



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102245733 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200980148595. 2	C07C 15/62 (2006. 01)
(22) 申请日 2009. 12. 04	C07C 211/54 (2006. 01)
(30) 优先权数据	C07C 211/55 (2006. 01)
10-2008-0123276 2008. 12. 05 KR	C07C 211/58 (2006. 01)
(85) PCT申请进入国家阶段日	C07C 211/61 (2006. 01)
2011. 06. 02	C07C 217/84 (2006. 01)
(86) PCT申请的申请数据	C07C 255/58 (2006. 01)
PCT/KR2009/007238 2009. 12. 04	C07C 255/08 (2006. 01)
(87) PCT申请的公布数据	C07D 209/08 (2006. 01)
W02010/064871 EN 2010. 06. 10	C07D 209/58 (2006. 01)
(71) 申请人 葛来西雅帝史派有限公司	C07D 213/74 (2006. 01)
地址 韩国首尔	C07D 215/06 (2006. 01)
(72) 发明人 金修植 慎孝壬 赵英俊 权赫柱	C07D 223/22 (2006. 01)
金奉玉 金圣珉 尹胜洙	C07D 307/79 (2006. 01)
(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公	C07D 307/92 (2006. 01)
司 31100	C07D 333/52 (2006. 01)
代理人 陈哲锋	C07D 333/74 (2006. 01)
(51) Int. Cl.	C07F 7/08 (2006. 01)
C09K 11/06 (2006. 01)	C07F 7/10 (2006. 01)
C07C 13/573 (2006. 01)	C07F 9/50 (2006. 01)
C07C 13/62 (2006. 01)	H01L 51/50 (2006. 01)
C07C 13/66 (2006. 01)	
C07C 15/20 (2006. 01)	
C07C 15/60 (2006. 01)	

权利要求书 6 页 说明书 108 页 附图 1 页

(54) 发明名称

新颖的有机电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件

(57) 摘要

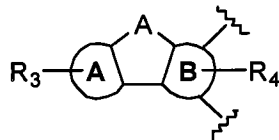
本发明提供一种新颖的有机电致发光化合物和包含该化合物的有机电致发光器件和有机太阳能电池。该有机电致发光化合物具有极好的发光效率和优异的材料色纯度和寿命特性,因此,由该化合物可以制备具有极佳使用寿命的 OLED。

1. 一种由化学式 1 表示的有机电致发光化合物：



在化学式 1 中，

L 为由下述结构式表示的取代基：



其中，

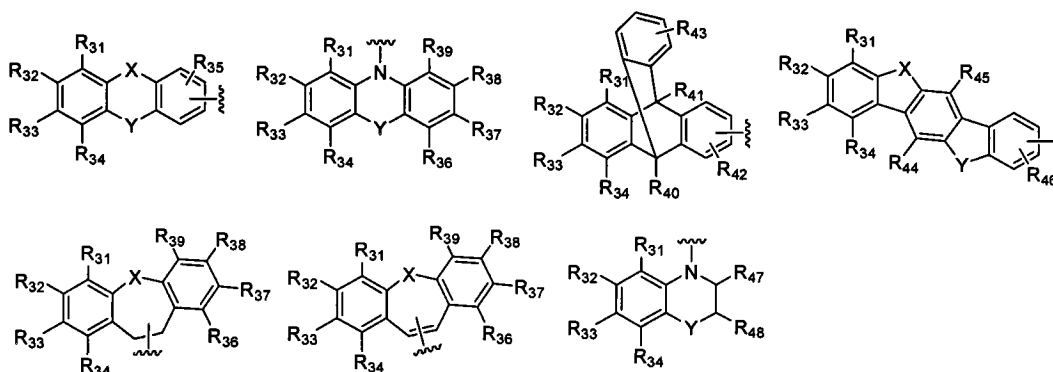
A 表示 $-N(R_{71})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{72})(R_{73})-$ 、 $-P(R_{74})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{75})-$ 、 $-In(R_{76})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{77})(R_{78})-$ 、 $-Sn(R_{79})(R_{80})-$ 或 $-Ga(R_{81})-$ ；

A 环表示单环或多环 (C6-C60) 芳环；

B 环表示蒽；

Ar_1 和 Ar_2 独立地表示化学键、(C6-C60) 亚芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、(C2-C60) 亚烯基、(C2-C60) 亚炔基、(C1-C60) 亚烷氧基、(C6-C60) 亚芳氧基或 (C6-C60) 亚芳硫基；

R_1 和 R_2 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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，或选自下述结构的取代基：



其中

X 和 Y 独立地表示化学键、 $-(CR_{51}R_{52})_m-$ 、 $-N(R_{53})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{54})(R_{55})-$ 、 $-P(R_{56})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{57})-$ 、 $-In(R_{58})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{59})(R_{60})-$ 、 $-Sn(R_{61})(R_{62})-$ 、 $-Ga(R_{63})-$ 或 $-(R_{64})C=C(R_{65})-$ ，排除其中 X 和 Y 同时为化学键的情况；

R_3 、 R_4 和 R_{31} 至 R_{48} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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

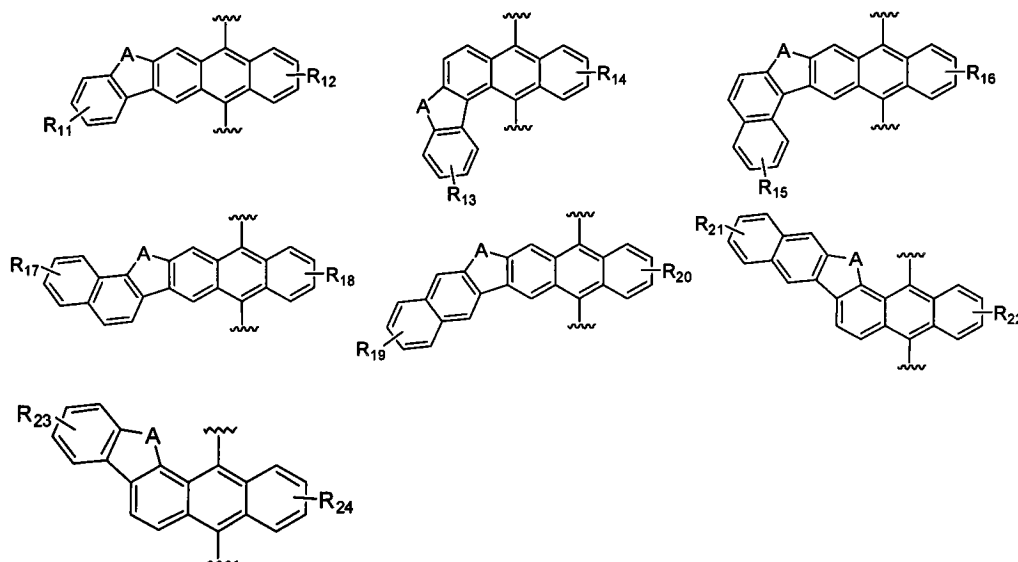
的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, 或 R_{31} 至 R_{43} 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而形成脂环或者单环或多环芳环;

R_{51} 至 R_{65} 和 R_{71} 至 R_{81} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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_{51} 和 R_{52} 、 R_{54} 和 R_{55} 、 R_{59} 和 R_{60} 、 R_{61} 和 R_{62} 、 R_{64} 和 R_{65} 、 R_{72} 和 R_{73} 、 R_{77} 和 R_{78} 以及 R_{79} 和 R_{80} 可通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环;

Ar_1 和 Ar_2 的亚芳基、亚杂芳基、亚杂环烷基、亚环烷基或亚烯基, 或 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_{31} 至 R_{48} 、 R_{51} 至 R_{65} 以及 R_{71} 至 R_{81} 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、烯基、炔基、氨基、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、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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、硝基和羟基; 且

m 表示 1 ~ 4 的整数。

2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光化合物, 其中 L 选自下述结构:



其中

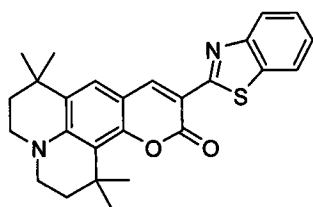
A 如权利要求 1 中所定义；

R_{11} 至 R_{24} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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；以及

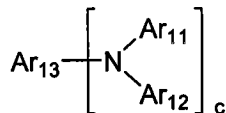
R_{11} 至 R_{24} 的烷基、芳基、杂芳基、杂环烷基、环烷基、三烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基、三芳基甲硅烷基、金刚烷基、烯基、炔基、氨基、烷氨基或芳氨基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代：氘、卤素、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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、硝基和羟基。

3. 一种有机电致发光器件，其包含权利要求 1 或 2 所述的有机电致发光化合物。

4. 根据权利要求 3 所述的有机电致发光器件，其包括第一电极、第二电极以及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 或 2 所述的有机电致发光化合物和一种或多种选自由化学式 2 ~ 4 表示的化合物的掺杂剂：



(2)

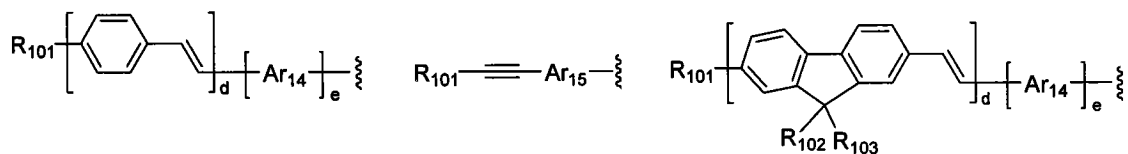


(3)

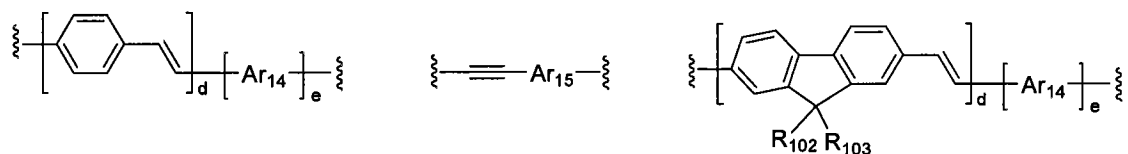
其中

Ar_{11} 和 Ar_{12} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、单或二 (C6-C60) 芳氨基、单或二 (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} 可通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环;

当 c 为 1 时, Ar_{13} 表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基或具有一种下述结构的芳基:



当 c 为 2 时, Ar_{13} 表示 (C6-C60) 亚芳基、(C4-C60) 亚杂芳基或具有一种下述结构的亚芳基:



其中

Ar_{14} 和 Ar_{15} 独立地表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

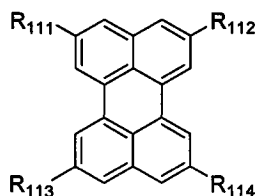
R_{101} 至 R_{103} 独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基;

d 表示 1 ~ 4 的整数;

e 表示整数 0 或 1;

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} 和 Ar_{15} 的亚芳基或亚杂芳基, 或 R_{101} 至 R_{103} 的烷基或芳基, 可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 卤素、氘、(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、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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;

[化学式 4]



其中

R_{111} 至 R_{114} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、单或二 (C1-C60) 烷基氨基、单或二 (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_{111} 至 R_{114} 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而形成脂环或者单环或多环芳环; 以及

R_{111} 至 R_{114} 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, 或它们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而形成的脂环或者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、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、单或二 (C1-C60) 烷基氨基、单或二 (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。

5. 根据权利要求 3 所述的有机电致发光器件, 其包括第一电极、第二电极以及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 或 2 所述的有机电致发光化合物和一种或多种选自由化学式 5 和 6 表示的化合物的主体:



其中

L_{21} 表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

L_{22} 表示亚蒽基;

Ar_{21} 至 Ar_{24} 独立地表示氢、(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, 且 Ar_{21} 至 Ar_{24} 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: 具有或不具有一种或多种选自下组取代基的 (C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基: 氘、具有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; 且

f、g、h 和 i 独立地表示 0 ~ 4 的整数。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的有机电致发光器件,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 4 或 5 所述的有机电致发光器件,其中所述的有机层进一步包括一种或多种选自下组的金属:元素周期表的第 1 族和第 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 4 或 5 所述的有机电致发光器件,其中所述的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 或 2 所述的有机电致发光化合物的电致发白光器件。

10. 一种包含权利要求 1 或 2 所述的有机电致发光化合物的有机太阳能电池。

新颖的有机电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及新颖的有机电致发光化合物和包含该化合物的有机电致发光器件和有机太阳能电池。具体地,本发明的有机电致发光化合物的特征在于,它们由化学式 1 表示:

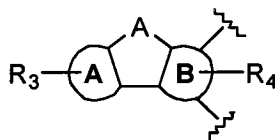
[0002]



[0003] 其中

[0004] L 为由下述结构式表示的取代基:

[0005]



[0006] 其中

[0007] A 环表示单环或多环 (C6-C60) 芳环;以及

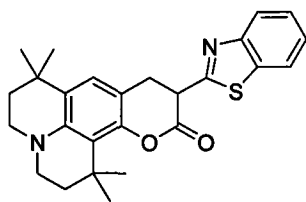
[0008] B 环表示蒽。

背景技术

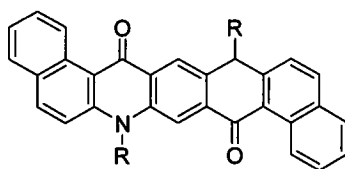
[0009] 为了制备全色的有机发光二极管 (OLED) 显示器,要使用红色、绿色和蓝色 (RGB) 的有机电致发光材料。在改善有机电致发光 (EL) 的总体特性方面,开发高效和长使用寿命的 RGB 电致发光材料是最重要的任务。根据它们的功能,可将电致发光材料分成主体材料和掺杂剂材料。一般而言,通过将掺杂剂掺杂到主体中制备的有机电致层被认为具备最优良的 EL 特性。目前,开发高效和长使用寿命的有机 EL 器件正在成为紧迫的任务。尤其是,考虑到中到大型的 OLED 面板要求的 EL 特性,亟待开发具有比目前存在的电致发光材料更优良特性的材料。

[0010] 对于绿色荧光材料,已经开发出将掺杂剂,如香豆素衍生物 (化合物 a, C545T)、喹吖啶酮衍生物 (化合物 b)、DPT (化合物 c) 等以百分之几到百分之十几的比例掺杂到 Alq 主体中的体系,并广泛使用。尽管,目前存在的市售电致发光材料表现出较高的初始发光效率,但发光效率随时间显著降低,而且使用寿命也是一个严重的问题。因此,它们在大型的高性能面板中的应用受到限制。

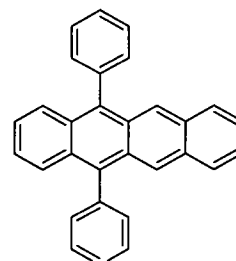
[0011]



化合物 a



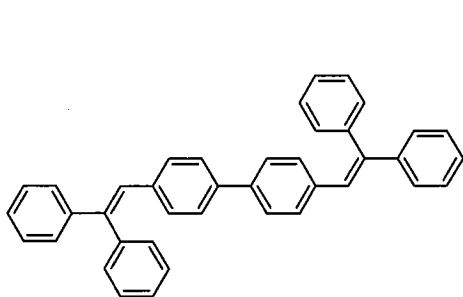
化合物 b



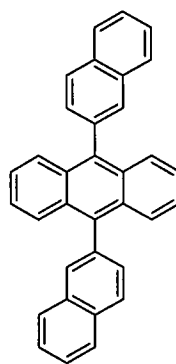
化合物 c

[0012] 对于蓝色荧光材料,继日本出光兴产株式会社 (Idemitsu Kosan, 以下简称日本出光) 的 DPVBi (化合物 d) 后大量的材料已经市售。已知有日本出光的蓝色材料体系和柯达 (Kodak) 公司的二萘基蒽 (化合物 e) 和四 (叔丁基) 二萘嵌苯 (化合物 f),但仍需要更多的研究和开发。到目前为止,日本出光的联苯乙烯化合物体系被认为具有最好的效率。它表现出 6lm/W 的功效率率和 30,000 小时或更长的使用寿命。然而,它的颜色是天蓝色的,不足以用于全色显示器。一般而言,如果电致发光波长向更长的波长偏移一点,蓝色电致发光在发光效率上是有利的。但由于无法获得纯蓝色,这不适用于高质量的显示器。因此,亟待研究和开发以提高色纯度、效率和热稳定性。

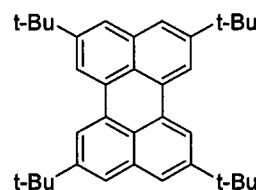
[0013]



化合物 d



化合物 e



化合物 f

发明内容

[0014] 为解决上述问题,一方面,本发明提供具有优良骨架结构的有机电致发光化合物,与现存的材料相比,其具有更好的发光效率和使用寿命,且具有足够的色坐标。另一个方面,本发明提供高效和长使用寿命的有机电致发光器件,其包含有机电致发光化合物作为有机电致材料。另一方面,本发明提供含有有机电致发光化合物的有机太阳能电池。

[0015] 技术方案

[0016] 本发明涉及由化学式 1 表示的有机电致发光化合物和包含该化合物的有机电致发光器件。本发明的有机电致发光化合物具有优良的发光效率和优异的色纯度和寿命特性。因此,由该化合物可以制备具有极好使用寿命的 OLED。

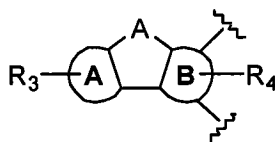
[0017]



[0018] 在化学式 1 中,

[0019] L 为由下述结构式表示的取代基:

[0020]



[0021] 其中

[0022] A 表示 $-N(R_{71})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{72})(R_{73})-$ 、 $-P(R_{74})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{75})-$ 、 $-In(R_{76})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{77})(R_{78})-$ 、 $-Sn(R_{79})(R_{80})-$ 或 $-Ga(R_{81})-$ ；

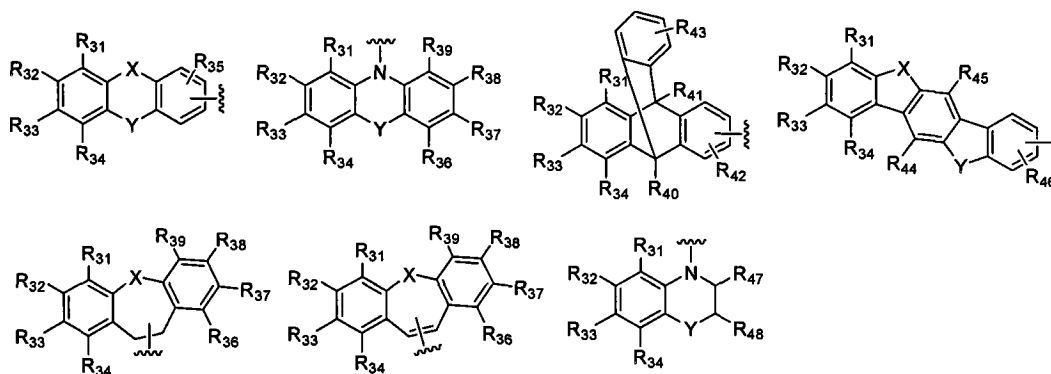
[0023] A 环表示单环或多环 (C6-C60) 芳环；

[0024] B 环表示蒽；

[0025] Ar_1 和 Ar_2 独立地表示化学键、(C6-C60) 亚芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、(C2-C60) 亚烯基、(C2-C60) 亚炔基、(C1-C60) 亚烷氧基、(C6-C60) 亚芳氧基或 (C6-C60) 亚芳硫基；

[0026] R_1 和 R_2 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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，或选自下述结构式的取代基：

[0027]



[0028] 其中

[0029] X 和 Y 独立地表示化学键、 $-(CR_{51}R_{52})_m-$ 、 $-N(R_{53})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{54})(R_{55})-$ 、 $-P(R_{56})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{57})-$ 、 $-In(R_{58})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{59})(R_{60})-$ 、 $-Sn(R_{61})(R_{62})-$ 、 $-Ga(R_{63})-$ 或 $-(R_{64})C=C(R_{65})-$ ，排除其中 X 和 Y 同时为化学键的情况；

[0030] R_3 、 R_4 和 R_{31} 至 R_{48} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单

或二 (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} 至 R_{43} 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而形成脂环或者单环或多环芳环;

[0031] R_{51} 至 R_{65} 和 R_{71} 至 R_{81} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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_{51} 和 R_{52} 、 R_{54} 和 R_{55} 、 R_{59} 和 R_{60} 、 R_{61} 和 R_{62} 、 R_{64} 和 R_{65} 、 R_{72} 和 R_{73} 、 R_{77} 和 R_{78} 以及 R_{79} 和 R_{80} 可通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环;

[0032] Ar_1 和 Ar_2 的亚芳基、亚杂芳基、亚杂环烷基、亚环烷基或亚烯基, 或 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_{31} 至 R_{48} 、 R_{51} 至 R_{65} 以及 R_{71} 至 R_{81} 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、烯基、炔基、氨基、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、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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、硝基和羟基; 且

[0033] m 表示 1 ~ 4 的整数。

[0034] 本发明中, “烷基”, “烷氧基” 和其它包含 “烷基” 部分的取代基可以是直链或支链的。

[0035] 本发明中, “芳基” 表示由芳烃通过去除一个氢原子衍生的有机基团, 可包括 4 ~ 7 元, 优选 5 ~ 6 元的单环或稠环。具体实例包括苯基、萘基、二苯基、蒽基、茚基、芴基、菲基、三亚苯基 (triphenylenyl)、芘基、花基、**蒽**基、并四苯基 (naphthacenyl) 和荧蒽基 (fluoranthenyl) 等, 但不限于这些。萘基包括 1- 萘基和 2- 萘基, 蒽基包括 1- 蒽基、2- 蒽基和 9- 蒽基, 芴基包括所有的 1- 芴基、2- 芴基、3- 芴基、4- 芴基和 9- 芴基。

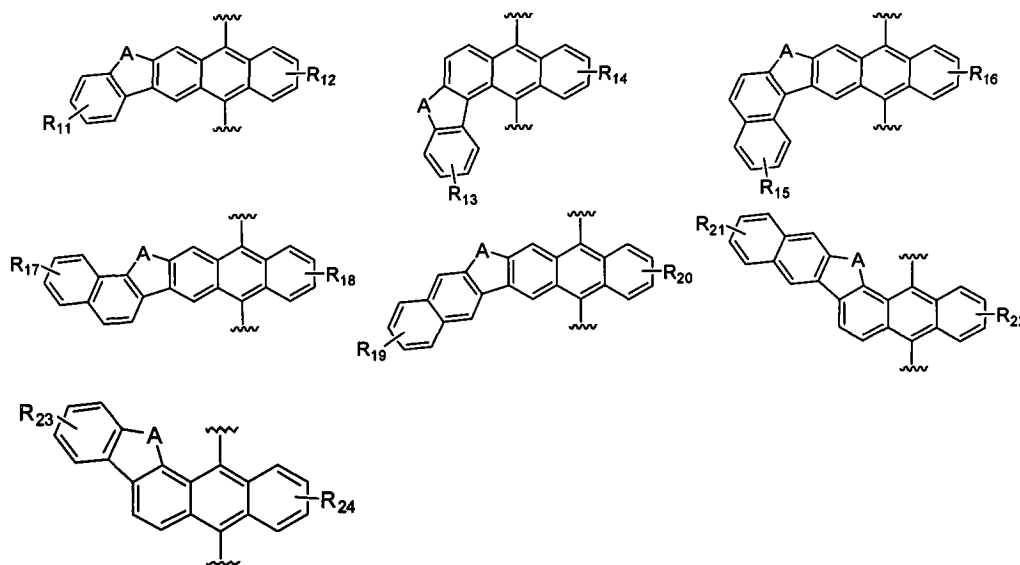
[0036] 本发明中, “杂芳基” 表示含 1 ~ 4 个选自 N、O、S 和 Si 的杂原子作为芳环骨架原子且其余芳环骨架原子为碳原子的芳基。通过与一个苯环稠合, 杂芳基可以是 5 元或 6 元单环杂芳基或者多环杂芳基, 并且可以是部分饱和的。杂芳基包含二价芳基, 其中, 环中杂原子可以被氧化或季铵化, 形成例如 N- 氧化物和季铵盐。具体实例包括: 单环杂芳基, 如呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异噁唑基、噁唑基、噁二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋吡基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基等; 多环杂

芳基,如苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异噁唑基、苯并噁唑基、异吡啶基、吡啶基、吡唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌嗪基、喹唑啉基、喹喔啉基、咪唑基、菲啶基和苯并二噁茂基等,及其 N-氧化物(例如,吡啶基 N-氧化物、喹啉基 N-氧化物等)和其季铵盐等,但是不限于这些。

[0037] 本发明中,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。

[0038] 在化学式 1 中,L 可为选自下述的结构式,但不限于此:

[0039]



[0040] 其中

[0041] A 如化学式 1 中所定义;

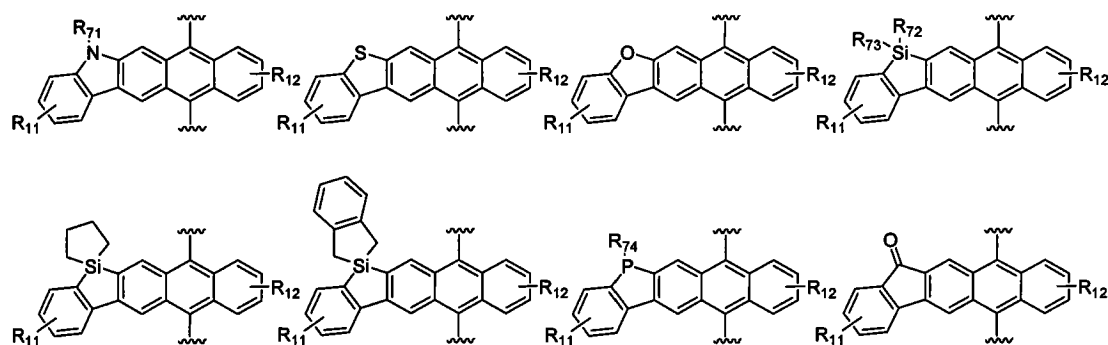
[0042] R_{11} 至 R_{24} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60)烷基、(C6-C60)芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60)杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5-或 6-元杂环烷基、(C3-C60)环烷基、三 (C1-C60)烷基甲硅烷基、二 (C1-C60)烷基 (C6-C60)芳基甲硅烷基、三 (C6-C60)芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60)二环烷基、(C2-C60)烯基、(C2-C60)炔基、氰基、氨基、单或二 (C1-C60)烷氨基、单或二 (C6-C60)芳氨基、(C6-C60)芳基 (C1-C60)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;以及

[0043] R_{11} 至 R_{24} 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、烯基、炔基、氨基、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、卤代 (C1-C60)烷基、(C1-C60)烷基、(C6-C60)芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60)杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或

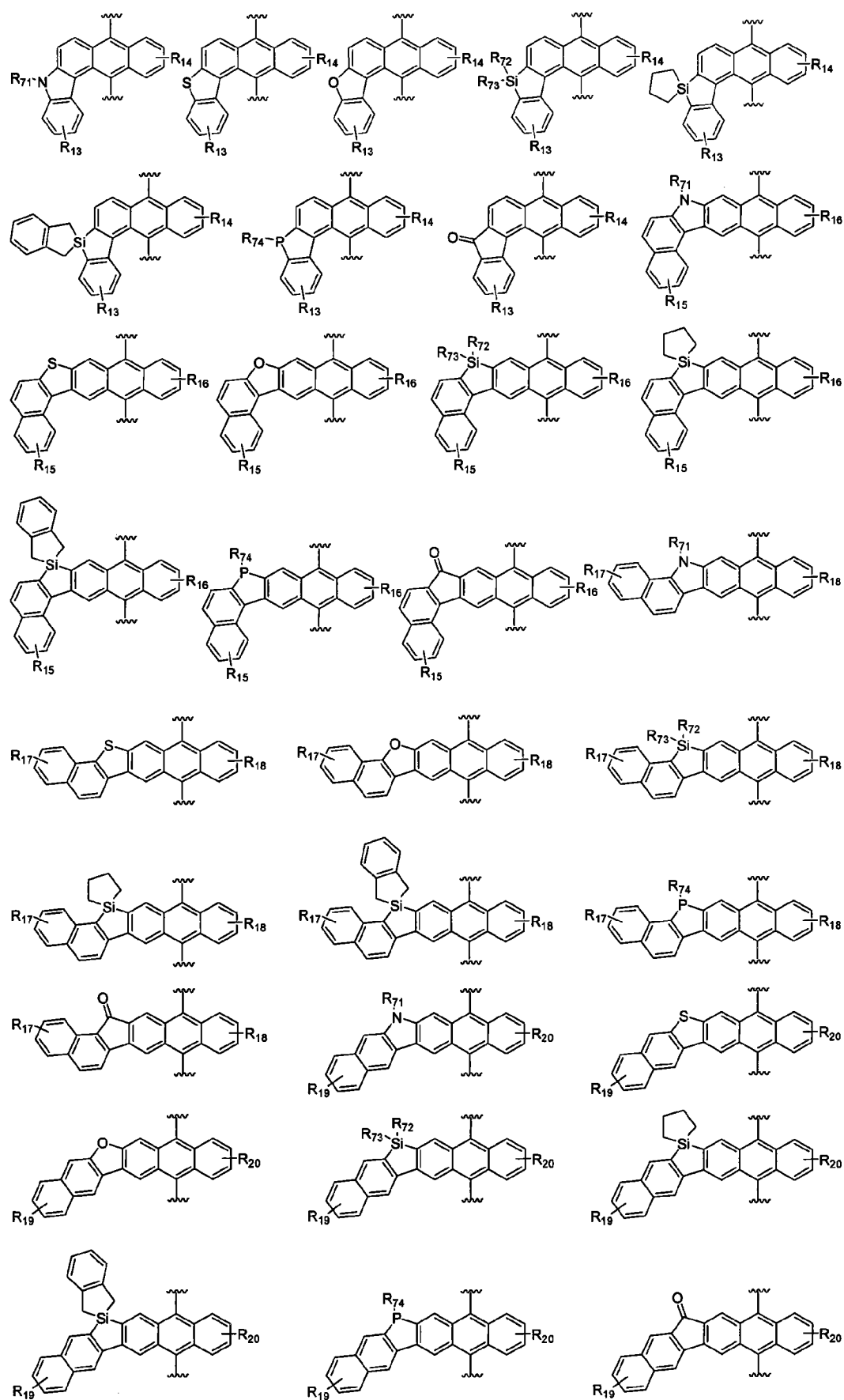
多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基。

[0044] 在化学式 1 中, L 可选自下述的结构式, 但不限于此:

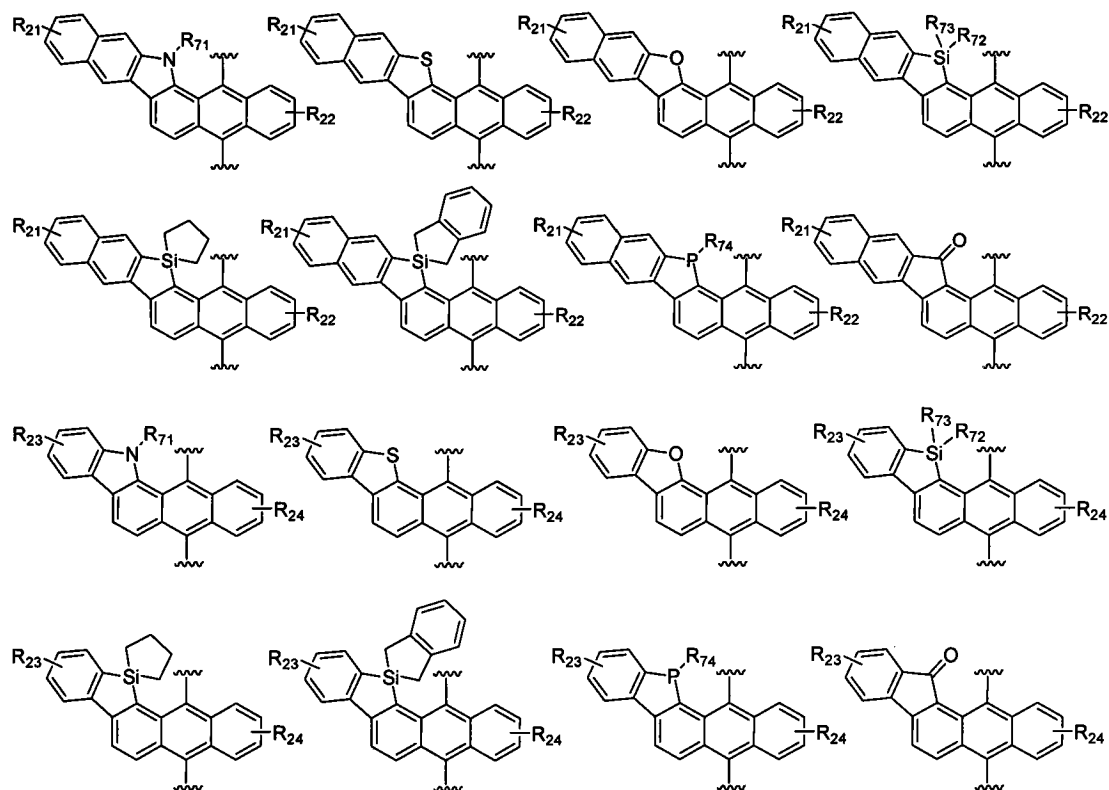
[0045]



[0046]



[0047]



[0048] 其中

[0049] R₁₁ 至 R₂₄ 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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；

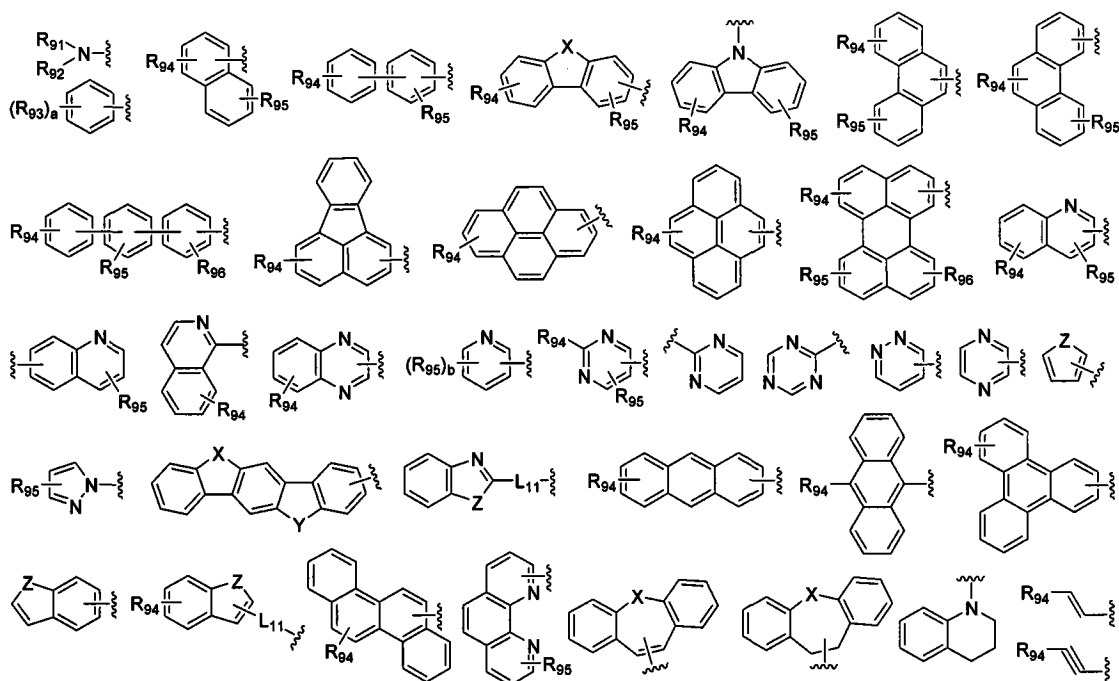
[0050] R₇₁ 至 R₇₄ 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、氰基、氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基或羟基；以及

[0051] R₁₁ 至 R₂₄ 和 R₇₁ 至 R₇₄ 的烷基、芳基杂芳基、杂环烷基、环烷基或金刚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、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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)

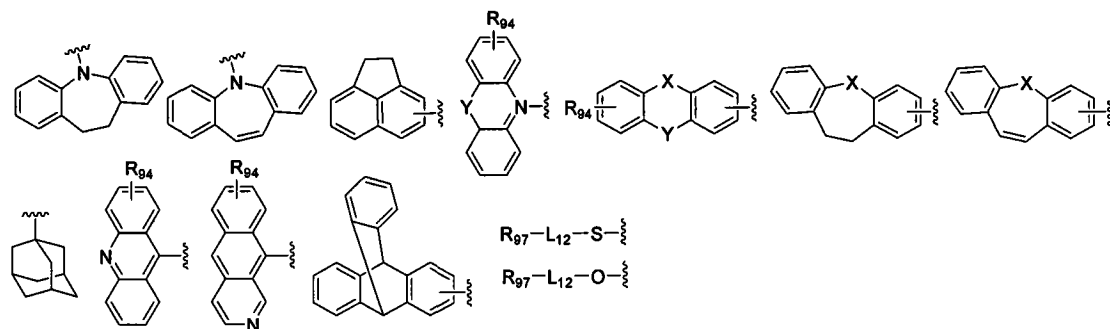
烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基。

[0052] $R_1-Ar_1-\zeta$ 和 $R_2-Ar_2-\xi$ 可独立地选自下述结构式, 但不限于此:

[0053]



[0054]



[0055] 其中

[0056] R_{91} 和 R_{92} 独立地表示氢、(C1-C60) 烷基、(C3-C60) 环烷基、(C6-C60) 芳基或 (C3-C60) 杂芳基, 或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而形成脂环或者单环或多环芳环;

[0057] R_{93} 至 R_{95} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、呋唑基、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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷基氨基、单或二 (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；

[0058] R_{96} 和 R_{97} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选

自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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；

[0059] L_{11} 和 L_{12} 独立地表示化学键、(C1-C60) 亚烷基、(C6-C60) 亚芳基、(C3-C60) 亚杂芳基、含一个或多个选自 N、O、S 和 Si 的杂原子的 5- 或 6- 元亚杂环烷基、(C3-C60) 亚环烷基、金刚亚烷基、(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；

[0060] L_{11} 和 L_{12} 的亚芳基、亚杂芳基、亚杂环烷基、亚环烷基、金刚亚烷基、亚二环烷基、亚烯基、亚炔基、亚芳氧基或亚芳硫基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代：氡、卤素、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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、硝基和羟基；

[0061] X 和 Y 独立地表示 $-C(R_{51})(R_{52})-$ 、 $-N(R_{53})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{54})(R_{55})-$ 、 $-P(R_{56})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{57})-$ 、 $-In(R_{58})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{59})(R_{60})-$ 、 $-Sn(R_{61})(R_{62})-$ 、 $-Ga(R_{63})-$ 或 $-(R_{64})C=C(R_{65})-$ ；

[0062] R_{51} 至 R_{65} 独立地表示氢、氡、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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_{51} 和 R_{52} 、 R_{54} 和 R_{55} 、 R_{59} 和 R_{60} 、 R_{61} 和 R_{62} 以及 R_{64} 和 R_{65} 可通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环；

[0063] Z 表示 O、S 或 NR_{98} ；

[0064] R_{98} 表示氢、氡、卤素、(C1-C60) 烷基、(C3-C60) 环烷基或 (C6-C60) 芳基；

[0065] R_{51} 至 R_{65} 和 R_{91} 至 R_{98} 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、烯基、炔基、氨基、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：氡、卤素、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗

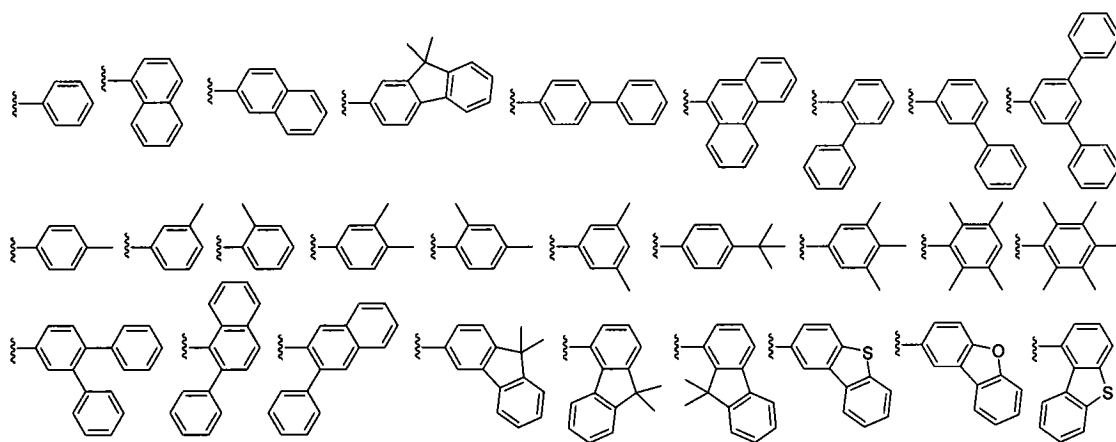
啉基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、氨基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (C6-C60) 芳氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧基羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基；

[0066] a 表示 1 ~ 5 的整数；且

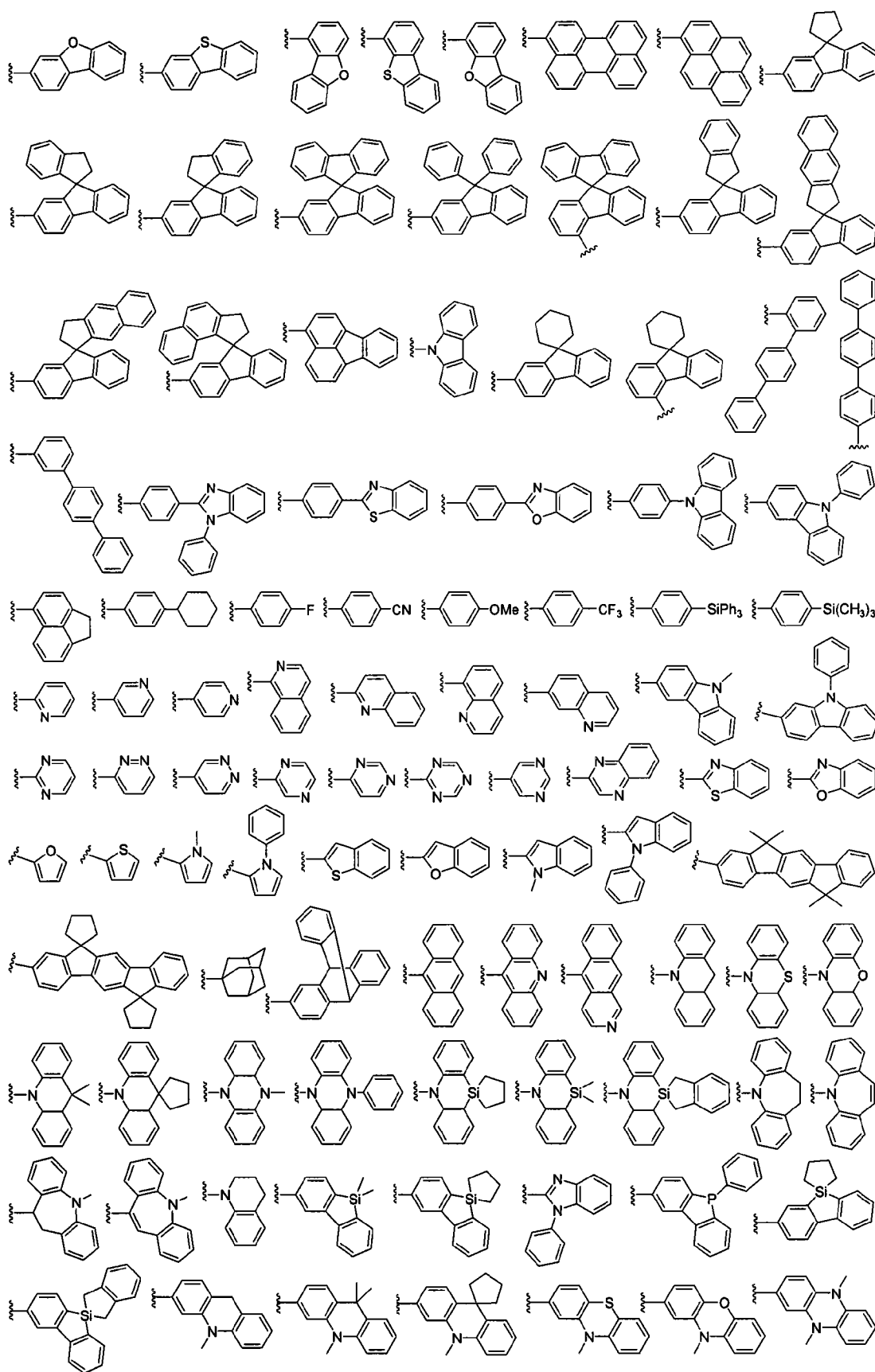
[0067] b 表示 1 ~ 4 的整数。

[0068] 更具体地， $R_1-Ar_1-\xi$ 和 $R_2-Ar_2-\xi$ 可独立地选自下述结构式，但不限于此：

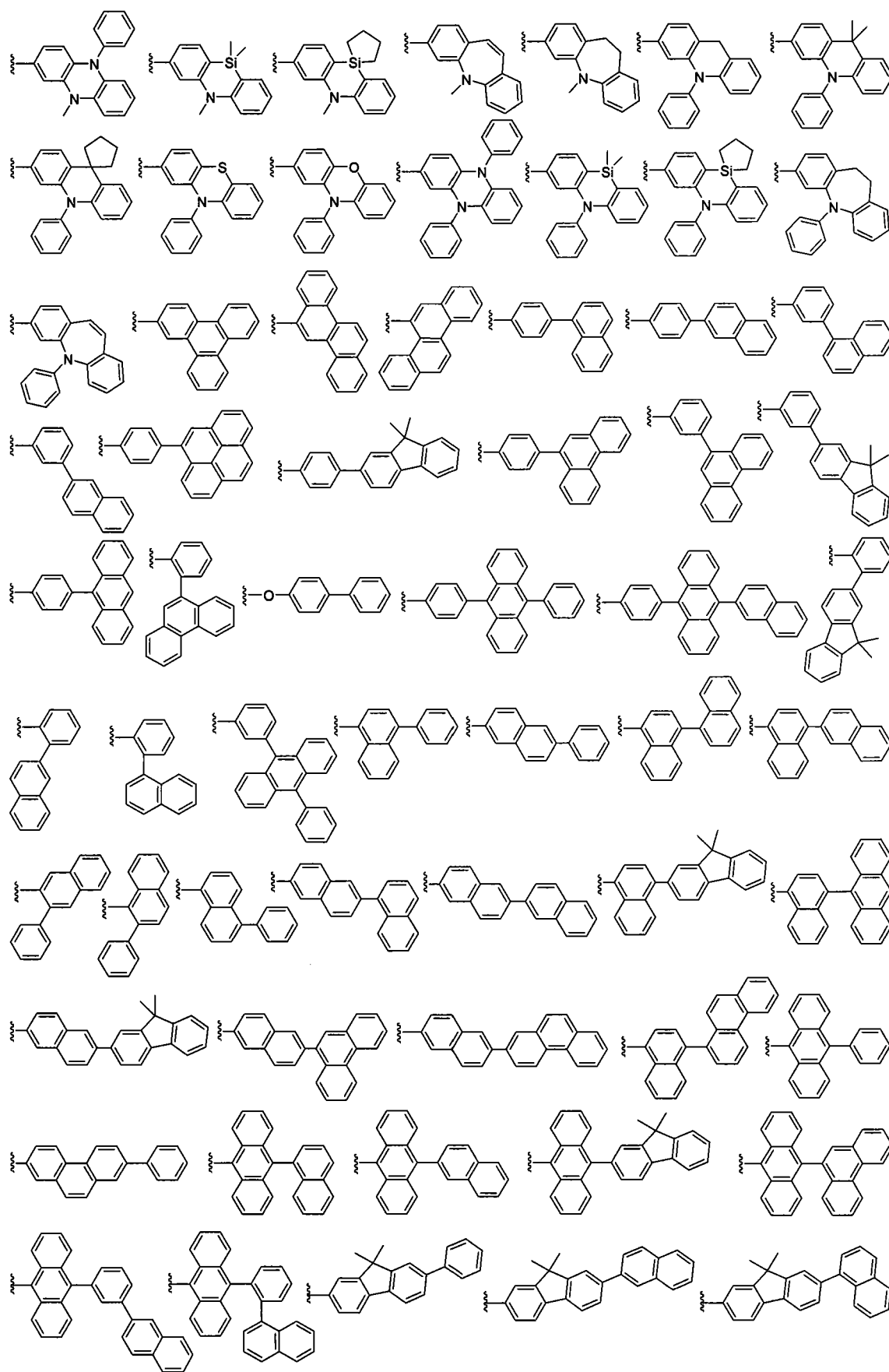
[0069]



