



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102224217 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 27

(21) 申请号 200980146840. 6

(22) 申请日 2009. 11. 20

(30) 优先权数据
10-2008-0116521 2008. 11. 21 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011. 05. 23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2009/006866 2009. 11. 20

(87) PCT国际申请的公布数据
W02010/058995 EN 2010. 05. 27

(73) 专利权人 葛来西雅帝史派有限公司
地址 韩国首尔

(72) 发明人 郑世泳 郑义树 李昊俊 赵英俊
权赫柱 金奉玉 金圣珉 尹胜洙

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100
代理人 陈哲锋

(51) Int. Cl.
C09K 11/06 (2006. 01)
C07C 13/567 (2006. 01)
C07C 15/28 (2006. 01)
C07C 211/60 (2006. 01)
C07D 207/00 (2006. 01)
C07D 209/82 (2006. 01)
C07D 213/04 (2006. 01)

C07D 215/02 (2006. 01)
C07D 233/54 (2006. 01)
C07D 235/04 (2006. 01)
C07D 237/02 (2006. 01)
C07D 239/24 (2006. 01)
C07D 241/36 (2006. 01)
C07D 251/02 (2006. 01)
C07D 263/02 (2006. 01)
C07D 277/20 (2006. 01)
C07D 307/02 (2006. 01)
C07D 307/87 (2006. 01)
C07D 307/91 (2006. 01)
C07D 333/02 (2006. 01)
C07D 333/54 (2006. 01)
C07D 333/76 (2006. 01)
H01L 51/50 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0095454 A1, 2005. 05. 05, 全文 .
US 2006/0055305 A1, 2006. 03. 16, 全文 .
CN 101143830 A, 2008. 03. 19, 全文 .
US 2008/0241768 A1, 2008. 10. 02, 全文 .
CN 101279969 A, 2008. 10. 08, 全文 .
US 2006/0147750 A1, 2006. 07. 06, 全文 .
US 2006/0269781 A1, 2006. 11. 30, 全文 .

审查员 张慧慧

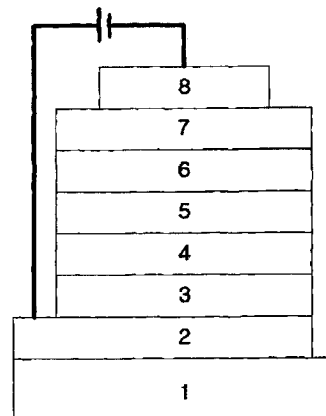
权利要求书4页 说明书107页 附图1页

(54) 发明名称
采用电致发光化合物作为发光材料的电致发
光器件

异的发光效率, 良好的色彩纯度, 以及极好的使用
寿命。

(57) 摘要

本发明涉及一种基板上的阳极和阴极之间插
入有有机层的电致发光器件, 所述有机层包括含
有一个或多个掺杂化合物的发光层, 所述掺杂化
合物为 80 重量% 以上且不足 100 重量% 的顺式
及高于 0 重量% 且为 20 重量% 以下的反式的混
合物; 由于使用 80 重量% 以上且不足 100 重量%
的顺式及高于 0 重量% 不高于 20 重量% 的反式的
混合物作为掺杂物, 本发明的电致发光器件具有优

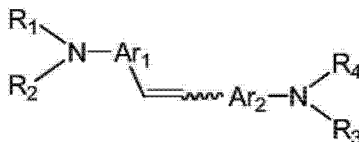


CN 102224217 B

1. 一种电致发光器件,其在基板上的阳极和阴极之间插入有有机层,其特征在于,所述有机层包括一个发光层,所述发光层包含一种或多种由下述化学式 1 表示的掺杂化合物;

所述掺杂化合物为包含 80 重量%以上且不足 100 重量%的顺式及高于 0 重量%且为 20 重量%以下的反式的混合物;

【化学式 1】



“*wavy*”对双键而言表示顺式或反式;

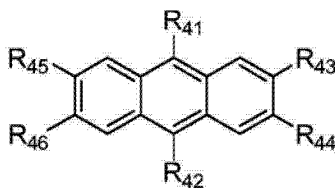
Ar₁ 和 Ar₂ 相互独立地为 (C6-C60) 亚芳基;

R₁ 至 R₄ 相互独立地为:(C6-C60) 芳基或含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基,或 R₁ 至 R₄ 的每一个与相邻的取代基可通过具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连,形成脂环或者单环或多环芳环;

所述 Ar₁ 和 Ar₂ 的亚芳基和 R₁ 至 R₄ 的芳基和杂芳基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代:氘、卤素、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、具有或没有 (C6-C60) 芳基取代基的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、咪唑基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (C6-C60) 芳基氨基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基;

其中所述发光层还包含一种或多种由下面化学式 4 表示的主体化合物:

【化学式 4】



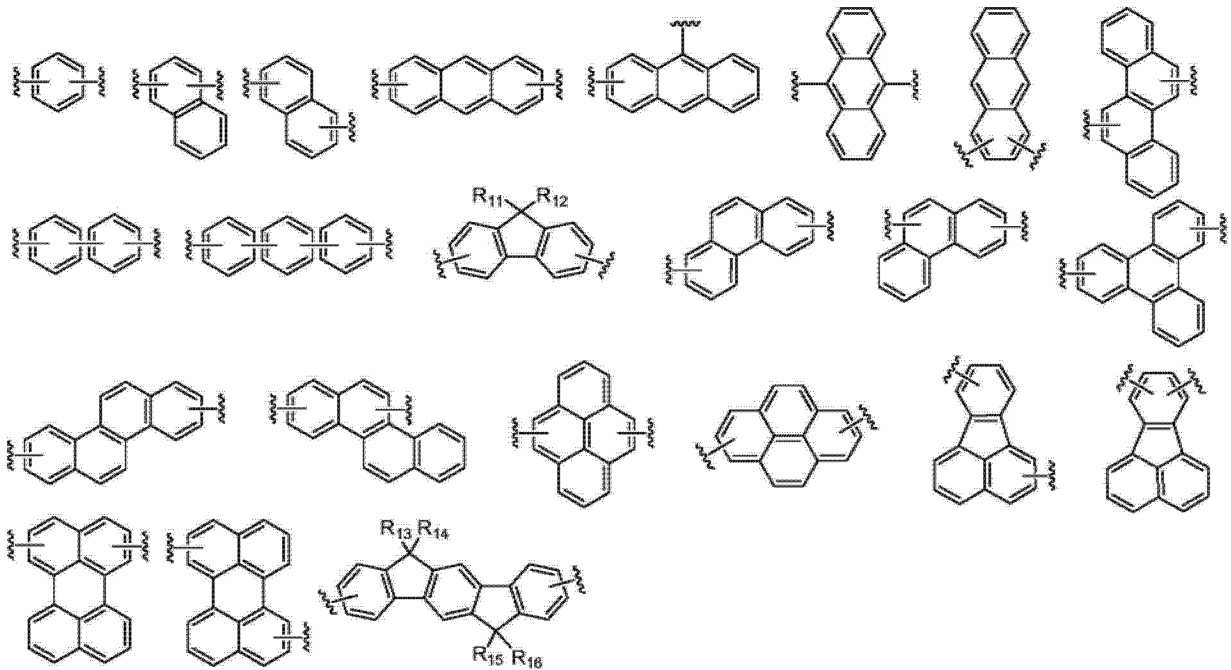
其中, R₄₁ 至 R₄₂ 相互独立地表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基或 (C3-C60) 环烷基;所述 R₄₁ 和 R₄₂ 的芳基或杂芳基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代:(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、卤素、氰基、

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;

R₄₃ 至 R₄₆ 相互独立地表示氢、(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,所述 R₄₃ 至 R₄₆ 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:具有或没有卤素取代基的 (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)

芳基甲硅烷基或三(C6-C60)芳基甲硅烷基。

2. 如权利要求 1 所述的电致发光器件,其特征在于,Ar₁ 和 Ar₂ 相互独立地选自下述结构:



R₁₁ 至 R₁₆ 相互独立地为:氢、氘、卤素、卤代(C1-C60)烷基、(C1-C60)烷基、(C6-C60)芳基、具有或没有(C6-C60)芳基取代基的(C3-C60)杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 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)芳基氨基、(C1-C60)烷氧基、(C1-C60)烷硫基、(C6-C60)芳氧基、(C6-C60)芳硫基、(C1-C60)烷氧羰基、(C1-C60)烷基羰基、(C6-C60)芳基羰基、羧基、硝基或羟基。

3. 如权利要求 1 所述的电致发光器件,其特征在于,R₁ 至 R₄ 相互独立地选自下述结构:

芳基胺化合物或苯乙烯基芳基胺化合物的化合物。

5. 如权利要求 1 所述的电致发光器件,其特征在于,所述有机层包括一种或多种选自元素周期表的第 1 族、第 2 族、第 4 周期、第 5 周期的过渡金属、镧系金属和 d- 过渡元素的有机金属。

6. 如权利要求 1 所述的电致发光器件,其特征在于,所述有机层包括发光层和电荷产生层。

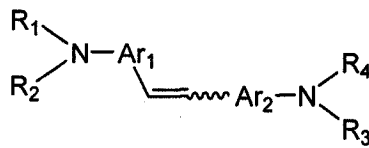
采用电致发光化合物作为发光材料的电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基板上的阳极和阴极之间插入有有机层的电致发光器件,尤其涉及一种所述有机层包括由下面的化学式 1 表示的发光层的电致发光器件,所述电致发光层含有一种或多种掺杂化合物,其特征在于,所述掺杂化合物为低于 80 重量%以上且低于 100 重量%的顺式及高于 0 重量%且为 20 重量%以下的反式的混合物。

[0002] 【化学式 1】

[0003]



[0004] 其中,“”对双键而言表示顺式或反式。

背景技术

[0005] 显示器件中,电致发光器件 (electroluminescence device:EL device) 作为自发光显示器件具有视角宽,对比度高,响应速度快的优点,伊斯特曼柯达 (Eastman Kodak) 公司于 1987 年首次研制出有机 EL 器件,所述有机 EL 器件将低分子芳香族二胺和铝配合物作为用于形成发光层的材料使用 (Appl. Phys. Lett. 51,913,1987)。

[0006] 有机 EL 器件为在电子注入电极 (阴极) 和空穴注入电极 (阳极) 之间形成的有机膜上注入电荷时,电子和空穴形成对并消失,从而发出光的器件。该器件具有如下优点:不仅可以形成在塑料等可弯曲的 (flexible) 透明基板上,还可以在比等离子体显示板 (Plasma Display Panel) 或无机 EL 显示器低的电压下 (10V 或以下) 启动,功率消耗较少,色彩优异。并且,有机 EL 器件可显示绿色、蓝色、红色 3 种颜色,因此作为下一代全色显示器件备受瞩目。以下简单描述制备有机 EL 器件的过程:

[0007] (1) 首先,在透明基板上涂覆阳极物质。阳极物质通常使用 ITO(indium tin oxide)。

[0008] (2) 在其上涂覆空穴注入层 (HIL:hole injecting layer)。空穴注入层主要用铜酞菁 (copper phthalocyanine(CuPc)) 涂覆 10nm 至 30nm 厚度。

[0009] (3) 之后,形成空穴传输层 (HTL:hole transport layer)。这种空穴传输层用 4,4'-双 [N-(1-萘基)-N-苯氨基] 联苯 (4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino] biphenyl, NPB) 沉积形成约 30nm 至 60nm 厚度。

[0010] (4) 在其上形成有机发光层 (organic emitting layer)。此时根据需要添加掺杂物 (dopant)。发光绿色 (green) 时,有机发光层一般用三 (8-羟基喹啉) 铝 (tris(8-hydroxyquinolato)aluminum, Alq3) 沉积约 30 ~ 60nm 厚度,掺杂物 (dopant) 多使用 N-甲基喹啉酮 (N-methylquinacridone, MQD)。

[0011] (5) 在其上继续形成电子传输层 (ETL:electron transport layer) 和电子注入层 (EIL:electron injecting layer),或形成电子注入传输层。发绿色 (green) 光时,由

于所述 (4) 的 Alq_3 具有良好的电子传输能力,因此也有很多情况不使用电子注入层 / 传输层。

[0012] (6) 接着形成阴极,最后形成保护膜。

[0013] 关于如上所述的结构,根据如何形成发光层可分别获得蓝色、绿色、红色发光器件。另一方面,现有的用于获得绿色发光器件的绿色发光化合物存在物质寿命和发光效率不佳的问题。

[0014] 在有机 EL 器件中,决定发光效率、寿命等性能的最重要因素为发光材料,这些发光材料需要具备的几个特性为:在固体状态下荧光量子产率高,电子和空穴的迁移率高,真空沉积时不容易分解,形成稳定均匀的薄膜。

[0015] 有机发光材料可大致分为高分子材料和低分子材料,低分子系列材料有在分子结构方面不包含金属络合物和金属的纯有机发光材料。这种发光材料有三-(8-羟基喹啉)铝等螯合物、香豆素衍生物、四苯基丁二烯衍生物、联苯乙烯衍生物、恶二唑衍生物,据报道从这些可获得蓝色到红色的可视领域发光,有望实现彩色显示器件。

发明内容

[0016] (一) 要解决的技术问题

[0017] 因此,本发明人为解决所述现有问题努力的结果,发明了有机层插入在基板上的阳极和阴极之间的电致发光器件,所述有机层包含由特定化合物的组合构成的发光层,以获得高色纯度、高辉度、长寿命的电致发光器件。

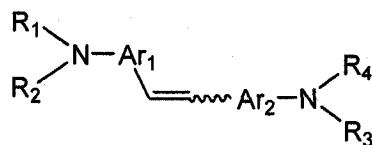
[0018] 本发明的目的在于:第一、提供一种电致发光器件,其在基板上的阳极和阴极之间插入有有机层,所述有机层包括发光层,所述发光层包含掺杂物为顺式和反式电致发光化合物以一定比例混合的化合物;第二、提供一种在所述发光层中,除所述掺杂物之外还包括一种以上主体化合物的电致发光器件;第三、提供一种包含顺式和反式电致发光化合物以一定比例混合的混合物的有机太阳能电池。

[0019] (二) 技术方案

[0020] 本发明涉及一种基板上的阳极和阴极之间插入有有机层的电致发光器件,尤其涉及一种所述有机层包括含有一个或多个由下面的化学式 1 表示的掺杂化合物的发光层的电致发光器件,其特征在于,所述掺杂化合物为 80 重量%以上且低于 100 重量%的顺式及高于 0 重量%且为 20 重量%以上的反式的混合物。

[0021] 【化学式 1】

[0022]



[0023] 其中,“ \sim ”对双键而言表示顺式或反式;

[0024] Ar_1 和 Ar_2 相互独立地表示 (C6-C60) 亚芳基,或含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C5-C50) 亚杂芳基;

[0025] R_1 至 R_4 相互独立地表示氢、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和

S 杂原子的 5 元或 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) 芳基氨基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, 或 R1 至 R4 与相邻的取代基可通过具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连, 形成脂环或者单环或多环芳环;

[0026] 所述 Ar₁ 和 Ar₂ 的亚芳基、亚杂芳基和 R₁ 至 R₄ 的芳基、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 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、二环烷基、烯基、炔基、芳烷基、烷氧基、烷硫基、芳氧基、芳硫基、烷氨基、芳基氨基、烷氧羰基、烷基羰基或芳基羰基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代: 氘、卤素、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、具有或没有 (C6-C60) 芳基取代基的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、咪唑基、单或二 (C1-C60) 烷氨基、单或二 (C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基和羟基。

[0027] 所述发光层上还可包括一种或多种由下面化学式 2 至 3 表示的主体化合物。

[0028] 【化学式 2】

[0029] (Ar₁₁)_a-X-(Ar₁₂)_b

[0030] 【化学式 3】

[0031] (Ar₁₃)_c-Y-(Ar₁₄)_d

[0032] 所述化学式 2 和化学式 3 中,

[0033] X 为 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

[0034] Y 为亚蒽基;

[0035] Ar₁₁ 至 Ar₁₄ 相互独立地为: 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;

[0036] 所述 Ar₁₁ 至 Ar₁₄ 的烷基、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: 具有一个或多个取代基的 (C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基、具有或没有卤素取代基的 (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) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基, 其中所述 (C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基被一个或多个选自下组的取代基取代: 氘、被卤素取代或没有被取代的 (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) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;

[0037] a、b、c 和 d 相互独立地为 1 至 4 的整数。

[0038] 本发明中记载的“烷基”、“烷氧基”和其它包含“烷基”的取代基包含直链和支链

形状。

[0039] 本发明中记载的“芳基”为通过去除一个氢，由芳香烃衍生的有机基团，每个环适当地包含 4 至 7 个，优选 5 或 6 个环原子的单环或稠环体系。具体实例包括：苯基、萘基、联苯基、蒽基、茛基、芴基、菲基、苯并菲基 (triphenylenyl)、芘基、苝基、草屈基、并四苯基和荧蒽基，但不限于此。

[0040] 本发明中记载的“杂芳基”为包含 1 至 4 个选自 N、O 和 S 的杂原子作为芳环骨架原子，碳原子为其余芳环骨架原子的芳基。杂芳基可以为 5 元或 6 元单环杂芳基或可以为与一个或多个与苯环稠合的多环杂芳基，并且可以为部分饱和。杂芳基可包含二价芳基，其中，环中杂原子可以被氧化或季铵化形成例如 N-氧化物和季铵盐。具体实例包括：单环杂芳基，如呋喃基、苯硫基、吡咯基、咪唑基、吡啶基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异恶唑基、恶唑基、恶二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋咱基 (furanly)、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基；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、苯并异恶唑基、苯并恶唑基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、苯并噻二唑基、喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹唑啉基、喹喔啉基、咔唑基、菲啶基和苯并间二氧杂环戊烯基 (benzodioxolyl)；以及相应的 N-氧化物（例如，吡啶基 N-氧化物、喹啉基 N-氧化物）和它们的季铵盐，但不限于此。

[0041] 所述萘基包括 1-萘基和 2-萘基，所述蒽基包括 1-蒽基、2-蒽基和 9-蒽基，所述芴基包括 1-芴基、2-芴基、3-芴基、4-芴基和 9-芴基。

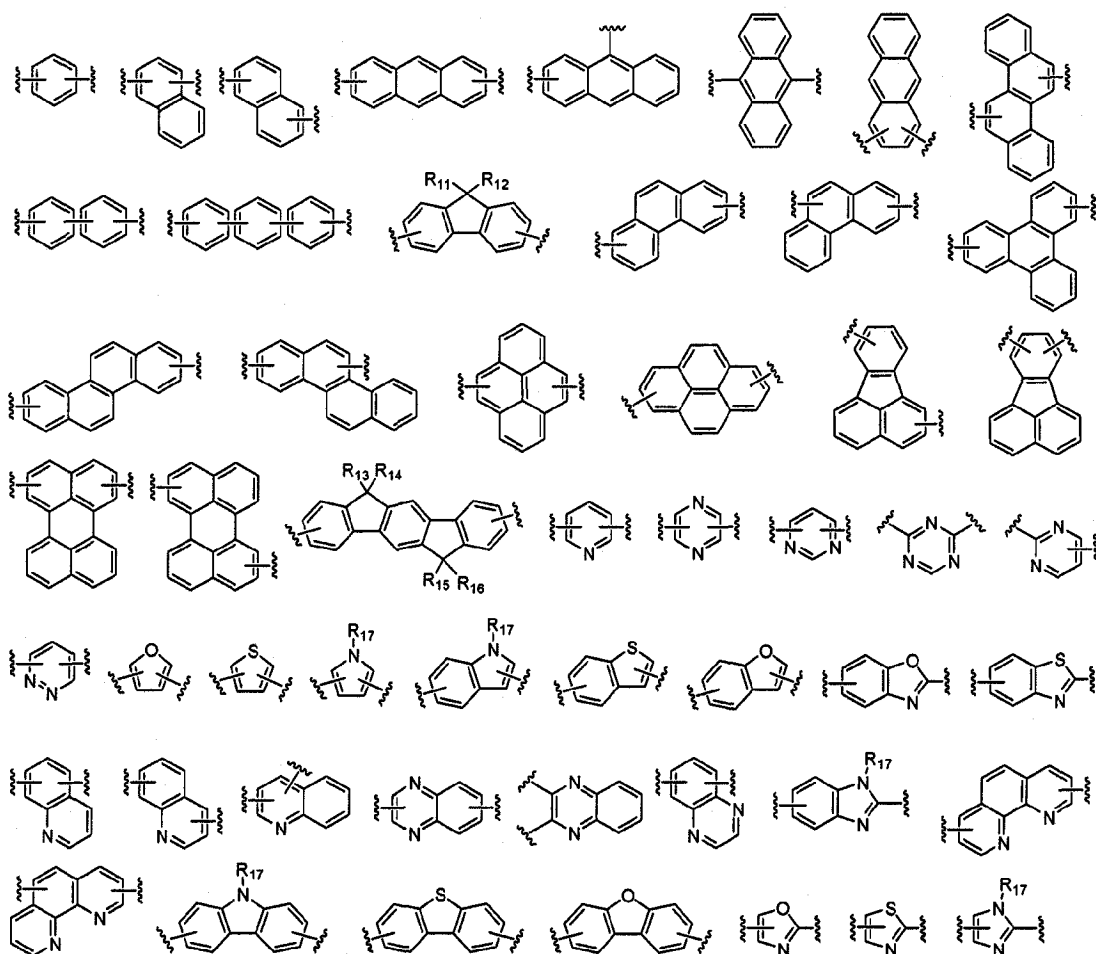
[0042] 并且，本发明中记载的包含“(C1-C60)烷基”部分的取代基可具有 1-60 个碳原子，1-20 个碳原子，或 1-10 个碳原子。包含“(C6-C60)芳基”部分的取代基可具有 6-60 个碳原子，6-20 个碳原子，或 6-12 个碳原子。包含“(C3-C60)杂芳基”部分的取代基可具有 3-60 个碳原子，4-20 个碳原子，或 4-12 个碳原子。包含“(C3-C60)环烷基”部分的取代基可具有 3-60 个碳原子，3-20 个碳原子，或者 3-7 个碳原子。包含“(C2-C60)烯基或炔基”部分的取代基可具有 2-60 个碳原子，2-20 个碳原子，或 2-10 个碳原子。

[0043] 本发明的电致发光器件由于具有可以有效地在主体-掺杂物之间进行能量传输的机制，基于电子密度分布的改善效果可高效发光。并且，本发明可克服现有材料的初期效率低和低寿命的问题等，并且可确保各种颜色发光的高性能：高效、使用寿命长。

[0044] 所述化学式 1 的掺杂化合物为顺式和反式的混合物，其为由 80 重量%以上且低于 100 重量%的顺式 (80 重量% ≤ 顺式的含量 < 100 重量%) 和高于 0 且为 20 重量%以下的反式 (0 重量% < 反式的含量 ≤ 20 重量%) 构成的混合物。

[0045] 所述化学式 1 的掺杂化合物的 Ar₁ 和 Ar₂ 相互独立地选自下述结构，但并不限于此。

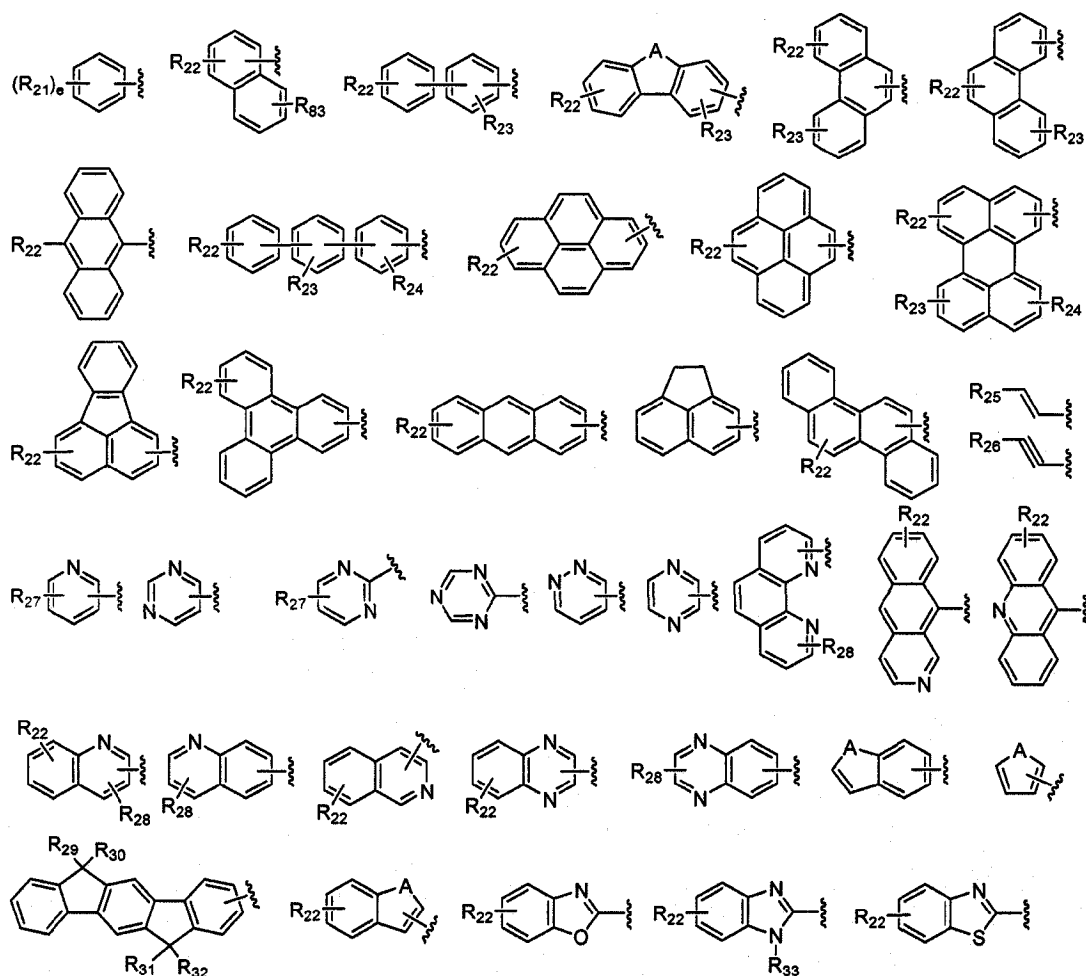
[0046]



[0047] R_{11} 至 R_{17} 相互独立地表示氢、氘、卤素、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、具有或没有 (C6-C60) 芳基取代取代基的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 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) 烷基氨基、单或二 (C6-C60) 芳基氨基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基。

[0048] 并且,所述化学式 1 的掺杂化合物的 R_1 至 R_4 相互独立地表示氢、卤素、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 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、氰基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基,或 R_1 至 R_4 与相邻的取代基可通过具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连,形成脂环或者单环或多环芳环, R_1 至 R_4 相互独立地选自下述结构,但并不限于此。

[0049]



[0050] R_{21} 至 R_{33} 相互独立地为：氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、咪唑基、单或二 (C1-C60) 烷基氨基、单或二 (C6-C60) 芳基氨基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基；

[0051] A 为 $CR_{34}R_{35}$ 、 NR_{35} 、S 或 O；

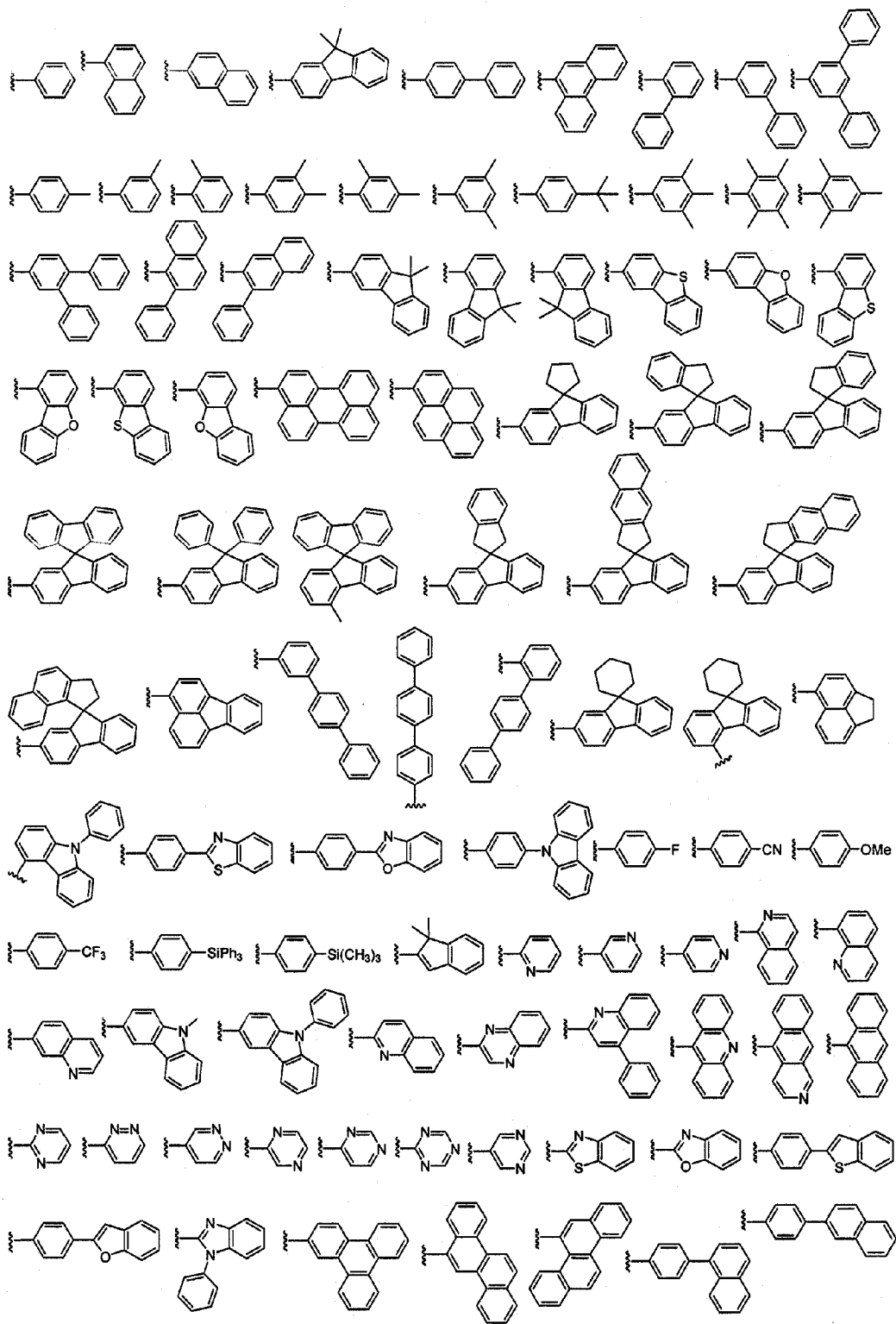
[0052] R_{34} - R_{35} 相互独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷基氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(C1-C60) 烷氧基、(C1-C60) 烷硫基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基， R_{34} 至 R_{35} 与相邻的取代可通过基具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连，形成脂环或者单环或多环芳环；

[0053] e 为 1-5 的整数。

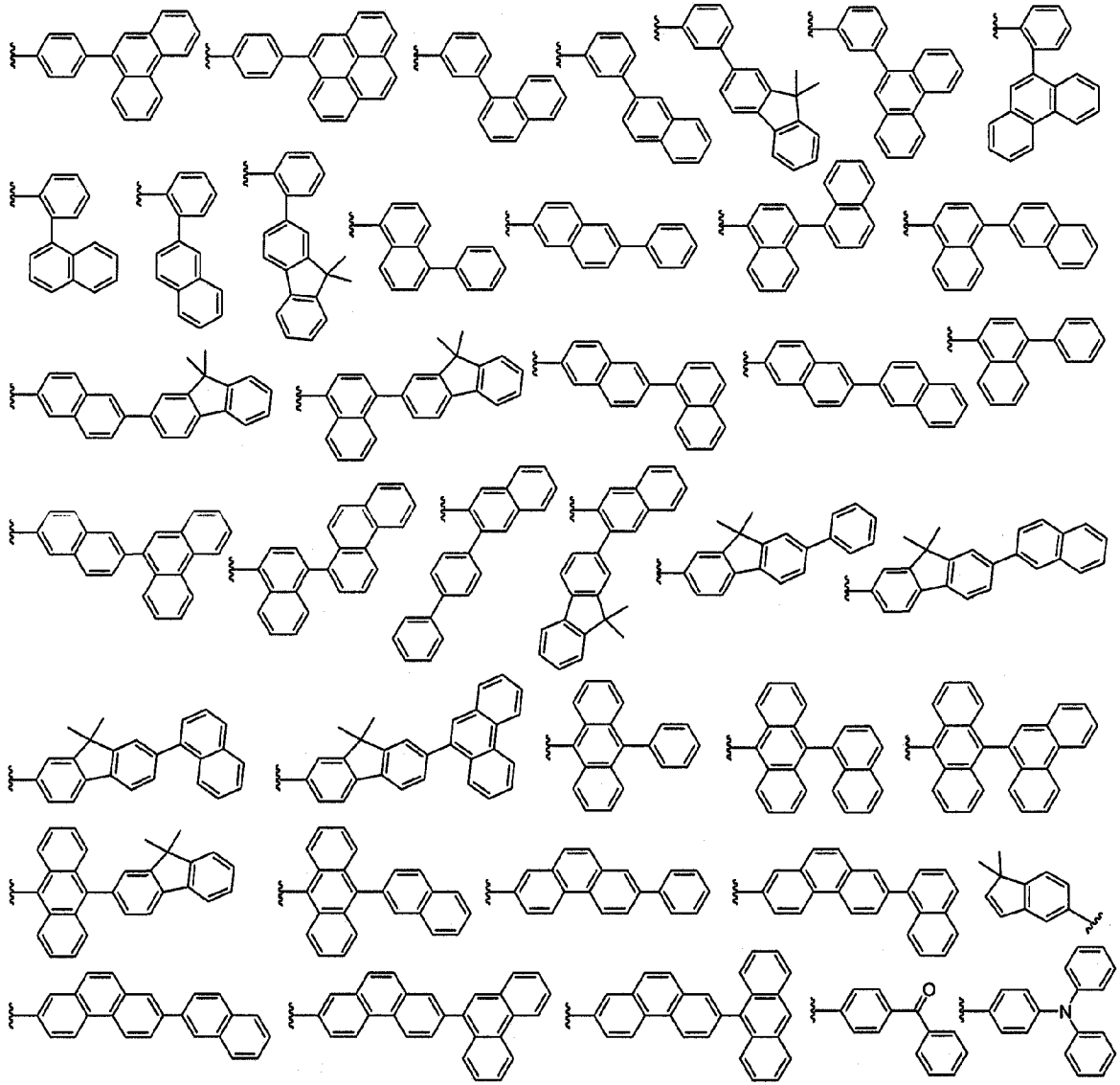
[0054] 具体地，所述化学式 1 的掺杂化合物的 Ar_1 和 Ar_2 相互独立地表示 1,2- 亚苯基、1,

3-亚苯基、1,4-亚苯基、9,9-二甲基-1,2-亚苈基、9,9-二甲基-1,3-亚苈基、9,9-二甲基-1,4-亚苈基、9,9-二甲基-1,5-亚苈基、9,9-二甲基-1,6-亚苈烯基、9,9-二甲基-1,7-亚苈基、9,9-二甲基-1,8-亚苈基、9,9-二甲基-2,3-亚苈基、9,9-二甲基-2,4-亚苈基、9,9-二甲基-2,5-亚苈基、9,9-二甲基-2,6-亚苈基、9,9-二甲基-2,7-亚苈基、9,9-二甲基-3,4-亚苈基、9,9-二甲基-3,5-亚苈基、9,9-二甲基-3,6-亚苈基、9,9-二甲基-4,5-亚苈基、4,2'-亚联苯基、4,3'-亚联苯基或4,4'-亚联苯基;以及R1-R4相互独立地为:氢、氘、氟基、氯基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、正己基、正庚基、正辛基、2-乙基己基、正壬基、癸基、十二烷基、十六烷基、苄基、三氟甲基、全氟乙基、三氟乙基、全氟丙基、全氟丁基、吗啉基、硫代吗啉基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、环壬基、环癸基、三甲基甲硅烷基、三乙基甲硅烷基、三丙基甲硅烷基、三叔丁基甲硅烷基、叔丁基二甲基甲硅烷基、二甲基苯基甲硅烷基、三苯基甲硅烷基、二甲基氨基、二苯基氨基、金刚烷基、氰基、乙烯基、苯基乙烯基、乙炔基、苯基乙炔基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、正己氧基、正庚氧基、甲硫基、苯氧基、苯硫基、甲氧羰基、乙氧羰基、正丁氧羰基、甲基羰基、乙基羰基、苄基羰基、苯基羰基、羧基、硝基或羟基,或选自下述结构:

[0055]

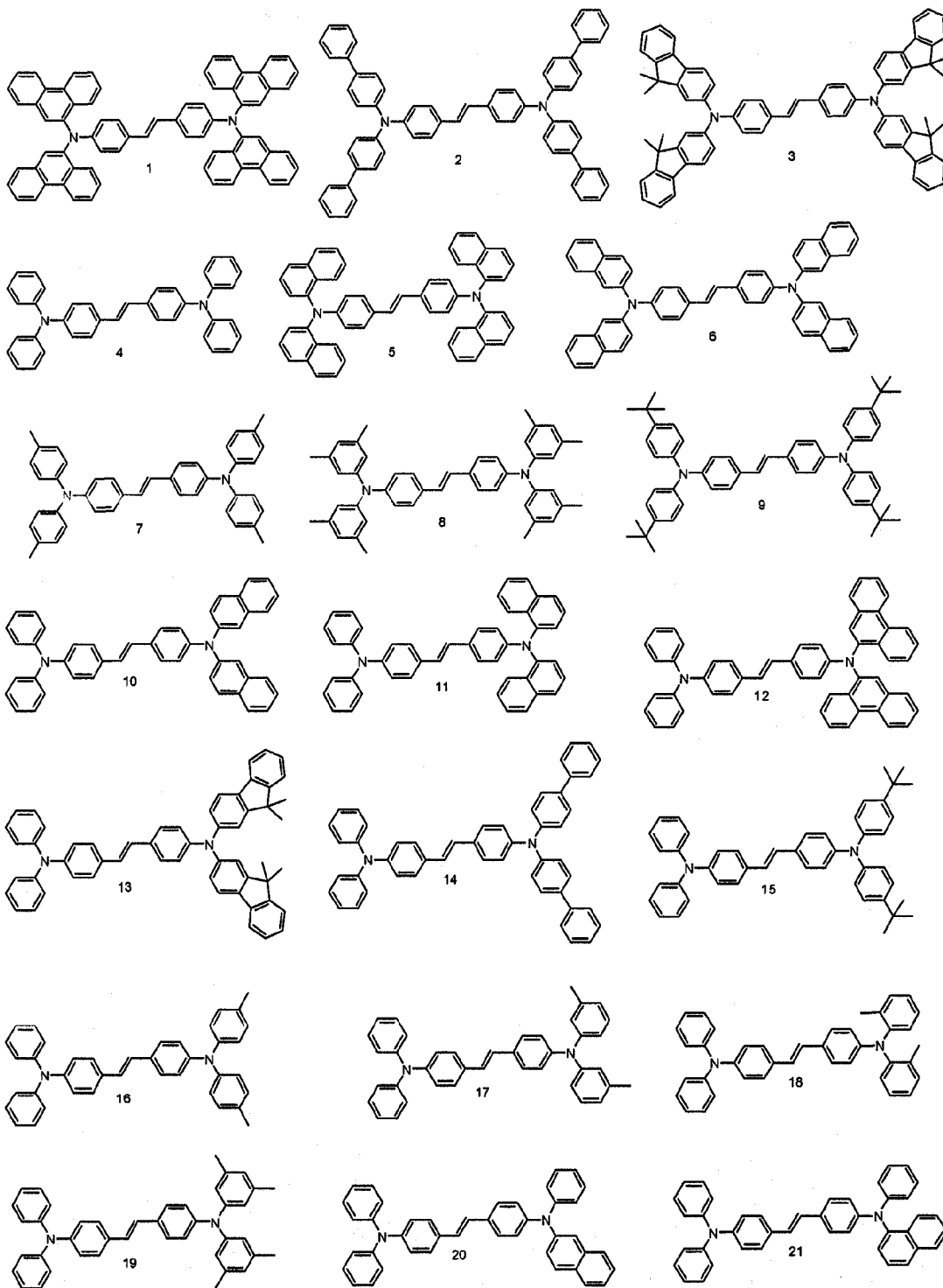


[0056]

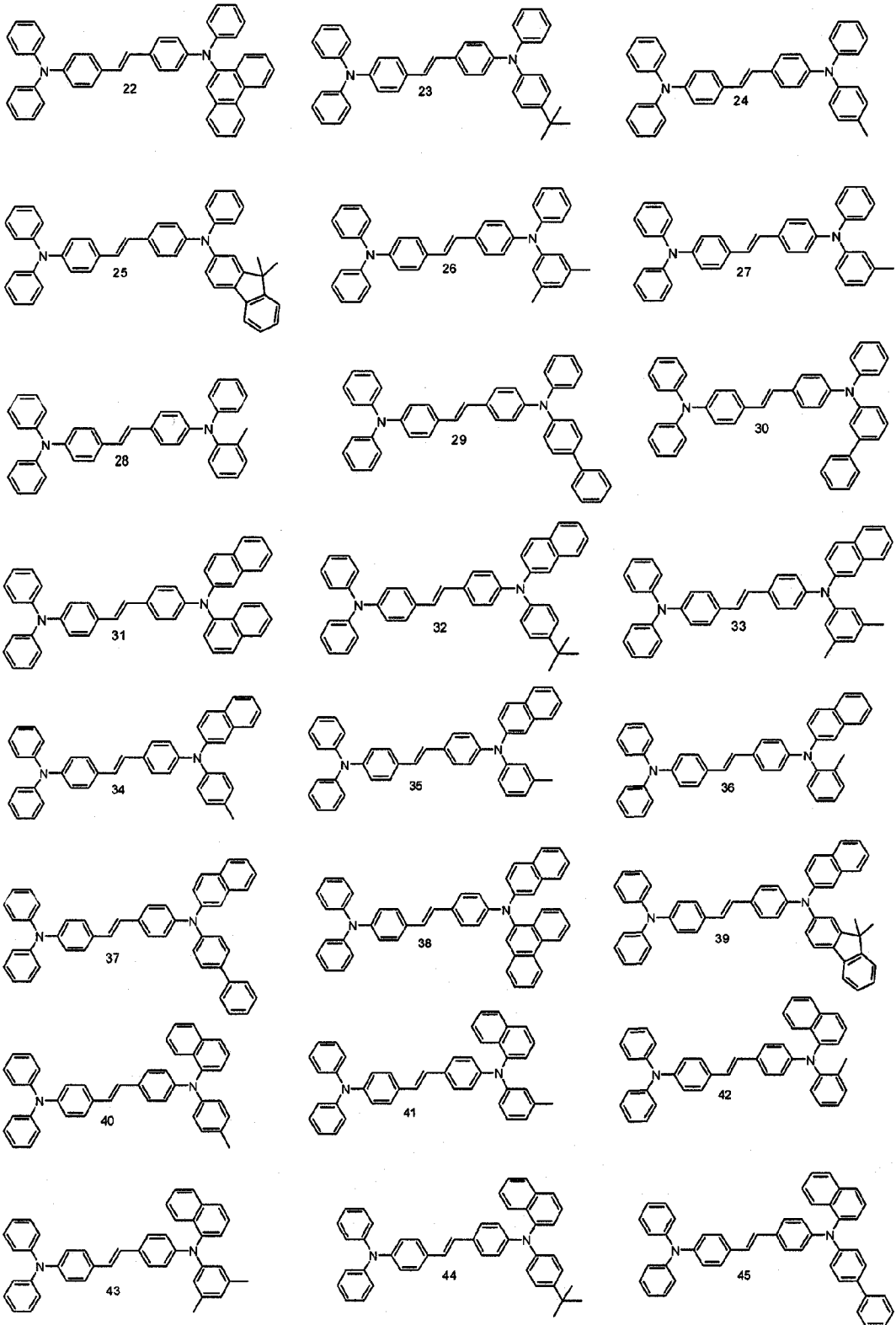


[0057] 所述化学式 1 的掺杂化合物具体地可用下述化合物示出,但并不限于此。

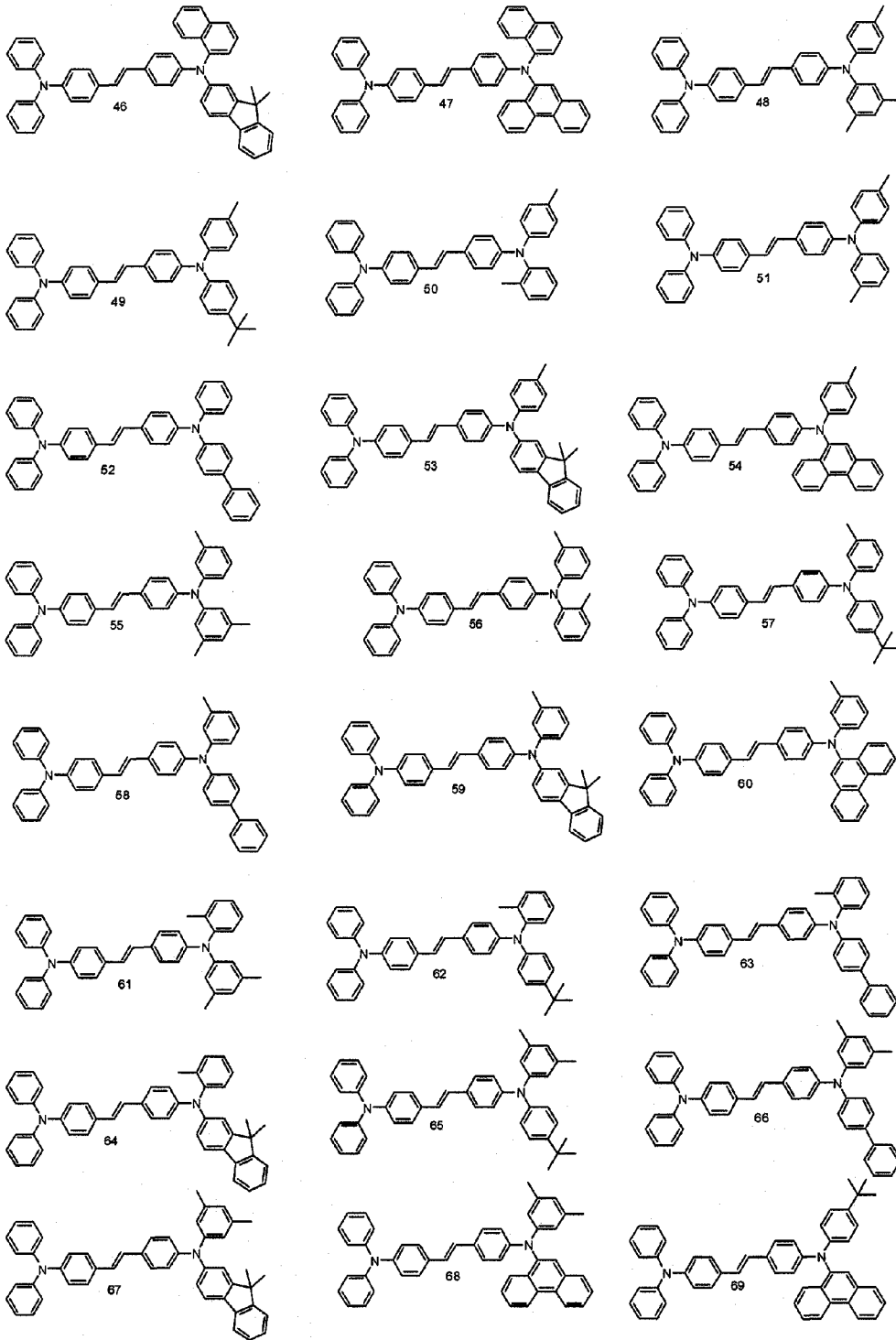
[0058]



