



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109378398 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811541018.7

(22)申请日 2018.12.17

(71)申请人 长春海谱润斯科技有限公司

地址 130000 吉林省长春市北湖科技开发
区盛北大街3333号北湖科技园产业一
期A5栋

(72)发明人 蔡辉

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

权利要求书8页 说明书31页

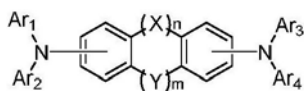
(54)发明名称

一种混合材料及其有机电致发光器件

(57)摘要

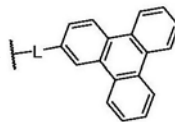
本发明公开了一种混合材料及其有机电致发光器件,涉及有机光电材料技术领域。本发明的结构式I的基质材料具有良好的电子供体性质,结构式II的掺杂材料具有良好的电子受体性质,通过测试该混合材料具有较高的电导率,因而具有较高的空穴迁移率;此外,本发明的混合材料中的结构式I的基质材料由于大体积的三亚苯基的引入因此具有较大的刚性结构,有效的提高了混合材料的玻璃化温度和热稳定性,有利于材料成膜。本发明的有机电致发光器件包括阳极、阴极以有机物层,有机物层位于阳极和阴极之间,有机物层含有本发明的混合材料。本发明的有机电致发光器件具有较低的驱动电压、较高的发光效率以及较长的使用寿命。

1. 一种混合材料,其特征在于,包括基质材料和掺杂材料,所述基质材料具有如结构式 I 所示的结构通式,



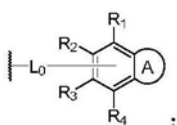
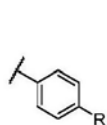
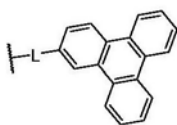
结构式 I

其中,所述X、Y独立的选自单键或者C(CH₃)₃,所述m、n独立的选自0或者1;

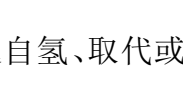
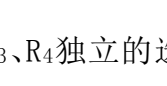
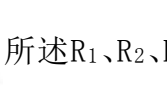
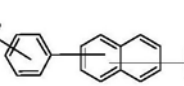
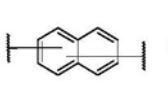
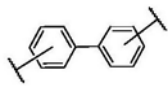
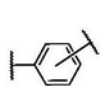
所述Ar₁选自 , 所述L选自单键、取代或未取代的亚苯基、取代或未取代的亚

联苯基、取代或未取代的亚萘基中的一种;

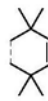

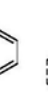
所述Ar₂、Ar₃、Ar₄独立的选自如下所示基团中的一种,



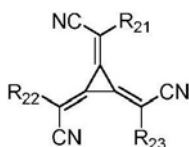
所述R选自氢、取代或未取代的C1~C10的烷基、取代或未取代的C6~C18的芳基中的一种;所述L₀选自单键或者以下所示基团中的一种,



所述R₁、R₂、R₃、R₄独立的选自氢、取代或未取代的C1~C10的烷基、取代或未取代的C6~C18的芳基中的一种;所述A为稠合在苯环上的

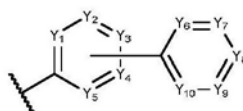
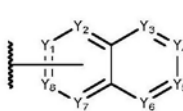
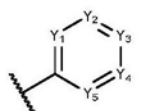
基团,选自如下所示基团中的一种,    ;

所述掺杂材料具有如结构式II所示的结构通式,



结构式 II

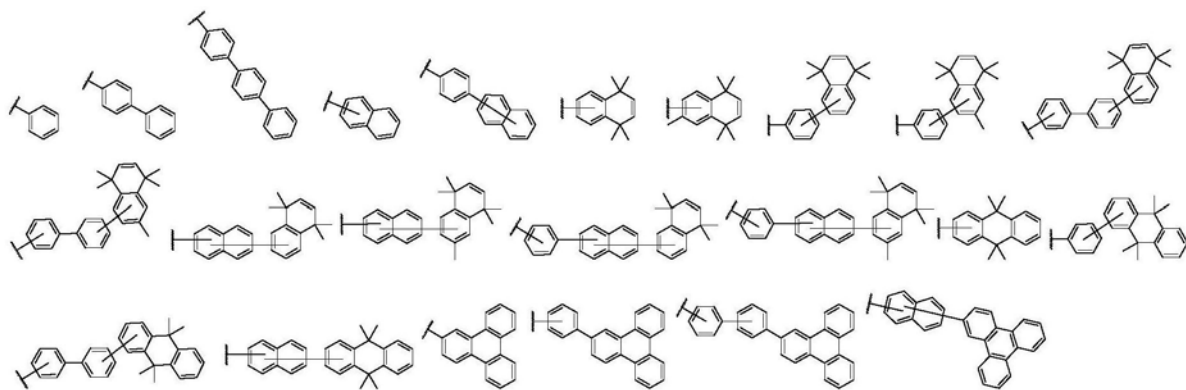
其中,所述R₂₁、R₂₂、R₂₃独立的选自如下所示基团中的一种,



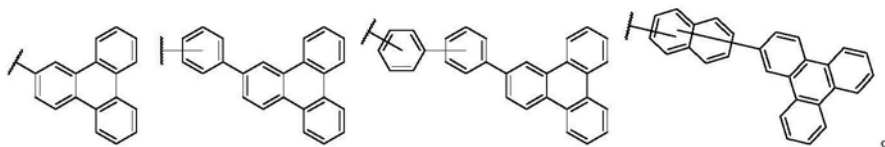
所述Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅、Y₆、Y₇、Y₈、Y₉、Y₁₀独立的选自N或者CR₂₄,所述R₂₄选自氢、氟、氯、氰基、三氟甲基、三氟甲氧基中的一种。

2. 根据权利要求1所述的一种混合材料,其特征在于,所述R选自氢、甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、取代或未取代的苯基、取代或未取代的联苯基中的一种。

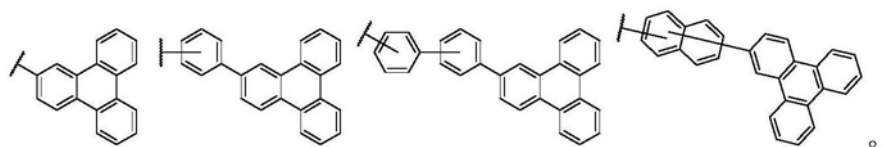
3. 根据权利要求1所述的一种混合材料,其特征在于,所述Ar₂、Ar₃、Ar₄独立的选自如下所示基团中的一种,



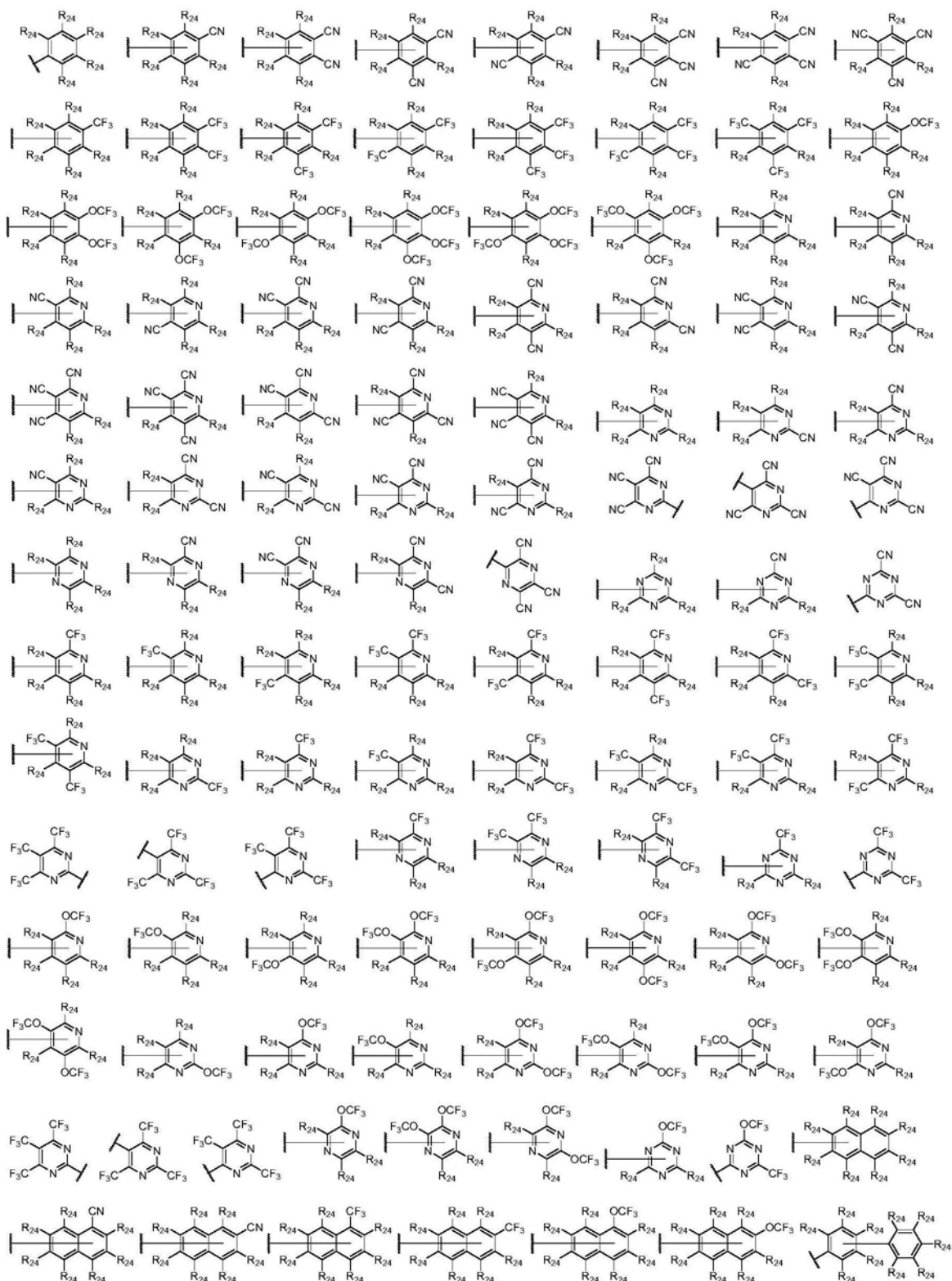
4. 根据权利要求1所述的一种混合材料,其特征在于,所述 Ar_2 选自如下所示基团中的一种,



5. 根据权利要求1所述的一种混合材料,其特征在于,所述 Ar_3 选自如下所示基团中的一种,

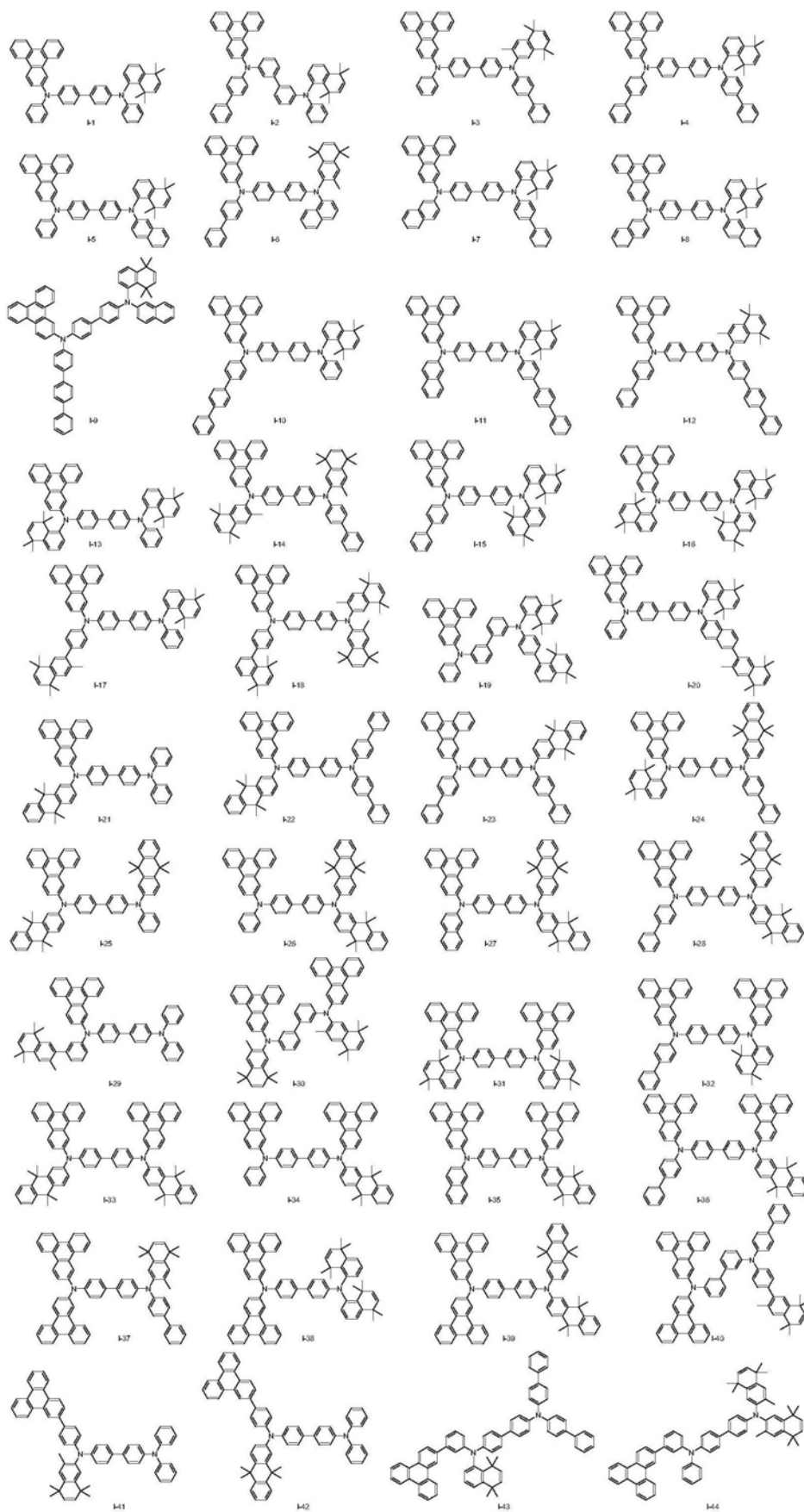


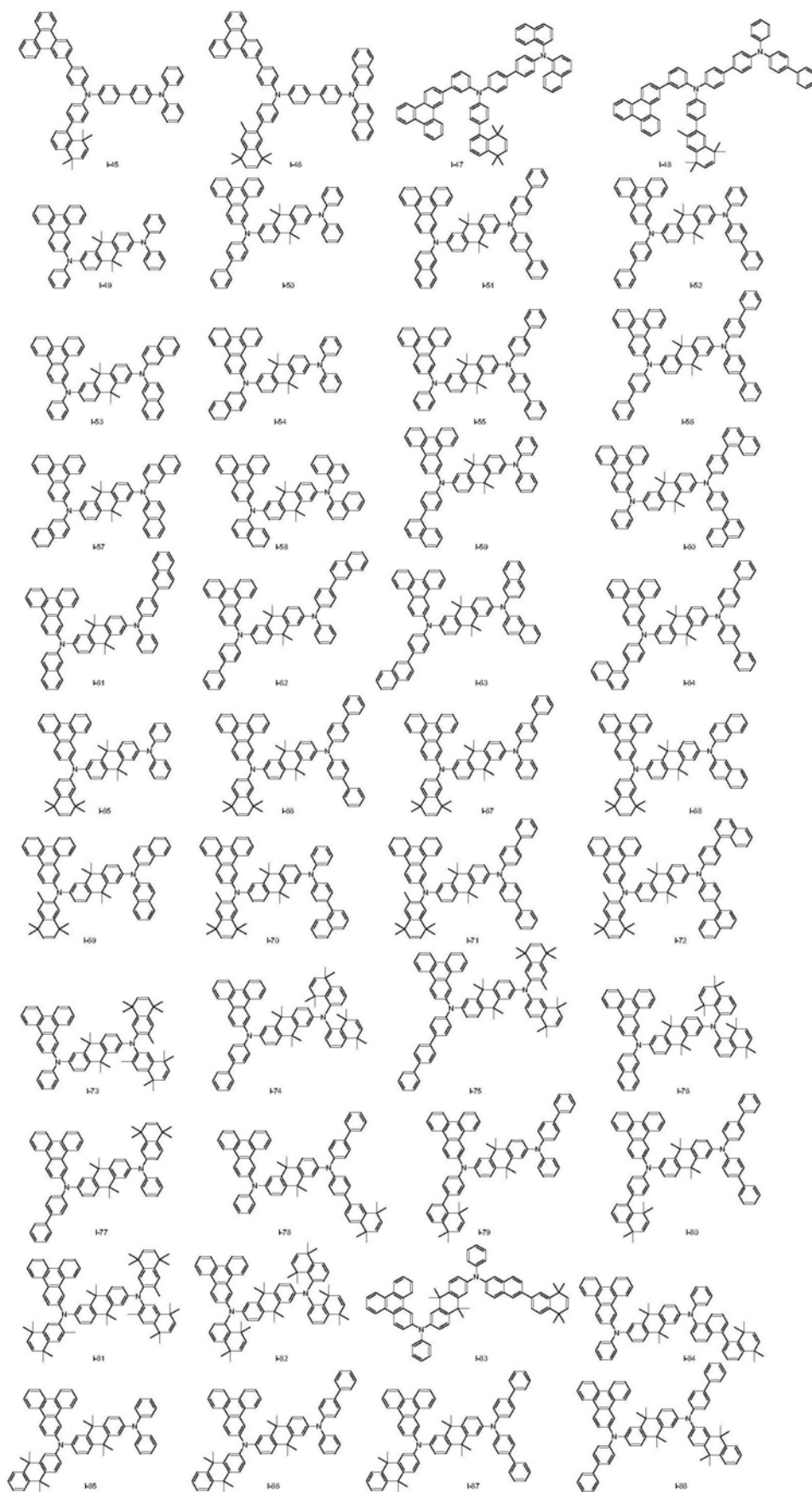
6. 根据权利要求1所述的一种混合材料,其特征在于,所述 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} 独立的选自如下所示基团中的一种,