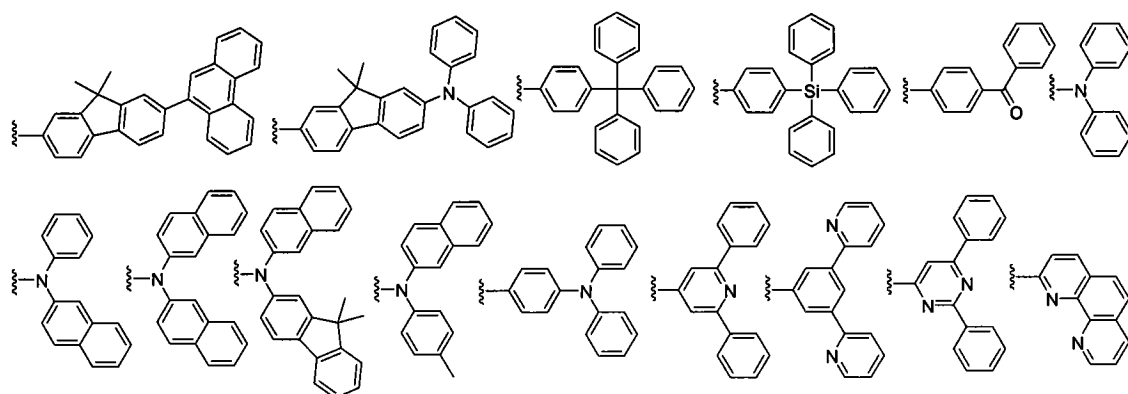
[0070]



[0071]

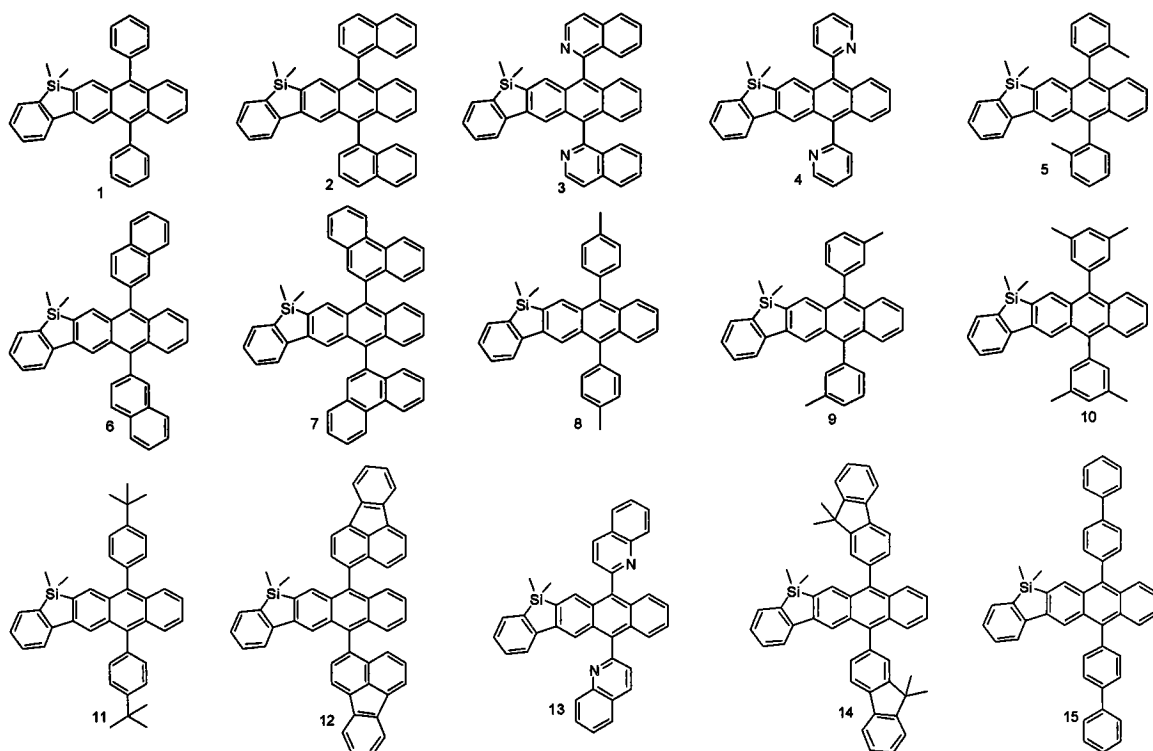


[0072]

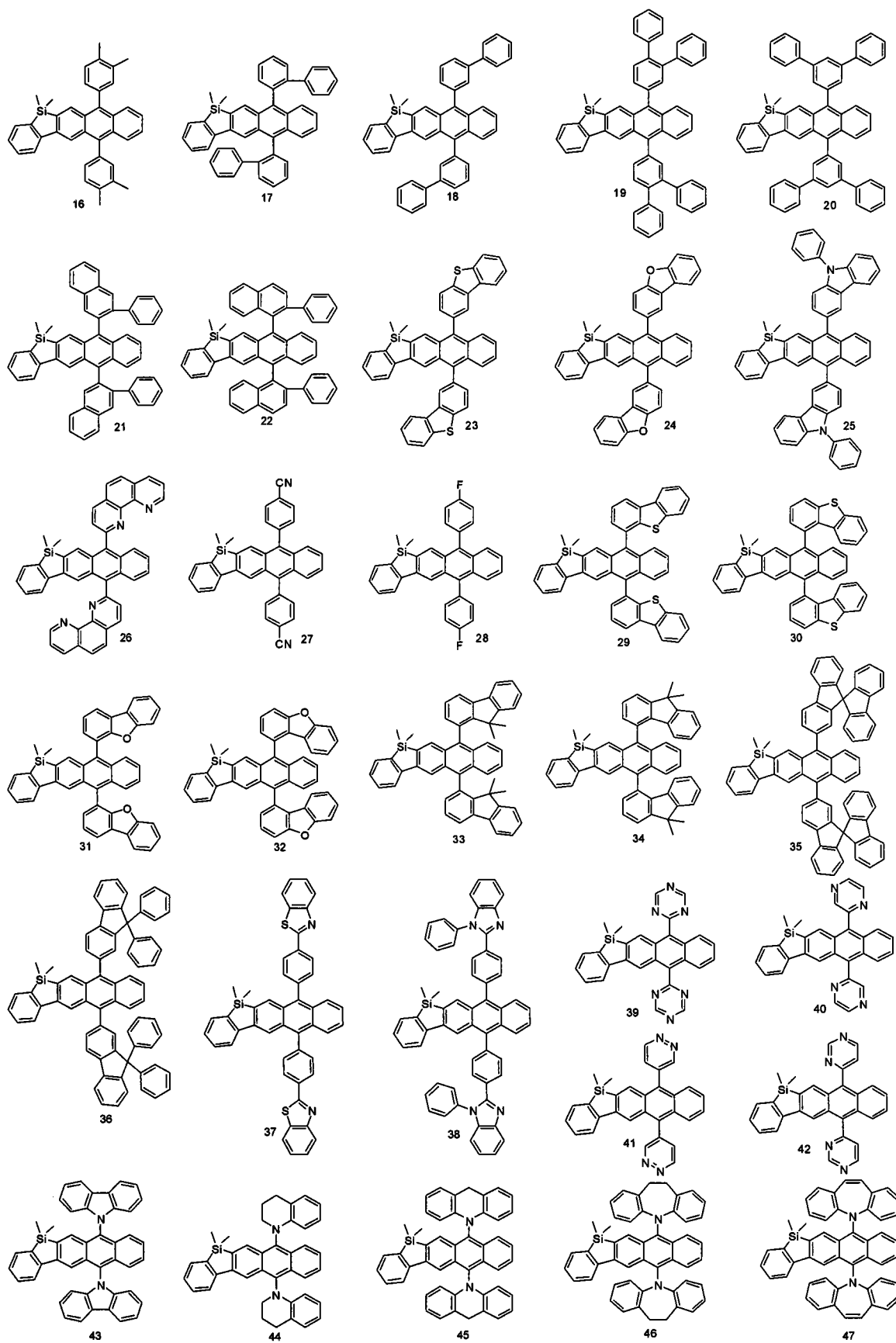


[0073] 更具体地,本发明有机电致化合物的示例可为下述化合物,但不限于这些:

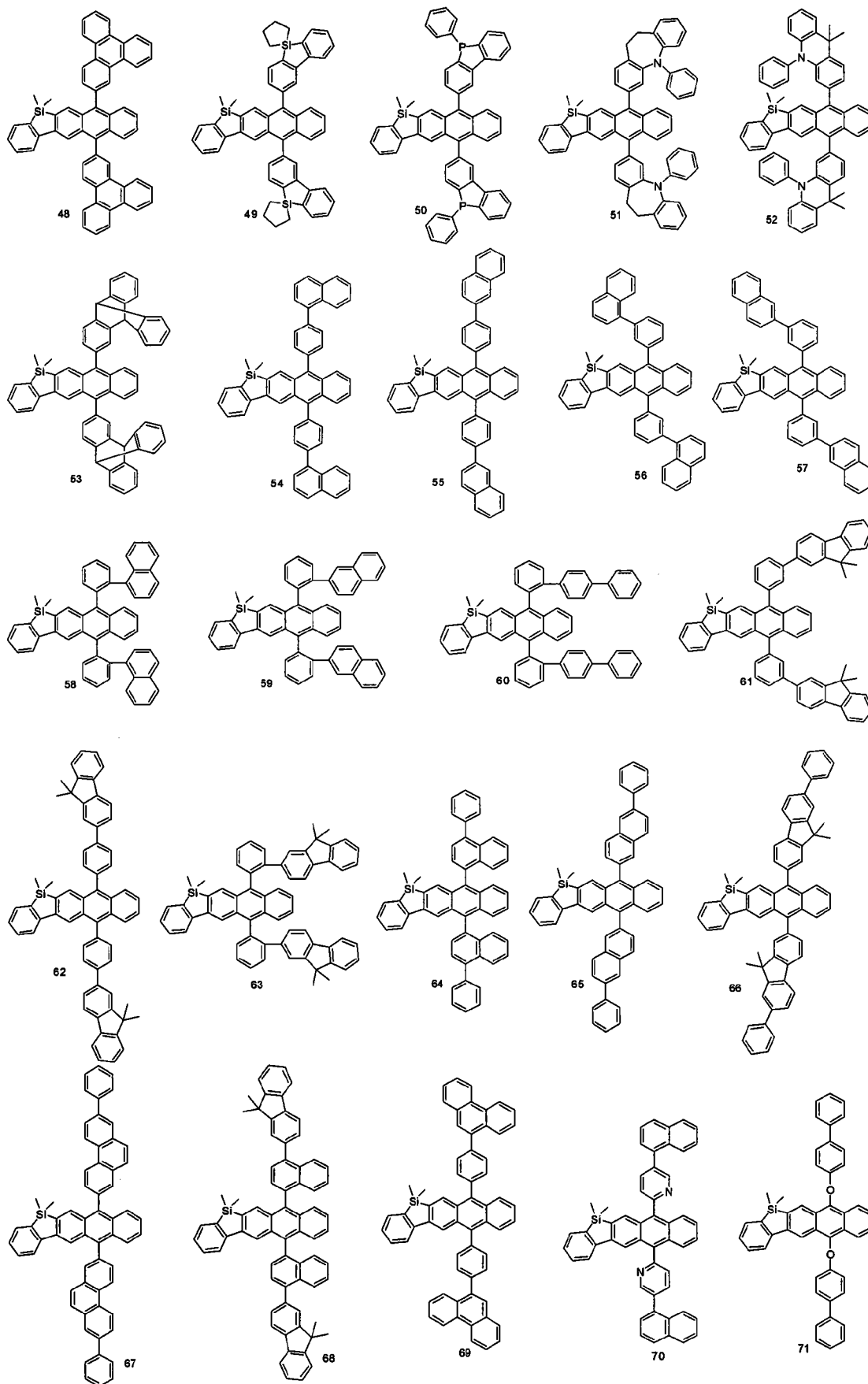
[0074]



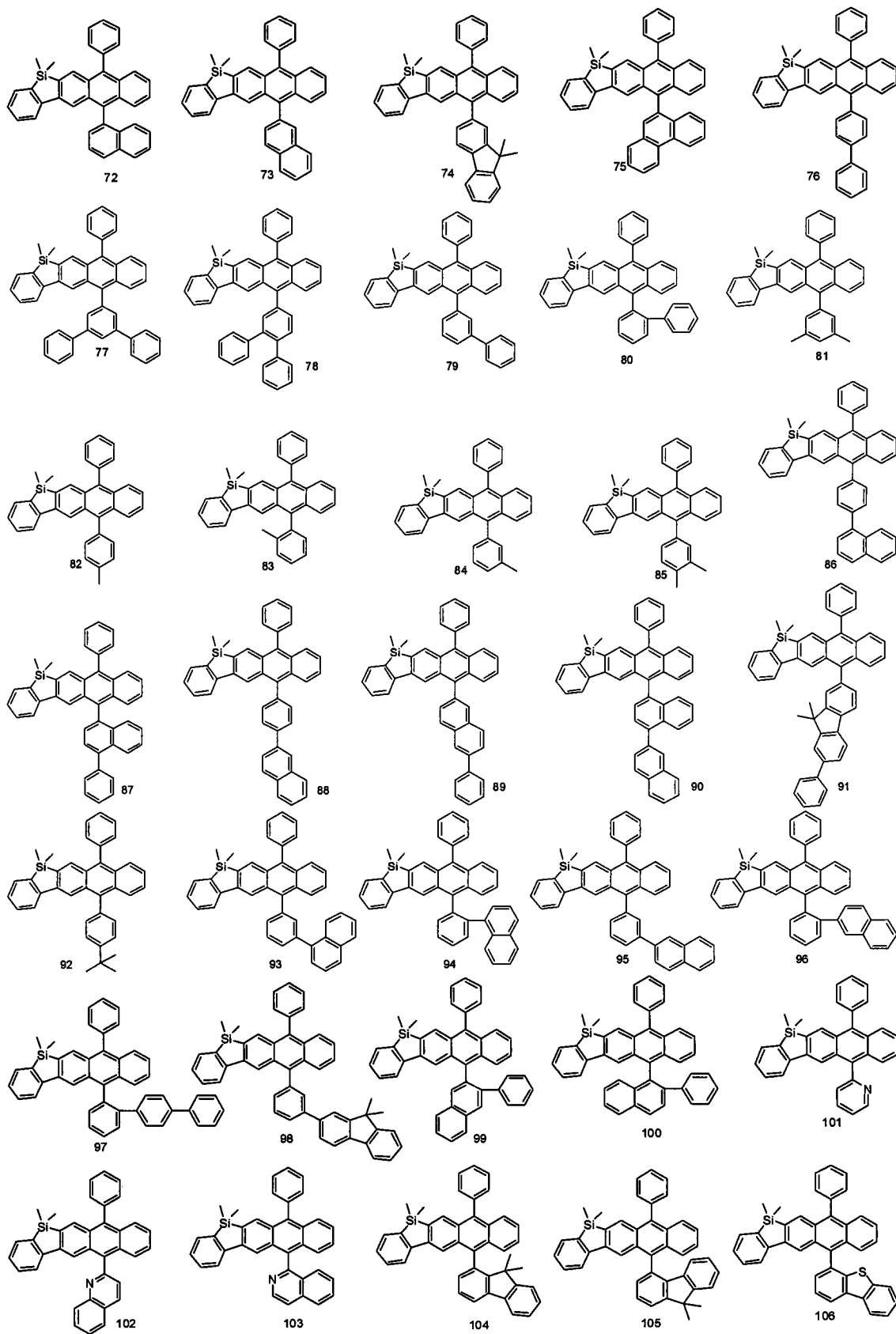
[0075]



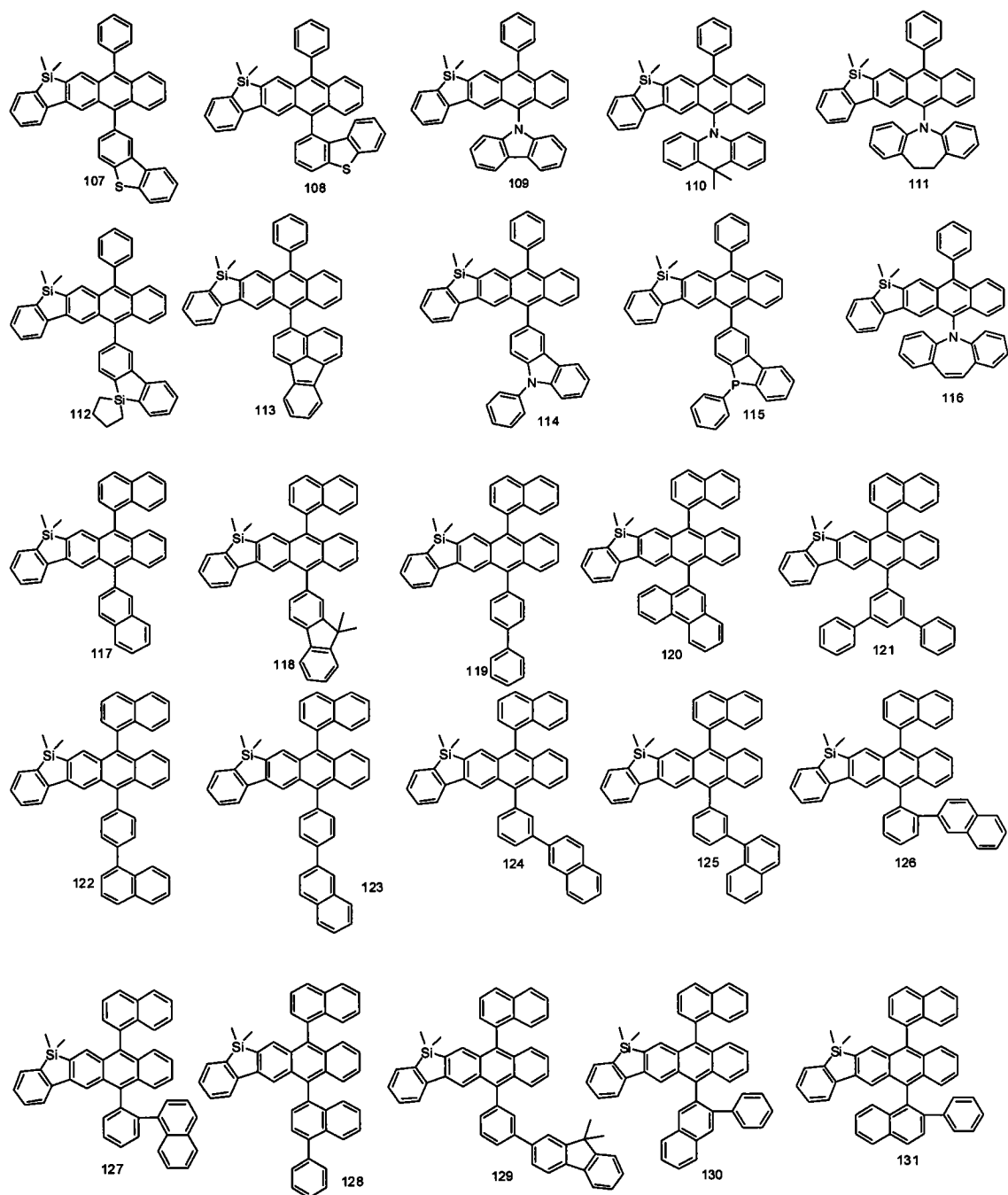
[0076]



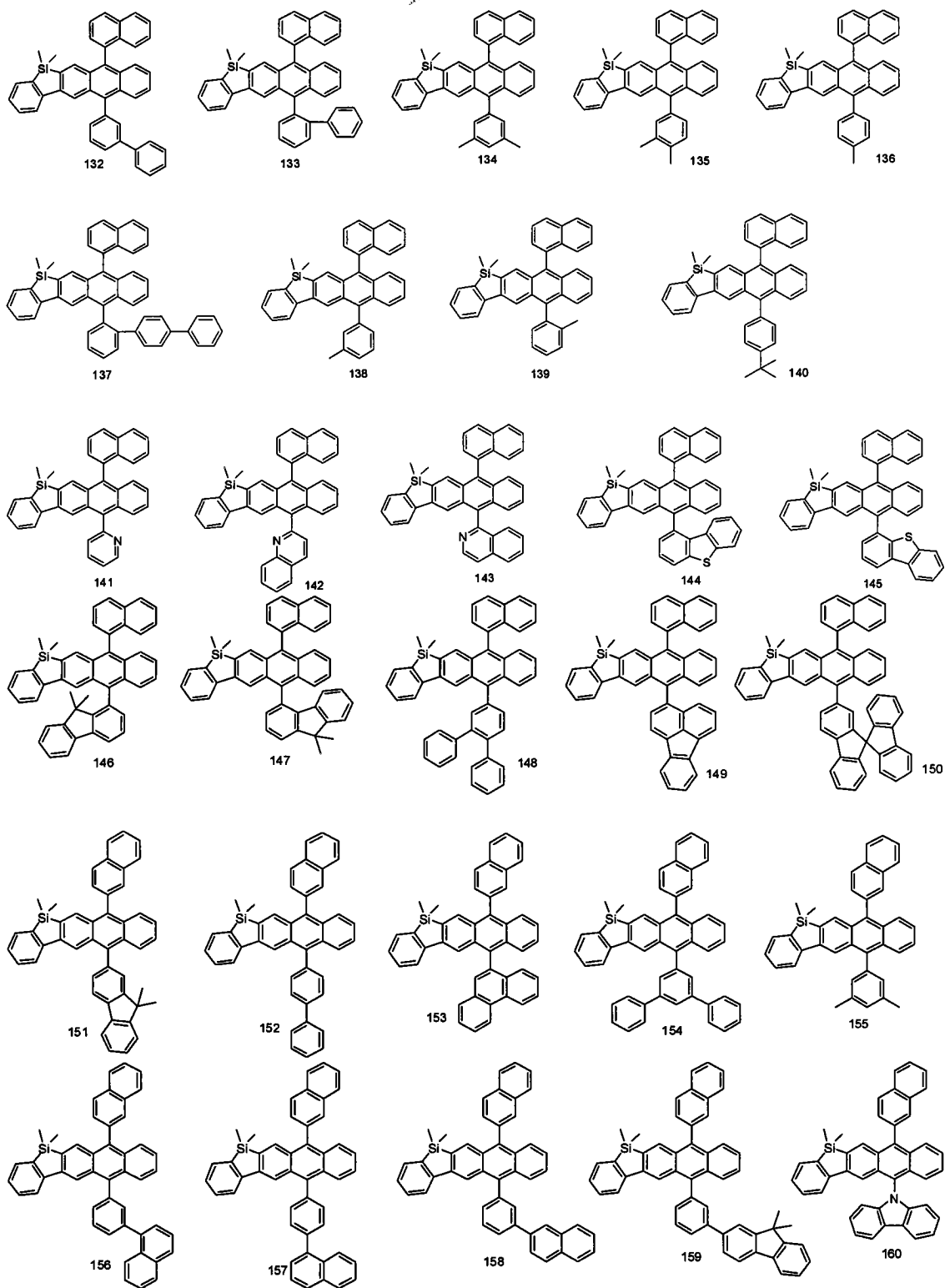
[0077]



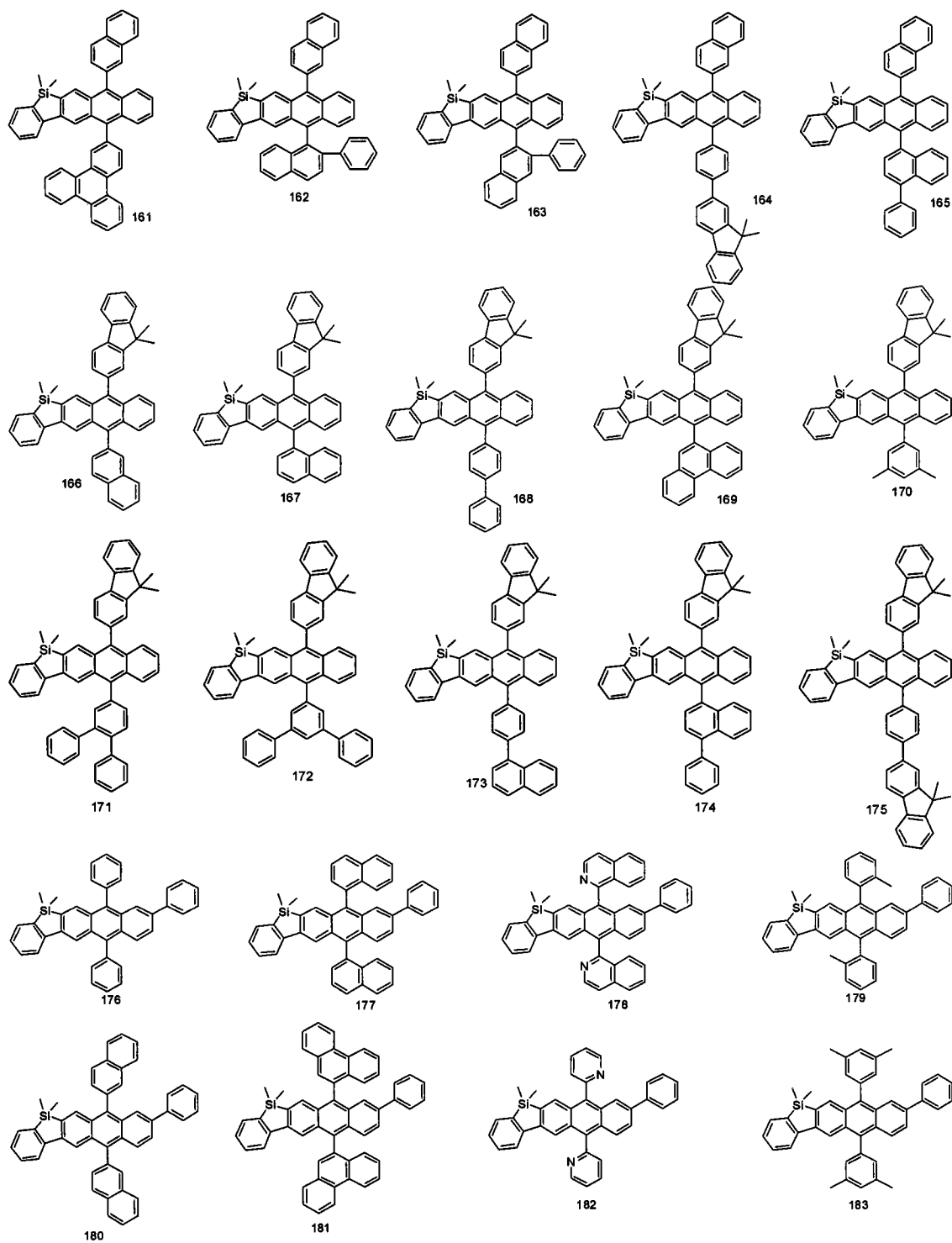
[0078]



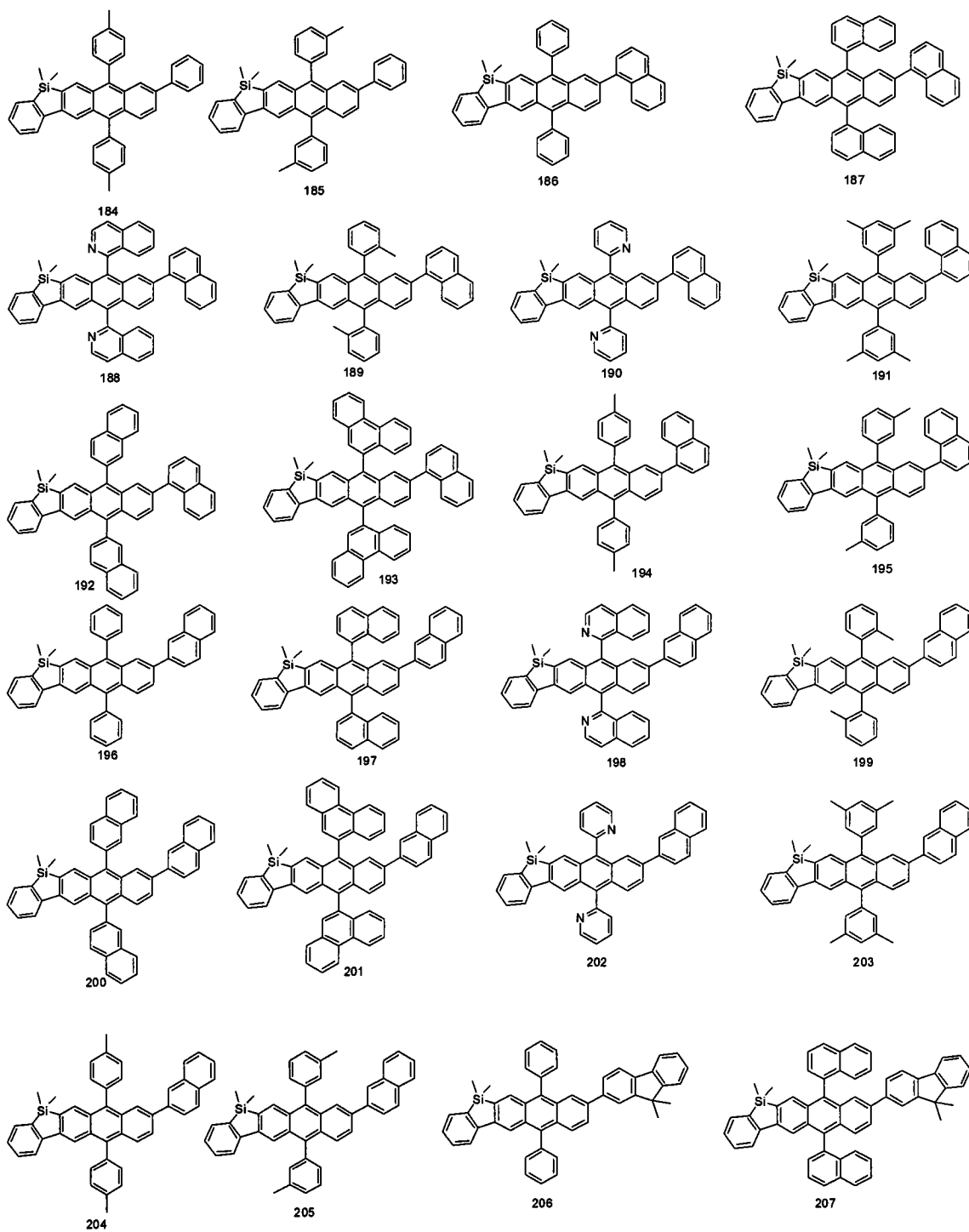
[0079]



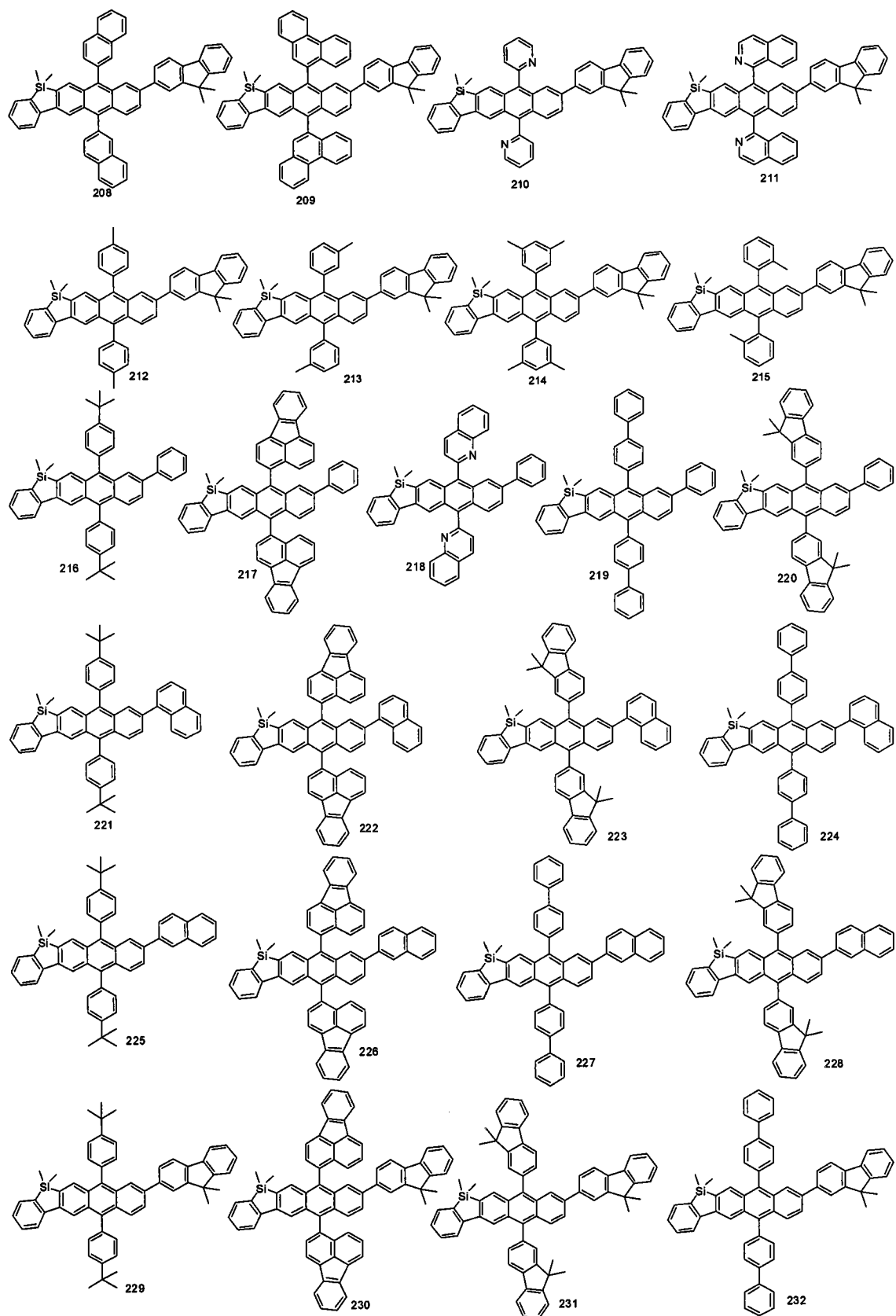
[0080]



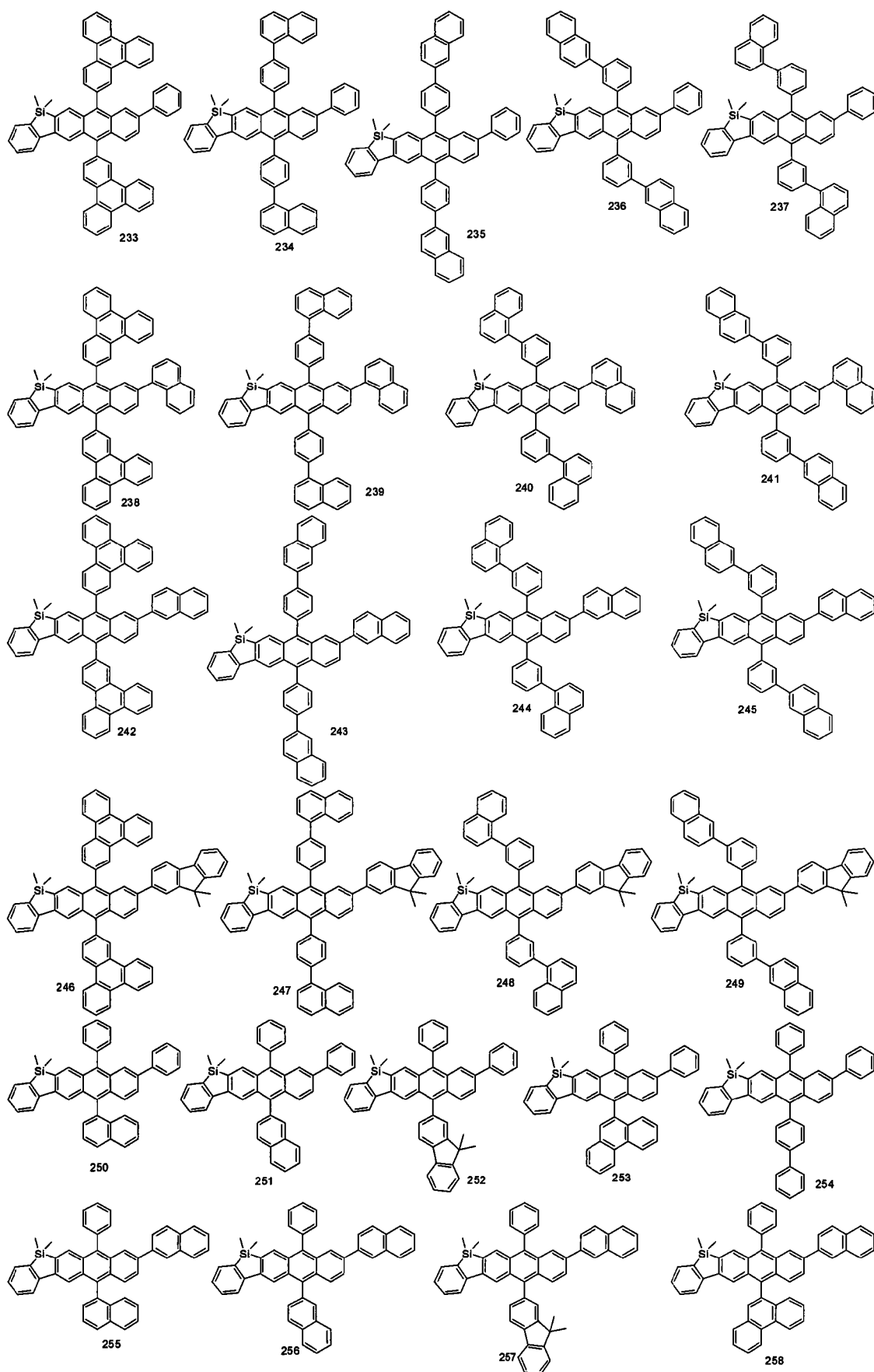
[0081]



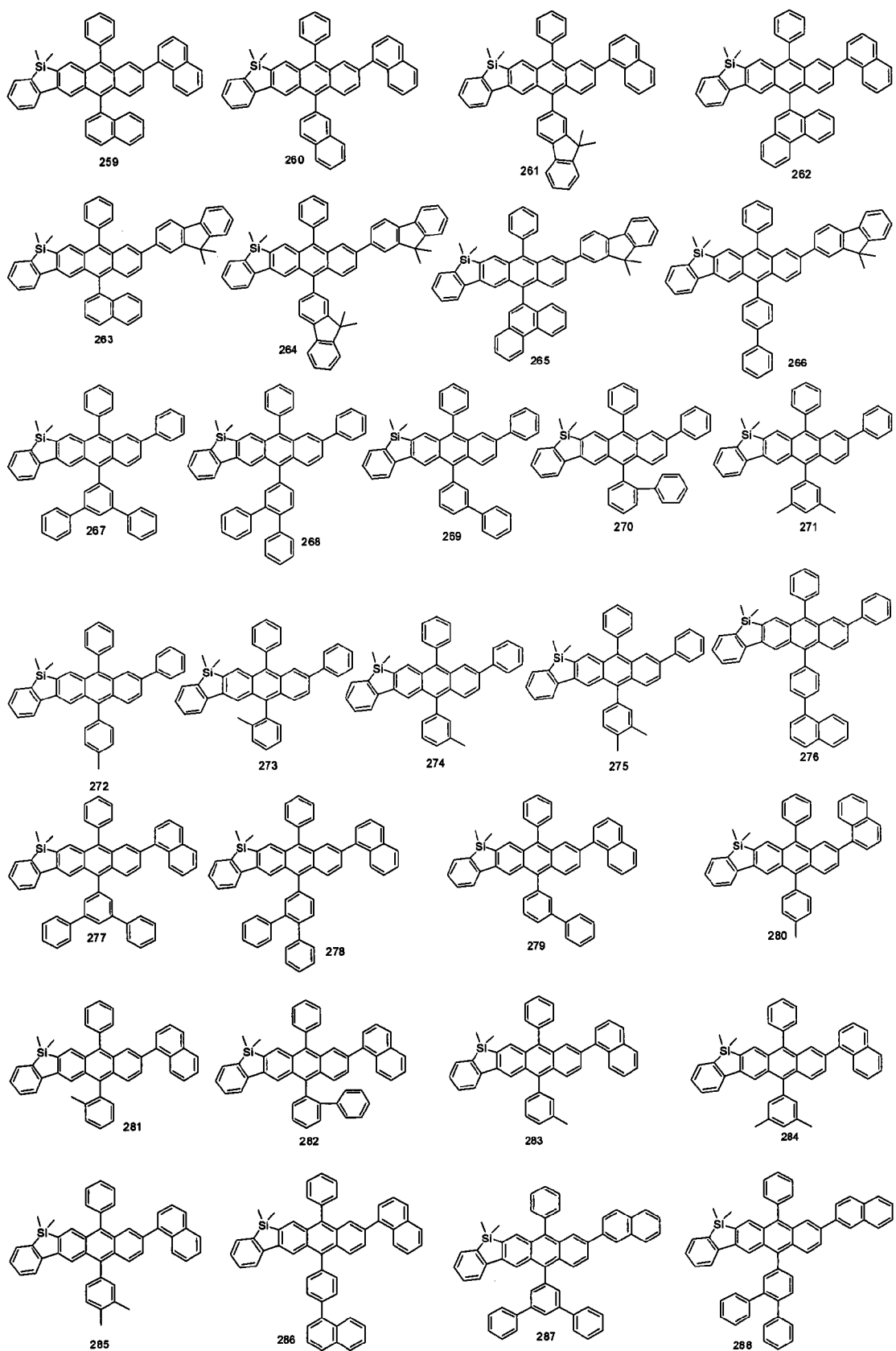
[0082]



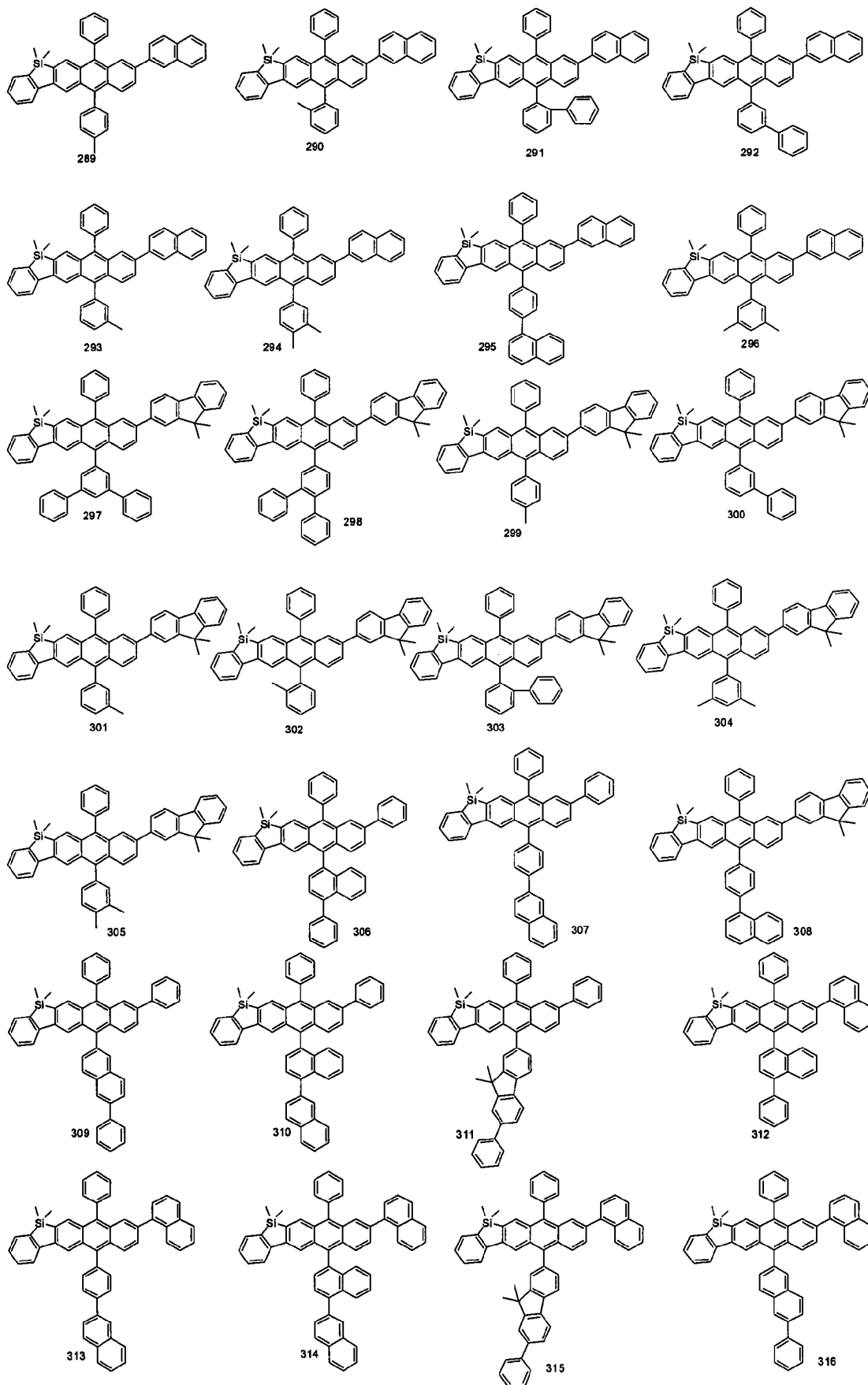
[0083]



