



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108054293 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201810004275.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.06.27

H01L 51/54(2006.01)

(30)优先权数据

H01L 51/00(2006.01)

12005370.7 2012.07.23 EP

H05B 33/20(2006.01)

(62)分案原申请数据

G07C 211/61(2006.01)

201380039281.5 2013.06.27

G07C 217/90(2006.01)

(71)申请人 默克专利有限公司

G07C 217/94(2006.01)

地址 德国达姆施塔特

G07D 213/38(2006.01)

(72)发明人 特雷莎·穆希卡-费尔瑙德

埃尔维拉·蒙特内格罗

埃米尔·侯赛因·帕勒姆

阿尔内·比辛 弗兰克·福格斯

G07D 307/91(2006.01)

G07F 7/08(2006.01)

G09K 11/06(2006.01)

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 王潜 郭国清

权利要求书5页 说明书72页

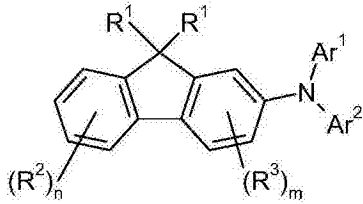
(54)发明名称

2-二芳基氨基苄的衍生物和含有所述2-二芳基氨基苄衍生物的有机电子复合体

(57)摘要

本发明涉及2-二芳基氨基苄的衍生物和含有所述2-二芳基氨基苄衍生物的有机电子复合体。具体地,本发明涉及特殊的苄,涉及所述化合物在电子器件中的用途,并且涉及包含这些化合物中的至少一种的电子器件。本发明还涉及用于制备所述化合物的方法并且涉及包含所述化合物中的一种或多种的制剂和组合物。

1. 一种电致发光器件,其包含至少一种通式(1)的化合物



式(1)

其中下列适用于存在的符号和标记:

Ar^1 是具有10至60个芳族环原子的芳族或杂芳族基团,其中由 Ar^1 表示的所述基团可被一个或多个彼此相同或不同的基团 R^4 取代,其中 Ar^1 含有至少两个或更多个芳族或杂芳族环;

Ar^2 是具有10至60个芳族环原子的杂芳族基团,其中由 Ar^2 表示的所述基团可被一个或多个彼此相同或不同的基团 R^4 取代,其中 Ar^2 含有至少两个或更多个杂芳族环;

R^1 在每次出现时相同或不同地是H,D,F,Cl,Br,I, $C(=O)R^5$,CN, $Si(R^5)_3$, NO_2 , $P(=O)(R^5)_2$, $S(=O)R^5$, $S(=O)_2R^5$,具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中由 R^1 表示的上述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中由 R^1 表示的上述基团中的一个或多个 CH_2 基团可被 $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 代替,和其中由 R^1 表示的上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,或具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中在芳族或杂芳族稠合环的情况下,可存在不多于10个环原子;两个基团 R^1 还可彼此形成环合,从而形成螺环化合物,其中无芳族或杂芳族环稠合在由所述两个基团 R^1 形成的环上;

R^2 和 R^3 在每次出现时相同或不同地是H,D,F,Cl,Br,I, $C(=O)R^5$,CN, $Si(R^5)_3$, NO_2 , $P(=O)(R^5)_2$, $S(=O)R^5$, $S(=O)_2R^5$,具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中由 R^2 和 R^3 表示的上述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中由 R^2 和 R^3 表示的上述基团中的一个或多个 CH_2 基团可被 $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 代替,和其中由 R^2 和 R^3 表示的上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代;

R^4 在每次出现时相同或不同地是H,D,F,Cl,Br,I, $C(=O)R^5$,CN, $Si(R^5)_3$, NO_2 , $P(=O)(R^5)_2$, $S(=O)R^5$, $S(=O)_2R^5$,具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中由 R^4 表示的上述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中由 R^4 表示的上述基团中的一个或多个 CH_2 基团可被 $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5-$ 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 代替,和其中由 R^4 表示的上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替,或具有6至30个环原子的杂芳族环系,所述

环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代；

R^5 在每次出现时相同或不同地是H,D,F,Cl,Br,I,C(=O) R^6 ,CN,Si(R^6)₃,NO₂,P(=O)(R^6)₂,S(=O) R^6 ,S(=O)₂ R^6 ,具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中由 R^5 表示的上述基团可各自被一个或多个基团 R^6 取代,和其中由 R^5 表示的上述基团中的一个或多个CH₂基团可被 $-R^6C=CR^6-$ 、 $-C\equiv C-$ 、Si(R^6)₂、C=O、C=S、C=NR⁶、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^6-$ 、P(=O)(R^6)、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO或SO₂代替,和其中由 R^5 表示的上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂代替,或具有5至30个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^6 取代,或具有5至30个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团,由 R^5 表示的所述基团可被一个或多个基团 R^6 取代；

R^6 在每次出现时相同或不同地是H,D,F,或具有1至20个C原子的脂族、芳族或杂芳族有机基团,其中一个或多个H原子还可被D或F代替；

n是0、1、2、3或4；

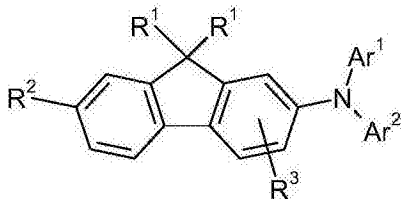
m是0、1、2或3；

条件是,除了一个苄基团之外和除了在所述苄基的9位处可能的稠合或多环基团之外,所述式(1)化合物不含另外的多环或稠合基团。

2. 根据权利要求1所述的器件,其特征在于所述式(1)化合物中的两个基团 R^1 是相同的。

3. 根据权利要求1或2所述的器件,其特征在于m等于1和n等于0、1或2。

4. 根据权利要求1或2所述的器件,其特征在于它包含至少一种通式(2)的化合物



式(2)

其中来自权利要求1的限定适用于通式(2)中的符号。

5. 根据权利要求1或2所述的器件,其特征在于 R^3 等于H。

6. 根据权利要求1或2所述的器件,其特征在于Ar¹选自联苯、三联苯或四联苯基团,由Ar¹表示的所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^4 取代。

7. 根据权利要求6所述的器件,其中由Ar¹和Ar²表示的所述基团未被取代。

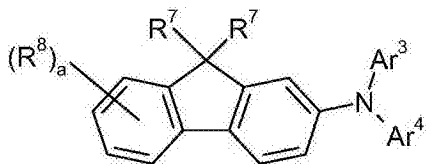
8. 根据权利要求1或2所述的器件,其特征在于所述两个基团 R^1 是相同的,和选自具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,或具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中在芳族或杂芳族稠合环的情况下,可存在不多于10个环原子,和其中 R^2 等于H。

9. 根据权利要求1或2所述的器件,其特征在于所述两个基团 R^1 是相同的,和选自具有1至20个C原子的直链烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团,其中由 R^1 表示的所述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中由 R^1 表示的上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂代替,和其中 R^2 是具有6至30个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代。

10. 根据权利要求1或2所述的器件,其特征在于它是有机发光晶体管(OLET)、有机场猝熄器件(OFQD)、有机发光电化学电池(OLEC、LEC或LEEC)、有机激光二极管(O-laser)或有机发光二极管(OLED)。

11. 根据权利要求1或2所述的器件,其特征在于所述化合物用于下列功能中的一种:用作空穴传输或空穴注入层中的空穴传输材料、用作发光层中的基质材料、用作电子阻挡材料或用作激子阻挡材料。

12. 一种通式(167)的化合物



式(167)

其中下列适用于式(167)中所用的符号:

Ar³是具有10至60个芳族环原子的芳族或杂芳族基团,其中由Ar³表示的所述基团可被一个或多个彼此相同或不同的基团R⁵取代,其中Ar³含有至少两个或更多个芳族或杂芳族环;

Ar⁴是具有10至60个芳族环原子的杂芳族基团,其中由Ar⁴表示的所述基团可被一个或多个彼此相同或不同的基团R⁵取代,其中Ar⁴含有至少两个或更多个杂芳族环;

R⁷在每次出现时是相同的和选自具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中由R⁷表示的上述基团可各自被一个或多个基团R⁵取代,和其中由R⁷表示的上述基团中的一个或多个H原子可被D、CN或NO₂代替,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团R⁵取代,其中R⁵如权利要求1中所指出的来进行限定,或具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团R⁵取代,其中在芳族或杂芳族稠合环的情况下,所述稠合环系中可存在不多于10个环原子;两个基团R⁷还可彼此形成环合,从而形成螺环化合物,其中无芳族或杂芳族环稠合在由所述两个基团R⁷形成的环上,

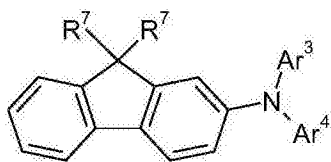
和其中如果R⁷是直链或支链的烷基基团,则R⁸是具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团R⁵取代,和其中R⁵如权利要求1中所指出的来进行限定;

R⁸是H,D,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团R⁵取代,其中R⁵如权利要求1中所指出的来进行限定,和其中如果R⁸等于H,则R⁷是具有6至30个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团R⁵取代,其中R⁵如权利要求1中所指出的来进行限定;

a是1、2、3或4;

条件是,除了一个苄基团之外和除了在所述苄基的9位处可能的稠合或多环基团之外,所述式(167)化合物不含另外的多环或稠合基团,和条件是所述化合物不含卤素。

13. 根据权利要求12所述的化合物,其特征在于它具有通式(168)



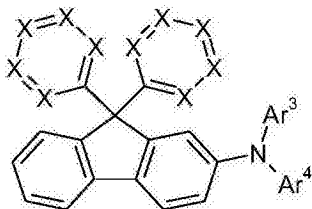
式(168)

其中,对于所用的符号,

Ar^3 选自联苯、三联苯或四联苯基团,由 Ar^3 表示的所述基团可被一个或多个基团 R^5 取代;

R^7 在每次出现时是相同的和选自具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中 R^5 如权利要求12中所指出的来进行限定,或具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中在芳族或杂芳族稠合环的情况下,在所述稠合环系中可存在不多于10个环原子。

14. 根据权利要求12所述的化合物,其特征在于它具有通式(169)



式(169)

其中,对于所用的符号,

X在每次出现时相同或不同地是N或 CR^5 ;

Ar^3 选自联苯、三联苯和四联苯基团,由 Ar^3 表示的所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^5 取代;

和其中 R^5 如权利要求12中所指出的来进行限定。

15. 一种用于制备根据权利要求12至14中的任一项所述的化合物的方法,其通过使含有离去基团的苄衍生物与 $\text{Ar}^3\text{-NH-Ar}^4$ 反应的一步Buchwald偶联来进行制备。

16. 一种用于制备根据权利要求12至14中的任一项所述的化合物的方法,其通过使含有离去基团的菲衍生物与(1) $\text{Ar}^3\text{-NH}_2$ 和(2) $\text{NH}_2\text{-Ar}^4$ 逐步反应的两步Buchwald偶联来进行制备。

17. 一种低聚物、聚合物或树枝状大分子,其含有一种或多种根据权利要求12至14中的任一项所述的化合物,其中一个或多个形成所述聚合物、低聚物或树枝状大分子的键可位于任何希望的位置处。

18. 一种组合物,其包含一种或多种根据权利要求12至14中的任一项所述的化合物和至少一种其它有机功能材料,所述有机功能材料选自荧光发光体、磷光发光体、主体材料、基质材料、电子传输材料、电子注入材料、空穴导体材料、空穴注入材料、电子阻挡材料和空穴阻挡材料。

19. 一种制剂,其包含至少一种根据权利要求12至14中的任一项所述的化合物或者至少一种根据权利要求17所述的聚合物、低聚物或树枝状大分子或者至少一种根据权利要求18所述的组合物和至少一种溶剂。

20. 一种电子器件,其包含至少一种根据权利要求12至14中的任一项所述的化合物或者至少一种根据权利要求17所述的聚合物、低聚物或树枝状大分子或者至少一种根据权利要求18所述的组合物。

21. 根据权利要求20所述的电子器件,其特征在于它选自有机集成电路(O-IC)、有机场效应晶体管(O-FET)、有机薄膜晶体管(O-TFT)、有机发光晶体管(O-LET)、有机太阳能电池(O-SC)、有机光学检测器、有机光感受器、有机场猝熄器件(O-FQD)、发光电化学电池(LEC)、有机激光二极管(O-laser)和有机电致发光器件(OLED)。

22. 根据权利要求20或21所述的电子器件,其选自有机电致发光器件,其特征在于根据权利要求12至14中的任一项所述的化合物或者根据权利要求17所述的聚合物、低聚物或树枝状大分子或者根据权利要求18所述的组合物用于下列功能的一种或多种中:用作空穴传输或空穴注入层中的空穴传输材料、用作发光层中的基质材料、用作电子阻挡材料或用作激子阻挡材料。

2-二芳基氨基芴的衍生物和含有所述2-二芳基氨基芴衍生物的有机电子复合体

[0001] 本申请是申请日为2013年6月27日、申请号为201380039281.5、发明名称为“2-二芳基氨基芴的衍生物和含有所述2-二芳基氨基芴衍生物的有机电子复合体”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及2-二芳基氨基芴的衍生物和含有所述2-二芳基氨基芴衍生物的有机电子复合体。具体地,本发明涉及新型的有机化合物,涉及所述化合物在电致发光器件中的用途,以及涉及包含所述化合物中的至少一种的电致发光器件。本发明还涉及用于制备所述化合物的方法和涉及包含所述化合物中的至少一种的组合物和制剂。

背景技术

[0003] 开发用于电子器件中的功能化合物,是当前大力研究的主题。在此处的目的特别是开发如下的化合物,使用所述化合物可在一个或多个相关点实现电致发光器件性能的改进,所述性能例如是所发的光的功率效率、寿命或颜色坐标。

[0004] 根据本发明,术语电致发光器件被认为尤其是指有机发光晶体管(OLET)、有机场猝熄器件(OFQD)、有机发光电化学电池(OLEC、LEC或LEEC)、有机激光二极管(O-laser)和有机发光二极管(OLED)。

[0005] 特别感兴趣的是提供用于最后提及的被称为OLED的电子器件中的化合物。OLED的一般结构和功能原理是本领域普通技术人员所已知的,并且特别是公开于US 4539507、US 5151629、EP 0676461和WO 1998/27136中。

[0006] 特别是考虑到广泛的商业用途,例如在显示装置中或作为光源,在OLED的性能数据方面仍需要进一步改进。在这点上,特别重要的是OLED的寿命、效率和工作电压以及达到的色值。此外,对于在电子器件中用作功能材料,希望所述化合物具有高的热稳定性和高的玻璃化转变温度,并且可在未分解的情况下升华。

[0007] 关于这一点,特别是需要可选的空穴传输材料。在根据现有技术的空穴传输材料中,电压通常随空穴传输层的层厚度而升高。在实际中,通常需要空穴传输层具有较大的层厚度,但是这通常导致较高的工作电压和较差的性能数据。关于这一点,需要具有高载荷子迁移率的新型空穴传输材料,从而能够得到较厚的空穴传输层且同时工作电压仅略微升高。

[0008] 现有技术描述了多种芴作为电子和电致发光器件中的电荷传输材料的用途。

[0009] JP 3824385 B2公开了被二苯并呋喃或咪唑取代的2-取代和7-取代的芴。

[0010] US 2012/20012832公开了被稠合的芳族基团取代的芴。

[0011] WO 2004/020387公开了在2位被氨基基团取代的芴,其中所述氨基基团本身在每种情况下被一个苯基基团双取代。

[0012] JP 05-303221公开了2-取代和4-取代的芴作为光敏化合物的用途。此处未描述在

电致发光器件例如OLED或OLEC中的用途。

[0013] 尽管所述化合物是已知的,但仍需要用于OLED中的新型空穴传输和空穴注入材料。特别是,需要如下的材料,使用所述材料可以实现OLED性能数据和性质的上述非常希望的改进。

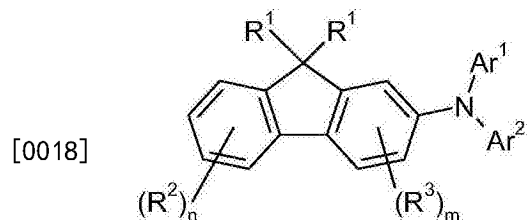
[0014] 同样需要用于OLED和其它电子器件中的新型基质材料。特别地,需要用于磷光掺杂剂的基质材料和用于混合基质体系的基质材料,其优选导致电子器件的良好效率、长寿命和低工作电压。

发明内容

[0015] 本发明因此基于提供电致发光器件和如下化合物的目的,所述化合物适用于电致发光器件、例如OLED中,和其可特别是用作空穴传输材料和/或用作空穴注入材料和/或用作基质材料。

[0016] 作为本发明的一部分,已经令人预料不到地发现,下文示出的式(1)化合物非常适合于在电致发光器件中的上述用途。

[0017] 因此,本发明涉及一种如下的电致发光器件,其包含至少一种式(1)化合物



式(1)

[0019] 其中下列适用于所用的符号和标记:

[0020] Ar¹、Ar²在每次出现时相同或不同地是具有10至60个芳族环原子的芳族或杂芳族基团,所述基团可被一个或多个彼此相同或不同的基团R⁴取代,其中两个基团Ar¹和Ar²各自含有至少两个或更多个芳族或杂芳族环;

[0021] R¹在每次出现时相同或不同地是H,D,F,Cl,Br,I,C(=O)R⁵,CN,Si(R⁵)₃,NO₂,P(=O)(R⁵)₂,S(=O)R⁵,S(=O)₂R⁵,具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中上述基团可各自被一个或多个基团R⁵取代,和其中上述基团中的一个或多个CH₂基团可被-R⁵C=CR⁵-、-C≡C-、Si(R⁵)₂、C=O、C=S、C=NR⁵、-C(=O)O-、-C(=O)NR⁵-、P(=O)(R⁵)、-O-、-S-、SO或SO₂代替,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂代替,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团R⁵取代,或具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团R⁵取代,其中在芳族或杂芳族稠合环的情况下,可存在不多于10个环原子;两个基团R¹还可彼此形成环合,从而形成螺环化合物,其中无芳族或杂芳族环稠合在由所述两个基团R¹形成的环上;

[0022] R²、R³和R⁴在每次出现时相同或不同地是H,D,F,Cl,Br,I,C(=O)R⁵,CN,Si(R⁵)₃,NO₂,P(=O)(R⁵)₂,S(=O)R⁵,S(=O)₂R⁵,具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原

子的烯基或炔基基团,其中上述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中上述基团中的一个或多个 CH_2 基团可被 $-R^5C=CR^5-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^5)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^5$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^5$ 、 $P(=O)(R^5)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 代替,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代;

[0023] R^5 在每次出现时相同或不同地是H、D、F、Cl、Br、I、 $C(=O)R^6$ 、CN、 $Si(R^6)_3$ 、 NO_2 、 $P(=O)(R^6)_2$ 、 $S(=O)R^6$ 、 $S(=O)_2R^6$,具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中上述基团可各自被一个或多个基团 R^6 取代,和其中上述基团中的一个或多个 CH_2 基团可被 $-R^6C=CR^6-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^6)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=NR^6$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-C(=O)NR^6$ 、 $P(=O)(R^6)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 SO 或 SO_2 代替,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替,或具有5至30个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^6 取代,或具有5至30个芳族环原子的芳氧基或杂芳氧基基团,所述基团可被一个或多个基团 R^6 取代;

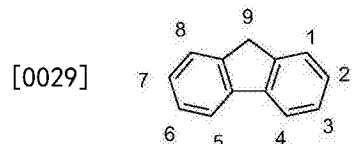
[0024] R^6 在每次出现时相同或不同地是H、D、F,或具有1至20个C原子的脂族、芳族或杂芳族有机基团,其中一个或多个H原子还可被D或F代替;

[0025] n是0、1、2、3或4;

[0026] m是0、1、2或3;

[0027] 条件是,除了一个苄基团之外和除了在所述苄基的9位处可能的稠合或多环基团之外,所述式(1)化合物不含另外的多环或稠合基团。

[0028] 苄基上的编号限定如下:

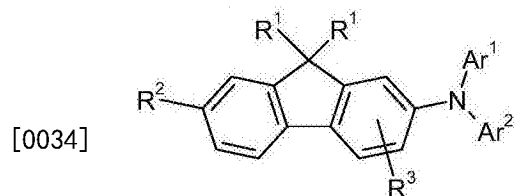


[0030] 优选的是包含至少一种式(1)化合物的电致发光器件,其中两个基团 R^1 是相同的。

[0031] 优选的是所述电致发光器件包含至少一种式(1)化合物,其特征在于m等于1或0,非常优选地m等于0。

[0032] 此外优选的是所述电致发光器件包含至少一种式(1)化合物,其特征在于n等于2、1或0,非常优选地n等于0或1。

[0033] 式(1)化合物优选地选自式(2)化合物,



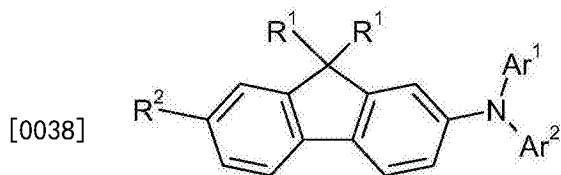
式(2)

[0035] 其中符号如上文所指出的来进行限定。

[0036] 最优选的是其中两个基团 R^1 相同的式(2)化合物。

[0037] 在本发明的另一个优选的实施方式中,所述电致发光器件包含至少一种式(3)化

合物,其中还优选的是其中基团 R^1 相同的式(3)化合物。



式(3)

[0039] 在本发明的一个非常优选的实施方式中, R^2 等于H或具有1至20个C原子的直链烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团,其中上述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替,或具有6至30个芳族环原子的芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代。

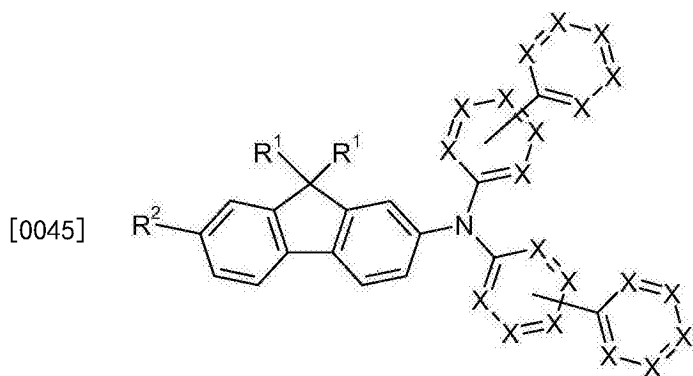
[0040] R^2 特别优选等于H或具有6至30个芳族环原子的芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代。

[0041] 在一个非常特别优选的实施方式中,所述电致发光器件包含至少一种如下的式(3)化合物,其中 R^2 等于H,和两个 R^1 彼此相同地或不同地、优选相同地是具有6至30个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代。

[0042] 式(1)至(3)中的 R^2 尤其优选等于苯基、联苯基、三联苯基或四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^5 取代,其中还优选的是这些基团未被取代,或为H。

[0043] 在另一个非常特别优选的实施方式中,所述电致发光器件包含至少一种式(3)化合物,其中 R^2 是具有6至30个芳族环原子的芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,和 R^1 彼此相同地或不同地、优选相同地是具有1至20个C原子的直链烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团,其中上述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替。

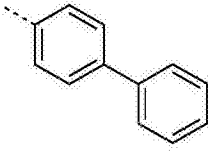
[0044] 此外优选的是,所述电致发光器件包含至少一种式(4)化合物,



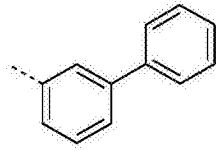
式(4)

[0046] 其中X在每次出现时相同或不同地是N或 CR^4 ,其中每个环的基团X中仅3个可为N。非常优选的是,式(4)中的X等于 CR^4 ,其中上述限定适用于基团 R^1 、 R^2 和 R^4 。

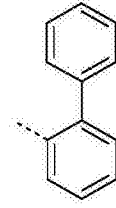
[0047] 优选的基团 Ar^1 和 Ar^2 选自具有下表中所示的式(5)至(60)的基团,其中所述基团可如上文所已经指出的被一个或多个彼此相同或不同的基团 R^4 取代;



式(5)

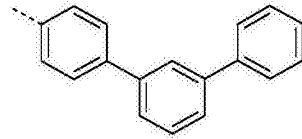
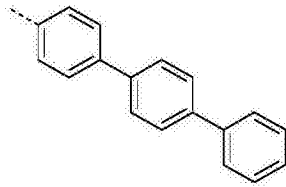
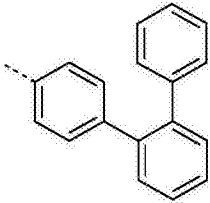


式(6)

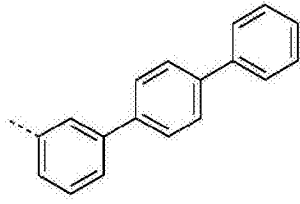


式(7)

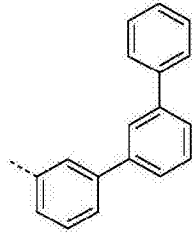
[0048]



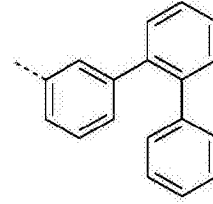
式(8)



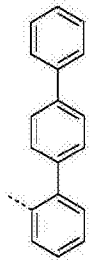
式(9)



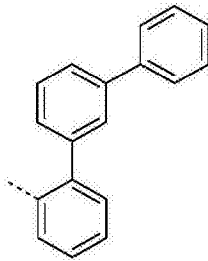
式(10)



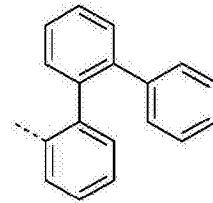
式(11)



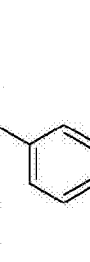
式(12)



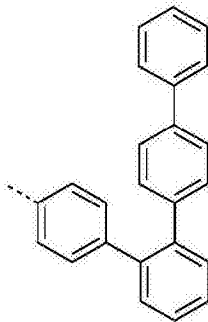
式(13)



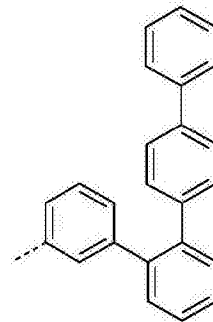
式(14)



式(15)

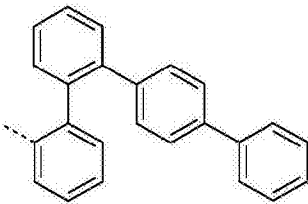


式(16)

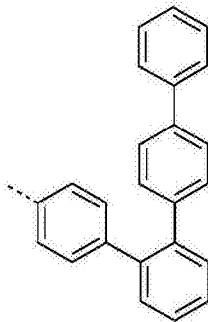


[0049]

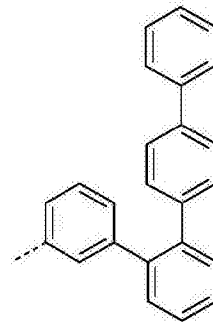
式(17)



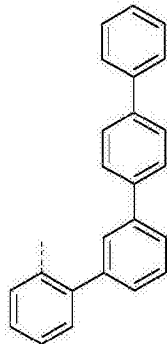
式(18)



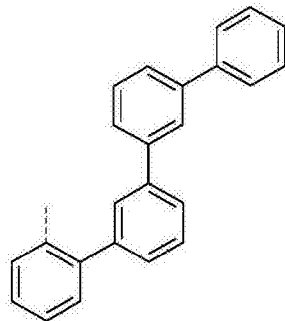
式(19)



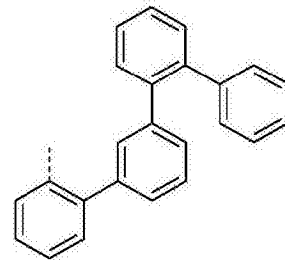
式(20)

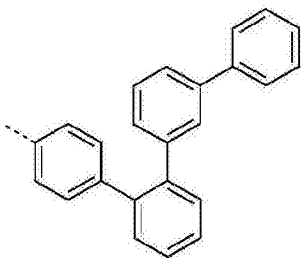


式(21)

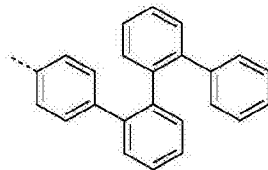


式(22)

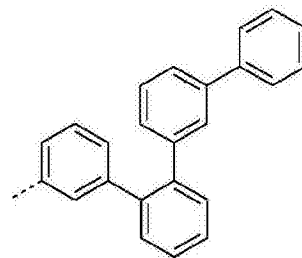




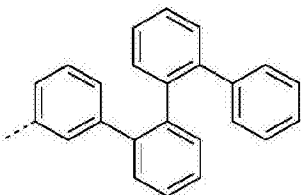
式(23)



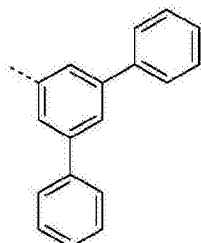
式(24)



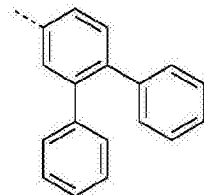
式(25)



式(26)

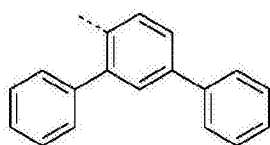


式(27)