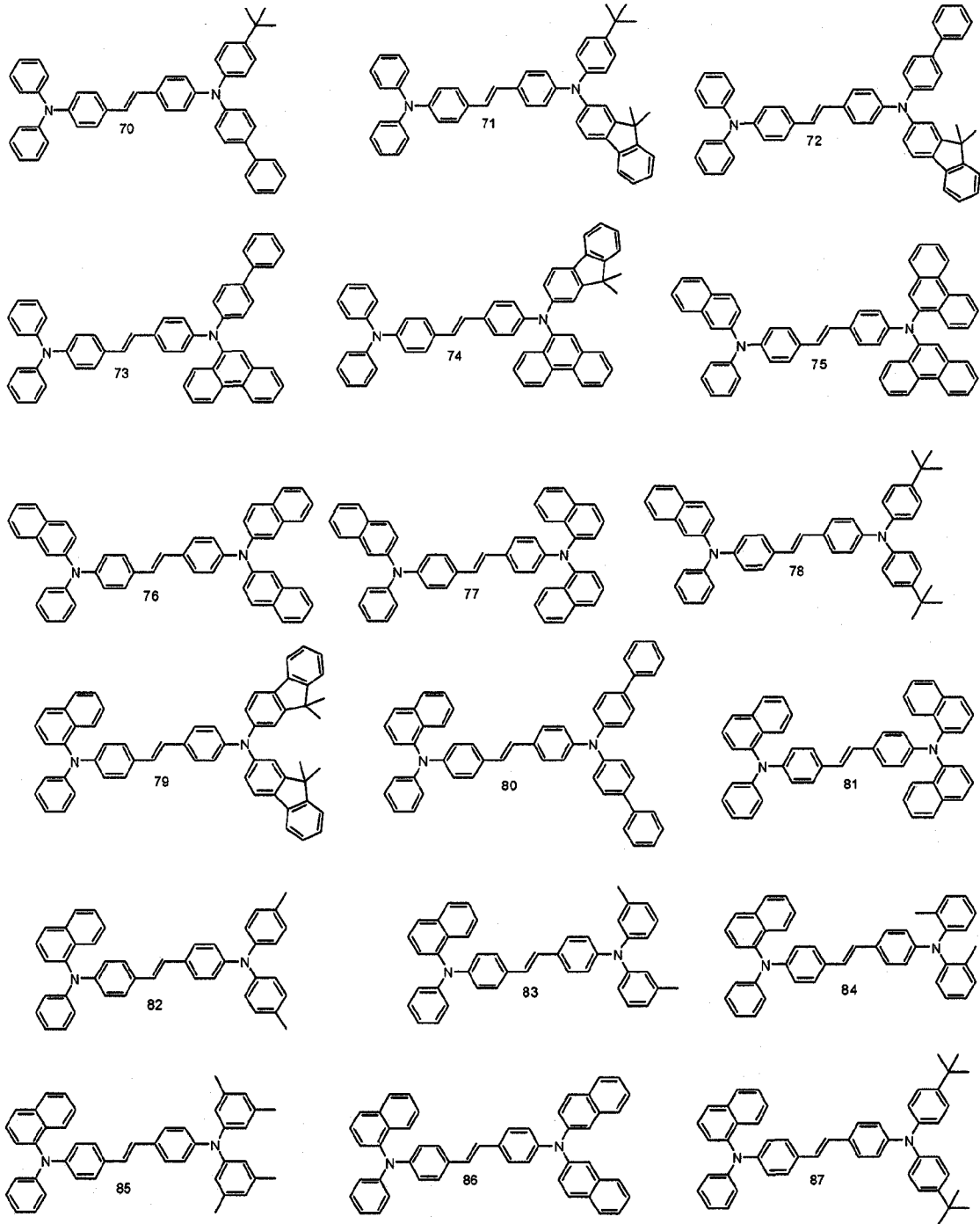
[0059]



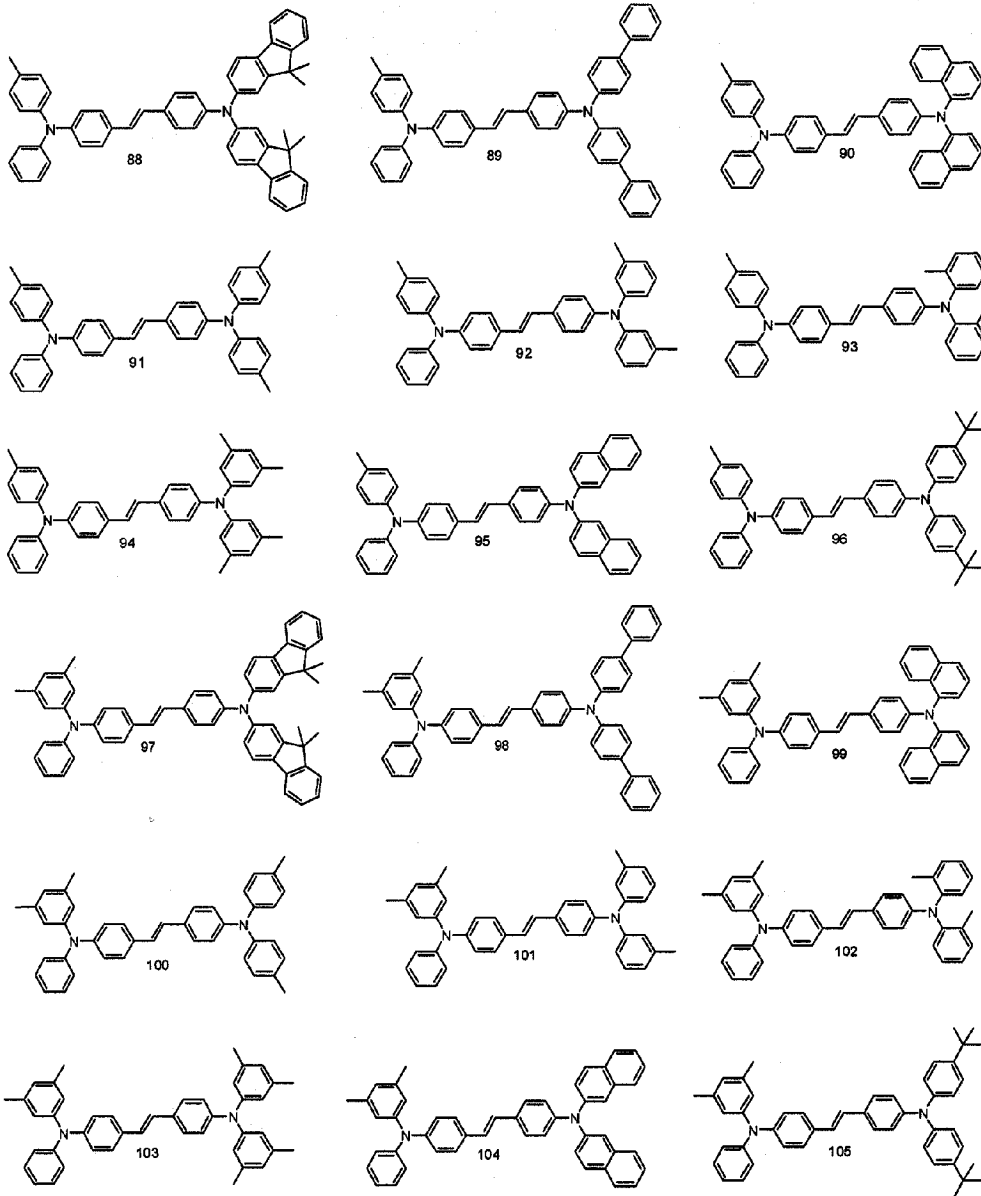
[0060]



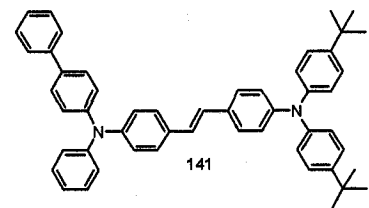
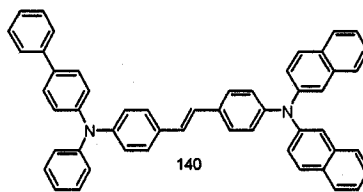
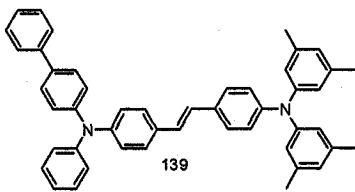
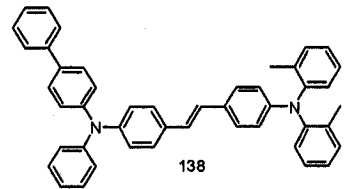
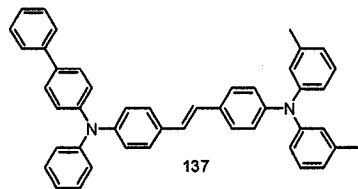
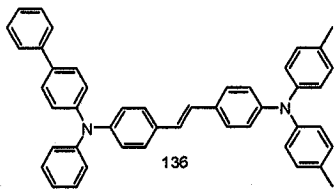
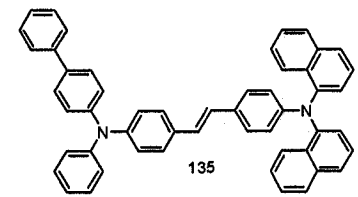
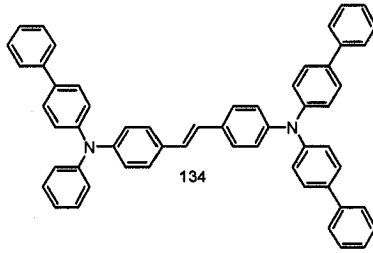
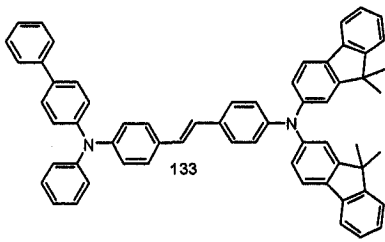
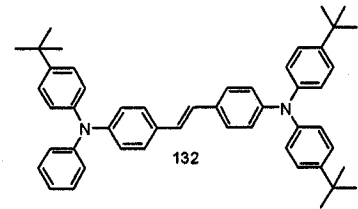
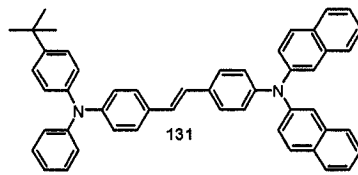
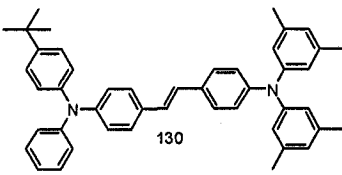
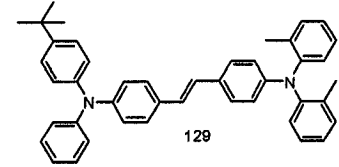
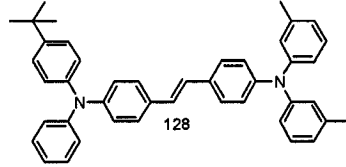
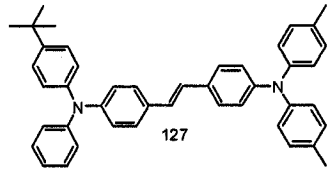
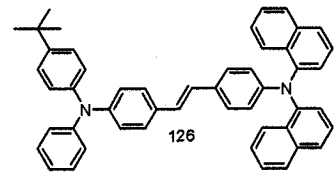
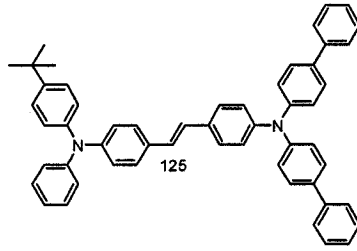
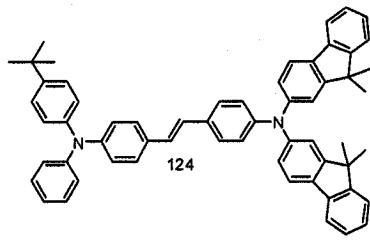
[0061]



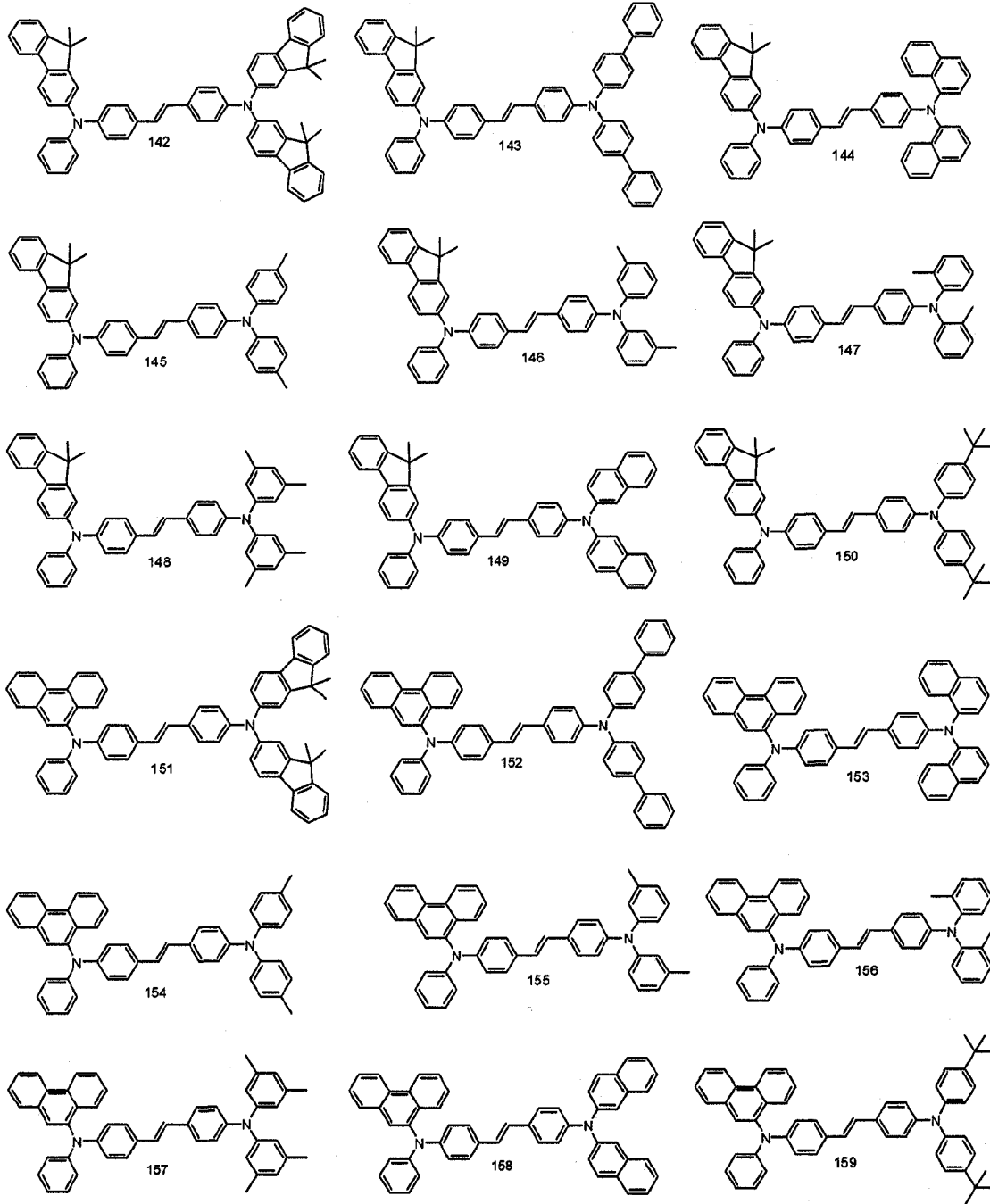
[0062]



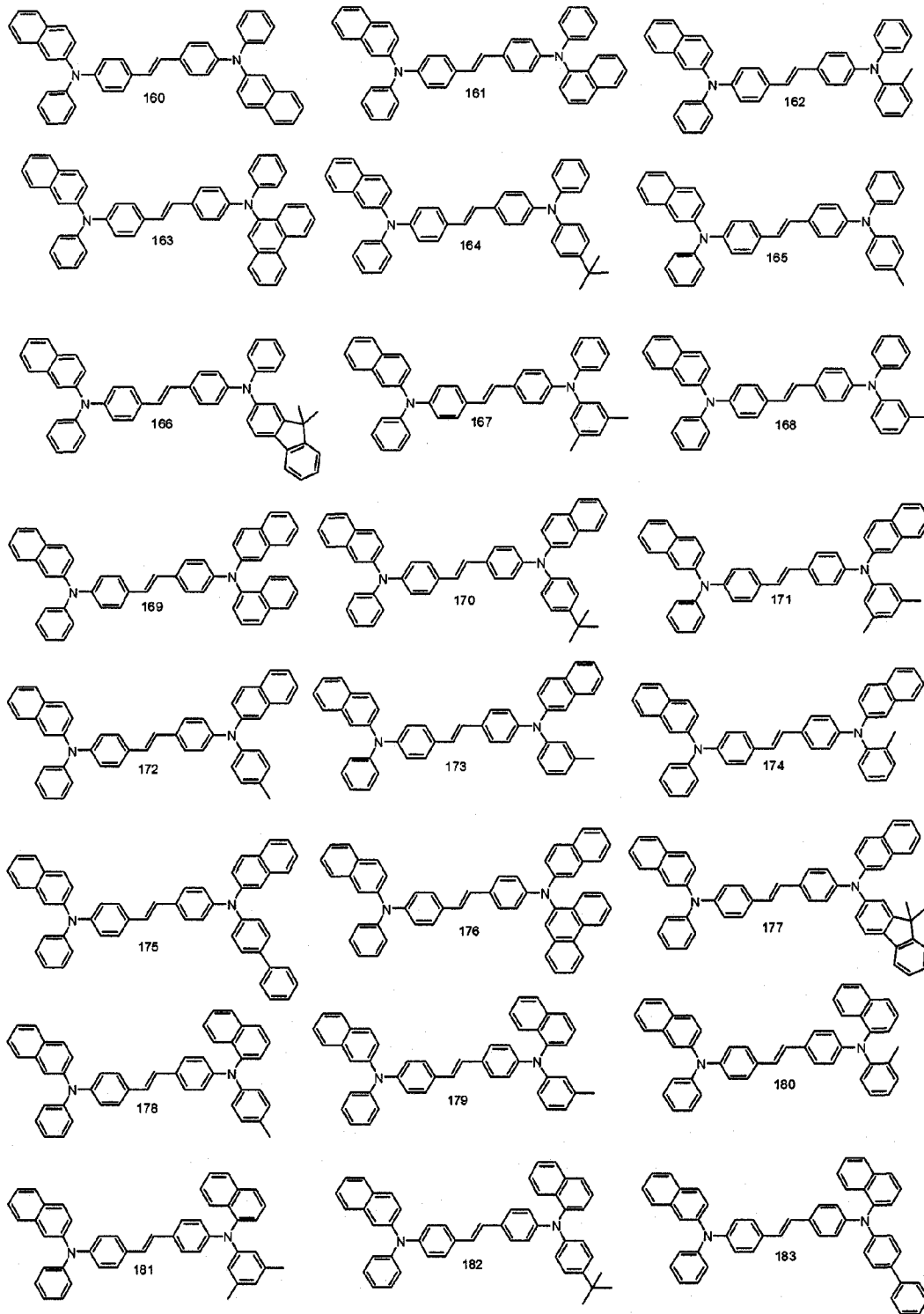
[0063]



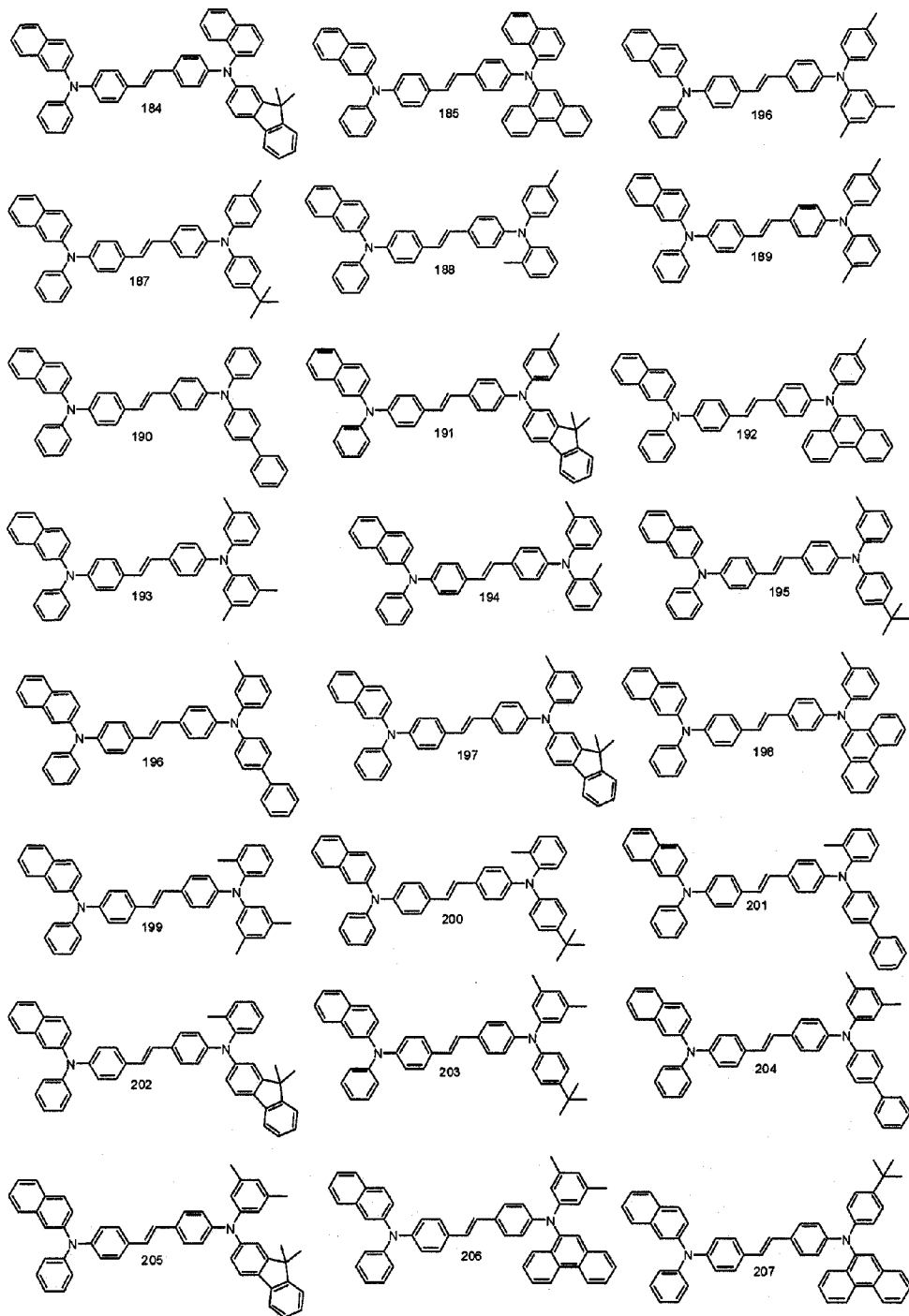
[0065]



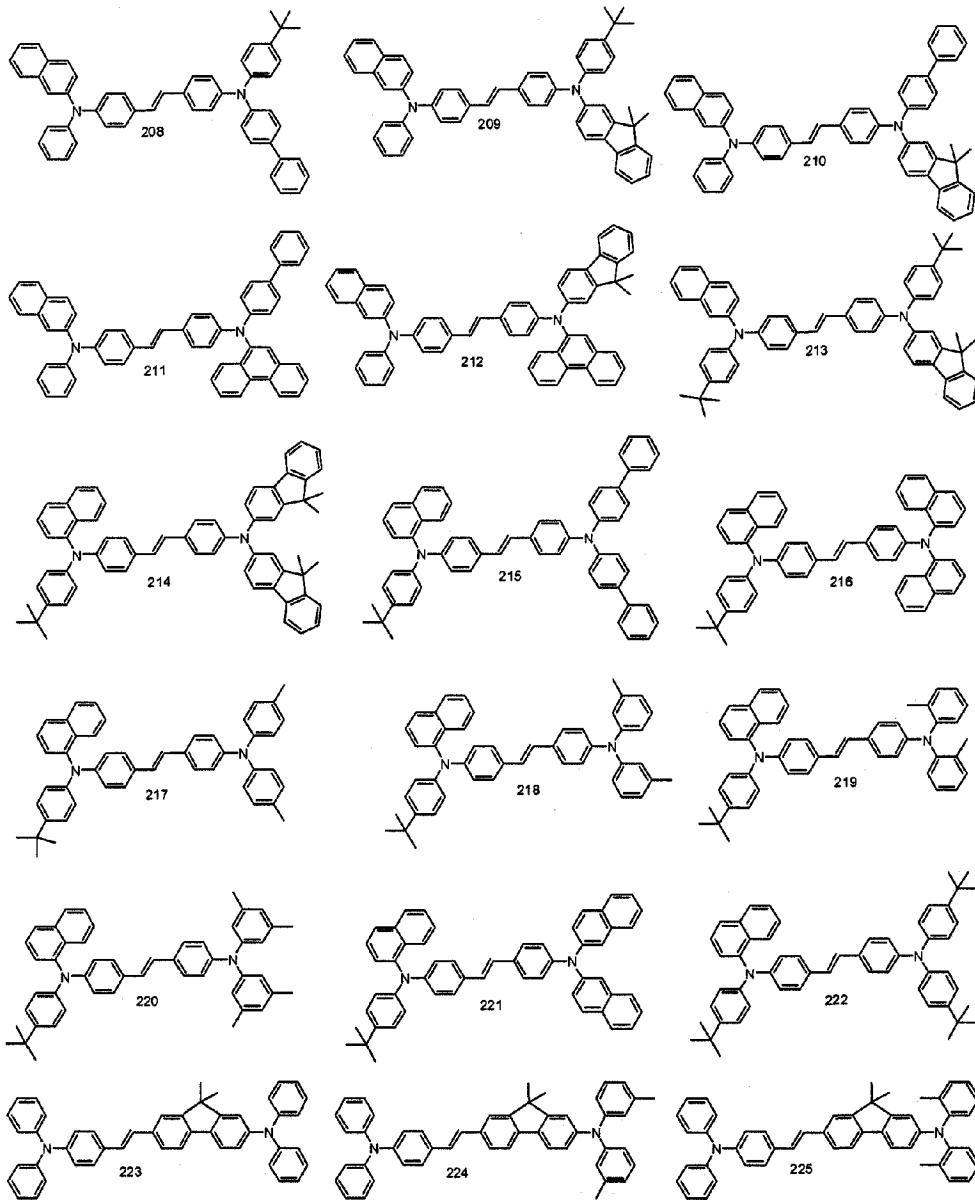
[0066]



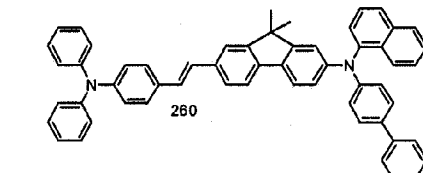
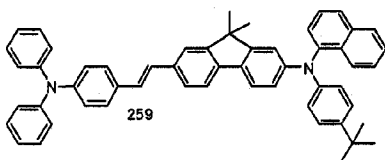
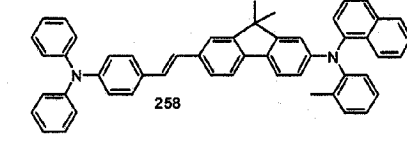
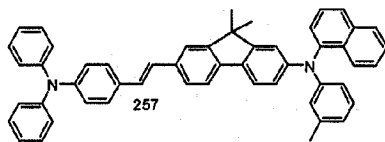
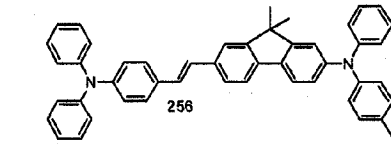
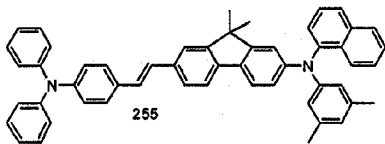
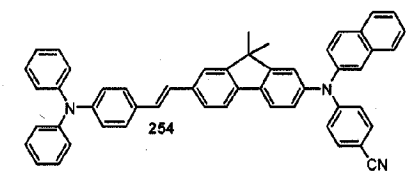
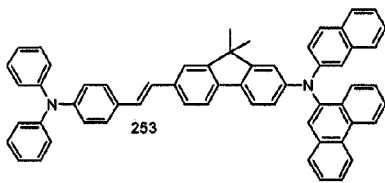
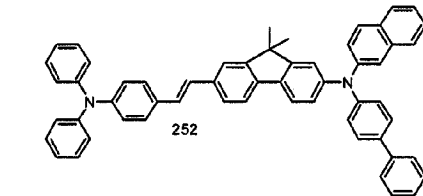
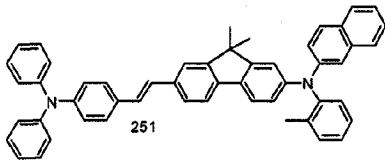
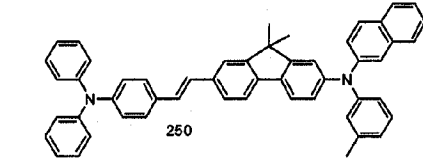
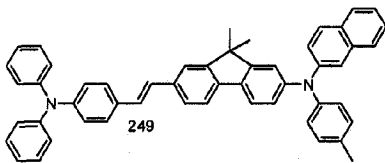
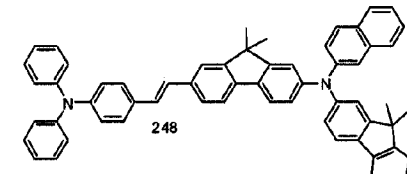
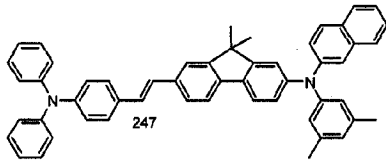
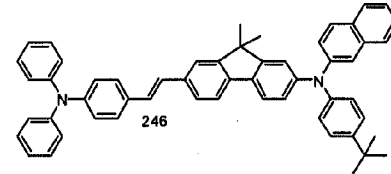
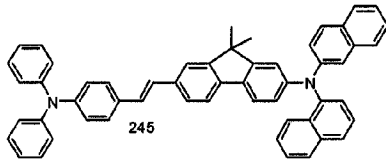
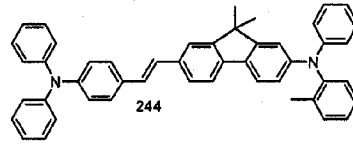
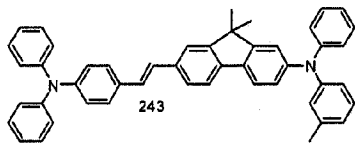
[0067]



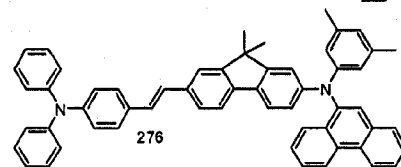
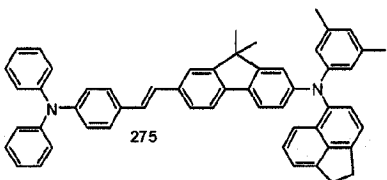
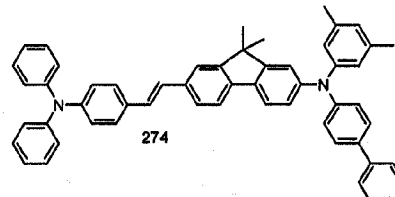
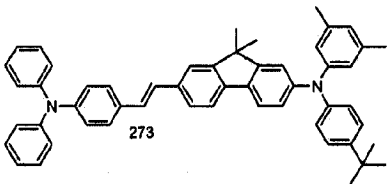
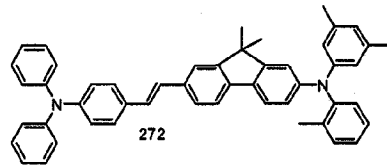
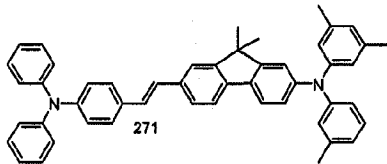
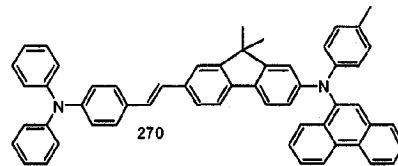
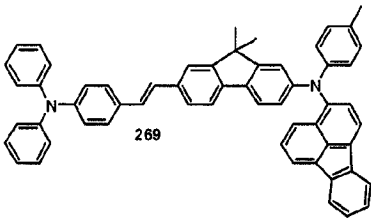
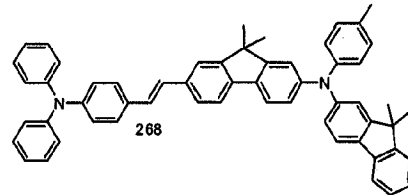
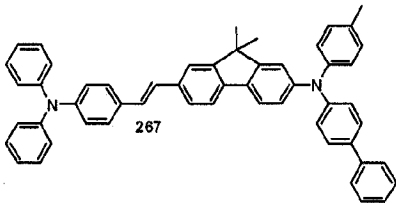
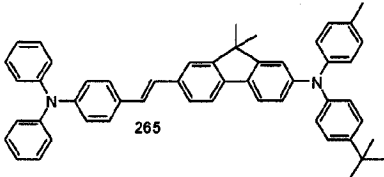
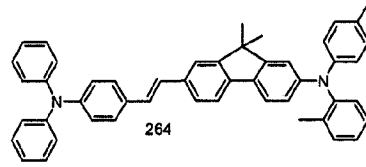
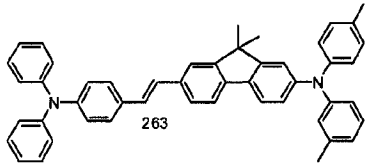
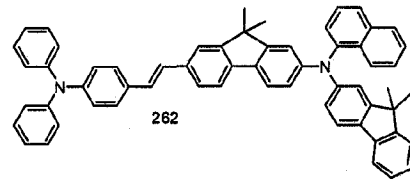
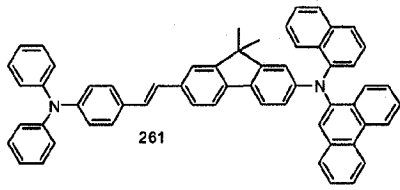
[0068]



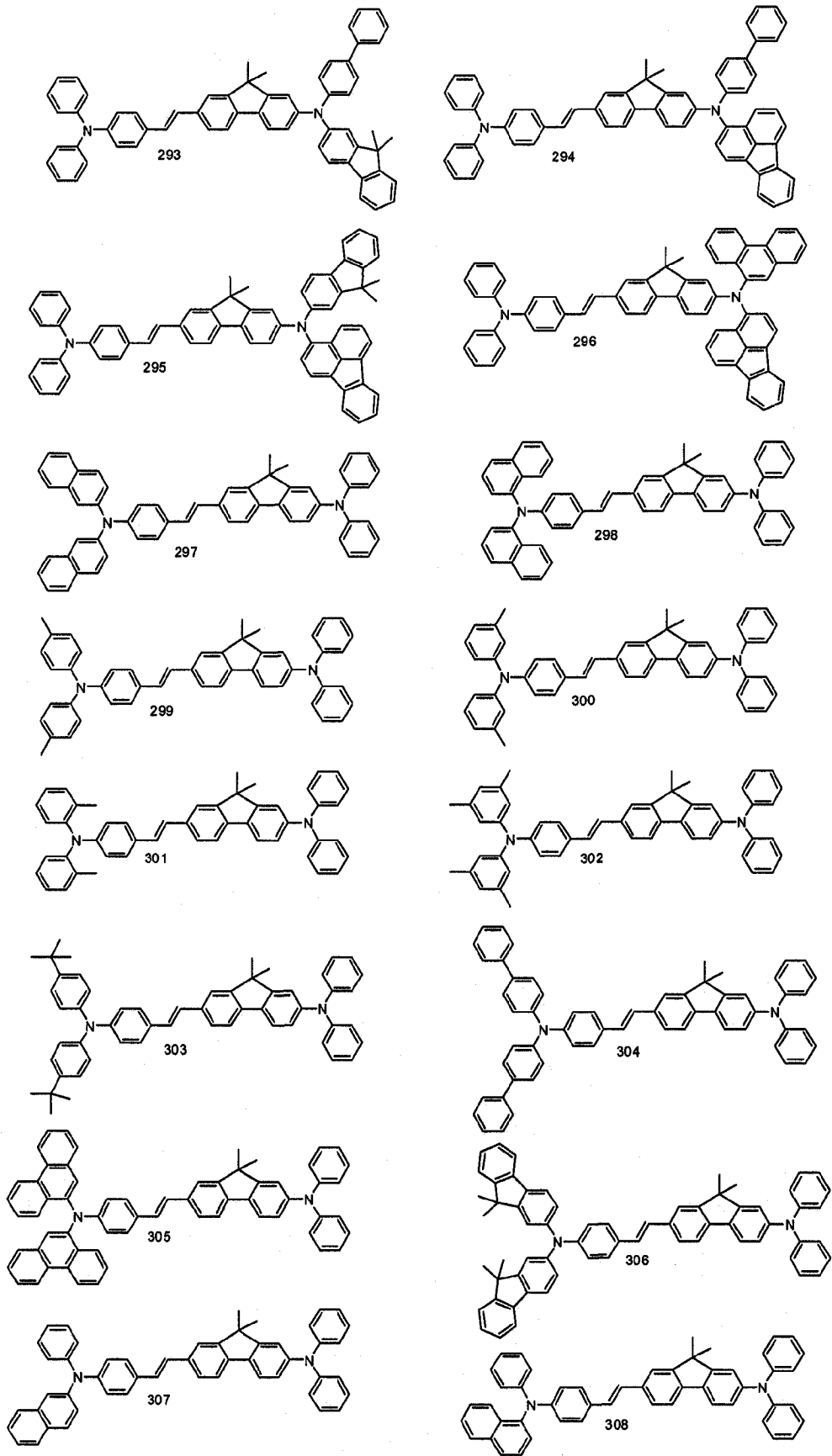
[0069]



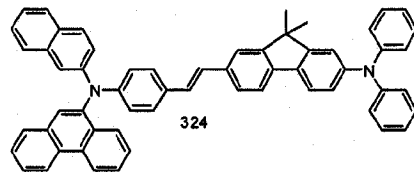
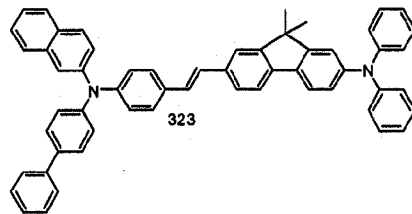
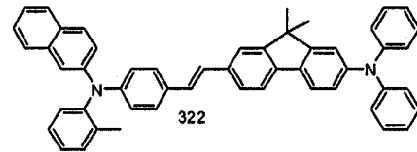
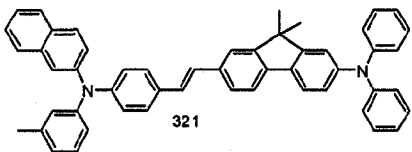
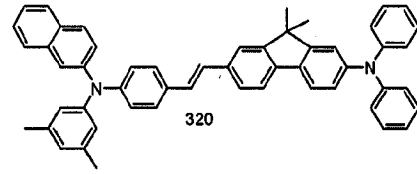
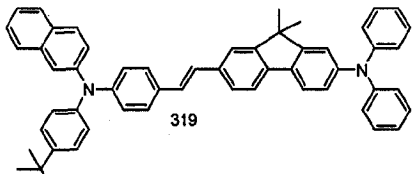
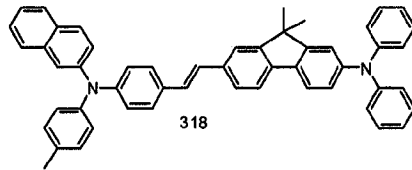
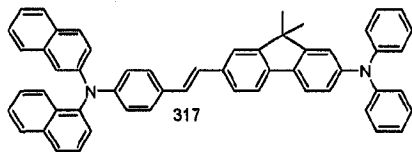
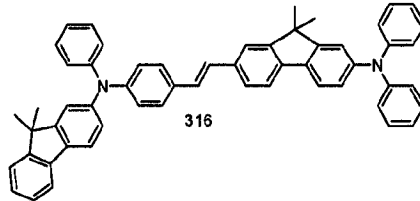
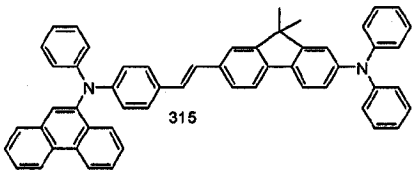
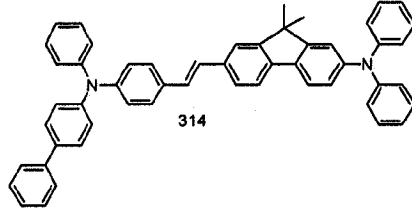
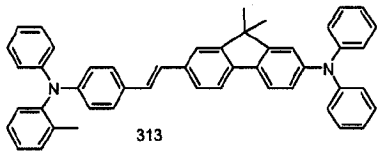
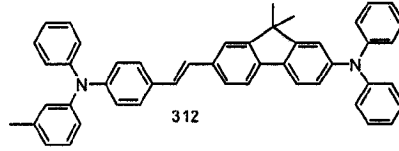
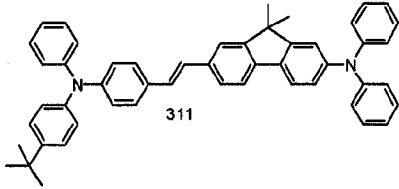
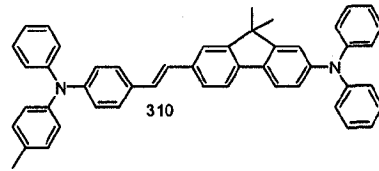
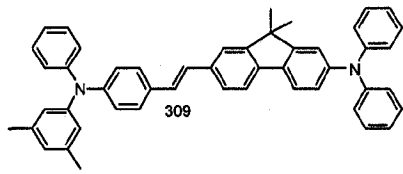
[0071]



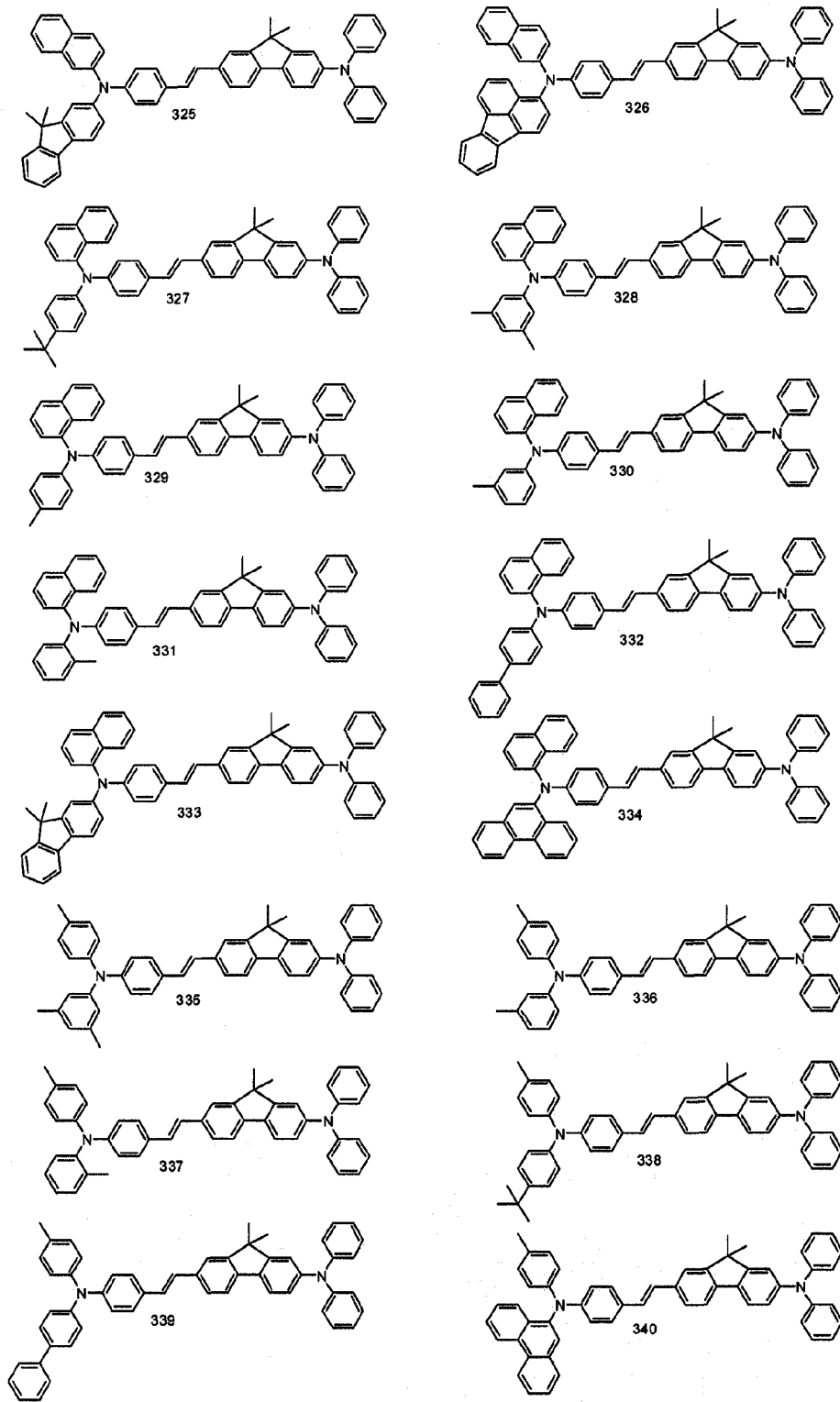
[0072]



