

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03801333.9

[51] Int. Cl.

C07C 13/573 (2006.01)
C07C 13/62 (2006.01)
C07C 13/66 (2006.01)
C07C 22/08 (2006.01)
C07C 25/22 (2006.01)
C07C 211/61 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 5 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1255365C

[51] Int. Cl. (续)

C07C 217/92 (2006.01)
C07D 213/53 (2006.01)
C07D 219/02 (2006.01)
C07D 333/16 (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)
H05B 33/14 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)

[22] 申请日 2003.8.12 [21] 申请号 03801333.9

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 27 [33] JP [31] 246447/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/010259 2003. 8. 12

[87] 国际公布 WO2004/020372 英 2004. 3. 11

[85] 进入国家阶段日期 2004. 4. 16

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 铃木幸一 平冈美津穗 妹尾章弘
山田直树 根岸千花 齐藤章人
田中大作 八代良二

审查员 马良晓

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 任宗华

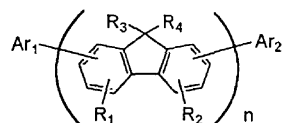
权利要求书 5 页 说明书 49 页 附图 3 页

[54] 发明名称

芴化合物和使用该化合物的有机发光装置

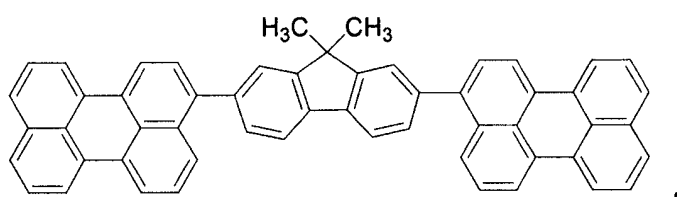
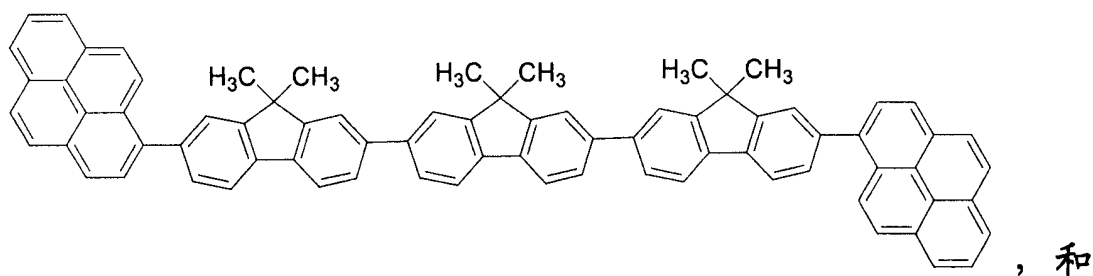
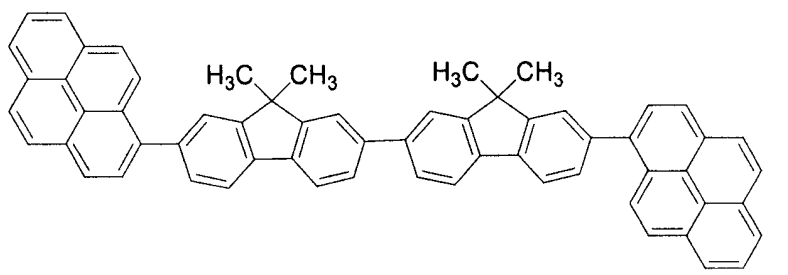
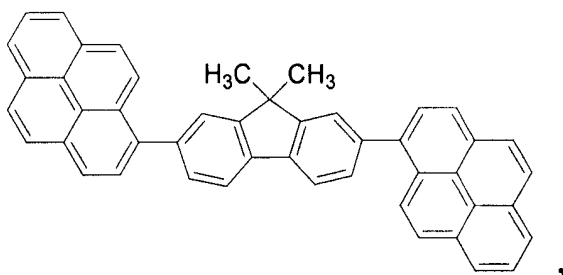
[57] 摘要

一种下述通式 [I] 所示的芴化合物：用于制备有机发光装置。这种装置的光输出显示了高亮度，具有非常高的效率，并且具有非常好的耐久性。



[I]

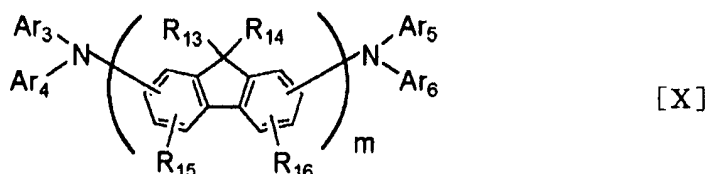
1. 选自下式的茚化合物：



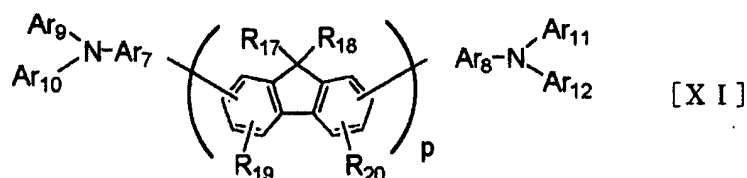
2. 一种有机发光装置，包括至少一对电极，所述电极包括一个阳极和一个阴极；和一个含有有机化合物的夹在所述阴极和阳极之间的发光层，其中所述发光层含有至少根据权利要求 1 的茚化合物。

3. 根据权利要求 2 的有机发光装置，其中所述发光层包括至少

一种主体化合物和一种客体化合物，并且其中客体化合物是发光化合物和主体化合物是所述茈化合物，所述客体化合物是选自下述通式[X]至[XIV]所示的芳胺和下述通式[XV]所示的乙炔化合物：

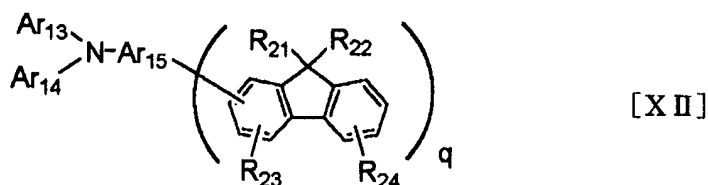


其中 R_{13} 和 R_{14} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基，其中键合到不同的茈基团的 R_{13} 本身或 R_{14} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的茈基团的 R_{13} 和 R_{14} 彼此可以相同或不同； R_{15} 和 R_{16} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子，其中键合到不同的茈基团的 R_{15} 本身或 R_{16} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的茈基团的 R_{15} 和 R_{16} 彼此可以相同或不同； Ar_3 、 Ar_4 、 Ar_5 和 Ar_6 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基，其中 Ar_3 、 Ar_4 、 Ar_5 和 Ar_6 彼此可以相同或不同，并且 Ar_3 、 Ar_4 、 Ar_5 和 Ar_6 可彼此键合形成环；和 m 表示 1-10 的整数；

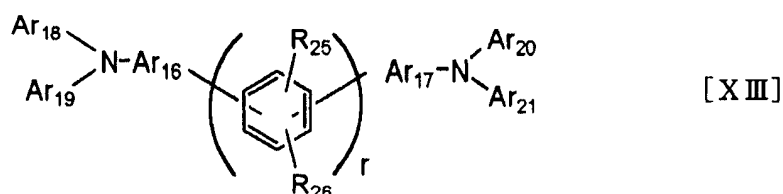


其中 R_{17} 和 R_{18} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基，其中键合到不同的茈基团的 R_{17} 本身或 R_{18} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的茈基团的 R_{17} 和 R_{18} 彼此可以相同或不同； R_{19}

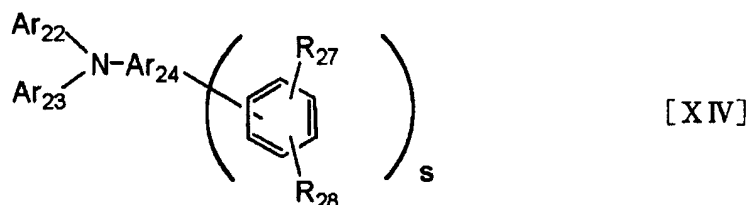
和 R_{20} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子，其中键合到不同的苄基团的 R_{19} 本身或 R_{20} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的苄基团的 R_{19} 和 R_{20} 彼此可以相同或不同； Ar_7 和 Ar_8 表示二价的取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基，其中 Ar_7 和 Ar_8 可以彼此相同或不同； Ar_9 、 Ar_{10} 、 Ar_{11} 和 Ar_{12} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基，其中 Ar_9 、 Ar_{10} 、 Ar_{11} 和 Ar_{12} 彼此可以相同或不同，并且 Ar_9 、 Ar_{10} 、 Ar_{11} 和 Ar_{12} 可彼此键合形成环；和 p 表示 1-10 的整数；



其中 R_{21} 和 R_{22} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基，其中键合到不同的苄基团的 R_{21} 本身或 R_{22} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的苄基团的 R_{21} 和 R_{22} 彼此可以相同或不同； R_{23} 和 R_{24} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子，其中键合到不同的苄基团的 R_{23} 本身或 R_{24} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的苄基团的 R_{23} 和 R_{24} 彼此可以相同或不同； Ar_{13} 和 Ar_{14} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基，其中 Ar_{13} 和 Ar_{14} 可以相同或不同，并且 Ar_{13} 和 Ar_{14} 可以彼此键合形成环； Ar_{15} 表示二价的取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基；和 q 表示 1-10 的整数；

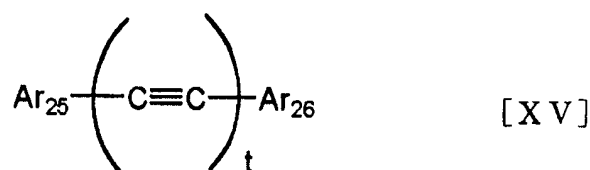


其中 R_{25} 和 R_{26} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子，其中键合到不同的亚苯基基团的 R_{25} 本身或 R_{26} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的亚苯基基团的 R_{25} 和 R_{26} 彼此可以相同或不同； Ar_{16} 和 Ar_{17} 表示二价的取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基，其中 Ar_{16} 和 Ar_{17} 可以彼此相同或不同； Ar_{18} 、 Ar_{19} 、 Ar_{20} 和 Ar_{21} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基，其中 Ar_{18} 、 Ar_{19} 、 Ar_{20} 和 Ar_{21} 彼此可以相同或不同，并且 Ar_{18} 、 Ar_{19} 、 Ar_{20} 和 Ar_{21} 可彼此键合形成环；和 r 表示 1-10 的整数；



其中 R_{27} 和 R_{28} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子，其中键合到不同的亚苯基基团的 R_{27} 本身或 R_{28} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的亚苯基基团的 R_{27} 和 R_{28} 彼此可以相同或不同； Ar_{22} 和 Ar_{23} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基，或取代的或未取代的稠合多环杂环基，其中 Ar_{22} 和 Ar_{23} 可以相同或不同，并且 Ar_{22} 和 Ar_{23} 可以彼此键合形成环； Ar_{24} 表示二价的取代的或未取

代的芳基或取代的或未取代的杂环基；和 s 表示 1-10 的整数；和



其中 Ar_{25} 和 Ar_{26} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基，其中 Ar_{25} 和 Ar_{26} 可以相同或不同，和 t 表示 1-5 的整数；

上述通式[X]-[XV]中的取代基为如下基团：

作为烷基的取代基为甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基、辛基；

作为芳烷基的取代基为苄基、苯乙基；

作为芳基的取代基为苯基、联苯基、三联苯基；

作为杂环基的取代基为噻吩基、吡咯基、吡啶基、噁唑基、噁二唑基、噻唑基、噻二唑基、三联噻吩基；

作为取代的氨基的取代基为二甲氨基、二乙基氨基、二苄基氨基、二苯基氨基、二甲苯基氨基、二苯氧甲基氨基；

作为卤素原子的取代基为氟、氯、溴、碘；

作为稠合多环芳基的取代基为茛基、萘基、荧蒽基、蒽基、菲基、芘基、并四苯基、并五苯基、苯并[9.10]菲基、茚基；

作为稠合多环杂环基的取代基为呋唑基、吡啶基、菲咯啉基；

作为上述取代基具有的取代基为甲基、乙基、丙基；苄基、苯乙基；苯基、联苯基；噻吩基、吡咯基、吡啶基；二甲氨基、二乙基氨基、二苄基氨基、二苯基氨基、二甲苯基氨基、二苯氧甲基氨基；甲氧基、乙氧基、丙氧基、苯氧基；氟基；氟、氯、溴、碘。

芴化合物和使用该化合物的有机发光装置

技术领域

本发明涉及一种新的有机化合物和使用该化合物的有机发光装置。

背景技术

有机发光装置是这样一种装置，其中在阳极和阴极之间插入了含有荧光有机化合物或磷光有机化合物的薄膜；从各电极注入的电子和空穴生成荧光化合物或磷光化合物的激子；以及当激子回到一种基态时，利用发射的光。

根据柯达公司(Kodak company)在1987的研究(Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)), 已经报道了具有单独功能型双层结构的装置在约10 V的外加电压发约1000 cd/m²的荧光，该装置使用ITO作为阳极、镁-银合金作为阴极、铝喹啉醇配合物作为电子传递材料和发光材料以及三苯基胺衍生物作为空穴传送材料。相关的专利包括美国专利No. 4,539,507、4,720,432、4,885,211等。

另外，通过改变荧光有机化合物的种类可生成从紫外到红外的荧光，最近几年中，已经广泛研究了各种化合物。例如，在美国专利No. 5,151,629、5,409,783和5,382,477、日本专利申请延迟公开No. 2-247278、3-255190、5-202356、9-202878、9-227576等中公开了这类化合物。

最近几年中，对使用磷光化合物作为发光物质利用三重态到EL的能量已经进行了许多研究。普林斯顿大学(Princeton University)的一个小组已经报道了通过使用铱配合物作为发光物质，有机发光装置显示出了高发光效率(Nature, 395, 151 (1998))。

此外，除了如上所述的使用低分子量物质的有机发光装置，剑桥

大学(Cambridge University)的一个研究小组已经报道了使用共轭聚合物的有机发光装置(Nature, 347, 539 (1990))。在该报道中,用涂敷系统通过聚亚苯基亚乙烯(PPV)成膜实现了从单层发荧光。

