



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111341924 A  
(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 201911052044.8

(22)申请日 2019.10.31

(30)优先权数据

10-2018-0165469 2018.12.19 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金敬植 金瑟雍 裴晟洙 李东赞  
许财源

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 袁媛 王珍仙

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

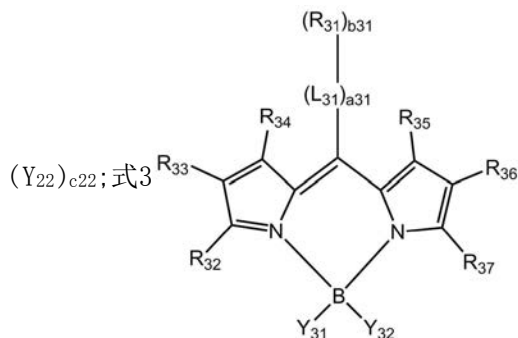
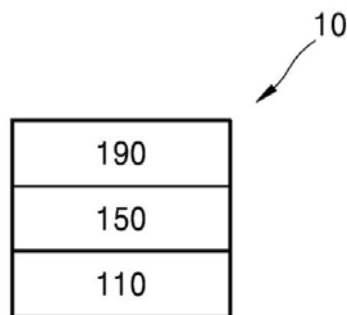
权利要求书25页 说明书66页 附图2页

(54)发明名称

有机发光装置和包括其的显示设备

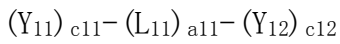
(57)摘要

本申请公开了有机发光装置和包括其的显示设备。该有机发光装置包括第一电极；第二电极；以及第一电极和第二电极之间的有机层。有机层包括发射层。发射层包括第一化合物、第二化合物和第三化合物。第一化合物由式1表示，第二化合物由式2表示，第三化合物由式3表示，并且第一化合物和第二化合物彼此不同。式1  $(Y_{11})_{c11}-(L_{11})_{a11}-(Y_{12})_{c12}$ ；式2  $(Y_{21})_{c21}-(L_{21})_{a21}-$

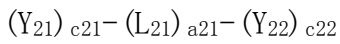


1. 一种有机发光装置,包括:  
 第一电极;  
 第二电极;以及  
 所述第一电极和所述第二电极之间的有机层,  
 其中所述有机层包括发射层,  
 所述发射层包括第一化合物、第二化合物和第三化合物,  
 所述第一化合物由式1表示,  
 所述第二化合物由式2表示,  
 所述第三化合物由式3表示,并且  
 所述第一化合物与所述第二化合物彼此不同:

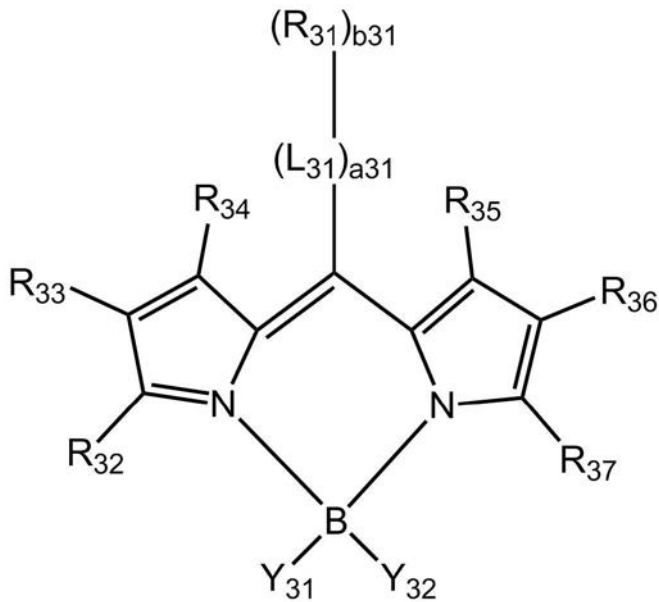
式1



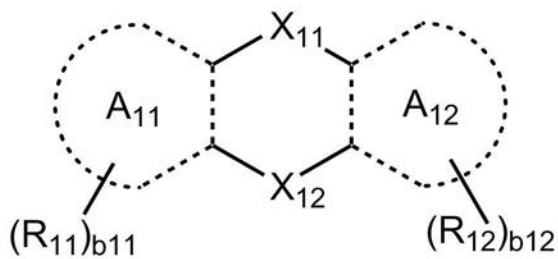
式2



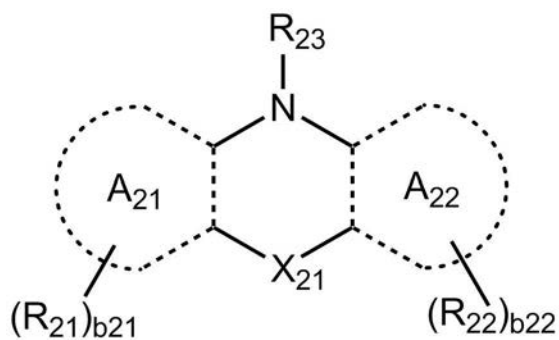
式3



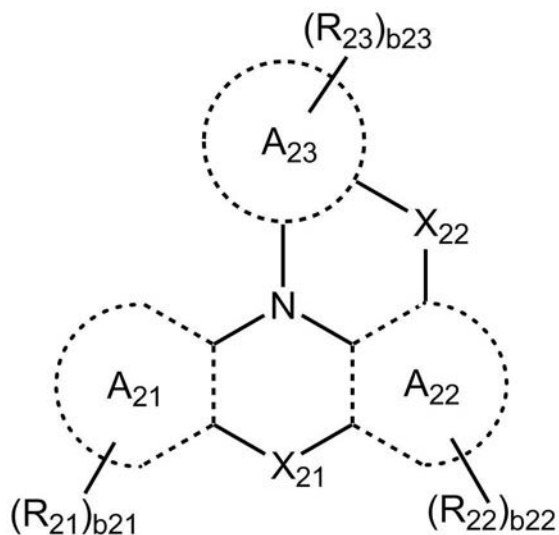
式1A



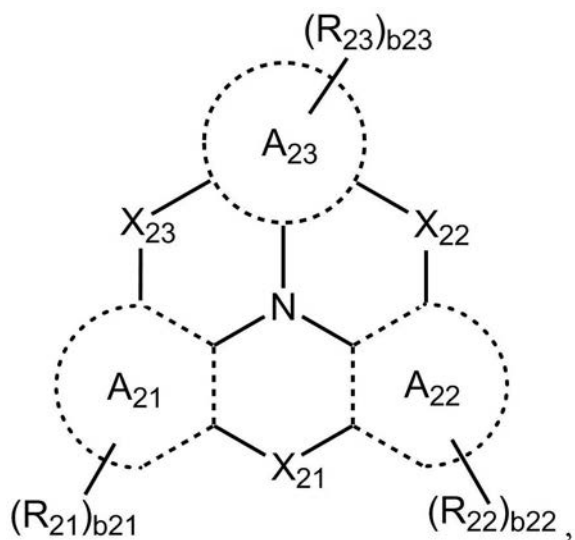
式2A



式2B



式2C



其中,在式1中,

$L_{11}$ 选自:

不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团;以及

被选自下述中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团:氘、 $C_1-C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和 $-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})$ ,

$a_{11}$ 选自0、1、2和3,

Y<sub>11</sub>为由式1A表示的基团，  
Y<sub>12</sub>选自：  
-F、氰基和含π电子耗尽的氮的环状基团；  
各自被选自下述中的至少一种取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、含π电子耗尽的氮的环状基团和不含π电子耗尽的氮的环状基团：-F和氰基；以及  
被选自下述中的至少一种取代的含π电子耗尽的氮的环状基团：氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、含π电子耗尽的氮的环状基团和不含π电子耗尽的氮的环状基团，  
c<sub>11</sub>和c<sub>12</sub>各自独立地选自1、2和3，  
在式1A中，  
X<sub>11</sub>选自单键、N(R<sub>13</sub>)、O和S，  
X<sub>12</sub>选自单键、N(R<sub>14</sub>)、O和S，  
X<sub>11</sub>和X<sub>12</sub>不同时为单键，  
A<sub>11</sub>和A<sub>12</sub>各自独立地为不含π电子耗尽的氮的环状基团，  
R<sub>11</sub>至R<sub>14</sub>各自独立地选自：  
结合位点、氢、氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、不含π电子耗尽的氮的环状基团和-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)；  
被选自下述中的至少一种取代的不含π电子耗尽的氮的环状基团：氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、不含π电子耗尽的氮的环状基团和-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)；以及  
被以下取代的不含π电子耗尽的氮的环状基团：被选自氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、不含π电子耗尽的氮的环状基团和-Si(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)(Q<sub>23</sub>)中的至少一种取代的不含π电子耗尽的氮的环状基团，其中选自R<sub>11</sub>至R<sub>14</sub>中的一个为结合位点，  
b<sub>11</sub>和b<sub>12</sub>各自独立地选自1、2、3、4、5和6，  
在式2中，  
L<sub>21</sub>选自取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团和取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团，  
a<sub>21</sub>选自0、1、2和3，  
Y<sub>21</sub>为由选自式2A至式2C中的一个表示的基团，  
Y<sub>22</sub>选自：  
-F、氰基和含π电子耗尽的氮的环状基团；  
各自被选自下述中的至少一种取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、含π电子耗尽的氮的环状基团和不含π电子耗尽的氮的环状基团：-F和氰基；以及  
被选自下述中的至少一种取代的含π电子耗尽的氮的环状基团：氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、含π电子耗尽的氮的环状基团和不含π电子耗尽的氮的环状基团，  
c<sub>21</sub>和c<sub>22</sub>各自独立地选自1、2、3、4、5和6，  
在式2A至式2C中，  
X<sub>21</sub>选自单键、N(R<sub>24</sub>)、O和S，  
X<sub>22</sub>选自单键、N(R<sub>25</sub>)、O和S，  
X<sub>23</sub>选自单键、N(R<sub>26</sub>)、O和S，  
A<sub>21</sub>至A<sub>23</sub>各自独立地为不含π电子耗尽的氮的环状基团，  
R<sub>21</sub>至R<sub>26</sub>各自独立地选自：  
结合位点、氢、氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、不含π电子耗尽的氮的环状基团、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-Si(Q<sub>1</sub>)

(Q<sub>2</sub>) (Q<sub>3</sub>) ;

被选自下述中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团: 氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团、-N (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) 和-Si (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) (Q<sub>33</sub>) ; 以及

被以下取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团: 被选自氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团、-N (Q<sub>21</sub>) (Q<sub>22</sub>) 和-Si (Q<sub>21</sub>) (Q<sub>22</sub>) (Q<sub>23</sub>) 中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团, 其中, 式2A中选自R<sub>21</sub>至R<sub>24</sub>中的一个为结合位点, 式2B中选自R<sub>21</sub>至R<sub>25</sub>中的一个为结合位点, 并且式2C中选自R<sub>21</sub>至R<sub>26</sub>中的一个为结合位点,

b<sub>21</sub>至b<sub>23</sub>各自独立地选自1、2、3、4、5和6,

在式3中,

L<sub>31</sub>选自取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团和取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团,

a<sub>31</sub>选自0、1、2和3,

R<sub>31</sub>至R<sub>37</sub>各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、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族稠合多环基团、取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团、-Si (Q<sub>1</sub>) (Q<sub>2</sub>) (Q<sub>3</sub>)、-B (Q<sub>1</sub>) (Q<sub>2</sub>)、-N (Q<sub>1</sub>) (Q<sub>2</sub>)、-P (Q<sub>1</sub>) (Q<sub>2</sub>)、-C (=O) (Q<sub>1</sub>)、-S (=O) (Q<sub>1</sub>)、-S (=O)<sub>2</sub> (Q<sub>1</sub>)、-P (=O) (Q<sub>1</sub>) (Q<sub>2</sub>) 和-P (=S) (Q<sub>1</sub>) (Q<sub>2</sub>), 其中R<sub>31</sub>至R<sub>37</sub>任选地连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团,

b<sub>31</sub>选自1、2、3、4、5和6,

Y<sub>31</sub>和Y<sub>32</sub>各自独立地选自-F、-Cl、-Br、-I、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>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基和取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基, 其中Y<sub>31</sub>和Y<sub>32</sub>任选地连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团,

Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、联苯基和三联苯基。

2. 如权利要求1所述的有机发光装置, 其中:

L<sub>11</sub>选自:

苯基、萘基、非那烯基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、菲基、芘基、屈基、花基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基; 以及

各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、萘基、非那烯基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、菲基、芘基、屈基、花基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基: 氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基, 并且

L<sub>21</sub>和L<sub>31</sub>各自独立地选自：

苯基、萘基、非那烯基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、菲基、芘基、屈基、茈基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、苯并喹喔啉基、喹唑啉基、苯并喹唑啉基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、萘基、非那烯基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、菲基、芘基、屈基、茈基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、苯并喹喔啉基、喹唑啉基、苯并喹唑啉基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基。

3. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中：

X<sub>11</sub>选自N(R<sub>13</sub>)、O和S，并且

X<sub>12</sub>为单键。

4. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中：

R<sub>11</sub>至R<sub>14</sub>各自独立地选自：

结合位点、氢、氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)；

各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基：氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)；以及

各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基：各自被选自氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)(Q<sub>23</sub>)中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基，

选自R<sub>11</sub>至R<sub>14</sub>中的一个为结合位点,并且

Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>各自独立地选自C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基。

5. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

Y<sub>12</sub>选自:

-F、氰基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;

各自被选自下述中的至少一种取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;-F和氰基;以及

各自被选自下述中的至少一种取代的吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基:氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋喃基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基。

6. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

c<sub>11</sub>和c<sub>12</sub>各自独立地为1。

7. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

X<sub>21</sub>为单键,

X<sub>22</sub>为单键,并且

X<sub>23</sub>为单键。

8. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

Y<sub>21</sub>为由式2A表示的基团。

9. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

Y<sub>22</sub>选自:

-F、氰基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;

各自被选自下述中的至少一种取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；-F和氰基；以及

各自被选自下述中的至少一种取代的吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基。

10. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中：

c21和c22各自独立地选自1、2和3。

11. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中：

R<sub>31</sub>至R<sub>37</sub>各自独立地选自：

氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基；

苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；

各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>),并且

Q<sub>1</sub>和Q<sub>2</sub>各自独立地选自:

氢、氘和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基;

苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;以及

各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基。

12. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

Y<sub>31</sub>和Y<sub>32</sub>各自独立地选自-F、-Cl、-Br、-I、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基。

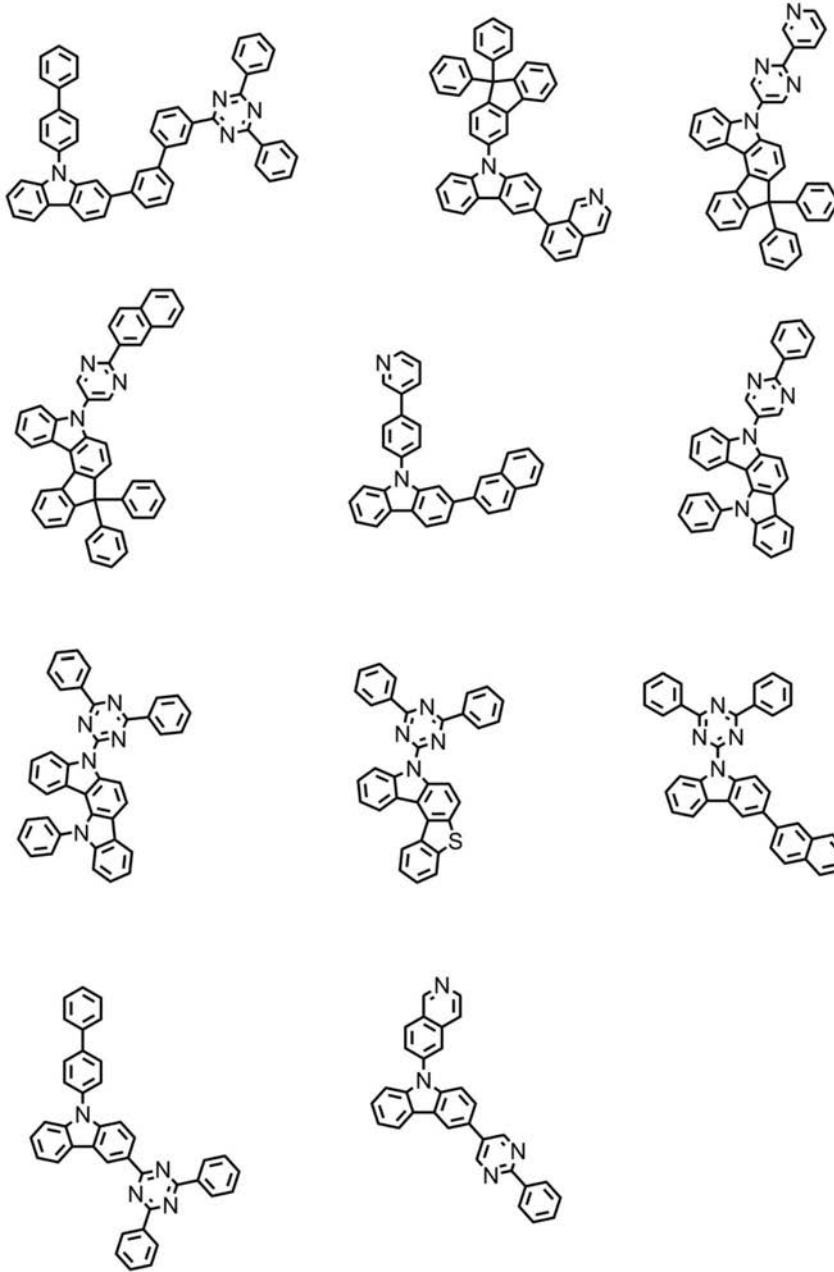
13. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

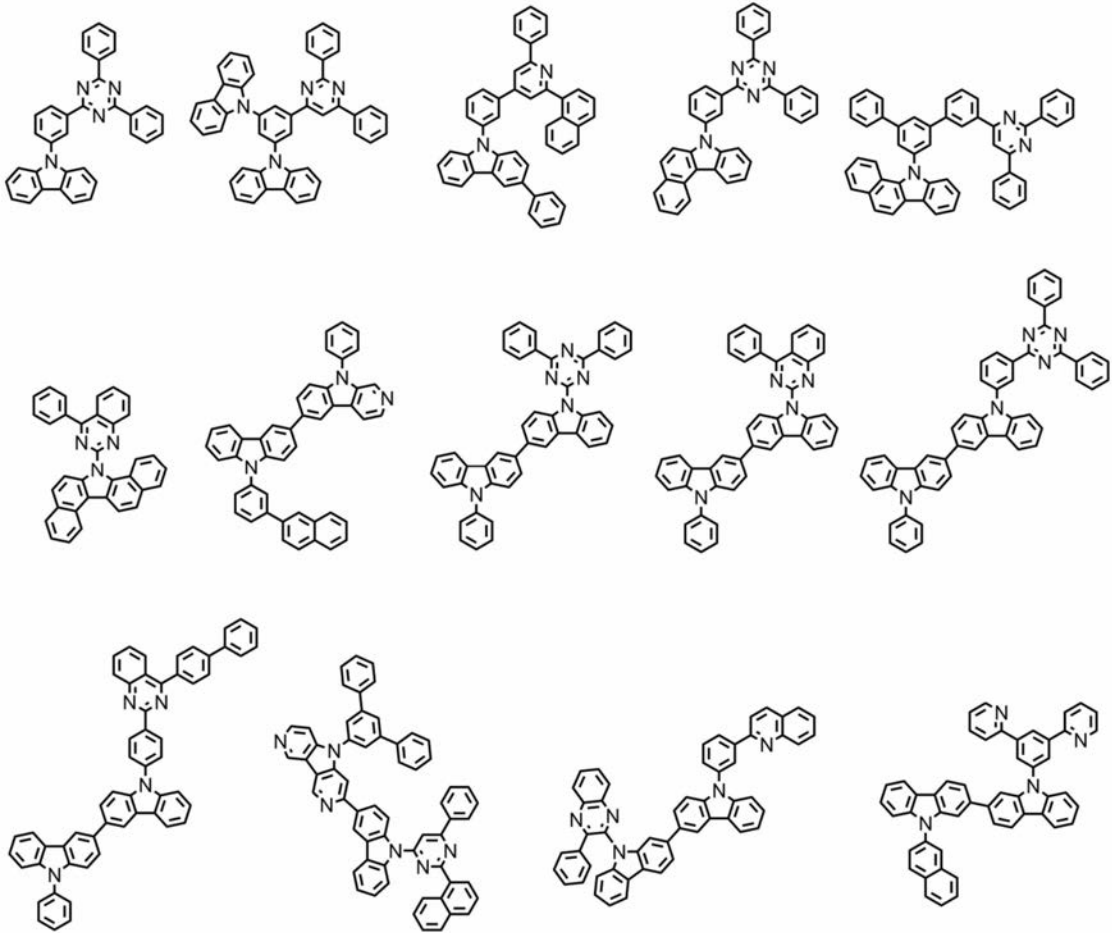
所述第一化合物选自组I的化合物,

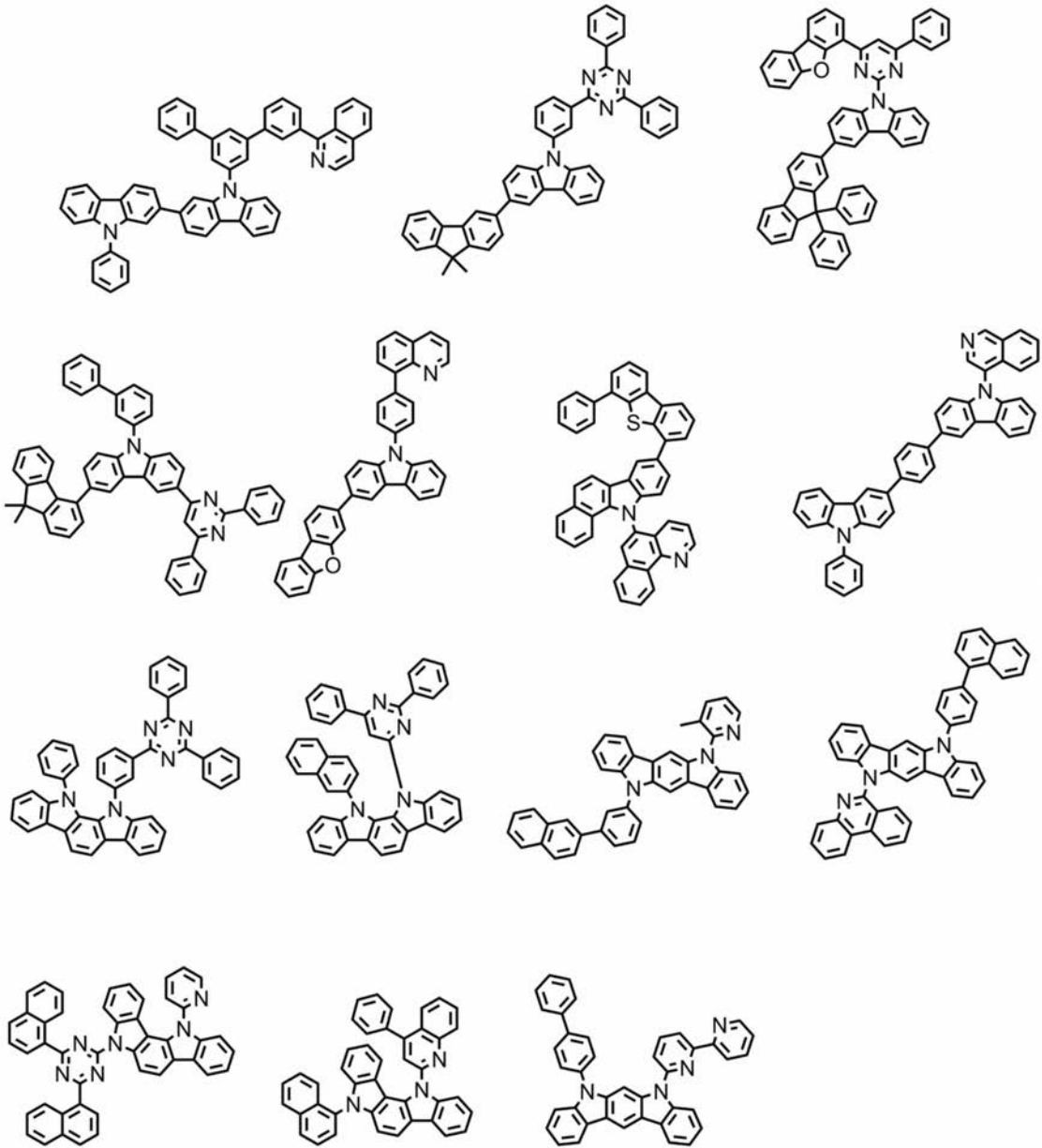
所述第二化合物选自组II的化合物,并且

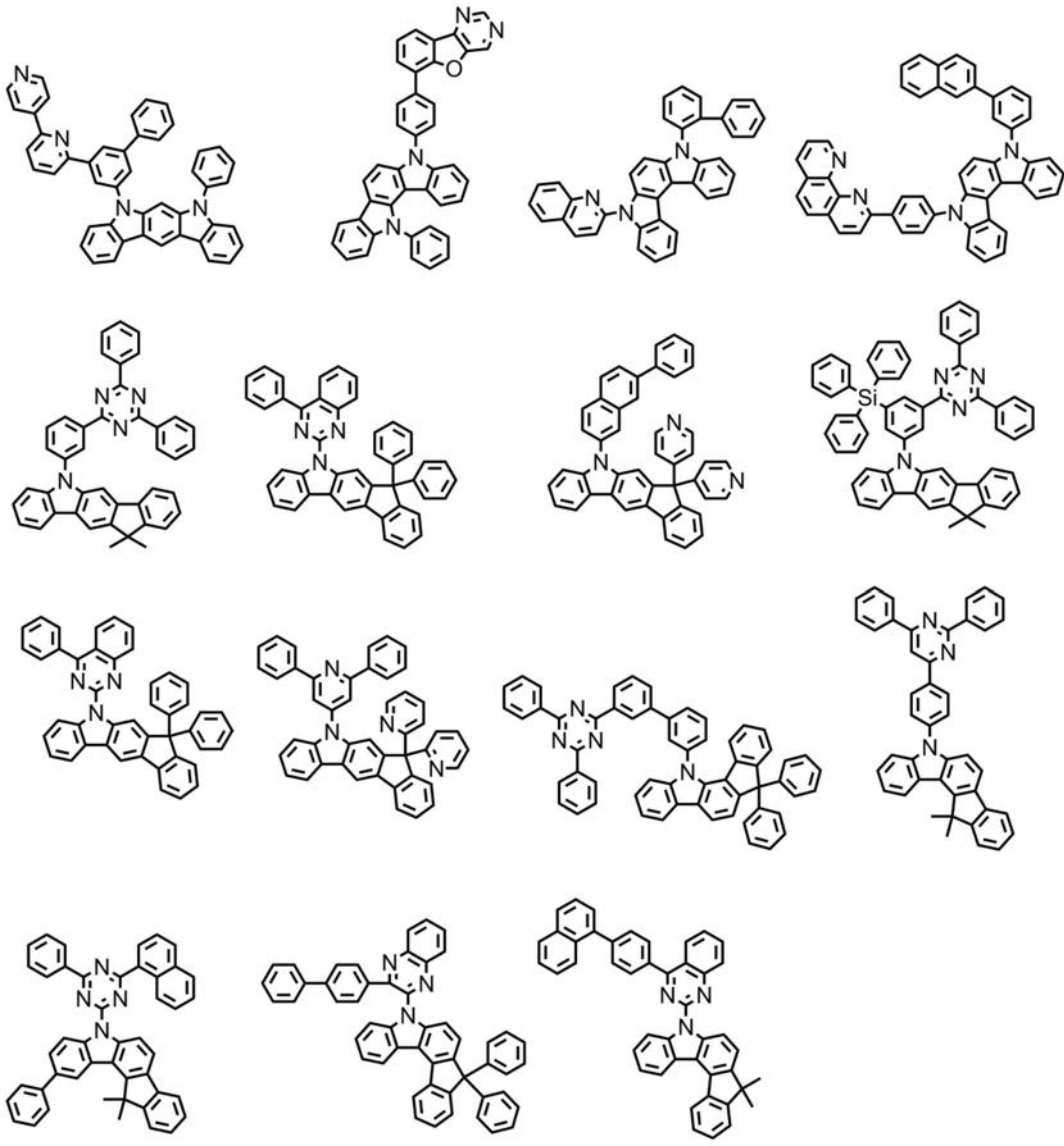
所述第三化合物选自组III的化合物:

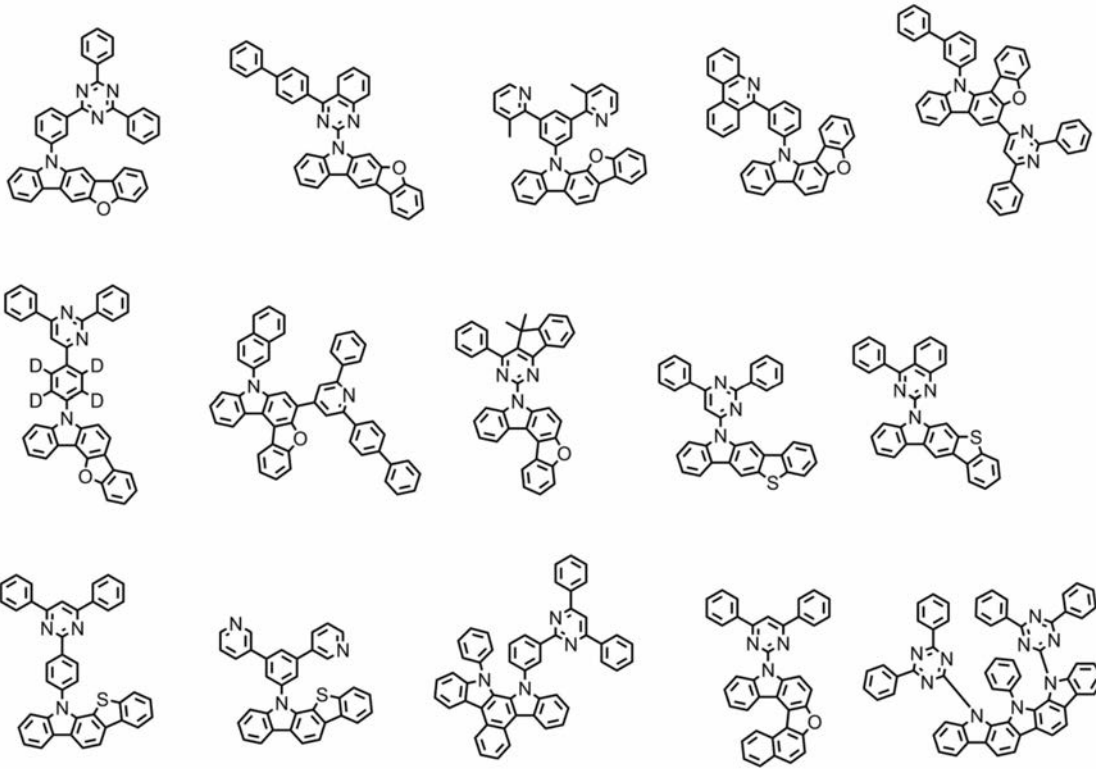
<组I>



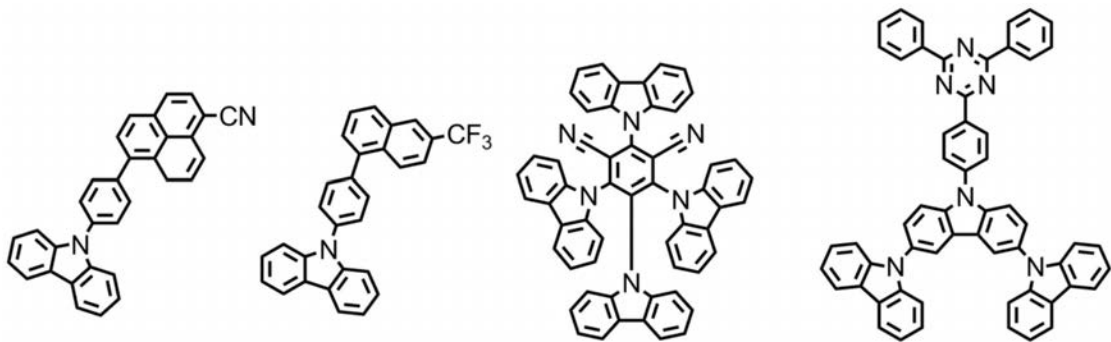


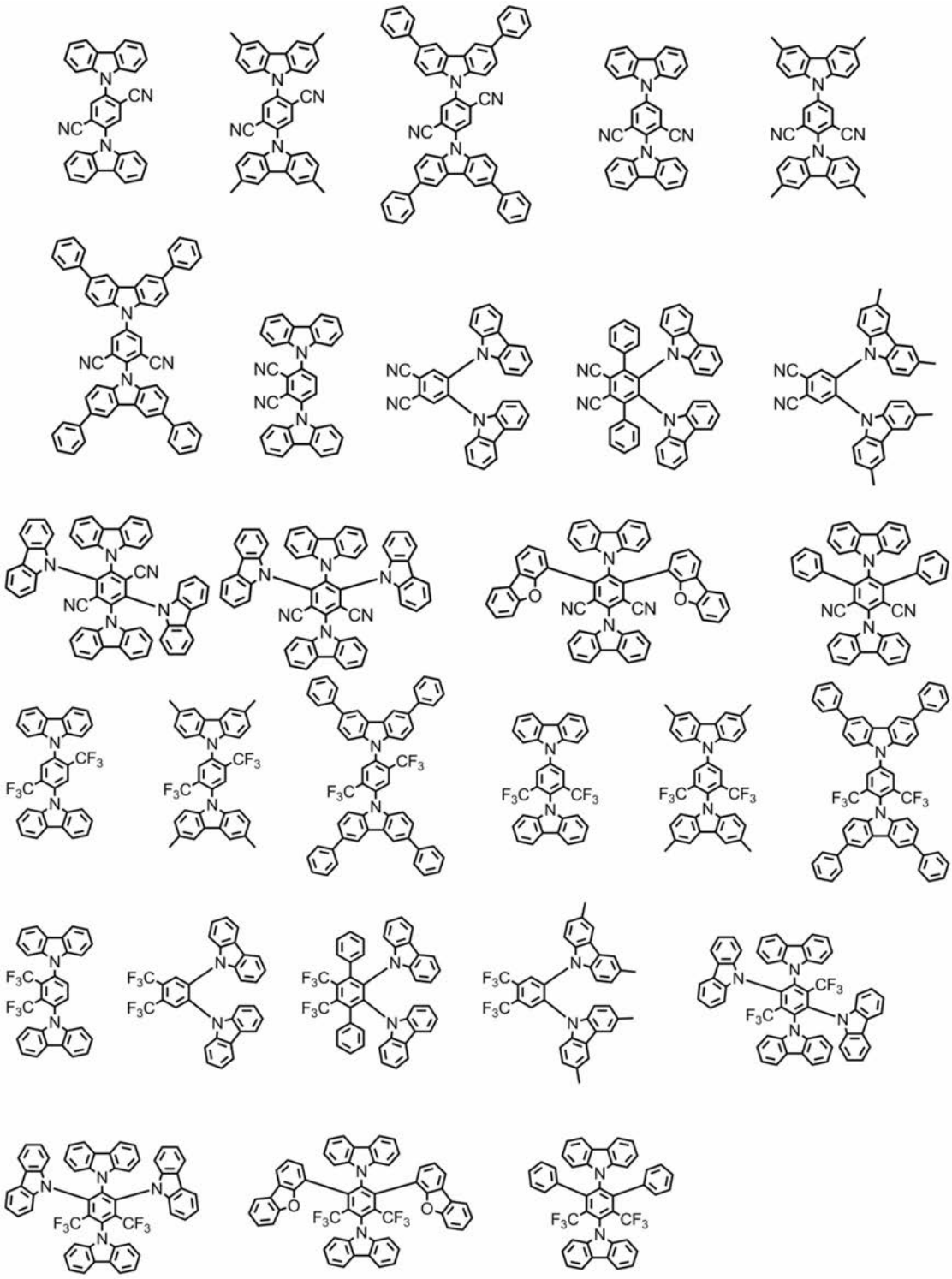


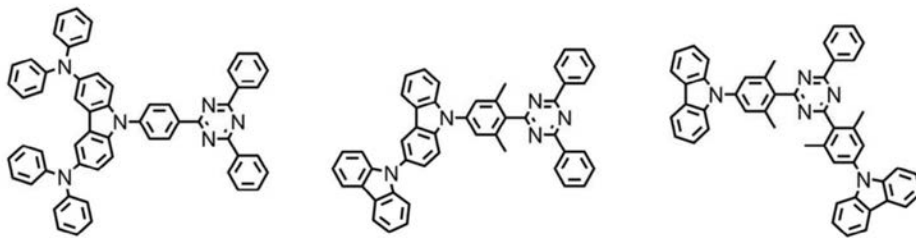
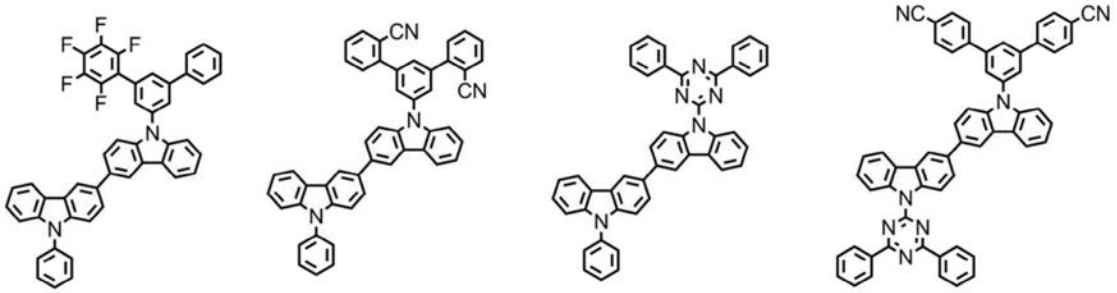
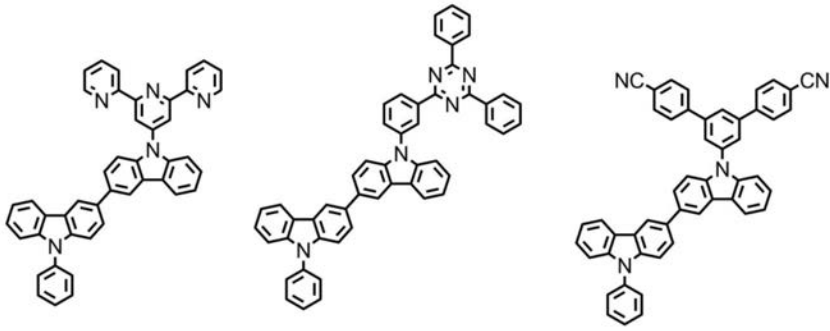




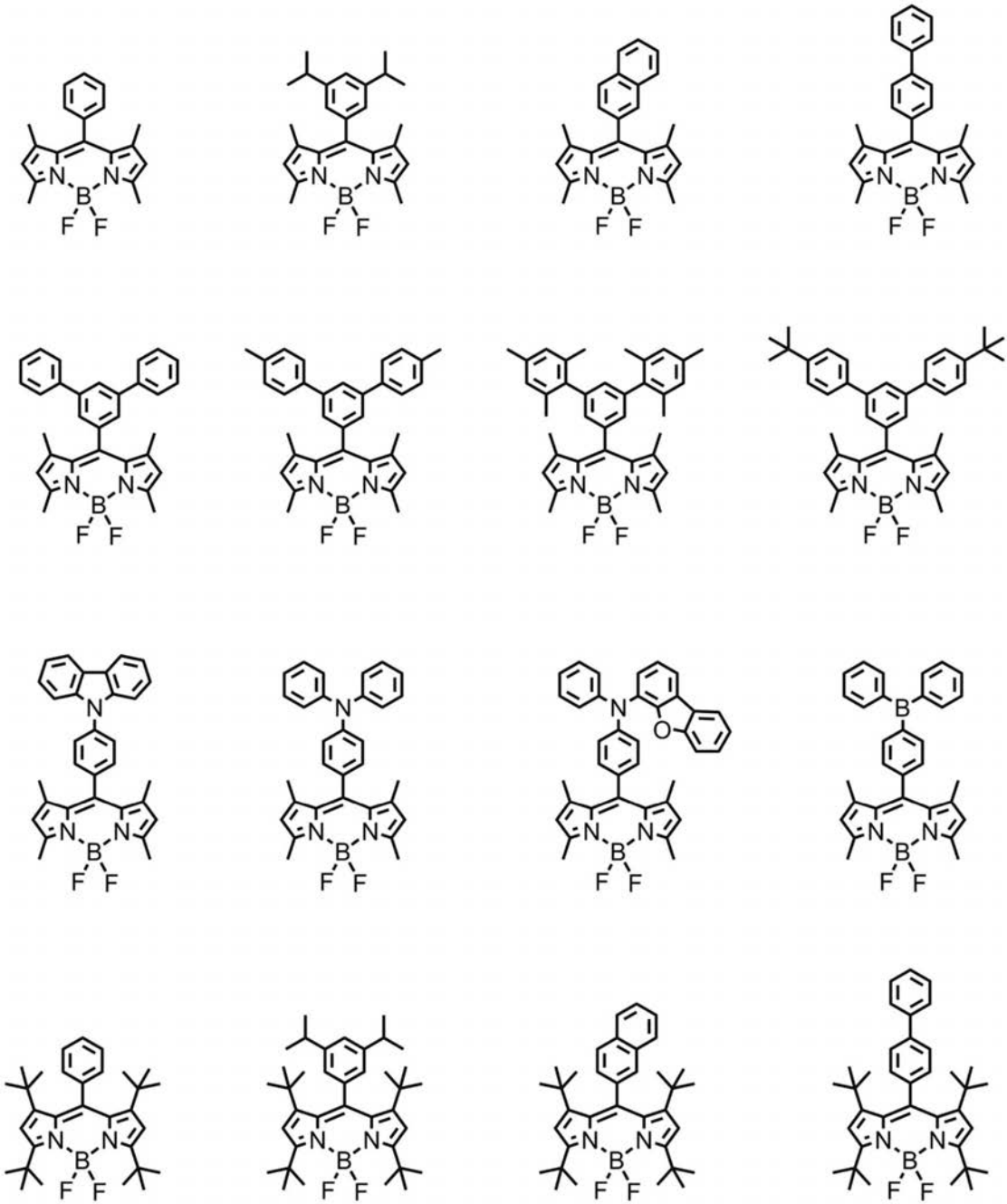
<组II>

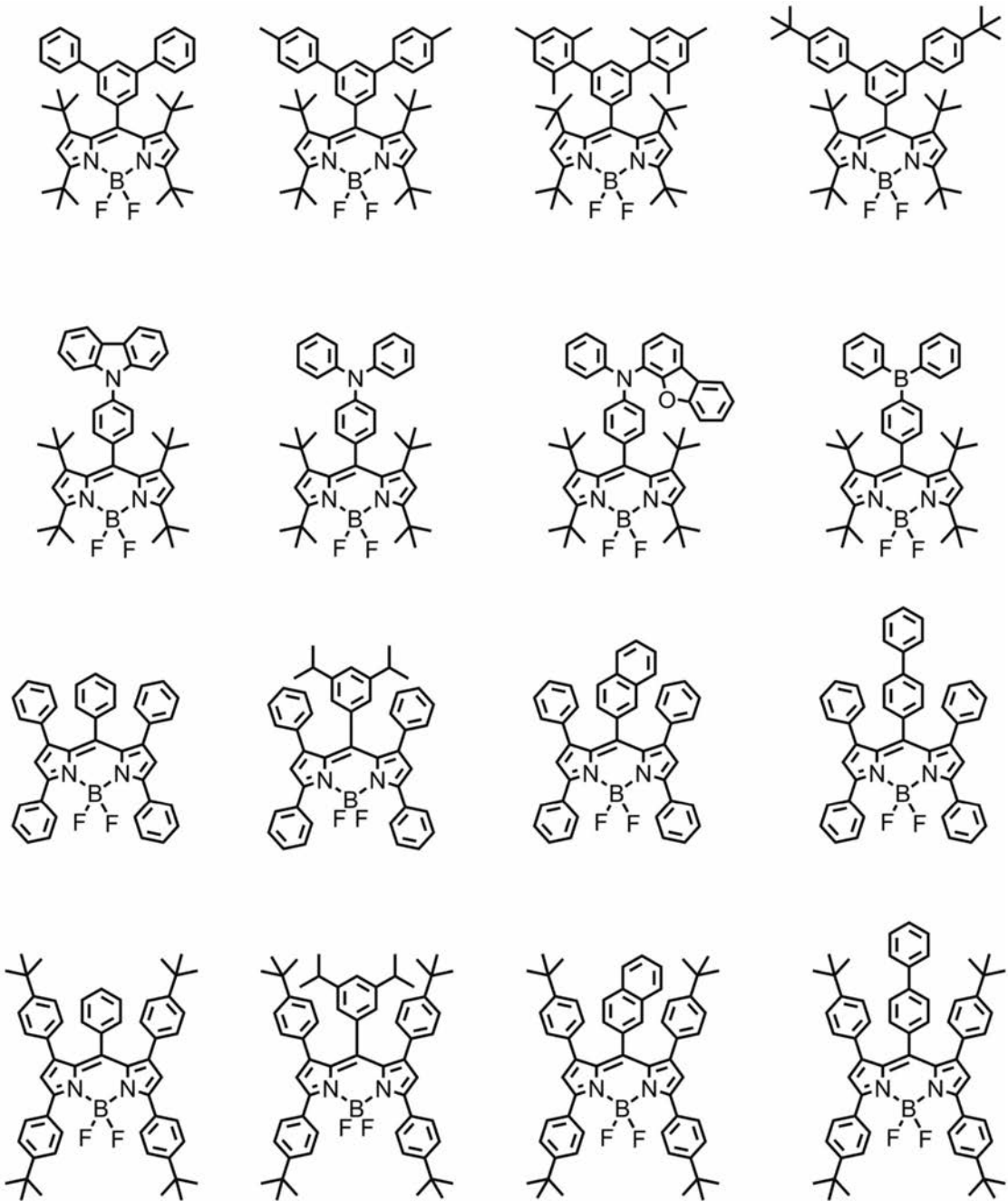






<组III>





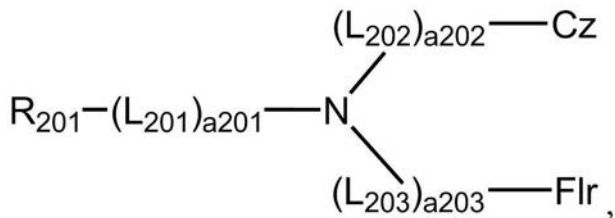


所述第一空穴传输层包括第一空穴传输材料，  
 所述第二空穴传输层包括第二空穴传输材料，并且  
 所述第一空穴传输材料与所述第二空穴传输材料彼此不同。

17. 如权利要求16所述的有机发光装置，其中：

所述第一空穴传输材料由式201表示：

式201



其中，在式201中，

$\text{L}_{201}$ 至 $\text{L}_{203}$ 各自独立地选自取代或未取代的 $\text{C}_5$ - $\text{C}_{60}$ 碳环基团和取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂环基团，

$a_{201}$ 至 $a_{203}$ 各自独立地选自0、1、2和3，

$\text{Cz}$ 为取代或未取代的咔唑基，

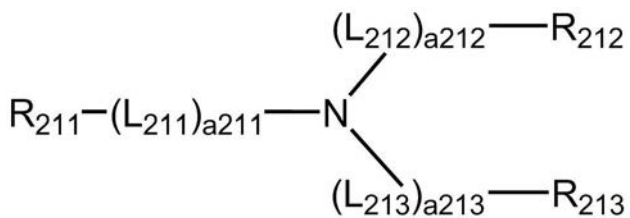
$\text{Flr}$ 为取代或未取代的芴基，并且

$\text{R}_{201}$ 选自取代或未取代的 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烷基、取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烷基、取代或未取代的 $\text{C}_3$ - $\text{C}_{10}$ 环烯基、取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{10}$ 杂环烯基、取代或未取代的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳基、取代或未取代的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳氧基、取代或未取代的 $\text{C}_6$ - $\text{C}_{60}$ 芳硫基、取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂芳基、取代或未取代的单价非芳族稠合多环基团和取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团。

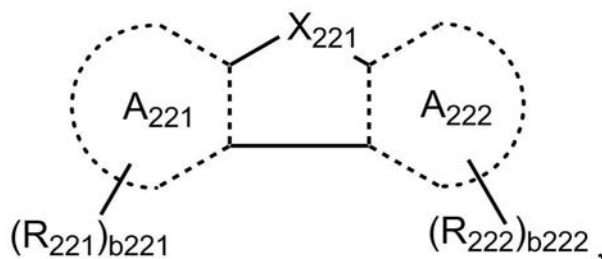
18. 如权利要求16所述的有机发光装置，其中：

所述第二空穴传输材料由式202表示：

式202



式202A



其中，在式202中，

$\text{L}_{211}$ 至 $\text{L}_{213}$ 各自独立地选自取代或未取代的 $\text{C}_5$ - $\text{C}_{60}$ 碳环基团和取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂环基团，

a211至a213各自独立地选自0、1、2和3，

R<sub>211</sub>至R<sub>213</sub>各自独立地选自自由式202A表示的基团、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族稠合多环基团和取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团，其中选自R<sub>211</sub>至R<sub>213</sub>中的至少一个为由式202A表示的基团，

在式202A中，

X<sub>221</sub>选自N(R<sub>223</sub>)、C(R<sub>223</sub>)(R<sub>224</sub>)、O和S，

A<sub>221</sub>和A<sub>222</sub>各自独立地选自i) 6元环、ii) 其中两个或更多个6元环彼此稠合的稠合环以及iii) 其中至少一个6元环和至少一个5元环彼此稠合的稠合环，

R<sub>221</sub>至R<sub>224</sub>各自独立地选自结合位点、氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、脞基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、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族稠合多环基团和取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团，其中选自R<sub>221</sub>至R<sub>224</sub>中的一个为结合位点，并且

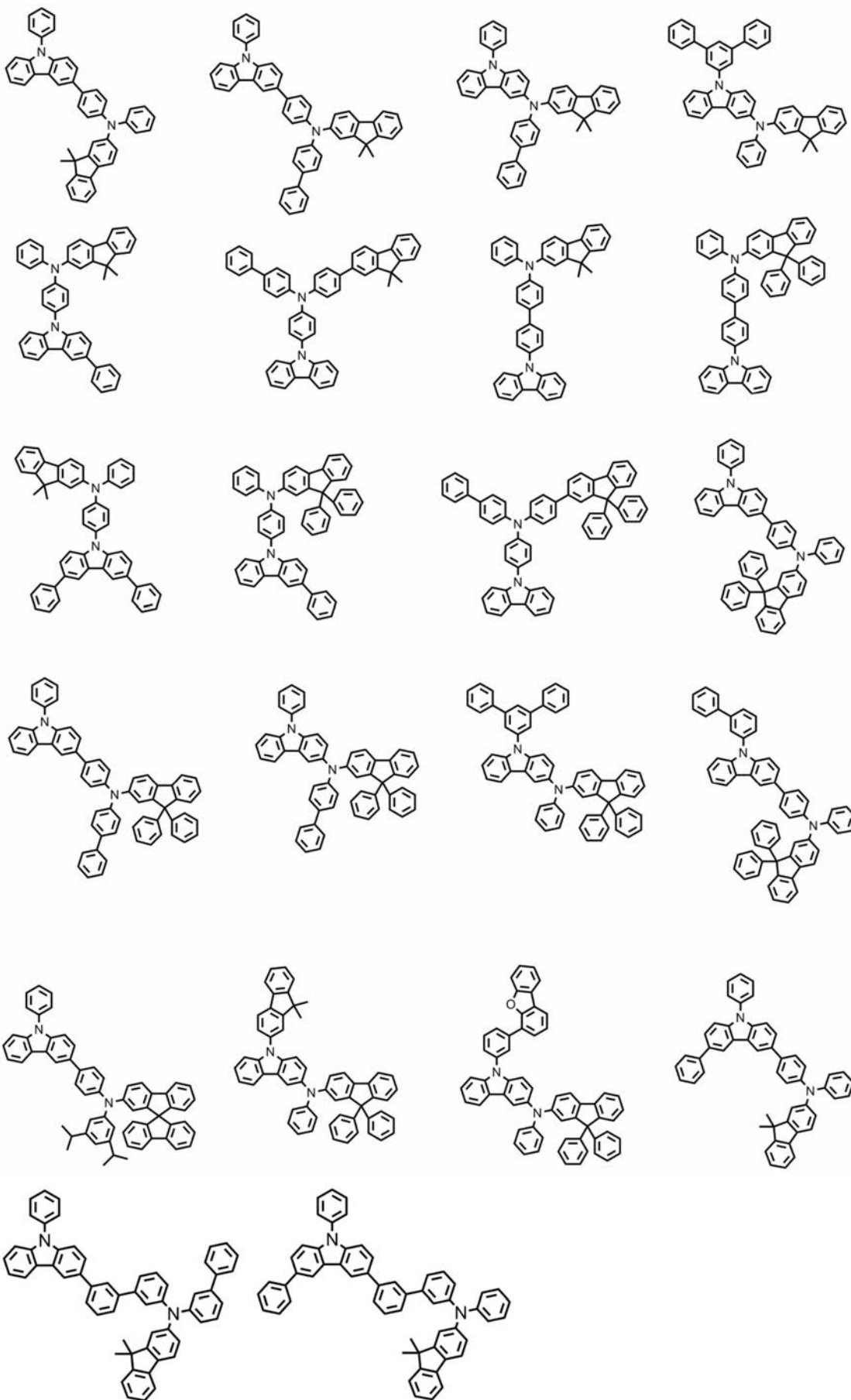
b221和b222各自独立地选自1、2、3、4、5和6。

19. 如权利要求16所述的有机发光装置，其中：

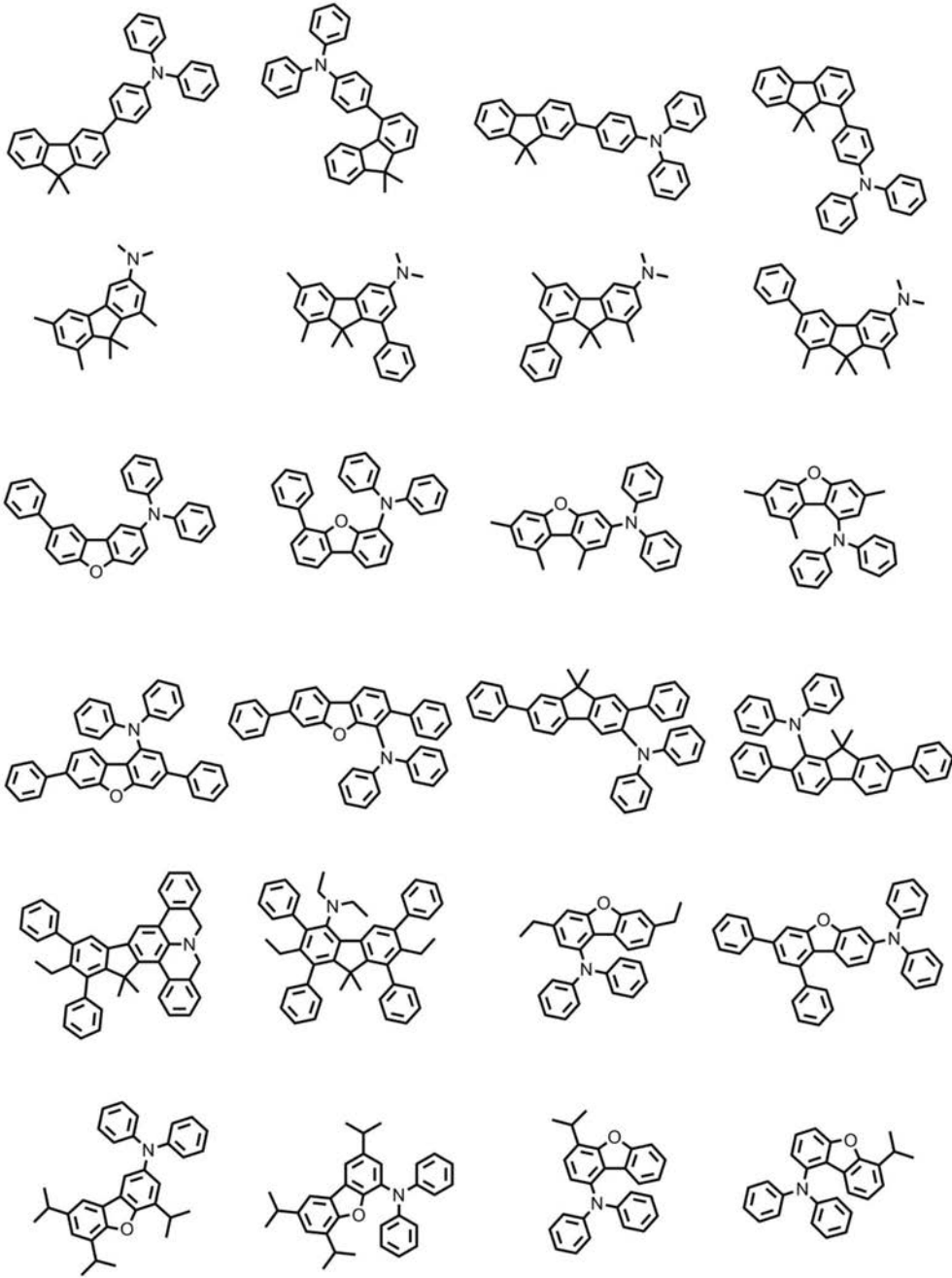
所述第一空穴传输材料选自组IV的化合物，并且

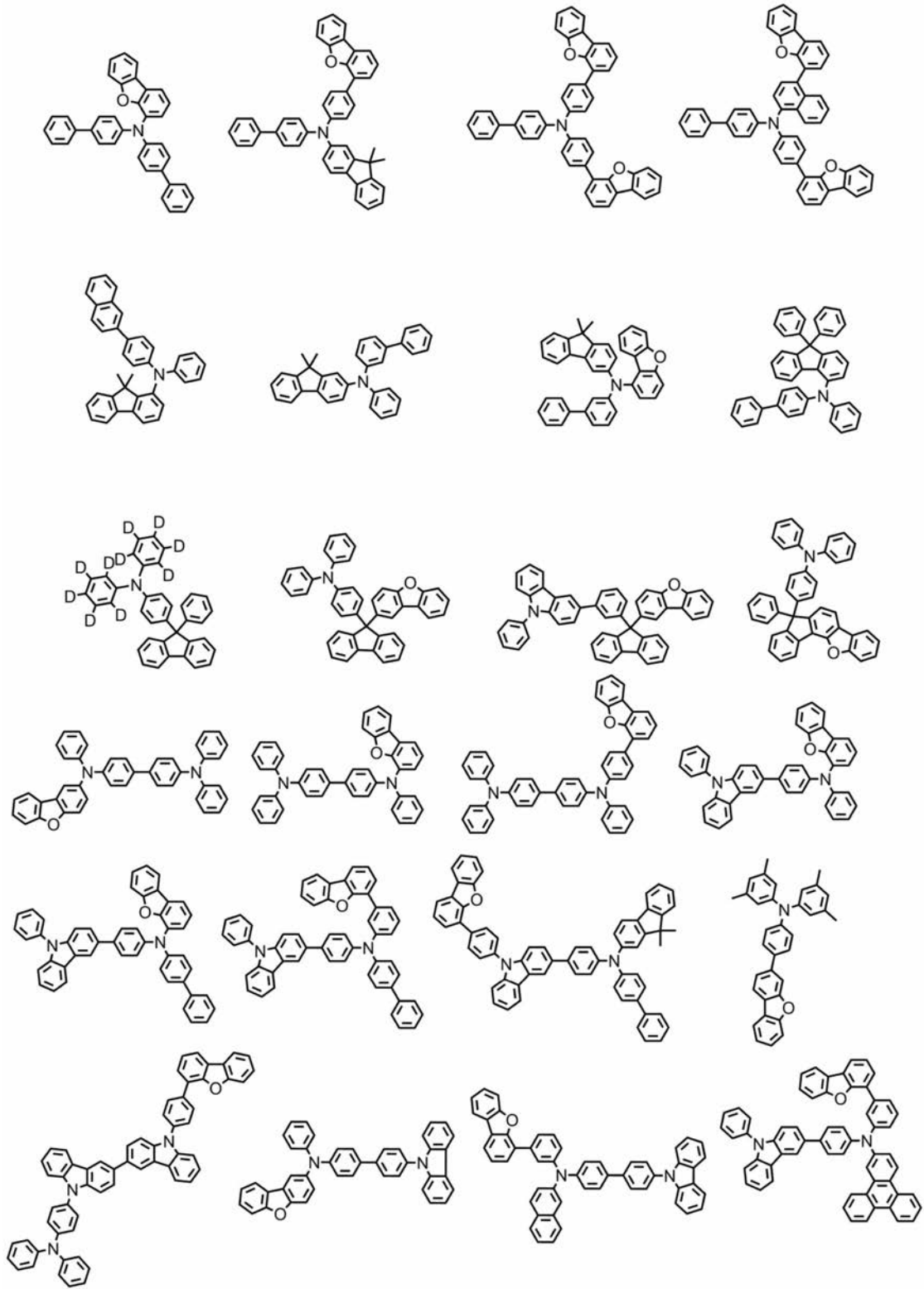
所述第二空穴传输材料选自组V的化合物：

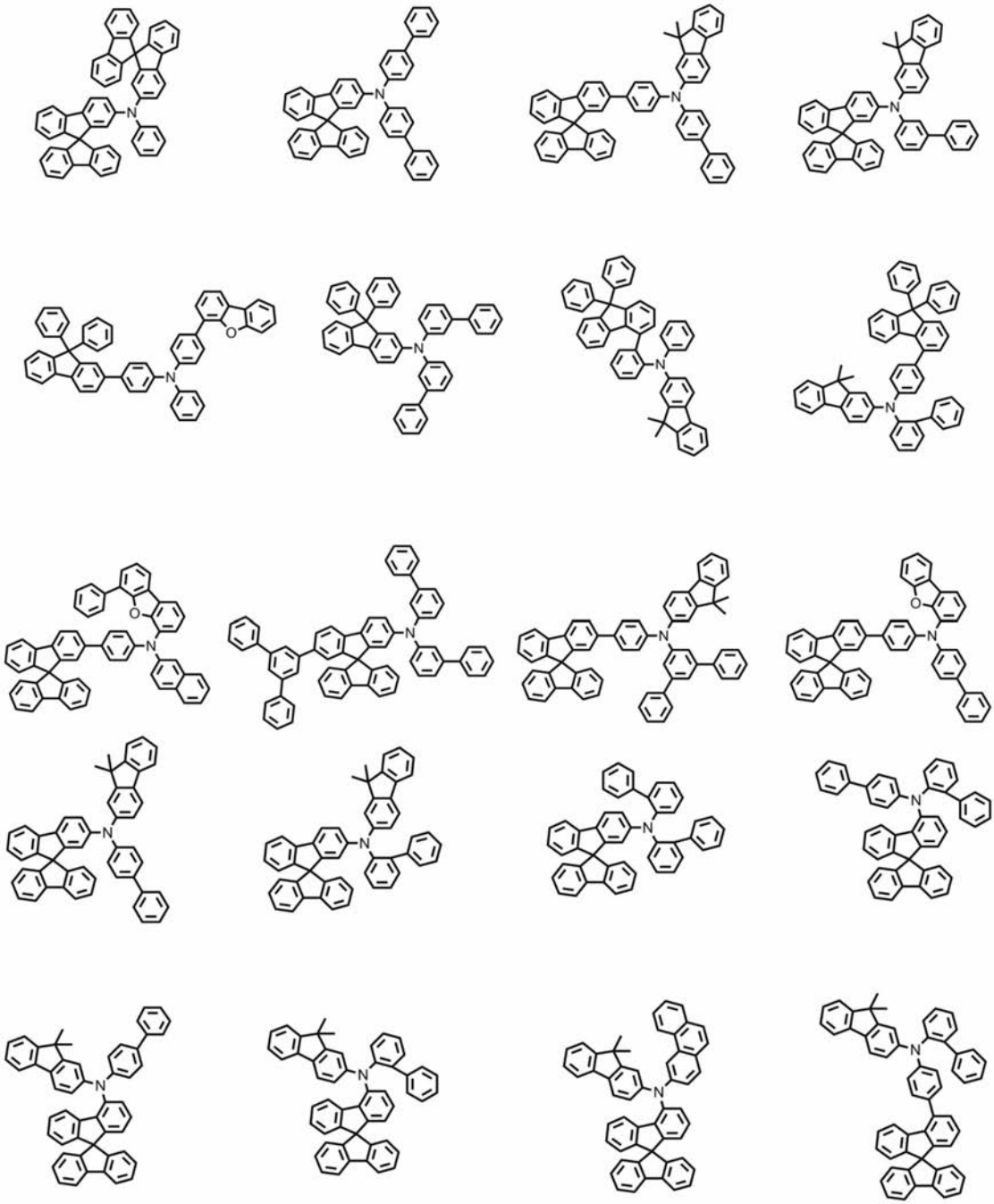
<组IV>

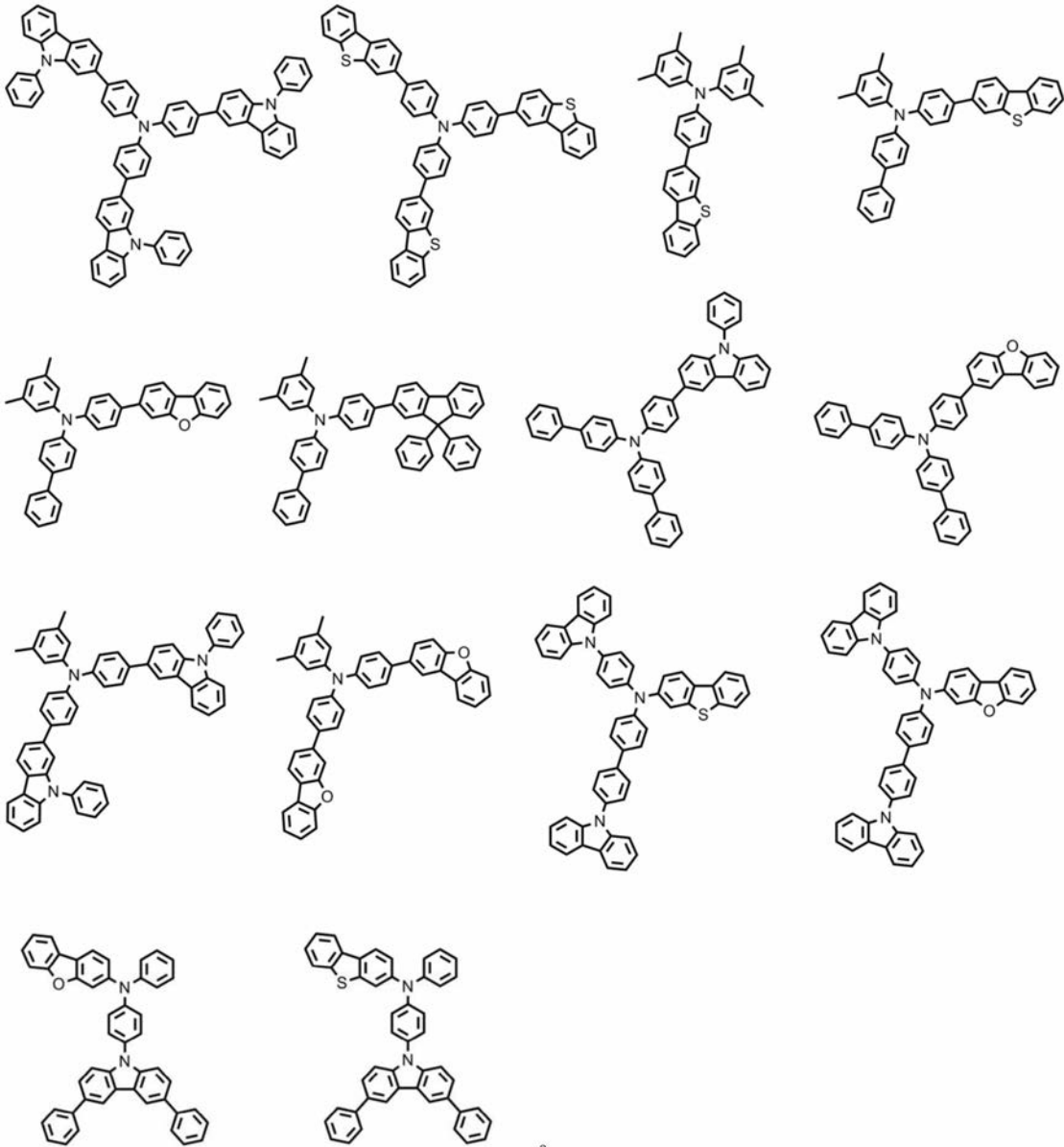


<组V>









20. 一种显示设备,包括:

薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括源电极、漏电极和有源层;以及  
如权利要求1至19中任一项所述的有机发光装置,

其中所述有机发光装置的所述第一电极电连接至选自所述薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极中的一个。

## 有机发光装置和包括其的显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2018年12月19日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2018-0165469号的优先权和权益,其公开内容通过引用以其整体并入本文。

### 技术领域

[0003] 本申请的一个或多个实施方式涉及有机发光装置和包括其的显示设备。

### 背景技术

[0004] 有机发光装置为自发光装置,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,并且产生全色图像。

[0005] 这种有机发光装置的示例可包括设置在基板上的第一电极,以及顺序设置在第一电极上的空穴传输区、发射层、电子传输区和第二电极。由第一电极提供的空穴可通过空穴传输区朝向发射层移动,并且由第二电极提供的电子可通过电子传输区朝向发射层移动。载流子(比如空穴和电子)在发射层中复合以产生激子。这些激子从激发态跃迁至基态,从而产生光。

### 发明内容

[0006] 根据本公开的一个或多个实施方式的方面涉及有机发光装置和包括其的显示设备。

[0007] 另外的方面将部分地在下面的描述中阐述,并且将部分地从描述中显而易见,或者可通过实施所呈现的实施方式获知。

[0008] 根据本公开的实施方式,有机发光装置包括:第一电极;第二电极;以及第一电极和第二电极之间的有机层,其中有机层包括发射层,发射层包括第一化合物、第二化合物和第三化合物,第一化合物由式1表示,第二化合物由式2表示,第三化合物由式3表示,并且第一化合物和第二化合物彼此不同:

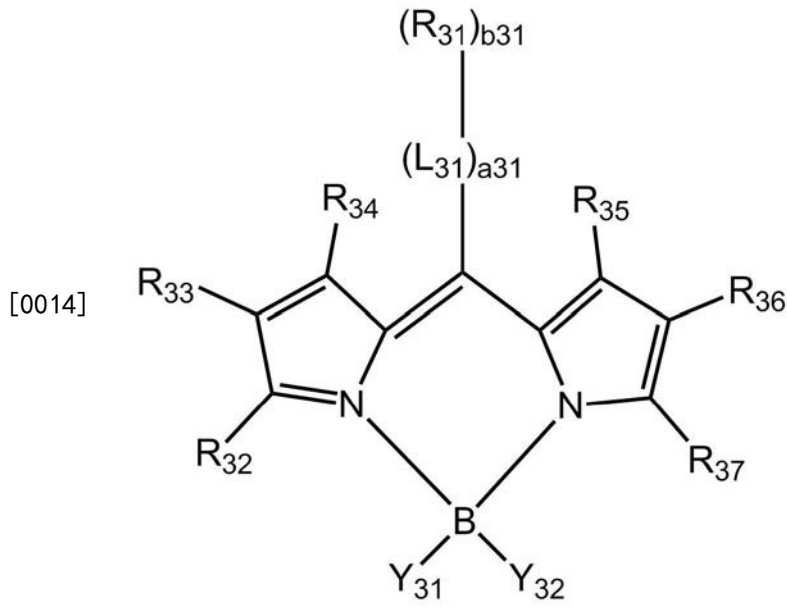
[0009] 式1

[0010]  $(Y_{11})_{c11}-(L_{11})_{a11}-(Y_{12})_{c12}$

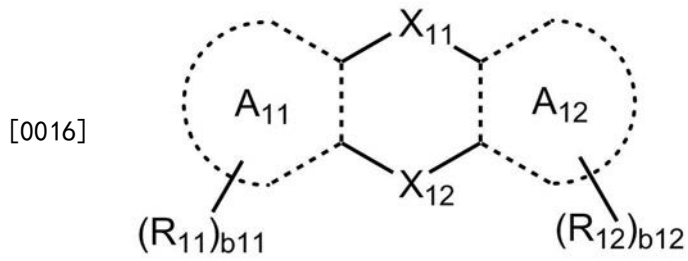
[0011] 式2

[0012]  $(Y_{21})_{c21}-(L_{21})_{a21}-(Y_{22})_{c22}$

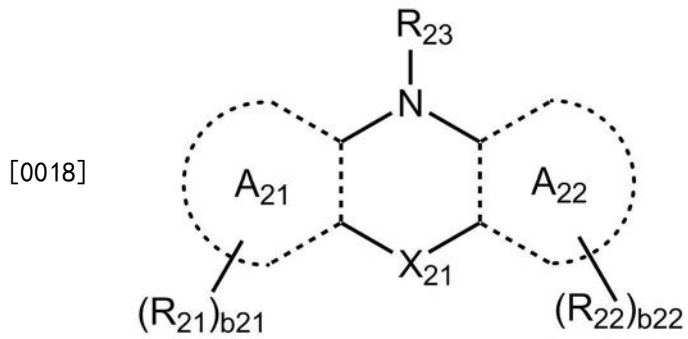
[0013] 式3



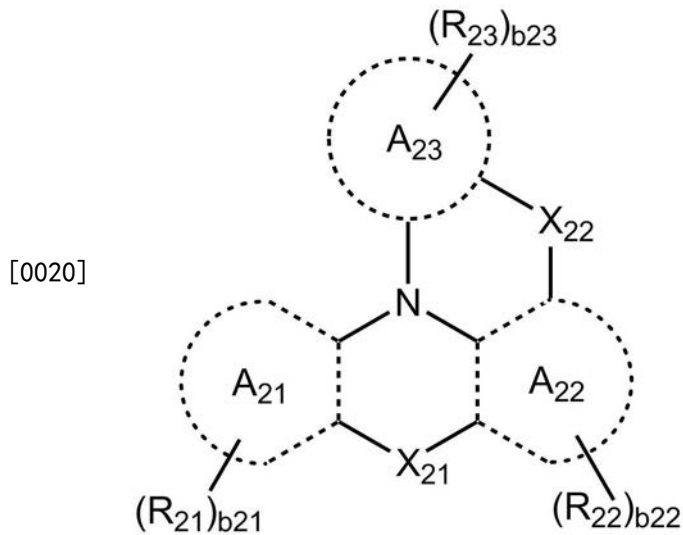
[0015] 式1A



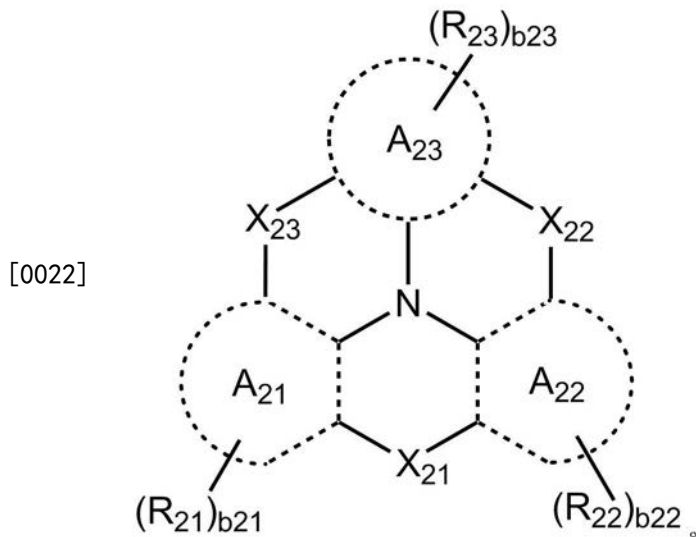
[0017] 式2A



[0019] 式2B



[0021] 式2C



[0023] 在式1中，

[0024] L<sub>11</sub>可选自：

[0025] 不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团；以及

[0026] 被选自下述中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和-Si (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) (Q<sub>33</sub>)，

[0027] a<sub>11</sub>可选自0、1、2和3，

[0028] Y<sub>11</sub>可为由式1A表示的基团，

[0029] Y<sub>12</sub>可选自：

[0030] -F、氰基和含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团；

[0031] 各自被选自下述中的至少一种取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：-F和氰基；以及

[0032] 被选自下述中的至少一种取代的含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：氘、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团，

[0033] c<sub>11</sub>和c<sub>12</sub>可各自独立地选自1、2和3，

[0034] 在式1A中，

- [0035]  $X_{11}$ 可选自单键、N( $R_{13}$ )、O和S,
- [0036]  $X_{12}$ 可选自单键、N( $R_{14}$ )、O和S,
- [0037]  $X_{11}$ 和 $X_{12}$ 可不同时为单键,
- [0038]  $A_{11}$ 和 $A_{12}$ 可各自独立地为不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团,
- [0039]  $R_{11}$ 至 $R_{14}$ 可各自独立地选自:
- [0040] 结合位点、氢、氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ );
- [0041] 被选自下述中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团:氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ );以及
- [0042] 被以下取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团:被选自氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和-Si( $Q_{21}$ )( $Q_{22}$ )( $Q_{23}$ )中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团,其中选自 $R_{11}$ 至 $R_{14}$ 中的一个可为结合位点,
- [0043]  $b_{11}$ 和 $b_{12}$ 可各自独立地选自1、2、3、4、5和6,
- [0044] 在式2中,
- [0045]  $L_{21}$ 可选自取代或未取代的 $C_5$ - $C_{60}$ 碳环基团和取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂环基团,
- [0046]  $a_{21}$ 可选自0、1、2和3,
- [0047]  $Y_{21}$ 可为由选自式2A至式2C中的一个表示的基团,
- [0048]  $Y_{22}$ 可选自:
- [0049] -F、氰基和含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团;
- [0050] 各自被选自下述中的至少一种取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团:-F和氰基;以及
- [0051] 被选自下述中的至少一种取代的含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团:氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团,
- [0052]  $c_{21}$ 和 $c_{22}$ 可各自独立地选自1、2、3、4、5和6,
- [0053] 在式2A至式2C中,
- [0054]  $X_{21}$ 可选自单键、N( $R_{24}$ )、O和S,
- [0055]  $X_{22}$ 可选自单键、N( $R_{25}$ )、O和S,
- [0056]  $X_{23}$ 可选自单键、N( $R_{26}$ )、O和S,
- [0057]  $A_{21}$ 至 $A_{23}$ 可各自独立地为不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团,
- [0058]  $R_{21}$ 至 $R_{26}$ 可各自独立地选自:
- [0059] 结合位点、氢、氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团、-N( $Q_1$ )( $Q_2$ )和-Si( $Q_1$ )( $Q_2$ )( $Q_3$ );
- [0060] 被选自下述中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团:氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团、-N( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )和-Si( $Q_{31}$ )( $Q_{32}$ )( $Q_{33}$ );以及
- [0061] 被以下取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团:被选自氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团、-N( $Q_{21}$ )( $Q_{22}$ )和-Si( $Q_{21}$ )( $Q_{22}$ )( $Q_{23}$ )中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团,其中,式2A中选自 $R_{21}$ 至 $R_{24}$ 中的一个可为结合位点,式2B中选自 $R_{21}$ 至 $R_{25}$ 中的一个可为结合位点,并且式2C中选自 $R_{21}$ 至 $R_{26}$ 中的一个可为结合位点,
- [0062]  $b_{21}$ 至 $b_{23}$ 可各自独立地选自1、2、3、4、5和6,
- [0063] 在式3中,

- [0064] L<sub>31</sub>可选自取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团和取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团，
- [0065] a<sub>31</sub>可选自0、1、2和3，
- [0066] R<sub>31</sub>至R<sub>37</sub>可各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胼基、胟基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、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族稠合多环基团、取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团、-Si(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)(Q<sub>3</sub>)、-B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-P(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)、-C(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)(Q<sub>1</sub>)、-S(=O)<sub>2</sub>(Q<sub>1</sub>)、-P(=O)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-P(=S)(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)，其中R<sub>31</sub>至R<sub>37</sub>可任选地连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团，
- [0067] b<sub>31</sub>可选自1、2、3、4、5和6，
- [0068] Y<sub>31</sub>和Y<sub>32</sub>可各自独立地选自-F、-Cl、-Br、-I、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>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基和取代或未取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基，其中Y<sub>31</sub>和Y<sub>32</sub>可任选地连接以形成取代或未取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团或者取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团，
- [0069] Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、胟基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、联苯基和三联苯基。
- [0070] 根据本公开的实施方式，显示设备包括薄膜晶体管(包括源电极、漏电极和有源层)；和上述有机发光装置，其中有机发光装置的第一电极电连接至选自薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个。

## 附图说明

- [0071] 结合附图，这些和/或其他方面将从以下实施方式的描述变得显而易见并且更容易理解，其中：
- [0072] 图1为根据实施方式的有机发光装置的示意性截面图；
- [0073] 图2为根据实施方式的有机发光装置的示意性截面图；
- [0074] 图3为根据实施方式的有机发光装置的示意性截面图；并且
- [0075] 图4为根据实施方式的有机发光装置的示意性截面图。

## 具体实施方式

[0076] 现将参考示例性实施方式更充分地描述本公开。然而，本公开可以以多种不同的形式体现，并且不应被解释为仅限于本文所阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式是为了使本公开彻底和完整，并将本公开的概念充分传达给本领域技术人员。本发明的增强功能和特征以及如何实现这些增强功能和特征将通过参考随后将更详细地描述的实施方式

以及附图变得显而易见。然而,本发明可以以多种不同的形式体现,并且不应限于示例性实施方式。

[0077] 下文中,通过参考附图更详细地描述了实施方式,并且在附图中,相同的附图标记表示相同的元件,并且本文不提供对其的冗余解释。

[0078] 如本文所用,单数形式“一个(a)”、“一种(an)”和“所述(the)”旨在也包括复数形式,除非上下文另有明确说明。

[0079] 应进一步理解,本文所用术语“包含(comprises)”和/或“包括(comprising)”表明存在所叙述的特征或组件,但不排除存在或添加一个或多个其他特征或组件。

[0080] 应理解,当一个层、区域或组件被称为“在”另一个层、区域或组件“上”或“到”另一个层、区域或组件“上”时,它可以直接或间接形成在另一个层、区域或组件上。也就是说,可以存在中间层、区域或组件。

[0081] 为了便于解释,图中组件的尺寸可以放大。换言之,为了便于解释,由于对图中组件的尺寸和厚度是任意示出的,因此本公开的以下实施方式并不限于此。

[0082] 本文所用的术语“有机层”是指设置在有机发光装置的第一电极和第二电极之间的单层和/或多个层。包含在“有机层”中的材料不限于有机材料。

[0083] 根据实施方式的有机发光装置可包括:第一电极;第二电极;以及第一电极和第二电极之间的有机层,其中有机层可包括发射层,发射层可包括第一化合物、第二化合物和第三化合物,第一化合物可由式1表示,第二化合物可由式2表示,第三化合物可由式3表示,并且第一化合物和第二化合物可彼此不同:

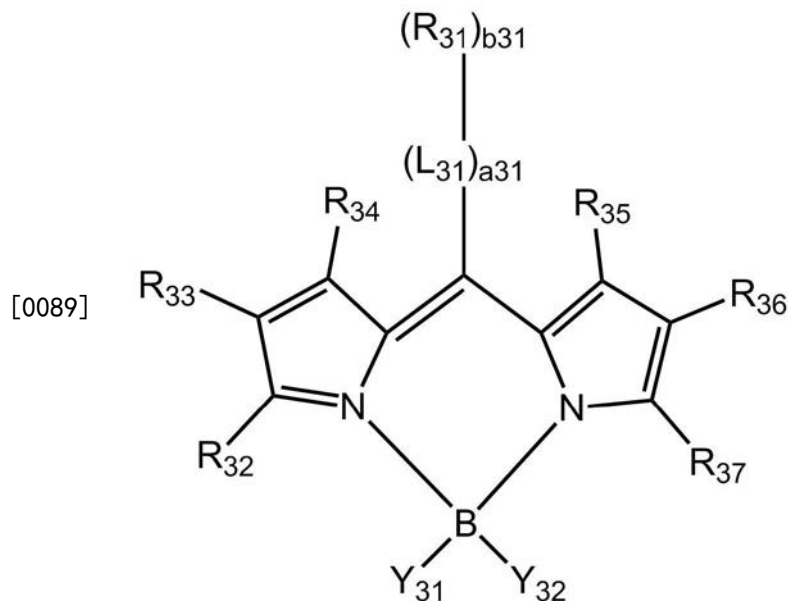
[0084] 式1

[0085]  $(Y_{11})_{c11}-(L_{11})_{a11}-(Y_{12})_{c12}$

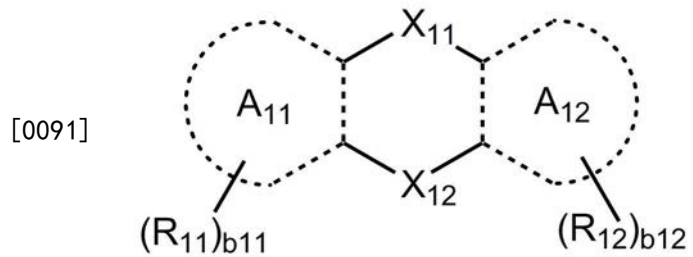
[0086] 式2

[0087]  $(Y_{21})_{c21}-(L_{21})_{a21}-(Y_{22})_{c22}$

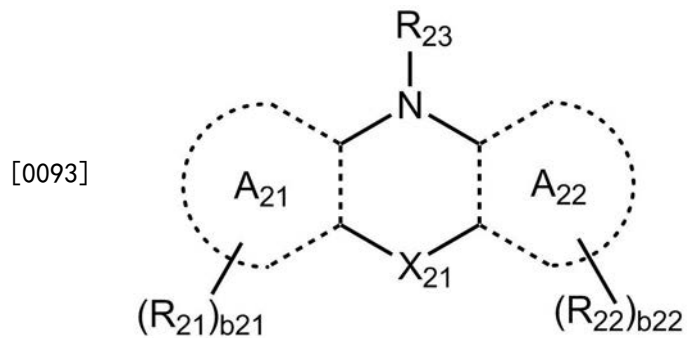
[0088] 式3



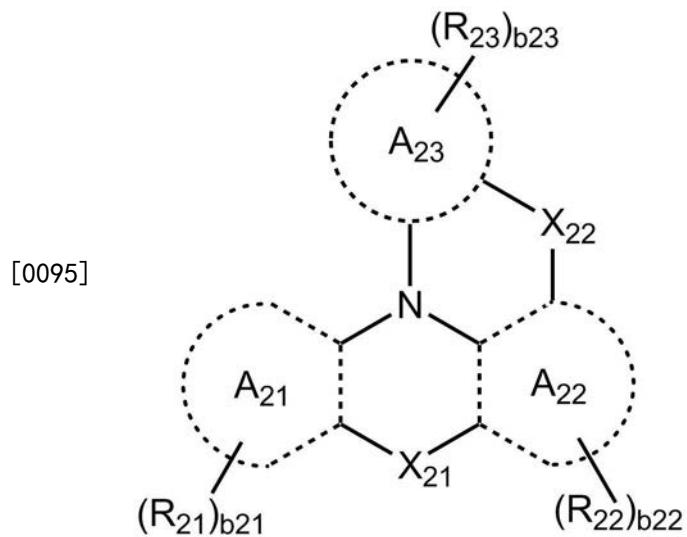
[0090] 式1A



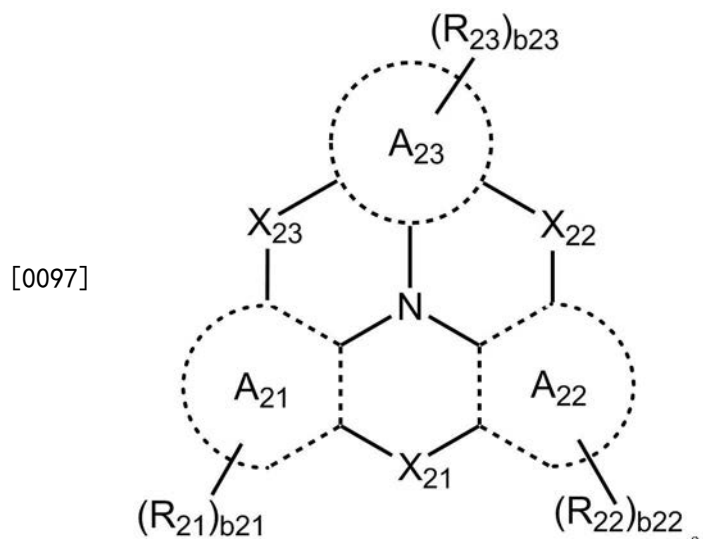
[0092] 式2A



[0094] 式2B



[0096] 式2C



- [0098] 在式1中，
- [0099]  $L_{11}$ 可选自：
- [0100] 不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团；以及
- [0101] 被选自下述中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和-Si ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) ( $Q_{33}$ )，
- [0102]  $a_{11}$ 可选自0、1、2和3，
- [0103]  $Y_{11}$ 可为由式1A表示的基团，
- [0104]  $Y_{12}$ 可选自：
- [0105] -F、氰基和含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团；
- [0106] 各自被选自下述中的至少一种取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：-F和氰基；以及
- [0107] 被选自下述中的至少一种取代的含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团，
- [0108]  $c_{11}$ 和 $c_{12}$ 可各自独立地选自1、2和3，
- [0109] 在式1A中，
- [0110]  $X_{11}$ 可选自单键、N ( $R_{13}$ )、O和S，
- [0111]  $X_{12}$ 可选自单键、N ( $R_{14}$ )、O和S，
- [0112]  $X_{11}$ 和 $X_{12}$ 可不同时为单键，
- [0113]  $A_{11}$ 和 $A_{12}$ 可各自独立地为不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团，
- [0114]  $R_{11}$ 至 $R_{14}$ 可各自独立地选自：
- [0115] 结合位点(例如，与 $L_{11}$ 结合)、氢、氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和-Si ( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) ( $Q_3$ )；
- [0116] 被选自下述中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和-Si ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) ( $Q_{33}$ )；以及
- [0117] 被以下取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：被选自氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和-Si ( $Q_{21}$ ) ( $Q_{22}$ ) ( $Q_{23}$ )中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团，其中选自 $R_{11}$ 至 $R_{14}$ 中的一个可为结合位点(例如，与 $L_{11}$ 结合)，
- [0118]  $b_{11}$ 和 $b_{12}$ 可各自独立地选自1、2、3、4、5和6，
- [0119] 在式2中，
- [0120]  $L_{21}$ 可选自取代或未取代的 $C_5$ - $C_{60}$ 碳环基团和取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂环基团，
- [0121]  $a_{21}$ 可选自0、1、2和3，
- [0122]  $Y_{21}$ 可为由选自式2A至式2C中的一个表示的基团，
- [0123]  $Y_{22}$ 可选自：
- [0124] -F、氰基和含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团；
- [0125] 各自被选自下述中的至少一种取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：-F和氰基；以及
- [0126] 被选自下述中的至少一种取代的含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团和不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团，
- [0127]  $c_{21}$ 和 $c_{22}$ 可各自独立地选自1、2、3、4、5和6，

- [0128] 在式2A至式2C中，
- [0129]  $X_{21}$ 可选自单键、N( $R_{24}$ )、O和S，
- [0130]  $X_{22}$ 可选自单键、N( $R_{25}$ )、O和S，
- [0131]  $X_{23}$ 可选自单键、N( $R_{26}$ )、O和S，
- [0132]  $A_{21}$ 至 $A_{23}$ 可各自独立地为不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团，
- [0133]  $R_{21}$ 至 $R_{26}$ 可各自独立地选自：
- [0134] 结合位点(例如，与 $L_{21}$ 结合)、氢、氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团、 $-N(Q_1)(Q_2)$ 和 $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ ；
- [0135] 被选自下述中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团、 $-N(Q_{31})(Q_{32})$ 和 $-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})$ ；以及
- [0136] 被以下取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团：被选自氘、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团、 $-N(Q_{21})(Q_{22})$ 和 $-Si(Q_{21})(Q_{22})(Q_{23})$ 中的至少一种取代的不含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环状基团，其中式2A中选自 $R_{21}$ 至 $R_{24}$ 中的一个可为结合位点(例如，与 $L_{21}$ 结合)，式2B中选自 $R_{21}$ 至 $R_{25}$ 中的一个可为结合位点(例如，与 $L_{21}$ 结合)，并且式2C中选自 $R_{21}$ 至 $R_{26}$ 中的一个可为结合位点(例如，与 $L_{21}$ 结合)；
- [0137]  $b_{21}$ 至 $b_{23}$ 可各自独立地选自1、2、3、4、5和6，
- [0138] 在式3中，
- [0139]  $L_{31}$ 可选自取代或未取代的 $C_5$ - $C_{60}$ 碳环基团和取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂环基团，
- [0140]  $a_{31}$ 可选自0、1、2和3；且
- [0141]  $R_{31}$ 至 $R_{37}$ 可各自独立地选自氢、氘、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、取代或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代或未取代的单价非芳族稠合多环基团、取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团、 $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ 、 $-B(Q_1)(Q_2)$ 、 $-N(Q_1)(Q_2)$ 、 $-P(Q_1)(Q_2)$ 、 $-C(=O)(Q_1)$ 、 $-S(=O)(Q_1)$ 、 $-S(=O)_2(Q_1)$ 、 $-P(=O)(Q_1)(Q_2)$ 和 $-P(=S)(Q_1)(Q_2)$ ，
- [0142]  $R_{31}$ 至 $R_{37}$ 可任选地连接(例如，与相邻基团连接)以形成取代或未取代的 $C_5$ - $C_{60}$ 碳环基团或者取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂环基团，
- [0143]  $b_{31}$ 可选自1、2、3、4、5和6，
- [0144]  $Y_{31}$ 和 $Y_{32}$ 可各自独立地选自 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基和取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基，其中 $Y_{31}$ 和 $Y_{32}$ 可任选地连接以形成取代或未取代的 $C_5$ - $C_{60}$ 碳环基团或者取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂环基团，
- [0145]  $Q_1$ 至 $Q_3$ 、 $Q_{21}$ 至 $Q_{23}$ 和 $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可各自独立地选自氢、氘、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳氧基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳硫基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多

环基团、联苯基和三联苯基。

[0146] 例如,式1中的L<sub>11</sub>可选自:

[0147] 苯基、萘基、非那烯基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、菲基、芘基、屈基、茱基、芴基、芘基、喹啉基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

[0148] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、萘基、非那烯基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、菲基、芘基、屈基、茱基、芴基、喹啉基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基:氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、喹啉基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并喹啉基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并喹啉基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0149] 例如,式2和式3中的L<sub>21</sub>和L<sub>31</sub>可各自独立地选自:

[0150] 苯基、萘基、非那烯基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、菲基、芘基、屈基、茱基、芴基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、芴基、喹啉基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

[0151] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、萘基、非那烯基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、菲基、芘基、屈基、茱基、芴基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、苯并喹啉基、喹啉基、芴基、喹啉基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基: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、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、喹啉基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并喹啉基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并喹啉基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、氮杂芴基、氮杂喹啉基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂喹啉基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0152] 例如,式1至式3中的a<sub>11</sub>、a<sub>21</sub>和a<sub>31</sub>可各自独立地选自0和1,但是本公开的实施方式不限于此。

[0153] 例如,在式1A中,X<sub>11</sub>可选自N(R<sub>13</sub>)、0和S,并且

[0154] X<sub>12</sub>可为单键,但是本公开的实施方式不限于此。

[0155] 例如,在式1A中,A<sub>11</sub>和A<sub>12</sub>可各自独立地选自苯基、萘基、芴基、喹啉基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并喹啉基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、吡啶并芴基、吡啶并喹啉基、吡啶并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并噻吩基、茚并芴基、茚并喹啉基、茚并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并芴基、苯并呋喃并喹啉基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并芴基、苯并噻吩并喹啉基、苯并噻吩并二苯并呋喃基和苯并噻吩并二苯并噻吩基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0156] 例如,在式1A中,R<sub>11</sub>至R<sub>14</sub>可各自独立地选自:

[0157] 结合位点、氢、氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、喹啉基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并喹啉基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并喹啉基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si

(Q<sub>1</sub>) (Q<sub>2</sub>) (Q<sub>3</sub>) ;

[0158] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基：氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) (Q<sub>33</sub>) ;以及

[0159] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基：各自被选自氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si (Q<sub>21</sub>) (Q<sub>22</sub>) (Q<sub>23</sub>) 中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基，

[0160] 选自R<sub>11</sub>至R<sub>14</sub>中的一个可为结合位点，

[0161] Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可各自独立地选自C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0162] 在一个实施方式中，在式1A中，R<sub>11</sub>至R<sub>14</sub>可各自独立地选自：

[0163] 结合位点、氢、氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和-Si (Q<sub>1</sub>) (Q<sub>2</sub>) (Q<sub>3</sub>) ;

[0164] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基：氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和-Si (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) (Q<sub>33</sub>) ;以及

[0165] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基：各自被选自氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和-Si (Q<sub>21</sub>) (Q<sub>22</sub>) (Q<sub>23</sub>) 中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，

[0166] 选自R<sub>11</sub>至R<sub>14</sub>中的一个可为结合位点，

[0167] Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可各自独立地选自C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0168] 例如，在式1中，Y<sub>12</sub>可选自：

[0169] -F、氰基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂苧基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并咪唑基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂苧基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并咪唑基和二氮杂二苯并噻吩基；

[0170] 各自被选自下述中的至少一种取代的 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂苧基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并咪唑基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂苧基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并咪唑基和二氮杂二苯并噻吩基；-F和氰基；以及

[0171] 各自被选自下述中的至少一种取代的吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂苧基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并咪唑基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂苧基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并咪唑基和二氮杂二苯并噻吩基；氘、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂苧基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并咪唑基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂苧基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并咪唑基和二氮杂二苯并噻吩基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0172] 在一个实施方式中，式1中的 $Y_{12}$ 可选自：

