



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111354860 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 201911314124.6

C07C 247/04(2006.01)

(22)申请日 2019.12.19

(30)优先权数据

10-2018-0167894 2018.12.21 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 朴俊禹 金德起 金载润 申东雨  
河在国

(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 陈宇 尹淑梅

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

权利要求书7页 说明书54页 附图2页

(54)发明名称

叠氮类化合物、组合物、有机发光器件及其  
制造方法

(57)摘要

提供了叠氮类化合物、包括该叠氮类化合物的  
组合物、包括该叠氮类化合物的有机发光器件  
和制造该有机发光器件的方法。所述有机发光器  
件包括：第一电极；第二电极，面对第一电极；有  
机层，设置在第一电极与第二电极之间，并包括  
发射层；以及由式1表示的叠氮类化合物。

**10**

**190**

**150**

**110**

1. 一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:

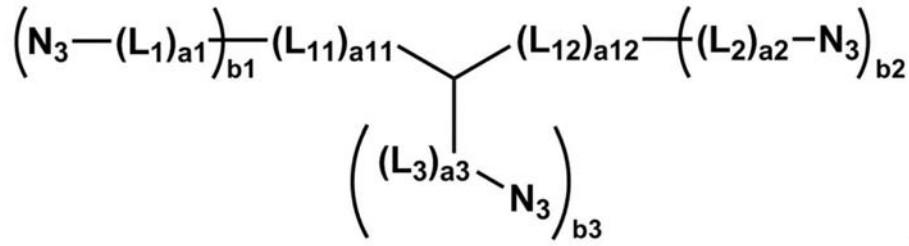
第一电极;

第二电极,面对所述第一电极;

有机层,设置在所述第一电极与所述第二电极之间,并包括发射层;以及

由式1表示的叠氮类化合物:

<式1>



其中,在式1中,

$\text{L}_1$ 、 $\text{L}_2$ 、 $\text{L}_3$ 、 $\text{L}_{11}$ 和 $\text{L}_{12}$ 中的每个独立地为单键或者取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 亚烷基,

$a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $a_{11}$ 和 $a_{12}$ 中的每个独立地为1至5的整数,其中,当 $a_1$ 为二或更大时,两个或更多个 $\text{L}_1$ 彼此相同或不同,当 $a_2$ 为二或更大时,两个或更多个 $\text{L}_2$ 彼此相同或不同,当 $a_3$ 为二或更大时,两个或更多个 $\text{L}_3$ 彼此相同或不同,当 $a_{11}$ 为二或更大时,两个或更多个 $\text{L}_{11}$ 彼此相同或不同,并且当 $a_{12}$ 为二或更大时,两个或更多个 $\text{L}_{12}$ 彼此相同或不同,

$b_1$ 和 $b_2$ 中的每个独立地为1或2的整数,

$b_3$ 为0或1的整数,

当 $b_3$ 为0时,\*- $(\text{L}_3)_{a3} - \text{N}_3)_{b3}$ 为氢,

当 $b_1$ 为二时,两个\*- $(\text{L}_1)_{a1} - \text{N}_3)$ 彼此相同或不同,并且当 $b_2$ 为二时,两个\*- $(\text{L}_2)_{a2} - \text{N}_3)$ 彼此相同或不同,

\*表示与相邻原子的结合位,并且

所述取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 亚烷基中的至少一个取代基选自于氬、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、脞基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 烷基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{10}$ 烯基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{10}$ 炔基和 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 烷氧基。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中,

所述第一电极是阳极,

所述第二电极是阴极,

所述有机层包括由式1表示的所述叠氮类化合物中的至少一种,

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,

所述空穴传输区域选自于由空穴注入层、空穴传输层、发射辅助层、电子阻挡层和它们的任何组合组成的组,并且

所述电子传输区域选自于由空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和它们的任何组合组成的组。

3. 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所述叠氮类化合物中的至少一种。

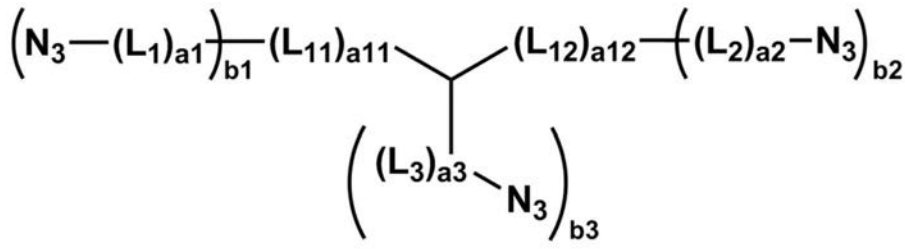
4. 根据权利要求3所述的有机发光器件,其中,

所述空穴传输区域还包括具有5000g/mol或更大的分子量的聚合物。

5. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中,  
所述发射层包括主体材料和掺杂剂材料,并且  
所述掺杂剂材料包括磷光掺杂剂或荧光掺杂剂。

6. 一种叠氮类化合物,所述叠氮类化合物由式1表示:

<式1>



其中,在式1中,

L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>、L<sub>11</sub>和L<sub>12</sub>中的每个独立地为单键或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚烷基,

a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub>、a<sub>11</sub>和a<sub>12</sub>中的每个独立地为1至5的整数,其中,当a<sub>1</sub>为二或更大时,两个或更多个L<sub>1</sub>彼此相同或不同,当a<sub>2</sub>为二或更大时,两个或更多个L<sub>2</sub>彼此相同或不同,当a<sub>3</sub>为二或更大时,两个或更多个L<sub>3</sub>彼此相同或不同,当a<sub>11</sub>为二或更大时,两个或更多个L<sub>11</sub>彼此相同或不同,并且当a<sub>12</sub>为二或更大时,两个或更多个L<sub>12</sub>彼此相同或不同,

b<sub>1</sub>和b<sub>2</sub>中的每个独立地为1或2的整数,

b<sub>3</sub>为0或1的整数,

当b<sub>3</sub>为0时,\*-(L<sub>3</sub>)<sub>a3</sub>-N<sub>3</sub>)<sub>b3</sub>为氢,

当b<sub>1</sub>为二时,两个\*-(L<sub>1</sub>)<sub>a1</sub>-N<sub>3</sub>)彼此相同或不同,并且当b<sub>2</sub>为二时,两个\*-(L<sub>2</sub>)<sub>a2</sub>-N<sub>3</sub>)彼此相同或不同,

\*表示与相邻原子的结合位,并且

所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚烷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、胍基、脞基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基。

7. 根据权利要求6所述的叠氮类化合物,其中,

L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>和L<sub>3</sub>中的每个独立地为单键。

8. 根据权利要求6所述的叠氮类化合物,其中,

L<sub>11</sub>和L<sub>12</sub>中的每个独立地选自于:

单键、亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基和亚戊基;以及

均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基和C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基中选择的至少一者的亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基和亚戊基。

9. 根据权利要求6所述的叠氮类化合物,其中,

\*-(L<sub>11</sub>)<sub>a11</sub>-\*'和\*-(L<sub>12</sub>)<sub>a12</sub>-\*'彼此相同,并且

\*和\*'表示与相邻原子的结合位。

10. 根据权利要求6所述的叠氮类化合物,其中,

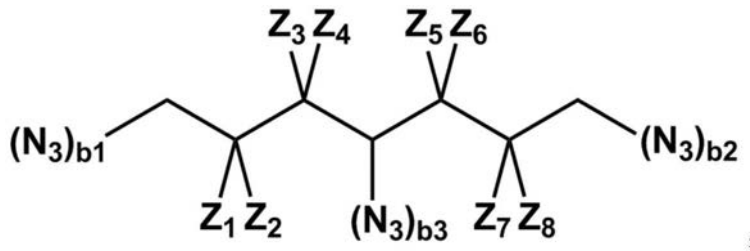
所述叠氮类化合物具有100g/mol至2000g/mol的分子量。

11. 根据权利要求6所述的叠氮类化合物,其中,

b1、b2和b3之和为2、3、4或5。

12. 根据权利要求6所述的叠氮类化合物,其中,  
所述叠氮类化合物由式1-1表示:

<式1-1>



其中,在式1-1中,

b1和b2中的每个独立地为1或2的整数,

b3为0或1的整数,

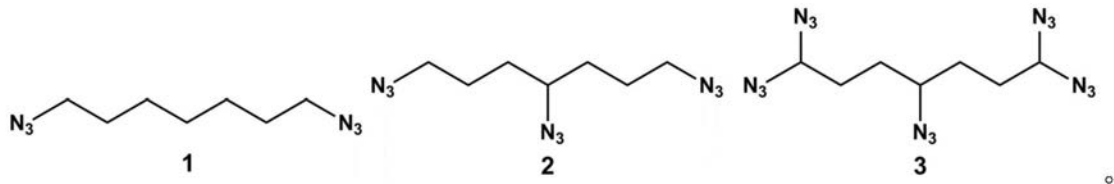
当b3为0时,\*-(N3)<sub>b3</sub>为氢,

\*表示与相邻原子的结合位,

Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7和Z8中的每个独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基。

13. 根据权利要求6所述的叠氮类化合物,其中,

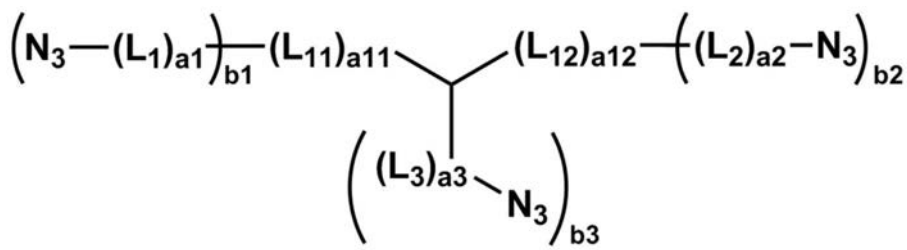
所述叠氮类化合物选自于化合物1、化合物2和化合物3:



14. 一种组合物,所述组合物包括:

由式1表示的叠氮类化合物:

<式1>



其中,在式1中,

L1、L2、L3、L11和L12中的每个独立地为单键或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚烷基,

a1、a2、a3、a11和a12中的每个独立地为1至5的整数,其中,当a1为二或更大时,两个或更多个L1彼此相同或不同,当a2为二或更大时,两个或更多个L2彼此相同或不同,当a3为二或更大时,两个或更多个L3彼此相同或不同,当a11为二或更大时,两个或更多个L11彼此相同或不同,并且当a12为二或更大时,两个或更多个L12彼此相同或不同,

b1和b2中的每个独立地为1或2的整数,

b3为0或1的整数,

当 $b_3$ 为0时,\*-((L<sub>3</sub>)<sub>a3</sub>-N<sub>3</sub>)<sub>b3</sub>为氢,

当 $b_1$ 为二时,两个\*-((L<sub>1</sub>)<sub>a1</sub>-N<sub>3</sub>)彼此相同或不同,并且当 $b_2$ 为二时,两个\*-((L<sub>2</sub>)<sub>a2</sub>-N<sub>3</sub>)彼此相同或不同,

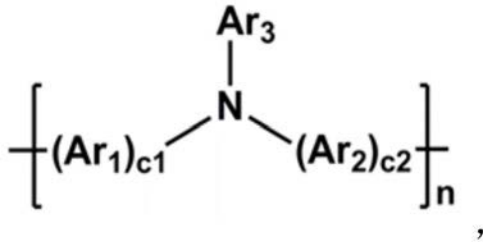
\*表示与相邻原子的结合位,并且

所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚烷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>10</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基;

由式2表示的聚合物;以及

溶剂:

<式2>



其中,在式2中,

Ar<sub>1</sub>、Ar<sub>2</sub>和Ar<sub>3</sub>中的每个独立地为取代或未取代的C<sub>3</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,

c<sub>1</sub>和c<sub>2</sub>中的每个独立地为1至3的整数,

n为70至400的整数,

所述取代的C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>碳环基和所述取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂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;

均取代有从氘、-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>)中选择的至少一者的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、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基;

均取代有从氘、-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>)中选择的至少一者的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、联苯基和三联苯基。

15. 根据权利要求14所述的组合物, 其中,

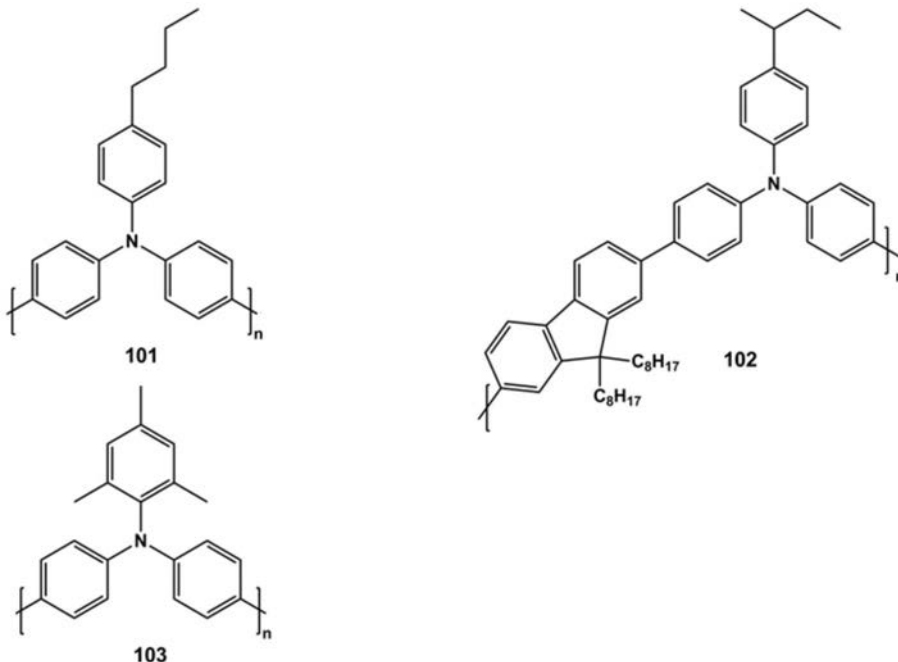
Ar<sub>1</sub>至Ar<sub>3</sub>均独立地选自于:

苯基、萘基、苊基、非那烯基、菲基、蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咔唑基、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

均取代有从氘、-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、苯基、联苯基、三联苯基和萘基中选择的至少一者的苯基、萘基、苊基、非那烯基、菲基、蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咔唑基、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。

16. 根据权利要求14所述的组合物, 其中,

由式2表示的所述聚合物选自于化合物101、化合物102和化合物103:



17. 根据权利要求14所述的组合物, 其中,

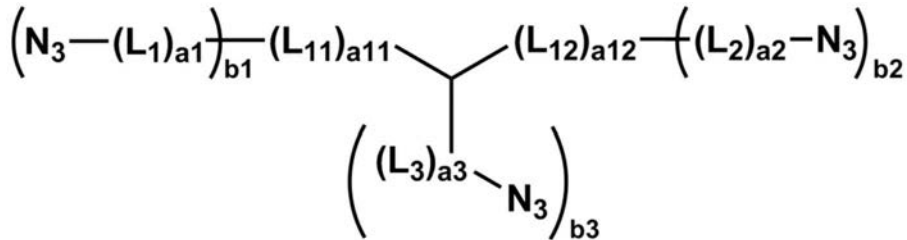
所述聚合物具有5000g/mol或更大的分子量, 并且  
所述叠氮类化合物具有2000g/mol或更小的分子量。

18. 一种制造有机发光器件的方法, 所述方法包括:

在第一电极上形成空穴传输区域，  
其中，所述空穴传输区域的形成包括使用组合物的溶液工艺，并且  
所述组合物包括：

由式1表示的叠氮类化合物：

<式1>



其中，在式1中，

$\text{L}_1$ 、 $\text{L}_2$ 、 $\text{L}_3$ 、 $\text{L}_{11}$ 和 $\text{L}_{12}$ 中的每个独立地为单键或者取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 亚烷基，

$a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $a_{11}$ 和 $a_{12}$ 中的每个独立地为1至5的整数，其中，当 $a_1$ 为二或更大时，两个或更多个 $\text{L}_1$ 彼此相同或不同，当 $a_2$ 为二或更大时，两个或更多个 $\text{L}_2$ 彼此相同或不同，当 $a_3$ 为二或更大时，两个或更多个 $\text{L}_3$ 彼此相同或不同，当 $a_{11}$ 为二或更大时，两个或更多个 $\text{L}_{11}$ 彼此相同或不同，并且当 $a_{12}$ 为二或更大时，两个或更多个 $\text{L}_{12}$ 彼此相同或不同，

$b_1$ 和 $b_2$ 中的每个独立地为1或2的整数，

$b_3$ 为0或1的整数，

当 $b_3$ 为0时， $-(\text{L}_3)_{a3} - \text{N}_3)_{b3}$ 为氢，

当 $b_1$ 为二时，两个 $-(\text{L}_1)_{a1} - \text{N}_3)$ 彼此相同或不同，并且当 $b_2$ 为二时，两个 $-(\text{L}_2)_{a2} - \text{N}_3)$ 彼此相同或不同，

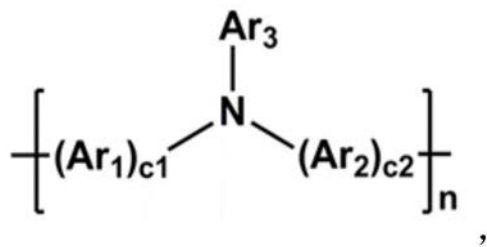
\*表示与相邻原子的结合位，并且

所述取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 亚烷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、胍基、脞基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 烷基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{10}$ 烯基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{10}$ 炔基和 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 烷氧基；

由式2表示的聚合物；以及

溶剂：

<式2>



其中，在式2中，

$\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$ 和 $\text{Ar}_3$ 中的每个独立地为取代或未取代的 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{60}$ 碳环基或者取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂环基，

$c_1$ 和 $c_2$ 中的每个为1、2或3的整数，

$n$ 为70至400的整数，

所述取代的 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{60}$ 碳环基和所述取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂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、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；

均取代有从氘、-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>)中选择的至少一者的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、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基；

均取代有从氘、-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>)中选择的至少一者的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、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>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、联苯基和三联苯基。

19. 根据权利要求18所述的方法，其中，

所述空穴传输区域的形成还包括：

对所述叠氮类化合物和所述聚合物执行热固化或光固化；或者  
去除所述溶剂，

其中，在160°C至280°C的温度范围内执行所述溶剂的去除。

20. 根据权利要求18所述的方法，所述方法还包括在所述空穴传输区域上形成发射层，

其中，所述发射层的形成包括使用第二组合物的溶液工艺，并且

所述第二组合物包括主体材料、掺杂剂材料和第二溶剂。

## 叠氮类化合物、组合物、有机发光器件及其制造方法

[0001] 本申请要求于2018年12月21日提交的第10-2018-0167894号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请出于所有目的通过引用包含于此,如同在此充分地阐述一样。

### 技术领域

[0002] 发明的示例性实施例总体上涉及叠氮类化合物、包括该叠氮类化合物的有机发光器件和制造该有机发光器件的方法。

### 背景技术

[0003] 有机发光器件是产生全色图像的自发射器件,并且与本领域中的器件相比,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通过空穴传输区域朝向发射层移动,从第二电极提供的电子可以通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。这些激子从激发态转变到基态,从而产生光。

