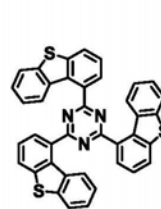
C2-226



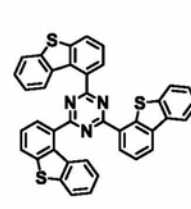
C2-227



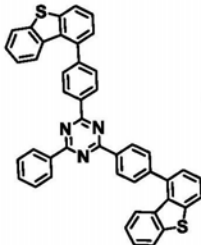
C2-228



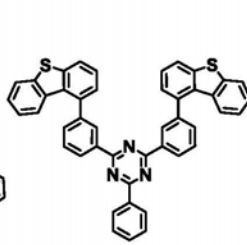
C2-229



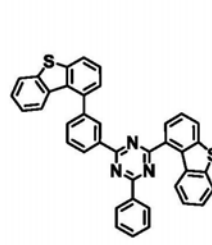
C2-230



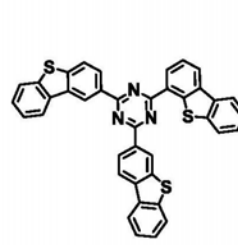
C2-231



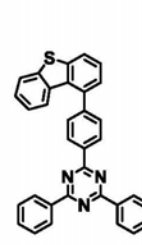
C2-232



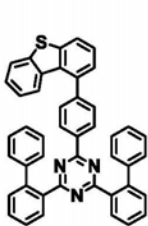
C2-233



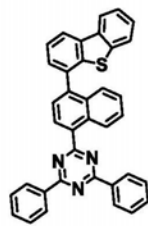
C2-234



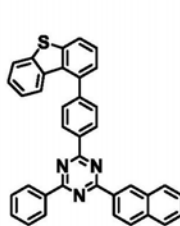
C2-235



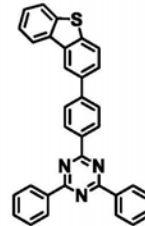
C2-236



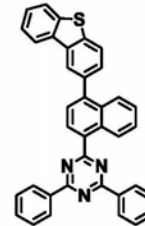
C2-237



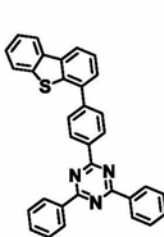
C2-238



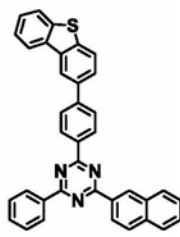
C2-239



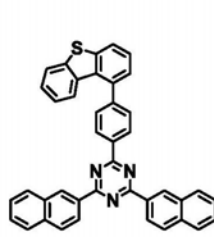
C2-240



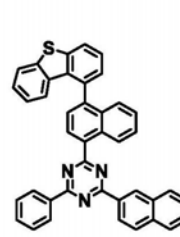
C2-241



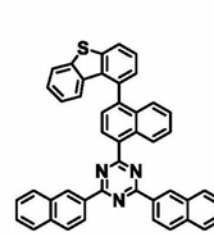
C2-242



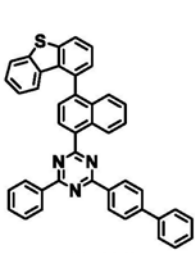
C2-243



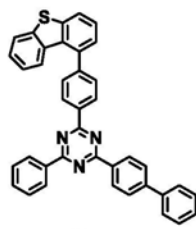
C2-244



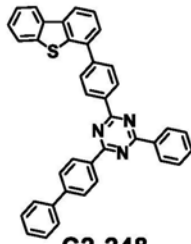
C2-245



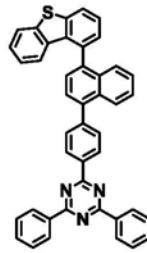
C2-246



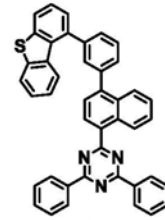
C2-247



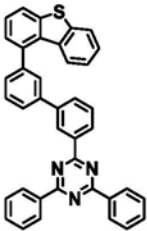
C2-248



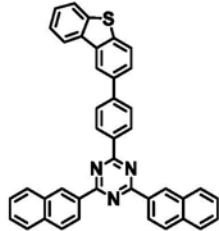
C2-249



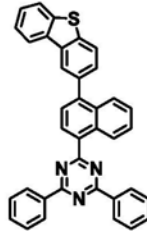
C2-250



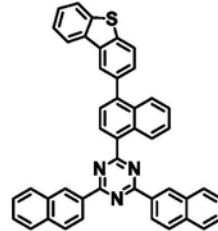
C2-251



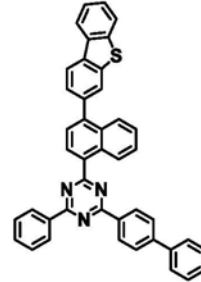
C2-252



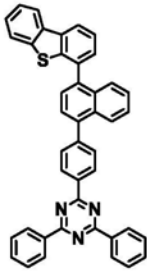
C2-253



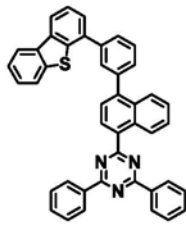
C2-254



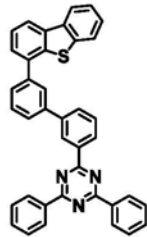
C2-255



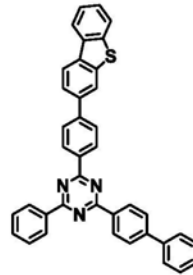
C2-256



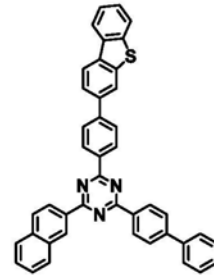
C2-257



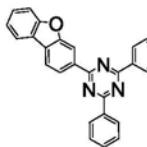
C2-258



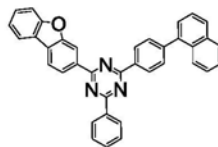
C2-259



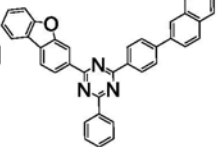
C2-260



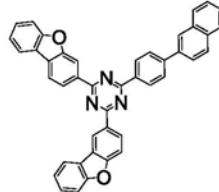
C2-261



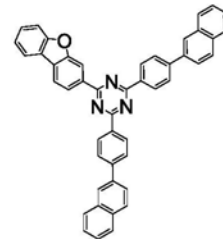
C2-262



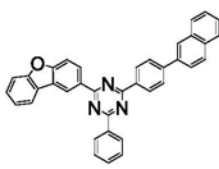
C2-263



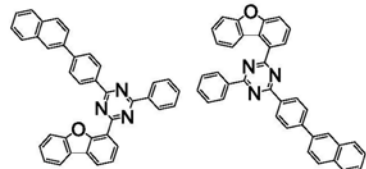
C2-264



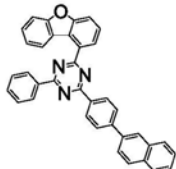
C2-265



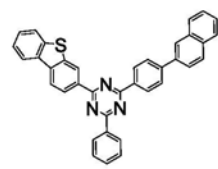
C2-266



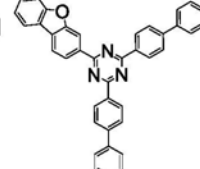
C2-267



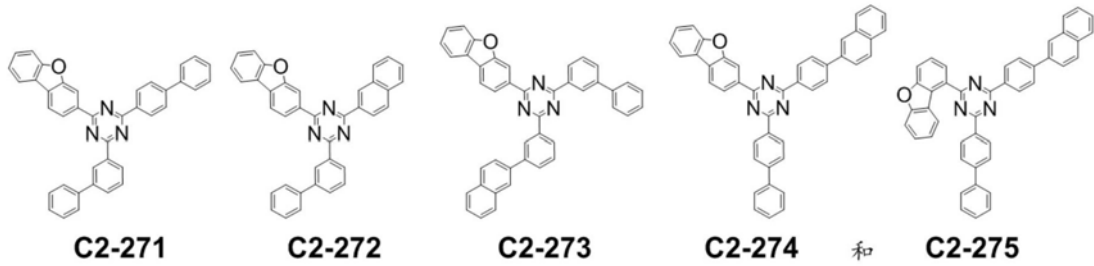
C2-268



C2-269

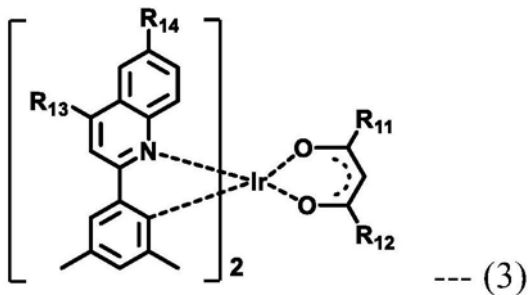


C2-270



9. 一种有机电致发光装置,其包括阳极、阴极以及在所述阳极与所述阴极之间的至少一个发光层,其中,所述至少一个发光层包含根据权利要求1所述的多种主体材料。

10. 根据权利要求9所述的有机电致发光装置,其中,所述至少一个发光层进一步包含由下式3表示的化合物:

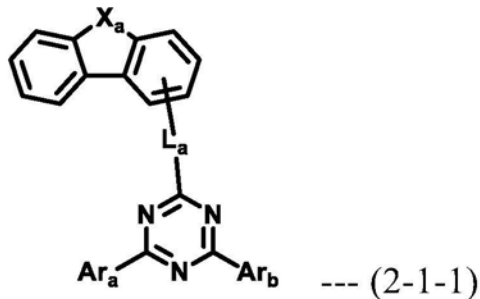


其中,

R_{11} 至 R_{13} 各自独立地表示取代或未取代的(C1-C5)烷基;以及

R_{14} 表示取代或未取代的(C1-C5)烷基或(C1-C5)烷基取代或未取代的苯基。

11. 一种有机电致发光化合物,其由下式2-1-1表示:



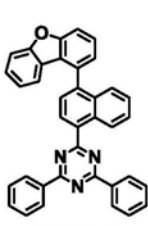
其中,

X_a 表示O或S;

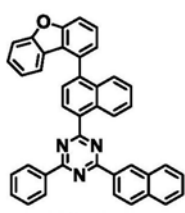
L_a 表示除了1,2-亚萘基结构外的未取代的亚萘基;以及

Ar_a 和 Ar_b 各自独立地表示未取代的苯基、未取代的萘基、未取代的联苯基、未取代的三联苯基或其组合。

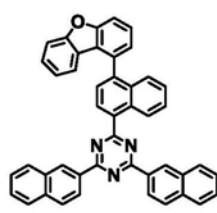
12. 根据权利要求11所述的有机电致发光化合物,其中,所述由式2-1-1表示的化合物选自由以下组成的组:



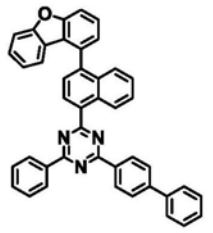
C2-107



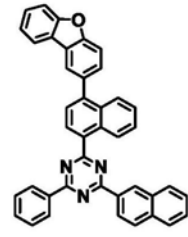
C2-114



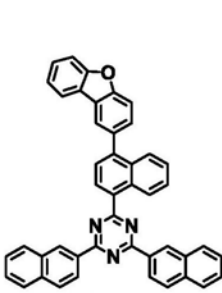
C2-115



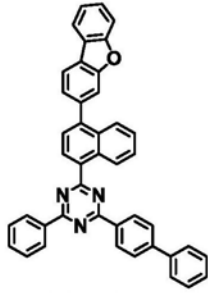
C2-116



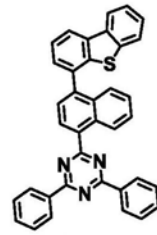
C2-123



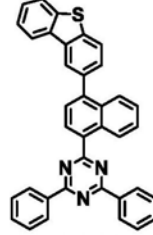
C2-124



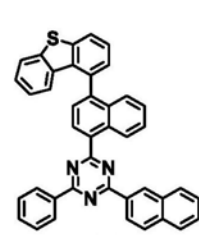
C2-125



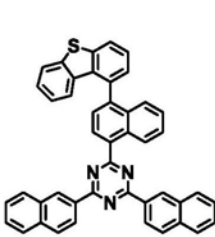
C2-237



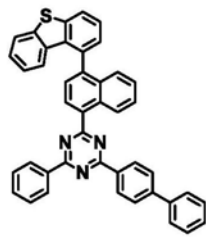
C2-240



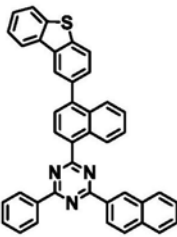
C2-244



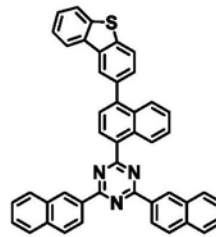
C2-245



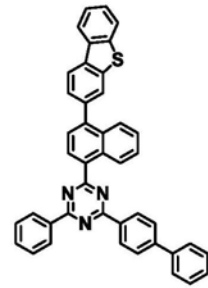
C2-246



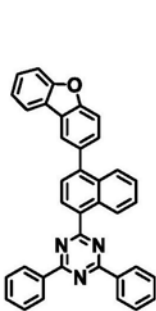
C2-253



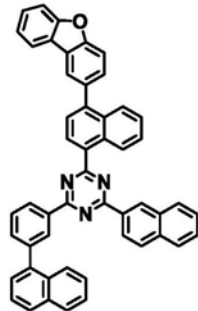
C2-254



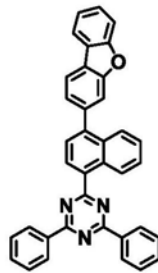
C2-255



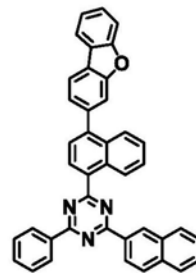
C2-110



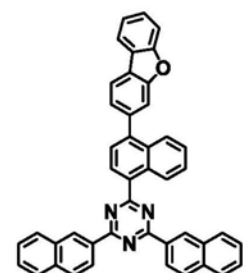
C-2



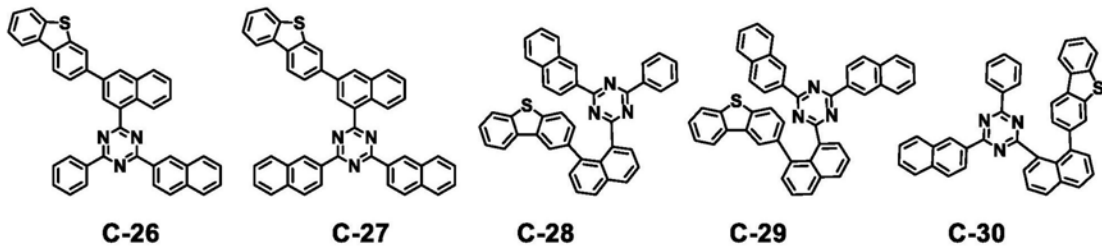
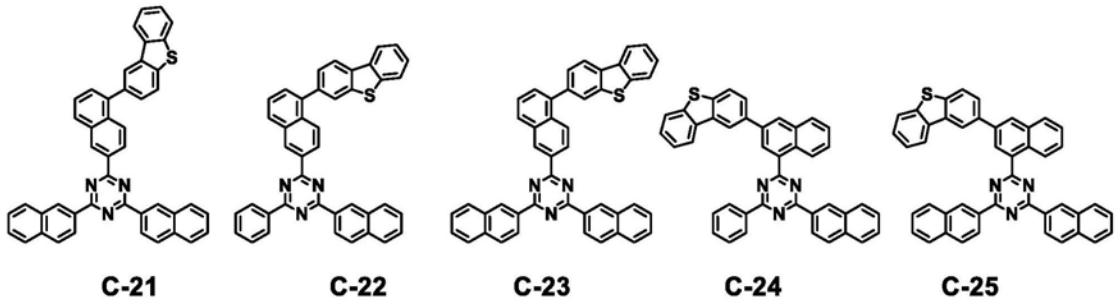
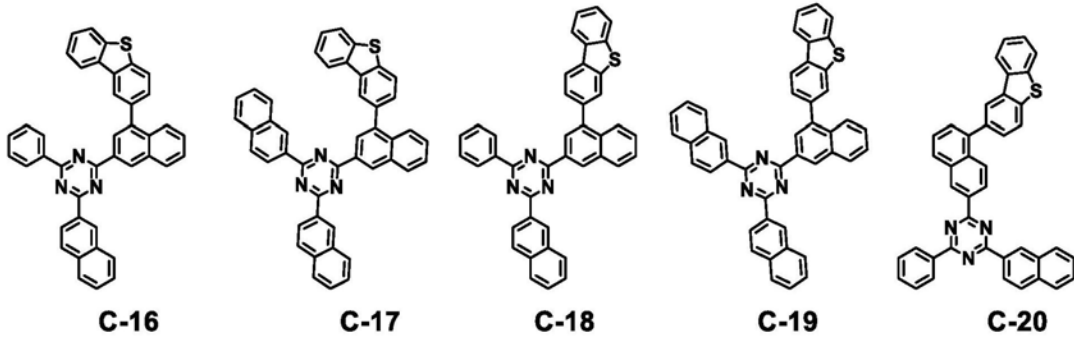
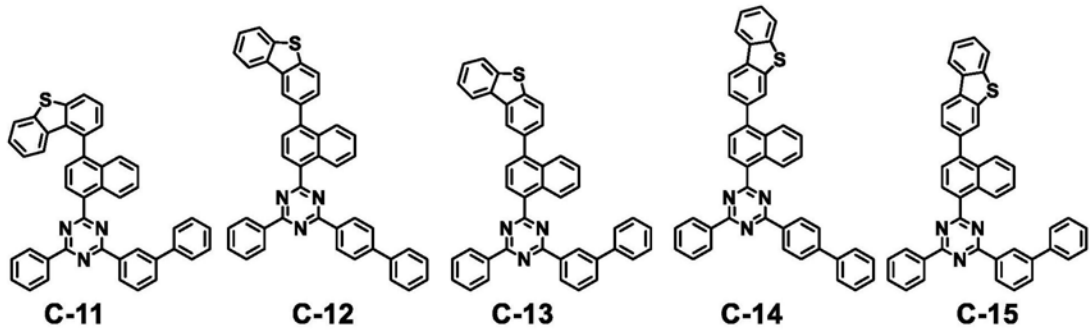
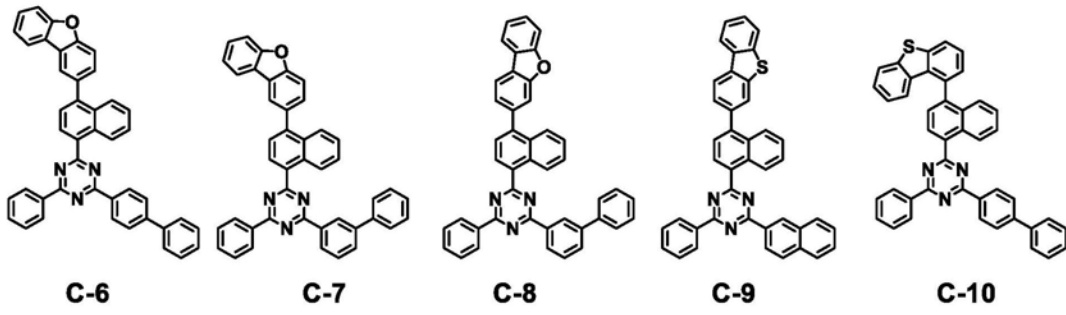
C-3

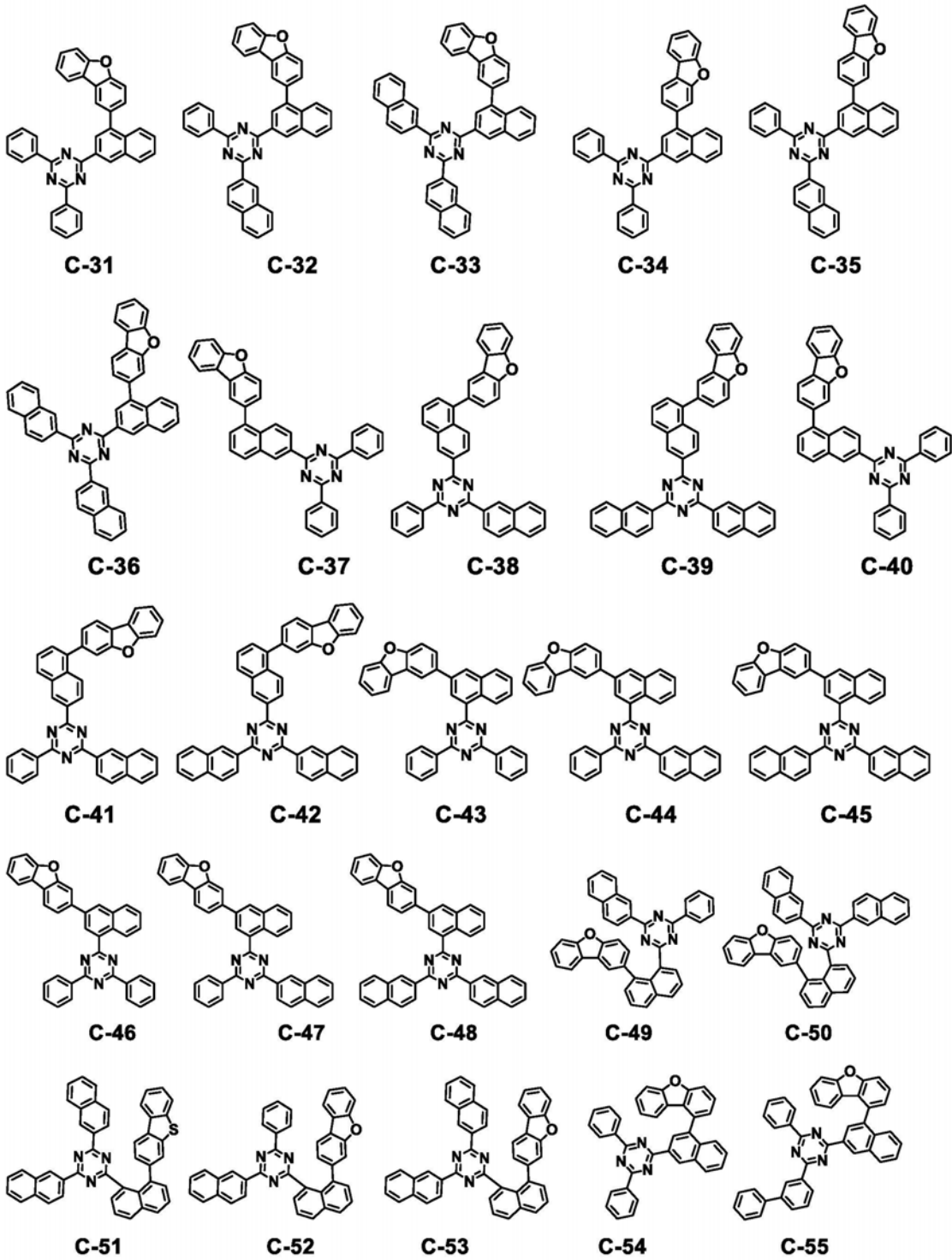


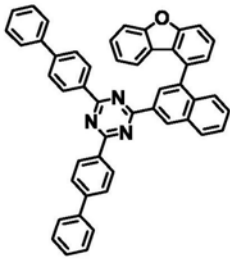
C-4



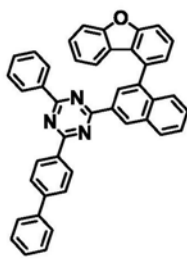
C-5



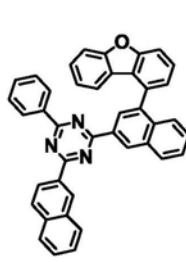




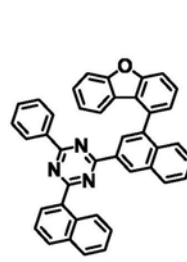
C-56



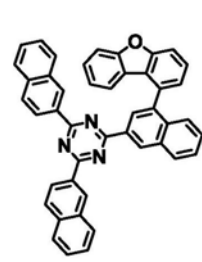
C-57



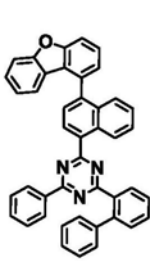
C-58



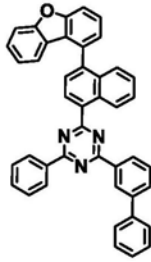
C-59



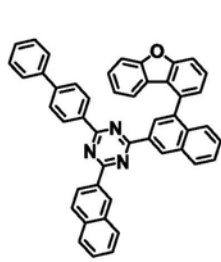
C-60



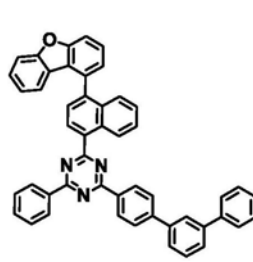
C-61



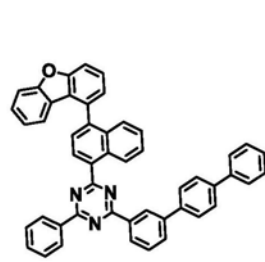
C-62



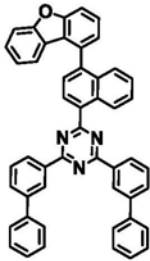
C-63



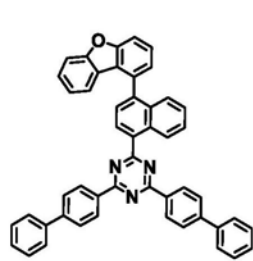
C-64



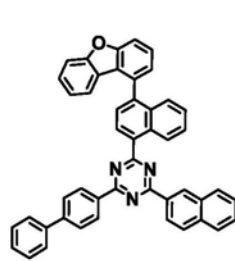
C-65



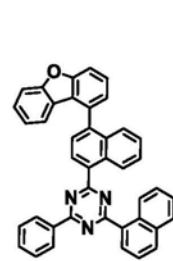
C-66



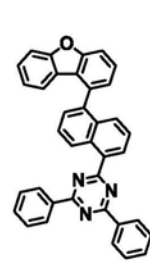
C-67



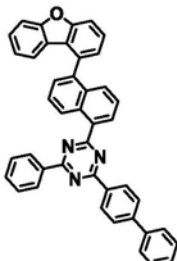
C-68



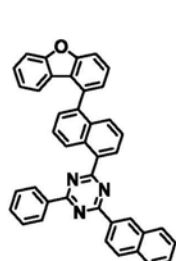
C-69



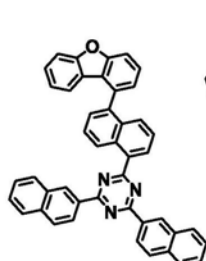
C-70



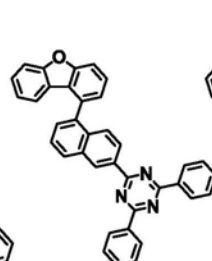
C-71



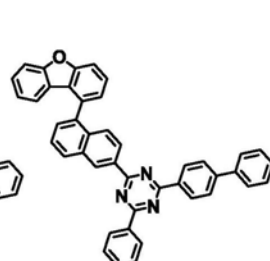
C-72



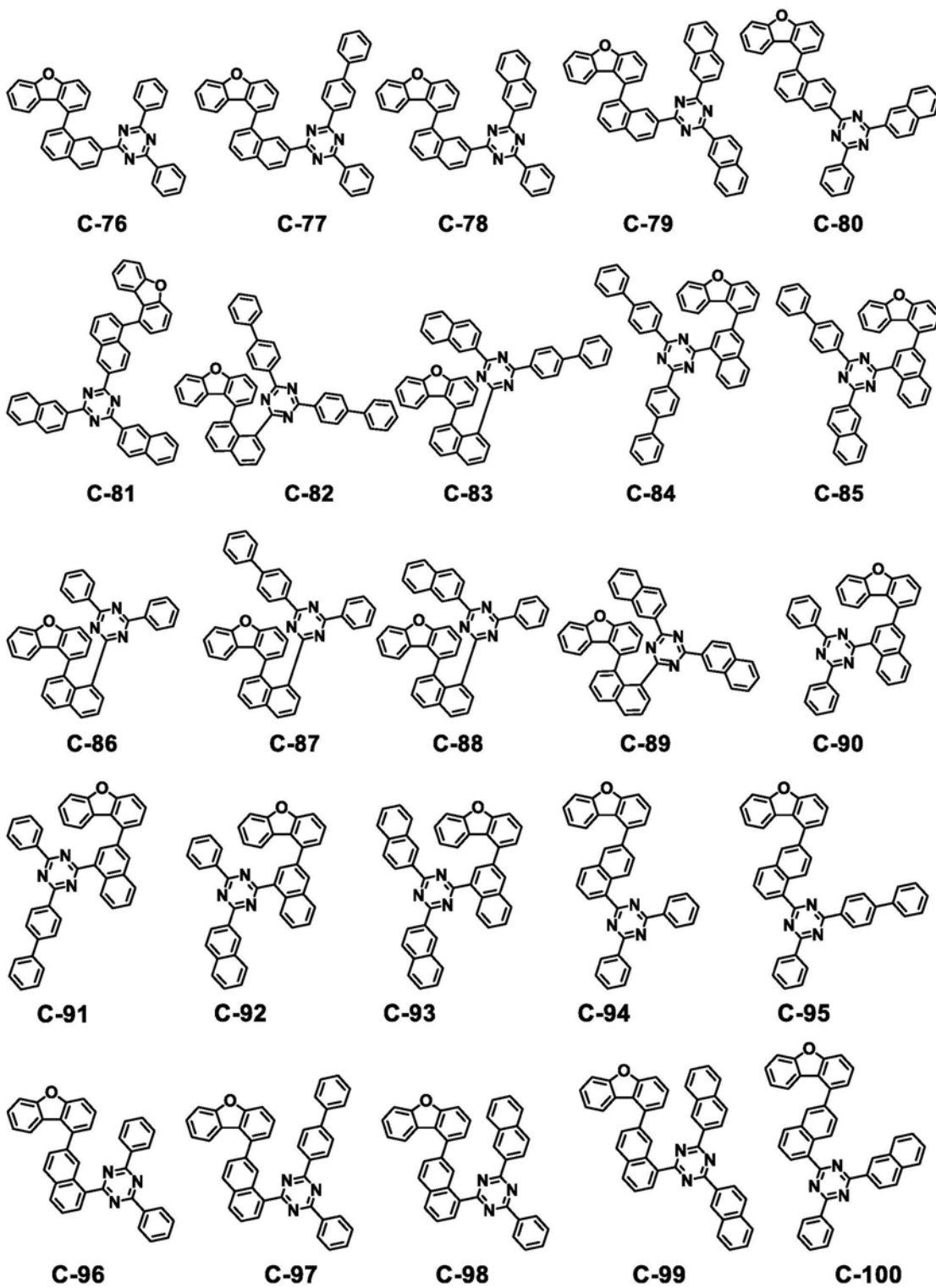
C-73

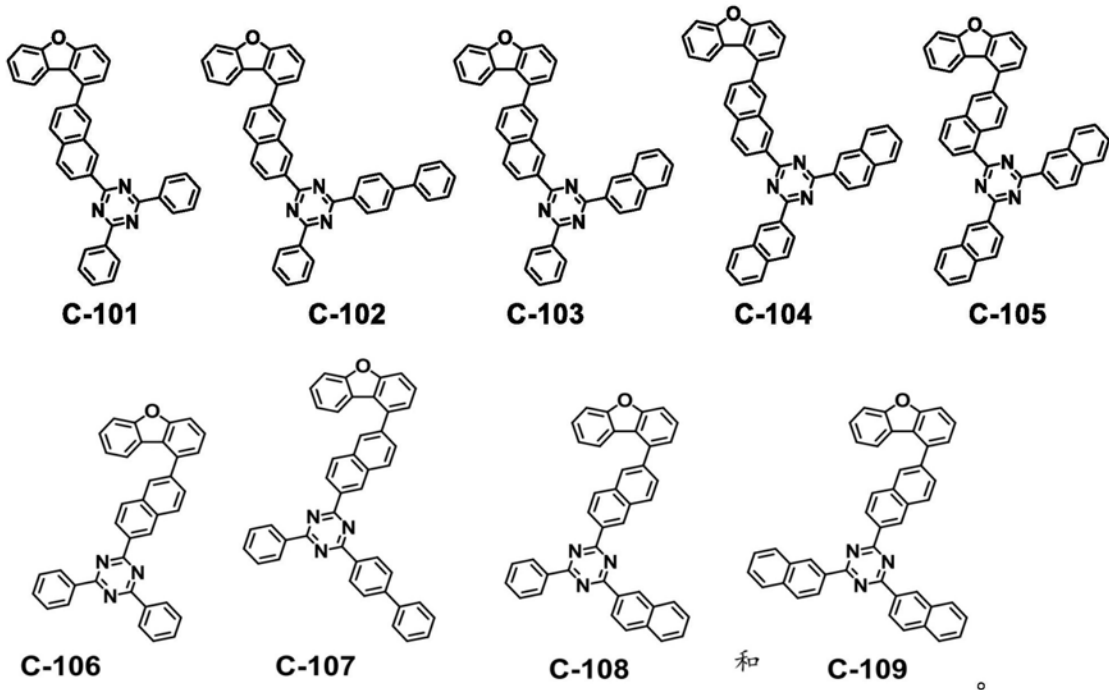


C-74



C-75





13. 一种有机电致发光装置,其包含根据权利要求11所述的有机电致发光化合物。

14. 根据权利要求13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发光层中。

多种主体材料和包含其的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本公开涉及多种主体材料以及一种包含其的有机电致发光装置。

背景技术

[0002] 由发光层和电荷传输层构成的具有绿光发射的TPD/Alq₃双层小分子有机电致发光装置(OLED)首次由伊士曼柯达公司(Eastman Kodak)的Tang等人于1987年开发。此后,对有机电致发光装置的研究迅速商业化。目前,有机电致发光装置主要包括在面板实现中具有优异发光效率的磷光材料。对于显示器的长时间使用和高分辨率而言,需要具有高发光效率和/或长寿命的OLED。

[0003] US 2014/0231769 A1公开了使用二苯并呋喃或二苯并噻吩衍生物化合物的多种主体材料;然而,仍然需要开发以提高OLED的性能。

发明内容

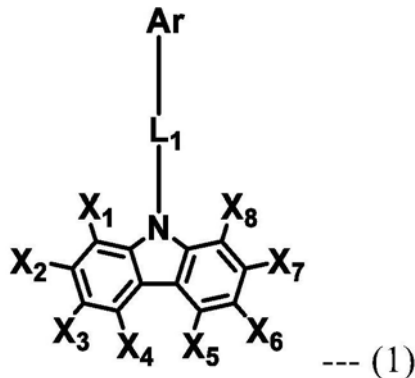
[0004] 技术问题

[0005] 本公开的目的是通过包含化合物的特定组合作为主体材料来提供一种具有低驱动电压、高发光效率和/或长寿命的有机电致发光装置。

[0006] 问题的解决方案

[0007] 本发明的诸位发明人发现,以上目的可以通过多种主体材料实现,所述多种主体材料包含第一主体材料和第二主体材料,所述第一主体材料包含由下式1表示的化合物,所述第二主体材料包含由下式2表示的化合物,从而完成本发明。

[0008]



[0009] 在式1中,

[0010] Ar表示取代或未取代的(C6-C30)芳基、或含有N、O和S中的至少一个的取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、或-NX₉X₁₀;

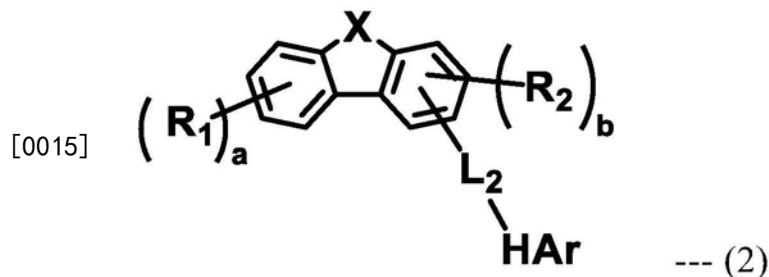
[0011] L₁表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂亚芳基;

[0012] X₁至X₈各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烯基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、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、 $-NX_{11}X_{12}$ 、或 $-SiX_{13}X_{14}X_{15}$ ；或者 X_1 至 X_8 中的两个或更多个相邻取代基可以彼此连接形成环；条件是， X_1 和 X_2 、 X_2 和 X_3 、 X_3 和 X_4 、 X_4 和 X_5 、 X_5 和 X_6 、 X_6 和 X_7 、和 X_7 和 X_8 中的至少一个彼此连接形成取代或未取代的单环或者具有2至5个环的多环；

