



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103864789 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201410060622. 3

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2009. 10. 30

代理人 陈哲锋

(30) 优先权数据

10-2008-0107606 2008. 10. 31 KR

(51) Int. Cl.

C07D 471/16 (2006. 01)

(62) 分案原申请数据

200980143114. 9 2009. 10. 30

C07F 7/10 (2006. 01)

C07F 9/6568 (2006. 01)

(71) 申请人 葛来西雅帝史派有限公司

C09K 11/06 (2006. 01)

地址 韩国首尔

H01L 51/54 (2006. 01)

(72) 发明人 阴盛镇 赵英俊 权赫柱 金奉玉

H01L 51/46 (2006. 01)

金圣珉 尹胜洙

权利要求书6页 说明书122页 附图1页

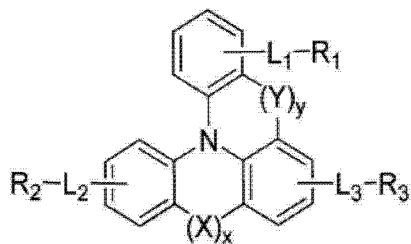
(54) 发明名称

用于有机电子材料的新型化合物和使用该化合物的有机电子器件

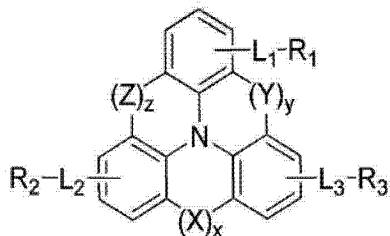
(57) 摘要

本发明提供一种用于有机电子材料的新型化合物和含有该化合物的有机电子器件。具体而言,本发明的用于有机电子材料的化合物由化学式(I)或(II)表征,

[化学式 I]

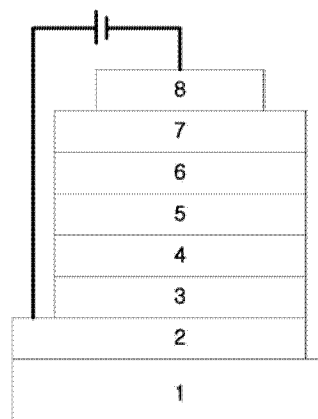


[化学式 II]



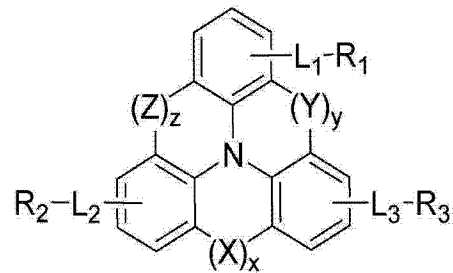
其

中, R₁、R₂和 R₃不能同时为氢;排除其中 R₁-L₁-{
{ R₂-L₂-} 或 R₃-L₃-} 独立地表示二苯基氨基 (
{ -NPh₂) 的情况。



1. 一种由化学式 (2) 表示的用于有机电子材料的化合物：

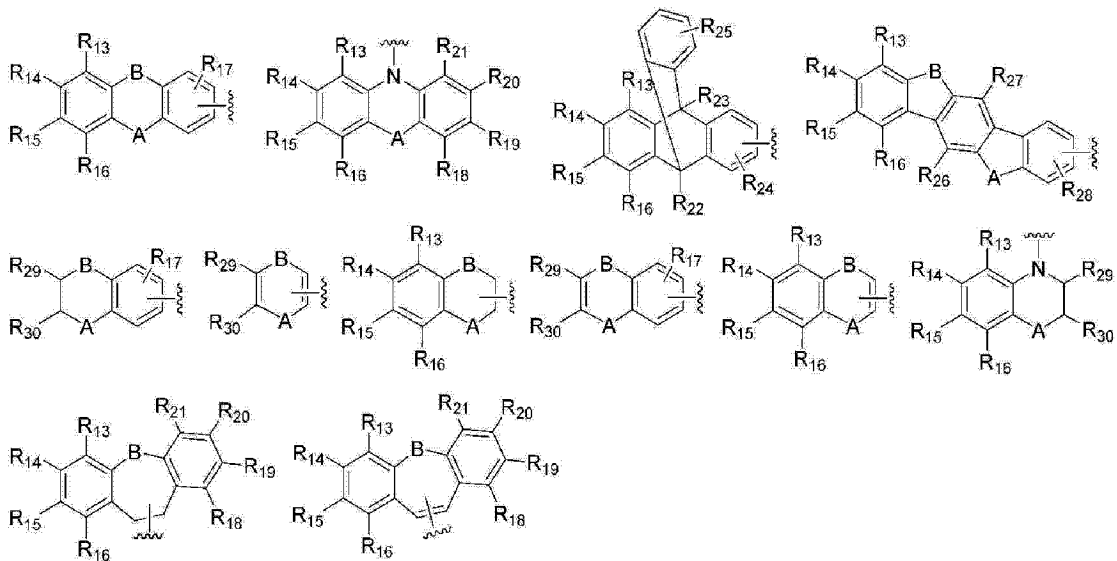
[化学式 2]



其中，

L_1 、 L_2 和 L_3 独立地表示化学键、(C6-C60) 亚芳基、(C3-C60) 亚杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元亚杂环烷基、(C3-C60) 亚环烷基、亚金刚烷基、(C7-C60) 亚二环烷基、(C2-C60) 亚烯基、(C2-C60) 亚炔基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 亚烷基、(C1-C60) 亚烷基硫基、(C1-C60) 亚烷氧基、(C6-C60) 亚芳氧基或 (C6-C60) 亚芳硫基；

R_1 、 R_2 和 R_3 独立地表示氢、氘、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷基硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、 $NR_{11}R_{12}$ ，或选自下述结构式的取代基（排除 R_1 、 R_2 和 R_3 同时为氢的情况）：



R_{11} 和 R_{12} 独立地表示 (C6-C60) 芳基或 (C3-C60) 杂芳基，或可通过与带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环，或单环或多环芳环；

R_{13} 至 R_{30} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷基氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基氧基、(C1-C60) 烷基硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷基氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基，或 R_{13} 至 R_{25} 各自可通过带有或不带有稠环

的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻的取代基相连, 形成脂环, 或单环或多环芳环;

A、B、X、Y 和 Z 独立地表示化学键, 或 $(CR_{31}R_{32})_a-$ 、 $-N(R_{33})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{34})(R_{35})-$ 、 $-P(R_{36})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{37})-$ 、 $-In(R_{38})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{39})(R_{40})-$ 、 $-Sn(R_{41})(R_{42})-$ 、 $-Ga(R_{43})-$ 或 $(R_{44})C=C(R_{45})-$;

R_{31} 至 R_{45} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, 或 R_{31} 和 R_{32} 、 R_{34} 和 R_{35} 、 R_{39} 和 R_{40} 、 R_{41} 和 R_{42} , 或 R_{44} 和 R_{45} 可通过与带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环, 或单环或多环芳环;

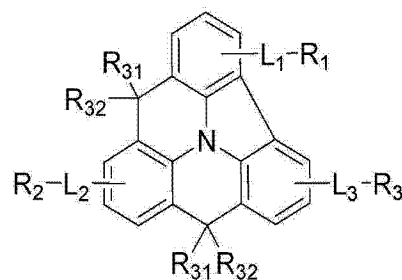
L_1 、 L_2 和 L_3 的亚芳基、亚杂芳基、亚芳氧基或亚芳硫基; R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_{11} 和 R_{12} 的芳基或杂芳基; 或 R_{13} 至 R_{30} 和 R_{31} 至 R_{45} 的烷基、芳基、杂芳基、杂环烷基、环烷基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基、三芳基甲硅烷基、金刚烷基、二环烷基、烯基、炔基、芳烷基、烷氧基、烷硫基、芳氧基、芳硫基、烷氨基、芳氨基、烷氧基羰基、烷基羰基或芳基羰基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代: 氘、卤素、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、具有 (C6-C60) 芳基取代基或不具有 (C6-C60) 芳基取代基的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、咪唑基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基; 和

a、x、y 和 z 独立地表示 0 ~ 4 的整数;

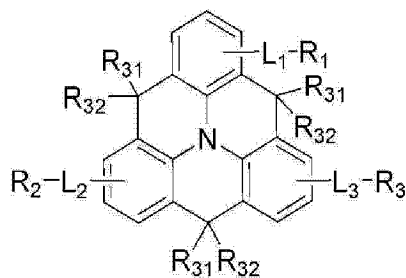
但排除其中 R_1-L_1- 、 R_2-L_2- 或 R_3-L_3- 独立地表示二苯基氨基 ($-NPh_2$) 的情况。

2. 根据权利要求 1 所述的用于有机电子材料的化合物, 其选自由化学式 (5) ~ (6) 表示的化合物:

[化学式 5]

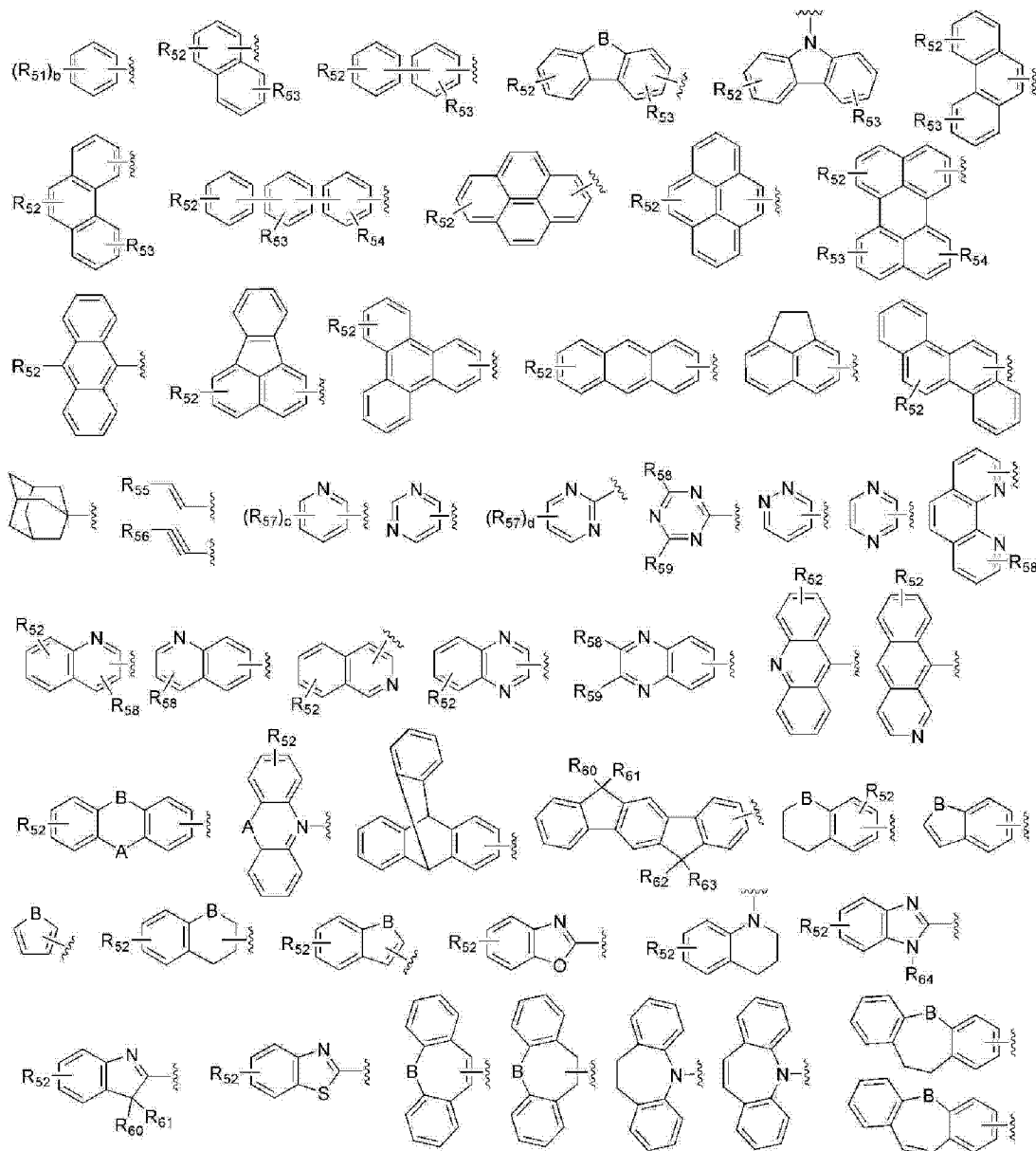


[化学式 6]



其中, L_1 、 L_2 、 L_3 、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_{31} 和 R_{32} 如权利要求 1 的定义。

3. 根据权利要求 2 所述的用于有机电子材料的化合物, 其中, R_1 、 R_2 和 R_3 独立地表示氢、氘或 $NR_{11}R_{12}$, 或选自下述结构式的取代基:



其中, R_{11} 和 R_{12} 如权利要求 1 的定义;

R_{51} 至 R_{64} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳

基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基；

A 和 B 独立地表示 C(R₃₁)(R₃₂)-、-N(R₃₃)-、-S-、-O-、-Si(R₃₄)(R₃₅)-、-P(R₃₆)-、-C(=O)-、-B(R₃₇)-、-In(R₃₈)-、-Se-、-Ge(R₃₉)(R₄₀)-、-Sn(R₄₁)(R₄₂)-、-Ga(R₄₃)- 或 (R₄₄)C=C(R₄₅)-；

R₃₁ 至 R₄₅ 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基，或 R₃₁ 和 R₃₂、R₃₄ 和 R₃₅、R₃₉ 和 R₄₀、R₄₁ 和 R₄₂，或 R₄₄ 和 R₄₅ 可通过与带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环，或单环或多环芳环；

R₃₁ 至 R₄₅ 和 R₅₁ 至 R₆₄ 的烷基、芳基、杂芳基、杂环烷基、环烷基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基、三芳基甲硅烷基、金刚烷基、二环烷基、烯基、炔基、烷氨基或芳氨基可进一步被下述取代基取代：氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C6-C60) 芳基羰基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、羧基、硝基或羟基；

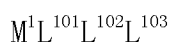
b 表示 1 ~ 5 的整数；c 表示 1 ~ 4 的整数；d 表示 1 ~ 3 的整数。

4. 含有权利要求 1 ~ 3 任一项所述的用于有机电子材料的化合物的有机电子器件。

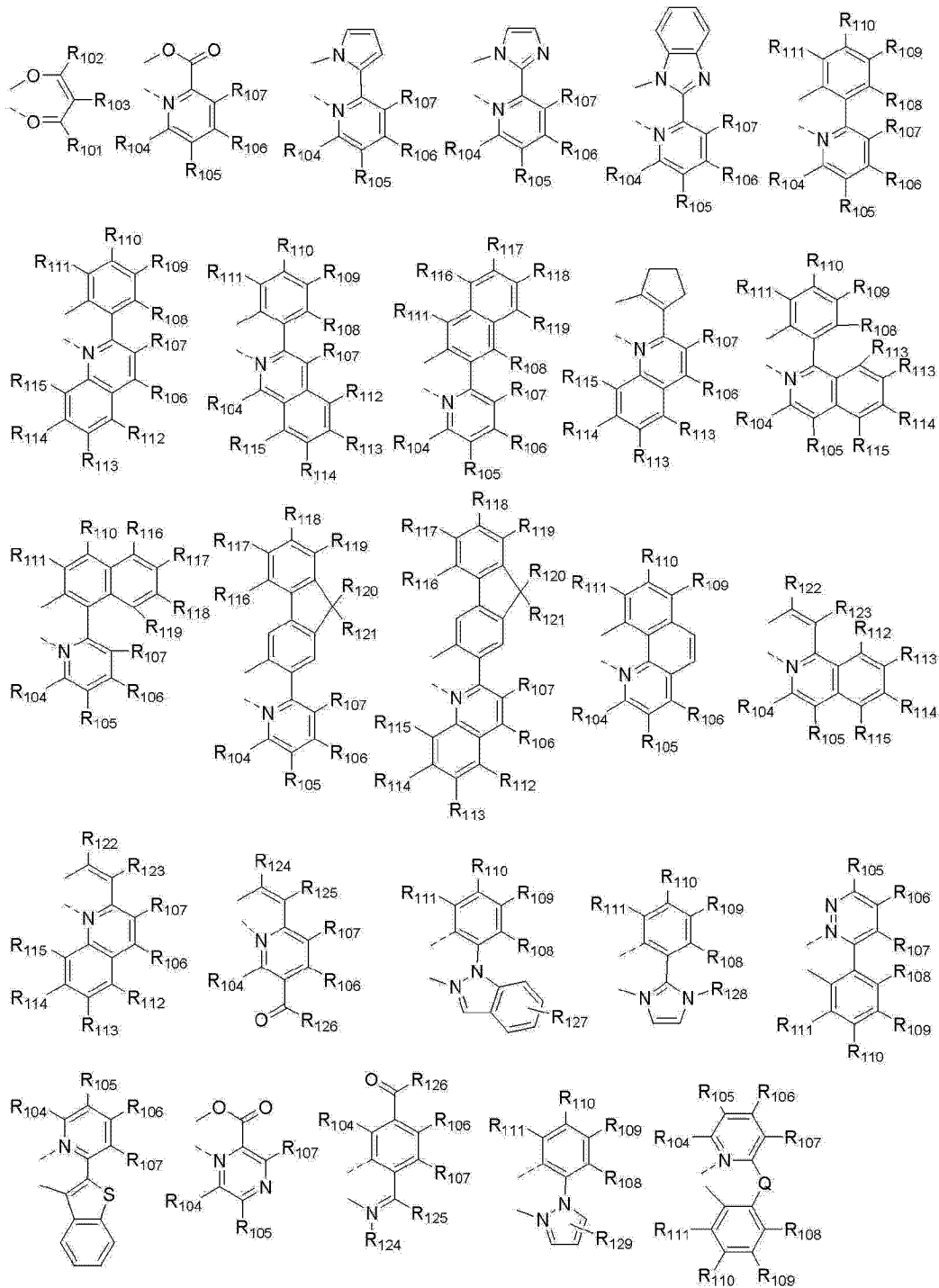
5. 根据权利要求 4 所述的有机电子器件，其包括第一电极、第二电极和至少一层插入第一电极和第二电极之间的有机层；

其中所述有机层包含一种或多种权利要求 1 ~ 3 任一项所述的用于有机电子材料的化合物和一种或多种由化学式 (7) 表示的掺杂剂：

[化学式 7]



其中，M¹ 为选自元素周期表中第 7、8、9、10、11、13、14、15 和 16 族的金属，配体 L²¹、L²² 和 L²³ 独立地选自下述结构式：



其中, R_{101} 至 R_{103} 独立地表示氢、氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、具有 (C1-C60) 烷基取代基或不具有 (C1-C60) 烷基取代基的 (C6-C60) 芳基或卤素;

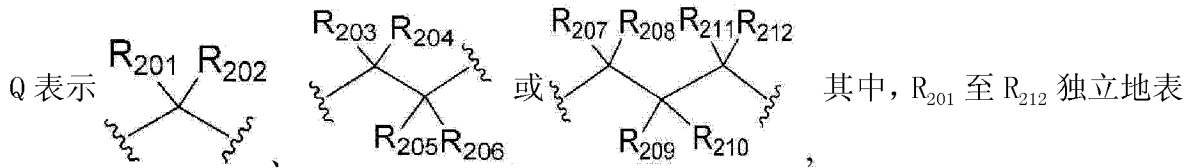
R_{104} 至 R_{119} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C30) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、(C2-C30) 烯基、(C6-C60) 芳基、单或二 (C1-C30) 烷基氨基、单或二 (C6-C30) 芳氨基、 SF_5 、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、氰基或卤素; R_{104} 至 R_{119} 的烷基、环烷基、烯基或芳基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基和卤素;

R_{120} 至 R_{123} 独立地表示氢、氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基, 或具有 (C1-C60) 烷基取代基或不具有 (C1-C60) 烷基取代基的 (C6-C60) 芳基;

R_{124} 和 R_{125} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素, 或 R_{124} 和 R_{125} 可通过与带有或不带有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基相连形成脂环, 或单环或多环芳环; R_{124} 和 R_{125} 的烷基或芳基, 或通过与带有或不带有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基相连形成的脂环, 或单环或多环芳环可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C1-C30) 烷氧基、卤素、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基和 (C6-C60) 芳基;

R_{126} 表示 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C5-C60) 杂芳基或卤素;

R_{127} 至 R_{129} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素; R_{126} 至 R_{129} 的烷基或芳基可进一步被卤素或 (C1-C60) 烷基取代; 和



示氢、氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C1-C30) 烷氧基、卤素、(C6-C60) 芳基、氰基或 (C5-C60) 环烷基, 或 R_{201} 至 R_{212} 各自可通过亚烷基或亚烯基与相邻的取代基相连形成 (C5-C7) 螺环或 (C5-C9) 稠环, 或通过亚烷基或亚烯基与 R_{107} 或 R_{108} 相连形成 (C5-C7) 稠环。

6. 根据权利要求 5 所述的有机电子器件, 其中所述有机层包括一种或多种选自下组的化合物: 芳胺化合物和苯乙烯基芳胺化合物;

7. 根据权利要求 5 所述的有机电子器件, 其包括一种或多种选自下组的金属: 元素周期表的第 1 族、第 2 族的有机金属、第 4 周期和第 5 周期的过渡金属、镧系金属和 d- 过渡元素。

8. 根据权利要求 5 所述的有机电子器件, 其中所述有机层包括电致发光层和电荷产生层。

9. 一种包含权利要求 1~3 任一项所述的用于有机电子材料的化合物的白色电致发光器件。

10. 一种包含权利要求 1~3 任一项所述的用于有机电子材料的化合物的有机太阳能电池。

用于有机电子材料的新型化合物和使用该化合物的有机电子器件

[0001] 本发明专利申请是国际申请号为 PCT/KR2009/006350, 国际申请日为 2009 年 10 月 30 日, 进入中国国家阶段的申请号为 200980143114.9, 名称为“用于有机电子材料的新化合物以及使用该化合物的有机电子设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于有机电子材料的新型化合物和使用该类化合物的有机电子器件。更具体地, 本发明涉及高效率的用于有机电子材料的新型化合物, 以及在空穴输运层或空穴注入层或电致发光层中包含该化合物作为磷光剂主体的有机电子器件。

背景技术

[0003] 在显示器件中, 电致发光器件(EL 器件)是自发光显示器件, 其优点是宽视角、优异对比度和快速响应速率。伊斯特曼柯达(Eastma Kodak)于 1987 年第一次研制出一种有机 EL 器件, 该器件使用低分子量的芳香族二胺和铝配合物作为用来形成电致发光层的材料 [Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987]。

[0004] 有机 EL 器件是具有以下性能的器件, 在电子注入电极(阴极)和空穴注入电极(阳极)之间形成的有机膜上施加电荷时, 电子和空穴能形成对并随光发射耗尽。器件在透明挠性基板如塑料基板上形成。所述器件与等离子体显示板或无机 EL 显示器相比, 可以在低电压(不超过 10 伏)条件下以相对低能耗但优良的色纯度操作。

[0005] 在有机 EL 器件中, 影响如有机 EL 器件的发光效率、寿命等的最重要的因素是电致发光材料。要求这种电致发光材料具有以下一些性质, 包括材料在固态状态下应具有高荧光量子产率和高的电子和空穴迁移率, 在真空气相沉积期间不易发生分解, 能形成均匀的薄膜。

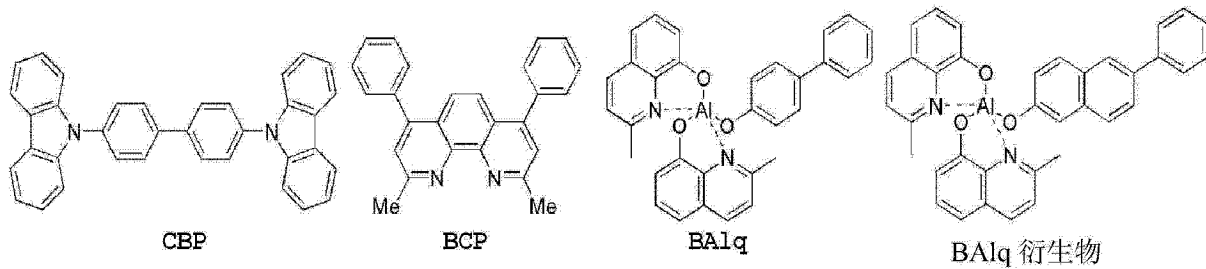
[0006] 有机电致发光材料一般可以分为高分子材料和低分子材料两类。根据分子结构, 低分子材料包括金属配合物和不含金属的纯有机电致发光材料。这种电致发光材料包括螯合的配合物, 如三(8-羟基喹啉)铝配合物, 香豆素衍生物, 四苯基丁二烯衍生物, 二(苯乙烯基亚芳基)衍生物和噁二唑衍生物。据报道, 使用这些材料可以在蓝色至红色的可见光区域获得发光。

[0007] 使用三种电致发光材料(红色、绿色和蓝色)实现全色 OLED 显示。重要的是开发具有高效和长使用寿命的红色、绿色和蓝色电致发光材料, 以提高有机电致发光器件的总体性能。公知的是, 可通过将掺杂剂掺杂到主体中制备 EL 层, 用制备的 EL 层制备具有最优良性质的器件结构。目前, 由于考虑到 EL 性质要求中至大尺寸的 OLED 板, 因此开发具有高效率和长使用寿命的有机 EL 器件是比较迫切的事情, 而特别迫切的是开发一种与常规的 EL 材料相比, 具有更好的 EL 性质的材料。

[0008] 作为磷光发射材料的主体材料, 目前普遍公知的是 4, 4'-N, N'-二咔唑-联苯(CBP), 并且已经开发出应用到空穴阻挡层(如 BCP 和 BA1q)的高效 OLED。先锋(Pioneer)

(日本)等已经报道了使用作为主体的双(2-甲基-8-喹啉)(4-联苯氧基)铝(III)(BA1q)衍生物开发高性能的 OLED。

[0009]

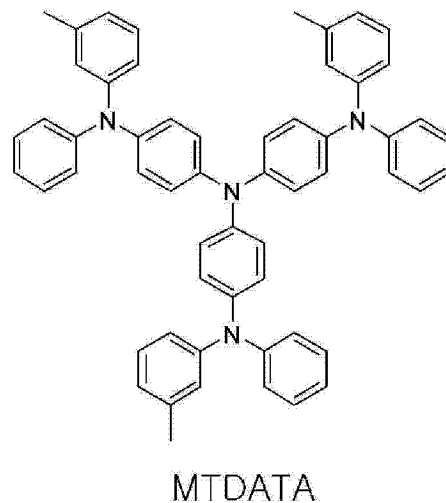


[0010] 尽管常规材料在光发射性质上具有优势,但它们具有低的玻璃转化温度和非常差的热稳定性,因此在真空气相沉积过程中材料易发生改变。在有机电致发光器件中(OLED)中,定义功率效率为 $(\pi / \text{电压}) \times \text{电流效率}$ 。因此,功率效率与电压成反比例,为获得低能耗的 OLED,功率效率就应当较高。实际上,使用电致磷光(EL)材料的 OLED 比使用荧光 EL 材料的 OLED 表现出显著地更高的电流效率(cd/A)。然而,假如使用常规材料如 BA1q 和 CBP 作为磷光 EL 材料的主体材料,由于与荧光材料相比,需要更高的操作电压,就不能获得在功率效率(lm/w)方面的显著优势。

[0011] 此外,在 OLED 的使用寿命上也没有获得令人满意的结果,因此,仍需要开发一种具有更好的稳定性和更高性能的主体材料。

[0012] 进一步地,包含钛菁铜(CuPc)、4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯氨基]联苯(NPB)和 MTDATA 的空穴注入/输运材料已经是公知的。

[0013]



[0014] 在有机电致发光器件持久性的改良方面,据报道具有更高非晶性的化合物能使薄膜更加稳定。使用玻璃化转变温度(T_g)作为非晶性的指标。

[0015] 人们已经意识到常规的 MTDATA 没有高的非晶性,其玻璃化转化温度为 76°C 。因此,在有机 EL 器件的持久性或来自于空穴注入/输运性质的发光效率上没有获得令人满意的性质。

发明内容

[0016] 【技术问题】

[0017] 因此,本发明的目的是提供用于有机电子材料的新型有机化合物,与常规磷光剂的主体材料相比,该类化合物具有能产生更优异的发光性能、长器件寿命和适当色坐标的骨架,从而克服这些缺陷。

[0018] 本发明的另一个目的是提供在空穴输运层或空穴注入层或电致发光层中使用所述用于有机电子材料的新型化合物的有机电子器件。

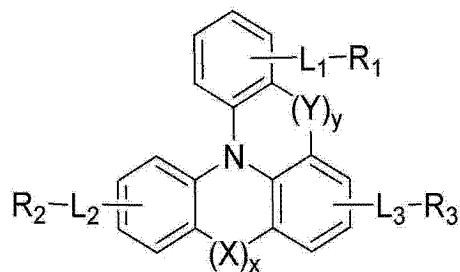
[0019] 本发明的另一个目的是提供包含用于有机电子材料的新型化合物的有机太阳能电池。

[0020] 【技术方案】

[0021] 本发明涉及用于有机电子材料的新型化合物和使用该类化合物的有机电子器件。具体地,本发明的用于有机电子材料的化合物由化学式 (1) 或 (2) 表示:

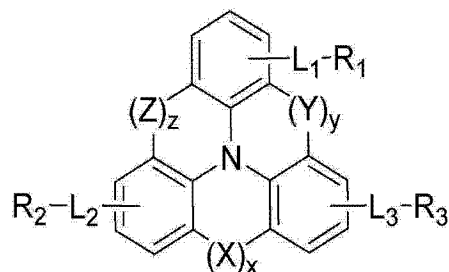
[0022] [化学式 1]

[0023]



[0024] [化学式 2]

[0025]

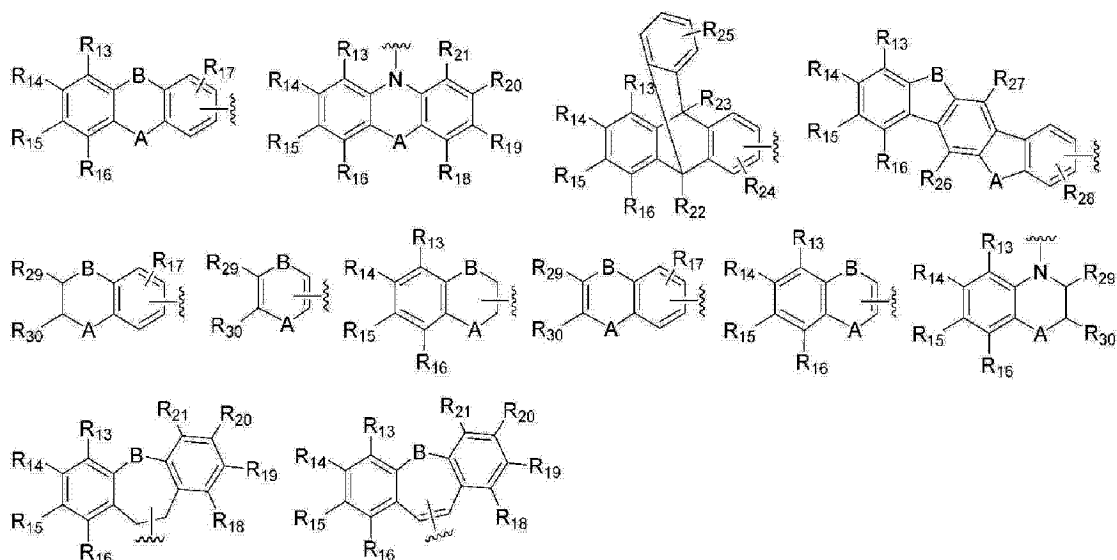


[0026] 其中,

[0027] L_1 、 L_2 和 L_3 独立地表示化学键、(C6-C60) 亚芳基、(C3-C60) 亚杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元亚杂环烷基、(C3-C60) 亚环烷基、亚金刚烷基、(C7-C60) 亚二环烷基、(C2-C60) 亚烯基、(C2-C60) 亚炔基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 亚烷基、(C1-C60) 亚烷硫基、(C1-C60) 亚烷氧基、(C6-C60) 亚芳氧基或 (C6-C60) 亚芳硫基;

[0028] R_1 、 R_2 和 R_3 独立地表示氢、氘、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、 $NR_{11}R_{12}$, 或选自下述结构式的取代基 (排除 R_1 、 R_2 和 R_3 同时为氢的情况):

[0029]



[0030] R_{11} 和 R_{12} 独立地表示 (C6-C60) 芳基或 (C3-C60) 杂芳基, 或可通过与带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环, 或单环或多环芳环;

[0031] R_{13} 至 R_{30} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, 或 R_{13} 至 R_{25} 各自可通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻的取代基相连, 形成脂环, 或单环或多环芳环;

[0032] A、B、X、Y 和 Z 独立地表示化学键, 或 $(CR_{31}R_{32})_a-$ 、 $-N(R_{33})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{34})(R_{35})-$ 、 $-P(R_{36})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{37})-$ 、 $-In(R_{38})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{39})(R_{40})-$ 、 $-Sn(R_{41})(R_{42})-$ 、 $-Ga(R_{43})-$ 或 $(R_{44})C=C(R_{45})-$;

[0033] R_{31} 至 R_{45} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, 或 R_{31} 和 R_{32} 、 R_{34} 和 R_{35} 、 R_{39} 和 R_{40} 、 R_{41} 和 R_{42} , 或 R_{44} 和 R_{45} 可通过与带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环, 或单环或多环芳环;

[0034] L_1 、 L_2 和 L_3 的亚芳基、亚杂芳基、亚芳氧基或亚芳硫基; R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_{11} 和 R_{12} 的芳基或杂芳基; 或 R_{13} 至 R_{30} 和 R_{31} 至 R_{45} 的烷基、芳基、杂芳基、杂环烷基、环烷基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基、三芳基甲硅烷基、金刚烷基、二环烷基、烯基、炔基、芳烷基、烷氧基、烷硫基、芳氧基、芳硫基、烷氨基、芳氨基、烷氧基羰基、烷基羰基或芳基羰基可进一步

被一个或多个选自下组的取代基取代：氘、卤素、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、具有 (C6-C60) 芳基取代基或不具有 (C6-C60) 芳基取代基的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、咪唑基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基；和

[0035] a、x、y 和 z 独立地表示 0 ~ 4 的整数；

[0036] 但排除其中 R_1-L_1- 、 R_2-L_2- 或 R_3-L_3- 独立地表示二苯基氨基 ($-NPh_2$) 的情况。

[0037] 术语“烷基”和其它包含“烷基”部分的取代基可以是直链或支链的。

[0038] 本申请中所述的术语“芳基”表示由芳烃通过去除一个氢原子衍生的有机基团。每个环适当包括含 4 ~ 7 个，优选 5 ~ 6 个环原子的单环或稠环体系。具体示例包括：苯基、萘基、二苯基、蒽基、茛基、芴基、菲基、苯并菲基、芘基、花基、蒾基、并四苯基 (naphthacenyl) 和荧蒽基 (fluoranthenyl) 等，但不限于这些示例。

[0039] 术语“杂芳基”表示含 1 ~ 4 个选自 N、O 和 S 的杂原子作为芳环骨架原子，碳原子为其余芳环骨架原子的芳基。杂芳基可以是 5 元或 6 元单环杂芳基或者多环杂芳基，它们可以与一个或多个苯环稠合，并且可以是部分饱和的。杂芳基可包含二价芳基，其中，环中杂原子可以被氧化或季铵化形成 N- 氧化物或季铵盐等。具体示例包括：单环杂芳基，如咪唑基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋吡基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基；多环杂芳基，如苯并咪唑基、苯并噻吩基、异苯并咪唑基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吡啶基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基；以及相应的 N- 氧化物 (例如，吡啶基 N- 氧化物，喹啉基 N- 氧化物) 和其季铵盐，但是不限于这些示例。

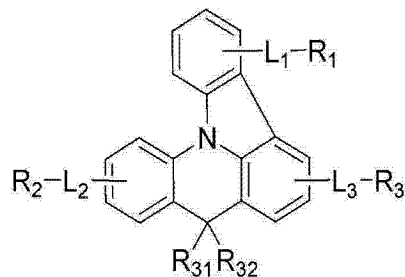
[0040] 本申请中所述的包含“(C1-C60) 烷基”部分的取代基可具有 1 ~ 60 个碳原子，1 ~ 20 个碳原子，或者 1 ~ 10 个碳原子。包含“(C6-C60) 芳基”部分的取代基可具有 6 ~ 60 个碳原子，6 ~ 20 个碳原子，或 6 ~ 12 个碳原子。包含“(C3-C60) 杂芳基”部分的取代基可具有 3 ~ 60 个碳原子，4 ~ 20 个碳原子，或 4 ~ 12 个碳原子。包含“(C3-C60) 环烷基”部分的取代基可具有 3 ~ 60 个碳原子，3 ~ 20 个碳原子，或 3 ~ 7 个碳原子。包含“(C2-C60) 烯基或炔基”部分的取代基可具有 2 ~ 60 个碳原子，2 ~ 20 个碳原子，或 2 ~ 10 个碳原子。

[0041] 在化学式 (1) 或 (2) 中，如果 R_1-L_1- 、 R_2-L_2- 和 R_3-L_3- 独立地表示二苯基氨基 ($-NPh_2$) (换言之，如果 L_1 、 L_2 或 L_3 表示化学键， R_1 、 R_2 或 R_3 表示 $NR_{11}R_{12}$ ，并且 R_{11} 和 R_{12} 都表示苯基)，那么至少一个苯基必须具有除氢以外的取代基。

[0042] 本发明的用于有机电子材料的化合物可选自化学式 (3) ~ (6) 中的一种表示的化合物。

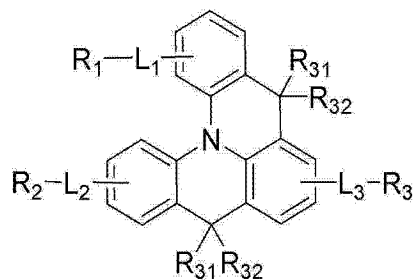
[0043] [化学式 3]

[0044]



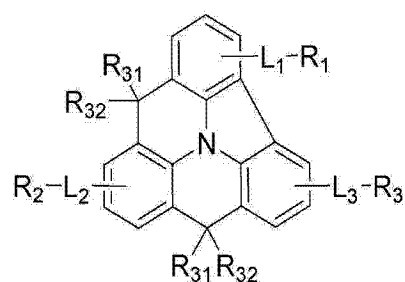
[0045] [化学式 4]

[0046]



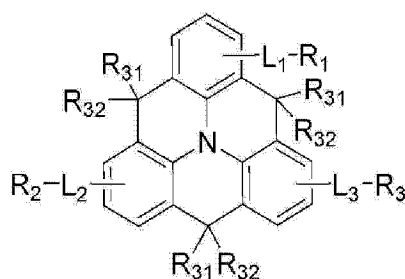
[0047] [化学式 5]

[0048]

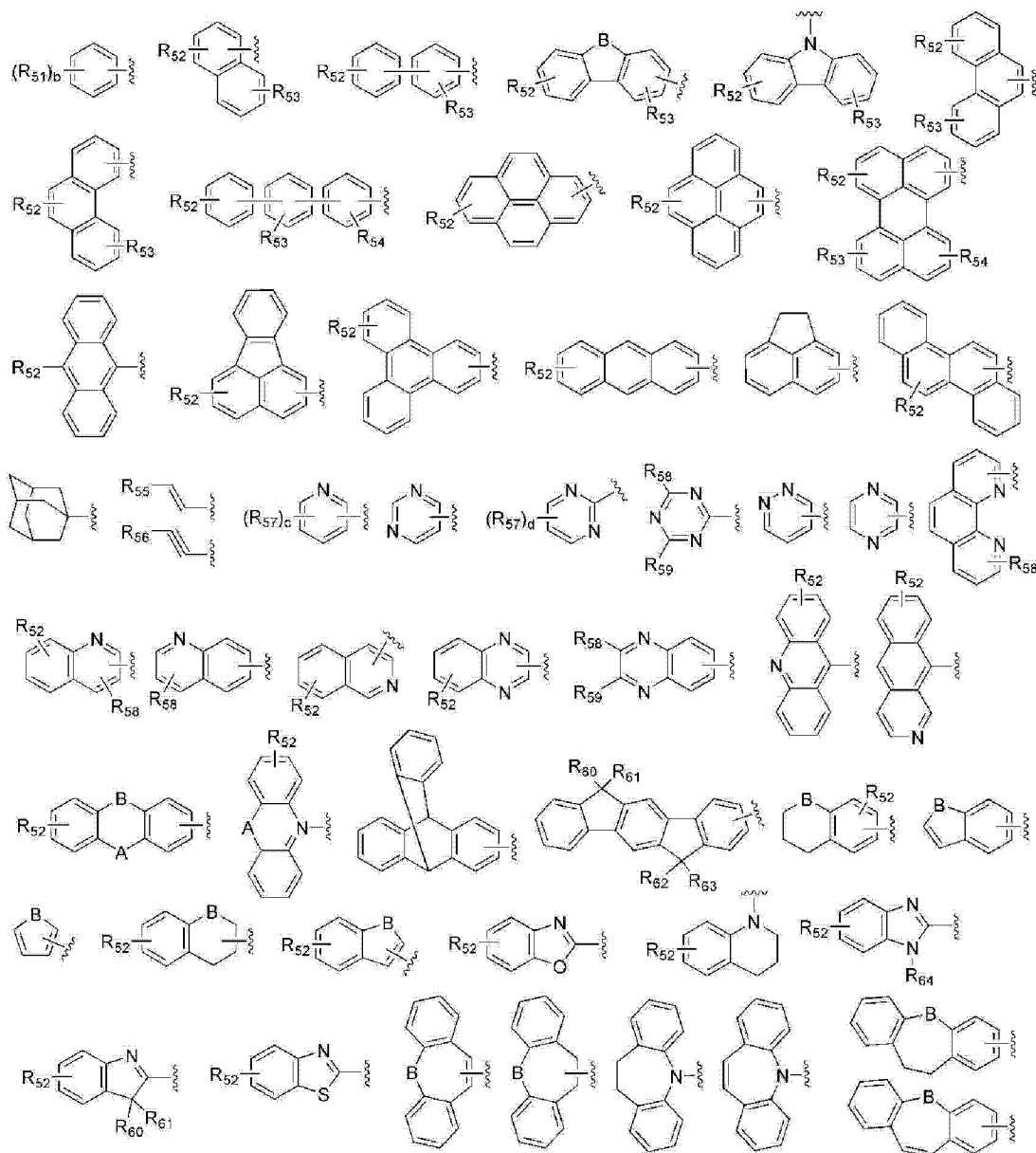


[0049] [化学式 6]

[0050]

[0051] 其中, L_1 、 L_2 、 L_3 、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_{31} 和 R_{32} 如化学式 (1) 或 (2) 中的定义。[0052] 在化学式中, R_1 、 R_2 和 R_3 独立地表示氢、氧或 $NR_{11}R_{12}$, 或选自下述结构式的取代基, 但不限于这些。

[0053]



[0054] 其中, R_{11} 和 R_{12} 如化学式 (1) 或 (2) 中的定义;

[0055] R_{51} 至 R_{64} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基;

[0056] A 和 B 独立地表示 $C(R_{31})(R_{32})-$ 、 $-N(R_{33})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{34})(R_{35})-$ 、 $-P(R_{36})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{37})-$ 、 $-In(R_{38})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{39})(R_{40})-$ 、 $-Sn(R_{41})(R_{42})-$ 、 $-Ga(R_{43})-$ 或 $(R_{44})C=C(R_{45})-$;

[0057] R_{31} 至 R_{45} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三

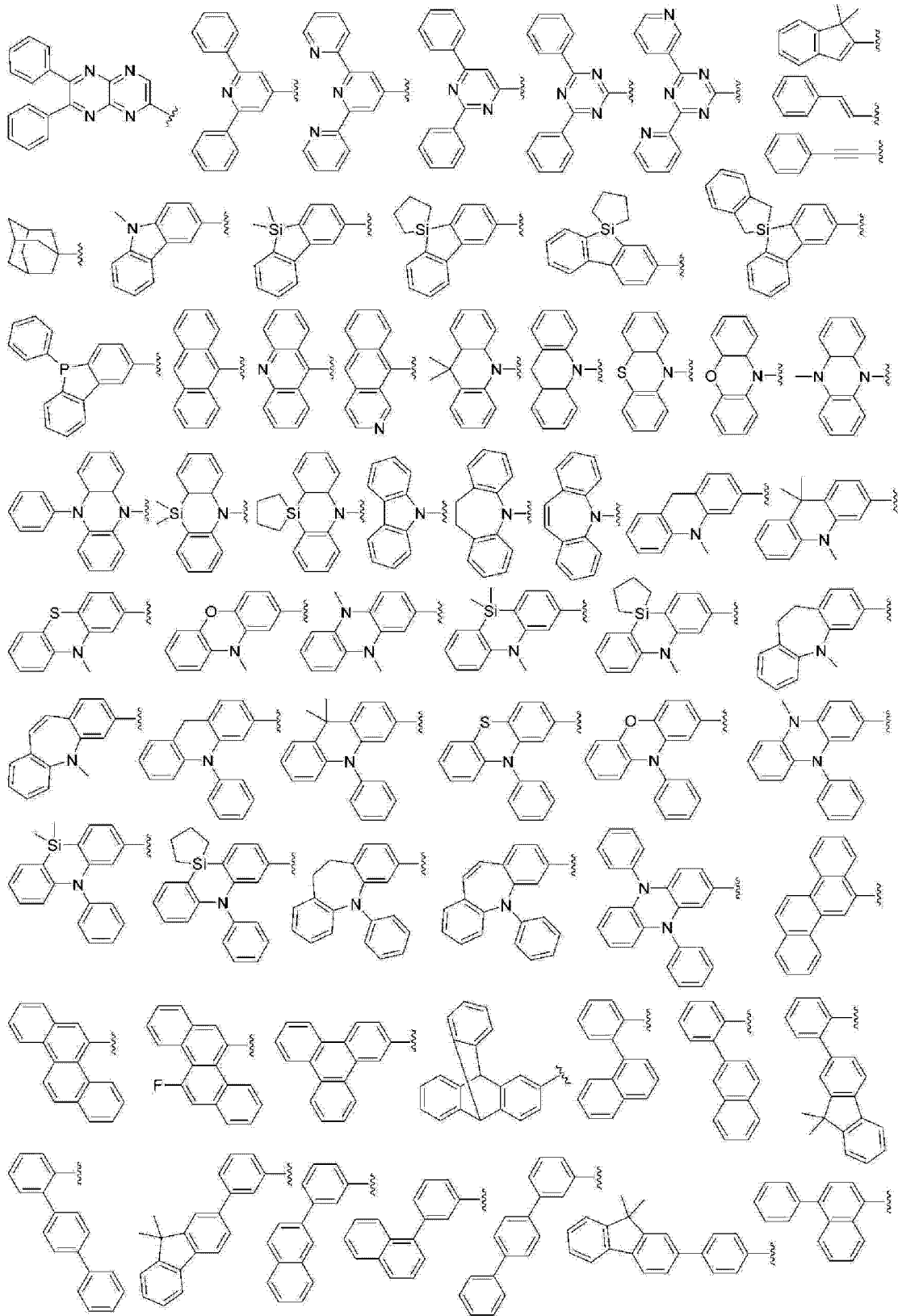
(C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, 或 R_{31} 和 R_{32} 、 R_{34} 和 R_{35} 、 R_{39} 和 R_{40} 、 R_{41} 和 R_{42} , 或 R_{44} 和 R_{45} 可通过与带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环, 或单环或多环芳环;

[0058] R_{31} 至 R_{45} 和 R_{51} 至 R_{64} 的烷基、芳基、杂芳基、杂环烷基、环烷基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基、三芳基甲硅烷基、金刚烷基、二环烷基、烯基、炔基、烷氨基或芳氨基可进一步被下述取代基取代: 氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C6-C60) 芳基羰基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、羧基、硝基或羟基;

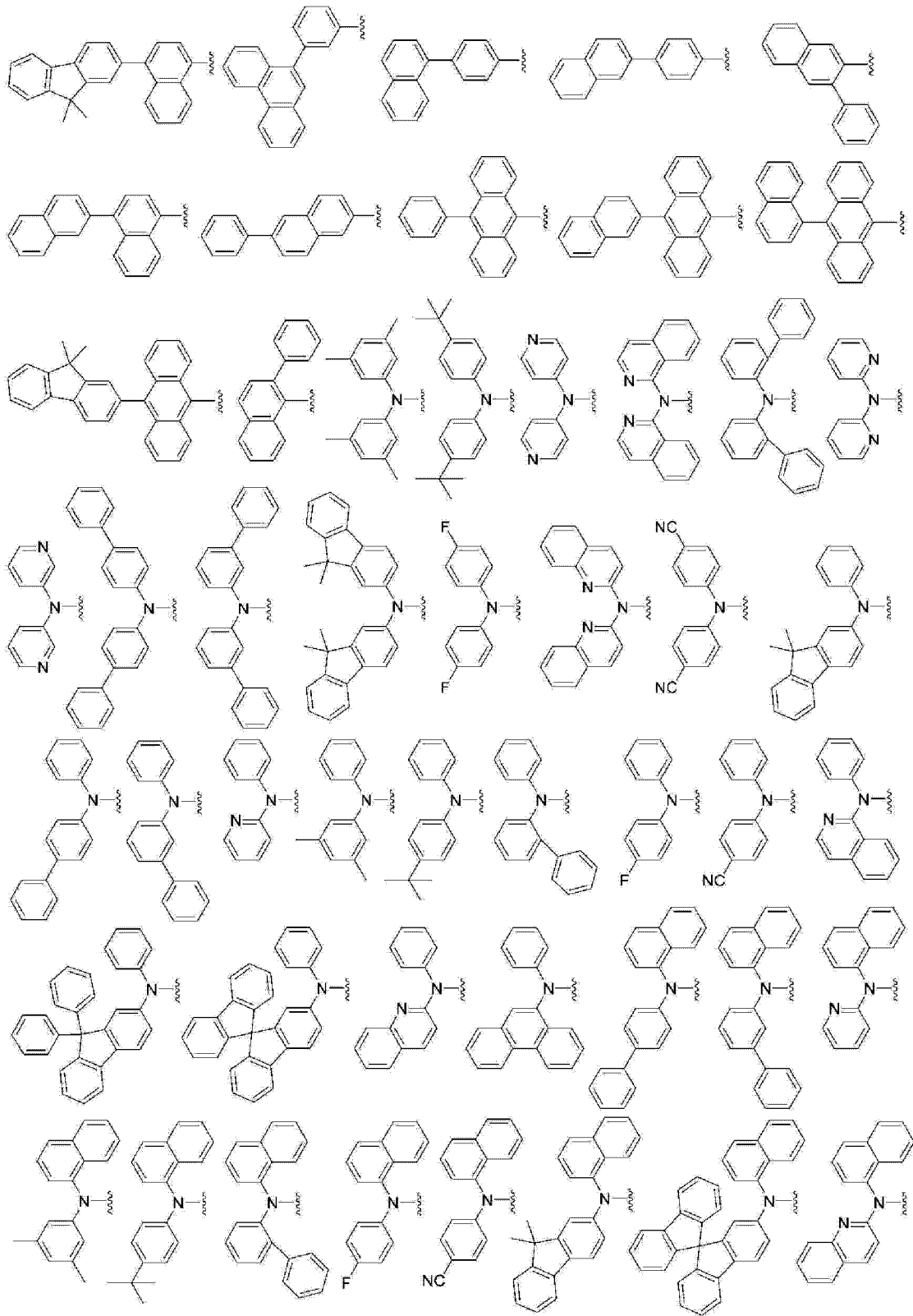
[0059] b 表示 1 ~ 5 的整数; c 表示 1 ~ 4 的整数; d 表示 1 ~ 3 的整数。

[0060] 更具体地, R_1 、 R_2 和 R_3 可独立地如下述结构式所示, 但不限于这些:

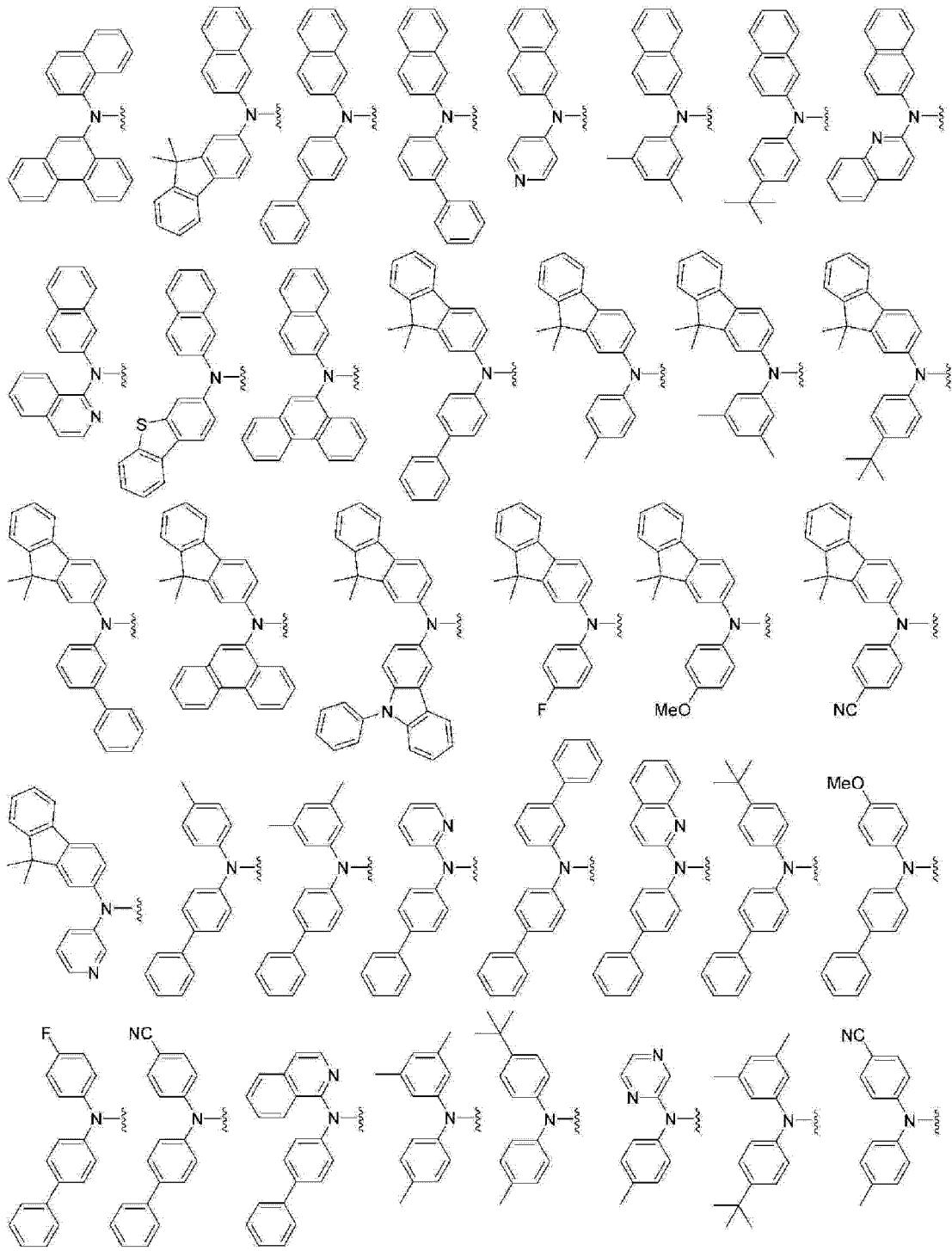
[0061]



