



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109996788 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201780072471.5

(22)申请日 2017.11.27

(30)优先权数据

16201334.6 2016.11.30 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/080485 2017.11.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/099846 DE 2018.06.07

(71)申请人 默克专利有限公司

地址 德国达姆施塔特

(72)发明人 安雅·雅提斯奇 阿米尔·帕勒姆

鲁文·林格 托比亚斯·格罗斯曼

(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

(51)Int.Cl.

C07D 221/12(2006.01)

C07D 471/04(2006.01)

C07D 471/14(2006.01)

C09K 11/06(2006.01)

H05B 33/14(2006.01)

权利要求书35页 说明书119页

(54)发明名称

具有戊内酰胺结构的化合物

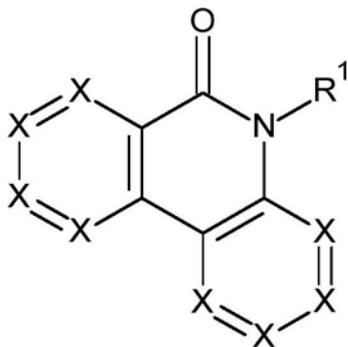
(57)摘要

本发明涉及一种化合物,所述化合物包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元,其特别是用于电子器件中。本发明还涉及用于制备根据本发明的化合物的方法和包含所述化合物的电子器件。

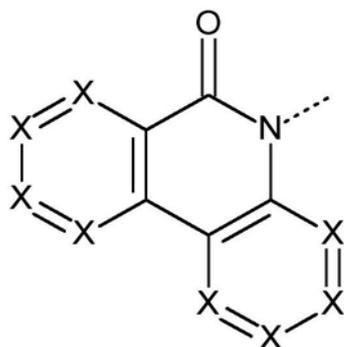
1. 一种化合物,其包含至少一个具有至少两个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元。

2. 根据权利要求1所述的化合物,其特征在于所述具有至少两个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元包含两个彼此稠合的各自具有6个环原子的环,所述结构单元(AR)优选包含三个彼此稠合的各自具有6个环原子的环。

3. 根据权利要求1或2所述的化合物,其特征在于所述具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元包含式(AV-1)和/或(AV-2)的结构



式(AV-1)



式(AV-2)

其中所用的符号如下:

X在每种情况下相同或不同并且是N或CR¹,优选是CR¹,其条件是一个环中不超过两个X基团是N,或者C是具有三个稠合环(AR)的结构单元的连接位点;

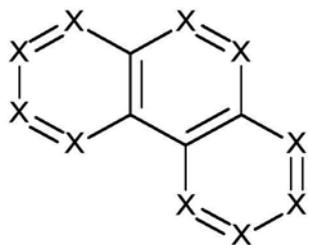
R¹在每种情况下相同或不同并且是H,D,F,Cl,Br,I,B(OR²)₂,CHO,C(=O)R²,CR²=C(R²)₂,CN,C(=O)OR²,C(=O)N(R²)₂,Si(R²)₃,N(R²)₂,NO₂,P(=O)(R²)₂,OSO₂R²,OR²,S(=O)R²,S(=O)₂R²,具有1至40个碳原子的直链的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团,或具有3至40个碳原子的支链或环状的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团,所述基团中的每个可被一个或多个R²基团取代,其中一个或多个非相邻的CH₂基团可被-R²C=CR²-、-C≡C-、Si(R²)₂、Ge(R²)₂、Sn(R²)₂、C=O、C=S、C=Se、C=NR²、-C(=O)O-、-C(=O)NR²、NR²、P(=O)(R²)、-O-、-S-、SO或SO₂代替并且其中一个或多个氢原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂代替,或具有5至40个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个R²基团取代的芳族或杂芳族环系,或具有5至40个芳族环原子并且可被一个或多个R²基团取代的芳氧基或杂芳氧基基团,或这些体系的组合;同时,两个或更多个R¹取代基还可一起形成环系;

R^2 在每种情况下相同或不同并且是H,D,F,Cl,Br,I,B(OR³)₂,CHO,C(=O)R³,CR³=C(R³)₂,CN,C(=O)OR³,C(=O)N(R³)₂,Si(R³)₃,N(R³)₂,NO₂,P(=O)(R³)₂,OSO₂R³,OR³,S(=O)R³,S(=O)₂R³,具有1至40个碳原子的直链的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团,或具有3至40个碳原子的支链或环状的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团,所述基团中的每个可被一个或多个R³基团取代,其中一个或多个非相邻的CH₂基团可被-R³C=CR³-、-C≡C-、Si(R³)₂、Si(R²)₂、Ge(R³)₂、Sn(R³)₂、C=O、C=S、C=Se、C=NR³、-C(=O)O-、-C(=O)NR³-、NR³、P(=O)(R³)、-O-、-S-、SO或SO₂代替并且其中一个或多个氢原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂代替,或具有5至40个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个R³基团取代的芳族或杂芳族环系,或具有5至40个芳族环原子并且可被一个或多个R³基团取代的芳氧基或杂芳氧基基团,或这些体系的组合;同时,两个或更多个R²取代基还可一起形成单环或多环的脂族、杂脂族、芳族或杂芳族环系;

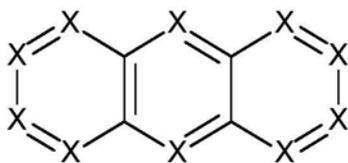
R^3 在每种情况下相同或不同并且是H,D,F,或具有1至20个碳原子的脂族、芳族和/或杂芳族烃基基团,其中氢原子还可被F代替;同时,两个或更多个R³取代基还可一起形成单环或多环的脂族、杂脂族、芳族或杂芳族环系;

虚线键代表具有三个稠合环(AR)的结构单元的连接位点。

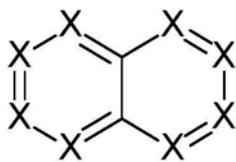
4. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征在于具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元包含式(AR-1)、(AR-2)和/或(AR-3)的结构



式(AR-1)



式(AR-2)



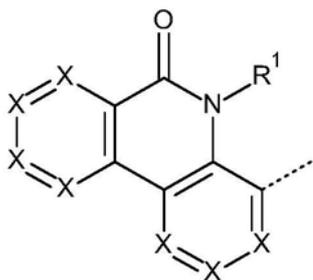
式(AR-3)

其中所用的符号如下:

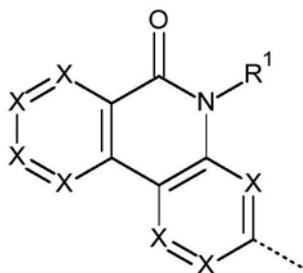
X在每种情况下相同或不同并且是N或CR¹,优选是CR¹,其条件是一个环中不超过两个X基团是N,或者C是有一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的连接位点;

并且符号R¹具有上文权利要求2中给出的定义,优选的是式(AR-1)和/或(AR-2)的结构。

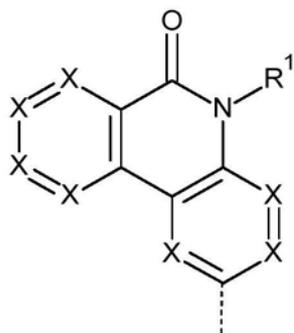
5. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征在於所述具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元包含式(AV-1a)、(AV-1b)、(AV-1c)、(AV-1d)、(AV-1e)、(AV-1f)、(AV-1g)和/或(AV-1h)的结构



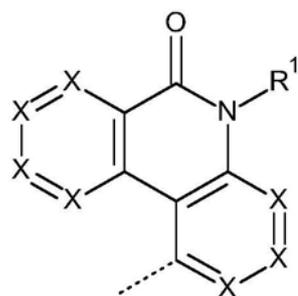
式(AV-1a)



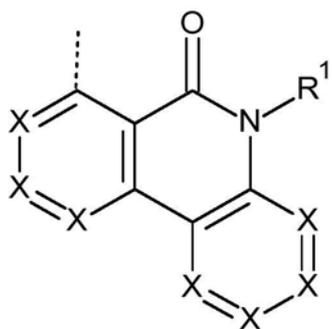
式(AV-1b)



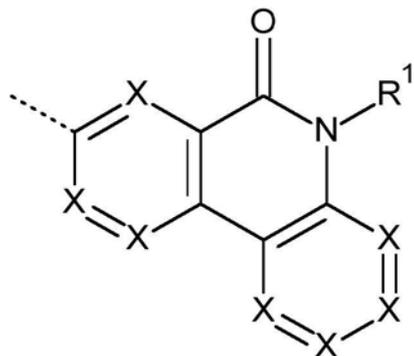
式(AV-1c)



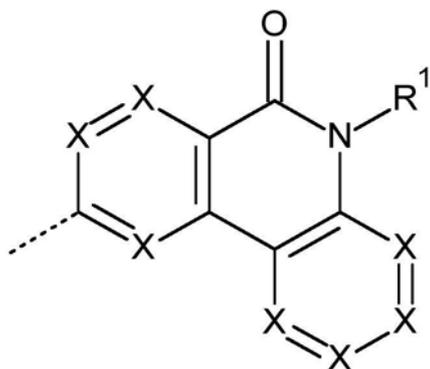
式(AV-1d)



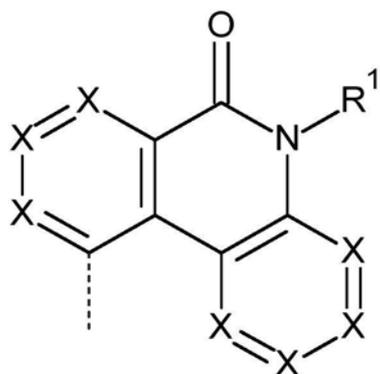
式(AV-1e)



式(AV-1f)



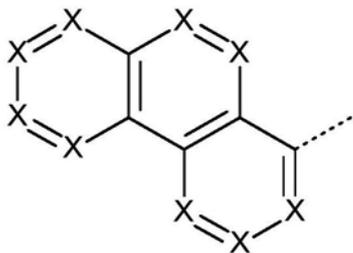
式(AV-1g)



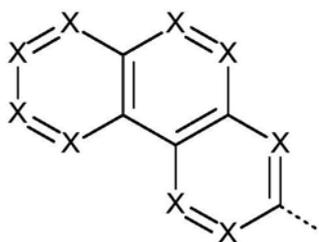
式(AV-1h)

其中符号X和R¹具有权利要求2中给出的定义,并且虚线键代表具有三个稠合环(AR)的结构单元的连接位点。

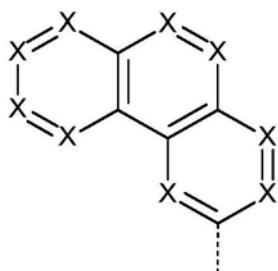
6. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元包含式 (AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、(AR-1d)、(AR-1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)、(AR-2e)、(AR-3a) 和/或 (AR-3b) 的结构



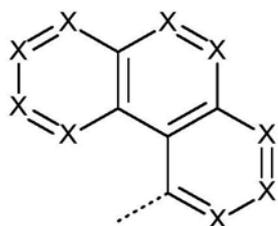
式(AR-1a)



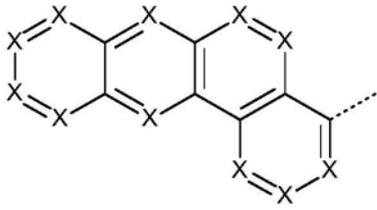
式(AR-1b)



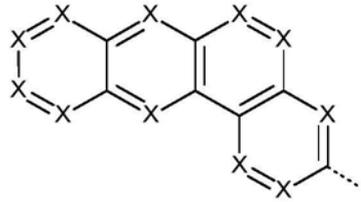
式(AR-1c)



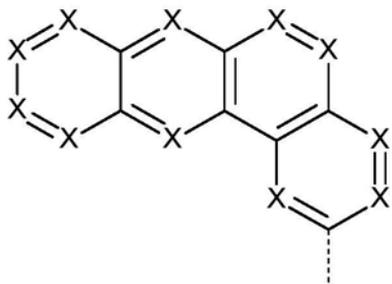
式(AR-1d)



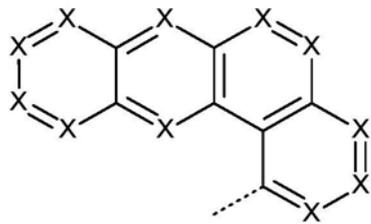
式(AR-1e)



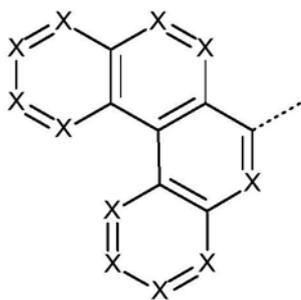
式(AR-1f)



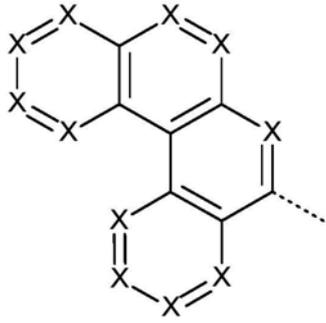
式(AR-1g)



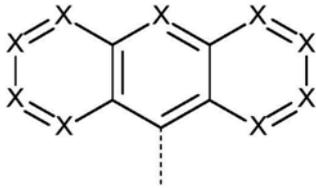
式(AR-1h)



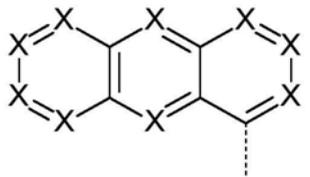
式(AR-1i)



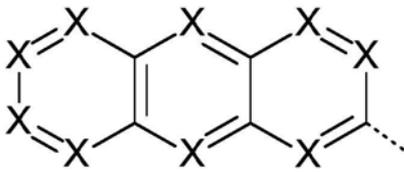
式(AR-1j)



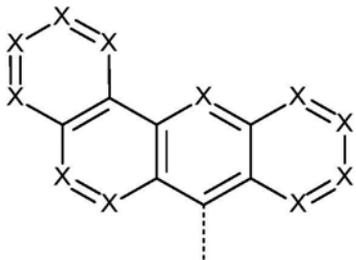
式(AR-2a)



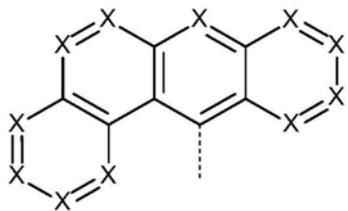
式(AR-2b)



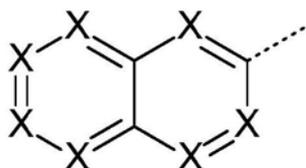
式(AR-2c)



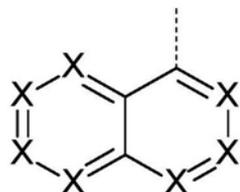
式(AR-2d)



式(AR-2e)



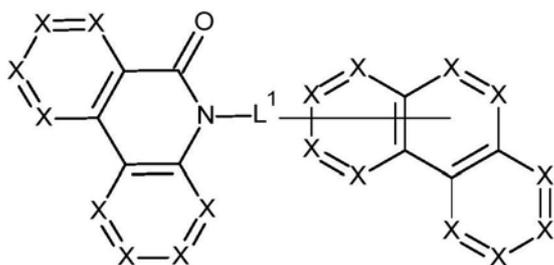
式(AR-3a)



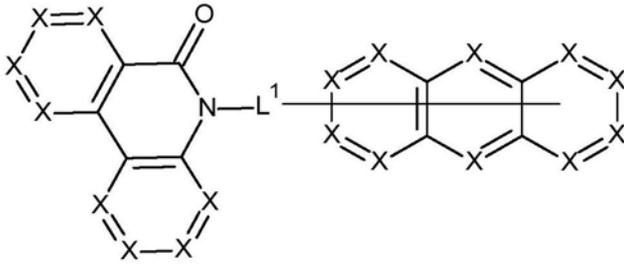
式(AR-3b)

其中符号X具有权利要求2中给出的定义,并且虚线键代表具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的连接位点,优选的是式(AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、(AR-1d)、(AR-1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)和/或(AR-2e)的结构。

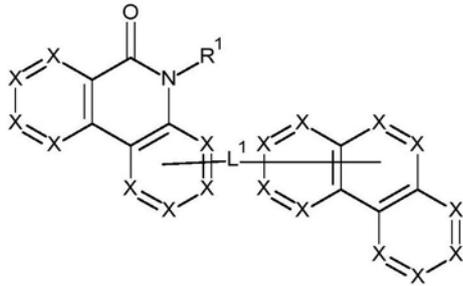
7. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征在于所述化合物包含式(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)、(VI)、(VII)、(VIII)和/或(IX)的结构中的至少一种,优选式(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)和/或(VI)的结构中的至少一种



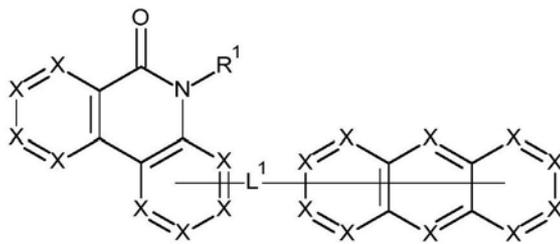
式(I)



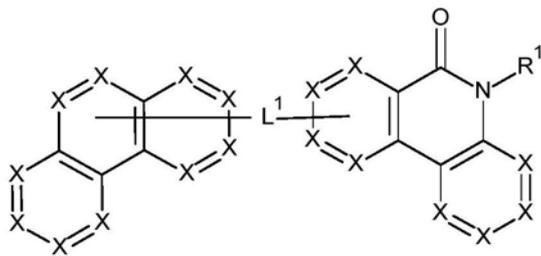
式(II)



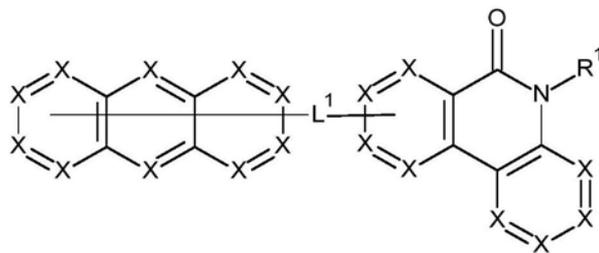
式(III)



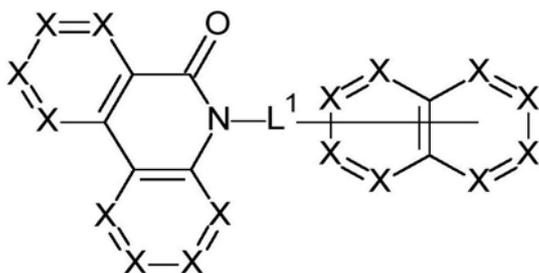
式(IV)



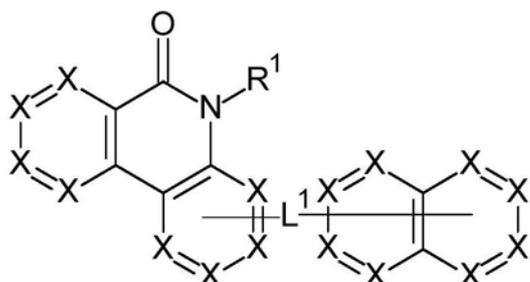
式(V)



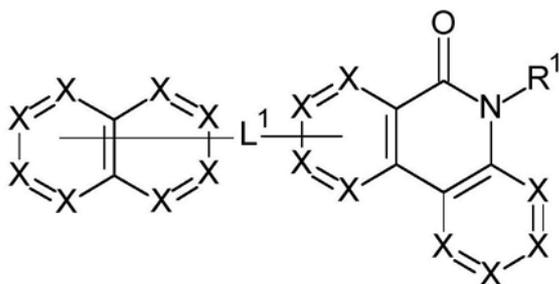
式(VI)



式(VII)



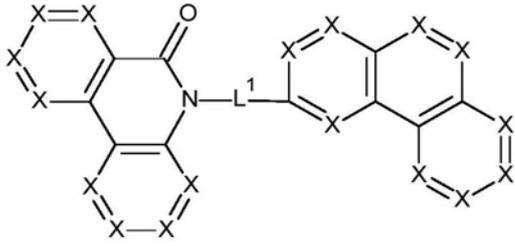
式(VIII)



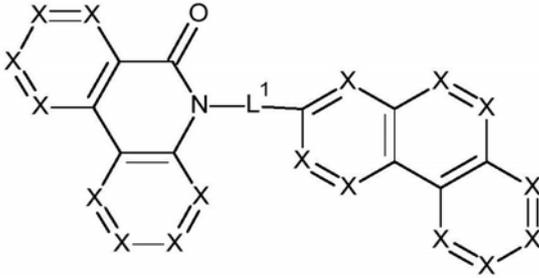
式(IX)

其中符号X和R¹具有权利要求2或3中所述的定义,并且L¹是键或具有6至40个碳原子的芳基基团或具有3至40个碳原子的杂芳基基团,所述基团中的每个可被一个或多个R¹基团取代。

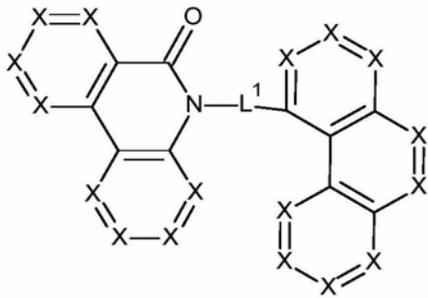
8. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征在于所述化合物包含式(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)和/或(II-5)的结构中的至少一种



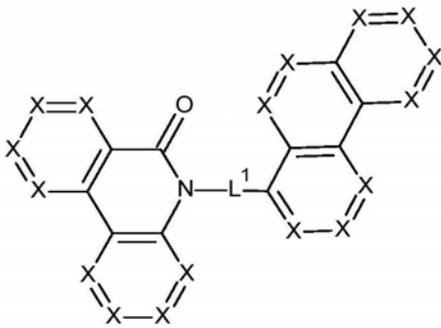
式(I-1)



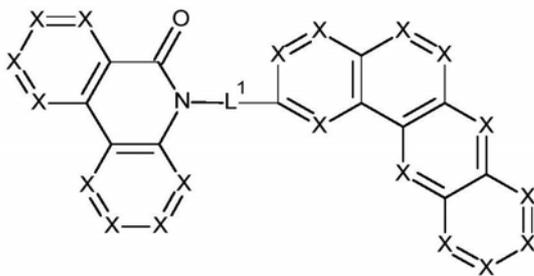
式(I-2)



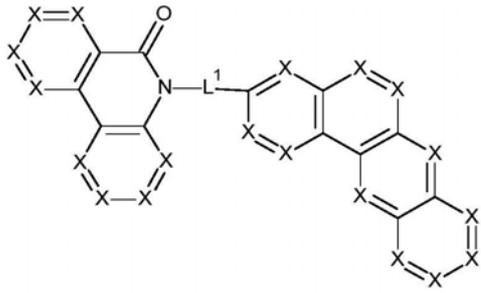
式(I-3)



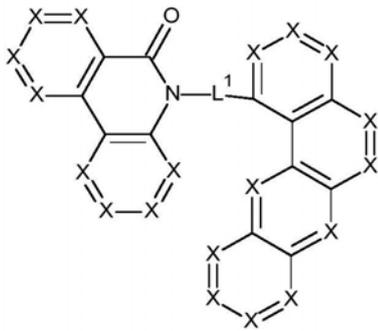
式(I-4)



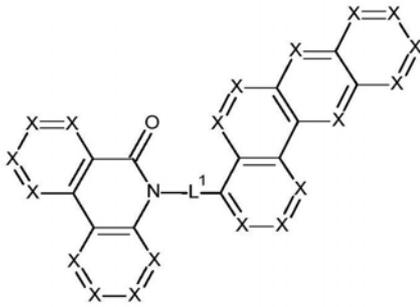
式(I-5)



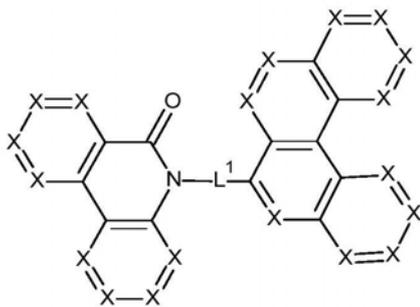
式(I-6)



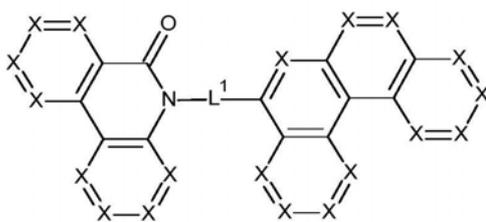
式(I-7)



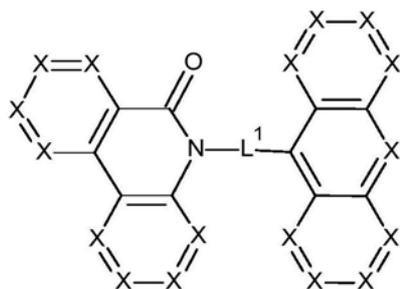
式(I-8)



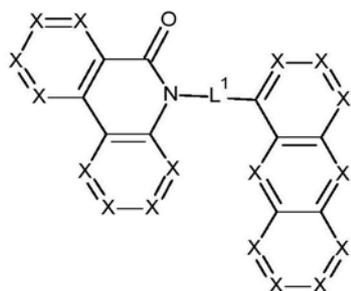
式(I-9)



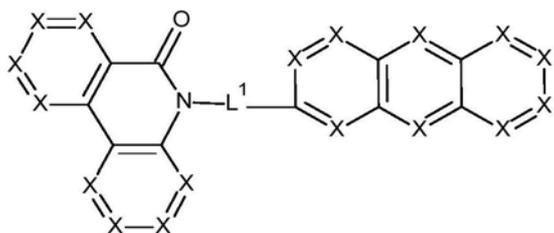
式(I-10)



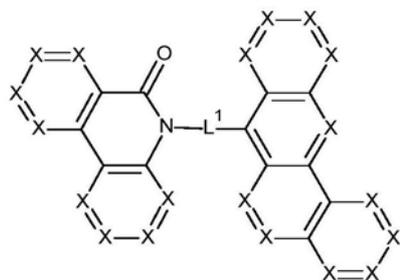
式(II-1)



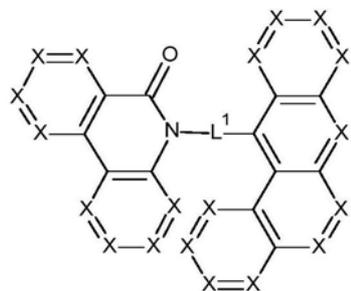
式(II-2)



式(II-3)



式(II-4)

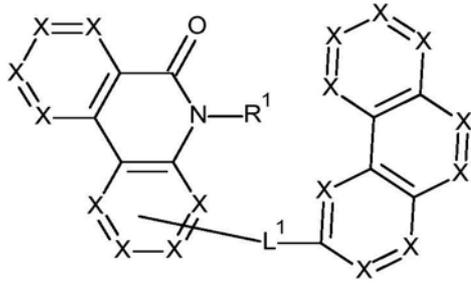


式(II-5)

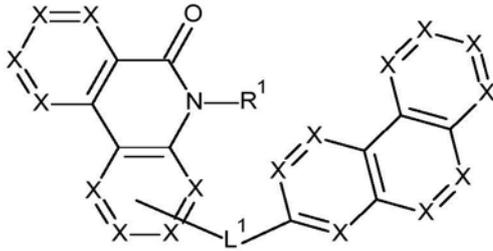
其中符号X、L¹和R¹具有权利要求2或6中给出的定义。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征在于所述化合物包含式(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、

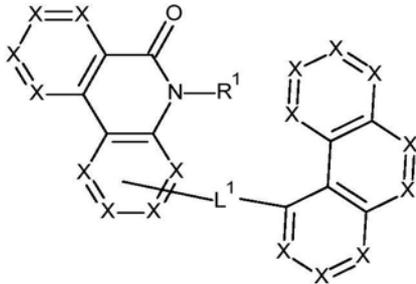
(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)和/或(IV-5)的结构中的至少一种



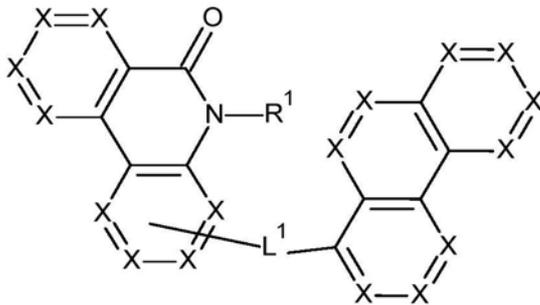
式(III-1)



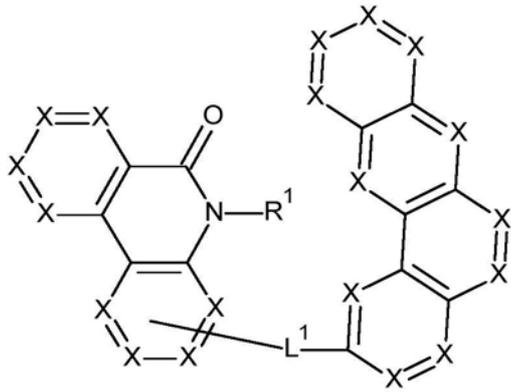
式(III-2)



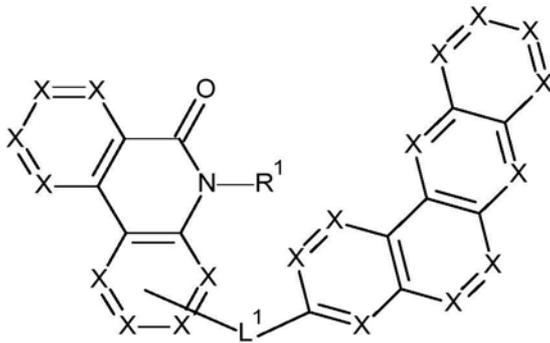
式(III-3)



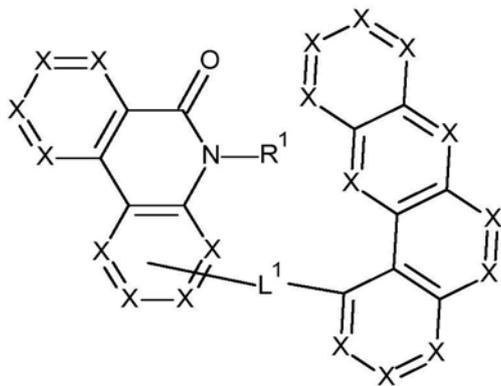
式(III-4)



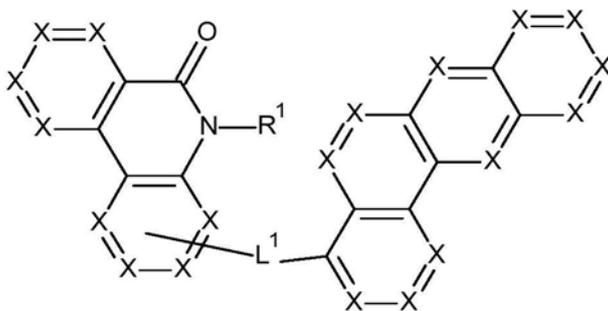
式(III-5)



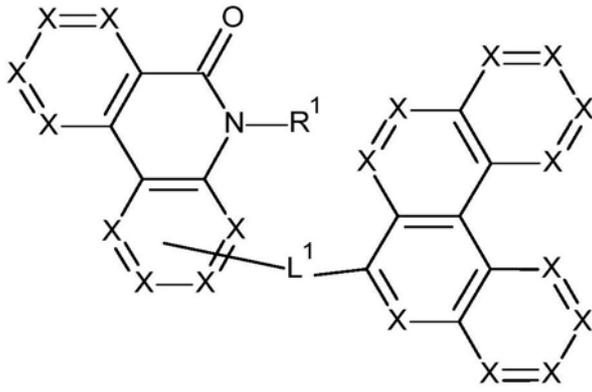
式(III-6)



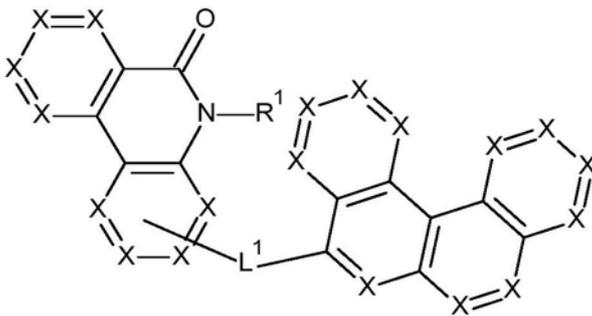
式(III-7)



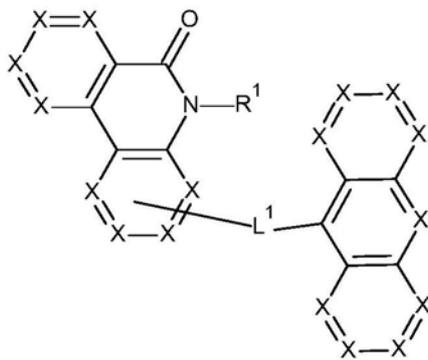
式(III-8)



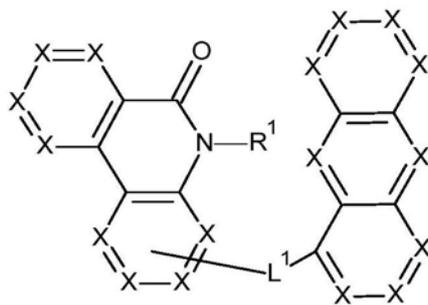
式(III-9)



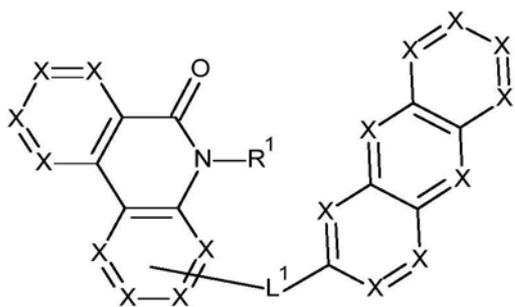
式(III-10)



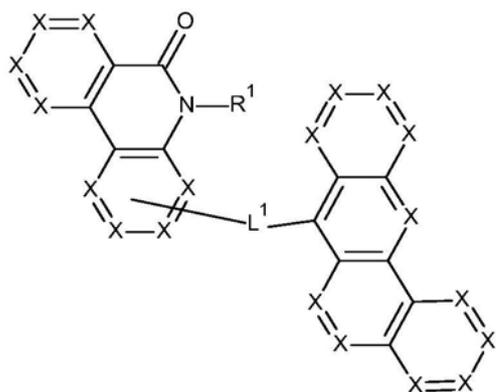
式(IV-1)



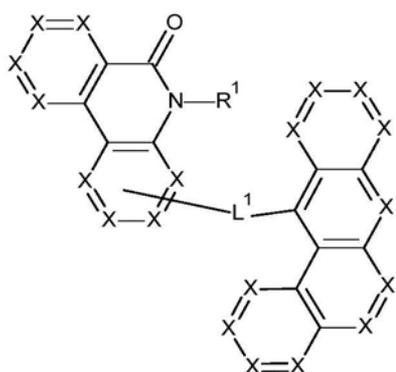
式(IV-2)



式(IV-3)



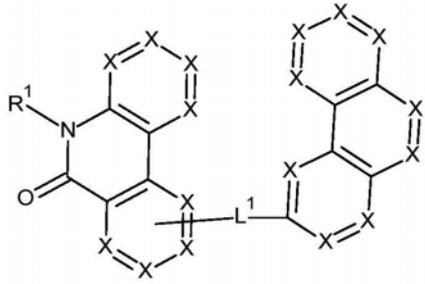
式(IV-4)



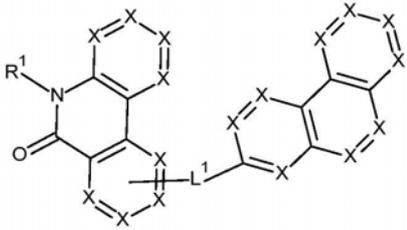
式(IV-5)

其中符号X、L¹和R¹具有权利要求2或6中给出的定义。

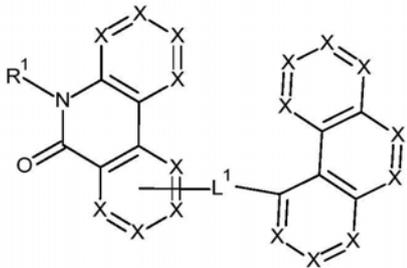
10. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征在于所述化合物包含式(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)和/或(VI-5)的结构中的至少一种



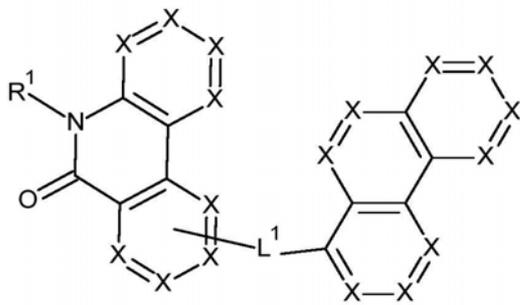
式(V-1)



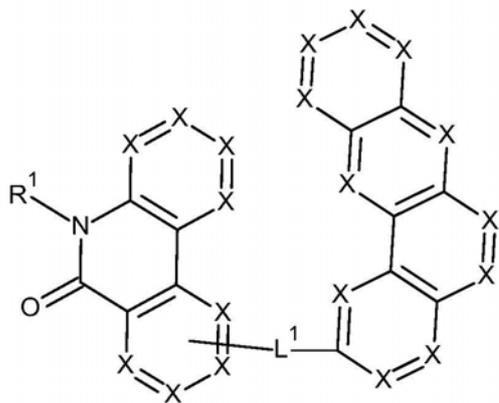
式(V-2)



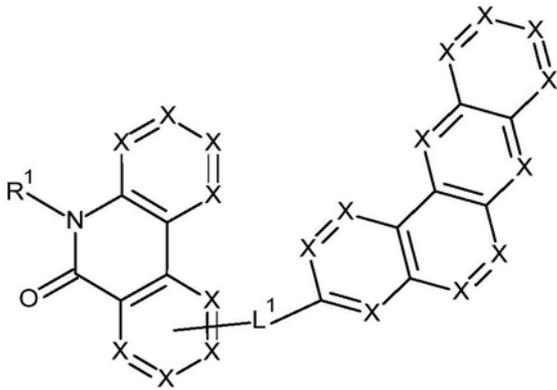
式(V-3)



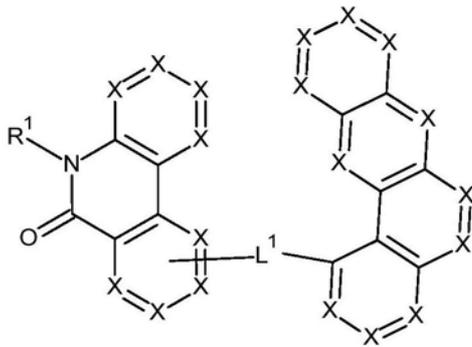
式(V-4)



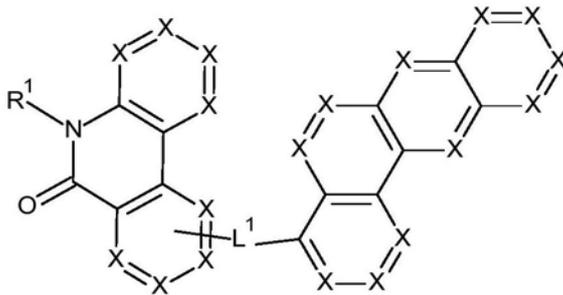
式(V-5)



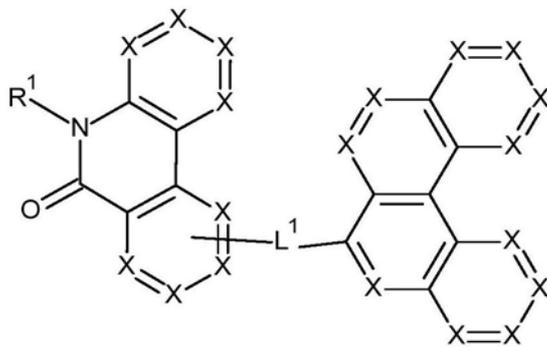
式(V-6)



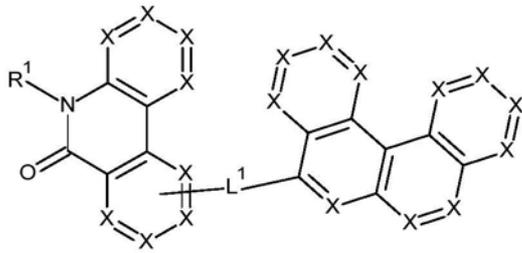
式(V-7)



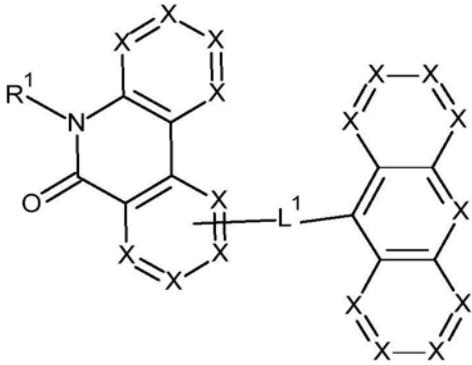
式(V-8)



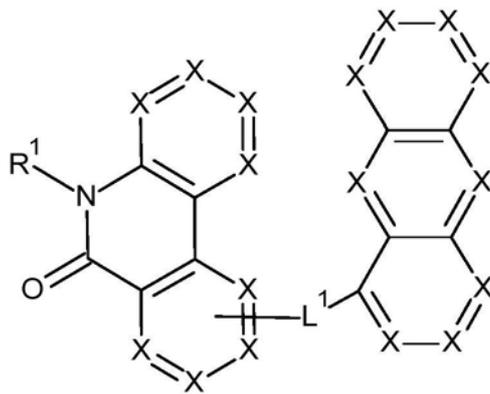
式(V-9)



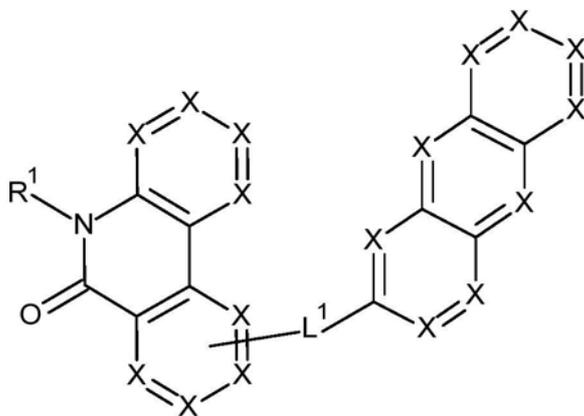
式(V-10)



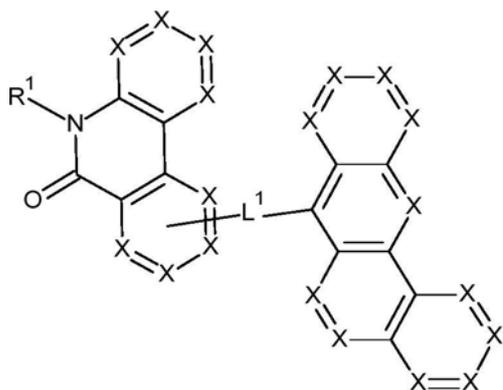
式(VI-1)



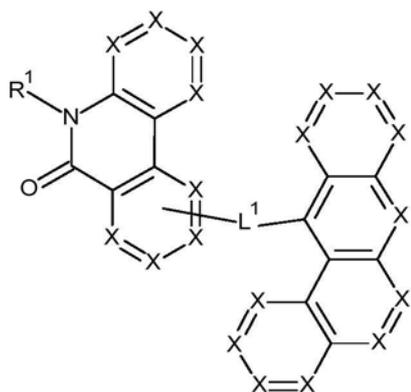
式(VI-2)



式(VI-3)



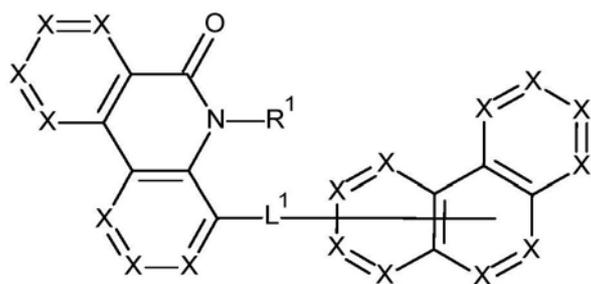
式(IV-4)



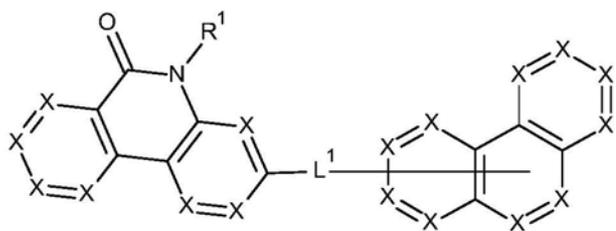
式(IV-5)

其中符号X、L¹和R¹具有权利要求2或6中给出的定义。

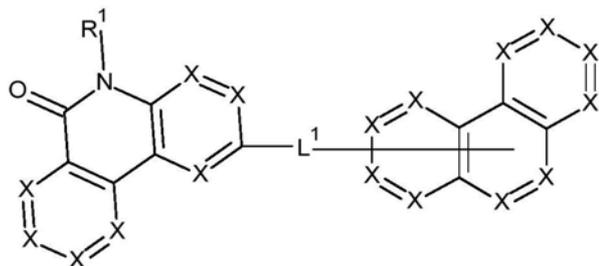
11. 根据前述权利要求中的至少一项所述的化合物,其特征在于所述化合物包含式(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)和/或(IV-13)的结构中的至少一种



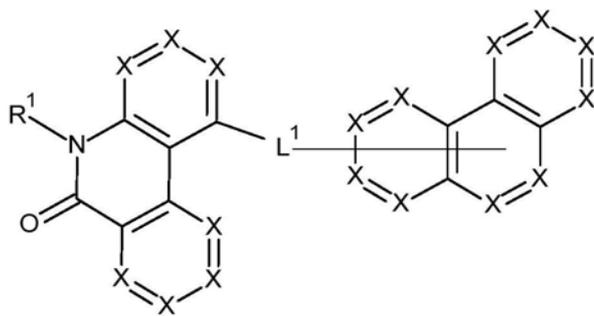
式(III-11)



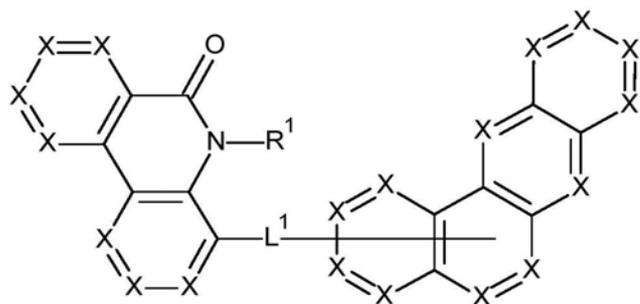
式(III-12)



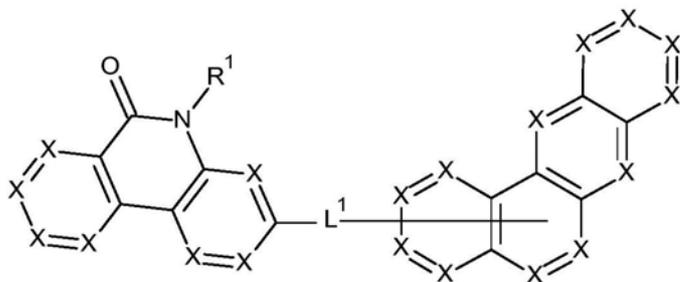
式(III-13)



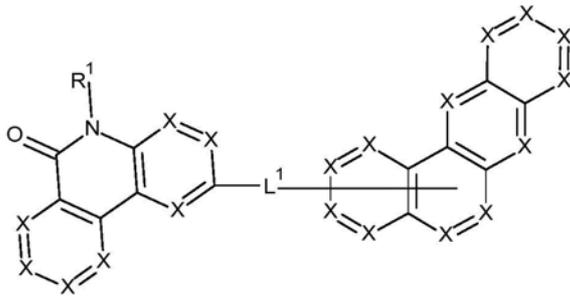
式(III-14)



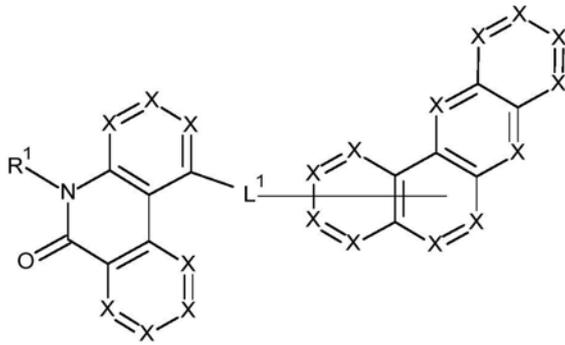
式(III-15)



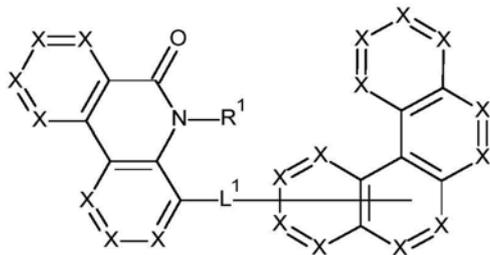
式(III-16)



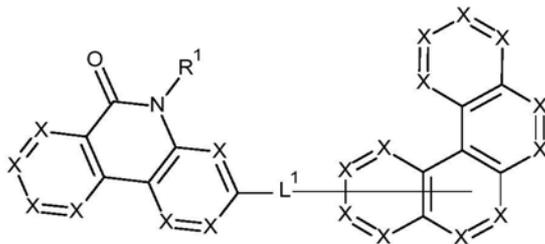
式(III-17)



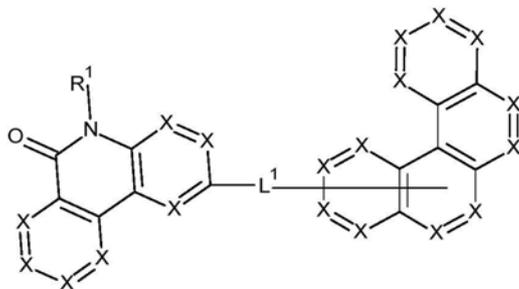
式(III-18)



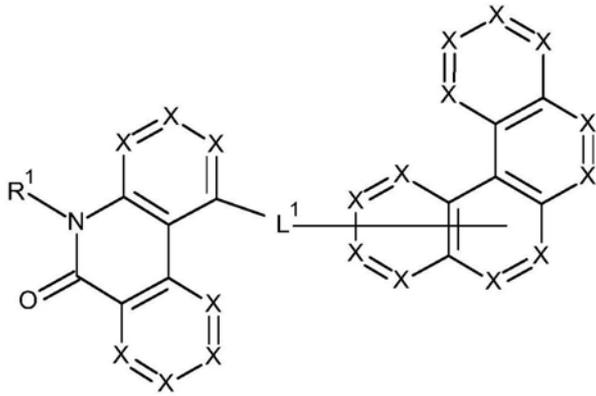
式(III-19)