[0005] 在该背景技术部分中公开的上述信息仅用于理解发明构思的背景,因此,它可能包含不构成现有技术的信息。

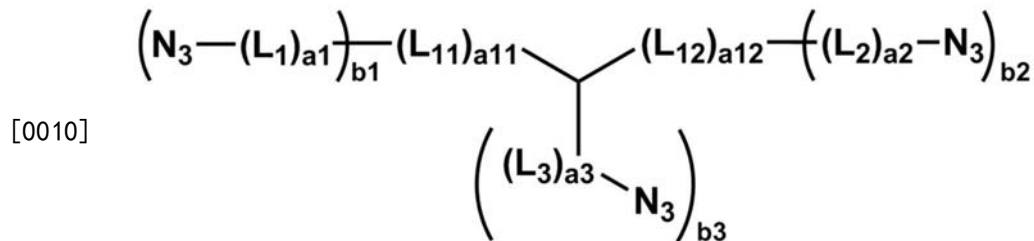
### 发明内容

[0006] 本公开的一个或更多个实施例包括一种叠氮类化合物、一种包括该叠氮类化合物的有机发光器件和一种制造该有机发光器件的方法。

[0007] 发明构思的附加特征将在下面的描述中阐述,并且部分地通过描述将是明显的,或者可以通过发明构思的实践而获知。

[0008] 一方面提供了一种由式1表示的叠氮类化合物:

[0009] <式1>



[0011] 在式1中,

[0012]  $L_1$ 至 $L_3$ 以及 $L_{11}$ 和 $L_{12}$ 可以均独立地为单键或者取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚烷基,

[0013]  $a_1$ 至 $a_3$ 以及 $a_{11}$ 和 $a_{12}$ 可以均独立地为1至5的整数,其中,当 $a_1$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_1$ 可以彼此相同或不同,当 $a_2$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_2$ 可以彼此相同或不同,当 $a_3$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_3$ 可以彼此相同或不同,当 $a_{11}$ 为二或更大时,两个或

更多个L<sub>11</sub>可以彼此相同或不同,当a<sub>12</sub>为二或更大时,两个或更多个L<sub>12</sub>可以彼此相同或不同,

[0014] b<sub>1</sub>和b<sub>2</sub>可以均独立地为1或2的整数,

[0015] b<sub>3</sub>可以为0或1的整数,

[0016] 当b<sub>3</sub>为0时,\*-(L<sub>3</sub>)<sub>a<sub>3</sub>-N<sub>3</sub></sub>)<sub>b<sub>3</sub></sub>可以为氢,

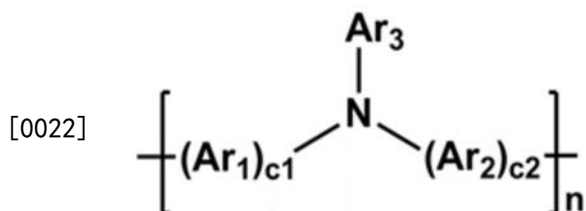
[0017] 当b<sub>1</sub>为二时,两个\*-(L<sub>1</sub>)<sub>a<sub>1</sub>-N<sub>3</sub></sub>)可以彼此相同或不同,当b<sub>2</sub>为二时,两个\*-(L<sub>2</sub>)<sub>a<sub>2</sub>-N<sub>3</sub></sub>)可以彼此相同或不同,

[0018] \*表示与相邻原子的结合位,

[0019] 取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚烷基中的至少一个取代基可以选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基。

[0020] 另一方面提供了一种组合物,所述组合物包括:上面所描述的叠氮类化合物;由式2表示的聚合物;以及溶剂:

[0021] <式2>



[0023] 在式2中,

[0024] Ar<sub>1</sub>至Ar<sub>3</sub>可以均独立地为取代或未取代的C<sub>3</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,

[0025] c<sub>1</sub>和c<sub>2</sub>可以均独立地为1至3的整数,

[0026] n可以为70至400的整数,

[0027] 取代的C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>碳环基和取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基中的至少一个取代基可以选自于:

[0028] 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;

[0029] 均取代有从氘、-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>)中选择的至少一者的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;

[0030] 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、联苯基和三联苯基;

[0031] 均取代有从氘、-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>)中选择的至少一者的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

[0032] -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

[0033] 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、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>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、联苯基和三联苯基。

[0034] 另一方面提供了一种有机发光器件，所述有机发光器件包括：第一电极；第二电极，面对第一电极；有机层，位于第一电极与第二电极之间，并包括发射层；以及叠氮类化合物。

[0035] 另一方面提供了一种制造有机发光器件的方法，所述方法包括在第一电极上形成空穴传输区域，

[0036] 其中，空穴传输区域的形成包括使用上面所描述的组合物溶液工艺。

[0037] 将理解的是，前面的总体描述和下面的详细描述都是示例性的和说明性的，并且意在提供对所要求保护的发明的进一步解释。

## 附图说明

[0038] 附图示出了发明的示例性实施例，且与描述一起用于解释发明构思，其中，附图被包括以提供对发明的进一步理解，并且被并入本说明书中并构成本说明书的一部分。在附图中：

[0039] 图1是根据实施例的有机发光器件的示意图；

[0040] 图2是根据另一实施例的有机发光器件的示意图；

[0041] 图3是根据另一实施例的有机发光器件的示意图；以及

[0042] 图4是根据另一实施例的有机发光器件的示意图。

## 具体实施方式

[0043] 在下面的描述中，出于说明的目的，阐述了许多具体细节以提供对发明的各种示例性实施例或实施方式的彻底的理解。如在此使用的“实施例”和“实施方式”是采用在此公开的一个或更多个发明构思的器件或方法的非限制性示例的可互换的词。然而，明显的是，可以在没有这些具体细节或者在一个或更多个等同布置的情况下实施各种示例性实施例。在其它情况下，为了避免使各种示例性实施例不必要地模糊，以框图形式示出了公知的结构和器件。此外，各种示例性实施例可以不同，但不必是排他的。例如，在不脱离发明构思的情况下，示例性实施例的具体形状、构造和特性可以在另一示例性实施例中使用或实现。

[0044] 除非另外说明，否则示出的示例性实施例将被理解为提供可以在实践中实现发明构思的一些方式的不同细节的示例性特征。因此，除非另外说明，否则在不脱离发明构思的情况下，可以对各种实施例的特征、组件、模块、层、膜、面板、区域和/或方面等（在下文中，单独地或共同地称为“元件”）进行另外组合、分离、互换和/或重新布置。

[0045] 通常在附图中提供交叉阴影线和/或阴影的使用以使相邻元件之间的边界清晰。

如此,除非说明,否则交叉阴影线或阴影的存在和不存在都不表达或表示对元件的具体材料、材料性质、尺寸、比例、示出的元件之间的共性和/或任何其它特性、属性、性质等的任何偏好或者要求。此外,在附图中,为了清楚和/或描述性的目的,可以夸大元件的尺寸和相对尺寸。当示例性实施例可以不同地实施时,可以不同于所描述的顺序来执行具体的工艺顺序。例如,可以基本同时执行或者以与所描述的顺序相反的顺序执行两个连续描述的工艺。此外,同样的附图标记表示同样的元件。

[0046] 当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“结合到”另一元件或层时,该元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到或直接结合到所述另一元件或层,或者可以存在中间元件或层。然而,当元件或层被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接结合到”另一元件或层时,不存在中间元件或层。为此,术语“连接”可以指存在中间元件或不存在中间元件的物理连接、电连接和/或流体连接。此外,D1轴、D2轴和D3轴不限于直角坐标系的三个轴(诸如x轴、y轴和z轴),而是可以以更宽的含义进行解释。例如,D1轴、D2轴和D3轴可以彼此垂直,或者可以表示彼此不垂直的不同方向。为了本公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个(种/者)”和“从由X、Y和Z组成的组中选择的至少一个(种/者)”可以理解为仅X、仅Y、仅Z或者X、Y和Z中的两个(种/者)或更多个(种/者)的任何组合,诸如,以XYZ、XYY、YZ和ZZ为例。如在这里使用的,术语“和/或”包括相关所列项中的一个或更多个的任何组合和全部组合。

[0047] 虽然在此可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种类型的元件,但是这些元件不应受这些术语限制。这些术语用于将一个元件与另一元件区分开。因此,在不脱离公开的教导的情况下,下面讨论的第一元件可以被命名为第二元件。

[0048] 出于描述性目的,可以在此使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“在……下面”、“下”、“在……上方”、“上”、“在……之上”、“较高的”、“侧”(例如,如在“侧壁”中)等的空间相对术语,由此来描述如附图中示出的一个元件与另一(其它)元件的关系。空间相对术语意图包括设备在使用、操作和/或制造中除了附图中描绘的方位之外的不同方位。例如,如果附图中的设备被翻转,则被描述为“在”其它元件或特征“下方”或“之下”的元件或特征随后将被定位为“在”所述其它元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包括上方和下方两种方位。此外,设备可以被另外定位(例如,旋转90度或者在其它方位处),如此,相应地解释在此使用的空间相对描述语。

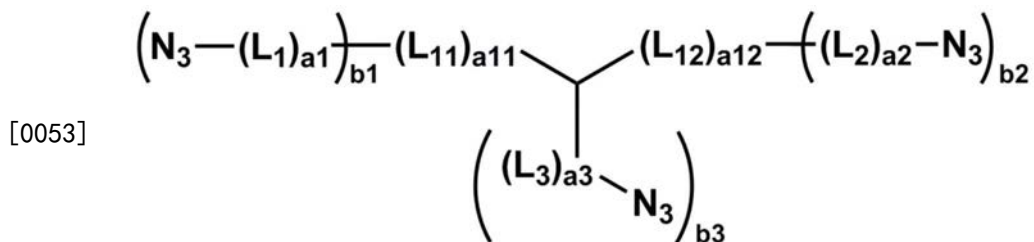
[0049] 在此使用的术语是出于描述特定实施例的目的,而不意图进行限制。如在此所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一”、“一个(种/者)”和“所述(该)”也意图包括复数形式。此外,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”以及它们的变型时,说明存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组,但不排除存在或附加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。还要注意的,如在此使用的,术语“基本”、“大约”和其它类似的术语被用作近似的术语而不是作为程度的术语,如此,它们被用来解释将由本领域普通技术人员认识到的测量值、计算值和/或提供值的固有偏差。

[0050] 除非另有定义,否则在此使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开作为其一部分的领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。术语(诸如在通用字典中定义的术语)应该被解释为具有与它们在相关领域的上下文中的含义一致的含义,并

且不应该以理想化或过于形式化的含义进行解释,除非在此如此明确地定义。

[0051] 叠氮类化合物由式1表示:

[0052] <式1>



[0054] 在式1中,

[0055]  $L_1$ 至 $L_3$ 以及 $L_{11}$ 和 $L_{12}$ 可以均独立地为单键或者取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚烷基。

[0056] 在一个实施例中, $L_1$ 至 $L_3$ 可以均独立地为单键。

[0057] 在一个实施例中, $L_{11}$ 和 $L_{12}$ 可以均独立地选自于:

[0058] 单键、亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基和亚戊基;以及

[0059] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基和 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基中选择的至少一者的亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基和亚戊基。

[0060] 例如,\*-( $L_{11}$ ) $_{a11}$ -\*'和\*-( $L_{12}$ ) $_{a12}$ -\*'可以彼此相同,但本公开的实施例不局限于此。

[0061] 在式1中, $a_1$ 至 $a_3$ 以及 $a_{11}$ 和 $a_{12}$ 可以均独立地为1至5的整数,其中,当 $a_1$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_1$ 可以彼此相同或不同,当 $a_2$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_2$ 可以彼此相同或不同,当 $a_3$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_3$ 可以彼此相同或不同,当 $a_{11}$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_{11}$ 可以彼此相同或不同,并且当 $a_{12}$ 为二或更大时,两个或更多个 $L_{12}$ 可以彼此相同或不同。

[0062] 例如, $a_1$ 至 $a_3$ 可以均独立地为1,并且 $L_1$ 至 $L_3$ 可以均独立地为单键。

[0063] 例如, $a_{11}$ 和 $a_{12}$ 可以均独立地为1至3的整数。

[0064] 例如, $a_{11}$ 和 $a_{12}$ 可以均独立地为1至3的整数,并且 $L_{11}$ 和 $L_{12}$ 可以均独立地选自于亚甲基、亚乙基和亚丙基。

[0065] 在式1中, $b_1$ 和 $b_2$ 可以均独立地为1或2的整数,

[0066]  $b_3$ 可以为0或1的整数,

[0067] 当 $b_3$ 为0时,\*-( $L_3$ ) $_{a3}$ - $N_3$ )可以为氢,并且

[0068] 当 $b_1$ 为二时,两个\*-( $L_1$ ) $_{a1}$ - $N_3$ )可以彼此相同或不同,并且当 $b_2$ 为二时,两个\*-( $L_2$ ) $_{a2}$ - $N_3$ )可以彼此相同或不同。

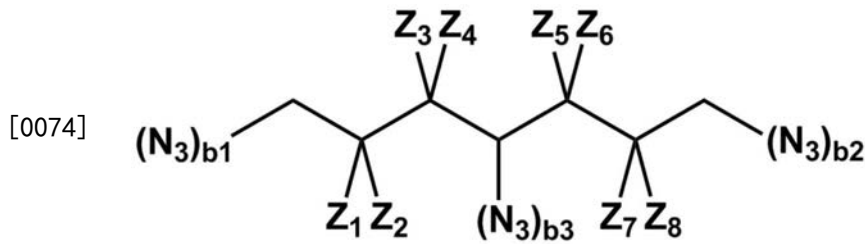
[0069] 在一个实施例中, $b_1$ 、 $b_2$ 和 $b_3$ 之和可以为2至5。

[0070] 在式1中,\*表示与相邻原子的结合位,取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 亚烷基中的至少一个取代基可以选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基、 $C_2$ - $C_{10}$ 烯基、 $C_2$ - $C_{10}$ 炔基和 $C_1$ - $C_{10}$ 烷氧基。

[0071] 例如,叠氮类化合物可以具有大约100g/mol至大约2000g/mol的分子量。

[0072] 在一个或更多个实施例中,叠氮类化合物可以由式1-1表示:

[0073] <式1-1>

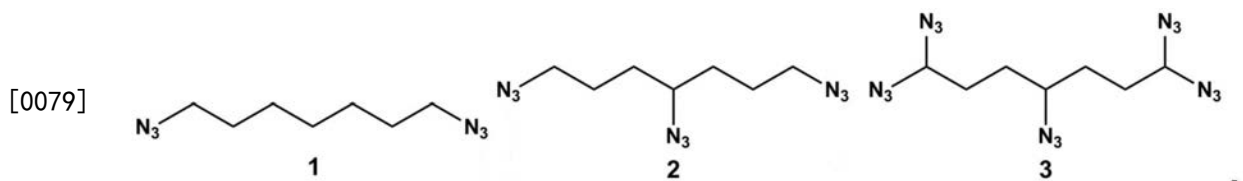


[0075] 在式1-1中,

[0076] b1至b3可以均独立地与结合式1中的b1至b3定义的相同,并且

[0077] Z1至Z8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>10</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基。

[0078] 在一个实施例中,叠氮类化合物可以选自于化合物1至化合物3,但本公开的实施例不局限于此:



[0080] 在叠氮类化合物中,由于主链由烷基组成,所以可以很好地执行热交联和光交联,而不会破坏作为空穴传输区域的主要特征的共轭。

[0081] 此外,叠氮类化合物包括作为交联基团的两个或更多个叠氮基,从而呈现出更优异的性能。

[0082] 因此,包括由式1表示的叠氮类化合物的电子器件(例如,有机发光器件)可以呈现出低驱动电压和高效率。当使用由式1表示的叠氮类化合物时,能够提供通过喷墨工艺制造且在驱动电压和效率方面改善的有机发光器件。

[0083] 通过参照以下示例,由式1表示的叠氮类化合物的合成方法对本领域普通技术人员而言将是明显的。

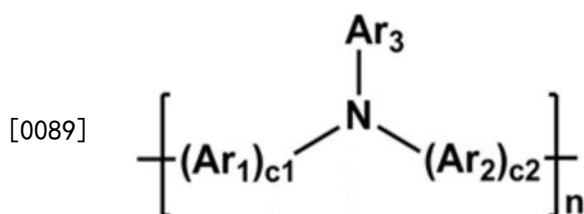
[0084] 另一示例性实施例提供了一种组合物,所述组合物包括:

[0085] 由式1表示的叠氮类化合物;

[0086] 由式2表示的高分子化合物;以及

[0087] 溶剂;

[0088] <式2>



[0090] 在式2中,

[0091] Ar<sub>1</sub>至Ar<sub>3</sub>可以均独立地为取代或未取代的C<sub>3</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。

[0092] 在一个示例性实施例中,Ar<sub>1</sub>至Ar<sub>3</sub>可以均独立地选自于:

[0093] 苯基、萘基、苧基、非那烯基、菲基、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、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

[0094] 均取代有从氘、-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、萘基中选择的至少一者的苯基、萘基、苧基、非那烯基、菲基、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、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。

[0095] 在式2中，c1和c2可以均独立地为1至3的整数，并且n可以为70至400的整数，

[0096] 取代的C<sub>3</sub>-C<sub>60</sub>碳环基和取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基中的至少一个取代基可以选自于：

[0097] 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>炔基和C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基；

[0098] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、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>)中选择的至少一者的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；

[0099] 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、联苯基和三联苯基；

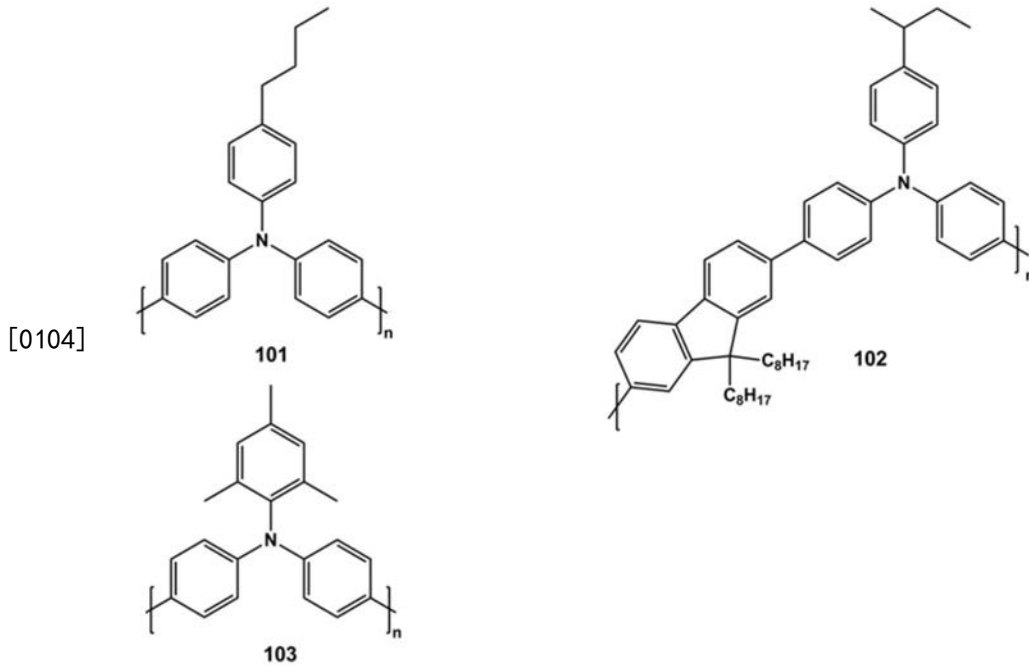
[0100] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<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、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>)中选择的至少一者的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