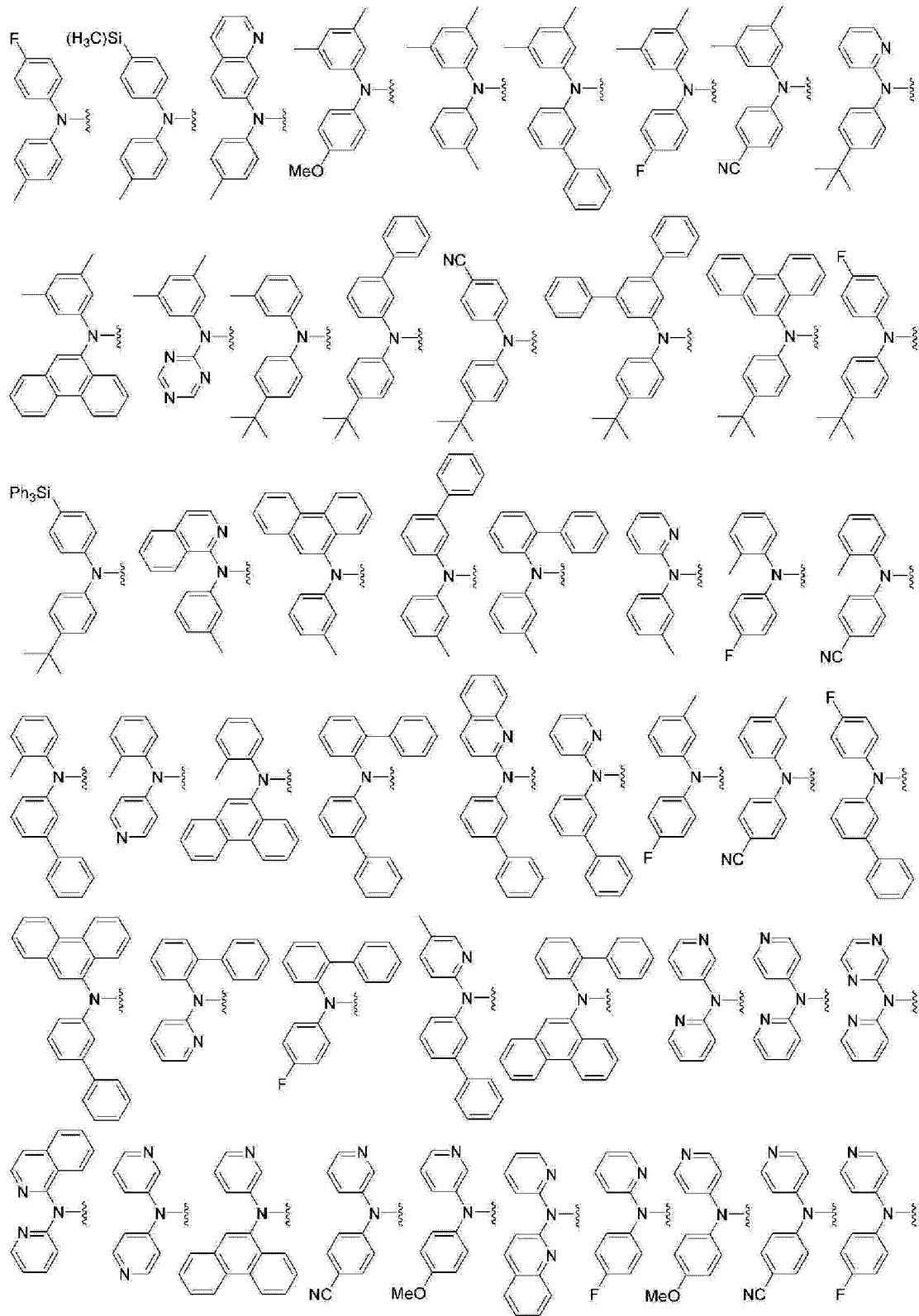
[0063]



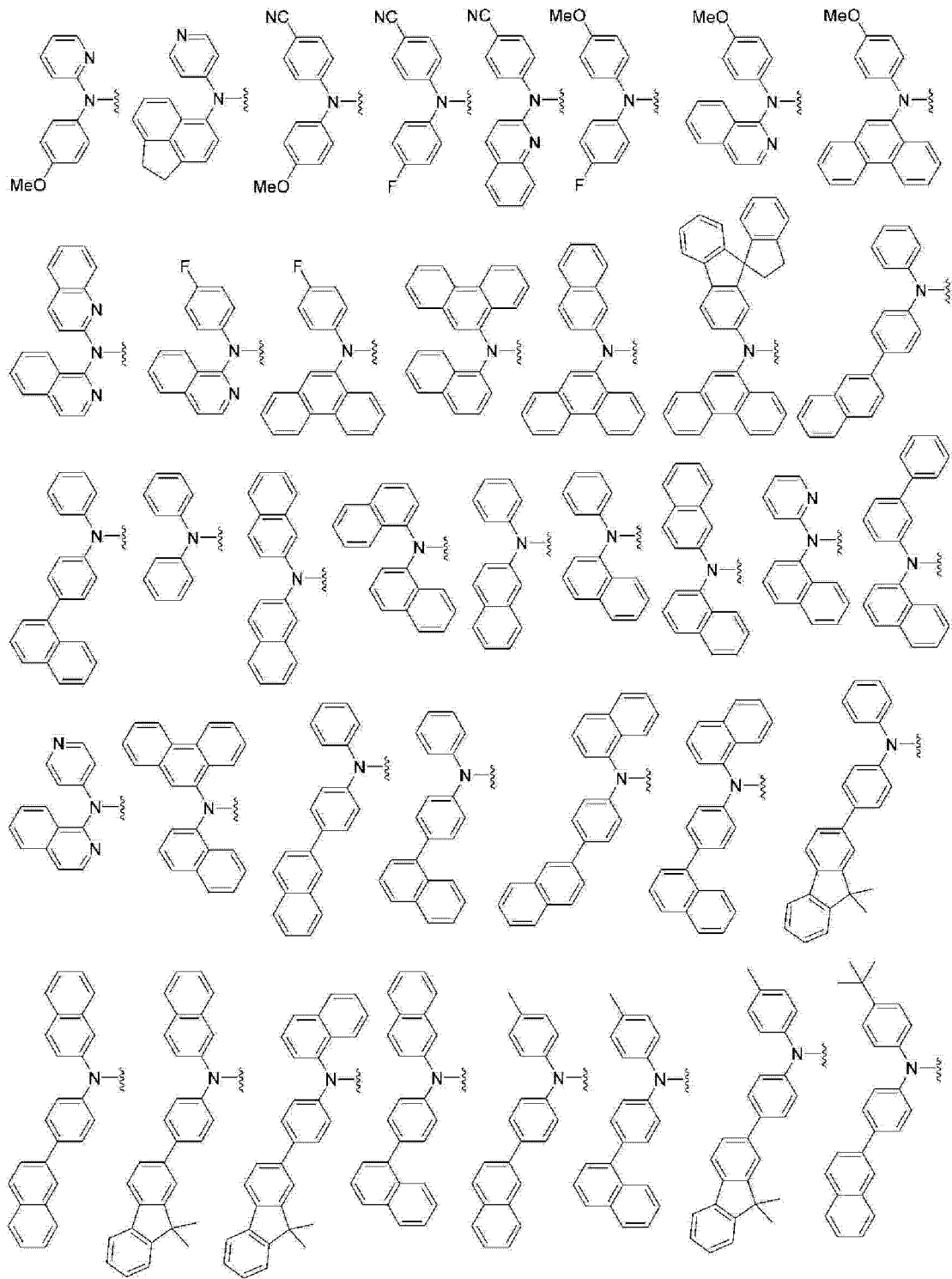
[0064]



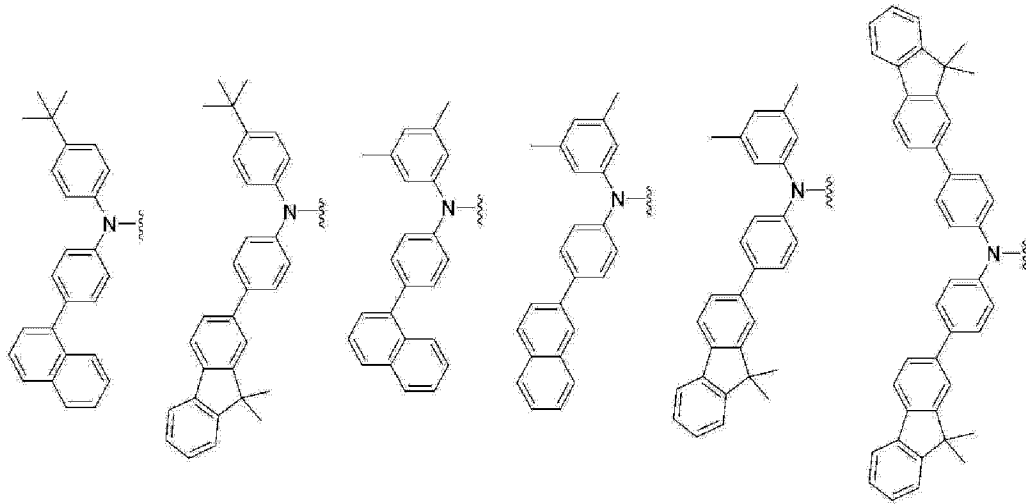
[0065]



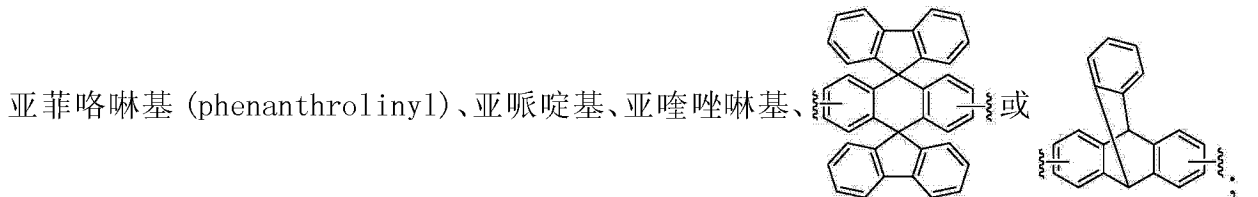
[0066]



[0067]



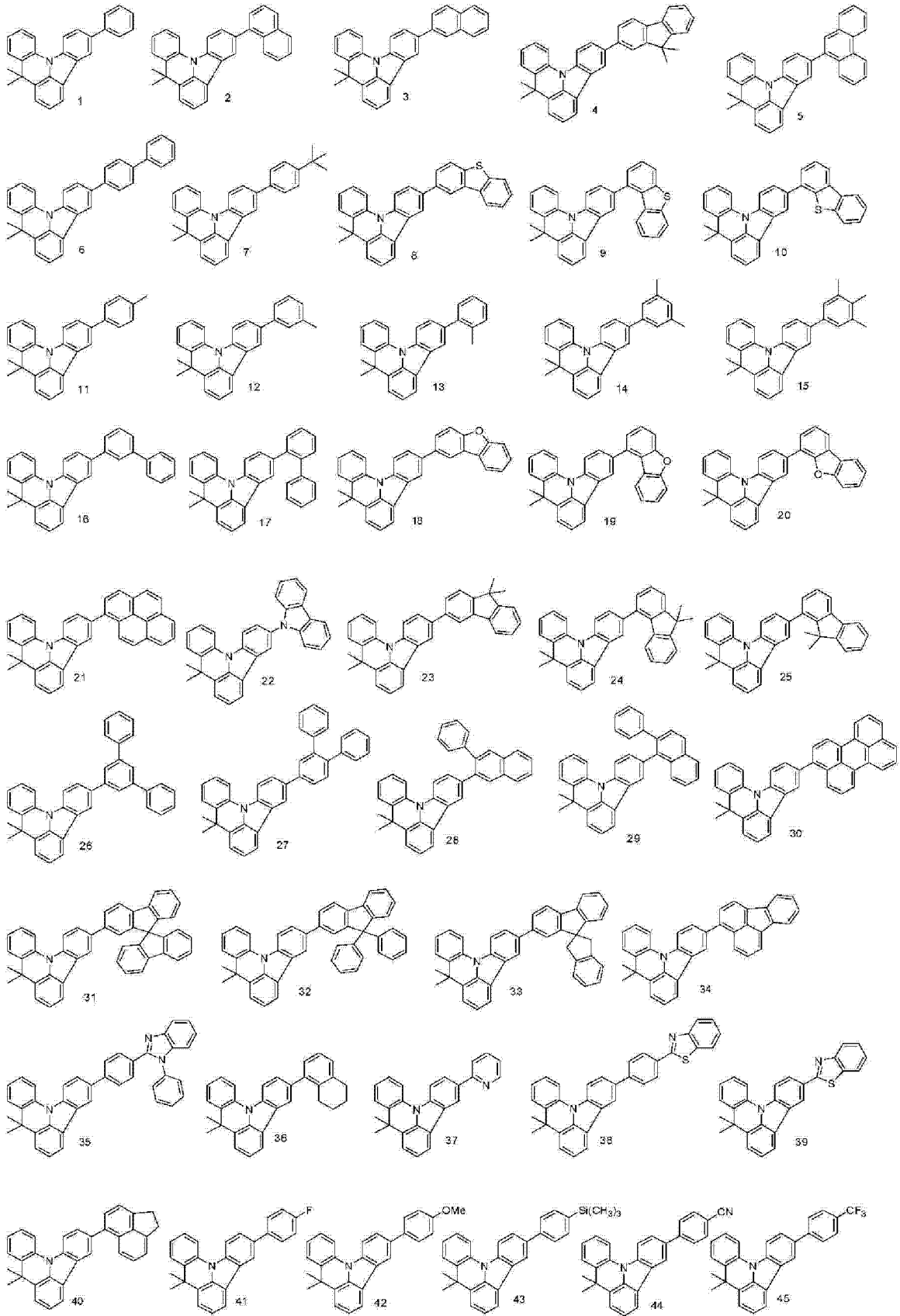
[0068] 在化学式中, L_1 、 L_2 和 L_3 独立地表示化学键, 或选自下述的亚芳基或亚杂芳基: 亚苯基、亚萘基、亚二苯基、亚芴基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基 (fluoranthenylene)、亚苯并菲基、亚芘基、亚蒽基、亚并四苯基 (naphthacenylene)、亚茚基、螺二芴基、亚四氢萘基、亚茚基、亚茚基、亚吡啶基、亚联吡啶基、亚吡咯基、亚咪唑基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚苯并咪唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚三嗪基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚苯并噻吩基、亚二苯并噻吩基、亚吡唑基、亚吡唑基、亚茚并咪唑基 (indenocarbazolylene)、亚噻唑基、亚噻唑基、亚苯并噻唑基、亚苯并噻唑基、亚菲啶基、



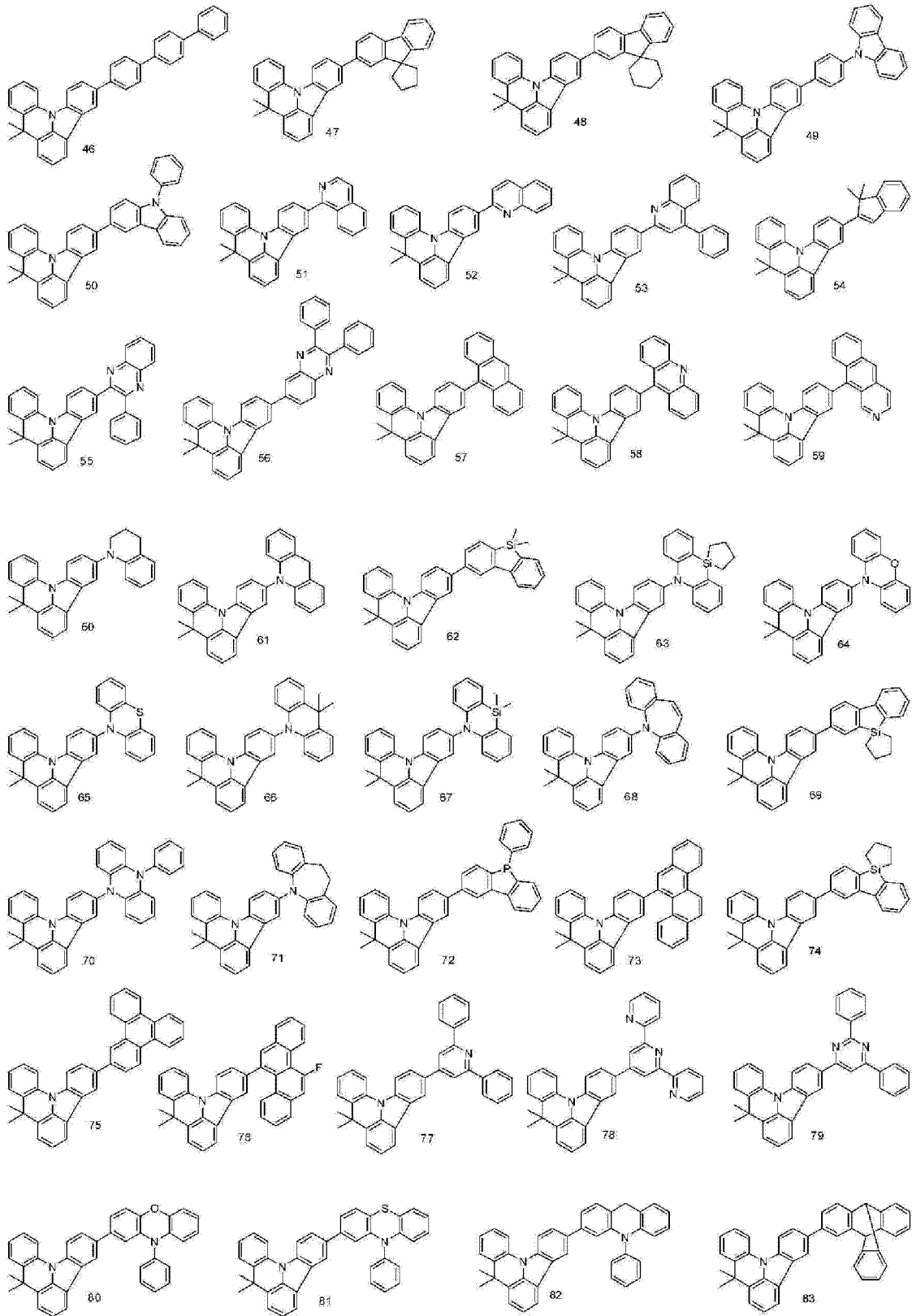
L_1 、 L_2 和 L_3 的亚芳基或亚杂芳基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代: 氘、卤素、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、氰基、咪唑基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、羧基、硝基和羟基。

[0069] 更具体的, 本发明的有机电致发光化合物为如下的化合物, 但不限于这些:

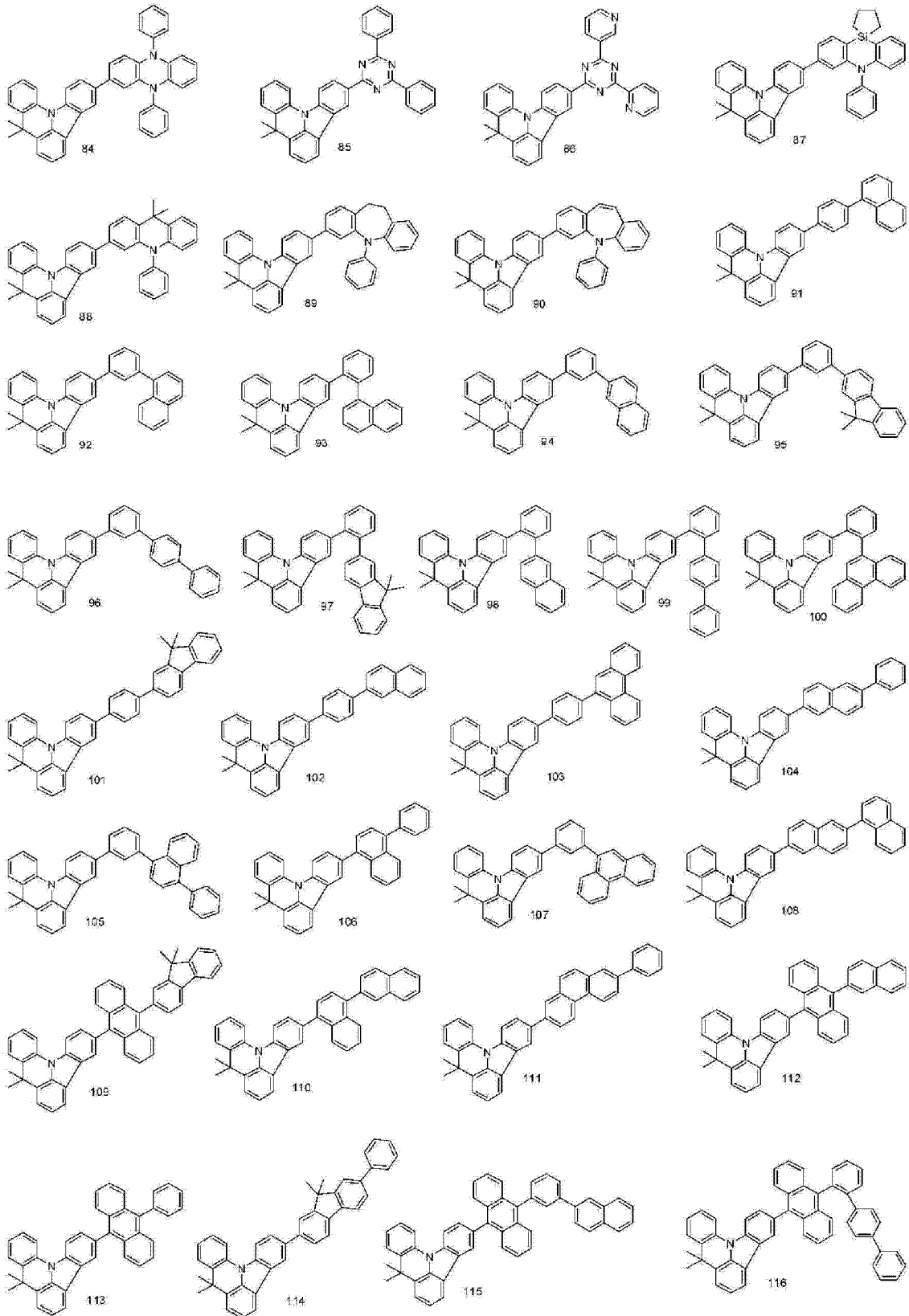
[0070]



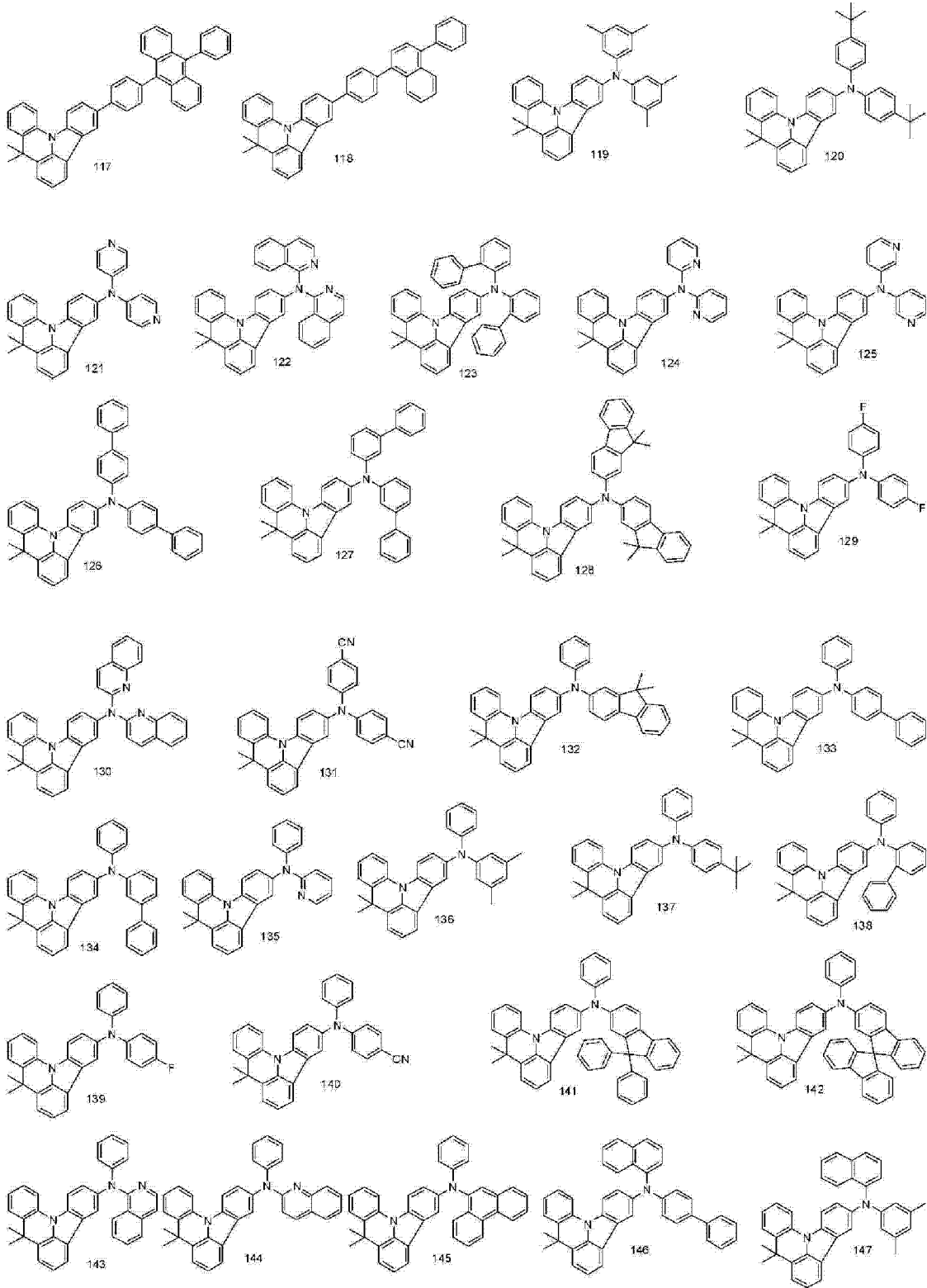
[0071]



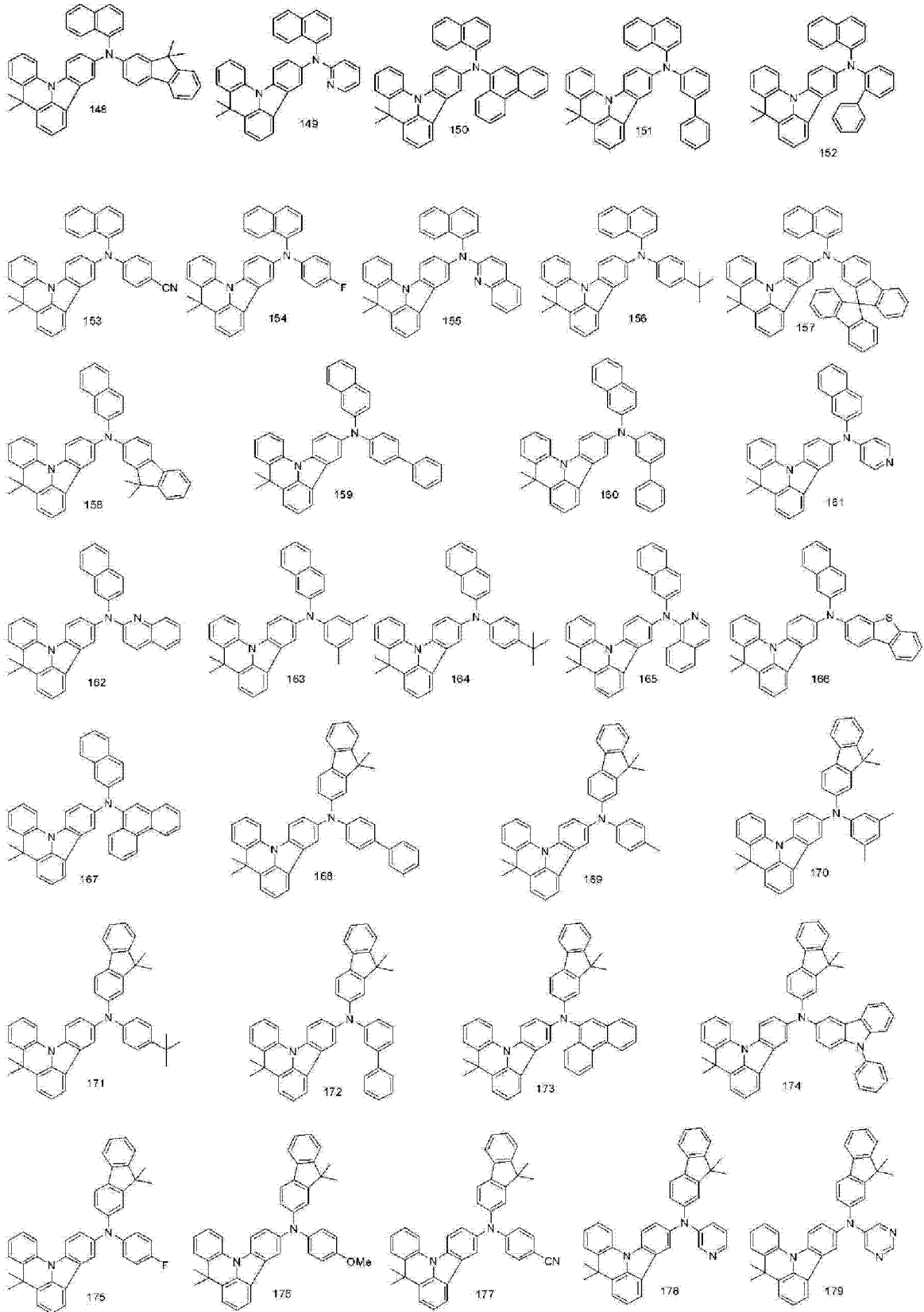
[0072]



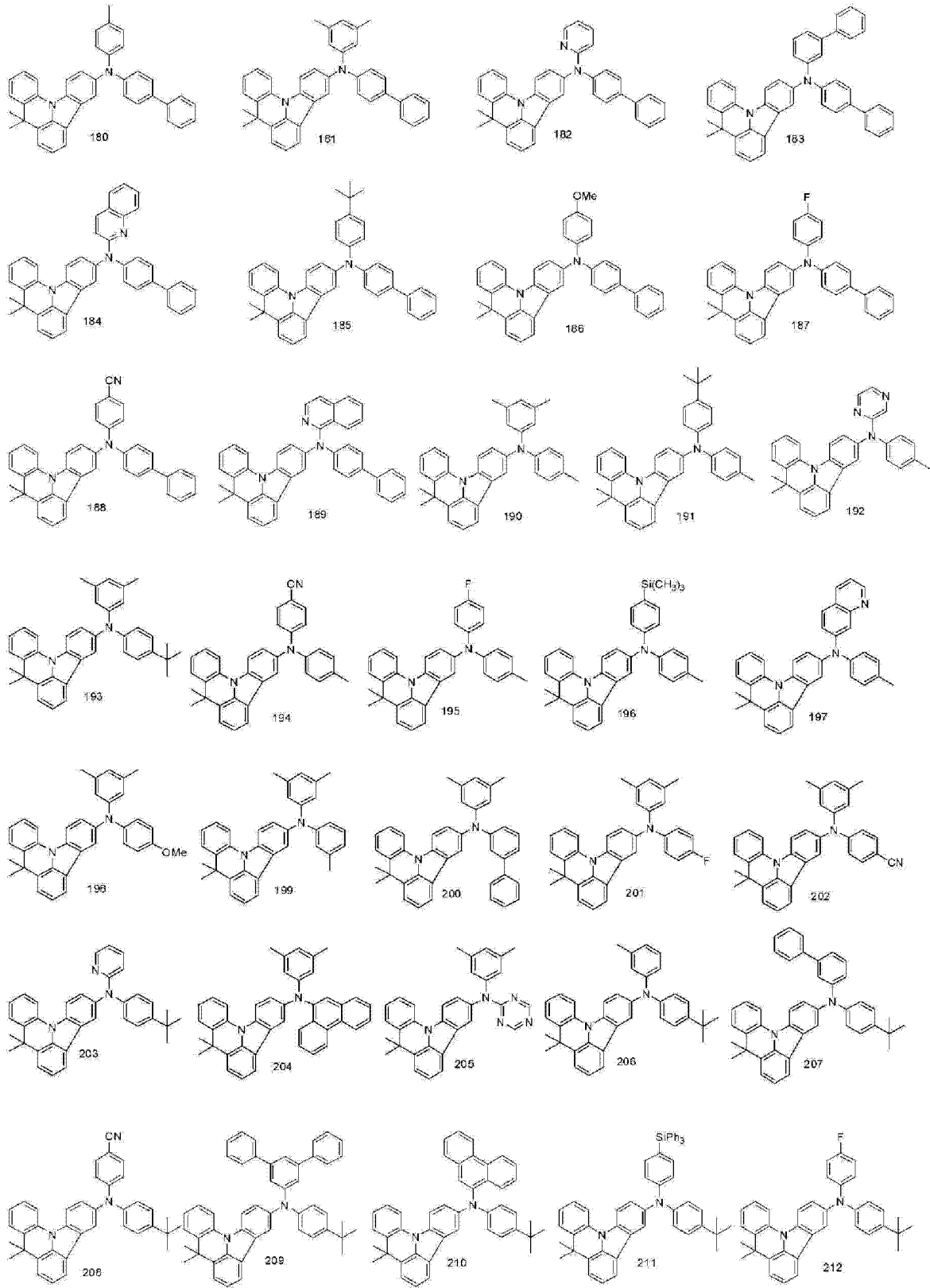
[0073]



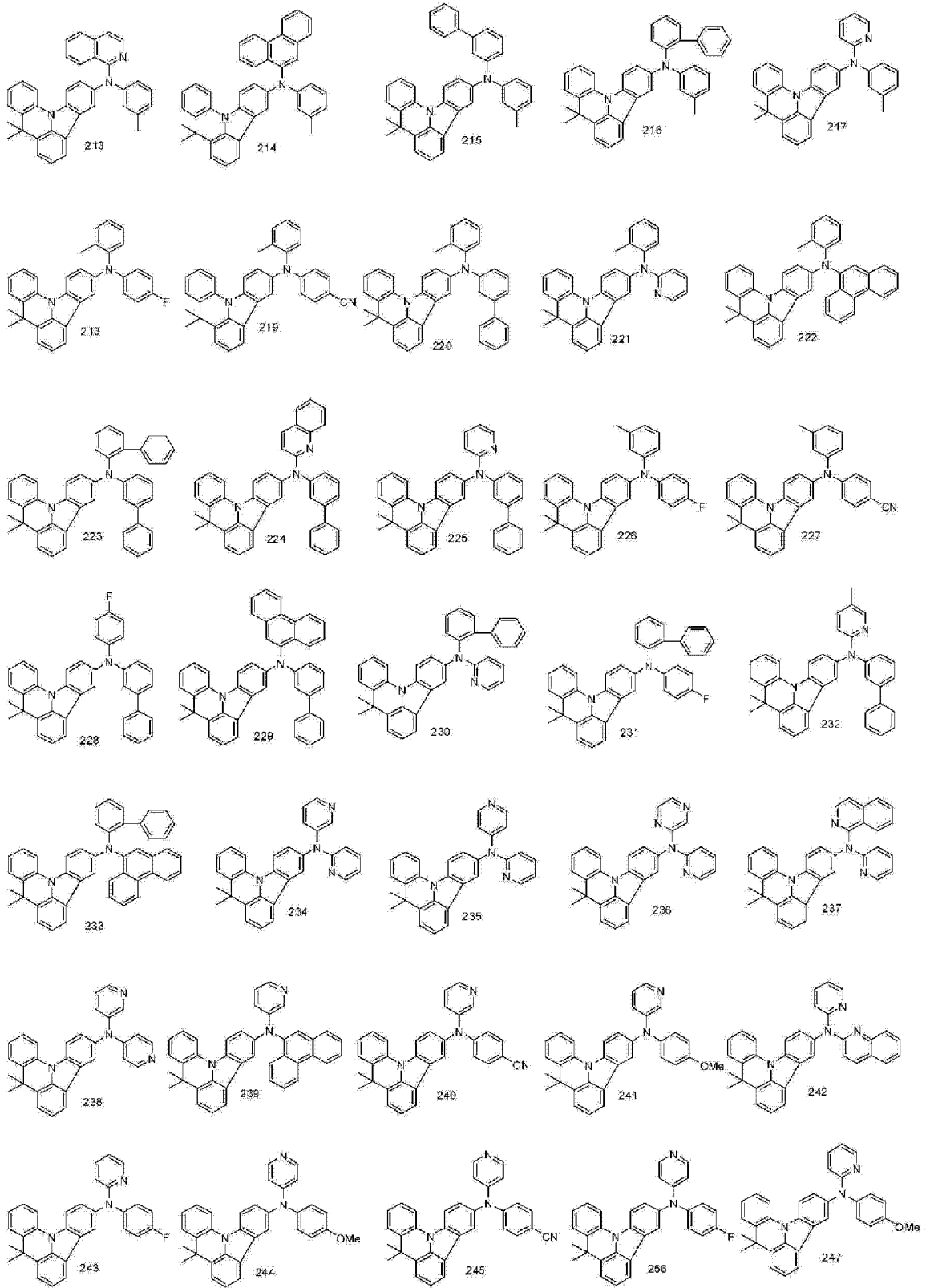
[0074]



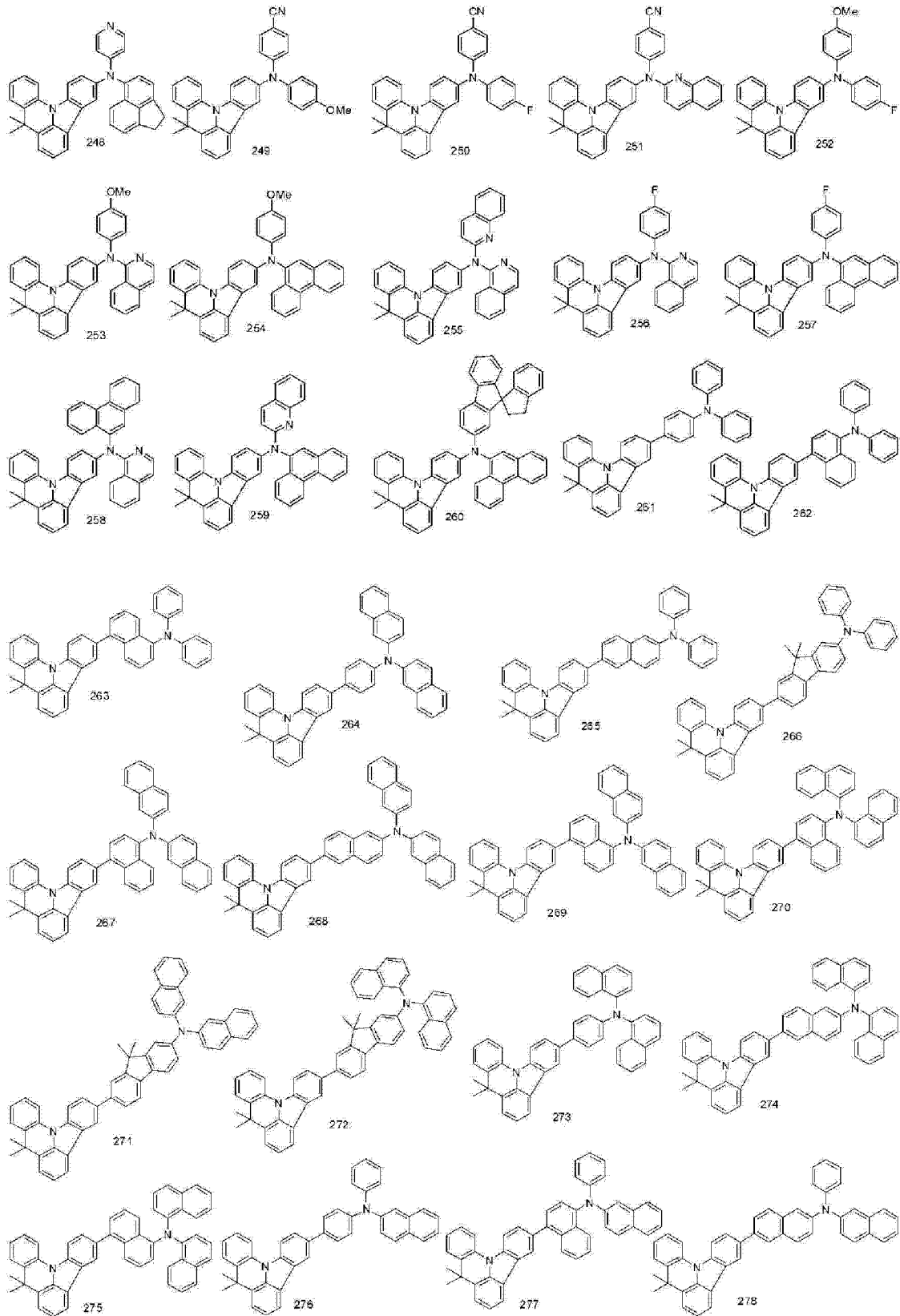
[0075]



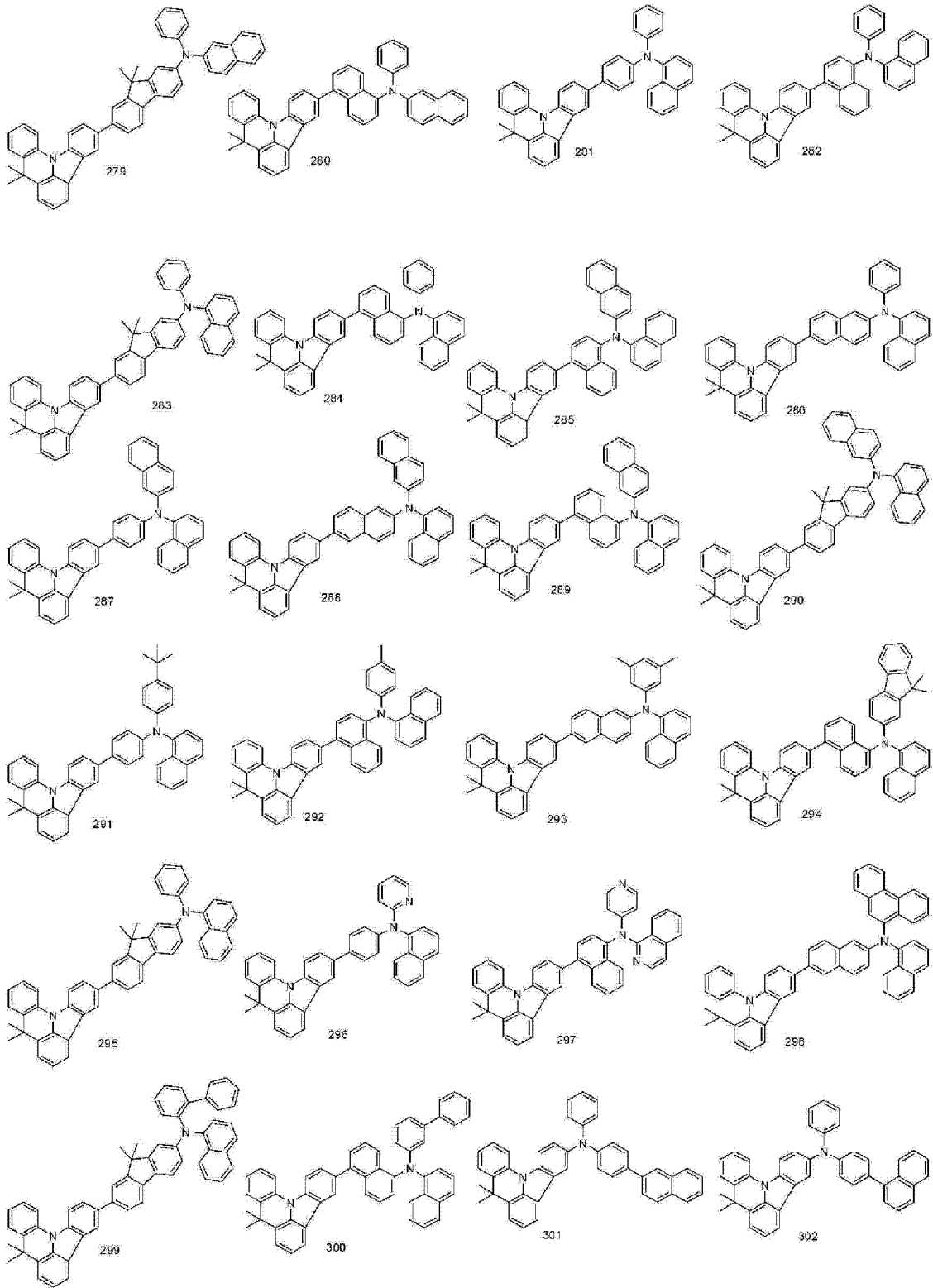
[0076]



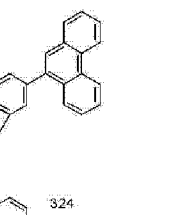
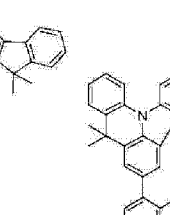
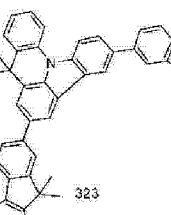
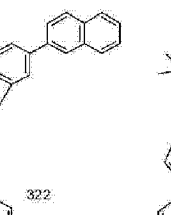
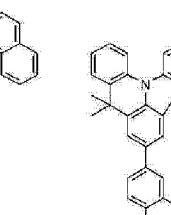
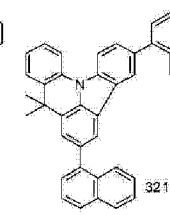
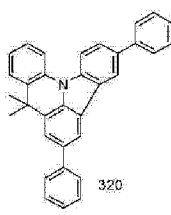
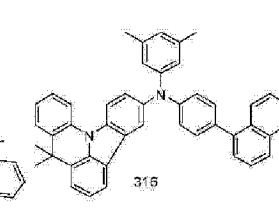
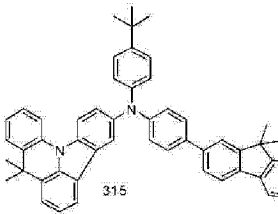
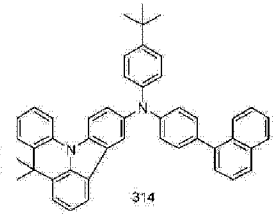
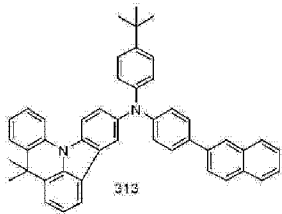
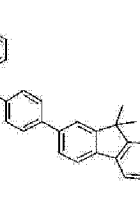
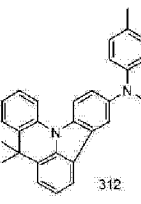
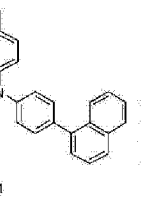
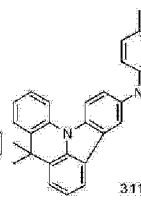
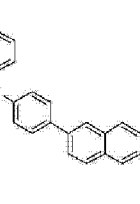
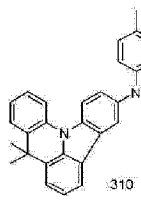
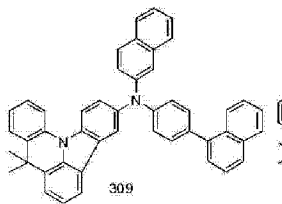
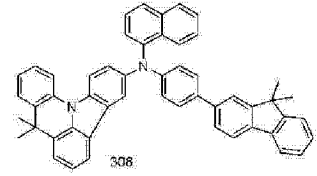
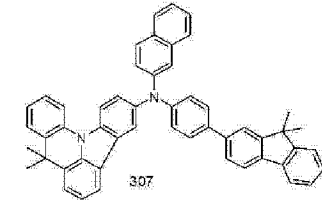
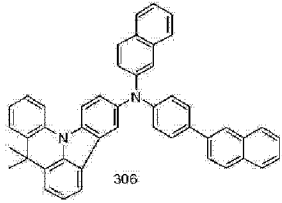
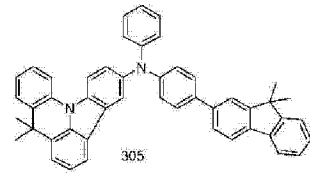
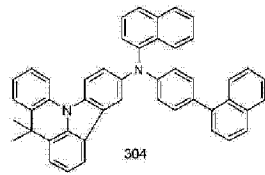
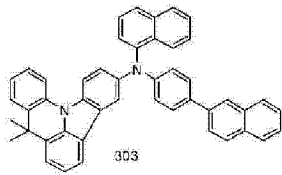
[0077]



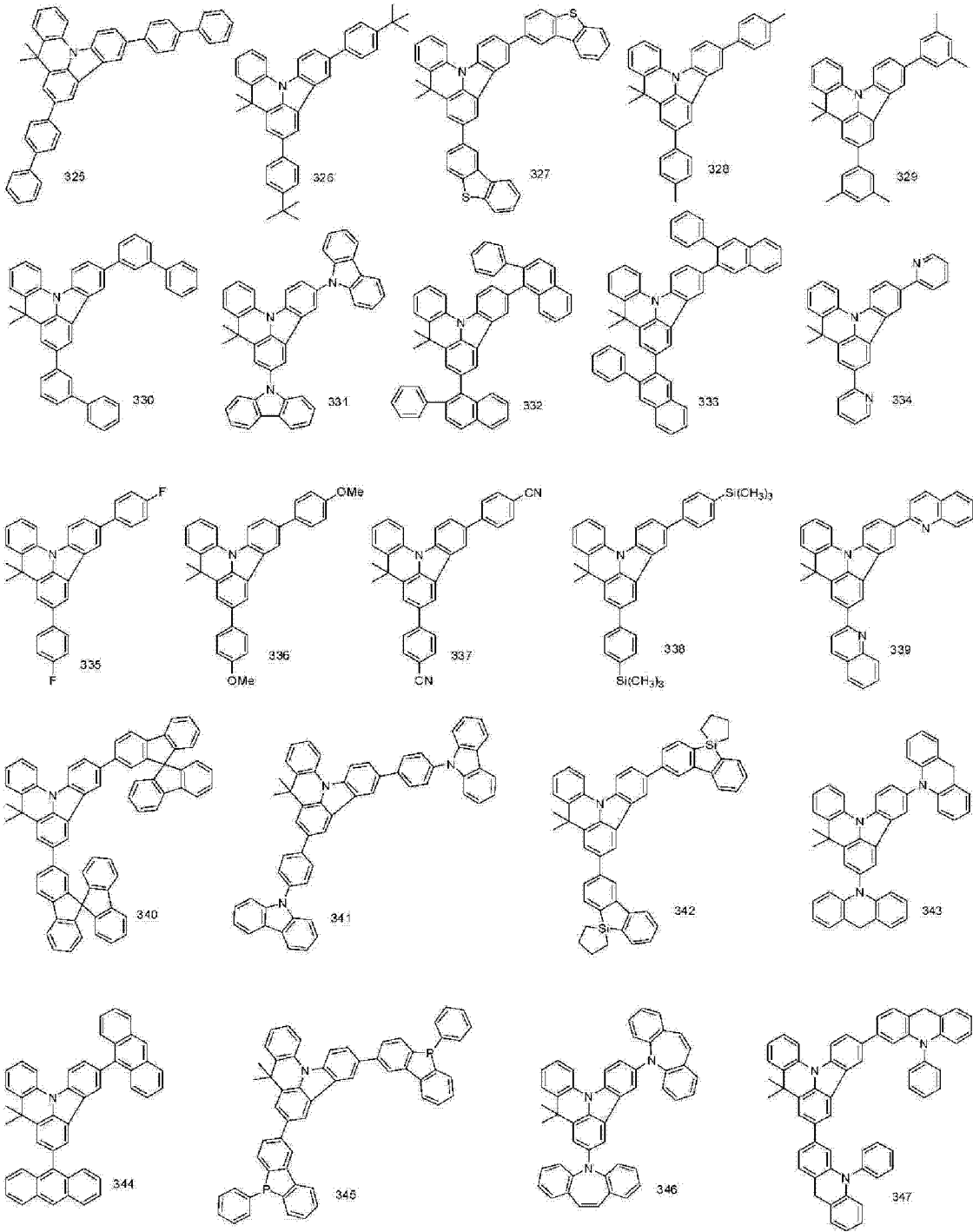
[0078]



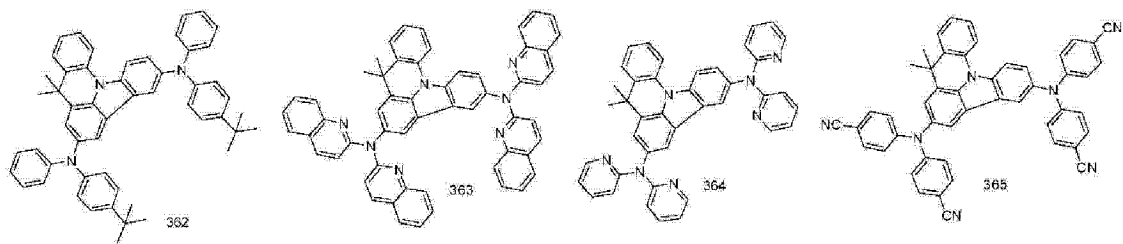
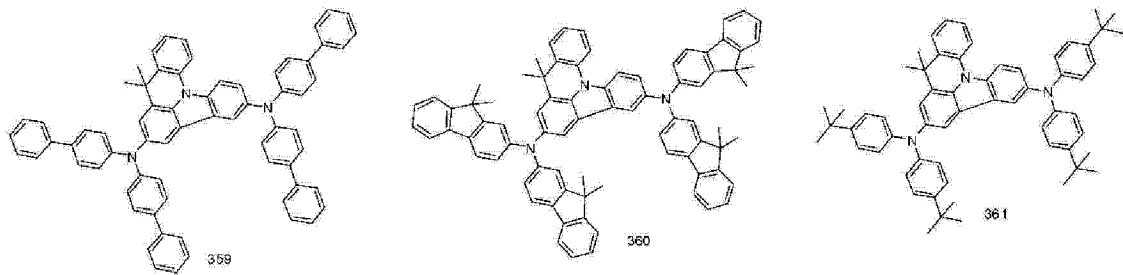
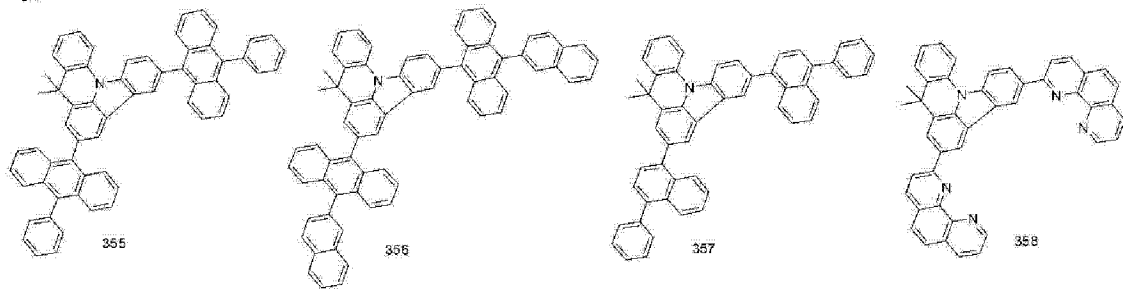
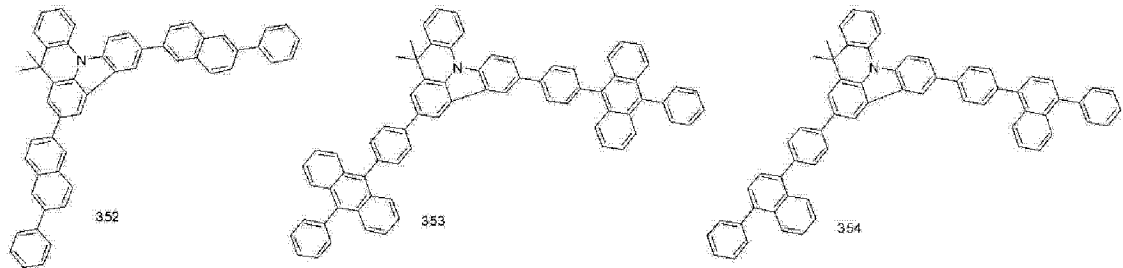
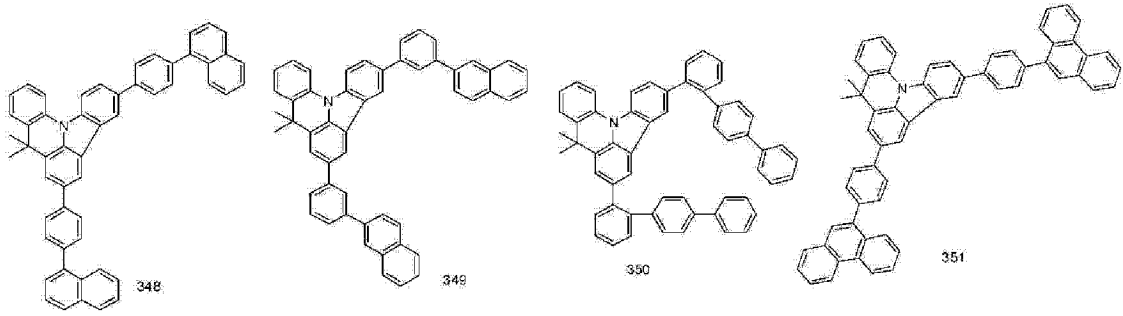
[0079]