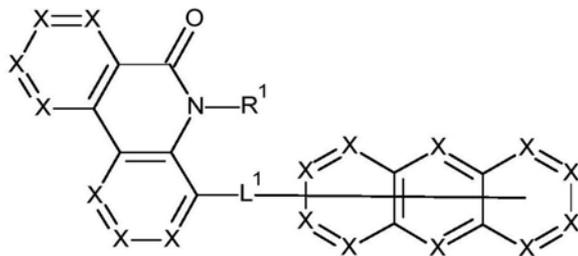
式(III-20)



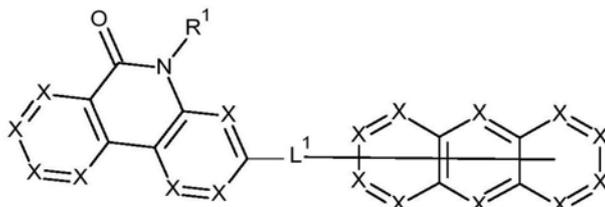
式(III-21)



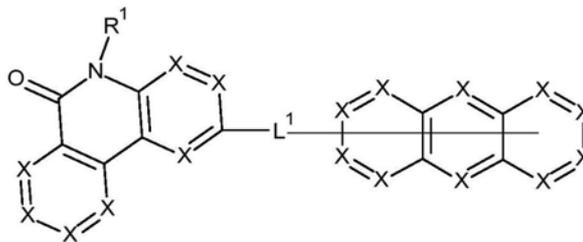
式(III-22)



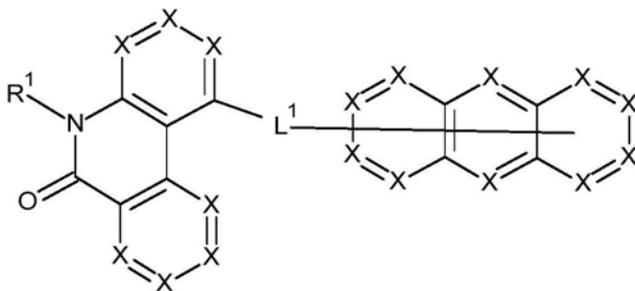
式(IV-6)



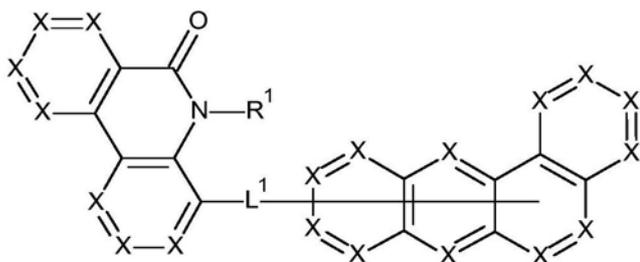
式(IV-7)



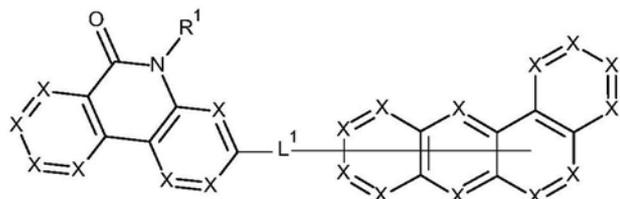
式(IV-8)



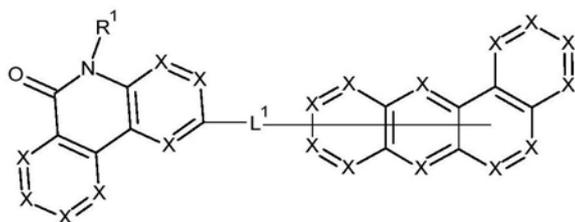
式(IV-9)



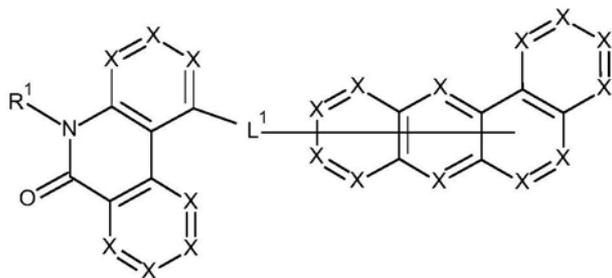
式(IV-10)



式(IV-11)



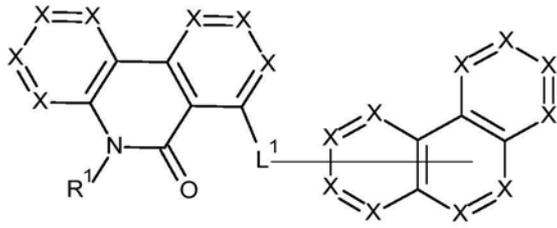
式(IV-12)



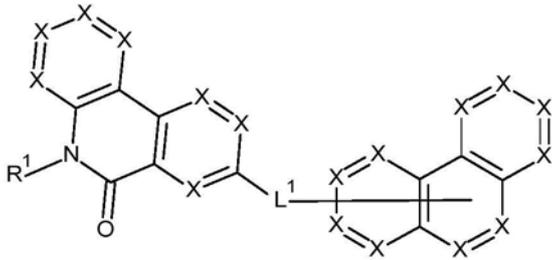
式(IV-13)

其中符号X、L¹和R¹具有权利要求3或6中给出的定义。

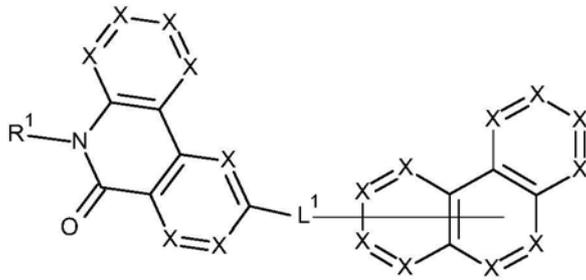
12. 根据前述权利要求中的至少一项所述的化合物,其特征在于所述化合物包含式(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)和/或(VI-13)的结构中的至少一种



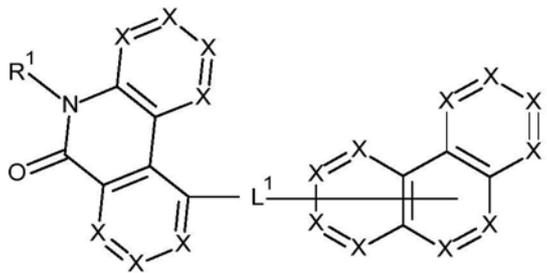
式(V-11)



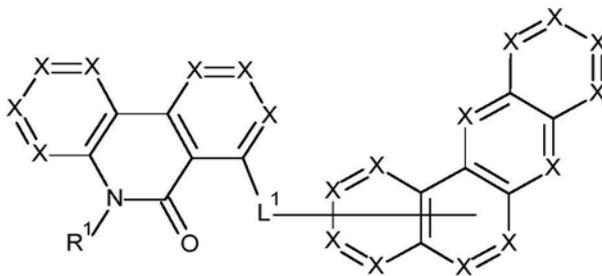
式(V-12)



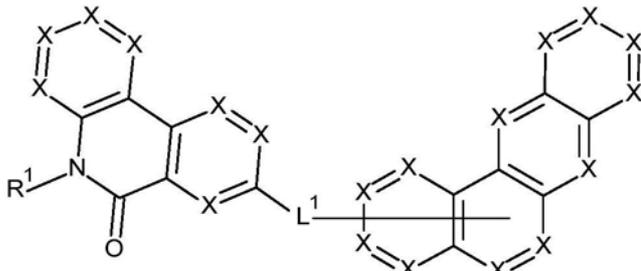
式(V-13)



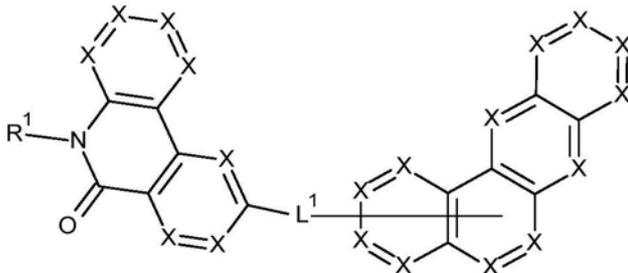
式(V-14)



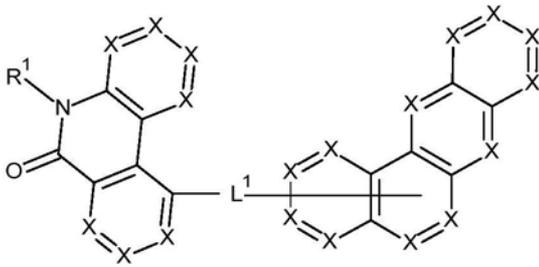
式(V-15)



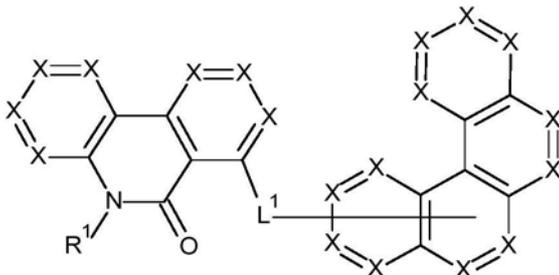
式(V-16)



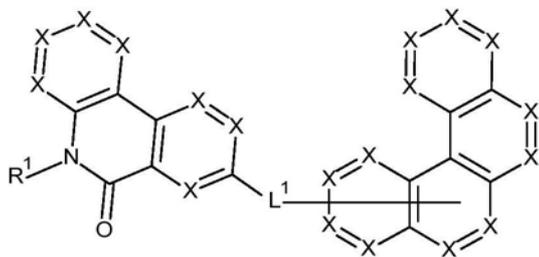
式(V-17)



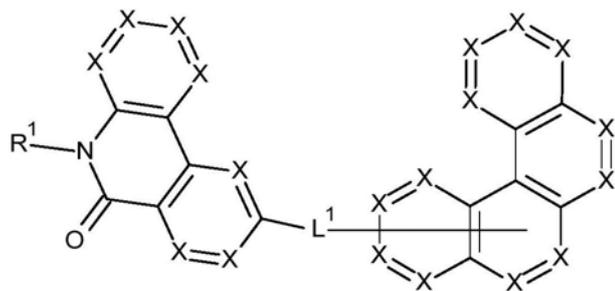
式(V-18)



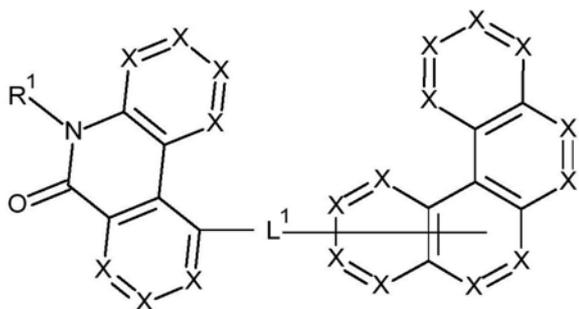
式(V-19)



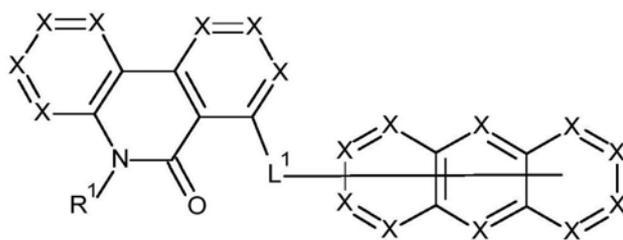
式(V-20)



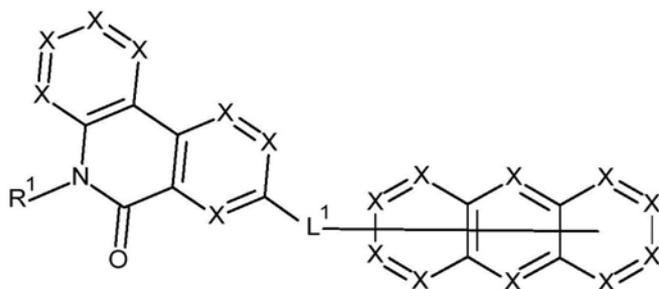
式(V-21)



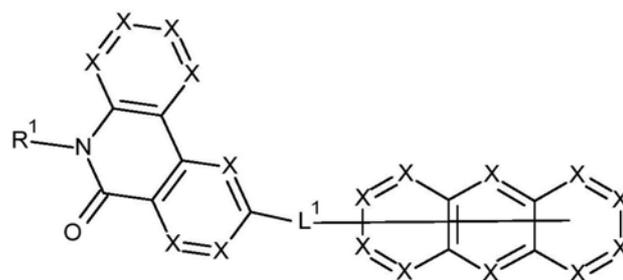
式(V-22)



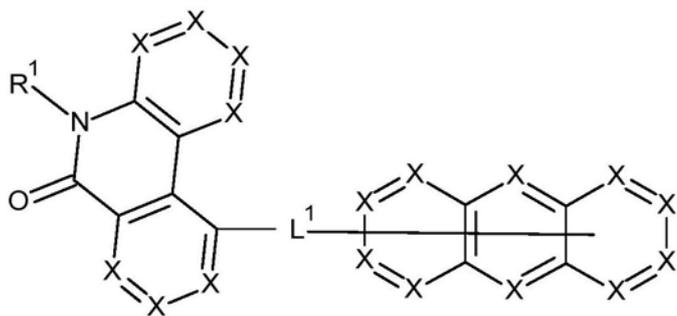
式(VI-6)



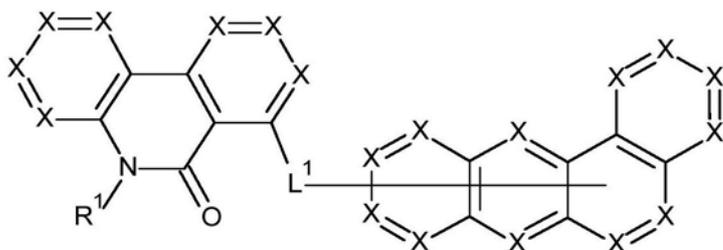
式(VI-7)



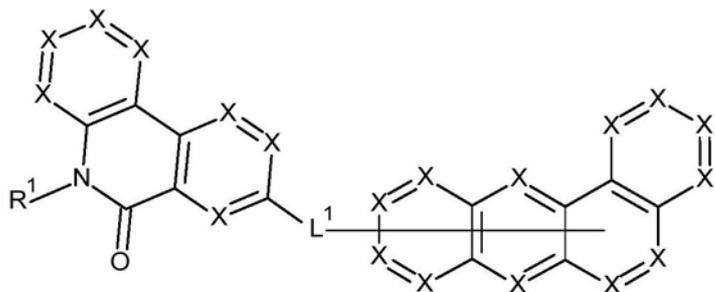
式(VI-8)



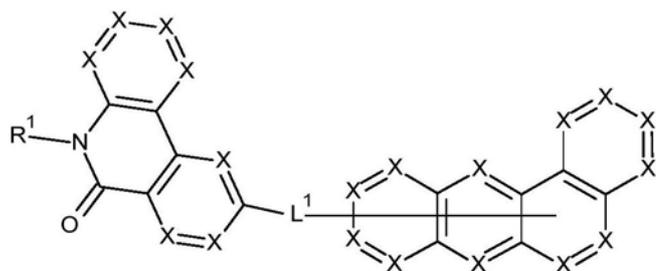
式(VI-9)



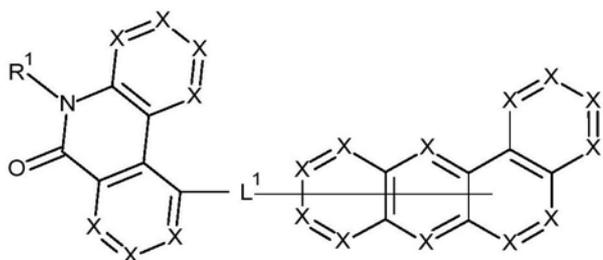
式(VI-10)



式(VI-11)



式(VI-12)

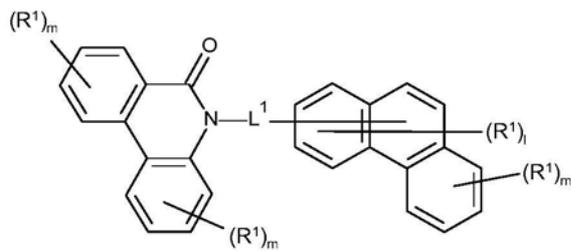


式(VI-13)

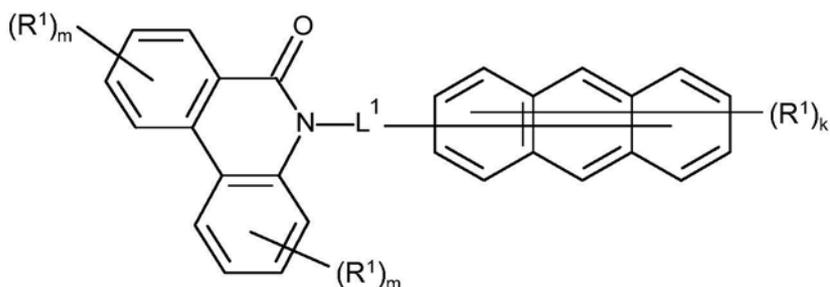
其中符号X、L¹和R¹具有权利要求2或6中给出的定义。

13. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征在于所述化合物包含式(Ia)、

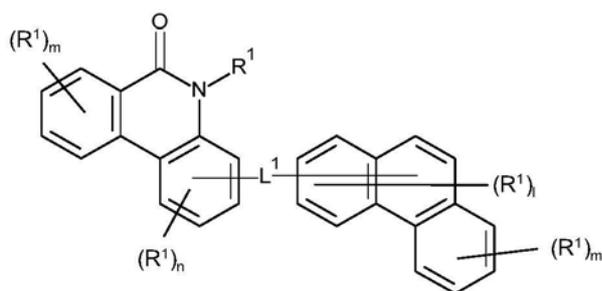
(IIa)、(IIIa)、(IVa)、(Va) 和/或 (VIa) 的结构中的至少一种



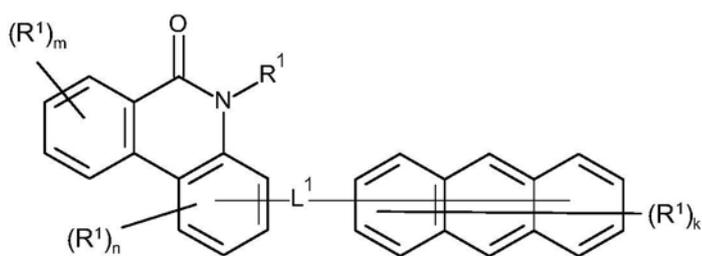
式(Ia)



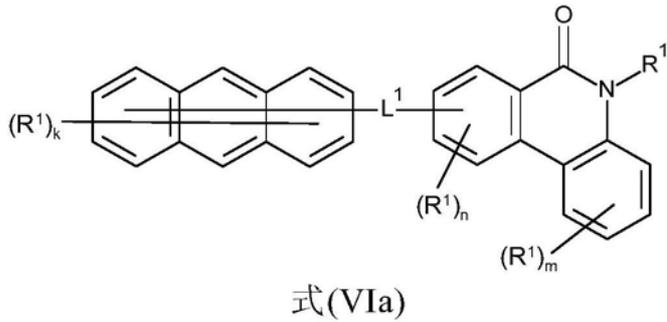
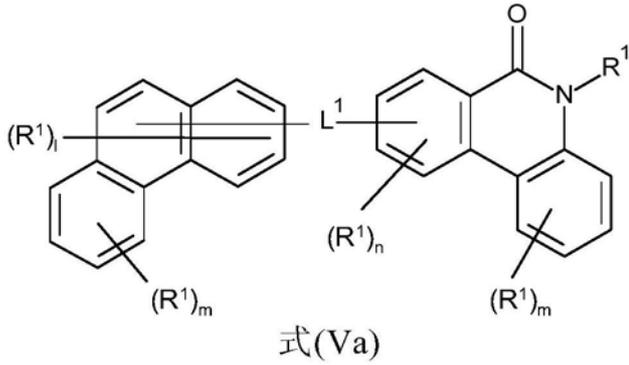
式(IIa)



式(IIIa)

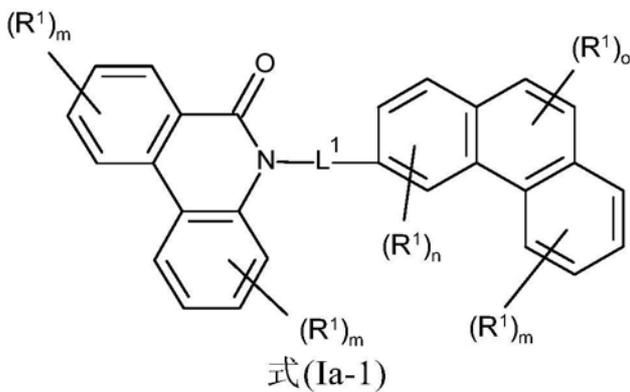


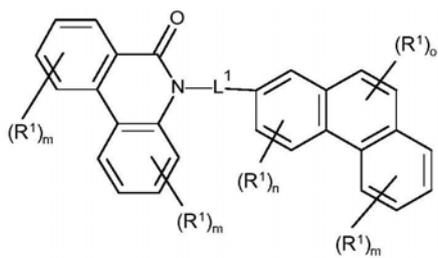
式(IVa)



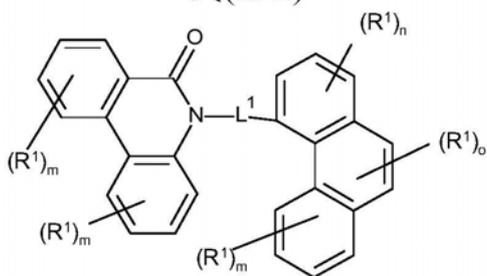
其中符号 R^1 和 L^1 具有权利要求2或6中所述的定义,并且标记1是0、1、2、3、4或5,优选是0、1、2或3;标记k是0、1、2、3、4、5、6、7、8或9,优选是0、1、2或3;标记m是0、1、2、3或4,优选是0、1或2;并且标记n是0、1、2或3,优选是0或1。

14. 根据前述权利要求中的任一项所述的化合物,其特征在于所述化合物包含式(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)和/或(IIa-5)的结构中的至少一种

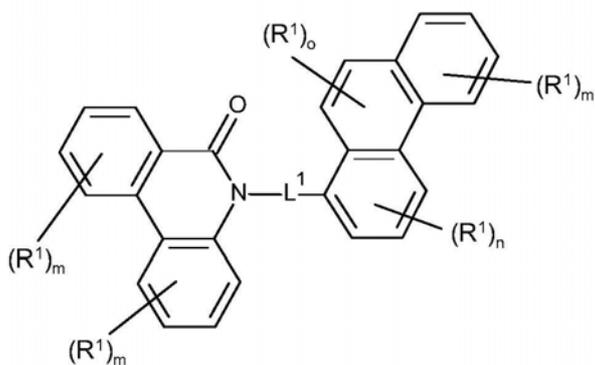




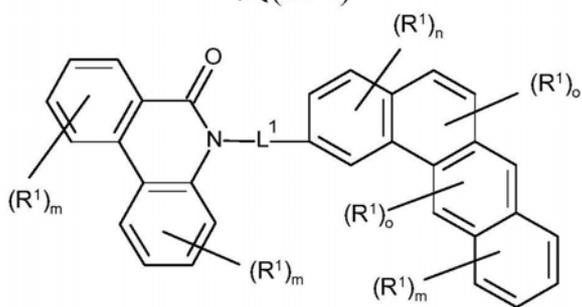
式(Ia-2)



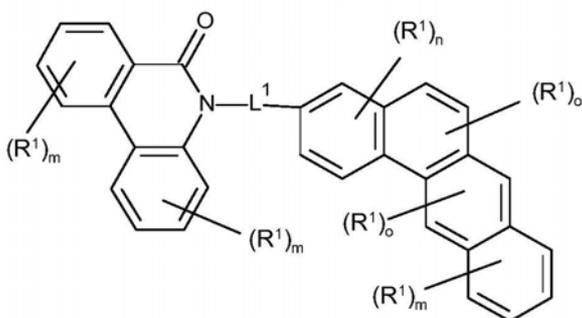
式(Ia-3)



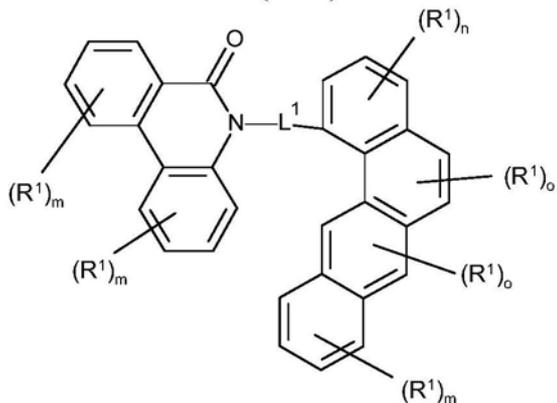
式(Ia-4)



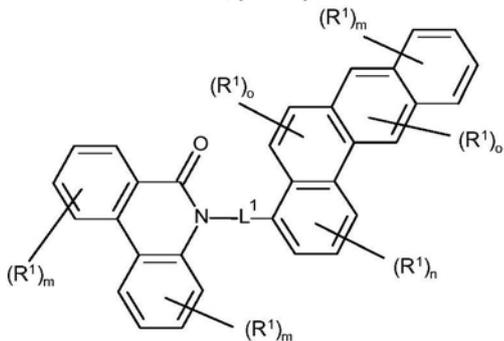
式(Ia-5)



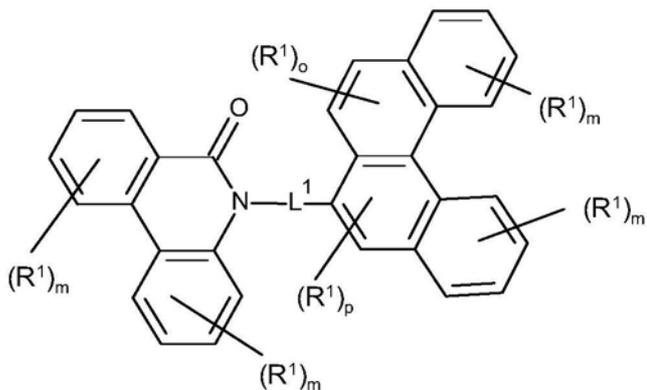
式(Ia-6)



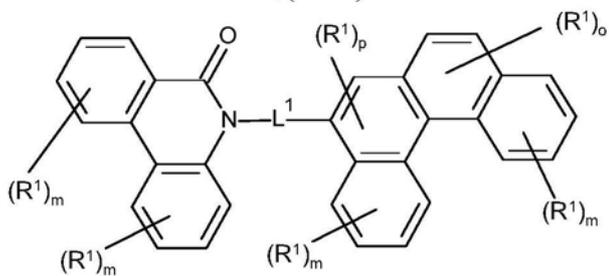
式(Ia-7)



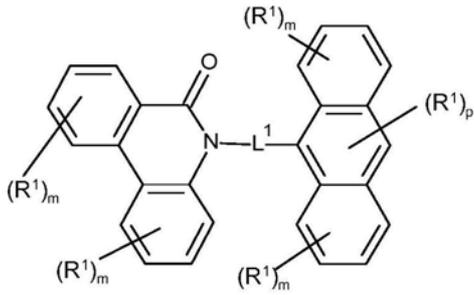
式(Ia-8)



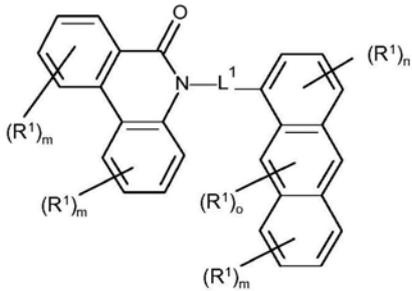
式(Ia-9)



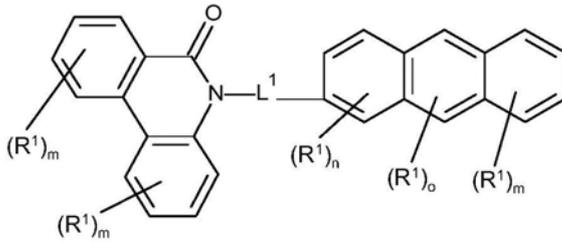
式(Ia-10)



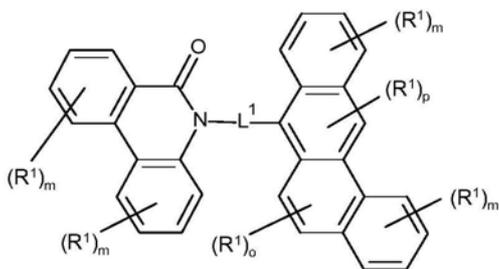
式(IIa-1)



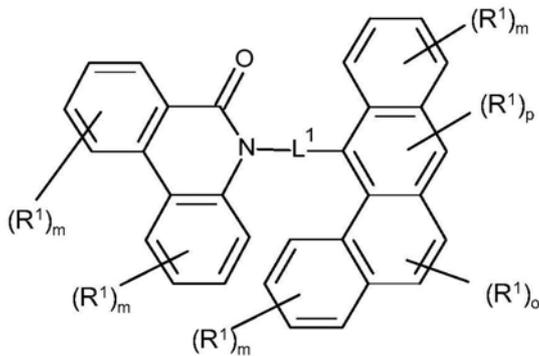
式(IIa-2)



式(IIa-3)



式(IIa-4)



式(IIa-5)

其中符号 L^1 和 R^1 以及标记 m 、 n 和 o 具有权利要求2、6或12中给出的定义,标记 o 是0、1或2,优选是0或1,并且标记 p 是0或1,优选是1。

15. 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1至14中的一项或多项所述的化合物,其中存在一个或多个从所述化合物至所述聚合物、低聚物或树枝状大分子的键。

16. 一种组合物,其包含至少一种根据权利要求1至14中的一项或多项所述的化合物和/或根据权利要求15所述的低聚物、聚合物或树枝状大分子和至少一种另外的化合物,所述另外的化合物选自荧光发光体、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。

17. 一种制剂,其包含至少一种根据权利要求1至14中的一项或多项所述的化合物,根据权利要求15所述的低聚物、聚合物或树枝状大分子,和/或至少一种根据权利要求16所述的组合物,和至少一种溶剂。

18. 一种用于制备根据权利要求1至14中的一项或多项所述的化合物或根据权利要求15所述的低聚物、聚合物或树枝状大分子的方法,其特征在于,在偶联反应中,使包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元的化合物与包含至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元的化合物反应。

19. 根据权利要求1至14中的一项或多项所述的化合物,根据权利要求15所述的低聚物、聚合物或树枝状大分子或者根据权利要求16所述的组合物在电子器件中的用途,其中所述化合物、低聚物、聚合物、树枝状大分子、组合物用作电子传输材料、电子注入材料和/或空穴阻挡材料。

20. 一种电子器件,其包含至少一种根据权利要求1至14中的一项或多项所述的化合物,根据权利要求15所述的低聚物、聚合物或树枝状大分子或根据权利要求16所述的组合物,其中所述电子器件优选选自有机电致发光器件、有机集成电路、有机场效应晶体管、有机薄膜晶体管、有机发光晶体管、有机太阳能电池、有机光学检测器、有机光感受器、有机场猝熄器件、发光电化学电池和有机激光二极管。

具有戊内酰胺结构的化合物

[0001] 本发明描述了被包含至少两个稠合芳族或杂芳族环的结构基团取代的芳族或杂芳族戊内酰胺衍生物,其尤其是用于电子器件中。本发明还涉及用于制备本发明化合物的方法和包含这些化合物的电子器件。

[0002] 其中有机半导体用作功能材料的有机电致发光器件(OLED)的结构描述于例如US 4539507、US 5151629、EP 0676461和WO 98/27136中。所使用的发光材料通常是显示磷光的有机金属络合物。出于量子力学原因,使用有机金属化合物作为磷光发光体可实现高达四倍的能量效率和功率效率。一般而言,对于OLED,尤其是对于显示磷光的OLED,仍然需要改进,例如在效率、工作电压和寿命方面需要改进。

[0003] 有机电致发光器件的性能不仅取决于所使用的发光体。此处特别重要的还尤其是所用的其它材料,例如基质材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、空穴传输材料和电子或激子阻挡材料。对这些材料的改进可以导致电致发光器件的明显改进。此外对于荧光OLED,仍然需要改进这些材料。

[0004] 根据现有技术,例如根据WO 2011/137951或WO 2013/064206的内酰胺是一种用于磷光发光体的基质材料。

[0005] 一般而言,在这些材料例如用作基质材料的情况下,仍然需要改进,特别是在器件的寿命方面,以及效率和工作电压方面需要改进。

[0006] 因此,本发明所解决的问题是提供适用于有机电子器件中,尤其是有机电致发光器件中,并且当在该器件中使用时产生良好器件性能的化合物,以及提供相应的电子器件。

[0007] 更具体地,本发明所解决的问题是提供导致高寿命、良好效率和低工作电压的化合物。特别是基质材料的特性对有机电致发光器件的寿命和效率也具有重要影响。

[0008] 本发明所解决的另一个问题可以被认为是提供适用于磷光或荧光OLED中,尤其是作为基质材料或作为电子传输材料的化合物。本发明的一个特定目的是提供适用于红色、黄色和绿色磷光OLED以及还可用于蓝色磷光OLED的基质材料或电子传输材料。

[0009] 此外,所述化合物应该可以非常简单的方式加工,尤其是表现出良好的溶解性和成膜性。例如,所述化合物应表现出提高的氧化稳定性和改善的玻璃化转变温度。

[0010] 另一个目的可以被认为是非常廉价且以恒定质量提供具有优异性能的电子器件。

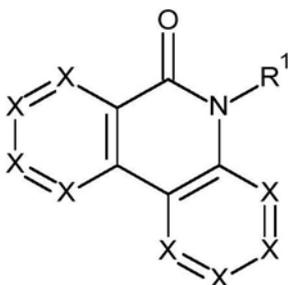
[0011] 此外,应该可以将所述电子器件用于许多目的或使所述电子器件适用于许多目的。更具体地,电子器件的性能应该在宽泛温度范围内得到维持。

[0012] 已令人惊讶地发现,下文详细描述的具体化合物解决了这些问题并消除了现有技术的缺点。所述化合物的使用导致有机电子器件、尤其是有机电致发光器件的非常好的性能,特别是在寿命、效率和工作电压方面情况如此。因此,本发明提供了含有这种化合物的电子器件,尤其是有机电致发光器件,以及相应的优选实施方式。

[0013] 因此,本发明提供了一种化合物,其包含至少一个具有至少两个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元。优选地,所述具有至少两个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元包含两个彼此稠合的各自具有6个环原子的环。在一个优选的实施方式中,本发明的化合物包含至少一个具有至少三个稠合芳

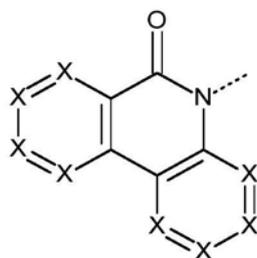
族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元, 其中所述结构单元 (AR) 优选包含三个彼此耦合的各自具有6个环原子的环。

[0014] 优选可行的情况是, 所述具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元具有式 (AV-1) 和/或 (AV-2) 的结构



式(AV-1)

[0015]



式(AV-2)

[0016] 其中所用的符号如下:

[0017] X在每种情况下相同或不同并且是N或CR¹, 优选是CR¹, 其条件是一个环中不超过两个的X基团是N, 或者C是具有三个稠合环 (AR) 的结构单元的连接位点;

[0018] R¹在每种情况下相同或不同并且是H, D, F, Cl, Br, I, B(OR²)₂, CHO, C(=O)R², CR²=C(R²)₂, CN, C(=O)OR², C(=O)N(R²)₂, Si(R²)₃, N(R²)₂, NO₂, P(=O)(R²)₂, OSO₂R², OR², S(=O)R², S(=O)₂R², 具有1至40个碳原子的直链的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团, 或具有3至40个碳原子的支链或环状的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团, 所述基团中的每个可被一个或多个R²基团取代, 其中一个或多个非相邻的CH₂基团可被-R²C=CR²-、-C≡C-、Si(R²)₂、Ge(R²)₂、Sn(R²)₂、C=O、C=S、C=Se、C=NR²、-C(=O)O-、-C(=O)NR²-、NR²、P(=O)(R²)、-O-、-S-、SO或SO₂代替并且其中一个或多个氢原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂代替, 或具有5至40个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个R²基团取代的芳族或杂芳族环系, 或具有5至40个芳族环原子并且可被一个或多个R²基团取代的芳氧基或杂芳氧基基团, 或这些体系的组合; 同时, 两个或更多个优选相邻的R¹基团一起可形成环系, 优选单环或多环的脂族、杂脂族、芳族或杂芳族环系, 更优选单环或多环的脂族或芳族环系;

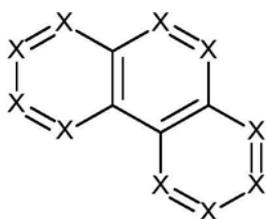
[0019] R²在每种情况下相同或不同并且是H, D, F, Cl, Br, I, B(OR³)₂, CHO, C(=O)R³, CR³=C(R³)₂, CN, C(=O)OR³, C(=O)N(R³)₂, Si(R³)₃, N(R³)₂, NO₂, P(=O)(R³)₂, OSO₂R³, OR³, S(=O)R³, S(=O)₂R³, 具有1至40个碳原子的直链的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团, 或具有3至40个碳原子的支链或环状的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团, 所述基团中的每个可被一个或多个R³基团取代, 其中一个或多个非相邻的CH₂基团可被-R³C=CR³-、-C≡C-、Si(R³)₂、Si(R²)₂、Ge(R³)₂、Sn(R³)₂、C=O、C=S、C=Se、C=NR³、-C(=O)O-、-C(=O)NR³-、NR³、P(=O)

(R³)、-O-、-S-、SO或SO₂代替并且其中一个或多个氢原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂代替,或具有5至40个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个R³基团取代的芳族或杂芳族环系,或具有5至40个芳族环原子并且可被一个或多个R³基团取代的芳氧基或杂芳氧基基团,或这些体系的组合;同时,两个或更多个优选相邻的R²取代基还可一起形成单环或多环的脂族、杂脂族、芳族或杂芳族环系,更优选单环或多环的脂族或芳族环系;

[0020] R³在每种情况下相同或不同并且是H、D、F,或具有1至20个碳原子的脂族、芳族和/或杂芳族烃基基团,其中氢原子还可被F代替;同时,两个或更多个优选相邻的R³取代基还可一起形成单环或多环的脂族、杂脂族、芳族或杂芳族环系,更优选单环或多环的脂族或芳族环系;

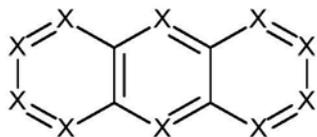
[0021] 虚线键代表具有三个稠合环(AR)的结构单元的连接位点。

[0022] 优选可行的情况是,所述具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元包含式(AR-1)、(AR-2)和/或(AR-3)的结构

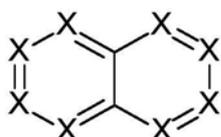


式(AR-1)

[0023]



式(AR-2)



式(AR-3)

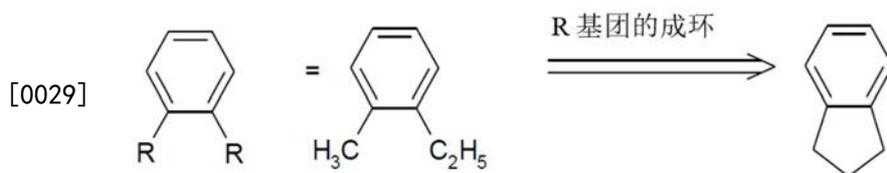
[0024] 其中所用的符号如下:

[0025] X在每种情况下相同或不同并且是N或CR¹,优选是CR¹,其条件是一个环中不超过两个X基团是N,或者C是具有一个芳族或杂芳族内酰胺(AV)的结构单元的连接位点;

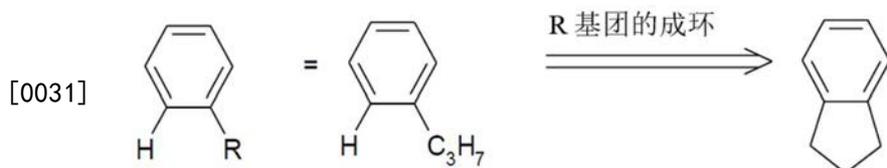
[0026] 并且R¹符号如上文所定义的,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)所定义的。这里优选的是式(AR-1)和/或(AR-2)的结构。

[0027] 在本发明上下文中的相邻碳原子是彼此直接键合的碳原子。此外,基团定义中的“相邻基团”是指这些基团与同一碳原子或相邻碳原子键合。这些定义尤其相应地适用于术语“相邻基团”和“相邻取代基”。

[0028] 在本说明书的上下文中,两个或更多个基团一起可形成环的措词尤其是指,所述两个基团通过化学键彼此连接并且在形式上消除两个氢原子。这通过以下方案说明:



[0030] 然而,此外,上述措词也是指,如果两个基团之一是氢,则第二个基团结合至氢原子的键合位置,从而成环。这将通过以下方案说明:



[0032] 在本发明上下文中的稠合芳基基团、稠合芳族环系或稠合杂芳族环系是指如下基团,其中两个或更多个芳族基团沿共用边相互稠合(即增环)以使得例如两个碳原子属于至少两个芳族或杂芳族环,和在例如萘中的情况一样。相反,例如,由于芴中的两个芳族基团不具有共用边,因此芴不是本发明上下文中的稠合芳基基团。相应的定义适用于杂芳基基团和可含有但不是必须含有杂原子的稠合环系。

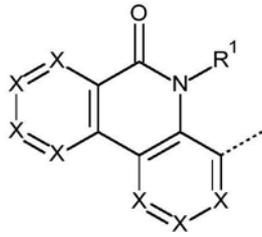
[0033] 在本发明的上下文中,术语“稠合”与“缩合”同义,使得具有至少两个、优选三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元包含两个或三个环,其中两个环在每种情况下具有共用边。这里优选各自具有6个环原子的芳族或杂芳族环,所述环中的每一个是稠合的,因此优选具有至少两个、优选三个具有10或14个环原子的稠合芳族或杂芳族环(AR)和一个或两个共用边的结构单元。

[0034] 在本发明上下文中的芳基基团含有6至40个碳原子;在本发明上下文中的杂芳基基团含有2至40个碳原子和至少一个杂原子,其条件是碳原子与杂原子的总和为至少5。所述杂原子优选选自N、O和/或S。芳基基团或杂芳基基团在此处是指简单的芳族环,即苯,或简单的杂芳族环,例如吡啶、嘧啶、噻吩等,或稠合的芳基或杂芳基基团,例如萘、蒽、菲、喹啉、异喹啉等。

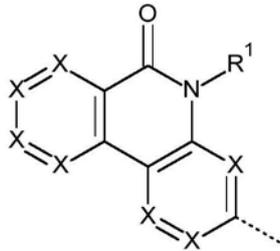
[0035] 在本发明上下文中的芳族环系在环系中含有6至40个碳原子。在本发明上下文中的杂芳族环系在环系中含有1至40个碳原子和至少一个杂原子,其条件是碳原子与杂原子的总和为至少5。所述杂原子优选选自N、O和/或S。在本发明上下文中的芳族或杂芳族环系是指如下体系,其不必仅含有芳基或杂芳基基团,而是其中两个或更多个芳基或杂芳基基团还可以被非芳族单元(优选小于非H原子的10%)间断,该非芳族单元例如是碳、氮或氧原子或羰基基团。例如,诸如9,9'-螺二芴、9,9-二芳基芴、三芳基胺、二芳基醚、芪等的体系也因此应被视为在本发明上下文中的芳族环系,以及其中两个或更多个芳基基团被例如直链或环状的烷基基团或被甲硅烷基基团间断的体系也是如此。此外,其中两个或更多个芳基或杂芳基基团彼此直接键合的体系,例如,联苯、三联苯、四联苯或联吡啶,同样应被视为芳族或杂芳族环系。

[0036] 在本发明上下文中的环状的烷基、烷氧基或硫代烷氧基基团是指单环、双环或多环基团。

[0037] 在本发明的上下文中,其中个别氢原子或CH₂基团还可被上述基团代替的C₁至C₂₀烷基基团是指例如甲基、乙基、正丙基、异丙基、环丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、环

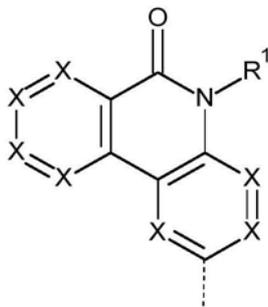


式(AV-1a)

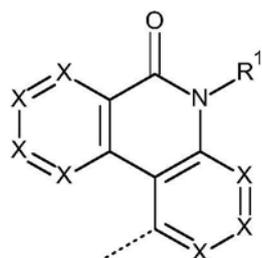


[0040]

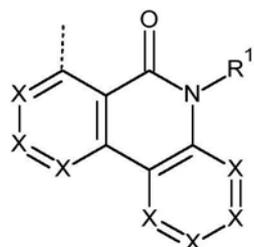
式(AV-1b)



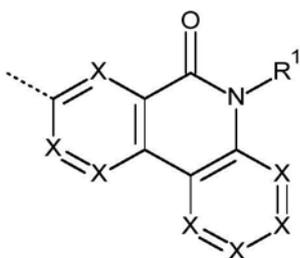
式(AV-1c)



式(AV-1d)

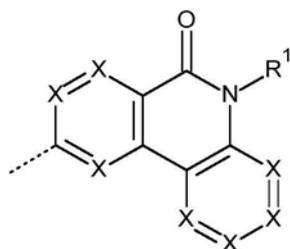


式(AV-1e)

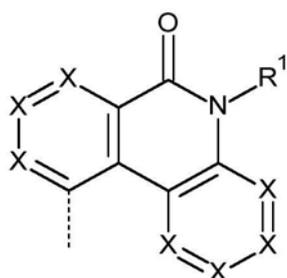


[0041]

式(AV-1f)



式(AV-1g)

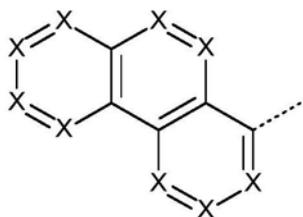


式(AV-1h)

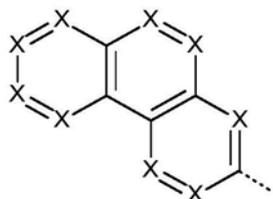
[0042] 其中符号X和 R^1 具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义,并且虚线键代表具有三个稠合环(AR)的结构单元的连接位点。

[0043] 优选地,本发明化合物可包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元,其中该结构单元(AR)包含至少一种式(AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、(AR-1d)、(AR-

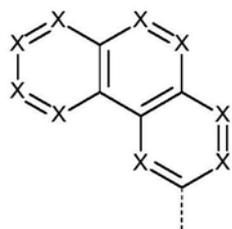
1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)、(AR-2e)、(AR-3a)和/或(AR-3b)的结构



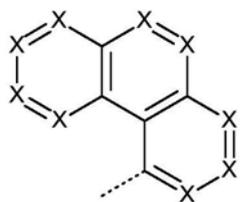
式(AR-1a)



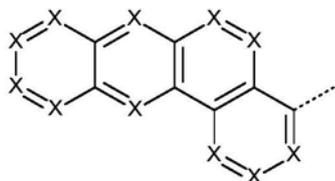
式(AR-1b)



式(AR-1c)

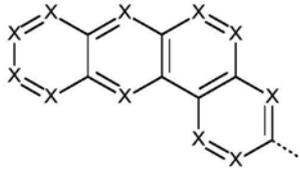


式(AR-1d)

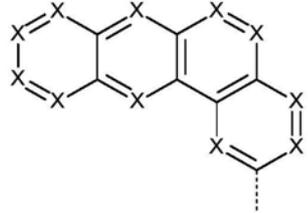


式(AR-1e)

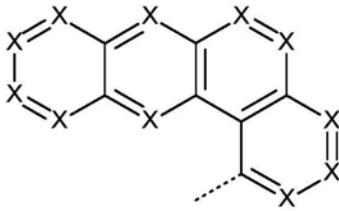
[0044]



式(AR-1f)

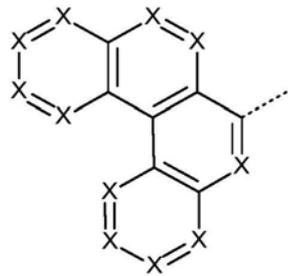


式(AR-1g)

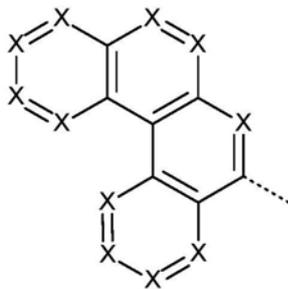


式(AR-1h)

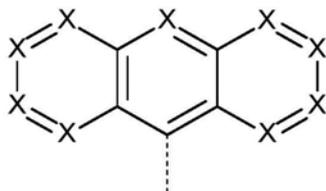
[0045]



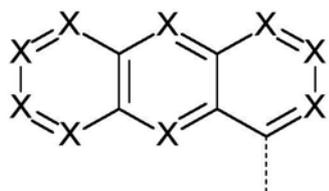
式(AR-1i)



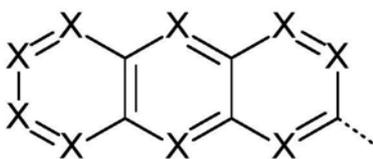
式(AR-1j)



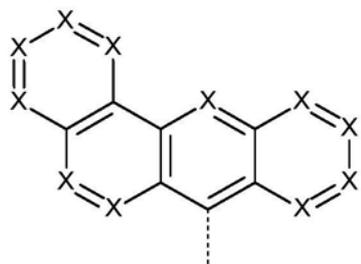
式(AR-2a)



式(AR-2b)

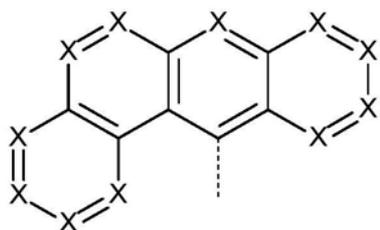


式(AR-2c)

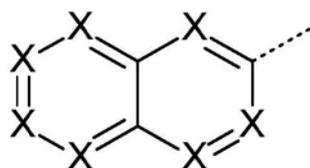


式(AR-2d)

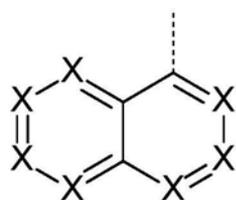
[0046]



式(AR-2e)



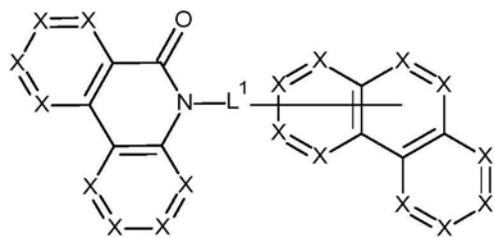
式(AR-3a)



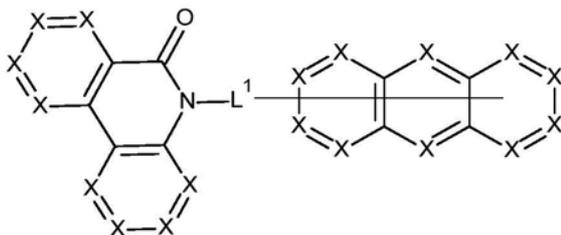
式(AR-3b)