[0013] X_9 和 X_{10} 各自独立地表示取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂芳基；以及

[0014] X_{11} 至 X_{15} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烯基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂芳基；或者可以与相邻取代基连接形成环。



[0016] 在式2中，

[0017] X表示-O-或-S-；

[0018] HAr表示含有至少一个氮原子的取代或未取代的(3元至30元)杂芳基；

[0019] L_2 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)杂亚芳基；

[0020] R_1 和 R_2 各自独立地表示氢、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；或者可以与相邻取代基连接形成环；以及

[0021] a表示1至4的整数，b表示1至3的整数，当a和b为2或更大时，每个 R_1 和每个 R_2 可以相同或不同。

[0022] 本发明的有益效果

[0023] 通过包含根据本公开的化合物的特定组合作为主体材料，可以提供一种如与常规有机电致发光装置相比具有低驱动电压、高发光效率和/或长寿命的有机电致发光装置，并且可以制备使用所述有机电致发光装置的显示装置或照明装置。

具体实施方式

[0024] 在下文中，将详细描述本公开。然而，以下描述旨在解释本发明，并不意味着以任何方式限制本发明的范围。

[0025] 在本文中，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(含有主体材料和掺杂剂材料)、电子缓冲材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、或电子注入材料等。

[0026] 在本文中,“多种有机电致发光材料”意指其中两种或更多种化合物可以包含在构成有机电致发光装置的任何层中的有机电致发光材料。它可以意指在被包含在有机电致发光装置中之前(例如,在气相沉积之前)的材料以及在被包含在有机电致发光装置中之后(例如,在气相沉积之后)的材料二者。例如,多种有机电致发光材料可以是包含在以下中的至少一个中的两种或更多种化合物的组合:空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子阻挡层、发光层、电子缓冲层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层。此两种或更多种化合物可以包括在同一或不同层中,并且可以被混合-蒸发或共蒸发,或可以被单独蒸发。

[0027] 本文中,“多种主体材料”意指包含至少两种化合物的组合的有机电致发光材料。它可以意指在被包含在有机电致发光装置中之前(例如,在气相沉积之前)的材料以及在被包含在有机电致发光装置中之后(例如,在气相沉积之后)的材料二者。本公开的多种主体材料可以包含在构成有机电致发光装置的任何发光层中。包含在多种主体材料中的至少两种化合物可以一起包含在一个发光层中,或者可以各自包含在单独的发光层中。当至少两种化合物包含在一个发光层中时,所述至少两种化合物可以被混合-蒸发或共蒸发,或者可以被单独蒸发以形成层。

[0028] 在本文中,“(C1-C30)烷基”意指具有1至30个构成链的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、并且更优选1至6。上述烷基可以包括甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等。“(C3-C30)环烷基”是具有3至30个环骨架碳原子的单环烃或多环烃,其中碳原子的数目优选为3至20,并且更优选为3至7。上述环烷基可以包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。“(3元至7元)杂环烷基”是具有3至7个环骨架原子,以及选自B、N、O、S、Si和P,优选O、S和N组成的组的至少一个杂原子的环烷基,并且包括四氢呋喃、吡咯烷、四氢噻吩(thiolan)、四氢吡喃等。“(C6-C30)芳基”或“(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地是6至20、更优选地是6至15,可以是部分饱和的,并且可以包含螺结构。芳基的实例具体可以包括苯基、联苯基、三联苯基、四联苯基、萘基、联萘基、苯基萘基、萘基苯基、茚基、苯基茚基、二甲基茚基、二苯基茚基、苯并茚基、二苯基苯并茚基、二苯并茚基、菲基、苯并菲基、苯基菲基、蒽基、苯并蒽基、茛基、三亚苯基、茈基、并四苯基、茈基、蒽基、苯并蒽基、萘并萘基、荧蒽基、苯并荧蒽基、甲苯基、二甲苯基、均三甲苯基、异丙苯基、螺[茚-茚]基、螺[茚-苯并茚]基、萘基等。更具体地,芳基可以是邻甲苯基、间甲苯基、对甲苯基、2,3-二甲苯基、3,4-二甲苯基、2,5-二甲苯基、均三甲苯基、邻异丙苯基、间异丙苯基、对异丙苯基、对叔丁基苯基、对-(2-苯基丙基)苯基、4'-甲基联苯基、4'-叔丁基-对-三联苯基-4-基、邻联苯基、间联苯基、对联苯基、邻三联苯基、间三联苯基-4-基、间三联苯基-3-基、间三联苯基-2-基、对三联苯基-4-基、对三联苯基-3-基、对三联苯基-2-基、间四联苯基、1-萘基、2-萘基、1-茚基、2-茚基、3-茚基、4-茚基、9-茚基、9,9-二甲基-1-茚基、9,9-二甲基-2-茚基、9,9-二甲基-3-茚基、9,9-二甲基-4-茚基、9,9-二苯基-1-茚基、9,9-二苯基-2-茚基、9,9-二苯基-3-茚基、9,9-二苯基-4-茚基、1-蒽基、2-蒽基、9-蒽基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-

蒞基、2-蒞基、3-蒞基、4-蒞基、5-蒞基、6-蒞基、苯并[c]菲基、苯并[g]蒞基、1-三亚苯基、2-三亚苯基、3-三亚苯基、4-三亚苯基、3-荧蒹基、4-荧蒹基、8-荧蒹基、9-荧蒹基、苯并荧蒹基等。“(3元至50元)杂芳基或(3元至30元)杂亚芳基”是具有3至50个或3至30个环骨架原子的芳基,所述环骨架原子包括至少一个选自由B、N、O、S、Si、P和Ge组成的组的杂原子。其中环骨架原子的数目优选地是3至30,更优选地是5至20,并且杂原子的数目优选地是1至4。上述杂芳基可以是单环、或与至少一个苯环缩合的稠环;并且可以是部分饱和的。此外,上述杂芳基或杂亚芳基可以通过将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上而形成的杂芳基或杂亚芳基;并且可以包含螺结构。杂芳基的实例具体地可包括单环型杂芳基,包括呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋咱基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等,以及稠环型杂芳基,包括苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、咪唑并吡啶基、异吡啶基、吡啶基、苯并吡啶基、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、氮杂咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、吩噻嗪基、菲啶基、苯并二氧杂环戊烯基、吡啶里西啶基、吡啶基(acrylidinyl)、硅芴基(silafluorenyl)、锗芴基(germafluorenyl)等。更具体地,杂芳基可以是1-吡咯基、2-吡咯基、3-吡咯基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、2-嘧啶基、4-嘧啶基、5-嘧啶基、6-嘧啶基、1,2,3-三嗪-4-基、1,2,4-三嗪-3-基、1,3,5-三嗪-2-基、1-咪唑基、2-咪唑基、1-吡唑基、1-吡啶里西啶基、2-吡啶里西啶基、3-吡啶里西啶基、5-吡啶里西啶基、6-吡啶里西啶基、7-吡啶里西啶基、8-吡啶里西啶基、2-咪唑并吡啶基、3-咪唑并吡啶基、5-咪唑并吡啶基、6-咪唑并吡啶基、7-咪唑并吡啶基、8-咪唑并吡啶基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、5-吡啶基、6-吡啶基、7-吡啶基、1-异吡啶基、2-异吡啶基、3-异吡啶基、4-异吡啶基、5-异吡啶基、6-异吡啶基、7-异吡啶基、2-呋喃基、3-呋喃基、2-苯并呋喃基、3-苯并呋喃基、4-苯并呋喃基、5-苯并呋喃基、6-苯并呋喃基、7-苯并呋喃基、1-异苯并呋喃基、3-异苯并呋喃基、4-异苯并呋喃基、5-异苯并呋喃基、6-异苯并呋喃基、7-异苯并呋喃基、2-喹啉基、3-喹啉基、4-喹啉基、5-喹啉基、6-喹啉基、7-喹啉基、8-喹啉基、1-异喹啉基、3-异喹啉基、4-异喹啉基、5-异喹啉基、6-异喹啉基、7-异喹啉基、8-异喹啉基、2-喹喔啉基、5-喹喔啉基、6-喹喔啉基、1-咪唑基、2-咪唑基、3-咪唑基、4-咪唑基、9-咪唑基、氮杂咪唑-1-基、氮杂咪唑-2-基、氮杂咪唑-3-基、氮杂咪唑-4-基、氮杂咪唑-5-基、氮杂咪唑-6-基、氮杂咪唑-7-基、氮杂咪唑-8-基、氮杂咪唑-9-基、1-菲啶基、2-菲啶基、3-菲啶基、4-菲啶基、6-菲啶基、7-菲啶基、8-菲啶基、9-菲啶基、10-菲啶基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、9-吡啶基、2-噁唑基、4-噁唑基、5-噁唑基、2-噁二唑基、5-噁二唑基、3-呋咱基、2-噻吩基、3-噻吩基、2-甲基吡咯-1-基、2-甲基吡咯-3-基、2-甲基吡咯-4-基、2-甲基吡咯-5-基、3-甲基吡咯-1-基、3-甲基吡咯-2-基、3-甲基吡咯-4-基、3-甲基吡咯-5-基、2-叔丁基吡咯-4-基、3-(2-苯基丙基)吡咯-1-基、2-甲基-1-吡啶基、4-甲基-1-吡啶基、2-甲基-3-吡啶基、4-甲基-3-吡啶基、2-叔丁基-1-吡啶基、4-叔丁基-1-吡啶基、2-叔丁基-3-吡啶基、4-叔丁基-3-吡啶基、1-二苯并呋喃基、2-二苯并呋喃基、3-二苯并呋喃基、4-二苯并呋喃基、1-二苯并噻吩基、2-二苯并噻吩基、3-二苯并噻吩基、4-二苯并噻吩基、1-硅芴基、2-硅芴基、3-硅芴基、4-硅芴基、1-锗芴基、2-锗芴基、3-锗芴基、4-锗芴基等。在本文中,“卤素”包括F、Cl、Br和I。

[0029] 此外,“邻(o)”、“间(m)”、和“对(p)”意指表示所有取代基的取代位置。邻位是具有彼此相邻的取代基的化合物,例如在苯上的1位和2位处。间位是紧邻的取代位置的下一个取代位置,例如,化合物在苯上的1位和3位处具有取代基。对位是间位的下一个取代位置,例如,化合物在苯上的1位和4位处具有取代基。

[0030] 此外,表述“取代或未取代的”中的“取代的”意指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。取代的烷基、取代的环烷基、取代的环烯基、取代的杂环烷基、取代的芳基、取代的亚芳基、取代的杂芳基、取代的杂亚芳基、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-芳基氨基和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;(C1-C30)烷基、(C6-C30)芳基和二(C6-C30)芳基氨基取代或未取代的(3元至50元)杂芳基中的至少一个;氰基、(C1-C30)烷基、(3元至50元)杂芳基、二(C6-C30)芳基氨基和三(C6-C30)芳基甲硅烷基取代或未取代的(C6-C30)芳基中的至少一个;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。优选地,所述取代基可以是选自由以下组成的组中的至少一个:(C1-C20)烷基;(C1-C20)烷基、(3元至30元)杂芳基和二(C6-C25)芳基氨基取代或未取代的(C6-C25)芳基中的至少一个;(C1-C20)烷基和(C6-C25)芳基取代或未取代的(3元至30元)杂芳基中的至少一个;以及二(C6-C20)芳基氨基。更优选地,所述取代基可以是选自由以下组成的组中的至少一个:(C1-C10)烷基;(C1-C10)烷基、(5元至20元)杂芳基和二(C6-C18)芳基氨基取代或未取代的(C6-C20)芳基中的至少一个;至少一个(C6-C18)芳基取代的或未取代的(5元至25元)杂芳基;以及二(C6-C18)芳基氨基。例如,这些取代基可以是以下中的至少一个:甲基;叔丁基;吡啶基、二苯基三嗪基、苯基喹啉基、苯基喹啉基、联苯基喹啉基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、咪唑基和二苯基氨基取代或未取代的苯基中的至少一个;至少一个二苯基三嗪基取代或未取代的萘基;联苯基;萘基;苯基萘基;三联苯基;二甲基苄基;苯基苄基;二苯基苄基;二甲基苯并苄基;菲基;苯并菲基;吡啶基;苯基和萘基取代的三嗪基中的至少一个;至少一个苯基取代的吡啶基;至少一个苯基取代的苯并咪唑基;喹啉基;苯基和联苯基取代的喹啉基中的至少一个;至少一个苯基取代的喹啉基;至少一种苯基取代或未取代的咪唑基;二苯并咪唑基;二苯并噻吩基;苯并萘并噻吩基;至少一种苯基取代或未取代的苯并咪唑基;二苯并咪唑基;苯并菲并噻吩基;二苯基氨基;二甲基苄基苯基氨基;以及含有N、O和S中的至少一个的取代或未取代的(16元至33元)杂芳基。

[0031] 本文中,“通过相邻取代基连接而形成的环”意指通过连接或耦合两个或更多个相邻取代基而形成的取代或未取代的(3元至30元)单环或多环的脂环族环、芳族环、或其组合;优选地,可以是取代或未取代的(3元至26元)、更优选取代或未取代的(5元至20元)单环

或多环的脂环族环、芳族环、或其组合。此外，所形成的环可以含有至少一个选自B、N、O、S、Si、以及P(优选地，N、O和S)组成的组的杂原子。

[0032] 在本文中，杂芳基、杂亚芳基和杂环烷基可以各自独立地含有选自B、N、O、S、Si和P组成的组的至少一个杂原子。此外，杂原子可以与选自下组中的至少一个取代基连接，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(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、以及取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基。

[0033] 在式1中，Ar表示取代或未取代的(C6-C30)芳基、或含有N、O和S中的至少一个的取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、或-NX₉X₁₀。根据本公开的一个实施例，Ar表示取代或未取代的(C6-C25)芳基、或含有N、O和S中的至少一个的取代或未取代的(5元至25元)杂芳基、或-NX₉X₁₀。根据本公开的另一个实施例，Ar表示至少一个(C1-C10)烷基取代或未取代的(C6-C25)芳基；至少一个(C6-C18)芳基取代或未取代的、含有N、O和S中的至少一个的(5元至25元)杂芳基；或-NX₉X₁₀。具体地，Ar可以为取代或未取代的苯基、取代或未取代的萘基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的三联苯基、取代或未取代的螺二苄基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的喹唑啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的苯并喹唑啉基、取代或未取代的苯并喹喔啉基、取代或未取代的苯并咪唑并嘧啶基、取代或未取代的咪唑基、取代或未取代的二苯并噻吩基、取代基或未取代的苯并噻吩基、取代或未取代的二苯并咪唑基、取代或未取代的苯并咪唑基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的苄基、取代或未取代的苯并苄基、取代或未取代的三亚苯基、取代或未取代的苯并萘并咪唑基、或取代或未取代的苯并萘并噻吩基、或-NX₉X₁₀。例如，Ar可以是苯基、萘基、联苯基、三联苯基、二甲基苄基、二甲基苯并苄基、螺二苄基、被苯基取代的吡啶基、被至少一个苯基取代的三嗪基、被至少一个苯基取代的嘧啶基、被苯基取代的喹啉基、被苯基和萘基中的至少一个取代的喹唑啉基、被苯基和萘基中的至少一个取代的喹喔啉基、被至少一个苯基取代的萘啶基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、被至少一个苯基取代的苯并咪唑并嘧啶基、至少一个苯基取代或未取代的咪唑基、被至少一个苯基取代的苯并喹喔啉基、被至少一个苯基取代的苯并喹唑啉基、或-NX₉X₁₀。

[0034] X₉和X₁₀各自独立地表示取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂芳基。根据本公开的一个实施例，X₉和X₁₀各自独立地表示取代或未取代的(C6-C25)芳基、或取代或未取代的(5元至25元)杂芳基。根据本公开的另一个实施例，X₉和X₁₀各自独立地表示(C6-C18)芳基取代或未取代的(C6-C18)芳基、或(C6-C18)芳基取代或未取代的(5元至20元)杂芳基。例如，X₉和X₁₀各自独立地可以是苯基、萘基、联苯基、萘基苯基或苯基取代或未取代的咪唑基。

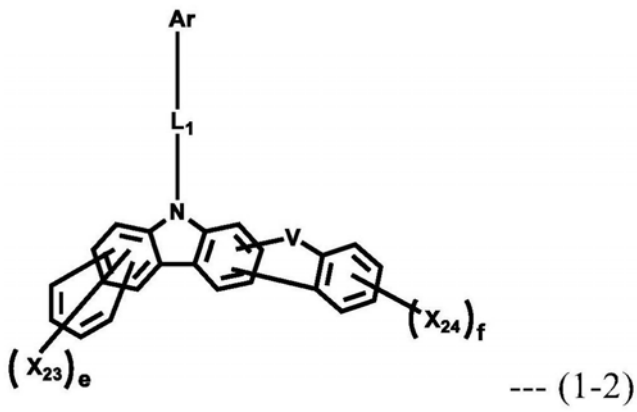
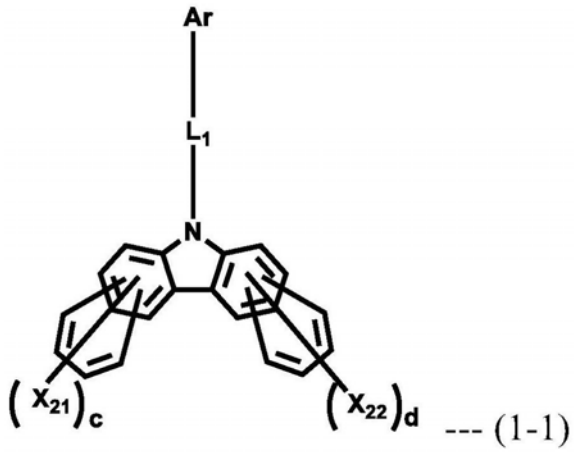
[0035] 在式1中，L₁表示单键、取代或未取代的(C6-C30)亚芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂亚芳基。根据本公开的一个实施例，L₁表示单键、取代或未取代的(C6-C25)亚芳

基、或取代或未取代的(5-至25-元)杂亚芳基。根据本公开的另一个实施例, L_1 表示单键、未取代的(C6-C18)亚芳基、或未取代的(5-至20-元)杂亚芳基。例如, L_1 可以是单键、亚苯基、亚萘基、亚联苯基、亚咪唑基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚苯并咪唑并嘧啶基、亚萘啶基、亚苯并喹啉基、亚喹啉基或亚苯并喹啉基。

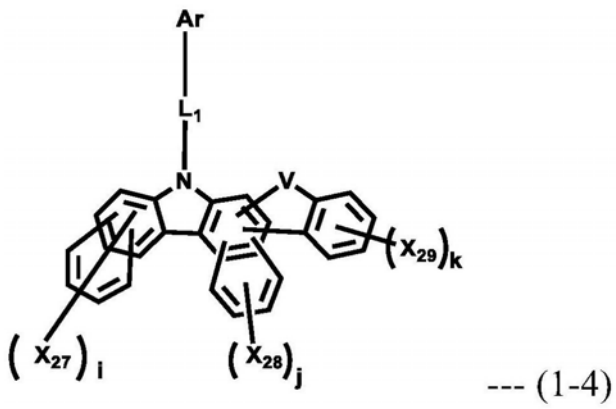
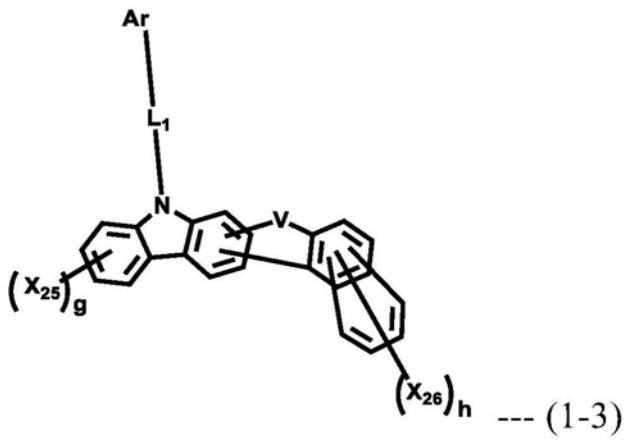
[0036] 在式1中, X_1 至 X_8 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烯基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、 $-NX_{11}X_{12}$ 、或 $-SiX_{13}X_{14}X_{15}$;或者 X_1 至 X_8 中的两个或更多个相邻取代基可以彼此连接形成环;条件是, X_1 和 X_2 、 X_2 和 X_3 、 X_3 和 X_4 、 X_4 和 X_5 、 X_5 和 X_6 、 X_6 和 X_7 、和 X_7 和 X_8 中的至少一个彼此连接形成取代或未取代的单环或者具有2至5个环的多环。根据本公开的一个实施例, X_1 至 X_8 各自独立地表示氢;或者 X_1 至 X_8 中的两个或更多个相邻取代基可以彼此连接形成环;条件是, X_1 和 X_2 、 X_2 和 X_3 、 X_3 和 X_4 、 X_4 和 X_5 、 X_5 和 X_6 、 X_6 和 X_7 、和 X_7 和 X_8 中的至少一个彼此连接形成取代或未取代的单环或者具有2至5个环的多环。例如, X_1 至 X_8 各自独立地可以为氢; X_1 至 X_8 中的两个或多个相邻的取代基可以彼此连接形成苯环、被苯基、萘基、联苯基或三联苯基取代的吡啶环或被苯基取代的苯并吡啶环。

[0037] X_{11} 至 X_{15} 各自独立地表示氢、氘、卤素、氰基、羧基、硝基、羟基、取代或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烯基、取代或未取代的(3元至7元)杂环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、或取代或未取代的(3元至30元)杂芳基;或者可以与相邻取代基连接形成环。

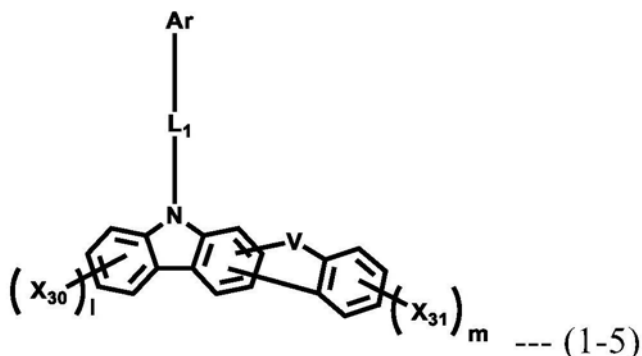
[0038] 根据本公开的一个实施例,由式1表示的化合物可以由下式1-1至1-5中的任一个表示。



[0039]



[0040]



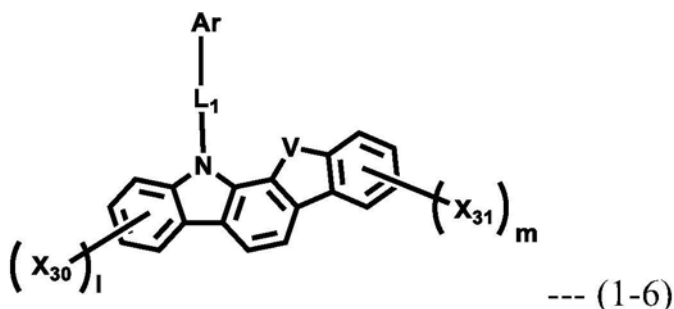
[0041] 在式1-1至1-5中,Ar和L₁如式1中所定义,V各自独立地表示CX₁₈X₁₉、NX₂₀、O或S。根据本公开的一个实施例,V表示NX₂₀。

[0042] X₁₈至X₃₁各自独立地表示氢、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。根据本公开的一个实施例,X₁₈至X₂₀各自独立地表示取代或未取代的(C1-C20)烷基、取代或未取代的(C6-C25)芳基、取代或未取代的(5元至25元)杂芳基,并且X₂₁至X₃₁各自独立地表示氢或氘。根据本公开的另一个实施例,X₁₈至X₂₀各自独立地表示未取代的(C6-C18)芳基,并且X₂₁至X₃₁各自独立地表示氢或氘。例如,X₁₈至X₂₀各自独立地可以为苯基、萘基、联苯基、或三联苯基,并且X₂₁至X₃₁各自独立地可以为氢。

[0043] f、g、j、k、l和m各自独立地表示1至4的整数;c至e、h和i各自独立地表示1至6的整数,当c至m为2或更大时,每个X₂₁至X₃₁可以相同或不同。

[0044] 根据本公开的一个实施例,式1-5可以从式1-6的情况中排除。

[0045]



[0046] 在式1-6中,Ar、L₁、V、X₃₀、X₃₁、l和m如式1-5中定义的。

[0047] 在式2中,X表示-O-或-S-。

[0048] 在式2中,HAr表示含有至少一个氮原子的取代或未取代的(3元至30元)杂芳基。根据本公开的一个实施例,HAr表示含有至少一个氮原子的取代或未取代的(5元至25元)杂芳基。根据本公开的另一个实施例,HAr表示含有至少一个氮原子的(C6-C18)芳基和(3元至20元)杂芳基取代的(5元至25元)杂芳基中的至少一个。具体地,HAr可以为取代或未取代的三嗪基、取代或未取代的吡啶基、取代或未取代的嘧啶基、取代或未取代的喹啉基、取代或未取代的苯并喹啉基、取代或未取代的喹喔啉基、取代或未取代的苯并喹喔啉基、取代或

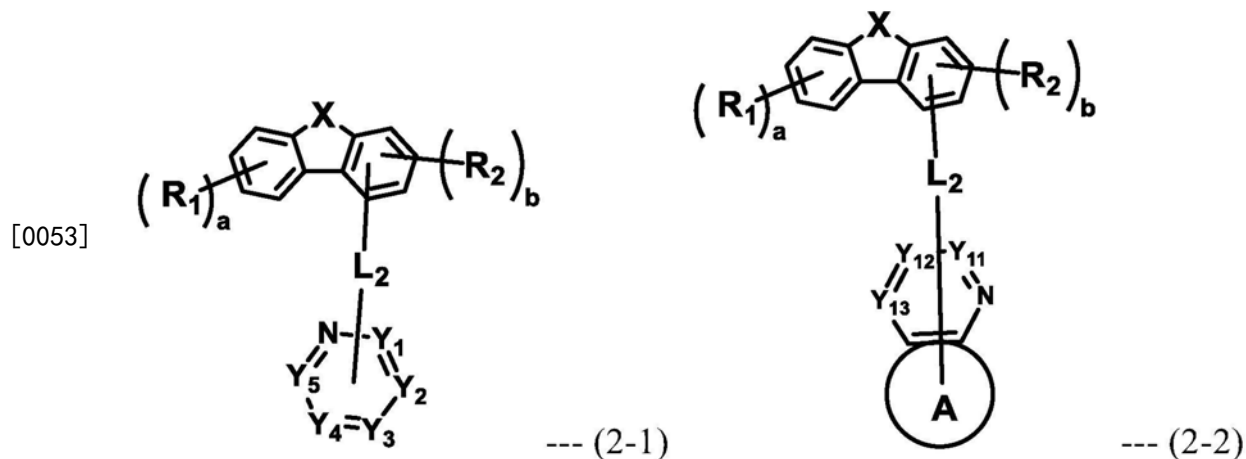
未取代的喹啉基、取代或未取代的苯并喹啉基、取代或未取代的异喹啉基、取代或未取代的苯并异喹啉基、取代或未取代的三唑基、取代或未取代的吡唑基、取代或未取代的萘啶基、取代或未取代的苯并噻吩并嘧啶基、取代或未取代的咪唑基或取代或未取代的吡啶并吡嗪基。例如, HAr可以是取代的喹啉基、取代的喹唑啉基、取代的萘啶基、取代的咪唑基、取代的吡啶并吡嗪基、取代的苯并喹啉基、取代的苯并喹唑啉基或取代的三嗪基;并且其中取代的喹啉基、取代的喹唑啉基、取代的萘啶基、取代的咪唑基、取代的吡啶并吡嗪基、取代的苯并喹啉基、取代的苯并喹唑啉基和取代的三嗪基的取代基可以是苯基、被咪唑基取代的苯基、被二苯基氨基取代的苯基、被苯喹啉基取代的苯基、被二苯并咪唑基取代的苯基、被二苯并噻吩基取代的苯基、萘基、苯基萘基、萘基苯基、联苯基、三联苯基、二甲基苄基、二甲基苯并苄基、菲基、三亚苯基、被苯基取代的咪唑基、二苯并咪唑基和二苯并噻吩基中的至少一个。

[0049] 在式2中, L_2 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)杂亚芳基。根据本公开的一个实施例, L_2 表示单键、取代或未取代的(C6-C25)亚芳基、或者取代或未取代的(5元至25元)杂亚芳基。根据本公开的另一个实施例, L_2 表示单键、(C6-C18)芳基取代的或未取代的(C6-C20)亚芳基、或未取代的(5元至20元)杂亚芳基。例如, L_2 可以为单键、亚苯基、亚萘基、亚联苯基、苯基亚萘基、萘基亚苯基或亚萘啶基。

[0050] 在式2中, R_1 和 R_2 各自独立地表示氢、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;或者可以与相邻取代基连接形成环。例如, 两个 R_1 、两个 R_2 、和/或 R_1 和 R_2 可以彼此连接以形成环。在本公开的另一个实施例中, R_1 和 R_2 各自独立地可以为氢或氘。

[0051] 在式2中, a 表示1至4的整数, b 表示1至3的整数, 当 a 和 b 为2或更大时, 每个 R_1 和每个 R_2 可以相同或不同。

[0052] 根据本公开的一个实施例, 由式2表示的化合物可以由下式2-1或2-2中的至少一个表示。



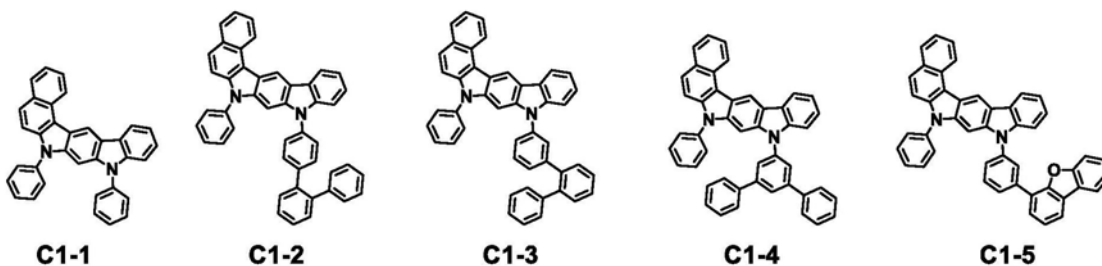
[0054] 在式2-1和2-2中, X、 R_1 、 R_2 、 L_2 、a和b是如式2中定义的。

[0055] 在式2-2中, A环是取代或未取代的(6元至10元)环。根据本公开的一个实施例, A环可以是(C6-C18)芳基或(5元至20元)杂芳基取代或未取代的(6元至10元)单环或多环。例如, A环可以是苯环;萘环;苯基、联苯基、萘基、二甲基苄基、二甲基苯并苄基或苯基咪唑基取代或未取代的吡啶环;或苯基取代的吡嗪环等。

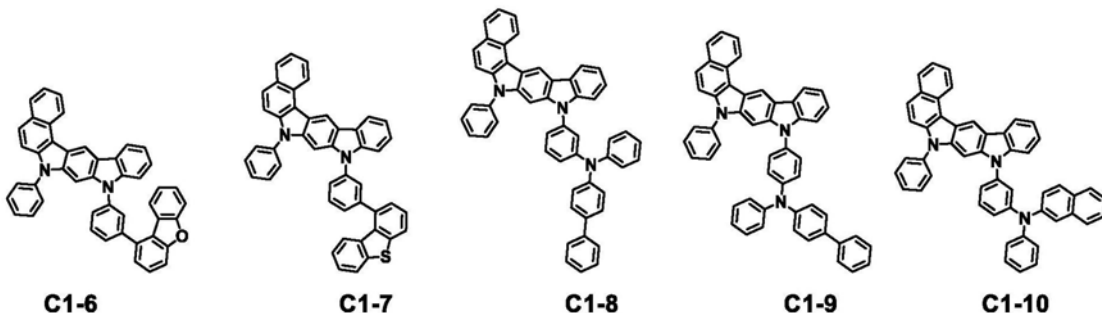
[0056] 在式2-1和2-2中, Y_1 至 Y_5 和 Y_{11} 至 Y_{13} 各自独立地表示N或 CR_3 。

[0057] R_3 各自独立地表示氢、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、或取代或未取代的(C1-C30)烷基(C6-C30)芳基氨基;或者相邻的 R_3 可以彼此连接以形成环。根据本公开的一个实施例, R_3 各自独立地表示氢、氘、取代或未取代的(C1-C20)烷基、取代或未取代的(C6-C25)芳基、或者取代或未取代的(5元至25元)杂芳基。根据本公开的另一个实施例, R_3 各自独立地表示氢、氘、(C1-C10)烷基和(3元至20元)杂芳基取代或未取代的(C6-C20)芳基中的至少一个或(C6-C18)芳基取代或未取代的(5元至20元)杂芳基。例如, R_3 各自独立地可以是氢、取代或未取代的苯基、萘基、联苯基、二甲基苄基、菲基、萘基苯基、苯基萘基、二甲基苯并苄基、三联苯基、三亚苯基、被苯基取代的咪唑基、二苯并咪唑基或二苯并噻吩基, 其中取代的苯基的取代基可以是咪唑基、二苯基氨基、苯基喹啉基、二苯并咪唑基和二苯并噻吩基中的至少一个。

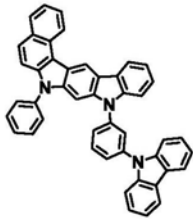
[0058] 由式1表示的化合物可以通过以下化合物说明, 但不限于此。



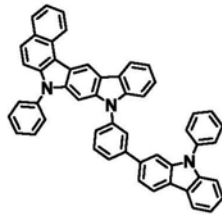
[0059]



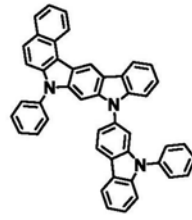
[0060]