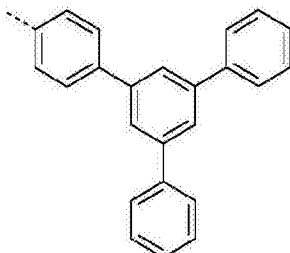


式(28)

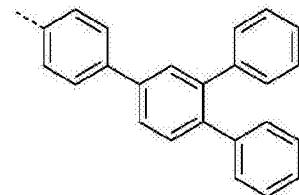
[0050]



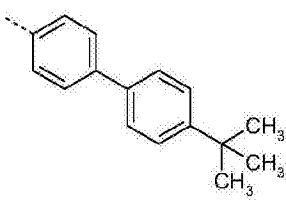
式(29)



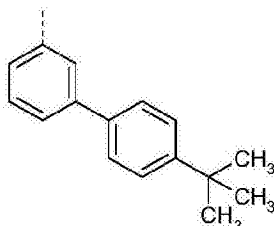
式(30)



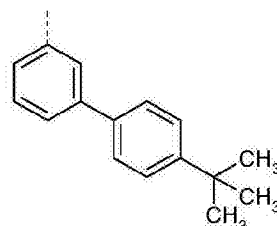
式(31)



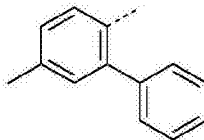
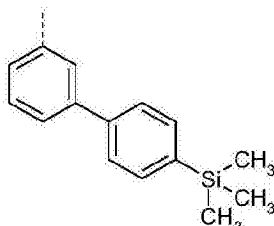
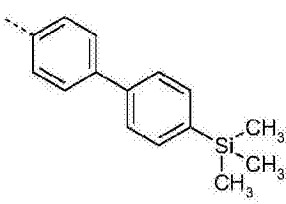
式(32)



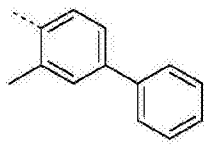
式(33)



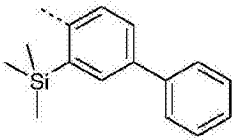
式(34)



式(35)

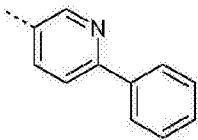


式(38)

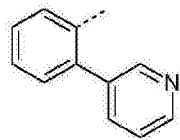


式(41)

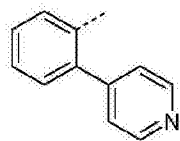
[0051]



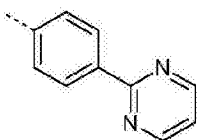
式(44)



式(47)

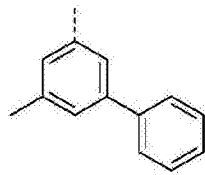


式(50)

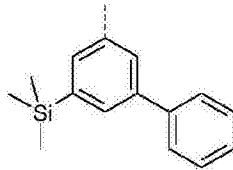


式(53)

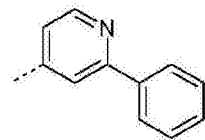
式(36)



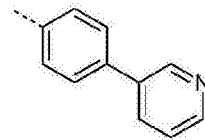
式(39)



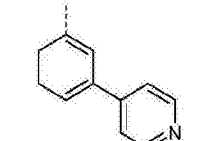
式(42)



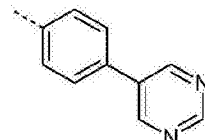
式(45)



式(48)

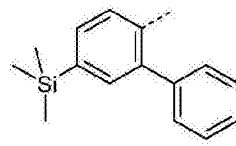


式(51)

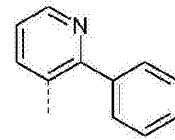


式(54)

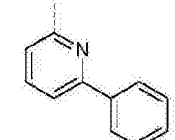
式(37)



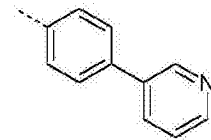
式(40)



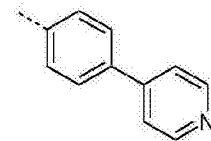
式(43)



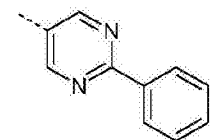
式(46)



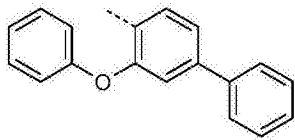
式(49)



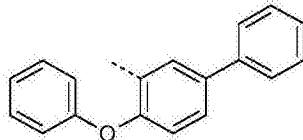
式(52)



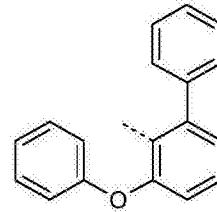
式(55)



式(56)

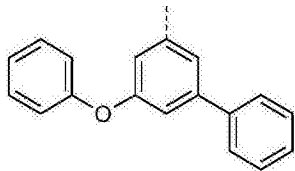


式(57)

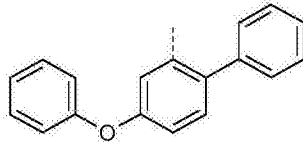


式(58)

[0052]



式(59)



式(60)

[0053] 在本发明的意义上优选的是包含至少一种式(1)化合物的电致发光器件,其中 Ar^1 和 Ar^2 仅含有芳族环,而非杂芳族环。

[0054] Ar^1 和 Ar^2 尤其优选相同地或不同地是联苯基、三联苯基或四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^4 取代,其中还优选的是这些基团未被取代。

[0055] 在本发明的另一个非常优选的实施方式中,在式(1)化合物中,

[0056] 所述两个基团 R^1 是相同的和选自具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团或者具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,其中上述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,或具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中,在芳族或杂芳族稠合环的情况下,可存在不多于10个环原子;所述两个基团 R^1 还可彼此形成环合,从而形成螺环化合物,其中无芳族或杂芳族环稠合在由所述两个基团 R^1 形成的环上;

[0057] n 等于1,和基团 R^2 在芴的7位处;

[0058] m 等于0;

[0059] R^2 等于具有1至20个C原子的烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团,吡啶基,苯基,联苯、三联苯或四联苯基团,其中所述基团可被一个或多个基团 R^5 取代,其中还优选的是芳族或杂芳族基团未被取代,或等于H;

[0060] Ar^1 和 Ar^2 是相同或不同的和选自联苯基、三联苯基和四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^4 取代,其中还优选的是这些基团未被取代。

[0061] 在本发明的另一个非常优选的实施方式中,在式(1)化合物中,

[0062] 两个基团 R^1 是相同的和选自具有1至20个C原子的直链烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团,其中所述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替;

[0063] n 等于1,和基团 R^2 在芴的7位处;

[0064] m 等于0;

[0065] R^2 等于H或具有1至20个C原子的烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团,其中所述基团可被一个或多个基团 R^5 取代,其中 R^2 优选等于H;

[0066] Ar^1 和 Ar^2 是相同或不同的和选自联苯基、三联苯基和四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^4 取代,其中还优选的是这些基团未被取代。

[0067] 在本发明的另一个非常优选的实施方式中,在式(1)化合物中,

[0068] 所述两个基团 R^1 是相同的和选自具有1至20个C原子的直链烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团,其中所述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 代替;

[0069] n 等于1,和基团 R^2 在芴的7位处;

[0070] m 等于0;

[0071] R^2 等于吡啶基,苯基,联苯、三联苯或四联苯基团,其中所述基团可被一个或多个基团 R^5 取代,其中还优选的是芳族或杂芳族基团未被取代;

[0072] Ar^1 和 Ar^2 是相同或不同的和选自联苯基、三联苯基和四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^4 取代,其中还优选的是这些基团未被取代。

[0073] 在本发明的另一个非常优选的实施方式中,在式(1)化合物中,

[0074] 所述两个基团 R^1 是相同的和选自具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,或具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中,在芳族或杂芳族稠合环的情况下,可存在不多于10个环原子;

[0075] n 等于1,和基团 R^2 在芴的7位处;

[0076] m 等于0;

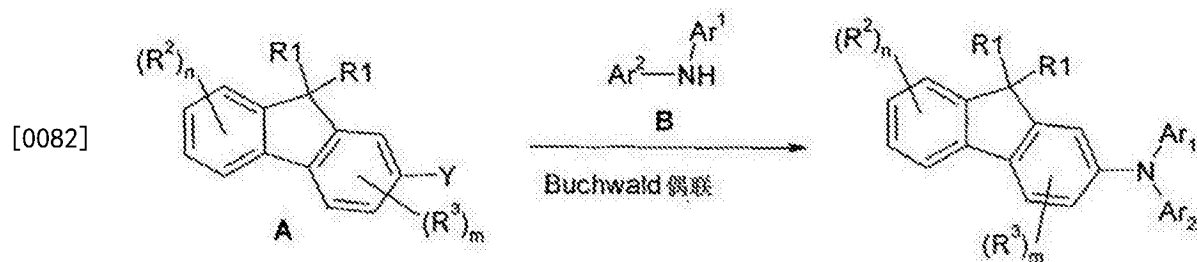
[0077] R^2 等于具有1至20个C原子的烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团,吡啶基,苯基,联苯、三联苯或四联苯基团,其中所述基团可被一个或多个基团 R^5 取代,其中还优选的是芳族或杂芳族基团未被取代,或等于H,其中 R^2 优选等于H;

[0078] Ar^1 和 Ar^2 是相同或不同的和选自联苯基、三联苯基和四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^4 取代,其中还优选的是这些基团未被取代。

[0079] 在本发明的意义上还优选的是包含至少一种式(1)化合物的电致发光器件,除了所述一个芴基团之外,所述化合物不含另外的多环或稠合基团。

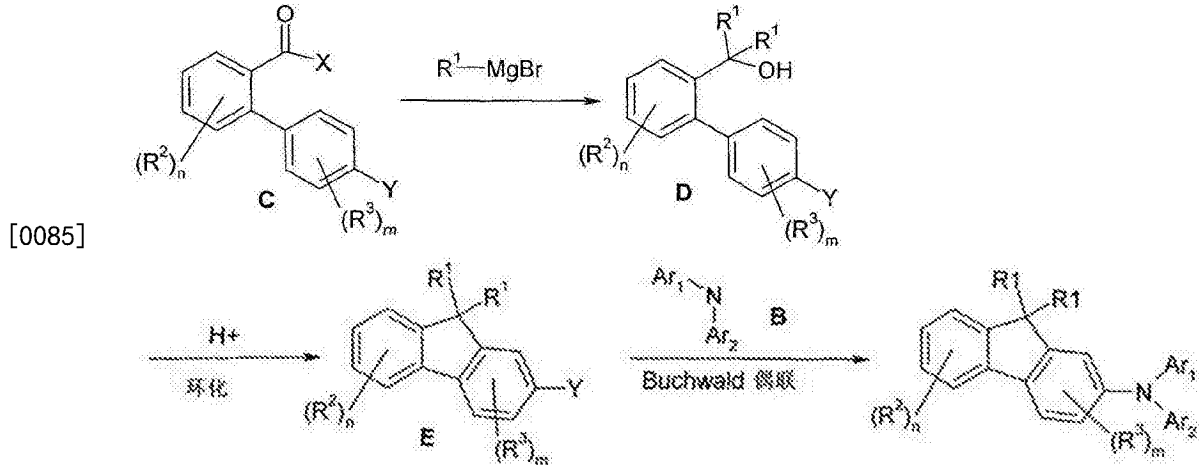
[0080] 根据本发明的化合物可利用来自现有技术本领域普通技术人员已知的方法进行合成。可以例如借助于卤化、Buchwald(布赫瓦尔德)偶联和Suzuki(铃木)偶联来进行制备。

[0081] 下列方案显示用于制备根据本发明的式(1)化合物的优选合成路线。对于根据本发明的化合物的合成,在Buchwald偶联中,使芴化合物A与式 $Ar^1-NH-Ar^2$ 的胺B反应,



[0083] Y=离去基团,例如卤素

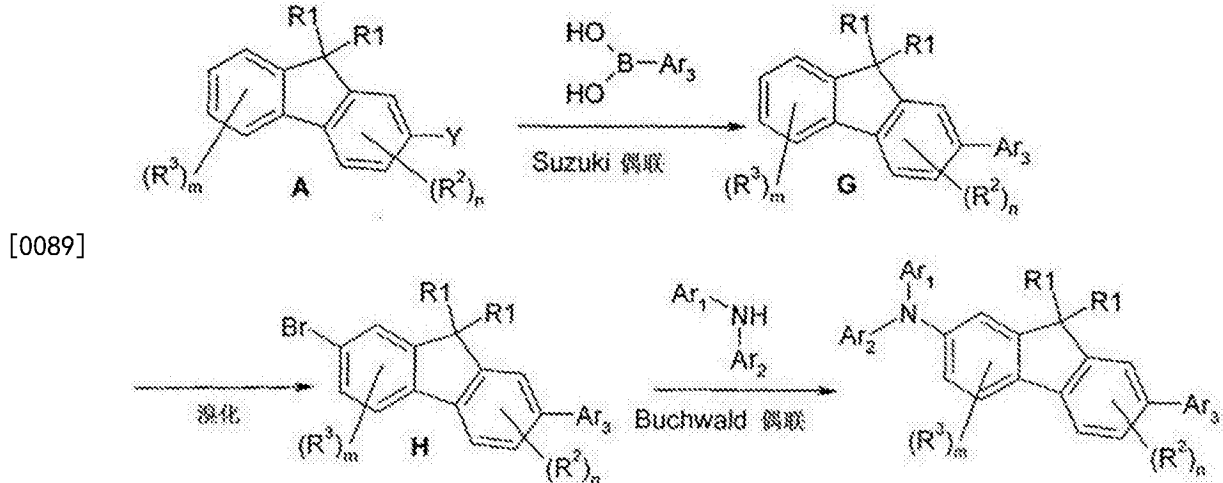
[0084] 另一种用于制备根据本发明的化合物的优选合成路线描绘于下列方案中。通过烷基或芳基金属化合物、例如烷基或芳基锂化合物或者烷基或芳基格氏化合物的加成反应,使化合物C中的羧酸酯基团转化为相应的醇D。这种醇可在酸性条件下环化以得到化合物E。最后,进行与式Ar¹-NH-Ar²的胺B的Buchwald偶联。



[0086] Y=离去基团,例如卤素

[0087] X=Cl, OR

[0088] 下列方案显示另一种用于制备根据本发明的化合物的优选合成路线。对于这个目的,在Suzuki偶联中使茱A与式Ar³-B(OH)₂的硼酸F反应。使用例如溴进行所得化合物的溴化,然后Buchwald偶联至式Ar¹-NH-Ar²的胺,得到根据本发明的相应化合物。



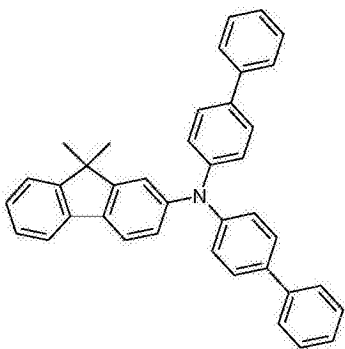
[0090] Y=离去基团,例如卤素

[0091] 对于在本发明化合物合成中使用的原料化合物A、B和C的合成路线是本领域普通技术人员所知的。此外,在实施例中详细描述了一些确切的合成方法。

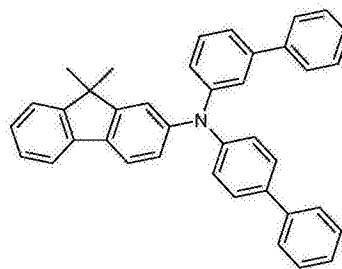
[0092] 此处优选的偶联反应是Buchwald偶联。

[0093] 上述化合物,特别是被反应性离去基团例如溴、碘、氯、硼酸或硼酸酯取代的化合物,可用作单体以制备相应的低聚物、树枝状大分子或聚合物。此处优选经由卤素官能团或硼酸官能团进行低聚或聚合。

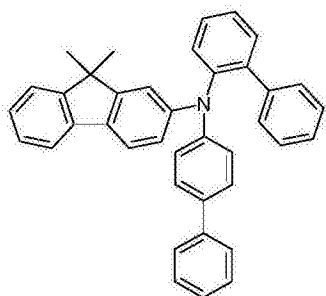
[0094] 用于本发明电致发光器件中的优选化合物以举例方式示于下表中。



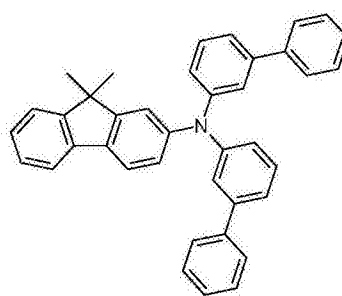
式(61)



式(62)

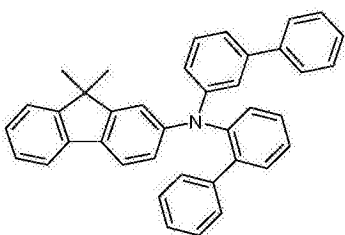


式(63)

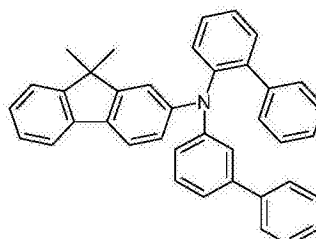


式(64)

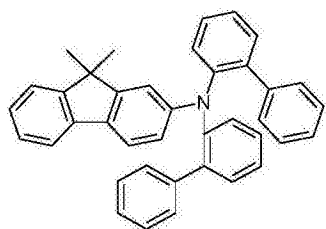
[0095]



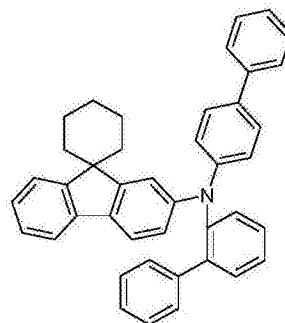
式(65)



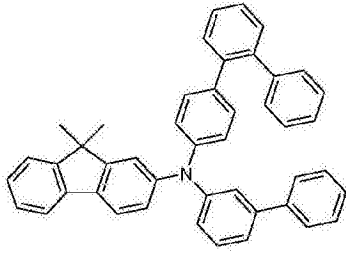
式(66)



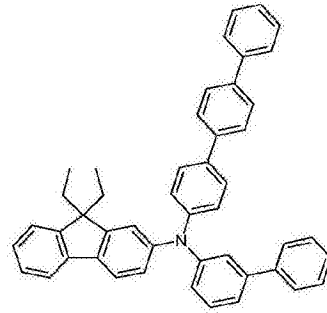
式(67)



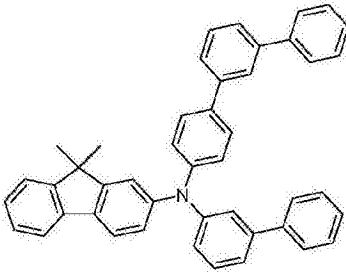
式(68)



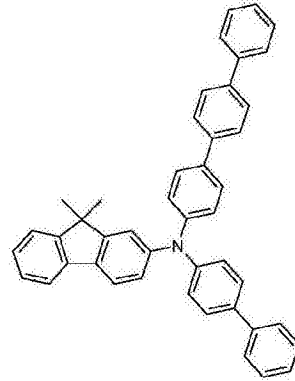
式(69)



式(70)

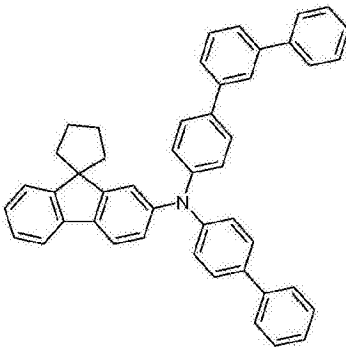


式(71)

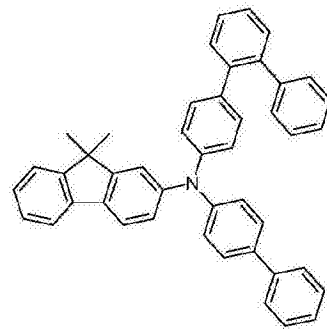


式(72)

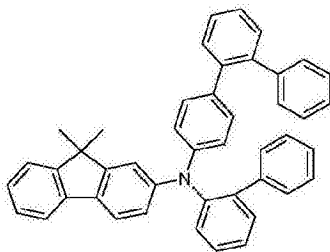
[0096]



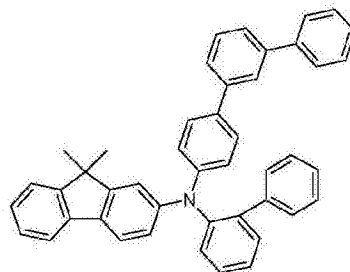
式(73)



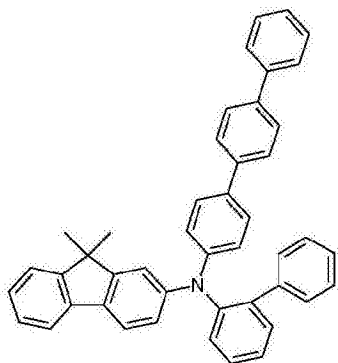
式(74)



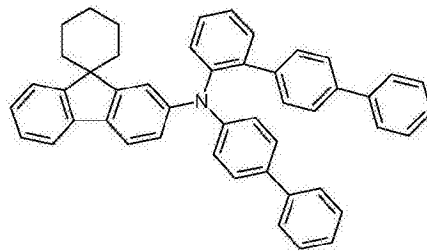
式(75)



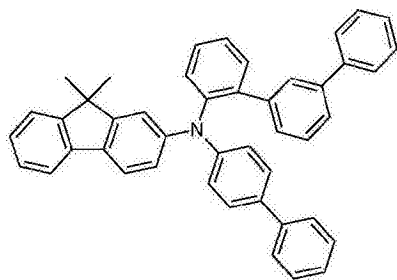
式(76)



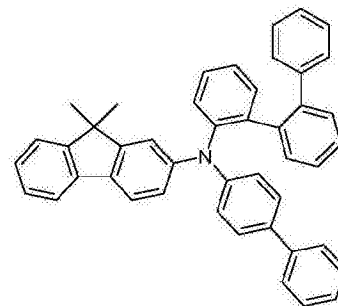
式(77)



式(78)

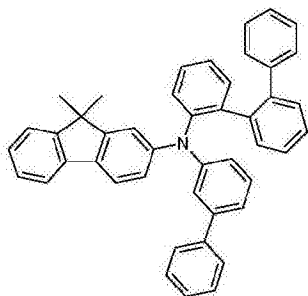


式(79)

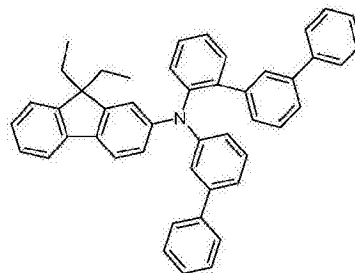


式(80)

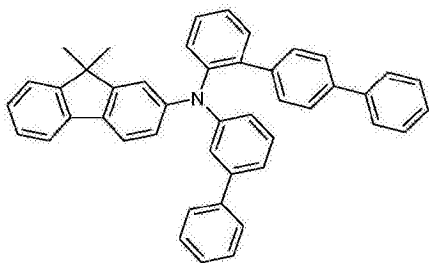
[0097]



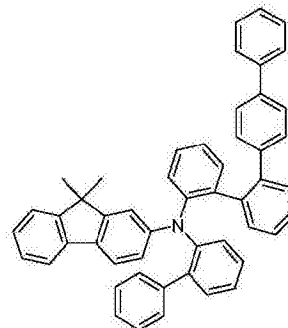
式(81)



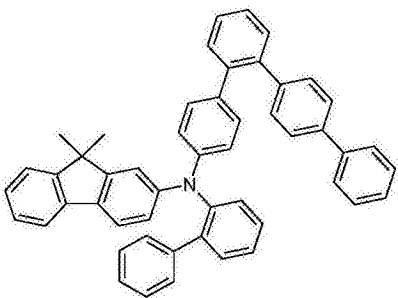
式(82)



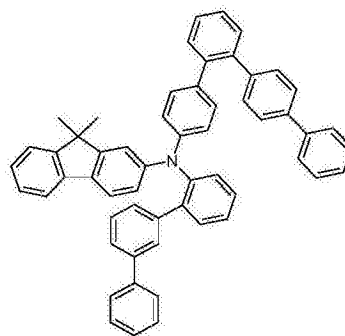
式(83)



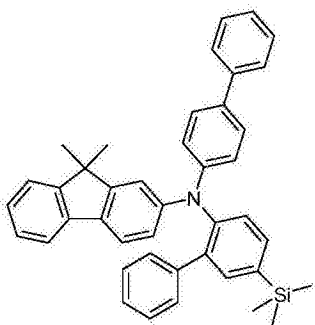
式(84)



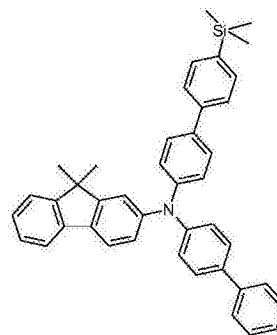
式(85)



式(86)

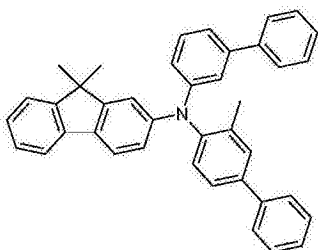


式(87)

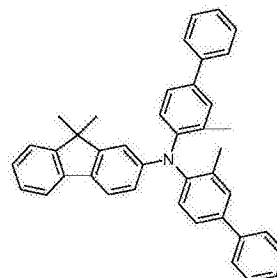


式(88)

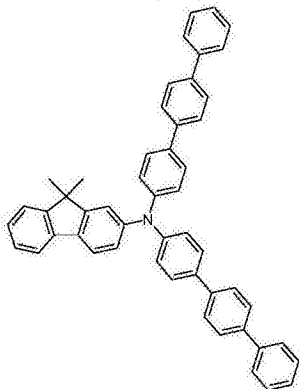
[0098]



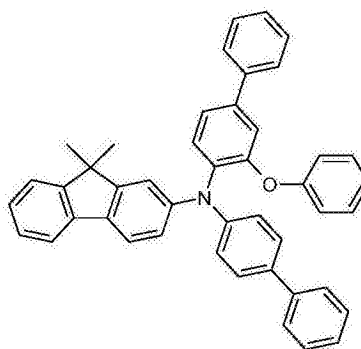
式(89)



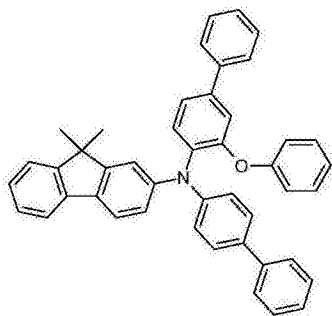
式(90)



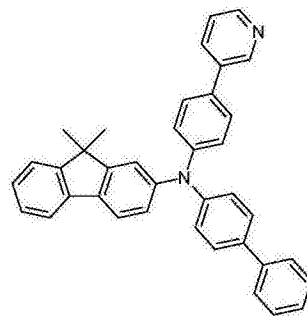
式(91)



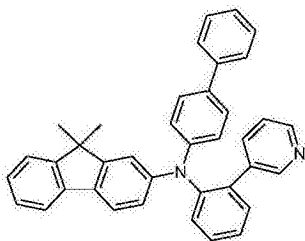
式(92)



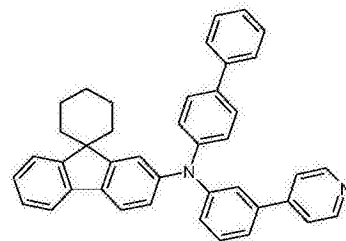
式(93)



式(94)

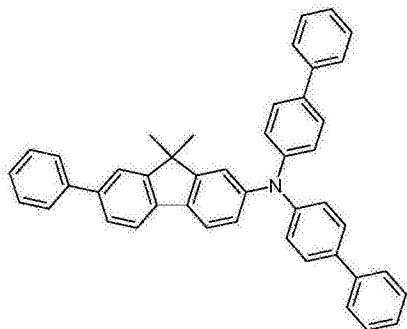


式(95)

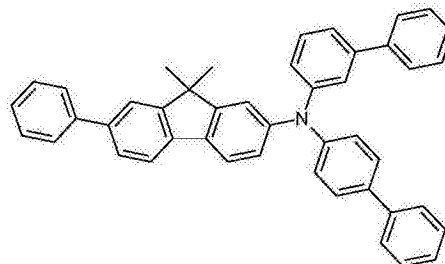


式(96)

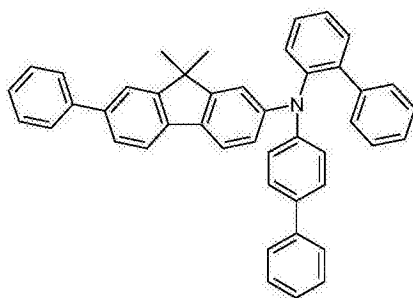
[0099]



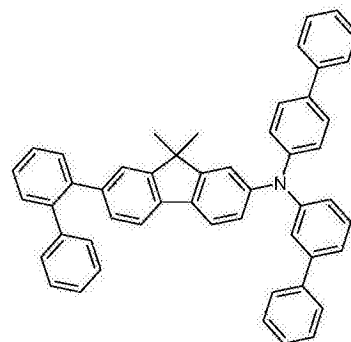
式(97)