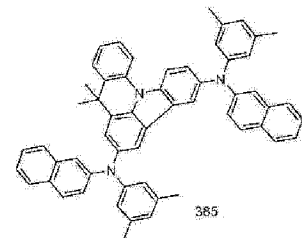
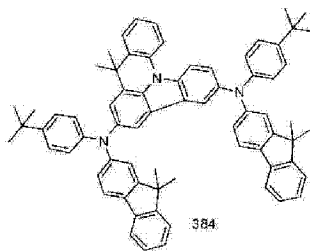
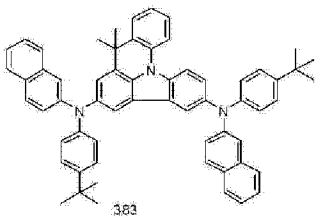
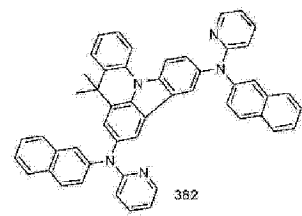
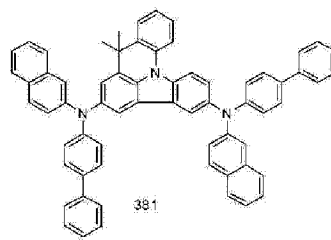
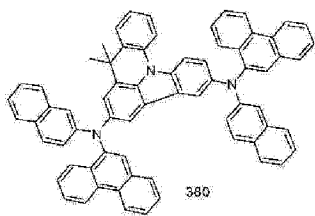
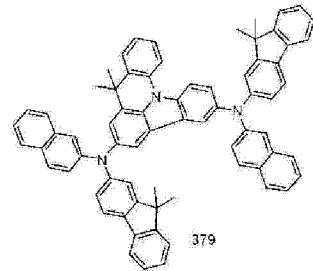
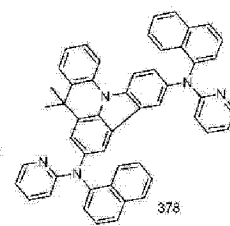
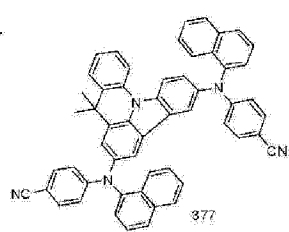
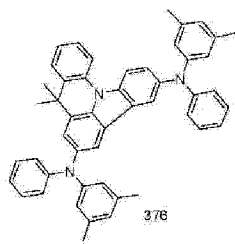
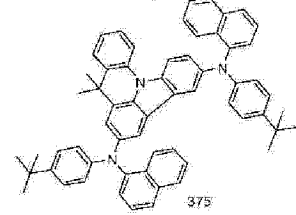
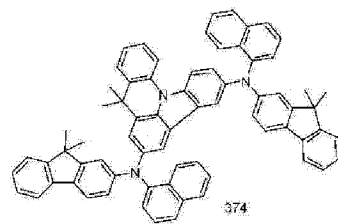
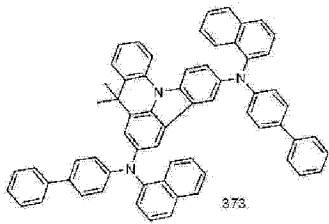
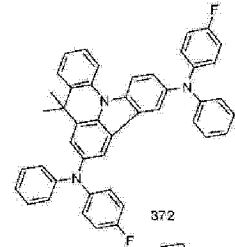
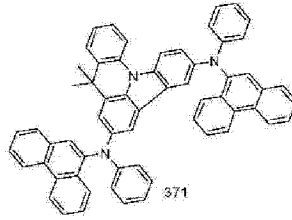
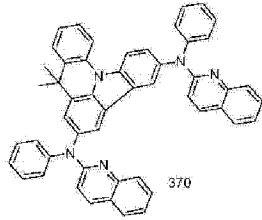
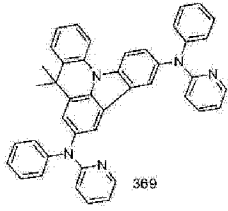
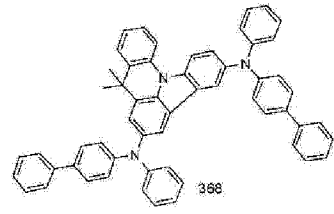
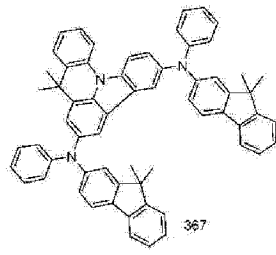
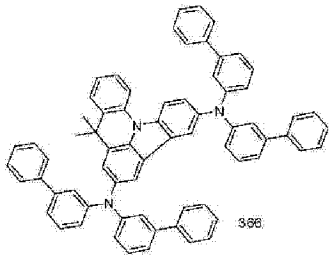
[0080]



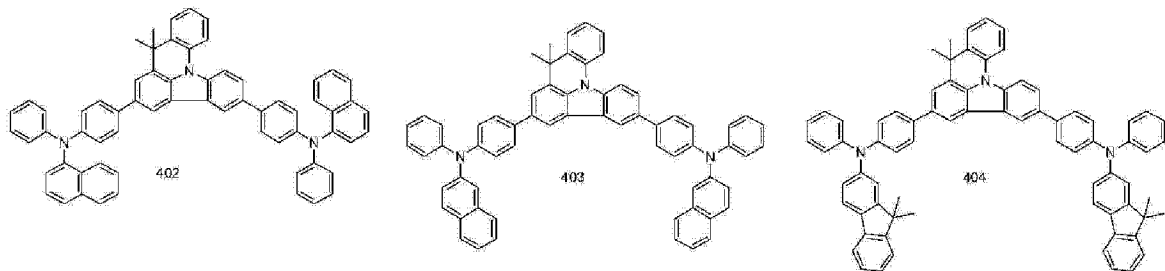
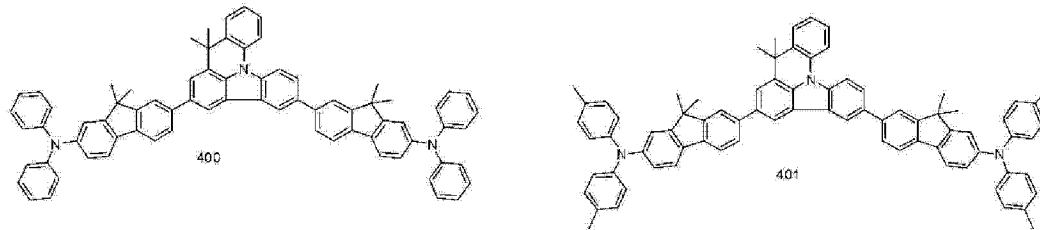
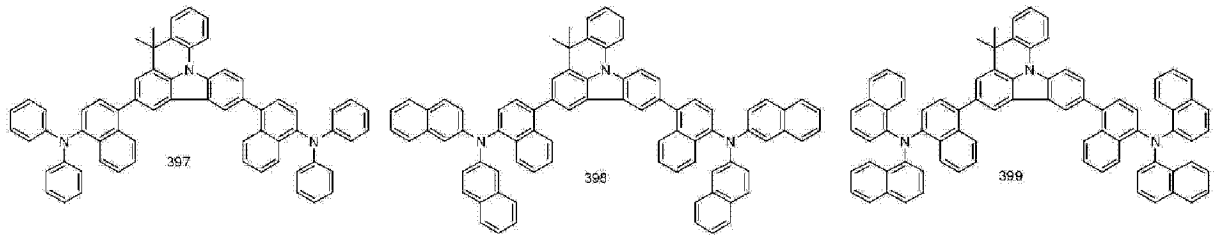
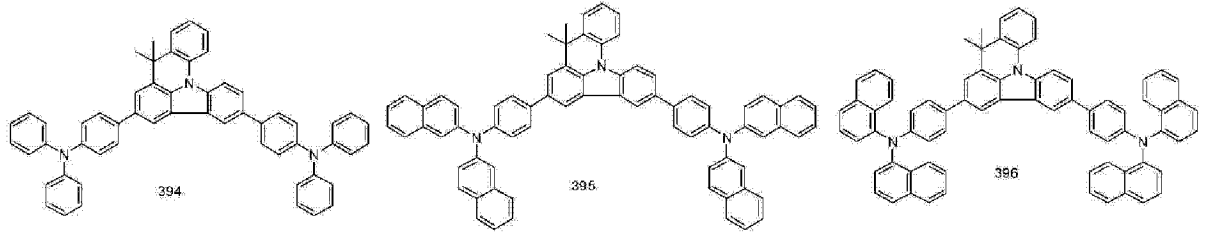
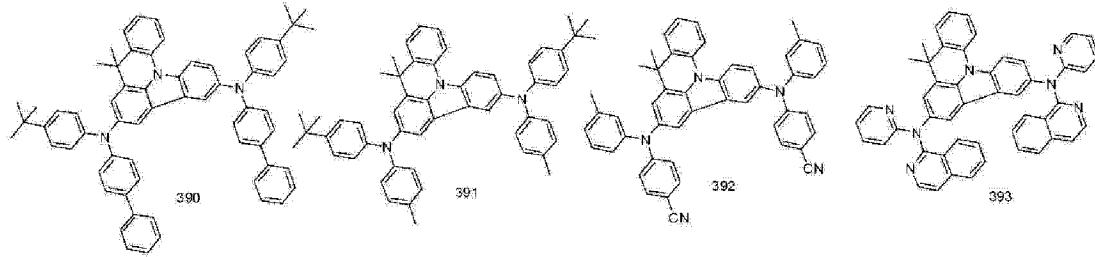
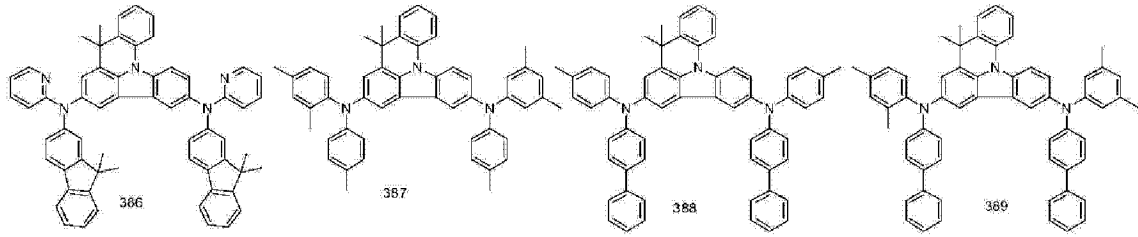
[0081]



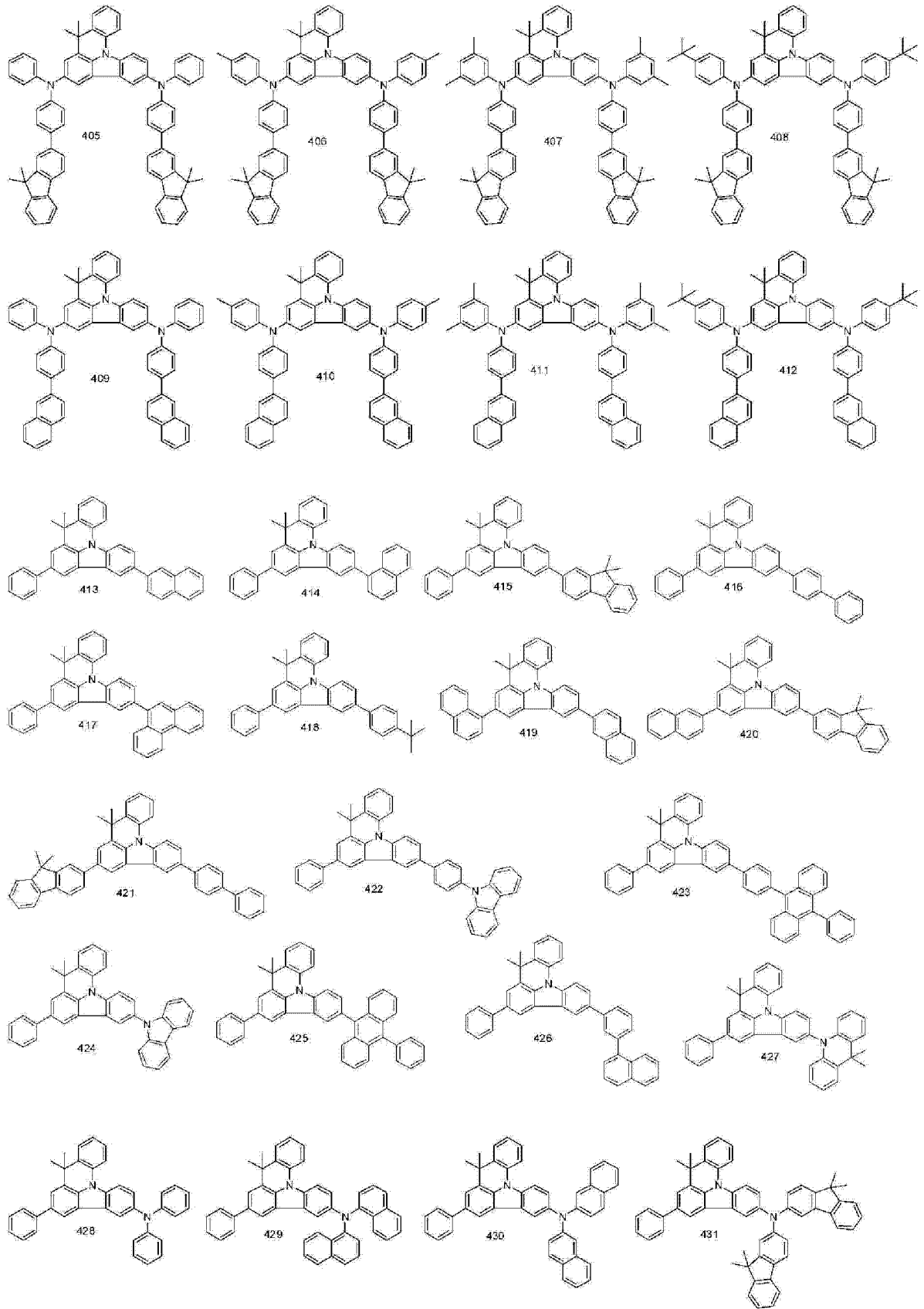
[0082]



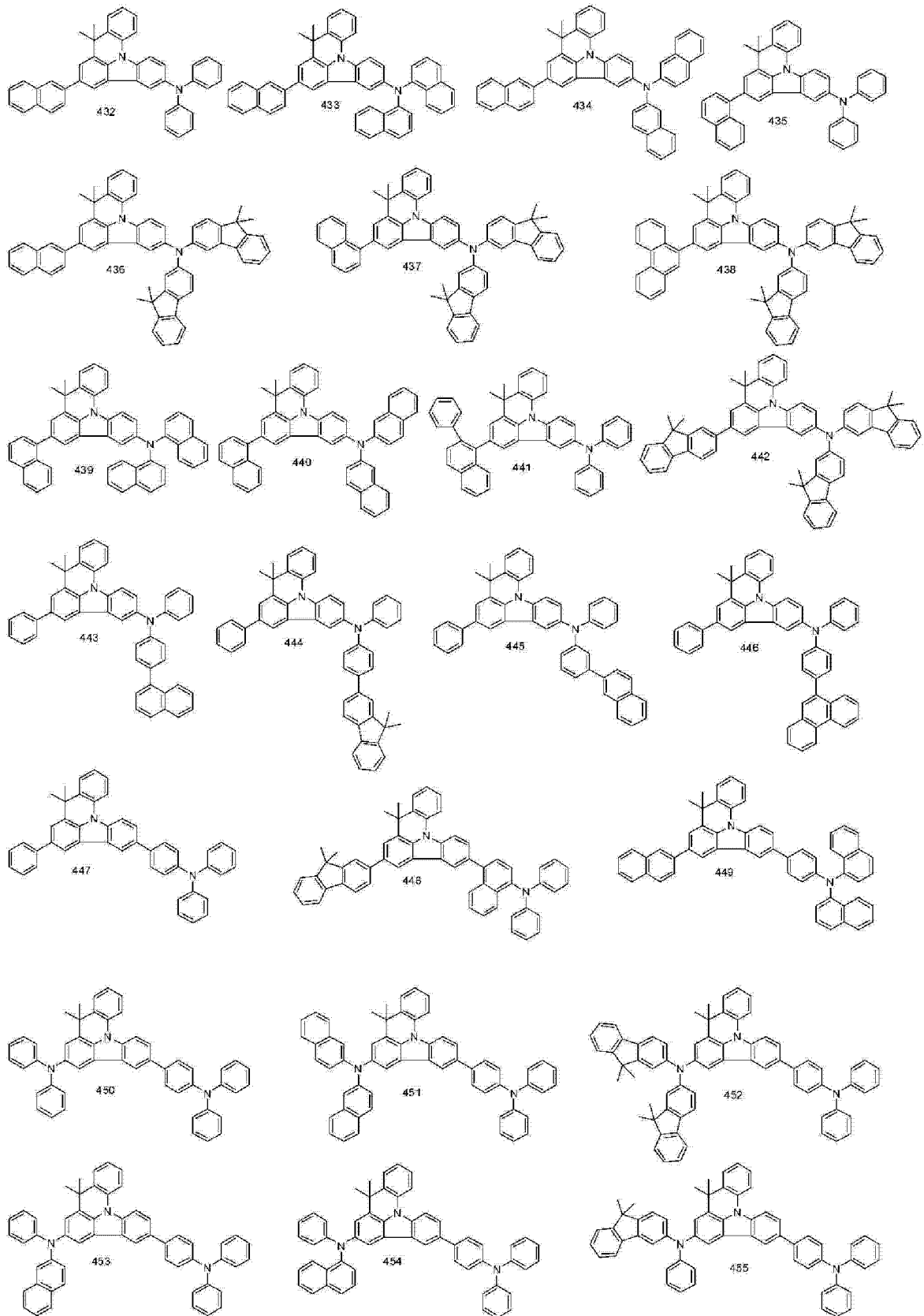
[0083]



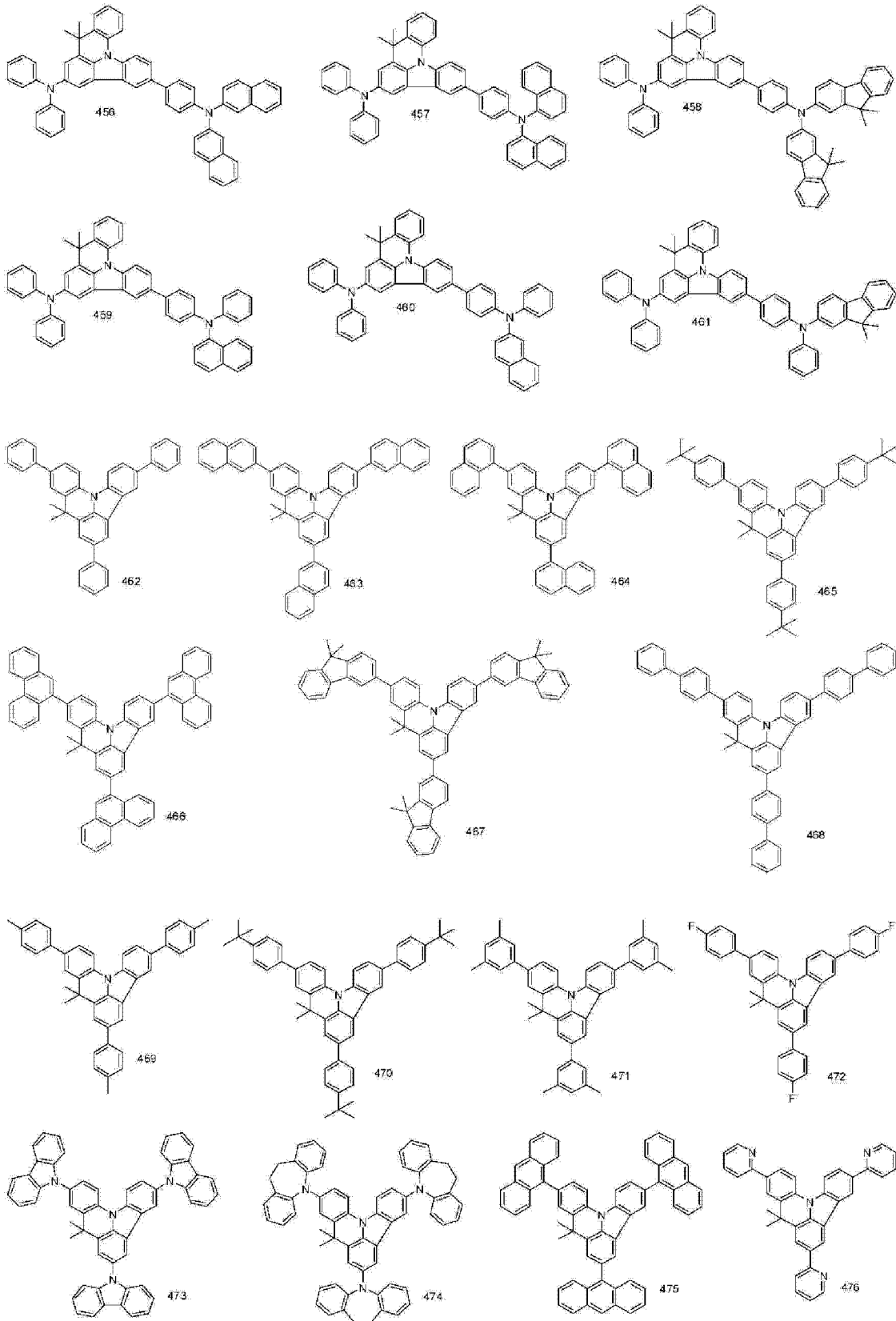
[0084]



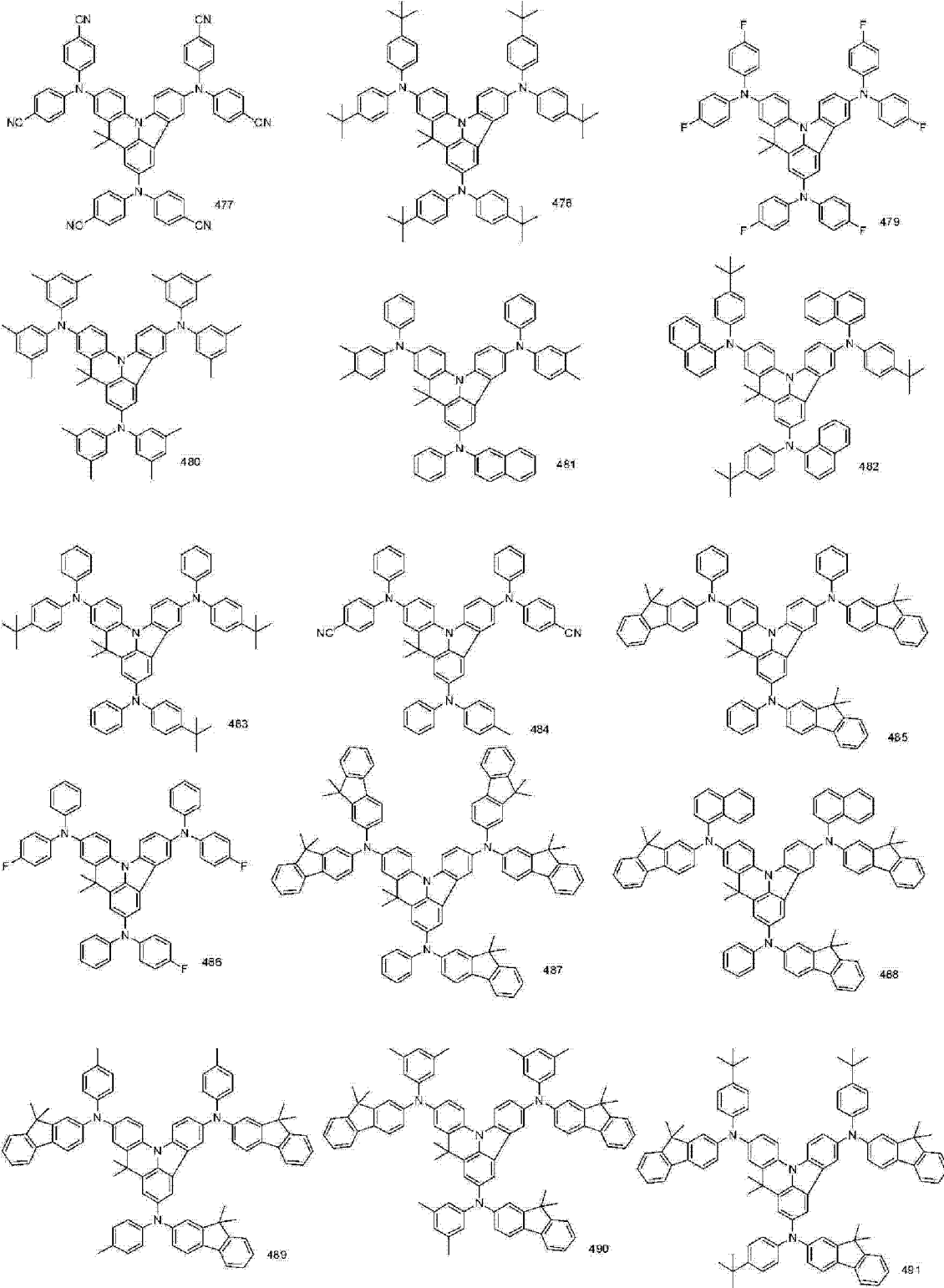
[0085]



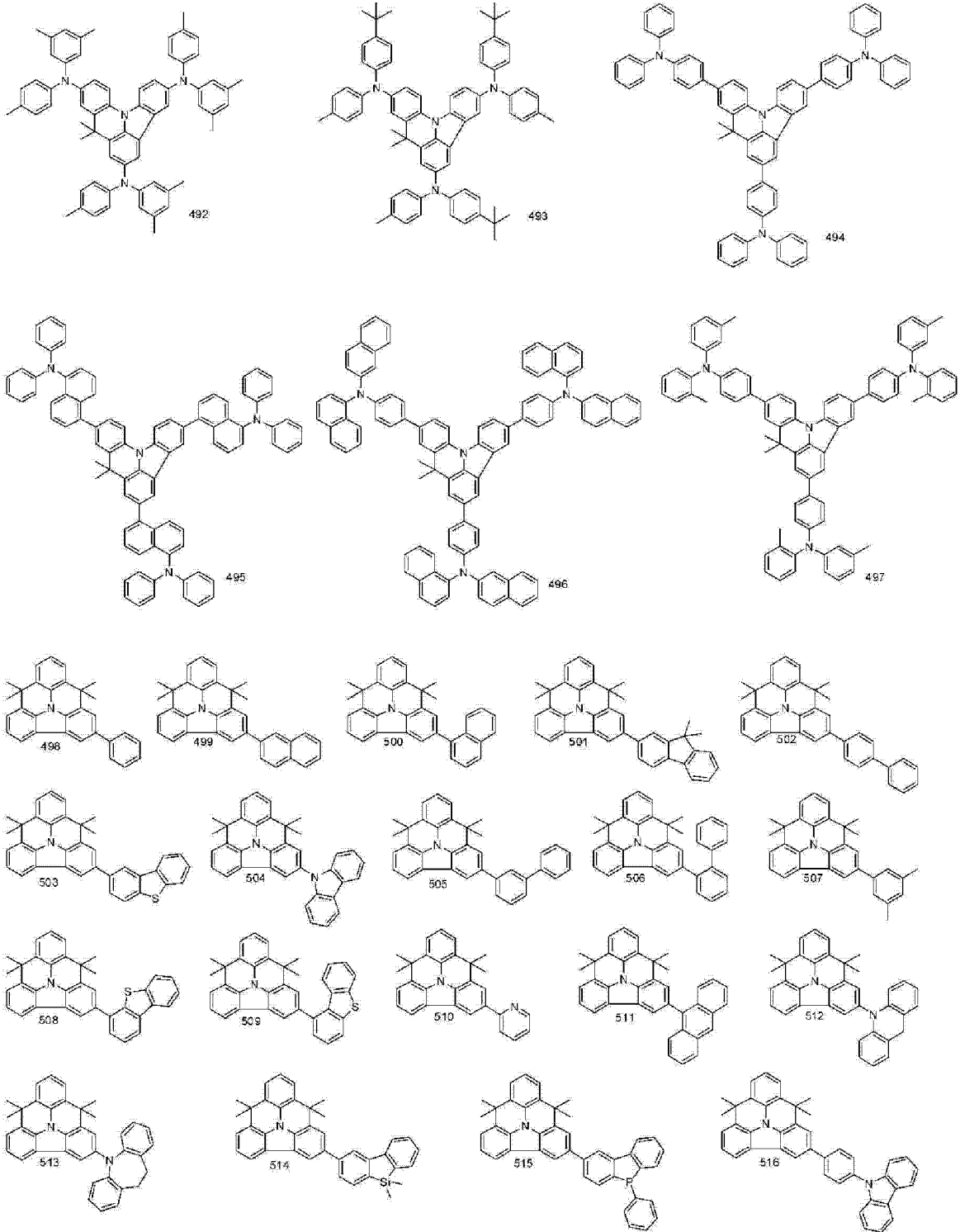
[0086]



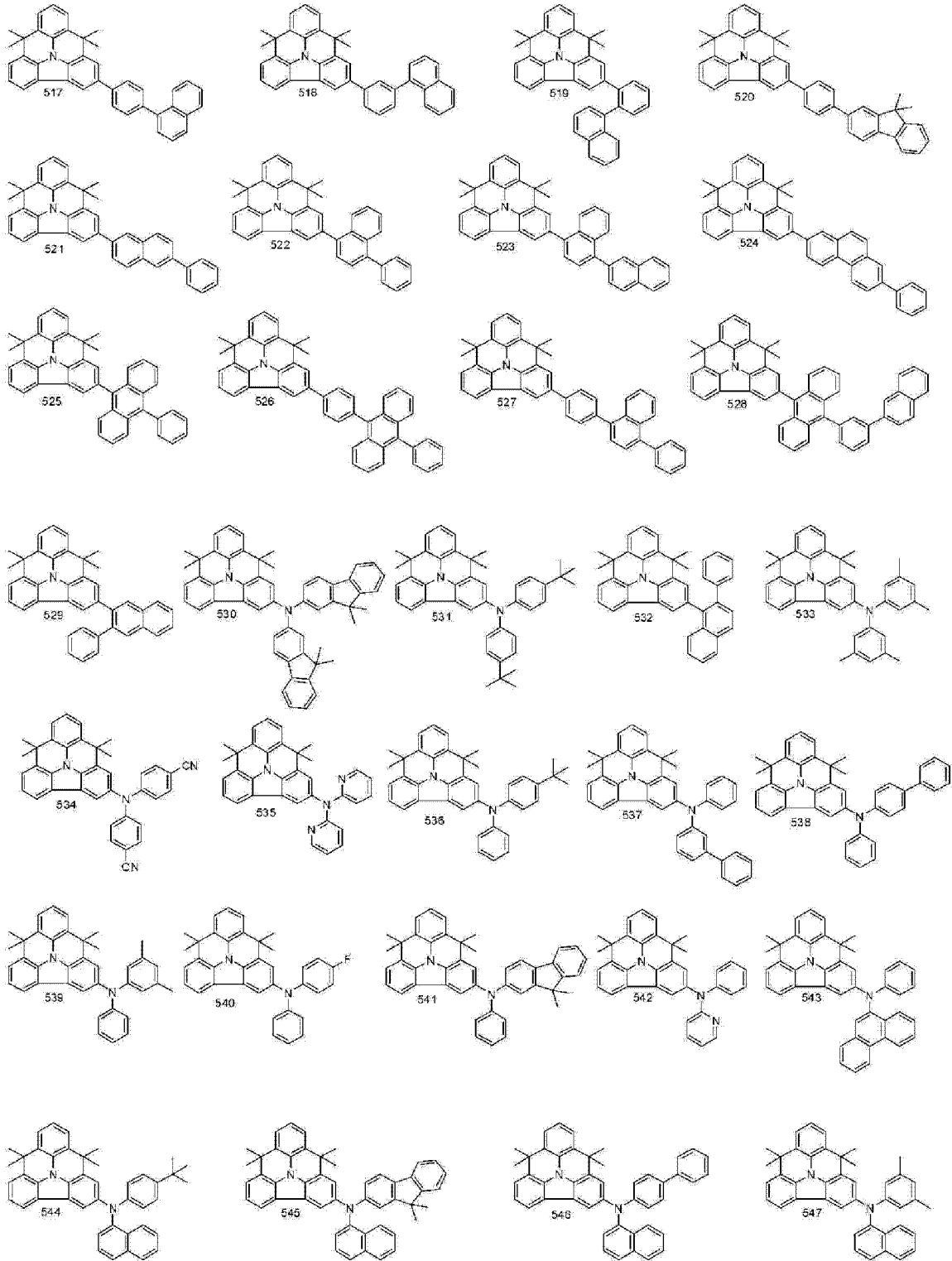
[0087]



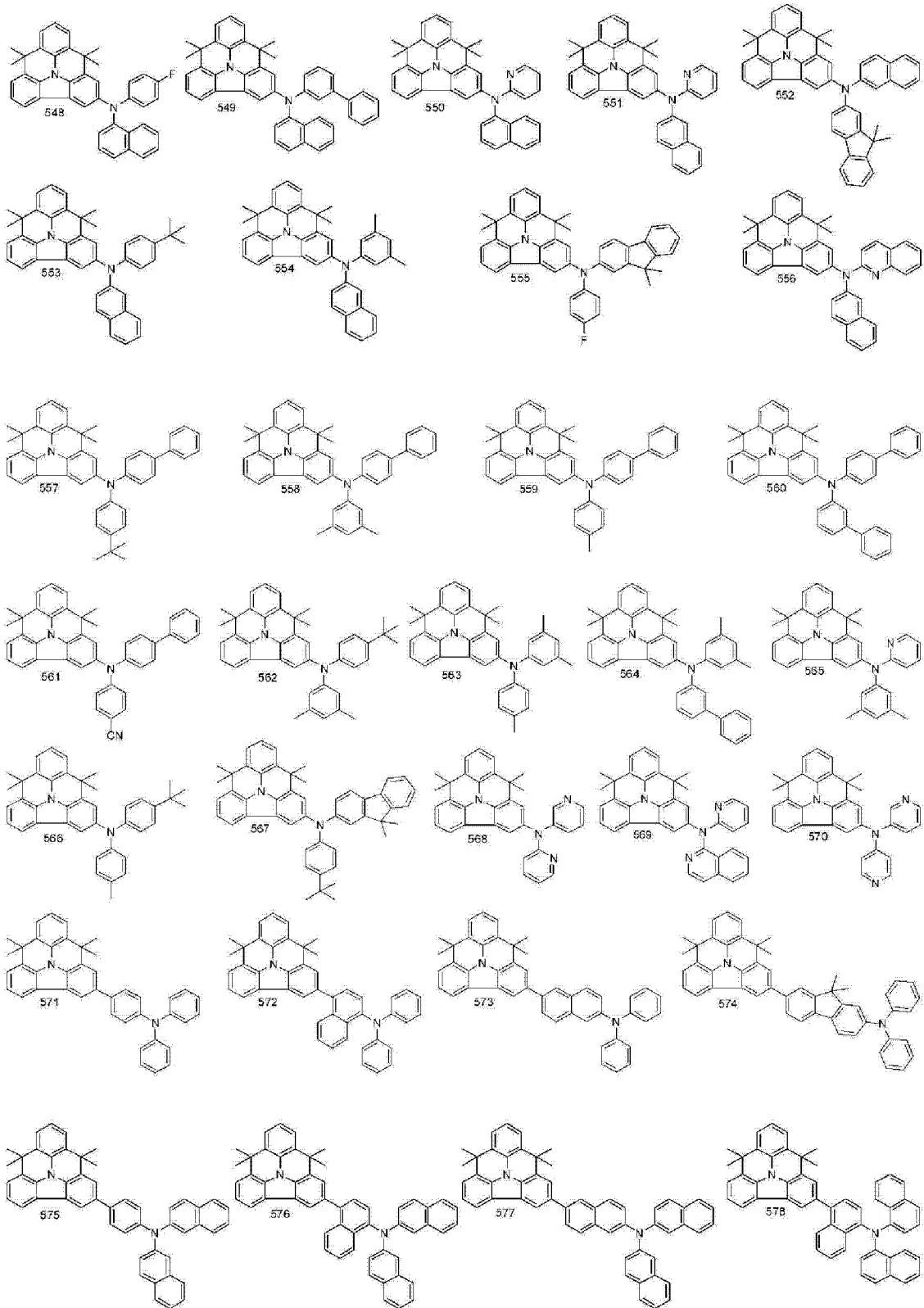
[0088]



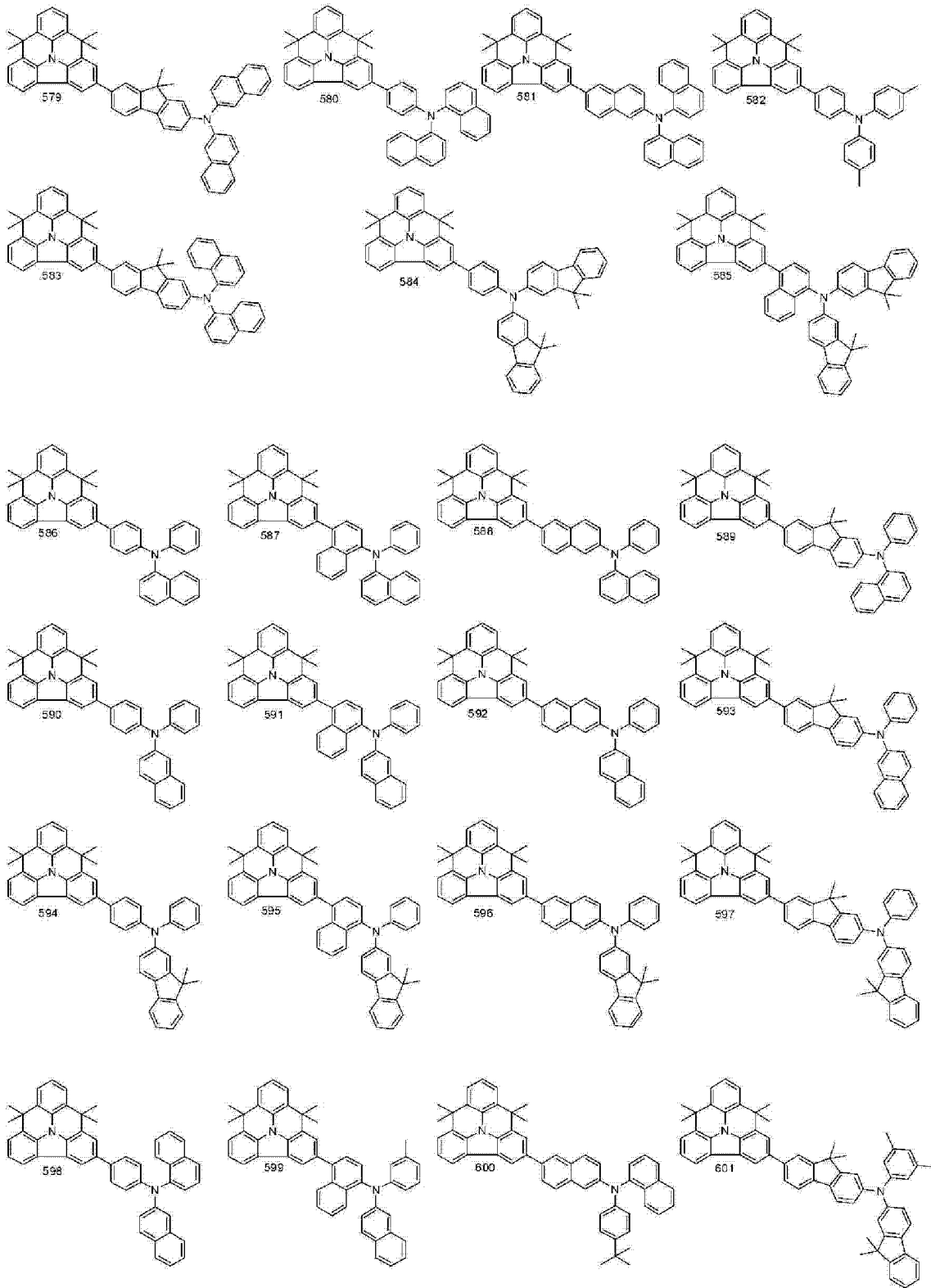
[0089]



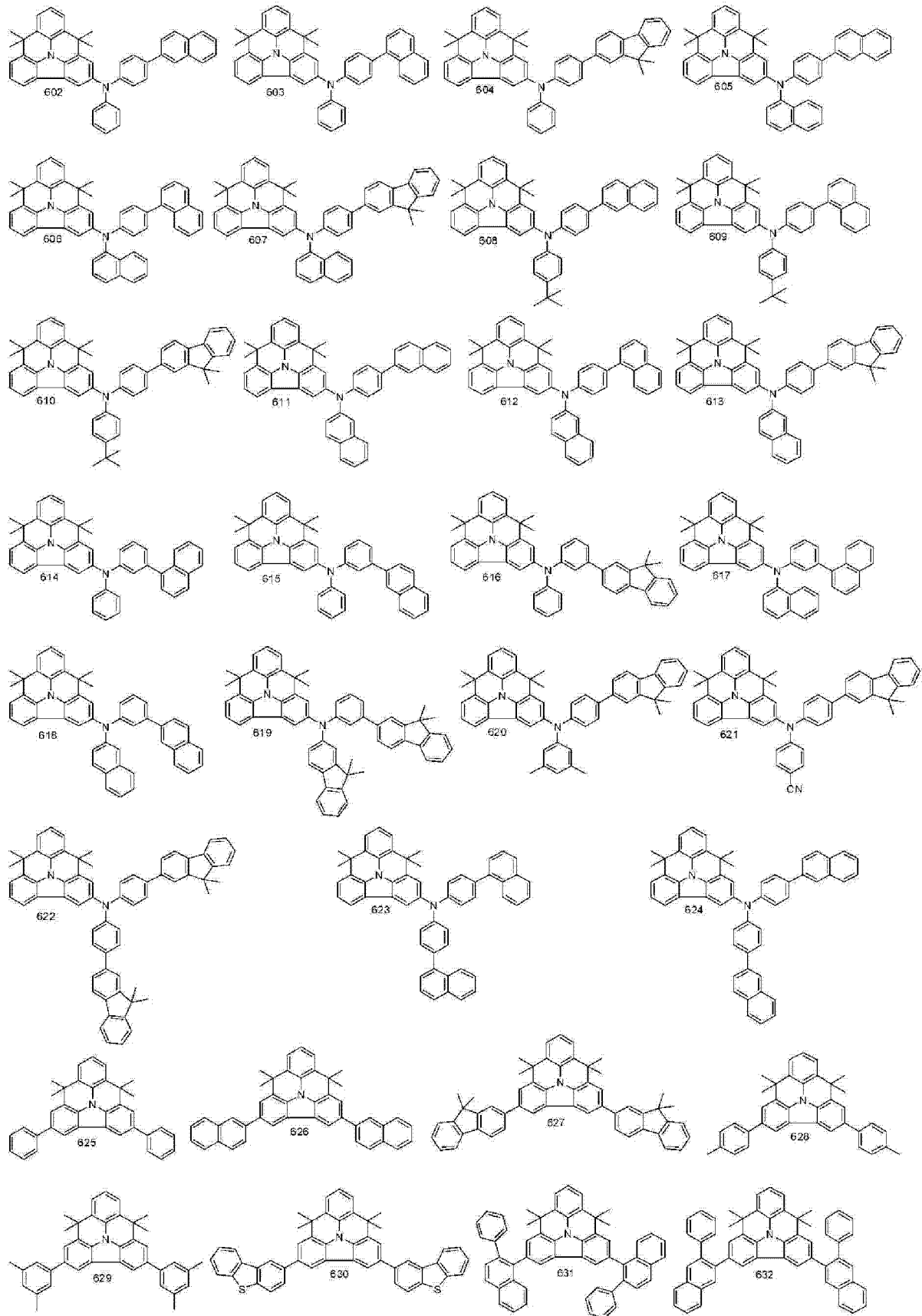
[0090]



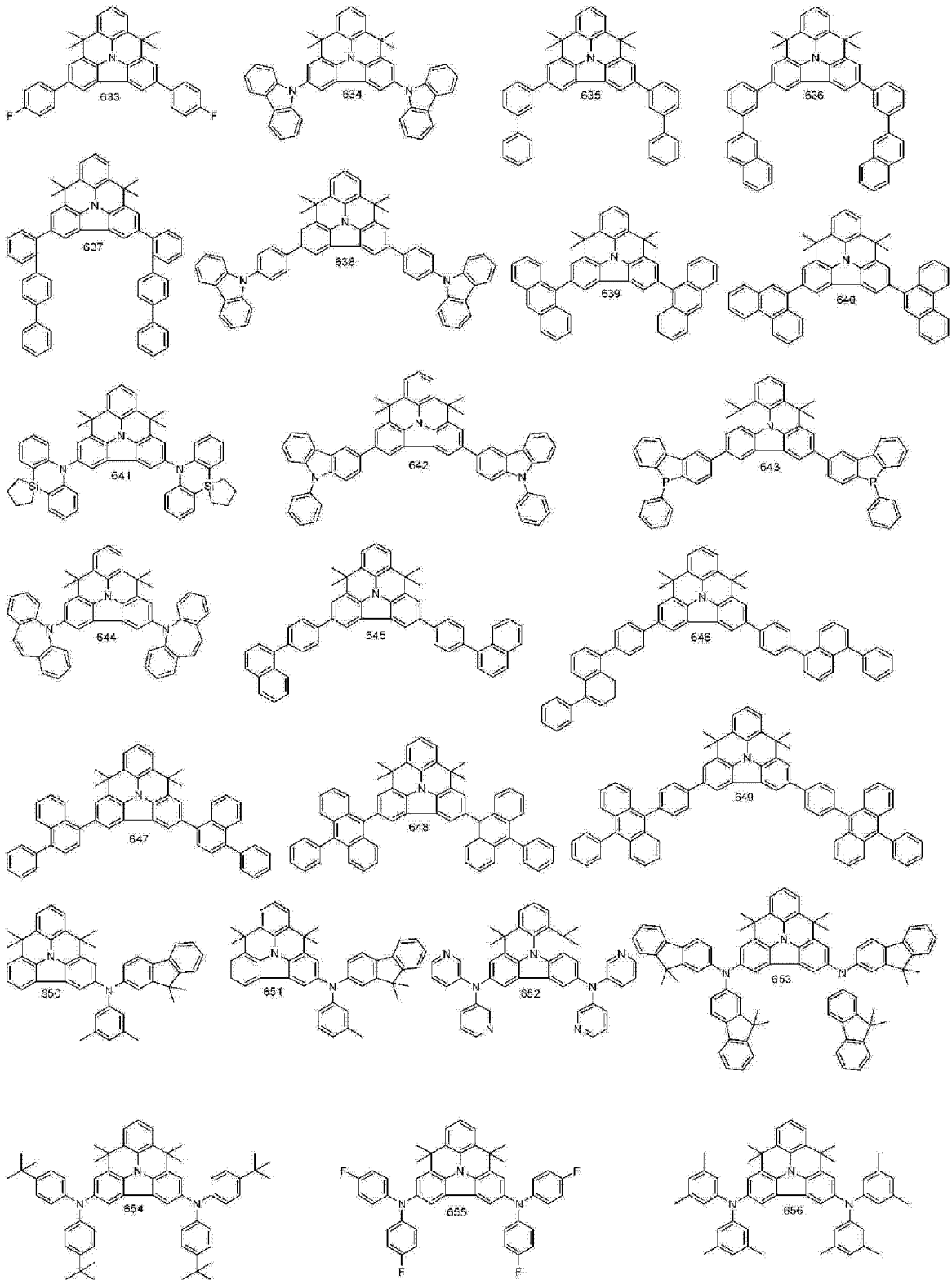
[0091]



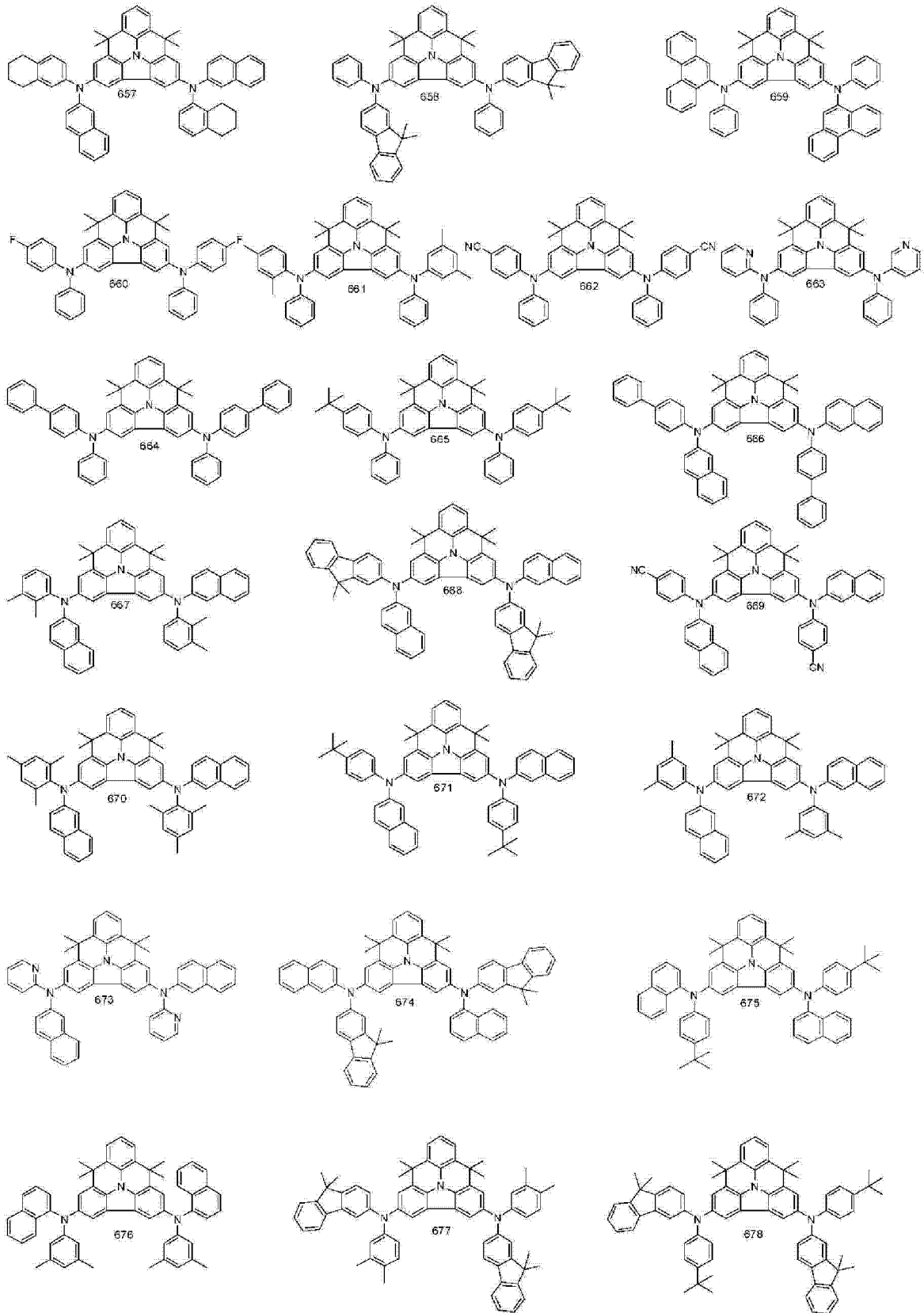
[0092]



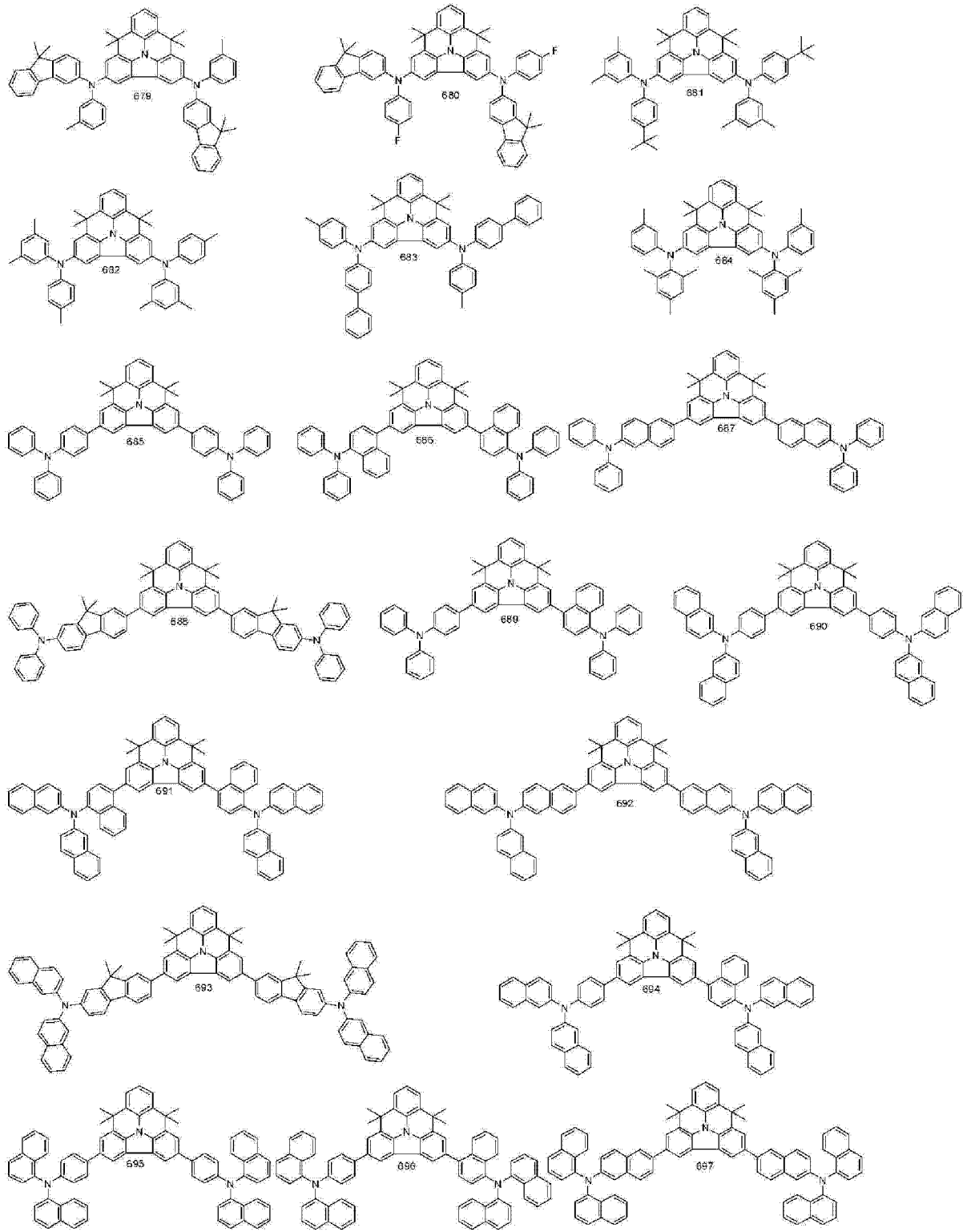
[0093]