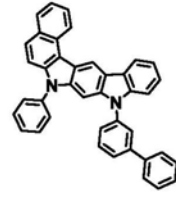
C1-11



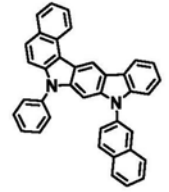
C1-12



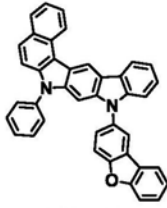
C1-13



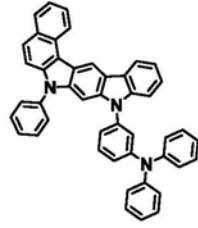
C1-14



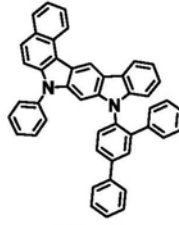
C1-15



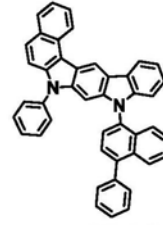
C1-16



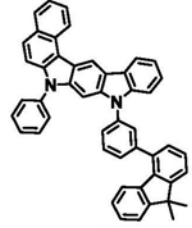
C1-17



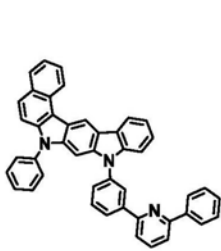
C1-18



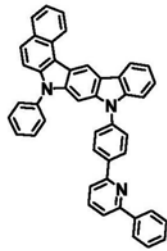
C1-19



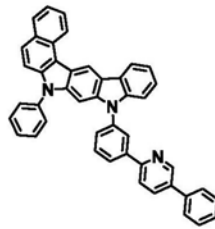
C1-20



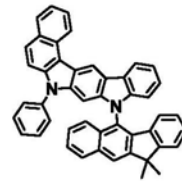
C1-21



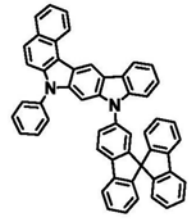
C1-22



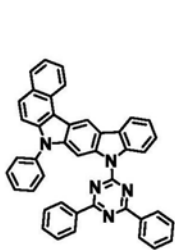
C1-23



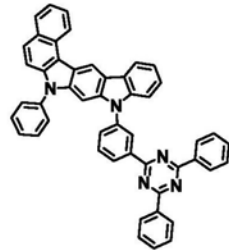
C1-24



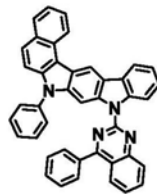
C1-25



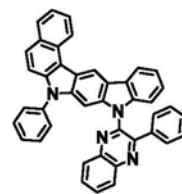
C1-26



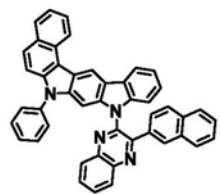
C1-27



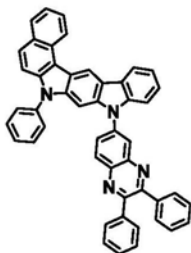
C1-28



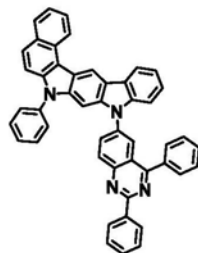
C1-29



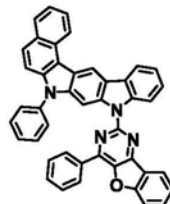
C1-30



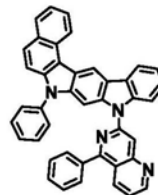
C1-31



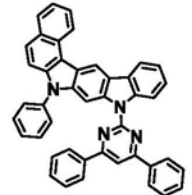
C1-32



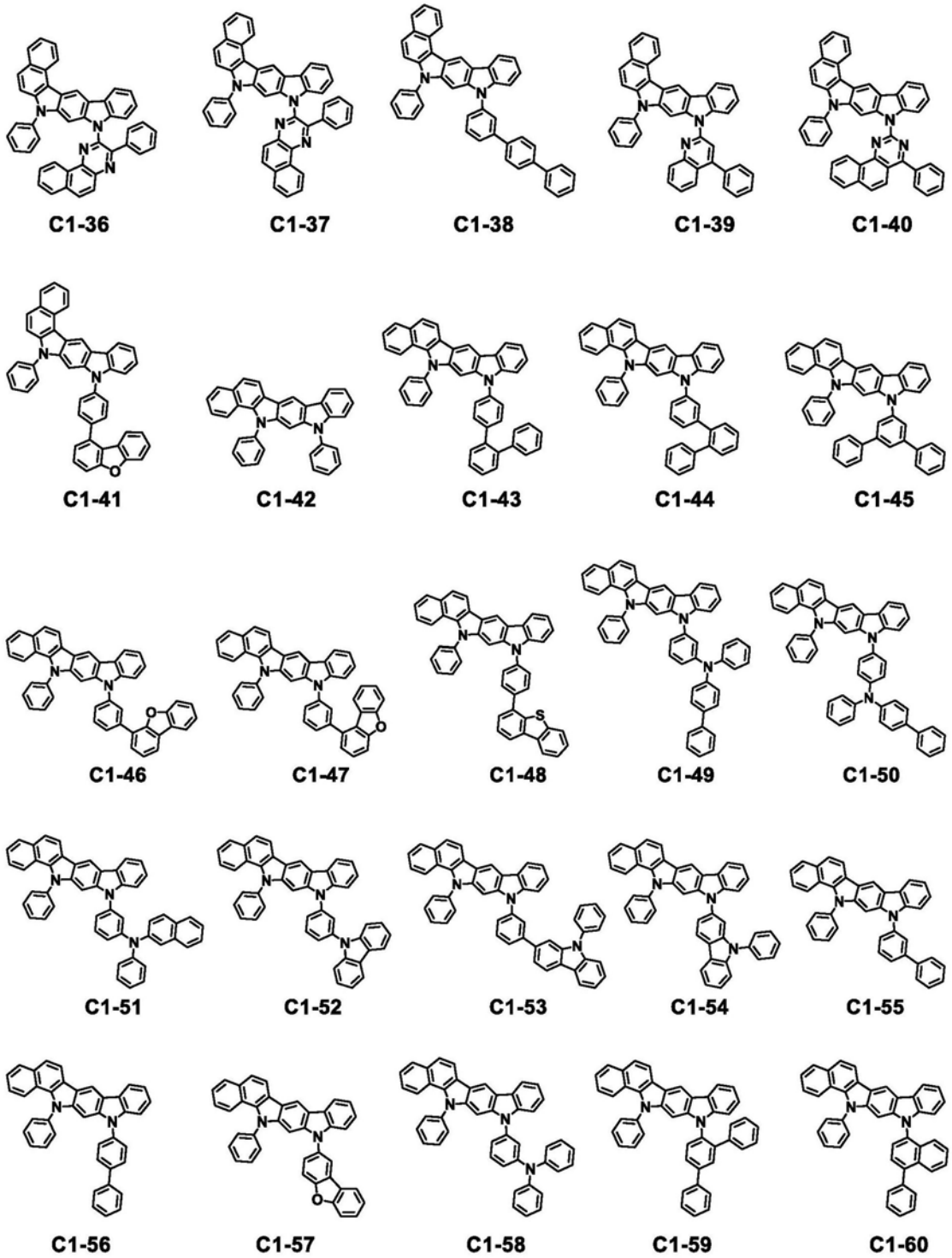
C1-33

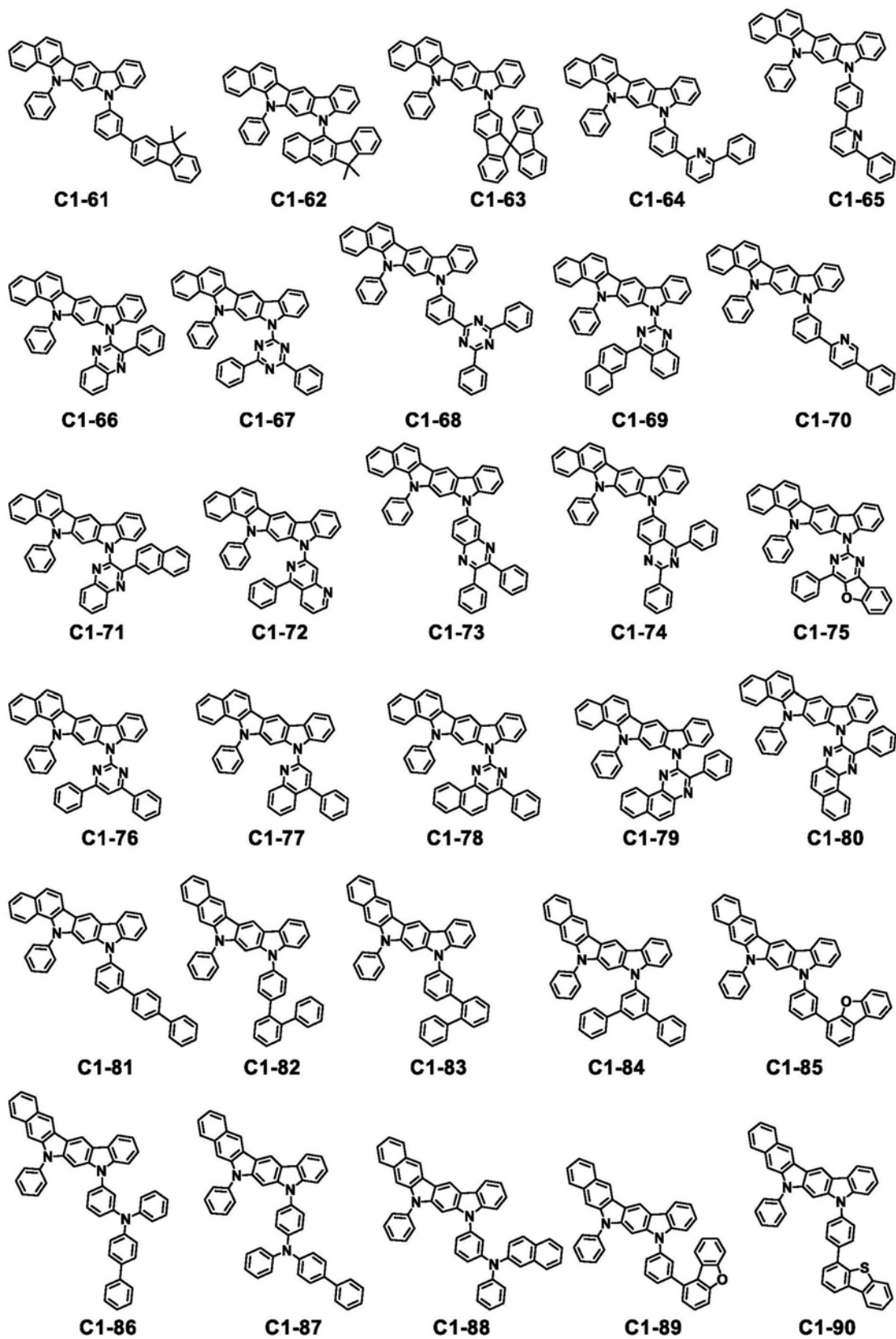


C1-34



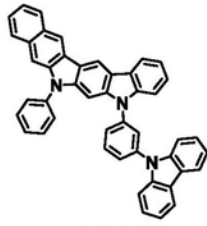
C1-35



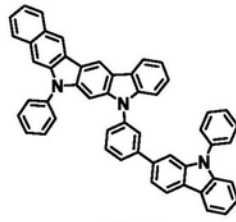


[0062]

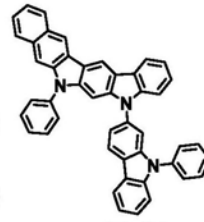
[0063]



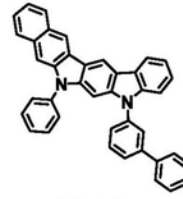
C1-91



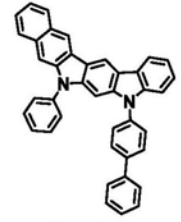
C1-92



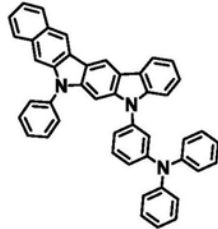
C1-93



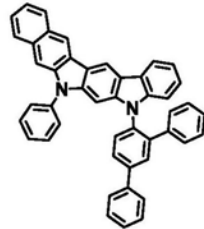
C1-94



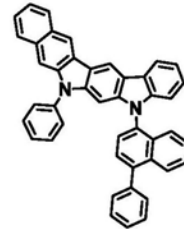
C1-95



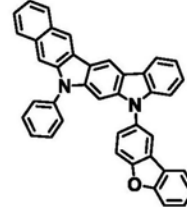
C1-96



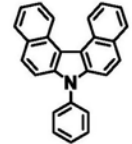
C1-97



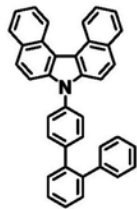
C1-98



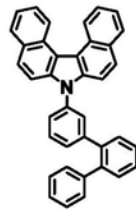
C1-99



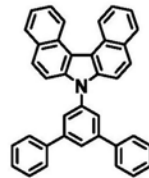
C1-100



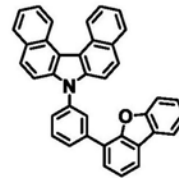
C1-101



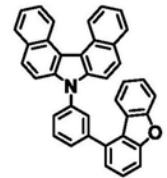
C1-102



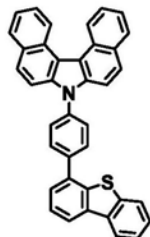
C1-103



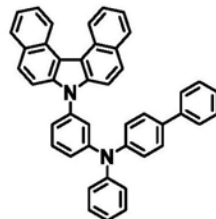
C1-104



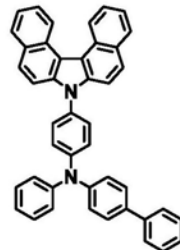
C1-105



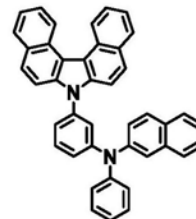
C1-106



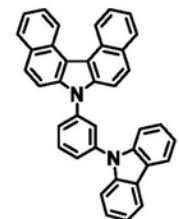
C1-107



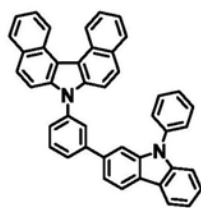
C1-108



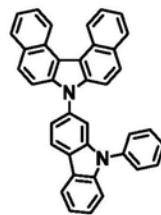
C1-109



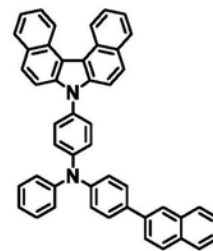
C1-110



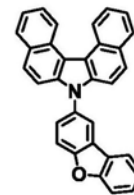
C1-111



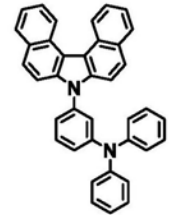
C1-112



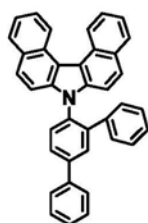
C1-113



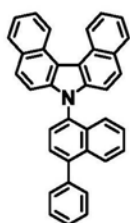
C1-114



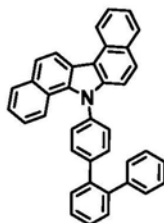
C1-115



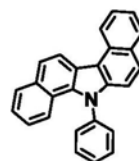
C1-116



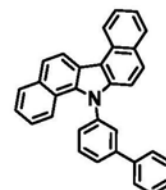
C1-117



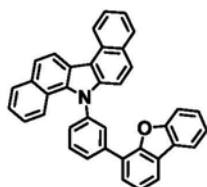
C1-118



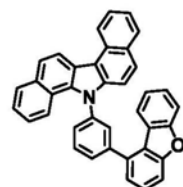
C1-119



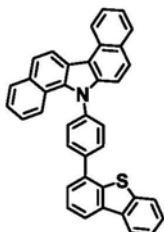
C1-120



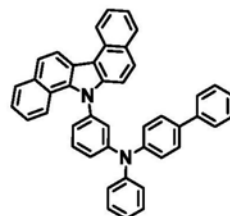
C1-121



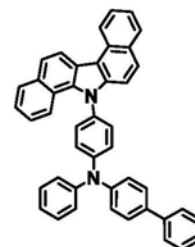
C1-122



C1-123

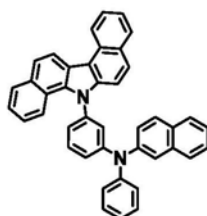


C1-124

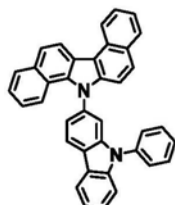


C1-125

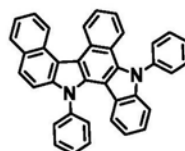
[0064]



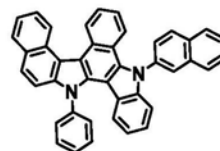
C1-126



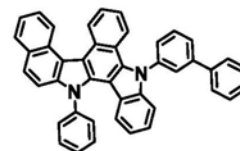
C1-127



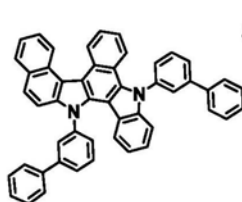
C1-128



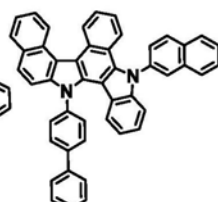
C1-129



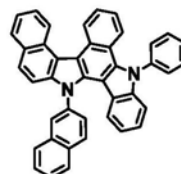
C1-130



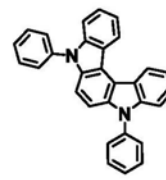
C1-131



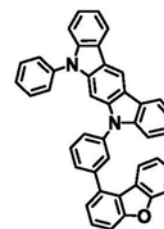
C1-132



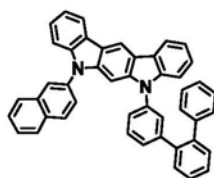
C1-133



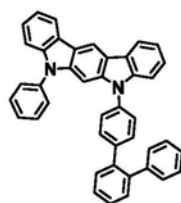
C1-134



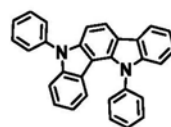
C1-135



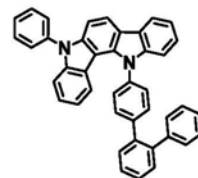
C1-136



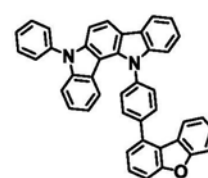
C1-137



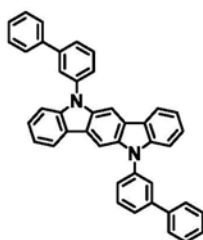
C1-138



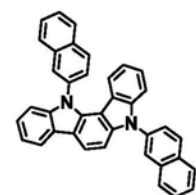
C1-139



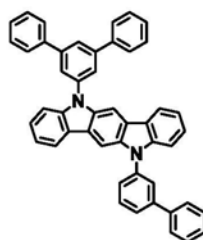
C1-140



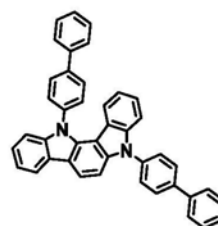
C1-141



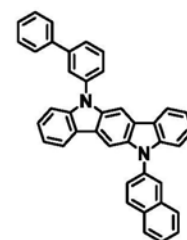
C1-142



C1-143

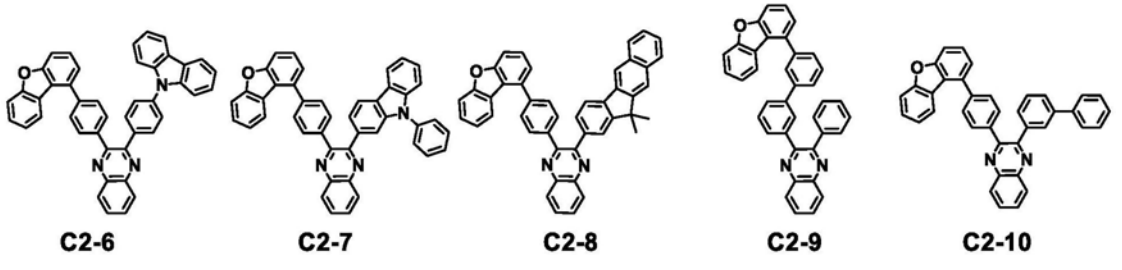
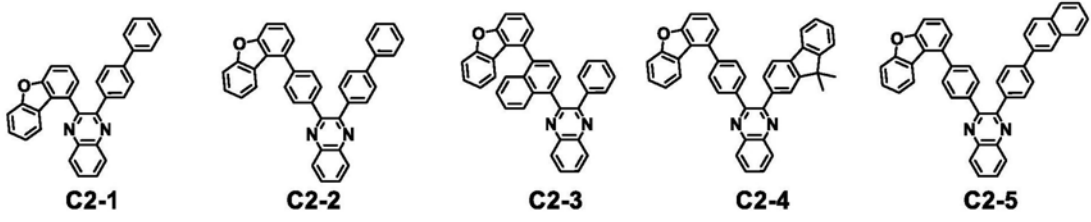


C1-144

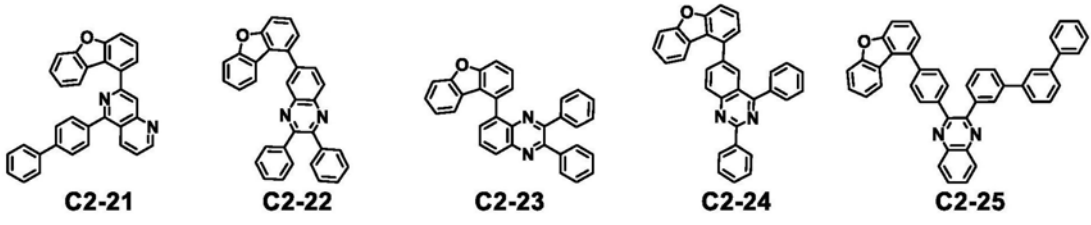
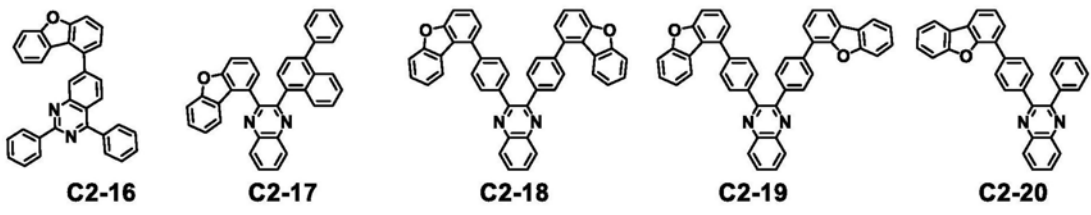
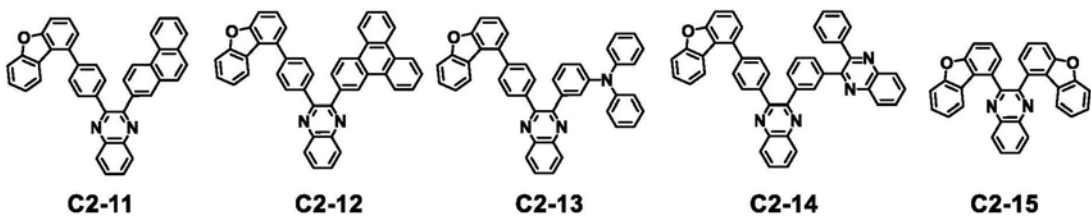


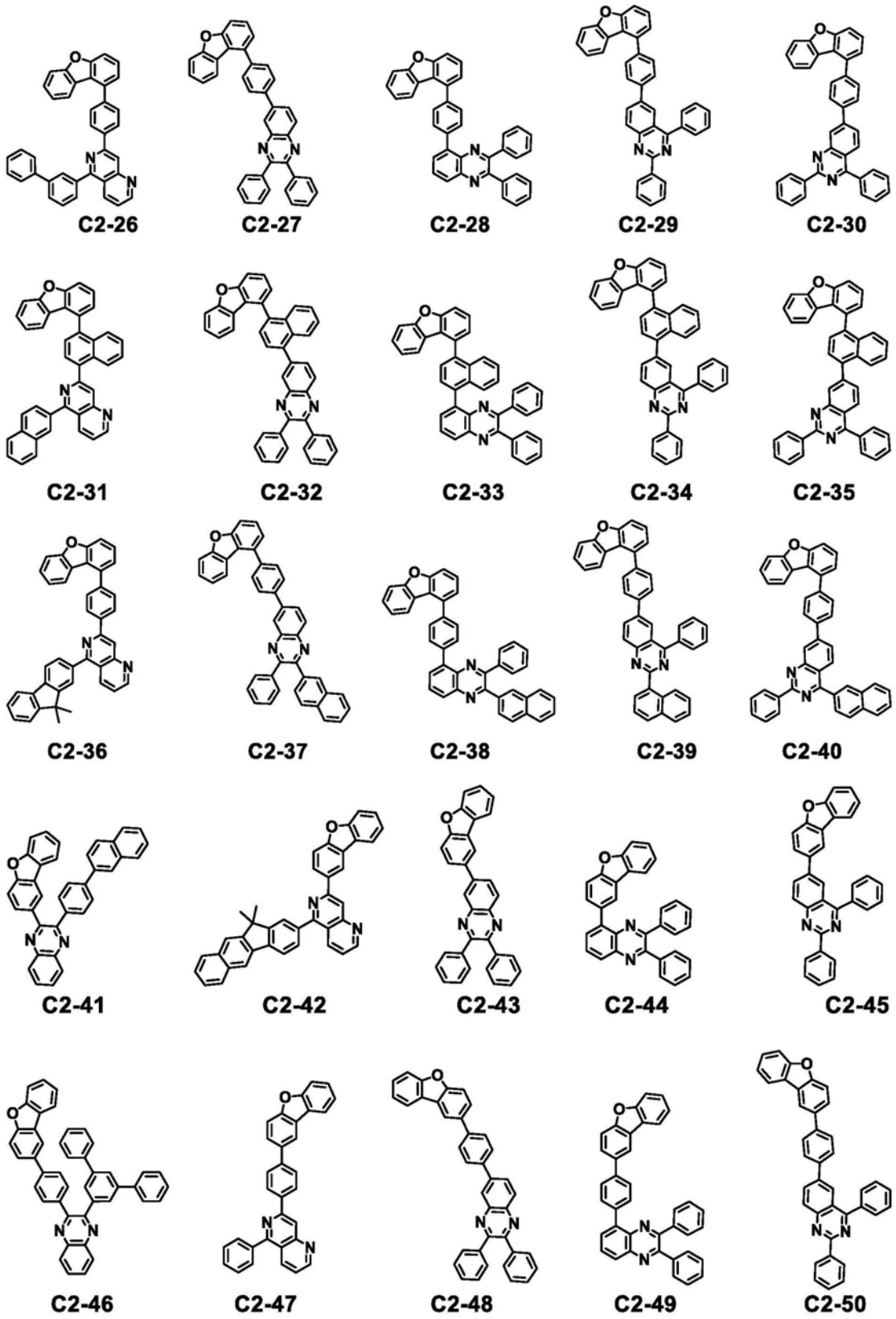
C1-145

[0065] 由式2表示的化合物可以通过以下化合物说明,但不限于此。

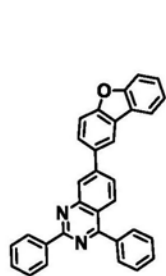


[0066]

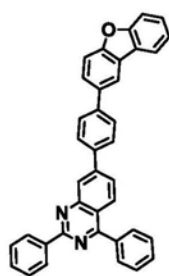




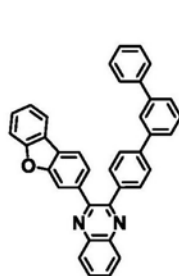
[0067]



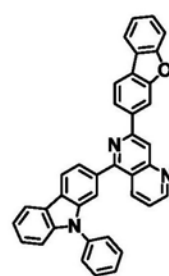
C2-51



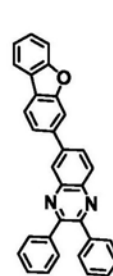
C2-52



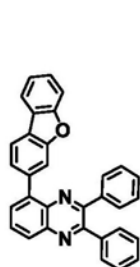
C2-53



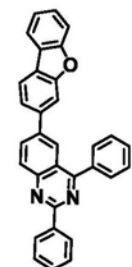
C2-54



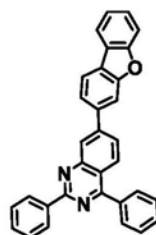
C2-55



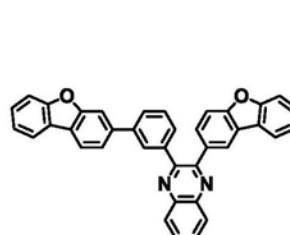
C2-56



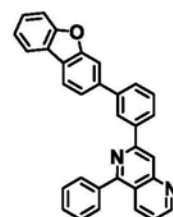
C2-57



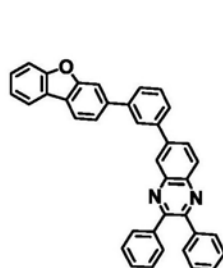
C2-58



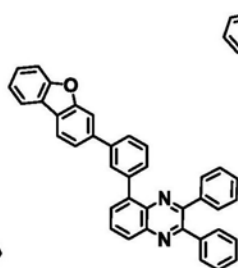
C2-59



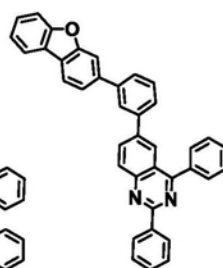
C2-60



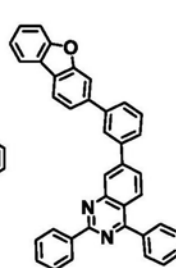
C2-61



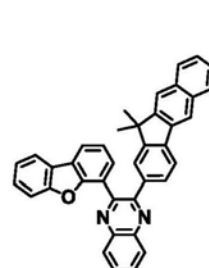
C2-62



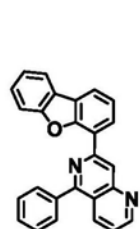
C2-63



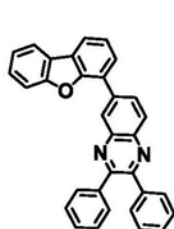
C2-64



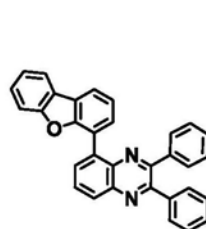
C2-65



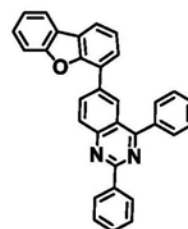
C2-66



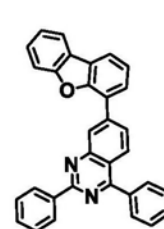
C2-67



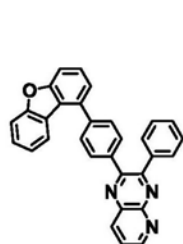
C2-68



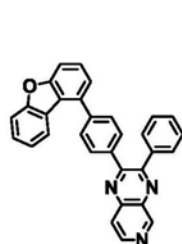
C2-69



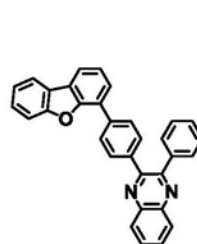
C2-70



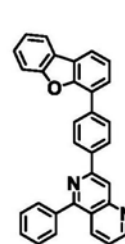
C2-71



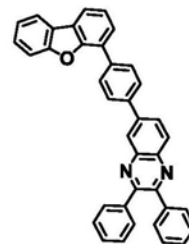
C2-72



C2-73

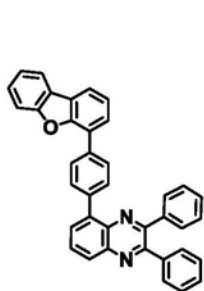


C2-74

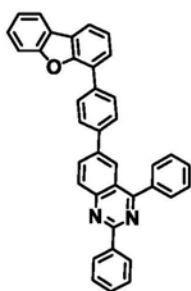


C2-75

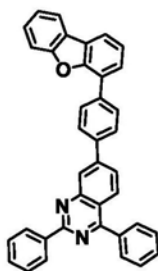
[0068]



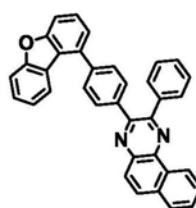
C2-76



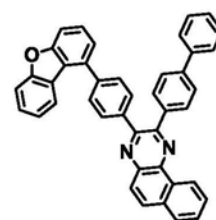
C2-77



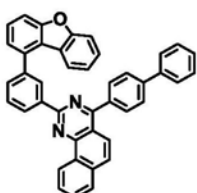
C2-78



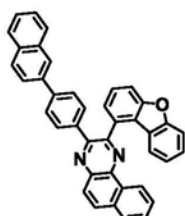
C2-79



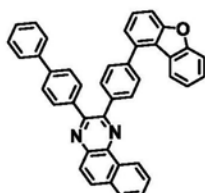
C2-80



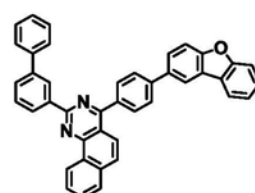
C2-81



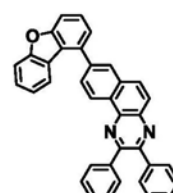
C2-82



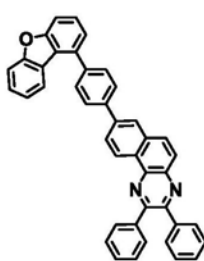
C2-83



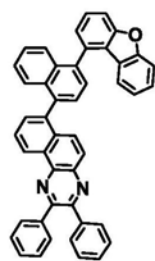
C2-84



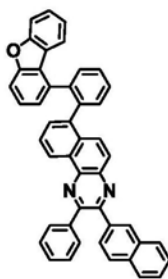
C2-85



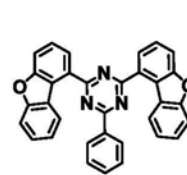
C2-86



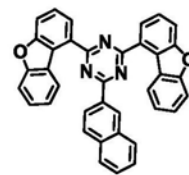
C2-87



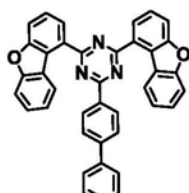
C2-88



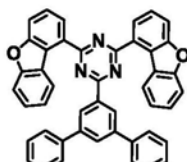
C2-89



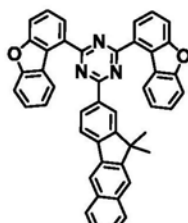
C2-90



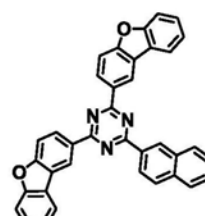
C2-91



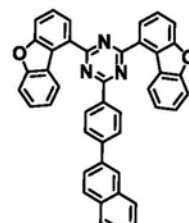
C2-92



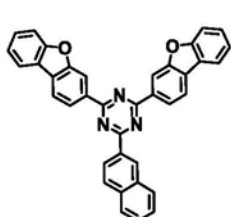
C2-93



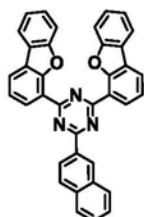
C2-94



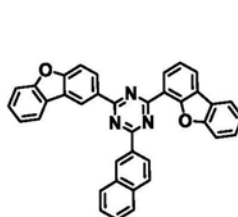
C2-95



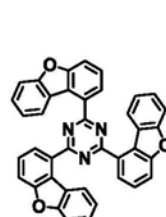
C2-96



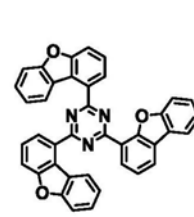
C2-97



C2-98

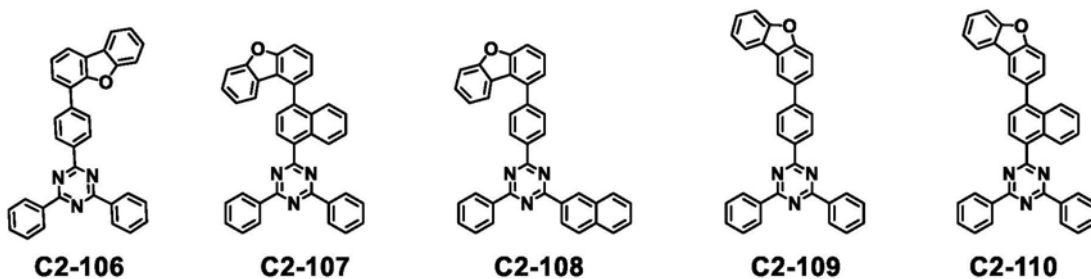
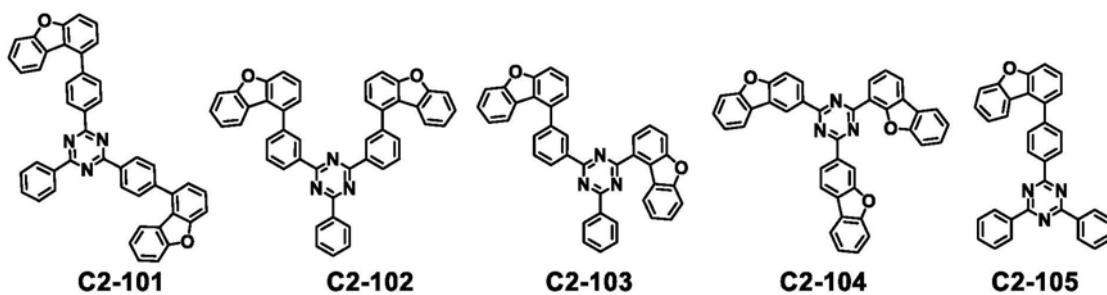


