



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111224002 A  
(43)申请公布日 2020.06.02

(21)申请号 201910893118.4

(22)申请日 2019.09.20

(30)优先权数据

10-2018-0147682 2018.11.26 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 全美那 高秀秉 金性范 申秀珍  
安恩秀 李在晟 韩定勳 金荣国

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 程月 陈宇

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

C07F 15/00(2006.01)

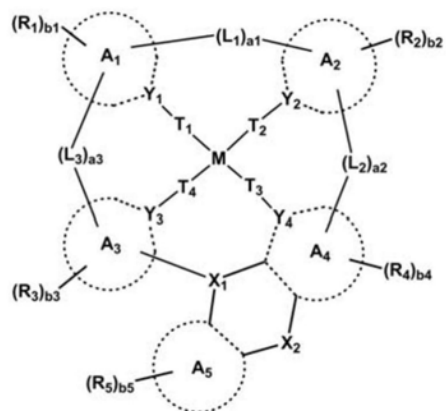
权利要求书7页 说明书62页 附图2页

(54)发明名称

有机金属化合物和包括其的有机发光器件

(57)摘要

提供了一种有机发光器件和有机金属化合物,所述有机发光器件包括:第一电极;第二电极;以及有机层,位于第一电极与第二电极之间,并包括发射层,其中,有机发光器件还包括由式1表示的有机金属化合物:<式1>



其中, M、Y<sub>1</sub>

至Y<sub>4</sub>、T<sub>1</sub>至T<sub>4</sub>、A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>、X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、L<sub>1</sub>至L<sub>3</sub>、a<sub>1</sub>至a<sub>3</sub>、R<sub>1</sub>至R<sub>5</sub>和b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>与说明书中定义的相同。

**10**

**190**

**150**

**110**

1. 一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:

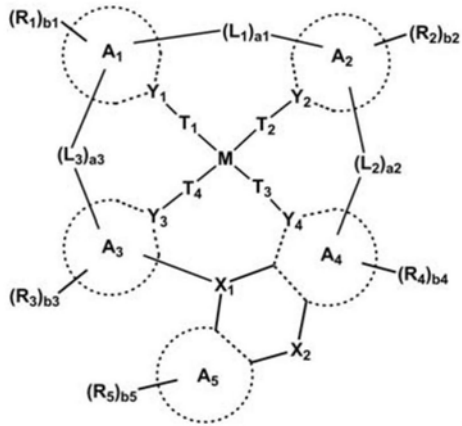
第一电极;

第二电极;以及

有机层,位于所述第一电极与所述第二电极之间,并包括发射层,

其中,所述有机发光器件还包括由式1表示的有机金属化合物:

<式1>



其中,在式1中,

M为铂、钯、铜、银、金、铑、铱、钇、钕、钐、铈、钕、钐、铈、钐、铈或铈,

Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>均独立地为N或C,

T<sub>1</sub>至T<sub>4</sub>均独立地为化学键、O、S、B(R')、N(R')、P(R')、C(R') (R'')、Si(R') (R'')、Ge(R') (R'')或C(=O),其中,当T<sub>1</sub>为化学键时,Y<sub>1</sub>和M直接连接,当T<sub>2</sub>为化学键时,Y<sub>2</sub>和M直接连接,当T<sub>3</sub>为化学键时,Y<sub>4</sub>和M直接连接,并且当T<sub>4</sub>为化学键时,Y<sub>3</sub>和M直接连接,

从Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中选择的两个键均为配位键,并且Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中的其它键均为共价键,

A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>均独立地选自于C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基,

X<sub>1</sub>为B、N或P,

X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)、O、N(R<sub>6</sub>)、P(R<sub>6</sub>)、S、C(R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>)、Si(R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>)或Ge(R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>),前体条件是,当X<sub>1</sub>为N时,X<sub>2</sub>不为O或C(R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>),

L<sub>1</sub>至L<sub>3</sub>均独立地选自于单键、双键、\*-N(R<sub>8</sub>)-\*、\*-B(R<sub>8</sub>)-\*、\*-P(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Si(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Ge(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-S-\*、\*-Se-\*、\*-O-\*、\*-C(=O)-\*、\*-S(=O)-\*、\*-S(=O)<sub>2</sub>-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=\*、\*=C(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=C(R<sub>9</sub>)-\*、\*-C(=S)-\*和\*-C≡C-\*,

a<sub>1</sub>至a<sub>3</sub>均独立地为0至3的整数,其中,当a<sub>1</sub>为0时,A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>不直接连接,当a<sub>2</sub>为0时,A<sub>2</sub>和A<sub>4</sub>不直接连接,并且当a<sub>3</sub>为0时,A<sub>1</sub>和A<sub>3</sub>不直接连接,

其中,当X<sub>1</sub>为N且X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)时,或者当X<sub>1</sub>为B且X<sub>2</sub>为N(R<sub>6</sub>)时,L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>中的至少一者不为单键或双键,并且a<sub>2</sub>和a<sub>3</sub>中的至少一者不为0,

R'、R''和R<sub>1</sub>至R<sub>9</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取

代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-P(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)、-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-P(=S)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)，

b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>均独立地为0至20的整数，

i) 从b<sub>1</sub>个数的R<sub>1</sub>中选择的两个R<sub>1</sub>、ii) 从b<sub>2</sub>个数的R<sub>2</sub>中选择的两个R<sub>2</sub>、iii) 从b<sub>3</sub>个数的R<sub>3</sub>中选择的两个R<sub>3</sub>、iv) 从b<sub>4</sub>个数的R<sub>4</sub>中选择的两个R<sub>4</sub>、v) 从b<sub>5</sub>个数的R<sub>5</sub>中选择的两个R<sub>5</sub>以及vi) R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub>、R'和R''中的两者分开，或者连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基，

Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基，

\*和\*'均表示与相邻原子的结合位，

所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、所述取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、所述取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、所述取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、所述取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、所述取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、所述取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、所述取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、所述取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基、所述取代的单价非芳香缩合多环基和所述取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基选自于：

氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基；

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)(Q<sub>13</sub>)、-N(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-B(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-C(=O)(Q<sub>11</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>11</sub>)和-P(=O)(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)中的至少一者的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基；

C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)(Q<sub>23</sub>)、-N(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)、-B(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)、-C(=O)(Q<sub>21</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>21</sub>)和-P(=O)(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)中的至少一者的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及

$-\text{Si}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})(\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{31})$  和  $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ ，并且

$\text{Q}_{11}$  至  $\text{Q}_{13}$ 、 $\text{Q}_{21}$  至  $\text{Q}_{23}$  和  $\text{Q}_{31}$  至  $\text{Q}_{33}$  均独立地选自于氢、氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、胺基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 烯基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 炔基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷氧基、 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烷基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烷基、 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烯基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烯基、 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、取代有选自于氘、 $-\text{F}$ 和氰基中的至少一者的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、取代有选自于氘、 $-\text{F}$ 和氰基中的至少一者的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基、联苯基和三联苯基。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中：

所述第一电极为阳极，

所述第二电极为阴极，

所述有机层包括所述有机金属化合物，

所述有机层还包括位于所述第一电极与所述发射层之间的空穴传输区域和位于所述发射层与所述第二电极之间的电子传输区域，

所述空穴传输区域包括空穴注入层、空穴传输层、缓冲层、发射辅助层、电子阻挡层或它们的任何组合，并且

所述电子传输区域包括空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或它们的任何组合。

3. 根据权利要求2所述的有机发光器件，其中，所述发射层包括所述有机金属化合物。

4. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中，所述有机金属化合物发射具有440nm至490nm的最大发射波长的蓝光。

5. 根据权利要求3所述的有机发光器件，其中：

所述发射层还包括主体，并且

所述主体包括含甲硅烷基化合物、含氧化磷化合物或它们的组合。

6. 根据权利要求2所述的有机发光器件，其中，所述空穴传输区域包括具有 $-3.5\text{eV}$ 或更小的最低未占分子轨道能级的p掺杂剂。

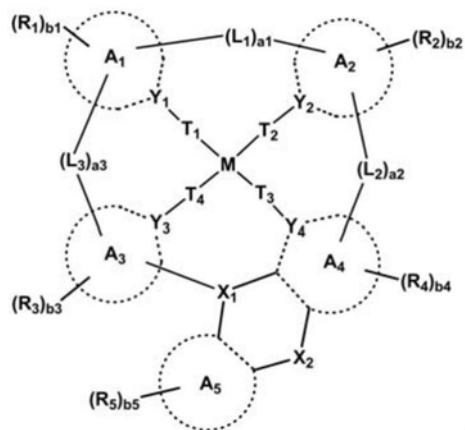
7. 根据权利要求2所述的有机发光器件，其中：

所述空穴阻挡层与所述发射层直接接触，并且

所述空穴阻挡层包括含氧化磷化合物或者含甲硅烷基化合物。

8. 一种有机金属化合物，所述有机金属化合物由式1表示：

<式1>



其中，在式1中，

M为铂、钯、铜、银、金、铯、铷、钇、钆、铟、钛、锆、钪、铈、钒或铊，

Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>均独立地为N或C，

T<sub>1</sub>至T<sub>4</sub>均独立地为化学键、O、S、B(R')、N(R')、P(R')、C(R') (R'')、Si(R') (R'')、Ge(R') (R'')或C(=O)，其中，当T<sub>1</sub>为化学键时，Y<sub>1</sub>和M直接连接，当T<sub>2</sub>为化学键时，Y<sub>2</sub>和M直接连接，当T<sub>3</sub>为化学键时，Y<sub>4</sub>和M直接连接，并且当T<sub>4</sub>为化学键时，Y<sub>3</sub>和M直接连接，

从Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中选择的两个键均为配位键，并且Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中的其它键均为共价键，

A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>均独立地选自于C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基，

X<sub>1</sub>为B、N或P，

X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)、O、N(R<sub>6</sub>)、P(R<sub>6</sub>)、S、C(R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>)、Si(R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>)或者Ge(R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>)，前体条件是，当X<sub>1</sub>为N时，X<sub>2</sub>不为O或C(R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>)，

L<sub>1</sub>至L<sub>3</sub>均独立地选自于单键、双键、\*-N(R<sub>8</sub>)-\*、\*-B(R<sub>8</sub>)-\*、\*-P(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Si(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Ge(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-S-\*、\*-Se-\*、\*-O-\*、\*-C(=O)-\*、\*-S(=O)-\*、\*-S(=O)<sub>2</sub>-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=\*、\*=C(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=C(R<sub>9</sub>)-\*、\*-C(=S)-\*和\*-C≡C-\*，

a<sub>1</sub>至a<sub>3</sub>均独立地为0至3的整数，其中，当a<sub>1</sub>为0时，A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>不直接连接，当a<sub>2</sub>为0时，A<sub>2</sub>和A<sub>4</sub>不直接连接，并且当a<sub>3</sub>为0时，A<sub>1</sub>和A<sub>3</sub>不直接连接，

其中，当X<sub>1</sub>为N且X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)时，或者当X<sub>1</sub>为B且X<sub>2</sub>为N(R<sub>6</sub>)时，L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>中的至少一者不为单键或双键，并且a<sub>2</sub>和a<sub>3</sub>中的至少一者不为0，

R'、R''和R<sub>1</sub>至R<sub>9</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-P(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)、-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-P(=S)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)，

b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>均独立地为0至20的整数，

i) 从b<sub>1</sub>个数的R<sub>1</sub>中选择的两个R<sub>1</sub>、ii) 从b<sub>2</sub>个数的R<sub>2</sub>中选择的两个R<sub>2</sub>、iii) 从b<sub>3</sub>个数的R<sub>3</sub>中选择的两个R<sub>3</sub>、iv) 从b<sub>4</sub>个数的R<sub>4</sub>中选择的两个R<sub>4</sub>、v) 从b<sub>5</sub>个数的R<sub>5</sub>中选择的两个R<sub>5</sub>以及vi) R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub>、R'和R''中的两者分开，或者连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基，

Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基，

\*和\*'均表示与相邻原子的结合位，

所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、所述取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、所述取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、所述取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、所述取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、所述取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、所述取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、所述取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、所述取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基、所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基、所述取代的单价非芳香缩合多环基和所述取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基选自于：

氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基；

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)(Q<sub>13</sub>)、-N(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-B(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-C(=O)(Q<sub>11</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>11</sub>)和-P(=O)(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)中的至少一者的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基；

C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；

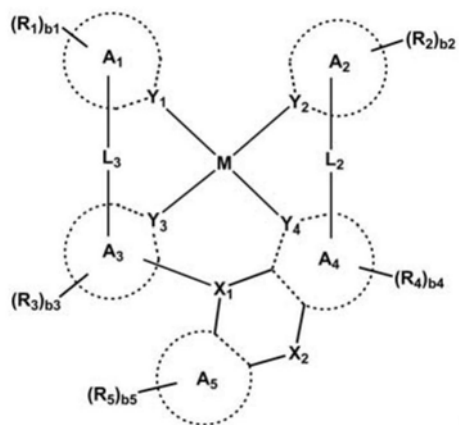
均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)(Q<sub>23</sub>)、-N(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)、-B(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)、-C(=O)(Q<sub>21</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>21</sub>)和-P(=O)(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)中的至少一者的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及

-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)、-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-B(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-C(=O)(Q<sub>31</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>31</sub>)和-P(=O)(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)，并且

Q<sub>11</sub>至Q<sub>13</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、取代有选自于氘、-F和氰基中的至少一者的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代有选自于氘、-F和氰基中的至少一者的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、联苯基和三联苯基。

9. 根据权利要求8所述的有机金属化合物，其中，由式1表示的所述有机金属化合物由式1-1表示：

<式1-1>



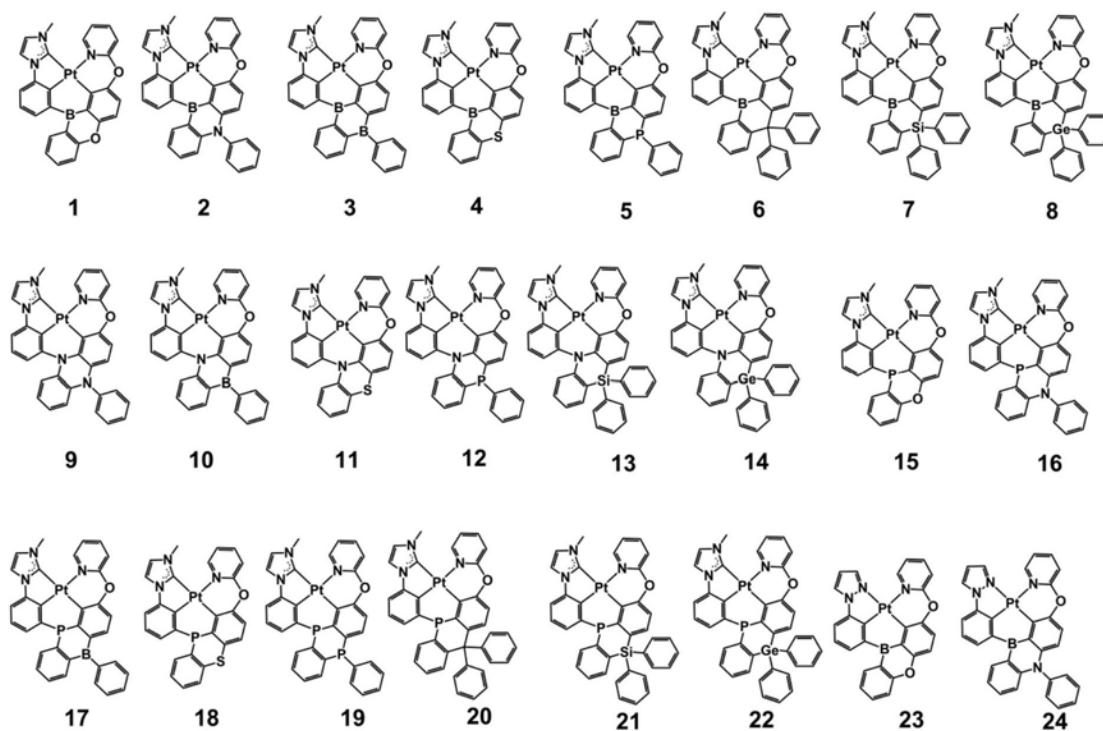
其中,在式1-1中,

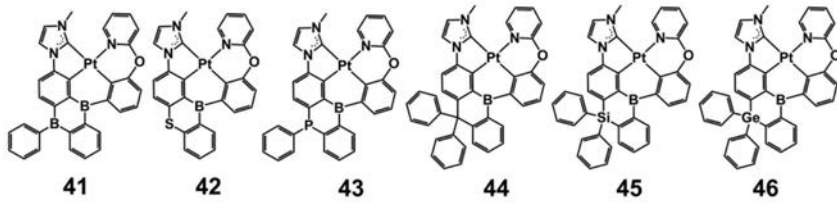
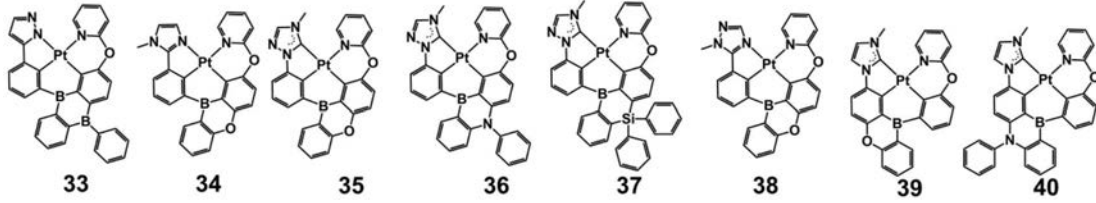
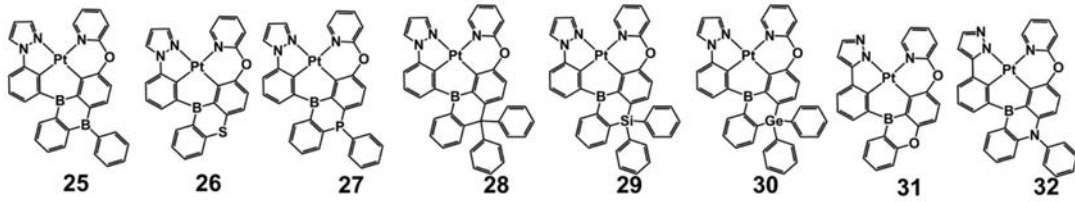
M、A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>、Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>、L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>、X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>至R<sub>5</sub>以及b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>被定义为与式1的M、A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>、Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>、L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>、X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>至R<sub>5</sub>以及b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>相同,并且

当X<sub>1</sub>为N且X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)时,或者当X<sub>1</sub>为B且X<sub>2</sub>为N(R<sub>6</sub>)时,从L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>中选择的至少一者不为单键或双键。

10. 根据权利要求8所述的有机金属化合物,其中,由式1表示的所述有机金属化合物为下面的化合物组1中的化合物:

<化合物组1>





。

## 有机金属化合物和包括其的有机发光器件

[0001] 于2018年11月26日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0147682号且名称为“Organometallic Compound and Organic Light-Emitting Device Including the Same”的韩国专利申请通过引用全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 实施例涉及一种有机金属化合物和一种包括该有机金属化合物的有机发光器件。

### 背景技术

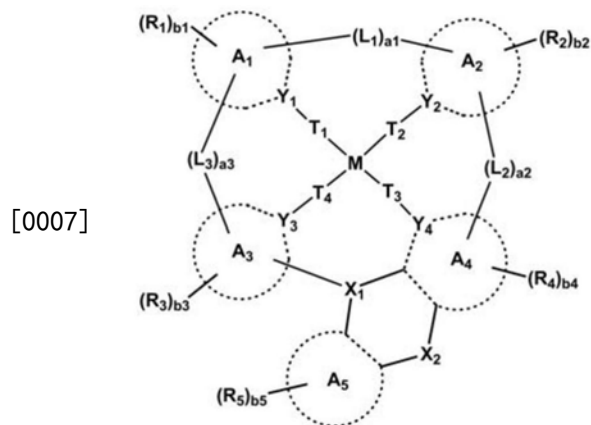
[0003] 有机发光器件是产生全色图像的自发射器件，并且与本领域的器件相比，有机发光器件还具有宽视角、高对比度、短响应时间以及在亮度、驱动电压和响应速度方面的优异特性。

[0004] 这样的有机发光器件的示例可以包括位于基底上的第一电极以及顺序地位于第一电极上的空穴传输区域、发射层、电子传输区域和第二电极。从第一电极提供的空穴可以经过空穴传输区域朝向发射层移动，并且从第二电极提供的电子可以经过电子传输区域朝向发射层移动。诸如空穴和电子的载流子在发射层中复合以产生激子。这些激子从激发态跃迁到基态，从而产生光。

### 发明内容

[0005] 实施例可以通过提供一种有机发光器件来实现，所述有机发光器件包括：第一电极；第二电极；以及有机层，位于第一电极与第二电极之间，并且包括发射层，其中，有机发光器件还包括由式1表示的有机金属化合物：

[0006] <式1>



[0008] 其中，在式1中，M为铂(Pt)、钯(Pd)、铜(Cu)、银(Ag)、金(Au)、铑(Rh)、铱(Ir)、钌(Ru)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、铕(Eu)、铽(Tb)或镱(Tm)，Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>均独立地为N或C，T<sub>1</sub>至T<sub>4</sub>均独立地为化学键、O、S、B(R')、N(R')、P(R')、C(R')(R'')、Si(R')(R'')、Ge(R')(R'')或C(=O)，其中，当T<sub>1</sub>为化学键时，Y<sub>1</sub>和M直接连接，当T<sub>2</sub>为化学键时，Y<sub>2</sub>和M直接连接，当T<sub>3</sub>为化学键时，Y<sub>4</sub>和M直接连接，并且当T<sub>4</sub>为化学键时，Y<sub>3</sub>和M直接连接，从Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>

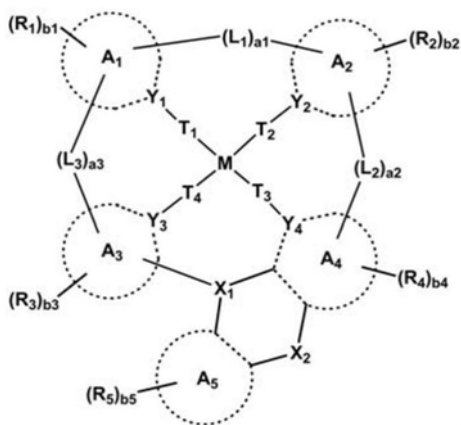
与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中选择的两个键均为配位键,并且Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中的其它键均为共价键,A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>均独立地选自于C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基,X<sub>1</sub>为B、N或P,X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)、O、N(R<sub>6</sub>)、P(R<sub>6</sub>)、S、C(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>)、Si(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>)或Ge(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>),前体条件是,当X<sub>1</sub>为N时,X<sub>2</sub>不为O或C(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>),L<sub>1</sub>至L<sub>3</sub>均独立地选自于单键、双键、\*-N(R<sub>8</sub>)-\*、\*-B(R<sub>8</sub>)-\*、\*-P(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Si(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Ge(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-S-\*、\*-Se-\*、\*-O-\*、\*-C(=O)-\*、\*-S(=O)-\*、\*-S(=O)<sub>2</sub>-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=\*、\*=C(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=C(R<sub>9</sub>)-\*、\*-C(=S)-\*和\*-C≡C-\* ,a<sub>1</sub>至a<sub>3</sub>均独立地为0至3的整数,其中,当a<sub>1</sub>为0时,A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>不直接连接,当a<sub>2</sub>为0时,A<sub>2</sub>和A<sub>4</sub>不直接连接,并且当a<sub>3</sub>为0时,A<sub>1</sub>和A<sub>3</sub>不直接连接,其中,当X<sub>1</sub>为N且X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)时,或者当X<sub>1</sub>为B且X<sub>2</sub>为N(R<sub>6</sub>)时,L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>中的至少一者不为单键或双键,并且a<sub>2</sub>和a<sub>3</sub>中的至少一者不为0,R'、R''和R<sub>1</sub>至R<sub>9</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-P(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)、-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-P(=S)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>),b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>均独立地为0至20的整数,i)从b<sub>1</sub>个数的R<sub>1</sub>中选择的两个R<sub>1</sub>、ii)从b<sub>2</sub>个数的R<sub>2</sub>中选择的两个R<sub>2</sub>、iii)从b<sub>3</sub>个数的R<sub>3</sub>中选择的两个R<sub>3</sub>、iv)从b<sub>4</sub>个数的R<sub>4</sub>中选择的两个R<sub>4</sub>、v)从b<sub>5</sub>个数的R<sub>5</sub>中选择的两个R<sub>5</sub>以及vi)R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub>、R'和R''中的两者分开或者连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基,Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,\*和\*'均表示与相邻原子的结合位,取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基选自于:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基;均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)(Q<sub>13</sub>)、-N(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-B(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-C(=O)(Q<sub>11</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>11</sub>)和-P(=O)(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)中的至少一者的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基;C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;均取代有选自于氘、-F、-Cl、-

Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 $C_1-C_{60}$ 烷基、 $C_2-C_{60}$ 烯基、 $C_2-C_{60}$ 炔基、 $C_1-C_{60}$ 烷氧基、 $C_3-C_{10}$ 环烷基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3-C_{10}$ 环烯基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si (Q<sub>21</sub>) (Q<sub>22</sub>) (Q<sub>23</sub>)、-N (Q<sub>21</sub>) (Q<sub>22</sub>)、-B (Q<sub>21</sub>) (Q<sub>22</sub>)、-C(=O) (Q<sub>21</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub> (Q<sub>21</sub>) 和 -P(=O) (Q<sub>21</sub>) (Q<sub>22</sub>) 中的至少一者的 $C_3-C_{10}$ 环烷基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3-C_{10}$ 环烯基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及-Si (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) (Q<sub>33</sub>)、-N (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>)、-B (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>)、-C(=O) (Q<sub>31</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub> (Q<sub>31</sub>) 和 -P(=O) (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>)，并且Q<sub>11</sub>至Q<sub>13</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 $C_1-C_{60}$ 烷基、 $C_2-C_{60}$ 烯基、 $C_2-C_{60}$ 炔基、 $C_1-C_{60}$ 烷氧基、 $C_3-C_{10}$ 环烷基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3-C_{10}$ 环烯基、 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6-C_{60}$ 芳基、 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、取代有选自于氘、-F和氰基中的至少一者的 $C_1-C_{60}$ 烷基、取代有选自于氘、-F和氰基中的至少一者的 $C_6-C_{60}$ 芳基、联苯基和三联苯基。

[0009] 实施例可以通过提供一种由式1表示的有机金属化合物来实现：

[0010] <式1>

[0011]



[0012] 其中，在式1中，M为铂(Pt)、钯(Pd)、铜(Cu)、银(Ag)、金(Au)、铑(Rh)、铱(Ir)、钌(Ru)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、镱(Eu)、铽(Tb)或铟(Tm)，Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>均独立地为N或C，T<sub>1</sub>至T<sub>4</sub>均独立地为化学键、O、S、B(R')、N(R')、P(R')、C(R')(R'')、Si(R')(R'')、Ge(R')(R'')或C(=O)，其中，当T<sub>1</sub>为化学键时，Y<sub>1</sub>和M直接连接，当T<sub>2</sub>为化学键时，Y<sub>2</sub>和M直接连接，当T<sub>3</sub>为化学键时，Y<sub>4</sub>和M直接连接，并且当T<sub>4</sub>为化学键时，Y<sub>3</sub>和M直接连接，从Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中选择两个键均为配位键，并且Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中的其它键均为共价键，A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>均独立地选自于C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基，X<sub>1</sub>为B、N或P，X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)、O、N(R<sub>6</sub>)、P(R<sub>6</sub>)、S、C(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>)、Si(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>)或Ge(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>)，前体条件是，当X<sub>1</sub>为N时，X<sub>2</sub>不为O或C(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>)，L<sub>1</sub>至L<sub>3</sub>均独立地选自于单键、双键、\*-N(R<sub>8</sub>)-\*、\*-B(R<sub>8</sub>)-\*、\*-P(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Si(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Ge(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-S-\*、\*-Se-\*、\*-O-\*、\*-C(=O)-\*、\*-S(=O)-\*、\*-S(=O)<sub>2</sub>-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=\*、\*=C(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=C(R<sub>9</sub>)-\*、\*-C(=S)-\*和\*-C≡C-\*，a<sub>1</sub>至a<sub>3</sub>均独立地为0至3的整数，其中，当a<sub>1</sub>为0时，A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>不直接连接，当a<sub>2</sub>为0时，A<sub>2</sub>和A<sub>4</sub>不直接连接，并且当a<sub>3</sub>为0时，A<sub>1</sub>和A<sub>3</sub>不直接连接，其中，当X<sub>1</sub>为N且X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)时，或者当X<sub>1</sub>为B且X<sub>2</sub>为N(R<sub>6</sub>)时，L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>中的至少一者不为单键或双键，并且a<sub>2</sub>和a<sub>3</sub>中的至少一者不为0，R'、R''和R<sub>1</sub>至R<sub>9</sub>均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、



C<sub>60</sub>烷基、取代有选自于氘、-F和氰基中的至少一者的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、联苯基和三联苯基。

### 附图说明

[0013] 通过参照附图详细地描述示例性实施例,特征对于本领域技术人员而言将是明显的,在附图中:

[0014] 图1示出了根据实施例的有机发光器件的示意图;

[0015] 图2示出了根据实施例的有机发光器件的示意图;

[0016] 图3示出了根据实施例的有机发光器件的示意图;以及

[0017] 图4示出了根据实施例的有机发光器件的示意图。

### 具体实施方式

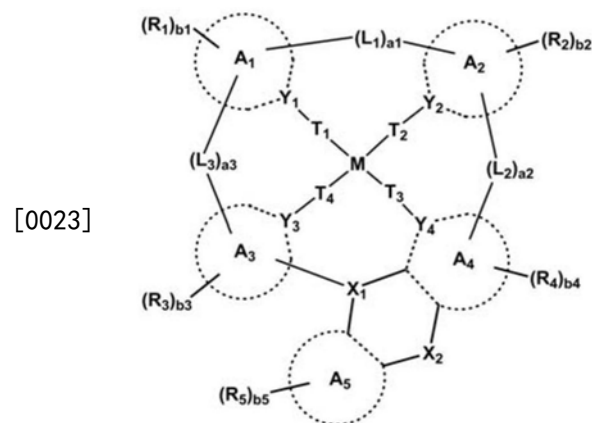
[0018] 现在,将在下文中参照附图更充分地描述示例实施例;然而,示例实施例可以以不同的形式实施,且不应被解释为局限于在此所阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底的和完整的,且这些实施例将向本领域技术人员充分地传达示例性实施方式。

[0019] 在附图中,为了示出的清楚,可以夸大层和区域的尺寸。还将理解的是,当层或元件被称作“在”另一层或元件“上”时,该层或元件可以直接在所述另一层或元件上,或者也可以存在中间层或中间元件。此外,将理解的是,当层被称作“在”另一层“下方”时,该层可以直接在所述另一层下方,也可以存在一个或更多个中间层。此外,还将理解的是,当层被称作“在”两个层“之间”时,该层可以是这两个层之间唯一的层,或者也可以存在一个或更多个中间层。同样的附图标记始终表示同样的元件。

[0020] 如在此所使用的,术语“或”和“和/或”是非排他性的术语,且包括相关所列项中的一个或更多的任何组合或全部组合。当诸如“……中的至少一个(种/者)”的表述在一系列要素(元件)之后时,修饰的是整个系列的要素(元件)而不是修饰该系列中的单个要素(元件)。

[0021] 根据实施例的有机金属化合物可以由下面的式1表示:

[0022] <式1>



[0024] 在式1中,M可以为例如铂(Pt)、钯(Pd)、铜(Cu)、银(Ag)、金(Au)、铑(Rh)、铱(Ir)、钌(Ru)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、铕(Eu)、铽(Tb)或铥(Tm)。

[0025] 在实施方式中,M可以为例如Pt、Pd、Cu、Ag或Au。

[0026] 在实施方式中,M可以为Pt。

[0027] 在式1中,Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>可以均独立地为例如N或C,

[0028] T<sub>1</sub>至T<sub>4</sub>可以均独立地为例如化学键(例如,共价键或配位键)、O、S、B(R')、N(R')、P(R')、C(R')(R'')、Si(R')(R'')、Ge(R')(R'')或C(=O),其中,当T<sub>1</sub>为化学键时,Y<sub>1</sub>和M可以直接连接,当T<sub>2</sub>为化学键时,Y<sub>2</sub>和M可以直接连接,当T<sub>3</sub>为化学键时,Y<sub>4</sub>和M可以直接连接,并且当T<sub>4</sub>为化学键时,Y<sub>3</sub>和M可以直接连接,并且

[0029] 从Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中选择的两个键可以均为配位键,并且Y<sub>1</sub>或T<sub>1</sub>与M之间的键、Y<sub>2</sub>或T<sub>2</sub>与M之间的键、Y<sub>4</sub>或T<sub>3</sub>与M之间的键以及Y<sub>3</sub>或T<sub>4</sub>与M之间的键中的其它键可以均为共价键。

[0030] 在实施方式中,在式1中,T<sub>1</sub>至T<sub>4</sub>可以均为化学键,从Y<sub>1</sub>与M之间的键和Y<sub>2</sub>与M之间的键中选择的至少一个可以是配位键,Y<sub>1</sub>可以为C或N,并且Y<sub>2</sub>可以为N。

[0031] 在实施方式中,T<sub>1</sub>至T<sub>4</sub>可以均为单键。

[0032] 在实施方式中,在式1中,Y<sub>1</sub>、Y<sub>3</sub>和Y<sub>4</sub>可以均为C,且Y<sub>2</sub>可以为N;

[0033] Y<sub>1</sub>和Y<sub>4</sub>可以均为C,且Y<sub>2</sub>和Y<sub>3</sub>可以均为N;

[0034] Y<sub>1</sub>和Y<sub>3</sub>可以均为C,且Y<sub>2</sub>和Y<sub>4</sub>可以均为N;

[0035] Y<sub>3</sub>和Y<sub>4</sub>可以均为C,且Y<sub>1</sub>和Y<sub>2</sub>可以均为N;

[0036] Y<sub>1</sub>可以为C,且Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>和Y<sub>4</sub>可以均为N;

[0037] Y<sub>3</sub>可以为C,且Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>和Y<sub>4</sub>可以均为N;或者

[0038] Y<sub>4</sub>可以为C,且Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>和Y<sub>3</sub>可以均为N。

[0039] 在实施方式中,在式1中,Y<sub>3</sub>和Y<sub>4</sub>可以均为C。

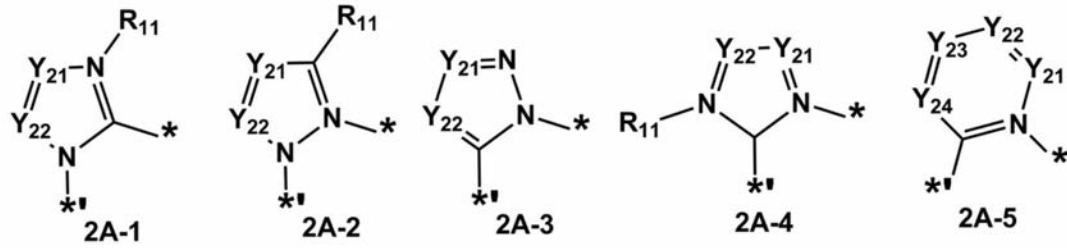
[0040] 在实施方式中,在式1中,A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>可以均独立地选自于例如C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基,X<sub>1</sub>可以为例如B、N或P,X<sub>2</sub>可以为例如B(R<sub>6</sub>)、O、N(R<sub>6</sub>)、P(R<sub>6</sub>)、S、C(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>)、Si(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>)或Ge(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>),其中,X<sub>1</sub>为N时,X<sub>2</sub>可以不为O或C(R<sub>6</sub>)(R<sub>7</sub>),L<sub>1</sub>至L<sub>3</sub>可以均独立地选自于例如单键、双键、\*-N(R<sub>8</sub>)-\*、\*-B(R<sub>8</sub>)-\*、\*-P(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Si(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-Ge(R<sub>8</sub>)(R<sub>9</sub>)-\*、\*-S-\*、\*-Se-\*、\*-O-\*、\*-C(=O)-\*、\*-S(=O)-\*、\*-S(=O)<sub>2</sub>-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=\*、\*=C(R<sub>8</sub>)-\*、\*-C(R<sub>8</sub>)=C(R<sub>9</sub>)-\*、\*-C(=S)-\*和\*-C≡C-\* ,a<sub>1</sub>至a<sub>3</sub>可以均独立地为0至3的整数,其中,当a<sub>1</sub>为0时,A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>可以不连接,当a<sub>2</sub>为0时,A<sub>2</sub>和A<sub>4</sub>可以不连接,当a<sub>3</sub>为0时,A<sub>1</sub>和A<sub>3</sub>可以不连接,其中,当X<sub>1</sub>为N且X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)时,或者当X<sub>1</sub>为B且X<sub>2</sub>为N(R<sub>6</sub>)时,从L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>中选择的至少一个可以不为单键或双键,并且从a<sub>2</sub>和a<sub>3</sub>中选择的至少一个可以不为0;例如,当X<sub>1</sub>为N且X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)时,或者当X<sub>1</sub>为B且X<sub>2</sub>为N(R<sub>6</sub>)时,L<sub>2</sub>可以不为单键或双键,并且a<sub>2</sub>可以不为0。

[0041] 在实施方式中,在式1中,A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>可以均独立地选自于:

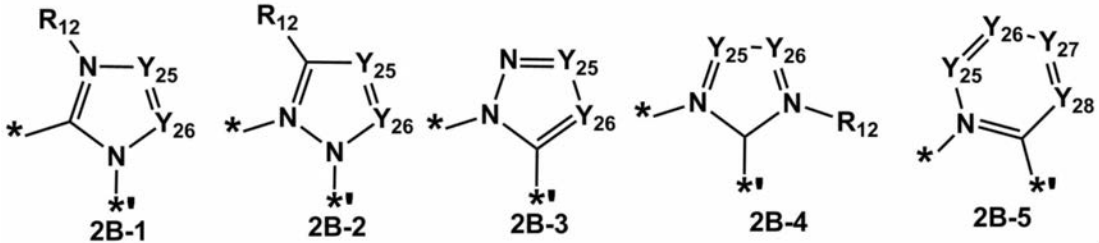
[0042] 苯基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、环戊基、环戊二烯基、呋喃基、噻吩基、吡咯基、噻咯基、噁唑基、异噁唑基、噁二唑基、异噁二唑基、噁三唑基、异噁三唑基、噻唑基、异噻唑基、噻二唑基、异噻二唑基、噻三唑基、异噻三唑基、吡唑基、咪唑基、三唑基、1,2,4-三唑基、四唑基、氮杂噻咯基、二氮杂噻咯基、三氮杂噻咯基、环己基和环己烯基;以及

[0043] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽





[0049]



[0050] 在式2A-1至式2A-5和式2B-1至式2B-5中，

[0051] Y<sub>21</sub>可以为N或C (R<sub>21</sub>)，Y<sub>22</sub>可以为N或C (R<sub>22</sub>)，Y<sub>23</sub>可以为N或C (R<sub>23</sub>)，Y<sub>24</sub>可以为N或C (R<sub>24</sub>)，Y<sub>25</sub>可以为N或C (R<sub>25</sub>)，Y<sub>26</sub>可以为N或C (R<sub>26</sub>)，Y<sub>27</sub>可以为N或C (R<sub>27</sub>)，并且Y<sub>28</sub>可以为N或C (R<sub>28</sub>)，

[0052] R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>和R<sub>21</sub>至R<sub>28</sub>可以均独立地与在此结合R'、R''和R<sub>1</sub>至R<sub>7</sub>描述的相同，并且

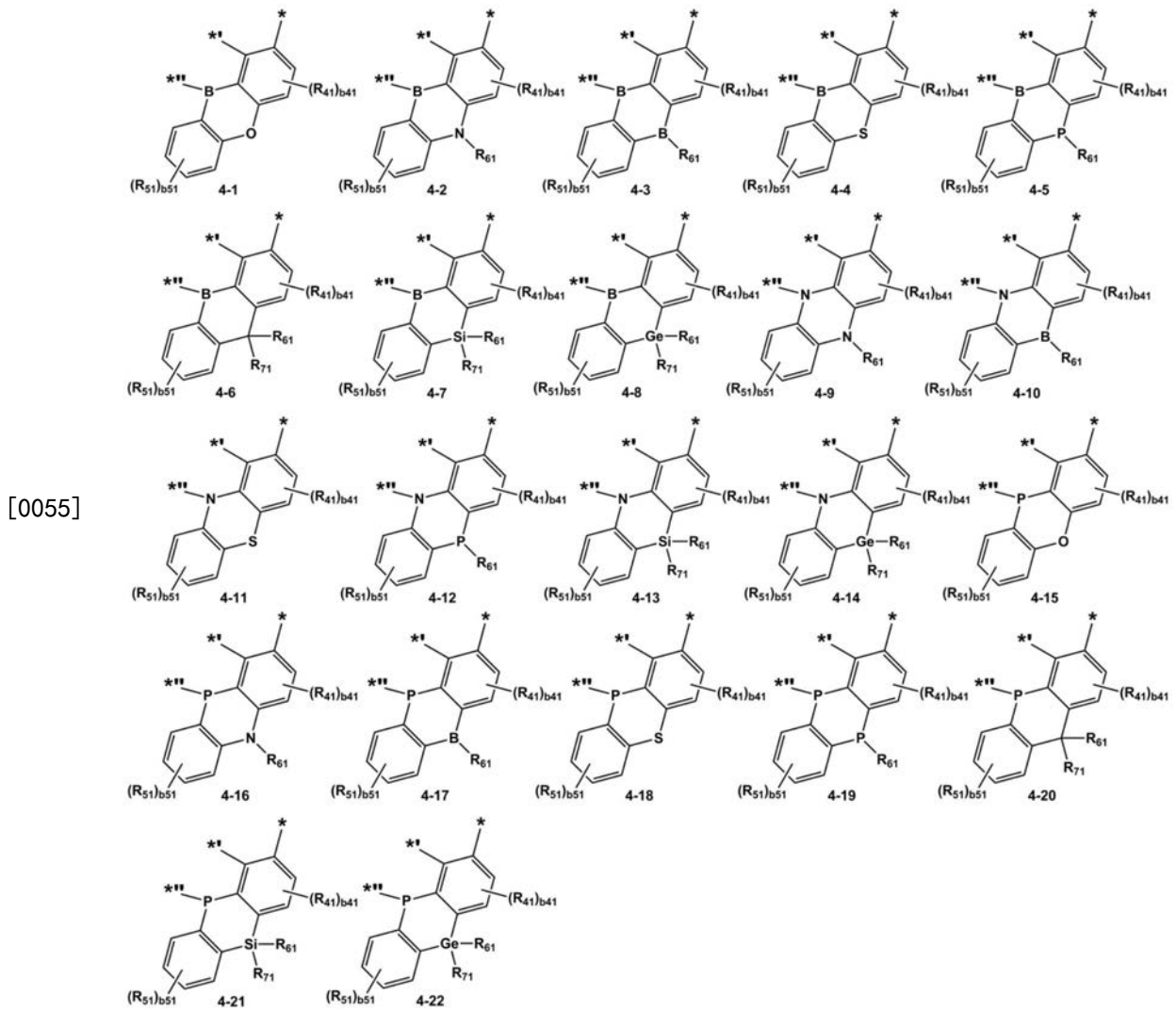
[0053] \*表示与T<sub>1</sub>或T<sub>2</sub>的结合位，\*\*表示与L<sub>2</sub>或L<sub>3</sub>的结合位。

[0054] 在实施方式中，在式1中，由



表示的部分可以由式4-1至式

4-22中的一个表示。



[0056] 在式4-1至式4-22中，

[0057]  $R_{41}$ 、 $R_{51}$ 、 $R_{61}$ 、 $R_{71}$ 、 $b_{41}$ 和 $b_{51}$ 可以与 $R'$ 、 $R''$ 、 $R_1$ 至 $R_9$ 、 $b_4$ 和 $b_5$ 中的对应的 $R'$ 、 $R''$ 、 $R_1$ 至 $R_9$ 、 $b_4$ 和 $b_5$ 定义的相同，并且

[0058] \*表示与 $L_2$ 的结合位，\*’表示与 $T_3$ 的结合位，并且\*’’表示与 $A_3$ 的结合位。

[0059] 在实施方式中，当 $X_1$ 为N且 $X_2$ 为B( $R_6$ )时，或者当 $X_1$ 为B且 $X_2$ 为N( $R_6$ )时， $a_2$ 和 $a_3$ 可以均为1，从 $L_2$ 和 $L_3$ 中选择的一者可以为单键，并且从 $L_2$ 和 $L_3$ 中选择的另一者可以选自于\*-N( $R_8$ )-\*’、\*-B( $R_8$ )-\*’、\*-P( $R_8$ )-\*’、\*-C( $R_8$ )( $R_9$ )-\*’、\*-Si( $R_8$ )( $R_9$ )-\*’、\*-Ge( $R_8$ )( $R_9$ )-\*’、\*-S-\*’、\*-Se-\*’、\*-O-\*’、\*-C(=O)-\*’、\*-S(=O)-\*’、\*-S(=O)<sub>2</sub>-\*’、\*-C( $R_8$ )=\*’、\*’=C( $R_8$ )-\*’、\*-C( $R_8$ )=C( $R_9$ )-\*’、\*-C(=S)-\*’和\*-C≡C-\*’。

[0060] 在实施方式中，i)  $X_1$ 可以为B、N或P， $X_2$ 可以为B( $R_6$ )、O、N( $R_6$ )、P( $R_6$ )、S、C( $R_6$ )( $R_7$ )、Si( $R_6$ )( $R_7$ )或Ge( $R_6$ )( $R_7$ )， $a_2$ 和 $a_3$ 可以均为1， $L_2$ 可以为\*-O-\*’，并且 $L_3$ 可以为单键，或者

[0061] ii)  $X_1$ 可以为B， $X_2$ 可以为B( $R_6$ )、O、N( $R_6$ )、P( $R_6$ )、S、C( $R_6$ )( $R_7$ )、Si( $R_6$ )( $R_7$ )或Ge( $R_6$ )( $R_7$ )， $a_2$ 和 $a_3$ 可以均为1， $L_2$ 可以为单键，并且 $L_3$ 可以为\*-O-\*’。

[0062] 在实施方式中，在式1中， $R'$ 、 $R''$ 和 $R_1$ 至 $R_9$ 可以均独立地选自于例如氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、取代或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$

环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-P(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)、-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-P(=S)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)，

[0063] b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>可以均独立地为0至20的整数，

[0064] i) 从b<sub>1</sub>个数的R<sub>1</sub>中选择两个基团、ii) 从b<sub>2</sub>个数的R<sub>2</sub>中选择两个基团、iii) 从b<sub>3</sub>个数的R<sub>3</sub>中选择两个基团、iv) 从b<sub>4</sub>个数的R<sub>4</sub>中选择两个基团、v) 从b<sub>5</sub>个数的R<sub>5</sub>中选择两个基团以及vi) 从R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub>、R'和R''中选择两个基团可以分开，或者可以均可选择地连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基。在实施方式中，R<sub>6</sub>与R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>与R<sub>9</sub>或者R'与R''可以彼此分开，或者可以均可选择地连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基。

[0065] 在实施方式中，R'、R''和R<sub>1</sub>至R<sub>9</sub>可以均独立地选自于：

[0066] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基；

[0067] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基中的至少一者的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基；

[0068] 环戊基、环己基、苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、吡咯基、吡唑基、异吡唑基、吡啶基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、三嗪基；

[0069] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、环戊基、环己基、苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、吡咯基、吡唑基、异吡唑基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、三嗪基、-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)、-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-B(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-C(=O)(Q<sub>31</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>31</sub>)和-P(=O)(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)中的至少一者的环戊基、环己基、苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、吡咯基、吡唑基、异吡唑基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、三嗪基；以及

[0070] -Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)和-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)，并且

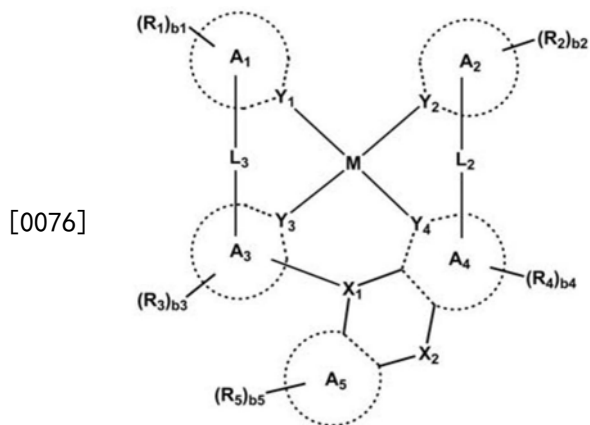
[0071] Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可以均独立地选自于：

[0072] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基。

[0073] 在实施方式中，i) R<sub>1</sub>可以为C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基，b<sub>1</sub>可以为1，R<sub>2</sub>至R<sub>5</sub>可以均为氢，并且R<sub>6</sub>和R<sub>7</sub>可以均为苯基或者取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I和氰基中的至少一者的苯基；或者ii) R<sub>2</sub>可以为C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基，b<sub>2</sub>可以为1，R<sub>1</sub>、R<sub>3</sub>至R<sub>5</sub>可以均为氢，并且R<sub>6</sub>和R<sub>7</sub>可以均为苯基或者取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I和氰基中的至少一者的苯基。