[0101] -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

[0102] 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、联苯基和三联苯基。

[0103] 在一个示例性实施例中，由式2表示的高分子化合物可以包括从化合物101至化合

物103中选择的至少一种：



[0105] 在一个示例性实施例中，高分子化合物可以具有大约5000g/mol或更大的分子量，叠氮类化合物可以具有大约2000g/mol或更小的分子量。

[0106] 例如，高分子化合物可以具有在大约5000g/mol至大约100000g/mol的范围内的分子量，例如，可以在大约10000g/mol至大约100000g/mol的范围内，例如，可以在大约25000g/mol至大约100000g/mol的范围内，但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0107] 例如，叠氮类化合物可以具有在大约100g/mol至大约2000g/mol的范围内的分子量，例如，可以在大约100g/mol至大约1000g/mol的范围内，例如，可以在大约250g/mol至大约1000g/mol的范围内，但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0108] 在一个示例性实施例中，基于100重量份的除溶剂之外的组合物，组合物可以包括在大约0.1重量份至大约10重量份的范围内的量的叠氮类化合物和在大约90重量份至大约99重量份的范围内的分子量的高分子化合物。

[0109] 在一个示例性实施例中，溶剂可以是由式8表示的化合物：

[0110] <式8>



[0112] 在式8中，

[0113]  $X_{81}$ 可以选自于单键、-O-、-S-、-C(=O)-、-C(=O)O-和-C(=O)NH-

[0114]  $R_{81}$ 和 $R_{82}$ 可以均独立地选自于：

[0115] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胛基、脞基、-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)、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、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、菲基、蒽基、咪唑基、二苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基和二苯并咪唑

基;以及

[0116] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、-Si(Q<sub>81</sub>)(Q<sub>82</sub>)(Q<sub>83</sub>)、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、菲基、芘基、咪唑基、取代有苯基的咪唑基、二苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基和二苯并咪唑基中选择的至少一者的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、萘基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、菲基、芘基、咪唑基、二苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基和二苯并咪唑基,

[0117] b<sub>81</sub>可以为1至5的整数,并且

[0118] Q<sub>81</sub>至Q<sub>83</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>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代有C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基的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、联苯基和三联苯基。

[0119] 例如,溶剂可以是苯甲酸甲酯,但不局限于此。

[0120] 可以在有机发光器件的一对电极之间使用式1的叠氮类化合物中的至少一种。例如,叠氮类化合物可以包括在发射层中。在一个或更多个示例性实施例中,由式1表示的叠氮类化合物可以被用于形成盖层的材料,盖层位于有机发光器件的一对电极外侧。

[0121] 因此,提供了一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:第一电极;第二电极,面对第一电极;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表示的至少一种叠氮类化合物。

[0122] 例如,有机层可以包括作为叠氮类化合物的仅化合物1。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。在一个或更多个示例性实施例中,有机层可以包括作为叠氮类化合物的化合物1和化合物2。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可以均存在于发射层中),或者不同的层中(例如,化合物1可以存在于发射层中,化合物2可以存在于空穴传输层中)。

[0123] 在一个示例性实施例中,有机发光器件的第一电极可以是阳极,

[0124] 有机发光器件的第二电极可以是阴极,

[0125] 有机层可以包括由式1表示的至少一种叠氮类化合物,并且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,

[0126] 空穴传输区域可以包括空穴注入层、空穴传输层、发射辅助层、电子阻挡层或它们的任何组合,并且

[0127] 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。

[0128] 在一个或更多个示例性实施例中,空穴传输区域可以包括由式1表示的叠氮类化合物。

[0129] 在一个示例性实施例中,空穴传输区域还可以包括具有5000g/mol或更高的分子量的聚合物。

[0130] 在一个示例性实施例中,发射层可以包括主体材料和掺杂剂材料,并且

[0131] 掺杂剂材料可以包括磷光掺杂剂或荧光掺杂剂。

[0132] 在一个示例性实施例中,发射层可以是用于发射第一颜色光的第一发射层,

[0133] 有机发光器件还可以在第二电极与第一电极之间包括：i) 用于发射第二颜色光的至少一个第二发射层，或者ii) 用于发射第三颜色光的至少一个第三发射层，

[0134] 第一颜色光的最大发射波长、第二颜色光的最大发射波长和第三颜色光的最大发射波长可以彼此相同或不同，并且

[0135] 第一颜色光和第二颜色光可以以混合光的形式发射，或者第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光可以以混合光的形式发射。

[0136] 如在此所使用的术语“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个层和/或多个层。包括在“有机层”中的材料不局限于有机材料。

[0137] 例如，有机发光器件可以具有：i) 包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一电极、有机层、第二电极和第二盖层的堆叠结构；ii) 包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一盖层、第一电极、有机层和第二电极的堆叠结构；或者iii) 包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一盖层、第一电极、有机层、第二电极和第二盖层的堆叠结构，并且从第一盖层和第二盖层中选择的至少一个可以包括叠氮类化合物。

[0138] 图1是根据示例性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。

[0139] 在下文中，将结合图1描述根据示例性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。

[0140] 在图1中，可以在第一电极110下方或第二电极190上方附加地设置基底。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。

[0141] 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。

[0142] 第一电极110可以为反射电极、半透射电极或透射电极。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) 和它们的任何组合，但本公开的示例性实施例不局限于此。在一个或多个示例性实施例中，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) 和它们的任何组合，但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0143] 第一电极110可以具有单层结构或者包括两个或多个层的多层结构。例如，第一电极110可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构，但第一电极110的结构不局限于此。

[0144] 有机层150设置在第一电极110上。有机层150可以包括发射层。

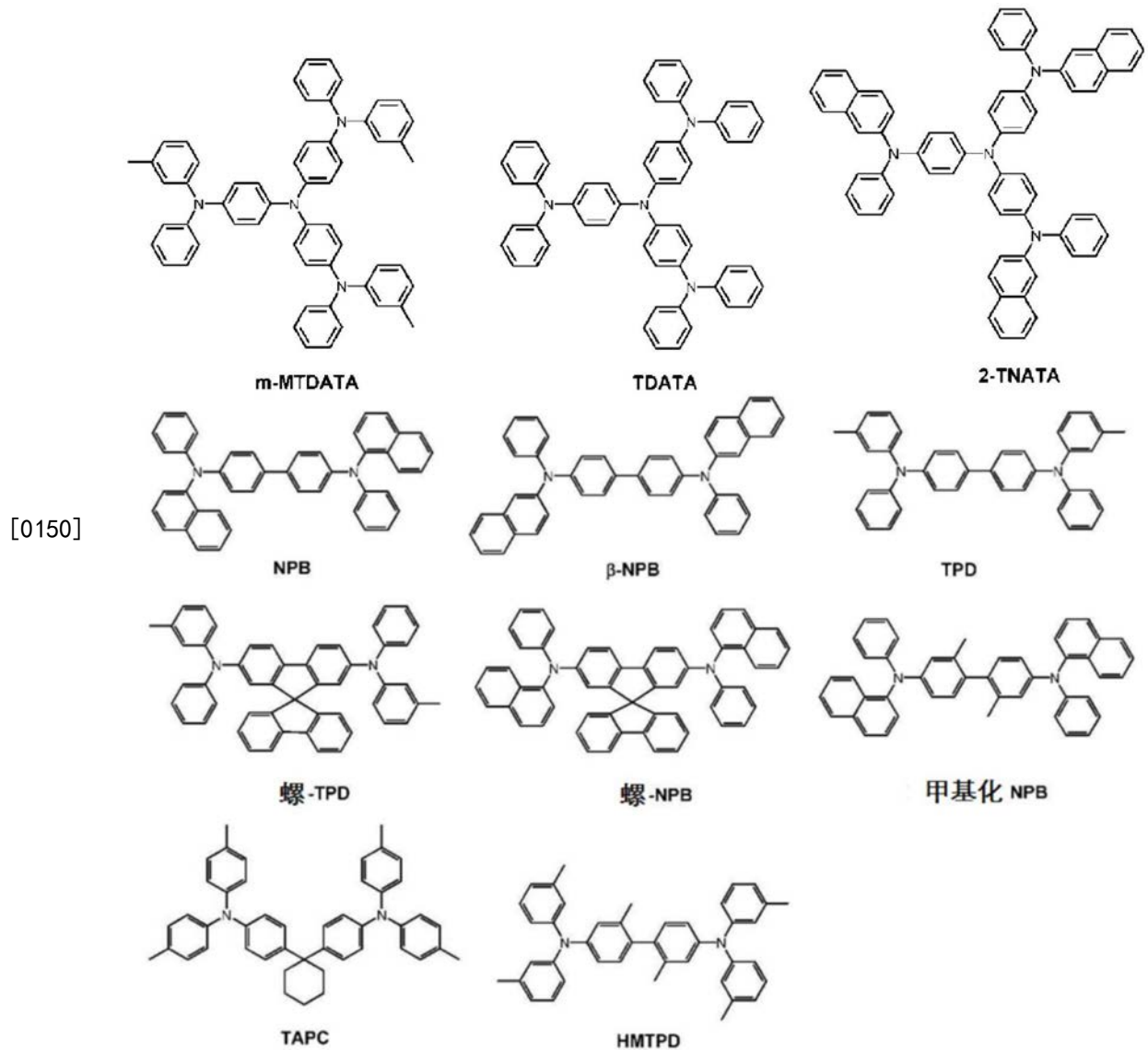
[0145] 有机层150还可以包括位于第一电极110与发射层之间的空穴传输区域和位于发射层与第二电极190之间的电子传输区域。

[0146] 有机层150中的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。

[0147] 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。

[0148] 例如,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,以该陈述的次序从第一电极110顺序地堆叠构成层,但空穴传输区域的结构不局限于此。

[0149] 空穴传输区域可以包括从m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB (NPD)、 $\beta$ -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表示的化合物和由式202表示的化合物中选择的至少一种:





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、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、茛基、茛基、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、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<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)和-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)中选择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、亚葱基、亚荧葱基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚茛基、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、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基，并且

[0166] 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。

[0167] 在一个或多个示例性实施例中，xa<sub>1</sub>至xa<sub>4</sub>可以均独立地为0、1或2。

[0168] 在一个或多个示例性实施例中，xa<sub>5</sub>可以为1、2、3或4。

[0169] 在一个或多个示例性实施例中，R<sub>201</sub>至R<sub>204</sub>和Q<sub>201</sub>可以均独立地选自于：

[0170] 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、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、茛基、茛基、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、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

[0171] 均取代有从氘、-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、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、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、茛基、茛基、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、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<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)和-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)中选择的至少一者的苯基、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、葱基、荧葱基、苯并[9,10]菲基、茛基、茛基、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、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

[0172] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>与上面所描述的相同。

[0173] 在一个或多个示例性实施例中，式201中，从R<sub>201</sub>至R<sub>203</sub>中选择的至少一个可以均独立地选自于：

[0174] 苄基、螺二苄基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

[0175] 均取代有从氘、-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、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、萘基、苄基、螺二苄基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的苄基、螺二苄基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0176] 在一个或多个示例性实施例中，在式202中，i) R<sub>201</sub>和R<sub>202</sub>可以经由单键连接，并且/或者 ii) R<sub>203</sub>和R<sub>204</sub>可以经由单键连接。

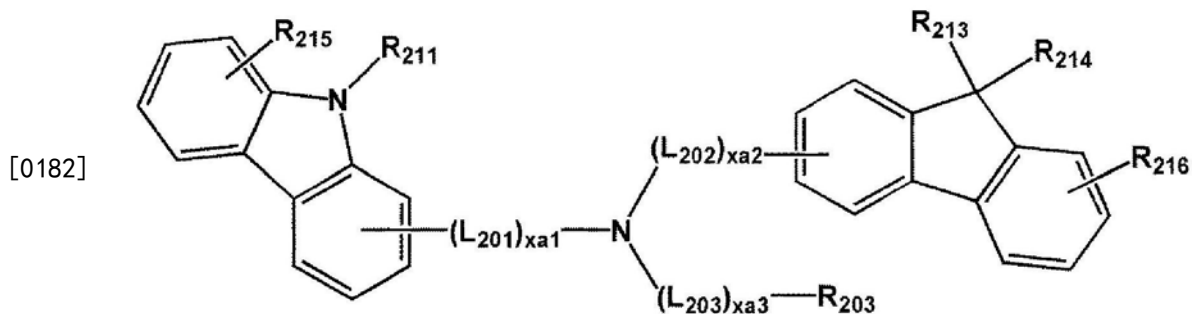
[0177] 在一个或多个示例性实施例中，在式202中，从R<sub>201</sub>至R<sub>204</sub>中选择的至少一个可以选自于：

[0178] 咪唑基；以及

[0179] 取代有从氘、-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、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、萘基、苄基、螺二苄基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的咪唑基，但本公开的示例性实施例不局限于此。

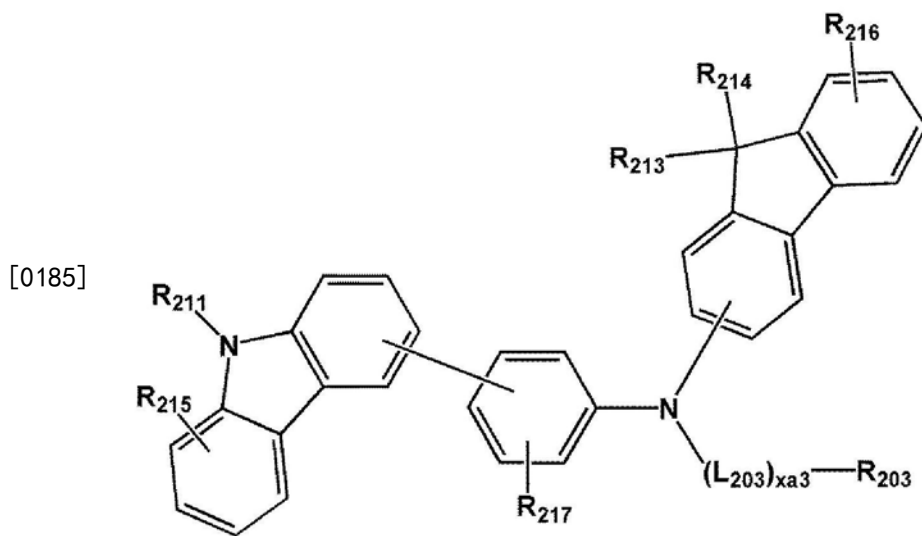
[0180] 由式201表示的化合物可以由式201A表示：

[0181] <式201A>



[0183] 在一个示例性实施例中，由式201表示的化合物可以由下面的式201A(1)表示，但本公开的示例性实施例不局限于此：

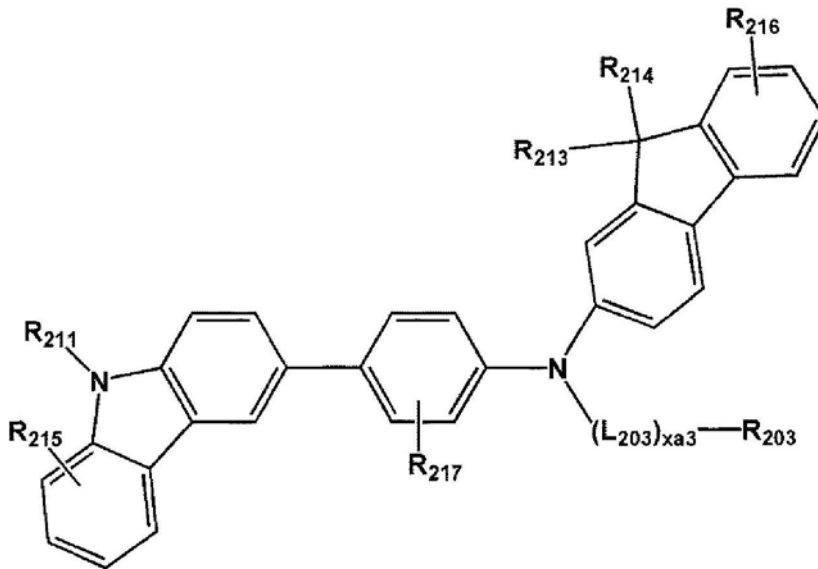
[0184] <式201A(1)>



[0186] 在一个示例性实施例中,由式201表示的化合物可以由下面的式201A-1表示,但本公开的示例性实施例不局限于此:

[0187] <式201A-1>

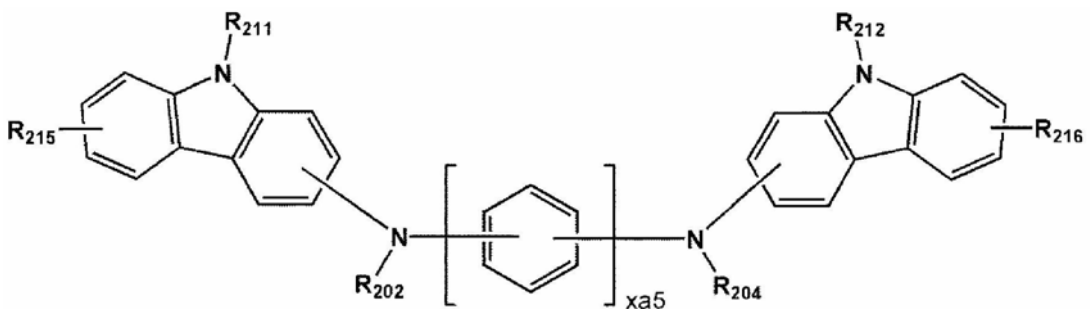
[0188]



[0189] 在一个示例性实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A表示:

[0190] <式202A>

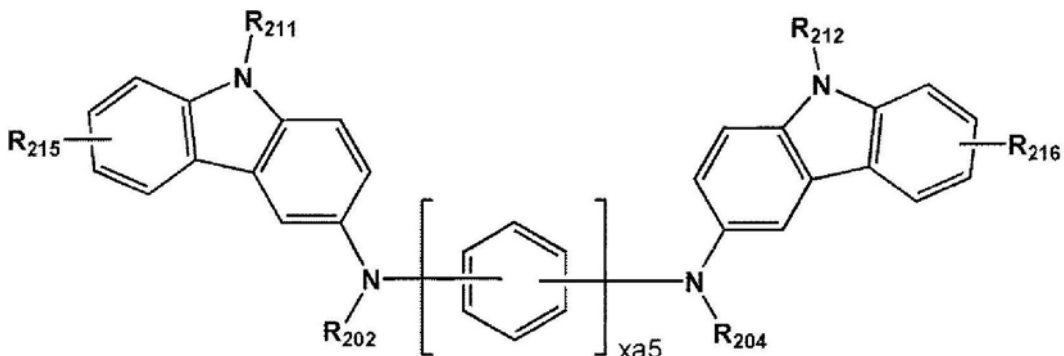
[0191]



[0192] 在一个示例性实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A-1表示:

[0193] <式202A-1>

[0194]