使用共轭聚合物的有机发光装置的相关专利包括美国专利 No. 5,247,190、美国专利 No. 5,514,878、美国专利 No. 5,672,678、日本专利申请延迟公开 No. 4-145192 和 5-247460 等。

以这种方式,有机发光装置的最新发展是引人注目的,其特征暗示了用于各种目的的可能性,其能够使发光装置具有高亮度(甚至在低外加电压下)、多种发光波长、高速响应和薄而轻的形式。

但是,目前需要亮度更高或转换效率更高的光输出。另外,仍然有许多问题有待解决,涉及因长期使用随时间变化的耐久性、由含氧、水分的大气气体引起的老化等。此外,当考虑到在彩色显示器等应用时,与发高色纯度的蓝色、绿色和红色荧光相关的问题解决起来仍然不足。

本发明的公开

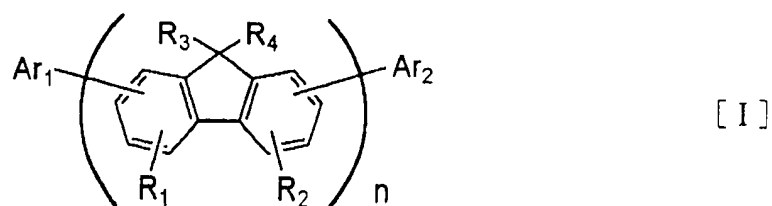
本发明的一个目的在于提供一种新的茈化合物。

此外,本发明的另一个目的在于提供一种使用特定茈化合物的有机发光装置,其具有非常高效的和高亮度的光输出。

另外,本发明的另一个目的在于提供一种耐久性非常高的有机发光装置。

此外,本发明的另一个目的在于提供一种成本较低、容易生产的有机发光装置。

因此,根据本发明的一种茈化合物用下述通式[I]表示:



(其中 R_1 和 R_2 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环

基、取代的或未取代的氨基、氰基或卤素原子，其中键合到不同的苄基团的 R_1 本身或 R_2 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的苄基团的 R_1 和 R_2 彼此可以相同或不同； R_3 和 R_4 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基，其中键合到不同的苄基团的 R_3 本身或 R_4 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的苄基团的 R_3 和 R_4 彼此可以相同或不同； Ar_1 和 Ar_2 表示取代的或未取代的总共具有至少三个苯环的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基，所述的杂环基通过碳原子键合到所述苄基，并且总共有至少三个环，包括一个苯环和一个杂环，其中 Ar_1 和 Ar_2 彼此可以相同或不同；和 n 表示 1-10、优选 1-3 的整数)。

此外，作为优选形式，根据本发明的有机发光装置包括至少一对电极，包括一个阳极和一个阴极和一个或多个含有有机化合物的夹在电极对之间的层，其中至少一个含有有机化合物的层含有至少一种苄化合物。

附图说明

图 1 是剖视图，表示一个根据本发明的有机发光装置的实例。

图 2 是剖视图，表示另一个根据本发明的有机发光装置的实例。

图 3 是剖视图，表示另一个根据本发明的有机发光装置的实例。

图 4 是剖视图，表示另一个根据本发明的有机发光装置的实例。

图 5 是剖视图，表示另一个根据本发明的有机发光装置的实例。

图 6 是剖视图，表示另一个根据本发明的有机发光装置的实例。

实施本发明的最佳方式

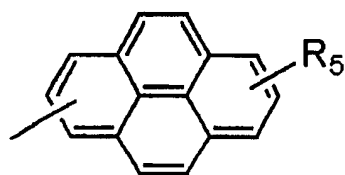
以下详细描述本发明。

首先，描述本发明的苄化合物。

本发明的苄化合物通过上述通式[I]表示。

在此， Ar_1 和 Ar_2 的至少一个优选是下述通式[II]表示的稠合多环

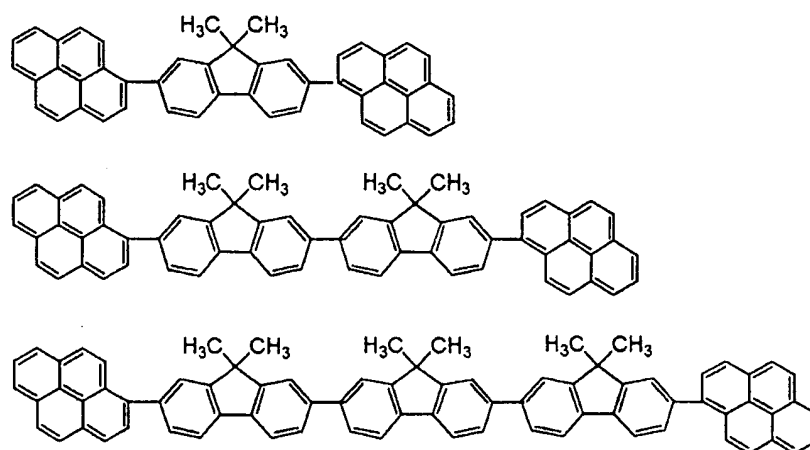
芳基:



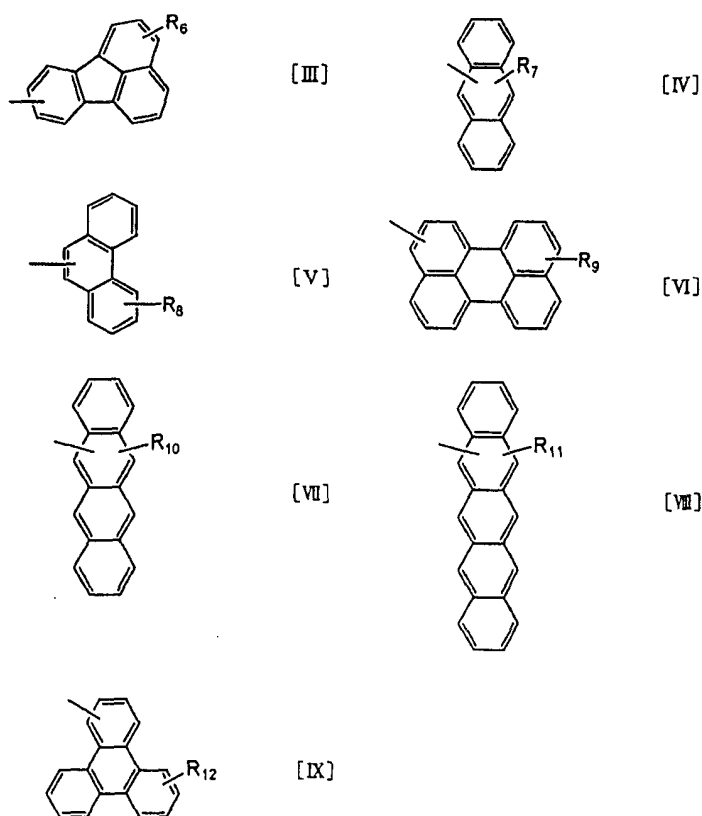
[II]

(其中 R_5 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的氨基、氰基或卤素原子)。

此外, 本发明的茆化合物更优选是下述结构式之一所示的:



此外, Ar_1 和 Ar_2 的至少一个优选是下述通式[III]至[IX]之一所示的稠合多环芳基:



(其中 R₆ 至 R₁₂ 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的氨基、氰基或卤素原子)。

上述通式 [I] 至上述通式 [IX] 中取代基的具体实例如下所示。

作为烷基，可例举甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基、辛基等。

作为芳烷基，可例举苄基、苯乙基等。

作为芳基，可例举苯基、联苯基、三联苯基等。

作为杂环基，可例举噻吩基、吡咯基、吡啶基、噁唑基、噁二唑基、噻唑基、噻二唑基、三联噻吩基等。

作为取代的氨基，可例举二甲氨基、二乙基氨基、二苄基氨基、二苯基氨基、二甲苯基氨基、二苯氧甲基(anisoly)氨基等。

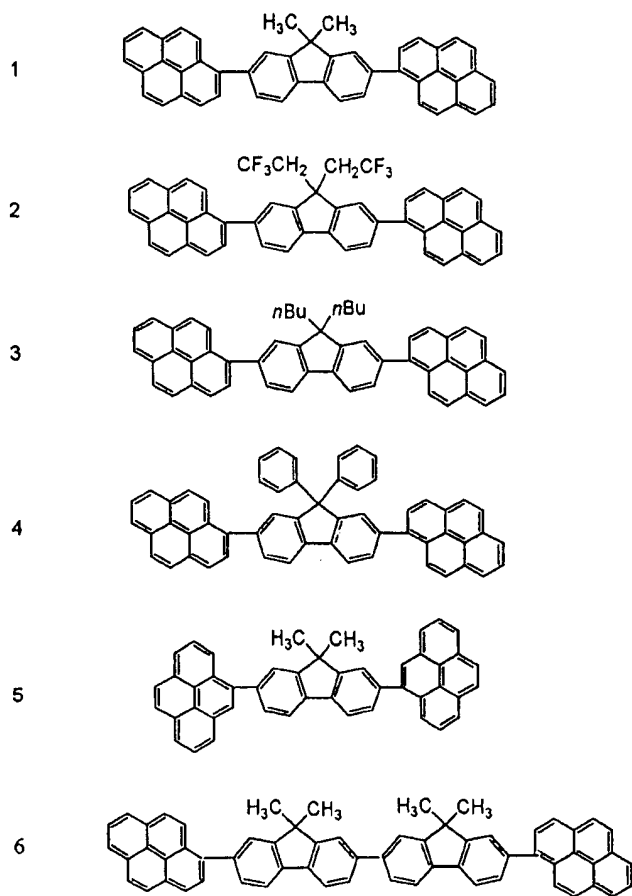
作为卤素原子，可例举氟、氯、溴、碘等。

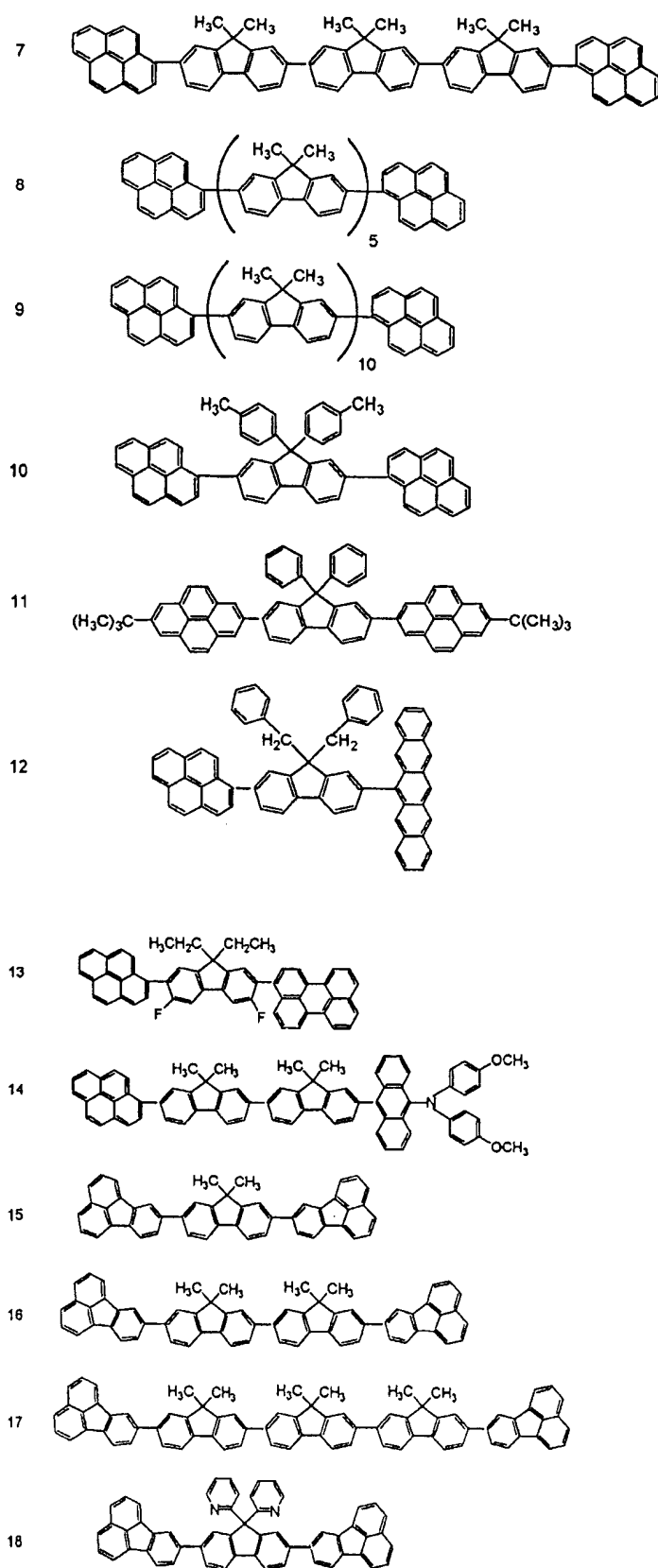
作为稠合多环芳基，可例举茚基、萘基、荧蒽基、蒽基、菲基、芘基、并四苯基、并五苯基、苯并[9,10]菲基、花基等。

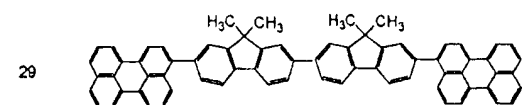
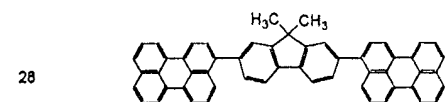
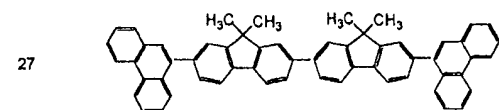
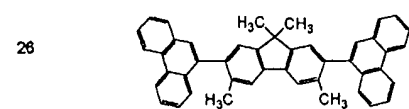
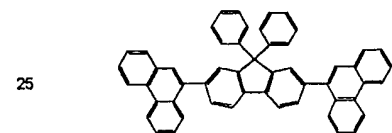
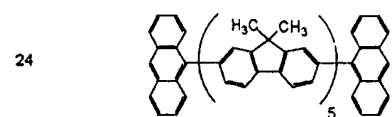
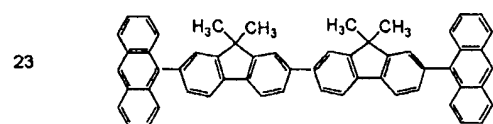
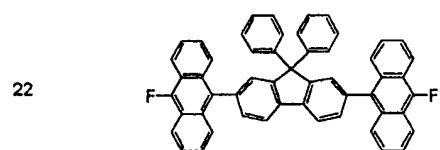
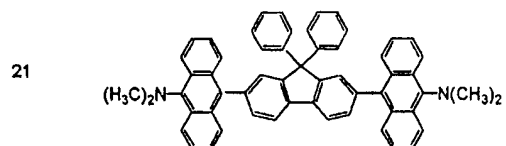
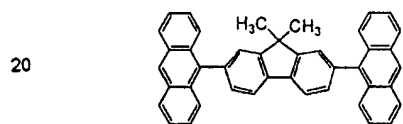
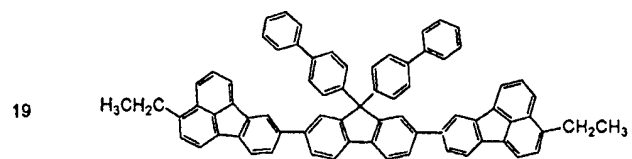
作为稠合多环杂环基，可例举咔唑基、吲哚基、菲咯啉基等。

