



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110246974 A
(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910176487.1

(22)申请日 2019.03.08

(30)优先权数据

10-2018-0027704 2018.03.08 KR

10-2019-0021290 2019.02.22 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金性范 高秀秉 安熙春 全美那

田美恩 韩定勋 金荣国 黄哲焕

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 袁媛 王珍仙

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

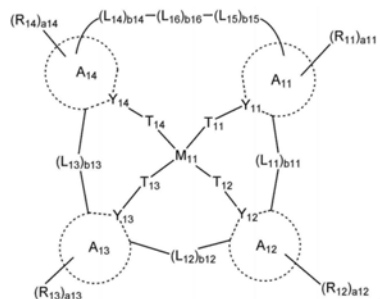
权利要求书13页 说明书63页 附图1页

(54)发明名称

有机发光装置和包括其的平板显示设备

(57)摘要

本申请提供了有机发光装置和包括其的平板显示设备,所述有机发光装置包括:第一电极;面向第一电极的第二电极;以及位于第一电极和第二电极之间并且包括发射层的有机层。有机层包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物:式1(CY₁)_{m1}-(L₁)_{b1}-(CY₂)_{m2},式2



10

190
150
110

1. 一种有机发光装置, 包括:

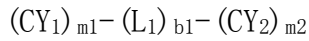
第一电极;

面向所述第一电极的第二电极; 以及

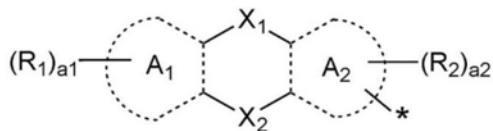
位于所述第一电极和所述第二电极之间并且包括发射层的有机层,

其中所述有机层包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物:

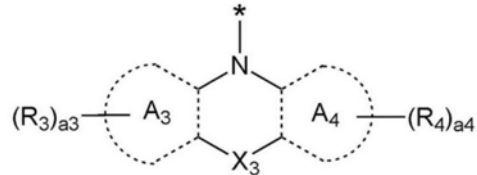
式1



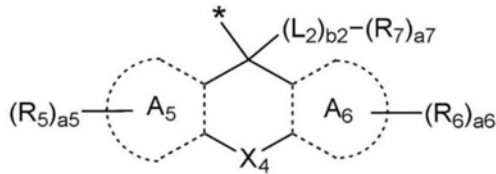
式 1-1



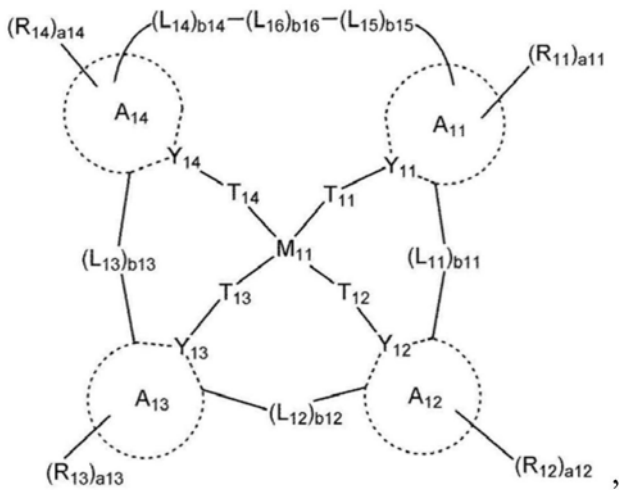
式 1-2



式 1-3



式2



其中, 在式1中,

CY₁和CY₂各自独立地为由式1-1、式1-2和式1-3中的一个表示的基团,

m₁和m₂各自独立地为0、1或2, 其中m₁和m₂的和为2,

在式1、1-1、1-2和1-3中,

L₁和L₂各自独立地选自取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳族稠合多环基团、取代或未取代的二价非芳族稠合杂多环基团和-Si(Q₁)(Q₂)-,

b₁为0至5的整数,

b₂为0至5的整数,

X₁至X₄各自独立地选自单键、*-O-*'、*-S-*'、*-C(R₈)(R₉)-*'、*-C(=O)-*'、*-B(R₈)(R₉)-*'、*-N(R₈)-*'、*-P(R₈)-*'和*-Si(R₈)(R₉)-*'，

环A₁至A₆各自独立地为C₅-C₆₀碳环基团或C₁-C₆₀杂环基团，

R₁至R₉各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胂基、胛基、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C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀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(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-B(Q₁)(Q₂)、-N(Q₁)(Q₂)、-P(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)(Q₁)、-S(=O)₂(Q₁)、-P(=O)(Q₁)(Q₂)和-P(=S)(Q₁)(Q₂)，

a₁至a₇各自独立地为1至8的整数，

在式2中，

M₁₁选自铂(Pt)、钯(Pd)、铜(Cu)、银(Ag)、金(Au)、铑(Rh)、铱(Ir)、钌(Ru)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、铕(Eu)、铽(Tb)和铥(Tm)，

A₁₁至A₁₄各自独立地选自C₅-C₆₀碳环基团和C₁-C₆₀杂环基团，

Y₁₁至Y₁₄各自独立地为N或C，

T₁₁至T₁₄各自独立地选自单键、O和S，

L₁₁至L₁₃各自独立地选自单键、*-O-*'、*-S-*'、*-C(R₁₅)(R₁₆)-*'、*-C(R₁₅)=*'、*=C(R₁₅)-*'、*-C(R₁₅)=C(R₁₆)-*'、*-C(=O)-*'、*-C(=S)-*'、*-C≡C-*'、*-B(R₁₅)-*'、*-N(R₁₅)-*'、*-P(R₁₅)-*'、*-Si(R₁₅)(R₁₆)-*'、*-P(=O)(R₁₅)(R₁₆)-*'和*-Ge(R₁₅)(R₁₆)-*'，

b₁₁至b₁₃各自独立地为0至3的整数，

当b₁₁为0时，A₁₁和A₁₂不彼此连接，当b₁₂为0时，A₁₂和A₁₃不彼此连接，且当b₁₃为0时，A₁₃和A₁₄不彼此连接，

L₁₄至L₁₆各自独立地选自*-O-*'、*-S-*'、*-C(=O)-*'、*-C(=S)-*'、*-B(R₁₇)-*'、*-N(R₁₇)-*'、*-P(R₁₇)-*'、*-Si(R₁₇)(R₁₈)-*'、*-P(=O)(R₁₇)(R₁₈)-*'、*-Ge(R₁₇)(R₁₈)-*'、二价C₂-C₂₀烃基、二价C₅-C₆₀碳环基团和二价C₁-C₆₀杂环基团，

b₁₄和b₁₅各自独立地为1至5的整数，

b₁₆为0至5的整数，

当b₁₆为0时，(L₁₆)_{b₁₆}为单键，

R₁₁至R₁₈各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胛基、胟基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳氧基、取代或未取代的C₁-C₆₀杂芳硫基、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(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-B(Q₁)(Q₂)、-N(Q₁)(Q₂)、-P(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)(Q₁)、-S(=O)₂(Q₁)、-P(=O)(Q₁)

(Q₂) 和 -P(=S) (Q₁) (Q₂) ,

R₁₅和R₁₁; R₁₅和R₁₂; R₁₅和R₁₃; 或R₁₅和R₁₄任选地连接以形成取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基团或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基团,

a₁₁至a₁₄各自独立地为1至8的整数,

和'各自指示与相邻原子的连接位点,

所述取代的C₃-C₁₀亚环烷基、所述取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀亚环烯基、所述取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀亚芳基、所述取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、所述取代的二价非芳族稠合多环基团和所述取代的二价非芳族稠合杂多环基团、所述取代的C₁-C₆₀烷基、所述取代的C₂-C₆₀烯基、所述取代的C₂-C₆₀炔基、所述取代的C₁-C₆₀烷氧基、所述取代的C₃-C₁₀环烷基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀环烯基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀芳基、所述取代的C₆-C₆₀芳氧基、所述取代的C₆-C₆₀芳硫基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳氧基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳硫基、所述取代的单价非芳族稠合多环基团和所述取代的单价非芳族稠合杂多环基团中的至少一个取代基选自:

氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基;

各自被选自以下中的至少一个所取代的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、-Si (Q₁₁) (Q₁₂) (Q₁₃)、-N (Q₁₁) (Q₁₂)、-B (Q₁₁) (Q₁₂)、-C(=O) (Q₁₁)、-S(=O)₂ (Q₁₁) 和 -P(=O) (Q₁₁) (Q₁₂);

C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、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;

各自被选自以下中的至少一个所取代的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、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、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、除了唑基以外的单价非芳族稠合杂多环基团、-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃)、-N (Q₂₁) (Q₂₂)、-B (Q₂₁) (Q₂₂)、-C(=O) (Q₂₁)、-S(=O)₂ (Q₂₁) 和 -P(=O) (Q₂₁) (Q₂₂); 以及

-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃)、-N (Q₃₁) (Q₃₂)、-B (Q₃₁) (Q₃₂)、-C(=O) (Q₃₁)、-S(=O)₂ (Q₃₁) 和 -P(=O) (Q₃₁) (Q₃₂), 且

Q₁至Q₃、Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃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、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、被C₁-C₆₀烷基取代的C₆-C₆₀芳基、被C₆-C₆₀芳基取代的C₆-C₆₀芳基、三联苯基、C₁-C₆₀杂芳基、被C₁-C₆₀烷基取代的C₁-C₆₀杂芳基、被C₆-C₆₀芳基取代的C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团和单价非芳族稠合杂多环基团。

2. 如权利要求1所述的有机发光装置, 其中,

式1、式1-1、式1-2和式1-3中的L₁和L₂各自独立地选自：

亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚螺-芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚咔唑基和亚三嗪基；

各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚螺-芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚咔唑基和亚三嗪基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胼基、脞基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺-芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咔唑基和三嗪基；以及

-Si (Q₄) (Q₅) -，且

Q₄和Q₅各自独立地选自：

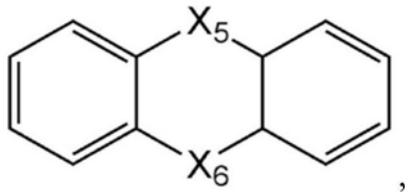
C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基和苯基；和

各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基和萘基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

3. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中，

式1-1、式1-2和式1-3中的A₁至A₆各自独立地选自苯环、萘环、吡啶环、嘧啶环、吡嗪环、哒嗪环、三嗪环、喹啉环、异喹啉环、喹喔啉环、喹唑啉环以及由式4表示的环：

式4



其中，在式4中，

X₅和X₆各自独立地选自*-O-*'、*-S-*'、*-C (R₈) (R₉) -*'、*-C (=O) -*'、*-B (R₈) (R₉) -*'、*-N (R₈) -*'、*-P (R₈) -*'和*-Si (R₈) (R₉) -*'，且

R₈和R₉与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3描述的相同。

4. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中，

式1-1、式1-2和式1-3中的R₁至R₉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、脞基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、苯基、萘基、芴基、菲基、蒽基、芘基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、吡啶基、咪唑基、苯并咪唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、咔唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基；

各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、萘基、芴基、蒽基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、吡啶基、咪唑基、苯并咪唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、咔唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二

苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基；氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、C₁-C₆₀烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、萘基、苄基、苈基、苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、吡啶基、咪唑基、苯并咪唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基；以及

-Si (Q₄) (Q₅) (Q₆) 和 -P(=O) (Q₄) (Q₅)，且

Q₄至Q₆各自独立地选自：

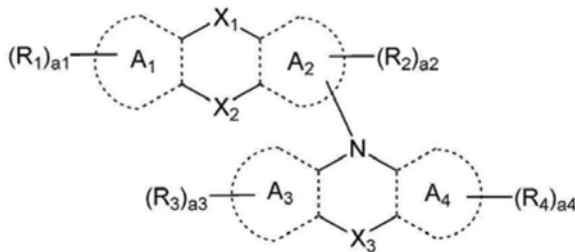
C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基和苯基；以及

各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基和萘基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

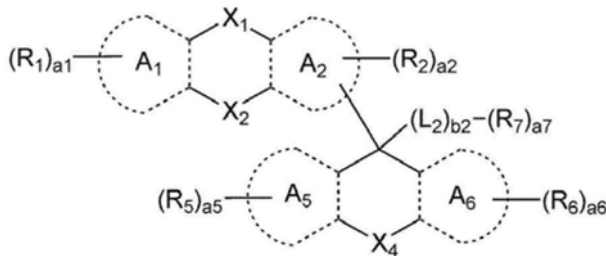
5. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中，

所述第一化合物是由式1A、式1B和式1C中的一个表示的化合物：

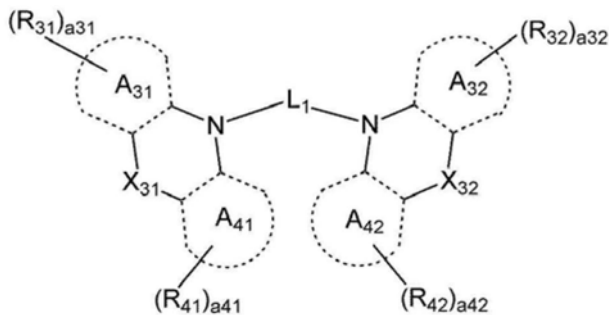
式1A



式1B



式1C



其中，在式1A、式1B和式1C中，

X₁至X₄、A₁至A₆、L₁、L₂、b₂、R₁至R₇和a₁至a₇与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3描述的不同，

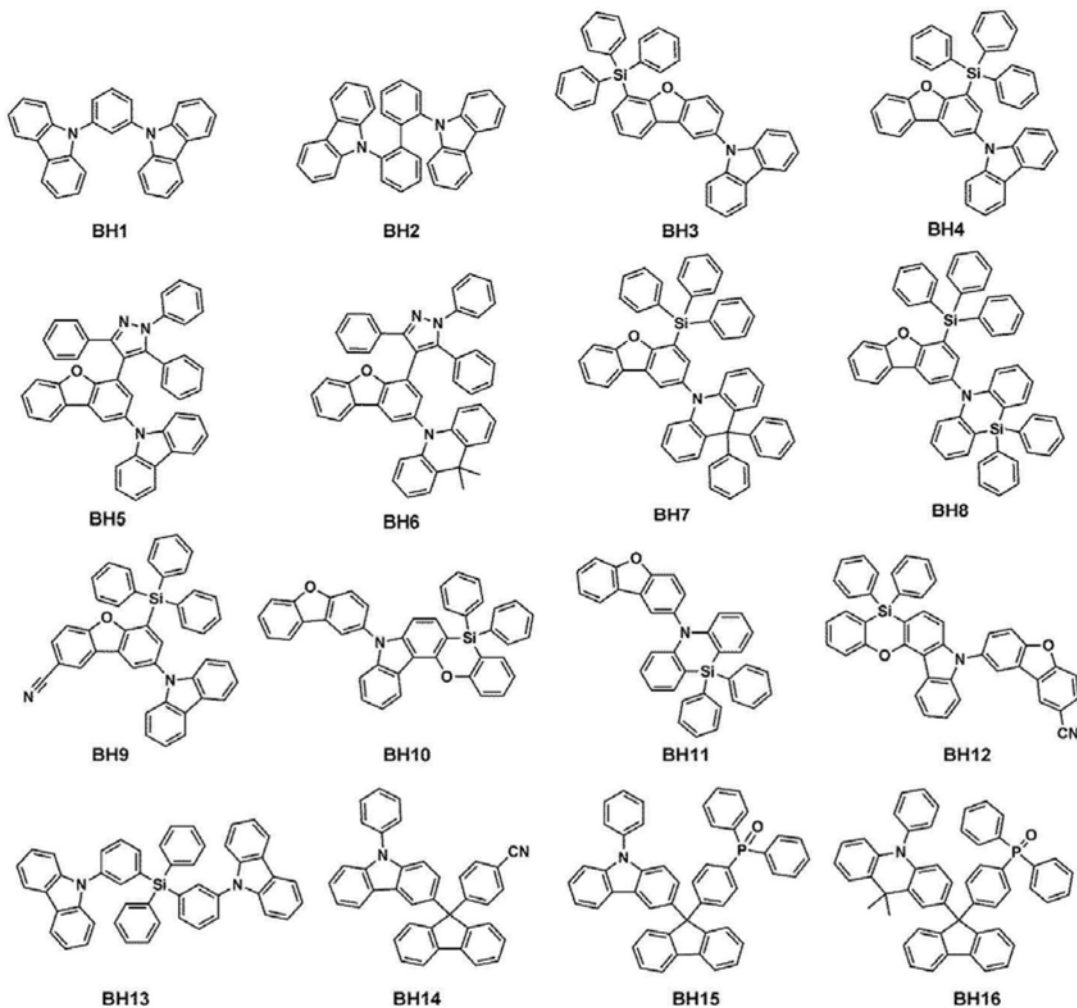
X₃₁和X₃₂各自独立地与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3中的X₃描述的不同，