[0195] 在式201A、式201A(1)、式201A-1、式202A和式202A-1中,

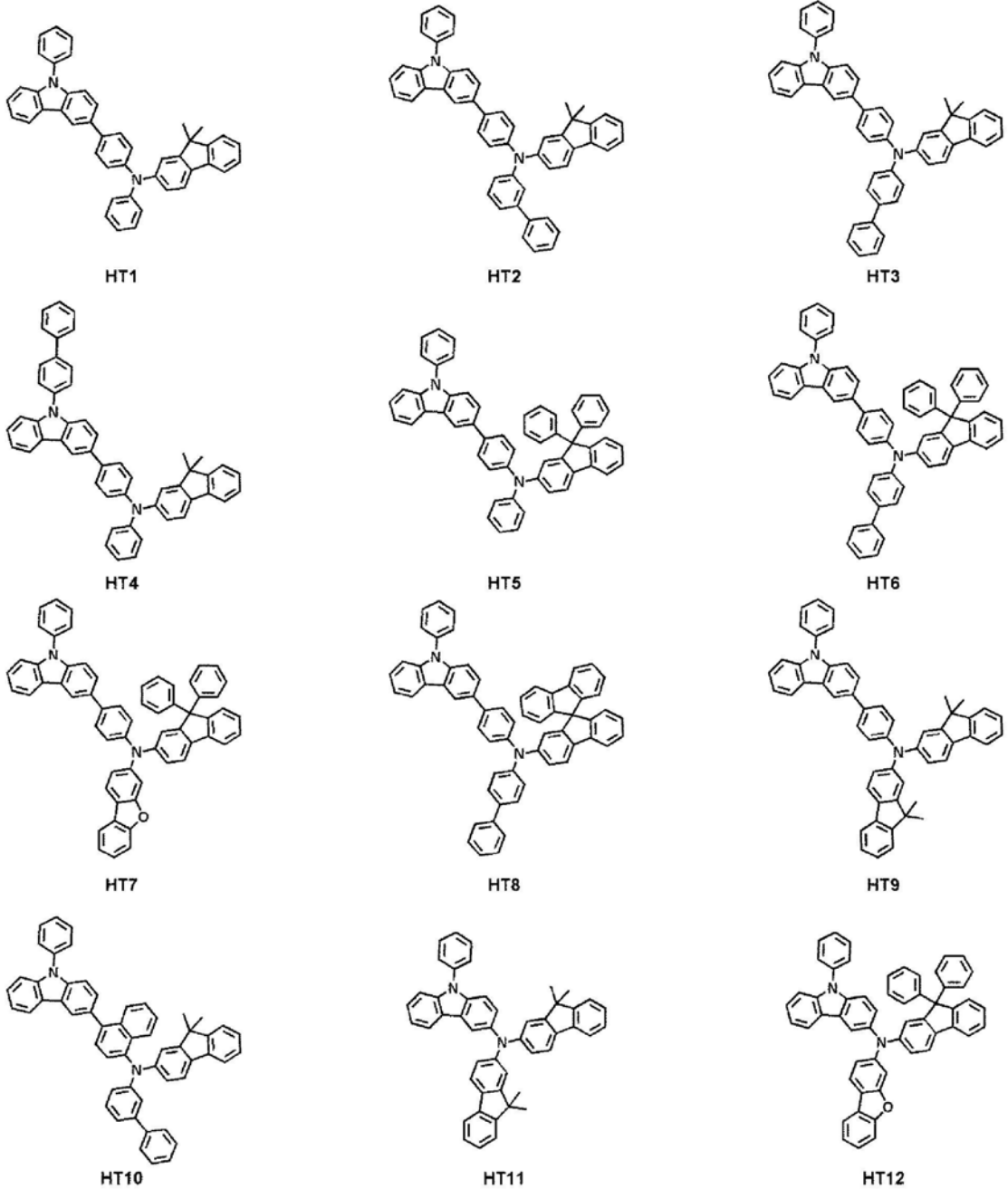
[0196] L201至L203、xa1至xa3、xa5和R202至R204与上面所描述的相同,

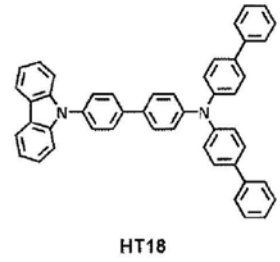
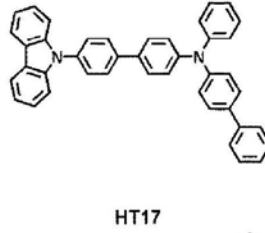
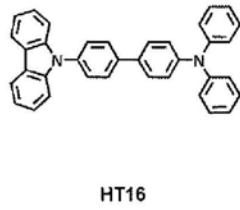
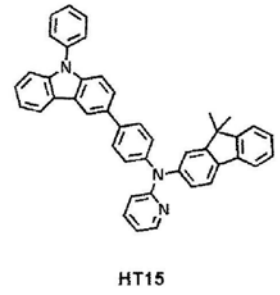
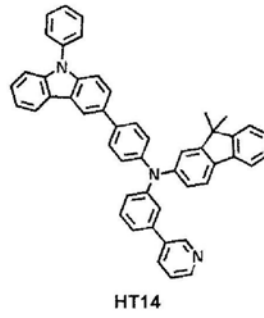
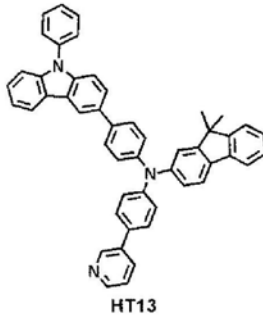
[0197] R211和R212可以均独立地与结合R203定义的相同,并且

[0198] R213至R217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、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联

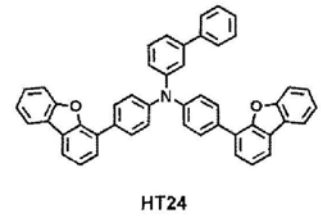
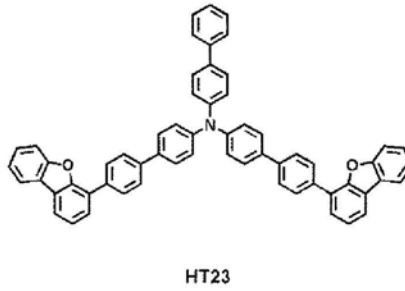
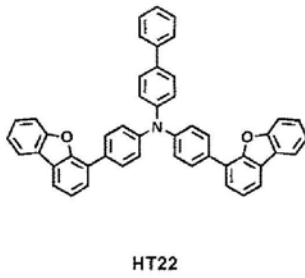
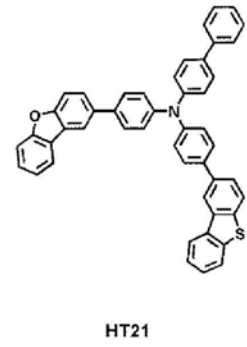
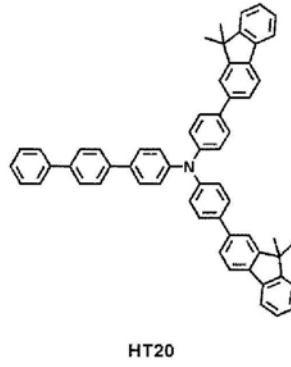
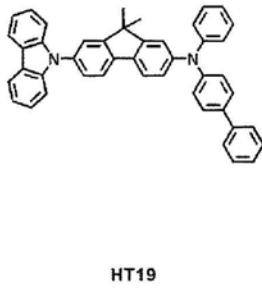
苯基、三联苯基、取代有C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茺基、芴基、螺二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、苝基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基。

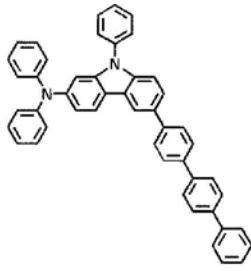
[0199] 空穴传输区域可以包括从化合物HT1至化合物HT39中选择的至少一种化合物，但本公开的示例性实施例不局限于此：



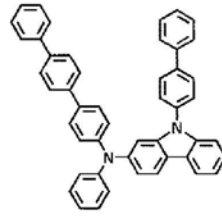


[0201]

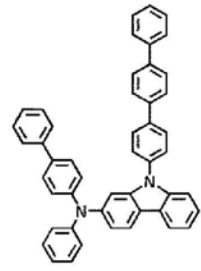




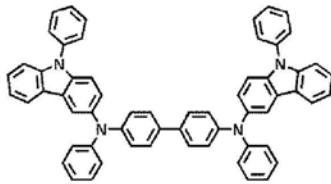
HT25



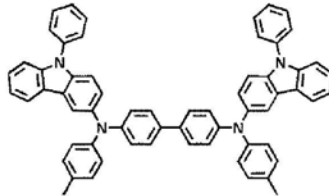
HT26



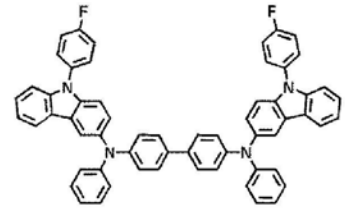
HT27



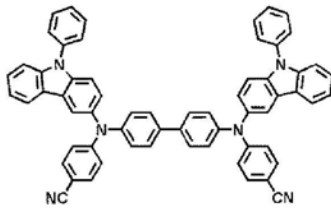
HT28



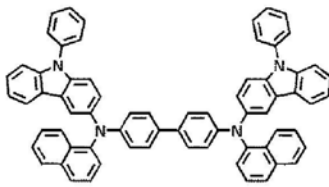
HT29



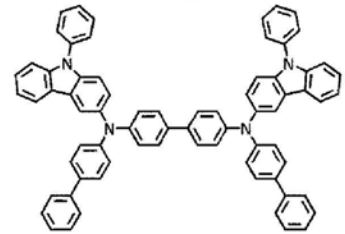
HT30



HT31

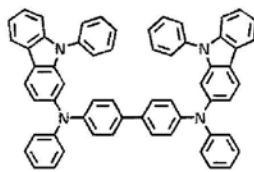


HT32

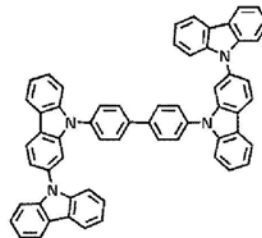


HT33

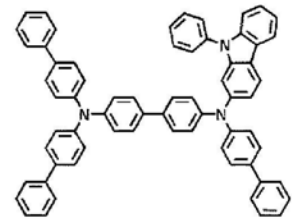
[0202]



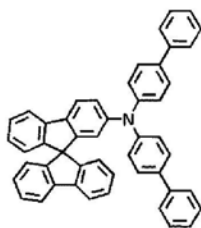
HT34



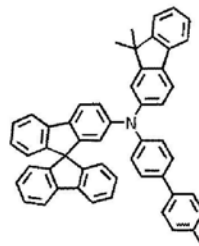
HT35



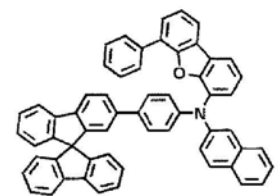
HT36



HT37



HT38



HT39

[0203] 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者时,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。

[0204] 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面所描述的材料。

[0205] 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。

[0206] 电荷产生材料可以为例如p掺杂剂。

[0207] 在一个示例性实施例中,p掺杂剂可以具有大约-3.5eV或更小的最低未占分子轨道(LUMO)能级。

[0208] 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,但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0209] 例如,p掺杂剂可以包括选自于以下化合物中的至少一种:

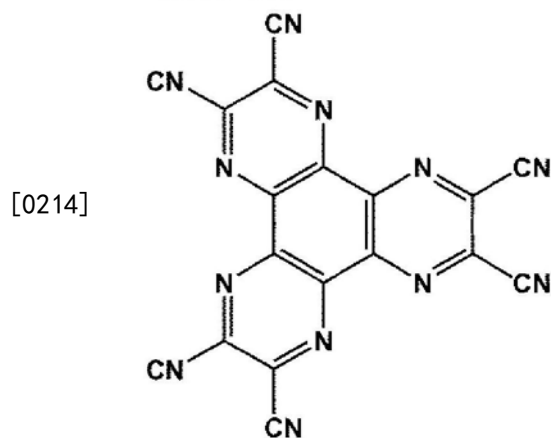
[0210] 醌衍生物,诸如四氰基醌二甲烷(TCNQ)或2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷(F4-TCNQ);

[0211] 金属氧化物,诸如氧化钨或氧化钼;

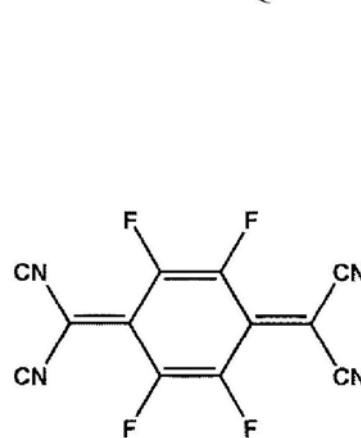
[0212] 1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN);以及

[0213] 由下面式221表示的化合物:

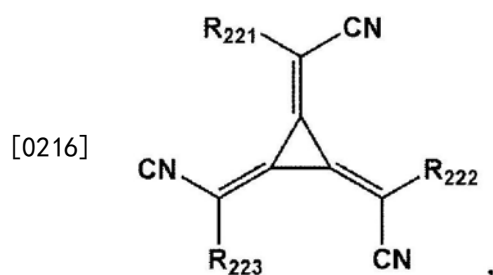
<HAT-CN>



<F4-TCNQ>



[0216] <式221>



[0217] 但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0218] 在式221中,

[0219] 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,前提条件是从R<sub>221</sub>至R<sub>223</sub>中选择的至少一个具有从氰基、-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。

[0220] 当有机发光器件10为全色有机发光器件时,有机层150中的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。在一个或更多个示例性实施例中,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或更多个层的堆叠结构,其中,所述两个或更多个层彼此接触或彼此分开。在一个或更多个示例性实施例中,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个层中彼此混合以发射白光。

[0221] 发射层可以包括由式1表示的叠氮类化合物。

[0222] 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。

[0223] 基于100重量份的主体,发射层中的掺杂剂的量可以在大约0.01重量份至大约15重量份的范围内,但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0224] 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。当发射层的厚度在该范围内时,可以获得优异的发光特性,而不显著增大驱动电压。

[0225] 发射层中的主体可以包括由式1表示的叠氮类化合物。

[0226] 在一个或更多个示例性实施例中,主体还可以包括由下面的式301表示的化合物:

[0227] <式301>

[0228]  $[\text{Ar}_{301}]_{\text{xb}11}-[(\text{L}_{301})_{\text{xb}1}-\text{R}_{301}]_{\text{xb}21}$ 。

[0229] 在式301中,

[0230] 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,

[0231] xb<sub>11</sub>可以为1、2或3,

[0232] 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,

[0233] xb<sub>1</sub>可以为0至5的整数,

[0234] R<sub>301</sub>可以选自于氬、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、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>)，

[0235] xb21可以为1至5的整数，并且

[0236] 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，但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0237] 在一个示例性实施例中，式301中的Ar<sub>301</sub>可以选自于：

[0238] 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、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

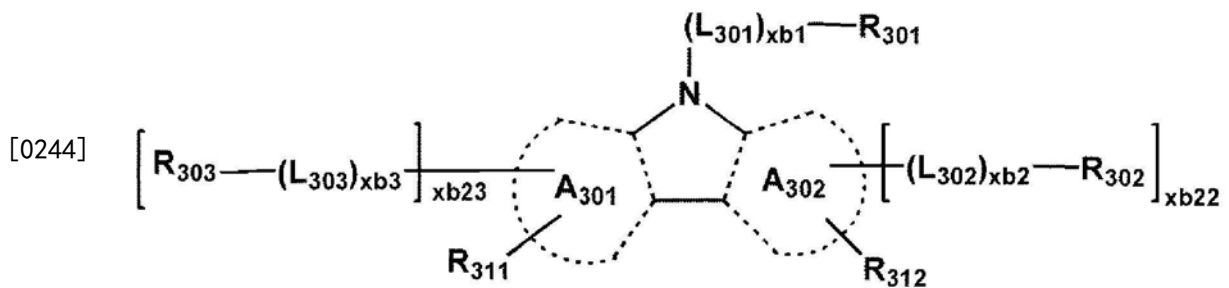
[0239] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)、-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-B(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)、-C(=O)(Q<sub>31</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>31</sub>)和-P(=O)(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)中选择的至少一者的萘基、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、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，并且

[0240] 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，但本公开的示例性实施例不局限于此。

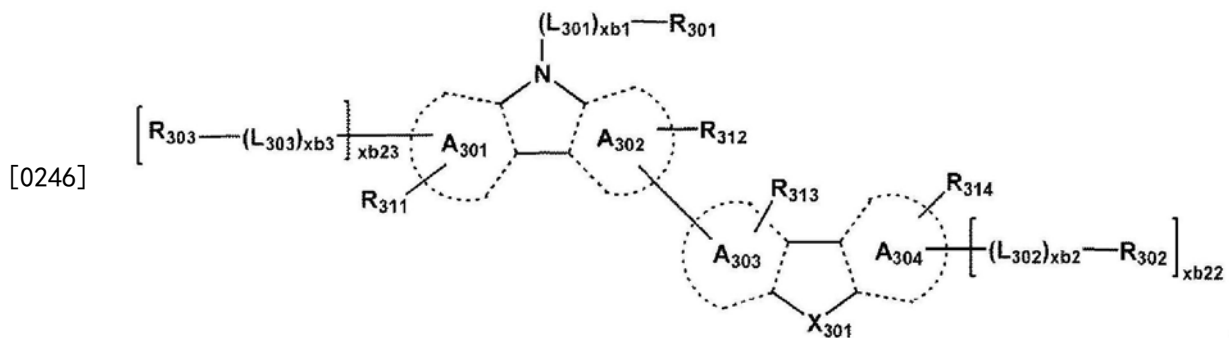
[0241] 在式301中，当xb11为二或更大时，两个或更多个Ar<sub>301</sub>可以经由单键连接。

[0242] 在一个或更多个示例性实施例中，由式301表示的化合物可以由式301-1或式301-2表示：

[0243] <式301-1>



[0245] <式301-2>



[0247] 在式301-1和式301-2中，

[0248] A<sub>301</sub>至A<sub>304</sub>可以均独立地选自于苯、萘、菲、荧蒽、苯并[9,10]菲、芘、蒽、吡啶、嘧啶、茚、苧、螺二苧、苯并苧、二苯并苧、吡啶、咪唑、苯并咪唑、二苯并咪唑、呋喃、苯并呋喃、二苯并呋喃、萘并呋喃、苯并萘并呋喃、二萘并呋喃、噻吩、苯并噻吩、二苯并噻吩、萘并噻吩

吩、苯并萘并噻吩和二萘并噻吩，

[0249]  $X_{301}$ 可以为O、S或N- $[(L_{304})_{xb4}-R_{304}]$ ，

[0250]  $R_{311}$ 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、胼基、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、-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ )、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-B( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )、-C(=O)( $Q_{31}$ )、-S(=O) $_2$ ( $Q_{31}$ )和-P(=O)( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )，

[0251]  $xb_{22}$ 和 $xb_{23}$ 可以均独立地为0、1或2，

[0252]  $L_{301}$ 、 $xb_1$ 、 $R_{301}$ 和 $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 与上面所描述的相同，

[0253]  $L_{302}$ 至 $L_{304}$ 可以均独立地与结合 $L_{301}$ 定义的相同，

[0254]  $xb_2$ 至 $xb_4$ 可以均独立地与结合 $xb_1$ 定义的相同，并且

[0255]  $R_{302}$ 至 $R_{304}$ 可以均独立地与结合 $R_{301}$ 定义的相同。

[0256] 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：

[0257] 亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚螺二苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒾基、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

[0258] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、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、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、芘基、蒾基、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) $_2$ ( $Q_{31}$ )和-P(=O)( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚螺二苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒾基、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

[0259]  $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 与上面所描述的相同。

[0260] 在一个示例性实施例中,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:

[0261] 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、蒹基、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