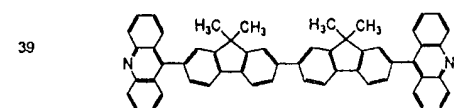
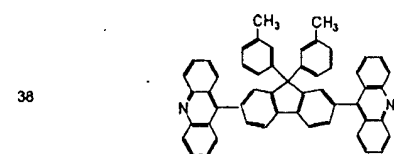
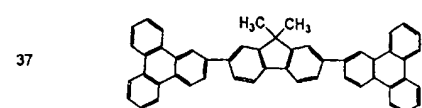
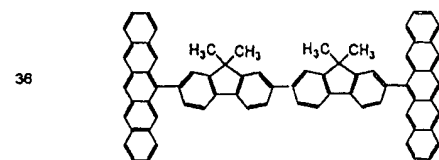
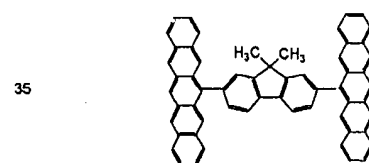
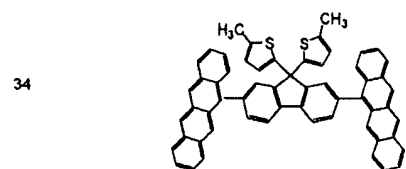
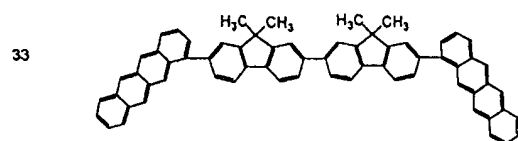
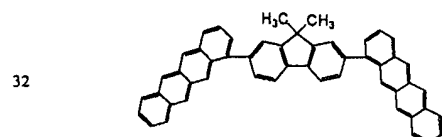
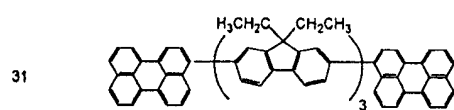
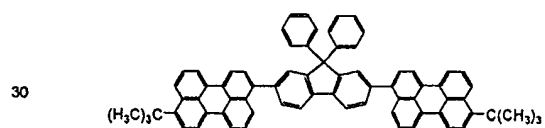
作为上述取代基可能具有的取代基，可例举烷基，如甲基、乙基和丙基；芳烷基，如苄基和苯乙基；芳基，如苯基和联苯基；杂环基，如噻吩基、吡咯基和吡啶基；氨基，如二甲氨基、二乙基氨基、二苄基氨基、二苯基氨基、二甲苯基氨基和二苯氧甲基氨基；烷氧基，如甲氧基、乙氧基、丙氧基和苯氧基；氰基；卤素原子，如氟、氯、溴和碘；等。

其次，将在下文给出本发明茛化合物的典型实例。但是，本发明不限于此。









本发明的茈化合物可用公知的方法合成和得到,例如用合成法,诸如使用钯催化剂的 Suzuki 偶合方法(例如, Chem. Rev., 1995, 95, 2457-2483); 使用镍催化剂的 Yamamoto 方法(例如, Bull. Chem. Soc. Jpn., 51, 2091, 1978); 或用芳基锡化合物的合成方法(例如 J. Org. Chem., 52, 4296, 1987)。

本发明的茈化合物在电子传递特性、发光特性和耐久性方面优于常规化合物,其用于有机发光装置的含有机化合物的层,尤其是电子传递层和发光层,以及用真空蒸发法、溶液涂敷法等形成的层,其,不容易结晶,具有极好的随时间的稳定性。

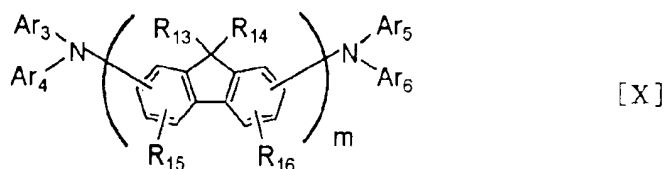
下面,详细描述本发明的有机发光装置。

本发明的有机发光装置包括至少一对电极(包括一个阳极和一个阴极)和一个或多个含有有机化合物的夹在所述电极对之间的层,其中至少一个含有有机化合物的层含有至少一种上述通式[I]所示的茈化合物。

在本发明的有机发光装置中,优选在所述含有机化合物的层中,至少一个电子传递层或一个发光层含有至少一种所述的茈化合物。

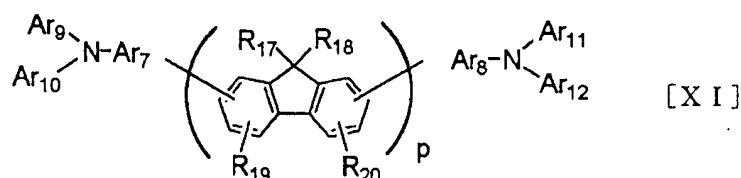
在本发明的有机发光装置中,上述通式[I]所示的茈化合物通过真空蒸发法或溶液涂敷法在阳极和阴极之间形成。有机层优选形成厚度小于 10 μ m、更优选 0.5 μ m 或更小、特别优选 0.01-0.5 μ m 的薄膜。

此外,根据本发明有机发光装置的一个优选模式,在含有有机化合物的层中至少一个发光层包括至少一种上述通式[I]所示的茈化合物和一种下述通式[X]至[XIV]所示的芳胺和一种下述通式[XV]所示的乙炔化合物:

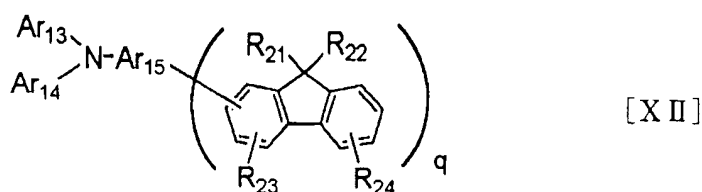


(其中 R_{13} 和 R_{14} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基,其中键合到不同的茈基团的 R_{13} 本身或 R_{14} 本身彼此可以相同或

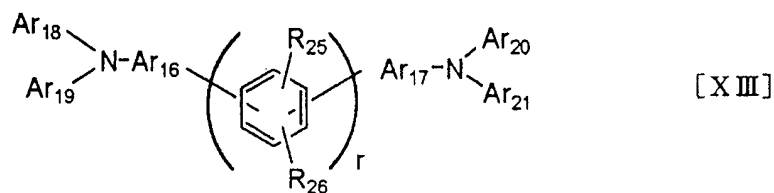
不同，键合到相同的苄基团的 R_{13} 和 R_{14} 彼此可以相同或不同； R_{15} 和 R_{16} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子，其中键合到不同的苄基团的 R_{15} 本身或 R_{16} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的苄基团的 R_{15} 和 R_{16} 彼此可以相同或不同； Ar_3 、 Ar_4 、 Ar_5 和 Ar_6 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基，其中 Ar_3 、 Ar_4 、 Ar_5 和 Ar_6 彼此可以相同或不同，并且 Ar_3 、 Ar_4 、 Ar_5 和 Ar_6 可彼此键合形成环；和 m 表示 1-10 的整数)；



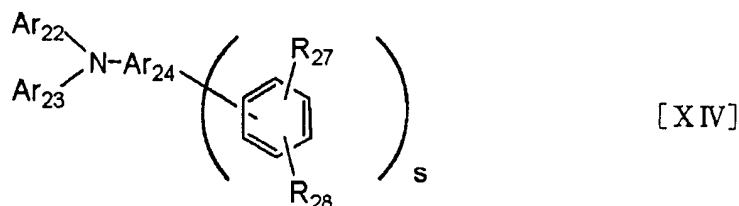
(其中 R_{17} 和 R_{18} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基，其中键合到不同的苄基团的 R_{17} 本身或 R_{18} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的苄基团的 R_{17} 和 R_{18} 彼此可以相同或不同； R_{19} 和 R_{20} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子，其中键合到不同的苄基团的 R_{19} 本身或 R_{20} 本身彼此可以相同或不同，键合到相同的苄基团的 R_{19} 和 R_{20} 彼此可以相同或不同； Ar_7 和 Ar_8 表示二价的取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基，其中 Ar_7 和 Ar_8 可以彼此相同或不同； Ar_9 、 Ar_{10} 、 Ar_{11} 和 Ar_{12} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基，其中 Ar_9 、 Ar_{10} 、 Ar_{11} 和 Ar_{12} 彼此可以相同或不同，并且 Ar_9 、 Ar_{10} 、 Ar_{11} 和 Ar_{12} 可彼此键合形成环；和 p 表示 1-10 的整数)；



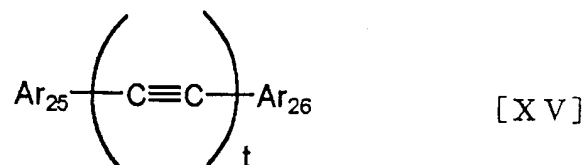
(其中 R_{21} 和 R_{22} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基, 其中键合到不同的苄基团的 R_{21} 本身或 R_{22} 本身彼此可以相同或不同, 键合到相同的苄基团的 R_{21} 和 R_{22} 彼此可以相同或不同; R_{23} 和 R_{24} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子, 其中键合到不同的苄基团的 R_{23} 本身或 R_{24} 本身彼此可以相同或不同, 键合到相同的苄基团的 R_{23} 和 R_{24} 彼此可以相同或不同; Ar_{13} 和 Ar_{14} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基, 其中 Ar_{13} 和 Ar_{14} 可以相同或不同, 并且 Ar_{13} 和 Ar_{14} 可以彼此键合形成环; Ar_{15} 表示二价的取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基; 和 q 表示 1-10 的整数);



(其中 R_{25} 和 R_{26} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子, 其中键合到不同的亚苯基基团的 R_{25} 本身或 R_{26} 本身彼此可以相同或不同, 键合到相同的亚苯基基团的 R_{25} 和 R_{26} 彼此可以相同或不同; Ar_{16} 和 Ar_{17} 表示二价的取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基, 其中 Ar_{16} 和 Ar_{17} 可以彼此相同或不同; Ar_{18} 、 Ar_{19} 、 Ar_{20} 和 Ar_{21} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基, 其中 Ar_{18} 、 Ar_{19} 、 Ar_{20} 和 Ar_{21} 彼此可以相同或不同, 并且 Ar_{18} 、 Ar_{19} 、 Ar_{20} 和 Ar_{21} 可彼此键合形成环; 和 r 表示 1-10 的整数);

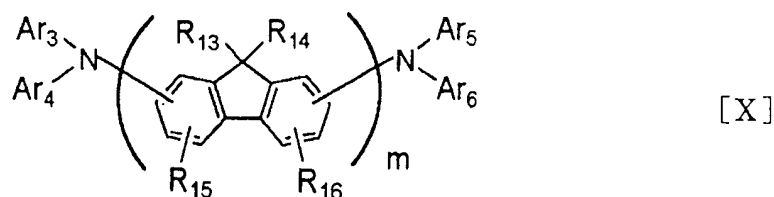


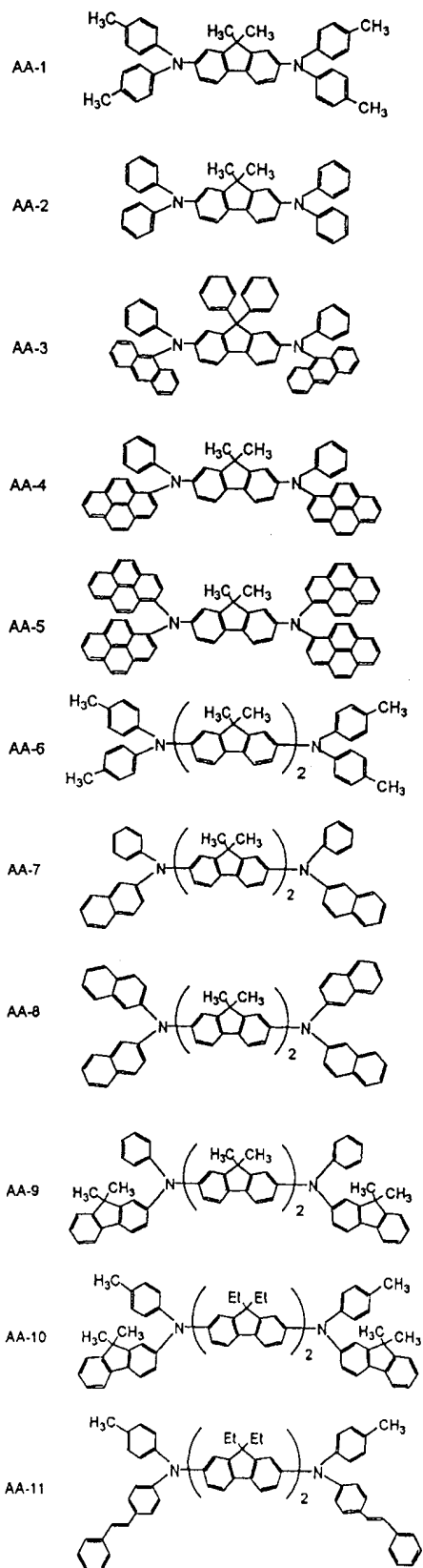
(其中 R_{27} 和 R_{28} 表示氢原子、取代的或未取代的烷基、取代的或未取代的芳烷基、取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、氰基或卤素原子, 其中键合到不同的亚苯基基团的 R_{27} 本身或 R_{28} 本身彼此可以相同或不同, 键合到相同的亚苯基基团的 R_{27} 和 R_{28} 彼此可以相同或不同; Ar_{22} 和 Ar_{23} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基, 或取代的或未取代的稠合多环杂环基, 其中 Ar_{22} 和 Ar_{23} 可以相同或不同, 并且 Ar_{22} 和 Ar_{23} 可以彼此键合形成环; Ar_{24} 表示二价的取代的或未取代的芳基或取代的或未取代的杂环基; 和 s 表示 1-10 的整数); 和