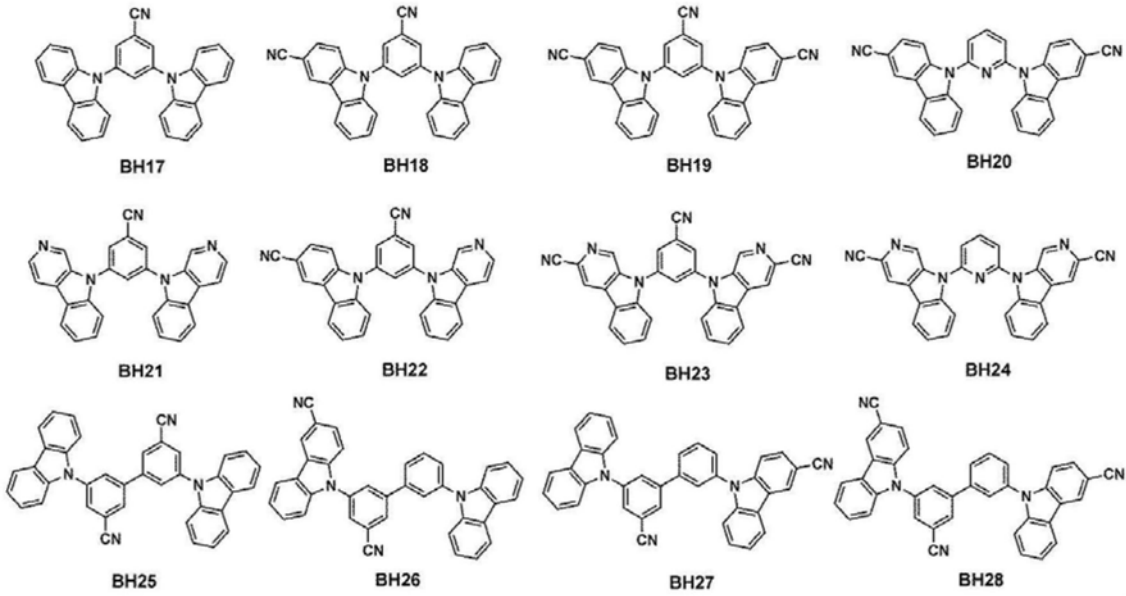
A₃₁和A₃₂各自独立地与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3中的A₃描述的不同，

A₄₁和A₄₂各自独立地与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3中的A₄描述的不同，

R₃₁和R₃₂各自独立地与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3中的R₃描述的相同，
R₄₁和R₄₂各自独立地与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3中的R₄描述的相同，
a₃₁和a₃₂各自独立地与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3中的a₃描述的相同，且
a₄₁和a₄₂各自独立地与结合式1、式1-1、式1-2和式1-3中的a₄描述的相同。

6. 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化合物BH1至BH28：



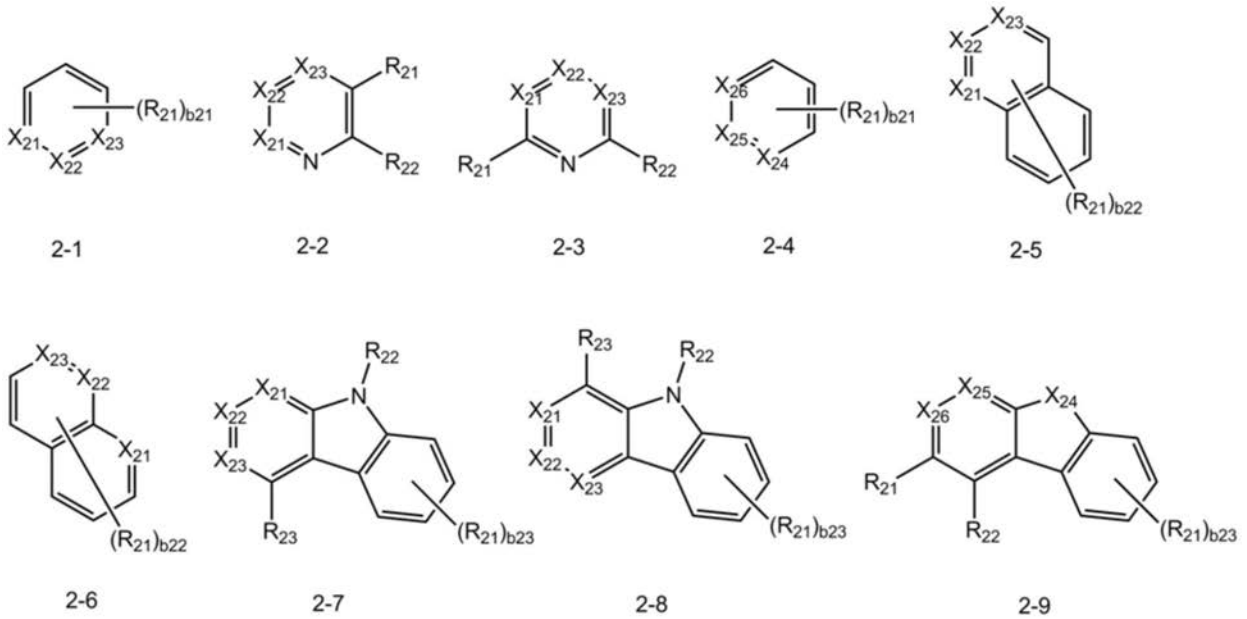


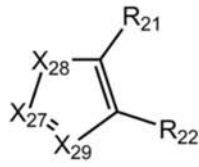
7. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中,

式2中的M₁₁选自Pt、Pd、Cu、Ag和Au。

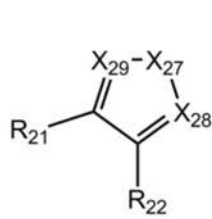
8. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中,

式2中的A₁₁至A₁₄各自独立地由选自式2-1至式2-43中的一个表示:

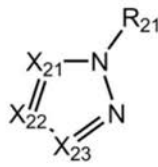




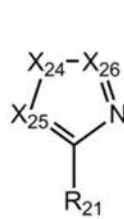
2-10



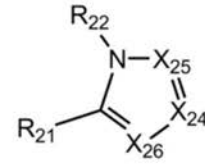
2-11



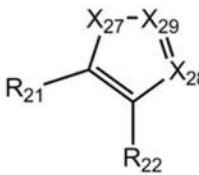
2-12



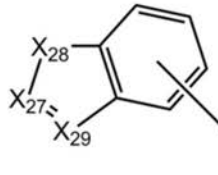
2-13



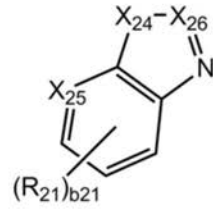
2-14



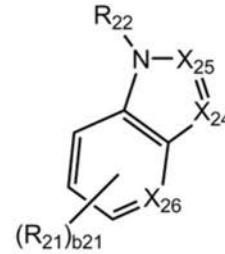
2-15



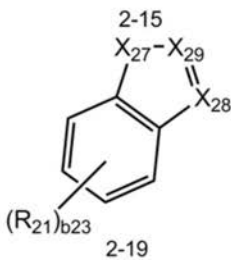
2-16



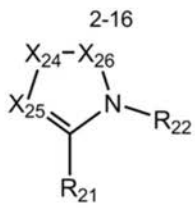
2-17



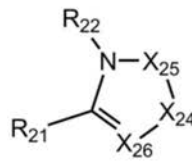
2-18



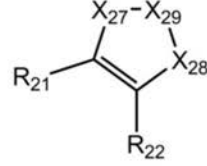
2-19



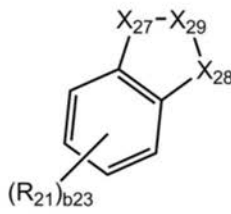
2-20



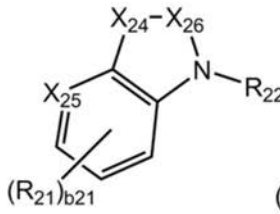
2-21



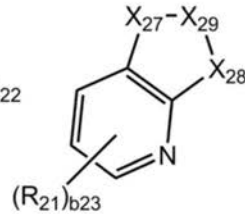
2-22



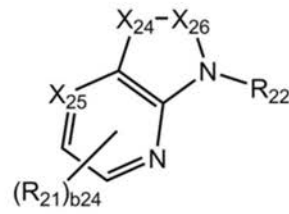
2-23



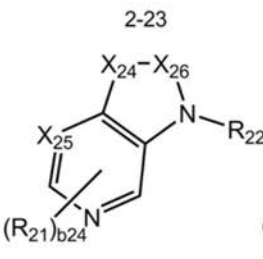
2-24



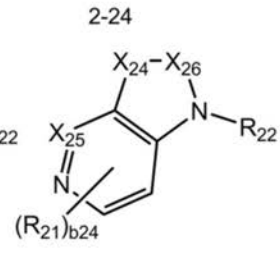
2-25



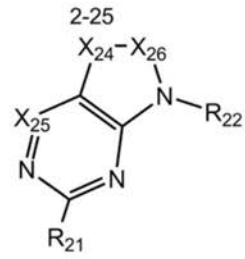
2-26



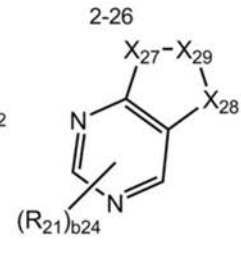
2-27



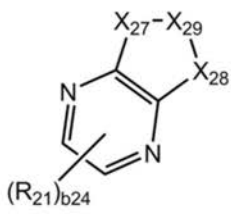
2-28



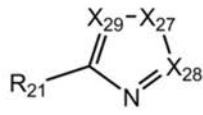
2-29



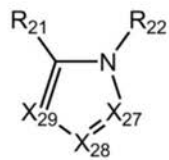
2-30



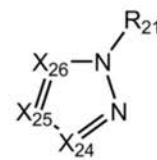
2-31



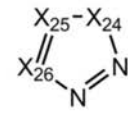
2-32



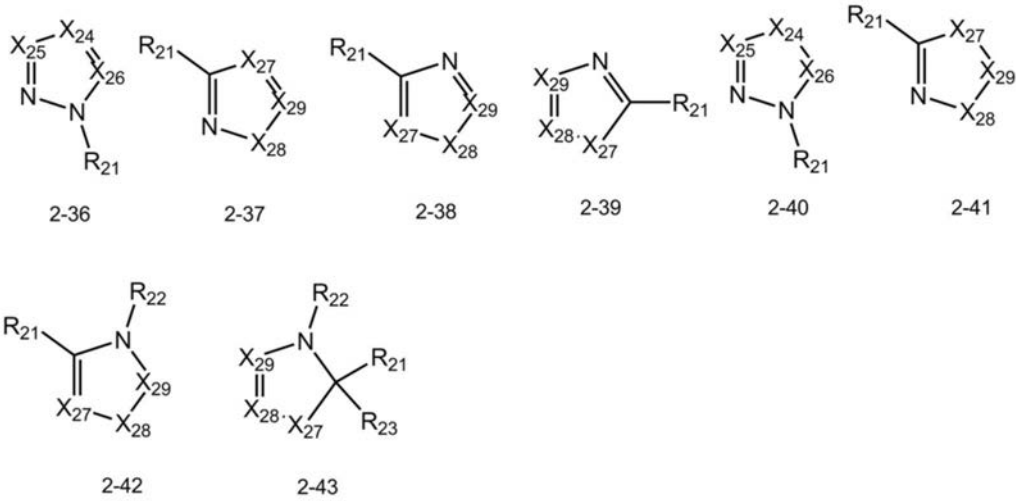
2-33



2-34



2-35



其中,在式2-1至2-43中,

X_{21} 至 X_{23} 各自独立地选自C(R_{24})和C-*,其中 X_{21} 至 X_{23} 中的至少两个各自为C-*,
 X_{24} 为N-*,并且 X_{25} 和 X_{26} 各自独立地选自C(R_{24})和C-*,其中 X_{25} 和 X_{26} 中的至少一个为C-*,
 X_{27} 和 X_{28} 各自独立地选自N、N(R_{25})和N-*,并且 X_{29} 选自C(R_{24})和C-*,其中i) X_{27} 和 X_{28} 中的至少一个为N-*,并且 X_{29} 为C-*,或ii) X_{27} 和 X_{28} 各自为N-*,并且 X_{29} 为C(R_{24}),

R_{21} 至 R_{25} 各自独立地与结合式1中的 R_{11} 描述的相同,

b21选自1、2和3,

b22选自1、2、3、4和5,

b23选自1、2、3和4,

b24选自1和2,且

*指示与相邻原子的结合位点。

9. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中,

在式2中,

Y_{11} 、 Y_{12} 和 Y_{13} 各自为C,且 Y_{14} 为N;

Y_{11} 、 Y_{12} 和 Y_{14} 各自为C,且 Y_{13} 为N;

Y_{11} 、 Y_{13} 和 Y_{14} 各自为C,且 Y_{12} 为N;

Y_{12} 、 Y_{13} 和 Y_{14} 各自为C, Y_{11} 为N;

Y_{11} 和 Y_{14} 各自为C,且 Y_{12} 和 Y_{13} 各自为N;

Y_{11} 和 Y_{14} 各自为N,且 Y_{12} 和 Y_{13} 各自为C;

Y_{11} 和 Y_{12} 各自为C,且 Y_{13} 和 Y_{14} 各自为N;

Y_{11} 和 Y_{12} 各自为N,且 Y_{13} 和 Y_{14} 各自为C;

Y_{11} 和 Y_{13} 各自为C,且 Y_{12} 和 Y_{14} 各自为N;或

Y_{11} 和 Y_{13} 各自为N,且 Y_{12} 和 Y_{14} 各自为C。

10. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中,

在式2中,

L_{14} 和 L_{15} 各自独立地选自*-O-*'、*-S-*'、*-N(R_{17})-*'、 C_2 - C_{20} 亚烷基、 C_2 - C_{20} 亚烯基和 C_2 - C_{20} 亚炔基,

R_{17} 选自:

苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基和三嗪基；和

各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基和三嗪基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胂基、胛基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基和三嗪基，且

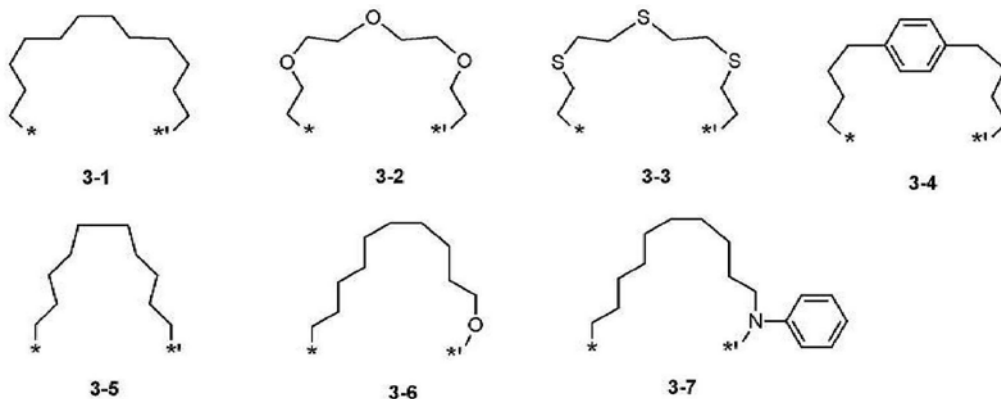
L₁₆选自：

亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺-苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚咪唑基和亚三嗪基；和

各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺-苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚咪唑基和亚三嗪基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胂基、胛基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基和三嗪基。

11. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中，

在式2中，由 *-(L₁₄)_{b14}-(L₁₆)_{b16}-(L₁₅)_{b15}-* ' 表示的部分由选自式3-1至式3-7中的一个表示：



其中，在式3-1至式3-7中，

和'各自指示与相邻原子的结合位点。

12. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中，

式2中的R₁₁至R₁₈各自独立地选自：

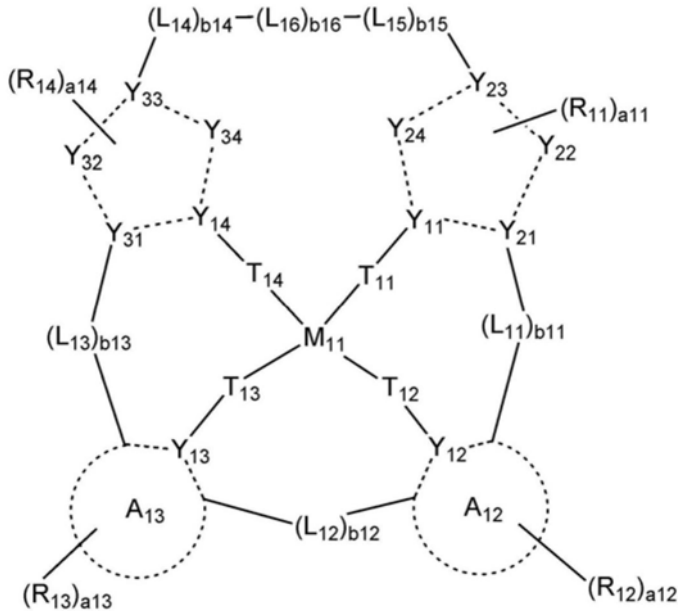
氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔

丁基；

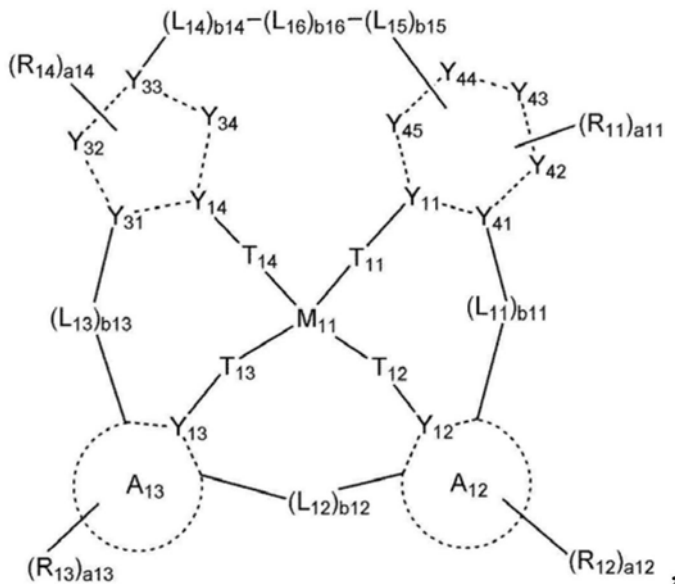
各自被选自以下中的至少一个所取代的甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基；氘、-F、-Cl、-Br、-I和氰基；以及苯基、萘基和吡啶基。

13. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中，所述第二化合物由式2A或式2B表示：

式2A



式2B



其中，在式2A和式2B中，

M_{11} 、 A_{12} 、 A_{13} 、 Y_{11} 至 Y_{14} 、 T_{11} 至 T_{14} 、 L_{11} 至 L_{16} 、 b_{11} 至 b_{16} 、 R_{11} 至 R_{14} 和 a_{11} 至 a_{14} 与结合式2所描述的相同，

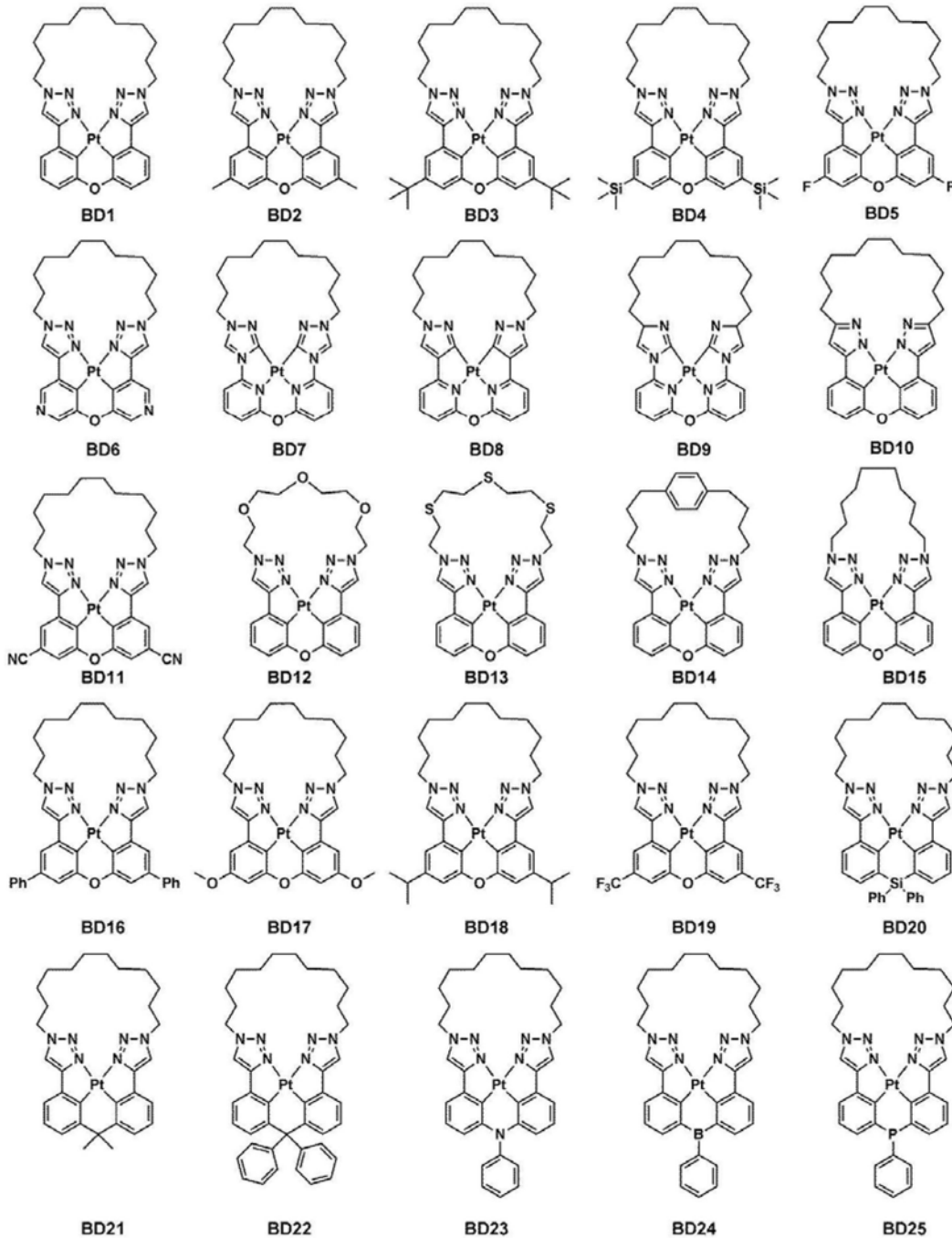
Y_{21} 至 Y_{24} 各自独立地为N或C，

Y_{31} 至 Y_{34} 各自独立地为N或C，且

Y₄₁至Y₄₅各自独立地为N或C。

14. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中,

所述第二化合物选自化合物BD1至BD25,其中化合物BD1至BD25中的Ph表示苯基:



15. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中,

所述发射层包括主体和掺杂剂,

所述主体包括所述第一化合物,且

所述掺杂剂包括所述第二化合物。

16. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中,

所述主体进一步包括含氧化磷的化合物,且

所述含氧化磷的化合物与所述第一化合物不同。

17. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中,
所述第一电极是阳极,
所述第二电极是阴极,并且
所述有机层进一步包括介于所述第一电极与所述发射层之间的空穴传输区和介于在
所述发射层与所述第二电极之间的电子传输区,
所述空穴传输区包括选自空穴注入层、空穴传输层、缓冲层、发射辅助层和电子阻挡层
中的至少一个,并且
所述电子传输区包括选自空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。
18. 如权利要求17所述的有机发光装置,其中,
所述空穴传输区包括空穴注入层和空穴传输层中的至少一个,并且
所述空穴注入层和所述空穴传输层中的至少一个包含p-掺杂剂,或者
所述空穴传输区包括包含p-掺杂剂的单个膜。
19. 如权利要求17所述的有机发光装置,其中,
所述电子传输区包括空穴阻挡层,且
所述空穴阻挡层包括含氧化磷的化合物或者含甲硅烷基的化合物。
20. 一种平板显示设备,包括:
包括源电极、漏电极和有源层的薄膜晶体管;和
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到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平板显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在韩国知识产权局于2018年3月8日提交的韩国专利申请第10-2018-0027704号和2019年2月22日提交的韩国专利申请第10-2019-0021290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平板显示设备。

背景技术

[0004] 有机发光装置为自发光装置，与本领域的相关装置相比，其产生全色图像并且还具有宽视角、高对比度、短响应时间，以及优异的亮度、驱动电压和响应速度特性。

[0005] 这种有机发光装置的一个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着发射层移动，并且由第二电极提供的电子可通过电子传输区朝着发射层移动。载流子（比如空穴和电子）可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] 本公开的多个方面涉及有机发光装置和包括其的平板显示设备。

[0007] 另外的方面将部分在随后的说明书中阐释，并且部分将从说明书中显而易见，或可通过实施所呈现的实施方式获知。

[0008] 根据一个实施方式，有机发光装置包括：

[0009] 第一电极；

[0010] 面向所述第一电极的第二电极；以及

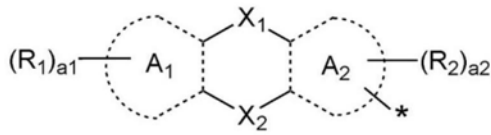
[0011] 位于所述第一电极和所述第二电极之间并且包括发射层的有机层，

[0012] 其中所述有机层进一步包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物：

[0013] 式1

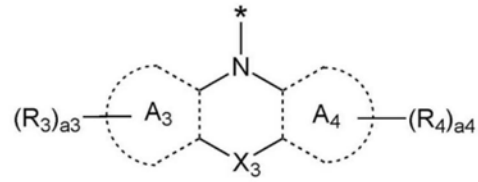
[0014] $(CY_1)_{m1}-(L_1)_{b1}-(CY_2)_{m2}$

式 1-1

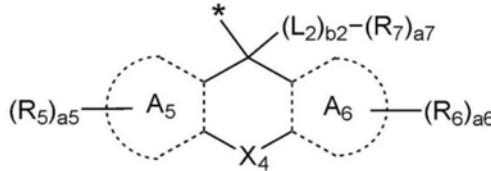


[0015]

式 1-2



式 1-3



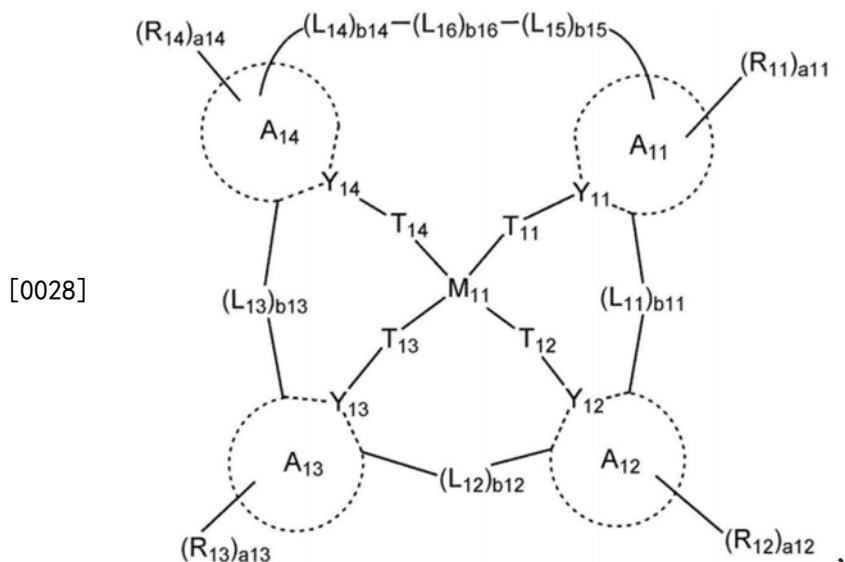
[0016] 在式1中，

[0017] CY_1 和 CY_2 可各自独立地为由式1-1、式1-2和式1-3中的一个表示的基团，[0018] m_1 和 m_2 可各自独立地为0、1或2，其中 m_1 和 m_2 的和为2，

[0019] 在式1、式1-1、式1-2和式1-3中，

[0020] L_1 和 L_2 可各自独立地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、取代或未取代的二价非芳族稠合杂多环基团和 $-Si(Q_1)(Q_2)-$ ，[0021] b_1 可为0至5的整数，[0022] b_2 可为0至5的整数，[0023] X_1 至 X_4 可各自独立地选自单键、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(R_8)(R_9)-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_8)(R_9)-$ 、 $-N(R_8)-$ 、 $-P(R_8)-$ 和 $-Si(R_8)(R_9)-$ ，[0024] 环 A_1 至 A_6 可各自独立地为 C_5 - C_{60} 碳环基团或 C_1 - C_{60} 杂环基团，[0025] R_1 至 R_9 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 $-P(=S)(Q_1)(Q_2)$ ，[0026] a_1 至 a_7 可各自独立地为1至8的整数，以及

[0027] 式2



[0029] 其中,在式2中,

[0030] M_{11} 可选自铂(Pt)、钯(Pd)、铜(Cu)、银(Ag)、金(Au)、铑(Rh)、铱(Ir)、钌(Ru)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、铕(Eu)、铽(Tb)和铥(Tm),

[0031] A_{11} 至 A_{14} 可各自独立地选自 C_5 - C_{60} 碳环基团和 C_1 - C_{60} 杂环基团,

[0032] Y_{11} 至 Y_{14} 可各自独立地为氮(N)或碳(C),

[0033] T_{11} 至 T_{14} 可各自独立地选自单键、氧(O)和硫(S),

[0034] L_{11} 至 L_{13} 可各自独立地选自单键、 $*-O-*'$ 、 $*-S-*'$ 、 $*-C(R_{15})(R_{16})-*'$ 、 $*-C(R_{15})=*'$ 、 $*=C(R_{15})-*'$ 、 $*-C(R_{15})=C(R_{16})-*'$ 、 $*-C(=O)-*'$ 、 $*-C(=S)-*'$ 、 $*-C\equiv C-*'$ 、 $*-B(R_{15})-*'$ 、 $*-N(R_{15})-*'$ 、 $*-P(R_{15})-*'$ 、 $*-Si(R_{15})(R_{16})-*'$ 、 $*-P(=O)(R_{15})(R_{16})-*'$ 和 $*-Ge(R_{15})(R_{16})-*'$,

[0035] b_{11} 至 b_{13} 可各自独立地为0至3的整数,

[0036] 当 b_{11} 为0时, A_{11} 和 A_{12} 可不彼此连接,当 b_{12} 为0时, A_{12} 和 A_{13} 可不彼此连接,且当 b_{13} 为0时, A_{13} 和 A_{14} 可不彼此连接,

[0037] L_{14} 至 L_{16} 可各自独立地选自 $*-O-*'$ 、 $*-S-*'$ 、 $*-C(=O)-*'$ 、 $*-C(=S)-*'$ 、 $*-B(R_{17})-*'$ 、 $*-N(R_{17})-*'$ 、 $*-P(R_{17})-*'$ 、 $*-Si(R_{17})(R_{18})-*'$ 、 $*-P(=O)(R_{17})(R_{18})-*'$ 、 $*-Ge(R_{17})(R_{18})-*'$ 、二价 C_2 - C_{20} 烃基、二价 C_5 - C_{60} 碳环基团和二价 C_1 - C_{60} 杂环基团,

[0038] b_{14} 和 b_{15} 可各自独立地为1至5的整数,

[0039] b_{16} 可为0至5的整数,

[0040] 当 b_{16} 为0时, $(L_{16})_{b_{16}}$ 可为单键,

[0041] R_{11} 至 R_{18} 可各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胟基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 烯基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 炔基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_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 C_1 - C_{60} 杂芳氧基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳硫基、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) (Q₁) (Q₂) 和 -P(=S) (Q₁) (Q₂),

[0042] R₁₅和R₁₁; R₁₅和R₁₂; R₁₅和R₁₃; 或R₁₅和R₁₄可任选地连接以形成取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基团或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基团,

[0043] a₁₁至a₁₄各自独立地为1至8的整数,

[0044] *和*'各自表示与相邻原子的连接位点,

[0045] 所述取代的C₃-C₁₀亚环烷基、所述取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀亚环烯基、所述取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀亚芳基、所述取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、所述取代的二价非芳族稠合多环基团、所述取代的二价非芳族稠合杂多环基团、所述取代的C₁-C₆₀烷基、所述取代的C₂-C₆₀烯基、所述取代的C₂-C₆₀炔基、所述取代的C₁-C₆₀烷氧基、所述取代的C₃-C₁₀环烷基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀环烯基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀芳基、所述取代的C₆-C₆₀芳氧基、所述取代的C₆-C₆₀芳硫基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳氧基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳硫基、所述取代的单价非芳族稠合多环基团和所述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:

[0046] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基;

[0047] 各自被选自以下中的至少一个所取代的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂);

[0048] C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、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;

[0049] 各自被选自以下中的至少一个所取代的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、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、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团(其中排除单价非芳族稠合杂多环基团中的咪唑基)、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂); 以及

[0050] -Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂), 且

[0051] Q₁至Q₃、Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃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、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、被C₁-C₆₀烷基取代的C₆-C₆₀芳基、被C₆-C₆₀芳基取代的C₆-C₆₀芳基、三联苯基、C₁-C₆₀杂芳基、被C₁-C₆₀烷基取代的C₁-C₆₀杂芳基、被C₆-C₆₀芳基取代的C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团和单价非芳族稠合杂多

环基团。

[0052] 根据另一实施方式,一种平板显示设备包括:包括源电极、漏电极和有源层的薄膜晶体管;和如上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到所述薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个。

附图说明

[0053] 通过以下结合附图对实施方式的描述,这些和/或其他方面将变得显而易见并且更容易理解,图1是根据一个实施方式的有机发光装置的示意图。

具体实施方式

[0054] 现将更详细参照实施方式,其示例在附图中示出,其中相同的参考数字通篇指的是相同的要素。在这方面,本申请的实施方式可以有不同的形式,并且不应该被解释为限于本文阐述的描述。因此,下面仅通过参考附图来描述实施方式以解释本说明书的各方面。如本文所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关列举项的任意和所有组合。比如“至少一个”的表述,当在一列要素之前/之后时,修饰整列的要素而不是修饰列表的单个要素。