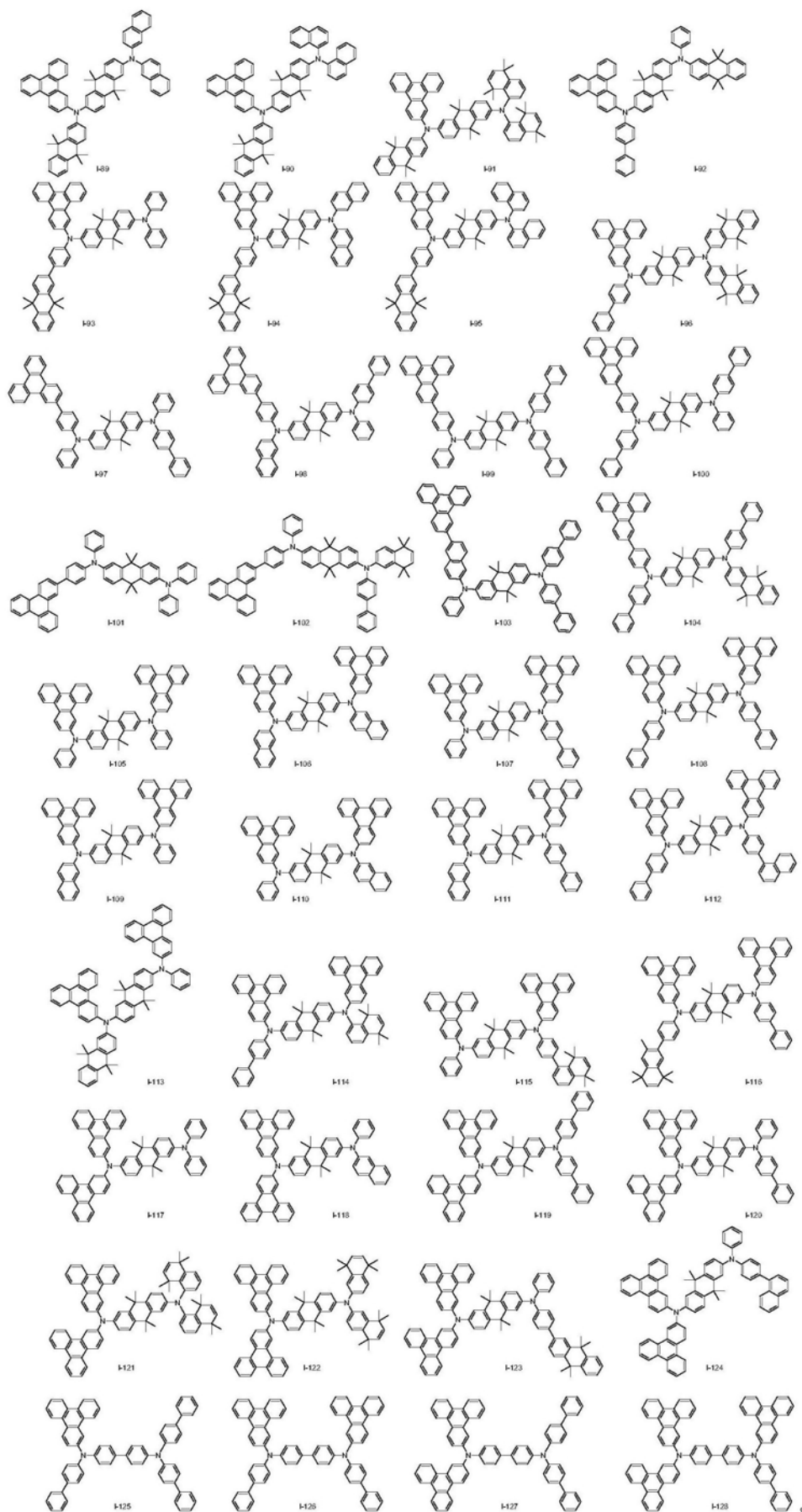


所述R₂₄相同或不同的选自氢或者氟。

7. 根据权利要求1所述的一种混合材料, 其特征在于, 所述结构式I的基质材料选自如下所示化合物中的一种,

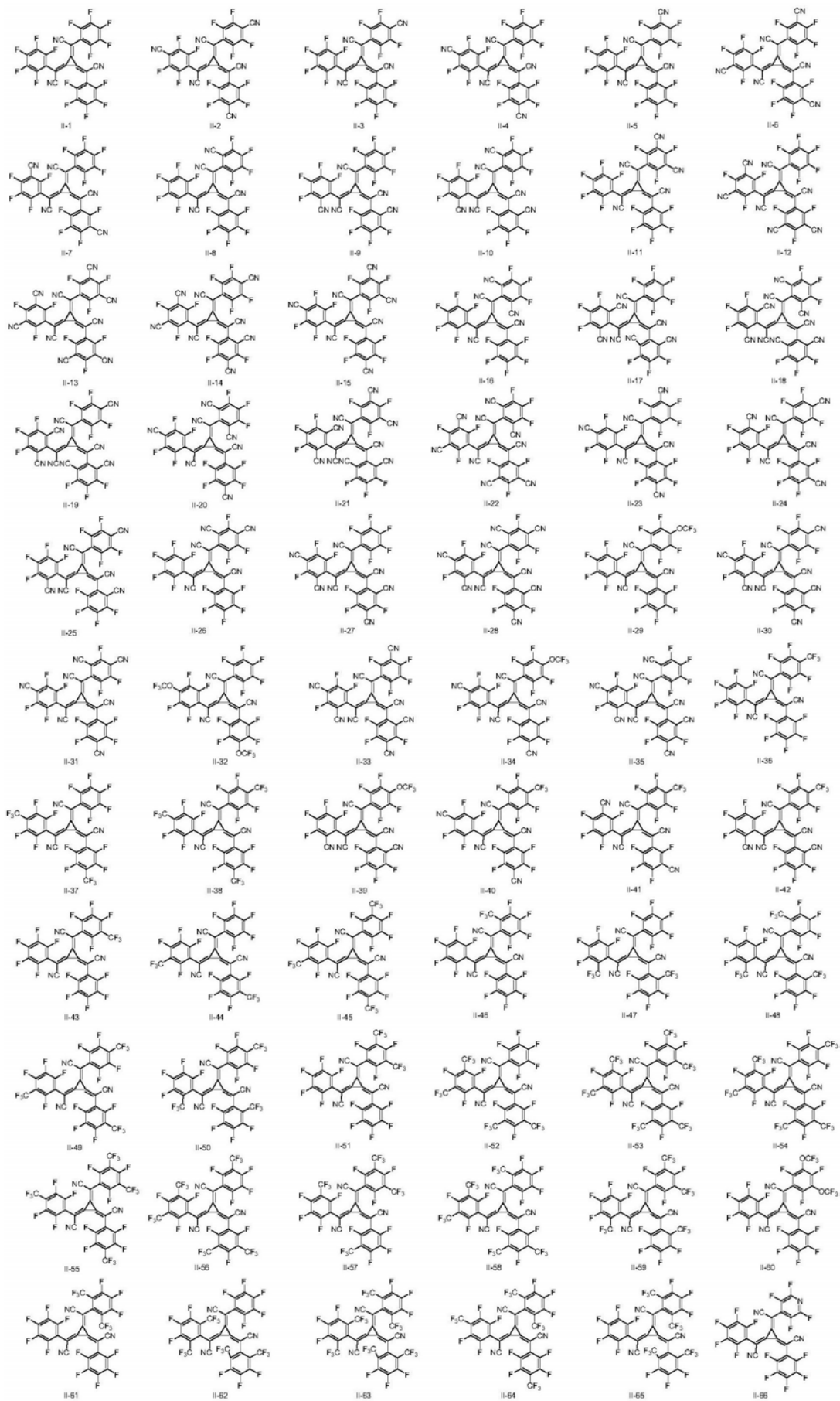


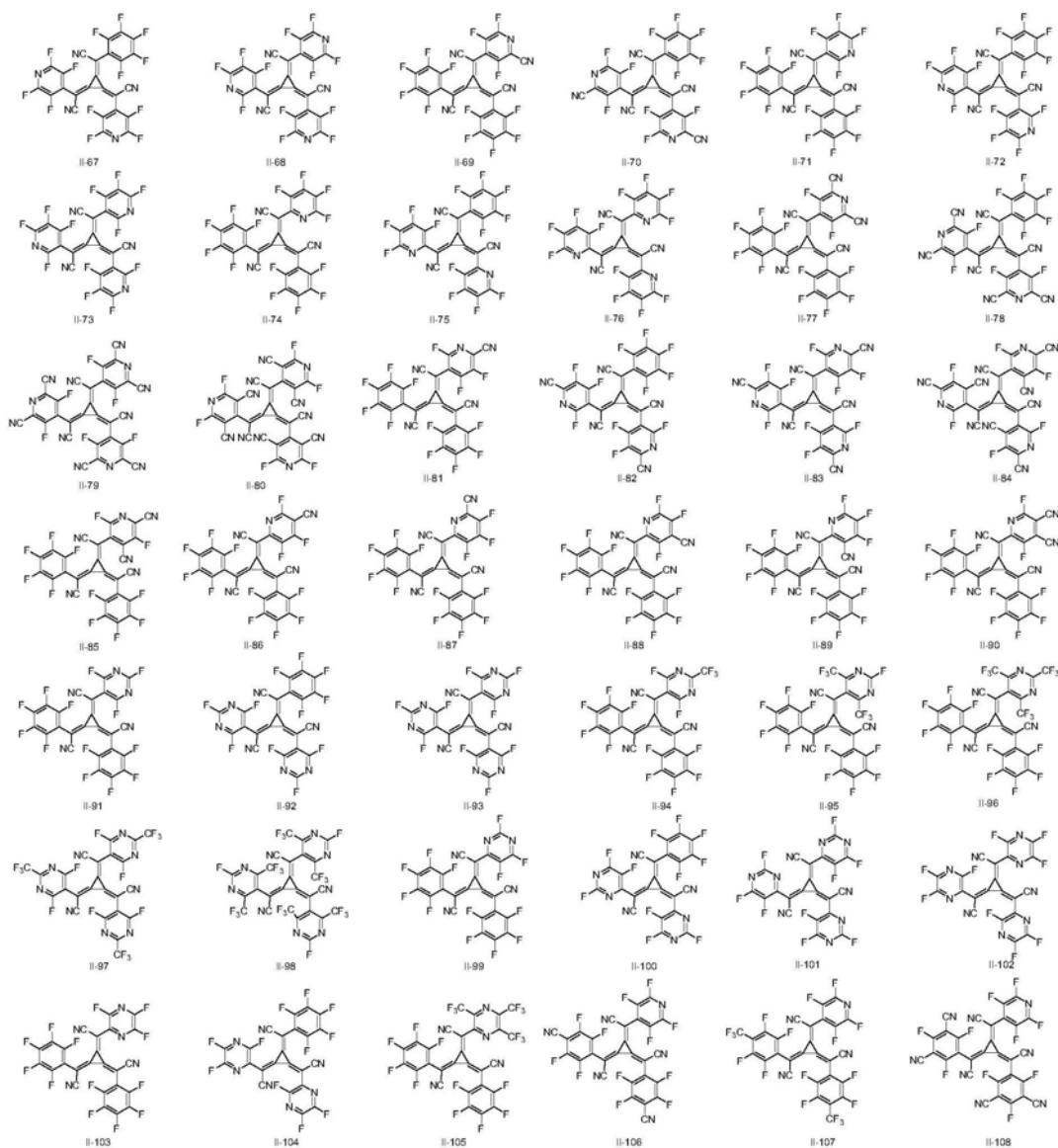




8. 根据权利要求1所述的一种混合材料,其特征在于,所述结构式II的掺杂材料选自如

下所示化合物中的一种，





9. 一种有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件包括阳极、阴极以及有机层,所述有机层位于阳极和阴极之间,所述有机层中含有权利要求1-8任一项所述的混合材料。

10. 根据权利要求9所述的一种有机电致发光器件,其特征在于,所述有机层包括空穴注入层,所述空穴注入层包含权利要求1-8任一项所述的混合材料。

一种混合材料及其有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及有机光电材料技术领域,具体涉及一种混合材料及其有机电致发光器件。

背景技术

[0002] 有机光电材料是具有光子和电子的产生、转换和传输特性的有机材料。目前,有机光电材料已经应用于有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)。OLED是指有机光电材料在电流或电场的作用下发光的器件,它能够直接将电能转化为光能。近年来OLED作为新一代平板显示和固体照明技术正受到越来越多的关注。相比于液晶显示技术,OLED以其低功耗、主动发光、响应速度快、高对比度、无视角限制、可制作柔性显示等特点,越来越多的应用于显示及照明领域。

[0003] 通常OLED具有多层结构,包括氧化铟锡(ITO)阳极和金属阴极以及置于ITO阳极与金属阴极之间的若干有机物层,如空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层(EML)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)等。在一定电压驱动下,空穴与电子分别由阳极与阴极注入到空穴传输层和电子传输层,两者分别经过空穴传输层和电子传输层迁移到发光层,当两者在发光层中相遇结合时形成空穴-电子复合激子,激子通过发光弛豫的形式回到基态,从而达到发光的目的。

[0004] ITO具有较高的透明度和较低的电阻率,在OLED中普遍作为阳极使用,但由于ITO的功函数与HTL的最高占据分子轨道(HOMO)能级相差比较大,工作时会在ITO与HTL之间形成注入势垒,影响器件发光效率。为了提高OLED的性能,一般在ITO与HTL之间插入空穴注入层,来降低空穴的注入势垒。

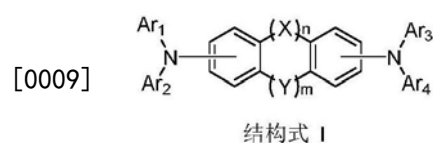
[0005] 目前,有机电致发光器件通常存在操作电压高、发光效率低、使用寿命短等问题。因而,探索新的用于有机电致发光器件的有机光电材料是本领域技术人员一直以来研究的重点方向。对于空穴注入层来说,传统上所用的材料,通常为非掺杂的空穴注入材料,空穴注入效率较低,无法提供令人满意的发光特性,因此,仍需要设计新的性能更好的空穴注入材料以提高有机电致发光器件的使用性能。

发明内容

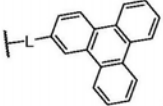
[0006] 发明目的:针对上述问题,本发明的目的是提供一种混合材料及其有机电致发光器件,解决了目前有机电致发光器件驱动电压高、发光效率低以及使用寿命短的问题。

[0007] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案实现的:

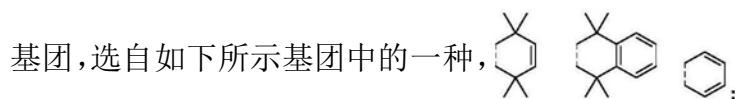
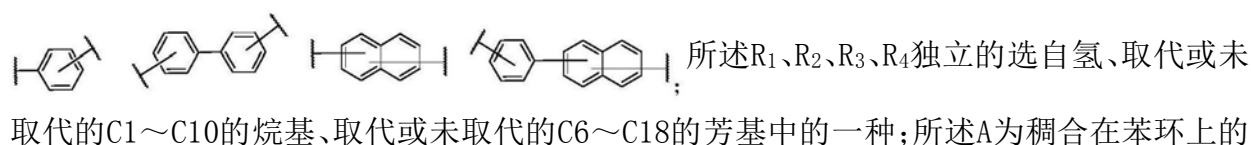
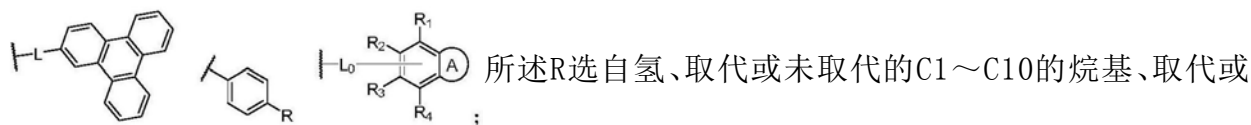
[0008] 一种混合材料,包括基质材料和掺杂材料,所述基质材料具有如结构式I所示的结构通式,



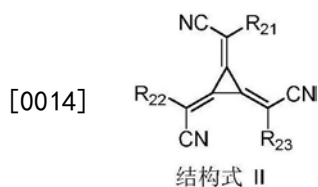
[0010] 其中,所述X、Y独立的选自单键或者C(CH)₃,所述m、n独立的选自0或者1;

[0011] 所述Ar₁选自 , 所述L选自单键、取代或未取代的亚苯基、取代或未取代的亚联苯基、取代或未取代的亚萘基中的一种;

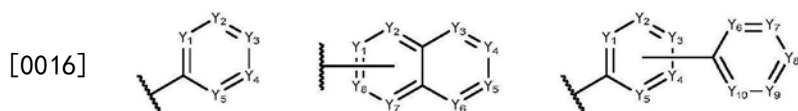
[0012] 所述Ar₂、Ar₃、Ar₄独立的选自如下所示基团中的一种,



[0013] 所述掺杂材料具有如结构式II所示的结构通式,



[0015] 其中,所述R₂₁、R₂₂、R₂₃独立的选自如下所示基团中的一种,

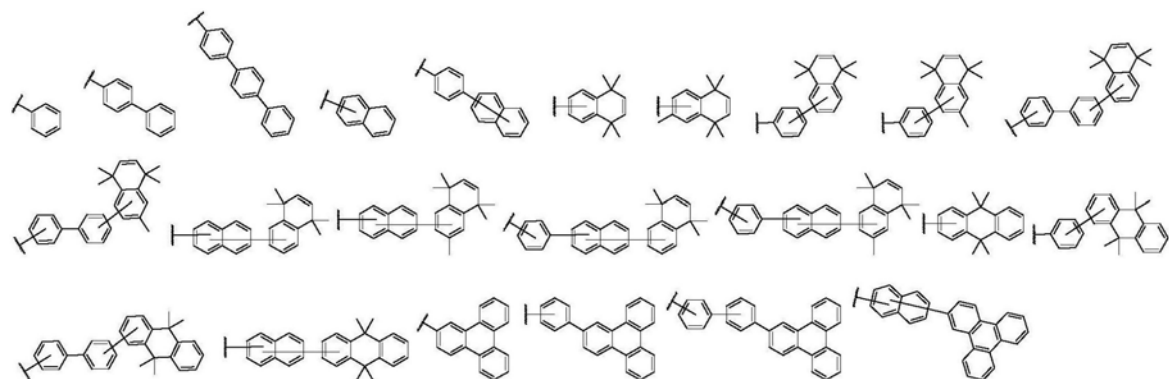


[0017] 所述Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅、Y₆、Y₇、Y₈、Y₉、Y₁₀独立的选自N或者CR₂₄,所述R₂₄选自氢、氟、氯、氰基、三氟甲基、三氟甲氧基中的一种。