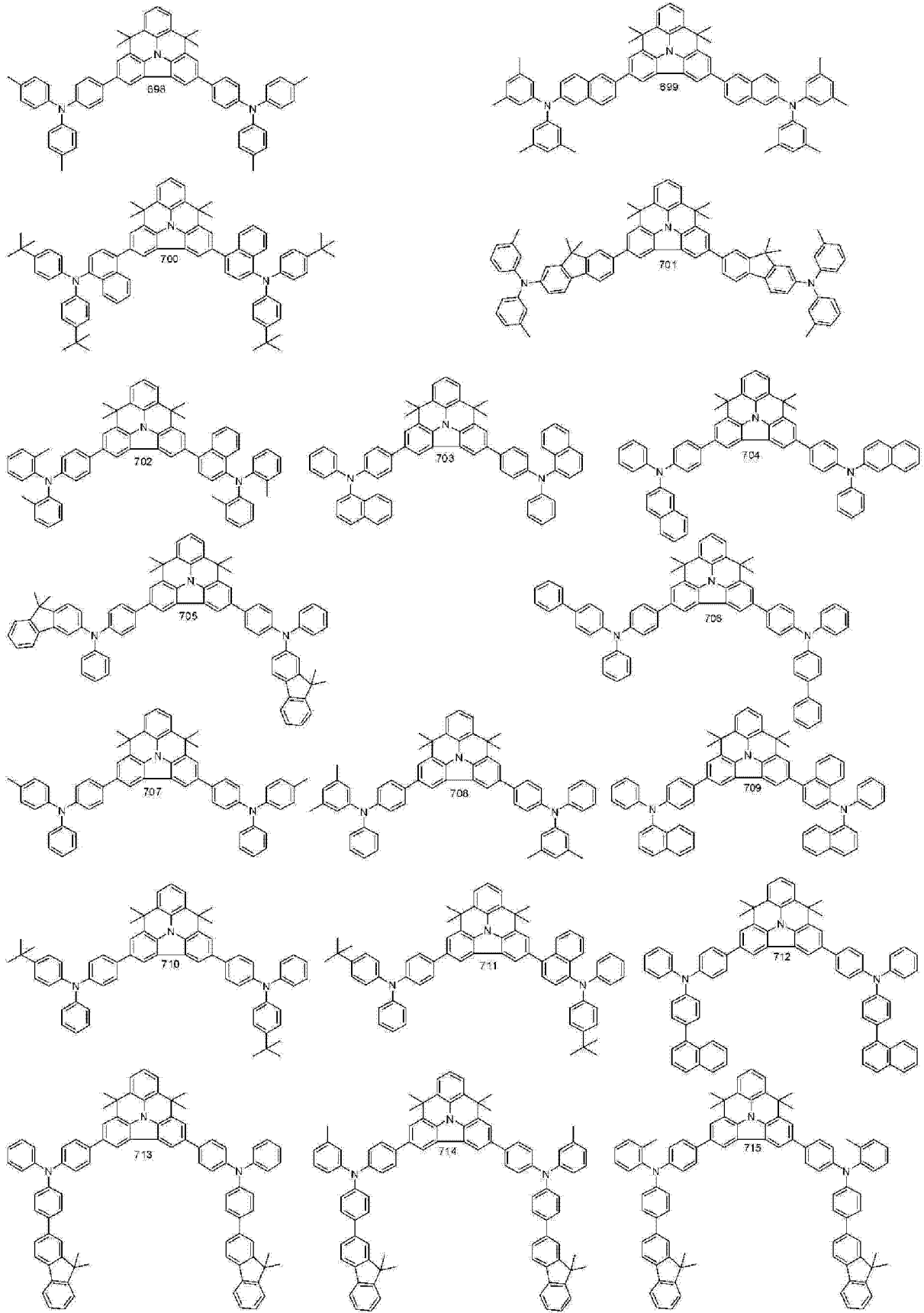
[0094]



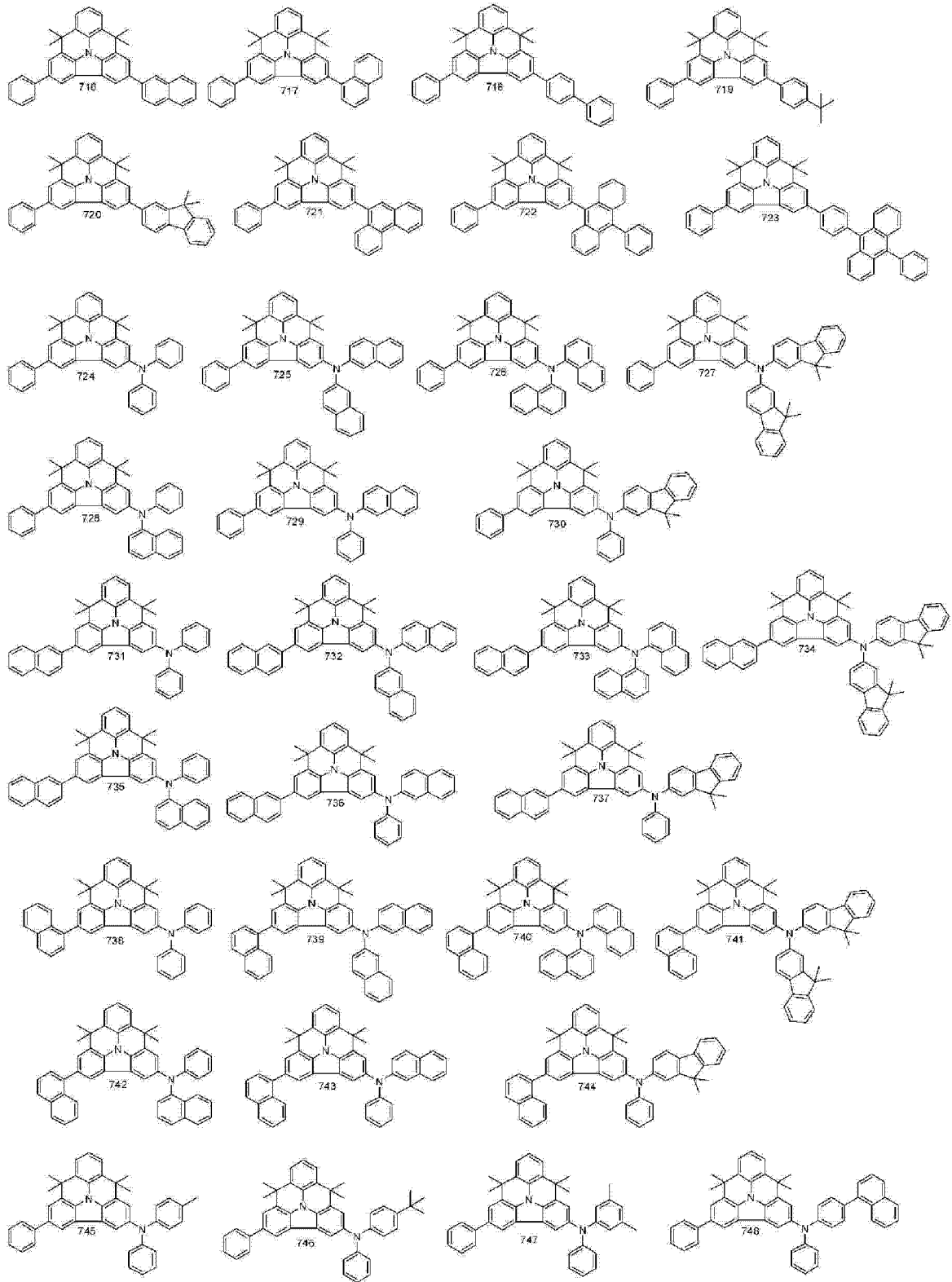
[0095]



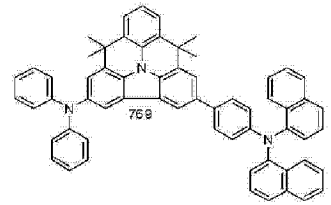
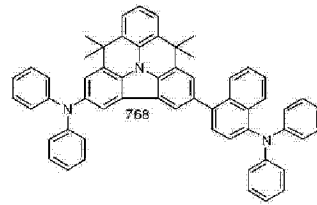
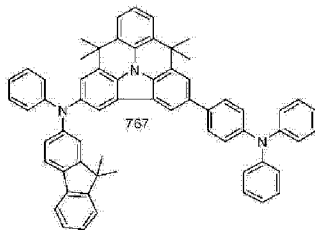
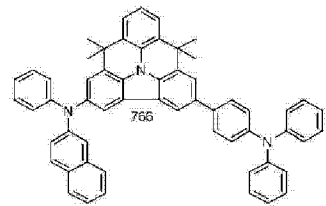
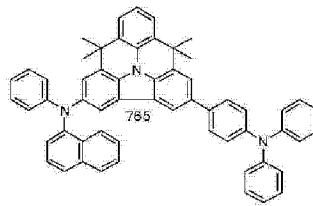
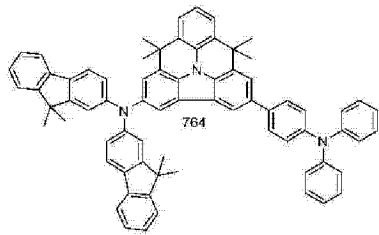
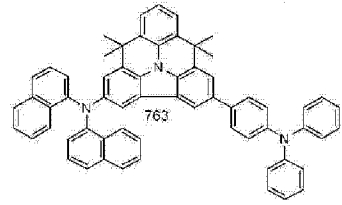
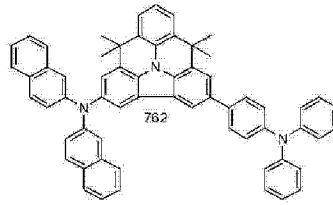
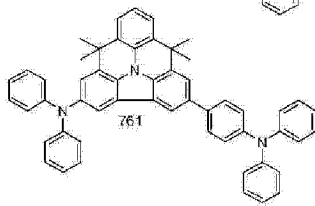
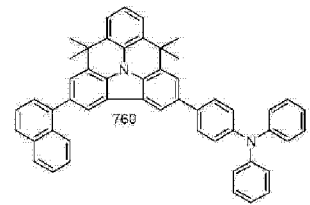
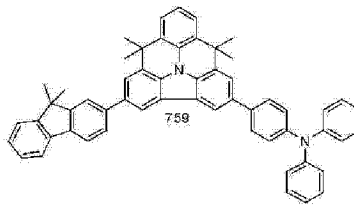
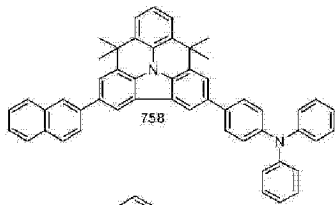
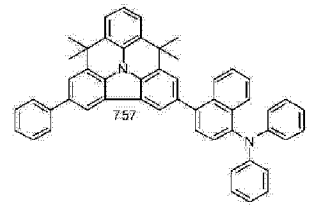
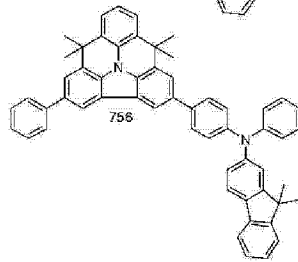
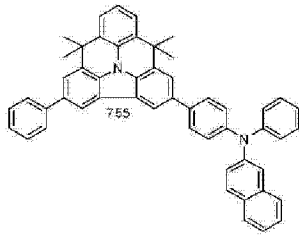
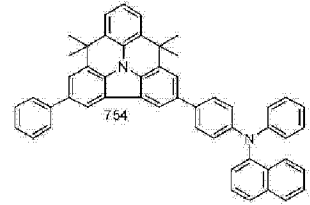
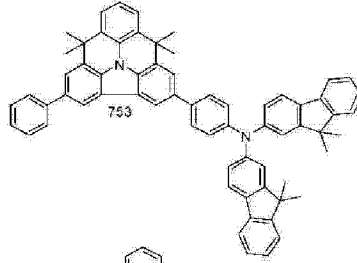
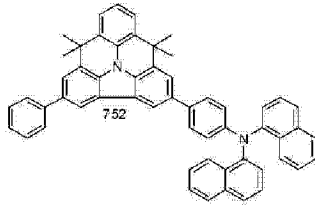
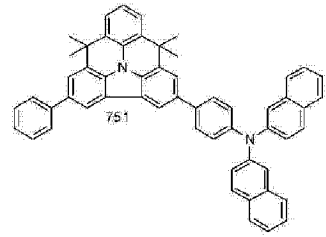
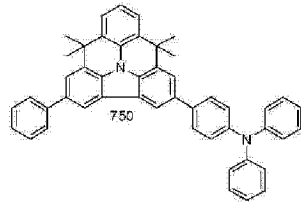
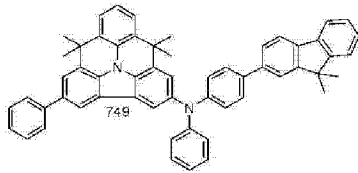
[0096]



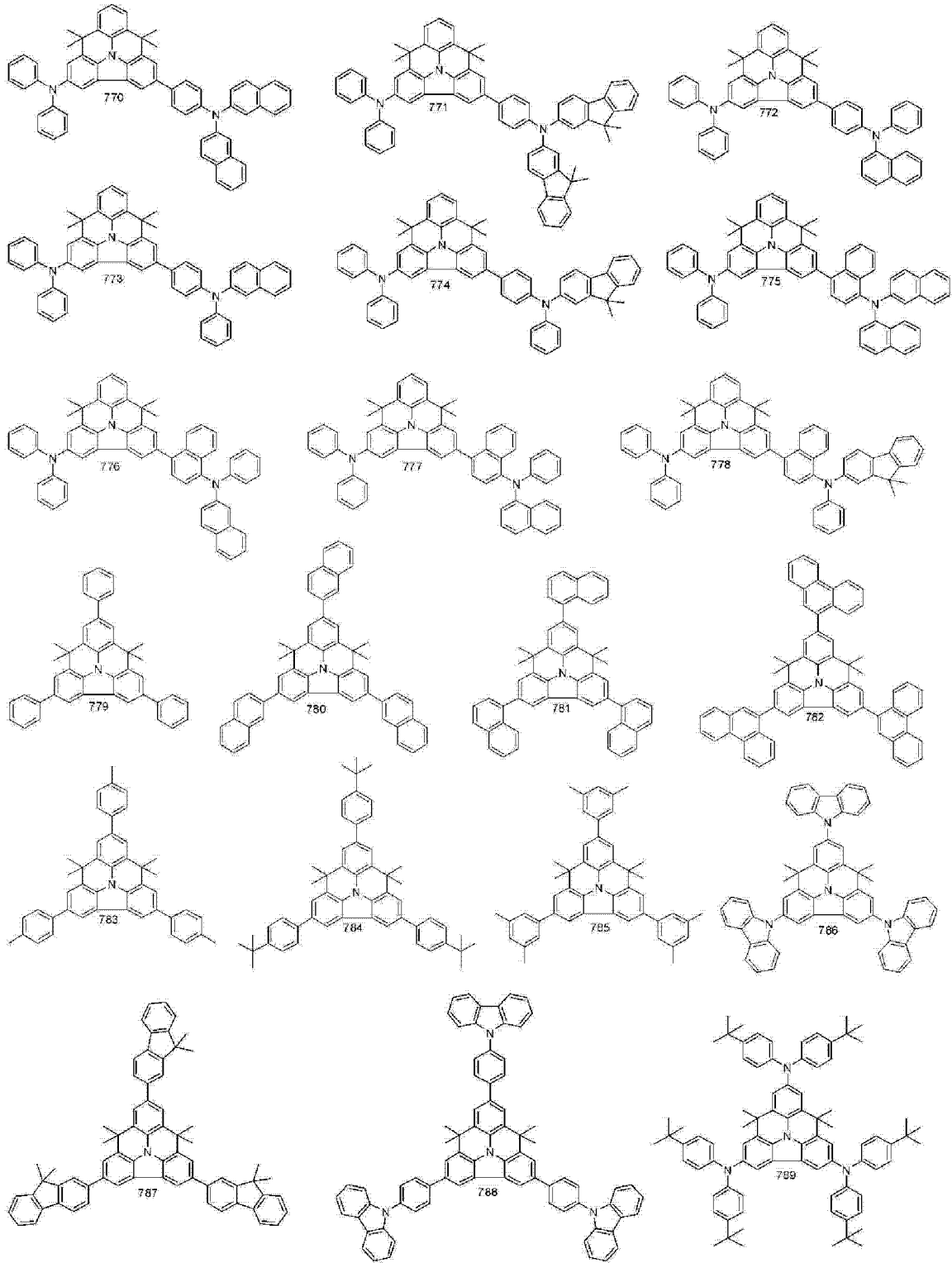
[0097]



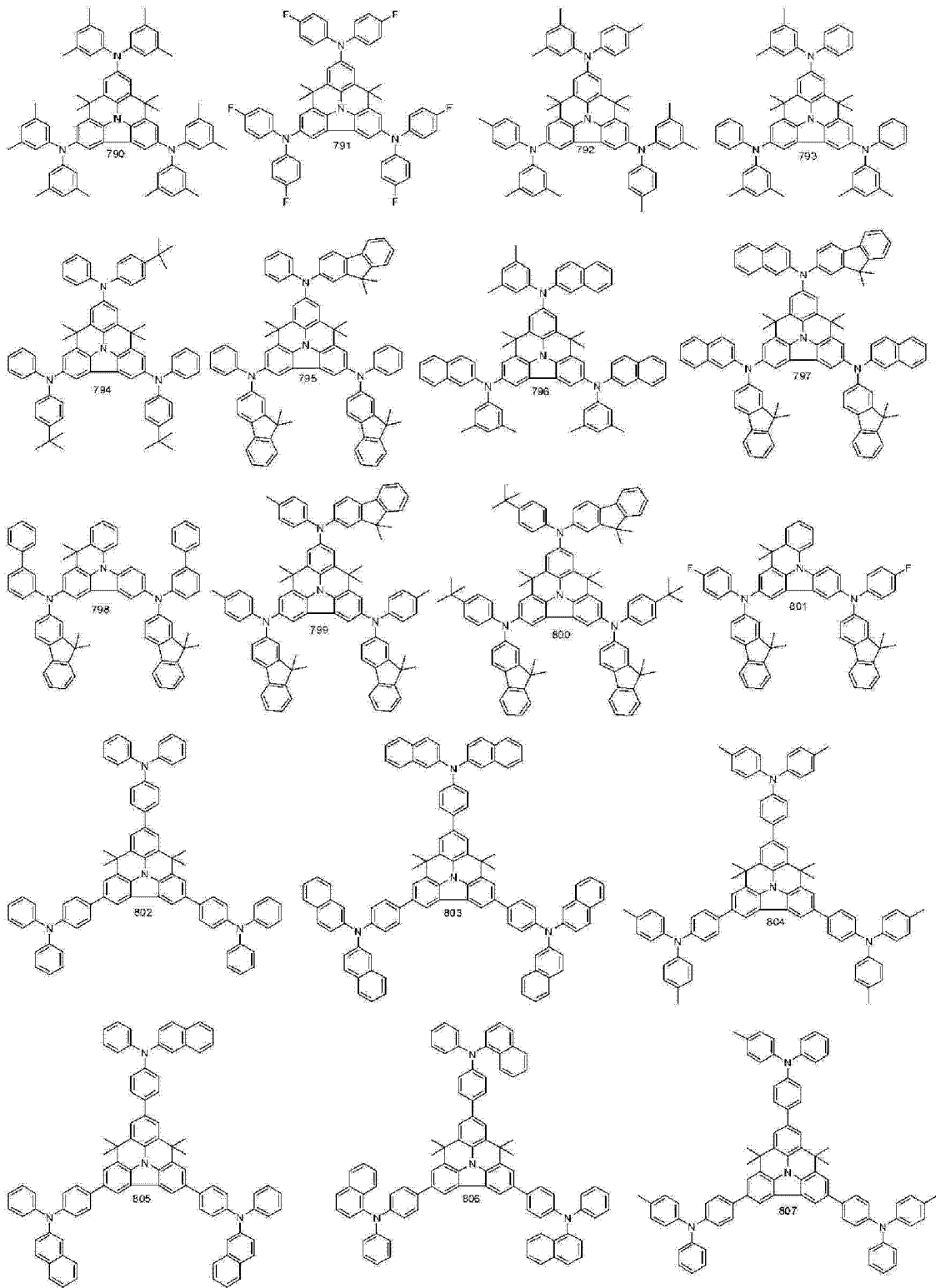
[0098]



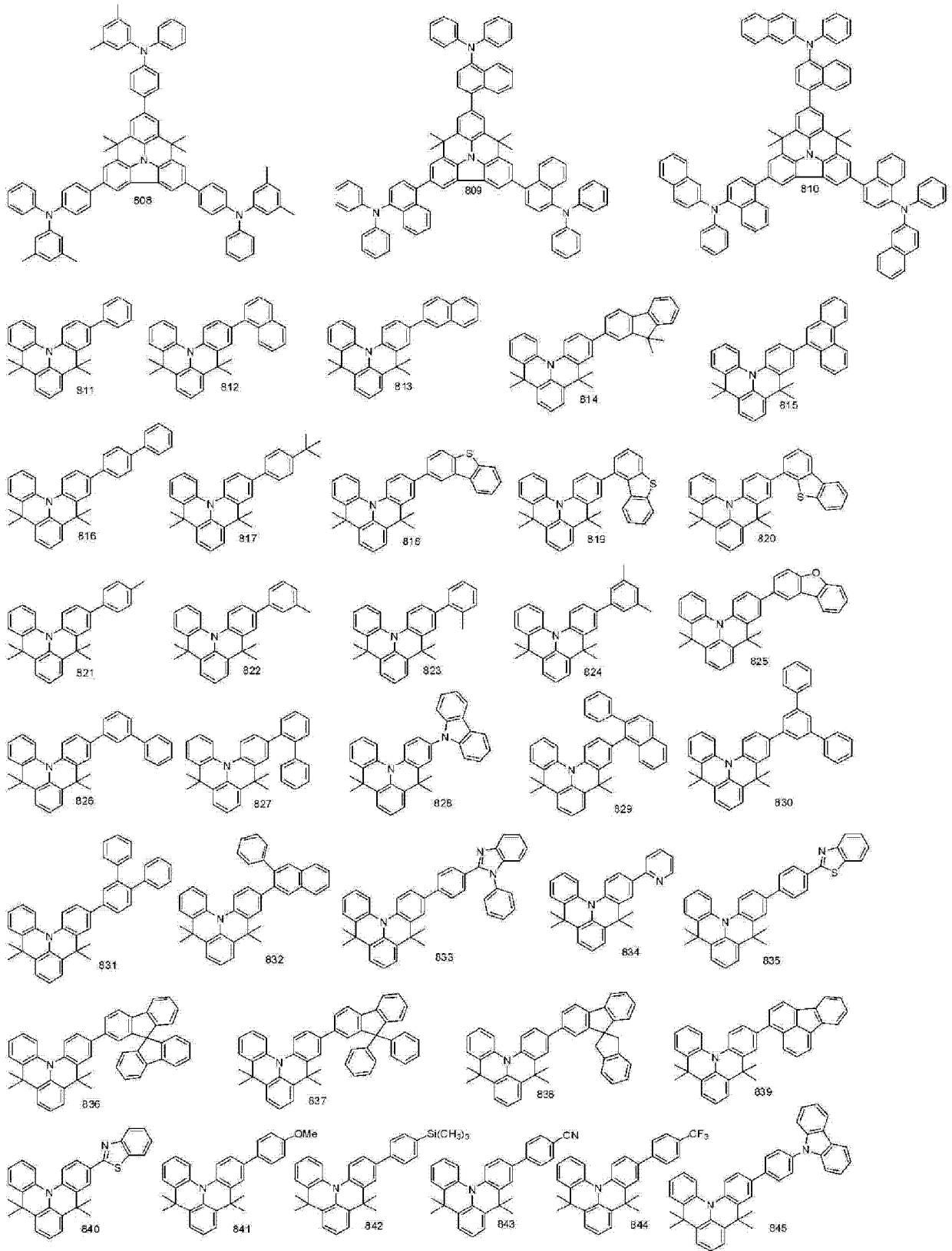
[0099]



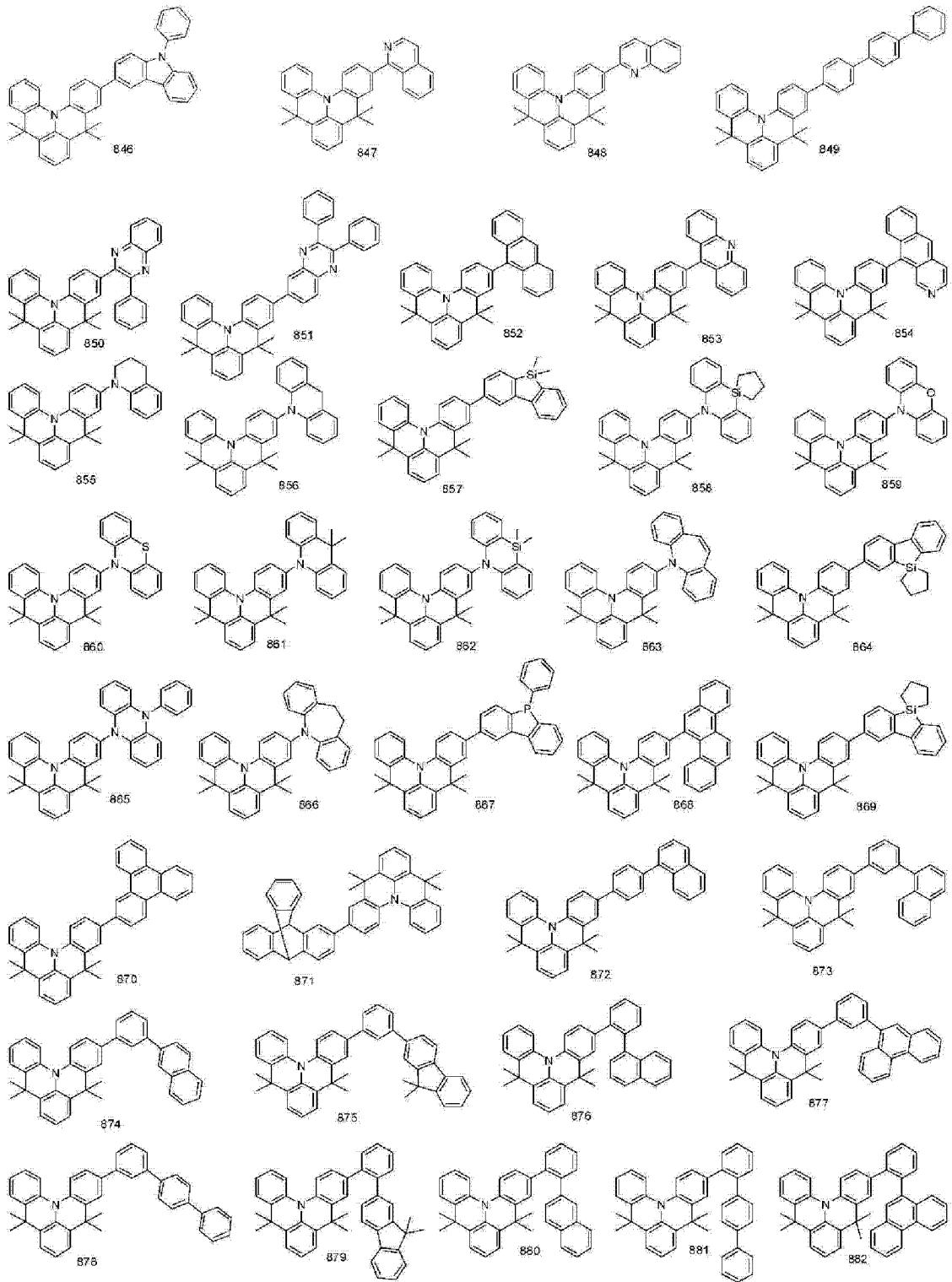
[0100]



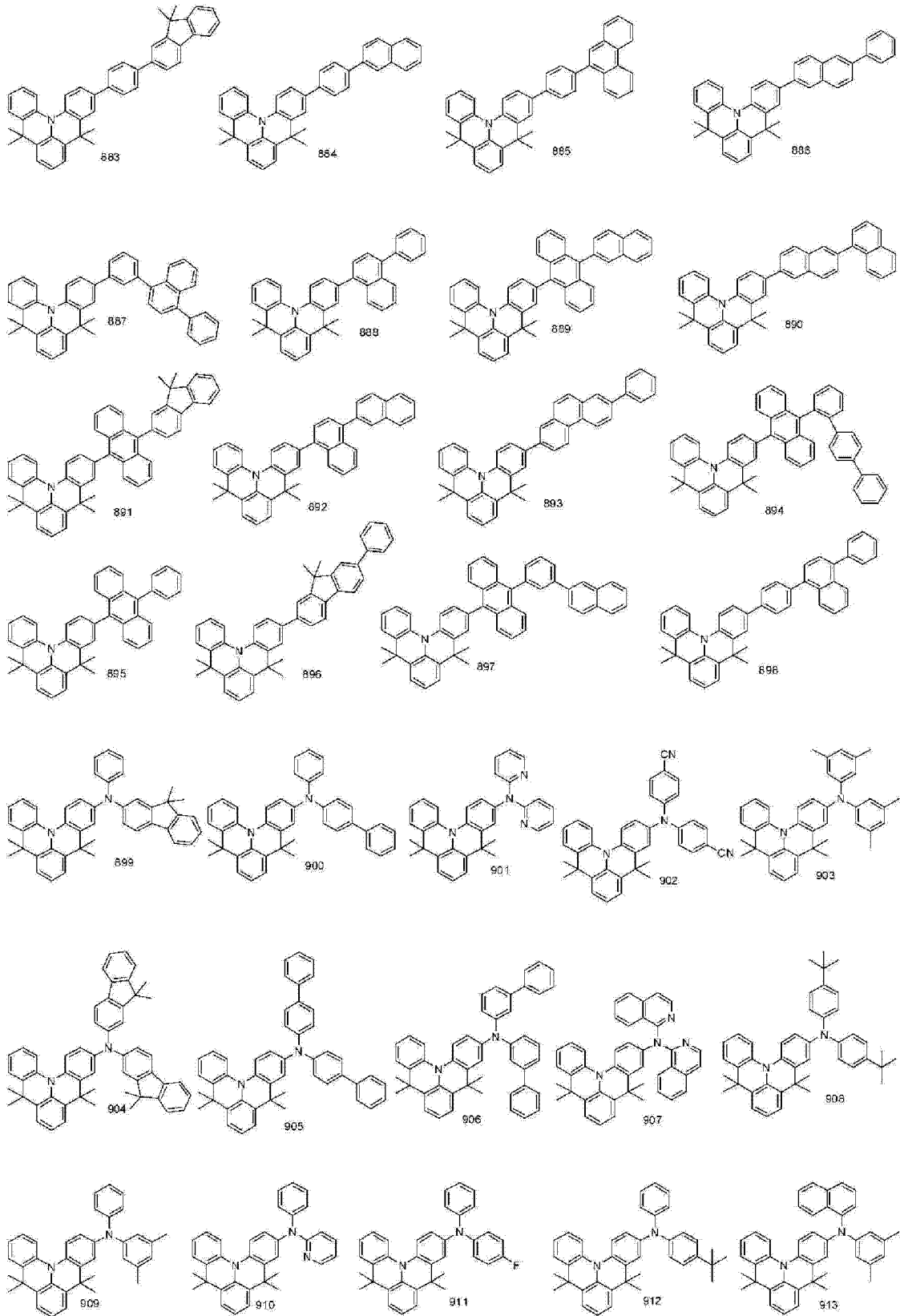
[0101]



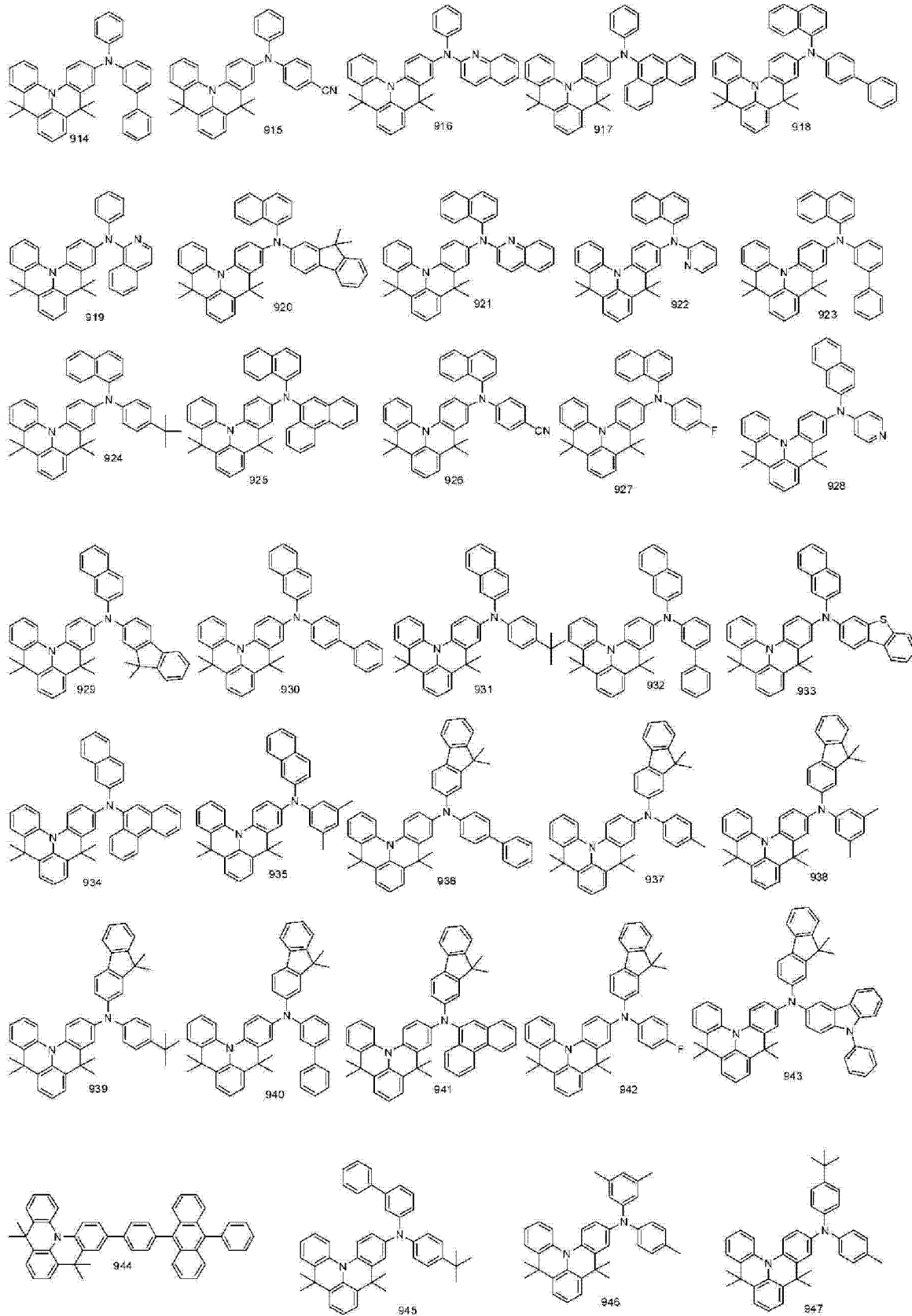
[0102]



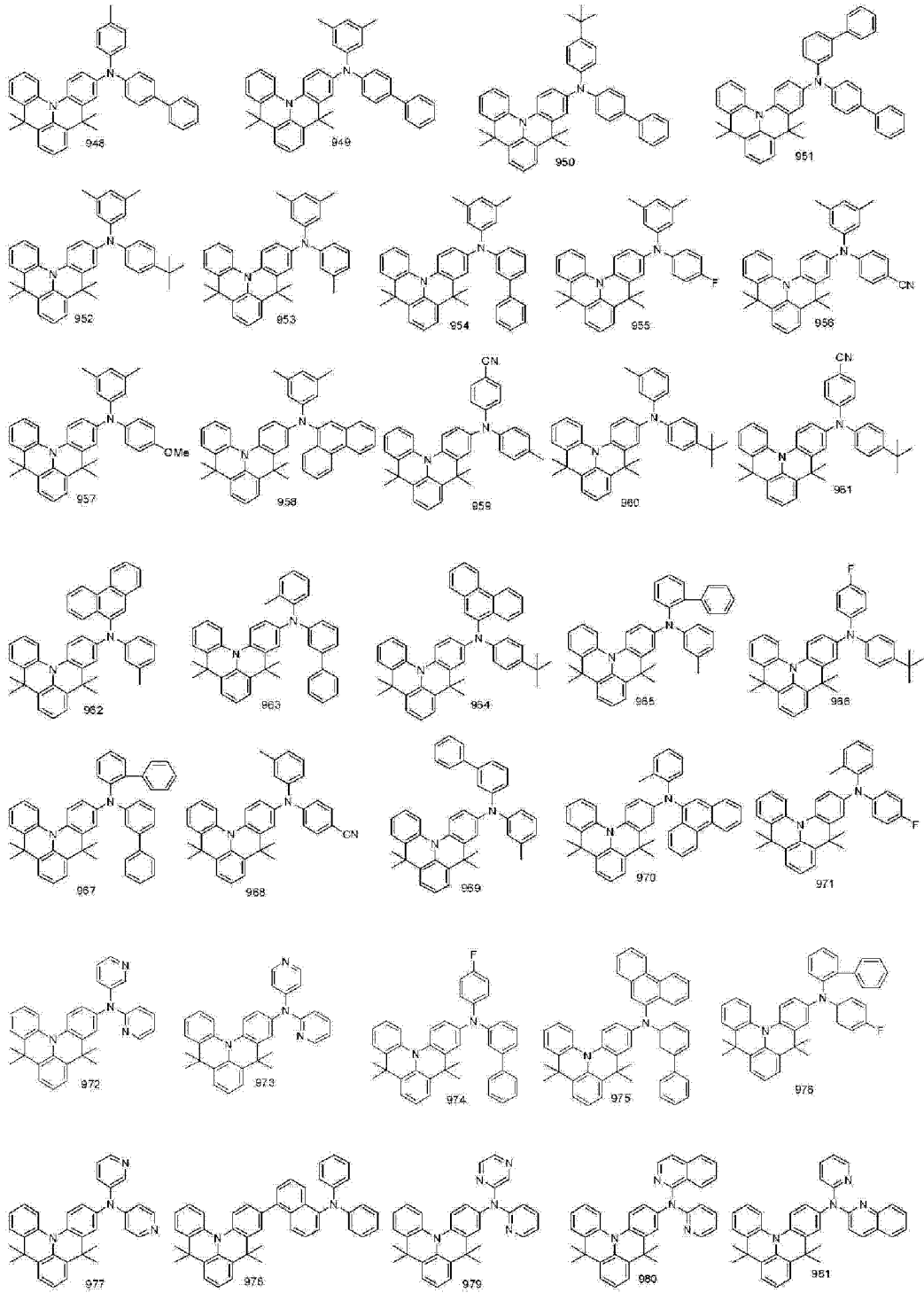
[0103]



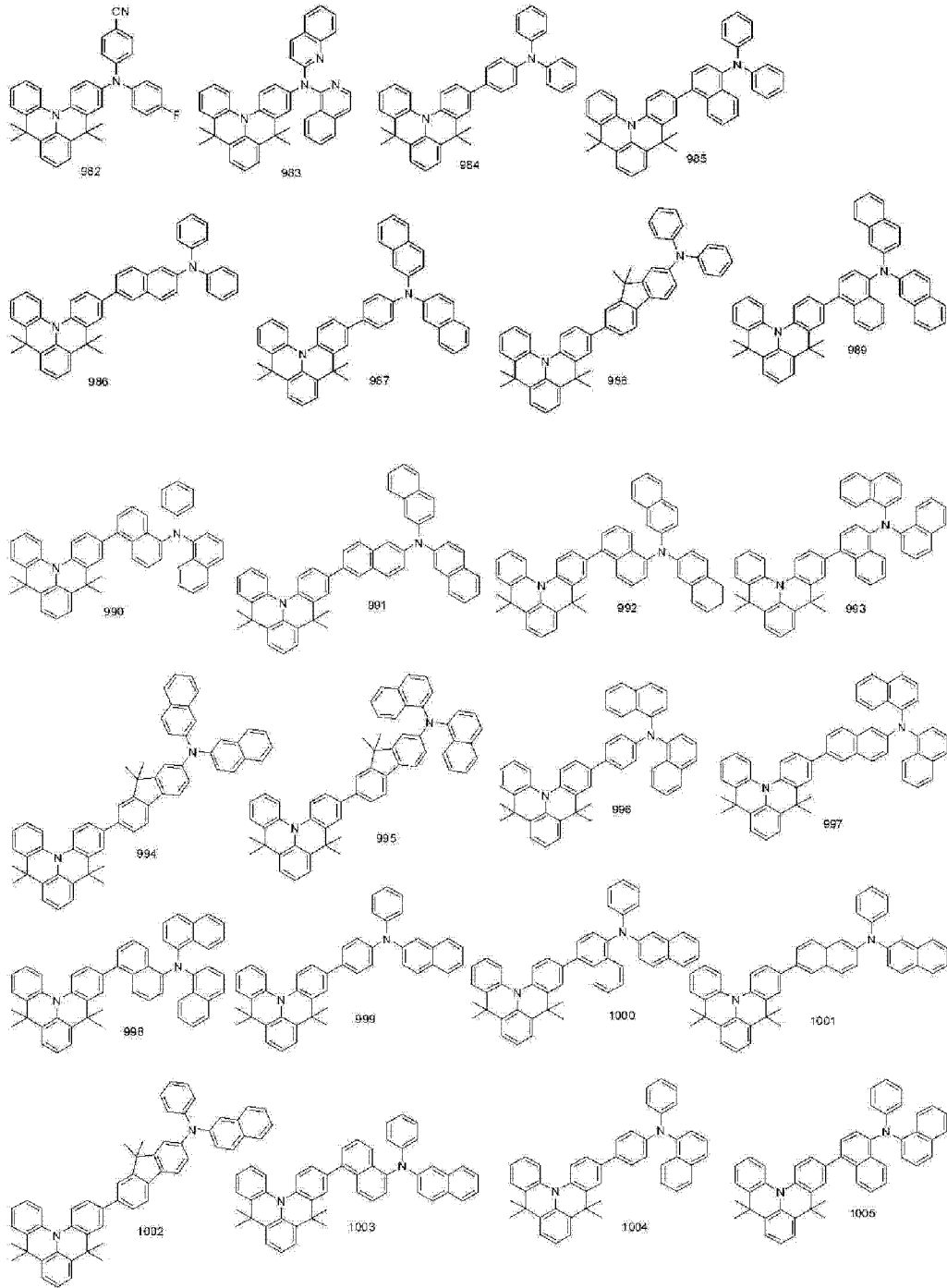
[0104]



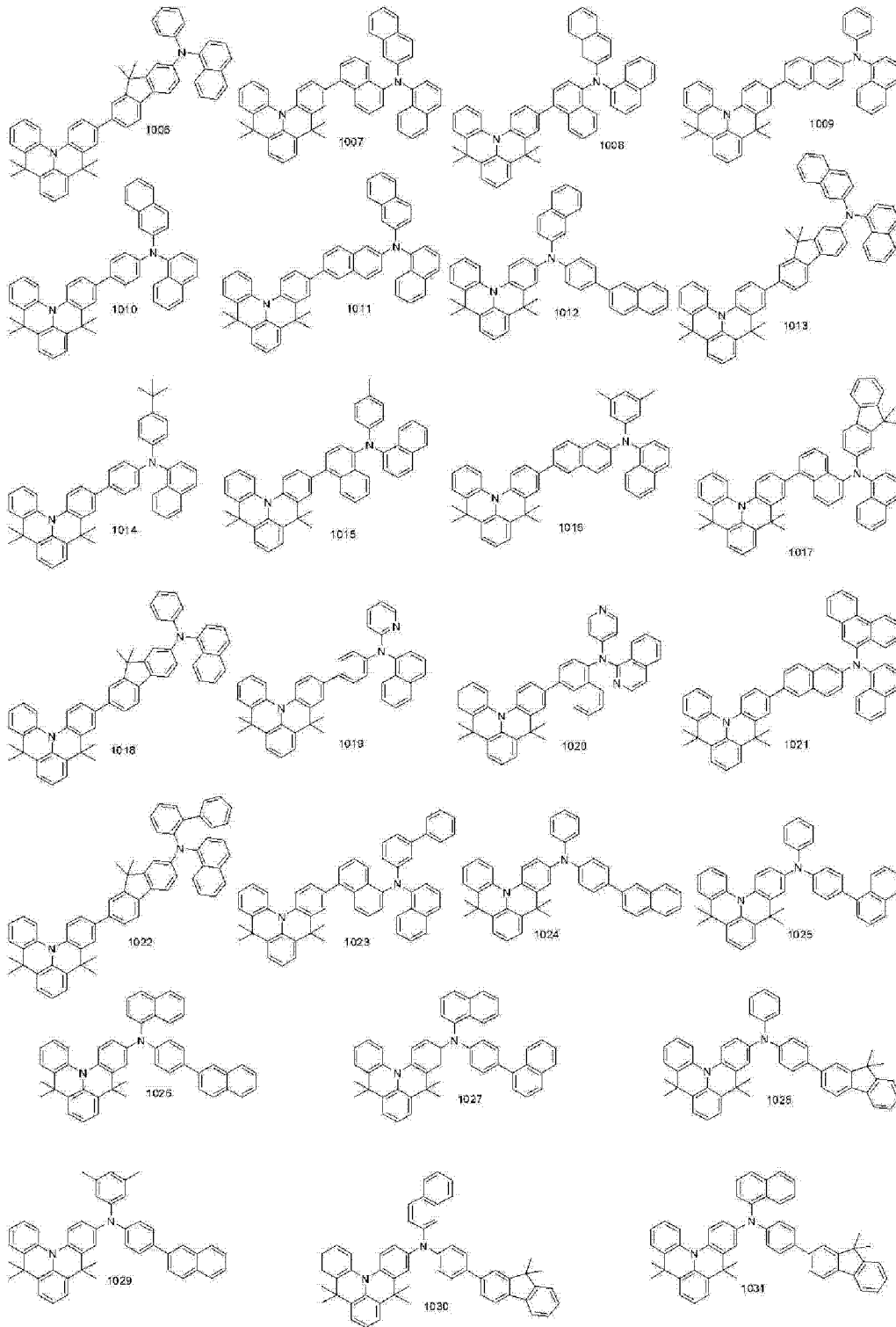
[0105]



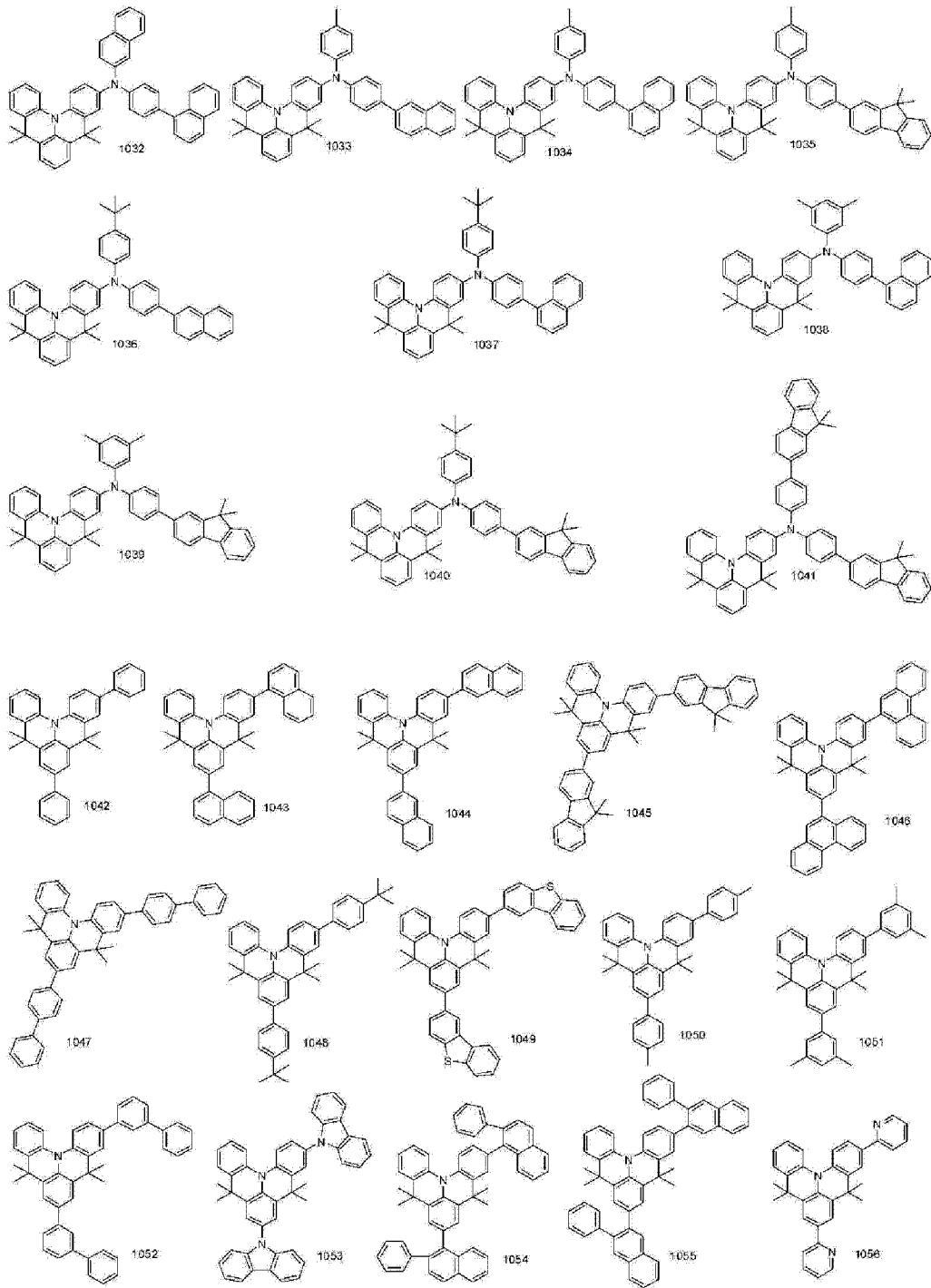
[0106]



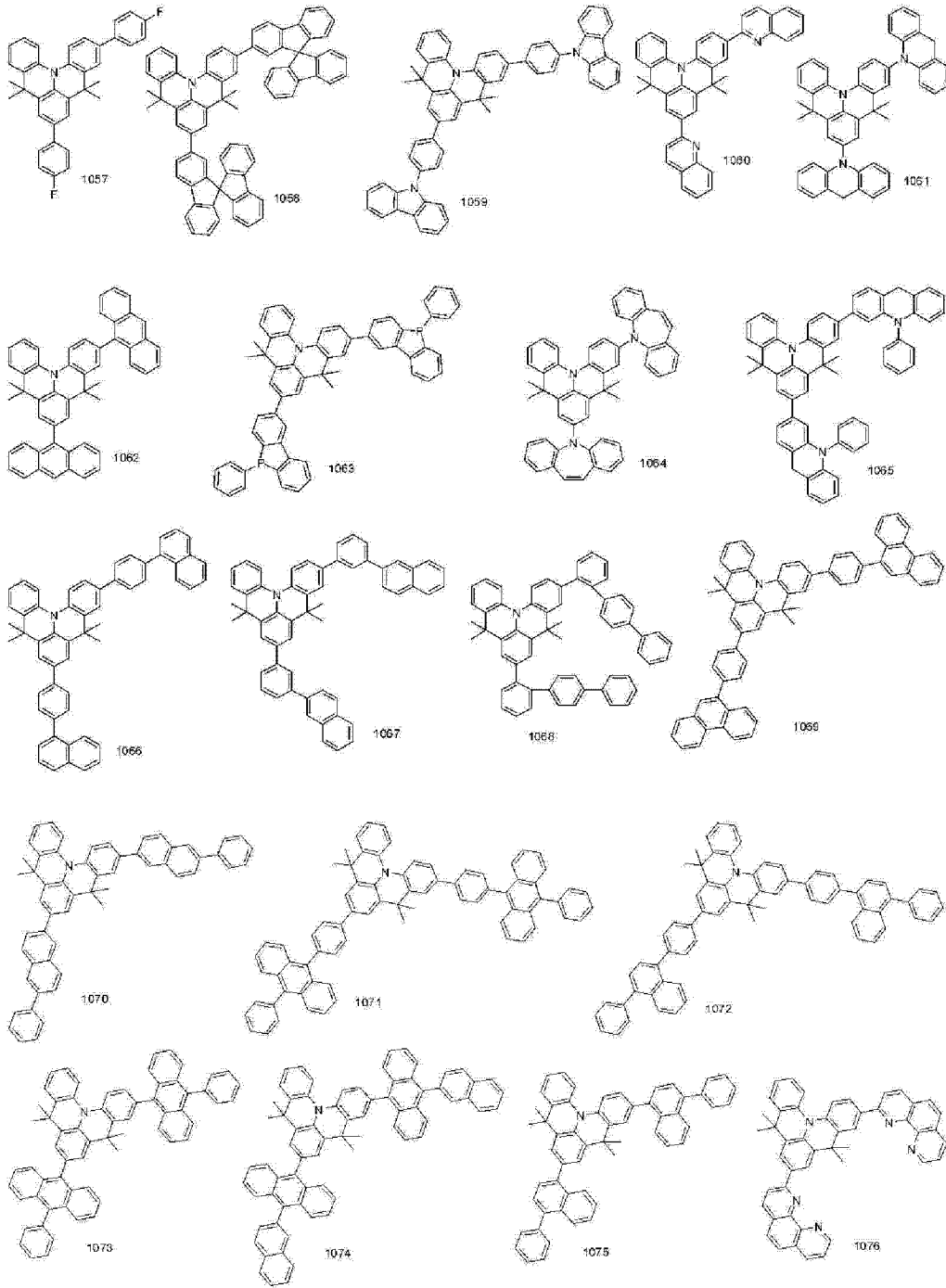
[0107]