[0047] 其中符号X具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义,并且虚线键代表具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的连接位点。此处优选式(AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、(AR-1d)、(AR-1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)和/或(AR-2e)的结构。

[0048] 优选地,本发明化合物可包含至少一种式(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)、(VI)、(VII)、(VIII)和/或(IX)的结构

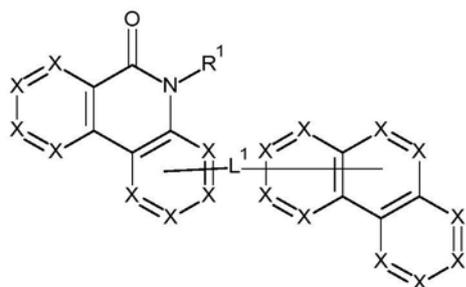


式(I)

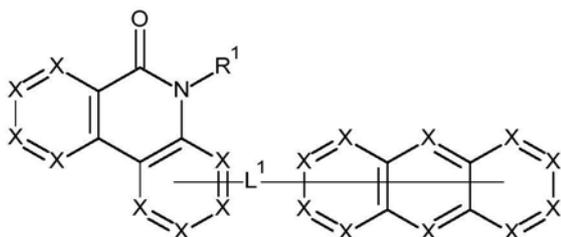


式(II)

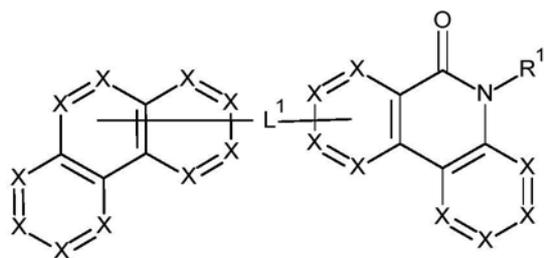
[0049]



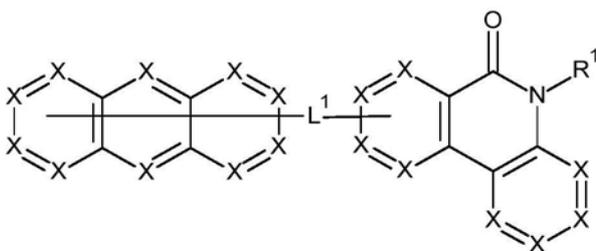
式(III)



式(IV)

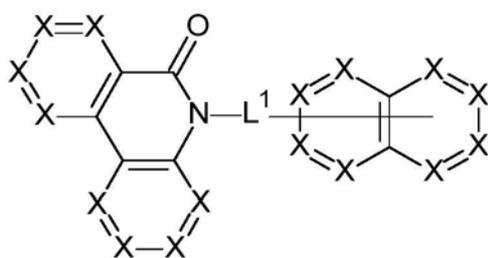


式(V)

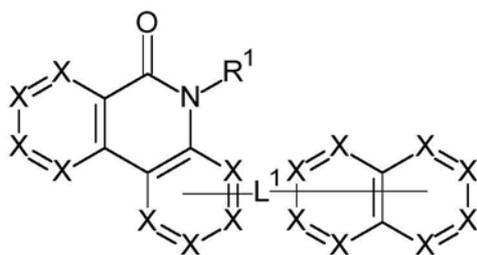


式(VI)

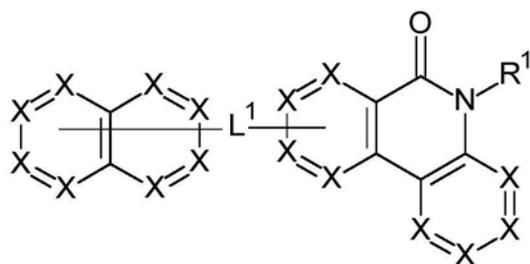
[0050]



式(VII)



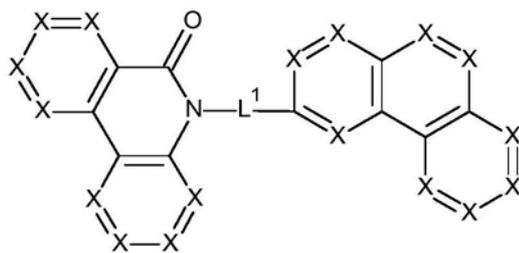
式(VIII)



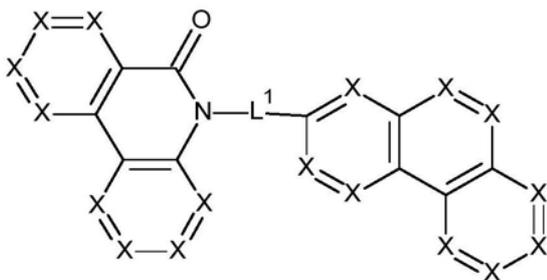
式(IX)

[0051] 其中符号X和R¹具有上述定义,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)所述的定义,并且L¹是键或具有6至40个碳原子的芳基基团或具有3至40个碳原子的杂芳基基团,所述基团中的每个可被一个或多个R¹基团取代。这里优选的是式(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)和/或(VI)的结构。

[0052] 优选地,本发明化合物可包含式(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)和/或(II-5)的结构中的至少一种

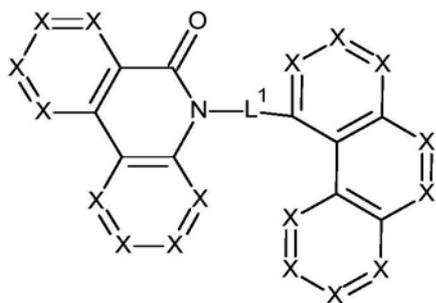


式(I-1)

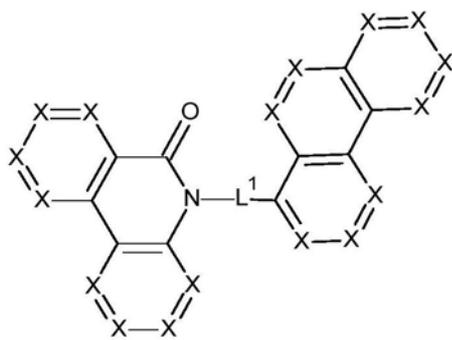


式(I-2)

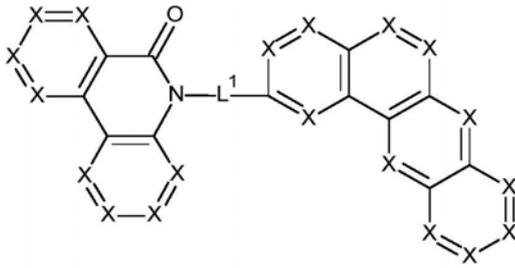
[0053]



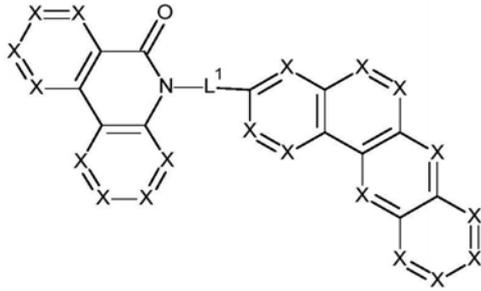
式(I-3)



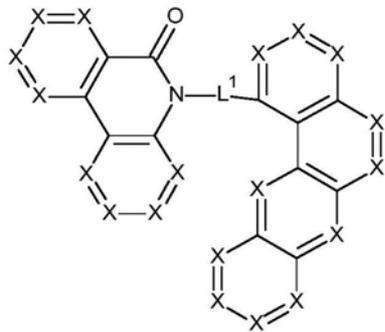
式(I-4)



式(I-5)

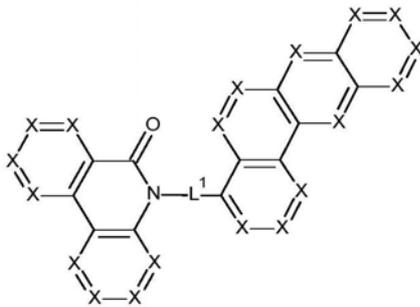


式(I-6)

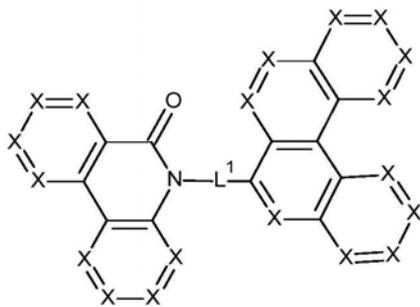


[0054]

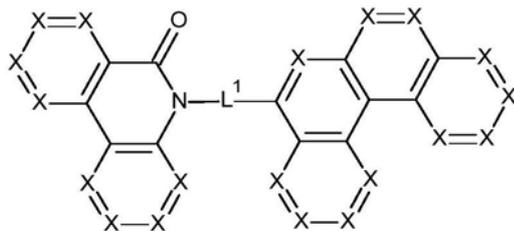
式(I-7)



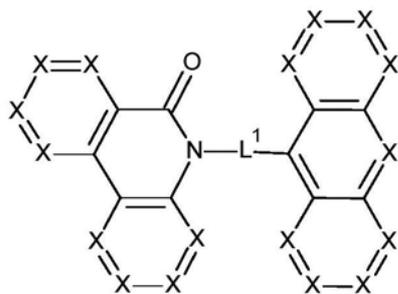
式(I-8)



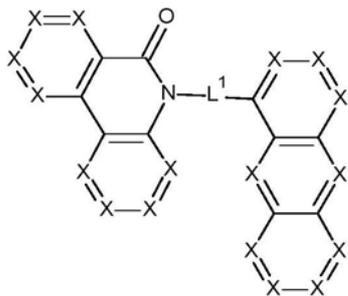
式(I-9)



式(I-10)

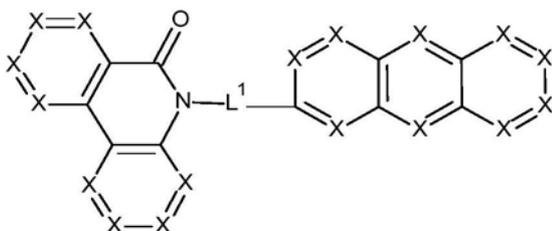


式(II-1)

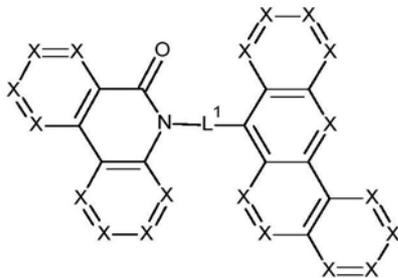


[0055]

式(II-2)

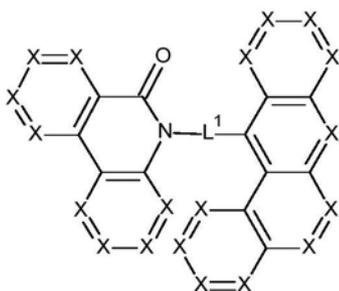


式(II-3)



式(II-4)

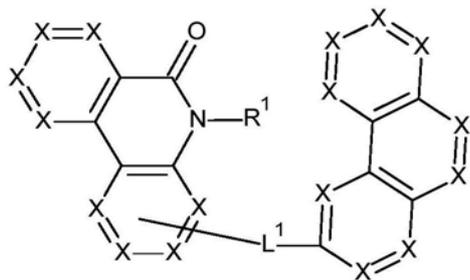
[0056]



式(II-5)

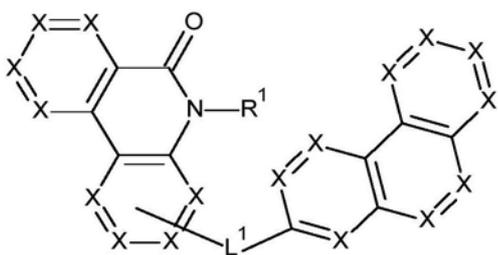
[0057] 其中符号X、L¹和R¹具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(I)或(II)给出的定义。

[0058] 在另一个优选的实施方式中,本发明化合物可具有式(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)和/或(IV-5)的结构中的至少一种

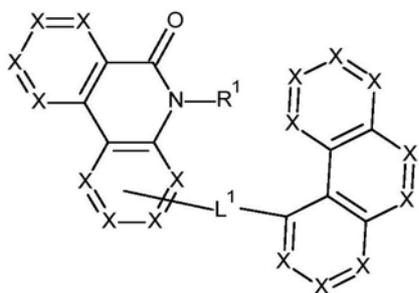


式(III-1)

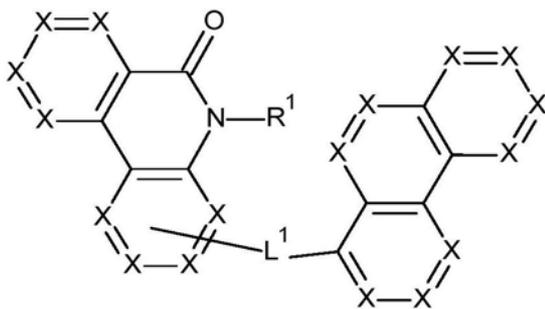
[0059]



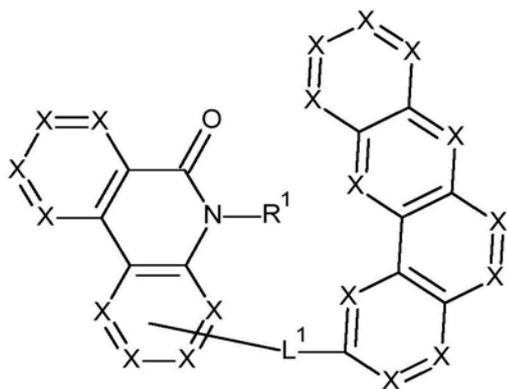
式(III-2)



式(III-3)

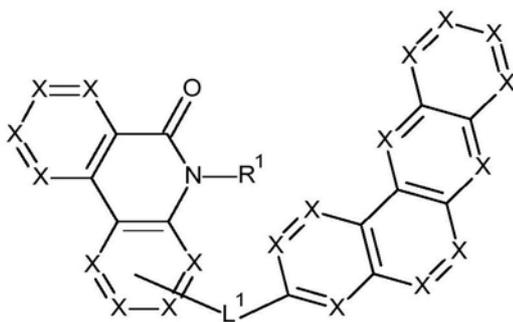


式(III-4)

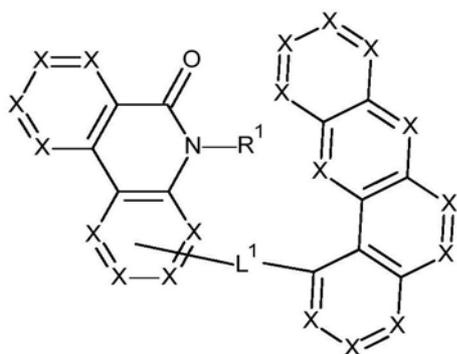


式(III-5)

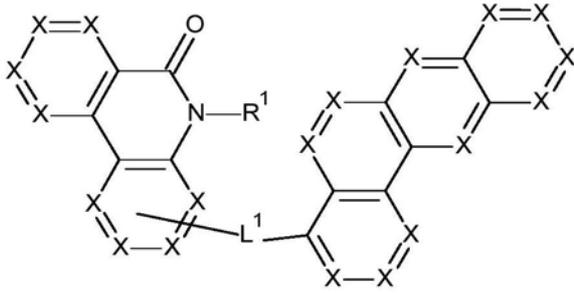
[0060]



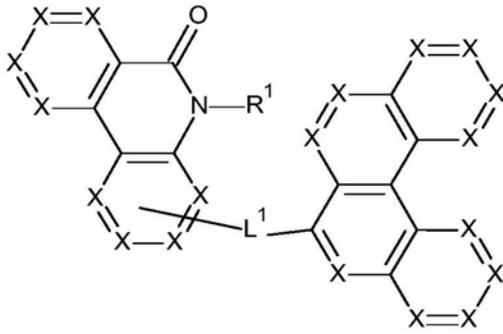
式(III-6)



式(III-7)

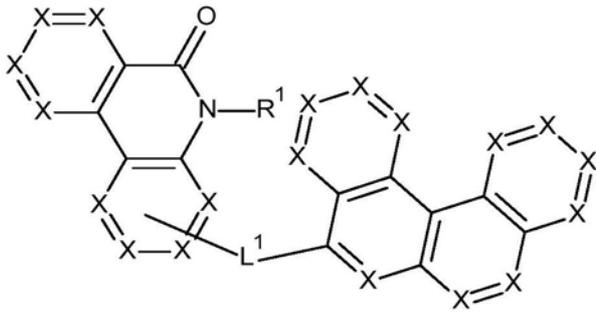


式(III-8)

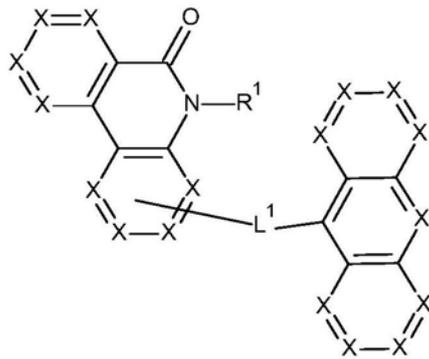


式(III-9)

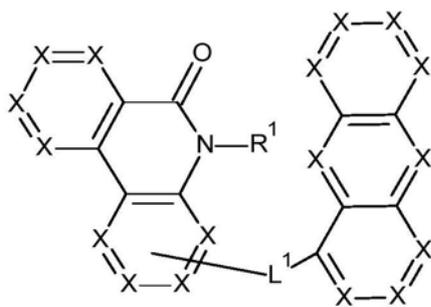
[0061]



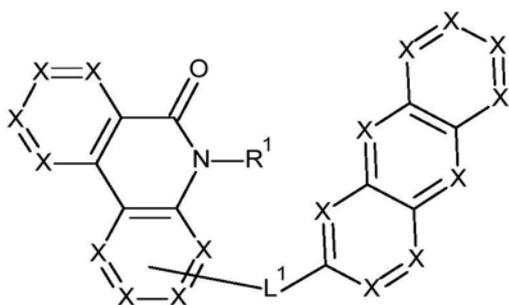
式(III-10)



式(IV-1)

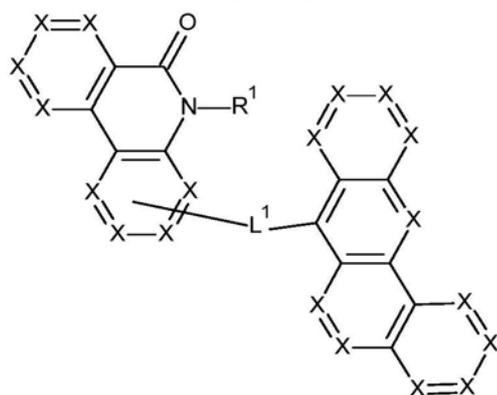


式(IV-2)

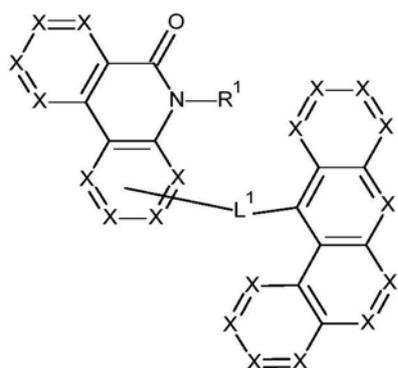


式(IV-3)

[0062]



式(IV-4)

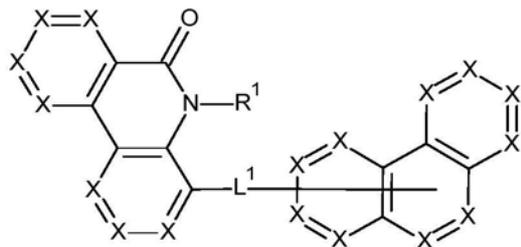


式(IV-5)

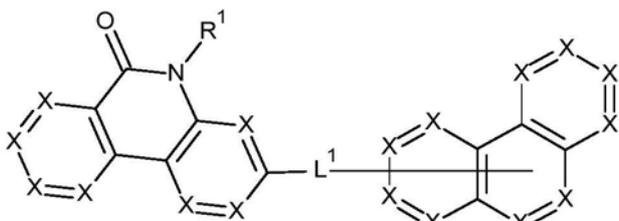
[0063] 其中符号X、L¹和R¹具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(III)或(IV)给出的定义。

[0064] 此外,本发明化合物可具有式(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IV-6)、

(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12) 和/或 (IV-13) 的结构中的至少一种

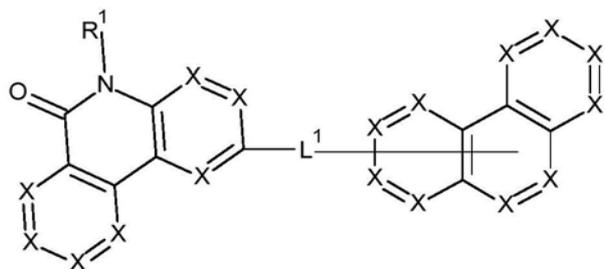


式(III-11)

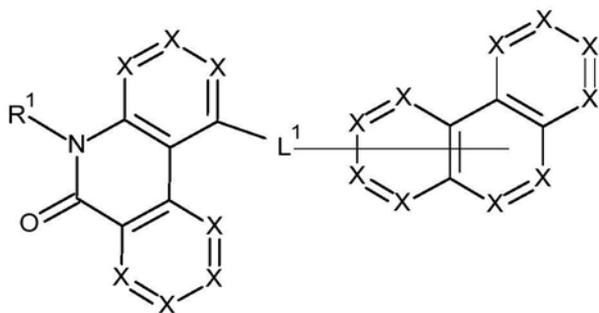


式(III-12)

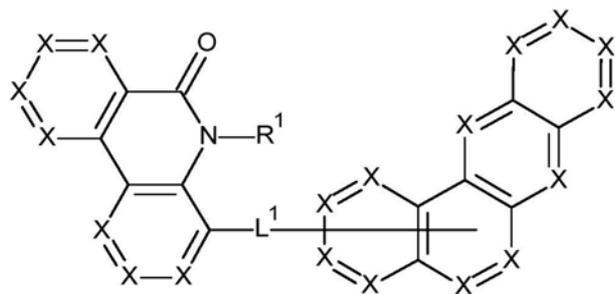
[0065]



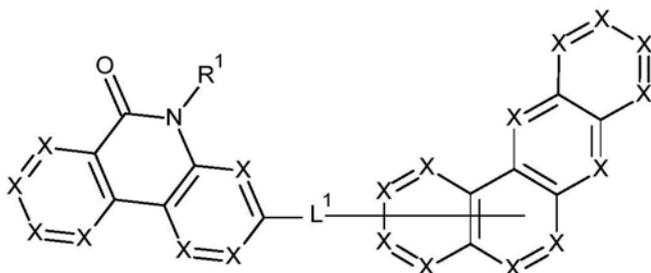
式(III-13)



式(III-14)

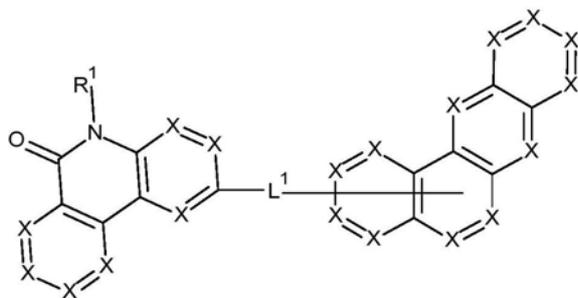


式(III-15)

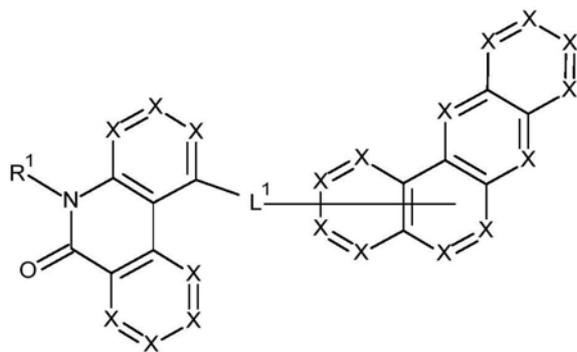


式(III-16)

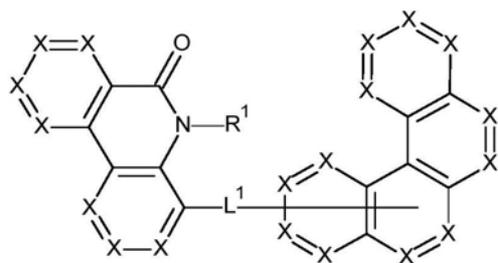
[0066]



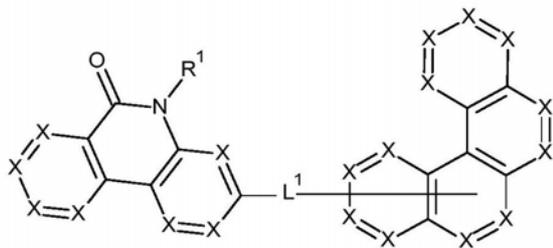
式(III-17)



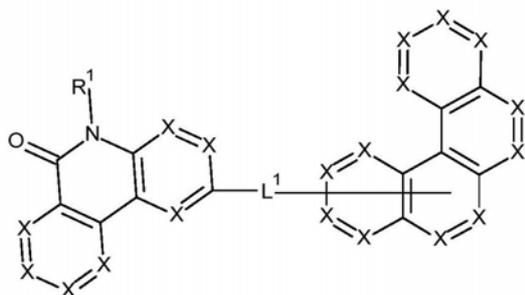
式(III-18)



式(III-19)

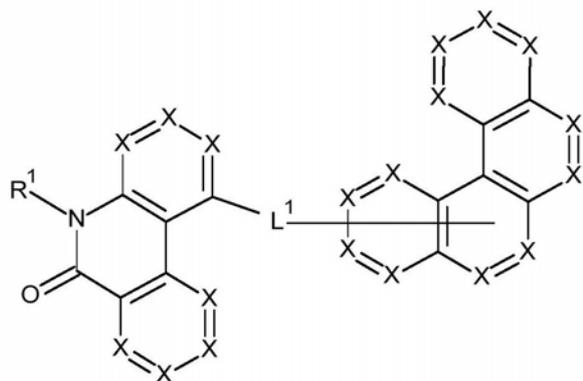


式(III-20)

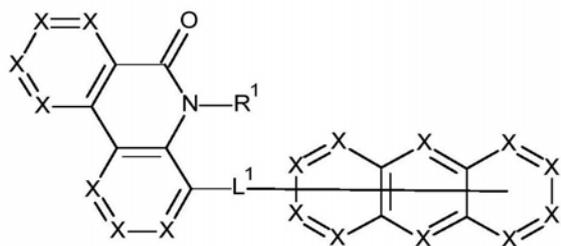


式(III-21)

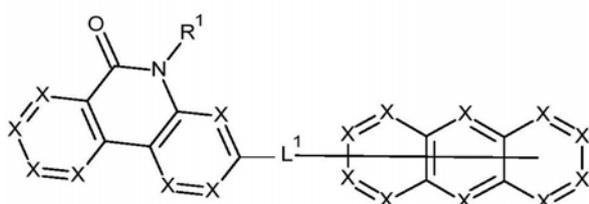
[0067]



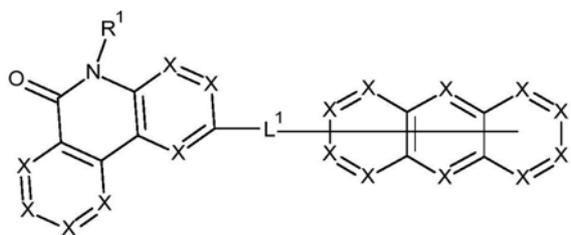
式(III-22)



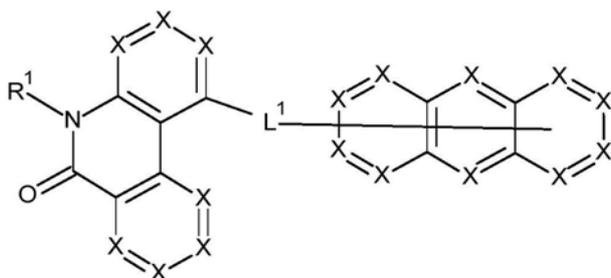
式(IV-6)



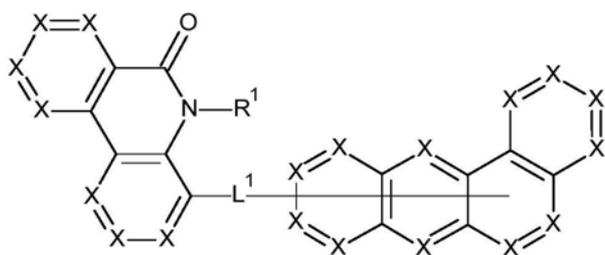
式(IV-7)



式(IV-8)

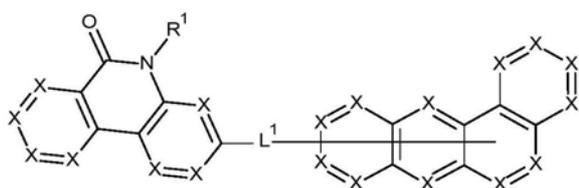


式(IV-9)

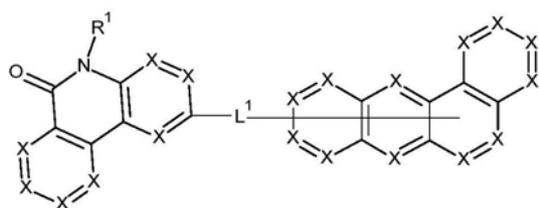


[0068]

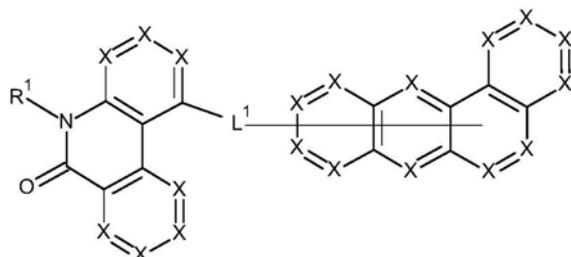
式(IV-10)



式(IV-11)



式(IV-12)



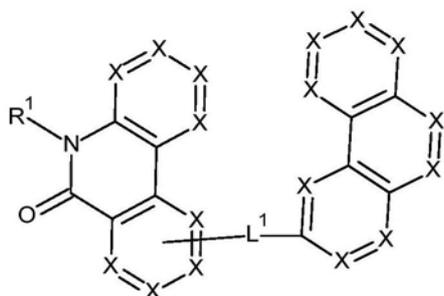
[0069]

式(IV-13)

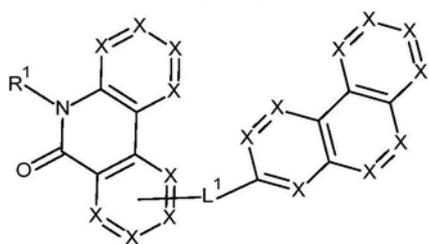
[0070] 其中符号X、L¹和R¹具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(III)或

(IV) 给出的定义。

[0071] 在另一个优选的实施方式中,本发明化合物可具有式(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)和/或(VI-5)的结构中的至少一种

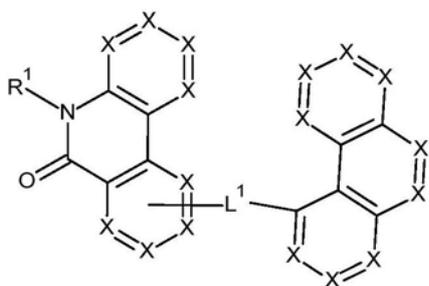


式(V-1)

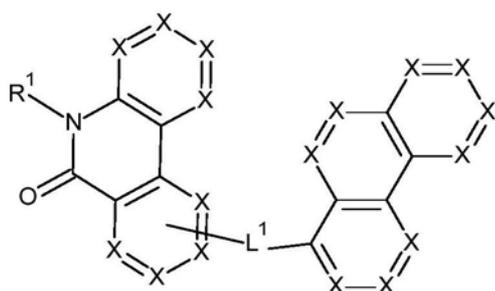


式(V-2)

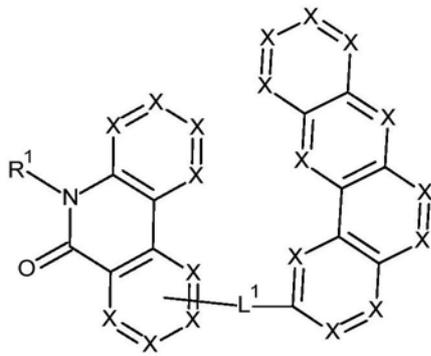
[0072]



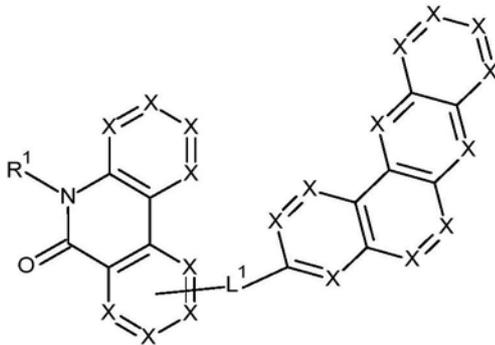
式(V-3)



式(V-4)

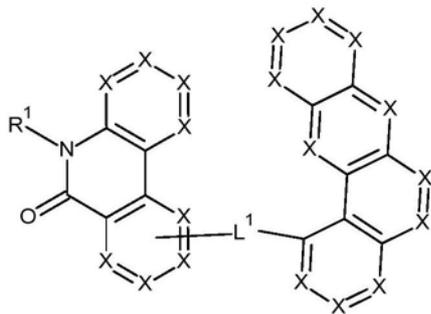


式(V-5)

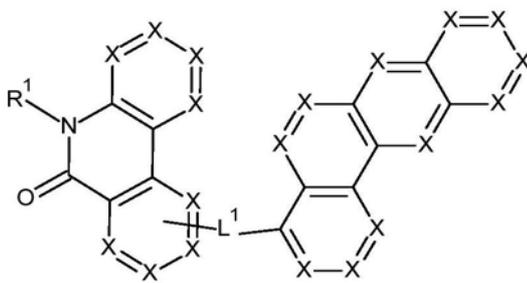


[0073]

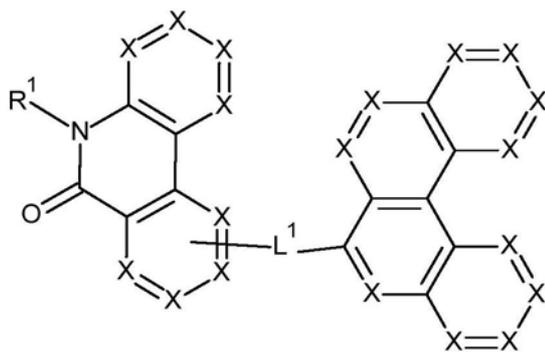
式(V-6)



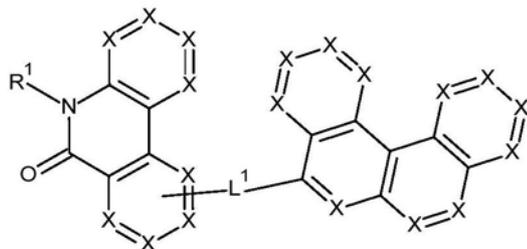
式(V-7)



式(V-8)

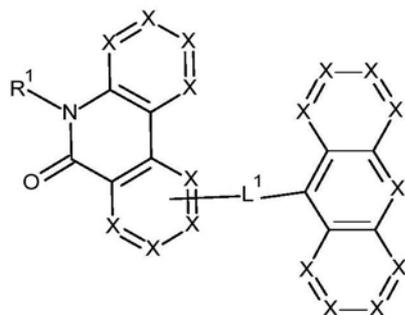


式(V-9)

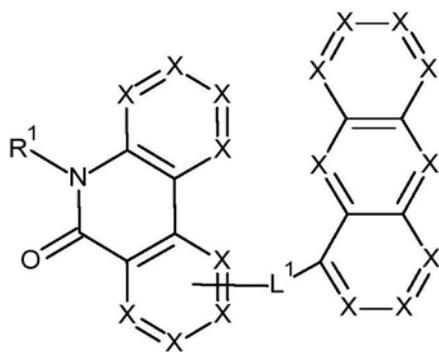


式(V-10)

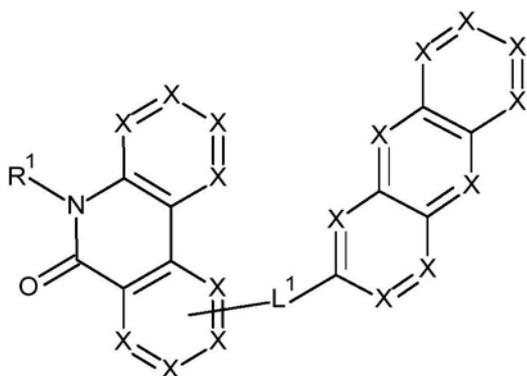
[0074]



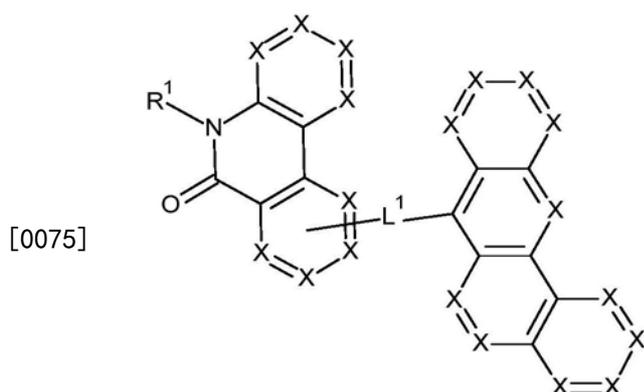
式(VI-1)



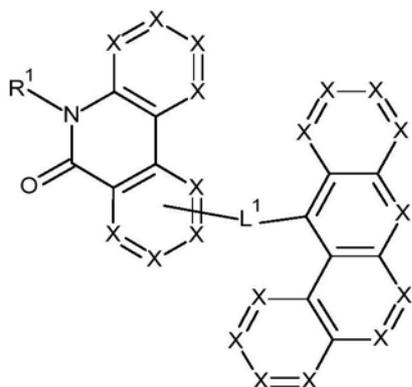
式(VI-2)



式(VI-3)



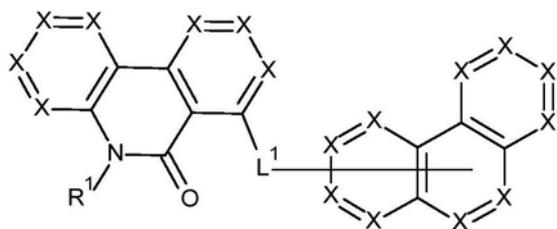
式(VI-4)



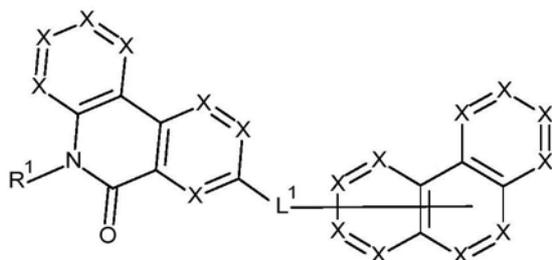
式(VI-5)

[0076] 其中符号X、L¹和R¹具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(V)或(VI)给出的定义。

[0077] 此外可行的情况是,本发明化合物包含式(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)和/或(VI-13)的结构中的至少一种

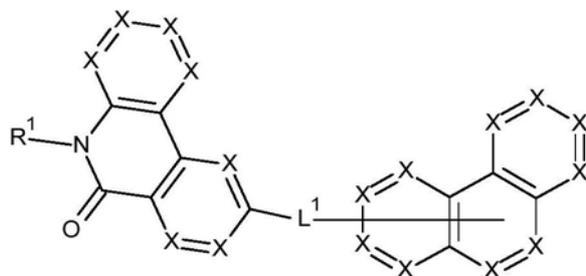


式(V-11)

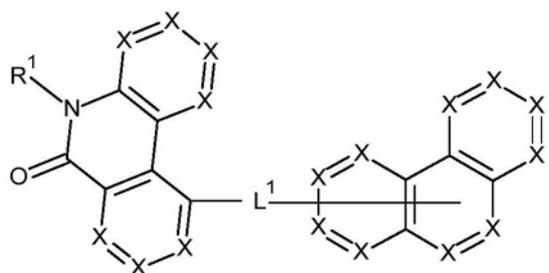


式(V-12)

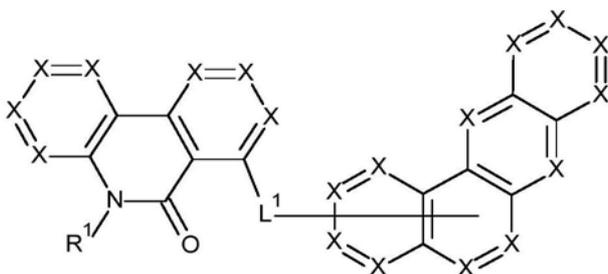
[0078]



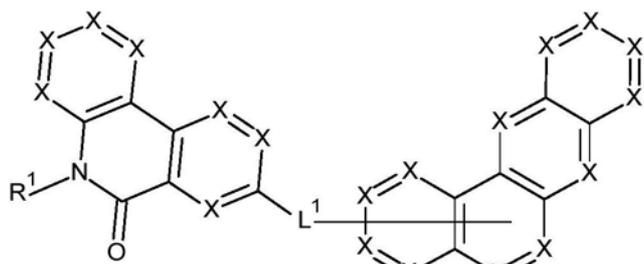
式(V-13)



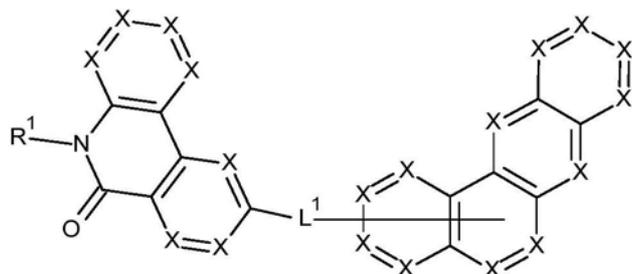
式(V-14)



式(V-15)

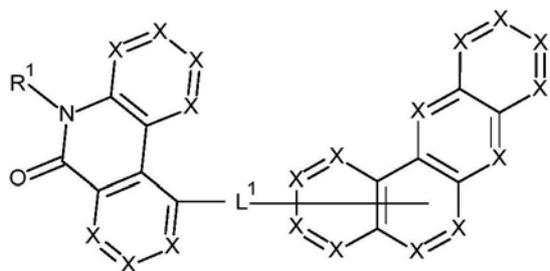


式(V-16)

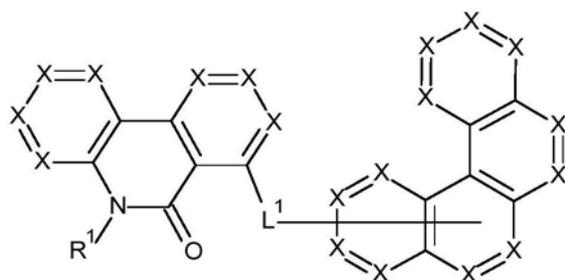


式(V-17)

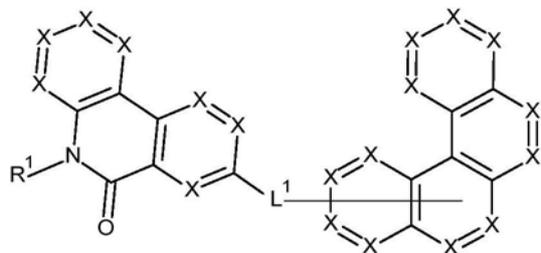
[0079]



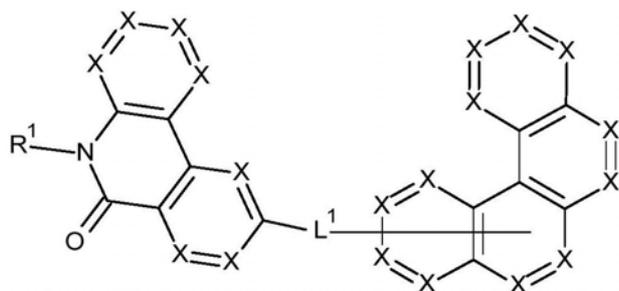
式(V-18)



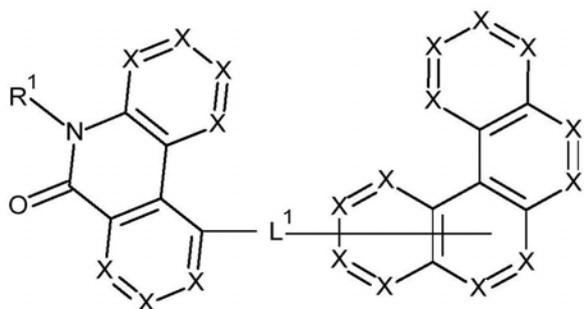
式(V-19)



式(V-20)

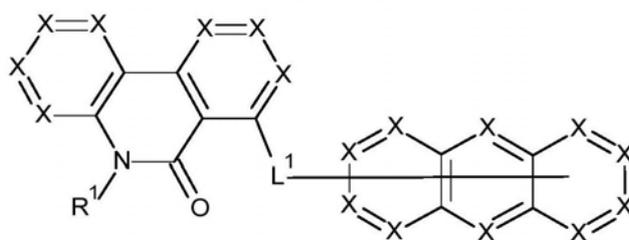


式(V-21)

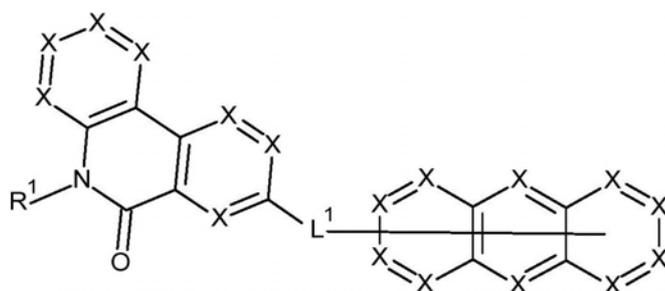


式(V-22)

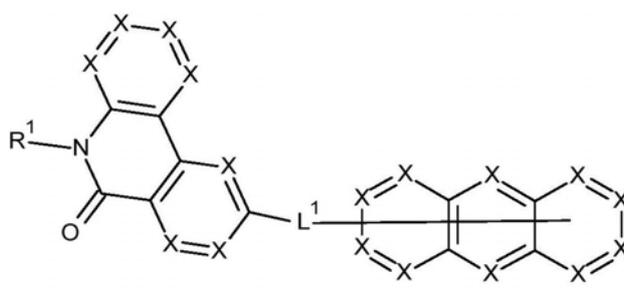
[0080]



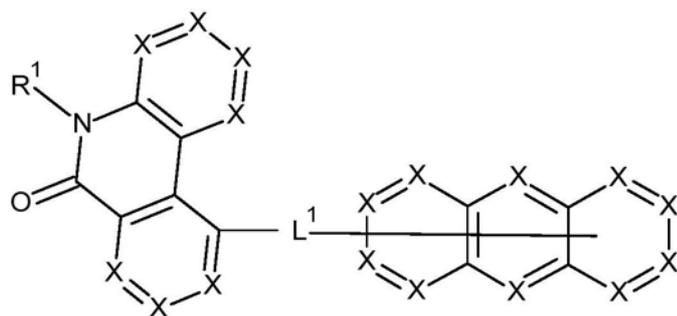
式(VI-6)



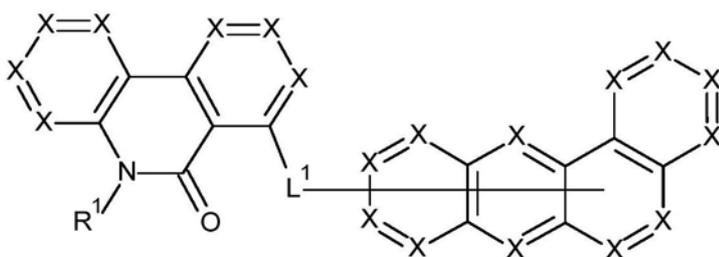
式(VI-7)



式(VI-8)

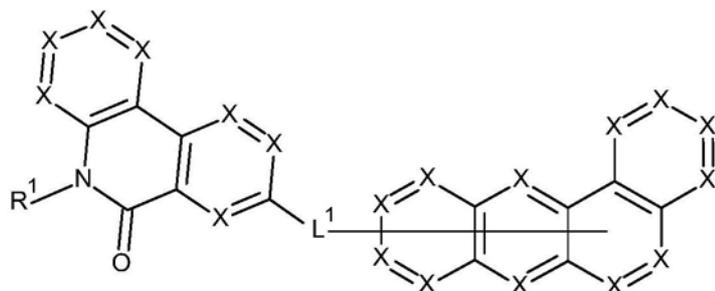


式(VI-9)

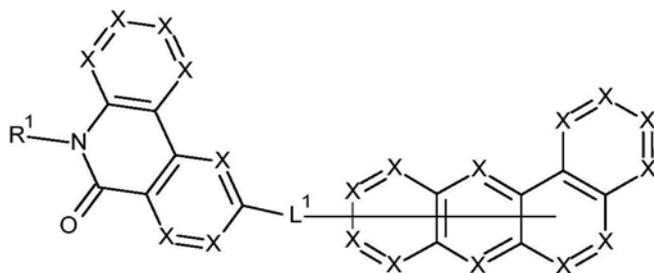


式(VI-10)

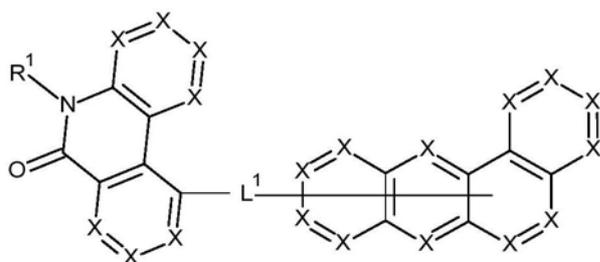
[0081]



式(VI-11)



式(VI-12)

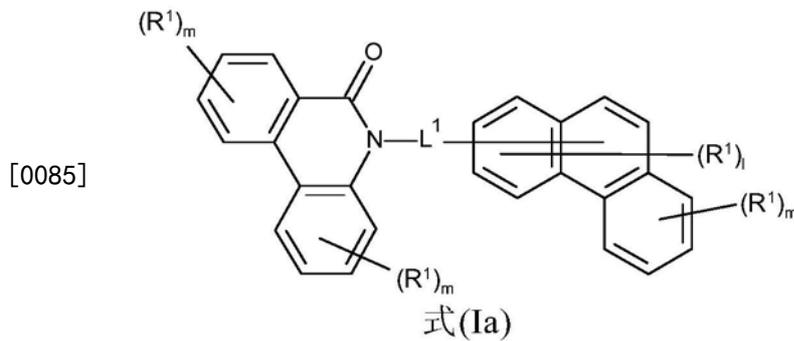


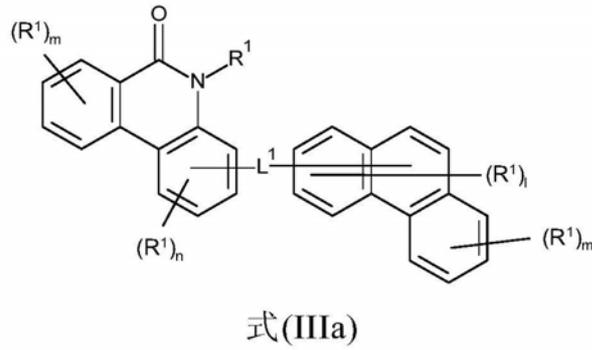
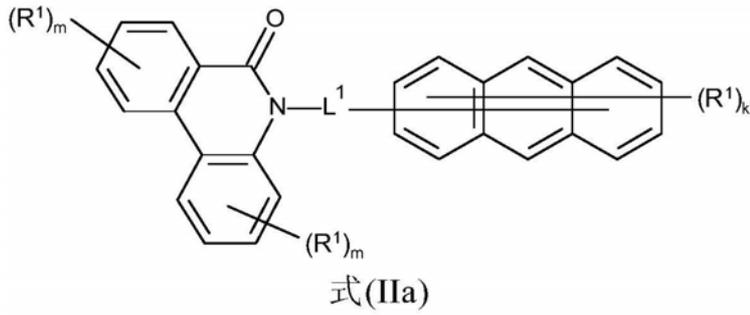
式(VI-13)