[0055] 贯穿整个说明书,术语“环”和“基团”在描述环状官能团时是可互换使用的。例如,“茈环”被用来指茈基团,反之亦然。而且,本文中所述的任何数值范围旨在包括包含在所述范围中的具有相同数值精度的所有子范围。例如,“1.0至10.0”的范围旨在包括所列举的最小值1.0和所列举的最大值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,例如,2.4至7.6。本文所叙述的任何最大数值限制旨在包括其中所包含的所有较低数值限制,并且本文所叙述的任何最小数值限制旨在包括其中所包含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,以明确地叙述包括在本文明确所述的范围内的任何子范围。

[0056] 根据一个实施方式的有机发光装置可包括:第一电极;面向第一电极的第二电极;以及位于第一电极和第二电极之间并且包括发射层的有机层,

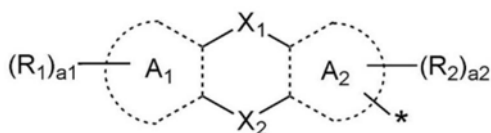
[0057] 其中有机层可进一步包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物。

[0058] 第一化合物可由式1表示:

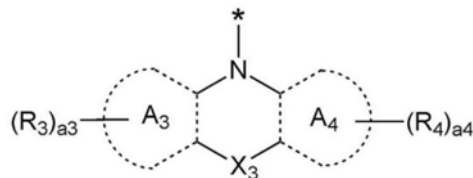
[0059] 式1

[0060] $(CY_1)_{m1}-(L_1)_{b1}-(CY_2)_{m2}$

式 1-1

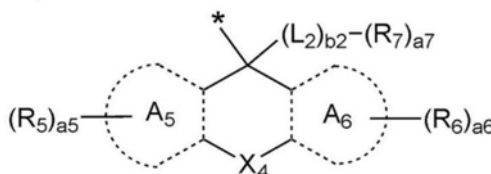


式 1-2



[0061]

式 1-3



[0062] 在式1中, CY_1 和 CY_2 可各自独立地为由式1-1、式1-2和式1-3中的一个表示的基团。

[0063] m_1 和 m_2 可各自独立地为0、1或2, 其中 m_1 和 m_2 的和为2。例如, m_1 和 m_2 可各自为1; m_1 可为2, 且 m_2 可为0; 或 m_1 可为0, 且 m_2 可为2。

[0064] 在式1、1-1、1-2和1-3中, L_1 和 L_2 可各自独立地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、取代或未取代的二价非芳族稠合杂多环基团和-Si(Q_1)(Q_2)-。

[0065] 在一个实施方式中, L_1 和 L_2 可各自独立地选自:

[0066] 亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺-苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁二唑基、亚噻二唑基、亚二噻唑基、亚咪唑基和亚三嗪基;

[0067] 各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺-苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、亚菲基、亚蒽基、亚芘基、亚蒾基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚咪唑基和亚三嗪基: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胍基、脞基、脞基、脞基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、 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-苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、芘基、蒾基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、咪唑基和三嗪基; 以及

[0068] -Si(Q_4)(Q_5)-, 且

[0069] Q_4 和 Q_5 可各自独立地选自:

[0070] C_1 - C_{10} 烷基、 C_1 - C_{10} 烷氧基和苯基; 和

[0071] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基和萘基: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、 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。

[0072] 例如, L_1 可选自:

[0073] 亚苯基、亚吡啶基和亚吡啶基;

[0074] 各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、亚吡啶基和亚吡啶基: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、 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; 以及

[0075] -Si(Q_4)(Q_5)-, 且

[0076] Q_4 和 Q_5 可各自独立地选自:

[0077] C_1 - C_{10} 烷基、 C_1 - C_{10} 烷氧基和苯基; 以及

[0078] 各自被 C_1 - C_{10} 烷基取代的苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

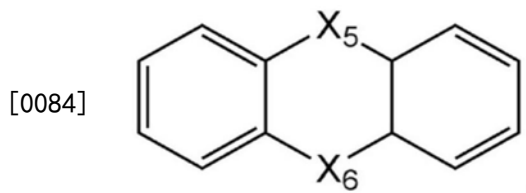
[0079] 在式1、1-1、1-2和1-3中, b_1 和 b_2 可各自独立地为0至5的整数。例如, b_1 和 b_2 可各自独立地为0、1、2或3。

[0080] 在式1、1-1、1-2和1-3中, X_1 至 X_4 可各自独立地选自单键、*-O-*、*-S-*、*-C(R_8)(R_9)-*、*-C(=O)-*、*-B(R_8)(R_9)-*、*-N(R_8)-*、*-P(R_8)-*和*-Si(R_8)(R_9)-*。

[0081] 在式1、1-1、1-2和1-3中, A_1 至 A_6 可各自独立地为 C_5 - C_{60} 碳环基团或 C_1 - C_{60} 杂环基团。

[0082] 在一个实施方式中, A₁至A₆可各自独立地选自苯环、萘环、吡啶环、嘧啶环、吡嗪环、哒嗪环、三嗪环、喹啉环、异喹啉环、喹喔啉环、喹唑啉环以及由式4表示的环:

[0083] 式4



[0085] 在式4中,

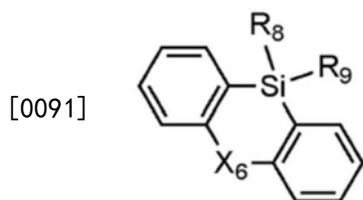
[0086] X₅和X₆可各自独立地选自*-O-*'、*-S-*'、*-C(R₈)(R₉)-*'、*-C(=O)-*'、*-B(R₈)(R₉)-*'、*-N(R₈)-*'、*-P(R₈)-*'和*-Si(R₈)(R₉)-*', 且

[0087] R₈和R₉与结合式1-1至式1-3中的R₈和R₉描述的相同。

[0088] 例如, A₁至A₅可各自独立地选自苯环、萘环、吡啶环、嘧啶环、吡嗪环、哒嗪环和三嗪环, 且

[0089] A₆可选自苯环、吡啶环以及由式4-1表示的环:

[0090] 式4-1



[0092] 在式4-1中,

[0093] X₆可为*-O-*'或*-S-*',

[0094] R₈和R₉可分别与式1-1至1-3中的R₈和R₉限定的相同。

[0095] 在式1-1、1-2和1-3中, R₁至R₉可各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、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C₁-C₆₀烷基、取代或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀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(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-B(Q₁)(Q₂)、-N(Q₁)(Q₂)、-P(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)(Q₁)、-S(=O)₂(Q₁)、-P(=O)(Q₁)(Q₂)和-P(=S)(Q₁)(Q₂)。

[0096] 在一个实施方式中, R₁至R₉可各自独立地选自:

[0097] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脞基、胼基、脞基、羧酸基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、苯基、萘基、苄基、苊基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、吡啶基、咪唑基、苯并咪唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、呋唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基;

[0098] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、萘基、苄基、苊基、非那烯基、菲基、

蒽基、荧蒽基、苯并菲基、吡唑基、咪唑基、苯并咪唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、己基、C₁-C₆₀烷基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、萘基、苄基、苊基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、吡唑基、咪唑基、苯并咪唑基、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、联苯基和三联苯基；以及

[0099] -Si(Q₄)(Q₅)(Q₆)和-P(=O)(Q₄)(Q₅),且

[0100] Q₄至Q₆可各自独立地选自：

[0101] C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基和苯基；以及

[0102] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基和萘基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0103] 例如，R₁至R₉可各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q₄)(Q₅)(Q₆)和-P(=O)(Q₄)(Q₅),且

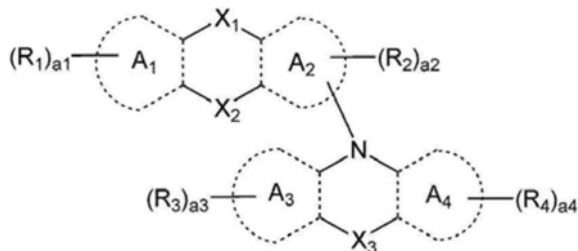
[0104] Q₄至Q₆可各自独立地选自：

[0105] C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基和苯基；以及

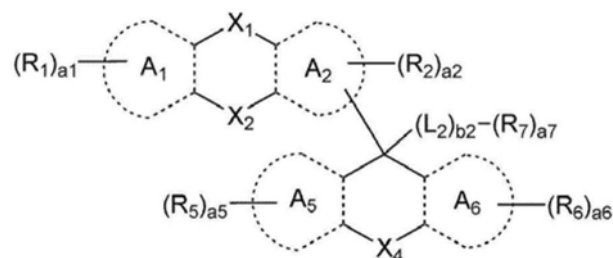
[0106] 分别被C₁-C₁₀烷基、联苯基、三联苯基和萘基取代的苯基。

[0107] 在一个实施方式中，第一化合物可以是由选自式1A、式1B和式1C中的一个表示的化合物：

[0108] 式1A

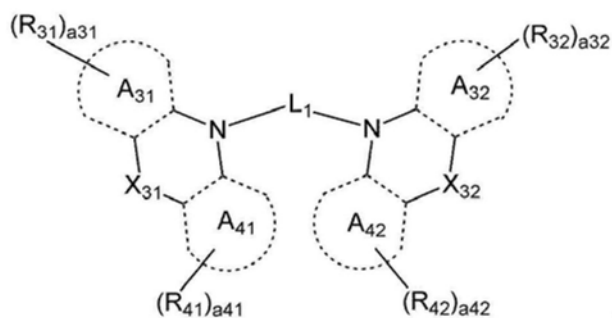


[0110] 式1B



[0112] 式1C

[0113]

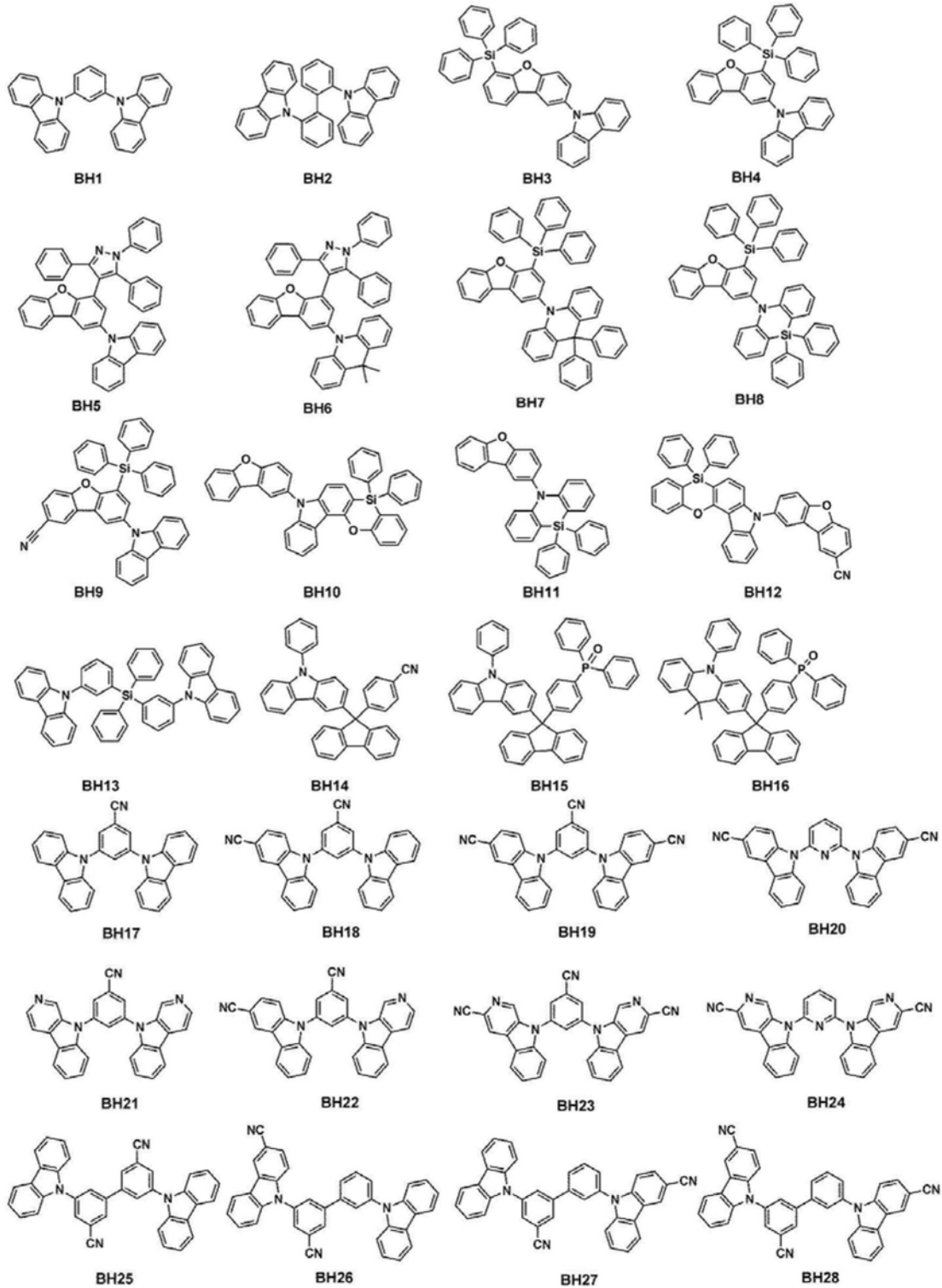


[0114] 在式1A、式1B和式1C中，

[0115] X_1 至 X_4 、 A_1 至 A_6 、 L_1 、 L_2 、 b_2 、 R_1 至 R_7 和 a_1 至 a_7 与本文结合式1-1至式1-3描述的相同，[0116] X_{31} 和 X_{32} 各自独立地与结合式1-1至式1-3中的 X_3 描述的相同，[0117] A_{31} 和 A_{32} 各自独立地与结合式1-1至式1-3中的 A_3 描述的相同，[0118] A_{41} 和 A_{42} 各自独立地与结合式1-1至式1-3中的 A_4 描述的相同，[0119] R_{31} 和 R_{32} 各自独立地与结合式1-1至式1-3中的 R_3 描述的相同，[0120] R_{41} 和 R_{42} 各自独立地与结合式1-1至式1-3中的 R_4 描述的相同，[0121] a_{31} 和 a_{32} 各自独立地与结合式1-1至式1-3中的 a_3 描述的相同，且[0122] a_{41} 和 a_{42} 各自独立地与结合式1-1至式1-3中的 a_4 描述的相同。

[0123] 在一个实施方式中，第一化合物可以是选自化合物BH1至BH28中的一个：

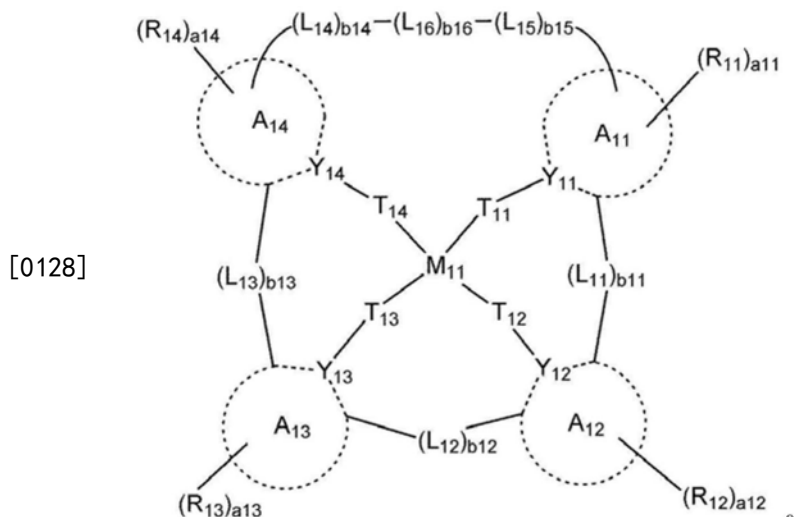
[0124]



[0125] 因为由式1表示的第一化合物包括咪唑、二苯并咪喃、二苯并噻吩或茈结构,所以能量容易转移到作为具有高T1能量的四配位金属络合物化合物的掺杂剂的第二化合物上,并且装置可以被配置为使电子和空穴注入的平衡性得到良好维持,从而提高其寿命和效率。

[0126] 第二化合物可以由式2表示:

[0127] 式2



[0129] 在式2中, M_{11} 可选自铂(Pt)、钯(Pd)、铜(Cu)、银(Ag)、金(Au)、铑(Rh)、铱(Ir)、钌(Ru)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、铕(Eu)、铽(Tb)和铥(Tm),