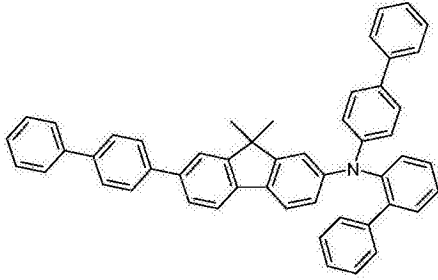
式(98)



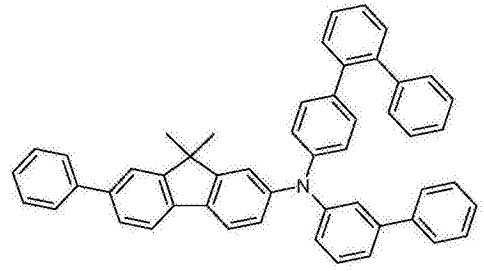
式(99)



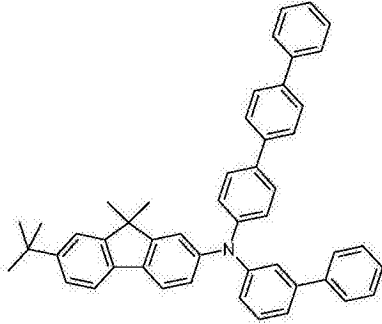
式(100)



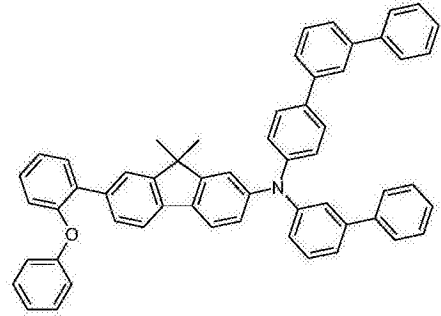
式(101)



式(102)

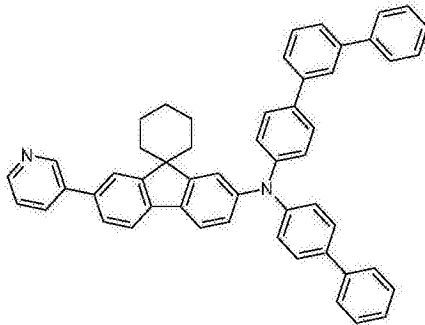


式(103)

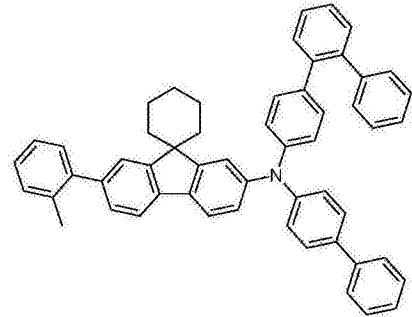


式(104)

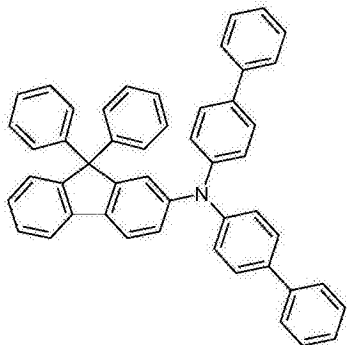
[0100]



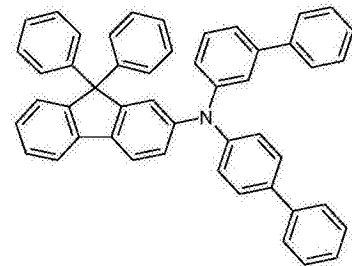
式(105)



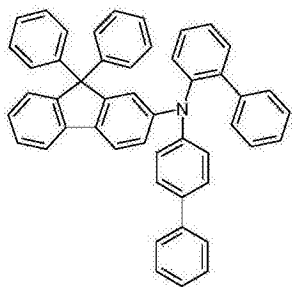
式(106)



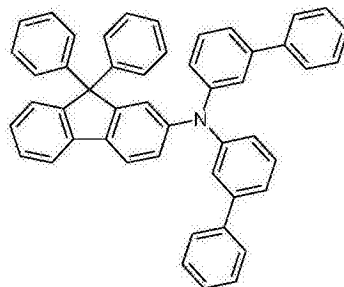
式(107)



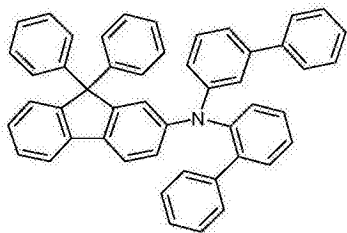
式(108)



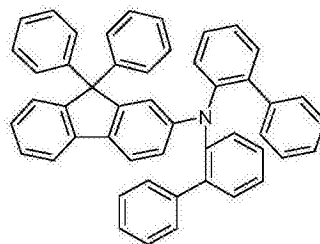
式(109)



式(110)

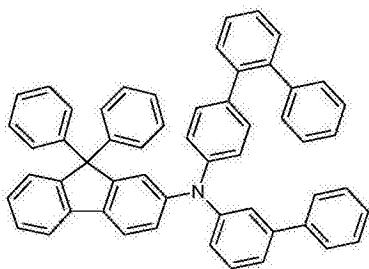


式(111)

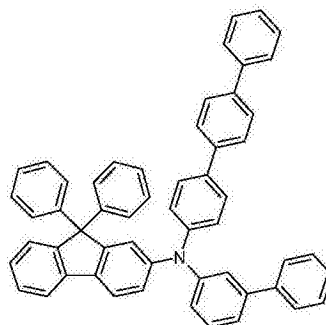


式(112)

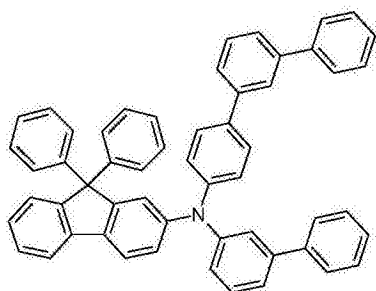
[0101]



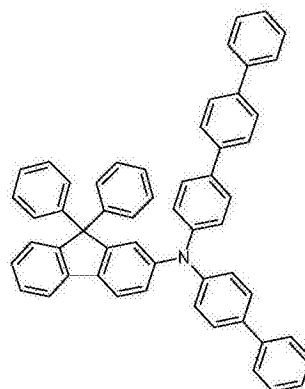
式(113)



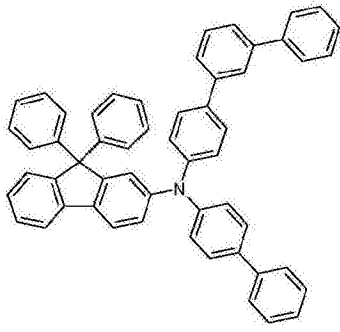
式(114)



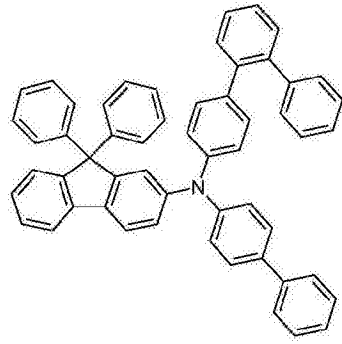
式(115)



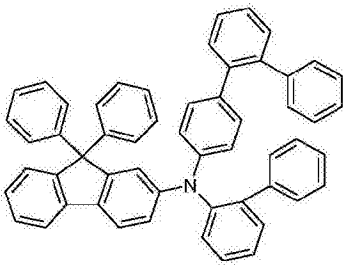
式(116)



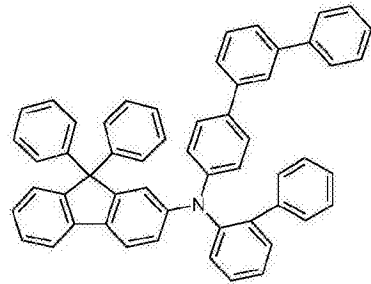
式(117)



式(118)

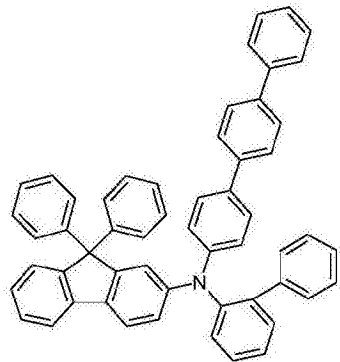


式(119)

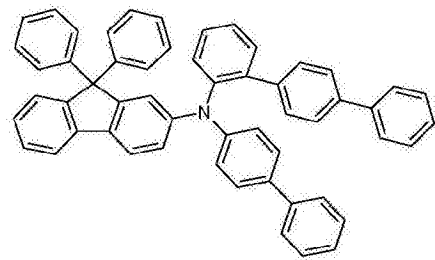


式(120)

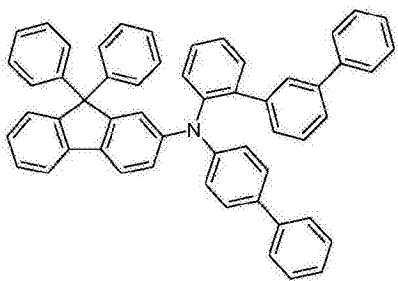
[0102]



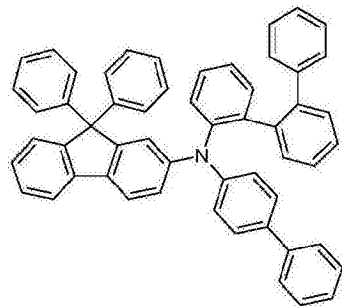
式(121)



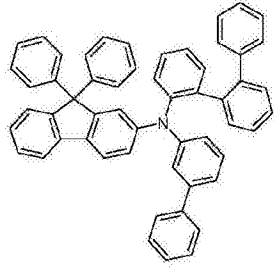
式(122)



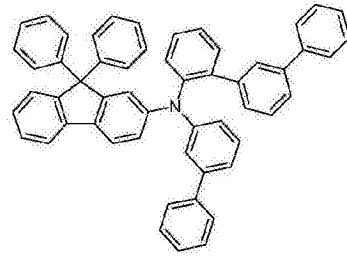
式(123)



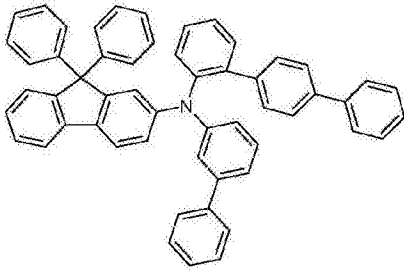
式(124)



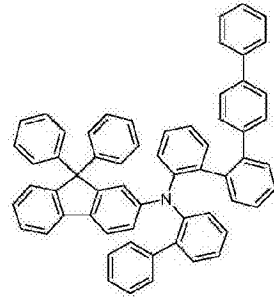
式(125)



式(126)

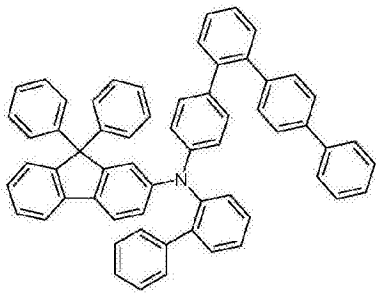


式(127)

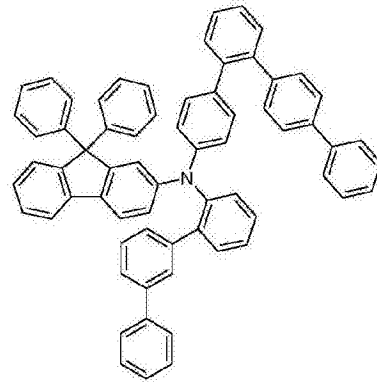


式(128)

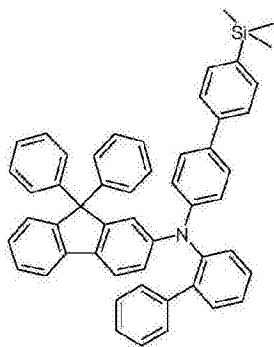
[0103]



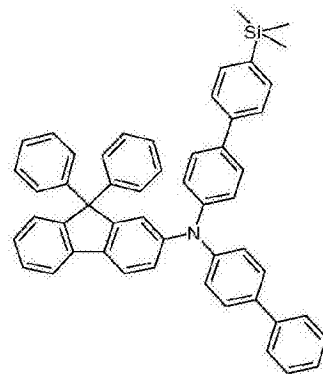
式(129)



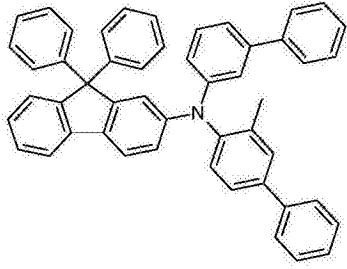
式(130)



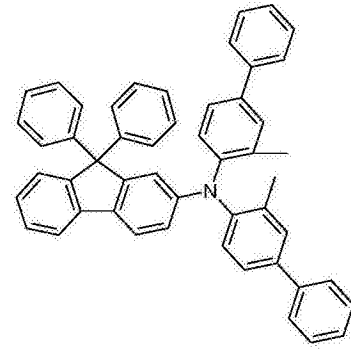
式(131)



式(132)

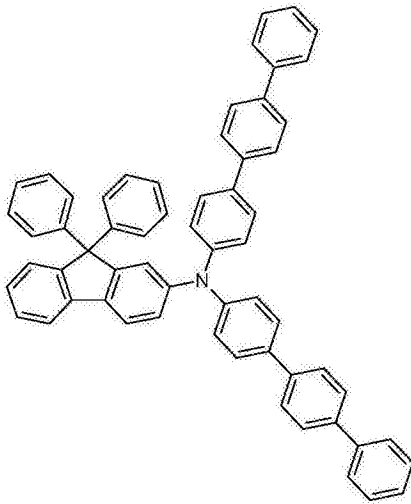


式(133)

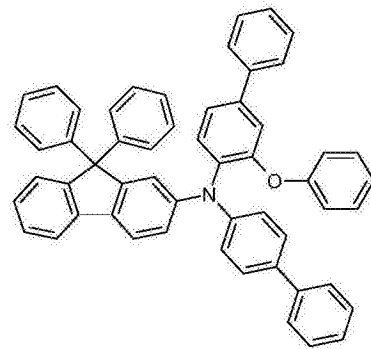


式(134)

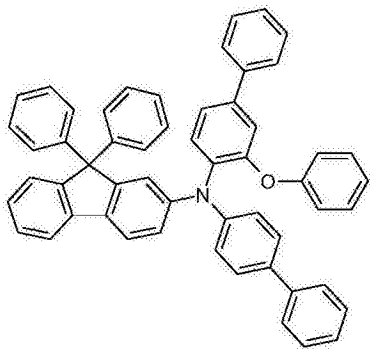
[0104]



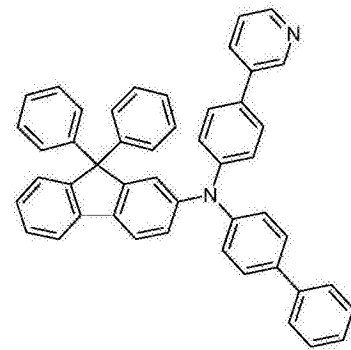
式(135)



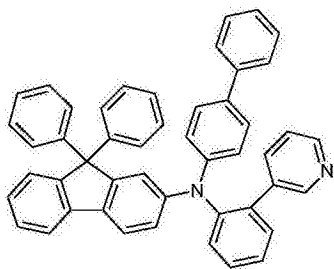
式(136)



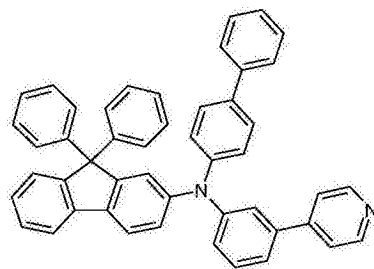
式(137)



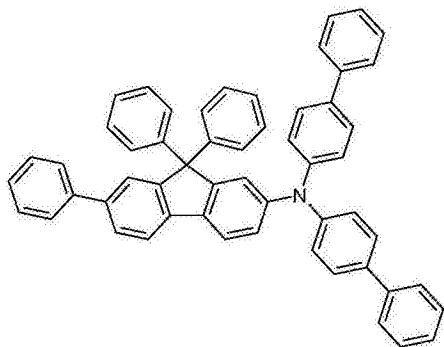
式(138)



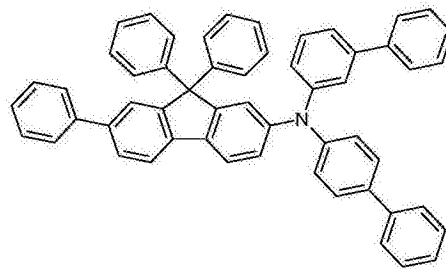
式(139)



式(140)

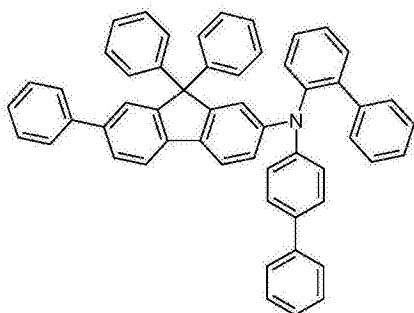


式(141)

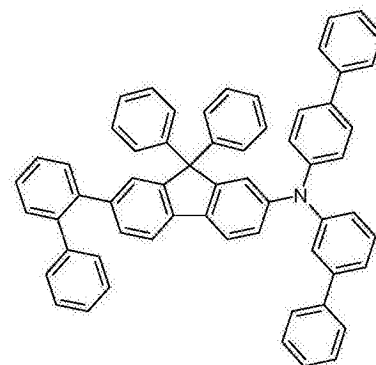


式(142)

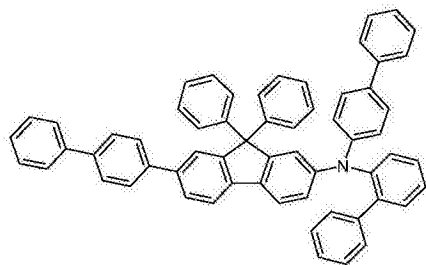
[0105]



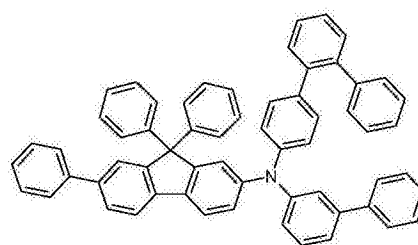
式(143)



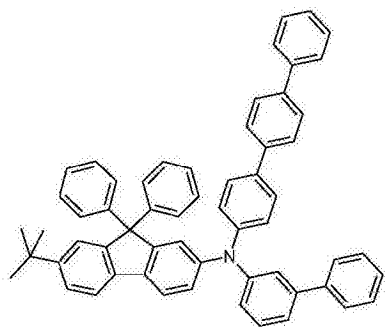
式(144)



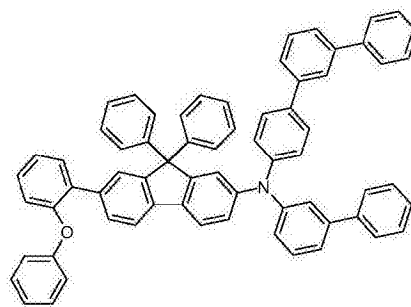
式(145)



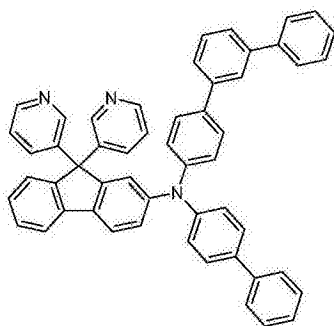
式(146)



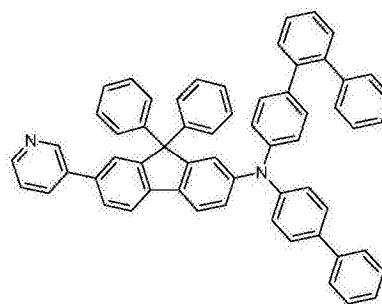
式(147)



式(148)

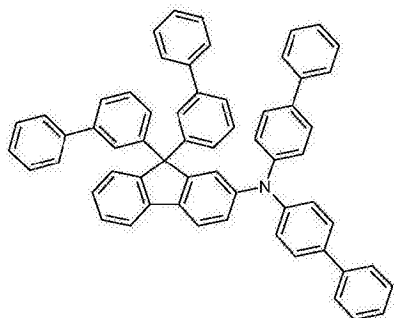


式(149)

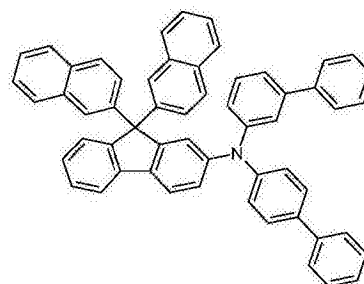


式(150)

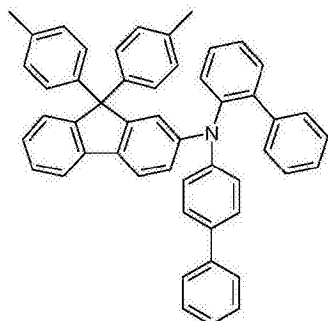
[0106]



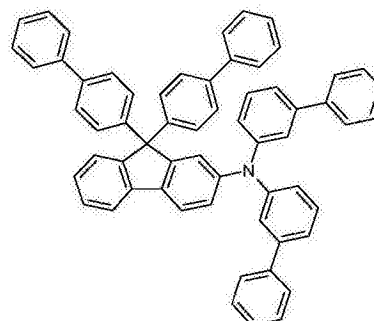
式(151)



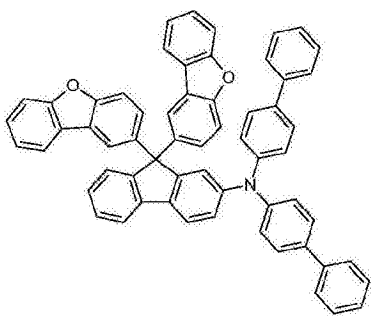
式(152)



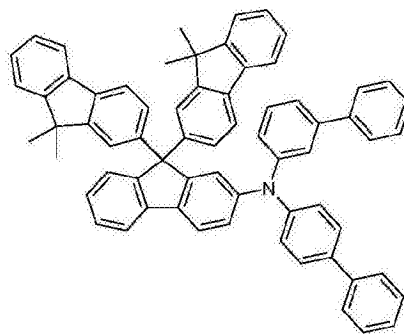
式(153)



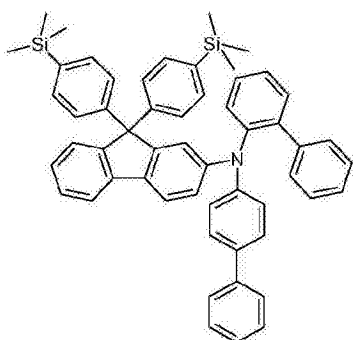
式(154)



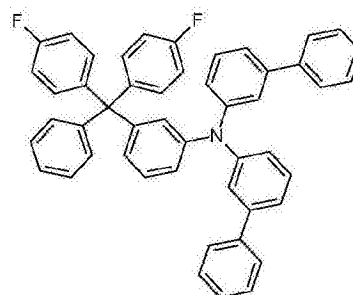
式(155)



式(156)

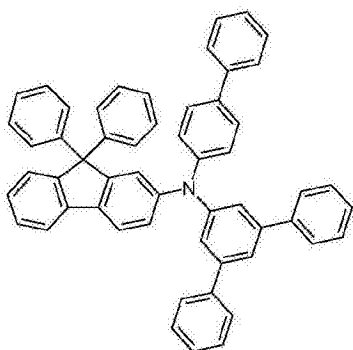


式(157)

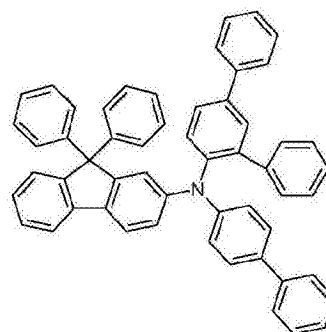


式(158)

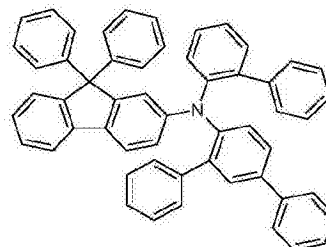
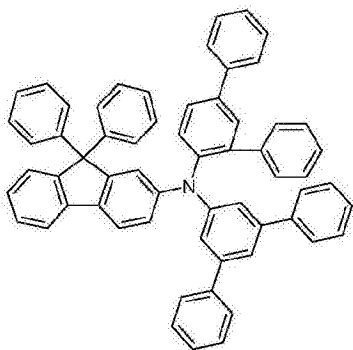
[0107]



式(159)

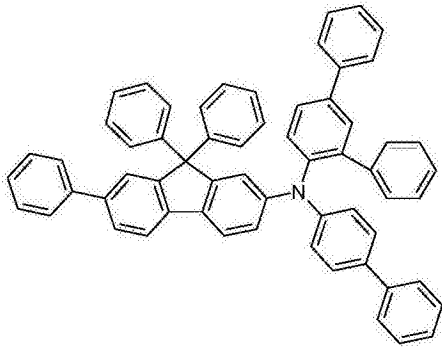


式(160)

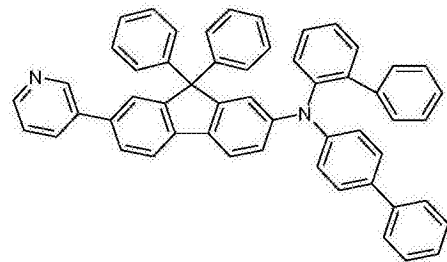


[0108]

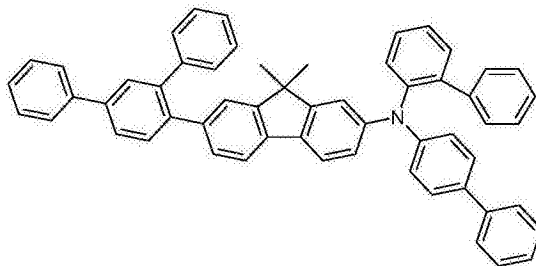
式(161)



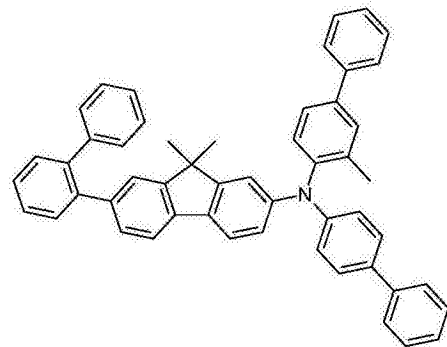
式(162)



式(163)



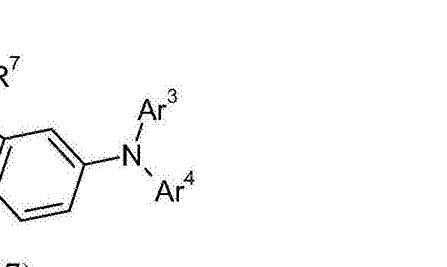
式(164)



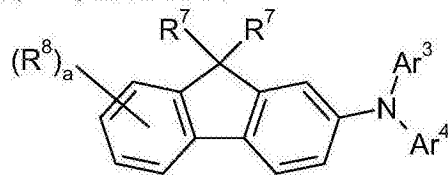
式(165)



式(166)



本发明还涉及通式(167)的化合物



式(167)

[0109] 其中下列适用于式(167)中使用的符号:

[0110] Ar^3 、 Ar^4 在每次出现时相同或不同地是具有10至60个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系可被一个或多个彼此相同或不同的基团 R^5 取代,其中所述两个基团 Ar^3 和 Ar^4 各自含有至少两个或更多个芳族或杂芳族、优选芳族环;

[0111] R^7 在每次出现时是相同的,和选自具有1至20个C原子的直链烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有3至20个C原子的支链或环状烷基、烷氧基或硫代烷基基团,或具有2至20个C原子的烯基或炔基基团,其中上述基团可各自被一个或多个基团 R^5 取代,和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、CN或 NO_2 代替,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中 R^5 如上文所指出的来进行限定,或

具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中在芳族或杂芳族稠合环的情况下,稠合环系中可存在不多于10个环原子;两个基团 R^7 还可彼此形成环合,从而形成螺环化合物,其中无芳族或杂芳族环稠合在由所述两个基团 R^7 形成的环上,和其中如果 R^7 是直链或支链烷基基团,则 R^8 是具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,和其中 R^5 如上文所指出的来进行限定;

[0112] R^8 是H,D,或具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中 R^5 如上文所指出的来进行限定,和其中如果 R^8 等于H,则 R^7 是具有6至30个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中 R^5 如上文所指出的来进行限定;

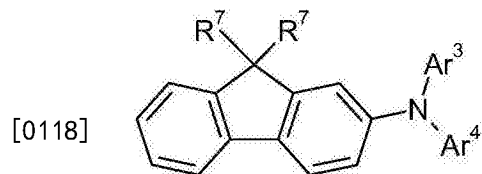
[0113] a是1、2、3或4,优选地1或2,非常优选地1;

[0114] 条件是,除了一个苄基团之外和除了在所述苄基的9位处可能的稠合或多环基团之外,所述式(167)化合物不含另外的多环或稠合基团,

[0115] 和条件是,所述化合物不含卤素。

[0116] 优选的是,除了所述一个苄基团之外,式(167)化合物不含另外的多环或稠合基团。

[0117] 优选其中 $a=1$ 和 R^8 在苄基的7位处的式(167)化合物,即式(168)的化合物



式(168)