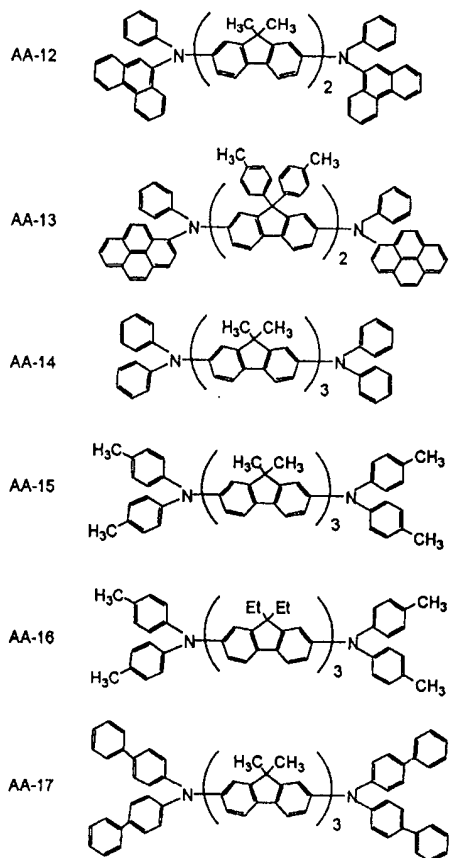


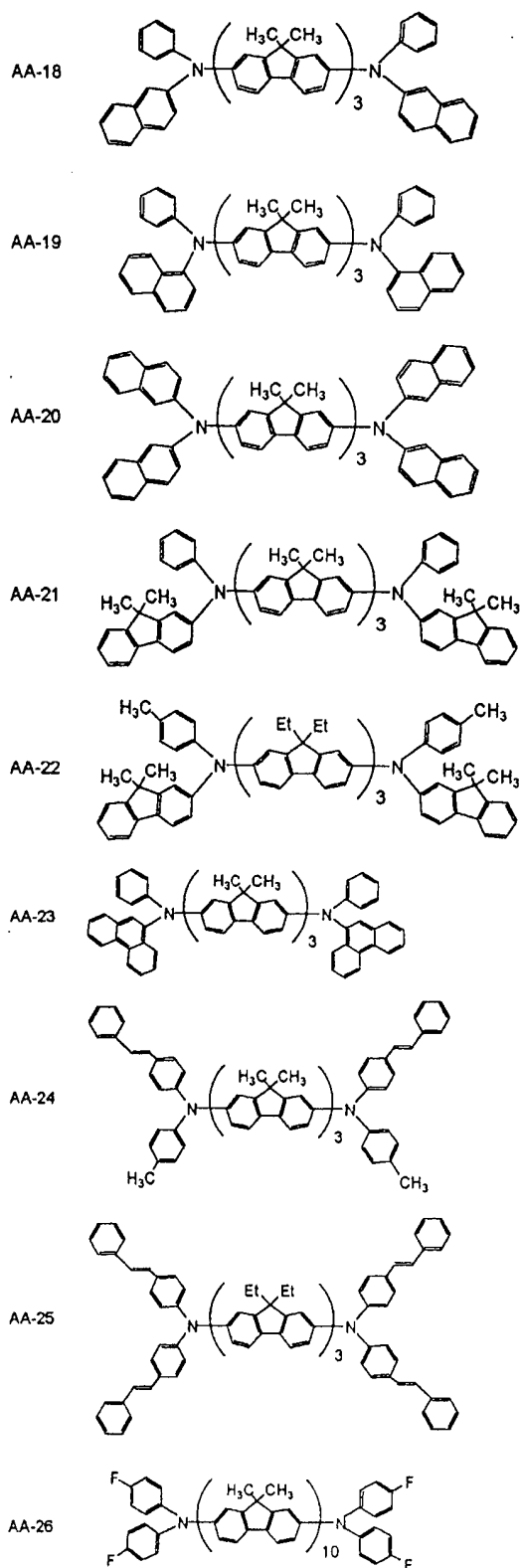
(其中 Ar_{25} 和 Ar_{26} 表示取代的或未取代的芳基、取代的或未取代的杂环基、取代的或未取代的稠合多环芳基或取代的或未取代的稠合多环杂环基, 其中 Ar_{25} 和 Ar_{26} 可以相同或不同, 和 t 表示 1-5 的整数)。

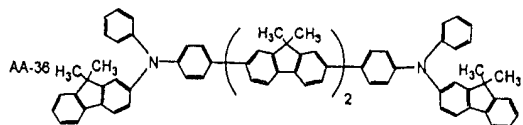
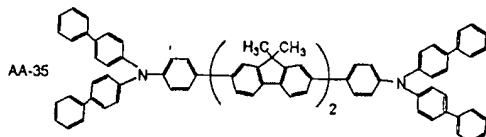
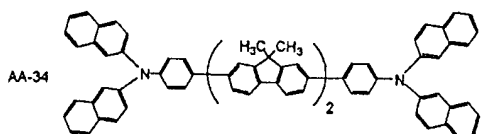
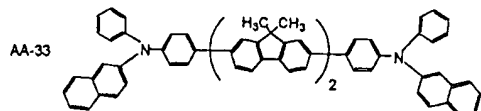
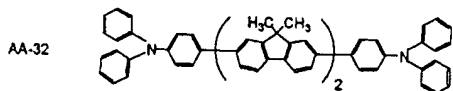
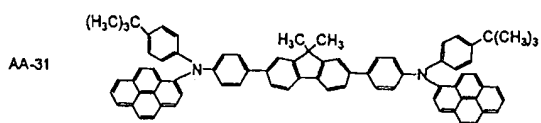
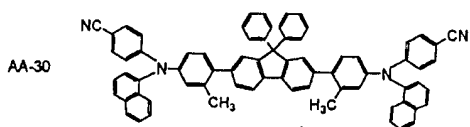
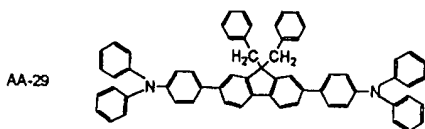
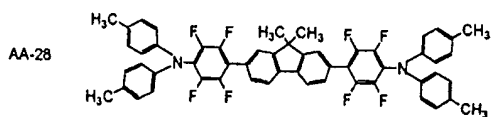
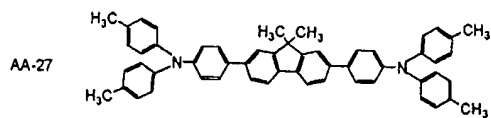
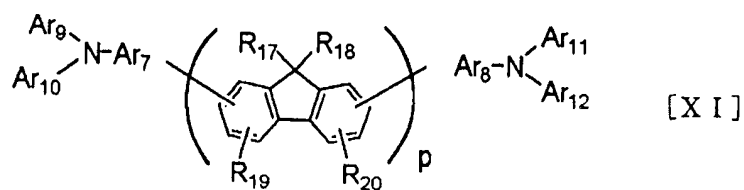
通式[X]-[XV]的取代基的具体例子与上述通式[I]-[IX]中举例说明的那些相同。通式[X]至[XIV]的芳胺化合物和通式[XV]所示的乙炔化化合物的典型实例如下所示, 但是本发明不局限于此。

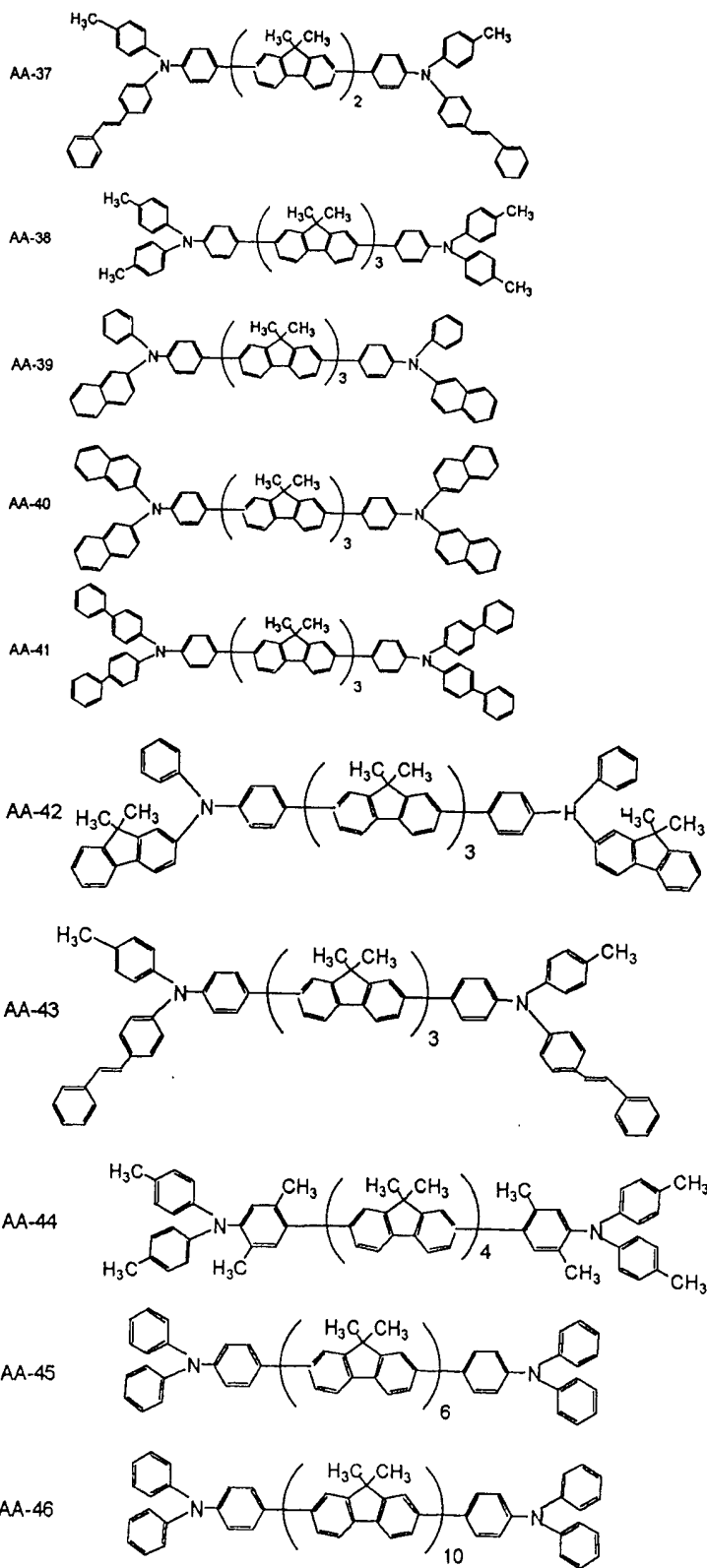


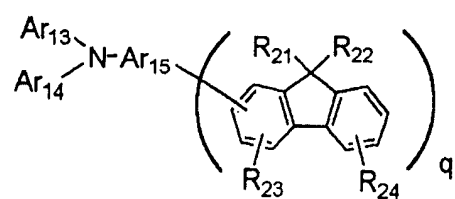




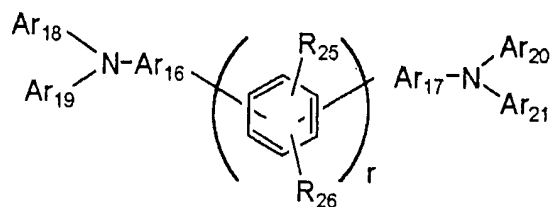
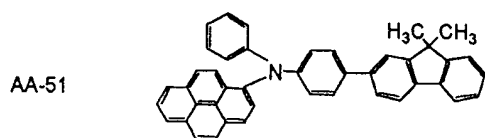
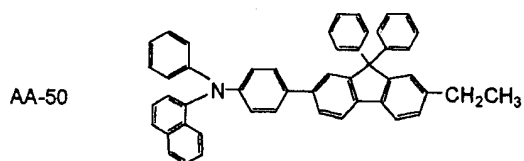
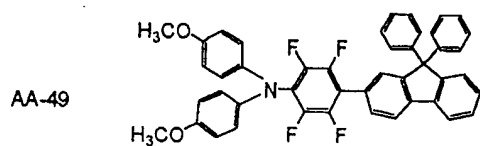
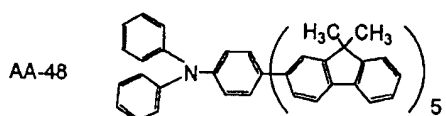
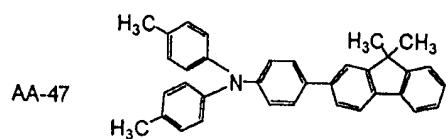