[0173] -F、氰基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基和喹唑啉基；

[0174] 各自被选自下述中的至少一种取代的甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苧基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基和喹唑啉基；-F和氰基；以及

[0175] 各自被选自下述中的至少一种取代的吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基和喹唑啉基；氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苧基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基和喹唑啉基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0176] 例如，在式1中， $c_{11}$ 和 $c_{12}$ 可各自独立地为1，但是本公开的实施方式不限于此。

[0177] 例如，在式2A至式2C中， $X_{21}$ 可为单键， $X_{22}$ 可为单键并且 $X_{23}$ 可为单键，但是本公开的实施方式不限于此。

[0178] 例如，在式2A至2C中， $A_{21}$ 至 $A_{23}$ 可各自独立地选自苯基、萘基、苧基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、吡啶并苧基、吡啶并咪唑基、吡啶并二苯并咪唑基、吡啶并二苯并噻

吩基、茛并芴基、茛并咪唑基、茛并二苯并咪唑基、茛并二苯并噻吩基、苯并咪唑并芴基、苯并咪唑并咪唑基、苯并咪唑并二苯并咪唑基、苯并咪唑并二苯并噻吩基、苯并噻吩并芴基、苯并噻吩并咪唑基、苯并噻吩并二苯并咪唑基和苯并噻吩并二苯并噻吩基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0179] 在一个实施方式中,在式2中, $Y_{21}$ 可为由式2A表示的基团,但是本公开的实施方式不限于此。

[0180] 例如,在式2A至式2C中, $R_{21}$ 至 $R_{26}$ 可各自独立地选自:

[0181] 结合位点、氢、氘、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基、二萘并噻吩基、 $-N(Q_1)(Q_2)$ 和 $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ ;

[0182] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基和二萘并噻吩基:氘、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基和二萘并噻吩基、 $-N(Q_{31})(Q_{32})$ 和 $-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})$ ;以及

[0183] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基和二萘并噻吩基:各自独立地被选自氘、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基和二萘并噻吩基、 $-N(Q_{21})(Q_{22})$ 和 $-Si(Q_{21})(Q_{22})(Q_{23})$ 中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基和二萘并噻吩基,

[0184] 式2A中选自 $R_{21}$ 至 $R_{24}$ 中的一个可为结合位点,

[0185] 式2B中选自 $R_{21}$ 至 $R_{25}$ 中的一个可为结合位点,

[0186] 式2C中选自 $R_{21}$ 至 $R_{26}$ 中的一个可为结合位点,并且

[0187]  $Q_1$ 至 $Q_3$ 、 $Q_{21}$ 至 $Q_{23}$ 和 $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可各自独立地选自 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并咪唑基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并咪唑基和二萘并噻吩基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0188] 在一个实施方式中,在式2A至式2C中, $R_{21}$ 至 $R_{26}$ 可各自独立地选自:

[0189] 结合位点、氢、氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、 $-N(Q_1)(Q_2)$ 和 $-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)$ ;

[0190] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、

咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基：氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)和-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)；以及

[0191] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基：各自被选自氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、-N(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)和-Si(Q<sub>21</sub>)(Q<sub>22</sub>)(Q<sub>23</sub>)中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，

[0192] 式2A中选自R<sub>21</sub>至R<sub>24</sub>中的一个可为结合位点，

[0193] 式2B中选自R<sub>21</sub>至R<sub>25</sub>中的一个可为结合位点，

[0194] 式2C中选自R<sub>21</sub>至R<sub>26</sub>中的一个可为结合位点，并且

[0195] Q<sub>1</sub>至Q<sub>3</sub>、Q<sub>21</sub>至Q<sub>23</sub>和Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可各自独立地选自C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0196] 例如，在式2中，Y<sub>22</sub>可选自：

[0197] -F、氰基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；

[0198] 各自被选自下述中的至少一种取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；-F和氰基；以及

[0199] 各自被选自下述中的至少一种取代的吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基：氘、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0200] 在一个实施方式中，在式2中，Y<sub>22</sub>可选自：

[0201] -F、氰基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基和喹唑啉基；

[0202] 各自被选自下述中的至少一种取代的甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基和喹唑啉基；-F和氰基；以及

[0203] 各自被选自下述中的至少一种取代的吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基和喹唑啉基；氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基和喹唑啉基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0204] 例如，在式2中，c21和c22可各自独立地选自1、2和3，但是本公开的实施方式不限于此。

[0205] 例如，在式3中，R<sub>31</sub>至R<sub>37</sub>可各自独立地选自：

[0206] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基；

[0207] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；

[0208] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

[0209] -B(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)和-N(Q<sub>1</sub>)(Q<sub>2</sub>)，并且

[0210] Q<sub>1</sub>和Q<sub>2</sub>可各自独立地选自：

[0211] 氢、氘和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基；

[0212] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂苄基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

[0213] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苊基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苊基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苊基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂苊基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂苊基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基：氡、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苊基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苊基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苊基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂苊基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂苊基、二氮杂咪唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0214] 在一个实施方式中，在式3中， $R_{31}$ 至 $R_{37}$ 可各自独立地选自：

[0215] 氢、氡、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、丙氧基和丁氧基；

[0216] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苊基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；

[0217] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苊基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基：氡、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苊基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

[0218] -B( $Q_1$ ) ( $Q_2$ ) 和-N( $Q_1$ ) ( $Q_2$ )，并且

[0219]  $Q_1$ 和 $Q_2$ 可各自独立地选自：

[0220] 氢、氡、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基；

[0221] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苊基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

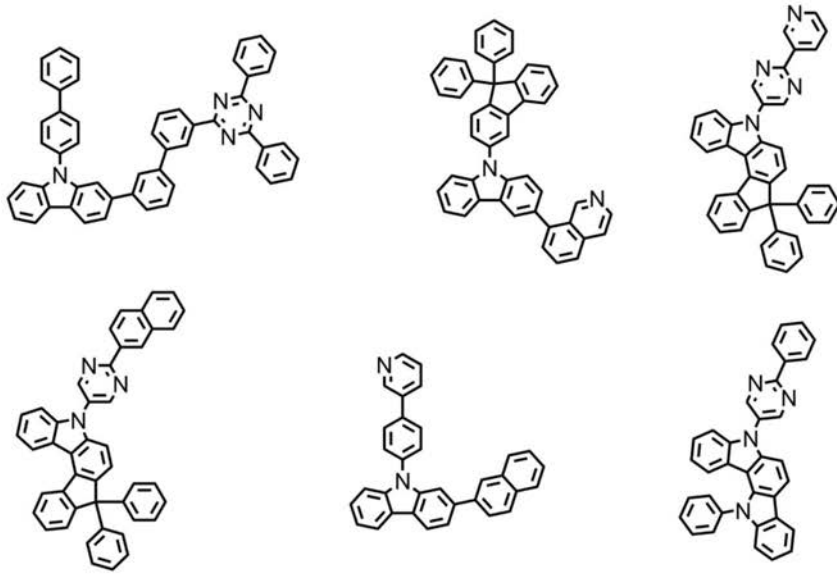
[0222] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苊基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基：氡、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、苊基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0223] 例如，在式3中， $Y_{31}$ 和 $Y_{32}$ 可各自独立地选自-F、-Cl、-Br、-I、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基和 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基，但是本公开的实施方式不限于此。

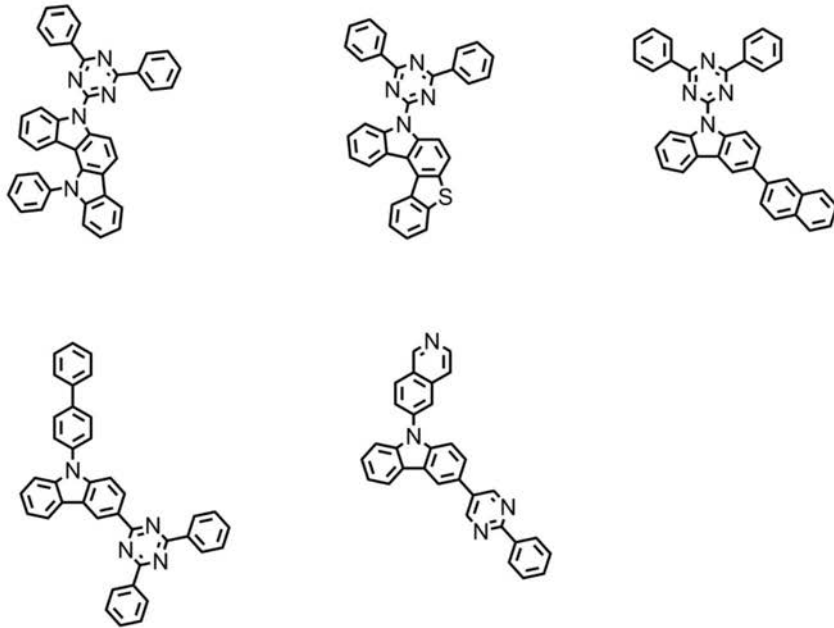
[0224] 在一个实施方式中，在式3中， $Y_{31}$ 和 $Y_{32}$ 可各自独立地选自-F、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、丙氧基和丁氧基，但是本公开的实施方式不限于此。

[0225] 在一个实施方式中,第一化合物可选自组I的化合物:

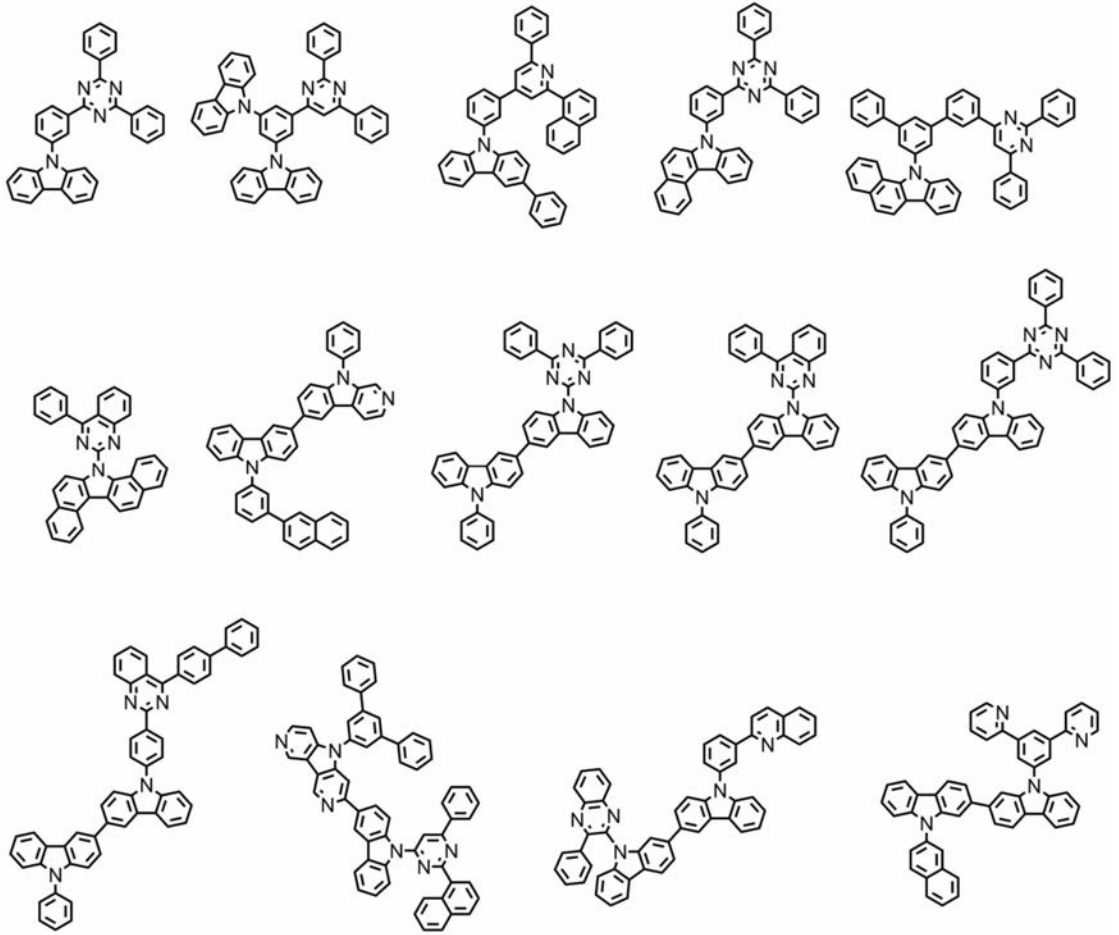
[0226] <组I>



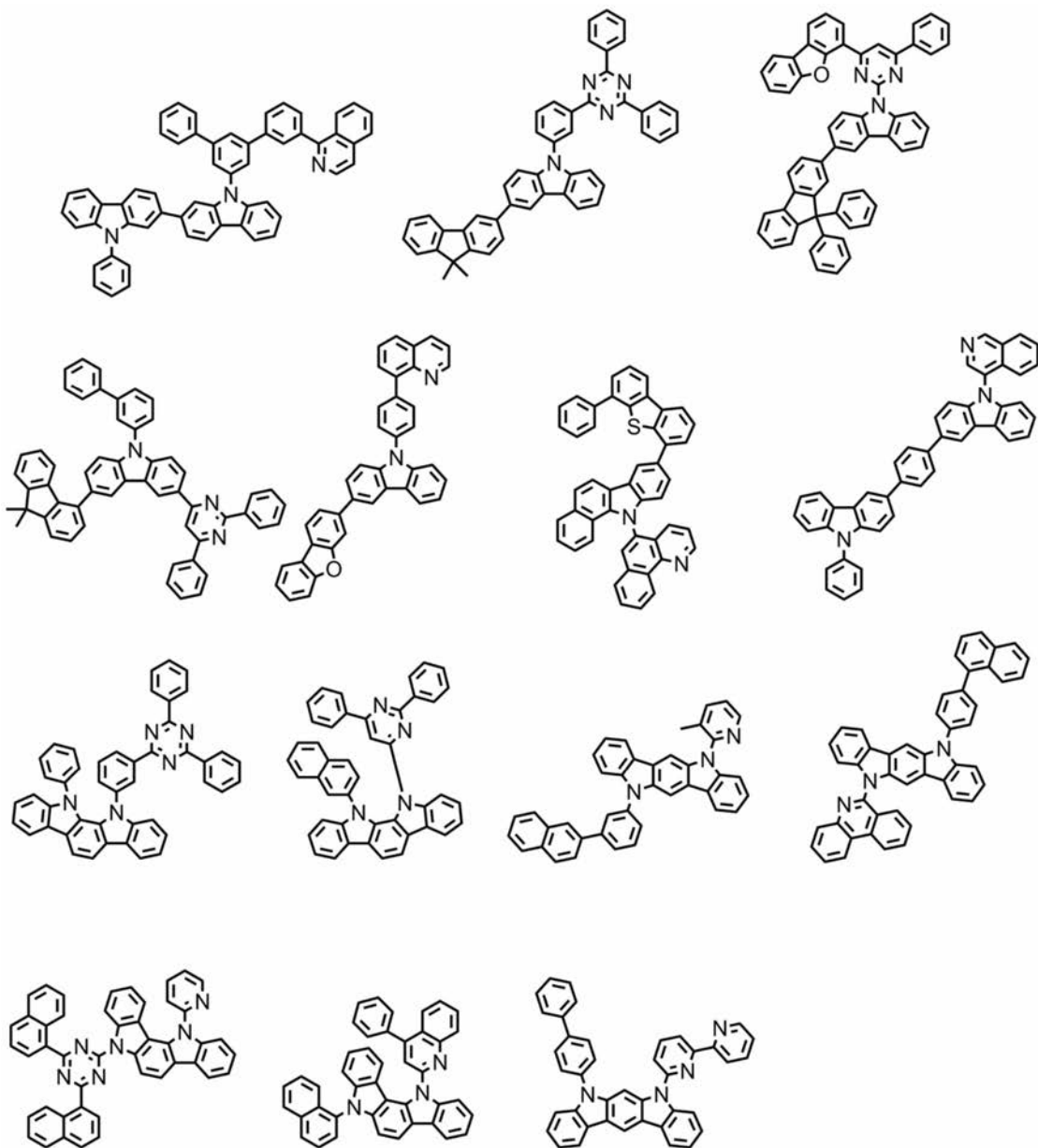
[0227]

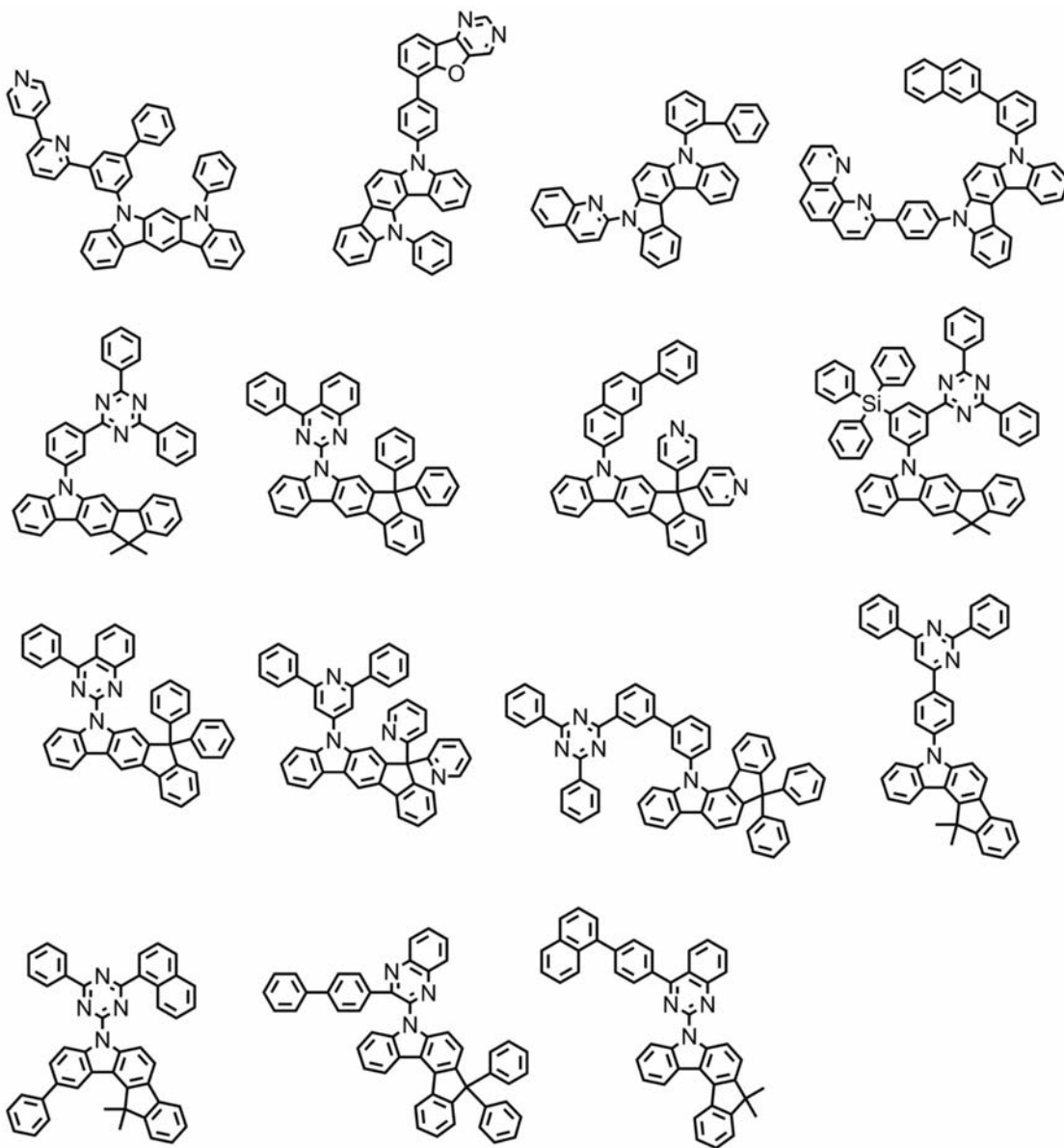


[0228]

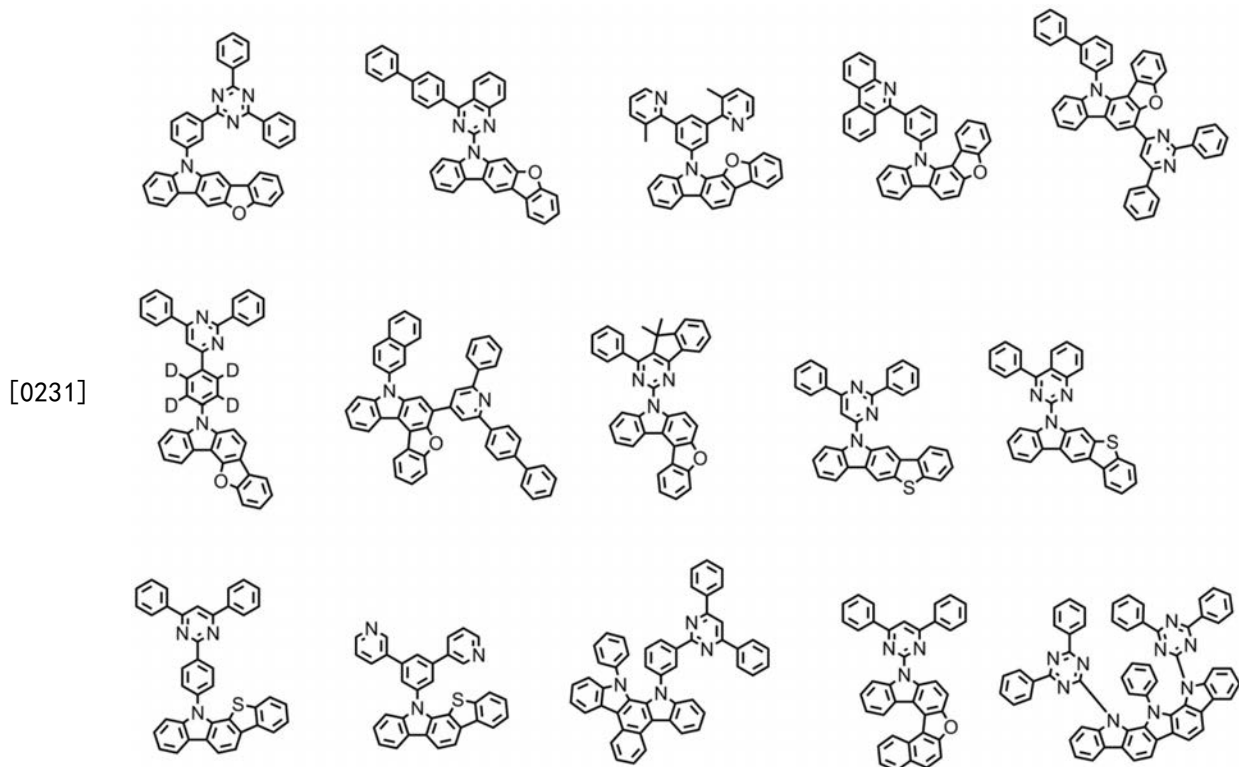


[0229]



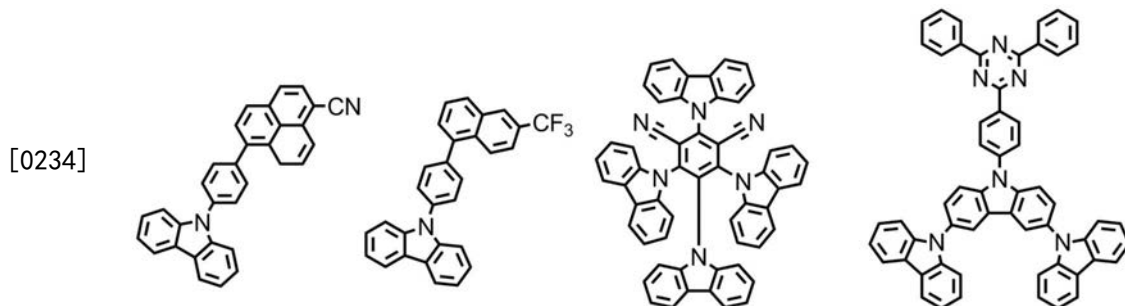


[0230]

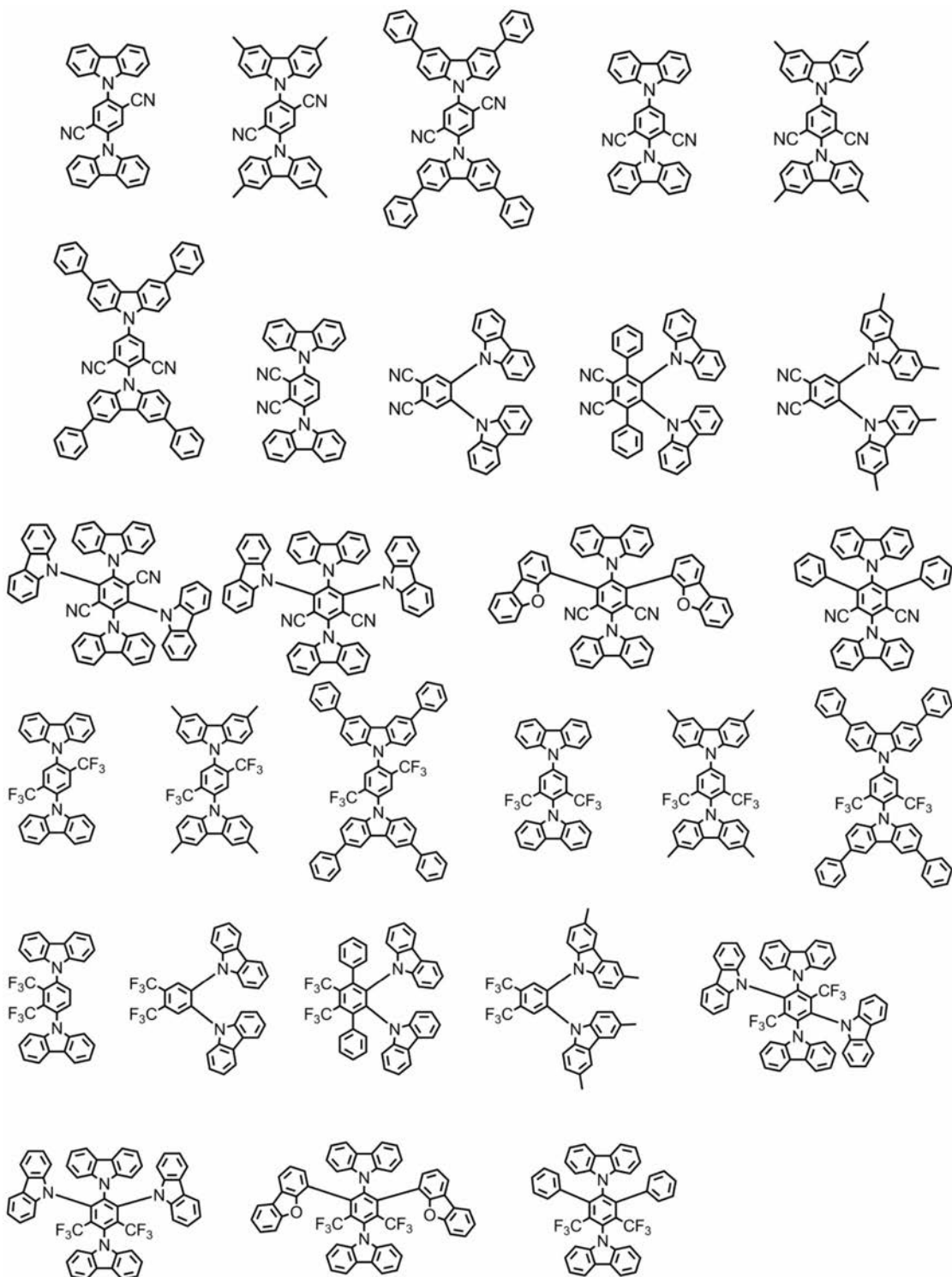


[0232] 在一个实施方式中,第二化合物可选自组II的化合物:

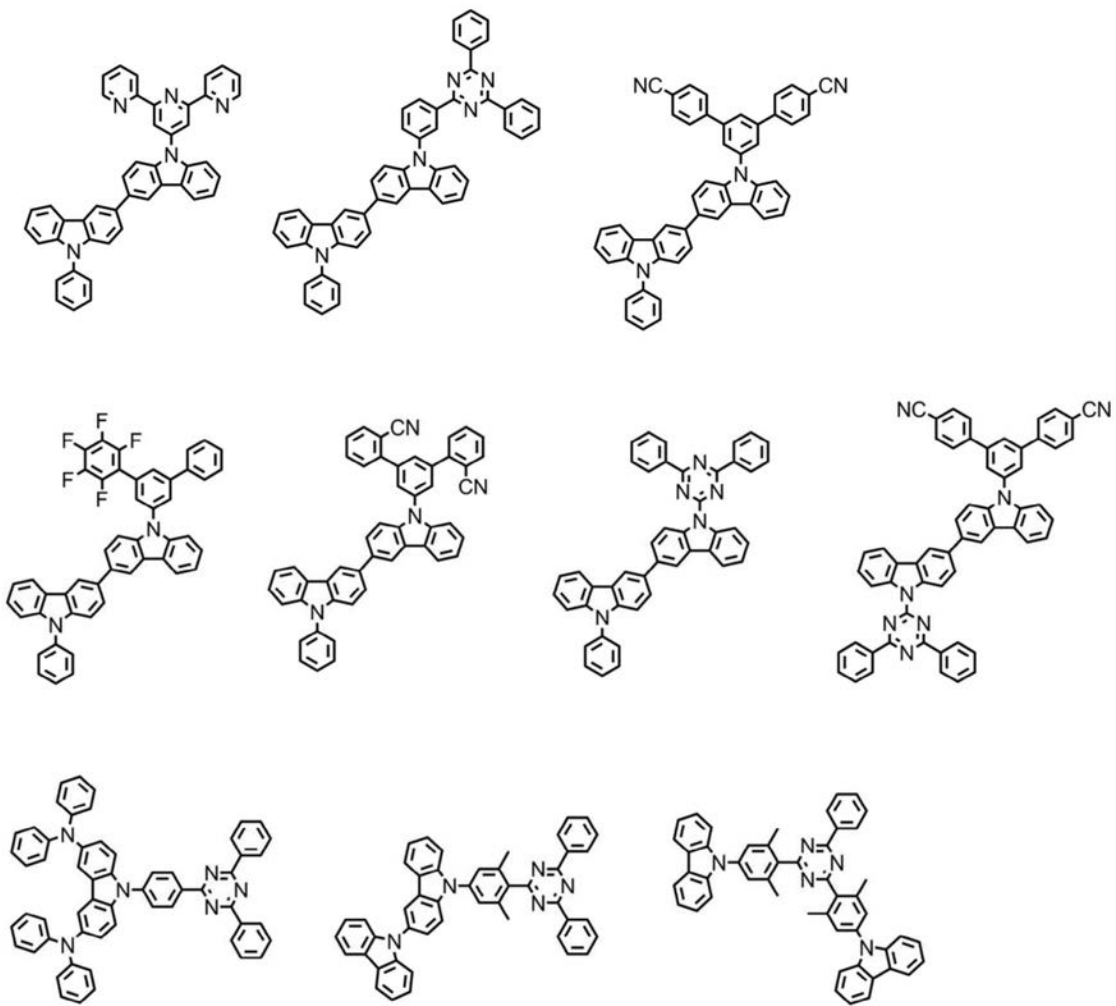
[0233] <组II>



[0235]

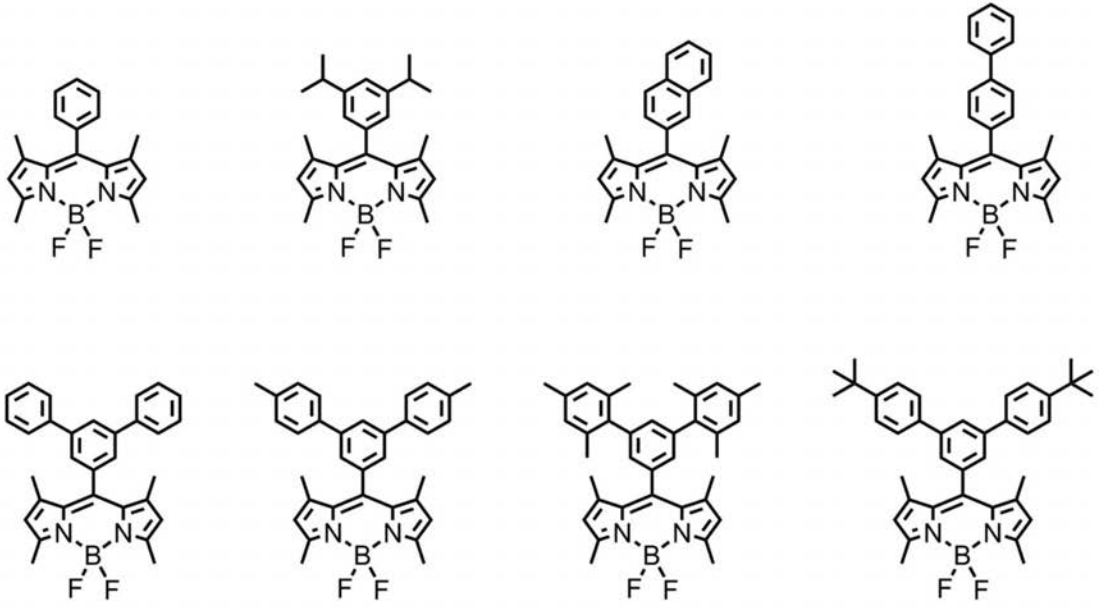


[0236]