C2-99

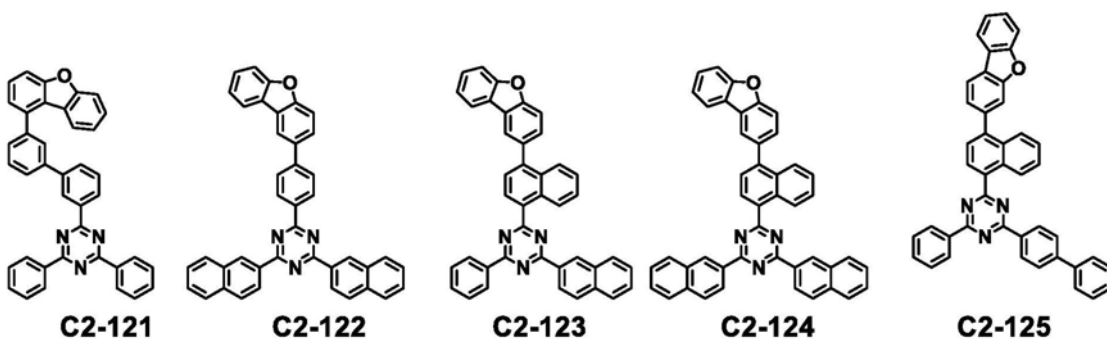
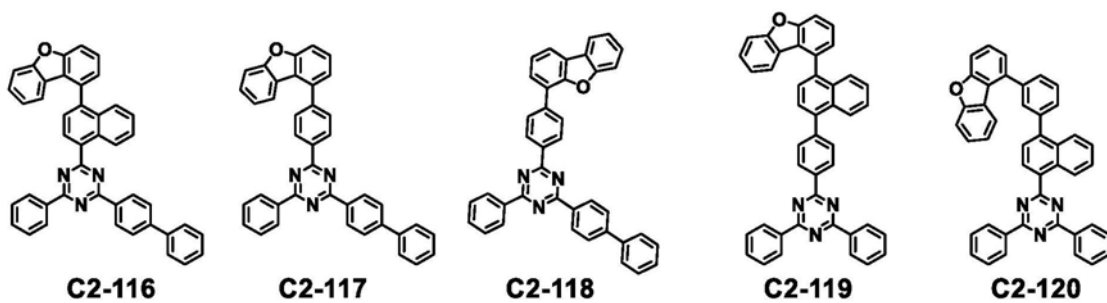
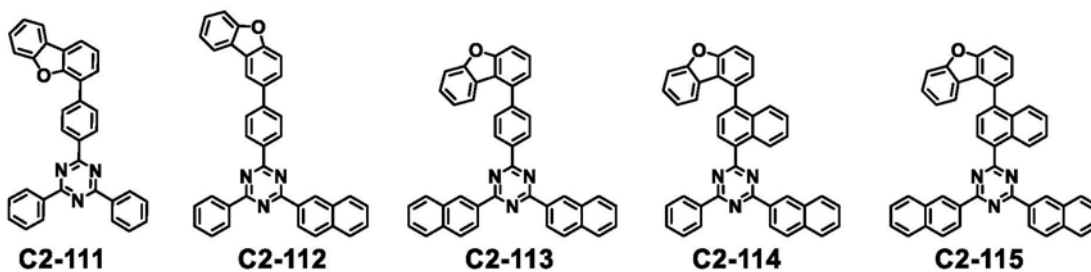


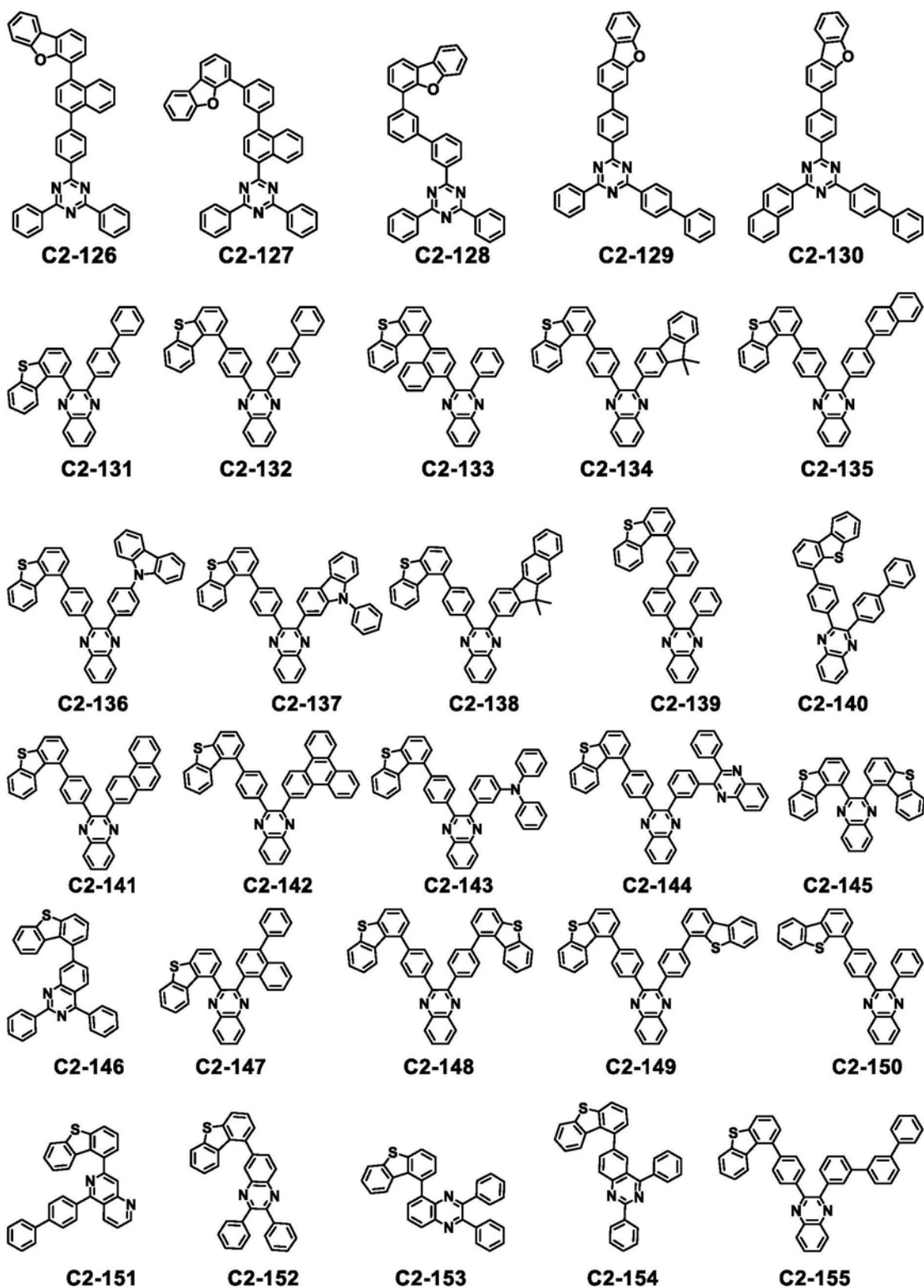
C2-100

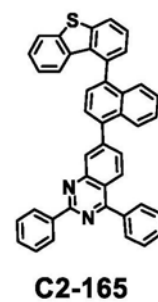
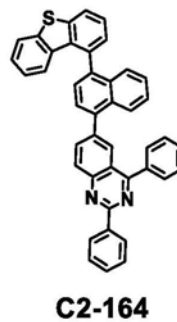
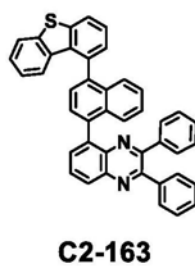
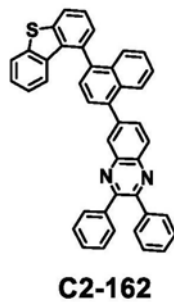
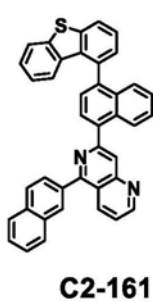
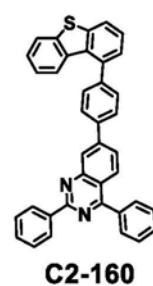
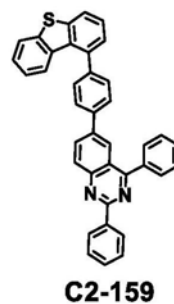
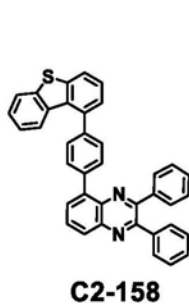
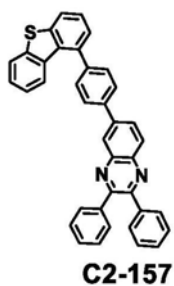
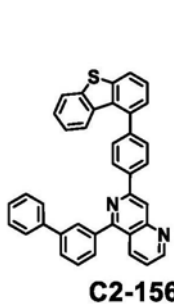
[0069]



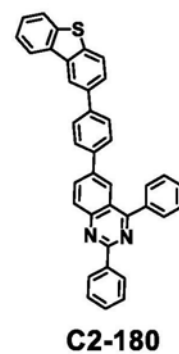
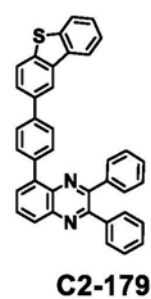
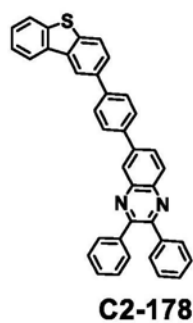
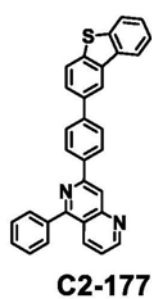
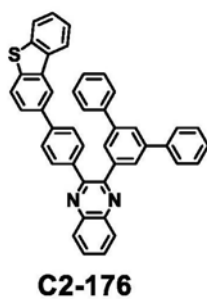
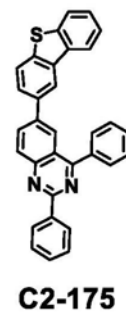
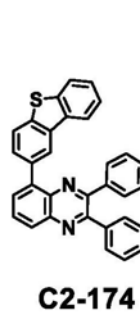
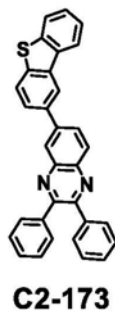
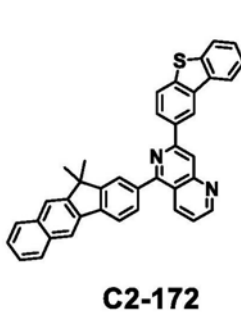
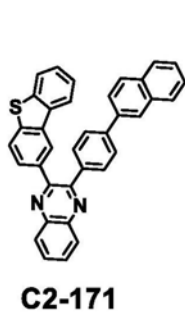
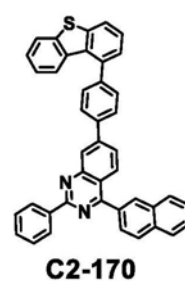
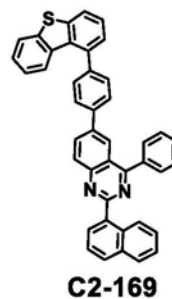
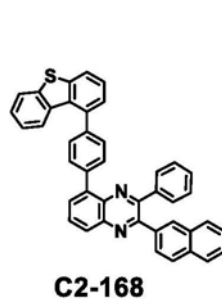
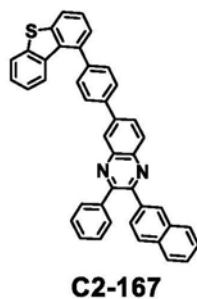
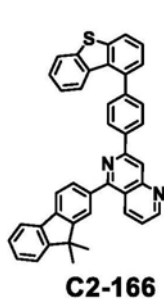
[0070]

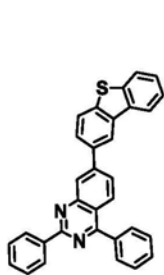




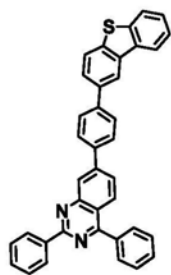


[0072]

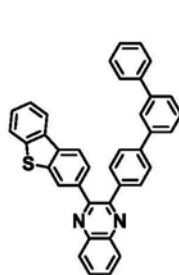




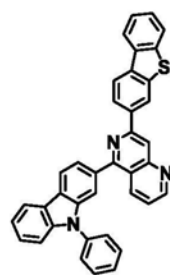
C2-181



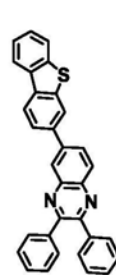
C2-182



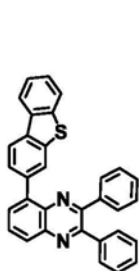
C2-183



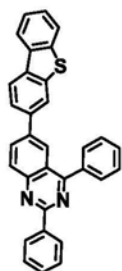
C2-184



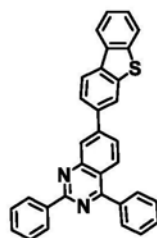
C2-185



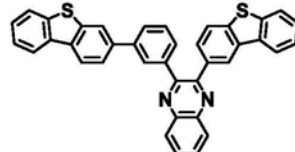
C2-186



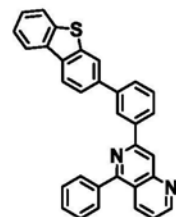
C2-187



C2-188

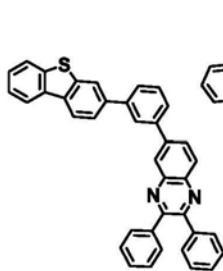


C2-189

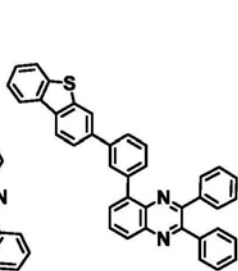


C2-190

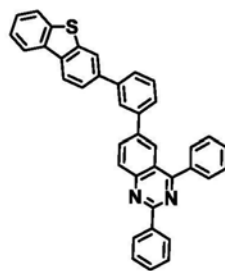
[0073]



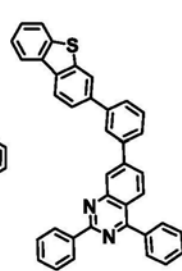
C2-191



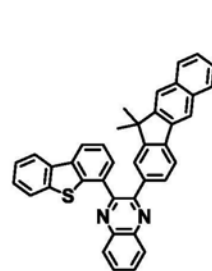
C2-192



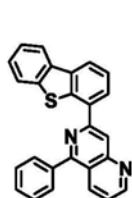
C2-193



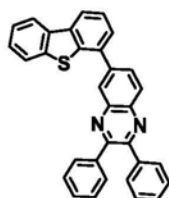
C2-194



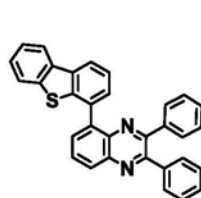
C2-195



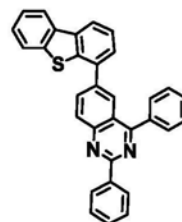
C2-196



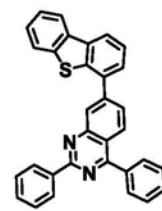
C2-197



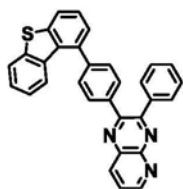
C2-198



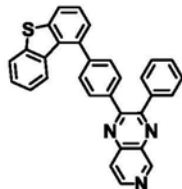
C2-199



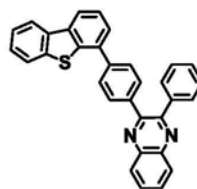
C2-200



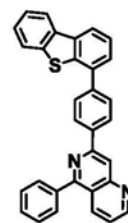
C2-201



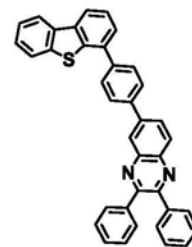
C2-202



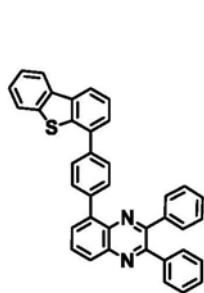
C2-203



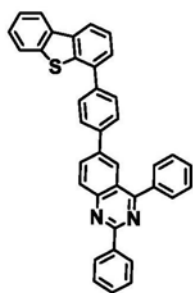
C2-204



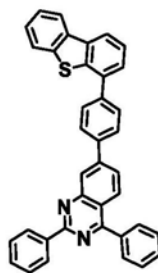
C2-205



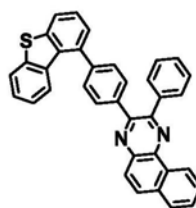
C2-206



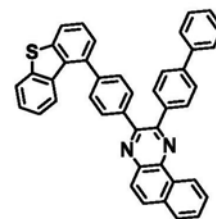
C2-207



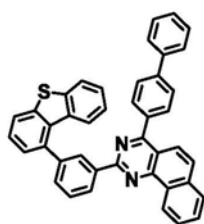
C2-208



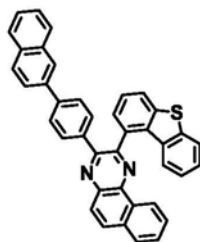
C2-209



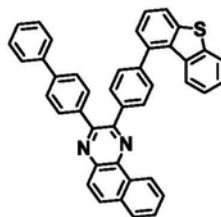
C2-210



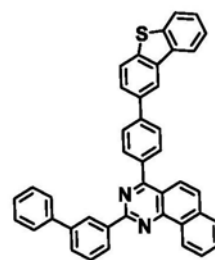
C2-211



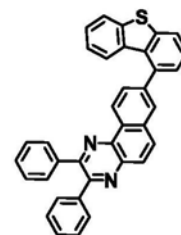
C2-212



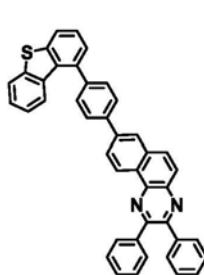
C2-213



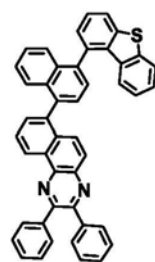
C2-214



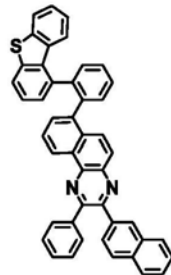
C2-215



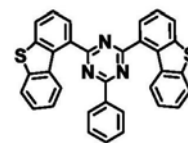
C2-216



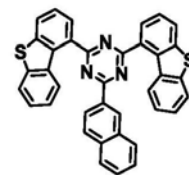
C2-217



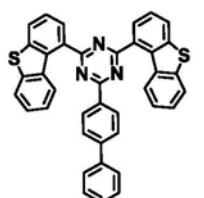
C2-218



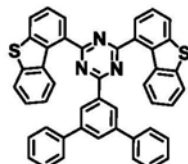
C2-219



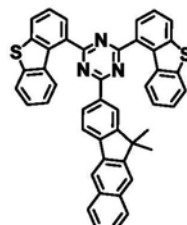
C2-220



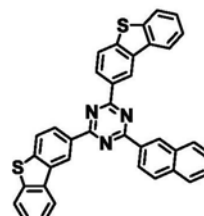
C2-221



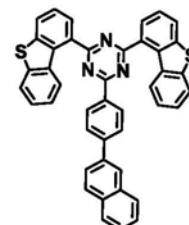
C2-222



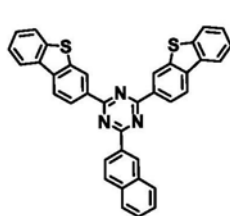
C2-223



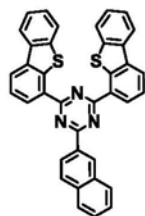
C2-224



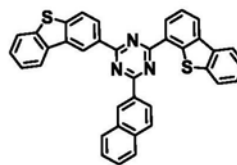
C2-225



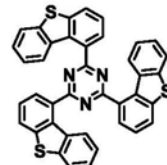
C2-226



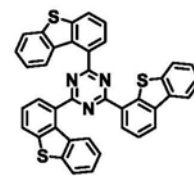
C2-227



C2-228

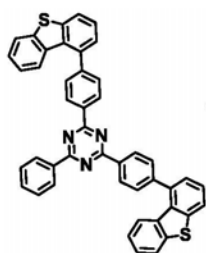


C2-229

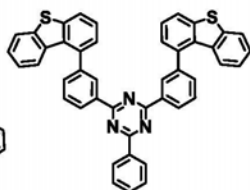


C2-230

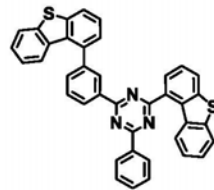
[0074]



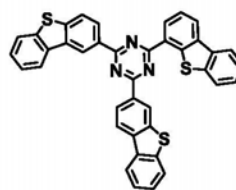
C2-231



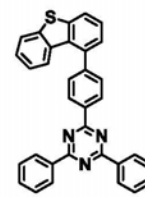
C2-232



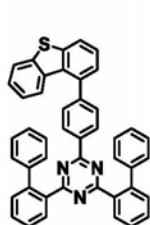
C2-233



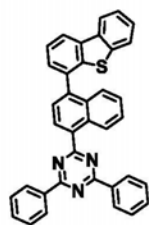
C2-234



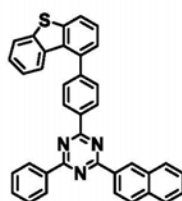
C2-235



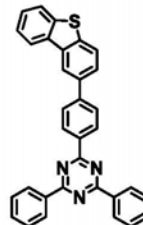
C2-236



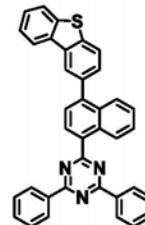
C2-237



C2-238

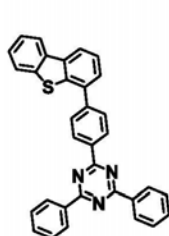


C2-239

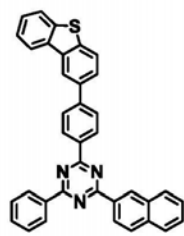


C2-240

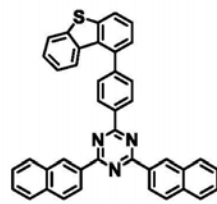
[0075]



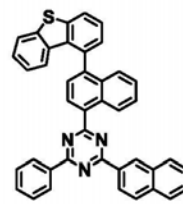
C2-241



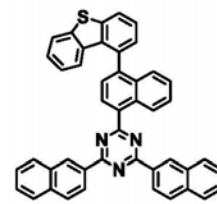
C2-242



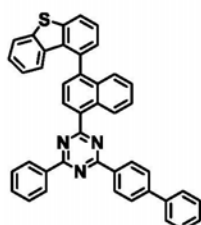
C2-243



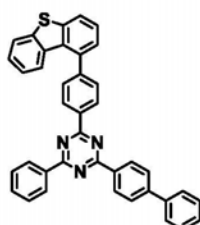
C2-244



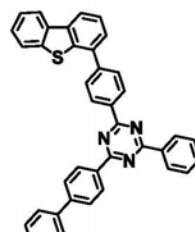
C2-245



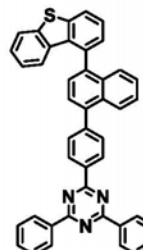
C2-246



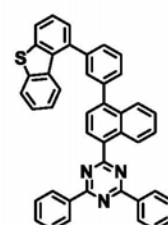
C2-247



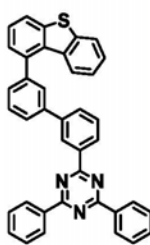
C2-248



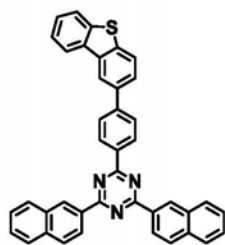
C2-249



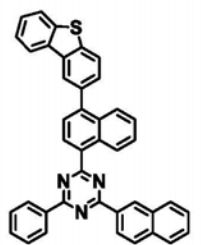
C2-250



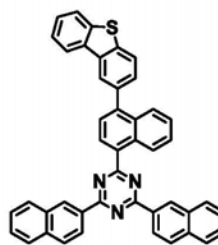
C2-251



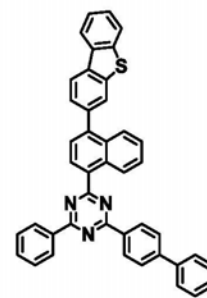
C2-252



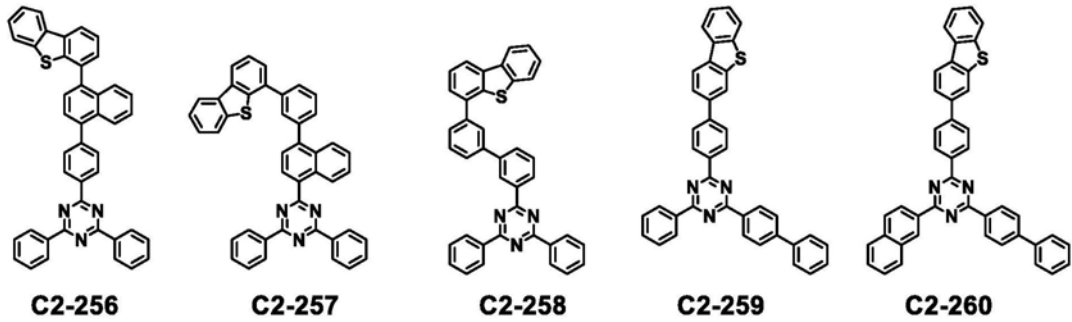
C2-253



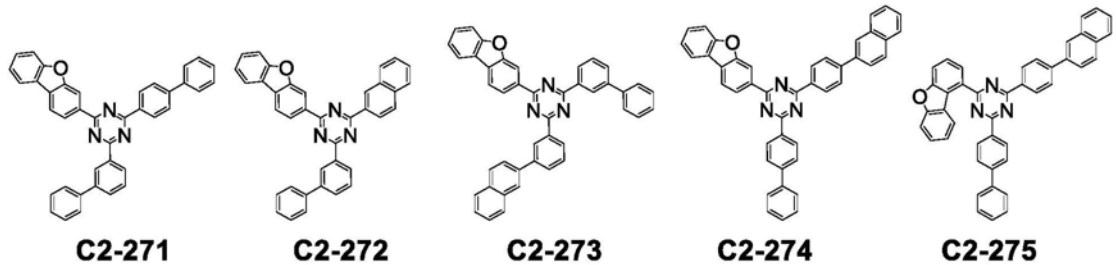
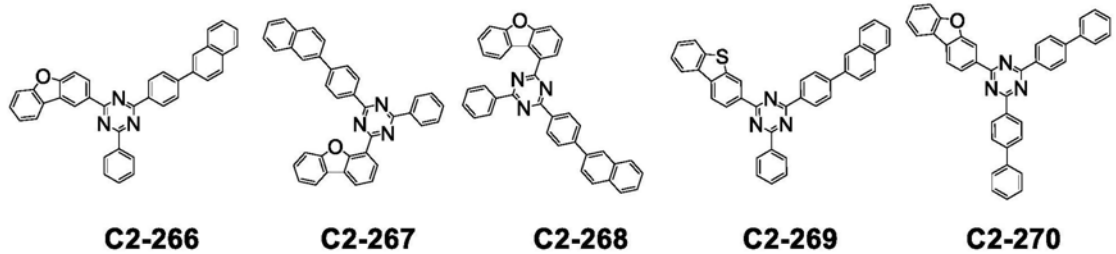
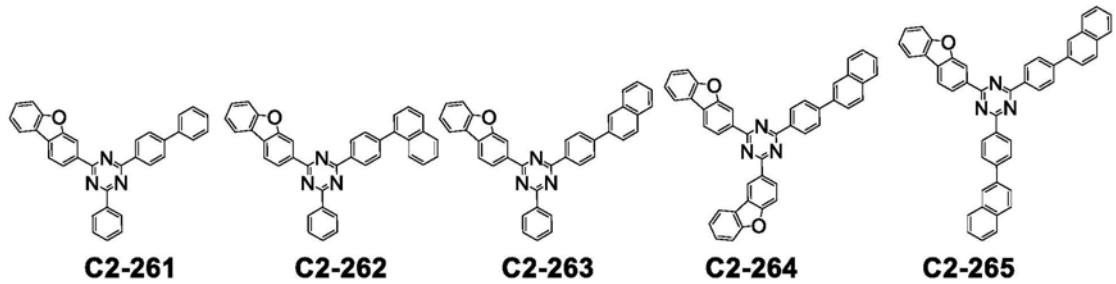
C2-254



C2-255



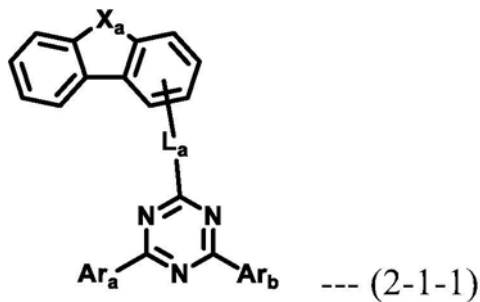
[0076]



[0077] 至少一个C1-1至C1-145和至少一个C2-1至C2-275可以组合并且用于有机电致发光装置中。根据本公开的一个实施例，至少一种由式1-3表示的化合物和至少一种由式2-1表示的化合物可以组合并用于有机电致发光装置中。

[0078] 根据本公开的另一个实施例的有机电致发光化合物可以由下式2-1-1表示。

[0079]



[0080] 在式2-1-1中，

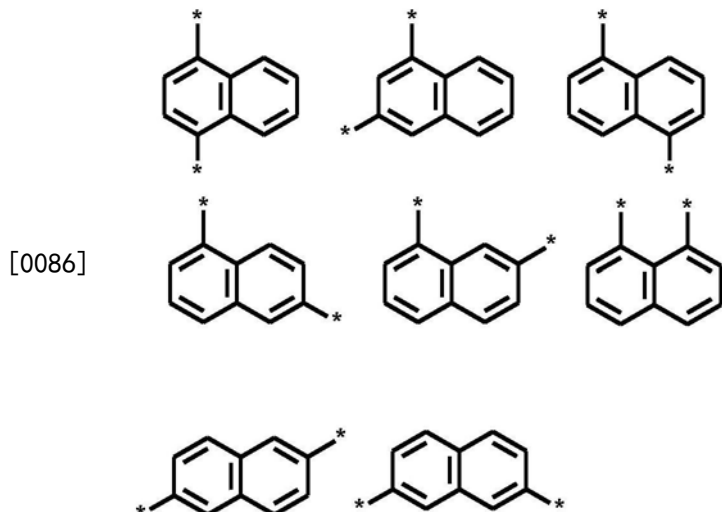
[0081] X_a 表示0或S;

[0082] L_a 表示除了1,2-亚萘基结构外的未取代的亚萘基;以及

[0083] Ar_a 和 Ar_b 各自独立地表示未取代的苯基、未取代的萘基、未取代的联苯基、未取代的三联苯基或其组合。

[0084] 根据本公开的一个实施例, L_a 表示除了1,2-亚萘基结构外的未取代的亚萘基,例如, L_a 可以由以下第1组中所列的任何取代基表示。

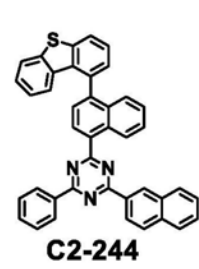
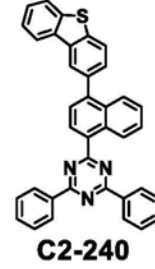
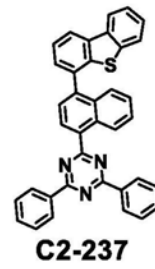
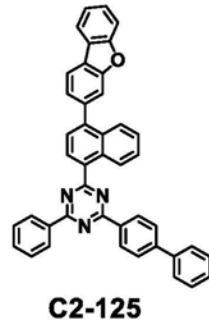
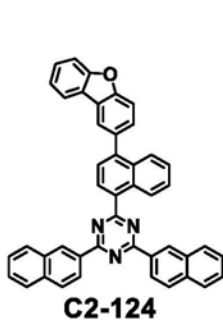
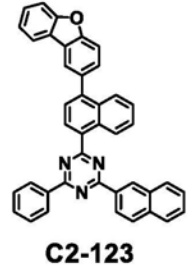
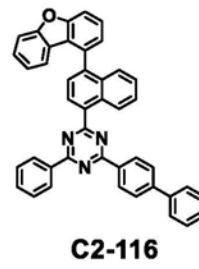
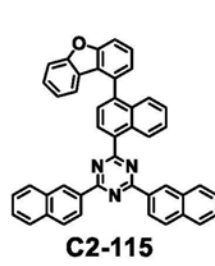
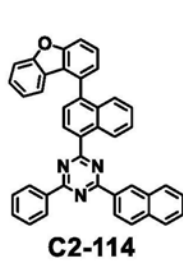
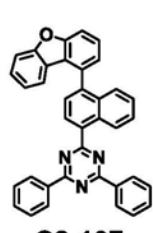
[0085] [第1组]



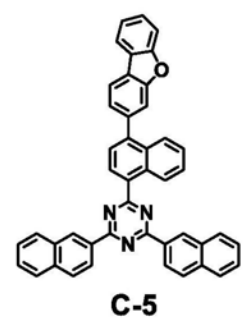
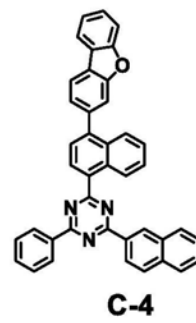
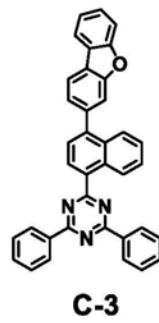
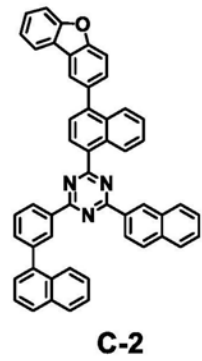
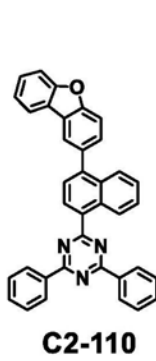
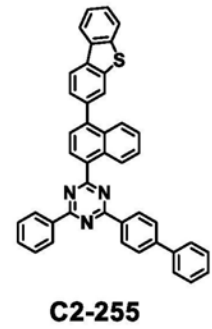
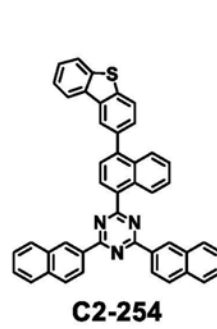
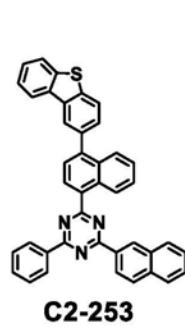
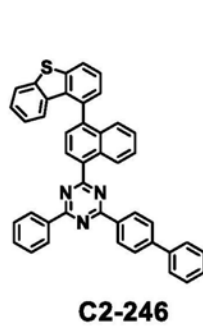
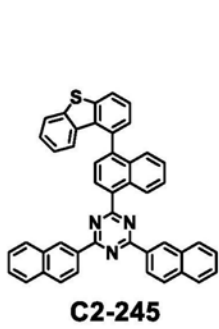
[0087] 其中,*表示与式2-1-1中的相邻环的连接位置。

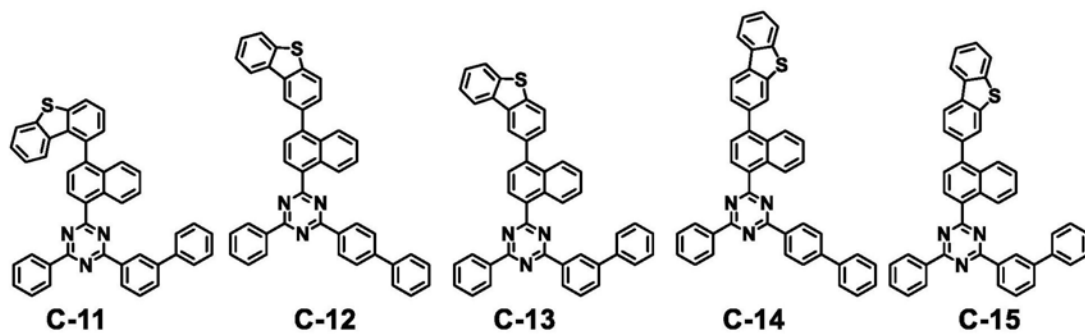
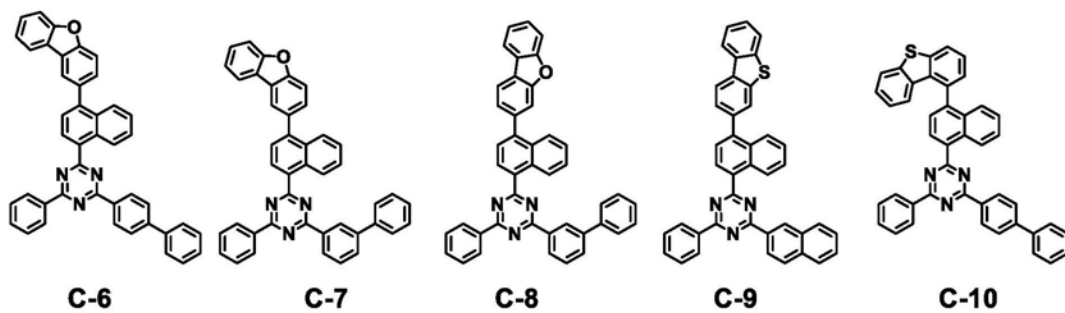
[0088] 根据本公开的一个实施例, Ar_a 和 Ar_b 各自独立地表示未取代的苯基、未取代的萘基、未取代的联苯基、未取代的三联苯基或它们的组合,优选地,各自独立地表示未取代的苯基、未取代的邻联苯基、未取代的间联苯基、未取代的对联苯基、未取代的萘基、未取代的间三联苯基或未取代的对三联苯基。