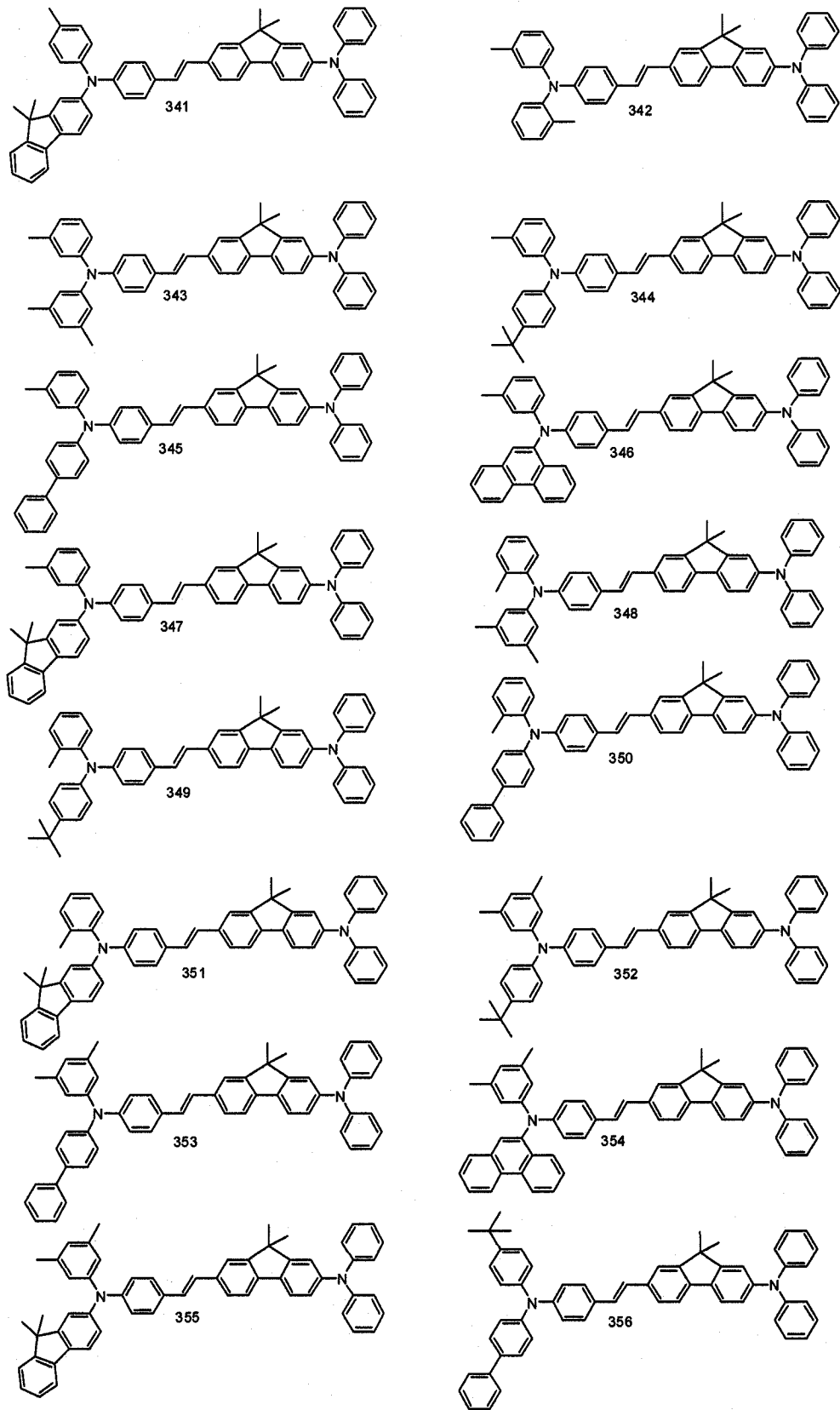
[0074]



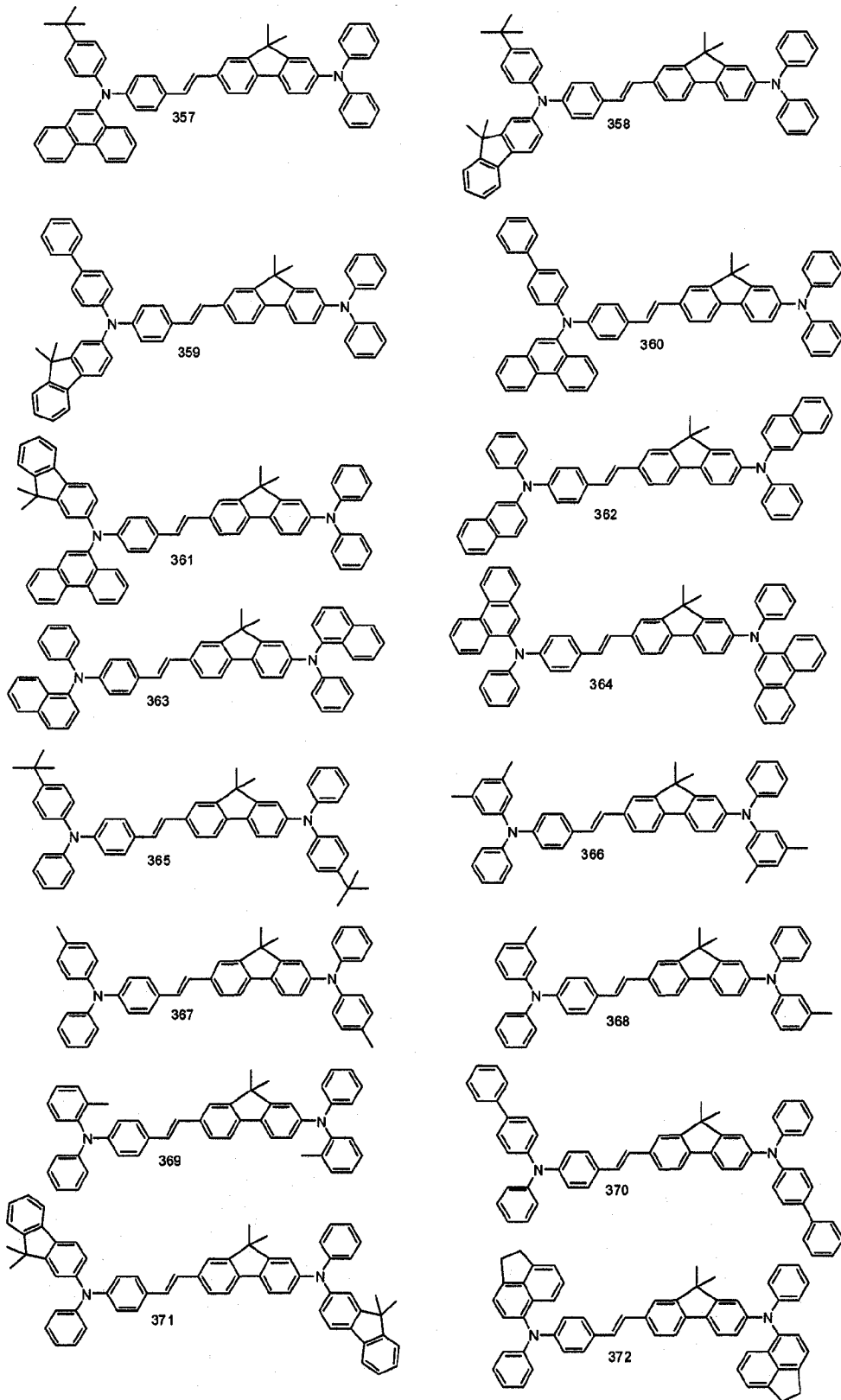
[0075]



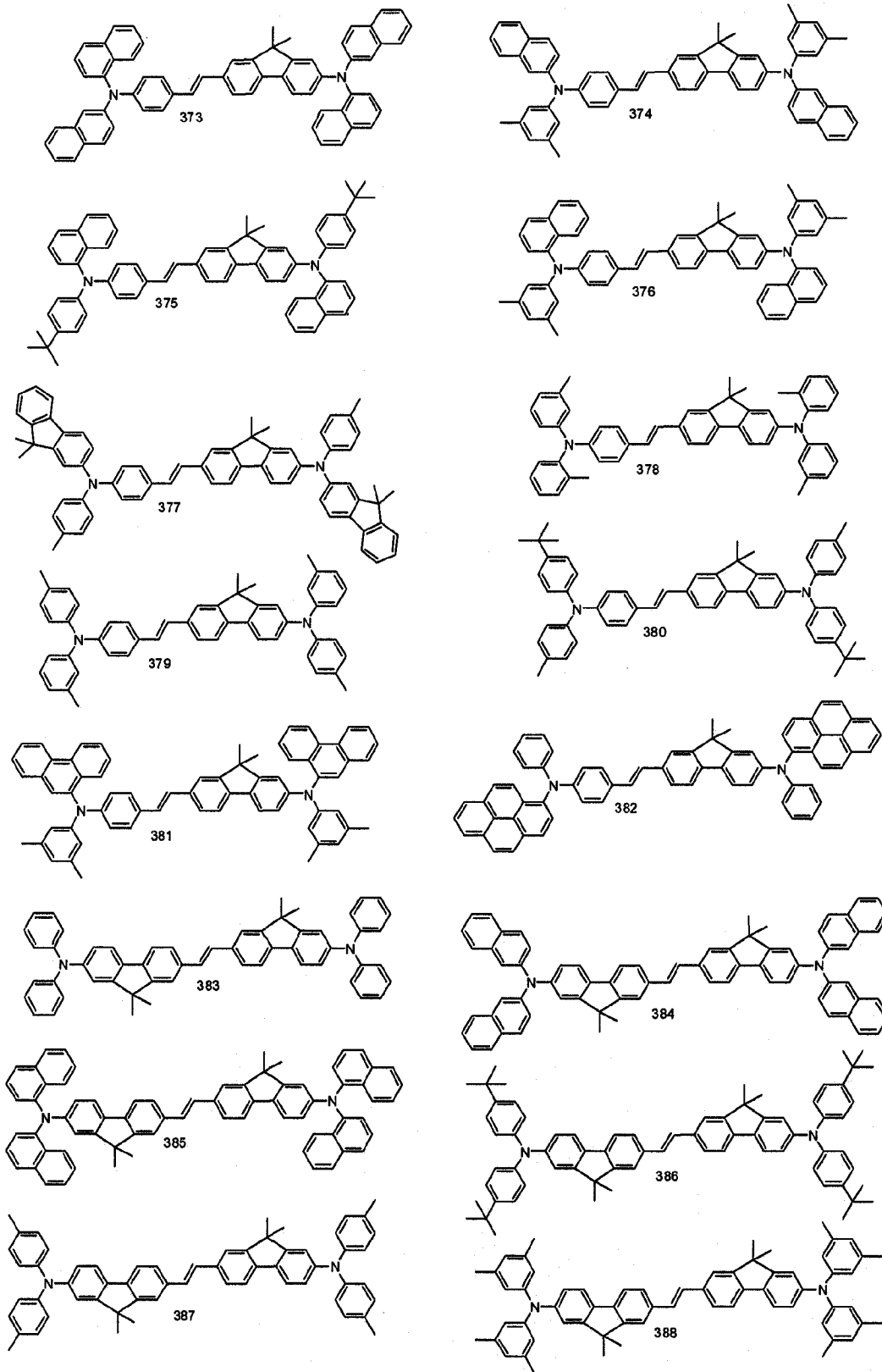
[0076]



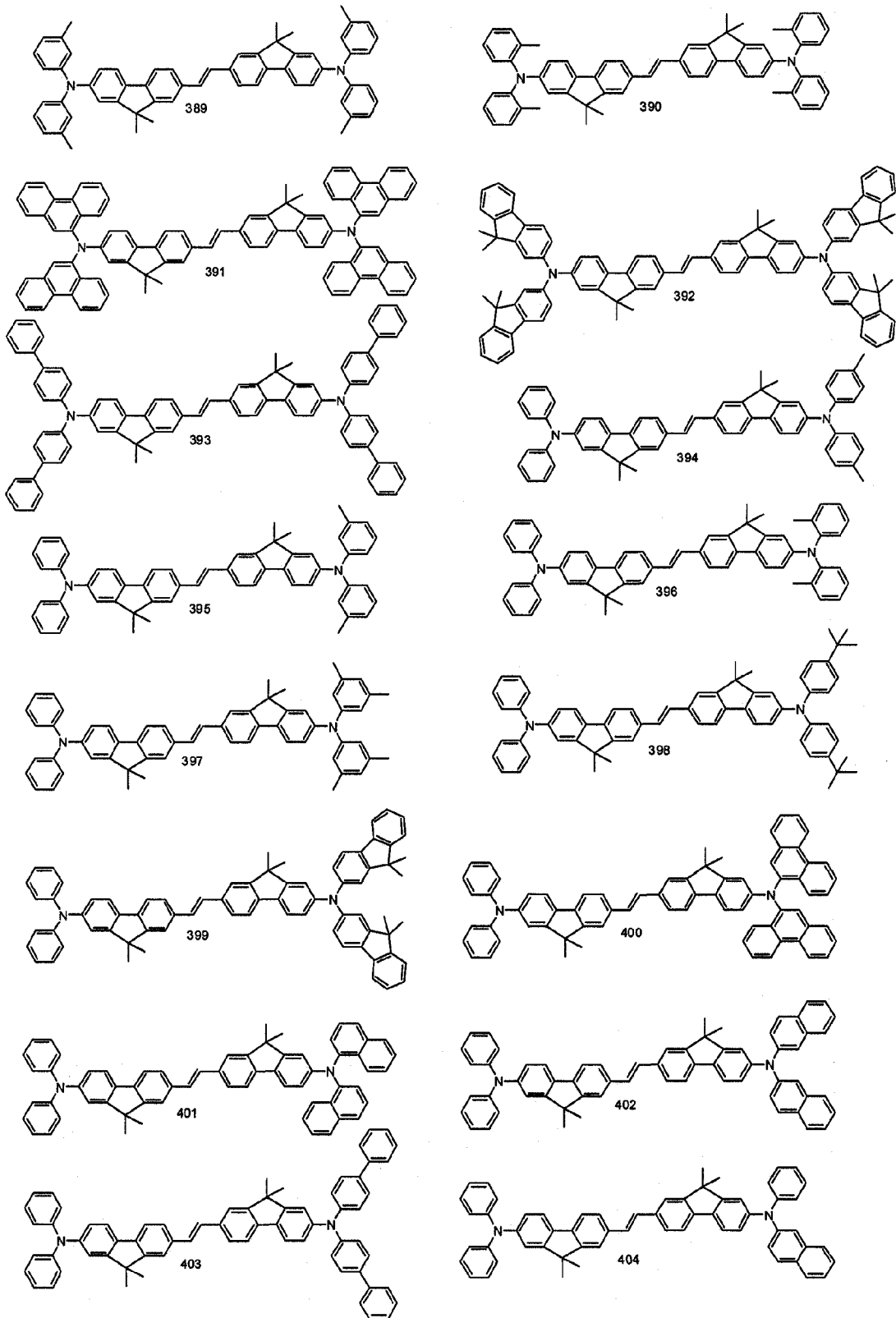
[0077]



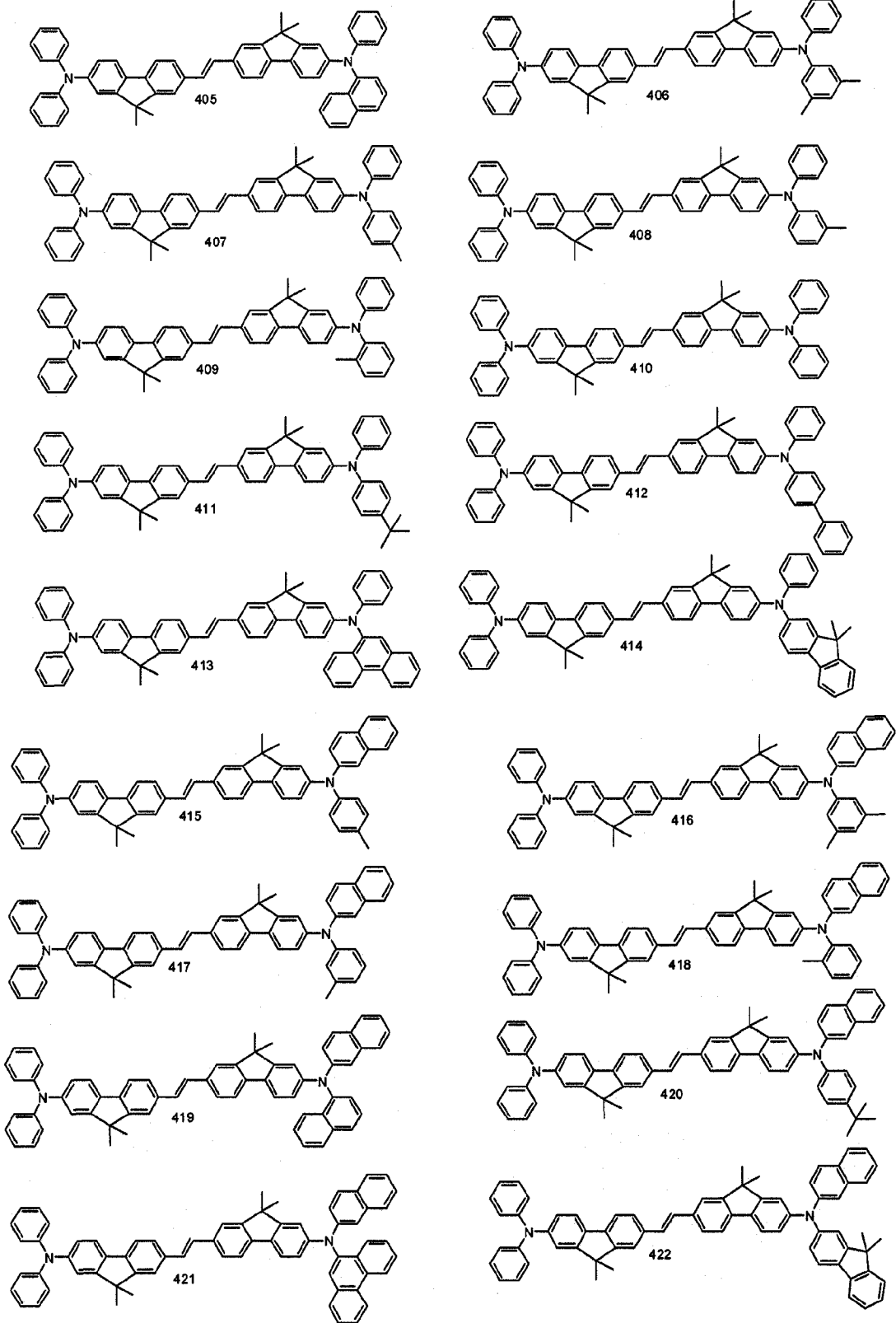
[0078]



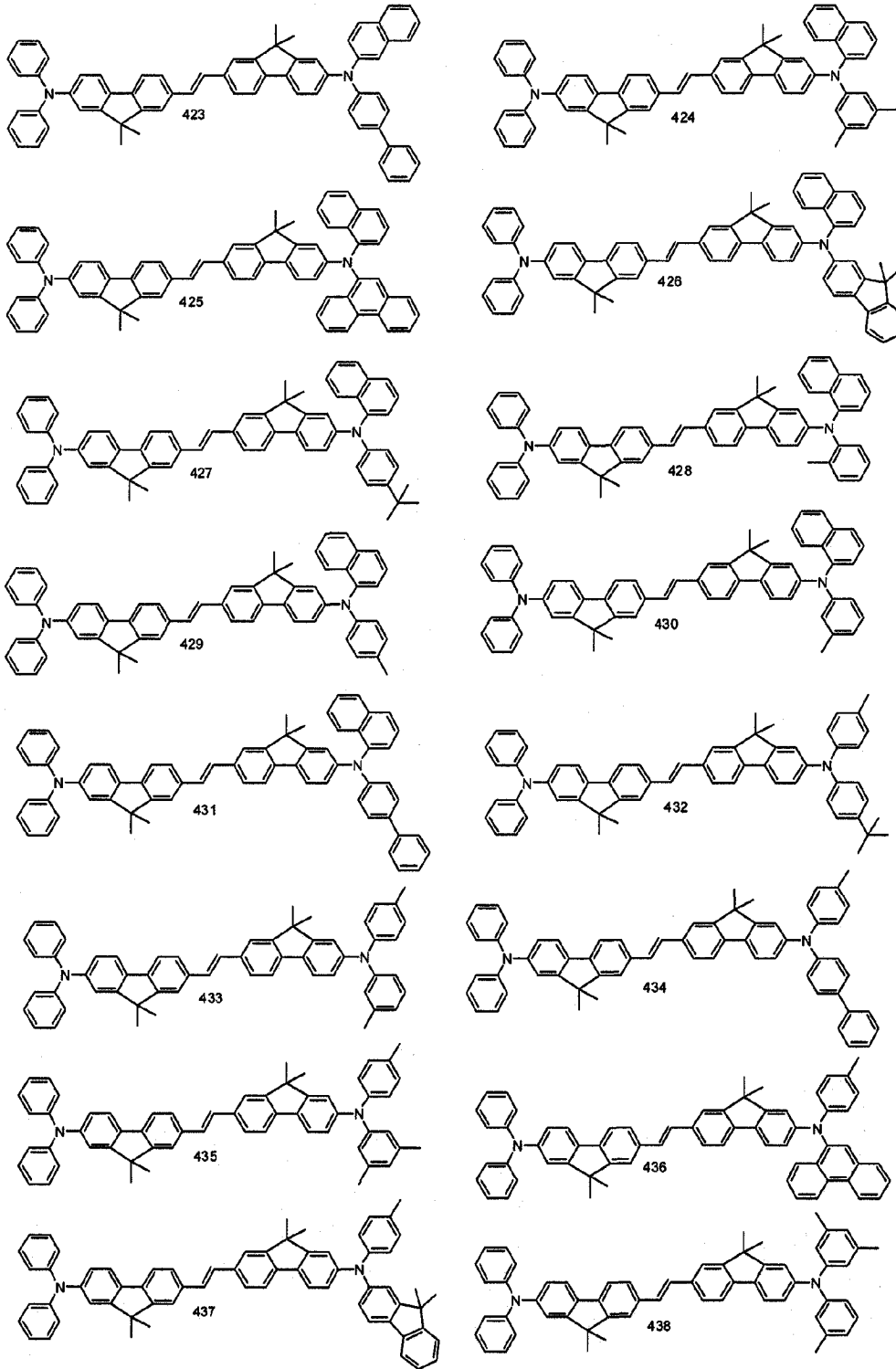
[0079]



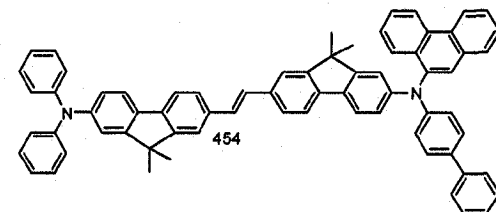
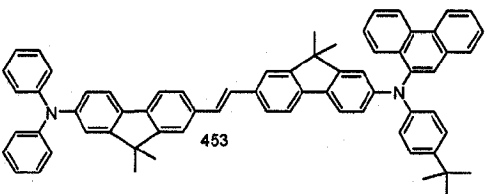
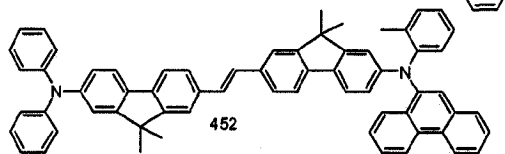
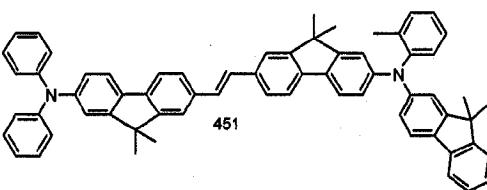
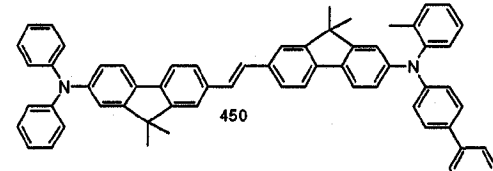
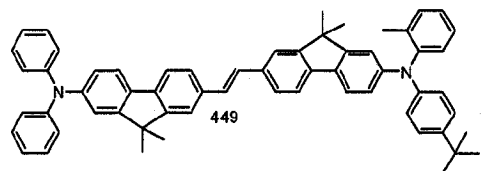
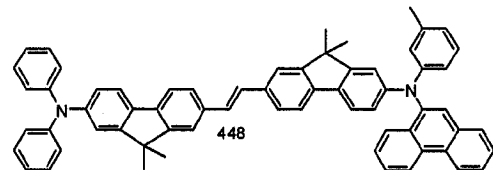
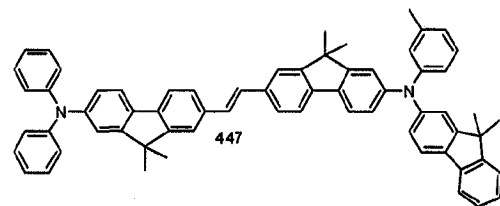
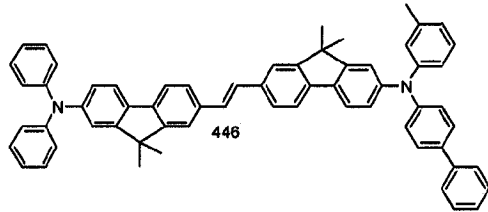
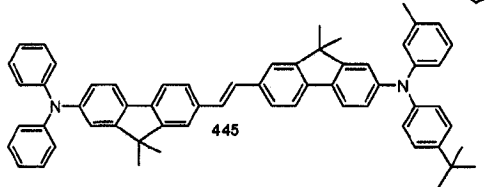
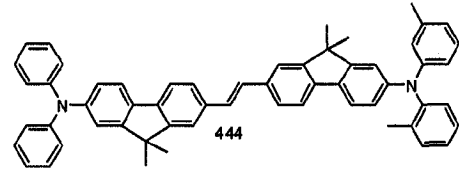
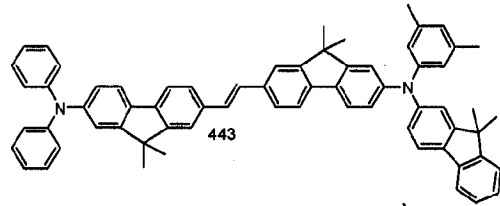
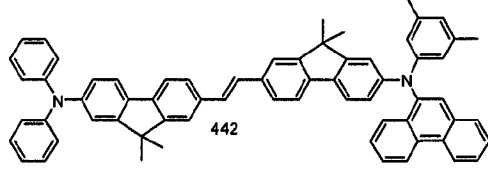
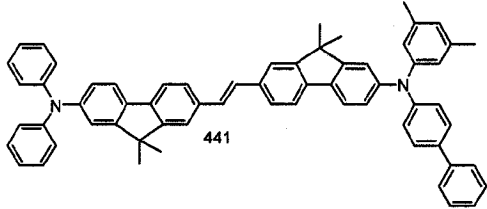
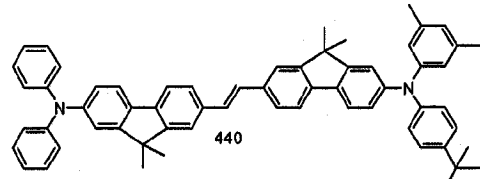
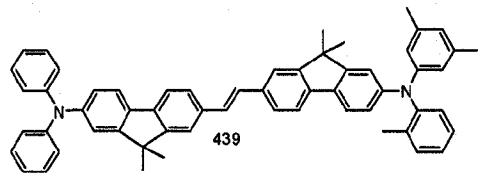
[0080]



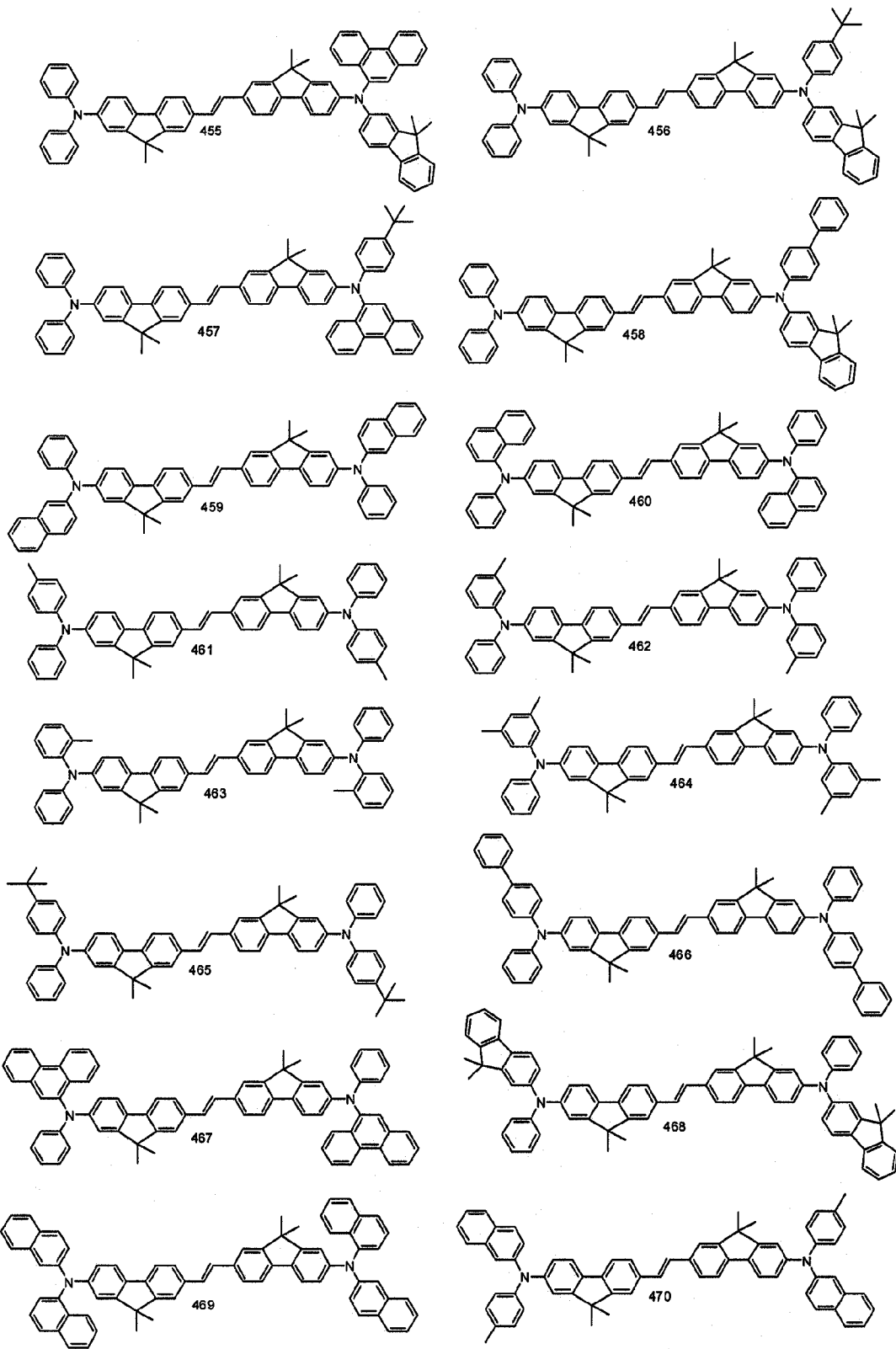
[0081]



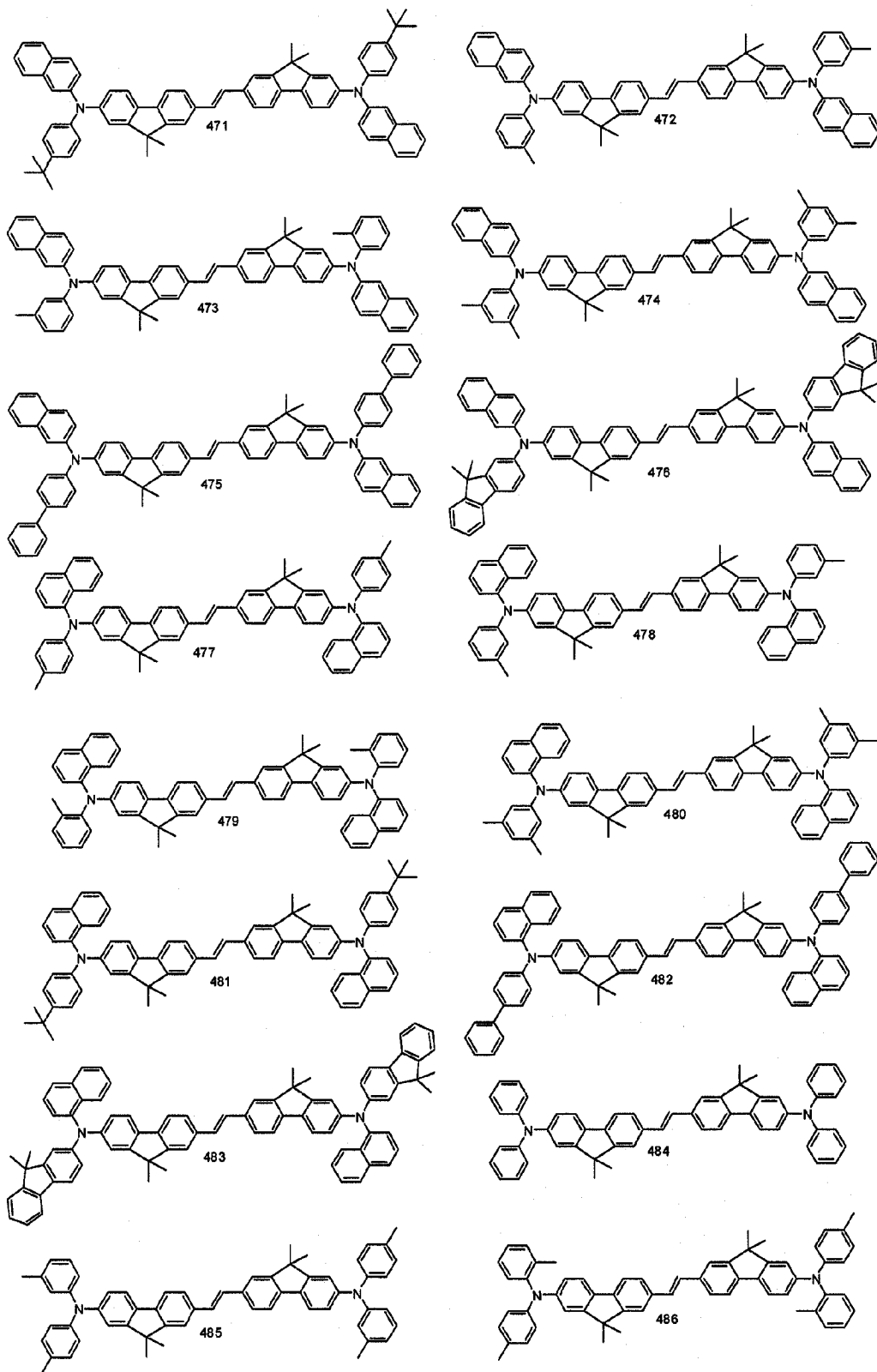
[0082]



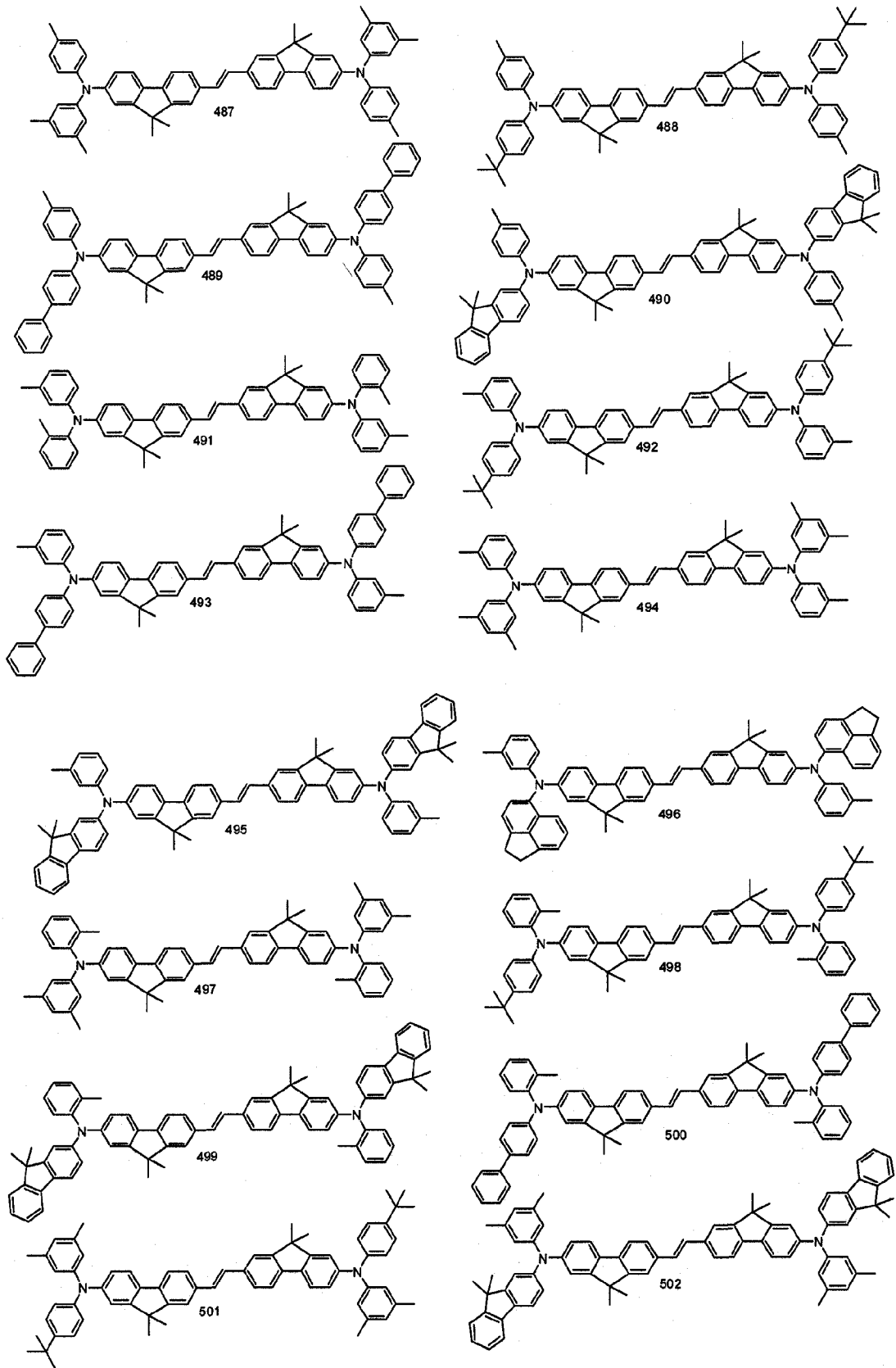
[0083]



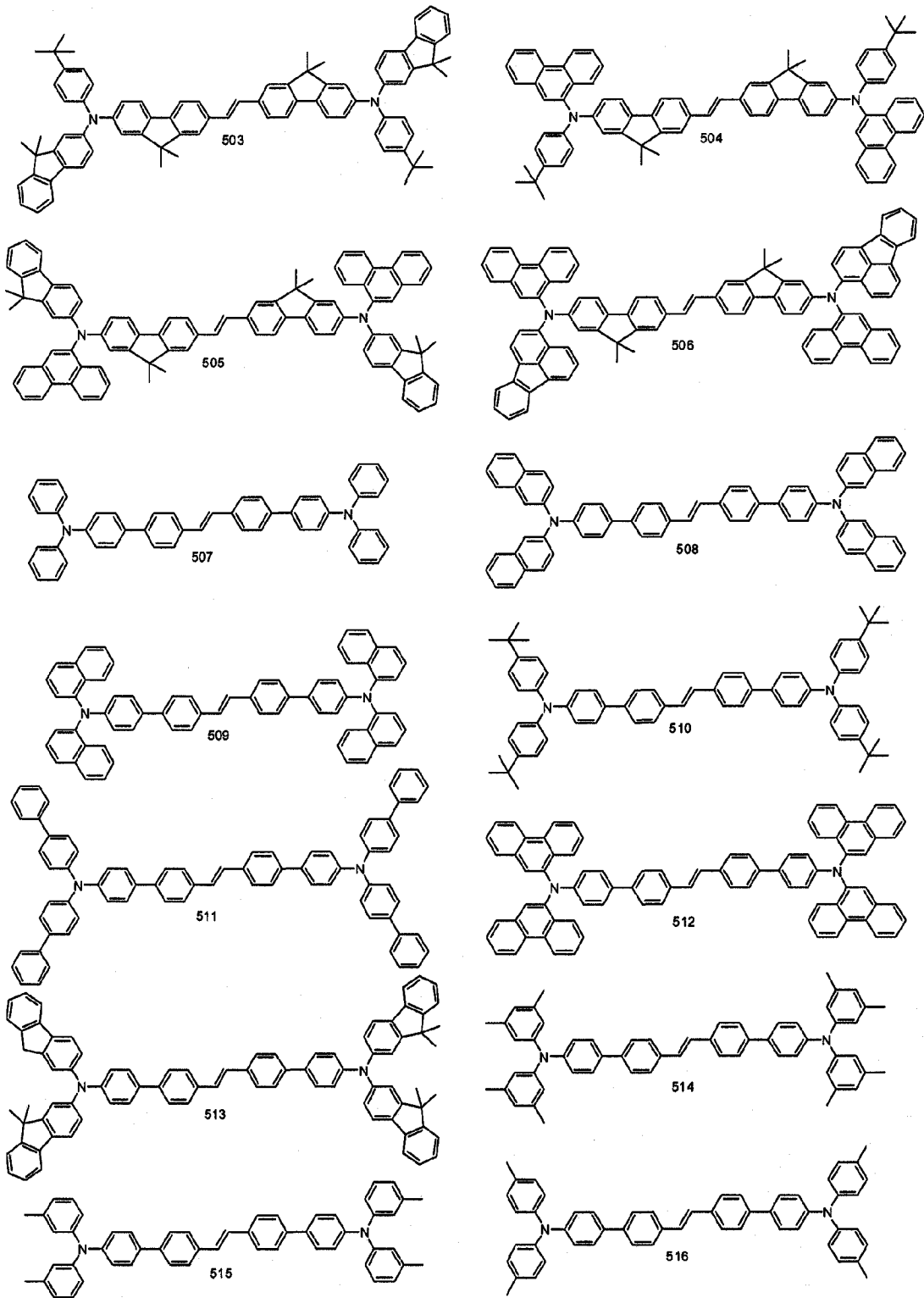
[0084]



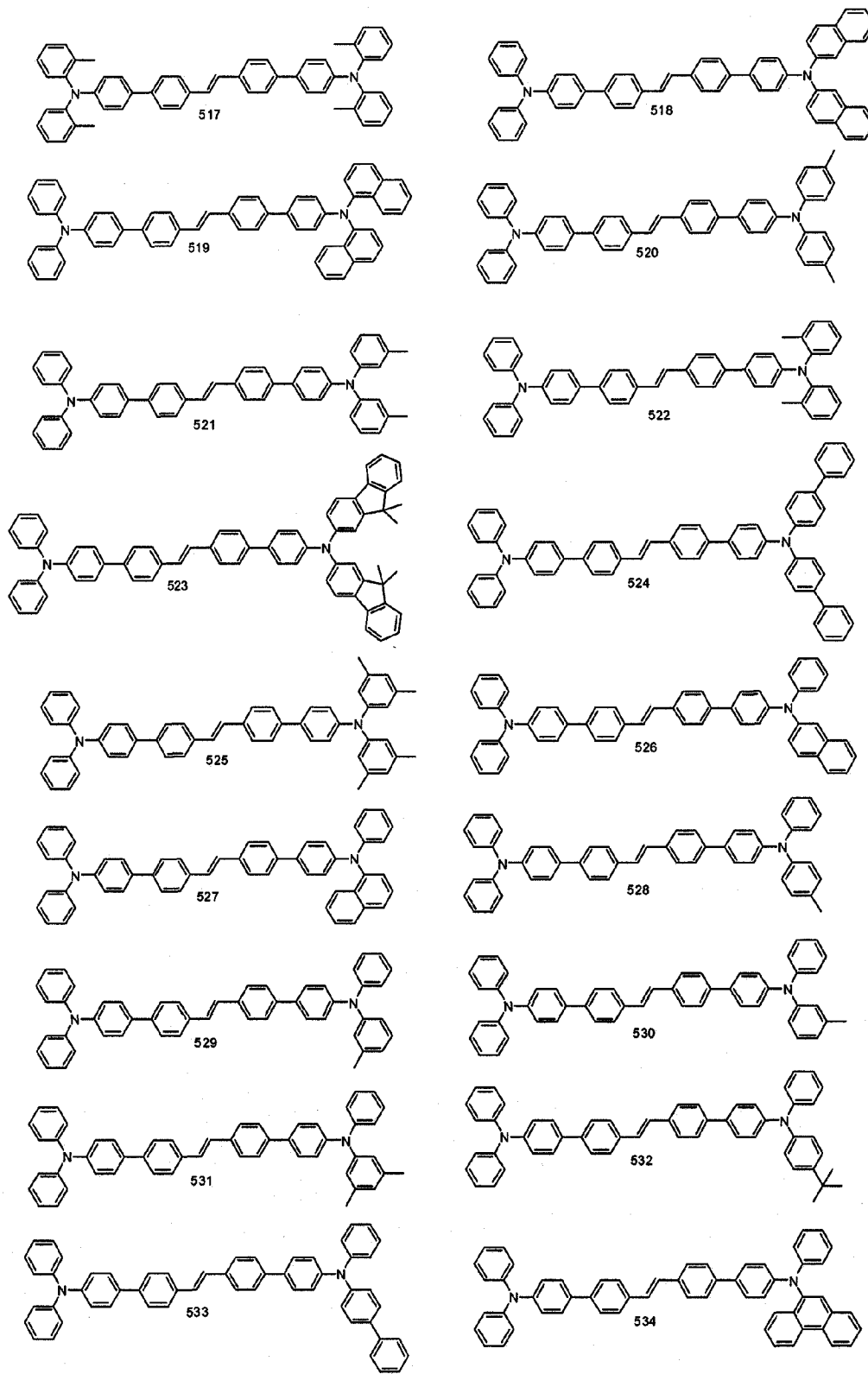
[0085]