[0074] 在实施方式中，由式1表示的有机金属化合物可以由式1-1表示：

[0075] <式1-1>

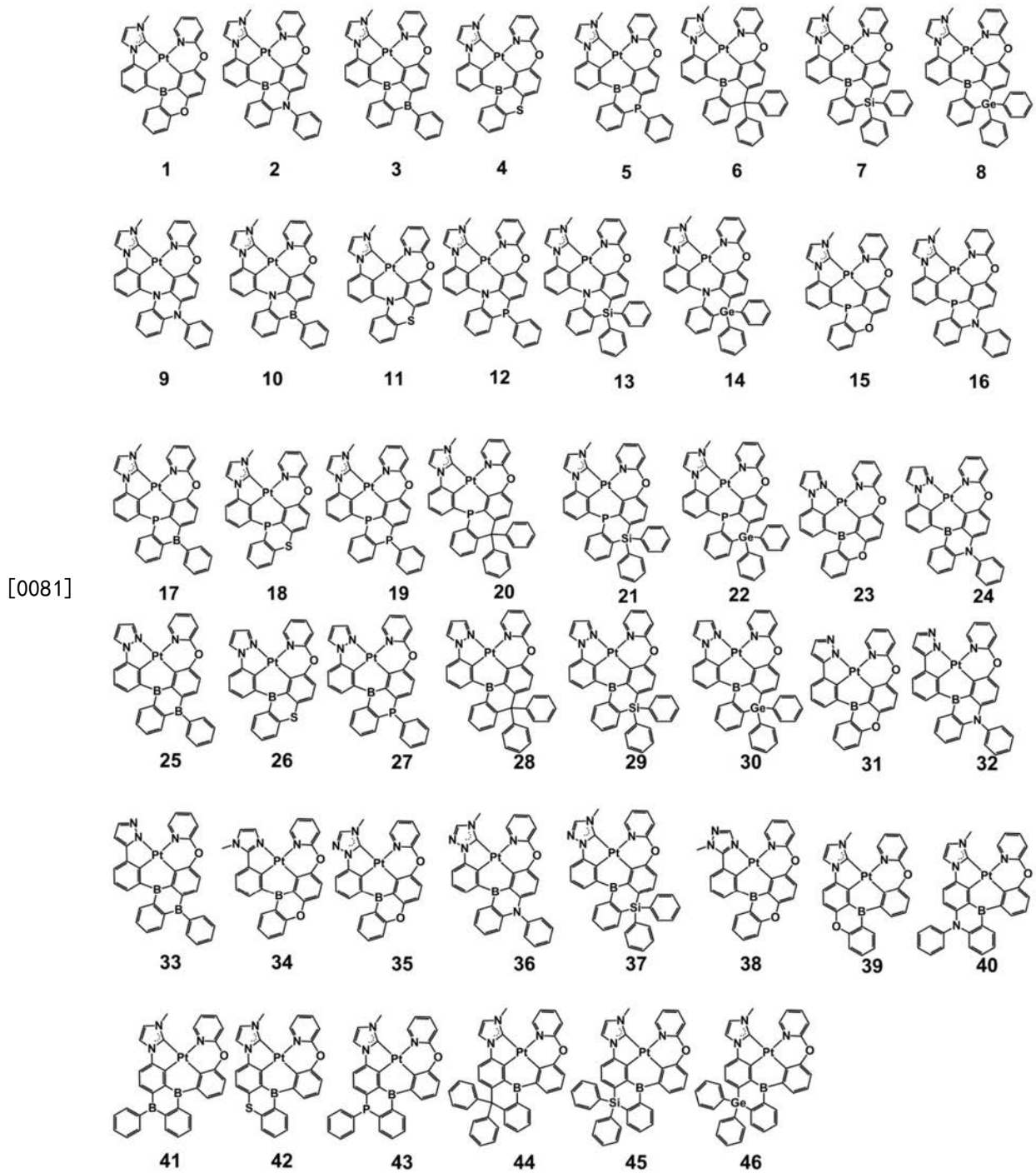


[0077] 在式1-1中，

[0078] M、A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>、Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>、L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>、X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>至R<sub>5</sub>以及b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>可以与式1中的M、A<sub>1</sub>至A<sub>5</sub>、Y<sub>1</sub>至Y<sub>4</sub>、L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>、X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>至R<sub>5</sub>以及b<sub>1</sub>至b<sub>5</sub>定义的相同，并且

[0079] 当X<sub>1</sub>为N且X<sub>2</sub>为B(R<sub>6</sub>)时，或者当X<sub>1</sub>为B且X<sub>2</sub>为N(R<sub>6</sub>)时，从L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>中选择的至少一者可以不为单键或双键。

[0080] 在实施方式中，有机金属化合物可以为例如下面的化合物1至化合物46中的一个。



[0082] 由式1表示的有机金属化合物可以形成包括使环A<sub>3</sub>和环A<sub>4</sub>连接的连接原子的缩合环,可以增加配体的刚性,并且可以减小环A<sub>4</sub>的振动,从而减小发光光谱的半峰全宽(FWHM)。例如,当将有机金属化合物应用于有机发光器件时,可以实现高色纯度、高效率 and 长寿命。

[0083] 由式1表示的有机金属化合物可以包括如上所述的部分,并且因此具有刚性结构,并且应用有有机金属化合物的有机发光器件可以具有高耐久性和长寿命。

[0084] 在实施方式中,有机金属化合物可以发射蓝光。例如,有机金属化合物可以发射最大发射波长为大约440nm至大约490nm的蓝光(底发射CIE<sub>x,y</sub>色坐标为0.17,0.17至0.35),例如,最大发射波长为大约445nm至大约480nm的蓝光。例如,由式1表示的有机金属化合物可

以适用于制造发射蓝光的有机发光器件。

[0085] 可以在有机发光器件的一对电极之间包括式1的有机金属化合物中的至少一种。在实施方式中,有机金属化合物可以包括在发射层中。在实施方式中,有机金属化合物可以是发射层中的掺杂剂。在实施方式中,式1的有机金属化合物可以是用于位于有机发光器件的一对电极外部的盖层的材料。

[0086] 因此,实施例可以提供一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:第一电极;第二电极,面对第一电极;以及有机层,位于第一电极与第二电极之间,有机层包括发射层和由式1表示的有机金属化合物。

[0087] 在此使用的表述“(有机层)包括有机金属化合物”可以包括其中(有机层)包括两种或更多种相同的由式1表示的有机金属化合物的情形以及其中(有机层)包括两种或更多种不同的由式1表示的有机金属化合物的情形。

[0088] 在实施方式中,有机层可以仅包括化合物1作为有机金属化合物。就这点而言,化合物1可以存在于有机发光器件的发射层中。在实施方式中,有机层可以包括化合物1和化合物2作为有机金属化合物。就这点而言,化合物1和化合物2可以存在于同一层中(例如,化合物1和化合物2可以都存在于发射层中),或者存在于不同层中(例如,化合物1可以存在于发射层中,而化合物2可以存在于电子传输区域中)。

[0089] 在实施方式中,

[0090] 有机发光器件的第一电极可以为阳极,

[0091] 有机发光器件的第二电极可以为阴极,

[0092] 有机层还可以包括位于第一电极与发射层之间的空穴传输区域和位于发射层与第二电极之间的电子传输区域,

[0093] 空穴传输区域可以包括空穴注入层、空穴传输层、缓冲层、发射辅助层、电子阻挡层或它们的任何组合,并且

[0094] 电子传输区域可以包括空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或它们的任何组合。

[0095] 如在此使用的术语“有机层”指位于有机发光器件的第一电极与第二电极之间的单层和/或多个层。包括在“有机层”中的材料不限于有机材料。

[0096] 在实施方式中,发射层可以包括由式1表示的有机金属化合物。在实施方式中,发射层可以包括由式1表示的有机金属化合物作为掺杂剂。在实施方式中,发射层还可以包括主体。在实施方式中,发射层中的主体的量可以大于发射层中的由式1表示的有机金属化合物的量。

[0097] 在实施方式中,发射层还可以包括主体,并且主体可以包括含甲硅烷基化合物、含氧化磷化合物或它们的组合。

[0098] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括电子阻挡层,并且电子阻挡层可以包括由式1表示的有机金属化合物;或者

[0099] 电子传输区域可以包括空穴阻挡层,并且空穴阻挡层可以包括由式1表示的有机金属化合物。

[0100] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括具有大约-3.5eV或更小的最低未占分子轨道(LUMO)能级的p掺杂剂。

[0101] 在实施方式中,电子传输区域可以包括空穴阻挡层,空穴阻挡层可以与发射层直

接接触,并且空穴阻挡层可以包括含氧化磷化合物或含甲硅烷基化合物。

[0102] [图1的描述]

[0103] 图1示出了根据实施例的有机发光器件10的示意图。有机发光器件10包括第一电极110、有机层150和第二电极190。

[0104] 在下文中,将结合图1描述根据实施例的有机发光器件10的结构和制造有机发光器件10的方法。

[0105] [第一电极110]

[0106] 在实施方式中,可以在第一电极110下方或第二电极190上方另外设置基底。该基底可以是均具有优异的机械强度、热稳定性、透明度、表面平整度、易处理性和防水性的玻璃基底或塑料基底。

[0107] 可以通过在基底上沉积或溅射用于形成第一电极110的材料来形成第一电极110。当第一电极110为阳极时,用于第一电极110的材料可以选自于具有高逸出功的材料,以促进空穴注入。

[0108] 第一电极110可以为反射电极、半透射电极或透射电极。在实施方式中,当第一电极110为透射电极时,用于形成第一电极110的材料可以选自于氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO<sub>2</sub>)、氧化锌(ZnO)和它们的组合。在实施方式中,当第一电极110为半透射电极或反射电极时,用于形成第一电极110的材料可以选自于镁(Mg)、银(Ag)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)和它们的组合。

[0109] 第一电极110可以具有单层结构或者包括两个层或更多个层的多层结构。在实施方式中,第一电极110可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构。

[0110] [有机层150]

[0111] 有机层150位于第一电极110上。有机层150可以包括发射层。

[0112] 有机层150还可以包括位于第一电极110与发射层之间的空穴传输区域和位于发射层与第二电极190之间的电子传输区域。

[0113] [有机层150中的空穴传输区域]

[0114] 空穴传输区域可以具有:i)单层结构,包括包含单种材料的单个层;ii)单层结构,包括包含多种不同的材料的单个层;或者iii)多层结构,具有包括多种不同的材料的多个层。

[0115] 空穴传输区域可以包括从空穴注入层、空穴传输层、发射辅助层和电子阻挡层中选择的至少一个层。

[0116] 在实施方式中,空穴传输区域可以具有单层结构或多层结构,所述单层结构包括包含多种不同的材料的单个层,所述多层结构具有空穴注入层/空穴传输层结构、空穴注入层/空穴传输层/发射辅助层结构、空穴注入层/发射辅助层结构、空穴传输层/发射辅助层结构或者空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层结构,其中,对于每种结构,从第一电极110以该陈述的次序顺序地堆叠构成层。

[0117] 空穴传输区域可以包括从m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB(NPD)、β-NPB、TPD、螺-TPD、螺-NPB、甲基化NPB、TAPC、HMTPD、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺(TCTA)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、聚(3,4-乙撑二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PEDOT/PSS)、聚苯胺/樟脑磺酸(PANI/CSA)、聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PANI/PSS)、由式201表示的化合物



C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0125] L<sub>205</sub>可以选自于\*-O-\*'、\*-S-\*'、\*-N(Q<sub>201</sub>)-\*'、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>亚烷基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>亚烯基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0126] xa<sub>1</sub>至xa<sub>4</sub>可以均独立地为0至3的整数，

[0127] xa<sub>5</sub>可以为1至10的整数，并且

[0128] R<sub>201</sub>至R<sub>204</sub>和Q<sub>201</sub>可以均独立地选自于取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基。

[0129] 例如，在式202中，R<sub>201</sub>和R<sub>202</sub>可以可选择地经由单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基连接，并且R<sub>203</sub>和R<sub>204</sub>可以可选择地经由单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基连接。

[0130] 在实施方式中，在式201和式202中，

[0131] L<sub>201</sub>至L<sub>205</sub>可以均独立地选自于：

[0132] 亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚蒽基、亚并四苯基、亚茛基、亚茛基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚咪唑基、亚咪唑基、亚异咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并噻吩基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基；以及

[0133] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胲基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茛基、蒽基、并四苯基、茛基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茛基、卵苯基、噻吩基、咪唑基、咪唑基、咪唑基、异咪唑基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)和-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)中的至少一者的亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚蒽基、亚并四苯基、亚茛基、亚茛基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚咪唑基、亚咪唑基、亚异咪唑基、亚苯并咪唑基、亚苯并噻吩基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基，并且

[0134]  $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可以均独立地选自于 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0135] 在实施方式中,  $xa_1$ 至 $xa_4$ 可以均独立地为0、1或2。

[0136] 在实施方式中,  $xa_5$ 可以为1、2、3或4。

[0137] 在实施方式中,  $R_{201}$ 至 $R_{204}$ 和 $Q_{201}$ 可以均独立地选自于:

[0138] 苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9, 10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基; 以及

[0139] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9, 10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) ( $Q_{33}$ ) 和-N ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) 中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9, 10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茛基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基, 并且

[0140]  $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 与上面所描述的相同。

[0141] 在实施方式中, 在式201中, 从 $R_{201}$ 至 $R_{203}$ 中选择的至少一个可以均独立地选自于:

[0142] 茛基、螺二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基; 以及

[0143] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基的苯基、取代有-F的苯基、萘基、茛基、螺二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中的至少一者的茛基、螺二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基。

[0144] 在实施方式中, 在式202中, i)  $R_{201}$ 和 $R_{202}$ 可以经由单键连接, 并且/或者 ii)  $R_{203}$ 和 $R_{204}$ 可以经由单键连接。

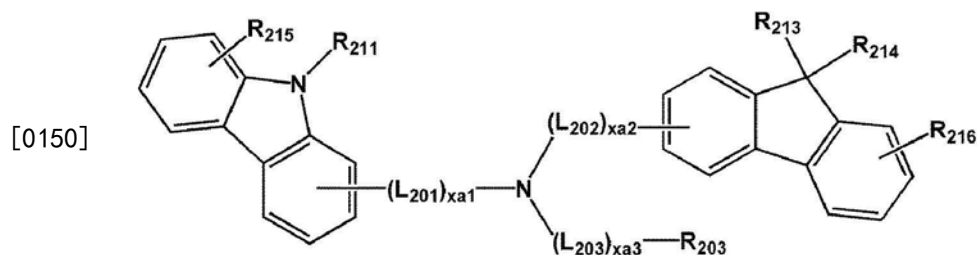
[0145] 在实施方式中, 在式202中, 从 $R_{201}$ 至 $R_{204}$ 中选择的至少一个可以选自于:

[0146] 咪唑基; 以及

[0147] 取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基的苯基、取代有-F的苯基、萘基、茛基、螺二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中的至少一者的咪唑基。

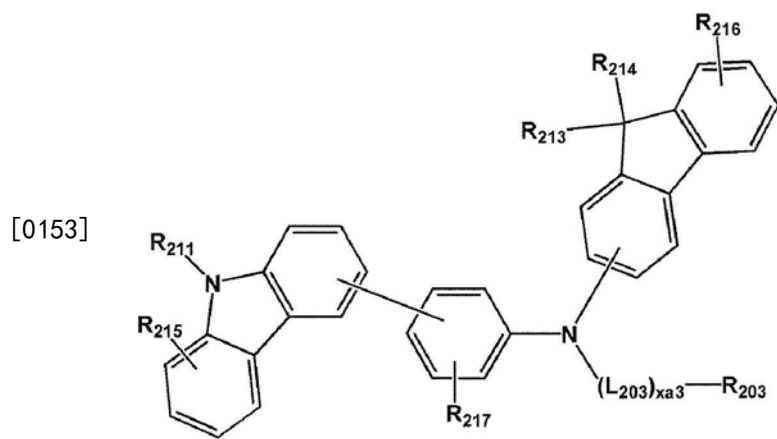
[0148] 由式201表示的化合物可以由式201A表示：

[0149] <式201A>



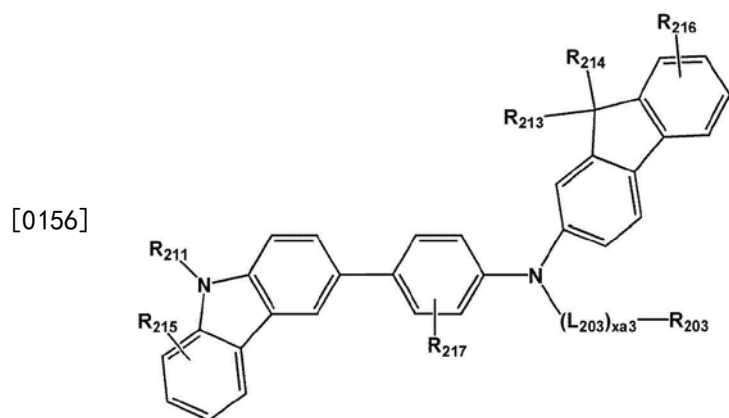
[0151] 在实施方式中,由式201表示的化合物可以由下面的式201A(1)表示:

[0152] <式201A(1)>



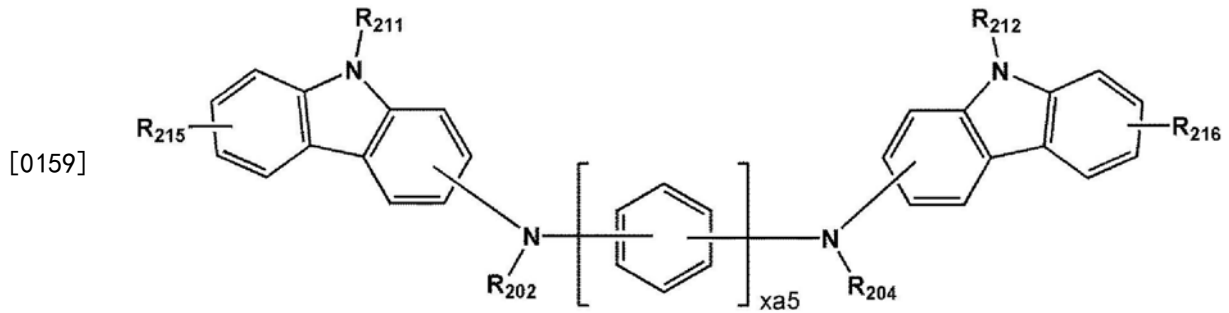
[0154] 在实施方式中,由式201表示的化合物可以由下面的式201A-1表示:

[0155] <式201A-1>



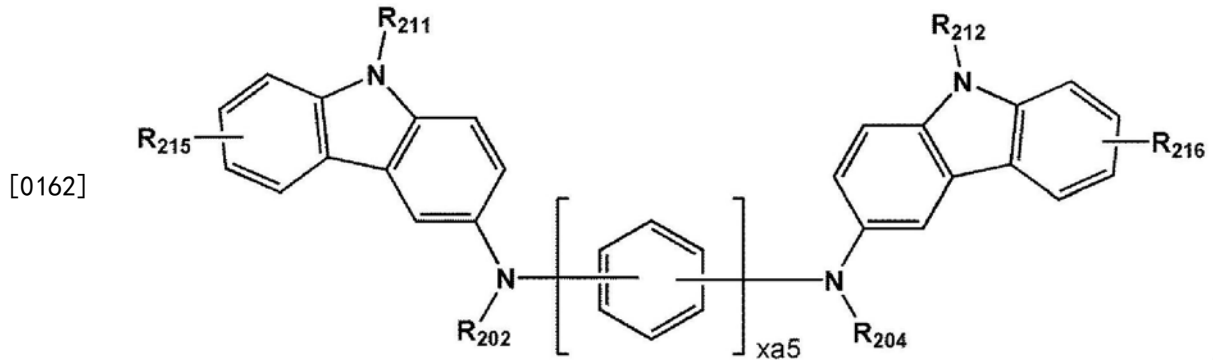
[0157] 在实施方式中,由式202表示的化合物可以由式202A表示:

[0158] <式202A>



[0160] 在实施方式中,由式202表示的化合物可以由式202A-1表示:

[0161] <式202A-1>



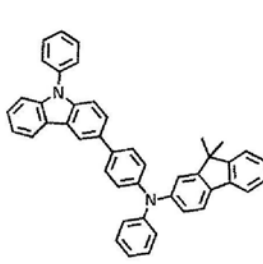
[0163] 在式201A、式201A(1)、式201A-1、式202A和式202A-1中,

[0164] L<sub>201</sub>至L<sub>203</sub>、xa<sub>1</sub>至xa<sub>3</sub>、xa<sub>5</sub>和R<sub>202</sub>至R<sub>204</sub>与上面所描述的相同,

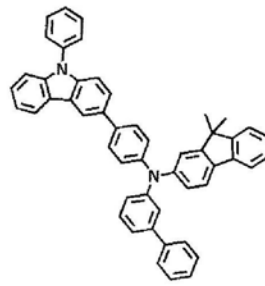
[0165] R<sub>211</sub>和R<sub>212</sub>可以均独立地与R<sub>203</sub>相同,并且

[0166] R<sub>213</sub>至R<sub>217</sub>可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茚基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茈基、螺二茈基、苯并茈基、二苯并茈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、蒽基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基。

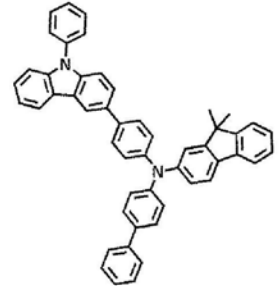
[0167] 在实施方式中,空穴传输区域可以包括从化合物HT1至化合物HT39中选择的至少一种化合物:



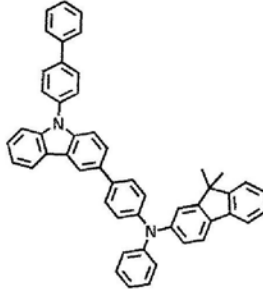
HT1



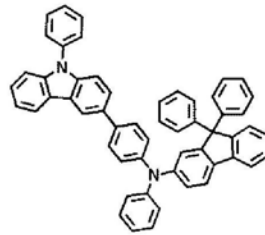
HT2



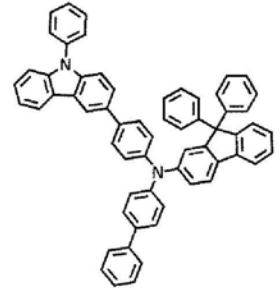
HT3



HT4

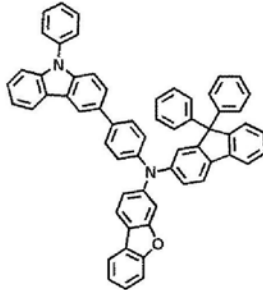


HT5

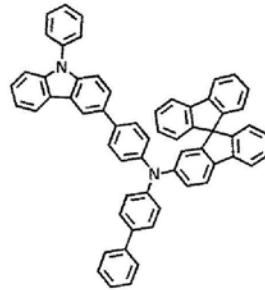


HT6

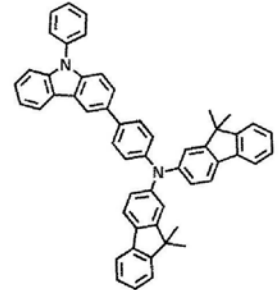
[0168]



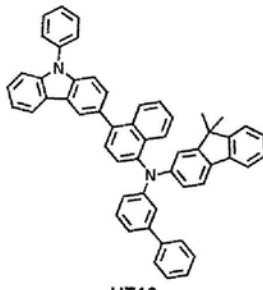
HT7



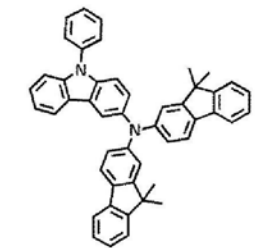
HT8



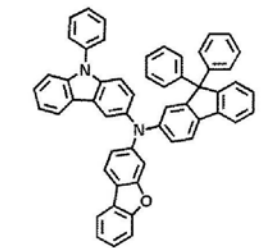
HT9



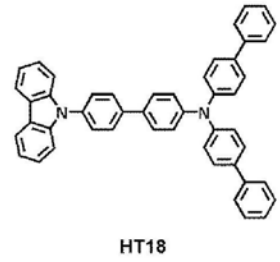
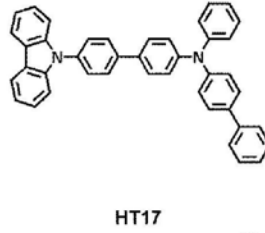
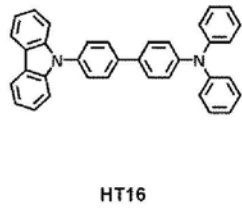
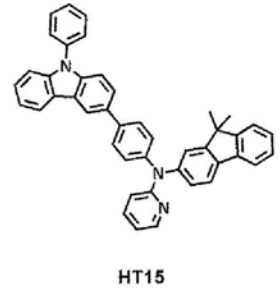
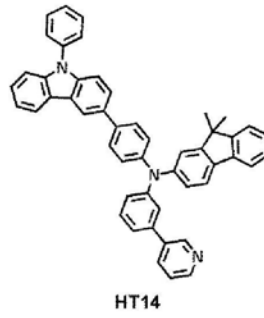
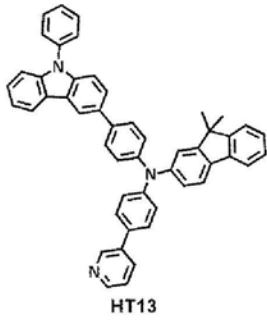
HT10