[0119] 特别优选的是式(167)和(168)的化合物,其中下列适用于所用的符号:

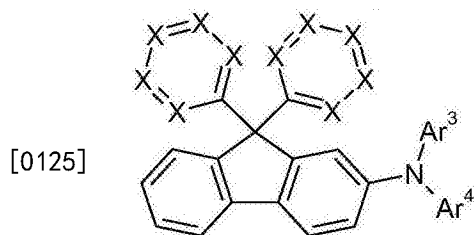
[0120] Ar^3 、 Ar^4 在每次出现时相同或不同地选自联苯基、三联苯基和四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团 R^5 取代,其中还优选的是这些基团未被取代;

[0121] R^7 在每次出现时是相同的和选自具有6至30个环原子的芳族或杂芳族环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中 R^5 如上文所指出的来进行限定,或具有9至30个环原子的稠合环系,所述环系在每种情况下可被一个或多个基团 R^5 取代,其中在芳族或杂芳族稠合环的情况下,在稠合环系中可存在不多于10个环原子;

[0122] 条件是,除了所述一个苄基团之外和除了在所述苄基的9位处可能的稠合或多环基团之外,所述式(168)化合物不含另外的多环或稠合基团,

[0123] 和条件是,所述化合物不含卤素。

[0124] 此外优选的式(167)化合物是通式(169)的化合物

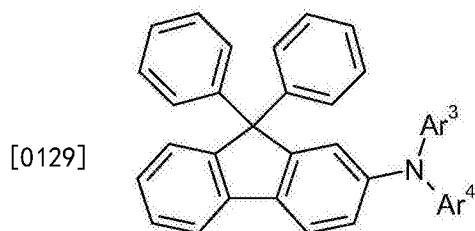


式(169)

[0126] 其中X在每次出现时相同或不同地是N或CR⁵,并且R⁵、Ar³和Ar⁴如上文所指出的来进行限定。优选的是,式(169)中的X等于CR⁵。

[0127] 式(169)中的Ar¹和Ar³优选在每次出现时相同或不同地选自联苯基、三联苯基和四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团R⁵取代,其中还优选的是这些基团未被取代。

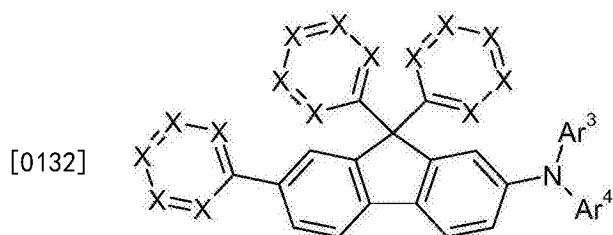
[0128] 最优选的是式(170)的化合物



式(170)

[0130] 式(170)中的Ar¹和Ar³优选在每次出现时相同或不同地选自联苯基、三联苯基和四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团R⁵取代,其中还优选的是这些基团未被取代。

[0131] 在本发明的另一个优选的实施方式中,所述化合物选自通式(171)

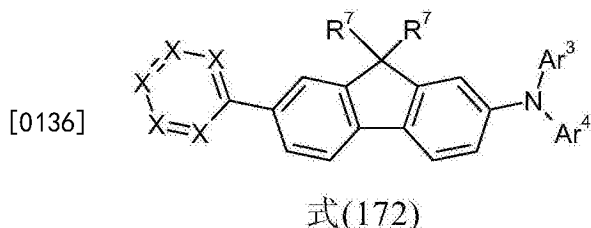


式(171)

[0133] 其中上文限定适用于所用的符号。

[0134] 式(171)中的Ar¹和Ar³优选在每次出现时相同或不同地选自联苯基、三联苯基和四联苯基,所述基团中的每个可被一个或多个基团R⁵取代,其中还优选的是这些基团未被取代。

[0135] 此外优选的式(5)化合物是式(172)的化合物



[0137] 其中下列适用于所用的符号：

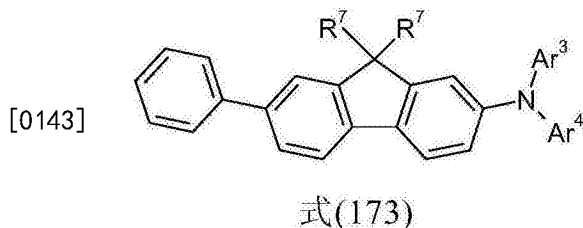
[0138] X在每次出现时相同或不同地是N或CR⁵，优选是CR⁵，和R⁵如上文所指出的来进行限定；

[0139] R⁷是具有1至20个C原子的直链烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团，其中上述基团可各自被一个或多个基团R⁵取代，和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、CN或NO₂代替，其中两个基团R⁷还可彼此形成环合，从而形成螺环化合物，其中无芳族或杂芳族环稠合在由所述两个基团R⁷形成的环上；

[0140] 和其中Ar³和Ar⁴如上文所指出的来进行限定。

[0141] 式(172)中的Ar¹和Ar³优选在每次出现时相同或不同地选自联苯基、三联苯基和四联苯基，所述基团中的每个可被一个或多个基团R⁵取代，其中还优选的是这些基团未被取代。

[0142] 在本发明的另一个优选的实施方式中，所述化合物选自通式(173)

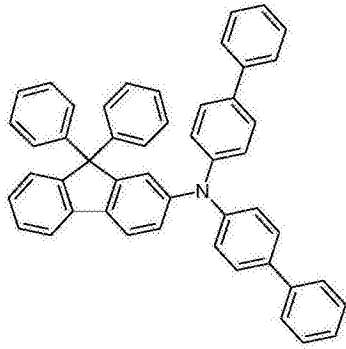


[0144] 其中下列适用于所用的符号：

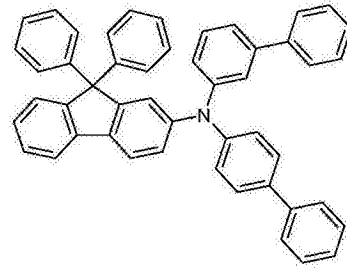
[0145] R⁷是具有1至20个C原子的直链烷基基团或具有3至20个C原子的支链或环状烷基基团，其中上述基团可各自被一个或多个基团R⁵取代，和其中上述基团中的一个或多个H原子可被D、CN或NO₂代替，其中两个基团R⁷还可形成环合，从而形成螺环化合物，其中无芳族或杂芳族环稠合在由所述两个基团R⁷形成的环上。

[0146] 式(173)中的Ar¹和Ar³优选在每次出现时相同或不同地选自联苯基、三联苯基和四联苯基，所述基团中的每个可被一个或多个基团R⁵取代，其中还优选的是这些基团未被取代。

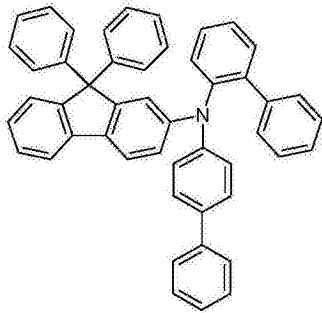
[0147] 非常特别优选的是以举例方式示出的下式(174)至(236)的化合物：



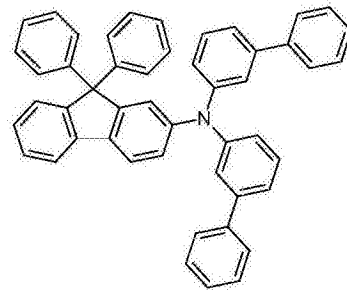
式(174)



式(175)

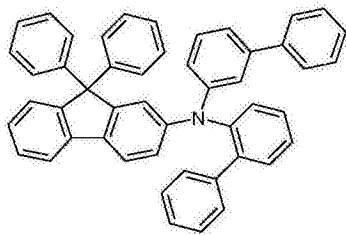


式(176)

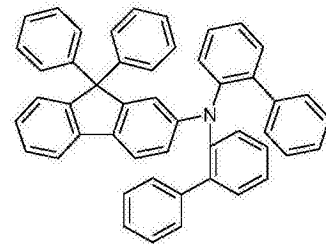


式(177)

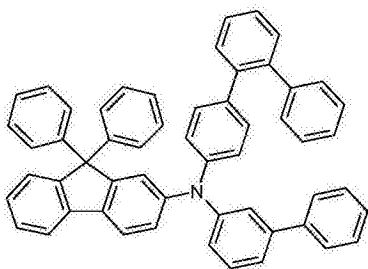
[0148]



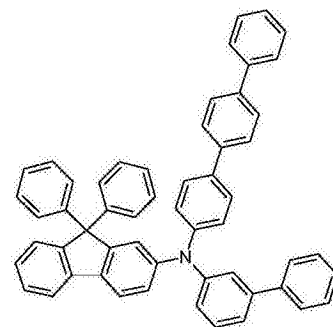
式(178)



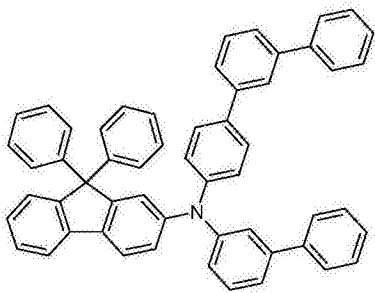
式(179)



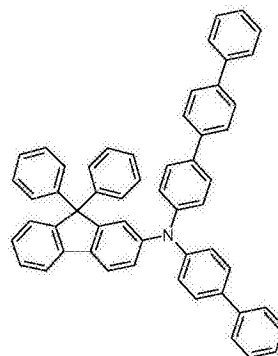
式(180)



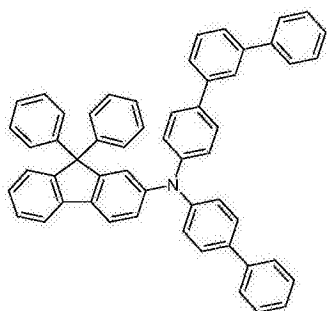
式(181)



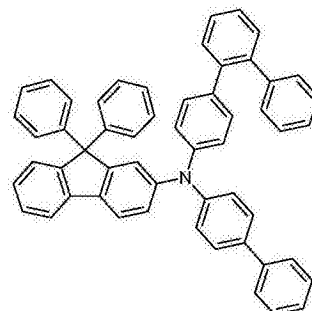
式(182)



式(183)

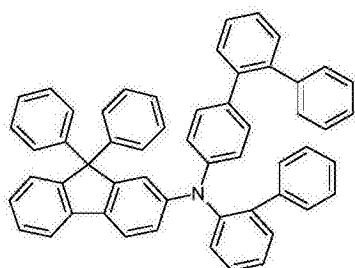


式(184)

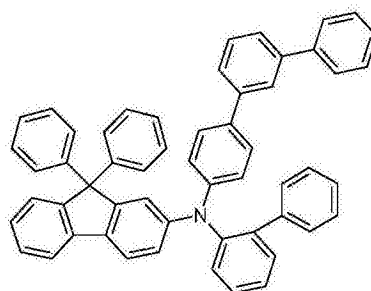


式(185)

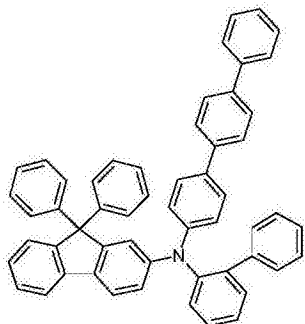
[0149]



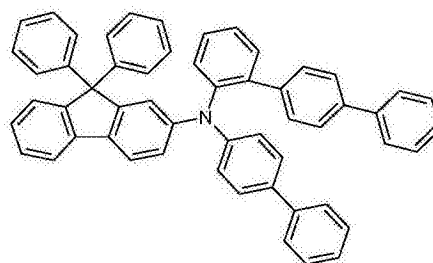
式(186)



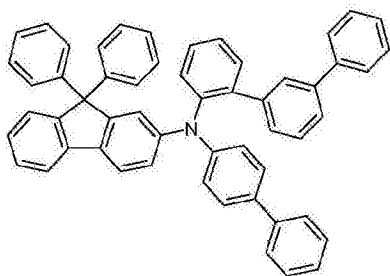
式(187)



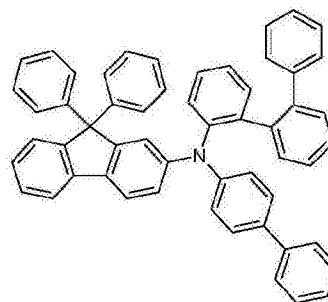
式(188)



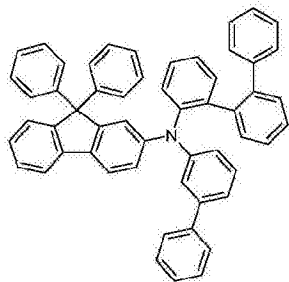
式(189)



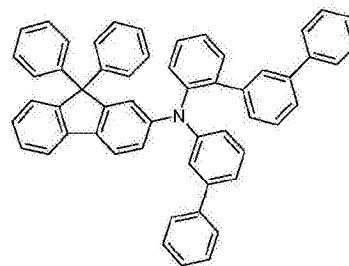
式(190)



式(191)

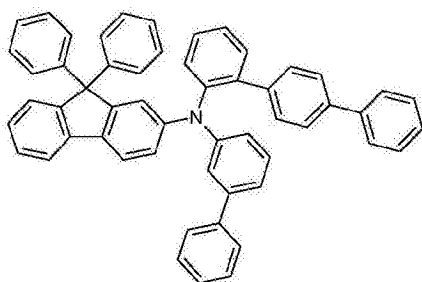


式(192)

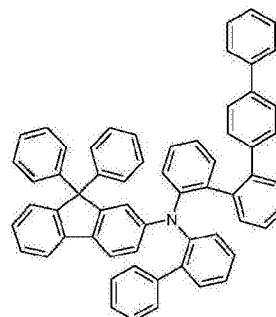


式(193)

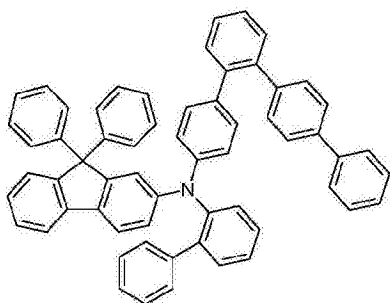
[0150]



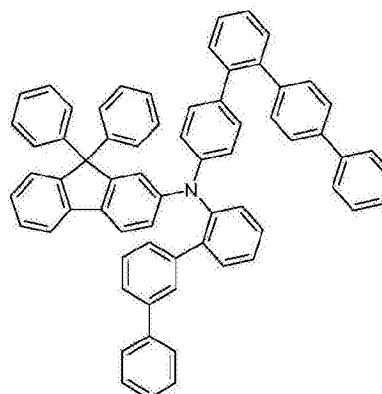
式(194)



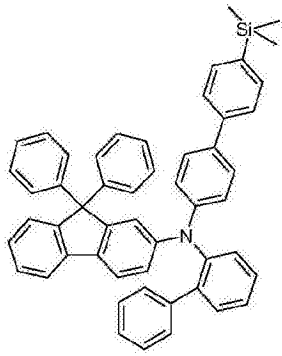
式(195)



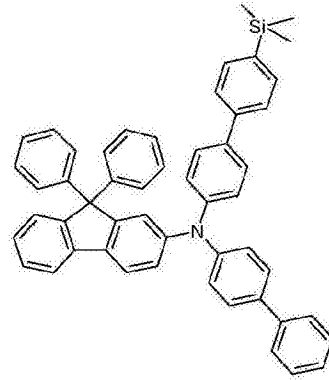
式(196)



式(197)

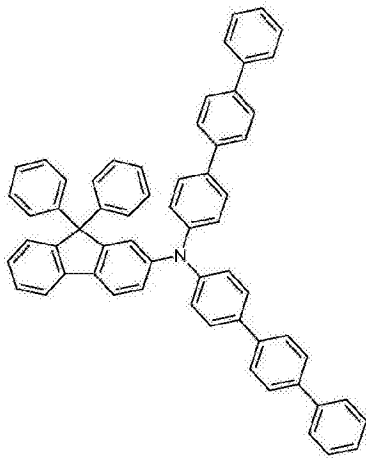


式(198)

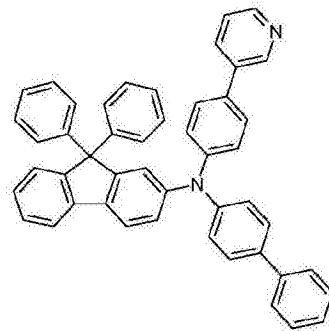


式(199)

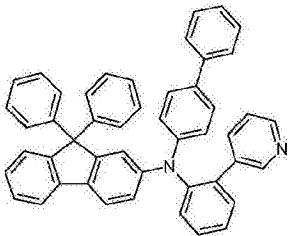
[0151]



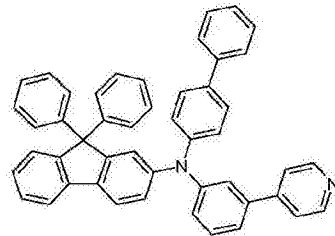
式(200)



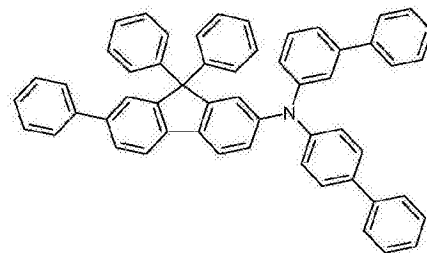
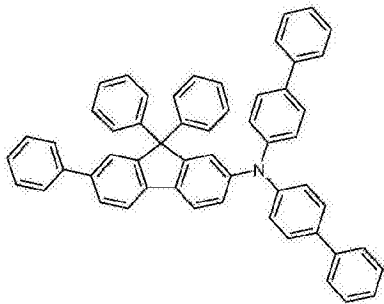
式(201)



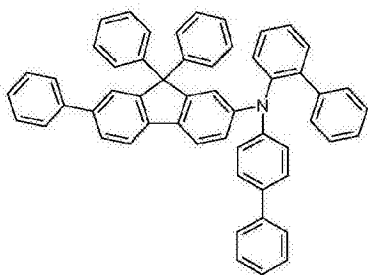
式(202)



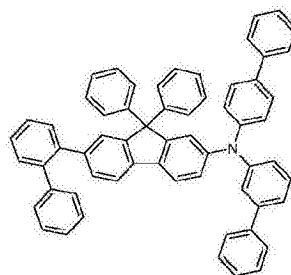
式(203)



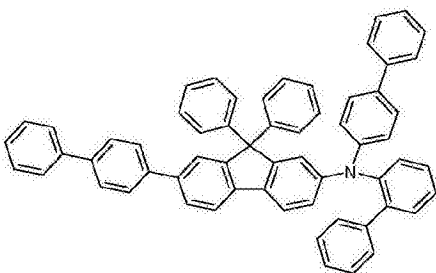
式(204)



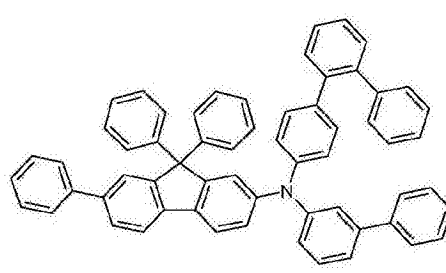
式(205)



式(206)

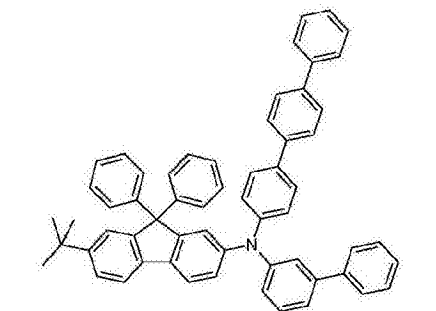


式(207)

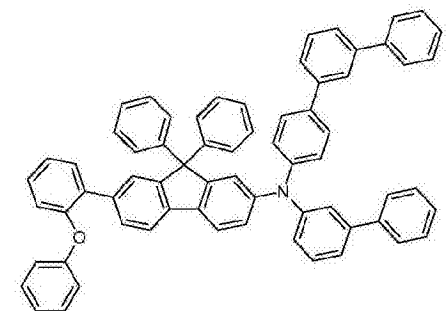


式(208)

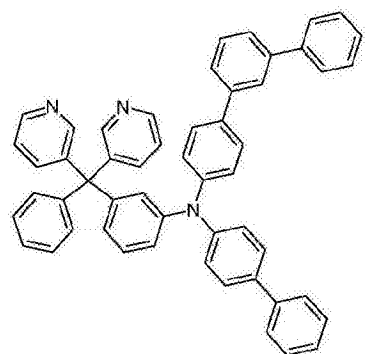
[0152]



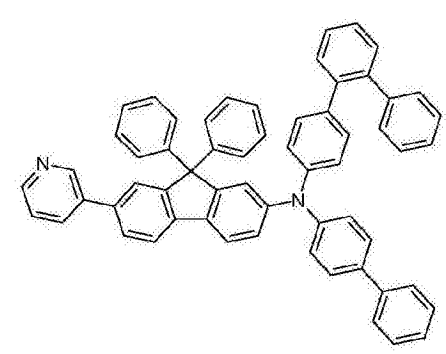
式(209)



式(210)



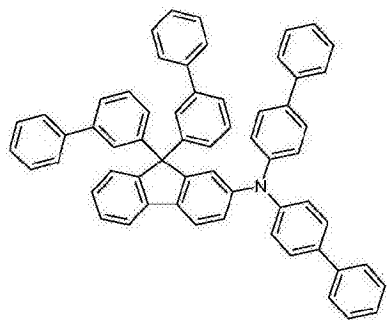
式(211)



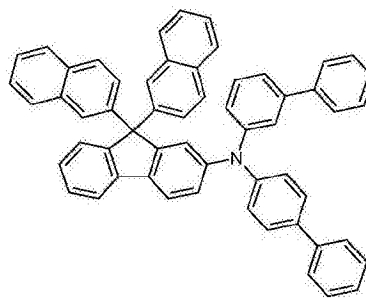
式(212)



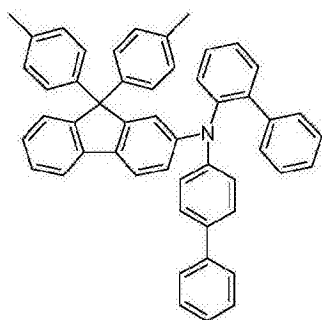
式(213)



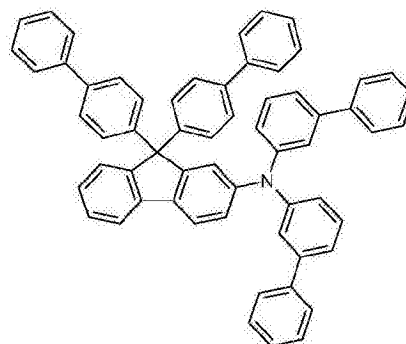
式(214)



式(215)

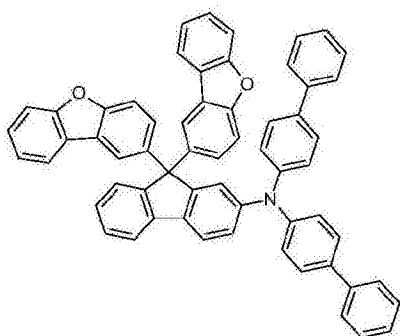


式(216)

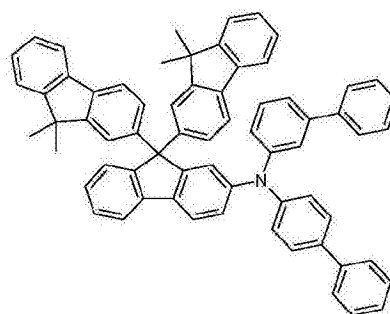


式(217)

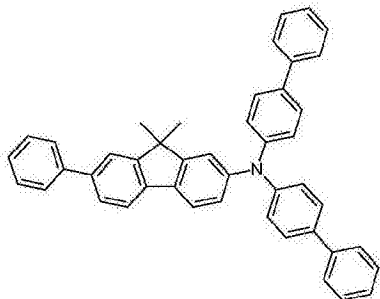
[0153]



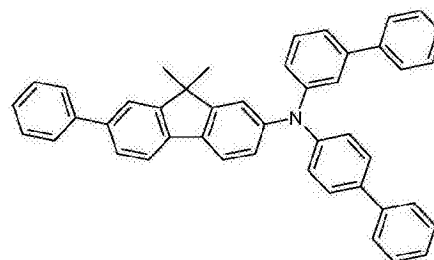
式(218)



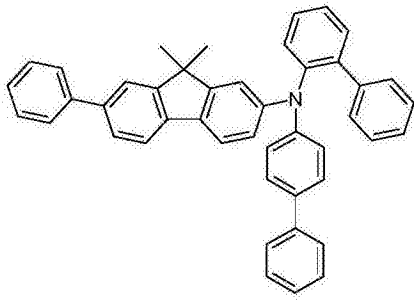
式(219)



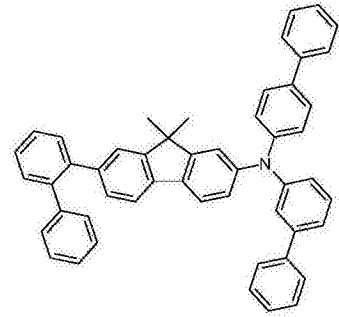
式(202)



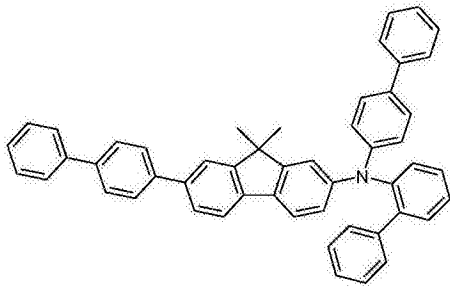
式(221)



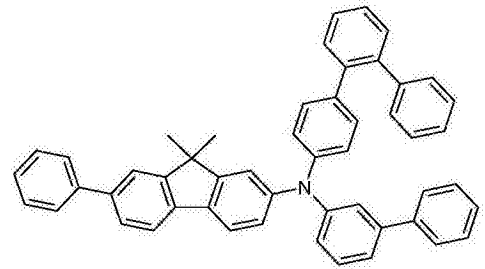
式(222)



式(223)

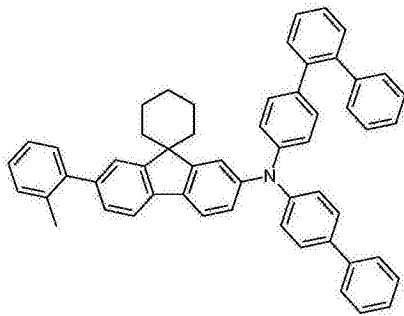


式(224)

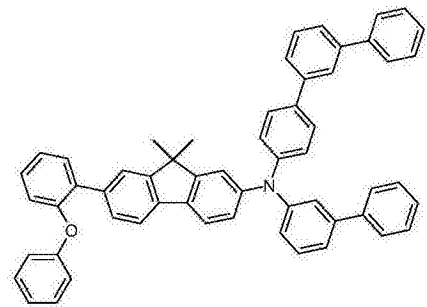


式(225)

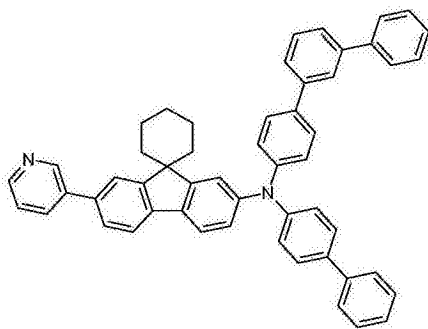
[0154]



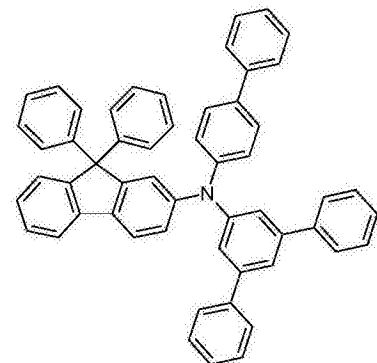
式(226)



式(227)

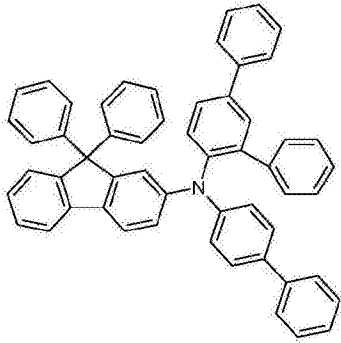


式(228)

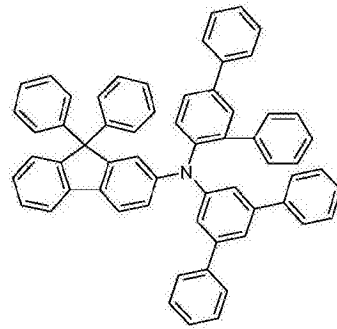


式(229)

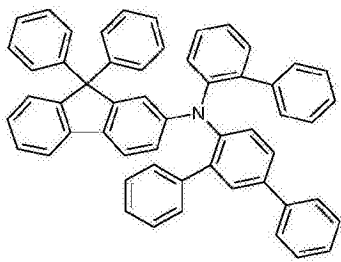
[0155]



