



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111978283 A

(43) 申请公布日 2020.11.24

---

(21) 申请号 202010756399.1	(51) Int. Cl.
(22) 申请日 2017.10.06	<i>C07D 311/96</i> (2006.01)
(30) 优先权数据	<i>C07D 335/04</i> (2006.01)
16193116.7 2016.10.10 EP	<i>C07D 405/04</i> (2006.01)
(62) 分案原申请数据	<i>C07D 405/10</i> (2006.01)
201780058591.X 2017.10.06	<i>C07D 405/12</i> (2006.01)
(71) 申请人 默克专利有限公司	<i>C07D 405/14</i> (2006.01)
地址 德国达姆施塔特	<i>C07D 407/12</i> (2006.01)
(72) 发明人 弗兰克·福格斯	<i>C07D 409/12</i> (2006.01)
特雷莎·穆希卡-费尔瑙德	<i>C09K 11/06</i> (2006.01)
埃尔维拉·蒙特内格罗	<i>H01L 51/54</i> (2006.01)
托马斯·埃伯利	<i>H01L 51/50</i> (2006.01)
(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限 责任公司 11219	
代理人 王潜 郭国清	

权利要求书6页 说明书92页

---

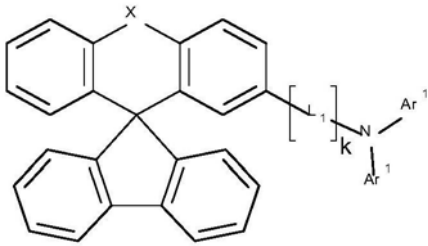
(54) 发明名称

电子器件

(57) 摘要

本发明涉及电子器件。具体地,本发明涉及一种含有特定式的咕吨或噻吨化合物的电子器件。该电子器件优选是有机电致发光器件(OLED)。本发明还涉及特定的咕吨或噻吨化合物本身及其在前述的器件中的用途,及其制造方法。

1. 一种式 (I-1-3) 的化合物:

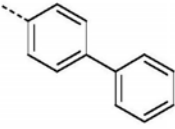
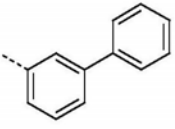
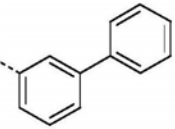
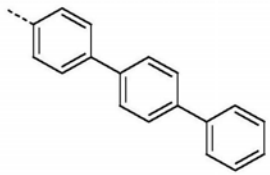
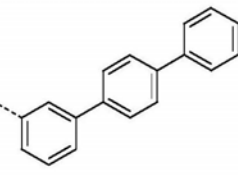
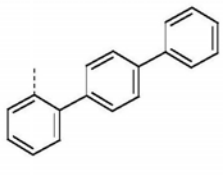
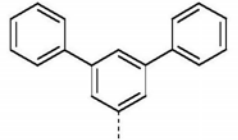
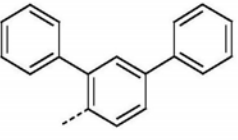
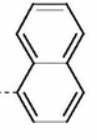
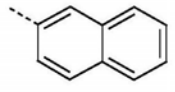
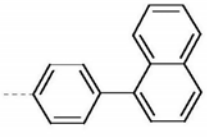
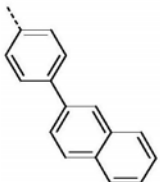
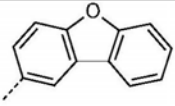
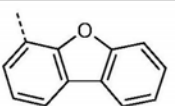
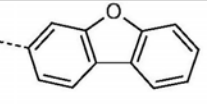
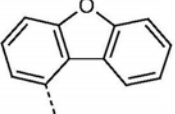
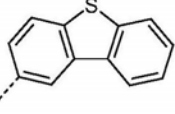
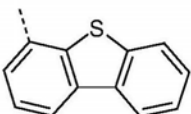
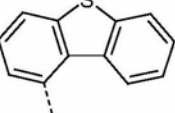
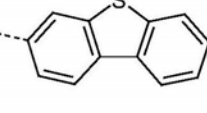
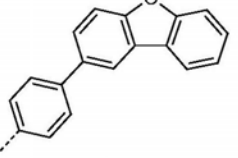
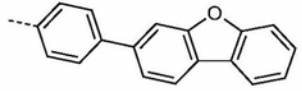
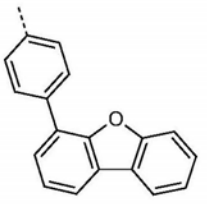
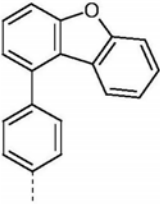


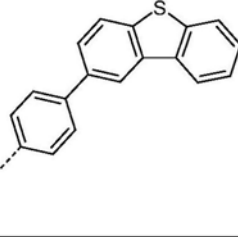
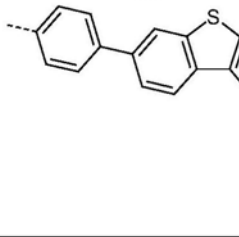
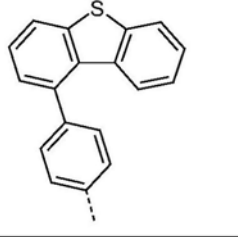
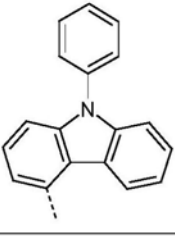
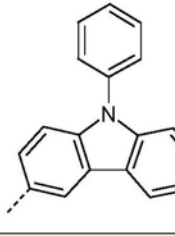
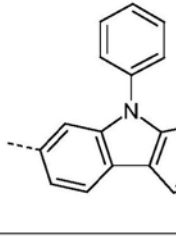
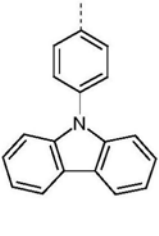
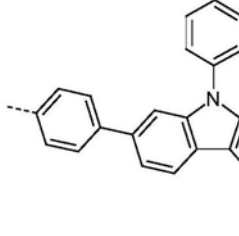
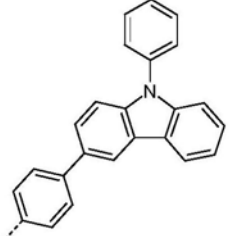
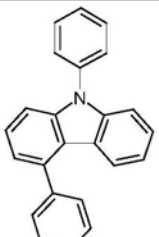
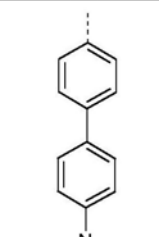
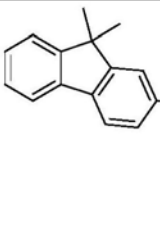
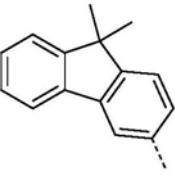
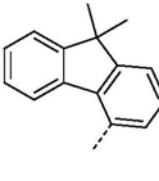
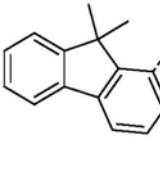
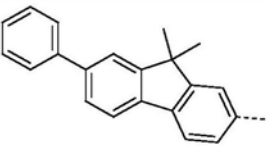
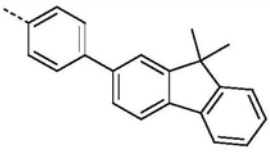
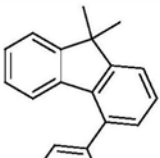
式(I-1-3)

所述化合物可在苯环上的显示为未取代的位置处被 $R^2$ 基团取代,并且其中:

$L^1$ 在每次出现时相同或不同并且是 $C=O$ ,  $Si(R^1)_2$ ,  $PR^1$ ,  $P(=O)(R^1)$ ,  $O$ ,  $S$ ,  $SO$ ,  $SO_2$ , 具有1至20个碳原子的烷亚基基团或具有2至20个碳原子的烯亚基或炔亚基基团, 其中所述基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可被 $C=O$ ,  $C=NR^1$ ,  $C=O-O$ ,  $C=O-NR^1$ ,  $Si(R^1)_2$ ,  $NR^1$ ,  $P(=O)(R^1)$ ,  $O$ ,  $S$ ,  $SO$ 或 $SO_2$ 代替并且其中上述基团中的一个或多个氢原子可被 $D$ ,  $F$ 或 $CN$ 代替, 或者芳族或杂芳族环系, 所述环系具有6至24个芳族环原子并可被一个或多个 $R^1$ 基团取代;

$Ar^1$ 在每次出现时相同或不同并且选自 $Ar^1-1$ ,  $Ar^1-2$ ,  $Ar^1-3$ ,  $Ar^1-4$ ,  $Ar^1-5$ ,  $Ar^1-6$ ,  $Ar^1-15$ ,  $Ar^1-16$ ,  $Ar^1-46$ ,  $Ar^1-47$ ,  $Ar^1-48$ ,  $Ar^1-55$ ,  $Ar^1-59$ ,  $Ar^1-60$ ,  $Ar^1-61$ ,  $Ar^1-62$ ,  $Ar^1-63$ ,  $Ar^1-64$ ,  $Ar^1-65$ ,  $Ar^1-66$ ,  $Ar^1-67$ ,  $Ar^1-70$ ,  $Ar^1-74$ ,  $Ar^1-78$ ,  $Ar^1-82$ ,  $Ar^1-89$ ,  $Ar^1-92$ ,  $Ar^1-100$ ,  $Ar^1-101$ ,  $Ar^1-102$ ,  $Ar^1-104$ ,  $Ar^1-107$ ,  $Ar^1-110$ ,  $Ar^1-113$ ,  $Ar^1-127$ ,  $Ar^1-132$ ,  $Ar^1-133$ ,  $Ar^1-134$ ,  $Ar^1-135$ ,  $Ar^1-136$ ,  $Ar^1-137$ ,  $Ar^1-143$ ,  $Ar^1-145$ ,  $Ar^1-147$ ,  $Ar^1-163$ ,  $Ar^1-164$ ,  $Ar^1-165$ ,  $Ar^1-166$ ,  $Ar^1-167$ ,  $Ar^1-168$ ,  $Ar^1-188$ ,  $Ar^1-189$ ,  $Ar^1-200$ ,  $Ar^1-201$ ,  $Ar^1-202$ ,  $Ar^1-203$ 和 $Ar^1-232$ , 它们各自可以被一个或多个 $R^1$ 基团取代:

		
Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -3
		
Ar <sup>1</sup> -4	Ar <sup>1</sup> -5	Ar <sup>1</sup> -6
		
Ar <sup>1</sup> -15	Ar <sup>1</sup> -16	Ar <sup>1</sup> -46
		
Ar <sup>1</sup> -47	Ar <sup>1</sup> -48	Ar <sup>1</sup> -55
		
Ar <sup>1</sup> -59	Ar <sup>1</sup> -60	Ar <sup>1</sup> -61
		
Ar <sup>1</sup> -62	Ar <sup>1</sup> -63	Ar <sup>1</sup> -64
		
Ar <sup>1</sup> -65	Ar <sup>1</sup> -66	Ar <sup>1</sup> -67
		
Ar <sup>1</sup> -70	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -78

		
Ar <sup>1</sup> -82	Ar <sup>1</sup> -89	Ar <sup>1</sup> -92
		
Ar <sup>1</sup> -100	Ar <sup>1</sup> -101	Ar <sup>1</sup> -102
		
Ar <sup>1</sup> -104	Ar <sup>1</sup> -107	Ar <sup>1</sup> -110
		
Ar <sup>1</sup> -113	Ar <sup>1</sup> -127	Ar <sup>1</sup> -132
		
Ar <sup>1</sup> -133	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -135
		
Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -143

Ar <sup>1</sup> -145	Ar <sup>1</sup> -147	Ar <sup>1</sup> -163
Ar <sup>1</sup> -164	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -166
Ar <sup>1</sup> -167	Ar <sup>1</sup> -168	Ar <sup>1</sup> -188
Ar <sup>1</sup> -189	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -201
Ar <sup>1</sup> -202	Ar <sup>1</sup> -203	Ar <sup>1</sup> -232

X是O或S;

R<sup>1</sup>在每次出现时相同或不同并选自H,D,F,C(=O)R<sup>3</sup>,CN,Si(R<sup>3</sup>)<sub>3</sub>,N(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>,P(=O)(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>,OR<sup>3</sup>,S(=O)R<sup>3</sup>,S(=O)<sub>2</sub>R<sup>3</sup>,具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团,具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系;其中两个或更多个R<sup>1</sup>基团可彼此连接并可形成环;其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个R<sup>3</sup>基团取代;并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个CH<sub>2</sub>基团可被-R<sup>3</sup>C=CR<sup>3</sup>-、-C≡C-、Si(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>、C=O、C=NR<sup>3</sup>、-C(=O)O-、C(=O)NR<sup>3</sup>-、NR<sup>3</sup>、P(=O)(R<sup>3</sup>)、-O-、-S-、SO或SO<sub>2</sub>代替;

R<sup>2</sup>在每次出现时相同或不同并选自H,D,F,C(=O)R<sup>3</sup>,CN,Si(R<sup>3</sup>)<sub>3</sub>,N(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>,P(=O)(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>,

$OR^3, S(=O)R^3, S(=O)_2R^3$ , 具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团, 具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团, 具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团, 具有6至40个芳族环原子的芳族环系, 以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系; 其中两个或更多个 $R^2$ 基团可彼此连接并可形成环; 其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代; 并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可被 $-R^3C=CR^3-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^3)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^3$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $C(=O)NR^3-$ 、 $NR^3$ 、 $P(=O)(R^3)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $SO$ 或 $SO_2$ 代替;

$R^3$ 在每次出现时相同或不同并选自 $H, D, F, C(=O)R^4, CN, Si(R^4)_3, N(R^4)_2, P(=O)(R^4)_2, OR^4, S(=O)R^4, S(=O)_2R^4$ , 具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团, 具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团, 具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团, 具有6至40个芳族环原子的芳族环系, 以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系; 其中两个或更多个 $R^3$ 基团可彼此连接并可形成环; 其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^4$ 基团取代; 并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可被 $-R^4C=CR^4-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^4)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^4$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $C(=O)NR^4-$ 、 $NR^4$ 、 $P(=O)(R^4)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $SO$ 或 $SO_2$ 代替;

$R^4$ 在每次出现时相同或不同并选自 $H, D, F, CN$ , 具有1至20个碳原子的烷基或烷氧基基团, 具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团, 具有6至40个芳族环原子的芳族环系, 以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系; 其中两个或更多个 $R^4$ 基团可彼此连接并可形成环; 并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团、芳族环系和杂芳族环系可被 $F$ 或 $CN$ 取代;

$k$ 是0, 1, 2或3。

2. 根据权利要求1所述的化合物, 其特征在于 $X$ 是 $O$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的化合物, 其特征在于 $k$ 是0。

4. 根据权利要求1至3中的一项所述的化合物, 其特征在于 $L^1$ 在每次出现时相同或不同并且是芳族或杂芳族环系, 所述环系具有6至18个芳族环原子并可被一个或多个 $R^1$ 基团取代。

5. 根据权利要求1至4中的一项或多项所述的化合物, 其特征在于 $R^1$ 在每次出现时相同或不同并选自 $H, F, CN$ , 具有1至20个碳原子的直链烷基基团, 具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基基团, 具有6至40个芳族环原子的芳族环系, 以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系, 其中所述烷基基团、所述芳族环系和所述杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代。

6. 根据权利要求1至5中的一项或多项所述的化合物, 其特征在于 $R^2$ 在每次出现时相同或不同并选自 $H, F, CN$ , 具有1至20个碳原子的直链烷基基团, 具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基基团, 具有6至40个芳族环原子的芳族环系, 以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系, 其中所述烷基基团、所述芳族环系和所述杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代。

7. 根据权利要求1至5中的一项或多项所述的化合物, 其特征在于 $R^2$ 是 $H$ 。

8. 根据权利要求1至7中的一项或多项所述的化合物, 其特征在于 $R^3$ 在每次出现时相同或不同并选自 $H, F, CN$ , 具有1至20个碳原子的直链烷基基团, 具有3至20个碳原子的支链或环状烷基基团, 具有6至40个芳族环原子的芳族环系, 以及具有5至40个芳族环原子的杂芳

族环系,其中所述烷基基团、所述芳族环系和所述杂芳族环系各自可被一个或多个R<sup>4</sup>基团取代。

9.一种电子器件,所述电子器件选自有机集成电路(OIC)、有机场效应晶体管(OFET)、有机薄膜晶体管(OTFT)、有机发光晶体管(OLET)、有机太阳能电池(OSC)、有机光学检测器、有机光感受器、有机场猝熄器件(OFQD)、有机发光电化学电池(OLEC)、有机激光二极管(O-laser)和有机电致发光器件(OLED),其特征在于所述电子器件包括根据权利要求1至8中的一项或多项所述的化合物。

10.根据权利要求9所述的电子器件,其特征在于所述电子器件是有机电致发光器件。

## 电子器件

[0001] 本发明专利申请是国际申请号为PCT/EP2017/075437,国际申请日为2017年10月6日,进入中国国家阶段的申请号为201780058591.X,发明名称为“电子器件”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及电子器件。具体地,本申请涉及一种电子器件,其包含在下文所进一步定义的化学式的咕吨或噻吨化合物。所述电子器件优选是有机电致发光器件(OLED)。本申请还涉及特定的咕吨或噻吨化合物本身,其在上述器件中的用途,及其制备方法。

### 背景技术

[0003] 本申请意义上的电子器件是指有机电子器件,即含有有机半导体材料作为功能材料的器件。更特别地,这些是指OLED。术语OLED是指具有一个或多个包含有机化合物的层并在施加电压时发光的电子器件。OLED的构造和一般功能原理是本领域技术人员已知的。

[0004] 在电子器件、尤其是OLED中,对改善性能数据尤其是寿命、效率和工作电压有着极大的兴趣。在这些方面,尚未能找到任何完全令人满意的解决方案。

[0005] 具有空穴传输功能的层对电子器件的性能数据具有重大的影响。这些层包括空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层。为了用于这些层中,仍在寻找具有空穴传输性质的新材料。

[0006] 另外,需要新的器件构造、以及在OLED的不同层中的功能材料的新组合。为了改善OLED的性能数据,在此尤其重要的是具有空穴传输功能的层、其组成及其顺序。

[0007] 现有技术,例如在公布的WO 2014/072017和CN 103666454中,描述了带有芳基氨基基团的咕吨和噻吨化合物作为OLED功能材料。

[0008] 然而,与包含其中所述的化合物的OLED构造相比,仍然需要关于OLED的性能数据的改善,特别是工作电压、寿命和效率的改善。

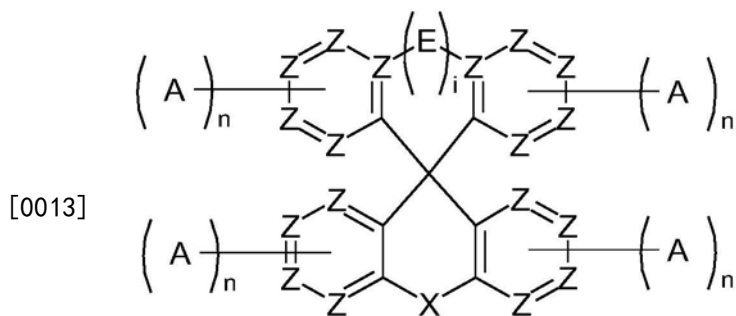
[0009] 此外,仍然需要对于其中公开的具体化合物的改善。

### 发明内容

[0010] 在本发明的上下文中,已经发现在邻接阳极的层中含有特定的咕吨或噻吨化合物、或者在包含这些化合物的层和最靠近阳极的发光层之间具有至少两个其它层的OLED,具有优异的性能数据。

[0011] 另外还发现,特定的新型咕吨或噻吨化合物具有优异的性能数据。

[0012] 因此,本发明提供了一种电子器件,所述电子器件按顺序包含阳极、空穴传输层、发光层和阴极,其中所述空穴传输层包含式(I)的化合物



式(I)

[0014] 其中：

[0015] A是任选被一个或多个 $R^1$ 基团取代的芳基氨基基团，或任选被一个或多个 $R^1$ 基团取代的含咪唑基团；

[0016] E是单键；

[0017] X是O或S；

[0018] Z在每次出现时相同或不同并且是 $CR^2$ 或N或C，其中在A或E基团与Z基团键合的特定情况下，所述Z基团是C；

[0019]  $R^1$ 在每次出现时相同或不同并选自H, D, F,  $C(=O)R^3$ , CN,  $Si(R^3)_3$ ,  $N(R^3)_2$ ,  $P(=O)(R^3)_2$ ,  $OR^3$ ,  $S(=O)R^3$ ,  $S(=O)_2R^3$ ，具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团，具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团，具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团，具有6至40个芳族环原子的芳族环系，以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系；其中两个或更多个 $R^1$ 基团可彼此连接并可形成环；其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代；并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可以被 $-R^3C=CR^3-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^3)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^3$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $C(=O)NR^3-$ 、 $NR^3$ 、 $P(=O)(R^3)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO或 $SO_2$ 代替；

[0020]  $R^2$ 在每次出现时相同或不同并选自H, D, F,  $C(=O)R^3$ , CN,  $Si(R^3)_3$ ,  $N(R^3)_2$ ,  $P(=O)(R^3)_2$ ,  $OR^3$ ,  $S(=O)R^3$ ,  $S(=O)_2R^3$ ，具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团，具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团，具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团，具有6至40个芳族环原子的芳族环系，以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系；其中两个或更多个 $R^2$ 基团可彼此连接并可形成环；其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代；并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可以被 $-R^3C=CR^3-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^3)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^3$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $C(=O)NR^3-$ 、 $NR^3$ 、 $P(=O)(R^3)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO或 $SO_2$ 代替；

[0021]  $R^3$ 在每次出现时相同或不同并选自H, D, F,  $C(=O)R^4$ , CN,  $Si(R^4)_3$ ,  $N(R^4)_2$ ,  $P(=O)(R^4)_2$ ,  $OR^4$ ,  $S(=O)R^4$ ,  $S(=O)_2R^4$ ，具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团，具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团，具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团，具有6至40个芳族环原子的芳族环系，以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系；其中两个或更多个 $R^3$ 基团可彼此连接并可形成环；其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^4$ 基团取代；并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可以被 $-R^4C=CR^4-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^4)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^4$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $C(=O)NR^4-$ 、 $NR^4$ 、 $P(=O)(R^4)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、SO或 $SO_2$ 代替；

$=O$ 、 $C=NR^4$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $C(=O)NR^4-$ 、 $NR^4$ 、 $P(=O)(R^4)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $SO$ 或 $SO_2$ 代替；

[0022]  $R^4$ 在每次出现时相同或不同并选自H,D,F,CN,具有1至20个碳原子的烷基或烷氧基基团,具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系;其中两个或更多个 $R^4$ 基团可彼此连接并可形成环;并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团、芳族环系和杂芳族环系可被F或CN取代;

[0023]  $i$ 是0或1;

[0024]  $n$ 在每次出现时相同或不同并且是0或1,其中所有标记 $n$ 的总和为1、2、3或4;

[0025] 其中满足至少一个选自条件a)和b)的条件:

[0026] a) 所述空穴传输层直接邻接阳极;

[0027] b) 在空穴传输层和发光层之间布置有至少两个其它层,并且在发光层和阳极之间没有布置其它发光层。

[0028] 本申请还提供了特定式(S)的咕吨和噻吨化合物本身,其在下面进一步定义和描述。

### 具体实施方式

[0029] 作为A基团的芳基氨基基团是指包含至少一个其中至少一个芳基基团或杂芳基基团与三价氮原子键合的单元的基团。所述基团的进一步结构以及它是否包含其它单元以及如果是的话包含哪些单元,对该定义来说不重要的。

[0030] 作为A基团的含咪唑基团也是指含有咪唑衍生物的基团,例如具有稠合苯环的咪唑基团、或氮杂咪唑化合物。所述基团的进一步结构以及它是否包含其它单元以及如果是的话包含哪些单元,对该定义来说不重要的。

[0031] 本发明意义上的芳基基团含有6至40个芳族环原子,其中没有一个是杂原子。本发明意义上的芳基基团是指简单芳族环,即苯,或稠合芳族多环,例如萘、菲或蒽。本申请意义上的稠合芳族多环由两个或更多个彼此稠合的简单芳族环组成。环之间的稠合在此是指所述环彼此共有至少一条边。

[0032] 本发明意义上的杂芳基基团含有5至40个芳族环原子,其中至少一个是杂原子。所述杂芳基基团的杂原子优选选自N、O和S。本发明意义上的杂芳基基团是指简单杂芳族环,例如吡啶、嘧啶或噻吩,或稠合杂芳族多环,例如喹啉或咪唑。本申请意义上的稠合杂芳族多环由两个或更多个彼此稠合的简单杂芳族环组成。环之间的稠合在此是指所述环彼此共有至少一条边。

[0033] 各自可被上述基团取代并可经由任何希望的位置与所述芳族或杂芳族体系连接的芳基或杂芳基基团,尤其是指由衍生自如下物质的基团:苯,萘,蒽,菲,芘,二氢芘,蒎,芘,联三苯叉,荧蒽,苯并蒽,苯并菲,并四苯,并五苯,苯并芘,呋喃,苯并呋喃,异苯并呋喃,二苯并呋喃,噻吩,苯并噻吩,异苯并噻吩,二苯并噻吩,吡咯,吡啶,异吡啶,咪唑,吡啶,喹啉,异喹啉,吡啶,菲啶,苯并-5,6-喹啉,苯并-6,7-喹啉,苯并-7,8-喹啉,吩噻嗪,吩噻嗪,吡啶,吡啶,咪唑,苯并咪唑,萘并咪唑,菲并咪唑,吡啶并咪唑,吡啶并咪唑,喹啉并咪唑,噻吩,苯并噻吩,萘并噻吩,蒽并噻吩,菲并噻吩,异噻吩,1,2-噻吩,1,3-噻吩,苯并噻吩,吡啶,苯并吡啶,嘧啶,苯并嘧啶,喹啉,吡啶,吩噻嗪,萘啶,氮杂咪唑,苯并咪唑,菲咯啉,1,2,3-三唑,1,2,4-三唑,苯并三唑,1,2,3-噁二唑,1,2,4-噁二唑,1,2,5-噁二唑,1,3,4-噁二

唑,1,2,3-噻二唑,1,2,4-噻二唑,1,2,5-噻二唑,1,3,4-噻二唑,1,3,5-三嗪,1,2,4-三嗪,1,2,3-三嗪,四唑,1,2,4,5-四嗪,1,2,3,4-四嗪,1,2,3,5-四嗪,嘌呤,蝶啶,吡啶和苯并噻二唑。

[0034] 本发明意义上的芳族环系在环系中含有6至40个碳原子并且不包含任何杂原子作为芳族环原子。因此本发明意义上的芳族环系不含任何杂芳基基团。本发明意义上的芳族环系是指这样的体系,其不一定只含有芳基基团,而是其中多个芳基基团可以通过单键或通过非芳族单元例如一个或多个任选取代的C、Si、N、O或S原子而键合。在这种情况下,基于体系中非H原子的总数,所述非芳族单元优选占所述非H原子的小于10%。例如,诸如9,9'-螺二茛、9,9'-二芳基茛、三芳基胺、二芳基醚和芪这样的体系也应被认为是本发明意义上的芳族环系,并且其中两个或更多个芳基基团通过例如直链或环状的烷基、烯基或炔基基团或通过甲硅烷基基团连接的体系也同样如此。另外,其中两个或更多个芳基基团经由单键彼此连接的体系,例如,诸如联苯和三联苯这样的体系,也被认为是本发明意义上的芳族环系。

[0035] 本发明意义上的杂芳族环系含有5至40个芳族环原子,其中至少一个是杂原子。所述杂芳族环系的杂原子优选选自N、O和/或S。杂芳族环系对应于上述的芳族环系的定义,但具有至少一个杂原子作为芳族环原子之一。以这种方式,它在本申请的定义的意义上与芳族环系不同,根据该定义,芳族环系不能含有任何杂原子作为芳族环原子。

[0036] 具有6至40个芳族环原子的芳族环系或具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系尤其是指由上文在芳基基团和杂芳基基团下提及的基团所衍生的基团,以及由联苯、三联苯、四联苯、茛、螺二茛、二氢菲、二氢茛、四氢茛、茛并茛、三聚茛、异三聚茛、螺三聚茛、螺异三聚茛、茛并咪唑衍生的基团,或由这些基团的组合衍生的基团。

[0037] 在本发明的上下文中,其中个别氢原子或CH<sub>2</sub>基团还可以被上文在基团的定义中提及的基团取代的具有1至20个碳原子的直链烷基基团和具有3至20个碳原子的支链或环状烷基基团和具有2至40个碳原子的烯基或炔基基团,优选是指甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、2-甲基丁基、正戊基、仲戊基、环戊基、新戊基、正己基、环己基、新己基、正庚基、环庚基、正辛基、环辛基、2-乙基己基、三氟甲基、五氟乙基、2,2,2-三氟乙基、乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、环戊烯基、己烯基、环己烯基、庚烯基、环庚烯基、辛烯基、环辛烯基、乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基或辛炔基基团。

[0038] 具有1至20个碳原子且其中个别氢原子或CH<sub>2</sub>基团还可以被上文在基团的定义中提及的基团代替的烷氧基或硫代烷基基团优选是指甲氧基、三氟甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、仲戊氧基、2-甲基丁氧基、正己氧基、环己氧基、正庚氧基、环庚氧基、正辛氧基、环辛氧基、2-乙基己氧基、五氟乙氧基、2,2,2-三氟乙氧基、甲硫基、乙硫基、正丙硫基、异丙硫基、正丁硫基、异丁硫基、仲丁硫基、叔丁硫基、正戊硫基、仲戊硫基、正己硫基、环己硫基、正庚硫基、环庚硫基、正辛硫基、环辛硫基、2-乙基己硫基、三氟甲硫基、五氟乙硫基、2,2,2-三氟乙硫基、乙烯硫基、丙烯硫基、丁烯硫基、戊烯硫基、环戊烯硫基、己烯硫基、环己烯硫基、庚烯硫基、环庚烯硫基、辛烯硫基、环辛烯硫基、乙炔硫基、丙炔硫基、丁炔硫基、戊炔硫基、己炔硫基、庚炔硫基或辛炔硫基。

[0039] 在本申请的上下文中,两个或更多基团可以一起形成环的措辞,尤其是指所述两

个基团通过化学键彼此连接。然而,另外,上述措辞也应该是指,如果所述两个基团中的一个为氢,则第二个基团在所述氢原子键合的位置处结合,从而形成环。

[0040] 在式(I)的化合物中,X优选是O。

[0041] 另外,i优选是1。

[0042] 另外,式(I)中的标记n的总和优选是1或2,更优选是1。

[0043] 此外,优选每个环不超过2个Z基团是N。此外,优选每个式(I)化合物不超过4个Z基团、最优选每个式(I)化合物不超过2个Z基团是Z。

[0044] 更优选地,Z是 $CR^2$ ,其中,在A或E基团与所讨论的Z基团键合的情况下,该Z基团是C。

[0045] 优选地, $R^1$ 在每次出现时相同或不同并选自H,D,F,CN, $Si(R^3)_3$ ,具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系,其中所提及的烷基和烷氧基基团、所提及的芳族环系和所提及的杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代;并且其中所提及的烷基或烷氧基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可被 $-C\equiv C-$ 、 $-R^3C=CR^3-$ 、 $Si(R^3)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^3$ 、 $-NR^3-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)O-$ 或 $-C(=O)NR^3-$ 代替。

[0046] 更优选地, $R^1$ 在每次出现时相同或不同并选自H,F,CN,具有1至20个碳原子的直链烷基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系;其中所述烷基基团、所述芳族环系和所述杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代。

[0047] 优选地, $R^2$ 在每次出现时相同或不同并选自H,D,F,CN, $Si(R^3)_3$ ,具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系,其中所提及的烷基和烷氧基基团、所提及的芳族环系和所提及的杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代;并且其中所提及的烷基或烷氧基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可被 $-C\equiv C-$ 、 $-R^3C=CR^3-$ 、 $Si(R^3)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^3$ 、 $-NR^3-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)O-$ 或 $-C(=O)NR^3-$ 代替。

[0048] 更优选地, $R^2$ 在每次出现时相同或不同并选自H,F,CN,具有1至20个碳原子的直链烷基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系;其中所述烷基基团、所述芳族环系和所述杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代。

[0049] 最优选地, $R^2$ 是H。

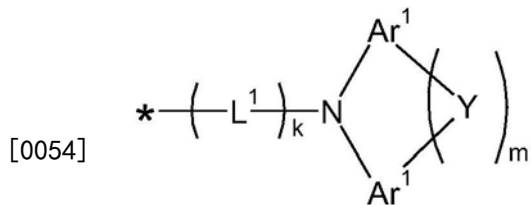
[0050] 优选地, $R^3$ 在每次出现时相同或不同并选自H,D,F,CN, $Si(R^4)_3$ ,具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系,其中所提及的烷基和烷氧基基团、所提及的芳族环系和所提及的杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^4$ 基团取代;并且其中所提及的烷基或烷氧基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可被 $-C\equiv C-$ 、 $-R^4C=CR^4-$ 、 $Si(R^4)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^4$ 、 $-NR^4-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)O-$ 或 $-C(=O)NR^4-$ 代替。

[0051] 更优选地, $R^3$ 在每次出现时相同或不同并选自H,F,CN,具有1至20个碳原子的直链烷基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状烷基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系;其中所述烷基基团、所述芳族环系和所述

杂芳族环系各自可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代。

[0052] 优选地,A基团是可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代的芳基氨基基团。

[0053] 作为A基团的芳基氨基基团优选符合式(A)



式(A)

[0055] 其中:

[0056] L<sup>1</sup>在每次出现时相同或不同并且是C=O, Si(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, PR<sup>1</sup>, P(=O)(R<sup>1</sup>), O, S, SO, SO<sub>2</sub>, 具有1至20个碳原子的烷亚基基团或具有2至20个碳原子的烯亚基或炔亚基基团, 其中所述基团中的一个或多个CH<sub>2</sub>基团可被C=O, C=NR<sup>1</sup>, C=O-O, C=O-NR<sup>1</sup>, Si(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, NR<sup>1</sup>, P(=O)(R<sup>1</sup>), O, S, SO或SO<sub>2</sub>代替并且其中上述基团中的一个或多个氢原子可被D, F或CN代替, 或者芳族或杂芳族环系, 所述环系具有6至24个芳族环原子并可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代;

[0057] Ar<sup>1</sup>在每次出现时相同或不同并且是具有6至30个芳族环原子并可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代的芳族或杂芳族环系;

[0058] Y选自单键, BR<sup>1</sup>, C(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, C(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>-C(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, Si(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, Si(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>-Si(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, C=O, C=NR<sup>1</sup>, C=C(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, C(=O)N(R<sup>1</sup>), O, S, S=O, SO<sub>2</sub>和NR<sup>1</sup>;

[0059] k是0, 1, 2或3;

[0060] m是0或1;