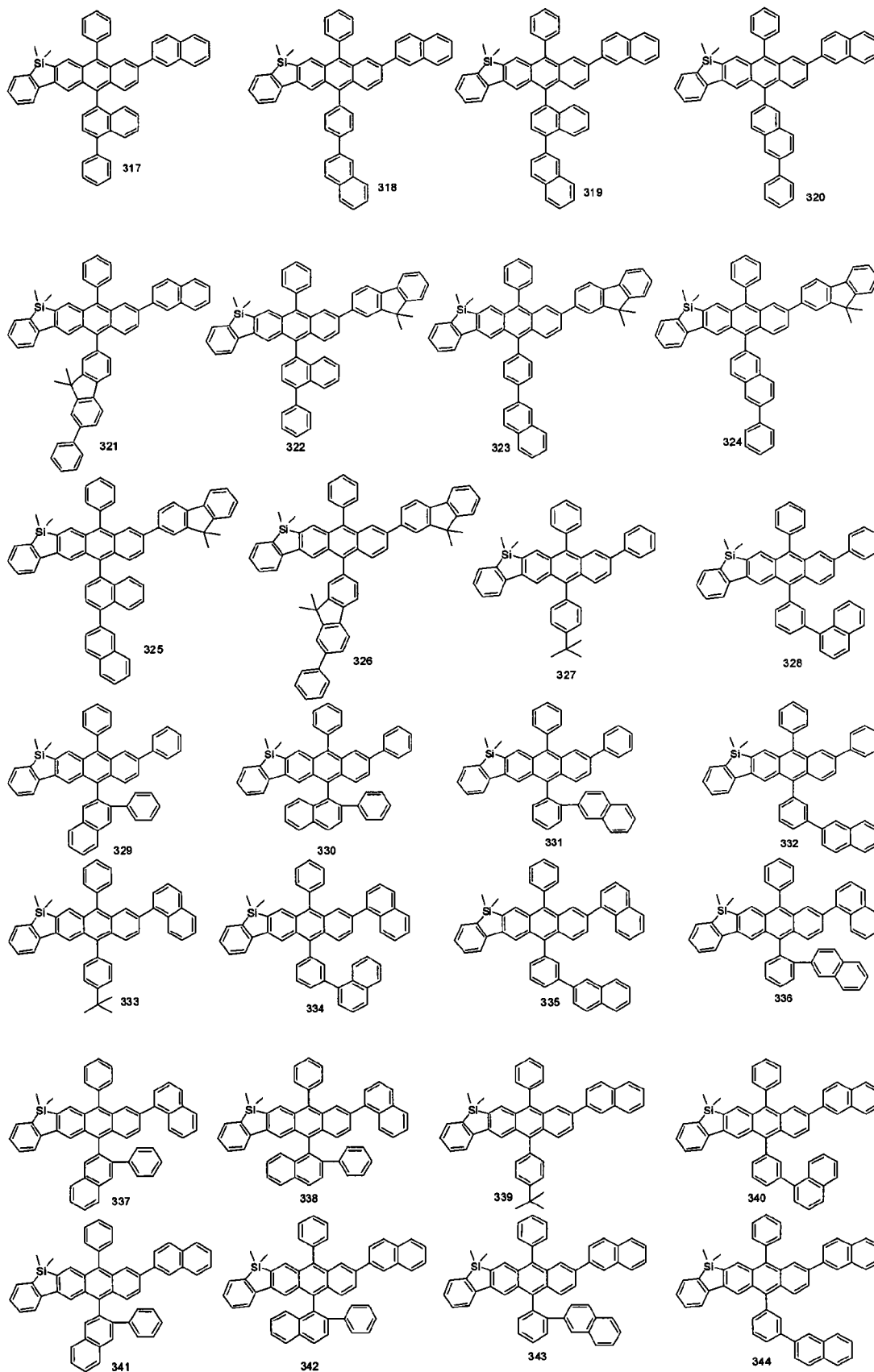
[0084]



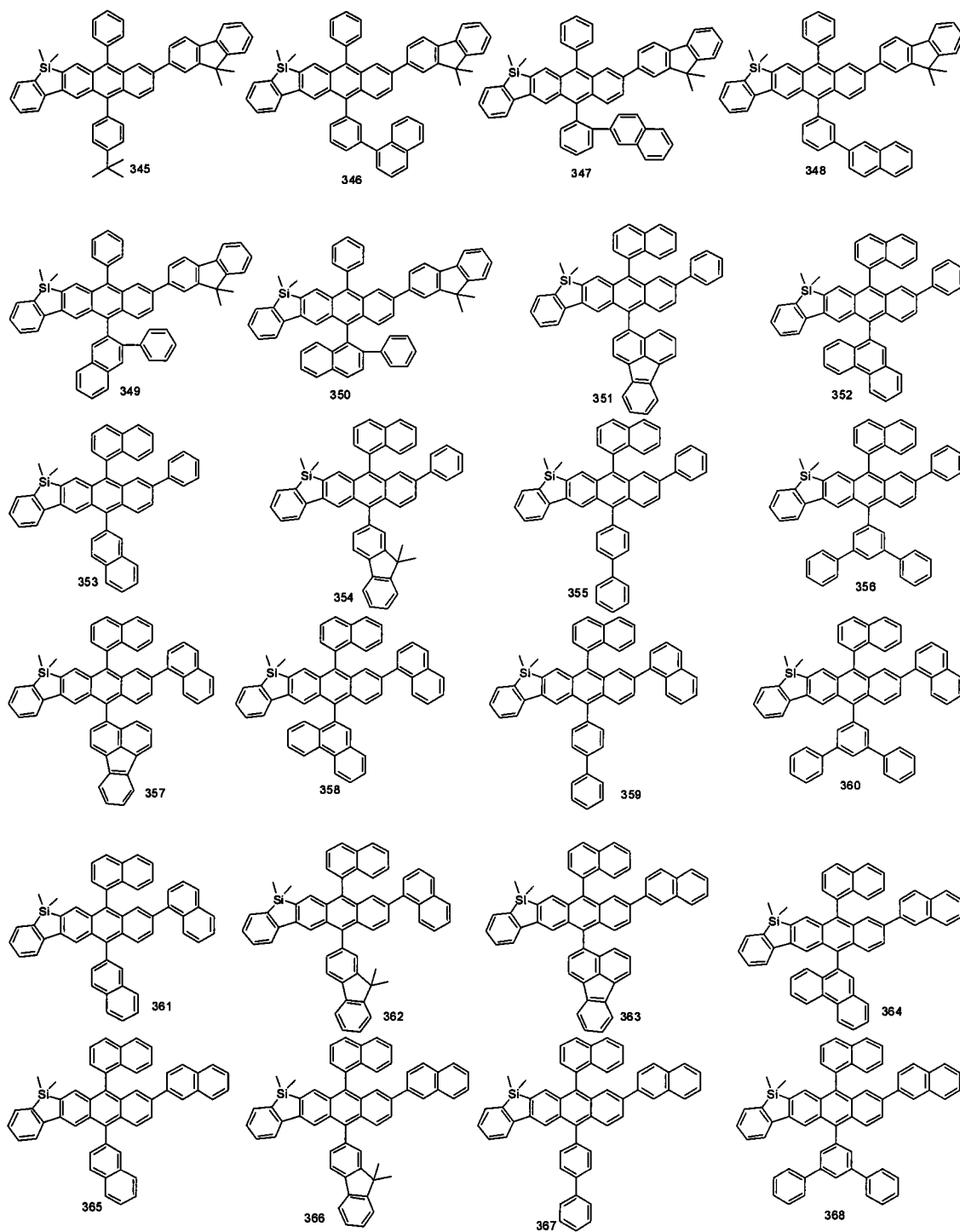
[0085]



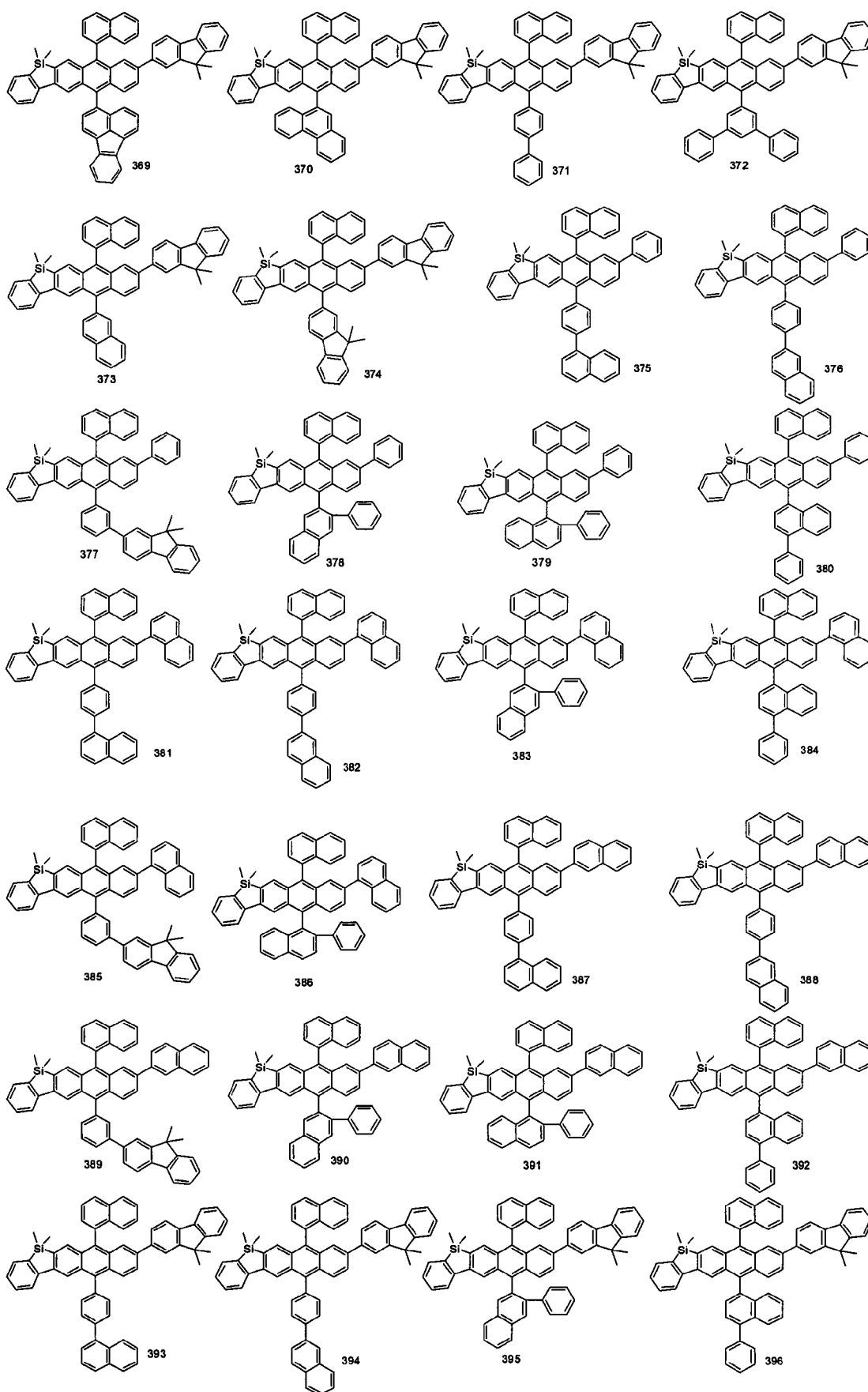
[0086]



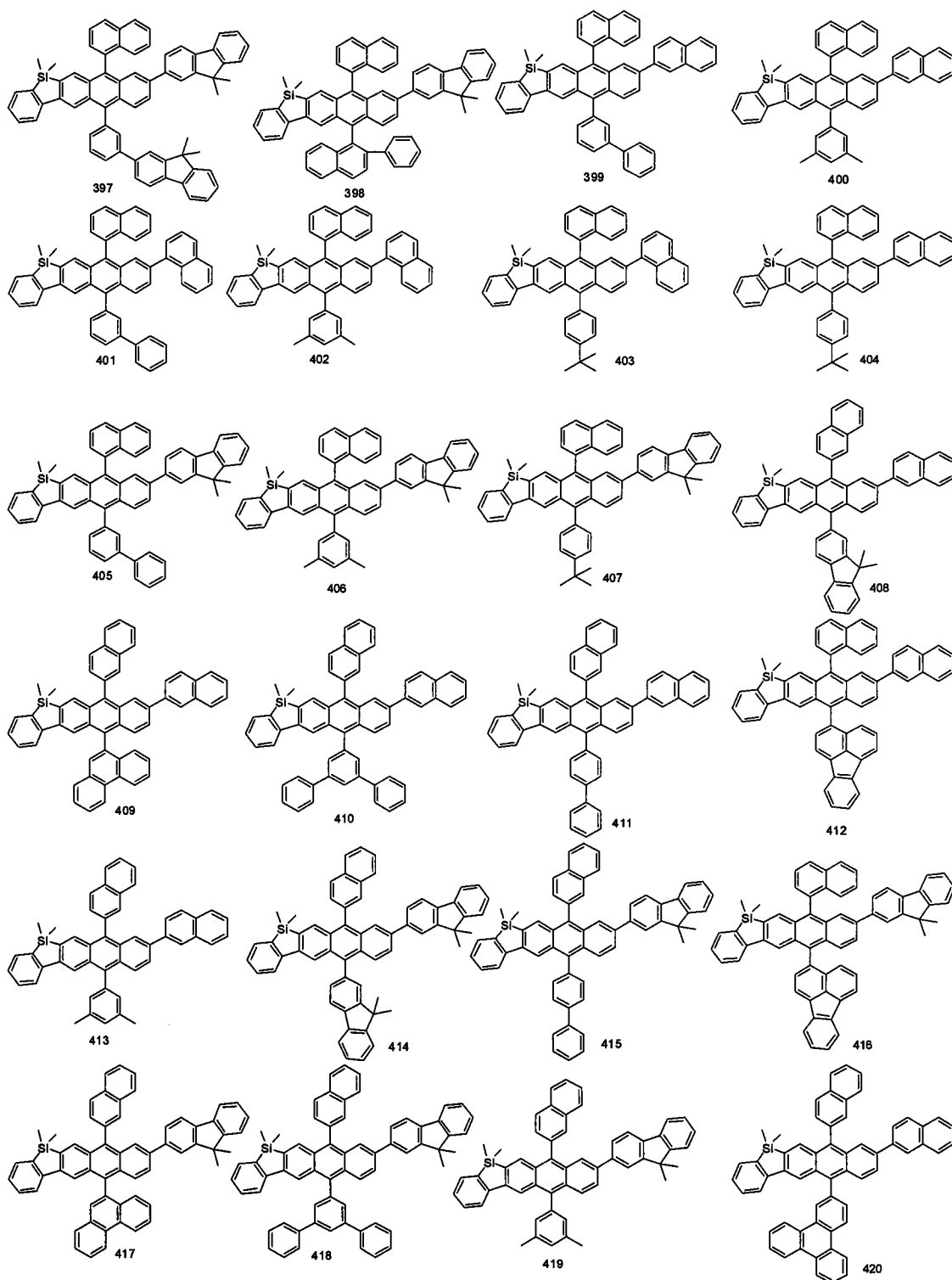
[0087]



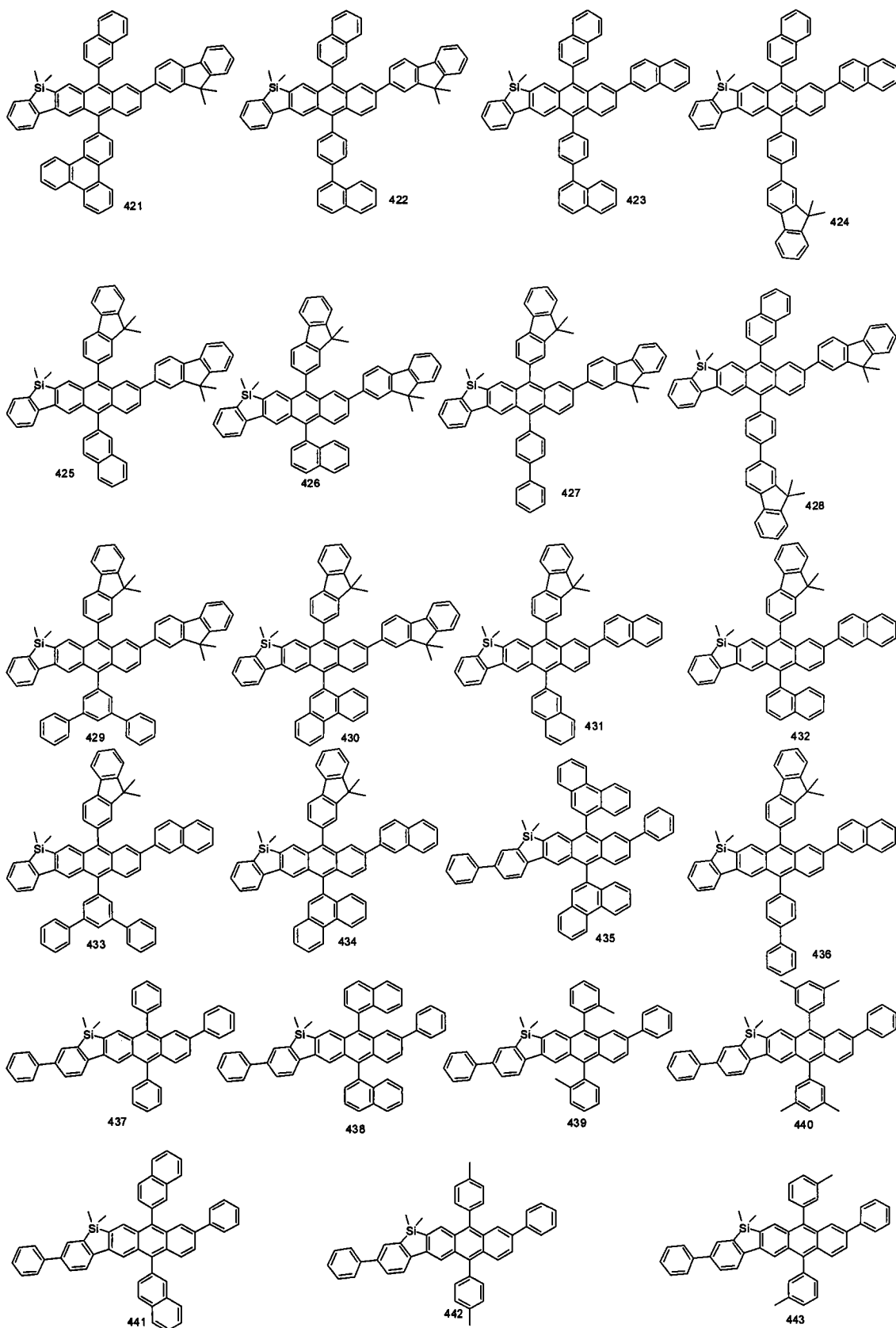
[0088]



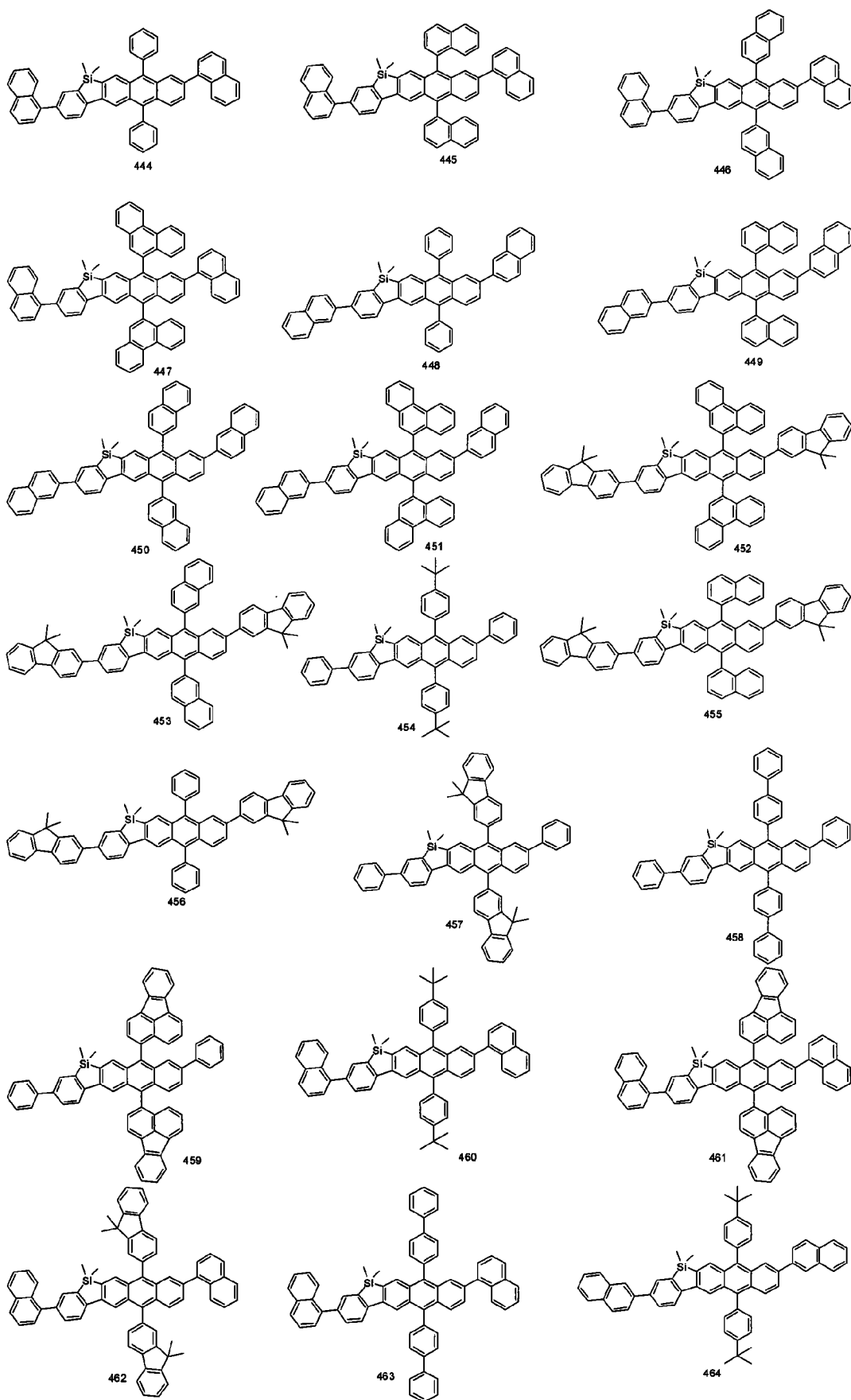
[0089]



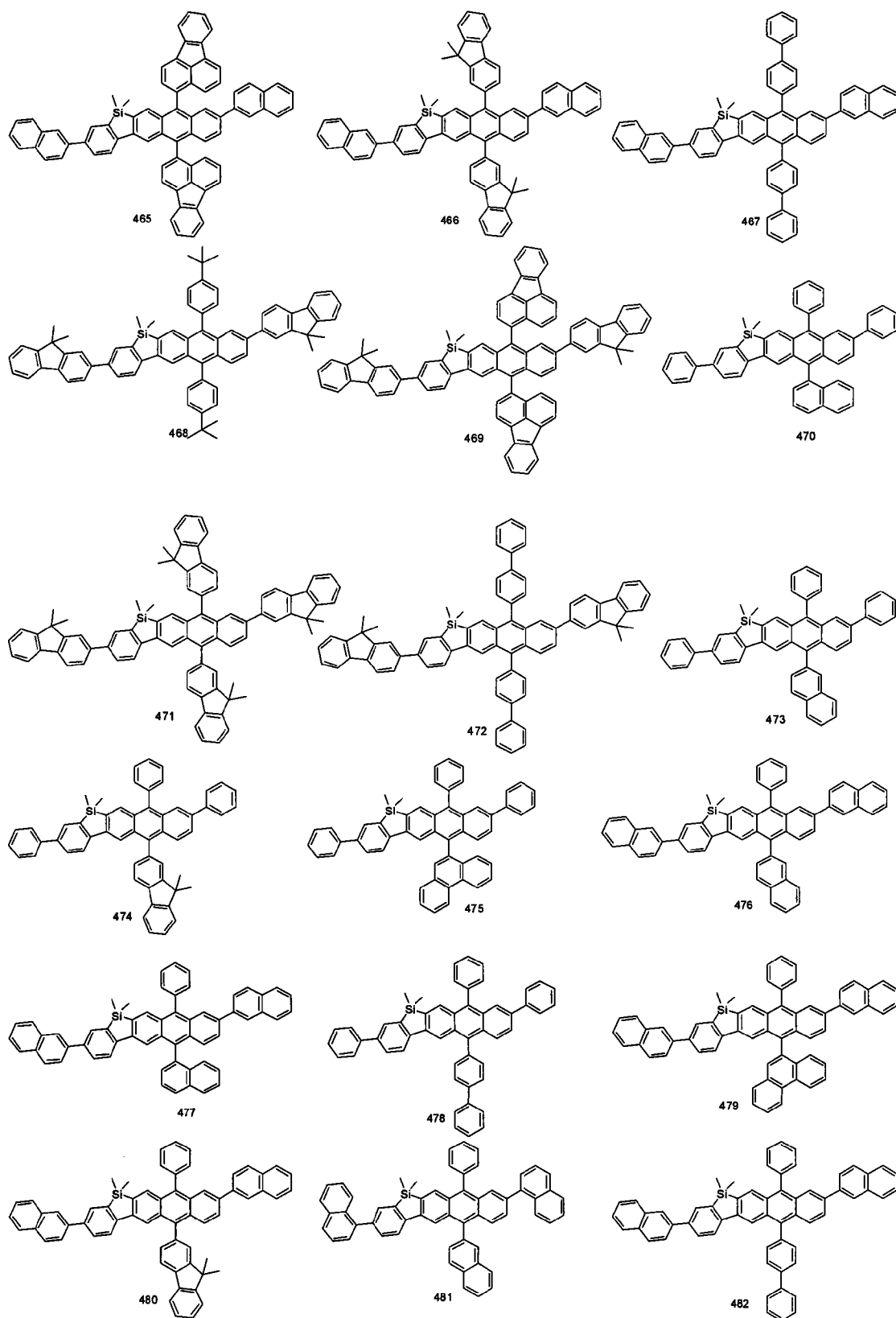
[0090]



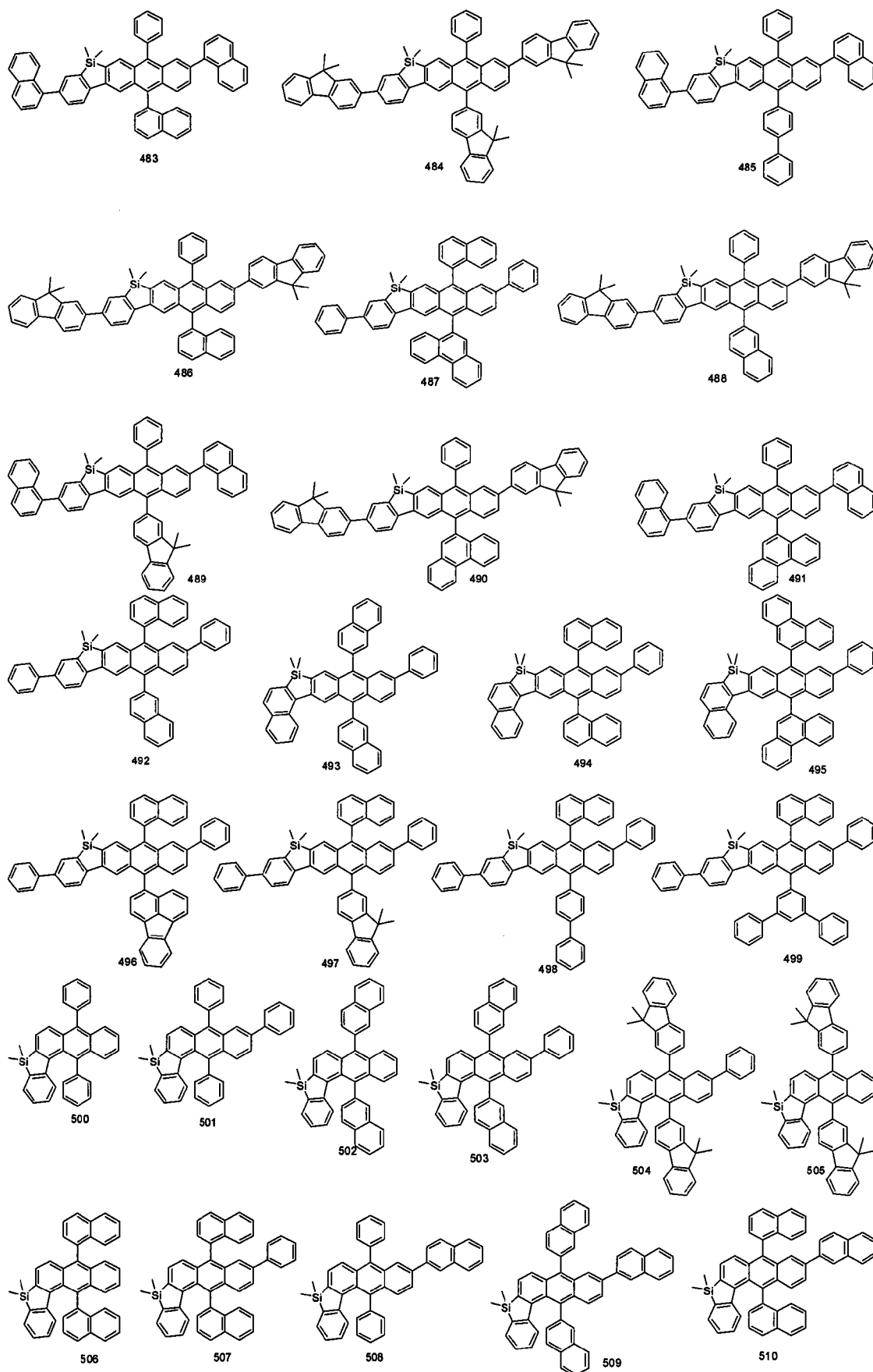
[0091]



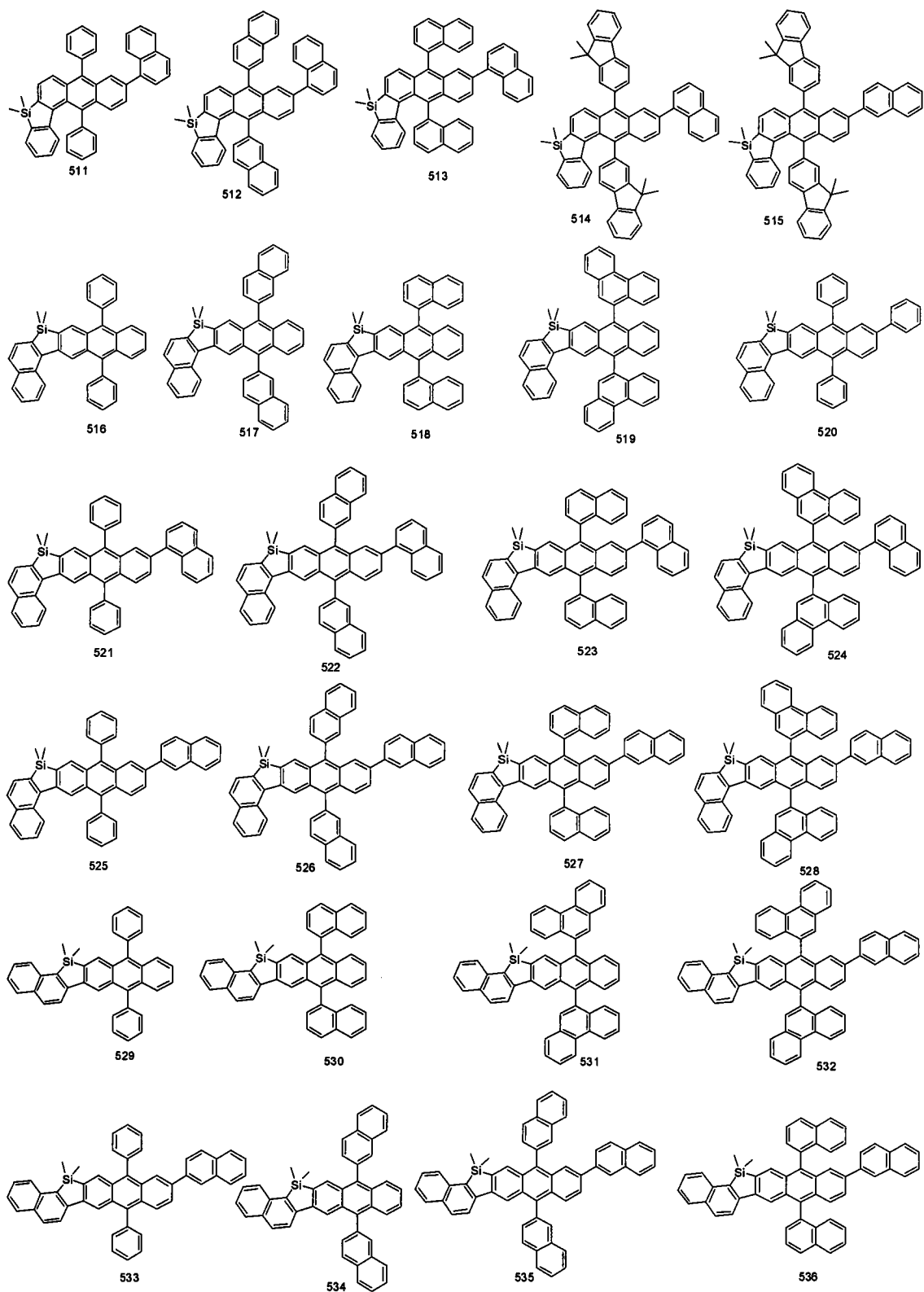
[0092]



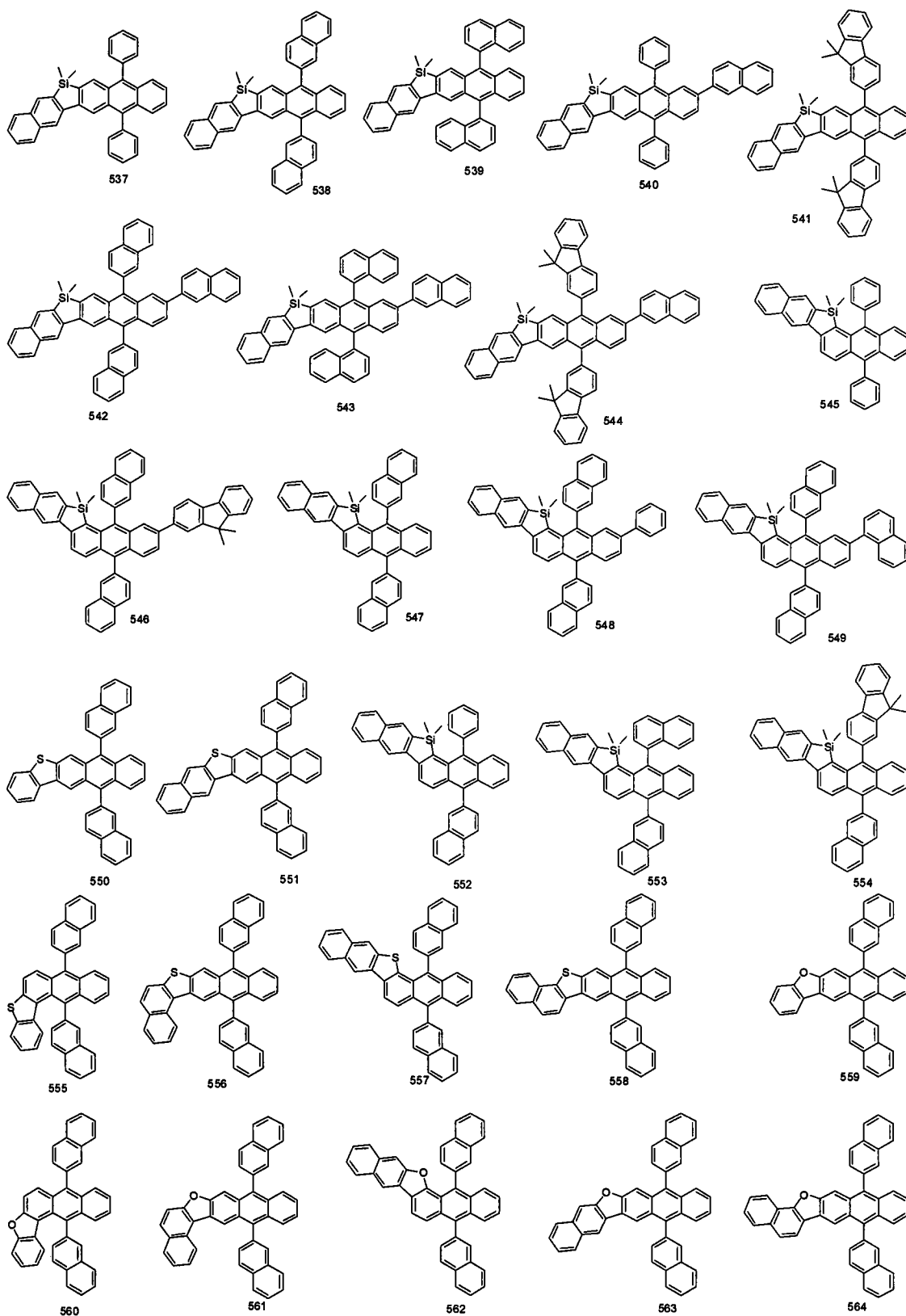
[0093]



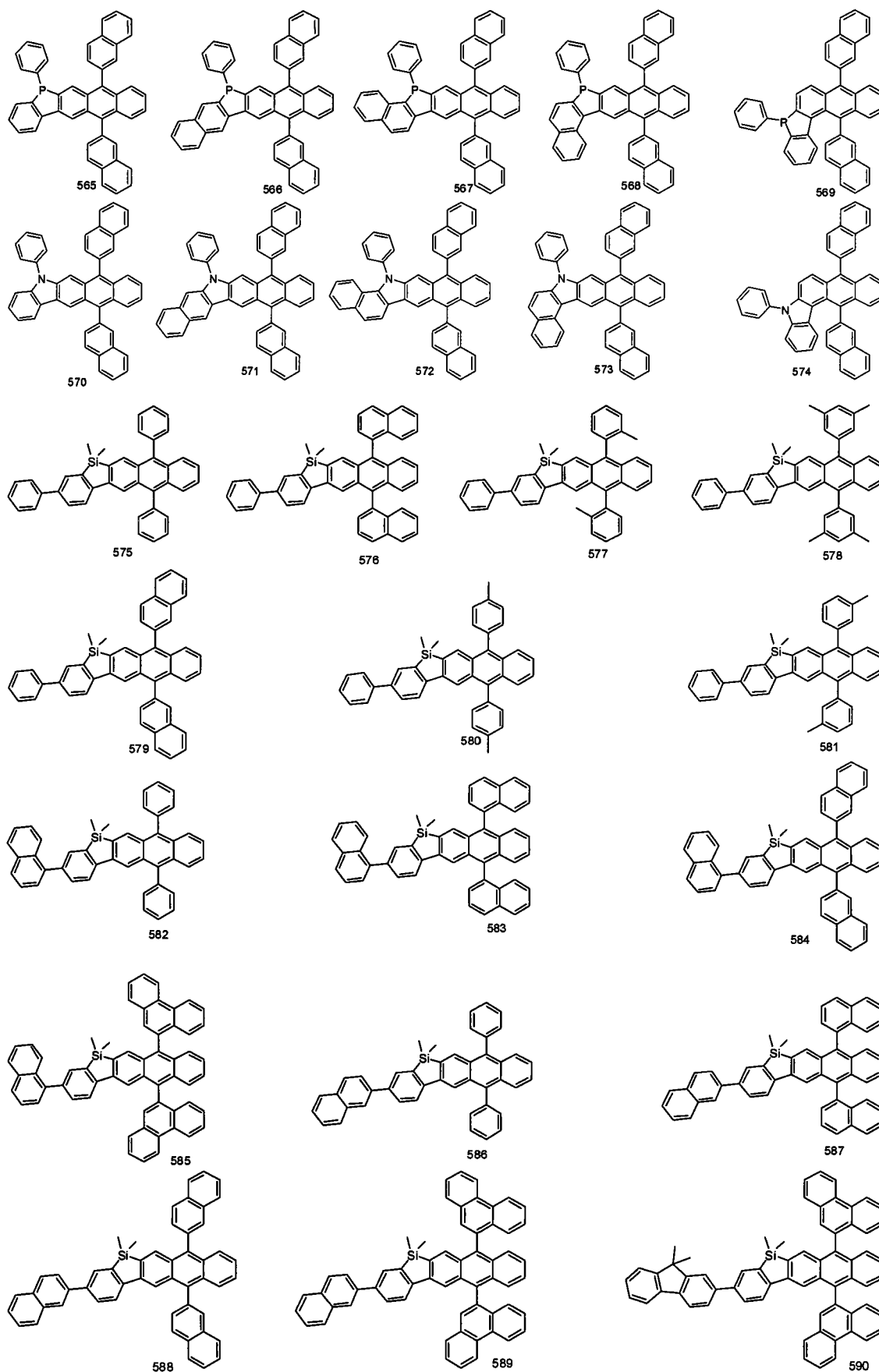
[0094]



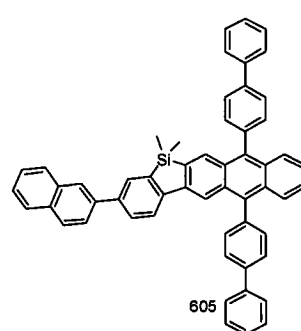
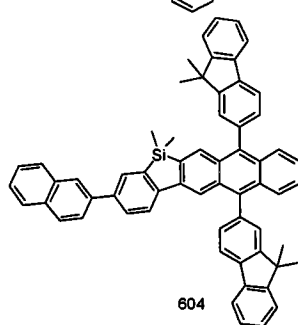
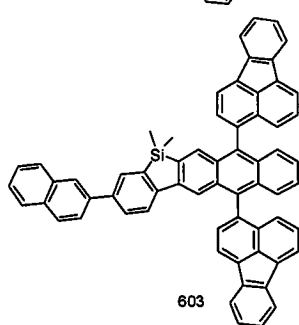
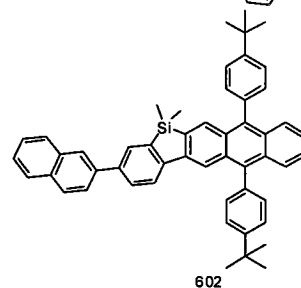
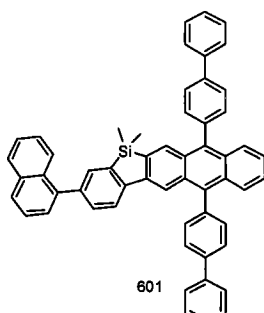
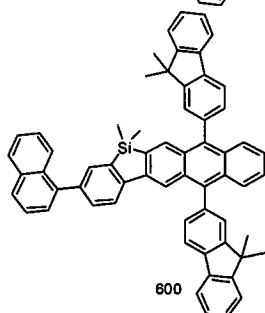
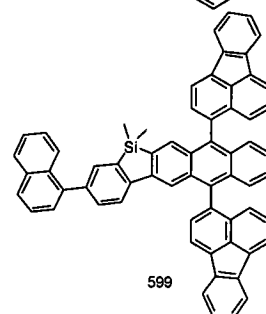
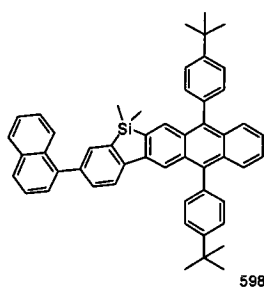
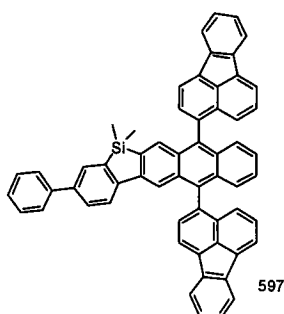
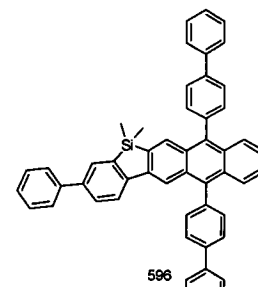
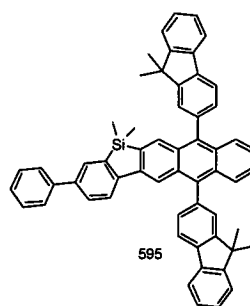
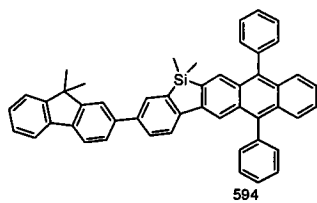
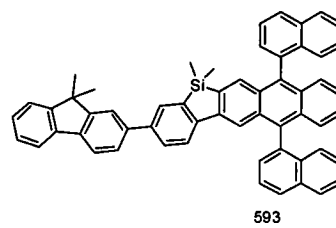
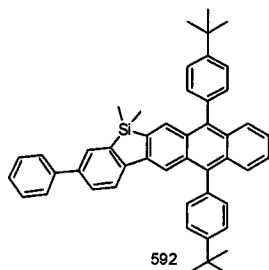
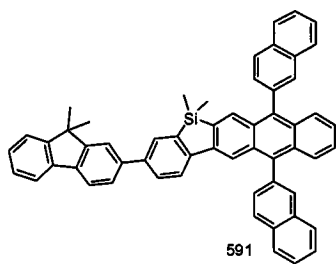
[0095]



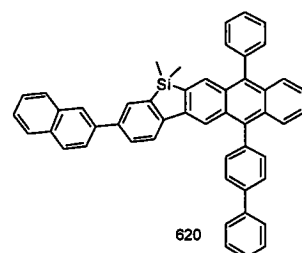
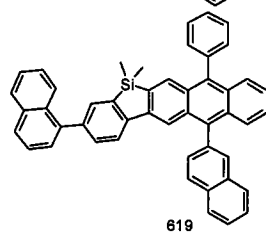
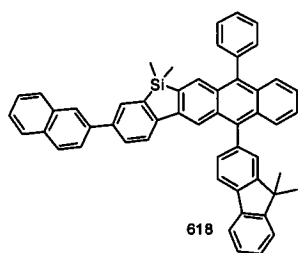
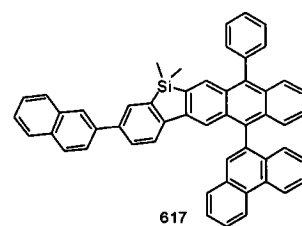
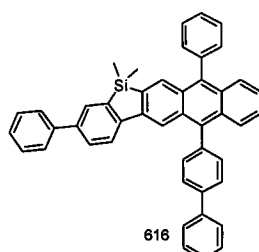
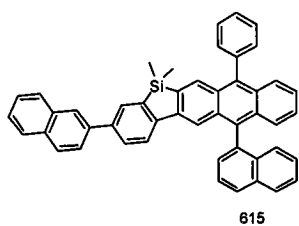
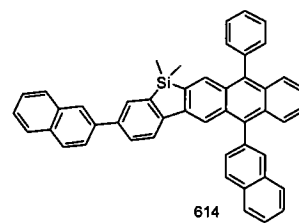
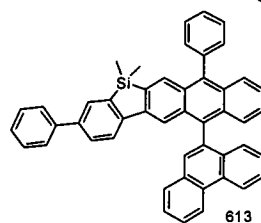
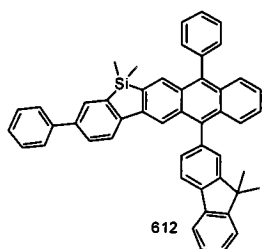
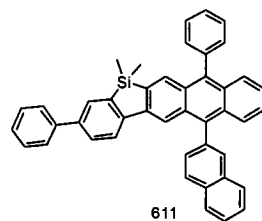
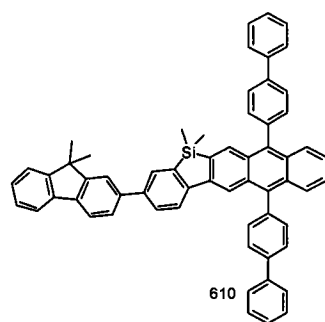
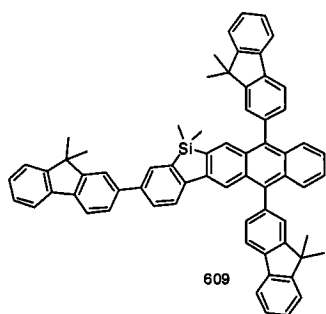
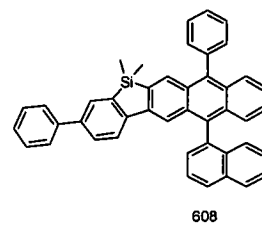
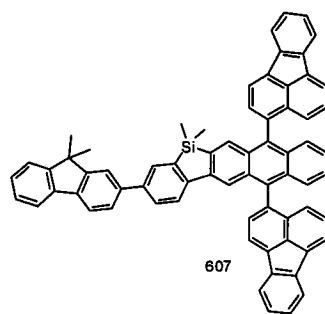
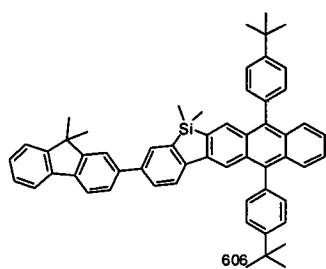
[0096]