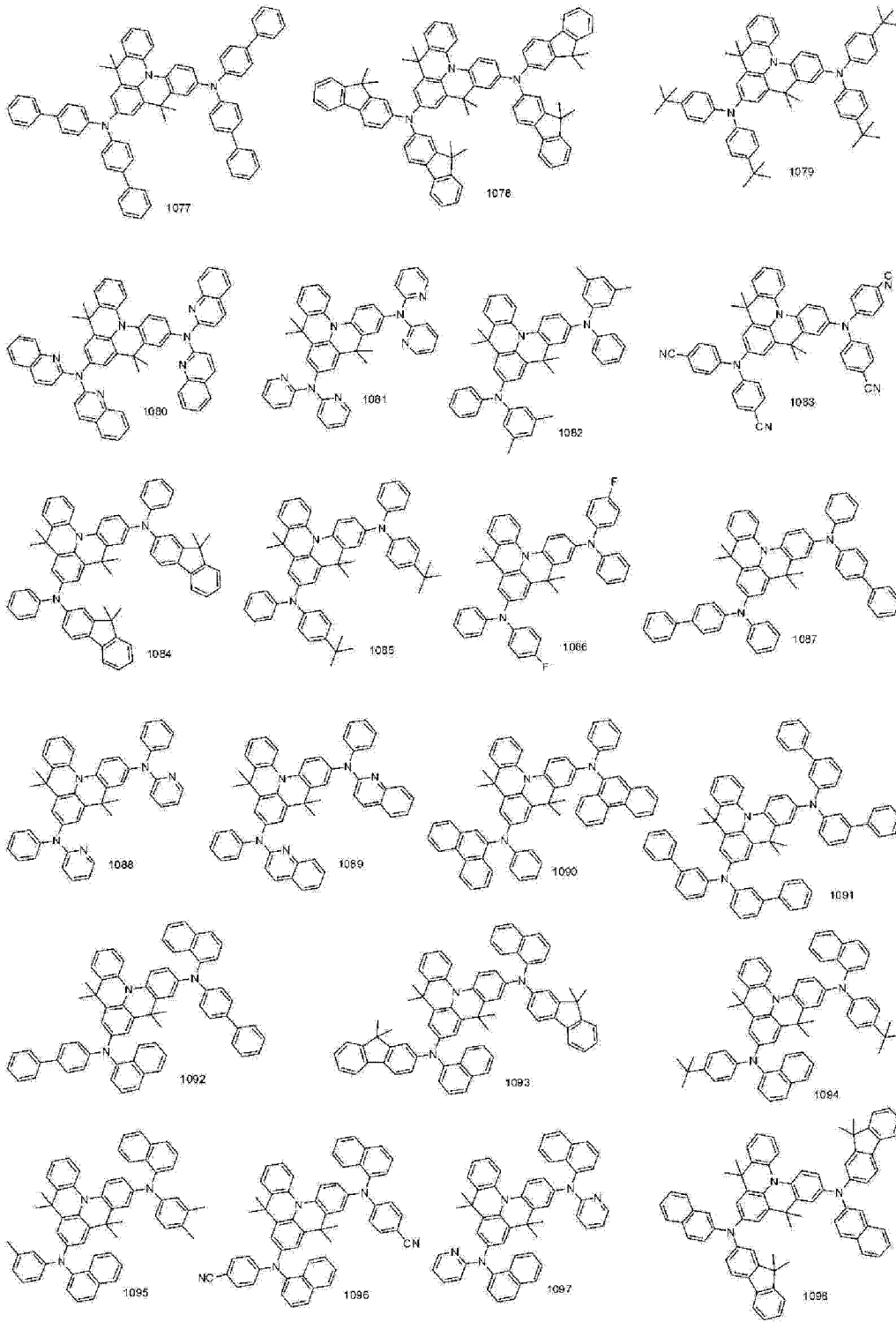
[0108]



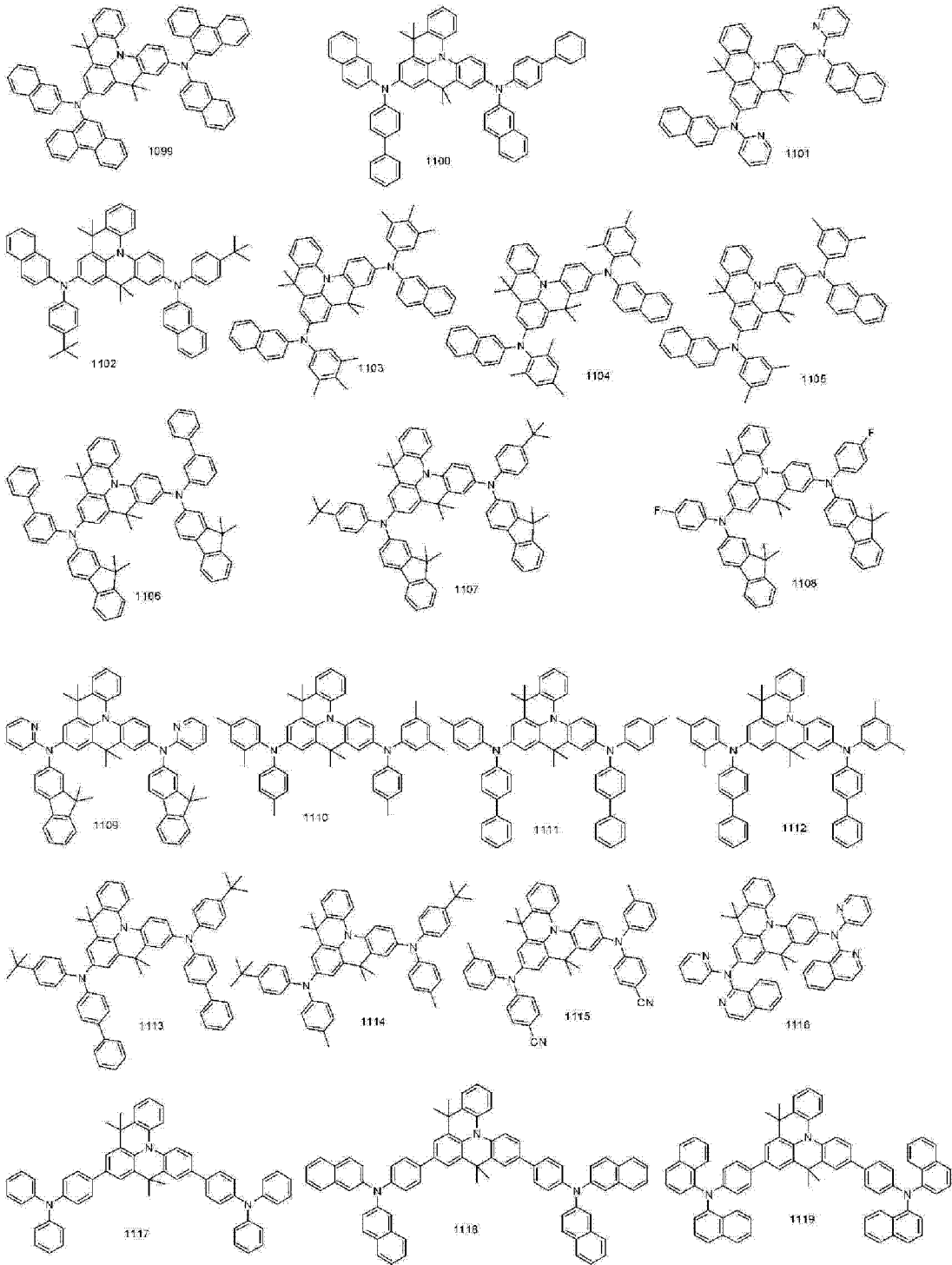
[0109]



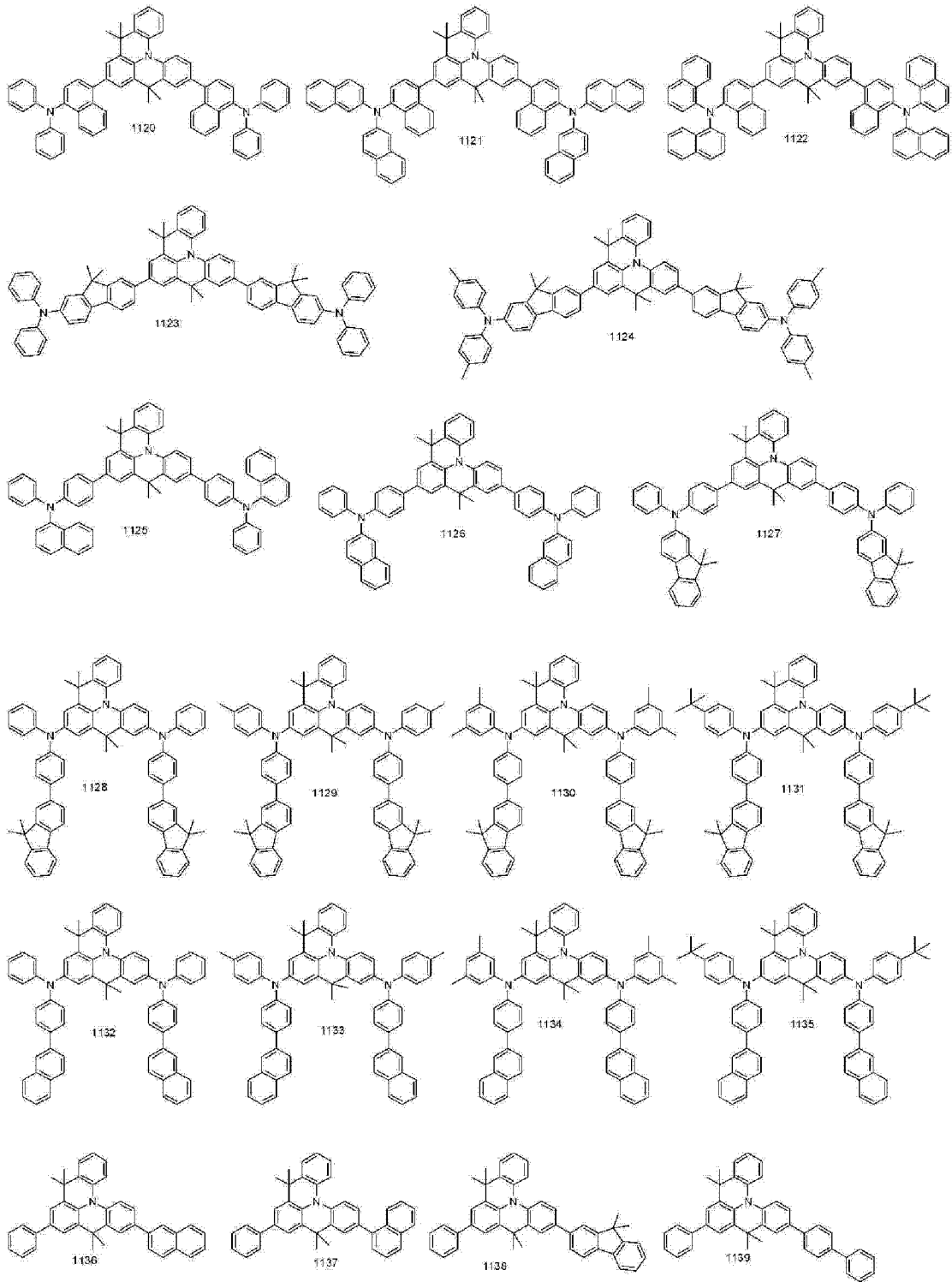
[0110]



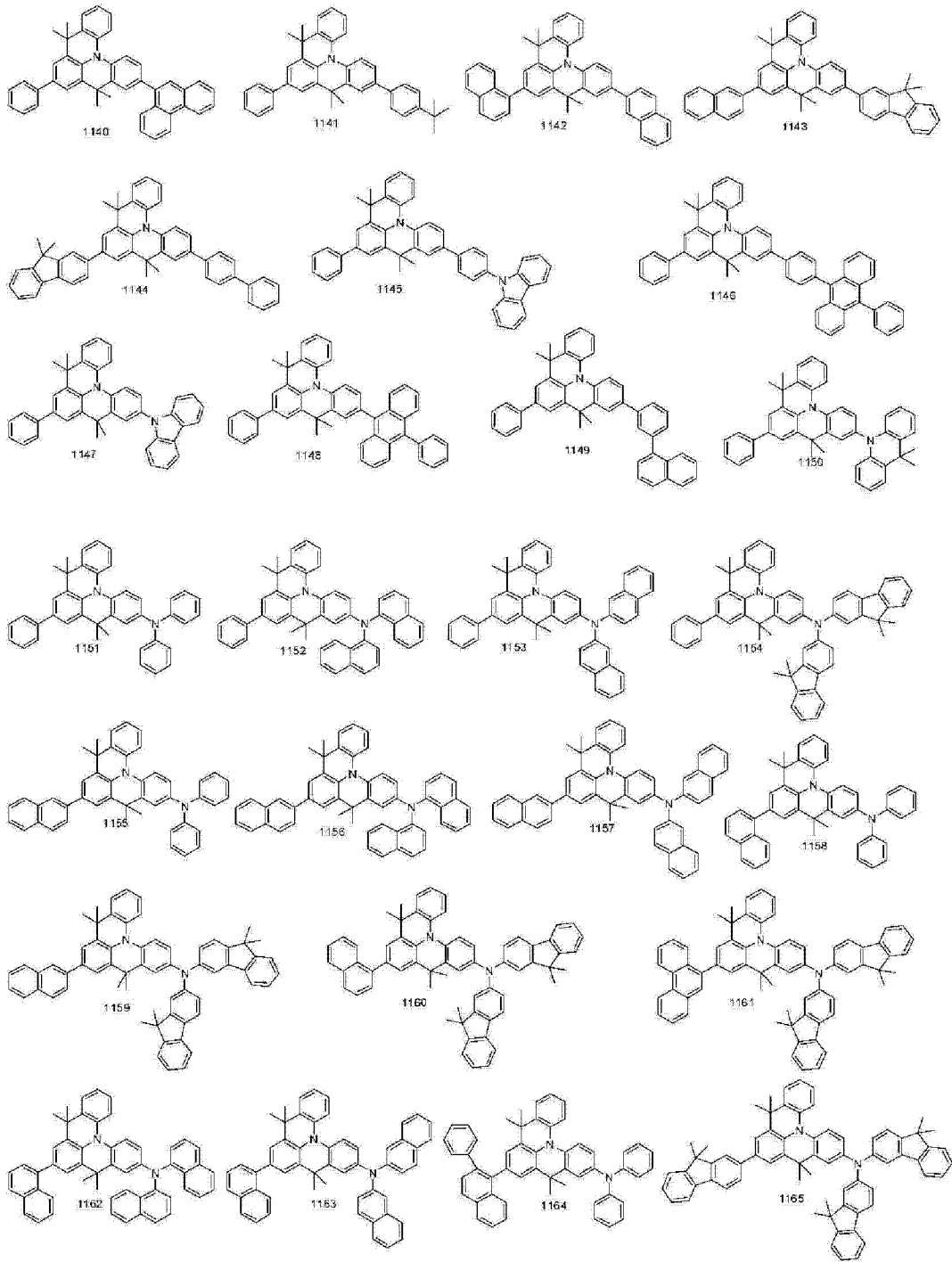
[0111]



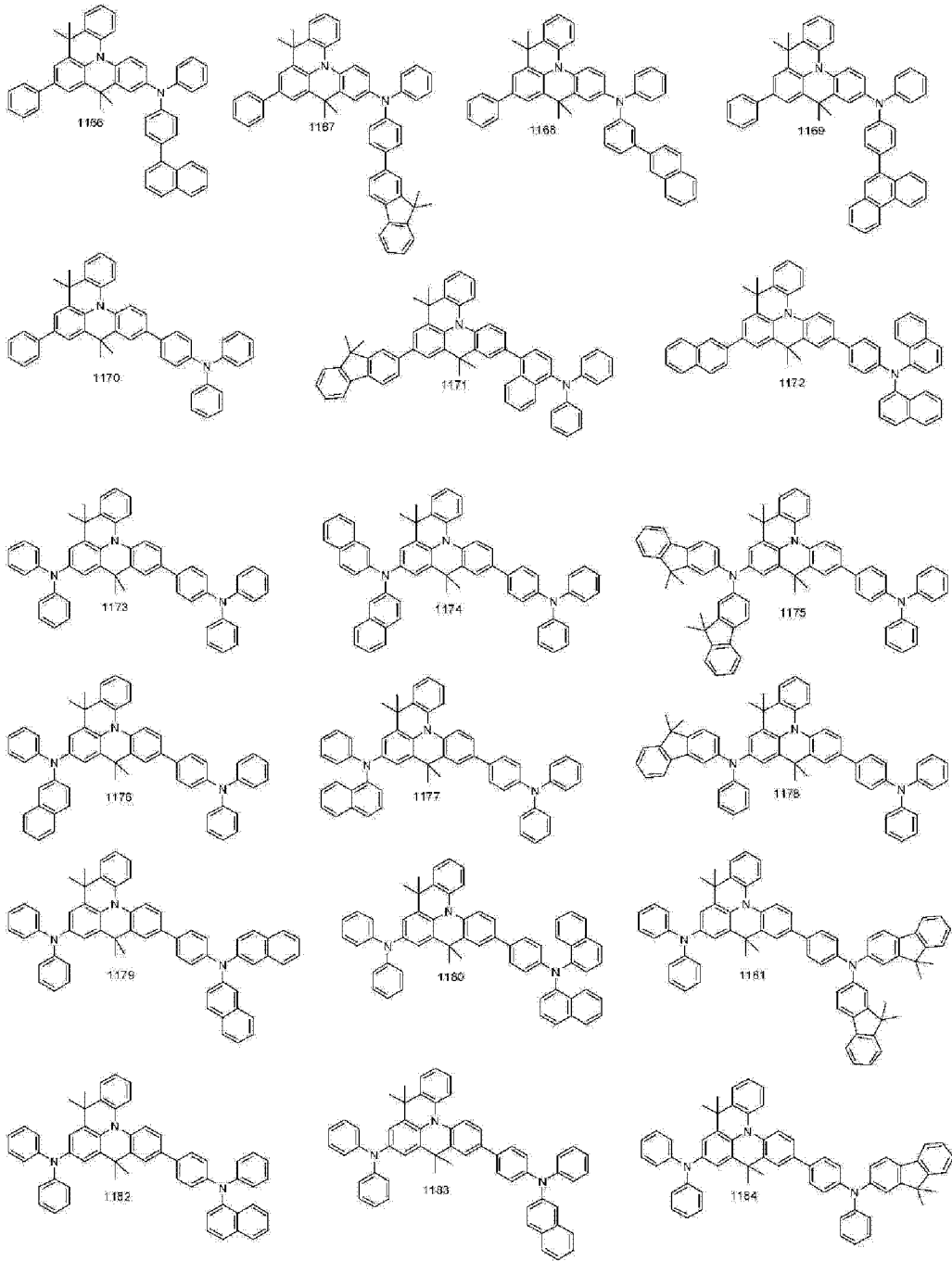
[0112]



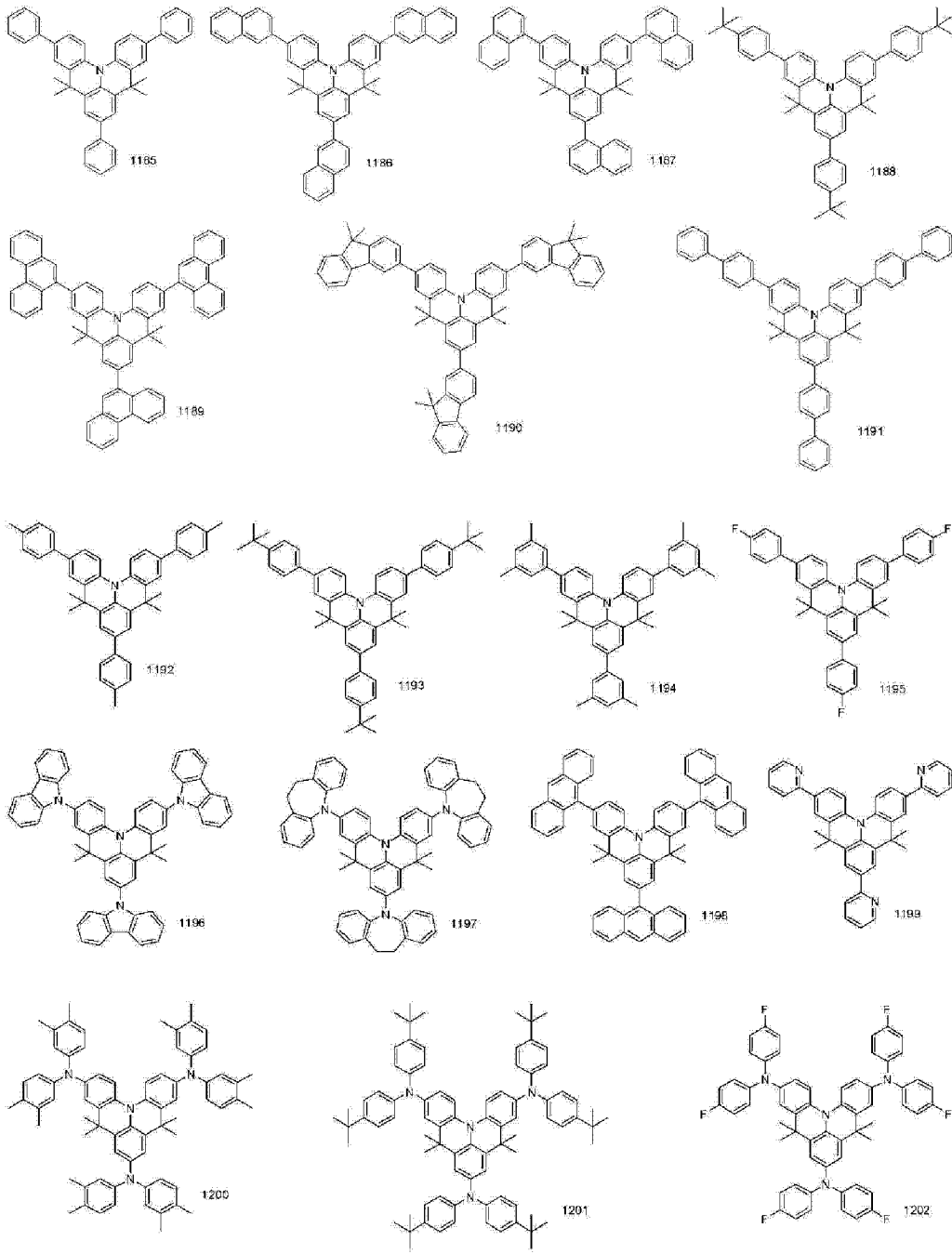
[0113]



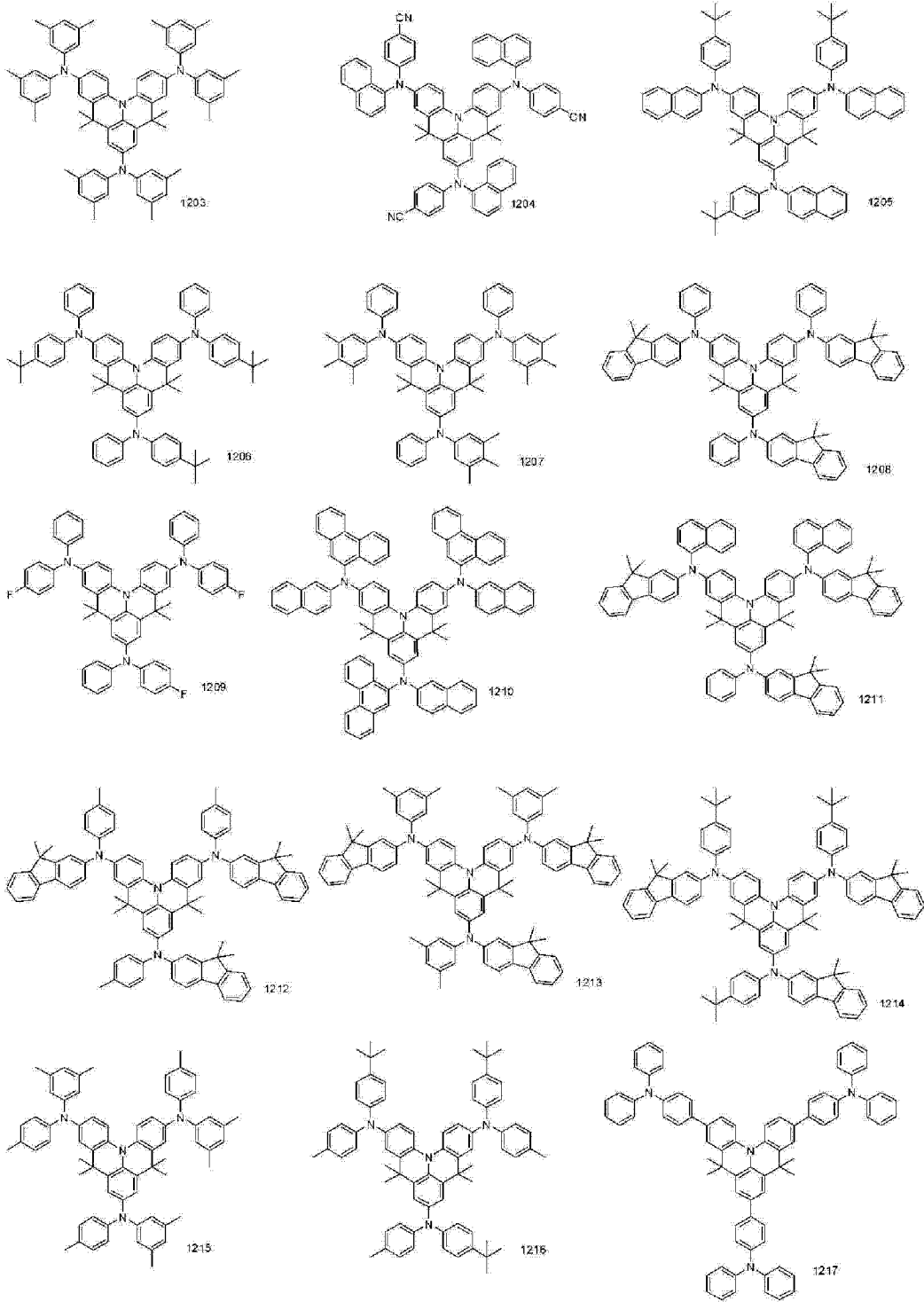
[0114]



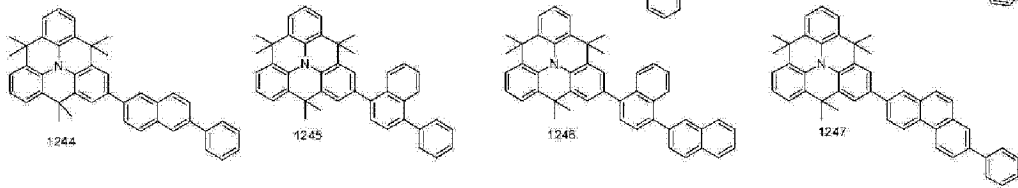
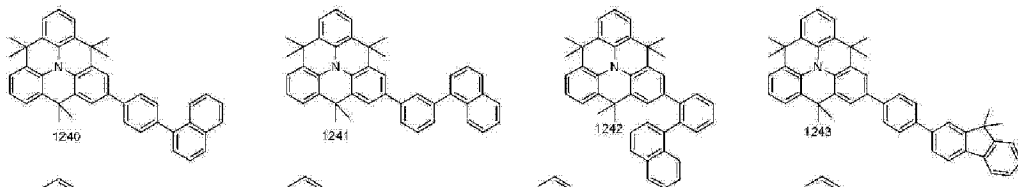
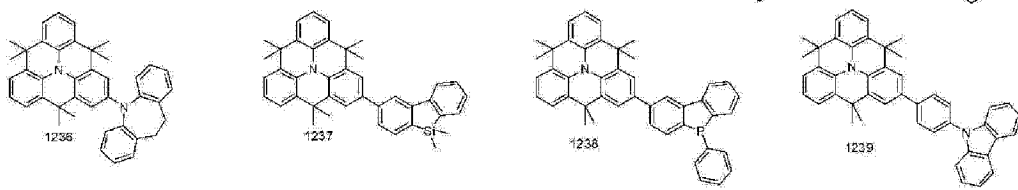
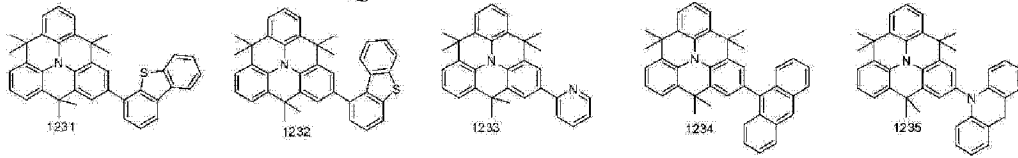
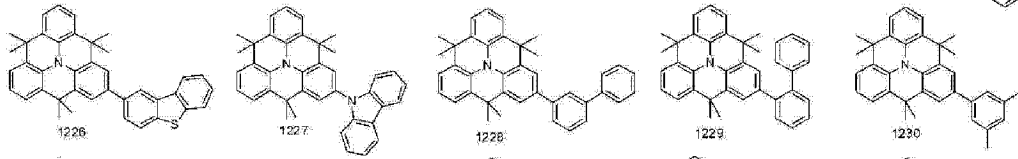
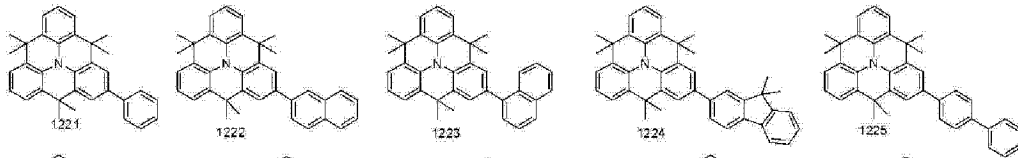
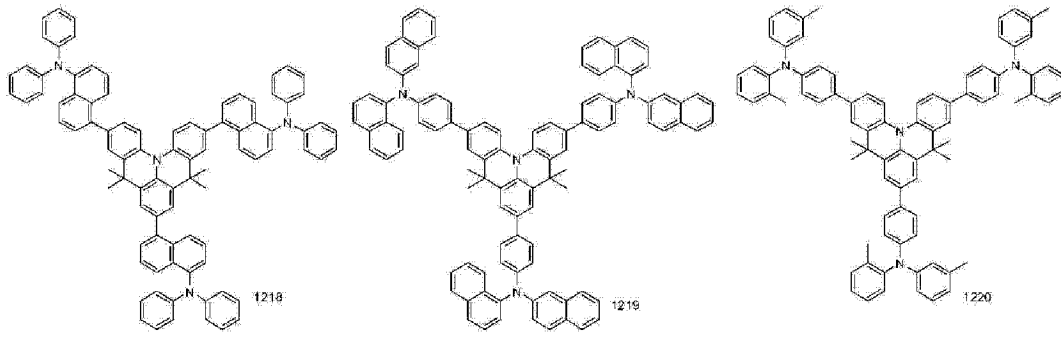
[0115]



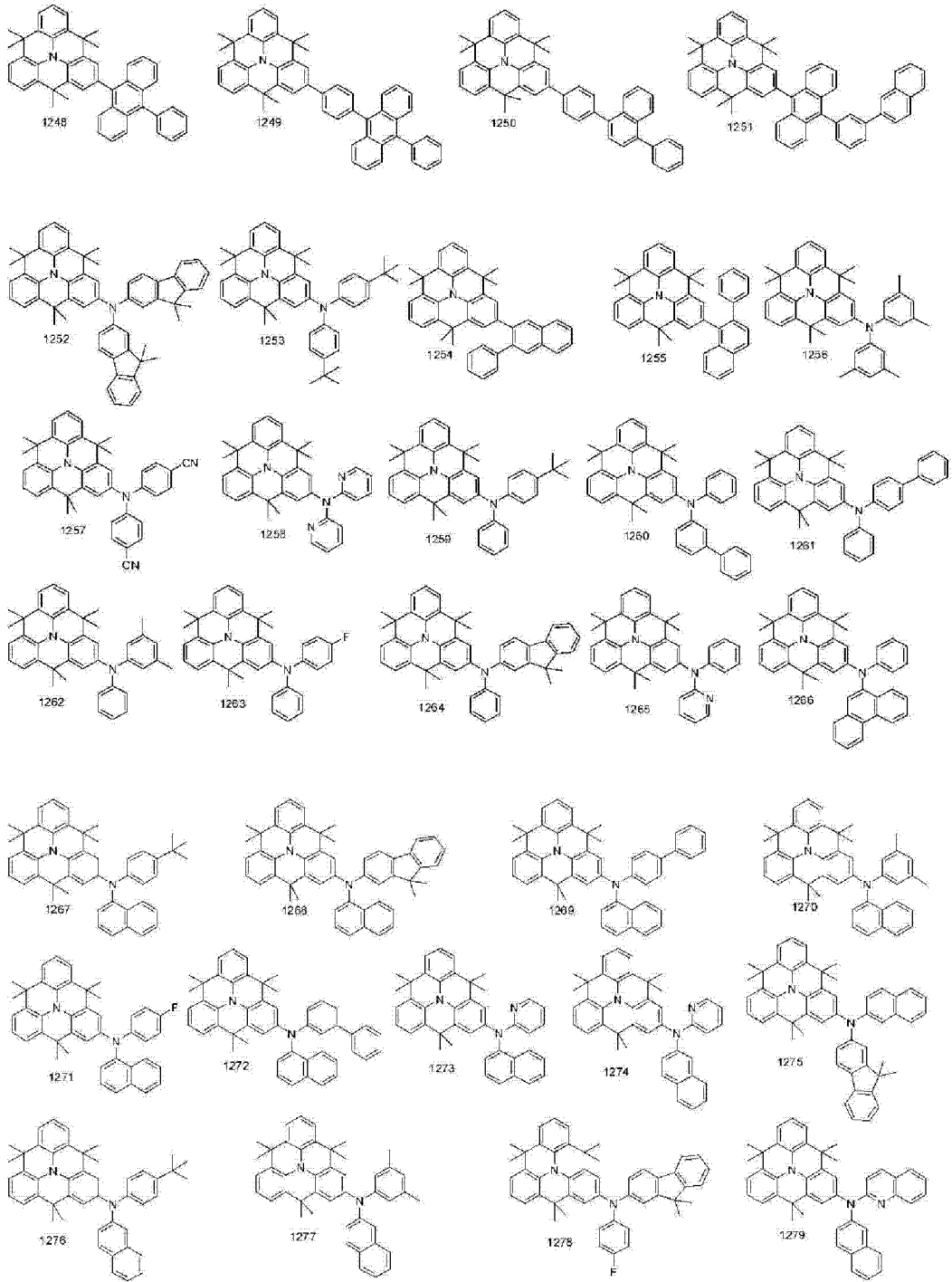
[0116]



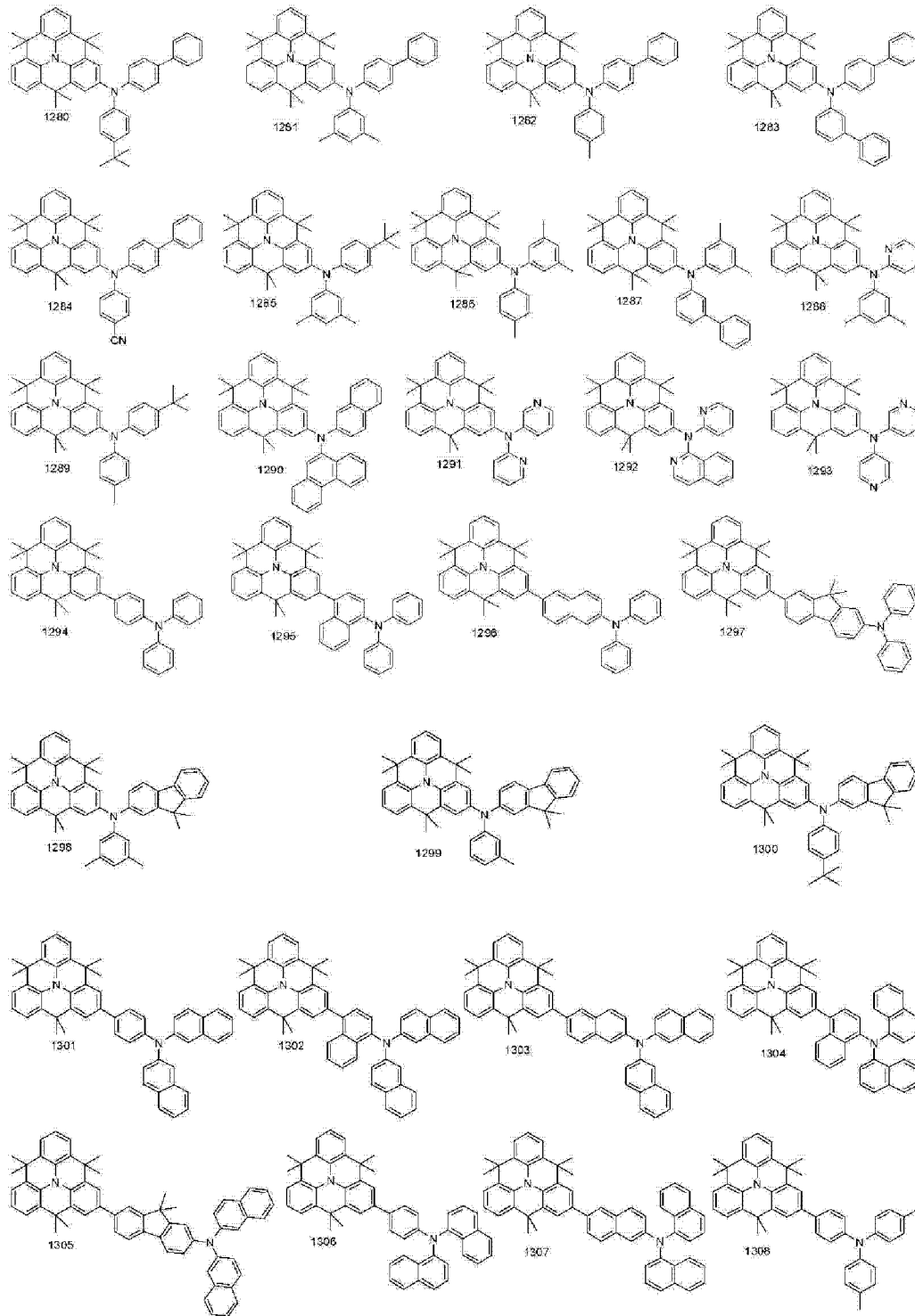
[0117]



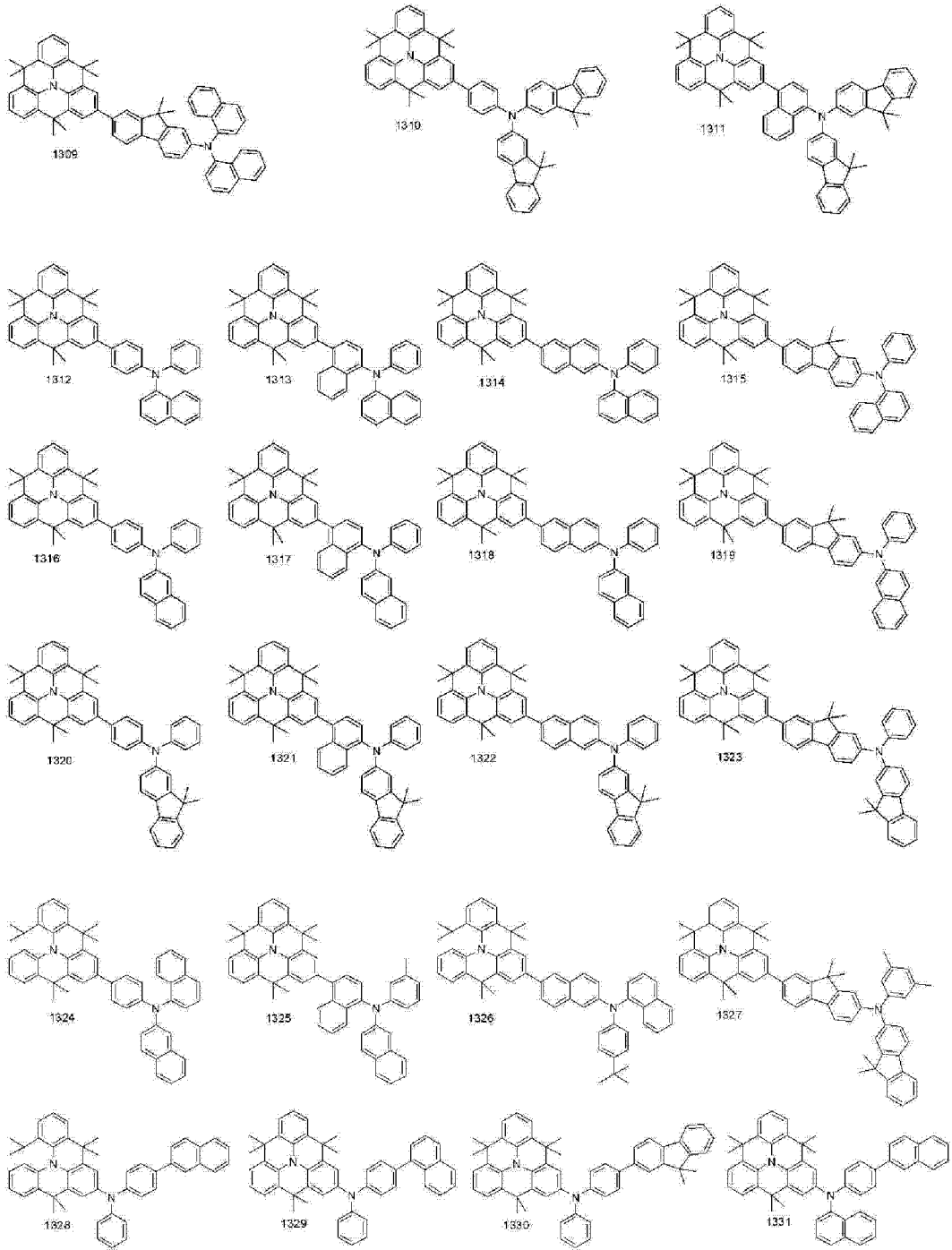
[0118]



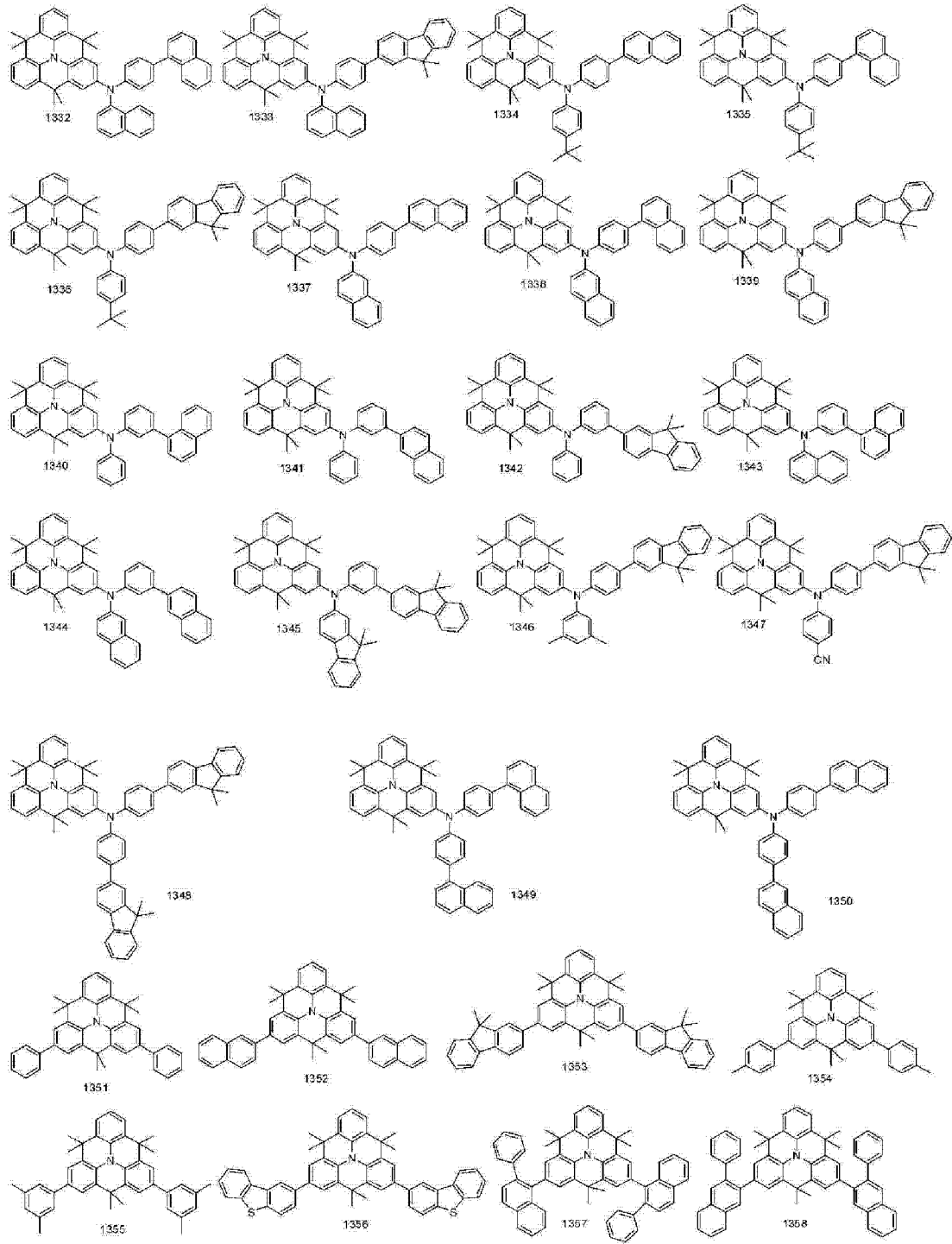
[0119]



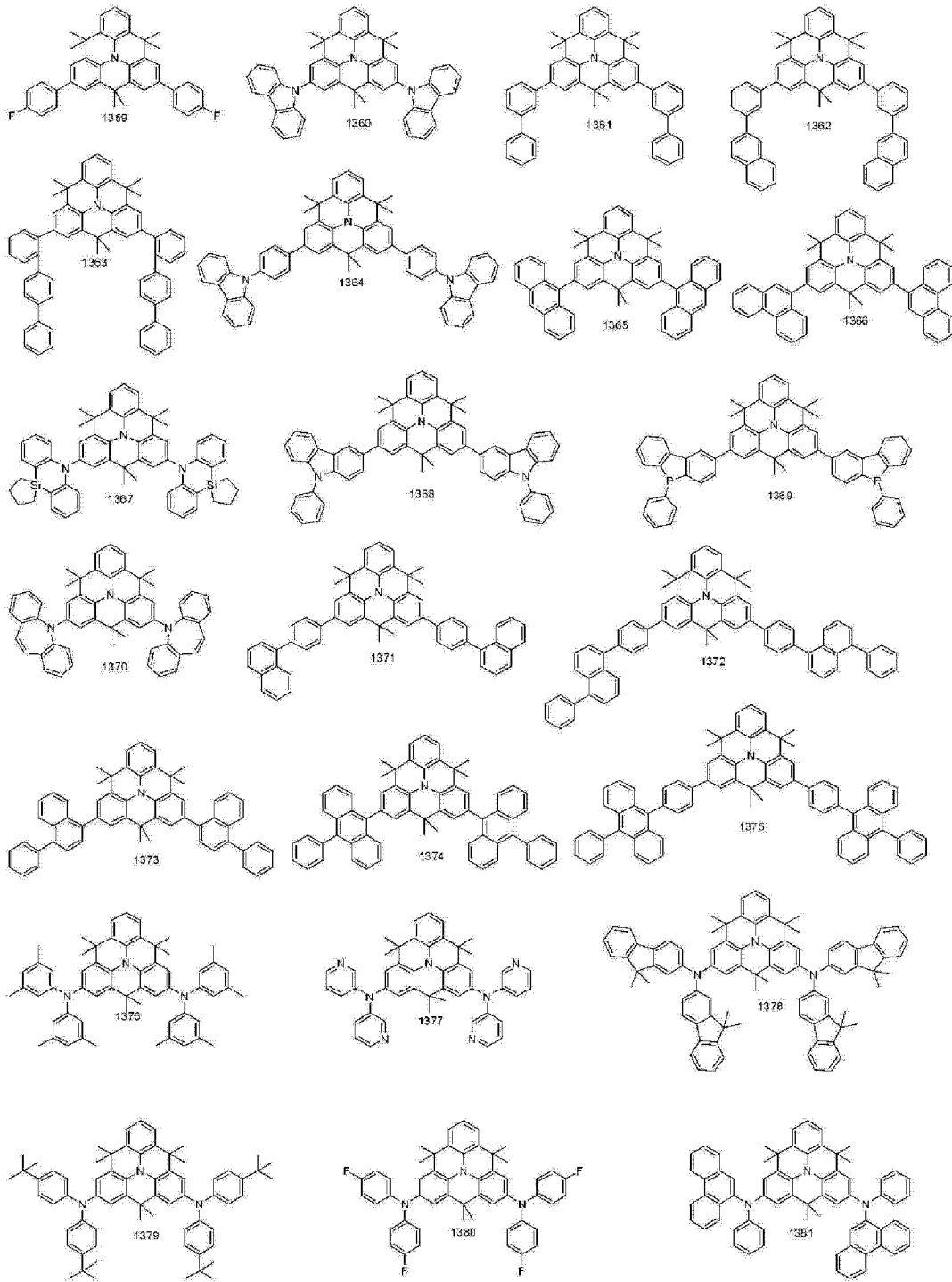
[0120]



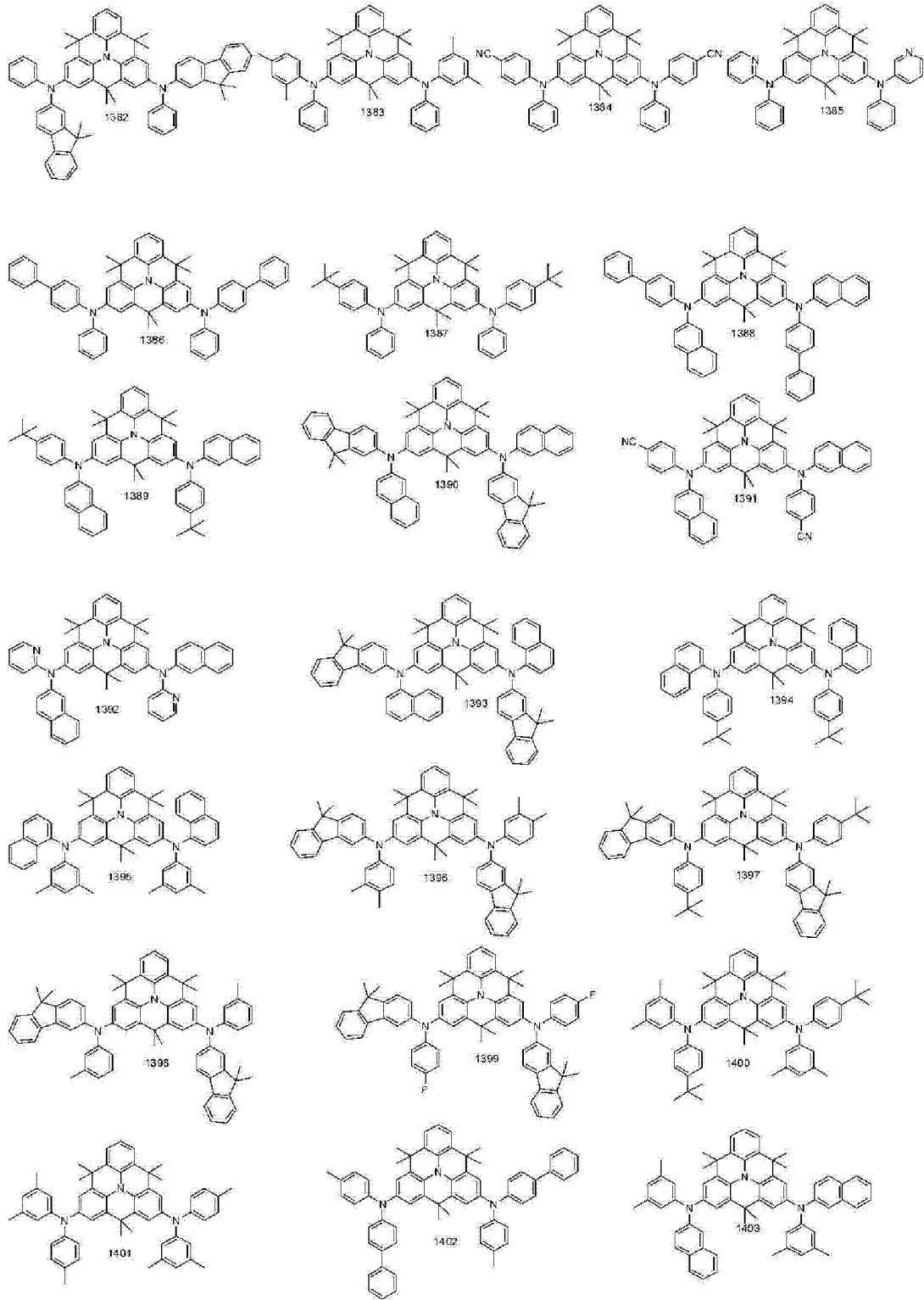
[0121]



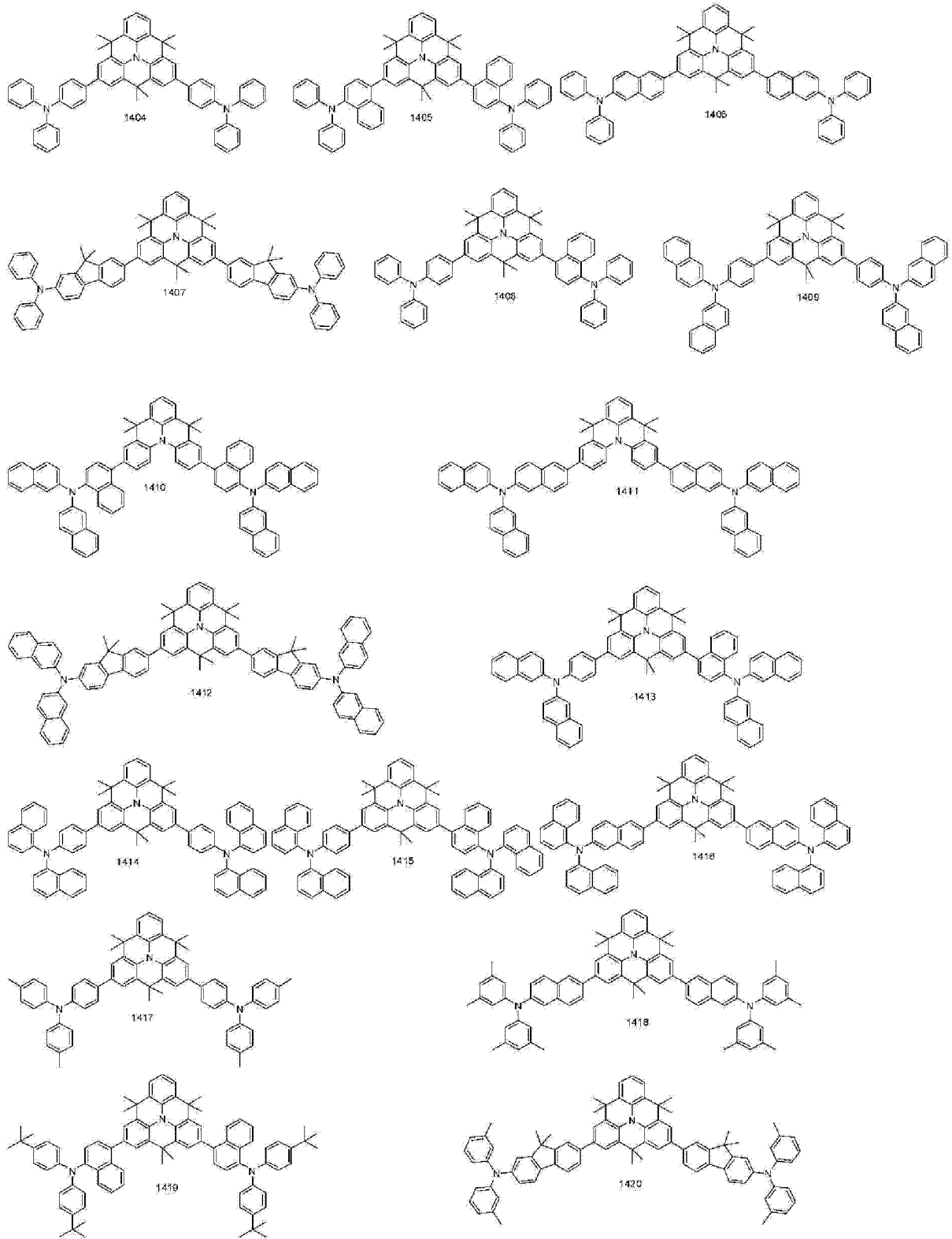
[0122]