[0061] 其中A基团经由标有\*的键与式(I)化合物的其余部分键合。

[0062] 优选地, 在式(A)中, L<sup>1</sup>在每次出现时相同或不同并且是Si(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, O, S, 具有1至10个碳原子的烷亚基基团或具有2至10个碳原子的烯亚基或炔亚基基团, 其中所述基团中的一个或多个CH<sub>2</sub>基团可被Si(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>, O或S代替并且其中上述基团中的一个或多个氢原子可被D, F或CN代替, 或者芳族或杂芳族环系, 所述环系具有6至24个芳族环原子并可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代。

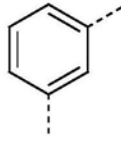
[0063] 更优选地, L<sup>1</sup>在每次出现时相同或不同并且是具有6至18个芳族环原子并可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代的芳族或杂芳族环系; 最优选地, L<sup>1</sup>在每次出现时相同或不同并且是苯基、联苯基、萘基、三联苯基、苄基、螺二苄、茛并苄基、唑啉、二苯并咪唑或二苯并噻吩, 所述基团中的每个可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代。

[0064] 特别优选的L<sup>1</sup>基团是下列基团:

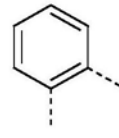
[0065]



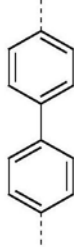
(Ar<sup>L</sup>-1)



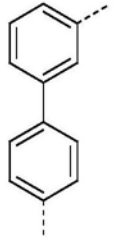
(Ar<sup>L</sup>-2)



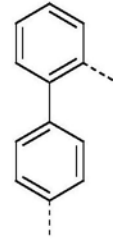
(Ar<sup>L</sup>-3)



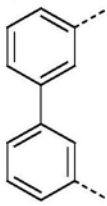
(Ar<sup>L</sup>-4)



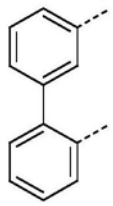
(Ar<sup>L</sup>-5)



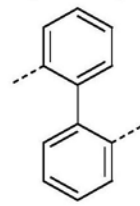
(Ar<sup>L</sup>-6)



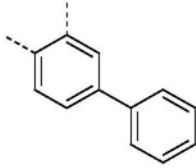
(Ar<sup>L</sup>-7)



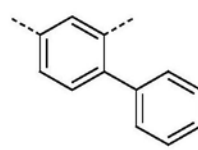
(Ar<sup>L</sup>-8)



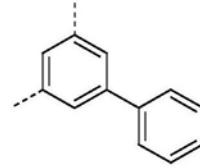
(Ar<sup>L</sup>-9)



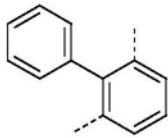
(Ar<sup>L</sup>-10)



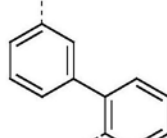
(Ar<sup>L</sup>-11)



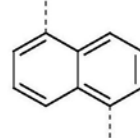
(Ar<sup>L</sup>-12)



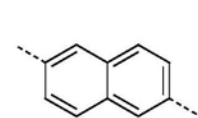
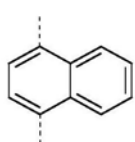
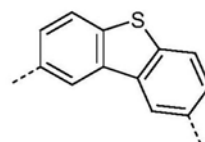
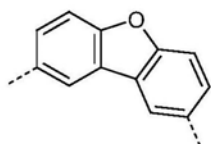
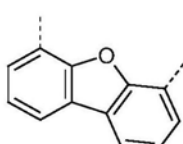
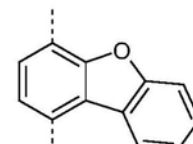
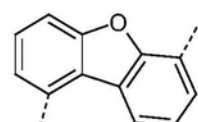
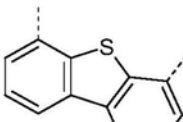
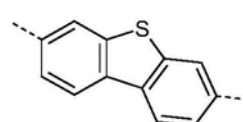
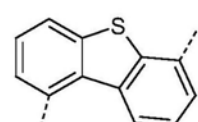
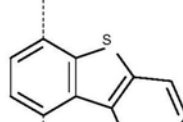
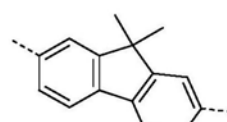
(Ar<sup>L</sup>-13)



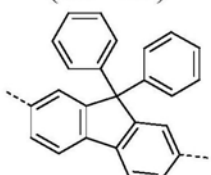
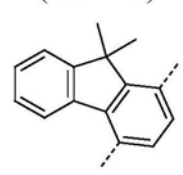
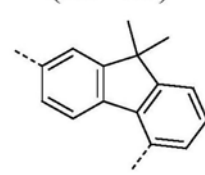
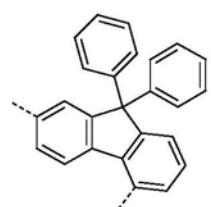
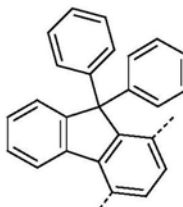
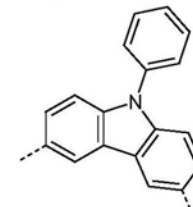
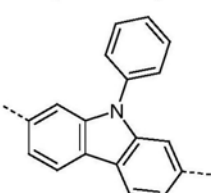
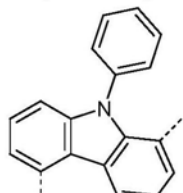
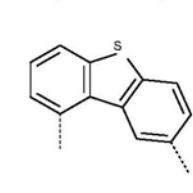
(Ar<sup>L</sup>-14)



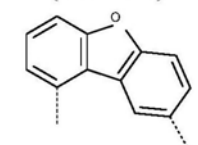
(Ar<sup>L</sup>-15)

(Ar<sup>L</sup>-16)(Ar<sup>L</sup>-17)(Ar<sup>L</sup>-18)(Ar<sup>L</sup>-19)(Ar<sup>L</sup>-20)(Ar<sup>L</sup>-21)(Ar<sup>L</sup>-22)(Ar<sup>L</sup>-23)(Ar<sup>L</sup>-24)(Ar<sup>L</sup>-25)(Ar<sup>L</sup>-26)(Ar<sup>L</sup>-27)

[0066]

(Ar<sup>L</sup>-28)(Ar<sup>L</sup>-29)(Ar<sup>L</sup>-30)(Ar<sup>L</sup>-31)(Ar<sup>L</sup>-32)(Ar<sup>L</sup>-33)(Ar<sup>L</sup>-34)(Ar<sup>L</sup>-35)(Ar<sup>L</sup>-36)

[0067]

(Ar<sup>L</sup>-37)

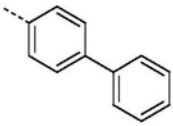
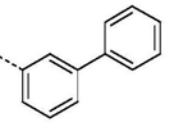
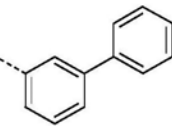
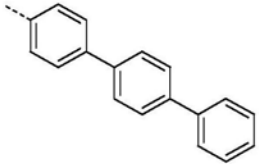
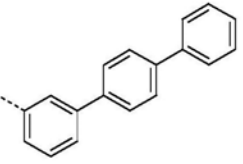
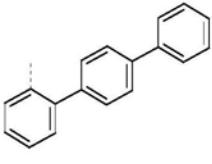
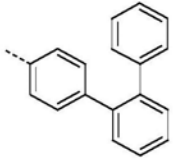
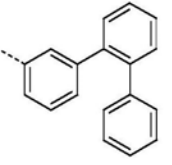
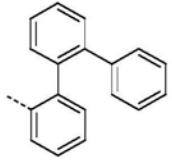
[0068] 其中虚线键指示从L<sup>1</sup>到化合物其余部分的键,并且其中所述基团可以各自在显示为未取代的位置处被R<sup>1</sup>基团取代,并且其中所述基团优选在显示为未取代的位置处未被R<sup>1</sup>基团取代。

[0069] 另外,式(A)中的k优选是0或1,更优选是0。

[0070] 另外,式(A)中的m优选是0,意味着两个Ar<sup>1</sup>基团不彼此键合。

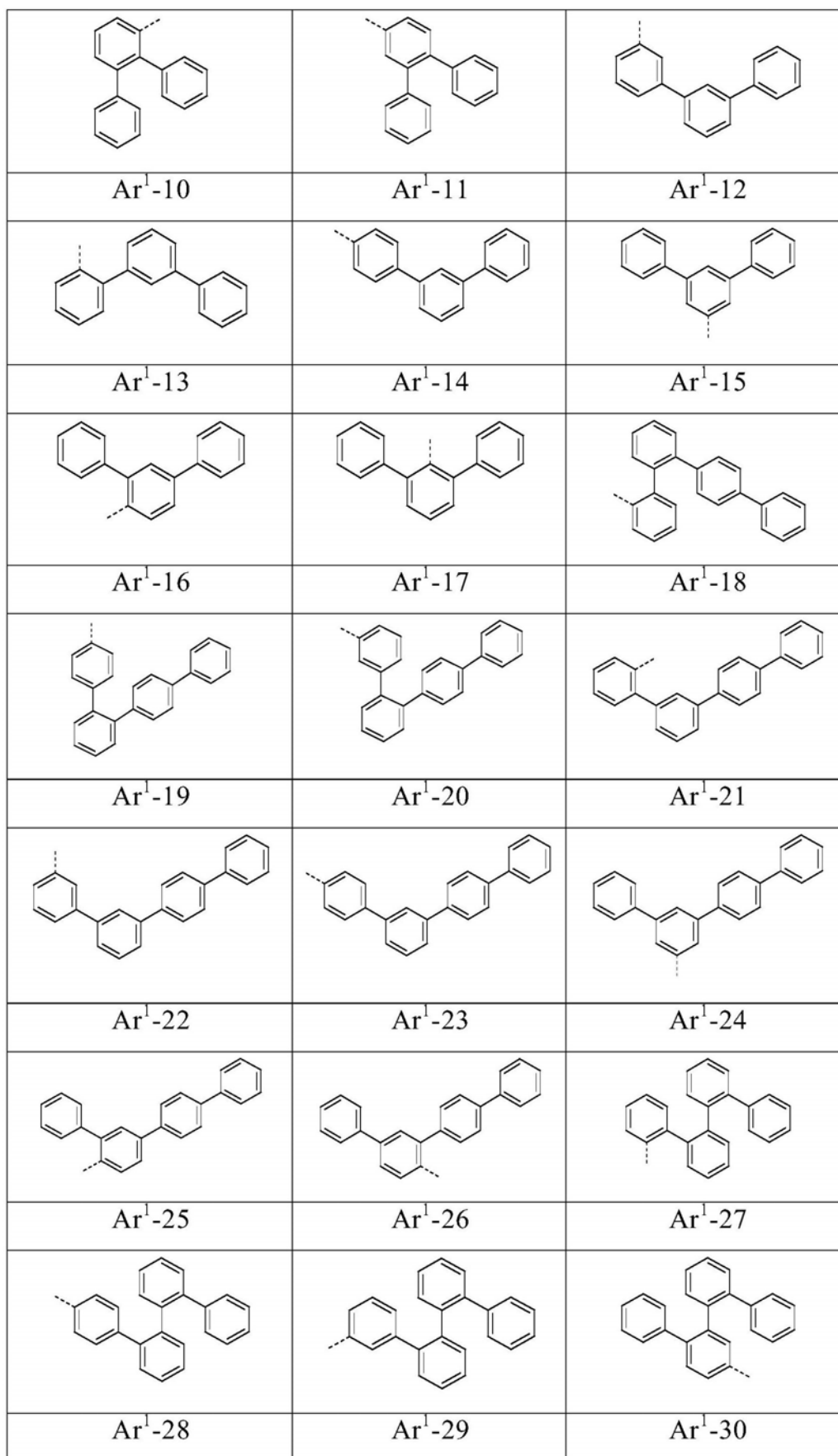
[0071] 另外,式(A)中的Ar<sup>1</sup>在每次出现时相同或不同并且是具有6至24个芳族环原子并可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代的芳族或杂芳族环系。其中,非常特别优选苯基、联苯基、萘基、三联苯基、茚基、螺二茚、茚并茚基、吡啶基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,所述基团可被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代。

[0072] 优选的Ar<sup>1</sup>基团在下表中描绘:

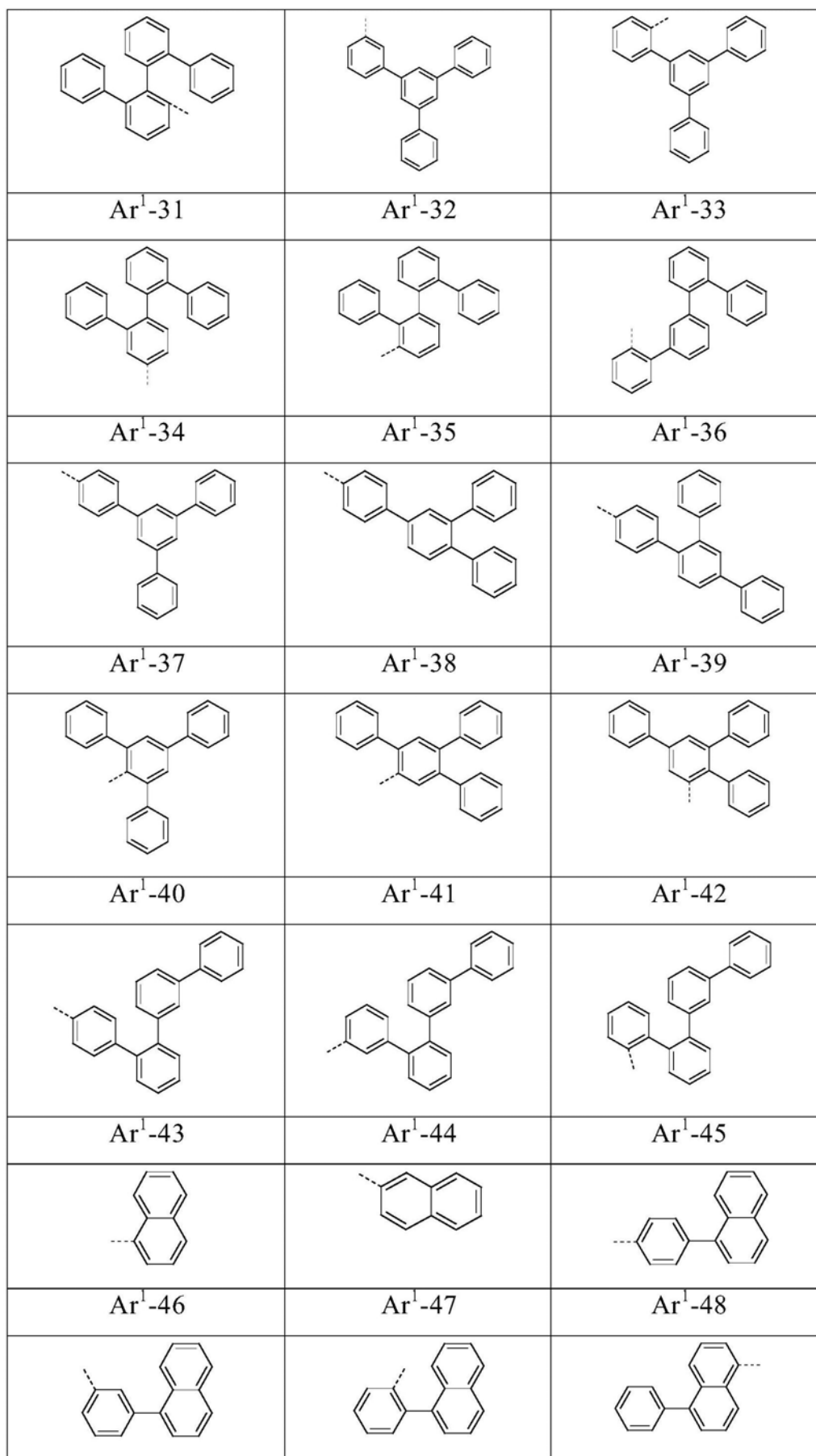
		
Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -3
		
Ar <sup>1</sup> -4	Ar <sup>1</sup> -5	Ar <sup>1</sup> -6
		
Ar <sup>1</sup> -7	Ar <sup>1</sup> -8	Ar <sup>1</sup> -9

[0073]

[0074]

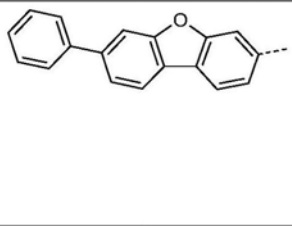
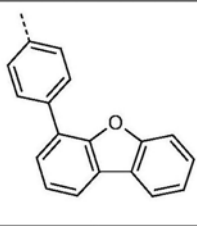
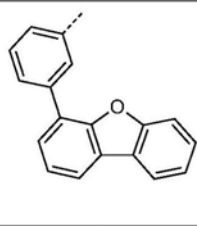
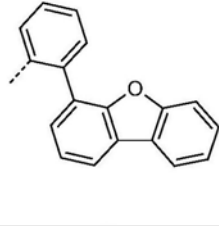
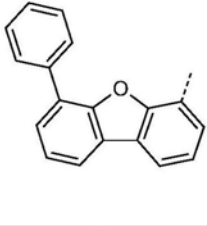
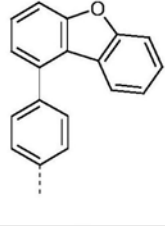
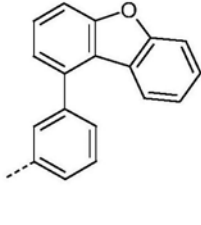
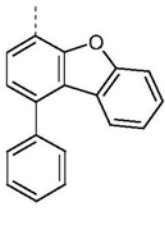
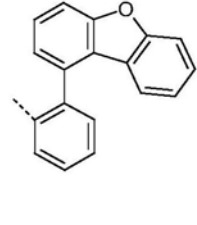
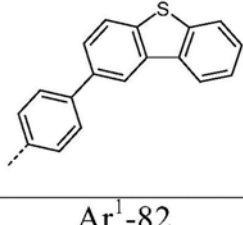
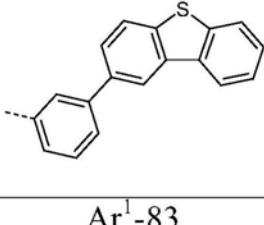
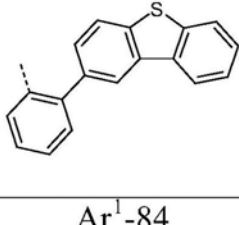
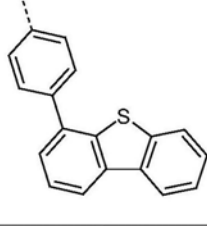
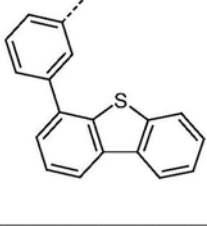
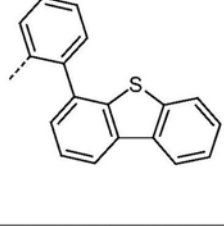
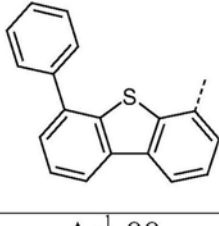
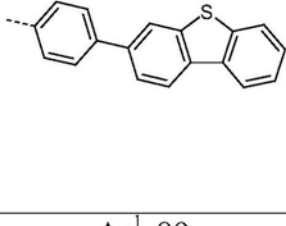
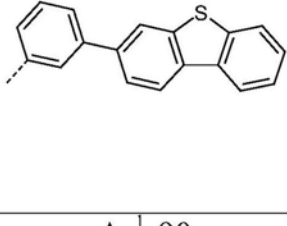


[0075]



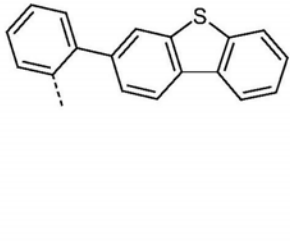
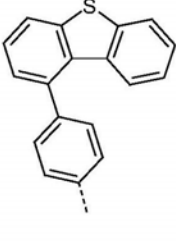
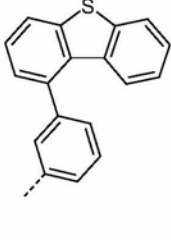
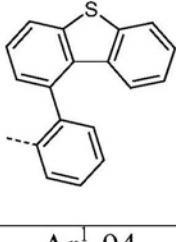
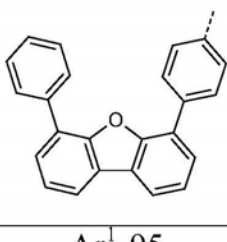
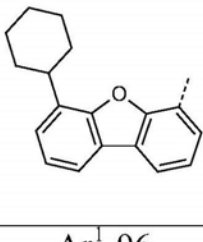
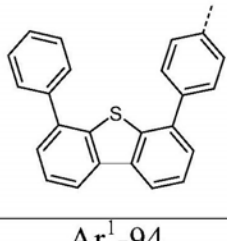
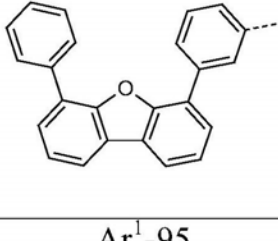
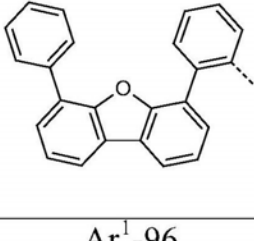
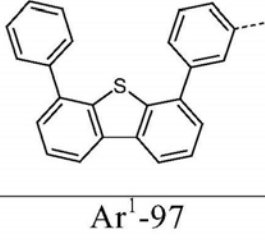
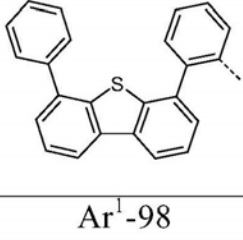
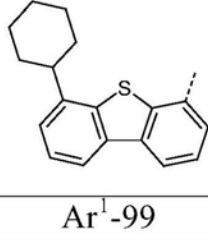
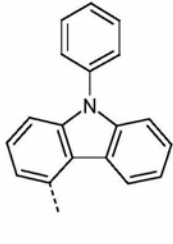
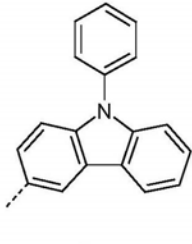
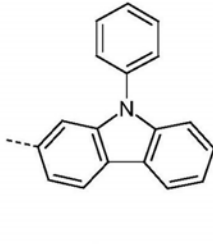
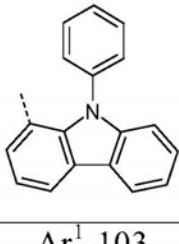
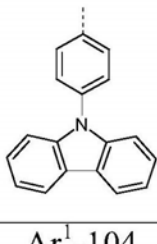
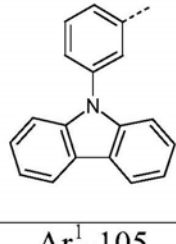
Ar <sup>1</sup> -49	Ar <sup>1</sup> -50	Ar <sup>1</sup> -51
Ar <sup>1</sup> -52	Ar <sup>1</sup> -53	Ar <sup>1</sup> -54
Ar <sup>1</sup> -55	Ar <sup>1</sup> -56	Ar <sup>1</sup> -57
Ar <sup>1</sup> -58	Ar <sup>1</sup> -59	Ar <sup>1</sup> -60
Ar <sup>1</sup> -61	Ar <sup>1</sup> -62	Ar <sup>1</sup> -63
Ar <sup>1</sup> -64	Ar <sup>1</sup> -65	Ar <sup>1</sup> -66
Ar <sup>1</sup> -67	Ar <sup>1</sup> -68	Ar <sup>1</sup> -69
Ar <sup>1</sup> -70	Ar <sup>1</sup> -71	Ar <sup>1</sup> -72

[0076]

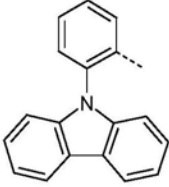
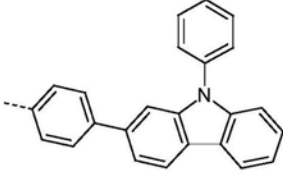
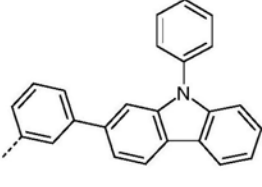
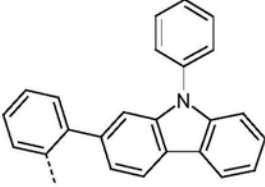
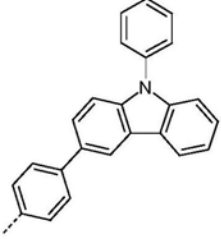
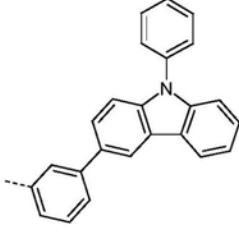
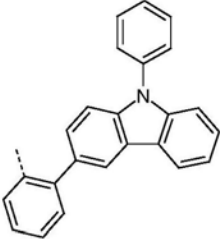
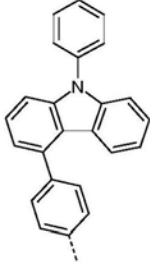
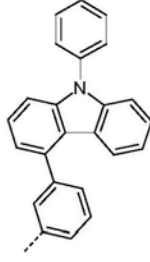
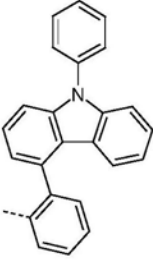
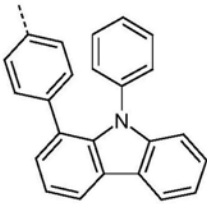
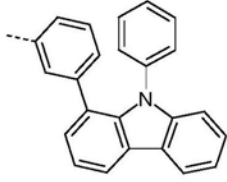
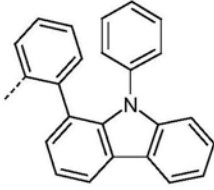
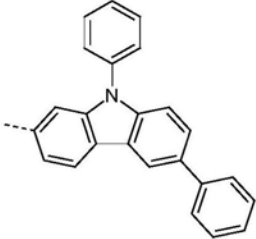
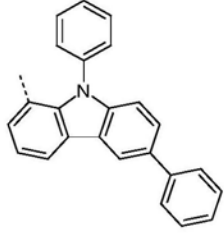
		
Ar <sup>1</sup> -73	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -75
		
Ar <sup>1</sup> -76	Ar <sup>1</sup> -77	Ar <sup>1</sup> -78
		
Ar <sup>1</sup> -79	Ar <sup>1</sup> -80	Ar <sup>1</sup> -81
		
Ar <sup>1</sup> -82	Ar <sup>1</sup> -83	Ar <sup>1</sup> -84
		
Ar <sup>1</sup> -85	Ar <sup>1</sup> -86	Ar <sup>1</sup> -87
		
Ar <sup>1</sup> -88	Ar <sup>1</sup> -89	Ar <sup>1</sup> -90

[0077]

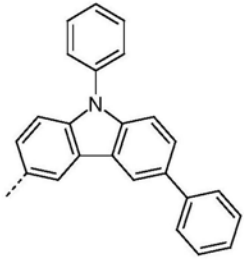
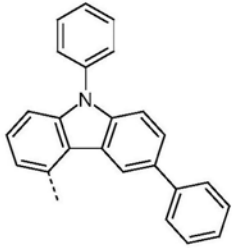
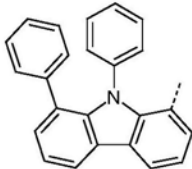
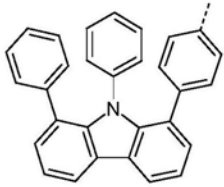
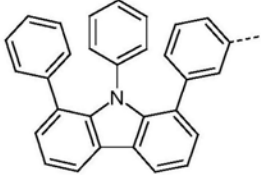
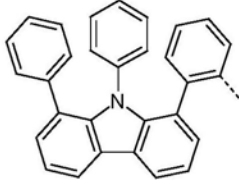
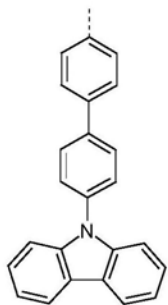
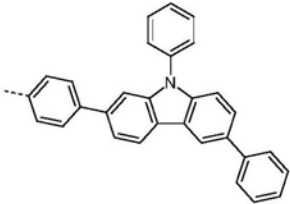
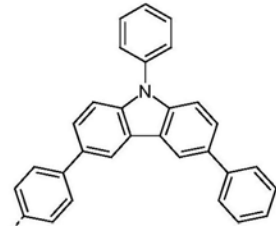
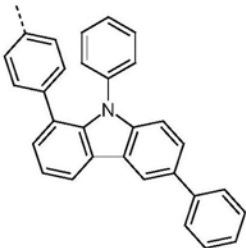
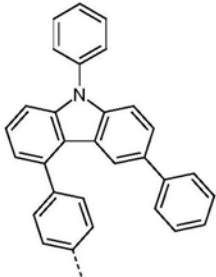
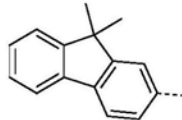
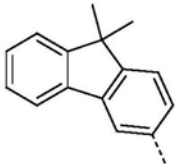
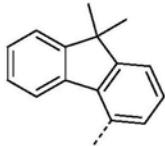
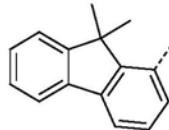
[0078]

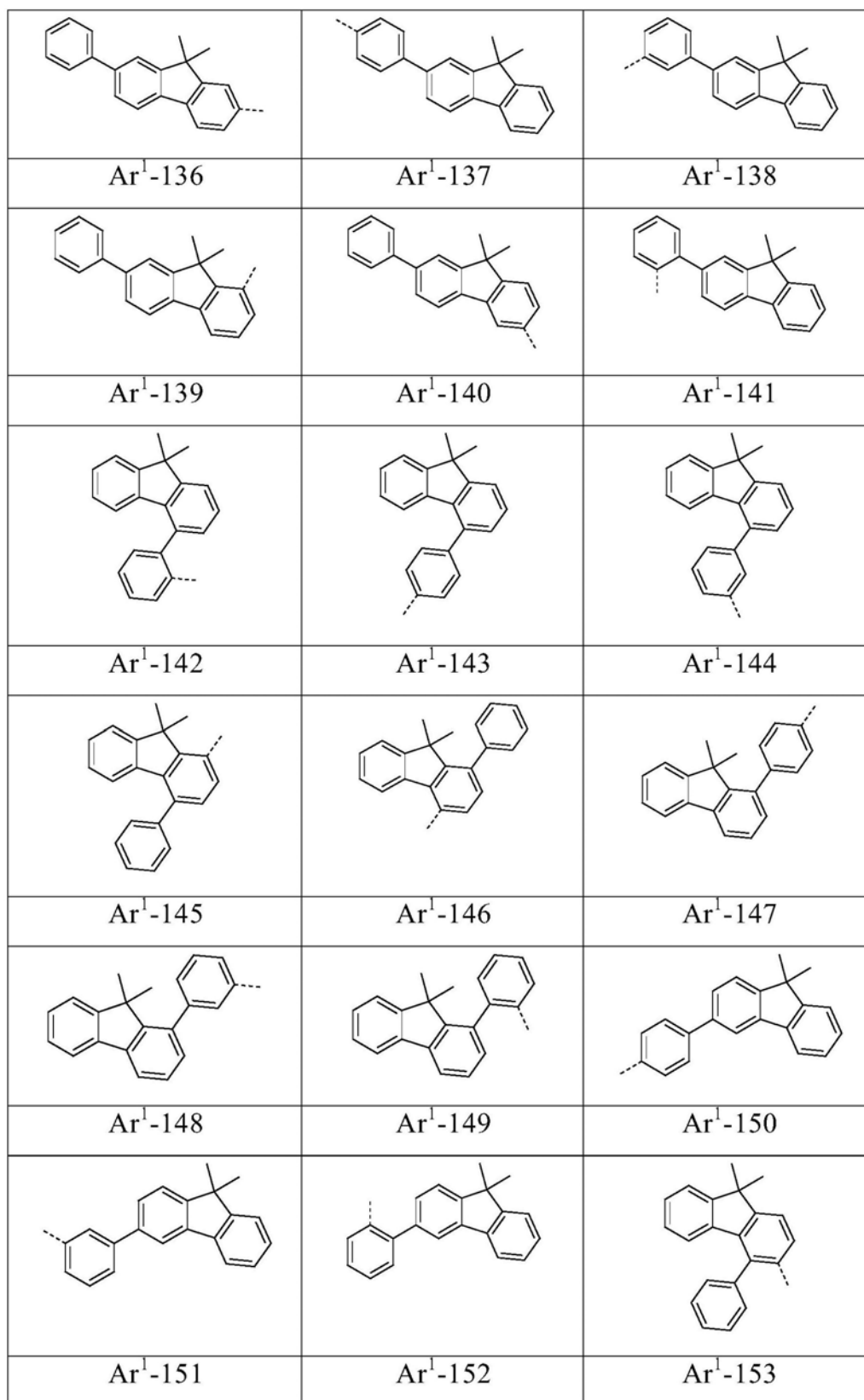
		
Ar <sup>1</sup> -91	Ar <sup>1</sup> -92	Ar <sup>1</sup> -93
		
Ar <sup>1</sup> -94	Ar <sup>1</sup> -95	Ar <sup>1</sup> -96
		
Ar <sup>1</sup> -94	Ar <sup>1</sup> -95	Ar <sup>1</sup> -96
		
Ar <sup>1</sup> -97	Ar <sup>1</sup> -98	Ar <sup>1</sup> -99
		
Ar <sup>1</sup> -100	Ar <sup>1</sup> -101	Ar <sup>1</sup> -102
		
Ar <sup>1</sup> -103	Ar <sup>1</sup> -104	Ar <sup>1</sup> -105

[0079]

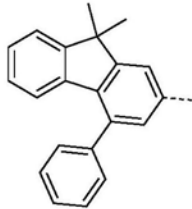
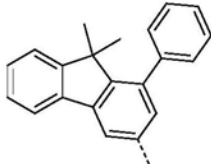
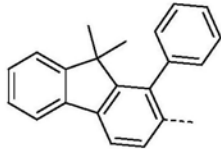
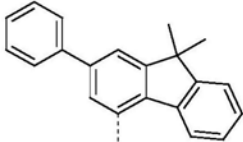
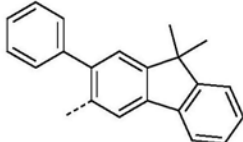
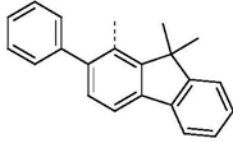
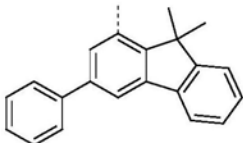
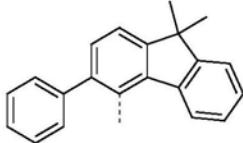
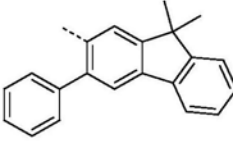
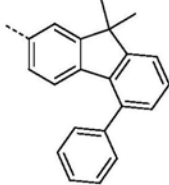
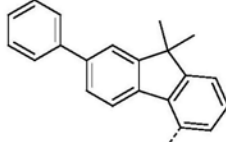
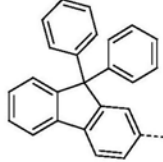
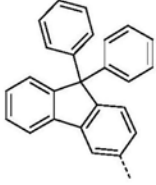
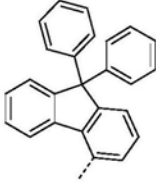
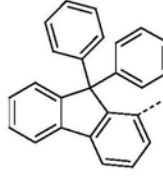
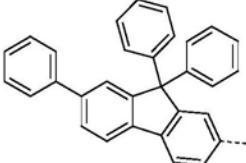
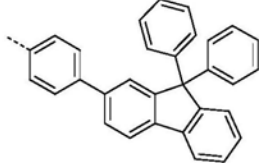
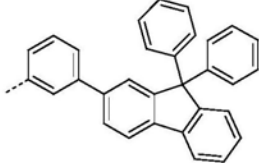
		