[0089] 由式2-1-1表示的化合物可以通过以下化合物说明,但不限于此。

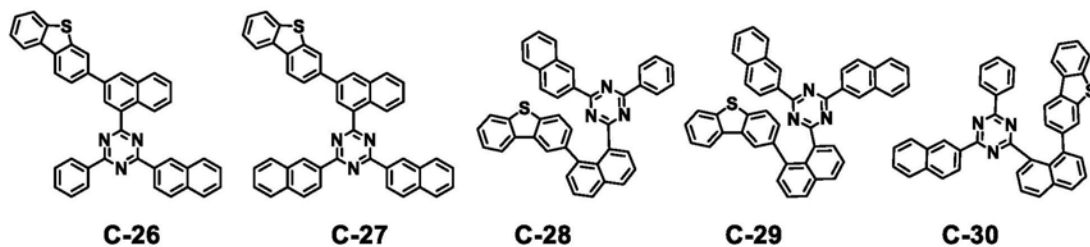
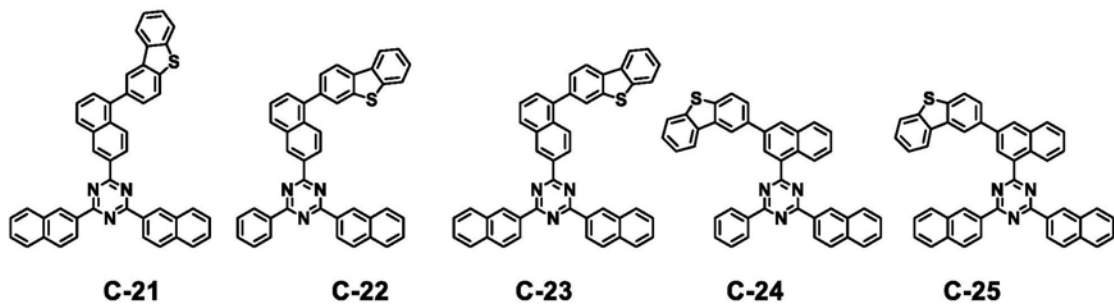
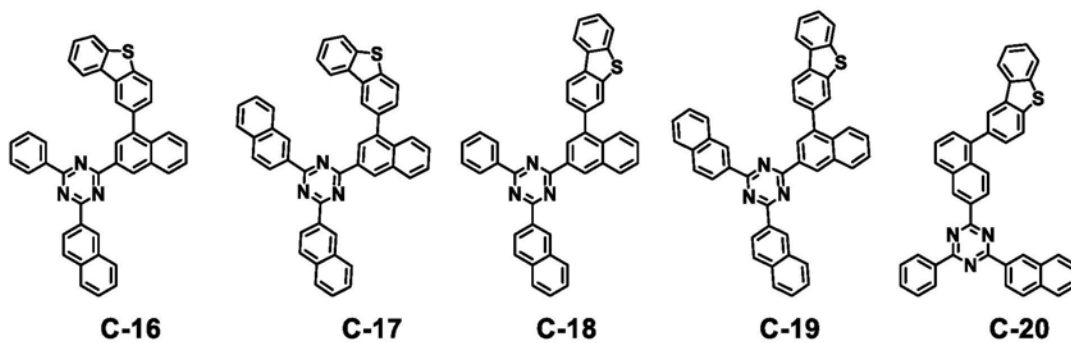


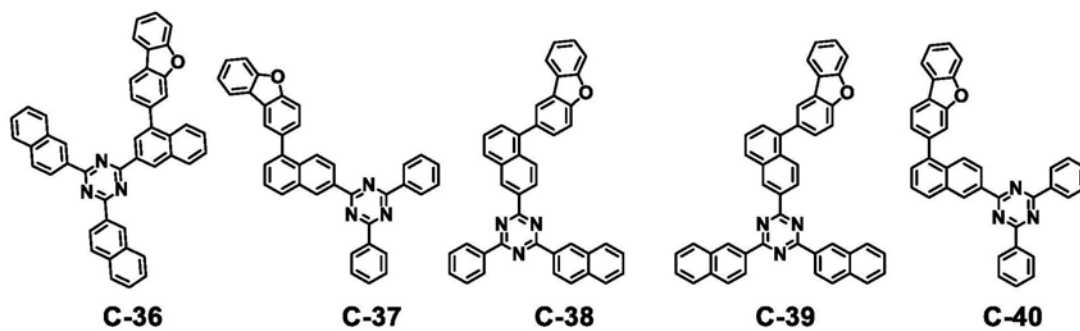
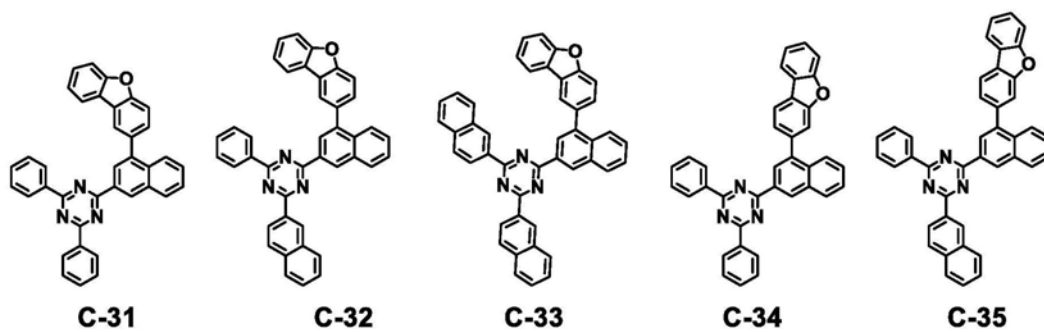
[0090]



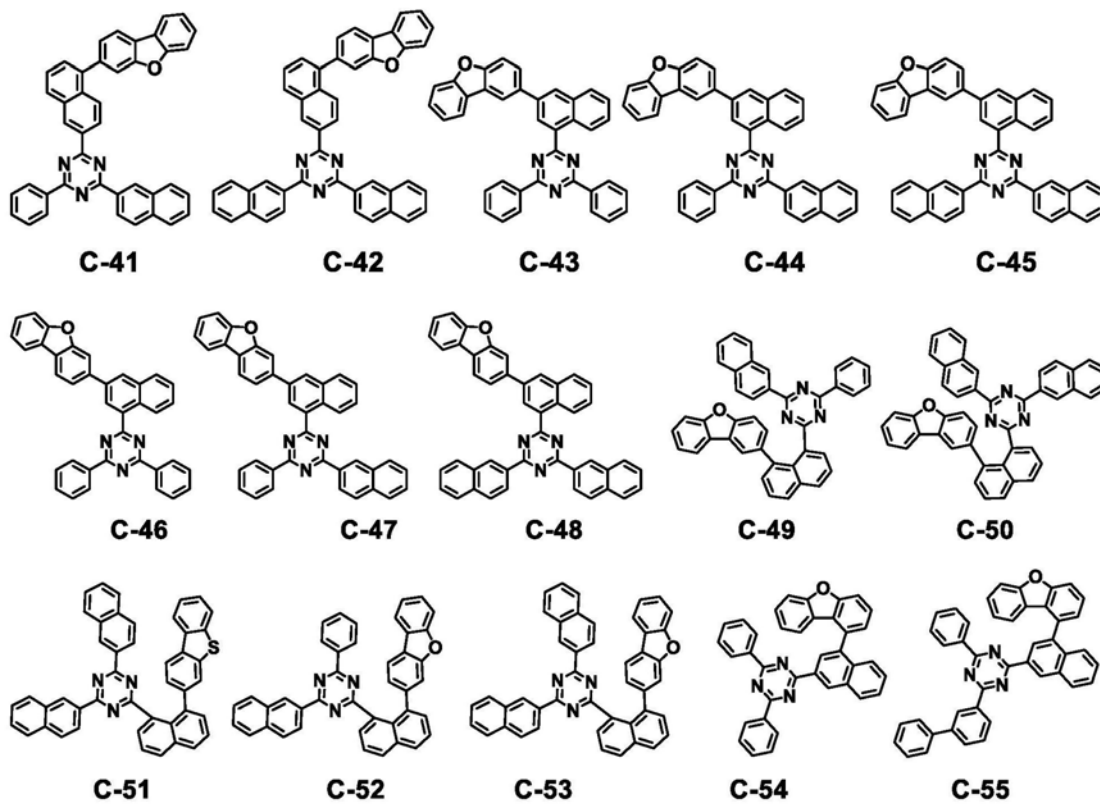


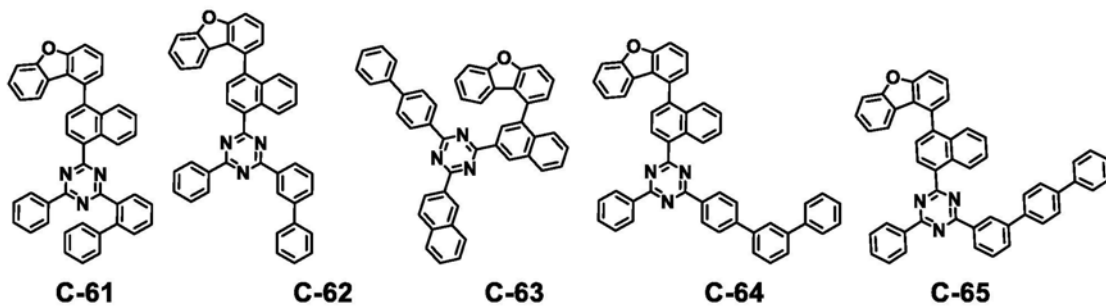
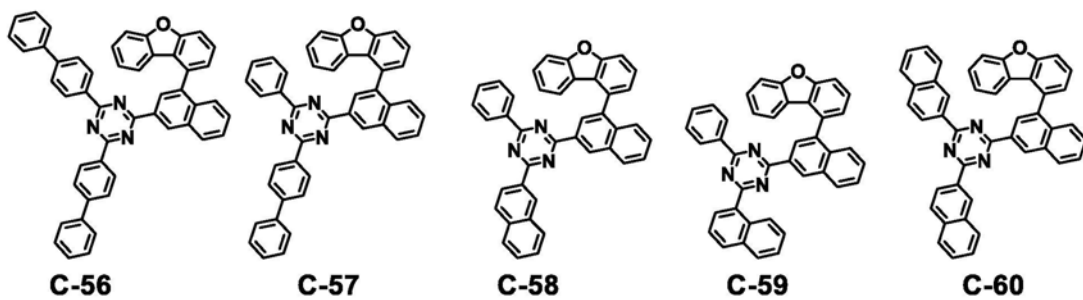
[0091]



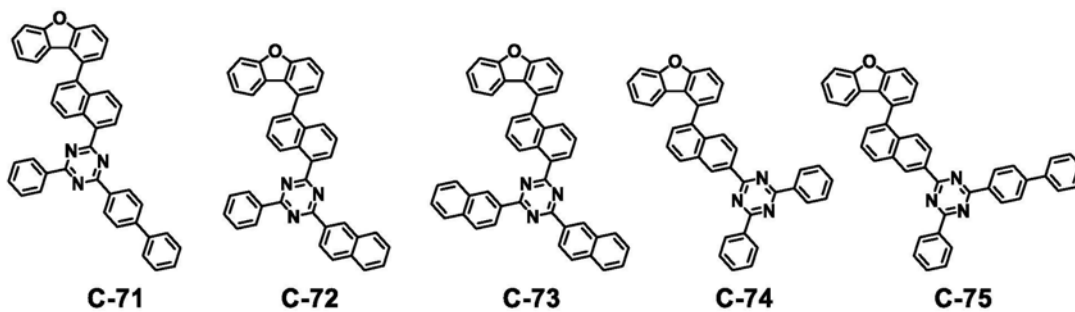
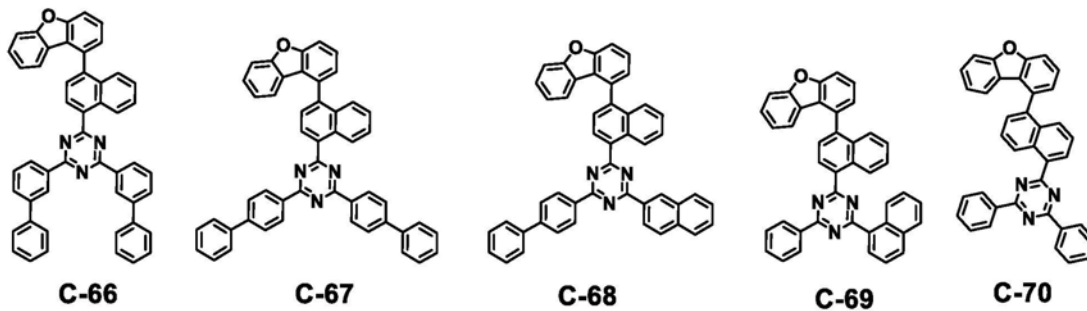


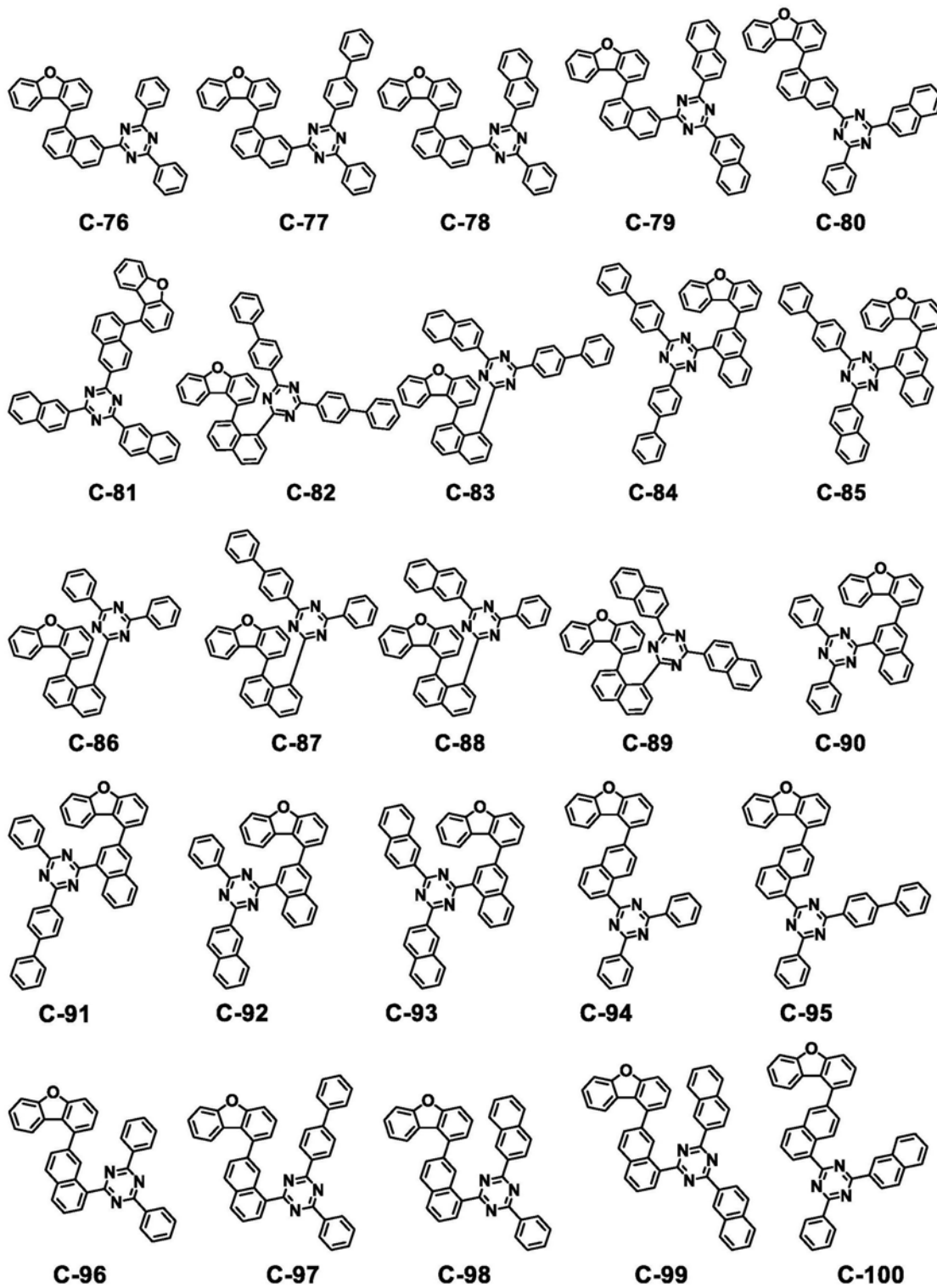
[0092]

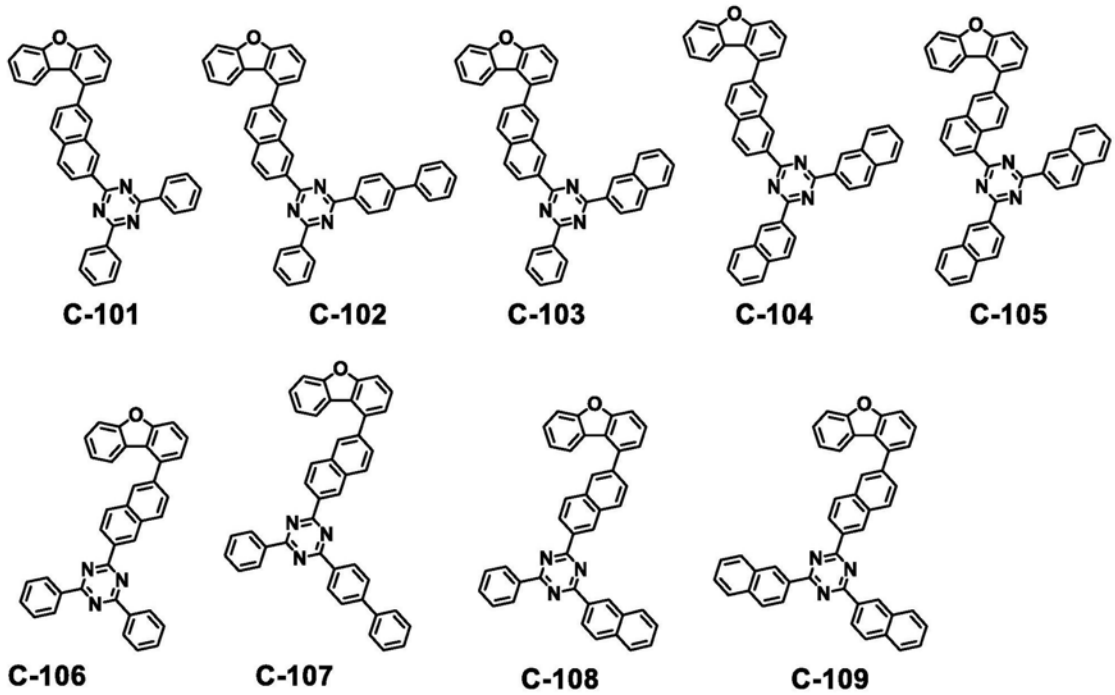




[0093]



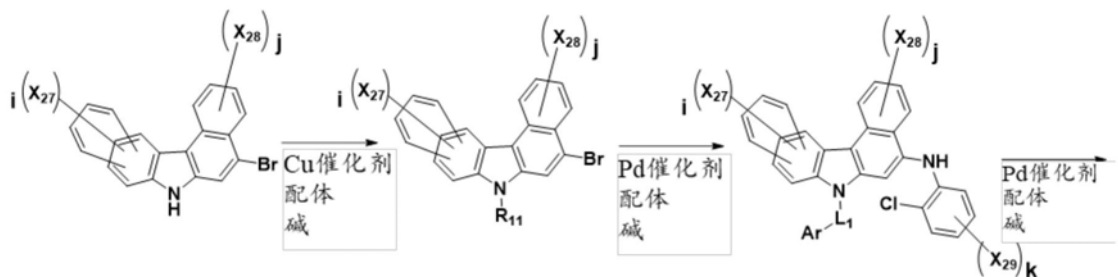




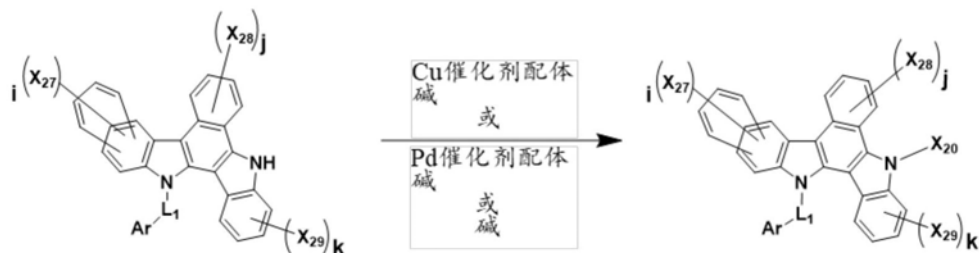
[0095] 根据本公开的一个实施例,在有机电致发光装置中,由式2-1-1表示的化合物可以作为单独的化合物或以两种或更多种化合物的组合使用。

[0096] 根据本公开的由式1表示的化合物可以通过以下反应方案1来生产,并且可以通过本领域技术人员已知的合成方法来生产,例如,可以通过参考KR 2015-0135109 A (2015.12.02.)、KR 2016-0099471 A (2016.08.22.)、KR 2015-0077513 A (2015.07.08.)和KR 2017-0129599 A (2017.11.27.)中公开的方法来生产,但是不限于此。

[0097] [反应方案1]



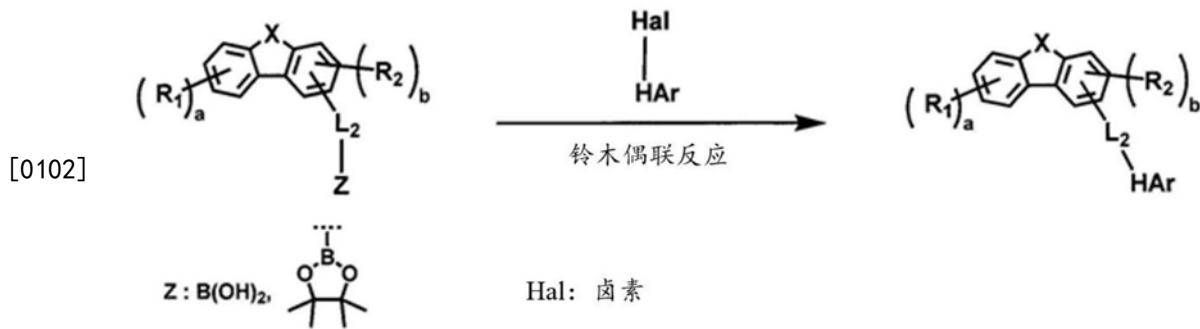
[0098]



[0099] 在反应方案1中,Ar、L₁、X₂₀、X₂₇至X₂₉、i、j和k是如式1-4中定义的。

[0100] 本公开的由式2表示的化合物可以通过以下反应方案2和本领域技术人员已知的合成方法来生产,但不限于此。

[0101] [反应方案2]



[0103] 在反应方案2中, X、HAr、L₂、R₁、R₂、a和b是如式2中所定义的。

[0104] 根据本公开的有机电致发光装置包括阳极;阴极;和在阳极与阴极之间插入的至少一个有机层。有机层可以包含多种主体材料,所述主体材料包含由式1表示的化合物作为第一有机电致发光材料 and 由式2表示的化合物作为第二有机电致发光材料。根据本公开的一个实施例,根据本公开的有机电致发光装置包括阳极、阴极以及在阳极与阴极之间插入的至少一个发光层。所述至少一个发光层可以包含由式1表示的化合物和由式2表示的化合物。根据本公开的另一个实施例,根据本公开的有机电致发光装置包括阳极、阴极以及在阳极与阴极之间插入的至少一个发光层。所述至少一个发光层可以包含由式2-1-1表示的化合物。

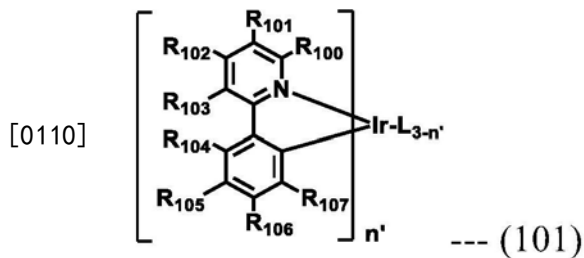
[0105] 所述发光层包括主体和掺杂剂材料,并且所述主体包括多种主体材料。在多种主体材料中,由式1表示的化合物作为第一主体化合物被包含,由式2表示的化合物作为第二主体化合物被包含。在本文中,第一主体化合物与第二主体化合物的重量比可以是约1:99至约99:1、优选约10:90至约90:10、更优选约30:70至约70:30、更优选约40:60至约60:40、更加优选约50:50。

[0106] 在本文中,发光层是光从中发射出的层,并且可以是单层或其中堆叠了两个或更多个层的多层。在本公开的多种主体材料中,第一主体材料和第二主体材料可以一起包含在一个发光层中,或者可以各自包含在单独的发光层中。根据本公开的一个实施例,可以是基于主体化合物的掺杂剂化合物的掺杂浓度可小于20wt%。根据本公开的另一个实施例,发光层可以仅包含由式2-1-1表示的化合物。

[0107] 本公开的有机电致发光装置可以进一步包括选自空穴注入层、空穴传输层、空穴辅助层、发光辅助层、电子传输层、电子注入层、中间层、电子缓冲层、空穴阻挡层、以及电子阻挡层的至少一个层。根据本公开的一个实施例,除了本公开的多种主体材料之外,本公开的有机电致发光装置可以含有基于胺的化合物作为空穴注入材料、空穴传输材料、空穴辅助材料、发光材料、发光辅助材料和电子阻挡材料中的至少一种。此外,根据本公开的一个实施例,除了本公开的多种主体材料之外,本公开的有机电致发光装置可含有基于吡啶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至少一种。

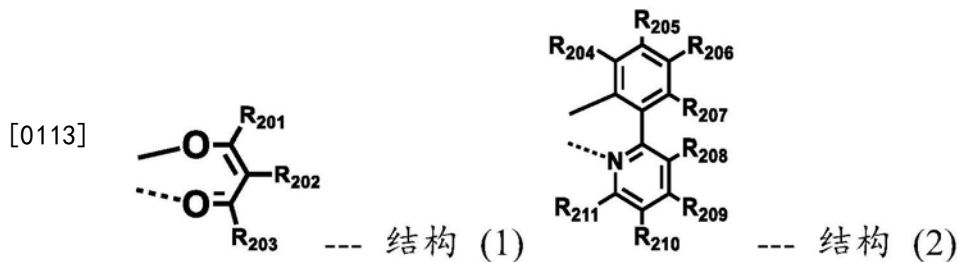
[0108] 包含在本公开的有机电致发光材料中的掺杂剂可以是至少一种磷光掺杂剂或荧光掺杂剂,优选磷光掺杂剂。应用于本公开的有机电致发光装置的磷光掺杂剂材料不受特别限制,但可以优选是选自以下项的一种或多种金属原子的一种或多种金属化的络合化合物:铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)、以及铂(Pt),更优选是选自以下项的一种或多种金属原子的一种或多种邻位金属化的络合化合物:铱(Ir)、锇(Os)、铜(Cu)、以及铂(Pt),并且甚至更优选是一种或多种邻位金属化的铱络合化合物。

[0109] 包含在有机电致发光装置中的掺杂剂可以使用由下式101表示的化合物,但不限于此:



[0111] 在式101中,

[0112] 其中,L选自以下结构1或2:

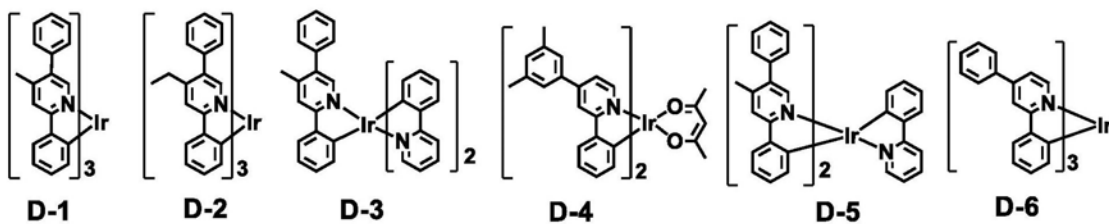


[0114] R_{100} 至 R_{107} 各自独立地表示氢、氘、卤素、卤素取代的或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、取代或未取代的(C6-C30)芳基、氰基、取代或未取代的(3元至30元)杂芳基、或者取代或未取代的(C1-C30)烷氧基;或者可以与一个或多个相邻取代基连接形成环,例如, R_{100} 至 R_{103} 可以与一个或多个相邻取代基连接形成取代或未取代的喹啉、取代或未取代的苯并咪唑并吡啶、取代或未取代的苯并噻吩并吡啶、取代或未取代的茚并吡啶、取代或未取代的苯并咪唑并喹啉、取代或未取代的苯并噻吩并喹啉或者取代或未取代的茚并喹啉, R_{104} 至 R_{107} 可与一个或多个相邻取代基连接形成取代或未取代的萘基、取代或未取代的茚、取代或未取代的二苯并噻吩、取代或未取代的二苯并咪唑、取代或未取代的茚并吡啶、取代或未取代的苯并咪唑并吡啶或者取代或未取代的苯并噻吩并吡啶;

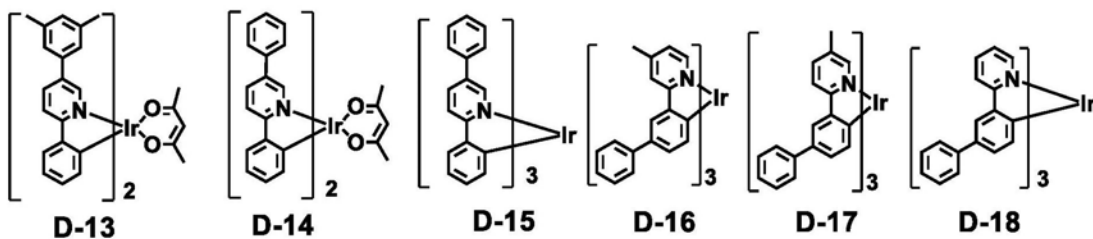
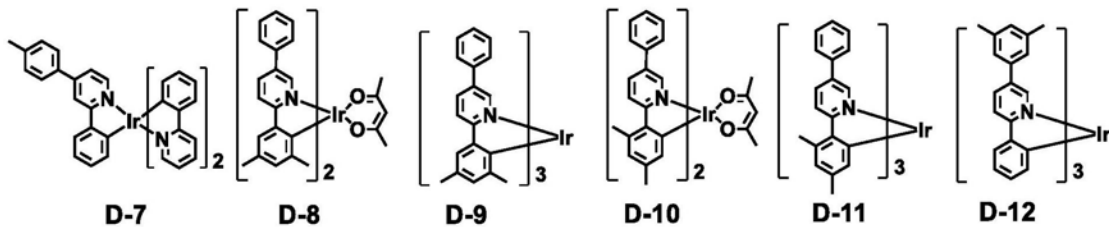
[0115] R_{201} 至 R_{211} 各自独立地表示氢、氘、卤素、卤素取代的或未取代的(C1-C30)烷基、取代或未取代的(C3-C30)环烷基、或者取代或未取代的(C6-C30)芳基;或者可以与一个或多个相邻取代基连接形成环;以及

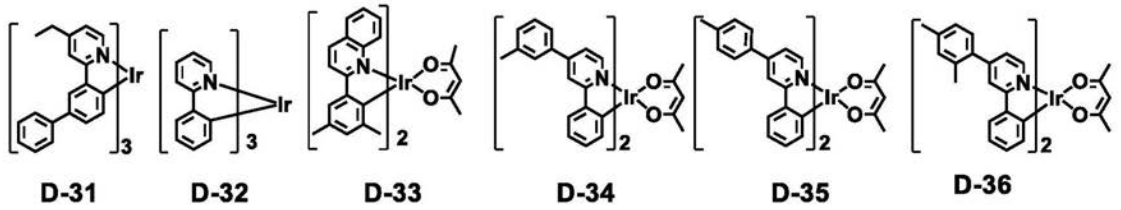
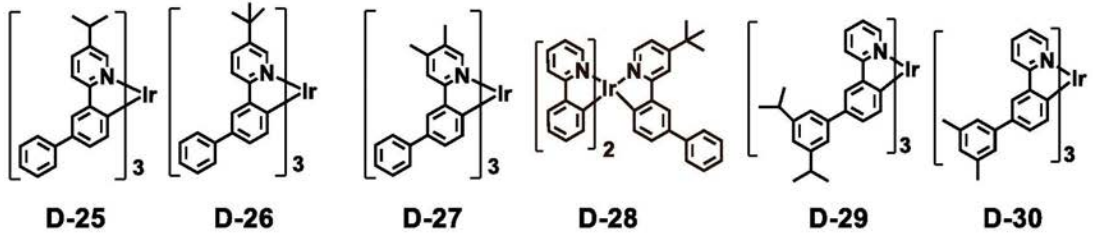
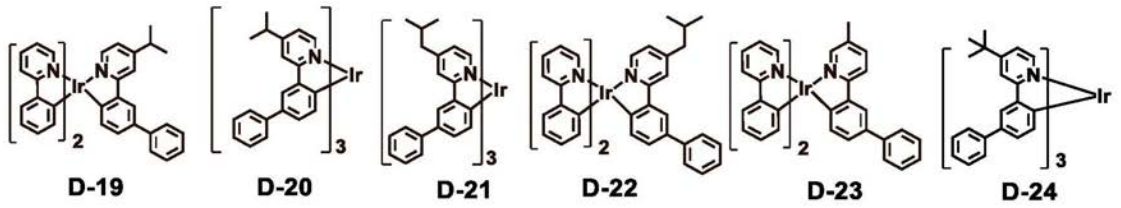
[0116] n' 表示整数1至3。

[0117] 具体地,掺杂剂化合物的具体实例包括以下项,但不限于此。

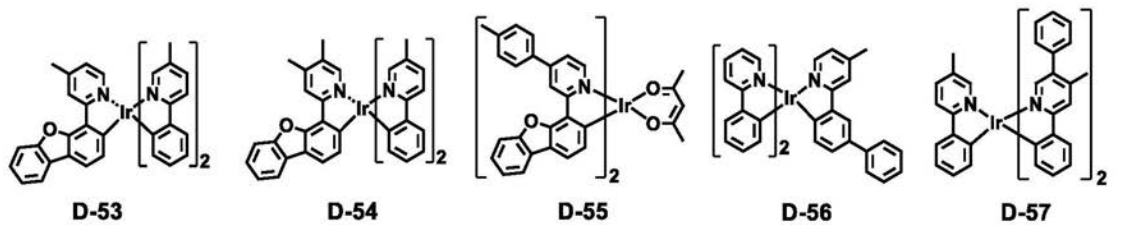
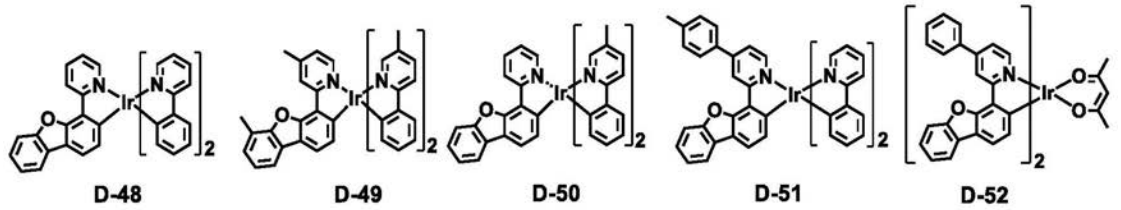
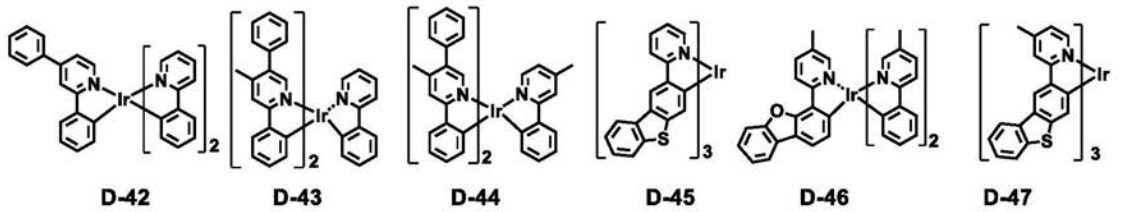
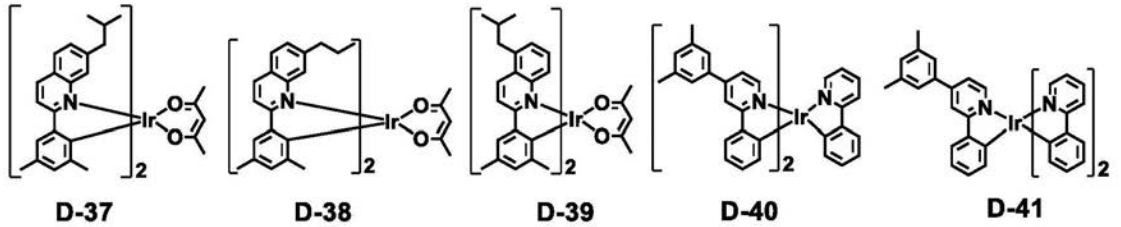