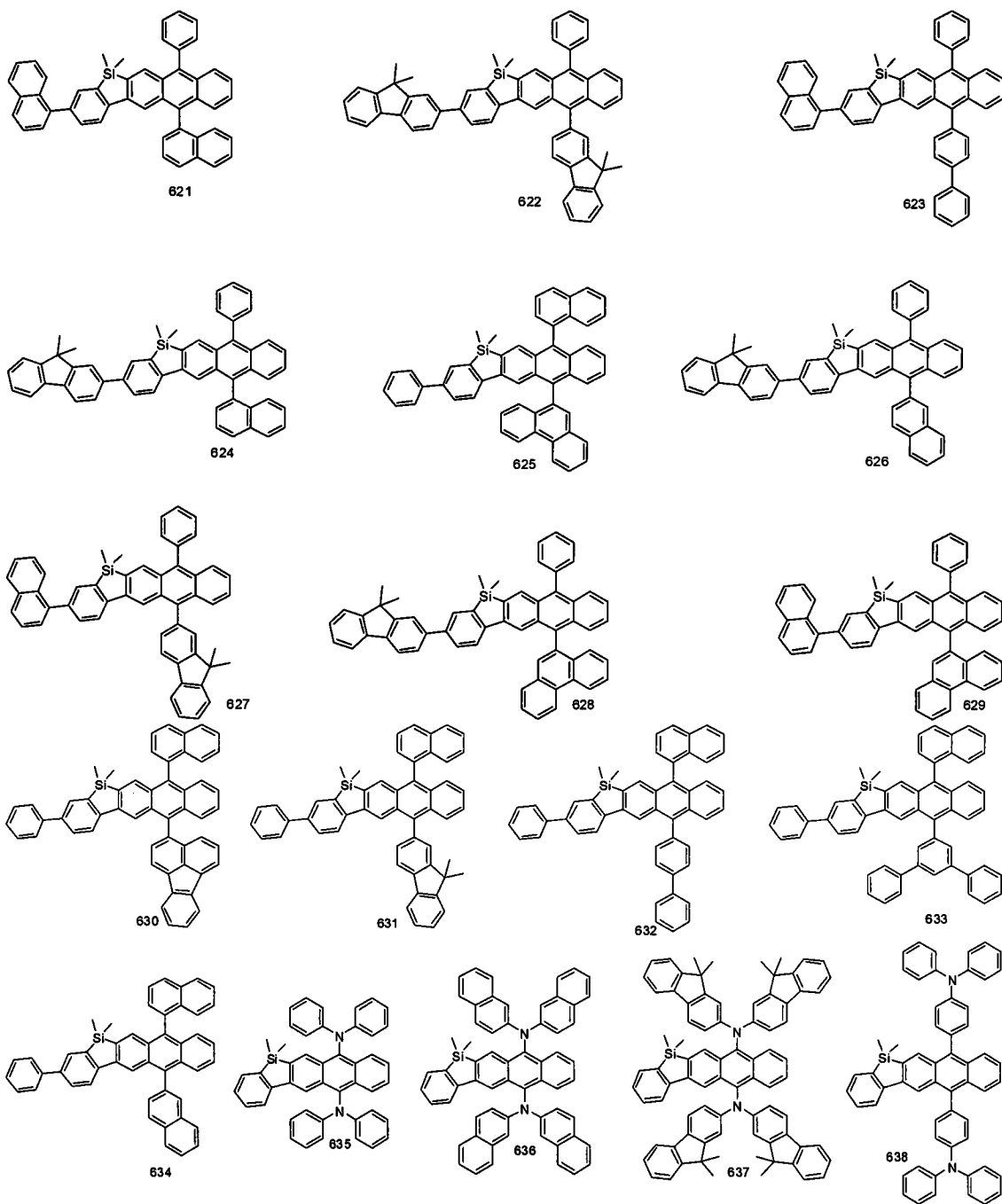
[0097]



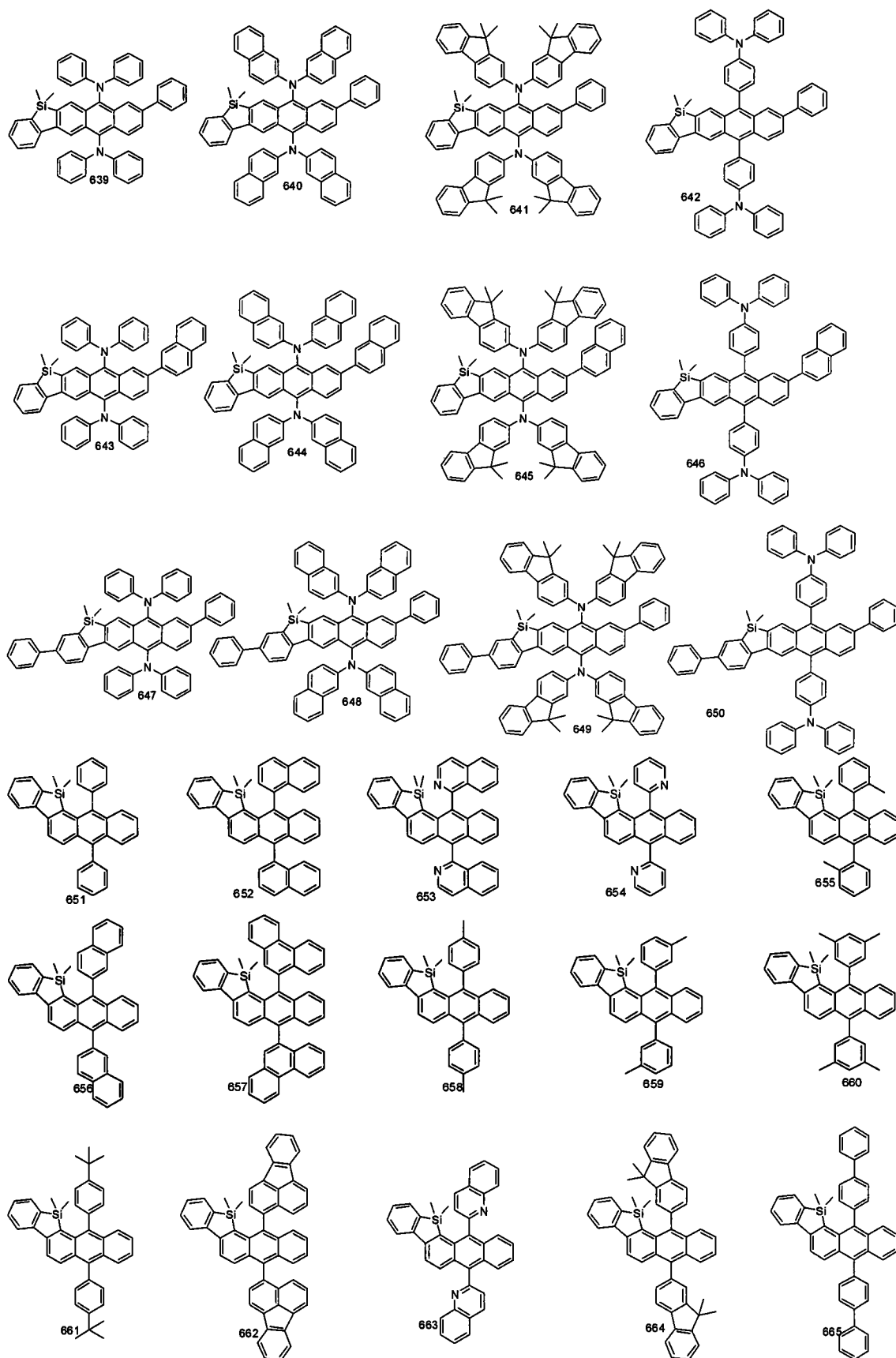
[0098]



[0099]



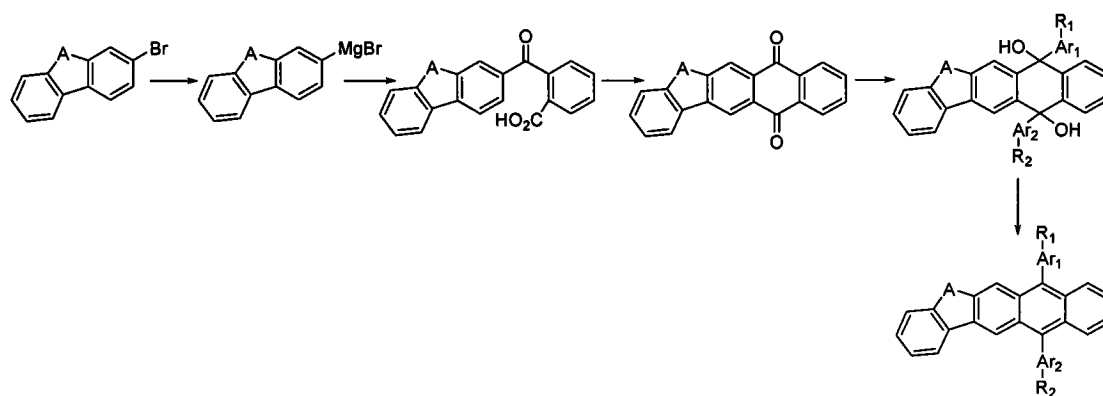
[0100]



[0101] 本发明的有机电致发光化合物可根据反应式 1 ~ 7 制备：

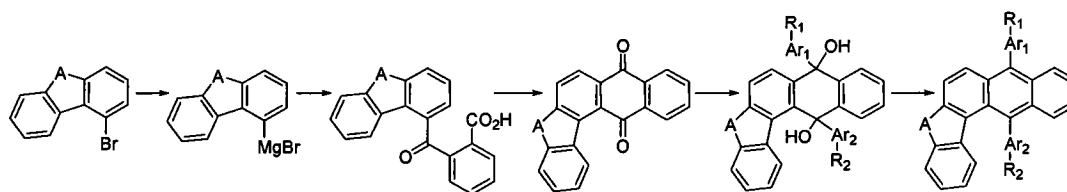
[0102] [反应式 1]

[0103]



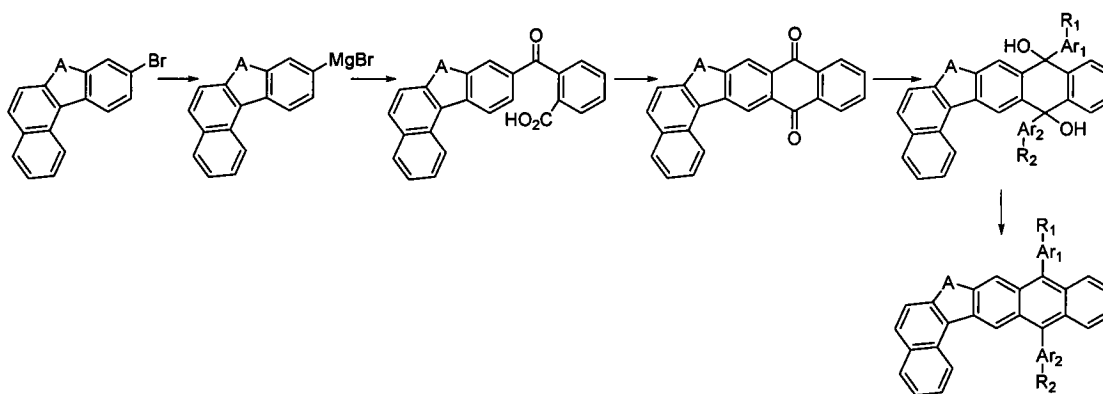
[0104] [反应式 2]

[0105]



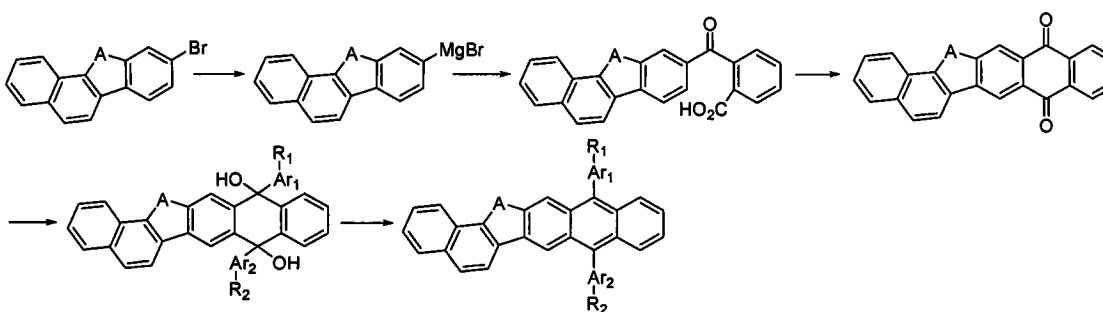
[0106] [反应式 3]

[0107]



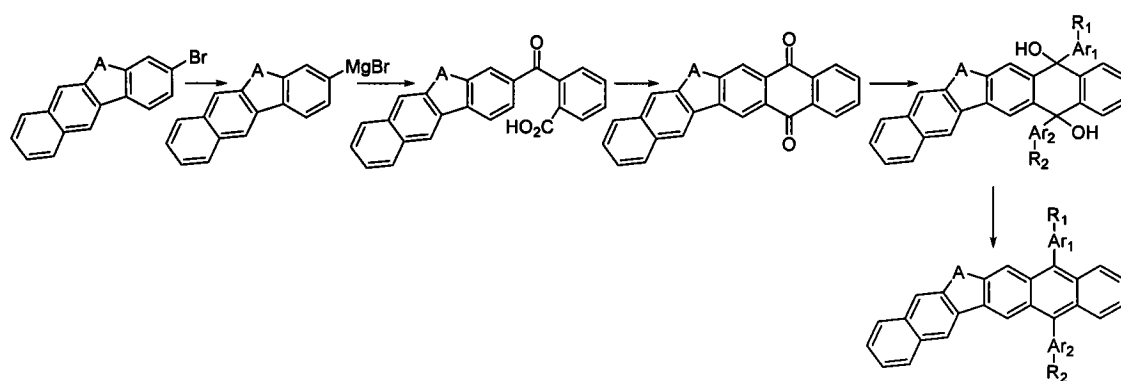
[0108] [反应式 4]

[0109]



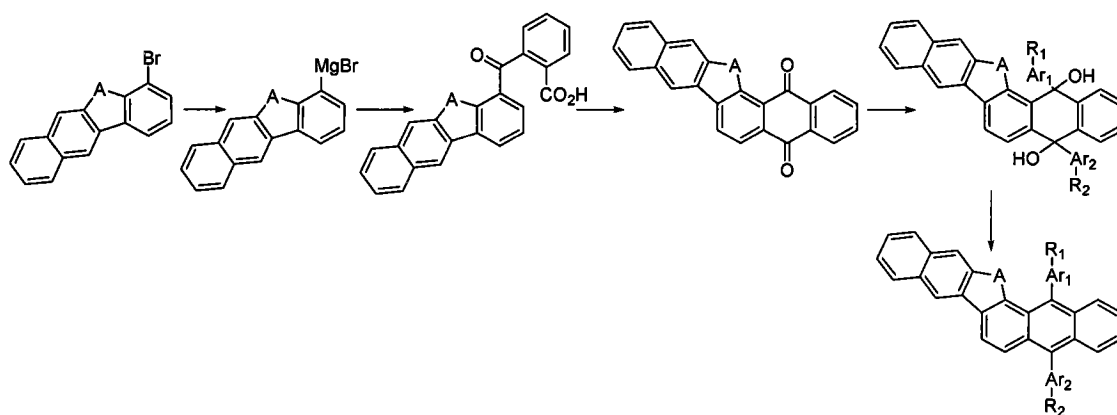
[0110] [反应式 5]

[0111]



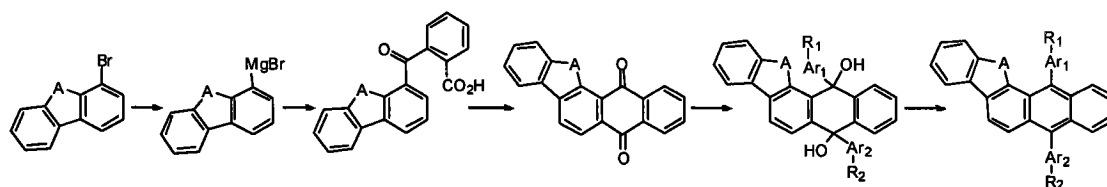
[0112] [反应式 6]

[0113]



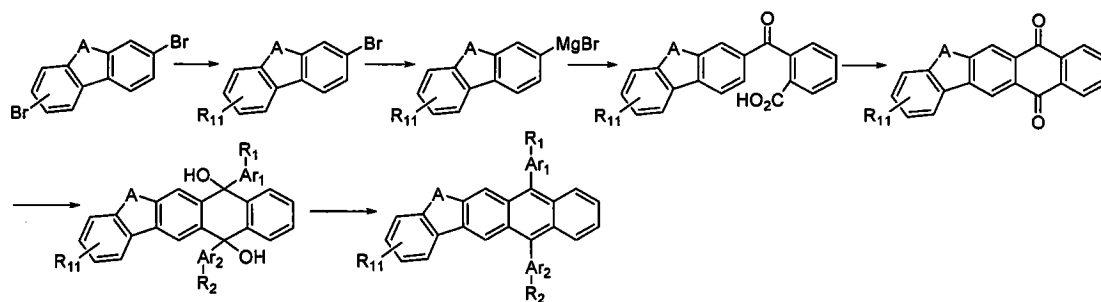
[0114] [反应式 7]

[0115]

[0116] 其中 A、Ar₁、Ar₂、R₁ 和 R₂ 如化学式 1 中所定义。[0117] 此外,如反应式 8 ~ 10 所示,取代基 R₁₁ 和 / 或 R₁₂ 可结合到本发明的有机电致发光化合物的 L 取代基上:

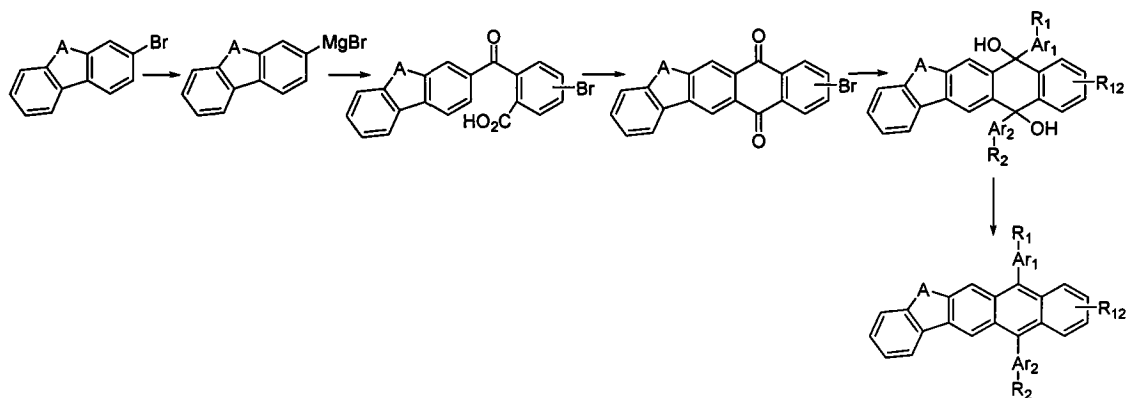
[0118] [反应式 8]

[0119]



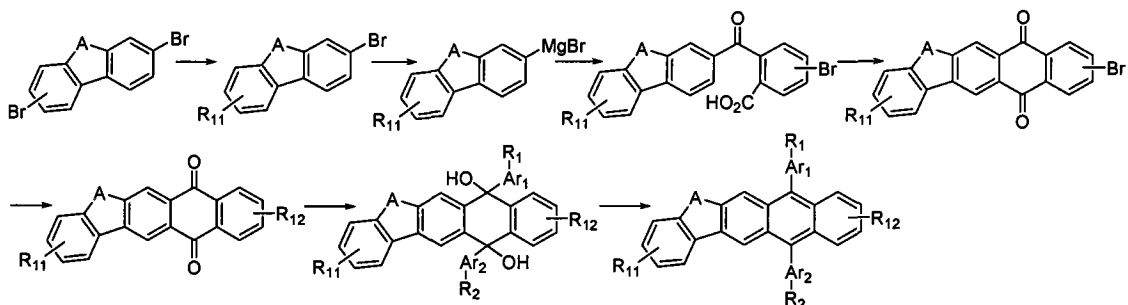
[0120] [反应式 9]

[0121]



[0122] [反应式 10]

[0123]



[0124] 其中

[0125] A、Ar₁、Ar₂、R₁、R₂、R₁₁ 和 R₁₂ 如化学式 1 中所定义。

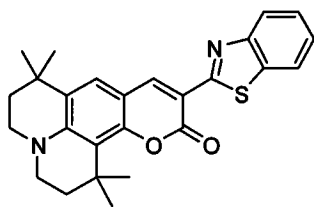
[0126] 本发明还提供有机太阳能电池。本发明的有机太阳能电池包含一种或多种由化学式 1 表示的有机电致发光化合物。

[0127] 本发明还提供有机电致发光器件。本发明的有机电致发光器件包括第一电极、第二电极以及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 表示的有机电致发光化合物。

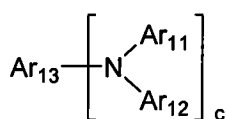
[0128] 所述有机层包括电致发光层。除一种或多种由化学式 1 表示的有机电致发光化合物，电致发光层还包括一种或多种掺杂剂或主体。本发明的有机电致发光器件中所使用的掺杂剂或主体没有特殊的限定。

[0129] 本发明的电致发光器件中所使用的掺杂剂可选自化学式 2 ~ 4 表示的化合物：

[0130]



(2)



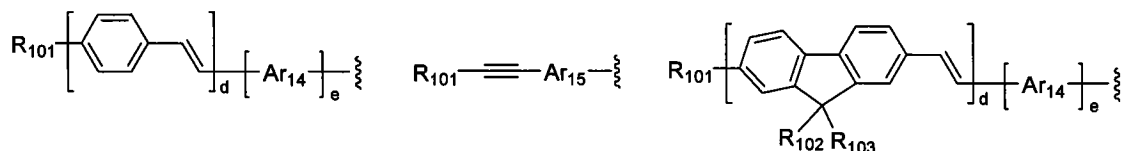
(3)

[0131] 其中

[0132] Ar_{11} 和 Ar_{12} 独立地表示氢、氖、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、单或二 (C6-C60) 芳氨基、单或二 (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} 可通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环;

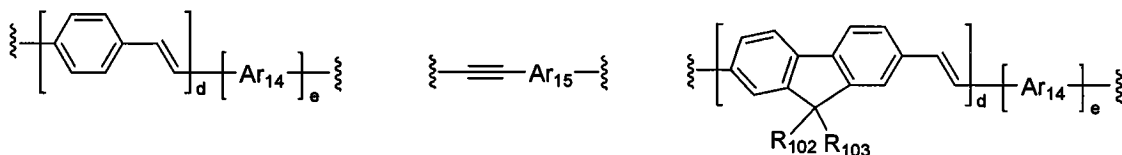
[0133] 当 c 为 1 时, Ar_{13} 表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基或具有下述一种结构式的芳基:

[0134]



[0135] 当 c 为 2 时, Ar_{13} 表示 (C6-C60) 亚芳基、(C4-C60) 亚杂芳基或具有下述一种结构式的亚芳基:

[0136]



[0137] 其中

[0138] Ar_{14} 和 Ar_{15} 独立地表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

[0139] R_{101} 至 R_{103} 独立地表示氢、氖、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基;

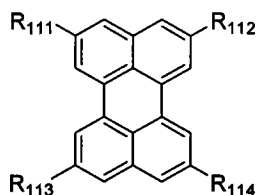
[0140] d 表示 1 ~ 4 的整数;

[0141] e 表示整数 0 或 1;

[0142] 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} 和 Ar_{15} 的亚芳基或亚杂芳基, 或 R_{101} 至 R_{103} 的烷基或芳基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 卤素、氖、(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、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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;

[0143] [化学式 4]

[0144]



[0145] 其中

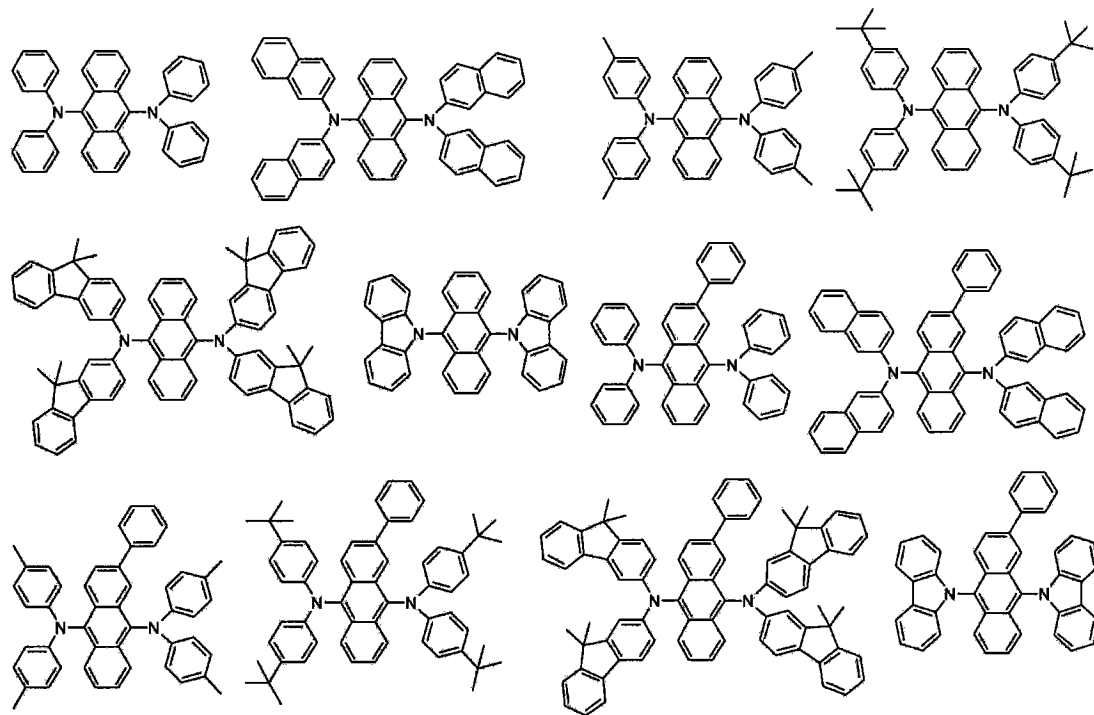
[0146] R_{111} 至 R_{114} 独立地表示氢、氖、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个

选自 N、O 和 S 的杂原子的 (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、单或二 (C1-C60) 烷基氨基、单或二 (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_{111} 至 R_{114} 可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而形成脂环或者单环或多环芳环; 以及

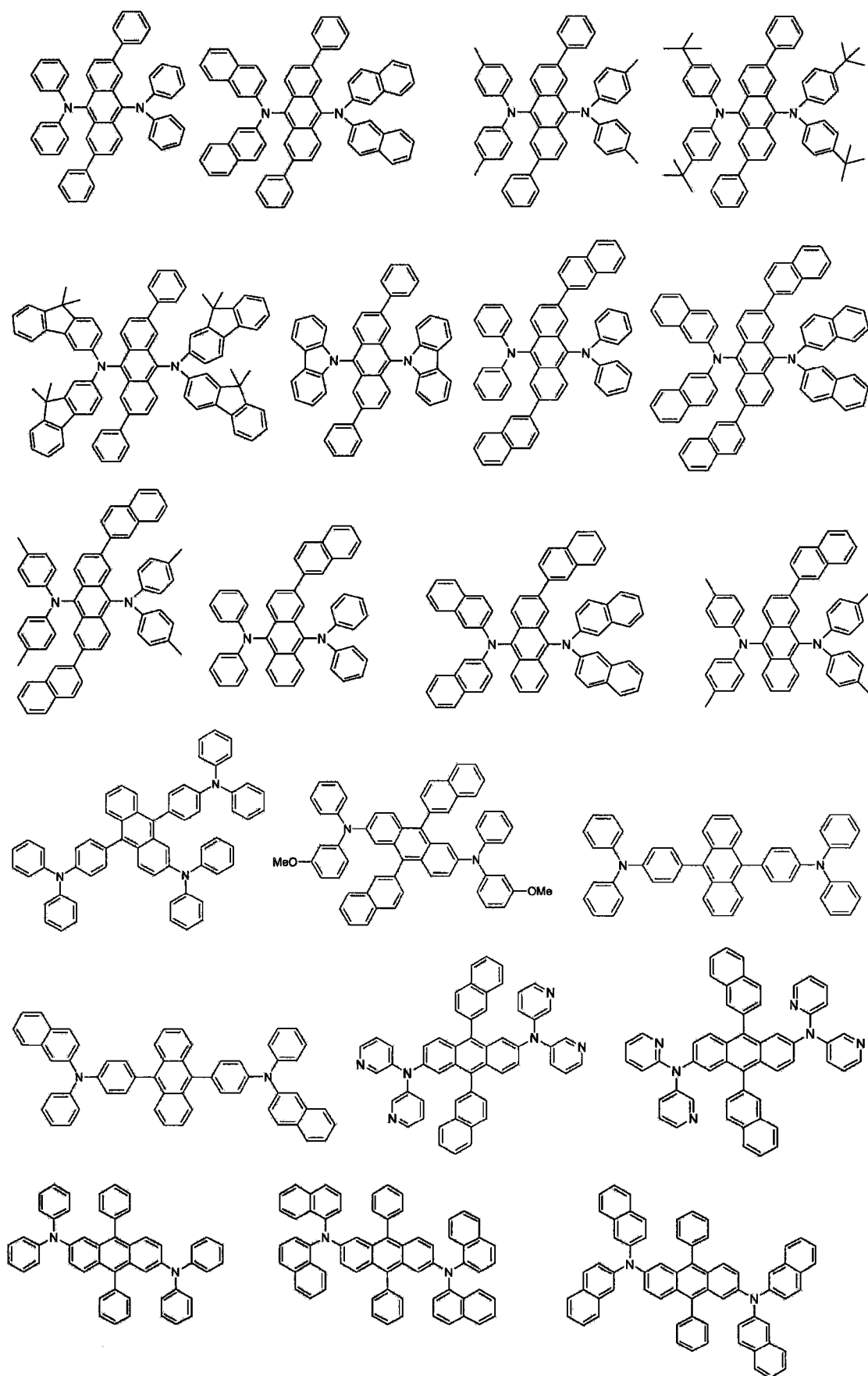
[0147] R_{111} 至 R_{114} 的烷基、烯基、炔基、环烷基、杂环烷基、芳基、杂芳基、芳基甲硅烷基、烷基甲硅烷基、烷基氨基或芳氨基, 或它们通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻的取代基相连而形成的脂环或者单环或多环芳环可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 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、单或二 (C1-C60) 烷基氨基、单或二 (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。

[0148] 由化学式 2 ~ 4 表示的掺杂剂化合物的示例可为下述结构式, 但不限于此:

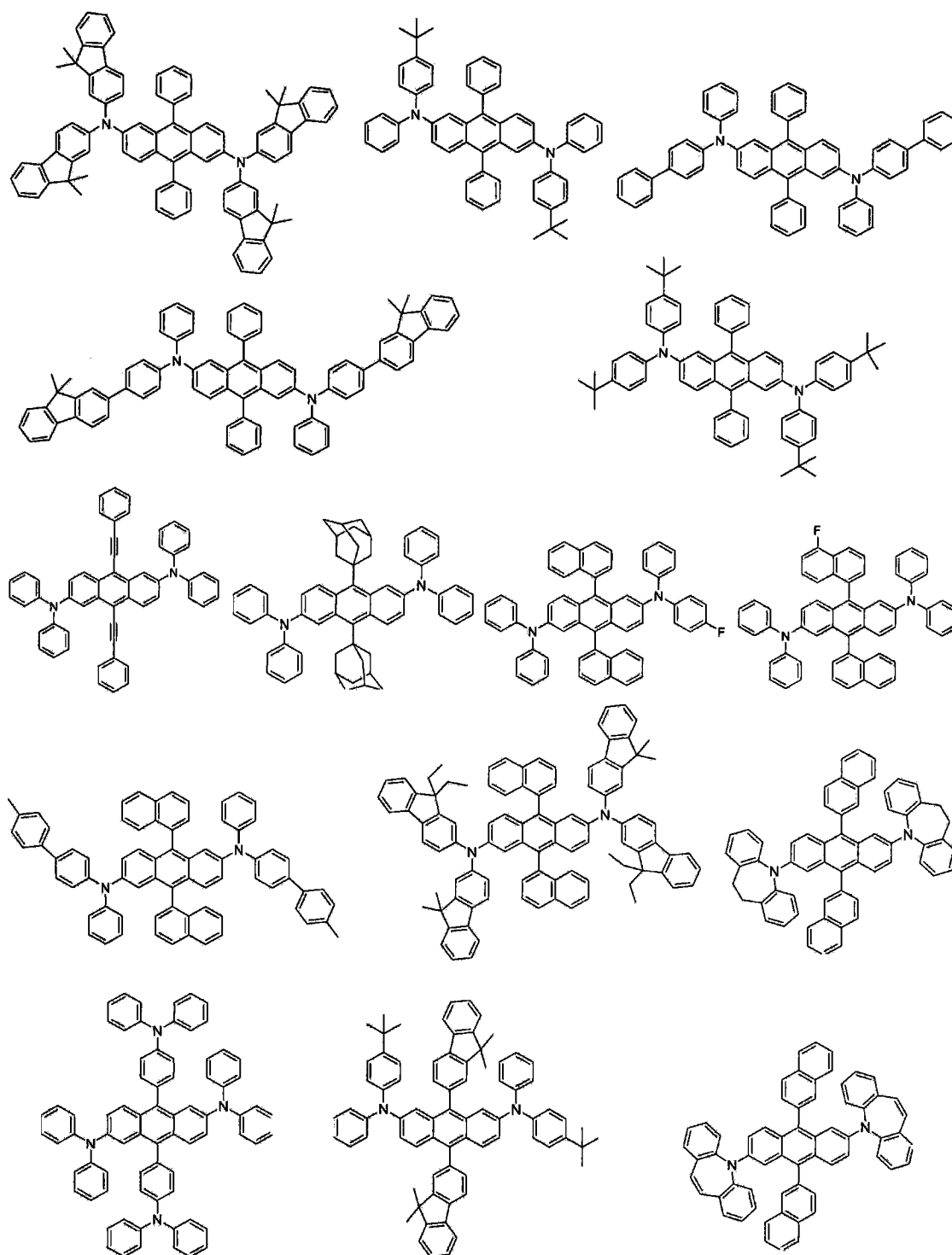
[0149]



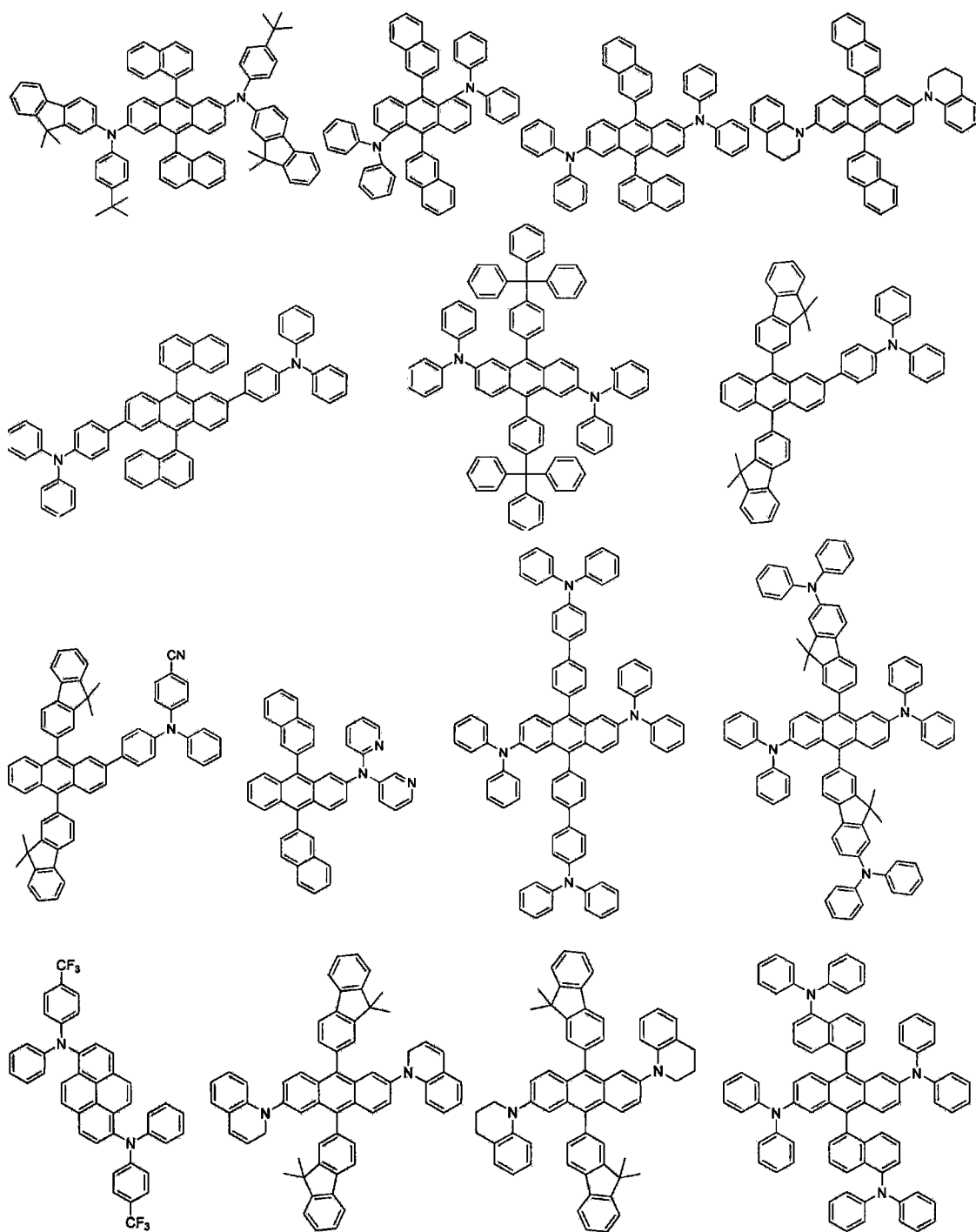
[0150]



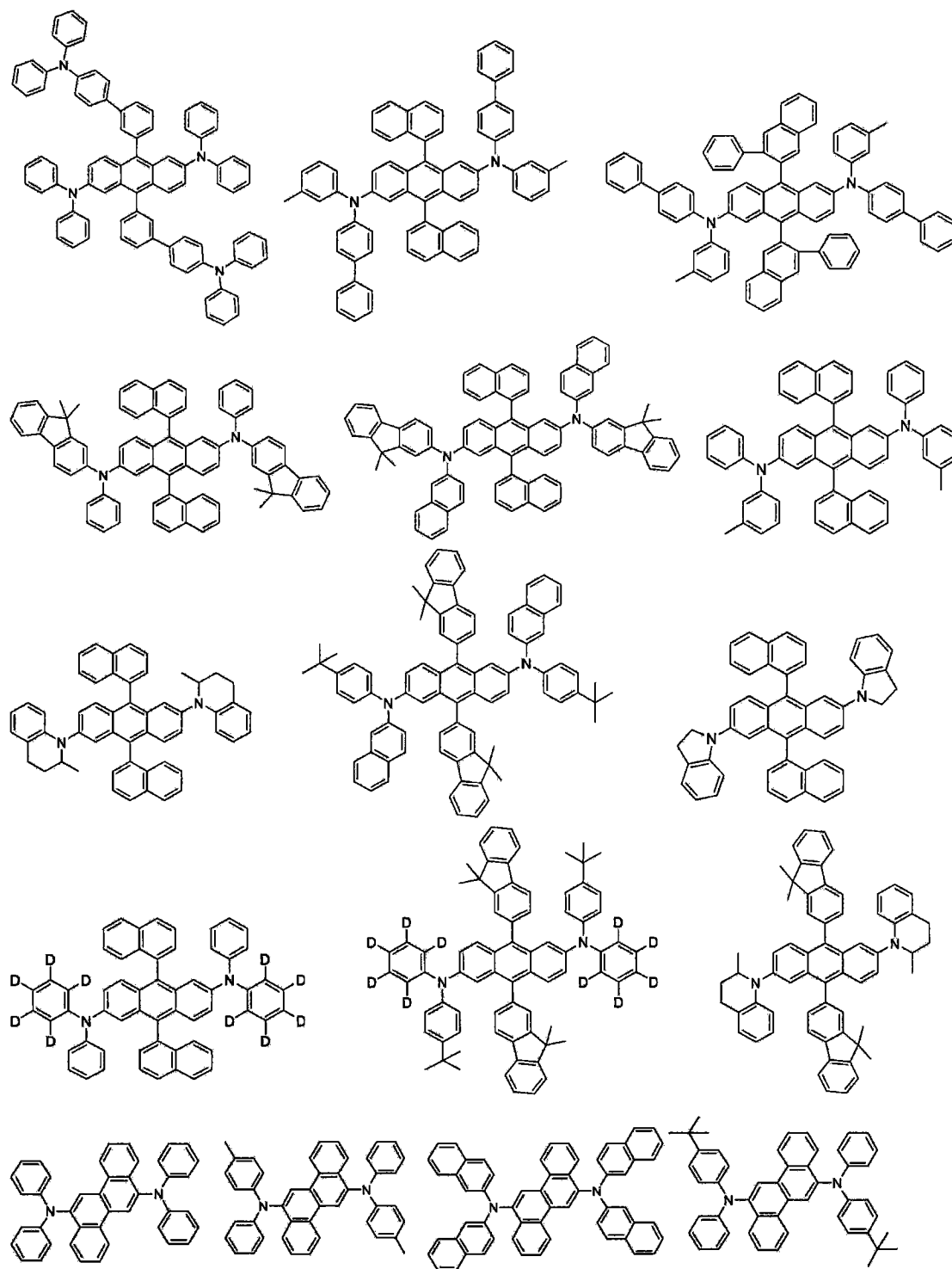
[0151]



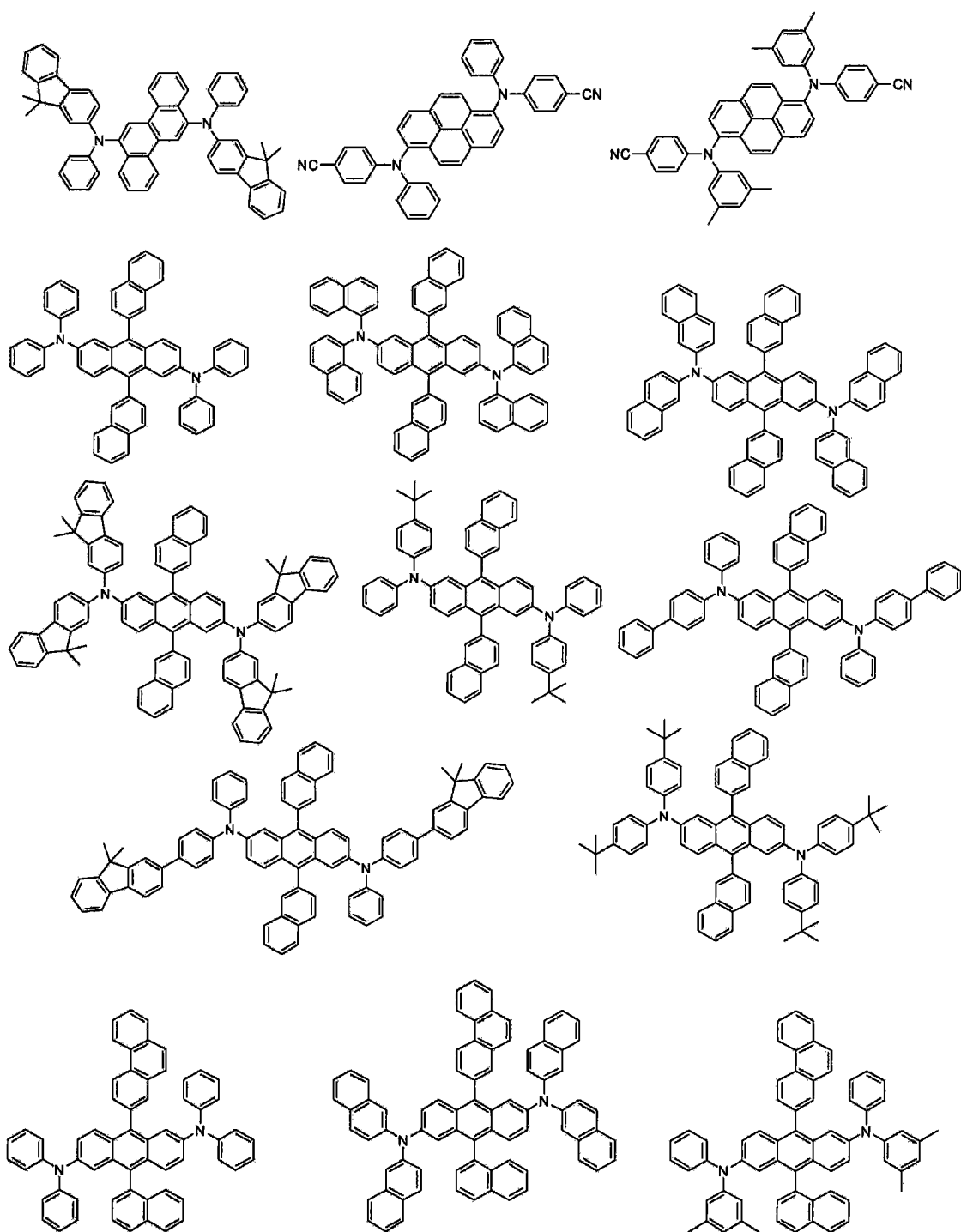
[0152]