Ar <sup>1</sup> -106	Ar <sup>1</sup> -107	Ar <sup>1</sup> -108
		
Ar <sup>1</sup> -109	Ar <sup>1</sup> -110	Ar <sup>1</sup> -111
		
Ar <sup>1</sup> -112	Ar <sup>1</sup> -113	Ar <sup>1</sup> -114
		
Ar <sup>1</sup> -115	Ar <sup>1</sup> -116	Ar <sup>1</sup> -117
		
Ar <sup>1</sup> -118	Ar <sup>1</sup> -119	Ar <sup>1</sup> -120

[0080]

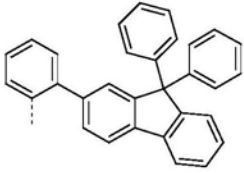
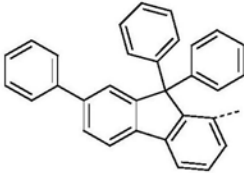
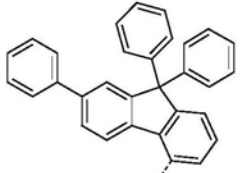
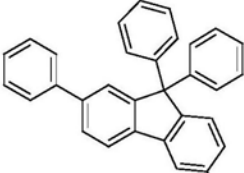
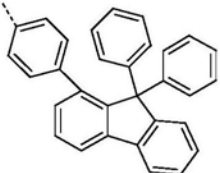
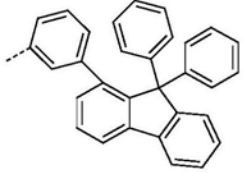
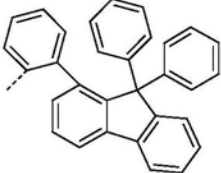
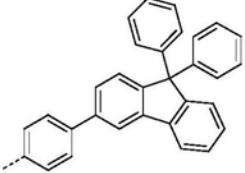
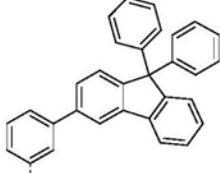
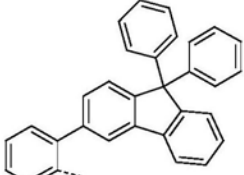
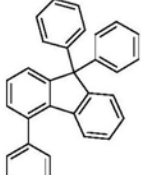
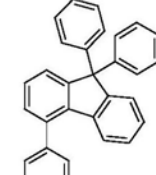
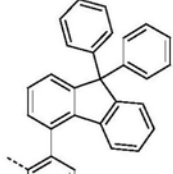
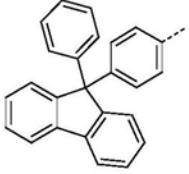
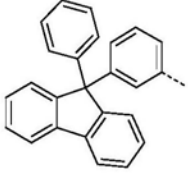
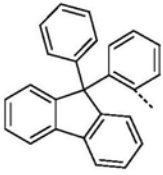
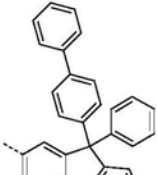
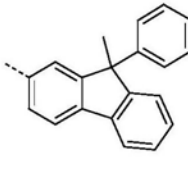
		
Ar <sup>1</sup> -121	Ar <sup>1</sup> -122	Ar <sup>1</sup> -123
		
Ar <sup>1</sup> -124	Ar <sup>1</sup> -125	Ar <sup>1</sup> -126
		
Ar <sup>1</sup> -127	Ar <sup>1</sup> -128	Ar <sup>1</sup> -129
		
Ar <sup>1</sup> -130	Ar <sup>1</sup> -131	Ar <sup>1</sup> -132
		
Ar <sup>1</sup> -133	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -135



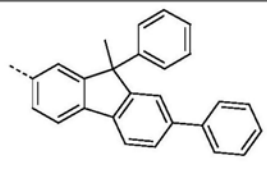
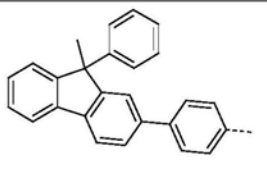
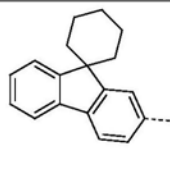
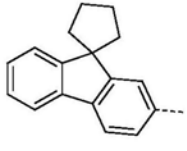
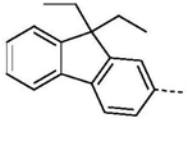
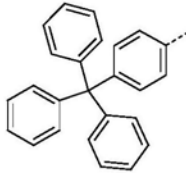
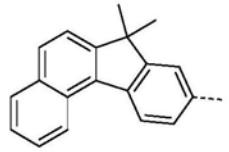
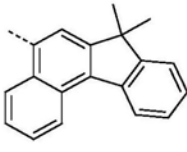
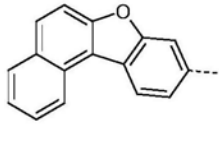
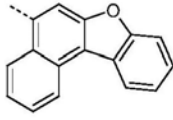
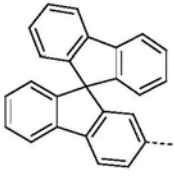
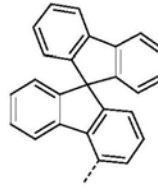
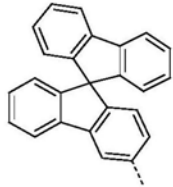
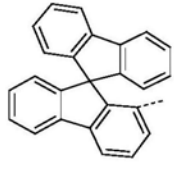
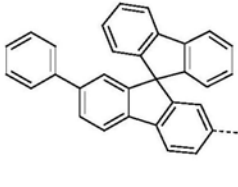
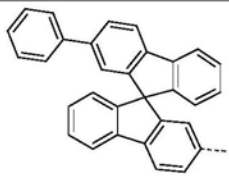
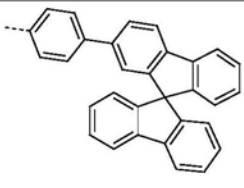
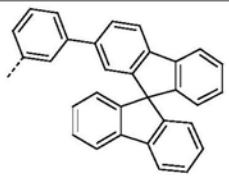
[0081]

		
Ar <sup>1</sup> -154	Ar <sup>1</sup> -155	Ar <sup>1</sup> -156
		
Ar <sup>1</sup> -157	Ar <sup>1</sup> -158	Ar <sup>1</sup> -159
		
Ar <sup>1</sup> -160	Ar <sup>1</sup> -161	Ar <sup>1</sup> -162
		
Ar <sup>1</sup> -163	Ar <sup>1</sup> -164	Ar <sup>1</sup> -165
		
Ar <sup>1</sup> -166	Ar <sup>1</sup> -167	Ar <sup>1</sup> -168
		
Ar <sup>1</sup> -169	Ar <sup>1</sup> -170	Ar <sup>1</sup> -171

[0082]

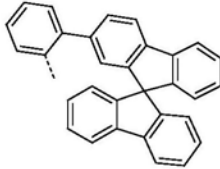
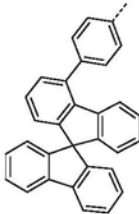
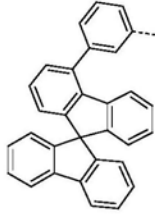
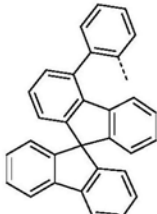
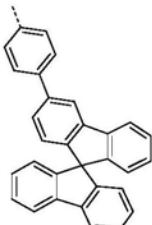
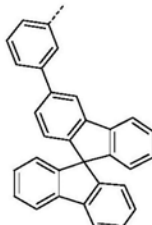
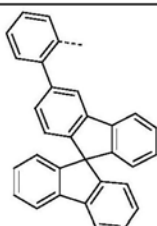
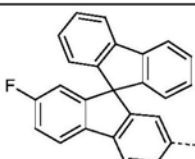
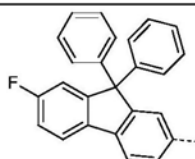
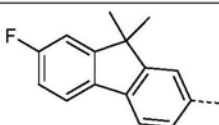
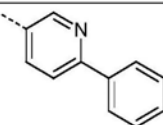
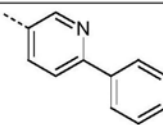
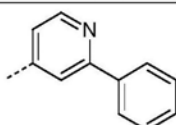
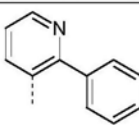
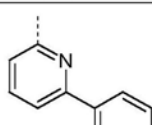
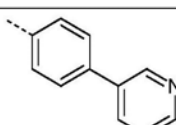
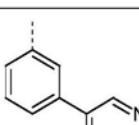
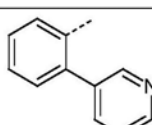
		
Ar <sup>1</sup> -172	Ar <sup>1</sup> -173	Ar <sup>1</sup> -174
		
Ar <sup>1</sup> -175	Ar <sup>1</sup> -176	Ar <sup>1</sup> -177
		
Ar <sup>1</sup> -178	Ar <sup>1</sup> -179	Ar <sup>1</sup> -180
		
Ar <sup>1</sup> -181	Ar <sup>1</sup> -182	Ar <sup>1</sup> -183
		
Ar <sup>1</sup> -184	Ar <sup>1</sup> -185	Ar <sup>1</sup> -186
		
Ar <sup>1</sup> -187	Ar <sup>1</sup> -188	Ar <sup>1</sup> -189

[0083]

		
Ar <sup>1</sup> -190	Ar <sup>1</sup> -191	Ar <sup>1</sup> -192
		
Ar <sup>1</sup> -193	Ar <sup>1</sup> -194	Ar <sup>1</sup> -195
		
Ar <sup>1</sup> -196	Ar <sup>1</sup> -197	Ar <sup>1</sup> -198
		
Ar <sup>1</sup> -199	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -201
		
Ar <sup>1</sup> -202	Ar <sup>1</sup> -203	Ar <sup>1</sup> -204
		
Ar <sup>1</sup> -205	Ar <sup>1</sup> -206	Ar <sup>1</sup> -207

[0084]

[0085]

		
Ar <sup>1</sup> -208	Ar <sup>1</sup> -209	Ar <sup>1</sup> -210
		
Ar <sup>1</sup> -211	Ar <sup>1</sup> -212	Ar <sup>1</sup> -213
		
Ar <sup>1</sup> -214	Ar <sup>1</sup> -215	Ar <sup>1</sup> -216
		
Ar <sup>1</sup> -217	Ar <sup>1</sup> -218	Ar <sup>1</sup> -219
		
Ar <sup>1</sup> -220	Ar <sup>1</sup> -221	Ar <sup>1</sup> -222
		
Ar <sup>1</sup> -223	Ar <sup>1</sup> -224	Ar <sup>1</sup> -225

[0086]

Ar <sup>1</sup> -226	Ar <sup>1</sup> -227	Ar <sup>1</sup> -228
Ar <sup>1</sup> -229	Ar <sup>1</sup> -230	Ar <sup>1</sup> -231
Ar <sup>1</sup> -232	Ar <sup>1</sup> -233	Ar <sup>1</sup> -234
Ar <sup>1</sup> -235	Ar <sup>1</sup> -236	Ar <sup>1</sup> -237
Ar <sup>1</sup> -238	Ar <sup>1</sup> -239	Ar <sup>1</sup> -240
Ar <sup>1</sup> -241	Ar <sup>1</sup> -242	Ar <sup>1</sup> -243
Ar <sup>1</sup> -244	Ar <sup>1</sup> -245	Ar <sup>1</sup> -246

[0087] 以上显示的基团可以各自在它们显示为未取代的位置处被R<sup>1</sup>基团取代。

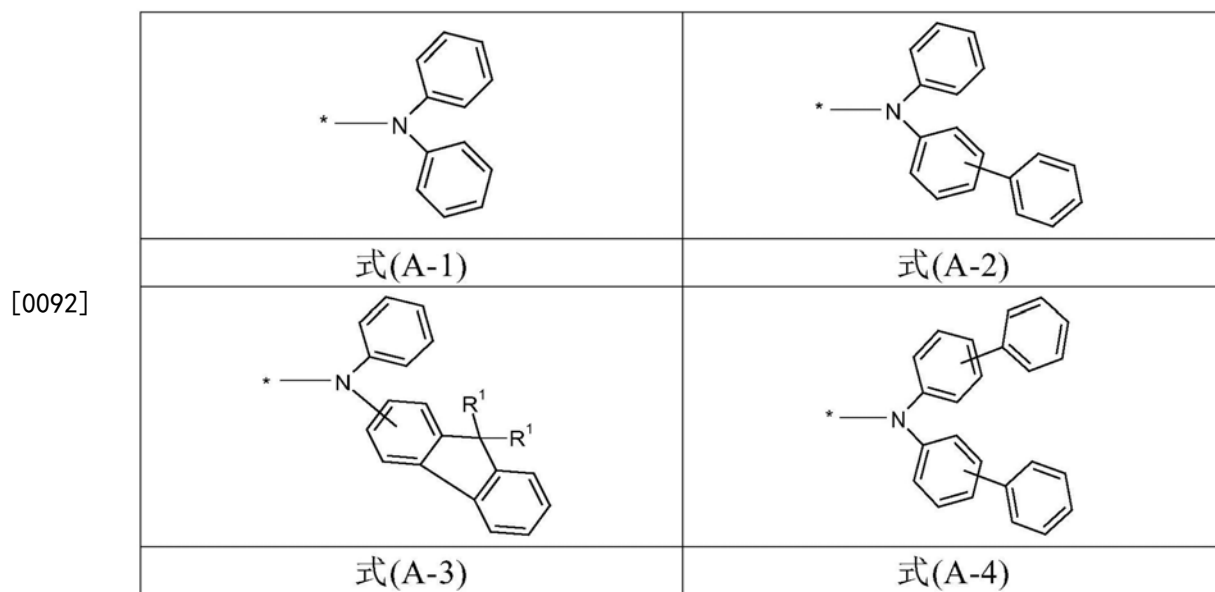
[0088] 在所提到的Ar<sup>1</sup>基团之中,特别优选的是Ar<sup>1</sup>-1、Ar<sup>1</sup>-2、Ar<sup>1</sup>-3、Ar<sup>1</sup>-4、Ar<sup>1</sup>-5、Ar<sup>1</sup>-6、Ar<sup>1</sup>-15、Ar<sup>1</sup>-16、Ar<sup>1</sup>-46、Ar<sup>1</sup>-47、Ar<sup>1</sup>-48、Ar<sup>1</sup>-55、Ar<sup>1</sup>-59、Ar<sup>1</sup>-60、Ar<sup>1</sup>-61、Ar<sup>1</sup>-62、Ar<sup>1</sup>-63、Ar<sup>1</sup>-64、Ar<sup>1</sup>-65、Ar<sup>1</sup>-66、Ar<sup>1</sup>-67、Ar<sup>1</sup>-70、Ar<sup>1</sup>-74、Ar<sup>1</sup>-78、Ar<sup>1</sup>-82、Ar<sup>1</sup>-89、Ar<sup>1</sup>-92、Ar<sup>1</sup>-100、Ar<sup>1</sup>-101、Ar<sup>1</sup>-102、Ar<sup>1</sup>-104、Ar<sup>1</sup>-107、Ar<sup>1</sup>-110、Ar<sup>1</sup>-113、Ar<sup>1</sup>-127、Ar<sup>1</sup>-132、Ar<sup>1</sup>-133、Ar<sup>1</sup>-134、Ar<sup>1</sup>-135、Ar<sup>1</sup>-136、Ar<sup>1</sup>-137、Ar<sup>1</sup>-143、Ar<sup>1</sup>-145、Ar<sup>1</sup>-147、Ar<sup>1</sup>-163、Ar<sup>1</sup>-164、Ar<sup>1</sup>-165、Ar<sup>1</sup>-166、Ar<sup>1</sup>-

167、Ar<sup>1</sup>-168、Ar<sup>1</sup>-188、Ar<sup>1</sup>-189、Ar<sup>1</sup>-200、Ar<sup>1</sup>-201、Ar<sup>1</sup>-202、Ar<sup>1</sup>-203和Ar<sup>1</sup>-232基团。在所提到的Ar<sup>1</sup>基团之中,非常特别优选的是Ar<sup>1</sup>-1、Ar<sup>1</sup>-74、Ar<sup>1</sup>-132、Ar<sup>1</sup>-134、Ar<sup>1</sup>-136、Ar<sup>1</sup>-137、Ar<sup>1</sup>-165、Ar<sup>1</sup>-200和Ar<sup>1</sup>-201基团。

[0089] 另外,式(A)中的Y基团优选选自单键、C(R<sup>1</sup>)<sub>2</sub>、O、S和NR<sup>1</sup>。更优选地,Y是单键。

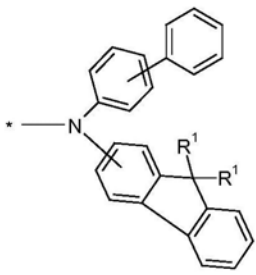
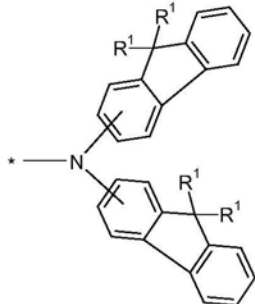
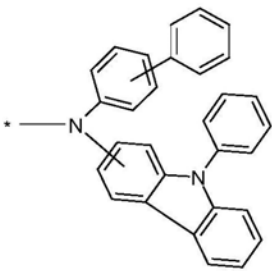
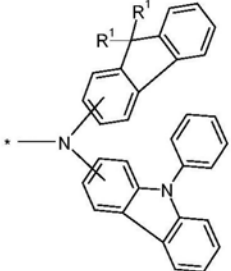
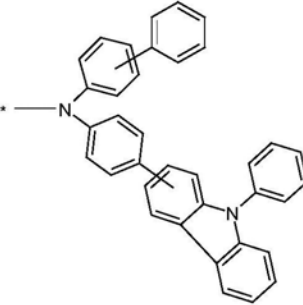
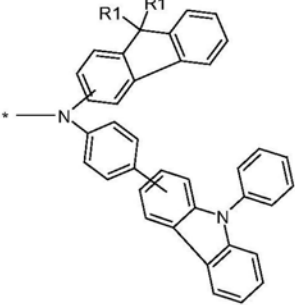
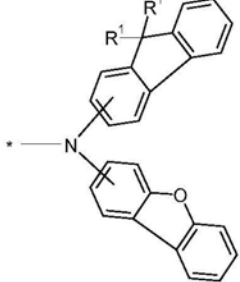
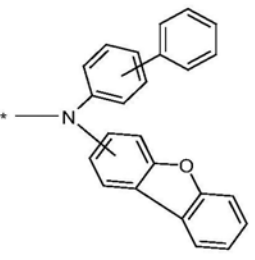
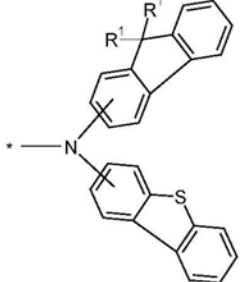
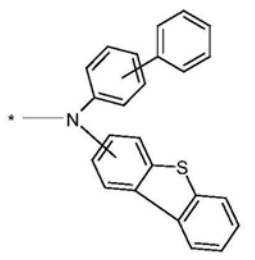
[0090] 当A基团是含咪唑基团时,它优选本身和在更窄意义上为咪唑基团,或者本身和在更窄意义上为茚并咪唑基团。咪唑基团可以经由它的氮原子或经由它的一个苯环与所述化合物的其余部分键合。

[0091] 特别优选的A基团符合下式:

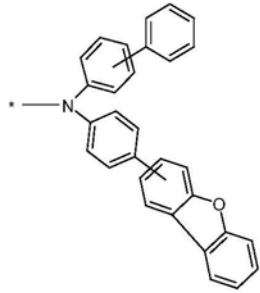
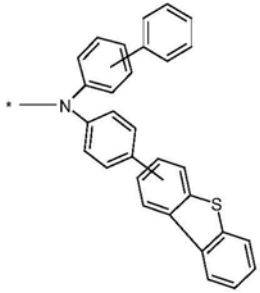
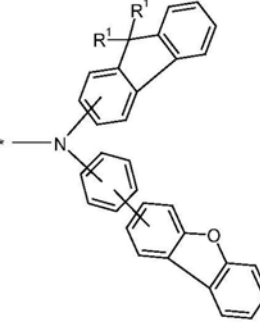
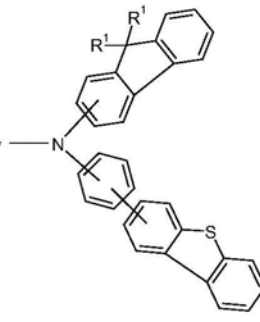
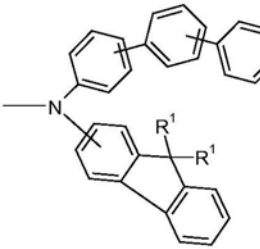
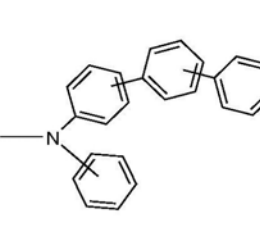
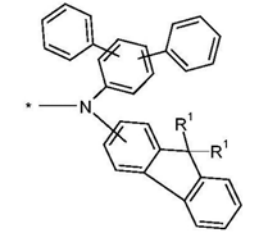
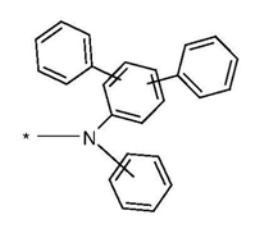
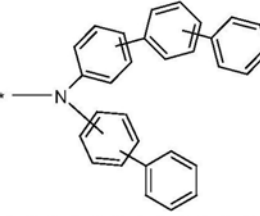
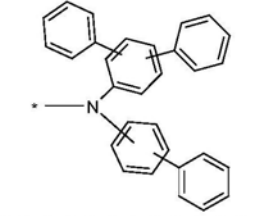
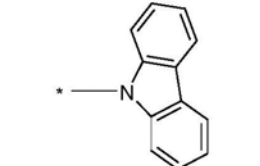
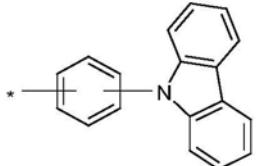


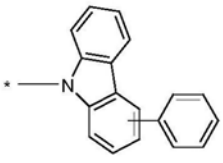
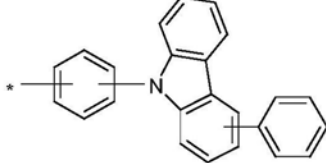
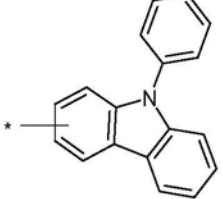
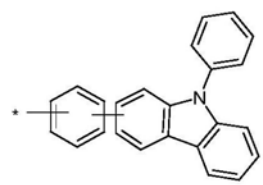
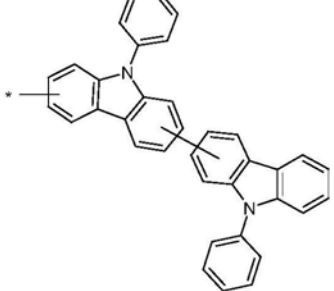
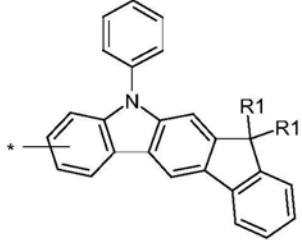
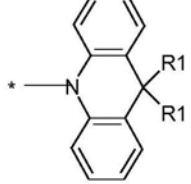
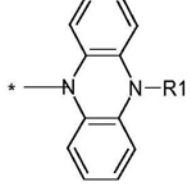
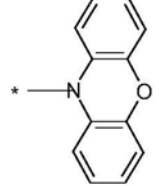
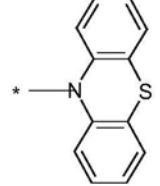
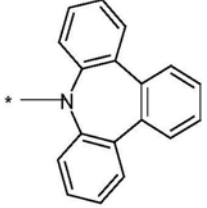
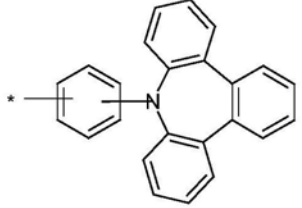
[0092]

[0093]

	
式(A-5)	式(A-6)
	
式(A-7)	式(A-8)
	
式(A-9)	式(A-10)
	
式(A-11)	式(A-12)
	
式(A-13)	式(A-14)

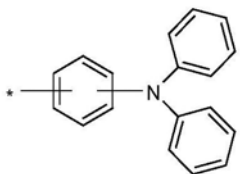
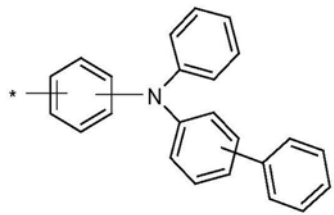
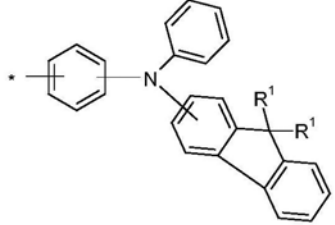
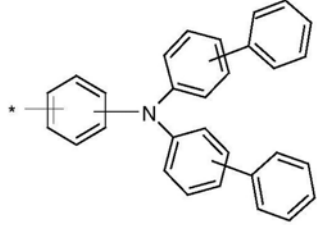
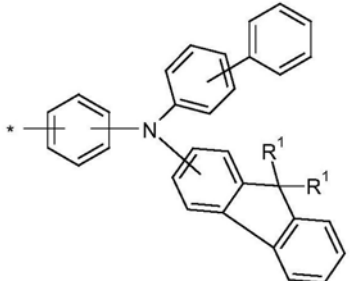
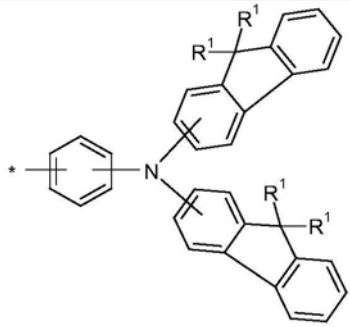
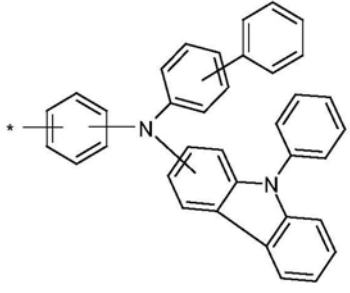
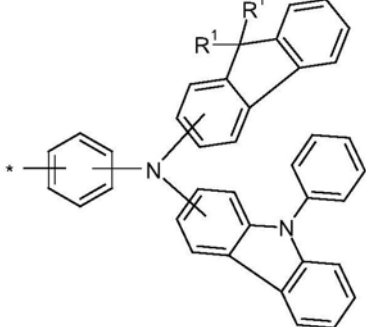
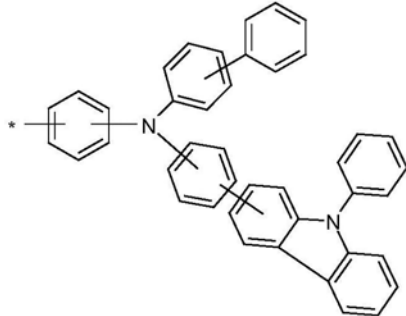
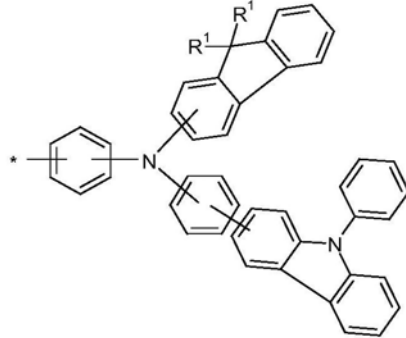
[0094]

	
式(A-15)	式(A-16)
	
式(A-17)	式(A-18)
	
式(A-19)	式(A-20)
	
式(A-21)	式(A-22)
	
式(A-23)	式(A-24)
	

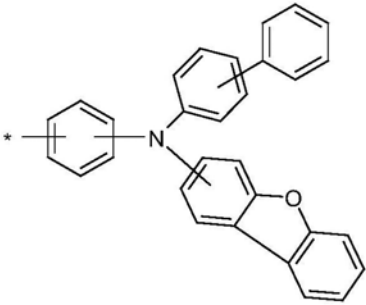
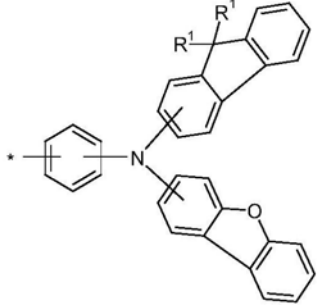
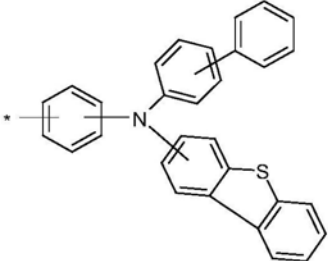
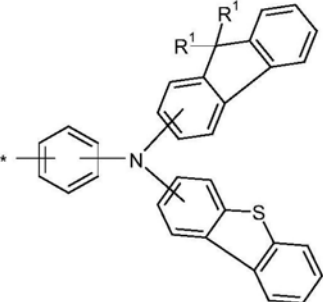
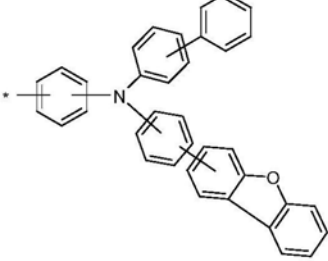
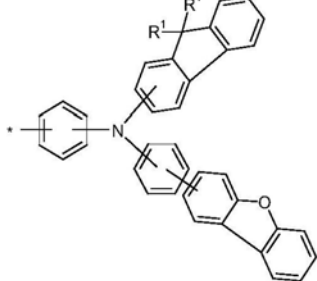
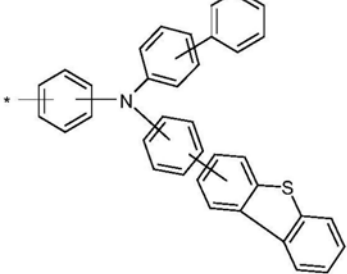
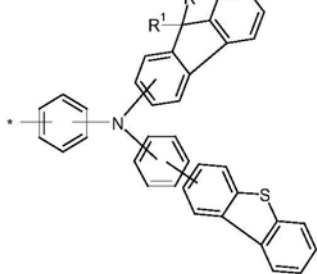
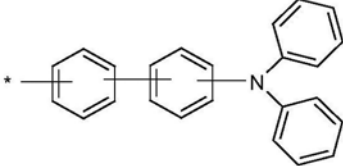
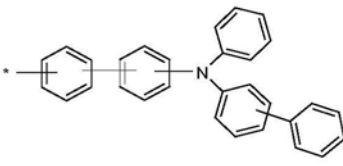
式(A-24)	式(A-25)
	
式(A-26)	式(A-27)
	
式(A-28)	式(A-29)
	
式(A-30)	式(A-31)
	
式(A-32)	式(A-33)
	
式(A-34)	式(A-35)
	
式(A-36)	式(A-37)

[0095]

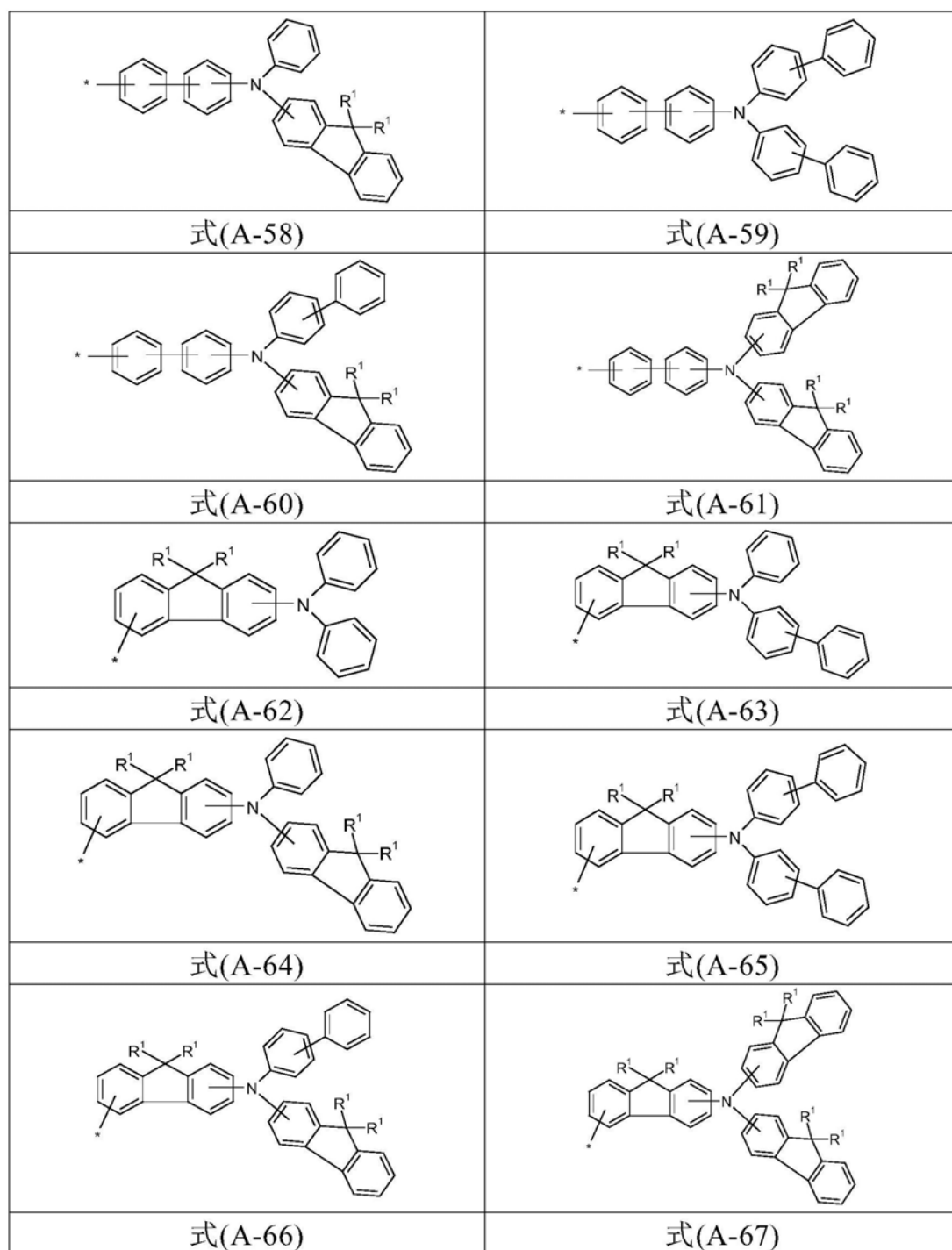
[0096]