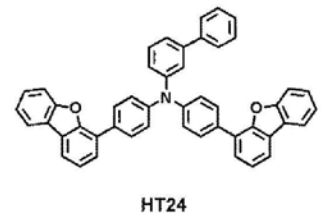
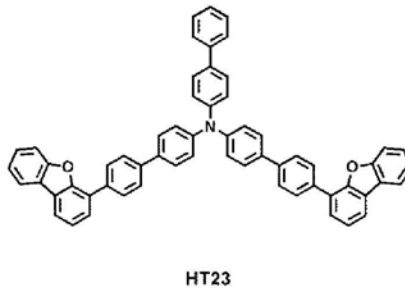
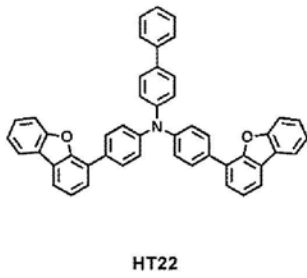
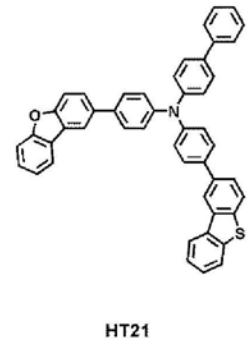
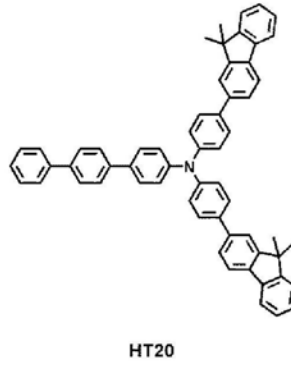
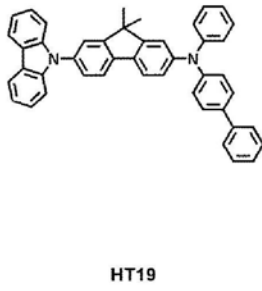
HT11

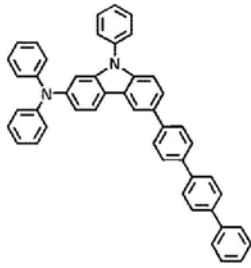


HT12

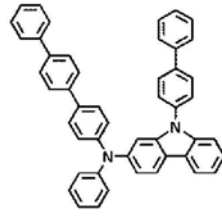


[0169]

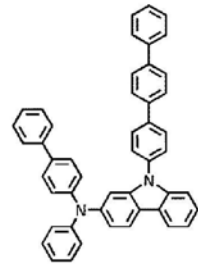




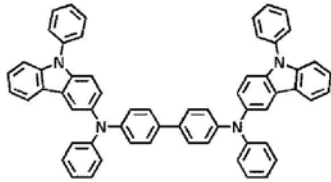
HT25



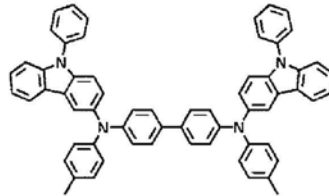
HT26



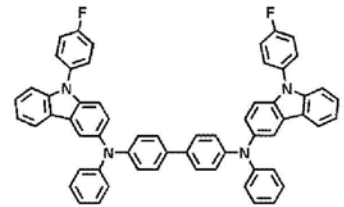
HT27



HT28

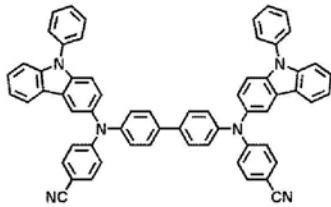


HT29

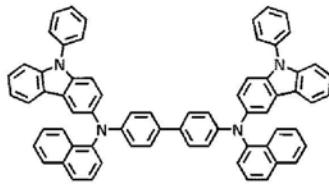


HT30

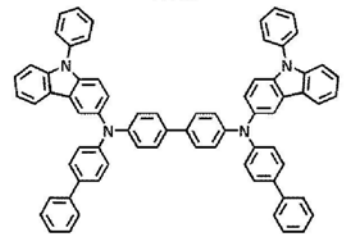
[0170]



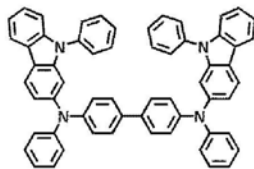
HT31



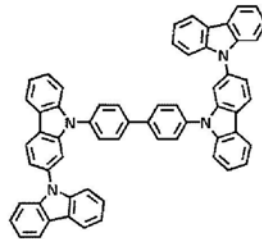
HT32



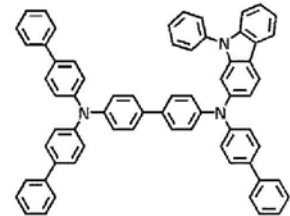
HT33



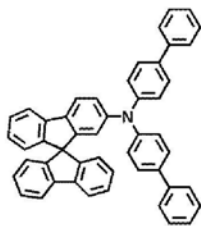
HT34



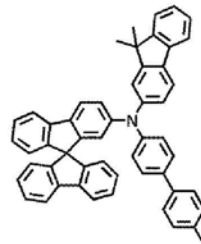
HT35



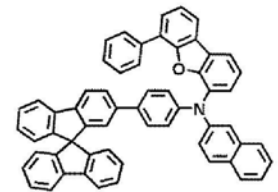
HT36



HT37



HT38



HT39

[0171] 空穴传输区域的厚度可以在大约  $100\text{\AA}$  至大约  $10000\text{\AA}$  的范围内,例如,在大约  $100\text{\AA}$  至大约  $1000\text{\AA}$  的范围内。当空穴传输区域包括从空穴注入层和空穴传输层中选择的至少一个时,空穴注入层的厚度可以在大约  $100\text{\AA}$  至大约  $9000\text{\AA}$  的范围内,例如,在大约  $100\text{\AA}$  至大约  $1000\text{\AA}$  的范围内,空穴传输层的厚度可以在大约  $50\text{\AA}$  至大约  $2000\text{\AA}$  的范围

内,例如,在大约100Å至大约1500Å的范围内。当空穴传输区域、空穴注入层和空穴传输层的厚度在这些范围内时,可以获得令人满意的空穴传输特性,而不显著增大驱动电压。

[0172] 发射辅助层可以通过根据由发射层发射的光的波长来补偿光学谐振距离而提高发光效率,电子阻挡层可以阻挡来自电子传输区域的电子的流动。发射辅助层和电子阻挡层可以包括如上所述的材料。

[0173] [p掺杂剂]

[0174] 除了这些材料之外,空穴传输区域还可以包括用于改善导电性质的电荷产生材料。电荷产生材料可以均匀地或非均匀地分散在空穴传输区域中。

[0175] 电荷产生材料可以为例如p掺杂剂。

[0176] 在实施方式中,p掺杂剂可以具有大约-3.5eV或更小的LUMO能级。

[0177] 在实施方式中,p掺杂剂可以包括从醌衍生物、金属氧化物和含氰基化合物中选择的至少一种。

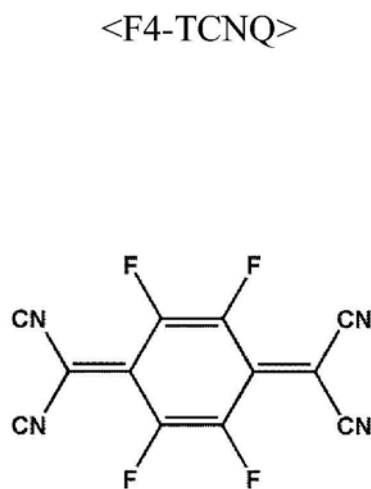
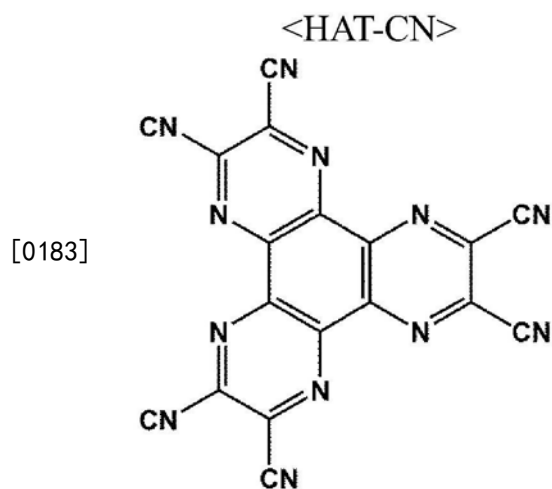
[0178] 在实施方式中,p掺杂剂可以包括选自于以下化合物中的至少一种:

[0179] 醌衍生物,诸如四氰基醌二甲烷(TCNQ)或2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷(F4-TCNQ);

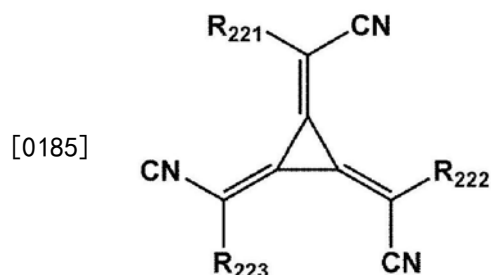
[0180] 金属氧化物,诸如氧化钨或氧化钼;

[0181] 1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN);以及

[0182] 由式221表示的化合物。



[0184] <式221>



[0186] 在式221中,

[0187] R<sub>221</sub>至R<sub>223</sub>可以均独立地选自于取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代或未取代

的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基,其中,从R<sub>221</sub>至R<sub>223</sub>中选择的至少一个可以具有从氰基、-F、-Cl、-Br、-I、取代有-F的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、取代有-Cl的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、取代有-Br的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和取代有-I的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基中选择的至少一个取代基。

[0188] [有机层150中的发射层]

[0189] 当有机发光器件10为全色有机发光器件时,发射层可以根据子像素而被图案化为红色发射层、绿色发射层或蓝色发射层。在实施方式中,发射层可以具有从红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层中选择的两个层或更多个层的堆叠结构,其中,所述两个层或更多个层彼此接触或彼此分离。在实施方式中,发射层可以包括从红色发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料中选择的两种或更多种材料,其中,所述两种或更多种材料在单层中彼此混合以发射白光。

[0190] 发射层可以包括主体和掺杂剂。掺杂剂可以包括从磷光掺杂剂和荧光掺杂剂中选择的至少一种。磷光掺杂剂可以包括由式1表示的有机金属化合物。

[0191] 在实施方式中,基于100重量份的主体,发射层中的掺杂剂的量可以为例如大约0.01重量份至大约15重量份。

[0192] 在实施方式中,发射层的厚度可以在大约100Å至大约1000Å的范围内,例如,在大约200Å至大约600Å的范围内。当发射层的厚度在这些范围中的任何范围内时,可以获得优异的发光特性,而不显著增大驱动电压。

[0193] [发射层中的主体]

[0194] 在实施方式中,主体可以包括由式301表示的化合物:

[0195] <式301>

[0196] [Ar<sub>301</sub>]<sub>xb11</sub>-[(L<sub>301</sub>)<sub>xb1</sub>-R<sub>301</sub>]<sub>xb21</sub>。

[0197] 在式301中,

[0198] Ar<sub>301</sub>可以为取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基,

[0199] xb11可以为1、2或3,

[0200] L<sub>301</sub>可以选自于取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

[0201] xb1可以为0至5的整数,

[0202] R<sub>301</sub>可以选自于氦、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胺基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代或未取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>301</sub>)(Q<sub>302</sub>)(Q<sub>303</sub>)、-N(Q<sub>301</sub>)(Q<sub>302</sub>)、-B(Q<sub>301</sub>)(Q<sub>302</sub>)、-C(=O)(Q<sub>301</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>301</sub>)和-P(=O)(Q<sub>301</sub>)(Q<sub>302</sub>),

[0203] xb21可以为1至5的整数,并且

[0204] Q<sub>301</sub>至Q<sub>303</sub>可以均独立地选自于C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0205] 在实施方式中,式301中的Ar<sub>301</sub>可以选自于:

[0206] 萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茈基、戊芬基、茛并蒽基、二苯并咪唑基和二苯并噻吩基;以及

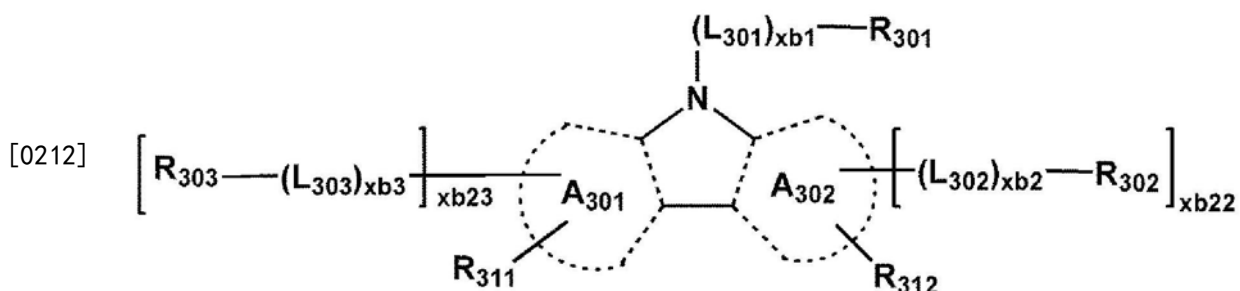
[0207] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胍基、脲基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)、-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-B(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-C(=O)(Q<sub>31</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>31</sub>)和-P(=O)(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)中的至少一者的萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、茈基、戊芬基、茛并蒽基、二苯并咪唑基和二苯并噻吩基,并且

[0208] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可以均独立地选自于C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

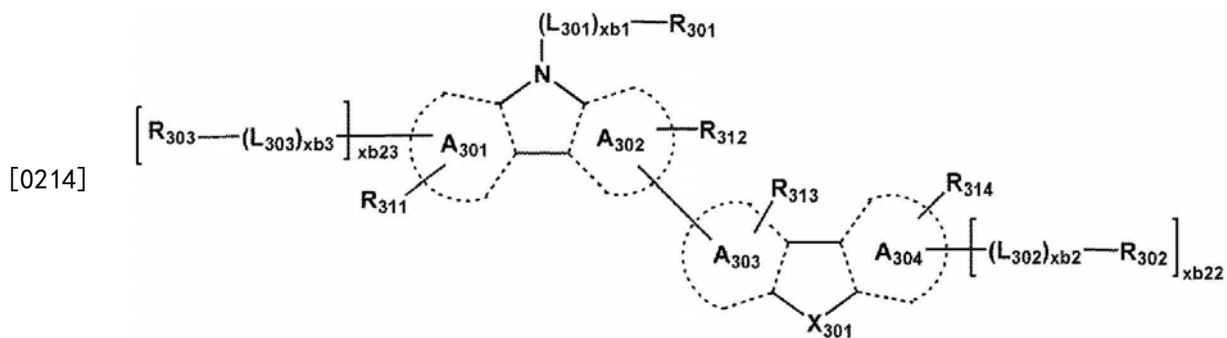
[0209] 在式301中,当xb11为二或更大时,两个或更多个Ar<sub>301</sub>可以经由单键连接。

[0210] 在实施方式中,由式301表示的化合物可以由式301-1或式301-2表示:

[0211] <式301-1>



[0213] <式301-2>



[0215] 在式301-1和式301-2中,

[0216] A<sub>301</sub>至A<sub>304</sub>可以均独立地选自于苯基、萘基、菲基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、吡啶基、嘧啶基、茛基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、吡啶基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、萘并咪唑基、苯并萘并咪唑基、二萘并咪唑基、噻吩基、苯并噻吩基、二苯并噻吩基、萘并噻吩基、苯并萘并噻吩基和二萘并噻吩基,

- [0217]  $X_{301}$ 可以为0、S或N-[ $(L_{304})_{xb4}-R_{304}$ ]，
- [0218]  $R_{311}$ 至 $R_{314}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、脛基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ )、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-B( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-C(=O)( $Q_{31}$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_{31}$ )和-P(=O)( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )，
- [0219]  $xb_{22}$ 和 $xb_{23}$ 可以均独立地为0、1或2，
- [0220]  $L_{301}$ 、 $xb_1$ 、 $R_{301}$ 和 $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 与上面所描述的相同，
- [0221]  $L_{302}$ 至 $L_{304}$ 可以均独立地被定义为与 $L_{301}$ 相同，
- [0222]  $xb_2$ 至 $xb_4$ 可以均独立地被定义为与 $xb_1$ 相同，并且
- [0223]  $R_{302}$ 至 $R_{304}$ 可以均独立地被定义为与 $R_{301}$ 相同。
- [0224] 例如，在式301、式301-1和式301-2中， $L_{301}$ 至 $L_{304}$ 可以均独立地选自于：
- [0225] 亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻二唑基、亚噁二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基；以及
- [0226] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、脛基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、芘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、氮杂咪唑基、-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ )、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-B( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-C(=O)( $Q_{31}$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_{31}$ )和-P(=O)( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻二唑基、亚噁二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基，并且

[0227]  $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可以均独立地被定义为与上面所描述的相同。

[0228] 在实施方式中,在式301、式301-1和式301-2中, $R_{301}$ 至 $R_{304}$ 可以均独立地选自于:

[0229] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒾基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基;以及

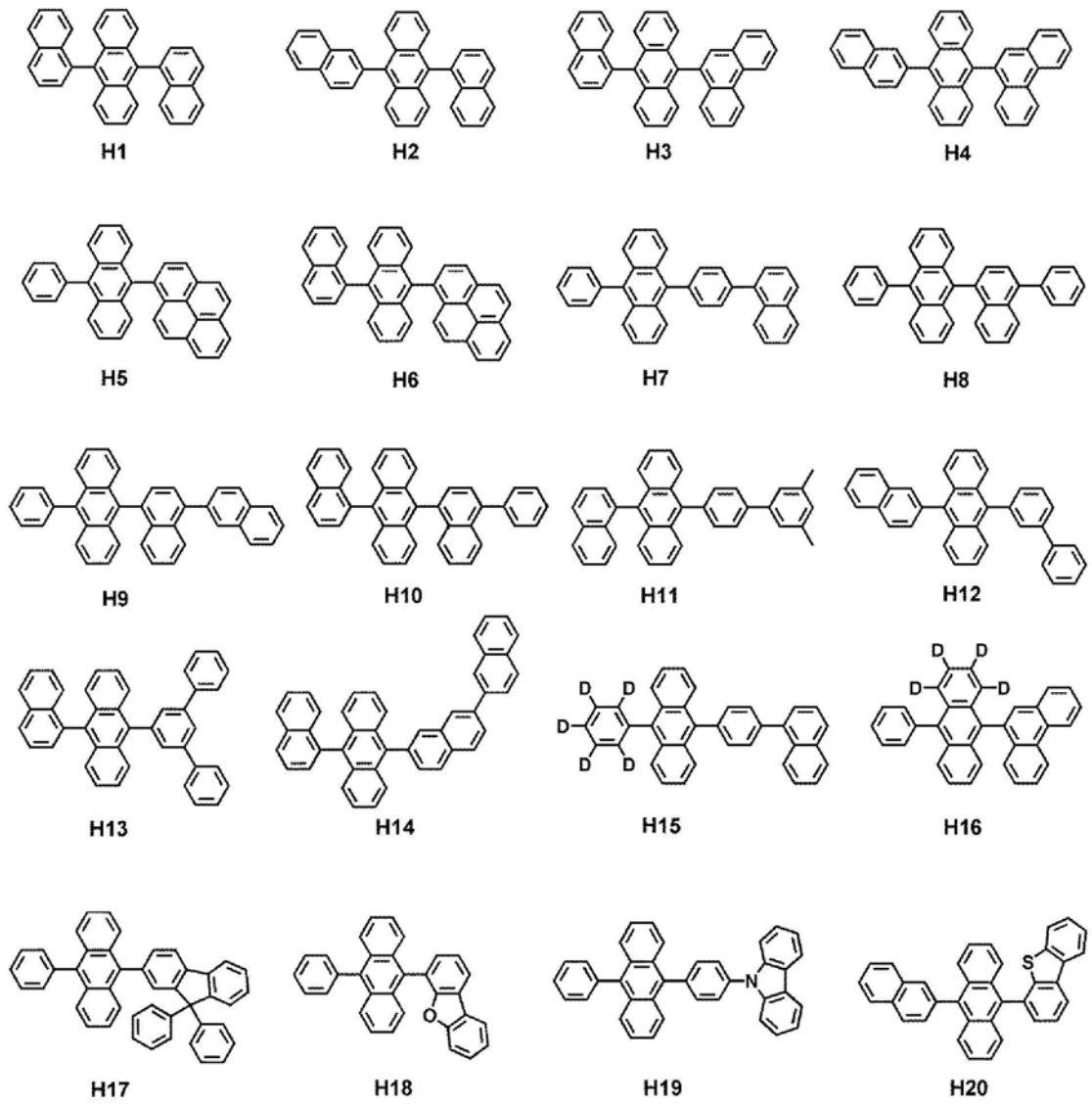
[0230] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒾基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、氮杂咪唑基、-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ )、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-B( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-C(=O)( $Q_{31}$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_{31}$ )和-P(=O)( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒾基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基,并且

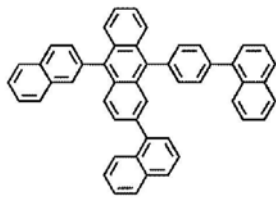
[0231]  $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可以均独立地被定义为与上面所描述的相同。

[0232] 在实施方式中,主体可以包括碱土金属配合物。例如,主体可以选自于Be配合物(例如,化合物H55)、Mg配合物和Zn配合物。

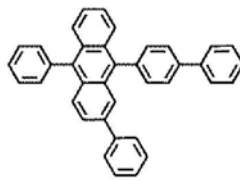
[0233] 在实施方式中,主体可以包括从例如9,10-二(2-萘基)蒽(ADN)、2-甲基-9,10-双(萘-2-基)蒽(MADN)、9,10-二(2-萘基)-2-叔丁基-蒽(TBADN)、4,4'-双(N-咪唑基)-1,1'-联苯(CBP)、1,3-二-9-咪唑基苯(mCP)、1,3,5-三(咪唑-9-基)苯(TCP)、双(4-(9H-咪唑-9-基)苯基)二苯基硅烷(BCPDS)、(4-(1-(4-(二苯基氨基)苯基)环己基)苯基)二苯基-氧化膦(POPCPA)和化合物H1至化合物H55中选择的至少一种。

[0234]

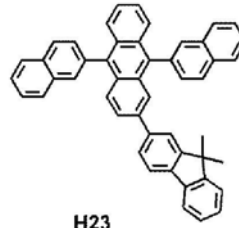




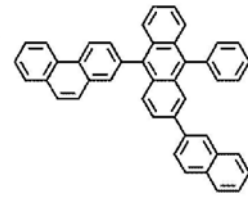
H21



H22

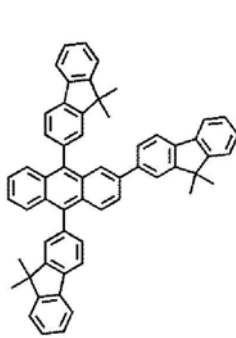


H23

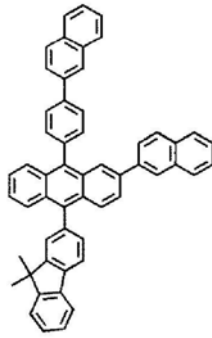


H24

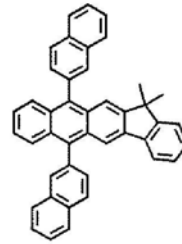
[0235]