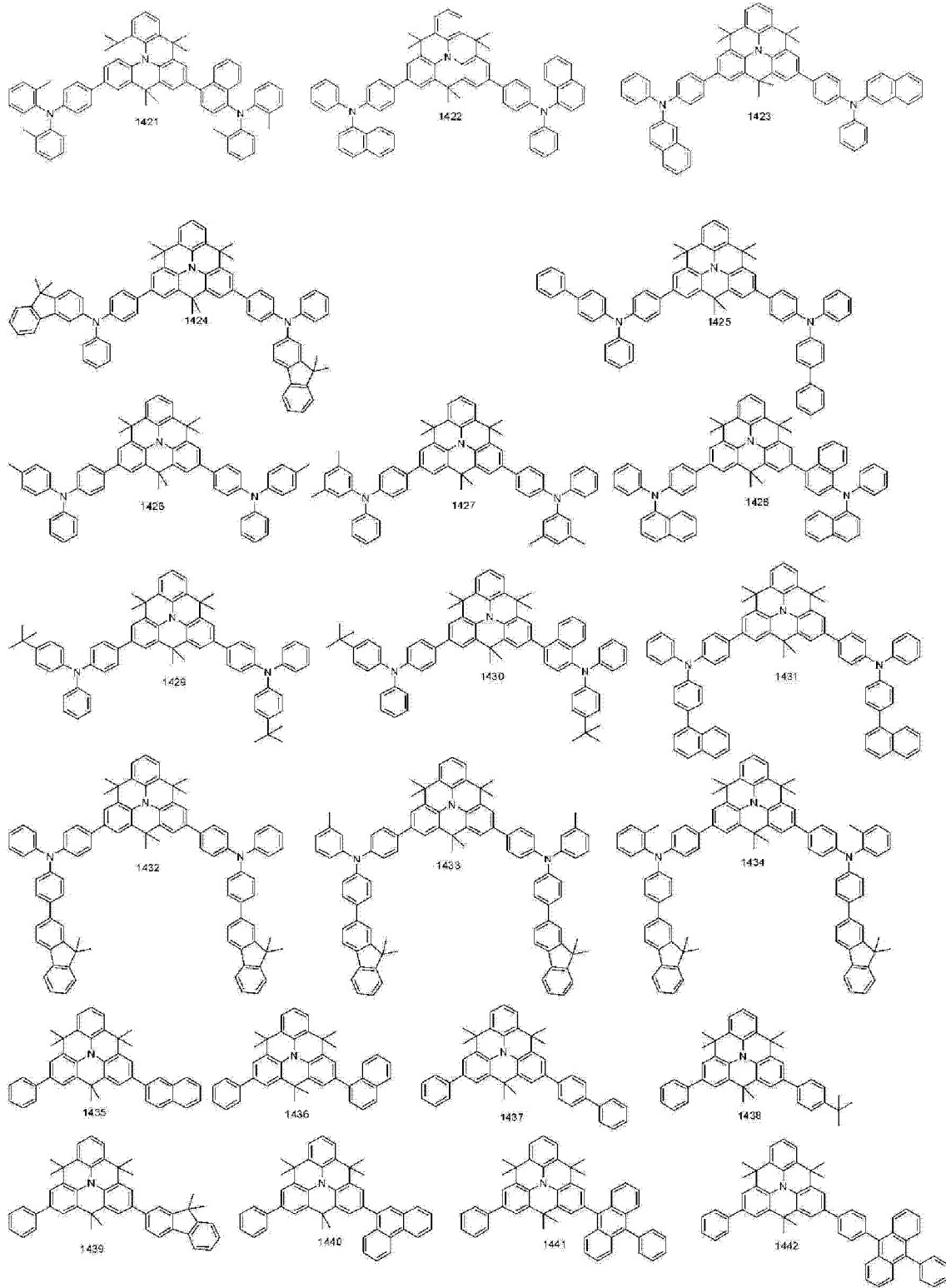
[0123]



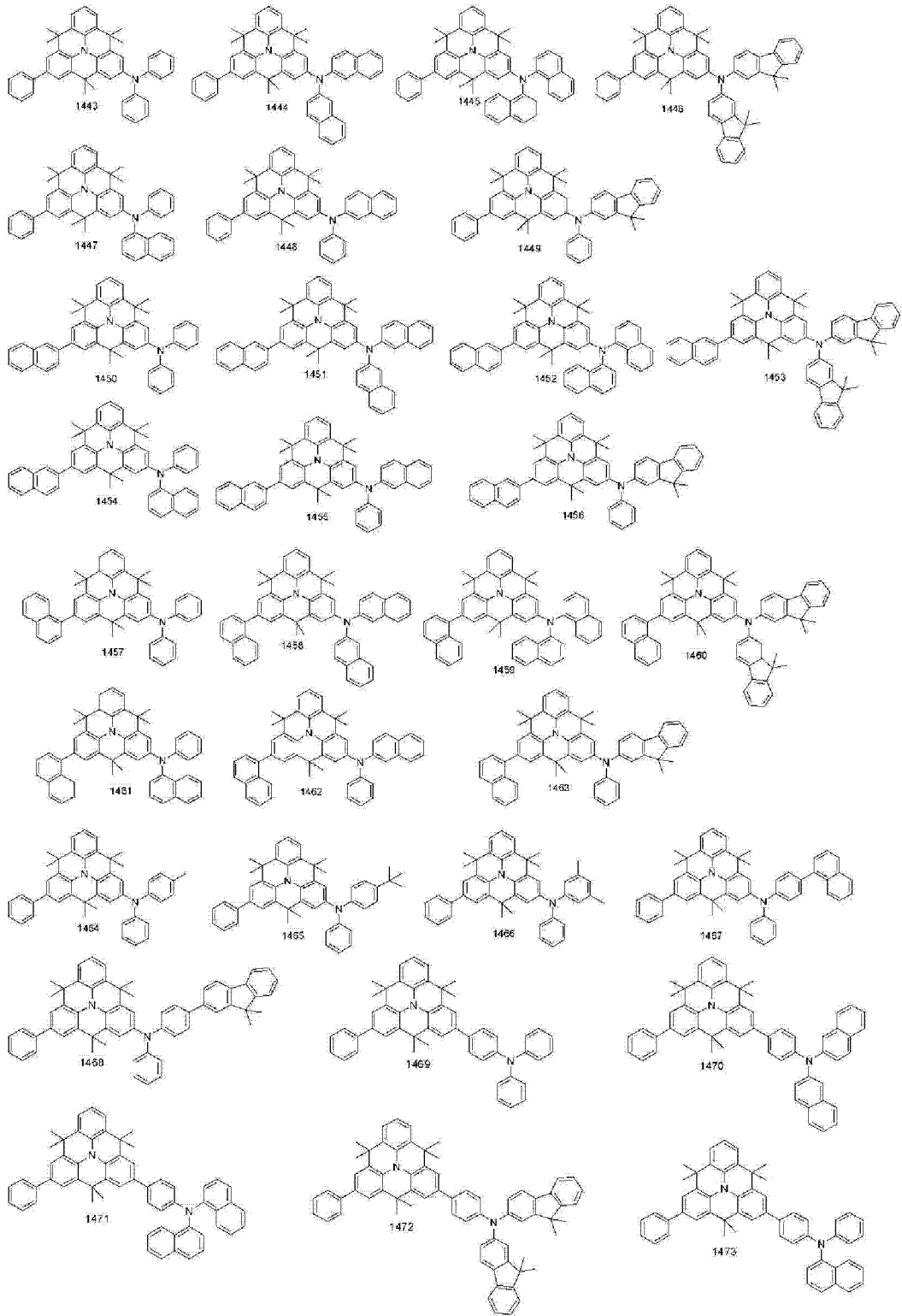
[0124]



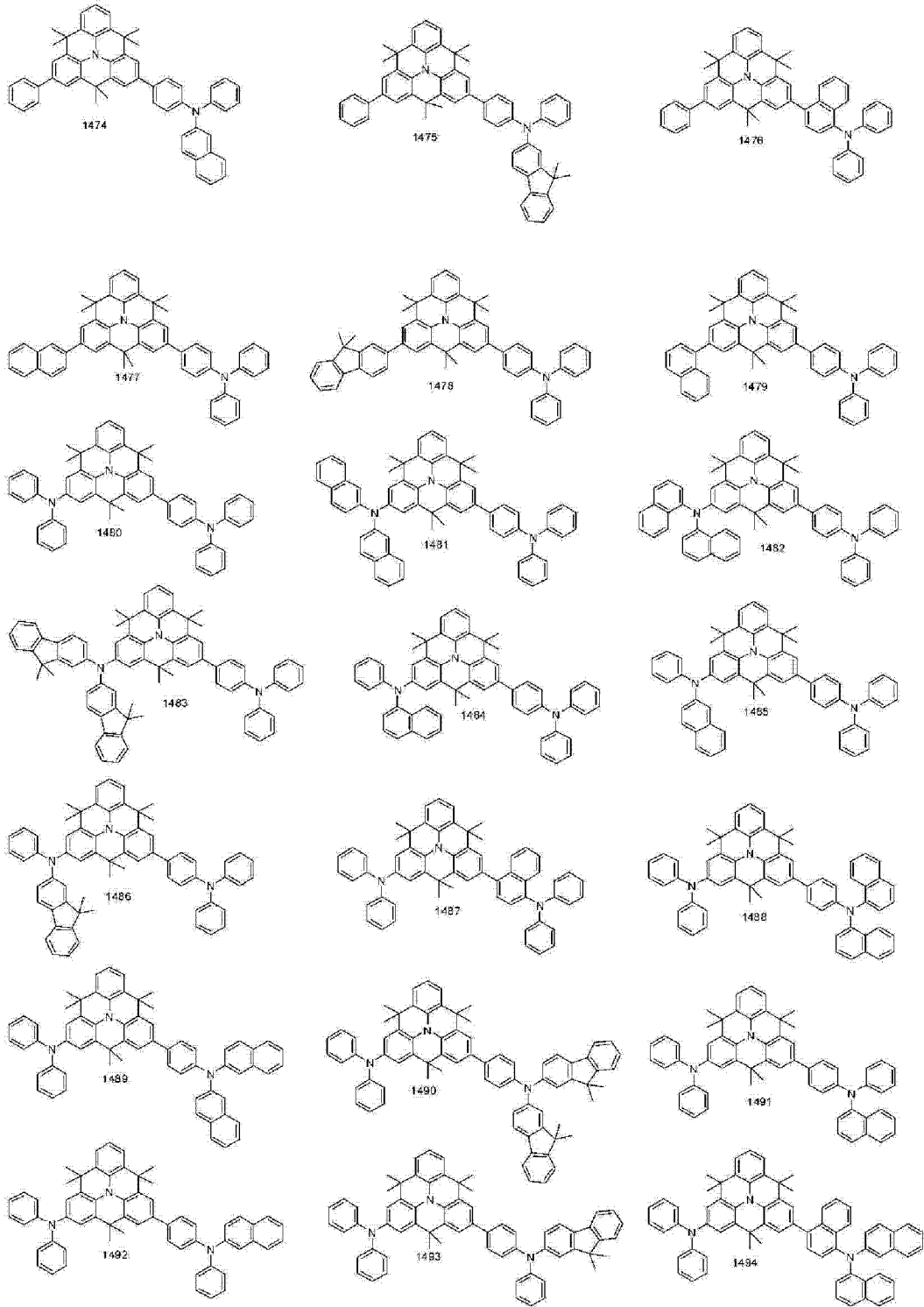
[0125]



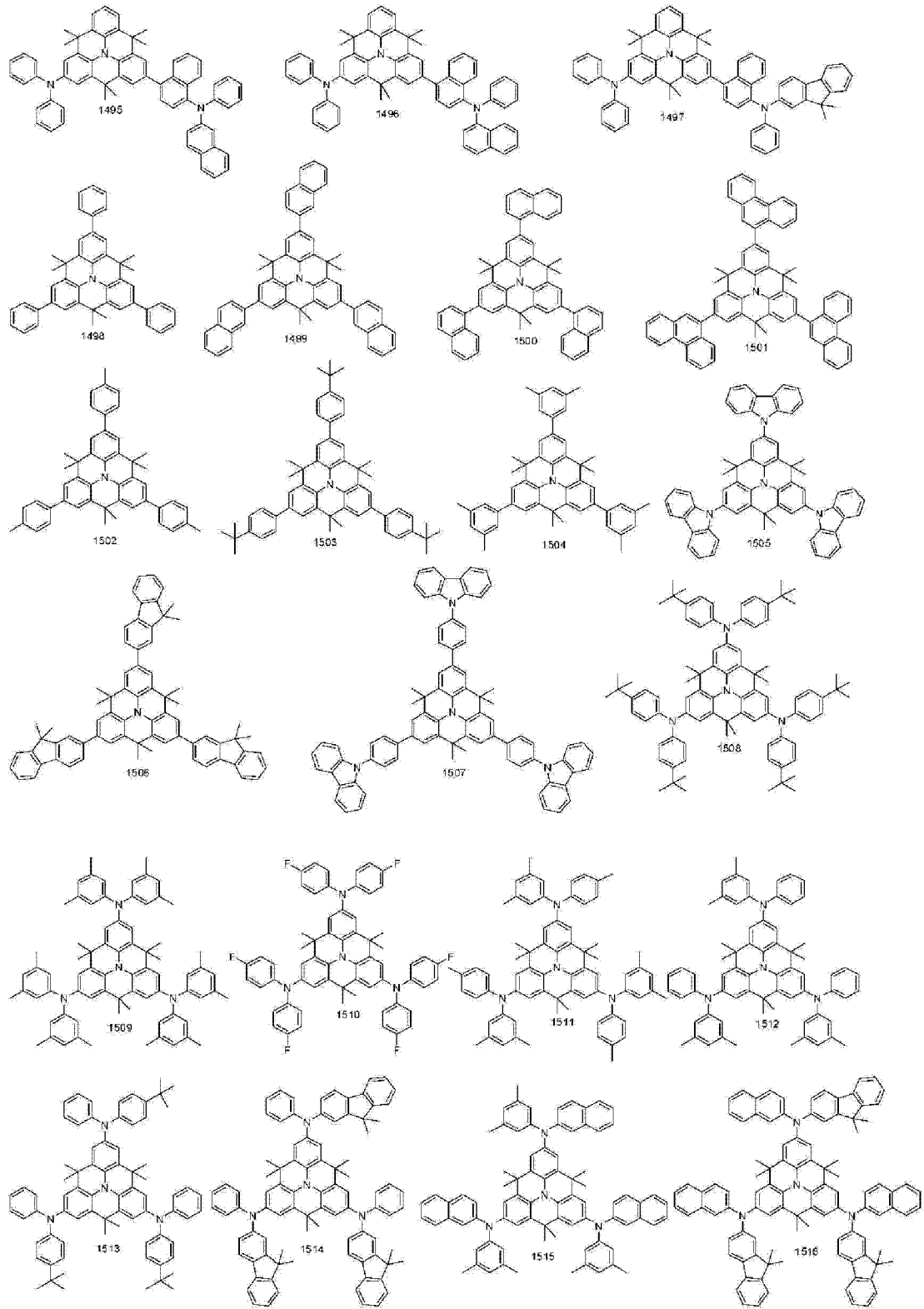
[0126]



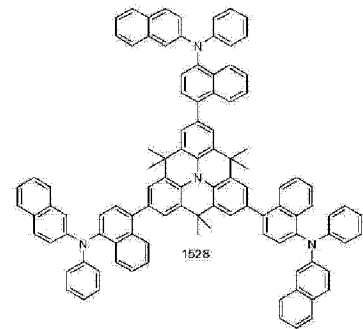
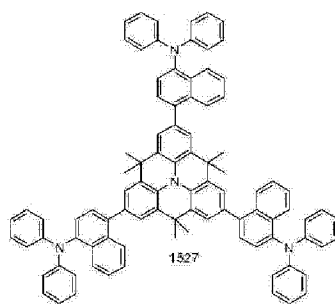
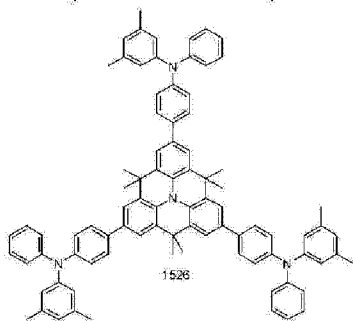
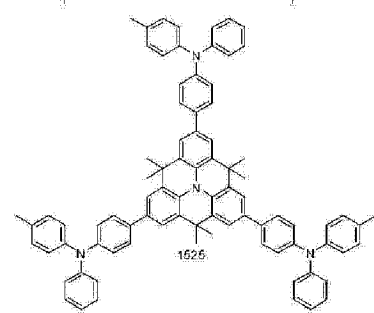
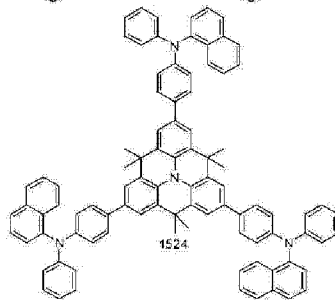
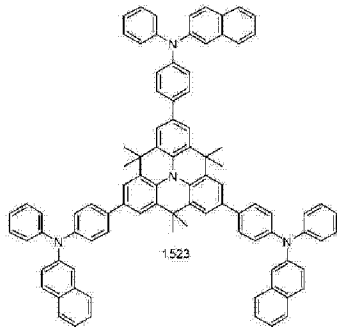
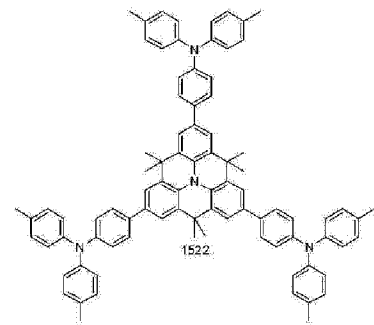
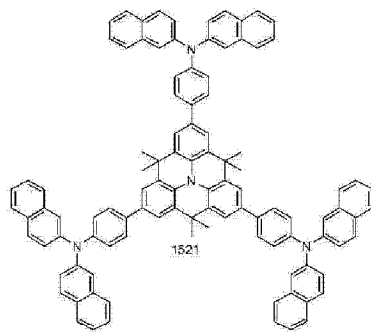
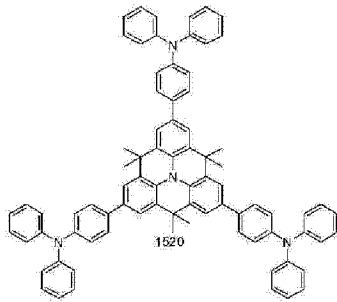
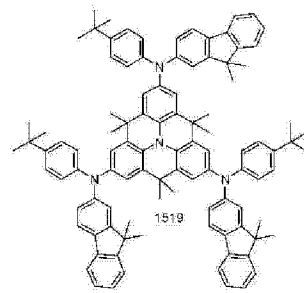
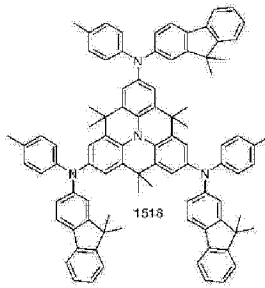
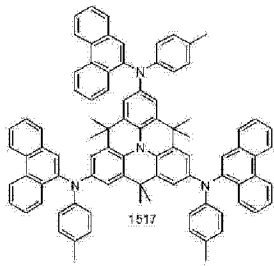
[0127]



[0128]



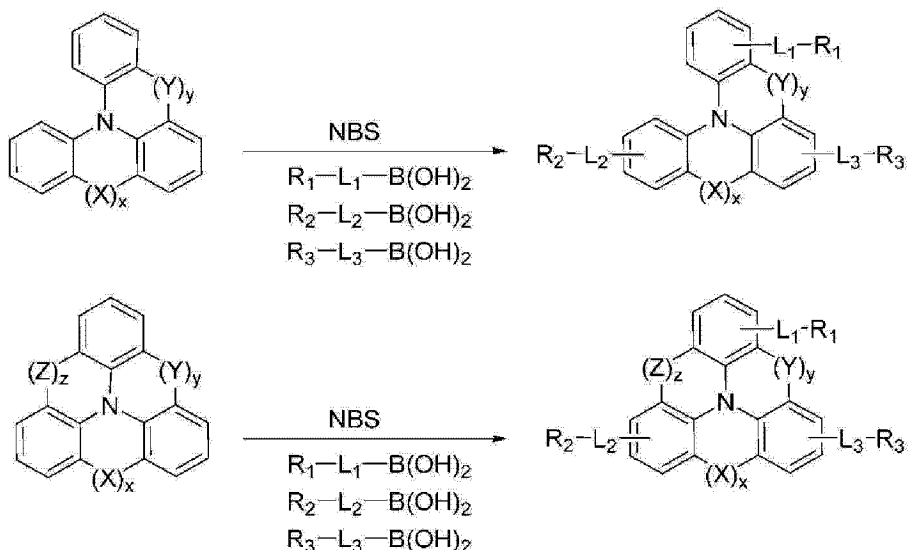
[0129]



[0130] 本发明的用于有机电子材料的化合物可根据反应式 (1) 列举的步骤进行制备：

[0131] [反应式 1]

[0132]



[0133] 其中, L_1 、 L_2 、 L_3 、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_{31} 和 R_{32} 如化学式 (1) 或 (2) 的定义。

[0134] 此外, 本发明还提供有机太阳能电池, 该有机太阳能电池包含一种或多种由化学式 (1) 或 (2) 表示的用于有机电子材料的化合物。

[0135] 本发明还提供一种有机电子器件, 其包括第一电极; 第二电极; 和至少一层插入第一电极和第二电极之间的有机层; 其中, 所述有机层包含一种或多种由化学式 (1) 或 (2) 表示的用于有机电子材料的化合物。可以使用该用于有机电子材料的化合物作为形成空穴注入层或空穴运输层的材料或作为电致发光层的主体材料。

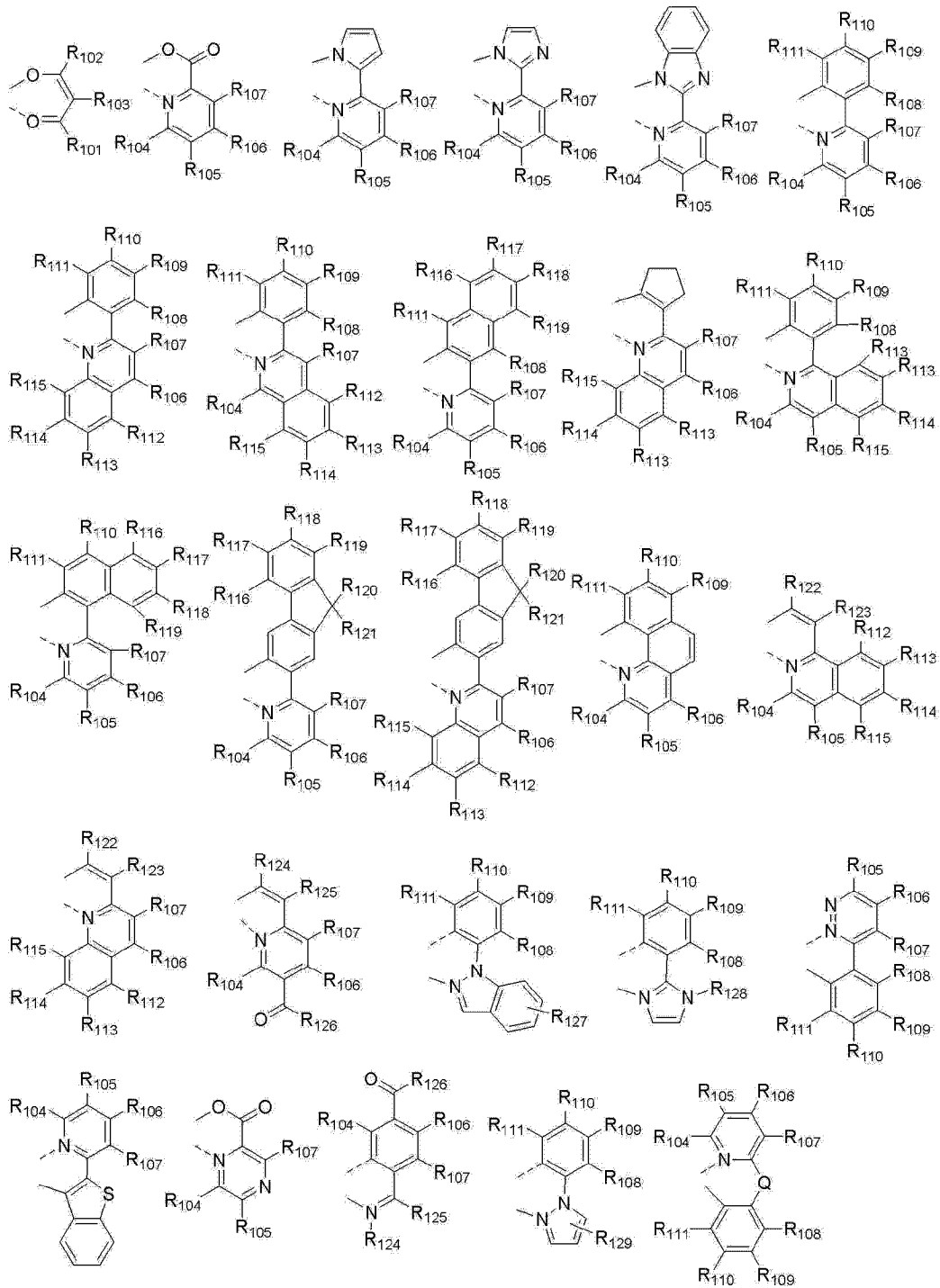
[0136] 本发明的有机电子器件的特征在于有机层包含电致发光层, 该电致发光层除了包含一种或多种由化学式 (1) 或 (2) 表示的用于有机电子材料的化合物外, 还包含一种或多种掺杂剂。对用于本发明的有机电子器件中的掺杂剂没有特别的限制, 但是优选由化学式 (7) 表示的化合物:

[0137] [化学式 7]

[0138] $M^1L^{101}L^{102}L^{103}$

[0139] 其中, M^1 为选自元素周期表中第 7、8、9、10、11、13、14、15 和 16 族的金属, 配体 L^{21} 、 L^{22} 和 L^{23} 独立地选自下述结构式:

[0140]



[0141] 其中, R_{101} 至 R_{103} 独立地表示氢、氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、具有 (C1-C60) 烷基取代基或不具有 (C1-C60) 烷基取代基的 (C6-C60) 芳基或卤素;

[0142] R_{104} 至 R_{119} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C30) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、(C2-C30) 烯基、(C6-C60) 芳基、单或二 (C1-C30) 烷氨基、单或二 (C6-C30) 芳氨基、 SF_5 、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基、氰基或卤素; R_{104} 至 R_{119} 的烷基、环烷基、烯基或芳基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基和卤素;

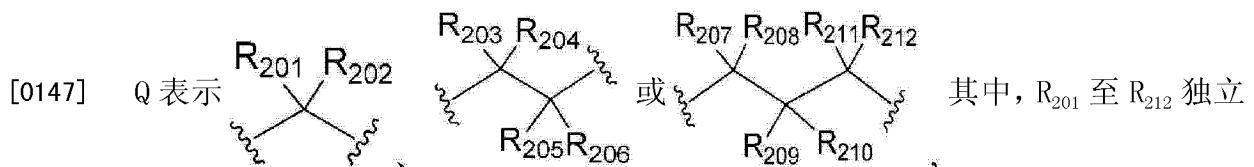
[0143] R_{120} 至 R_{123} 独立地表示氢、氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷

基,具有 (C1-C60) 烷基取代基或不具有 (C1-C60) 烷基取代基的或 (C6-C60) 芳基;

[0144] R_{124} 和 R_{125} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素,或 R_{124} 和 R_{125} 通过与带有或不带有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基相连形成脂环,或单环或多环芳环; R_{124} 和 R_{125} 的烷基或芳基,或通过与带有或不带有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基相连形成的脂环,或单环或多环芳环可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代:氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C1-C30) 烷氧基、卤素、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基和 (C6-C60) 芳基;

[0145] R_{126} 表示 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C5-C60) 杂芳基或卤素;

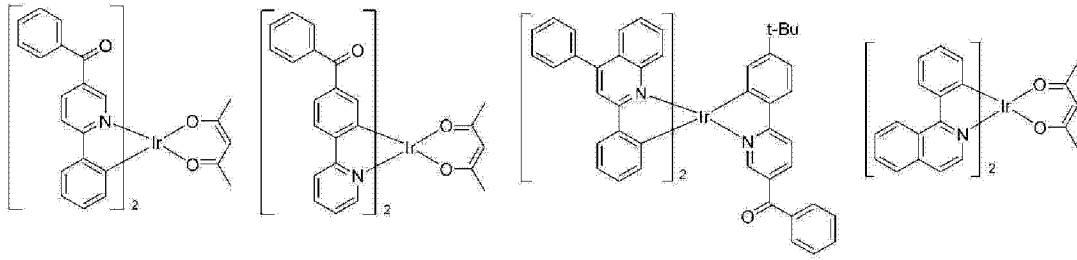
[0146] R_{127} 至 R_{129} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素; R_{126} 至 R_{129} 的烷基或芳基可进一步被卤素或 (C1-C60) 烷基取代;和



地表示氢、氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C1-C30) 烷氧基、卤素、(C6-C60) 芳基、氰基或 (C5-C60) 环烷基,或 R_{201} 至 R_{212} 各自可通过亚烷基或亚烯基相连形成 (C5-C7) 螺环或 (C5-C9) 稠环,或通过亚烷基或亚烯基与 R_{107} 或 R_{108} 相连形成 (C5-C7) 稠环。

[0148] 由化学式 (7) 表示的掺杂剂化合物的示例有以下化合物,但是不限于这些化合物:

[0149]

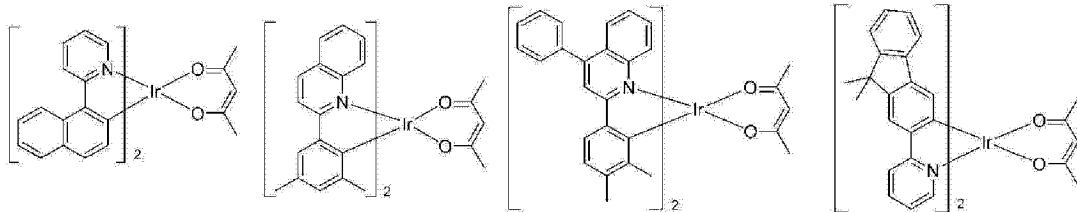


D-1

D-2

D-3

D-4

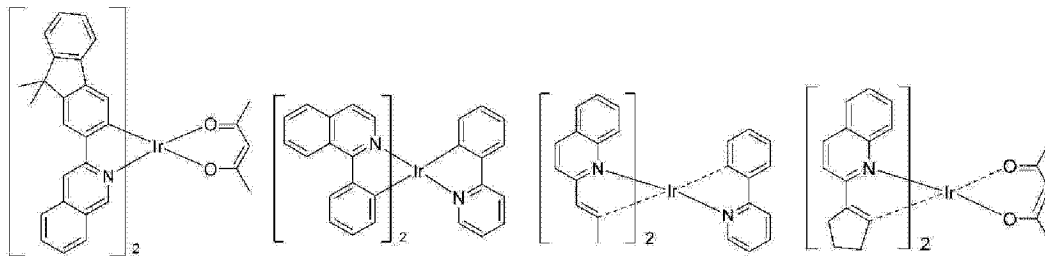


D-5

D-6

D-7

D-8

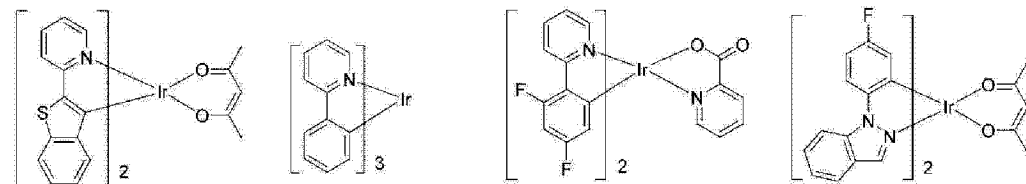


D-9

D-10

D-11

D-12

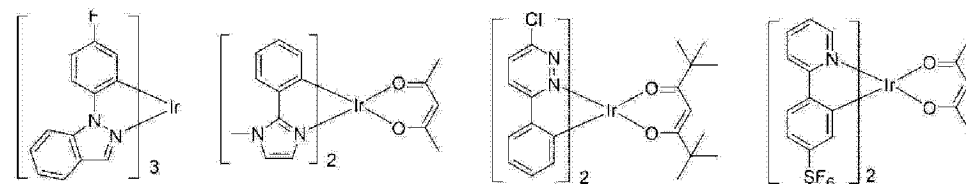


D-13

D-14

D-15

D-16



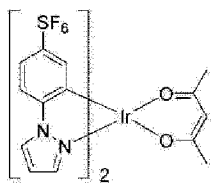
D-17

D-18

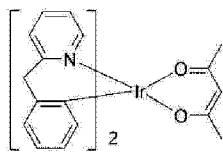
D-19

D-20

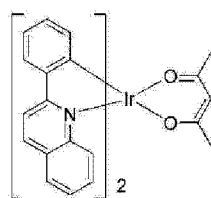
[0150]



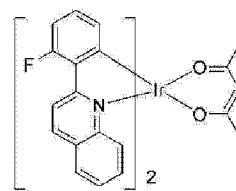
D-21



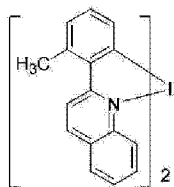
D-22



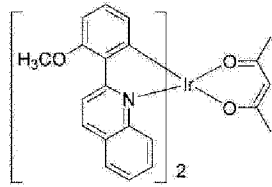
D-23



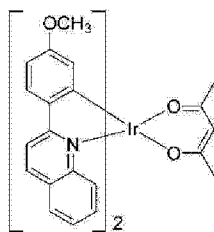
D-24



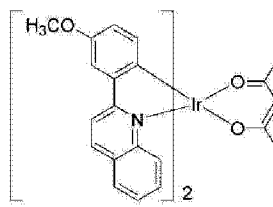
D-25



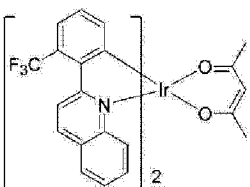
D-26



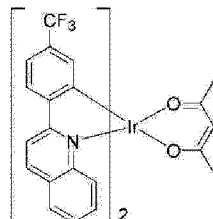
D-27



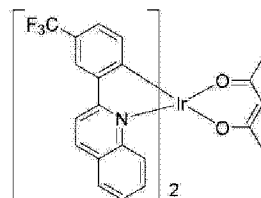
D-28



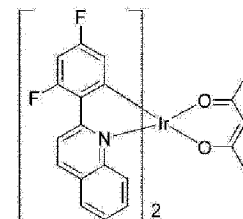
D-29



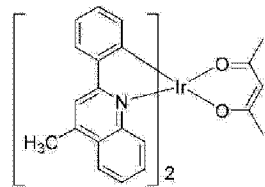
D-30



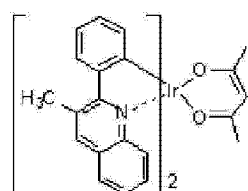
D-31



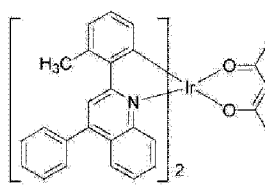
D-32



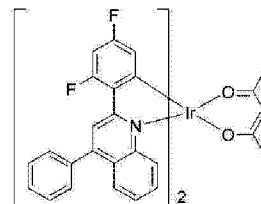
D-33



D-34



D-35

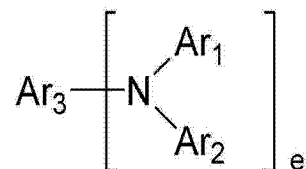


D-36

[0151] 本发明的有机电子器件除了包含化学式 (1) 或 (2) 表示的用于有机电子材料的化合物外,还可包含一种或多种选自芳胺化合物和苯乙烯基芳胺化合物的化合物。芳胺或苯乙烯基芳胺化合物的示例可以包括由化学式 (8) 表示的化合物,但是不限于该化合物:

[0152] [化学式 8]

[0153]

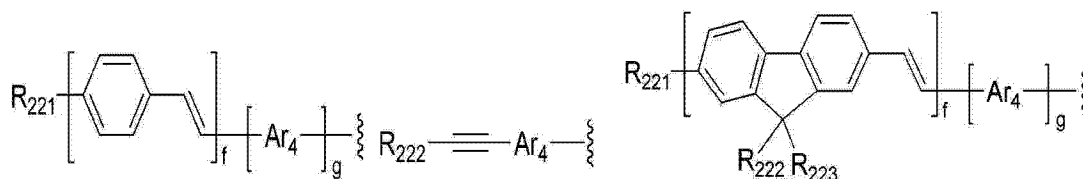


[0154] 其中, Ar_1 和 Ar_2 独立地表示 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳氨基、(C1-C60) 烷氨基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基,或 (C3-C60) 环烷基,或 Ar_1 和 Ar_2 可通过与带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环,或单环或多环芳环;

[0155] Ar_1 和 Ar_2 的芳基、杂芳基、芳氨基或杂环烷基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代：氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C6-C60) 芳基羰基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、羧基、硝基和羟基；

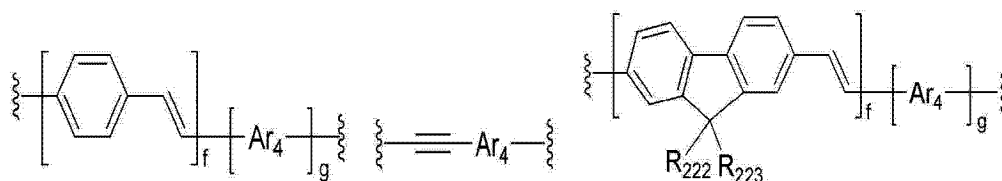
[0156] 当 e 为 1 时, Ar_3 表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基, 或选自下述结构式的取代基：

[0157]



[0158] 当 e 为 2 时, Ar_3 表示 (C6-C60) 亚芳基、(C4-C60) 亚杂芳基, 或选自下述结构式的取代基：

[0159]



[0160] 其中, Ar_4 表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基；

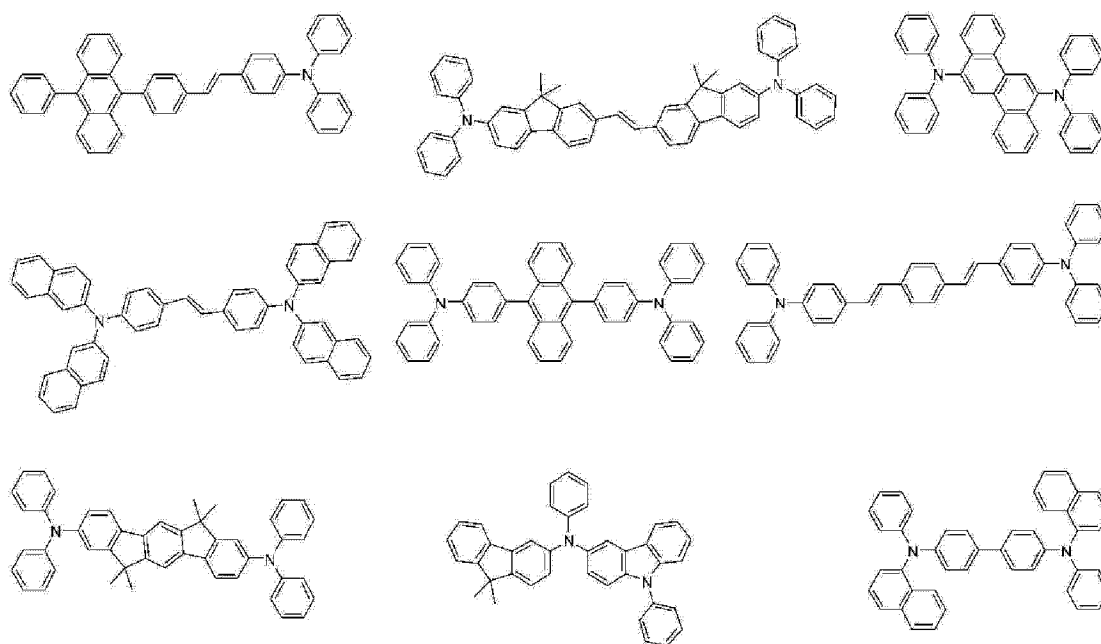
[0161] R_{221} 、 R_{222} 和 R_{223} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基；

[0162] f 为 1 ~ 4 的整数； g 为 0 或 1 的整数；和

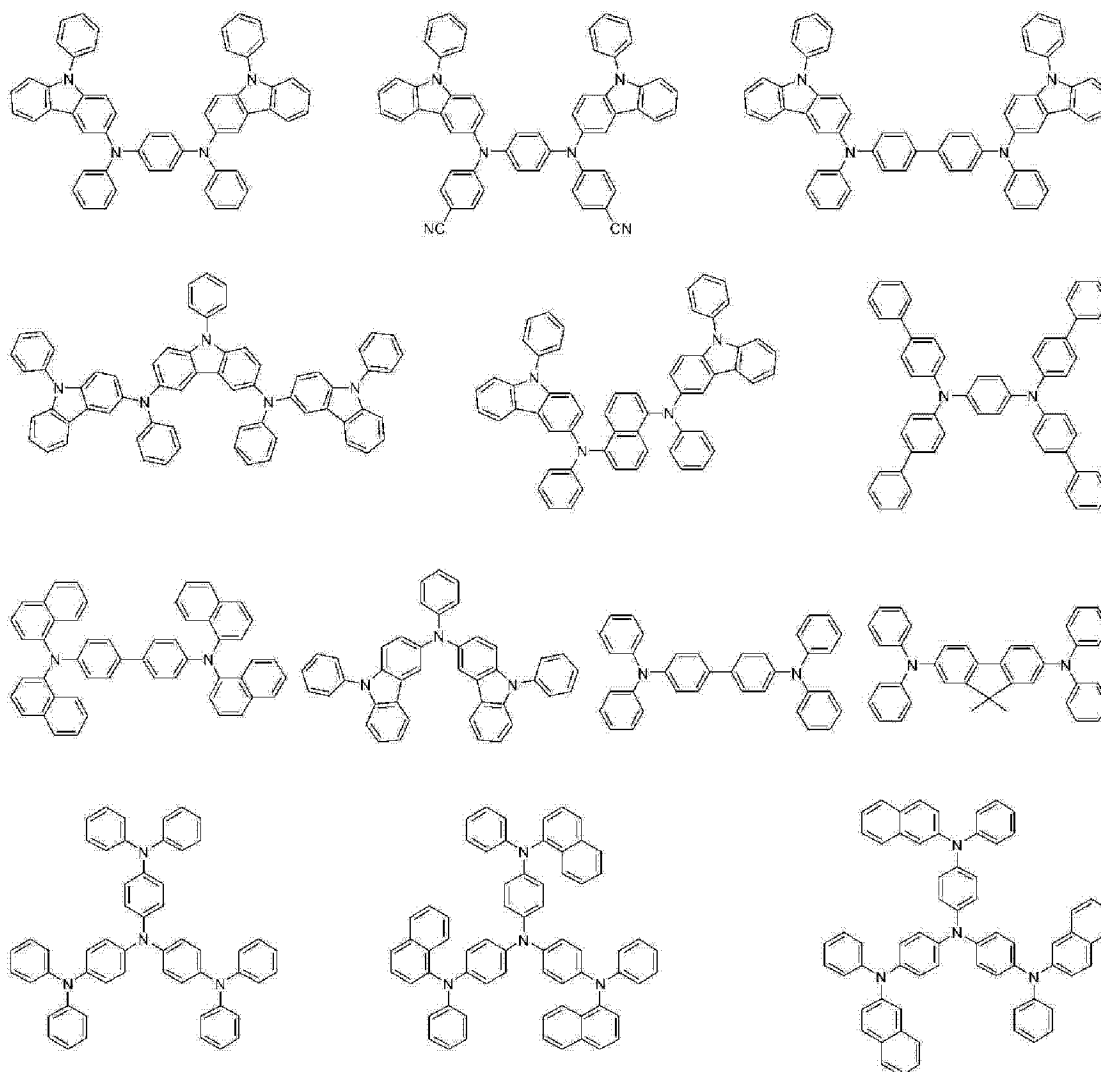
[0163] Ar_1 和 Ar_2 的烷基、芳基、杂芳基、芳氨基、烷氨基、环烷基或杂环烷基； Ar_3 的芳基、杂芳基、亚芳基或亚杂芳基； Ar_4 和 Ar_5 的亚芳基或亚杂芳基；或 R_{221} 至 R_{223} 的烷基或芳基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代：氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基。

[0164] 芳胺化合物或苯乙烯基芳胺化合物的具体示例有以下化合物, 但不限于这些化合物。

[0165]



[0166]



[0167] 在本发明的有机电子器件中,有机层除了化学式(1)或(2)表示的用于电子材料的化合物外,还可以包含一种或多种金属,所述金属选自下组:元素周期表的第1族、第2族

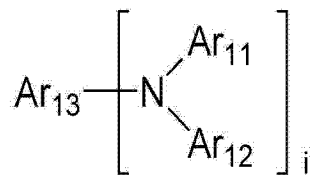
的有机金属、第 4 周期和第 5 周期的过渡金属、镧系金属和 d- 过渡元素。有机层可以同时包括电致发光层和电荷产生层。

[0168] 本发明可以制造具有独立发光模式的像素结构的有机电子器件,其中,所述器件包含化学式 (1) 或 (2) 表示的用于有机电子材料的化合物作为子像素,以及包含一种或多种选自 Ir、Pt、Pd、Rh、Re、Os、Tl、Pb、Bi、In、Sn、Sb、Te、Au 和 Ag 的金属化合物的一个或多个子像素,所述子像素同时平行进行图案化。

[0169] 此外,有机层中除了包含有机电致发光化合物外,同时还包含一种或多种具有蓝色、绿色或红色波长的电致发光峰的化合物,以形成白色电致发光器件。这些具有蓝色、绿色或红色波长的电致发光峰的化合物的示例可为化学式 (9) 至 (12) 所表示的化合物,但不限于这些化合物。

[0170] [化学式 9]

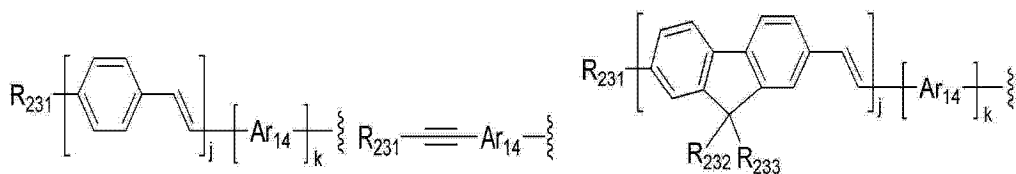
[0171]



[0172] 在化学式 (9) 中, Ar_{11} 和 Ar_{12} 独立地表示 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳氨基、(C1-C60) 烷氨基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基,或 (C3-C60) 环烷基,或 Ar_{11} 和 Ar_{12} 通过与带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环,或单环或多环芳环;

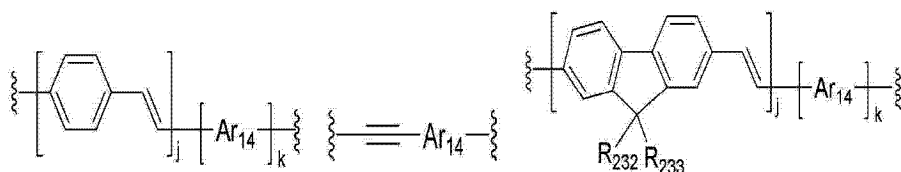
[0173] 当 i 为 1 时, Ar_{13} 表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基,或选自下述结构式的取代基:

[0174]



[0175] 当 i 为 2 时, Ar_{13} 表示 (C6-C60) 亚芳基、(C4-C60) 亚杂芳基,或选自下述结构式的取代基:

[0176]



[0177] 其中, Ar_{14} 表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

[0178] R_{231} 至 R_{233} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基;

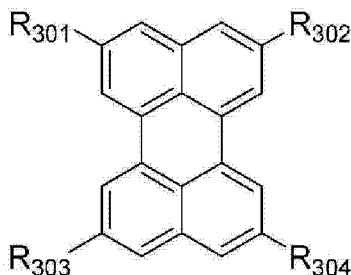
[0179] j 为 1 ~ 4 的整数; k 为 0 或 1 的整数; 和

[0180] Ar_{11} 和 Ar_{12} 的烷基、芳基、杂芳基、芳氨基、烷氨基、环烷基或杂环烷基; Ar_{13} 的芳基、杂芳基、亚芳基或亚杂芳基; Ar_{14} 的亚芳基或亚杂芳基; 或 R_{231} 至 R_{233} 的烷基或芳基可

进一步被一个或多个选自下组的取代基取代：氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基。

[0181] [化学式 10]

[0182]



[0183] 在化学式 (10) 中, R₃₀₁ 至 R₃₀₄ 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、羧基、硝基或羟基, 或 R₃₀₁ 至 R₃₀₄ 各自可通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻的取代基相连, 形成脂环, 或单环或多环芳环; 和

[0184] R₃₀₁ 至 R₃₀₄ 的烷基、烯基、炔基、环烷基、杂环烷基、芳基、杂芳基、芳基甲硅烷基、烷基甲硅烷基、烷氨基或芳氨基, 或通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻的取代基相连形成的脂环, 或单环或多环芳环可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、羧基、硝基和羟基。

[0185] [化学式 11]

[0186] (Ar₃₁)_p-L₁₁-(Ar₃₂)_q

[0187] [化学式 12]

[0188] (Ar₃₃)_r-L₁₂-(Ar₃₄)_s

[0189] 在化学式 (11) 和 (12) 中,

[0190] L₁₁ 表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

[0191] L₁₂ 表示亚苄基;

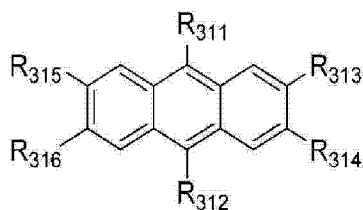
[0192] Ar_{31} 至 Ar_{34} 独立地选自：氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、卤素、(C4-C60) 杂芳基、(C5-C60) 环烷基和 (C6-C60) 芳基； Ar_{31} 至 Ar_{34} 的环烷基、芳基或杂芳基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代：具有或不具有一个或多个选自下组的取代基的 (C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基；氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基；具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基；和

[0193] p 、 q 、 r 和 s 独立地表示 0 ~ 4 的整数。

[0194] 由化学式 (11) 或 (12) 表示的化合物的示例有以下化学式 (13) 至 (16) 中之一表示的蒽衍生物或苯并蒽衍生物。

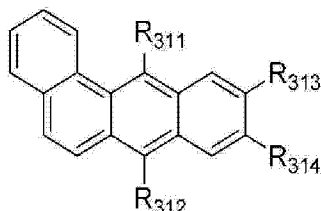
[0195] [化学式 13]

[0196]



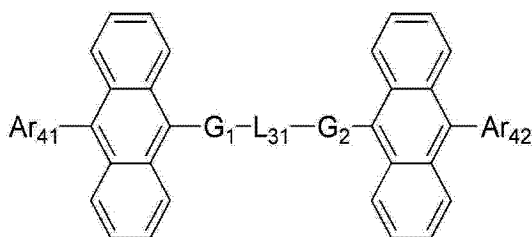
[0197] [化学式 14]

[0198]



[0199] [化学式 15]

[0200]



[0201] 在化学式 (13) 至 (15) 中，

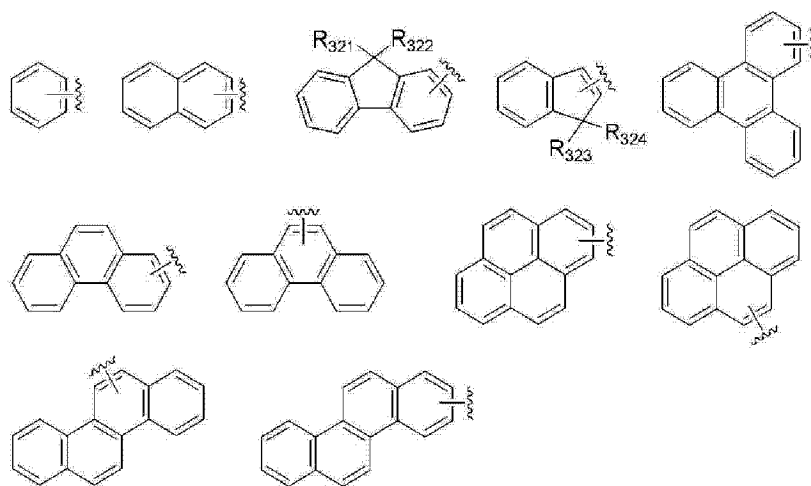
[0202] R_{311} 和 R_{312} 独立地表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基，或 (C3-C60) 环烷基； R_{311} 和 R_{312} 的芳基或杂芳基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代：氘、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基；

[0203] R_{313} 至 R_{316} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、卤素、(C4-C60) 杂芳基、(C5-C60) 环烷基或 (C6-C60) 芳基, R_{313} 至 R_{316} 的杂芳基、环烷基或芳基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代: 氘、具有卤素取代基或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;

[0204] G_1 和 G_2 独立地表示化学键, 或具有或不具有下述一个或多个选自下述取代基的 (C6-C60) 亚芳基: (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基和卤素;

[0205] Ar_{41} 和 Ar_{42} 表示选自下述结构式的 (C4-C60) 杂芳基或芳基:

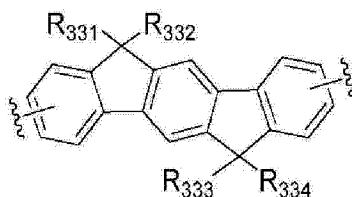
[0206]



[0207] Ar_{41} 和 Ar_{42} 的芳基或杂芳基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基和 (C4-C60) 杂芳基;

[0208] L_{31} 表示 (C6-C60) 亚芳基、(C4-C60) 亚杂芳基或由下述结构式表示的基团:

[0209]



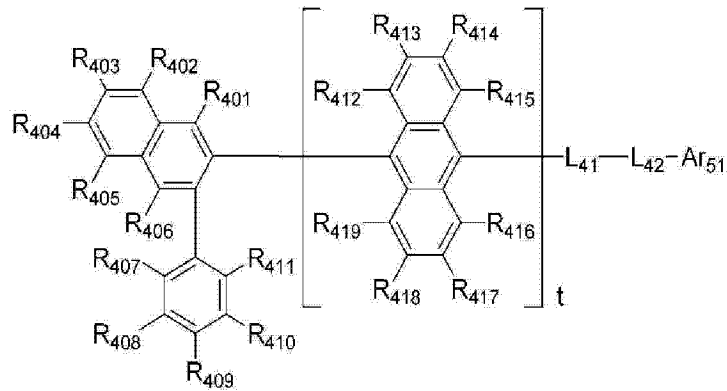
[0210] L_{31} 的亚芳基或亚杂芳基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基和卤素;

[0211] R_{321} 至 R_{324} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基, 或它们各自通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连形成脂环, 或单环或多环芳环; 和

[0212] R_{331} 至 R_{334} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基或卤素, 或它们各自通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻的取代基相连, 形成脂环, 或单环或多环芳环。

[0213] [化学式 16]

[0214]

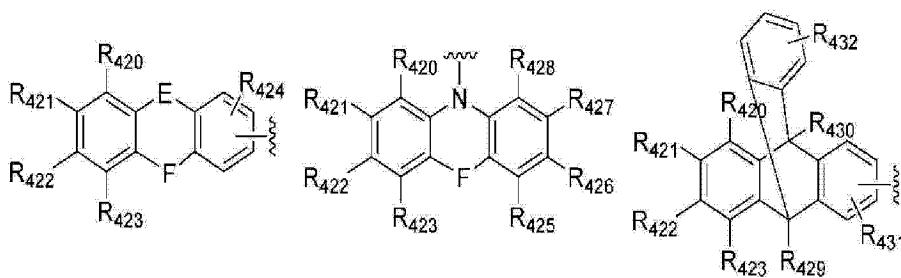


[0215] 在化学式 (16) 中, L_{41} 和 L_{42} 独立地表示化学键、(C6-C60) 亚芳基、(C3-C60) 亚杂芳基; L_{41} 和 L_{42} 的亚芳基或亚杂芳基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氘、(C1-C60) 烷基、卤素、氰基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C30) 烷基 (C6-C30) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基;