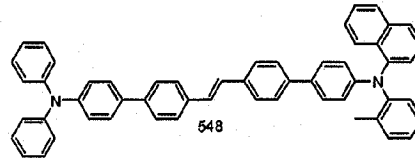
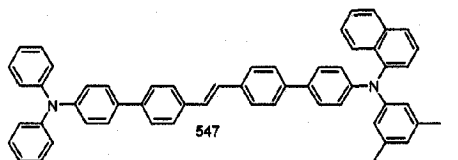
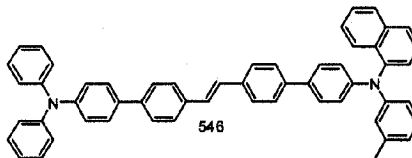
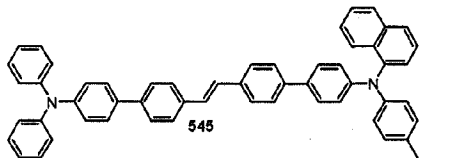
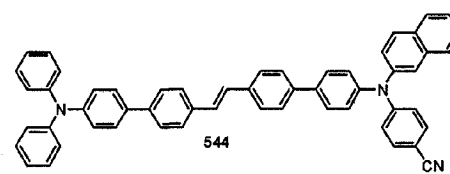
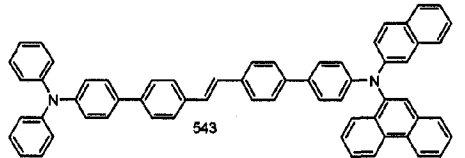
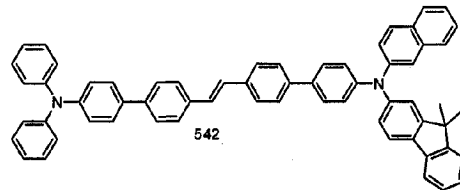
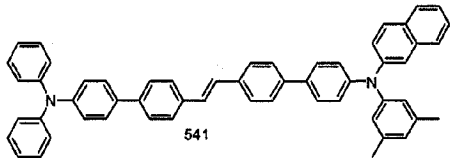
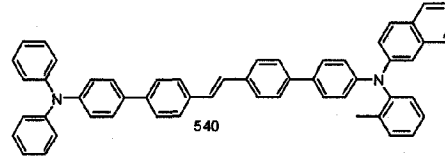
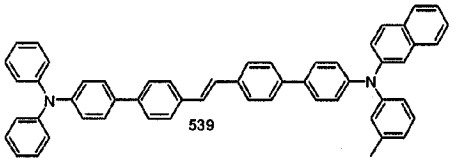
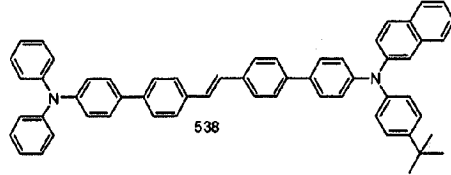
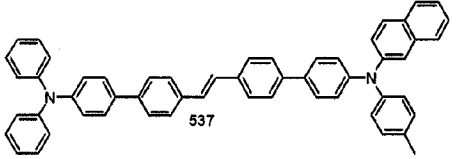
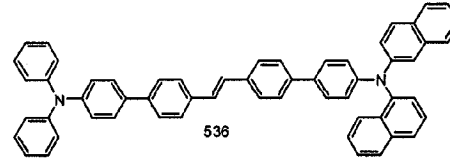
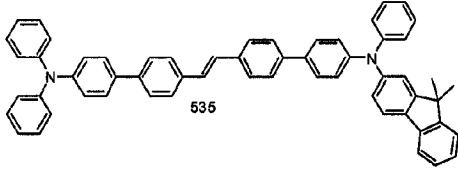
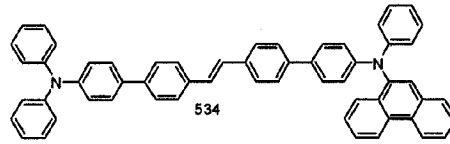
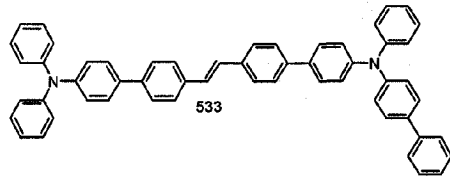
[0086]



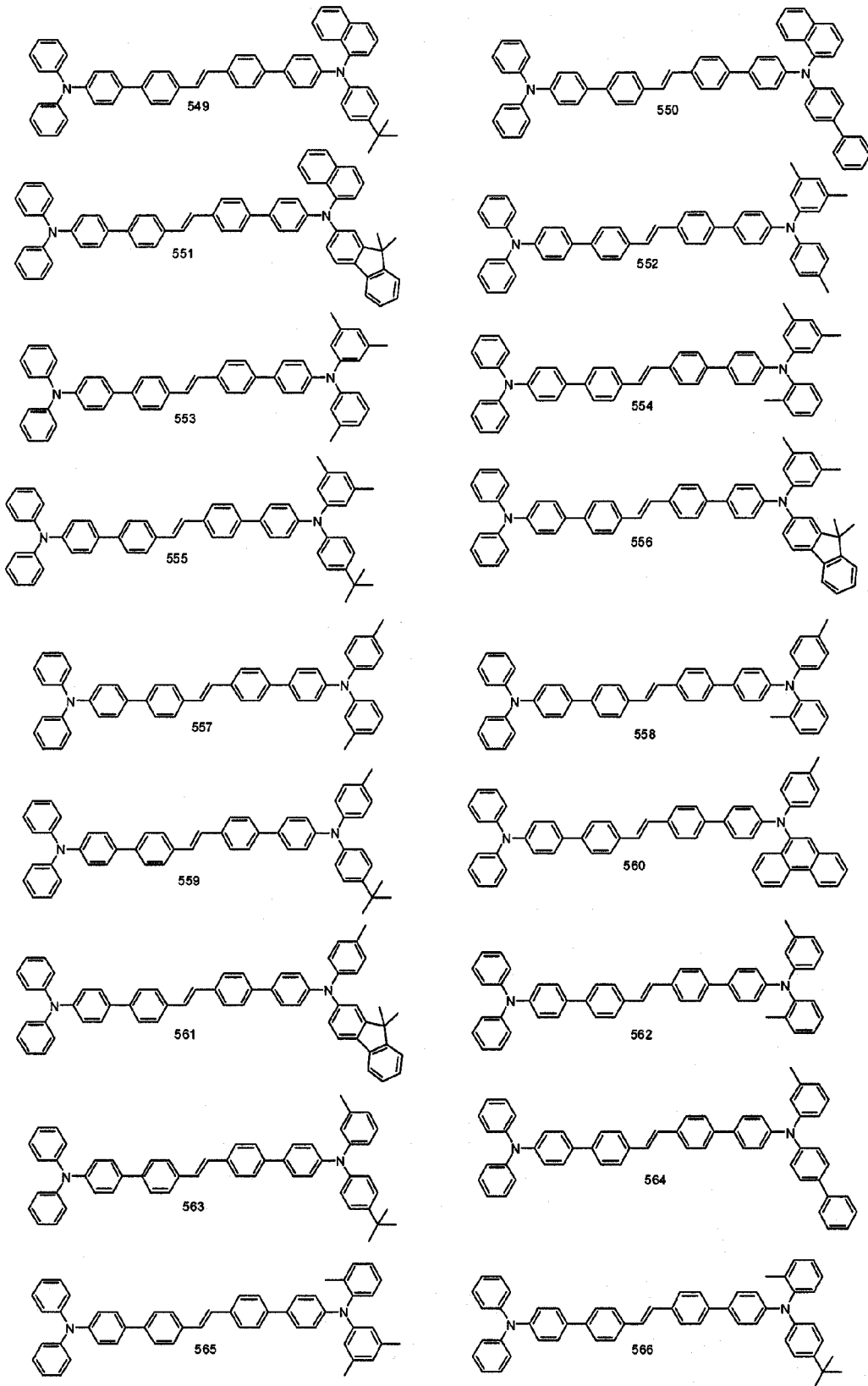
[0087]



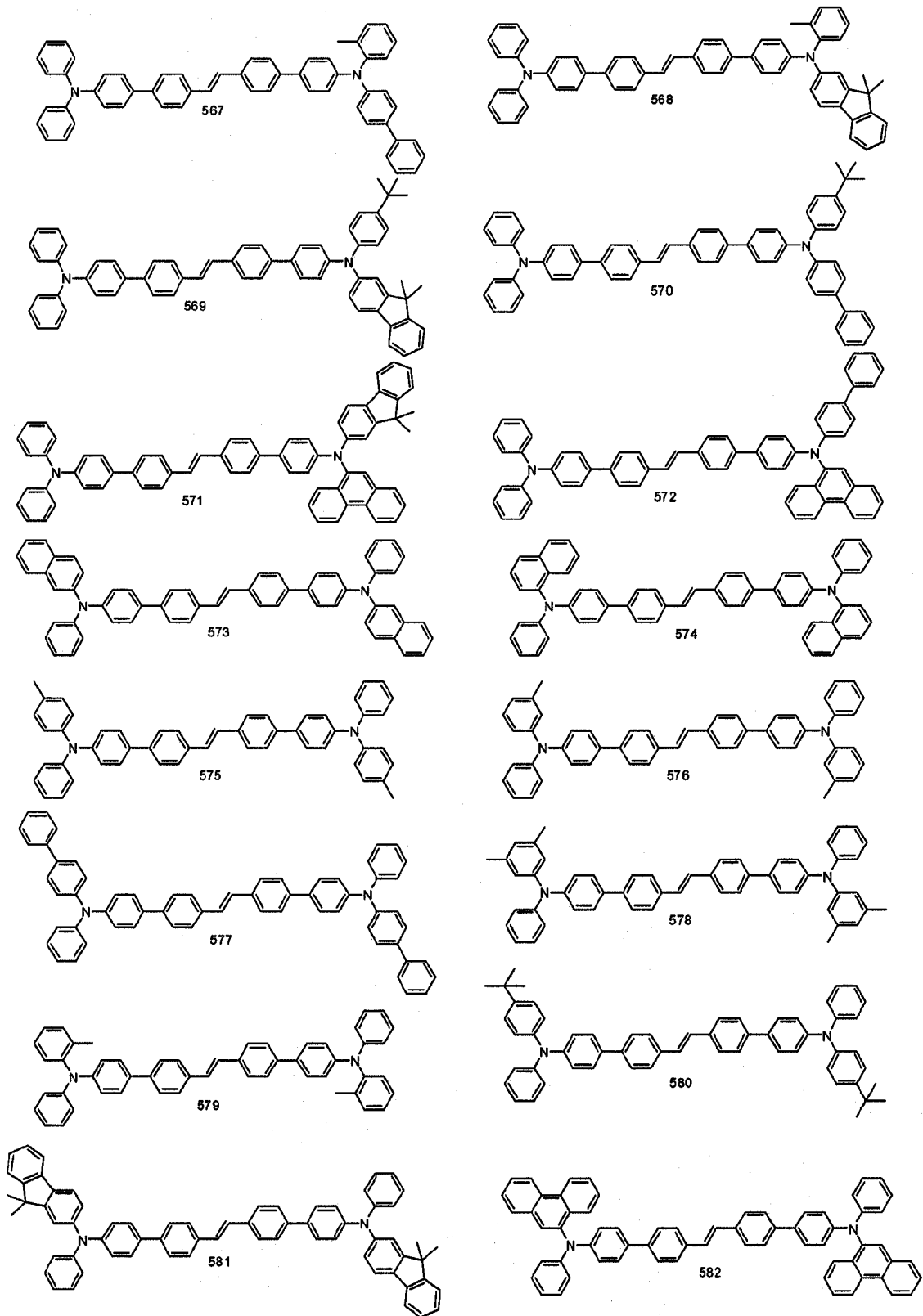
[0088]



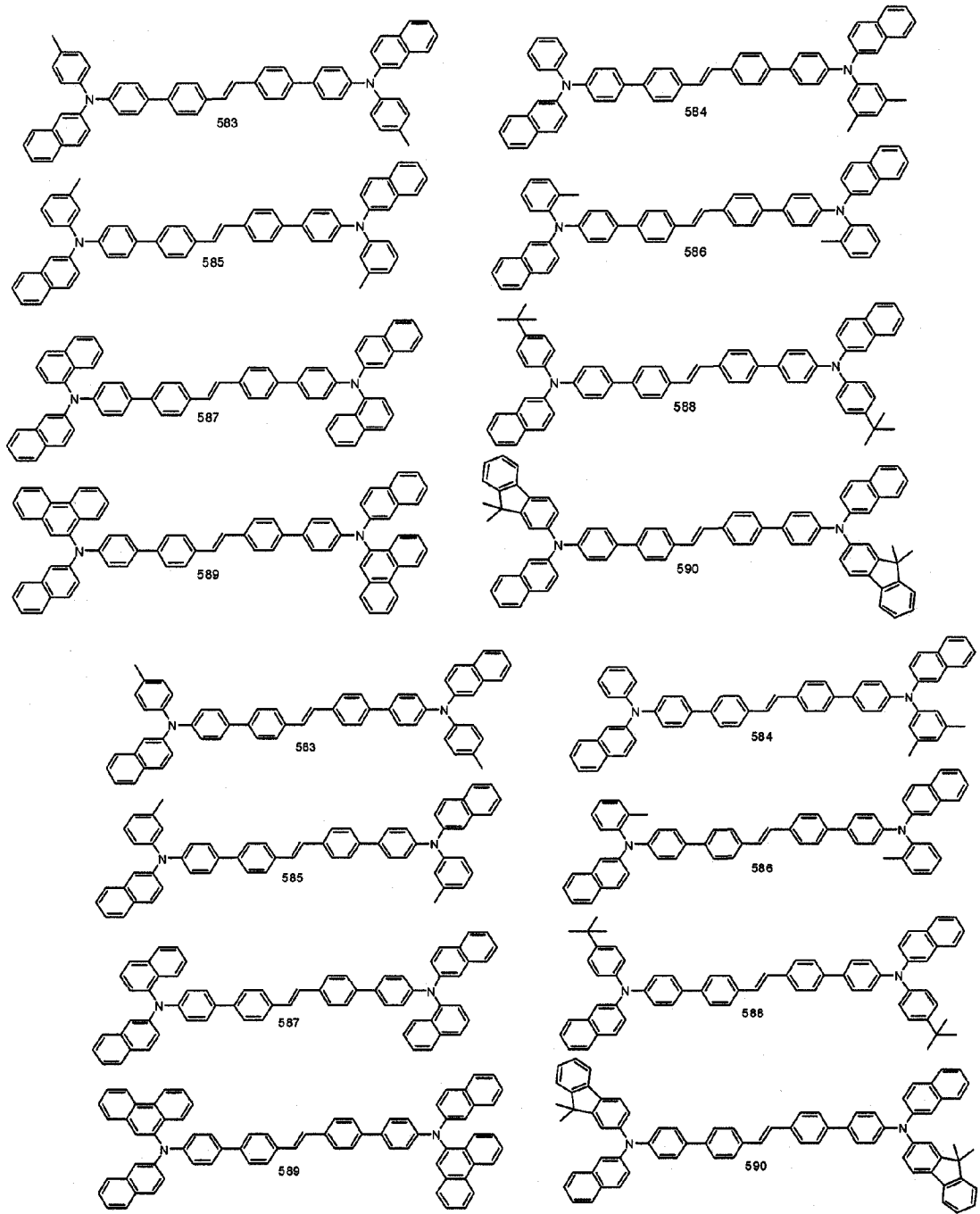
[0089]



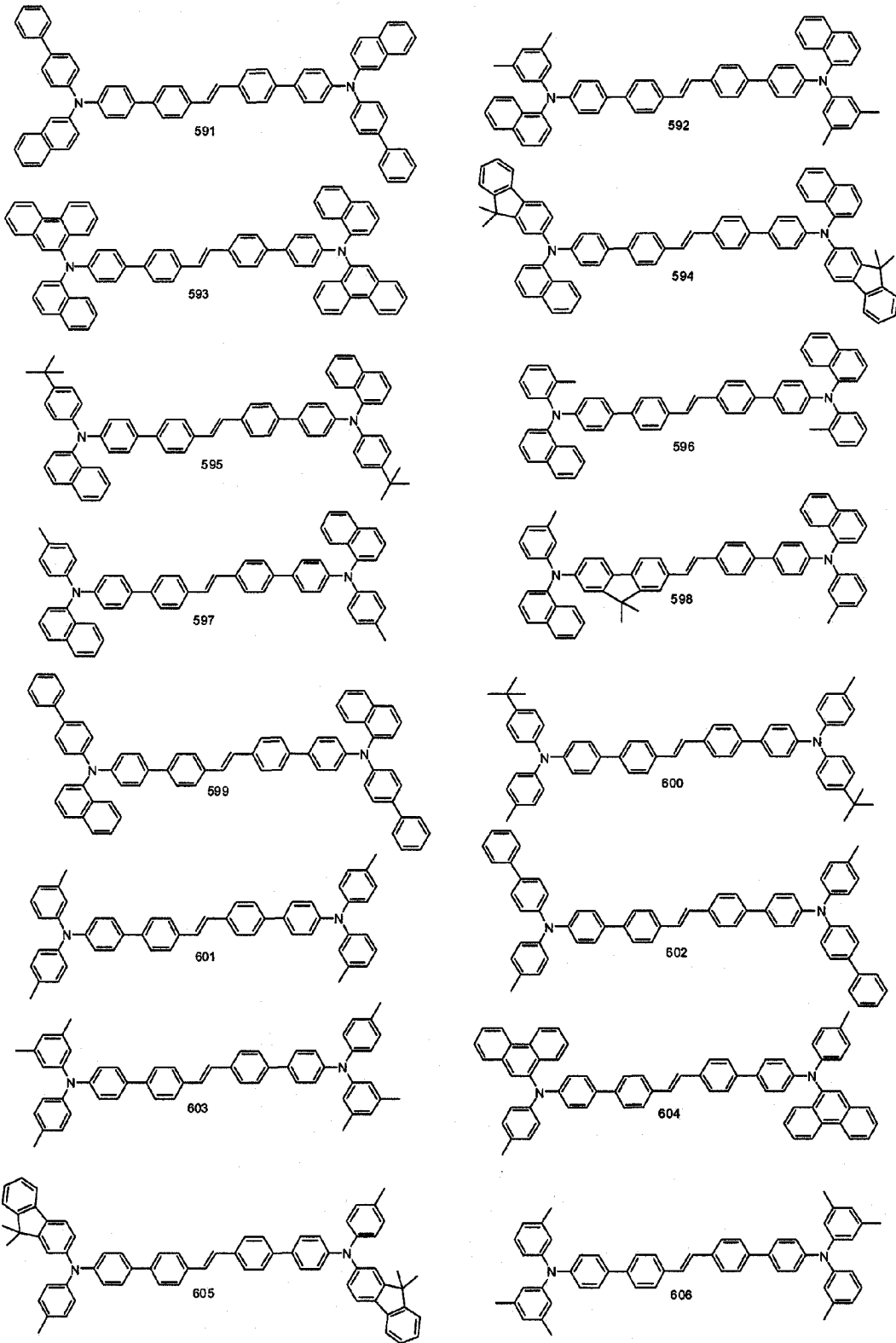
[0090]



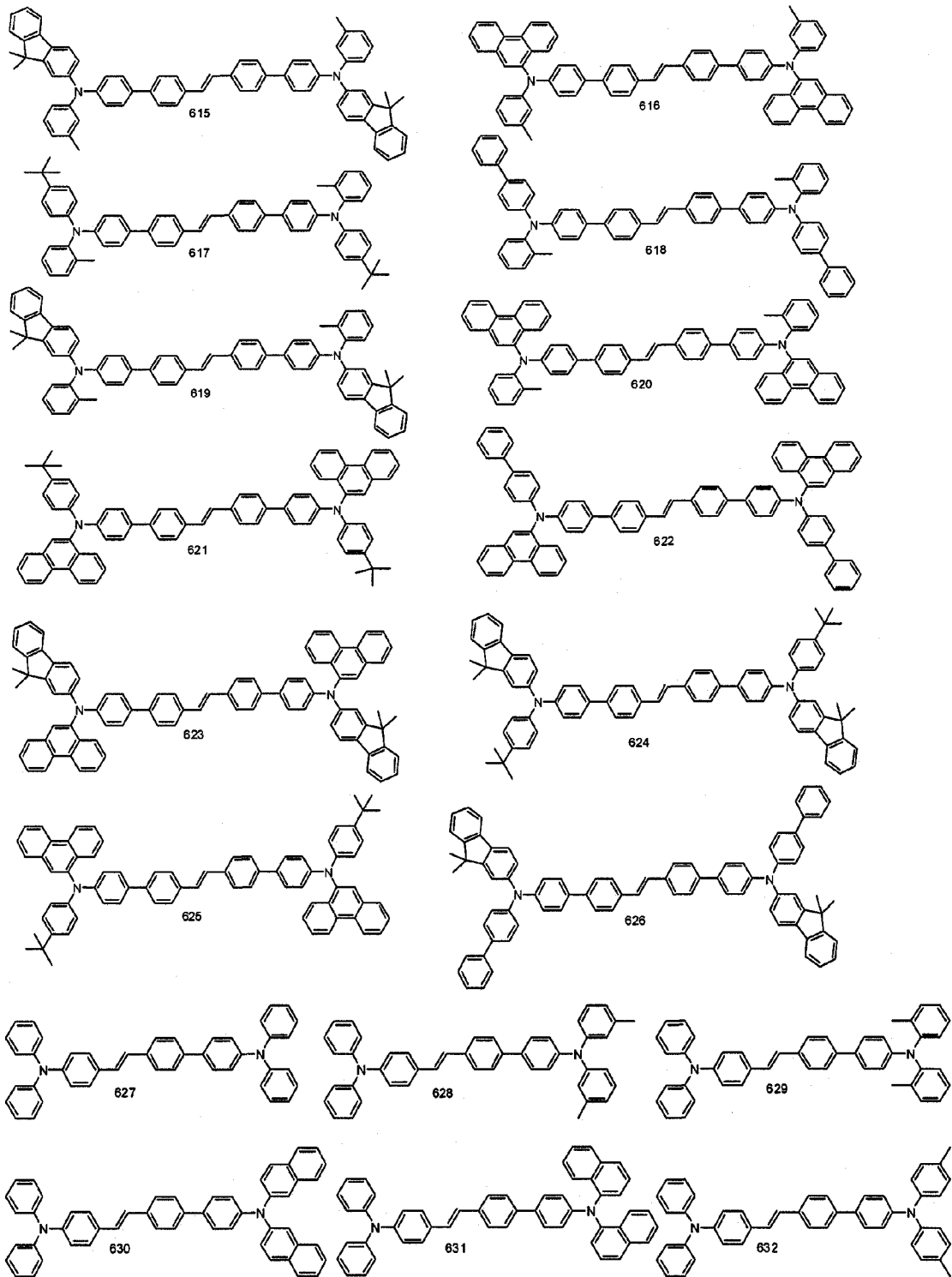
[0091]



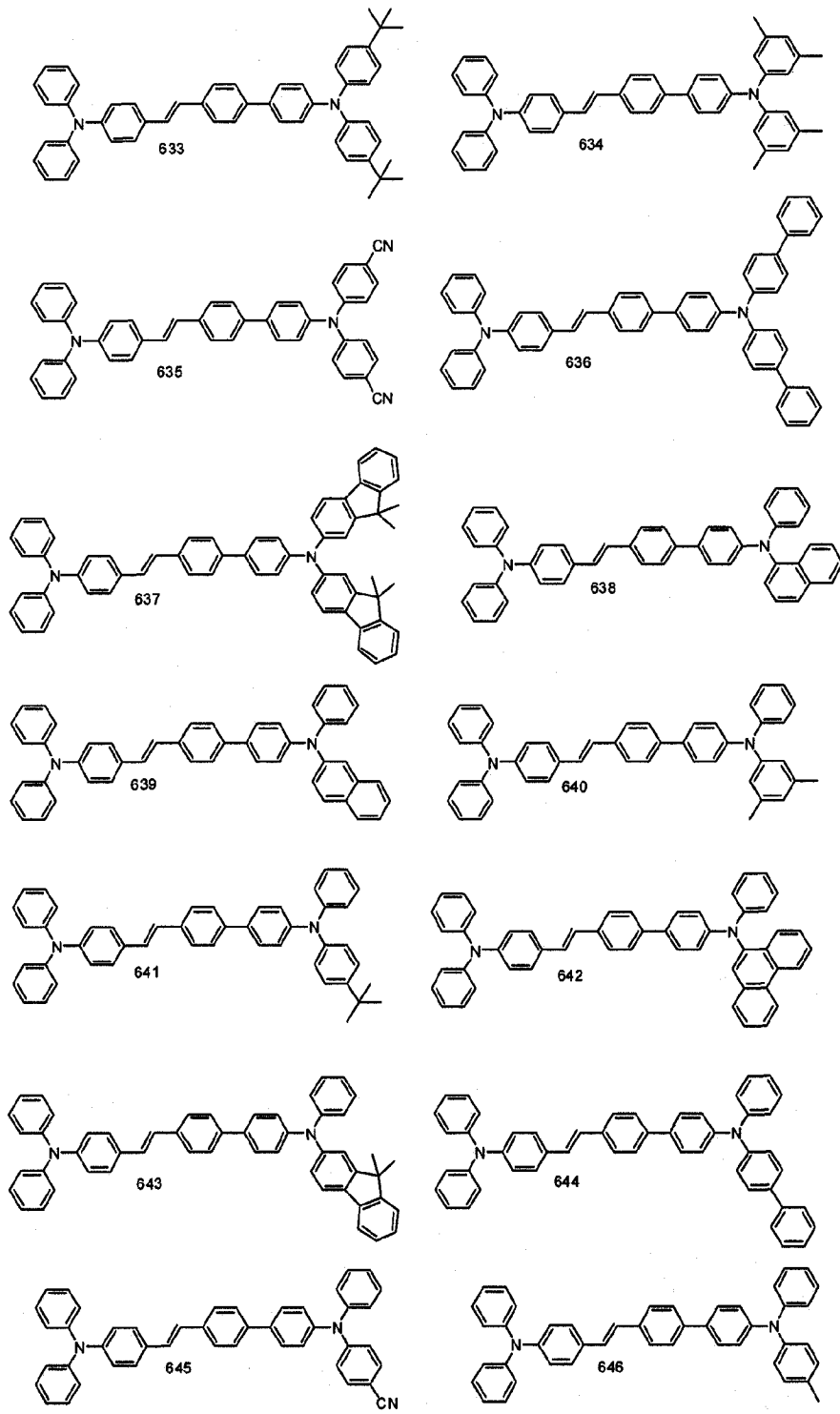
[0092]



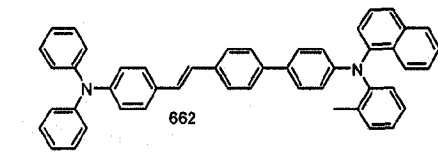
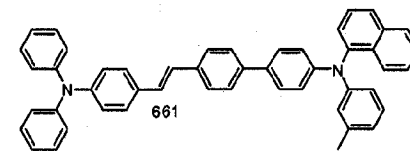
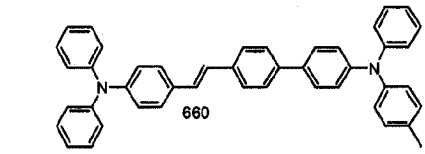
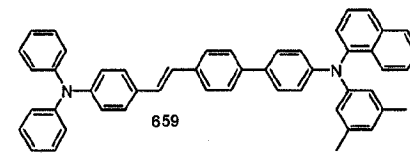
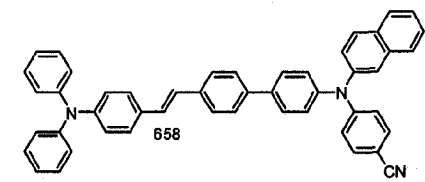
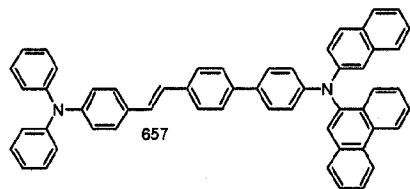
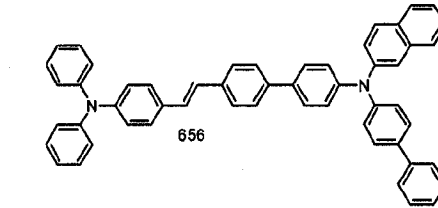
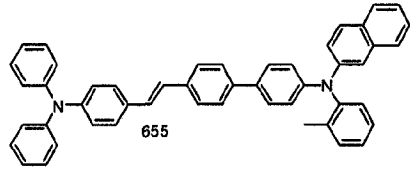
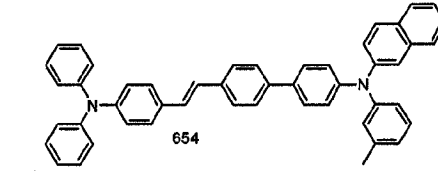
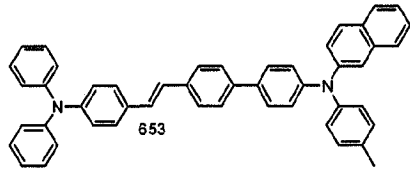
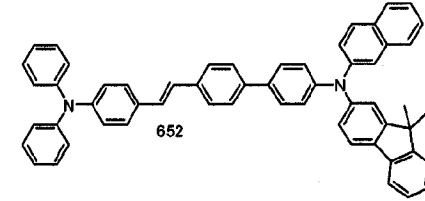
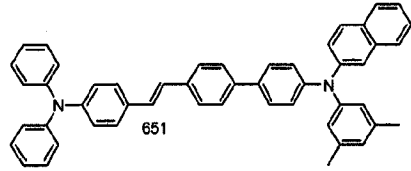
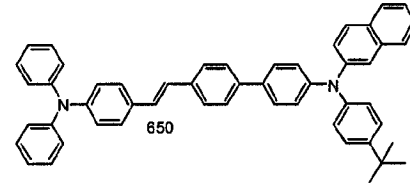
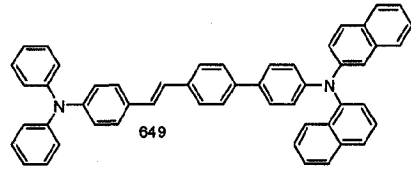
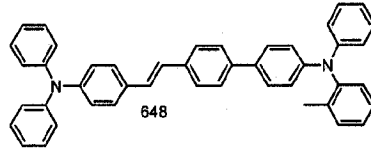
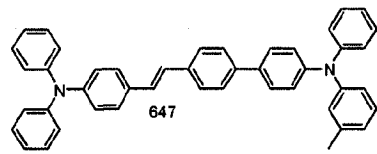
[0093]



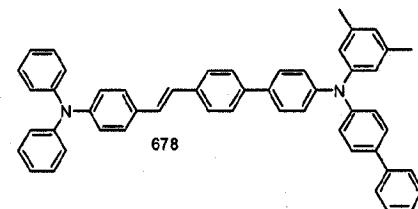
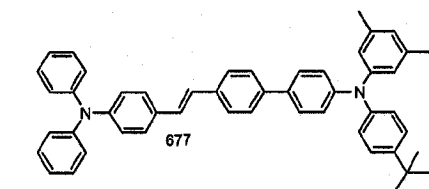
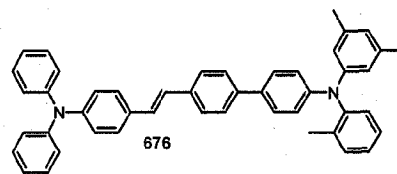
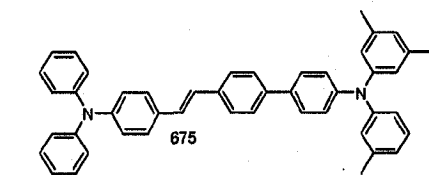
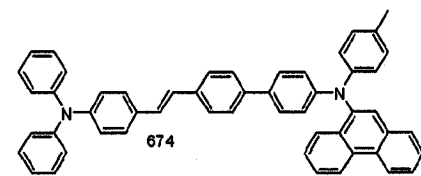
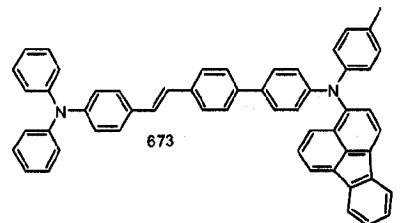
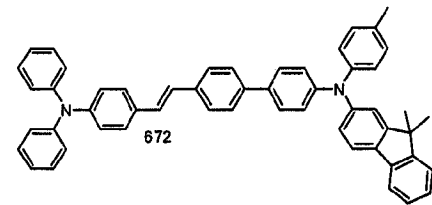
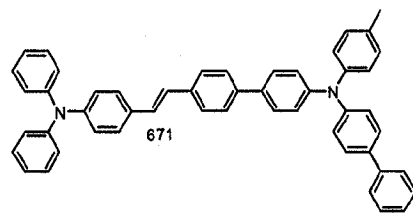
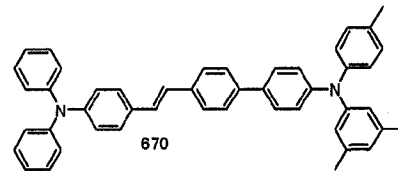
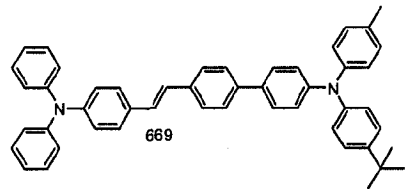
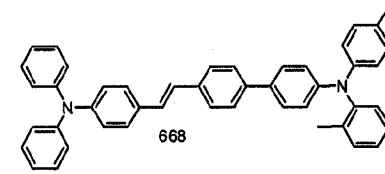
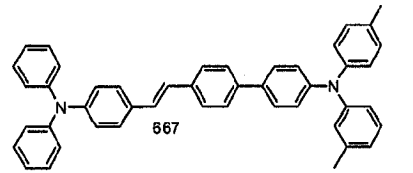
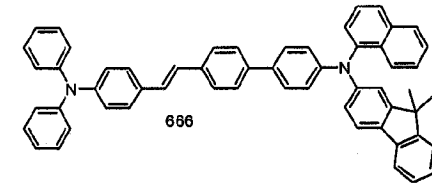
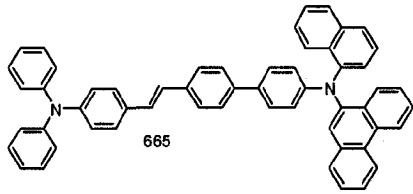
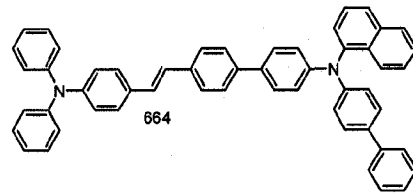
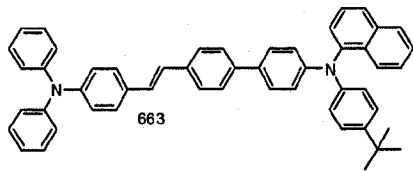
[0095]



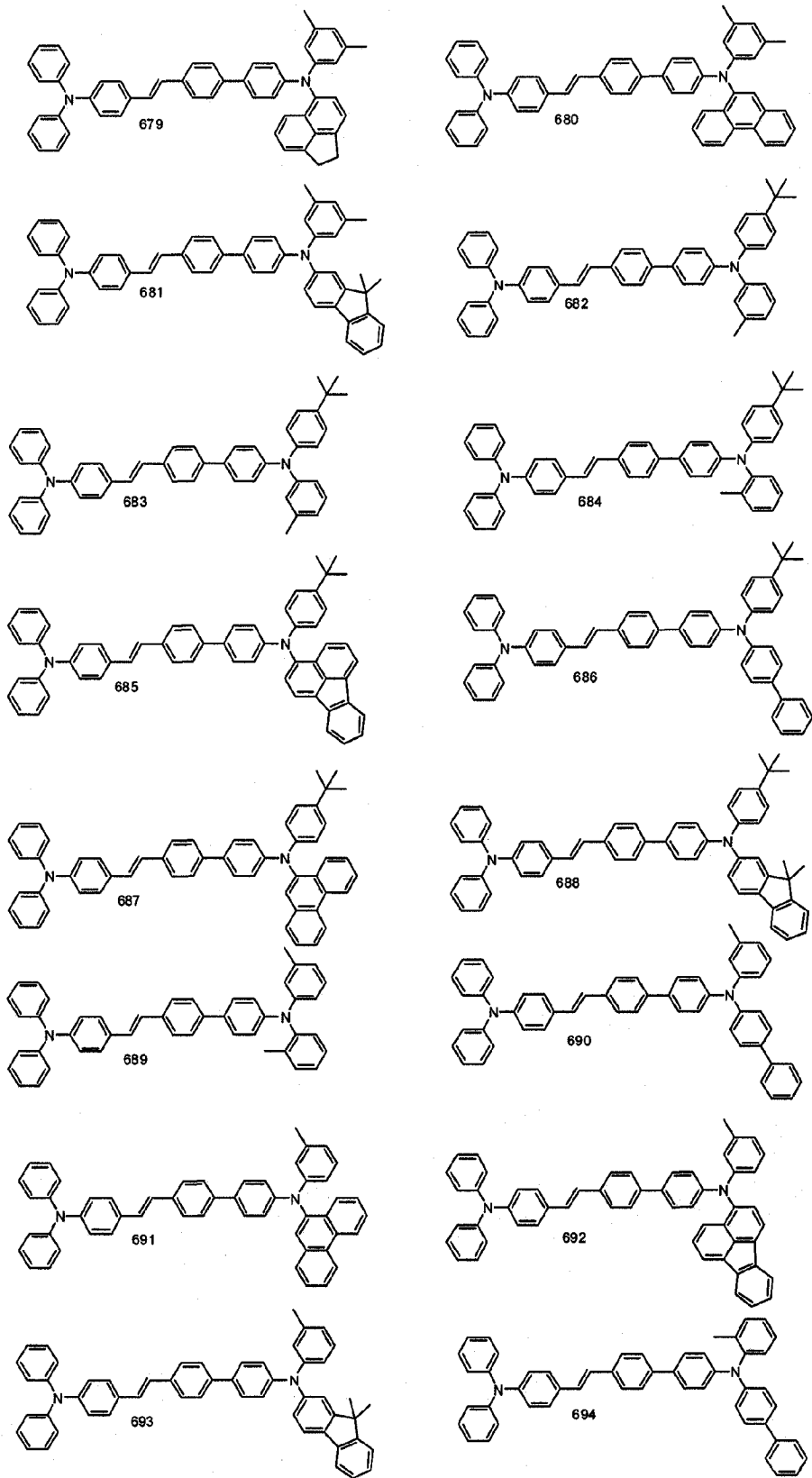
[0096]



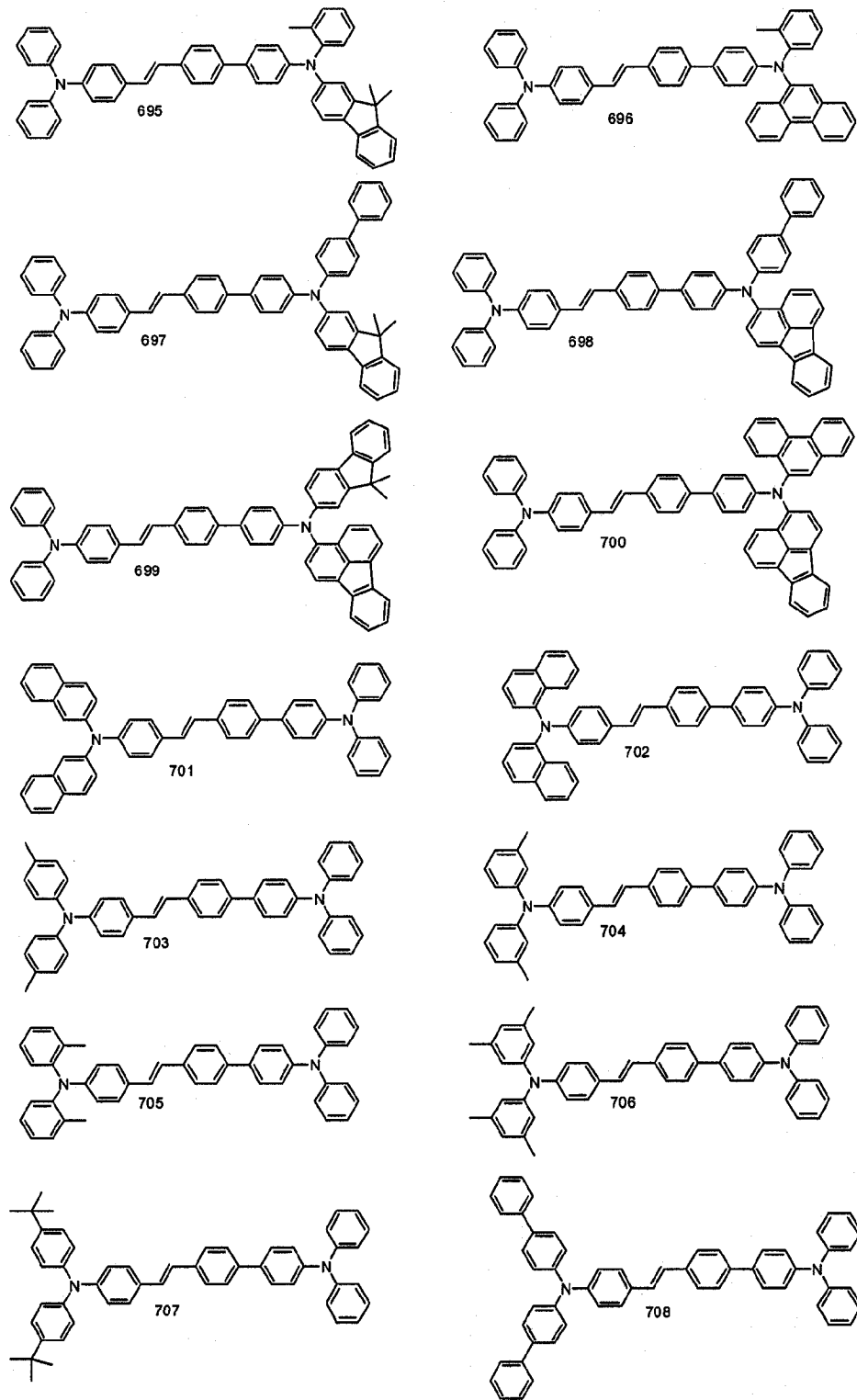
[0097]



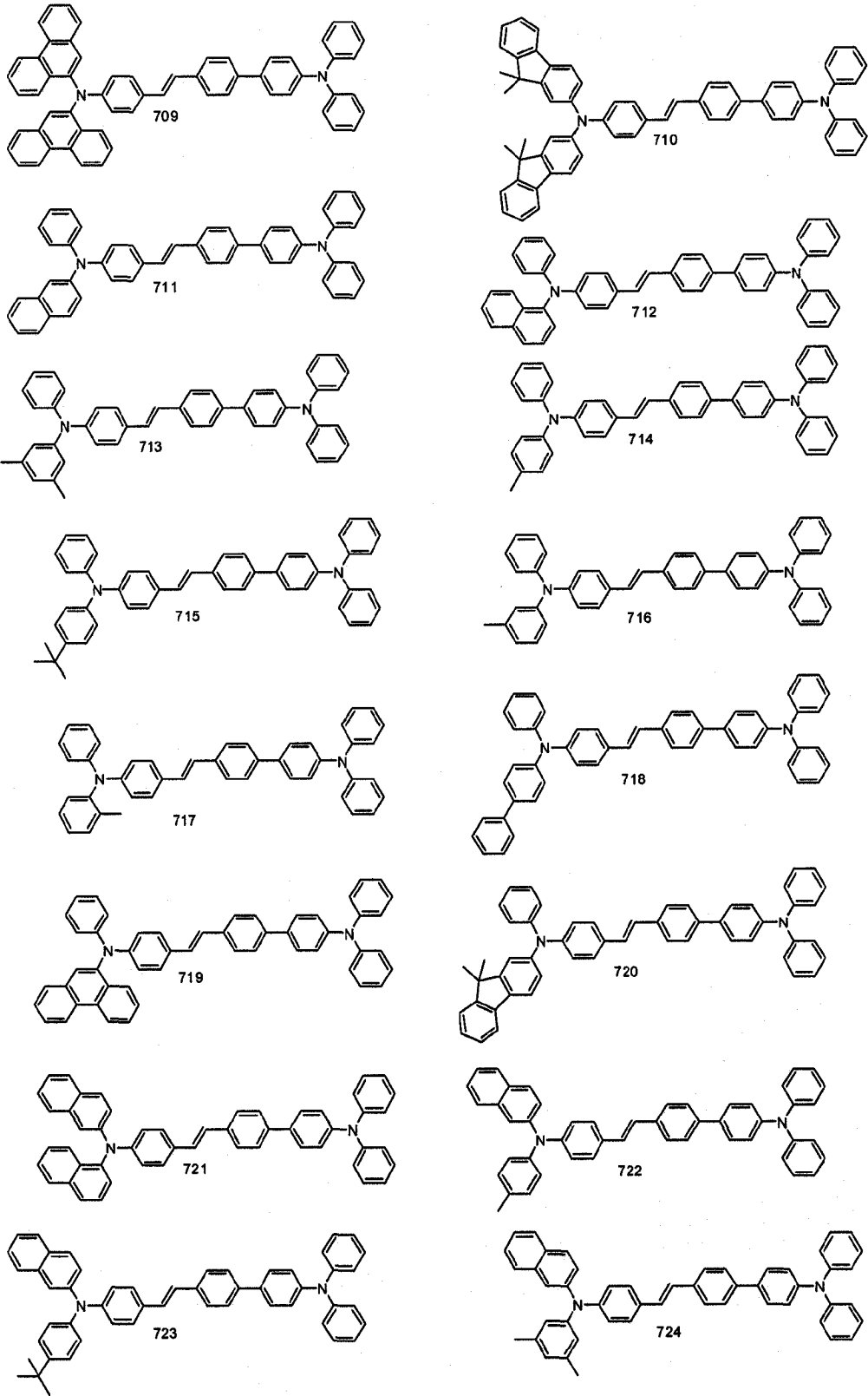
[0098]