[0018] 优选的,所述R选自氢、甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、取代或未取代的苯基、取代或未取代的联苯基中的一种。

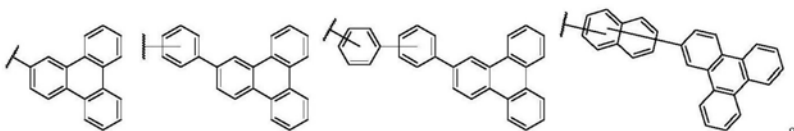
[0019] 优选的,所述Ar₂、Ar₃、Ar₄独立的选自如下所示基团中的一种,

[0020]



[0021] 优选的,所述Ar₂选自如下所示基团中的一种,

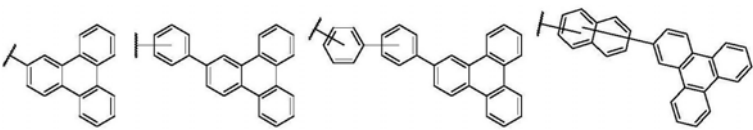
[0022]



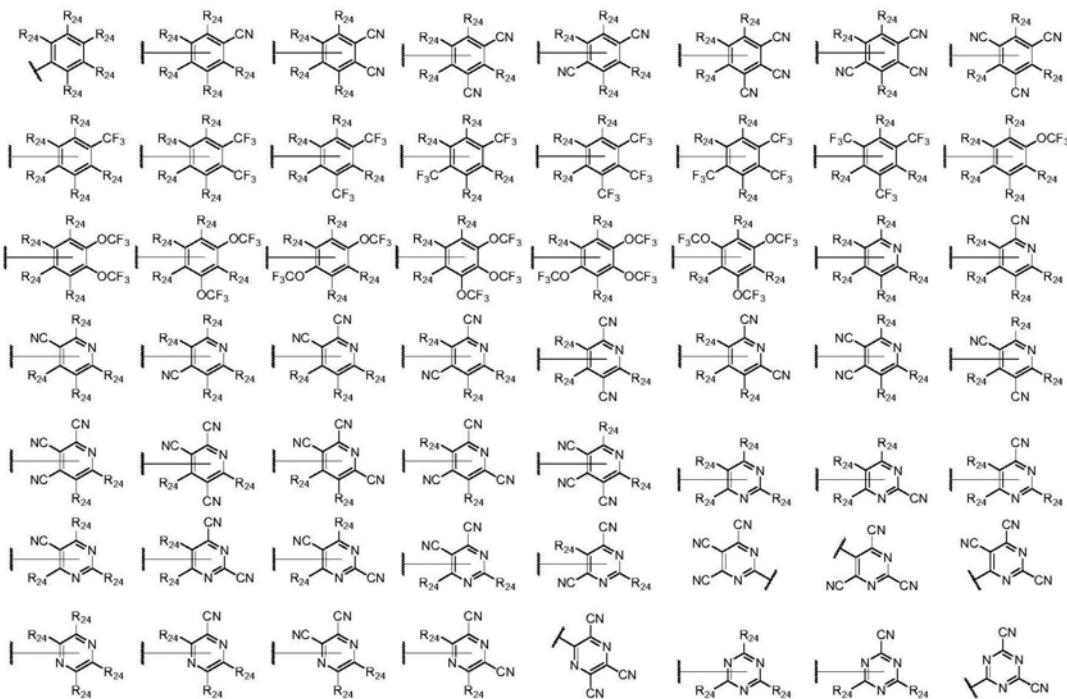
[0023]

优选的,所述Ar₃选自如下所示基团中的一种,

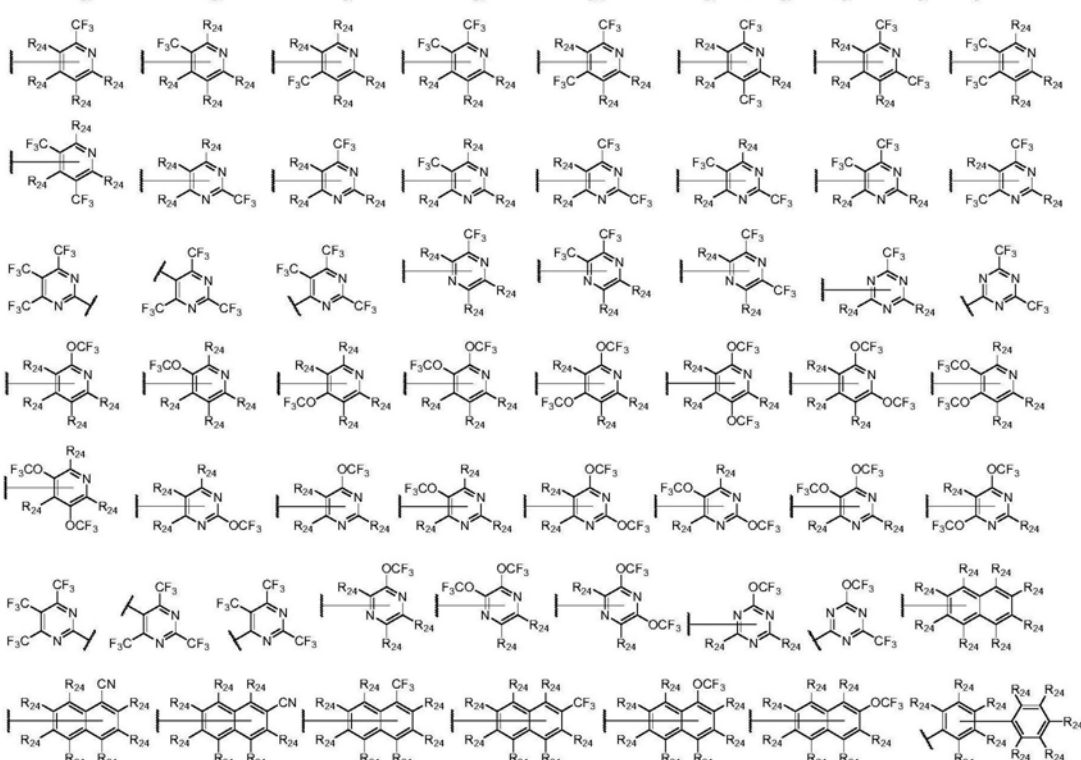
[0024]



[0025]

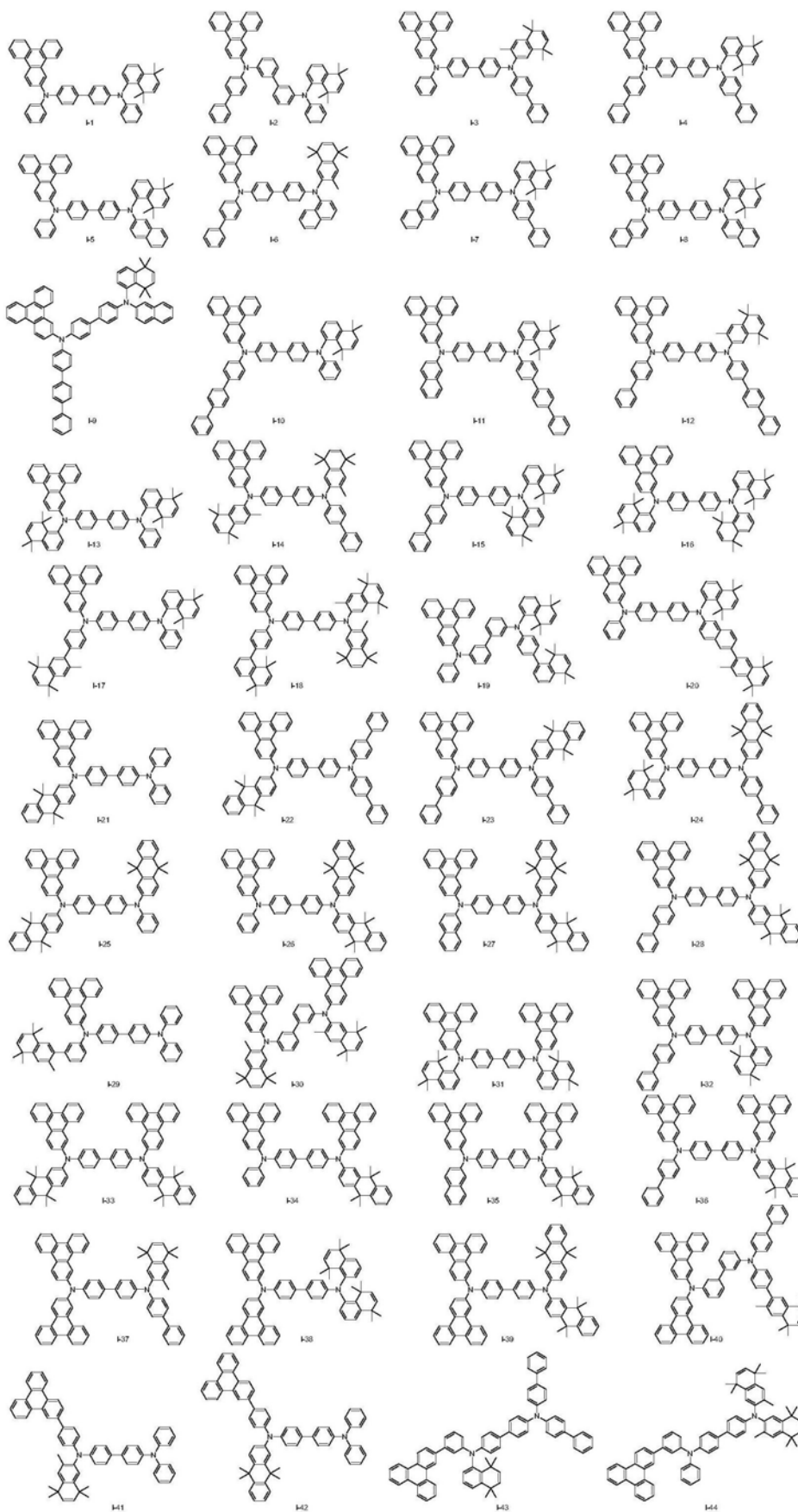
优选的,所述R₂₁、R₂₂、R₂₃独立的选自如下所示基团中的一种,

[0026]



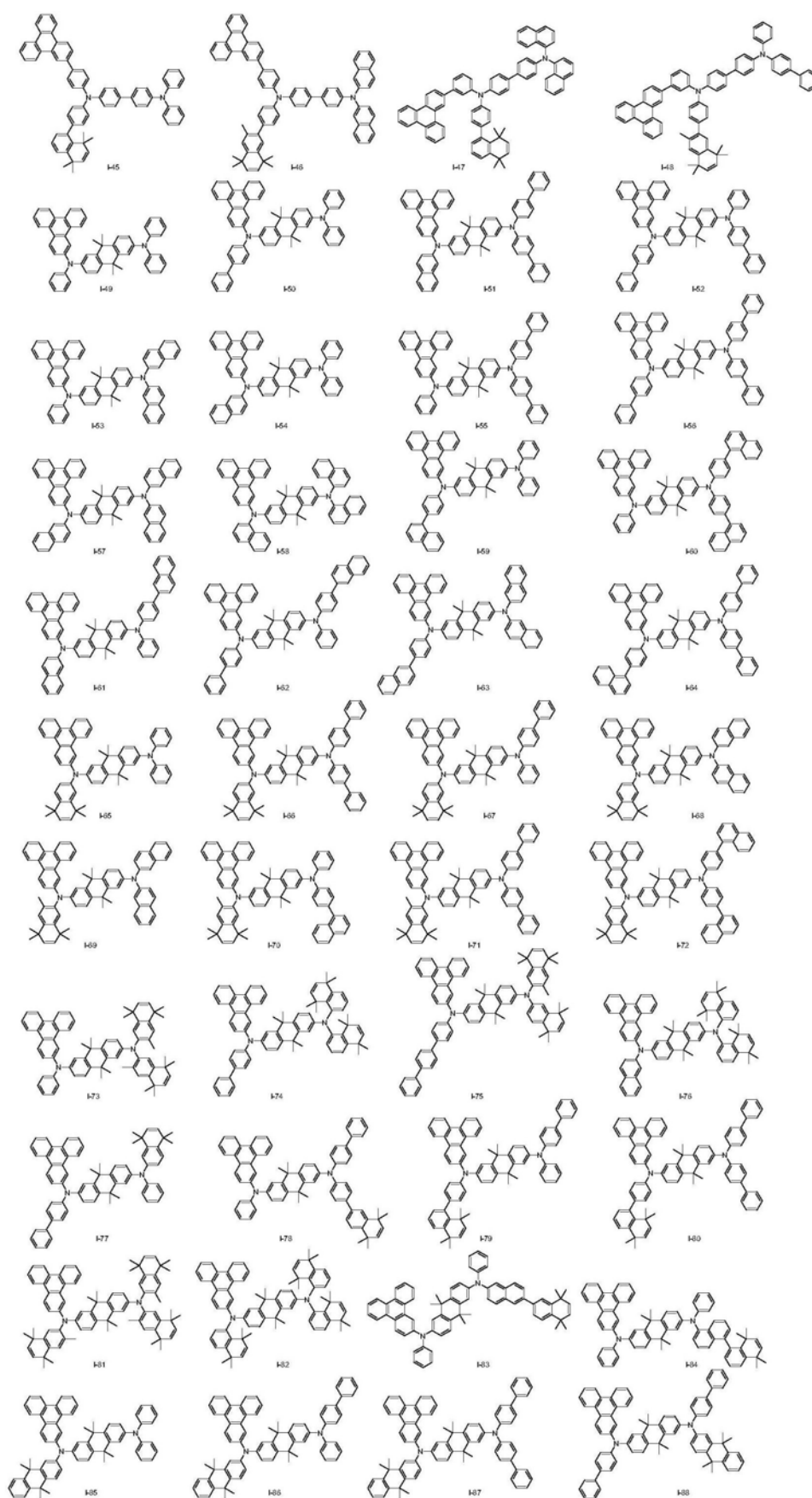
[0027] 所述R₂₄相同或不同的选自氢或者氟。

[0028] 优选的,所述结构式I的基质材料选自如下所示化合物中的一种,

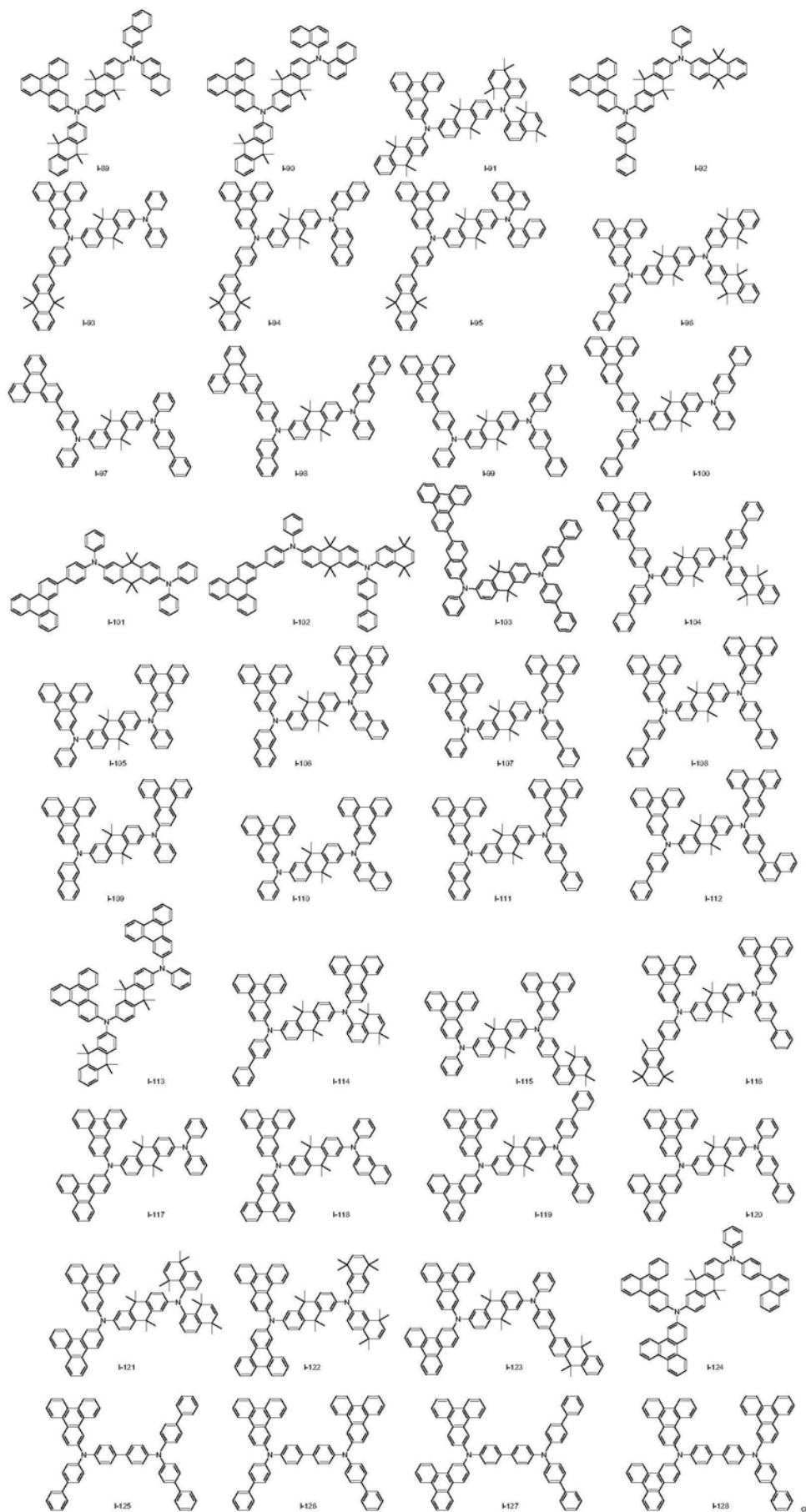


[0029]