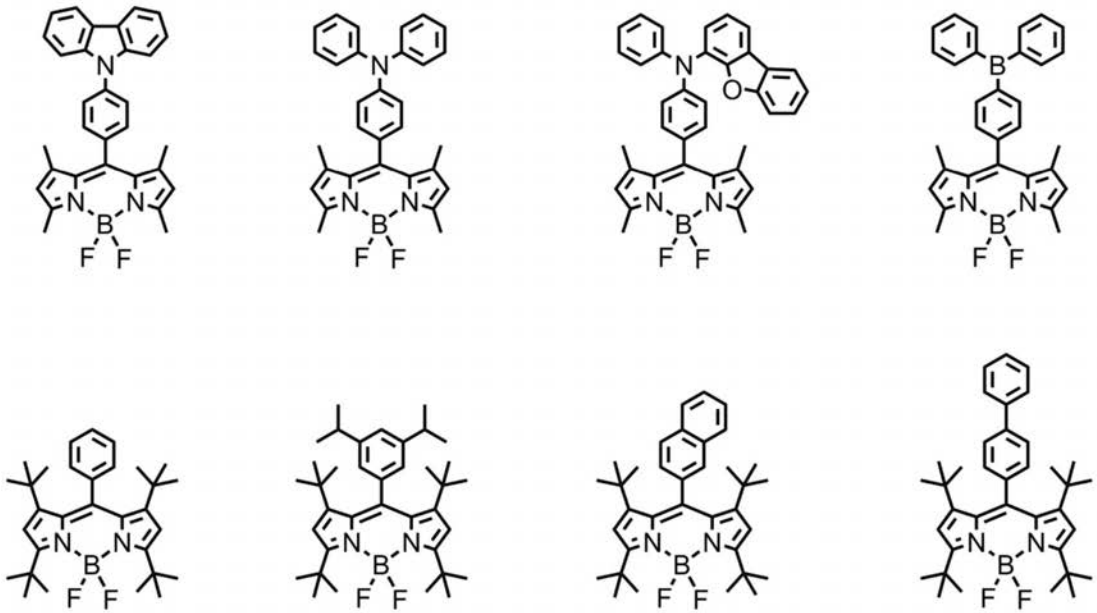


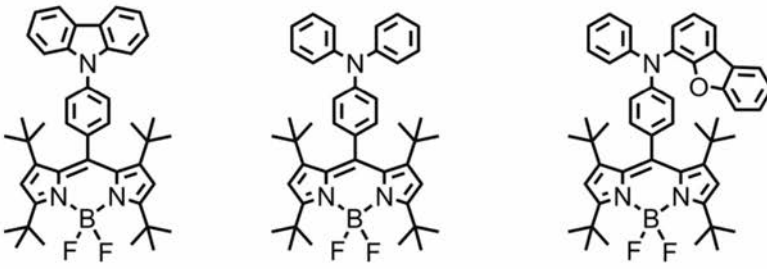
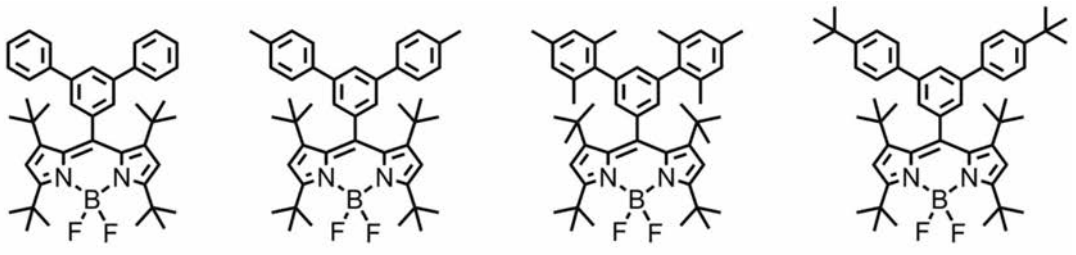
[0237] 在一个实施方式中,第三化合物可选自组III的化合物:

[0238] <组III>

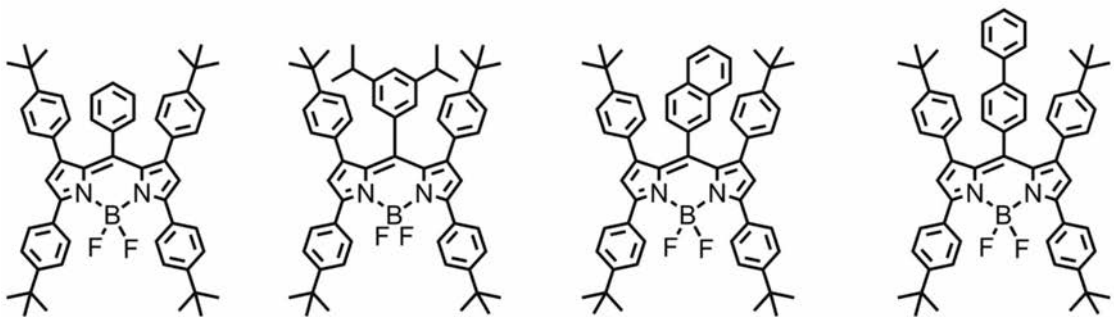
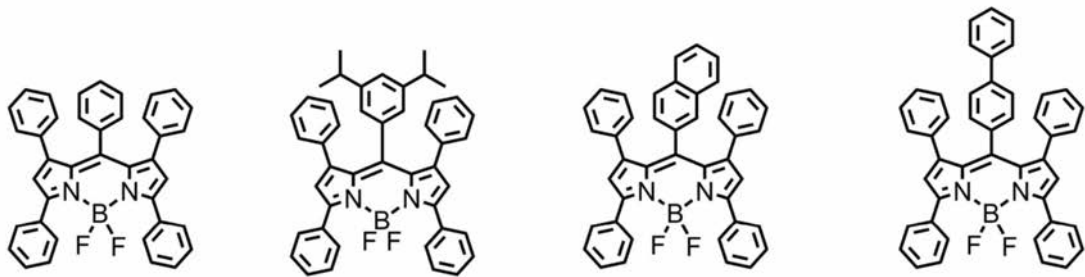


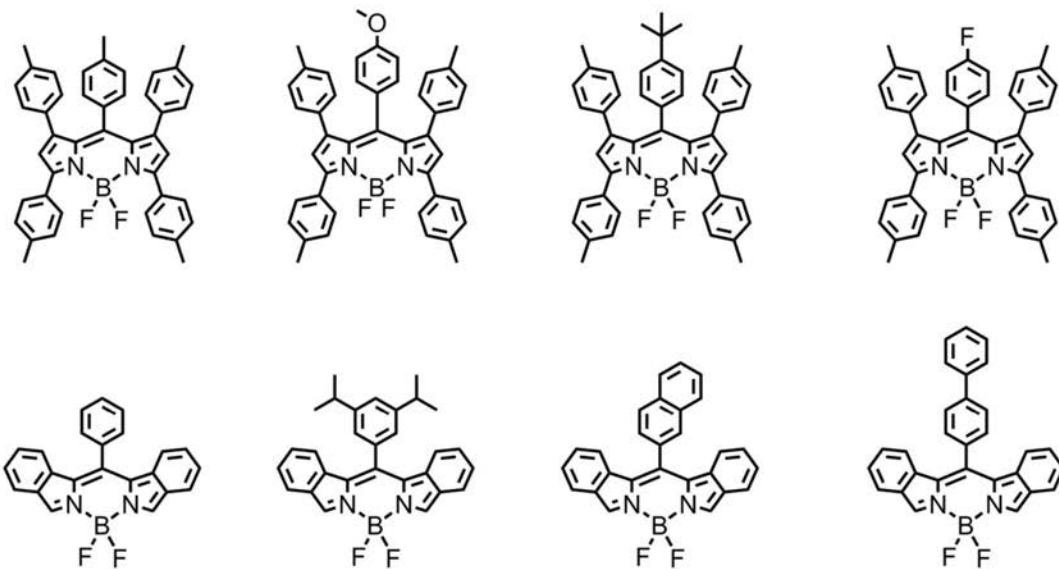
[0239]



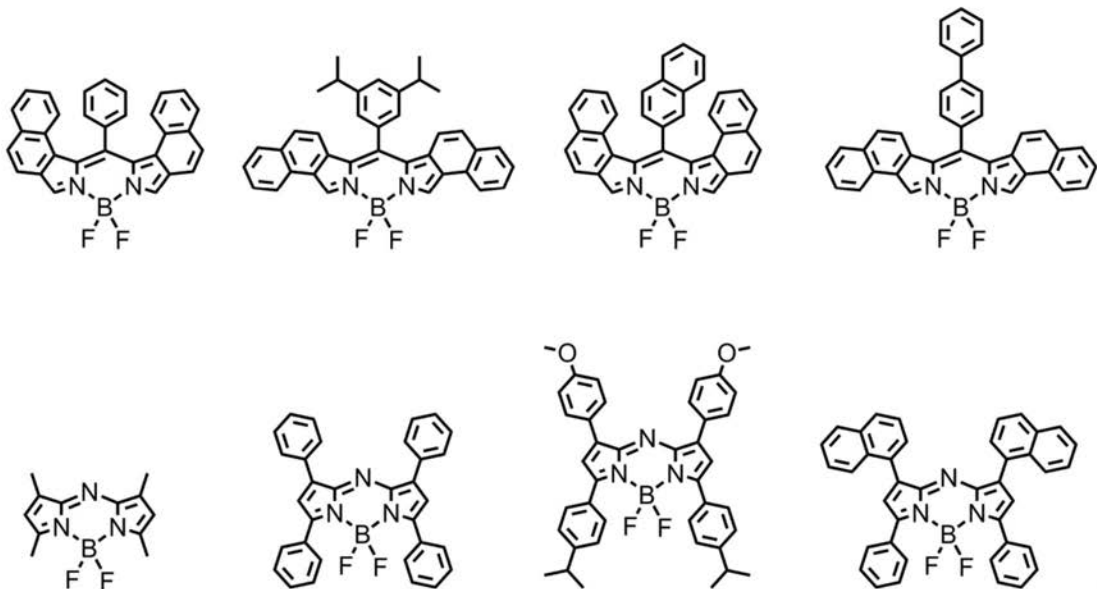


[0240]





[0241]



[0242] 因为第一化合物为包括电子传输部分和空穴传输部分两者的化合物,所以包括第一化合物的有机发光装置可改进电子和空穴的电荷平衡。因此,有机发光装置可提供改进的效率和/或改进的寿命。

[0243] 第二化合物可满足条件1:

[0244] 条件1

[0245]  $\Delta E_{ST}(C2) \leq 0.3\text{eV}$ 。

[0246] 在条件1中,

[0247]  $\Delta E_{ST}(C2)$  表示第二化合物的最低激发单线态能级 ( $E_{S1}(C2)$ ) 与第二化合物的最低激发三线态能级 ( $E_{T1}(C2)$ ) 之差。

[0248]  $E_{S1}(C2)$  和  $E_{T1}(C2)$  可通过利用在B3LYP/6-31G(d,p)水平进行结构优化的高斯程序的密度泛函理论(DFT)方法进行评估。

[0249] 当第二化合物满足条件1时,第二化合物可在室温下具有适当的(例如,足够高的)反向系间窜跃(RISC)效率。

[0250] 第三化合物可具有约520nm至约780nm的范围内的最大发射波长,但是本公开的实施方式不限于此。例如,发射层中的第三化合物不直接参与激子的形成,而是接收来自所形成的激子的能量并发射红色荧光。

[0251] 有机发光装置可发射约520nm至约780nm的范围内的荧光,但是本公开的实施方式不限于此。

[0252] 因为有机发光装置具有足以由第三化合物发射荧光的能级,所以有机发光装置可具有适当的(例如,高的)颜色纯度。另外,因为第二化合物在室温下具有适当的(例如,足够高的)RISC效率,所以不会参与光发射的第一化合物的所有三线态能级可传递至第三化合物。因为可以减少或最小化未参与光发射而消失的激子,所以有机发光装置的效率可得到改进。

[0253] 基于发射层的总重,第一化合物在发射层中的量可在约60wt%至约90wt%的范围内,但是本公开的实施方式不限于此。

[0254] 基于发射层的总重,第二化合物在发射层中的量可在约10wt%至约40wt%的范围内,但是本公开的实施方式不限于此。

[0255] 基于发射层的总重,第三化合物在发射层中的量可在约0.5wt%至约5wt%的范围内,但是本公开的实施方式不限于此。

[0256] 当第一化合物、第二化合物和第三化合物在这些范围内时,可提供具有改进的效率和改进的寿命的有机发光装置。

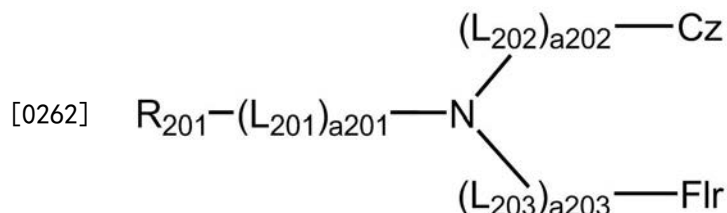
[0257] 在一个实施方式中,发射层可包括第一化合物、第二化合物和第三化合物,或由第一化合物、第二化合物和第三化合物组成(即,仅包括第一化合物、第二化合物和第三化合物),但是本公开的实施方式不限于此。

[0258] 在一个实施方式中,有机层可进一步包括空穴传输区;空穴传输区可设置在第一电极与发射层之间;空穴传输区可包括第一空穴传输层和第二空穴传输层;第一空穴传输层可包括第一空穴传输材料;第二空穴传输层可包括第二空穴传输材料;并且第一空穴传输材料和第二空穴传输材料可彼此不同。

[0259] 因为有机发光装置包括第一空穴传输层和第二空穴传输层,所以可促进从阳极注入空穴,并且可改进有机发光装置的寿命和效率。

[0260] 例如,第一空穴传输材料可由式201表示:

[0261] 式201



[0263] 在式201中,

[0264]  $\text{L}_{201}$ 至 $\text{L}_{203}$ 可各自独立地选自取代或未取代的 $\text{C}_5$ - $\text{C}_{60}$ 碳环基团和取代或未取代的 $\text{C}_1$ - $\text{C}_{60}$ 杂环基团,

[0265]  $a_{201}$ 至 $a_{203}$ 可各自独立地选自0、1、2和3,

[0266] Cz可为取代或未取代的咪唑基,

[0267] Flr可选自取代或未取代的苄基和取代或未取代的螺-二苄基,并且

[0268] R<sub>201</sub>可选自取代或未取代的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族稠合多环基团和取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团。

[0269] 例如,在式201中,L<sub>201</sub>至L<sub>203</sub>可各自独立地选自亚苯基、亚戊搭烯基、亚茛基、亚萘基、亚萘基、亚萘基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚萘基、亚苄基、亚螺-二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚屈基、亚并四苯基、亚苝基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚蒽基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚咪唑基、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、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基;以及

[0270] 各自被选自下述中的至少一种取代的亚苯基、亚戊搭烯基、亚茛基、亚萘基、亚萘基、亚萘基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚萘基、亚苄基、亚螺-二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚屈基、亚并四苯基、亚苝基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚蒽基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚咪唑基、亚咪唑基、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、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基: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、被C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萘基、庚搭烯基、引达省基、萘基、苄基、螺-二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、屈基、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、咪唑基、咪唑基、异咪唑基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) (Q<sub>33</sub>) 和-N (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>), 并且

[0271] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>可各自独立地选自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,但是本公开的实施方式不限于此。

[0272] 例如,在式201中,a<sub>201</sub>至a<sub>203</sub>可各自独立地选自0、1和2,但是本公开的实施方式不限于此。

[0273] 例如,在式201中,C<sub>z</sub>可选自:

[0274] 咪唑基;和

[0275] 被选自下述中的至少一种取代的咪唑基: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、被C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萘基、庚搭烯基、引达省基、萘基、苄基、螺-二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、屈基、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、咪唑基、咪唑基、异咪唑基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>) (Q<sub>33</sub>) 和-N (Q<sub>31</sub>) (Q<sub>32</sub>), 并且

[0276] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>与以上关于L<sub>201</sub>至L<sub>203</sub>描述的相同,但是本公开的实施方式不限于此。

[0277] 在一个实施方式中,在式201中,Cz可选自:

[0278] 咪唑基;和

[0279] 被选自下述中的至少一种取代的咪唑基: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、被C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、萘基、茚基、螺-二茚基、咪唑基、二苯并咪唑基和二苯并噻吩基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0280] 例如,在式201中,Flr可选自:

[0281] 茚基和螺-二茚基;和

[0282] 各自被选自下述中的至少一种取代的茚基和螺-二茚基: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、被C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、戊搭烯基、茚基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茚基、螺-二茚基、苯并茚基、二苯并茚基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、苊基、屈基、并四苯基、苈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、卵苯基、噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡啶基、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>),并且

[0283] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>与以上关于L<sub>201</sub>至L<sub>203</sub>描述的相同,但是本公开的实施方式不限于此。

[0284] 在一个实施方式中,在式201中,Flr可选自:

[0285] 茚基和螺-二茚基;以及

[0286] 各自被选自下述中的至少一种取代的茚基和螺-二茚基: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、被C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、萘基、茚基、螺-二茚基、咪唑基、二苯并咪唑基和二苯并噻吩基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0287] 例如,在式201中,R<sub>201</sub>可选自:

[0288] 苯基、联苯基、三联苯基、戊搭烯基、茚基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茚基、螺-二茚基、苯并茚基、二苯并茚基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、苊基、屈基、并四苯基、苈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、卵苯基、噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡啶基、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>);以及

[0289] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、戊搭烯基、茚基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茚基、螺-二茚基、苯并茚基、二苯并茚基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、苊基、屈基、并四苯基、苈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、卵苯基、噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡啶基、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>);以及

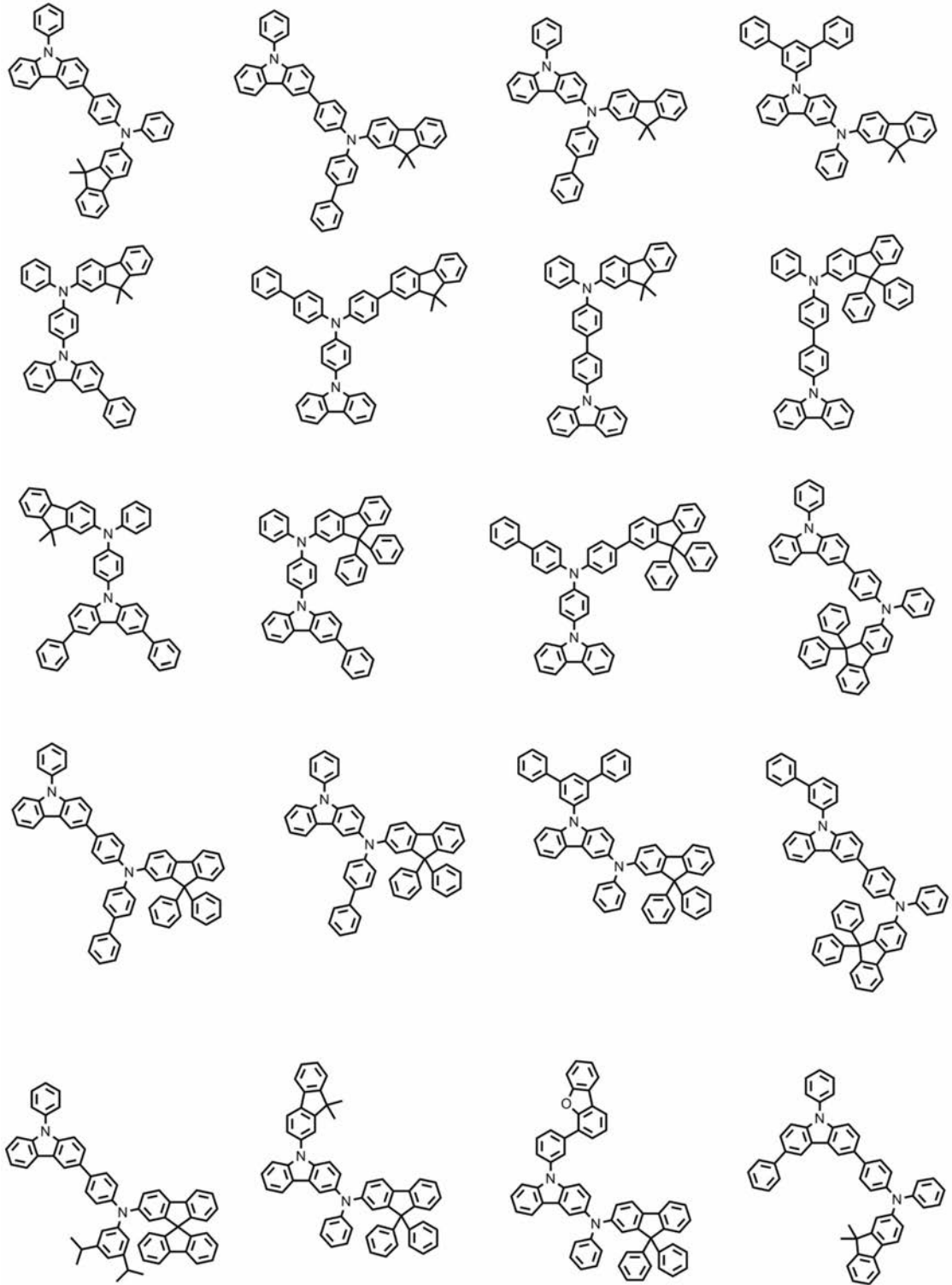
吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>)(Q<sub>33</sub>)和-N(Q<sub>31</sub>)(Q<sub>32</sub>),并且

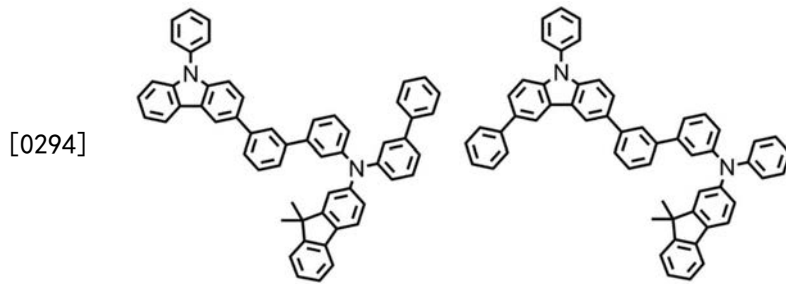
[0290] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>与以上关于L<sub>201</sub>至L<sub>203</sub>描述的相同。

[0291] 在一个实施方式中,第一空穴传输材料可选自组IV的化合物,但是本公开的实施方式不限于此:

[0292] <组IV>

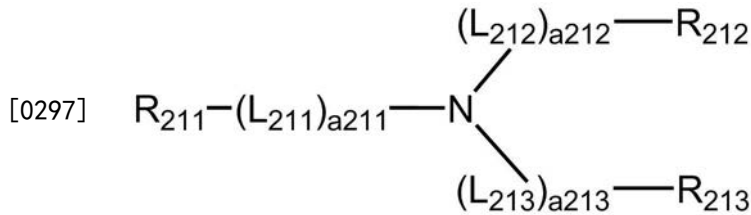
[0293]



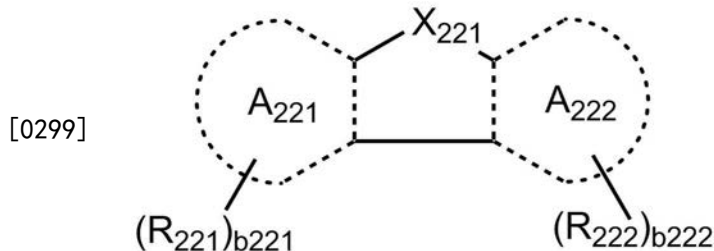


[0295] 例如,第二空穴传输材料可由式202表示:

[0296] 式202



[0298] 式202A



[0300] 在式202中,

[0301]  $L_{211}$ 至 $L_{213}$ 可各自独立地选自取代或未取代的 $C_5$ - $C_{60}$ 碳环基团和取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂环基团,

[0302]  $a_{211}$ 至 $a_{213}$ 可各自独立地选自0、1、2和3,

[0303]  $R_{211}$ 至 $R_{213}$ 可各自独立地选自由式202A表示的基团、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、取代或未取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、取代或未取代的单价非芳族稠合多环基团和取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团,其中选自 $R_{211}$ 至 $R_{213}$ 中的至少一个可为由式202A表示的基团,

[0304] 在式202A中,

[0305]  $X_{221}$ 可选自N( $R_{223}$ )、C( $R_{223}$ )( $R_{224}$ )、O和S,

[0306]  $A_{221}$ 和 $A_{222}$ 可各自独立地选自i) 6元环、ii) 其中两个或更多个6元环彼此稠合的稠合环以及iii) 其中至少一个6元环和至少一个5元环彼此稠合的稠合环,

[0307]  $R_{221}$ 至 $R_{224}$ 可各自独立地选自结合位点(例如,分别与 $L_{211}$ 至 $L_{213}$ 结合)、氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胂基、胲基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、取代或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、取代或未取代的 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、取代或未取代的 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、取代或未取代的 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、取代或未取代的

C<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族稠合多环基团和取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团,其中选自R<sub>221</sub>至R<sub>224</sub>中的一个可为结合位点,并且

[0308] b<sub>221</sub>和b<sub>222</sub>可各自独立地选自1、2、3、4、5和6。

[0309] 例如,式202中的L<sub>211</sub>至L<sub>213</sub>可各自独立地与关于L<sub>201</sub>定义的相同。

[0310] 例如,式202中的a<sub>211</sub>至a<sub>213</sub>可各自独立地与关于a<sub>201</sub>定义的相同。

[0311] 例如,在式202中,R<sub>211</sub>至R<sub>213</sub>可各自独立地选自:

[0312] 由式202A表示的基团、苯基、联苯基、三联苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茈基、屈基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、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

[0313] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茈基、屈基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、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: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、被C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茈基、屈基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、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>),

[0314] 选自R<sub>211</sub>至R<sub>213</sub>中的至少一个可为由式202A表示的基团,并且

[0315] Q<sub>31</sub>至Q<sub>33</sub>与以上关于L<sub>201</sub>至L<sub>203</sub>描述的相同。

[0316] 例如,在式202A中,X<sub>221</sub>可选自C(R<sub>223</sub>)(R<sub>224</sub>)和0。

[0317] 例如,在式202A中,6元环可选自苯基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基和三嗪基,并且5元环可选自呋喃基、噻吩基、吡咯基和环戊二烯基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0318] 在一个实施方式中,在式202A中,A<sub>221</sub>和A<sub>222</sub>可各自独立地选自苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、茛基、咪唑基、二苯并噻吩基和二苯并呋喃基,但是本公开的实施方式不限于此。

[0319] 例如,在式202A中,R<sub>221</sub>至R<sub>224</sub>可各自独立地选自:

[0320] 结合位点、氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基;

[0321] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、茛基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茛基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茛基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、咪唑基、氮杂茛基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂茛基、二氮杂咪唑基、二氮

杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;以及

[0322] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基: 氡、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基,并且

[0323] 选自R<sub>221</sub>至R<sub>224</sub>中的一个可为结合位点,但是本公开的实施方式不限于此。

[0324] 在一个实施方式中,在式202A中,R<sub>221</sub>至R<sub>224</sub>可各自独立地选自:

[0325] 结合位点、氢、氡、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、丙氧基和丁氧基;

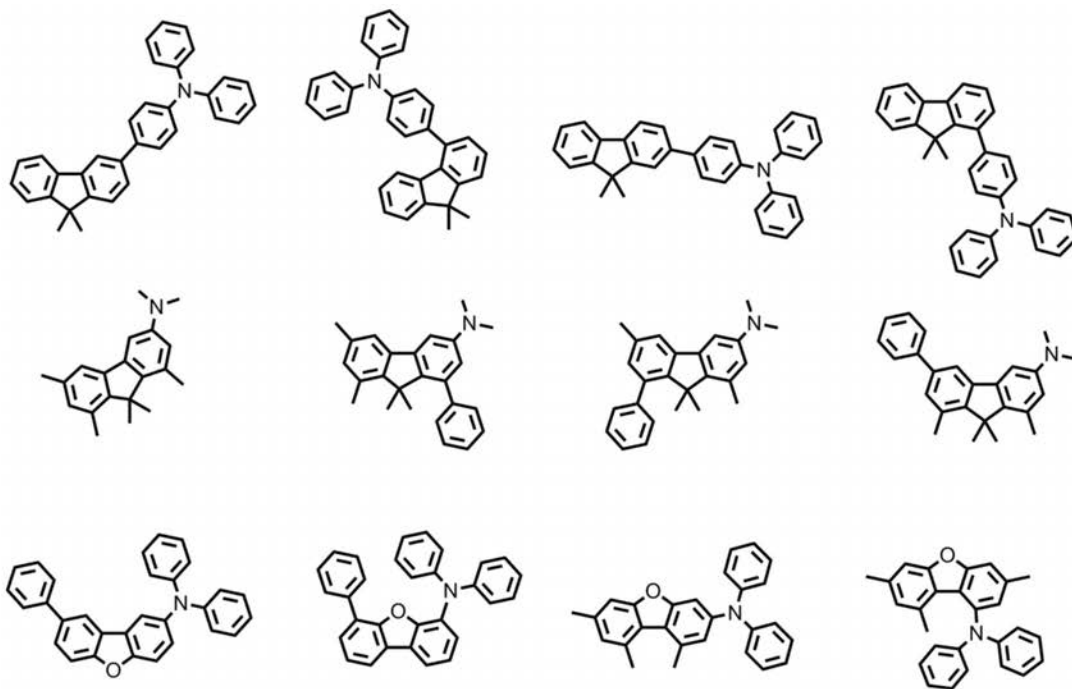
[0326] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

[0327] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基: 氡、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并菲基、屈基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,并且

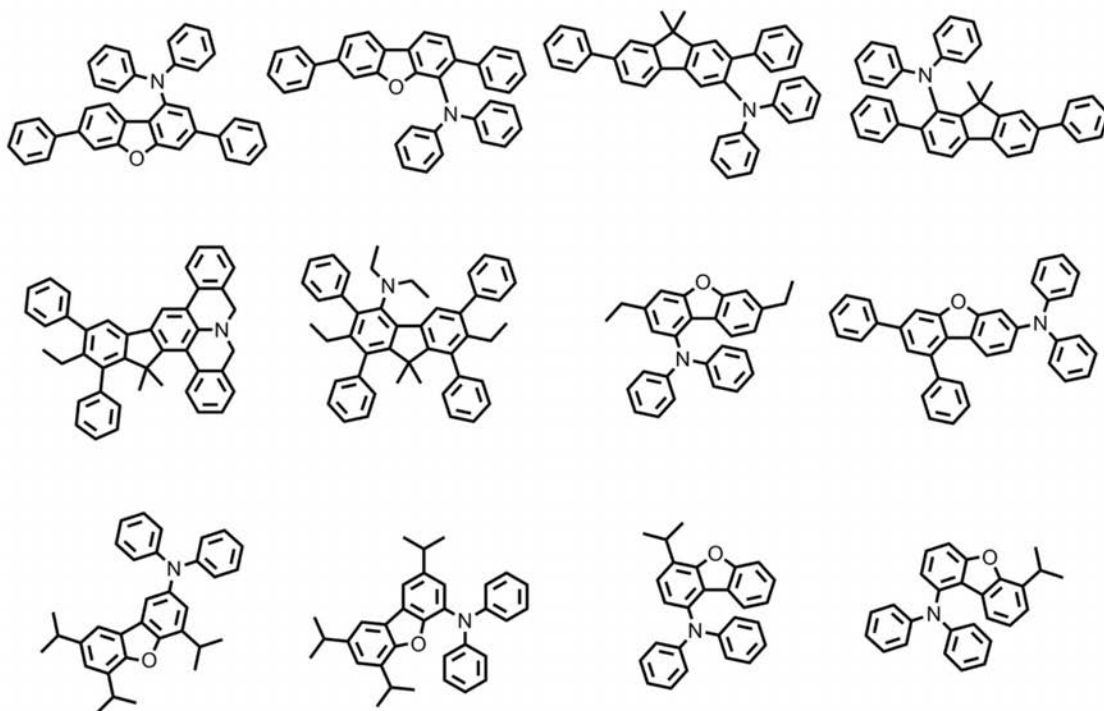
[0328] 选自R<sub>221</sub>至R<sub>224</sub>中的一个可为结合位点,但是本公开的实施方式不限于此。