	
<p>式(A-38)</p>	<p>式(A-39)</p>
	
<p>式(A-40)</p>	<p>式(A-41)</p>
	
<p>式(A-42)</p>	<p>式(A-43)</p>
	
<p>式(A-44)</p>	<p>式(A-45)</p>
	
<p>式(A-46)</p>	<p>式(A-47)</p>

[0097]

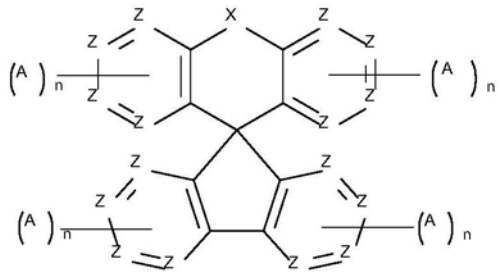
	
式(A-48)	式(A-49)
	
式(A-50)	式(A-51)
	
式(A-52)	式(A-53)
	
式(A-54)	式(A-55)
	
式(A-56)	式(A-57)

[0098]



[0099] 其中所述基团可以在所有未被占据的位置处被一个或多个如上定义的R<sup>1</sup>基团取代。优选这里的R<sup>1</sup>基团按照它们的优选实施方式来定义。优选地,所述化合物在它们未被占据的位置处未被取代。

[0100] 式(I)化合物的一种优选实施方式符合下式(I-1):

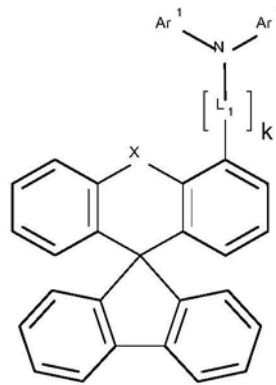


[0101]

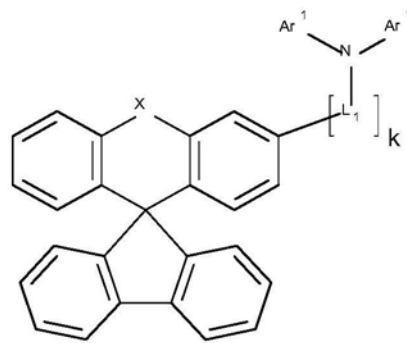
式(I-1)

[0102] 其中出现的变量如上所定义。优选地,出现的变量对应于它们的上述优选实施方式。

[0103] 式(I)化合物的特别优选的实施方式符合下式:

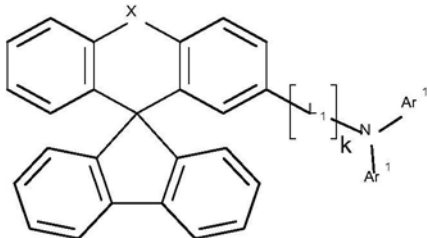


式(I-1-1)

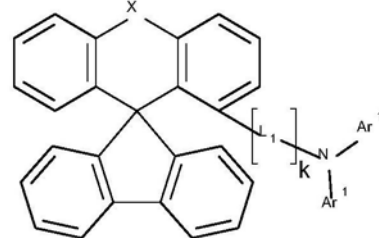


式(I-1-2)

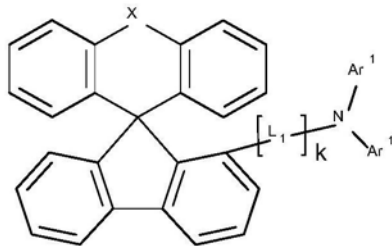
[0104]



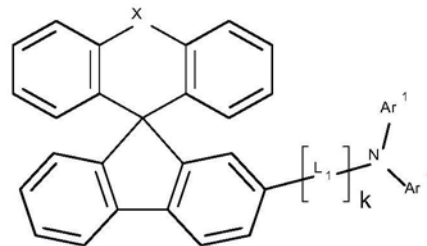
式(I-1-3)



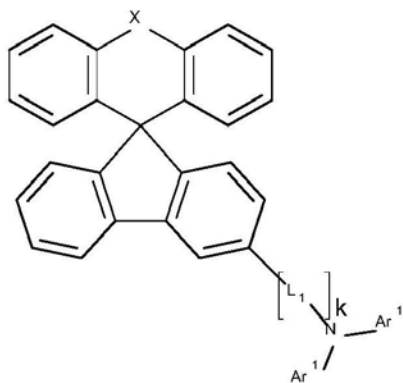
式(I-1-4)



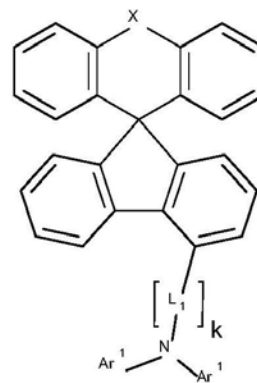
式(I-1-5)



式(I-1-6)

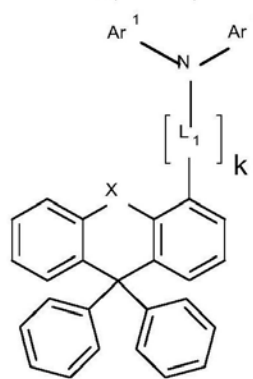


式(I-1-7)

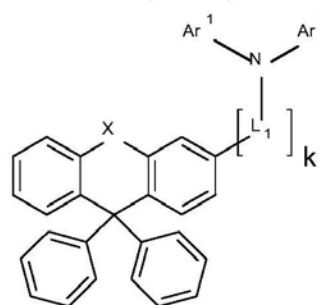


式(I-1-8)

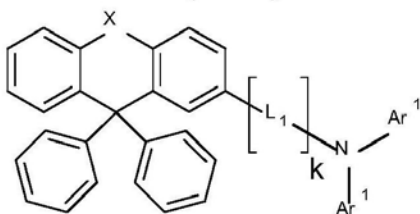
[0105]



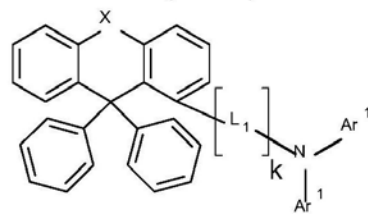
式(I-2-1)



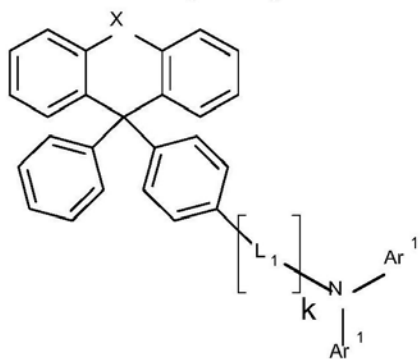
式(I-2-2)



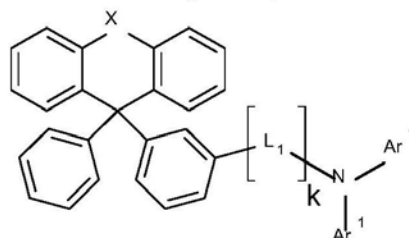
式(I-2-3)



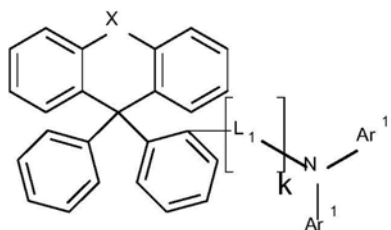
式(I-2-4)



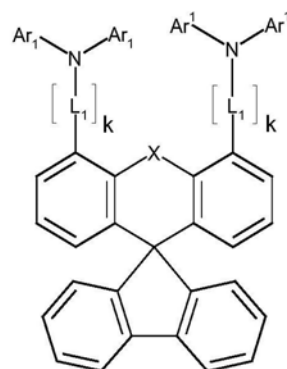
式(I-2-5)



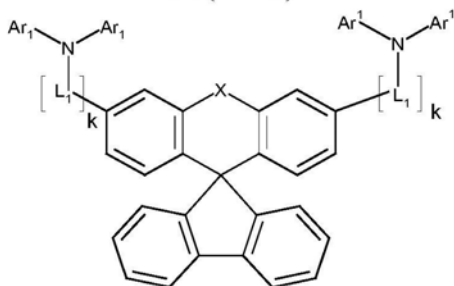
式(I-2-6)



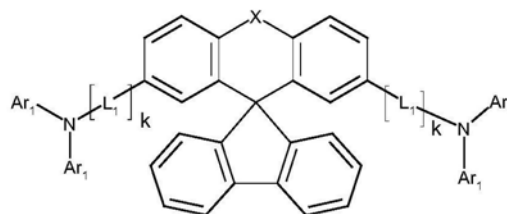
式(I-2-7)



式(I-1-9)

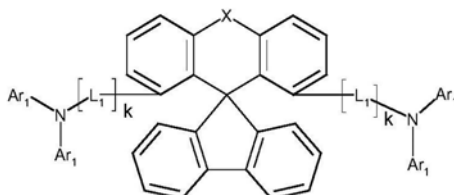


式(I-1-10)

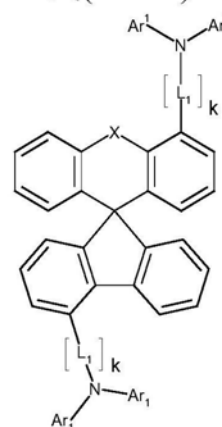


式(I-1-11)

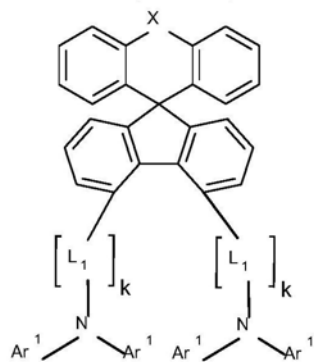
[0106]



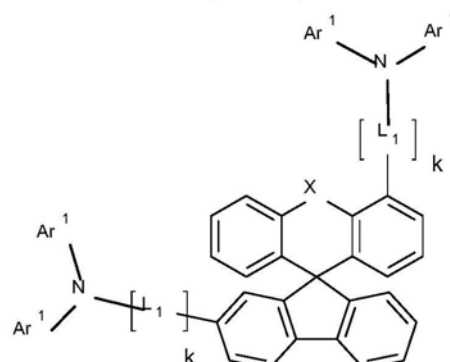
式(I-1-12)



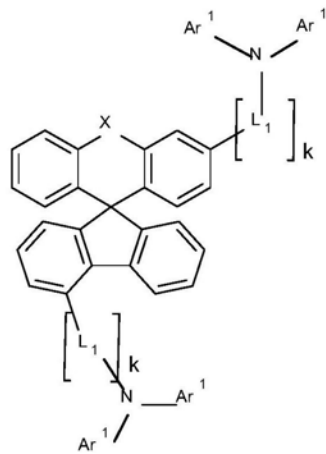
式(I-1-13)



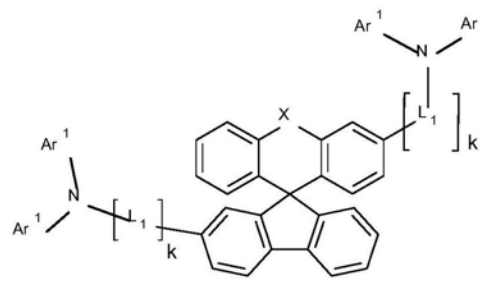
式(I-1-14)



式(I-1-15)

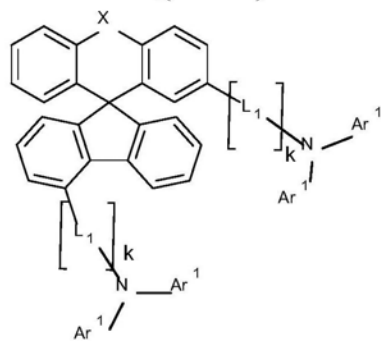


式(I-1-16)

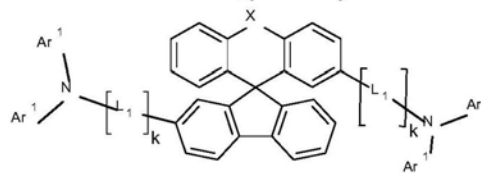


式(I-1-17)

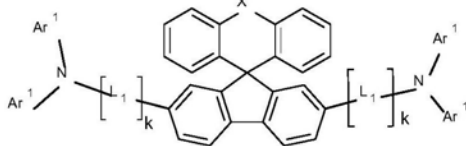
[0107]



式(I-1-18)



式(I-1-19)



式(I-1-20)

[0108] 其中出现的变量如上所定义,并且其中所述化合物各自可在苯环上显示为未被取代的位置处被 $R^2$ 基团取代。优选地,所述化合物各自在苯环上显示为未被取代的位置处未被取代。

[0109] 最优选地,所述化合物符合式(I-1-1)至(I-1-8)之一,最优选符合式(I-1-1)至(I-1-3)之一。对于这种化合物,在用于本发明的器件的情况下已经发现了特别好的性能数据。

[0110] 优选地,在上面的式中, $L_1$ 选自具有6至24个芳族环原子并可被一个或多个 $R^1$ 基团取代的芳族和杂芳族环系。

[0111] 优选地,在上面的式中, $k$ 是0或1。

[0112] 特别优选的是式(I-1-1)至(I-1-20)和(I-2-1)至(I-2-7)与 $Ar^1$ 的优选实施方式的组合。

[0113] 式(I)化合物的特别优选的定义示于下表中,其中变量如上定义,并且优选除了提到的那些之外不存在其它取代基:

[0114]

	基本骨架	L <sup>1</sup> 或 k=0	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>1</sup>		基本骨架	L <sup>1</sup> 或 k=0	Ar <sup>1</sup>	Ar <sup>1</sup>
1	I-1-2-O	k=0	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	721	I-1-2-S	k=0	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
2	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	722	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
3	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	723	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
4	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	724	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
5	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	725	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
6	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	726	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
7	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	727	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
8	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	728	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
9	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	729	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
10	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	730	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
11	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	731	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
12	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	732	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
13	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	733	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
14	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	734	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
15	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	735	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
16	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	736	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
17	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	737	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
18	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	738	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
19	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	739	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
20	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	740	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
21	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	741	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
22	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	742	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
23	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	743	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
24	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	744	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
25	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	745	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
26	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	746	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
27	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	747	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
28	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	748	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
29	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	749	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200

[0115]

30	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	750	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
31	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	751	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
32	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	752	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
33	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	753	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
34	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	754	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
35	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	755	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
36	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	756	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
37	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	757	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
38	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	758	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
39	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	759	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
40	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	760	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
41	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	761	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
42	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	762	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
43	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	763	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
44	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	764	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
45	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	765	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
46	同上	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	766	同上	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
47	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	767	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
48	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	768	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
49	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	769	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
50	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	770	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
51	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	771	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
52	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	772	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
53	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	773	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
54	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	774	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
55	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	775	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
56	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	776	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
57	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	777	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
58	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	778	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
59	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	779	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
60	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	780	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
61	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	781	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
62	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	782	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
63	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	783	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
64	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	784	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
65	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	785	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
66	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	786	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
67	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	787	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
68	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	788	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
69	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	789	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
70	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	790	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
71	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	791	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
72	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	792	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137

[0116]

73	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	793	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
74	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	794	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
75	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	795	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
76	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	796	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
77	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	797	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
78	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	798	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
79	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	799	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
80	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	800	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
81	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	801	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
82	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	802	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
83	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	803	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
84	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	804	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
85	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	805	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
86	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	806	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
87	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	807	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
88	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	808	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
89	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	809	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
90	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	810	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
91	同上	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	811	同上	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
92	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	812	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
93	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	813	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
94	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	814	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
95	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	815	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
96	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	816	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
97	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	817	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
98	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	818	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
99	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	819	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
100	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	820	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
101	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	821	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
102	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	822	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
103	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	823	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
104	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	824	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
105	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	825	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
106	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	826	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
107	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	827	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
108	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	828	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
109	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	829	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
110	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	830	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
111	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	831	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
112	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	832	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
113	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	833	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
114	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	834	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
115	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	835	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134

[0117]

116	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	836	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
117	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	837	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
118	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	838	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
119	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	839	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
120	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	840	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
121	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	841	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
122	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	842	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
123	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	843	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
124	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	844	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
125	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	845	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
126	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	846	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
127	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	847	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
128	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	848	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
129	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	849	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
130	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	850	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
131	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	851	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
132	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	852	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
133	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	853	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
134	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	854	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
135	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	855	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
136	同上	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	856	同上	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
137	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	857	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
138	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	858	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
139	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	859	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
140	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	860	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
141	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	861	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
142	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	862	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
143	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	863	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
144	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	864	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
145	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	865	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
146	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	866	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
147	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	867	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
148	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	868	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
149	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	869	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
150	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	870	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
151	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	871	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
152	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	872	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
153	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	873	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
154	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	874	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
155	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	875	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
156	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	876	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
157	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	877	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
158	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	878	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200

[0118]

159	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	879	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
160	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	880	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
161	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	881	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
162	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	882	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
163	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	883	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
164	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	884	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
165	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	885	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
166	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	886	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
167	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	887	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
168	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	888	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
169	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	889	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
170	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	890	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
171	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	891	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
172	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	892	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
173	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	893	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
174	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	894	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
175	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	895	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
176	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	896	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
177	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	897	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
178	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	898	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
179	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	899	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
180	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	900	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
181	I-1-4-O	k=0	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	901	I-1-4-S	k=0	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
182	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	902	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
183	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	903	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
184	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	904	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
185	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	905	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
186	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	906	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
187	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	907	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
188	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	908	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
189	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	909	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
190	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	910	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
191	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	911	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
192	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	912	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
193	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	913	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
194	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	914	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
195	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	915	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
196	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	916	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
197	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	917	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
198	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	918	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
199	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	919	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
200	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	920	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
201	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	921	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
202	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	922	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165

[0119]

203	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	923	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
204	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	924	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
205	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	925	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
206	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	926	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
207	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	927	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
208	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	928	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
209	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	929	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
210	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	930	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
211	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	931	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
212	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	932	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
213	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	933	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
214	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	934	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
215	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	935	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
216	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	936	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
217	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	937	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
218	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	938	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
219	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	939	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
220	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	940	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
221	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	941	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
222	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	942	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
223	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	943	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
224	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	944	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
225	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	945	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
226	同上	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	946	同上	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
227	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	947	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
228	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	948	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
229	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	949	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
230	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	950	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
231	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	951	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
232	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	952	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
233	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	953	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
234	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	954	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
235	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	955	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
236	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	956	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
237	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	957	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
238	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	958	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
239	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	959	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
240	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	960	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
241	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	961	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
242	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	962	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
243	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	963	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
244	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	964	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
245	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	965	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136

[0120]

246	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	966	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
247	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	967	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
248	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	968	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
249	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	969	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
250	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	970	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
251	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	971	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
252	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	972	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
253	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	973	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
254	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	974	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
255	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	975	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
256	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	976	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
257	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	977	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
258	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	978	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
259	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	979	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
260	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	980	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
261	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	981	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
262	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	982	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
263	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	983	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
264	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	984	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
265	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	985	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
266	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	986	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
267	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	987	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
268	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	988	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
269	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	989	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
270	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	990	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
271	同上	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	991	同上	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
272	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	992	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
273	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	993	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
274	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	994	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
275	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	995	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
276	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	996	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
277	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	997	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
278	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	998	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
279	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	999	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
280	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1000	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
281	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1001	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
282	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1002	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
283	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1003	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
284	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1004	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
285	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1005	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
286	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1006	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
287	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1007	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
288	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1008	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132

[0121]

289	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1009	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
290	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1010	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
291	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1011	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
292	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1012	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
293	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1013	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
294	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1014	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
295	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1015	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
296	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1016	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
297	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1017	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
298	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1018	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
299	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1019	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
300	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1020	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
301	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1021	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
302	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1022	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
303	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1023	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
304	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1024	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
305	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1025	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
306	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1026	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
307	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1027	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
308	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1028	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
309	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1029	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
310	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1030	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
311	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1031	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
312	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1032	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
313	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1033	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
314	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1034	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
315	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1035	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
316	同上	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1036	同上	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
317	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1037	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
318	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1038	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
319	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1039	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
320	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1040	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
321	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1041	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
322	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1042	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
323	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1043	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
324	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1044	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
325	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1045	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
326	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1046	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
327	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1047	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
328	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1048	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
329	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1049	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
330	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1050	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
331	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1051	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200

[0122]

332	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1052	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
333	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1053	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
334	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1054	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
335	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1055	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
336	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1056	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
337	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1057	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
338	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1058	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
339	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1059	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
340	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1060	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
341	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1061	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
342	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1062	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
343	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1063	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
344	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1064	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
345	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1065	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
346	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1066	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
347	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1067	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
348	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1068	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
349	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1069	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
350	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1070	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
351	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1071	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
352	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1072	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
353	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1073	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
354	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1074	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
355	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1075	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
356	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1076	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
357	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1077	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
358	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1078	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
359	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1079	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
360	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1080	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
361	I-1-5-O	k=0	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1081	I-1-5-S	k=0	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
362	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1082	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
363	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1083	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
364	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1084	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
365	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1085	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
366	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1086	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
367	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1087	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
368	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1088	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
369	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1089	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
370	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1090	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
371	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1091	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
372	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1092	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
373	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1093	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
374	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1094	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
375	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1095	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165

[0123]

376	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1096	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
377	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1097	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
378	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1098	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
379	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1099	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
380	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1100	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
381	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1101	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
382	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1102	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
383	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1103	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
384	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1104	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
385	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1105	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
386	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1106	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
387	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1107	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
388	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1108	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
389	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1109	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
390	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1110	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
391	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1111	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
392	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1112	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
393	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1113	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
394	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1114	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
395	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1115	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
396	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1116	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
397	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1117	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
398	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1118	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
399	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1119	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
400	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1120	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
401	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1121	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
402	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1122	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
403	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1123	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
404	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1124	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
405	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1125	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
406	同上	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1126	同上	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
407	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1127	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
408	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1128	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
409	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1129	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
410	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1130	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
411	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1131	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
412	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1132	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
413	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1133	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
414	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1134	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
415	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1135	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
416	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1136	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
417	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1137	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
418	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1138	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136

[0124]

419	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1139	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
420	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1140	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
421	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1141	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
422	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1142	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
423	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1143	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
424	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1144	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
425	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1145	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
426	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1146	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
427	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1147	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
428	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1148	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
429	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1149	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
430	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1150	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
431	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1151	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
432	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1152	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
433	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1153	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
434	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1154	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
435	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1155	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
436	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1156	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
437	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1157	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
438	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1158	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
439	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1159	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
440	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1160	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
441	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1161	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
442	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1162	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
443	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1163	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
444	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1164	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
445	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1165	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
446	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1166	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
447	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1167	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
448	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1168	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
449	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1169	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
450	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1170	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
451	同上	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1171	同上	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
452	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1172	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
453	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1173	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
454	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1174	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
455	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1175	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
456	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1176	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
457	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1177	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
458	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1178	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
459	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1179	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
460	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1180	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
461	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1181	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132

[0125]

462	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1182	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
463	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1183	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
464	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1184	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
465	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1185	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
466	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1186	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
467	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1187	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
468	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1188	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
469	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1189	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
470	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1190	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
471	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1191	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
472	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1192	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
473	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1193	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
474	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1194	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
475	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1195	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
476	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1196	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
477	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1197	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
478	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1198	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
479	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1199	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
480	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1200	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
481	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1201	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
482	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1202	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
483	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1203	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
484	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1204	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
485	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1205	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
486	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1206	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
487	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1207	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
488	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1208	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
489	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1209	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
490	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1210	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
491	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1211	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
492	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1212	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
493	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1213	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
494	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1214	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
495	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1215	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
496	同上	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1216	同上	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
497	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1217	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
498	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1218	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
499	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1219	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
500	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1220	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
501	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1221	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
502	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1222	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
503	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1223	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
504	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1224	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201

[0126]

505	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1225	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
506	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1226	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
507	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1227	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
508	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1228	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
509	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1229	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
510	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1230	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
511	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1231	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
512	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1232	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
513	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1233	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
514	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1234	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
515	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1235	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
516	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1236	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
517	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1237	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
518	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1238	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
519	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1239	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
520	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1240	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
521	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1241	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
522	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1242	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
523	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1243	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
524	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1244	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
525	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1245	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
526	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1246	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
527	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1247	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
528	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1248	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
529	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1249	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
530	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1250	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
531	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1251	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
532	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1252	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
533	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1253	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
534	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1254	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
535	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1255	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
536	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1256	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
537	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1257	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
538	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1258	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
539	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1259	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
540	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1260	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
541	I-1-7-O	k=0	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1261	I-1-7-O	k=0	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
542	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1262	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
543	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1263	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
544	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1264	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
545	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1265	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
546	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1266	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
547	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1267	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
548	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1268	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200

[0127]

549	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1269	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
550	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1270	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
551	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1271	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
552	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1272	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
553	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1273	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
554	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1274	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
555	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1275	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
556	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1276	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
557	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1277	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
558	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1278	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
559	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1279	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
560	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1280	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
561	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1281	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
562	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1282	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
563	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1283	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
564	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1284	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
565	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1285	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
566	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1286	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
567	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1287	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
568	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1288	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
569	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1289	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
570	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1290	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
571	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1291	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
572	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1292	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
573	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1293	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
574	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1294	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
575	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1295	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
576	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1296	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
577	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1297	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
578	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1298	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
579	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1299	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
580	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1300	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
581	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1301	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
582	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1302	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
583	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1303	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
584	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1304	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
585	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1305	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
586	同上	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1306	同上	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
587	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1307	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
588	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1308	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
589	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1309	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
590	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1310	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
591	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1311	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137

[0128]

592	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1312	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
593	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1313	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
594	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1314	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
595	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1315	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
596	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1316	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
597	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1317	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
598	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1318	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
599	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1319	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
600	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1320	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
601	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1321	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
602	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1322	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
603	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1323	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
604	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1324	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
605	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1325	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
606	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1326	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
607	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1327	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
608	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1328	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
609	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1329	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
610	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1330	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
611	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1331	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
612	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1332	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
613	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1333	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
614	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1334	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
615	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1335	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
616	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1336	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
617	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1337	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
618	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1338	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
619	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1339	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
620	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1340	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
621	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1341	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
622	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1342	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
623	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1343	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
624	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1344	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
625	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1345	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
626	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1346	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
627	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1347	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
628	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1348	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
629	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1349	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
630	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1350	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
631	同上	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1351	同上	Ar <sup>1</sup> -2	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
632	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1352	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74
633	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1353	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
634	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1354	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134

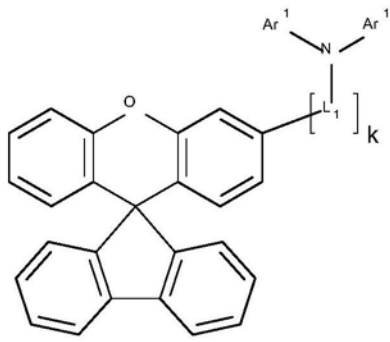
[0129]

635	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1355	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
636	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1356	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
637	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1357	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
638	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1358	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
639	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1359	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
640	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1360	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
641	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1361	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
642	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1362	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
643	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1363	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
644	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1364	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
645	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1365	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
646	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1366	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
647	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1367	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
648	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1368	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
649	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1369	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
650	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1370	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
651	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1371	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
652	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1372	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
653	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1373	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
654	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1374	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
655	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1375	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
656	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1376	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
657	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1377	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
658	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1378	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
659	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1379	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
660	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1380	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
661	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1381	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
662	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1382	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
663	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1383	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
664	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1384	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
665	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1385	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
666	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1386	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
667	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1387	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
668	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1388	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
669	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1389	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
670	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1390	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
671	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1391	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
672	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1392	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
673	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1393	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
674	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1394	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
675	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1395	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201
676	同上	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1	1396	同上	Ar <sup>1</sup> -3	Ar <sup>1</sup> -1	Ar <sup>1</sup> -1
677	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	1397	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74

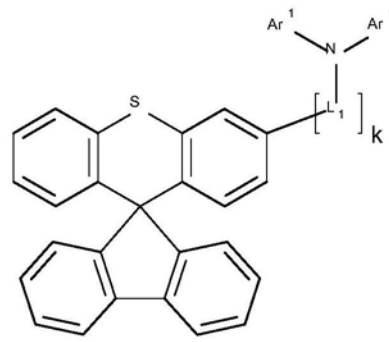
678	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1398	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
679	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1399	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
680	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1400	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
681	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1401	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
682	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1402	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
683	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1403	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
684	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1404	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
685	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74	1405	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -74	Ar <sup>1</sup> -74
686	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	1406	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132
687	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1407	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
688	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1408	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
689	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1409	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
690	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1410	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
691	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1411	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
692	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1412	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
693	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132	1413	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -132	Ar <sup>1</sup> -132
694	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	1414	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134
695	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1415	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
696	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1416	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
697	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1417	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
698	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1418	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
699	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1419	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
700	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134	1420	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -134	Ar <sup>1</sup> -134
701	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	1421	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136
702	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1422	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
703	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1423	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
704	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1424	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
705	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1425	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
706	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136	1426	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -136	Ar <sup>1</sup> -136
707	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	1427	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137
708	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1428	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
709	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1429	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
710	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1430	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
711	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137	1431	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -137	Ar <sup>1</sup> -137
712	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	1432	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165
713	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1433	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
714	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1434	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
715	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165	1435	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -165	Ar <sup>1</sup> -165
716	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	1436	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200
717	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1437	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
718	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200	1438	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -200	Ar <sup>1</sup> -200
719	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	1439	同上	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201
720	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201	1440	同上	同上	Ar <sup>1</sup> -201	Ar <sup>1</sup> -201

[0130]

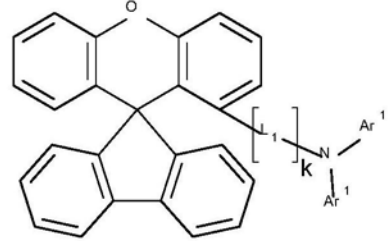
[0131] 表中指定的基本骨架,通常也是式(I)化合物的特别优选的实施方式,如下:



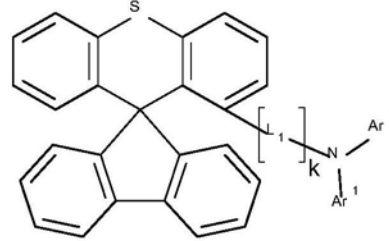
式(I-1-2-O)



式(I-1-2-S)

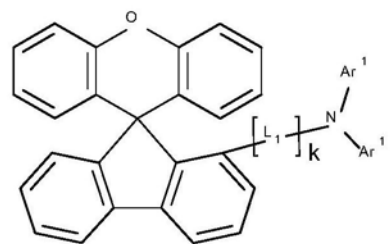


式(I-1-4-O)

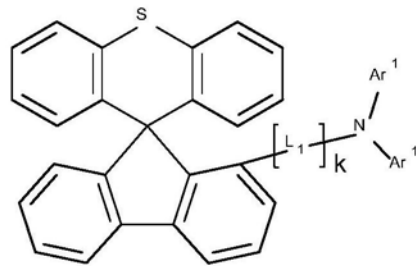


式(I-1-4-S)

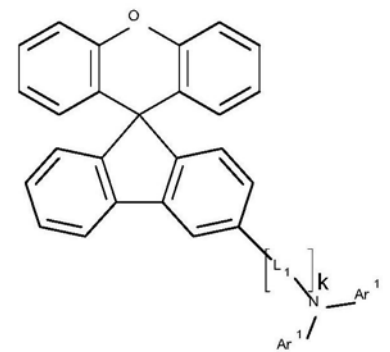
[0132]



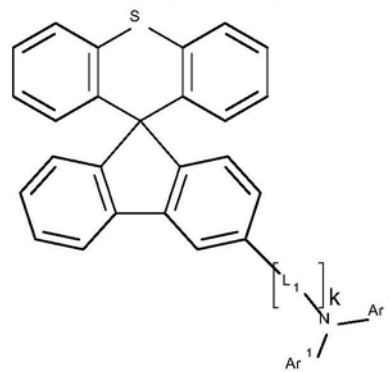
式(I-1-5-O)



式(I-1-5-S)

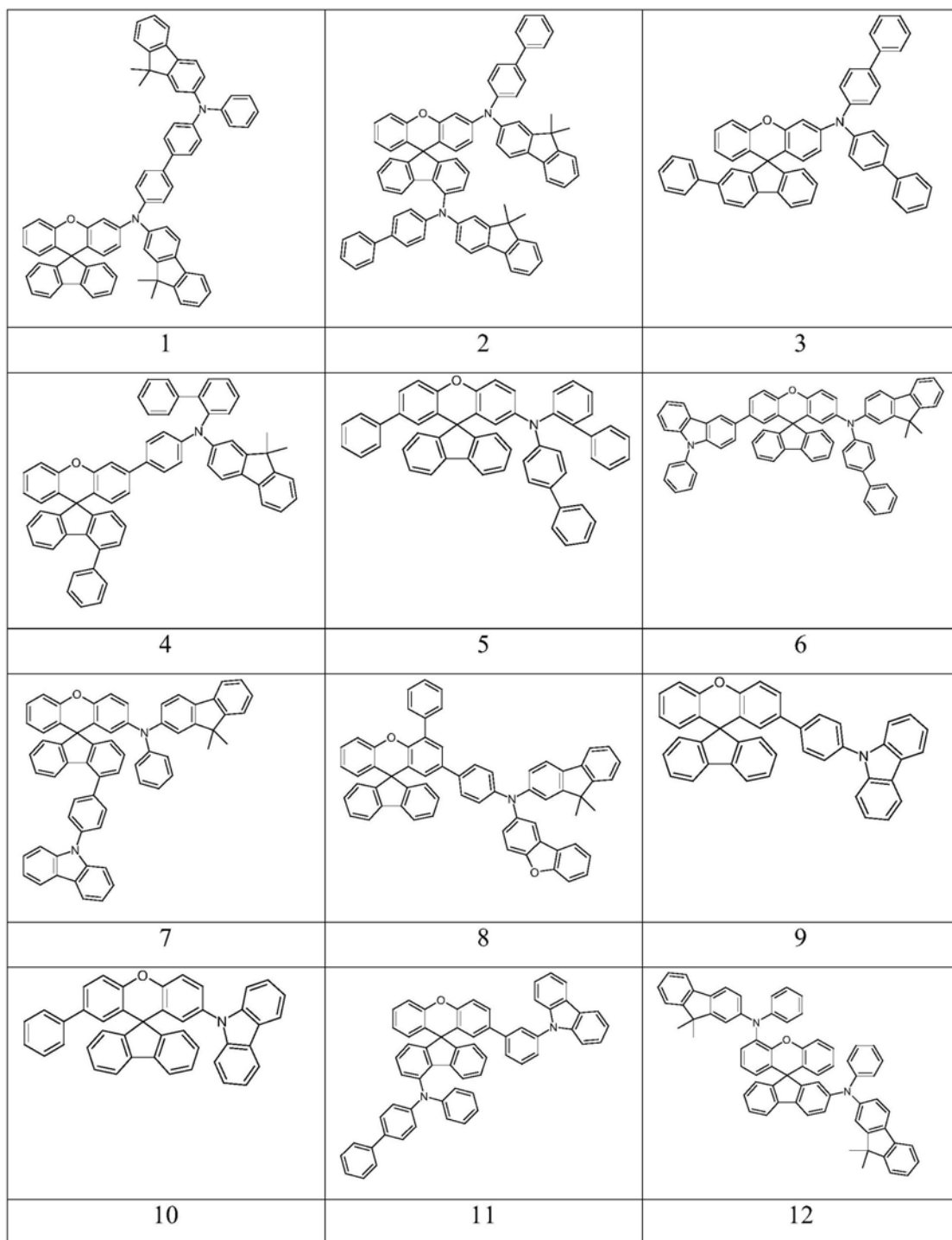


式(I-1-7-O)