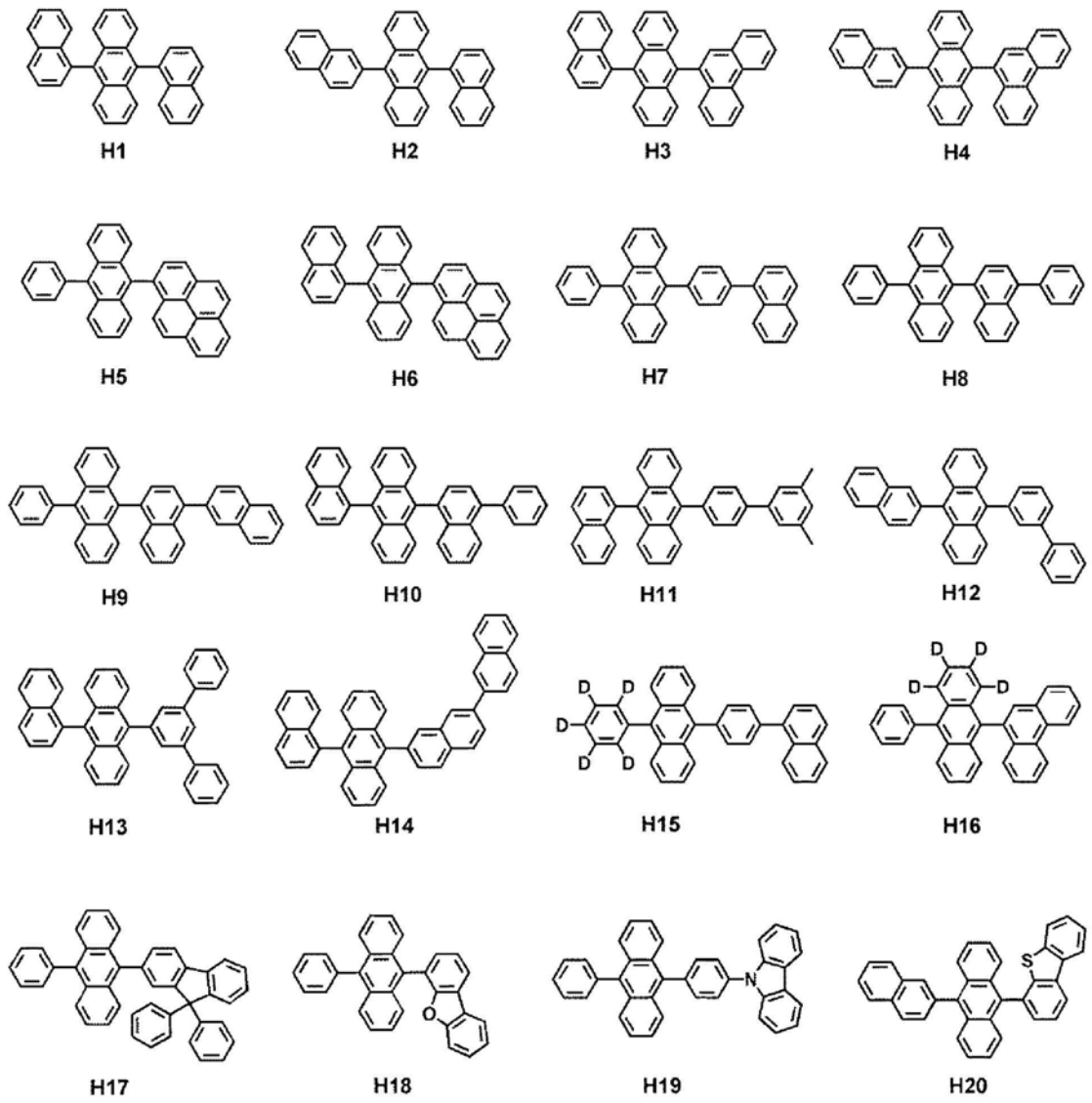
[0262] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒹基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、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)( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )中选择的至少一者的苯基、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、蒹基、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

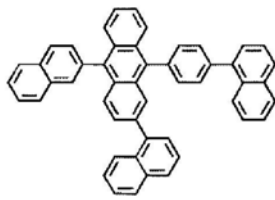
[0263]  $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 与上面所描述的相同。

[0264] 在一个或更多个示例性实施例中,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。

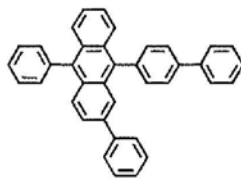
[0265] 主体可以包括从9,10-二(2-萘基)蒽(ADN)、2-甲基-9,10-双(萘-2-基)蒽(MADN)、9,10-二(2-萘基)-2-叔丁基-蒽(TBADN)、4,4'-双(N-咪唑基)-1,1'-联苯(CBP)、1,3-二-9-咪唑基苯(mCP)、1,3,5-三(咪唑-9-基)苯(TCP)和化合物H1至化合物H55中选择的至少一种,但本公开的示例性实施例不局限于此:

[0266]

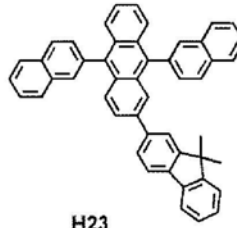




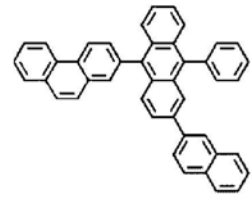
H21



H22

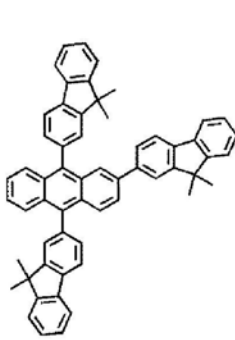


H23

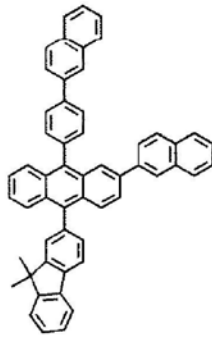


H24

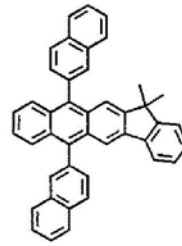
[0267]



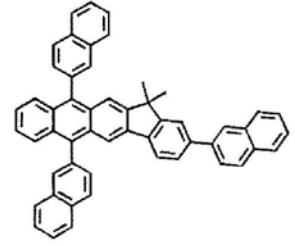
H25



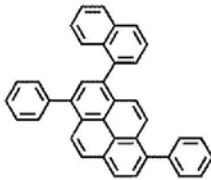
H26



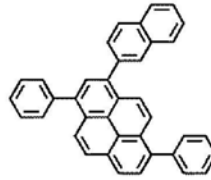
H27



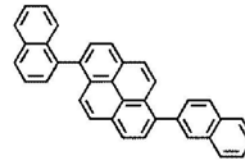
H28



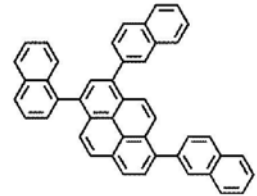
H29



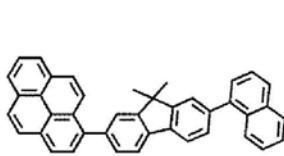
H30



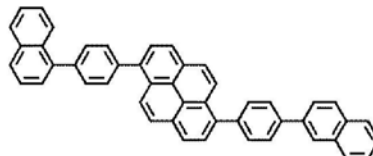
H31



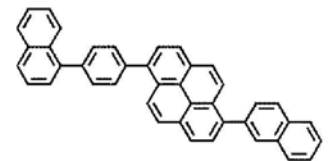
H32



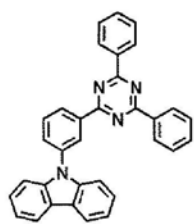
H33



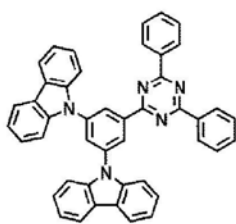
H34



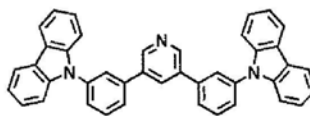
H35



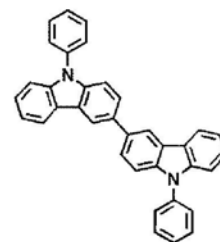
H36



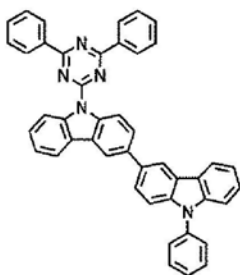
H37



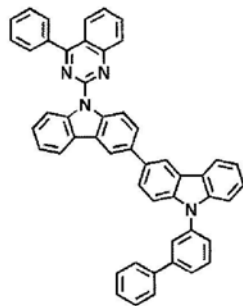
H38



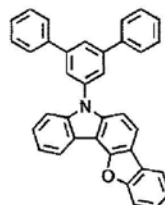
H39



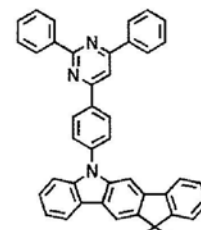
H40



H41

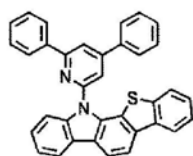


H42

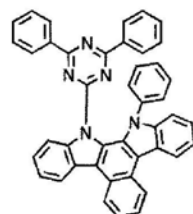


H43

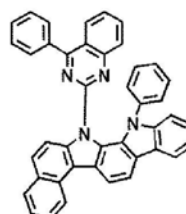
[0268]



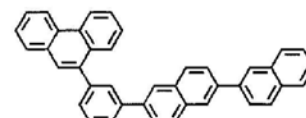
H44



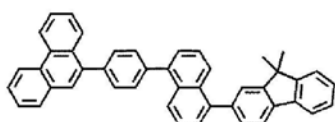
H45



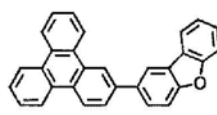
H46



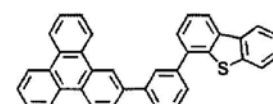
H47



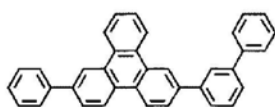
H48



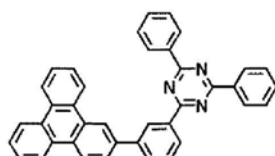
H49



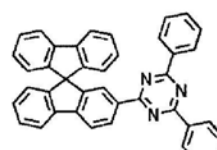
H50



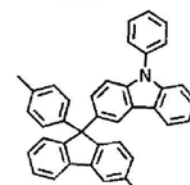
H51



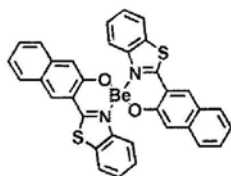
H52



H53



H54



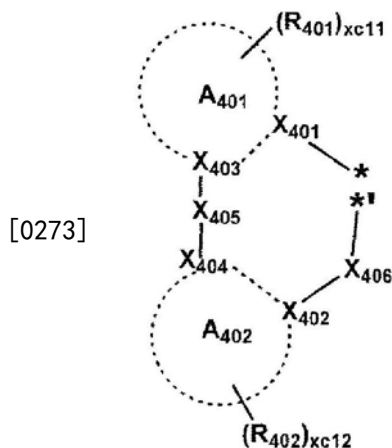
H55

[0269] 包括在有机层150的发射层中的磷光掺杂剂可以包括由下面所述的式401表示的有机金属配合物。

[0270] 式401

[0271]  $M(L_{401})_{x1}(L_{402})_{x2}$

[0272] 式402



[0274] 在式401和式402中,

[0275] 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),

[0276] L<sub>401</sub>可以选自于由式402表示的配体,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<sub>401</sub>可以彼此相同或不同,

[0277] L<sub>402</sub>可以为有机配体,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<sub>402</sub>可以彼此相同或不同,

[0278] X<sub>401</sub>至X<sub>404</sub>可以均独立地为氮或碳,

[0279] X<sub>401</sub>和X<sub>403</sub>可以经由单键或双键连接,X<sub>402</sub>和X<sub>404</sub>可以经由单键或双键连接,

[0280] A<sub>401</sub>和A<sub>402</sub>可以均独立地选自于C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基或C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基,

[0281] X<sub>405</sub>可以为单键、\*-O-\*'、\*-S-\*'、\*-C(=O)-\*'、\*-N(Q<sub>411</sub>)-\*'、\*-C(Q<sub>411</sub>)(Q<sub>412</sub>)-\*'、\*-C(Q<sub>411</sub>)=C(Q<sub>412</sub>)-\*'、\*-C(Q<sub>411</sub>)=\*'或\*=C=\*',其中,Q<sub>411</sub>和Q<sub>412</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,

[0282] X<sub>406</sub>可以为单键、O或S,

[0283] R<sub>401</sub>和R<sub>402</sub>可以均独立地选自于氢、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>20</sub>烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</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>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>),其中,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、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>芳基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>杂芳基,

[0284] xc11和xc12可以均独立地为0至10的整数,并且

[0285] 式402中的\*和\*'均表示与式401中的M的结合位。

[0286] 在一个示例性实施例中,式402中的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。

[0287] 在一个或多个示例性实施例中,在式402中,i)  $X_{401}$ 可以为氮, $X_{402}$ 可以为碳,或者ii)  $X_{401}$ 和 $X_{402}$ 可以均同时为氮。

[0288] 在一个或多个示例性实施例中,式402中的 $R_{401}$ 和 $R_{402}$ 可以均独立地选自于:

[0289] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基和 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基;

[0290] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、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选择的至少一者的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基和 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基;

[0291] 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;

[0292] 均取代有从氘、-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、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选择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

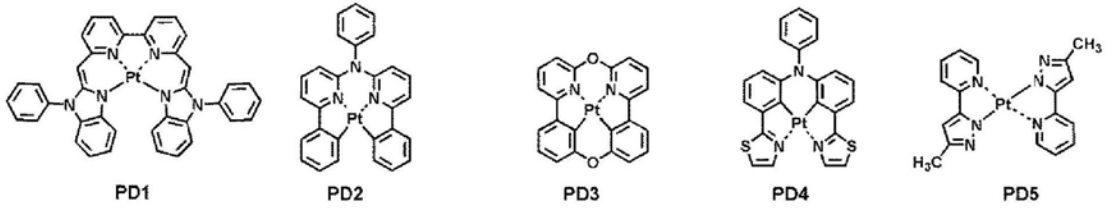
[0293]  $-Si(Q_{401})(Q_{402})(Q_{403})$ 、 $-N(Q_{401})(Q_{402})$ 、 $-B(Q_{401})(Q_{402})$ 、 $-C(=O)(Q_{401})$ 、 $-S(=O)_2(Q_{401})$ 和 $-P(=O)(Q_{401})(Q_{402})$ ,并且

[0294]  $Q_{401}$ 至 $Q_{403}$ 可以均独立地选自于 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基和萘基,但不局限于此。

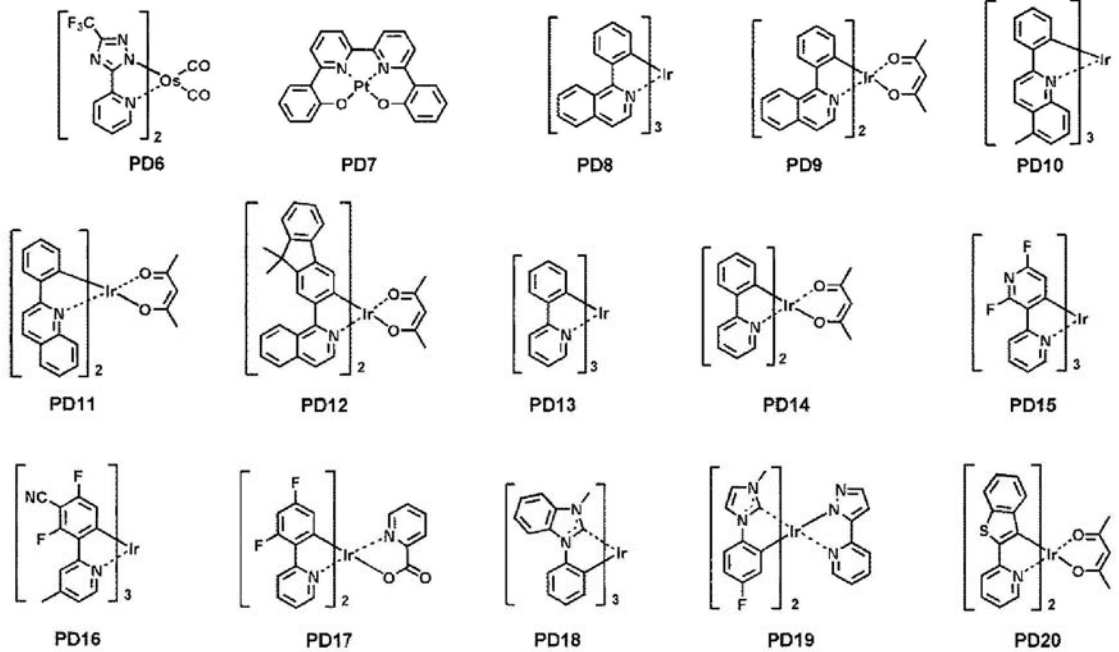
[0295] 在一个或多个示例性实施例中,当式401中的 $x_{c1}$ 为二或更大时,两个或多个 $L_{401}$ 中的两个 $A_{401}$ 可以可选择地经由作为连接基的 $X_{407}$ 连接,或者两个或多个 $L_{401}$ 中的两个 $A_{402}$ 可以可选择地经由作为连接基的 $X_{408}$ 连接(见化合物PD1至化合物PD4和化合物PD7)。 $X_{407}$ 和 $X_{408}$ 可以均独立地为单键、 $*-O-*$ 、 $*-S-*$ 、 $*-C(=O)-*$ 、 $*-N(Q_{413})-*$ 、 $*-C(Q_{413})(Q_{414})-*$ 或 $*-C(Q_{413})=C(Q_{414})-*$ (其中, $Q_{413}$ 和 $Q_{414}$ 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),但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0296] 式401中的 $L_{402}$ 可以为单价有机配体、二价有机配体或三价有机配体。例如, $L_{402}$ 可以选自于卤素、二酮(例如,乙酰丙酮(化物))、羧酸(例如,吡啶甲酸(盐))、 $-C(=O)-$ 、异腈、 $-CN$ 和含磷材料(例如,膦或亚磷酸(盐)),但本公开的示例性实施例不局限于此。

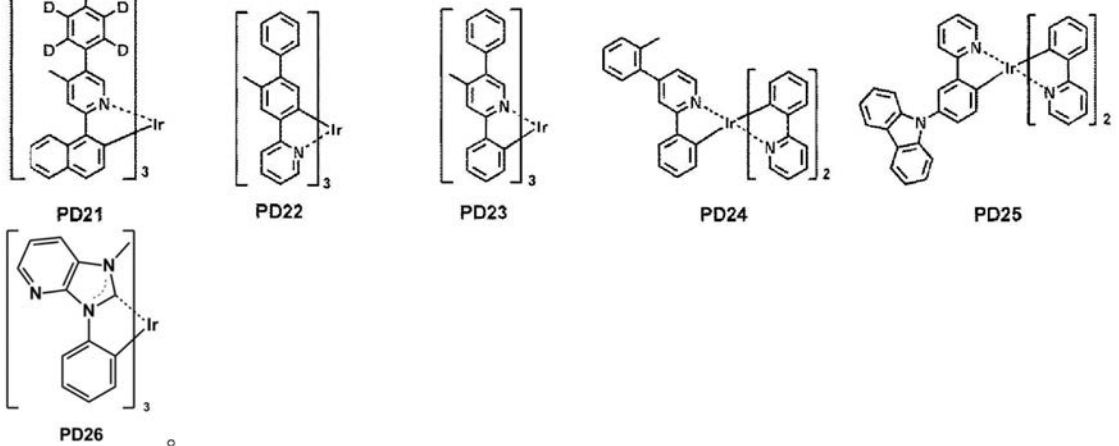
[0297] 在一个或多个示例性实施例中,磷光掺杂剂可以选自于例如化合物PD1至化合物PD26,但本公开的示例性实施例不局限于此:



[0298]



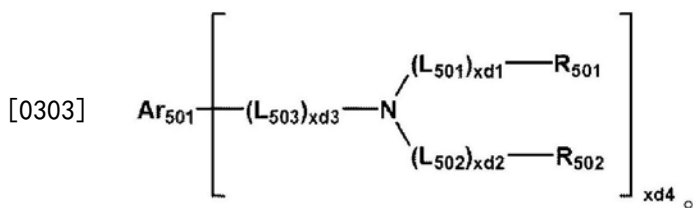
[0299]



[0300] 荧光掺杂剂可以包括芳基胺化合物或苯乙烯基胺化合物。

[0301] 荧光掺杂剂可以包括由下面的式501表示的化合物：

[0302] <式501>



[0304] 在式501中，

[0305] 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，

[0306] 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缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0307] x<sub>d1</sub>至x<sub>d3</sub>可以均独立地为0至3的整数，

[0308] R<sub>501</sub>和R<sub>502</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，并且

[0309] x<sub>d4</sub>可以为1至6的整数。

[0310] 在一个示例性实施例中，式501中的Ar<sub>501</sub>可以选自于：

[0311] 萘基、庚搭烯基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒾基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茛并蒽基和茛并菲基；以及

[0312] 均取代有从氘、-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、苯基、联苯基、三联苯基和萘基中选择的至少一者的萘基、庚搭烯基、苈基、螺二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒾基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茛并蒽基和茛并菲基。

[0313] 在一个或更多个示例性实施例中，式501中的L<sub>501</sub>至L<sub>503</sub>可以均独立地选自于：

[0314] 亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚螺二苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒾基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚吡啶基、亚异吡啶基、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、亚苯并吡啶基、亚二苯并吡啶基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基；以及

[0315] 均取代有从氘、-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、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、芘基、蒾基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、咪唑基、吡啶基、吡啶基、异吡啶基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并吡啶基、二苯并吡啶基、二苯并噻咯基和吡啶基中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苈基、亚螺二苈基、亚苯并苈基、亚二苯并苈基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒾基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚吡啶基、亚异吡啶基、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、亚苯并吡啶基、亚二苯并吡啶基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基。

[0316] 在一个或更多个示例性实施例中，式501中的R<sub>501</sub>和R<sub>502</sub>可以均独立地选自于：

[0317] 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、芘基、蒾基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、咪唑

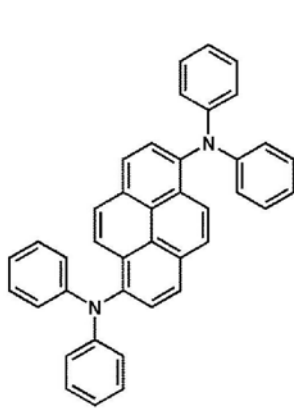
基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基；以及

[0318] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、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、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、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、吡啶基和-Si (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) (Q<sub>33</sub>) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、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、二苯并噻咯基和吡啶基，并且

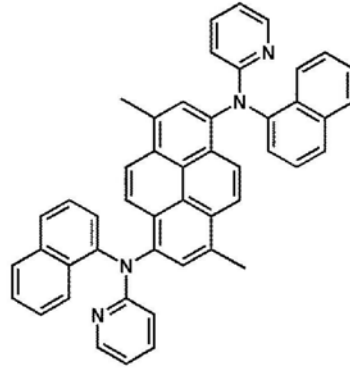
[0319] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可以均独立地选自于C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0320] 在一个或多个示例性实施例中，式501中的xd4可以为2，但本公开的示例性实施例不局限于此。

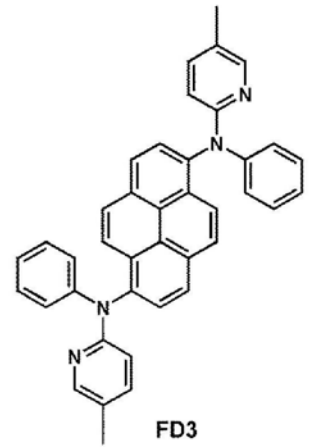
[0321] 例如，荧光掺杂剂可以选自于化合物FD1至化合物FD22：



FD1

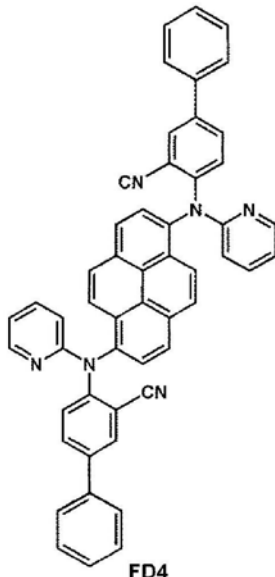


FD2

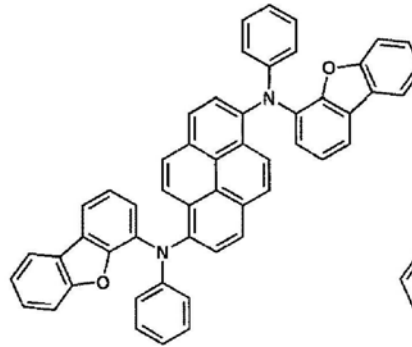


FD3

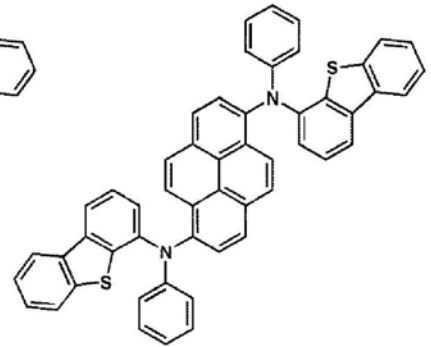
[0322]



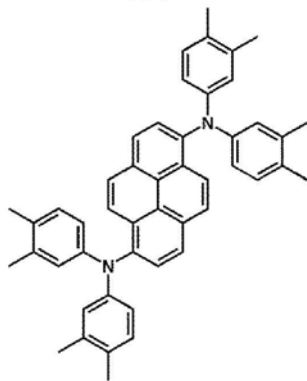
FD4



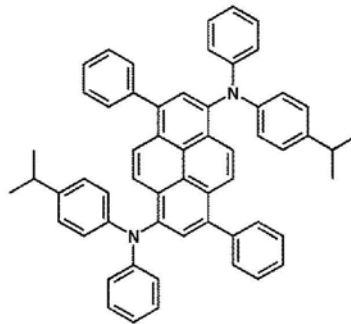
FD5



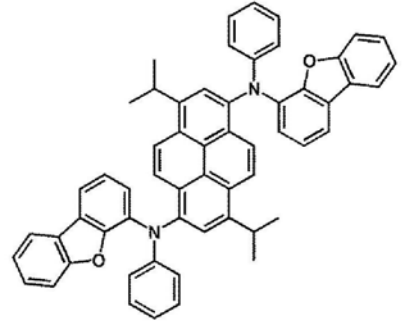
FD6



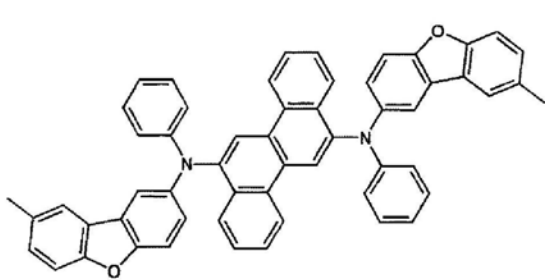
FD7



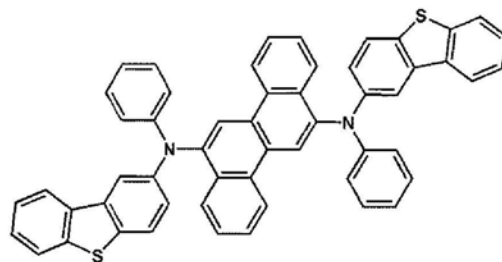
FD8



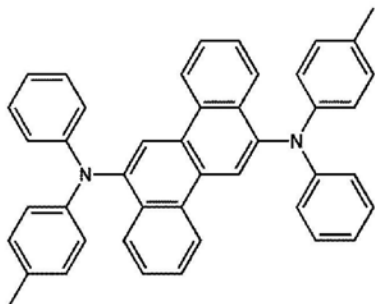
FD9



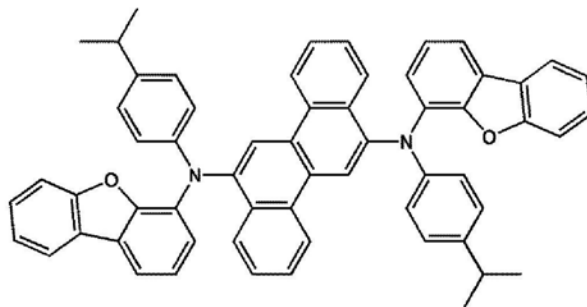
FD10



FD11

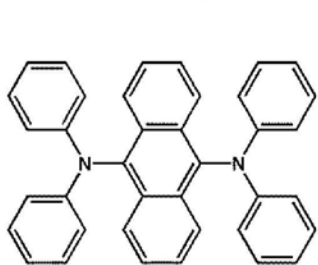


FD12

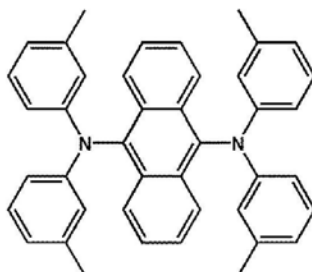


FD13

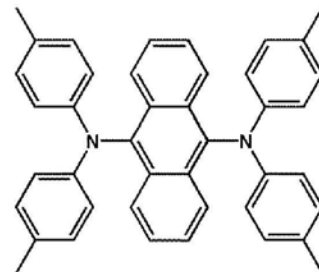
[0323]



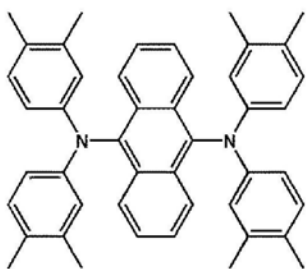
FD14



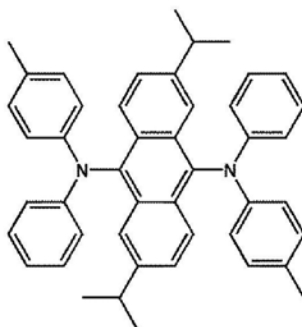
FD15



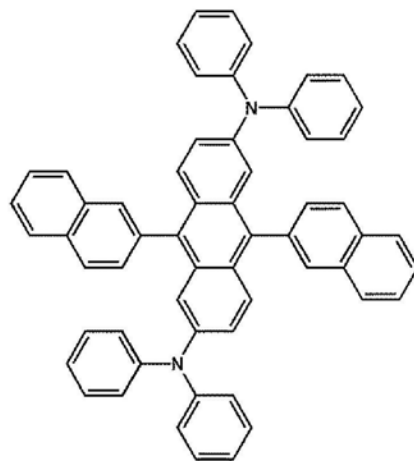
FD16



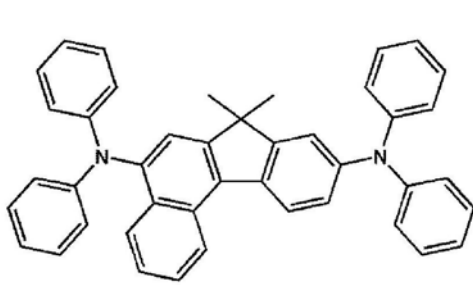
FD17



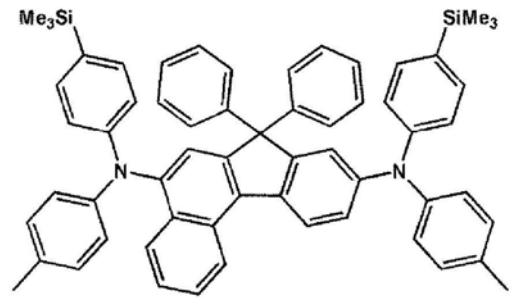
FD18



FD19

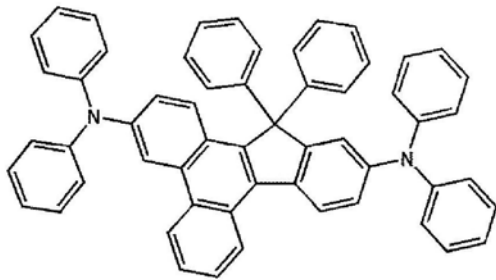


FD20



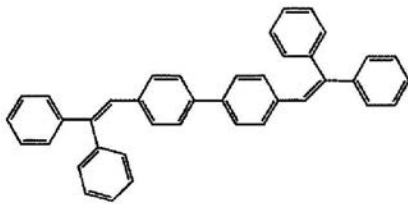
FD21

[0324]

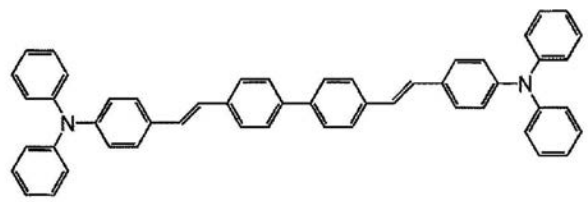


FD22

[0325] 在一个或多个示例性实施例中, 荧光掺杂剂可以选自于以下化合物, 但本公开的示例性实施例不局限于此。

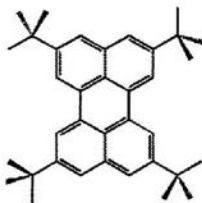


DPVBi

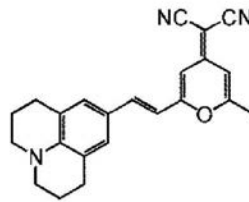


DPAVBi

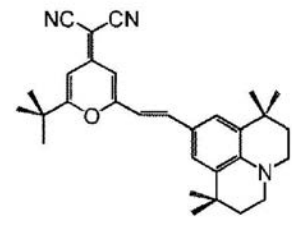
[0326]



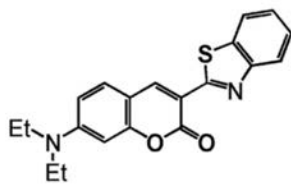
TBPc



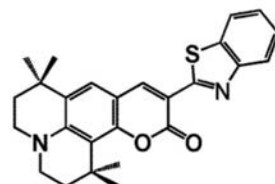
DCM



DCJTb



香豆素 6



C545T

[0327] 有机层150中的电子传输区域可以具有: i) 单层结构, 具有包括单种材料的单个层; ii) 单层结构, 具有包括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。

[0328] 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, 但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0329] 例如, 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



基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、茈基、戊芬基、茈并葱基、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、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、异嘌呤基、苯并嘌呤基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、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

[0348] 均取代有从氘、-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、-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>)中选择的至少一者的苯基、萘基、茈基、螺二茈基、苯并茈基、二苯并茈基、非那烯基、菲基、葱基、茈葱基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、戊芬基、茈并葱基、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、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、异嘌呤基、苯并嘌呤基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、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

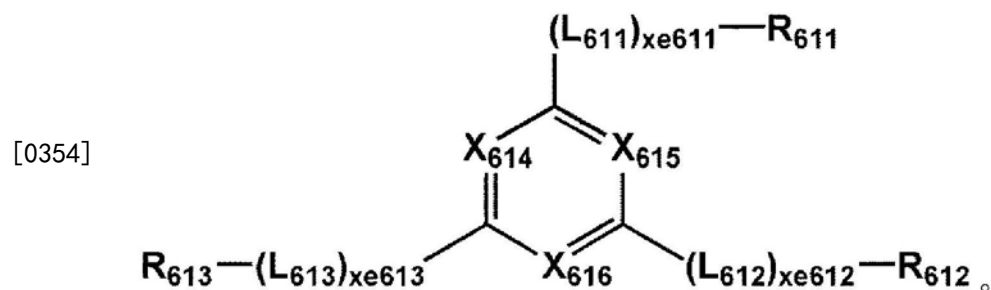
[0349] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可以均独立地选自于 $C_1-C_{10}$ 烷基、 $C_1-C_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0350] 当式601中的xe11为二或更大时，两个或更多个Ar<sub>601</sub>可以经由单键连接。

[0351] 在一个或更多个示例性实施例中，式601中的Ar<sub>601</sub>可以为葱基。

[0352] 在一个或更多个示例性实施例中，由式601表示的化合物可以由式601-1表示：

[0353] <式601-1>



[0355] 在式601-1中，

[0356] 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>)，并且从X<sub>614</sub>至X<sub>616</sub>中选择的至少一个可以为N，

[0357] L<sub>611</sub>至L<sub>613</sub>可以均独立地与结合L<sub>601</sub>定义的相同，

[0358] xe611至xe613可以均独立地与结合xe1定义的相同，

[0359] R<sub>611</sub>至R<sub>613</sub>可以均独立地与结合R<sub>601</sub>定义的相同，并且

[0360] 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、 $C_1-C_{20}$ 烷基、 $C_1-C_{20}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0361] 在一个示例性实施例中，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：

[0362] 亚苯基、亚萘基、亚茈基、亚螺二茈基、亚苯并茈基、亚二苯并茈基、亚菲基、亚葱

基、亚苾葱基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚茈基、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、亚吡啶基、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、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、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

[0363] 均取代有从氬、-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、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、葱基、苾葱基、苯并[9,10]菲基、芘基、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、吡啶基、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、喹啉基、喹啉基、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选择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、亚葱基、亚苾葱基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚茈基、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、亚吡啶基、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、亚喹啉基、亚喹啉基、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、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基，

[0364] 但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0365] 在一个或多个示例性实施例中，式601中的xe1和式601-1中的xe611至xe613可以均独立地为0、1或2。

[0366] 在一个或多个示例性实施例中，式601中的R<sub>601</sub>和式601-1中的R<sub>611</sub>至R<sub>613</sub>可以均独立地选自于：

[0367] 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、葱基、苾葱基、苯并[9,10]菲基、芘基、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、吡啶基、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、喹啉基、喹啉基、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

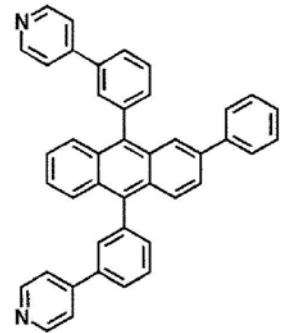
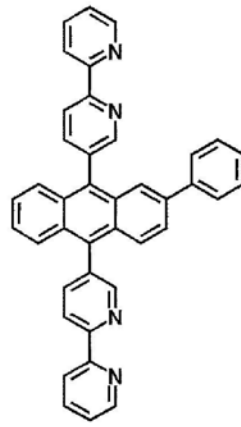
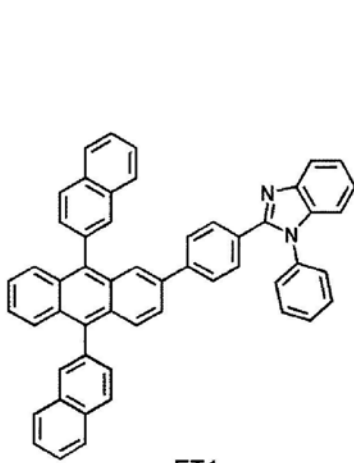
基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；