[0329] 在一个实施方式中,第二空穴传输材料可选自组V的化合物,但是本公开的实施方式不限于此:

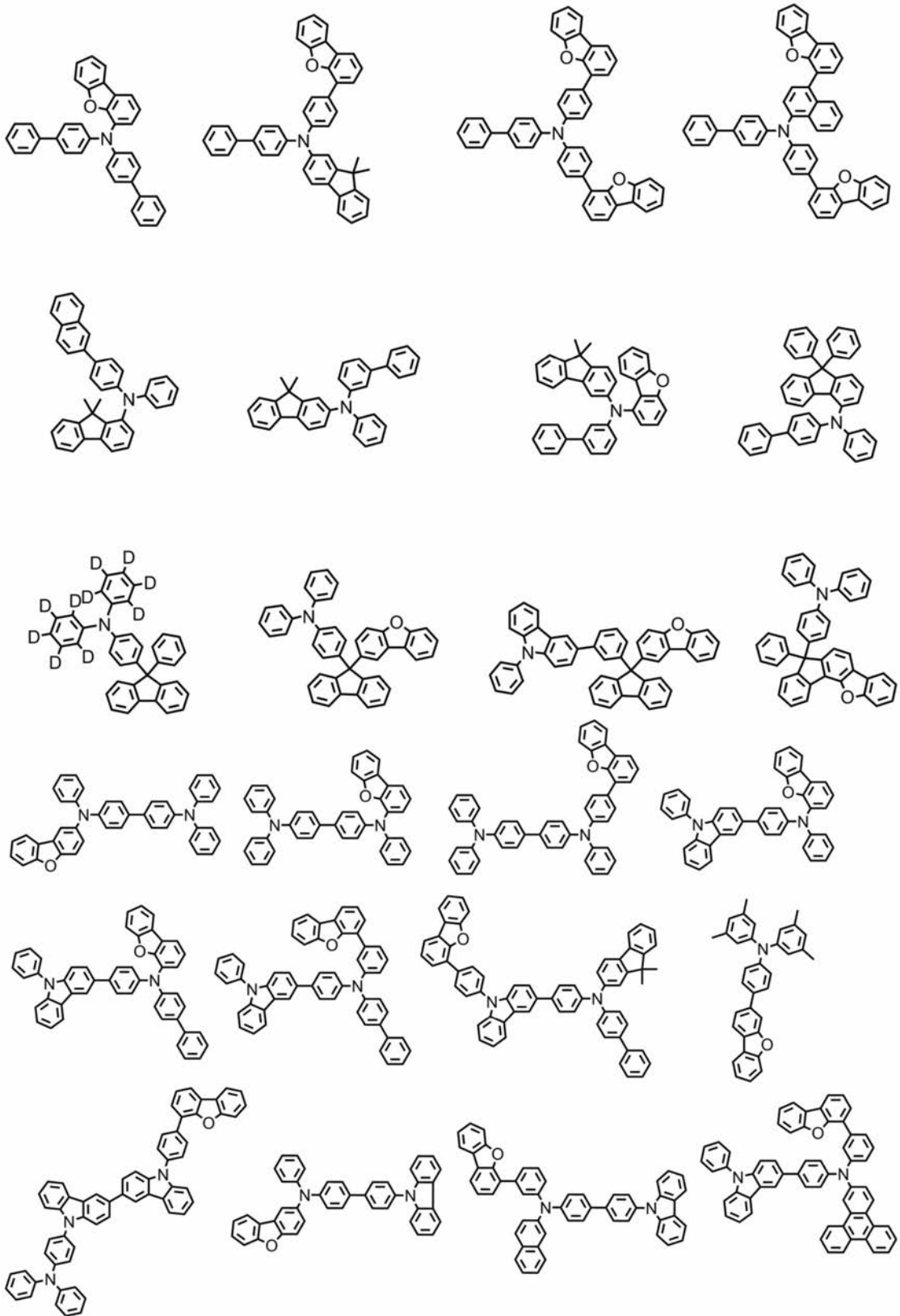
[0330] <组V>

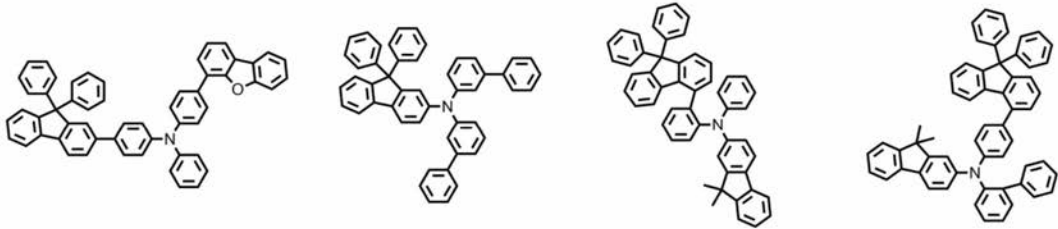
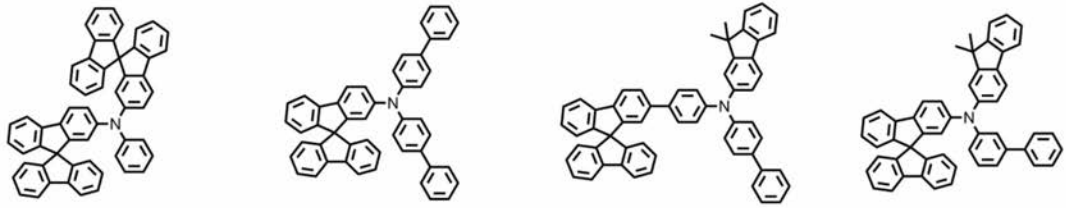


[0331]

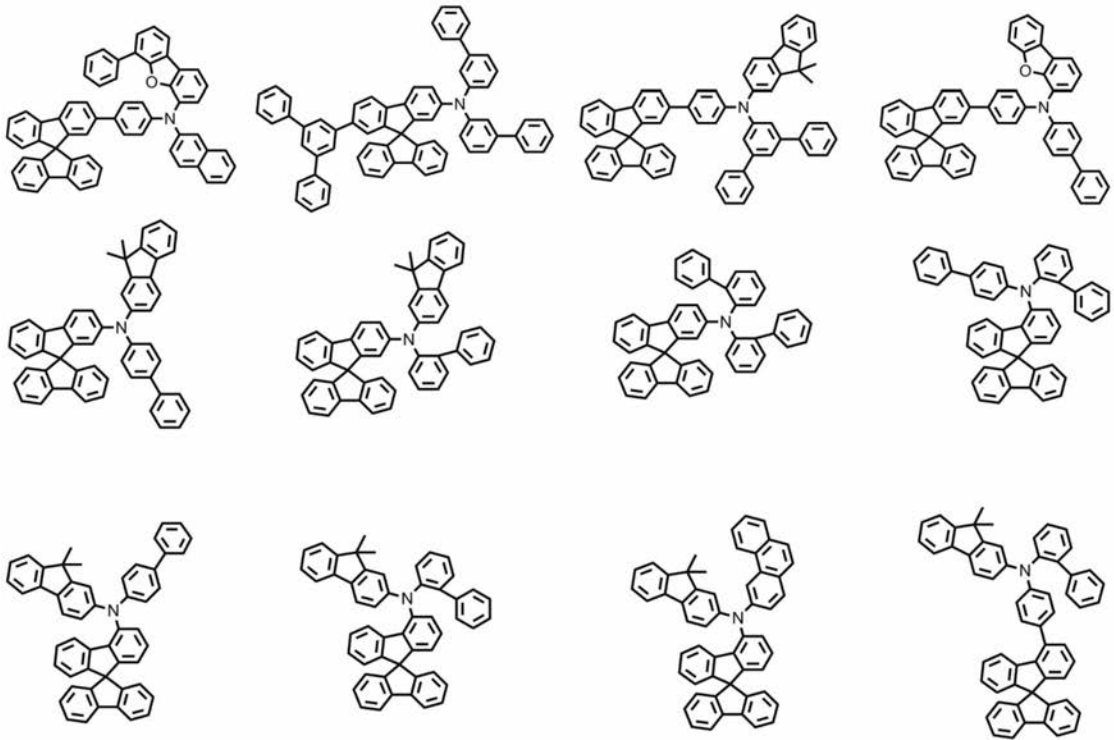


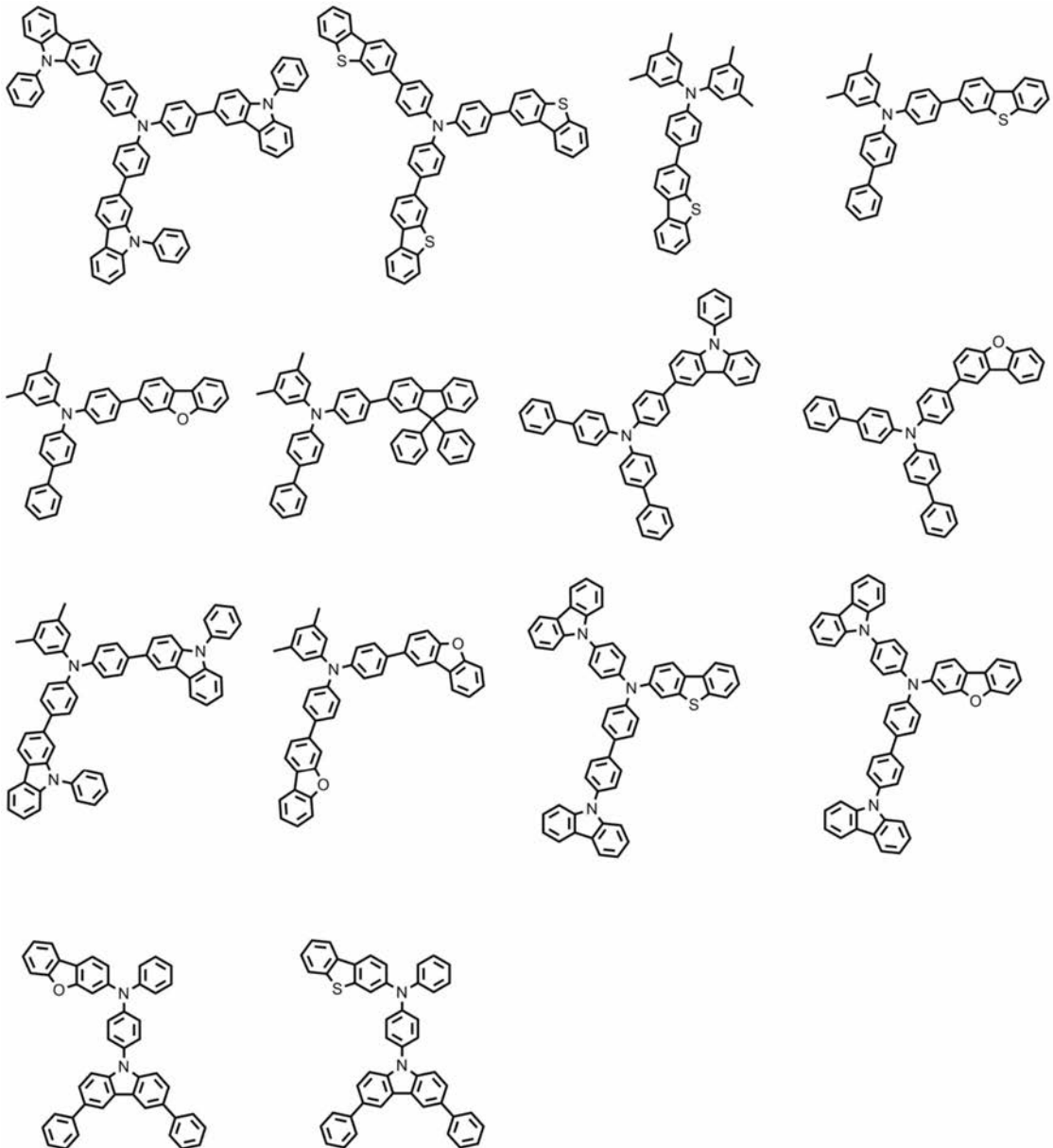
[0332]





[0333]





[0334]

[0335] 在一个实施方式中,有机层可进一步包括电子传输区,电子传输区可设置在发射层与第二电极之间,并且电子传输区可包括空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或其任意组合,但是本公开的实施方式不限于此。

[0336] 图1的描述

[0337] 图1为根据实施方式的有机发光装置10的示意图。有机发光装置10包括第一电极110、有机层150和第二电极190。

[0338] 下文将结合图1描述根据实施方式的有机发光装置10的结构和制造有机发光装置10的方法。

[0339] 第一电极110

[0340] 在图1中,基板可另外设置在第一电极110之下或第二电极190之上。基板可为玻璃基板或塑料基板,它们各自具有优异的机械强度、热稳定性、透明度、表面平滑度、易处理性和/或防水性。

[0341] 第一电极110可通过在基板上沉积或喷射用于形成第一电极110的材料而形成。当

第一电极110为阳极时,用于形成第一电极110的材料可选自具有高功函数的材料以便于空穴注入。

[0342] 第一电极110可为反射电极、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的材料可选自氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO<sub>2</sub>)、氧化锌(ZnO)和其任意组合,但是本公开的实施方式不限于此。在一个或多个实施方式中,当第一电极110为半透射电极或反射电极时,用于形成第一电极110的材料可选自镁(Mg)、银(Ag)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)和其任意组合,但是本公开的实施方式不限于此。

[0343] 第一电极110可具有单层结构或包括两层或更多层的多层结构。例如,第一电极110可具有ITO/Ag/ITO的三层结构,但是第一电极110的结构不限于此。

[0344] 有机层150

[0345] 有机层150设置在第一电极110上。有机层150可包括发射层。

[0346] 有机层150可进一步包括第一电极110与发射层之间的空穴传输区以及发射层与第二电极190之间的电子传输区。

[0347] 有机层150中的空穴传输区

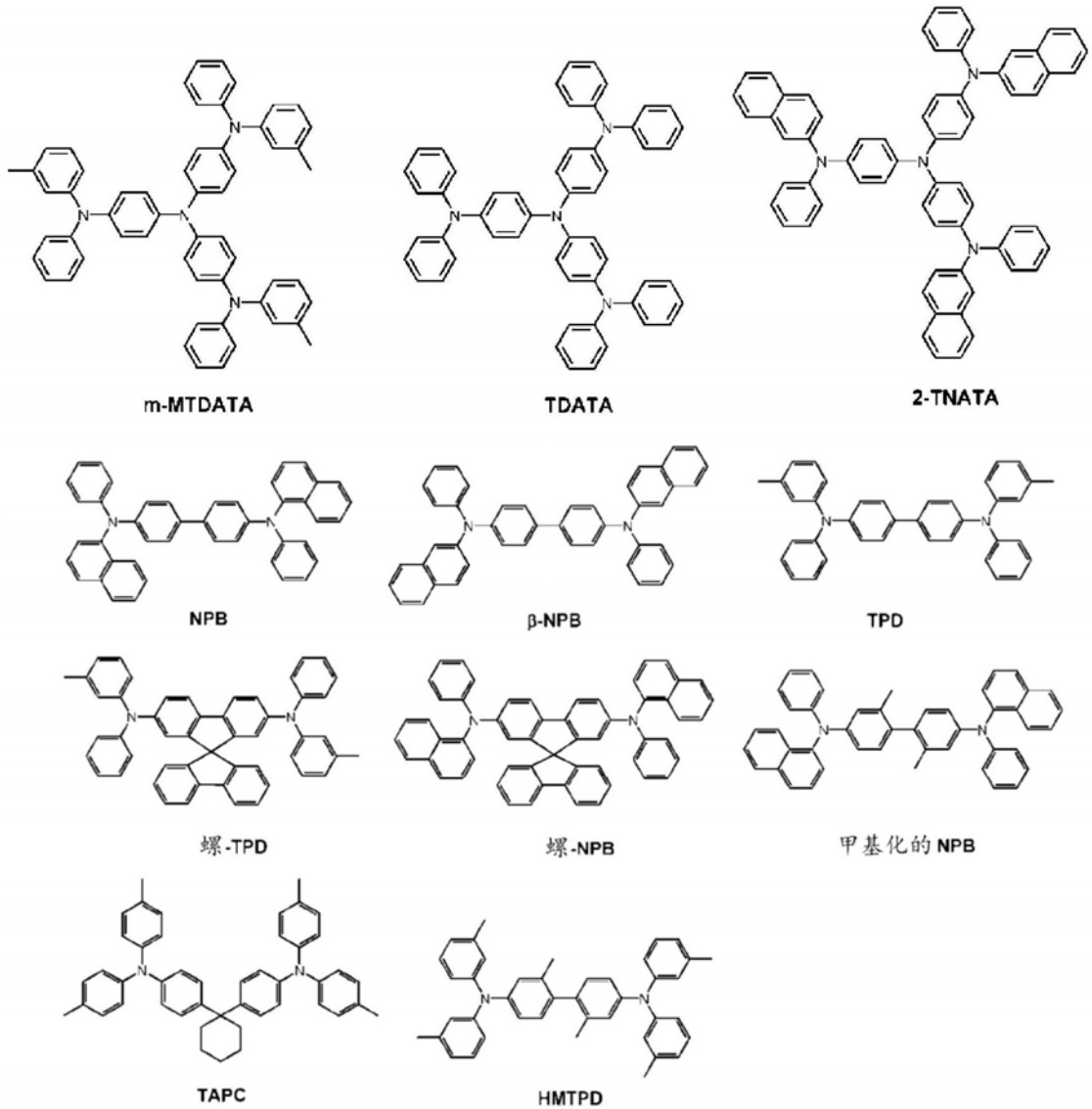
[0348] 空穴传输区可具有i) 包括含有单种材料的单个层的单层结构、ii) 包括含有多种不同材料的单个层的单层结构或iii) 具有包含多种不同材料的多个层的多层结构。

[0349] 空穴传输区可包括选自空穴注入层、空穴传输层、发射辅助层和电子阻挡层中的至少一层。

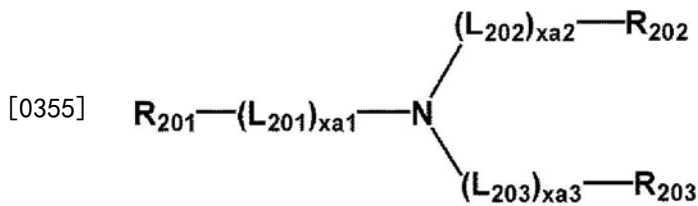
[0350] 例如,空穴传输区可具有单层结构或多层结构,所述单层结构包括含有多种不同材料的单个层,所述多层结构具有空穴注入层/空穴传输层结构、空穴注入层/空穴传输层/发射辅助层结构、空穴注入层/发射辅助层结构、空穴传输层/发射辅助层结构或空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层结构,其中对于每个结构,构成层按所述顺序从第一电极110依次堆叠(例如,层压),但是空穴传输区的结构不限于此。

[0351] 空穴传输区可包括选自下述中的至少一种:m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB(NPD)、β-NPB、TPD、螺-TPD、螺-NPB、甲基化的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201-1表示的化合物和由式202-1表示的化合物。

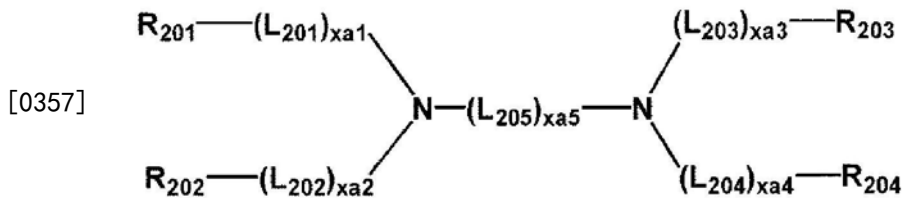
[0352] 例如,当空穴传输区包括第一空穴传输材料和第二空穴传输材料时,空穴传输区可进一步包括由式201-1表示的化合物和/或由式202-1表示的化合物,其中由式201-1表示的化合物和由式202-1表示的化合物不同于第一空穴传输材料和第二空穴传输材料:



[0354] 式201-1



[0356] 式202-1



[0358] 在式201-1和式202-1中，

[0359] L<sub>201</sub>至L<sub>204</sub>可各自独立地选自取代或未取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚烷基、取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂烷基、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族稠合

多环基团和取代或未取代的二价非芳族稠合杂多环基团；

[0360]  $L_{205}$  可选自 \* $-O-*$ 、\* $-S-*$ 、\* $-N(Q_{201})-*$ 、取代或未取代的  $C_1-C_{20}$  亚烷基、取代或未取代的  $C_2-C_{20}$  亚烯基、取代或未取代的  $C_3-C_{10}$  亚环烷基、取代或未取代的  $C_1-C_{10}$  亚杂环烷基、取代或未取代的  $C_3-C_{10}$  亚环烯基、取代或未取代的  $C_1-C_{10}$  亚杂环烯基、取代或未取代的  $C_6-C_{60}$  亚芳基、取代或未取代的  $C_1-C_{60}$  亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳族稠合多环基团和取代或未取代的二价非芳族稠合杂多环基团，

[0361]  $xa_1$  至  $xa_4$  可各自独立地为选自 0 至 3 的整数，

[0362]  $xa_5$  可为选自 1 至 10 的整数，并且

[0363]  $R_{201}$  至  $R_{204}$  和  $Q_{201}$  可各自独立地选自取代或未取代的  $C_3-C_{10}$  环烷基、取代或未取代的  $C_1-C_{10}$  杂环烷基、取代或未取代的  $C_3-C_{10}$  环烯基、取代或未取代的  $C_1-C_{10}$  杂环烯基、取代或未取代的  $C_6-C_{60}$  芳基、取代或未取代的  $C_6-C_{60}$  芳氧基、取代或未取代的  $C_6-C_{60}$  芳硫基、取代或未取代的  $C_1-C_{60}$  杂芳基、取代或未取代的单价非芳族稠合多环基团和取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团。

[0364] 在一个实施方式中，在式 202-1 中， $R_{201}$  和  $R_{202}$  可任选地经单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基连接，并且  $R_{203}$  和  $R_{204}$  可任选地经单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基连接。

[0365] 在一个实施方式中，在式 201-1 和式 202-1 中，

[0366]  $L_{201}$  至  $L_{205}$  可各自独立地选自：

[0367] 亚苯基、亚戊搭烯基、亚茛基、亚萘基、亚萘基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚萘基、亚茛基、亚螺-二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚屈基、亚并四苯基、亚苈基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚蔻基、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；以及

[0368] 各自被选自下述中的至少一种取代的亚苯基、亚戊搭烯基、亚茛基、亚萘基、亚萘基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚萘基、亚茛基、亚螺-二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚屈基、亚并四苯基、亚苈基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚蔻基、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：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胲基、 $C_1-C_{20}$  烷基、 $C_1-C_{20}$  烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、被  $C_1-C_{10}$  烷基取代的苯基、被 -F 取代的苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萘基、庚搭烯基、引达省基、萘基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、屈基、并四苯基、苈基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) ( $Q_{33}$ ) 和 -N ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ )，并且

[0369]  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  可各自独立地选自  $C_1-C_{10}$  烷基、 $C_1-C_{10}$  烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0370] 在一个或多个实施方式中， $xa_1$  至  $xa_4$  可各自独立地为 0、1 或 2。

[0371] 在一个或多个实施方式中,  $x_5$  可为1、2、3或4。

[0372] 在一个或多个实施方式中,  $R_{201}$  至  $R_{204}$  和  $Q_{201}$  可各自独立地选自:

[0373] 苯基、联苯基、三联苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茈基、屈基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、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

[0374] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、联苯基、三联苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茈基、屈基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、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: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、被 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茈基、屈基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) ( $Q_{33}$ ) 和-N ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ), 并且

[0375]  $Q_{31}$  至  $Q_{33}$  与以上关于  $L_{201}$  至  $L_{205}$  描述的相同。

[0376] 在一个或多个实施方式中, 在式201-1, 选自  $R_{201}$  至  $R_{203}$  中的至少一个可各自独立地选自:

[0377] 茛基、螺-二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基; 以及

[0378] 各自被选自下述中的至少一种取代的茛基、螺-二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、被 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,

[0379] 但是本公开的实施方式不限于此。

[0380] 在一个或多个实施方式中, 在式202-1中, i)  $R_{201}$  和  $R_{202}$  可经单键连接, 和/或 ii)  $R_{203}$  和  $R_{204}$  可经单键连接。

[0381] 在一个或多个实施方式中, 在式202-1中, 选自  $R_{201}$  至  $R_{204}$  中的至少一个可选自:

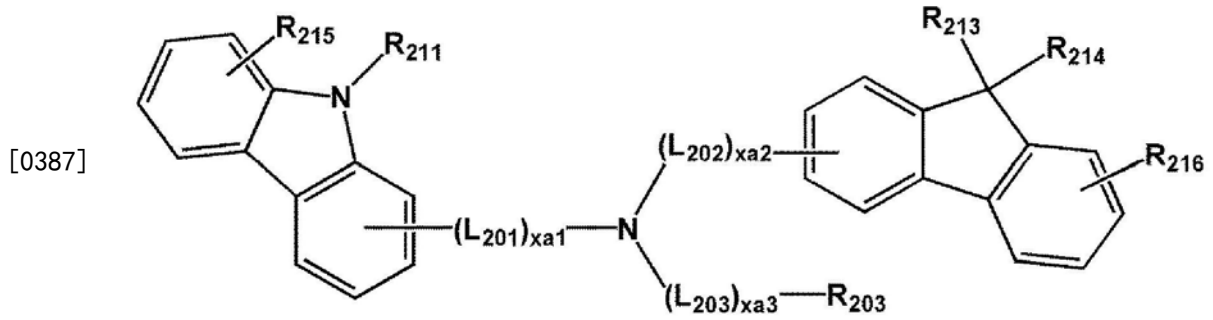
[0382] 咪唑基; 和

[0383] 被选自下述中的至少一种取代的咪唑基: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{20}$ 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、被 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,

[0384] 但是本公开的实施方式不限于此。

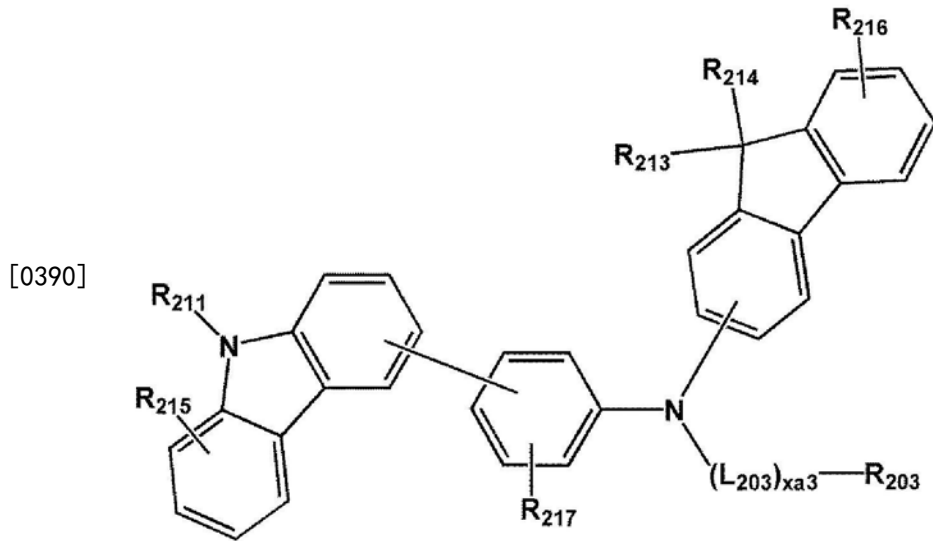
[0385] 由式201-1表示的化合物可由式201A表示:

[0386] 式201A



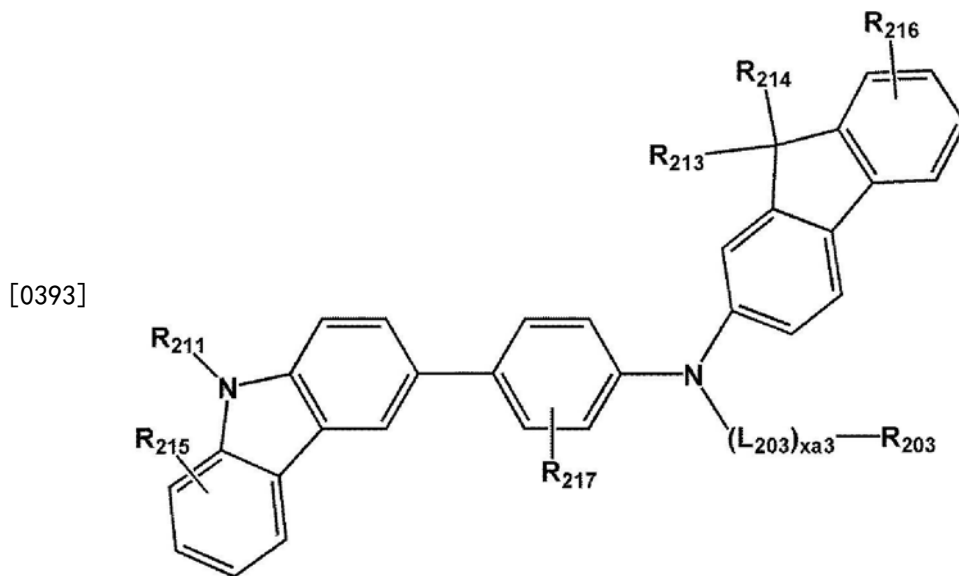
[0388] 在一个实施方式中,由式201-1表示的化合物可由式201A (1) 表示,但是本公开的  
实施方式不限于此:

[0389] 式201A (1)



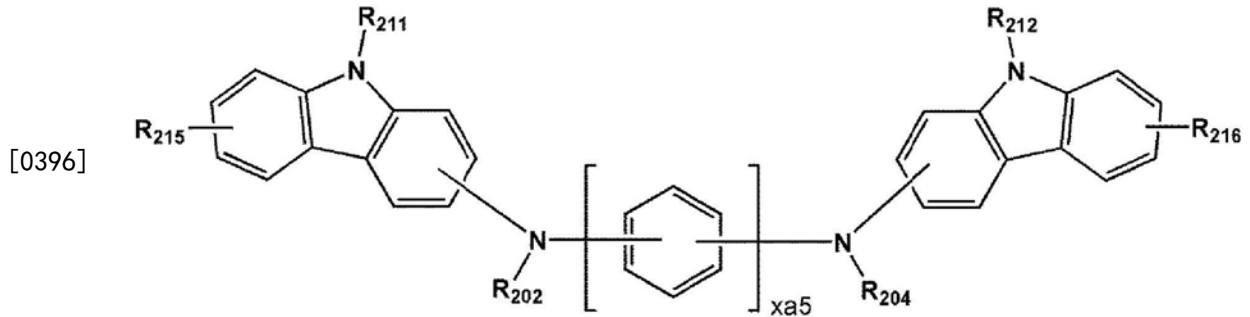
[0391] 在一个实施方式中,由式201-1表示的化合物可由式201A-1表示,但是本公开的实  
施方式不限于此:

[0392] 式201A-1



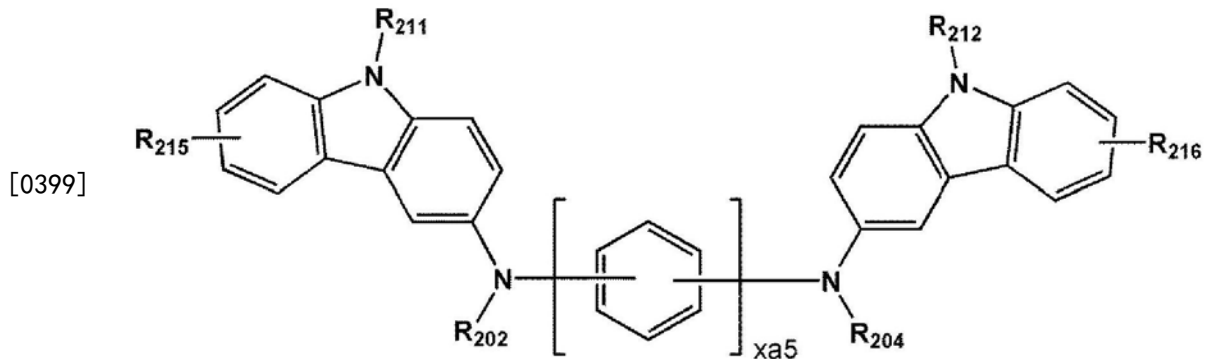
[0394] 在一个实施方式中,由式202-1表示的化合物可由式202AA表示:

[0395] 式202AA



[0397] 在一个实施方式中,由式202-1表示的化合物可由式202A-1表示:

[0398] 式202A-1



[0400] 在式201A、201A(1)、201A-1、202AA和202A-1中,

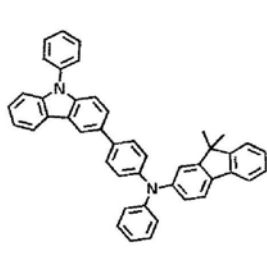
[0401] L<sub>201</sub>至L<sub>203</sub>、xa<sub>1</sub>至xa<sub>3</sub>、xa<sub>5</sub>和R<sub>202</sub>至R<sub>204</sub>与以上关于式201-1和202-1描述的相同,

[0402] R<sub>211</sub>和R<sub>212</sub>可各自独立地与关于式201-1和202-1的R<sub>203</sub>定义的相同。

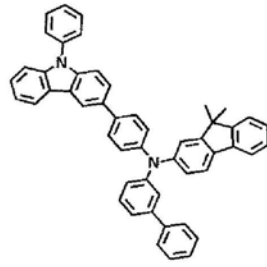
[0403] R<sub>213</sub>至R<sub>217</sub>可各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、被C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茈基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茈基、屈基、并四苯基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、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。

[0404] 空穴传输区可包括选自化合物HT1至HT39中的至少一种化合物,但是本公开的实施方式不限于此:

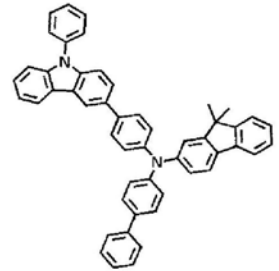
[0405]



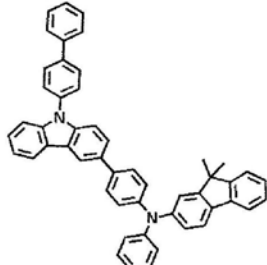
HT1



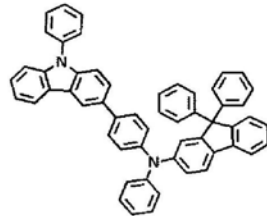
HT2



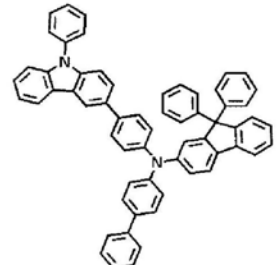
HT3



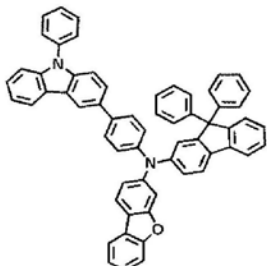
HT4



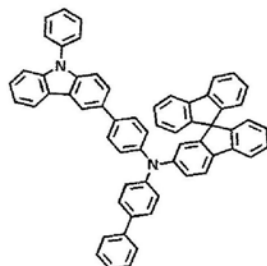
HT5



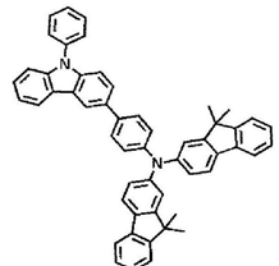
HT6



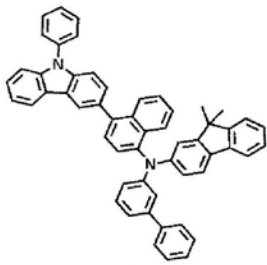
HT7



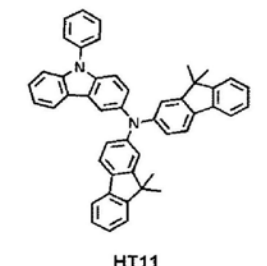
HT8



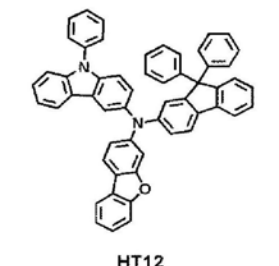
HT9



HT10

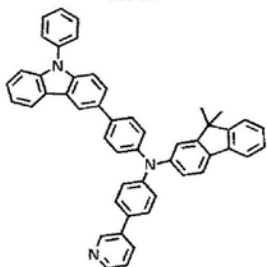


HT11

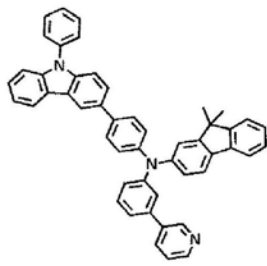


HT12

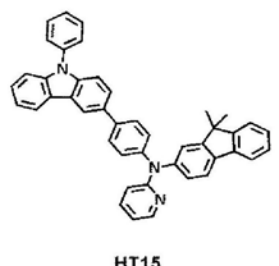
[0406]



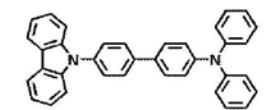
HT13



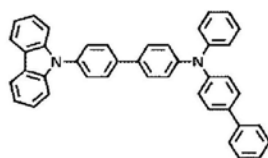
HT14



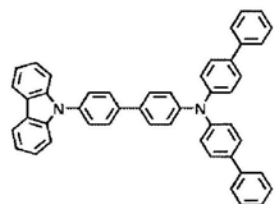
HT15



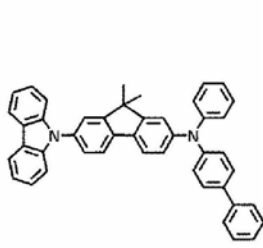
HT16



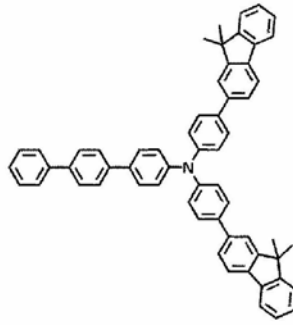
HT17



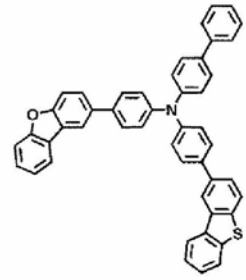
HT18



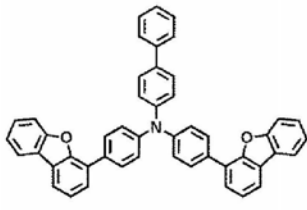
HT19



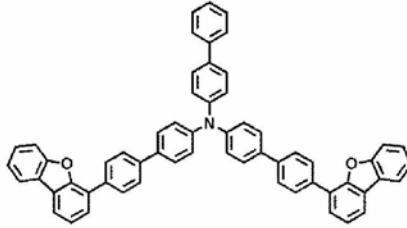
HT20



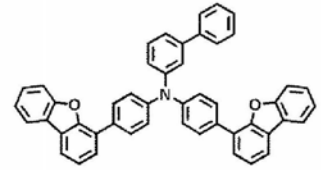
HT21



HT22

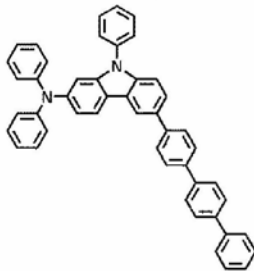


HT23

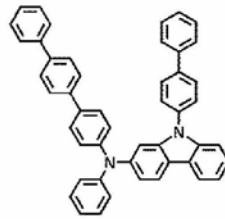


HT24

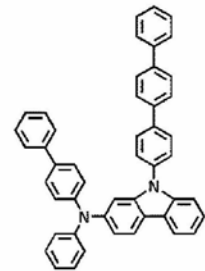
[0407]



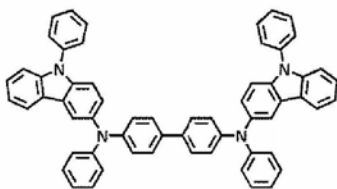
HT25



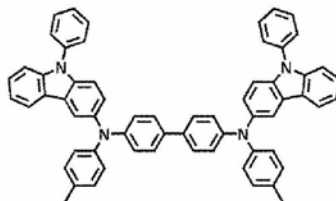
HT26



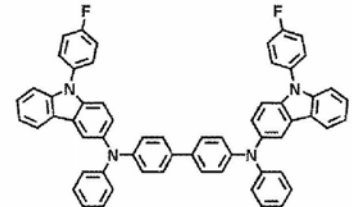
HT27



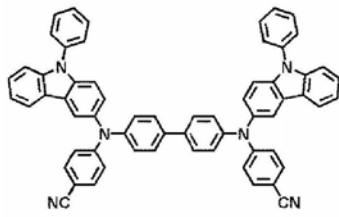
HT28



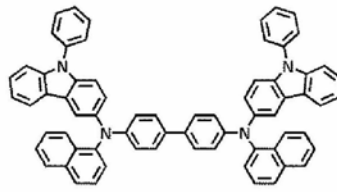
HT29



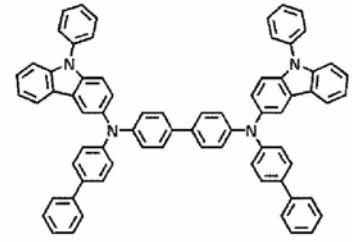
HT30



HT31

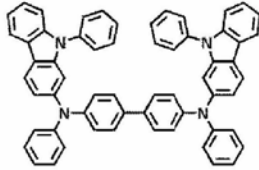


HT32

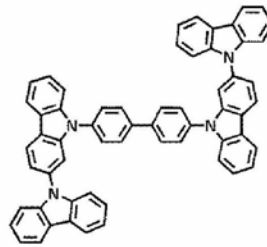


HT33

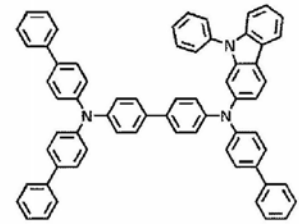
[0408]



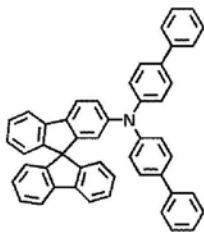
HT34



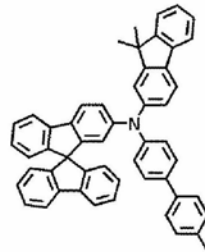
HT35



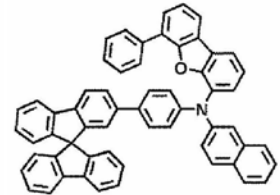
HT36



HT37



HT38



HT39

[0409] 空穴传输区的厚度可在约100 Å至约10,000 Å,例如,约100 Å至约1,000 Å的范围内。当空穴传输区包括空穴注入层和空穴传输层中的至少一种时,空穴注入层的厚度可在约100 Å至约9,000 Å,例如,约100 Å至约1,000 Å的范围内,并且空穴传输层的厚度可在约50 Å至约2,000 Å,例如,约100 Å至约1,500 Å的范围内。当空穴传输区、空穴注入层和空穴传输层的厚度在这些范围内时,在驱动电压无显著增加的情况下可获得令人满意的空穴传输特性。

[0410] 发射辅助层可通过根据由发射层发射的光的波长补偿光学共振距离而增加发光效率,并且电子阻挡层可阻挡来自电子传输区的电子的流动。发射辅助层和电子阻挡层可包括如上所述的材料。

[0411] p-掺杂剂

[0412] 除了这些材料,空穴传输区可进一步包括电荷产生材料用于改进导电性能。电荷产生材料可均匀地或非均匀地分散在空穴传输区中。

[0413] 电荷产生材料可为,例如,p-掺杂剂。

[0414] 在一个实施方式中,p-掺杂剂可具有-3.5eV或更小的最低未占分子轨道(LUMO)能级。

[0415] p-掺杂剂可包括选自醌衍生物、金属氧化物和含氰基的化合物中的至少一种,但是本公开的实施方式不限于此。

[0416] 例如,p-掺杂剂可包括选自下述中的至少一种:

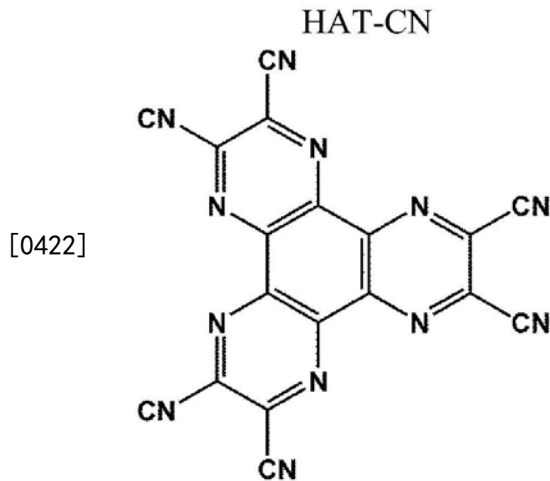
[0417] 醌衍生物,比如四氰基醌二甲烷 (TCNQ) 和/或2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷 (F4-TCNQ);

[0418] 金属氧化物,比如氧化钨和/或氧化钼;

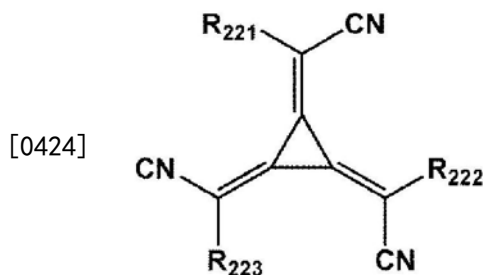
[0419] 1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲-六腈 (HAT-CN); 和

[0420] 由式221表示的化合物,

[0421] 但是本公开的实施方式不限于此:



[0423] 式221



[0425] 在式221中,

[0426] R<sub>221</sub>至R<sub>223</sub>可各自独立地选自取代或未取代的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族稠合多环基团和取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团,并且选自R<sub>221</sub>至R<sub>223</sub>中的至少一个可具有选自下述中的至少一种取代基:氰基、-F、-Cl、-Br、-I、被-F取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、被-Cl取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基、被-Br取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基和被-I取代的C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>烷基。

[0427] 有机层150中的发射层

[0428] 当有机发光装置10为全色有机发光装置时,根据子像素,可将发射层图案化为红色发射层、绿色发射层或蓝色发射层。在一个或多个实施方式中,发射层可具有选自红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层中的两层或更多层的堆叠结构,其中两层或更多层彼此接触或彼此分离。在一个或多个实施方式中,发射层可包括选自红色发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料中的两种或更多种材料,其中两种或更多种材料在单个层中彼此混合而发射白光。

[0429] 发射层的厚度可在约100 Å至约1,000 Å,例如,约200 Å至约600 Å的范围内。

当发射层的厚度在这些范围内时,在驱动电压无显著增加的情况下可获得优异的发光特性。

[0430] 有机层150中的电子传输区

[0431] 电子传输区可具有i) 包括含有单种材料的单个层的单层结构、ii) 包括含有多种不同材料的单个层的单层结构或iii) 具有包含多种不同材料的多个层的多层结构。

[0432] 电子传输区可包括选自缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层、电子传输层和电子注入层中的至少一种,但是本公开的实施方式不限于此。

[0433] 例如,电子传输区可具有电子传输层/电子注入层结构、空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层结构、电子控制层/电子传输层/电子注入层结构或缓冲层/电子传输层/电子注入层结构,其中对于每个结构,构成层从发射层依次堆叠(例如,层压)。然而,电子传输区的结构的实施方式不限于此。

[0434] 电子传输区(例如,电子传输区中的缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层和/或电子传输层)可包括含有至少一种含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环的无金属化合物。

[0435] 如本文使用的术语“含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环”是指具有至少一个 $*-N=*'$ 部分作为成环部分的 $C_1-C_{60}$ 杂环基团。

[0436] 例如,“含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环”可为i) 具有至少一个 $*-N=*'$ 部分的5元至7元杂单环基团,ii) 杂多环基团,其中两个或更多个各自具有至少一个 $*-N=*'$ 部分的5元至7元杂单环基团彼此稠合,或者iii) 杂多环基团,其中至少一个各自具有至少一个 $*-N=*'$ 部分的5元至7元杂单环基团与至少一个 $C_5-C_{60}$ 碳环基团稠合。

[0437] 含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环的实例包括咪唑、吡唑、噻唑、异噻唑、噁唑、异噁唑、吡啶、吡嗪、嘧啶、哒嗪、吡啶、嘌呤、喹啉、异喹啉、苯并喹啉、酞嗪、萘啶、喹啉、喹唑啉、噌啉、菲啶、吡啶、菲咯啉、吩嗪、苯并咪唑、苯并异噻唑、苯并噁唑、苯并异噁唑、三唑、四唑、噁二唑、三嗪、噻二唑、咪唑并吡啶、咪唑并嘧啶和氮杂咪唑,但是本公开的实施方式不限于此。

[0438] 例如,电子传输区可包括由式601表示的化合物:

[0439] 式601

[0440]  $[Ar_{601}]_{xe11}-[(L_{601})_{xe1}-R_{601}]_{xe21}$

[0441] 在式601中,

[0442]  $Ar_{601}$ 可为取代或未取代的 $C_5-C_{60}$ 碳环基团或者取代或未取代的 $C_1-C_{60}$ 杂环基团,

[0443]  $xe11$ 可为1、2或3,

[0444]  $L_{601}$ 可选自取代或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烷基、取代或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烷基、取代或未取代的 $C_3-C_{10}$ 亚环烯基、取代或未取代的 $C_1-C_{10}$ 亚杂环烯基、取代或未取代的 $C_6-C_{60}$ 亚芳基、取代或未取代的 $C_1-C_{60}$ 亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳族稠合多环基团和取代或未取代的二价非芳族稠合杂多环基团,

[0445]  $xe1$ 可为选自0至5的整数,

[0446]  $R_{601}$ 可选自取代或未取代的 $C_3-C_{10}$ 环烷基、取代或未取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烷基、取代或未取代的 $C_3-C_{10}$ 环烯基、取代或未取代的 $C_1-C_{10}$ 杂环烯基、取代或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳基、取代或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳氧基、取代或未取代的 $C_6-C_{60}$ 芳硫基、取代或未取代的 $C_1-C_{60}$ 杂芳基、取代或未取代的单价非芳族稠合多环基团、取代或未取代的单价非芳族稠合杂多环基团、 $-Si(Q_{601})(Q_{602})(Q_{603})$ 、 $-C(=O)(Q_{601})$ 、 $-S(=O)_2(Q_{601})$ 和 $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$ ,

[0447]  $Q_{601}$ 至 $Q_{603}$ 可各自独立地为 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基,并且

[0448]  $xe_{21}$ 可为选自1至5的整数。

[0449] 在一个实施方式中,数量为 $xe_{11}$ 个的 $Ar_{601}$ 和数量为 $xe_{21}$ 个的 $R_{601}$ 中的至少一个可包括含 $\pi$ 电子耗尽的氮的环。

[0450] 在一个实施方式中,式601中的 $Ar_{601}$ 可选自:

[0451] 苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、苊基、屈基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、呋唑基、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、吲唑基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并异噻唑基、苯并噁唑基、苯并异噁唑基、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呋唑基;以及

[0452] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、苊基、屈基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、呋唑基、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、吲唑基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并异噻唑基、苯并噁唑基、苯并异噁唑基、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呋唑基: 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 ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ) ( $Q_{33}$ )、-S(=O)<sub>2</sub> ( $Q_{31}$ ) 和 -P(=O) ( $Q_{31}$ ) ( $Q_{32}$ ), 并且

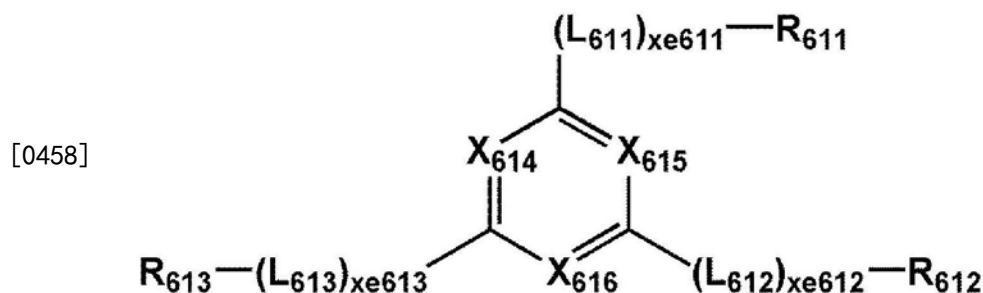
[0453]  $Q_{31}$ 至 $Q_{33}$ 可各自独立地选自 $C_1$ - $C_{10}$ 烷基、 $C_1$ - $C_{10}$ 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0454] 当式601中的 $xe_{11}$ 为2或更大时,两个或更多个 $Ar_{601}$ 可经单键连接。

[0455] 在一个或多个实施方式中,式601中的 $Ar_{601}$ 可为蒽基。

[0456] 在一个或多个实施方式中,由式601表示的化合物可由式601-1表示:

[0457] 式601-1



[0459] 在式601-1中,

[0460]  $X_{614}$ 可为N或C ( $R_{614}$ ),  $X_{615}$ 可为N或C ( $R_{615}$ ),  $X_{616}$ 可为N或C ( $R_{616}$ ), 并且选自 $X_{614}$ 至 $X_{616}$ 中的至少一个可为N,

[0461]  $L_{611}$ 至 $L_{613}$ 可各自独立地与关于 $L_{601}$ 定义的相同

[0462]  $xe_{611}$ 至 $xe_{613}$ 可各自独立地与关于 $xe_1$ 定义的相同,

[0463]  $R_{611}$ 至 $R_{613}$ 可各自独立地与关于 $R_{601}$ 定义的相同,

[0464]  $R_{614}$ 至 $R_{616}$ 可各自独立地选自氢、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、三联苯基和萘基。

[0465] 在一个实施方式中,式601和式601-1中的 $L_{601}$ 和 $L_{611}$ 至 $L_{613}$ 可各自独立地选自:

[0466] 亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺-二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚屈基、亚茛基、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、亚蔡啶基、亚喹喔啉基、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、亚苯并异噻唑基、亚苯并噁唑基、亚苯并异噁唑基、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

[0467] 各自被选自下述中的至少一种取代的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺-二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚屈基、亚茛基、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、亚蔡啶基、亚喹喔啉基、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、亚苯并异噻唑基、亚苯并噁唑基、亚苯并异噁唑基、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: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、苄基、螺-二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、屈基、茛基、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、蔡啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并异噻唑基、苯并噁唑基、苯并异噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基,

[0468] 但是本公开的实施方式不限于此。

[0469] 在一个或多个实施方式中,式601和式601-1中的 $x_{e1}$ 和 $x_{e611}$ 至 $x_{e613}$ 可各自独立地为0、1或2。

[0470] 在一个或多个实施方式中,式601和式601-1中的 $R_{601}$ 和 $R_{611}$ 至 $R_{613}$ 可各自独立地选自:

[0471] 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、苯并菲基、芘基、屈基、茛基、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

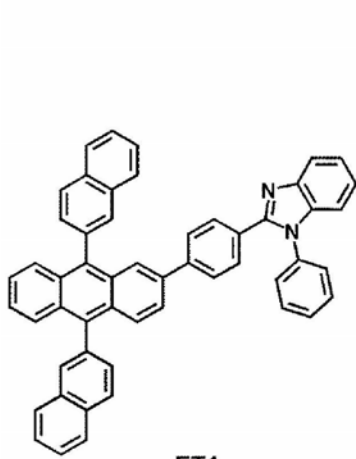
基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并异噻唑基、苯并噁唑基、苯并异噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；

[0472] 各自被选自下述中的至少一种取代的苯基、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、苯并菲基、芘基、屈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并异噻唑基、苯并噁唑基、苯并异噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；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、苯并菲基、芘基、屈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并异噻唑基、苯并噁唑基、苯并异噁唑基、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

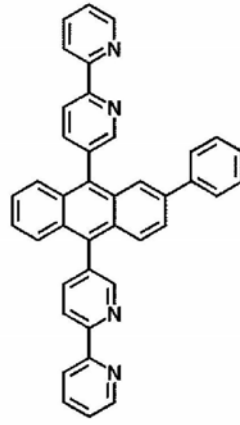
[0473]  $-S(=O)_2(Q_{601})$  和  $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$ ，并且

[0474]  $Q_{601}$  和  $Q_{602}$  与以上关于式 601 描述的相同。

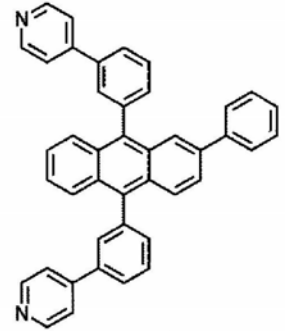
[0475] 电子传输区可包括选自化合物 ET1 至 ET36 中的至少一种化合物，但是本公开的实施方式不限于此：



ET1

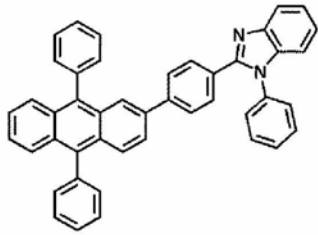


ET2

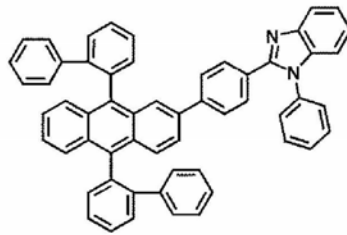


ET3

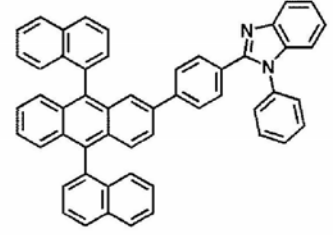
[0476]



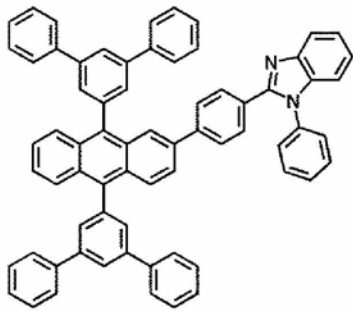
ET4



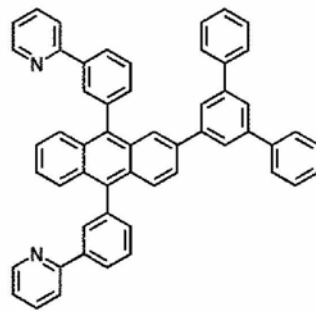
ET5



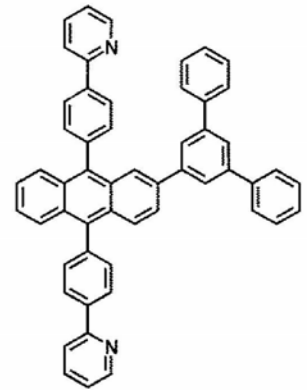
ET6



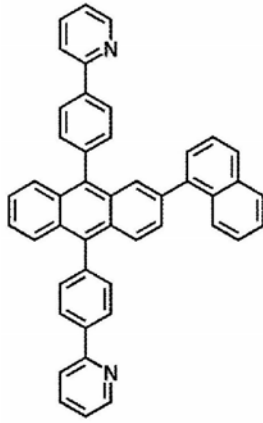
ET7



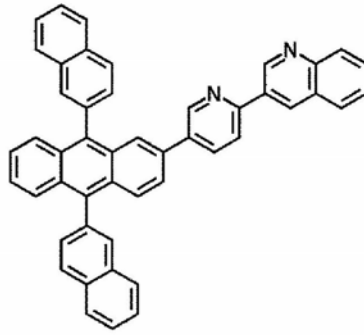
ET8



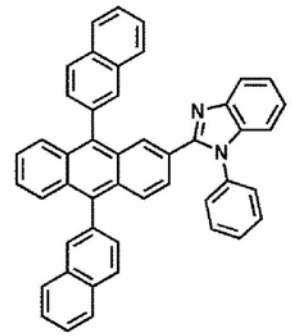
ET9



ET10

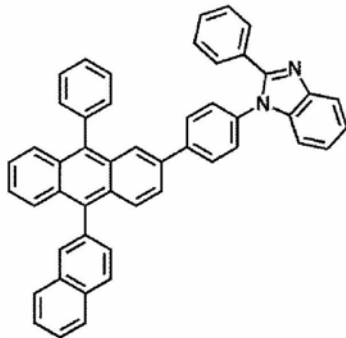


ET11

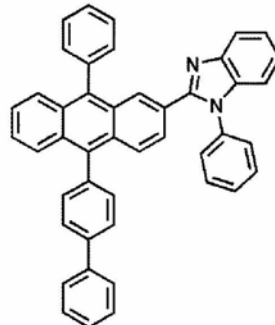


ET12

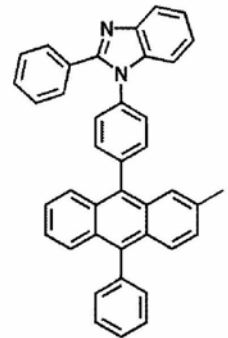
[0477]



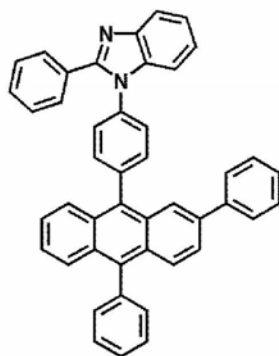
ET13



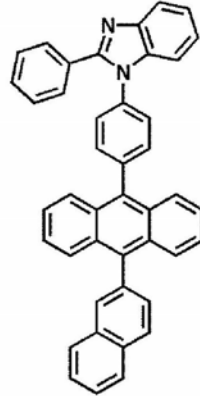
ET14



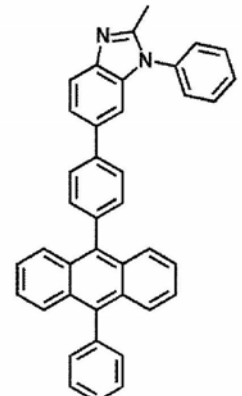
ET15



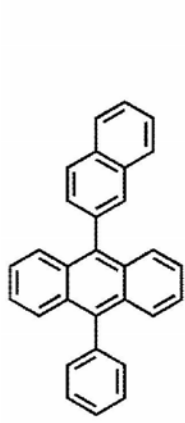
ET16



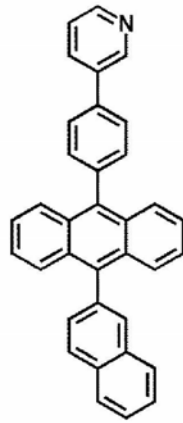
ET17



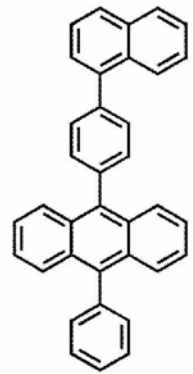
ET18



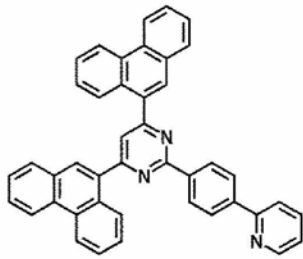
ET19



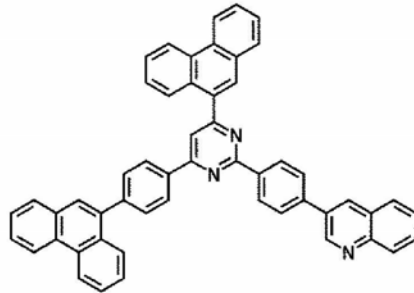
ET20



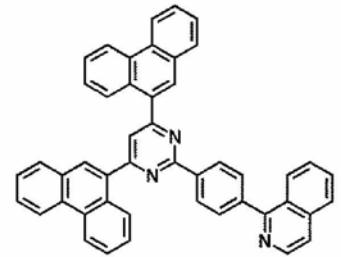
ET21



ET22

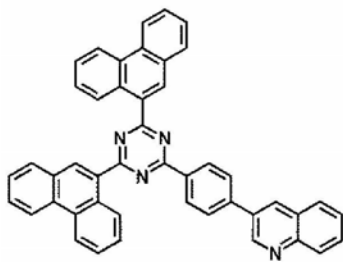


ET23

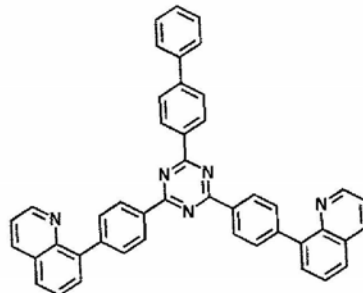


ET24

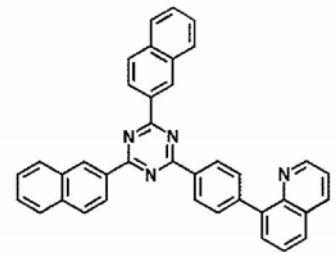
[0478]