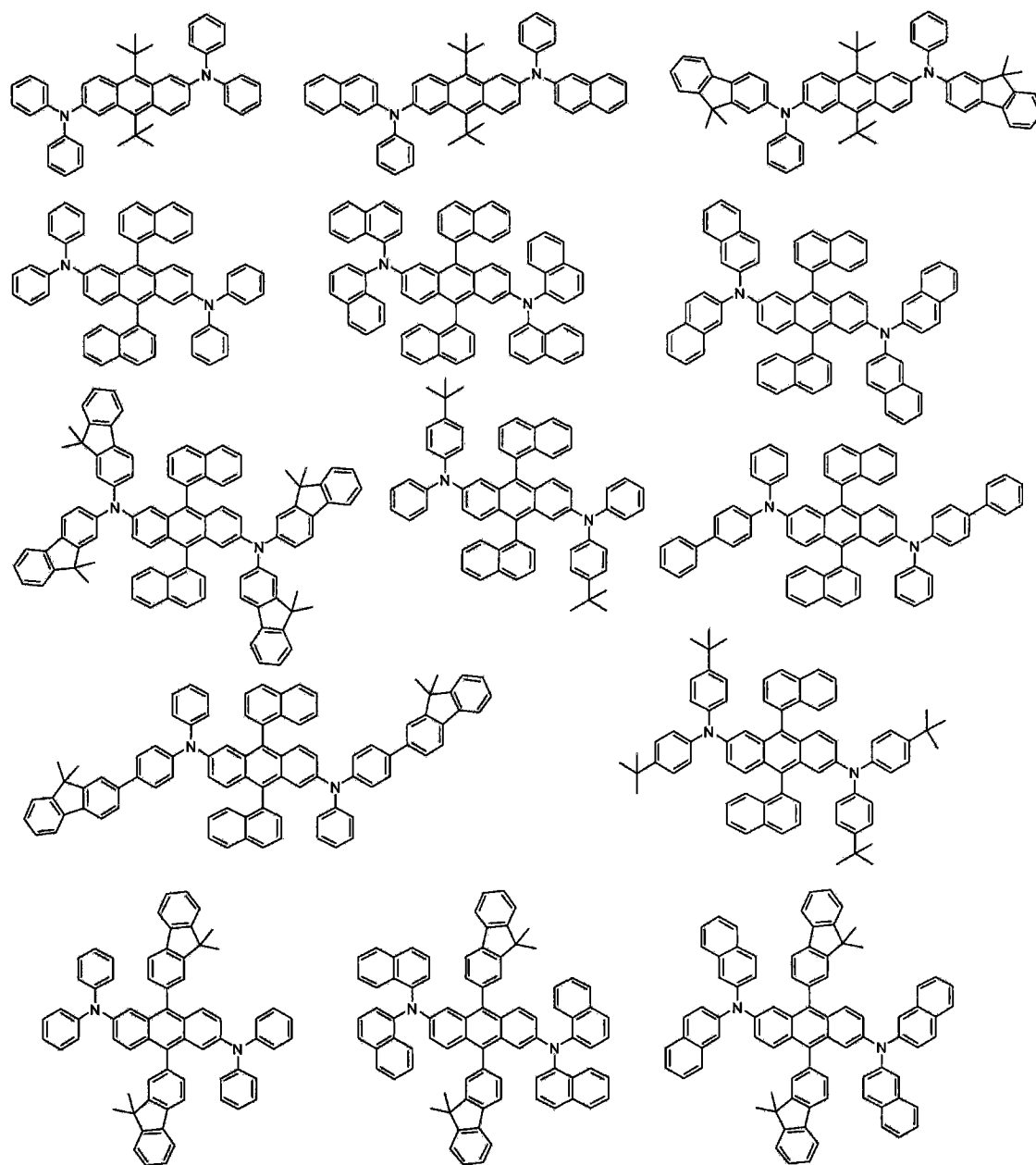
[0153]



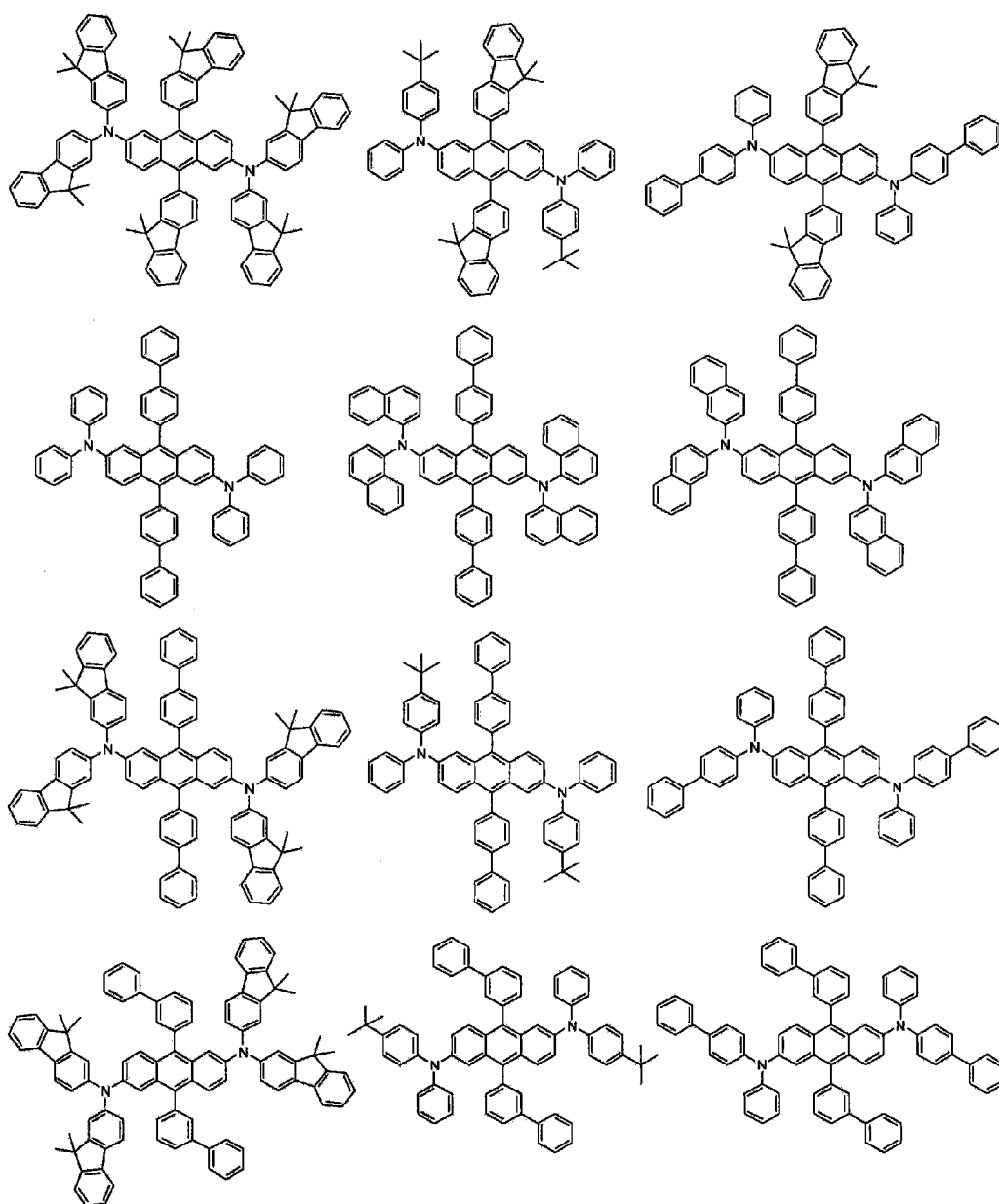
[0154]



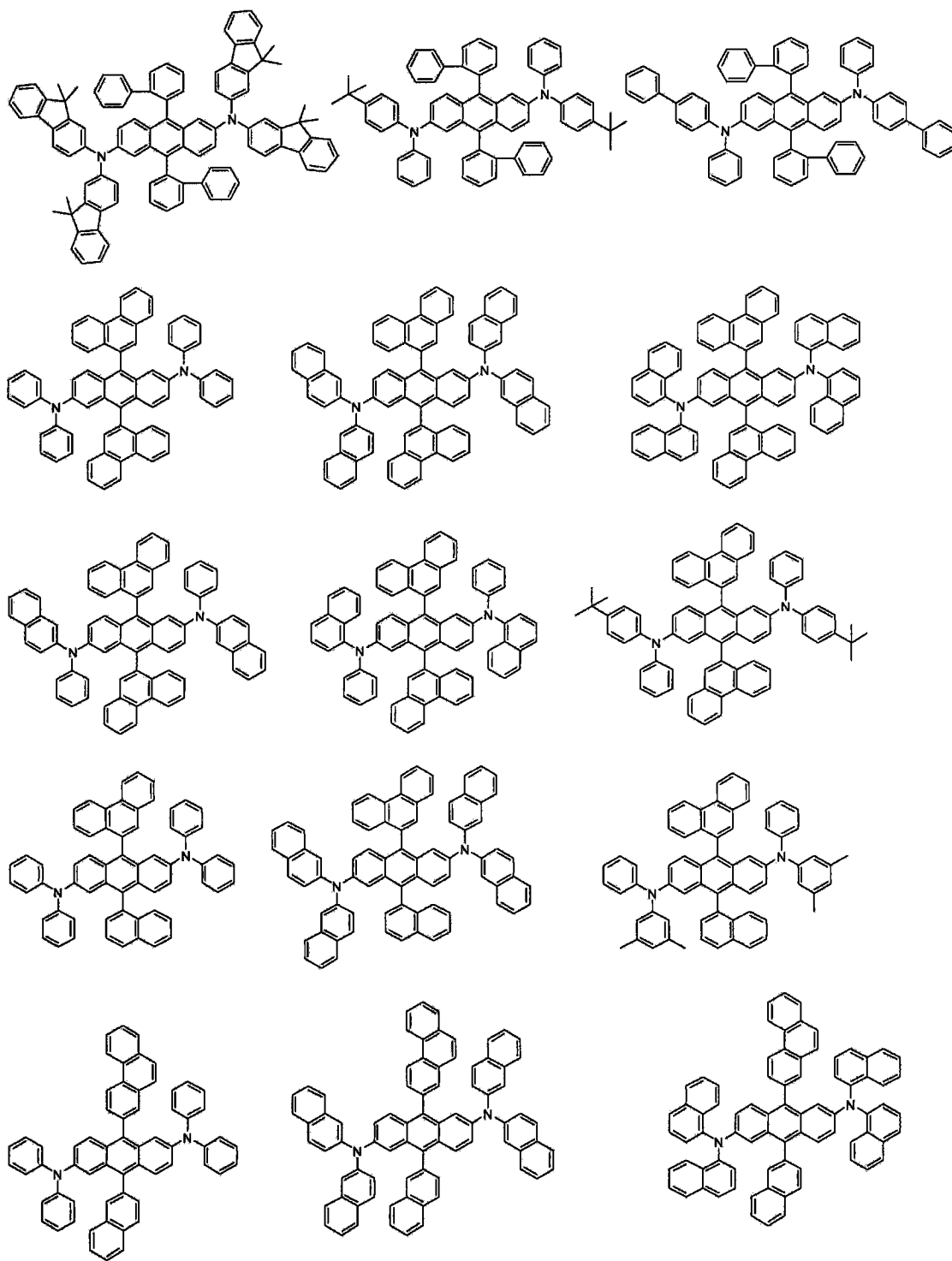
[0155]



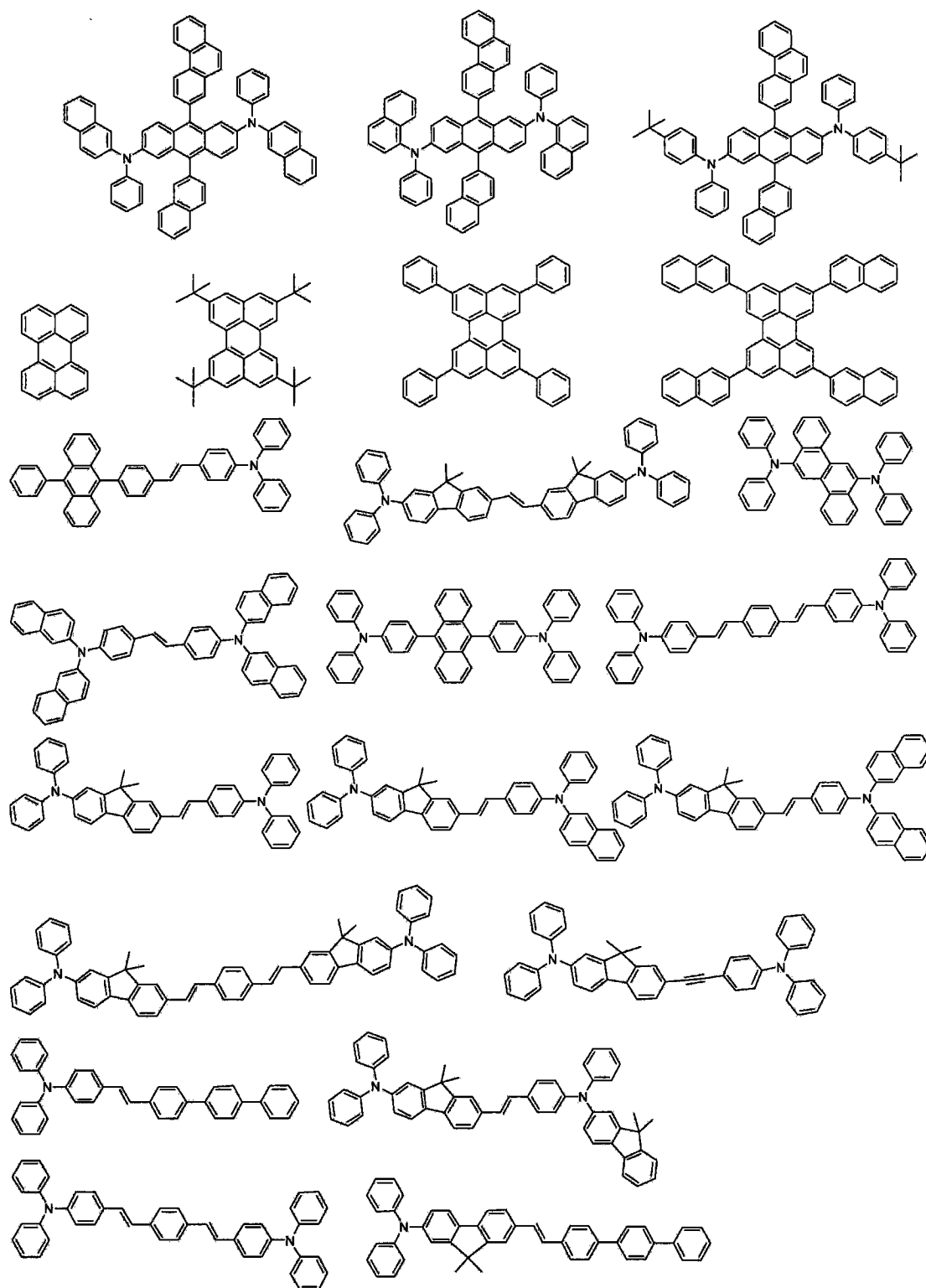
[0156]



[0157]



[0158]



[0159] 本发明的有机电致发光器件中使用的主体可选自由化学式 5 和 6 表示的化合物：



[0162] 其中

[0163] L_{21} 表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基；

[0164] L_{22} 表示亚蒽基；

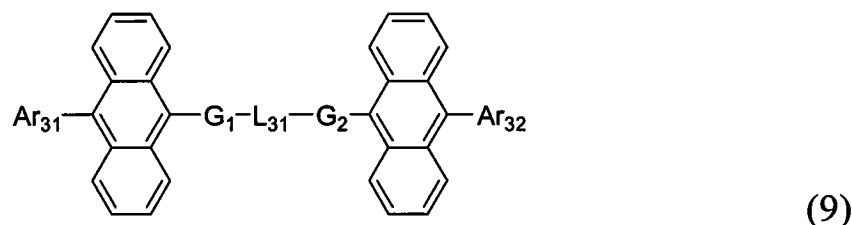
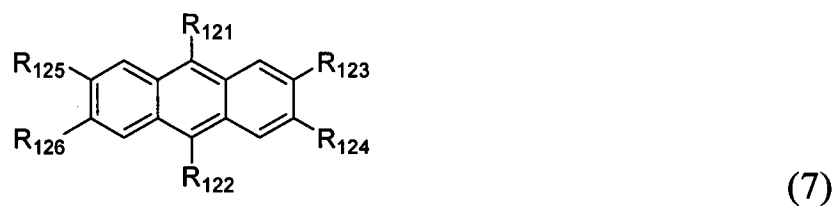
[0165] Ar_{21} 至 Ar_{24} 独立地表示氢、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、卤素、(C4-C60) 杂

芳基、(C5-C60) 环烷基或 (C6-C60) 芳基, 且 Ar_{21} 至 Ar_{24} 的环烷基、芳基或杂芳基可进一步被一个或多个下述的取代基取代: 具有或不具有下述一种或多种取代基的 (C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基: 氡、具有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; 以及

[0166] f、g、h 和 i 独立地表示 0 ~ 4 的整数。

[0167] 化学式 5 或 6 表示的化合物的示例可为由化学式 7 ~ 10 表示的蒽衍生物或苯并[a]蒽衍生物:

[0168]



[0169] 其中

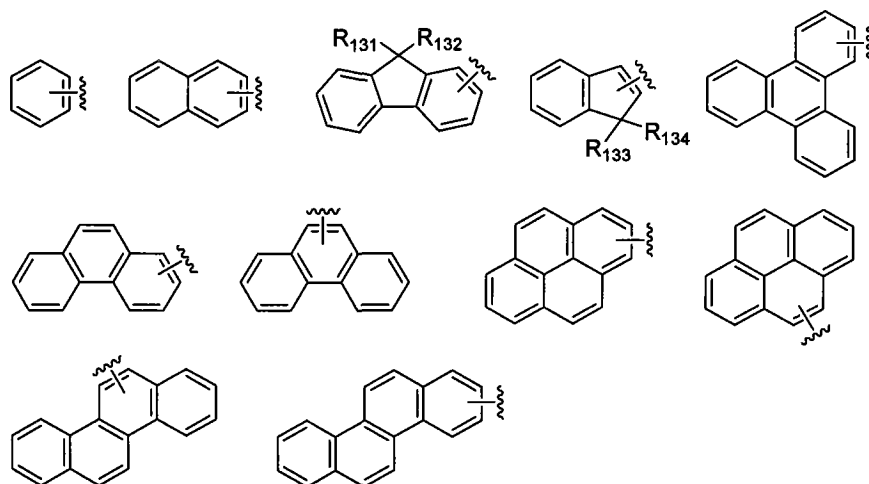
[0170] R_{121} 和 R_{122} 独立地表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基或 (C3-C60) 环烷基, 且 R_{121} 和 R_{122} 的芳基或杂芳基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氡、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;

[0171] R_{123} 至 R_{126} 独立地表示氢、氡、(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, 且 R_{123} 至 R_{126} 的杂芳基、环烷基或芳基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代: 氡、具有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;

[0172] G_1 和 G_2 独立地表示化学键或具有或不具有一个或多个选自下述的取代基的 (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;

[0173] Ar_{31} 和 Ar_{32} 独立地表示 (C4-C60) 杂芳基或选自下述结构式的芳基：

[0174]

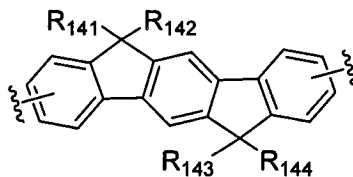


[0175] 其中

[0176] Ar_{31} 和 Ar_{32} 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：氡、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基和 (C4-C60) 杂芳基；

[0177] L_{31} 表示 (C6-C60) 亚芳基、(C4-C60) 亚杂芳基或具有下述结构式的化合物：

[0178]



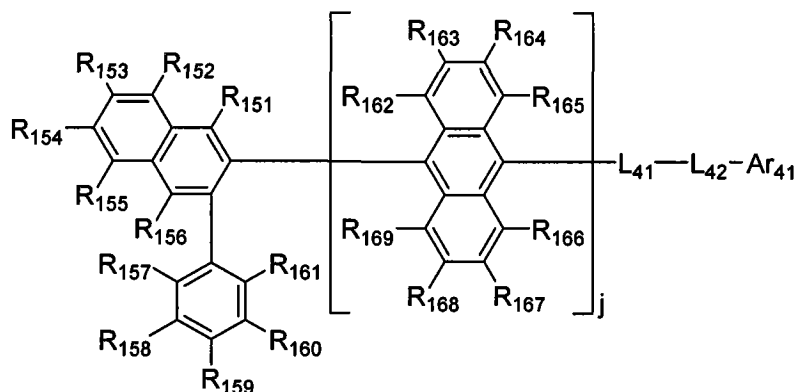
[0179] 其中

[0180] 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：氡、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基和卤素；

[0181] R_{131} 至 R_{134} 独立地表示氢、氡、卤素、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基，或它们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而形成脂环或者单环或多环芳环；以及

[0182] R_{141} 至 R_{144} 独立地表示氢、氡、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基或卤素，或它们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而形成脂环或者单环或多环芳环；

[0183]



(10)

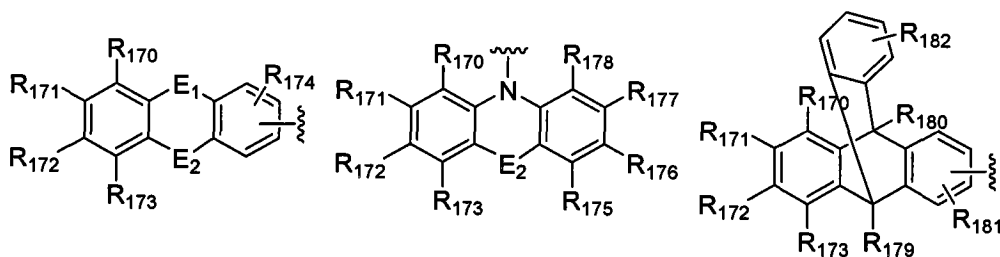
[0184] 其中

[0185] L_{41} 和 L_{42} 独立地表示化学键、(C6-C60) 亚芳基或 (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;

[0186] R_{151} 至 R_{169} 独立地表示氢、卤素、氘、(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、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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_{151} 至 R_{169} 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而形成脂环或者单环或多环芳环;

[0187] Ar_{41} 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:

[0188]



[0189] 其中

[0190] R_{170} 至 R_{182} 独立地表示氢、卤素、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、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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;

[0191] E_1 和 E_2 独立地表示化学键、 $-(CR_{183}R_{184})_n-$ 、 $-N(R_{185})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{186})(R_{187})-$ 、 $-P(R_{188})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{189})-$ 、 $-In(R_{190})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{191})(R_{192})-$ 、 $-Sn(R_{193})(R_{194})-$ 、 $-Ga(R_{195})-$ 或 $-(R_{196})C=C(R_{197})-$;

[0192] R_{183} 至 R_{197} 独立地表示氢、卤素、氘、(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、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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_{183} 至 R_{197} 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

而形成脂环或者单环或多环芳环；

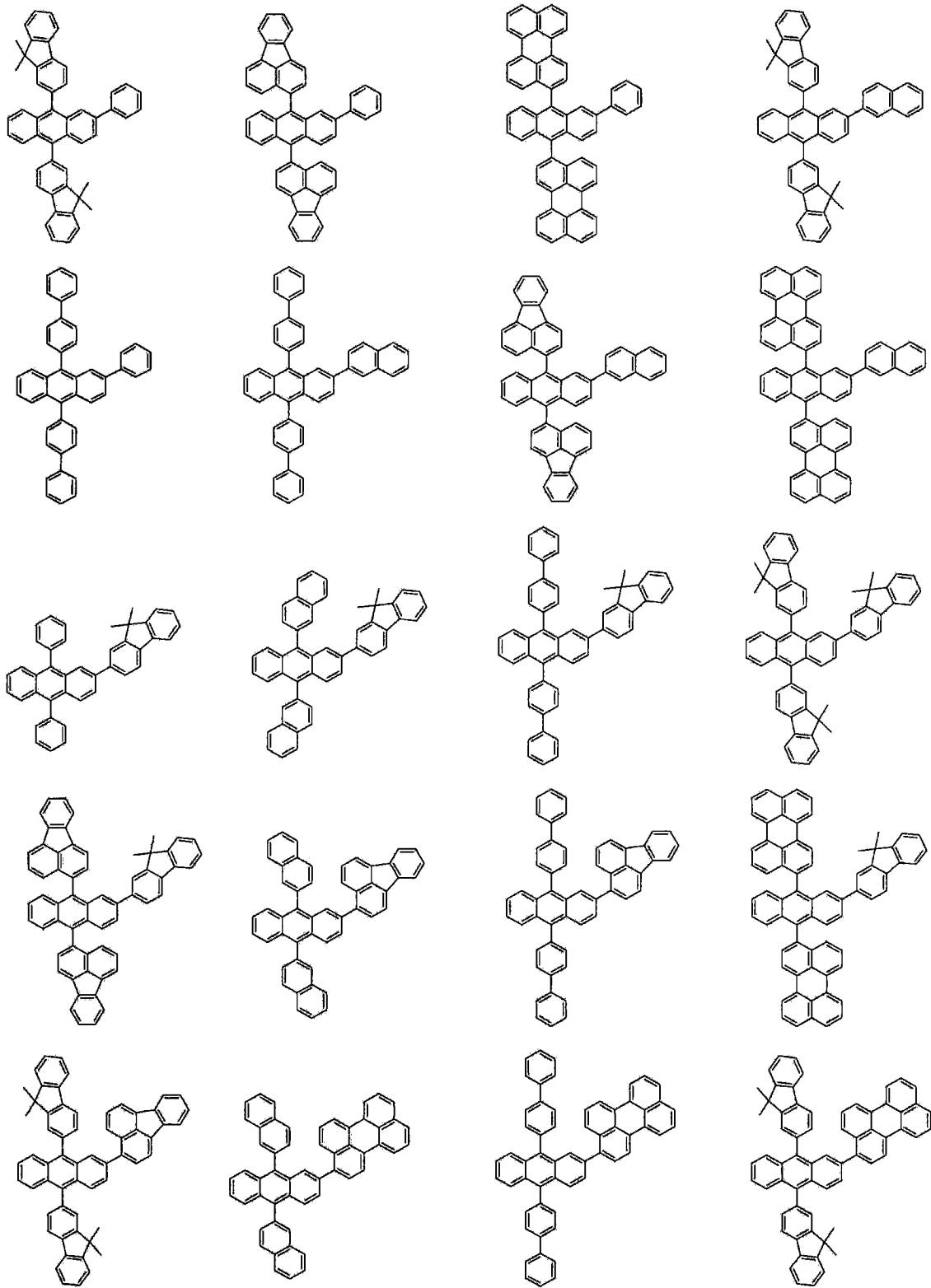
[0193] Ar_{41} 的芳基、杂芳基、杂环烷基、金刚烷基或二环烷基，或 R_{151} 至 R_{182} 的烷基、烯基、炔基、环烷基、杂环烷基、芳基、杂芳基、芳基甲硅烷基、烷基甲硅烷基、烷氨基或芳氨基可进一步被一个或多个选自下述的取代基取代：氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5- 或 6- 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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；

[0194] j 表示 1 ~ 4 的整数；且

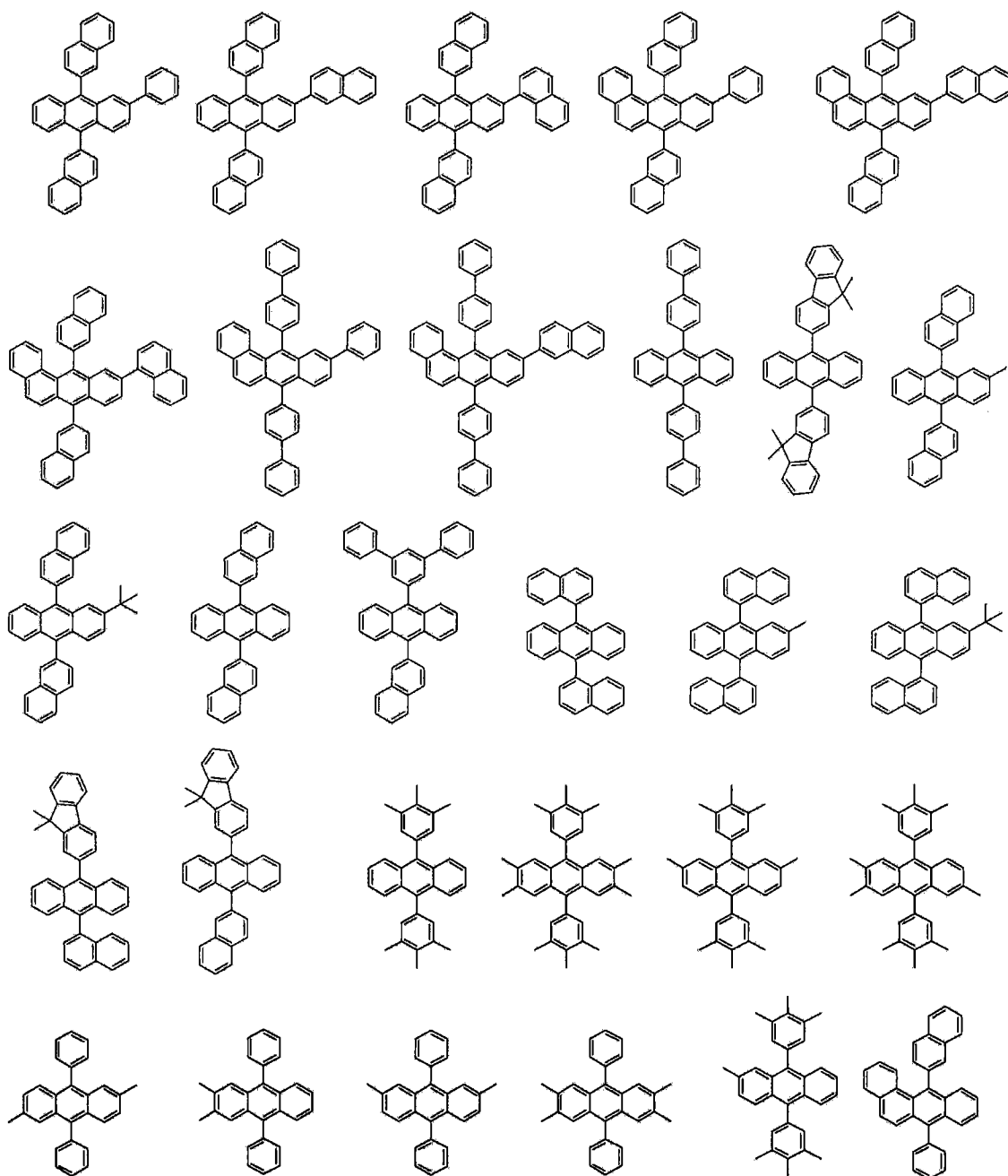
[0195] m 表示 0 ~ 4 的整数。

[0196] 由化学式 7 ~ 10 表示的主体化合物的示例可为下述的结构式，但不限于此：

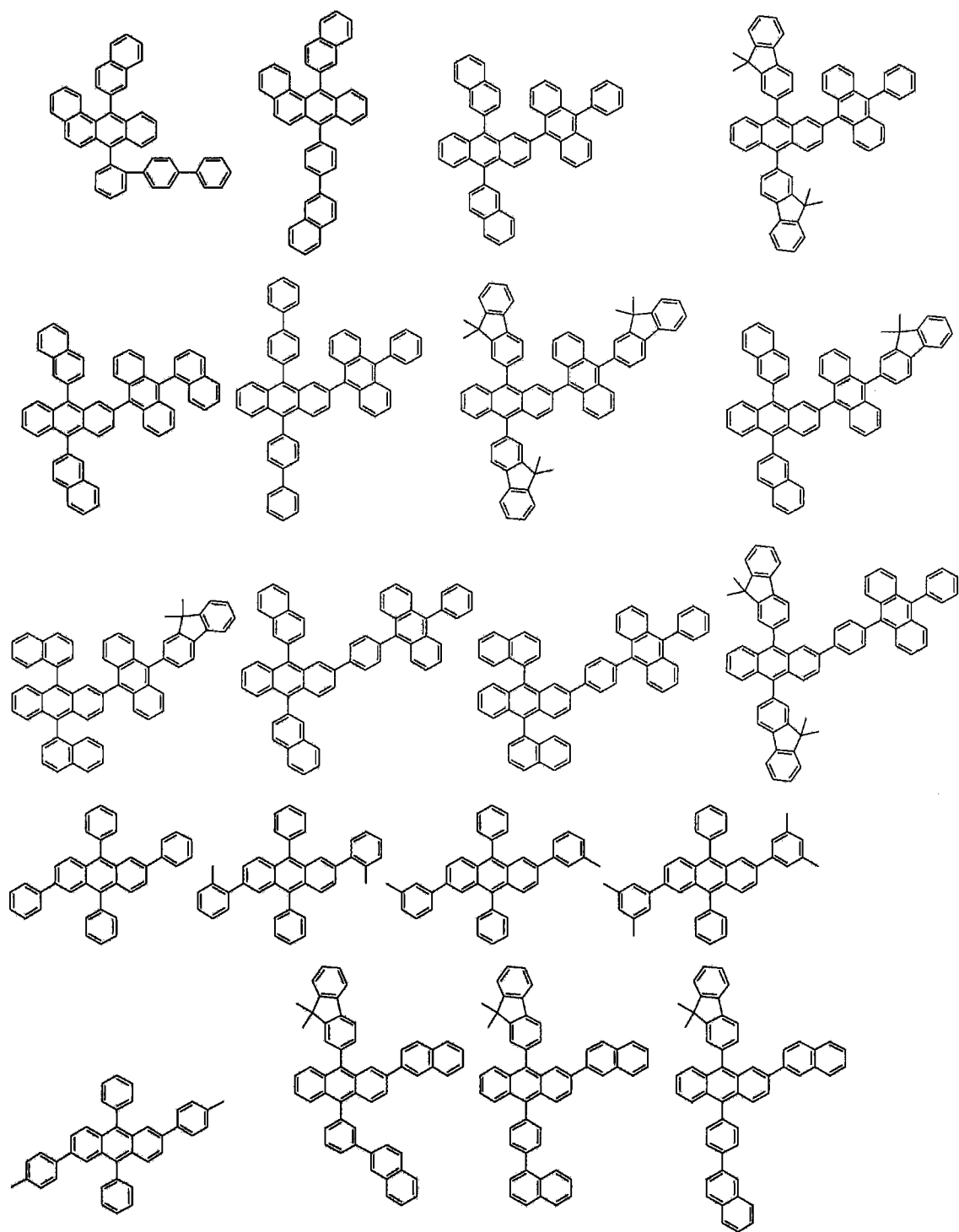
[0197]



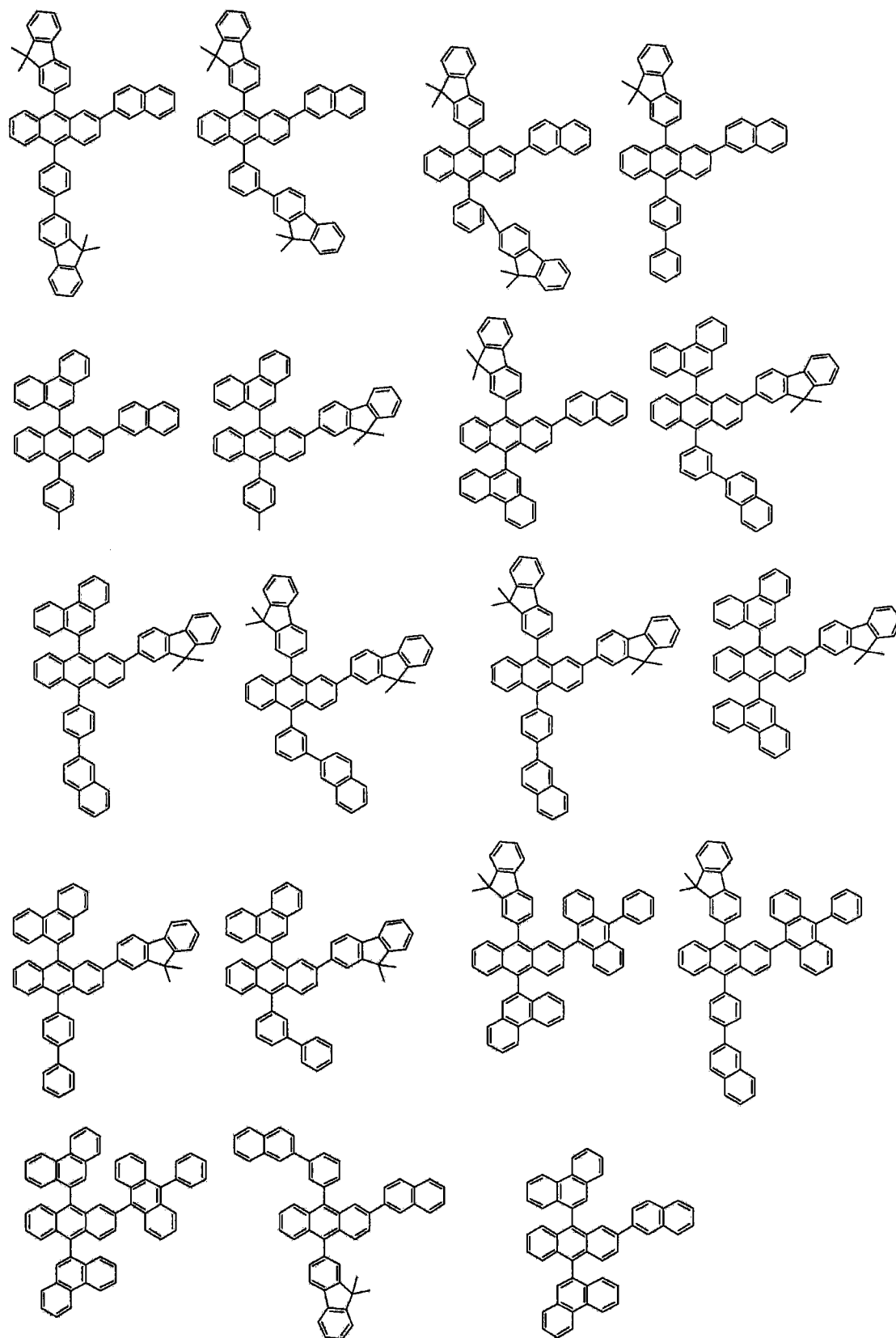
[0198]



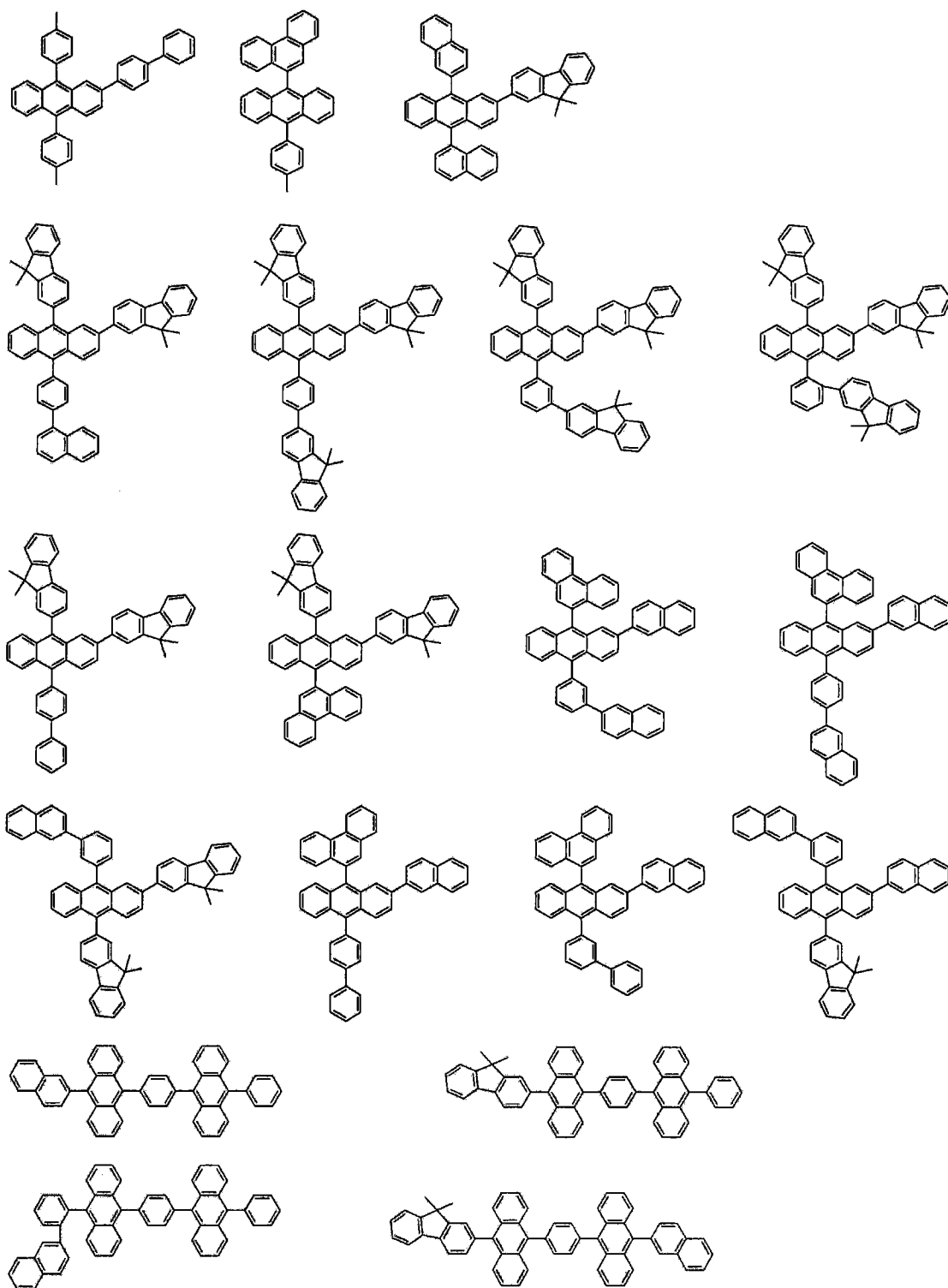
[0199]



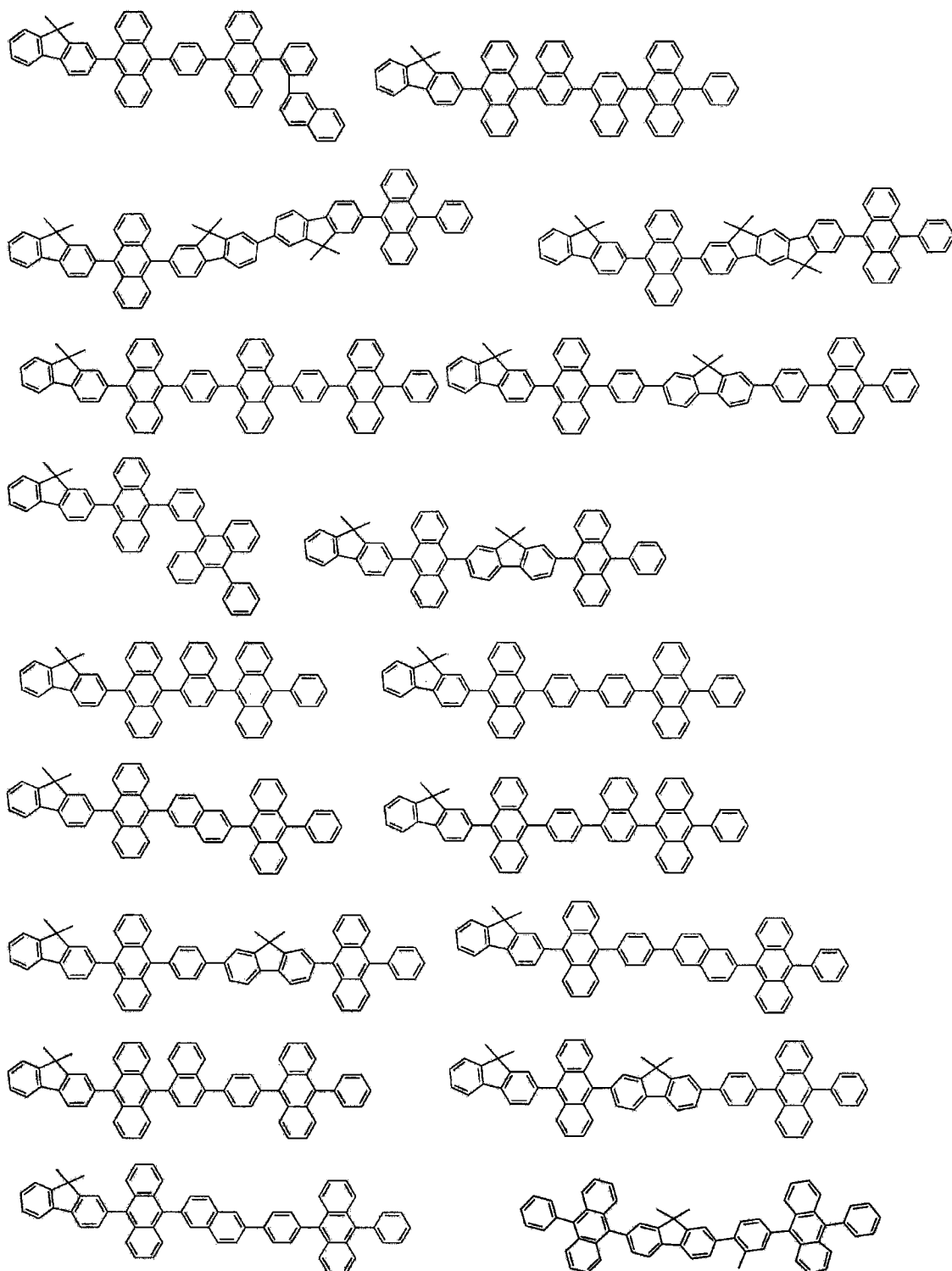
[0200]



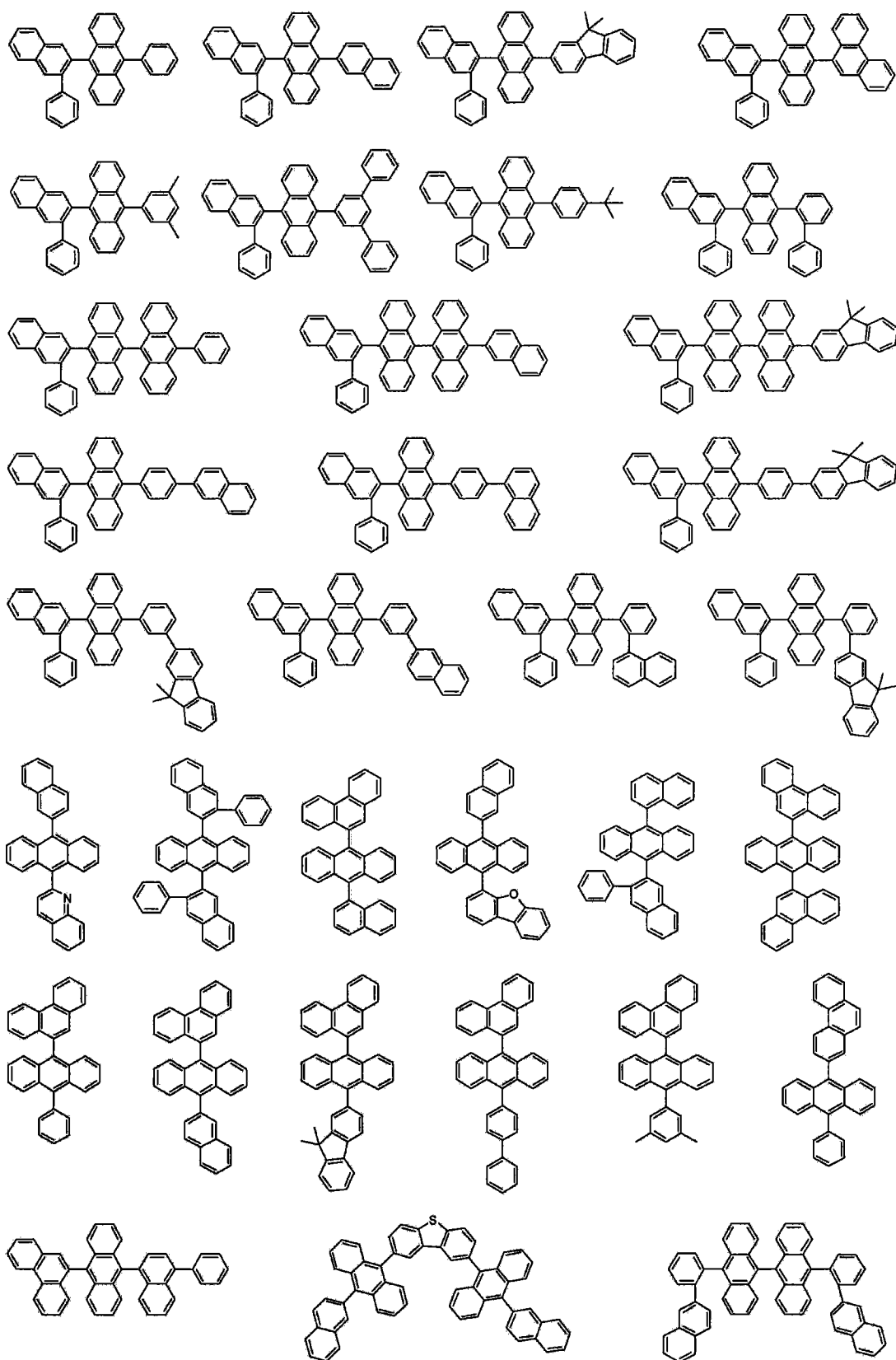
[0201]