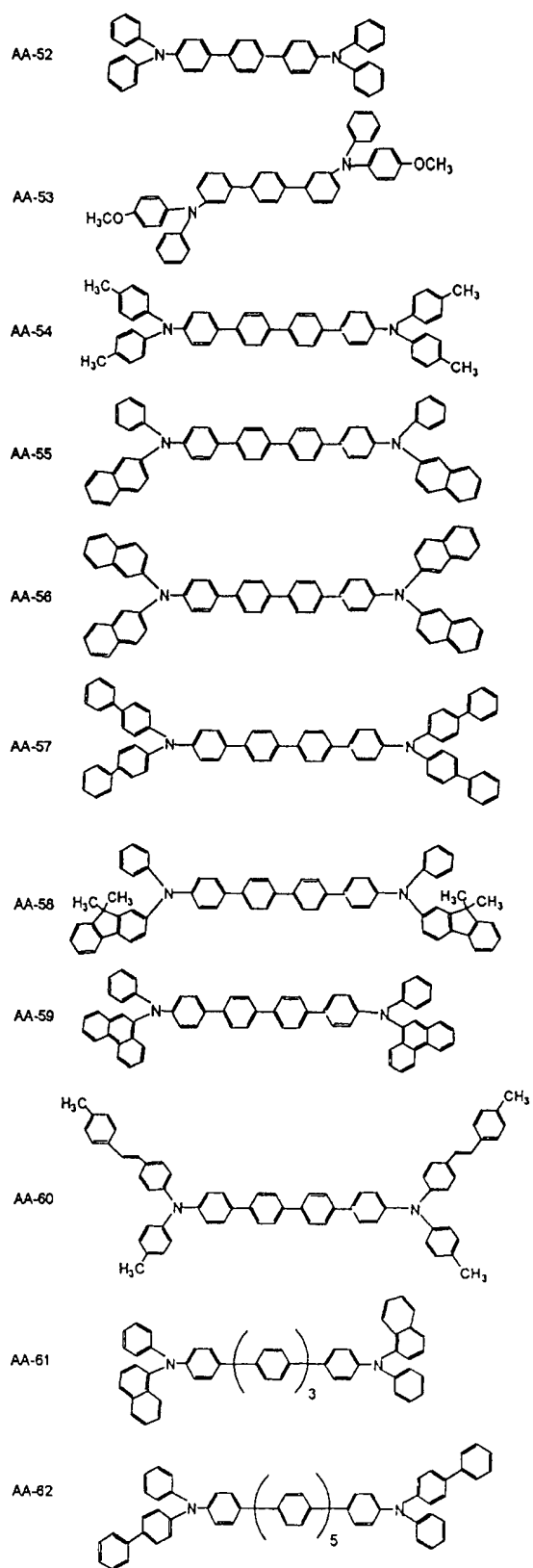


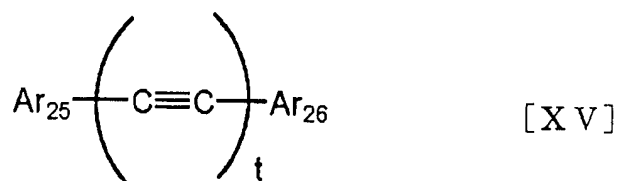
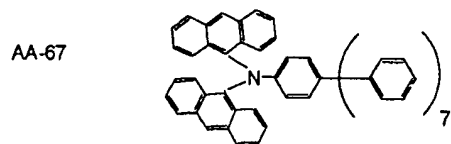
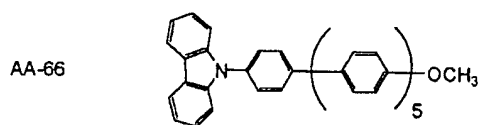
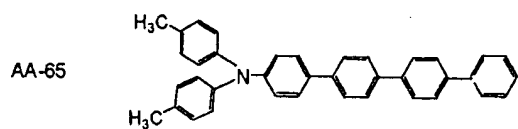
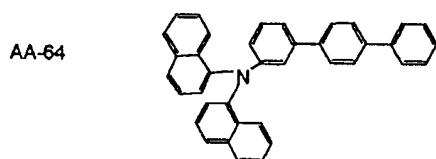
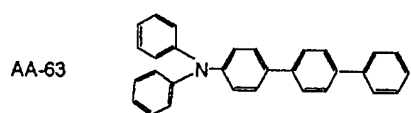
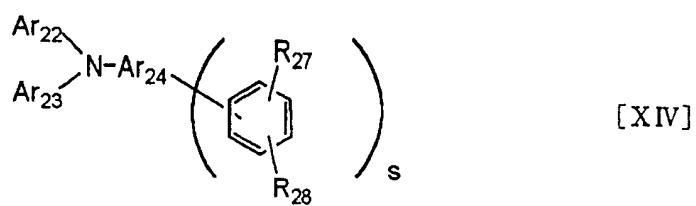


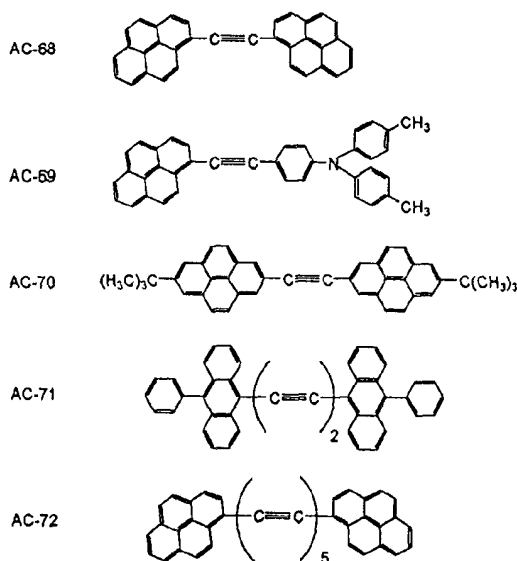
[XII]



[XIII]







在附图 1 至 6 中，显示了本发明有机发光装置的优选实施例。

图 1 是剖视图，表示一个本发明的有机发光装置的实例。在图 1 中，所述装置由阳极 2、发光层 3 和阴极 4 组成，它们在基底 1 上依次形成。当在此使用的发光材料本身具有空穴传递能力、电子传递能力和发光特性或当具有各种特征的多种化合物混合使用时，具有该结构的发光装置是有利的。

图 2 是剖视图，表示另一个本发明有机发光装置的实例。在图 2 中，所述装置由阳极 2、空穴传递层 5、电子传递层 6 和阴极 4 组成，它们在基底 1 上依次形成。在这种情况下，具有空穴传递特性和电子传递特性之一或两者的发光材料有利地用于相应的所述层之一，同时没有发光特性的空穴传递材料或者电子传递材料用于其它层。另外，在这种情况下，发光层 3 由空穴传递层 5 或电子传递层 6 组成。

图 3 是剖视图，表示另一个本发明有机发光装置的实例。在图 3 中，所述装置由阳极 2、空穴传递层 5、发光层 3、电子传递层 6 和阴极 4 组成，它们在基底 1 上依次形成。以这种设置，载流子输送功能和发光功能分离彼此，具有空穴传递特性、电子传递特性和发光特性的多种化合物同时适当地联合使用。因此，极大地增加了材料选择的自由度。另外，可使用具有不同发光波长的各种化合物。因此，可得到各种发光色调。此外，通过有效限制在中间发光层 3 中各个载流子或激

子，也可提高发光效率。

图 4 是剖视图，表示另一个本发明有机发光装置的实例。在图 4 中，与图 3 的实例比较，所述装置的构造是空穴注入层 7 设置在阳极 2 一侧。这有效改进了阳极 2 和空穴传递层 5 之间的粘合性或改进了空穴注入特性。因此，这种构造有效地降低了电压。

图 5 和 6 是剖面图，分别显示了本发明有机发光装置的其它实例。在图 5 和 6 中，与图 3 和 4 的实例比较，所述装置的构造使得在发光层 3 和电子传递层 6 之间插入一个层(空穴阻挡层 8)用以防止空穴或激子通向阴极 4 一侧。通过将具有极高电离电位的化合物用于空穴阻挡层 8，有效改进了发光效率。

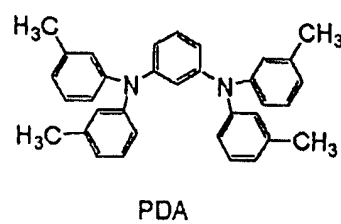
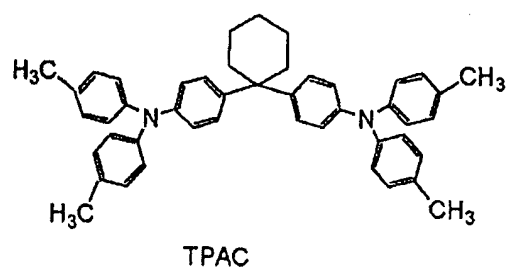
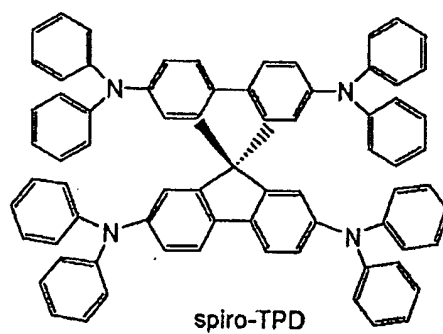
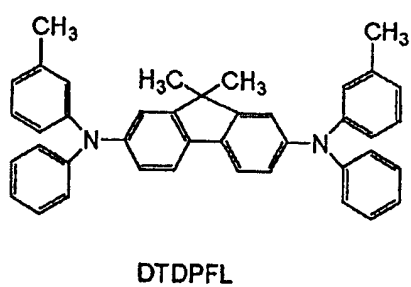
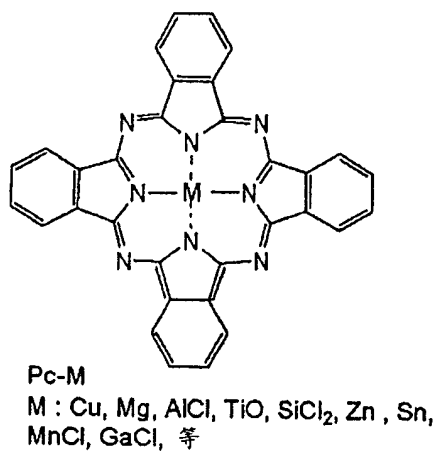
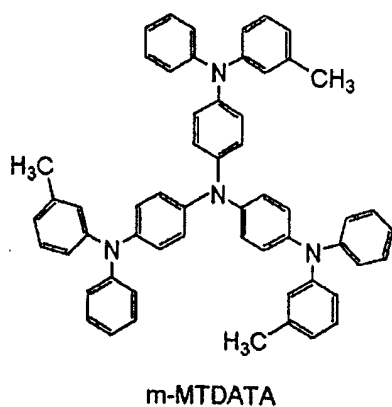
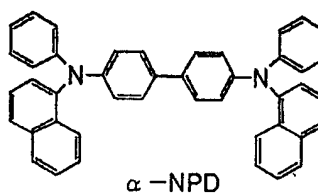
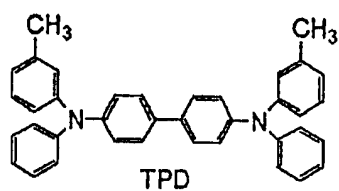
注意，在图 1 至 6 中，显示了常见的基本装置结构。使用本发明化合物的有机发光装置的结构不限于此。例如，可以采用各种层状结构，诸如其中在电极和有机层之间形成一个绝缘层，其中形成一个粘结界或一个干涉层，以及其中空穴传递层由两个不同电离电位的层组成。

在本发明中使用的通式[I]所示的芴化合物是一种在电子传递特性、发光特性和耐久性方面优于常规化合物的化合物，并且所述的芴化合物可用于任何图 1-6 所示的模式。

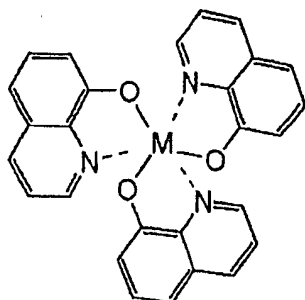
在本发明中，通式[I]所示的芴化合物用作电子传递层或发光层的成分。但是，空穴传递化合物、发光化合物、电子传递化合物或其它这类公知化合物可根据需要一起使用。

那些化合物的实例如下所述。

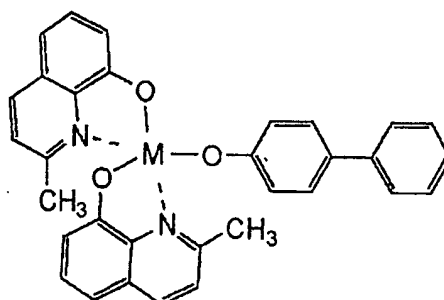
空穴传递化合物:



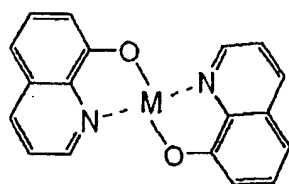
电子传递发光材料:



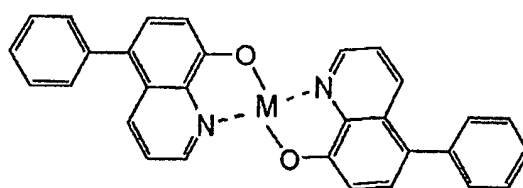
M: Al, Ga



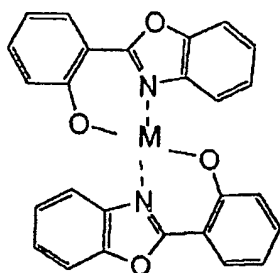
M: Al, Ga



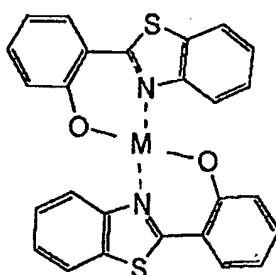
M: Zn, Mg, Be



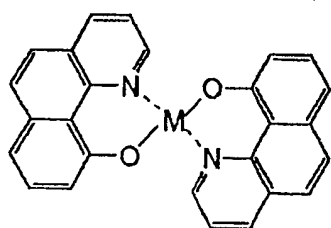
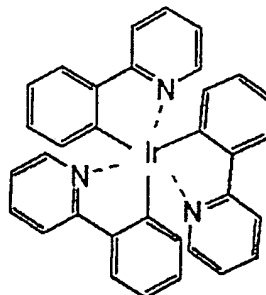
M: Zn, Mg, Be