[0030]

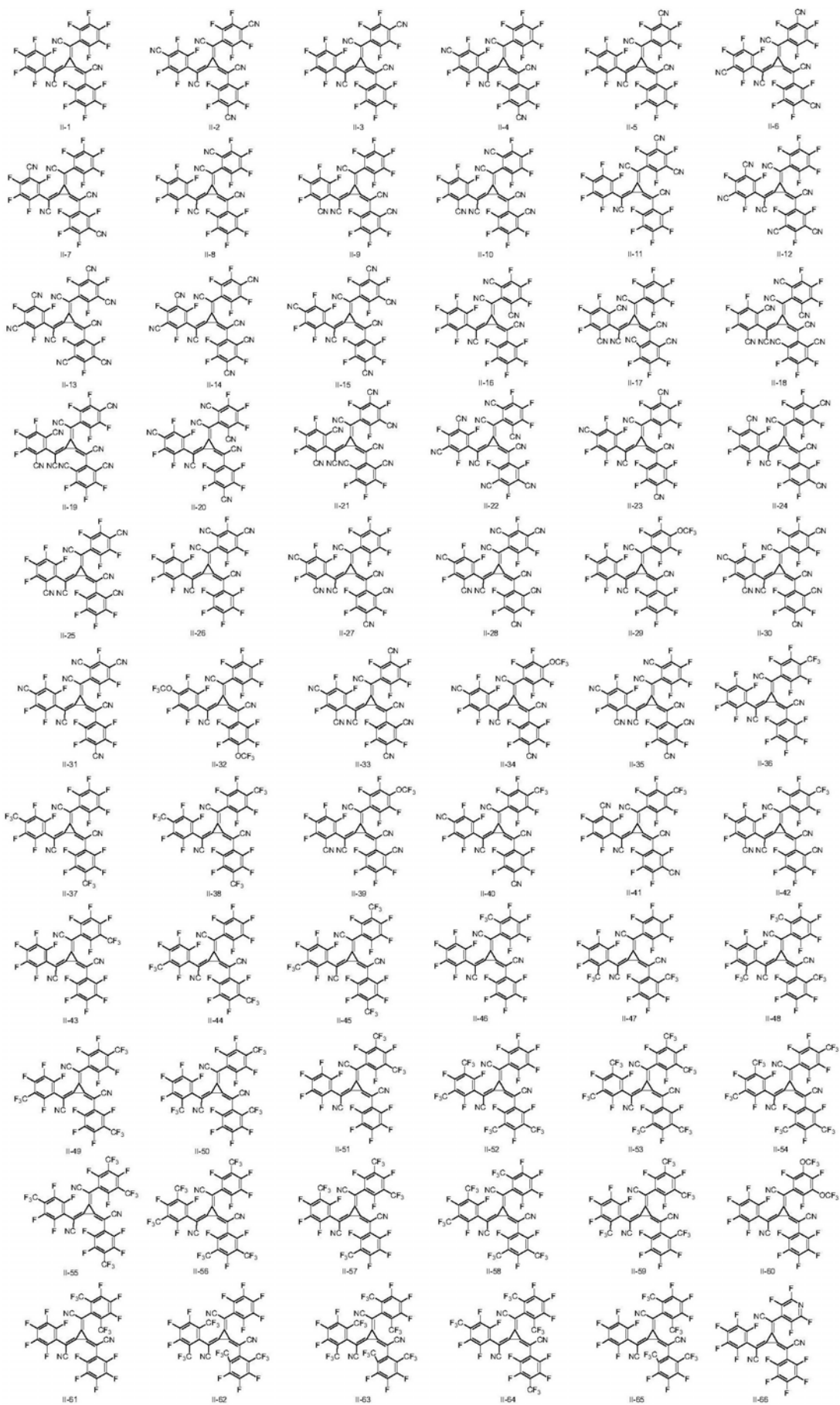


[0031]

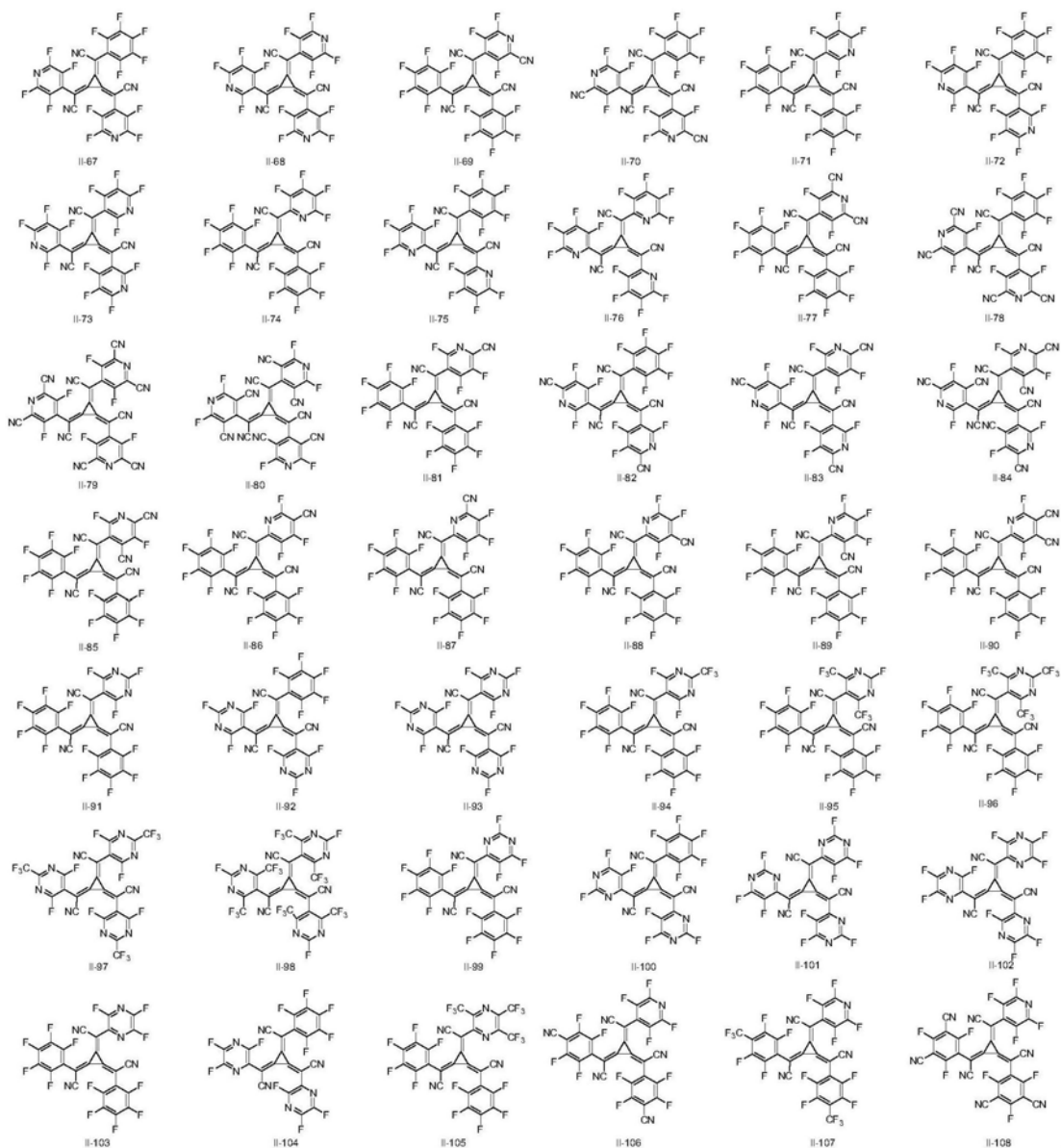


[0032] 优选的,所述结构式II的掺杂材料选自如下所示化合物中的一种,

[0033]



[0034]



[0035] 进一步的,本发明还提供了一种有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括阳极、阴极以及有机物层,所述有机物层位于阳极和阴极之间,所述有机物层中含有上述本发明的混合材料。

[0036] 优选的,所述有机物层包括空穴注入层,所述空穴注入层包含有上述本发明的混合材料。

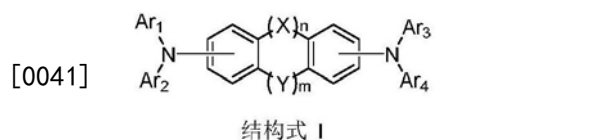
[0037] 有益效果:与现有技术相比,本发明的优点是,本发明的结构式I的基质材料具有良好的电子供体性质,结构式II的掺杂材料具有良好的电子受体性质,两者以掺杂的方式形成的混合材料能够通过电子转移过程产生空穴,通过测试该混合材料具有较高的电导率,因而具有较高的空穴迁移率;此外,本发明的混合材料中的结构式I的基质材料由于大体积的三苯基的引入因此具有较大的刚性结构,有效的提高了混合材料的玻璃化温度和热稳定性,有利于材料成膜。

[0038] 应用本发明的混合材料作为有机物层的有机电致发光器件,具有较低的驱动电压,较高的发光效率,并且具有较长的使用寿命。

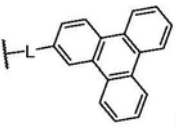
具体实施方式

[0039] 下面结合具体实施例,进一步阐明本发明,应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所要求保护的范围内。

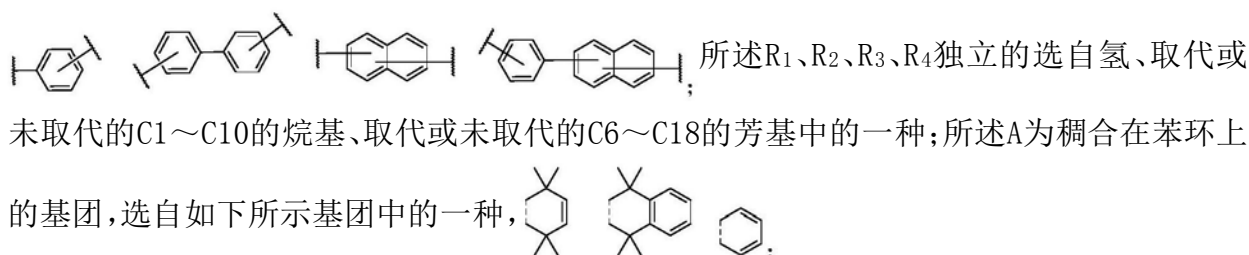
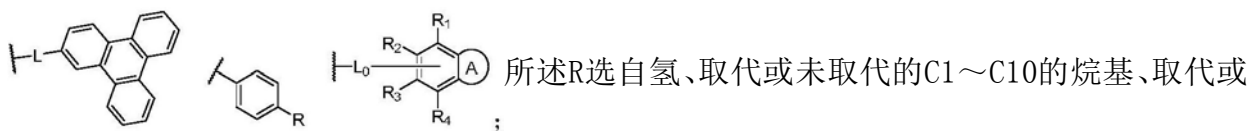
[0040] 一种混合材料,包括基质材料和掺杂材料,所述基质材料具有如结构式I所示的结构通式,



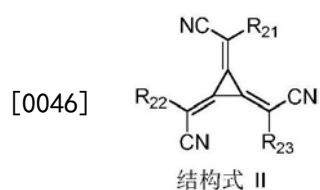
[0042] 其中,所述X、Y独立的选自单键或者C(CH₃)₃,所述m、n独立的选自0或者1;

[0043] 所述Ar₁选自 , 所述L选自单键、取代或未取代的亚苯基、取代或未取代的亚联苯基、取代或未取代的亚萘基中的一种;

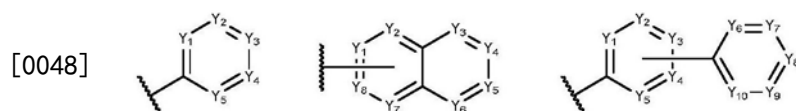
[0044] 所述Ar₂、Ar₃、Ar₄独立的选自如下所示基团中的一种,



[0045] 所述掺杂材料具有如结构式II所示的结构通式,



[0047] 其中,所述R₂₁、R₂₂、R₂₃独立的选自如下所示基团中的一种,

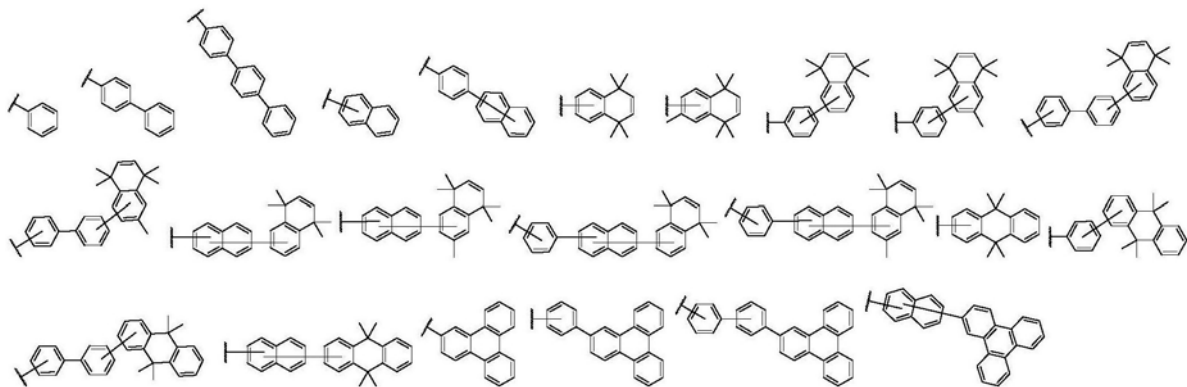
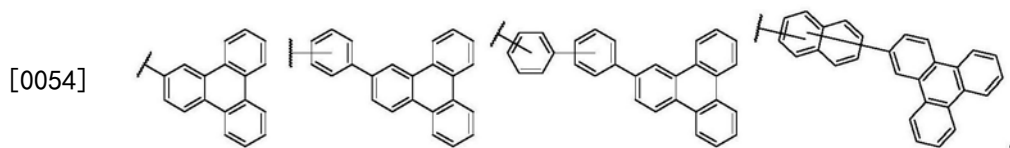
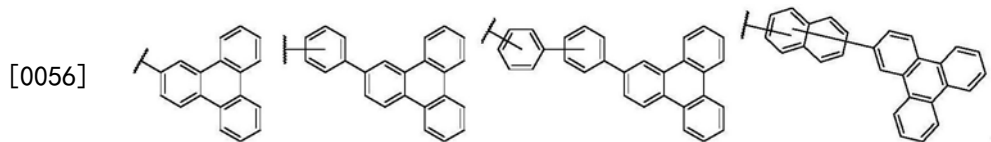


[0049] 所述Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅、Y₆、Y₇、Y₈、Y₉、Y₁₀独立的选自N或者CR₂₄,所述R₂₄选自氢、氟、氯、氰基、三氟甲基、三氟甲氧基中的一种。

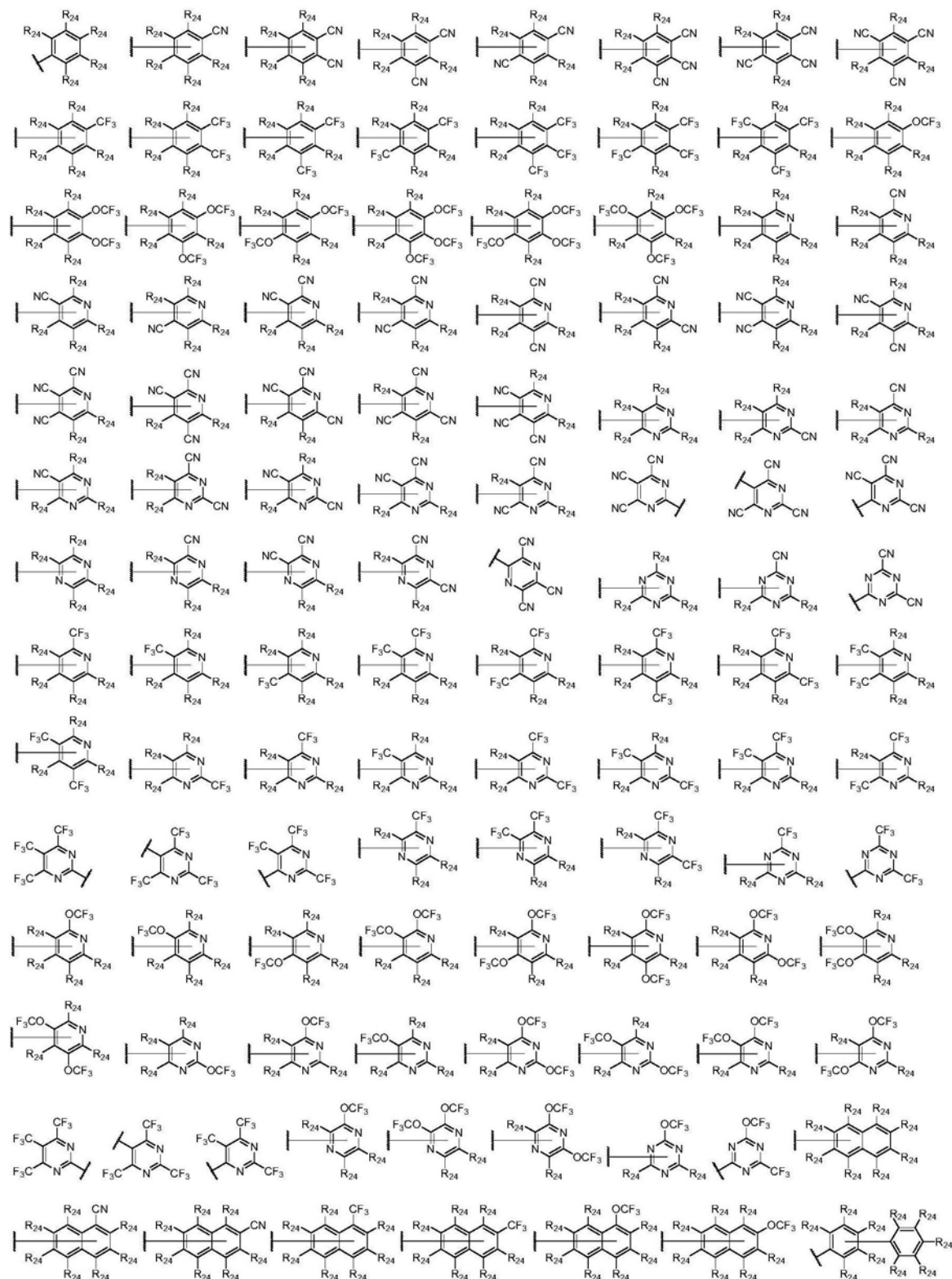
[0050] 优选的,所述R选自氢、甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、取代或未取代的苯基、取代或未取代的联苯基中的一种。