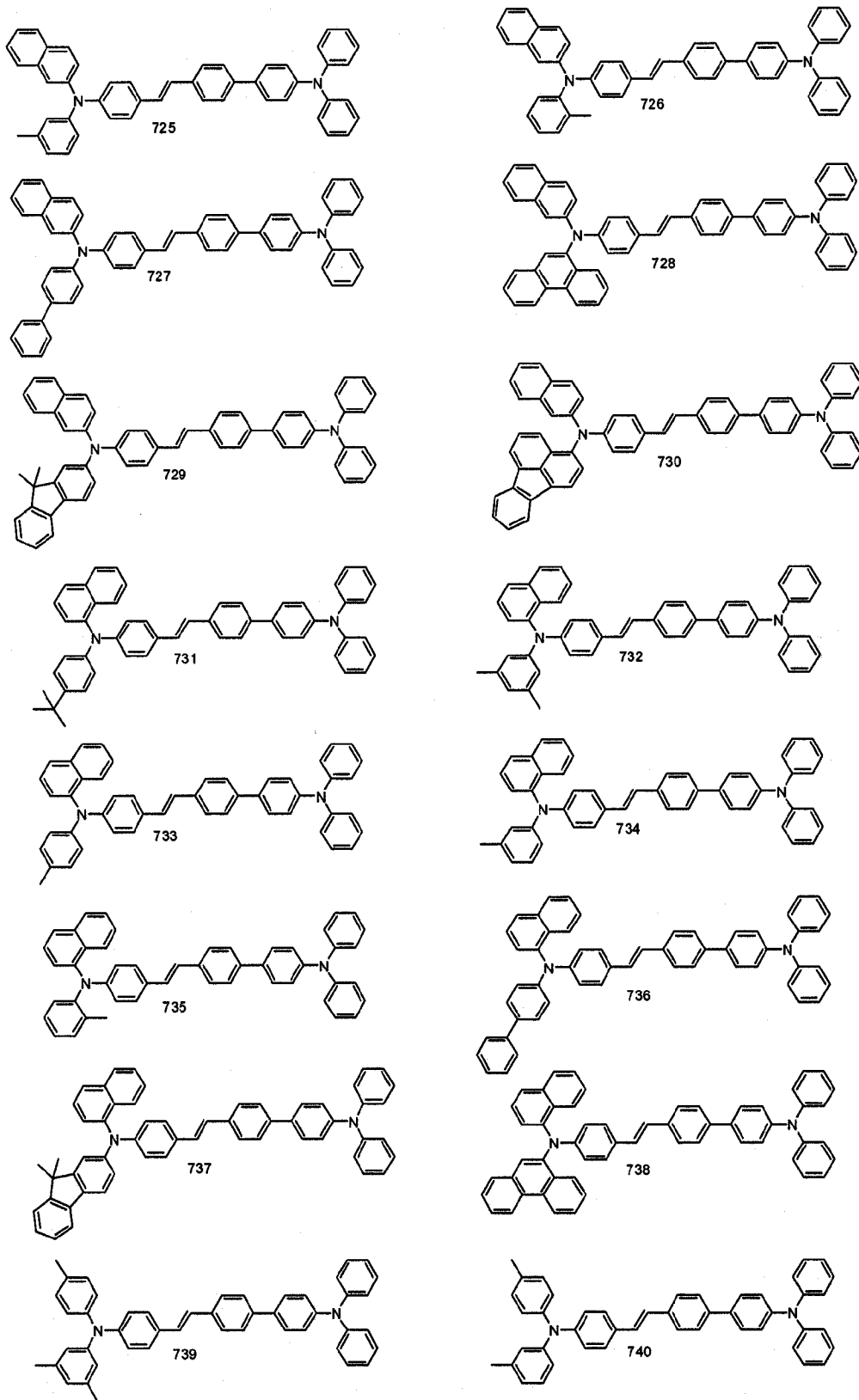
[0099]



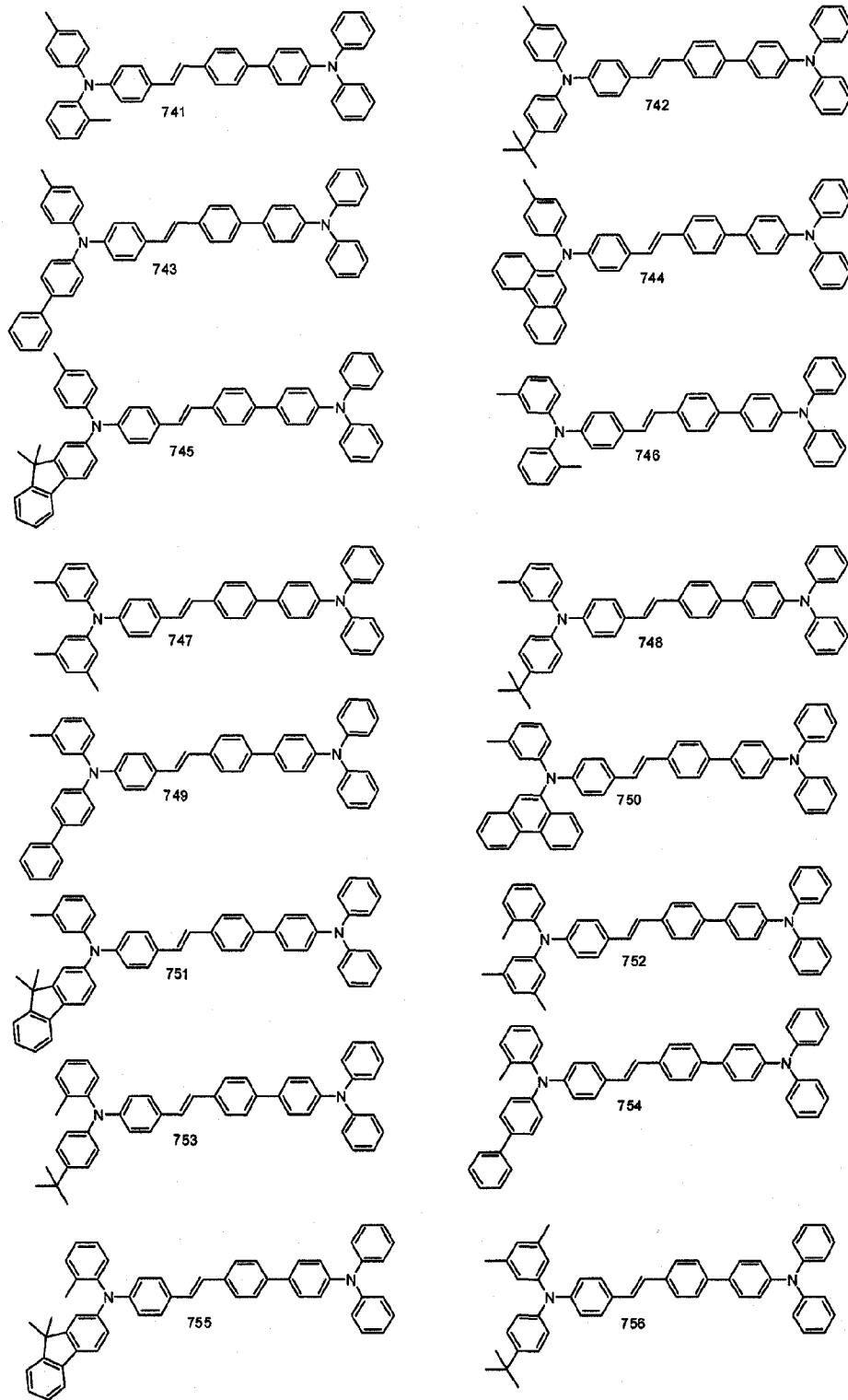
[0100]



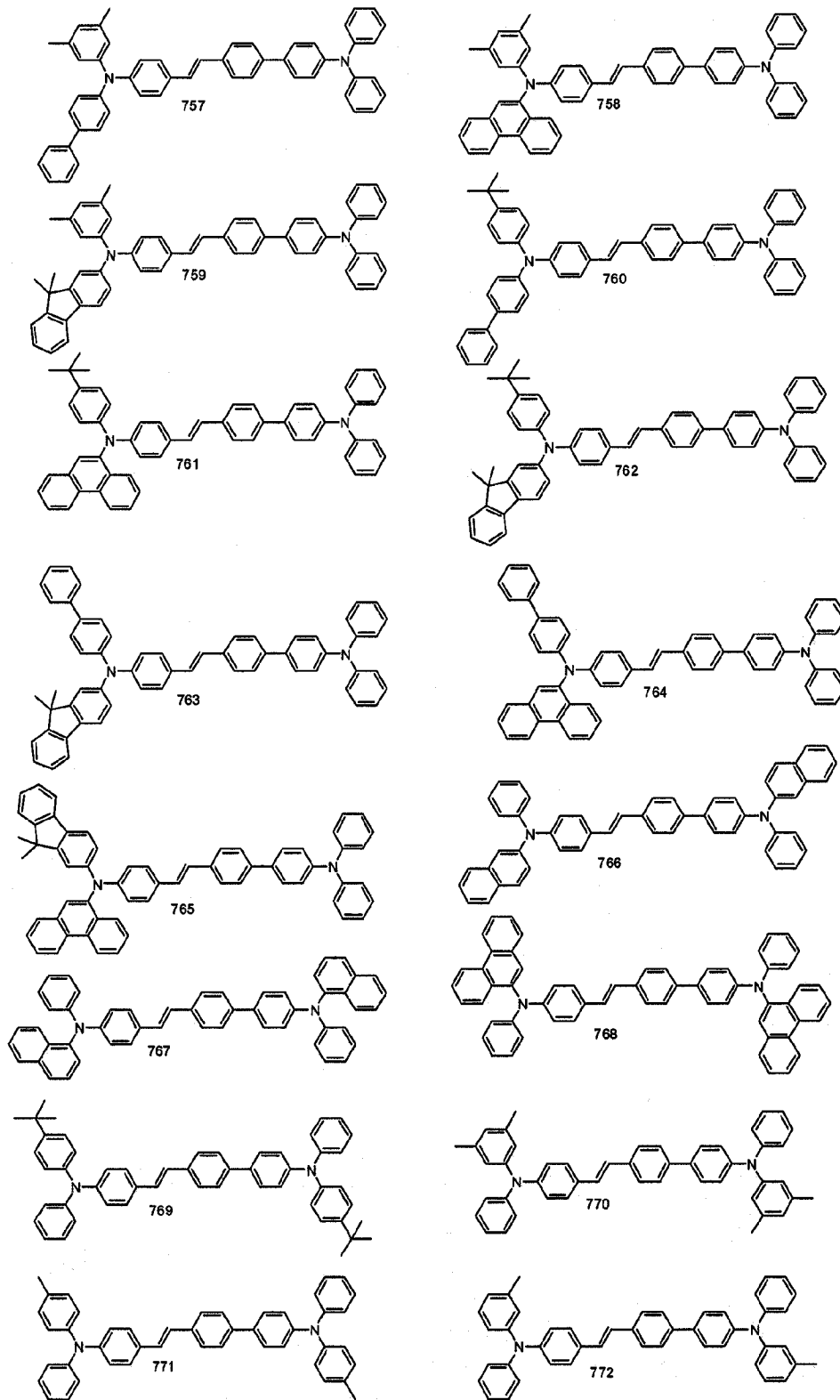
[0101]



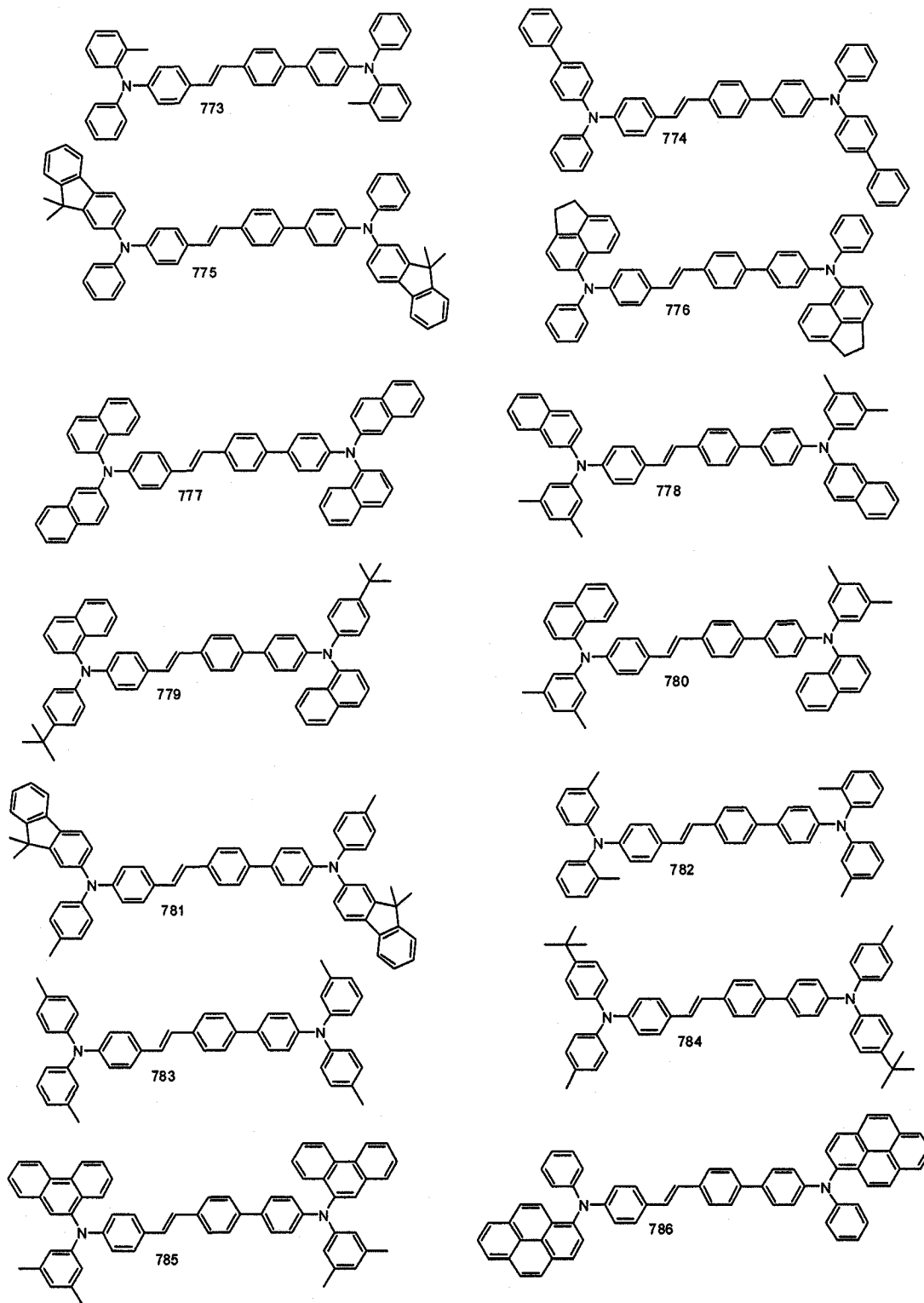
[0102]



[0103]



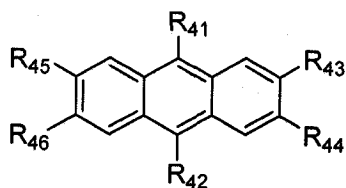
[0104]



[0105] 所述化学式 2 和 3 的主体化合物可由下述化学式 4-7 表示的化合物示出。

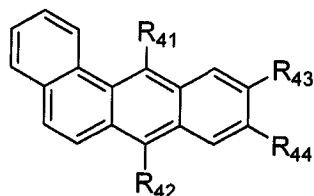
[0106] 【化学式 4】

[0107]



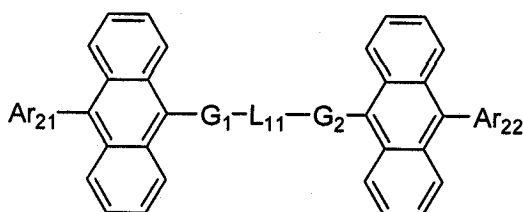
[0108] 【化学式 5】

[0109]



[0110] 【化学式 6】

[0111]



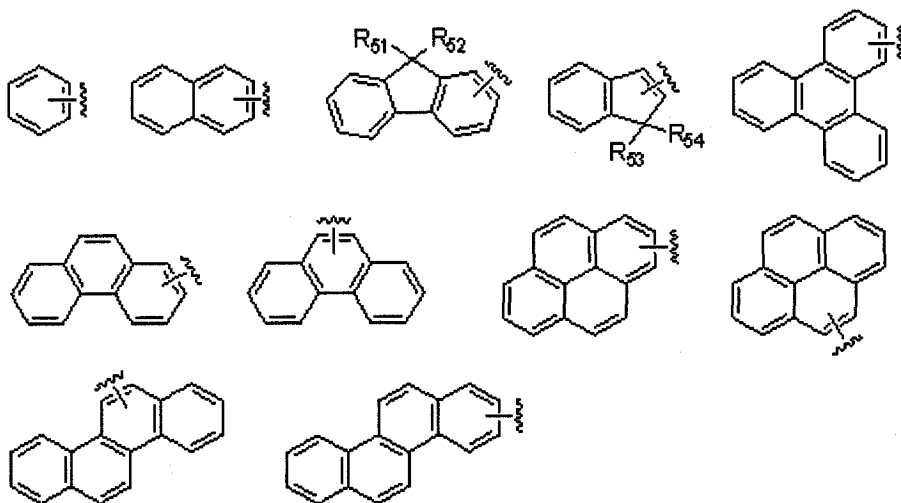
[0112] 所述化学式 4-6 中, R_{41} 至 R_{42} 相互独立地表示 (C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基或 (C3-C60) 环烷基, 所述 R_{41} - R_{42} 的芳基或杂芳基可进一步被一个或多个下组的取代基取代: (C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、卤素、氰基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;

[0113] R_{43} - R_{46} 相互独立地表示氢、(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, 所述 R_{43} - R_{46} 的杂芳基、环烷基或芳基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代: 具有或没有卤素取代基的 (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) 芳基甲硅烷基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基;

[0114] G_1 和 G_2 相互独立地为化学键或被一个或多个选自下组的取代基取代的 (C6-C60) 亚芳基: (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基或卤素;

[0115] Ar_{21} 和 Ar_{22} 为 (C4-C60) 杂芳基或选自下述结构的芳基,

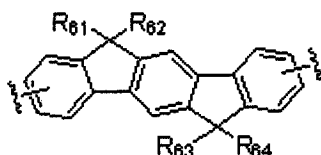
[0116]



[0117] 所述 Ar₂₁ 和 Ar₂₂ 的芳基或杂芳基可被一个或多个选自 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基的取代基取代；

[0118] L₁₁ 为 (C6-C60) 亚芳基、(C4-C60) 亚杂芳基或下述结构的化合物，

[0119]



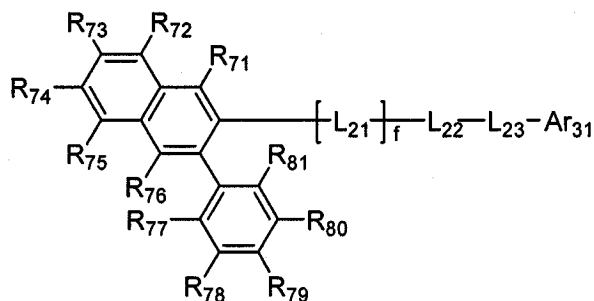
[0120] 所述 L₁₁ 的亚芳基或亚杂芳基可被一个或多个选自 (C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基的取代基取代；

[0121] 所述 R₅₁ 至 R₅₄ 相互独立的表示氢、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基，或与相邻取代基可通过具有或没有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接，形成脂环或单环或多环芳环；

[0122] 所述 R₆₁ 至 R₆₄ 相互独立为氢、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基或卤素，或与相邻取代基可通过具有或没有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接，形成脂环或单环或多环芳环。

[0123] 【化学式 7】

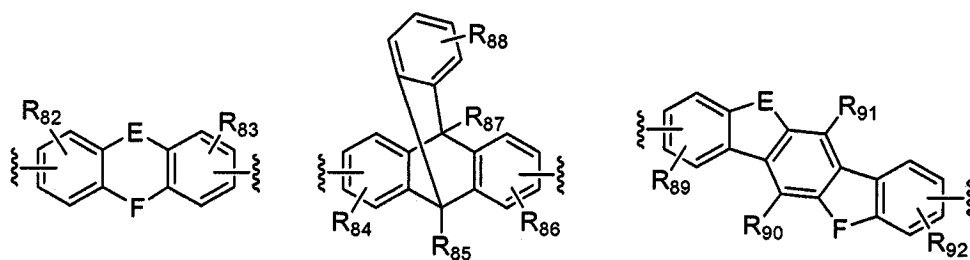
[0124]



[0125] 所述化学式 7 中，

[0126] L₂₁ 为 (C6-C60) 亚芳基或含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 亚杂芳基或选自下述结构的 2 价基；

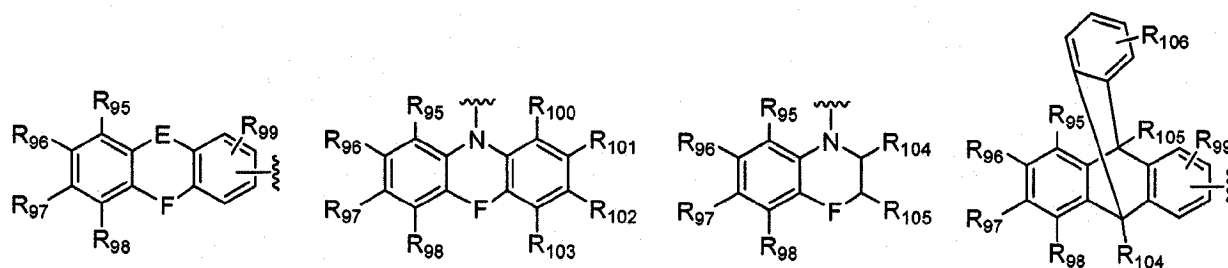
[0127]



[0128] L_{22} 和 L_{23} 相互独立地为化学键, 或 (C1-C60) 亚烷氧基、(C1-C60) 亚烷硫基、(C6-C60) 亚芳氧基、(C6-C60) 亚芳硫基、(C6-C60) 亚芳基或含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 亚杂芳基;

[0129] Ar_{31} 为 $NR_{93}R_{94}$ 、(C6-C60) 芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基, 或选自以下结构的取代基;

[0130]



[0131] R_{71} 至 R_{81} 相互独立地为: 氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(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) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, R_{71} 至 R_{81} 与相邻的取代基可通过具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连, 形成脂环或者单环或多环芳环;

[0132] R_{82} 至 R_{92} 相互独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(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) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, R_{82} 至 R_{92} 与相邻的取代基可通过具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连, 形成脂环或者单环或多环芳环;

[0133] R_{93} 至 R_{94} 相互独立地为: 氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自

N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(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) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, R_{93} 至 R_{94} 可通过具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连, 形成脂环或者单环或多环芳环;

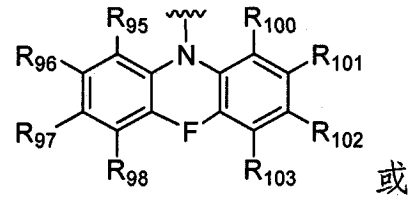
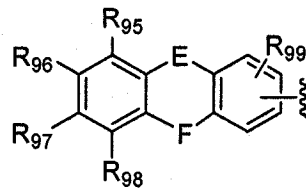
[0134] R_{95} - R_{106} 相互独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 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) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, R_{95} 至 R_{106} 与相邻的取代基可通过具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连, 形成脂环或者单环或多环芳环;

[0135] E 和 F 相互独立地为化学键或 $-(CR107R102)_g-$ 、 $-N(R103)-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R104)(R105)-$ 、 $-P(R106)-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R107)-$ 、 $-In(R108)-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R109)(R110)-$ 、 $-Sn(R111)(R112)-$ 、 $-Ga(R113)-$ 或 $-(R114)C=C(R115)-$;

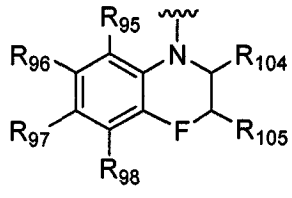
[0136] R_{107} 至 R_{115} 相互独立地表示氢、氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 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) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基, R_{101} 和 R_{102} 、 R_{104} 和 R_{105} 、 R_{109} 和 R_{110} 、 R_{111} 和 R_{112} 及 R_{114} 和 R_{115} 可通过具有或没有稠环的 (C3-C6) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基相连, 形成脂环或者单环或多环芳环;

[0137] L_{21} - L_{23} 的亚芳基或亚杂芳基、 Ar_{31} 的芳基或杂芳基、 R_{71} - R_{81} 、 R_{82} - R_{92} 、 R_{93} 、 R_{94} 、 R_{95} - R_{106} 、 R_{107} - R_{115} 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、烯基、炔基、烷氨基或芳基氨基相互独立地可进一步被选自下组的取代基取代: 氘、卤素、(C1-C60) 烷基、卤代 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、具有或不具有 (C6-C60) 芳基取代基的含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C3-C60) 杂芳基、吗啉基、硫代吗啉基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(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) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60)

芳基羰基、羧基、硝基、羟基、



或



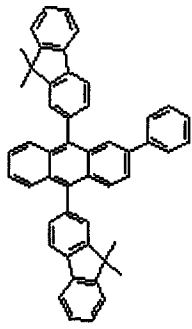
;

[0138] g 为 1-4 的整数；

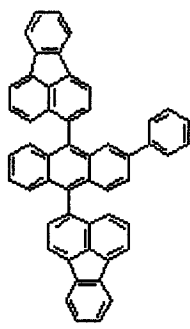
[0139] f 为 1-4 的整数。

[0140] 并且,所述化学式 4 至 7 的主体化合物可具体地用以下化合物示出,但并不限于此。

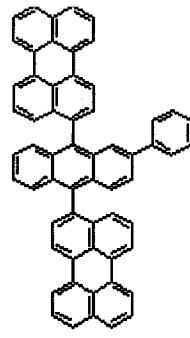
[0141]



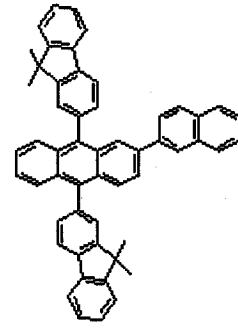
H-1



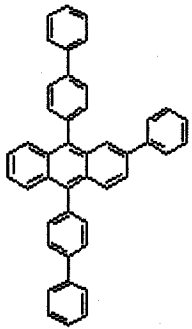
H-2



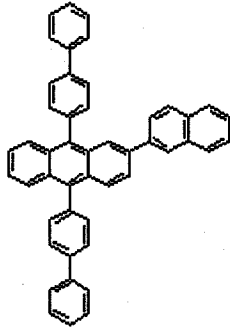
H-3



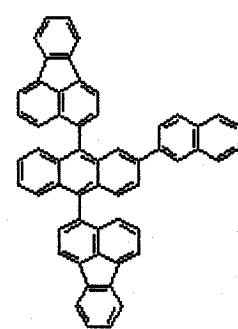
H-4



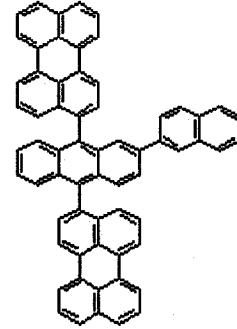
H-5



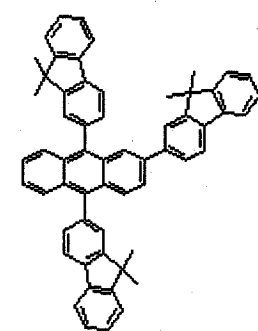
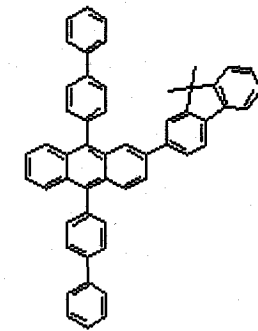
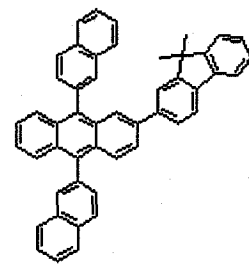
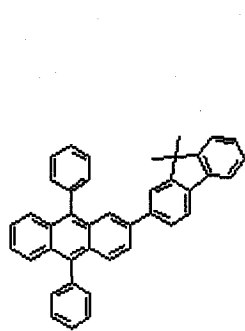
H-6



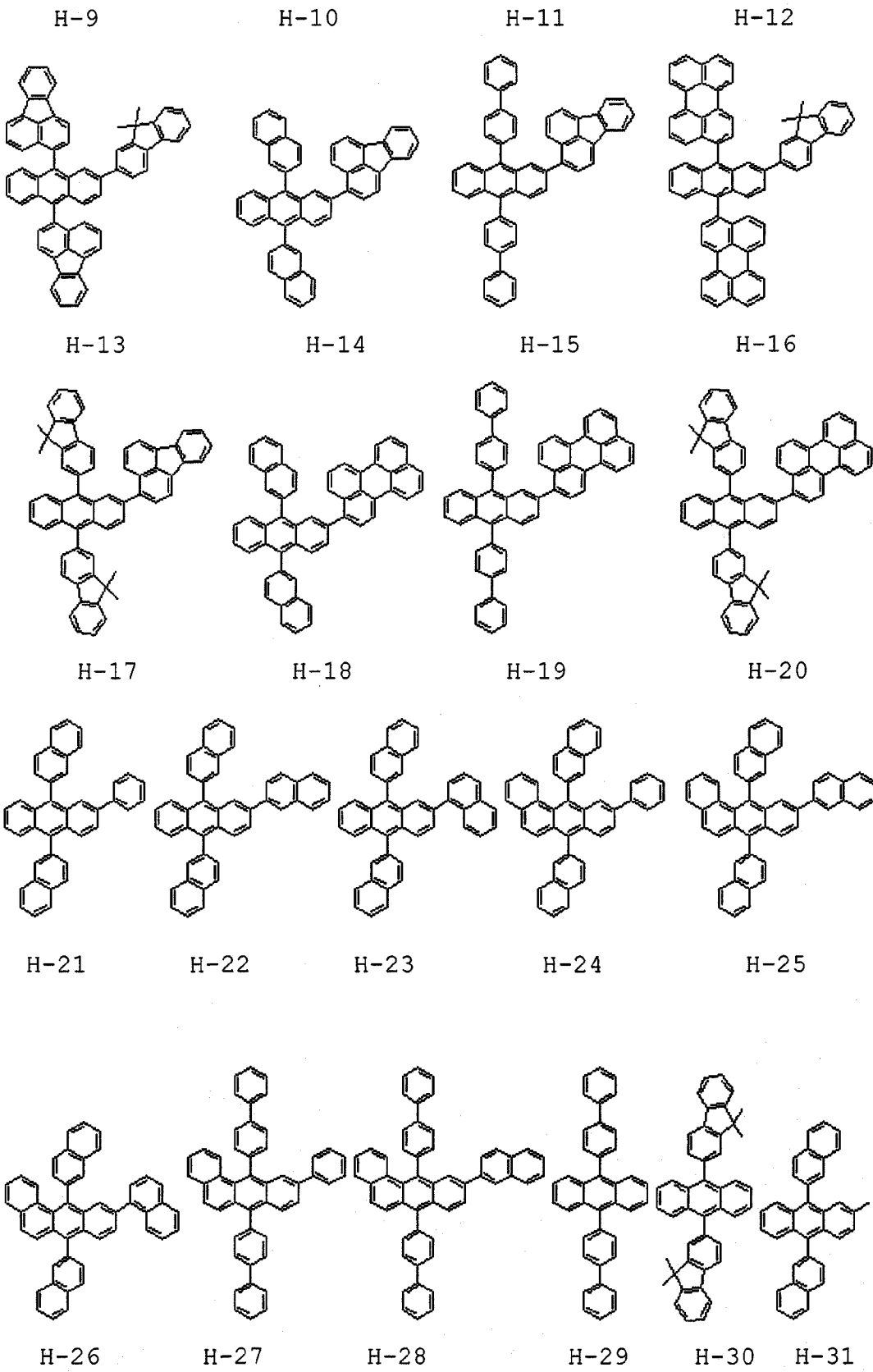
H-7



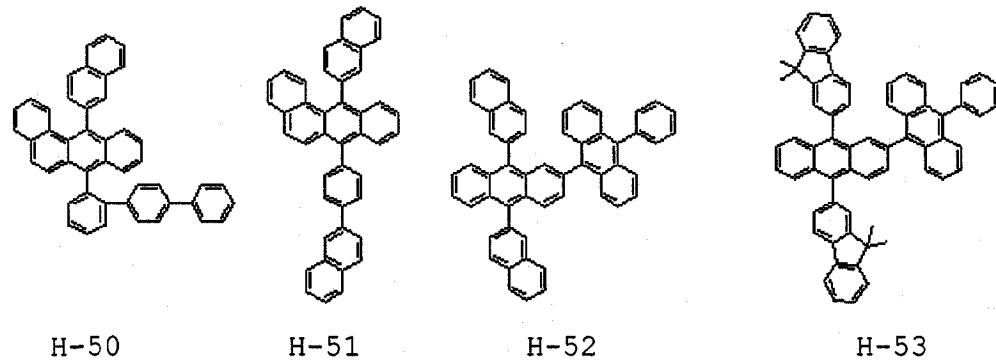
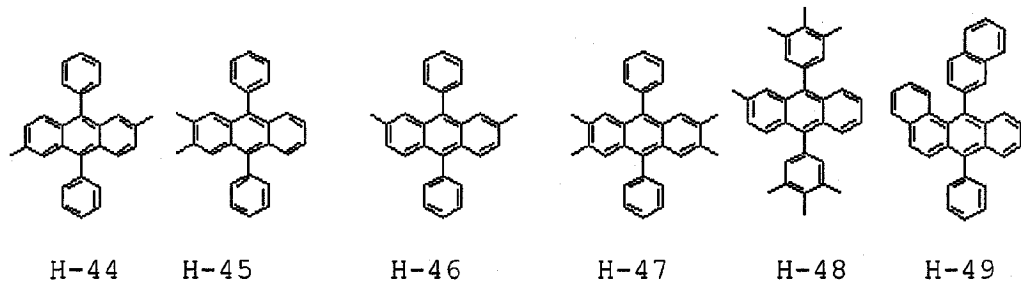
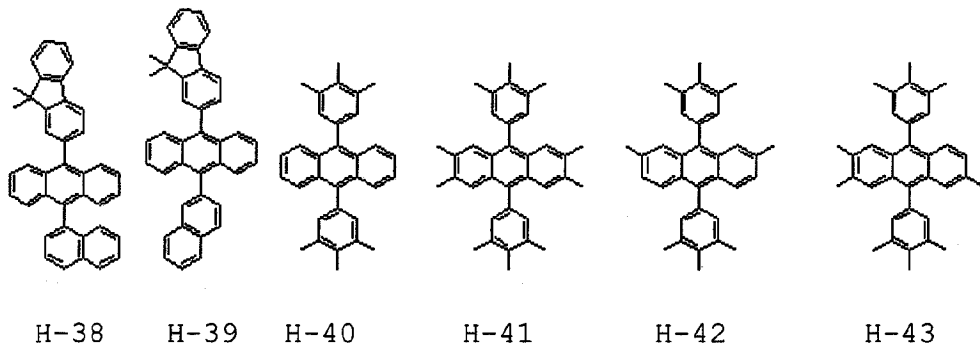
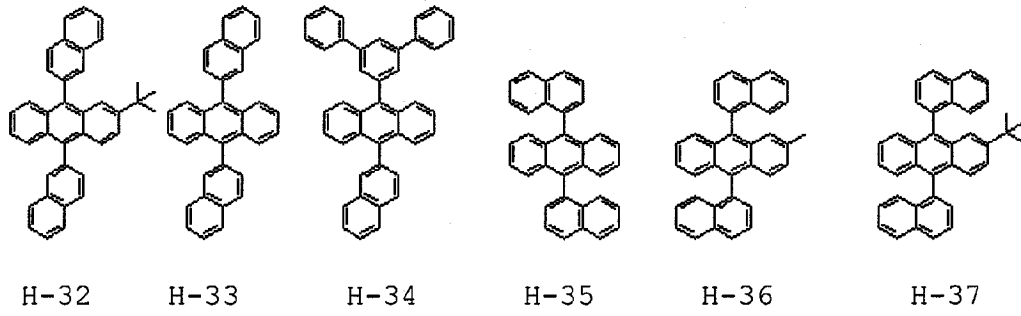
H-8



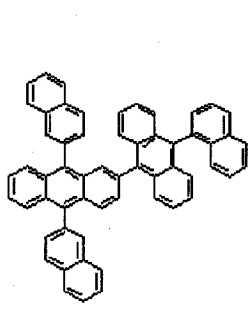
[0142]



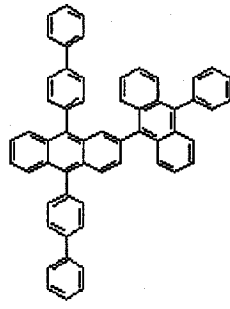
[0143]



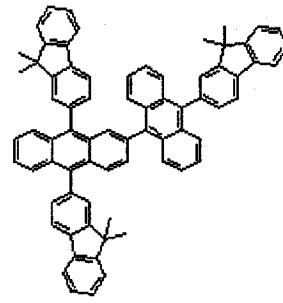
[0144]



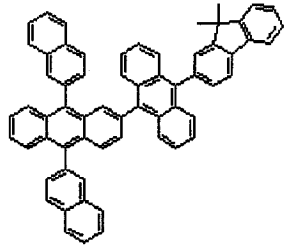
H-54



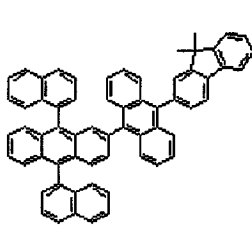
H-55



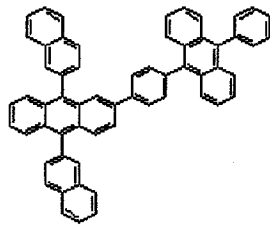
H-56



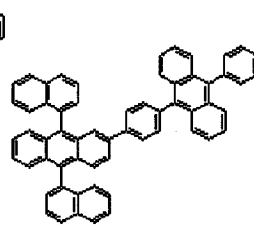
H-57



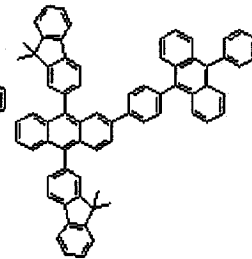
H-58



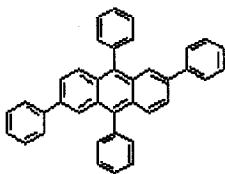
H-59



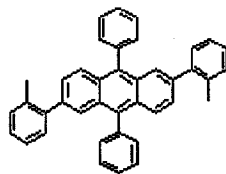
H-60



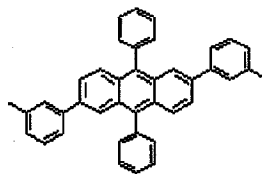
H-61



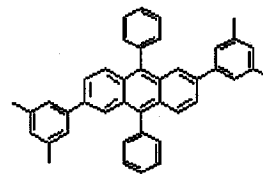
H-62



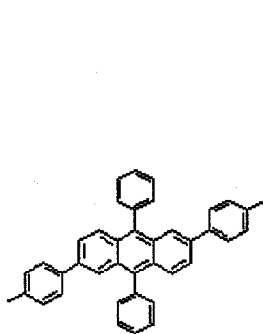
H-63



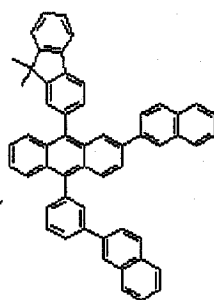
H-64



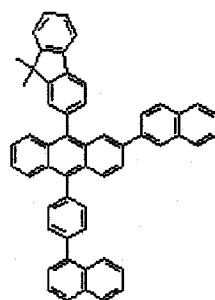
H-65



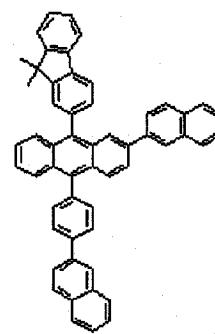
H-66



H-67

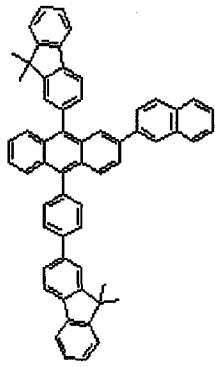


H-68

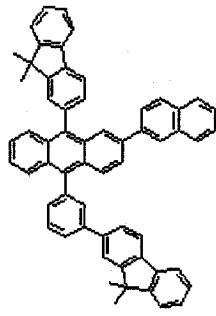


H-69

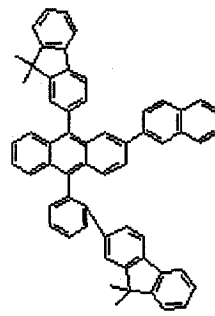
[0145]



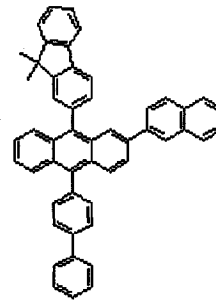
H-70



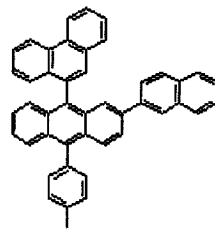
H-71



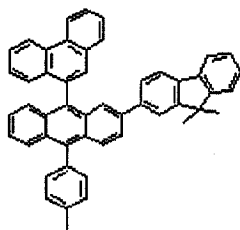
H-72



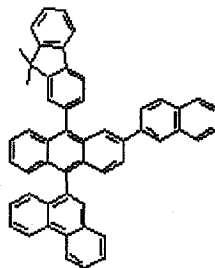
H-73



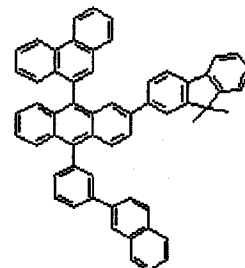
H-74



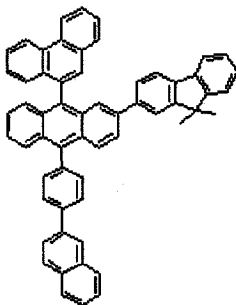
H-75



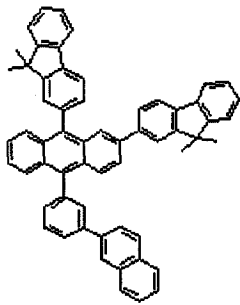
H-76



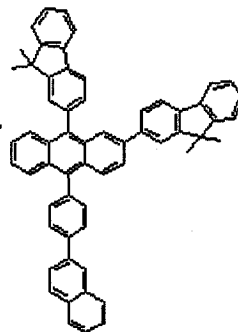
H-77



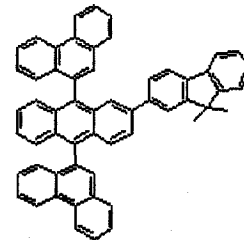
H-78



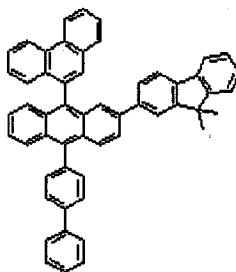
H-79



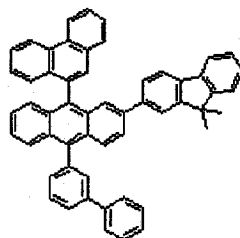
H-80



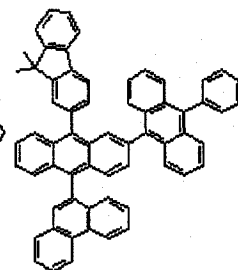
H-81



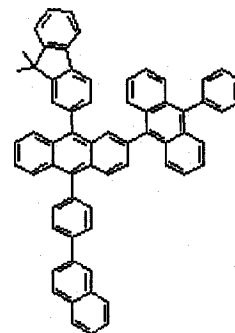
H-82



H-83

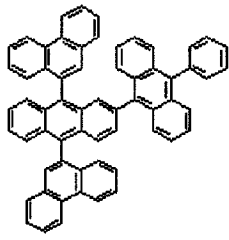


H-84

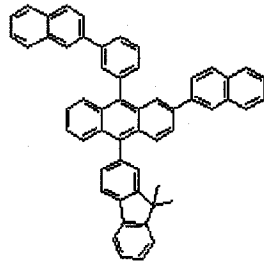


H-85

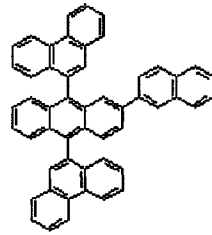
[0146]



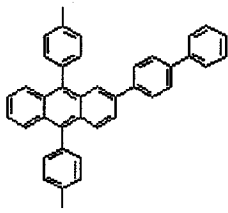
H-86



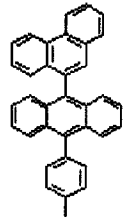
H-87



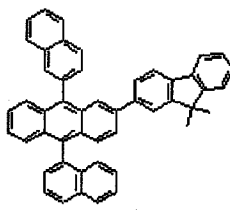
H-88



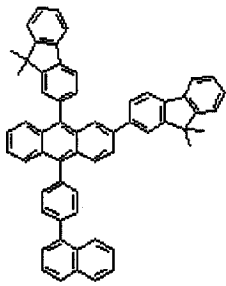
H-89



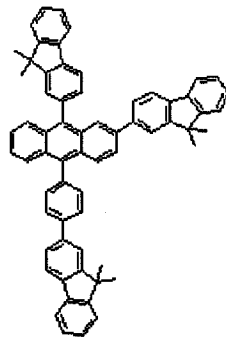
H-90



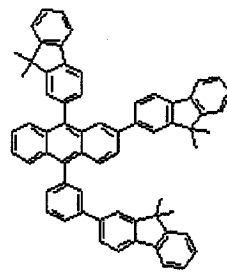
H-91



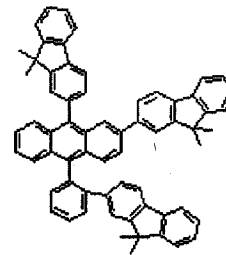
H-92



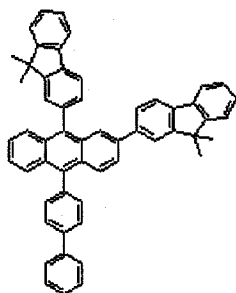
H-93



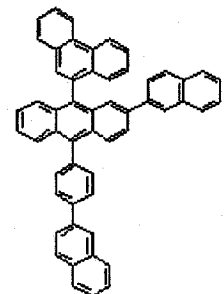
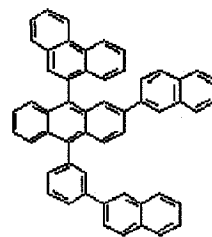
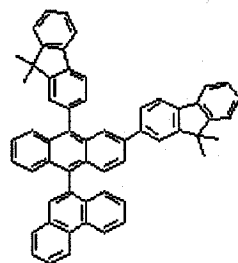
H-94