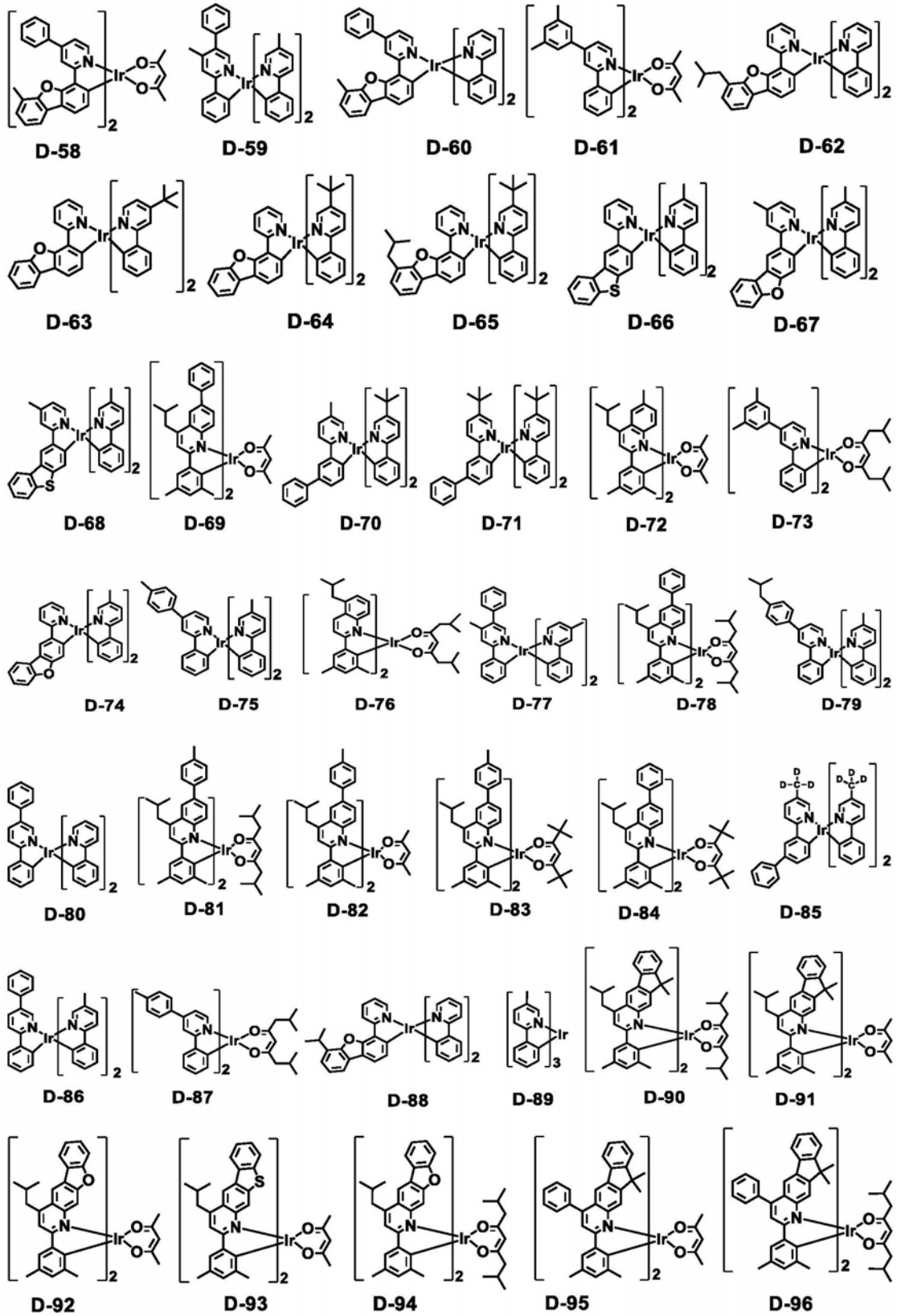
[0118]



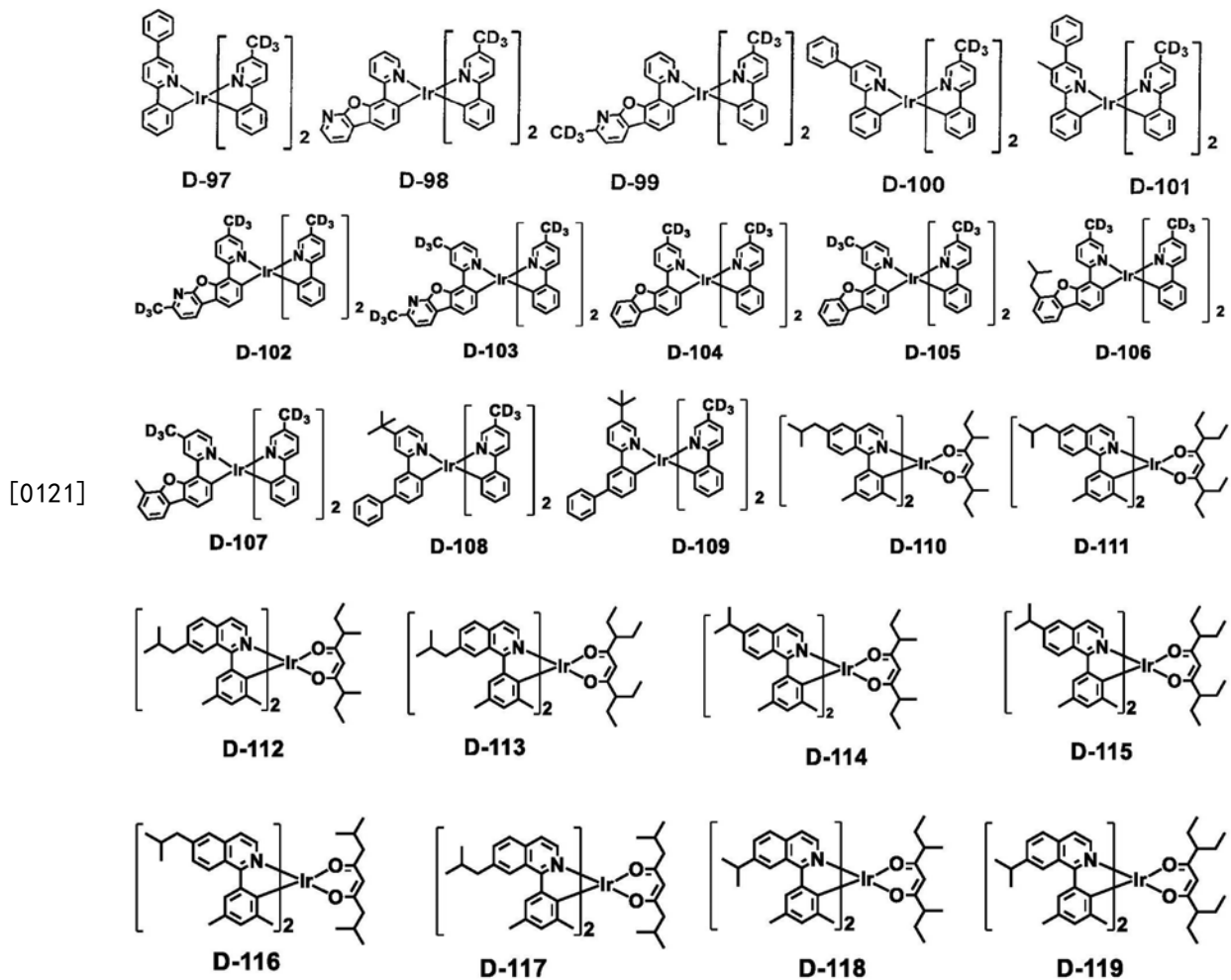


[0119]

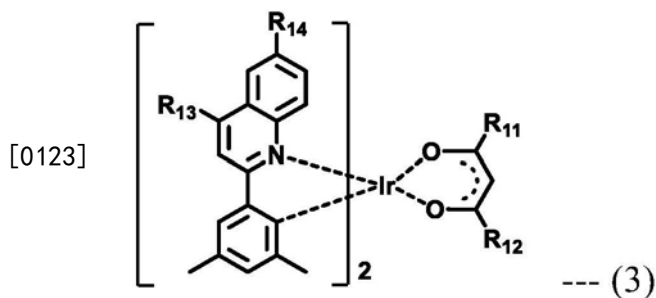




[0120]



[0122] 根据本公开的一个实施例,根据本公开的有机电致发光装置包括阳极、阴极以及在阳极与阴极之间插入的至少一个发光层,其中所述至少一个发光层可包含本公开的多种主体材料和由下式3表示的化合物。



[0124] 在式3中, R_{11} 至 R_{13} 各自独立地表示取代或未取代的(C1-C5)烷基,并且 R_{14} 表示取代或未取代的(C1-C5)烷基或(C1-C5)烷基取代或未取代的苯基。

[0125] 为了形成本公开的有机电致发光装置的每个层,可以使用干法成膜方法,如真空蒸发、溅射、等离子体、离子镀方法等,或湿法成膜方法,如喷墨印刷、喷嘴印刷、狭缝式涂布、旋涂、浸涂、流涂方法等。

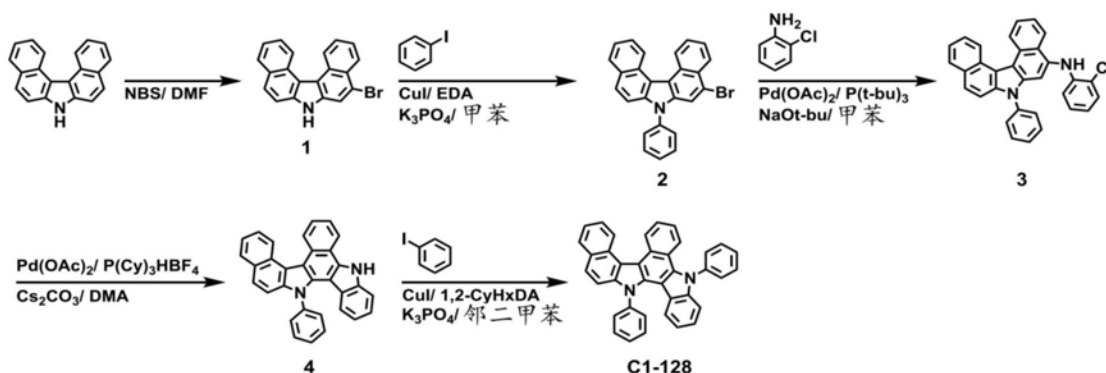
[0126] 当使用湿法成膜方法时,可以通过将形成每个层的材料溶解或扩散到任何适合的溶剂(如乙醇、氯仿、四氢呋喃、二噁烷等)中来形成薄膜。溶剂可以是形成每个层的材料可以溶解或扩散在其中并且在成膜能力方面没有问题的任何溶剂。

[0127] 此外,由式1表示的化合物和由式2表示的化合物可以通过以上列出的方法形成。通常,当形成层时,可以使用共蒸发或混合蒸发。共沉积是其中将两种或更多种异构体材料放到相应的单个坩埚源中并且同时向两个小室施加电流以使材料蒸发并且进行混合沉积的混合沉积方法;并且混合沉积是其中将两种或更多种异构体材料在使其沉积之前在一个坩埚源中混合并且然后向一个小室施加电流以使材料蒸发的混合沉积方法。

[0128] 可以提供通过包含本公开的多种主体材料的显示装置。此外,可以使用本公开的有机电致发光装置制造显示装置或者照明装置。具体地,本公开的有机电致发光装置可以用于制造显示装置如智能手机、平板电脑、笔记本电脑、PC、TV、或车辆的显示装置,或照明装置如室外或室内照明。

[0129] 在下文中,将解释根据本公开的OLED的发光效率和寿命特性;然而,以下实例旨在解释本发明以便详细了解本公开,并且不限于此。

[0130] [实例1]化合物C1-128的制备



[0131]

[0132] 1) 化合物1的合成

[0133] 将7H-二苯并[c,g]喹唑(60g, 224mmol)溶解在烧瓶中900mL的DMF中并在搅拌下在0°C冷却。将NBS(36g, 202mmol)溶解在220mL的DMF中,并经2.5小时滴加到所述混合物中。此后,将所述混合物在室温下搅拌2小时。在反应完成后,用Na₂S₂O₃(水溶液)和水洗掉反应混合物。此后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且通过使用MgSO₄从有机层中除去残留水。此后,干燥并用二氧化硅过滤器过滤剩余产物以获得化合物1(79g,产率:79%)。

[0134] 2) 化合物2的合成

[0135] 将化合物1(76g, 220mmol)、碘苯(90g, 439mmol)、CuI(20.90g, 110mmol)、乙二胺(EDA)(13g, 110mmol)和K₃PO₄(139g, 659mmol)添加到1.1L的甲苯中,并回流2.5小时。此后,添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤。然后,通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物2(55.1g,产率:60%)。

[0136] 3) 化合物3的合成

[0137] 将化合物2(54.6g, 129mmol)、2-氯苯胺(20g, 155mmol)、Pd(OAc)₂(2.9g, 13mmol)、P(t-Bu)₃(5.2g, 26mmol)和NaOt-Bu(31g, 323mmol)添加到650mL的甲苯中并搅拌4小时。在冷却至室温后,将NH₄Cl(水溶液)添加到所述混合物中。将有机层用乙酸乙酯萃取并用硫酸镁干燥,接着进行真空蒸馏。此后,通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物3(47.9g,产率:79%)。

[0138] 4) 化合物4的合成

[0139] 将化合物3(48g, 103mmol)、Pd(OAc)₂(2.3g, 10mmol)、配体(三环己基磷四氟硼酸

盐) (7.6g, 21mmol) 和 Cs_2CO_3 (100g, 308mmol) 添加到400mL的DMA中并搅拌1小时。在冷却至室温后, 将 NH_4Cl (水溶液) 添加到反应混合物中。然后将有机层用二氯甲烷 (MC) 萃取, 并将经萃取的有机层用硫酸镁干燥, 接着进行真空蒸馏。此后, 通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物4 (44g, 产率: 79%)。

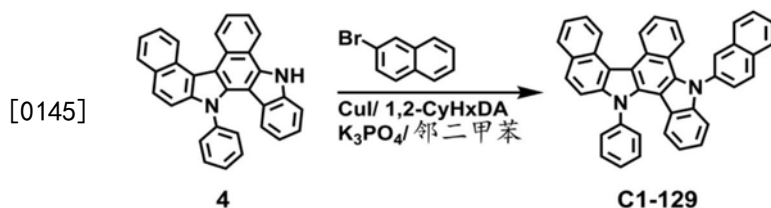
[0140] 5) 化合物C1-128的合成

[0141] 将化合物4 (5g, 12mmol)、碘苯 (3.5g, 17mmol)、CuI (1.1g, 6mmol)、1,2-二氨基环己烷 (2.6g, 23mmol) 和 K_3PO_4 (4.9g, 23mmol) 添加到60mL的邻二甲苯中并回流1天。在反应完成后, 将混合物冷却至室温, 并且用二氯甲烷 (MC) 用二氧化硅过滤器过滤, 接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷 (MC/Hex) 纯化以获得化合物C1-128 (1.3g, 产率: 22%)。

[0142] ^1H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.16-9.15 (d, 1H), 8.99-8.98 (d, 1H), 8.14-8.13 (d, 1H), 7.94-7.93 (d, 1H), 7.94-7.68 (m, 9H), 7.65-7.61 (m, 3H), 7.60-7.54 (m, 3H), 7.25-7.21 (m, 2H), 7.08-7.07 (d, 1H), 6.78-6.76 (m, 1H) 5.95-5.94 (d, 1H)

[0143]	MW	UV	PL	熔点
C1-128	508.62	342nm	427nm	184°C

[0144] [实例2] 化合物C1-129的制备

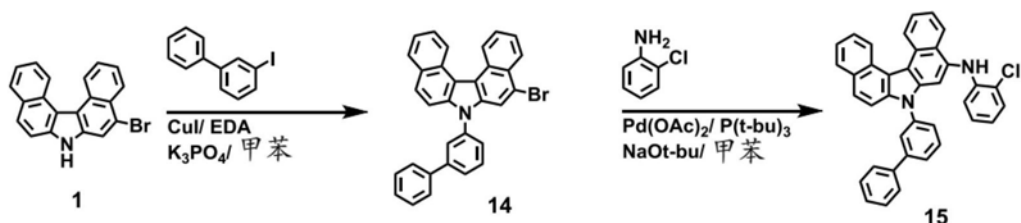


[0146] 将化合物4 (7g, 16mmol)、2-溴萘 (6.7g, 32mmol)、CuI (1.5g, 8mmol)、1,2-二氨基环己烷 (3.7g, 32mmol) 和 K_3PO_4 (10.3g, 49mmol) 添加到80mL的邻二甲苯中并回流1天。在反应完成后, 将混合物冷却至室温, 并且然后通过硅藻土过滤器用MC过滤, 接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-129 (1.3g, 产率: 22%)。

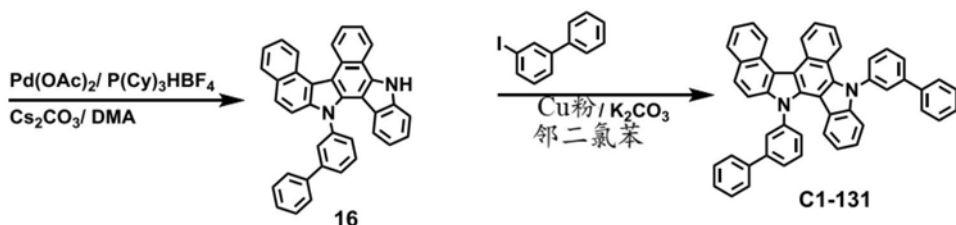
[0147] ^1H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.17-9.15 (d, 1H), 9.00-8.99 (d, 1H), 8.31-8.30 (m, 2H), 8.20-8.18 (d, 1H), 8.15-8.14 (d, 1H), 8.11-8.10 (d, 1H), 7.95-7.94 (d, 1H), 7.83-7.79 (m, 5H), 7.73-7.69 (m, 4H), 7.60-7.57 (m, 4H), 7.21-7.18 (m, 2H), 7.14-7.13 (d, 1H), 6.78-6.77 (t, 1H) 5.98-5.96 (d, 1H)

[0148]	MW	UV	PL	熔点
C1-129	558.68	340nm	431nm	263°C

[0149] [实例3] 化合物C1-131的制备



[0150]



[0151] 1) 化合物14的合成

[0152] 将化合物1 (15g, 220mmol)、3-碘-1,1'-联苯 (18g, 65mmol)、CuI (4.1g, 22mmol)、乙二胺 (EDA) (2.6g, 43mmol) 和 K_3PO_4 (23g, 108mmol) 添加到216mL的甲苯中并回流4小时。向其中添加MeOH, 并将所得固体在减压下过滤。将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物14 (16g, 产率: 74%)。

[0153] 2) 化合物15的合成

[0154] 将化合物14 (15g, 30mmol)、2-氯苯胺 (7.7g, 60mmol)、Pd(OAc)₂ (0.67g, 3mmol)、P(t-Bu)₃ (1.2g, 6mmol) 和 NaOt-Bu (7.2g, 75mmol) 添加到150mL的甲苯中并回流2小时。在冷却至室温后, 将NH₄Cl (水溶液) 添加到其中并且然后将有机层用EA萃取。然后将经萃取的有机层用硫酸镁干燥, 接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物15 (10.1g, 产率: 62%)。

[0155] 3) 化合物16的合成

[0156] 将化合物15 (10g, 18mmol)、Pd(OAc)₂ (0.41g, 1.8mmol)、配体(三环己基磷四氟硼酸盐) (1.35g, 3.7mmol) 和 Cs₂CO₃ (18g, 55mmol) 添加到92mL的DMA中并回流1小时。在冷却至室温后, 将NH₄Cl (水溶液) 添加到其中并且然后将有机层用MC萃取。然后将经萃取的有机层用硫酸镁干燥, 接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物16 (7.1g, 产率: 76%)。

[0157] 4) 化合物C1-131的合成

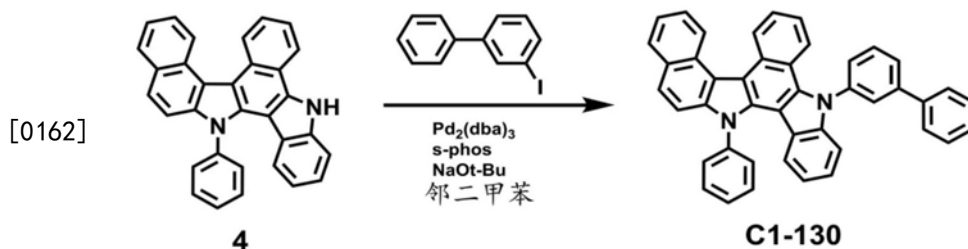
[0158] 将化合物16 (6.7g, 13mmol)、3-碘-1,1'-联苯 (7.4g, 26mmol)、Cu粉 (0.42g, 7mmol) 和 K₂CO₃ (3.6g, 26mmol) 添加到70mL的邻二氯苯中并回流1天。在反应完成后, 将混合物冷却至室温, 并且然后通过硅藻土过滤器用MC过滤, 接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-131 (3.1g, 产率: 36%)。

[0159] ¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.18-9.17 (d, 1H), 9.01-9.00 (d, 1H), 8.16-8.15 (d, 1H), 8.11-8.09 (d, 1H), 8.06-8.05 (m, 2H), 8.00-7.79 (m, 7H), 7.73-7.57 (m, 8H), 7.48-7.38 (m, 6H), 7.30-7.28 (t, 1H), 7.22-7.18 (m, 2H), 6.80-6.78 (t, 1H), 6.07-6.06 (d, 1H)

[0160]

	MW	熔点
C1-131	660.82	259°C

[0161] [实例4]化合物C1-130的制备



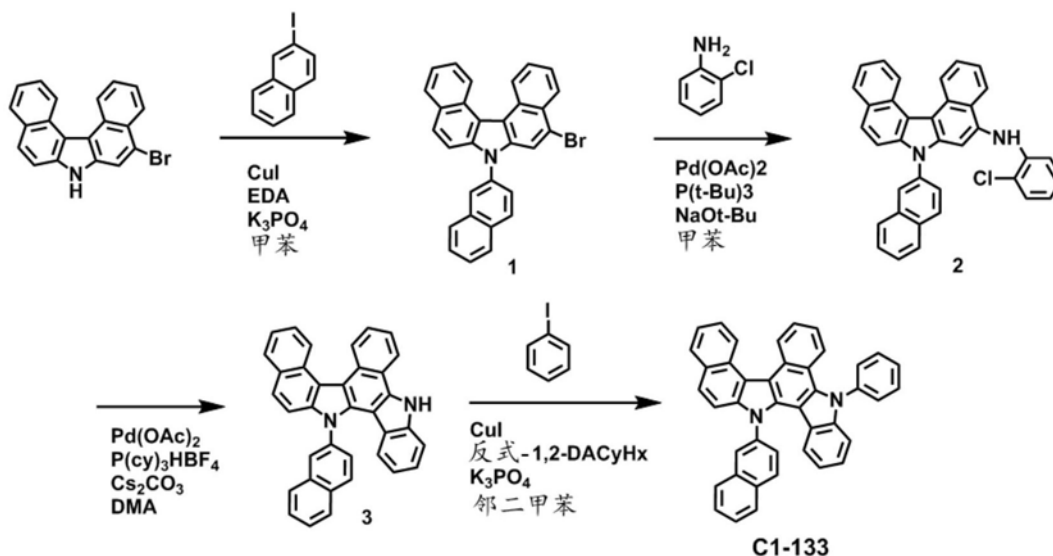
[0163] 将化合物4 (4g, 9.25mmol)、3-碘-1,1'-联苯 (3.1g, 11.1mmol)、 $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.42g, 0.46mmol)、s-phos (0.38g, 0.92mmol) 和NaOt-Bu (2.2g, 23.13mmol) 溶解在46mL的邻二甲苯中并搅拌1天。将有机层用MC萃取,接着进行真空蒸馏。此后,将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-130 (1.2g, 产率:23%)。

[0164] ^1H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.17-9.15 (d, 1H), 9.00-8.98 (d, 1H), 8.15-8.13 (d, 1H), 8.07-8.06 (d, 1H), 7.98 (m, 1H), 7.95-7.94 (d, 1H), 7.88-7.86 (t, 1H), 7.82-7.80 (m, 7H), 7.71-7.67 (m, 2H), 7.65-7.61 (m, 2H), 7.60-7.55 (m, 2H), 7.49-7.47 (t, 2H), 7.42-7.39 (t, 1H), 7.30-7.27 (t, 1H), 7.26-7.23 (t, 1H), 7.20-7.19 (d, 1H), 6.80-6.77 (t, 1H), 5.97-5.95 (d, 1H)

[0165]

	MW	熔点
C1-130	584.7	249.6°C

[0166] [实例5]化合物C1-133的制备



[0168] 1) 化合物1的合成

[0169] 将5-溴-7H-二苯并[c,g]吡啶 (8.5g, 0.025mol)、2-碘-萘 (10.7g, 0.042mol)、EDA (1.49g, 0.025mol)、 K_3PO_4 (13.1g, 0.062mol) 和CuI (2.3g, 0.012mol) 添加到124mL的甲苯中并搅拌1天。在反应完成后,将有机层用MC萃取,接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物1 (7.6g, 产率:58%)。

[0170] 2) 化合物2的合成

[0171] 将化合物1 (7.5g, 0.016mol)、2-氯-苯胺 (2.4g, 0.019mol)、 $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ (0.36g, 0.002mol)、 $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.15g, 0.003mol) 和NaOt-Bu (3.8g, 0.04mol) 添加到80mL的甲苯中,

并在100℃下搅拌1天。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且将有机层用蒸馏水和EA萃取,接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物2 (3.6g,产率:43%)。

[0172] 3) 化合物3的合成

[0173] 将化合物2 (5.8g, 0.011mol)、P(Cy₃)HBF₄ (0.82g, 0.002mol)、Pd(OAc)₂ (0.25g, 0.001mol) 和Cs₂CO₃ (10.9g, 0.033mol) 添加到44.4mL的DMA中并搅拌1天。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且将有机层用蒸馏水和EA萃取,接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物3 (4.2g,产率:76%)。

[0174] 4) 化合物C1-133的合成

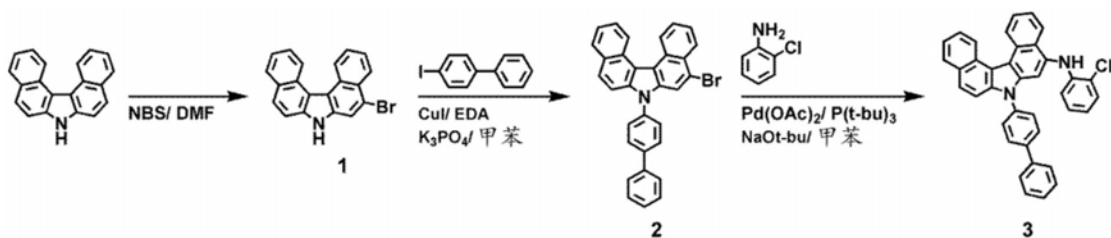
[0175] 将化合物3 (4.2g, 0.009mol)、碘苯 (1.9mL, 0.017mol)、CuI (0.8g, 0.004mol)、1,2-二氨基环己烷 (2mL, 0.018mol) 和K₃PO₄ (3.7g, 0.017mmol) 添加到44mL的邻二甲苯中并搅拌1天。在反应完成后,将有机层用MC萃取,接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-133 (1.2g,产率:24%)。

[0176] ¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.19-9.07 (d, 1H), 9.01-9.00 (d, 1H), 8.37 (s, 1H), 8.35-8.34 (d, 1H), 8.23-8.22 (d, 1H), 8.15-8.14 (d, 1H), 8.06-8.05 (d, 1H), 7.94-7.92 (m, 2H), 7.78-7.56 (m, 12H), 7.30-7.27 (t, 1H), 7.11-7.09 (t, 1H), 7.05-7.04 (d, 1H), 6.41-6.39 (t, 1H), 5.88-5.86 (d, 1H)

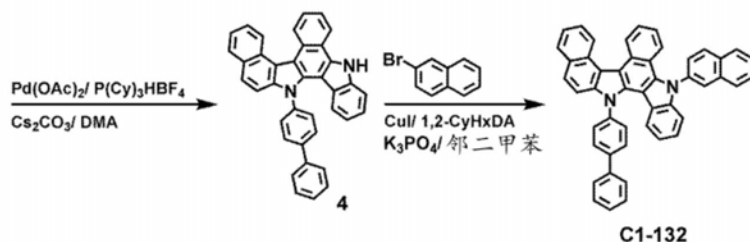
[0177]

	MW	熔点
C1-133	558.7	272.6℃

[0178] [实例6] 化合物C1-132的制备



[0179]



[0180] 1) 化合物1的合成

[0181] 将7H-二苯并[c,g]吡啶 (50g, 187mmol) 溶解在烧瓶中750mL的DMF中并在搅拌下冷却至0℃。将NBS (30g, 168mmol) 溶解在250mL的DMF中,并经1小时滴加到所述混合物中。此后,将所述混合物在室温下搅拌2小时。在反应完成之后,用Na₂S₂O₃ (水溶液) 和水洗掉反应混合物。此后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且通过使用MgSO₄从有机层中除去残留水。此后,干燥并用二氧化硅过滤器过滤剩余产物以获得化合物1 (40g,产率:62%)。

[0182] 2) 化合物2的合成

[0183] 将化合物1 (11g, 32mmol)、4-碘-1,1'-联苯 (17.8g, 64mmol)、CuI (3.0g, 15.9mmol)、乙二胺 (1.91g, 31.8mmol) 和K₃PO₄ (20.3g, 95mmol) 添加到160mL的甲苯中并回流

4小时。此后,向其中添加MeOH并将所得固体在减压下过滤。此后,然后通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物2 (13.0g,产率:82%)。

[0184] 3) 化合物3的合成

[0185] 将化合物2 (13.0g, 26mmol)、2-氯苯胺 (6.7g, 52mmol)、Pd(OAc)₂ (0.59g, 2.6mmol)、P(t-Bu)₃ (1.1g, 5.2mmol) 和NaOt-Bu (6.3g, 65mmol) 添加到130mL的甲苯中并回流4小时。在冷却至室温后,将NH₄Cl (水溶液) 添加到所述混合物中。然后将有机层用EA萃取,并将经萃取的有机层用硫酸镁干燥。将所得固体在减压下蒸馏,并且通过柱色谱法纯化,以获得化合物3 (9.2g,产率:65%)。

[0186] 4) 化合物4的合成

[0187] 将化合物3 (9.2g, 17mmol)、Pd(OAc)₂ (0.38g, 2mmol)、配体(三环己基磷四氟硼酸盐) (1.2g, 3mmol) 和Cs₂CO₃ (138g, 42mmol) 添加到70mL的DMA中并回流1小时。在冷却至室温后,将NH₄Cl (水溶液) 添加到所述混合物中,接着进行真空蒸馏。此后,将所得产物通过柱色谱法纯化以获得化合物4 (6.0g,产率:70%)。

[0188] 5) 化合物C1-132的合成

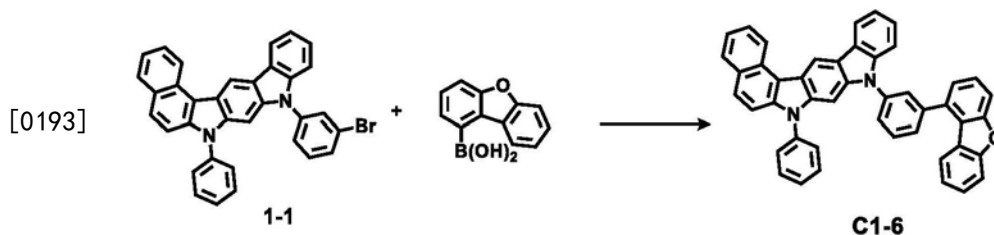
[0189] 将化合物4 (6g, 12mmol)、2-溴萘 (4.9g, 24mmol)、CuI (1.1g, 6mmol)、1,2-二氨基环己烷 (2.7g, 24mmol) 和K₃PO₄ (7.5g, 35mmol) 添加到60mL的邻二甲苯中并搅拌1天。在冷却至室温后,将有机层用乙酸乙酯和水萃取,并且将经萃取的有机层用硫酸镁干燥。将混合物通过硅藻土过滤器用MC过滤,接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-132 (2.1g,产率:28%)。

[0190] ¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.18-9.17 (d, 1H), 9.01-8.99 (d, 1H), 8.33-8.31 (m, 2H), 8.20-8.19 (d, 1H), 8.17-8.15 (d, 1H), 8.12-8.08 (m, 3H), 7.98-7.97 (d, 1H), 7.93-7.89 (m, 4H), 7.70-7.68 (m, 5H), 7.63-7.57 (m, 5H), 7.50-7.48 (t, 1H), 7.22-7.19 (t, 1H), 7.15-7.13 (d, 1H), 6.77-6.74 (td, 1H), 6.16-6.15 (d, 1H)

[0191]

	MW	熔点
C1-132	508.62	294°C

[0192] [实例7] 化合物C1-6的制备



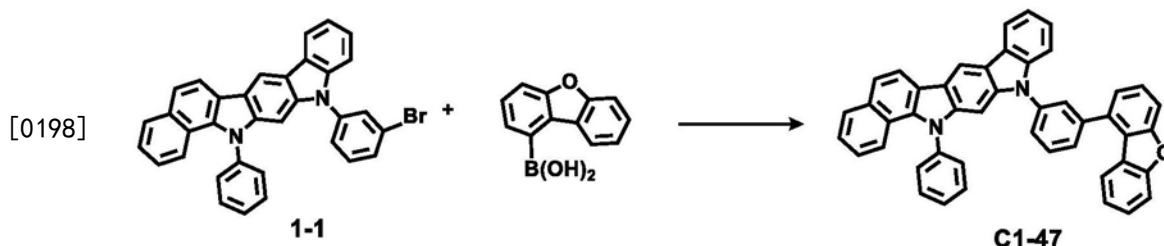
[0194] 将化合物1-1 (7g, 13mmol)、二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸 (3g, 14.3mmol)、K₂CO₃ (5.4g, 39mmol) 和Pd(PPh₃)₄ (0.75g, 0.65mmol) 溶解在烧瓶中30mL的H₂O、60mL的甲苯和30mL的EtOH中,并在120°C下回流3小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C1-6 (5.7g,产率:70%)。

[0195] ¹H NMR (600MHz, CDCl₃, δ) 9.305 (s, 1H), 9.049-9.035 (d, J=8.4Hz, 1H), 8.379-8.367 (d, J=7.2Hz, 1H), 8.022-8.008 (d, J=8.4Hz, 1H), 7.816-7.705 (m, 6H), 7.699-7.392

(m, 16H) 7.195-7.127 (m, 2H)

[0196]		MW	熔点
	C1-6	642.73	154°C

[0197] [实例8] 化合物C1-47的制备

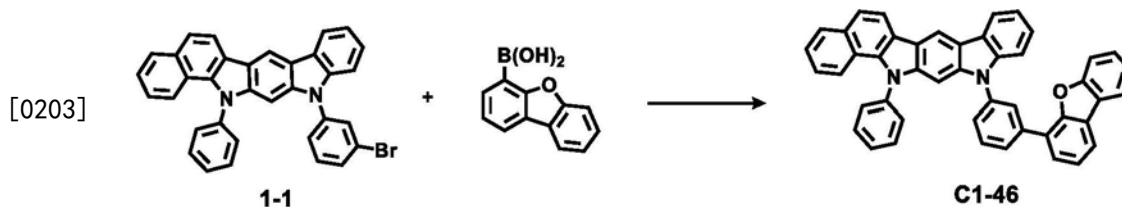


[0199] 将化合物1-1 (5.7g, 10.6mmol)、二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸 (2.5g, 11.7mmol)、 K_2CO_3 (4.4g, 31.8mmol) 和 $Pd(PPh_3)_4$ (0.61g, 0.653mmol) 溶解在烧瓶中30mL的 H_2O 、60mL的甲苯和30mL的EtOH中,并在120°C下回流3小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C1-47 (1.2g, 产率:18%)。

[0200] 1H NMR (600MHz, $CDCl_3$, δ) 8.880 (s, 1H), 8.378-8.364 (d, $J=8.4$ Hz, 1H), 8.297-8.284 (d, $J=7.8$ Hz, 1H), 8.000-7.987 (d, $J=7.8$ Hz, 1H), 7.777-7.702 (m, 5H), 7.615-7.332 (m, 15H), 7.189-7.127 (m, 4H)