[0368] 均取代有从氘、-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、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、蒽基、茈萘基、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、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基中选择的至少一者的苯基、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、蒽基、茈萘基、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、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；以及

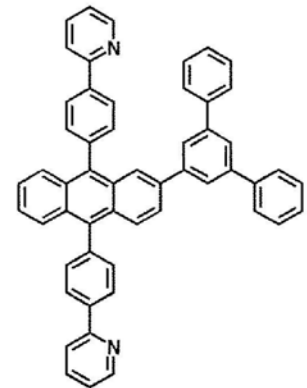
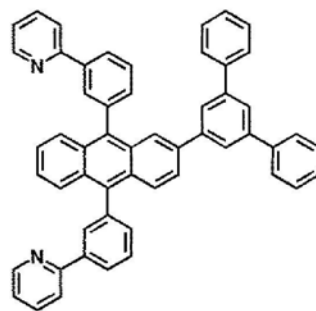
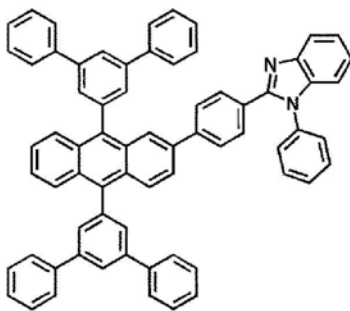
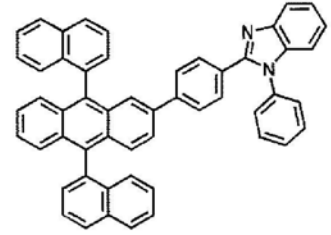
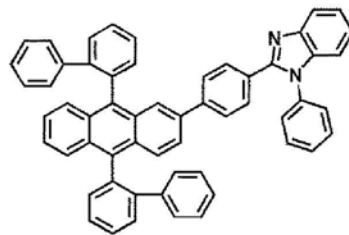
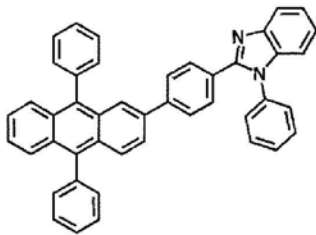
[0369] -S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>601</sub>)和-P(=O)(Q<sub>601</sub>)(Q<sub>602</sub>),并且

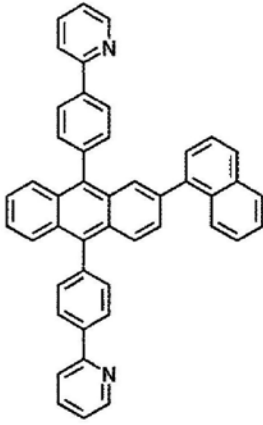
[0370] Q<sub>601</sub>和Q<sub>602</sub>与上面所描述的相同。

[0371] 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,但本公开的示例性实施例不局限于此:

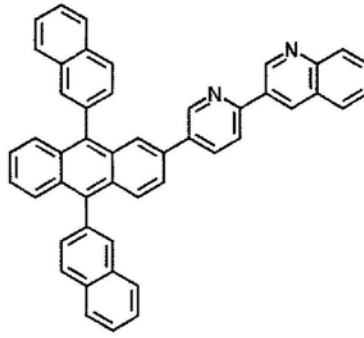


[0372]

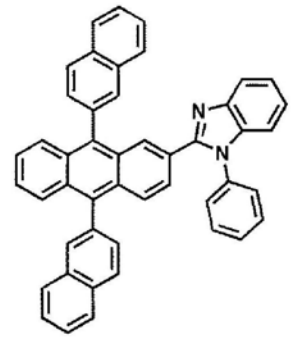




ET10

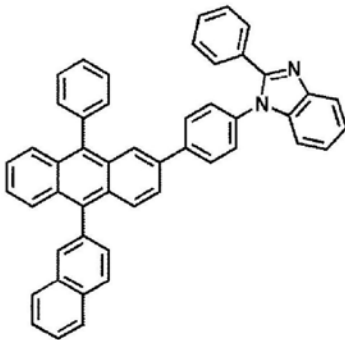


ET11

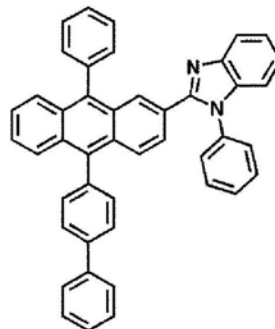


ET12

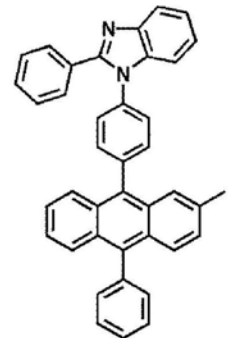
[0373]



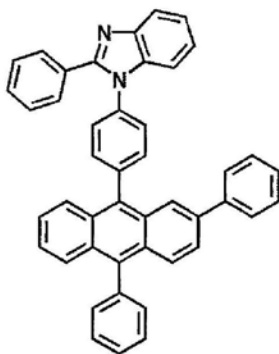
ET13



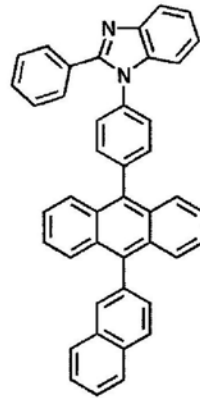
ET14



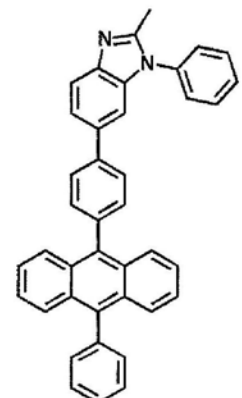
ET15



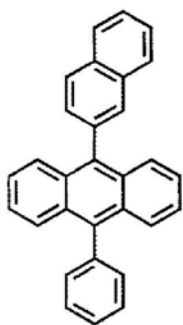
ET16



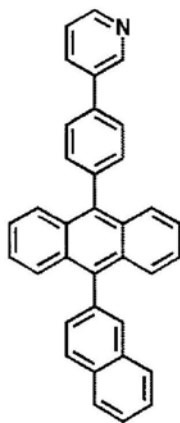
ET17



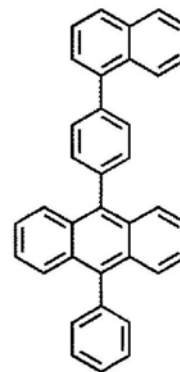
ET18



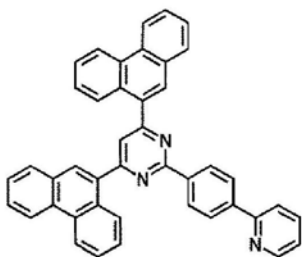
ET19



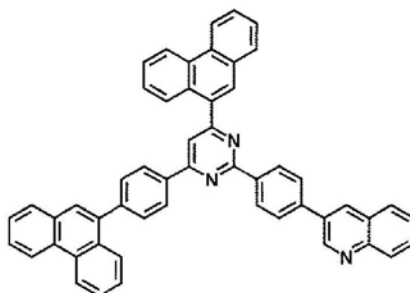
ET20



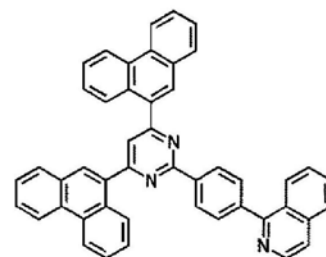
ET21



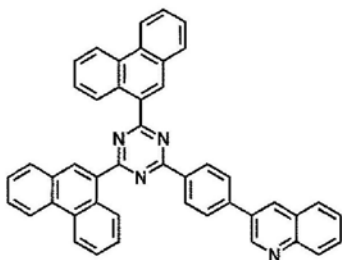
ET22



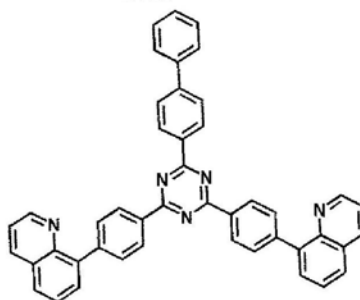
ET23



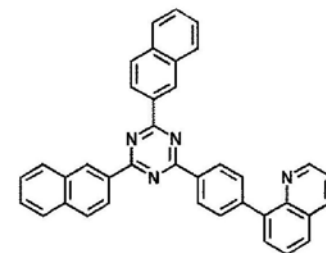
ET24



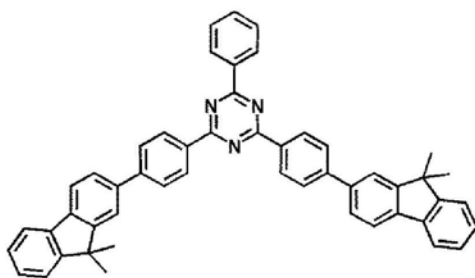
ET25



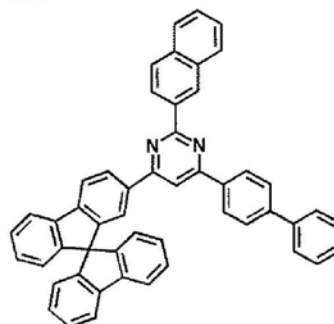
ET26



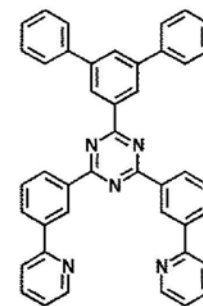
ET27



ET28

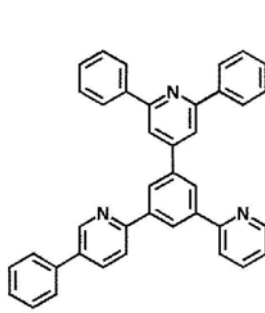


ET29

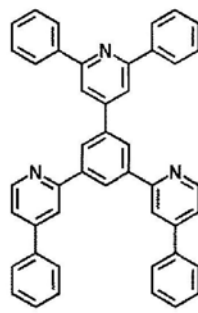


ET30

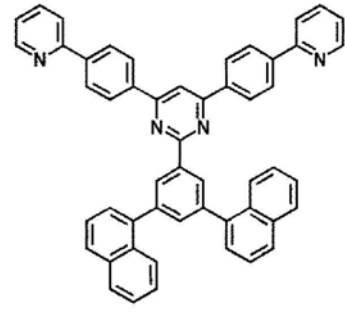
[0374]



ET31

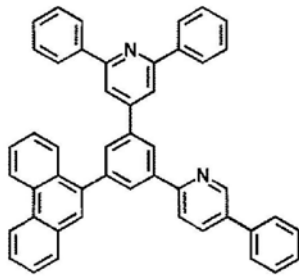


ET32

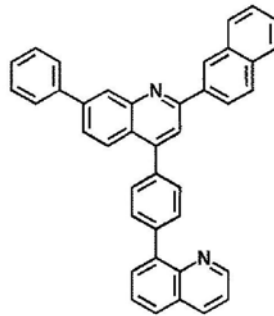


ET33

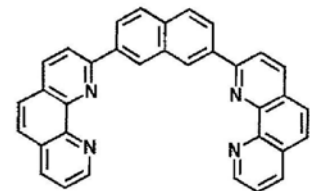
[0375]



ET34

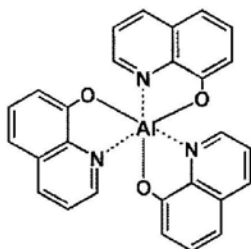
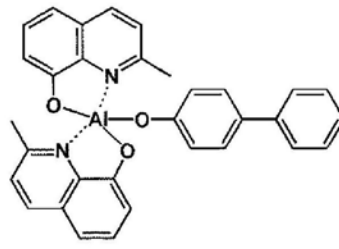


ET35

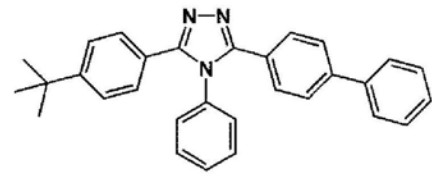


ET36

[0376] 在一个或多个示例性实施例中,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:

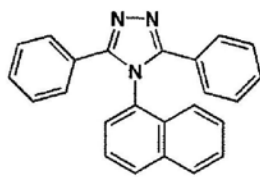
Alq<sub>3</sub>

BAIq



TAZ

[0377]



NTAZ

[0378] 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。

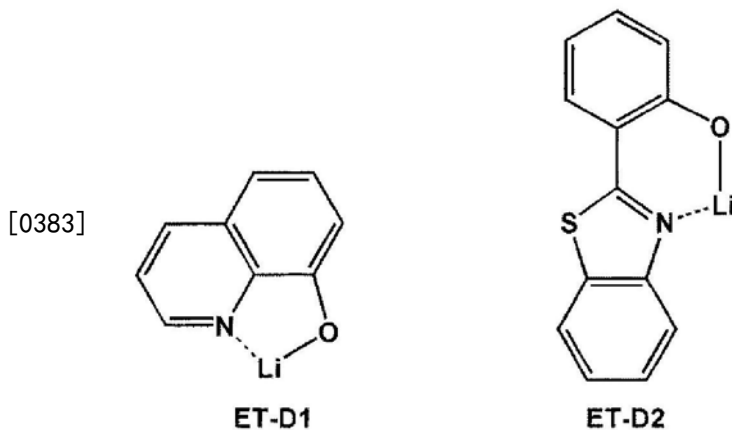
[0379] 电子传输层的厚度可以在大约 100Å 至大约 1000Å 的范围内,例如,在大约 150Å 至大约 500Å 的范围内。当电子传输层的厚度在上面所描述的范围内时,电子传输层可以具有令人满意的电子传输特性,而不显著增大驱动电压。

[0380] 除了上面所描述的材料之外,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。

[0381] 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。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,但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0382] 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) 或化合物ET-D2:



[0384] 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。

[0385] 电子注入层可以具有:i) 单层结构,具有包括单种材料的单个层;ii) 单层结构,具有包括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。

[0386] 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。

[0387] 碱金属可以选自于Li、Na、K、Rb和Cs。在一个示例性实施例中,碱金属可以是Li、Na或Cs。在一个或多个示例性实施例中,碱金属可以是Li或Cs,但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0388] 碱土金属可以选自于Mg、Ca、Sr和Ba。

[0389] 稀土金属可以选自于Sc、Y、Ce、Tb、Yb和Gd。

[0390] 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)。

[0391] 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 $\text{KI}$ )。在一个示例性实施例中,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 $\text{KI}$ ,但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0392] 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 $\text{Ba}_x\text{Ca}_{1-x}\text{O}$  ( $0 < x < 1$ ))。在一个示例性实施例中,碱土金属化合物可以选自于 $\text{BaO}$ 、 $\text{SrO}$ 和 $\text{CaO}$ ,但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0393] 稀土金属化合物可以选自于 $\text{YbF}_3$ 、 $\text{ScF}_3$ 、 $\text{Sc}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ce}_2\text{O}_3$ 、 $\text{GdF}_3$ 和 $\text{TbF}_3$ 。在一个示例性实施例中，稀土金属化合物可以选自于 $\text{YbF}_3$ 、 $\text{ScF}_3$ 、 $\text{TbF}_3$ 、 $\text{YbI}_3$ 、 $\text{ScI}_3$ 和 $\text{TbI}_3$ ，但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0394] 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面所描述的碱金属、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，但本公开的示例性实施例不局限于此。

[0395] 电子注入层可以由如上面所描述的碱金属、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组成(或者包括如上面所描述的碱金属、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)。在一个或更多个示例性实施例中，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。

[0396] 电子注入层的厚度可以在大约 $1\text{\AA}$ 至大约 $100\text{\AA}$ 的范围内，例如，在大约 $3\text{\AA}$ 至大约 $90\text{\AA}$ 的范围内。当电子注入层的厚度在上面所描述的范围时，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。

[0397] 第二电极190可以设置在具有这样的结构的有机层150上。第二电极190可以是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的逸出功的金属、合金、导电化合物和它们的组合。

[0398] 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-镧(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)、ITO和IZO中选择的至少一种，但本公开的示例性实施例不局限于此。第二电极190可以为透射电极、半透射电极或反射电极。

[0399] 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

[0400] 参照图2至图4，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。

[0401] 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。

[0402] 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穿过第一电极110和第一盖层210，第一电极110是半透射电极或透射电极，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穿过第二电极190和第二盖层220，第二电极190是半透射电极或透射电极。

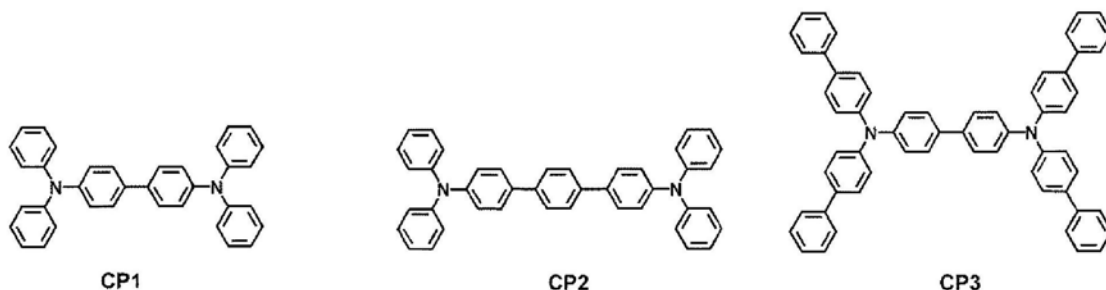
[0403] 第一盖层210和第二盖层220可以根据相长干涉原理而提高外部发光效率。

[0404] 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。

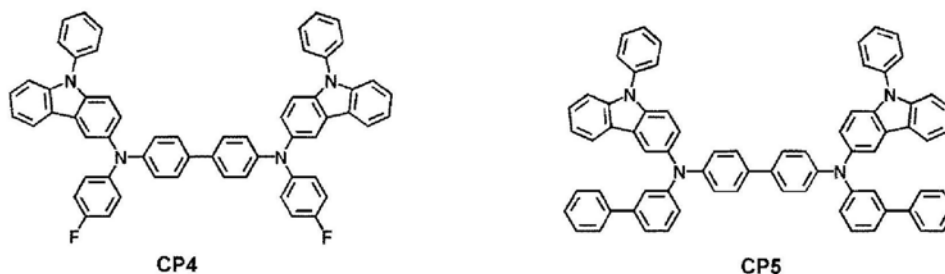
[0405] 从第一盖层210和第二盖层220中选择的至少一个可以均独立地包括从碳环化合物、叠氮类化合物、胺类化合物、卟啉衍生物、酞菁衍生物、萘酞菁衍生物、碱金属配合物和碱土金属配合物中选择的至少一种材料。碳环化合物、叠氮类化合物和胺类化合物可以可选项地取代有取代基,所述取代基包含从O、N、S、Se、Si、F、Cl、Br和I中选择的至少一种元素。在一个示例性实施例中,从第一盖层210和第二盖层220中选择的至少一个可以均独立地包括胺类化合物。

[0406] 在一个示例性实施例中,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由式201表示的化合物或由式202表示的化合物。

[0407] 在一个或更多个示例性实施例中,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选自于化合物HT28至化合物HT33和化合物CP1至化合物CP5中的化合物,但本公开的示例性实施例不局限于此。