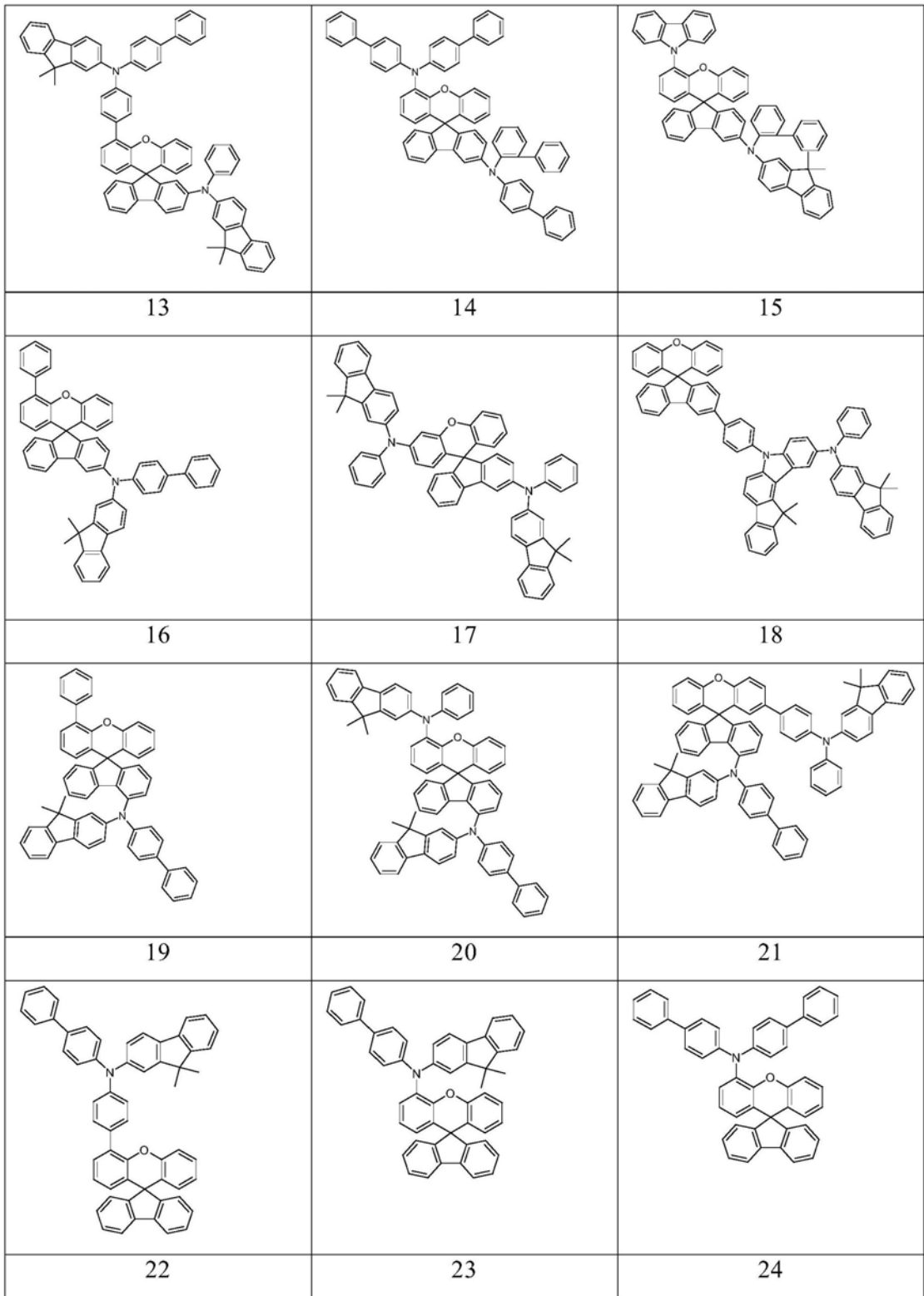


式(I-1-7-S)

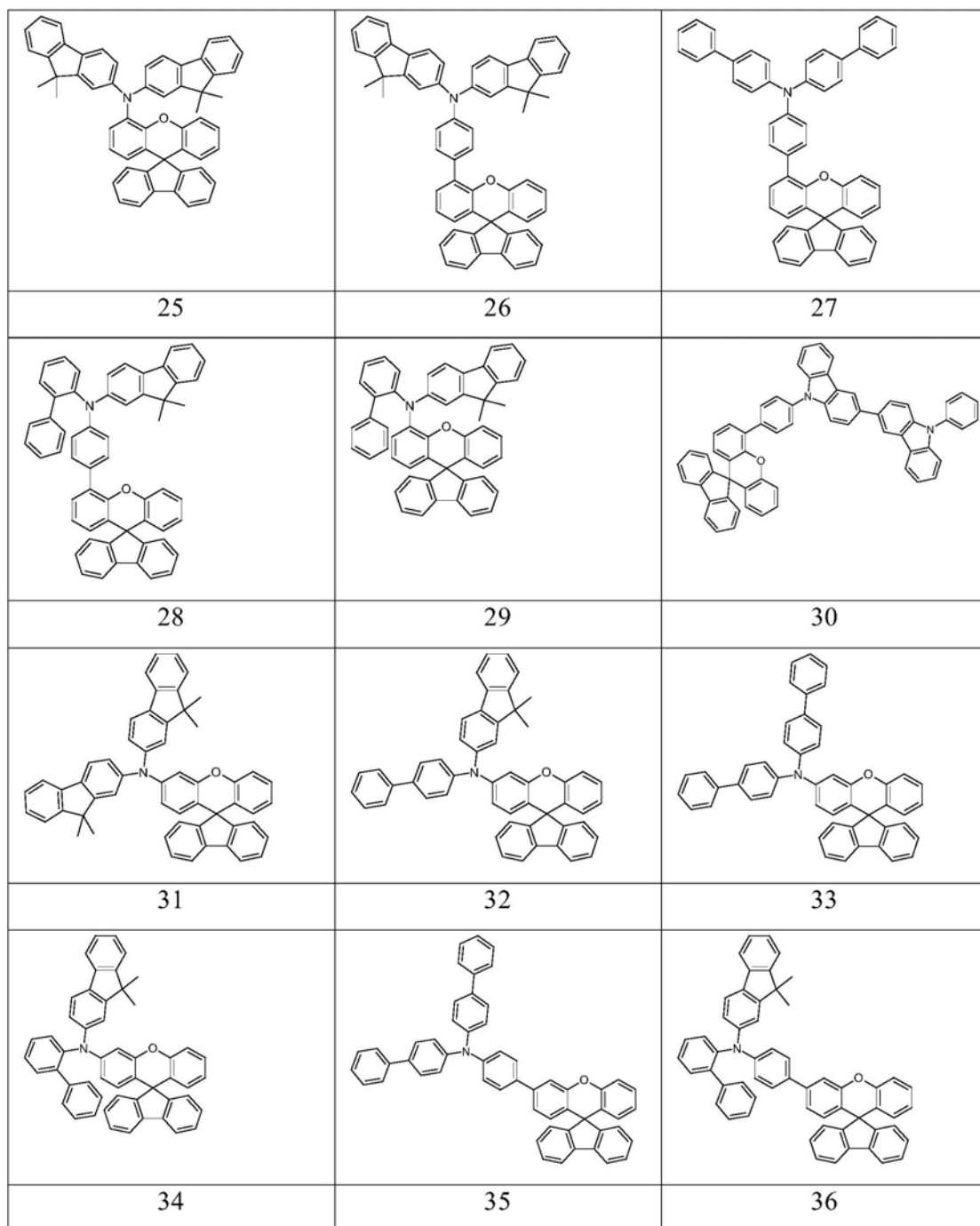
[0133] 优选的式(I)化合物另外显示在下表中：



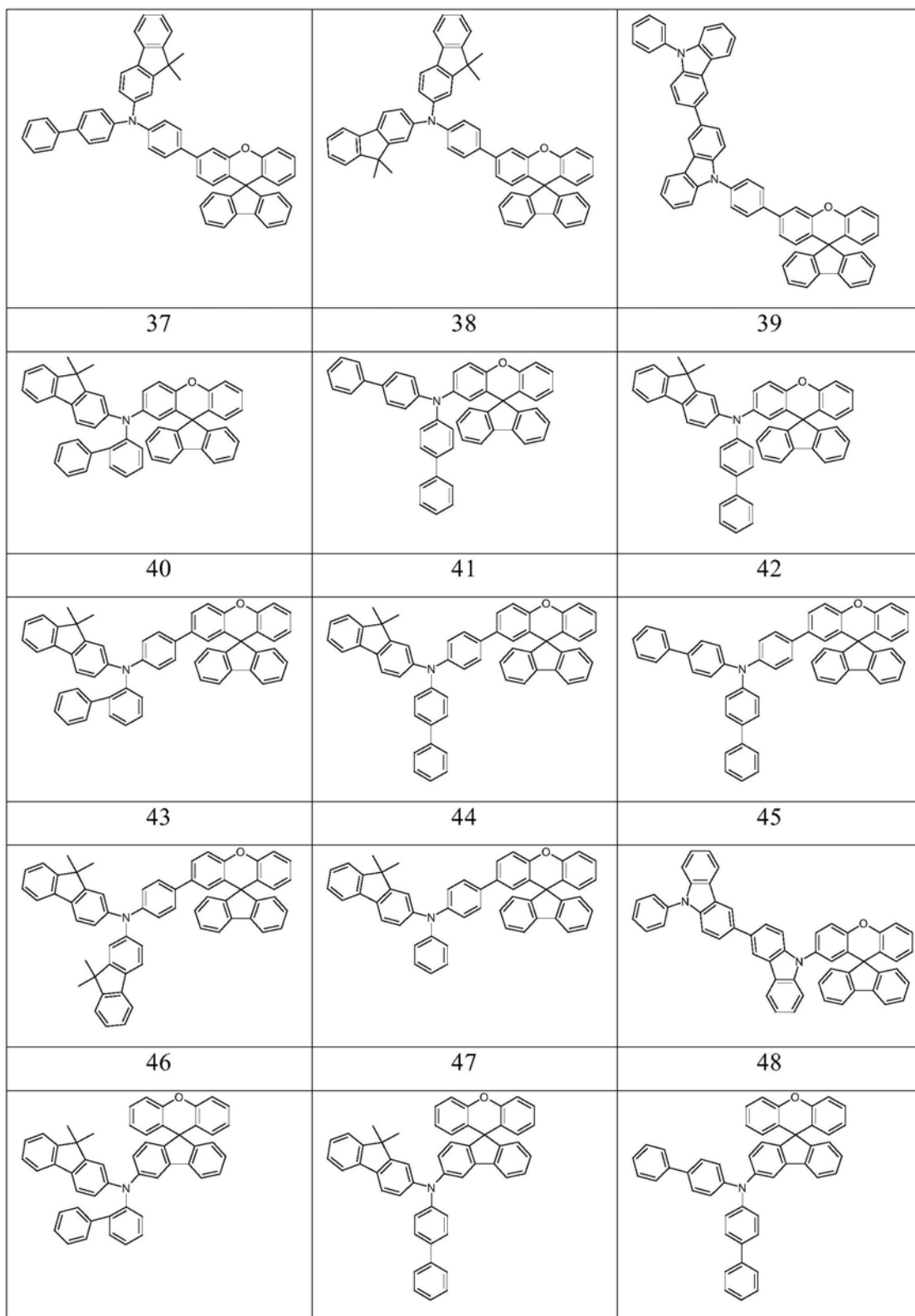
[0134]



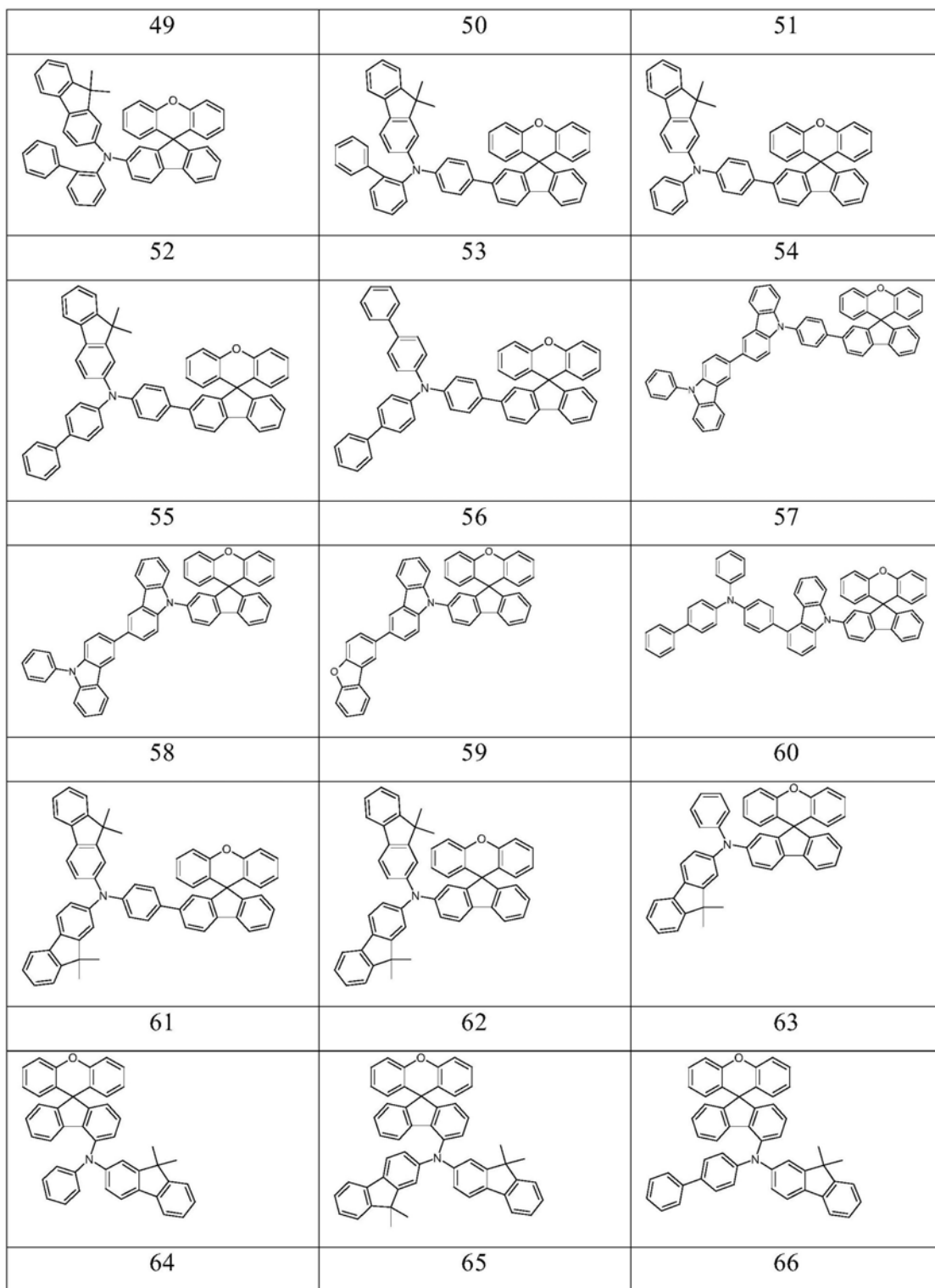
[0135]



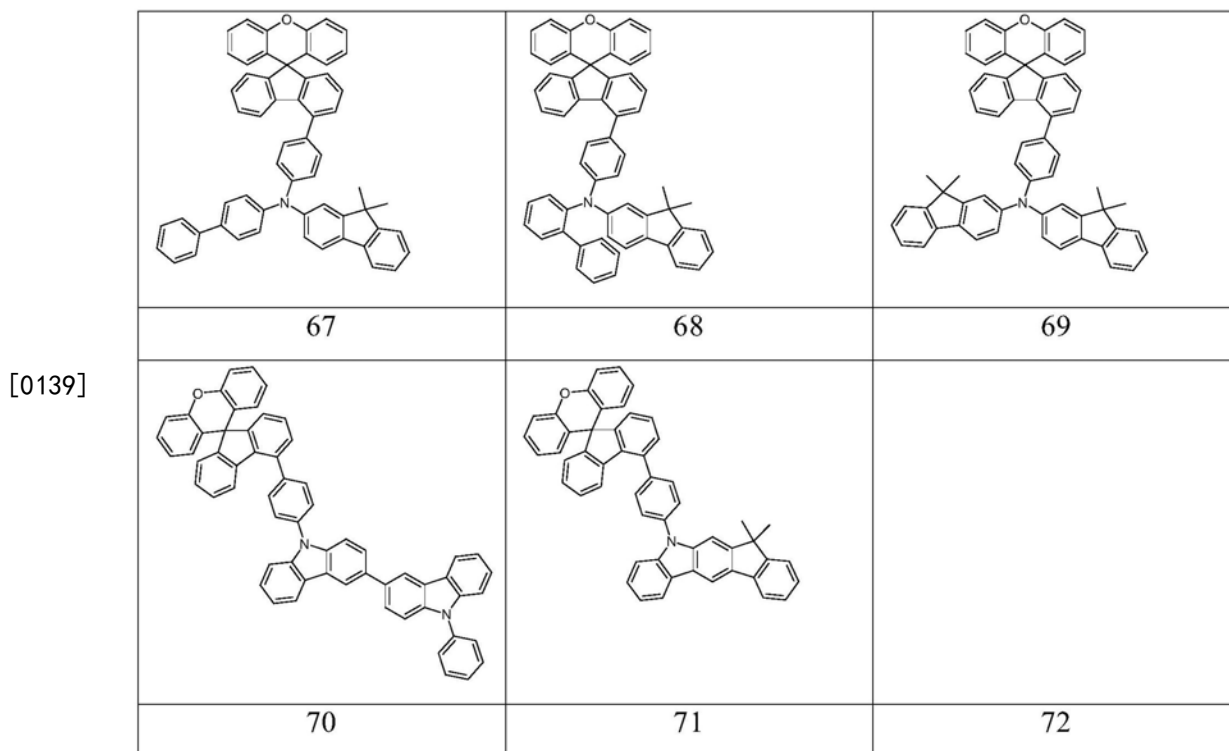
[0136]



[0137]



[0138]



[0140] 对于式(I)化合物的合成,可以利用现有技术中已知的方法,尤其是公布的WO 2014/072017中公开的方法。

[0141] 本发明的器件优选选自有机集成电路(OIC)、有机场效应晶体管(OFET)、有机薄膜晶体管(OTFT)、有机发光晶体管(OLET)、有机太阳能电池(OSC)、有机光学检测器、有机光感受器、有机场猝熄器件(OFQD)、有机发光电化学电池(OLEC)、有机激光二极管(O-laser)和有机电致发光器件(OLED)。更优选有机电致发光器件(OLED)。

[0142] 在本发明的电子器件中,式(I)化合物优选存在于与阳极相邻的层中。该层优选包含p型掺杂剂。根据本发明使用的p型掺杂剂优选是能够氧化混合物中的一种或多种其它化合物的那些有机电子受体化合物。

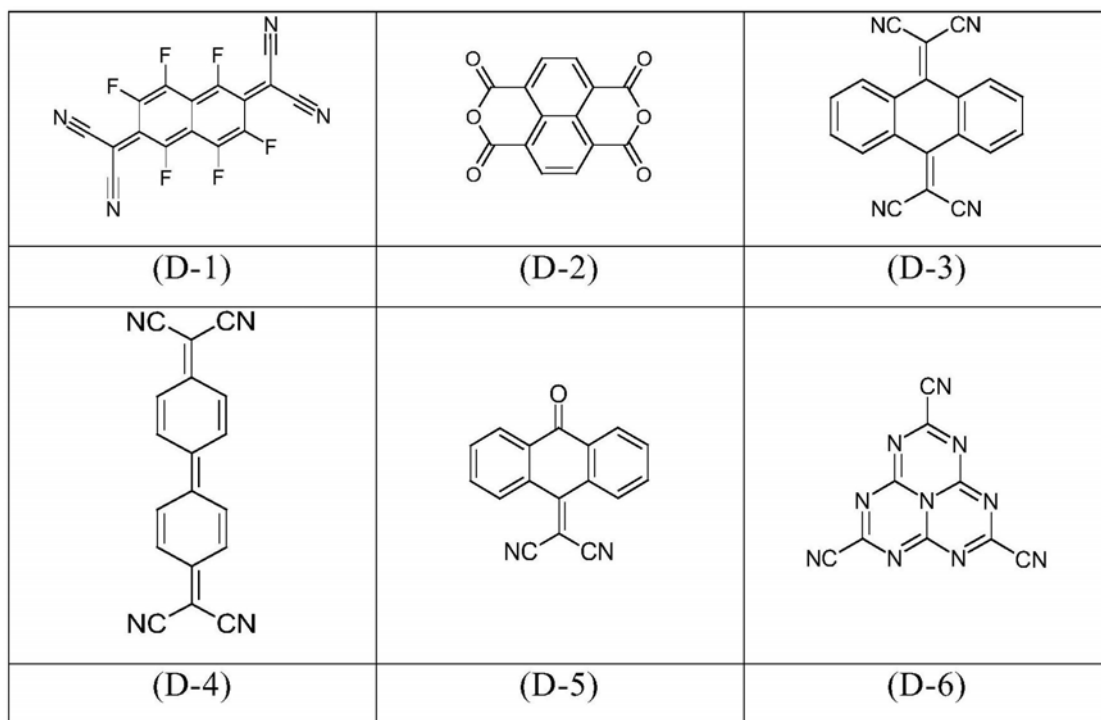
[0143] 特别优选的p型掺杂剂的实施方式是在WO 2011/073149、EP 1968131、EP 2276085、EP 2213662、EP 1722602、EP 2045848、DE 102007031220、US 8044390、US 8057712、WO 2009/003455、WO 2010/094378、WO 2011/120709、US 2010/0096600、WO 2012/095143和DE 102012209523中公开的化合物。

[0144] 特别优选的p型掺杂剂是醌二甲烷化合物,氮杂茛苈二酮,氮杂非那烯,氮杂联三苯叉, I<sub>2</sub>, 金属卤化物, 优选过渡金属卤化物, 金属氧化物, 优选含至少一种过渡金属或第3主族金属的金属氧化物, 和过渡金属络合物, 优选Cu、Co、Ni、Pd和Pt与含至少一个氧原子作为键合位点的配体的络合物, 优选铼、钼和钨的氧化物, 更优选Re<sub>2</sub>O<sub>7</sub>、MoO<sub>3</sub>、WO<sub>3</sub>和ReO<sub>3</sub>。

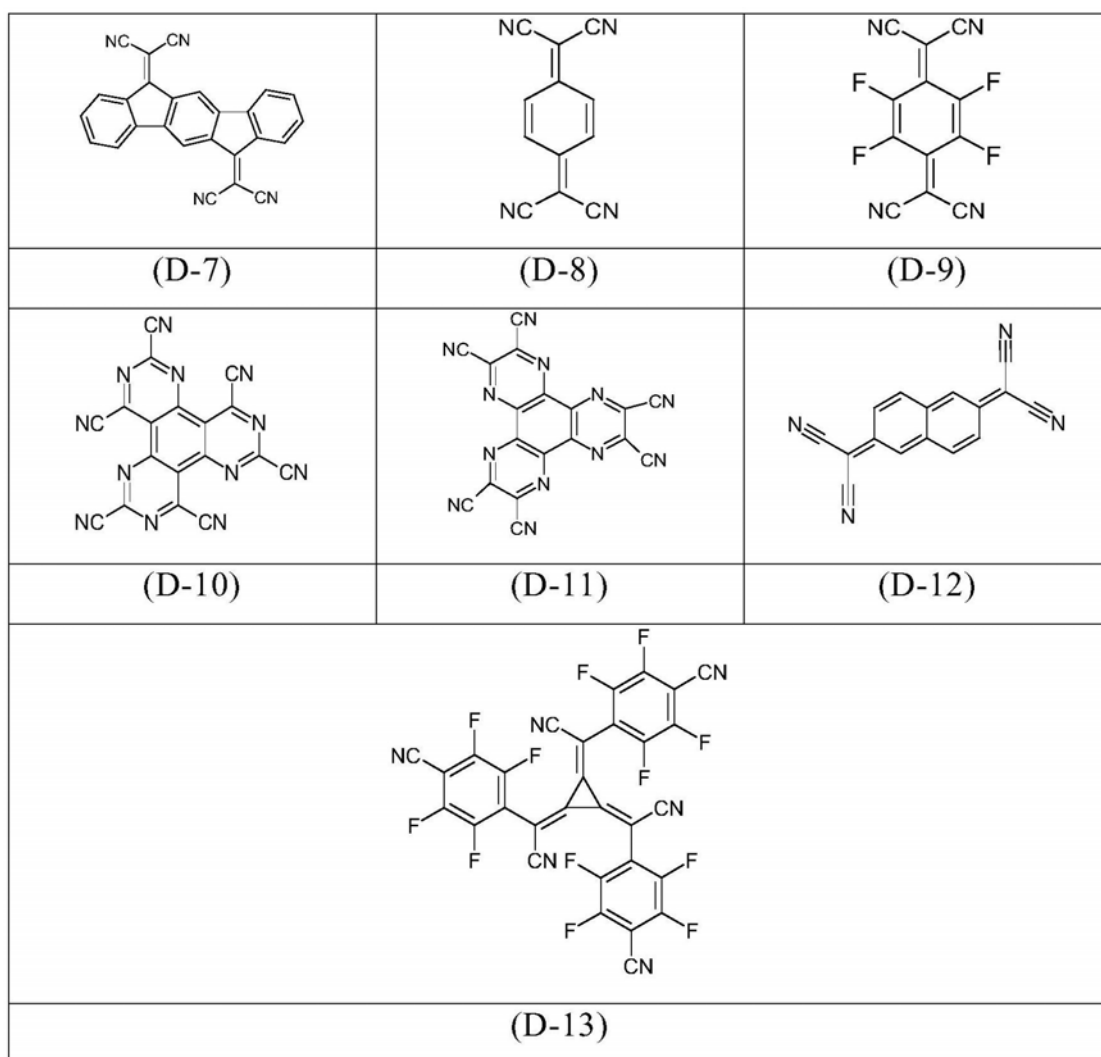
[0145] p型掺杂剂优选基本上均匀分布在p型掺杂的层中。这可例如通过p型掺杂剂和空穴传输材料基质的共蒸发来实现。优选地, p型掺杂剂以0.5至10体积%、优选0.8至8体积%的总比例存在于所述层中。

[0146] 优选的p型掺杂剂尤其是下面的化合物:

[0147]



[0148]



[0149] 此外,作为本发明电子器件的另一个特征,优选在包含所述式(I)化合物的层和最

靠近阳极的发光层之间存在至少一个不包含任何式(I)化合物的其它层。

[0150] 优选在阳极侧与最靠近阳极的发光层邻接的层不包含任何式(I)化合物。

[0151] 优选地,所述器件满足上述条件a)和b):

[0152] a) 空穴传输层直接邻接阳极;和

[0153] b) 在空穴传输层和发光层之间布置有至少两个其它层,并且在发光层和阳极之间没有布置其它发光层。

[0154] 优选的是包含下列按提及顺序的层的电子器件:阳极、空穴传输层HTL1、空穴传输层HTL2、空穴传输层HTL3、发光层EML、电子传输层ETL和阴极,其中可以存在其它层,其中HTL1层邻接阳极,其中HTL3层邻接发光层,并且HTL1层包含式(I)化合物。优选地,同时,所述HTL3层不包含任何式(I)化合物。

[0155] 所述器件的一个特别优选的实施方式在阳极和最靠近阳极的发光层之间具有以下层顺序:阳极,包含式(I)化合物的空穴传输层HTL1,空穴传输层HTL2,不包含任何式(I)化合物的空穴传输层HTL3,最靠近阳极的发光层。在这种情况下,在阳极和最靠近阳极的发光层之间优选不存在其它层。HTL1层在此优选具有5至50nm的厚度。HTL2层在此优选具有5至250nm的厚度。HTL3层在此优选具有5至120nm的厚度。

[0156] 所述器件的另一个特别优选的实施方式在阳极和最靠近阳极的发光层之间具有以下层顺序:阳极,包含式(I)化合物和p型掺杂剂的空穴传输层HTL1,空穴传输层HTL2,不包含任何式(I)化合物的空穴传输层HTL3,最靠近阳极的发光层。在这种情况下,在阳极和最靠近阳极的发光层之间优选不存在其它层。HTL1层在此优选具有5至250nm的厚度。HTL2层在此优选具有5至250nm的厚度。HTL3层在此优选具有5至120nm的厚度。

[0157] 所述器件的另一个特别优选的实施方式在阳极和最靠近阳极的发光层之间具有以下层顺序:阳极,包含式(I)化合物和p型掺杂剂的空穴传输层HTL1,空穴传输层HTL2a,包含p型掺杂剂的空穴传输层HTL2b,不包含任何式(I)化合物的空穴传输层HTL3,最靠近阳极的发光层。在这种情况下,在阳极和最靠近阳极的发光层之间优选不存在其它层。

[0158] 在阳极侧与最靠近阳极的发光层邻接的空穴传输层优选包含单胺化合物。单胺化合物在此是指只含有一个氨基基团的化合物。优选地,该氨基基团是二芳基氨基基团。二芳基氨基基团是指其中有两个选自与氨基氮原子键合的芳基基团和杂芳基基团的基团。

[0159] 更优选地,在阳极侧与最靠近阳极的发光层邻接的空穴传输层包含单胺化合物,所述单胺化合物含有至少一个选自螺二苈基基团、菲基基团、苈基基团、咪唑基基团、二苯并咪唑基基团和二苯并噻吩基基团中的基团。其中,特别优选的是在螺二苈基本骨架上的1、3和4位之一处带有二芳基氨基基团的螺二苈基单胺,尤其包括在公布的W0 2013/120577的第36-51和88-122页中公开的化合物。非常特别优选的是在螺二苈基本骨架上的4位处带有二芳基氨基基团的螺二苈基单胺,尤其包括在公布的W0 2013/120577的第36-51和88-122页中公开的化合物。

[0160] 优选在阳极侧与最靠近阳极的发光层邻接的所述空穴传输层中存在的所述单胺化合物的HOMO能级为5.0至5.6eV,更优选为5.1至5.5eV。所述HOMO能级在此借助于循环伏安法(CV),通过公布的W0 2011/032624的第28页第1行至第29页第21行所述的方法来确定。

[0161] 除了所提到的层之外,所述器件还可具有其它层,尤其包括选自空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、电子阻挡层、激子阻挡层、中间层、电荷产生

层和有机或无机p/n结中的层。

[0162] 所述器件优选只包括一个发光层。然而,它也可以包含两个或更多个发光层。在这种情况下,这些多个发光层优选总共具有多个在380nm和750nm之间的发光峰值,使得总体结果是发白光;换句话说,在所述发光层中使用可以发荧光或发磷光并发蓝色、绿色、黄色、橙色或红色光的多种发光化合物。尤其优选的是三层体系,即具有三个发光层的体系,其中所述三个层显示蓝色、绿色和橙色或红色发光。

[0163] 所述器件的发光层可以是荧光发光层,或者它可以是磷光发光层。

[0164] 磷光发光层尤其是指包含至少一种磷光发光体的层。术语“磷光发光体”包括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态例如五重态跃迁而发光的化合物。

[0165] 合适的磷光发光体(=三重态发光体)尤其是以下化合物,当其被适当激发时发光、优选在可见区发光,并且还含有至少一个原子序数大于20、优选大于38并小于84、更优选大于56并小于80的原子。优选使用含有铜、钼、钨、铼、钒、铱、铟、铊、铋、银、金或铀的化合物,尤其是含有铱、铂或铜的化合物作为磷光发光体。在本发明的意义上,所有发光的铱、铂或铜络合物都被认为是磷光发光体。

[0166] 优选地,所述器件的磷光发光层是发绿色或红色磷光的层。另外,所述器件的荧光发射层优选是发蓝色荧光的层。

[0167] 所述发光层优选包含至少一种基质材料和至少一种发光体。

[0168] 尤其是在磷光发光层的情况下,优选所讨论的层包含两种或更多种不同的基质材料,优选两种或三种,最优选两种(混合基质体系)。优选地,在这种情况下,两种基质材料中的一种是具有空穴传输性质的材料,而另一种基质材料是具有电子传输性质的材料。然而,所述混合基质组分的期望的电子传输和空穴传输性质也可以主要或完全合并并在单一混合基质组分中,在这样的情况下其它混合基质组分满足其它功能。所述两种不同的基质材料可以按1:50至1:1、优选1:20至1:1、更优选1:10至1:1并最优选1:4至1:1的比存在。

[0169] 接下来公开了在所述器件中的所讨论的功能层中优选使用的材料类别。

[0170] 用于发光层中的优选磷光发光体可见于申请WO 00/70655、WO 01/41512、WO 02/02714、WO 02/15645、EP 1191613、EP 1191612、EP 1191614、WO 05/033244、WO 05/019373和US 2005/0258742。一般而言,根据现有技术用于磷光OLED并且是有机电致发光器件领域内的所属领域技术人员所知的所有磷光络合物都是合适的。