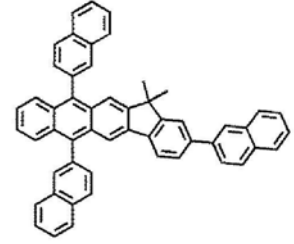
H25



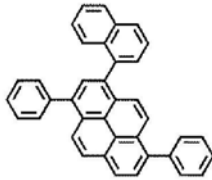
H26



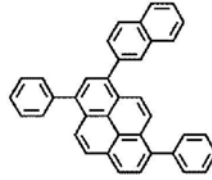
H27



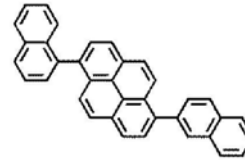
H28



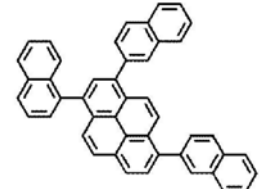
H29



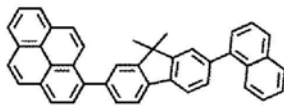
H30



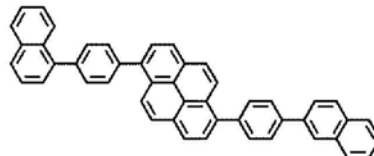
H31



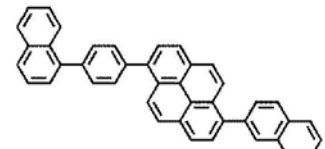
H32



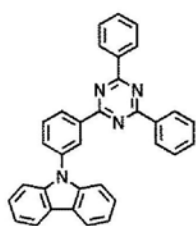
H33



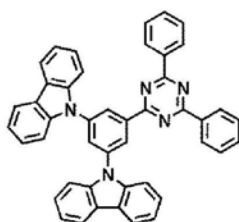
H34



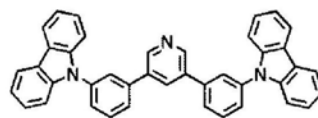
H35



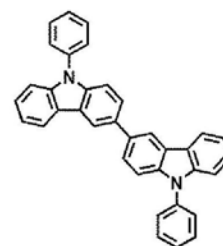
H36



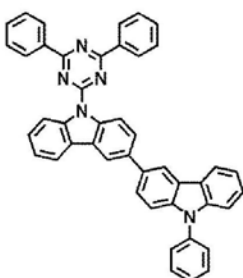
H37



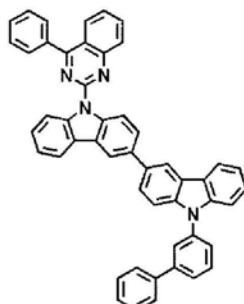
H38



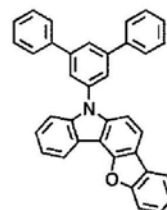
H39



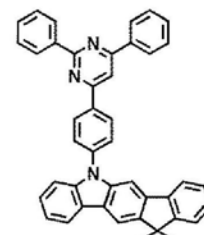
H40



H41

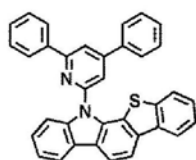


H42

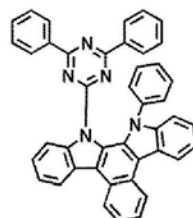


H43

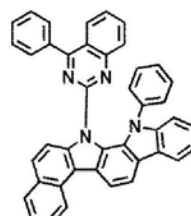
[0236]



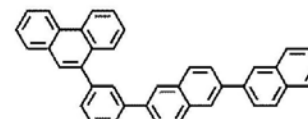
H44



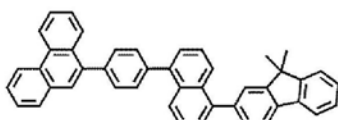
H45



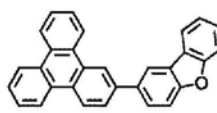
H46



H47



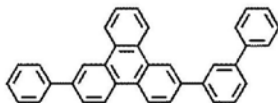
H48



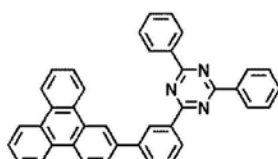
H49



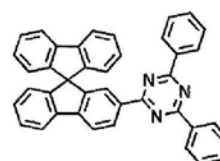
H50



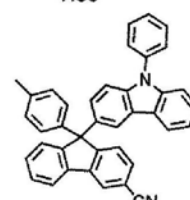
H51



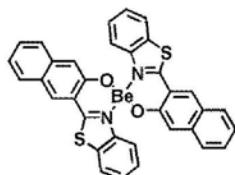
H52



H53



H54



H55

[0237] 在实施方式中,主体可以包括从含硅化合物(例如,示例中使用的BCPDS等)和含氧化膦化合物(例如,示例中使用的POPCPA等)中选择的至少一种。

[0238] 在实施方式中,主体可以仅包括一种化合物,或者包括两种或更多种不同的化合

物(例如,下面的示例中使用的主体包括BCPDS和POPCPA)。

[0239] [包括在有机层150中的发射层中的磷光掺杂剂]

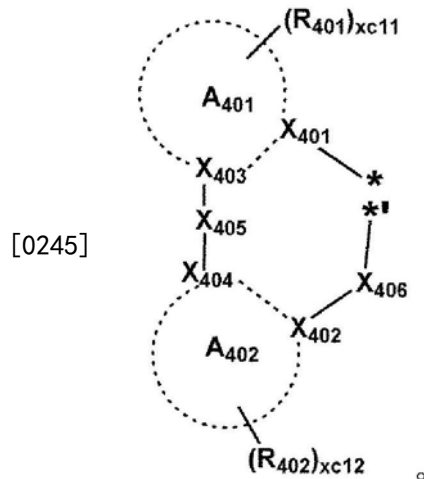
[0240] 磷光掺杂剂可以包括由上面的式1表示的有机金属化合物。

[0241] 此外,磷光掺杂剂可以包括由式401表示的有机金属配合物:

[0242] <式401>

[0243]  $M(L_{401})_{xc1}(L_{402})_{xc2}$

[0244] <式402>



[0246] 在式401和式402中,

[0247] M可以选自于铱(Ir)、铂(Pt)、钯(Pd)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、铕(Eu)、铽(Tb)、铑(Rh)和铥(Tm),

[0248]  $L_{401}$ 可以选自于由式402表示的配体,并且 $xc1$ 可以为1、2或3,其中,当 $xc1$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_{401}$ 可以彼此相同或不同,

[0249]  $L_{402}$ 可以为有机配体,并且 $xc2$ 可以为0至4的整数,其中,当 $xc2$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_{402}$ 可以彼此相同或不同,

[0250]  $X_{401}$ 至 $X_{404}$ 可以均独立为N或C,

[0251]  $X_{401}$ 和 $X_{403}$ 可以经由单键或双键连接,并且 $X_{402}$ 和 $X_{404}$ 可以经由单键或双键连接,

[0252]  $A_{401}$ 和 $A_{402}$ 可以均独立地为 $C_5$ - $C_{60}$ 碳环基或 $C_1$ - $C_{60}$ 杂环基,

[0253]  $X_{405}$ 可以为单键、\*-O-\*'、\*-S-\*'、\*-C(=O)-\*'、\*-N( $Q_{411}$ )-\*'、\*-C( $Q_{411}$ )( $Q_{412}$ )-\*'、\*-C( $Q_{411}$ )=C( $Q_{412}$ )-\*'、\*-C( $Q_{411}$ )=\*'或\*=C=\*',其中, $Q_{411}$ 和 $Q_{412}$ 可以均独立地为氢、氘、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基,

[0254]  $X_{406}$ 可以为单键、O或S,

[0255]  $R_{401}$ 和 $R_{402}$ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、肼基、脞基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si( $Q_{401}$ )( $Q_{402}$ )( $Q_{403}$ )、-N( $Q_{401}$ )( $Q_{402}$ )、-B( $Q_{401}$ )( $Q_{402}$ )、-C(=O)( $Q_{401}$ )、-S(=O)<sub>2</sub>( $Q_{401}$ )和-P(=O)( $Q_{401}$ )( $Q_{402}$ ),其中, $Q_{401}$ 至 $Q_{403}$ 可以均独立地

选自于C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>芳基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>杂芳基，

[0256] xc11和xc12可以均独立地为0至10的整数，并且

[0257] 式402中的\*和\*'均表示与式401中的M的结合位。

[0258] 在实施方式中，在式402中，A<sub>401</sub>和A<sub>402</sub>可以均独立地选自于苯基、萘基、茚基、螺二茚基、茛基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基。

[0259] 在实施方式中，在式402中，i) X<sub>401</sub>可以为氮，X<sub>402</sub>可以为C，或者ii) X<sub>401</sub>和X<sub>402</sub>可以同时均独立地为N。

[0260] 在实施方式中，式402中的R<sub>401</sub>和R<sub>402</sub>可以均独立地选自于：

[0261] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基；

[0262] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、苯基、萘基、环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基和降冰片烯基中的至少一者的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基；

[0263] 环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茚基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；

[0264] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茚基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中的至少一者的环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茚基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

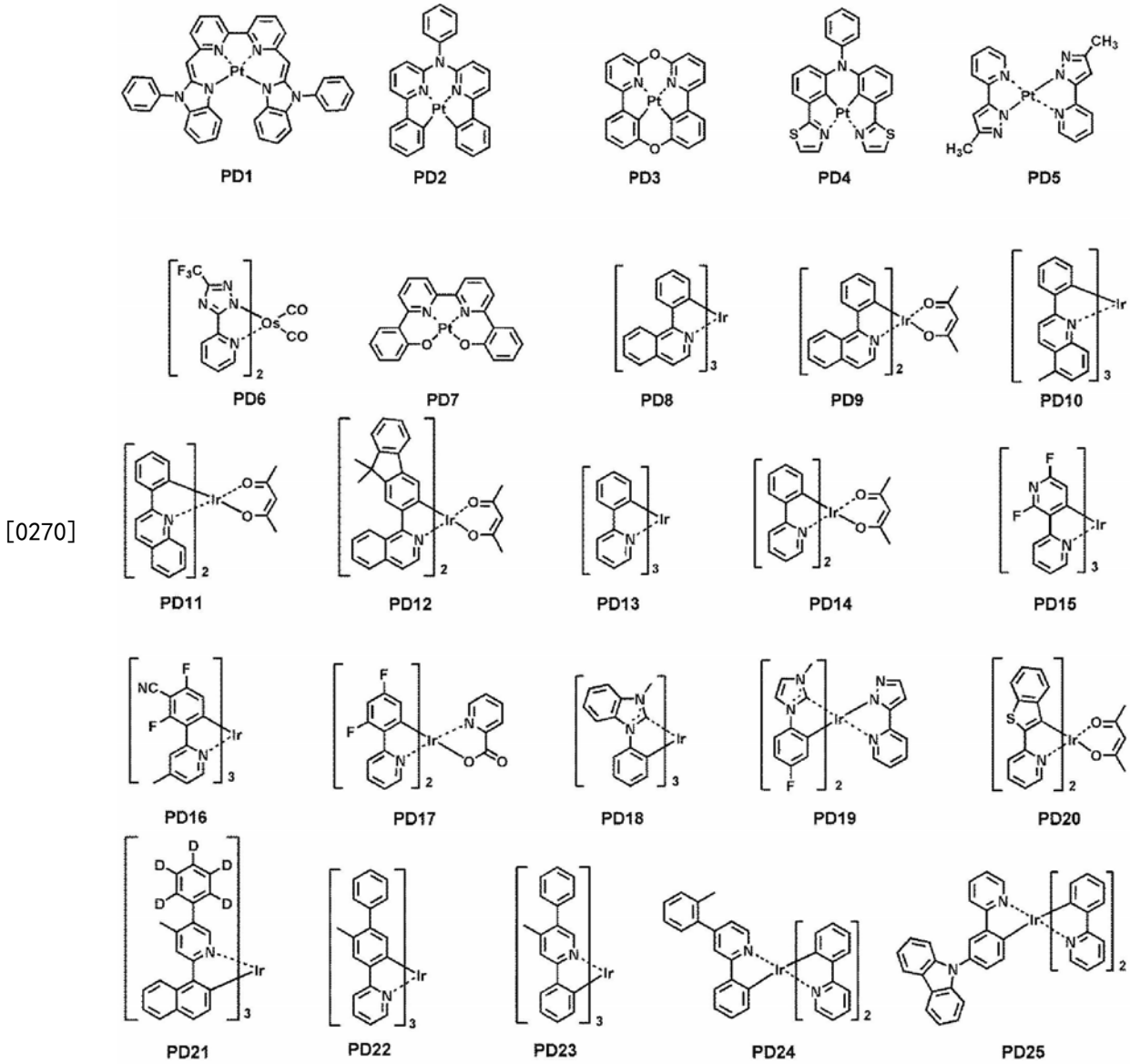
[0265] -Si(Q<sub>401</sub>)(Q<sub>402</sub>)(Q<sub>403</sub>)、-N(Q<sub>401</sub>)(Q<sub>402</sub>)、-B(Q<sub>401</sub>)(Q<sub>402</sub>)、-C(=O)(Q<sub>401</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>401</sub>)和-P(=O)(Q<sub>401</sub>)(Q<sub>402</sub>)，并且

[0266] Q<sub>401</sub>至Q<sub>403</sub>可以均独立地选自于C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基、苯基、联苯基和萘基。

[0267] 在实施方式中，当式401中的xc1为二或更大时，两个或更多个L<sub>401</sub>中的两个A<sub>401</sub>可以可选择地经由作为连接基的X<sub>407</sub>连接，或者两个或更多个L<sub>401</sub>中的两个A<sub>402</sub>可以可选择地经由作为连接基的X<sub>408</sub>连接(见化合物PD1至化合物PD4和化合物PD7)。X<sub>407</sub>和X<sub>408</sub>可以均独立地为单键、\*-O-\*'、\*-S-\*'、\*-C(=O)-\*'、\*-N(Q<sub>413</sub>)-\*'、\*-C(Q<sub>413</sub>)(Q<sub>414</sub>)-\*'或\*-C(Q<sub>413</sub>)=C(Q<sub>414</sub>)-\*' (其中，Q<sub>413</sub>和Q<sub>414</sub>可以均独立地为氢、氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基)。

[0268] 式401中的L<sub>402</sub>可以为单价有机配体、二价有机配体或三价有机配体。在实施方式中，L<sub>402</sub>可以选自于卤素、二酮(例如，乙酰丙酮)、羧酸(例如，吡啶甲酸)、-C(=O)-、异腈、-CN和含磷材料(例如，膦或亚磷酸盐)。

[0269] 在实施方式中，磷光掺杂剂可以选自于例如化合物PD1至化合物PD25。

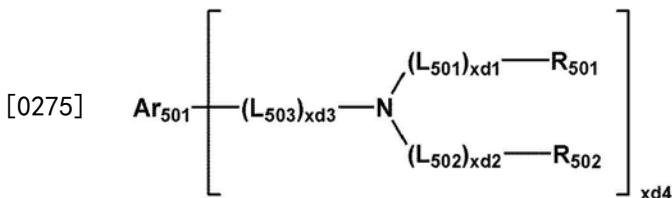


[0271] [发射层中的荧光掺杂剂]

[0272] 荧光掺杂剂可以包括芳基胺化合物或苯乙烯基胺化合物。

[0273] 荧光掺杂剂可以包括由下面的式501表示的化合物。

[0274] <式501>



[0276] 在式501中，

[0277] Ar<sub>501</sub>可以为取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基，

[0278] L<sub>501</sub>至L<sub>503</sub>可以均独立地选自于取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烷基、取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烯基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烯基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香

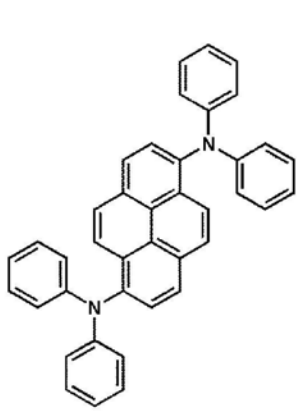


基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基和-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基,并且

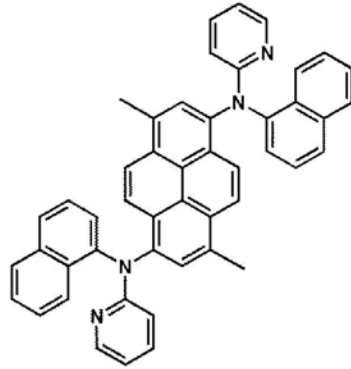
[0291] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可以均独立地选自于C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0292] 在实施方式中,式501中的xd4可以为例如2。

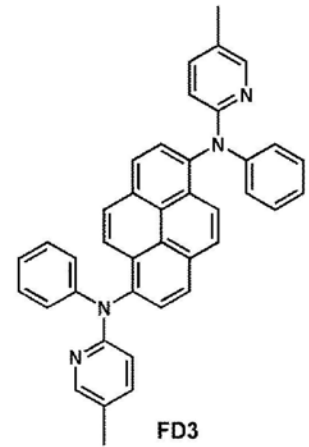
[0293] 在实施方式中,荧光掺杂剂可以选自于化合物FD1至化合物FD22。



FD1

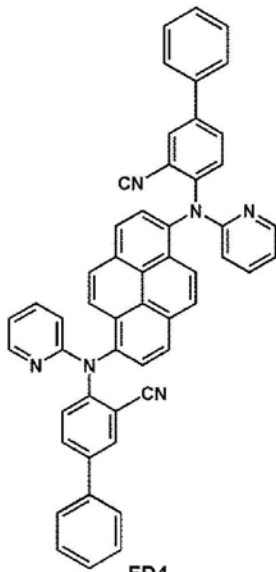


FD2

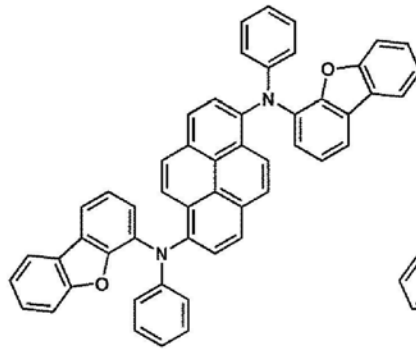


FD3

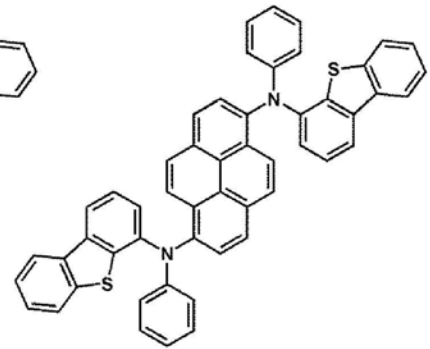
[0294]



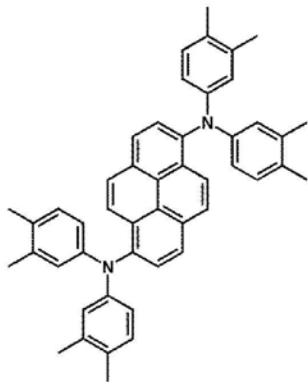
FD4



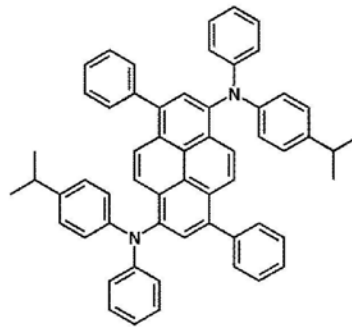
FD5



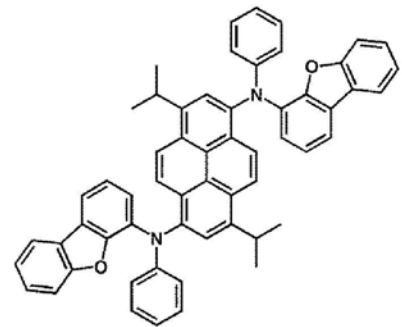
FD6



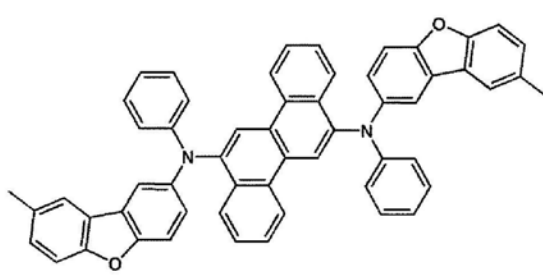
FD7



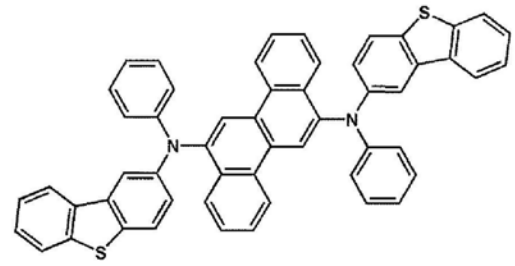
FD8



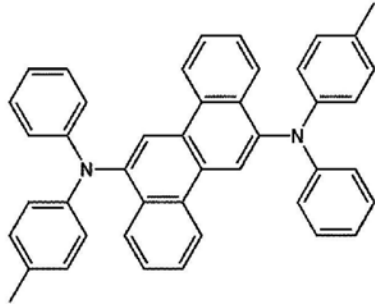
FD9



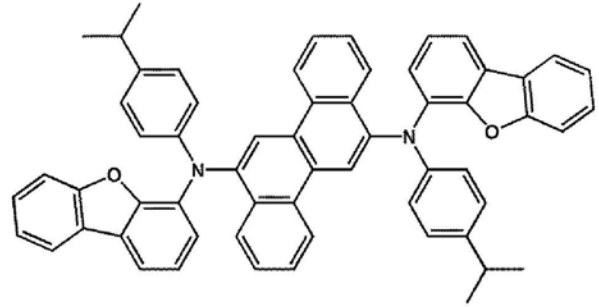
FD10



FD11

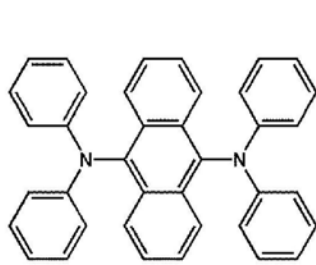


FD12

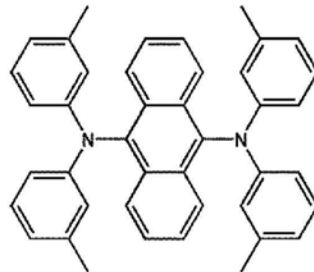


FD13

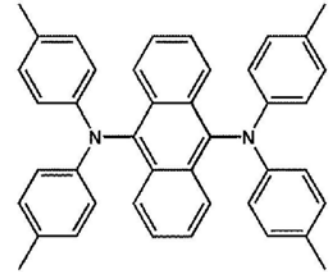
[0295]



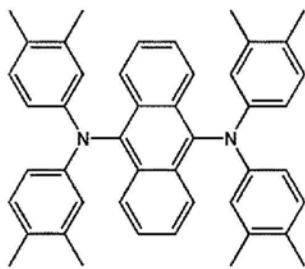
FD14



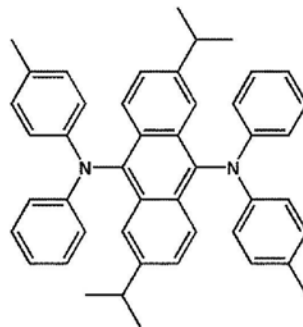
FD15



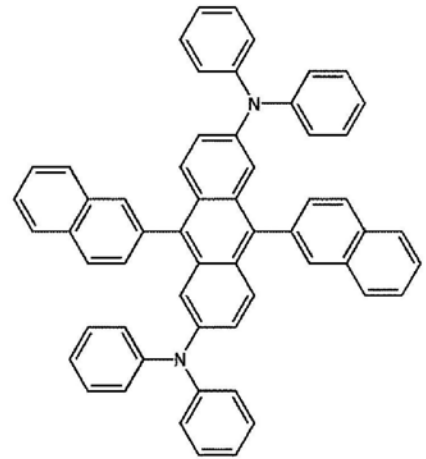
FD16



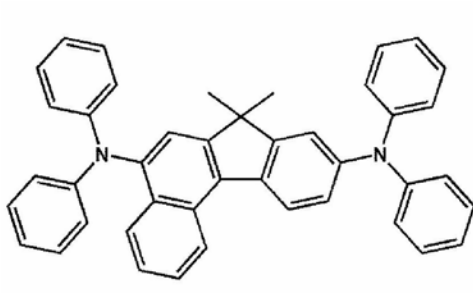
FD17



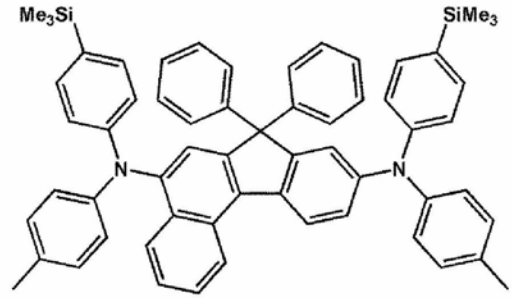
FD18



FD19

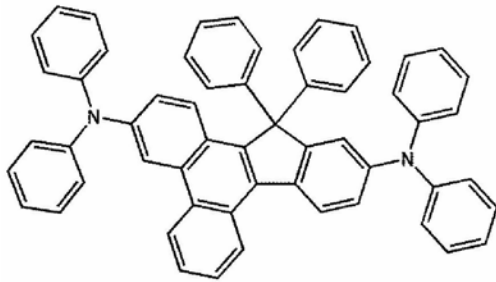


FD20



FD21

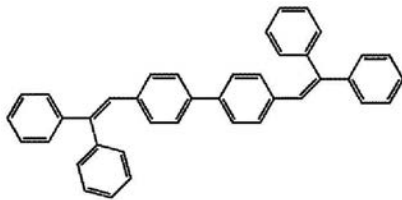
[0296]



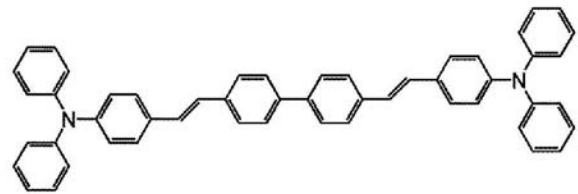
FD22

[0297]