[0408]



[0409] 在上文中,已经结合图1至图4描述了根据示例性实施例的有机发光器件。然而,本公开的示例性实施例不局限于此。

[0410] 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。

[0411] 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°C至大约500°C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真空沉积。

[0412] 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°C至大约200°C的热处理温度下执行旋涂。

[0413] 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。

[0414] 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>烷基的中间或末端处具有至少一个碳-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。

[0415] 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>烷基的中间或末端处具有至少一个碳-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。

[0416] 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。

[0417] 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。

[0418] 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个碳原子的单价饱和单环基团,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。

[0419] 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。

[0420] 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。

[0421] 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、芘基和蒽基。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,环可以彼此稠合。

[0422] 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,环可以彼此缩合。

[0423] 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”表示-SA<sub>103</sub> (其中,A<sub>103</sub>为C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基)。

[0424] 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不具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茛基。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。

[0425] 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不具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。

[0426] 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)。在一个或更多个示例性实施例中,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。

[0427] 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个至60个的范围内)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。

[0428] 在本说明书中,取代的C<sub>3</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>1</sub>-C<sub>20</sub>亚烷基、取代的C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>亚烯基、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可以选自于:

[0429] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胛基、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;

[0430] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胛基、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>)中选择的至少一者的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;

[0431] 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;

[0432] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胛基、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>)中选择的至少一者的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

[0433]  $-\text{Si}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})(\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{31})$  和  $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ ，并且

[0434]  $\text{Q}_{11}$ 至 $\text{Q}_{13}$ 、 $\text{Q}_{21}$ 至 $\text{Q}_{23}$ 和 $\text{Q}_{31}$ 至 $\text{Q}_{33}$ 可以均独立地选自于氢、氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 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、联苯基以及三联苯基。

[0435] 在此使用的术语“Ph”指苯基，在此使用的术语“Me”指甲基，在此使用的术语“Et”指乙基，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。

[0436] 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 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基作为取代基的取代的苯基。

[0437] 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 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基作为取代基的苯基。

[0438] 除非另外定义，否则如在此使用的\*和\*’均指与对应式中的相邻原子的结合位。

[0439] 另一方面提供了一种制造有机发光器件的方法，所述方法包括在第一电极上形成空穴传输区域，

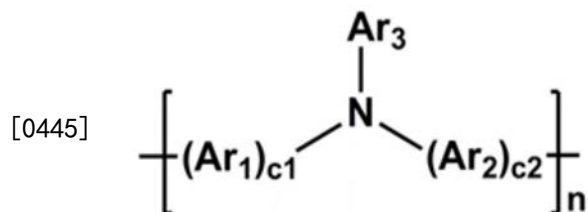
[0440] 其中，空穴传输区域的形成包括使用组合物的溶液工艺，并且组合物包括：

[0441] 上面所描述的叠氮类化合物；

[0442] 由式2表示的高分子化合物；以及

[0443] 溶剂；

[0444] <式2>



[0446] 在式2中，

[0447]  $\text{Ar}_1$ 至 $\text{Ar}_3$ 可以均独立地为取代或未取代的 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{60}$ 碳环基或者取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂环基，

[0448]  $c_1$ 和 $c_2$ 可以均独立地为1至3的整数，

[0449]  $n$ 可以为70至400的整数，

[0450] 取代的 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{60}$ 碳环基和取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂环基中的至少一个取代基可以选自于：

[0451] 氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 烯基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 炔基和 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷氧基；

[0452] 均取代有从氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 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、 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳氧基、 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳硫基、 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、 $-\text{Si}(\text{Q}_{11})(\text{Q}_{12})(\text{Q}_{13})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{11})(\text{Q}_{12})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{11})(\text{Q}_{12})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{11})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{11})$  和  $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{11})(\text{Q}_{12})$  中选择的至少一者的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 烯基、 $\text{C}_2$ - $\text{C}_{60}$ 炔基和 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 烷氧基；

[0453] 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、联苯基和三联苯基；

[0454] 均取代有从氕、-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>)中选择的至少一者的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

[0455] -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

[0456] 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、氕、-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、联苯基和三联苯基。

[0457] 在制造有机发光器件的方法中，叠氮类化合物、高分子化合物和溶剂的描述可以与上面所描述的相同。

[0458] 可以通过旋涂、缝涂、浸涂、棒涂、辊涂、凹版涂布、微凹版涂布、线涂、喷涂、喷墨印刷、喷嘴印刷、丝网印刷、柔版印刷、胶版印刷或浇铸来执行溶液工艺。

[0459] 在一个示例性实施例中，空穴传输区域的形成还可以包括：对叠氮类化合物和高分子化合物执行热固化或光固化；或者去除溶剂，并且

[0460] 可以在大约160°C至大约280°C的温度范围内执行溶剂的去除。

[0461] 在一个示例性实施例中，制造有机发光器件的方法还可以包括在空穴传输区域上形成发射层，并且

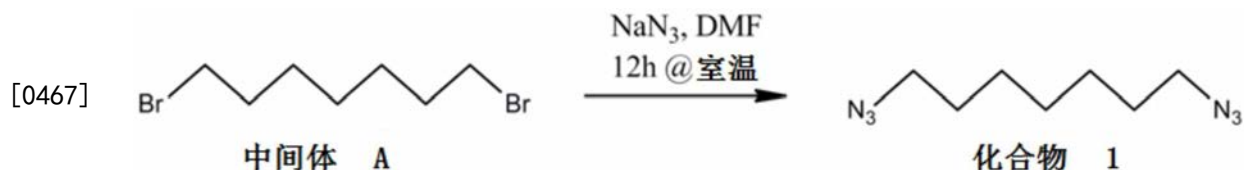
[0462] 发射层的形成可以包括使用第二组合物的溶液工艺，第二组合物可以包括主体材料、掺杂剂材料和第二溶剂。

[0463] 第二组合物中的第二溶剂可以与结合溶剂描述的相同，主体材料和掺杂剂材料可以与上面所描述的相同。

[0464] 在下文中，将参照合成示例和示例来详细地描述根据示例性实施例的化合物和根据示例性实施例的有机发光器件。在描述合成示例中使用的用语“使用B代替A”指使用相同摩尔当量的B代替A。

[0465] [示例]

[0466] 合成示例1:化合物1的合成

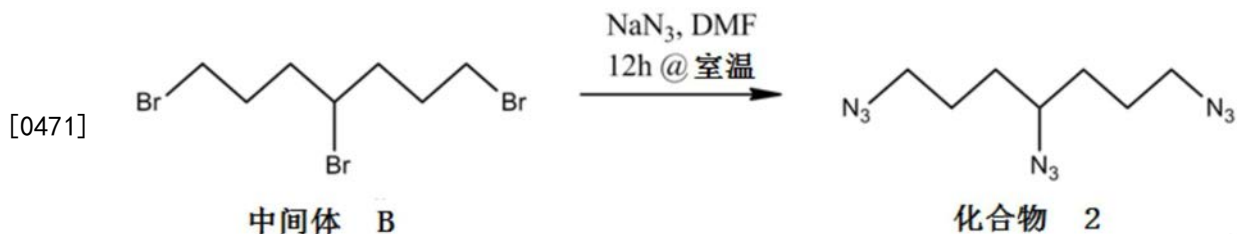


[0468] 在氮气气氛中，将中间体A(1.0g, 3.8mmol)和叠氮化钠(0.6g, 2.4eq.)加入DMF

(20mL),并在室温下搅拌12小时。反应完成之后,将由此获得的混合物通过硅胶垫,并用甲苯进行洗涤。从由此获得的溶液去除溶剂,并对其执行重结晶和硅胶色谱法以获得化合物1(0.66g,产率为96%)。

[0469] MS (MALDI-TOF)  $m/z$ :182 [M]<sup>+</sup>。

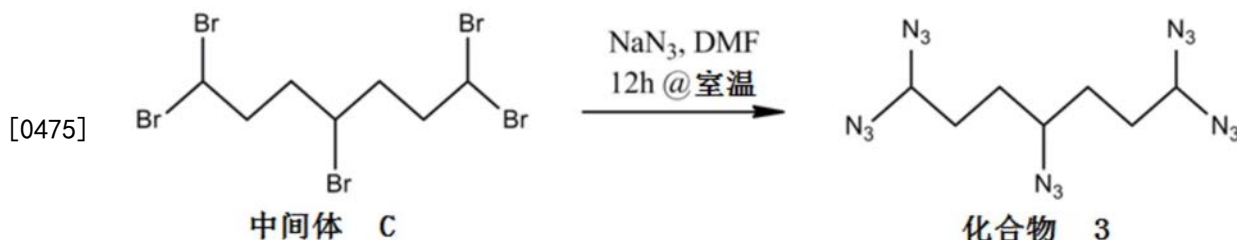
[0470] 合成示例2:化合物2的合成



[0472] 除了使用中间体B替代中间体A之外,以与化合物1的合成中的方式相同的方式合成化合物2(0.63g,产率为95%)。

[0473] MS (MALDI-TOF)  $m/z$ :223 [M]<sup>+</sup>。

[0474] 合成示例3:化合物3的合成



[0476] 除了使用中间体C替代中间体A之外,以与化合物1的合成中的方式相同的方式合成化合物3(0.56g,产率为91%)。

[0477] MS (MALDI-TOF)  $m/z$ :305 [M]<sup>+</sup>。

[0478] 浆料制备示例1

[0479] 将高分子化合物101和作为低分子材料的化合物1以9:1的重量比混合,并使用苯甲醚作为溶剂以制备具有浓度为1.5%的浆料1。

[0480] 浆料制备示例2

[0481] 除了使用化合物2替代化合物1之外,以与浆料制备示例1中的方式相同的方式制备浆料2。

[0482] 浆料制备示例3

[0483] 除了使用化合物3替代化合物1之外,以与浆料制备示例1中的方式相同的方式制备浆料3。

[0484] 浆料制备示例4

[0485] 除了使用高分子化合物102替代高分子化合物101之外,以与浆料制备示例1中的方式相同的方式制备浆料4。

[0486] 浆料制备示例5

[0487] 除了使用化合物2替代化合物1之外,以与浆料制备示例4中的方式相同的方式制备浆料5。

[0488] 浆料制备示例6

[0489] 除了使用化合物3替代化合物1之外,以与浆料制备示例4中的方式相同的方式制备浆料6。

[0490] 浆料制备示例7

[0491] 除了使用高分子化合物103替代高分子化合物101之外,以与浆料制备示例1中的方式相同的方式制备浆料7。

[0492] 浆料制备示例8

[0493] 除了使用化合物2替代化合物1之外,以与浆料制备示例7中的方式相同的方式制备浆料8。

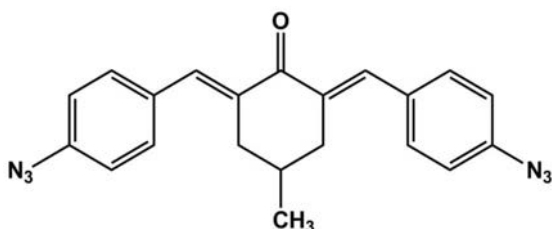
[0494] 浆料制备示例9

[0495] 除了使用化合物3替代化合物1之外,以与浆料制备示例7中的方式相同的方式制备浆料9。

[0496] 对比制备示例1

[0497] 除了使用对比化合物A替代化合物1之外,以与浆料制备示例1中的方式相同的方式制备对比浆料1。

[0498]



[0499] <对比化合物A>

[0500] 对比制备示例2

[0501] 除了使用对比化合物A替代化合物1之外,以与浆料制备示例4中的方式相同的方式制备对比浆料2。

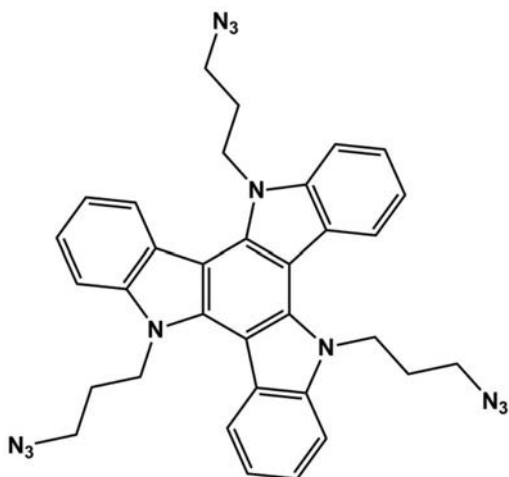
[0502] 对比制备示例3

[0503] 除了使用对比化合物A替代化合物1之外,以与浆料制备示例7中的方式相同的方式制备对比浆料3。

[0504] 对比制备示例4

[0505] 除了使用对比化合物B替代化合物1之外,以与浆料制备示例1中的方式相同的方式制备对比浆料4。

[0506]



[0507] &lt;对比化合物B&gt;

[0508] 对比制备示例5

[0509] 除了使用对比化合物B替代化合物1之外,以与浆料制备示例4中的方式相同的方式制备对比浆料5。

[0510] 对比制备示例6

[0511] 除了使用对比化合物B替代化合物1之外,以与浆料制备示例7中的方式相同的方式制备对比浆料6。

[0512] 评价示例

[0513] 通过使用根据浆料制备示例1至浆料制备示例9和对比制备示例1至对比制备示例6制造的浆料来制备具有  $400\text{\AA}$  的厚度的单层膜,并在  $200^\circ\text{C}$  的温度下热处理30分钟,然后测量单层膜的UV光谱。

[0514] 将  $50\mu\text{L}$  的苯甲酸甲酯滴加到每个单层膜的上部,并静置30分钟。通过使用擦拭器吸收溶剂,将每个单层膜在  $100^\circ\text{C}$  的温度下静置1分钟,并测量每个单层膜的UV光谱。

[0515] 表1中示出了相对于每个单层膜按如下所计算的膜剩余率。

[0516] 膜剩余率 = (滴加溶剂(苯甲酸甲酯)(溶剂处理)并静置30分钟后的UV测量面积) / (溶剂处理前的UV测量面积)

[0517] [表1]

[0518]

浆料名称	高分子化合物	低分子化合物	膜剩余率(%)
浆料1	化合物101	化合物1	100
浆料2	化合物101	化合物2	100
浆料3	化合物101	化合物3	100
浆料4	化合物102	化合物1	100
浆料5	化合物102	化合物2	100
浆料6	化合物102	化合物3	100
浆料7	化合物103	化合物1	100
浆料8	化合物103	化合物2	100
浆料9	化合物103	化合物3	100
对比浆料1	化合物101	对比化合物A	20

对比浆料2	化合物102	对比化合物A	10
对比浆料3	化合物103	对比化合物A	20
对比浆料4	化合物101	对比化合物B	30
对比浆料5	化合物102	对比化合物B	35
对比浆料6	化合物103	对比化合物B	35

[0519] 示例1

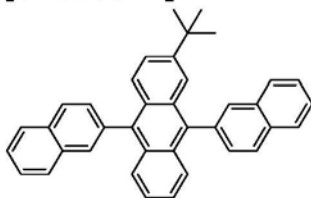
[0520] 将作为阳极的康宁 (Corning)  $15 \Omega / \text{cm}^2$  (120nm) IT0玻璃基底切割为 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,用异丙醇和纯水各超声5分钟,然后通过暴露于紫外线和臭氧30分钟进行清洁。

[0521] 在IT0玻璃基底上涂布PEDOT-PSS (AI4083) (购自拜耳公司 (Bayer)),并在 $150^\circ\text{C}$ 的温度下热处理30分钟,以形成具有  $500\text{\AA}$  的厚度的空穴注入层。在空穴注入层上旋涂浆料1,在 $100^\circ\text{C}$ 的温度下干燥10分钟,然后在 $200^\circ\text{C}$ 的温度下热交联30分钟,以形成具有  $700\text{\AA}$  的厚度的空穴传输层。

[0522] 然后,在空穴传输层上旋涂其中主体化合物A和掺杂剂化合物B(主体比率为5%)溶解在二甲苯溶剂中的溶液,并在 $100^\circ\text{C}$ 的温度下干燥10分钟,以形成具有  $350\text{\AA}$  的厚度的发射层。

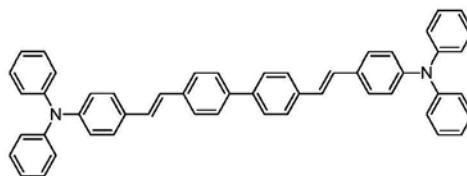
[0523] 然后,在发射层上以5:5的比例真空沉积化合物C和8-羟基喹啉锂 (LiQ),以形成具有  $200\text{\AA}$  的厚度的电子传输层。在电子传输层上顺序地真空沉积具有  $10\text{\AA}$  的厚度的LiQ(电子注入层)和具有  $2000\text{\AA}$  的厚度的Al(阴极),从而完成有机发光器件的制造。

[化合物 A]

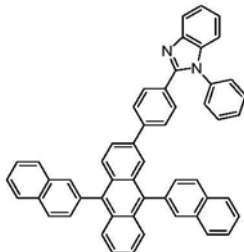


[0524]

[化合物 B]



[0525] [化合物C]



[0526]

[0527] 示例2至示例9和对比示例1至对比示例6

[0528] 除了在形成空穴传输层中,各自使用浆料2至浆料9和对比浆料1至对比浆料6替代浆料1之外,以与示例1中的方式相同的方式制造有机发光器件。在表2中,寿命(T90)表示当亮度为初始亮度(100%)的90%时经历的时间量(hr)。

[0529] [表2]

	驱动电压 (@700nit)	电流效率 (cd/A)	寿命 (T90) (hr)
示例 1	7.1	5.2	48
示例 2	7.3	5.3	47
示例 3	7.5	5.3	47
示例 4	7.2	5.5	41
示例 5	7.2	5.4	42
示例 6	7.3	5.5	42
[0530] 示例 7	7.1	5.4	51
示例 8	7.3	5.4	50
示例 9	7.3	5.4	51
对比示例 1	11	2.2	8
对比示例 2	10	3.0	12
对比示例 3	12	2.6	10
对比示例 4	10	2.5	7
对比示例 5	10	3.0	13
对比示例 6	9	1.8	11

[0531] 参照表2,证实了与对比示例1至对比示例6的有机发光器件的驱动电压和效率相比,示例1至示例9的有机发光器件具有低驱动电压和高效率。

[0532] 包括叠氮类化合物的有机发光器件可以具有低驱动电压和高效率。

[0533] 虽然在此已经描述了某些示例性实施例和实施方式,但通过该描述,其它实施例和修改将是明显的。因此,发明构思不局限于这样的实施例,而是局限于所附权利要求以及如对本领域普通技术人员而言将是明显的各种明显的修改和等同布置的更宽的范围。

**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)	叠氮类化合物、组合物、有机发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111354860A</a>	公开(公告)日	2020-06-30
申请号	CN201911314124.6	申请日	2019-12-19
[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	朴俊禹 金德起 金载润 申东雨 河在国		
发明人	朴俊禹 金德起 金载润 申东雨 河在国		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/56 C07C247/04		
CPC分类号	H01L51/0034 H01L51/0053 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/0067 H01L51/0069 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0087 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	陈宇		
优先权	1020180167894 2018-12-21 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了叠氮类化合物、包括该叠氮类化合物的组合物、包括该叠氮类化合物的有机发光器件和制造该有机发光器件的方法。所述有机发光器件包括：第一电极；第二电极，面对第一电极；有机层，设置在第一电极与第二电极之间，并包括发射层；以及由式1表示的叠氮类化合物。

**10**

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