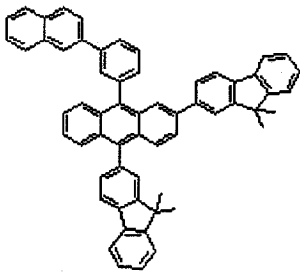
H-95



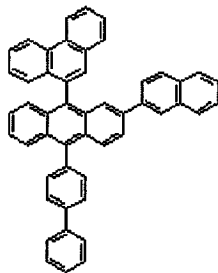
[0147]



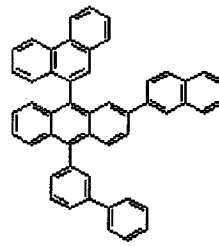
H-96



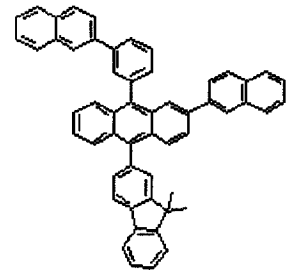
H-97



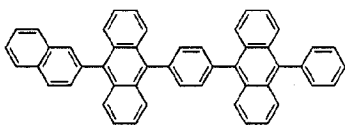
H-98



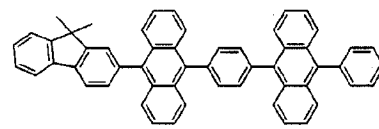
H-99



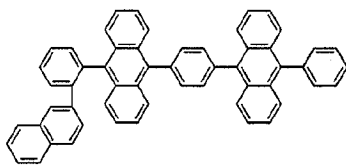
H-100



H-101

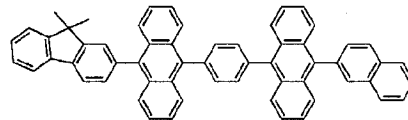


H-102



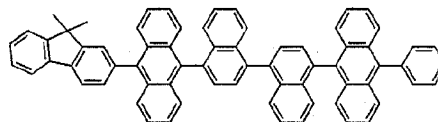
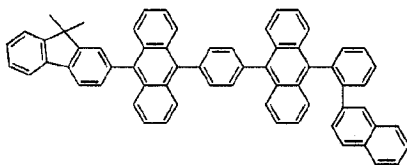
H-104

H-105



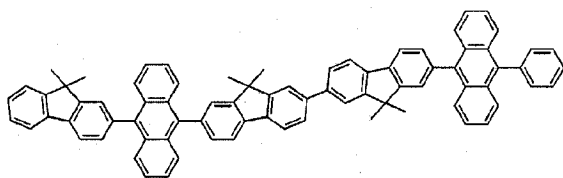
H-106

H-107

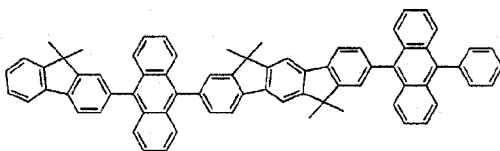


H-108

H-109

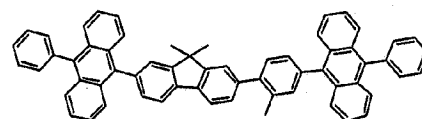
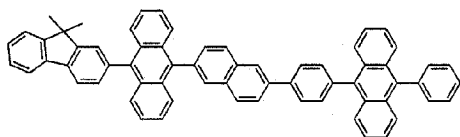
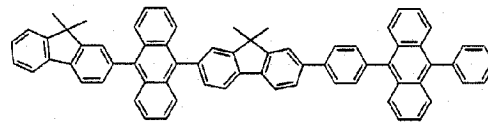
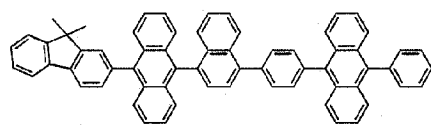
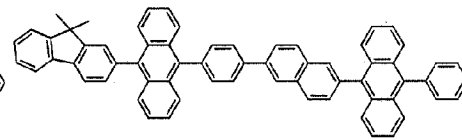
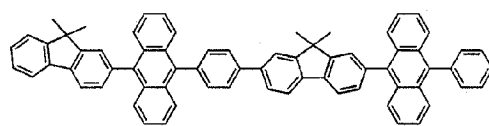
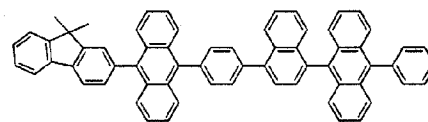
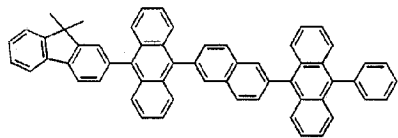
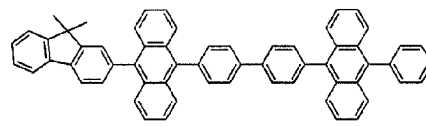
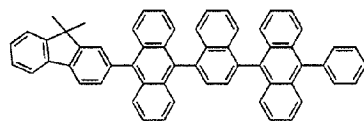
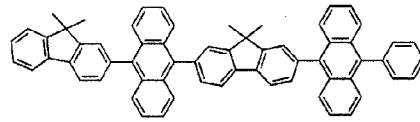
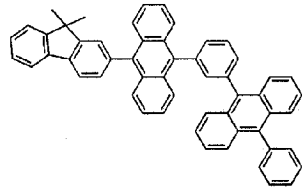
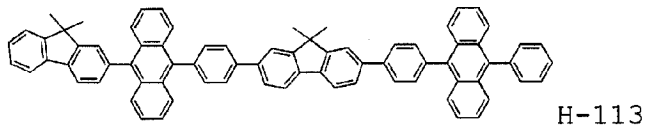
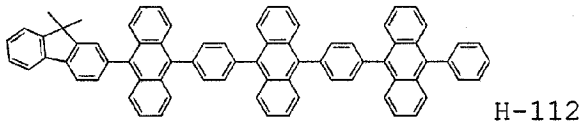


H-110

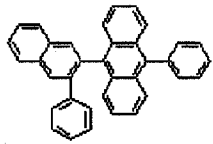


H-111

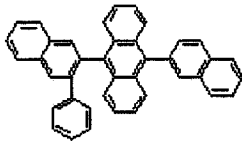
[0148]



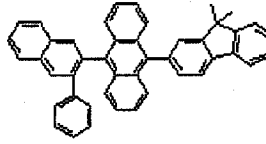
[0149]



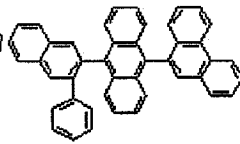
H-126



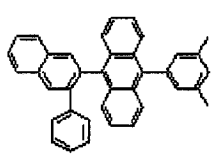
H-127



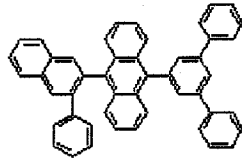
H-128



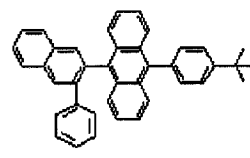
H-129



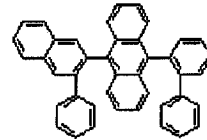
H-130



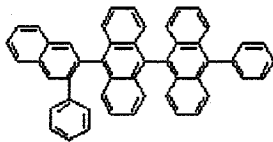
H-131



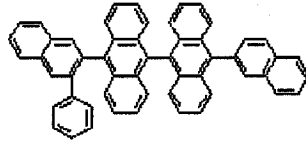
H-132



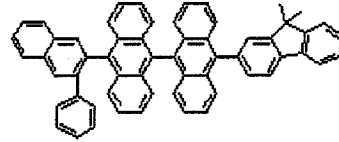
H-133



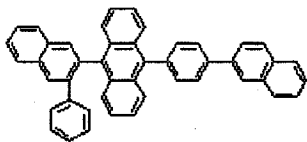
H-134



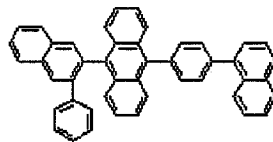
H-135



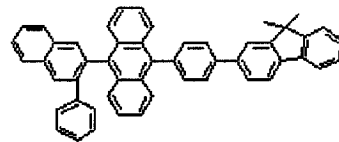
H-136



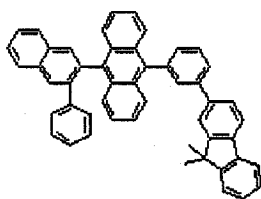
H-137



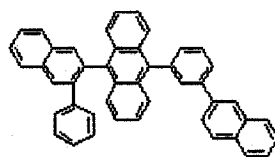
H-138



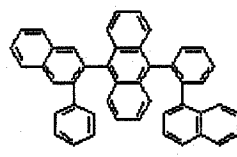
H-139



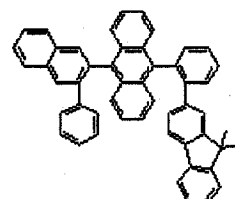
H-140



H-141

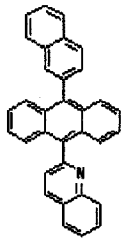


H-142

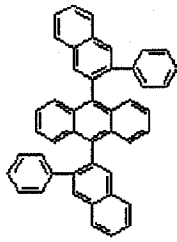


H-143

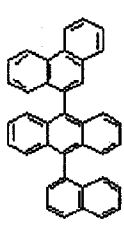
[0150]



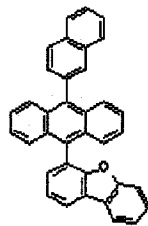
H-144



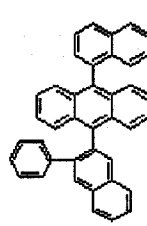
H-145



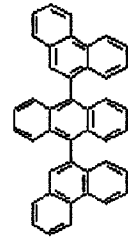
H-146



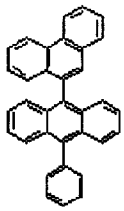
H-147



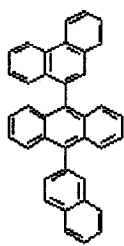
H-148



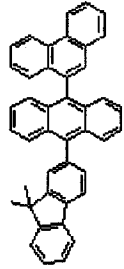
H-149



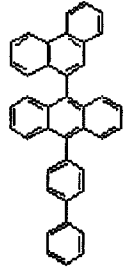
H-150



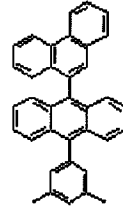
H-151



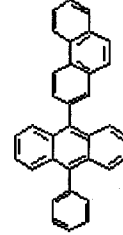
H-152



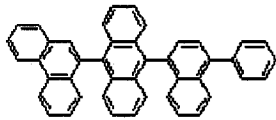
H-153



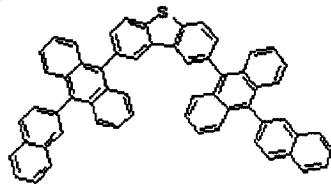
H-154



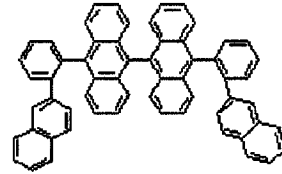
H-155



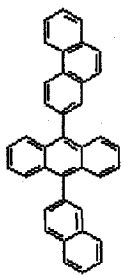
H-156



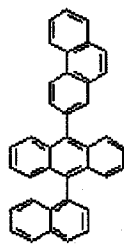
H-157



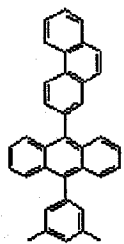
H-158



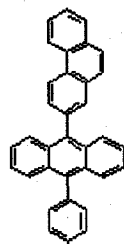
H-159



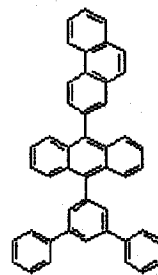
H-160



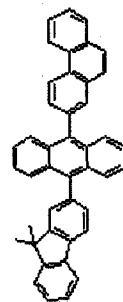
H-161



H-162

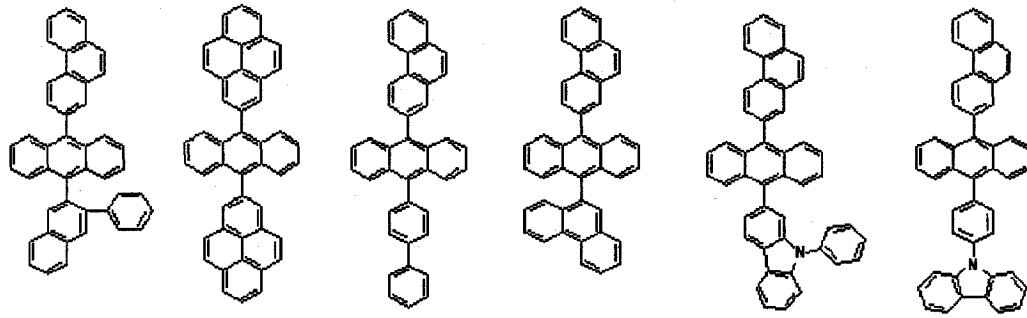


H-163

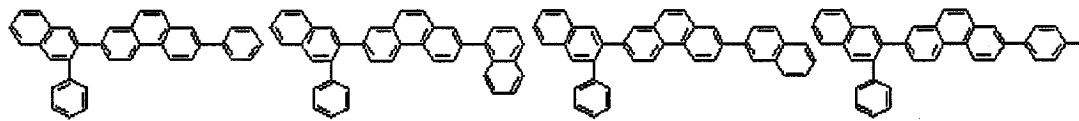


H-164

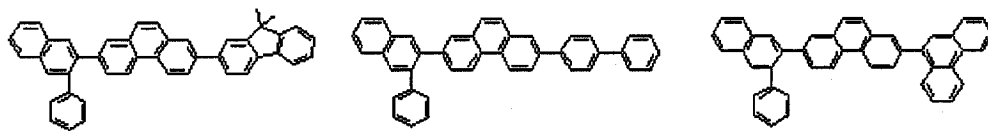
[0151]



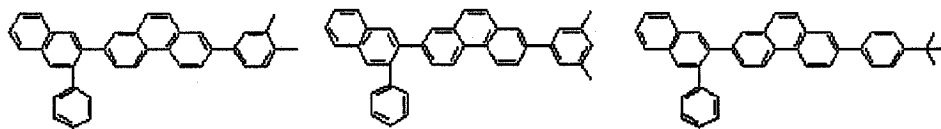
H-165 H-166 H-167 H-168 H-169 H-170



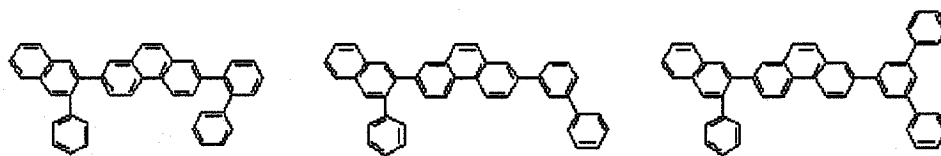
H-171 H-172 H-173 H-174



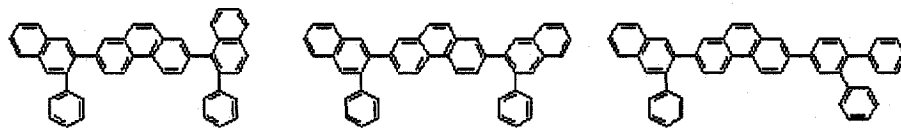
H-175 H-176 H-177



H-178 H-179 H-180

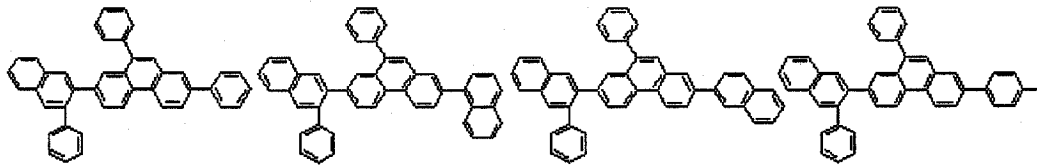


H-181 H-182 H-183



H-184 H-185 H-186

[0152]

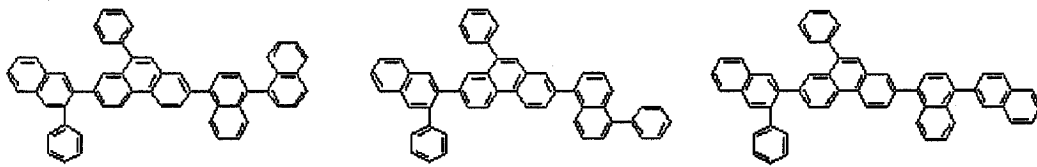


H-187

H-188

H-189

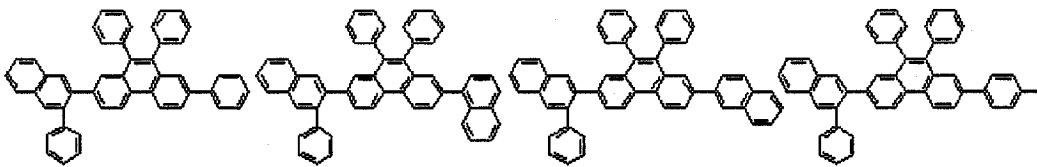
H-190



H-191

H-192

H-193

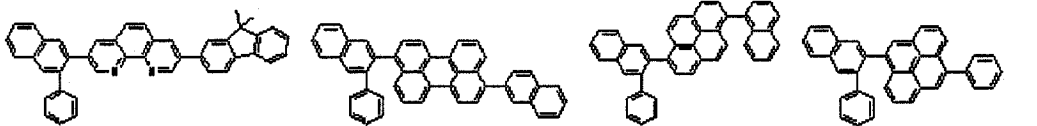


H-194

H-195

H-196

H-197

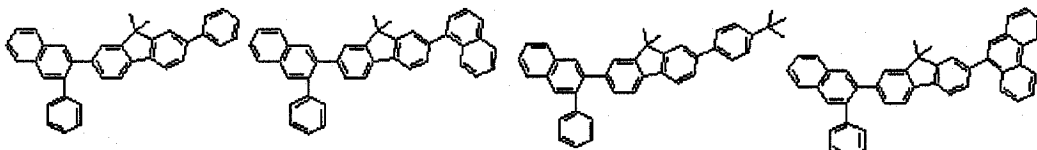


H-198

H-199

H-200

H-201

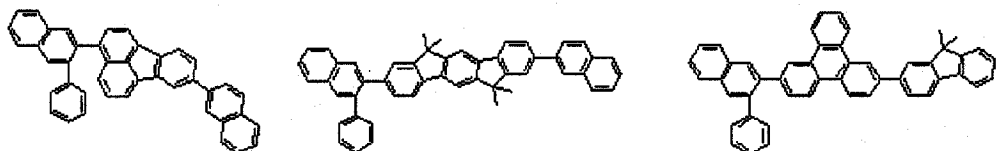


H-202

H-203

H-204

H-205

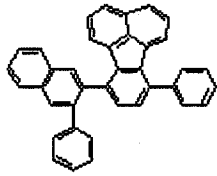


H-206

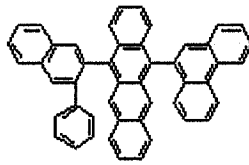
H-207

H-208

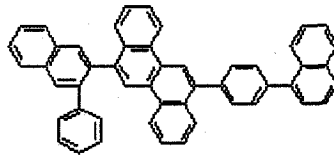
[0153]



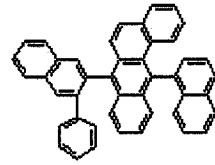
H-209



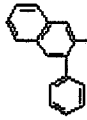
H-210



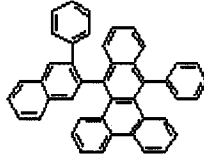
H-211



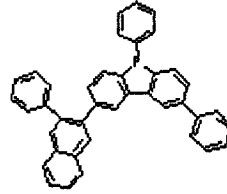
H-212



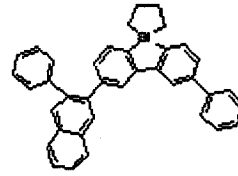
H-213



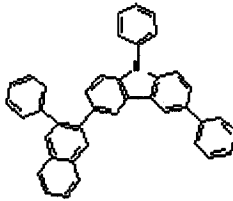
H-214



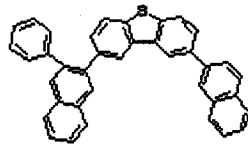
H-215



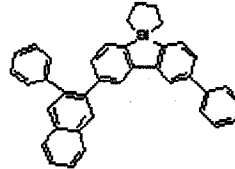
H-216



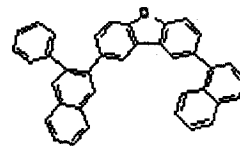
H-217



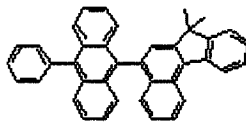
H-218



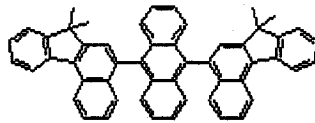
H-219



H-220



H-221



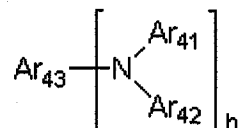
H-222

[0154] 所述发光层是指实现发光的层,其可以为单层,而且可以为2个以上的层叠加的多个层。在本发明结构中,混合使用掺杂物-主体时,通过调整化学式1的掺杂物的顺式和反式的比例,可显著改善发光效率。

[0155] 本发明的电致发光器件中,包括化学式1的电致发光化合物,同时可包括一个或多个选自芳基胺化合物或苯乙烯基芳基胺化合物的化合物,并且作为芳基胺类化合物或苯乙烯基芳基胺类化合物的实例有以下化学式8的化合物,但并不限于此。

[0156] 【化学式8】

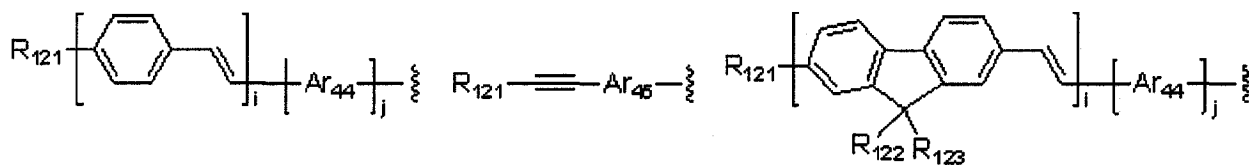
[0157]



[0158] 所述化学式8中, Ar_{41} 和 Ar_{42} 相互独立地表示 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳氨基、(C1-C60) 烷氨基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基或 (C3-C60) 环烷基, Ar_{41} 和 Ar_{42} 相互独立地可通过具有或没有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接,形成脂环或单环或多环芳环;

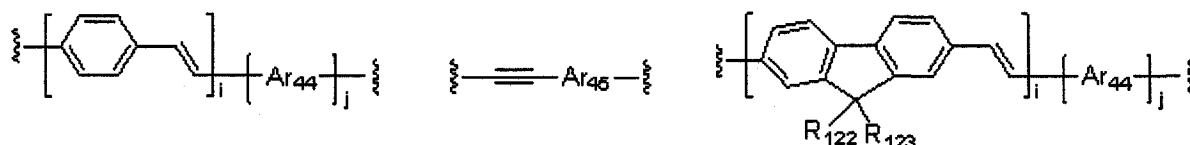
[0159] h 为 1 时, Ar_{43} 为 (C6-C60) 芳基或 (C4-C60) 杂芳基或选自下述结构的取代基;

[0160]



[0161] h 为 2 时, Ar_{43} 为 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基或选自下述结构的取代基;

[0162]



[0163] Ar_{44} 和 Ar_{45} 相互独立地为 (C6-C60) 亚芳基或 (C4-C60) 亚杂芳基;

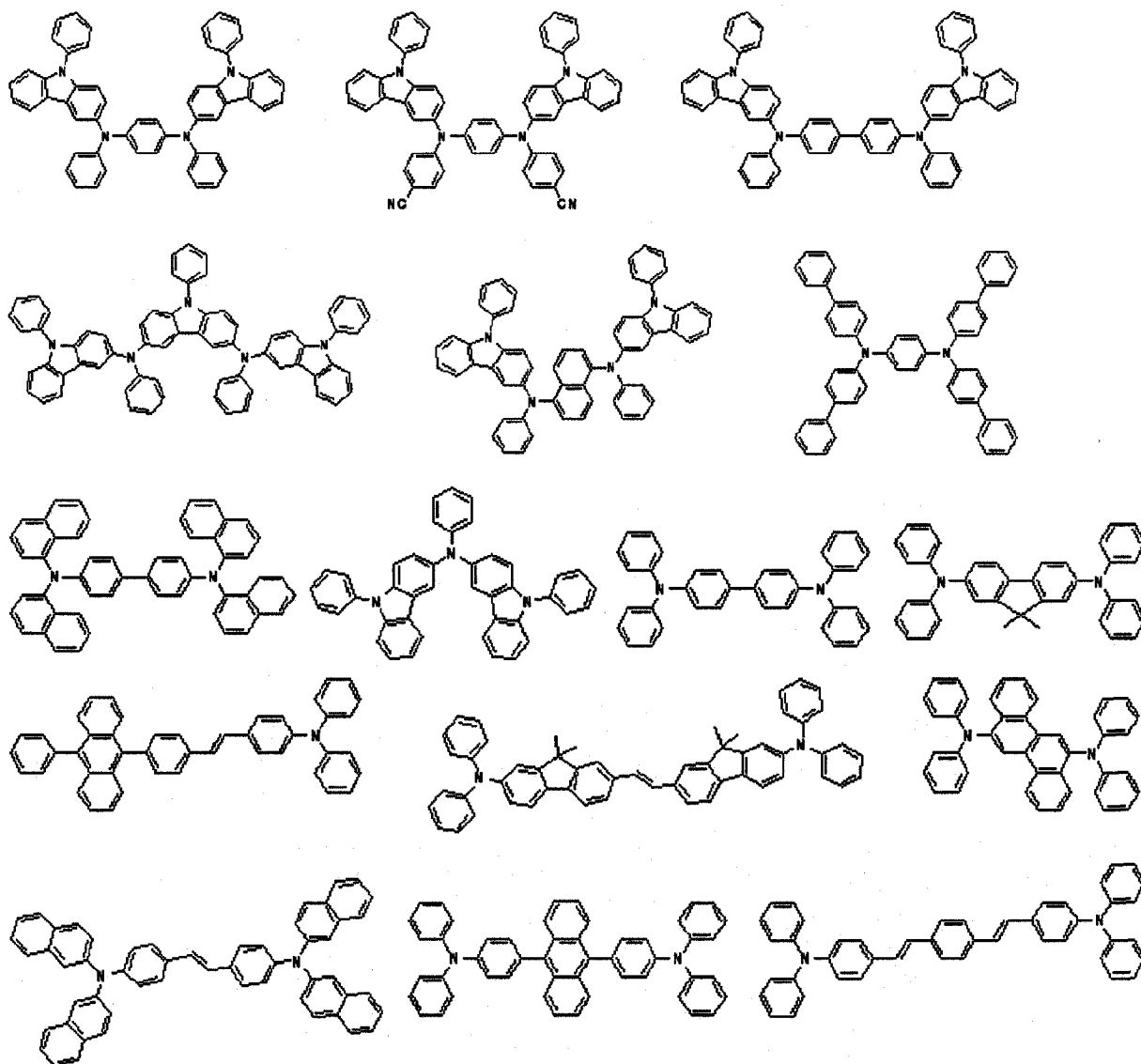
[0164] R_{121} - R_{123} 相互独立地为氢、氘、(C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基;

[0165] i 为 1-4 的整数, j 为 0 或 1 的整数;

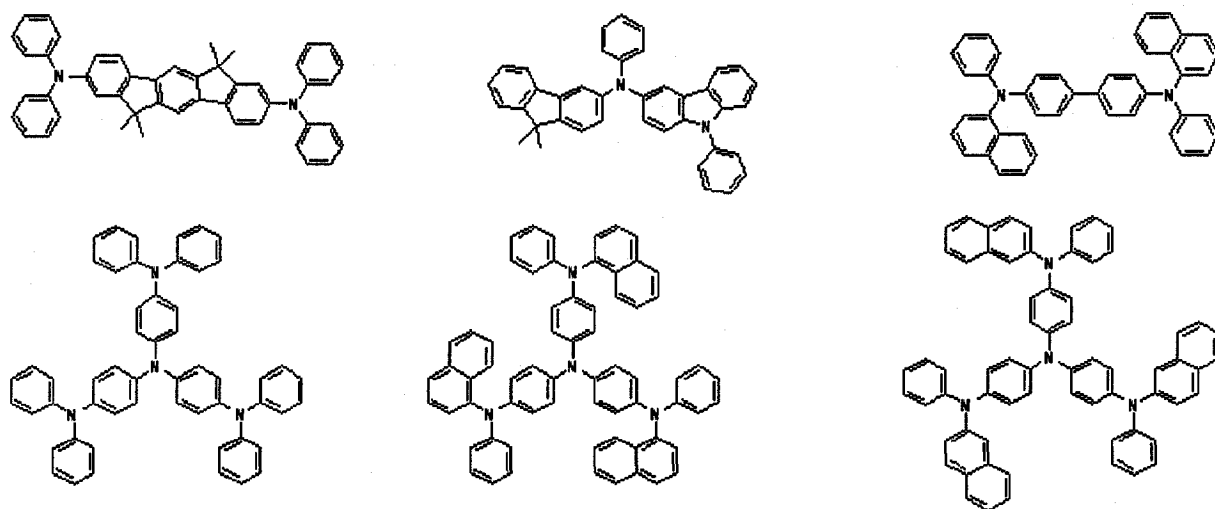
[0166] 所述 Ar_{41} 和 Ar_{42} 的烷基、芳基、杂芳基、芳基氨基、烷氨基、环烷基或杂环烷基, 或所述 Ar_{43} 的芳基、杂芳基、亚芳基或亚杂芳基, 或所述 Ar_{44} 和 Ar_{45} 的亚芳基和亚杂芳基, 或 R_{121} 至 R_{123} 的烷基或芳基可进一步被一个或多个以下取代基取代: 氘、卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(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) 烷氧羰基、(C1-C60) 烷基羰基、(C6-C60) 芳基羰基、羧基、硝基或羟基。

[0167] 所述芳基胺类化合物或苯乙烯基芳基胺类化合物更具体地可用以下化合物示出, 但并不限于此。

[0168]



[0169]



[0170] 此外,本发明的电致发光器件中,有机层中除了所述化学式1的电致发光化合物以外还可包括一个或多个选自元素周期表中的第1族、第2族、第4周期、第5周期过渡金

属、镧系金属和 d- 过渡元素的金属,所述有机层可同时包括发光层和电荷产生层。

[0171] 本发明的电致发光器件还可具有独立发光方式的像素结构。将含有本发明化学式 1 的电致发光化合物的电致发光器件作为子像素,且包含一种或多种金属化合物的一个或多个子像素同时并行进行图案化,所述金属化合物选自下组:Ir、Pt、Pd、Rh、Re、Os、Tl、Pb、Bi、In、Sn、Sb、Te、Au 和 Ag。

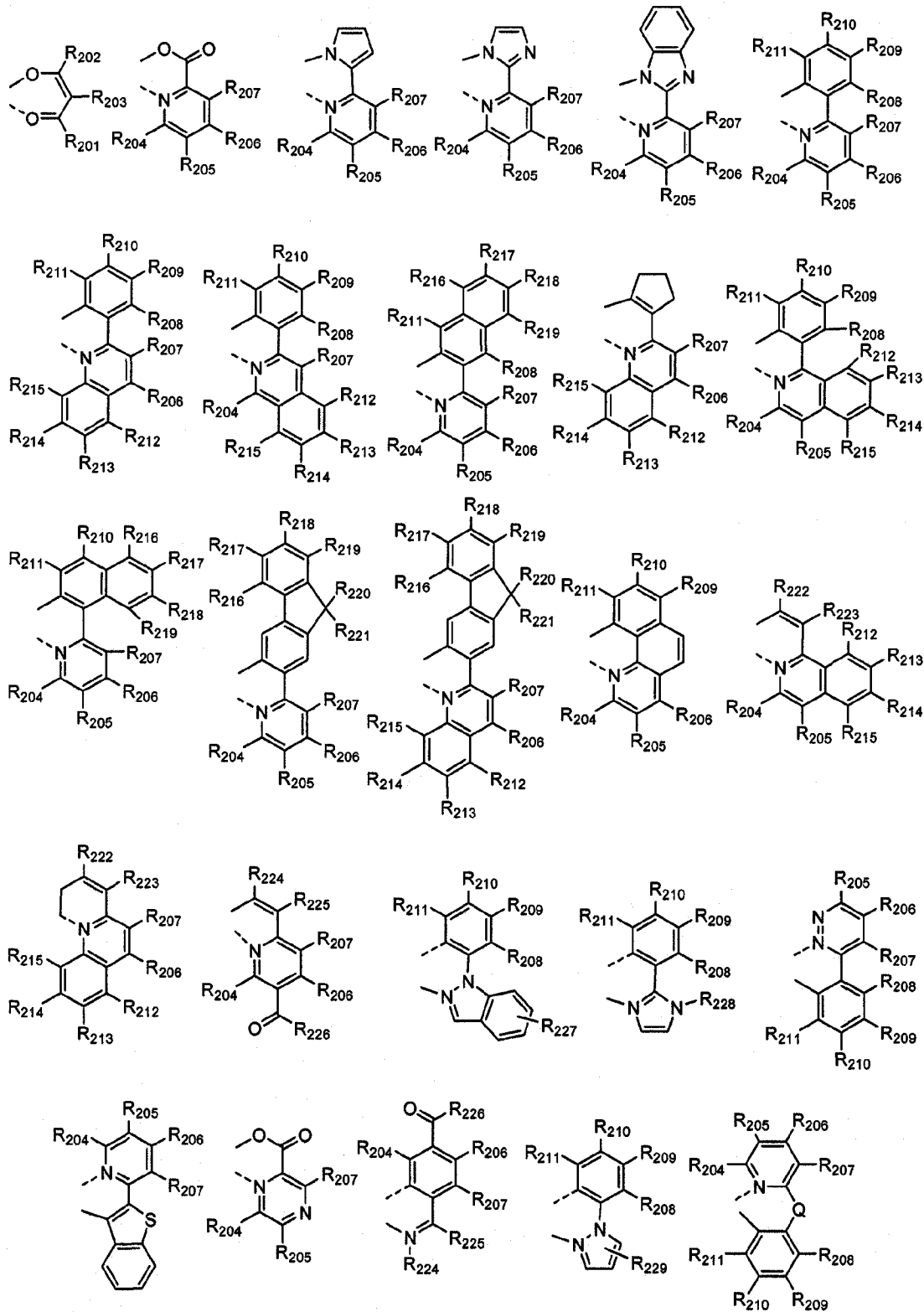
[0172] 此外,所述有机层上除了所述化学式 1 的电致发光化合物之外同时包括选自发光峰值为 500-560nm 波长的化合物或发光峰值为 560nm 以上的化合物,从而形成有机显示器,发光峰值为 500-560nm 波长的化合物或发光峰值为 560nm 以上的化合物可用以下化学式 9 至化学式 15 示出,但并不限于此。

[0173] 【化学式 9】

[0174] $M^1L^{101}L^{102}L^{103}$

[0175] 这里, M^1 选自:第 7 族、8 族、9 族、10 族、11 族、13 族、14 族、15 族和 16 族的金属,配体 L^{101} 、 L^{102} 和 L^{103} 相互独立地选自下述结构。

[0176]



[0177] R₂₀₁ 至 R₂₀₃ 相互独立地表示氢、氘、具有或没有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基、具有或没有 (C1-C60) 烷基取代基的 (C6-C60) 芳基或卤素；

[0178] R₂₀₄ 至 R₂₁₉ 相互独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C1-C60) 烷氧基、(C3-C60) 环烷基、(C2-C30) 烯基、(C6-C60) 芳基、单或二 (C1-C30) 烷氨基、单或二 (C6-C30) 芳基氨基、SF₅、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C30) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C3-C60) 芳基甲硅烷基、氰基或卤素，所述 R₂₀₄-R₂₁₉ 的烷基、环烷基、烯基或芳基可进一步被一个或多个

以下取代基取代：氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素；

[0179] R_{220} 至 R_{223} 相互独立地表示氢、氘、具有或没有卤素取代基的 (C1-C60) 烷基或 (C1-C60) 烷基被取代或没有被取代的 (C6-C60) 芳基；

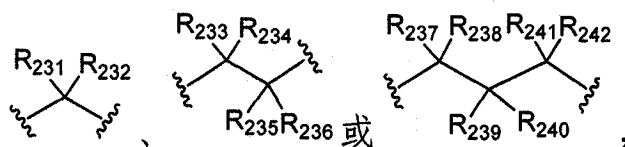
[0180] R_{224} 至 R_{225} 相互独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素；所述 R_{224} 和 R_{225} 通过具有或没有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环芳环，所述 R_{224} 和 R_{225} 的烷基、芳基或通过具有稠环或没有稠环的 (C3-C12) 亚烷基或 (C3-C12) 亚烯基相连而形成脂环或者单环或多环的芳香环可进一步被选自下组的取代基取代：氘、卤素被取代或没有被取代的 (C1-C60)、(C1-C30) 烷氧基、卤素、三 (C1-C30) 烷基甲硅烷基、三 (C6-C30) 芳基甲硅烷基和 (C6-C60) 芳基；

[0181] R_{226} 为 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 (C5-C60) 杂芳基或卤素；

[0182] R_{227} 至 R_{229} 相互独立地表示氢、氘、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基或卤素，所述 R_{226} - R_{229} 的烷基和芳基可进一步被卤素或 (C1-C60) 烷基取代；

[0183] Q 为

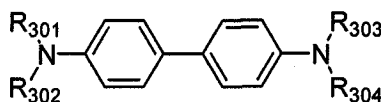
[0184]



[0185] 并且 R_{231} 至 R_{242} 相互独立地为：氢、氘、卤素被取代或没有被取代的 (C1-C60) 烷基、(C1-C30) 烷氧基、卤素、(C6-C60) 芳基、氰基或 (C5-C60) 环烷基，或所述 R_{231} 至 R_{242} 与相邻的取代基可通过亚烷基或亚烯基连接，从而形成 (C5-C7) 螺旋环或 (C5-C9) 稠环，或与 R_{207} 或 R_{208} 通过亚烷基或亚烯基连接，从而形成 (C5-C7) 稠环。

[0186] 【化学式 10】

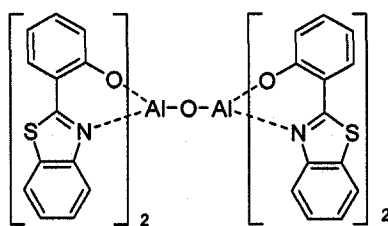
[0187]



[0188] 所述化学式 10 中，所述 R_{301} 至 R_{304} 相互独立地表示 (C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基，与相邻的取代基通过具有或没有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接，从而形成脂环或者单环或多环芳环；所述 R_{301} - R_{304} 的烷基、芳基或通过具有或没有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接形成脂环或者单环或多环芳环可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代：具有或没有卤素取代基的 (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。

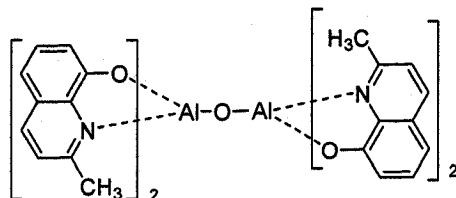
[0189] 【化学式 11】

[0190]



[0191] 【化学式 12】

[0192]

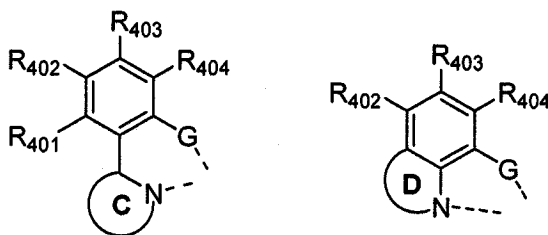


[0193] 【化学式 13】

[0194] $L^{201}L^{202}M^2(T)_k$

[0195] 所述化学式 13 中, 配体 L^{201} 和 L^{202} 相互独立地选自下述结构;

[0196]



[0197] M^2 为 2 价或 3 价金属;

[0198] M^2 为 2 价金属时, k 为 0; M^2 为 3 价金属时 k 为 1;

[0199] T 为 (C6-C60) 芳氧基或三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基, 所述 T 的芳氧基和三芳基甲硅烷基可进一步被 (C1-C60) 烷基或 (C6-C60) 芳基取代;

[0200] G 为 O、S 或 Se;

[0201] C 环为恶唑、噁唑、咪唑、恶二唑、噻二唑、苯并恶唑、苯并噁唑、苯并咪唑、吡啶或喹啉;

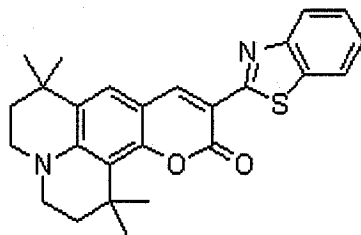
[0202] D 环为吡啶或喹啉, 并且所述 D 环可进一步被 (C1-C60) 烷基、具有 (C1-C60) 烷基取代基的苯基或萘基取代;

[0203] R_{401} - R_{404} 可相互独立地表示氢、氘、(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, 或与相邻的取代基通过 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接形成脂环或者单环或多环芳环, 并且所述吡啶和喹啉可与 R_{501} 形成化学键, 从而形成稠环;

[0204] 200 所述 C 环和 R_{401} - R_{404} 的芳基可进一步被以下的取代基取代: (C1-C60) 烷基、卤素、具有或没有卤素取代基的 (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。

[0205] 【化学式 14】

[0206]



[0207] 【化学式 15】

[0208] 所述化学式 15 中，

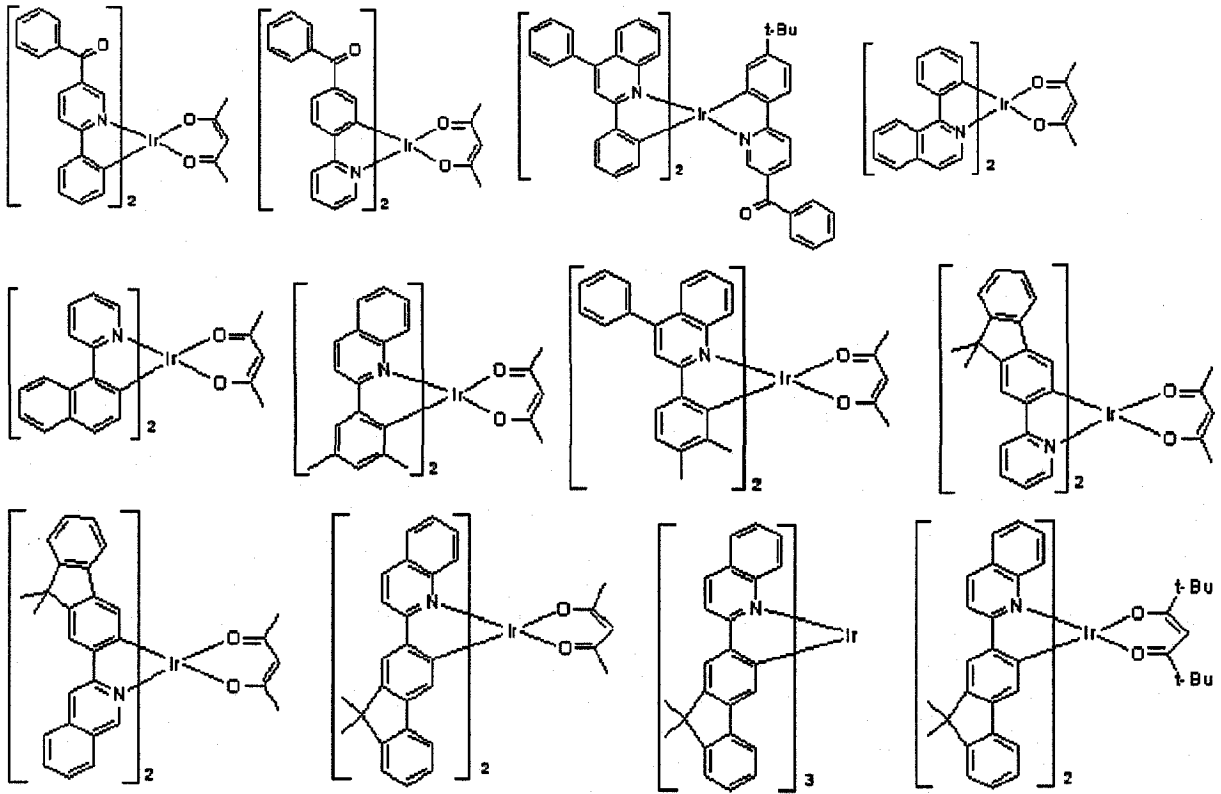
[0209] Ar_{51} 为具有或没有一个或多个选自下组的取代基的 (C6-C60) 亚芳基：卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、羧基、硝基或羟基，所述亚芳基中的作为被取代的取代基的的烷基、环烷基、杂环烷基、芳基、杂芳基、芳基甲硅烷基、烷基甲硅烷基、烷氨基和芳基氨基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代：卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、羧基、硝基或羟基；

[0210] R_{501} - R_{504} 相互独立地为：(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、(C6-C60) 芳基氨基、(C1-C60) 烷氨基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基， R_{501} - R_{504} 与相邻的取代基通过具有或没有稠环的 (C3-C60) 亚烷基或 (C3-C60) 亚烯基连接形成脂环或者单环或多环芳环，