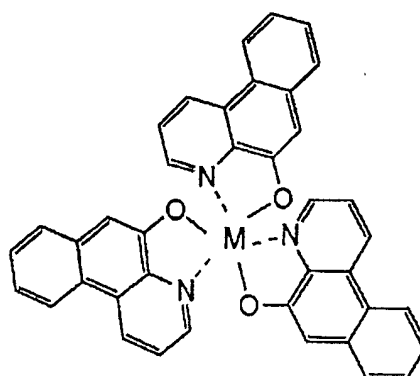
M: Zn, Mg, Be



M: Zn, Mg, Be

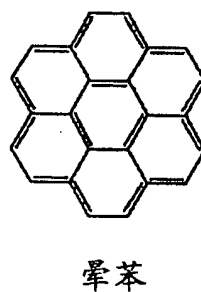
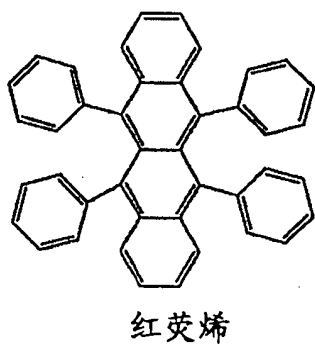
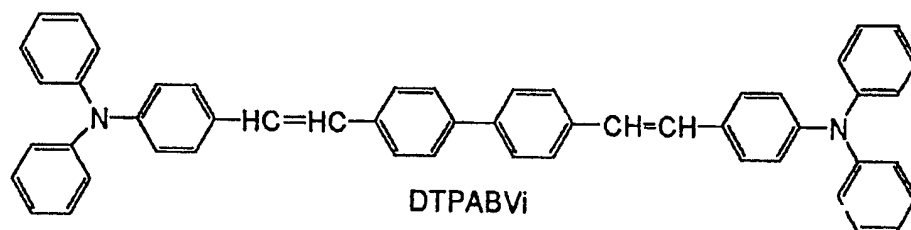
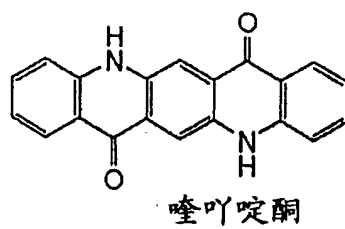
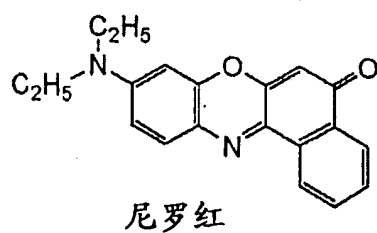
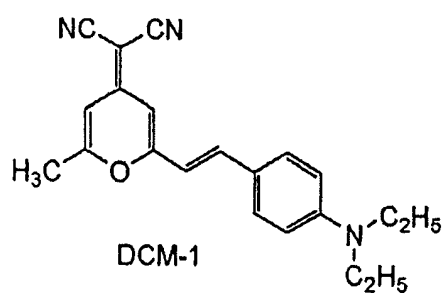
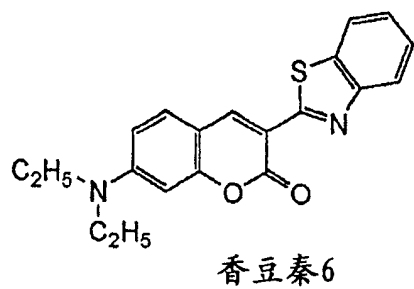


M: Zn, Mg, Be

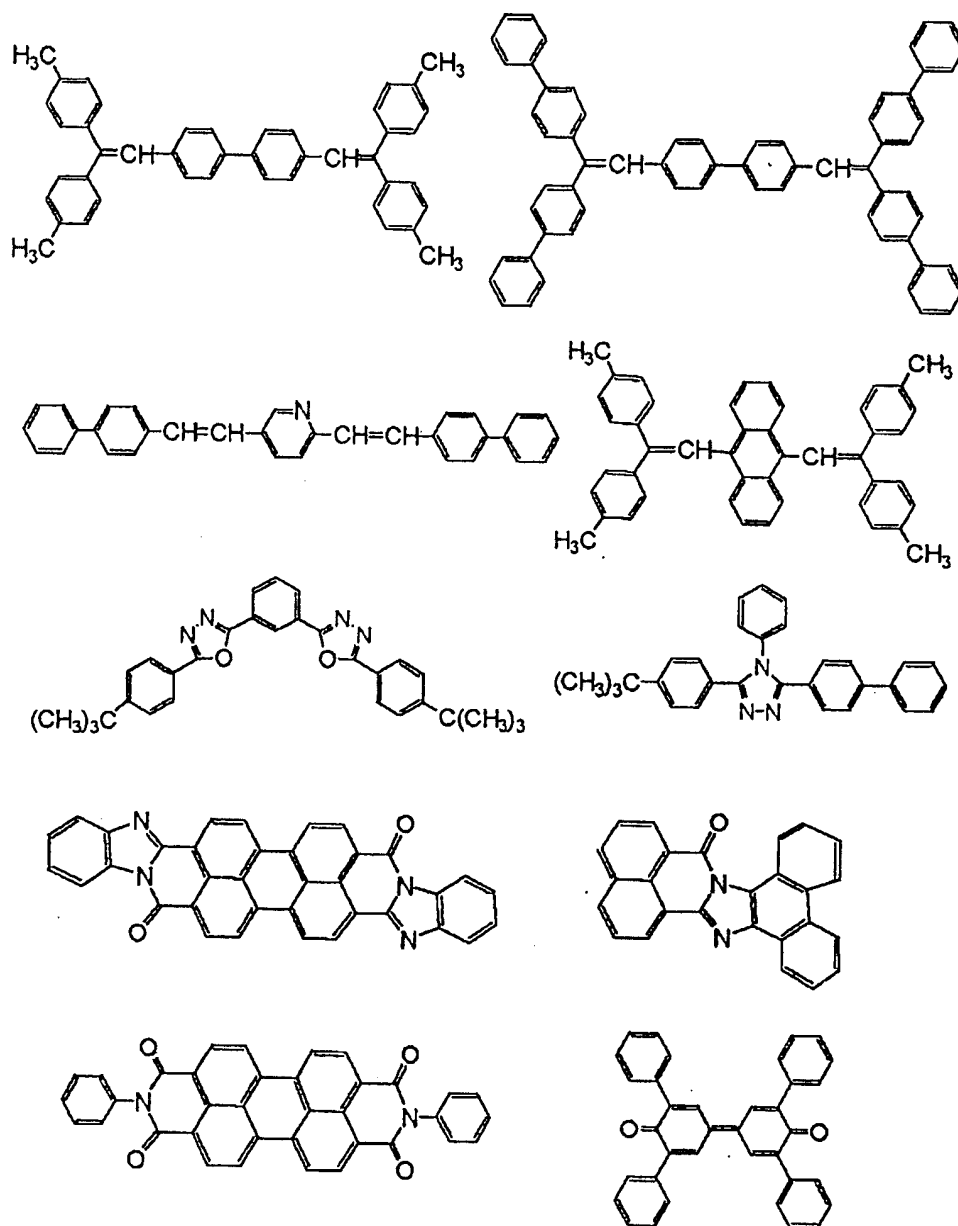


M: Al, Ga

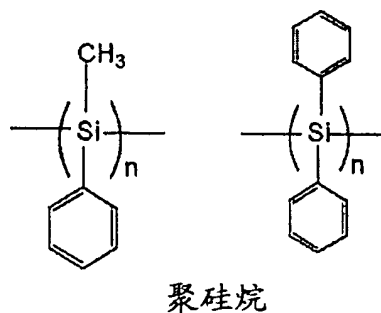
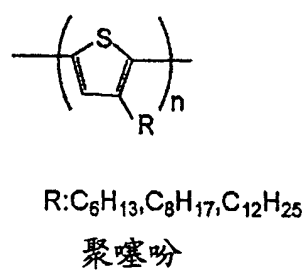
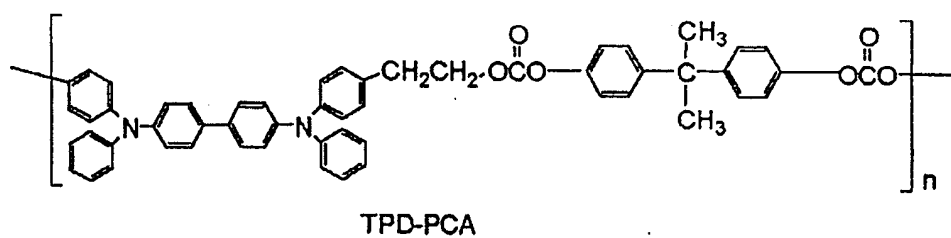
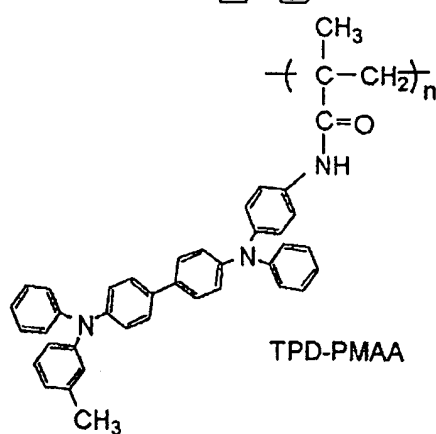
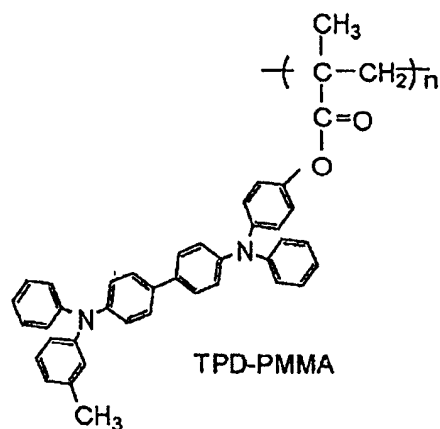
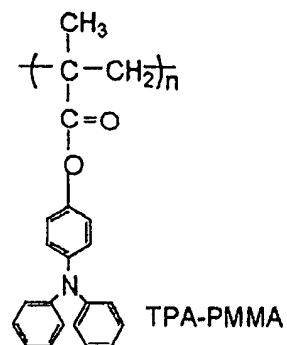
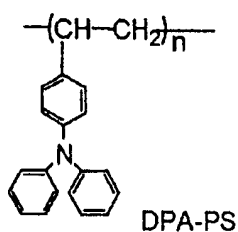
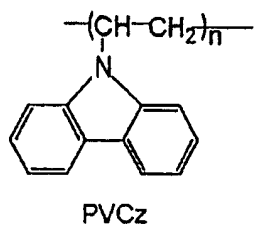
发光材料:



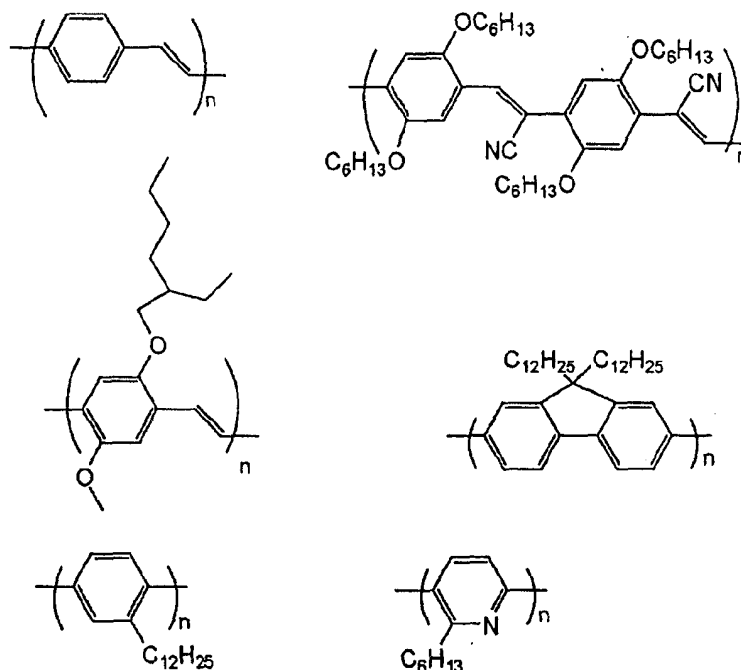
发光层基质材料和电子传递材料:



空穴传递聚合材料:



发光聚合材料和电荷迁移聚合材料:



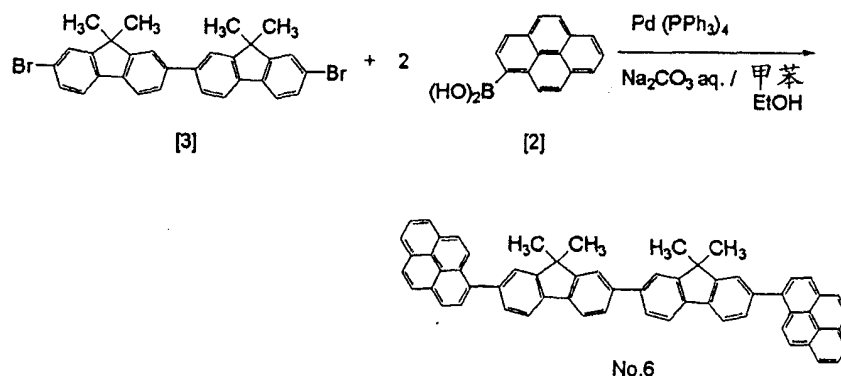
在本发明的有机发光装置中，含有通式[II]所示茈化合物的层和含有其它有机化合物的层通常通过真空蒸发法或在溶于适合溶剂后通过涂敷法形成薄膜。尤其，在用涂敷法形成膜的情况下，可同时使用合适的粘结剂树脂进行成膜。

上述粘结剂树脂可选自多种粘结剂用树脂，如聚(乙烯吡唑)树脂、聚碳酸酯树脂、聚酯树脂、聚芳酯树脂、聚苯乙烯树脂、丙烯酸树脂、甲基丙烯酸树脂、丁缩醛树脂、聚(乙烯基吡唑)树脂、邻苯二甲酸二烯丙酯树脂、酚醛树脂、环氧树脂、有机硅树脂、聚砒树脂和尿素树脂等，虽然它们限于此。另外，上述树脂可单独使用，或两种或多种树脂作为共聚物彼此结合使用。

优选，阳极材料可具有尽可能大的功函。例如，可使用一种单一金属材料，诸如金、铂、镍、钯、钴、硒和钒或它们的合金；金属氧化物，诸如氧化锡、氧化锌、铟-锡氧化物(ITO)和铟-锌氧化物。另外，还可使用导电聚合物，如聚苯胺、聚吡咯、聚噻吩或聚(亚苯基硫醚)。这些电极材料的任一种可单独使用，或多种电极材料联合使用。