[0130] 在一个实施方式中,在式2中, M_{11} 可选自Pt、Pd、Cu、Ag和Au。

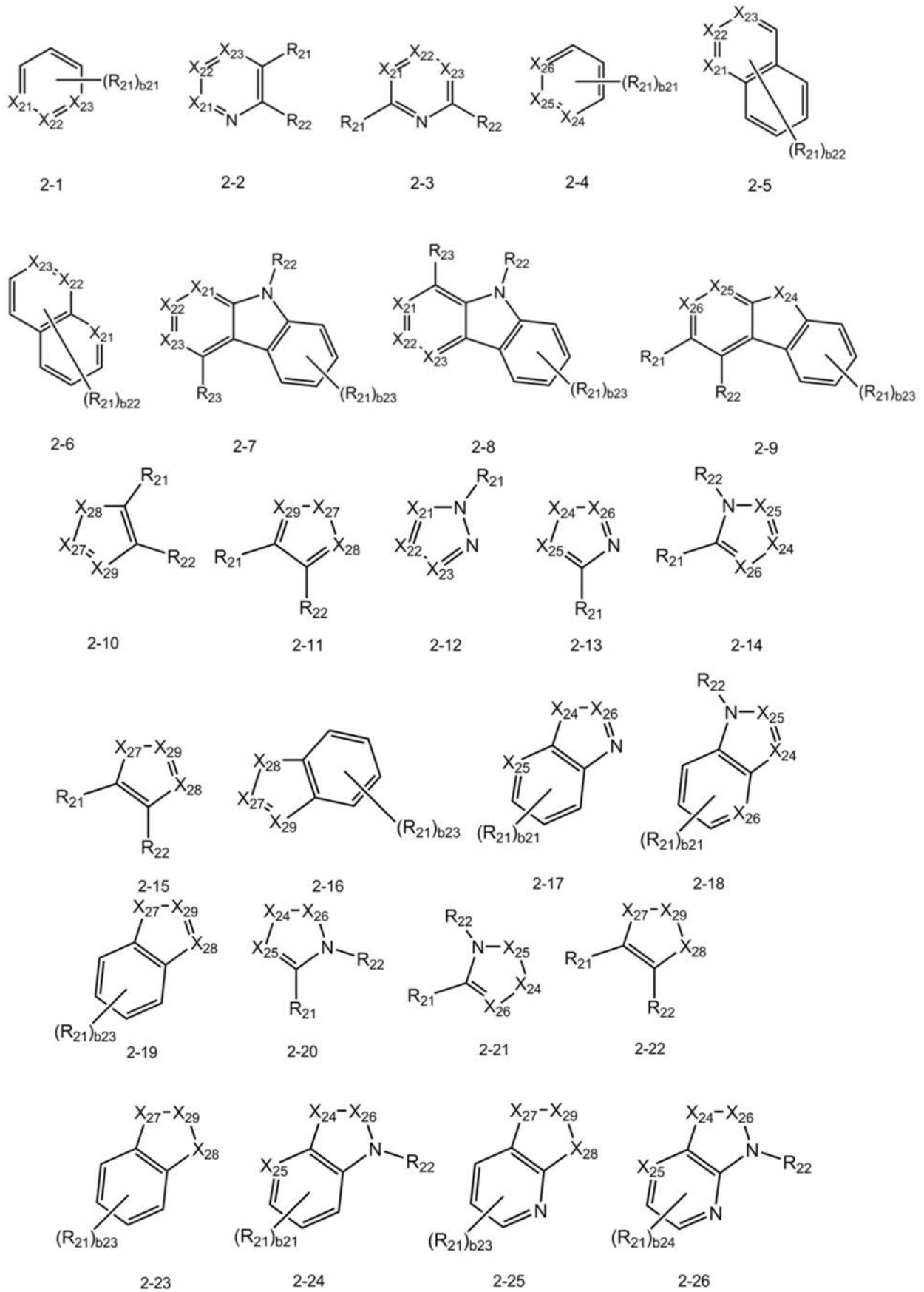
[0131] 例如,在式2中, M_{11} 可为Pt,但本公开的实施方式不限于此。

[0132] 在式2中, A_{11} 至 A_{14} 可各自独立地选自 C_5 - C_{60} 碳环基团和 C_1 - C_{60} 杂环基团。

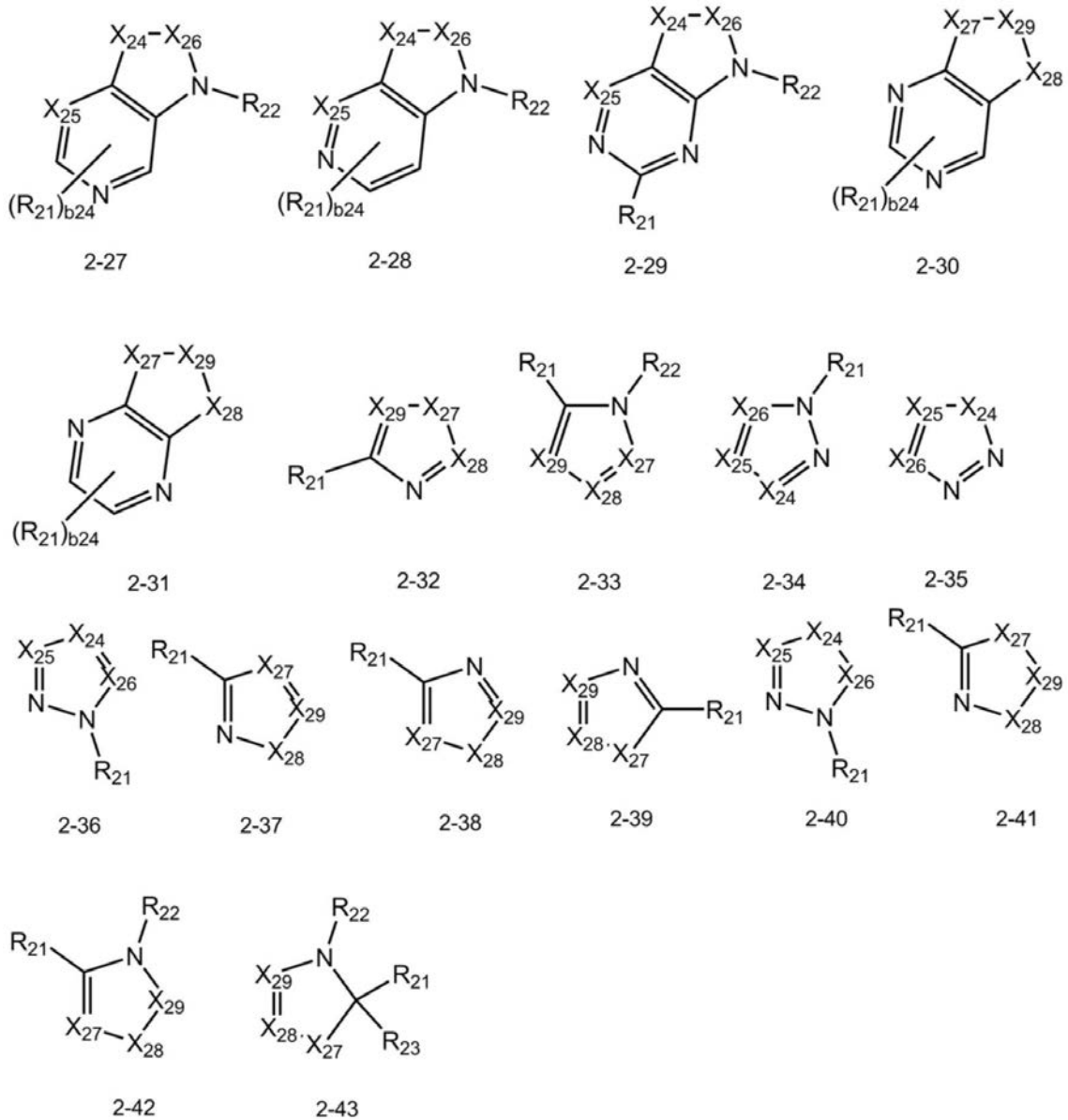
[0133] 在一个实施方式中, A_{11} 至 A_{14} 可各自独立地选自苯环、萘环、蒽环、菲环、苯并菲环、蒽环、蒽环、环戊二烯环、1,2,3,4-四氢化萘环、呋喃环、噻吩环、噻咯环、茛环、茛环、吡啶环、吡啶并吡啶环、苯并呋喃并吡啶环、苯并噻吩并吡啶环、苯并噻咯并吡啶环、茛并吡啶环、吡啶并吡啶环、苯并呋喃并吡啶环、苯并噻吩并吡啶环、苯并噻咯并吡啶环、二氢吡啶环、吡啶环、噻吩环、吡嗪环、哒嗪环、三嗪环、喹啉环、异喹啉环、喹啉环、喹啉环、菲咯啉环、吡咯环、吡唑环、咪唑环、2,3-二氢咪唑环、三唑环、2,3-二氢三唑环、噁唑环、异噁唑环、噻唑环、异噻唑环、噁二唑环、噻二唑环、苯并吡唑环、苯并咪唑环、2,3-二氢苯并咪唑环、咪唑并吡啶环、2,3-二氢咪唑并吡啶环、咪唑并噻吩环、2,3-二氢咪唑并噻吩环、咪唑并吡嗪环、2,3-二氢咪唑并吡嗪环、苯并噁唑环、苯并噁二唑环、苯并噻二唑环、5,6,7,8-四氢异喹啉环和5,6,7,8-四氢喹啉环。

[0134] 在一个或多个实施方式中, A_{11} 至 A_{14} 可各自独立地由选自式2-1至式2-43中的一个表示:

[0135]



[0136]



[0137] 在式2-1至2-43中，

[0138] X_{21} 至 X_{23} 可各自独立地选自C(R_{24})和C-*,其中 X_{21} 至 X_{23} 中的至少两个为C-*,[0139] X_{24} 可为N-*,并且 X_{25} 和 X_{26} 可各自独立地选自C(R_{24})和C-*,其中 X_{25} 和 X_{26} 中的至少一个为C-*,[0140] X_{27} 和 X_{28} 可各自独立地选自N、N(R_{25})和N-*,并且 X_{29} 选自C(R_{24})和C-*,条件是i) X_{27} 和 X_{28} 中的至少一个为N-*,并且 X_{29} 为C-*,或ii) X_{27} 和 X_{28} 各自为N-*,并且 X_{29} 为C(R_{24}),[0141] R_{21} 至 R_{25} 各自独立地与结合式1中的 R_{11} 描述的相同，[0142] b_{21} 可选自1、2和3，[0143] b_{22} 可选自1、2、3、4和5，[0144] b_{23} 可选自1、2、3和4，[0145] b_{24} 可选自1和2，且[0146] *指示与相邻原子的结合位点。例如，C-*表示 A_{11} 至 A_{14} (由式2-1至式2-43表示)的

环结构中的碳原子,该碳原子与L₁₁至L₁₅中的各个原子中包括的相邻原子结合。

[0147] 例如,式2中的A₁₁和A₁₄可各自独立地选自吡咯基、吡啶基、咪唑基、2,3-二氢咪唑基、三唑基和2,3-二氢三唑基,但本公开的实施方式不限于此。

[0148] 在式2中,Y₁₁至Y₁₄可各自独立地为N或C。

[0149] 在一个实施方式中,在式2中,

[0150] Y₁₁、Y₁₂和Y₁₃可各自为C,且Y₁₄可为N;

[0151] Y₁₁、Y₁₂和Y₁₄可各自为C,且Y₁₃可为N;

[0152] Y₁₁、Y₁₃和Y₁₄可各自为C,且Y₁₂可为N;

[0153] Y₁₂、Y₁₃和Y₁₄可各自为C,且Y₁₁可为N;

[0154] Y₁₁和Y₁₄可各自为C,且Y₁₂和Y₁₃可各自为N;

[0155] Y₁₁和Y₁₄可各自为N,且Y₁₂和Y₁₃可各自为C;

[0156] Y₁₁和Y₁₂可各自为C,且Y₁₃和Y₁₄可各自为N;

[0157] Y₁₁和Y₁₂可各自为N,且Y₁₃和Y₁₄可各自为C;

[0158] Y₁₁和Y₁₃可各自为C,且Y₁₂和Y₁₄可各自为N;或

[0159] Y₁₁和Y₁₃可各自为N,且Y₁₂和Y₁₄可各自为C。

[0160] 式2中的T₁₁至T₁₄可各自独立地选自单键、O和S。

[0161] 在一个实施方式中,在式2中,

[0162] T₁₁至T₁₄可各自为单键;

[0163] T₁₁可选自O和S,且T₁₂至T₁₄可选自单键;

[0164] T₁₂可选自O和S,且T₁₁、T₁₃和T₁₄可各自为单键;

[0165] T₁₃可选自O和S,且T₁₁、T₁₂和T₁₄可各自为单键;或

[0166] T₁₄可选自O和S,且T₁₁、T₁₂和T₁₃可各自为单键。

[0167] 式2中的L₁₁至L₁₃可各自独立地选自单键、*-O-*、*-S-*、*-C(R₁₅)(R₁₆)-*、*-C(R₁₅)=*、*=C(R₁₅)-*、*-C(R₁₅)=C(R₁₆)-*、*-C(=O)-*、*-C(=S)-*、*-C≡C-*、*-B(R₁₅)-*、*-N(R₁₅)-*、*-P(R₁₅)-*、*-Si(R₁₅)(R₁₆)-*、*-P(=O)(R₁₅)(R₁₆)-*和*-Ge(R₁₅)(R₁₆)-*。

[0168] 在一个实施方式中,L₁₁至L₁₃可各自独立地选自单键、*-O-*、*-S-*、*-C(R₁₅)(R₁₆)-*、*-C(R₁₅)=*、*=C(R₁₅)-*、*-B(R₁₅)-*、*-N(R₁₅)-*、*-Si(R₁₅)(R₁₆)-*和*-P(=O)(R₁₅)(R₁₆)-*。

[0169] 在一个或多个实施方式中,L₁₁可为*-N(R₁₅)-*、*-C(R₁₅)(R₁₆)-*或*-Si(R₁₅)(R₁₆)-*,且R₁₅和R₁₁可连接以形成取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基团,

[0170] L₁₁可为*-N(R₁₅)-*、*-C(R₁₅)(R₁₆)-*或*-Si(R₁₅)(R₁₆)-*,且R₁₅和R₁₂可连接以形成取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基团,或

[0171] L₁₂可为*-N(R₁₅)-*、*-C(R₁₅)(R₁₆)-*或*-Si(R₁₅)(R₁₆)-*,且R₁₅和R₁₃可连接以形成取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基团。

[0172] 在式2中,b₁₁至b₁₃可各自独立地为0至3的整数,

[0173] 当b₁₁为0时,A₁₁和A₁₂可以不彼此连接,当b₁₂为0时,A₁₂和A₁₃可以不彼此连接,且当b₁₃为0时,A₁₃和A₁₄可以不彼此连接。

[0174] 在一个实施方式中,b₁₁、b₁₂和b₁₃可各自独立地选自1、2和3;

- [0175] b11可为0,且b12和b13可各自独立地选自0、1、2和3;
- [0176] b12可为0,且b11和b13可各自独立地选自0、1、2和3;或
- [0177] b13可为0,且b11和b12可各自独立地选自0、1、2和3。
- [0178] 在一个或多个实施方式中,b11、b12和b13可各自为1;
- [0179] b11可为0,且b12和b13可各自独立地为0或1;
- [0180] b12可为0,且b11和b13可各自独立地为0或1;或
- [0181] b13可为0,且b11和b12可各自独立地为0或1。
- [0182] 例如,b11可为1,b12可为1,且b13可为1,但本公开的实施方式不限于此。
- [0183] 在式2中,L₁₄至L₁₆可各自独立地选自*-O-*'、*-S-*'、*-C(=O)-*'、*-C(=S)-*'、*-B(R₁₇)-*'、*-N(R₁₇)-*'、*-P(R₁₇)-*'、*-Si(R₁₇)(R₁₈)-*'、*-P(=O)(R₁₇)(R₁₈)-*'、*-Ge(R₁₇)(R₁₈)-*'、二价C₂-C₂₀烃基、二价C₅-C₆₀碳环基团和二价C₁-C₆₀杂环基团,且
- [0184] b14和b15可各自独立地为1至5的整数,且b16可为0至5的整数,其中,当b16为0时,(L₁₆)_{b16}可为单键。
- [0185] 在一个实施方式中,L₁₄和L₁₅可各自独立地选自*-O-*'、*-S-*'、*-C(=O)-*'、*-C(=S)-*'、*-B(R₁₇)-*'、*-N(R₁₇)-*'、*-P(R₁₇)-*'、*-Si(R₁₇)(R₁₈)-*'、*-P(=O)(R₁₇)(R₁₈)-*'、*-Ge(R₁₇)(R₁₈)-*'和二价C₂-C₂₀烃,且
- [0186] L₁₆可选自二价C₅-C₆₀碳环基团和二价C₁-C₆₀杂环基团。
- [0187] 在一个或多个实施方式中,L₁₄和L₁₅可各自独立地选自*-O-*'、*-S-*'、*-N(R₁₇)-*'、C₂-C₂₀亚烷基、C₂-C₂₀亚烯基和C₂-C₂₀亚炔基,
- [0188] R₁₇可选自:
- [0189] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、蒽基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基和三嗪基;和
- [0190] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、蒽基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基和三嗪基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胂基、胲基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、苧基、螺-苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、蒽基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基和三嗪基,
- [0191] L₁₆可选自亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺-苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、亚菲基、亚蒽基、亚蒽基、亚蒽基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基和亚三嗪基;和
- [0192] 各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、亚萘基、亚苧基、亚螺-苧基、亚苯并苧基、亚二苯并苧基、亚菲基、亚蒽基、亚蒽基、亚蒽基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基和三嗪基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胂基、胲基、羧基或其盐、磺酸基或其盐、磷酸基或其盐、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-苧基、苯并苧基、

苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噻二唑基、噁二唑基、三嗪基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻咯基、苯并咪唑基、萘并苯并呋喃基、萘并苯并噻吩基、萘并苯并噻咯基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、二萘并噻咯基、咪唑并吡啶基、咪唑并噻啶基、噁唑并吡啶基、噻唑并吡啶基、苯并萘啶基、氮杂芴基、氮杂螺-二芴基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、氮杂二苯并噻咯基、茚并吡咯基、吲哚并吡咯基、茚并咪唑基和吲哚并咪唑基；

[0205] 各自被选自以下中的至少一个所取代的环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、戊搭烯基、茚基、萘基、萹基、引达省基、茚基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、花基、戊芬基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、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、吲哚基、异吲哚基、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、苯并喹喔啉基、喹唑啉基、苯并喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并噻咯基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噻二唑基、噁二唑基、三嗪基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻咯基、苯并咪唑基、萘并苯并呋喃基、萘并苯并噻吩基、萘并苯并噻咯基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、二萘并噻咯基、咪唑并吡啶基、咪唑并噻啶基、噁唑并吡啶基、噻唑并吡啶基、苯并萘啶基、氮杂芴基、氮杂螺-二芴基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、氮杂二苯并噻咯基、茚并吡咯基、吲哚并吡咯基、茚并咪唑基和吲哚并咪唑基；氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、 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、戊搭烯基、茚基、萘基、萹基、引达省基、茚基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、花基、戊芬基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、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、吲哚基、异吲哚基、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、苯并喹喔啉基、喹唑啉基、苯并喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并噻咯基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噻二唑基、噁二唑基、三嗪基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻咯基、苯并咪唑基、萘并苯并呋喃基、萘并苯并噻吩基、萘并苯并噻咯基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、二萘并噻咯基、咪唑并吡啶基、咪唑并噻啶基、噁唑并吡啶基、噻唑并吡啶基、苯并萘啶基、氮杂芴基、氮杂螺-二芴基、氮杂咪唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、氮杂二苯并噻咯基、茚并吡咯基、吲哚并吡咯基、茚并咪唑基和吲哚并咪唑基；-Si (Q_{31}) (Q_{32}) (Q_{33})、-N (Q_{31}) (Q_{32})、-B (Q_{31}) (Q_{32})、-C (=O) (Q_{31})、-S (=O) (Q_{31})、-S (=O)₂ (Q_{31})、-P (=O) (Q_{31}) (Q_{32}) 和 -P (=S) (Q_{31}) (Q_{32})；以及

[0206] -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)，且

[0207] Q_1 至 Q_3 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；肟基；肟基；脞基；脞基；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；

被选自以下中的至少一个取代的C₁-C₆₀烷基:氘、-F和氰基;被选自以下中的至少一个取代的C₆-C₆₀芳基:氘、-F和氰基;联苯基和三联苯基。

[0208] 例如,R₁₁至R₁₈可各自独立地选自:

[0209] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基;

[0210] 各自被选自以下中的至少一个所取代的甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基:氘、-F、-Cl、-Br、-I和氰基;以及

[0211] 苯基、萘基和吡啶基,但本公开的实施方式不限于此。

[0212] 所述取代的C₃-C₁₀亚环烷基、所述取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀亚环烯基、所述取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀亚芳基、所述取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、所述取代的二价非芳族稠合多环基团、所述取代的二价非芳族稠合杂多环基团、所述取代的C₁-C₆₀烷基、所述取代的C₂-C₆₀烯基、所述取代的C₂-C₆₀炔基、所述取代的C₁-C₆₀烷氧基、所述取代的C₃-C₁₀环烷基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀环烯基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀芳基、所述取代的C₆-C₆₀芳氧基、所述取代的C₆-C₆₀芳硫基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳氧基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳硫基、所述取代的单价非芳族稠合多环基团和所述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:

[0213] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基;

[0214] 各自被选自以下中的至少一个所取代的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂);

[0215] C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、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;

[0216] 各自被选自以下中的至少一个所取代的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、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、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团(其中排除单价非芳族稠合杂多环基团中的咪唑基)、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂);以及

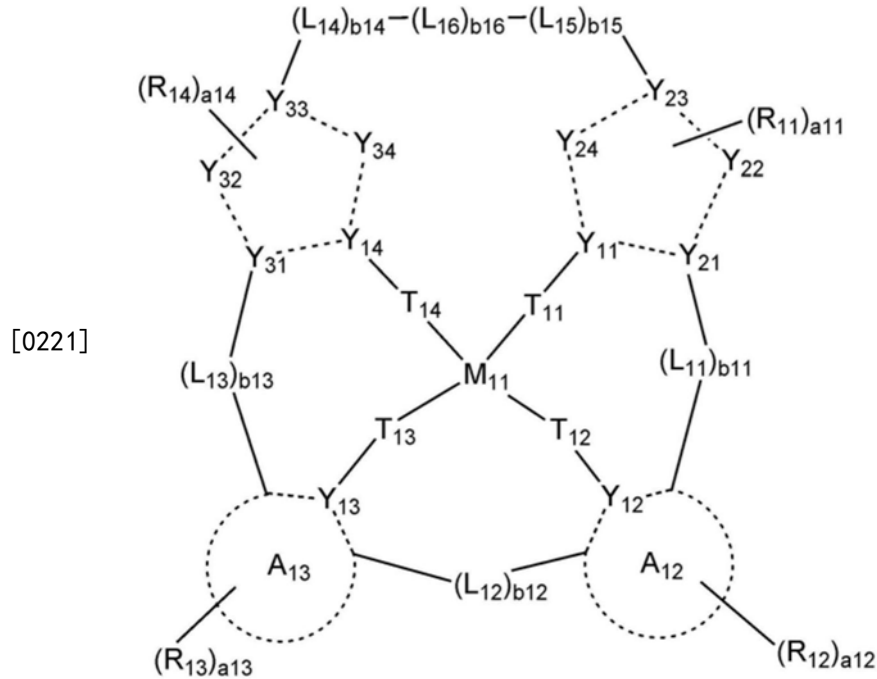
[0217] -Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂),且

[0218] Q₁至Q₃、Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃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、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环

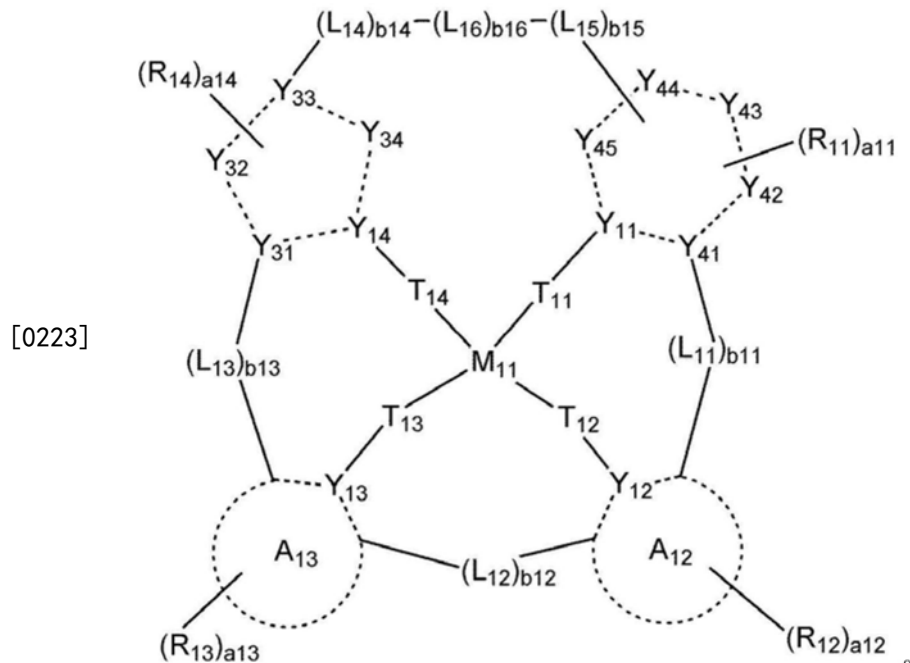
烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、被C₁-C₆₀烷基取代的C₆-C₆₀芳基、被C₆-C₆₀芳基取代的C₆-C₆₀芳基、三联苯基、C₁-C₆₀杂芳基、被C₁-C₆₀烷基取代的C₁-C₆₀杂芳基、被C₆-C₆₀芳基取代的C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团和单价非芳族稠合杂多环基团。

[0219] 在一个实施方式中，第二化合物可由式2A或2B表示：

[0220] 式2A



[0222] 式2B



[0224] 在式2A和2B中，

[0225] M₁₁、A₁₂、A₁₃、Y₁₁至Y₁₄、T₁₁至T₁₄、L₁₁至L₁₆、b₁₁至b₁₆、R₁₁至R₁₄和a₁₁至a₁₄与结合式2所描述的那些相同，

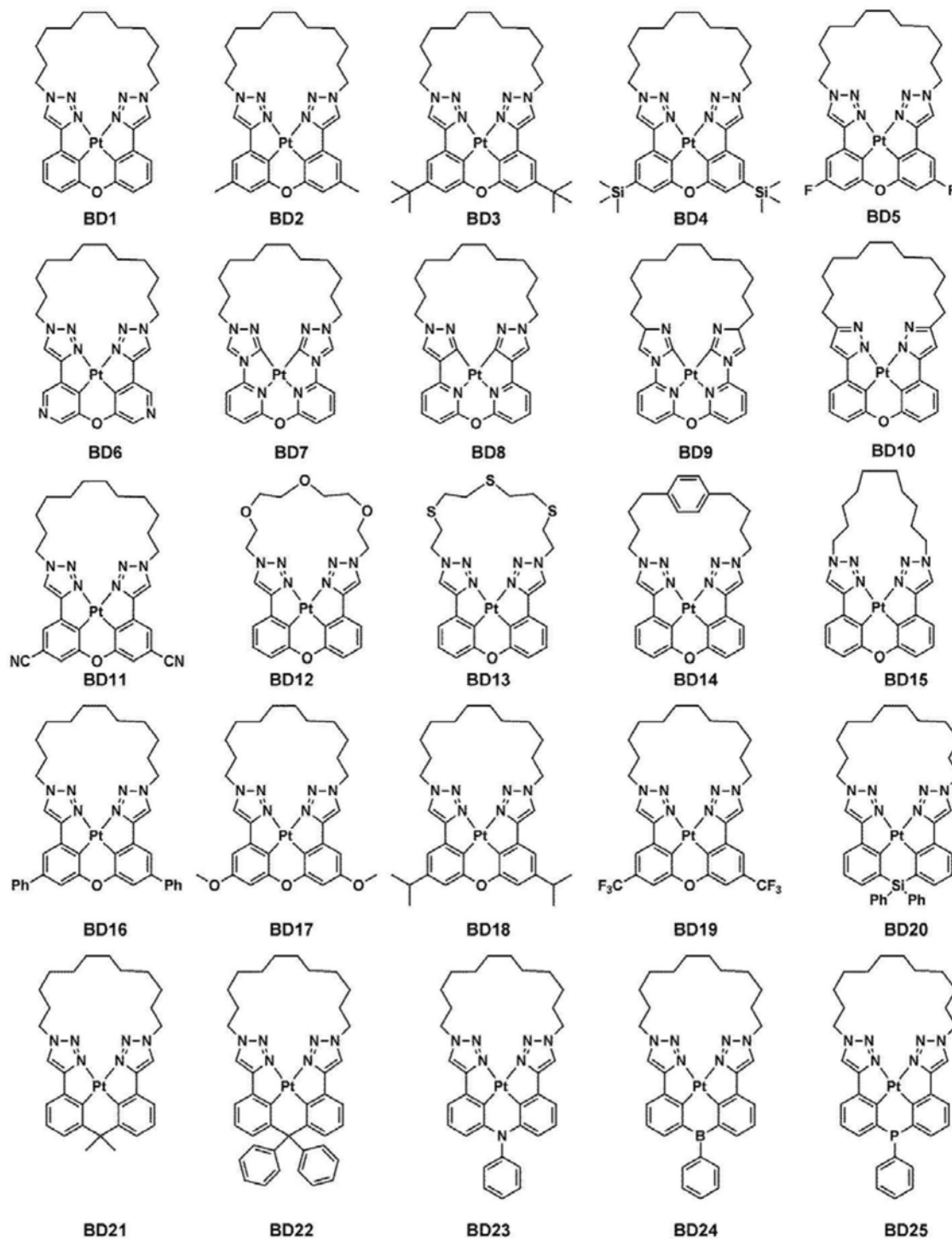
[0226] Y₂₁至Y₂₄可各自独立地为N或C,

[0227] Y₃₁至Y₃₄可各自独立地为N或C,且

[0228] Y₄₁至Y₄₅可各自独立地为N或C.

[0229] 在一个实施方式中,由式2表示的第二化合物可为选自化合物BD1至BD25中的至少一个化合物:

[0230]



[0231] 化合物BD1至BD25中的Ph指示苯基。

[0232] 由式2表示的第二化合物具有这样的结构,其中式2中的A₁₁和A₁₄连接至由 *-(L₁₄)b₁₄-(L₁₆)b₁₆-(L₁₅)b₁₅-*'表示的部分(例如,通过由 *-(L₁₄)b₁₄-(L₁₆)b₁₆-(L₁₅)b₁₅-*'表示的部分连接)。所述部分具有大环结构,其中主链中包括四个或更多个碳原子,或者其中包含两个或更多个碳原子和杂原子,从而提高第二化合物的结构刚性。虽然不旨在受到任何特定理论的限制,但是据信当在有机发光装置的有机层中包括第二化合物时,由于上述结构特征,金属原子之间的相互作用被抑制或减少,从而改善有机发光装置的稳定性和色纯度。

[0233] 因此,包括由式2表示的第二化合物的有机发光装置可以具有低驱动电压、高电流密度和高效率。

[0234] 此外,第二化合物可以发射蓝光。例如,有机金属化合物可以发射蓝光(底部发射CIE_{x,y}色坐标0.14,0.06至0.08),其最大发射波长为约440nm至约495nm,例如,最大发射波长为约450nm至约471nm,但是本发明的实施方式不限于此。因此,由式1表示的有机金属化合物可有用地(例如,适当地)用于制造发射深蓝光的有机发光装置。

[0235] 在一个实施方式中,第一化合物和第二化合物可以分别包含在发射层中。

[0236] 在一个或多个实施方式中,发射层可以包括主体和掺杂剂,主体可以包括第一化合物,并且掺杂剂可以包括第二化合物。

[0237] 在一个或多个实施方式中,主体可以包括(例如,进一步包括)含氧化磷的化合物,并且含氧化磷的化合物可以不同于第一化合物。

[0238] 在一个或多个实施方式中,第一化合物和第二化合物可以包含在发射层中,并且第一化合物的量可以大于第二化合物的量。

[0239] 在一个实施方式中,第一电极可为阳极,第二电极可为阴极,有机层可进一步包括介于第一电极与发射层之间的空穴传输区以及介于发射层与第二电极之间的电子传输区,空穴传输区可包括选自空穴注入层、空穴传输层、缓冲层、发射辅助层和电子阻挡层中的至少一个,并且电子传输区可包括选自空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0240] 在一个实施方式中,空穴传输区可包括空穴注入层和空穴传输层中的至少一个,并且空穴注入层和空穴传输层中的至少一个可包括p-掺杂剂,或者(空穴传输区)可包括含有p-掺杂剂的单膜。

[0241] 在一个或多个实施方式中,电子传输区可包括空穴阻挡层,并且空穴阻挡层可包括含氧化磷的化合物和/或含甲硅烷基的化合物。

[0242] 在一个实施方式中,包含在发射层中的含氧化磷的化合物可以不同于包含在空穴阻挡层中的含氧化磷的化合物。

[0243] 根据另一实施方式,平板显示设备包括:包括源电极、漏电极和有源层的薄膜晶体管;以及上述有机发光装置,其中,有机发光装置的第一电极与薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个电连接。

[0244] 通过参考下面提供的实施例,本领域普通技术人员可以识别由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物的合成方法。

[0245] 在有机发光装置的一对电极之间可使用式1表示的第一化合物中的至少一种和式2表示的第二化合物中的至少一种。例如,第一化合物和第二化合物中的每一个可以包含在发射层和电子传输区中的至少一个中。此外,第一化合物和第二化合物可以包含在一个有

机层中,或者可以包含在两个不同的有机层中。例如,第一化合物和第二化合物都可以存在于发射层中;第一化合物和第二化合物都可以存在于电子传输区中;或者第一化合物可以存在于发射层中,而第二化合物可以存在于电子传输区中,但本公开的实施方式不限于此。

[0246] 因此,本申请提供了有机发光装置,包括:第一电极;面向第一电极的第二电极;以及在第一电极和第二电极之间的有机层,有机层包括发射层、由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物。

[0247] 表述“(有机层)包括第一化合物”,包括其中“(有机层)包括由式1表示的第一化合物”的情况和其中“(有机层)包括两种或更多种不同的各自由式1表示的第一化合物”的情况。