[0201]		MW	熔点
	C1-47	624.73	239°C

[0202] [实例9] 化合物C1-46的制备

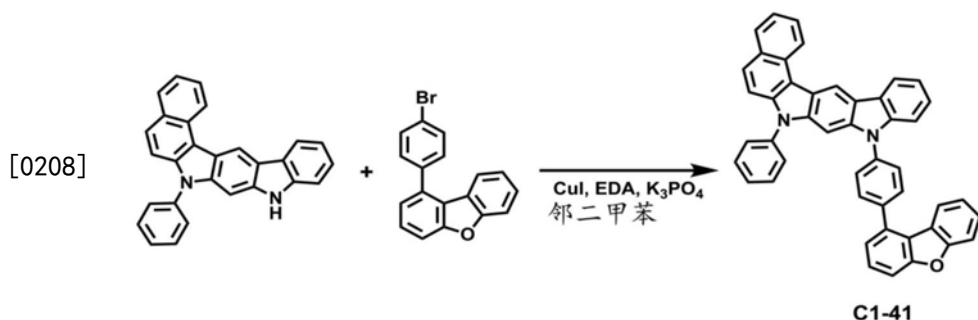


[0204] 将化合物1-1 (5.0g, 9.3mmol)、二苯并[b,d]呋喃-4-基硼酸 (2.2g, 10.2mmol)、 $Pd(PPh_3)_4$ (0.54g, 0.47mmol) 和 K_2CO_3 (2.6g, 18.6mmol) 溶解在烧瓶中20mL的甲苯、8mL的EtOH和10mL的 H_2O 中,并在120°C下回流3小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C1-46 (3.5g, 产率:60%)。

[0205] 1H NMR (600MHz, $DMSO-d_6$, δ) 9.210 (s, 1H), 8.516-8.502 (d, 1H), 8.408-8.395 (d, 1H), 8.219-8.198 (m, 2H), 8.115-8.109 (t, 1H), 8.087-8.073 (d, 1H), 8.040-8.028 (d, 1H), 7.856-7.842 (d, 1H), 7.833-7.807 (t, 1H), 7.733-7.611 (m, 9H), 7.562-7.531 (m, 2H), 7.515-7.490 (t, 1H), 7.451-7.426 (t, 1H), 7.293-7.279 (d, 1H), 7.258-7.232 (t, 1H), 7.119 (s, 1H)

[0206]		MW	熔点
	C1-46	624.7	161°C

[0207] [实例10] 化合物C1-41的制备

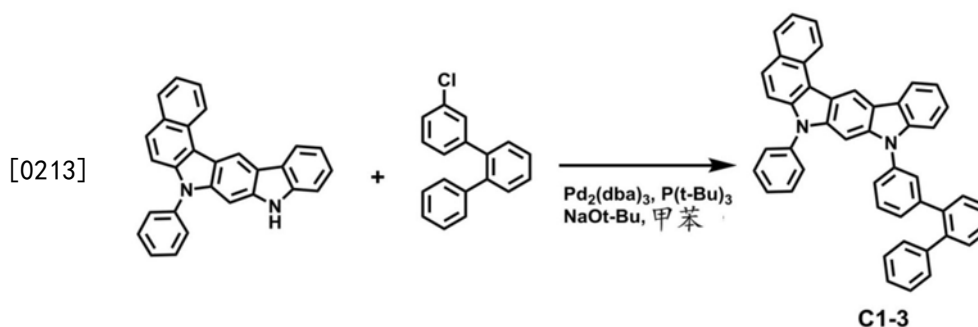


[0209] 将7-苯基-7,9-二氢苯并[g]吡啶并[2,3-b]咪唑(3.6g,9.285mmol)、1-(4-溴苯基)二苯并[b,d]呋喃(3g,9.285mmol)、CuI(0.08g,0.464mmol)、EDA(0.5g,9.285mmol)和 K_3PO_4 (4.9g,23.21mmol)添加到50mL的邻二甲苯中并搅拌1天。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后用蒸馏水和MeOH萃取。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-41(2.7g,产率:47%)。

[0210] 1H NMR (DMSO- d_6) δ : 9.69 (s, 1H), 9.26 (d, J=8.3Hz, 1H), 8.69 (dd, J=7.7, 1.2Hz, 1H), 8.14 (dd, J=8.0, 1.1Hz, 1H), 7.97 (d, J=8.8Hz, 1H), 7.92 (s, 4H), 7.88 (ddd, J=8.2, 6.9, 1.3Hz, 1H), 7.82-7.76 (m, 4H), 7.73 (t, J=7.8Hz, 2H), 7.70-7.48 (m, 8H), 7.48-7.44 (m, 2H), 7.42 (td, J=7.3, 1.0Hz, 1H), 7.26-7.20 (m, 1H)

[0211]	MW	熔点
C1-41	624.7	309.7°C

[0212] [实例11]化合物C1-3的制备

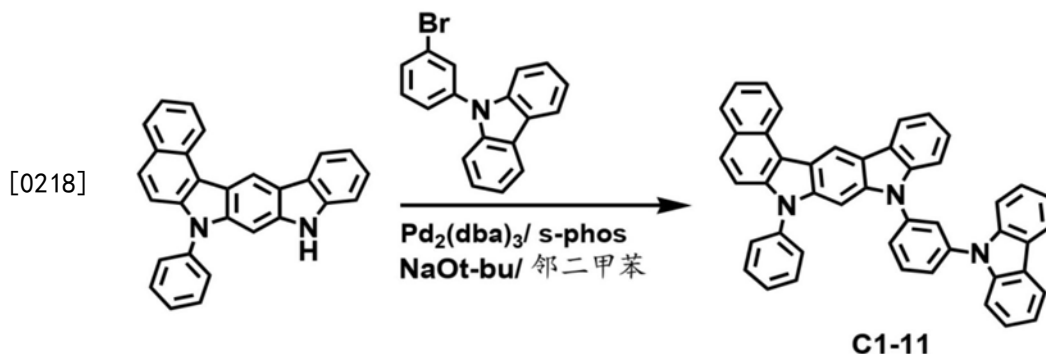


[0214] 将7-苯基-7,9-二氢苯并[g]吡啶并[2,3-b]咪唑(7.6g,18.88mmol)、3'-氯-1,1':2',1''-三联苯(5g,18.88mmol)、 $Pd_2(dba)_3$ (0.86g,0.940mmol)、NaOt-Bu(4.5g,47.22mmol)和 $P(t-Bu)_3$ (0.38g,1.888mmol)添加到100mL的甲苯中并搅拌1天。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后用蒸馏水和MeOH萃取。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-3(0.7g,产率:6.2%)。

[0215] 1H NMR (DMSO- d_6) δ : 9.58 (s, 1H), 9.20 (d, J=8.4Hz, 1H), 8.57 (d, J=7.8Hz, 1H), 8.11 (d, J=8.3Hz, 1H), 7.94 (d, J=8.9Hz, 1H), 7.84 (ddd, J=8.3, 6.8, 1.3Hz, 1H), 7.72 (d, J=6.2Hz, 4H), 7.64-7.47 (m, 8H), 7.44 (dt, J=6.0, 1.9Hz, 1H), 7.40-7.17 (m, 10H), 6.50 (d, J=7.9Hz, 1H)

[0216]	MW	M.P
C1-3	610.7	194.6°C

[0217] [实例12]化合物C1-11的制备

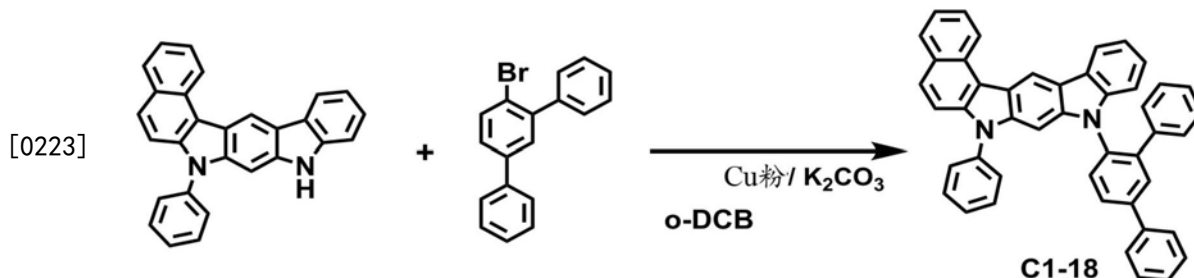


[0219] 将7-苯基-7,9-二氢苯并[*g*]喹啉并[2,3-*b*]咪唑(5.1g,13mmol)、9-(3-溴苯基)-9H-咪唑(4.7g,14.6mmol)、Pd₂(dba)₃(0.604g,0.66mmol)、s-phos(0.546g,1.33mmol)和NaOt-Bu(3.20g,33.3mmol)添加到烧瓶中50mL的邻二甲苯中,随后在190℃下回流2小时。在反应完成后,用EA萃取有机层,并且用MgSO₄干燥经萃取的有机层。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物C1-11(4.4g,产率:53.0%)。

[0220] ¹H NMR (600MHz, DMSO-d₆, δ) 9.66 (s, 1H), 9.24 (d, J=8.4Hz, 1H), 8.66 (d, J=7.7Hz, 1H), 8.26 (d, J=7.8Hz, 2H), 8.13 (d, J=8.1Hz, 1H), 8.01-7.94 (m, 2H), 7.91-7.84 (m, 3H), 7.79 (dd, J=8.2, 1.8Hz, 1H), 7.77-7.74 (m, 2H), 7.69 (t, J=7.6Hz, 2H), 7.62-7.55 (m, 3H), 7.53 (d, J=8.1Hz, 1H), 7.49-7.45 (m, 2H), 7.39 (dd, J=14.4, 6.9Hz, 5H) 7.31 (t, J=7.5Hz, 2H)

[0221]		MW	熔点
	C1-11	623.76	240℃

[0222] [实例13]化合物C1-18的制备



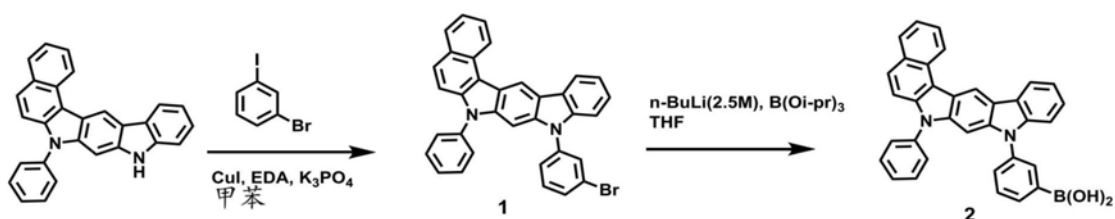
[0224] 将7-苯基-7,9-二氢苯并[*g*]喹啉并[2,3-*b*]咪唑(5.0g,13mmol)、4'-溴-1,1':3',1''-三联苯(6.06g,20mmol)、Cu粉(1.307g,0.65mmol)和K₂CO₃(3.4g,26mmol)添加到烧瓶中60mL的邻二氯苯(o-DCB)中,接着在230℃下回流12小时。在反应完成后,用EA萃取有机层,并且用MgSO₄干燥经萃取的有机层。在通过柱色谱法纯化后,向其中加入MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物C1-18(1.3g,产率:16.3%)。

[0225] ¹H NMR (600MHz, DMSO-d₆, δ) 9.51 (s, 1H), 9.16 (d, J=8.3Hz, 1H), 8.57 (d, J=7.8Hz, 1H), 8.10 (d, J=8.0Hz, 1H), 7.98-7.85 (m, 6H), 7.83 (t, J=7.6Hz, 1H), 7.76 (s, 1H), 7.70 (d, J=8.1Hz, 1H), 7.61-7.51 (m, 5H), 7.51-7.42 (m, 3H), 7.38 (t, J=7.8Hz, 1H), 7.31 (t, J=7.3Hz, 1H), 7.25 (d, J=8.0Hz, 1H), 7.13-7.06 (m, 4H), 7.03 (d, J=6.8Hz, 1H), 6.79 (s, 1H)

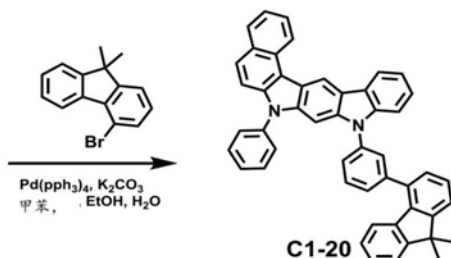
[0226]		MW	熔点
--------	--	----	----

C1-18	610.74	296°C
-------	--------	-------

[0227] [实例14]化合物C1-20的制备



[0228]



[0229] 1) 化合物1的合成

[0230] 将7-苯基-7,9-二氢苯并[g]咪唑并[2,3-b]咪唑 (10g, 26.14mmol)、1-溴-3-碘苯 (14.8g, 52.29mmol)、CuI (2.5g, 13.07mmol)、EDA (1.57g, 26.14mmol) 和 K₃PO₄ (13.8g, 65.36mmol) 添加到130mL的甲苯中并搅拌1天。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后用蒸馏水和MeOH萃取。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物1 (9g, 产率:64%)。

[0231] 2) 化合物2的合成

[0232] 将化合物1 (9g, 16.74mmol) 添加到85mL的THF中,并且在-78°C下搅拌1小时向其中添加n-BuLi (2.5M) (8.7mL, 21.77mmol)。然后将B(Oi-pr)₃ (5.7mL, 25.12mmol) 添加到混合物中并且搅拌1天。在反应完成后,将NH₄Cl和蒸馏水添加到混合物中,并搅拌30分钟。此后,用蒸馏水和EA萃取有机层,并然后浓缩经萃取的有机层以获得化合物2 (6.8g, 产率:80%)。

[0233] 3) 化合物C1-20的合成

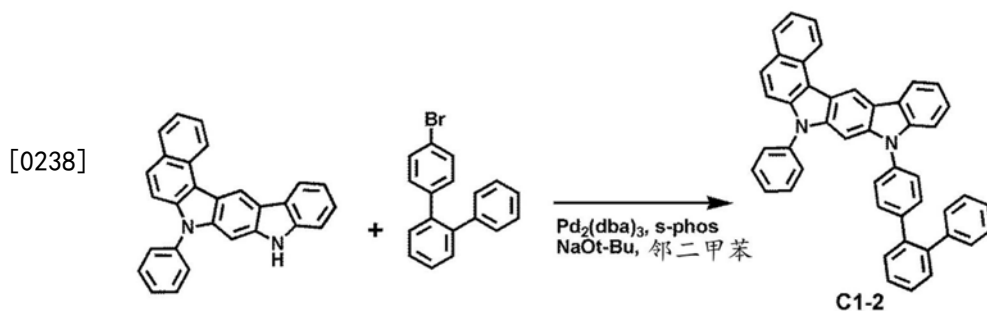
[0234] 将化合物2 (6.8g, 13.53mmol)、4-溴-9,9-二甲基-9H-芴 (3.7g, 13.53mmol)、Pd(PPh₃)₄ (0.8g, 0.676mmol) 和 K₂CO₃ (3.7g, 27.07mmol) 添加到60mL的甲苯、15mL的EtOH和15mL的水中并回流3小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后用蒸馏水和EA萃取,接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-20 (1.5g, 产率:17%)。

[0235] ¹H NMR (DMSO-d₆) δ: 9.64 (s, 1H), 9.22 (d, J=8.4Hz, 1H), 8.64 (dt, J=7.6, 0.9Hz, 1H), 8.14-8.10 (m, 1H), 7.94 (d, J=8.9Hz, 1H), 7.90-7.77 (m, 3H), 7.68 (s, 3H), 7.65-7.53 (m, 7H), 7.53-7.33 (m, 6H), 7.27 (td, J=7.4, 1.1Hz, 1H), 7.17 (d, J=7.6Hz, 1H), 6.92 (d, J=47.9Hz, 2H), 1.49 (d, J=17.3Hz, 6H)

[0236]

	MW	熔点
C1-20	650.8	166.3°C

[0237] [实例15]化合物C1-2的制备

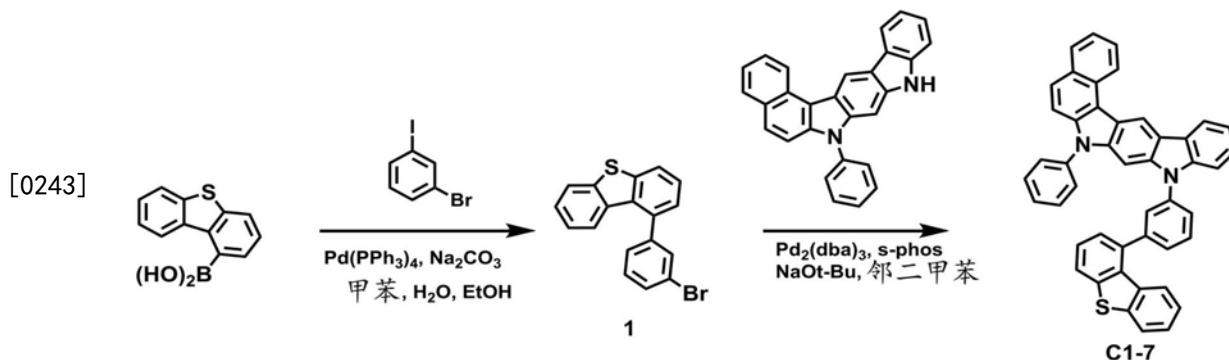


[0239] 将7-苯基-7,9-二氢苯并[g]喹啉并[2,3-b]咔唑 (5g, 13.07mmol)、4-溴-1,1':2',1''-三联苯 (4g, 13.07mmol)、 $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.6g, 0.653mmol)、 NaOt-Bu (3.8g, 39.21mmol) 和 *s*-phos (0.5g, 1.307mmol) 添加到70mL的邻二甲苯中并搅拌1天。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后用蒸馏水和MeOH萃取。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-2 (6.3g, 产率:78%)。

[0240] ^1H NMR (DMSO-d_6) δ : 9.63 (s, 1H), 9.23 (d, $J=8.3\text{Hz}$, 1H), 8.63 (dd, $J=7.7, 1.1\text{Hz}$, 1H), 8.12 (d, $J=8.2\text{Hz}$, 1H), 7.95 (d, $J=8.9\text{Hz}$, 1H), 7.85 (ddd, $J=8.2, 6.8, 1.4\text{Hz}$, 1H), 7.79-7.73 (m, 2H), 7.72-7.66 (m, 3H), 7.60-7.47 (m, 8H), 7.44 (ddd, $J=8.2, 7.1, 1.3\text{Hz}$, 1H), 7.38-7.33 (m, 3H), 7.32-7.24 (m, 2H), 7.22-7.14 (m, 5H)

[0241]	MW	熔点
C1-2	610.7	288°C

[0242] [实例16] 化合物C1-7的制备



[0244] 1) 化合物1的合成

[0245] 将二苯并[b,d]噻吩-1-基硼酸 (20g, 87.71mmol)、1-溴-3-碘苯 (50g, 175.4mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (5g, 4.385mmol) 和 Na_2CO_3 (18g, 175.4mmol) 添加到360mL的甲苯、90mL的水和90mL的EtOH中并回流3小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后用蒸馏水和EA萃取,接着进行真空蒸馏。此后,将所得产物通过柱色谱法用己烷纯化以获得化合物1 (20g, 产率:67%)。

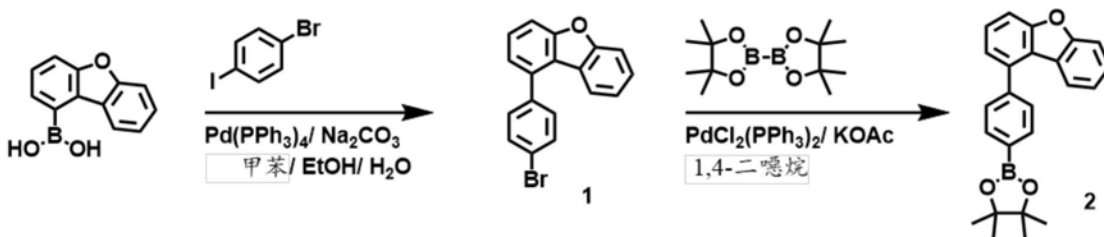
[0246] 2) 化合物C1-7的合成

[0247] 将化合物1 (4.4g, 13.07mmol)、7-苯基-7,9-二氢苯并[g]喹啉并[2,3-b]咔唑 (5g, 13.07mmol)、 $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.6g, 0.653mmol)、*s*-Phos (0.5g, 1.307mmol) 和 NaOt-Bu (3.7g, 39.21mmol) 添加到70mL的邻二甲苯中并回流2小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后用MeOH萃取。此后,将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C1-7 (5.1g, 产率:60%)。

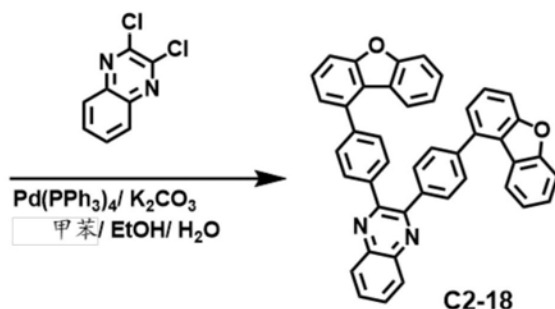
[0248] ^1H NMR (DMSO- d_6) δ : 9.63 (s, 1H), 9.22 (d, $J=8.4\text{Hz}$, 1H), 8.64 (dd, $J=7.5, 1.2\text{Hz}$, 1H), 8.14-8.09 (m, 2H), 8.07 (dt, $J=8.1, 0.9\text{Hz}$, 1H), 7.94 (d, $J=8.9\text{Hz}$, 1H), 7.91-7.82 (m, 3H), 7.72 (d, $J=2.0\text{Hz}$, 1H), 7.67 (d, $J=7.6\text{Hz}$, 2H), 7.63-7.48 (m, 8H), 7.48-7.41 (m, 2H), 7.40 (d, $J=6.1\text{Hz}$, 1H), 7.36 (td, $J=7.4, 1.0\text{Hz}$, 1H), 7.33 (d, $J=7.3\text{Hz}$, 1H), 7.09 (d, $J=49.0\text{Hz}$, 2H)

[0249]		MW	熔点
	C1-7	640.7	226.7°C

[0250] [实例17] 化合物C2-18的制备



[0251]



[0252] 1) 化合物1的合成

[0253] 将二苯并[b, d]呋喃-1-基硼酸(40.0g, 189mmol)、1-溴-4-碘苯(80.06g, 283mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (10.90g, 9mmol)和 Na_2CO_3 (49.99g, 472mmol)滴加到烧瓶中550mL的甲苯、200mL的EtOH和200mL H_2O 中,接着在 150°C 下回流2小时。在反应完成后,将有机层用EA萃取,并且用 MgSO_4 干燥。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物1(30.1g,产率:49.3%)。

[0254] 2) 化合物2的合成

[0255] 将化合物1(9.0g, 28mmol)、4,4,4',4',5,5,5',5'-八甲基-2,2'-双-1,3,2-二氧杂环戊硼烷(10.61g, 42mmol)、 $\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$ (0.977g, 1mmol)和KOAc(6.832g, 70mmol)滴加到150mL的1,4-二噁烷中,接着在 140°C 下回流1小时。在反应完成后,将有机层用EA萃取,并且用 MgSO_4 干燥。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物2(10.2g,产率:98.93%)。

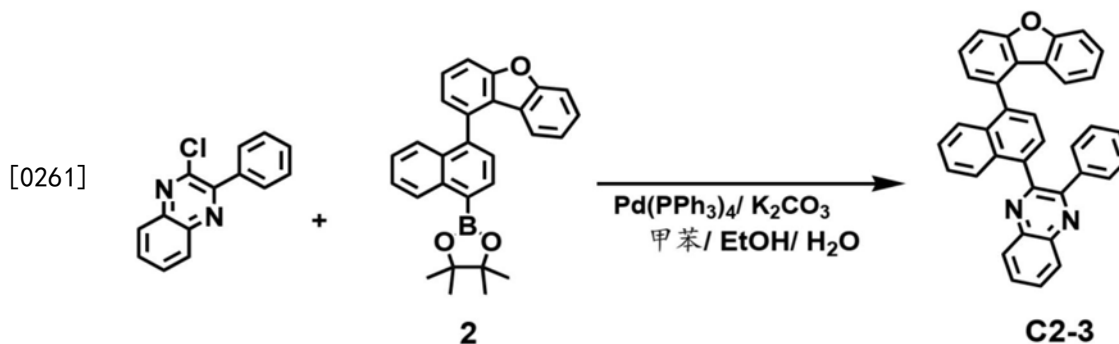
[0256] 3) 化合物C2-18的合成

[0257] 将2,3-二氯喹啉(2.50g, 13mmol)、化合物2(10.23g, 28mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (1.451g, 1mmol)和 K_2CO_3 (8.680g, 63mmol)滴加到烧瓶中10mL的甲苯、3mL的EtOH和3mL的 H_2O 中,接着在 150°C 下回流2小时。在反应完成后,将有机层用EA萃取,并且用 MgSO_4 干燥。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤,以获得化合物C2-18(1.6g,产率:20.0%)。

[0258] ^1H NMR (600MHz, DMSO- d_6 , δ) 8.28 (dd, $J=6.3, 3.4\text{Hz}$, 2H), 7.98 (dd, $J=6.3, 3.4\text{Hz}$, 2H), 7.85-7.80 (m, 4H), 7.77 (dd, $J=8.3, 0.9\text{Hz}$, 2H), 7.73-7.68 (m, 4H), 7.66 (d, $J=8.1\text{Hz}$, 2H), 7.63 (dd, $J=8.2, 7.4\text{Hz}$, 2H), 7.42 (dt, $J=7.9, 0.9\text{Hz}$, 2H), 7.37 (dd, $J=7.4, 0.9\text{Hz}$, 2H), 7.30 (ddd, $J=8.4, 7.2, 1.3\text{Hz}$, 2H), 6.91 (td, $J=7.6, 1.0\text{Hz}$, 2H)

[0259]		MW	熔点
	C2-18	614.70	231 $^{\circ}\text{C}$

[0260] [实例18] 化合物C2-3的制备

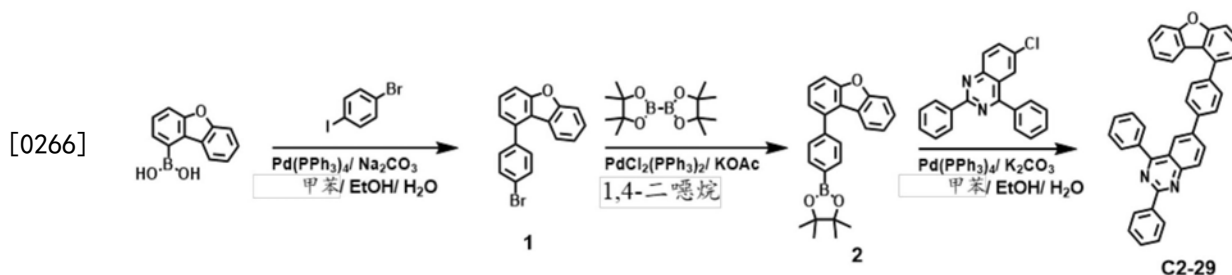


[0262] 将2-氯-3-苯基喹啉(4.0g, 17mmol)、化合物2(8.38g, 20mmol)、Pd(PPh₃)₄(0.960g, 0.83mmol)和K₂CO₃(6.89g, 50mmol)滴加到50mL的甲苯、20mL的EtOH和20mL的H₂O中,接着在140 $^{\circ}\text{C}$ 下回流2小时。在反应完成后,将有机层用EA萃取,并且用MgSO₄干燥。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物C2-3(3.2g, 产率:38.6%)。

[0263] ^1H NMR (600MHz, DMSO- d_6 , δ) 8.34-8.29 (m, 1H), 8.25 (d, $J=7.8\text{Hz}$, 1H), 8.04-7.95 (m, 2H), 7.87 (dd, $J=8.3, 0.9\text{Hz}$, 1H), 7.76-7.69 (m, 4H), 7.62 (d, $J=7.2\text{Hz}$, 1H), 7.54 (d, $J=7.5\text{Hz}$, 2H), 7.48-7.39 (m, 4H), 7.37 (s, 1H), 7.30 (dt, $J=26.1, 7.6\text{Hz}$, 3H), 7.19 (s, 1H), 7.03 (t, $J=7.5\text{Hz}$, 1H)

[0264]		MW	熔点
	C2-3	498.59	245 $^{\circ}\text{C}$

[0265] [实例19] 化合物C2-29的制备



[0267] 1) 化合物1的合成

[0268] 将二苯并[b, d]呋喃-1-基硼酸(80.0g, 377mmol)、1-溴-4-碘苯(160.13g, 566mmol)、Pd(PPh₃)₄(21.80g, 19mmol)和Na₂CO₃(99.99g, 943mmol)滴加到烧瓶中550mL的甲苯、200mL的EtOH和200mL的H₂O中,随后在150 $^{\circ}\text{C}$ 下回流2.5小时。在反应完成后,将有机层用EA萃取,并且用MgSO₄干燥。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物1(51.8g, 产率:42.5%)。

[0269] 2) 化合物2的合成

[0270] 将化合物1 (30.0g, 93mmol)、4,4,4',4',5,5,5',5'-八甲基-2,2'-双-1,3,2-二氧杂环戊硼烷 (35.4g, 139mmol)、PdCl₂(PPh₃)₂ (3.26g, 5mmol) 和KOAc (22.77g, 232mmol) 滴加到150mL的1,4-二噁烷中,接着在140℃下回流1小时。在反应完成后,将有机层用EA萃取,并且用MgSO₄干燥。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物2 (23.3g,产率:67.8%)。

[0271] 3) 化合物C2-29的合成

[0272] 将6-氯-2,4-二苯基喹唑啉 (4.28g, 14mmol)、化合物2 (6.00g, 16mmol)、Pd(PPh₃)₄ (0.780g, 0.675mmol) 和K₂CO₃ (4.67g, 34mmol) 滴加到烧瓶中40mL的甲苯、15mL的EtOH和15mL的H₂O中,接着在150℃下回流2小时。在反应完成后,将有机层用EA萃取,并且用MgSO₄干燥。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物C2-29 (4.3g,产率:60.7%)。

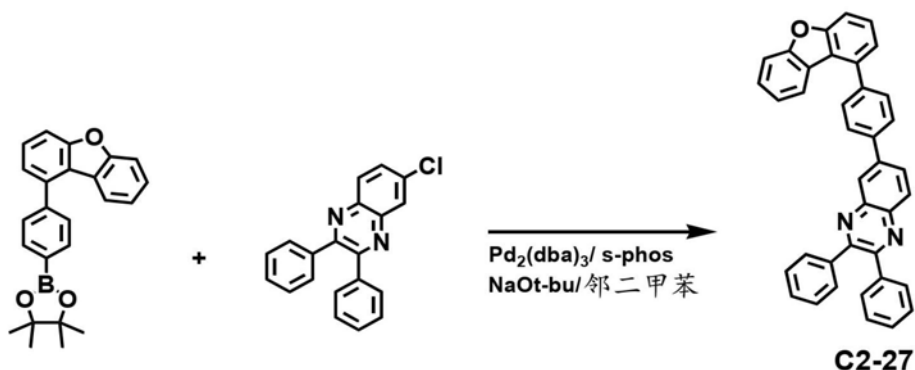
[0273] ¹H NMR (600MHz, DMSO-d₆, δ) 8.69-8.64 (m, 2H), 8.54 (dd, J=8.7, 2.0Hz, 1H), 8.42 (d, J=2.0Hz, 1H), 8.31 (d, J=8.7Hz, 1H), 8.03 (dd, J=21.1, 7.3Hz, 4H), 7.83-7.69 (m, 7H), 7.66-7.56 (m, 5H), 7.51 (t, J=7.7Hz, 1H), 7.37 (d, J=7.4Hz, 1H), 7.25 (t, J=7.6Hz, 1H)

[0274]

	MW	熔点
C2-29	524.62	242℃

[0275] [实例20] 化合物C2-27的制备

[0276]



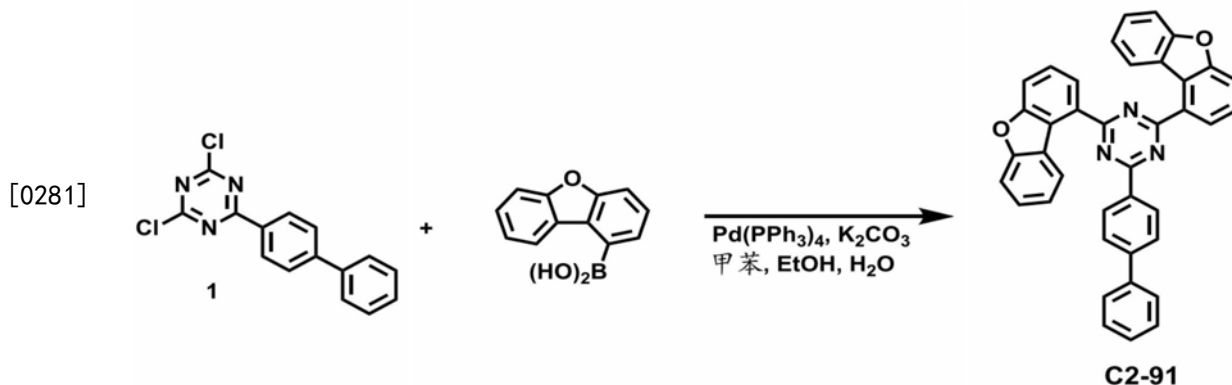
[0277] 将6-氯-2,3-二苯基喹唑啉 (4.28g, 14mmol)、2-(4-(二苯并[b,d]呋喃-1-基)苯基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷 (6.00g, 16mmol)、Pd₂(dba)₃ (0.618g, 0.675mmol)、s-phos (0.554g, 1mmol) 和NaOt-Bu (3.24g, 34mmol) 滴加到烧瓶中70mL的邻二甲苯中,接着在140℃下回流2小时。在反应完成后,将有机层用EA萃取,并且用MgSO₄干燥。在通过柱色谱法纯化后,向其中添加MeOH,并将所得固体在减压下过滤以获得化合物C2-27 (4.6g,产率:64.9%)。

[0278] ¹H NMR (600MHz, DMSO-d₆, δ) 8.59 (d, J=2.1Hz, 1H), 8.41 (dd, J=8.7, 2.1Hz, 1H), 8.30 (d, J=8.7Hz, 1H), 8.21 (d, J=8.2Hz, 2H), 7.87-7.83 (m, 2H), 7.81-7.74 (m, 2H), 7.68-7.62 (m, 2H), 7.57-7.50 (m, 5H), 7.45-7.36 (m, 7H), 7.27 (t, J=7.6Hz, 1H)

[0279]

	MW	熔点
C2-27	524.62	225℃

[0280] [实例21]化合物C2-91的制备

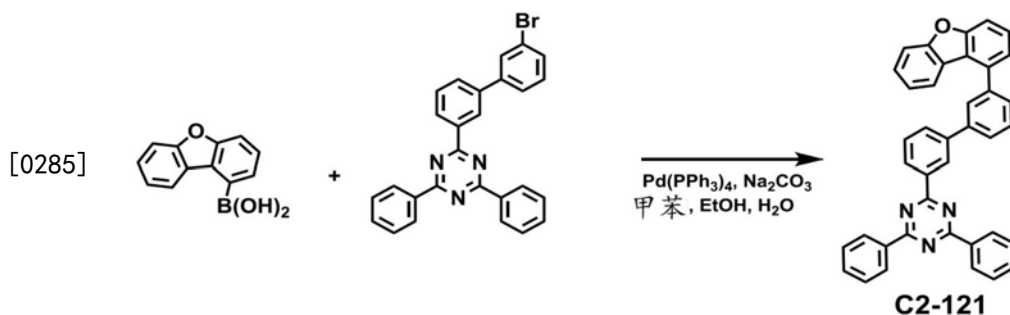


[0282] 将化合物1 (4g, 13.3mmol)、二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸 (5.9g, 28mmol)、四(三苯基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (768mg, 0.66mmol)、13mL的 K_2CO_3 (2M)、52mL的甲苯和13mL的乙醇添加到烧瓶中并溶解。然后,将混合物在120℃下回流4小时。在反应完成后,用EA萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C2-91 (2.5g, 产率:33%)。

[0283]