[0082] 其中符号X、L¹和R¹具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(V)或(VI)给出的定义。

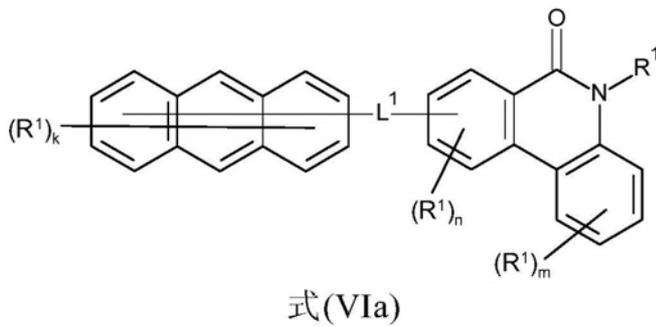
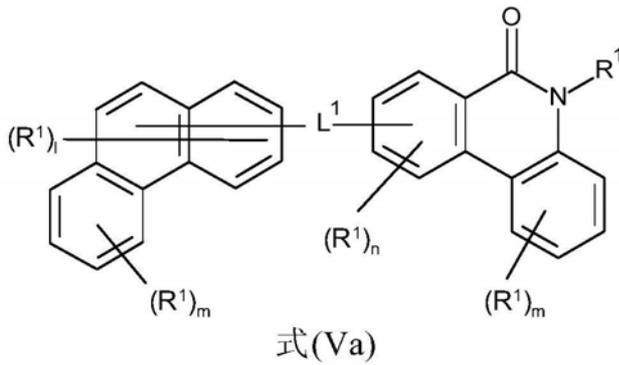
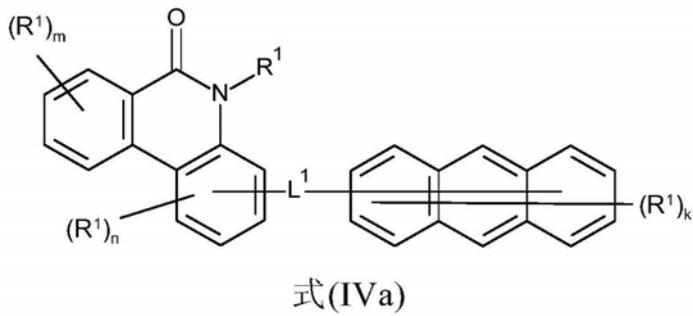
[0083] 此外可行的情况是,在式(AV-1)、(AV-2)、(AV-1a)、(AV-1b)、(AV-1c)、(AV-1d)、(AV-1e)、(AV-1f)、(AV-1g)、(AV-1h)、(AR-1)、(AR-2)、(AR-3)、(AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、(AR-1d)、(AR-1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)、(AR-2e)、(AR-3a)、(AR-3b)、(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VII)、(VIII)、(IX)中,不超过两个X基团是N并且优选不超过一个X基团是N,并且优选所有X都是CR¹,其中X所代表的CR¹基团中的优选至多4个、更优选至多3个并且尤其优选至多2个不是CH基团。

[0084] 此外优选包含结构(Ia)、(IIa)、(IIIa)、(IVa)、(Va)和/或(VIa)中的至少一种的化合物





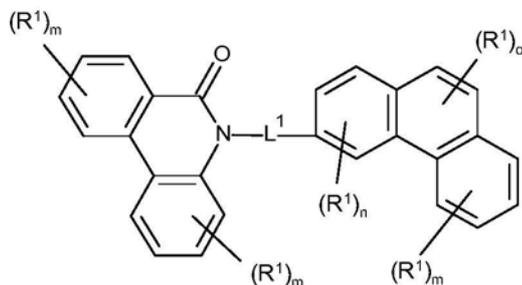
[0086]



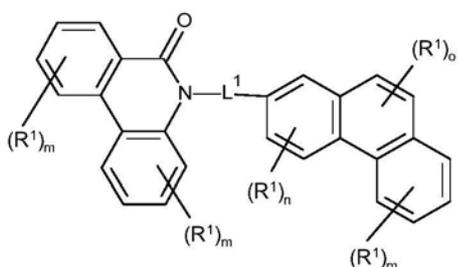
[0087] 其中符号 R^1 和 L^1 具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)或(VI)给出的定义,并且标记 l 是0、1、2、3、4或5,优选是0、1、2或3;标记 k 是

0、1、2、3、4、5、6、7、8或9,优选是0、1、2或3;标记m是0、1、2、3或4,优选是0、1或2;并且标记n是0、1、2或3,优选是0或1。

[0088] 在另一个优选的实施方式中,本发明化合物可包含式(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)和/或(IIa-5)的结构中的至少一种

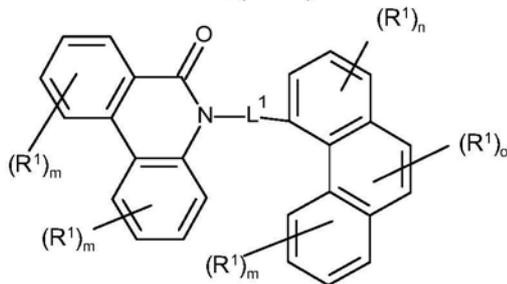


式(Ia-1)

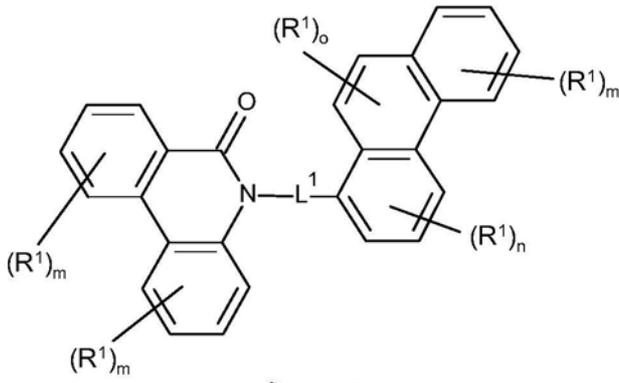


[0089]

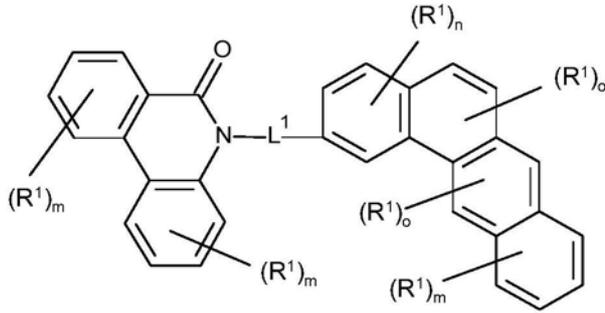
式(Ia-2)



式(Ia-3)

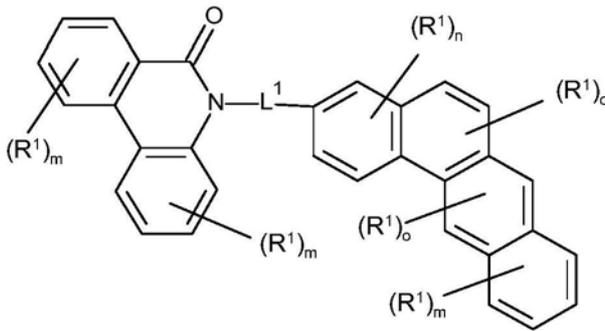


式(Ia-4)

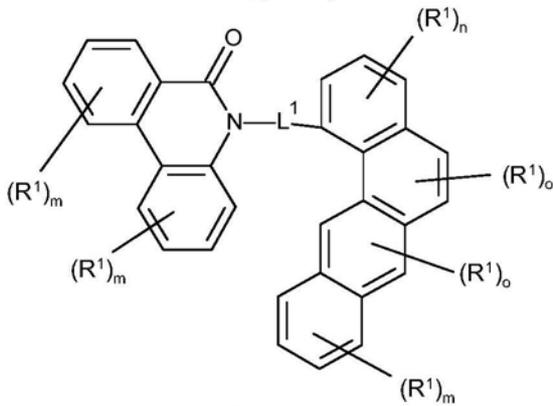


式(Ia-5)

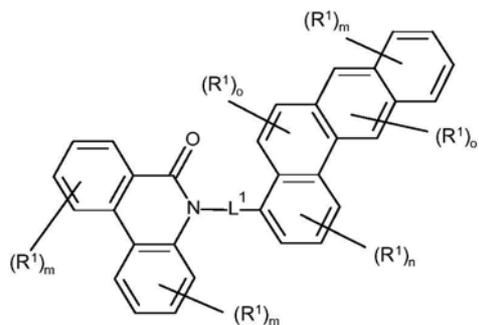
[0090]



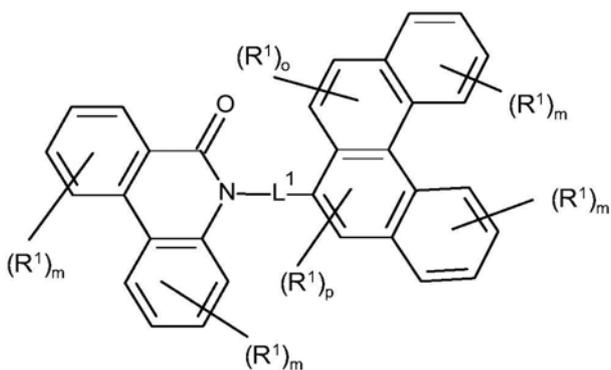
式(Ia-6)



式(Ia-7)

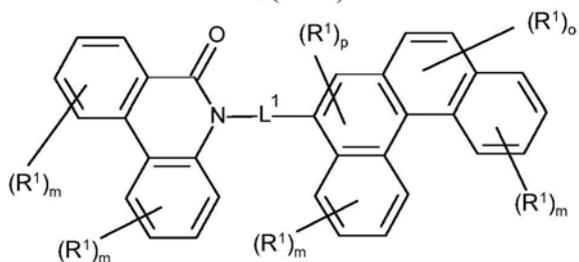


式(Ia-8)

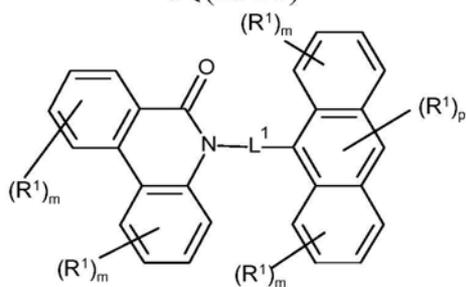


式(Ia-9)

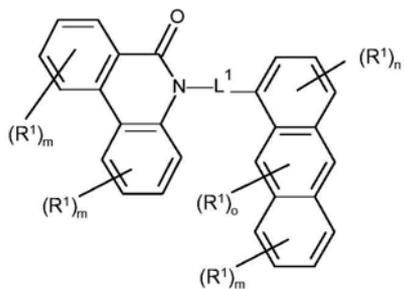
[0091]



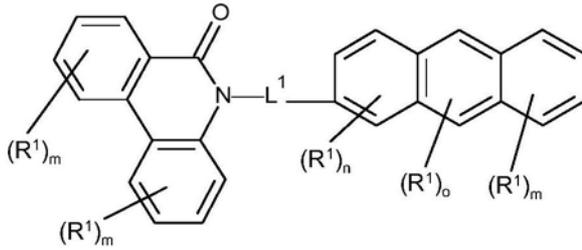
式(Ia-10)



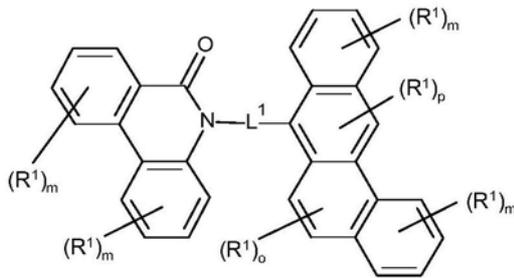
式(IIa-1)



式(IIa-2)

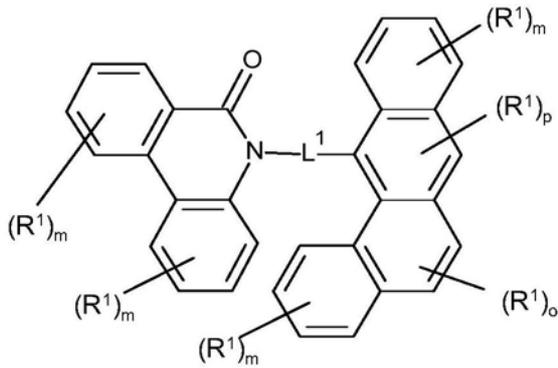


式(IIa-3)



[0092]

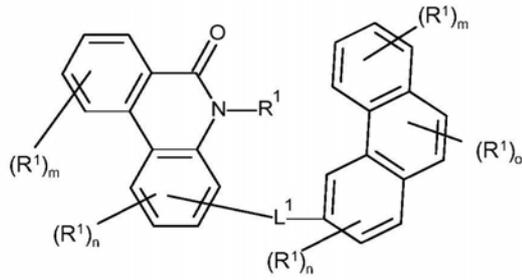
式(IIa-4)



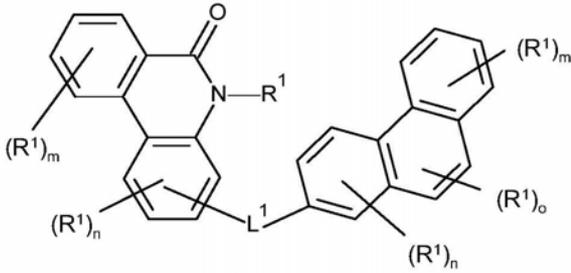
式(IIa-5)

[0093] 其中符号 R^1 和 L^1 具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(I)或(II)给出的定义,并且标记 m 是0、1、2、3或4,优选是0、1或2;并且标记 n 是0、1、2或3,优选是0或1;标记 o 是0、1或2,优选是0或1,并且标记 p 是0或1,优选是1。

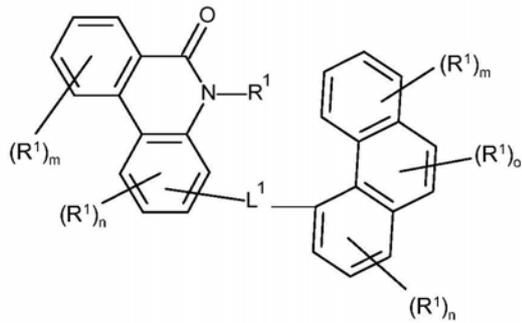
[0094] 此外,本发明化合物可包含式(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)和/或(IVa-5)的结构中的至少一种



式(IIIa-1)

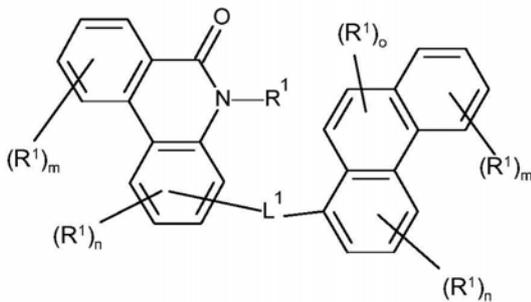


式(IIIa-2)

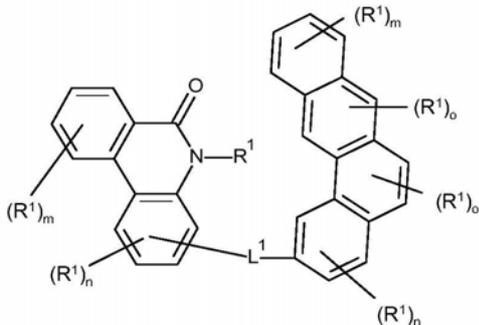


[0095]

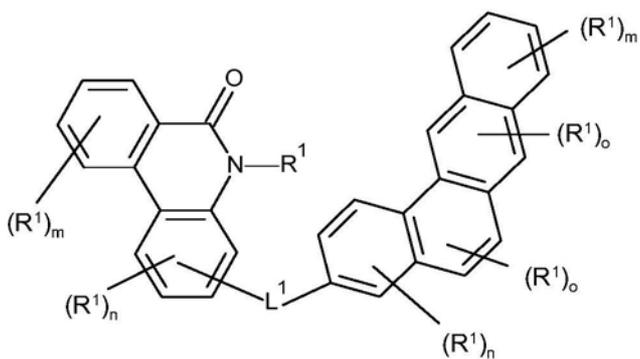
式(IIIa-3)



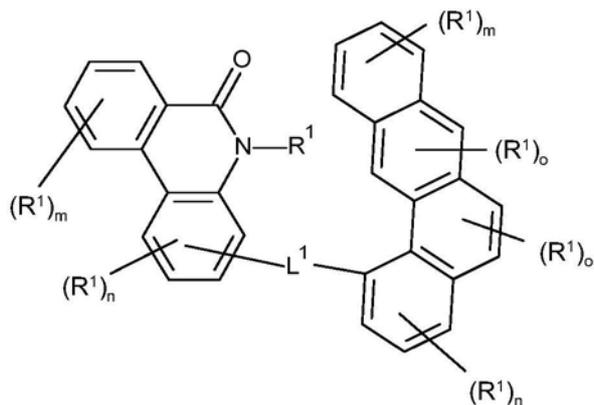
式(IIIa-4)



式(IIIa-5)

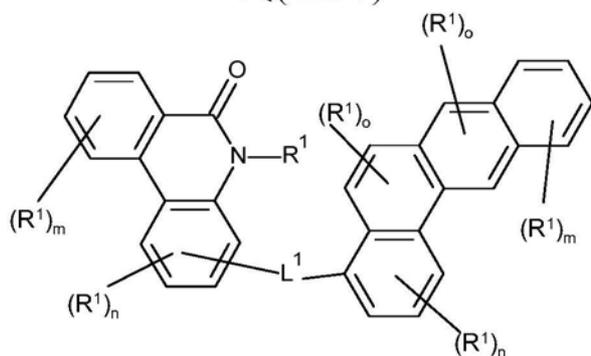


式(IIIa-6)

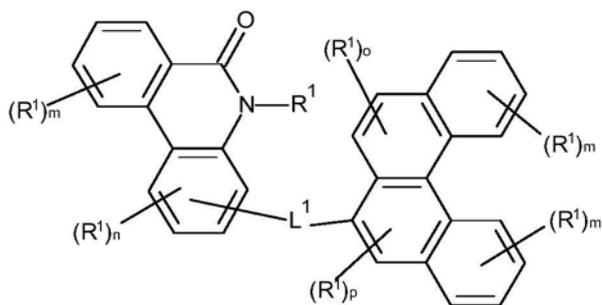


式(IIIa-7)

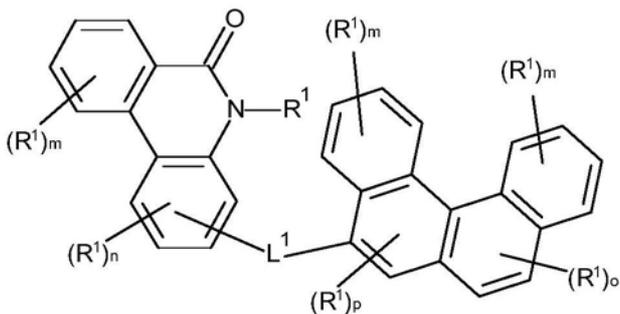
[0096]



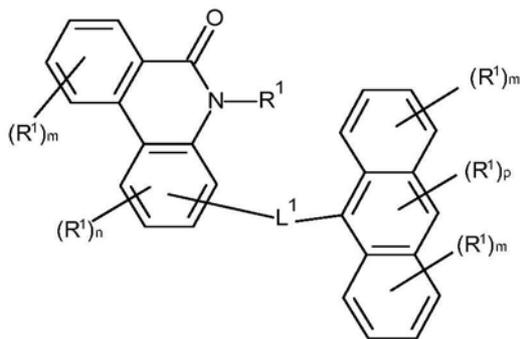
式(IIIa-8)



式(IIIa-9)

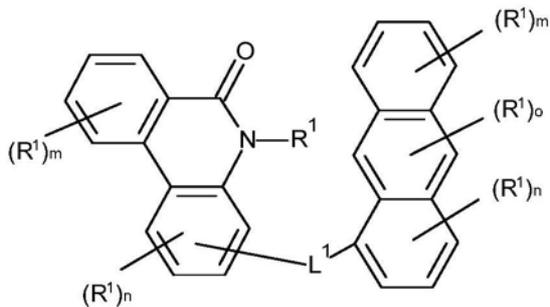


式(IIIa-10)

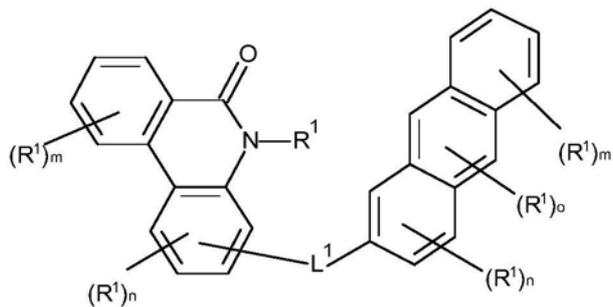


[0097]

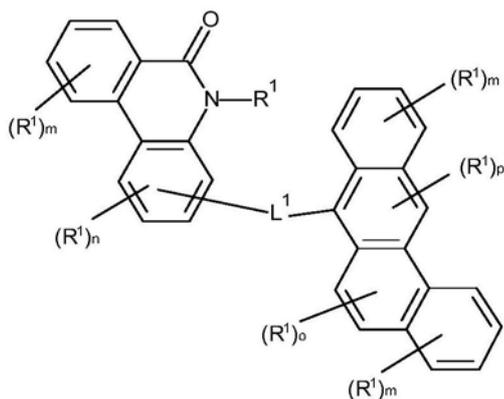
式(IVa-1)



式(IVa-2)

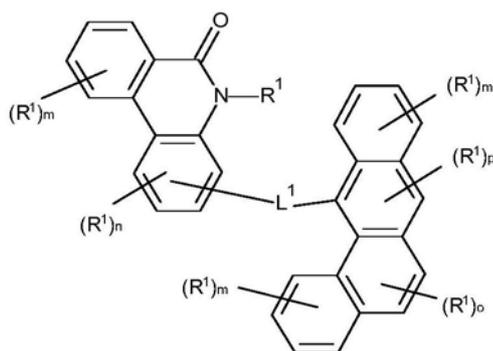


式(IVa-3)



式(IVa-4)

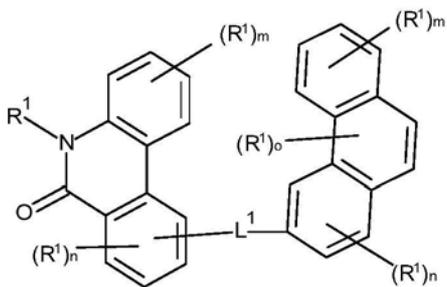
[0098]



式(IVa-5)

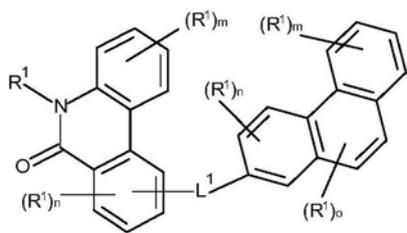
[0099] 其中符号 R^1 和 L^1 具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(III)或(IV)给出的定义,并且标记 m 是0、1、2、3或4,优选是0、1或2;并且标记 n 是0、1、2或3,优选是0或1;标记 o 是0、1或2,优选是0或1,并且标记 p 是0或1,优选是1。

[0100] 此外优选包含结构(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)和/或(VIa-5)中的至少一种的化合物

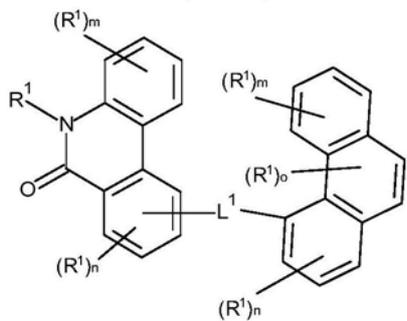


式(Va-1)

[0101]

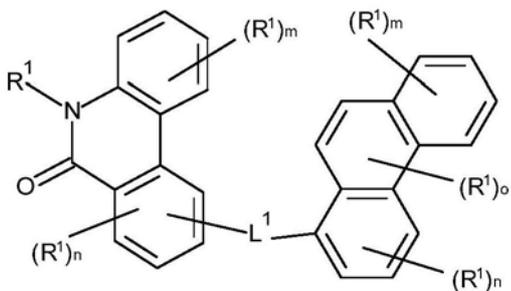


式(Va-2)

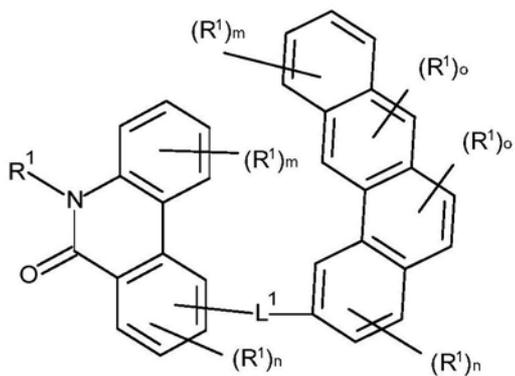


式(Va-3)

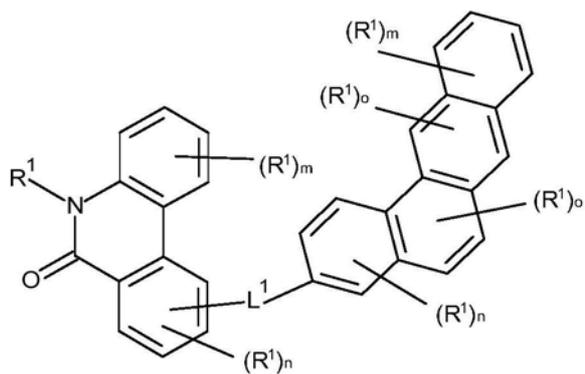
[0102]



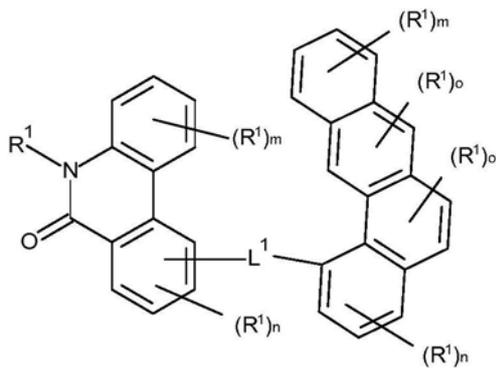
式(Va-4)



式(Va-5)

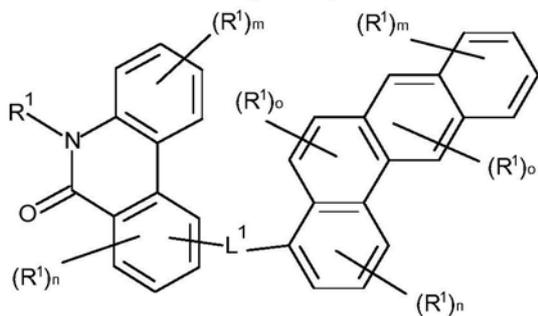


式(Va-6)

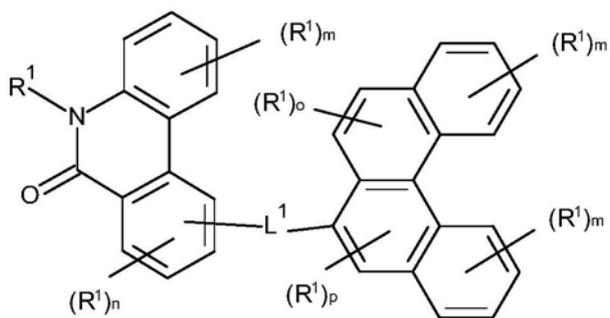


式(Va-7)

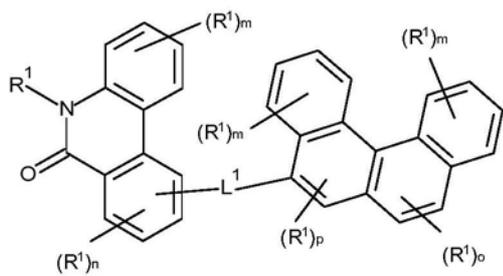
[0103]



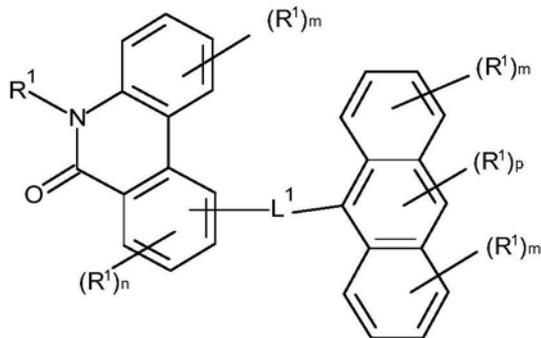
式(Va-8)



式(Va-9)

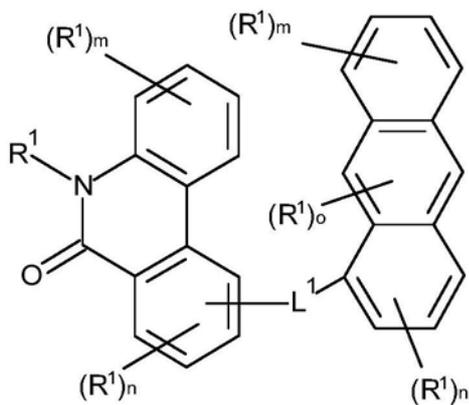


式(Va-10)

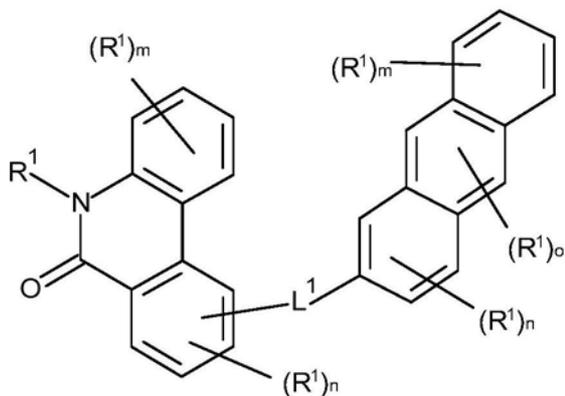


式(VIa-1)

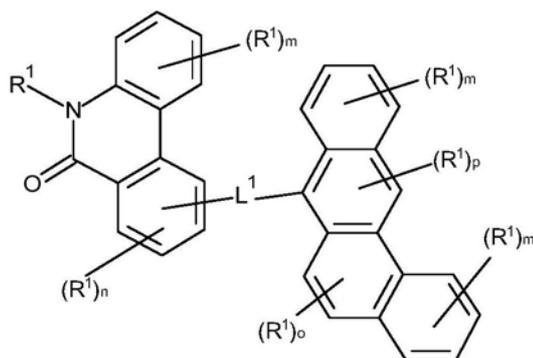
[0104]



式(VIa-2)

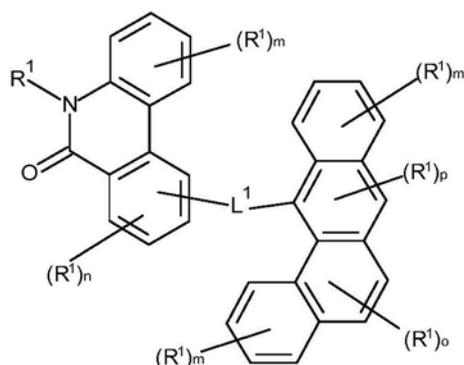


式(VIa-3)



式(VIa-4)

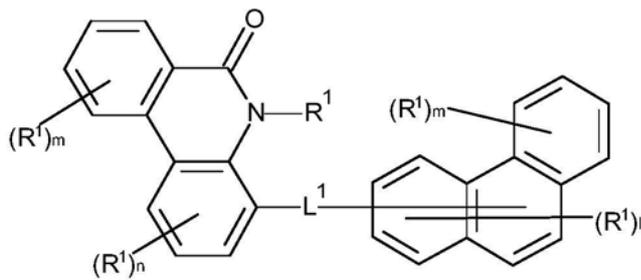
[0105]



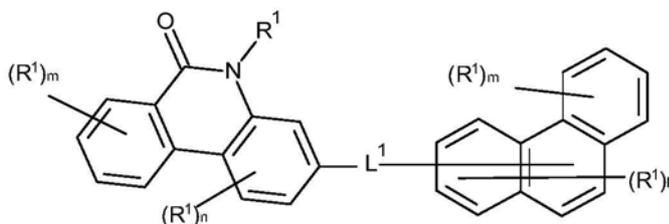
式(VIa-5)

[0106] 其中符号 R^1 和 L^1 具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(V)或(VI)给出的定义,并且标记 m 是0、1、2、3或4,优选是0、1或2;并且标记 n 是0、1、2或3,优选是0或1;标记 o 是0、1或2,优选是0或1,并且标记 p 是0或1,优选是1。

[0107] 此外,本发明化合物可包含式(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)和/或(IVa-13)的结构中的至少一种

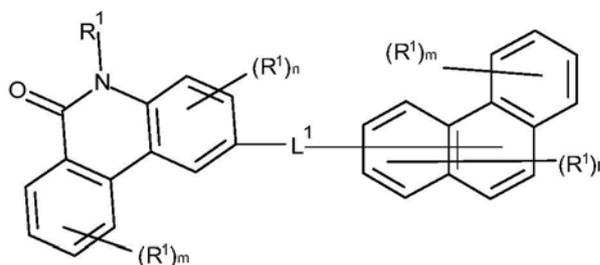


式(IIIa-11)

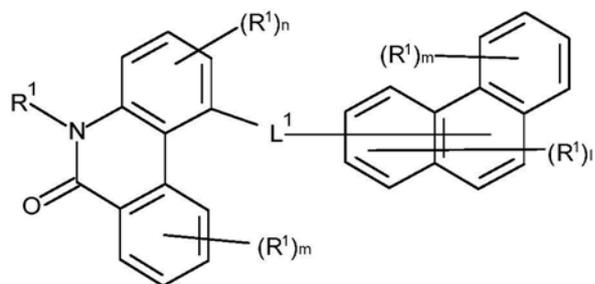


式(IIIa-12)

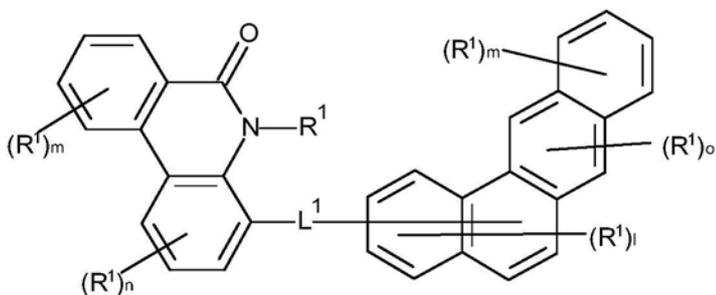
[0108]



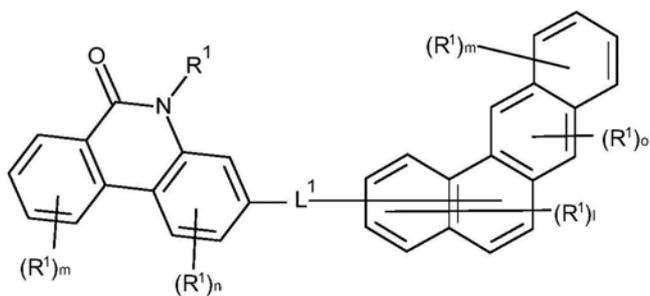
式(IIIa-13)



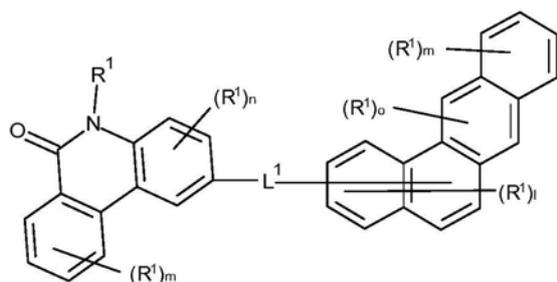
式(IIIa-14)



式(IIIa-15)

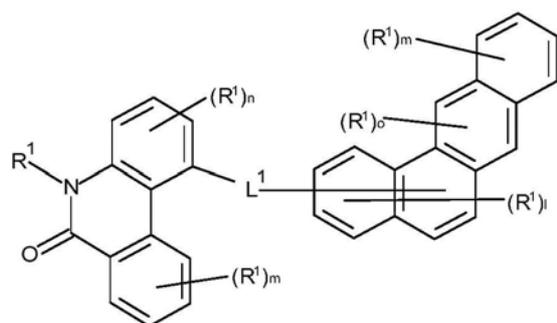


式(IIIa-16)

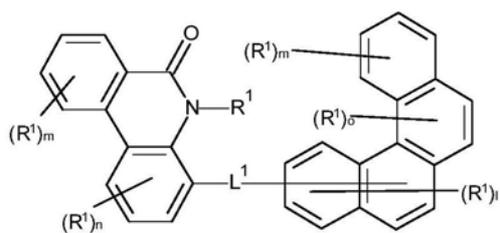


式(IIIa-17)

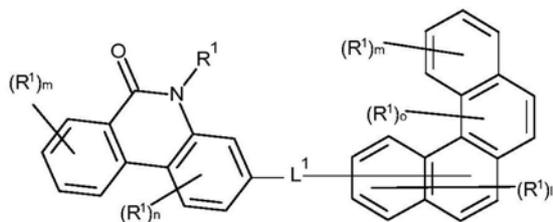
[0109]



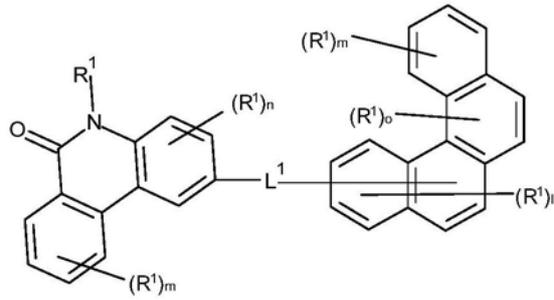
式(IIIa-18)



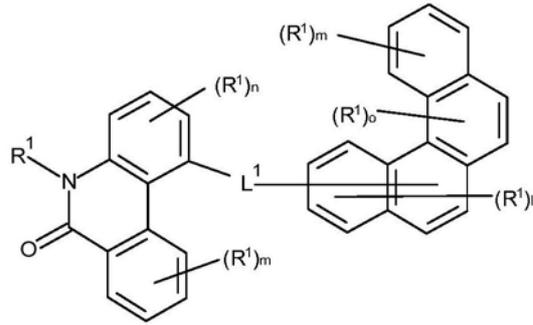
式(IIIa-19)



式(IIIa-20)

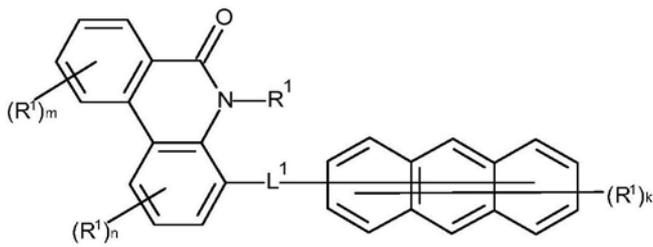


式(IIIa-21)

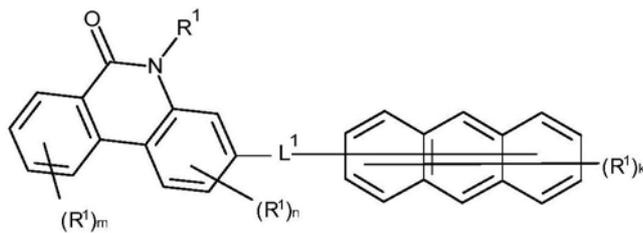


式(IIIa-22)

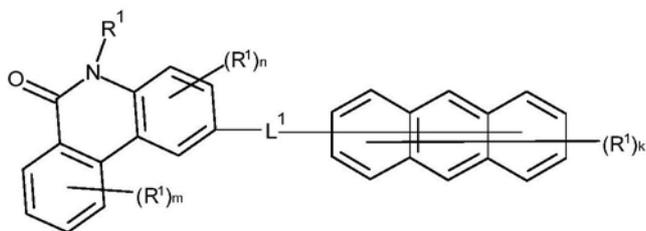
[0110]



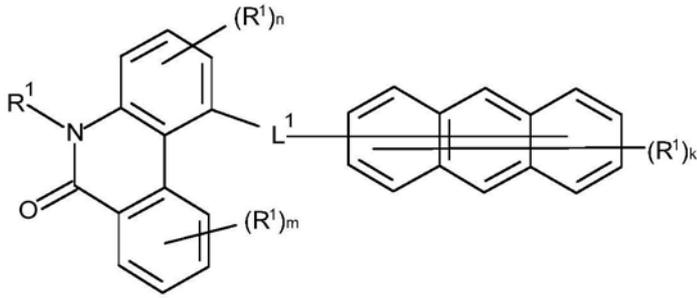
式(IVa-6)



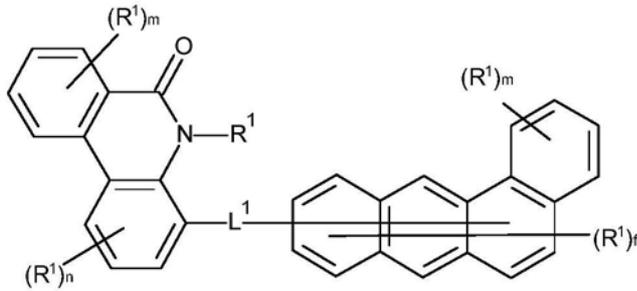
式(IVa-7)



式(IVa-8)

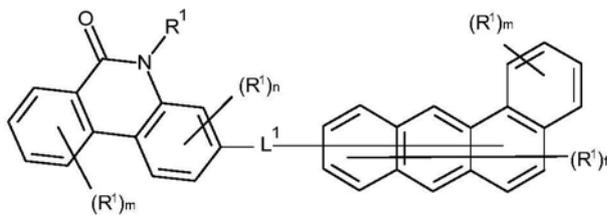


式(IVa-9)

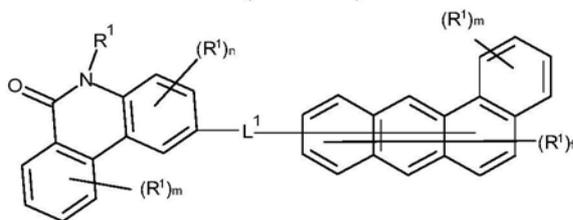


式(IVa-10)

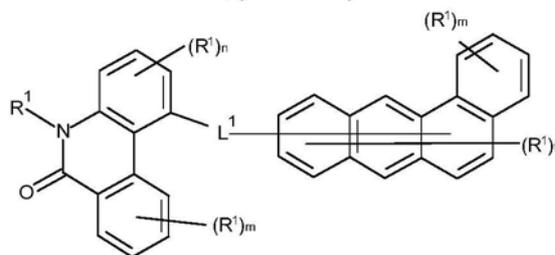
[0111]



式(IVa-11)



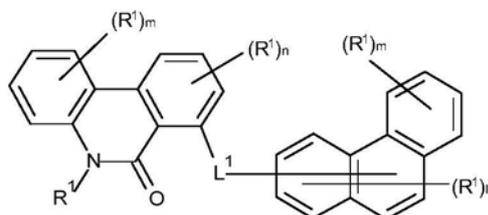
式(IVa-12)



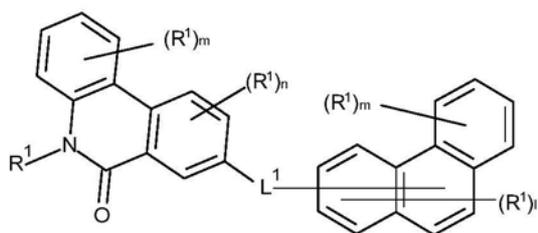
式(IVa-13)

[0112] 其中符号 R^1 和 L^1 具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(III)或(IV)给出的定义,并且标记1是0、1、2、3、4或5,优选是0、1、2或3;标记k是0、1、2、3、4、5、6、7、8或9,优选是0、1、2或3;标记m是0、1、2、3或4,优选是0、1或2;并且标记n是0、1、2或3,优选是0或1;标记o是0、1或2,优选是0或1,并且标记f是0、1、2、3、4、5、6或7,优选是0、1、2或3。

[0113] 此外优选包含结构 (Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12) 和/或 (VIa-13) 中的至少一种的化合物

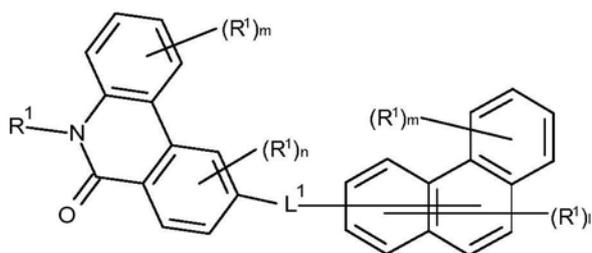


式(Va-11)

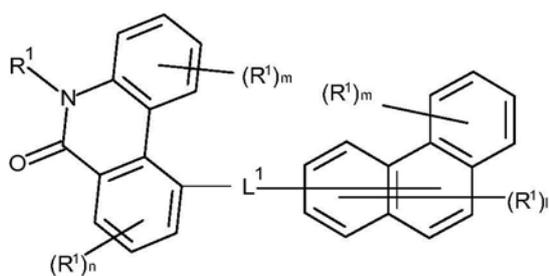


式(V-12)

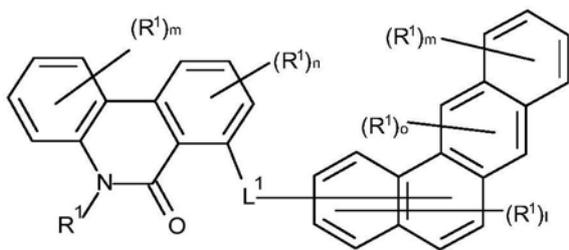
[0114]



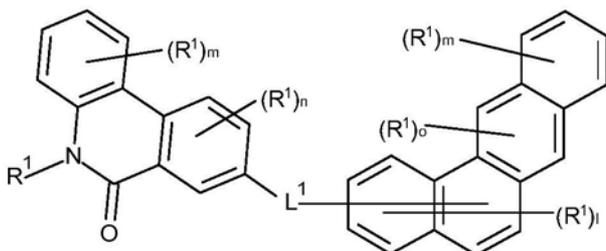
式(Va-13)



式(Va-14)

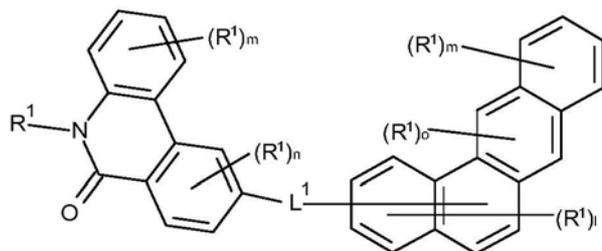


式(Va-15)

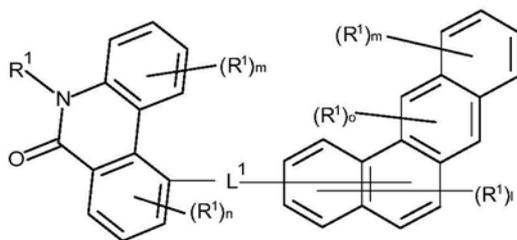


式(Va-16)

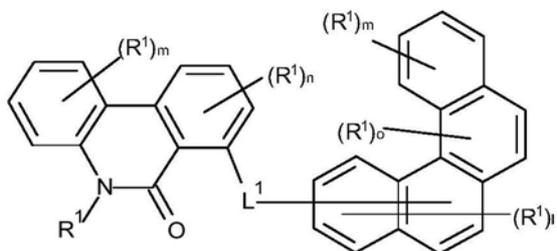
[0115]



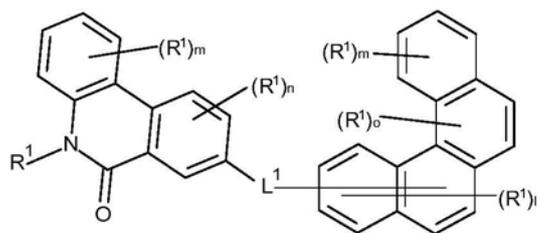
式(Va-17)



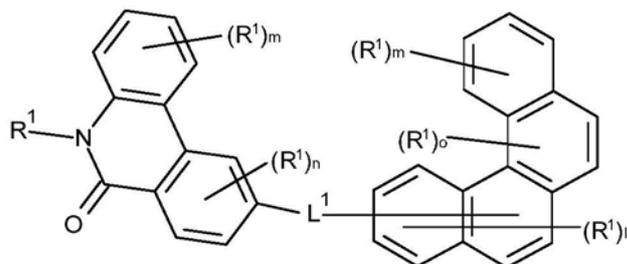
式(Va-18)



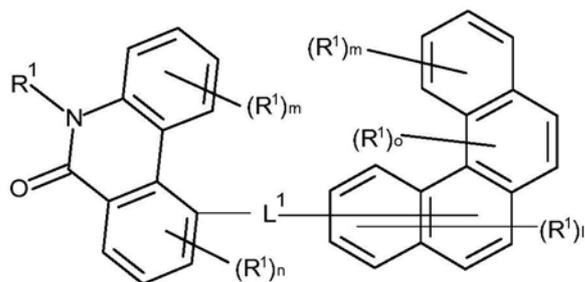
式(Va-19)



式(Va-20)

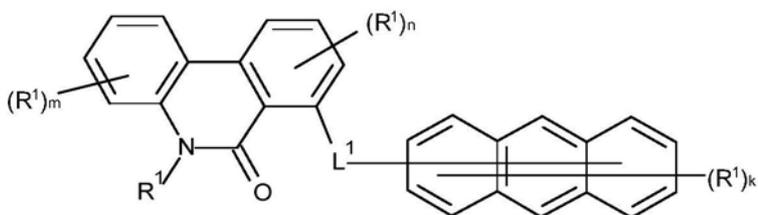


式(Va-21)