[0248] 例如,有机层可以仅包括化合物BH1作为第一化合物。在这方面,化合物BH1可仅存在于有机发光装置的发射层中。在一个或多个实施方式中,有机层可以包括化合物BH1和化合物BH2作为杂环化合物。在这方面,化合物BH1和化合物BH2可以存在于相同的(即,同一)层中(例如,化合物BH1和化合物BH2可以都存在于发射层中),或者不同的层中(例如,化合物BH1可以存在于发射层中,而化合物BH2可以存在于电子传输层中)。

[0249] 表述“(有机层)包括第二化合物”包括:其中“(有机层)包括由式2表示的第二化合物”的情况和其中“(有机层)包括两种或更多种不同的各自由式2表示的第二化合物”的情况。

[0250] 例如,有机层可以仅包括化合物BD1作为第二化合物。在这方面,化合物BD1可仅存在于有机发光装置的发射层中。在一个或多个实施方式中,有机层可以包括化合物BD1和化合物BD2作为杂环化合物。在这方面,化合物BD1和化合物BD2可以存在于相同的(即,同一)层中(例如,化合物BD1和化合物BD2可以都存在于发射层中),或者不同的层中(例如,化合物BD1可以存在于发射层中,而化合物BD2可以存在于电子传输层中)。

[0251] 本文使用的术语“有机层”是指有机发光装置的第一电极和第二电极之间设置的单层和/或层。包含在“有机层”中的材料不限于有机材料。

[0252] 附图描述

[0253] 图1是根据一个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。

[0254] 下文,将结合附图描述根据一个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。

[0255] 在附图中,基板可以另外设置在第一电极110下方或第二电极190上方。基板可以是玻璃基板或塑料基板,每个基板具有优异的机械强度、热稳定性、透明度、表面平滑度、易处理性和耐水性。

[0256] 第一电极110

[0257] 第一电极110可通过将用于形成第一电极110的材料沉积或者溅射在基板上而形成。当第一电极110是阳极时,用于第一电极110的材料可选自具有高功函数的材料以便于空穴注入。

[0258] 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是透射电极时,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(SnO₂)、氧化锌(ZnO)及其任何组合,但本公开的实施方式并不限于此。在一个或多个实施方式中,当

第一电极110是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-镧(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)及其任何组合,但本公开的实施方式并不限于此。

[0259] 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,但第一电极110的结构不限于此。

[0260] 有机层150可设置在第一电极110上。有机层150可包括发射层。

[0261] 有机层150

[0262] 有机层150可以包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物。

[0263] 有机层150可进一步包括介于第一电极110和发射层之间的空穴传输区以及介于在发射层和第二电极190之间的电子传输区。

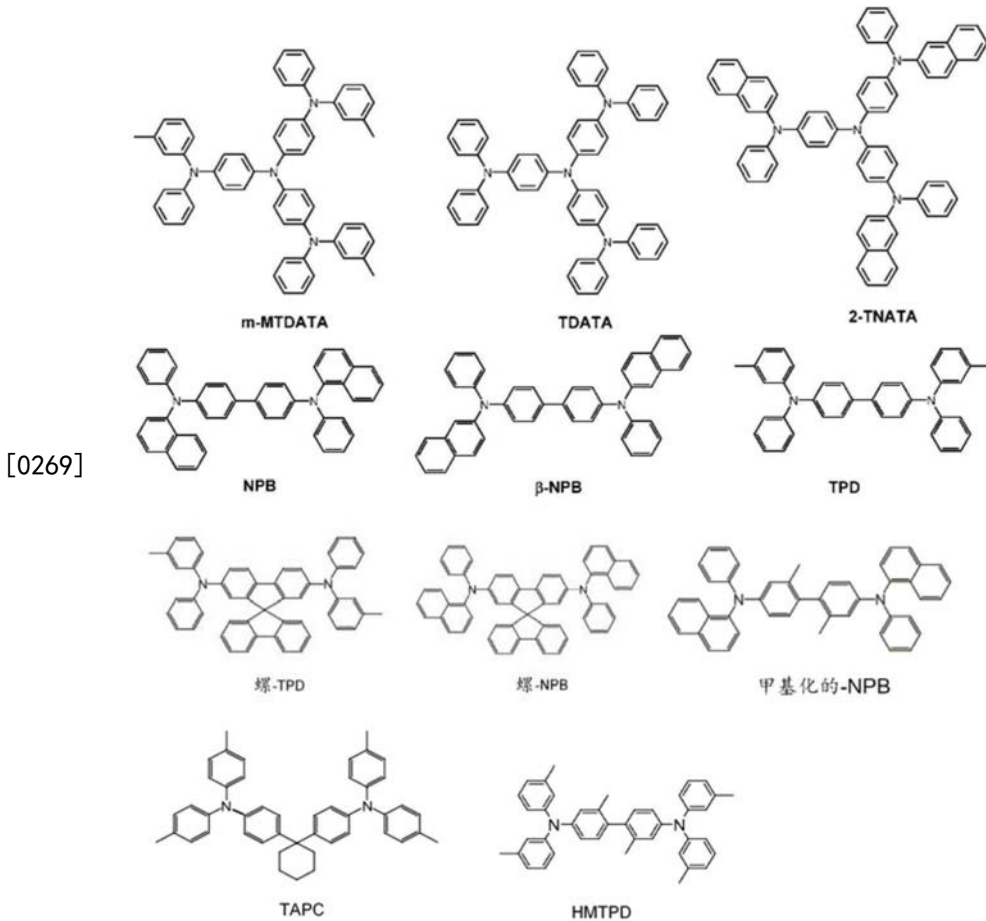
[0264] 有机层150中的空穴传输区

[0265] 空穴传输区可具有:i)单层结构,其包括含单种材料的单个层,ii)单层结构,其包括含多种不同材料的单个层,或者iii)多层结构,其具有包括多种不同材料的多个层。

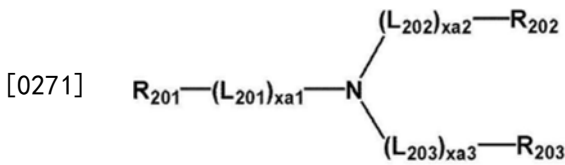
[0266] 空穴传输区可包括选自空穴注入层、空穴传输层、发射辅助层和电子阻挡层中的至少一个层。

[0267] 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/空穴传输层的结构、空穴注入层/空穴传输层/发射辅助层的结构、空穴注入层/发射辅助层的结构、空穴传输层/发射辅助层的结构、或者空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层的结构,其中,对于每个结构,构成层以该陈述的顺序依次从第一电极110堆叠,但空穴传输区的结构并不限于此。

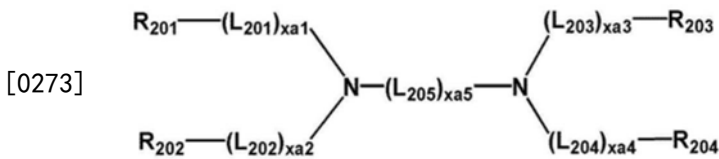
[0268] 空穴传输区可包括选自下列中的至少一种:m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB(NPD)、 β -NPB、TPD、螺-TPD、螺-NPB、甲基化的NPB、TAPC、HMTPD、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯基胺(TCTA)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、聚(3,4-乙撑二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)(PEDOT/PSS)、聚苯胺/樟脑磺酸(PANI/CSA)、聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸酯)(PANI/PSS)、由式201表示的化合物和由式202表示的化合物:



[0270] 式201



[0272] 式202



[0274] 在式201和式202中,

[0275] L₂₀₁至L₂₀₄可各自独立地选自取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀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,

[0276] L₂₀₅可选自*-O-*'、*-S-*'、*-N(Q₂₀₁)-*'、取代或未取代的C₁-C₂₀亚烷基、取代或未取代的C₂-C₂₀亚烯基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀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,

[0277] xa1至xa4可各自独立地为0至3的整数，

[0278] xa5可为1至10的整数，并且

[0279] R₂₀₁至R₂₀₄和Q₂₀₁可各自独立地选自取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀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。

[0280] 例如，在式202中，R₂₀₁和R₂₀₂可以任选地经单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基连接，并且R₂₀₃和R₂₀₄可以任选地经单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基连接。

[0281] 在一个实施方式中，在式201和202中，L₂₀₁至L₂₀₅可各自独立地选自：

[0282] 亚苯基、亚戊搭烯基、亚茛基、亚萘基、亚萸基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚萘基、亚芴基、亚螺-二芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚蒽基、亚并四苯基、亚萘基、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

[0283] 各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、亚戊搭烯基、亚茛基、亚萘基、亚萸基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚萘基、亚芴基、亚螺-二芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚蒽基、亚并四苯基、亚萘基、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、脒基、胍基、脞基、-C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀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C₁-C₁₀烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萸基、庚搭烯基、引达省基、萘基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、并四苯基、萘基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 和-N (Q₃₁) (Q₃₂)，且

[0284] Q₃₁至Q₃₃可各自独立地选自C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0285] 在一个或多个实施方式中，xa1至xa4可各自独立地为0、1或2。

[0286] 在一个或多个实施方式中，xa5可为1、2、3或4。

[0287] 在一个或多个实施方式中，R₂₀₁至R₂₀₄和Q₂₀₁可各自独立地选自：

[0288] 苯基、联苯基、三联苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萸基、庚搭烯基、引达省基、萘基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、并四苯基、萘基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基；以及

[0289] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、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、茚基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒾基、并四苯基、苝基、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、二苯并噻咯基和吡啶基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀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C₁-C₁₀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、茚基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒾基、并四苯基、苝基、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 (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 和-N (Q₃₁) (Q₃₂)，且

[0290] Q₃₁至Q₃₃可分别被限定为与以上结合L₂₀₁至L₂₀₅所描述的相同。

[0291] 在一个或多个实施方式中，在式201中，R₂₀₁至R₂₀₃的至少一个可各自独立地选自：

[0292] 芴基、螺-二芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

[0293] 各自被选自以下中的至少一个所取代的芴基、螺-二芴基、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、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀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C₁-C₁₀烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、萘基、芴基、螺-二芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；

[0294] 但本公开的实施方式并不限于此。

[0295] 在一个或多个实施方式中，在式202中，i) R₂₀₁和R₂₀₂可通过单键连接，和/或ii) R₂₀₃和R₂₀₄可通过单键连接。

[0296] 在一个或多个实施方式中，在式202中，R₂₀₁至R₂₀₄中的至少一个可选自：

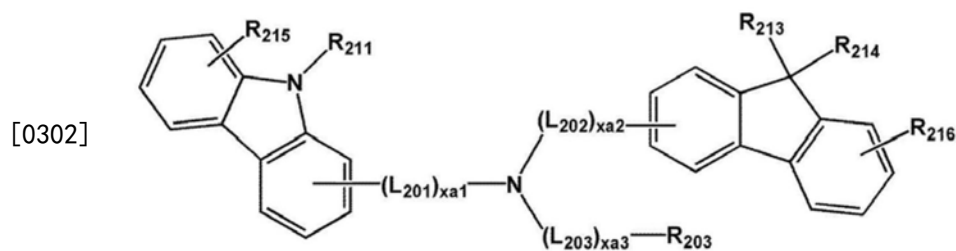
[0297] 咪唑基；以及

[0298] 被选自以下中的至少一个所取代的咪唑基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀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C₁-C₁₀烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、萘基、芴基、螺-二芴基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；

[0299] 但本公开的实施方式并不限于此。

[0300] 由式201表示的化合物可以由式201A表示：

[0301] 式201A

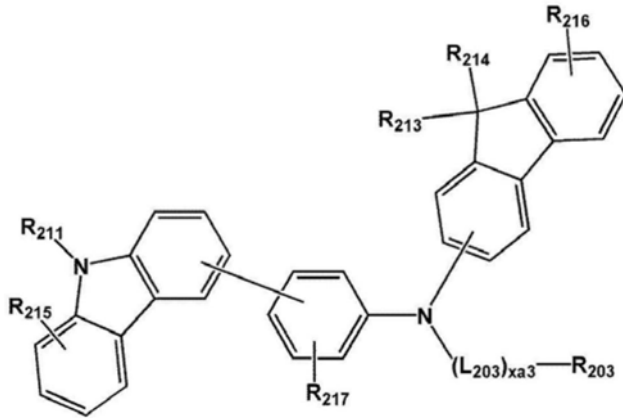


[0303] 例如，由式201表示的化合物可以由式201A (1) 表示，但本公开的实施方式并不限

于此：

[0304] 式201A(1)

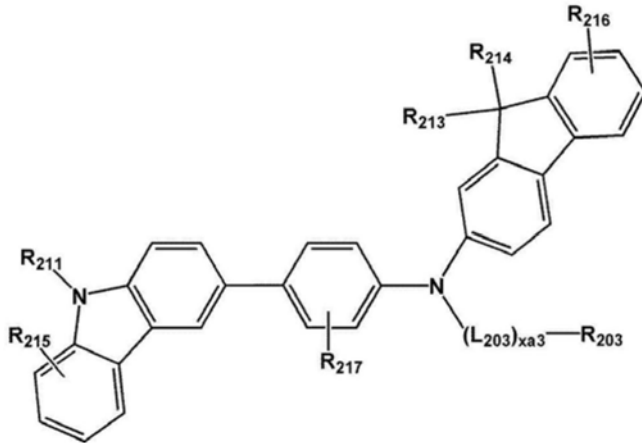
[0305]



[0306] 在一个实施方式中,由式201表示的化合物可以由式201A-1表示,但本公开的实施方式并不限于此:

[0307] 式201A-1

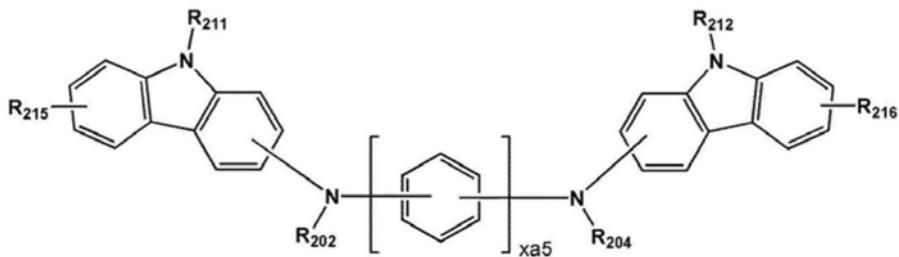
[0308]



[0309] 在一个实施方式中,由式202表示的化合物可以由式202A表示:

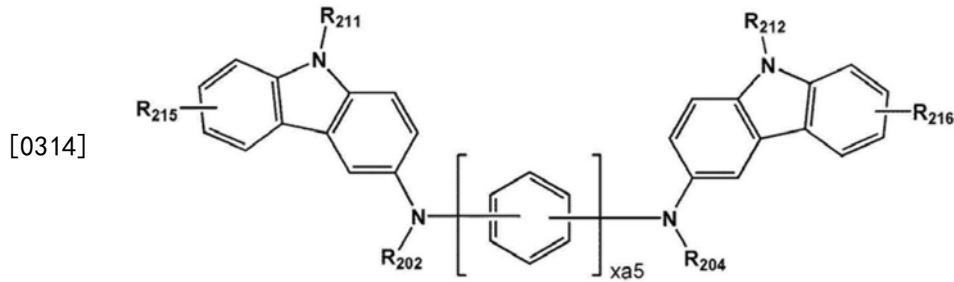
[0310] 式202A

[0311]



[0312] 在一个或多个实施方式中,由式202表示的化合物可以由式202A-1表示:

[0313] 式202A-1



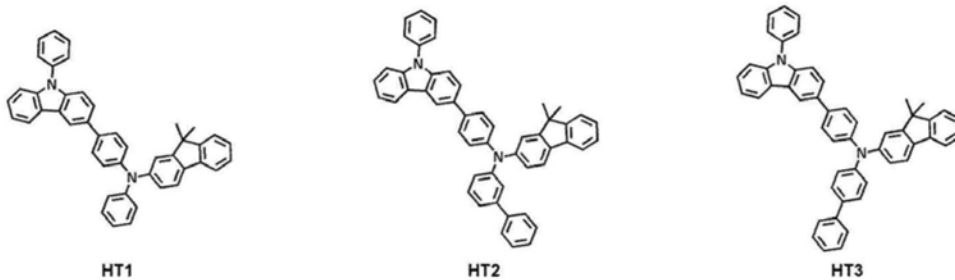
[0315] 在式201A、201A(1)、201A-1、202A和202A-1中，

[0316] L_{201} 至 L_{203} 、 $xa1$ 至 $xa3$ 、 $xa5$ 和 R_{202} 至 R_{204} 可分别被限定为与以上结合式201和202所描述的不同，

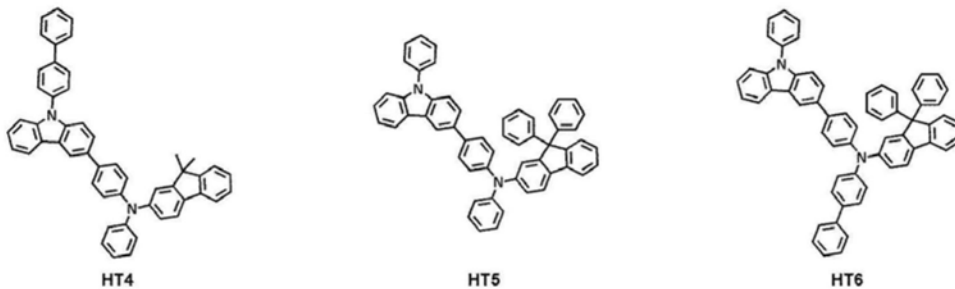
[0317] R_{211} 和 R_{212} 可分别被限定为与以上结合 R_{203} 所描述的相同。