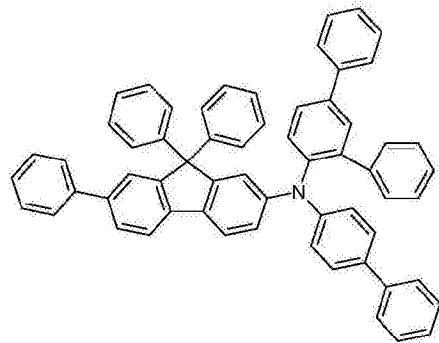
式(230)



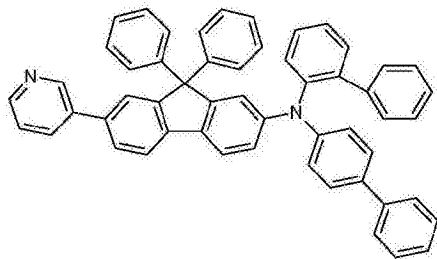
式(231)



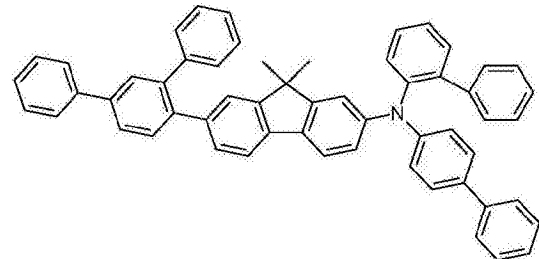
式(232)



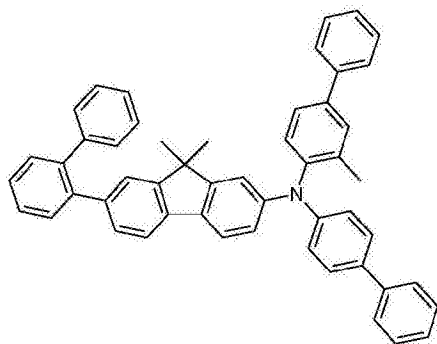
式(233)



式(234)



式(235)



式(236)

[0156] 根据本发明的化合物可与用于电子器件中的其它有机功能材料以组合物形式使

用。多种可行的有机功能材料是来自现有技术本领域普通技术人员所知的。本发明因此还涉及一种组合物,其包含一种或多种根据本发明的式(167)化合物和至少一种另外的有机功能材料,所述有机功能材料选自荧光发光体、磷光发光体、主体材料、基质材料、电子传输材料、电子注入材料、空穴导体材料、空穴注入材料、电子阻挡材料和空穴阻挡材料。

[0157] 为了从液相处理根据本发明的化合物,例如通过旋涂或通过印刷工艺进行处理,根据本发明的化合物的制剂是必要的。这些制剂可例如是溶液、分散液或微乳液。为此目的,可优选使用两种或更多种溶剂的混合物。合适和优选的溶剂例如是甲苯,苯甲醚,邻二甲苯、间二甲苯或对二甲苯,苯甲酸甲酯,二甲基苯甲醚,均三甲基苯,萘满,邻二甲氧基苯, THF, 甲基-THF, THP, 氯苯, 二噁烷, 或这些溶剂的混合物。

[0158] 因此,本发明还涉及一种制剂,特别是溶液、分散液或微乳液,其包含至少一种式(167)化合物或者至少一种含有至少一种式(167)单元的聚合物、低聚物或树枝状大分子,和至少一种溶剂,优选是有机溶剂。其中可制备这种类型的溶液的方法是本领域普通技术人员所知的并且描述于例如WO 2002/072714、WO 2003/019694和其中所引用的文献中。

[0159] 根据本发明的化合物适用于电子器件中,特别是有机电致发光器件(例如OLED或OLEC)中。取决于取代,所述化合物用于不同的功能和层中。

[0160] 因此,本发明还涉及式(167)化合物在电子器件中的用途,和涉及包含一种或多种式(167)化合物的电子器件本身。此处的电子器件优选选自有机集成电路(OIC)、有机场效应晶体管(OFET)、有机薄膜晶体管(OTFT)、有机发光晶体管(OLET)、有机太阳能电池(OSC)、有机光学检测器、有机光感受器、有机场猝熄器件(OFQD)、有机发光电化学电池(OLEC)、有机激光二极管(O-laser),特别优选有机电致发光器件(OLED和OLEC)。

[0161] 如上文所述的,本发明涉及包含至少一种式(167)化合物的电子器件。此处的电子器件优选选自上述器件。特别优选的是包含阳极、阴极和至少一个发光层的有机电致发光器件(OLED),其特征在于至少一个有机层包含至少一种式(167)化合物,其中所述至少一个有机层可以是发光层、空穴传输层或另外的层。

[0162] 在本发明意义上的芳基基团含有6至60个芳族环原子;在本发明意义上的杂芳基基团含有5至60个芳族环原子,其中的至少一个是杂原子。所述杂原子优选选自N、O和S。这代表了基本的限定。如果在本发明说明书中指出了其它优选,例如在存在的芳族环原子或杂原子数方面的优选,则适用这些优选。

[0163] 芳基基团或杂芳基基团在此处被认为是指简单的芳族环,即苯,或者简单的杂芳族环,例如吡啶、嘧啶或噻吩,或者稠合(缩合)的芳族或杂芳族的多环,例如萘、菲、喹啉或咔唑。在本申请意义上稠合(缩合)的芳族或杂芳族多环由两个或更多个彼此稠合的简单的芳族或杂芳族环组成。

[0164] 在每种情况下可以被上述基团取代并可以经由任何希望的位置与所述芳族或杂芳族环系连接的芳基或杂芳基基团,特别被认为是指衍生于如下物质的基团:苯、萘、蒽、菲、芘、二氢芘、薹、花、荧蒽、苯并蒽、苯并菲、并四苯、并五苯、苯并芘、呋喃、苯并呋喃、异苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、异苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吡啶、异吡啶、咪唑、吡啶、喹啉、异喹啉、吲哚、菲啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、吩噻嗪、吩噻嗪、吡唑、咪唑、苯并咪唑、萘并咪唑、菲并咪唑、吡啶并咪唑、吡啶并咪唑、喹啉并咪唑、喹啉

并咪唑、噻唑、苯并噻唑、萘并噻唑、葱并噻唑、菲并噻唑、异噻唑、1,2-噻唑、1,3-噻唑、苯并噻唑、哒嗪、苯并哒嗪、嘧啶、苯并嘧啶、喹啉、吡嗪、吩嗪、萘啶、氮杂咪唑、苯并咪唑、菲咯啉、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、苯并三唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、1,3,5-三嗪、1,2,4-三嗪、1,2,3-三嗪、四唑、1,2,4,5-四嗪、1,2,3,4-四嗪、1,2,3,5-四嗪、嘌呤、蝶啶、吡嗪和苯并噻二唑。

[0165] 根据本发明限定的芳氧基基团被认为是指通过氧原子键合的如上限定的芳基基团。类似的限定适用于杂芳氧基基团。

[0166] 在本发明意义上的芳族环系在环系中含有6至60个C原子。在本发明意义上的杂芳族环系含有5至60个芳族环原子,其中的至少一个是杂原子。所述杂原子优选选自N、O和/S。在本发明意义上的芳族或杂芳族环系旨在被认为是指不必仅含有芳基或杂芳基基团的体系,而是其中多个芳基或杂芳基基团还可通过非芳族单元(优选小于非H原子的10%)连接,所述非芳族单元例如为 sp^3 杂化的C、Si、N或O原子, sp^2 杂化的C或N原子,或者 sp 杂化的C原子。因此,例如,和其中两个或更多个芳基基团例如通过直链或环状的烷基、烯基或炔基基团或通过甲硅烷基基团连接的体系一样,诸如9,9'-螺二芴、9,9'-二芳基芴、三芳基胺、二芳基醚、芪等的体系同样旨在被认为是在本发明意义上的芳族环系。此外,其中两个或更多个芳基或杂芳基基团通过单键彼此连接的体系,例如,诸如联苯、三联苯或二苯基三嗪的体系,也被认为是在本发明意义上的芳族或杂芳族环系。

[0167] 在每种情况下还可以被上文所限定基团取代并可以经由任何希望的位置与芳族或杂芳族基团连接的具有5-60个芳族环原子的芳族或杂芳族环系,特别被认为是指衍生于如下物质的基团:苯、萘、葱、苯并葱、菲、苯并菲、芘、蒽、花、荧葱、并四苯、并五苯、苯并芘、联苯、偶苯、三联苯、三聚苯、四联苯、芴、螺二芴、二氢菲、二氢芘、四氢芘、顺式或反式茛并芴、三聚茛、异三聚茛、螺三聚茛、螺异三聚茛、呋喃、苯并呋喃、异苯并呋喃、二苯并呋喃、噻吩、苯并噻吩、异苯并噻吩、二苯并噻吩、吡咯、吡啶、异吡啶、咪唑、吡啶并咪唑、吡嗪并咪唑、喹啉并咪唑、噻唑、苯并噻唑、萘并噻唑、葱并噻唑、菲并噻唑、异噻唑、1,2-噻唑、1,3-噻唑、苯并噻唑、哒嗪、苯并哒嗪、嘧啶、苯并嘧啶、喹啉、1,5-二氮杂葱、2,7-二氮杂芘、2,3-二氮杂芘、1,6-二氮杂芘、1,8-二氮杂芘、4,5-二氮杂芘、4,5,9,10-四氮杂花、吡嗪、吩嗪、吩噻嗪、吩噻嗪、荧红环、萘啶、氮杂咪唑、苯并咪唑、菲咯啉、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、苯并三唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、1,3,5-三嗪、1,2,4-三嗪、1,2,3-三嗪、四唑、1,2,4,5-四嗪、1,2,3,4-四嗪、1,2,3,5-四嗪、嘌呤、蝶啶、吡嗪和苯并噻二唑,或这些基团的组合。

[0168] 为了本发明的目的,其中个别的H原子或 CH_2 基团还可被所述基团限定下的上文所述基团取代的具有1至40个C原子的直链烷基基团或者具有3至40个C原子的支链或环状烷基基团或者具有2至40个C原子的烯基或炔基基团,优选被认为是指如下的基团:甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、2-甲基丁基、正戊基、仲戊基、环戊基、

新戊基、正己基、环己基、新己基、正庚基、环庚基、正辛基、环辛基、2-乙基己基、三氟甲基、五氟乙基、2,2,2-三氟乙基、乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、环戊烯基、己烯基、环己烯基、庚烯基、环庚烯基、辛烯基、环辛烯基、乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基或辛炔基。具有1至40个C原子的烷氧基或硫代烷基基团优选被认为是指甲氧基、三氟甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、仲戊氧基、2-甲基丁氧基、正己氧基、环己氧基、正庚氧基、环庚氧基、正辛氧基、环辛氧基、2-乙基己氧基、五氟乙氧基、2,2,2-三氟乙氧基、甲硫基、乙硫基、正丙硫基、异丙硫基、正丁硫基、异丁硫基、仲丁硫基、叔丁硫基、正戊硫基、仲戊硫基、正己硫基、环己硫基、正庚硫基、环庚硫基、正辛硫基、环辛硫基、2-乙基己硫基、三氟甲硫基、五氟乙硫基、2,2,2-三氟乙硫基、乙烯硫基、丙烯硫基、丁烯硫基、戊烯硫基、环戊烯硫基、己烯硫基、环己烯硫基、庚烯硫基、环庚烯硫基、辛烯硫基、环辛烯硫基、乙炔硫基、丙炔硫基、丁炔硫基、戊炔硫基、己炔硫基、庚炔硫基或辛炔硫基。

[0169] 上述式(1)化合物可被反应性离去基团取代,该反应性离去基团例如是溴、碘、氯、硼酸或硼酸酯。这些可以用作单体以制备相应的低聚物、树枝状大分子或聚合物。合适的反应性离去基团例如是溴,碘,氯,硼酸,硼酸酯,胺,具有末端C-C双键或C-C三键的烯基或炔基基团,环氧乙烷,氧杂环丁烷,经历环加成、例如1,3-偶极环加成的基团,例如二烯或叠氮化物,羧酸衍生物,醇,和硅烷。

[0170] 因此,本发明还涉及含有一种或多种式(1)化合物的低聚物、聚合物或树枝状大分子,其中一个或多个形成所述聚合物、低聚物或树枝状大分子的键可位于式(1)中任何希望的可能的位置处。取决于式(1)化合物的连接,所述化合物是低聚物或聚合物的侧链的组成部分或主链的组成部分。在本发明意义上的低聚物被认为是指由至少三个单体单元构建的化合物。在本发明意义上的聚合物被认为是指由至少十个单体单元构建的化合物。根据本发明的聚合物、低聚物或树枝状大分子可以是共轭、部分共轭或非共轭的。根据本发明的低聚物或聚合物可以是直链、支链或树枝状的。在以直链方式连接的结构中,式(1)的单元可直接地彼此连接,或者它们可经由二价基团彼此连接,例如经由被取代或未被取代的亚烷基基团、经由杂原子或者经由二价芳族或杂芳族基团彼此连接。在支链和树枝状结构中,例如,三个或更多个式(1)的单元可以经由三价或多价基团连接,例如经由三价或多价的芳族或杂芳族基团连接,以形成支链或树枝状的低聚物或聚合物。

[0171] 如上所述对于式(1)化合物的相同优选情况适用于在低聚物、树枝状大分子和聚合物中的式(1)重复单元。

[0172] 为制备所述低聚物或聚合物,使根据本发明的单体进行均聚或与另外的单体进行共聚。合适并且优选的共聚单体选自苋(例如根据EP 842208或WO 2000/022026)、螺二苋(例如根据EP 707020、EP 894107或WO 2006/061181)、对亚苋基(例如根据WO 1992/18552)、唑啉(例如根据WO 2004/070772或WO 2004/113468)、噻吩(例如根据EP 1028136)、二氢菲(例如根据WO 2005/014689或WO 2007/006383)、顺式和反式茛苋(例如根据WO 2004/041901或WO 2004/113412)、酮(例如根据WO 2005/040302)、菲(例如根据WO 2005/104264或WO 2007/017066)或者多种这些单元。所述聚合物、低聚物和树枝状大分子通常还可含有其它单元,例如发光(荧光或磷光)单元,例如乙烯基三芳基胺(例如根据WO 2007/068325)或磷光金属络合物(例如根据WO 2006/003000),和/或电荷传输单元,特别是基于

三芳基胺的那些单元。

[0173] 根据本发明的聚合物、低聚物和树枝状大分子具有有利的性质,特别是长寿命、高效率和良好的颜色坐标。

[0174] 根据本发明的聚合物和低聚物通常通过聚合一种或多种类型的单体来制备,其中的至少一种单体在所述聚合物中产生式(1)的重复单元。合适的聚合反应是本领域普通技术人员所知的并且描述于文献中。特别合适并且优选的导致C-C或C-N连接的聚合反应是下列反应:

[0175] (A) SUZUKI (铃木) 聚合;

[0176] (B) YAMAMOTO (山本) 聚合;

[0177] (C) STILLE (斯蒂勒) 聚合;和

[0178] (D) HARTWIG (哈特维希)-BUCHWALD聚合。

[0179] 其中可通过这些方法进行聚合的方式和其中可随后从反应介质中分离出聚合物并提纯的方式是本领域普通技术人员所知的,并且详细描述于文献中,例如WO 2003/048225、WO 2004/037887和WO 2004/037887中。

[0180] 本发明因此还涉及一种用于制备根据本发明的聚合物、低聚物和树枝状大分子的方法,其特征在于它们通过SUZUKI聚合、YAMAMOTO聚合、STILLE聚合或HARTWIG-BUCHWALD聚合来制备。根据本发明的树枝状大分子可通过本领域普通技术人员已知的方法或与此类似的方法来制备。合适的方法描述于文献中,例如Frechet, Jean M. J.; Hawker, Craig J., "Hyperbranched polyphenylene and hyperbranched polyesters: new soluble, three-dimensional, reactive polymers" (超支化聚亚苯基和超支化聚酯: 新型可溶性的三维反应性聚合物), *Reactive & Functional Polymers* (反应性和功能性聚合物) (1995), 26 (1-3), 127-36; Janssen, H. M.; Meijer, E. W., "The synthesis and characterization of dendritic molecules" (树枝状分子的合成和表征), *Materials Science and Technology* (材料科学和技术) (1999), 20 (Synthesis of Polymers (聚合物的合成)), 403-458; Tomalia, Donald A., "Dendrimer molecules" (树枝状大分子), *Scientific American* (科学美国人) (1995), 272 (5), 62-6; WO 2002/067343A1和WO 2005/026144 A1中。

[0181] 除了阴极、阳极和发光层之外,所述有机电致发光器件还可包含其它层。这些层例如在每种情况下选自一个或多个空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、电子阻挡层、激子阻挡层、中间层、电荷产生层 (IDMC 2003, 台湾; Session 210LED (5), T. Matsumoto, T. Nakada, J. Endo, K. Mori, N. Kawamura, A. Yokoi, J. Kido, *Multiphoton Organic EL Device Having Charge Generation Layer* (具有电荷产生层的多光子有机EL器件)) 和/或有机或无机p/n结。然而,应当指出,这些层中的每个都并非必须存在,并且层的选择通常取决于使用的化合物并且特别是还取决于所述电致发光器件是发荧光的还是发磷光的。

[0182] 根据本发明的有机电致发光器件可包含多个发光层。在这种情况下中特别优选这些发光层总共具有多个在380nm与750nm之间的发光峰值,导致总体上白色发光,即,将能够发荧光或发磷光和发蓝色或黄色或橙色或红色光的多种发光化合物用于所述发光层中。特别优选的是三层体系,即具有三个发光层的体系,其中所述三个层显示蓝色、绿色和橙色或红色发光(对于基本结构,例如参见WO 2005/011013)。根据本发明的化合物可存在于这些器

件中的空穴传输层、发光层和/或另外的层中。应当注意,为产生白光,不使用多种以一种颜色发光的发光体化合物,而是单独使用在宽波长范围内发光的发光体化合物,可同样是合适的。

[0183] 根据本发明,优选的是式(1)化合物用于包含一种或多种磷光掺杂剂的电致发光器件中。所述化合物在此处可用于多个层中,优选用于空穴传输层、空穴注入层中或发光层中。然而,根据本发明,式(1)化合物还可用于包含一种或多种荧光掺杂剂的电子器件中。

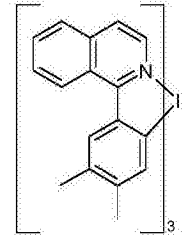
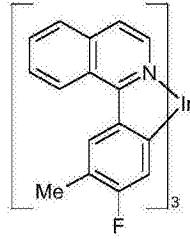
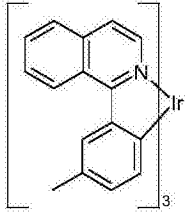
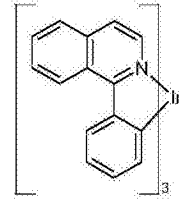
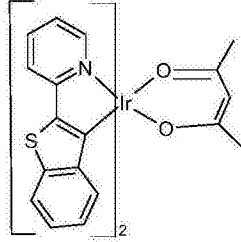
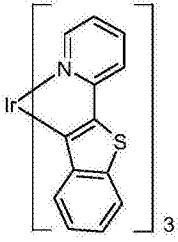
[0184] 术语磷光掺杂剂通常涵盖如下的化合物:其中,通过自旋禁阻的跃迁而发光,所述自旋禁阻的跃迁例如是从激发三重态或自旋量子数比较高的态例如五重态的跃迁。

[0185] 合适的磷光掺杂剂(=三重态发光体)特别是如下的化合物,其在适当激发时发光,优选在可见区发光,并且另外含有至少一种原子序数大于20、优选大于38且小于84、特别优选大于56且小于80的原子。使用的磷光发光体优选是含有铜、钼、钨、铼、钒、钇、铈、铟、铪、铂、银、金或铊的化合物,特别是含有铈、铂或铜的化合物。

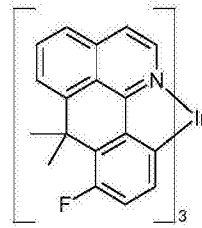
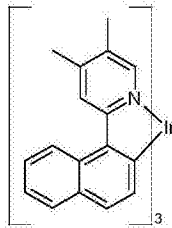
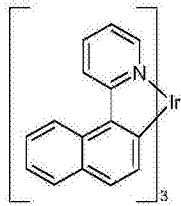
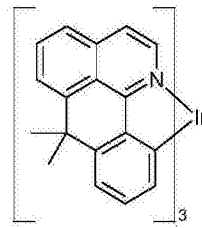
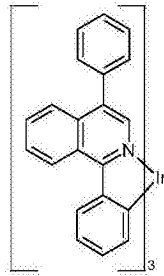
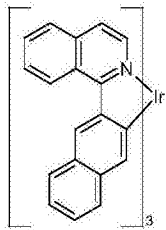
[0186] 为了本发明的目的,所有发光的铈、铂或铜络合物都被认为是磷光化合物。

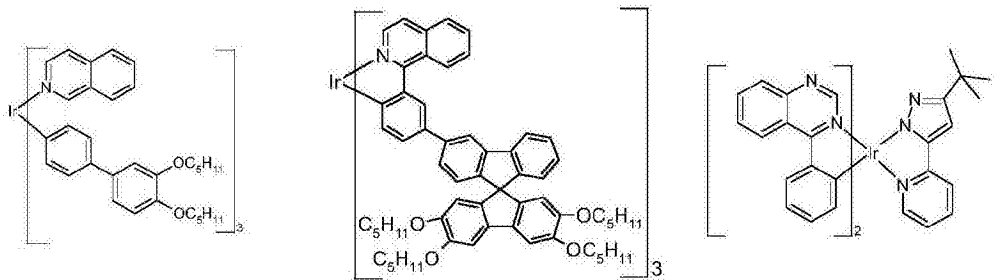
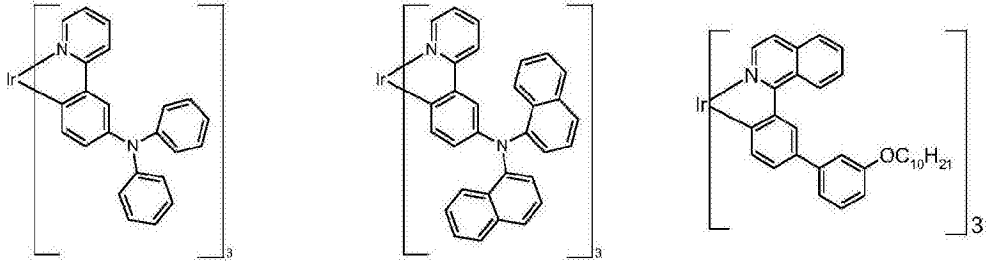
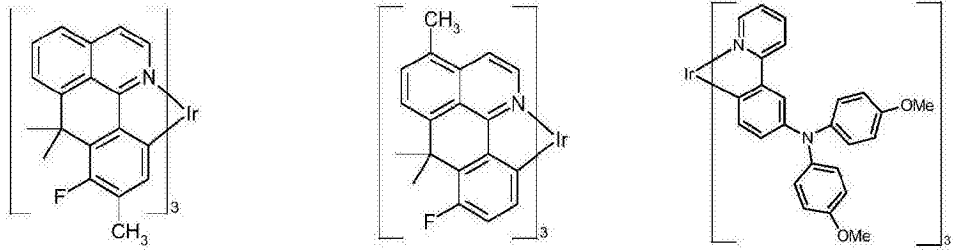
[0187] 申请W0 00/70655、W0 01/41512、W0 02/02714、W0 02/15645、EP 1191613、EP 1191612、EP 1191614、W0 05/033244、W0 2005/019373和US 2005/0258742公开了上述发光体的实例。一般地,根据现有技术用于磷光OLED和在有机电致发光器件领域的普通技术人员所知的所有磷光络合物都是合适的。本领域普通技术人员也将能够在不付出创造性劳动的情况下将其它磷光络合物与式(1)化合物组合用于有机电致发光器件中。

[0188] 此外,下表公开了合适的磷光发光体化合物的确切实例。

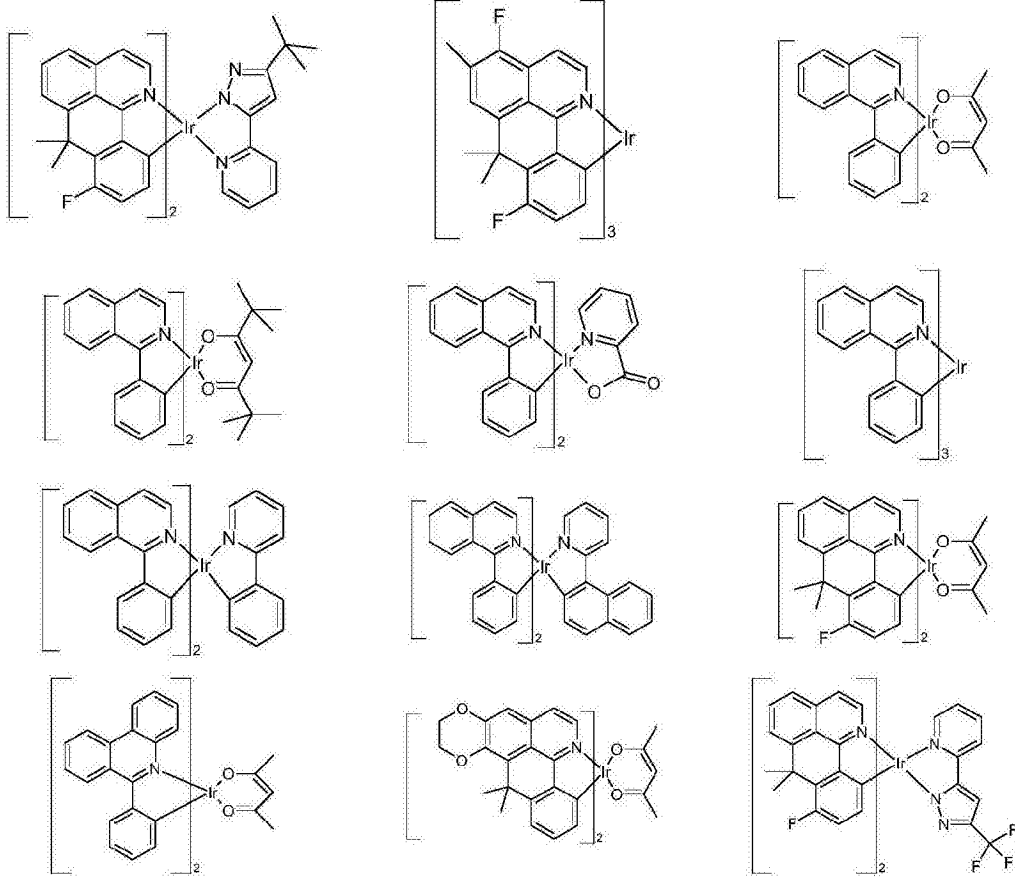


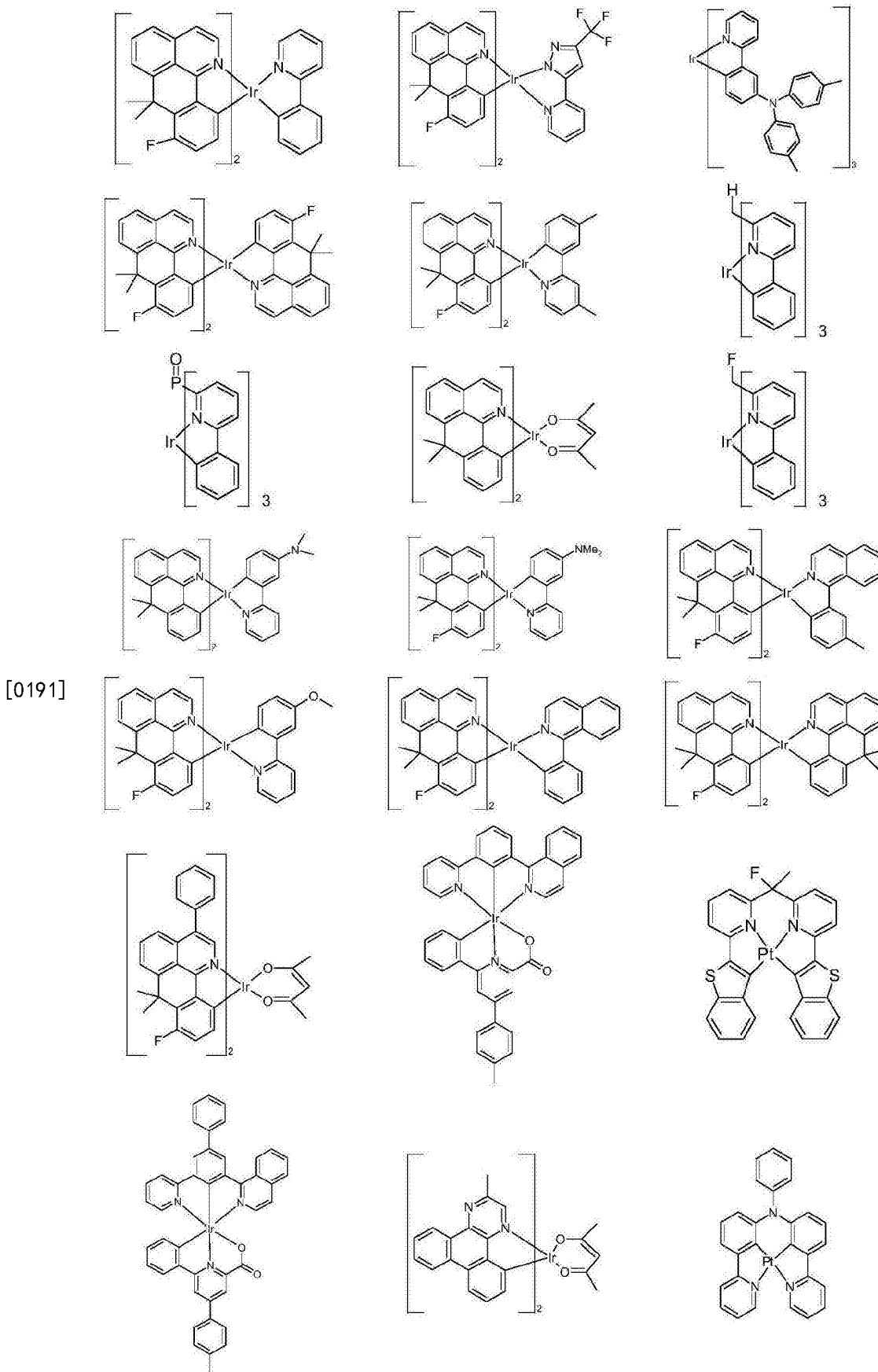
[0189]