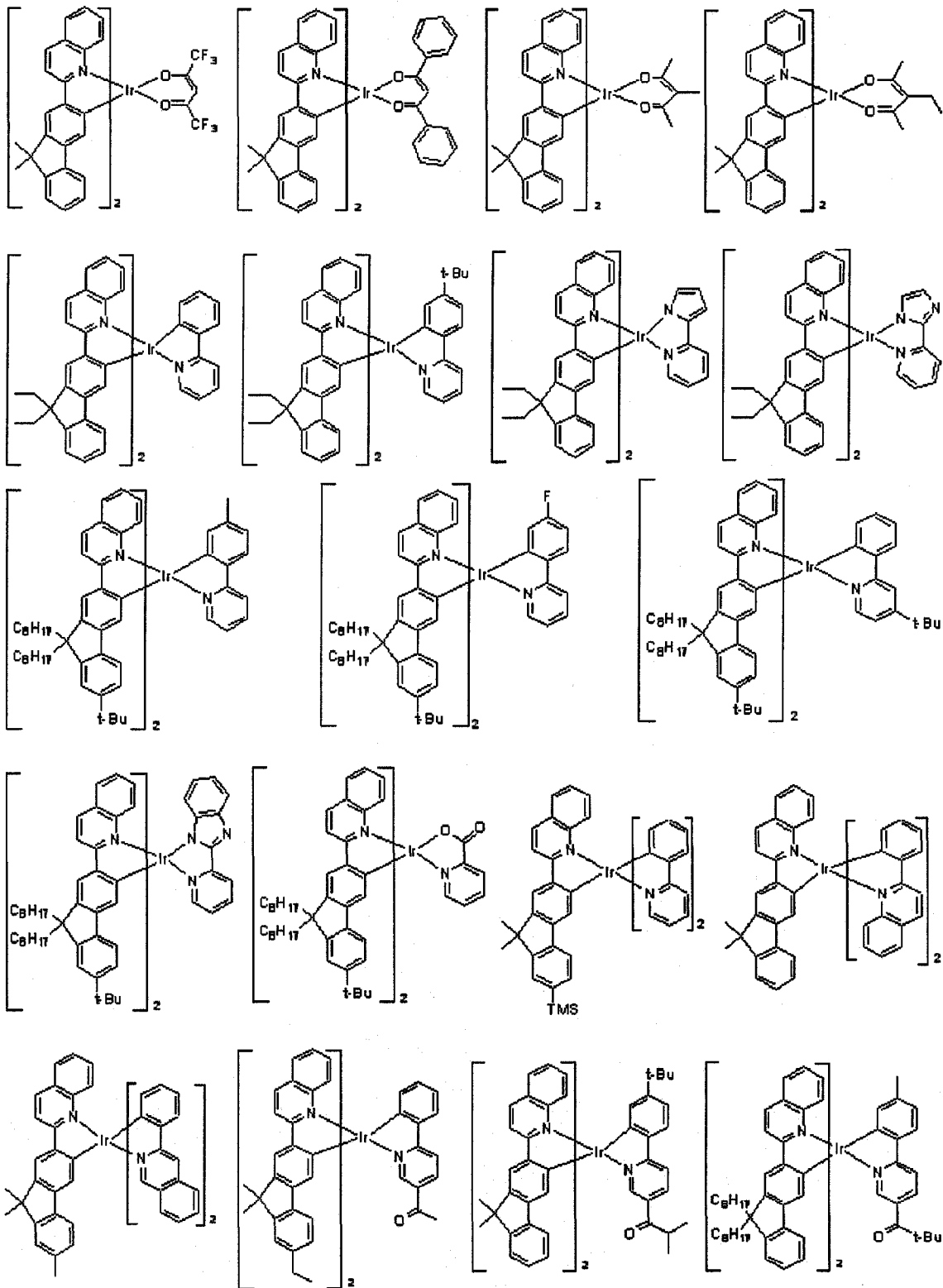
[0211] R_{501} - R_{504} 的烷基、芳基、杂芳基、芳基氨基、烷基芳基、环烷基和杂环烷基可进一步被一个或多个选自下组的取代基取代：卤素、(C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳基、(C4-C60) 杂芳基、含有一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子的 5 元或 6 元杂环烷基、(C3-C60) 环烷基、三 (C1-C60) 烷基甲硅烷基、二 (C1-C60) 烷基 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、芳基甲硅烷基、三 (C6-C60) 芳基甲硅烷基、金刚烷基、(C7-C60) 二环烷基、(C2-C60) 烯基、(C2-C60) 炔基、(C1-C60) 烷氧基、氰基、(C1-C60) 烷氨基、(C6-C60) 芳基氨基、(C6-C60) 芳基 (C1-C60) 烷基、(C6-C60) 芳氧基、(C6-C60) 芳硫基、(C1-C60) 烷氧羰基、羧基、硝基或羟基。

[0212] 所述发光峰值为 500-560nm 波长的化合物或所述发光峰值为 560nm 波长以上的化合物可用以下化合物示出，但并不限于此。

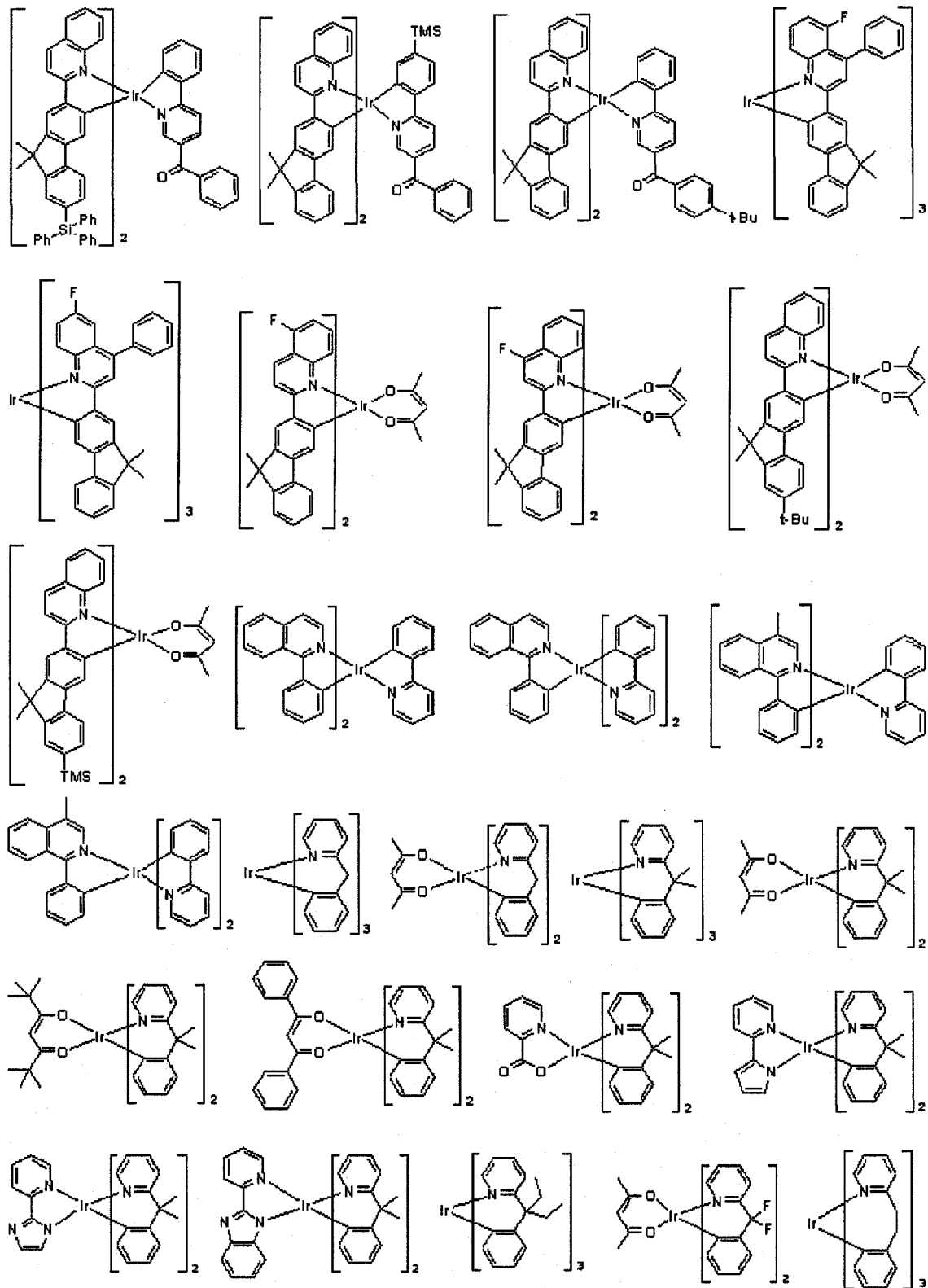
[0213]



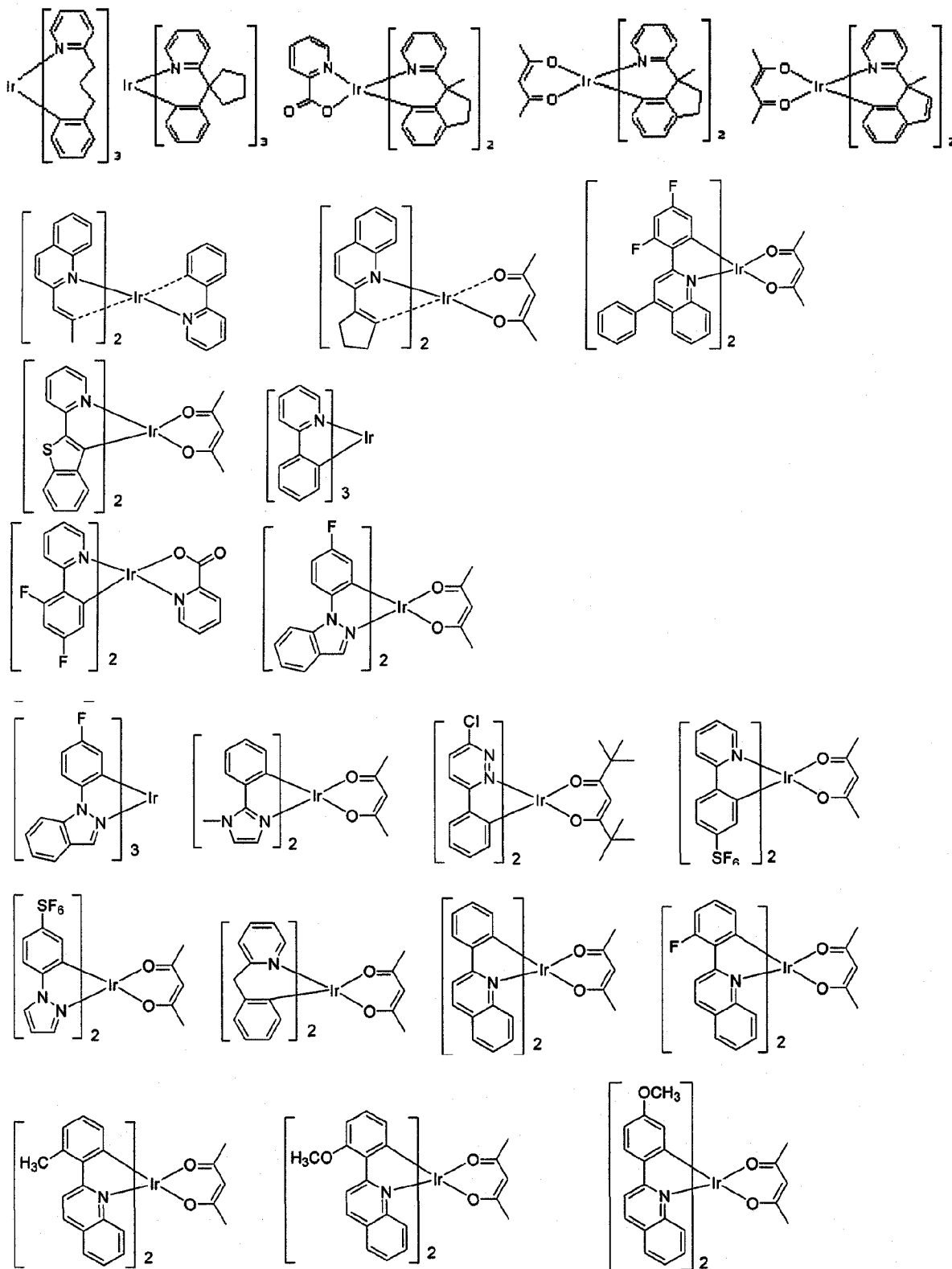
[0214]



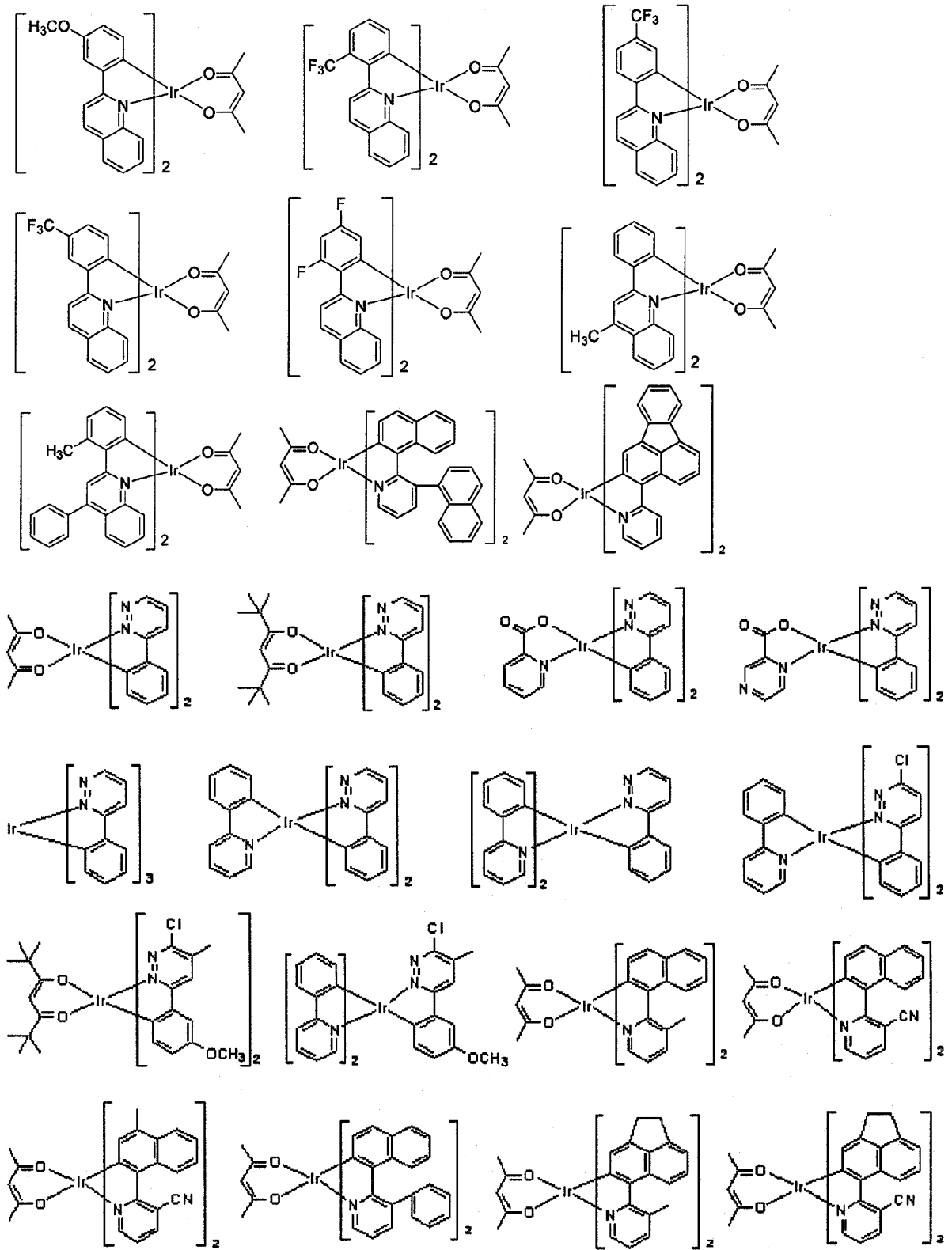
[0215]



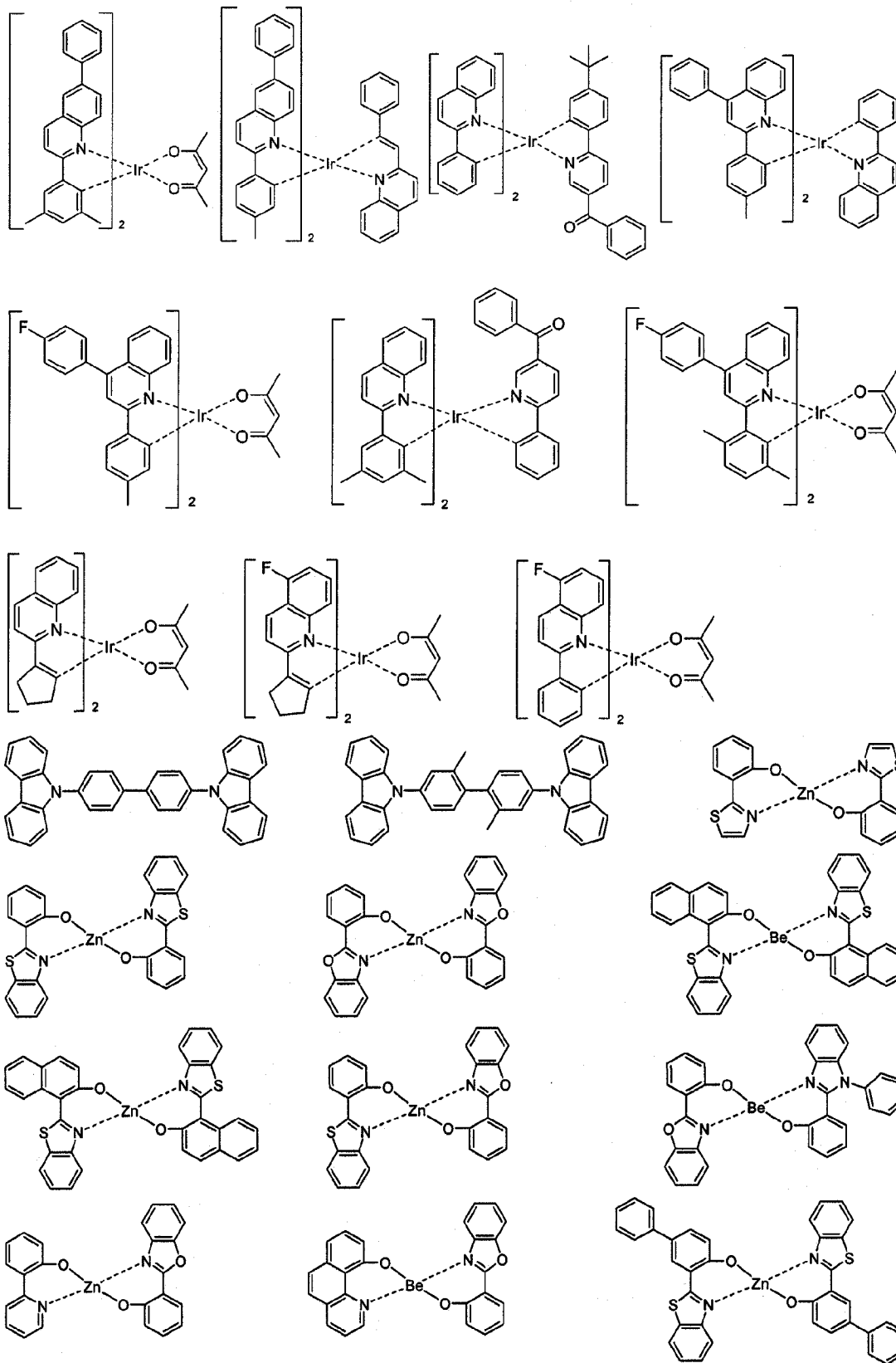
[0216]



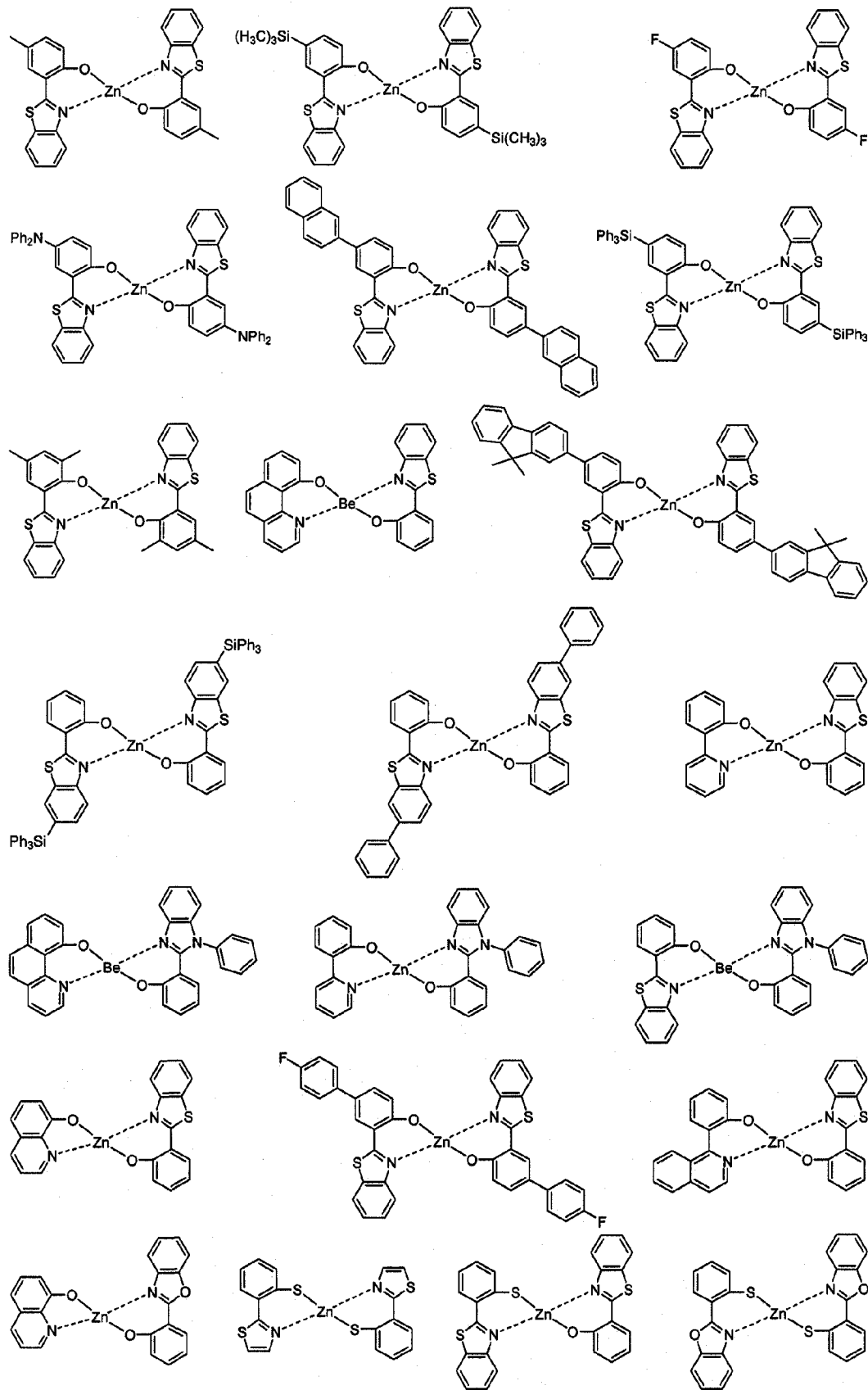
[0217]



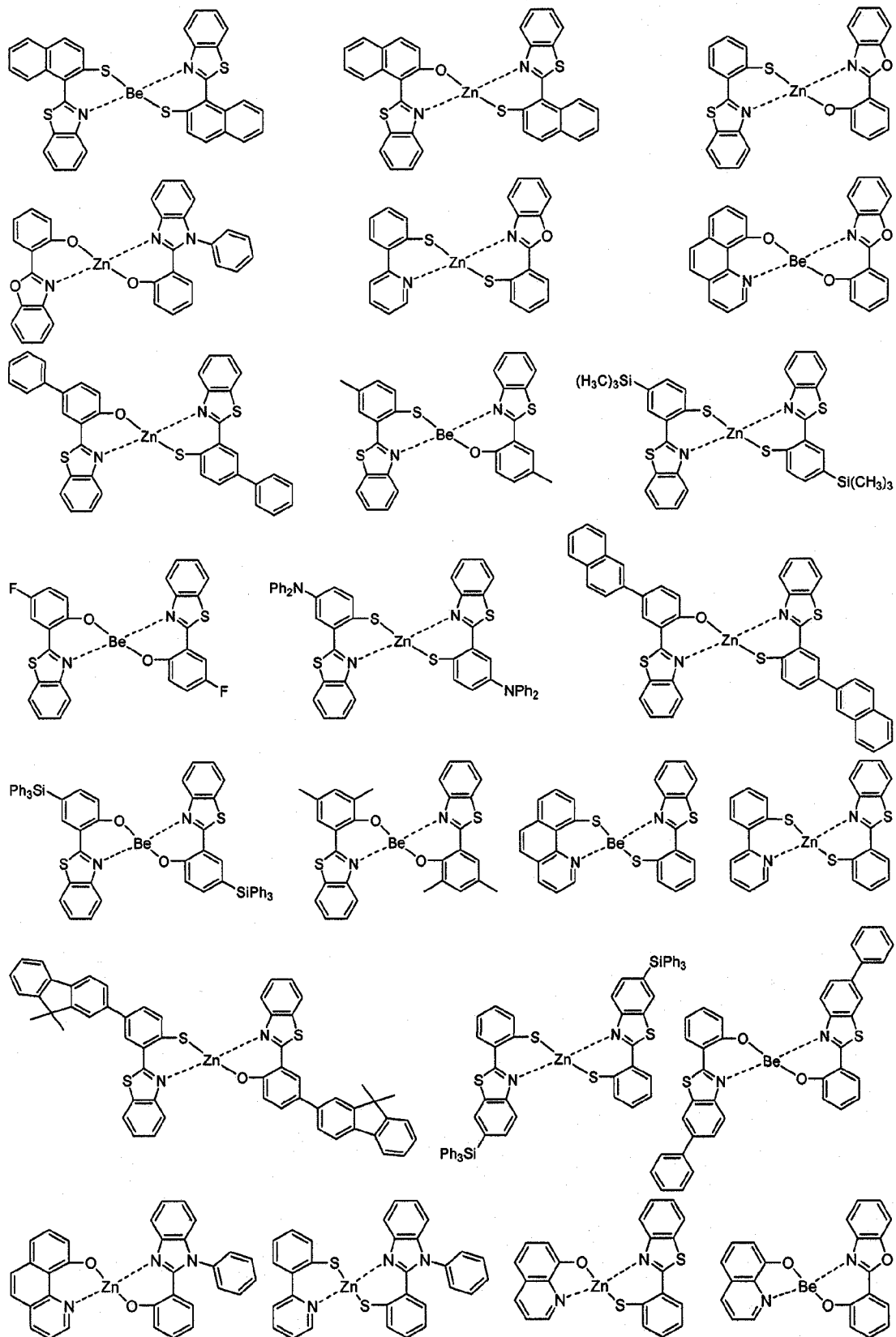
[0218]



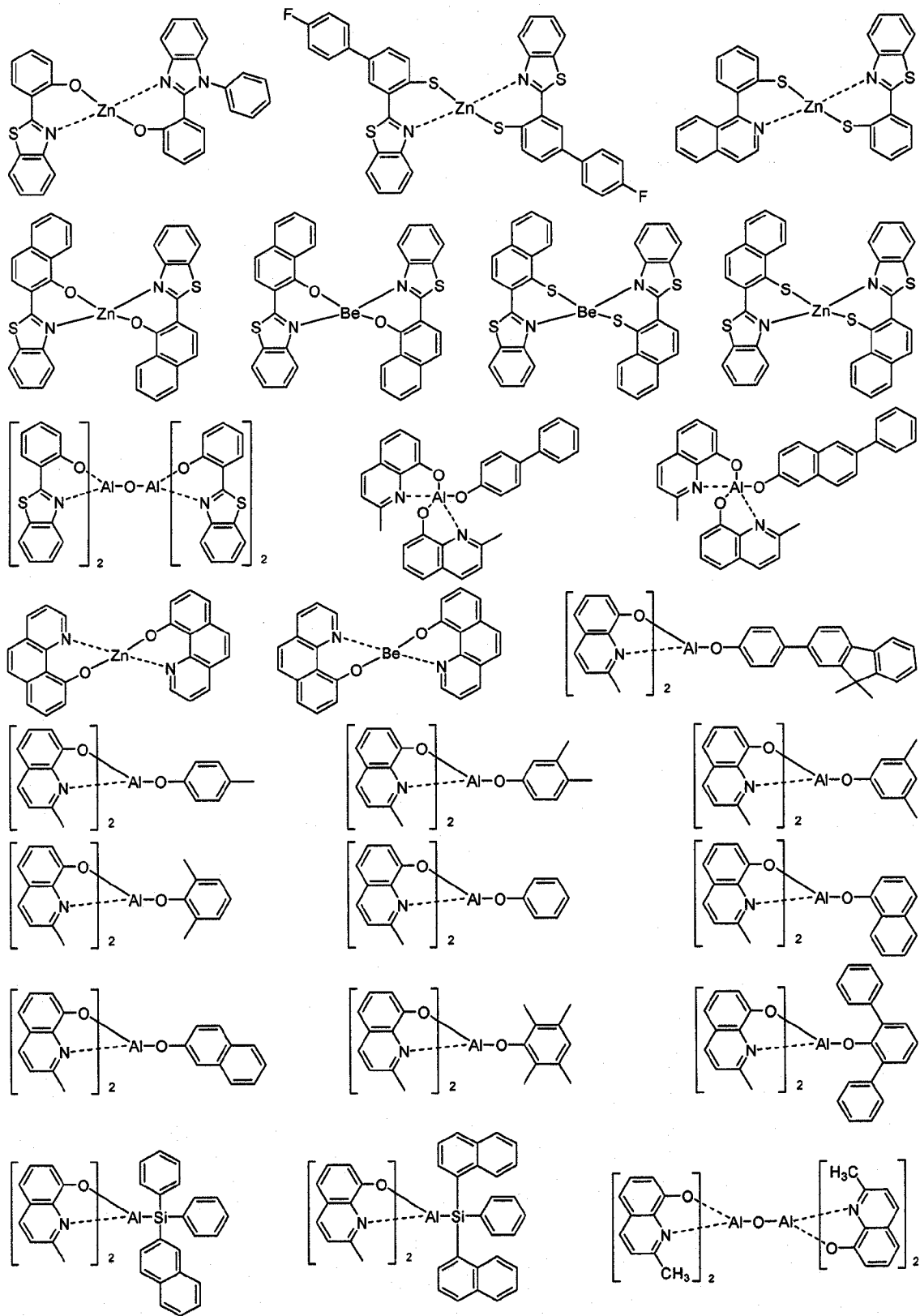
[0219]



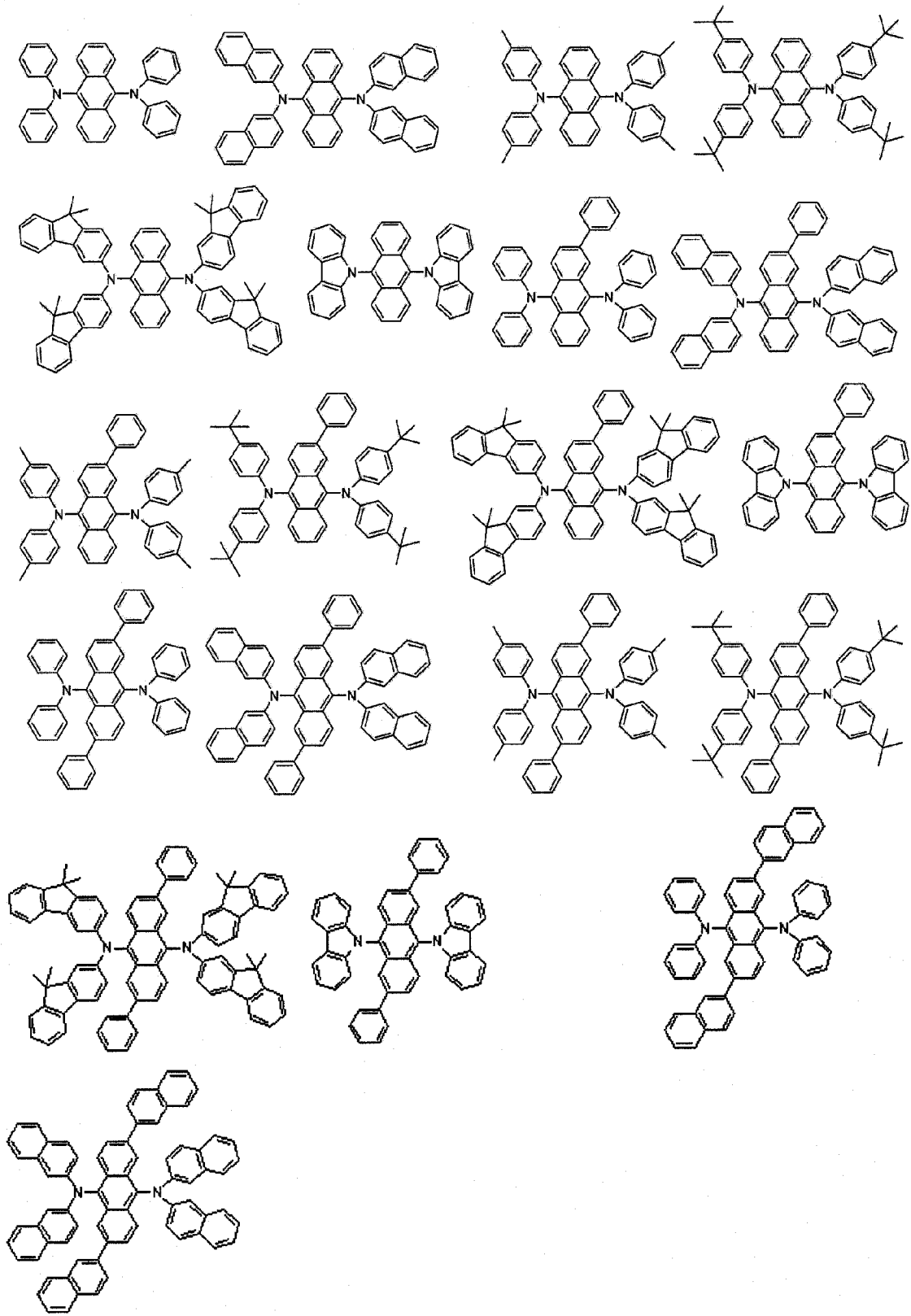
[0220]



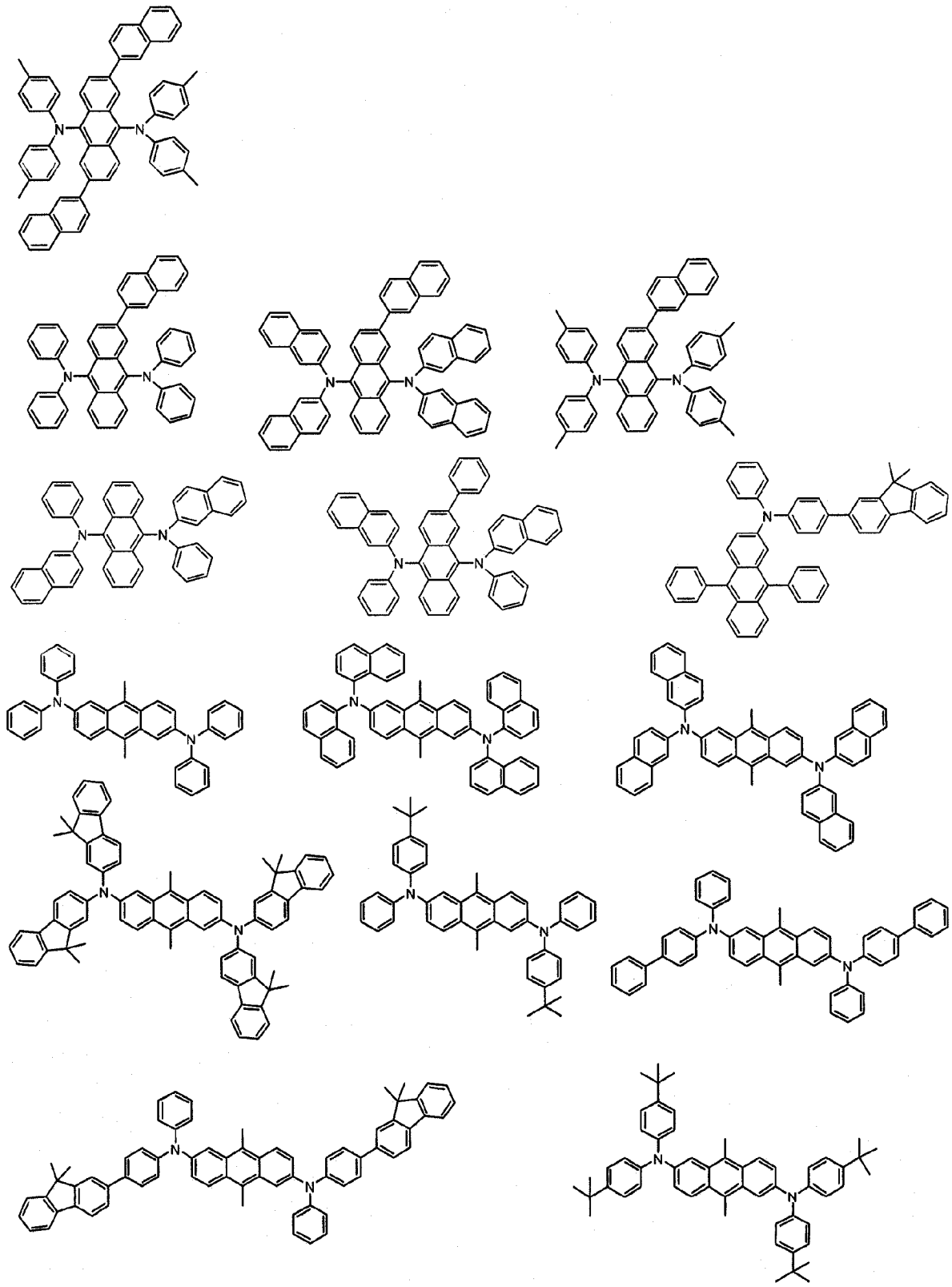
[0221]



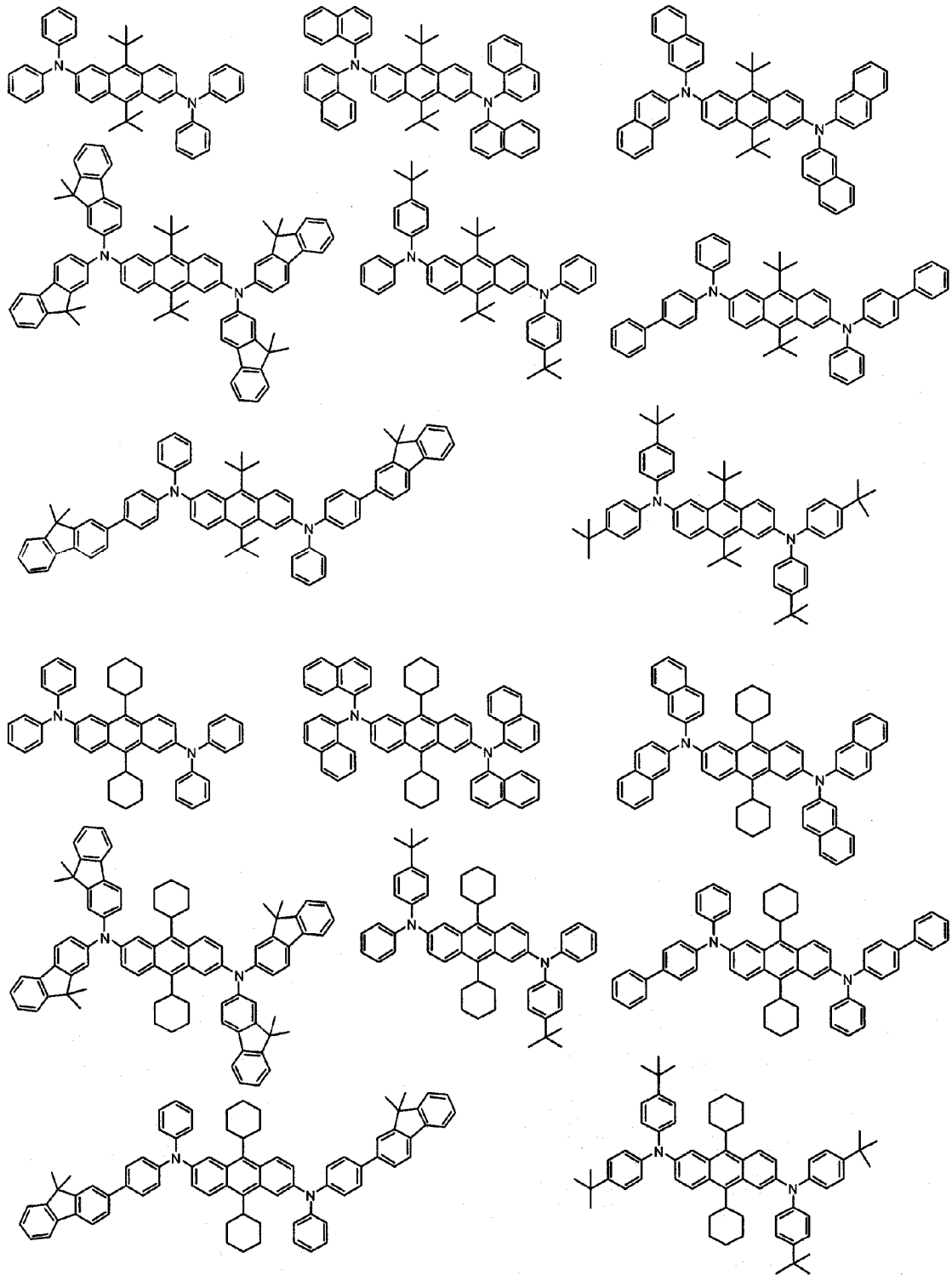
[0222]



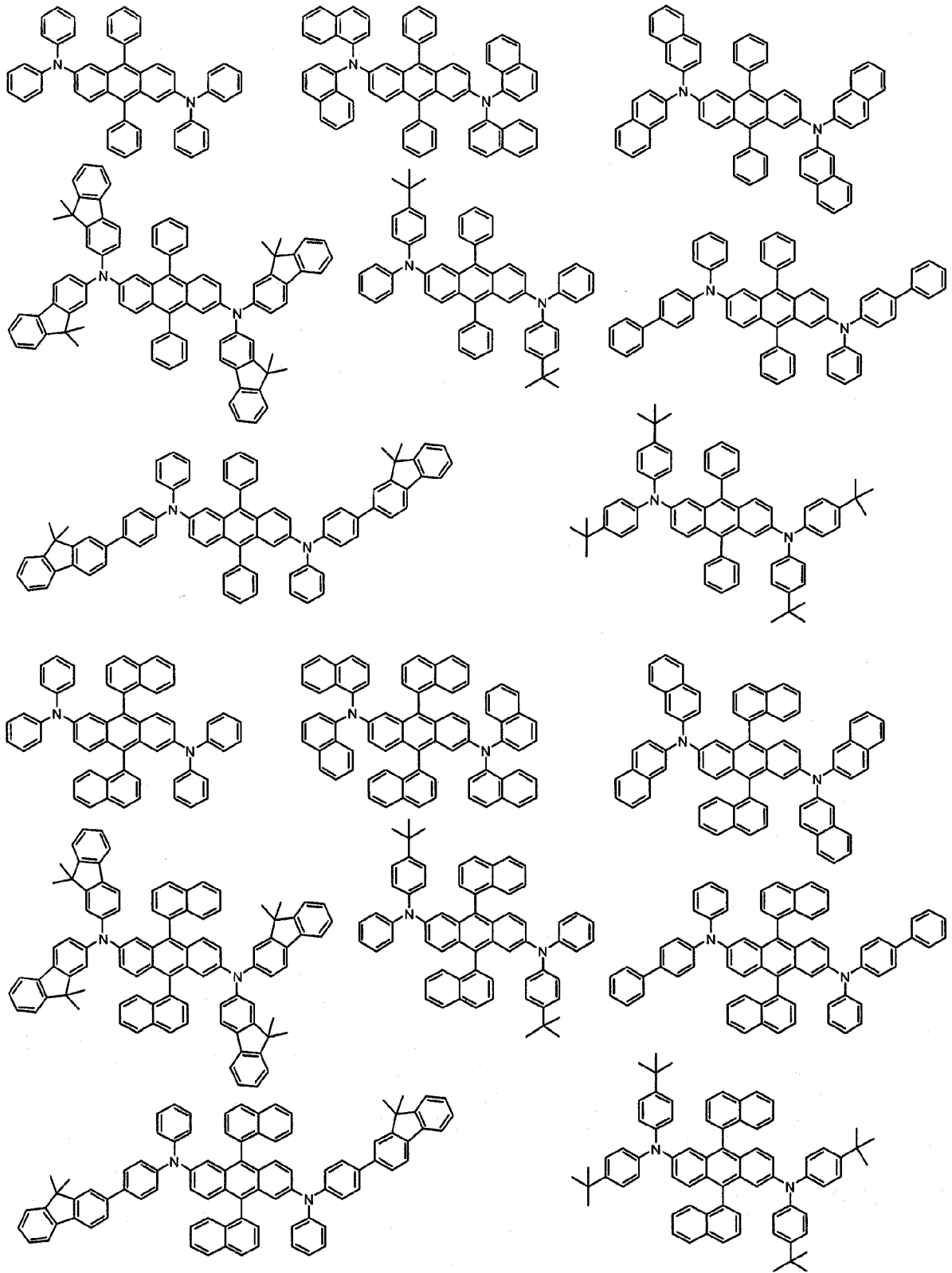
[0223]