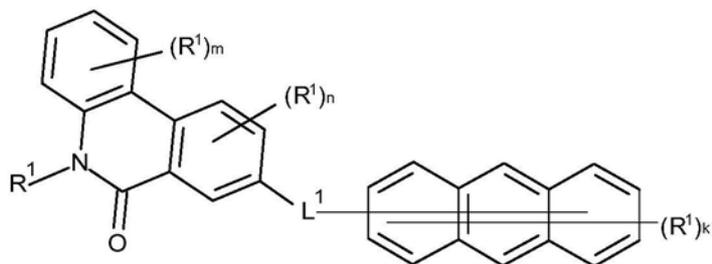


式(Va-22)

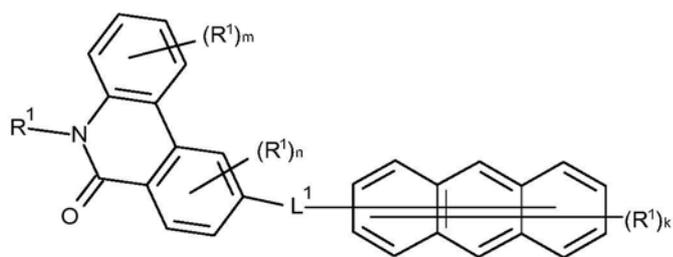
[0116]



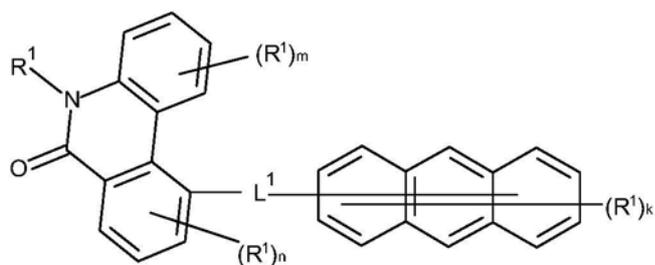
式(VIa-6)



式(VIa-7)

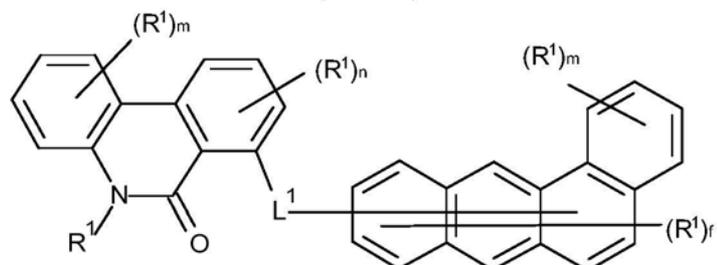


式(VIa-8)

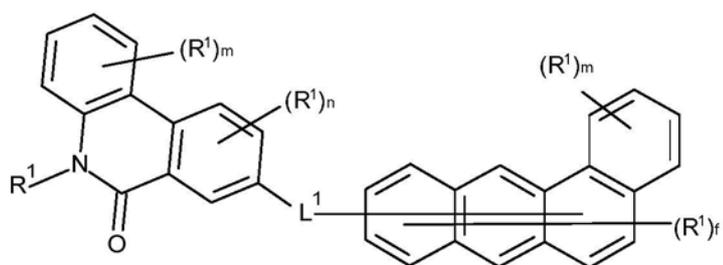


式(VIa-9)

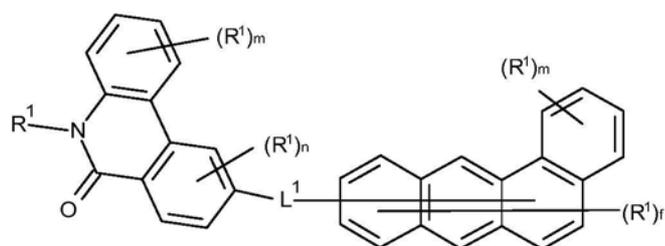
[0117]



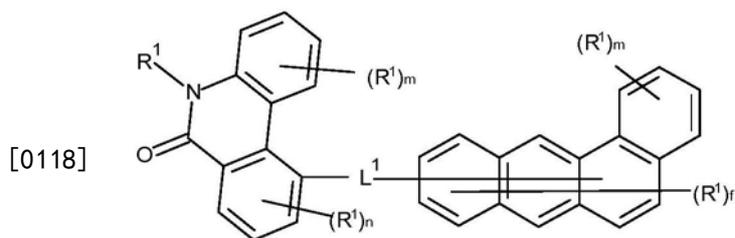
式(VIa-10)



式(VIa-11)



式(VIa-12)



式(VIa-13)

[0119] 其中符号 R^1 和 L^1 具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)、(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)或(VI)给出的定义,并且标记1是0、1、2、3、4或5,优选是0、1、2或3;标记k是0、1、2、3、4、5、6、7、8或9,优选是0、1、2或3;标记m是0、1、2、3或4,优选是0、1或2;并且标记n是0、1、2或3,优选是0或1;标记o是0、1或2,优选是0或1,并且标记f是0、1、2、3、4、5、6或7,优选是0、1、2或3。

[0120] 此外可行的情况是,在式(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII)和/或(IX)的结构中,标记f、k、l、m、n、o和p的总和不大于7,优选不大于6并且更优选不大于5。

[0121] 此外,可行的情况是,式(AV-1)、(AV-2)、(AV-1a)、(AV-1b)、(AV-1c)、(AV-1d)、(AV-1e)、(AV-1f)、(AV-1g)、(AV-1h)、(AR-1)、(AR-2)、(AR-3)、(AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、(AR-1d)、(AR-1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)、(AR-2e)、(AR-3a)、(AR-3b)、(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-

2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII) 和/或 (IX) 的芳族或杂芳族环系的R¹取代基不与芳族或杂芳族环系的环原子形成稠合芳族或杂芳族环系、优选任何稠合环系。这包括与可行的R²、R³取代基形成稠合环系,所述R²、R³取代基可与R¹基团键合。优选可行的情况是,式(AV-1)、(AV-2)、(AV-1a)、(AV-1b)、(AV-1c)、(AV-1d)、(AV-1e)、(AV-1f)、(AV-1g)、(AV-1h)、(AR-1)、(AR-2)、(AR-3)、(AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、(AR-1d)、(AR-1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)、(AR-2e)、(AR-3a)、(AR-3b)、(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII) 和/或 (IX) 的芳族或杂芳族环系的R¹取代基不与芳族或杂芳族环系的环原子形成任何环系。这包括与可行的R²、R³取代基形成环系,所述R²、R³取代基可与R¹基团键合。

[0122] 在一种优选的构型中,本发明化合物可由式(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、

(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII) 和/或 (IX) 的结构表示。优选地,本发明化合物,更优选包含式 (AV-1)、(AV-2)、(AV-1a)、(AV-1b)、(AV-1c)、(AV-1d)、(AV-1e)、(AV-1f)、(AV-1g)、(AV-1h)、(AR-1)、(AR-2)、(AR-3)、(AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、(AR-1d)、(AR-1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)、(AR-2e)、(AR-3a)、(AR-3b)、(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII) 和/或 (IX) 的结构的化合物,具有不大于 5000g/mol, 优选不大于 4000g/mol, 特别优选不大于 3000g/mol, 尤其优选不大于 2000g/mol 并且最优选不大于 1200g/mol 的分子量。

[0123] 此外,优选的本发明化合物的特征是它们是可升华的。这些化合物通常具有小于约1200g/mol的摩尔质量。

[0124] 当X是CR¹或者当所述芳族和/或杂芳族基团被R¹取代基取代时,这些R¹取代基优选选自H,D,F,CN,N(Ar¹)₂,C(=O)Ar¹,P(=O)(Ar¹)₂,具有1至10个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团,或具有3至10个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团,或具有2至10个碳原子的烯基基团,所述基团中的每个可被一个或多个R²基团取代,其中一个或多个非相邻的CH₂基团可被O代替并且其中一个或多个氢原子可被D或F代替,具有5至24个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个R²基团取代但优选未被取代的芳族或杂芳族环系,或具有5至25个芳族环原子并且可被一个或多个R²基团取代的芳烷基或杂芳烷基基团;同时,优选与相邻碳原子键合的两个R¹取代基任选可形成单环或多环的脂族、杂脂族、芳族或杂芳族环系,所述环系可被一个或多个R²基团取代,其中Ar¹在每种情况下相同或不同并且代表具有6至40个碳原子并且在每种情况下可被一个或多个R²基团取代的芳族或杂芳族环系,具有5至60个芳族环原子并且可被一个或多个R²基团取代的芳氧基基团,或具有5至60个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个R²基团取代的芳烷基基团,其中两个或更多个相邻的R²取代基可任选形成单环或多环的脂族、杂脂族、芳族或杂芳族环系,优选单环或多环的脂族环系,所述环系可被一个或多个R³基团取代,其中符号R²具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义。优选地,Ar¹在每种情况下相同或不同并且代表具有5至24个、优选5至12个和更优选6至12个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个R²基团取代但优选未被取代的芳基或杂芳基基团。

[0125] 合适的Ar¹基团的实例选自苯基,邻位、间位或对位联苯基,三联苯基,尤其是支链三联苯基,四联苯基,尤其是支链四联苯基,1-、2-、3-或4-苄基,1-、2-、3-或4-螺二苄基,吡啶基,嘧啶基,1-、2-、3-或4-二苯并呋喃基,1-、2-、3-或4-二苯并噻吩基和1-、2-、3-或4-咪唑基,所述基团中的每个可被一个或多个R²基团取代,但优选未被取代。

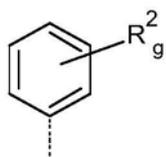
[0126] 更优选地,这些R¹取代基选自H,D,F,CN,N(Ar¹)₂,具有1至8个碳原子,优选具有1、2、3或4个碳原子的直链烷基基团,或具有3至8个碳原子,优选具有3或4个碳原子的支链或环状的烷基基团,或具有2至8个碳原子,优选具有2、3或4个碳原子的烯基基团,所述基团中的每个可被一个或多个R²基团取代,但优选未被取代,或具有6至24个芳族环原子、优选6至18个芳族环原子、更优选6至13个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个非芳族R¹基团取代但优选未被取代的芳族或杂芳族环系;同时,键合至同一碳原子或键合至相邻碳原子的两个R¹取代基任选可形成单环或多环的脂族环系,所述环系可被一个或多个R²基团取代,但优选未被取代,其中Ar¹可具有上述定义。

[0127] 最优选地,所述R¹取代基选自H和具有6至18个芳族环原子、优选6至13个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个非芳族R²基团取代但优选未被取代的芳族或杂芳族环系。合适的R¹取代基的实例选自苯基,邻位、间位或对位联苯基,三联苯基,尤其是支链三联苯基,四联苯基,尤其是支链四联苯基,1-、2-、3-或4-苄基,1-、2-、3-或4-螺二苄基,吡啶基,嘧啶基,1-、2-、3-或4-二苯并呋喃基,1-、2-、3-或4-二苯并噻吩基和1-、2-、3-或4-咪唑基,所述基团中的每个可被一个或多个R²基团取代,但优选未被取代。

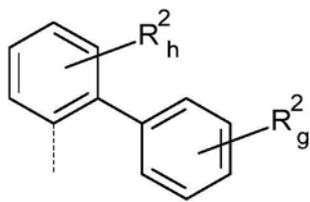
[0128] 此外可行的情况是,在式(AV-1)、(AV-2)、(AV-1a)、(AV-1b)、(AV-1c)、(AV-1d)、(AV-1e)、(AV-1f)、(AV-1g)、(AV-1h)、(AR-1)、(AR-2)、(AR-3)、(AR-1a)、(AR-1b)、(AR-1c)、

(AR-1d)、(AR-1e)、(AR-1f)、(AR-1g)、(AR-1h)、(AR-1i)、(AR-1j)、(AR-2a)、(AR-2b)、(AR-2c)、(AR-2d)、(AR-2e)、(AR-3a)、(AR-3b)、(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII) 和/或 (IX) 的结构中,至少一个R¹或Ar¹基团是选自式(R¹-1)至(R¹-86)的基团

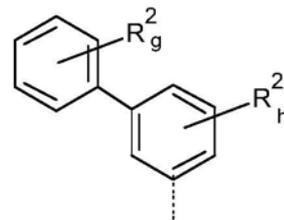
[0129]



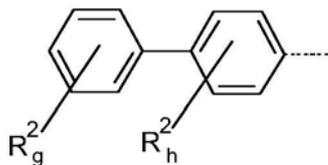
式(R¹-1)



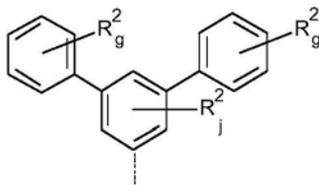
式(R¹-2)



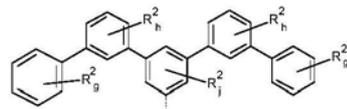
式(R¹-3)



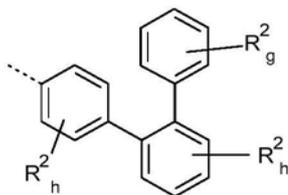
式(R¹-4)



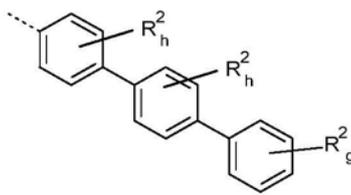
式(R¹-5)



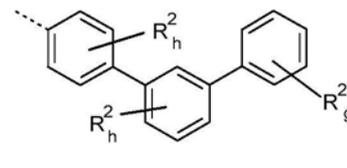
式(R¹-6)



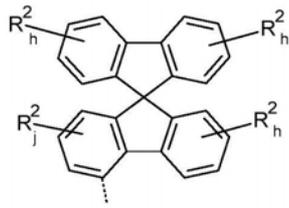
式(R¹-7)



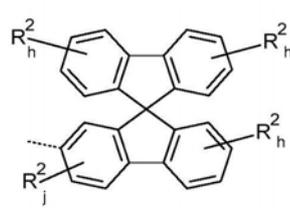
式(R¹-8)



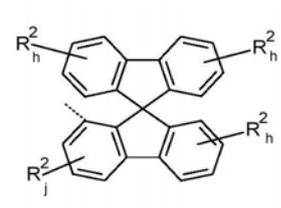
式(R¹-9)



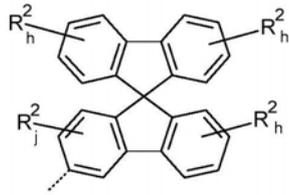
式(R¹-37)



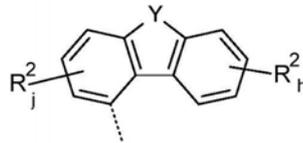
式(R¹-38)



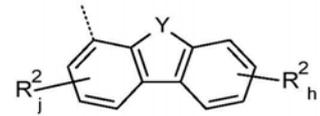
式(R¹-39)



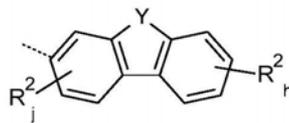
式(R¹-40)



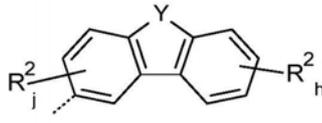
式(R¹-41)



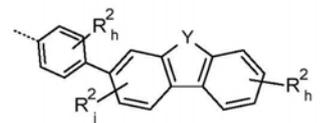
式(R¹-42)



式(R¹-43)

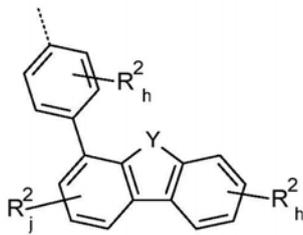


式(R¹-44)

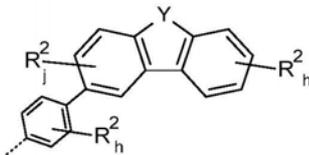


式(R¹-45)

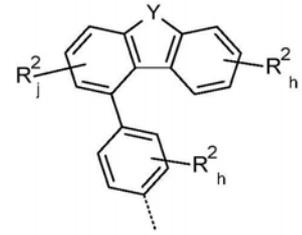
[0132]



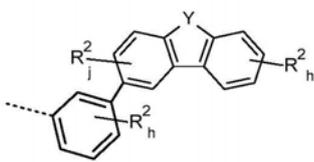
式(R¹-46)



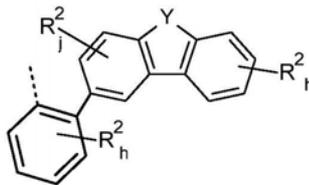
式(R¹-47)



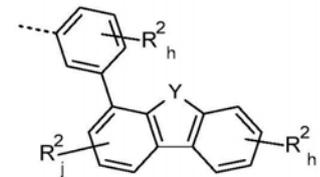
式(R¹-48)



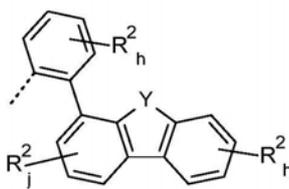
式(R¹-49)



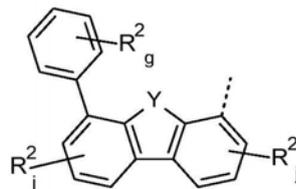
式(R¹-50)



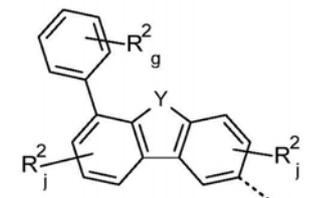
式(R¹-51)



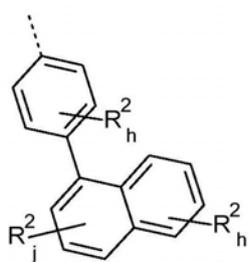
式(R¹-52)



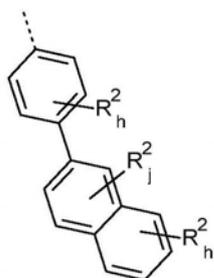
式(R¹-53)



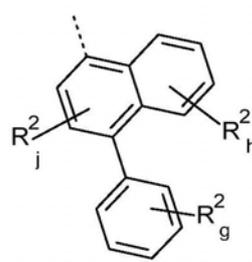
式(R¹-54)



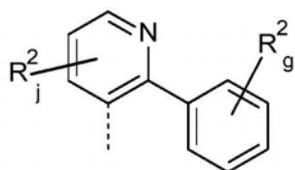
式(R¹-55)



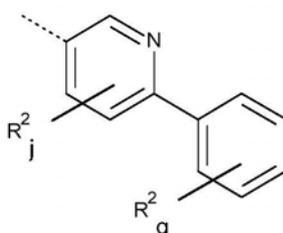
式(R¹-56)



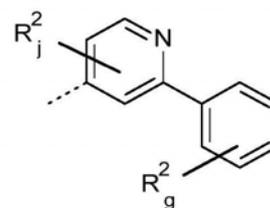
式(R¹-57)



式(R¹-58)

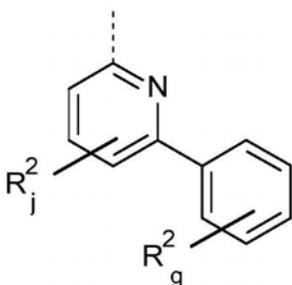


式(R¹-59)

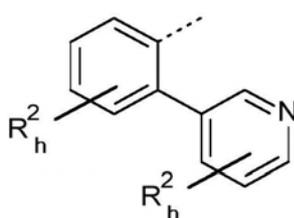


式(R¹-60)

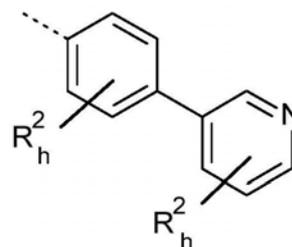
[0133]



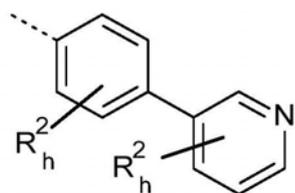
式(R¹-61)



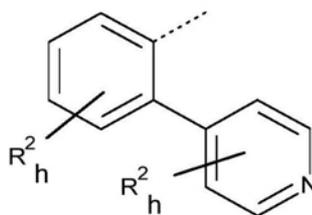
式(R¹-62)



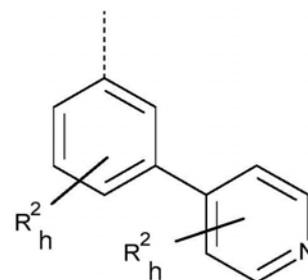
式(R¹-63)



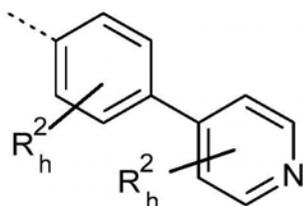
式(R¹-64)



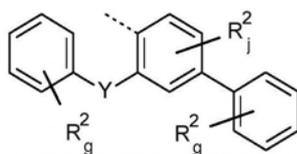
式(R¹-65)



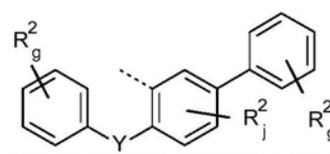
式(R¹-66)



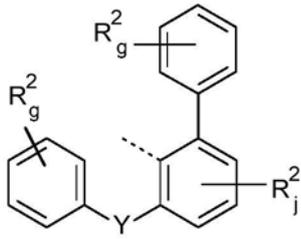
式(R¹-67)



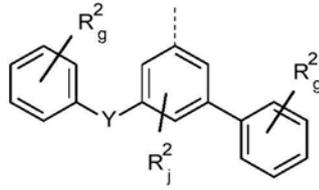
式(R¹-68)



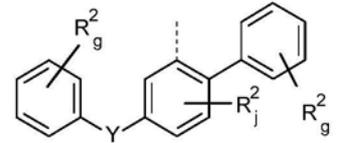
式(R¹-69)



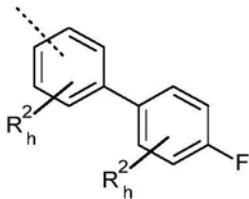
式(R¹-70)



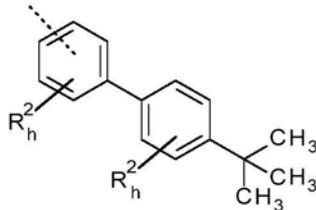
式(R¹-71)



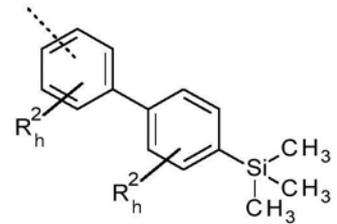
式(R¹-72)



式(R¹-73)

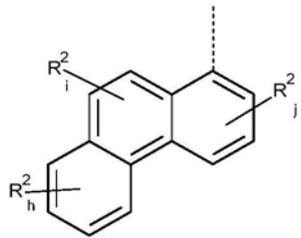


式(R¹-74)

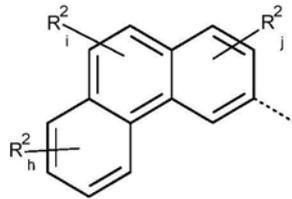


式(R¹-75)

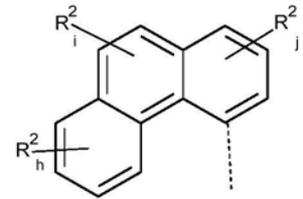
[0134]



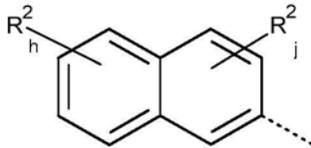
式(R¹-76)



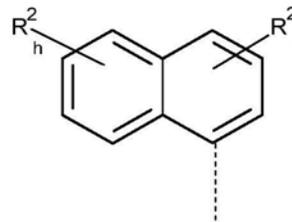
式(R¹-77)



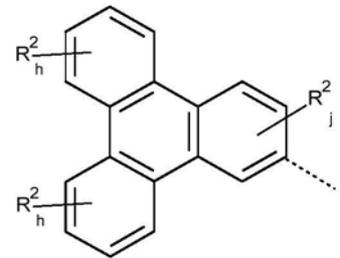
式(R¹-78)



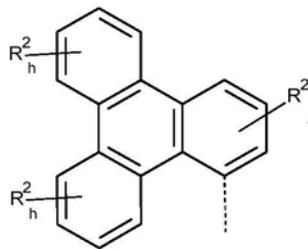
式(R¹-79)



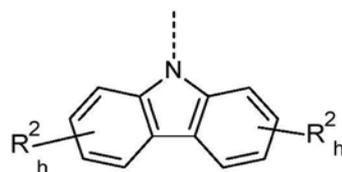
式(R¹-80)



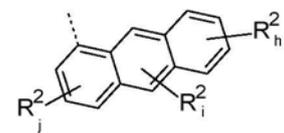
式(R¹-81)



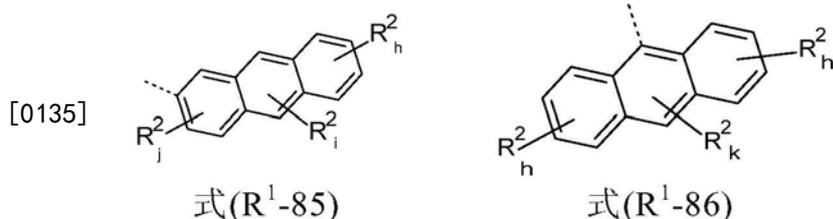
式(R¹-82)



式(R¹-83)



式(R¹-84)



[0136] 其中所用的符号如下：

[0137] Y是O、S或NR²，优选是O或S；

[0138] k在每种情况下独立地是0或1；

[0139] i在每种情况下独立地是0、1或2；

[0140] j在每种情况下独立地是0、1、2或3；

[0141] h在每种情况下独立地是0、1、2、3或4；

[0142] g在每种情况下独立地是0、1、2、3、4或5；

[0143] R²可具有上文给出的定义，尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义，并且

[0144] 虚线键标记连接位置。这里优选式R1-1至R1-54的基团，特别优选式R1-1、R1-3、R1-5、R1-6、R1-15、R1-29、R1-34、R1-35、R1-45、R1-46、R1-47和/或R1-48的基团。

[0145] 优选可行的情况是，在式(R¹-1)至(R¹-86)的结构中标记i、j、h和g的总和在每种情况下不大于3，优选不大于2并且更优选不大于1。

[0146] 优选地，式(R¹-1)至(R¹-86)中的R²基团不与R²基团所键合的芳基基团或杂芳基基团的环原子形成稠合芳族或杂芳族环系，并且优选不形成任何稠合环系。这包括与可行的R³取代基形成稠合环系，所述R³取代基可与R²基团键合。

[0147] 优选地，所述L¹基团可与具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和与具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元形成完全共轭。一旦在相邻的芳族或杂芳族环之间形成直接键，就形成芳族或杂芳族体系的完全共轭。上述共轭基团之间例如经由硫、氮或氧原子或羰基基团的另一个键，对共轭无害。在苄体系的情况下，两个芳族环直接键合，其中9位的sp³杂化碳原子的确阻止这些环的稠合，但是共轭仍是可行的，因为该9位的sp³杂化碳原子不是必须位于具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元与具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元之间。相反，在第二螺二苄结构的情况下，如果具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元与具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元之间的键是经由螺二苄结构中的同一苯基基团或经由螺二苄结构中彼此直接键合并且处于一个平面内的苯基基团，则可以形成完全共轭。如果具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元与具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元之间的键是经由第二螺二苄结构中通过9位的sp³杂化碳原子键合的不同苯基基团，则共轭中断。

[0148] 在本发明的另一个优选的实施方式中，L¹是键或具有5至14个芳族或杂芳族环原子的芳族或杂芳族环系，优选是具有6至12个碳原子并且可被一个或多个R¹基团取代但优选未被取代的芳族环系，其中R¹可具有上文给出的定义，尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义。更优选地，L¹是具有6至10个芳族环原子的芳族环系或具有6至13个杂芳族环原子的杂芳族环系，所述环系中的每个可被一个或多个R²基团取代，但优选未被取代，其中R²可具有上文给出的定义，尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义。

[0149] 此外优选地，在式(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、

(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII) 和/或 (IX) 的结构中所示的符号 L^1 尤其在每种情况下相同或不同,并且是键或具有5至24个环原子、优选6至13个环原子、更优选6至10个环原子的芳基或杂芳基基团,以使得芳族或杂芳族环系的芳族或杂芳族基团直接地(即经由芳族或杂芳族基团的原子)键合至其它基团的相应原子。

[0150] 此外可行的情况是,在式(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、

(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII)和/或(IX)的结构中所示的L¹基团尤其包含具有不超过两个稠合芳族和/或杂芳族环的芳族环系,优选不具有稠合芳族或杂芳族环系的芳族环系。因此,萘基结构优于蒽结构。此外,茱基、螺二茱基、二苯并呋喃基和/或二苯并噻吩基结构优于萘基结构。

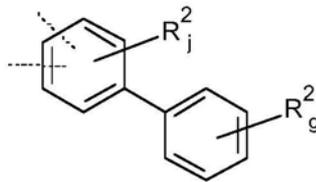
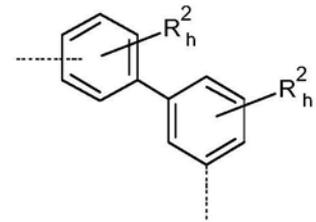
[0151] 特别优选不具有稠合的结构,例如苯基、联苯基、三联苯基和/或四联苯基结构。

[0152] 合适的芳族或杂芳族环系L¹的实例选自邻位、间位或对位苯亚基,邻位、间位或对位联苯亚基,三联苯亚基,尤其是支链三联苯亚基,四联苯亚基,尤其是支链四联苯亚基,茱亚基,螺二茱亚基,二苯并呋喃亚基,二苯并噻吩亚基和咪唑亚基,所述基团中的每个可被一个或多个R²基团取代,但优选未被取代。

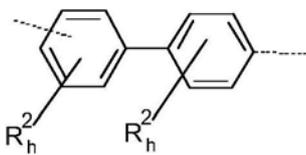
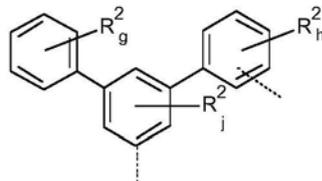
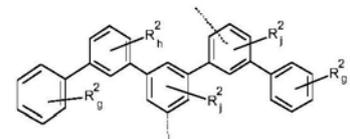
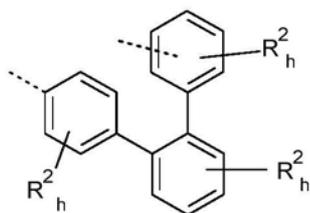
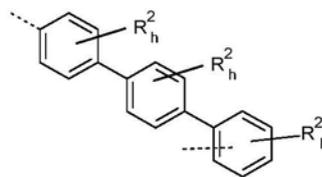
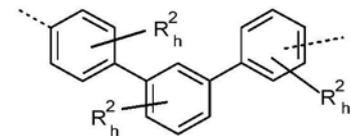
[0153] 此外可行的情况是,在式(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII)和/或(IX)的结构中所示的L¹基团尤其具有不多于1个氮原子,优选不多于2个杂原子,尤其优选不多于一个杂原子并且更优选无杂原子。

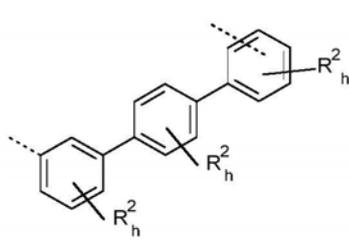
[0154] 优选的是包含式(I)、(I-1)、(I-2)、(I-3)、(I-4)、(I-5)、(I-6)、(I-7)、(I-8)、(I-9)、(I-10)、(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(II)、(II-1)、(II-2)、(II-3)、(II-4)、(II-5)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(III)、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-4)、(III-5)、(III-6)、(III-7)、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11)、(III-12)、(III-13)、(III-14)、(III-15)、(III-16)、(III-17)、(III-18)、(III-19)、(III-20)、(III-21)、(III-22)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-

16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IV)、(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-4)、(IV-5)、(IV-6)、(IV-7)、(IV-8)、(IV-9)、(IV-10)、(IV-11)、(IV-12)、(IV-13)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(V)、(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)、(V-5)、(V-6)、(V-7)、(V-8)、(V-9)、(V-10)、(V-11)、(V-12)、(V-13)、(V-14)、(V-15)、(V-16)、(V-17)、(V-18)、(V-19)、(V-20)、(V-21)、(V-22)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VI)、(VI-1)、(VI-2)、(VI-3)、(VI-4)、(VI-5)、(VI-6)、(VI-7)、(VI-8)、(VI-9)、(VI-10)、(VI-11)、(VI-12)、(VI-13)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)、(VIa-13)、(VII)、(VIII)和/或(IX)的结构的化合物,其中 L^1 基团是键或选自式(L¹-1)至(L¹-108)的基团

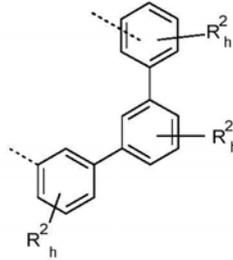
式(L¹-1)式(L¹-2)式(L¹-3)

[0155]

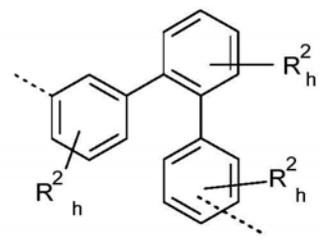
式(L¹-4)式(L¹-5)式(L¹-6)式(L¹-7)式(L¹-8)式(L¹-9)



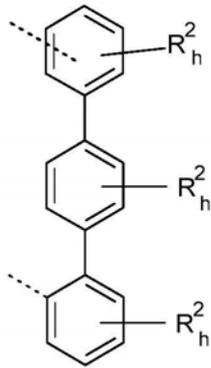
式(L¹-10)



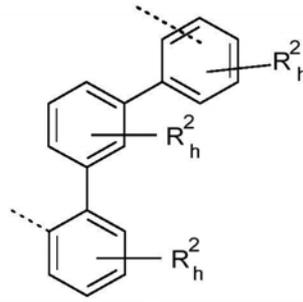
式(L¹-11)



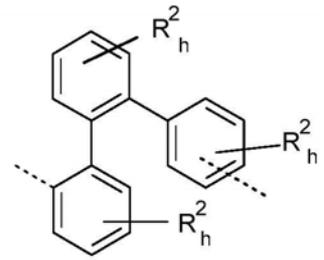
式(L¹-12)



式(L¹-13)

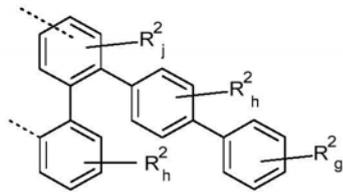


式(L¹-14)

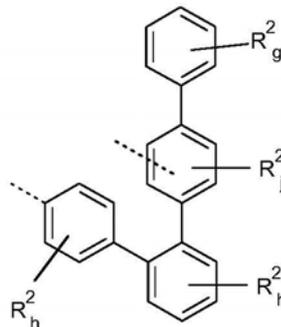


式(L¹-15)

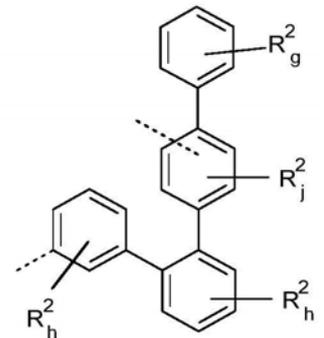
[0156]



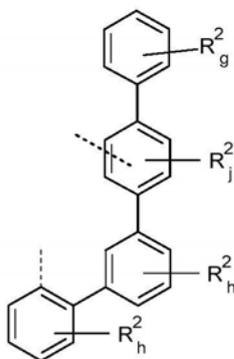
式(L¹-16)



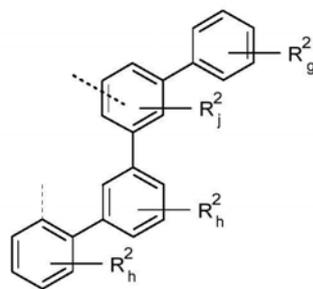
式(L¹-17)



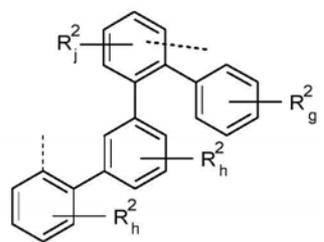
式(L¹-18)



式(L¹-19)

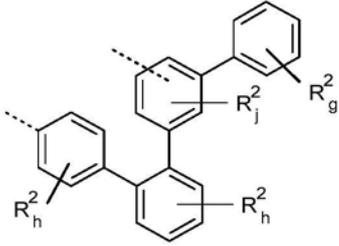


式(L¹-20)

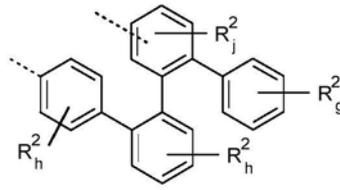


式(L¹-21)

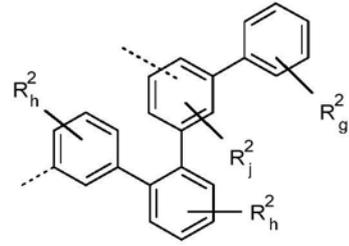
[0157]



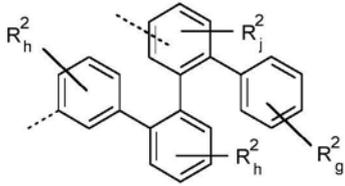
式(L¹-22)



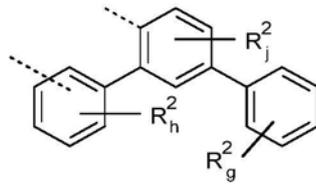
式(L¹-23)



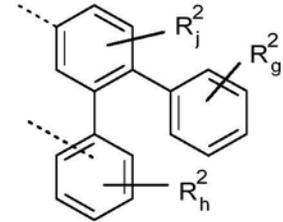
式(L¹-24)



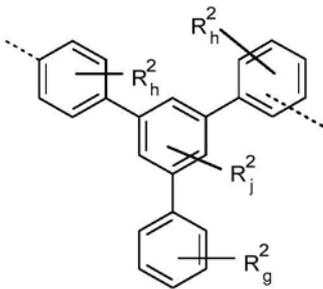
式(L¹-25)



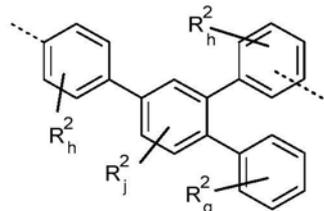
式(L¹-26)



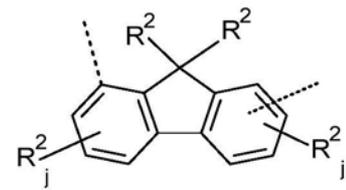
式(L¹-27)



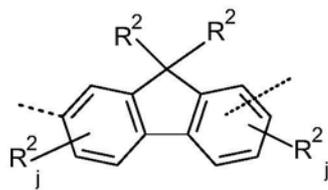
式(L¹-28)



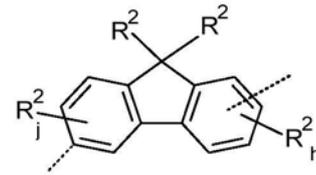
式(L¹-29)



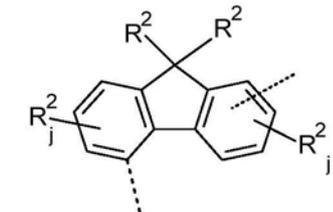
式(L¹-30)



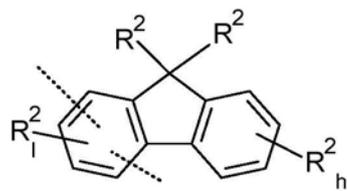
式(L¹-31)



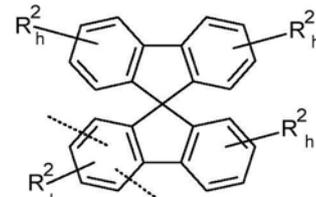
式(L¹-32)



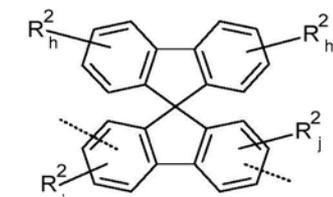
式(L¹-33)



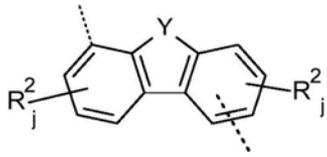
式(L¹-34)



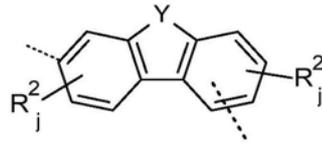
式(L¹-35)



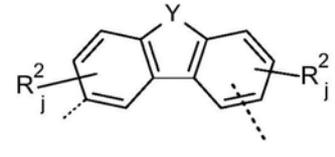
式(L¹-36)



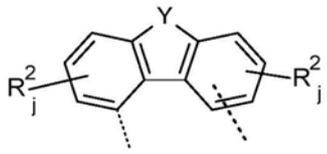
式(L¹-37)



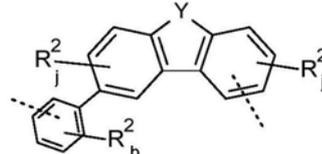
式(L¹-38)



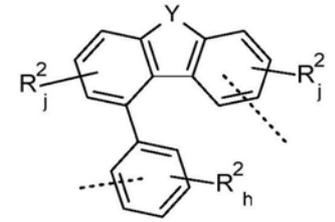
式(L¹-39)



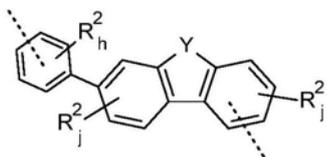
式(L¹-40)



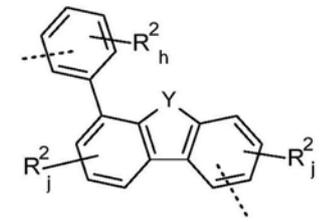
式(L¹-41)



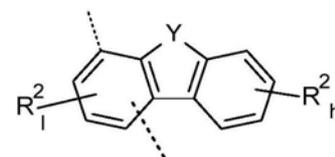
式(L¹-42)



式(L¹-43)

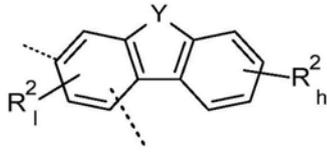


式(L¹-44)

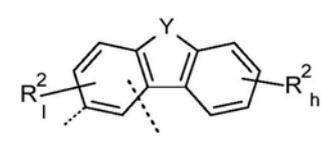


式(L¹-45)

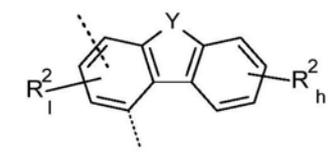
[0158]



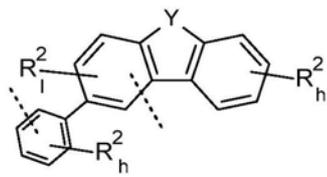
式(L¹-46)



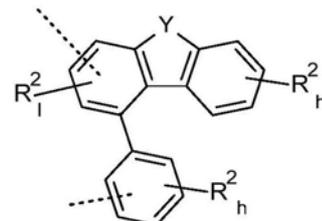
式(L¹-47)



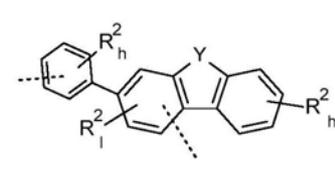
式(L¹-48)



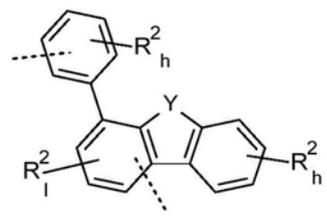
式(L¹-49)



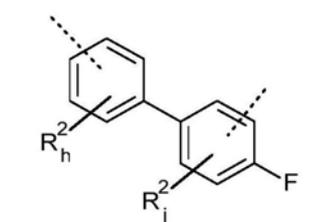
式(L¹-50)



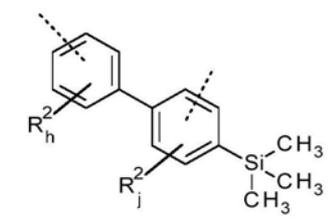
式(L¹-51)



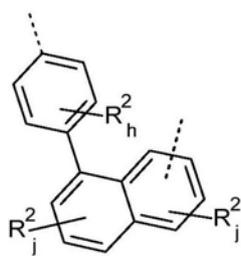
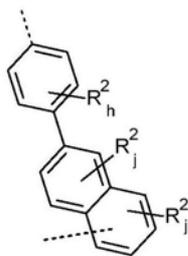
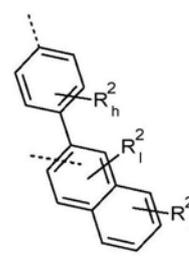
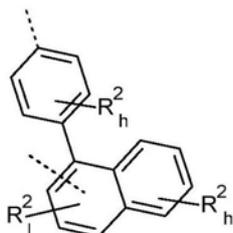
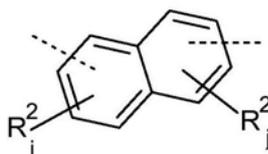
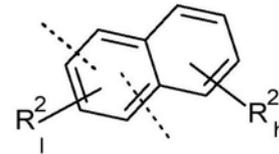
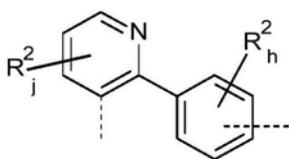
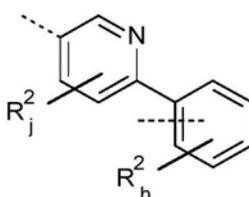
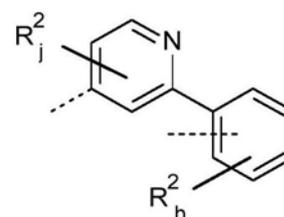
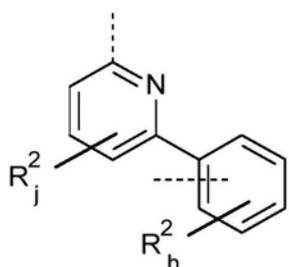
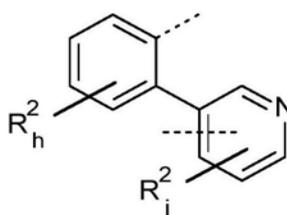
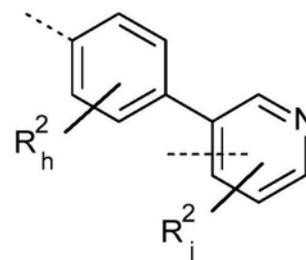
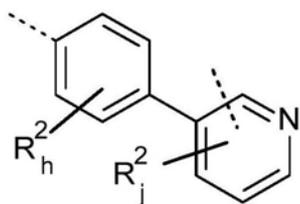
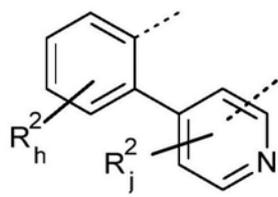
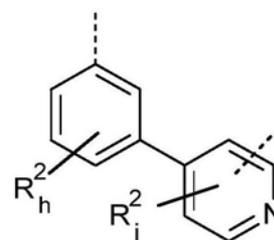
式(L¹-52)



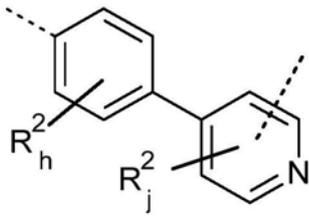
式(L¹-53)



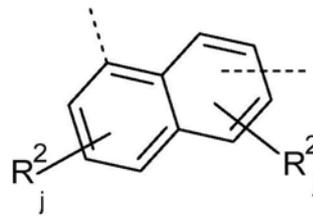
式(L¹-54)

式(L¹-55)式(L¹-56)式(L¹-57)式(L¹-58)式(L¹-59)式(L¹-60)式(L¹-61)式(L¹-62)式(L¹-63)式(L¹-64)式(L¹-65)式(L¹-66)式(L¹-67)式(L¹-68)式(L¹-69)

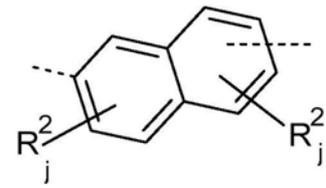
[0159]



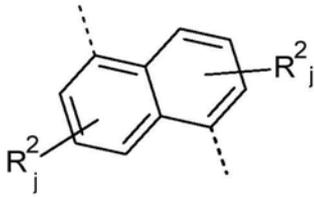
式(L¹-70)



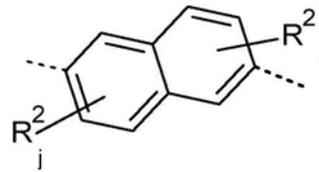
式(L¹-71)



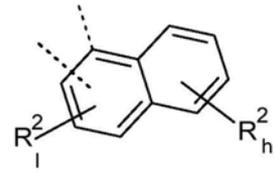
式(L¹-72)



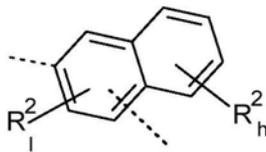
式(L¹-73)



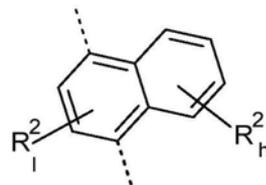
式(L¹-74)



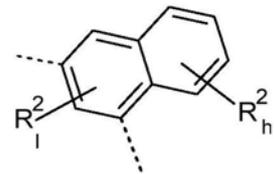
式(L¹-75)



式(L¹-76)

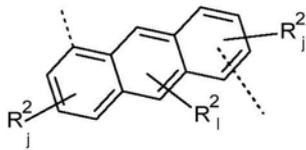


式(L¹-77)

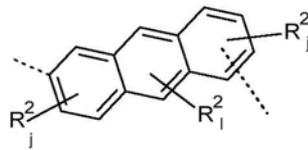


式(L¹-78)

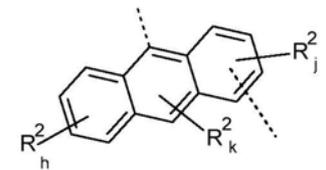
[0160]



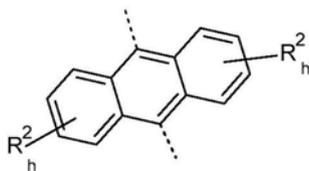
式(L¹-79)



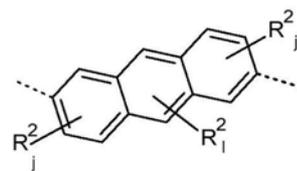
式(L¹-80)



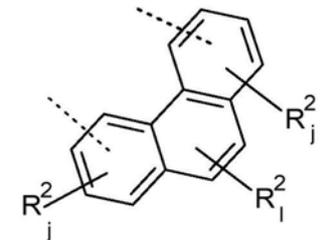
式(L¹-81)



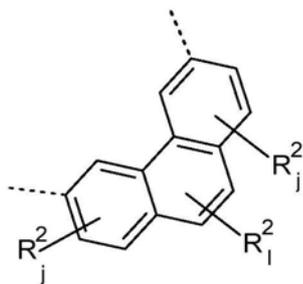
式(L¹-82)



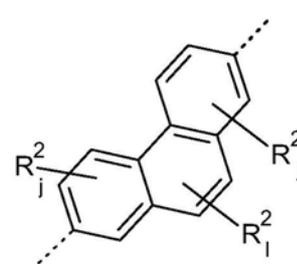
式(L¹-83)