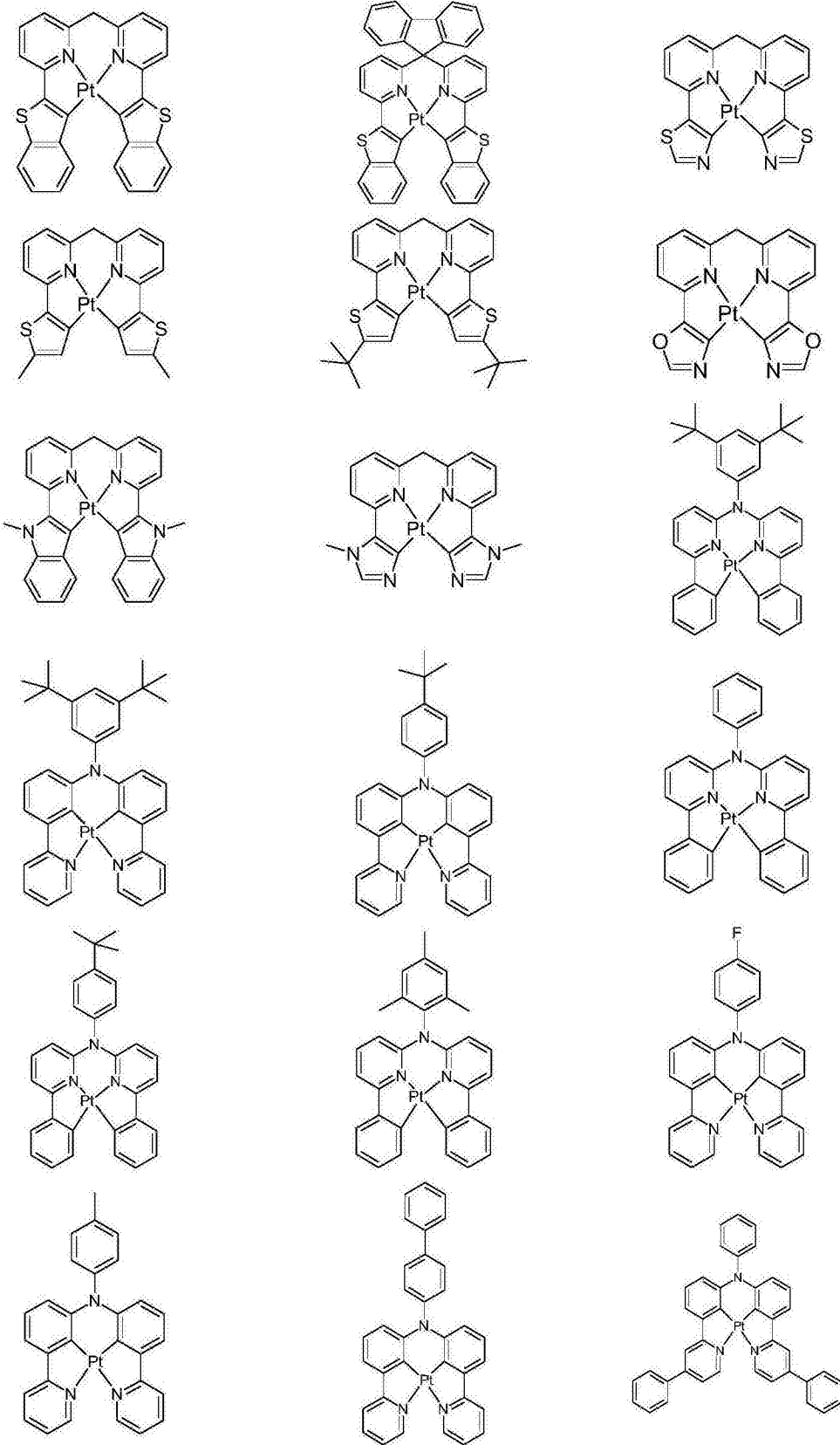


[0190]

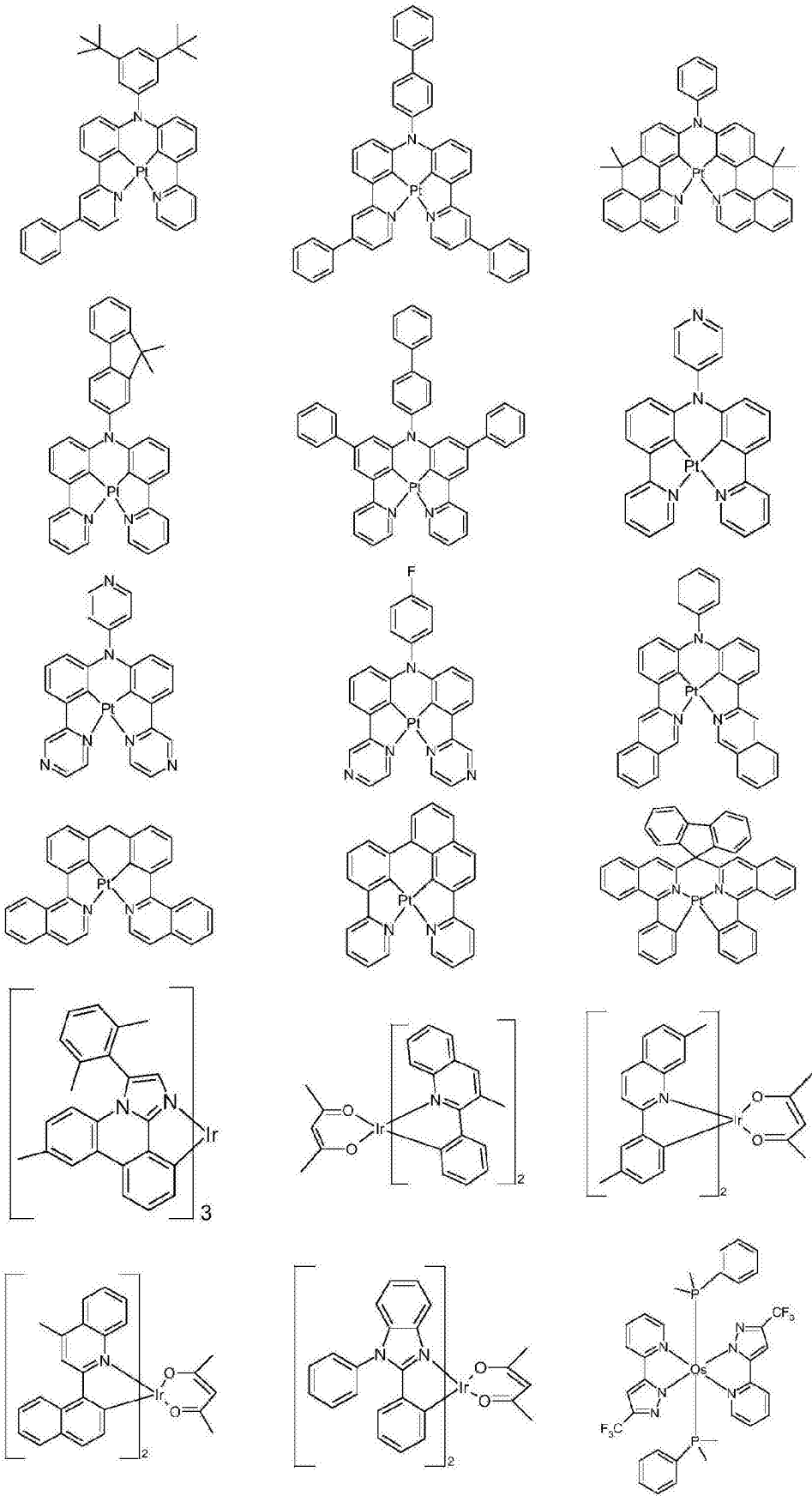




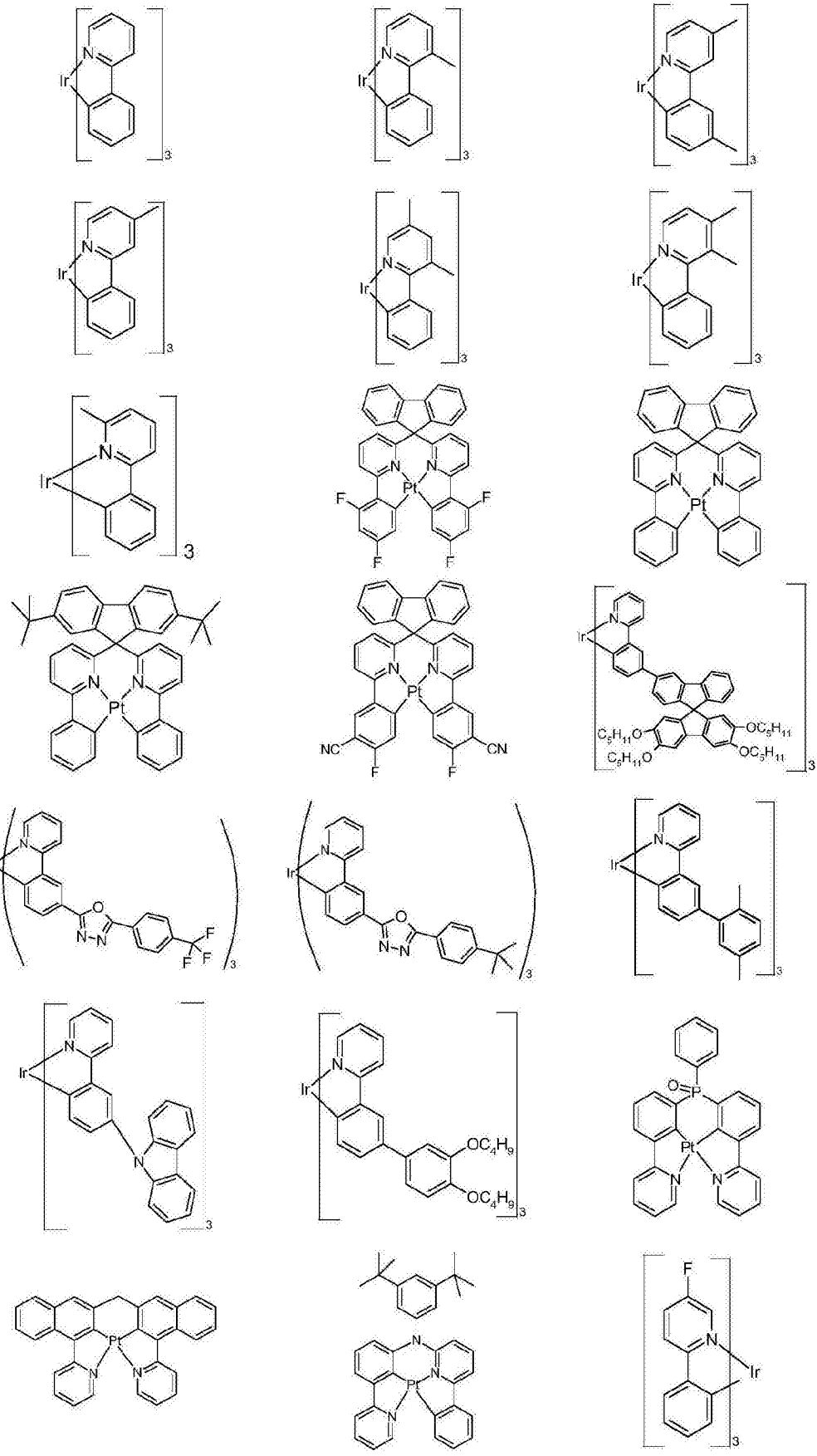
[0192]

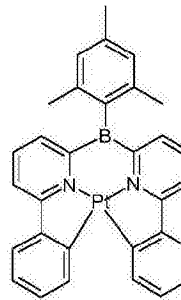
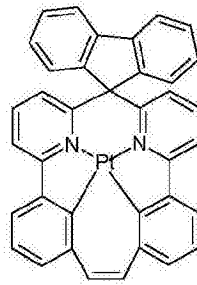
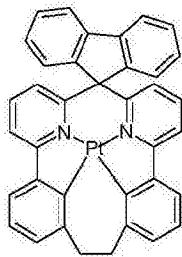
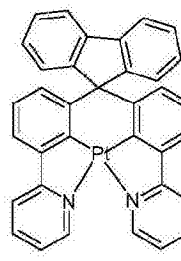
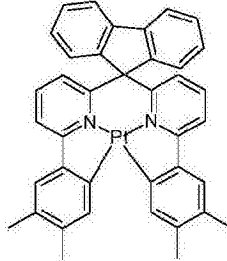
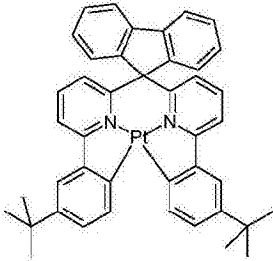
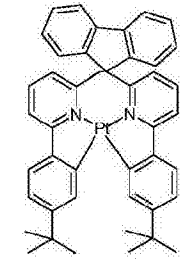
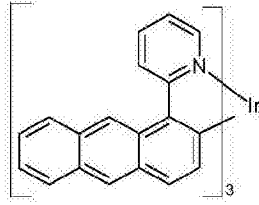
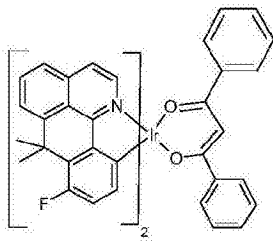


[0193]

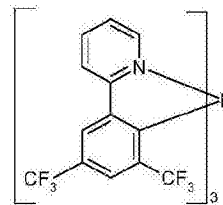
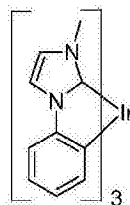
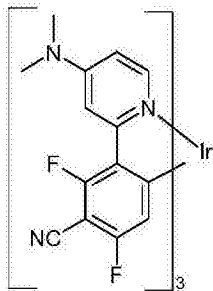
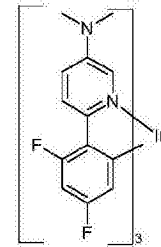
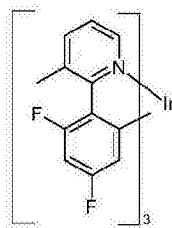
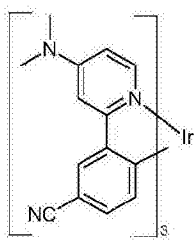
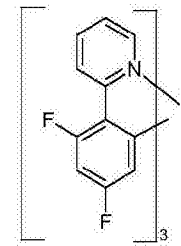
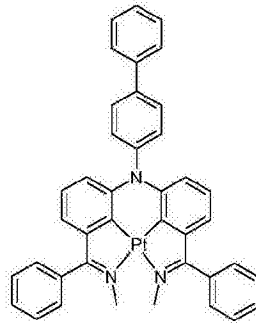
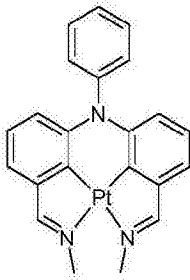


[0194]

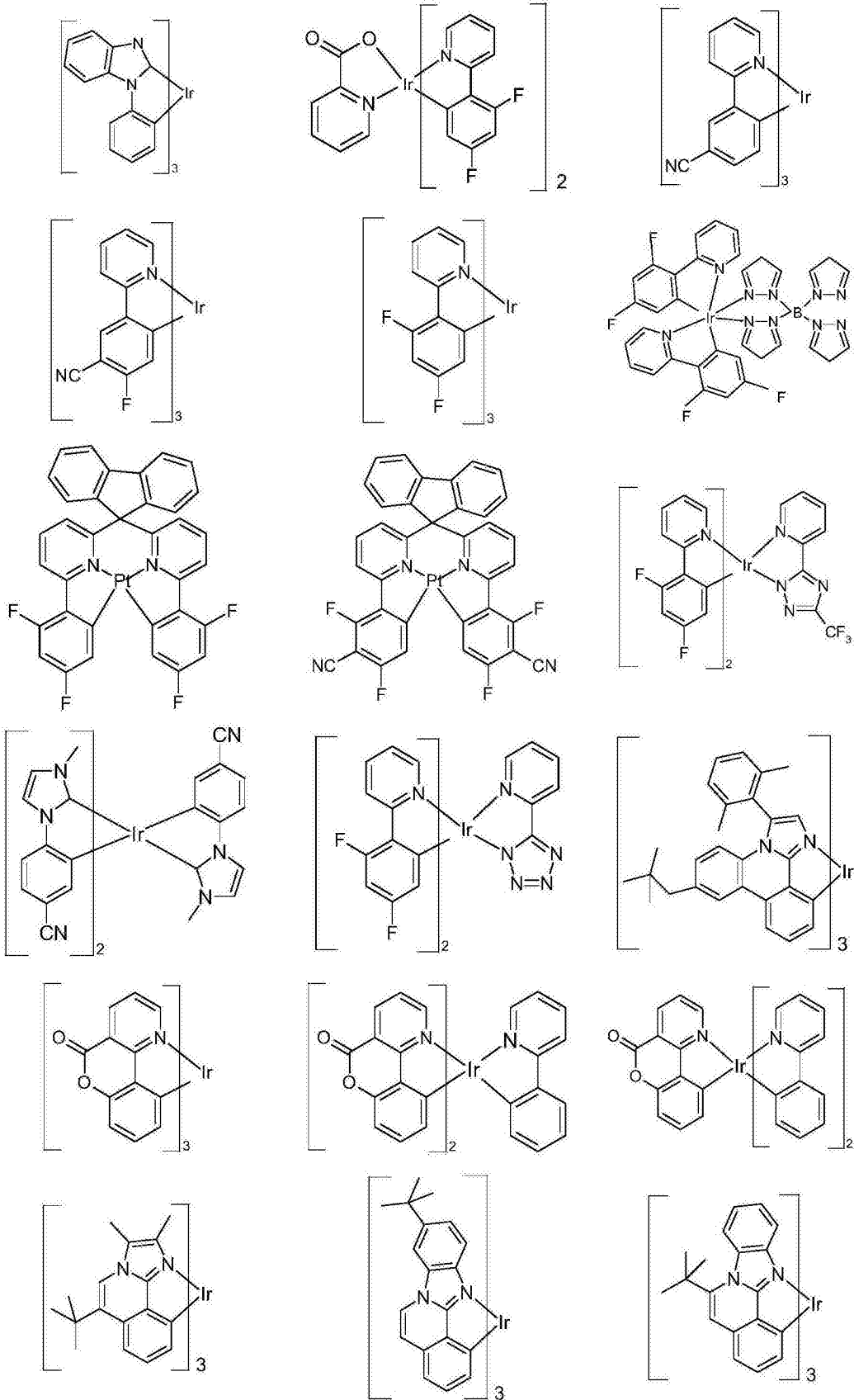


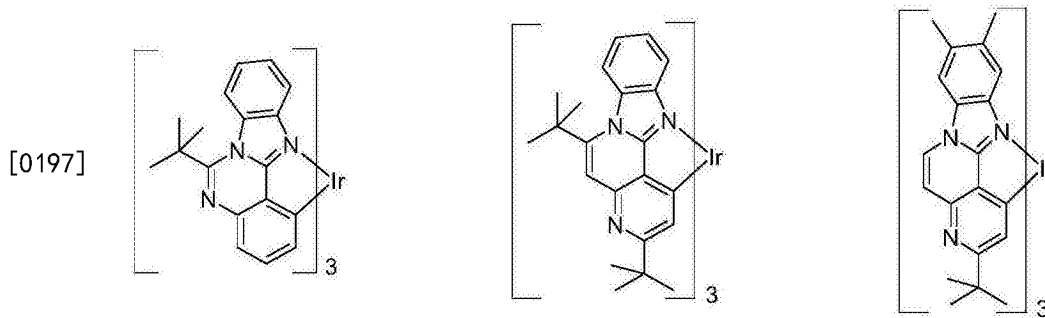


[0195]



[0196]





[0198] 在本发明的一个优选的实施方式中,式(1)或(167)的化合物被用作空穴传输材料。所述化合物因而优选用于空穴传输层和/或空穴注入层中。在本发明意义上的空穴注入层是与阳极直接相邻的层。在本发明意义上的空穴传输层是位于空穴注入层和发光层之间的层。空穴传输层可以与发光层直接相邻。如果式(1)化合物用作空穴传输材料或用作空穴注入材料,则可优选其掺杂有电子受体化合物,例如掺杂有F₄-TCNQ或如EP 1476881或EP 1596445中所述的化合物。在本发明的另一个优选的实施方式中,如US 2007/0092755中所述,式(1)化合物与六氮杂苯并菲衍生物组合用作空穴传输材料。此处特别优选所述六氮杂苯并菲衍生物用于单独的层中。

[0199] 如果式(1)或(167)的化合物在空穴传输层中用作空穴传输材料,则所述化合物可以在空穴传输层中作为纯物质使用,即以100%的比例使用,或者其可以与一种或多种另外的化合物组合用于空穴传输层中。

[0200] 在本发明的另一个实施方式中,将式(1)或(167)的化合物用作发光材料。为此目的,所述化合物优选用于发光层中。除了至少一种式(1)或(167)的化合物之外,发光层此外包含至少一种主体材料。本领域普通技术人员将能够毫无困难且在不付出创造性劳动的情况下从已知主体材料中进行选择。

[0201] 在本发明的另一个实施方式中,将式(1)或(167)的化合物用作基质材料,与一种或多种掺杂剂、优选磷光掺杂剂组合。

[0202] 包含基质材料和掺杂剂的体系中的掺杂剂被认为是指在所述混合物中的比例较小的组分。相应地,基质材料被认为是指在包含基质材料和掺杂剂的体系中的所述混合物中的比例较大的组分。

[0203] 在这种情况下,所述基质材料在所述发光层中的比例,对于荧光发光层为50.0至99.9体积%,优选为80.0至99.5体积%,特别优选为92.0至99.5体积%,而对于磷光发光层为85.0至97.0体积%。

[0204] 相应地,所述掺杂剂的比例,对于荧光发光层为0.1至50.0体积%,优选为0.5至20.0体积%,特别优选为0.5至8.0体积%,而对于磷光发光层,为3.0至15.0体积%。

[0205] 有机电致发光器件的发光层也可以包含含有多种基质材料(混合基质体系)和/或多种掺杂剂的体系。同样,在这种情况下,掺杂剂通常是在所述体系中比例较小的材料,而基质材料是在所述体系中比例较大的材料。然而,在个别情况下,在体系中单独的基质材料的比例可以小于单独的掺杂剂的比例。

[0206] 在本发明的另一个优选的实施方式中,式(1)或(167)的化合物用作混合基质体系的组分。所述混合基质体系优选包含两种或三种不同的基质材料,特别优选两种不同的基质材料。此处两种材料之一优选是具有空穴传输性质的材料,并且另一种材料是具有电子

传输性质的材料。然而,混合基质组分的所期望的电子传输和空穴传输性质还可主要或完全合并于单一混合基质组分中,其中一种或多种其它混合基质组分实现其它功能。此处两种不同的基质材料可以以1:50至1:1、优选1:20至1:1、特别优选1:10至1:1、非常特别优选1:4至1:1的比率存在。混合基质体系优选用于磷光有机电致发光器件中。特别是在申请WO 2010/108579中提供了关于混合基质体系的更确切的信息。

[0207] 所述混合基质体系可包含一种或多种掺杂剂,优选一种或多种磷光掺杂剂。一般地,混合基质体系优选用于磷光有机电致发光器件中。

[0208] 可与本发明化合物组合的用作混合基质体系的基质组分的特别合适的基质材料,选自用于下文所示磷光掺杂剂的优选基质材料或用于荧光掺杂剂的优选基质材料,其取决于在混合基质体系中使用何种类型的掺杂剂。

[0209] 用于混合基质体系中的优选磷光掺杂剂是上表中所示的磷光掺杂剂。

[0210] 下文示出优选用于本发明器件的相关功能中的材料。

[0211] 优选的荧光掺杂剂选自如下类别的芳基胺。在本发明意义上的芳基胺或芳族胺被认为是指含有三个直接键合至氮的被取代或未被取代的芳族或杂芳族环系的化合物。这些芳族或杂芳族环系中的至少一个优选是稠合环系,特别优选具有至少14个芳族环原子。其优选的实例是芳族葱胺、芳族葱二胺、芳族茈胺、芳族茈二胺、芳族蒽胺或芳族蒽二胺。芳族葱胺被认为是指其中一个二芳基氨基基团直接与葱基团优选在9位键合的化合物。芳族葱二胺被认为是指其中两个二芳基氨基基团直接与葱基团优选在9,10位键合的化合物。以此类似的方式限定芳族的茈胺、茈二胺、蒽胺和蒽二胺,其中所述二芳基氨基基团优选与茈在1位或在1,6位键合。

[0212] 除了根据本发明的化合物之外,优选用于荧光掺杂剂的合适的基质材料是来自多种类别物质的材料。优选的基质材料选自如下的类别:低聚亚芳基(例如,根据EP 676461的2,2',7,7'-四苯基螺二茈,或二萘基葱),特别是含有稠合芳族基团的低聚亚芳基,低聚亚芳基亚乙烯基(例如根据EP 676461的DPVBi或螺-DPVBi),多足金属络合物(例如根据WO 2004/081017),空穴传导化合物(例如根据WO 2004/058911),电子传导化合物,特别是酮、氧化膦、亚砷等(例如根据WO 2005/084081和WO 2005/084082),阻转异构体(例如根据WO 2006/048268),硼酸衍生物(例如根据WO 2006/117052)或苯并葱(例如根据WO 2008/145239)。特别优选的基质材料选自如下的类别:包含萘、葱、苯并葱和/或茈的低聚亚芳基或这些化合物的阻转异构体,低聚亚芳基亚乙烯基,酮,氧化膦和亚砷。非常特别优选的基质材料选自如下的类别:包含葱、苯并葱、苯并菲和/或茈的低聚亚芳基或这些化合物的阻转异构体。在本发明意义上的低聚亚芳基旨在被认为是指其中至少三个芳基或亚芳基基团彼此键合的化合物。

[0213] 除了根据本发明的化合物之外,用于磷光掺杂剂的优选基质材料是芳族胺,特别是三芳基胺,例如根据US 2005/0069729的;咪唑衍生物(例如CBP、N,N-双咪唑基联苯)或根据WO 2005/039246、US 2005/0069729、JP 2004/288381、EP 1205527或WO 2008/086851的化合物),桥接的咪唑衍生物,例如根据WO 2011/088877和WO 2011/128017的,茈并咪唑衍生物,例如根据WO 2010/136109和WO 2011/000455的,氮杂咪唑衍生物,例如根据EP 1617710、EP 1617711、EP 1731584、JP 2005/347160的,吡啶并咪唑衍生物,例如根据WO 2007/063754或WO 2008/056746的,酮,例如根据WO 2004/093207或WO 2010/006680的,氧

化磷、亚砷和砷,例如根据WO 2005/003253的,低聚亚苯基,双极性基质材料,例如根据WO 2007/137725的,硅烷,例如根据WO 2005/111172的,氮杂硼杂环戊二烯或硼酸酯,例如根据WO 2006/117052的,三嗪衍生物,例如根据WO 2010/015306、WO 2007/063754或WO 2008/056746的,锌络合物,例如根据EP 652273或WO 2009/062578的,铝络合物,例如BA1q的,二氮杂硅杂环戊二烯和四氮杂硅杂环戊二烯衍生物,例如根据WO 2010/054729的,二氮杂磷杂环戊二烯衍生物,例如根据WO 2010/054730的,和铝络合物,例如BA1q。

[0214] 可在根据本发明的有机电致发光器件的空穴注入或空穴传输层中或电子传输层中使用的合适的电荷传输材料,例如是在Y. Shirota等,Chem. Rev. (化学综述) 2007, 107 (4), 953-1010中公开的化合物,或根据现有技术用于这些层中的其它材料。

[0215] 所述有机电致发光器件的阴极优选包含具有低逸出功的金属、金属合金或多层结构,其包含不同金属例如碱土金属、碱金属、主族金属或镧系元素(例如Ca、Ba、Mg、Al、In、Mg、Yb、Sm等)。同样合适的是包含碱金属或碱土金属和银的合金,例如包含镁和银的合金。在多层结构的情况下,除所述金属之外,也可使用具有相对高逸出功的其它金属例如Ag或Al,在这种情况下,通常使用金属的组合,例如Ca/Ag、Mg/Ag或Ba/Ag。也可以优选在金属阴极和有机半导体之间引入具有高介电常数的材料的薄中间层。适合于这个目的的例如是碱金属氟化物或碱土金属氟化物,但也可以是相应的氧化物或碳酸盐(例如LiF、Li₂O、BaF₂、MgO、NaF、CsF、Cs₂CO₃等)。此外,羟基喹啉锂(LiQ)可用于这种目的。这种层的层厚度优选为0.5至5nm。