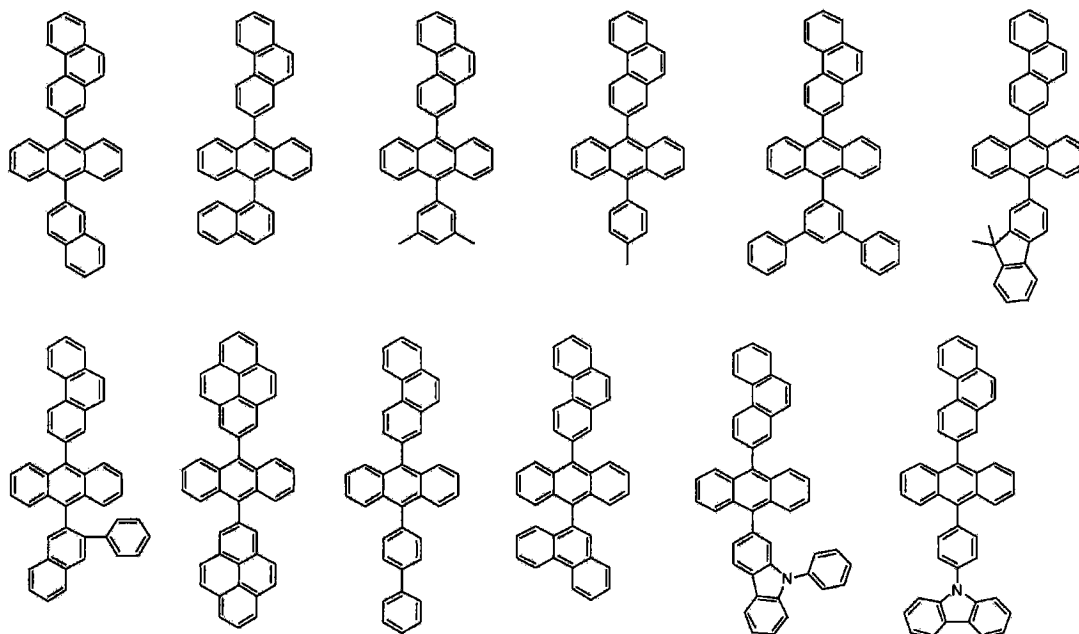
[0202]



[0203]



[0204]



[0205] 本发明的有机电致发光器件包含化学式 (1) 表示的有机电致发光化合物,同时还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。芳胺化合物或苯乙烯基芳胺化合物的示例可为由化学式 11 表示的化合物,但是不限于此:

[0206]

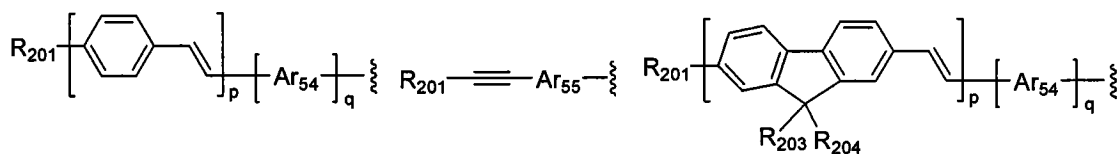


[0207] 其中

[0208] Ar_{51} 和 Ar_{52} 独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、单或二 (C6-C60) 芳氨基、单或二 (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,且 Ar_{51} 和 Ar_{52} 可通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环;

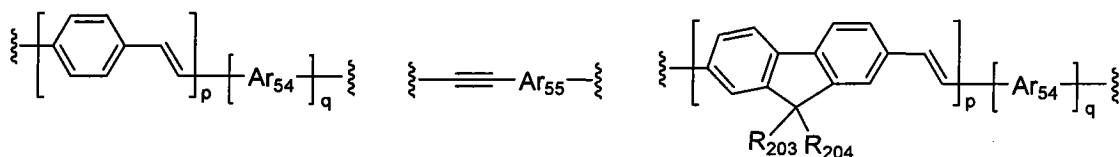
[0209] 当 o 为 1 时, Ar_{53} 表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基或选自下述结构式的取代基:

[0210]



[0211] 当 o 为 2 时, Ar_{53} 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:

[0212]



[0213] Ar_{54} 和 Ar_{55} 独立地表示 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

[0214] R_{201} 至 R_{203} 独立地表示氢、卤素、氘、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基；

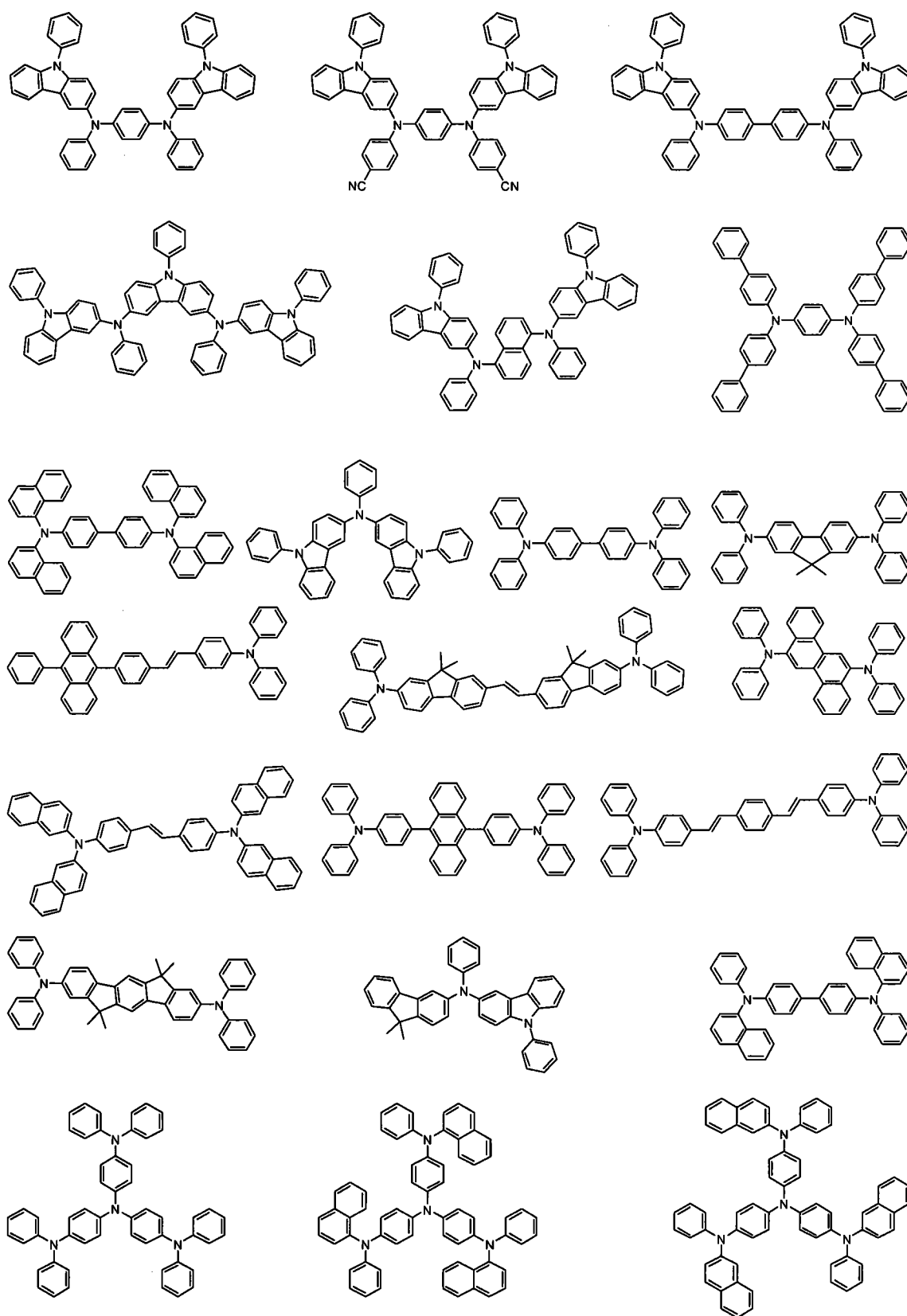
[0215] p 表示 1 ~ 4 的整数；

[0216] q 表示整数 0 或 1；以及

[0217] Ar_{51} 和 Ar_{52} 的烷基、芳基、杂芳基、芳氨基、烷氨基、环烷基或杂环烷基， Ar_{53} 的芳基、杂芳基、亚芳基或亚杂芳基， Ar_{54} 和 Ar_{55} 的亚芳基或亚杂芳基，或 R_{201} 至 R_{203} 的烷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、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、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (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。

[0218] 具体地，芳胺化合物或苯乙烯基芳胺化合物的示例可为下述结构式，但不限于此：

[0219]



[0220] 在本发明的电致发光器件中,除化学式 1 表示的有机电致发光化合物外,有机层还可以包含一种或多种选自下组的金属:元素周期表的第 1 族和第 2 族的有机金属、第 4 周

期和第 5 周期过渡金属、镧系金属和 d- 过渡元素。同样,有机层可包括电致发光层和电荷产生层。

[0221] 本发明可以提供具有独立发光模式的像素结构的有机电致发光器件,其中,包含化学式 1 表示的电致发光化合物的本发明有机电致发光器件用作子像素,且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同时平行进行图案化。

[0222] 此外,有机层除了包含本发明的化学式 1 的有机电致发光化合物外,同时还包含一种或多种具有不小于 560nm 波长的电致发光峰的物质。具有不小于 560nm 波长的电致发光峰的事物的示例可为由化学式 12 ~ 16 表示的化合物,但不限于此:

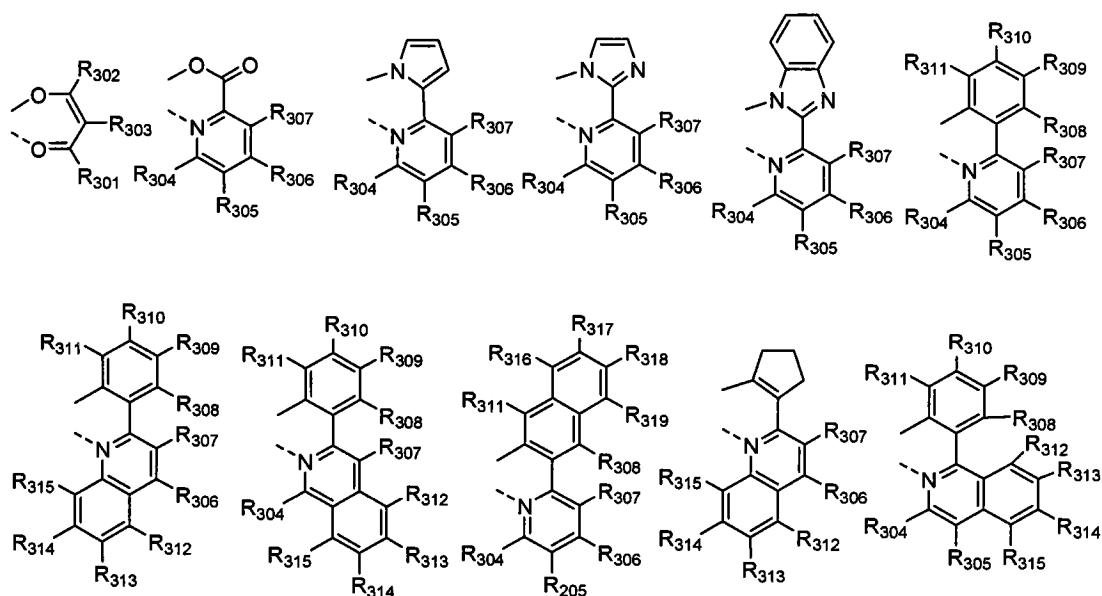


[0224] 其中

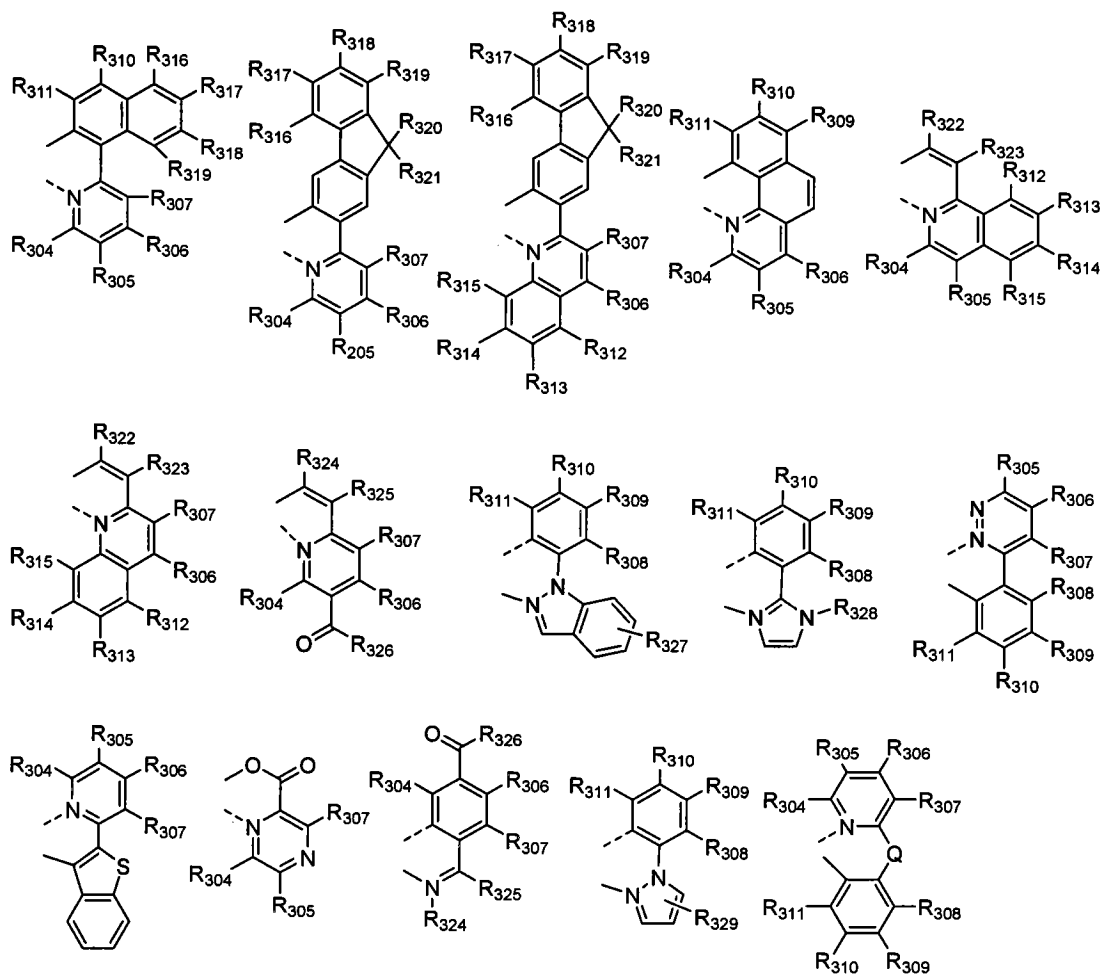
[0225] M^1 选自元素周期表中第 7、8、9、10、11、13、14、15 和 16 族的金属;

[0226] 配体 L^{101} 、 L^{102} 和 L^{103} 独立地选自下述的结构式:

[0227]



[0228]



[0229] 其中

[0230] R₃₀₁ 至 R₃₀₃ 独立地表示氢、具有或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、具有或不具有 (C1-C60) 烷基取代基的 (C6-C60) 芳基或卤素；

[0231] R₃₀₄ 至 R₃₁₉ 独立地表示氢、(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) 芳基氨基、SF₅、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，且 R₃₀₄ 至 R₃₁₉ 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：(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基和卤素；

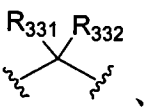
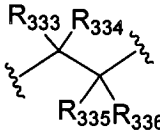
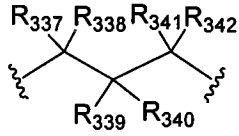
[0232] R₃₂₀ 至 R₃₂₃ 独立地表示氢、具有或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基或具有或不具有 (C1-C60) 烷基取代基的 (C6-C60) 芳基；

[0233] R₃₂₄ 和 R₃₂₅ 独立地表示氢、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素，或 R₃₂₄ 和 R₃₂₅ 通过带有或不带有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环，且 R₃₂₄ 和 R₃₂₅ 的烷基或芳基或它们通过带有或不带有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基相连而形成的脂环或者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：具有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；

[0234] R₃₂₆ 表示 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C5-C60) 杂芳基或卤素；

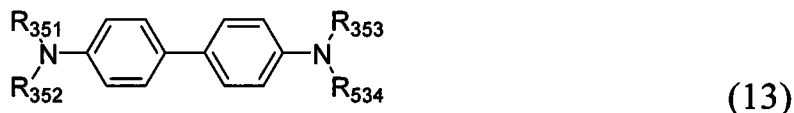
[0235] R₃₂₇ 至 R₃₂₉ 独立地表示氢、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素，且 R₃₂₆ 至 R₃₂₉ 的

烷基或芳基可进一步被卤素或 (C1-C60) 烷基取代；

[0236] Q 表示 、 或 ，其中 R₃₃₁ 至 R₃₄₂ 独立地表示

氢、具有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 R₃₃₁ 至 R₃₄₂ 各自可通过亚烷基或亚烯基与相邻的取代基相连而形成 (C5-C7) 螺环或 (C5-C9)，或可通过亚烷基或亚烯基与 R₃₀₇ 或 R₃₀₈ 相连而形成 (C5-C7) 稠环；

[0237]

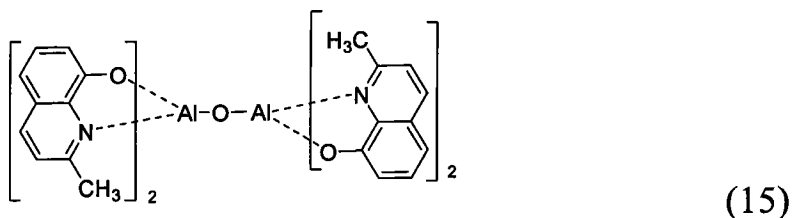
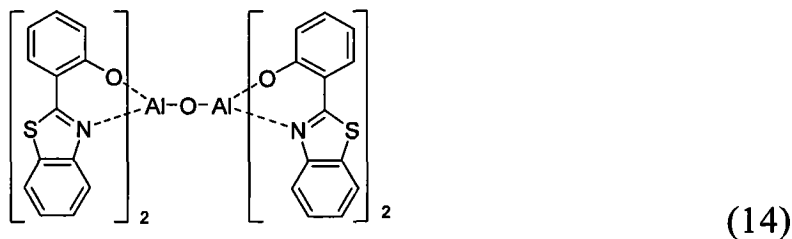


[0238] 其中

[0239] R₃₅₁ 至 R₃₅₄ 独立地表示 (C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基，或它们通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环；

[0240] R₃₅₁ 至 R₃₅₄ 的烷基或芳基，或它们通过带有或不带有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连而形成的脂环或者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：具有或不具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、卤素、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基和 (C6-C60) 芳基；

[0241]

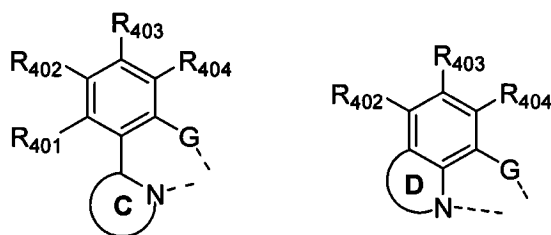


[0242] $L^{201}L^{202}M^2(T)_r$ (16)

[0243] 其中

[0244] 配体 L²⁰¹ 和 L²⁰² 独立地选自下述结构式：

[0245]



[0246] 其中

[0247] M^2 表示二价或三价金属；

[0248] 当 M^2 为二价金属时， r 为 0，而当 M^2 为三价金属时， r 为 1；

[0249] T 表示 (C6-C60) 芳氧基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基，且 T 的芳氧基或三芳基甲硅烷基可进一步被 (C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基取代；

[0250] G 表示 O、S 或 Se；

[0251] C 环表示噁唑、噻唑、咪唑、噁二唑、噻二唑、苯并噁唑、苯并噻唑、苯并咪唑、吡啶或喹啉；

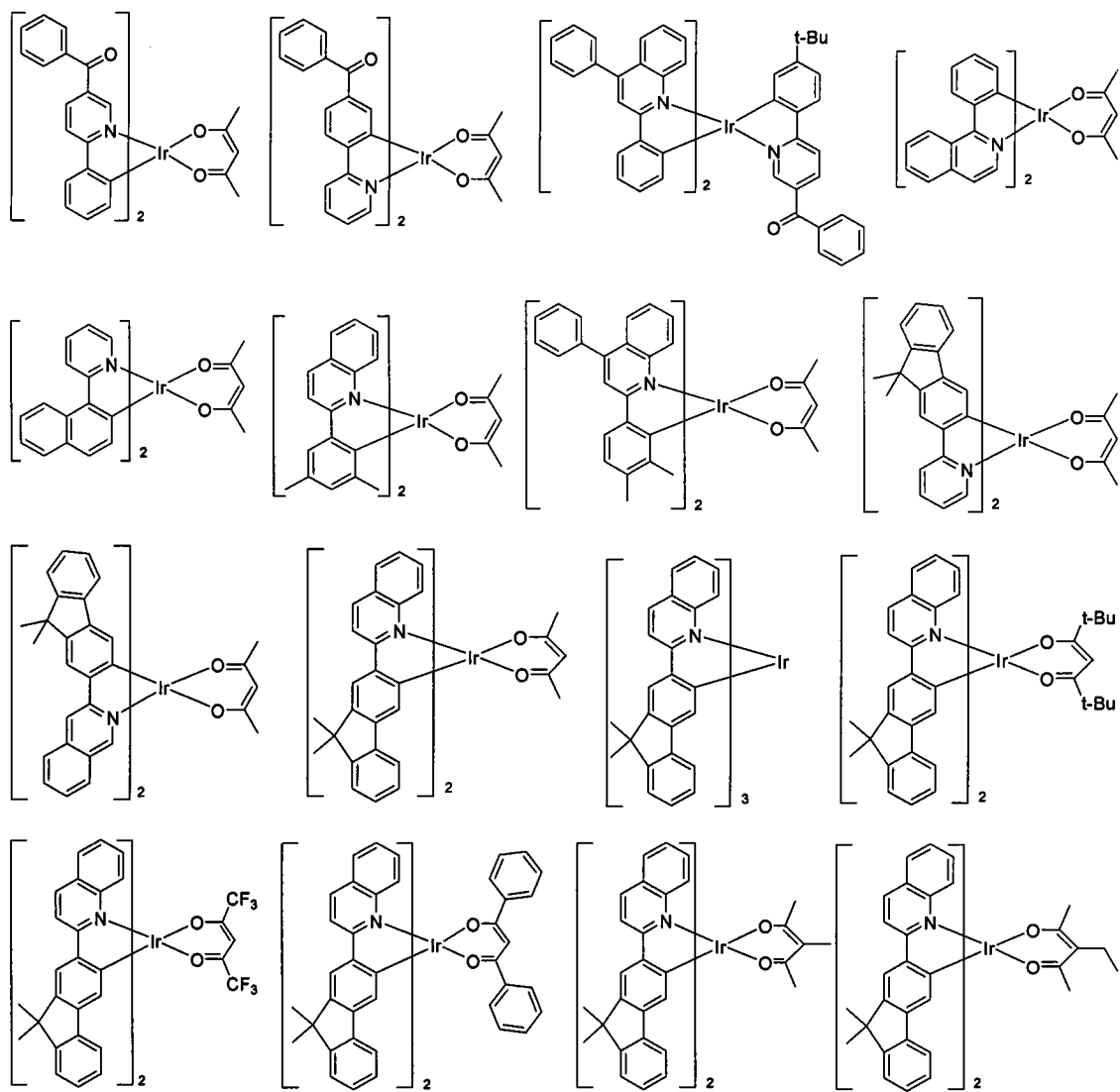
[0252] D 环表示吡啶或喹啉，且 D 环可进一步被 (C1-C60) 烷基、具有或不具有 (C1-C60) 烷基取代基的苯基或萘基取代；

[0253] R_{401} 至 R_{404} 独立地表示氢、(C1-C60) 烷基、卤素、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或 (C6-C60) 芳基，或它们通过 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基与相邻取代基相连而形成稠环，且吡啶或喹啉可通过化学键与 R_{401} 相连形成稠环；以及

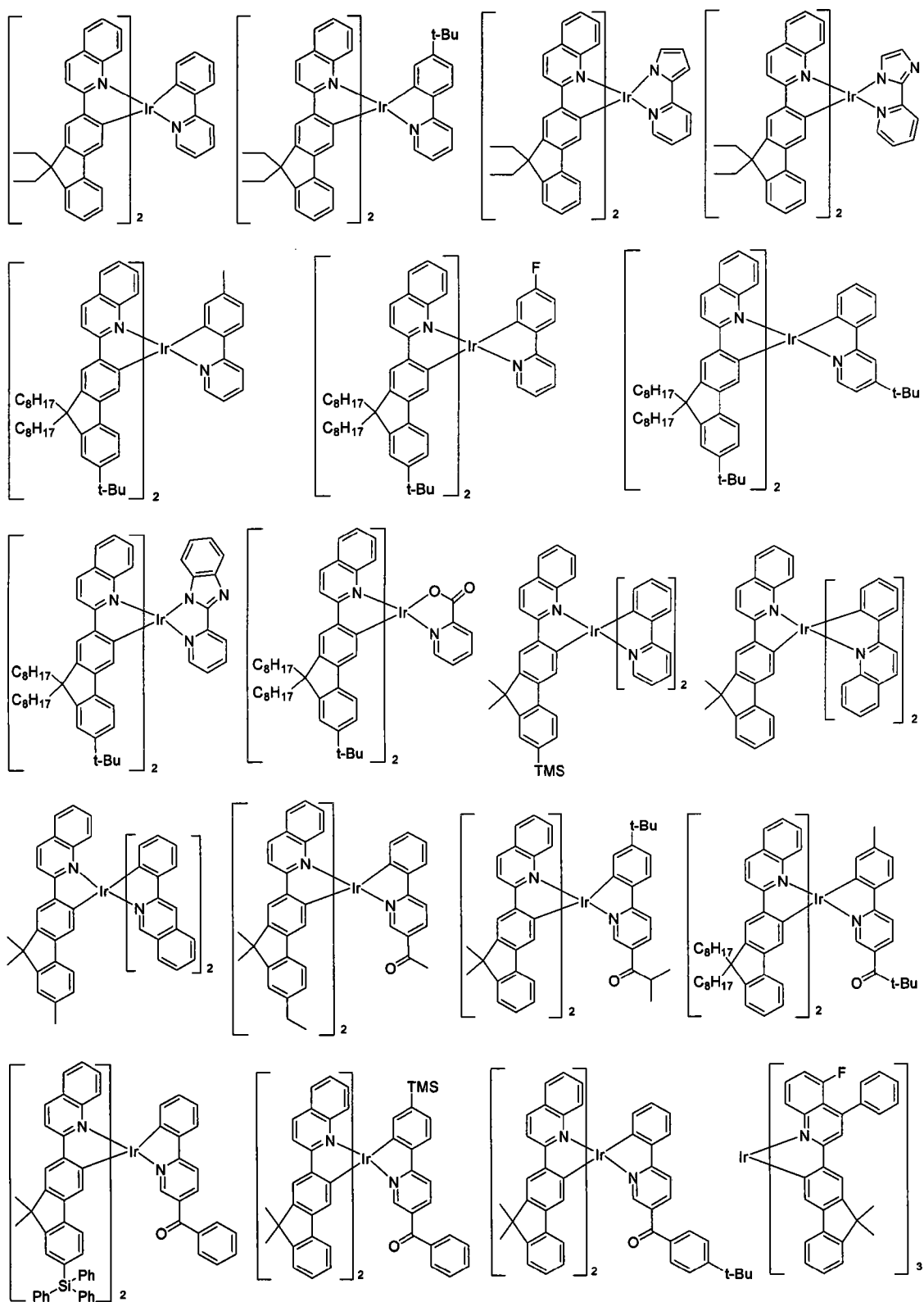
[0254] C 环的芳基和 R_{401} 至 R_{404} 可进一步被 (C1-C60) 烷基、卤素、具有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、苯基、萘基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或氨基取代。

[0255] 电致发光层中所包含的具有不小于 560nm 波长的电致发光峰的化合物的示例可为下述化合物，但不限于此：

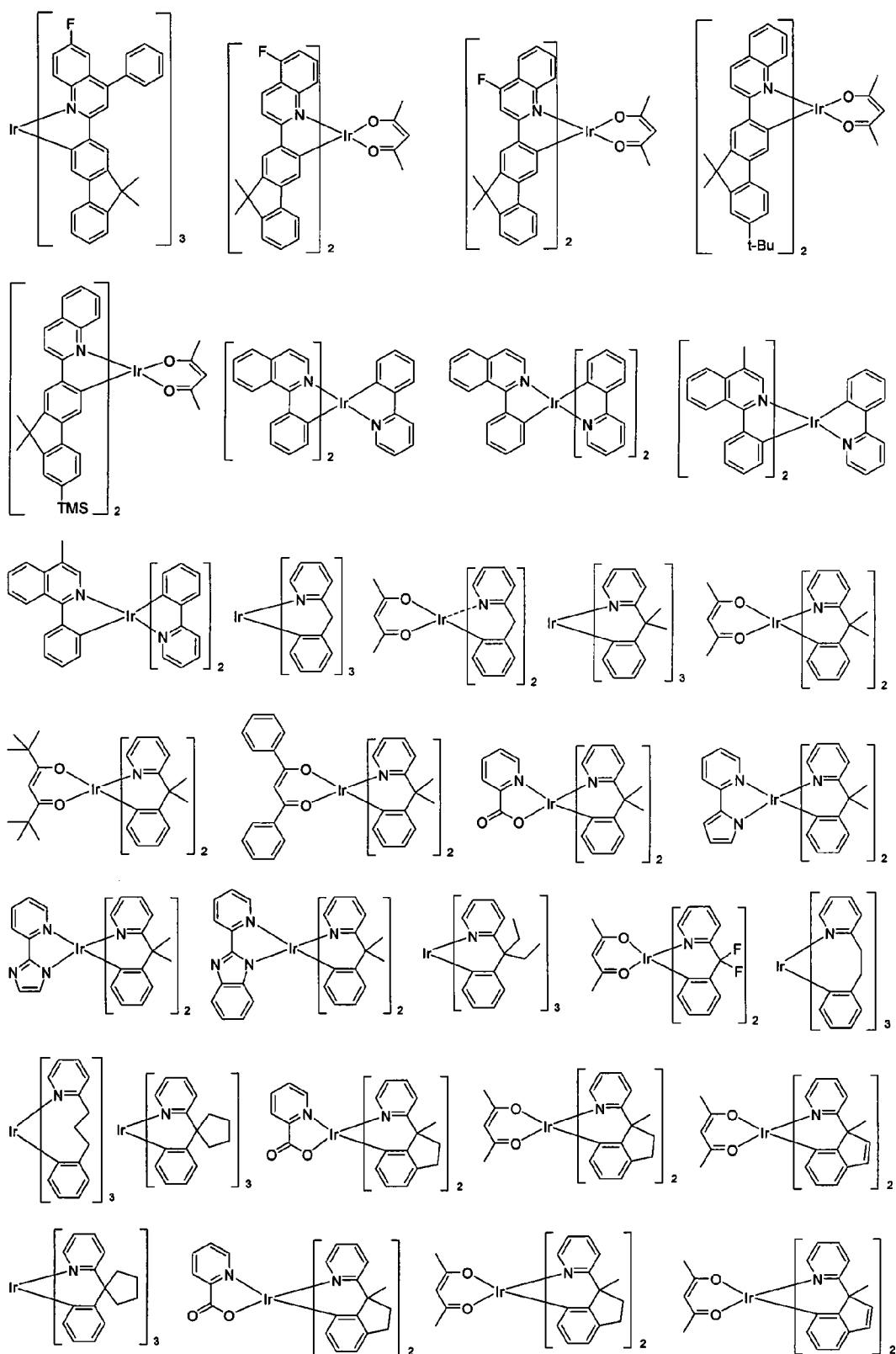
[0256]



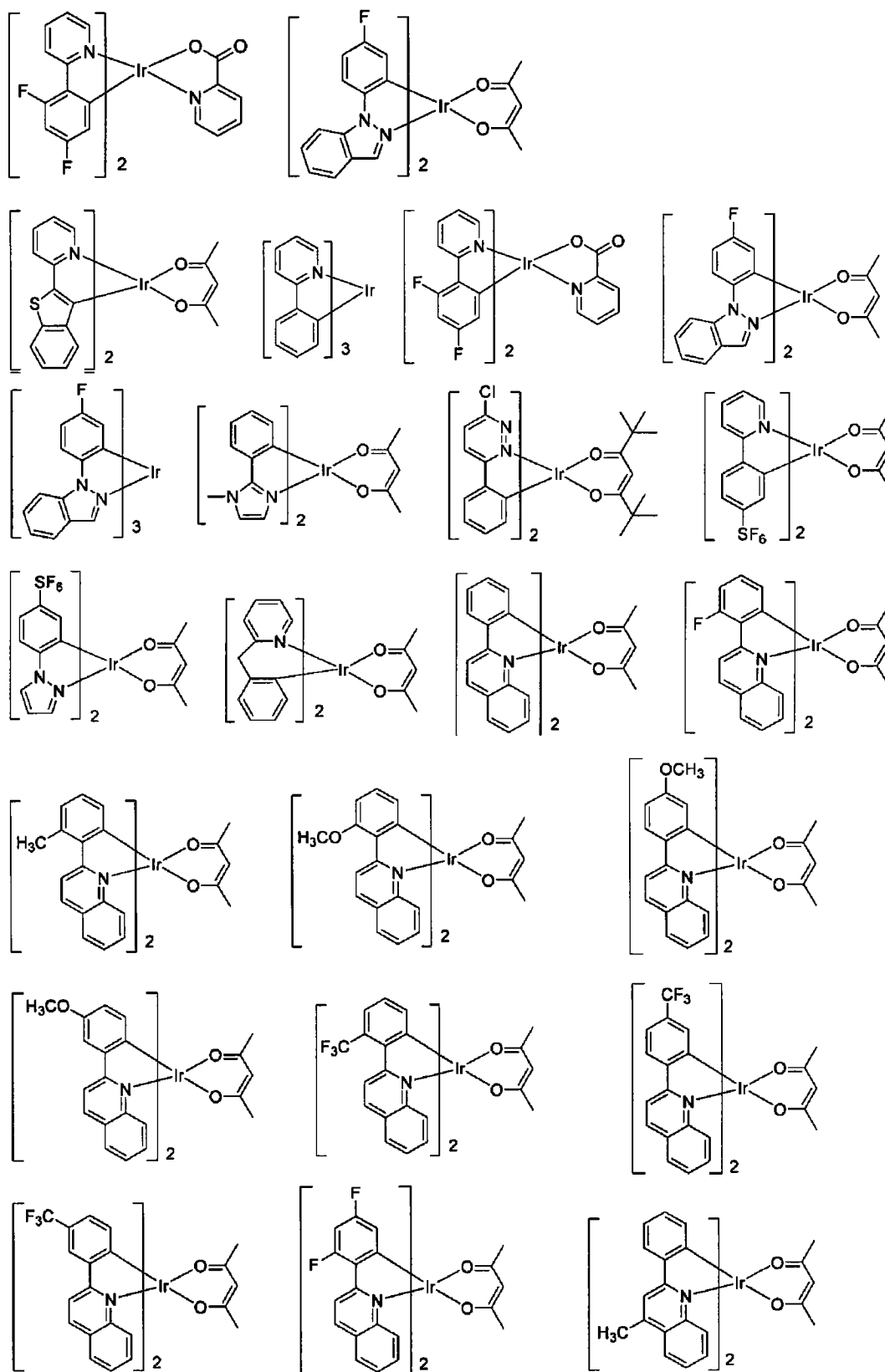
[0257]



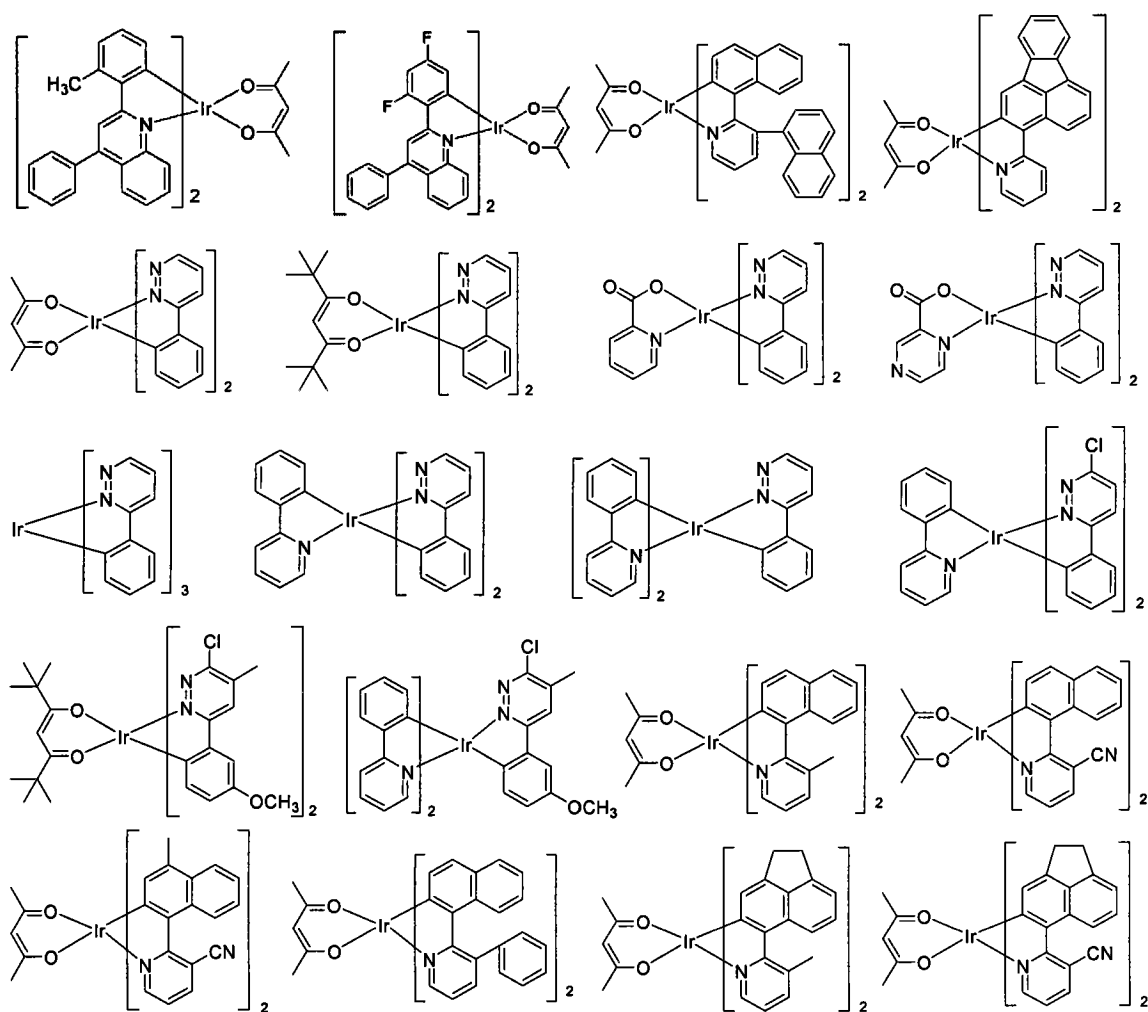
[0258]



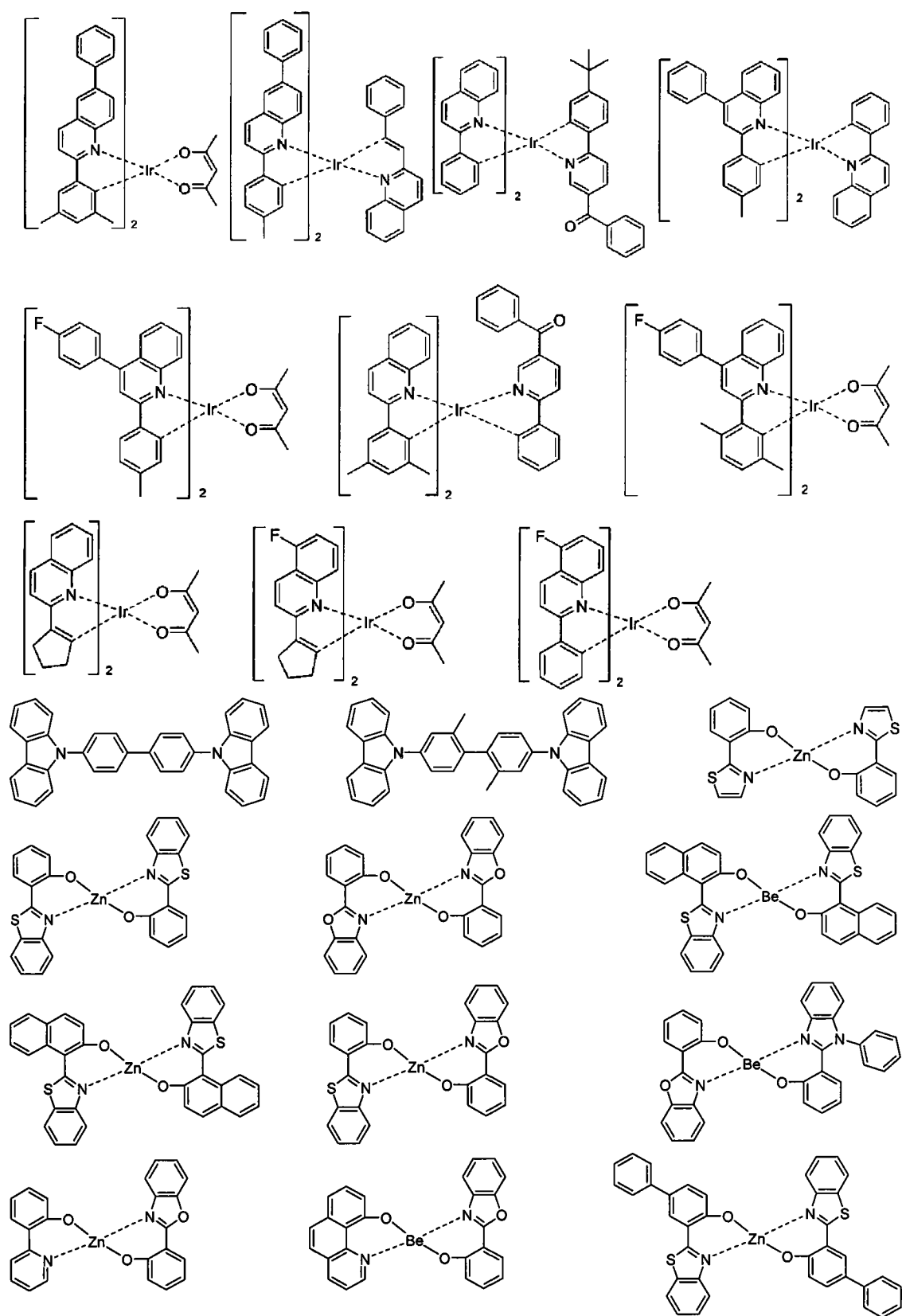
[0259]



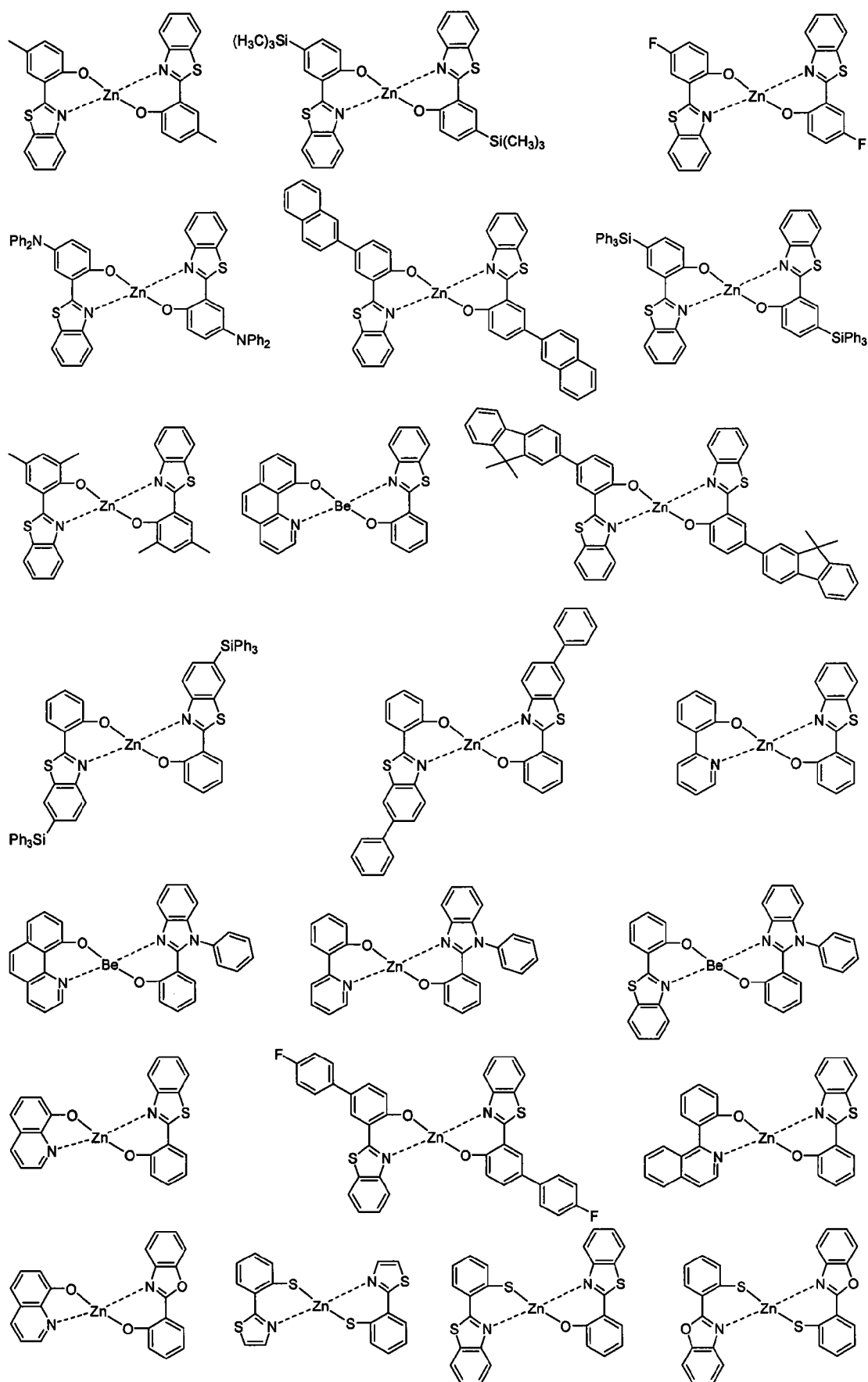
[0260]