	MW	熔点
C2-91	565.63	294℃

[0284] [实例22]化合物C2-121的制备



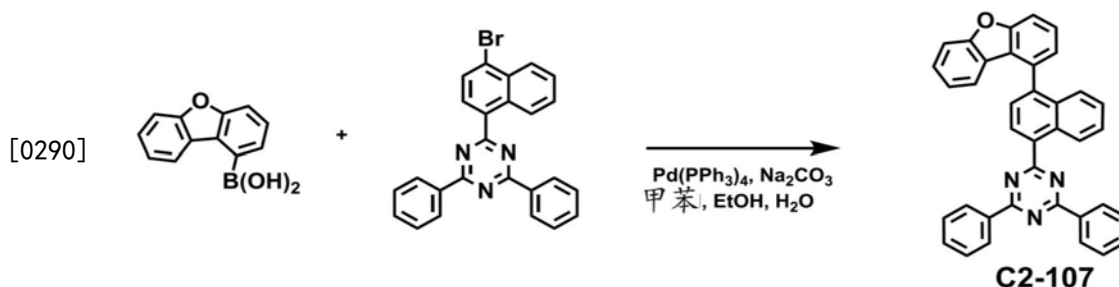
[0286] 1) 化合物C2-121的合成

[0287] 将二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸 (3.0g, 14.2mmol)、2-(3'-溴-[1,1'-联苯基]-3-基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪 (7.3g, 15.6mmol)、四(三苯基膦)钯(0) (0.8g, 0.71mmol)、 Na_2CO_3 (3.9g, 28.4mmol)、30mL的甲苯、8mL的EtOH和15mL的 H_2O 添加到烧瓶中并溶解。然后将混合物回流2小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C2-121 (2.7g, 产率:35%)。

[0288]

	MW	M.P
C2-121	551.6	233℃

[0289] [实例23]化合物C2-107的制备

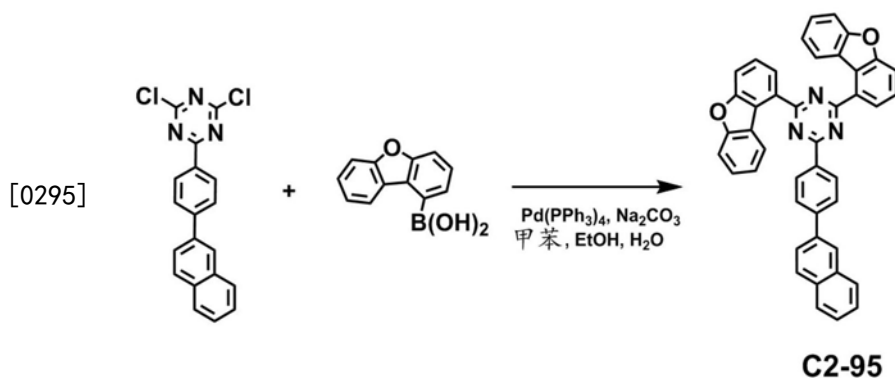


[0291] 1) 化合物C2-107的合成

[0292] 将二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸 (3.0g, 14.2mmol)、2-(4-溴萘-1-基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪 (6.3g, 14.2mmol)、四(三苯基膦)钯(0) (0.82g, 0.71mmol)、Na₂CO₃ (3.9g, 28.4mmol)、30mL的甲苯、8mL的EtOH和15mL的H₂O添加到烧瓶中并溶解。然后将混合物回流2小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C2-107 (1.9g, 产率:26%)。

[0293]	MW	M.P
C2-107	525.6	203°C

[0294] [实例24] 化合物C2-95的制备

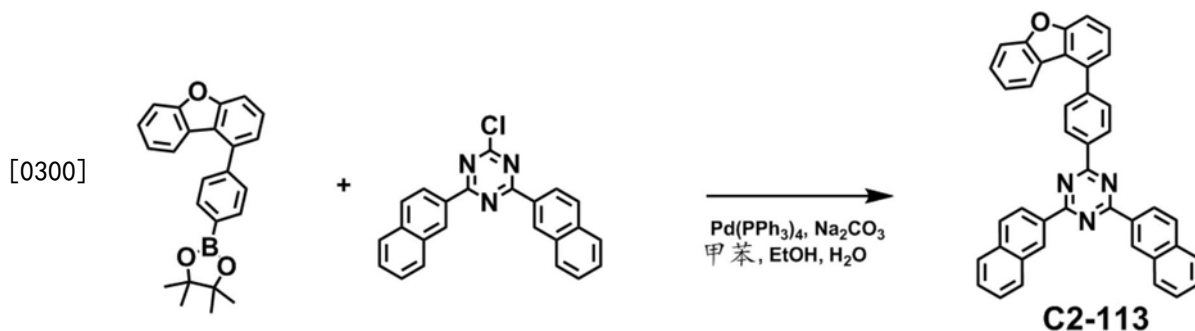


[0296] 1) 化合物C2-95的合成

[0297] 将2,4-二氯-6-(4-(萘-2-基)苯基)-1,3,5-三嗪 (1.6g, 4.54mmol)、二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸 (2.12g, 10mmol)、四(三苯基膦)钯(0) (0.26g, 0.23mmol)、Na₂CO₃ (1.3g, 9.0mmol)、16mL的甲苯、1mL的EtOH和4mL的H₂O添加到烧瓶中并溶解。然后将混合物回流3小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C2-95 (1.0g, 产率:36%)。

[0298]	MW	M.P
C2-95	615.7	304°C

[0299] [实例25] 化合物C2-113的制备



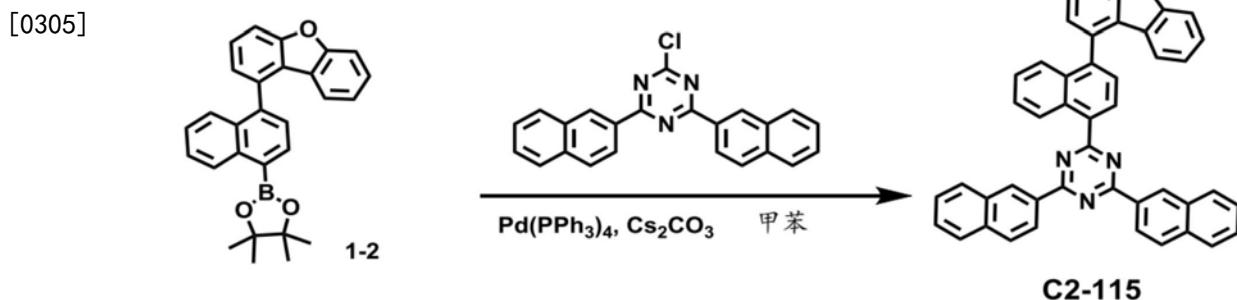
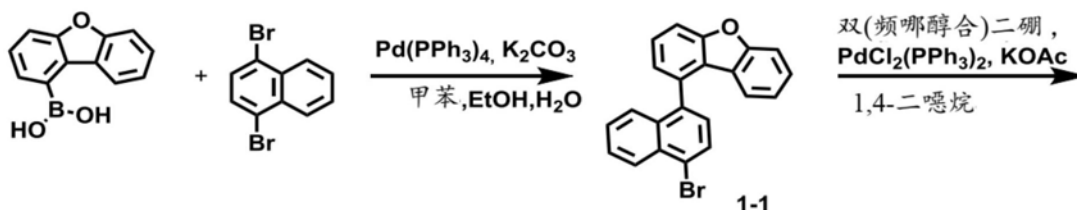
[0301] 1) 化合物C2-113的合成

[0302] 将2-(4-(二苯并[b,d]呋喃-1-基)苯基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷(4.0g, 10.8mmol)、2-氯-4,6-二(萘-2-基)-1,3,5-三嗪(4.4g, 11.9mmol)、四(三苯基膦)钯(0)(0.6g, 0.54mmol)、Na₂CO₃(3.0g, 21.6)、30mL的甲苯、7mL的EtOH和10mL的H₂O添加到烧瓶中并溶解。然后将混合物回流7小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C2-113(4.0g, 产率:65%)。

[0303]

	MW	M.P
C2-113	575.2	261°C

[0304] [实例26] 化合物C2-115的制备



[0306] 1) 化合物1-1的合成

[0307] 将二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸(20g, 94.3mmol)、1,4-二溴萘(53.9g, 188.67mmol)、K₂CO₃(32.6g, 235.75mmol)、Pd(PPh₃)₄(5.4g, 4.7mmol)、470mL的甲苯、235mL的EtOH和235mL的H₂O添加到烧瓶中并溶解。然后,将混合物在140°C下回流4小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物1-1(20g, 产率:56.8%)。

[0308] 2) 化合物1-2的合成

[0309] 将化合物1-1(20g, 53.6mmol)、双(频哪醇合)二硼(16.3g, 64.3mmol)、PdCl₂(PPh₃)₂(3.76g, 5.36mmol)、KOAc(10.5g, 107.2mmol)和270mL的1,4-二噁烷添加到烧瓶中并

溶解。然后,将混合物在150℃下回流4小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物1-2 (23g,产率:100%)。

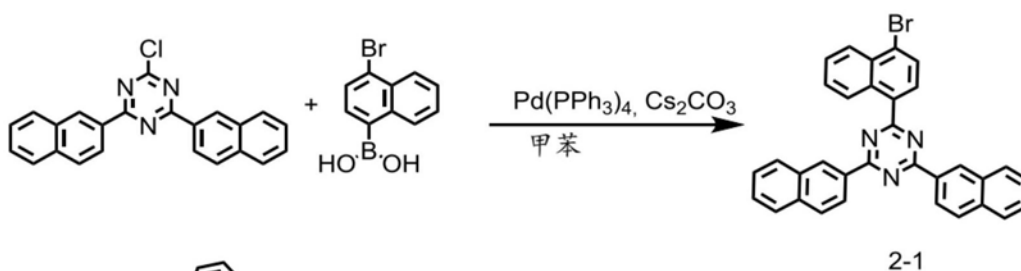
[0310] 3) 化合物C2-115的合成

[0311] 将化合物1-2 (7g, 16.6mmol)、2-氯-4,6-二(萘-2-基)-1,3,5-三嗪 (7.35g, 19.9mmol)、 Cs_2CO_3 (13.5g, 41.5mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.959mg, 0.83mmol) 和83mL的甲苯添加到烧瓶中并溶解。然后,将混合物在130℃下回流18小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C2-115 (2g,产率:19.2%)。

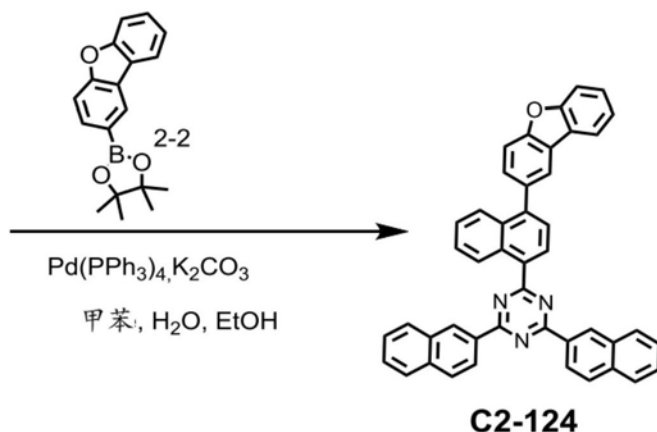
[0312]

	MW	M.P
C2-115	625.73	150℃

[0313] [实例27] 化合物C2-124的制备



[0314]



[0315] 1) 化合物2-1的合成

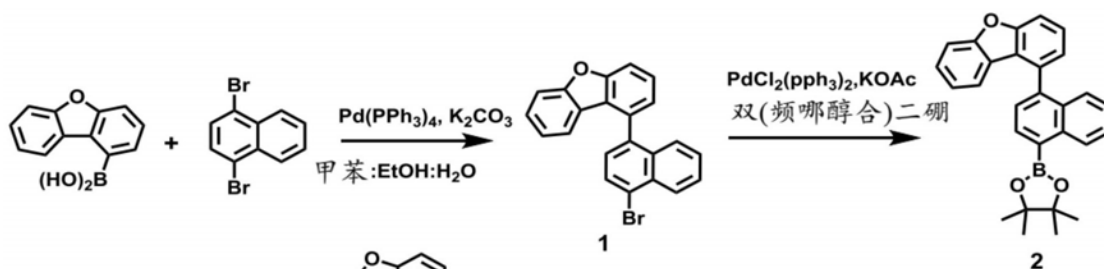
[0316] 将2-氯-4,6-二(萘-2-基)-1,3,5-三嗪 (32.2g, 87.7mmol)、(4-溴萘-1-基)硼酸 (20g, 79.7mmol)、 Cs_2CO_3 (65g, 199.25mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (4.6g, 3.985mmol) 和400mL的甲苯添加到烧瓶中并溶解。然后,将混合物在140℃下回流4小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。其后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物2-1 (20g,产率:46.6%)。

[0317] 2) 化合物C2-124的合成

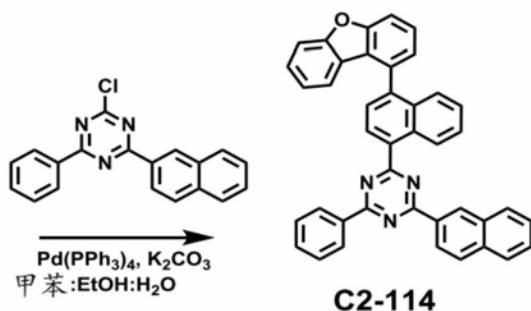
[0318] 将化合物2-1 (7g, 13mmol)、化合物2-2 (4.6g, 15.6mmol)、 K_2CO_3 (4.5g, 32.5mmol) 和 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.75g, 0.65mmol) 添加到烧瓶中65mL的甲苯、32.5mL的EtOH和32.5mL的 H_2O 中并溶解。然后,将混合物在130℃下回流3小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C2-124 (3.4g,产率:41%)。

[0319]		MW	M.P
	C2-124	625.73	250°C

[0320] [实例28]化合物C2-114的制备



[0321]



[0322] 1) 化合物1的合成

[0323] 将二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸(20g, 94.33mmol)、1,4-二溴萘(54g, 188.6mmol)、Pd(PPh₃)₄(5.4g, 4.716mmol)和K₂CO₃(26g, 188.6mmol)添加到380mL的甲苯、95mL的EtOH和95mL的水中,并回流3小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后将有机层用蒸馏水和EA萃取,接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物1(20g,产率:55%)。

[0324] 2) 化合物2的合成

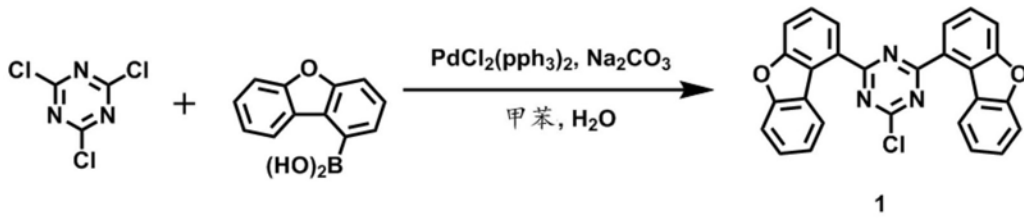
[0325] 将化合物1(20g, 53.59mmol)添加到PdCl₂(PPh₃)₂(3.7g, 53.59mmol)、KOAc(10.5g, 107.1mmol)、双(频哪醇合)二硼(17.7g, 69.66mmol)、270mL的1,4-二噁烷中并回流2小时。在反应完成后,将混合物通过硅藻土过滤器,之后用MC萃取,并且然后浓缩有机层。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物2(20g,产率:88%)。

[0326] 3) 化合物C2-114的合成

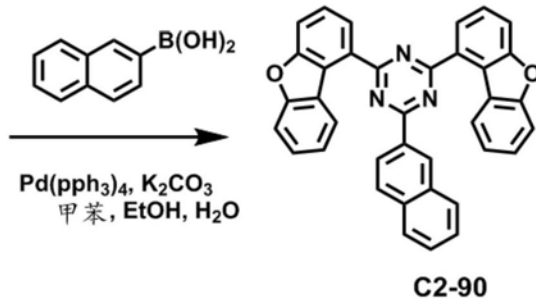
[0327] 将化合物2(6g, 14.16mmol)、2-氯-4-(萘-2-基)-6-苯基-1,3,5-三嗪(5g, 15.73mmol)、Pd(PPh₃)₄(0.9g, 0.786mmol)和K₂CO₃(4.3g, 31.47mmol)添加到64mL的甲苯、16mL的EtOH和16mL的水中并回流2小时。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并然后用蒸馏水和EA萃取,接着进行真空蒸馏。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C2-114(4g,产率:44%)。

[0328]		MW	M.P
	C2-114	575.6	131.3°C

[0329] [实例29]化合物C2-90的制备



[0330]



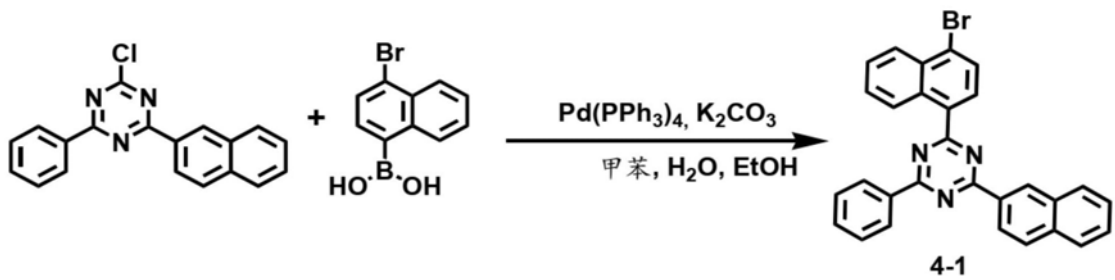
[0331] 1) 化合物1的合成

[0332] 将2,4,6-三氯-1,3,5-三嗪(10g, 54.22mmol)、二苯并[b,d]呋喃-1-基硼酸(20.7g, 97.60mmol)、PdCl₂(PPh₃)₂(0.76g, 1.084mmol)和Na₂CO₃(5.7g, 54.22mmol)添加到150mL的甲苯和30mL的水中,然后搅拌2天。在反应完成后,将混合物冷却至室温,并且然后用蒸馏水和MeOH萃取以获得化合物1(3.4g, 产率:14%)。

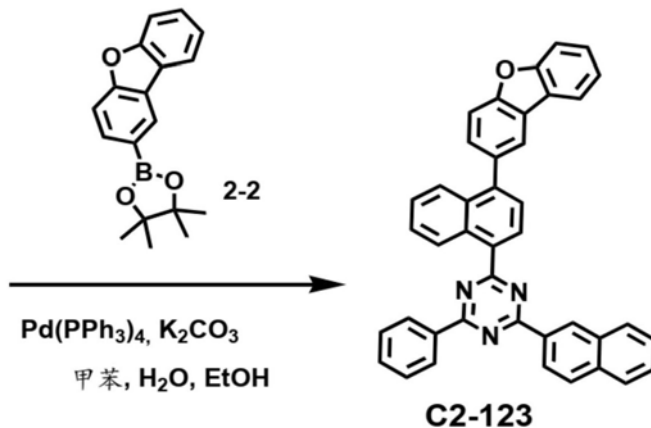
[0333] 2) 化合物C2-90的合成

[0334] 将化合物1(3.4g, 7.592mmol)、萘-2-基硼酸(1.5g, 9.111mmol)、Pd₂(PPh₃)₄(0.4g, 0.379mmol)和K₂CO₃(2g, 15.18mmol)添加到32mL的甲苯、8mL的EtOH和8mL的水中,并且在140℃下回流1小时。在反应完成后,将混合物进行真空蒸发,之后用MC萃取,并且然后浓缩有机层。将所得产物通过柱色谱法用MC/己烷纯化以获得化合物C2-90(0.88g, 产率:21%)。

[0335] [实例30] 化合物C2-123的制备



[0336]



[0337] 1) 化合物4-1的合成

[0338] 将2-氯-4-(萘-2-基)-6-苯基-1,3,5-三嗪(24.7g, 77.7mmol)、(4-溴萘-1-基)硼酸(15.0g, 59.81)、 K_2CO_3 (20.7g, 149.5mmol)和 $Pd(PPh_3)_4$ (3.4g, 3.0mmol)溶解到烧瓶中200mL的甲苯、50mL的EtOH和50mL的 H_2O 中,并在130℃下回流2小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物4-1(15g,产率:51.3%)。

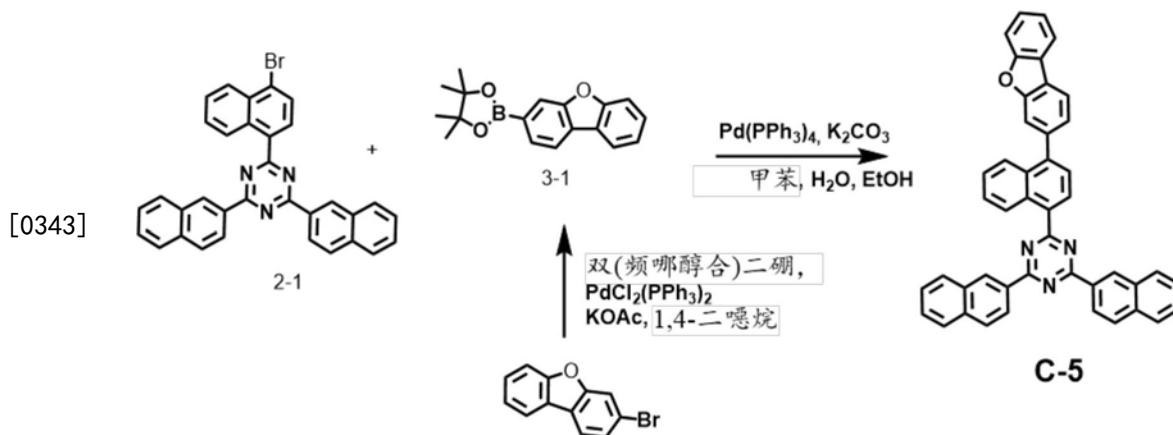
[0339] 2) 化合物C2-123的合成

[0340] 将化合物4-1(7.5g, 15.4mmol)、化合物2-2(5.0g, 16.9mmol)、 K_2CO_3 (5.3g, 38.4mmol)和 $Pd(PPh_3)_4$ (888mg, 0.768mmol)溶解在45mL的甲苯、15mL的EtOH和15mL的 H_2O 中,并在130℃下回流6小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C2-123(4.5g,产率:51%)。

[0341]

	MW	M.P
C2-123	575.66	213℃

[0342] [实例31]化合物C-5的制备



[0344] 1) 化合物3-1的合成

[0345] 将3-溴二苯并呋喃(5g, 20mmol)、双(频哪醇合)二硼(7.6g, 30mmol)、 $PdCl_2(PPh_3)_2$ (1.4g, 2mmol)、KOAc(3.9g, 50mmol)和100mL的1,4-二噁烷添加到烧瓶中并溶解。然后将混合物在150℃下回流4小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物3-1(5g,产率:85%)。

[0346] 2) 化合物C-5的合成

[0347] 将化合物2-1(4.4g, 12.3mmol)、化合物3-1(5g, 13.5mmol)、 K_2CO_3 (4.5g, 32.5mmol)、 $Pd(PPh_3)_4$ (0.75g, 0.65mmol)、60mL的甲苯、30mL的EtOH和30mL的 H_2O 添加到烧瓶中并溶解。将混合物在130℃下回流3小时。在反应完成后,用乙酸乙酯萃取有机层,并且使用硫酸镁从有机层中除去残留水。此后,干燥并通过柱色谱法纯化剩余产物以获得化合物C-5(4g,产率:49%)。

[0348]

	MW	M.P
C-5	625.73	272℃

[0349] [装置实例1-1至3-2]生产其中共沉积根据本公开的第一主体化合物和第二化合物作为主体的OLED

[0350] 生产根据本公开的OLED。首先,使用于OLED的玻璃基板上的透明电极氧化铟锡(ITO)薄膜($10 \Omega / \text{sq}$) (吉奥马有限公司(GEOMATEC CO., LTD.), 日本)经受依次用丙酮和异丙醇进行的超声洗涤,并且然后储存在异丙醇中。然后将ITO基板安装在真空气相沉积设备的基板支架上。将化合物HI-1引入真空气相沉积设备的小室中,并且然后将所述设备的腔室中的压力控制到 10^{-7} 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基板上形成具有80nm厚度的第一空穴注入层。接下来,将化合物HI-2引入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,从而在第一空穴注入层上形成具有5nm厚度的第二空穴注入层。然后将化合物HT-1引入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,从而在第二空穴注入层上形成具有10nm厚度的第一空穴传输层。然后将化合物HT-2引入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,从而在第一空穴传输层上形成具有60nm厚度的第二空穴传输层。在形成空穴注入层和空穴传输层之后,如下在其上形成发光层:将下表1的第一主体化合物和第二主体化合物作为主体引入真空气相沉积设备的一个小室中,并且将化合物D-39作为掺杂剂引入另一个小室中。将两种主体材料以1:1的速率蒸发并且同时将掺杂剂以不同的速率蒸发,从而以相对于主体和掺杂剂总量的3wt%的掺杂量掺杂掺杂剂,以在空穴传输层上形成具有40nm厚度的发光层。接下来,将化合物ET-1和EI-1作为电子传输材料以50:50的重量比蒸发,并且进行沉积以在发光层上形成具有35nm厚度的电子传输层。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,通过另一个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。每种化合物通过在 10^{-6} 托下真空升华来纯化并且然后使用。

[0351] [对比实例1至3]生产包含常规化合物作为主体的OLED

[0352] 除了分别使用仅一种主体化合物之外,以与在装置实例中相同的方式生产OLED。

[0353] 如上所述生产的装置实例和对比实例的OLED的在1,000尼特的亮度下的驱动电压、电压下降率和发光效率,以及指示在5,000尼特下和在1,000尼特下的效率值之差的滚降值以及在1,000尼特的亮度下从100%光强度降低至97%光强度所花费的时间(T97)的结果在下表1中示出。

[0354] 表1

	第一主体化合物	第二主体化合物	驱动电压 (V)	电压下降率 (%)	发光效率 (cd/A)	滚降 (Cd/A)	T97 (hr)
对比实例 1	-	C2-114	4.6	-	18.8	6.2	7
装置实例 1-1	C1-113	C2-114	4.2	8.7	23.8	3.7	116
装置实例 1-2	C1-6	C2-114	4.0	13.0	27.1	2.7	171
[0355] 对比实例 2	-	C2-90	4.0	-	21.6	4.9	24
装置实例 2	C1-128	C2-90	3.9	2.5	21.0	0.4	134
对比实例 3	-	C2-91	4.1	-	21.1	5.5	28
装置实例 3-1	C1-44	C2-91	3.8	7.3	20.5	2.5	26
装置实例 3-2	C1-15	C2-91	3.7	9.8	24.1	1.9	155

[0356] 从以上表1中,证实了与仅包含一种常规主体化合物的有机电致发光装置相比,包含根据本公开的化合物的特定组合作为主体材料的有机电致发光装置可以显著降低驱动电压并改善滚降特征,从而即使在高亮度下也显示出高效率。此外,证实了,与常规有机电致发光装置相比,根据本公开的有机电致发光装置可以显示出相同或更高的效率和/或改善的寿命特征。

[0357] [装置实例4和5]生产其中共沉积根据本公开的第一主体化合物和第二化合物作为主体的OLED

[0358] 以与装置实例3-2相同的方式生产OLED,除了使用化合物D-78代替化合物D-39作为掺杂剂并且将下表2的化合物用作主体以外。

[0359] 如上所述生产的装置实例4和5的有机电致发光装置在1,000尼特的亮度下的驱动电压、发光效率和CIE色坐标的结果在下表2中示出。

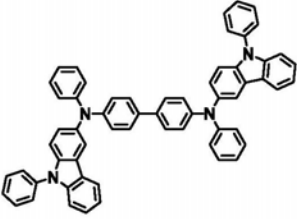
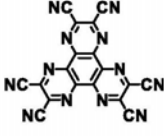
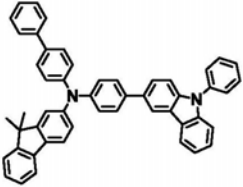
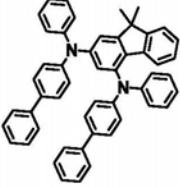
[0360] 表2

	第一主体 化合物	第二主体 化合物	驱动电 压 (V)	发光效率 (cd/A)	色坐标	
					(x)	(y)
[0361] 装置实 例 4	C1-134	C2-91	2.9	31.3	0.670	0.330
装置实 例 5	C1-138	C2-91	2.9	29.8	0.673	0.327

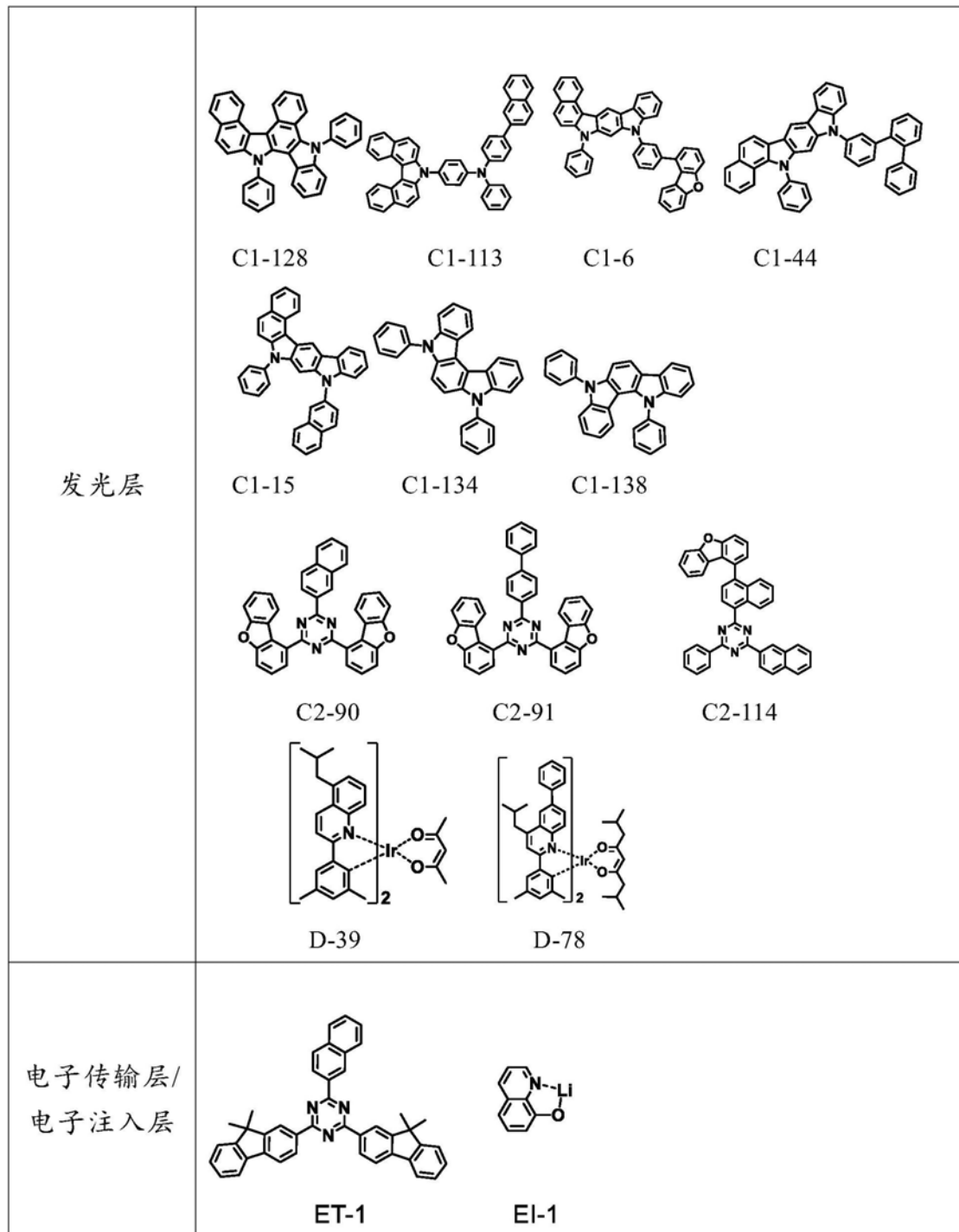
[0362] 从以上表2中,证实了与常规有机电致发光装置相比,包含根据本公开的化合物的特定组合作为主体材料和根据本公开的特定化合物作为掺杂剂材料的有机电致发光装置可以显示出低驱动电压、高发光效率和/或优异的色纯度。

[0363] 在装置实例1-1至3-2、4和5以及对比实例1至3中使用的化合物在下表3中示出。

[0364] 表3

[0365]	空穴注入层/ 空穴传输层	 <p>HI-1</p>	 <p>HI-2</p>	 <p>HT-1</p>
		 <p>HT-2</p>		

[0366]



[0367] [装置实例6和7]生产包含根据本公开的化合物的OLED

[0368] 生产了包含根据本公开的有机电致发光化合物的OLED。使用于OLED的玻璃基板上的透明电极氧化铟锡 (ITO) 薄膜 ($10 \Omega / \text{sq}$) (吉奥马有限公司, 日本) 经受依次用三氯乙烯、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。然后将ITO基板安装在真空相沉积设备的基板支架上。将化合物HI-1引入真空相沉积设备的小室中, 并且然后将设备的腔室中的压力控制到 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基板上形成具有80nm厚度的第一空穴注入层。接下来, 将化合物HI-2引入真空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

注入层上形成具有5nm厚度的第二空穴注入层。然后将化合物HT-1引入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,从而在第二空穴注入层上形成具有10nm厚度的第一空穴传输层。然后将化合物HT-2引入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,从而在第一空穴传输层上形成具有60nm厚度的第二空穴传输层。在形成空穴注入层和空穴传输层之后,如下在其上形成发光层:将下表4的化合物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-39作为掺杂剂引入另一个小室中。将主体和掺杂剂材料以不同的速率蒸发,从而以相对于主体和掺杂剂总量的3wt%的掺杂量掺杂掺杂剂,以在空穴传输层上形成具有40nm厚度的发光层。接下来,将化合物ET-1和EI-1引入另一个小室中,以1:1的速率蒸发,并且沉积,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,并且通过另一个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。

[0369] [对比实例4至6]生产包含常规化合物作为主体的OLED

[0370] 除了分别使用下表4的化合物作为主体之外,以与在装置实例中相同的方式生产OLED。

[0371] 如上所述生产的装置实例6和7和对比实例4至6的OLED的在5,000尼特的亮度下从100%光强度降低到97%光强度和从100%光强度降低到80%光强度所花费的时间(寿命;T97和T80)的结果在下表4中示出。

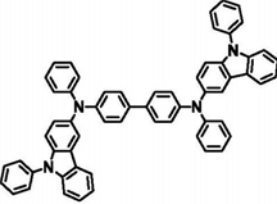
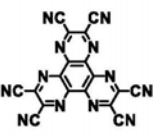
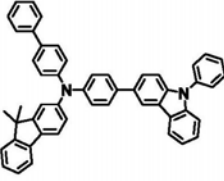
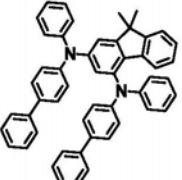
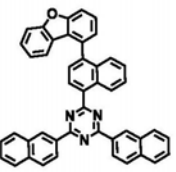
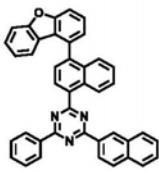
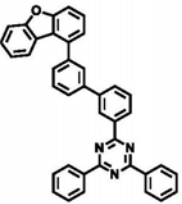
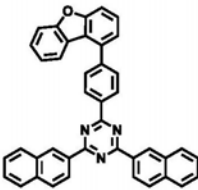
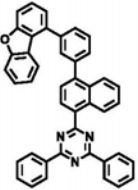
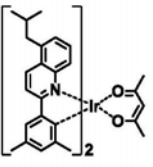
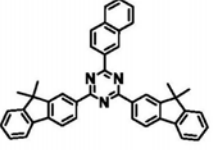

[0372] 表4

[0373]	主体	T97 (hr)	T80 (hr)
装置实例6	C2-115	28	296
装置实例7	C2-114	7	243
对比实例4	C2-121	5.5	56
对比实例5	C2-113	5.5	142
对比实例6	C2-120	5.9	108

[0374] 从以上表4中,通过包含根据本公开的化合物作为主体材料,可以提供具有显著改善的寿命的有机电致发光装置。

[0375] 在装置实例6和7以及对比实例4至6中使用的化合物在下表5中示出。

[0376] 表5

<p>空穴注入层/ 空穴传输层</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>HI-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>HI-2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>HT-1</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>HT-2</p> </div>
<p>[0377]</p> <p>发光层</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>C2-115</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C2-114</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>C2-121</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C2-113</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C2-120</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>D-39</p> </div>
<p>电子传输层/ 电子注入层</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>ET-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>EI-1</p> </div> </div>