在实施方式中, 荧光掺杂剂可以选自于下面的化合物:



DPVBi

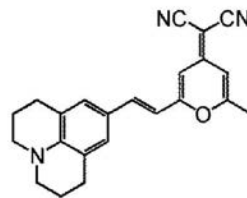


DPAVBi

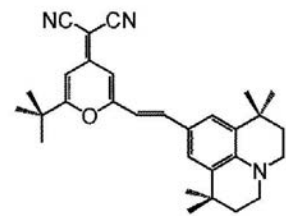
[0298]



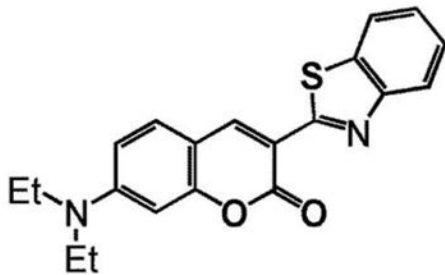
TBPc



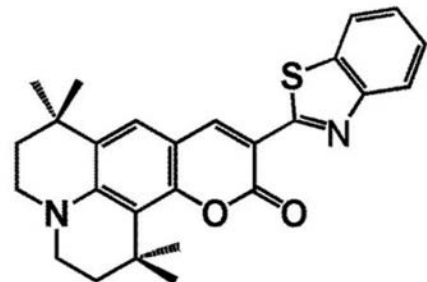
DCM



DCJTb



香豆素 6



C545T

[0299] [有机层150中的电子传输区域]

[0300] 电子传输区域可以具有:i) 单层结构, 包括包含单种材料的单个层; ii) 单层结构, 包括包含多种不同的材料的单个层; 或者 iii) 多层结构, 具有包括多种不同的材料的多个层。

[0301] 在实施方式中,电子传输区域可以包括从缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层、电子传输层和电子注入层中选择的至少一个。

[0302] 在实施方式中,电子传输区域可以具有电子传输层/电子注入层结构、空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层结构、电子控制层/电子传输层/电子注入层结构或者缓冲层/电子传输层/电子注入层结构,其中,对于每种结构,以该陈述的次序从发射层顺序地堆叠构成层。

[0303] 电子传输区域(例如,电子传输区域中的缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层或电子传输层)可以包括包含至少一个贫 $\pi$ 电子的含氮环( $\pi$ electron-depleted nitrogen-containing ring,或 $\pi$ 电子耗尽的含氮环)的无金属化合物。

[0304] “贫 $\pi$ 电子的含氮环”表示具有至少一个 $*-N=*'$ 部分作为成环部分的 $C_1-C_{60}$ 杂环基。

[0305] 例如,“贫 $\pi$ 电子的含氮环”可以为:i)具有至少一个 $*-N=*'$ 部分的5元至7元杂单环基团;ii)其中均具有至少一个 $*-N=*'$ 部分的两个或更多个5元至7元杂单环基团彼此缩合的杂多环基团;或者iii)其中均具有至少一个 $*-N=*'$ 部分的5元至7元杂单环基团中的至少一个与至少一个 $C_5-C_{60}$ 碳环基缩合的杂多环基团。

[0306] 贫 $\pi$ 电子的含氮环的示例可以包括咪唑、吡唑、噻唑、异噻唑、噁唑、异噁唑、吡啶、吡嗪、嘧啶、哒嗪、吡啶、吡咯、喹啉、异喹啉、苯并喹啉、酞嗪、萘啶、喹喔啉、喹啉、噌啉、菲啶、吡啶、菲咯啉、吩嗪、苯并咪唑、异苯并噻唑、苯并噁唑、异苯并噁唑、三唑、四唑、噁二唑、三嗪、噻二唑、咪唑并吡啶、咪唑并嘧啶和氮杂咪唑。

[0307] 在实施方式中,电子传输区域可以包括由式601表示的化合物:

[0308] <式601>

[0309]  $[Ar_{601}]_{xe11}-[(L_{601})_{xe1}-R_{601}]_{xe21}$ 。

[0310] 在式601中,

[0311]  $Ar_{601}$ 可以为取代或未取代的 $C_5-C_{60}$ 碳环基或者取代或未取代的 $C_1-C_{60}$ 杂环基,

[0312]  $xe11$ 可以为1、2或3,

[0313]  $L_{601}$ 可以均独立地选自于取代或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烷基、取代或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烷基、取代或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烯基、取代或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烯基、取代或未取代的 $C_6-C_{60}$ 亚芳基、取代或未取代的 $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

[0314]  $xe1$ 可以为0至5的整数,

[0315]  $R_{601}$ 可以选自于取代或未取代的 $C_3-C_{10}$ 环烷基、取代或未取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、取代或未取代的 $C_3-C_{10}$ 环烯基、取代或未取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、取代或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳基、取代或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、取代或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、取代或未取代的 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-Si(Q_{601})(Q_{602})(Q_{603})$ 、 $-C(=O)(Q_{601})$ 、 $-S(=O)_2(Q_{601})$ 和 $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$ ,

[0316]  $Q_{601}$ 至 $Q_{603}$ 可以均独立地为 $C_1-C_{10}$ 烷基、 $C_1-C_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基,并且

[0317]  $xe21$ 可以为1至5的整数。

[0318] 在实施方式中, $xe11$ 个数的 $Ar_{601}$ 和 $xe21$ 个数的 $R_{601}$ 中的至少一个可以包括贫 $\pi$ 电子

的含氮环。

[0319] 在实施方式中,式601中的Ar<sub>601</sub>可以选自于:

[0320] 苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒽基、并四苯基、茚基、茚基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基;以及

[0321] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>31</sub>)和-P(=O)(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)中的至少一者的苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒽基、并四苯基、茚基、茚基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基,并且

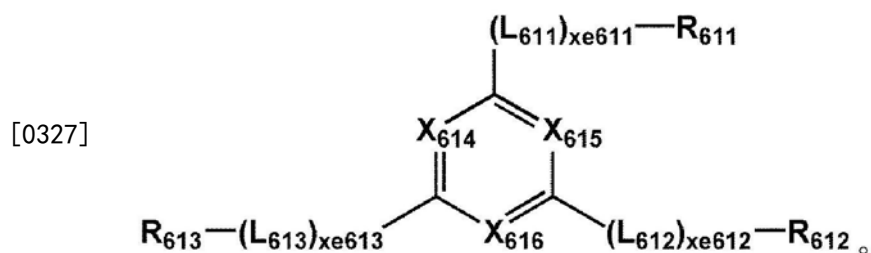
[0322] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可以均独立地选自于C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0323] 当式601中的xe<sub>11</sub>为二或更大时,两个或更多个Ar<sub>601</sub>可以经由单键连接。

[0324] 在实施方式中,式601中的Ar<sub>601</sub>可以为蒽基。

[0325] 在实施方式中,由式601表示的化合物可以由式601-1表示:

[0326] <式601-1>



[0328] 在式601-1中,

[0329] X<sub>614</sub>可以为N或C(R<sub>614</sub>),X<sub>615</sub>可以为N或C(R<sub>615</sub>),X<sub>616</sub>可以为N或C(R<sub>616</sub>),从X<sub>614</sub>至X<sub>616</sub>中选择的至少一个可以为N,

[0330] L<sub>611</sub>至L<sub>613</sub>可以均独立地被定义为与L<sub>601</sub>相同,

[0331] xe<sub>611</sub>至xe<sub>613</sub>可以均独立地被定义为与xe<sub>1</sub>相同,

[0332] R<sub>611</sub>至R<sub>613</sub>可以均独立地被定义为与R<sub>601</sub>相同,并且

[0333] R<sub>614</sub>至R<sub>616</sub>可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0334] 在实施方式中,式601中的L<sub>601</sub>和式601-1中的L<sub>611</sub>至L<sub>613</sub>可以均独立地选自于:

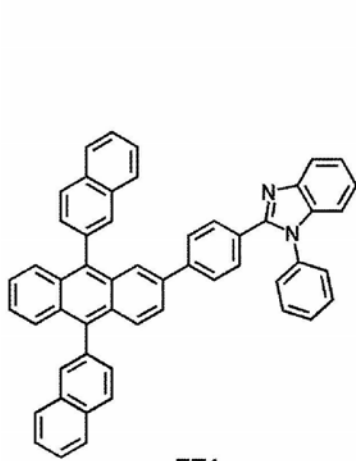


[0340] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒽基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茚基、蒽基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；以及

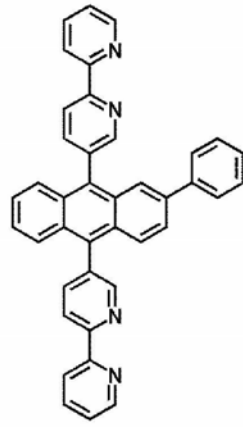
[0341]  $-S(=O)_2(Q_{601})$  和  $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$ ，并且

[0342]  $Q_{601}$ 和 $Q_{602}$ 可以均独立地被定义为与上面所描述的相同。

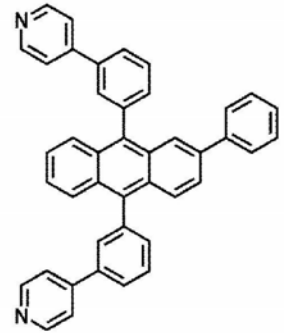
[0343] 在实施方式中，电子传输区域可以包括从化合物ET1至化合物ET36中选择的至少一种化合物。



ET1

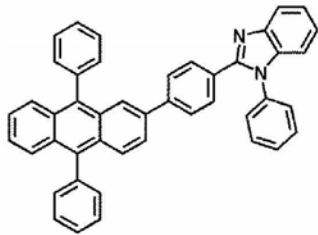


ET2

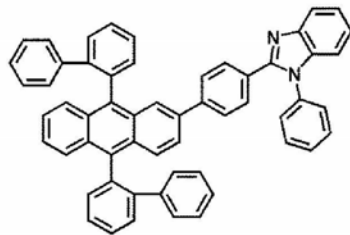


ET3

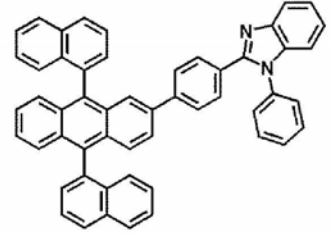
[0344]



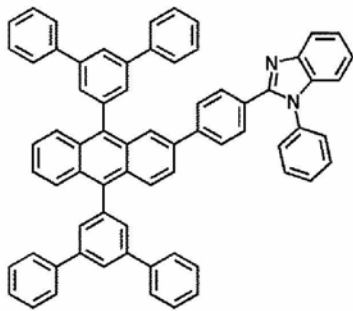
ET4



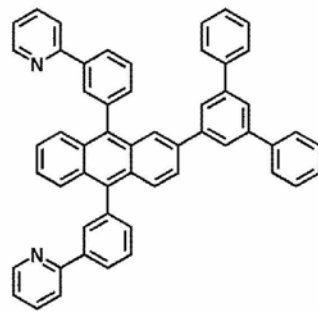
ET5



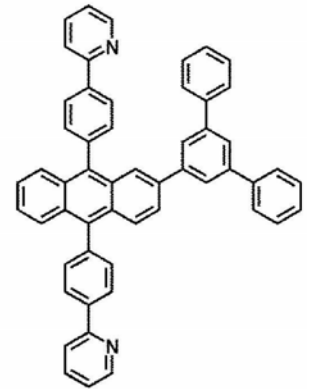
ET6



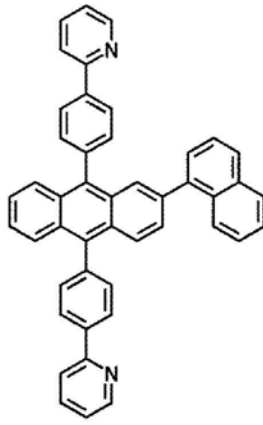
ET7



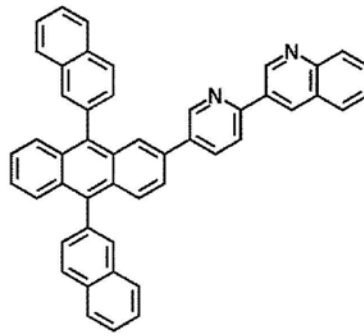
ET8



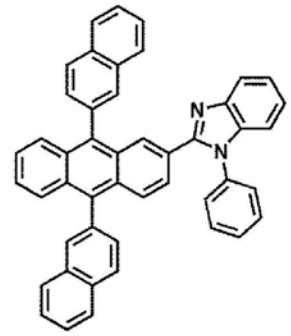
ET9



ET10

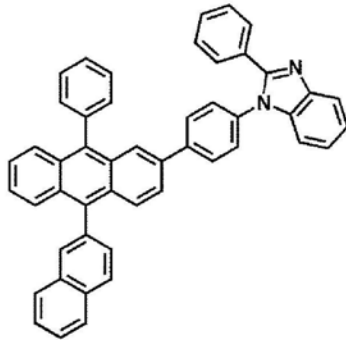


ET11

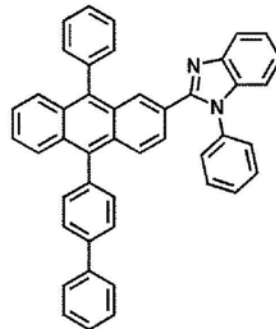


ET12

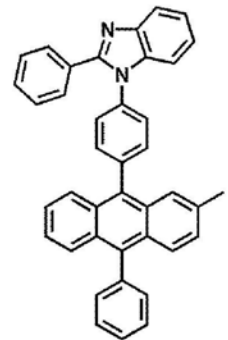
[0345]



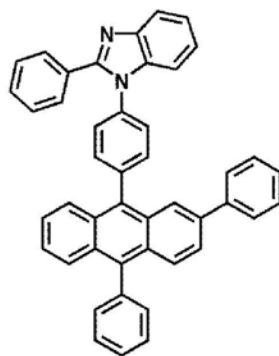
ET13



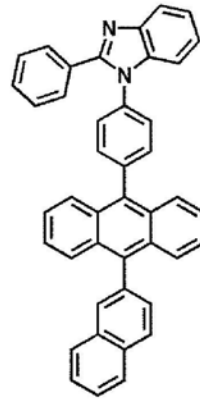
ET14



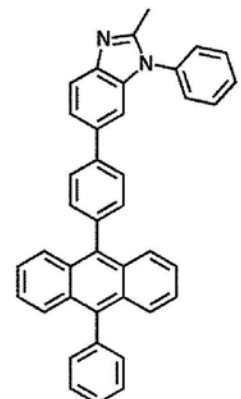
ET15



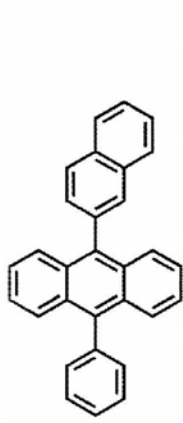
ET16



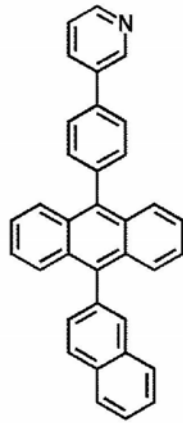
ET17



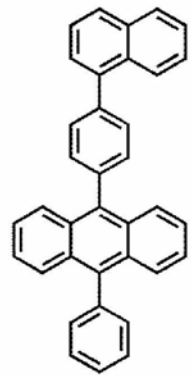
ET18



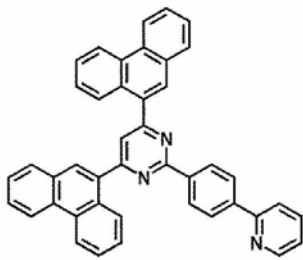
ET19



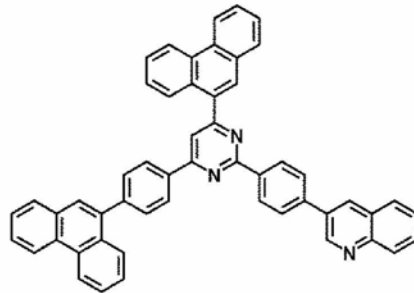
ET20



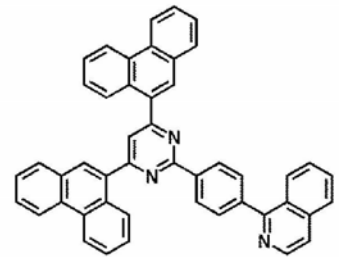
ET21



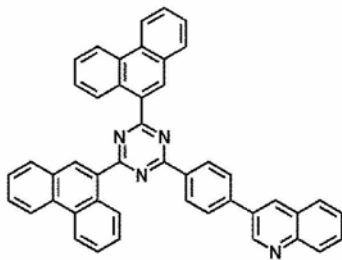
ET22



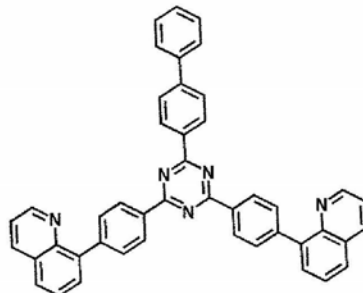
ET23



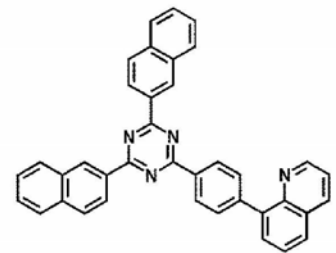
ET24



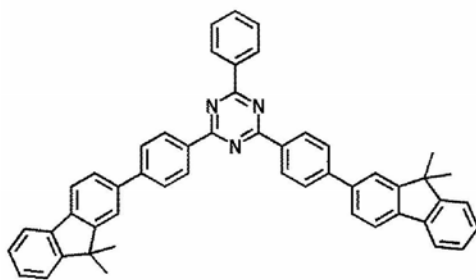
ET25



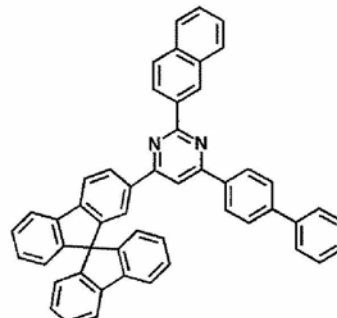
ET26



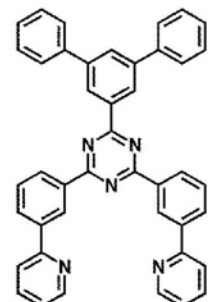
ET27



ET28

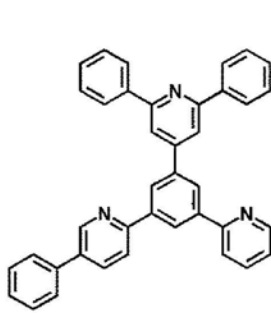


ET29

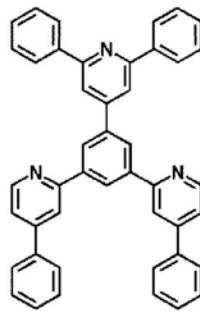


ET30

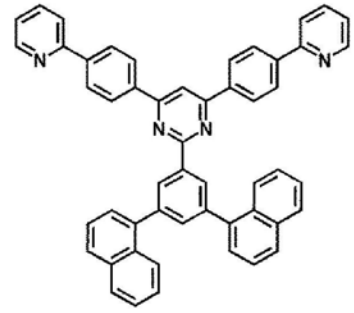
[0346]



ET31

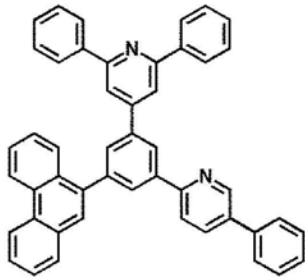


ET32

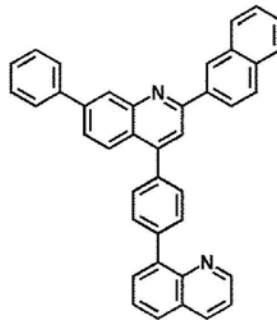


ET33

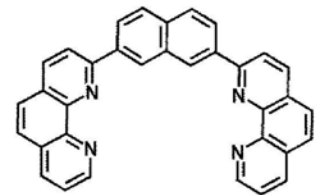
[0347]



ET34

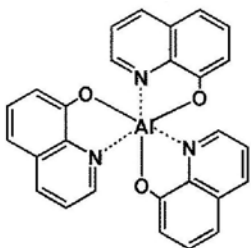
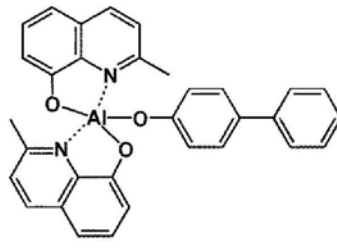


ET35

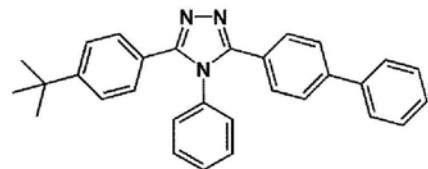


ET36

[0348] 在实施方式中,电子传输区域可以包括从2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)、Alq<sub>3</sub>、BAIq、3-(联苯-4-基)-5-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-4H-1,2,4-三唑(TAZ)和NTAZ中选择的至少一种:

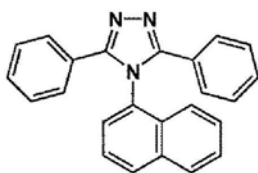
Alq<sub>3</sub>

BAIq



TAZ

[0349]



NTAZ

[0350] 在实施方式中,电子传输区域可以包括含氧化磷化合物(例如,示例中使用的TSP01等)。在实施方式中,可以在电子传输区域中的空穴阻挡层中使用含氧化磷化合物。

[0351] 缓冲层、空穴阻挡层和电子控制层的厚度可以均在大约 20Å 至大约 1000Å 的范围内,例如,在大约 30Å 至大约 300Å 的范围内。当缓冲层、空穴阻挡层和电子控制层的厚度在这些范围内时,电子传输区域可以具有优异的空穴阻挡特性或电子控制特性,而不显著增大驱动电压。

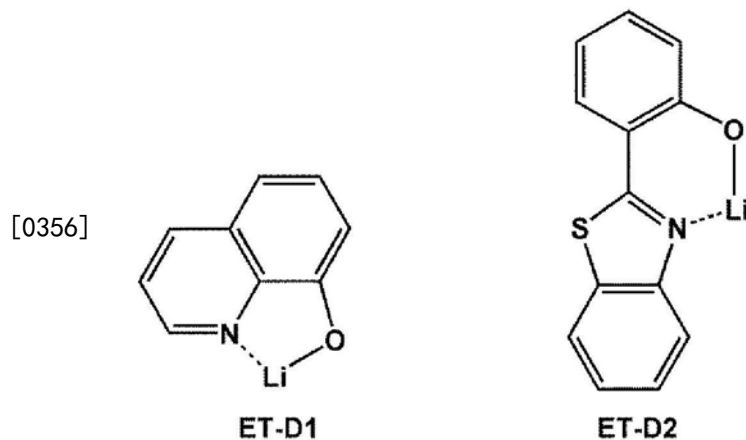
[0352] 电子传输层的厚度可以在大约 100Å 至大约 1000Å 的范围内,例如,在大约 150Å 至大约 500Å 的范围内。当电子传输层的厚度在上述范围内时,电子传输层可以具

有令人满意的电子传输特性,而不显著增大驱动电压。

[0353] 除了上述材料之外,电子传输区域(例如,电子传输区域中的电子传输层)还可以包括含金属材料。

[0354] 含金属材料可以包括从碱金属配合物和碱土金属配合物中选择的至少一种。碱金属配合物可以包括从Li离子、Na离子、K离子、Rb离子和Cs离子中选择的金属离子,碱土金属配合物可以包括从Be离子、Mg离子、Ca离子、Sr离子和Ba离子中选择的金属离子。在实施方式中,与碱金属配合物或碱土金属配合物的金属离子配位的配体可以选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基吡啶、羟基苯基苯并咪唑、羟基苯基苯并噻唑、联吡啶、菲咯啉和环戊二烯。

[0355] 例如,含金属材料可以包括Li配合物。Li配合物可以包括例如化合物ET-D1(羟基喹啉锂,LiQ)或ET-D2。



[0357] 电子传输区域可以包括促进电子从第二电极190注入的电子注入层。电子注入层可以与第二电极190直接接触。

[0358] 电子注入层可以具有:i)单层结构,包括包含单种材料的单个层;ii)单层结构,包括包含多种不同的材料的单个层;或者iii)多层结构,具有包括多种不同的材料的多个层。