[0216] R_{401} 至 R_{419} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、羧基、硝基或羟基, 或 R_{401} 至 R_{419} 各自通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻的取代基相连, 形成脂环, 或单环或多环芳环;

[0217] Ar_{51} 表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基, 或选自下述结构式的取代基:

[0218]



[0219] 其中, R_{420} 至 R_{432} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、羧基、硝基或羟基;

[0220] E 和 F 独立地表示化学键、 $-(CR_{433}R_{434})_w-$ 、 $-N(R_{435})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{436})(R_{437})-$ 、 $-P($

R_{438})-、-C(=O)-、-B(R_{439})-、-In(R_{440})-、-Se-、-Ge(R_{441})(R_{442})-、-Sn(R_{443})(R_{444})-、-Ga(R_{445})- 或 (R_{446})C=C(R_{447})-；

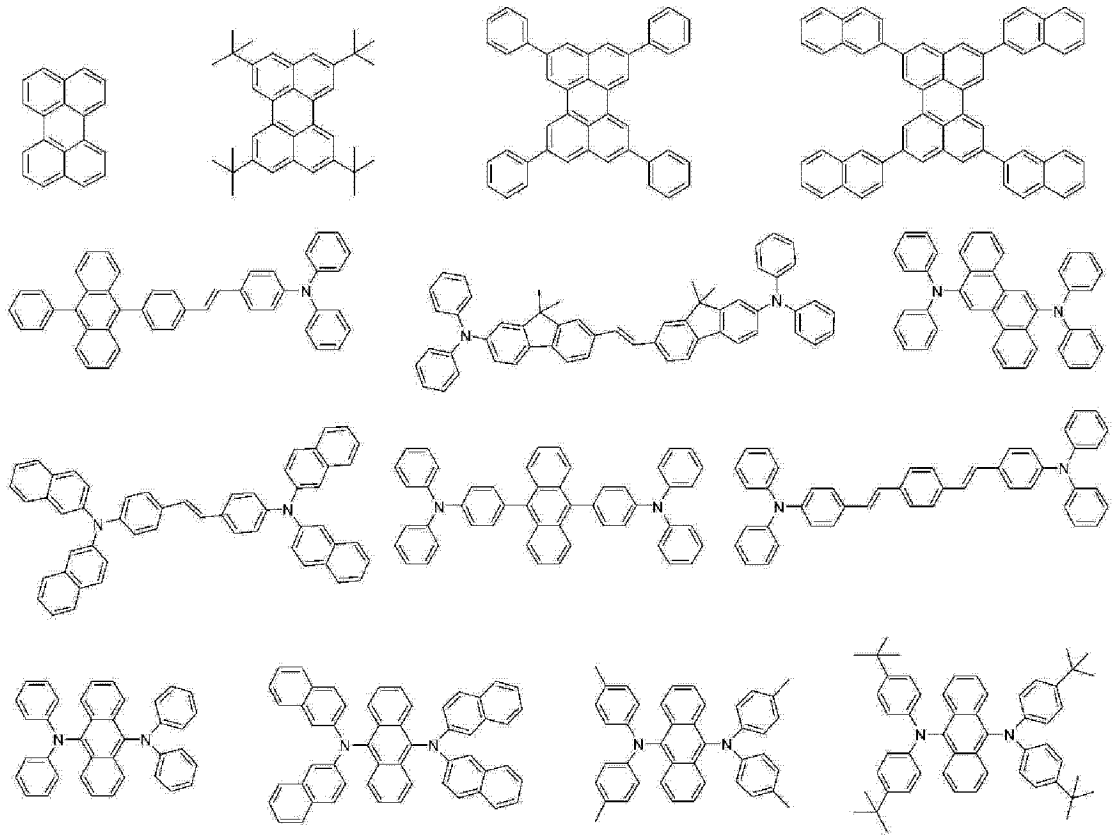
[0221] R_{433} 至 R_{445} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-c60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、羧基、硝基或羟基；或 R_{433} 至 R_{445} 各自通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻的取代基相连，形成脂环，或单环或多环芳环；

[0222] Ar_{51} 的芳基、杂芳基、杂环烷基、金刚烷基或亚二烷基；或 R_{401} 至 R_{445} 的烷基、烯基、炔基、环烷基、杂环烷基、芳基、杂芳基、芳基甲硅烷基、烷基甲硅烷基、烷氨基或芳氨基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代：氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、羧基、硝基和羟基；和

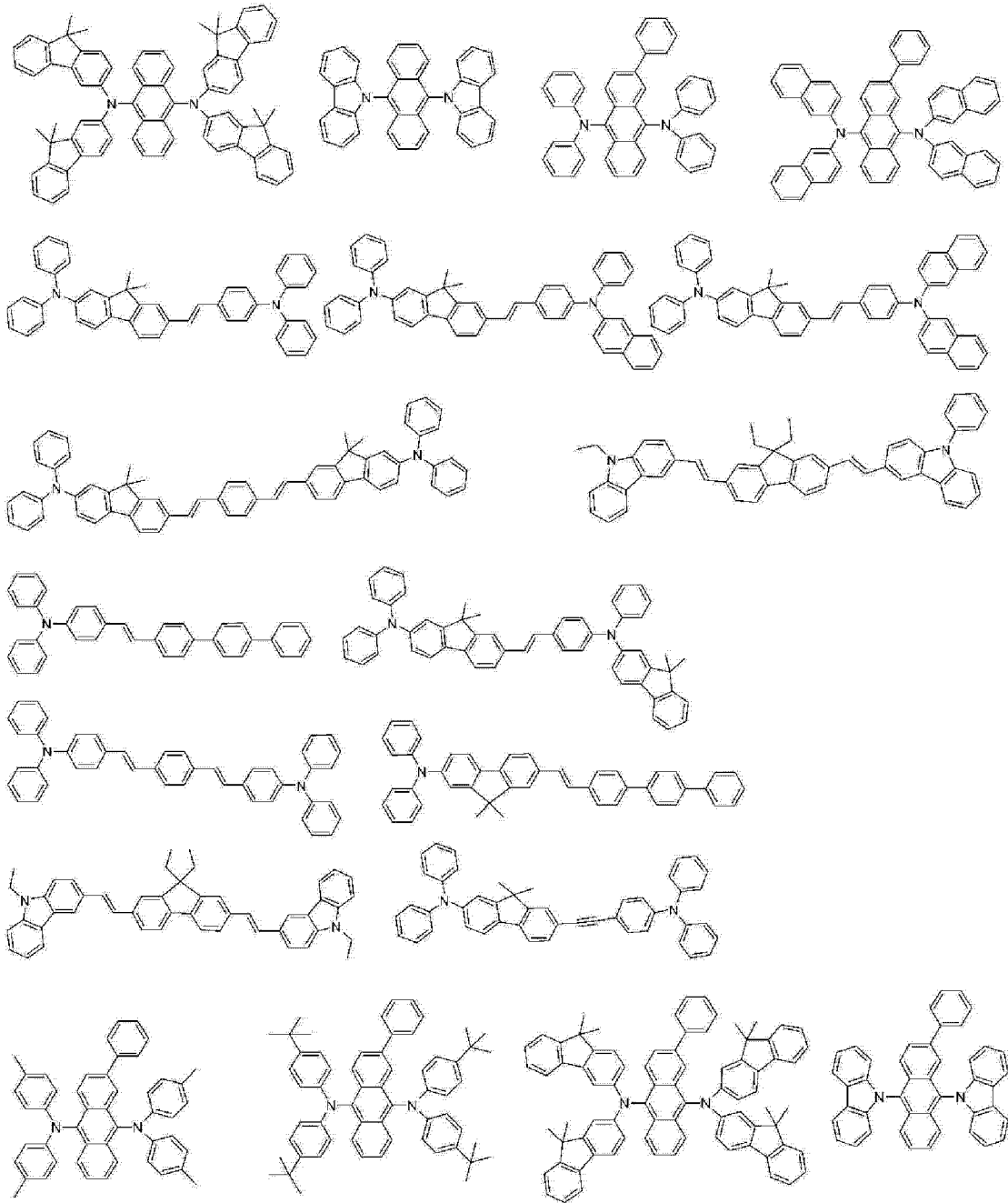
[0223] t 和 w 独立地表示 1 ~ 4 的整数。

[0224] 电致发光层中含有的具有蓝色、绿色或红色波长的电致发光峰的化学物的示例可为下述的化合物，但不限于这些化合物。

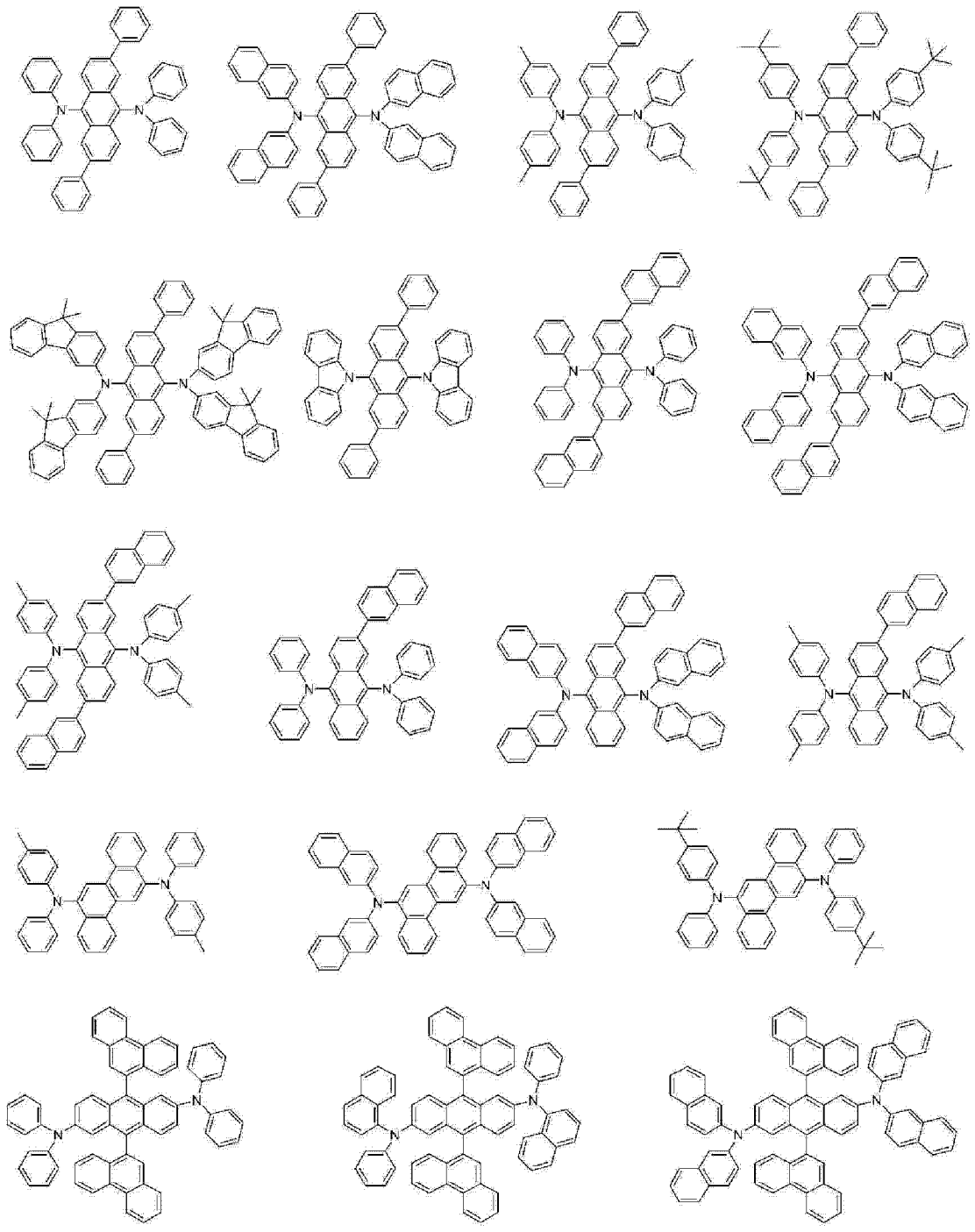
[0225]



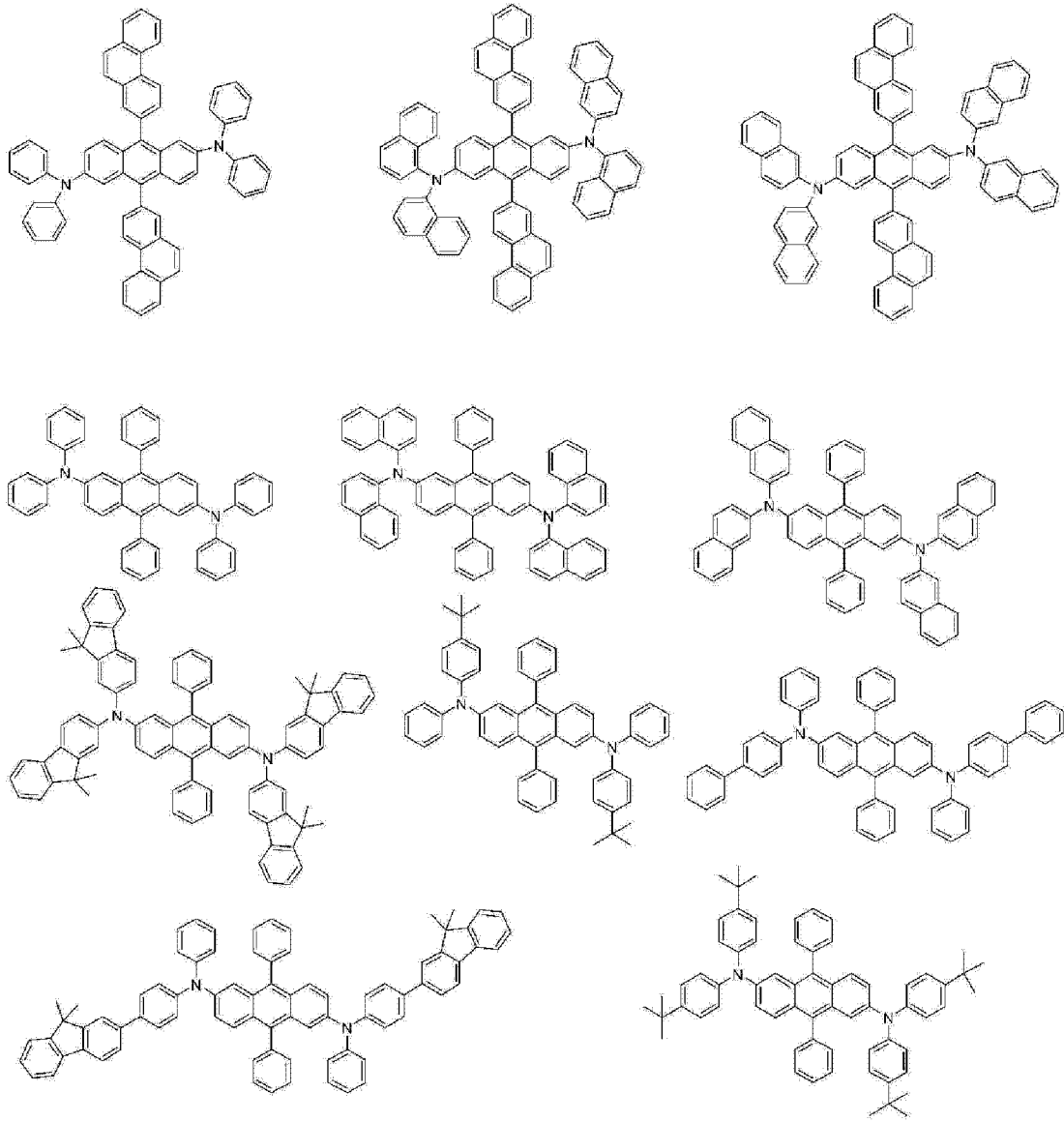
[0226]



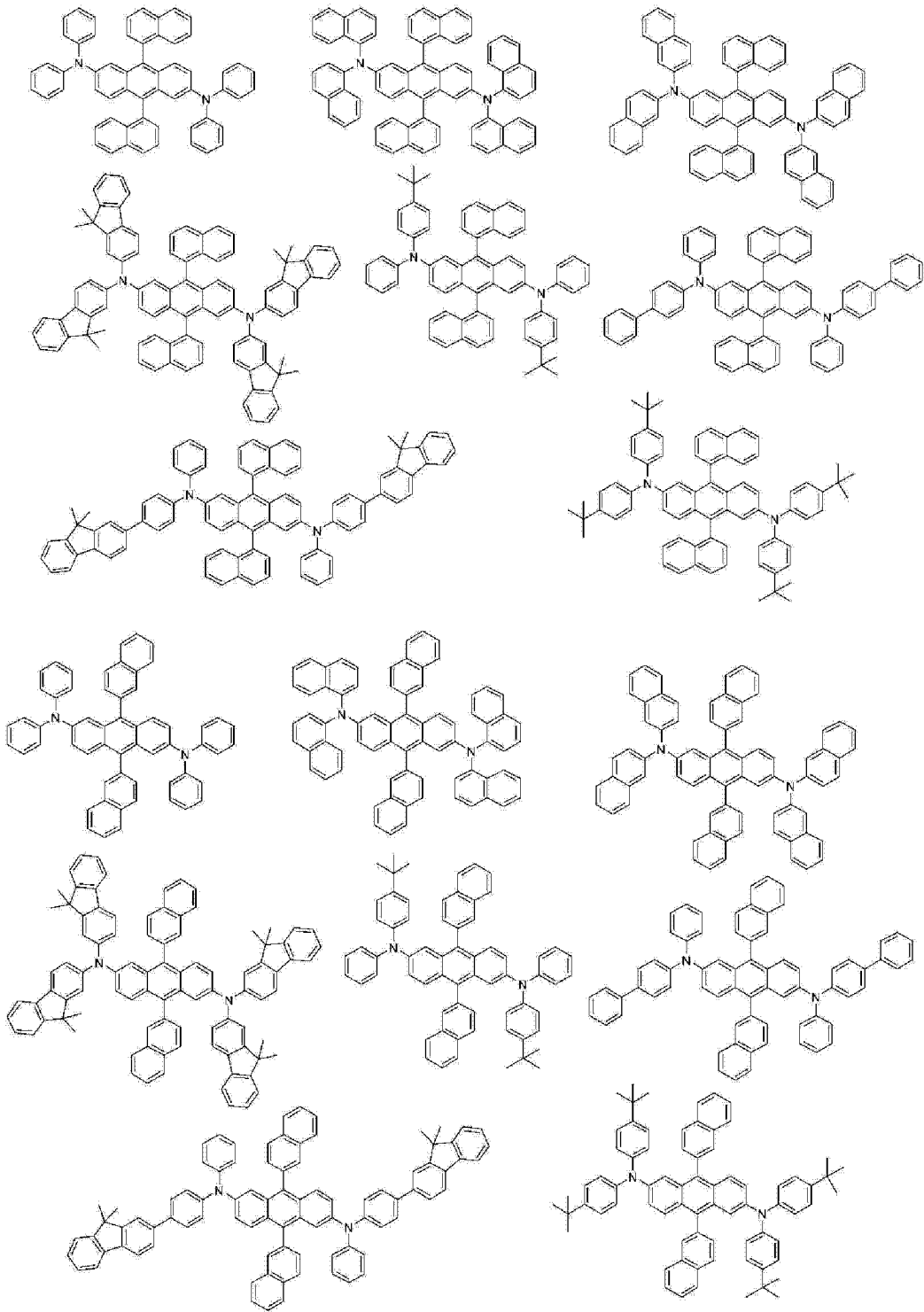
[0227]



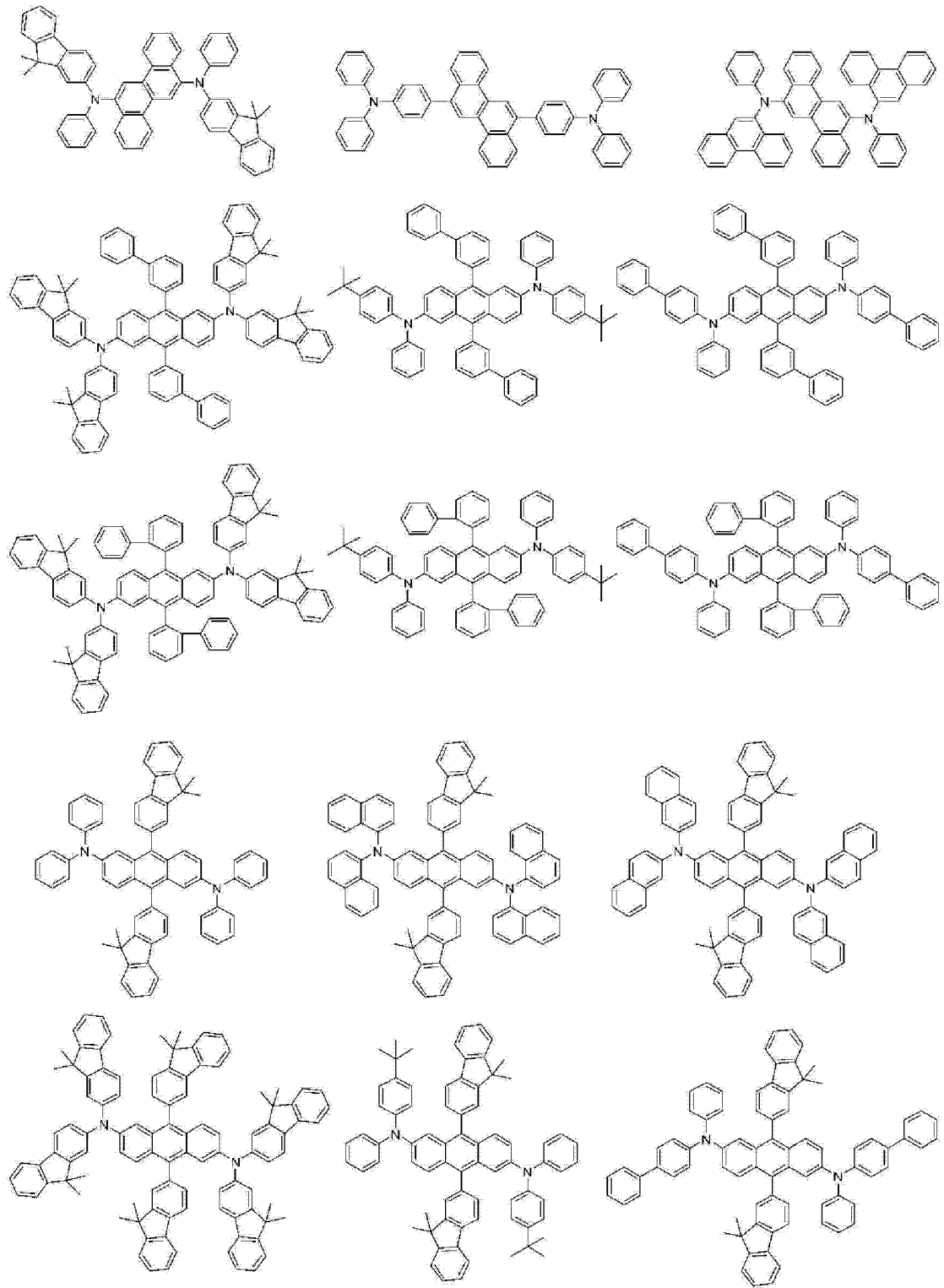
[0228]



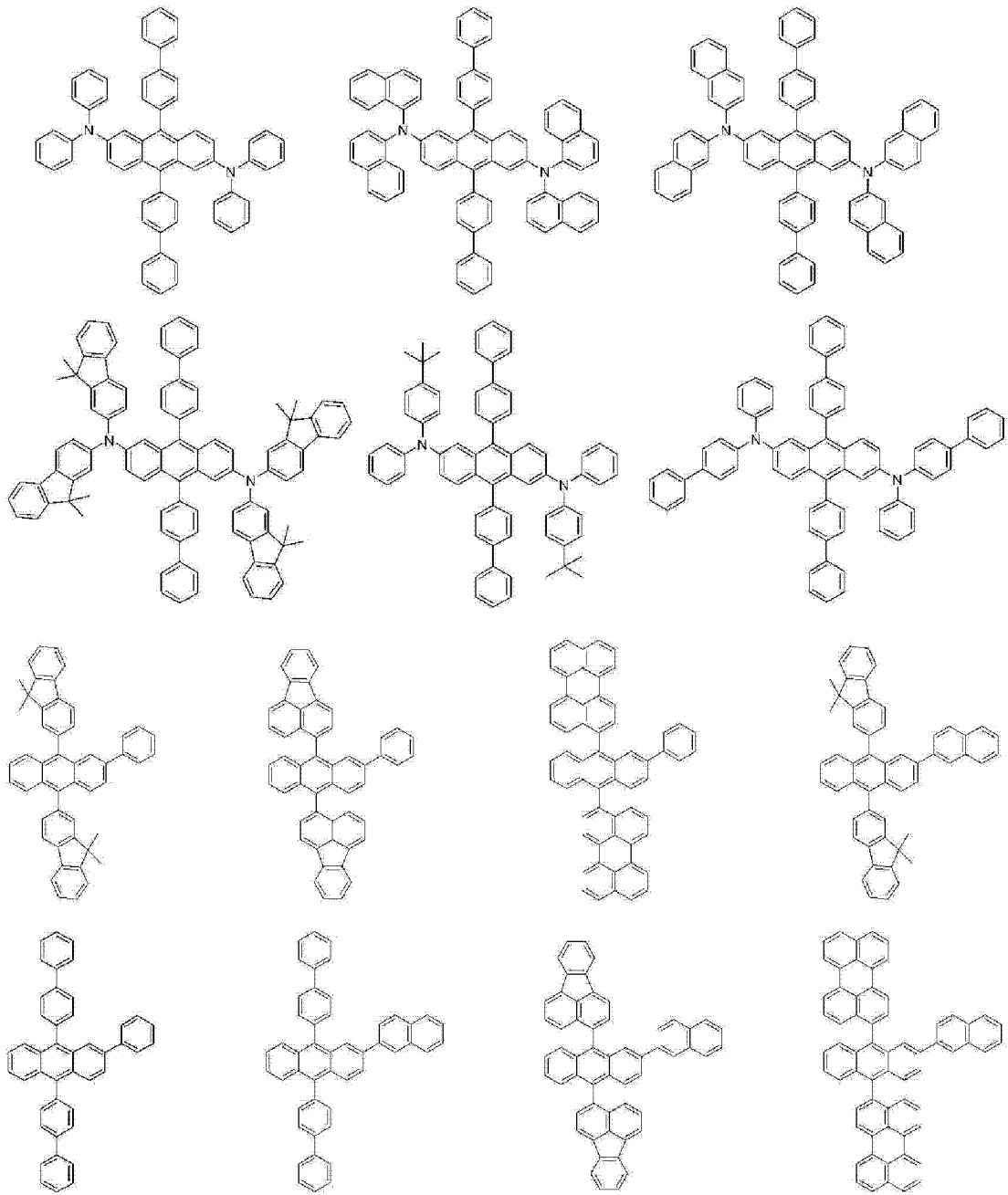
[0229]



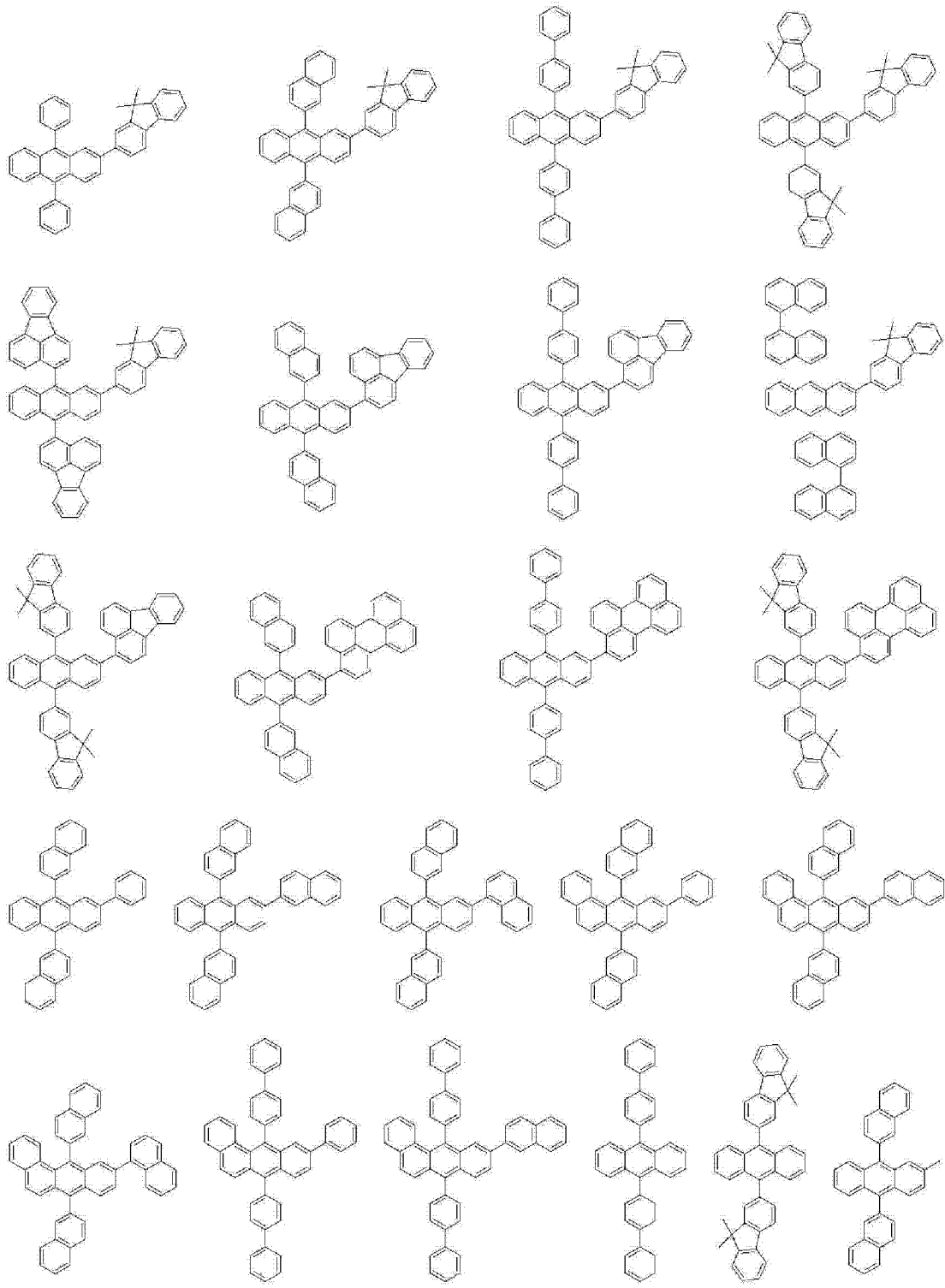
[0230]



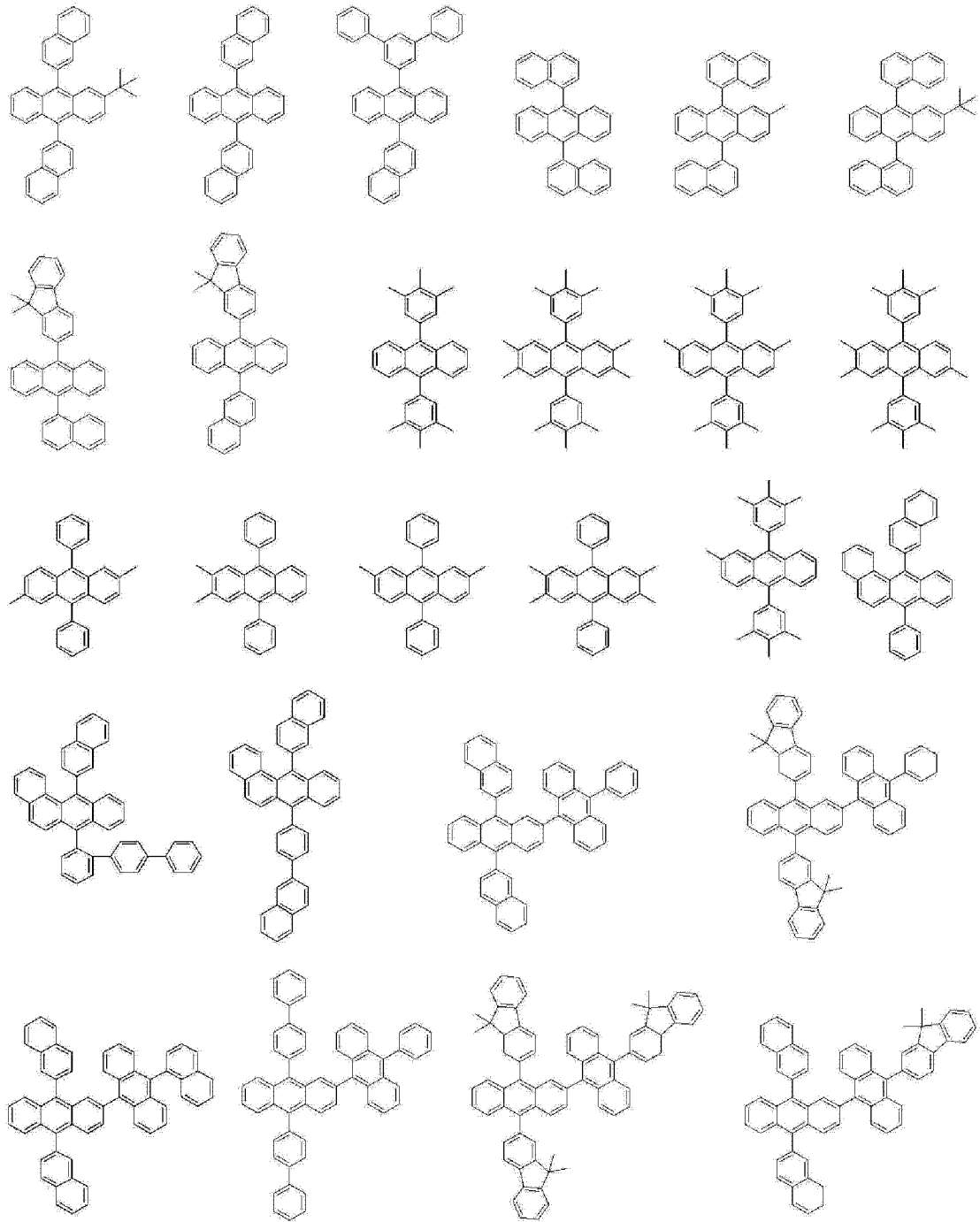
[0231]



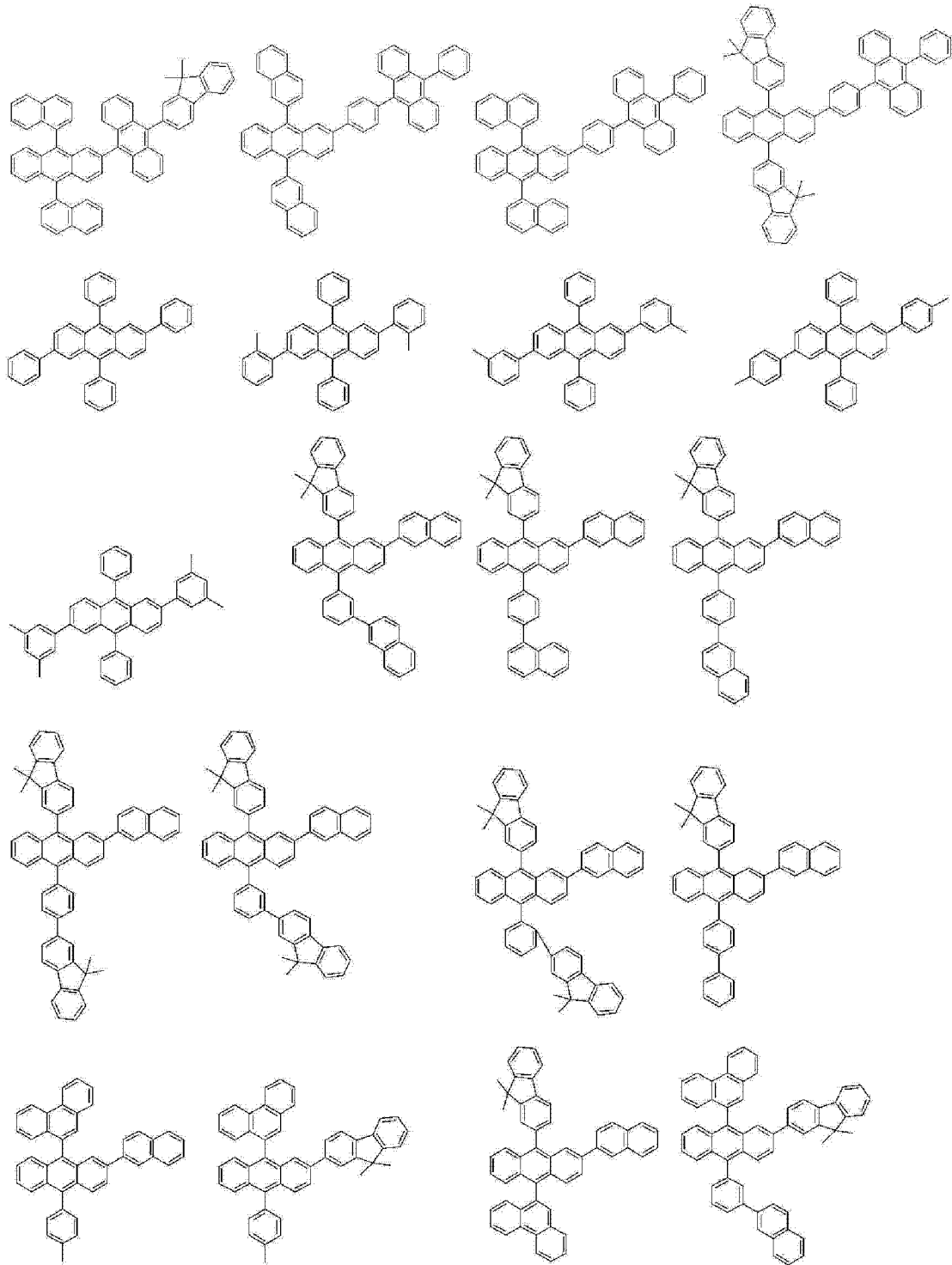
[0232]



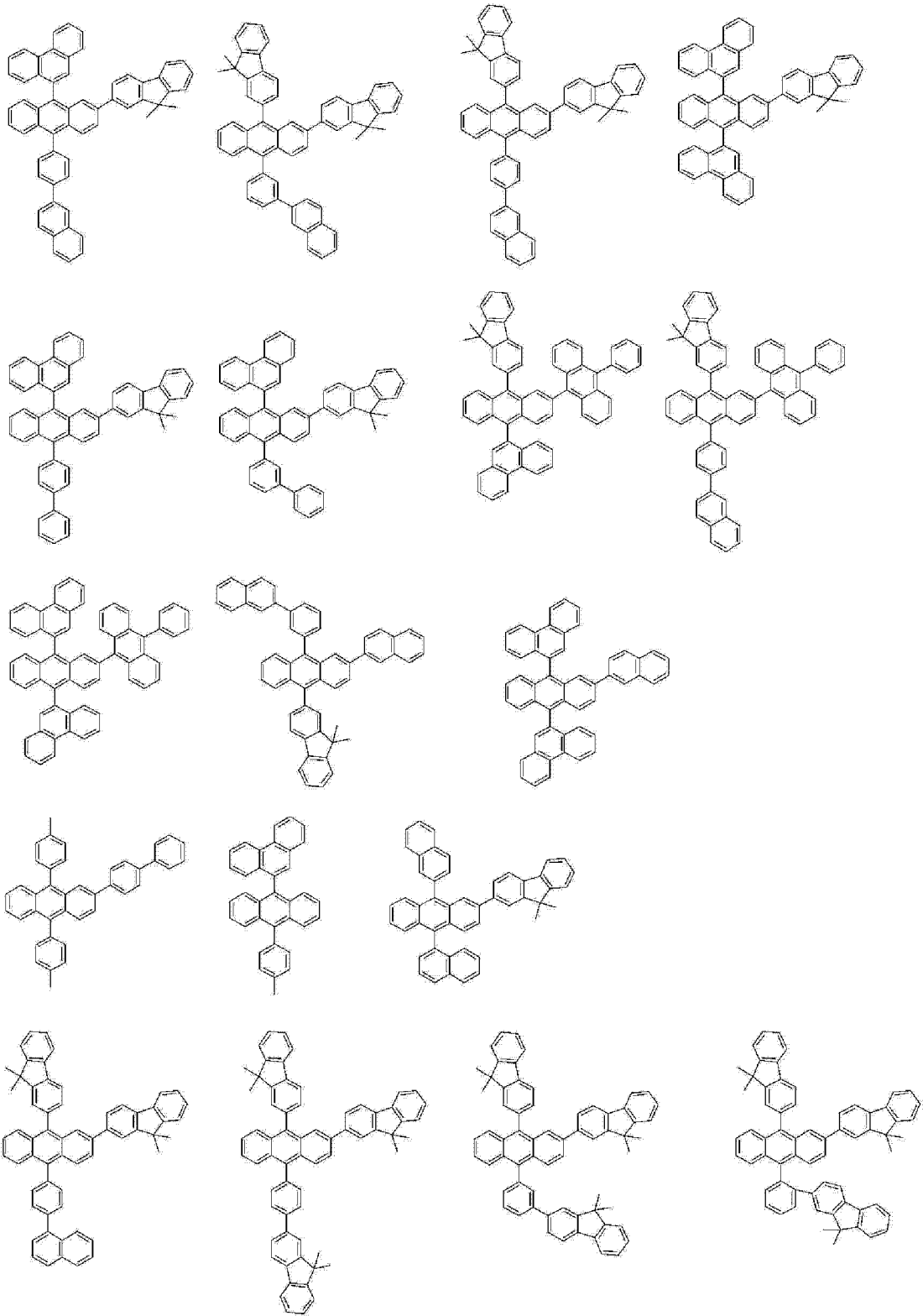
[0233]



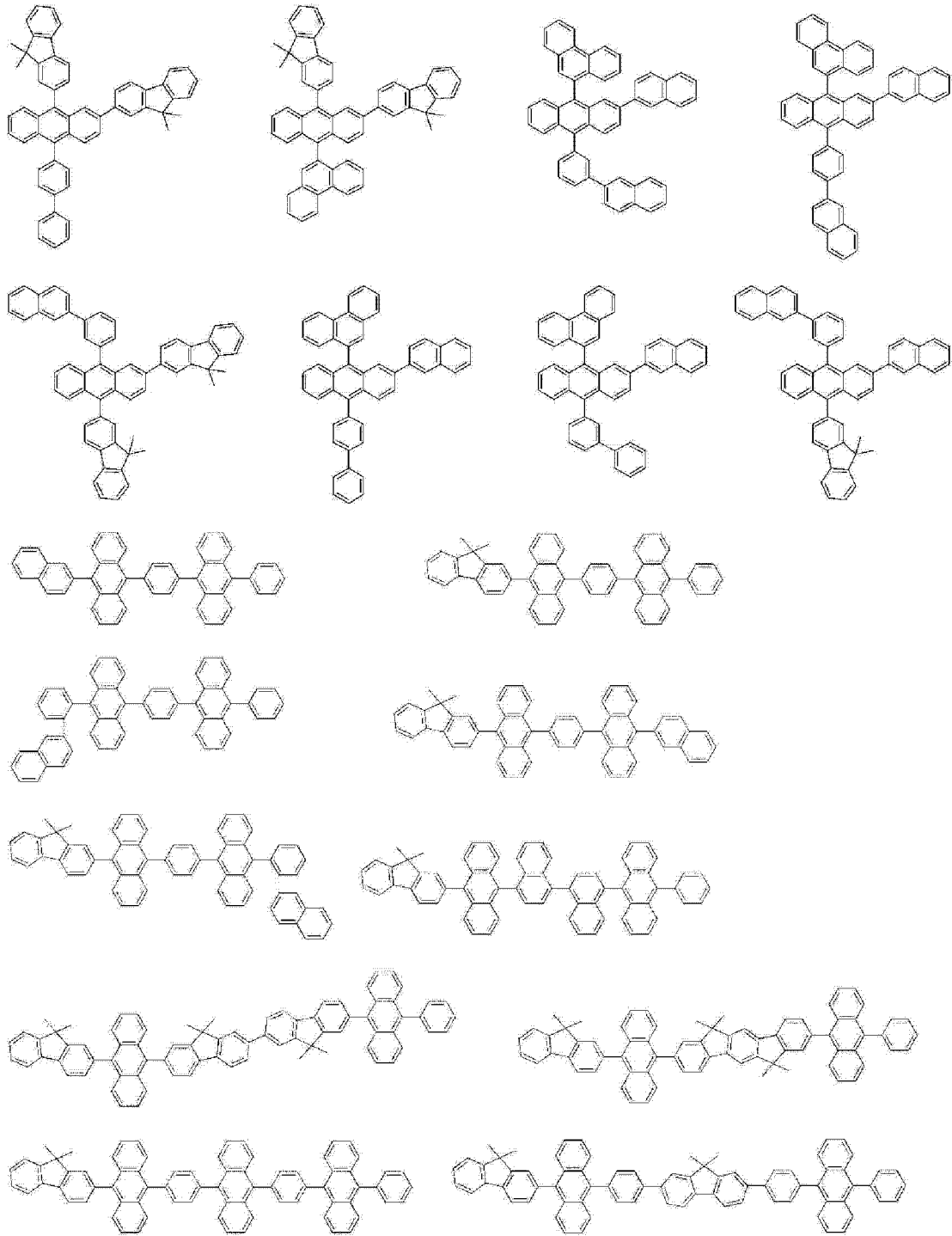
[0234]



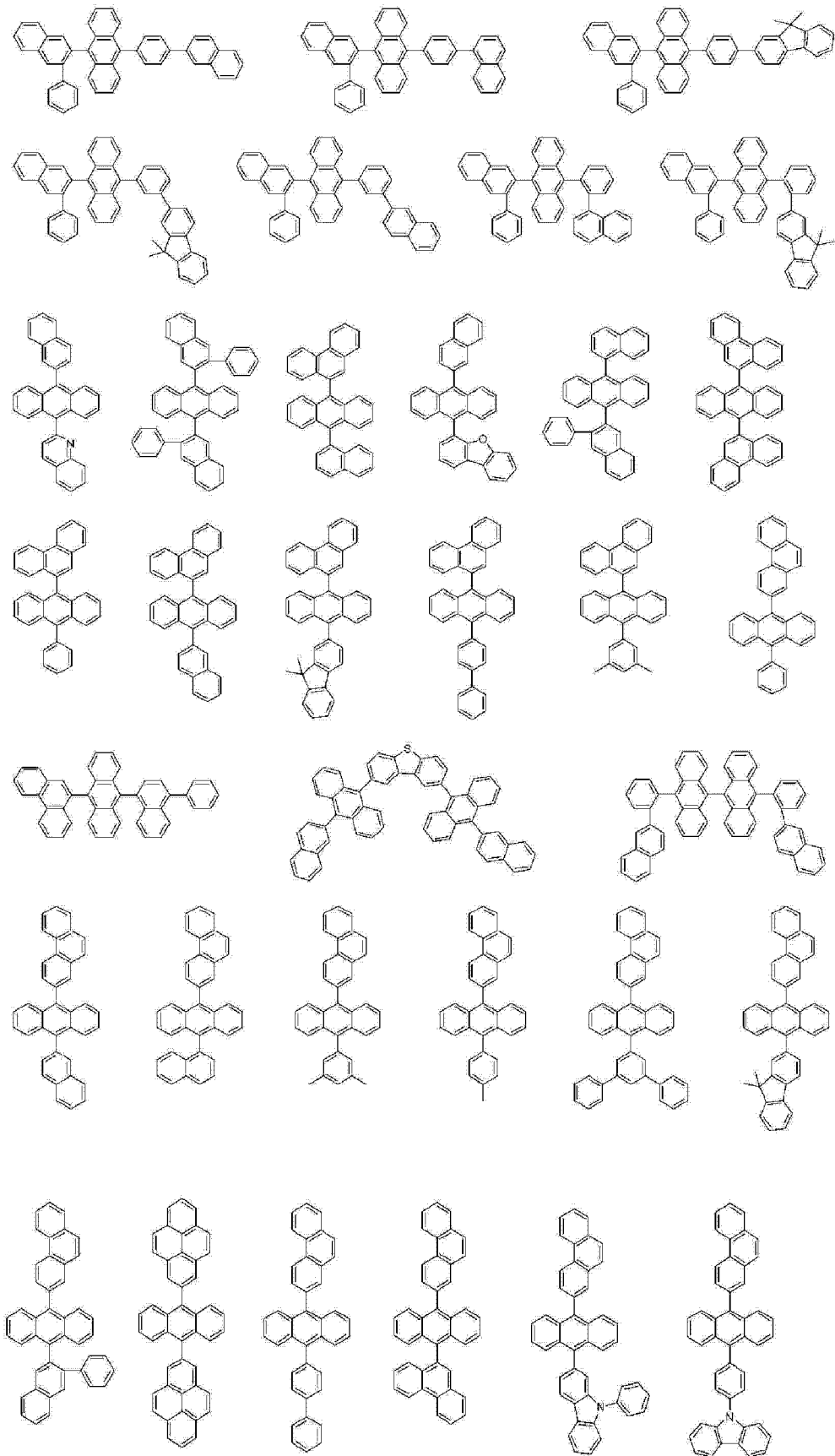
[0235]



[0236]



[0237]



[0239] 在本发明的有机电子器件中,优选在成对电极的至少一侧的内表面上,设置一层或多层(下面称作“表面层”)选自氧属化物层(chalcogenide layer)、金属卤化物层和金属

氧化物层。更具体地,优选在 EL 介质层的阳极表面上设置硅或铝金属的氧属化物层(包括氧化物),在 EL 介质层的阴极表面上设置金属卤化物层或金属氧化物层。结果,可实现操作稳定性。

[0240] 氧属化物层的优选示例包括 SiO_x ($1 = X=2$)、 AlO_x ($1=X=1.5$)、 SiON 、 SiAlON 等。金属卤化物可以优选包括例如 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、稀土金属的氟化物等。金属氧化物可以包括例如 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO 等

[0241] 在本发明的有机电子器件中,应优选在制造的成对电极的至少一个表面上设置电子输运化合物和还原掺杂剂的混合区域,或者空穴输运化合物与氧化掺杂剂的混合区域。因此,将电子输运化合物还原为阴离子,促使电子从该混合区注入和输运至 EL 介质层。此外,由于空穴输运化合物被氧化形成阳离子,能促进将空穴从混合区域注入和输运到 EL 介质层。优选的氧化掺杂剂包括各种路易斯酸和受体化合物。优选的还原掺杂剂包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属,以及它们的混合物。

[0242] 【有益效果】

[0243] 因为本发明的用于有机电子材料的化合物具有优异的发光效率和寿命性质,因此能用来制造具有优异操作寿命的有机发光二极管 (OLED) 器件。在空穴输运层或空穴注入层包含本发明的用于有机电子材料的化合物,或使用本发明的用于有机电子材料的化合物作为磷光剂主体,可降低操作电压,因此具有显著降低能耗,同时具有至少相当的发光效率的优点。

附图说明

[0244] 图 1 为 OLED 的横截面图。

[0245] < 附图中重要部件的符号说明 >

[0246] 1 : 玻璃 ; 2 : 透明电极 ; 3 : 空穴注入层 ; 4 : 空穴输运层 ; 5 : 电致发光层 ; 6 : 电子输运层 ; 7 : 电子注入层 ; 8 : A1 阴极。

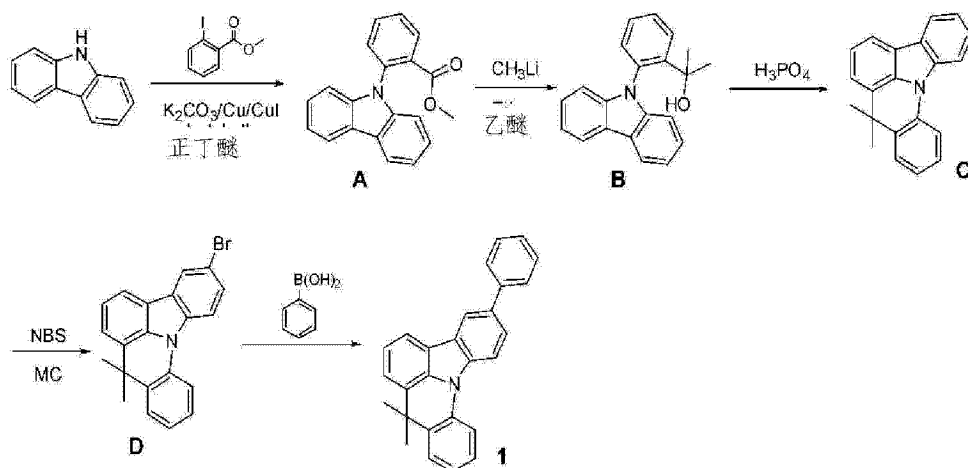
具体实施方式

[0247] 通过参照代表性化合物进一步描述本发明的用于有机电子材料的化合物、及其制备方法和按照下述实施例制造的电致发光器件的电致发光特性。但是,下面提供的实施例只是为了说明本发明的实施方案,并不构成对本发明范围的限制。

[0248] 制备实施例

[0249] 制备实施例 1 化合物 (1) 的制备

[0250]



[0251] 化合物 (A) 的制备

[0252] 将吡啶 (20g, 119.6mmol)、2-碘代苯甲酸甲酯 (26.4mL, 179.4mmol)、 K_2CO_3 (21.5g, 155.5mmol)、Cu (1.52g, 23.9mmol) 和 CuI (1.14g, 5.98mmol) 溶于二丁醚 (500mL) 中, 在氩气氛下, 溶液回流搅拌 48 小时。反应完成后, 将反应混合物冷却到室温, 用水 (800mL) 萃取。减压蒸发有机层。用己烷和乙酸乙酯 (4:1) 对残留物进行柱层析纯化, 从乙醇 (300mL) 中重结晶获得化合物 (A) (24.5g, 68%)。

[0253] 化合物 (B) 的制备

[0254] 将化合物 (A) (15.0g, 49.8mmol) 溶于乙醚 (100mL) 中, 将溶液冷冻到 -78°C 。向其中加入甲基锂 (1.6M 的乙醚溶液, 78mL, 124.4mmol), 将混合物搅拌 1 小时。将反应混合物缓慢升温至室温, 再搅拌 4 小时。反应完成后, 用水 (200mL) 对混合物进行萃取, 减压蒸发掉有机层。从乙醇 / 丙酮 (1:1v/v) 中重结晶获得化合物 (B) (10.1g, 67%)。

[0255] 化合物 (C) 的制备

[0256] 将化合物 (B) (14.0g, 46.5mmol) 溶于浓 H_3PO_4 (150mL) 中, 溶液搅拌 5.5 小时。反应混合物用水 (200mL) 和乙酸乙酯 (200mL) 进行萃取, 减压蒸发有机层。从乙醇 (150mL) 中重结晶获得化合物 (C) (9.48g, 72%)。

[0257] 化合物 (D) 的制备

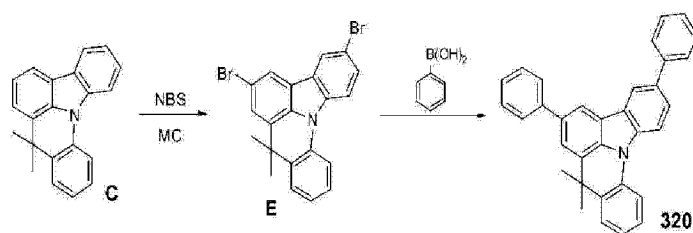
[0258] 将化合物 (C) (7g, 24.7mmol) 溶于二氯甲烷 (100mL) 中, 在 0°C 下, 向其中加入 N-溴代琥珀酰亚胺 (5.28g, 29.6mmol)。维持该温度, 将溶液搅拌 4 小时。加入蒸馏水 (150mL) 终止反应, 混合物用二氯甲烷 (100mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。从乙醇 / 丙酮 (1:2v/v) 中重结晶获得化合物 (D) (6.4g, 72%)。