[0171] 优选的荧光发光体选自芳基胺类。本发明意义上的芳基胺或芳族胺是指含有三个直接与氮键合的取代或未取代的芳族或杂芳族环系的化合物。优选地,这些芳族或杂芳族环系中的至少一个是稠合环系,更优选具有至少14个芳族环原子的稠合环系。这些的优选实例是芳族蒽胺、芳族蒽二胺、芳族芘胺、芳族芘二胺、芳族蒽胺或芳族蒽二胺。芳族蒽胺是指其中二芳基氨基基团与蒽基团直接键合、优选在9位上直接键合的化合物。芳族蒽二胺是指其中两个二芳基氨基基团与蒽基团直接键合、优选在9,10位上直接键合的化合物。芳族芘胺、芳族芘二胺、芳族蒽胺和芳族蒽二胺类似地定义,其中所述二芳基氨基基团优选在1位或1,6位与芘键合。其它优选的发光化合物是茚并芴胺或茚并芴二胺,例如根据WO 2006/108497或WO 2006/122630的,苯并茚并芴胺或苯并茚并芴二胺,例如根据WO 2008/006449的,和二苯并茚并芴胺或二苯并茚并芴二胺,例如根据WO 2007/140847的,以及WO 2010/

012328中公开的具有稠合芳基基团的茛苳衍生物。同样优选的是在WO 2012/048780和WO 2013/185871中公开的茛苳芳基胺。同样优选的是WO 2014/037077中公开的苯并茛苳衍生物,WO 2014/106522中公开的苯并茛苳衍生物,WO 2014/111269中和WO 2017/036574中公开的扩大的苯并茛苳衍生物,WO 2017/028940和WO 2017/028941中公开的吩噻嗪,以及WO 2016/150544中公开的与咪唑单元或与噻吩单元键合的茛苳衍生物。

[0172] 有用的基质材料,优选用于荧光发光体的基质材料,包括多种物质类别的材料。优选的基质材料选自低聚芳亚基类(例如根据EP 676461的2,2',7,7'-四苯基螺二茛苳,或二萘基萘),尤其是含有稠合芳族基团的低聚芳亚基,低聚芳亚基乙烯亚基(例如根据EP 676461的DPVBi或螺-DPVBi),多足金属络合物(例如根据WO 2004/081017的),空穴传导化合物(例如根据WO 2004/058911的),电子传导化合物,尤其是酮、氧化膦、亚砷等(例如根据WO 2005/084081和WO 2005/084082的),阻转异构体(例如根据WO 2006/048268的),硼酸衍生物(例如根据WO 2006/117052的)或苯并萘(例如根据WO 2008/145239的)。特别优选的基质材料选自以下类别:包含萘、萘、苯并萘和/或茛苳的低聚芳亚基或这些化合物的阻转异构体,低聚芳亚基乙烯亚基,酮,氧化膦和亚砷。非常特别优选的基质材料选自包含萘、苯并萘、苯并菲和/或茛苳的低聚芳亚基类别或这些化合物的阻转异构体。本发明意义上的低聚芳亚基是指其中至少三个芳基或芳亚基基团彼此键合的化合物。还优选在WO 2006/097208、WO 2006/131192、WO 2007/065550、WO 2007/110129、WO 2007/065678、WO 2008/145239、WO 2009/100925、WO 2011/054442和EP 1553154中公开的萘衍生物,在EP 1749809、EP 1905754和US 2012/0187826中公开的茛苳化合物,在WO 2015/158409中公开的苯并萘萘萘化合物,在WO 2017/025165中公开的茛苳并苯并咪唑,在WO 2017/036573中公开的菲基萘。

[0173] 磷光发光化合物的优选基质材料是芳族酮、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,咪唑衍生物,例如CBP(N,N-双咪唑基联苯)或在WO 2005/039246、US 2005/0069729、JP 2004/288381、EP 1205527或WO 2008/086851中公开的咪唑衍生物,咪唑并咪唑衍生物,例如根据WO 2007/063754或WO 2008/056746的,茛苳并咪唑衍生物,例如根据WO 2010/136109、WO 2011/000455或WO 2013/041176的,氮杂咪唑衍生物,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,桥连咪唑衍生物,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,或内酰胺,例如根据WO 2011/116865或WO 2011/137951的。

[0174] 与式(I)化合物一起使用、优选用于本发明OLED的空穴传输层中的其它化合物,尤其是茛苳衍生物(例如根据WO 06/122630或WO 06/100896的),EP 1661888中公开的胺衍生物,六氮杂联三苯叉衍生物(例如根据WO 01/049806的),具有稠合芳族化合物的胺衍生物(例如根据US 5,061,569的),WO 95/09147中公开的胺衍生物,单苯并茛苳衍生物(例如根据WO 08/006449的),二苯并茛苳衍生物(例如根据WO 07/140847的),螺二茛苳(例如根据

WO 2012/034627或WO 2013/120577的), 芴胺(例如根据WO 2014/015937、WO 2014/015938、WO 2014/015935和WO 2015/082056的), 螺二苯并吡喃胺(例如根据WO 2013/083216的), 二氢吡啶衍生物(例如根据WO 2012/150001的), 螺二苯并咪唑和螺二苯并噻吩, 例如根据WO 2015/022051和WO 2016/102048和WO 2016/131521的, 菲二芳基胺, 例如根据WO 2015/131976的, 螺三苯并环庚三烯酚酮, 例如根据WO 2016/087017的, 具有间苯二胺基团的螺二芴, 例如根据WO 2016/078738的, 螺二吡啶, 例如根据WO 2015/158411的, 咕吨二芳基胺, 例如根据WO 2014/072017的, 和根据WO 2015/086108的具有二芳基氨基基团的9,10-二氢葱螺环化合物。

[0175] 用于电子传输层的材料可以是如根据现有技术作为电子传输层中的电子传输材料使用的任何材料。尤其合适的是铝络合物, 例如 $Alq_3$ , 锆络合物, 例如 $Zrq_4$ , 锂络合物, 例如 $Liq$ , 苯并咪唑衍生物, 三嗪衍生物, 嘧啶衍生物, 吡啶衍生物, 吡嗪衍生物, 喹啉衍生物, 喹啉衍生物, 噻二唑衍生物, 芳族酮, 内酰胺, 硼烷, 二氮杂磷杂环戊二烯衍生物以及氧化磷衍生物。其它合适的材料是如JP 2000/053957、WO 2003/060956、WO 2004/028217、WO 2004/080975和WO 2010/072300中公开的上述化合物的衍生物。

[0176] 所述电子器件的优选的阴极是具有低逸出功的金属, 包含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)的金属合金或多层结构。另外合适的是包含碱金属或碱土金属和银的合金, 例如包含镁和银的合金。在多层结构的情况下, 除了所提及的金属之外, 还可以使用具有较高逸出功的其它金属, 例如Ag或Al, 在这种情况下, 一般使用例如诸如Ca/Ag、Mg/Ag或Ba/Ag的金属组合。也可以优选在金属阴极和有机半导体之间引入具有高介电常数的材料的薄中间层。对此有用的材料的实例是碱金属氟化物或碱土金属氟化物, 还有相应的氧化物或碳酸盐(例如LiF、 $Li_2O$ 、 $BaF_2$ 、MgO、NaF、CsF、 $Cs_2CO_3$ 等)。为此也可以使用羟基喹啉锂(LiQ)。该层的层厚度优选在0.5和5nm之间。

[0177] 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, 具有高氧化还原电位的金属, 例如Ag、Pt或Au, 适用于这种目的。其次, 也可以优选金属/金属氧化物电极(例如Al/Ni/ $NiO_x$ 、Al/Pt/ $PtO_x$ )。对于一些应用而言, 所述电极的至少一个必须是透明或部分透明的, 以便能够照射所述有机材料(有机太阳能电池)或发射光(OLED, O-laser)。优选的阳极材料是导电混合金属氧化物。特别优选的是氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)。此外优选的是导电掺杂有机材料, 尤其是导电掺杂聚合物。另外, 所述阳极也可以由两层或更多层组成, 例如ITO的内层和金属氧化物优选氧化钨、氧化钼或氧化钒的外层。

[0178] 所述器件被结构化(根据应用)、设置连接接点并最后密封, 以排除水和空气造成的损害效应。

[0179] 在一个优选实施方式中, 所述电子器件的特征在于通过升华过程涂布一个或多个层。在这种情况下, 在真空升华系统中在小于 $10^{-5}$ 毫巴、优选小于 $10^{-6}$ 毫巴的初始压力下通过气相沉积施加所述材料。然而, 在这种情况下, 所述初始压力也可以更低, 例如小于 $10^{-7}$ 毫巴。

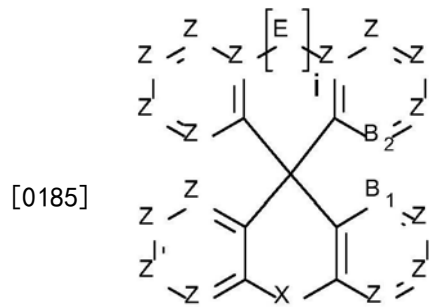
[0180] 同样优选的是下述的电子器件, 其特征在于通过OVPD(有机气相沉积)法或借助于载气升华涂布一个或多个层。在这种情况下, 在 $10^{-5}$ 毫巴和1巴之间的压力下施加材料。这种方法的特例是OVJP(有机蒸气喷印)法, 其中通过喷嘴直接施加材料并由此结构化。

[0181] 此外优选的是下述的电子器件,其特征在于从溶液产生一个或多个层,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、喷嘴印刷或胶版印刷,但更优选LITI(光引发热成像,热转印)或喷墨印刷。为此,需要可溶性的式(I)化合物。高溶解度可通过适当取代所述化合物而获得。

[0182] 还可优选本发明的电子器件通过从溶液施加一个或多个层以及通过升华法施加一个或多个层而产生。

[0183] 根据本发明,所述电子器件可用于显示器中、作为照明应用中的光源以及作为医疗和/或美容应用(例如光疗法)中的光源。

[0184] 本发明还提供了符合式(S)的化合物本身



式(S)

[0186] 其中A基团必须与至少一个选自B<sub>1</sub>和B<sub>2</sub>基团中的基团键合,并且出现的变量如下:

[0187] B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>在每次出现时相同或不同并且是N或CR<sup>2</sup>或C,其中B<sub>1</sub>或B<sub>2</sub>基团在A基团与其键合时的特定情况下是C;

[0188] Z在每次出现时相同或不同并且是CR<sup>2</sup>或N或C,其中在E基团与Z基团键合时的特定情况下,所讨论的Z基团是C;

[0189] A是任选被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代的芳基氨基基团,或任选被一个或多个R<sup>1</sup>基团取代的含咪唑基团;

[0190] E是单键;

[0191] X是O或S.;

[0192] R<sup>1</sup>在每次出现时相同或不同并选自H,D,F,C(=O)R<sup>3</sup>,CN,Si(R<sup>3</sup>)<sub>3</sub>,N(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>,P(=O)(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>,OR<sup>3</sup>,S(=O)R<sup>3</sup>,S(=O)<sub>2</sub>R<sup>3</sup>,具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团,具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系;其中两个或更多个R<sup>1</sup>基团可彼此连接并可形成环;其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个R<sup>3</sup>基团取代;并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个CH<sub>2</sub>基团可以被-R<sup>3</sup>C=CR<sup>3</sup>-、-C≡C-、Si(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>、C=O、C=NR<sup>3</sup>、-C(=O)O-、C(=O)NR<sup>3</sup>-、NR<sup>3</sup>、P(=O)(R<sup>3</sup>)、-O-、-S-、SO或SO<sub>2</sub>代替;

[0193] R<sup>2</sup>在每次出现时相同或不同并选自H,D,F,C(=O)R<sup>3</sup>,CN,Si(R<sup>3</sup>)<sub>3</sub>,N(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>,P(=O)(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>,OR<sup>3</sup>,S(=O)R<sup>3</sup>,S(=O)<sub>2</sub>R<sup>3</sup>,具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团,具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团,具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团,具有6至40个芳族环原子的芳族环系,以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系;其中两个或更多个R<sup>2</sup>基团可彼此连接并可形成环;其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及

所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^3$ 基团取代；并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可以被 $-R^3C=CR^3-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^3)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^3$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $C(=O)NR^3-$ 、 $NR^3$ 、 $P(=O)(R^3)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $SO$ 或 $SO_2$ 代替；

[0194]  $R^3$ 在每次出现时相同或不同并选自 $H, D, F, C(=O)R^4, CN, Si(R^4)_3, N(R^4)_2, P(=O)(R^4)_2, OR^4, S(=O)R^4, S(=O)_2R^4$ ，具有1至20个碳原子的直链的烷基或烷氧基基团，具有3至20个碳原子的支链或环状的烷基或烷氧基基团，具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团，具有6至40个芳族环原子的芳族环系，以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系；其中两个或更多个 $R^3$ 基团可彼此连接并可形成环；其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团以及所提及的芳族环系和杂芳族环系各自可被一个或多个 $R^4$ 基团取代；并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团中的一个或多个 $CH_2$ 基团可以被 $-R^4C=CR^4-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $Si(R^4)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=NR^4$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $C(=O)NR^4-$ 、 $NR^4$ 、 $P(=O)(R^4)$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $SO$ 或 $SO_2$ 代替；

[0195]  $R^4$ 在每次出现时相同或不同并选自 $H, D, F, CN$ ，具有1至20个碳原子的烷基或烷氧基基团，具有2至20个碳原子的烯基或炔基基团，具有6至40个芳族环原子的芳族环系，以及具有5至40个芳族环原子的杂芳族环系；其中两个或更多个 $R^4$ 基团可彼此连接并可形成环；并且其中所提及的烷基、烷氧基、烯基和炔基基团、芳族环系和杂芳族环系可被 $F$ 或 $CN$ 取代；

[0196]  $i$ 是0或1。

[0197] 作为A基团的术语“芳基氨基”和“咪唑基团”在此是指如上文定义的基团。

[0198] 在式(S)的化合物中， $X$ 优选是 $O$ 。

[0199] 另外， $i$ 优选是1。

[0200] 此外，优选每个环不超过2个 $Z$ 基团是 $N$ 。进一步优选地，每个式(S)化合物不超过4个 $Z$ 基团、最优选每个式(S)化合物不超过2个 $Z$ 基团是 $Z$ 。

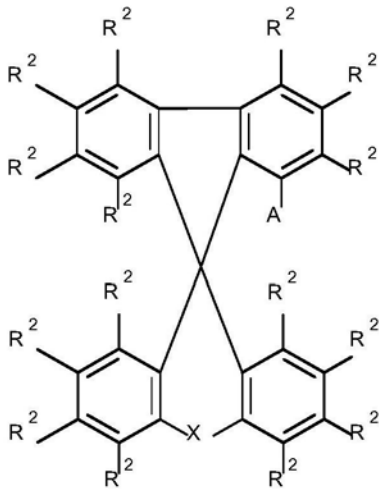
[0201] 更优选地， $Z$ 是 $CR^2$ ，其中，在E基团与所讨论的 $Z$ 基团键合的情况下，该 $Z$ 基团是 $C$ 。

[0202] 优选地，A基团与两个 $B_1$ 和 $B_2$ 基团中的正好一个键合，并且没有A基团与两个 $B_1$ 和 $B_2$ 基团中的另一个键合。

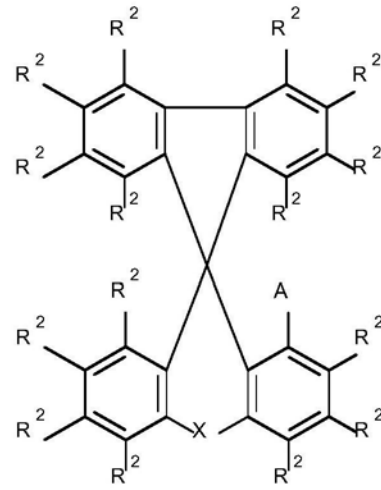
[0203] 关于变量 $R^1$ 至 $R^3$ ，上述的优选实施方式是适用的。

[0204] 优选地，A基团是任选被一个或多个 $R^1$ 基团取代的芳基氨基基团。作为芳基氨基基团的A基团优选如上所述定义，并优选对应于如上所述的式(A)。

[0205] 式(S)化合物的优选实施方式符合式(S-1)和(S-2)



式(S-1)



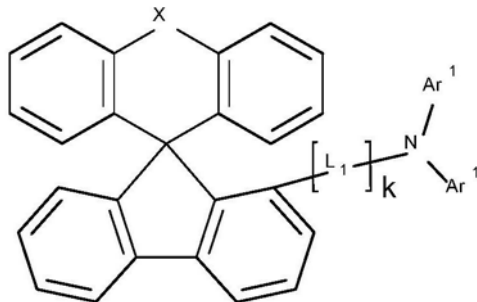
式(S-2)

[0206]

[0207] 其中出现的变量如上定义。

[0208] 特别优选的是式(S-1)的化合物。

[0209] 式(S)化合物的一个特别优选的实施方式是式(S-1-1)化合物的实施方式，



[0210]

式(S-1-1),

[0211] 其中所述化合物各自可以在苯环上的显示为未被取代的位置处被R²基团取代,并且其中出现的变量如下:

[0212] L¹在每次出现时相同或不同并且是C=O, Si(R¹)₂, PR¹, P(=O)(R¹), O, S, SO, SO₂, 具有1至20个碳原子的烷亚基基团或具有2至20个碳原子的烯亚基或炔亚基基团, 其中所述基团中的一个或多个CH₂基团可被C=O, C=NR¹, C=O-O, C=O-NR¹, Si(R¹)₂, NR¹, P(=O)(R¹), O, S, SO或SO₂代替并且其中上述基团中的一个或多个氢原子可被D, F或CN代替, 或者芳族或杂芳族环系, 所述环系具有6至24个芳族环原子并可被一个或多个R¹基团取代;

[0213] Ar¹在每次出现时相同或不同并且是具有6至30个芳族环原子并可被一个或多个R¹基团取代的芳族或杂芳族环系;

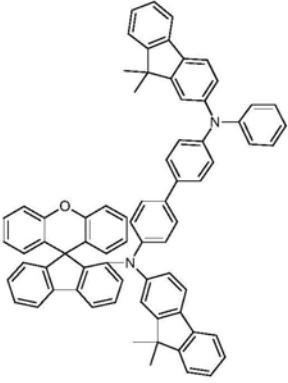
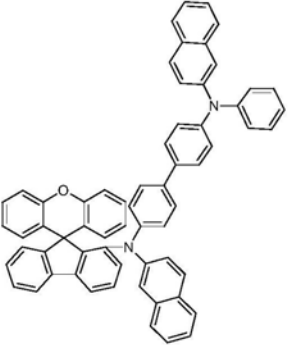
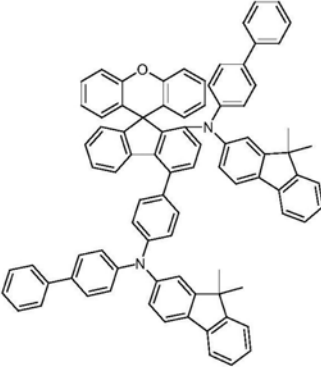
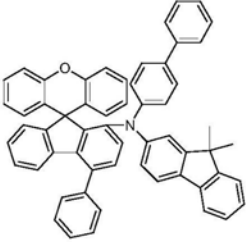
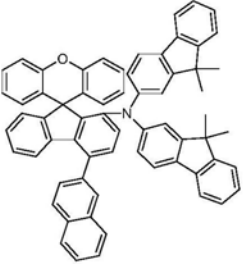
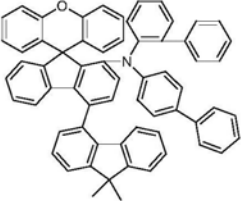
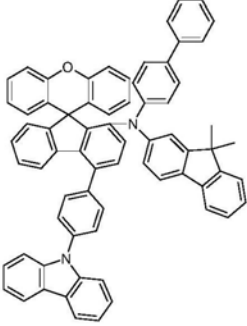
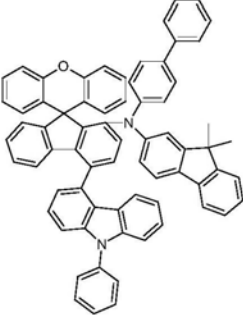
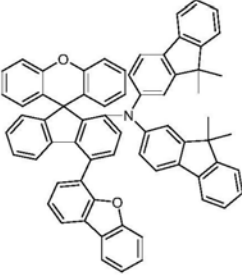
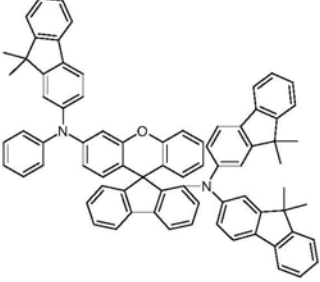
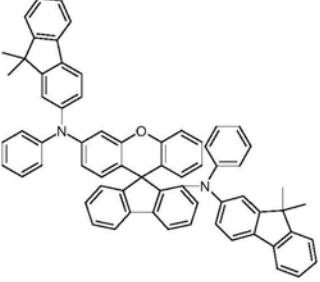
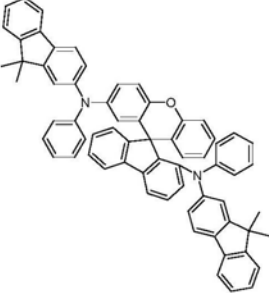
[0214] k是0, 1, 2或3;

[0215] R¹, R², R³和R⁴如上文定义。

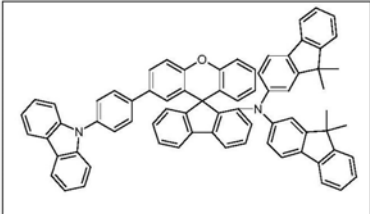
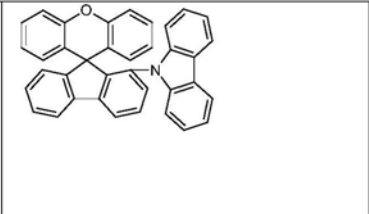
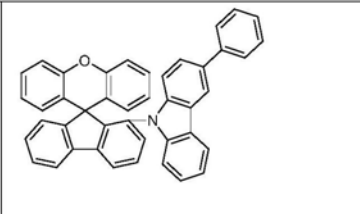
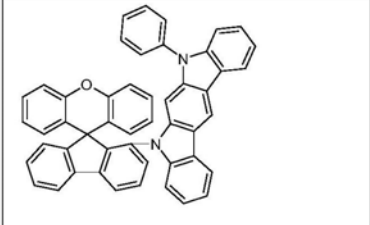
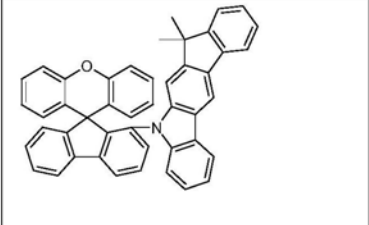
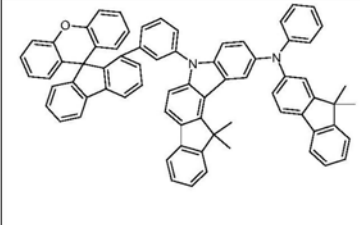
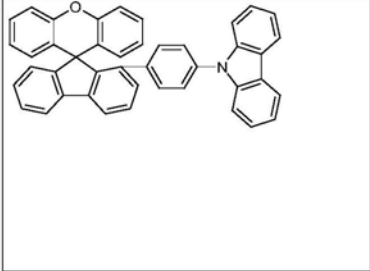
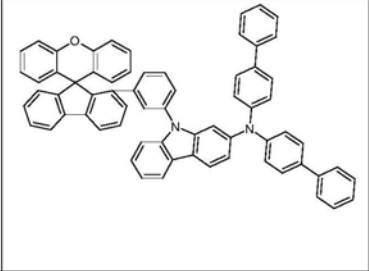
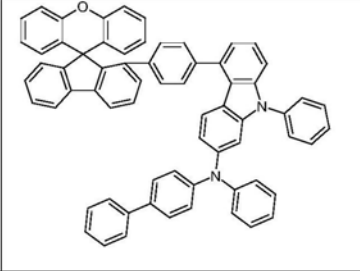
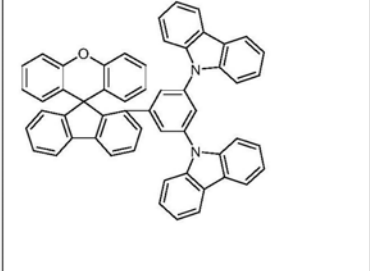
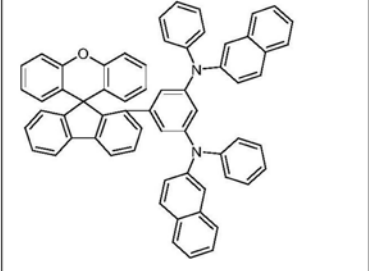
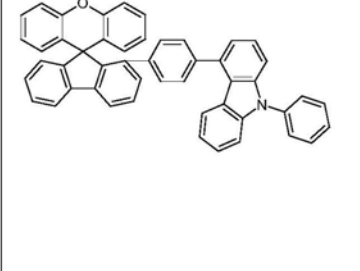
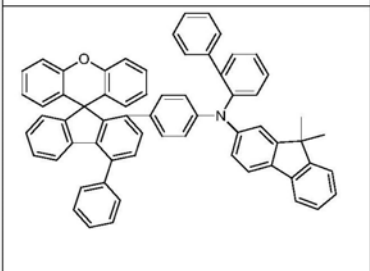
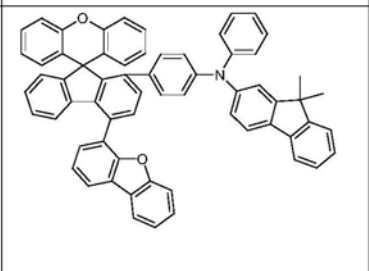
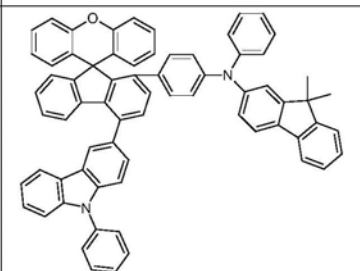
[0216] 优选地, 式(S-1-1)的化合物在苯环上的显示为未取代的位置处是未取代的。

[0217] 式(S)的优选实施方式是上表中列于基本骨架(I-1-5-0)和(I-1-5-S)下的化合物。

[0218] 优选的式(S)化合物在下面描绘:

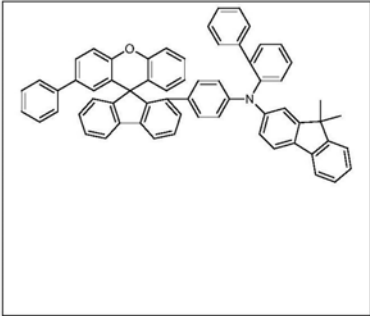
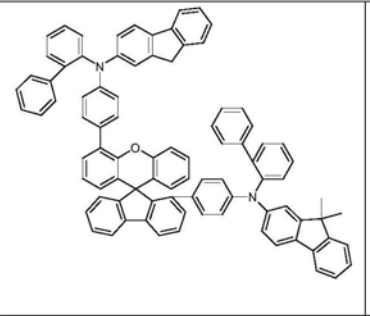
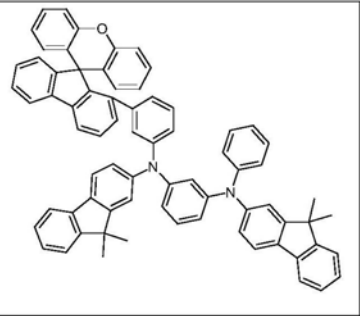
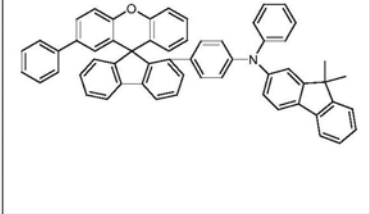
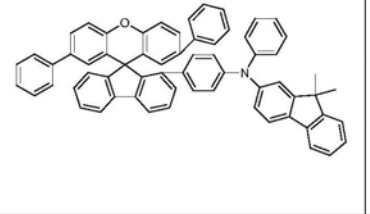
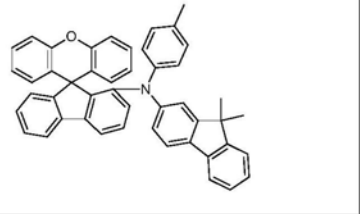
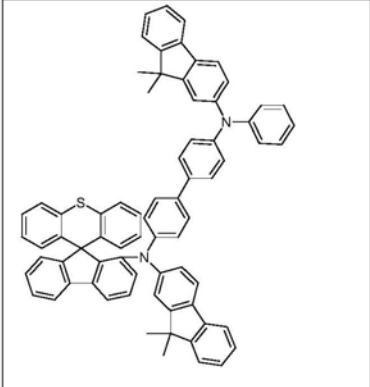
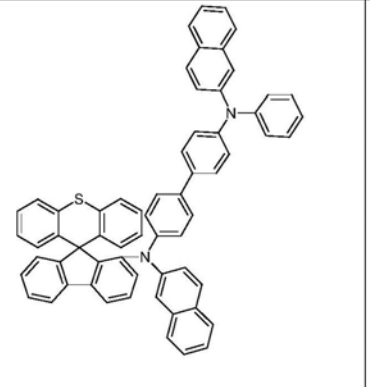
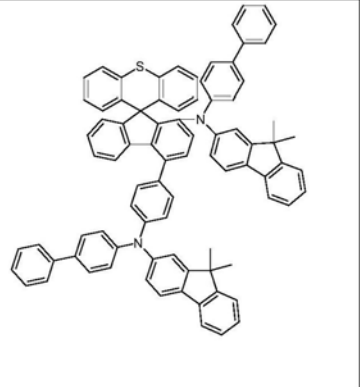
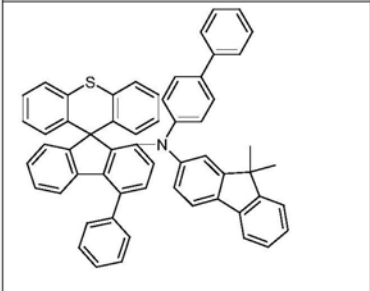
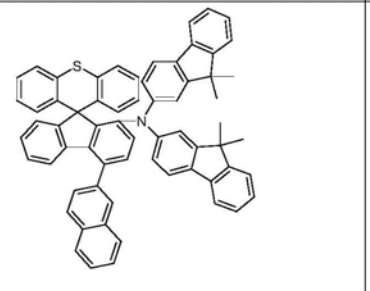
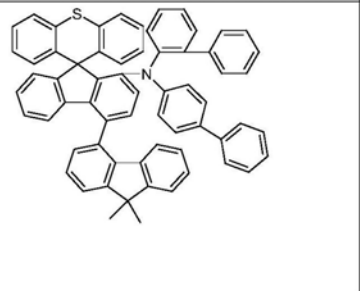
		
<p>式(S-1)</p>	<p>式(S-2)</p>	<p>式(S-3)</p>
		
<p>式(S-4)</p>	<p>式(S-5)</p>	<p>式(S-6)</p>
		
<p>式(S-7)</p>	<p>式(S-8)</p>	<p>式(S-9)</p>
		
<p>式(S-10)</p>	<p>式(S-11)</p>	<p>式(S-12)</p>

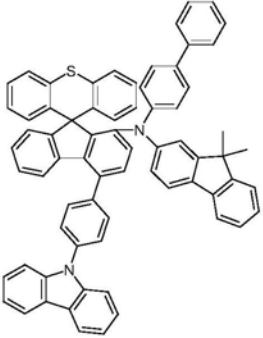
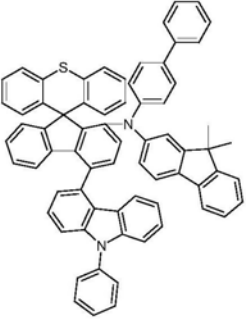
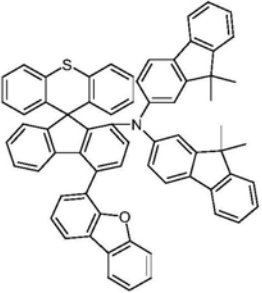
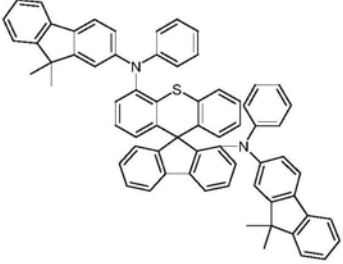
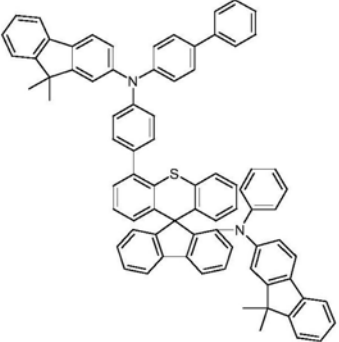
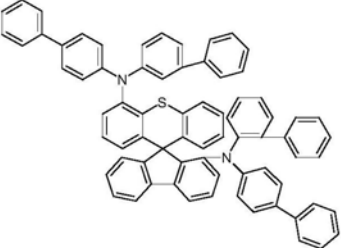
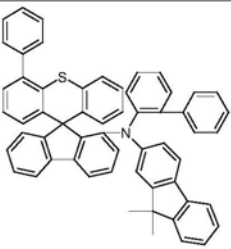
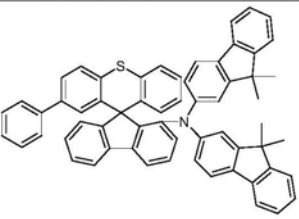
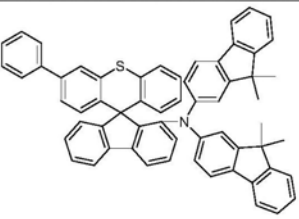
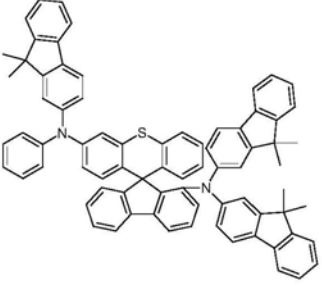
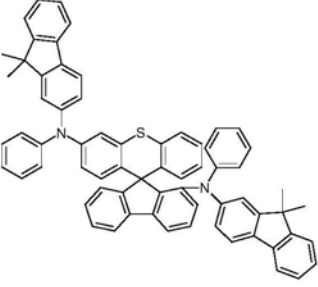
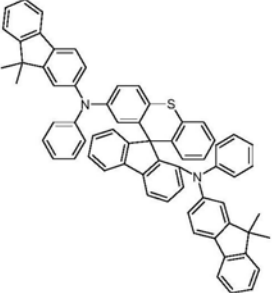
[0219]

		
式(S-13)	式(S-14)	式(S-15)
		
式(S-16)	式(S-17)	式(S-18)
		
式(S-19)	式(S-20)	式(S-21)
		