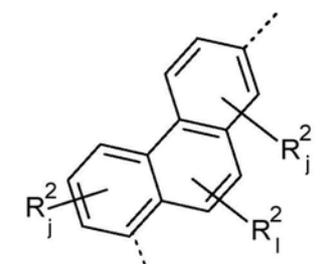
式(L¹-84)



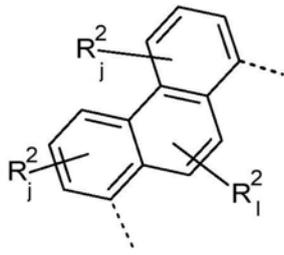
式(L¹-85)



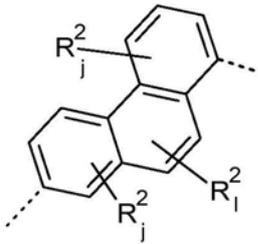
式(L¹-86)



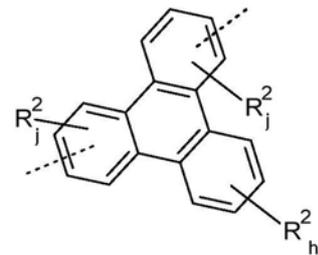
式(L¹-87)



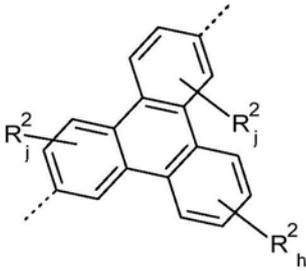
式(L¹-88)



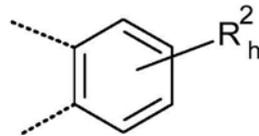
式(L¹-89)



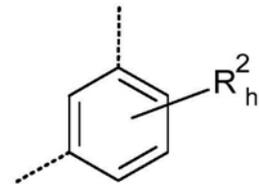
式(L¹-90)



式(L¹-91)

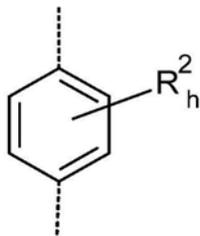


式(L¹-92)

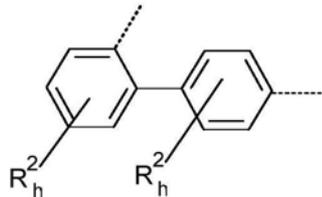


式(L¹-93)

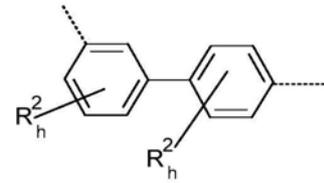
[0161]



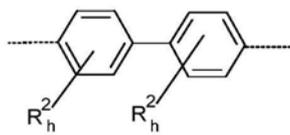
式(L¹-94)



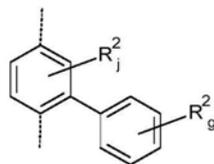
式(L¹-95)



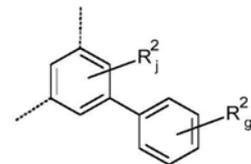
式(L¹-96)



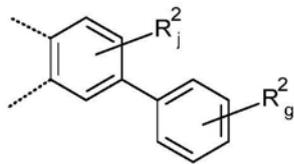
式(L¹-97)



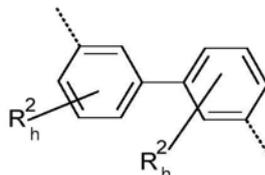
式(L¹-98)



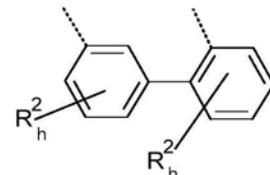
式(L¹-99)



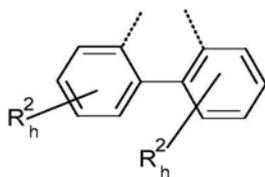
式(L¹-100)



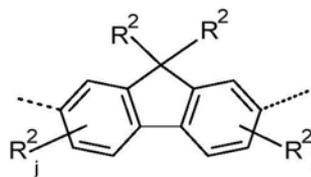
式(L¹-101)



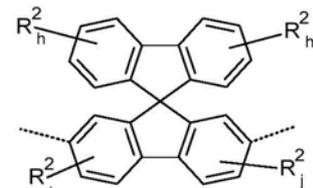
式(L¹-102)



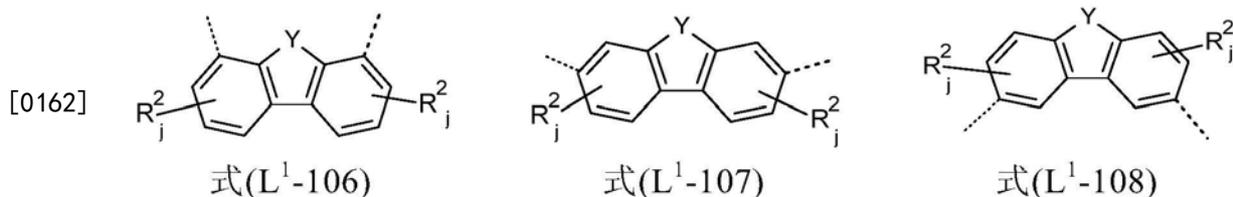
式(L¹-103)



式(L¹-104)



式(L¹-105)



[0163] 其中虚线键在每种情况下标记连接位置,标记k是0或1,标记l是0、1或2,标记j在每种情况下独立地是0、1、2或3;标记h在每种情况下独立地是0、1、2、3或4,标记g是0、1、2、3、4或5;符号Y是O、S或NR²,优选是O或S;并且符号R²具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义。

[0164] 优选可行的情况是,式(L¹-1)至(L¹-108)的结构中的标记k、l、g、h和j的总和在每种情况下为至多3,优选至多2并且更优选至多1。

[0165] 优选的本发明化合物包含L¹基团,其代表键或者其选自式(L¹-1)至(L¹-78)和/或(L¹-92)至(L¹-108)之一,优选式(L¹-1)至(L¹-54)和/或(L¹-92)至(L¹-108)之一,尤其优选式(L¹-1)至(L¹-29)和/或(L¹-92)至(L¹-103)之一。有利的是,式(L¹-1)至(L¹-78)和/或(L¹-92)至(L¹-108),优选式(L¹-1)至(L¹-54)和/或(L¹-92)至(L¹-108),尤其优选式(L¹-1)至(L¹-29)和/或(L¹-92)至(L¹-103)的结构中的标记k、l、g、h和j的总和在每种情况下可不大于3,优选不大于2并且更优选不大于1。

[0166] 优选地,式(L¹-1)至(L¹-108)中的R²基团不与R²基团所键合的芳基基团或杂芳基基团的环原子形成稠合芳族或杂芳族环系,并且优选不形成任何稠合环系。这包括与可行的R³取代基形成稠合环系,所述R³取代基可与R²基团键合。

[0167] 在本发明的另一个优选的实施方式中,例如在式(AV-1)、(AV-2)、(AR-1)、(AR-2)、(AR-3)、(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)、(VI)、(VII)、(VIII)和/或(IX)的结构和这些结构的优选实施方式或提及这些式的结构中,R²在每种情况下相同或不同并且选自H,D,具有1至10个碳原子,优选具有1、2、3或4个碳原子的脂族烷基基团,或具有5至30个芳族环原子,优选具有5至24个芳族环原子,更优选具有5至13个芳族环原子并且可被一个或多个各自具有1至4个碳原子的烷基基团取代但优选未被取代的芳族或杂芳族环系。

[0168] 在本发明的另一个优选的实施方式中,例如在式(AV-1)、(AV-2)、(AR-1)、(AR-2)、(AR-3)、(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)、(VI)、(VII)、(VIII)和/或(IX)的结构和该结构的优选实施方式或提及这些式的结构中,R³在每种情况下相同或不同并且选自H,D,F,CN,具有1至10个碳原子,优选具有1、2、3或4个碳原子的脂族烷基基团,或具有5至30个芳族环原子,优选具有5至24个芳族环原子,更优选具有5至13个芳族环原子并且可被一个或多个各自具有1至4个碳原子的烷基基团取代但优选未被取代的芳族或杂芳族环系。

[0169] 此外可行的情况是,本发明化合物包含两个具有至少两个、优选三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元。

[0170] 此外,本发明化合物可包含两个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元。

[0171] 特别优选式(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-

17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)和/或(VIa-13)的化合物,其中L¹代表键并且标记f、k、l、m、n、o和p的总和并不大于5,优选不大于3并且更优选不大于1。

[0172] 此外优选式(Ia)、(IIa)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-9)、(Ia-10)、(IIa-1)、(IIa-3)、(IIa-4)和/或(IIa-5)的化合物,其中L¹基团代表键并且标记f、k、l、m、n、o和p的总和并不大于5,优选不大于3并且更优选不大于1。在式(IIa-1)、(IIa-4)和/或(IIa-5)的结构的情况下,p优选为1,其中对于p为1的R¹基团优选选自(R¹-1)至(R¹-86)基团,更优选(R¹-1)至(R¹-54)。

[0173] 此外优选式(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)的化合物,其中与结构单元(AV)的连接位点在酰胺基团的氮原子的键合位点的对位,如式(IIIa-13)、(IIIa-17)、(IIIa-21)、(VIa-8)和/或(VIa-12)中所示的,并且其中L¹基团代表键并且标记m、n、o和p的总和并不大于5,优选不大于3并且更优选不大于1。在式(IVa-1)、(IVa-4)和/或(IVa-5)的结构的情况下,p优选为1,其中对于p为1的R¹基团优选选自(R¹-1)至(R¹-86)基团,更优选(R¹-1)至(R¹-54)。在式(IVa-2)、(IVa-3)的结构的情况下,o优选为2,其中对于o为2的R¹基团优选在每种情况下选自(R¹-1)至(R¹-86)基团,更优选(R¹-1)至(R¹-54)。

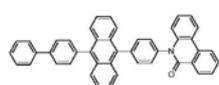
[0174] 特别优选式(Ia)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-3)、(Ia-4)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-7)、(Ia-8)、(Ia-9)、(Ia-10)、(IIa)、(IIa-1)、(IIa-2)、(IIa-3)、(IIa-4)、(IIa-5)、(IIIa)、(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IIIa-11)、(IIIa-12)、(IIIa-13)、(IIIa-14)、(IIIa-15)、(IIIa-16)、(IIIa-17)、(IIIa-18)、(IIIa-19)、(IIIa-20)、(IIIa-21)、(IIIa-22)、(IVa)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(IVa-6)、(IVa-7)、(IVa-8)、(IVa-9)、(IVa-10)、(IVa-11)、(IVa-12)、(IVa-13)、(Va)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(Va-11)、(Va-12)、(Va-13)、(Va-14)、(Va-15)、(Va-16)、(Va-17)、(Va-18)、(Va-19)、(Va-20)、(Va-21)、(Va-22)、(VIa)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)、(VIa-6)、(VIa-7)、(VIa-8)、(VIa-9)、(VIa-10)、(VIa-11)、(VIa-12)和/或(VIa-13)的化合物,其中L¹代表式(L¹-1)的基团并且标记f、k、l、m、n、o和p的总和并不大于7,优选不大于6并且更优选不大于5。

[0175] 此外优选式(Ia)、(IIa)、(Ia-1)、(Ia-2)、(Ia-5)、(Ia-6)、(Ia-9)、(Ia-10)、(IIa-1)、(IIa-3)、(IIa-4)和/或(IIa-5)的化合物,其中L¹基团代表式(L¹-1)的基团并且标记f、k、l、m、n、o和p的总和并不大于5,优选不大于3并且更优选不大于1。在式(IIa-1)、(IIa-4)和/或(IIa-5)的结构的情况下,p优选为1,其中对于p为1的R¹基团优选选自(R¹-1)至(R¹-86)基

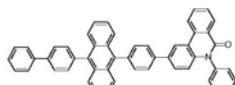
团,更优选(R¹-1)至(R¹-54)。

[0176] 此外优选式(IIIa-1)、(IIIa-2)、(IIIa-3)、(IIIa-4)、(IIIa-5)、(IIIa-6)、(IIIa-7)、(IIIa-8)、(IIIa-9)、(IIIa-10)、(IVa-1)、(IVa-2)、(IVa-3)、(IVa-4)、(IVa-5)、(Va-1)、(Va-2)、(Va-3)、(Va-4)、(Va-5)、(Va-6)、(Va-7)、(Va-8)、(Va-9)、(Va-10)、(VIa-1)、(VIa-2)、(VIa-3)、(VIa-4)、(VIa-5)的化合物,其中与结构单元(AV)的连接位点在酰胺基团的氮原子的键合位点的对位,如式(IIIa-13)、(IIIa-17)、(IIIa-21)、(VIa-8)和/或(VIa-12)中所示的,并且其中L¹基团代表式(L¹-1)的基团并且标记m、n、o和p的总和不大于5,优选不大于3并且更优选不大于1。在式(IVa-1)、(IVa-4)和/或(IVa-5)的结构的情况下,p优选为1,其中对于p为1的R¹基团优选选自(R¹-1)至(R¹-86)基团,更优选(R¹-1)至(R¹-54)。在式(IVa-2)、(IVa-3)的结构的情况下,o优选为2,其中对于o为2的R¹基团优选在每种情况下选自(R¹-1)至(R¹-86)基团,更优选(R¹-1)至(R¹-54)。

[0177] 合适的本发明化合物的实例是下文所示的下式1至204的结构:



式 1



式 2



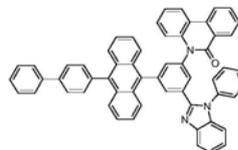
式 3



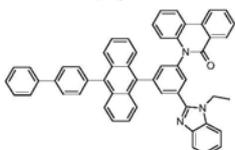
式 4



式 5



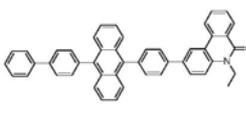
式 6



式 7



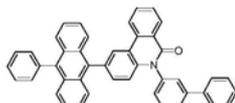
式 8



式 9



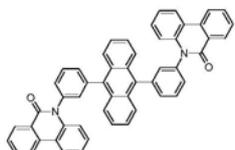
式 10



式 11



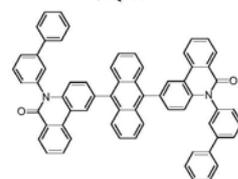
式 12



式 13

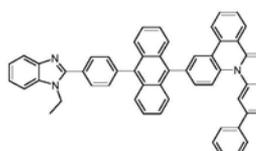


式 14

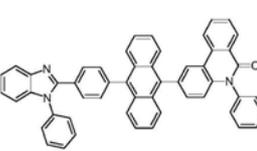


式 15

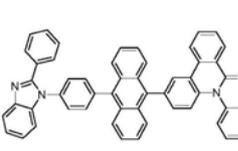
[0178]



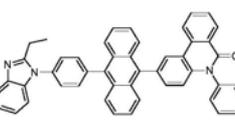
式 16



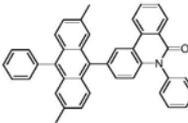
式 17



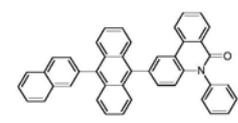
式 18



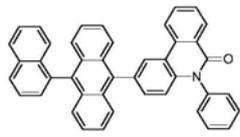
式 19



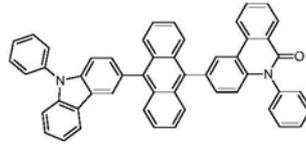
式 20



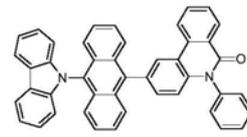
式 21



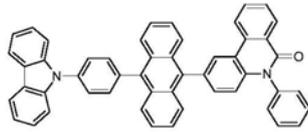
式 22



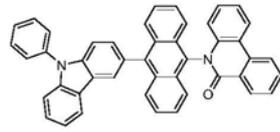
式 23



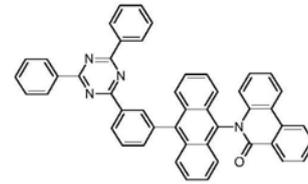
式 24



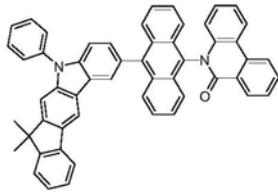
式 25



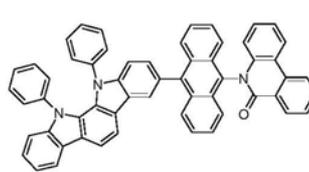
式 26



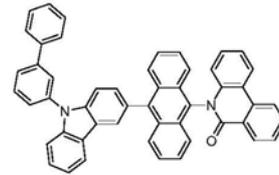
式 27



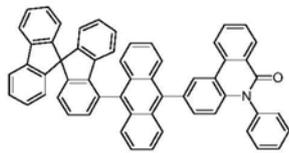
式 28



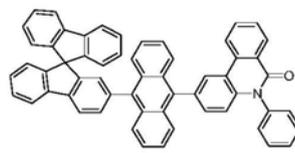
式 29



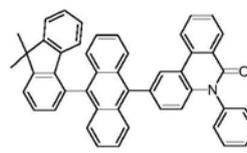
式 30



式 31

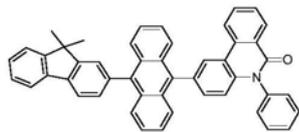


式 32

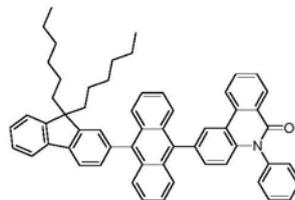


式 33

[0179]



式 34



式 35



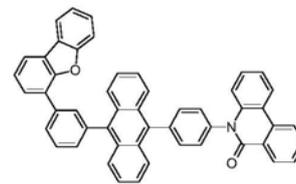
式 36



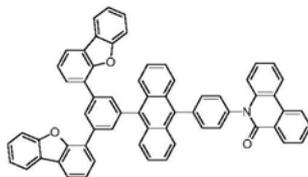
式 37



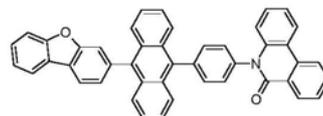
式 38



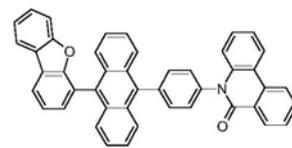
式 39



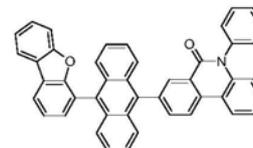
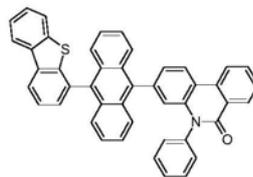
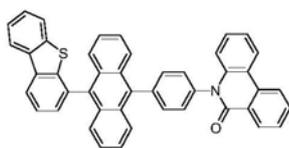
式 40



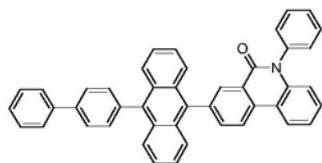
式 41



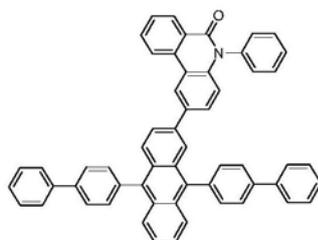
式 42



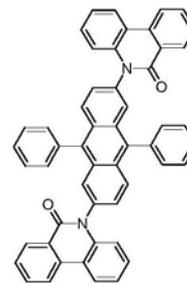
式 43



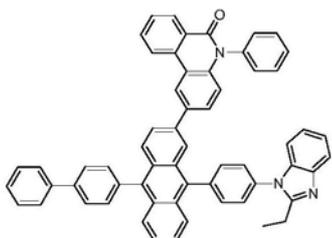
式 44



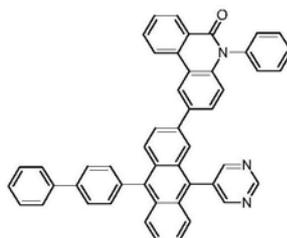
式 45



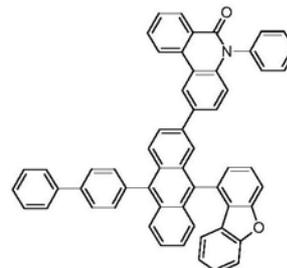
式 46



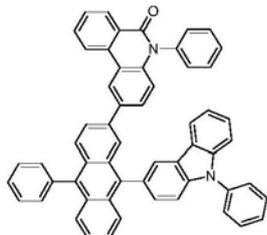
式 47



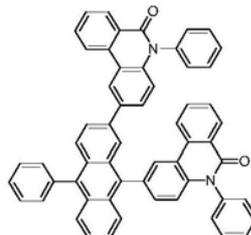
式 48



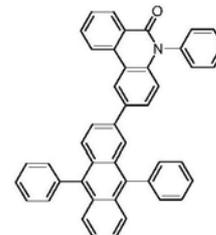
式 49



式 50

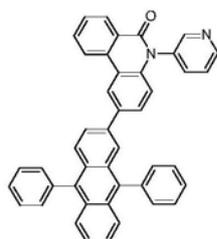


式 51

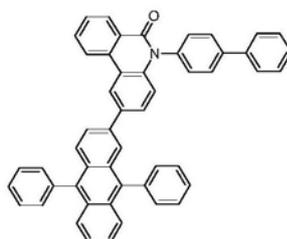


[0180]

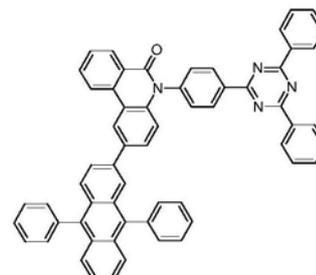
式 52



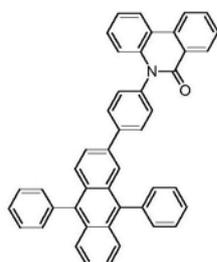
式 53



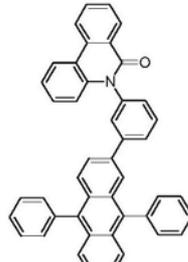
式 54



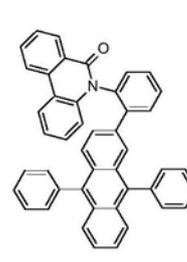
式 55



式 56



式 57



式 58

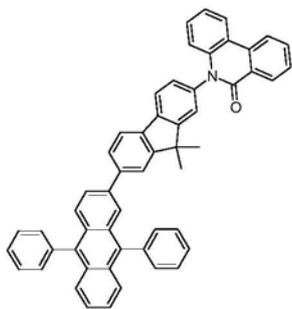


式 59

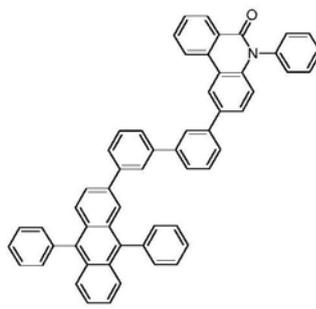


式 60

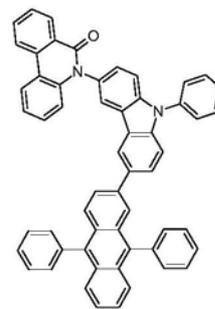




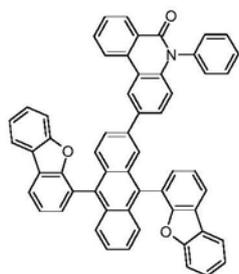
式 61



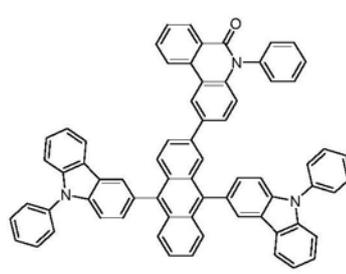
式 62



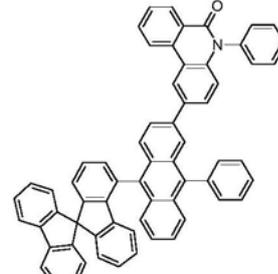
式 63



式 64

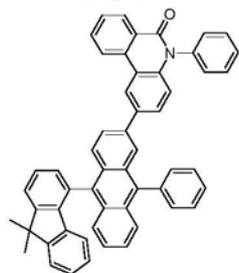


式 65

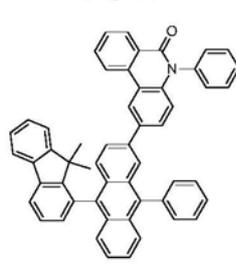


式 66

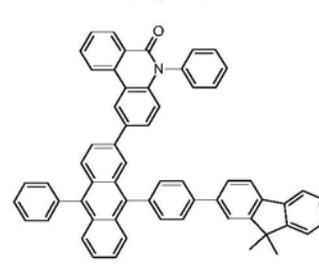
[0181]



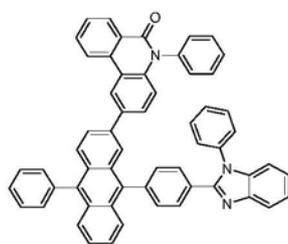
式 67



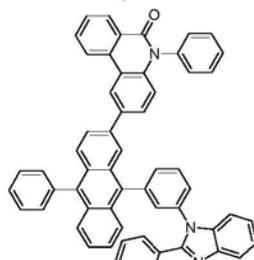
式 68



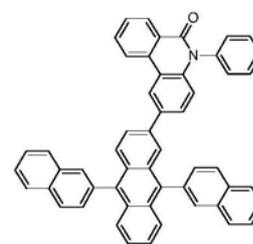
式 69



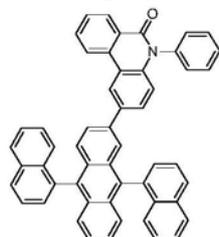
式 70



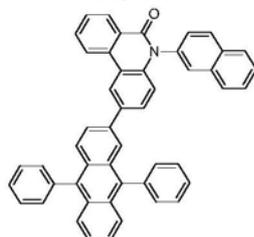
式 71



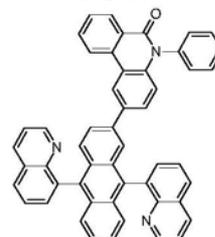
式 72



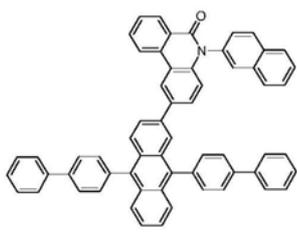
式 73



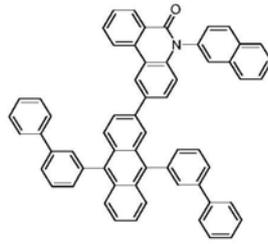
式 74



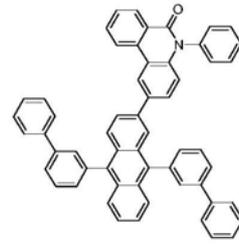
式 75



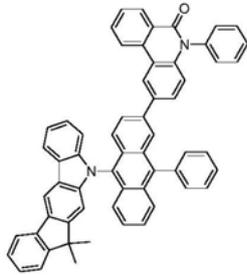
式 76



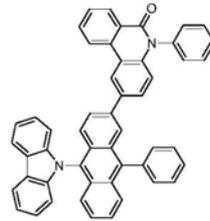
式 77



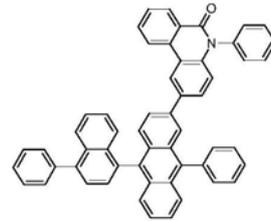
式 78



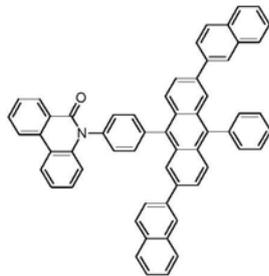
式 79



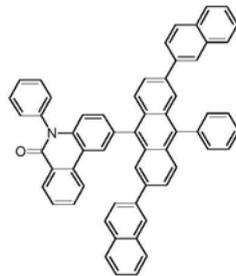
式 80



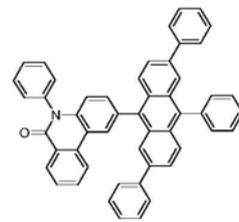
式 81



式 82

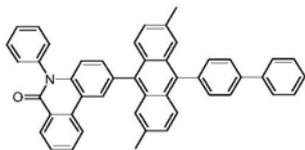


式 83

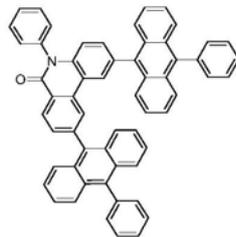


式 84

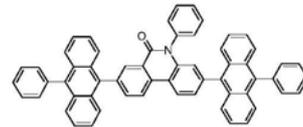
[0182]



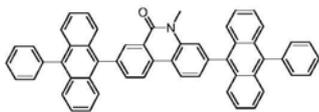
式 85



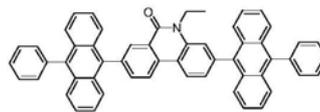
式 86



式 87



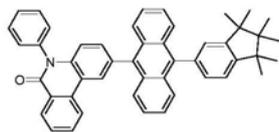
式 88



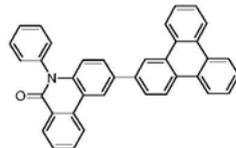
式 89



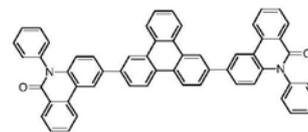
式 90



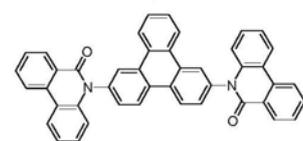
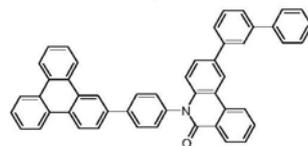
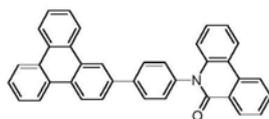
式 91



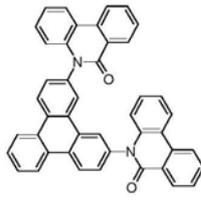
式 92



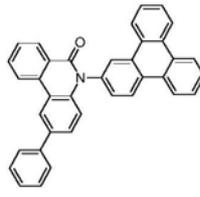
式 93



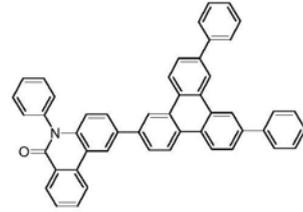
式 94



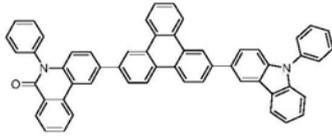
式 95



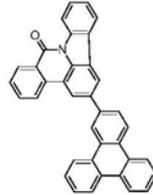
式 96



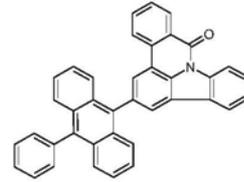
式 97



式 98



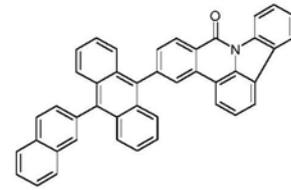
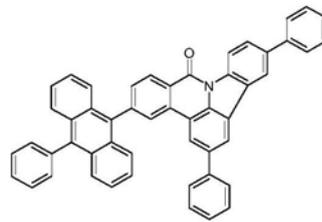
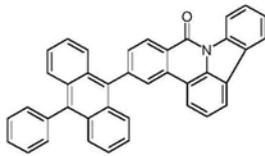
式 99



式 100

式 101

式 102

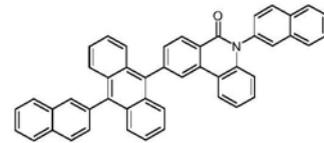
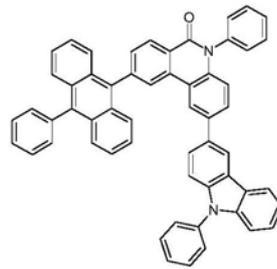
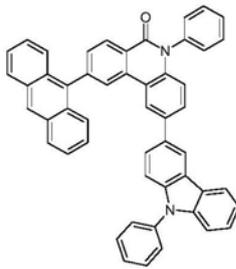


式 103

式 104

式 105

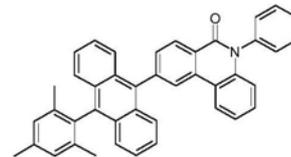
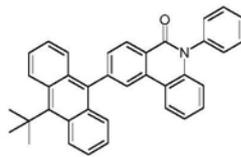
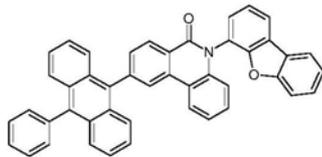
[0183]



式 106

式 107

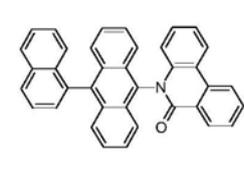
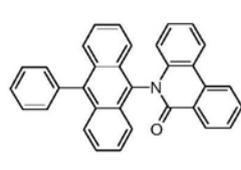
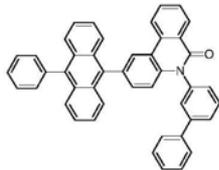
式 108



式 109

式 110

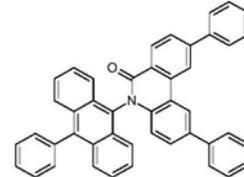
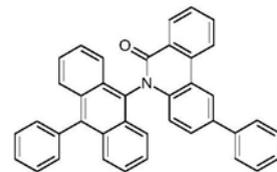
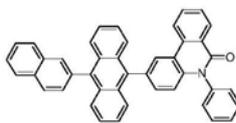
式 111



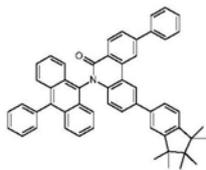
式 112

式 113

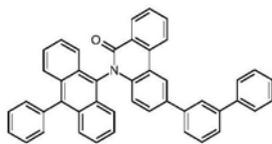
式 114



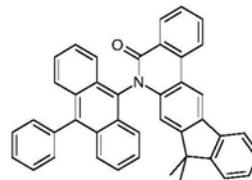
式 115



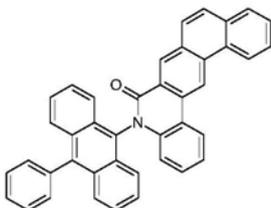
式 116



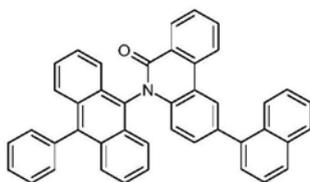
式 117



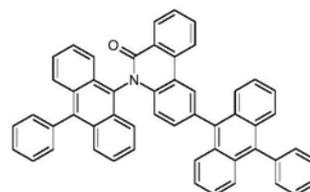
式 118



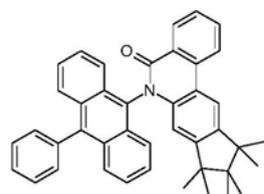
式 119



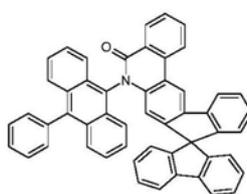
式 120



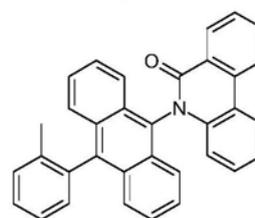
式 121



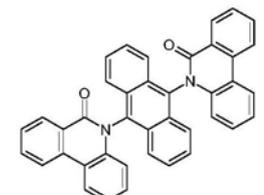
式 122



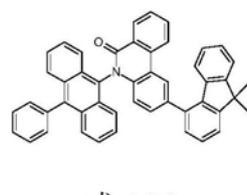
式 123



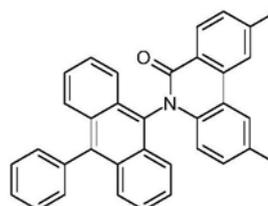
式 124



式 125

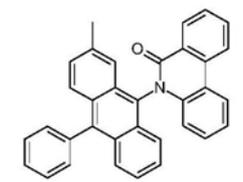


式 126

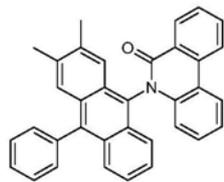


[0184]

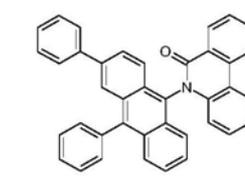
式 127



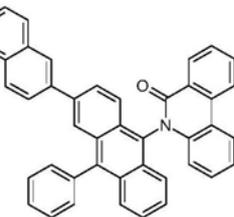
式 128



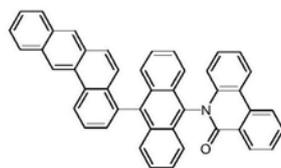
式 129



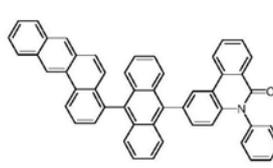
式 130



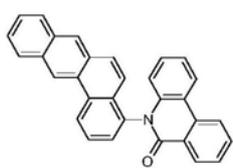
式 131



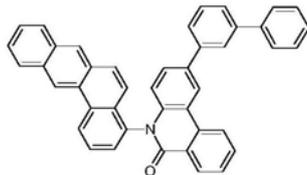
式 132



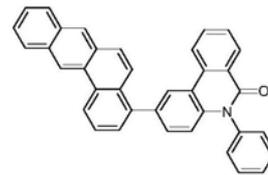
式 133



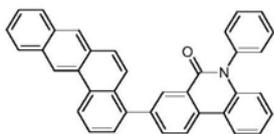
式 134



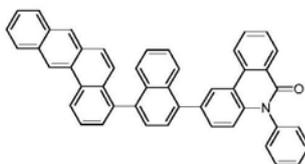
式 135



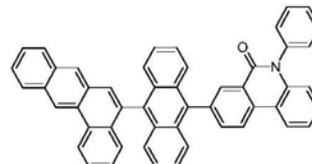
式 136



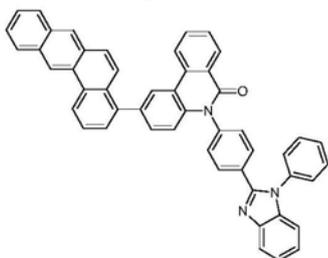
式 137



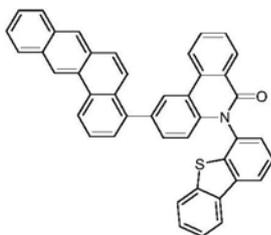
式 138



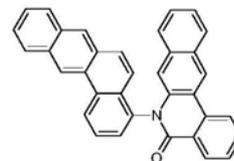
式 139



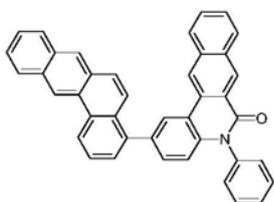
式 140



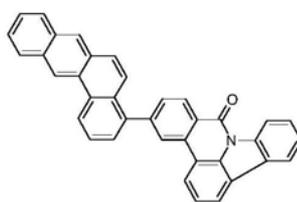
式 141



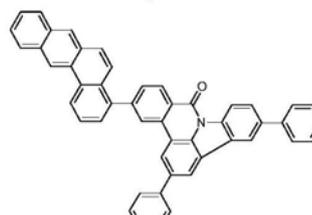
式 142



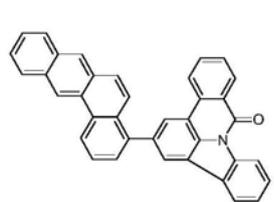
式 143



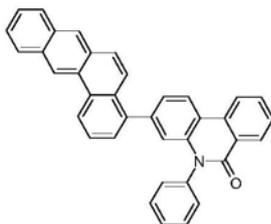
式 144



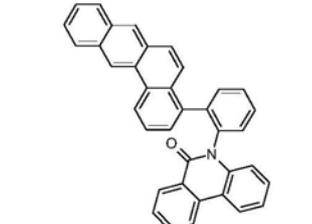
式 145



式 146

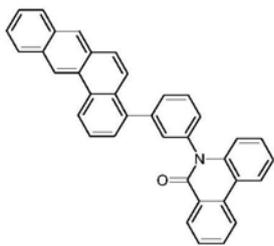


式 147

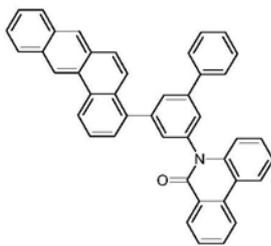


[0185]

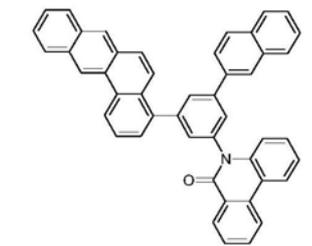
式 148



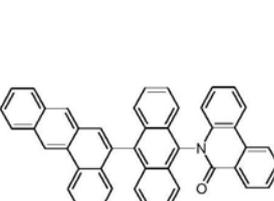
式 149



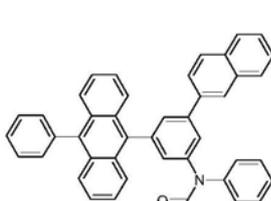
式 150



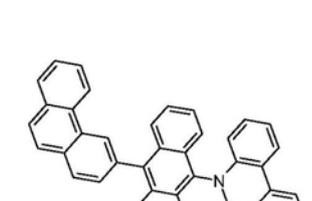
式 151



式 152



式 153



式 154

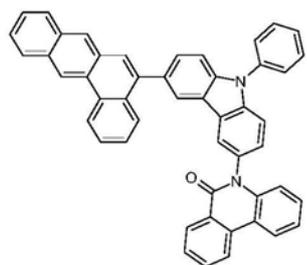


式 155

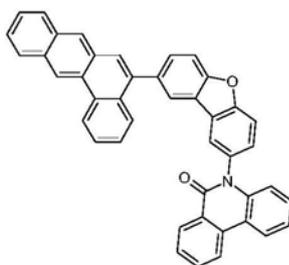


式 156

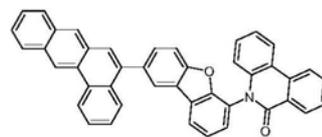




式 157



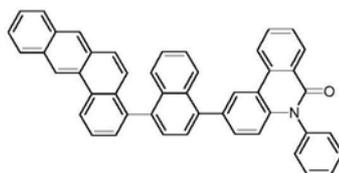
式 158



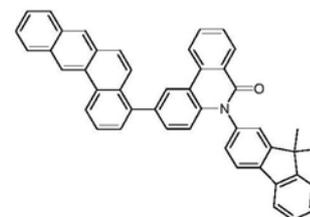
式 159



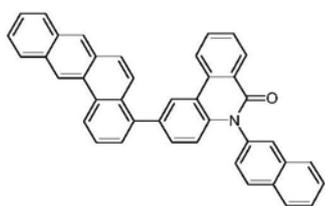
式 160



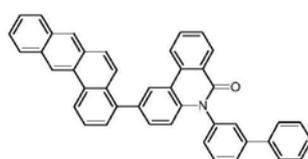
式 161



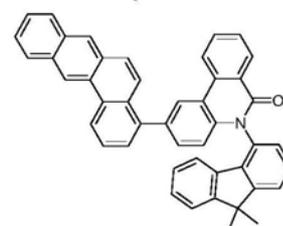
式 162



式 163

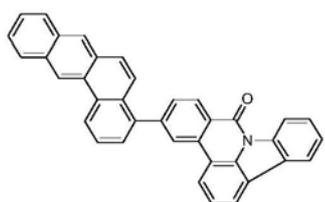


式 164

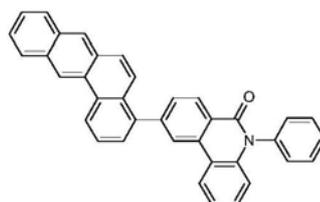


式 165

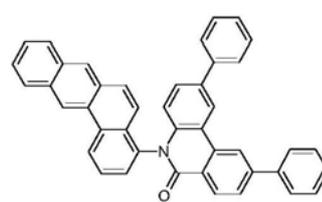
[0186]



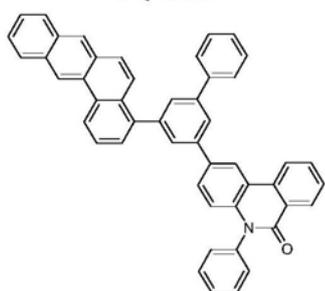
式 166



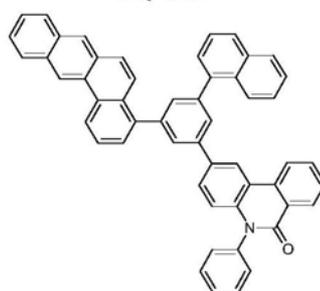
式 167



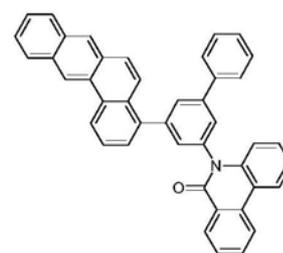
式 168



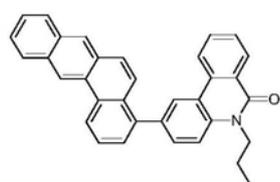
式 169



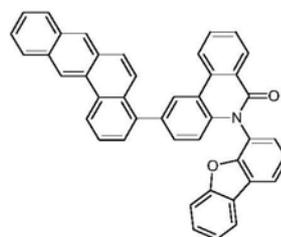
式 170



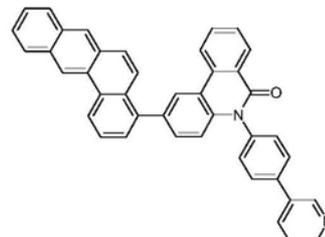
式 171



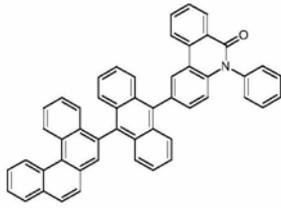
式 172



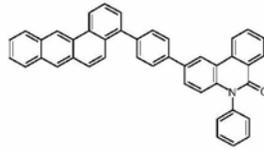
式 173



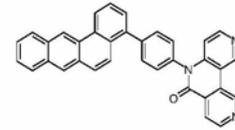
式 174



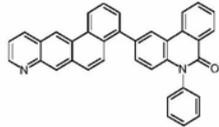
式 175



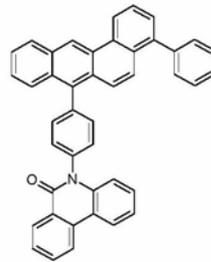
式 176



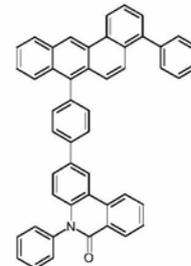
式 177



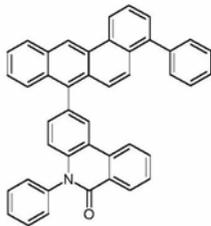
式 178



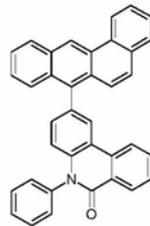
式 179



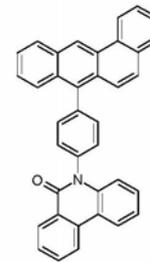
式 180



式 181

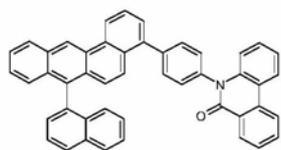


式 182

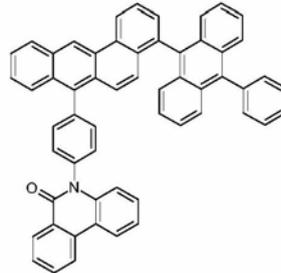


式 183

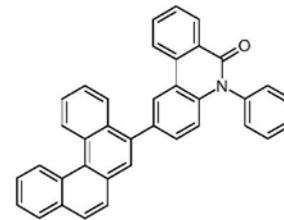
[0187]



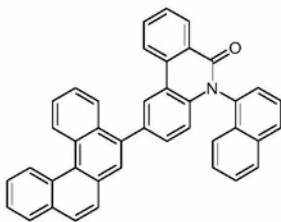
式 184



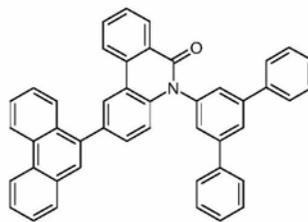
式 185



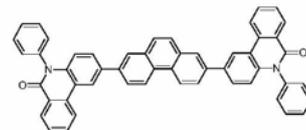
式 186



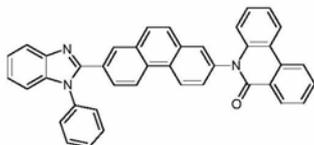
式 187



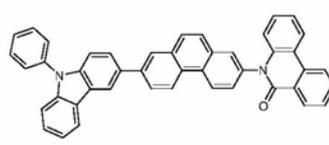
式 188



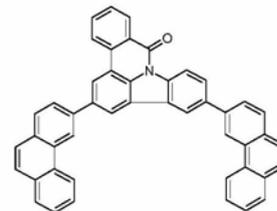
式 189



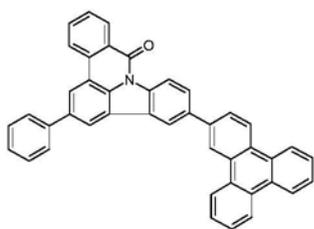
式 190



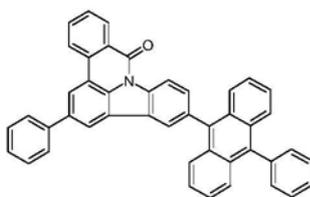
式 191



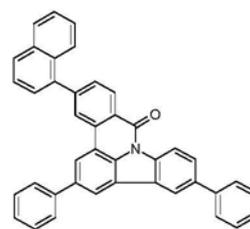
式 192



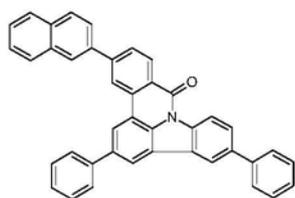
式 193



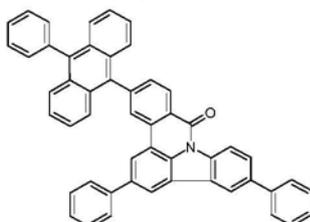
式 194



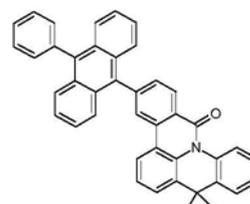
式 195



式 196

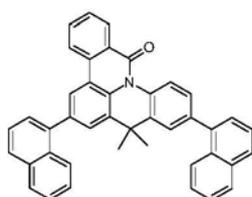


式 197

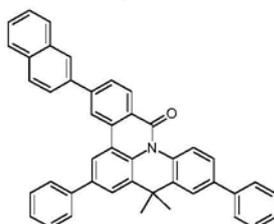


式 198

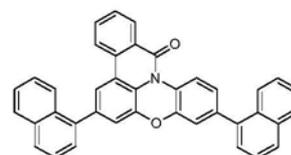
[0188]