[0051] 优选的,所述Ar₂、Ar₃、Ar₄独立的选自如下所示基团中的一种,

[0052]

[0053] 优选的,所述 Ar_2 选自如下所示基团中的一种,[0055] 优选的,所述 Ar_3 选自如下所示基团中的一种,[0057] 优选的,所述 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} 独立的选自如下所示基团中的一种,

[0058]

[0059] 所述 R_{24} 相同或不同的选自氢或者氟。

[0060] 按照本发明,上述烷基上的取代基选自氢、氘、氰基、三氟甲基、卤素、硝基;或者, $C1\sim C10$ 的烷基,例如,甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、环丙基、环丁基、环戊基等;或者, $C1\sim C10$ 的烷氧基,例如,甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基等;或者, $C6\sim C24$ 的芳基,例如,苯基、萘基、菲基、蒽基等;或者, $C3\sim C24$ 的杂芳基,例如,吡啶基、嘧啶基、三嗪基、喹啉

基、呋喃基、噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基等。

[0061] 上述芳基上的取代基独立的选自氢、氘、氰基、三氟甲基、卤素、硝基；或者，C1～C10的烷基，例如，甲基、乙基、丙基、丁基、戊基等；或者，C1～C10的烷氧基，例如，甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基等；或者，C6～C24的芳基，例如，苯基、萘基、联苯基、菲基、三联苯基、蒽基、三亚苯基、茚基等；或者，C3～C24的杂芳基，例如，吡啶基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、呋喃基、噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基等；或者，C6～C24的芳胺基，例如，二苯基胺基、二联苯基胺基等。

[0062] 本发明所述烷基是指烷烃分子中少掉一个氢原子而成的烃基，其可以为直链烷基、支链烷基、环烷基、芳烷基，实例可包括甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、环戊基、环己基、苯甲基、苯乙基等，但不限于此。

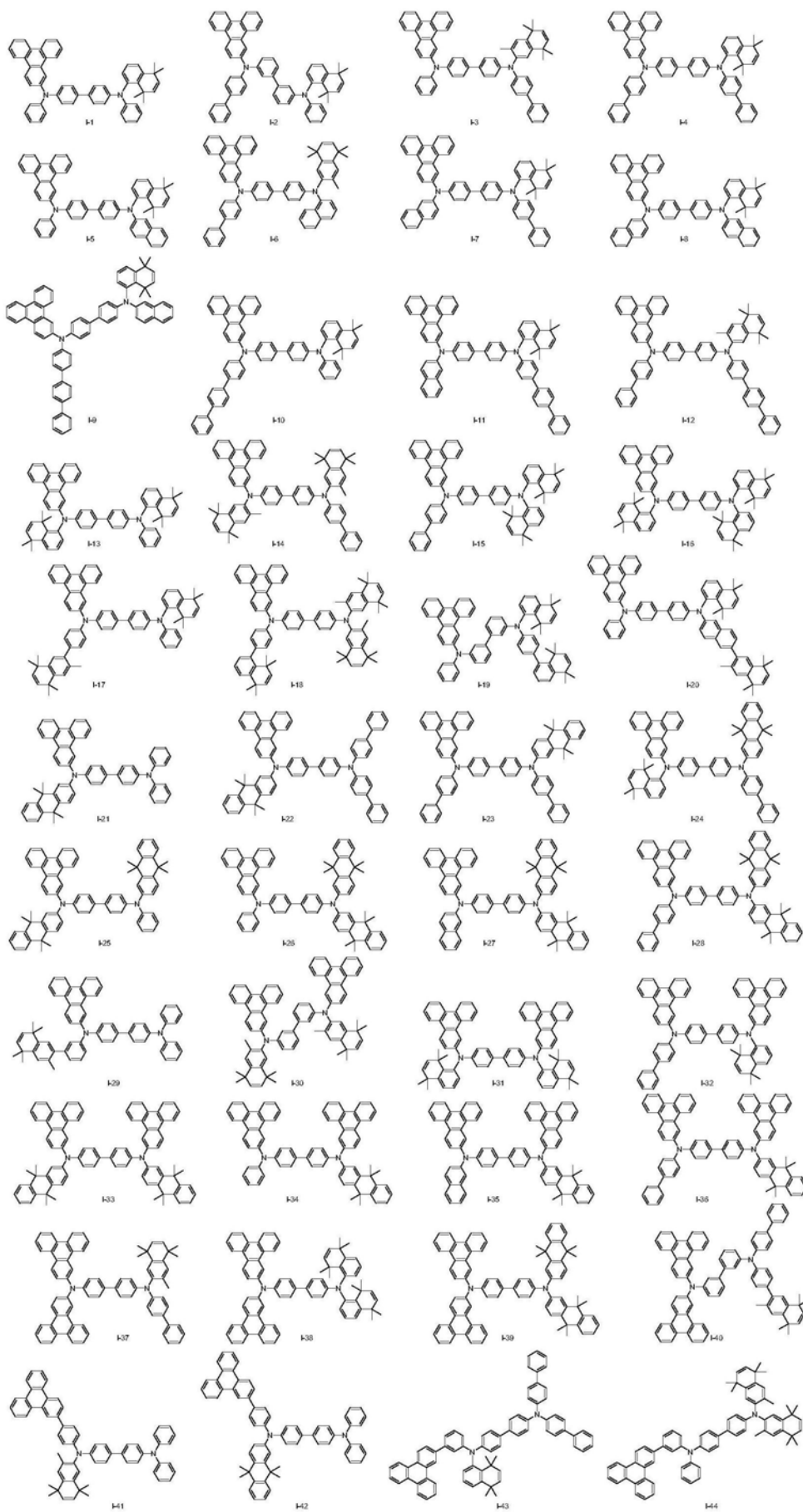
[0063] 本发明所述芳基是指芳烃分子的芳核碳上少掉一个氢原子后，剩下一价基团的总称，其可以为单环芳基或稠环芳基，实例可包括苯基、联苯基、萘基、蒽基、菲基或芘基等，但不限于此。

[0064] 本发明所述取代或未取代的C1～C10的烷基、取代或未取代的C6～C18的芳基是指被取代前烷基、芳基的碳原子总数分别为1～10、6～18，以此类推。

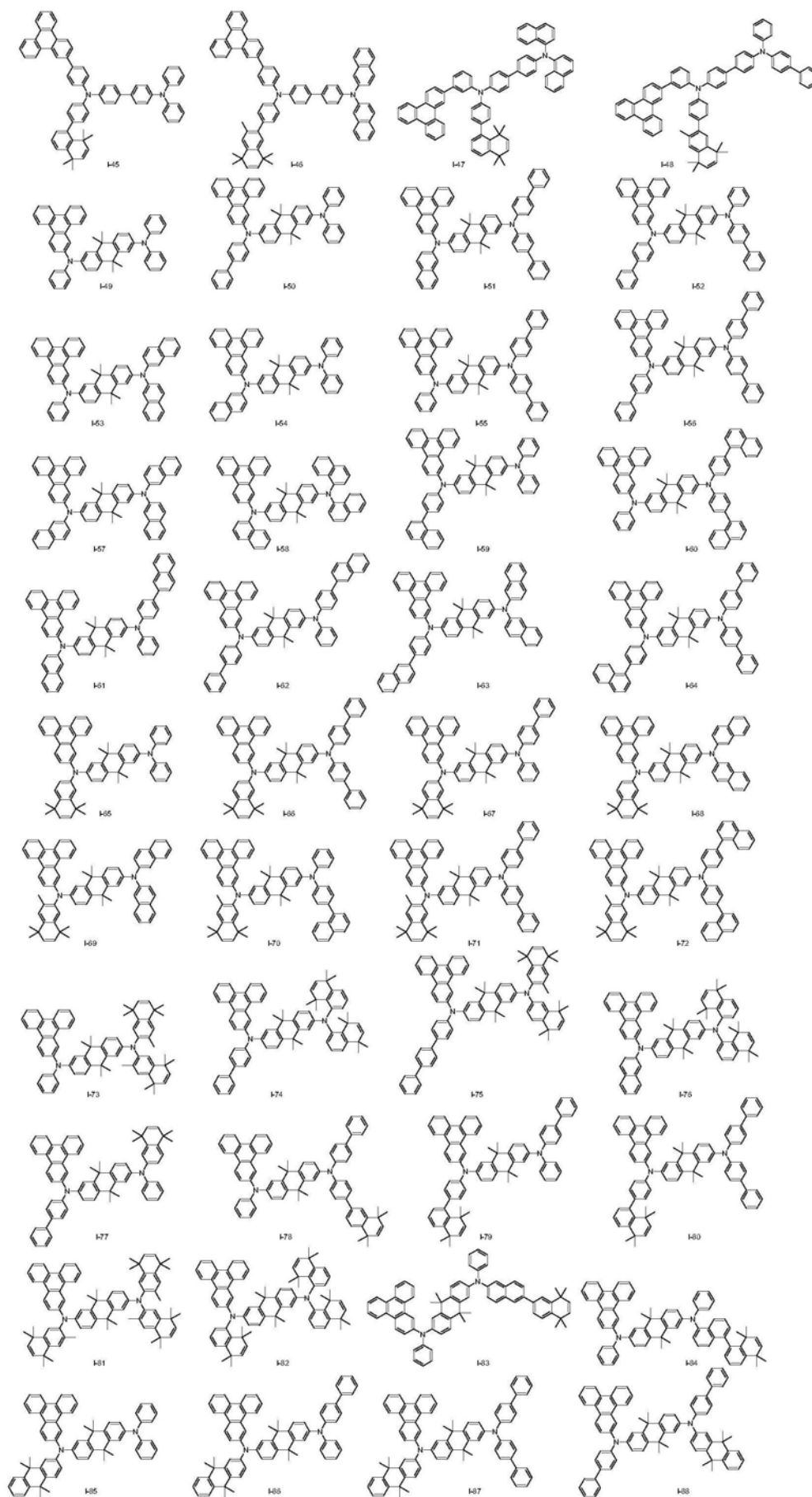
[0065] 本发明所述丙基、丁基、戊基等碳原子数大于二的链状烷基包括它们的异构体，如异丙基，异丁基、仲丁基、叔丁基，异戊基、新戊基、叔戊基等，但不限于此。

[0066] 作为举例，没有特别限定，本发明中结构式I的主体材料选自如下所示化合物中的一种，

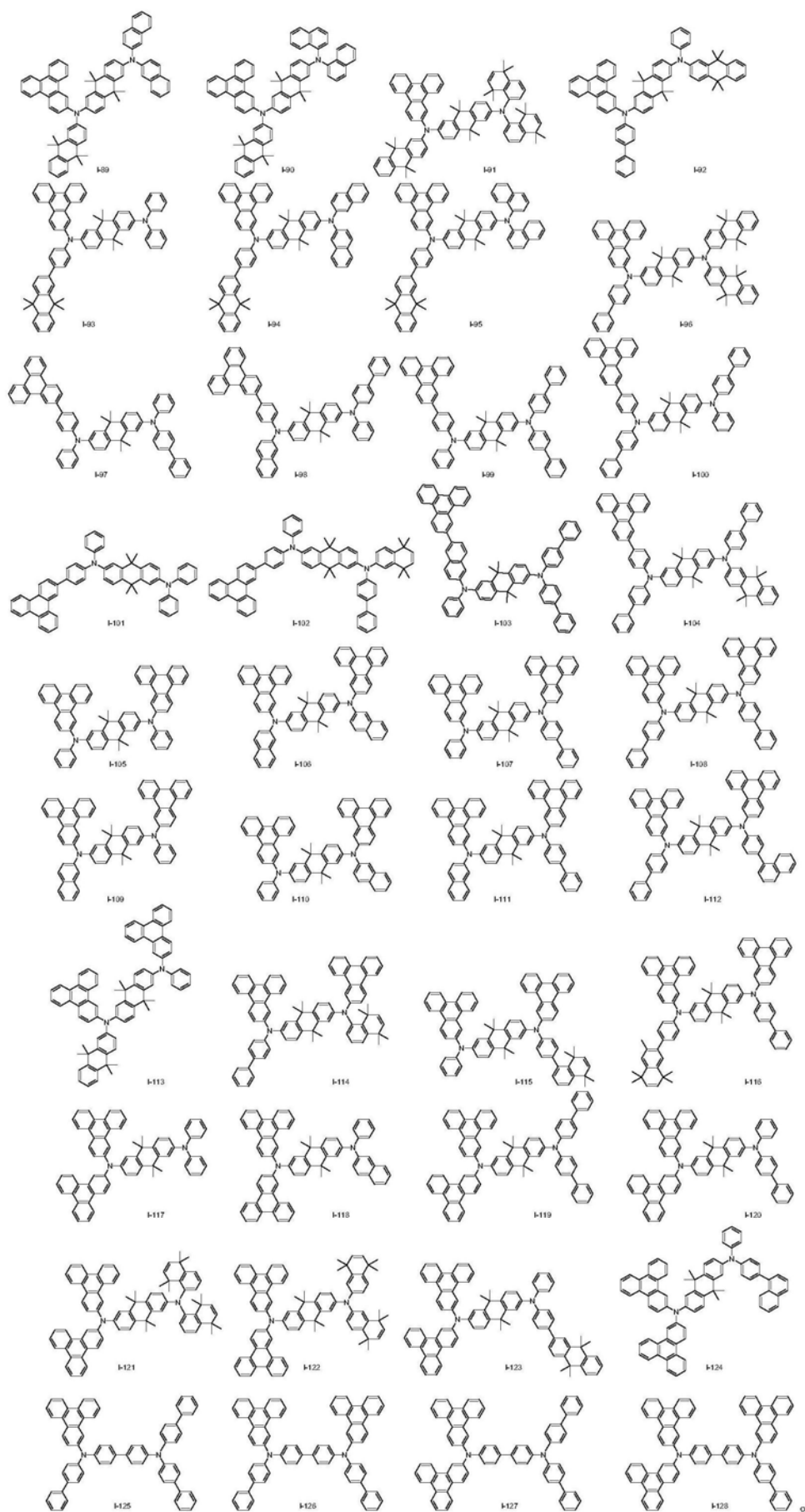
[0067]



[0068]

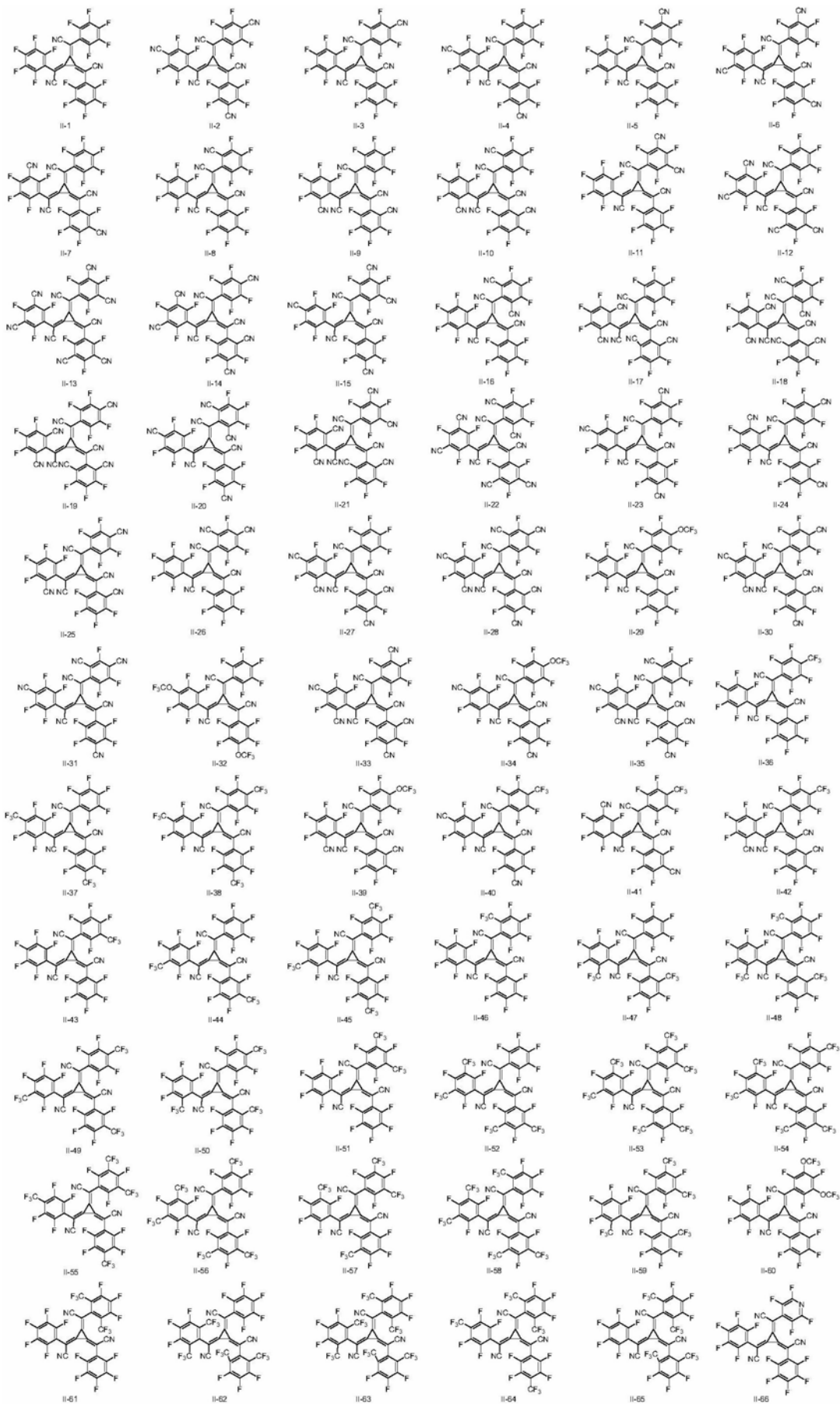


[0069]