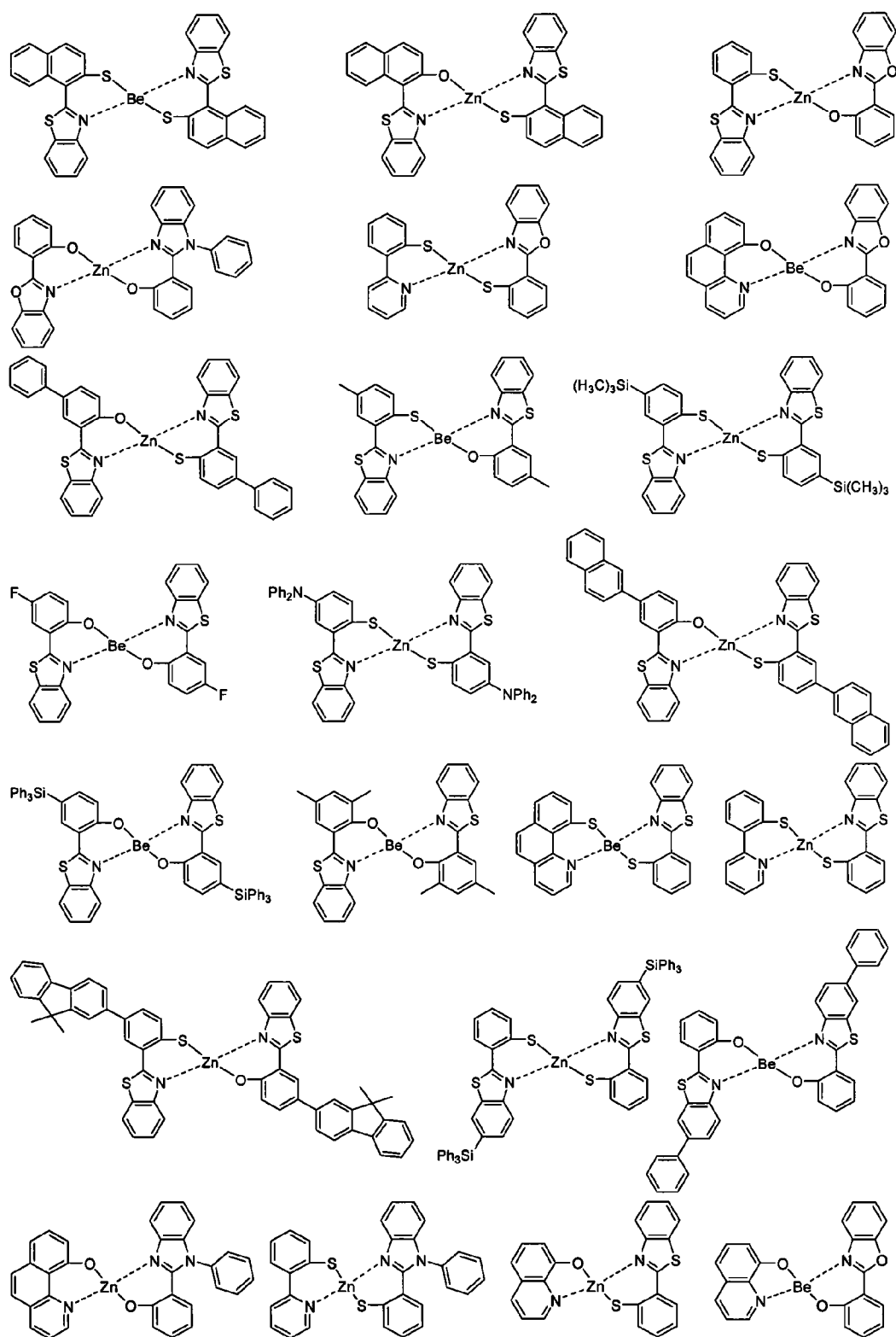
[0261]



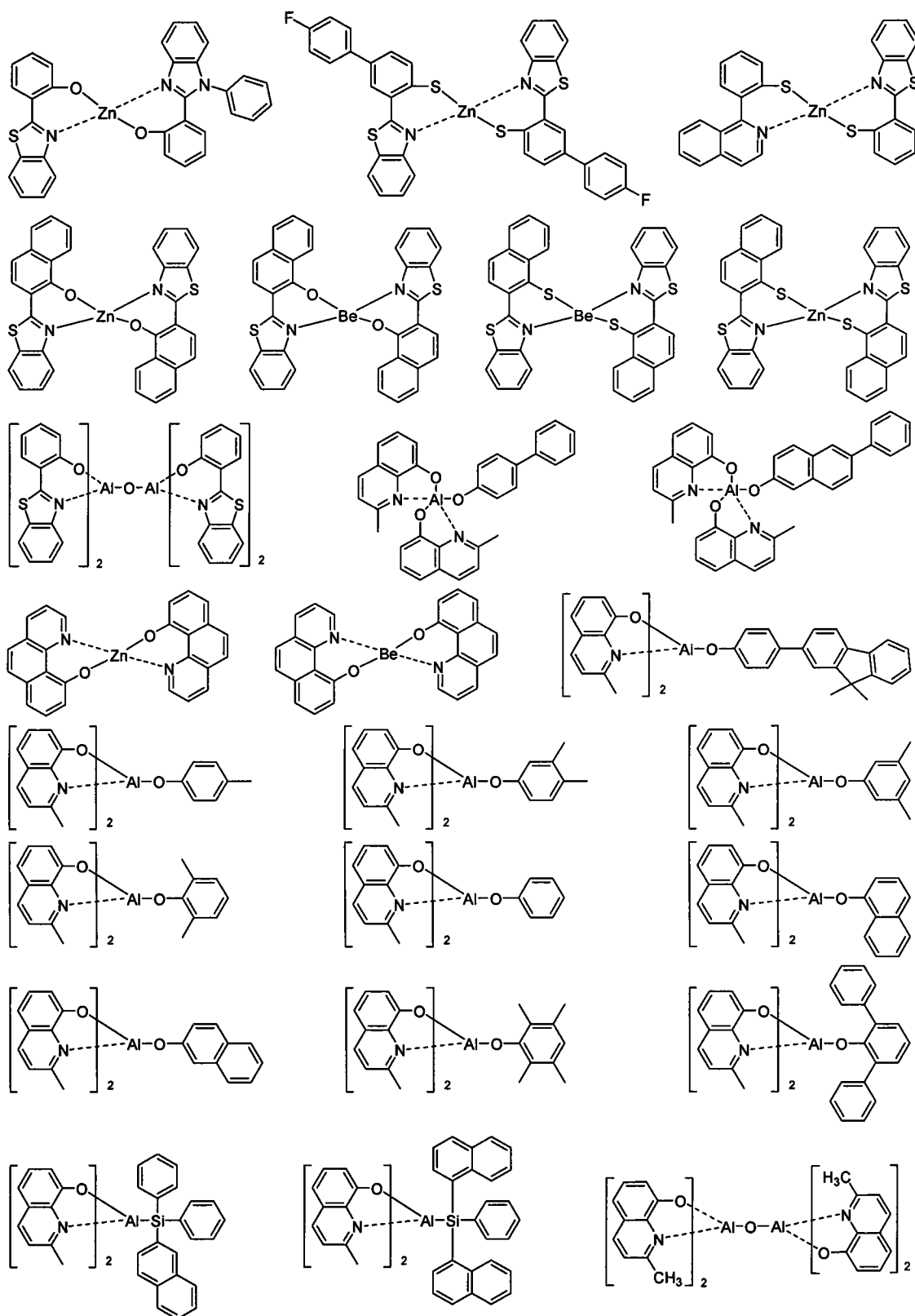
[0262]



[0263]



[0264]



[0265] 在本发明的有机电致发光器件中,可在成对电极的至少一侧的内表面上,设置选自金属氧属化物层 (chalcogenide layer)、金属卤化物层和金属氧化物层的层(下面称作“表面层”)。更具体地,优选在电致发光层的阳极表面上设置硅或铝的金属氧属化物(包括氧化物)层,且可在电致发光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。

[0266] 氧属化物可以是例如 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiON 、 SiAlON 等。金属卤化物可以是例如 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、稀土金属的氟化物等。金属氧化物可以是例如 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO 等。

[0267] 进一步地,在本发明的有机电致发光器件中,可在成对电极的一个或两个电极的内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。那样的话,由于电子输运化合物还原为阴离子,因此电子易于从该混合区输运至电致发光层。此外,由于空穴输运化合物被氧化形成阳离子,因此空穴易于从该混合区域输运到电致发光层。优选的氧化掺杂剂实例包括各种路易斯酸和受体化合物。优选的还原掺杂剂实例包括碱金属、碱金属化合物、碱土金属、稀土金属以及它们的混合物。

[0268] 因为本发明的有机电致发光化合物具有极好的发光效率,优异的材料色纯度和非常好的寿命性质。因此能用来制备具有极佳使用寿命的有机发光二极管 (OLED) 器件。

附图说明

[0269] 接下来结合附图对优选的实施方案的描述将使本发明的上述和其它方面、特征和有益效果更加显而易见。

[0270] 图 1 为有机发光二极管 (OLED) 的横截面图。

[0271] < 附图重要部件标号的说明 >

[0272] 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。

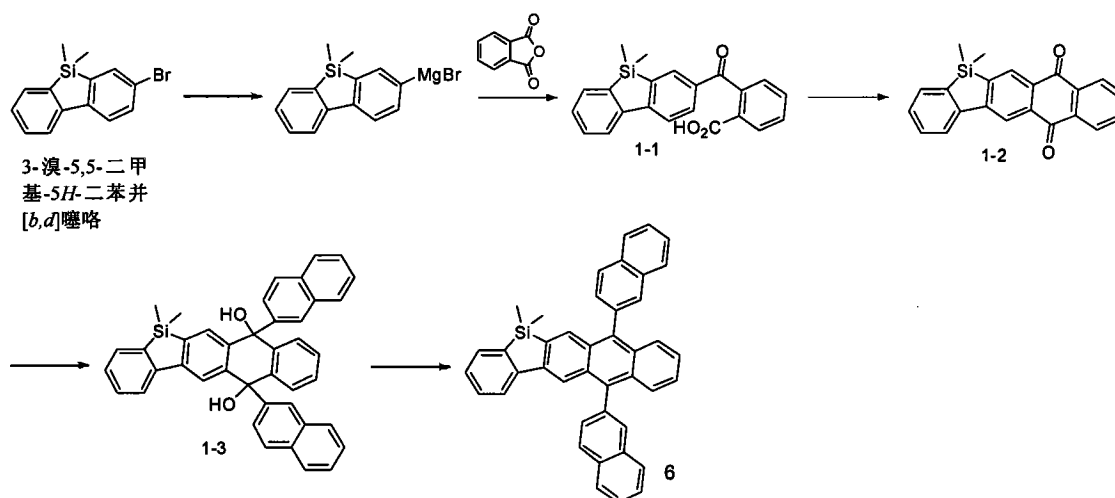
具体实施方式

[0273] 下文参照代表性化合物进一步描述本发明的有机电致发光化合物、及其制备方法和由其制备的电致发光器件的电致发光特性。但是,下面提供的实施例仅用于说明目的,而非旨在限制本发明的范围。

[0274] 制备例

[0275] 制备例 1:化合物 6 的制备

[0276]



[0277] 化合物 1-1 的制备

[0278] 将镁 (Mg) (1.1g, 44.9mmol) 和碘 (I_2) (1.7g, 6.9mmol) 和 THF (70mL) 进行混合,并

在回流下搅拌。一小时以后,冷却到室温,将溶于 THF (500mL) 的 3-溴-5,5-二甲基-5H-二苯并[b,d]噻咯(silole) (10.0g, 34.6mmol) 加入到 Mg 和 I₂ 的混合溶液中。回流下搅拌一小时后,将溶液冷却到室温。加入邻苯二甲酸酐 (5.1g, 34.6mmol), 50℃下搅拌 5 小时,室温下加入蒸馏水。MC 萃取后,用 MgSO₄ 干燥,通过减压蒸馏和柱分离获得化合物 1-1 (10.0g, 27.9mmol, 82.05%)。

[0279] 化合物 1-2 的制备

[0280] 将化合物 1-1 (10.0g, 27.9mmol) 和甲磺酸 (70mL) 混合, 100℃下搅拌 2 小时。冷却到室温后,加入蒸馏水。减压下过滤产生的固体,并用 NaOH 水溶液洗涤。通过柱分离获得化合物 1-2 (4.0g, 11.7mmol, 43.51%)。

[0281] 化合物 1-3 的制备

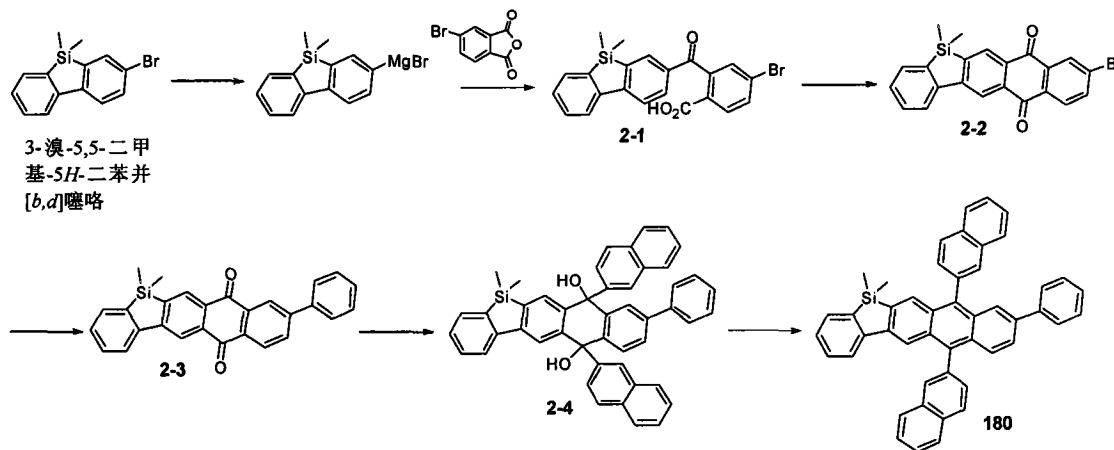
[0282] 将 2-溴萘 (7.2g, 35.2mmol) 溶于 THF (100mL) 中, -78℃下缓慢加入正丁基锂 (14.6mmol, 2.5M 的己烷溶液)。搅拌一小时后, -78℃下加入化合物 1-2 (4.0g, 11.7mmol)。室温下搅拌 6 小时后,加入蒸馏水。用 MC 萃取后,用 MgSO₄ 干燥,通过减压蒸馏获得化合物 1-3 (6.7g, 11.7mmol, 100%)。

[0283] 化合物 6 的制备

[0284] 将化合物 1-3 (6.7g, 11.7mmol)、KI (5.5g, 33.5mmol) 和 NaH₂PO₂H₂O (7.1g, 69.0mmol) 与乙酸 (100mL) 进行混合,回流下搅拌。6 小时后,将混合物冷却到室温,加入蒸馏水,减压下过滤产生的固体。将该固体用 NaOH 水溶液洗涤进行中和。通过柱分离获得化合物 6 (3.0g, 63.7%, 5.3mmol)。

[0285] 制备例 2: 化合物 180 的制备

[0286]



[0287] 化合物 2-1 的制备

[0288] 将镁 (Mg) (1.1g, 44.9mmol) 和碘 (I₂) (1.7g, 6.9mmol) 与 THF (70mL) 进行混合,并在回流下搅拌。一小时以后,冷却到室温,将溶于 THF (500mL) 的 3-溴-5,5-二甲基-5H-二苯并[b,d]噻咯 (10.0g, 34.6mmol) 加入到 Mg 和 I₂ 的混合溶液中。混合物回流下搅拌一小时后,冷却到室温。加入 5-溴异苯并呋喃-1,3-二酮 (5.12g, 34.57mmol)。50℃下搅拌 5 小时,室温下加入蒸馏水。MC 萃取后,用 MgSO₄ 干燥,通过减压蒸馏和柱分离获得化合物 2-1 (10g, 27.89mmol, 82.05%)。

[0289] 化合物 2-2 的制备

[0290] 将化合物 2-1 (10.0g, 27.9mmol) 和甲磺酸 (70mL) 混合, 100℃下搅拌 2 小时。冷

却到室温后,加入蒸馏水。减压下过滤产生的固体,并用 NaOH 水溶液洗涤。通过柱分离获得化合物 2-2 (4.0g, 11.7mmol, 43.5%)。

[0291] 化合物 2-3 的制备

[0292] 将化合物 2-2 (2.0g, 4.1mmol)、苯基硼酸 (1.3g, 10.3mmol) 和四(三苯基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (0.6g, 0.4mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中。加入 2M 的碳酸钠水溶液 (50mL) 后,混合物在 120℃ 回流下搅拌 4 小时。冷却到 25℃, 加入蒸馏水 (200mL) 终止反应,用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取,减压下干燥。通过柱层析获得化合物 2-3 (1.6g, 3.3mmol)。

[0293] 化合物 2-4 的制备

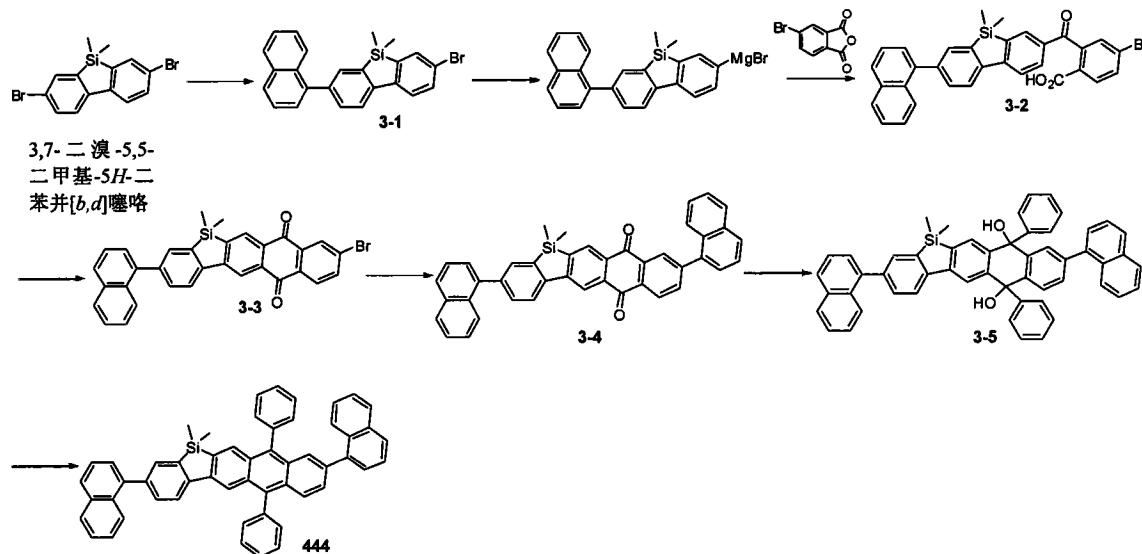
[0294] 将 2-溴萘 (7.2g, 35.2mmol) 溶于 THF (100mL) 中, -78℃ 下缓慢加入正丁基锂 (14.6mmol, 2.5M 的己烷溶液)。搅拌一小时后, -78℃ 下加入化合物 2-3 (4.0g, 11.7mmol)。室温下搅拌 6 小时后,加入蒸馏水。用 MC 萃取后,用 MgSO_4 干燥,通过减压蒸馏获得化合物 2-4 (7.9g, 11.7mmol)。

[0295] 化合物 180 的制备

[0296] 将化合物 2-4 (7.9g, 11.7mmol)、KI (5.5g, 33.5mmol) 和 $\text{NaH}_2\text{PO}_2\text{H}_2\text{O}$ (7.1g, 69.0mmol) 与乙酸 (100mL) 进行混合,回流下搅拌。6 小时后,冷却到室温,加入蒸馏水,减压下过滤产生的固体。将该固体用 NaOH 水溶液洗涤进行中和。通过柱分离获得化合物 180 (3g, 5.3mmol, 63.9%)。

[0297] 制备例 3: 化合物 444 的制备

[0298]



[0299] 化合物 3-1 的制备

[0300] 将 3,7-二溴-5,5-二甲基-5H-二苯并[b,d]噻咯 (2.0g, 4.1mmol)、1-萘基硼酸 (1.3g, 10.3mmol) 和四(三苯基膦)钯(0) ($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (0.6g, 0.4mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中。加入 2M 的碳酸钠水溶液 (50mL) 后,混合物在 120℃ 回流下搅拌 4 小时。冷却到 25℃, 加入蒸馏水 (200mL) 终止反应,用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取,减压下干燥。通过柱层析获得化合物 3-1 (1.6g, 3.3mmol)。

[0301] 化合物 3-2 的制备

[0302] 将 Mg (1.1g, 44.9mmol) 和 I_2 (1.7g, 6.9mmol) 与 THF (70mL) 进行混合, 并在回流下搅拌。一小时以后, 冷却到室温, 将溶于 THF (500mL) 的化合物 3-1 (10.0g, 24.1mmol) 加入到 Mg 和 I_2 的混合溶液中。混合物回流下搅拌一小时后, 冷却到室温。加入 5-溴异苯并呋喃-1,3-二酮 (5.1g, 34.8mmol)。50℃下搅拌 5 小时, 室温下加入蒸馏水。MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏和柱分离获得化合物 3-2 (10.0g, 27.9mmol, 82.1%)。

[0303] 化合物 3-3 的制备

[0304] 将化合物 3-2 (10.0g, 27.9mmol) 和甲磺酸 (70mL) 混合, 100℃下搅拌 2 小时。冷却到室温后, 加入蒸馏水。减压下过滤产生的固体, 并用 NaOH 水溶液洗涤。通过柱分离获得化合物 3-3 (4.0g, 11.7mmol, 43.5%)。

[0305] 化合物 3-4 的制备

[0306] 将化合物 3-3 (2.0g, 4.1mmol)、1-萘基硼酸 (1.3g, 10.3mmol) 和四(三苯基膦)钯 (0) ($Pd(PPh_3)_4$) (0.6g, 0.4mmol) 溶于甲苯 (100mL) 和乙醇 (50mL) 中。加入 2M 的碳酸钠水溶液 (50mL) 后, 混合物在 120℃回流下搅拌 4 小时。冷却到 25℃, 加入蒸馏水 (200mL) 终止反应, 用乙酸乙酯 (150mL) 进行萃取, 减压下干燥。通过柱层析获得化合物 3-4 (1.6g, 3.3mmol)。

[0307] 化合物 3-5 的制备

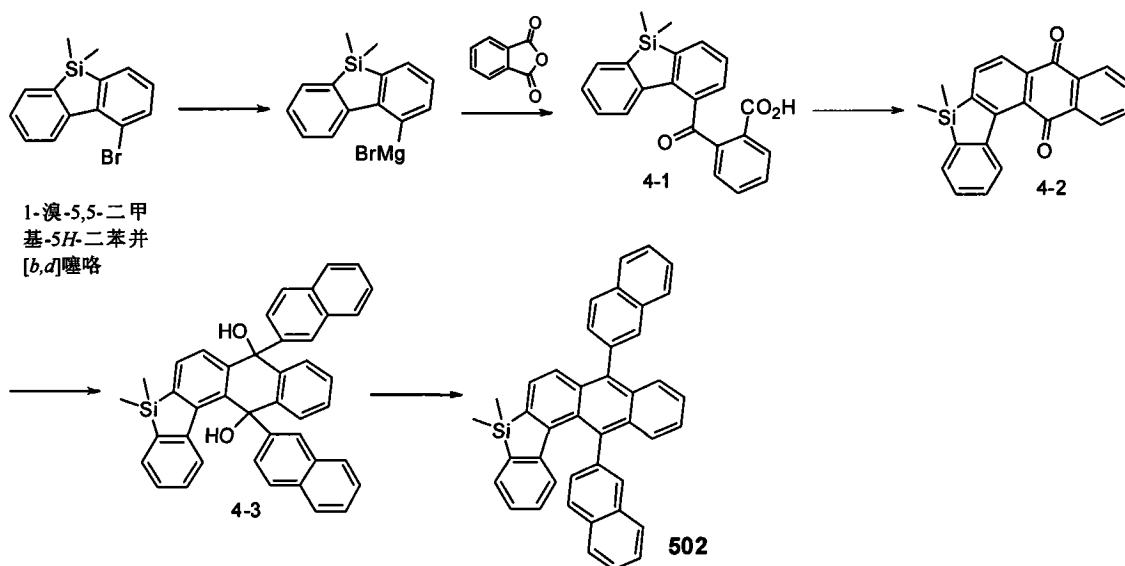
[0308] 将溴化苯 (7.2g, 35.2mmol) 溶于 THF (100mL) 中, -78℃下缓慢加入正丁基锂 (14.6mmol, 2.5M 的己烷溶液)。搅拌一小时后, -78℃下加入化合物 3-4 (4.0g, 11.7mmol)。室温下搅拌 6 小时后, 加入蒸馏水。用 MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏获得化合物 3-5 (8.8g, 11.7mmol)。

[0309] 化合物 444 的制备

[0310] 将化合物 3-5 (8.8g, 11.7mmol)、KI (5.5g, 33.5mmol) 和 $NaH_2PO_2 \cdot H_2O$ (7.1g, 69.0mmol) 与乙酸 (100mL) 进行混合, 回流下搅拌。6 小时后, 冷却到室温, 加入蒸馏水, 减压下过滤产生的固体。将该固体用 NaOH 水溶液洗涤进行中和。通过柱分离获得化合物 444 (3.0g, 5.3mmol, 63.9%)。

[0311] 制备例 4: 化合物 502 的制备

[0312]



[0313] 化合物 4-1 的制备

[0314] 将 Mg (1.1g, 44.9mmol) 和 I_2 (1.7g, 6.9mmol) 与 THF (70mL) 进行混合, 并在回流下搅拌。一小时以后, 冷却到室温, 将溶于 THF (500mL) 的 1-溴-5,5-二甲基-5H-二苯并[b,d]噻咯 (10.0g, 34.6mmol) 加入到 Mg 和 I_2 的混合溶液中。回流下搅拌一小时后, 将混合物冷却到室温。加入邻苯二甲酸酐 (5.1g, 34.6mmol)。50℃下搅拌 5 小时, 室温下加入蒸馏水。MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏和柱分离获得化合物 4-1 (10.0g, 27.9mmol, 82.0%)。

[0315] 化合物 4-2 的制备

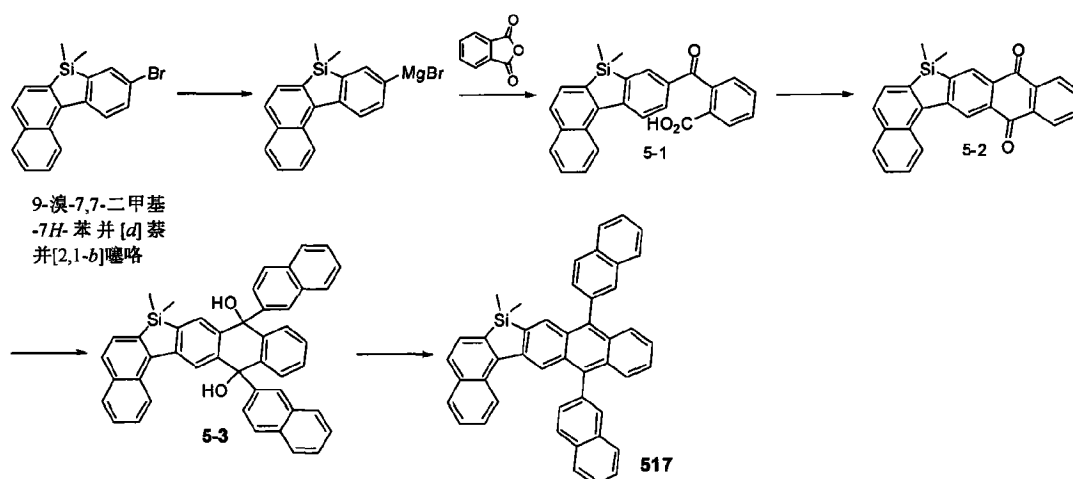
[0316] 将化合物 4-1 (10.0g, 27.9mmol) 和甲磺酸 (70mL) 混合, 100℃下搅拌 2 小时。冷却到室温后, 加入蒸馏水。减压下过滤产生的固体, 并用 NaOH 水溶液洗涤。通过柱分离获得化合物 4-2 (4.0g, 11.7mmol, 43.5%)。

[0317] 化合物 4-3 的制备

[0318] 将 2-溴萘 (7.2g, 35.2mmol) 溶于 THF (100mL) 中, -78℃下缓慢加入正丁基锂 (14.6mmol, 2.5M 的己烷溶液)。搅拌一小时后, -78℃下加入化合物 4-2 (4g, 11.7mmol)。室温下搅拌 6 小时后, 加入蒸馏水。用 MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏获得化合物 4-3 (7.0g, 11.7mmol, 100%)。

[0319] 化合物 502 的制备

[0320] 将化合物 4-3 (7.0g, 11.7mmol)、KI (5.5g, 33.5mmol) 和 $NaH_2PO_2 \cdot H_2O$ (7.1g, 69.0mmol) 与乙酸 (100mL) 进行混合, 回流下搅拌。6 小时后, 冷却到室温, 加入蒸馏水, 减压下过滤产生的固体。将该固体用 NaOH 水溶液洗涤进行中和。通过柱分离获得化合物 502 (3.0g, 5.3mmol, 63.9%)。

[0321] 制备例 5: 化合物 517 的制备**[0322]****[0323] 化合物 5-1 的制备**

[0324] 将 Mg (1.1g, 44.9mmol) 和 I_2 (1.7g, 6.9mmol) 与 THF (70mL) 进行混合, 并在回流下搅拌。一小时以后, 冷却到室温, 将溶于 THF (500mL) 的 9-溴-7,7-二甲基-5H-苯并[b]萘并[2,1-b]噻咯 (10.0g, 29.5mmol) 加入到 Mg 和 I_2 的混合溶液中。回流下搅拌一小时后, 将混合物冷却到室温。加入邻苯二甲酸酐 (5.1g, 34.8mmol)。50℃下搅拌 5 小时, 室温下加入蒸馏水。MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏和柱分离获得化合物 5-1 (10.0g,

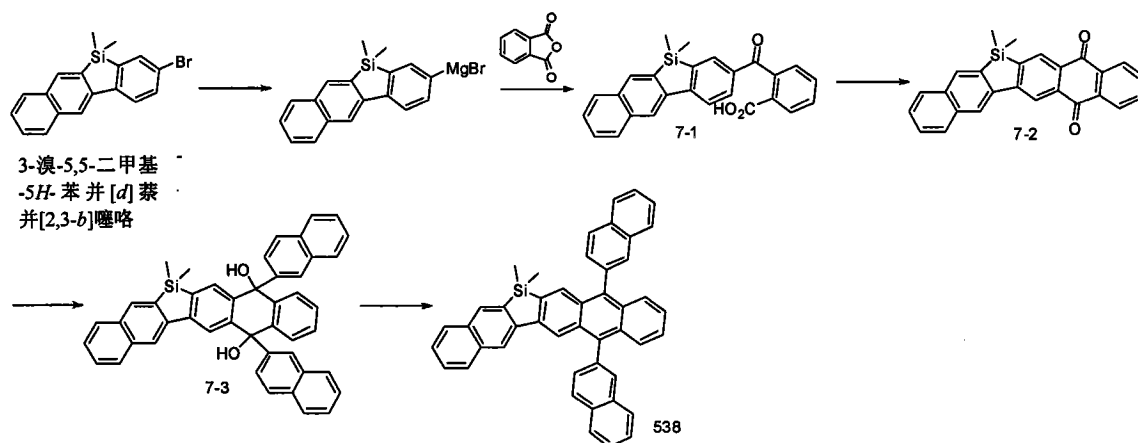
(14.6mmol, 2.5M 的己烷溶液)。搅拌一小时后, -78°C 下加入化合物 6-2 (4.0g, 11.7mmol)。室温下搅拌 6 小时后, 加入蒸馏水。用 MC 萃取后, 用 MgSO_4 干燥, 通过减压蒸馏获得化合物 6-3 (7.6g, 11.7mmol, 100%)。

[0339] 化合物 534 的制备

[0340] 将化合物 6-4 (7.6g, 11.7mmol)、KI (5.5g, 33.5mmol) 和 $\text{NaH}_2\text{PO}_2\text{H}_2\text{O}$ (7.1g, 69.0mmol) 与乙酸 (100mL) 进行混合, 回流下搅拌。6 小时后, 冷却到室温, 加入蒸馏水, 减压下过滤产生的固体。将该固体用 NaOH 水溶液洗涤进行中和。通过柱分离获得化合物 534 (3.0g, 5.3mmol, 63.9%)。

[0341] 制备例 7: 化合物 538 的制备

[0342]



[0343] 化合物 7-1 的制备

[0344] 将 Mg (1.1g, 44.9mmol) 和 I_2 (1.7g, 6.9mmol) 与 THF (70mL) 进行混合, 并在回流下搅拌。一小时以后, 冷却到室温, 将溶于 THF (500mL) 的 3-溴-5,5-二甲基-5H-苯并[d]噻吩并[2,3-b]噻咯 (10.0g, 29.5mmol) 加入到 Mg 和 I_2 的混合溶液中。回流下搅拌一小时后, 将混合物冷却到室温。加入邻苯二甲酸酐 (5.1g, 34.6mmol)。50 $^{\circ}\text{C}$ 下搅拌 5 小时, 室温下加入蒸馏水。MC 萃取后, 用 MgSO_4 干燥, 通过减压蒸馏和柱分离获得化合物 7-1 (10.0g, 27.9mmol, 82.1%)。

[0345] 化合物 7-2 的制备

[0346] 将化合物 7-1 (10.0g, 27.9mmol) 和甲磺酸 (70mL) 混合, 100 $^{\circ}\text{C}$ 下搅拌 2 小时。冷却到室温后, 加入蒸馏水。减压下过滤产生的固体, 并用 NaOH 水溶液洗涤。通过柱分离获得化合物 7-2 (4.0g, 11.7mmol, 43.5%)。

[0347] 化合物 7-3 的制备

[0348] 将 2-溴萘 (7.2g, 35.2mmol) 溶于 THF (100mL) 中, -78°C 下缓慢加入正丁基锂 (14.6mmol, 2.5M 的己烷溶液)。搅拌一小时后, -78°C 下加入化合物 7-2 (4.0g, 11.7mmol)。室温下搅拌 6 小时后, 加入蒸馏水。用 MC 萃取后, 用 MgSO_4 干燥, 通过减压蒸馏获得化合物 7-3 (7.6g, 11.7mmol, 100%)。

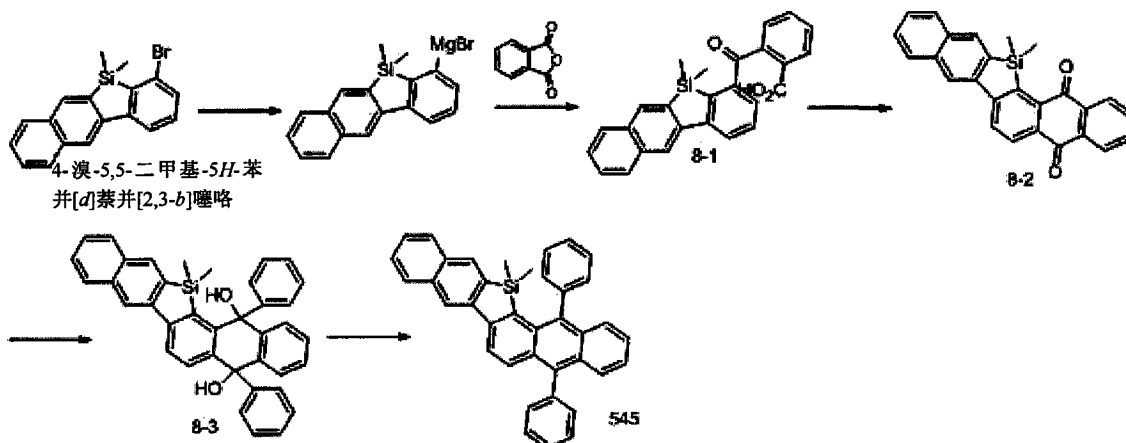
[0349] 化合物 538 的制备

[0350] 将化合物 7-3 (7.6g, 11.7mmol)、KI (5.5g, 33.5mmol) 和 $\text{NaH}_2\text{PO}_2\text{H}_2\text{O}$ (7.1g, 69.0mmol) 与乙酸 (100mL) 进行混合, 回流下搅拌。6 小时后, 冷却到室温, 加入蒸馏水, 减压下过滤产生的固体。将该固体用 NaOH 水溶液洗涤进行中和。通过柱分离获得化合物

538 (3.0g, 5.3mmol, 63.9%)。

[0351] 制备例 8: 化合物 545 的制备

[0352]



[0353] 化合物 8-1 的制备

[0354] 将 Mg (1.1g, 44.9mmol) 和 I_2 (1.7g, 6.9mmol) 与 THF (70mL) 进行混合, 并在回流下搅拌。一小时以后, 冷却到室温, 将溶于 THF (500mL) 的 4-溴-5,5-二甲基-5H-苯并[d]萘并[2,3-b]噻咯 (10.0g, 29.5mmol) 加入到 Mg 和 I_2 的混合溶液中。回流下搅拌一小时后, 将混合物冷却到室温。加入邻苯二甲酸酐 (5.1g, 34.8mmol)。50℃下搅拌 5 小时, 室温下加入蒸馏水。MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏和柱分离获得化合物 8-1 (10.0g, 27.9mmol, 82.1%)。

[0355] 化合物 8-2 的制备

[0356] 将化合物 8-1 (10.0g, 27.9mmol) 和甲磺酸 (70mL) 混合, 100℃下搅拌 2 小时。冷却到室温后, 加入蒸馏水。减压下过滤产生的固体, 并用 NaOH 水溶液洗涤。通过柱分离获得化合物 8-2 (4.0g, 11.7mmol, 43.5%)。

[0357] 化合物 8-3 的制备

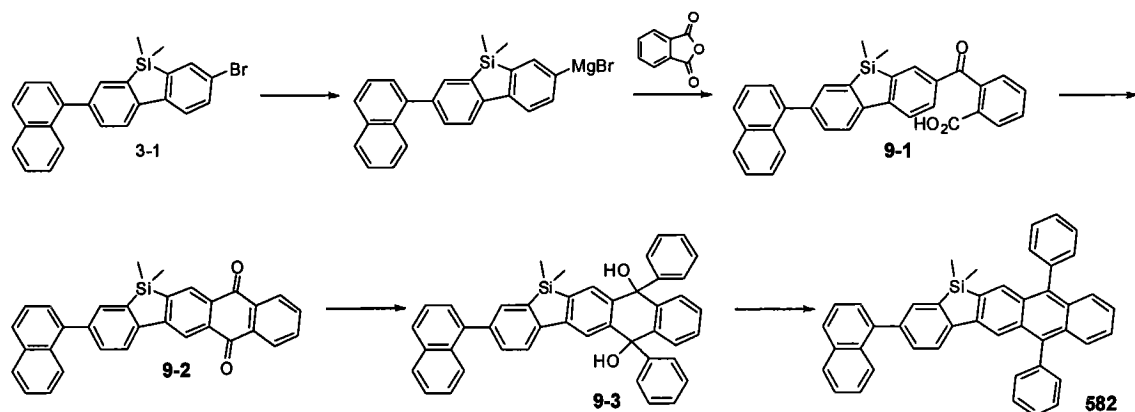
[0358] 将 2-溴萘 (7.2g, 35.2mmol) 溶于 THF (100mL) 中, -78℃下缓慢加入正丁基锂 (14.6mmol, 2.5M 的己烷溶液)。搅拌一小时后, -78℃下加入化合物 8-2 (4.0g, 11.7mmol)。室温下搅拌 6 小时后, 加入蒸馏水。用 MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏获得化合物 8-3 (7.6g, 11.7mmol, 100%)。

[0359] 化合物 545 的制备

[0360] 将化合物 8-3 (7.6g, 11.7mmol)、KI (5.5g, 33.5mmol) 和 $NaH_2PO_2 \cdot H_2O$ (7.1g, 69.0mmol) 与乙酸 (100mL) 进行混合, 回流下搅拌。6 小时后, 冷却到室温, 加入蒸馏水, 减压下过滤产生的固体。将该固体用 NaOH 水溶液洗涤进行中和。通过柱分离获得化合物 545 (3.0g, 5.3mmol, 63.9%)。

[0361] 制备例 9: 化合物 582 的制备

[0362]



[0363] 化合物 9-1 的制备

[0364] 将 Mg (1.1g, 44.9mmol) 和 I_2 (1.7g, 6.9mmol) 与 THF (70mL) 进行混合, 并在回流下搅拌。一小时以后, 冷却到室温, 将溶于 THF (500mL) 的化合物 3-1 (10.0g, 24.1mmol) 加入到 Mg 和 I_2 的混合溶液中。回流下搅拌一小时后, 将混合物冷却到室温。加入邻苯二甲酸酐 (5.1g, 34.8mmol)。50℃下搅拌 5 小时后, 室温下加入蒸馏水。MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏和柱分离获得化合物 9-1 (10.0g, 27.9mmol, 82.1%)。

[0365] 化合物 9-2 的制备

[0366] 将化合物 9-1 (10.0g, 27.9mmol) 和甲磺酸 (70mL) 混合, 100℃下搅拌 2 小时。冷却到室温后, 加入蒸馏水。减压下过滤产生的固体, 并用 NaOH 水溶液洗涤。通过柱分离获得化合物 9-2 (4.0g, 11.7mmol, 43.5%)。

[0367] 化合物 9-3 的制备

[0368] 将溴化苯 (7.2g, 35.2mmol) 溶于 THF (100mL) 中, -78℃下缓慢加入正丁基锂 (14.6mmol, 2.5M 的己烷溶液)。搅拌一小时后, -78℃下加入化合物 9-2 (4.0g, 11.7mmol)。室温下搅拌 6 小时后, 加入蒸馏水。用 MC 萃取后, 用 $MgSO_4$ 干燥, 通过减压蒸馏获得化合物 9-3 (7.3g, 11.7mmol, 100%)。

[0369] 化合物 582 的制备

[0370] 将化合物 9-3 (7.3g, 11.7mmol)、KI (5.5g, 33.5mmol) 和 $NaH_2PO_2 \cdot H_2O$ (7.1g, 69.0mmol) 与乙酸 (100mL) 进行混合, 回流下搅拌。6 小时后, 冷却到室温, 加入蒸馏水, 减压下过滤产生的固体。将该固体用 NaOH 水溶液洗涤进行中和。通过柱分离获得化合物 582 (3.0g, 5.3mmol, 63.9%)。

[0371] 按照制备例 1 至 9 的方法制备有机电致发光化合物 (化合物 1-665), 制备的有机电致发光化合物的 1H NMR 和 MS/FAB 数据列于表 1。

[0372] 表 1

[0373]

化合物	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		测量值	计算值
1	δ = 0.66(6H, s), 7.33~7.41(5H, m), 7.51~7.52(9H, m), 7.61(1H, m), 7.89~7.91(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	462.66	462.18
2	δ = 0.66(6H, s), 7.33~7.39(3H, m), 7.52~7.55(5H, m), 7.61(3H, m), 7.89~7.91(3H, m), 8.04~8.08(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)	562.77	562.21
6	δ = 0.66(6H, s), 7.33~7.39(3H, m), 7.52(1H, m), 7.58~7.61(7H, m), 7.73(2H, m), 7.89~7.92(5H, m), 8(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	562.77	562.21
7	δ = 0.66(6H, s), 7.33~7.39(3H, m), 7.52(1H, m), 7.61(1H, m), 7.82~7.93(13H, m), 8.12(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.93(4H, m)	662.89	662.24
11	δ = 0.66(6H, s), 1.35(18H, s), 7.33~7.39(11H, m), 7.52(1H, m), 7.61(1H, m), 7.89~7.91(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	574.87	574.31
14	δ = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.28~7.39(7H, m), 7.52~7.55(3H, m), 7.61~7.63(3H, m), 7.77(2H, m), 7.87~7.93(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	694.98	694.31
20	δ = 0.66(6H, s), 7.33~7.41(7H, m), 7.51~7.52(17H, m), 7.61~7.66(7H, m), 7.89~7.91(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	767.04	766.31
23	δ = 0.66(6H, s), 7.33~7.39(3H, m), 7.5~7.52(5H, m), 7.61(1H, m), 7.86~7.91(5H, m), 7.98~8(6H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.45(2H, m)	674.95	674.16
25	δ = 0.66(6H, s), 7.25(2H, m), 7.33~7.39(5H, m), 7.45~7.52(7H, m), 7.58~7.61(5H, m), 7.69(2H, m), 7.77(2H, m), 7.87~7.94(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.55(2H, m)	793.04	792.30

[0374]

28	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.3\sim 7.39(1\text{H, m}), 7.52(1\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	498.64	498.16
34	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(12\text{H, s}), 7.28\sim 7.39(9\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(5\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(3\text{H, m}), 7.87\sim 7.91(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	694.98	694.31
43	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.25\sim 7.33(7\text{H, m}), 7.4(2\text{H, m}), 7.5\sim 7.52(3\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(3\text{H, m}), 7.89\sim 7.94(5\text{H, m}), 8.12(2\text{H, m}), 8.2(1\text{H, s}), 8.3(1\text{H, s}), 8.55(2\text{H, m})$	640.85	640.23
47	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 6.63(4\text{H, m}), 6.81(4\text{H, m}), 6.99\sim 7.05(8\text{H, m}), 7.25(4\text{H, m}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.52(1\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.16(1\text{H, s}), 8.18(1\text{H, s})$	692.92	692.26
50	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.42(9\text{H, m}), 7.48\sim 7.52(3\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.74\sim 7.91(13\text{H, m}), 8.03\sim 8.12(6\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	826.97	826.24
55	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.25(8\text{H, m}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.52(1\text{H, m}), 7.58\sim 7.61(7\text{H, m}), 7.73(2\text{H, m}), 7.89\sim 7.92(5\text{H, m}), 8(4\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	714.97	714.27
57	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.48\sim 7.61(14\text{H, m}), 7.7\sim 7.73(4\text{H, m}), 7.89\sim 7.92(5\text{H, m}), 8(4\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	714.97	714.27
61	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(12\text{H, s}), 7.28\sim 7.39(7\text{H, m}), 7.48\sim 7.63(12\text{H, m}), 7.7(2\text{H, m}), 7.77(2\text{H, m}), 7.87\sim 7.93(7\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	847.17	846.37
69	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.25(8\text{H, m}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.52(1\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.82\sim 7.93(13\text{H, m}), 8.12(4\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.93(4\text{H, m})$	815.08	814.31
72	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(4\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(7\text{H, m}), 7.61(2\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.04\sim 8.08(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	512.71	512.20
73	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(4\text{H, m}), 7.51\sim 7.52(5\text{H, m}), 7.58\sim 7.61(4\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.92(4\text{H, m}), 8(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	512.71	512.20
74	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.41(6\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(6\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(2\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87\sim 7.93(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	578.82	578.24
75	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(4\text{H, m}), 7.51\sim 7.52(5\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.82\sim 7.93(8\text{H, m}), 8.12(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.93(2\text{H, m})$	562.77	562.21
77	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(6\text{H, m}), 7.51\sim 7.52(13\text{H, m}), 7.61\sim 7.66(4\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	614.85	614.24
79	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(5\text{H, m}), 7.48\sim 7.61(13\text{H, m}), 7.7(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	538.75	538.21
87	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(5\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(9\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.79(2\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.01(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.55(2\text{H, m})$	588.81	588.23
93	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(4\text{H, m}), 7.48\sim 7.61(12\text{H, m}), 7.7(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.04\sim 8.08(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	588.81	588.23
98	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.41(6\text{H, m}), 7.48\sim 7.63(11\text{H, m}), 7.7(1\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87\sim 7.93(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	654.91	654.27