[0359] 电子注入层可以包括碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任何组合。

[0360] 碱金属可以选自于Li、Na、K、Rb和Cs。在一个实施例中,碱金属可以为Li、Na或Cs。在实施方式中,碱金属可以是Li或Cs。

[0361] 碱土金属可以选自于Mg、Ca、Sr和Ba。

[0362] 稀土金属可以选自于Sc、Y、Ce、Tb、Yb和Gd。

[0363] 碱金属化合物、碱土金属化合物和稀土金属化合物可以选自于碱金属、碱土金属和稀土金属的氧化物和卤化物(例如,氟化物、氯化物、溴化物或碘化物)。

[0364] 碱金属化合物可以选自于碱金属氧化物(诸如, $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Cs}_2\text{O}$ 或 $\text{K}_2\text{O}$ )和碱金属卤化物(诸如, $\text{LiF}$ 、 $\text{NaF}$ 、 $\text{CsF}$ 、 $\text{KF}$ 、 $\text{LiI}$ 、 $\text{NaI}$ 、 $\text{CsI}$ 或 $\text{KI}$ )。在实施方式中,碱金属化合物可以选自于 $\text{LiF}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{NaF}$ 、 $\text{LiI}$ 、 $\text{NaI}$ 、 $\text{CsI}$ 和 $\text{KI}$ 。

[0365] 碱土金属化合物可以选自于碱土金属氧化物(诸如, $\text{BaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{O}$  ( $0 < x < 1$ )或 $\text{Ba}_x\text{Ca}_{1-x}\text{O}$  ( $0 < x < 1$ ))。在实施方式中,碱土金属化合物可以选自于 $\text{BaO}$ 、 $\text{SrO}$ 和 $\text{CaO}$ 。

[0366] 稀土金属化合物可以选自于YbF<sub>3</sub>、ScF<sub>3</sub>、Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GdF<sub>3</sub>和TbF<sub>3</sub>。在实施方式中,稀土金属化合物可以选自于YbF<sub>3</sub>、ScF<sub>3</sub>、TbF<sub>3</sub>、YbI<sub>3</sub>、ScI<sub>3</sub>和TbI<sub>3</sub>。

[0367] 在实施方式中,碱金属配合物、碱土金属配合物和稀土金属配合物可以包括如上所述的碱金属、碱土金属和稀土金属的离子,并且与碱金属配合物、碱土金属配合物或稀土金属配合物的金属离子配位的配体可以选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噁唑、羟基苯基噻唑、羟基苯基噁二唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基吡啶、羟基苯基苯并咪唑、羟基苯基苯并噻唑、联吡啶、菲咯啉和环戊二烯。

[0368] 电子注入层可以包括如上所述的碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任何组合。在一个或更多个实施例中,电子注入层还可以包括有机材料。当电子注入层还包括有机材料时,碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任何组合可以均匀地或非均匀地分散在包括有机材料的基质中。

[0369] 电子注入层的厚度可以在大约1Å至大约100Å的范围内,例如,在大约3Å至大约90Å的范围内。当电子注入层的厚度在上述范围内时,电子注入层可以具有令人满意的电子注入特性,而不显著增大驱动电压。

[0370] [第二电极190]

[0371] 第二电极190可以位于具有这样的结构的有机层150上。第二电极190可以为作为电子注入电极的阴极,就这点而言,用于形成第二电极190的材料可以选自于具有相对低逸出功的金属、合金、导电化合物和它们的组合。

[0372] 在实施方式中,第二电极190可以包括从锂(Li)、银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)、ITO和IZO中选择的至少一种。第二电极190可以为透射电极、半透射电极或反射电极。

[0373] 第二电极190可以具有单层结构或者包括两个或更多个层的多层结构。

[0374] [图2至图4的描述]

[0375] 图2的有机发光器件20包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一盖层210、第一电极110、有机层150和第二电极190,图3的有机发光器件30包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一电极110、有机层150、第二电极190和第二盖层220,图4的有机发光器件40包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一盖层210、第一电极110、有机层150、第二电极190和第二盖层220。

[0376] 关于图2至图4,可以通过参照结合图1给出的描述来理解第一电极110、有机层150和第二电极190。

[0377] 在有机发光器件20和有机发光器件40中的每个的有机层150中,发射层中产生的光可以朝向外部分穿过第一电极110(其是半透射电极或透射电极)和第一盖层210,并且在有机发光器件30和有机发光器件40中的每个的有机层150中,发射层中产生的光可以朝向外部分穿过第二电极190(其是半透射电极或透射电极)和第二盖层220。

[0378] 第一盖层210和第二盖层220可以根据相长干涉原理来增加外部发光效率。

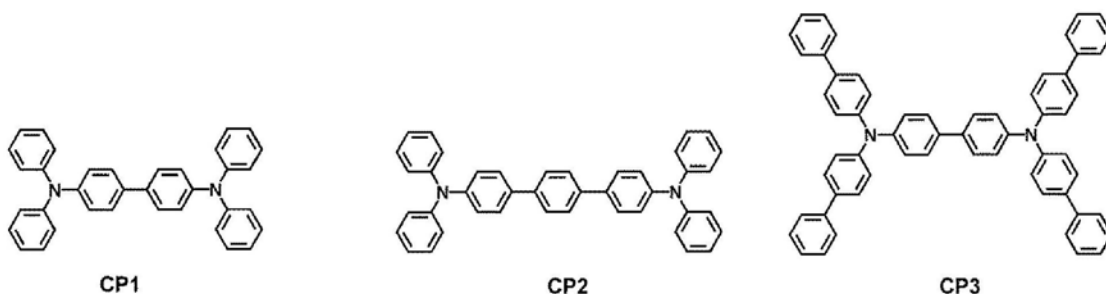
[0379] 第一盖层210和第二盖层220可以均独立地为包括有机材料的有机盖层、包括无机

材料的无机盖层或者包括有机材料和无机材料的复合盖层。

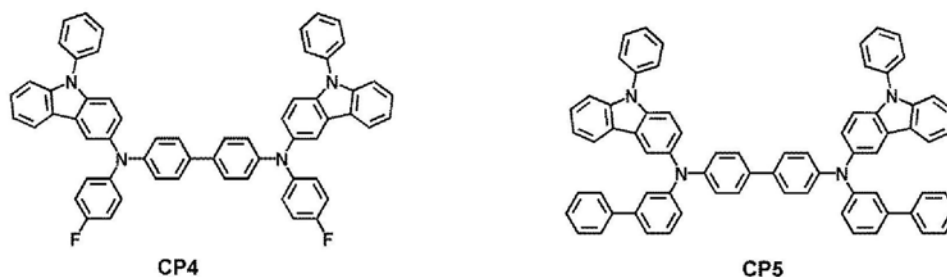
[0380] 从第一盖层210和第二盖层220中选择的至少一个可以均独立地包括从碳环化合物、杂环化合物、胺类化合物、吡啉衍生物、酞菁衍生物、萘酞菁衍生物、碱金属配合物和碱土金属配合物中选择的至少一种材料。碳环化合物、杂环化合物和胺类化合物可以可地被包含从O、N、S、Se、Si、F、Cl、Br和I中选择的至少一种元素的取代基取代。在一个实施例中，从第一盖层210和第二盖层220中选择的至少一个可以均独立地包括胺类化合物。

[0381] 在实施方式中，从第一盖层210和第二盖层220中选择的至少一个可以均独立地包括由式201表示的化合物或由式202表示的化合物。

[0382] 在实施方式中，从第一盖层210和第二盖层220中选择的至少一个可以均独立地包括选自于化合物HT28至化合物HT33和化合物CP1至化合物CP5的化合物。



[0383]



[0384] 可以通过使用从真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布洛杰特 (LB) 沉积、喷墨印刷、激光印刷和激光诱导热成像 (LITI) 中选择的一种或更多种合适的方法在特定区域中形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层。

[0385] 当通过真空沉积来形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层时，通过考虑到将包括在待形成的层中的材料和待形成的层的结构，可以在大约100℃至大约500℃的沉积温度、大约 $10^{-8}$ 托至大约 $10^{-3}$ 托的真空度和大约0.01Å/秒至大约100Å/秒的沉积速度下执行沉积。

[0386] 当通过旋涂来形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层时，通过考虑到将包括在待形成的层中的材料和待形成的层的结构，可以以大约2000rpm至大约5000rpm的涂覆速度并在大约80℃至大约200℃的热处理温度下执行旋涂。

[0387] [取代基的一般定义]

[0388] 如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基”指具有1个至60个碳原子的直链或支链的脂肪族饱和烃单价基团，其示例包括甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基和己基。如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚烷基”指与C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基具有相同的结构的二价基团。

[0389] 如在此使用的术语“C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基”指在C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烷基的中间或端部处具有至少一个碳碳双键的烃基,其示例包括乙烯基、丙烯基和丁烯基。如在此使用的术语“C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>亚烯基”指与C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基具有相同的结构的二价基团。

[0390] 如在此使用的术语“C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基”指在C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烷基的中间或端部处具有至少一个碳碳三键的烃基,其示例包括乙炔基和丙炔基。如在此使用的术语“C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>亚炔基”指与C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基具有相同的结构的二价基团。

[0391] 如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基”指由-OA<sub>101</sub> (其中,A<sub>101</sub>为C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基)表示的单价基团,其示例包括甲氧基、乙氧基和异丙氧基。

[0392] 如在此使用的术语“C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基”指具有3个至10个碳原子的单价饱和烃单环基团,其示例包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基和环庚基。如在此使用的术语“C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烷基”指与C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基具有相同的结构的二价基团。

[0393] 如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基”指具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子以及1个至10个碳原子的单价单环基团,其示例包括1,2,3,4-噁三唑烷基、四氢呋喃基和四氢噻吩基。如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烷基”指与C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基具有相同的结构的二价基团。

[0394] 在此使用的术语“C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基”指在其环中具有3个至10个碳原子和至少一个碳碳双键并且不具有芳香性的单价单环基团,其示例包括环戊烯基、环己烯基和环庚烯基。如在此使用的术语“C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烯基”指与C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基具有相同的结构的二价基团。

[0395] 如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基”指在其环中具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子、1个至10个碳原子以及至少一个双键的单价单环基团。C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基的非限制性示例包括4,5-二氢-1,2,3,4-噁三唑基、2,3-二氢呋喃基和2,3-二氢噻吩基。如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烯基”指与C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基具有相同的结构的二价基团。

[0396] 如在此使用的术语“C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基”指具有包括6个至60个碳原子的碳环芳香体系的单价基团,在此使用的术语“C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基”指具有包括6个至60个碳原子的碳环芳香体系的二价基团。C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基的非限制性示例包括苯基、萘基、蒽基、菲基、蒽基和蒽基。当C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基和C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基均包括两个或更多个环时,所述环可以彼此稠合。

[0397] 如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基”指具有杂环芳香体系的单价基团,该杂环芳香体系具有除了1个至60个碳原子之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子。如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基”指具有杂环芳香体系的二价基团,该杂环芳香体系具有除了1个至60个碳原子之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子。C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基的非限制性示例包括吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基和异喹啉基。当C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基均包括两个或更多个环时,所述环可以彼此缩合。

[0398] 如在此使用的术语“C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基”指-OA<sub>102</sub> (其中,A<sub>102</sub>为C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基),在此使用的术语“C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基”指-SA<sub>103</sub> (其中,A<sub>103</sub>为C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基)。

[0399] 如在此使用的术语“单价非芳香缩合多环基”指具有彼此缩合的两个或更多个环、仅碳原子(例如,具有8个至60个碳原子)作为成环原子且在其整个分子结构中没有芳香性的单价基团。单价非芳香缩合多环基的具体示例为芴基。如在此使用的术语“二价非芳香缩

合多环基”指与单价非芳香缩合多环基具有相同的结构的二价基团。

[0400] 如在此使用的术语“单价非芳香缩合杂多环基”指具有彼此缩合的两个或更多个环、除了碳原子(例如,具有1个至60个碳原子)之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子且在其整个分子结构中没有芳香性的单价基团。单价非芳香缩合杂多环基的示例为咪唑基。如在此使用的术语“二价非芳香缩合杂多环基”指与单价非芳香缩合杂多环基具有相同的结构的二价基团。

[0401] 如在此使用的术语“C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基”指具有5个至60个碳原子的单环或多环基团,其中,成环原子仅为碳原子。C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基可以为芳香碳环基或非芳香碳环基。C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基可以是环(诸如,苯)、单价基团(诸如,苯基)或二价基团(诸如,亚苯基)。在一个或更多个实施例中,根据连接到C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基的取代基的数量,C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基可以是三价基团或四价基团。

[0402] 如在此使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基”指:除了使用除碳(碳原子的数量可以在1至60的范围内)外的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子作为成环原子之外,与C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基具有相同的结构的基团。

[0403] 在本说明书中,取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基、取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烷基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烷基、取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烯基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烯基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基、取代的二价非芳香缩合多环基、取代的二价非芳香缩合杂多环基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的C<sub>5</sub>-C<sub>30</sub>碳环基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>杂环基、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基的至少一个取代基可以选自于:

[0404] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基;

[0405] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)(Q<sub>13</sub>)、-N(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-B(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)、-C(=O)(Q<sub>11</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>11</sub>)和-P(=O)(Q<sub>11</sub>)(Q<sub>12</sub>)中的至少一者的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基;

[0406] C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;

[0407] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)(Q<sub>23</sub>)、-N(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)、-B(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)、-C(=O)(Q<sub>21</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>21</sub>)和-P(=O)(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)中的至少一者的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;以及

[0408] -Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)、-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-B(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-C(=O)(Q<sub>31</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>31</sub>)和-P(=O)(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>),并且

[0409] Q<sub>11</sub>至Q<sub>13</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、取代有选自于氘、-F和氰基中的至少一者的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代有选自于氘、-F和氰基中的至少一者的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、联苯基和三联苯基。

[0410] 如在此使用的术语“Ph”指苯基，如在此使用的术语“Me”指甲基，如在此使用的术语“Et”指乙基，如在此使用的术语“ter-Bu”或“Bu<sup>t</sup>”指叔丁基，在此使用的术语“OMe”指甲氧基。

[0411] 如在此使用的术语“联苯基”指“取代有苯基的苯基”。换言之，“联苯基”为具有“C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基”作为取代基的“取代的苯基”。

[0412] 如在此使用的术语“三联苯基”指“取代有联苯基的苯基”。换言之，“三联苯基”为具有“取代有C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基”作为取代基的“苯基”。

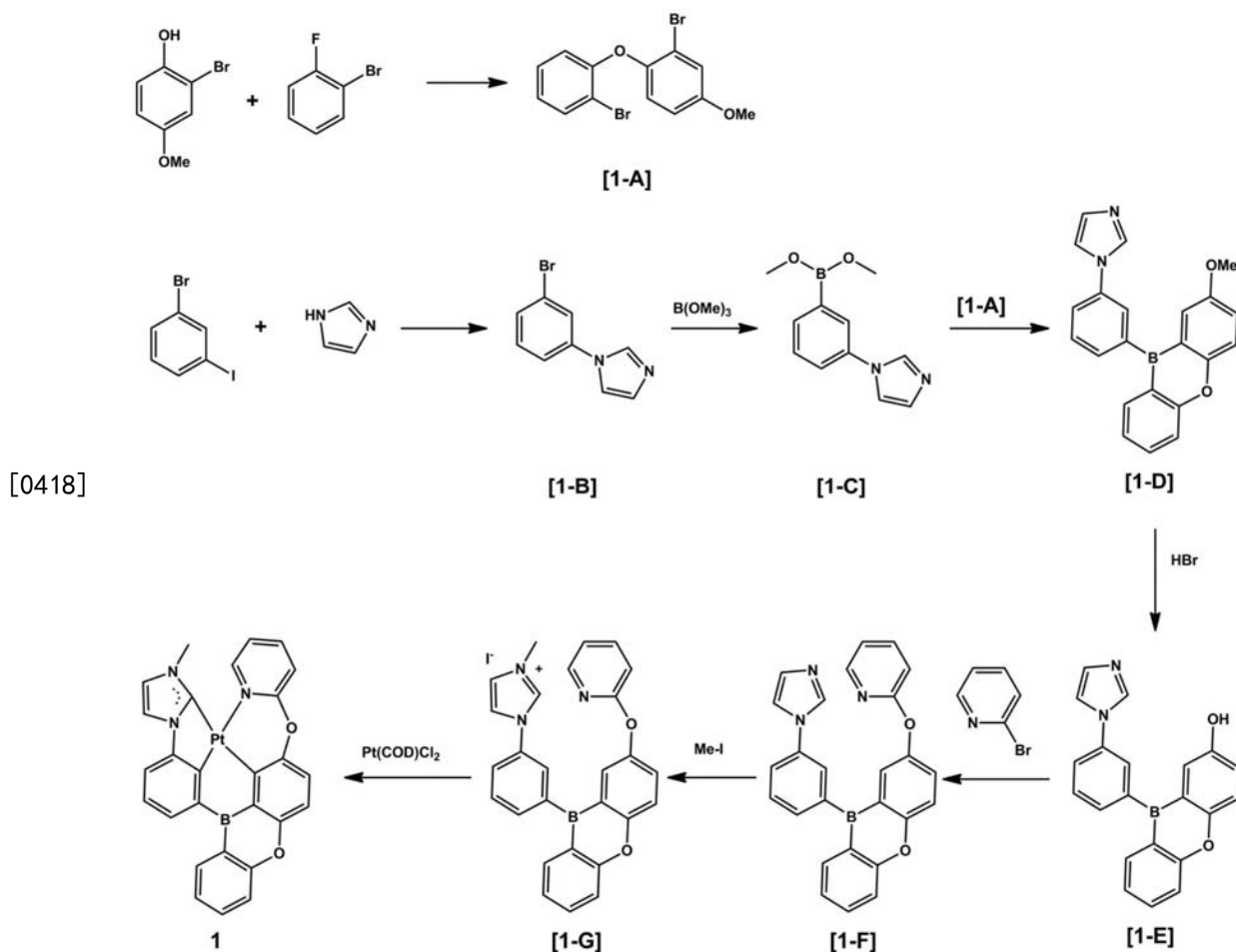
[0413] 除非另外定义，否则如在此使用的\*和\*'均指与对应的式中的相邻原子的结合位。

[0414] 在下文中，将参照合成示例和示例详细地描述根据实施例的化合物和根据实施例的有机发光器件。描述合成示例中使用的表述“使用B代替A”指使用相等摩尔当量的B代替相等摩尔当量的A。

[0415] 提供以下示例和对比示例以突出一个或多个实施例的特性，但将理解的是，示例和对比示例不被解释为限制实施例的范围，对比示例也不被解释为在实施例的范围之外。此外，将理解的是，实施例不限于示例和对比示例中描述的具体细节。

[0416] [合成示例]

[0417] 合成示例1:化合物1的合成



[0419] 中间体[1-A]的合成

[0420] 将2-溴-4-甲氧基苯酚(1.0当量(eq))、2-氟溴苯(1.2eq)、CuI(0.01eq)、 $K_2CO_3$ (2.0eq)和L-脯氨酸(0.02eq)溶解在硫酸二甲酯(0.1M)中,并在130℃的温度下搅拌24小时。将反应混合物冷却至环境温度,并通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[1-A](产率为50%)。

[0421] 中间体[1-B]的合成

[0422] 将3-碘溴苯(1.0eq)、咪唑(1.2eq)、CuI(0.01eq)、 $K_2CO_3$ (2.0eq)和L-脯氨酸(0.02eq)溶解在硫酸二甲酯(0.1M)中,并在130℃的温度下搅拌24小时。将反应混合物冷却至环境温度,并通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[1-B](产率为72%)。

[0423] 中间体[1-C]的合成

[0424] 将中间体[1-B](1.0eq)溶解在四氢呋喃(THF)(0.5M)中。在-78℃的温度下搅拌混合物的同时,向其中缓慢加入正丁基锂(1.2eq)并搅拌2小时。在-78℃的温度下向其中缓慢加入硼酸三甲酯(1.2eq),并在环境温度下搅拌12小时。通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来获得中间体[1-C](产率为52%)。

[0425] 中间体[1-D]的合成

[0426] 将中间体[1-A](1.0eq)溶解在正己烷(0.5M)中。在-78℃的温度下搅拌混合物的

同时,向其中缓慢加入正丁基锂(1.2eq)并搅拌2小时。在-78℃的温度下向其中缓慢加入其中中间体[1-C](1.2eq)溶解于乙醚(1.0M)中的混合物,并在0℃的温度下搅拌12小时以及在环境温度下搅拌12小时。通过使用二氯甲烷和水从反应混合物中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来获得中间体[1-D](产率为41%)。

[0427] 中间体[1-E]的合成

[0428] 将中间体[1-D](1.0eq)溶解在氢溴酸水溶液和乙酸(3:7,1M)的混合物中,并在120℃的温度下搅拌12小时。将反应产物冷却至环境温度并用氢氧化钠水溶液(5M)进行中和。通过使用二氯甲烷和水从反应混合物中萃取有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来获得中间体[1-E](产率为41%)。

[0429] 中间体[1-F]的合成

[0430] 将中间体[1-E](1.0eq)、2-溴吡啶(1.2eq)、CuI(0.01eq)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(2.0eq)和L-脯氨酸(0.02eq)溶解在硫酸二甲酯(0.1M)中,并在160℃的温度下搅拌48小时。将反应混合物冷却至环境温度,通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[1-F](产率为48%)。

[0431] 中间体[1-G]的合成

[0432] 将中间体[1-F](1.0eq)和碘甲烷(3.0eq)溶解在THF(1.0M)中,并在70℃的温度下搅拌12小时。将反应混合物冷却至环境温度,通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[1-G](产率为83%)。

[0433] 化合物1的合成

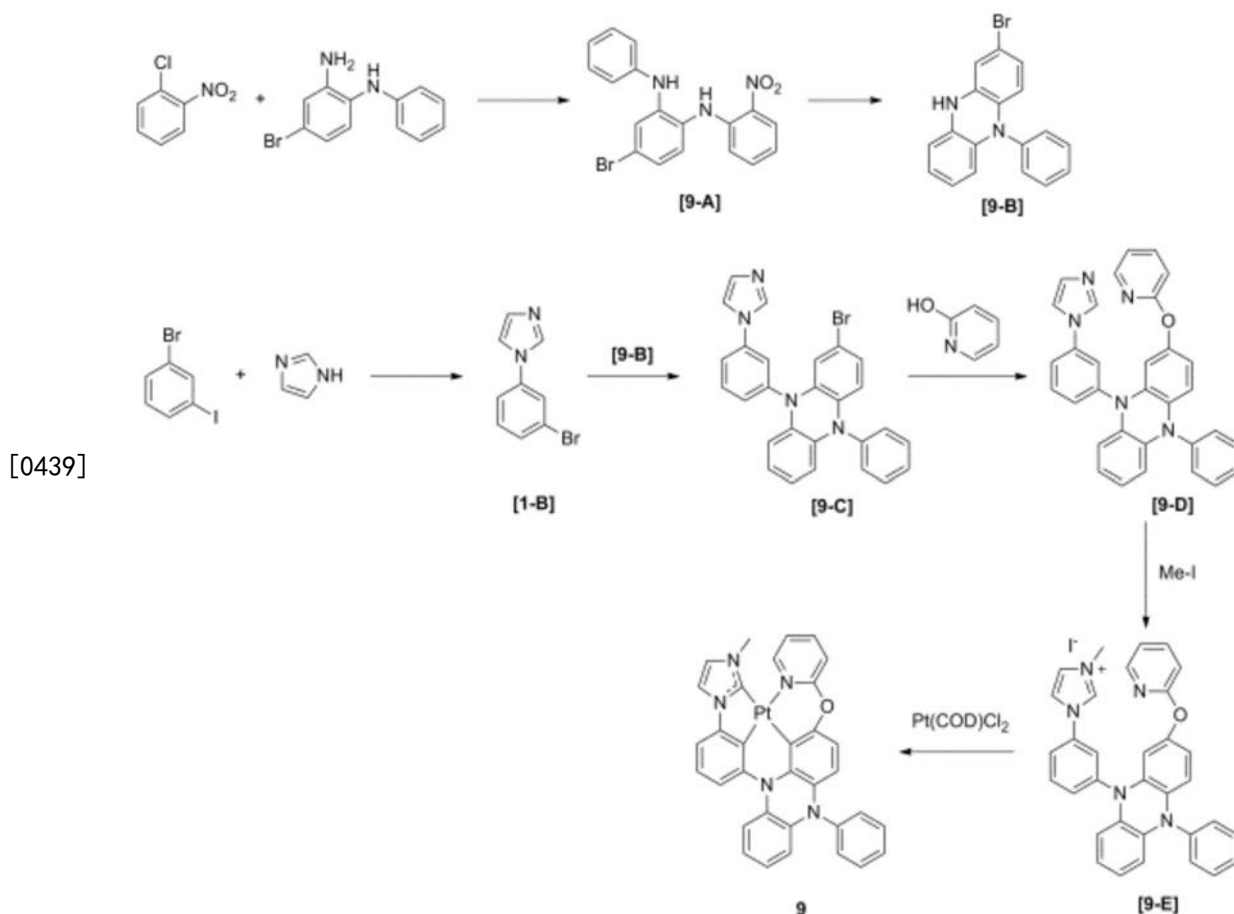
[0434] 将中间体[1-G](1.0eq)、(1,5-环辛二烯)二氯化铂(Pt(COD)Cl<sub>2</sub>)(1.1eq)和乙酸钠(2.0eq)溶解在二噁烷(0.1M)中,并在120℃的温度下搅拌72小时。将反应混合物冷却至环境温度,通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来获得化合物1(产率为22%)。