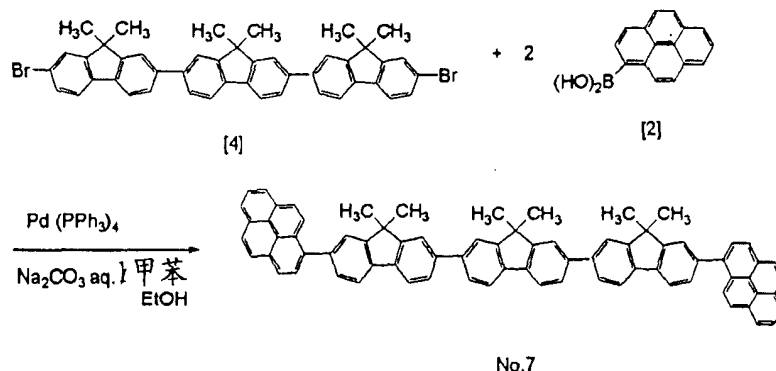
(三苯基膦)钯(0)。在室温搅拌所述混合物 30 分钟后,将温度升高到 77℃,随后搅拌 5 小时。在反应后,有机层用氯仿萃取,然后用无水硫酸钠干燥,再用硅胶柱提纯(己烷+甲苯混合物展开溶剂)。从而,得到 3.0 克(89%产率)举例说明的化合物 No. 1(白色晶体)。

<合成实施例 2> [合成举例说明的化合物 No. 6]



向一个 500ml 三颈烧瓶中加入 3.0 克(5.49 毫摩尔)的二溴茱化合物[3], 4.0 克(16.5 毫摩尔)的茱-1-硼酸[2]、100ml 甲苯和 50ml 乙醇。然后,在室温,在氮保护气氛中,向其中滴加 20 克碳酸钠/100ml 水的水溶液并搅拌,随后加入 0.33 克(0.28 毫摩尔)的四(三苯基膦)钯(0)。在室温搅拌所述混合物 30 分钟后,将温度升高到 77℃,随后搅拌 5 小时。在反应后,有机层用氯仿萃取,然后用无水硫酸钠干燥,再用硅胶柱提纯(己烷+甲苯混合物展开溶剂)。从而,得到 3.4 克(79%产率)举例说明的化合物 No. 6(白色晶体)。

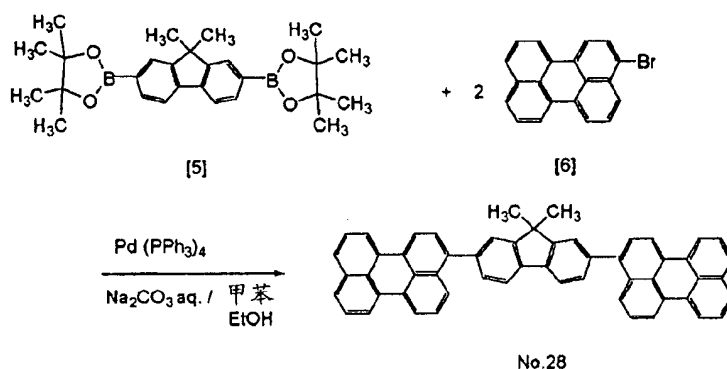
<合成实施例 3> [合成举例说明的化合物 No. 7]



向一个 500ml 三颈烧瓶中加入 3.0 克(4.07 毫摩尔)的二溴茱化合

物[4], 3.0 克(12.2 毫摩尔)的茚-1-硼酸[2]、100ml 甲苯和 50ml 乙醇。然后, 在室温, 在氮保护气氛中, 向其中滴加 16 克碳酸钠/80ml 水的水溶液并搅拌, 随后加入 0.23 克(0.20 毫摩尔)的四(三苯基膦)钯(0)。在室温搅拌所述混合物 30 分钟后, 将温度升高到 77℃, 随后搅拌 5 小时。在反应后, 有机层用氯仿萃取, 然后用无水硫酸钠干燥, 再用硅胶柱提纯(己烷+甲苯混合物展开溶剂)。从而, 得到 2.7 克(68%产率)举例说明的化合物 No. 7(白色晶体)。

<合成实施例 4> [合成举例说明的化合物 No. 28]



向一个 500ml 三颈烧瓶中加入 3.0 克(6.74 毫摩尔)的二硼酸酯茚[5]、6.7 克(20.2 毫摩尔)的 3-溴代茚[6]、140ml 甲苯和 70ml 乙醇。然后, 在室温, 在氮保护气氛中, 向其中滴加 26 克碳酸钠/130ml 水的水溶液并搅拌, 随后加入 0.39 克(0.34 毫摩尔)的四(三苯基膦)钯(0)。在室温搅拌所述混合物 30 分钟后, 将温度升高到 77℃, 随后搅拌 10 小时。在反应后, 有机层用氯仿萃取, 然后用无水硫酸钠干燥, 再用硅胶柱提纯(己烷+甲苯混合物展开溶剂)。从而, 得到 3.1 克(66%产率)举例说明的化合物 No. 28(白色晶体)。

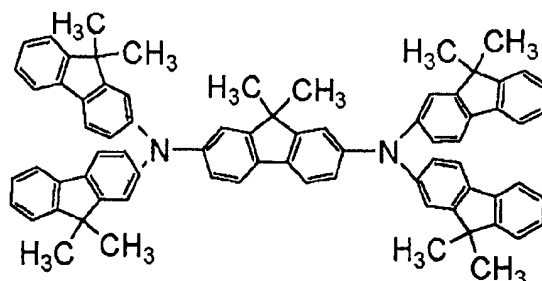
(实施例 1)

制备具有图 2 所示结构的装置。

在作为基底 1 的玻璃基底上, 通过喷镀方法沉积铟-锡氧化物(ITO), 膜的厚度为 120 纳米, 得到阳极 2, 从而, 这样形成的基底用作透明导电的承载基底。基底依次用丙酮和异丙醇(IPA)进行超声清洗。此后, 基底用 IPA 煮沸洗涤, 然后干燥。此外, 在用 UV/

臭氧清洁后的基底用作透明导电承载基底。

在透明导电的承载基底上,用旋涂法下施加下述结构式所示的化合物的氯仿溶液、形成厚度 30 纳米的膜,得到空穴传递层 5。



此外,举例说明的化合物 No. 1 作为芴化合物通过真空蒸发方法沉积,膜厚度为 50 纳米,得到电子传递层 6。成膜在下述条件下进行:蒸发时的真空度 1.0×10^{-4} Pa,成膜速度为 0.2-0.3 纳米/秒。

通过真空蒸发方法,用包括铝和锂(锂浓度:1%原子)的蒸发材料在上述有机层上形成厚度 50 纳米的金属层膜,此外,通过真空蒸发方法形成厚度 150 纳米的铝层。成膜在下述条件下进行:蒸发时的真空度 1.0×10^{-4} Pa,成膜速度为 1.0 至 1.2 纳米/秒。

此外,得到的结构在氮保护气氛中用防护玻璃片覆盖,然后用丙烯酸树脂粘合剂密封。

当将 10 伏直流电压施加到这样制备的所述装置上,所述装置带有 ITO 电极(阳极 2)作为正极和 Al-Li 电极(阴极 4)作为负极,导致电流以 12.5 mA/cm^2 的电流密度流入所述装置,观察到亮度 8500 cd/m^2 的蓝色发光。

此外,当电流密度保持在 10.0 mA/cm^2 并施加电压 100 小时时,亮度的降低很小;最初的亮度 7200 cd/m^2 在 100 小时后降低为亮度 6800 cd/m^2 。

(实施例 2 至 10)

用与实施例 1 相同的方法制备和评价装置,除了使用表 1 中所示的化合物代替举例说明的化合物 No. 1。结果如表 1 所示。

(比较实施例 1 至 3)

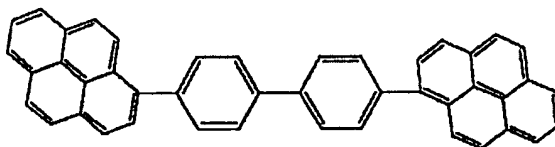
用与实施例 1 相同的方法制备和评价装置,除了使用下述结构式

所示的化合物代替举例说明的化合物 No. 1。结果如表 1 所示。

比较化合物 No. 1



比较化合物 No. 2



比较化合物 No. 3

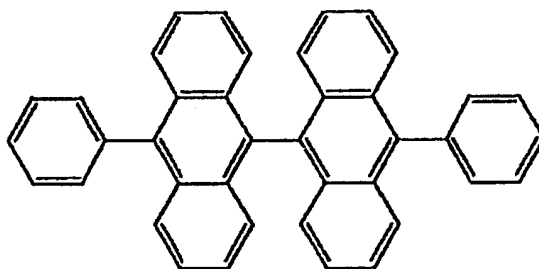


表1

实施例编号	样品化合物编号	初始阶段		耐久性		
		施加电压 (V)	亮度 (cd/m ²)	电流密度 (mA/cm ²)	初始亮度 (cd/m ²)	100小时 后的亮度 (cd/m ²)
实施例 1	1	10	8500	10.0	7200	6800
实施例 2	6	10	8800	10.0	7900	7600
实施例 3	13	10	4800	10.0	4300	4100
实施例 4	15	10	8200	10.0	7000	6700
实施例 5	22	10	5000	10.0	4500	4200
实施例 6	27	10	7400	10.0	7200	6900
实施例 7	29	10	8000	10.0	7100	6700
实施例 8	32	10	6600	10.0	5700	5500
实施例 9	35	10	6700	10.0	5600	5200
实施例 10	39	10	4700	10.0	4300	4000
比较实施例1	比较样品1	10	900	10.0	750	400
比较实施例2	比较样品2	10	750	10.0	700	200
比较实施例3	比较样品3	10	1400	10.0	1100	500

(实施例 11)

制备具有图 3 所示结构的装置。

类似于实施例 1、在透明导电的承载基底上形成空穴传递层 5。

此外，举例说明的化合物 No. 2 作为茈化合物通过真空蒸发方法沉积，膜厚度为 20 纳米，得到发光层 3。成膜在下述条件下进行：蒸发时的真空度 1.0×10^{-4} Pa，成膜速度为 0.2-0.3 纳米/秒。

此外，用真空蒸发方法沉积三喹啉醇铝，膜的厚度为 40 纳米，得到电子传递层 6。成膜在下述条件下进行：蒸发时的真空度 1.0×10^{-4} Pa，成膜速度为 0.2 至 0.3 纳米/秒。

接着，在用与实施例 1 同样的方法形成阴极 4 后，将产品结构密封。

当将 8 伏直流电压施加到这样制备的所述装置上，所述装置带有 ITO 电极(阳极 2)作为正极和 Al-Li 电极(阴极 4)作为负极，导致电流以 12.0 mA/cm^2 的电流密度流入所述装置，观察到亮度 16000 cd/m^2 的蓝色发光。

此外，当电流密度保持在 10.0 mA/cm^2 并施加电压 100 小时时，亮度的降低很小；最初的亮度 14000 cd/m^2 在 100 小时后降低为亮度 13000 cd/m^2 。

(实施例 12 至 22)

用与实施例 11 相同的方法制备和评价装置，除了使用表 2 中所示的化合物代替举例说明的化合物 No. 7。结果如表 2 所示。

(比较实施例 4 至 6)

用与实施例 11 相同的方法制备和评价装置，除了使用表 2 中所示的比较化合物 No. 1 至 No. 3 代替举例说明的化合物 No. 7。结果如表 2 所示。

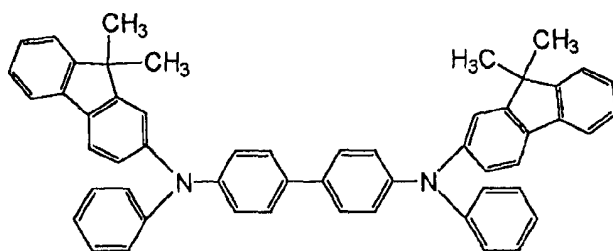
表2

实施例编号	样品化合物编号	初始阶段		耐久性		
		施加电压 (V)	亮度 (cd/m ²)	电流密度 (mA/cm ²)	初始亮度 (cd/m ²)	100小时后 的亮度 (cd/m ²)
实施例 11	2	8	16000	10.0	14000	13000
实施例 12	5	8	10000	10.0	9000	8000
实施例 13	7	8	14000	10.0	11000	9500
实施例 14	9	8	12000	10.0	10000	9000
实施例 15	11	8	13000	10.0	10000	8500
实施例 16	16	8	10000	10.0	8000	7000
实施例 17	21	8	8500	10.0	7500	7000
实施例 18	26	8	9000	10.0	8000	7000
实施例 19	30	8	9500	10.0	9000	8000
实施例 20	33	8	10000	10.0	9000	7500
实施例 21	37	8	10000	10.0	8500	8000
实施例 22	38	8	9000	10.0	8000	7000
比较实施例 4	比较样品1	8	2000	10.0	1500	900
比较实施例 5	比较样品2	8	1500	10.0	1000	300
比较实施例 6	比较样品3	8	3000	10.0	2500	1000

(实施例 23)

制备具有图 3 所示结构的装置。

在类似于实施例 1 的透明导电的承载基底上, 用旋涂法下施加述结构式所示的化合物的氯仿溶液, 形成厚度 20 纳米的膜, 得到空穴传递层 5。



此外, 用真空蒸发方法沉积作为茈化合物举例说明的化合物 No. 1 和作为芳胺化合物举例说明的化合物 No. AA-6(重量比 100: 1), 膜的厚度是 20 纳米, 形成发光层 3。成膜在下述条件下进行: 蒸发时的真空度 1.0×10^{-4} Pa, 成膜速度为 0.2 至 0.3 纳米/秒。

此外, 用真空蒸发方法沉积三喹啉醇铝, 膜的厚度为 40 纳米, 得到电子传递层 6。成膜在下述条件下进行: 蒸发时的真空度 1.0×10^{-4} Pa, 成膜速度为 0.2 至 0.3 纳米/秒。

接着, 在用与实施例 1 同样的方法形成阴极 4 后, 将产品结构密封。当将 8 伏直流电压施加到这样制备的所述装置上, 所述装置带有 ITO 电极(阳极 2)作为正极和 Al-Li 电极(阴极 4)作为负极, 导致电流以 13.0 mA/cm^2 的电流密度流入所述装置, 观察到亮度 32000 cd/m^2 的蓝色发光。

此外, 当电流密度保持在 10.0 mA/cm^2 并施加电压 100 小时时, 亮度的降低很小; 最初的 25000 cd/m^2 亮度在 100 小时后降低为 22000 cd/m^2 亮度。

(实施例 24 至 77)

用与实施例 23 相同的方法制备和评价装置, 除了使用表 3-5 中所示的化合物分别代替举例说明的茈化合物 No. 1 和举例说明的芳胺化合物 No. AA-6。结果如表 3-5 所示。