[0375]

104	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.44(7\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(7\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.83\sim 7.91(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	578.82	578.24
107	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(4\text{H, m}), 7.5\sim 7.52(7\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.86\sim 7.91(4\text{H, m}), 7.98\sim 8(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.45(1\text{H, m})$	568.80	568.17
117	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.61(8\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.92(4\text{H, m}), 8\sim 8.08(4\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	562.77	562.21
118	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.39(5\text{H, m}), 7.52\sim 7.55(4\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(3\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87\sim 7.93(5\text{H, m}), 8.04\sim 8.08(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	628.87	628.26
120	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.55(3\text{H, m}), 7.61(2\text{H, m}), 7.82\sim 7.93(8\text{H, m}), 8.04\sim 8.12(4\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m}), 8.93(2\text{H, m})$	612.83	612.23
121	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(5\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(11\text{H, m}), 7.61\sim 7.66(5\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.04\sim 8.08(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	664.91	664.26
126	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.47\sim 7.61(10\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.85\sim 7.92(6\text{H, m}), 8\sim 8.08(4\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	638.87	638.24
130	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.41(4\text{H, m}), 7.51\sim 7.61(9\text{H, m}), 7.79(2\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8\sim 8.08(4\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.4\sim 8.42(3\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	638.87	638.24
134	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 2.34(6\text{H, s}), 7.31\sim 7.39(4\text{H, m}), 7.52\sim 7.61(7\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(3\text{H, m}), 8.04\sim 8.08(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	540.77	540.23
148	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.21(1\text{H, m}), 7.33\sim 7.41(5\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(7\text{H, m}), 7.61(2\text{H, m}), 7.76\sim 7.79(5\text{H, m}), 7.89\sim 7.91(4\text{H, m}), 8.04\sim 8.08(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	664.91	664.26
151	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.39(5\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(7\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(2\text{H, m}), 7.87\sim 7.93(6\text{H, m}), 8(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	628.87	628.26
153	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.52(1\text{H, m}), 7.58\sim 7.61(4\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.82\sim 7.93(9\text{H, m}), 8(2\text{H, m}), 8.12(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.93(2\text{H, m})$	612.83	612.23
160	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.25\sim 7.33(4\text{H, m}), 7.4(2\text{H, m}), 7.5\sim 7.52(2\text{H, m}), 7.58\sim 7.63(5\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.89\sim 8(7\text{H, m}), 8.12(1\text{H, m}), 8.2(1\text{H, s}), 8.3(1\text{H, s}), 8.55(1\text{H, m})$	601.81	601.22
161	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33\sim 7.39(3\text{H, m}), 7.52(1\text{H, m}), 7.58\sim 7.61(4\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.82\sim 7.92(8\text{H, m}), 8\sim 8.04(3\text{H, m}), 8.12(2\text{H, m}), 8.18(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.93(2\text{H, m}), 9.15(1\text{H, m})$	662.89	662.24
166	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.39(5\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(7\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(2\text{H, m}), 7.87\sim 7.93(6\text{H, m}), 8(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	628.87	628.26
167	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.39(5\text{H, m}), 7.52\sim 7.55(4\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(3\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87\sim 7.93(5\text{H, m}), 8.04\sim 8.08(2\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	628.87	628.26
169	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.39(5\text{H, m}),$	678.93	678.27

[0376]

	7.52~7.55(2H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.77~7.93(11H, m), 8.12(2H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.93(2H, m)		
170	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 2.34(6H, s), 7.28\sim 7.39(6H, m), 7.52\sim 7.63(6H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.93(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	606.87	606.27
175	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.25\sim 7.39(11H, m), 7.52\sim 7.55(3H, m), 7.61\sim 7.63(3H, m), 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	771.07	770.34
176	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.52(13H, m), 7.61(2H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	538.75	538.21
177	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.55(9H, m), 7.61(4H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.04\sim 8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)$	638.87	638.24
180	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.52(5H, m), 7.58\sim 7.61(8H, m), 7.73(2H, m), 7.89\sim 8(8H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	638.87	638.24
181	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.52(5H, m), 7.61(2H, m), 7.82\sim 7.97(12H, m), 8.12\sim 8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.93(4H, m)$	738.99	738.27
183	$\delta = 0.66(6H, s), 2.34(12H, s), 7.31\sim 7.33(3H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.52(5H, m), 7.6\sim 7.61(6H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	594.86	594.27
187	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.52\sim 7.55(7H, m), 7.61(5H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.04\sim 8.13(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(3H, m), 8.55(3H, m)$	688.93	688.26
191	$\delta = 0.66(6H, s), 2.34(12H, s), 7.31\sim 7.33(3H, m), 7.52\sim 7.61(10H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.04\sim 8.13(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)$	644.92	644.29
196	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.51\sim 7.52(9H, m), 7.58\sim 7.61(5H, m), 7.73(1H, m), 7.89\sim 8(5H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	588.81	588.23
197	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.52\sim 7.61(12H, m), 7.73(1H, m), 7.89\sim 8.13(10H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)$	688.93	688.26
201	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.52(1H, m), 7.58\sim 7.61(5H, m), 7.73(1H, m), 7.82\sim 8(15H, m), 8.12\sim 8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.93(4H, m)$	789.05	788.29
206	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28\sim 7.41(5H, m), 7.51\sim 7.55(10H, m), 7.61\sim 7.63(3H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.97(4H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	654.91	654.27
207	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28\sim 7.38(3H, m), 7.52\sim 7.55(6H, m), 7.61\sim 7.63(5H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.97(4H, m), 8.04\sim 8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)$	755.03	754.31
208	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28\sim 7.38(3H, m), 7.52\sim 7.63(11H, m), 7.73\sim 7.77(3H, m), 7.87\sim 8(10H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	755.03	754.31
214	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 2.34(12H, s), 7.28\sim 7.38(5H, m), 7.52\sim 7.63(9H, m), 7.77(1H, m), 7.87\sim 7.97(4H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	711.02	710.34
216	$\delta = 0.66(6H, s), 1.35(18H, s), 7.33\sim 7.41(10H, m),$	650.96	650.34

[0377]

	7.51~7.52(5H, m), 7.61(2H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)		
219	δ = 0.66(6H, s), 7.25(8H, m), 7.33(1H, m), 7.41(3H, m), 7.51~7.52(13H, m), 7.61(2H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	690.94	690.27
223	δ = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.28~7.38(5H, m), 7.52~7.55(5H, m), 7.61~7.63(5H, m), 7.77(2H, m), 7.87~7.97(6H, m), 8.04~8.13(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)	821.13	820.35
225	δ = 0.66(6H, s), 1.35(18H, s), 7.33~7.38(9H, m), 7.52(1H, m), 7.58~7.61(5H, m), 7.73(1H, m), 7.89~8(5H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	701.02	700.35
230	δ = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28~7.38(3H, m), 7.52~7.63(7H, m), 7.77~7.8(5H, m), 7.87~7.97(8H, m), 8.1~8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(4H, m)	903.19	902.34
235	δ = 0.66(6H, s), 7.25(8H, m), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.52(5H, m), 7.58~7.61(8H, m), 7.73(2H, m), 7.89~8(8H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	791.06	790.31
240	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.48~7.61(18H, m), 7.7(2H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.04~8.13(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(3H, m), 8.55(3H, m)	841.12	840.32
245	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.48~7.61(18H, m), 7.7~7.73(5H, m), 7.89~8(11H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	841.12	840.32
246	δ = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28~7.38(3H, m), 7.52~7.55(2H, m), 7.61~7.63(3H, m), 7.77~7.97(13H, m), 8.04(2H, m), 8.12~8.18(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.93(4H, m), 9.15(2H, m)	955.26	954.37
252	δ = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28~7.41(5H, m), 7.51~7.55(10H, m), 7.61~7.63(3H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.97(4H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	654.91	654.27
256	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.52(5H, m), 7.58~7.61(8H, m), 7.73(2H, m), 7.89~8(8H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	638.87	638.24
259	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.55(9H, m), 7.61(4H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.04~8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)	638.87	638.24
266	δ = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.25~7.41(9H, m), 7.51~7.55(10H, m), 7.61~7.63(3H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.97(4H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	731.01	730.31
267	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(4H, m), 7.51~7.52(17H, m), 7.61~7.66(5H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	690.94	690.27
278	δ = 0.66(6H, s), 7.21(1H, m), 7.33(1H, m), 7.41(3H, m), 7.51~7.55(11H, m), 7.61(3H, m), 7.76~7.79(5H, m), 7.89~7.97(3H, m), 8.04~8.13(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)	741.00	740.29
286	δ = 0.66(6H, s), 7.25(4H, m), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.55(9H, m), 7.61(4H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.04~8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)	714.97	714.27
287	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(3H, m), 7.51~7.52(13H, m), 7.58~7.66(8H, m), 7.73(1H, m), 7.89~8(5H, m), 8.13(1H, m)	741.00	740.29

	m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)		
300	δ = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28~7.41(5H, m), 7.48~7.63(16H, m), 7.7(1H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.97(4H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	731.01	730.31
307	δ = 0.66(6H, s), 7.25(4H, m), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.51~7.52(9H, m), 7.58~7.61(5H, m), 7.73(1H, m), 7.89~8(5H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	664.91	664.26
312	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.51~7.55(11H, m), 7.61(3H, m), 7.79(2H, m), 7.89(1H, m), 7.97~8.13(6H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(3H, m)	714.97	714.27
320	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.51~7.52(9H, m), 7.58~7.61(7H, m), 7.73(3H, m), 7.89~8(7H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	714.97	714.27
326	δ = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.28~7.41(5H, m), 7.51~7.55(10H, m), 7.61~7.63(5H, m), 7.77(3H, m), 7.87~7.97(6H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	847.17	846.37
332	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(2H, m), 7.48~7.61(17H, m), 7.7~7.73(2H, m), 7.89~8(5H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	664.91	664.26
333	δ = 0.66(6H, s), 1.35(9H, s), 7.33~7.41(6H, m), 7.51~7.55(7H, m), 7.61(3H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.04~8.13(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)	644.92	644.29
343	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41~7.52(8H, m), 7.58~7.61(8H, m), 7.73(2H, m), 7.85~8(10H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	714.97	714.27
345	δ = 0.66(6H, s), 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 7.28~7.41(8H, m), 7.51~7.55(6H, m), 7.61~7.63(3H, m), 7.77(1H, m), 7.87~7.97(4H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	711.02	710.34
351	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.61(11H, m), 7.79~7.8(2H, m), 7.89~7.97(4H, m), 8.04~8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(3H, m), 8.55(1H, m)	712.95	712.26
352	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.55(7H, m), 7.61(3H, m), 7.82~7.97(7H, m), 8.04~8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)	688.93	688.26
357	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.52~7.61(10H, m), 7.79~7.8(2H, m), 7.89~7.97(4H, m), 8.04~8.13(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(4H, m), 8.55(2H, m)	763.01	762.27
358	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.52~7.55(5H, m), 7.61(4H, m), 7.82~7.97(7H, m), 8.04~8.13(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m), 8.93(2H, m)	738.99	738.27
359	δ = 0.66(6H, s), 7.25(4H, m), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.55(9H, m), 7.61(4H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.04~8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)	714.97	714.27
364	δ = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.52~7.61(9H, m), 7.73(1H, m), 7.82(2H, m), 7.88(2H, m), 7.89(1H, m), 7.92~8(10H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)	738.99	738.27
366	δ = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28~7.38(3H, m), 7.52~7.63(11H, m), 7.73~7.77(2H, m), 7.87(1H, m), 7.89~7.97(9H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)	755.03	754.31

[0378]

[0379]

368	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33(1\text{H, m}), 7.41(2\text{H, m}), 7.51\sim 7.66(20\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.89\sim 8.13(8\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	791.06	790.31
371	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.25\sim 7.41(8\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(8\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(4\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87\sim 7.97(4\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	781.07	780.32
373	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(11\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(2\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.97(9\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	755.03	754.31
374	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(12\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(5\text{H, m}), 7.52\sim 7.55(5\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(5\text{H, m}), 7.77(2\text{H, m}), 7.87\sim 7.97(6\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	821.13	820.35
376	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.25(4\text{H, m}), 7.33(1\text{H, m}), 7.41(1\text{H, m}), 7.51\sim 7.61(13\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.89\sim 8.13(8\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	714.97	714.27
381	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.25(4\text{H, m}), 7.33(1\text{H, m}), 7.52\sim 7.55(7\text{H, m}), 7.61(5\text{H, m}), 7.89(1\text{H, m}), 7.97(1\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(7\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(3\text{H, m}), 8.55(3\text{H, m})$	765.02	764.29
388	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.25(4\text{H, m}), 7.33(1\text{H, m}), 7.52\sim 7.61(12\text{H, m}), 7.73(2\text{H, m}), 7.89\sim 8.13(11\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	765.02	764.29
397	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(12\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(5\text{H, m}), 7.48\sim 7.63(13\text{H, m}), 7.7(1\text{H, m}), 7.77(2\text{H, m}), 7.87\sim 7.97(6\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	897.23	896.38
403	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.35(9\text{H, s}), 7.33\sim 7.38(5\text{H, m}), 7.52\sim 7.55(5\text{H, m}), 7.61(4\text{H, m}), 7.89(1\text{H, m}), 7.97(1\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(2\text{H, m}), 8.55(2\text{H, m})$	694.98	694.31
406	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 2.34(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(4\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(10\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87\sim 7.97(4\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	733.02	732.32
408	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(11\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(3\text{H, m}), 7.87\sim 8(10\text{H, m}), 8.13(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	755.03	754.31
409	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33(1\text{H, m}), 7.52(1\text{H, m}), 7.58\sim 7.61(8\text{H, m}), 7.73(2\text{H, m}), 7.82\sim 8(13\text{H, m}), 8.12\sim 8.13(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.93(2\text{H, m})$	738.99	738.27
412	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.33(1\text{H, m}), 7.52\sim 7.61(10\text{H, m}), 7.73\sim 7.8(3\text{H, m}), 7.89(1\text{H, m}), 7.9(1\text{H, m}), 7.92\sim 8(10\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(3\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	763.01	762.27
416	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(9\text{H, m}), 7.77\sim 7.8(3\text{H, m}), 7.87\sim 7.97(6\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(3\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	829.11	828.32
417	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(8\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.82\sim 7.89(12\text{H, m}), 8.12\sim 8.13(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.93(2\text{H, m})$	805.09	804.32

[0380]

422	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.25\sim 7.38(7\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(11\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(2\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.97(9\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	831.12	830.34
424	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.25\sim 7.38(7\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(11\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(3\text{H, m}), 7.87\sim 8(10\text{H, m}), 8.13(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	831.12	830.34
427	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(12\text{H, s}), 7.25\sim 7.41(10\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(7\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(4\text{H, m}), 7.77(2\text{H, m}), 7.87\sim 7.97(6\text{H, m}), 8.13(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	847.17	846.37
430	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(12\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(5\text{H, m}), 7.52\sim 7.55(3\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(4\text{H, m}), 7.77\sim 7.97(13\text{H, m}), 8.12\sim 8.13(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.93(2\text{H, m})$	871.19	870.37
431	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(11\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(3\text{H, m}), 7.87\sim 8(10\text{H, m}), 8.13(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	755.03	754.31
432	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(11\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(2\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 7.89\sim 7.97(9\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(1\text{H, m}), 8.55(1\text{H, m})$	755.03	754.31
434	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28\sim 7.38(3\text{H, m}), 7.52\sim 7.63(8\text{H, m}), 7.73(1\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.82\sim 7.89(12\text{H, m}), 8.12\sim 8.13(3\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.93(2\text{H, m})$	805.09	804.32
438	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.35(1\text{H, m}), 7.41(2\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(12\text{H, m}), 7.61(3\text{H, m}), 7.82(1\text{H, m}), 7.95\sim 7.97(2\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(2\text{H, m}), 8.55(2\text{H, m})$	714.97	714.27
441	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.35(1\text{H, m}), 7.41(2\text{H, m}), 7.51\sim 7.52(8\text{H, m}), 7.58\sim 7.61(7\text{H, m}), 7.73(2\text{H, m}), 7.82(1\text{H, m}), 7.92\sim 8(8\text{H, m}), 8.13(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	714.97	714.27
445	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.35(1\text{H, m}), 7.55(8\text{H, m}), 7.61(5\text{H, m}), 7.82(1\text{H, m}), 7.95\sim 7.97(2\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(9\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(4\text{H, m}), 8.55(4\text{H, m})$	815.08	814.31
454	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.35(18\text{H, s}), 7.35\sim 7.41(11\text{H, m}), 7.51\sim 7.52(8\text{H, m}), 7.61(1\text{H, m}), 7.82(1\text{H, m}), 7.95\sim 7.97(2\text{H, m}), 8.13(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	727.06	726.37
457	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(12\text{H, s}), 7.28(2\text{H, m}), 7.35\sim 7.41(5\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(10\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(3\text{H, m}), 7.77\sim 7.97(9\text{H, m}), 8.13(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	847.17	846.37
460	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.35(18\text{H, s}), 7.35\sim 7.38(9\text{H, m}), 7.55(4\text{H, m}), 7.61(3\text{H, m}), 7.82(1\text{H, m}), 7.95\sim 7.97(2\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(2\text{H, m}), 8.55(2\text{H, m})$	817.18	816.40
462	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(12\text{H, s}), 7.28(2\text{H, m}), 7.35\sim 7.38(3\text{H, m}), 7.55(6\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(5\text{H, m}), 7.77\sim 7.97(9\text{H, m}), 8.04\sim 8.13(5\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s}), 8.42(2\text{H, m}), 8.55(2\text{H, m})$	947.28	946.40
474	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 1.72(6\text{H, s}), 7.28(1\text{H, m}), 7.35\sim 7.41(5\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(13\text{H, m}), 7.61\sim 7.63(2\text{H, m}), 7.77\sim 7.97(6\text{H, m}), 8.13(1\text{H, m}), 8.23(1\text{H, s}), 8.25(1\text{H, s})$	731.01	730.31
479	$\delta = 0.66(6\text{H, s}), 7.35(1\text{H, m}), 7.41(1\text{H, m}), 7.51\sim 7.52(4\text{H, m}), 7.58\sim 7.61(7\text{H, m}), 7.73(2\text{H, m}), 7.82\sim 8(14\text{H, m}),$	815.08	814.31

[0381]

	8.12~8.13(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.93(2H, m)		
480	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.35\sim 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.63(13H, m), 7.73(2H, m), 7.77\sim 7.92(12H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	831.12	830.34
483	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.55(10H, m), 7.61(4H, m), 7.82(1H, m), 7.95\sim 7.97(2H, m), 8.04\sim 8.13(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(3H, m), 8.55(3H, m)$	765.02	764.29
487	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35(1H, m), 7.41(2H, m), 7.51\sim 7.55(10H, m), 7.61(2H, m), 7.82\sim 7.97(8H, m), 8.04\sim 8.13(5H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	765.02	764.29
488	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.28(2H, m), 7.35\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.63(12H, m), 7.73(1H, m), 7.77\sim 7.92(12H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	897.23	896.38
493	$\delta = 0.66(6H, s), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.66(14H, m), 7.73(2H, m), 7.92\sim 8(7H, m), 8.08\sim 8.14(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.55(1H, m)$	688.93	688.26
495	$\delta = 0.66(6H, s), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.55(6H, m), 7.61\sim 7.66(2H, m), 7.82\sim 7.97(11H, m), 8.08\sim 8.14(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.55(1H, m), 8.93(4H, m)$	789.05	788.29
500	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33\sim 7.41(5H, m), 7.51\sim 7.52(9H, m), 7.61(1H, m), 7.73(1H, m), 7.89\sim 7.97(4H, m)$	462.66	462.18
501	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.52(13H, m), 7.61(2H, m), 7.73(1H, m), 7.89(1H, m), 7.97(2H, m), 8.13(1H, m)$	538.75	538.21
502	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33\sim 7.39(3H, m), 7.52(1H, m), 7.58\sim 7.61(7H, m), 7.73(3H, m), 7.89\sim 8(10H, m)$	562.77	562.21
503	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.52(5H, m), 7.58\sim 7.61(8H, m), 7.73(3H, m), 7.89\sim 8(9H, m), 8.13(1H, m)$	638.87	638.24
505	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.28\sim 7.39(7H, m), 7.52\sim 7.55(3H, m), 7.61\sim 7.63(3H, m), 7.73\sim 7.77(3H, m), 7.87\sim 7.97(8H, m)$	694.98	694.31
507	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.55(9H, m), 7.61(4H, m), 7.73(1H, m), 7.89(1H, m), 7.97(2H, m), 8.04\sim 8.13(5H, m), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)$	638.87	638.24
509	$\delta = 0.66(6H, s), 7.33(1H, m), 7.52(1H, m), 7.58\sim 7.61(11H, m), 7.73(4H, m), 7.89\sim 8(12H, m), 8.13(1H, m)$	688.93	688.26
514	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.28\sim 7.38(5H, m), 7.52\sim 7.55(5H, m), 7.61\sim 7.63(5H, m), 7.73\sim 7.77(3H, m), 7.87\sim 7.97(7H, m), 8.04\sim 8.13(3H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)$	821.13	820.35
519	$\delta = 0.66(6H, s), 7.39(2H, m), 7.55(2H, m), 7.66(1H, m), 7.82\sim 7.93(12H, m), 8.08\sim 8.14(6H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.55(1H, m), 8.93(4H, m)$	712.95	712.26
522	$\delta = 0.66(6H, s), 7.55\sim 7.66(13H, m), 7.73(2H, m), 7.92\sim 8.14(12H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(2H, m)$	738.99	738.27
527	$\delta = 0.66(6H, s), 7.55\sim 7.66(13H, m), 7.73(1H, m), 7.92\sim 8.14(11H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(3H, m)$	738.99	738.27
534	$\delta = 0.66(6H, s), 7.39(2H, m), 7.55\sim 7.59(8H, m), 7.73(2H, m),$	612.83	612.23

[0382]

	7.91~7.92(4H, m), 8~8.08(7H, m), 8.23(1H, s), 8.24(1H, m), 8.25(1H, s)		
535	δ = 0.66(6H, s), 7.55~7.61(12H, m), 7.73(3H, m), 7.92~8.13(14H, m), 8.23(1H, s), 8.24(1H, m), 8.25(1H, s)	738.99	738.27
538	δ = 0.66(6H, s), 7.39(2H, m), 7.58~7.59(8H, m), 7.73(2H, m), 7.91~7.92(4H, m), 8~8.01(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.44(1H, m)	612.83	612.23
542	δ = 0.66(6H, s), 7.58~7.61(12H, m), 7.73(3H, m), 7.92~8.01(13H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.44(1H, m)	738.99	738.27
544	δ = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.55~7.63(10H, m), 7.73~7.77(3H, m), 7.87~8.01(11H, m), 8.13(1H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.44(1H, m)	871.19	870.37
545	δ = 0.66(6H, s), 7.39~7.41(4H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.59(2H, m), 7.71(1H, m), 7.91(2H, m), 8~8.01(3H, m), 8.07(1H, m), 8.44(1H, m)	512.71	512.20
551	δ = 7.39(2H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.67(2H, m), 7.73~7.78(3H, m), 7.86(1H, m), 7.91(4H, s), 7.91~7.92(2H, m), 8(4H, m), 8.16(2H, m)	586.74	586.18
554	δ = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.38~7.39(3H, m), 7.55~7.63(7H, m), 7.71~7.77(3H, m), 7.87~7.93(5H, m), 8~8.01(5H, m), 8.07(1H, m), 8.44(1H, m)	678.93	678.27
556	δ = 7.39(2H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.67(2H, m), 7.73~7.8(4H, m), 7.91(4H, s), 7.91~7.92(2H, m), 8(4H, m), 8.16(1H, m), 8.54(1H, m)	586.74	586.18
558	δ = 7.39(2H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.67(2H, m), 7.73(2H, m), 7.83(1H, m), 7.91(4H, s), 7.91~7.92(2H, m), 8~8.05(5H, m), 8.16(2H, m)	586.74	586.18
559	δ = 7.32~7.39(4H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.66(1H, m), 7.73(2H, m), 7.89(1H, m), 7.91(4H, s), 7.91~7.92(2H, m), 8(4H, m)	520.62	520.18
560	δ = 7.32~7.39(5H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.66(1H, m), 7.73(2H, m), 7.89~7.92(6H, m), 8(4H, m)	520.62	520.18
562	δ = 7.39~7.42(4H, m), 7.49(1H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.67(2H, m), 7.73(2H, m), 7.91~7.92(5H, m), 8(4H, m), 8.16(2H, m)	570.68	570.20
565	δ = 7.36~7.42(5H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.73~7.84(7H, m), 7.91~8(9H, m), 8.12(1H, m), 8.46(1H, s)	612.70	612.20
569	δ = 7.36~7.43(6H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.73~7.84(7H, m), 7.91~7.92(4H, m), 8(4H, m), 8.12(1H, m), 8.2(1H, m)	612.70	612.20
570	δ = 7.25(1H, m), 7.33~7.39(3H, m), 7.45~7.5(3H, m), 7.58~7.59(8H, m), 7.73(2H, m), 7.91(4H, s), 7.91~8(7H, m), 8.55(1H, m)	595.73	595.23
571	δ = 7.39~7.59(15H, m), 7.67(2H, m), 7.73(2H, m), 7.91(4H, s), 7.91~7.92(2H, m), 8(4H, m), 8.16(2H, m)	645.79	645.25
576	δ = 0.66(6H, s), 7.35~7.41(4H, m), 7.51~7.55(8H, m), 7.61(2H, m), 7.82(1H, m), 7.91~7.95(3H, m), 8.04~8.08(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)	638.87	638.24
579	δ = 0.66(6H, s), 7.35~7.41(4H, m), 7.51~7.52(4H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.73(2H, m), 7.82(1H, m), 7.91~8(9H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)	638.87	638.24
583	δ = 0.66(6H, s), 7.35~7.39(3H, m), 7.55(6H, m), 7.61(3H, m),	688.93	688.26

[0383]

	7.82(1H, m), 7.91~7.95(3H, m), 8.04~8.08(6H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(3H, m), 8.55(3H, m)		
584	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35\sim 7.39(3H, m), 7.55\sim 7.61(9H, m), 7.73(2H, m), 7.82(1H, m), 7.91\sim 8.08(11H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)$	688.93	688.26
588	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35\sim 7.39(3H, m), 7.58\sim 7.59(9H, m), 7.73(3H, m), 7.82(1H, m), 7.91\sim 8(12H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	688.93	688.26
589	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35\sim 7.39(3H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.73(1H, m), 7.82\sim 8(17H, m), 8.12(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.93(4H, m)$	789.05	788.29
590	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(2H, s), 7.28(1H, m), 7.35\sim 7.39(4H, m), 7.55(1H, m), 7.63(1H, m), 7.77\sim 7.95(17H, m), 8.12(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.93(4H, m)$	855.15	854.34
591	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.35\sim 7.39(4H, m), 7.55\sim 7.63(8H, m), 7.73(2H, m), 7.77\sim 7.91(13H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	755.03	754.31
592	$\delta = 0.66(6H, s), 1.35(18H, s), 7.35\sim 7.41(12H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.82(1H, m), 7.91\sim 7.95(3H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	650.96	650.34
593	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.35\sim 7.39(4H, m), 7.55(5H, m), 7.61\sim 7.63(3H, m), 7.77\sim 7.95(7H, m), 8.04\sim 8.08(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)$	755.03	754.31
598	$\delta = 0.66(6H, s), 1.35(18H, s), 7.35\sim 7.39(11H, m), 7.55(2H, m), 7.61(1H, m), 7.82(1H, m), 7.91\sim 7.95(3H, m), 8.04\sim 8.08(2H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)$	701.02	700.35
604	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(12H, s), 7.28(2H, m), 7.35\sim 7.39(5H, m), 7.55\sim 7.63(7H, m), 7.73(1H, m), 7.77\sim 7.91(13H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	821.13	820.35
606	$\delta = 0.66(6H, s), 1.35(18H, s), 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.35\sim 7.39(12H, m), 7.55(1H, m), 7.63(1H, m), 7.77\sim 7.95(7H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	767.12	766.40
609	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(18H, s), 7.28(3H, m), 7.35\sim 7.39(6H, m), 7.55(3H, m), 7.63(3H, m), 7.77\sim 7.95(13H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	887.23	886.40
614	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.58\sim 7.59(6H, m), 7.73(2H, m), 7.82(1H, m), 7.91\sim 8(9H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	638.87	638.24
618	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.35\sim 7.41(5H, m), 7.51\sim 7.63(9H, m), 7.73(1H, m), 7.77\sim 7.91(10H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s)$	704.97	704.29
621	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.55(8H, m), 7.61(2H, m), 7.82(1H, m), 7.91\sim 7.95(3H, m), 8.04\sim 8.08(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)$	638.87	638.24
625	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.55(6H, m), 7.61(1H, m), 7.82\sim 7.95(9H, m), 8.04\sim 8.12(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	688.93	688.26
630	$\delta = 0.66(6H, s), 7.35\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.61(8H, m), 7.79\sim 7.82(3H, m), 7.9\sim 7.96(5H, m), 8.04\sim 8.1(4H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(3H, m), 8.55(1H, m)$	712.95	712.26
631	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.35\sim 7.41(5H, m),$	704.97	704.29

[0384]

	7.51~7.55(7H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.77~7.95(7H, m), 8.04~8.08(2H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)		
632	δ = 0.66(6H, s), 7.25(4H, m), 7.35~7.41(5H, m), 7.51~7.55(10H, m), 7.61(1H, m), 7.82(1H, m), 7.91~7.95(3H, m), 8.04~8.08(2H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)	664.91	664.26
633	δ = 0.66(6H, s), 7.35~7.41(6H, m), 7.51~7.55(14H, m), 7.61~7.66(4H, m), 7.82(1H, m), 7.91~7.95(3H, m), 8.04~8.08(2H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)	741.00	740.29
634	δ = 0.66(6H, s), 7.35~7.41(4H, m), 7.51~7.61(10H, m), 7.73(1H, m), 7.82(1H, m), 7.91~8.08(8H, m), 8.23(1H, s), 8.25(1H, s), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m)	638.87	638.24
635	δ = 0.66(6H, s), 6.63(8H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.33~7.39(3H, m), 7.52(1H, m), 7.61(1H, m), 7.89~7.91(3H, m), 8.16(1H, s), 8.18(1H, s)	644.88	644.26
639	δ = 0.66(6H, s), 6.63(8H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.33(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.52(5H, m), 7.61(2H, m), 7.89(1H, m), 7.97(1H, m), 8.13(1H, m), 8.16(1H, s), 8.18(1H, s)	720.97	720.30
643	δ = 0.66(6H, s), 6.63(8H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.33(1H, m), 7.52(1H, m), 7.58~7.61(5H, m), 7.73(1H, m), 7.89~8(5H, m), 8.13(1H, m), 8.16(1H, s), 8.18(1H, s)	771.03	770.31
647	δ = 0.66(6H, s), 6.63(8H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.35(1H, m), 7.41(2H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.82(1H, m), 7.95~7.97(2H, m), 8.13(1H, m), 8.16(1H, s), 8.18(1H, s)	797.07	796.33
656	δ = 0.66(6H, s), 7.33~7.39(3H, m), 7.52(1H, m), 7.58~7.61(7H, m), 7.71~7.73(3H, m), 7.89~7.92(5H, m), 8(4H, m), 8.07(1H, m)	562.77	562.21
657	δ = 0.66(6H, s), 7.33~7.39(3H, m), 7.52(1H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m), 7.82~7.93(13H, m), 8.07~8.12(5H, m), 8.93(4H, m)	662.89	662.24
665	δ = 0.66(6H, s), 7.25(8H, m), 7.33~7.41(5H, m), 7.51~7.52(9H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m), 7.89~7.91(3H, m), 8.07(1H, m)	614.85	614.24

[0385] 实施例 1 :使用本发明的有机电致发光化合物制备 OLED 器件

[0386] 使用本发明的有机电致发光材料制备 OLED 器件。

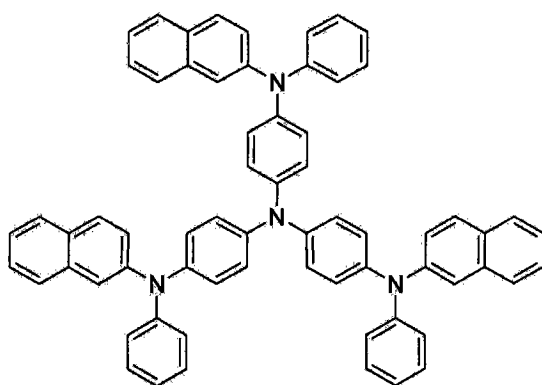
[0387] 首先,依次用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水对由玻璃基片制备的用于 OLED 1(三星康宁(Samsung-Corning)公司)的透明电极 ITO 薄膜(15 Ω / $\square$)2 进行超声清洗,储存在异丙醇中备用。

[0388] 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小室内,降低该室压力至 10^{-6} 托。然后,向该室施加电流以蒸发 2-TNATA。在 ITO 基片上形成 60nm 厚的空穴注入层 3。

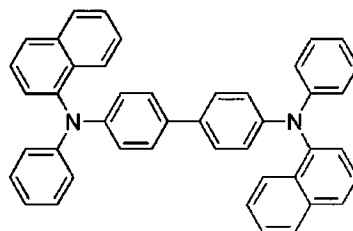
[0389] 然后,在该真空气相沉积装置的另一个室内加入 N,N'-双(α -萘基)-N,N'-二苯基-4,4'-二胺(NPB)(其结构如下所示),向该室施加电流以蒸发 NPB。在空穴注入层上

气相沉积形成 20nm 厚度的空穴输运层 4。

[0390]



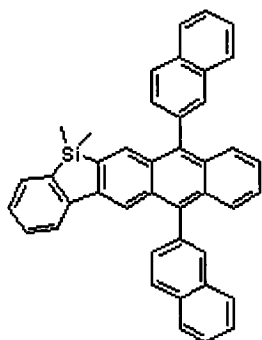
2-TNATA



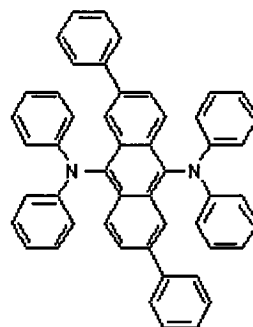
NPB

[0391] 在形成空穴注入层和空穴输运层后,按如下方式形成电致发光层。在真空气相沉积装置的一个室加入化合物6作为主体,在另一个室加入本发明的化合物E作为掺杂剂。将这两种材料以不同的速率进行蒸发,以主体为基准计,以 2 ~ 5wt% 进行掺杂,从而在空穴输运层上形成 30nm 厚度的电致发光层 5。

[0392]



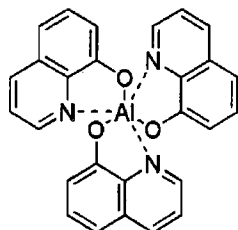
化合物 6



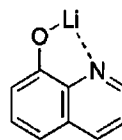
化合物 E

[0393] 然后,气相沉积 20nm 厚度的三(8-羟基喹啉)铝(III)(Alq)(其结构如下所示)作为电子输运层 6。然后气相沉积 1-2nm 厚度的喹啉锂(Liq)(其结构如下所示)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,制备 OLED。

[0394]



Alq



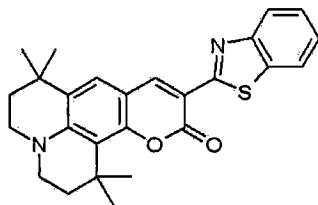
Liq

[0395] 各 OLED 电致发光材料经 10^{-6} 托真空升华进行纯化。

[0396] 比较例 1:使用现有的电致发光材料制备 OLED 器件

[0397] 按照实施例 1 所述的方法形成空穴注入层 3 和空穴输运层 4。在真空气相沉积装置的一个室加入三(8-羟基喹啉)铝(III)(Alq)作为电致发光主体材料,在另一个室内加入香豆素 545T(C545T)(其结构如下所示)。这两种材料以不同的速率进行蒸发而掺杂在一起。在空穴输运层上形成 30nm 厚度的电致发光层。以 Alq 为基准计,优选以 2~5wt% 浓度进行掺杂。

[0398]



C545T

[0399] 然后,按照实施例 1 的方法形成电子输运层 6 和电子注入层 7,使用另一个真空气相沉积装置形成 150nm 厚度的 Al 阴极 8,制备 OLED。

[0400] 在 5,000cd/m² 下分别测定实施例 1 和比较例 1 制备的 OLED 器件的发光效率,其分别包含本发明的有机电致发光化合物和现存的电致发光化合物,结果如表 2 所示。

[0401] 表 2

[0402]

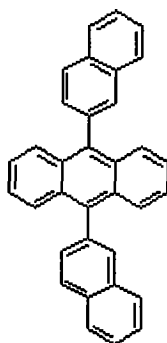
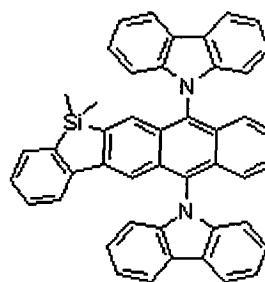
编号		主体	掺杂剂	掺杂浓度 (wt%)	发光效率(cd/A)	颜色
					@5000cd/m ²	
实施例 1	1	6	化合物E	3	18.5	绿色
	2	14	化合物E	3	18.9	绿色
	3	44	化合物E	3	12.5	绿色
	4	56	化合物E	3	19.8	绿色
	5	120	化合物E	3	18.2	绿色
	6	188	化合物E	3	18.5	绿色
	7	221	化合物E	3	18.3	绿色
	8	531	化合物E	3	18.7	绿色
	9	541	化合物E	3	18.8	绿色
	10	550	化合物E	3	19.1	绿色
	11	565	化合物E	3	18.9	绿色
	12	574	化合物E	3	19.1	绿色
	13	578	化合物E	3	19.3	绿色
	14	588	化合物E	3	19.3	绿色
	15	592	化合物E	3	19.1	绿色
	16	632	化合物E	3	19.4	绿色
	17	634	化合物E	3	19.3	绿色
	18	635	化合物E	3	17.9	绿色
	19	636	化合物E	3	18.5	绿色
比较例1		Alq	C545T	1	10.3	绿色

[0403] 由表 2 可知,与比较例 1 相比,用本发明的有机电致发光化合物制备的绿色电致发光器件的发光效率显著提高,而且色纯度相当或更好。

[0404] 实施例 2 :使用本发明的有机电致发光化合物制备 OLED 器件

[0405] 按照实施例 1 所述的方法形成空穴注入层 3 和空穴输运层 4,按如下方式形成电致发光层。在真空气相沉积装置的一个室加入二萘基蒽 (DNA) (其结构如下所示) 作为主体,在另一个室加入本发明的化合物 43 作为掺杂剂。这两种材料以不同的速率进行蒸发而掺杂在一起,以主体为基准计,以 2 ~ 5wt% 进行掺杂。在空穴输运层上形成 30nm 厚度的电致发光层 5。

[0406]

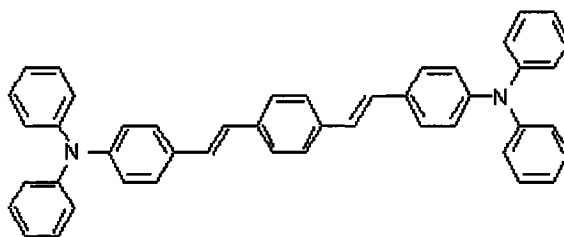
**DNA****化合物 43**

[0407] 然后,按照与实施例 1 的方法形成电子输运层和电子注入层,使用另一个真空气相沉积装置形成 150nm 厚度的 A1 阴极,制备 OLED。

[0408] 比较例 2 :使用现有的电致发光材料制备的 OLED 器件的电致发光特性

[0409] 按照实施例 1 所述的方法形成空穴注入层和空穴输运层。在真空气相沉积装置的一个室加入二萘基蒽 (DNA) 作为电致发光主体材料,在另一个室内加入一种蓝色电致发光材料化合物 A (其结构如下所示)。在气相沉积速率为 100 : 1 下,在空穴输运层上形成 30nm 厚度的电致发光层。

[0410]

**化合物 A**

[0411] 然后,按照实施例 1 的方法形成电子输运层和电子注入层,使用另一个真空气相沉积装置形成 150nm 厚度的 A1 阴极,制备 OLED。

[0412] 在 1,000cd/m² 下分别测定实施例 2 和比较例 2 制备的 OLED 器件的发光效率,其分别包含本发明的有机电致发光化合物和现有的电致发光化合物。结果如表 3 所示。

[0413] 表 3

[0414]

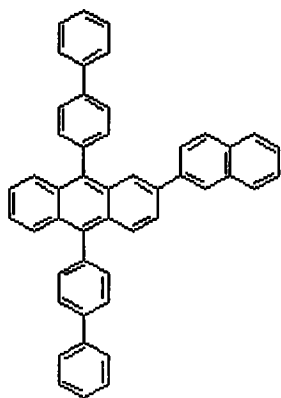
编号		主体	掺杂剂	掺杂浓度 (wt%)	发光效率(cd/A)	颜色
					@1000cd/m ²	
实施例 2	1	DNA	化合物43	3.0	3.1	蓝色
	2	DNA	化合物638	3.0	7.1	蓝色
	3	DNA	化合物642	3.0	7.2	蓝色
	4	DNA	化合物650	3.0	6.5	蓝色
比较例2		DNA	化合物A	3.0	7.3	翠绿色

[0415] 由表3可知,与比较例2相比,用本发明的有机电致发光化合物制备的蓝色电致发光器件的发光效率显著提高,而且色纯度相当或更好。

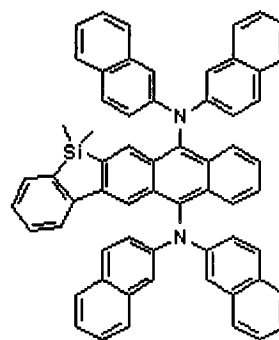
[0416] 实施例3:使用本发明的有机电致发光化合物制备 OLED 器件

[0417] 按照实施例1所述的方法形成空穴注入层3和空穴输运层4。在真空气相沉积装置的一个室加入9,10-二(二苯基-4-基)-2-(萘-2-基)蒽(DBNA)作为主体,在另一个室加入化合物636作为掺杂剂。这两种材料以不同的速率蒸发,以主体为基准计,以2~5wt%进行掺杂。在空穴输运层上形成30nm厚度的电致发光层5。

[0418]



DBNA



化合物 636

[0419] 然后,按照实施例1的方法形成电子输运层6和电子注入层7,使用另一个真空气相沉积装置形成150nm厚度的Al阴极,制备OLED。

[0420] 在5,000cd/m²下分别测定实施例3和比较例1制备的OLED器件的发光效率,其分别包含本发明的有机电致发光化合物和现有的电致发光化合物。结果如表4所示。

[0421] 表4

[0422]

编号		主体	掺杂剂	掺杂浓度 (wt%)	发光效率 (cd/A)	颜色
					@1000cd/m ²	
实施例3	1	DBNA	化合物636	3	18.5	绿色
	2	DBNA	化合物639	3	19.3	绿色
	3	DBNA	化合物646	3	16.5	绿色
	4	DBNA	化合物649	3	17.3	绿色
比较例1		Alq	C545T	1	10.3	绿色

[0423] 由表4可知,与比较例1相比,用本发明的有机电致发光化合物制备的绿色电致发光器件的发光效率显著提高,而且色纯度相当或更好。

[0424] [工业实用性]

[0425] 本发明的有机电致发光化合物具有极好的发光效率,优异的材料色纯度和寿命特性。因此,由该化合物可以制备具有极佳使用寿命的 OLED 器件。

[0426] 虽然已经给出并描述了示例性的实施方案,但本领域技术人员应当理解,在不脱离所附权利要求限定的本发明的精神和范围的基础上,可以对其进行一些形式和细节上的不同变化。

[0427] 此外,在不脱离本发明教导的实质范围内,可以进行许多修改,以适应特定的情况或材料。因此,在实施本发明时,本发明不局限于所公开的作为最佳实施方式的示例性实施方案,本发明包括所有落入所附权利要求的保护范围的实施方案。

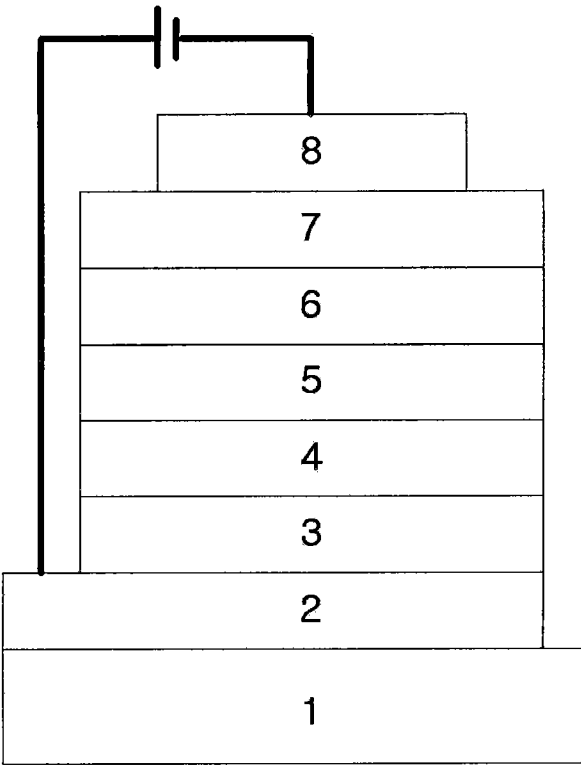


图 1

专利名称(译)	新颖的有机电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件		
公开(公告)号	CN102245733A	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	CN200980148595.2	申请日	2009-12-04
申请(专利权)人(译)	葛来西雅帝史派有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	葛来西雅帝史派有限公司		
[标]发明人	金侈植 慎孝壬 赵英俊 权赫柱 金奉玉 金圣珉 尹胜洙		
发明人	金侈植 慎孝壬 赵英俊 权赫柱 金奉玉 金圣珉 尹胜洙		
IPC分类号	C09K11/06 C07C13/573 C07C13/62 C07C13/66 C07C15/20 C07C15/60 C07C15/62 C07C211/54 C07C211/55 C07C211/58 C07C211/61 C07C217/84 C07C255/58 C07C255/08 C07D209/08 C07D209/58 C07D213/74 C07D215/06 C07D223/22 C07D307/79 C07D307/92 C07D333/52 C07D333/74 C07F7/08 C07F7/10 C07F9/50 H01L51/50		
CPC分类号	C09K2211/1096 H01L51/0094 C09K2211/186 C09B3/78 C09B57/00 H01L51/0077 C09B1/00 C07F7/0812 C09K2211/185 C09K2211/1011 C09K2211/188 H01L51/0058 C07F7/0807 C09B69/008 C09K2211/1029 C09K2211/1088 C09K2211/1044 H01L51/0081 C09K2211/1007 C09K2211/1059 C09K2211/1092 C09B57/008 Y02E10/549 C09K11/06		
代理人(译)	陈哲锋		
优先权	1020080123276 2008-12-05 KR		
其他公开文献	CN102245733B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种新颖的有机电致发光化合物和包含该化合物的有机电致发光器件和有机太阳能电池。该有机电致发光化合物具有极好的发光效率和优异的材料色纯度和寿命特性，因此，由该化合物可以制备具有极佳使用寿命的OLED。