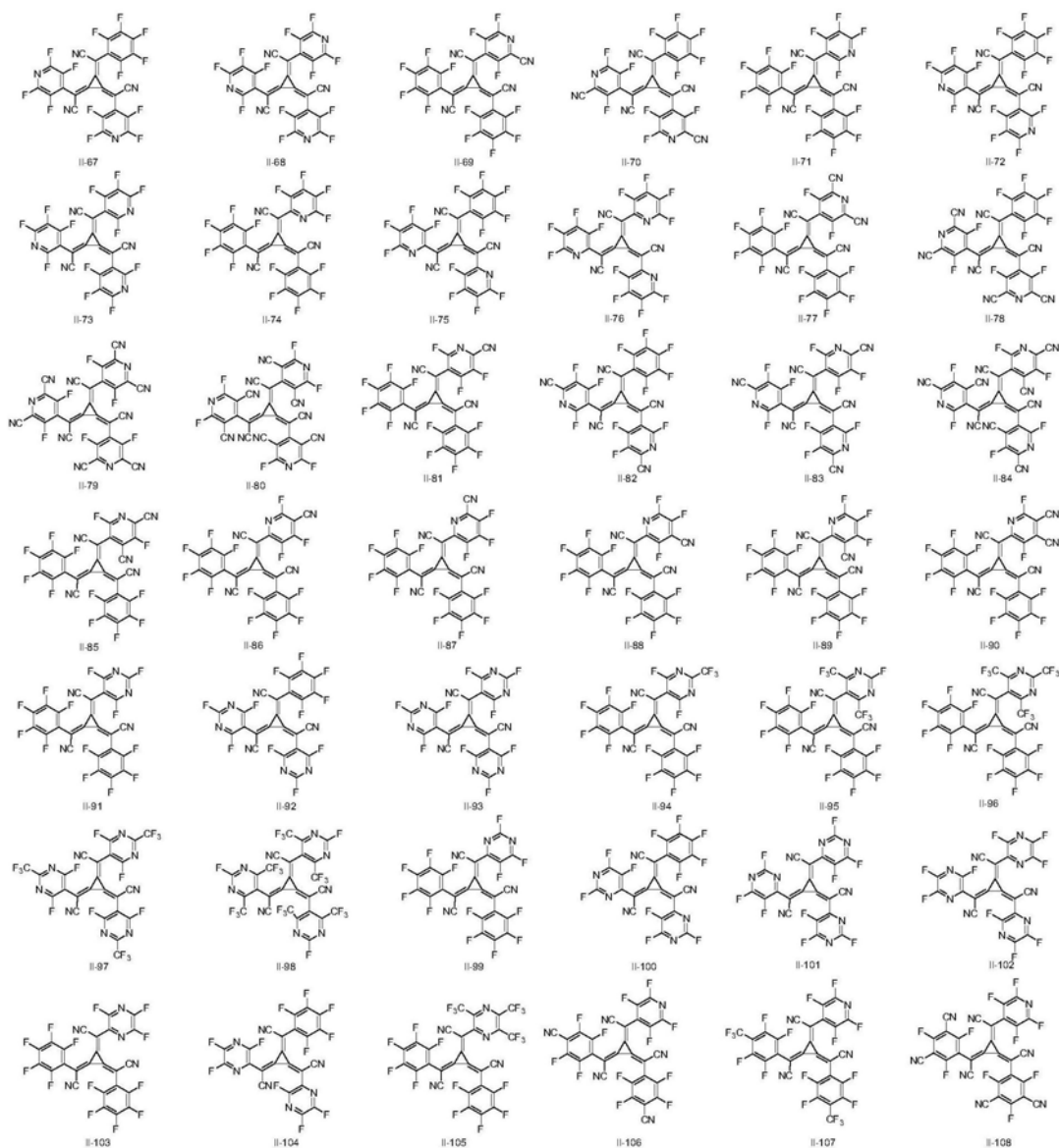


[0070] 作为举例,没有特别限定,本发明中结构式II的掺杂材料选自如下所示化合物中

的一种,

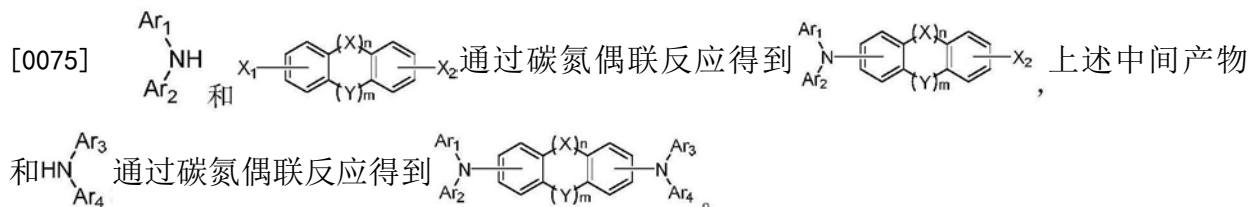


[0072]



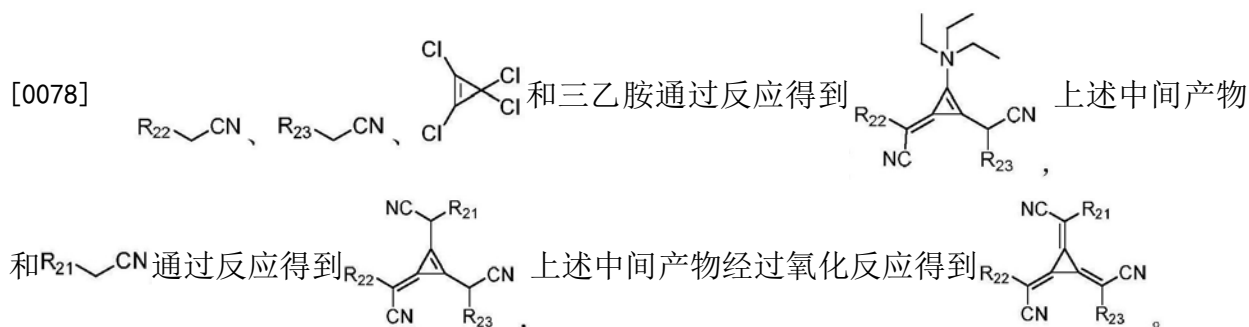
[0073] 以上列举了本发明所述的结构式I和结构式II所示的一些具体化学结构,但本发明并不局限于所列的这些化学结构,凡是以结构式I和结构式II所示结构为基础,取代基为如上所限定的基团都应包含在内。

[0074] (1) 本发明的结构式I的基质材料的合成路线如下所示:



[0076] 其中,所述X₁、X₂独立的选自I、Br、Cl中的一种,所述Ar₁、Ar₂、Ar₃、Ar₄、X、Y、m、n如上述定义。

[0077] (2) 本发明的结构式II的掺杂材料的合成路线如下所示:



[0079] 其中,所述R₂₁、R₂₂、R₂₃如上述定义。

[0080] 对本发明的结构式I的基质材料和结构式II的掺杂材料的合成路线没有特殊限制,可以采用本领域技术人员所熟知的常规反应即可。

[0081] 本发明的有机电致发光器件的有机物层可以具有单层结构,或者具有两层以上的多层结构。本发明的有机电致发光器件的有机物层可以包含空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或者置于阳极和空穴注入层之间的缓冲层中的任意一层或者任意多层。本发明的有机物层的厚度不高于6μm,优选为不高于0.5μm,且更优选为0.02~0.5μm。本发明的有机电致发光器件中,结构式I和结构式II组成的混合材料可以用于上述有机物层中的任意一层或者任意多层,优选为在空穴注入层中含有。含量没有特别限制,可以根据需要适当调整。

[0082] 本发明的有机电致发光器件优选为:

[0083] 基板/阳极/空穴注入层/空穴传输层/发光层/电子传输层/金属阴极;或者,

[0084] 基板/阳极/空穴注入层/空穴传输层/发光层/电子传输层/电子注入层/金属阴极;或者,

[0085] 基板/阳极/空穴注入层/空穴传输层/发光层/空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层/金属阴极。

[0086] 本发明的有机电致发光器件可以使用已知材料通过已知方法制备,然而,有机电致发光器件的结构不限于此。

[0087] 本发明所述的基板,优选具有较高透光性的基板,例如玻璃板、石英板、聚合物板等,但不限于此。

[0088] 本发明所述的阳极,优选具有较高功函数的材料,例如Ag、Au、Al、Cu、Ni、Mo、Ti、Zn、Pd、Pt等金属或者其合金;氧化锌、氧化铟、铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)等氧化物;聚苯胺、聚吡咯等导电性高分子;炭黑等,但不限于此。另外,阳极可以是单层结构,也可以是两层以上的多层结构,每一层所包含的阳极材料可以是单一材料,也可以是混合材料。

[0089] 本发明所述的阴极,优选具有较低功函数的材料,例如Ag、Al、Mg、Ti等金属或其合金,但不限于此。另外,阴极可以是单层结构,也可以是两层以上的多层结构,每一层所包含的阴极材料可以是单一材料,也可以是混合材料。

[0090] 本发明的空穴注入材料,优选具有较好的空穴注入性能的材料,例如,钼氧化物、钛氧化物、银氧化物、三芳胺衍生物、联苯胺衍生物、酞菁衍生物、萘酞菁衍生物、卟啉衍生物、聚乙烯基咪唑、聚硅烷、导电性高分子等,但不限于此。另外,空穴注入层可以是单层结构,也可以是两层以上的多层结构,每一层所包含的空穴注入材料可以是单一材料,也可以是混合材料。

[0091] 本发明的空穴传输材料,优选具有较好的空穴传输性能的材料,例如,三芳胺衍生物、联苯胺衍生物、咪唑衍生物、噻衍生物、聚(N-乙炔基咪唑)(简称PVK)、聚(4-乙炔基三苯胺)(简称:PVTPA)等,但不限于此。另外,空穴传输层可以是单层结构,也可以是两层以上的多层结构,每一层所包含的空穴传输材料可以是单一材料,也可以是混合材料。

[0092] 本发明的发光层,可以包含一种材料,也可以包含两种以上的混合材料,优选包含主体和掺杂的混合材料,所述掺杂材料包括荧光发光材料和磷光发光材料。所述荧光发光材料包括蓝色荧光发光材料,例如,茈萘衍生物、蒽衍生物、荧蒽衍生物、芴衍生物、三芳胺衍生物等,绿色荧光发光材料,例如,咪唑衍生物、三芳胺衍生物等,红色荧光发光材料,例如咪唑衍生物、三芳胺衍生物等。所述磷光发光材料包括蓝色磷光发光材料,例如,铱配合物、铂配合物、钕配合物等,绿色磷光发光材料,例如,铱配合物等,红色磷光发光材料,例如,铱配合物、铂配合物、钕配合物等。所述主体材料,优选与掺杂剂材料相比最低未占轨道能级高、最高已占轨道能级低的材料,例如,铝配合物、咪唑衍生物、噻衍生物、苯并咪唑衍生物、三芳胺衍生物等。但不限于此。

[0093] 本发明的电子传输材料,优选具有较好的电子传输性能的材料,例如,铝配合物、锌配合物、咪唑衍生物、苯并咪唑衍生物、三嗪衍生物、邻菲罗啉衍生物等,但不限于此。另外,电子传输层可以是单层结构,也可以是两层以上的多层结构,每一层所包含的电子传输材料可以是单一材料,也可以是混合材料。

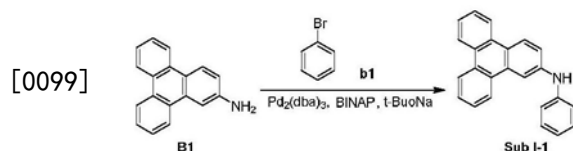
[0094] 本发明的电子注入材料,优选具有较好的电子注入性能的材料,例如,碱金属、碱土金属、含有碱金属的化合物、含有碱土金属的化合物等,但不限于此。另外,电子注入层可以是单层结构,也可以是两层以上的多层结构,每一层所包含的电子注入材料可以是单一材料,也可以是混合材料。

[0095] 对本发明的有机电致发光器件的各层的形成方法,没有特别限制,可以采用干式成膜法、湿式成膜法等公知的方法。干式成膜法包括真空蒸镀法、溅射法、等离子法等。湿式成膜法包括旋涂法、浸渍法、喷墨法等,但不限于此。

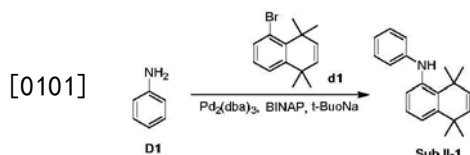
[0096] 本发明的有机电致发光器件可广泛应用于平板显示、固体照明、有机感光体或有机薄膜晶体管等领域。

[0097] 本发明对以下实施例中所采用的原料没有特别的限制,可以为市售产品或采用本领域技术人员所熟知的制备方法制备得到。

[0098] 合成实施例1:化合物I-1的制备



[0100] 在氩气保护下,向烧瓶中加入化合物B1(36.5g,150mmol)、化合物b1(15.7g,100mmol)、叔丁醇钠(28.8g,300mmol)、三(二亚苺基丙酮)二钯(1.4g,1.5mmol)、1,1'-联萘-2,2'-双二苺膦(1.9g,3mmol)和甲苯(350ml),在130℃的条件下反应24小时。冷却后,将混合物进行过滤,将滤液在减压下浓缩。将所得的粗产物进行柱纯化,用甲苯进行重结晶,将其过滤后,进行干燥,结果得到化合物Sub I-1(28.1g,88%)。



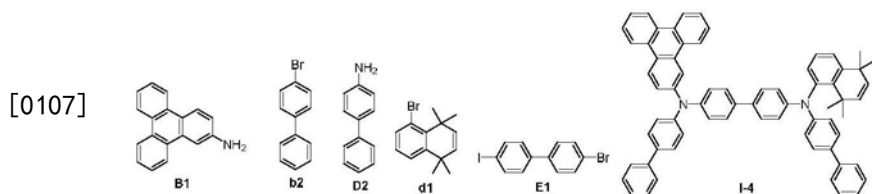
[0102] 在氩气保护下,向烧瓶中加入化合物D1 (13.9g,150mmol)、化合物d1 (26.5g,100mmol)、叔丁醇钠 (28.8g,300mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (1.4g,1.5mmol)、1,1'-联萘-2,2'-双二苯膦 (1.9g,3mmol) 和甲苯 (350ml),在130℃的条件下反应24小时。冷却后,将混合物进行过滤,将滤液在减压下浓缩。将所得的粗产物进行柱纯化,用甲苯进行重结晶,将其过滤后,进行干燥,结果得到化合物Sub II-1 (23.0g,83%)。



[0104] 在氩气保护下,向烧瓶中加入化合物Sub I-1 (9.90g,31mmol)、化合物E1 (11.13g,31mmol)、叔丁醇钠 (3g,31mmol)、双(三苯基膦)二氯化钯 (II) (0.5g,0.71mmol) 和二甲苯 (500ml),在130℃的条件下反应24小时。冷却后,加入水 (1000ml),将混合物进行过滤,将滤液用甲苯萃取,有机相用无水硫酸镁干燥。将其在减压下浓缩,将所得的粗产物进行柱纯化,用甲苯进行重结晶,将其过滤后,进行干燥,结果得到中间体F1 (13.3g,78%)。

[0105] 在氩气保护下,向烧瓶中加入中间体F1 (5.51g,10mmol)、化合物Sub II-1 (2.77g,10mmol)、叔丁醇钠 (1.3g,13.5mmol)、三(二亚苄基丙酮)二钯 (0.046g,0.05mmol)、三叔丁基膦 (0.021g,0.1mmol) 和脱水甲苯 (50ml),在80℃下反应2小时。冷却后,加入水 (500ml),将混合物进行过滤,将滤液用甲苯萃取,有机相用无水硫酸镁干燥。将其在减压下浓缩,将所得的粗产物进行柱纯化,用甲苯进行重结晶,将其过滤后,进行干燥,结果得到产物I-1 (5.60g,75%)。质谱m/z:理论值:747.00;实测值:746.35。理论元素含量(%) C₅₆H₄₆N₂:C,90.04;H,6.21;N,3.75;实测元素含量(%) :C,90.01;H,6.25;N,3.74。上述结果证实获得产物为目标产品。

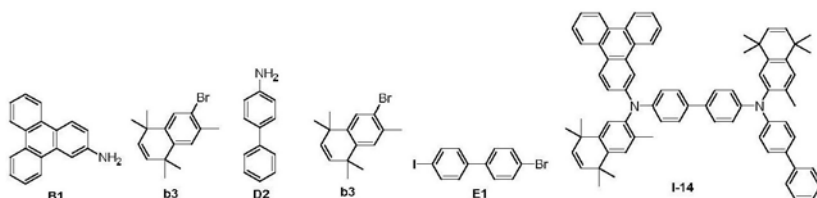
[0106] 合成实施例2:化合物I-4的制备



[0108] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b2,化合物D1换成等摩尔的化合物D2,其他步骤相同,得到化合物I-4 (7.10g,79%)。质谱m/z:理论值:899.19;实测值:898.45。理论元素含量(%) C₆₈H₅₄N₂:C,90.83;H,6.05;N,3.12;实测元素含量(%) :C,90.81;H,6.08;N,3.11。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0109] 合成实施例3:化合物I-14的制备

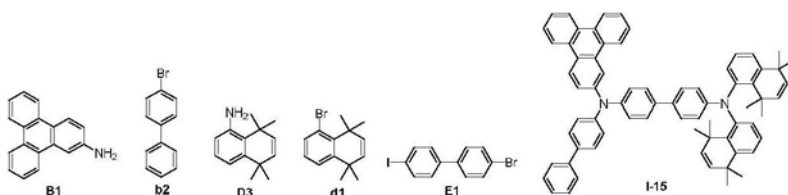
[0110]