[0216] 所述阳极优选包含具有高逸出功的材料。所述阳极优选具有相对于真空大于4.5eV的逸出功。适于这种目的的一方面是具有高氧化还原电势的金属,例如Ag、Pt或Au。另一方面,也可以优选金属/金属氧化物电极(例如Al/Ni/NiO_x、Al/PtO_x)。对于一些应用,至少一个电极必须是透明的或部分透明的,以利于有机材料辐射(有机太阳能电池)或光的耦合输出(OLED、O-laser)。此处优选的阳极材料是导电性混合金属氧化物。特别优选的是氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)。此外优选的是导电性掺杂有机材料,特别是导电性掺杂聚合物。

[0217] 所述器件被适当地(取决于应用)结构化,提供以接触并最后被密封,因为根据本发明的器件的寿命在水和/或空气存在下缩短。

[0218] 在一个优选的实施方式中,根据本发明的有机电致发光器件的特征在于,借助于升华方法涂布一个或多个层,其中在真空升华装置中,在小于10⁻⁵毫巴、优选小于10⁻⁶毫巴的初始压力下通过气相沉积施加所述材料。然而,所述初始压力在此处也可甚至更低,例如小于10⁻⁷毫巴。

[0219] 同样优选的是如下的有机电致发光器件,其特征通过OVPD(有机气相沉积)方法或借助于载气升华来涂布一个或多个层,其中在10⁻⁵毫巴至1巴的压力下施加所述材料。这种方法的特别例子是OVJP(有机蒸气喷印)方法,其中所述材料通过喷嘴直接施加并且因此是结构化的(例如M. S. Arnold等,Appl. Phys. Lett. (应用物理快报) 2008, 92, 053301)。

[0220] 此外优选的是如下的有机电致发光器件,其特征在于从溶液中例如通过旋涂,或借助于任何希望的印刷方法例如丝网印刷、柔版印刷、喷嘴印刷或平版印刷,但是特别优选LITI(光引发热成像,热转印)或喷墨印刷,来产生一个或多个层。对于这种目的,可溶性的式(1)化合物是必要的。可通过所述化合物的合适取代实现高的溶解性。

[0221] 为制造根据本发明的有机电致发光器件,此外优选从溶液施加一个或多个层并通过升华方法施加一个或多个层。

[0222] 根据本发明,包含一种或多种式(1)或(167)化合物的电子器件可以用于显示器中,用作照明应用中的光源和用作医疗和/或美容应用(例如光疗法)中的光源。

[0223] 能够以非常通用的方式使用包含式(1)或(167)化合物的器件。因此,例如,包含一种或多种式(1)或(167)化合物的电致发光器件可用于电视机、移动电话、计算机和照相机的显示器中。然而,所述器件还可用于照明应用中。此外,包含至少一种式(1)或(167)化合物的例如OLED或OLEC中的电致发光器件,可用于医药或美容业中的光疗法。因此,可以治疗大量疾病(牛皮癣、特异性皮炎、炎症、痤疮、皮肤癌等),或者可以预防或减少皮肤皱纹、皮肤发红和皮肤老化。此外,可以使用所述发光器件来保持饮料、膳食或食物新鲜或者对设备(例如医疗设备)进行消毒。

[0224] 根据本发明的化合物和根据本发明的有机电致发光器件相对于现有技术的突出之处在于下列令人预料不到的优点:

[0225] 1. 根据本发明的化合物特别是由于其空穴迁移率高而非常适用于电子器件中、例如有机电致发光器件中的空穴传输层或空穴注入层中。

[0226] 2. 根据本发明的化合物具有相对低的升华温度、高的温度稳定性和高的氧化稳定性与高的玻璃化转变温度,这对于例如从溶液中或从气相中的加工性和用于电子器件中都是有利的。

[0227] 3. 将根据本发明的化合物用于电子器件中,特别是用作空穴传输或空穴注入材料,产生高效率、低工作电压和长寿命。

[0228] 应指出,本发明中所述的实施方式的变体处于本发明的范围内。除非明确排除,否则本发明中所公开的每一特征可以被可选特征代替,所述可选特征可提供相同、等效或类似的目的。因此,除非另外说明,否则本发明中所公开的每一特征应被视为上位系列的实例或视为等效或类似的特征。

[0229] 除非特定的特征和/或步骤相互排斥,否则本发明的所有特征能够以任何方式彼此组合。这特别适用于本发明的优选特征。同样地,可以单独地(并非以组合方式)使用非必要组合的特征。

[0230] 此外应指出,许多特征、特别是本发明的优选实施方式的那些特征本身具发明性,并且不应仅被视为本发明的实施方式的一部分。对于这些特征,可以另外寻求独立的保护或作为目前要求保护的每一发明的替代方案来寻求保护。

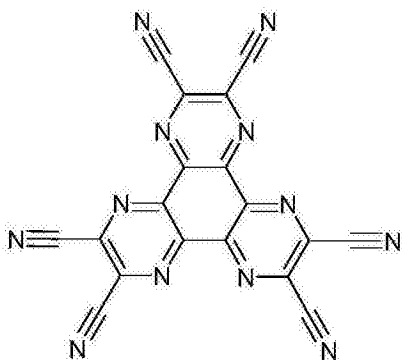
[0231] 可以对关于本发明所公开的技术作用的教导进行提取和与其它实施例组合。

具体实施方式

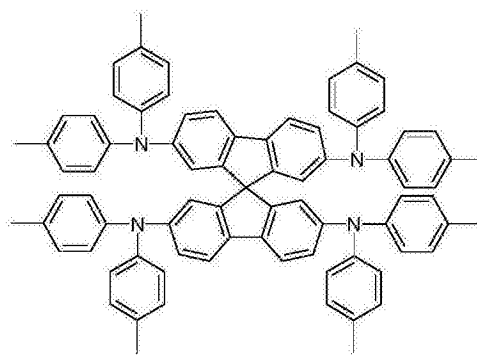
[0232] 通过以下实施例更详细地解释本发明,但不希望因此限制本发明。

[0233] 实施例

[0234] 材料

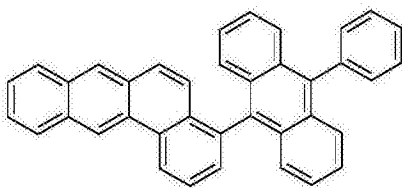


HIL1

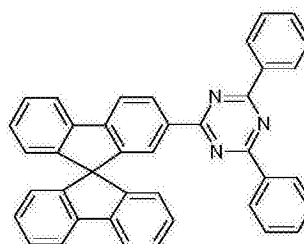


HIL2

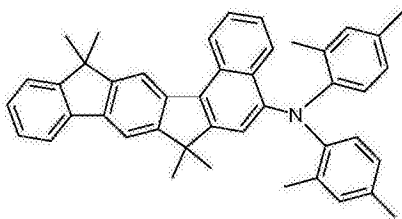
[0235]



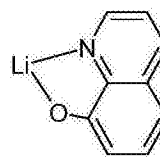
H1



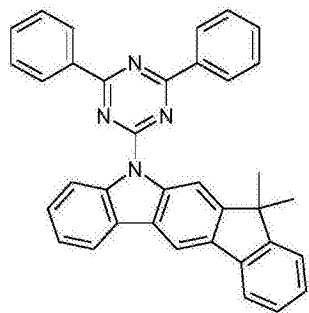
ETM1



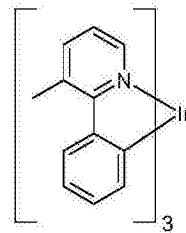
SEB1



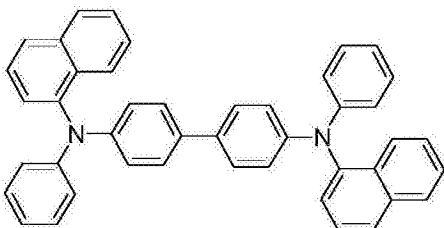
LiQ



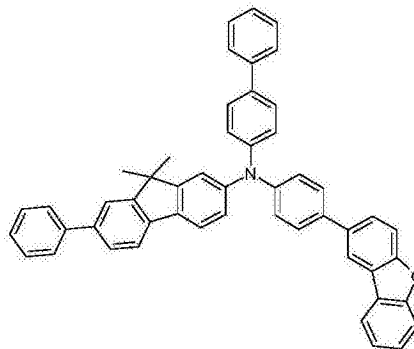
H2



Irpy

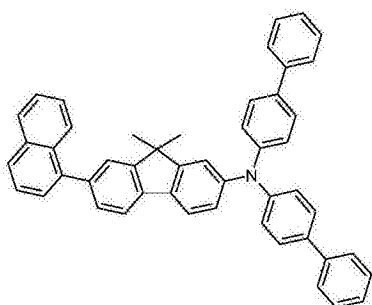


NPB

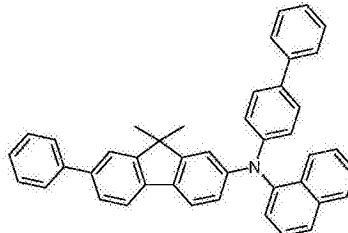


HTMV1

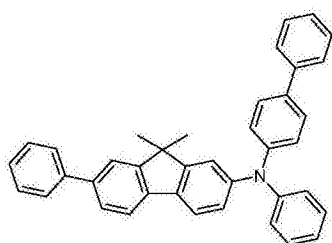
[0236]



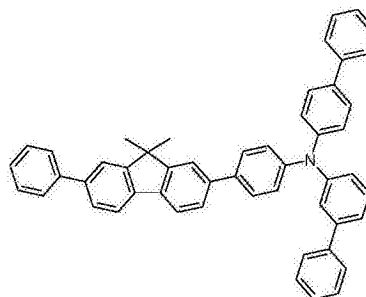
HTMV2



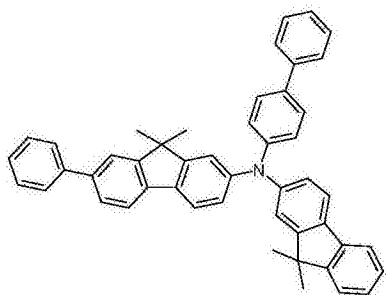
HTMV3



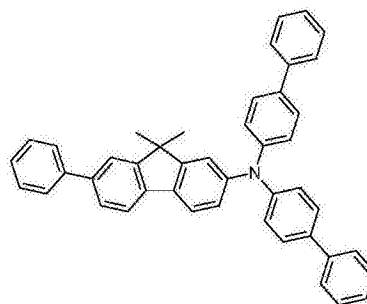
HTMV4



HTMV5

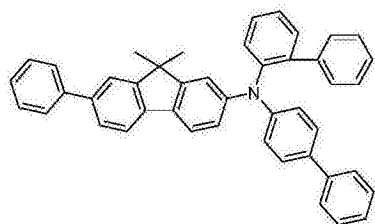


HTMV6

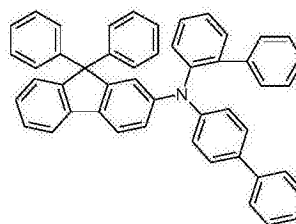


(3-3)

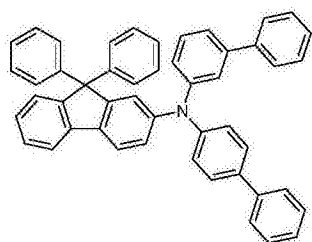
[0237]



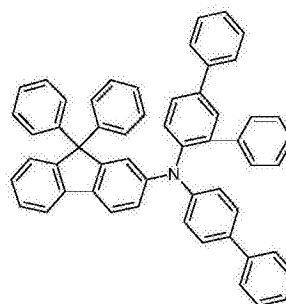
(3-1)



(2-1)



(2-2)

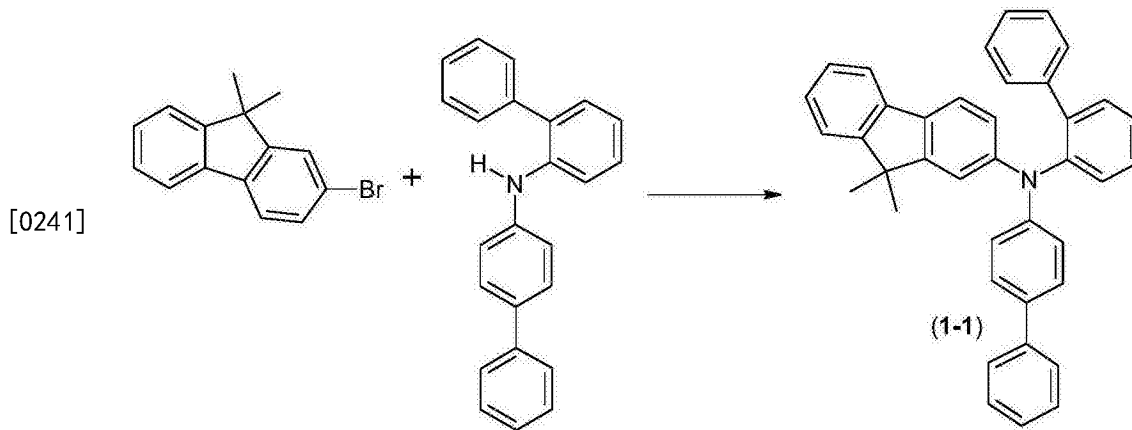


(2-7)

[0238] 材料HIL1、HIL2 (EP 0676461)、H1 (WO 2008/145239)、ETM1 (WO 2005/053055)、SEB1 (WO 2008/006449)、LiQ和NPB是本领域普通技术人员所公知的。其性质和合成可从现有技术获知。化合物(3-3)、(3-1)、(2-1)和(2-2)和(2-7)是根据本发明的。

[0239] 实施例1

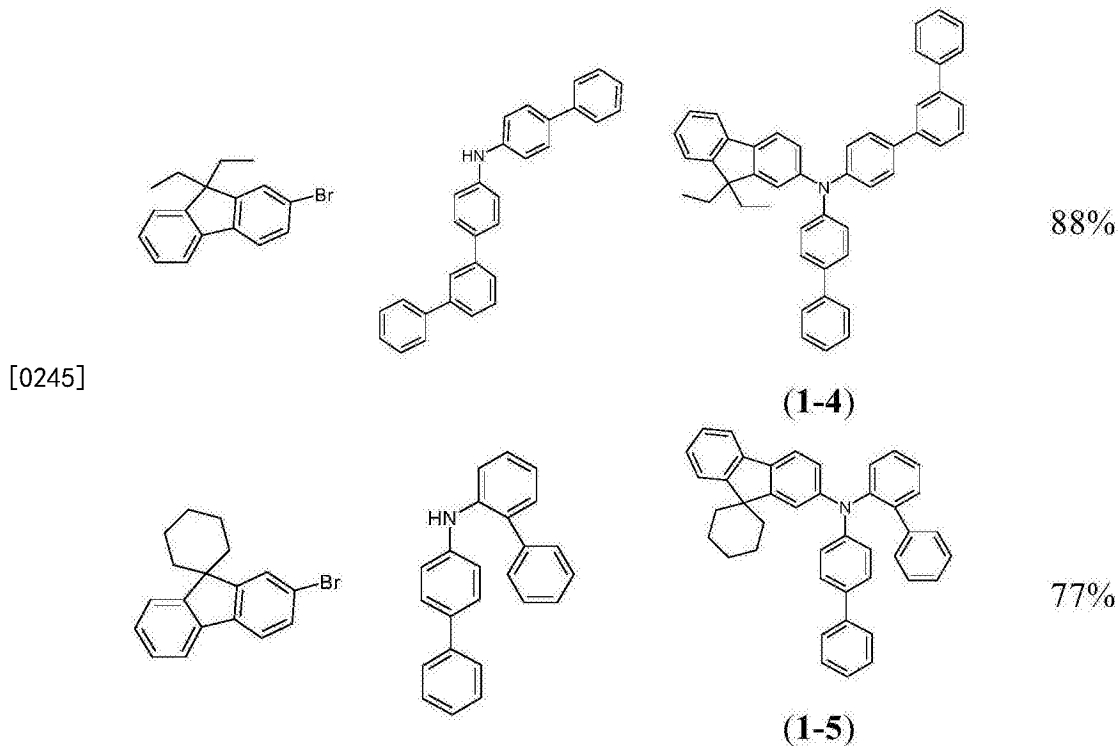
[0240] 化合物联苯-2-基联苯-4-基-(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)胺(1-1)和化合物(1-2)至(1-5)的合成



[0242] 将23.5g的联苯-2-基联苯-4-基胺(73mmol)和20.0g的2-溴茚(73mmol)溶解于500ml甲苯中:将该溶液脱气并用N₂饱和。然后加入2.52g(2.93mmol)三叔丁基膦和0.33g(1.46mmol)乙酸钯(II)。随后加入10.8g叔丁醇钠(110mmol)。将反应混合物在保护性气氛下在沸腾下加热6小时。随后使混合物在甲苯与水之间分配,并且将有机相用水洗涤三次,经Na₂SO₄干燥并在旋转蒸发仪中蒸发。在利用甲苯经由硅胶过滤粗产物后,使留下的残余物从庚烷/甲苯中重结晶并且最后在高真空中升华。纯度为99.9%。产率为32.0g(理论值的85%)。

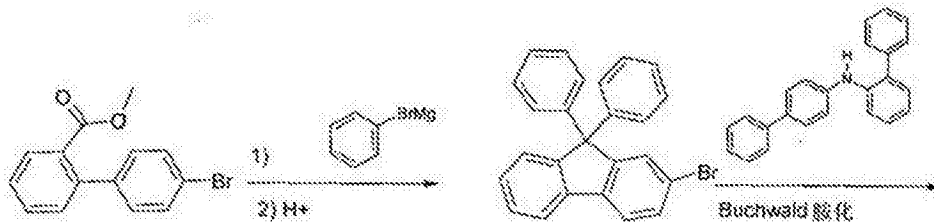
[0243] 类似地制备下列化合物(1-2)至(1-5):

原料1	原料2	产物	产率
			78%
[0244]			92%

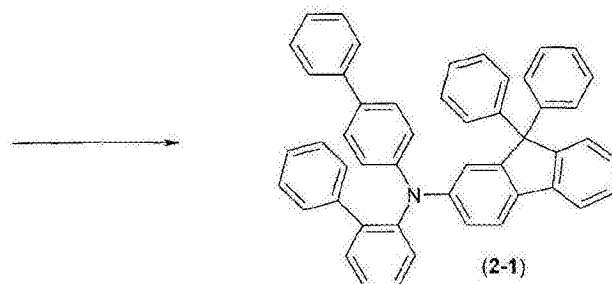


[0246] 实施例2

[0247] 化合物联苯-2-基联苯-4-基-(9,9-二苯基-9H-芴-3-基)胺 (2-1) 和化合物 (2-2) 至 (2-10) 的合成



[0248]

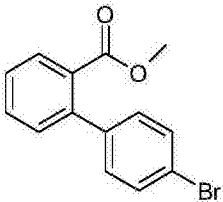
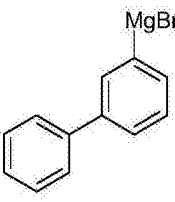
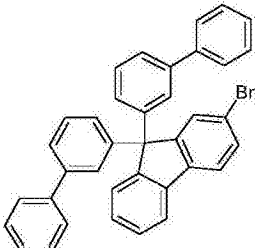
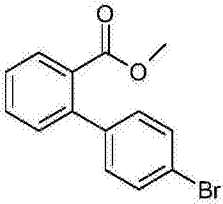
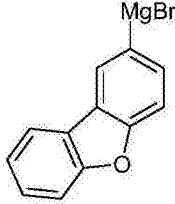
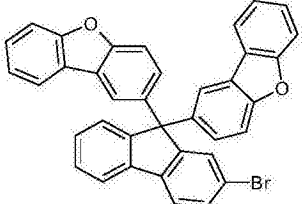
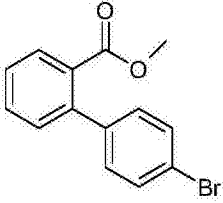
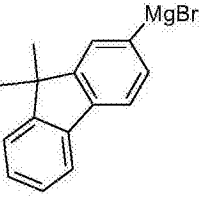
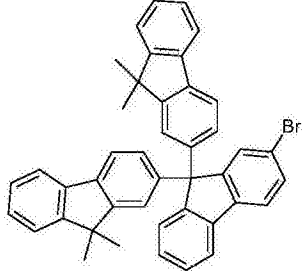
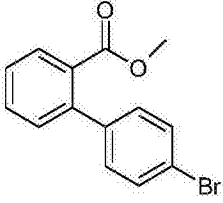
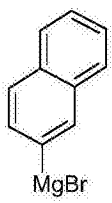
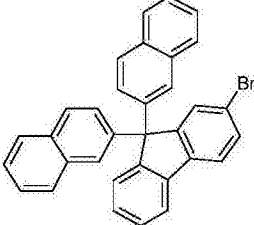


[0249] 2-溴-9,9-二苯基-9H-芴 (2-1)

[0250] 将30g (103mmol) 的4'-溴联苯-2-甲酸甲酯溶解于已通过加热干燥的烧瓶中的500ml干燥THF中。将澄清溶液冷却至 -10°C ，然后加入102ml (307mmol) 的新鲜制备的3M 2-苯基溴化镁溶液。将反应混合物缓慢升温至室温并且然后使用 NH_4Cl (500ml) 淬灭。随后将混合物于乙酸乙酯与水之间分配，并且将有机相用水洗涤三次，经 Na_2SO_4 干燥并在旋转蒸发器中蒸发。将400ml乙酸小心地加入残余物中。随后加入80ml发烟盐酸。将批料加热至 75°C 并且在这个温度下保持5小时。在此期间沉淀出白色固体。然后将批料冷却至室温，并且抽

吸过滤出沉淀的固体并用甲醇冲洗。将残余物在真空中在40℃下干燥。产率为29.4g (74mmol) (理论值的72%)。

[0251] 类似地制备下列溴化化合物：

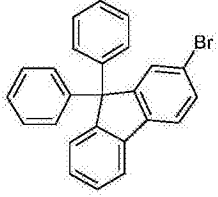
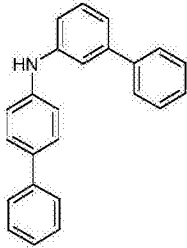
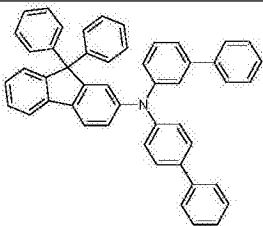
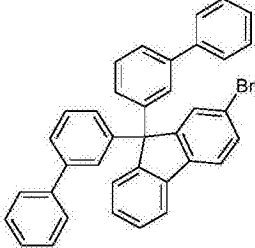
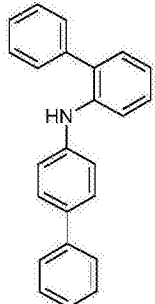
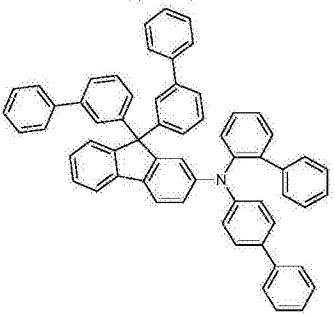
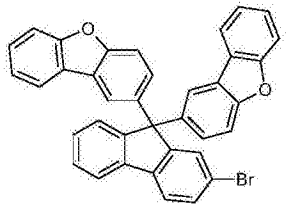
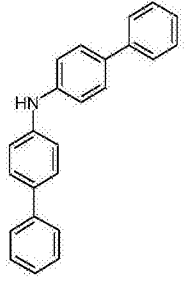
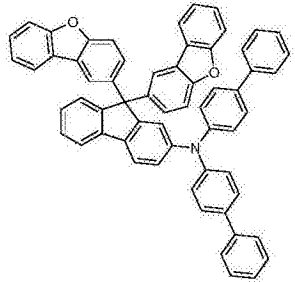
	原料 1	原料 2	产物	产率
				65%
				70%
[0252]				72%
				80%

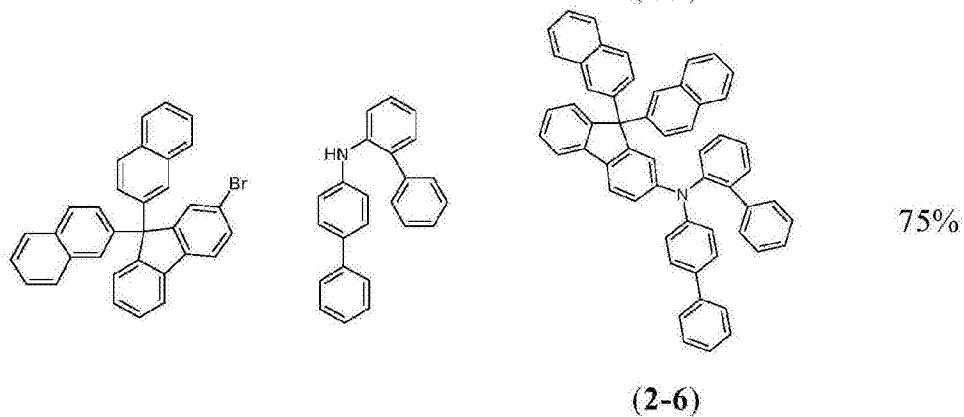
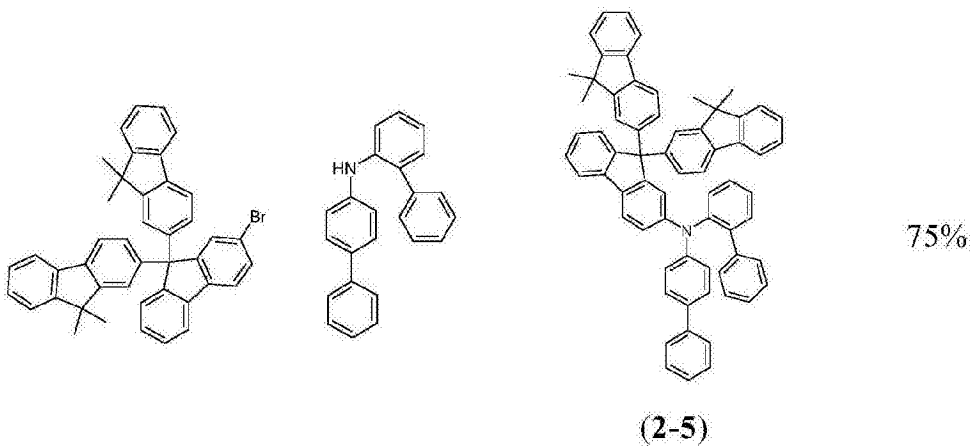
[0253] 联苯-2-基联苯-4-基-(9,9-二苯基-9H-芴-3-基)胺 (2-1)

[0254] 将17g的联苯-2-基联苯-4-基胺 (53mmol) 和21g的2-溴-9,9-二苯基-9H-芴 (53mmol) 溶解于350ml甲苯中：将该溶液脱气并用N₂饱和。然后加入2.1ml (2.1mmol) 的1M三叔丁基磷溶液和0.24g (1.06mmol) 乙酸钡 (II)，随后加入12.7g叔丁醇钠 (132mmol)。将反应混合物在保护性气氛下在沸腾下加热5小时。随后使混合物在甲苯与水之间分配，并且将有机相用水洗涤三次，经Na₂SO₄干燥并在旋转蒸发仪中蒸发。在利用甲苯经由硅胶过滤粗产物后，使留下的残余物从庚烷/甲苯中重结晶并且最后在高真空中升华。纯度为99.9%。产率为25g (理论值的74%)。

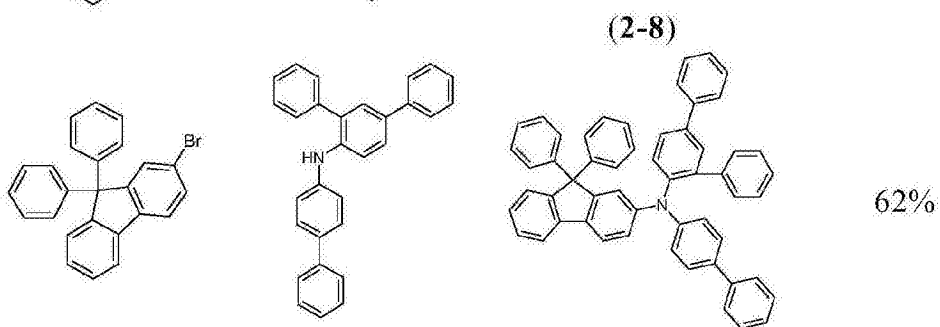
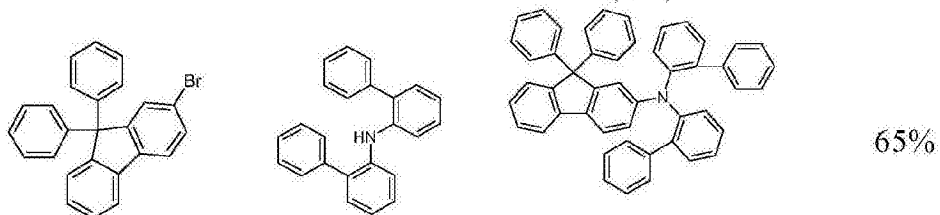
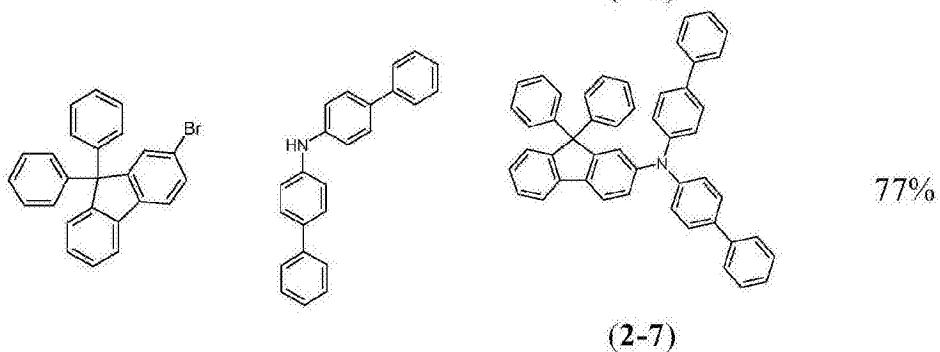
[0255] 可以类似地制备下列化合物 (2-2) 至 (2-10)。