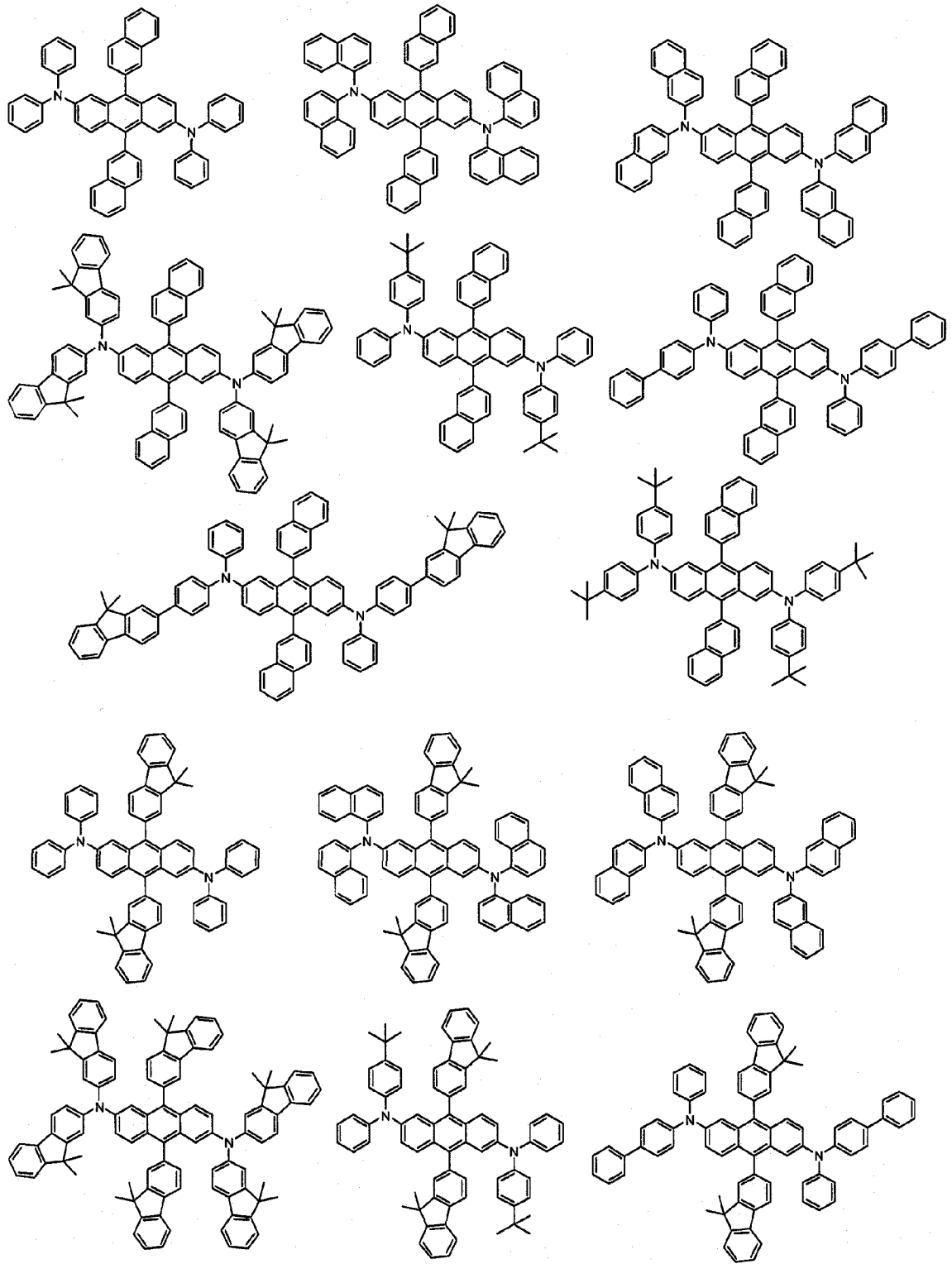
[0224]



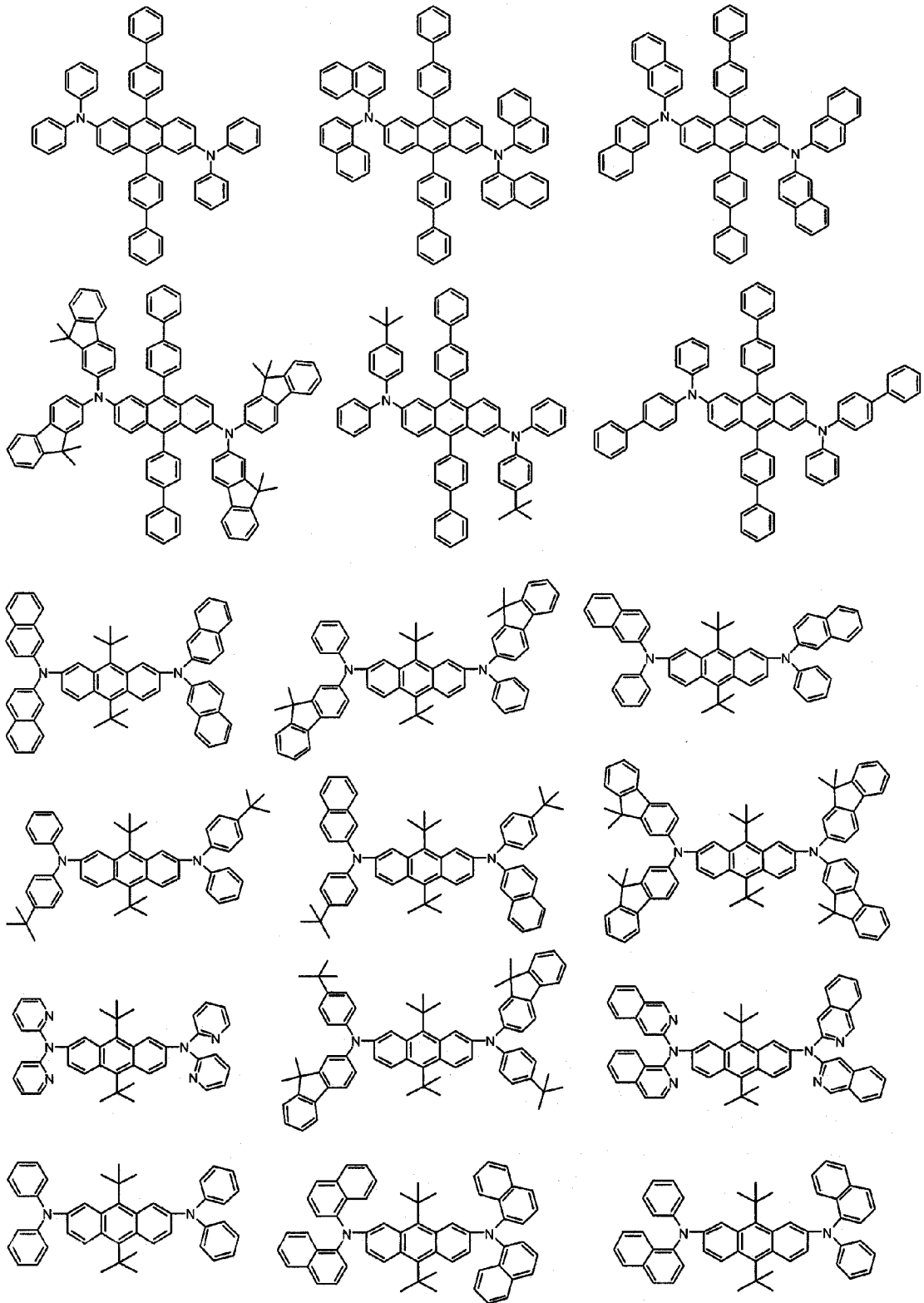
[0225]



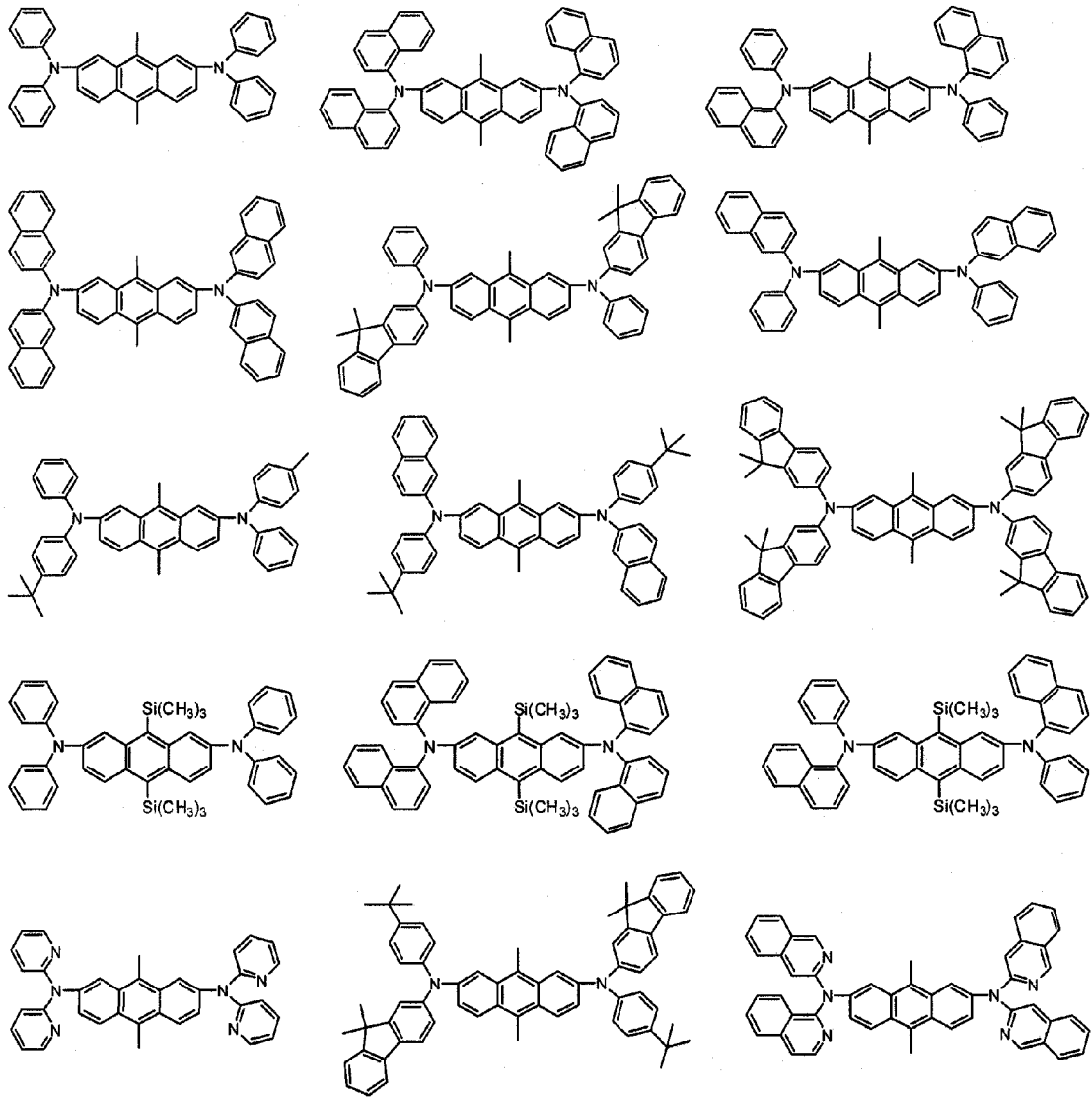
[0226]



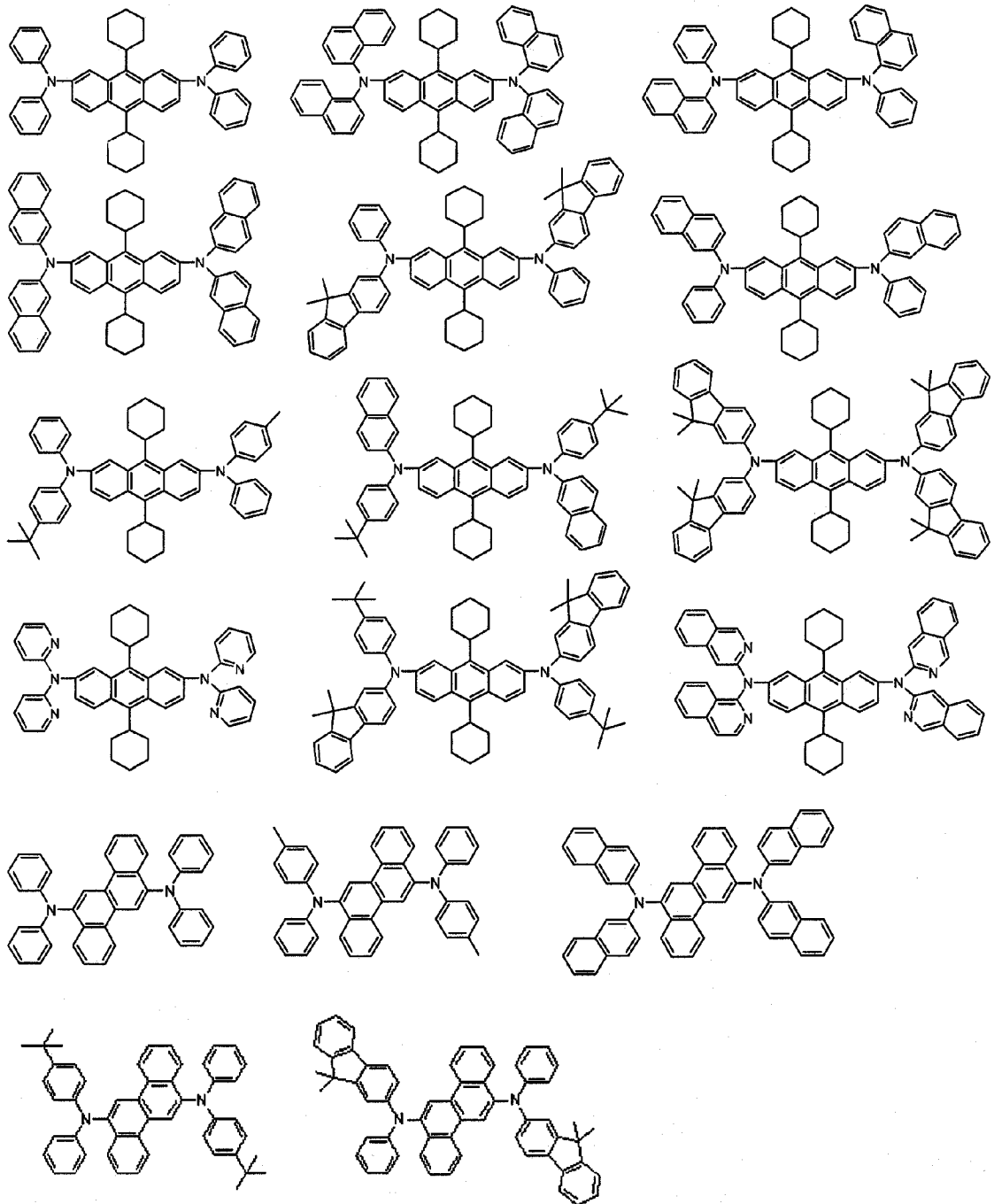
[0227]



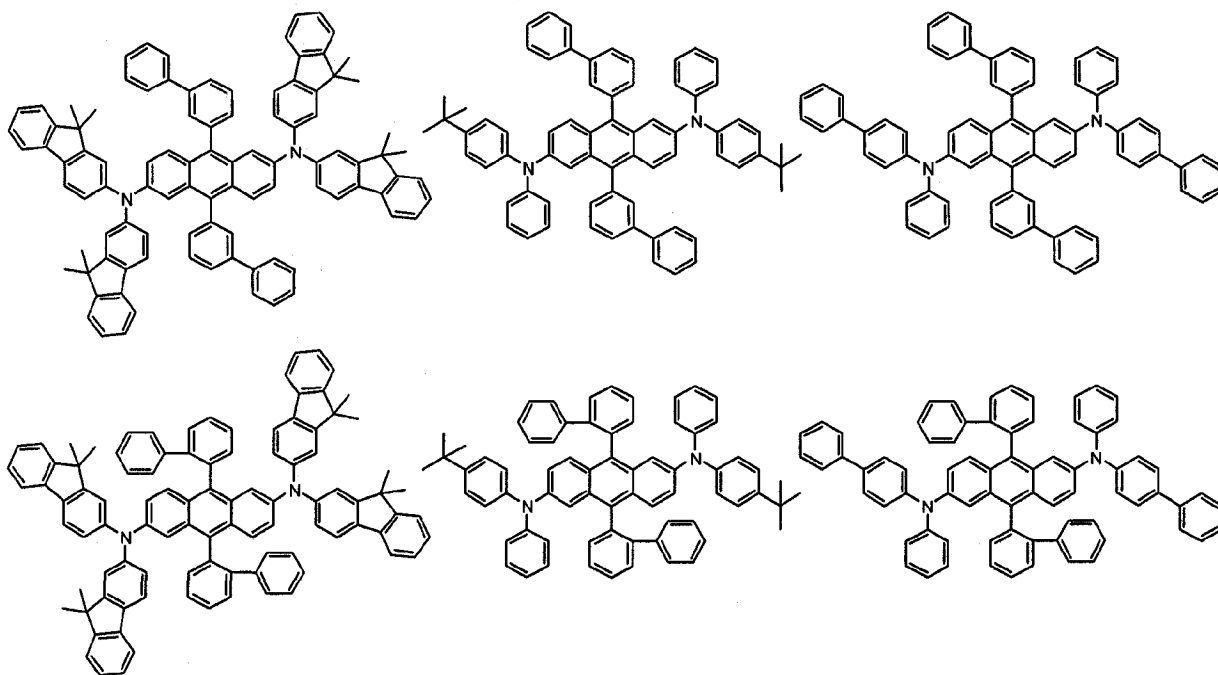
[0228]



[0229]



[0230]



[0231] 本发明的电致发光器件中,优选地在一对电极中的至少一侧的内侧表面设置一层或多层选自氧属化物(chalcogenide)层、卤化金属层和金属氧化物层(以下将这些称为“表面层”)的层。具体地,优选地在发光介质层的阳极表面设置硅和铝金属的氧属化物(包括氧化物)层,并且在发光介质层的阴极表面设置卤化金属层或金属氧化物层。这样可以稳定启动。

[0232] 所述氧属化物的优选实例有: SiO_x ($1 \leq x \leq 2$)、 AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$)、 SiON 、 SiAlON 等;卤化金属的优选实例有,例如 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、氟化稀土金属等;优选的金属氧化物有,例如 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO 等。

[0233] 此外,本发明的电致发光器件中,优选地在所制备的一对电极的至少一侧表面上设置电子传输化合物和还原性掺杂物的混合区域或空穴传输化合物和氧化性掺杂物的混合区域。通过这种方式,电子传输化合物还原为阴离子,使得从混合区域到发光介质的电子注入和传输变得容易。此外,空穴传输物质被氧化为阳离子,使得从混合区域到发光介质的空穴注入和传输变得容易。优选的氧化性掺杂物有各种路易斯酸和受体(accepter)化合物。优选的还原性掺杂物有碱性金属、碱性金属化合物、碱性土金属、稀土金属和它们的混合物。

[0234] 此外,本发明还提供一种有机太阳能电池,本发明的有机太阳能电池的特征在于包含有一个或多个所述化学式1的电致发光化合物,所述电致发光化合物为80重量%以上且低于100重量%的顺式和高于0重量%且为20重量%以下的反式的混合物。

[0235] (三)有益效果

[0236] 本发明的电致发光器件通过采用80重量%以上且低于100重量%的顺式及高于0重量%且为20重量%以下的反式的电致发光化合物混合物作为掺杂物,显示出优异的发光效率、良好的色纯度和极好的使用寿命。

附图说明

[0237] 图 1 为 OLED 器件的截面图。

[0238] 附图主要标记说明：

- [0239] 1- 玻璃基板 2- 透明电极
 [0240] 3- 空穴注入层 4- 空穴传输层
 [0241] 5- 发光层 6- 电子传输层
 [0242] 7- 电子注入层 8-Al 阴极

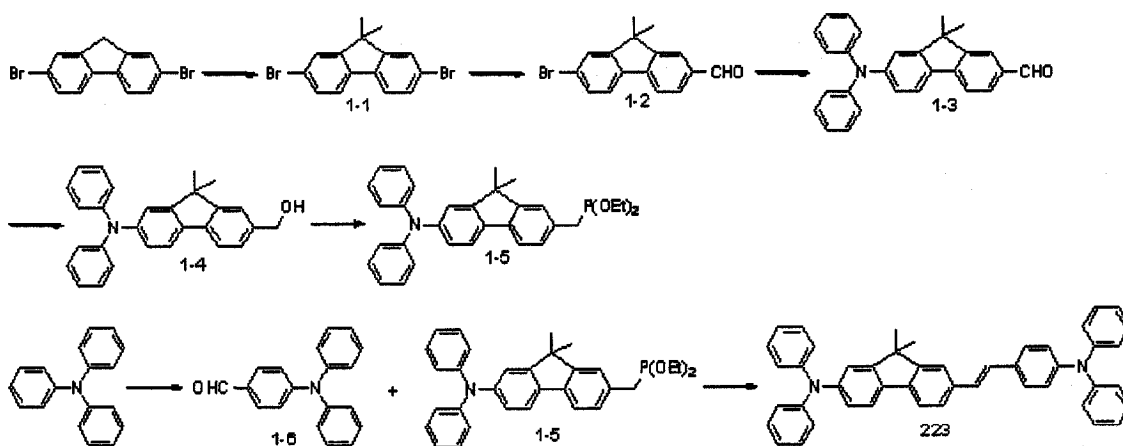
具体实施方式

[0243] 下面,说明本发明器件的发光特性,以帮助对本发明的详细理解,但其只用于例示实施方式,并不限制本发明的范围。

[0244] 【制备例】

[0245] 【制备例 1】化合物 223 的制备

[0246]



[0247] 化合物 1-1 的制备

[0248] 在氮气条件下,将 50.0g 2,7-二溴芴 (2,7-dibromofluorene) (154.3mmol) 和 69.2g 氢氧化钾 (1.23mol) 溶解在 700mL DMSO 后冷却到 0°C,缓慢滴加 113mL 蒸馏水并搅拌 1 小时。然后,缓慢添加 38.5mL 碘甲烷 (CH₃I) (0.617mol) 后,缓慢提升温度,在常温搅拌 15 个小时。反应溶液中添加 200mL 蒸馏水来结束反应,用 300mL 二氯甲烷进行萃取。将得到的有机层进行减压浓缩后,利用硅胶柱色谱法 (正己烷:二氯甲烷=20:1) 得到 53.0g 化合物 1-1 (0.15mol)。

[0249] 化合物 1-2 的制备

[0250] 将 53.0g 化合物 1-1 (0.15mol) 溶解在 350mL 四氢呋喃中,在 -78°C 下缓慢滴加 63.2mL (158mmol) 正丁基锂 (n-BuLi) (1.6M 于正己烷中)。搅拌 30 分钟后,加入 16.3mL N,N-二甲基甲酰胺 (211mmol)。缓慢提升温度并搅拌 2 小时后,加入 20mL NH₄Cl 水溶液和 20mL 蒸馏水结束反应。分离有机层,减压去除溶剂后,用 100mL 甲醇:正己烷 (1/1, v/v) 重结晶,从而得到 20.9g 化合物 1-2 (69.4mmol)。

[0251] 化合物 1-3 的制备

[0252] 242 将 20.9g 化合物 1-2 (69.4mmol)、12.5g 二苯胺 (104.1mmol)、24.1g 碳酸铯 (104.1mmol) 和 332mg 醋酸钯 (Pd(OAc)₂) (2.1mmol) 悬浮在 800mL 甲苯中,加入 0.6g 三叔

丁基磷化氢 ($P(t-Bu)_3$) (4.2mmol) 后在 120℃ 搅拌 4 小时。加入 100mL 饱和氯化铵水溶液, 用 150mL 乙酸乙酯进行萃取并过滤后, 用 100mL 甲醇: 正己烷 (1/1, v/v) 重结晶, 从而得到 15.2g 化合物 1-3 (39.0mmol)。

[0253] 化合物 1-4 的制备

[0254] 将 15.2g 化合物 1-3 (39.0mmol)、1.2g $NaBH_4$ (42.9mmol) 溶解在四氢呋喃 150mL 中, 冷却到 0℃, 缓慢滴入 80mL 甲醇。搅拌 30 分钟后, 加入 100mL 蒸馏水结束反应并用 200mL 乙酸乙酯进行萃取, 减压干燥, 用硅胶柱色谱法 (二氯甲烷 / 己烷 = 1/1) 得到 13.2g 化合物 1-4 (33.7mmol)。

[0255] 化合物 1-5 的制备

[0256] 将 13.2g 化合物 1-4 (33.7mmol) 加入反应容器后, 在氮气流下, 加入 70mL 三乙基亚磷酸盐进行溶解。在另一个反应容器中加入 30mL 三乙基亚磷酸盐, 打开盖缓慢加入 11.2g 碘 (33.7mmol) 在 0℃ 搅拌 30 分钟。将含有碘和三乙基亚磷酸盐的该混合物加入到具有化合物 1-4 的反应容器中。将温度提升到 150℃ 后搅拌 4 小时。反应结束后, 通过减压蒸馏去除三乙基亚磷酸盐后用 500mL 水进行清洗, 用 500mL 乙酸乙酯进行萃取, 减压干燥, 用硅胶柱色谱法 (乙酸乙酯 / 己烷 = 1/1) 得到 14.2g 化合物 1-5 (28.7mmol)。

[0257] 化合物 1-6 的制备

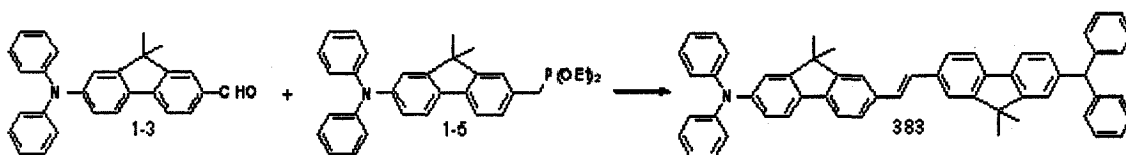
[0258] 将 10.0g 三苯胺 (40.7mmol) 溶解在 100mL N, N-二甲基甲酰胺中后, 冷却到 0℃, 在另外的容器中加入 32mL N, N-二甲基甲酰胺 (407.6mmol), 冷却到 0℃ 后缓慢加入 $POCl_3$ 。将其搅拌 30 分钟后, 在 0℃ 下缓慢滴入到溶解有三苯胺的容器中。45℃ 下再搅拌 18 个小时后, 缓慢倒入饱和的氢氧化钠水溶液, 加入过量的水后进行搅拌。对此时生成的固体进行过滤, 再用水清洗 2 次, 用甲醇清洗 2 次, 从而得到 10.0g 化合物 1-6 (36.6mmol)。

[0259] 化合物 223 的制备

[0260] 将 7.8g 化合物 1-6 (28.7mmol) 和 14.2g 化合物 1-5 (28.7mmol) 加入到反应容器中, 进行减压干燥, 制造氮气条件环境后, 加入 500mL 四氢呋喃进行溶解后冷却到 0℃。在另外的容器中将 8.6g 叔丁醇钾 ($t-BuOK$) (43.1mmol) 溶解在 100mL 四氢呋喃后, 将其缓慢滴入到装有化合物的反应容器中。在 0℃ 搅拌 2 个小时后, 加入 800mL 后蒸馏水进行搅拌。对此时生成的固体进行减压过滤, 从而得到固体。用 600mL 甲醇清洗 3 次后用 100mL 乙酸乙酯进行清洗, 用 80mL 四氢呋喃和 500mL 甲醇进行重结晶, 从而得到 11.2g 化合物 223 (17.8mmol, 64%)。

[0261] **【制备例 2】化合物 383 的制备**

[0262]



[0263] 将 10.8g 化合物 1-3 (28.7mmol) 和 14.2g 化合物 1-5 (28.7mmol) 加入到反应容器后, 进行减压干燥。制造氮气条件后, 加入四氢呋喃 500mL 进行溶解后冷却到 0℃, 将 8.6g 叔丁醇钾 ($t-BuOK$) (43.1mmol) 溶解在 100mL 四氢呋喃后缓慢滴入到另外的容器中。在 0℃ 搅拌 2 个小时后加入 800mL 蒸馏水进行搅拌。此时将产生固体, 对其进行减压过滤得到固体。用 600mL 甲醇进行清洗, 重复 3 次。用乙酸乙酯 100mL 进行清洗, 用 80mL 四氢呋喃和

500mL 甲醇进行重结晶,从而获得 12.9g 化合物 383 (17.3mmol, 62%)。

[0264] 利用所述制备例 1-2 的方法制备电致发光化合物 1- 化合物 786, 表 1 中显示制备的电致发光化合物的 ^1H NMR 和 MS/FAB。

[0265] 表 1

[0266]

化合物	^1H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		测量值	计算值
4	$\delta = 6.63(12\text{H}, \text{m}), 6.81(4\text{H}, \text{m}), 6.95(2\text{H}, \text{m}), 7.2(8\text{H}, \text{m}), 7.77(4\text{H}, \text{m})$	514.66	514.24
6	$\delta = 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.95(2\text{H}, \text{m}), 7.36(4\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.5(8\text{H}, \text{m}), 7.74\sim 7.77(12\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(8\text{H}, \text{m})$	714.89	714.30
10	$\delta = 6.63(8\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 6.95(2\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.36(2\text{H}, \text{m}), 7.49\sim 7.5(4\text{H}, \text{m}), 7.74\sim 7.77(8\text{H}, \text{m}), 7.84\sim 7.88(4\text{H}, \text{m})$	614.78	614.27

[0267]

20	$\delta = 6.63(10H, m), 6.81(3H, m), 6.95(2H, m), 7.2(6H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.5(2H, m), 7.74\sim 7.77(6H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	564.72	564.26
32	$\delta = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(8H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.5(2H, m), 7.74\sim 7.77(6H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	620.82	620.32
65	$\delta = 1.35(9H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.55(2H, m), 6.63(8H, m), 6.71(1H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.77(4H, m)$	598.82	598.33
86	$\delta = 6.63(6H, m), 6.81(1H, m), 6.95\sim 6.98(3H, m), 7.2(2H, m), 7.36\sim 7.38(3H, m), 7.49\sim 7.57(7H, m), 7.74\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.88(4H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m)$	664.83	664.29
125	$\delta = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.69(4H, m), 6.81(1H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(2H, m), 7.41(2H, m), 7.51\sim 7.54(12H, m), 7.77(4H, m)$	722.96	722.37
149	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.75\sim 6.81(2H, m), 6.95(2H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.36\sim 7.38(3H, m), 7.49\sim 7.55(5H, m), 7.62(1H, m), 7.74\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.88(5H, m)$	730.94	730.33
170	$\delta = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.81(1H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(2H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.74\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.88(4H, m)$	670.88	670.33
177	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.75\sim 6.81(2H, m), 6.95(2H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.36\sim 7.38(3H, m), 7.49\sim 7.55(5H, m), 7.62(1H, m), 7.74\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.88(5H, m)$	730.94	730.33
203	$\delta = 1.35(9H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.71(1H, m), 6.81(1H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(2H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.5(2H, m), 7.74\sim 7.77(6H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	648.88	648.35
223	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(11H, m), 6.75\sim 6.81(5H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.54(1H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m)$	630.82	630.30
234	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 6.95\sim 6.98(3H, m), 7.2(6H, m), 7.38(1H, m), 7.53\sim 7.62(5H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m)$	680.88	680.32
246	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.54(3H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(5H, m), 7.84\sim 7.88(3H, m)$	736.98	736.38
271	$\delta = 1.72(6H, s), 2.34(9H, s), 6.36(2H, m), 6.44(1H, m), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.71\sim 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.08(1H, m), 7.2(4H, m), 7.54(1H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m)$	672.90	672.35
297	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.54(5H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(7H, m), 7.84\sim 7.88(5H, m)$	730.94	730.33
307	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(6H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.54(3H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(5H, m), 7.84\sim 7.88(3H, m)$	680.88	680.32
319	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.54(3H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(5H, m)$	736.98	736.38

[0268]

	7.84~7.88(3H, m)		
352	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.71\sim 6.81(4H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.54(1H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m)$	714.98	714.40
367	$\delta = 1.72(6H, s), 2.34(6H, s), 6.51(4H, m), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95\sim 6.98(6H, m), 7.2(4H, m), 7.54(1H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m)$	658.87	658.33
383	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(10H, m), 6.75\sim 6.81(6H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	746.98	746.37
387	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(12H, s), 6.51(8H, m), 6.58(2H, m), 6.75(2H, m), 6.95\sim 6.98(10H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	803.08	802.43
397	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(12H, s), 6.36(4H, m), 6.58\sim 6.63(6H, m), 6.71\sim 6.81(6H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	803.08	802.43
416	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.58\sim 6.63(6H, m), 6.71\sim 6.81(5H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.54(4H, m), 7.62(2H, m), 7.71\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(4H, m)$	825.09	824.41
438	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(9H, s), 6.36(2H, m), 6.44(1H, m), 6.55\sim 6.63(8H, m), 6.71\sim 6.81(5H, m), 6.95(2H, m), 7.08(1H, m), 7.2(4H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	789.06	788.41
456	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(18H, s), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(5H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.54\sim 7.55(3H, m), 7.62(3H, m), 7.71(2H, m), 7.87(3H, m)$	919.24	918.49
459	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(6H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.54(6H, m), 7.62(2H, m), 7.71\sim 7.77(6H, m), 7.84\sim 7.88(6H, m)$	847.10	846.40
468	$\delta = 1.72(24H, s), 6.58\sim 6.63(8H, m), 6.75\sim 6.81(6H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.54\sim 7.55(4H, m), 7.62(4H, m), 7.71(2H, m), 7.87(4H, m)$	970.30	969.49
481	$\delta = 1.35(18H, s), 1.72(12H, s), 6.55\sim 6.58(6H, m), 6.75(2H, m), 6.95\sim 7.01(8H, m), 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.62(10H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m)$	959.31	958.52
498	$\delta = 1.35(18H, s), 1.72(12H, s), 2.12(6H, s), 6.51\sim 6.58(8H, m), 6.69\sim 6.75(4H, m), 6.95\sim 7.01(8H, m), 7.15(2H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	887.24	886.52
507	$\delta = 6.63(8H, m), 6.69(4H, m), 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.54\sim 7.56(8H, m), 7.64(4H, m)$	666.85	666.30
516	$\delta = 2.34(12H, s), 6.51(8H, m), 6.69(4H, m), 6.95\sim 6.98(10H, m), 7.54\sim 7.56(8H, m), 7.64(4H, m)$	722.96	722.37
532	$\delta = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.69(4H, m), 6.81(3H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(6H, m), 7.54\sim 7.56(8H, m), 7.64(4H, m)$	722.96	722.37
568	$\delta = 1.72(6H, s), 2.12(3H, s), 6.51(1H, m), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.69\sim 6.81(8H, m), 6.95\sim 7.01(3H, m), 7.15\sim 7.2(5H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.54\sim 7.56(9H, m), 7.62\sim 7.64(5H, m), 7.87(1H, m)$	797.04	796.38
574	$\delta = 6.63(4H, m), 6.69(4H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 6.98(4H, m)$	766.97	766.33

[0269]

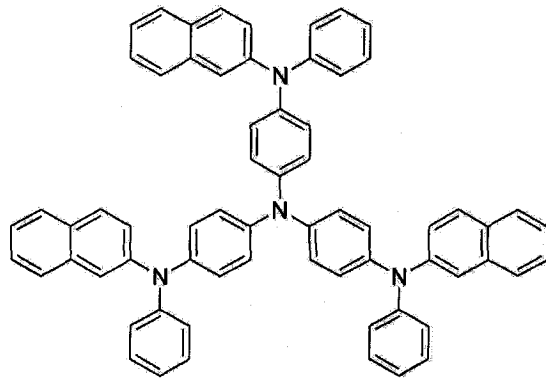
	m), 7.2(4H, m), 7.38(2H, m), 7.53~7.57(14H, m), 7.64(4H, m), 8.02~8.07(4H, m)		
594	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58(2H, m), 6.69\sim 6.75(6H, m), 6.95\sim 6.98(4H, m), 7.28(2H, m), 7.38(4H, m), 7.53\sim 7.64(22H, m), 7.87(2H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m)$	999.29	998.46
624	$\delta = 1.35(18H, s), 1.72(12H, s), 6.55\sim 6.58(6H, m), 6.69\sim 6.75(6H, m), 6.95\sim 7.01(6H, m), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.54\sim 7.56(10H, m), 7.62\sim 7.64(6H, m), 7.87(2H, m)$	1011.38	1010.55
627	$\delta = 6.63(10H, m), 6.69(2H, m), 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m)$	590.75	590.27
658	$\delta = 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36\sim 7.39(3H, m), 7.49\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	665.82	665.28
683	$\delta = 1.35(9H, s), 2.34(3H, s), 6.44(1H, m), 6.55\sim 6.63(10H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.08(1H, m), 7.2(4H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m)$	660.89	660.35
707	$\delta = 1.35(18H, s), 6.55(4H, m), 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.01(6H, m), 7.2(4H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m)$	702.97	702.40
723	$\delta = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	696.92	696.35
756	$\delta = 1.72(6H, s), 2.12(3H, s), 6.51(1H, m), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.69\sim 6.81(6H, m), 6.95\sim 7.01(3H, m), 7.15\sim 7.2(5H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.54\sim 7.56(5H, m), 7.62\sim 7.64(3H, m), 7.77(2H, m), 7.87(1H, m)$	720.94	720.35
780	$\delta = 2.34(12H, s), 6.36(4H, m), 6.63(2H, m), 6.69\sim 6.71(4H, m), 6.95\sim 6.98(4H, m), 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.57(10H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m)$	746.98	746.37
784	$\delta = 1.35(18H, s), 2.34(6H, s), 6.51\sim 6.55(8H, m), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.95\sim 7.01(10H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m)$	731.02	730.43
786	$\delta = 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95(2H, m), 7.02(2H, m), 7.2(4H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.71\sim 7.88(16H, m), 8.12(2H, m)$	839.03	838.33

[0270] 【实施例】电致发光器件的制备 - 含有 80 重量%以上顺式结构的掺杂物

[0271] 首先, 将从 OLED 用玻璃基板 (三星康宁公司制造) (1) 得到的透明电极 ITO 薄膜 (15 Ω / \square) (2) 依次使用三氯乙烯、丙酮、乙醇和蒸馏水进行超声清洗后, 放入到异丙醇中以备用。

[0272] 其次, 在真空沉积装置的基板支持架上设置 ITO 基板, 在真空沉积装置内的小室中放入以下结构的 4, 4', 4'' - 三 (N, N-(2- 萘基) - 苯氨基) 三苯胺 (2-TNATA) 后, 进行排气直到腔室内的真空度达到 10^{-6} 托 (torr), 给小室施加电流来蒸发 2-TNATA, 从而在 ITO 基板上沉积了 60nm 厚度的空穴注入层 (3)。

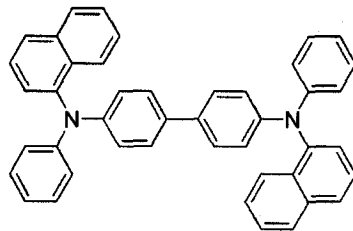
[0273]



2-TNATA

[0274] 接着,在真空沉积装置内的另外小室中放入以下结构 N, N' - 二(α-萘基)-N, N' - 二苯基-4,4' - 二胺 (NPB), 小室中施加电流来蒸发 NPB, 从而在空穴注入层上沉积了 20nm 厚度的空穴传输层 (4)。

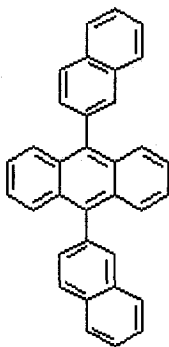
[0275]



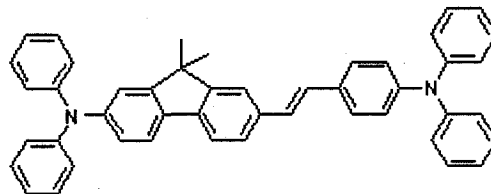
NPB

[0276] 形成空穴注入层、空穴传输层后,在其上如下所述地沉积发光层 5。在真空沉积装置内的一侧小室中放入以下结构的 H-33 作为主体,在另外的小室中分别放入以下结构的化合物 223 (80 重量% ≤ 顺式含量 < 100 重量%, 0 重量% < 反式含量 ≤ 20 重量%, 顺式和反式的和为 100) 作为掺杂物后,将两种物质以不同的速度进行蒸发,以主体为基准计,以 2-5 重量% 进行掺杂,从而在所述空穴传输层上沉积 30nm 厚度的发光层 5。

[0277]



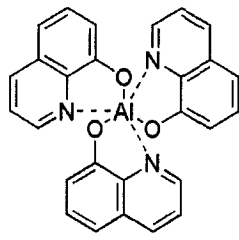
H-33



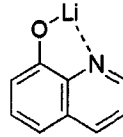
化合物223

[0278] 接着,沉积厚 20nm 以下结构的三(8-羟基喹啉)-铝(III) (Alq) 作为电子传输层 (6) 后,沉积厚 1-2nm 的以下结构的化合物喹啉锂 (Liq) 作为电子注入层 (7) 后,利用其它真空沉积装置沉积 150nm 厚度 Al 阴极 (8) 用以制备 OLED。

[0279]



Alq



Liq

[0280] 用于制备 OLED 的各电致发光材料在 10^{-6} 托真空升华进行纯化后用作电致发光材料。

[0281] 【比较例】电致发光器件的制备 - 顺式结构的掺杂物含量不到 80 重量%

[0282] 除使用以下结构的化合物 223 (0 重量% < 顺式含量 80 重量%, 20 重量% < 反式含量 100 重量%, 顺式和反式的和为 100) 作为掺杂物之外, 还 272 用与实施例 1 相同的方法制备 OLED 器件。

[0283] 在以下表 2 中显示了分别在 $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ 时根据在所述实施例和比较例中制备的掺杂化合物的顺式 - 反式比例测量的 OLED 器件的发光效率。

[0284] 表 2

[0285]

编号	主体	掺杂物			掺杂浓度(重量%)	发光效率 (cd/A)	色坐标 (x, y)	
		化合物	顺式含量	反式含量		@1000cd/m ²		
实施例	1	H-33	223	86	14	3.0	7.9	(0.153, 0.183)
	2	H-33	223	95	5	3.0	8.3	(0.153, 0.179)
	3	H-148	307	86	14	3.0	8.2	(0.152, 0.169)
	4	H-148	307	95	5	3.0	8.7	(0.150, 0.165)
	5	H-221	383	86	14	3.0	10.7	(0.165, 0.197)
	6	H-221	383	95	5	3.0	10.9	(0.164, 0.190)
比较例	1	H-33	223	79	21	3.0	6.8	(0.154, 0.192)
	2	H-148	307	79	21	3.0	7.0	(0.152, 0.176)
	3	H-221	383	79	21	3.0	8.7	(0.167, 0.213)

[0286] 如上述表 2 所示, 本发明的电致发光器件由于采用 80 重量%以上且低于 100 重量%的顺式及高于 0 重量%且为 20 重量%以下的反式混合物作为掺杂物, 与将比较例 1-3 的不到 80 重量%的顺式化合物作为掺杂物使用的器件相比, 可确认发光效率高, 色纯度提高。

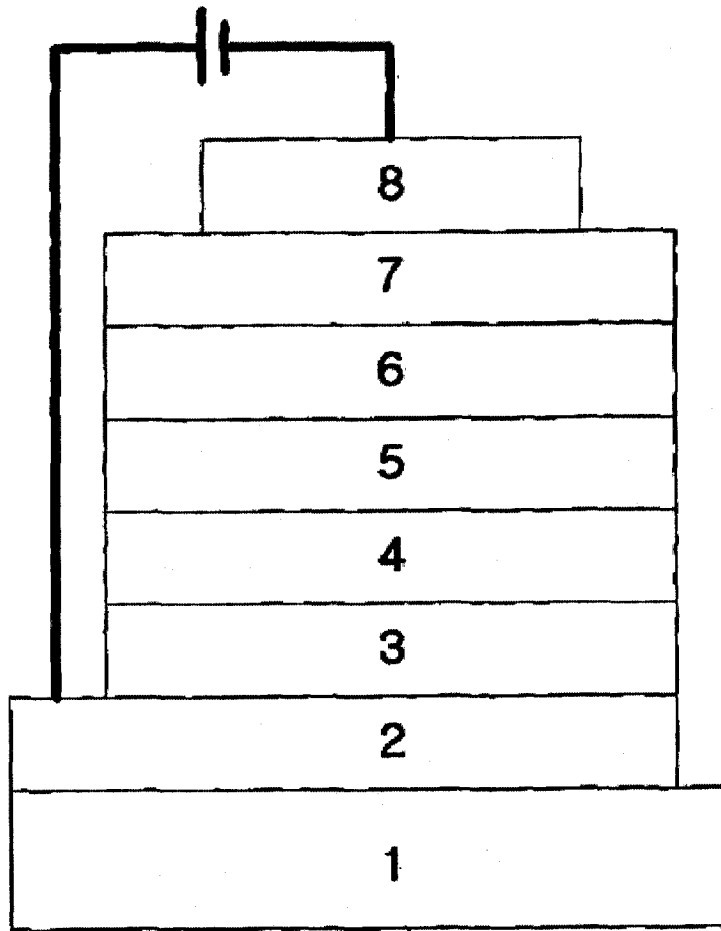


图 1

专利名称(译)	采用电致发光化合物作为发光材料的电致发光器件		
公开(公告)号	CN102224217B	公开(公告)日	2014-08-27
申请号	CN200980146840.6	申请日	2009-11-20
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	郑世泳 郑义树 李昊俊 赵英俊 权赫柱 金奉玉 金圣珉 尹胜洙		
发明人	郑世泳 郑义树 李昊俊 赵英俊 权赫柱 金奉玉 金圣珉 尹胜洙		
IPC分类号	C09K11/06 C07C13/567 C07C15/28 C07C211/60 C07D207/00 C07D209/82 C07D213/04 C07D215/02 C07D233/54 C07D235/04 C07D237/02 C07D239/24 C07D241/36 C07D251/02 C07D263/02 C07D277/20 C07D307/02 C07D307/87 C07D307/91 C07D333/02 C07D333/54 C07D333/76 H01L51/50		
CPC分类号	C09K2211/1007 H01L51/0058 H05B33/14 C09K2211/1014 H01L51/006 H01L51/5012 C09K11/06 C09K2211/1011 Y02E10/549 Y02P70/521		
代理人(译)	陈哲锋		
审查员(译)	张慧慧		
优先权	1020080116521 2008-11-21 KR		
其他公开文献	CN102224217A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种基板上的阳极和阴极之间插入有有机层的电致发光器件，所述有机层包括含有一个或多个掺杂化合物的发光层，所述掺杂化合物为80重量%以上且不足100重量%的顺式及高于0重量%且为20重量%以下的反式的混合物；由于使用80重量%以上且不足100重量%的顺式及高于0重量%不高于20重量%的反式的混合物作为掺杂物，本发明的电致发光器件具有优异的发光效率，良好的色彩纯度，以及极好的使用寿命。