[0435] <sup>1</sup>H NMR(400MHz,DMSO-d<sub>6</sub>):δ=8.62(d,1H,J<sub>H-H</sub>=10.2Hz),7.76-6.37(m,14H),3.59(s,3H)。

[0436] <sup>13</sup>C NMR(100.6MHz,DMSO-d<sub>6</sub>):δ=163.7,156.4,152.4,150.1,147.7,146.7,139.6,139.2,133.1,129.5,128.4,128.3,127.2,124.6,123.4,121.8,121.2,121.1,118.5,117.5,116.3,115.8,115.1,111.9,105.7,38.4。

[0437] LCMS、C<sub>27</sub>H<sub>18</sub>BN<sub>3</sub>O<sub>2</sub>Pt([M]<sup>+</sup>)的计算值:m/z 622.11。发现值:m/z 622.16。

[0438] 合成示例2:化合物9的合成



[0440] 中间体[9-A]的合成

[0441] 将1-氯-2-硝基苯(1.0eq)、4-溴-N1-苯基苯-1,2-二胺(1.2eq)、CuI(0.01eq)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(2.0eq)和L-脯氨酸(0.02eq)溶解在硫酸二甲酯(0.1M)中,并在130℃的温度下搅拌24小时。将反应混合物冷却至环境温度,并通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[9-A](产率为47%)。

[0442] 中间体[9-B]的合成

[0443] 将中间体[9-A](1.0eq)和NaOH(1.5eq)溶解在去离子水(D.I.water)(0.1M)中,并在100℃的温度下搅拌1小时。将反应混合物冷却至环境温度,并通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩来合成中间体[9-B](产率为41%)。

[0444] 中间体[9-C]的合成

[0445] 将中间体[1-B](1.0eq)、中间体[9-B](1.2eq)、CuI(0.01eq)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(2.0eq)和L-脯氨酸(0.02eq)溶解在硫酸二甲酯(0.1M)中,并在130℃的温度下搅拌24小时。将反应混合物冷却至环境温度,并通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[9-C](产率为52%)。

[0446] 中间体[9-D]的合成

[0447] 将中间体[9-C](1.0eq)、2-羟基吡啶(1.2eq)、CuI(0.01eq)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(2.0eq)和L-脯氨酸(0.02eq)溶解在硫酸二甲酯(0.1M)中,并在160℃的温度下搅拌48小时。将反应混合物

冷却至环境温度,并通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[9-D] (产率为44%)。

[0448] 中间体[9-E]的合成

[0449] 除了使用中间体[9-D]代替[1-F]之外,以与中间体[1-G]的合成方式相同的方式合成中间体[9-E] (产率为81%)。

[0450] 化合物9的合成

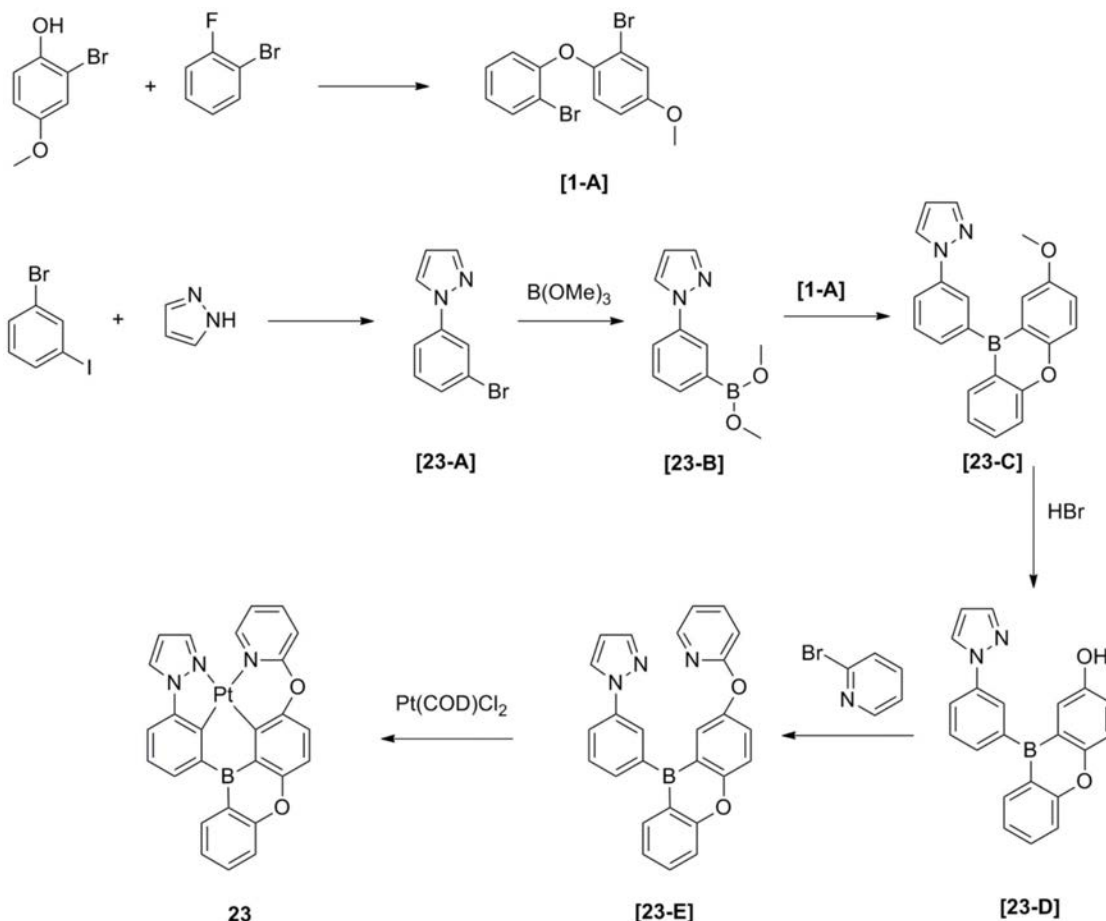
[0451] 除了使用中间体[9-E]代替中间体[1-G]之外,以与化合物1的方式相同的方式合成化合物9 (产率为21%)。

[0452]  $^1\text{H}$  NMR (400MHz, DMSO- $d_6$ ) :  $\delta$  = 8.65 (d, 1H,  $J_{\text{H-H}}$  = 10.9Hz) , 7.66 (m, 1H) , 7.43-6.32 (m, 18H) , 3.67 (s, 3H)。

[0453]  $^{13}\text{C}$  NMR (100.6MHz, DMSO- $d_6$ ) :  $\delta$  = 163.7, 151.2, 149.9, 146.8, 145.9, 142.2, 139.6, 135.4, 133.4, 133.2, 130.4, 129.8, 129.6, 129.5, 129.3, 125.9, 125.7, 124.6, 124.3, 124.2, 124.0, 116.6, 116.2, 116.0, 115.8, 115.0, 112.7, 111.9, 110.7, 108.0, 105.7, 38.6。

[0454] LCMS、 $\text{C}_{33}\text{H}_{23}\text{N}_5\text{O}_4\text{Pt}$  ( $[\text{M}]^+$ ) 的计算值:m/z 700.16。发现值:m/z 700.20。

[0455] 合成示例3:化合物23的合成



[0457] 中间体[23-A]的合成

[0458] 除了使用吡啶代替咪唑之外,以与中间体[1-B]的方式相同的方式合成中间体[23-A] (产率为56%)。

[0459] 中间体[23-B]的合成

[0460] 除了使用中间体[23-A]代替中间体[1-B]之外,以与中间体[1-C]的方式相同的方式合成中间体[23-B] (产率为40%)。

[0461] 中间体[23-C]的合成

[0462] 除了使用中间体[23-B]代替中间体[1-C]之外,以与中间体[1-D]的方式相同的方式合成中间体[23-C] (产率为40%)。

[0463] 中间体[23-D]的合成

[0464] 除了使用中间体[23-C]代替中间体[1-D]之外,以与中间体[1-E]的方式相同的方式合成中间体[23-D] (产率为46%)。

[0465] 中间体[23-E]的合成

[0466] 除了使用中间体[23-D]代替中间体[1-E]之外,以与中间体[1-F]的方式相同的方式合成中间体[23-E] (产率为47%)。

[0467] 化合物23的合成

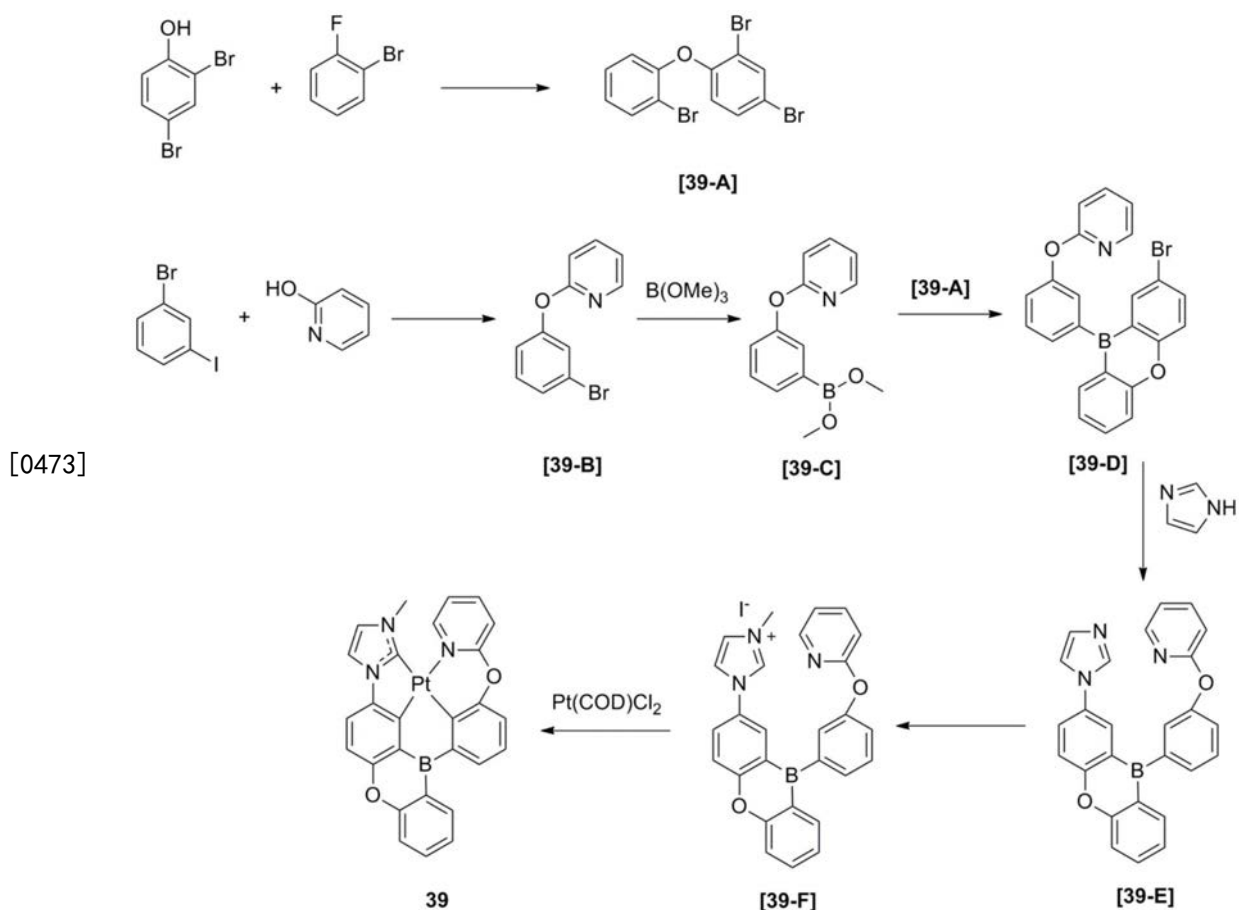
[0468] 除了使用中间体[23-E]代替中间体[1-G]之外,以与化合物1的方式相同的方式合成化合物23 (产率为32%)。

[0469]  $^1\text{H}$  NMR (400MHz, DMSO- $d_6$ ) :  $\delta$  = 7.87 (d, 1H,  $J_{\text{H-H}}$  = 7.5Hz) , 7.81-7.48 (m, 5H) , 7.37-6.63 (m, 8H) , 6.54-6.37 (m, 3H) 。

[0470]  $^{13}\text{C}$  NMR (100.6MHz, DMSO- $d_6$ ) :  $\delta$  = 163.7, 156.4, 152.3, 147.7, 146.8, 141.1, 140.0, 139.1, 139.0, 133.1, 130.9, 129.3, 128.5, 128.3, 127.3, 126.8, 124.4, 121.7, 121.2, 121.1, 119.9, 119.1, 118.5, 117.5, 109.4, 105.7。

[0471] LCMS、 $\text{C}_{26}\text{H}_{16}\text{BN}_3\text{O}_2\text{Pt}$  ([M] $^+$ ) 的计算值:m/z 608.10。发现值:m/z 608.34。

[0472] 合成示例4:化合物39的合成



[0474] 中间体[39-A]的合成

[0475] 除了使用2,4-二溴苯酚代替2-溴-4-甲氧基苯酚之外,以与中间体[1-A]的方式相同的方式合成中间体[39-A](产率为54%)。

[0476] 中间体[39-B]的合成

[0477] 将3-碘溴苯(1.0eq)、2-羟基吡啶(1.2eq)、CuI(0.01eq)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(2.0eq)和L-脯氨酸(0.02eq)溶解在硫酸二甲酯(0.1M)中,并在130℃的温度下搅拌24小时。将反应混合物冷却至环境温度,并通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[39-B](产率为62%)。

[0478] 中间体[39-C]的合成

[0479] 除了使用中间体[39-B]代替中间体[1-B]之外,以与中间体[1-C]的方式相同的方式合成中间体[39-C](产率为41%)。

[0480] 中间体[39-D]的合成

[0481] 除了使用中间体[39-A]代替中间体[1-A],并且使用中间体[39-C]替代中间体[1-C]之外,以与中间体[1-D]的方式相同的方式合成中间体[39-D](产率为46%)。

[0482] 中间体[39-E]的合成

[0483] 将中间体[39-D](1.0eq)、咪唑(1.2eq)、CuI(0.01eq)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(2.0eq)和L-脯氨酸(0.02eq)溶解在硫酸二甲酯(0.1M)中,并在160℃的温度下搅拌48小时。将反应混合物冷却至环境温度,并通过使用二氯甲烷和水从其中萃取三次有机层。通过使用无水硫酸镁来干燥所萃取的有机层并进行浓缩,并且使用柱色谱来合成中间体[39-E](产率为43%)。

[0484] 中间体[39-F]的合成

[0485] 除了使用中间体[39-E]代替中间体[1-F]之外,以与中间体[1-G]的方式相同的方式合成中间体[39-F] (产率为82%)。

[0486] 化合物39的合成

[0487] 除了使用中间体[39-F]代替中间体[1-G]之外,以与化合物1的方式相同的方式合成化合物39 (产率为24%)。

[0488]  $^1\text{H}$  NMR (400MHz, DMSO- $d_6$ ) :  $\delta$  = 8.64 (d, 1H,  $J_{\text{H-H}} = 10.3\text{Hz}$ ) , 7.74-7.62 (m, 2H) , 7.36-6.80 (m, 9H) , 6.58-6.47 (m, 3H) , 3.63 (s, 3H) 。

[0489]  $^{13}\text{C}$  NMR (100.6MHz, DMSO- $d_6$ ) :  $\delta$  = 163.1, 156.8, 152.3, 150.5, 147.2, 146.3, 139.8, 139.3, 133.2, 129.7, 128.2, 128.1, 127.6, 124.2, 123.5, 121.6, 121.3, 121.2, 118.4, 117.6, 116.2, 115.7, 115.4, 111.5, 105.3, 38.7。

[0490] LCMS、 $\text{C}_{27}\text{H}_{18}\text{BN}_3\text{O}_2\text{Pt}$  ([M]<sup>+</sup>) 的计算值:m/z 622.11。发现值:m/z 622.34。

[0491] [示例]

[0492] 示例1

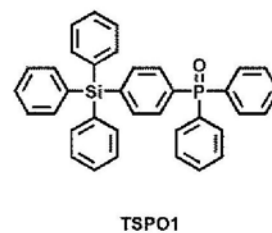
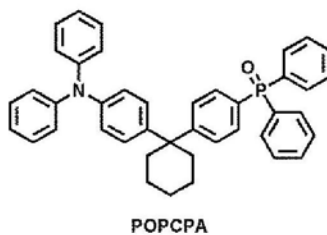
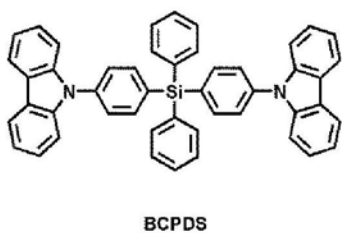
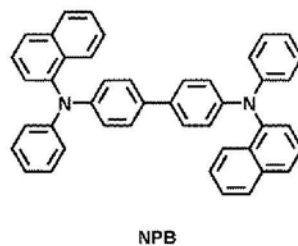
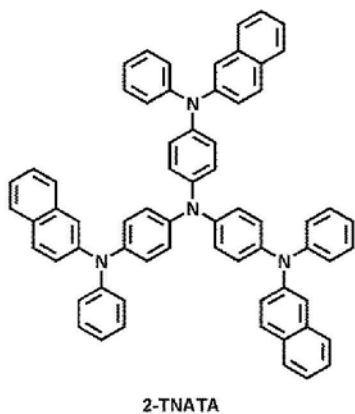
[0493] 作为基底和阳极,将由康宁公司制造的其上形成有包括 $15\ \Omega/\text{cm}^2$  ( $1200\ \text{\AA}$ ) ITO的玻璃基底切割成 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,使用异丙醇和纯水对玻璃基底各进行5分钟超声,然后通过将其暴露于紫外线和臭氧30分钟来进行清洁。然后,将所得玻璃基底装载到真空沉积设备上。

[0494] 在形成在玻璃基底上的ITO阳极上真空沉积2-TNATA以形成具有  $600\ \text{\AA}$  的厚度的空穴注入层,并在空穴注入层上真空沉积NPB以形成具有  $300\ \text{\AA}$  的厚度的空穴传输层。

[0495] 将共主体(双(4-(9H-咔唑-9-基)苯基)二苯基硅烷(BCPDS)和(4-(1-(4-(二苯基氨基)苯基)环己基)苯基)二苯基-氧化膦(POPCPA)(BCPDS与POPCPA的重量比为1:1))和掺杂剂化合物1以共主体与掺杂剂重量比为90:10共沉积在空穴传输层上,以形成具有  $300\ \text{\AA}$  的厚度的发射层。

[0496] 在发射层上沉积4-(三苯基甲硅烷基)苯基二苯基氧化膦(TSP01)以形成具有  $50\ \text{\AA}$  的厚度的空穴阻挡层,在空穴阻挡层上沉积 $\text{Alq}_3$ 以形成具有  $300\ \text{\AA}$  的厚度的电子传输层,在电子传输层上沉积LiF以形成具有  $10\ \text{\AA}$  的厚度的电子注入层,并在电子注入层上真空沉积Al以形成具有  $3000\ \text{\AA}$  的厚度的阴极,从而完成有机发光器件的制造。

[0497]



[0498] 示例2至示例4和对比示例1至对比示例5

[0499] 除了在形成发射层中使用表1中示出的各化合物代替化合物1作为掺杂剂之外,以与示例1中的方式相同的方式来制造有机发光器件。

[0500] 评价示例

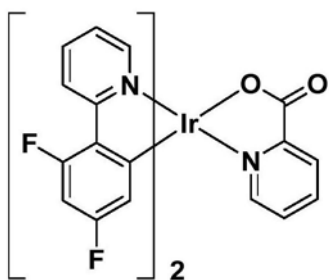
[0501] 通过使用Keithley SMU 236和亮度计PR650测量根据示例1至示例4和对比示例1至对比示例5制造的有机发光器件的驱动电压、电流密度、亮度、发光效率、发射颜色和最大发射波长,并将其结果示出在表1中。

[0502] [表1]

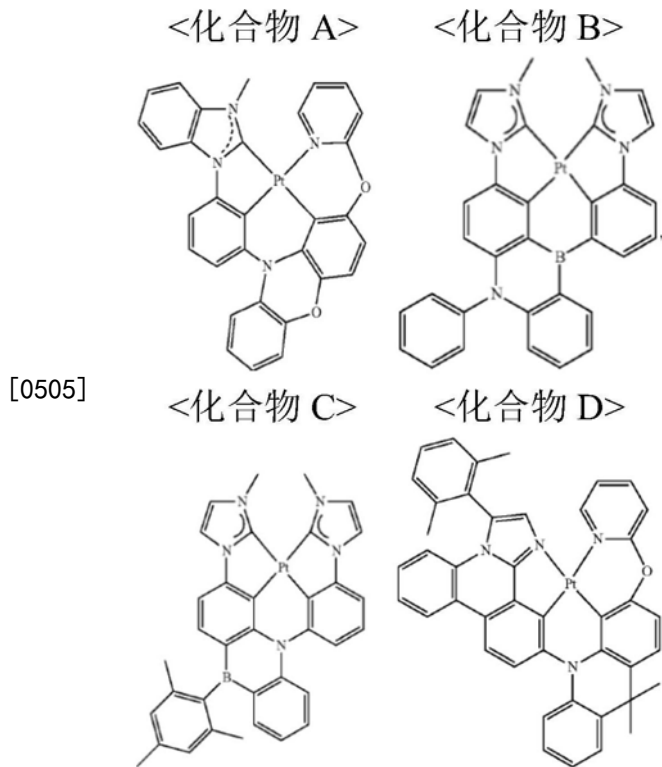
[0503]

	发射层中的掺杂剂	驱动电压(V)	电流密度(mA/cm <sup>2</sup> )	亮度(cd/m <sup>2</sup> )	效率(cd/A)	发射颜色	发射波长(nm)
示例 1	化合物 1	5.32	50	4125	8.25	蓝色	445
示例 2	化合物 9	5.42	50	4025	8.05	蓝色	452
示例 3	化合物 23	5.48	50	4033	8.07	蓝色	453
示例 4	化合物 39	5.46	50	4024	8.05	蓝色	448
对比示例 1	FIrpic	6.56	50	3870	7.74	蓝色	468
对比示例 2	化合物 A	5.45	50	3910	7.82	蓝色	462
对比示例 3	化合物 B	6.24	50	3785	7.57	蓝色	472
对比示例 4	化合物 C	5.71	50	3570	7.14	蓝色	477
对比示例 5	化合物 D	6.85	50	3860	7.72	蓝色	483

[0504]



FIrpic



[0506] 参照表1,可以看出,与对比示例1至对比示例5的有机发光器件的驱动电压、亮度和发光效率相比,示例1至示例4的有机发光器件呈现出低的驱动电压以及高的亮度和发光效率。

[0507] 包括有机金属化合物的有机发光器件可以具有低的驱动电压、高的亮度和高的发光效率。

[0508] 在此已经公开了示例实施例,虽然采用了特定术语,但是仅以一般性和描述性的含义来使用和解释它们,而不是出于限制的目的。在一些情况下,如对于本领域普通技术人员而言将清楚的是,除非另外特别说明,否则自提交本申请之时起,结合具体实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用或者与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件组合起来使用。因此,本领域技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求中阐述的本发明的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上进行各种改变。

**10**

<b>190</b>
<b>150</b>
<b>110</b>

图1

**20**

<b>190</b>
<b>150</b>
<b>110</b>
<b>210</b>

图2

**30**

<b>220</b>
<b>190</b>
<b>150</b>
<b>110</b>

图3

**40**

<b>220</b>
<b>190</b>
<b>150</b>
<b>110</b>
<b>210</b>

图4

专利名称(译)	有机金属化合物和包括其的有机发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN111224002A</a>	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	CN201910893118.4	申请日	2019-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	全美那 高秀秉 金性范 申秀珍 李在晟 韩定勳 金荣国		
发明人	全美那 高秀秉 金性范 申秀珍 安恩秀 李在晟 韩定勳 金荣国		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 C07F15/00		
CPC分类号	C07F15/0086 C09K11/06 H01L51/0072 H01L51/0087 H01L51/0094 H01L51/5016 C09K2211/1029 C09K2211/1044 C09K2211/185 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L2251/552		
代理人(译)	程月 陈宇		
优先权	1020180147682 2018-11-26 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了一种有机发光器件和有机金属化合物，所述有机发光器件包括：第一电极；第二电极；以及有机层，位于第一电极与第二电极之间，并包括发射层，其中，有机发光器件还包括由式1表示的有机金属化合物：其中，M、Y1至Y4、T1至T4、A1至A5、X1、X2、L1至L3、a1至a3、R1至R5和b1至b5与说明书中定义的相同。

**10**

<b>190</b>
<b>150</b>
<b>110</b>