[0111] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b3,化合物D1换成等摩尔的化合物D2,化合物d1换成等摩尔的化合物b3,其他步骤相同,得到化合物I-14(7.29g,76%)。质谱m/z:理论值:959.33;实测值:958.52。理论元素含量(%) $C_{72}H_{66}N_2$:C,90.15;H,6.93;N,2.92;实测元素含量(%) :C,90.11;H,6.98;N,2.91。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0112] 合成实施例4:化合物I-15的制备

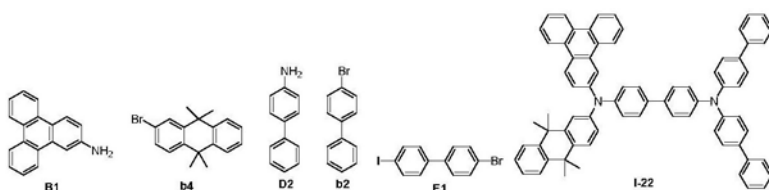
[0113]



[0114] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b2,化合物D1换成等摩尔的化合物D3,其他步骤相同,得到化合物I-15(6.71g,72%)。质谱m/z:理论值:931.28;实测值:930.48。理论元素含量(%) $C_{70}H_{62}N_2$:C,90.28;H,6.71;N,3.01;实测元素含量(%) :C,90.24;H,6.76;N,3.00。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0115] 合成实施例5:化合物I-22的制备

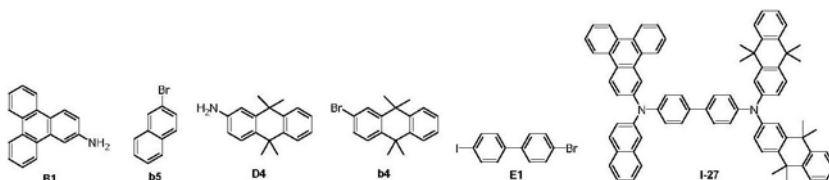
[0116]



[0117] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b4,化合物D1换成等摩尔的化合物D2,化合物d1换成等摩尔的化合物b2,其他步骤相同,得到化合物I-22(7.69g,81%)。质谱m/z:理论值:949.25;实测值:948.44。理论元素含量(%) $C_{72}H_{56}N_2$:C,91.10;H,5.95;N,2.95;实测元素含量(%) :C,91.07;H,6.01;N,2.93。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0118] 合成实施例6:化合物I-27的制备

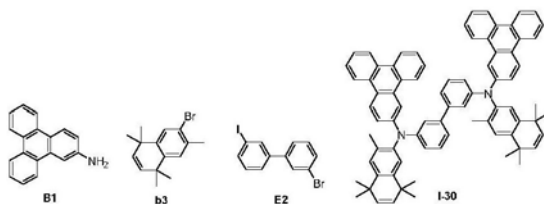
[0119]



[0120] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b5,化合物D1换成等摩尔的化合物D4,化合物d1换成等摩尔的化合物b4,其他步骤相同,得到化合物I-27(7.24g,72%)。质谱m/z:理论值:1005.36;实测值:1004.52。理论元素含量(%) $C_{76}H_{64}N_2$:C,90.80;H,6.42;N,2.79;实测元素含量(%) :C,90.77;H,6.46;N,2.78。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0121] 合成实施例7:化合物I-30的制备

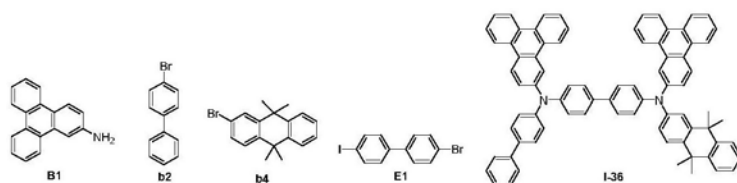
[0122]



[0123] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b3,化合物D1换成等摩尔的化合物B1,化合物d1换成等摩尔的化合物b3,化合物E1换成等摩尔的化合物E2,其他步骤相同,得到化合物I-30(7.23g,70%)。质谱m/z:理论值:1033.42;实测值:1032.54。理论元素含量(%) $C_{78}H_{68}N_2$:C,90.66;H,6.63;N,2.71;实测元素含量(%) :C,90.64;H,6.66;N,2.70。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0124] 合成实施例8:化合物I-36的制备

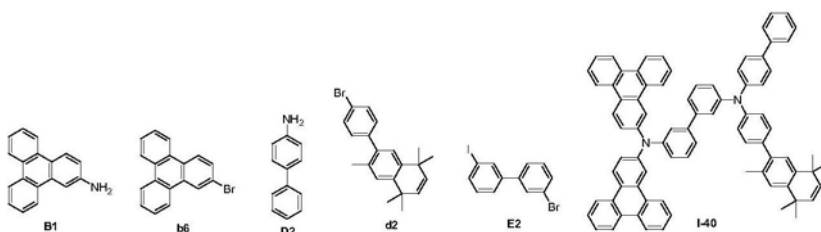
[0125]



[0126] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b2,化合物D1换成等摩尔的化合物B1,化合物d1换成等摩尔的化合物b4,其他步骤相同,得到化合物I-36(7.47g,73%)。质谱m/z:理论值:1023.34;实测值:1022.46。理论元素含量(%) $C_{78}H_{58}N_2$:C,91.55;H,5.71;N,2.74;实测元素含量(%) :C,91.53;H,5.76;N,2.71。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0127] 合成实施例9:化合物I-40的制备

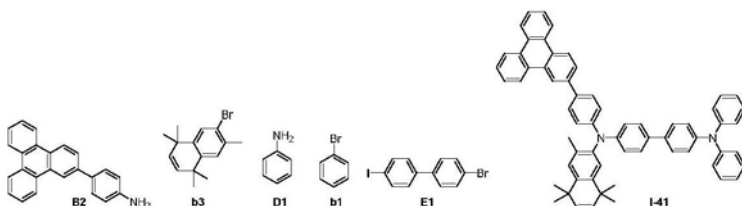
[0128]



[0129] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b6,化合物D1换成等摩尔的化合物D2,化合物d1换成等摩尔的化合物d2,化合物E1换成等摩尔的化合物E2,其他步骤相同,得到化合物I-40(8.51g,80%)。质谱m/z:理论值:1063.40;实测值:1062.48。理论元素含量(%) $C_{81}H_{62}N_2$:C,91.49;H,5.88;N,2.63;实测元素含量(%) :C,91.45;H,5.94;N,2.61。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0130] 合成实施例10:化合物I-41的制备

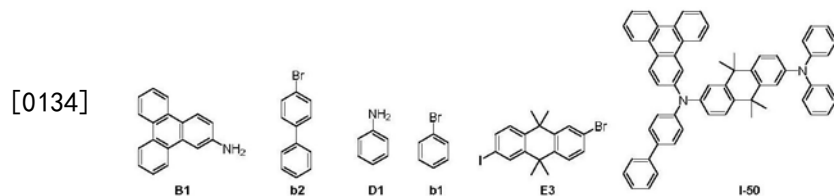
[0131]



[0132] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,化合物B1换成等摩尔的B2,将化合

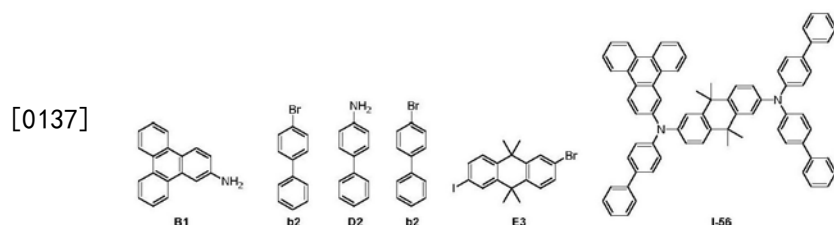
物b1换成等摩尔的化合物b3,化合物d1换成等摩尔的化合物b1,其他步骤相同,得到化合物I-41(5.94g,71%)。质谱m/z:理论值:837.12;实测值:836.43。理论元素含量(%) $C_{63}H_{52}N_2$:C,90.39;H,6.26;N,3.35;实测元素含量(%) :C,90.35;H,6.31;N,3.34。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0133] 合成实施例11:化合物I-50的制备



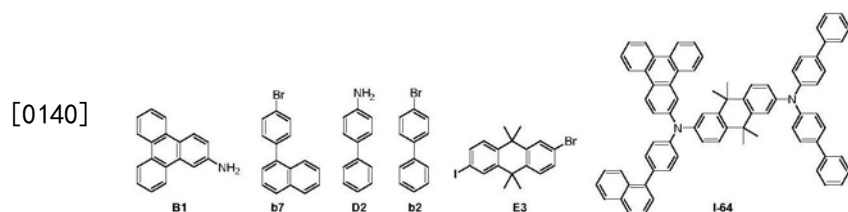
[0135] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b2,化合物d1换成等摩尔的化合物b1,化合物E1换成等摩尔的化合物E3,其他步骤相同,得到化合物I-50(6.77g,85%)。质谱m/z:理论值:797.06;实测值:796.37。理论元素含量(%) $C_{60}H_{48}N_2$:C,90.42;H,6.07;N,3.51;实测元素含量(%) :C,90.41;H,6.09;N,3.50。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0136] 合成实施例12:化合物I-56的制备



[0138] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b2,化合物D1换成等摩尔的化合物D2,化合物d1换成等摩尔的化合物b2,化合物E1换成等摩尔的化合物E3,其他步骤相同,得到化合物I-56(7.59g,80%)。质谱m/z:理论值:949.25;实测值:948.44。理论元素含量(%) $C_{72}H_{56}N_2$:C,91.10;H,5.95;N,2.95;实测元素含量(%) :C,91.08;H,5.98;N,2.94。上述结果证实获得产物为目标产物。

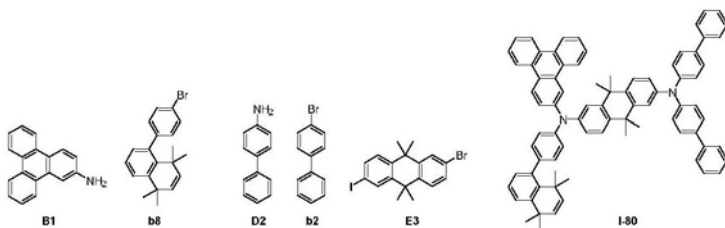
[0139] 合成实施例13:化合物I-64的制备



[0141] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b7,化合物D1换成等摩尔的化合物D2,化合物d1换成等摩尔的化合物b2,化合物E1换成等摩尔的化合物E3,其他步骤相同,得到化合物I-64(7.69g,77%)。质谱m/z:理论值:999.31;实测值:998.44。理论元素含量(%) $C_{76}H_{58}N_2$:C,91.35;H,5.85;N,2.80;实测元素含量(%) :C,91.33;H,5.89;N,2.78。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0142] 合成实施例14:化合物I-80的制备

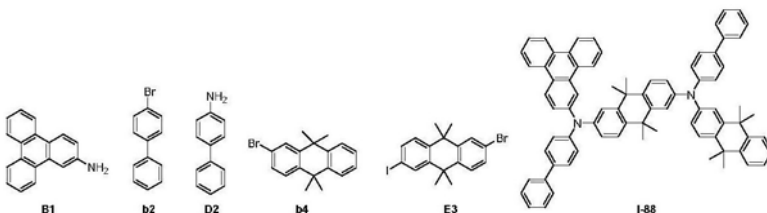
[0143]



[0144] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b8,化合物D1换成等摩尔的化合物D2,化合物d1换成等摩尔的化合物b2,化合物E1换成等摩尔的化合物E3,其他步骤相同,得到化合物I-80(7.93g,75%)。质谱m/z:理论值:1057.44;实测值:1056.54。理论元素含量(%) $C_{80}H_{68}N_2$:C,90.87;H,6.48;N,2.65;实测元素含量(%) :C,90.84;H,6.52;N,2.64。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0145] 合成实施例15:化合物I-88的制备

[0146]

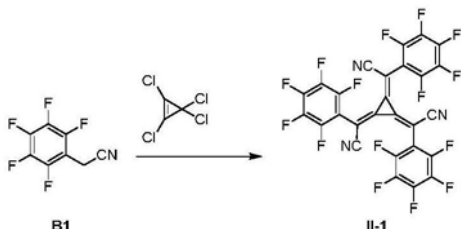


[0147] 在合成实施例1中的化合物I-1的制备过程中,将化合物b1换成等摩尔的化合物b2,化合物D1换成等摩尔的化合物D2,化合物d1换成等摩尔的化合物b4,化合物E1换成等摩尔的化合物E3,其他步骤相同,得到化合物I-88(7.61g,72%)。质谱m/z:理论值:1057.44;实测值:1030.52。理论元素含量(%) $C_{78}H_{66}N_2$:C,90.83;H,6.45;N,2.72;实测元素含量(%) :C,90.80;H,6.49;N,2.71。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0148] 参照上述实施例1-15的合成方法合成结构式I所示的其他目标产物。

[0149] 合成实施例16:化合物II-1的制备

[0150]

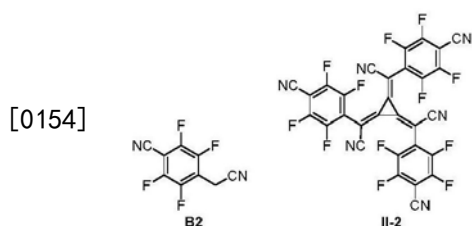


[0151] 向反应瓶中加入含有氢化锂的1,2-二甲基乙烷(300ml)的悬浮液,在0℃下,向反应瓶中缓慢滴加化合物B1(15.74g,76mmol)的1,2-二甲基乙烷(30ml)溶液,升温至室温后,搅拌15分钟,将上述混合物冷却至0℃,滴加四氯环丙烯(3.56g,20.0mmol)的1,2-二甲基乙烷(20ml)溶液,将混合溶液在室温下搅拌44小时,然后将反应液倒入含有冰水(600ml)的烧杯(1L)中,将反应液用浓盐酸(120ml HCl)酸化至pH=1后用乙酸乙酯萃取。将有机相依次用饱和食盐水、碳酸氢钠溶液以及蒸馏水洗涤,无水硫酸镁干燥,在真空中除去溶剂,得到黑色固体。

[0152] 将黑色固体溶解于乙酸(700ml)中,加入新制备的氢溴酸(180ml)和硝酸(60ml)的混合液,将所得混合物搅拌1.5小时。过滤混合物,并用蒸馏水洗涤滤饼,在真空下干燥,得到粗产物,粗产物经过升华得到化合物II-1(7.03g,54%)。质谱m/z:理论值:651.29;实测值:650.98。理论元素含量(%) $C_{27}F_{15}N_3$:C,49.79;F,43.76;N,6.45;实测元素含量(%) :C,

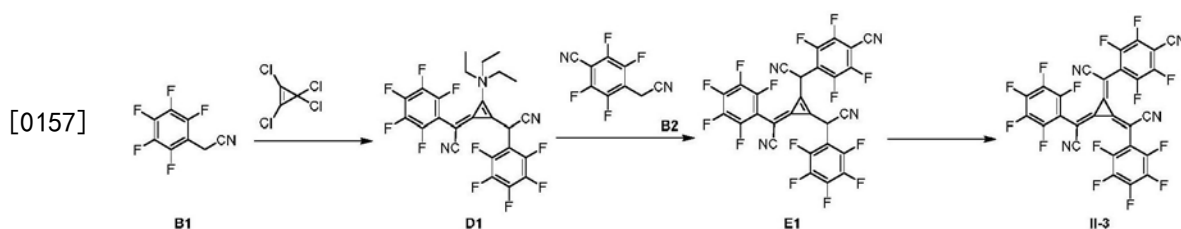
49.77;F,43.79;N,6.44。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0153] 合成实施例17:化合物II-2的制备



[0155] 在合成实施例16中的化合物II-1的制备过程中,将化合物B1换成等摩尔的化合物B2,其他步骤相同,得到化合物II-2(7.80g,58%)。质谱m/z:理论值:672.35;实测值:672.00。理论元素含量(%)C₃₀F₁₂N₆:C,53.59;F,33.91;N,12.50;实测元素含量(%) :C,53.58;F,33.95;N,12.47。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0156] 合成实施例18:化合物II-3的制备

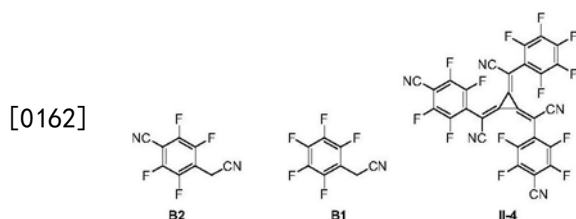


[0158] 向反应瓶中依次加入化合物B1(8.28g,40.0mmol)、四氯环丙烯(3.56g,20.0mmol)和无水二氯甲烷(80ml),在-30℃的条件下,滴加三乙胺(13.1g,130mmol),将混合物温热至室温后再滴加蒸馏水(10ml),之后过滤混合物,滤饼用二氯甲烷、甲醇和水洗涤后在真空中干燥,用乙腈进行重结晶,得到化合物D1(8.11g,74%)。

[0159] 在氩气保护下,向反应瓶中加入碳酸铯(6.52g,20.0mmol)、DMF(180ml),使其形成悬浮液,在0℃条件下,加入化合物D1(5.98g,10.0mmol),以及含有化合物B2(2.14g,10.0mmol)的DMF溶液(20ml),室温下搅拌36小时后,将混合物倒入饱和食盐水(200ml)中,用乙酸乙酯(200ml)萃取,有机相用食盐水溶液(100ml)洗涤两次,无水硫酸钠干燥,并在真空中除去溶剂,得到化合物E1的粗产品。

[0160] 将化合物E1的粗产品溶解于冰醋酸(88ml)中,并在室温下逐滴加入硝酸(88ml)。搅拌过夜,之后倒入冷水(160ml)中。在室温下搅拌1小时,过滤,用蒸馏水洗涤滤饼,直至pH值呈中性,并在真空中干燥,得到化合物II-3D1(4.28g,65%)。质谱m/z:理论值:658.31;实测值:657.97。理论元素含量(%)C₂₈F₁₄N₄:C,51.09;F,40.40;N,8.51;实测元素含量(%) :C,51.06;F,40.45;N,8.49。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0161] 合成实施例19:化合物II-4的制备