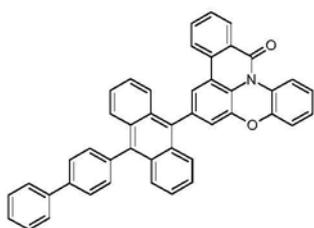
式 199



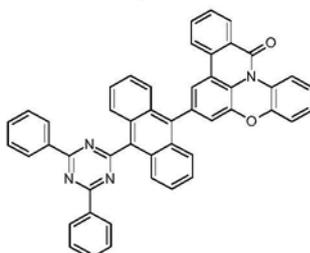
式 200



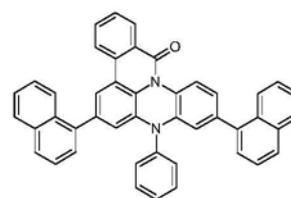
式 201



式 202



式 203



式 204

[0189] 本发明化合物的优选实施方式在实施例中具体详述,这些化合物可单独使用或与其它化合物组合用于本发明的所有目的。

[0190] 只要符合权利要求1中规定的条件,上述优选实施方式就可以根据需要彼此组合。在本发明的一个特别优选的实施方式中,上述优选实施方式同时适用。

[0191] 原则上可通过各种方法制备本发明的化合物。然而,下文描述的方法已经被发现是特别合适的。

[0192] 因此,本发明还提供了一种制备本发明化合物的方法,其中,在偶联反应中,使包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元的化合物与包含至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物反应。

[0193] 合适的具有芳族戊内酰胺基团的化合物在许多情况下可商购获得,并且实施例中详述的起始化合物可通过已知方法获得,因此对已知方法进行参考。

[0194] 这些化合物可以通过已知的偶联反应与其它芳基化合物反应,用于此目的的必要条件是本领域技术人员已知的,并且实施例中的详细说明对于本领域技术人员实施这些反应给予支持。

[0195] 所有导致C-C键形成和/或C-N键形成的特别合适且优选的偶联反应是根据

BUCHWALD、SUZUKI、YAMAMOTO、STILLE、HECK、NEGISHI、SONOGASHIRA和HIYAMA的那些。这些反应是广泛已知的,并且所述实施例将为本领域技术人员提供进一步的指示。

[0196] 可以通过这些方法,必要时接着纯化(例如重结晶或升华),获得高纯度、优选大于99%(通过¹H NMR和/或HPLC测定)的包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的本发明化合物。

[0197] 本发明的化合物还可以具有合适的取代基,例如相对长的烷基基团(约4至20个碳原子),尤其是支链烷基基团,或任选取代的芳基基团,例如二甲苯基、均三甲苯基或者支链的三联苯或四联苯基团,这使得在室温下以足够的浓度在标准有机溶剂例如甲苯或二甲苯中产生溶解性,以便能够从溶液中处理化合物。这些可溶性化合物特别适合于从溶液中处理,例如通过印刷方法处理。此外,应该强调的是,包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的本发明化合物已经在这些溶剂中具有增强的溶解性。

[0198] 本发明的化合物也可以与聚合物混合。同样可将这些化合物共价结合到聚合物中。利用被反应性离去基团如溴、碘、氯、硼酸或硼酸酯取代,或被反应性可聚合基团如烯烃或氧杂环丁烷取代的化合物,这是尤其可行的。这些可以用作制备相应低聚物、树枝状大分子或聚合物的单体。低聚或聚合优选经由卤素官能团或硼酸官能团或经由可聚合基团实现。另外可经由这种基团使聚合物交联。本发明的化合物和聚合物可以以交联或未交联的形式使用。

[0199] 因此,本发明还提供低聚物、聚合物和树枝状大分子,其含有一种或多种具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的上述结构单元和一种或多种具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元或本发明化合物,其中存在一个或多个从本发明化合物或式(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)和/或(VI)的结构至所述聚合物、低聚物或树枝状大分子的键。根据式(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)和/或(VI)的结构或所述化合物的键联,这些因此形成低聚物或聚合物的侧链或者键合在主链内。所述聚合物、低聚物或树枝状大分子可以是共轭的、部分共轭的或非共轭的。所述低聚物或聚合物可以是直链、支化或树枝状的。如上文所述的相同优选特征适用于本发明化合物在低聚物、树枝状大分子和聚合物中的重复单元。

[0200] 为了制备所述低聚物或聚合物,使本发明的单体进行均聚或与另外的单体进行共聚。优选如下的共聚物,其中式(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)和/或(VI)的单元或上下文所述的优选实施方式以0.01至99.9摩尔%、优选5至90摩尔%、更优选20至80摩尔%的范围存在。合适且优选的形成聚合物基本骨架的共聚单体选自芴(例如根据EP 842208或WO 2000/022026)、螺二芴(例如根据EP 707020、EP 894107或WO 2006/061181)、对苯亚基(例如根据WO 92/18552)、咪唑(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)、顺式和反式茛并芴(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还可含有其它单元,例如空穴传输单元,尤其是基于三芳基胺的那些,和/或电子传输单元。

[0201] 另外特别关注的是以高玻璃化转变温度为特征的本发明化合物。在这方面,尤其优选的是包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的本发明化合物,或上下文所述的优选实施方

式,例如包含通式(I)、(II)、(III)、(IV)、(V)和/或(VI)的结构的化合物,根据DIN 51005(2005-08版)测得其玻璃化转变温度为至少70°C,更优选至少110°C,甚至更优选至少125°C并且尤其优选至少150°C。

[0202] 为了从液相处理本发明化合物,例如通过旋涂或通过印刷方法进行处理,需要本发明化合物的制剂。这些制剂可以例如是溶液、分散体或乳液。出于这个目的,可优选使用两种或更多种溶剂的混合物。合适且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,均三甲苯,萘满,邻二甲氧基苯,THF,甲基-THF,THP,氯苯,二噁烷,苯氧基甲苯,尤其是3-苯氧基甲苯,(-)-葑酮,1,2,3,5-四甲基苯,1,2,4,5-四甲基苯,1-甲基萘,2-甲基苯并噻唑,2-苯氧基乙醇,2-吡咯烷酮,3-甲基苯甲醚,4-甲基苯甲醚,3,4-二甲基苯甲醚,3,5-二甲基苯甲醚,苯乙酮, α -萘品醇,苯并噻唑,苯甲酸丁酯,异丙苯,环己醇,环己酮,环己基苯,十氢化萘,十二烷基苯,苯甲酸乙酯,茛满,苯甲酸甲酯,NMP,对甲基异丙基苯,苯乙醚,1,4-二异丙基苯,二苄醚,二乙二醇丁基甲基醚,三乙二醇丁基甲基醚,二乙二醇二丁基醚,三乙二醇二甲基醚,二乙二醇单丁基醚,三丙二醇二甲基醚,四乙二醇二甲基醚,2-异丙基萘,戊苯,己苯,庚苯,辛苯,1,1-双(3,4-二甲基苯基)乙烷,六甲基茛满,或这些溶剂的混合物。

[0203] 因此,本发明还提供一种制剂,其包含本发明化合物和至少一种另外的化合物。所述另外的化合物可以例如是溶剂,尤其是上述溶剂之一或这些溶剂的混合物。所述另外的化合物可以可选地是至少一种同样用于电子器件中的另外的有机或无机化合物,例如发光化合物,例如荧光掺杂剂、磷光掺杂剂或显示TADF(热激活延迟荧光)的化合物,尤其是磷光掺杂剂,和/或另外的基质材料。这种另外的化合物也可以是聚合的。

[0204] 因此,本发明还提供一种组合物,其包含本发明化合物和至少一种另外的有机功能材料。功能材料通常是在阳极和阴极之间引入的有机或无机材料。优选地,所述有机功能材料选自荧光发光体、磷光发光体、主体材料、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、空穴阻挡材料、宽带隙材料和n型掺杂剂。

[0205] 这里特别关注的是这样的组合物,其包含至少一种本发明化合物和至少一种另外的电子注入材料和/或电子传输材料。所述另外的电子注入材料和/或电子传输材料在此不同于本发明的化合物。因此,本发明还涉及一种组合物,其含有至少一种包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物,或上下文所述的优选实施方式,和至少一种另外的电子注入材料和/或电子传输材料。优选地,所述另外的电子注入材料和/或电子传输材料选自吡啶、噻啶、三嗪、苯并噻唑、苯并咪唑、噻、内酰胺、二苯并呋喃、羟基喹啉盐和碱金属化合物。在所提及的另外的化合物中,尤其优选三嗪、羟基喹啉盐和碱金属化合物,特别优选羟基喹啉盐和碱金属化合物。这些化合物在专业领域中是已知的,并且优选的碱金属化合物尤其含有锂。优选的羟基喹啉盐尤其包含Zr、Al、Hf或Li。尤其优选的另外的电子注入材料和/或电子传输材料是含锂的羟基喹啉盐,特别优选羟基喹啉锂,尤其是8-羟基喹啉锂(CAS No.25387-93-3)。

[0206] 在这种情况下,本发明化合物与另外的电子注入材料和/或电子传输材料的比率可以优选在1:50至50:1、优选1:20至20:1、更优选1:10至10:1、尤其优选1:4至4:1并且最优选1:2至2:1的范围内,其中如果所有化合物可以升华的话,则该比率基于体积。在其它情况

下,该比率基于物质的重量。

[0207] 此外,本发明还涉及一种组合物,其含有至少一种包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元的化合物,或上下文所述的优选实施方式,和至少一种另外的基质材料。根据本发明的一个特定方面,所述另外的基质材料具有空穴传输特性。

[0208] 本发明还提供一种组合物,其含有至少一种包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元的化合物,或上下文所述的优选实施方式,和至少一种宽带隙材料,宽带隙材料是指在US 7,294,849的公开内容意义上的材料。这些体系在电致发光器件中表现出异常有利的性能数据。

[0209] 优选地,所述另外的化合物可具有2.5eV或更高、优选3.0eV或更高、非常优选3.5eV或更高的带隙。计算带隙的一种方法是经由最高占用分子轨道 (HOMO) 和最低未占分子轨道 (LUMO) 的能级。

[0210] 经由量子化学计算确定所述材料的分子轨道,尤其是最高占用分子轨道 (HOMO) 和最低未占分子轨道 (LUMO),其能级以及最低三重态 T_1 的能量和最低激发单重态 S_1 的能量。为了计算没有金属的有机物质,首先通过“基态/半经验/默认自旋/AM1/电荷0/自旋单重态”方法进行几何结构优化。随后,基于优化的几何结构进行能量计算。这使用“TD-SCF/DFT/默认自旋/B3PW91”方法和“6-31G(d)”基组(电荷0,自旋单重态)进行。对于含金属的化合物,经由“基态/Hartree-Fock/默认自旋/LanL2MB/电荷0/自旋单重态”方法优化几何结构。类似于上述关于有机物质的方法进行能量计算,区别在于对于金属原子使用“LanL2DZ”基组,而对于配体使用“6-31G(d)”基组。从能量计算获得以哈特里单位计量的HOMO能级HEh或LUMO能级LEh。这用于确定HOMO和LUMO能级,以电子伏特计,通过循环伏安法测量校准如下:

[0211]
$$\text{HOMO (eV)} = (\text{HEh} * 27.212) - 0.9899 / 1.1206$$

[0212]
$$\text{LUMO (eV)} = (\text{LEh} * 27.212) - 2.0041 / 1.385$$

[0213] 在本申请的上下文中,这些值被视为所述材料的HOMO和LUMO能级。

[0214] 最低三重态 T_1 定义为具有从所述量子化学计算显而易见的最低能量的三重态能量。

[0215] 最低激发单重态 S_1 定义为具有从所述量子化学计算显而易见的最低能量的激发单重态能量。

[0216] 本文所述的方法与所用的软件包无关并且始终给出相同的结果。为此目的常用的程序的实例是“Gaussian09W”(高斯公司)和Q-Chem 4.1(Q-Chem公司)。

[0217] 本发明还涉及一种组合物,其包含至少一种包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元的化合物,或上下文所述的优选实施方式的化合物,和至少一种磷光发光体,术语“磷光发光体”包括磷光掺杂剂。

[0218] 包含基质材料和掺杂剂的体系中的掺杂剂是指混合物中具有较小比例的组分。相应地,包含基质材料和掺杂剂的体系中的基质材料是指混合物中具有较大比例的组分。

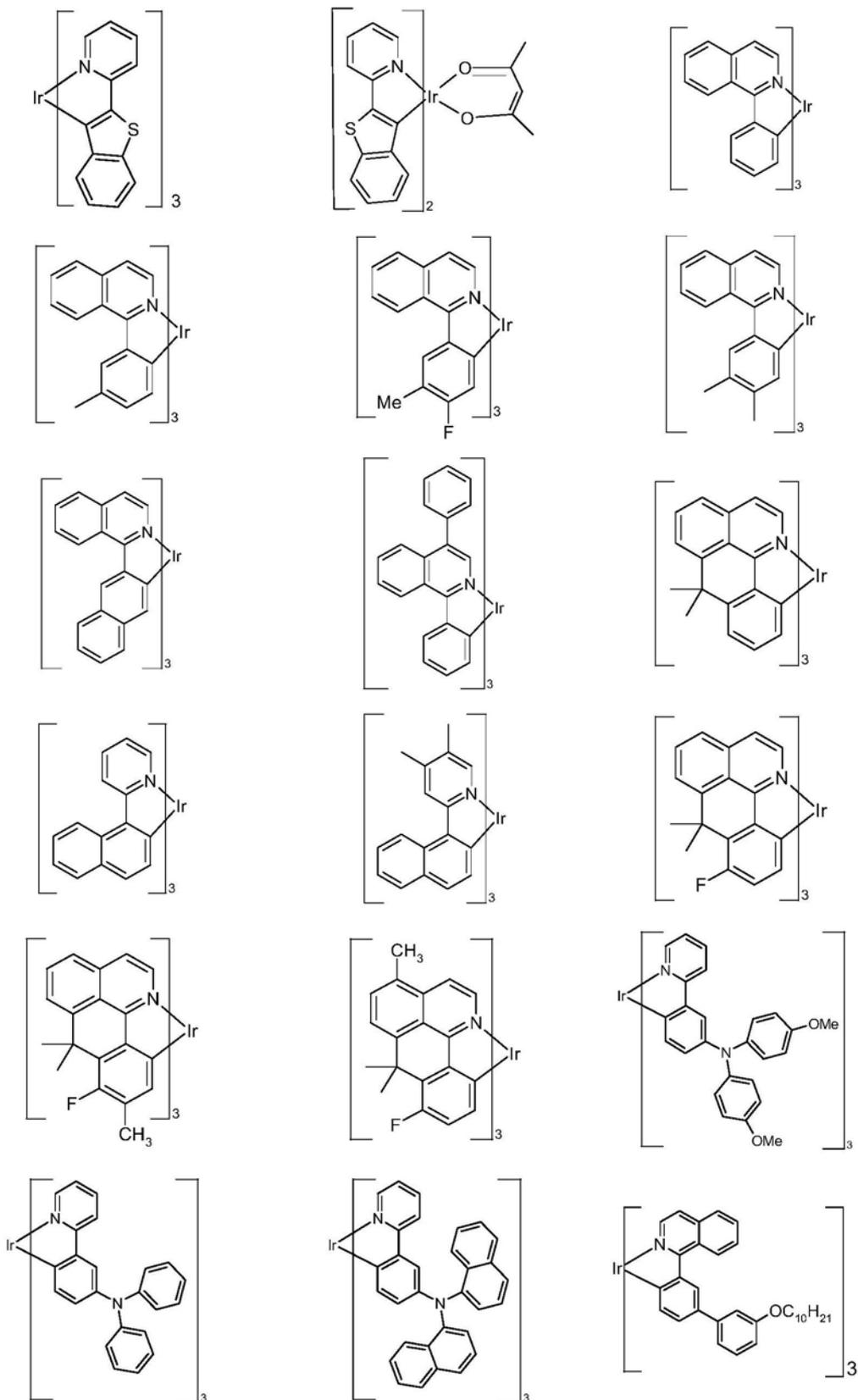
[0219] 用于基质体系、优选地混合基质体系中的优选的磷光掺杂剂是下文指定的优选的磷光掺杂剂。

[0220] 术语“磷光掺杂剂”通常涵盖如下化合物,其中通过自旋禁阻跃迁、例如从激发三重态或具有更高自旋量子数的状态例如五重态跃迁来实现发光。

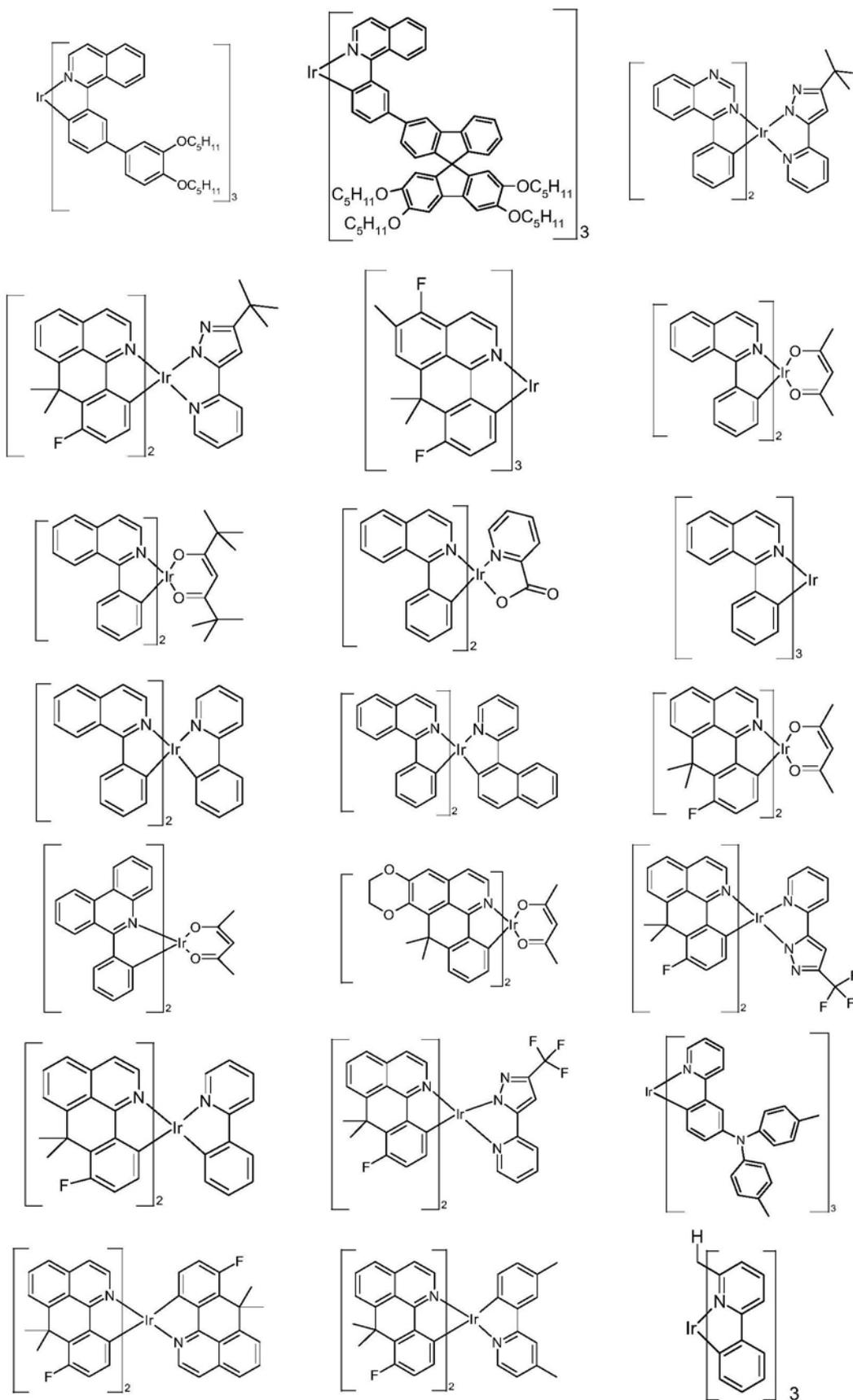
[0221] 合适的磷光化合物(=三重态发光体)尤其是如下的化合物,其在适当激发时发光、优选在可见区发光,并且另外含有至少一种原子序数大于20、优选大于38且小于84、更优选大于56且小于80的原子,尤其是具有该原子序数的金属。所用的优选的磷光发光体是含有铜、钼、钨、铌、钽、钷、铽、铈、钡、铂、银、金或铟的化合物,尤其是含有铈或铂的化合物。在本发明的上下文中,所有的含有上述金属的发光化合物都被认为是磷光化合物。

[0222] 上述发光体的实例可见于申请WO 00/70655、WO 2001/41512、WO 2002/02714、WO 2002/15645、EP 1191613、EP 1191612、EP 1191614、WO 05/033244、WO 05/019373、US 2005/0258742、WO 2009/146770、WO 2010/015307、WO 2010/031485、WO 2010/054731、WO 2010/054728、WO 2010/086089、WO 2010/099852、WO 2010/102709、WO 2011/032626、WO 2011/066898、WO 2011/157339、WO 2012/007086、WO 2014/008982、WO 2014/023377、WO 2014/094961、WO 2014/094960、WO 2015/036074、WO 2015/104045、WO 2015/117718、WO 2016/015815、WO 2016/124304以及尚未公开的申请EP 15182264.0、EP 16179378.1和EP 16186313.9。一般来说,根据现有技术用于磷光OLED的和在有机电致发光领域中的技术人员所知的所有磷光络合物都是合适的,并且本领域技术人员将能够在不付出创造性劳动的情况下使用另外的磷光络合物。

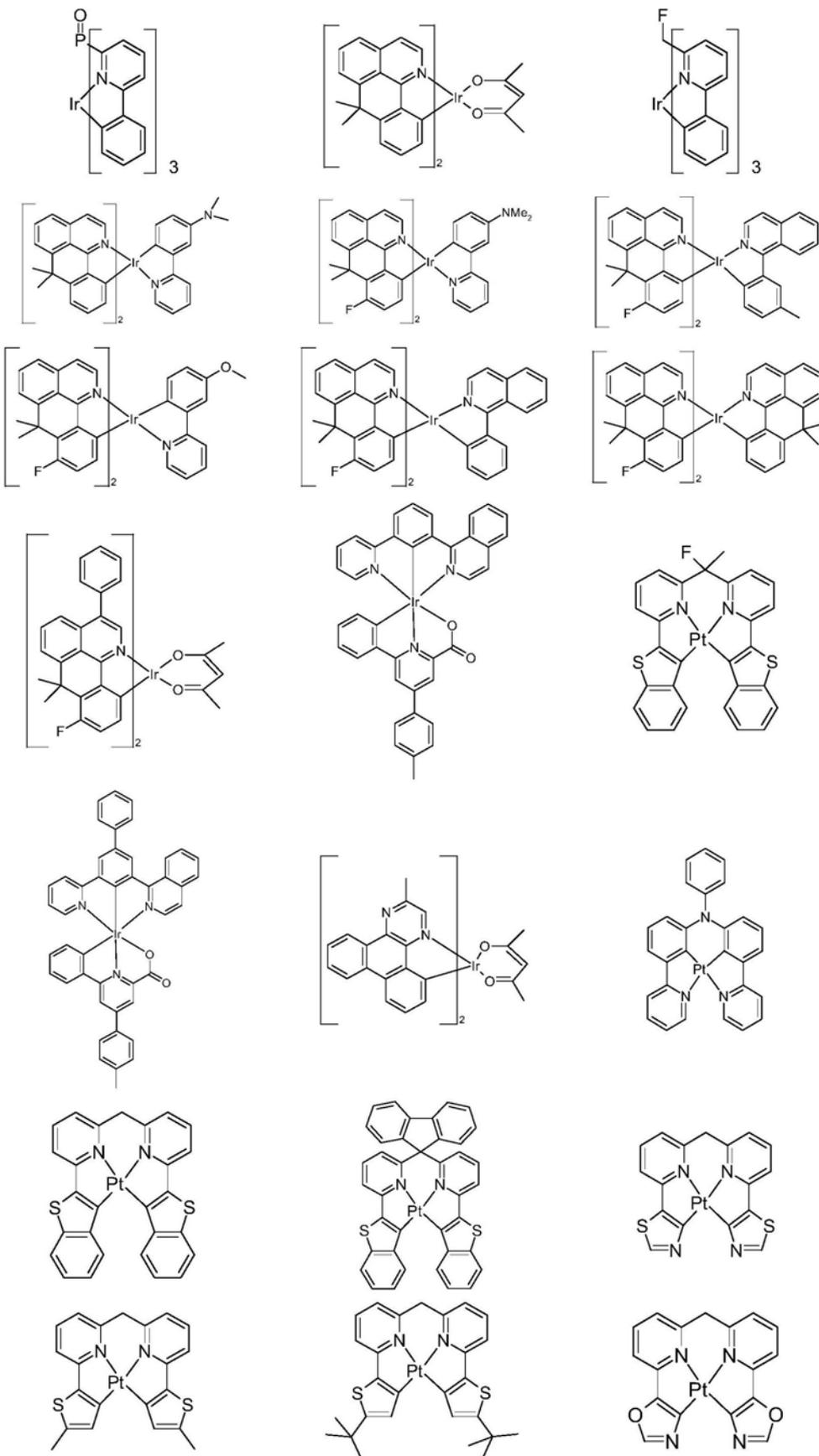
[0223] 磷光掺杂剂的明确实例列于下表中:



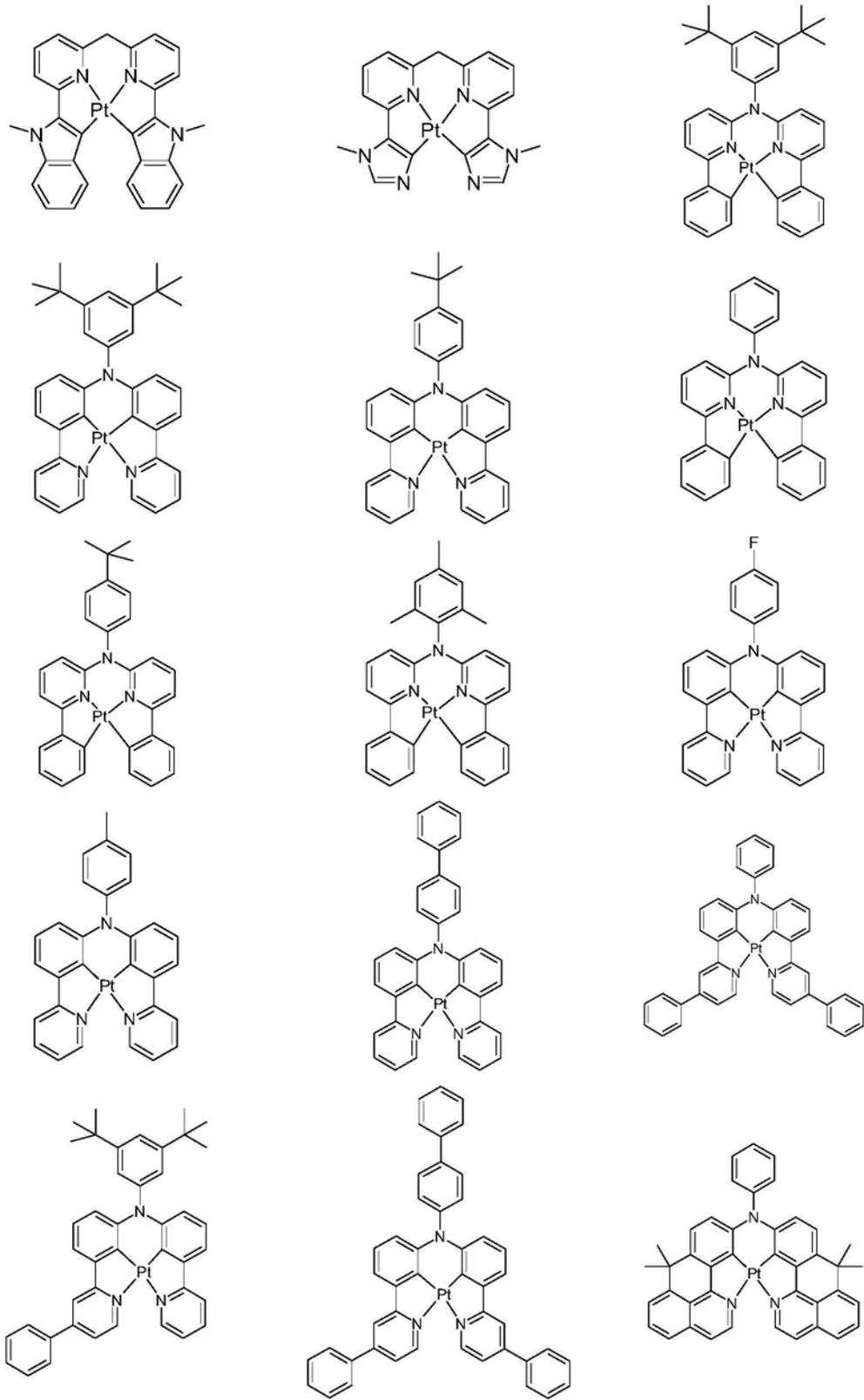
[0225]

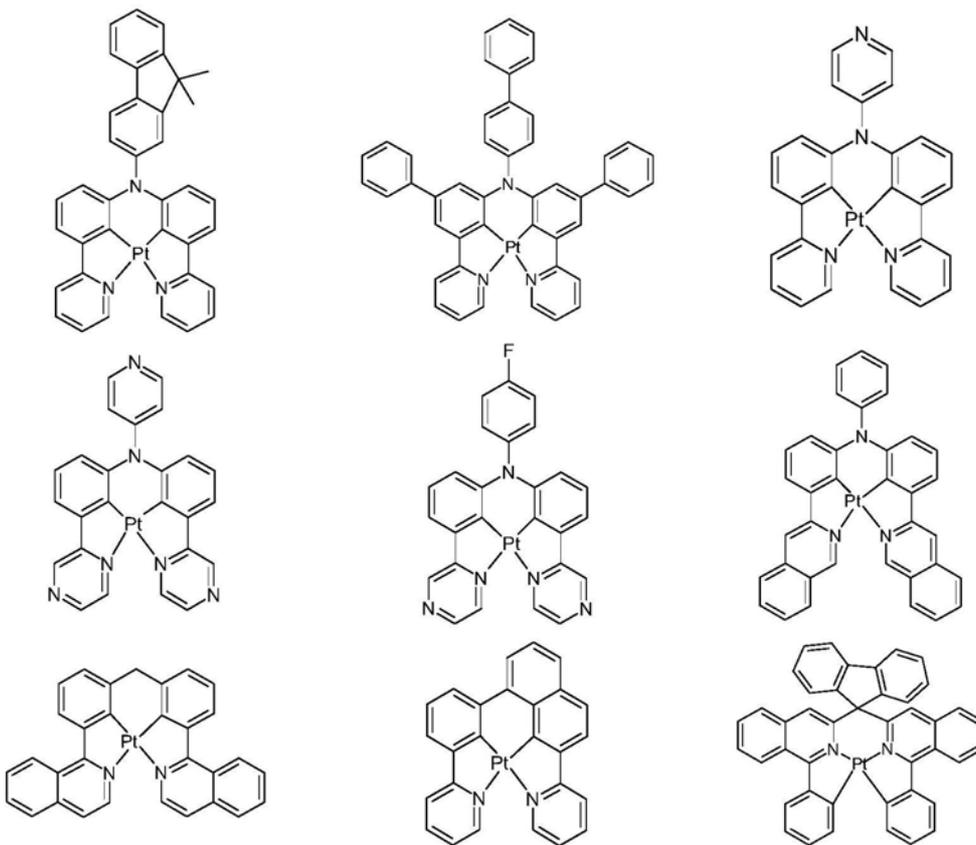


[0226]

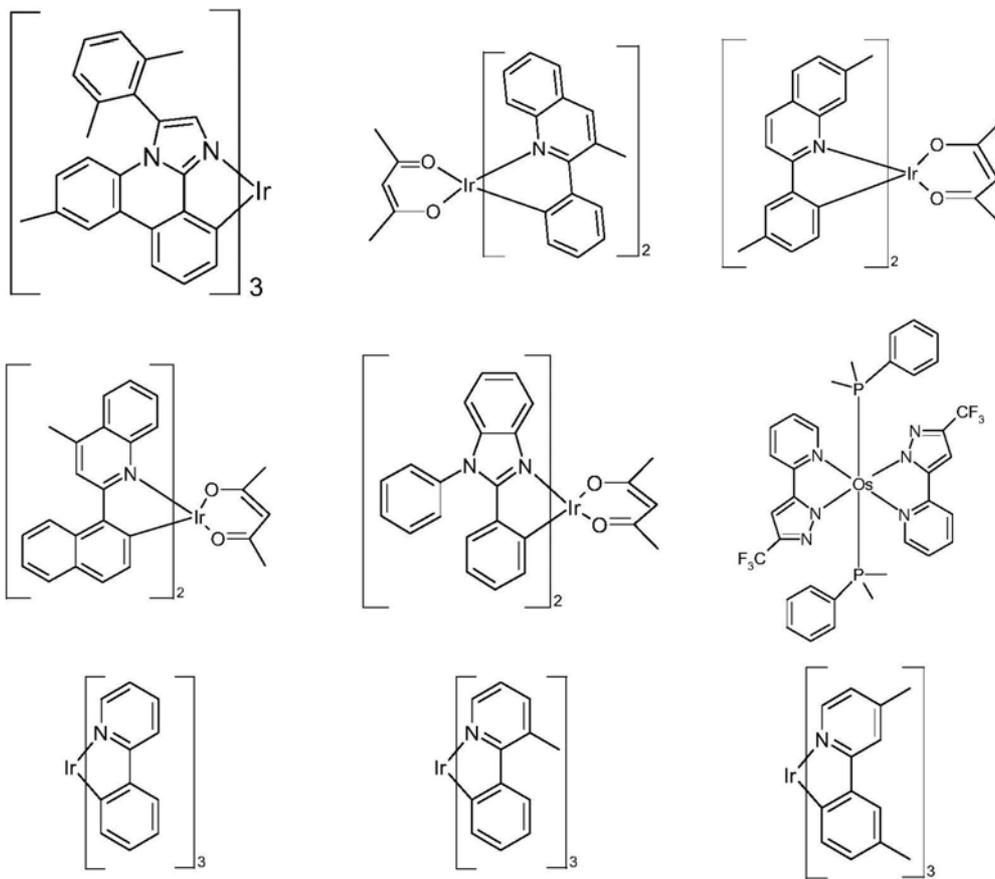


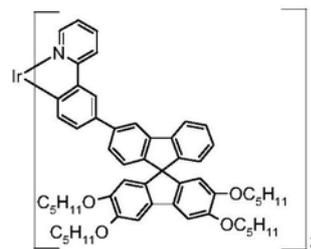
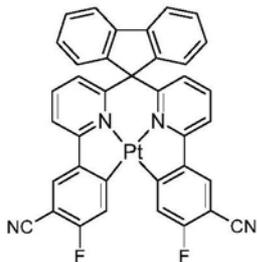
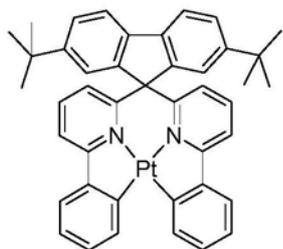
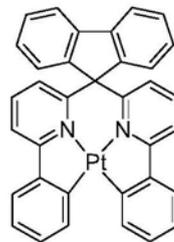
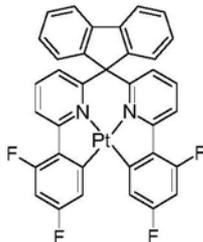
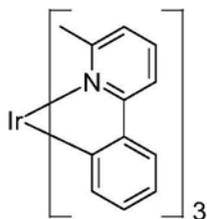
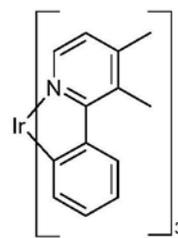
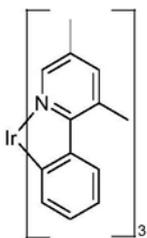
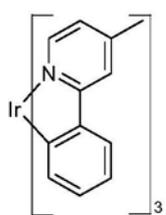
[0227]



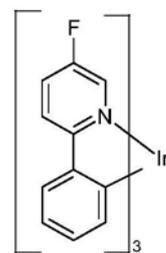
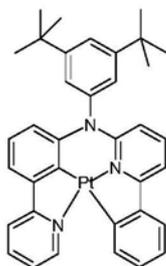
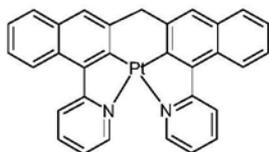
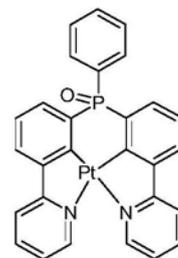
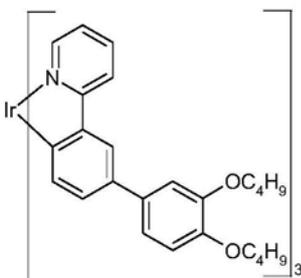
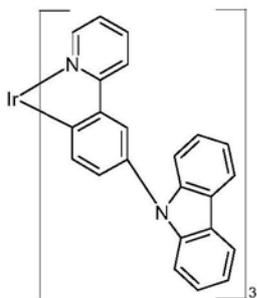
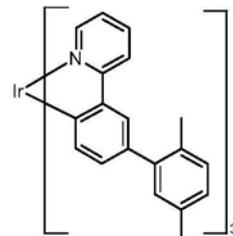
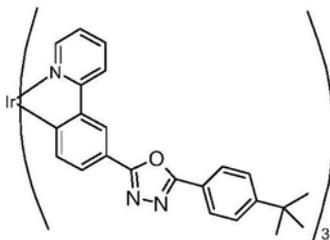
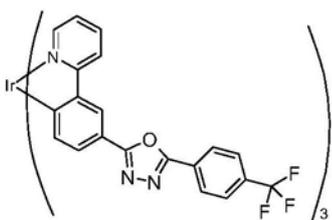


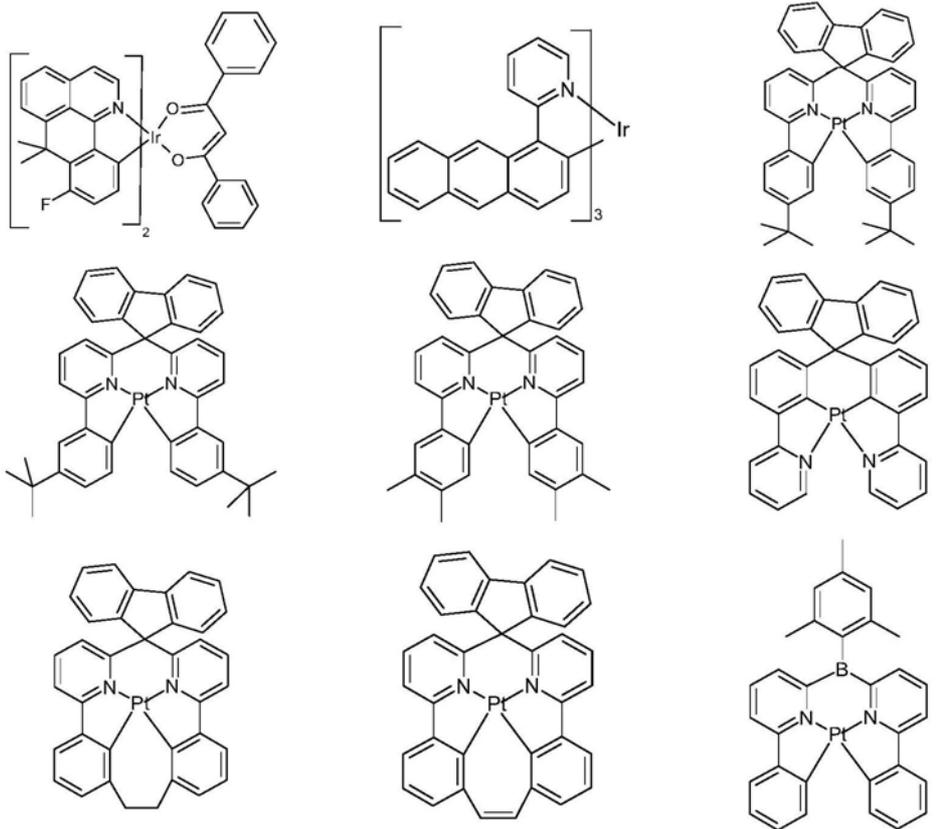
[0228]



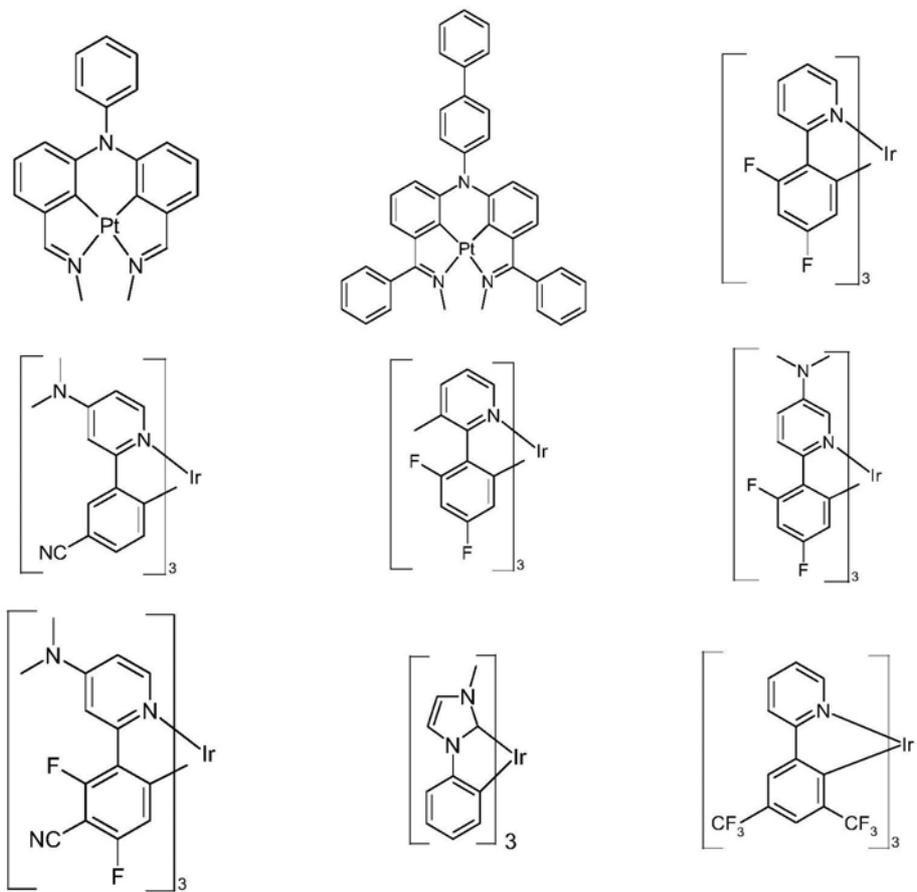


[0229]

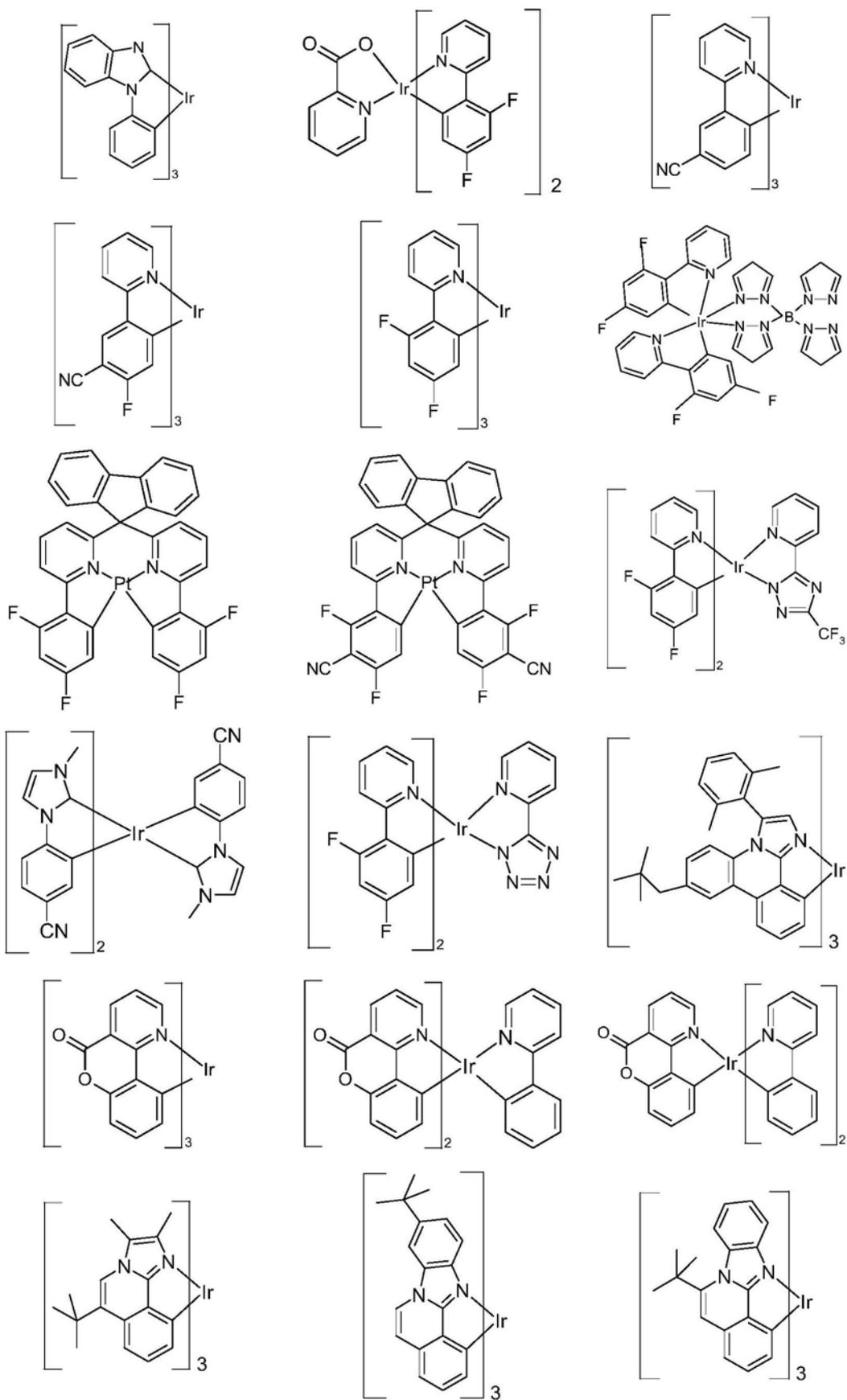


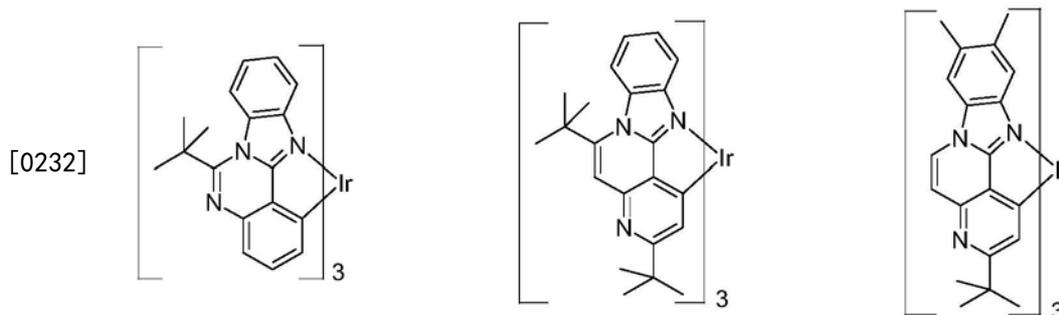


[0230]



[0231]





[0233] 包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元的上述化合物或上述优选实施方式可以优选用作电子器件中的有源组分。电子器件是指包括阳极、阴极和介于阳极与阴极之间的至少一个层的任何器件,所述层包含至少一种有机或有机金属化合物。因此,本发明的电子器件包括阳极、阴极和至少一个含有至少一种如下化合物的中间层,所述化合物包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元。此处优选的电子器件选自有机电致发光器件 (OLED、PLED)、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)、有机电传感器、发光电化学电池 (LEC)、有机激光二极管 (O-激光器) 和有机等离子体发光器件 (D.M.Koller等, Nature Photonics (自然光子学) 2008, 1-4), 优选地有机电致发光器件 (OLED、PLED), 尤其是磷光 OLED, 其在至少一个层中含有至少一种如下化合物, 所述化合物包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元。特别优选的是有机电致发光器件。有源组分通常是引入阳极与阴极之间的有机或无机材料, 例如电荷注入、电荷传输或电荷阻挡材料, 但尤其是发光材料和基质材料。

[0234] 本发明的一个优选实施方式是有机电致发光器件。所述有机电致发光器件包括阴极、阳极和至少一个发光层。除了这些层之外, 它还可包括另外的层, 例如在每种情况下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、激子阻挡层、电子阻挡层、电荷产生层和/或有机或无机 p/n 结。同时, 可将一个或多个空穴传输层例如用金属氧化物如 MoO₃ 或 WO₃ 或用 (全) 氟化缺电子芳族体系进行 p 型掺杂, 和/或可将一个或多个电子传输层进行 n 型掺杂。同样可将中间层引入两个发光层之间, 这些层具有例如激子阻挡功能和/或控制电致发光器件中的电荷平衡。然而, 应当指出, 这些层中的每一个不必都存在。

[0235] 在这种情况下, 所述有机电致发光器件可含有一个发光层, 或者它可含有多个发光层。如果存在多个发光层, 则这些优选总共具有多个在 380nm 与 750nm 之间的发光峰值, 以使得总体结果是白色发光; 换句话说, 在发光层中使用可发荧光或发磷光的各种发光化合物。尤其优选三层体系, 其中所述三个层显示蓝色、绿色和橙色或红色发光 (关于基本结构, 参见例如 WO 2005/011013), 或具有超过三个发光层的体系。此外还优选串联式 OLED。所述体系也可以是其中一个或多个层发荧光并且一个或多个其它层发磷光的混合体系。

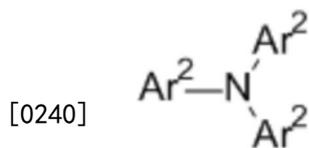
[0236] 在本发明的一个优选的实施方式中, 所述有机电致发光器件含有包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元的本发明化合物或上述优选实施方式作为一个或多个发光层中的基质材

料,优选作为电子传导基质材料,优选与另外的基质材料、优选地空穴传导基质材料组合。在本发明的另一个优选的实施方式中,所述另外的基质材料是电子传输化合物。在另一个优选的实施方式中,所述另外的基质材料是具有大带隙的化合物,所述化合物即使参与也未在显著程度上参与层中的空穴和电子传输。发光层包含至少一种发光化合物。

[0237] 可以与包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环 (AR) 的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺 (AV) 的结构单元或根据优选实施方式的化合物组合使用的合适的基质材料是芳族酮,芳族氧化膦或者芳族亚砷或砷,例如根据WO 2004/013080、WO 2004/093207、WO 2006/005627或WO 2010/006680的,三芳基胺,尤其是单胺,例如根据WO 2014/015935的,咔唑衍生物,例如CBP (N,N-双咔唑基联苯) 或公开在WO 2005/039246、US 2005/0069729、JP 2004/288381、EP 1205527或WO 2008/086851中的咔唑衍生物,吡啶并咔唑衍生物,例如根据WO 2007/063754或WO 2008/056746的,茚并咔唑衍生物,例如根据WO 2010/136109和WO 2011/000455的,氮杂咔唑衍生物,例如根据EP 1617710、EP 1617711、EP 1731584、JP 2005/347160的,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,二氮杂硅杂环戊二烯或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,桥连咔唑衍生物,例如根据US 2009/0136779、WO 2010/050778、WO 2011/042107、WO 2011/088877或WO 2012/143080的,联三苯叉衍生物,例如根据WO 2012/048781的,内酰胺,例如根据WO 2011/116865、WO 2011/137951或WO 2013/064206的,4-螺咔唑衍生物,例如根据WO 2014/094963或WO 2015/192939的,或二苯并咪喃衍生物,例如根据WO 2015/169412、WO 2016/015810、WO 2016/023608或尚未公开的申请EP16158460.2和EP16159829.7的。同样可行的是,以比实际发光体短的波长发光的另外的磷光发光体作为共主体存在于混合物中。