式(S-22)	式(S-23)	式(S-24)
		
式(S-25)	式(S-26)	式(S-27)

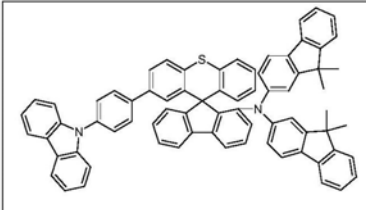
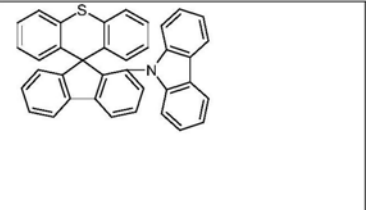
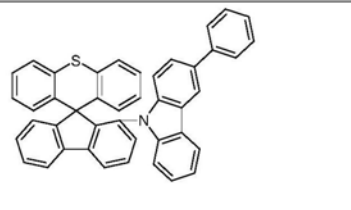
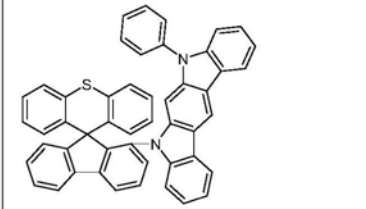
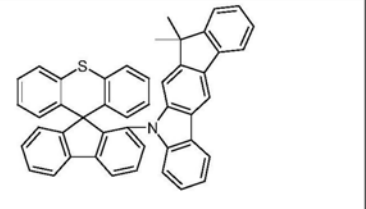
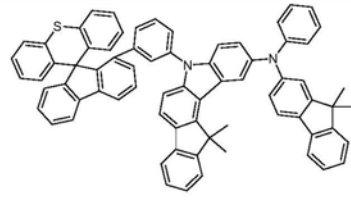
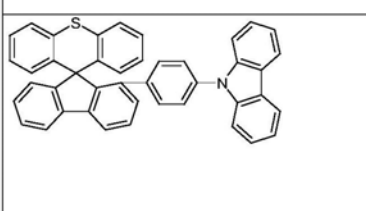
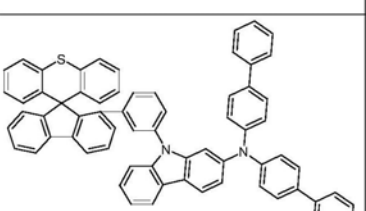
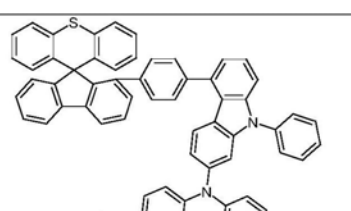
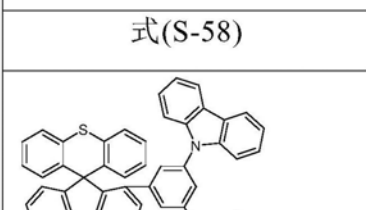
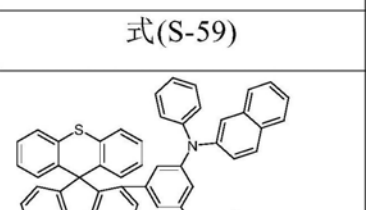
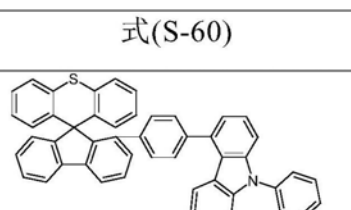
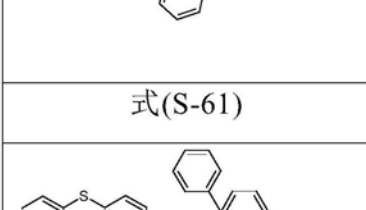
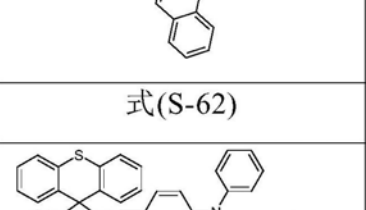
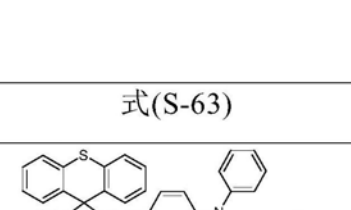
[0220]

[0221]

		
式(S-28)	式(S-29)	式(S-30)
		
式(S-31)	式(S-32)	式(S-33)
		
式(S-34)	式(S-35)	式(S-36)
		
式(S-37)	式(S-38)	式(S-39)

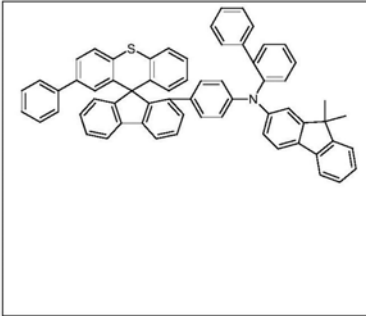
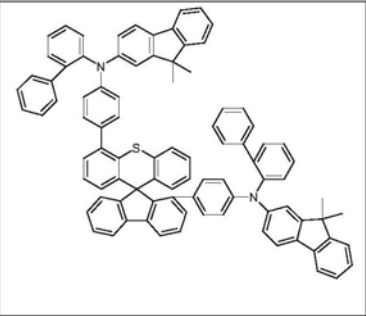
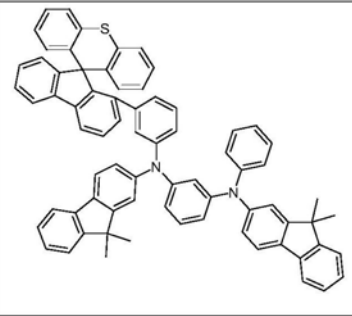
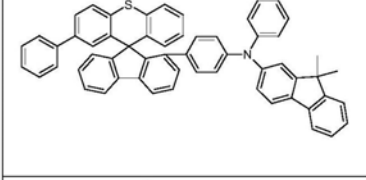
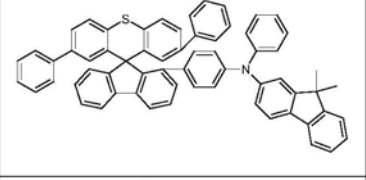
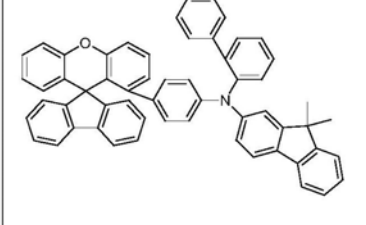
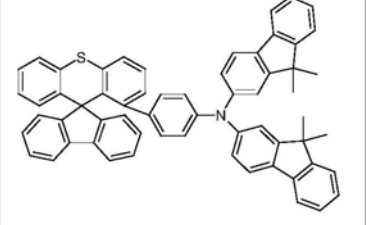
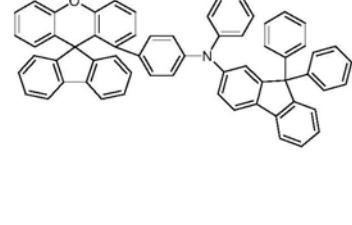
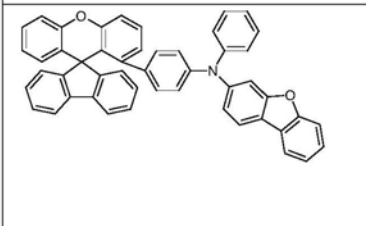
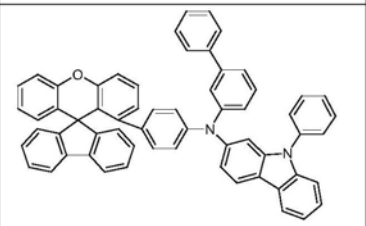
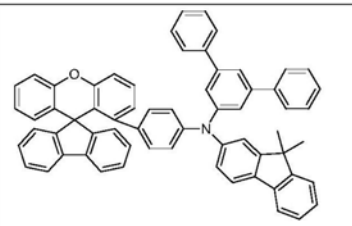
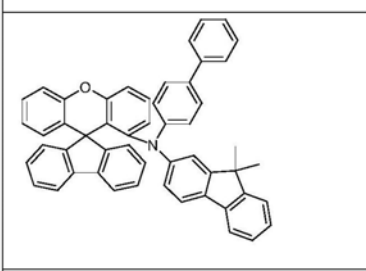
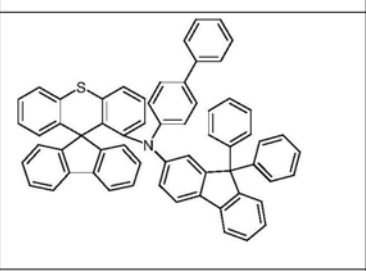
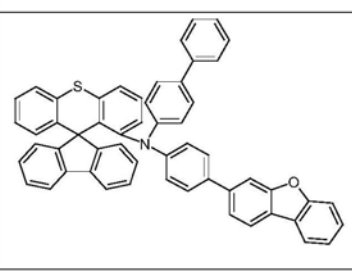
		
式(S-40)	式(S-41)	式(S-42)
		
式(S-43)	式(S-44)	式(S-45)
		
式(S-46)	式(S-47)	式(S-48)
		
式(S-49)	式(S-50)	式(S-51)

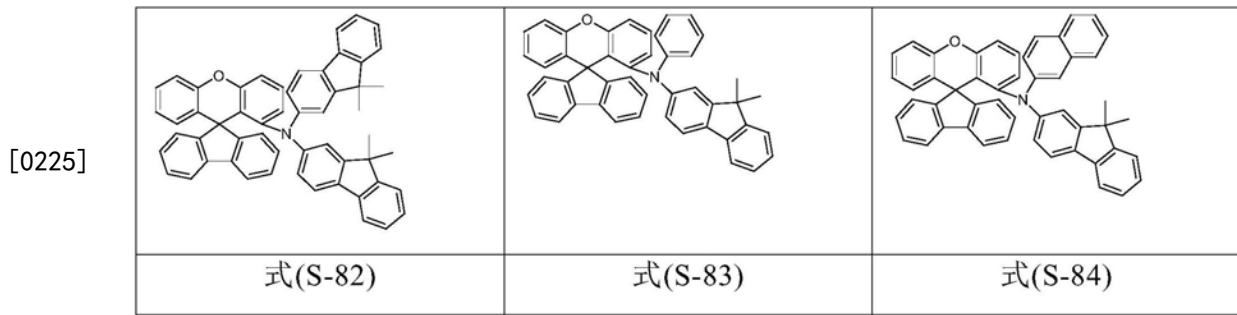
[0222]

		
式(S-52)	式(S-53)	式(S-54)
		
式(S-55)	式(S-56)	式(S-57)
		
式(S-58)	式(S-59)	式(S-60)
		
式(S-61)	式(S-62)	式(S-63)
		
式(S-64)	式(S-65)	式(S-66)

[0223]

[0224]

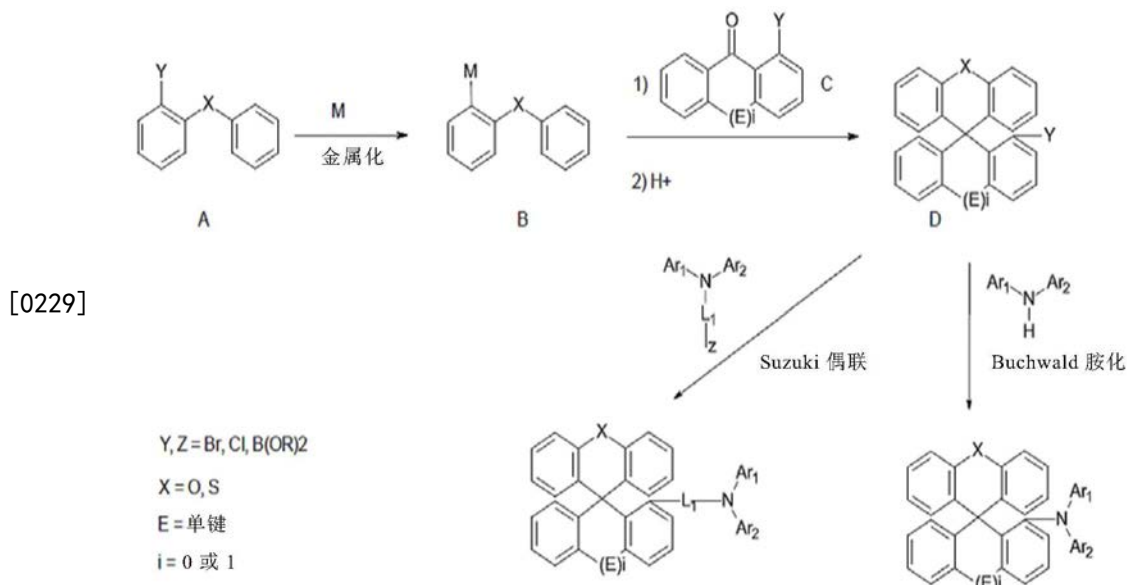
		
式(S-67)	式(S-68)	式(S-69)
		
式(S-70)	式(S-71)	式(S-72)
		
式(S-73)	式(S-74)	式(S-75)
		
式(S-76)	式(S-77)	式(S-78)
		
式(S-79)	式(S-80)	式(S-81)



[0226] 式(S)化合物可通过合成有机化学的通常方法制备。在此特别使用Buchwald和Suzuki反应、在羰基上的亲核加成反应以及通过亲电芳族取代的闭环反应。

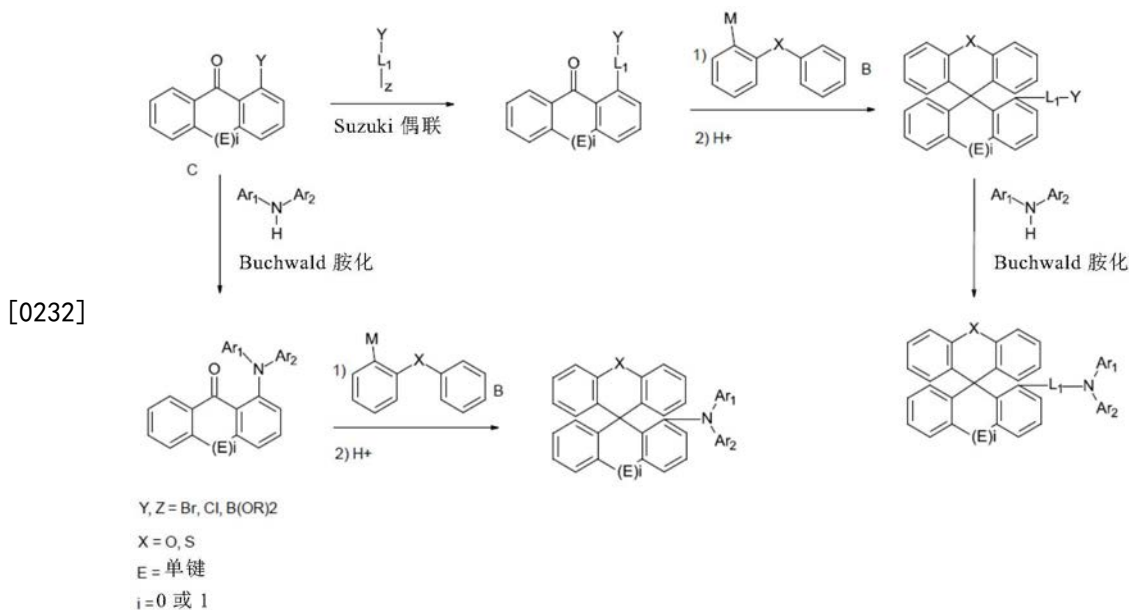
[0227] 制备式(S)化合物的优选方法如下进行：首先，将金属化的醚或硫醚化合物(下面方案1中的B)加成到酮C上，然后进行闭环反应。随后，经由Buchwald或Suzuki反应插入氨基基团或含有氨基基团的芳基基团。金属化的醚或硫醚化合物优选是锂化合物或相应的Grignard化合物。

[0228] 方案1



[0230] 或者，将金属化的醚或硫醚基团在酮上的加成以及闭环反应也可以在Suzuki或Buchwald偶联后进行，如方案2所示。

[0231] 方案2



[0233] 本申请由此提供了式 (S) 化合物的制备方法,其特征在于它包括将金属化的醚或硫醚化合物加成到二芳基酮上和随后的闭环反应。所述金属化的醚或硫醚化合物优选是金属化的二芳基醚或二芳基硫醚化合物,最优选锂化二芳基醚或二芳基硫醚化合物或者所述二芳基醚或二芳基硫醚化合物的相应Grignard衍生物。

[0234] 上述化合物,尤其是被反应性离去基团例如溴、碘、氯、硼酸或硼酸酯取代的化合物,可以用作产生相应的低聚物、树枝状大分子或聚合物的单体。合适的反应性离去基团例如是溴,碘,氯,硼酸,硼酸酯,胺,具有末端C-C双键或C-C三键的烯基或炔基基团,氧杂环丙烷,氧杂环丁烷,进入环加成例如1,3-偶极环加成的基团,例如二烯或叠氮化物,羧酸衍生物,醇,和硅烷。

[0235] 因此,本发明还提供了含有一种或多种式 (S) 化合物的低聚物、聚合物或树枝状大分子,其中与所述聚合物、低聚物或树枝状大分子的键可位于式 (S) 中任何希望被R<sup>1</sup>或R<sup>2</sup>取代的位置。根据式 (I) 化合物的连接,所述化合物是所述低聚物或聚合物的侧链的一部分或主链的一部分。本发明意义上的低聚物是指由至少三个单体单元形成的化合物。本发明意义上的聚合物是指由至少十个单体单元形成的化合物。本发明的聚合物、低聚物和树枝状大分子可以是共轭的、部分共轭的或非共轭的。本发明的低聚物或聚合物可以是线性、支化或树枝状的。在具有线性连接的结构中,式 (S) 的单元可以彼此直接连接,或者它们可以经由二价基团彼此连接,例如经由取代或未取代的烷亚基基团、经由杂原子或经由二价芳族或杂芳族基团连接。在支化和树枝状的结构中,例如,三个或更多个式 (S) 单元可以经由三价或更高价基团、例如经由三价或更高价的芳族或杂芳族基团连接,以产生支化或树枝状的低聚物或聚合物。

[0236] 对于在低聚物、树枝状大分子和聚合物中的式 (S) 重复单元,如上文对式 (S) 化合物所述的相同优选方式亦适用。

[0237] 为了制备所述低聚物或聚合物,本发明的单体进行均聚或与其它单体进行共聚。合适和优选的共聚单体选自茱(例如根据EP 842208或WO 2000/22026的),螺二茱(例如根据EP 707020、EP 894107或WO 2006/061181的),对苯亚基(例如根据WO 1992/18552的),咪唑(例如根据WO 2004/070772或WO 2004/113468的),噻吩(例如根据EP 1028136的),二氢

菲(例如根据WO 2005/014689或WO 2007/006383的),顺式和反式茛苈(例如根据WO 2004/041901或WO 2004/113412的),酮(例如根据WO2005/040302的),菲(例如根据WO 2005/104264或WO 2007/017066的),或者这些单元中的多种。所述聚合物、低聚物和树枝状大分子通常含有别的其它单元,例如发光(荧光或磷光)单元,例如乙烯基三芳基胺(例如根据WO 2007/068325的)或磷光金属络合物(例如根据WO 2006/003000的),和/或电荷传输单元,尤其是基于三芳基胺的那些。

[0238] 本发明的聚合物和低聚物一般通过一种或多种单体类型的聚合而制备,其中至少一种单体导致所述聚合物中的式(S)重复单元。合适的聚合反应是本领域技术人员已知的并在文献中描述的。导致C-C或C-N键形成的特别合适且优选的聚合反应是Suzuki聚合、Yamamoto聚合、Stille聚合和Hartwig-Buchwald聚合。

[0239] 对于从液相加工本发明的化合物,例如通过旋涂或通过印刷方法加工,需要本发明化合物的制剂。这些制剂例如可以是溶液、分散体或乳液。为此,可以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-、间-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,(-)-蒽酮,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, $\alpha$ -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,二乙二醇丁甲醚,三乙二醇丁甲醚,二乙二醇二丁醚,三乙二醇二甲醚,二乙二醇单丁醚,三丙二醇二甲醚,四乙二醇二甲醚,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,或这些溶剂的混合物。

[0240] 因此,本发明还提供了制剂,尤其是溶液、分散体或乳液,其包含至少一种式(S)化合物和至少一种溶剂、优选有机溶剂。能制备这样的溶液的方式是本领域技术人员已知的,并在例如WO 2002/072714、WO 2003/019694以及其中引用的文献中描述的。

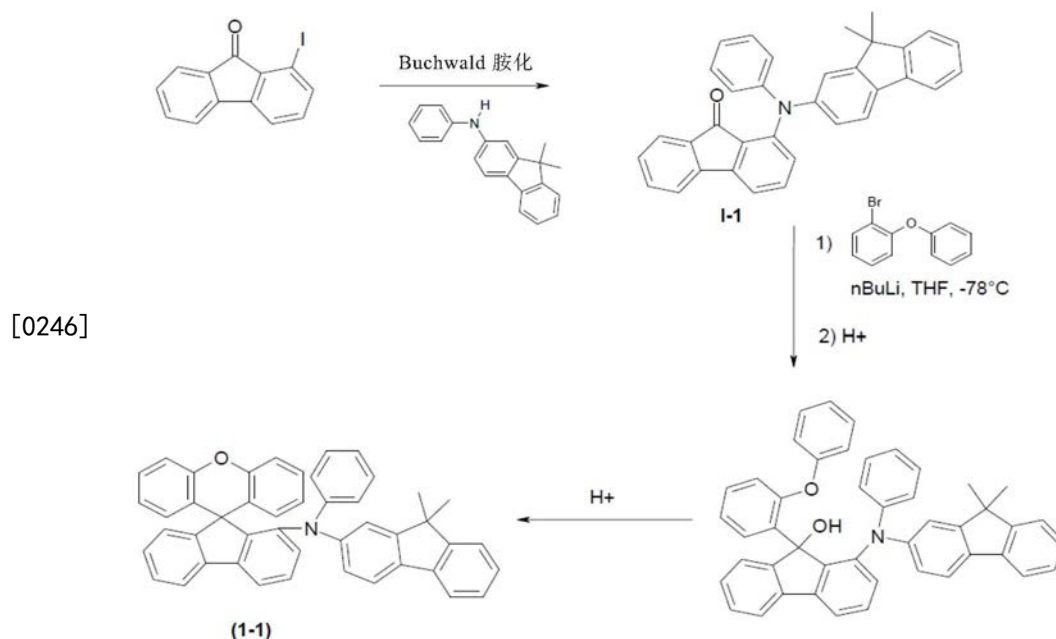
[0241] 本发明的化合物适用于电子器件、尤其是有机电致发光器件(OLED)中。取决于取代,所述化合物用于不同的功能和层。在这方面,可应用与上文对式(I)化合物所述相同的优选实施方式。此外,式(S)化合物还特别适用于OLED的电子阻挡层。

[0242] 实施例

[0243] A) 合成例

[0244] 实施例1-1:

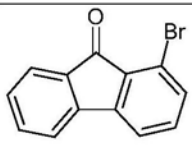
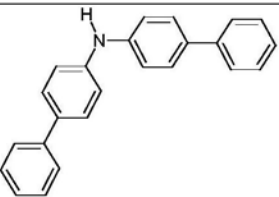
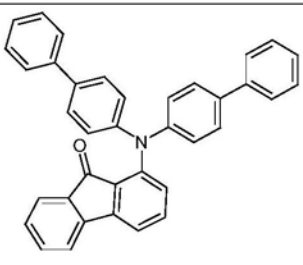
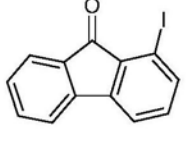
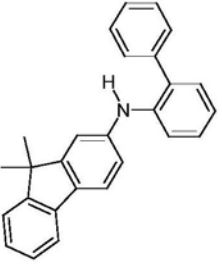
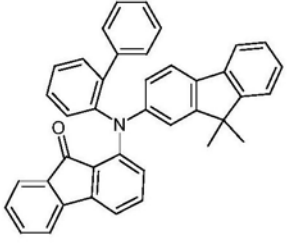
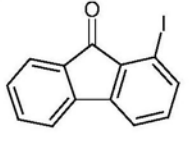
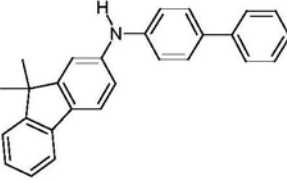
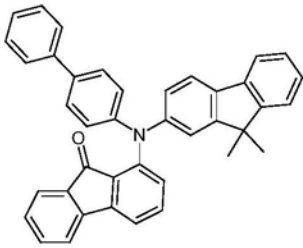
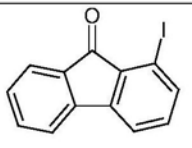
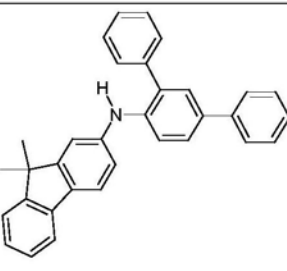
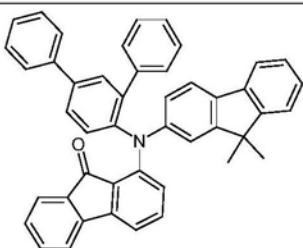
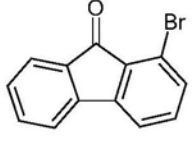
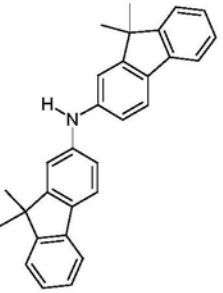
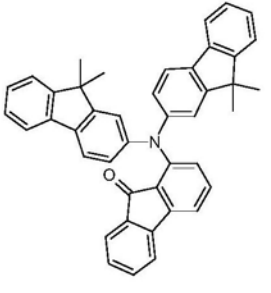
[0245] 本发明化合物1-1和变体的合成



[0247] 中间体I-1

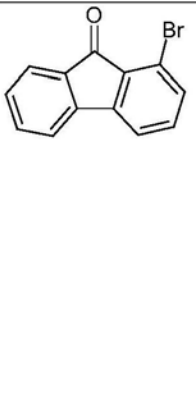
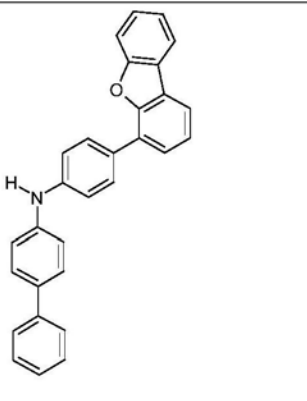
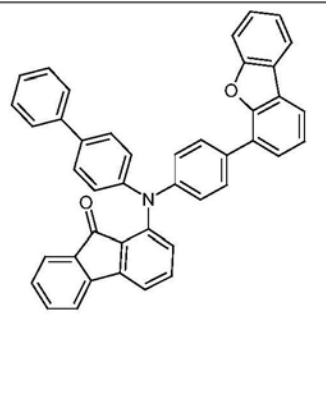
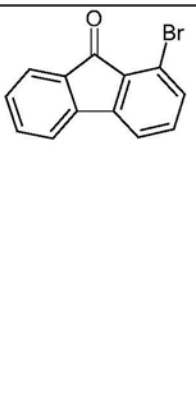
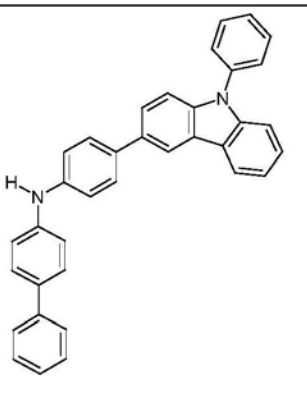
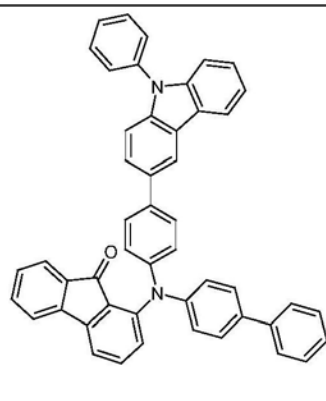
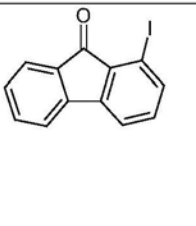
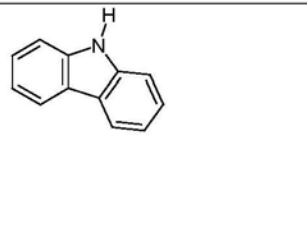
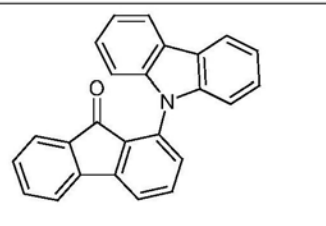
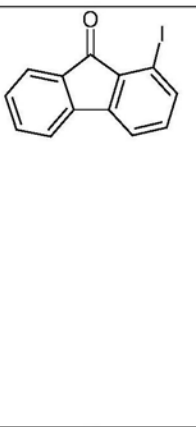
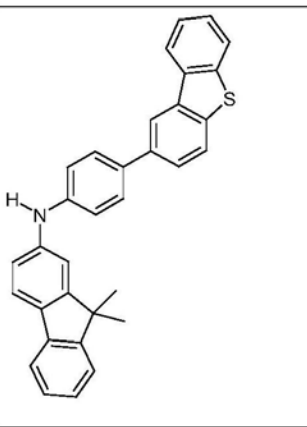
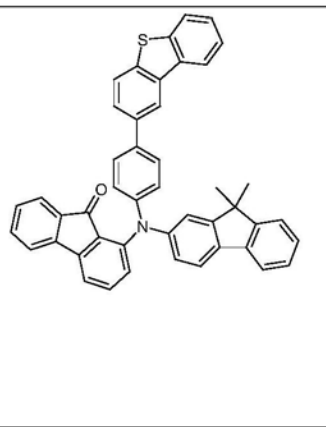
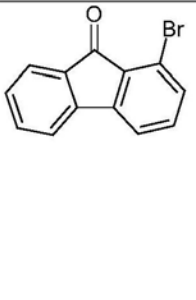
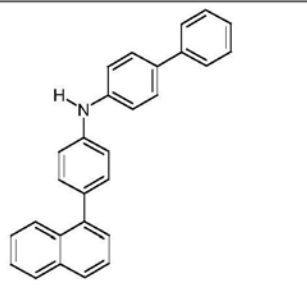
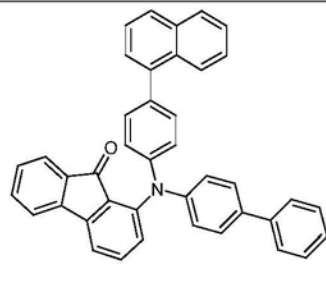
[0248] 将26.8g苯基(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)胺(87.6mmol)和25g碘苯并芴酮(87.6mmol)溶解在700ml甲苯中。将所述溶液脱气并用 $\text{N}_2$ 饱和。之后,向其添加3.5ml(3.5mmol)的1M三叔丁基膦溶液和0.46g(1.75mmol)的乙酸钯(II),然后添加16.8g叔丁醇钠(175mmol)。将所述反应混合物在保护气氛下加热至沸腾5h。所述混合物随后在甲苯和水之间分配,并将有机相用水洗涤三次,用 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 干燥并通过旋转蒸发浓缩。粗产物用甲苯通过硅胶过滤后,剩余的残渣从庚烷/甲苯重结晶。收率为33g(理论值的81%)。

[0249] 下列化合物以类似的方式制备:

	反应物 1	反应物 2	产物	收率
<b>I-2</b>				85%
<b>I-3</b>				71%
<b>I-4</b>				82%
<b>I-5</b>				72%
<b>I-6</b>				74%

[0250]

[0251]

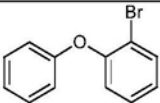
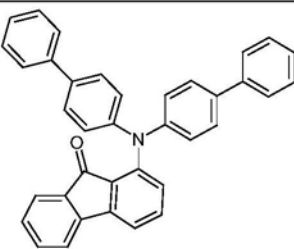
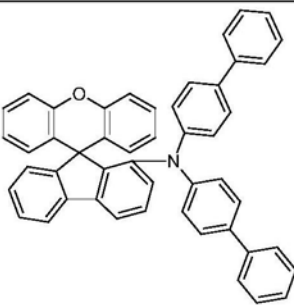
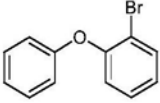
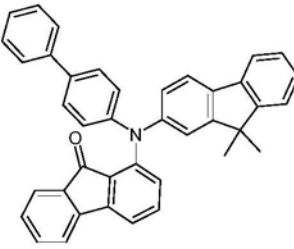
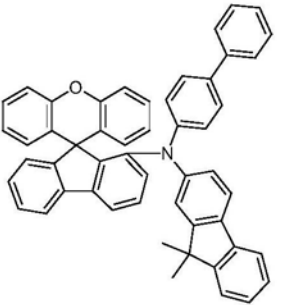
<b>I-7</b>				74%
<b>I-8</b>				62%
<b>I-9</b>				35%
<b>I-10</b>				70%
<b>I-11</b>				67%

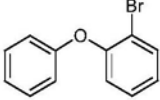
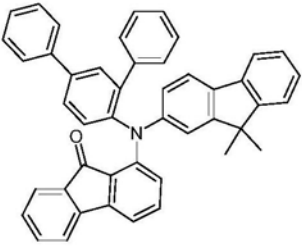
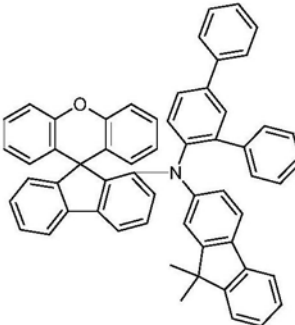
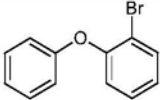
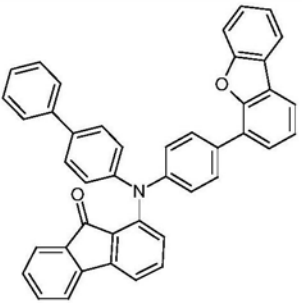
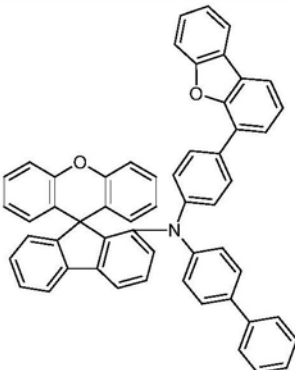
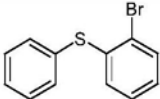
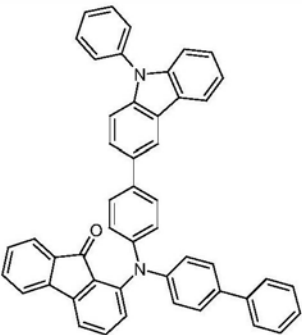
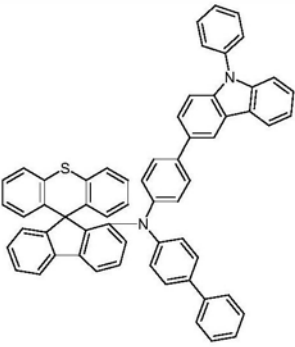
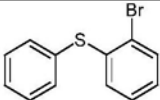
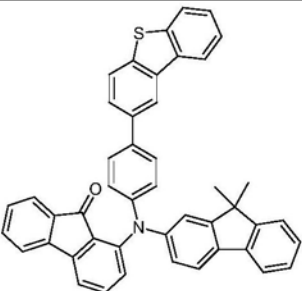
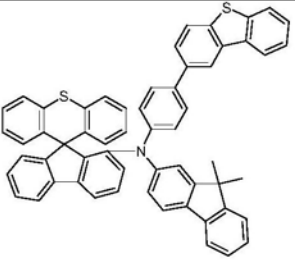
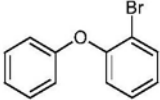
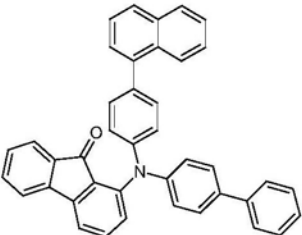
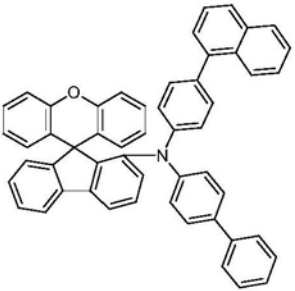
[0252] 化合物1-1