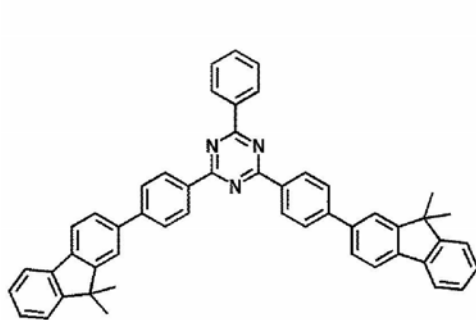
ET25



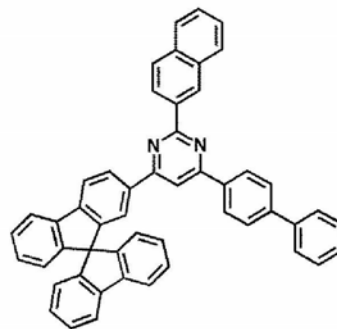
ET26



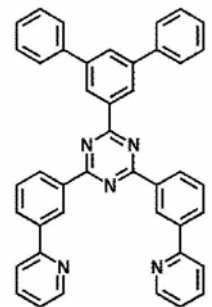
ET27



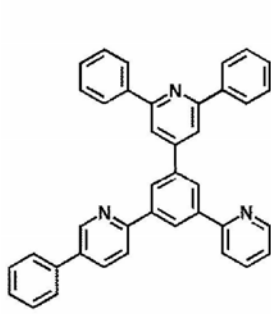
ET28



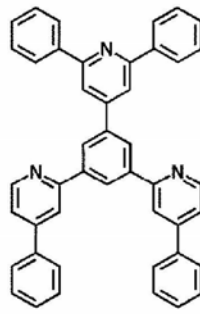
ET29



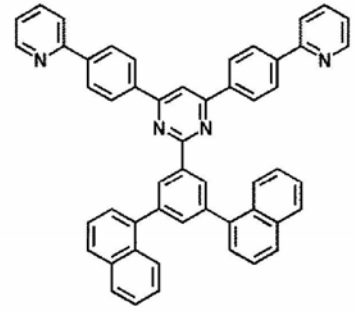
ET30



ET31

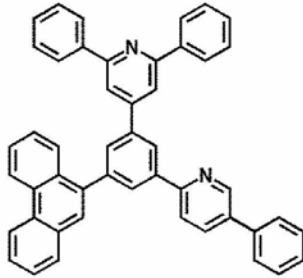


ET32

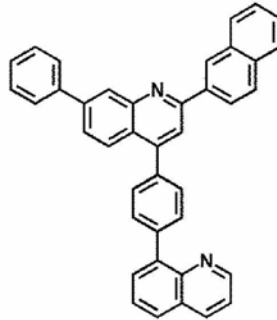


ET33

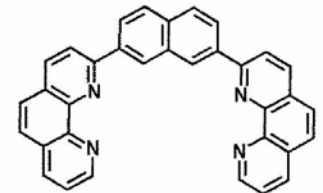
[0479]



ET34

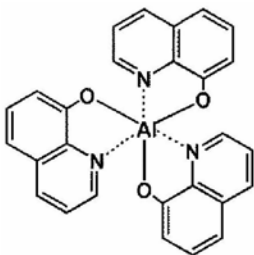


ET35

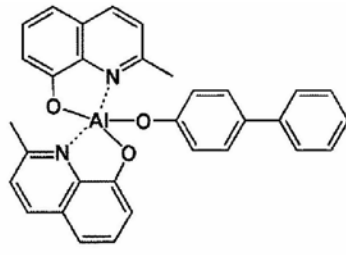


ET36

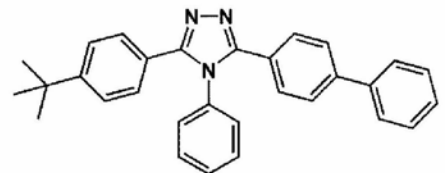
[0480] 在一个实施方式中,电子传输区可包括选自2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)、Alq<sub>3</sub>、BAIq、3-(联苯-4-基)-5-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-4H-1,2,4-三唑(TAZ)、NTAZ和二苯基(4-(三苯基甲硅烷基)苯基)-氧化磷(TSP01)中的至少一种化合物:



Alq<sub>3</sub>

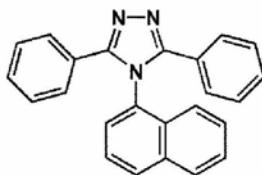


BAIq



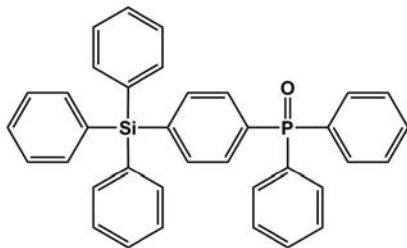
TAZ

[0481]



NTAZ

[0482]



TSP01

[0483] 缓冲层、空穴阻挡层或电子控制层的厚度可在约 20Å 至约 1,000Å, 例如约 30Å 至约 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, 在驱动电压无显著增加的情况下, 电子阻挡层可具有适当的 (例如, 优异的) 电子阻挡特性或电子控制特性。

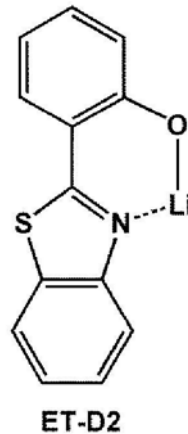
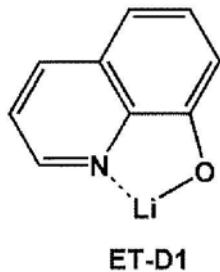
[0484] 电子传输层的厚度可在约 100 Å 至约 1,000 Å, 例如, 约 150 Å 至约 500 Å 的范围内。当电子传输层的厚度在上述范围内时, 在驱动电压无显著增加的情况下, 电子传输层可具有令人满意的电子传输特性。

[0485] 除了上述材料以外, 电子传输区 (例如, 电子传输区中的电子传输层) 可进一步包括含金属的材料。

[0486] 含金属的材料可包括选自碱金属络合物和碱土金属络合物中的至少一种。碱金属络合物可包括选自以下的金属离子: Li 离子、Na 离子、K 离子、Rb 离子和 Cs 离子, 并且碱土金属络合物可包括选自以下的金属离子: Be 离子、Mg 离子、Ca 离子、Sr 离子和 Ba 离子。与碱金属络合物或碱土金属络合物的金属离子配位的配体可选自羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟苯基噻唑、羟苯基噻唑、羟苯基噻二唑、羟苯基噻二唑、羟苯基吡啶、羟苯基苯并咪唑、羟苯基苯并噻唑、联吡啶、菲咯啉和环戊二烯, 但是本公开的实施方式不限于此。

[0487] 例如, 含金属的材料可包括 Li 络合物。Li 络合物可包括, 例如, 化合物 ET-D1 (8-羟基喹啉锂, LiQ) 或 ET-D2。

[0488]



[0489] 电子传输区可包括促进来自第二电极 190 的电子注入的电子注入层。电子注入层可直接接触第二电极 190。

[0490] 电子注入层可具有 i) 包括含有单种材料的单个层的单层结构、ii) 包括含有多种不同材料的单个层的单层结构或 iii) 具有包含多种不同材料的多个层的多层结构。

[0491] 电子注入层可包括碱金属、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、碱金属络合物、碱土金属络合物、稀土金属络合物或其任意组合。

[0492] 碱金属可选自 Li、Na、K、Rb 和 Cs。在一个实施方式中, 碱金属可为 Li、Na 和/或 Cs。在一个或多个实施方式中, 碱金属可为 Li 和/或 Cs, 但是本公开的实施方式不限于此。

[0493] 碱土金属可选自 Mg、Ca、Sr 和 Ba。

[0494] 稀土金属可选自 Sc、Y、Ce、Tb、Yb 和 Gd。

[0495] 碱金属化合物、碱土金属化合物和稀土金属化合物可选自碱金属、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、溴化物和/或碘化物)。

[0496] 碱金属化合物可选自碱金属氧化物,比如 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Cs}_2\text{O}$ 和/或 $\text{K}_2\text{O}$ ,和碱金属卤化物,比如 $\text{LiF}$ 、 $\text{NaF}$ 、 $\text{CsF}$ 、 $\text{KF}$ 、 $\text{LiI}$ 、 $\text{NaI}$ 、 $\text{CsI}$ 和/或 $\text{KI}$ 。在一个实施方式中,碱金属化合物可选自 $\text{LiF}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{NaF}$ 、 $\text{LiI}$ 、 $\text{NaI}$ 、 $\text{CsI}$ 和 $\text{KI}$ ,但是本公开的实施方式不限于此。

[0497] 碱土金属化合物可选自碱土金属氧化物,比如 $\text{BaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{O}$  ( $0 < x < 1$ ) 和  $\text{Ba}_x\text{Ca}_{1-x}\text{O}$  ( $0 < x < 1$ )。在一个实施方式中,碱土金属化合物可选自 $\text{BaO}$ 、 $\text{SrO}$ 和 $\text{CaO}$ ,但是本公开的实施方式不限于此。

[0498] 稀土金属化合物可选自 $\text{YbF}_3$ 、 $\text{ScF}_3$ 、 $\text{Sc}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ce}_2\text{O}_3$ 、 $\text{GdF}_3$ 和 $\text{TbF}_3$ 。在一个实施方式中,稀土金属化合物可选自 $\text{YbF}_3$ 、 $\text{ScF}_3$ 、 $\text{TbF}_3$ 、 $\text{YbI}_3$ 、 $\text{ScI}_3$ 和 $\text{TbI}_3$ ,但是本公开的实施方式不限于此。

[0499] 碱金属络合物、碱土金属络合物和稀土金属络合物可包括如上所述的碱金属、碱土金属和稀土金属的离子,并且与碱金属络合物、碱土金属络合物或稀土金属络合物的金属离子配位的配体可选自羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟苯基噻唑、羟苯基噻唑二唑、羟苯基噻二唑、羟苯基吡啶、羟苯基苯并咪唑、羟苯基苯并噻唑、联吡啶、菲咯啉和环戊二烯,但是本公开的实施方式不限于此。

[0500] 电子注入层可包括或由以下组成(例如,仅包括):如上所述的碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属络合物、碱土金属络合物、稀土金属络合物或其任意组合。在一个或多个实施方式中,电子注入层可进一步包括有机材料。当电子注入层进一步包括有机材料时,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、碱金属络合物、碱土金属络合物、稀土金属络合物或其任意组合可均匀或非均匀地分散在包括有机材料的基质中。

[0501] 电子注入层的厚度可在约 $1 \text{ \AA}$ 至约 $100 \text{ \AA}$ ,例如,约 $3 \text{ \AA}$ 至约 $90 \text{ \AA}$ 的范围内。当电子注入层的厚度在上述范围内时,在驱动电压无显著增加的情况下,电子注入层可具有令人满意的电子注入特性。

[0502] 第二电极190

[0503] 第二电极190可设置在具有这样的结构的有机层150上。第二电极190可为阴极,其是电子注入电极,并且在这方面,用于形成第二电极190的材料可选自具有相对低功函数的金属、合金、导电化合物及其组合。

[0504] 第二电极190可包括选自锂(Li)、银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)、ITO和IZO中的至少一种,但是本公开的实施方式不限于此。第二电极190可为透射电极、半透射电极或反射电极。

[0505] 第二电极190可具有单层结构或包括两层或更多层的多层结构。

[0506] 图2至图4的描述

[0507] 图2的有机发光装置20包括第一封盖层210、第一电极110、有机层150和第二电极190,它们按所述顺序依次堆叠;图3的有机发光装置30包括第一电极110、有机层150、第二电极190和第二封盖层220,它们按所述顺序依次堆叠;并且图4的有机发光装置40包括第一封盖层210、第一电极110、有机层150、第二电极190和第二封盖层220,它们按所述顺序依次堆叠。

[0508] 对于图2至图4,第一电极110、有机层150和第二电极190可通过参考结合图1所呈

现的描述来理解。

[0509] 在有机发光装置20和40各自的有机层150中,发射层中产生的光可穿过第一电极110(其为半透射电极或透射电极)和第一封盖层210朝向外侧,并且在有机发光装置30和40各自的有机层150中,发射层中产生的光可穿过第二电极190(其为半透射电极或透射电极)和第二封盖层220朝向外侧。

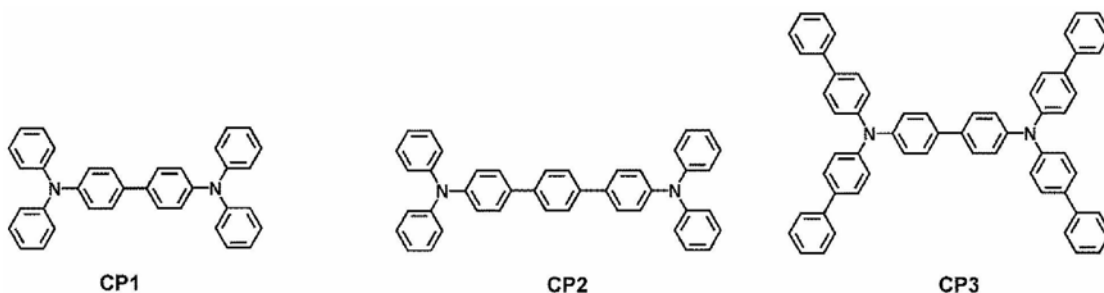
[0510] 根据相长干涉原理,第一封盖层210和第二封盖层220可增加外部发光效率。

[0511] 第一封盖层210和第二封盖层220可各自独立地为包括有机材料的有机封盖层、包括无机材料的无机封盖层或包括有机材料和无机材料的复合封盖层。

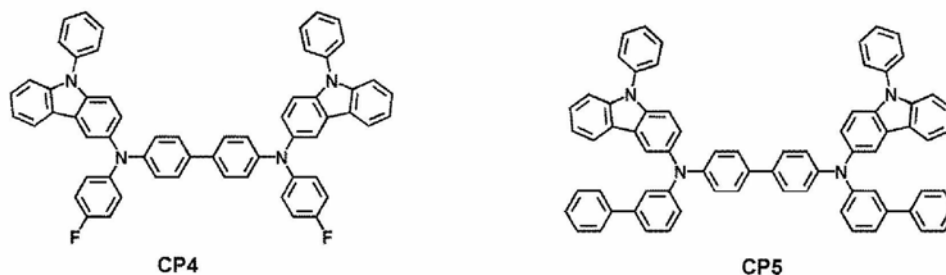
[0512] 选自第一封盖层210和第二封盖层220中的至少一个可各自独立地包括选自碳环化合物、杂环化合物、胺类化合物、卟啉衍生物、酞菁衍生物、萘酞菁衍生物、碱金属络合物和碱土金属络合物中的至少一种材料。碳环化合物、杂环化合物和胺类化合物可任选地被包含(例如,包括)选自O、N、S、Se、Si、F、Cl、Br和I中的至少一种元素的取代基所取代。在一个实施方式中,选自第一封盖层210和第二封盖层220中的至少一个可各自独立地包括胺类化合物。

[0513] 在一个实施方式中,选自第一封盖层210和第二封盖层220中的至少一个可各自独立地包括由式201表示的化合物或由式202表示的化合物。

[0514] 在一个或多个实施方式,选自第一封盖层210和第二封盖层220中的至少一个可各自独立地包括选自化合物HT28至HT33和化合物CP1至CP5中的化合物,但是本公开的实施方式不限于此。



[0515]



[0516] 在上文中,结合图1至图4已经描述了根据实施方式的有机发光装置。然而,本公开的实施方式不限于此。

[0517] 构成空穴传输区的层、发射层和构成电子传输区的层可通过利用选自下述中的一个或多个适当的方法在某一区域中形成:真空沉积、旋转涂布、浇铸、朗缪尔-布罗基特(LB)沉积、喷墨打印、激光打印和激光诱导的热成像。

[0518] 当构成空穴传输区的层、发射层和构成电子传输区的层通过真空沉积形成时,考



个碳-碳双键的烃基,并且其实例包括乙烯基、丙烯基和丁烯基。如本文中使用的术语“C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>亚烯基”是指与C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基具有相同结构的二价基团。

[0529] 如本文中使用的术语“C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基”是指在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,并且其实例包括乙炔基和丙炔基。如本文中使用的术语“C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>亚炔基”是指与C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基具有相同结构的二价基团。

[0530] 如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基”是指由-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,并且其实例包括甲氧基、乙氧基和异丙氧基。

[0531] 如本文中使用的术语“C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基”是指具有3至10个碳原子的单价饱和烃单环基团,并且其实例包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基和环庚基。如本文中使用的术语“C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烷基”是指与C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基具有相同结构的二价基团。

[0532] 如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基”是指除了1至10个碳原子以外还具有选自N、O、Si、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子的单价单环基团,并且其实例包括1,2,3,4-噁三唑烷基、四氢呋喃基和四氢噻吩基。如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烷基”是指与C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基具有相同结构的二价基团。

[0533] 如本文中使用的术语“C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基”是指在其环中具有3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,并且其实例包括环戊烯基、环己烯基和环庚烯基。如本文中使用的术语“C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>亚环烯基”是指与C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基具有相同结构的二价基团。

[0534] 如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基”是指在其环中具有选自N、O、Si、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子、1至10个碳原子和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实例包括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。如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>亚杂环烯基”是指与C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基具有相同结构的二价基团。

[0535] 如本文中使用的术语“C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基”是指具有碳环芳族体系(具有6至60个碳原子)的单价基团,并且如本文中使用的术语“C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基”是指具有碳环芳族体系(具有6至60个碳原子)的二价基团。C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基的实例为苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基和屈基。当C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基和C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>亚芳基各自包括两个或更多个环时,这些环可彼此稠合。

[0536] 如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基”是指具有杂环芳族体系(除了1至60个碳原子以外,还具有选自N、O、Si、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子)的单价基团。如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>亚杂芳基”是指具有杂环芳族体系(除了1至60个碳原子以外,还具有选自N、O、Si、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子)的二价基团。C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基的实例为吡啶基、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>亚杂芳基各自包括两个或更多个环时,这些环可彼此稠合。

[0537] 如本文中使用的术语“C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基”是指由-OA<sub>102</sub> (其中A<sub>102</sub>为C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基)表示的基团,并且如本文中使用的“术语C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基”是指由-SA<sub>103</sub> (其中A<sub>103</sub>为C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基)表示的基团。

[0538] 如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基”是指由-OA<sub>104</sub> (其中A<sub>104</sub>为C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基)表示的基团,并且如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基”是指由-SA<sub>105</sub> (其中A<sub>105</sub>为C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基)表示的基团。

[0539] 如本文中使用的术语“单价非芳族稠合多环基团”是指这样的单价基团(例如,具有8至60个碳原子),其具有彼此稠合的两个或更多个环,仅碳原子作为成环原子,并且其整个分子结构不具有芳香性。单价非芳族稠合多环基团的实例为茛基。如本文中使用的术语“二价非芳族稠合多环基团”是指与单价非芳族稠合多环基团具有相同结构的二价基团。

[0540] 如本文中使用的术语“单价非芳族稠合杂多环基团”是指这样的单价基团(例如,具有1至60个碳原子),其具有彼此稠合的两个或更多个环,除了碳原子以外,还具有选自N、O、Si、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子,并且其整个分子结构不具有芳香性。单价非芳族稠合杂多环基团的实例为咪唑基。如本文中使用的术语“二价非芳族稠合杂多环基团”是指与单价非芳族稠合杂多环基团具有相同结构的二价基团。

[0541] 如本文中使用的术语“C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团”是指具有5至60个碳原子(其中成环原子仅包括碳原子)的单环或多环基团。C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团可为芳族碳环基团或非芳族碳环基团。C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团可为环(比如苯)、单价基团(比如苯基)或二价基团(比如亚苯基)。在一个或多个实施方式中,根据连接到C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团的取代基的数量,C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团可为三价基团或四价基团。

[0542] 如本文中使用的术语“C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团”是指与C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团具有相同结构的基团,不同的是除了碳原子(碳原子的数量可在1至60的范围内)以外,还使用选自N、O、Si、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子。

[0543] 在本说明书中,取代的C<sub>5</sub>-C<sub>60</sub>碳环基团、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂环基团、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、取代的二价非芳族稠合多环基团、取代的二价非芳族稠合杂多环基团、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷基、取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>烯基、取代的C<sub>2</sub>-C<sub>60</sub>炔基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>烷氧基、取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、取代的C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、取代的C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、取代的C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、取代的单价非芳族稠合多环基团和取代的单价非芳族稠合杂多环基团中的至少一个取代基可选自:

[0544] 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;

[0545] 各自被选自下述中的至少一种取代的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: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、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、-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>);

[0546] C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>环烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>杂环烯基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳氧基、C<sub>6</sub>-C<sub>60</sub>芳硫基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、单价非芳族稠合多环基团和单价非芳族稠合杂多环基团;

[0547] 各自被选自下述中的至少一种取代的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、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>60</sub>杂芳硫基、单价非芳族稠合多环基团和单价非芳族稠合杂多环基团:氘、-F、-Cl、-

Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳氧基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳硫基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳氧基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳硫基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、-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>) ; 以及

[0548] -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

[0549] 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>可各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、 $C_2$ - $C_{60}$ 烯基、 $C_2$ - $C_{60}$ 炔基、 $C_1$ - $C_{60}$ 烷氧基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烷基、 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烷基、 $C_3$ - $C_{10}$ 环烯基、 $C_1$ - $C_{10}$ 杂环烯基、 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳氧基、 $C_1$ - $C_{60}$ 杂芳硫基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、被选自氘、-F和氰基中的至少一种取代的 $C_1$ - $C_{60}$ 烷基、被选自氘、-F和氰基中的至少一种取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基、联苯基和三联苯基。

[0550] 如本文中使用的术语“Ph”是指苯基,如本文中使用的术语“Me”是指甲基,如本文中使用的术语“Et”是指乙基,如本文中使用的术语“ter-Bu”或“Bu<sup>t</sup>”是指叔丁基,并且如本文中使用的术语“OMe”是指甲氧基。

[0551] 如本文中使用的术语“联苯基”是指“被苯基取代的苯基”。换言之,“联苯基”是具有 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基作为取代基的“取代的苯基”。

[0552] 如本文使用的术语“三联苯基”是指“被联苯基取代的苯基”。换言之,“三联苯基”是具有被 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基取代的 $C_6$ - $C_{60}$ 芳基作为取代基的苯基。

[0553] 除非另外定义,否则如本文使用的\*和\*’各自是指相应式中与相邻原子的结合位点。

[0554] 在下文中,将参照实施例更详细地描述根据实施方式的化合物和根据实施方式的有机发光装置。

[0555] 实施例

[0556] 实施例1

[0557] 将其上沉积了ITO/Ag/ITO的ITO基板切割成50mm x 50mm x 0.7mm的尺寸作为阳极,用异丙醇和纯水各自超声处理5分钟,然后通过暴露于紫外线和臭氧30分钟进行清洁。然后,将ITO基板提供至真空沉积设备。

[0558] 将化合物HT3和F4-TCNQ以98:2的重量比真空沉积在ITO基板上以形成具有100 Å厚度的空穴注入层,将化合物HT3真空沉积在空穴注入层上以形成具有1,200 Å厚度的空穴传输层,并将化合物H001、T001和D001以70:29.5:0.5的重量比共沉积在空穴传输层上以形成具有300 Å厚度的发射层。将化合物ET-1和LiQ以50:50的重量比共沉积在发射层上以形成具有310 Å厚度的电子传输层。将LiQ沉积在电子传输层上以形成具有10 Å厚度的电子注入层,并将Mg和Ag(以130:10的重量比)共沉积在电子注入层上以形成具有130 Å厚度的阴极,从而完成有机发光装置的制造。

[0559] 实施例2至11和比较例1至5

[0560] 以与实施例1相同的方式制造有机发光装置,不同之处在于在形成发射层时分别

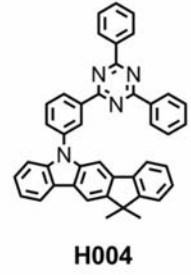
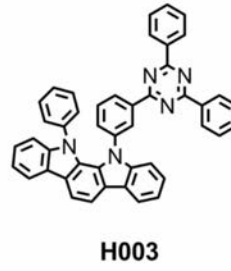
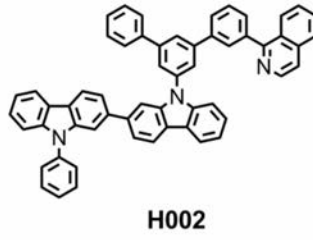
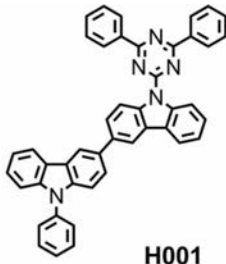
使用表1中所示的化合物。

[0561] 评估例

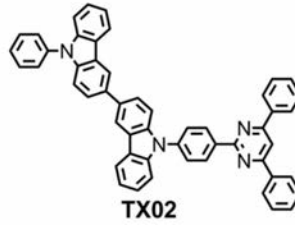
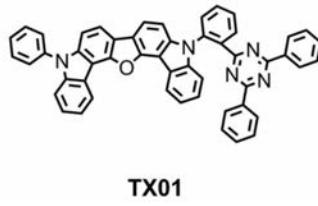
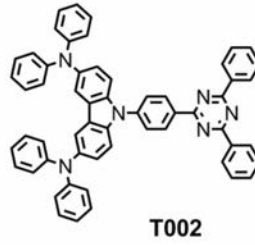
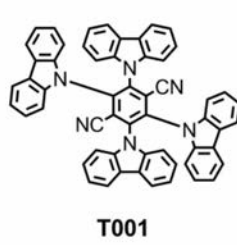
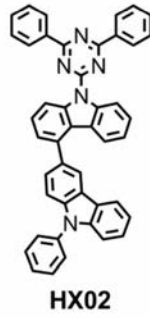
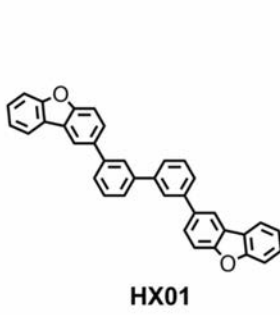
[0562] 使用吉时利SMU 236和亮度计PR650在10mA/cm<sup>2</sup>测量根据实施例1至11和比较例1至5制造的有机发光装置的电流效率和寿命,并且其结果显示于表1中。寿命表示当亮度为初始亮度(100%)的95%时消耗的时间的量。另外,寿命是以相对于比较例1的相对值表达的。即,寿命是使用比较例1的寿命值作为100%计算的相对值。

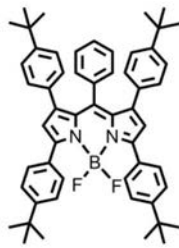
[0563] 表1

	发射层				发射颜色	效率 (cd/A)	寿命 (%)
	第一化合物	第二化合物	第三化合物	重量比 (第一化合物:第二化合物:第三化合物)			
实施例 1	H001	T001	D001	70:29.5:0.5	红色	20.2	180
实施例 2	H001	T001	D001	80:19.5:0.5	红色	21.3	165
实施例 3	H001	T001	D001	70:29:1	红色	19.0	170
[0564] 实施例 4	H002	T001	D001	70:29.5:0.5	红色	19.5	180
实施例 5	H002	T001	D001	80:19.5:0.5	红色	20.1	170
实施例 6	H003	T001	D001	70:29.5:0.5	红色	21.0	195
实施例 7	H003	T001	D001	80:19.5:0.5	红色	22.7	170
实施例 8	H004	T001	D001	70:29.5:0.5	红色	21.3	190
实施例 9	H004	T001	D001	80:19.5:0.5	红色	22.0	185
实施例 10	H001	T002	D001	70:29.5:0.5	红色	22.5	165
实施例 11	H001	T002	D001	80:19.5:0.5	红色	23.6	150
比较例 1	H001	T001	DCJTB	70:29.5:0.5	红色	7.1	100
比较例 2	H001	T001	-	70:30	黄绿色	28	30
[0565] 比较例 3	H001	-	DCJTB	95:5	红色	2.8	110
比较例 4	HX01	TX01	DX01	70:29.5:0.5	绿色	32	70
比较例 5	HX02	TX02	DX02	70:29.5:0.5	蓝色	5.2	7

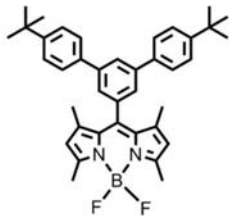


[0566]

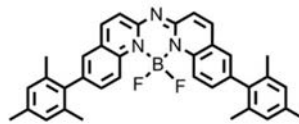




D001

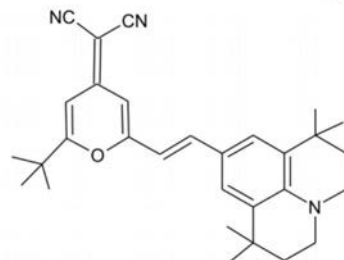


DX01



DX02

[0567]



DCJTB

[0568] 参见表1,证实了与比较例1至5的有机发光装置的电流效率和寿命相比,实施例1至11的有机发光装置的电流效率和寿命更好(例如,更优异)。例如,证实了实施例1至3的有机发光装置具有显著改进的寿命同时保持了近似的或改进的电流效率。

[0569] 根据实施方式的有机发光装置可具有高效率 and 长寿命。

[0570] 比如“至少一种”的表述,在一列要素之前时,修饰整列要素而不是修饰该列的单个要素。此外,在描述本发明的实施方式时,使用“可”是指“本发明的一个或多个实施方式”。而且,术语“示例性”旨在指示例或说明。

[0571] 应理解,当一个元件或层被称为“在另一个元件或层上”、“连接至另一个元件或层”或“联接至另一个元件或层”时,它可以直接在另一个元件或层上、直接连接到另一个元件或层,或直接联接到另一个元件或层,或者可以存在一个或多个中间元件或层。

[0572] 如本文中使用的,术语“基本上”、“约”和类似术语用作近似术语,而不是作为程度术语,并且旨在说明本领域普通技术人员能够识别的测量值或计算值的固有偏差。

[0573] 此外,本文所述的任何数值范围旨在包括在所述范围内涵盖的相同数值精度的所有子范围。例如,“1.0至10.0”的范围旨在包括所述最小值1.0和所述最大值10.0之间(并且包括1.0和10.0)的所有子范围,即具有等于或大于1.0的最小值,和等于或小于10.0的最大值,比如,例如2.4至7.6。本文所述的任何最大数值限制旨在包括本文中涵盖的所有较低数值限制,并且本说明书中所述的任何最小数值限制旨在包括本文中涵盖的所有较高数值限制。因此,申请人保留修改本说明书(包括权利要求书)的权利,以明确地叙述本文中明确叙述的范围内涵盖的任何子范围。

[0574] 应理解,本文描述的实施方式应当仅以描述性意义来考虑,而不是为了限制的目

的。每个实施方式中的特征或方面的描述通常应被视为可用于其他实施方式中的其他类似特征或方面。

[0575] 尽管已经参照附图描述了一个或多个实施方式,但是本领域普通技术人员会理解,在不背离由权利要求及其等效方式所定义的精神和范围的情况下,可以对其在形式和细节上作出各种改变。

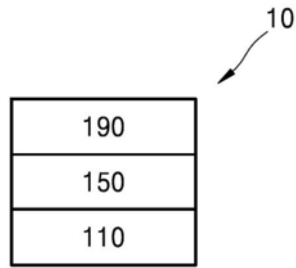


图1

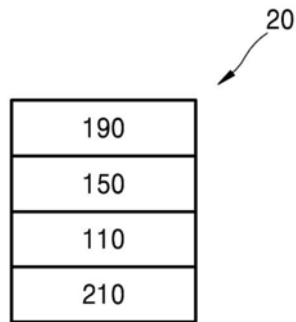


图2

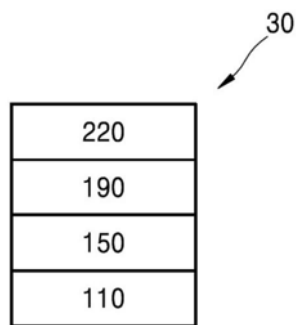


图3

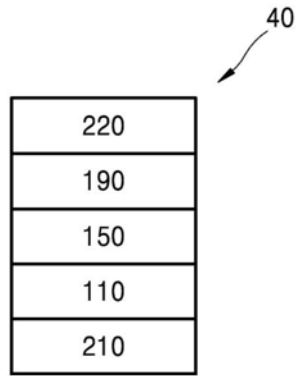


图4

专利名称(译)	有机发光装置和包括其的显示设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN111341924A</a>	公开(公告)日	2020-06-26
申请号	CN2019111052044.8	申请日	2019-10-31
[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	金敬植 金瑟雍 裴晟洙 许财源		
发明人	金敬植 金瑟雍 裴晟洙 李东赞 许财源		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/008 H01L51/5024 H01L2251/5384 C07D209/86 C07D401/14 C07D403/10 C07D403/14 C07D487/04 C07F5/022 C09K11/06 C09K2211/1018 H01L27/3248 H01L51/0061 H01L51/5012 H01L51/5056		
代理人(译)	袁媛		
优先权	1020180165469 2018-12-19 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了有机发光装置和包括其的显示设备。该有机发光装置包括第一电极；第二电极；以及第一电极和第二电极之间的有机层。有机层包括发射层。发射层包括第一化合物、第二化合物和第三化合物。第一化合物由式1表示，第二化合物由式2表示，第三化合物由式3表示，并且第一化合物和第二化合物彼此不同。式1(Y11)c11-(L11)a11-(Y12)c12;式2(Y21)c21-(L21)a21-(Y22)c22;式3