(比较实施例 7 至 9)

用与实施例 23 相同的方法制备和评价装置，除了使用比较化合物 No. 1 至 No. 3 代替举例说明的化合物 No. 1。结果如表 5 所示。

表3

实施例编号	样品化合物编号	举例说明的 芳胺化合物 编号	初始阶段		耐久性		
			施加电压 (V)	亮度 (cd/m ²)	电流密度	初始亮度 (cd/m ²)	100小时后 的亮度 (cd/m ²)
实施例 23	1	AA-6	8	32000	10.0	25000	22000
实施例 24	1	AA-7	8	34000	10.0	28000	25000
实施例 25	1	AA-10	8	35000	10.0	28000	24000
实施例 26	1	AA-1	8	31000	10.0	24000	20000
实施例 27	1	AA-2	8	31000	10.0	23000	20000
实施例 28	8	AA-3	8	22000	10.0	19000	16000
实施例 29	10	AA-4	8	24000	10.0	20000	17000
实施例 30	10	AA-5	8	19000	10.0	17000	15000
实施例 31	10	AA-12	8	23000	10.0	21000	17000
实施例 32	12	AA-13	8	26000	10.0	22000	17000
实施例 33	1	AA-14	8	32000	10.0	26000	21000
实施例 34	2	AA-14	8	35000	10.0	27000	22000
实施例 35	1	AA-15	8	34000	10.0	29000	25000
实施例 36	1	AA-18	8	37000	10.0	31000	27000
实施例 37	1	AA-21	8	35000	10.0	30000	25000
实施例 38	5	AA-21	8	36000	10.0	29000	26000
实施例 39	1	AA-24	8	38000	10.0	32000	28000
实施例 40	14	AA-26	8	18000	10.0	17000	14000
实施例 41	1	AA-27	8	30000	10.0	24000	21000

表 4

实施例编号	样品化合物编号	举例说明的 芳胺化合物 编号	耐久性		耐久性		
			施加电压 (V)	亮度 (cd/m ²)	电流密度 (mA/cm ²)	初始阶段 (cd/m ²)	100小时后 的亮度 (cd/m ²)
实施例 42	10	AA-28	8	20000	10.0	18000	14000
实施例 43	10	AA-29	8	16000	10.0	13000	10000
实施例 44	17	AA-30	8	17000	10.0	15000	11000
实施例 45	18	AA-31	8	22000	10.0	19000	17000
实施例 46	1	AA-32	8	33000	10.0	27000	23000
实施例 47	1	AA-33	8	34000	10.0	29000	25000
实施例 48	1	AA-37	8	36000	10.0	31000	28000
实施例 49	1	AA-38	8	31000	10.0	25000	21000
实施例 50	1	AA-39	8	35000	10.0	30000	25000
实施例 51	8	AA-44	8	23000	10.0	21000	18000
实施例 52	1	AA-45	8	29000	10.0	23000	19000
实施例 53	19	AA-46	8	29000	10.0	24000	19000
实施例 54	1	AA-47	8	30000	10.0	24000	21000
实施例 55	1	AA-48	8	27000	10.0	20000	16000
实施例 56	8	AA-49	8	19000	10.0	16000	12000
实施例 57	10	AA-50	8	25000	10.0	20000	15000
实施例 58	10	AA-51	8	24000	10.0	20000	17000
实施例 59	1	AA-52	8	30000	10.0	25000	22000
实施例 60	28	AA-53	8	19000	10.0	14000	10000

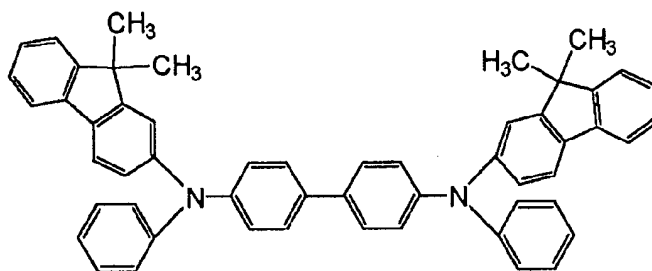
表5

实施例编号	样品化合物编号	举例说明的 芳胺化合物 编号	初始阶段		耐久性		
			施加电压 (V)	亮度 (cd/m ²)	电流密度 (mA/cm ²)	初始亮度 (cd/m ²)	100小时后的 亮度 (cd/m ²)
实施例 61	1	AA-54	8	31000	10.0	25000	23000
实施例 62	1	AA-55	8	32000	10.0	27000	25000
实施例 63	1	AA-58	8	31000	10.0	24000	22000
实施例 64	2	AA-58	8	33000	10.0	27000	23000
实施例 65	5	AA-55	8	30000	10.0	25000	22000
实施例 66	28	AA-61	8	25000	10.0	22000	17000
实施例 67	1	AA-62	8	27000	10.0	23000	20000
实施例 68	1	AA-63	8	29000	10.0	23000	20000
实施例 69	1	AA-64	8	27000	10.0	20000	18000
实施例 70	1	AA-65	8	30000	10.0	24000	20000
实施例 71	31	AA-66	8	18000	10.0	15000	10000
实施例 72	10	AA-67	8	16000	10.0	14000	9000
实施例 73	1	AC-68	8	31000	10.0	26000	22000
实施例 74	1	AC-69	8	28000	10.0	22000	18000
实施例 75	1	AC-70	8	30000	10.0	23000	18000
实施例 76	28	AC-71	8	21000	10.0	18000	14000
实施例 77	28	AC-72	8	23000	10.0	20000	16000
比较实施例 7	比较样品 1	AA-6	8	5000	10.0	4000	1500
比较实施例 8	比较样品 2	AA-6	8	3500	10.0	2500	900
比较实施例 9	比较样品 3	AA-6	8	6000	10.0	4000	1000

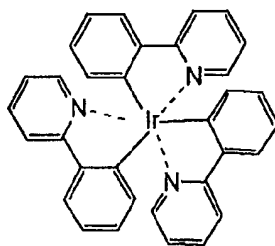
(实施例 78)

制备具有图 3 所示结构的装置。

在类似于实施例 1 的透明导电的承载基底上, 用旋涂法下施加述结构式所示的化合物的氯仿溶液, 形成厚度 20 纳米的膜, 得到空穴传递层 5。



此外, 用真空蒸发方法沉积作为芴化合物举例说明的化合物 No. 20 和下述结构式所示的化合物(重量比 100: 5), 膜的厚度是 20 纳米, 形成发光层 3。成膜在下述条件下进行: 蒸发时的真空度 1.0×10^{-4} Pa, 成膜速度为 0.2 至 0.3 纳米/秒。



此外, 用真空蒸发方法沉积红菲绕啉(BPhen), 膜的厚度为 40 纳米, 得到电子传递层 6。成膜在下述条件下进行: 蒸发时的真空度 1.0×10^{-4} Pa, 成膜速度为 0.2 至 0.3 纳米/秒。

接着, 在用与实施例 1 同样的方法形成阴极 4 后, 将产品结构密封。当将 8 伏直流电压施加到这样制备的所述装置上, 所述装置带有 ITO 电极(阳极 2)作为正极和 Al-Li 电极(阴极 4)作为负极, 导致电流以 10.0 mA/cm^2 的电流密度流入所述装置, 观察到亮度 11000 cd/m^2 的绿色发光。

此外, 当电流密度保持在 7.0 mA/cm^2 并施加电压 100 小时时, 亮度的降低很小; 最初的 8000 cd/m^2 亮度在 100 小时后降低为 6500

cd/m² 亮度。

(实施例 79 至 87)

用与实施例 78 相同的方法制备和评价装置，除了使用表 6 中所示的化合物代替举例说明的化合物 No. 20。结果如表 6 所示。

(比较实施例 10 至 12)

用与实施例 78 相同的方法制备和评价装置，除了使用比较化合物 No. 1 至 No. 3 代替举例说明的化合物 No. 20。结果如表 6 所示。

表6

实施例编号	样品化合物编号	初始阶段		耐久性		
		施加电压 (V)	亮度 (cd/m ²)	电流密度 (mA/cm ²)	初始亮度 (cd/m ²)	100小时后 的亮度 (cd/m ²)
实施例 78	20	8	11000	7.0	8000	6500
实施例 79	21	8	7000	7.0	6000	5000
实施例 80	23	8	10000	7.0	8000	7000
实施例 81	24	8	9500	7.0	7000	5500
实施例 82	25	8	12000	7.0	9500	7000
实施例 83	27	8	10000	7.0	7500	6500
实施例 84	32	8	8000	7.0	6000	5000
实施例 85	34	8	7000	7.0	6000	4500
实施例 86	36	8	7500	7.0	7000	5500
实施例 87	39	8	9000	7.0	8000	6500
比较实施例10	比较样品1	8	3000	7.0	2000	800
比较实施例11	比较样品2	8	1000	7.0	800	300
比较实施例12	比较样品3	8	2000	7.0	1500	700

(实施例 88)

制备具有图 1 所示结构的装置。在类似于实施例 1 的透明导电承载基底上, 通过旋涂法(转速 = 2000 rpm)涂覆一种溶液, 形成厚度 120 纳米的膜, 得到有机层(发光层 3), 所述溶液通过将 0.050 克的作为举例说明的化合物 No. 1 的茈化合物和 1.00 克聚 N-乙基基吡唑(重均分子量 = 63,000)溶于 80ml 的氯仿制备。

接着, 在用与实施例 1 同样的方法形成阴极 4 后, 将产品结构密封。当将 10 伏直流电压施加到这样制备的所述装置上, 所述装置带有 ITO 电极(阳极 2)作为正极和 Al-Li 电极(阴极 4)作为负极, 导致电流以 8.5 mA/cm^2 的电流密度流入所述装置, 观察到亮度 3200 cd/m^2 的蓝色发光。

此外, 在氮气气氛下, 在当电流密度保持在 5.0 mA/cm^2 并施加电压 100 小时时, 亮度的降低很小; 最初的亮度 2500 cd/m^2 在 100 小时后降低为亮度 2100 cd/m^2 。

(实施例 89 至 92)

用与实施例 88 相同的方法制备和评价装置, 除了使用表 7 中所示的化合物代替举例说明的化合物 No. 1。结果如表 7 所示。

(比较实施例 13 至 15)

用与实施例 88 相同的方法制备和评价装置, 除了使用比较化合物 No. 1 至 No. 3 代替举例说明的化合物 No. 1。结果如表 7 所示。

表7

实施例编号	样品化合物编号	初始阶段		Durability		
		施加电压 (V)	亮度 (cd/m ²)	电流密度 (mA/cm ²)	初始亮度 (cd/m ²)	100小时后的亮度 (cd/m ²)
实施例 88	1	10	3200	5.0	2500	2100
实施例 89	6	10	3500	5.0	3000	2500
实施例 90	7	10	3400	5.0	2800	2500
实施例 91	15	10	2600	5.0	2200	1900
实施例 92	28	10	2200	5.0	2000	1800
比较实施例1	比较样品 ₁	10	850	5.0	750	400
比较实施例2	比较样品 ₂	10	650	5.0	600	80
比较实施例3	比较样品 ₃	10	800	5.0	700	250

参照实施方案和实施例如上所述，使用通式[1]所示芴化合物的有机发光装置，使用低电压提供了高亮度的发光，并且耐久性极好。尤其，含有本发明的稠合多环化合物的有机层作为电子传递层非常好，并且作为发光层也非常好。

此外，可用真空蒸发法或铸制法制备所述装置，从而可容易地以低成本制造大面积的装置。

图1

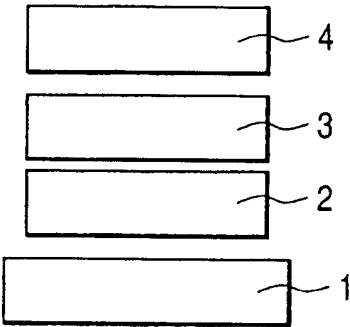


图2

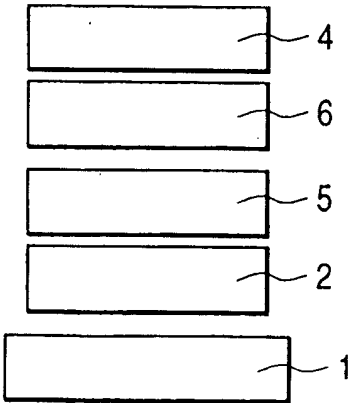


图 3

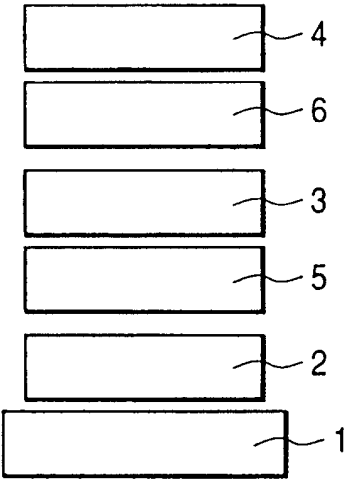


图 4

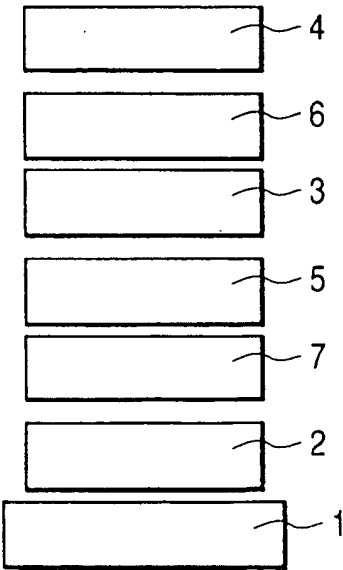


图5

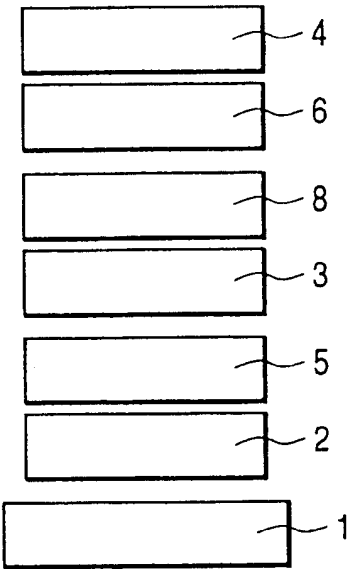


图6