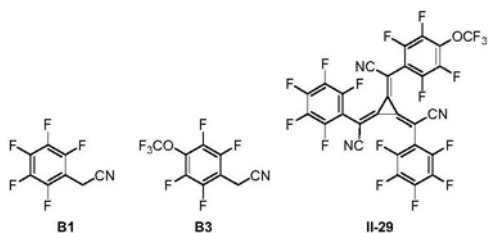


[0163] 在合成实施例18中的化合物II-3的制备过程中,将化合物B1换成等摩尔的化合物B2,化合物B2换成等摩尔的化合物B1,其他步骤相同,得到化合物II-4(4.52g,68%)。质谱

m/z:理论值:665.33;实测值:664.96。理论元素含量(%) $C_{29}F_{13}N_5$:C, 52.35;F, 37.12;N, 10.53;实测元素含量(%) :C, 52.33;F, 37.15;N, 10.536。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0164] 合成实施例20:化合物II-29的制备

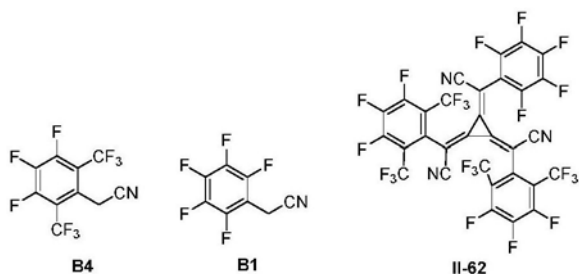
[0165]



[0166] 在合成实施例18中的化合物II-3的制备过程中,将化合物B2换成等摩尔的化合物B3,其他步骤相同,得到化合物II-29(4.30g, 60%)。质谱m/z:理论值:717.30;实测值:716.99。理论元素含量(%) $C_{28}F_{17}N_3O$:C, 46.89;F, 45.03;N, 5.86;O, 2.23;实测元素含量(%) :C, 46.87;F, 45.02;N, 5.90;O, 2.22。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0167] 合成实施例21:化合物II-62的制备

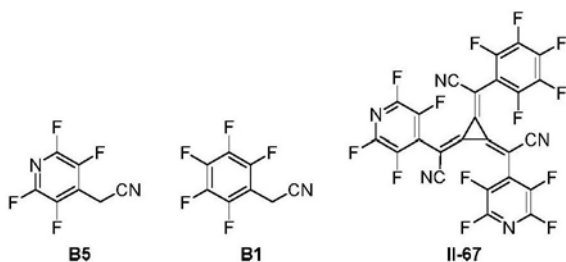
[0168]



[0169] 在合成实施例18中的化合物II-3的制备过程中,将化合物B1换成等摩尔的化合物B4,化合物B2换成等摩尔的化合物B1,其他步骤相同,得到化合物II-62(5.96g, 70%)。质谱m/z:理论值:851.33;实测值:850.95。理论元素含量(%) $C_{31}F_{23}N_3$:C, 43.74;F, 51.33;N, 4.94;实测元素含量(%) :C, 43.72;F, 51.36;N, 4.93。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0170] 合成实施例22:化合物II-67的制备

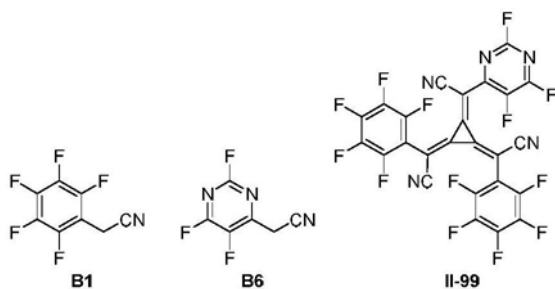
[0171]



[0172] 在合成实施例18中的化合物II-3的制备过程中,将化合物B1换成等摩尔的化合物B5,化合物B2换成等摩尔的化合物B1,其他步骤相同,得到化合物II-67(3.83g, 62%)。质谱m/z:理论值:617.29;实测值:616.95。理论元素含量(%) $C_{25}F_{13}N_5$:C, 48.64;F, 40.01;N, 11.35;实测元素含量(%) :C, 48.62;F, 40.04;N, 11.34。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0173] 合成实施例23:化合物II-99的制备

[0174]



[0175] 在合成实施例18中的化合物II-3的制备过程中,将化合物B2换成等摩尔的化合物B6,其他步骤相同,得到化合物II-99(4.13g,67%)。质谱m/z:理论值:617.29;实测值:616.99。理论元素含量(%) C₂₅F₁₃N₅:C,48.64;F,40.01;N,11.35;实测元素含量(%) :C,48.63;F,40.03;N,11.34。上述结果证实获得产物为目标产物。

[0176] 参照上述实施例16-23的合成方法合成结构式II所示的其他目标产物。

[0177] 电导率的测定

[0178] 在玻璃基板上真空蒸镀重量比为50:3的本发明的结构式I的基质材料与本发明的结构式II的掺杂材料,膜厚度为60nm,玻璃基板具有距离为1mm的两个ITO条作为带型电极,测定蒸镀膜电导率,结果如表1所示。

[0179] 表1

[0180]

编号	混合材料	电导率(S/cm)
1	I-1/II-1	4.0×10^{-4}
2	I-4/II-2	2.5×10^{-4}
3	I-14/II-3	2.0×10^{-4}
4	I-15/II-4	3.6×10^{-4}
5	I-22/II-29	2.4×10^{-4}
6	I-27/II-31	4.2×10^{-4}
7	I-30/II-49	1.8×10^{-4}
8	I-36/II-51	3.0×10^{-4}
9	I-40/II-62	3.5×10^{-4}
10	I-41/II-66	2.6×10^{-4}
11	I-50/II-67	1.8×10^{-4}
12	I-56/II-71	3.8×10^{-4}
13	I-64/II-78	2.9×10^{-4}
14	I-80/II-91	3.2×10^{-4}
15	I-88/II-97	2.1×10^{-4}
16	I-125/II-99	1.9×10^{-4}
17	I-126/II-100	4.3×10^{-4}
18	I-127/II-105	2.1×10^{-4}
19	I-128/II-108	3.8×10^{-4}

[0181] 应用实施例1:有机电致发光器件1的制备

[0182] 选取ITO玻璃为阳极,超声清洗后干燥至于真空腔中,抽真空至 5×10^{-5} Pa,在上述

阳极上真空蒸镀重量比为50:3的本发明的化合物I-1与本发明的化合物II-1作为空穴注入层,蒸镀厚度为20nm。在空穴注入层上真空蒸镀NPB作为空穴传输层,蒸镀厚度为30nm。在空穴传输层上真空蒸镀重量比为40:2的主体材料ADN与掺杂材料DPAVB_i作为发光层,蒸镀厚度为45nm。在发光层上真空蒸镀Alq₃作为电子传输层,蒸镀厚度为40nm。在电子传输层上真空蒸镀LiF作为电子注入层,蒸镀厚度为0.2nm。在电子传输层上蒸镀Al作为阴极,蒸镀厚度为150nm。

[0183] 应用实施例2:有机电致发光器件2的制备

[0184] 将应用实施例1中的化合物I-1换成化合物I-4,化合物II-1换成化合物II-2,其他步骤相同。

[0185] 应用实施例3:有机电致发光器件3的制备

[0186] 将应用实施例1中的化合物I-1换成化合物I-14,化合物II-1换成化合物II-3,其他步骤相同。

[0187] 应用实施例4:有机电致发光器件4的制备

[0188] 将应用实施例1中的化合物I-1换成化合物I-15,化合物II-1换成化合物II-4,其他步骤相同。

[0189] 应用实施例5:有机电致发光器件5的制备

[0190] 将应用实施例1中的化合物I-1换成化合物I-22,化合物II-1换成化合物II-29,其他步骤相同。

[0191] 应用实施例6:有机电致发光器件6的制备

[0192] 将应用实施例1中的化合物I-1换成化合物I-27,化合物II-1换成化合物II-31,其他步骤相同。

[0193] 应用实施例7:有机电致发光器件7的制备

[0194] 将应用实施例1中的化合物I-1换成化合物I-30,化合物II-1换成化合物II-49,其他步骤相同。

[0195] 应用实施例8:有机电致发光器件8的制备

[0196] 将应用实施例1中的化合物I-1换成化合物I-36,化合物II-1换成化合物II-51,其他步骤相同。

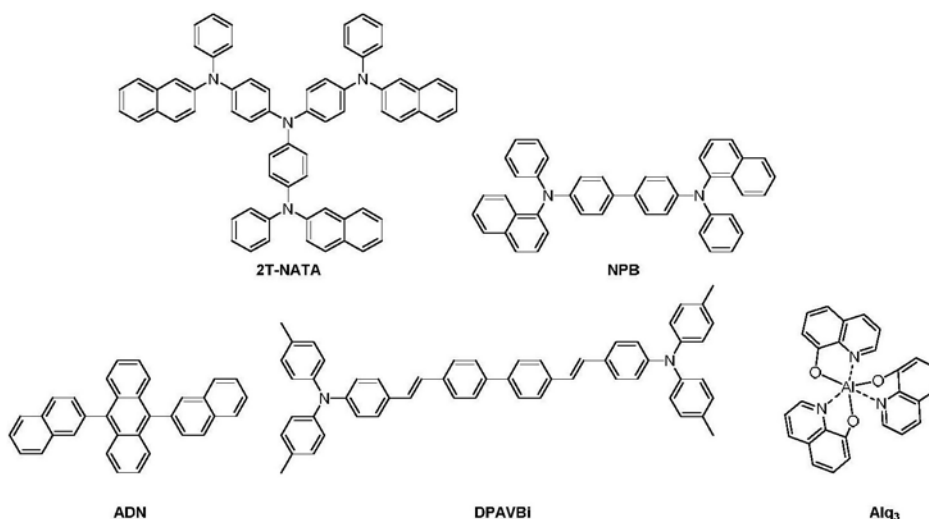
[0197] 应用实施例9:有机电致发光器件9的制备

[0198] 将应用实施例1中的化合物I-1换成化合物I-40,化合物II-1换成化合物II-62,其他步骤相同。

[0199] 对比实施例1:

[0200] 选取ITO玻璃为阳极,超声清洗后干燥至于真空腔中,抽真空至 5×10^{-5} Pa,在上述阳极上真空蒸镀2T-NATA作为空穴注入层,蒸镀厚度为20nm。在空穴注入层上真空蒸镀NPB作为空穴传输层,蒸镀厚度为30nm。在空穴传输层上真空蒸镀重量比为40:2的主体材料ADN与掺杂材料DPAVB_i作为发光层,蒸镀厚度为45nm。在发光层上真空蒸镀Alq₃作为电子传输层,蒸镀厚度为40nm。在电子传输层上真空蒸镀LiF作为电子注入层,蒸镀厚度为0.2nm。在电子传输层上蒸镀Al作为阴极,蒸镀厚度为150nm。

[0201]



[0202] 本发明应用实施例1—9以及对比实施例1制备的有机电致发光器件的发光特性测试结果如表2所示。

[0203] 表2

[0204]

编号	空穴注入材料	驱动电压 (V)	发光效率 (cd/A)	寿命 T(95) (100%)
应用实施例 1	I-1 / II-1	5.5	5.5	119
应用实施例 2	I-4 / II-2	5.8	5.3	120

[0205]

应用实施例 3	I-14 / II-3	5.8	5.6	118
应用实施例 4	I-15 / II-4	6.0	5.4	118
应用实施例 5	I-22 / II-29	5.6	5.5	115
应用实施例 6	I-27 / II-31	5.9	5.1	119
应用实施例 7	I-30 / II-49	5.6	5.2	115
应用实施例 8	I-36 / II-51	5.5	5.2	117
应用实施例 9	I-40 / II-62	5.7	5.4	118
对比实施例 1	2T-NATA	6.5	4.5	100

[0206] 应用实施例10:发光器件10的制备

[0207] 选取ITO玻璃为阳极,超声清洗后干燥至于真空腔中,抽真空至 5×10^{-5} Pa,在上述阳极上真空蒸镀重量比为50:3的本发明的化合物I-41与本发明的化合物II-66作为空穴注入层,蒸镀厚度为20nm。在空穴注入层上真空蒸镀NPB作为空穴传输层,蒸镀厚度为30nm。在空穴传输层上真空蒸镀重量比为40:2的主体材料CBP与掺杂材料Ir(ppy)₃作为发光层,蒸镀厚度为45nm。在发光层上真空蒸镀Alq₃作为电子传输层,蒸镀厚度为40nm。在电子传输层上真空蒸镀LiF作为电子注入层,蒸镀厚度为0.2nm。在电子注入层上真空蒸镀Al作为阴极,蒸镀厚度为100nm。

[0208] 应用实施例11:发光器件11的制备

[0209] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-50,化合物II-66换成化合物II-67,其他步骤相同。

[0210] 应用实施例12:发光器件12的制备

[0211] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-56,化合物II-66换成化合物II-71,其他步骤相同。

[0212] 应用实施例13:发光器件13的制备

[0213] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-64,化合物II-66换成化合物II-78,其他步骤相同。

[0214] 应用实施例14:发光器件14的制备

[0215] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-80,化合物II-66换成化合物II-91,其他步骤相同。

[0216] 应用实施例15:发光器件15的制备

[0217] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-88,化合物II-66换成化合物II-97,其他步骤相同。

[0218] 应用实施例16:发光器件16的制备

[0219] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-125,化合物II-66换成化合物II-99,其他步骤相同。

[0220] 应用实施例17:发光器件17的制备

[0221] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-126,化合物II-66换成化合物II-100,其他步骤相同。

[0222] 应用实施例18:发光器件18的制备

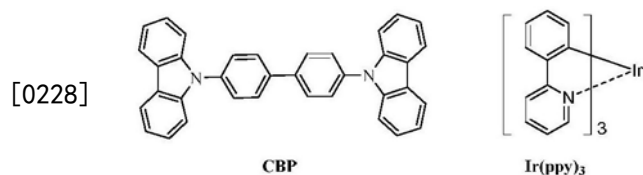
[0223] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-127,化合物II-66换成化合物II-105,其他步骤相同。

[0224] 应用实施例19:发光器件19的制备

[0225] 将应用实施例10中的化合物I-41换成化合物I-128,化合物II-66换成化合物II-108,其他步骤相同。

[0226] 对比实施例2

[0227] 选取ITO玻璃为阳极,超声清洗后干燥至于真空腔中,抽真空至 5×10^{-5} Pa,在上述阳极上真空蒸镀2T-NATA作为空穴注入层,蒸镀厚度为20nm。在空穴注入层上真空蒸镀NPB作为空穴传输层,蒸镀厚度为30nm。在空穴传输层上真空蒸镀重量比为40:2的主体材料CBP与掺杂材料Ir(pppy)₃作为发光层,蒸镀厚度为45nm。在发光层上真空蒸镀Alq₃作为电子传输层,蒸镀厚度为40nm。在电子传输层上真空蒸镀LiF作为电子注入层,蒸镀厚度为0.2nm。在电子注入层上真空蒸镀Al作为阴极,蒸镀厚度为100nm。



[0229] 本发明应用实施例10—19以及对比实施例2制备的有机电致发光器件的发光特性

测试结果如表3所示。

[0230] 表3

[0231]

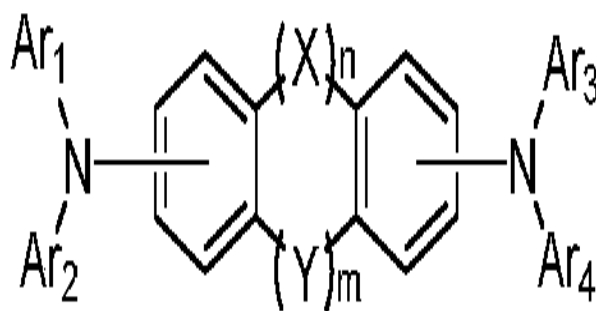
编号	空穴注入层	驱动电压 (V)	发光效率 (cd/A)	寿命 T(95) (100%)
应用实施例 10	I-41 / II-66	5.8	29.5	115
应用实施例 11	I-50 / II-67	5.5	28.0	118
应用实施例 12	I-56 / II-71	5.6	30.5	116
应用实施例 13	I-64 / II-78	6.0	29.6	116
应用实施例 14	I-80 / II-91	5.7	28.9	120
应用实施例 15	I-88 / II-97	5.7	32.5	117
应用实施例 16	I-125 / II-99	5.9	26.5	119
应用实施例 17	I-126 / II-100	5.5	28.8	118
应用实施例 18	I-127 / II-105	6.0	27.5	120
应用实施例 19	I-128 / II-108	5.7	27.0	115
对比实施例 2	2T-NATA	6.6	25.5	100

[0232] 从表2、表3中可以看出,本发明的结构式I的基质材料和结构式II的掺杂材料形成的混合材料作为空穴注入材料应用到有机电致发光器件中,该有机电致发光器件表现出较低的驱动电压,较高的发光效率和较长的使用寿命。

专利名称(译)	一种混合材料及其有机电致发光器件		
公开(公告)号	CN109378398A	公开(公告)日	2019-02-22
申请号	CN201811541018.7	申请日	2018-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	长春海谱润斯科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	长春海谱润斯科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	长春海谱润斯科技有限公司		
[标]发明人	蔡辉		
发明人	蔡辉		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5088 H01L51/005 H01L51/0052 H01L51/0054 H01L51/0058 H01L51/006 H01L51/0067		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种混合材料及其有机电致发光器件，涉及有机光电材料技术领域。本发明的结构式I的基质材料具有良好的电子供体性质，结构式II的掺杂材料具有良好的电子受体性质，通过测试该混合材料具有较高的电导率，因而具有较高的空穴迁移率；此外，本发明的混合材料中的结构式I的基质材料由于大体积的三苯基的引入因此具有较大的刚性结构，有效的提高了混合材料的玻璃化温度和热稳定性，有利于材料成膜。本发明的有机电致发光器件包括阳极、阴极以有机物层，有机物层位于阳极和阴极之间，有机物层含有本发明的混合材料。本发明的有机电致发光器件具有较低的驱动电压、较高的发光效率以及较长的使用寿命。



结构式 I