[0259] 化合物 (1) 的制备

[0260] 将化合物 (D) (5g, 13.8mmol)、苯基硼酸 (1.9g, 15.18mmol) 和 $Pd(PPh_3)_4$ (0.8g, 0.52mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中, 向其中加入 2M 碳酸钠水溶液 (50mL)。在 120°C 下, 回流搅拌 4 小时后, 将反应混合物冷却到 25°C , 加入蒸馏水 (200mL) 终止反应。混合物用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。通过柱层析纯化获得目标化合物 (化合物 1) (1.6g, 3.33mmol)。

[0261] 制备实施例 2 化合物 (320) 的制备

[0262]



[0263] 化合物 (E) 的制备

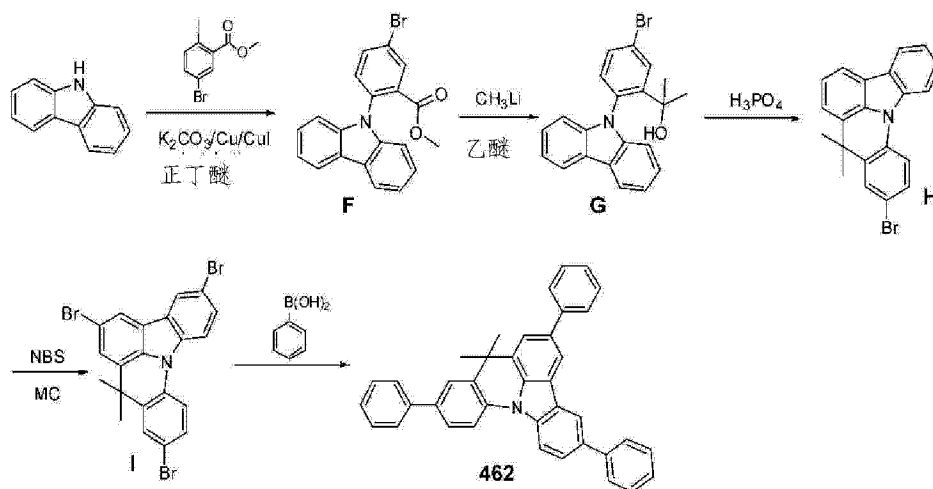
[0264] 将化合物 (C) (7g、24.7mmol) 溶于二氯甲烷 (100mL) 中, 在 0℃ 下, 向其中加入 N-溴代琥珀酰亚胺 (10.5g、59.2mmol)。维持该温度, 将溶液搅拌 5 小时。加入蒸馏水 (150mL) 终止反应, 混合物用二氯甲烷 (100mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。从乙醇 / 丙酮 (1:2v/v) 中重结晶获得化合物 (E) (7.4g、68%)。

[0265] 化合物 (320) 的制备

[0266] 将化合物 (E) (5g、13.8mmol)、苯基硼酸 (3.8g、30.36mmol) 和 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (1.6g、1.04mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中, 向其中加入 2M 碳酸钠水溶液 (50mL)。在 120℃ 下, 回流搅拌 4 小时后, 将反应混合物冷却到 25℃, 加入蒸馏水 (200mL) 终止反应。混合物用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。通过柱层析纯化获得目标化合物 (化合物 320) (3.9g、8.95mmol)。

[0267] 制备实施例 3 化合物 (462) 的制备

[0268]



[0269] 化合物 (F) 的制备

[0270] 将吡唑 (20g、119.6mmol)、5-溴-2-碘代苯甲酸甲酯 (26.4mL、179.4mmol)、 K_2CO_3 (21.5g、155.5mmol)、Cu (1.52g、23.9mmol) 和 CuI (1.14g、5.98mmol) 溶于二丁醚 (500mL), 在氩气氛下, 溶液回流搅拌 48 小时。反应完成后, 将反应化合物冷却到室温, 用水 (800mL) 萃取。减压蒸发有机层。用己烷和乙酸乙酯 (4:1) 对残留物进行柱层析纯化, 从乙醇 (300mL) 中重结晶获得化合物 (F) (24.5g、58%)。

[0271] 化合物 (G) 的制备

[0272] 将化合物 (F) (15.0g、49.8mmol) 溶于乙醚 (100mL) 中, 将溶液冷冻到 -78℃。向其中加入甲基锂 (1.6M 的乙醚溶液, 78mL, 124.4mmol), 将化合物搅拌 1 小时。将反应混合物缓慢升温至室温, 再搅拌 4 小时。反应完成后, 用水 (200mL) 对混合物进行萃取, 减压蒸发

掉有机层。从乙醇 / 丙酮 (1:1v/v) 中重结晶获得化合物 (G) (10.1g、57%)。

[0273] 化合物 (H) 的制备

[0274] 将化合物 (G) (14.0g、46.5mmol) 溶于浓 H_3PO_4 (150mL), 溶液搅拌 5.5 小时。反应混合物用水 (200mL) 和乙酸乙酯 (200mL) 进行萃取, 减压蒸发有机层。从乙醇 (150mL) 中重结晶获得化合物 (H) (9.48g、62%)。

[0275] 化合物 (I) 的制备

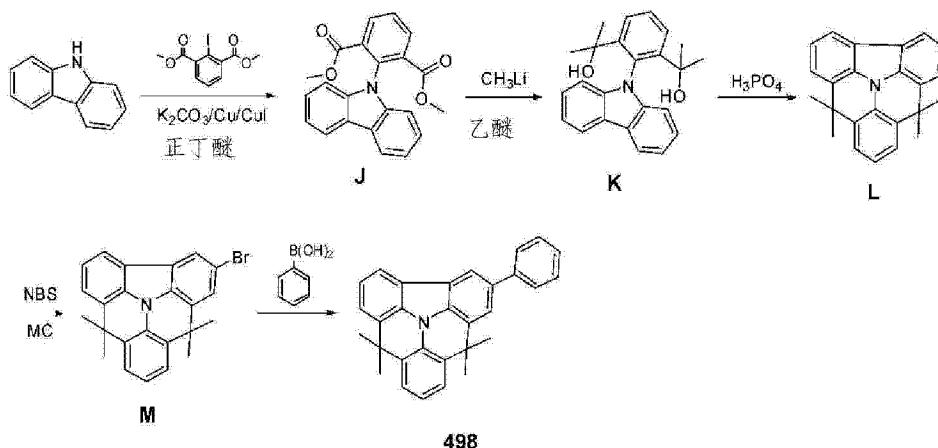
[0276] 将化合物 (H) (7g、24.7mmol) 溶于二氯甲烷 (100mL), 在 $0^\circ C$ 下, 向其中加入 N-溴代琥珀酰亚胺 (5.28g、29.6mmol)。维持该温度, 将溶液搅拌 4 小时。加入蒸馏水 (150mL) 终止反应, 混合物用二氯甲烷 (100mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。从乙醇 / 丙酮 (1:2v/v) 中重结晶获得化合物 (I) (6.4g、62%)。

[0277] 化合物 (462) 的制备

[0278] 将化合物 (I) (5g、13.8mmol)、苯基硼酸 (5.7g、45.54mmol) 和 $Pd(PPh_3)_4$ (2.4g、1.56mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中, 向其中加入 2M 碳酸钠水溶液 (50mL)。在 $120^\circ C$ 下, 回流搅拌 4 小时后, 将反应混合物冷却到 $25^\circ C$, 加入蒸馏水 (200mL) 终止反应。混合物用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。通过柱层析纯化获得目标化合物 (化合物 462) (1.6g、3.12mmol)。

[0279] 制备实施例 4 化合物 (498) 的制备

[0280]



[0281] 化合物 (J) 的制备

[0282] 将吡啶 (20g、119.6mmol)、2-碘代间苯二甲酸二甲酯 (49.8g、155.5mmol)、 K_2CO_3 (21.5g、155.5mmol)、Cu (1.52g、23.9mmol) 和 CuI (1.14g、5.98mmol) 溶于二丁醚 (800mL), 在氩气氛下, 溶液回流搅拌 48 小时。反应完成后, 将反应化合物冷却到室温, 用水 (800mL) 萃取。减压蒸发有机层。用己烷和乙酸乙酯 (4:1) 对残留物进行柱层析纯化, 从乙醇 (300mL) 中重结晶获得化合物 (J) (27.1g、63%)。

[0283] 化合物 (K) 的制备

[0284] 将化合物 (J) (15.0g、41.7mmol) 溶于乙醚 (300mL) 中, 将溶液冷冻到 $-78^\circ C$ 。向其中加入甲基锂 (1.6M 的乙醚溶液, 120mL, 187.8mmol), 将化合物搅拌 1 小时。将反应混合物缓慢升温至室温, 再搅拌 4 小时。反应完成后, 用水 (200mL) 对混合物进行萃取, 减压蒸发掉有机层。从乙醇 / 丙酮 (1:1v/v) 中重结晶获得化合物 (K) (8.7g、58%)。

[0285] 化合物 (L) 的制备

[0286] 将化合物 (K) (14.0g、38.9mmol) 溶于浓 H_3PO_4 (150mL) 中, 溶液搅拌 5.5 小时。反应混合物用水 (200mL) 和乙酸乙酯 (200mL) 进行萃取, 减压蒸发有机层。从乙醇 (150mL) 中重结晶获得化合物和 (L) (7.68g、61%)。

[0287] 化合物 (M) 的制备

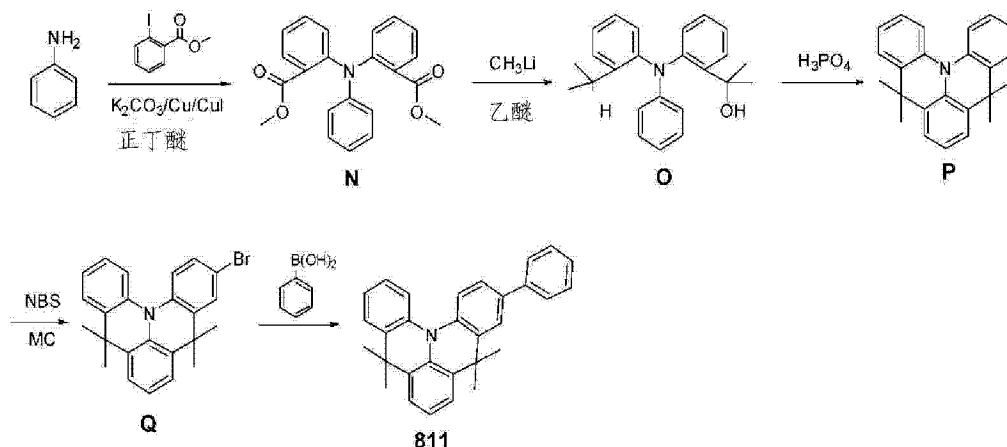
[0288] 将化合物 (L) (7g、21.6mmol) 溶于二氯甲烷 (100mL), 在 $0^\circ C$ 下, 向其中加入 N-溴代琥珀酰亚胺 (5.28g、28.1mmol)。维持该温度, 将溶液搅拌 4 小时。加入蒸馏水 (150mL) 终止反应, 混合物用二氯甲烷 (100mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。从乙醇 / 丙酮 (1:2v/v) 中重结晶获得化合物 (M) (5.7g、66%)。

[0289] 化合物 (498) 的制备

[0290] 将化合物 (M) (5g、12.4mmol)、苯基硼酸 (1.9g、15.18mmol) 和 $Pd(PPh_3)_4$ (0.8g、0.52mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中, 向其中加入 2M 碳酸钠水溶液 (50mL)。在 $120^\circ C$ 下, 回流搅拌 4 小时后, 将反应混合物冷却到 $25^\circ C$, 加入蒸馏水 (200mL) 终止反应。混合物用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。通过柱层析纯化获得目标化合物 (化合物 498) (1.5g、3.75mmol)。

[0291] 制备实施例 5 化合物 (811) 的制备

[0292]



[0293] 化合物 (N) 的制备

[0294] 向反应器中加入苯胺 (4.89mL、53.7mmol)、2-碘代苯甲酸甲酯 (23.7mL、161mmol)、 K_2CO_3 (15.6g、113mmol)、Cu (0.68g、10.7mmol)、CuI (0.51g、2.69mmol) 和二正丁醚 (50mL), 在氩气氛下, 溶液回流搅拌 48 小时。用己烷和乙酸乙酯 (4:1) 对有机产物进行柱层析纯化, 从乙醇中重结晶获得化合物 (N) (15.7g、81%)。

[0295] 化合物 (O) 的制备

[0296] 将化合物 (N) (15.0g、41.5mmol) 溶于乙醚 (80mL) 中, 在 $-78^\circ C$ 下, 向其中加入甲基锂 (乙醚溶液, 45mmol)。将混合物缓慢升温至环境温度, 反应 4 小时。从乙醇 / 丙酮 (1:1v/v) 中重结晶获得化合物 (O) (7.68g、61%)。

[0297] 化合物 (P) 的制备

[0298] 将化合物 (O) (14.0g、38.7mmol) 加入到浓 H_3PO_4 (150mL) 中, 溶液搅拌 5.5 小时。反应混合物用水 / 乙酸乙酯进行萃取, 从乙醇中重结晶有机产物获得化合物 (P) (7.8g、68%)。

[0299] 化合物 (Q) 的制备

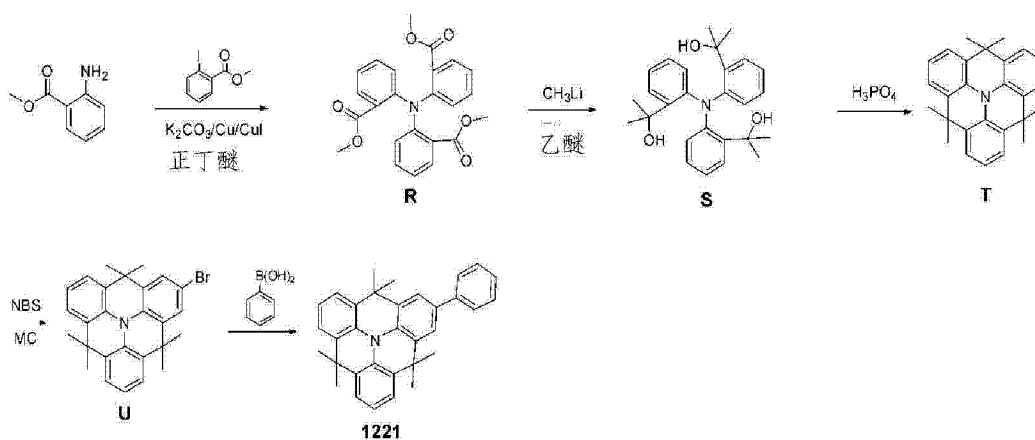
[0300] 将化合物 (P) (7g、21.5mmol) 溶于二氯甲烷中,在 0℃下,向其中加入 N-溴代琥珀酰亚胺 (NBS) (4.98g、27.95mmol)。5 小时后,萃取反应混合物,从乙醇 / 丙酮 (1:2v/v) 中重结晶获得化合物 (Q) (6g、75%)。

[0301] 化合物 (811) 的制备

[0302] 将化合物 (Q) (5g、12.4mmol)、苯基硼酸 (1.9g、15.18mmol) 和 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.8g、0.52mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中,向其中加入 2M 碳酸钠水溶液 (50mL)。在 120℃下,回流搅拌 4 小时后,将反应混合物冷却到 25℃,加入蒸馏水 (200mL) 终止反应。混合物用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取,减压蒸发萃取物。通过柱层析纯化获得目标化合物 (化合物 811) (1.5g、3.75mmol)。

[0303] 制备实施例 6 化合物 (1221) 的制备

[0304]



[0305] 化合物 (R) 的制备

[0306] 向反应器中加入邻氨基苯甲酸甲酯 (10g、66.2mmol)、2-碘代苯甲酸甲酯 (28.2mL、191.98mmol)、 K_2CO_3 (19.2g、139.02mmol)、Cu (0.84g、13.24mmol)、CuI (0.63g、3.31mmol) 和二正丁醚 (120mL),在氩气氛下,溶液回流搅拌 48 小时。用己烷和乙酸乙酯 (4:1) 对有机产物进行柱层析纯化,从乙醇中重结晶获得化合物 (R) (21.7g、78%)。

[0307] 化合物 (S) 的制备

[0308] 将化合物 (R) (15.0g、35.8mmol) 溶于乙醚 (100mL),在 -78℃下,向其中加入甲基锂 (1.6M 的乙醚溶液、145mL、232.46mmol)。将混合物缓慢升温至室温,持续反应 4 小时。从乙醇 / 丙酮 (1:1v/v) 中重结晶获得化合物 (S) (10.4g、69%)。

[0309] 化合物 (T) 的制备

[0310] 将化合物 (S) (14.0g、33.4mmol) 加入到浓 H_3PO_4 (150mL) 中,溶液搅拌 5.5 小时。反应混合物用水 / 乙酸乙酯进行萃取,从乙醇中重结晶有机产物获得化合物 (T) (9.15g、75%)。

[0311] 化合物 (U) 的制备

[0312] 将化合物 (T) (7g、19.2mmol) 溶于二氯甲烷中,在 0℃下,向其中加入 N-溴代琥珀酰亚胺 (NBS) (4.09g、23.0mmol)。5 小时后,用水和乙酸乙酯萃取反应混合物,从乙醇 / 丙酮 (1:2v/v) 中重结晶有机产物获得化合物 (U) (6.4g、75%)。

[0313] 化合物 (1221) 的制备

[0314] 将化合物 (U) (5g, 11.3mmol)、苯基硼酸 (1.9g, 15.18mmol) 和 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.8g, 0.52mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中, 向其中加入 2M 碳酸钠水溶液 (50mL)。在 120°C 下, 回流搅拌 4 小时后, 将反应混合物冷却到 25°C, 加入蒸馏水 (200mL) 终止反应。混合物用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取, 减压蒸发萃取物。通过柱层析纯化获得目标化合物 (化合物 1221) (1.5g, 3.75mmol)。

[0315] 按照制备例 1 至 6 中所述的方法制备有机电致发光化合物 (化合物 1-1528), 制备的有机电致发光化合物的 ^1H NMR 和 MS/FAB 数据列于表 1。

[0316] 表 1

[0317]

化合物	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		测量值	计算值
1	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.37(1H, m)$	359.46	359.17
4	$\delta = 1.72(12H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(3H, m), 7.37\sim 7.4(3H, m), 7.55(1H, m), 7.63(1H, m), 7.69(1H, m), 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(3H, m), 8.37(1H, m)$	475.62	475.23
16	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.41(3H, m), 7.48\sim 7.57(7H, m), 7.69\sim 7.7(2H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.37(1H, m)$	435.56	435.20
28	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.41(3H, m), 7.51(2H, m), 7.59(2H, m), 7.69(1H, m), 7.77\sim 7.79(3H, m), 7.87(1H, m), 8(2H, m), 8.37\sim 8.4(3H, m)$	485.62	485.21
35	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17\sim 7.3(7H, m), 7.37\sim 7.5(5H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.85\sim 7.87(3H, m), 8.37(1H, m), 8.56(1H, m)$	551.68	551.24
38	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.25\sim 7.3(4H, m), 7.37\sim 7.4(2H, m), 7.53(2H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.85\sim 7.87(3H, m), 8.01(1H, m), 8.18(1H, m), 8.37(1H, m)$	492.63	492.17
49	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.25\sim 7.4(7H, m), 7.5(1H, m), 7.63\sim 7.69(4H, m), 7.77\sim 7.79(3H, m), 7.87(1H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.37(1H, m), 8.55(1H, m)$	524.65	524.23
50	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.25\sim 7.33(9H, m), 7.58(2H, m), 7.69(2H, m), 7.77(2H, m), 7.87(2H, m), 7.94(1H, m), 8.37(1H, m), 8.55(1H, m)$	524.65	524.23
72	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.36\sim 7.42(5H, m), 7.48(1H, m), 7.69\sim 7.87(8H, m), 8.03\sim 8.12(3H, m), 8.37(1H, m)$	541.62	541.20
91	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.25\sim 7.3(6H, m), 7.37\sim 7.4(2H, m), 7.55(2H, m), 7.61(1H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.04\sim 8.08(2H, m), 8.37\sim 8.42(2H, m), 8.55(1H, m)$	485.62	485.21
94	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.4(2H, m), 7.48(2H, m), 7.57\sim 7.59(4H, m), 7.69\sim 7.77(4H, m), 7.87\sim 7.92(2H, m), 8(2H, m), 8.37(1H, m)$	485.62	485.21
104	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.58(2H, m), 7.69\sim 7.77(4H, m), 7.87\sim 7.92(3H, m), 8.37(1H, m)$	485.62	485.21

[0318]

106	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.55(4H, m), 7.69(1H, m), 7.77\sim 7.79(3H, m), 7.87(1H, m), 8.01(2H, m), 8.37(1H, m), 8.55(2H, m)$	485.62	485.21
112	$\delta = 1.72(6H, s), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.4(6H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.69\sim 7.77(3H, m), 7.87\sim 7.92(6H, m), 8(2H, m), 8.37(1H, m)$	585.73	585.25
119	$\delta = 1.72(6H, s), 2.34(12H, s), 6.36(4H, m), 6.71\sim 6.77(4H, m), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.4(3H, m), 8.37(1H, m)$	506.68	506.27
132	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 6.95(1H, m), 7.17\sim 7.3(6H, m), 7.37\sim 7.4(4H, m), 7.55(1H, m), 7.62(1H, m), 7.87(1H, m), 8.37(1H, m)$	566.73	566.27
146	$\delta = 1.72(6H, s), 6.69\sim 6.77(4H, m), 6.95\sim 6.98(2H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.41(5H, m), 7.51\sim 7.57(9H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m), 8.37(1H, m)$	576.73	576.26
158	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58(1H, m), 6.75\sim 6.77(3H, m), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(3H, m), 7.36\sim 7.4(5H, m), 7.49\sim 7.55(3H, m), 7.62(1H, m), 7.74\sim 7.77(2H, m), 7.84\sim 7.88(3H, m), 8.37(1H, m)$	616.79	616.29
171	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(12H, s), 6.55\sim 6.58(3H, m), 6.75\sim 6.77(3H, m), 6.95\sim 7.01(3H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(3H, m), 7.37\sim 7.4(4H, m), 7.55(1H, m), 7.62(1H, m), 7.87(1H, m), 8.37(1H, m)$	622.84	622.33
235	$\delta = 1.72(6H, s), 6.62(1H, m), 6.7\sim 6.77(3H, m), 6.95\sim 6.99(3H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.4(3H, m), 7.55(1H, m), 8.07(1H, m), 8.37(1H, m), 8.46(2H, m)$	452.55	452.20
261	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95(1H, m), 7.17\sim 7.3(7H, m), 7.37\sim 7.4(2H, m), 7.54(2H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.37(1H, m)$	526.67	526.24
263	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 6.98(2H, m), 7.17\sim 7.3(7H, m), 7.37\sim 7.4(3H, m), 7.6(1H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.03\sim 8.04(2H, m), 8.37\sim 8.4(2H, m)$	576.73	576.26
266	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95(1H, m), 7.17\sim 7.3(7H, m), 7.37\sim 7.4(2H, m), 7.62\sim 7.63(2H, m), 7.69(1H, m), 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m), 8.37(1H, m)$	642.83	642.30
271	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58(1H, m), 6.75(1H, m), 6.95(1H, m), 7.17(1H, m), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.36\sim 7.4(4H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.62\sim 7.63(2H, m), 7.69\sim 7.77(7H, m), 7.84\sim 7.93(6H, m), 8.37(1H, m)$	742.95	742.33

[0319]

278	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95\sim 6.98(2H, m), 7.17\sim 7.3(5H, m), 7.37\sim 7.46(8H, m), 7.64\sim 7.77(5H, m), 7.84\sim 7.87(2H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m), 8.37(1H, m)$	626.79	626.27
301	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(2H, m), 6.69\sim 6.81(5H, m), 6.95(1H, m), 7.17\sim 7.3(5H, m), 7.37\sim 7.4(3H, m), 7.54\sim 7.59(5H, m), 7.73(1H, m), 7.92(1H, m), 8(2H, m), 8.37(1H, m)$	576.73	576.26
320	$\delta = 1.72(6H, s), 7.26\sim 7.3(2H, m), 7.37\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.59(1H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.54(1H, m)$	435.56	435.20
341	$\delta = 1.72(6H, s), 7.25\sim 7.4(10H, m), 7.5(2H, m), 7.59\sim 7.69(8H, m), 7.77\sim 7.79(5H, m), 7.87(1H, m), 7.94(2H, m), 8.12(2H, m), 8.54\sim 8.55(3H, m)$	765.94	765.31
360	$\delta = 1.72(30H, s), 6.15(1H, m), 6.58(4H, m), 6.75\sim 6.77(6H, m), 7.26\sim 7.3(6H, m), 7.37\sim 7.45(8H, m), 7.55(4H, m), 7.62(4H, m), 7.87(4H, m)$	1082.42	1081.53
374	$\delta = 1.72(18H, s), 6.15(1H, m), 6.58(2H, m), 6.75\sim 6.77(4H, m), 6.98(2H, m), 7.26\sim 7.3(4H, m), 7.37\sim 7.45(8H, m), 7.53\sim 7.62(10H, m), 7.87(2H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m)$	950.22	949.44
394	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(8H, m), 6.69(4H, m), 6.81(4H, m), 7.2\sim 7.3(10H, m), 7.37\sim 7.4(2H, m), 7.54\sim 7.59(5H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.54(1H, m)$	769.97	769.35
402	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(4H, m), 6.69(4H, m), 6.81(2H, m), 6.98(2H, m), 7.2\sim 7.3(6H, m), 7.37\sim 7.4(4H, m), 7.53\sim 7.59(11H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m), 8.54(1H, m)$	870.09	869.38
415	$\delta = 1.72(12H, s), 7.26\sim 7.3(3H, m), 7.37\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.63(7H, m), 7.69(1H, m), 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(3H, m), 8.54(1H, m)$	551.72	551.26
428	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(4H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 7.2\sim 7.3(6H, m), 7.37\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.59(1H, m), 8.54(1H, m)$	526.67	526.24
432	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(4H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 7.2\sim 7.3(6H, m), 7.37\sim 7.4(3H, m), 7.58\sim 7.59(4H, m), 7.73(1H, m), 7.92(1H, m), 8(2H, m), 8.54(1H, m)$	576.73	576.26
447	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7.2\sim 7.3(6H, m), 7.37\sim 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.59(7H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.54(1H, m)$	602.76	602.27
454	$\delta = 1.72(6H, s), 6.15(1H, m), 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(3H, m), 6.98(1H, m), 7.2\sim 7.3(8H, m), 7.37\sim 7.45(4H, m), 7.53\sim 7.57(5H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m)$	743.93	743.33
462	$\delta = 1.72(6H, s), 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.52(12H, m), 7.59\sim 7.61(3H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.86\sim 7.87(2H, m), 8.54(1H, m)$	511.65	511.23

[0320]

473	$\delta = 1.72(6H, s), 7.25\sim 7.33(10H, m), 7.44\sim 7.54(5H, m), 7.63(5H, m), 7.8(1H, m), 7.94\sim 8.01(5H, m), 8.12(3H, m), 8.55(3H, m)$	778.94	778.31
480	$\delta = 1.72(6H, s), 2.34(36H, s), 6.15(1H, m), 6.36(12H, m), 6.45(1H, m), 6.62(1H, m), 6.71\sim 6.77(8H, m), 7.29(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m)$	953.31	952.54
494	$\delta = 1.72(6H, s), 6.63(12H, m), 6.69(6H, m), 6.81(6H, m), 7.2(12H, m), 7.54\sim 7.61(9H, m), 7.69(1H, m), 7.77(1H, m), 7.86\sim 7.87(2H, m), 8.54(1H, m)$	1013.27	1012.45
496	$\delta = 1.72(6H, s), 6.69(6H, m), 6.98(3H, m), 7.36\sim 7.38(6H, m), 7.49\sim 7.54(24H, m), 7.69\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.88(8H, m), 8.02\sim 8.07(6H, m), 8.54(1H, m)$	1313.63	1312.54
516	$\delta = 1.72(12H, s), 6.95(1H, m), 7.12\sim 7.17(3H, m), 7.25\sim 7.33(3H, m), 7.5\sim 7.51(2H, m), 7.59\sim 7.68(4H, m), 7.79\sim 7.81(3H, m), 7.94(1H, m), 8.12(1H, m), 8.37(1H, m), 8.55(1H, m)$	564.72	564.26
538	$\delta = 1.72(12H, s), 6.15(1H, m), 6.57\sim 6.63(3H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(1H, m), 7.12\sim 7.2(5H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.54(7H, m), 8.37(1H, m)$	566.73	566.27
571	$\delta = 1.72(12H, s), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95(1H, m), 7.12\sim 7.2(7H, m), 7.51\sim 7.59(4H, m), 7.81(1H, m), 8.37(1H, m)$	566.73	566.27
586	$\delta = 1.72(12H, s), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95\sim 6.98(2H, m), 7.12\sim 7.2(5H, m), 7.38(1H, m), 7.51\sim 7.59(7H, m), 7.81(1H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m), 8.37(1H, m)$	616.79	616.29
600	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(12H, s), 6.55(2H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.12\sim 7.17(3H, m), 7.38(1H, m), 7.46(1H, m), 7.49(1H, m), 7.51\sim 7.57(8H, m), 7.81\sim 7.84(2H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m), 8.37(1H, m)$	722.96	722.37
602	$\delta = 1.72(12H, s), 6.15(1H, m), 6.57\sim 6.63(3H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 6.95(1H, m), 7.12\sim 7.2(5H, m), 7.51\sim 7.59(6H, m), 7.73(1H, m), 7.92(1H, m), 8(2H, m), 8.37(1H, m)$	616.79	616.29
624	$\delta = 1.72(12H, s), 6.15(1H, m), 6.57(1H, m), 6.69(4H, m), 6.95(1H, m), 7.12\sim 7.17(3H, m), 7.51\sim 7.59(11H, m), 7.73(2H, m), 7.92(2H, m), 8(4H, m), 8.37(1H, m)$	742.95	742.33
648	$\delta = 1.72(12H, s), 7.12(2H, m), 7.39\sim 7.41(10H, m), 7.51\sim 7.52(9H, m), 7.59(2H, m), 7.81(1H, m), 7.91(8H, m), 8.54(1H, m)$	828.05	827.36
685	$\delta = 1.72(12H, s), 6.63(8H, m), 6.69(4H, m), 6.81(4H, m), 7.12(2H, m), 7.2(8H, m), 7.51\sim 7.59(7H, m), 7.81(1H, m), 8.54(1H, m)$	810.04	809.38

[0321]

689	$\delta = 1.72(12H, s), 6.63(8H, m), 6.69(2H, m), 6.81(4H, m), 7.04(1H, m), 7.12(2H, m), 7.2(8H, m), 7.51\sim 7.59(7H, m), 7.78\sim 7.81(2H, m), 8.07(1H, m), 8.49\sim 8.54(2H, m)$	860.09	859.39
698	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(12H, s), 6.51(8H, m), 6.69(4H, m), 6.98(8H, m), 7.12(2H, m), 7.51\sim 7.59(7H, m), 7.81(1H, m), 8.54(1H, m)$	866.14	865.44
712	$\delta = 1.72(12H, s), 6.63(4H, m), 6.69(8H, m), 6.81(2H, m), 7.12(2H, m), 7.2(4H, m), 7.51\sim 7.61(17H, m), 7.81(1H, m), 8.04\sim 8.08(4H, m), 8.42(2H, m), 8.54\sim 8.55(3H, m)$	1062.34	1061.47
724	$\delta = 1.72(12H, s), 6.15(1H, m), 6.57\sim 6.63(5H, m), 6.81(2H, m), 7.12(2H, m), 7.2(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.52(5H, m), 7.59(1H, m), 8.54(1H, m)$	566.73	566.27
736	$\delta = 1.72(12H, s), 6.15(1H, m), 6.57\sim 6.63(3H, m), 6.81(1H, m), 7.12(2H, m), 7.2(2H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.51(3H, m), 7.58\sim 7.59(4H, m), 7.73\sim 7.77(3H, m), 7.84\sim 7.92(3H, m), 8(2H, m), 8.54(1H, m)$	666.85	666.30
758	$\delta = 1.72(12H, s), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7.12(2H, m), 7.2(4H, m), 7.51\sim 7.59(8H, m), 7.73(1H, m), 7.81(1H, m), 7.92(1H, m), 8(2H, m), 8.54(1H, m)$	692.89	692.32
779	$\delta = 1.72(12H, s), 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.52(12H, m), 7.59(2H, m), 7.68(2H, m), 7.81(1H, m), 8.54(1H, m)$	551.72	551.26
802	$\delta = 1.72(12H, s), 6.63(12H, m), 6.69(6H, m), 6.81(6H, m), 7.2(12H, m), 7.54\sim 7.59(8H, m), 7.68(2H, m), 7.81(1H, m), 8.54(1H, m)$	1053.34	1052.48
805	$\delta = 1.72(12H, s), 6.63(6H, m), 6.69(6H, m), 6.81(3H, m), 7.2(6H, m), 7.36(3H, m), 7.49\sim 7.59(14H, m), 7.68(2H, m), 7.74\sim 7.88(13H, m), 8.54(1H, m)$	1203.51	1202.53
830	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61(1H, m), 6.73(1H, m), 6.87(3H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.36\sim 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.61\sim 7.66(4H, m)$	553.73	553.28
872	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61(1H, m), 6.73(1H, m), 6.87(3H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.25(4H, m), 7.36(1H, m), 7.55(2H, m), 7.61(2H, m), 8.04\sim 8.08(2H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)$	527.70	527.26
925	$\delta = 1.72(12H, s), 6.2(1H, m), 6.3(1H, m), 6.37(1H, m), 6.55(1H, m), 6.73(1H, m), 6.87\sim 6.91(4H, m), 6.98\sim 7.05(3H, m), 7.38(1H, m), 7.53\sim 7.57(3H, m), 7.82\sim 7.88(4H, m), 8.02\sim 8.12(4H, m), 8.93(2H, m)$	642.83	642.30
978	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61\sim 6.63(5H, m), 6.73(1H, m), 6.81(2H, m), 6.87(3H, m), 6.98\sim 7.05(3H, m), 7.2(4H, m), 7.36\sim 7.38(2H, m), 7.6\sim 7.61(2H, m), 8.03\sim 8.04(2H, m), 8.4(1H, m)$	618.81	618.30

[0322]

984	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61\sim 6.63(5H, m), 6.69\sim 6.73(3H, m), 6.81(2H, m), 6.87(3H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.54(2H, m), 7.61(1H, m)$	568.75	568.29
1002	$\delta = 1.72(18H, s), 6.55\sim 6.63(5H, m), 6.73\sim 6.81(3H, m), 6.87(3H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.2(2H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(2H, m), 7.61\sim 7.63(3H, m), 7.74\sim 7.77(3H, m), 7.84\sim 7.93(3H, m)$	734.97	734.37
1004	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61\sim 6.63(3H, m), 6.69\sim 6.73(3H, m), 6.81(1H, m), 6.87(3H, m), 6.98\sim 7.05(3H, m), 7.2(2H, m), 7.36\sim 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.61(6H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m)$	618.81	618.30
1026	$\delta = 1.72(12H, s), 6.2(1H, m), 6.3(1H, m), 6.37(1H, m), 6.55(1H, m), 6.69\sim 6.73(3H, m), 6.87(3H, m), 6.98\sim 7.05(3H, m), 7.38(1H, m), 7.53\sim 7.59(8H, m), 7.73(1H, m), 7.92(1H, m), 8\sim 8.07(4H, m)$	668.87	668.32
1042	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61(1H, m), 6.73(1H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.36\sim 7.43(5H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.61(1H, m)$	477.64	477.25
1048	$\delta = 1.35(18H, s), 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61(1H, m), 6.73(1H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.36\sim 7.43(11H, m), 7.61(1H, m)$	589.85	589.37
1073	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61(1H, m), 6.73(1H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.36\sim 7.43(13H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.91(8H, m)$	830.06	829.37
1117	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(1H, m), 6.61\sim 6.63(9H, m), 6.69\sim 6.73(5H, m), 6.81(4H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.2(8H, m), 7.36(1H, m), 7.43(2H, m), 7.54(4H, m), 7.61(1H, m)$	812.05	811.39
1123	$\delta = 1.72(24H, s), 6.55\sim 6.63(12H, m), 6.73\sim 6.81(7H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.2(8H, m), 7.36(1H, m), 7.43(2H, m), 7.61\sim 7.63(5H, m), 7.77(2H, m), 7.93(2H, m)$	1044.37	1043.52
1138	$\delta = 1.72(18H, s), 6.55(1H, m), 6.61(1H, m), 6.73(1H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.28(1H, m), 7.36\sim 7.43(5H, m), 7.51\sim 7.55(5H, m), 7.61\sim 7.63(2H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m)$	593.80	593.31
1155	$\delta = 1.72(12H, s), 6.2(1H, m), 6.3(1H, m), 6.37(1H, m), 6.55(1H, m), 6.63(4H, m), 6.73(1H, m), 6.81(2H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.2(4H, m), 7.43(2H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.73(1H, m), 7.92(1H, m), 8(2H, m)$	618.81	618.30
1166	$\delta = 1.72(12H, s), 6.2(1H, m), 6.3(1H, m), 6.37(1H, m), 6.55(1H, m), 6.63(2H, m), 6.69\sim 6.73(3H, m), 6.81(1H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.2(2H, m), 7.41\sim 7.43(3H, m), 7.51\sim 7.55(8H, m), 7.61(1H, m), 8.04\sim 8.08(2H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)$	694.90	694.33

[0323]

1173	$\delta = 1.72(12H, s), 6.19(2H, m), 6.55(1H, m), 6.61\sim 6.63(9H, m), 6.69\sim 6.73(3H, m), 6.81(4H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.2(8H, m), 7.36(1H, m), 7.54(2H, m), 7.61(1H, m)$	735.96	735.36
1177	$\delta = 1.72(12H, s), 6.19(2H, m), 6.55(1H, m), 6.61\sim 6.63(7H, m), 6.69\sim 6.73(3H, m), 6.81(3H, m), 6.98\sim 7.05(3H, m), 7.2(6H, m), 7.36\sim 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.61(6H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m)$	786.01	785.38
1183	$\delta = 1.72(12H, s), 6.19(2H, m), 6.55(1H, m), 6.61\sim 6.63(7H, m), 6.69\sim 6.73(3H, m), 6.81(3H, m), 7.02\sim 7.05(2H, m), 7.2(6H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.54(4H, m), 7.61(1H, m), 7.74\sim 7.77(2H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	786.01	785.38
1196	$\delta = 1.72(12H, s), 6.55(2H, m), 7.19\sim 7.38(15H, m), 7.5(3H, m), 7.63(3H, m), 7.94(3H, m), 8.12(3H, m), 8.55(3H, m)$	821.02	820.36
1201	$\delta = 1.35(54H, s), 1.72(12H, s), 6.19\sim 6.2(4H, m), 6.3(2H, m), 6.37(2H, m), 6.55(12H, m), 7.01(12H, m)$	1163.70	1162.78
1208	$\delta = 1.72(30H, s), 6.19\sim 6.2(4H, m), 6.3(2H, m), 6.37(2H, m), 6.58\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(6H, m), 7.2(6H, m), 7.28(3H, m), 7.38(3H, m), 7.55(3H, m), 7.62(3H, m), 7.87(3H, m)$	1175.55	1174.59
1217	$\delta = 1.72(12H, s), 6.61\sim 6.63(14H, m), 6.69(6H, m), 6.81(6H, m), 7.2(12H, m), 7.36(2H, m), 7.43(2H, m), 7.54(6H, m), 7.61(2H, m)$	1055.35	1054.50
1219	$\delta = 1.72(12H, s), 6.61(2H, m), 6.69(6H, m), 6.98(3H, m), 7.36\sim 7.43(10H, m), 7.49\sim 7.61(23H, m), 7.74\sim 7.77(6H, m), 7.84\sim 7.88(6H, m), 8.02\sim 8.07(6H, m)$	1355.71	1354.59
1243	$\delta = 1.72(24H, s), 6.87(6H, m), 7.25\sim 7.28(5H, m), 7.38\sim 7.43(3H, m), 7.55(1H, m), 7.63(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m)$	633.86	633.34
1249	$\delta = 1.72(18H, s), 6.87(6H, m), 7.25(4H, m), 7.39\sim 7.43(7H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.91(4H, m)$	693.92	693.34
1264	$\delta = 1.72(24H, s), 6.19(2H, m), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.75\sim 6.81(2H, m), 6.87(6H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.55(1H, m), 7.62(1H, m), 7.87(1H, m)$	648.88	648.35
1295	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 6.87(6H, m), 7.04(1H, m), 7.2(4H, m), 7.43(2H, m), 7.53\sim 7.54(2H, m), 7.78(1H, m), 8.07(1H, m), 8.49(1H, m)$	658.87	658.33
1316	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 6.87(6H, m), 7.2(2H, m), 7.36(1H, m), 7.43(2H, m), 7.49\sim 7.54(4H, m), 7.74\sim 7.77(2H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	658.87	658.33
1364	$\delta = 1.72(18H, s), 6.87(3H, m), 7.25\sim 7.33(6H, m), 7.43(4H, m), 7.5(2H, m), 7.63\sim 7.68(6H, m), 7.79(4H, m), 7.94(2H, m), 8.12(2H, m), 8.55(2H, m)$	848.08	847.39

[0324]

1404	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(8H, m), 6.69(4H, m), 6.81(4H, m), 6.87(3H, m), 7.2(8H, m), 7.43(4H, m), 7.54(4H, m)$	852.12	851.42
1409	$\delta = 1.72(18H, s), 6.69(4H, m), 6.87(3H, m), 7.36(4H, m), 7.43(4H, m), 7.49\sim 7.54(12H, m), 7.74\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.88(8H, m)$	1052.35	1051.49
1417	$\delta = 1.72(18H, s), 2.34(12H, s), 6.51(8H, m), 6.69(4H, m), 6.87(3H, m), 6.98(8H, m), 7.43(4H, m), 7.54(4H, m)$	908.22	907.49
1428	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.87(3H, m), 6.98\sim 7.04(3H, m), 7.2(4H, m), 7.38\sim 7.43(6H, m), 7.53\sim 7.57(10H, m), 7.78(1H, m), 8.02\sim 8.07(5H, m), 8.49(1H, m)$	1002.29	1001.47
1454	$\delta = 1.72(18H, s), 6.19(2H, m), 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 6.87(3H, m), 6.98(1H, m), 7.2(2H, m), 7.38\sim 7.43(3H, m), 7.53\sim 7.59(6H, m), 7.73(1H, m), 7.92(1H, m), 8\sim 8.07(4H, m)$	708.93	708.35
1469	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.87(3H, m), 7.2(4H, m), 7.41\sim 7.43(5H, m), 7.51\sim 7.54(6H, m)$	684.91	684.35
1473	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 6.87(3H, m), 6.98(1H, m), 7.2(2H, m), 7.38\sim 7.43(6H, m), 7.51\sim 7.57(9H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m)$	734.97	734.37
1484	$\delta = 1.72(18H, s), 6.19(2H, m), 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(3H, m), 6.87(3H, m), 6.98(1H, m), 7.2(6H, m), 7.38\sim 7.43(3H, m), 7.53\sim 7.57(5H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m)$	826.08	825.41
1505	$\delta = 1.72(18H, s), 7.2\sim 7.33(15H, m), 7.5(3H, m), 7.63(3H, m), 7.94(3H, m), 8.12(3H, m), 8.55(3H, m)$	861.08	860.39
1507	$\delta = 1.72(18H, s), 7.25\sim 7.33(9H, m), 7.43(6H, m), 7.5(3H, m), 7.63\sim 7.68(9H, m), 7.79(6H, m), 7.94(3H, m), 8.12(3H, m), 8.55(3H, m)$	1089.37	1088.48
1513	$\delta = 1.35(27H, s), 1.72(18H, s), 6.19(6H, m), 6.55(6H, m), 6.63(6H, m), 6.81(3H, m), 7.01(6H, m), 7.2(6H, m)$	1035.45	1034.62
1520	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(12H, m), 6.69(6H, m), 6.81(6H, m), 7.2(12H, m), 7.43(6H, m), 7.54(6H, m)$	1095.42	1094.53
1524	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(6H, m), 6.69(6H, m), 6.81(3H, m), 6.98(3H, m), 7.2(6H, m), 7.38\sim 7.43(9H, m), 7.53\sim 7.57(15H, m), 8.02\sim 8.07(6H, m)$	1245.59	1244.58
1528	$\delta = 1.72(18H, s), 6.63(6H, m), 6.81(3H, m), 7.04(3H, m), 7.2(6H, m), 7.36(3H, m), 7.43(6H, m), 7.49\sim 7.54(12H, m), 7.74\sim 7.88(15H, m), 8.07(3H, m), 8.49(3H, m)$	1395.77	1394.62

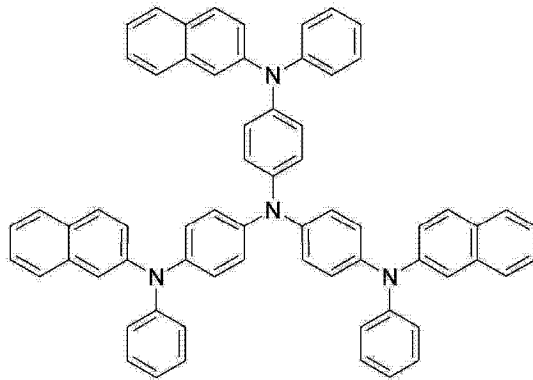
[0325] [实施例 1] 使用本发明的用于有机电子材料的化合物制造 OLED (I)

[0326] 使用本发明的用于有机电子材料的化合物制造 OLED 器件。

[0327] 首先,用以下物质按次序对由玻璃制备的用于 OLED(1) (由三星康宁制备 (Samsung-Corning))的透明电极 ITO 的薄膜 (15/ ?) (2) 进行超声清洗:三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水,使用之前储存在异丙醇中。

[0328] 然后,将 ITO 基片安装在真空气相沉积装置的基片支架中。将 4,4',4-三(N,N-(2-萘基)-苯氨基)三苯胺 (2-TNATA) (其结构如下所示)放入该真空气相沉积装置的室内 (cell),降低该室压力至 10^{-6} 托。然后,对该室施加电流以蒸发 2-TNATA,在 ITO 基片上气相沉积形成 60nm 厚的空穴注入层 (3)。

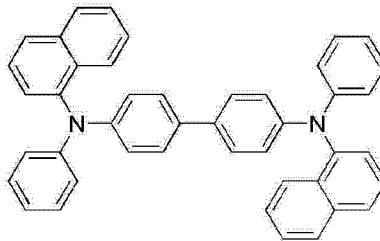
[0329]



2-TNATA

[0330] 然后,在该真空气相沉积装置的另一个室内加入 N,N'-双(-萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺 (NPB) (其结构如下所示),对该室施加电流,以蒸发 NPB。在空穴注入层上气相沉积形成 20nm 厚度的空穴输运层 (4)。

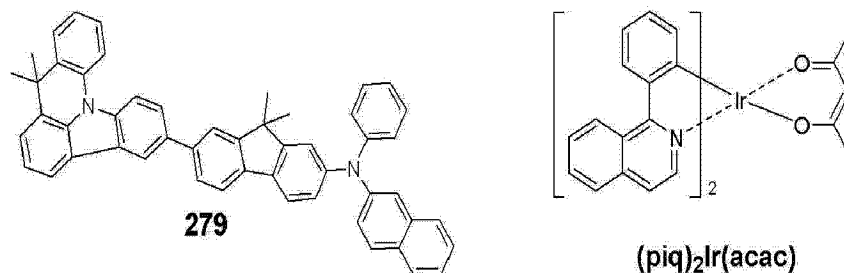
[0331]



NPB

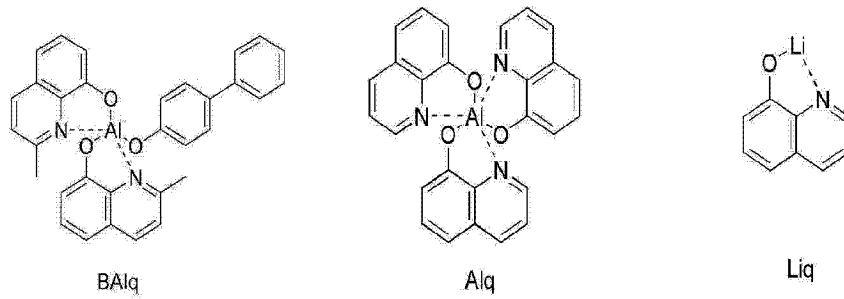
[0332] 在形成空穴注入层和空穴输运层后,按如下方式气相沉积电致发光层。在真空气相沉积装置的一个室内加入本发明的化合物(如化合物 279)作为主体材料(其已经通过 10^{-6} 托真空升华纯化),在另一个室内加入电致发光掺杂剂化合物(如 $(\text{piq})_2\text{Ir}(\text{acac})$)。两物质以不同的速率蒸发,以 4 ~ 10 重量 % 的浓度进行掺杂,因而在空穴输运层上气相沉积形成 30nm 厚度的电致发光层 (5)。

[0333]



[0334] 然后,在电致发光层上,气相沉积 5nm 厚度的双(2-甲基-8-喹啉基)(4-联苯氧基)铝(III) (BA1q)作为空穴阻挡层,气相沉积 20nm 厚度的三(8-羟基喹啉)铝(III) (Alq)作为电子输运层(6),气相沉积 1-2nm 厚度的喹啉锂(lithium quinolate) (Liq)作为电子注入层(7)。然后,使用另一个真空气相沉积装置,气相沉积 150nm 厚度的 Al 阴极(8),制造 OLED。

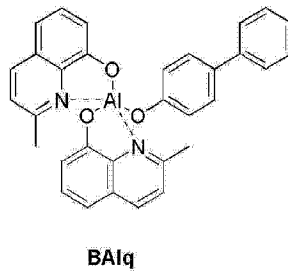
[0335]



[0336] [比较例 1] 使用常规电致发光材料的 OLED 的电致发光性质

[0337] 按照实施例 1 所述的相同方法制造 OLED 器件,但在真空气相沉积装置的另一个室内使用双(2-甲基-8-喹啉基)4-联苯氧基铝(III)作为电致发光主体材料,而不是使用本发明的电致发光混合物。

[0338]



[0339] 在 $1,000\text{cd/m}^2$ 下分别测定包含本发明的有机电致发光化合物(实施例 1)或常规电致发光化合物(比较例 1)的 OLED 的发光效率,结果示于表 2。

[0340] 表 2

[0341]

NO.	主体材料	EL 材料	空穴阻挡层	操作电压(V) @1,000cd/m ²	功效效率 (lm/W) @1,000cd/m ²	EL 颜色
1	279	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.5	4.4	红色
2	298	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.7	4.7	红色
3	592	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.5	4.8	红色
4	600	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.8	4.4	红色
5	990	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.8	4.0	红色
6	1005	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	7.0	4.4	红色
7	1301	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.9	4.3	红色
8	1306	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.5	4.3	红色
9	1315	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.8	4.7	红色
10	1473	(piq) ₂ Ir(acac)	BAIq	6.9	4.2	红色
比较例 1	BAIq	(piq) ₂ Ir(acac)	-	7.5	2.6	红色

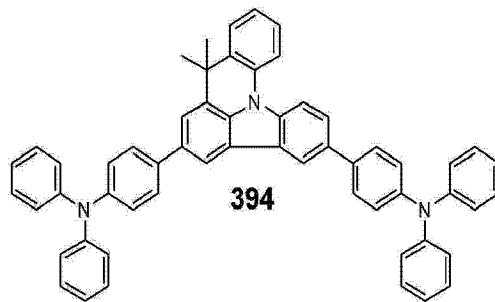
[0342] 由表 2 可知,本发明的复合物与常规材料相比,显示出更优异的电致发光性质。

[0343] 因此,使用电致发光性质优异和低操作电压的电致发光化合物作为主体材料的器件增加了 0.8 ~ 2.2lm/W 的功率效率,改善了能耗。

[0344] [实施例 2] 使用本发明的用于有机电子材料的化合物的 OLED 的电致发光性质 (II)

[0345] 根据实施例 1 中所述的相同方法形成空穴注入层 (3) 后,在真空气相沉积装置的另一个室内加入化合物 (394) (其结构如下所示),对该室施加电流,以蒸发原料,在空穴注入层上气相沉积形成 20nm 厚度的空穴输运层 (4)。

[0346]



[0347] 除另有说明,按照实施例 1 中所述的相同方法制造 OLED。

[0348] 在 5,000cd/m² 下分别测定包含本发明的有机电致发光化合物(实施例 2)或常规

电致发光化合物(比较例 1) 的 OLED 的发光效率,结果示于表 3。

[0349] 表 3

[0350]

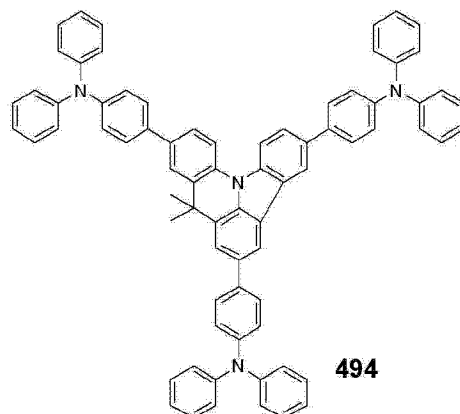
No.	空穴输运层材料	操作电压(V) @1,000cd/m ²	发光效率(cd/A) @1,000cd/m ²	颜色
1	化合物 394	5.5	5.4	红色
2	化合物 765	5.4	5.6	红色
比较例 1	NPB	6	4.5	红色

[0351] 证明本发明的化合物与常规材料相比,性能上显示出更优异的性质。

[0352] [实施例 3] 使用本发明的用于有机电子材料的化合物的 OLED 的电致发光性质(III)

[0353] 根据实施例 1 中相同的方法将 ITO 基片安装在真空气相沉积装置的基片支架中。将化合物 (494) (其结构如下所示) 放入该真空气相沉积装置的室内,降低该室压力至 10⁻⁶ 托。然后,对该室施加电流以蒸发化合物 (494),从而在 ITO 基片上形成 60nm 厚的空穴注入层 (3)。

[0354]



[0355] 除另有说明,按照实施例 1 中所述的相同方法制造 OLED。

[0356] 在 5,000cd/m² 下分别测定包含本发明的有机电致发光化合物(实施例 3) 或常规电致发光化合物(比较例 1) 的 OLED 的发光效率,结果示于表 4。

[0357] 表 4

[0358]

No.	空穴输运层材料	操作电压(V) @1,000cd/m ²	发光效率(cd/A) @1,000cd/m ²	颜色
1	化合物 494	5.2	5.4	红色
2	化合物 805	5.0	5.6	红色
比较例 1	2-TNATA	6	4.5	红色

[0359] 证明本发明的化合物与常规材料相比,性能上显示出更优异的性质。

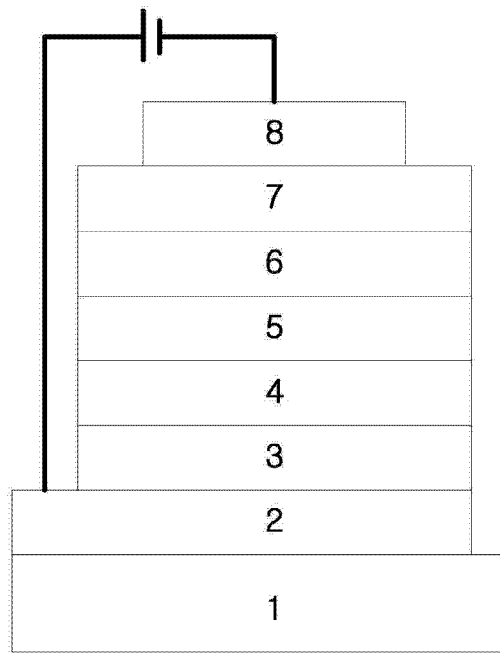


图 1