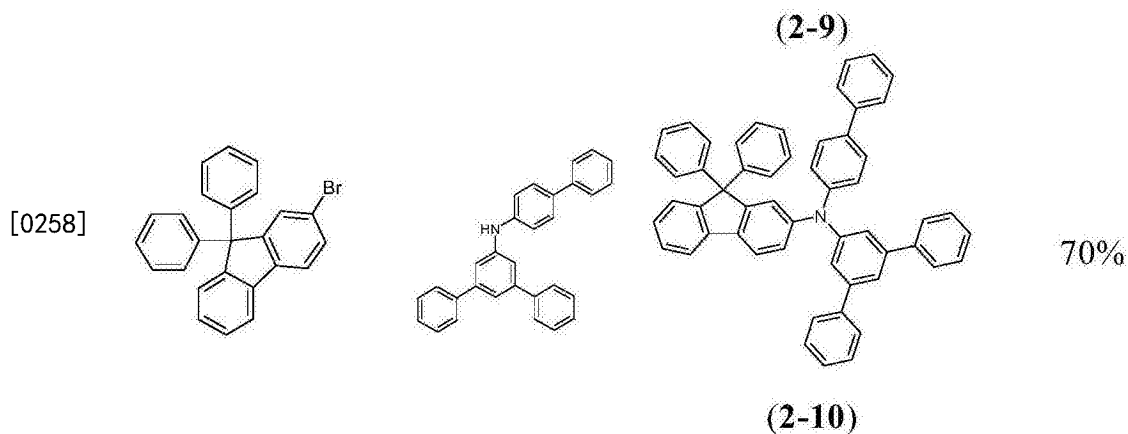
[0256]

原料 1	原料 2	产物	产率
		 (2-2)	72%
		 (2-3)	78%
		 (2-4)	81%



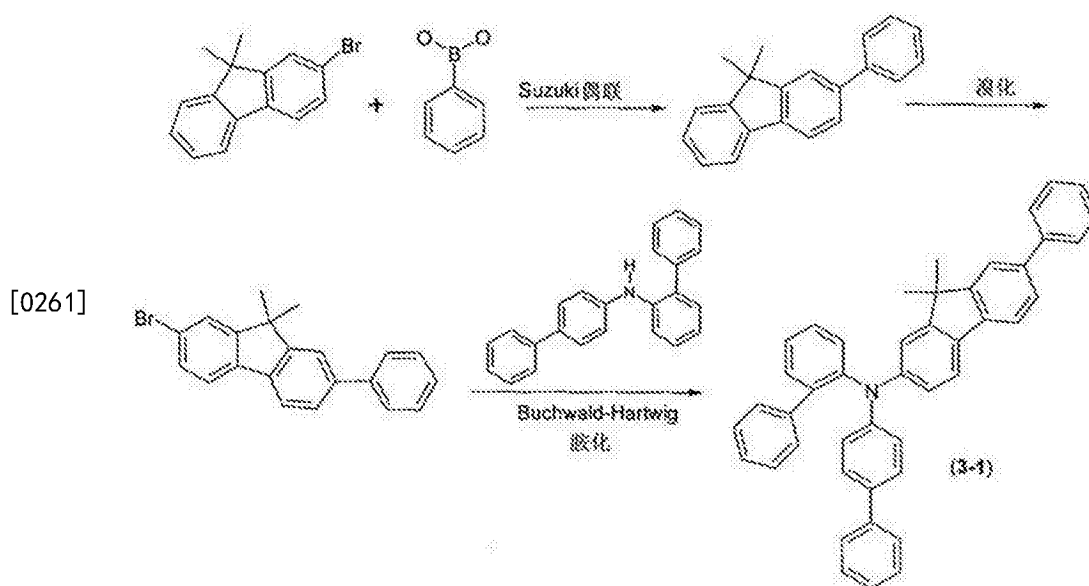
[0257]





[0259] 实施例3

[0260] 化合物联苯-4-基联苯-2-基-(9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴-2-基)胺(3-1)和化合物(3-2)至(3-8)的合成


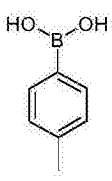
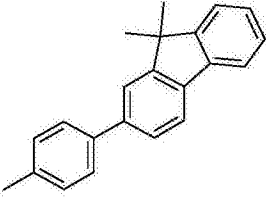
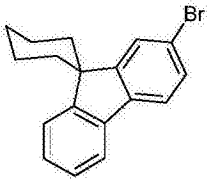
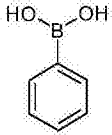
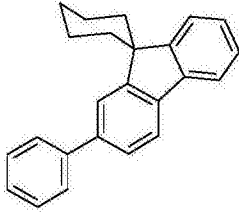
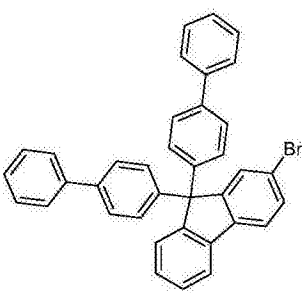
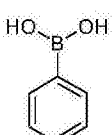
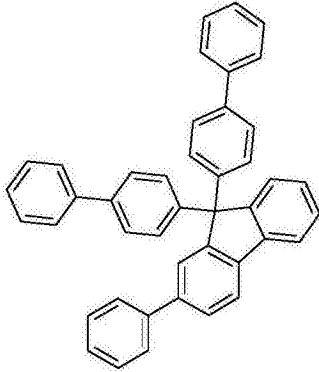
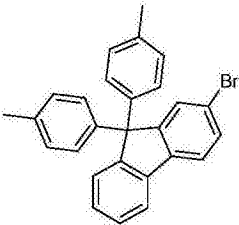
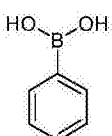
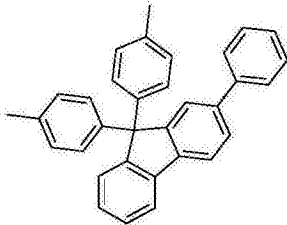
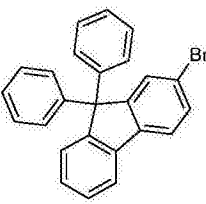
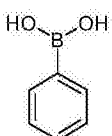
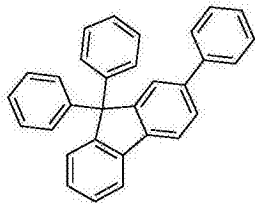


[0262] 9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴

[0263] 将8.9g (73mmol)的苯硼酸和20g (73mmol)的2-溴-9,9'-二甲基-9H-芴悬浮于330ml二甲氧基乙烷和110ml的2M Na₂CO₃溶液中。向这种悬浮液中加入2.54g (2.0mmol)四(三苯基膦)钯。将反应混合物在回流下加热16小时。冷却后,用乙酸乙酯稀释反应混合物,并且分离出有机相,将其用100ml水洗涤三次并且随后蒸发至干。利用庚烷/乙酸乙酯(20:1)经由硅胶过滤粗产物,得到18.8g (95%)的9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴。

[0264] 类似地制备下列芴。

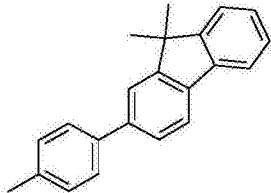
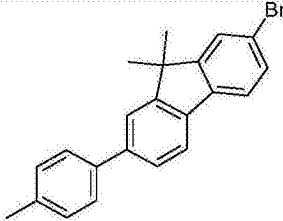
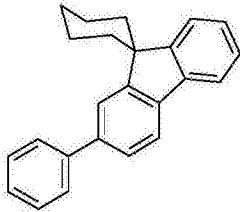
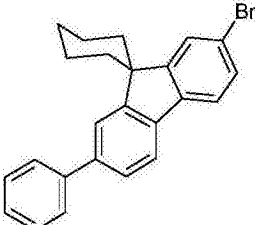
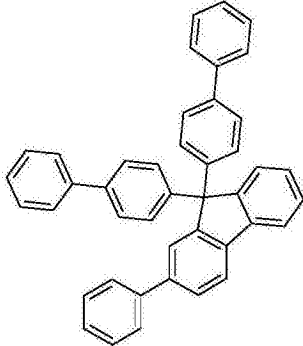
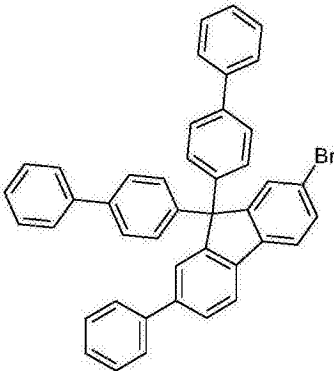
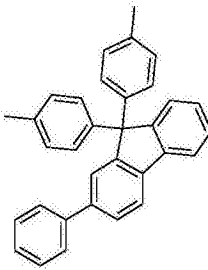
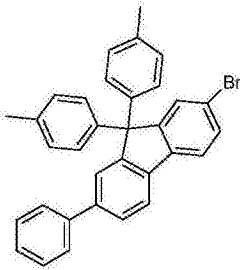
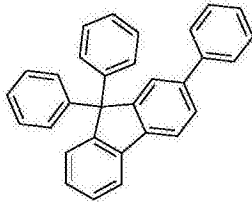
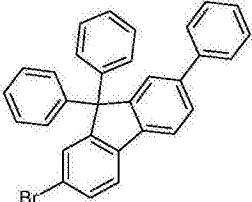
[0265]

原料1	原料2	产物	产率
			90%
			93%
			88%
			95%
			80%

[0266] 2-溴-9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴

[0267] 将29.0g (107mmol) 的9,9-二甲基-2-苯基-9H-芴溶解于250ml CHCl_3 中,并且在 -10°C 下缓慢加入溶解于50ml CHCl_3 中的17.2g (107mmol) 溴。当反应完全时,加入水,并且分离出有机相,干燥并蒸发。随后通过与热的MeOH/庚烷(1:1)一起搅拌将粗产物洗涤多次。得到33.3g (理论值的89%) 呈白色固体状的产物。

[0268] 类似地制备下列溴化化合物。

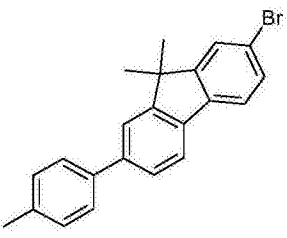
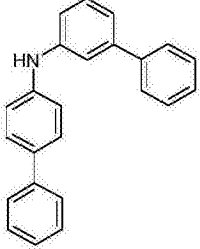
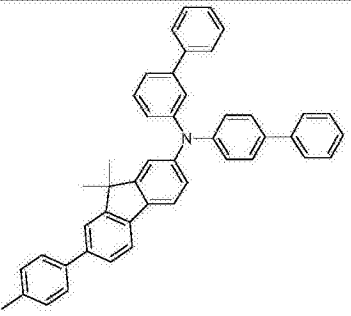
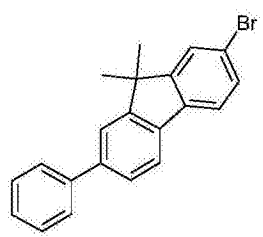
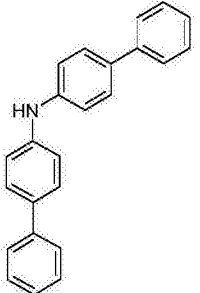
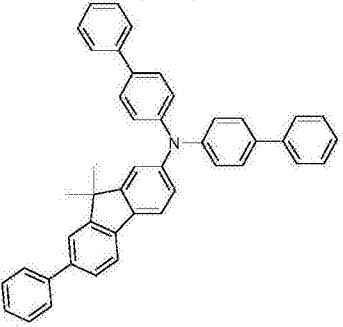
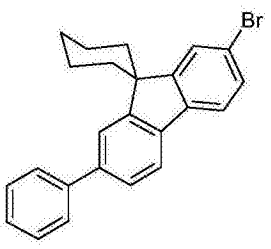
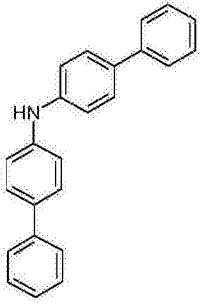
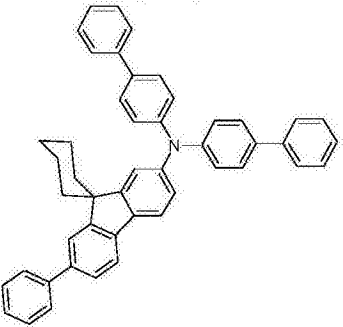
	原料1	产物	产率
			80%
			75%
[0269]			72%
			65%
			80%

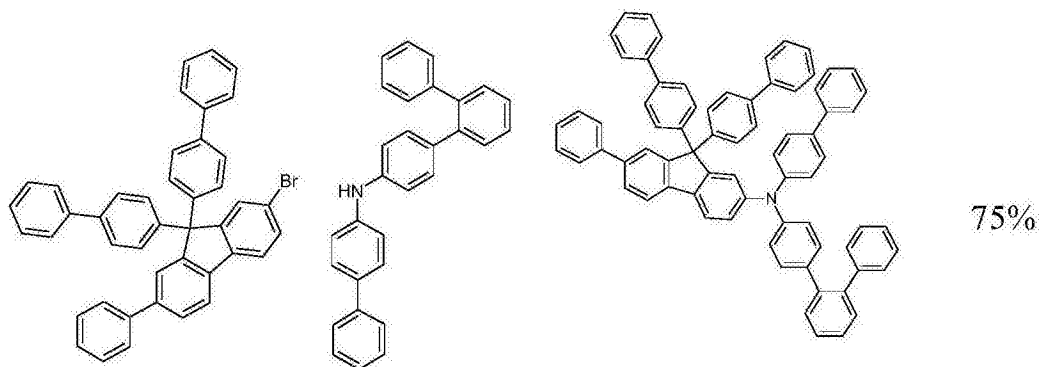
[0270] 联苯-4-基联苯-2-基-(9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴-2-基)胺(3-1)

[0271] 将19.9g的联苯-2-基联苯-4-基胺(62mmol)和21.6g的2-溴-9,9-二甲基-7-苯基-9H-芴(62mmol)溶解于400ml甲苯中。将溶液脱气并用N₂饱和。然后加入3ml(3mmol)的1M三叔丁基膦溶液和0.57g(2mmol)乙酸钯(II)。随后加入14.9g叔丁醇钠(155mmol)。将反应混合物在保护性气氛下在沸腾下加热5小时。随后使混合物在甲苯与水之间分配,并且将有机相用水洗涤三次,经Na₂SO₄干燥并在旋转蒸发仪中蒸发。在利用甲苯经由硅胶过滤粗产物后,使留下的残余物从庚烷/甲苯中重结晶并且最后在高真空中升华。纯度为99.9%。产率为29.7g(理论值的82%)。

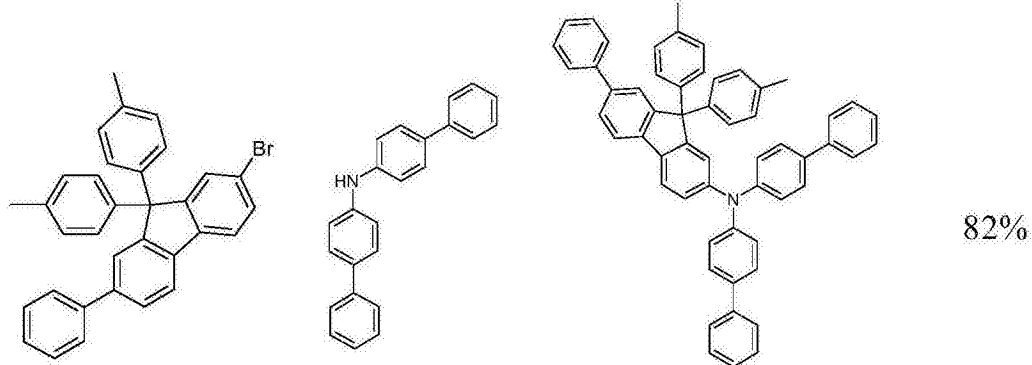
[0272] 类似地制备化合物(3-2)至(3-8)。

[0273]

原料 1	原料 2	产物	产率
		 (3-2)	77%
		 (3-3)	87%
		 (3-4)	84%

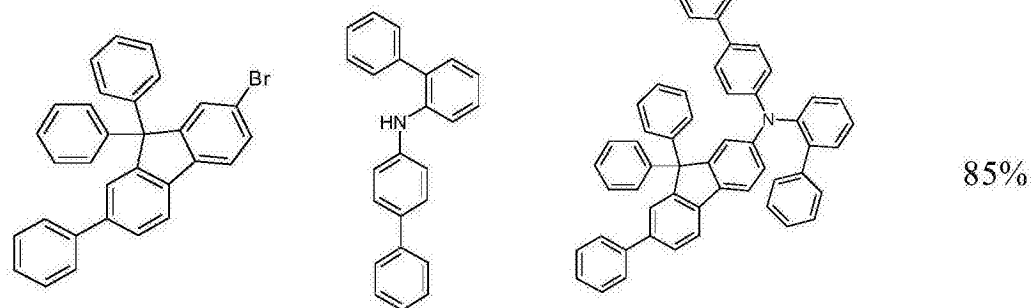


(3-5)

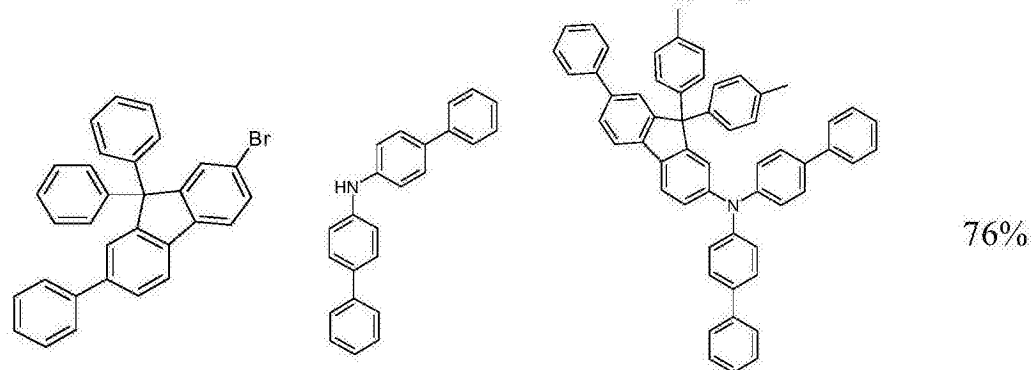


(3-6)

[0274]



(3-7)



(3-8)

[0275] 实施例4

[0276] 对比化合物HTMV1至HTMV6的合成

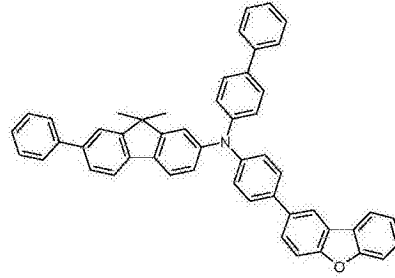
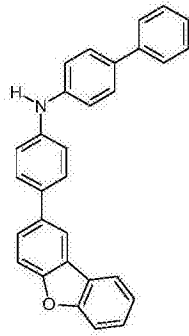
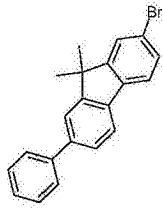
[0277] 与实施例3中所述的化合物(3-1)的合成类似,还制备了下列对比化合物(HTMV1)

至 (HTMV6)。

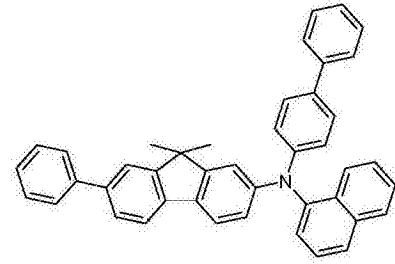
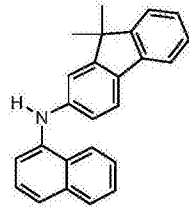
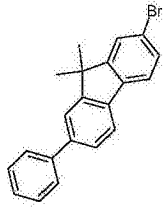
原料1

原料2

产物

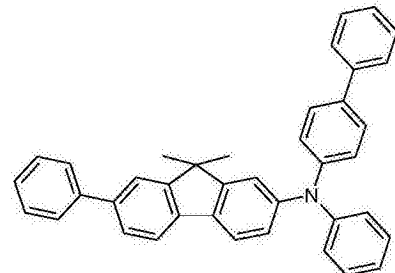
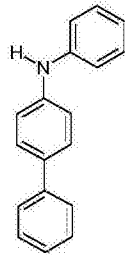
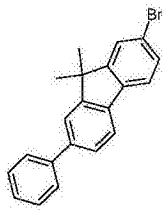


HTMV1

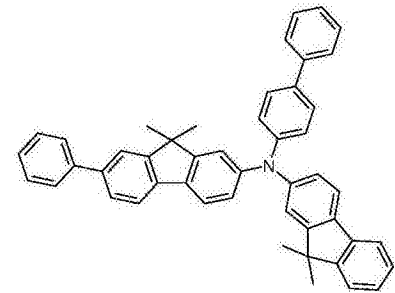
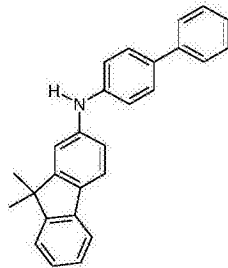
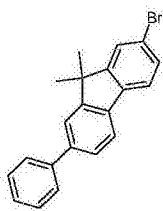


HTMV3

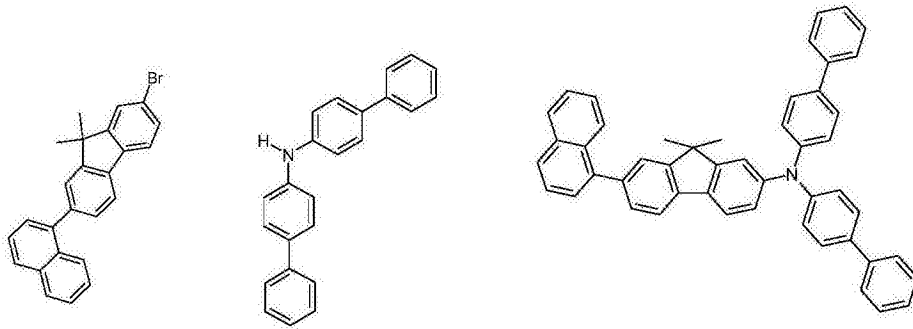
[0278]



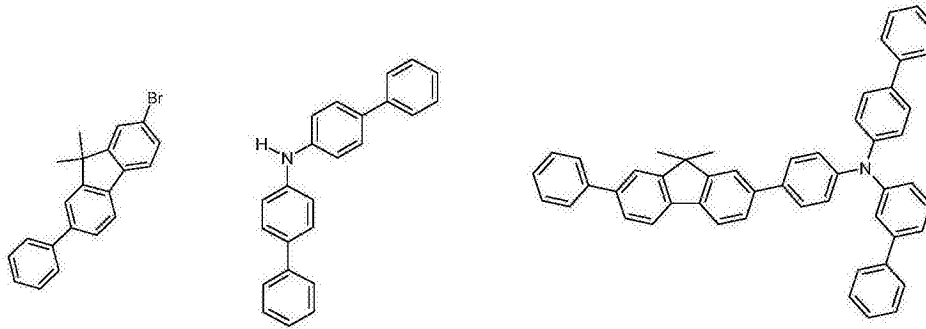
HTMV4



HTMV5

**HTMV2**

[0279]

**HTMV6****[0280] 实施例5**

[0281] 复合体 (Verbindungen) 的表征

[0282] 通过根据WO 04/058911的一般方法制造根据本发明的OLED和根据现有技术的OLED, 针对此处所述情形(层厚度改变、材料)对所述方法进行调整。

[0283] 各种OLED的数据呈现于下列实施例中(参见表1、3和2、4)。所用基底是如下的玻璃板, 其已涂布有结构化ITO(氧化铟锡), 厚度为50nm。所述OLED基本上具有下列层结构: 基底/任意的空穴注入层(HIL1)/空穴传输层(HTL)/空穴注入层(HIL2)/电子阻挡层(EBL)/发光层(EML)/电子传输层(ETL)/任意的电子注入层(EIL)和最后的阴极。所述阴极由厚度为100nm的铝层形成。OLED的确切结构示于表1和表3中。上文示出了制造OLED所需的材料。

[0284] 在真空中通过热气相沉积来施加所有的材料。此处的发光层总是由至少一种基质材料(主体材料)和发光掺杂剂(发光体)组成, 所述的一种基质材料或多种基质材料以特定体积比例通过共蒸发与所述发光掺杂剂混合。此处例如H1:SEB1(95%:5%)的表述是指, 在所述层中材料H1以95%的体积比例存在, 和在所述层中SEB1以5%的比例存在。类似地, 电子传输层也可以由两种材料的混合物组成。

[0285] 通过标准方法表征OLED。为此目的, 确定电致发光谱, 电流效率(以cd/A计量), 功率效率(以lm/W计量), 和外部量子效率(EQE, 以百分比计量), 其作为发光密度的函数从呈现郎伯发射特征的电流/电压/发光密度特征线(IUL特征线)进行计算, 和确定寿命。在1000cd/m²的发光密度下确定电致发光谱, 并且自其计算CIE 1931x和y颜色坐标。表述在1000cd/m²下的EQE表示在1000cd/m²的工作发光密度下的外部量子效率。在6000cd/m²下的LT80是OLED从6000cd/m²的亮度降至初始强度的80%、即降至4800cd/m²的寿命。各种OLED的数据总结于表2和表4中。

[0286] 根据本发明的化合物作为荧光和磷光OLED中的空穴传输材料的用途

[0287] 根据本发明的化合物特别适合作为OLED中的HIL、HTL或EBL。它们适合作为单独的层,以及作为HIL、HTL、EBL的混合组分或在EML内的混合组分。

[0288] 与NPB参照组分(V1、V8)相比,对于单重态蓝色和对于三重态绿色,包含根据本发明的化合物的样品,除了较高的效率之外,还都展现出显著改进的寿命。

[0289] 与参照材料HTMV1-HTMV6(V2-V10)相比,根据本发明的化合物具有相同或更好的效率和改进的寿命。

[0290]

表 1: OLED 的结构						
层结构: 基底/HIL1/HTL/HIL2/EBL/EML/ETL/EIL 1 nm LiQ/阴极						
实施 例	HIL1	HTL	HIL2	EBL	EML	ETL
	厚度/nm	厚度/nm	厚度/nm	厚度/nm	厚度/nm	厚度/nm
V1	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	NPB 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V2	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV1 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V3	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV2 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V4	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV3 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V5	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV4 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V6	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV5 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
V7	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	HTMV6 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E1	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(3-3) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E2	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(3-1) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E3	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(2-1) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E4	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(2-2) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm
E5	HIL1 5 nm	HIL2 140 nm	HIL1 5 nm	(2-7) 20 nm	H1(95%):SEB1(5%) 20 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 30 nm

表 2: OLED 的数据

实施例	在 1000 cd/m ² 下的 EQE	在 6000 cd/m ² 下的 LT80	CIE	
	%	[小时]	x	y
V1	4.8	70	0.14	0.17
V2	6.9	120	0.13	0.14
V3	7.0	115	0.13	0.15
V4	6.8	105	0.13	0.15
V5	6.6	105	0.13	0.15
V6	6.6	120	0.13	0.14
V7	7.3	15	0.14	0.15
E1	7.2	140	0.13	0.15
E2	7.0	135	0.13	0.14
E3	6.6	150	0.13	0.15
E4	6.4	145	0.13	0.15
E5	6.6	155	0.13	0.15

[0291]

[0292]

表 3: OLED 的结构

层结构: 基底/HTL/HIL2/EBL/EML/ETL/阴极

实施例	HTL	HIL2	EBL	EML	ETL
	厚度/nm	厚度/nm	厚度/nm	厚度/nm	厚度/nm
V8	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	NPB 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
V9	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	HTMV5 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
V10	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	HTMV6 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
E6	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	(2-1) 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
E7	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	(2-2) 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm
E8	HIL2 70 nm	HIL1 5 nm	(2-7) 20 nm	H2(88%):Irpy(12%) 30 nm	ETM1(50%):LiQ(50%) 40 nm

[0293]

表 4: OLED 的数据				
实施例	在 1000 cd/m^2 下的效率	在 8000 cd/m^2 下的 LT80	CIE	
			x	y
	%	[小时]		
V8	13.4	85	0.32	0.63
V9	17.0	155	0.37	0.61
V10	18.1	65	0.37	0.61
E6	17.6	195	0.37	0.61
E7	17.1	185	0.37	0.61
E8	17.5	200	0.37	0.61