[0238] 优选的共主体材料是三芳基胺衍生物,尤其是单胺、茚并咔唑衍生物、4-螺咔唑衍生物、内酰胺和咔唑衍生物。

[0239] 与本发明化合物一起用作共主体材料的优选的三芳基胺衍生物选自下式 (TA-1) 的化合物:



式(TA-1)

[0241] 其中Ar²在每种情况下相同或不同并且是具有6至40个碳原子并且在每种情况下可被一个或多个R²基团取代的芳族或杂芳族环系,其中两个或更多个相邻的R²取代基可任选形成单环或多环的脂族、杂脂族、芳族或杂芳族环系,优选单环或多环的脂族环系,所述环系可被一个或多个R³基团取代,其中符号R²如上文所定义的,尤其是对于式 (I) 所定义的。优选地,Ar²在每种情况下相同或不同并且代表具有5至24个并且优选5至12个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个R²基团取代但优选未被取代的芳基或杂芳基基团。

[0242] 合适的Ar²基团的实例选自苯基,邻位、间位或对位联苯基,三联苯基,尤其是支链

三联苯基,四联苯基,尤其是支链四联苯基,1-、2-、3-或4-苄基,1-、2-、3-或4-螺二苄基,吡啶基,嘧啶基,1-、2-、3-或4-二苯并呋喃基,1-、2-、3-或4-二苯并噻吩基和1-、2-、3-或4-咪唑基,所述基团中的每个可被一个或多个 R^2 基团取代,但优选未被取代。

[0243] 优选地, Ar^2 基团在每种情况下相同或不同并且选自上述 R^1-1 至 R^1-86 基团,更优选 R^1-1 至 R^1-54 。

[0244] 在式(TA-1)化合物的一个优选的实施方式中,至少一个 Ar^2 基团选自联苯基团,其可以是邻位、间位或对位联苯基团。在式(TA-1)化合物的另一个优选的实施方式中,至少一个 Ar^2 基团选自苄基团或螺二苄基团,其中这些基团可以各自在1、2、3或4位与氮原子键合。在式(TA-1)化合物的另一个优选的实施方式中,至少一个 Ar^2 基团选自苯亚基或联苯基团,其中所述基团是邻位、间位或对位键合的基团,被二苯并呋喃基团、二苯并噻吩基团或咪唑基团,尤其是二苯并呋喃基团取代,其中所述二苯并呋喃或二苯并噻吩基团经由1、2、3或4位与所述苯亚基或联苯基团键合,并且其中所述咪唑基团经由1、2、3或4位或经由氮原子与所述苯亚基或联苯基团键合。

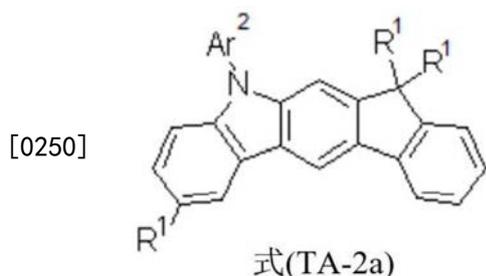
[0245] 在式(TA-1)化合物的一个特别优选的实施方式中,一个 Ar^2 基团选自苄或螺二苄基团,尤其是4-苄或4-螺二苄基团,并且一个 Ar^2 基团选自联苯基团,尤其是对位联苯基团,或苄基团,尤其是2-苄基团,并且第三个 Ar^2 基团选自对位苯亚基基团或对位联苯基团,其被二苯并呋喃基团尤其是4-二苯并呋喃基团或咪唑基团尤其是N-咪唑基团或3-咪唑基团取代。

[0246] 与本发明化合物一起用作共主体材料的优选的茚并咪唑衍生物选自下式(TA-2)的化合物:



[0248] 其中 Ar^2 和 R^1 具有上文列出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)和/或(TA-1)列出的定义。所述 Ar^2 基团的优选实施方式是上文列出的结构 R^1-1 至 R^1-86 ,更优选 R^1-1 至 R^1-54 。

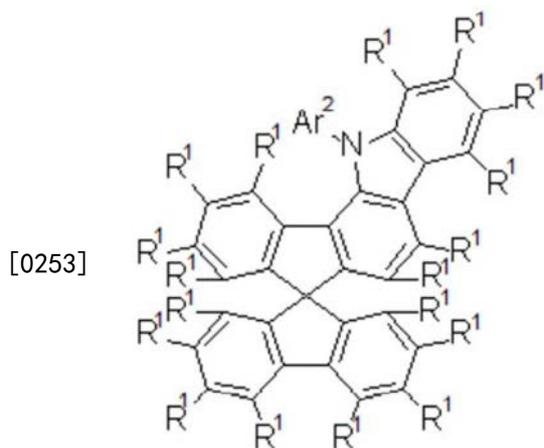
[0249] 所述式(TA-2)化合物的一个优选的实施方式是下式(TA-2a)的化合物:



[0251] 其中 Ar^2 和 R^1 具有上文列出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)和/或(TA-1)列出的定义。这里键合至茚并碳原子的两个 R^1 基团优选相同或不同并且是具有1至4个碳原子的烷基基团,尤其是甲基基团,或具有6至12个碳原子的芳族环系,尤其是苯基基团。更优选

地,键合至茚并碳原子的两个R¹基团是甲基基团。进一步优选地,键合至式(TA-2a)中的茚并咪唑基本骨架的R¹取代基是H或咪唑基团,其可经由1、2、3或4位或者经由氮原子,尤其是经由3位键合至所述茚并咪唑基本骨架。

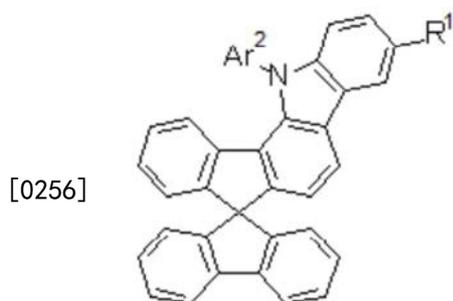
[0252] 与本发明化合物一起用作共主体材料的优选的4-螺咪唑衍生物选自下式(TA-3)的化合物:



式(TA-3)

[0254] 其中Ar²和R¹具有上文列出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)和/或(TA-1)列出的定义。所述Ar²基团的优选实施方式是上文列出的结构R¹-1至R¹-86,更优选R¹-1至R¹-54。

[0255] 所述式(TA-3)化合物的一个优选的实施方式是下式(TA-3a)的化合物:

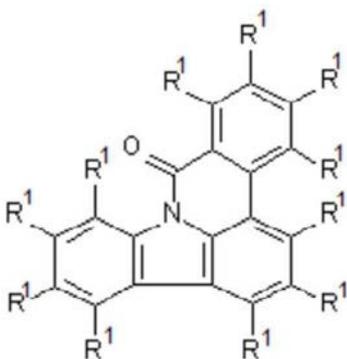


式(TA-3a)

[0257] 其中Ar²和R¹具有上文列出的定义,尤其是对于式(AV-1)、(AV-2)和/或(TA-1)列出的定义。所述Ar²基团的优选实施方式是上文列出的结构R¹-1至R¹-86,更优选R¹-1至R¹-54。

[0258] 与本发明化合物一起用作共主体材料的优选的内酰胺选自下式(LAC-1)的化合物:

[0259]

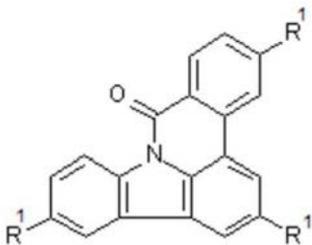


式(LAC-1)

[0260] 其中R¹具有上文列出的定义,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)列出的定义。

[0261] 所述式(LAC-1)化合物的一个优选的实施方式是下式(LAC-1a)的化合物:

[0262]



式(LAC-1a)

[0263] 其中R¹具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义。此处R¹优选在每种情况下相同或不同并且是H或具有5至40个芳族环原子并且可被一个或多个R²基团取代的芳族或杂芳族环系,其中R²可具有上文给出的定义,尤其是对于式(AV-1)或(AV-2)给出的定义。最优选地,所述R¹取代基选自H和具有6至18个芳族环原子、优选6至13个芳族环原子并且在每种情况下可被一个或多个非芳族R²基团取代但优选未被取代的芳族或杂芳族环系。合适的R¹取代基的实例选自苯基,邻位、间位或对位联苯基,三联苯基,尤其是支链三联苯基,四联苯基,尤其是支链四联苯基,1-、2-、3-或4-苄基,1-、2-、3-或4-螺二苄基,吡啶基,嘧啶基,1-、2-、3-或4-二苯并咪唑基,1-、2-、3-或4-二苯并噻吩基和1-、2-、3-或4-咪唑基,所述基团中的每个可被一个或多个R²基团取代,但优选未被取代。此处合适的R¹结构是与上文对于R-1至R-86、更优选R¹-1至R¹-54所描绘相同的结构。

[0264] 也可优选使用呈混合物形式的多种不同的基质材料,尤其是至少一种电子传导基质材料和至少一种空穴传导基质材料。同样优选使用电荷传输基质材料和即使参与也未显著参与电荷传输的电中性基质材料的混合物,如在例如WO 2010/108579中所述的。

[0265] 还优选使用两种或更多种三重态发光体与基质的混合物。在这种情况下,具有较短波发光光谱的三重态发光体用作具有较长波发光光谱的三重态发光体的共基质。

[0266] 更优选地,在一个优选的实施方式中,包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的本发明化合物可以用作有机电子器件的发光层中的基质材料,尤其是用于有机电致发光器件中,例如OLED或OLEC中。在这种情况下,含有包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物或上文所述的优选实施方式的基质材料与一种或多种掺杂剂、优选磷光掺杂剂组合存在于电子

器件中。

[0267] 基质材料在发光层中的比例在这种情况下对于荧光发光层为50.0体积%至99.9体积%、优选地80.0体积%至99.5体积%和更优选地92.0体积%至99.5%，并且对于磷光发光层为85.0体积%至97.0体积%。

[0268] 相应地，掺杂剂的比例对于荧光发光层为0.1体积%至50.0体积%、优选地0.5体积%至20.0体积%和更优选地0.5体积%至8.0体积%，并且对于磷光发光层为3.0体积%至15.0体积%。

[0269] 有机电致发光器件的发光层还可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。也在这种情况下，所述掺杂剂通常是在体系中具有较小比例的那些材料，并且所述基质材料是在体系中具有较大比例的那些材料。然而，在个别情况下，单种基质材料在体系中的比例可小于单种掺杂剂的比例。

[0270] 在本发明的另一个优选的实施方式中，包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物或上下文所述的优选实施方式被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，更优选地两种不同的基质材料。优选地，在这种情况下，两种材料之一是具有空穴传输特性的材料并且另一种材料是具有电子传输特性的材料。然而，混合基质组分的所希望的电子传输和空穴传输特性也可主要地或完全地组合于单一混合基质组分中，在这种情况下另外的混合基质组分满足其它功能。两种不同的基质材料可以1:50至1:1、优选1:20至1:1、更优选1:10至1:1并且最优选1:4至1:1的比率存在。优选在磷光有机电致发光器件中使用混合基质体系。更详细的关于混合基质体系的信息的一个来源是申请W0 2010/108579。

[0271] 本发明还提供如下的电子器件，优选有机电致发光器件，其在一个或多个电子传导层中包含一种或多种本发明化合物和/或至少一种本发明的低聚物、聚合物或树枝状大分子，作为电子传导化合物。

[0272] 优选的阴极是具有低逸出功的金属、金属合金或多层结构，所述金属合金或多层结构由多种金属例如碱土金属、碱金属、主族金属或镧系元素(例如Ca、Ba、Mg、Al、In、Mg、Yb、Sm等)构成。此外合适的是由碱金属或碱土金属和银构成的合金，例如由镁和银构成的合金。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，在这种情况下，通常使用金属的组合，例如Mg/Ag、Ca/Ag或Ba/Ag。也可以优选在金属阴极与有机半导体之间引入具有高介电常数的材料的薄中间层。可用于这个目的的材料实例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)。同样可用于这个目的的是有机碱金属络合物，例如Liq(羟基喹啉锂)。这个层的层厚度优选是0.5至5nm。

[0273] 优选的阳极是具有高逸出功的材料。优选地，所述阳极具有相对于真空大于4.5eV的逸出功。首先，适于这个目的的是具有高氧化还原电势的金属，例如Ag、Pt或Au。其次，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，以实现有机材料辐射(O-SC)或发光(OLED/PLED、O-激光器)。此处优选的阳极材料是导电性混合金属氧化物。特别优选氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)。此外优选导电性掺杂有机材料，尤其是导电性掺杂聚合物，例如PEDOT、PANI或这些

聚合物的衍生物。此外优选将p型掺杂空穴传输材料施加至阳极作为空穴注入层,在这种情况下合适的p型掺杂剂是金属氧化物,例如MoO₃或WO₃,或(全)氟化缺电子芳族体系。其它合适的p型掺杂剂是HAT-CN(六氰基六氮杂联三苯叉)或来自Novaled的化合物NPD9。这种层简化了空穴向具有低HOMO即按数值计大的HOMO的材料中的注入。

[0274] 在另外的层中,通常可使用如根据现有技术用于所述层的任何材料,并且本领域技术人员能够在不付出创造性劳动的情况下在电子器件中将这此材料中的任一种与本发明的材料组合。

[0275] 所述器件被相应地(根据应用)结构化,设置接触连接并且最后被气密密封,因为这些器件的寿命在水和/或空气存在下会严重缩短。

[0276] 此外优选如下的电子器件,尤其是有机电致发光器件,其特征在于通过升华方法涂覆一个或多个层。在这种情况下,在真空升华系统中,在通常小于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。所述初始压力也可更低或更高,例如小于10⁻⁷毫巴。

[0277] 同样优选如下的电子器件,尤其是有机电致发光器件,其特征在于通过OVPD(有机气相沉积)方法或借助于载气升华来涂覆一个或多个层。在这种情况下,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)。

[0278] 此外优选如下的电子器件,尤其是有机电致发光器件,其特征在于从溶液中例如通过旋涂,或通过任何印刷方法例如丝网印刷、柔性版印刷、平版印刷或喷嘴印刷,但更优选LITI(光引发热成像,热转印)或喷墨印刷,来产生一个或多个层。为了这个目的,需要可溶性化合物,其例如通过合适的取代获得。

[0279] 通过从溶液施加一个或多个层并通过气相沉积施加一个或多个其它的层,所述电子器件、尤其是有机电致发光器件还可以被制造为混合体系。例如,因此可从溶液施加含有包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的本发明化合物和基质材料的发光层,并通过减压气相沉积在其上施加空穴阻挡层和/或电子传输层。

[0280] 这些方法一般是本领域技术人员已知的,本领域技术人员能够毫无困难地将其应用于含有包含至少一个具有至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元和至少一个具有芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的本发明化合物或上述优选实施方式的电子器件,尤其是有机电致发光器件。

[0281] 本发明的电子器件,尤其是有机电致发光器件,相比于现有技术的突出之处在于下列令人惊讶的优点中的一个或多个:

[0282] 1. 含有具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式尤其作为电子传导材料的电子器件,尤其是有机电致发光器件,具有非常好的寿命。

[0283] 2. 含有具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分

子或上下文所述的优选实施方式作为电子传导材料、电子注入材料和/或主体材料的电子器件,尤其是有机电致发光器件,具有优异的效率。更具体地,与不含式(AV)或(AR)结构单元的类似化合物相比,效率高得多。在这种情况下,具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的本发明化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式当用于电子器件中时产生低的工作电压。在这种情况下,这些化合物尤其导致低滚降,即器件在高发光亮度下的功率效率小幅下降。

[0284] 3. 具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的本发明化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式展现非常高的稳定性并且产生具有非常长寿命的化合物。

[0285] 4. 利用具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式,可避免在电子器件、尤其是有机电致发光器件中形成光损耗通道。结果,这些器件的特征在于发光体的高PL效率和因此高EL效率,以及从基质至掺杂剂的优异能量传递。

[0286] 5. 在电子器件、尤其是有机电致发光器件的层中使用具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式导致电子导体结构的高迁移率。

[0287] 6. 具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式的特征在于优异的热稳定性,并且摩尔质量小于约1200克/摩尔的化合物具有良好的可升华性。

[0288] 7. 具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式具有优异的玻璃膜形成性。

[0289] 8. 具有至少一种含至少三个稠合芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含至少一个芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式从溶液形成非常好的膜。

[0290] 9. 具有至少一种含至少三个稠合芳族或杂芳族环(AR)的结构单元并具有至少一种含芳族或杂芳族戊内酰胺(AV)的结构单元的化合物、低聚物、聚合物或树枝状大分子或上下文所述的优选实施方式具有令人惊讶地高的三重态能级 T_1 ,并且用作电子传导材料的化合物尤其如此。

[0291] 这些上述优点不伴随着其它电子性能的劣化。

[0292] 本发明的化合物和混合物适用于电子器件。电子器件是指包含至少一个含有至少一种有机化合物的层的器件。所述组件还可以包含无机材料或者完全由无机材料形成的层。

[0293] 因此,本发明还提供了本发明的化合物或混合物在电子器件中,尤其是在有机电

致发光器件中的用途。

[0294] 本发明还提供了本发明的化合物和/或本发明的低聚物、聚合物或树枝状大分子在电子器件中的用途,其用作主体材料、空穴阻挡材料、电子注入材料和/或电子传输材料,优选用作主体材料和/或电子传输材料。更优选地,本发明的化合物可以与另一种电子注入材料和/或电子传输材料组合用于电子传导层和/或电子注入层中,如上文关于本发明的组合物所述的。

[0295] 本发明还提供一种电子器件,其包括上述本发明化合物或混合物中的至少一种。在这种情况下,上文关于化合物所述的优选特征也适用于电子器件。更优选地,所述电子器件选自有机电致发光器件(OLED、PLED)、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)、有机电传感器、发光电化学电池(LEC)、有机激光二极管(O-激光器)和有机等离激元发光器件(D.M.Koller等,Nature Photonics(自然光子学)2008,1-4),优选地有机电致发光器件(OLED、PLED),尤其是磷光OLED。

[0296] 在本发明的另一个实施方式中,本发明的有机电致发光器件不含任何单独的空穴注入层和/或空穴传输层和/或空穴阻挡层和/或电子传输层,这意味着发光层与空穴注入层或阳极直接相邻,和/或发光层与电子传输层或电子注入层或阴极直接相邻,如在例如WO 2005/053051中所述的。此外,可使用与发光层中的金属络合物相同或类似的金属络合物作为与发光层直接相邻的空穴传输或空穴注入材料,如在例如WO 2009/030981中所述的。

[0297] 此外,可以将本发明的化合物用于空穴阻挡或电子传输层中。不具有咪唑结构的本发明化合物尤其如此。这些化合物也可以优选被一个或多个另外的电子传输基团,例如苯并咪唑基团取代。

[0298] 在本发明的有机电致发光器件的其它层中,可以使用根据现有技术通常使用的任何材料。因此,本领域技术人员能够在不付出创造性劳动的情况下将任何关于有机电致发光器件已知的材料与本发明化合物或根据优选实施方式组合使用。

[0299] 本发明的化合物在用于有机电致发光器件中时通常具有非常好的性能。尤其是在本发明化合物用于有机电致发光器件中的情况下,与根据现有技术的类似化合物相比,寿命显著更好。同时,所述有机电致发光器件的其它性能,尤其是效率和电压,同样更好或至少相当。

[0300] 应当指出,本发明中所述的实施方式的变型由本发明的范围所涵盖。除非明确排除,否则本发明中公开的任何特征可替换为提供相同目的或者等效或类似目的的可选特征。因此,除非另外说明,否则本发明中公开的任何特征应视为通用系列的实例或视为等效或类似的特征。

[0301] 除非特定特征和/或步骤相互排斥,否则本发明的所有特征可以任何方式相互组合。本发明的优选特征尤其如此。同样地,非必要组合的特征可单独(而非组合)使用。

[0302] 此外应当指出,许多特征并且尤其是本发明的优选实施方式的那些特征本身应视为创造性的,并且不应该仅将其视为本发明的一些实施方式。对于这些特征,除了任何目前要求保护的发明或作为任何目前要求保护的发明的替代,可寻求独立保护。

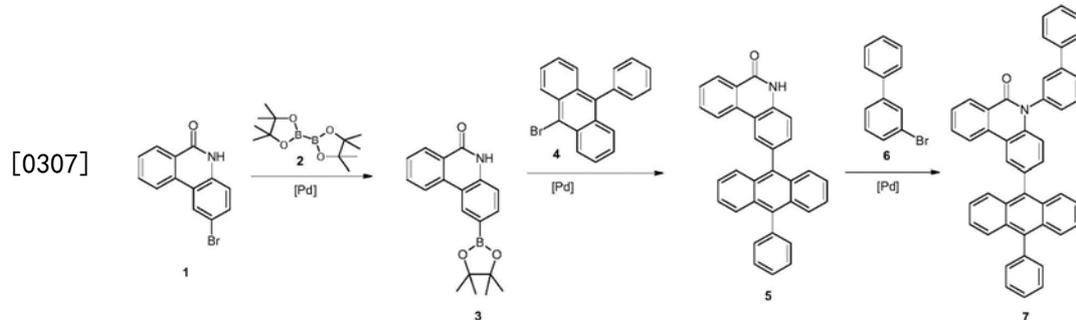
[0303] 本发明公开的技术教导可被提取出来并与其它实施例组合。

[0304] 通过以下实施例详细地说明本发明,而并非意图将本发明限于此。

[0305] 本领域技术人员将能够在不付出创造性劳动的情况下使用给出的细节来制造本发明的其它电子器件,并且因此在所要求保护的整个范围内实施本发明。

实施例

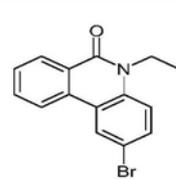
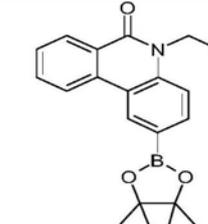
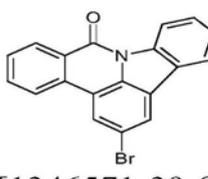
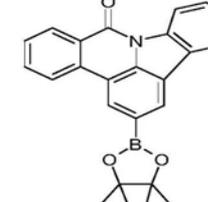
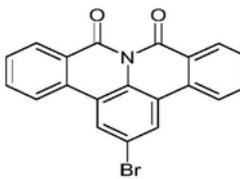
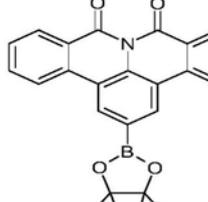
[0306] 合成方案:

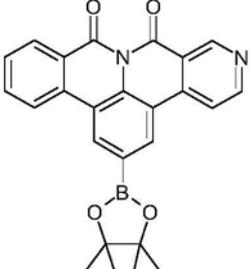
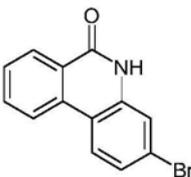
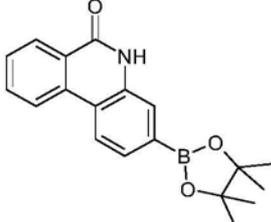
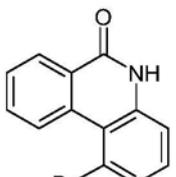
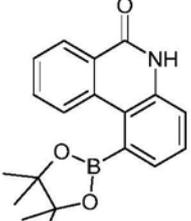
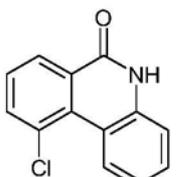
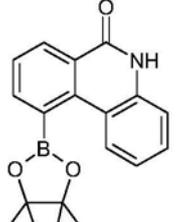
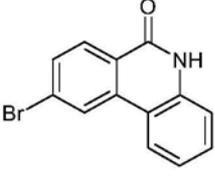
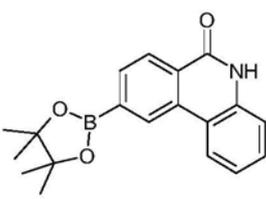
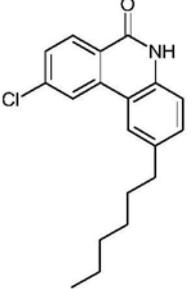
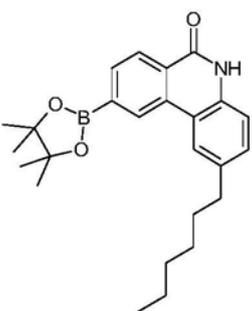


[0308] 1. 2-(4,4,5,5-四甲基-[1,3,2]二氧杂环戊硼烷-2-基)-5H-菲啶-6-酮(3)的制备

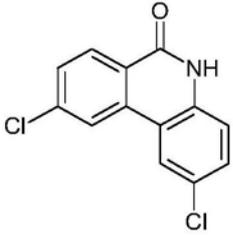
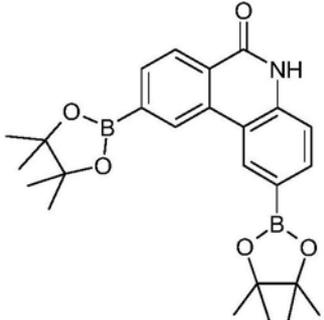
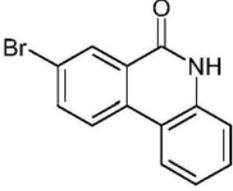
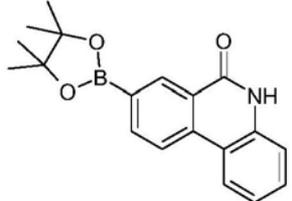
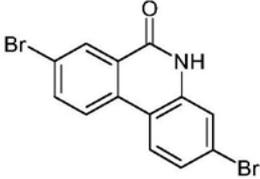
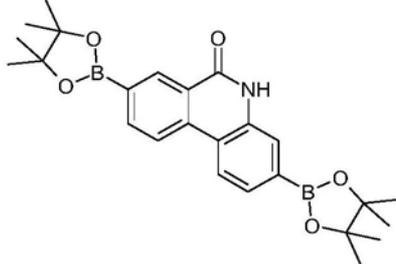
[0309] 在四颈烧瓶中,将20.0g (73.0毫摩尔,1.00当量)的2-溴-5H-菲啶-6-酮[27353-48-6]1与22.2g (87.6毫摩尔,1.20当量)的双(频哪醇根基)二硼烷[73183-34-3]2和21.5g (219毫摩尔,3.00当量)的乙酸钾溶解在800ml二噁烷中并用氩气惰化。随后,加入1.79g (2.19毫摩尔,0.03当量)的1,1-双(二苯基膦基)二茂铁-二氯钯(II)络合物[95464-05-4]并且将反应混合物在浴温115℃下搅拌过夜。在反应结束后,将混合物冷却至室温并通过旋转蒸发器除去溶剂。将残余物溶于250ml二氯甲烷中并通过用250ml水振荡来萃取。水相用250ml二氯甲烷萃取三次,合并的有机相经硫酸钠干燥并且在旋转蒸发器上除去溶剂。将所得固体用乙醇在60℃下洗涤。干燥后,得到20.6g (64.0毫摩尔,88%)的所需产物3。

[0310] 可以类似方式制备以下化合物:

化合物	反应物	产物	产率 [%]
3b	 [855353-07-0]		82
3c	 [1346571-39-8]		97
3d	 [1598462-32-8]		66

<p>3e</p> <p>[1598462-34-0]</p>			45
<p>3f</p> <p>[500350-01-6]</p>			78
<p>3g</p> <p>[17613-45-5]</p>			47
<p>3h</p> <p>[27353-63-5]</p>			33
<p>3i</p> <p>[145548-23-8]</p>			93
<p>3j</p> <p>[1346693-50-2]</p>			68

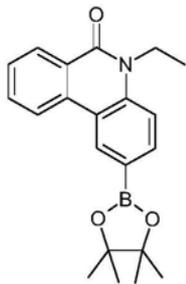
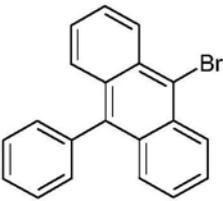
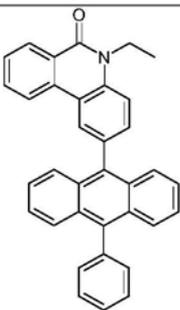
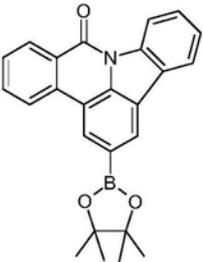
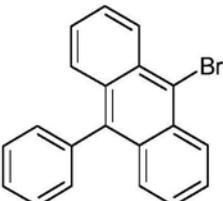
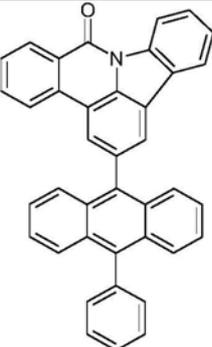
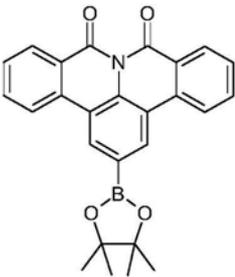
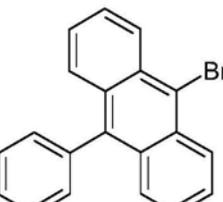
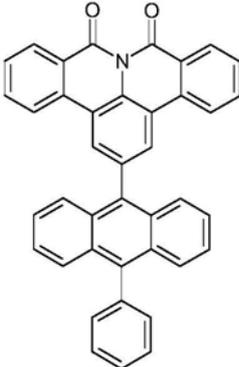
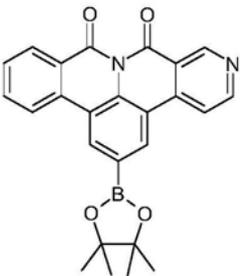
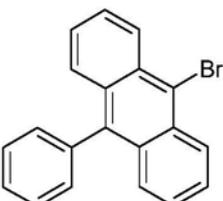
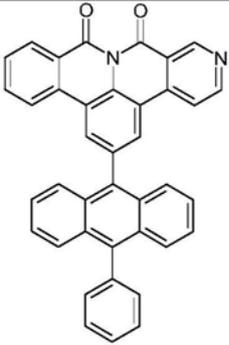
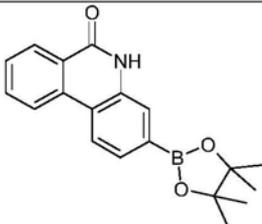
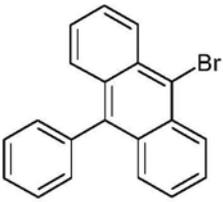
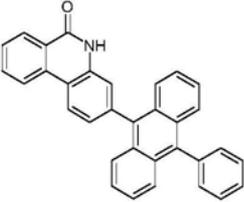
[0312]

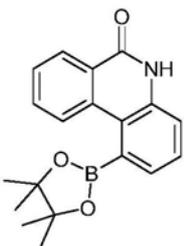
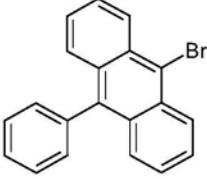
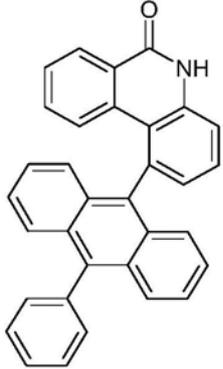
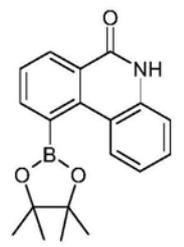
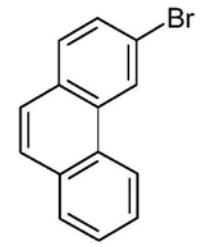
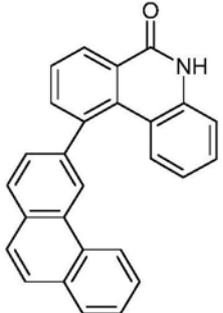
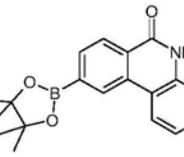
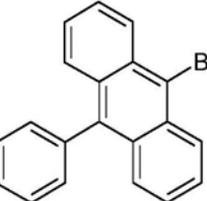
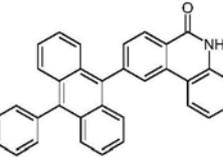
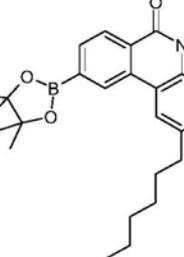
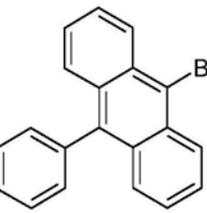
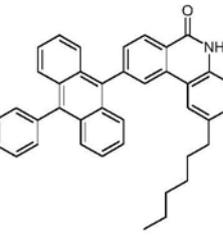
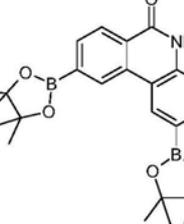
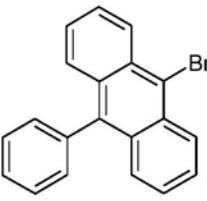
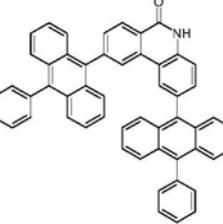
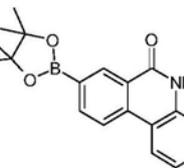
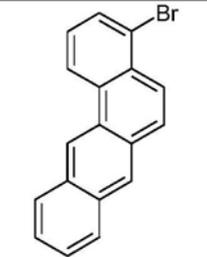
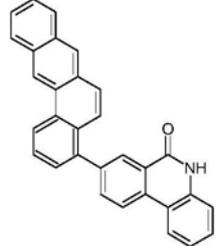
<p>3k</p>	 <p>[20851-89-2]</p>		<p>27</p>
<p>[0313]</p> <p>3l</p>	 <p>[26689-66-7]</p>		<p>95</p>
<p>3m</p>	 <p>[23818-37-3]</p>		<p>74</p>

[0314] 2. 2-(10-苯基萘-9-基)-5H-菲啶-6-酮(5)的制备

[0315] 首先向四颈烧瓶中装入含14.4g (44.9毫摩尔, 1.00当量)的中间体3、15.7g (47.1毫摩尔, 1.05当量)的9-溴-10-苯基萘[23674-20-6]和4.80g (44.9毫摩尔, 1.00当量)的碳酸钠的185ml甲苯、375ml 1,4-二噁烷和375ml水,并且将混合物用氩气脱气。随后,加入1.03g (0.891毫摩尔, 0.02当量)的四(三苯基膦)-钯(0) [14221-01-3]并将混合物在120℃下搅拌过夜。在反应结束后,将沉淀的固体用水和乙醇洗涤并在真空干燥箱中干燥。获得11.9g (26.7毫摩尔, 59%)的所需目标化合物5。

[0316] 可以类似方式制备以下化合物:

化合物	反应物	反应物	产物	产率 [%]
5b				43%
5c				47%
[0317] 5d				53%
5e				37%
5f				42%

5g				51%
5h				53%
5i				47%
5j				59%
5k				57%
5l				53%

[0318]

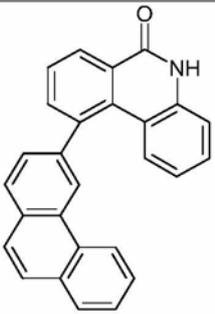
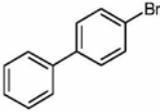
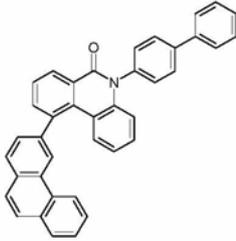
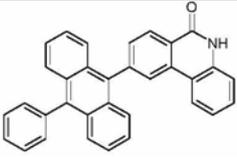
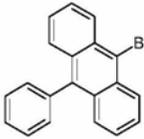
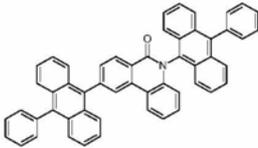
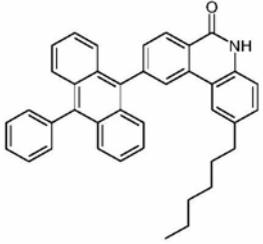
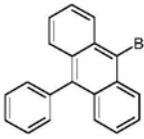
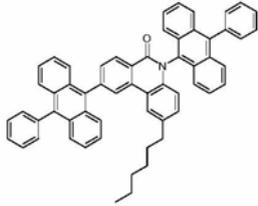
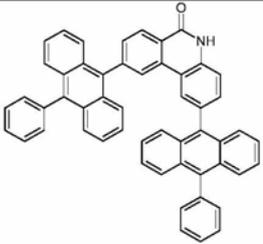
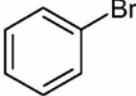
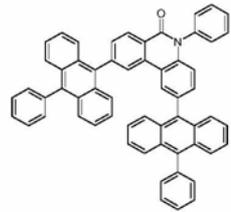
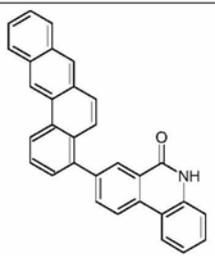
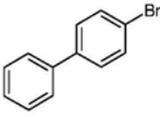
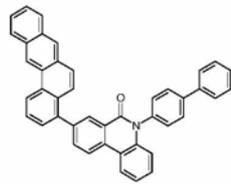
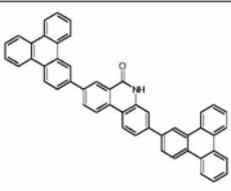
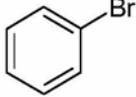
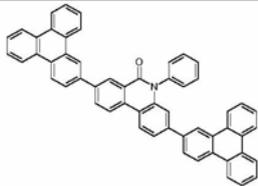
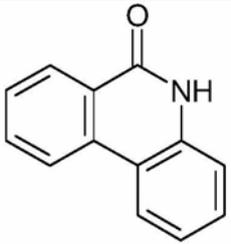
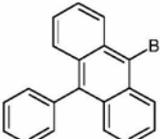
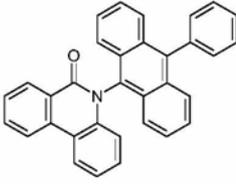
[0319]	5m				37%
--------	-----------	--	--	--	-----

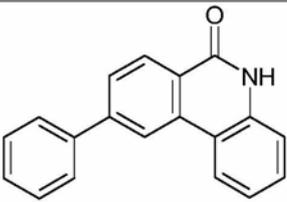
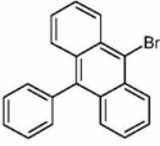
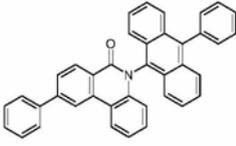
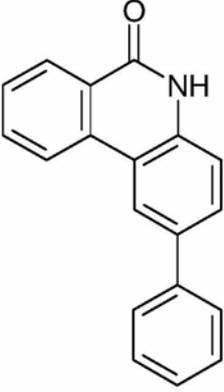
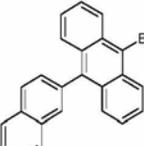
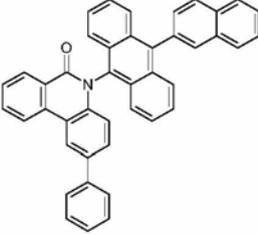
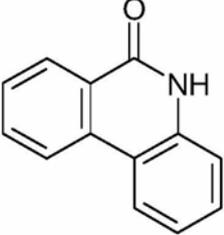
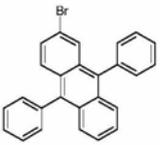
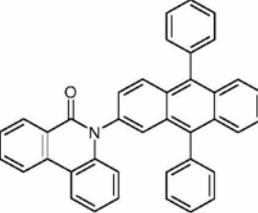
[0320] 3. 5-联苯-3-基-2-(10-苯基蒽-9-基)-5H-菲啶-6-酮(7)的制备

[0321] 首先将11.1g (24.8毫摩尔, 1.00当量)的2-(10-苯基蒽-9-基)-5H-菲啶-6-酮5、21.3ml (128毫摩尔, 5.2当量)的3-溴联苯[2113-57-7]和7.20g碳酸钾(52.1毫摩尔, 2.10当量)加入220ml无水DMF中并用氩气惰化。随后,加入0.62g (2.7毫摩尔, 0.11当量)的1,3-二(2-吡啶基)丙烷-1,3-二酮和0.52g (2.7毫摩尔, 0.11当量)的碘化铜(I), 并且将混合物在140℃下加热三天。在反应结束后,将混合物在旋转蒸发器上小心地浓缩,并且抽滤出沉淀的固体并用水和乙醇洗涤。通过热提取器(甲苯/庚烷1:1)将粗产物纯化两次,并将所得固体从甲苯中重结晶。升华后,得到5.3g (8.8毫摩尔, 36%)的所需目标化合物7。

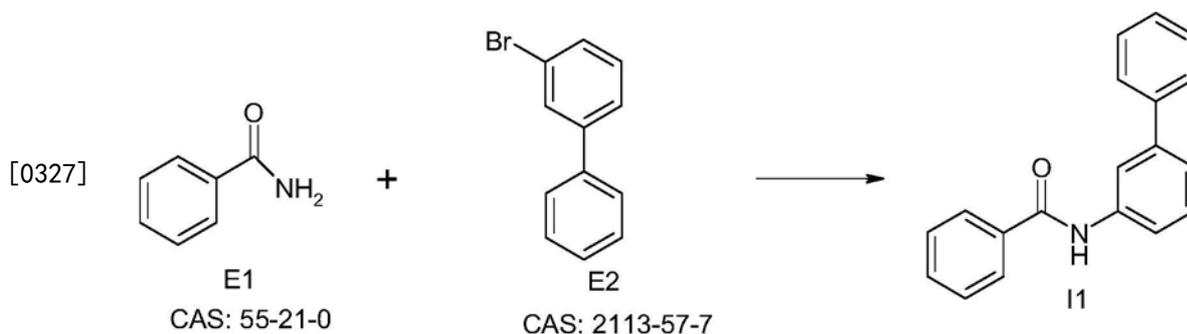
[0322] 可以类似方式制备以下化合物:

化合物	反应物	反应物	产物	产率 [%]
7b				42%
7c				47%

7d				53%
7e				51%
7f				47%
[0324] 7g				49%
7h				59%
7i				42%
7j	 <p data-bbox="528 1865 679 1899">1015-89-0</p>			59%

7k	 1071752-97-0			52%
[0325] 7l	 157848-49-2			41%
7m	 1015-89-0	 201731-79-5		40%

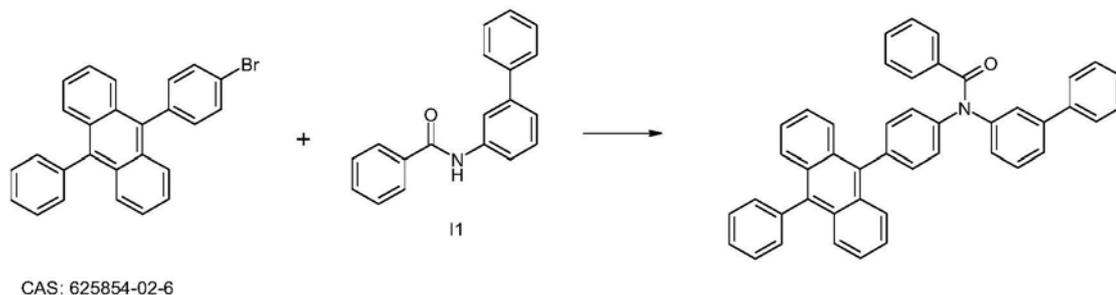
[0326] 对比化合物 (COMP) 的制备



[0328] 首先将20g (86mmol) 的E2、11.4g (94mmol) 的E1、23.6g (171mmol) 的碳酸钾、1.72g (20mmol) 的N,N'-二甲基乙二胺、1.62g (9mmol) 的CuI加入200ml无水甲苯中并回流5天。反应完成后,将反应混合物冷却至室温并通过短硅胶床过滤并用二氯甲烷充分洗涤。减压除去溶剂并且用乙醇洗涤残余物。产率:22.4g (82mmol; 95%)。

[0329] 对比化合物 (COMP) 的最终步骤:

[0330]



[0331] 与化合物7类似地实现合成。产率33%。

[0332] OLED的制造

[0333] 在以下实施例V1和E2至E6(参见表1和表2)中,呈现多种OLED的数据。

[0334] 实施例V1和E2-E6的预处理:为改进处理,将涂有厚度50nm的结构化ITO(氧化铟锡)的玻璃板涂覆20nm的PEDOT:PSS(聚(3,4-乙亚二氧基噻吩)聚(苯乙烯磺酸盐),以CLEVIOS™ VP AI 4083购自德国贺利氏贵金属有限公司(Heraeus Precious Metals GmbH, Germany),从水溶液旋涂)。这些涂覆的玻璃板形成对其施加OLED的基底。

[0335] 所述OLED基本上具有以下层结构:基底/空穴传输层(HTL)/任选的中间层(IL)/电子阻挡层(EBL)/发光层(EML)/任选的空穴阻挡层(HBL)/电子传输层(ETL)/任选的电子注入层(EIL)和最后的阴极。所述阴极由厚度100nm的铝层形成。所述OLED的确切结构可见于表1中。用于制造OLED所需的材料示于表3中。

[0336] 在真空室中通过热气相沉积施加所有材料。在这种情况下,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,通过共蒸发将所述发光掺杂剂(发光体)以特定体积比例添加至所述一种或多种基质材料。此处以诸如H:SEB(95%:5%)的形式给出的细节是指,材料H在该层中以95%的体积比例存在,而SEB在该层中以5%的体积比例存在。类似地,所述电子传输层也可以由两种材料的混合物组成。

[0337] 以标准方式表征所述OLED。为此目的,测定电致发光谱,从假定朗伯发光特性的电流-电压-发光密度特性线(IUL特性线)计算作为发光密度函数的电流效率(以cd/A计量)、功率效率(以lm/W计量)和外量子效率(EQE,以百分比计量)。测定在1000cd/m²的发光密度下的电致发光谱,并从其计算CIE 1931x和y颜色坐标。表2中的参数U1000是指1000cd/m²的发光密度所需的电压。CE1000和PE1000分别是指在1000cd/m²下达到的电流和功率效率。最后,EQE1000是指在1000cd/m²的工作发光密度下的外量子效率。

[0338] 表2中列出了各种OLED的数据。实施例V1用作比较例;实施例E2至E6示出本发明的OLED的数据。

[0339] 在下文中详细阐述了一些实施例,以说明本发明的OLED的优点。

[0340] 本发明的材料在OLED中作为电子传输材料的用途

[0341] 本发明的材料在用作OLED中的电子传输材料(ETL)时,与现有技术相比,在功率效率方面显著提高。通过在实施例E2中使用本发明化合物7,与实施例V1中的对比化合物(COMP)相比,可以观测到功率效率提高50%。

[0342] 表1:OLED的结构

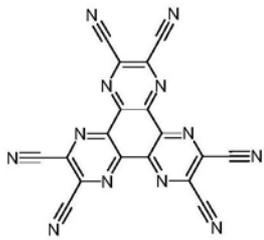
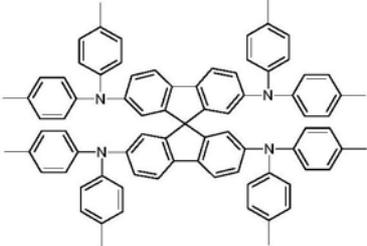
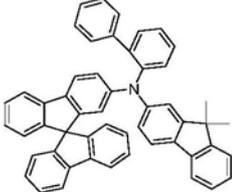
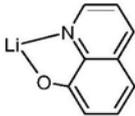
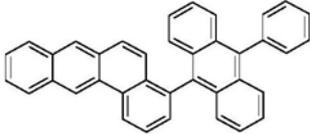
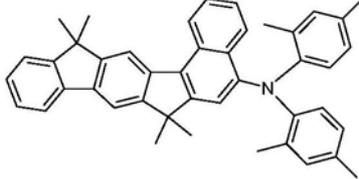
实施例	HTL 厚度	IL 厚度	EBL 厚度	EML 厚度	ETL 厚度
[0343] V1	SpA 140nm	HATCN 5nm	SpMA 20nm	H:SEB (95%:5%) 20nm	COMP :LiQ (50%:50%) 30nm
E2	SpA 140nm	HATCN 5nm	SpMA 20nm	H:SEB (95%:5%) 20nm	7 :LiQ (50%:50%) 30nm
E3	SpA 140nm	HATCN 5nm	SpMA 20nm	H:SEB (95%:5%) 20nm	7g :LiQ (50%:50%) 30nm
E4	SpA 140nm	HATCN 5nm	SpMA 20nm	H:SEB (95%:5%) 20nm	7j :LiQ (50%:50%) 30nm
[0344] E5	SpA 140nm	HATCN 5nm	SpMA 20nm	H:SEB (95%:5%) 20nm	7d :LiQ (50%:50%) 30nm
E6	SpA 140nm	HATCN 5nm	SpMA 20nm	H:SEB (95%:5%) 20nm	7i :LiQ (50%:50%) 30nm

[0345] 表2:OLED的数据

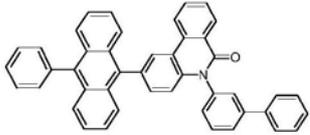
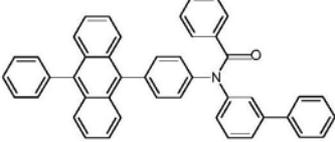
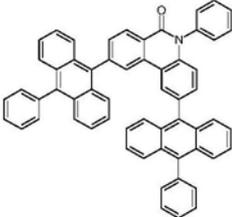
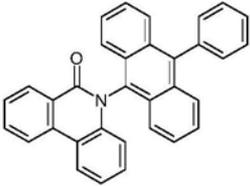
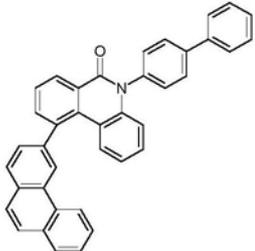
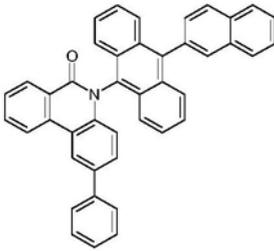
实施例	U1000 (V)	CE1000 (cd/A)	PE1000 (lm/W)	EQE1000 ([%])	在 1000 cd/m ² 下 的 CIE x/y
[0346] V1	5.5	5.2	3.0	4.5	0.14 / 0.15
E2	5.0	7.5	4.6	6.5	0.13 / 0.14
E3	5.1	7.2	4.5	6.0	0.14 / 0.15
E4	5.2	6.5	3.9	5.6	0.14 / 0.15
E5	5.2	6.9	4.2	5.9	0.13 / 0.14
E6	5.3	6.6	3.9	5.7	0.14 / 0.15

[0347] 表3:用于OLED的材料的结构式

[0348]

	
HATCN	SpA
	
SpMA	LiQ
	
H	SEB

[0349]

	
7	COMP
	
7g	7j
	
7d	7l