[0253] 将17.37g (69.6mmol) 的1-溴-2-二苯基醚溶解在烘烤过的烧瓶内的300ml无水THF中。将所述反应混合物冷却至-78℃。在此温度下,缓慢滴加30ml的2.5M n-BuLi的己烷溶液(69.7mmol)。将所述混合物在-70℃下再搅拌1小时。随后,将30g的溴苄酮衍生物(63mmol)溶解在200ml THF中并在-70℃下滴加。添加结束后,将所述反应混合物逐渐升温至室温,用NH<sub>4</sub>Cl淬灭,然后在旋转蒸发器上浓缩。将300ml乙酸小心地添加到所述浓缩溶液中,然后添加20ml发烟HCl。将所述混合物加热至75℃并保持6小时。在此时间期间,沉淀出白色固体。然后将所述混合物冷却到室温,用抽吸过滤出沉淀的固体并用水和甲醇洗涤。收率:35g (88%)

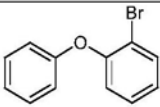
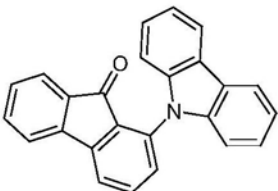
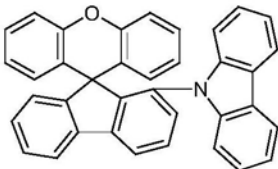
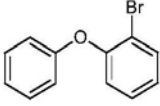
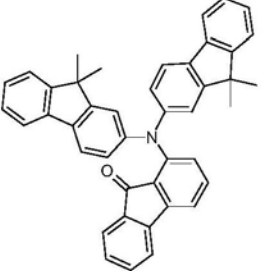
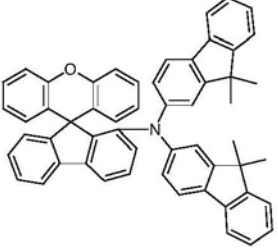
[0254] 所述固体从庚烷/甲苯中重结晶,最后在高真空下升华。

[0255] 下列化合物以类似的方式制备:

	反应物 1	反应物 2	产物	收率
[0256]	<p><b>1-2</b></p> 			70%
	<p><b>1-3</b></p> 			77%

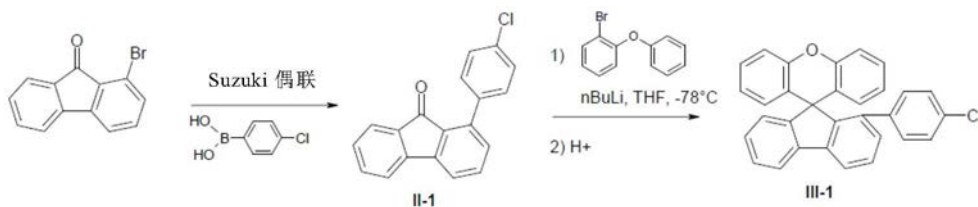
1-5				65%
1-6				69%
1-7				79%
1-8				81%
1-9				80%

[0257]

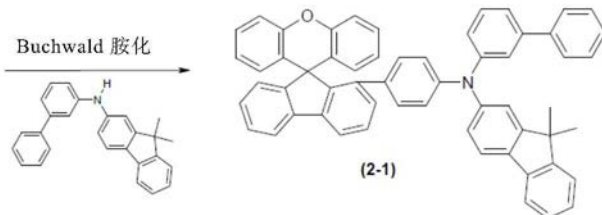
	<b>1-10</b> 			40%
[0258]	<b>1-11</b> 			79%

[0259] 实施例2-1:

[0260] 本发明化合物2-1和变体的合成



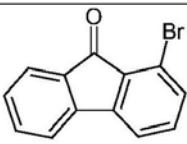
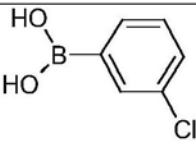
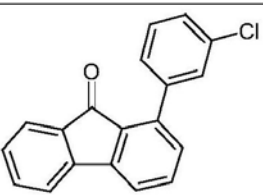
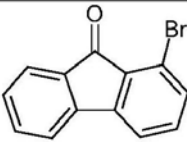
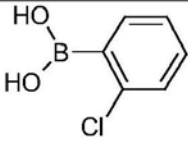
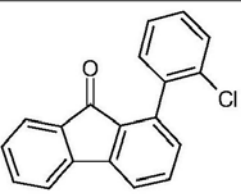
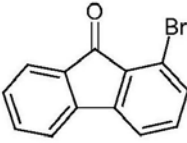
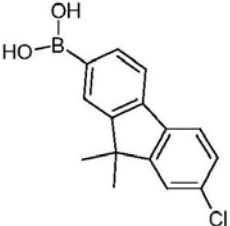
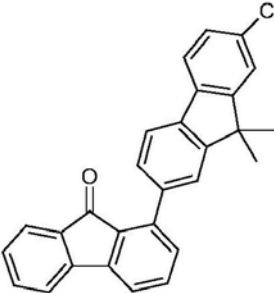
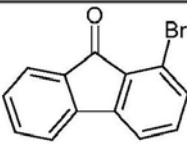
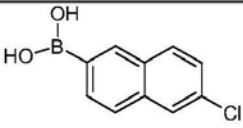
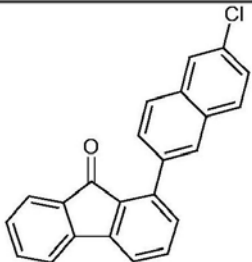
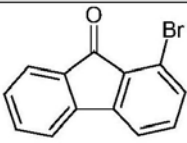
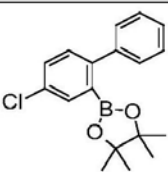
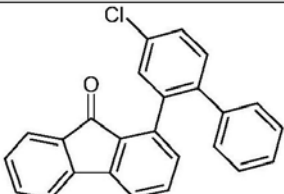
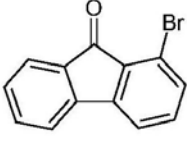
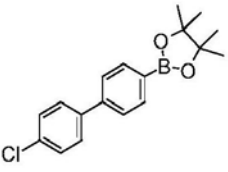
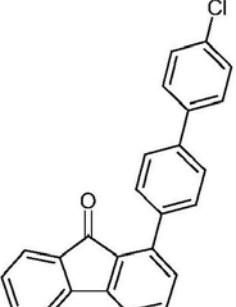
[0261]



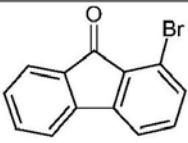
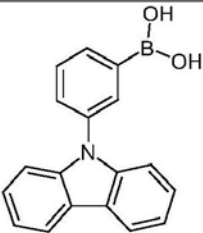
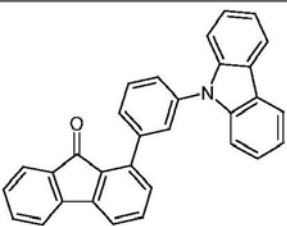
[0262] 中间体II-1

[0263] 将38g的4-氯苯基硼酸(243mmol)和60g的1-溴苝-9-酮(232mmol)悬浮在800ml THF中。缓慢滴加230ml的2M碳酸钾溶液。将所述溶液脱气并用N<sub>2</sub>饱和。之后,添加8g(7mmol)的Pd(Ph<sub>3</sub>P)<sub>4</sub>。将所述反应混合物在保护气氛下加热到沸腾达16h。所述混合物随后在甲苯和水之间分配,并将有机相用水洗涤三次,用Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>干燥并通过旋转蒸发浓缩。粗产物用甲苯通过硅胶过滤后,剩余的残渣从MeOH重结晶。收率为63g(理论值的90%)。

[0264] 下列化合物以类似的方式制备:

	反应物 1	反应物 2	产物	收率
<b>II-2</b>		 (63503-60-6)		80%
<b>II-3</b>		 (3900-89-8)		88%
<b>II-4</b>		 (851119-06-7)		82%
<b>II-5</b>		 (870822-86-9)		89%
<b>II-6</b>		 (1399362-31-2)		64%
<b>II-7</b>		 (942589-53-9)		80%

[0265]

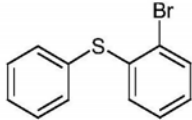
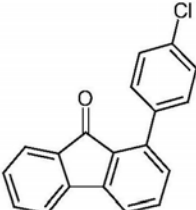
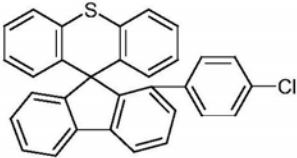
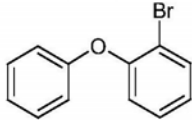
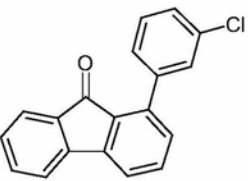
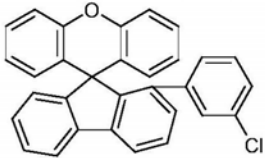
[0266]	<b>II-8</b> 	 (864377-33-3)	 <b>83%</b>
--------	--	--	--

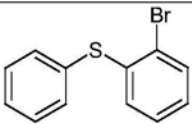
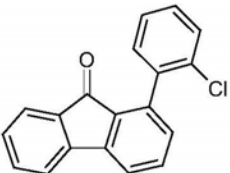
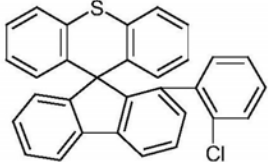
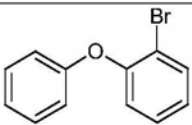
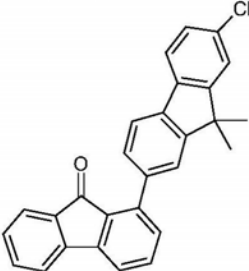
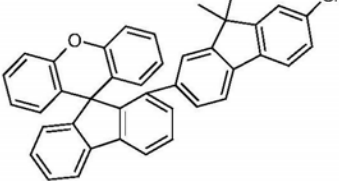
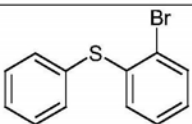
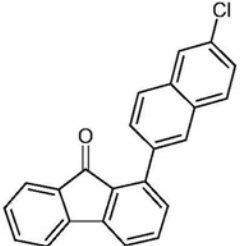
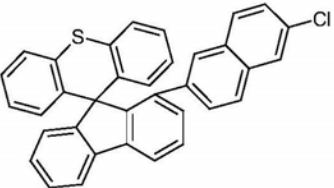
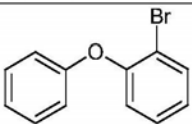
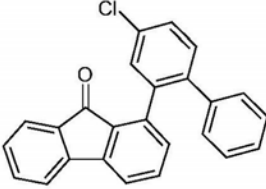
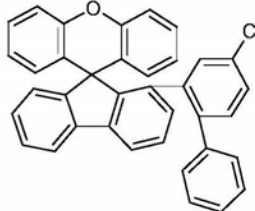
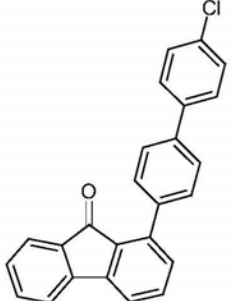
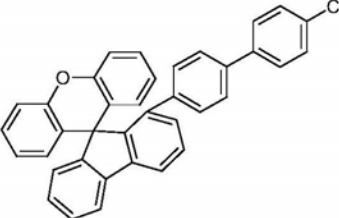
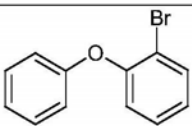
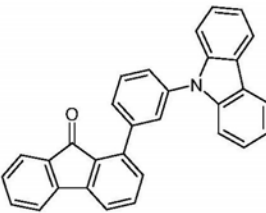
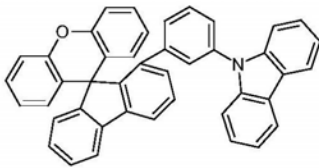
[0267] 中间体III-1

[0268] 将30g (120mmol) 的1-溴-2-二苯基醚溶解在烘烤过的烧瓶内的500ml无水THF中。将所述反应混合物冷却至-78℃。在此温度下,缓慢滴加480ml的2.5M n-BuLi的己烷溶液(120mmol)。将所述混合物在-70℃下再搅拌1小时。随后,将33g的1-(4-氯苯基)苻(114mmol)溶解在100ml THF中并在-70℃下滴加。添加结束后,将所述反应混合物逐渐升温至室温,用NH<sub>4</sub>Cl淬灭,然后在旋转蒸发器上浓缩。将300ml乙酸小心地添加到所述浓缩溶液中,然后添加20ml发烟HCl。将所述混合物加热至75℃并保持6小时。在此时间期间,沉淀出白色固体。然后将所述混合物冷却到室温,用抽吸过滤出沉淀的固体并用水和甲醇洗涤。收率:38g (70%)。

[0269] 最后,将残渣重结晶。

[0270] 下列化合物以类似的方式制备:

	反应物 1	反应物 2	产物	收率
[0271]	<b>III-2</b> 			70%
	<b>III-3</b> 			77%

III-4				67%
III-5				65%
III-6				73%
III-7				69%
III-8				83%
III-9				71%

[0272]

[0273] 化合物2-1

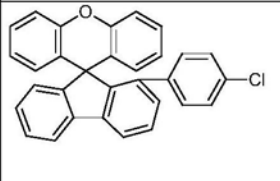
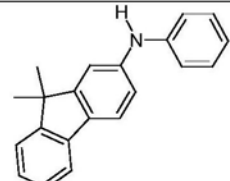
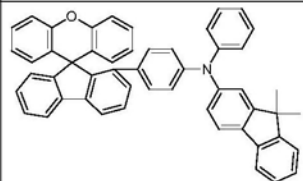
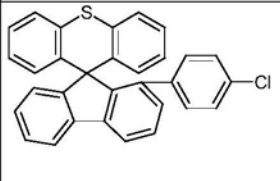
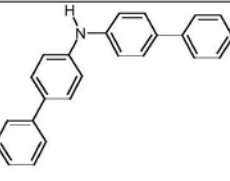
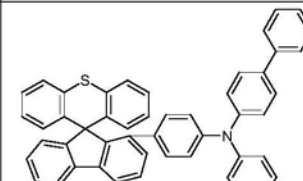
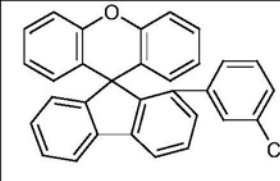
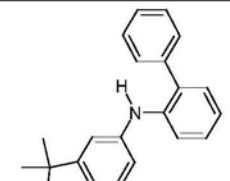
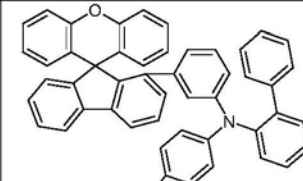
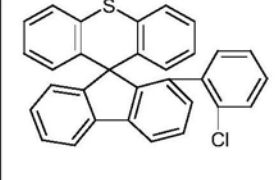
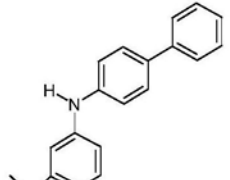
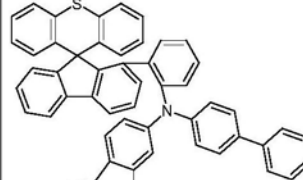
[0274] 将16.3g的联苯-3-基(9,9-二甲基-9H-芴-2-基)胺(45.26mmol)和29g的所述氯代衍生物III-1(45.2mmol)溶于400ml甲苯中。将所述溶液脱气并用N<sub>2</sub>饱和。之后,向其添加740mg(1.81mmol)的S-Phos和830mg(0.9mmol)的Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub>,然后添加6.5g的叔丁醇钠

(67.7mmol)。将所述反应混合物在保护气氛下加热到沸腾达5h。所述混合物随后在甲苯和水之间分配,并将有机相用水洗涤三次,用Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>干燥并通过旋转蒸发浓缩。粗产物用甲苯通过硅胶过滤后,剩余的残渣从庚烷/甲苯重结晶。收率为27g(理论值的78%)。

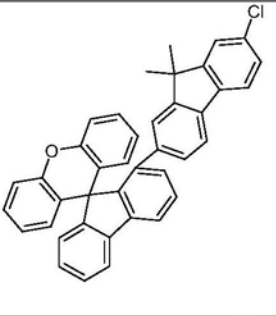
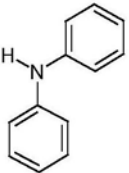
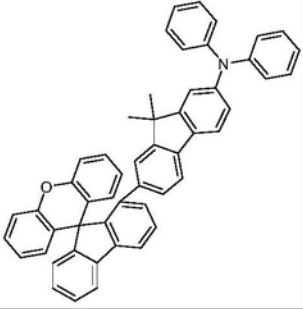
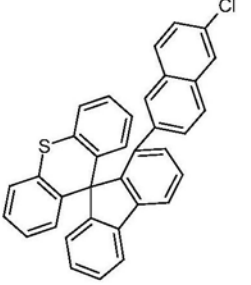
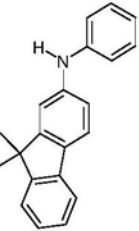
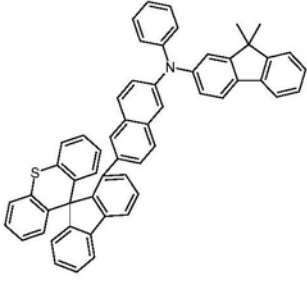
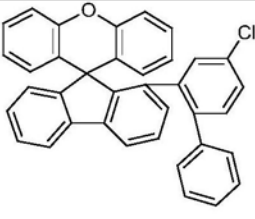
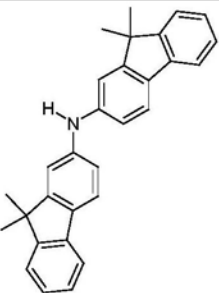
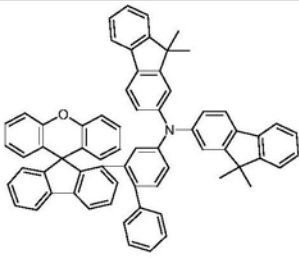
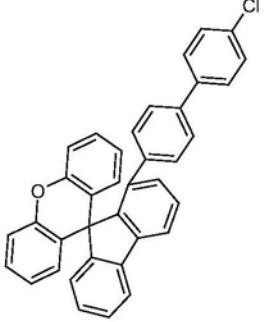
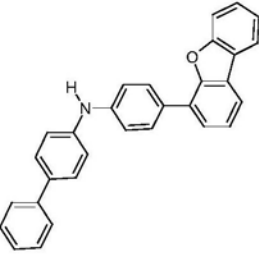
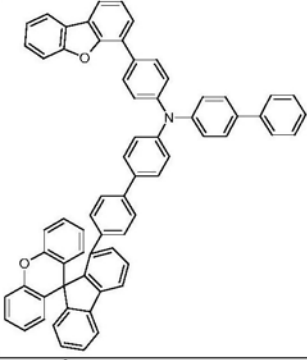
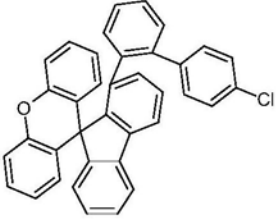
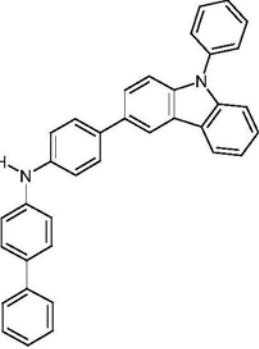
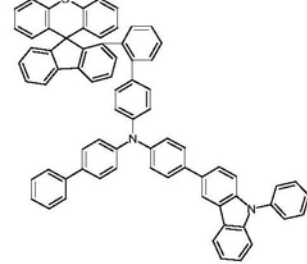
[0275] 所述固体从庚烷/甲苯中重结晶,最后在高真空下升华。

[0276] 下列化合物以类似的方式制备:

[0277]

	反应物 1	反应物 2	产物	收率
2-2				78%
2-3				71%
2-4				82%
2-5				89%

[0278]

2-6				69%
2-7				88%
2-8				85%
2-9				75%
2-10				75%

[0279] B) 应用例

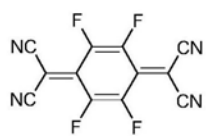
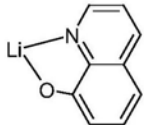
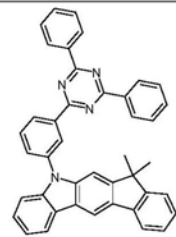
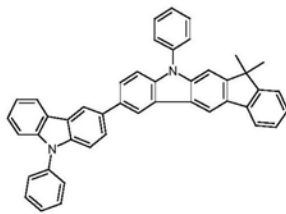
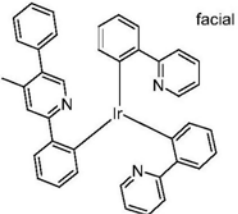
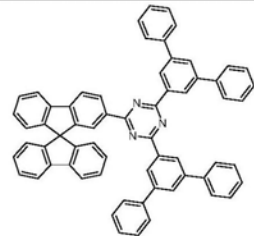
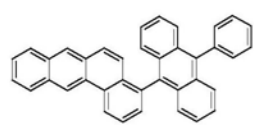
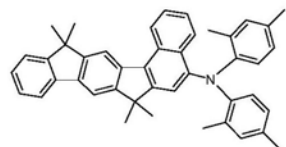
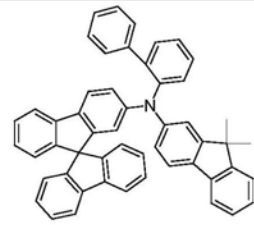
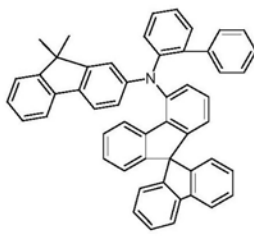
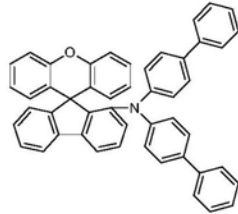
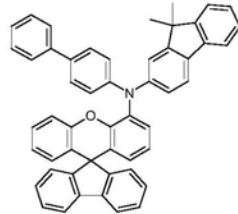
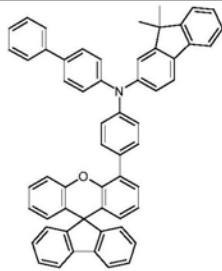
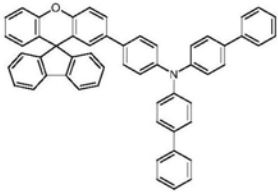
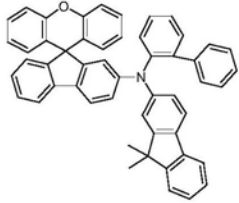
[0280] 制造根据本申请的OLED器件和比较器件,以显示本发明的OLED器件的技术效果。除非下文另有说明,否则OLED是根据公布的WO 2004/058911的工作例中描述的一般方法制造的。

[0281] 所制造的OLED具有涂有厚度为50nm的结构化ITO(氧化铟锡)的玻璃板作为基底。在下表之一中,分别列出了每个实施例器件的继基底之后的层、其厚度和它们所包含的物质。作为最后一层施加的反电极是厚度为100nm的铝层。

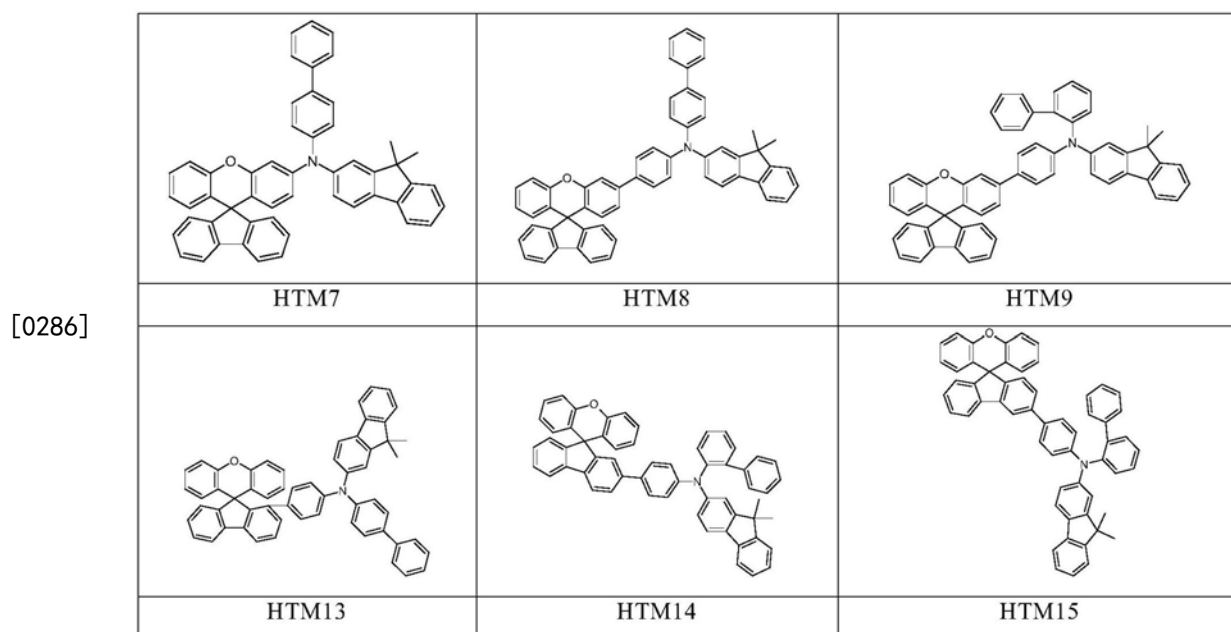
[0282] 所有材料通过在真空室中热气相沉积施加。在所述实施例中,发光层总是由至少一种基质材料和作为掺杂剂的发光化合物组成。后者通过共蒸发添加到所述基质材料中。表述SMB:SEB(5%)在此是指材料SMB以95体积%的比例存在于层中并且SEB以5体积%的比例存在于层中。不只是发光层,而且其它层也可以类似地由两种或更多种材料的混合物组成。

[0283] OLED以标准方式表征。为此,确定电致发光光谱,外量子效率(EQE,以%计量)作为亮度的函数是从假定郎伯发射特性的电流-电压-亮度特性(IUL特性)进行计算,以及确定寿命。在该情况下,表达“在40mA/cm<sup>2</sup>下的EQE”例如是指在工作亮度为40mA/cm<sup>2</sup>时的外量子效率。绿色发光器件的寿命是在20mA/cm<sup>2</sup>下测量的,蓝色发光器件是在60mA/cm<sup>2</sup>下测量的。假定在OLED中呈指数下降,那么寿命的LT80值将以1.8的加速因子接近于在1000cd/m<sup>2</sup>下的寿命。在1000cd/m<sup>2</sup>下的LT80则是OLED从1000cd/m<sup>2</sup>的起始亮度降至800cd/m<sup>2</sup>的亮度时的大致寿命。

[0284] 实施例中使用的材料的化学结构在表A中给出。螺咕吨胺的合成如前述合成实施例部分中那样进行,或者可以如现有技术那样、例如如WO 2014/072017中所公开的那样进行。

表 A		
		
F4TCNQ	LiQ	H1
		
H2	TEG	ETM
		
SMB	SEB	HTMV1 = HIM
		
HTMV2	HTM1	HTM2
		
HTM4	HTM5	HTM6

[0285]



[0287] 1) 使用螺咕吨胺作为HTL和HIL材料

[0288] 制造以下OLED V3 (比较例) 以及E3、E5、E7、E9、E10、E14、E15和E16 (发明例)。

[0289] 作为比较例的V3包含化合物HIM (螺二苄衍生物) 作为HTL和HIL材料。上述应用例E3、E5、E7、E9、E10、E14、E15和E16包含材料HTM2、HTM4、HTM5、HTM6、HTM7、HTM8、HTM9、HTM13、HTM14和HTM15作为HTL和HIL材料。在其它方面,其构造与V3一致(表1)。

[0290] 与实施例V3相比,对本发明的所有器件观察到寿命显著提升(表2)。

[0291] 这表明,与现有技术的HTL/HIL材料HIM相比,所述螺咕吨胺作为HIL和HTL材料具有优异的适用性。

**表 1: OLED 的结构**

实施 例	HIL	HTL	EBL	EML	ETL	EIL
	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm
V3	HIM:F4TCNQ(5%) 20nm	HIM 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E3	HTM2:F4TCNQ(5%) 20nm	HTM2 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E5	HTM4:F4TCNQ(5%) 20nm	HTM4 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E7	HTM6:F4TCNQ(5%) 20nm	HTM6 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E9	HTM8:F4TCNQ(5%) 20nm	HTM8 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E10	HTM9:F4TCNQ(5%) 20nm	HTM9 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E14	HTM5:F4TCNQ(5%) 20nm	HTM13 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E15	HTM6:F4TCNQ(5%) 20nm	HTM14 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E16	HTM7:F4TCNQ(5%) 20nm	HTM15 180nm	HTMV2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm

[0292]

**表 2: OLED 的数据**

实施 例	在 10mA/cm <sup>2</sup> 下的 U	在 1000cd/m <sup>2</sup> 下的 LT80
	[V]	[h]
V3	3.8	4790
E3	4.4	6800
E5	4.3	4960
E7	3.8	5610

[0293]

[0294]	E9	4.3	5180
	E10	4.2	7390
	E14	3.9	5500
	E15	3.8	6600
	E16	4.0	7400

[0295] 在下面的表3和4中显示了OLED之间的比较,所述OLED的差异仅在于所述螺咕吨胺存在于EBL中而不是HTL/HIL中的事实。

[0296] 表3显示了比较OLED的构造。

[0297] 表4显示了相互直接比较的结果。一行中列出了在每种情况下要相互比较的数据。在所有情况下,如果所述螺咕吨胺存在于HIL/HTL中,则获得显著更高的寿命(表4右侧的实施例)。

[0298] 这表明了通过在OLED的HIL和HTL中使用所述螺咕吨胺化合物而获得的优点。

实施 例	HIL	HTL	EBL	EML	ETL	EIL
	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm
E17	HIM:F4TCNQ(5%) 20nm	HIM 180nm	HTM2 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
[0299] E19	HIM:F4TCNQ(5%) 20nm	HIM 180nm	HTM4 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E21	HIM:F4TCNQ(5%) 20nm	HIM 180nm	HTM6 20nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E23	HIM:F4TCNQ(5%) 20nm	HIM 180nm	HTM8 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E24	HIM:F4TCNQ(5%) 20nm	HIM 180nm	HTM9 10nm	SMB:SEB(5%) 20 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm

实施 例	在 10mA/cm <sup>2</sup> 下的 U	在 1000cd/m <sup>2</sup> 下的 LT80	在 1000cd/m <sup>2</sup> 下的 LT80	在 10mA/cm <sup>2</sup> 下的 U	实施例
	[V]	[h]	[h]	[V]	
[0300] E17	3.9	3082	6800	4.4	E3
E19	3.8	2278	4960	4.3	E5
E21	3.9	2464	5610	3.8	E7
E23	3.7	3881	5180	4.3	E9
E24	3.7	4126	7390	4.2	E10

[0301] 2) 使用在1位被氨基基团取代的螺咕吨作为EBL材料

[0302] 制造以下OLED V1、V2、E1和E2 (构造参见表5)。

[0303] V1和V2是使用4-螺二苈胺 (HTMV2) 作为EBL材料的比较例。V1与V2的不同之处在于使用不同的螺二苈胺作为HIL和HTL材料 (V1中为HTMV1和V2中为HTMV2)。

[0304] E1是与V1直接比较。在E1中,螺咕吨胺HTM1代替螺二苈胺HTMV2用作EBL材料。E2是与V2直接比较。在E2中,螺咕吨胺HTM1代替螺二苈胺HTMV2用作EBL材料。

[0305] 与实施例V1和V2相比,对E1和E2均观察到寿命的显著相对提升(LT80)。同时,所述OLED的效率有改善(表6)。

[0306] 这表明了用1-螺咕吨胺、尤其是当用作EBL材料时实现的技术效果。

**表 5: OLED 的结构**

实施 例	HIL	HTL	EBL	EML	HBL	ETL	EIL
	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm	厚度 / nm
V1	HTMV1: F4TCNQ(5%) 20nm	HTMV1 220nm	HTMV2 10nm	H1:H2(29%): TEG(12%) 30 nm	ETM 10 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E1	HTMV1: F4TCNQ(5%) 20nm	HTMV1 220nm	HTM1 10nm	H1:H2(29%): TEG(12%) 30 nm	ETM 10 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
V2	HTMV2: F4TCNQ(5%) 20nm	HTMV2 220nm	HTMV2 10nm	H1:H2(29%): TEG(12%) 30 nm	ETM 10 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm
E2	HTMV2: F4TCNQ(5%) 20nm	HTMV2 220nm	HTM1 10nm	H1:H2(29%): TEG(12%) 30 nm	ETM 10 nm	ETM:LiQ(50%) 30 nm	LiQ 1nm

[0307]

**表 6: OLED 的数据**

实施 例	在 2mA/cm <sup>2</sup> 下的 U	在 2mA/cm <sup>2</sup> 下的 EQE	在 1000 cd/m <sup>2</sup> 下 的 LT80
	[V]	%	[h]
V1	3.1	17.4	53400
E1	3.3	18.0	69900
V2	3.2	17.7	69000
E2	3.5	17.9	76400

[0308]