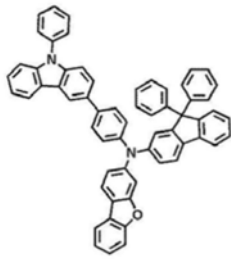
[0318] R_{213} 至 R_{217} 可各自独立地选自氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、被 C_1 - C_{10} 烷基取代的苯基、被-F取代的苯基、戊搭烯基、茛基、萘基、萹基、庚搭烯基、引达省基、茺基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茺基、蒽基、并四苯基、茺基、茺基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蔻基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、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。

[0319] 空穴传输区可包括选自化合物HT1至HT39中的至少一个化合物，但本公开的实施方式并不限于此：

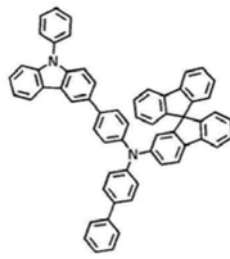


[0320]

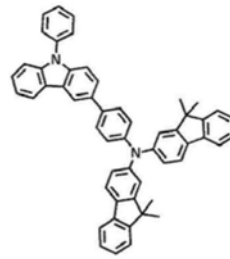




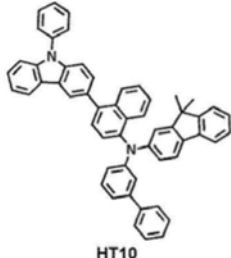
HT7



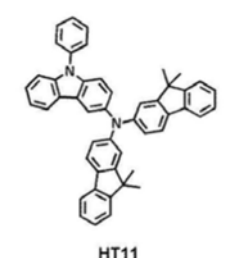
HT8



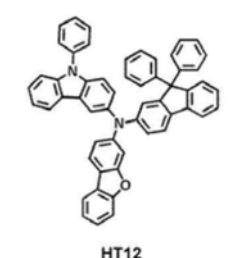
HT9



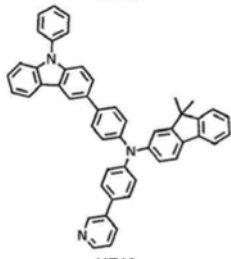
HT10



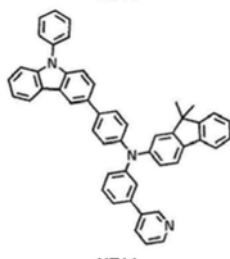
HT11



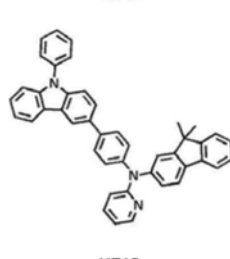
HT12



HT13

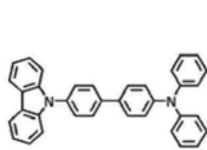


HT14

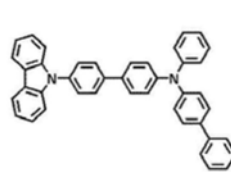


HT15

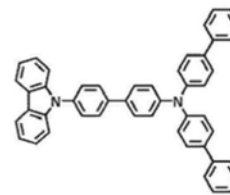
[0321]



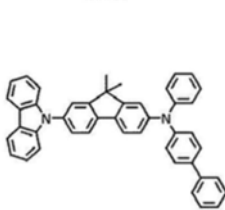
HT16



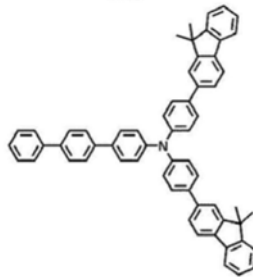
HT17



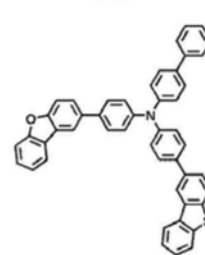
HT18



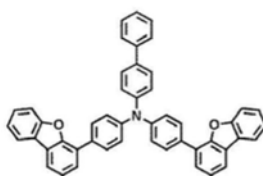
HT19



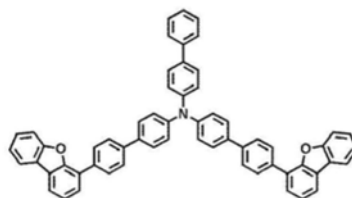
HT20



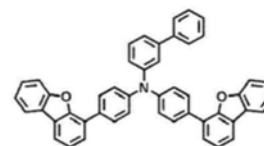
HT21



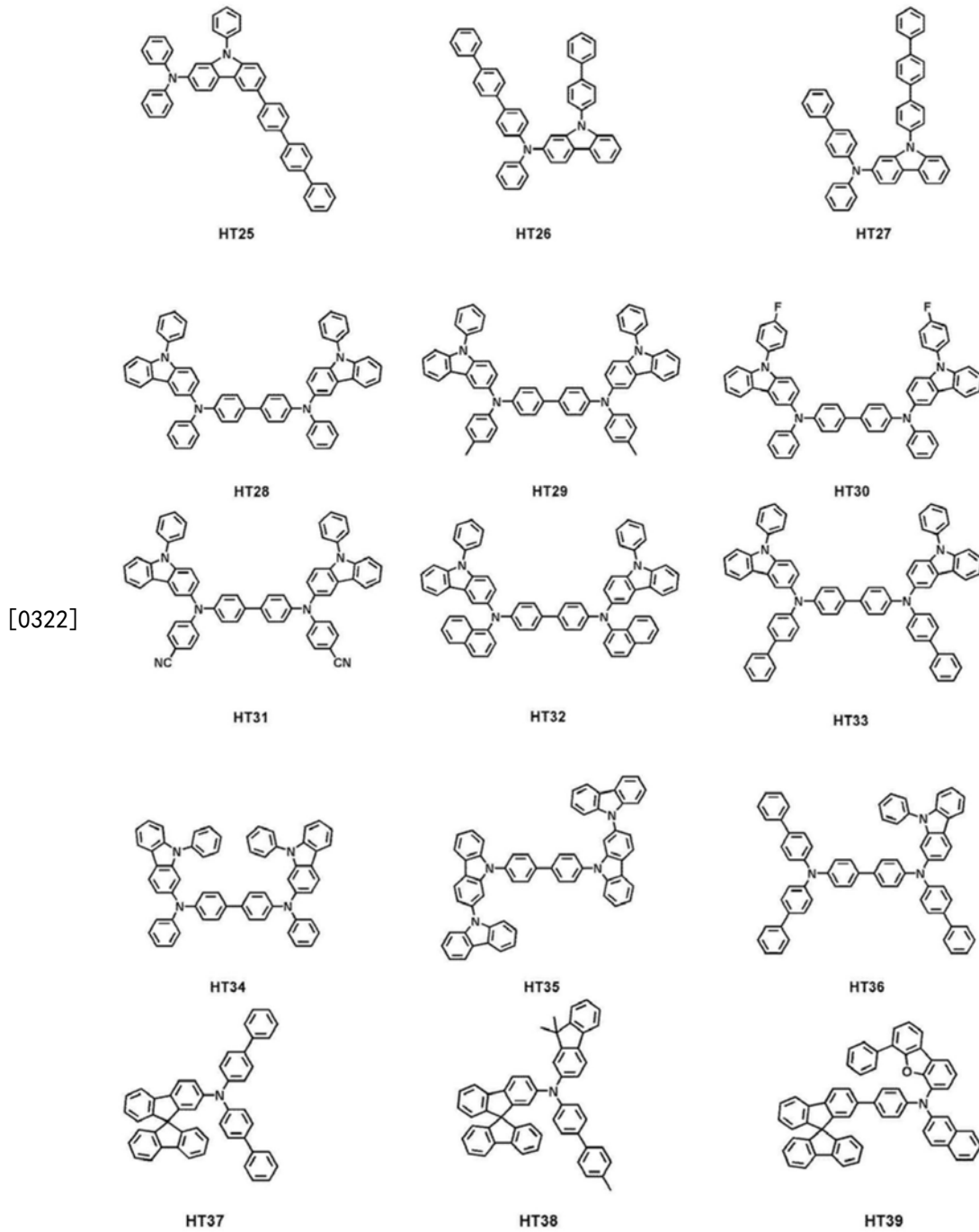
HT22



HT23



HT24



[0323] 空穴传输区的厚度可以在约100Å至约10,000Å,例如,在约100Å至约1,000Å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个时,空穴注入层的厚度可以在约100Å至约9,000Å,例如,约100Å至约1,000Å的范围内,并且空穴传输层的厚度可以在约50Å至约2,000Å,例如约100Å至约1,500Å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上述范围内时,在驱动电压无显著增加的情况下可获得优异的空穴传输特性。

[0324] 发射辅助层可通过根据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上述的材料。

[0325] p-掺杂剂

[0326] 除了这些材料,空穴传输区可进一步包括电荷产生材料以改善导电性。电荷产生材料可均匀或非均匀地分散在空穴传输区中。

[0327] 电荷产生材料可为例如p-掺杂剂。

[0328] 在一个实施方式中,p-掺杂剂的最低未占有分子轨道(LUMO)能级可为-3.5eV或更小。

[0329] 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,但本公开的实施方式并不限于此。

[0330] 例如,p-掺杂剂可包括选自以下中的至少一种:

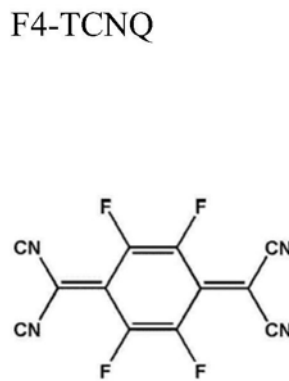
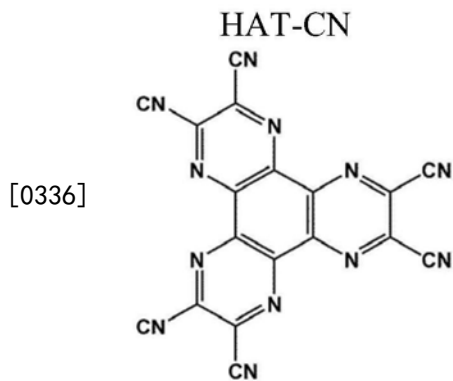
[0331] 醌衍生物,比如四氰基醌二甲烷(TCNQ)或2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷(F4-TCNQ);

[0332] 金属氧化物,比如钨氧化物或钼氧化物;

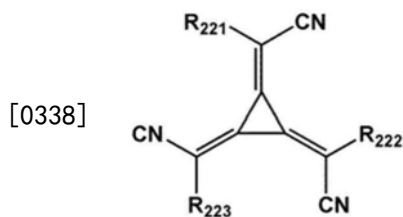
[0333] 1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN);以及

[0334] 由式221表示的化合物;

[0335] 但本公开的实施方式并不限于此:



[0337] 式221



[0339] 在式221中,

[0340] R₂₂₁至R₂₂₃可各自独立地选自取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀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R₂₂₁至R₂₂₃中的至少一个可具有选自以下中的至少一个取代基:氰基、-F、-Cl、-Br、-I、被-F取代的C₁-C₂₀烷基、被-Cl取代的C₁-C₂₀烷基、被-Br取代的C₁-C₂₀烷基和被-I取代的C₁-C₂₀烷基。

[0341] 有机层150中的发射层

[0342] 当有机发光装置10是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个或更多个层的堆叠结构,其中两个或更多个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,其中该两种或更多种材料可在单个层中彼此混合以发射白光。

[0343] 发射层可以包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物。

[0344] 发射层可包括主体和掺杂剂。掺杂剂可包括选自磷光掺杂剂和荧光掺杂剂中的至少一种。

[0345] 主体可以包括第一化合物,并且掺杂剂可以包括第二化合物。例如,掺杂剂可以包括磷光掺杂剂,并且磷光掺杂剂可以包括第二化合物。

[0346] 基于100重量份的主体,发射层中的掺杂剂的量可在约0.01重量份至约15重量份的范围内,但本公开的实施方式并不限于此。

[0347] 发射层的厚度可在约100Å至约1,000Å,例如,在约200Å至约600Å的范围内。当发射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可获得优异的发光特性。

[0348] 发射层中的主体

[0349] 在一个或多个实施方式中,除了第一化合物,主体可进一步包括由式301表示的化合物:

[0350] 式301

[0351] $[\text{Ar}_{301}]_{\text{xb}11} - [(\text{L}_{301})_{\text{xb}1} - \text{R}_{301}]_{\text{xb}21}$,

[0352] 在式301中,

[0353] Ar_{301} 可为取代或未取代的 C_5 - C_{60} 碳环基团或取代或者未取代的 C_1 - C_{60} 杂环基团,

[0354] $\text{xb}11$ 可为1、2或3,

[0355] L_{301} 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,

[0356] $\text{xb}1$ 可为0至5的整数,

[0357] R_{301} 可选自氬、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 烯基、取代或未取代的 C_2 - C_{60} 炔基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_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_{301})(Q_{302})(Q_{303})、-N(Q_{301})(Q_{302})、-B(Q_{301})(Q_{302})、-C(=O)(Q_{301})、-S(=O)₂(Q_{301})和-P(=O)(Q_{301})(Q_{302}),

[0358] $\text{xb}21$ 可为1至5的整数,且

[0359] Q_{301} 至 Q_{303} 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,但本公开的实施方式并不限于此。

[0360] 在一个实施方式中,式301中的 Ar_{301} 可以选自:

[0361] 萘基、苈基、螺-二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯

并菲基、茚基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

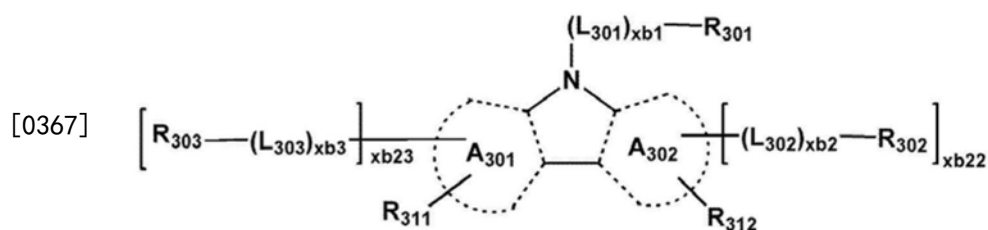
[0362] 各自被选自以下中的至少一个所取代的萘基、苈基、螺-二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、茈基、茈基、苯并菲基、茈基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、-C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)，且

[0363] Q₃₁至Q₃₃可各自独立地选自C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基，但本公开的实施方式并不限于此。

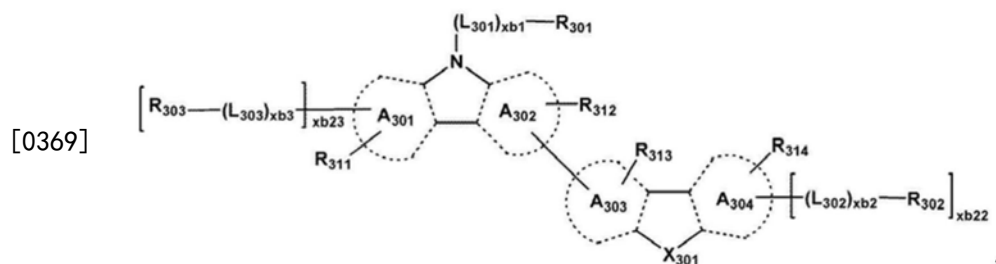
[0364] 当式301中的xb11为2或更大时，两个或更多个Ar₃₀₁可通过单键连接。

[0365] 在一个或多个实施方式中，由式301表示的化合物可由式301-1或式301-2表示：

[0366] 式301-1



[0368] 式301-2



[0370] 其中在式301-1至301-2中，

[0371] A₃₀₁至A₃₀₄可各自独立地选自苯基、萘基、菲基、茈基、茈基、苯并菲基、茈基、蒽基、吡啶基、嘧啶基、茚基、苈基、螺-二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、吡啶基、咪唑基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、呋喃基、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、萘并呋喃基、苯并萘并呋喃基、二萘并呋喃基、噻吩基、苯并噻吩基、二苯并噻吩基、萘并噻吩基、苯并萘并噻吩基或二萘并噻吩基，

[0372] X₃₀₁可为O、S或N-[(L₃₀₄)_{xb4}-R₃₀₄]，

[0373] R₃₁₁至R₃₁₄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、-C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)或-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)，

[0374] xb22和xb23可各自独立地为0、1或2，

[0375] L₃₀₁、xb1、R₃₀₁和Q₃₁至Q₃₃可分别被限定为与以上结合式301描述的相同，

[0376] L₃₀₂至L₃₀₄可各自独立地被限定为与结合L₃₀₁描述的相同，

[0377] xb2至xb4可各自独立地被限定为与结合xb1描述的相同，且

[0378] R₃₀₂至R₃₀₄可各自独立地被限定为与结合R₃₀₁描述的相同。

[0379] 例如，在式301、式301-1和式301-2中，L₃₀₁至L₃₀₄可各自独立地选自：

[0380] 亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚螺-二芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚蒾基、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、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基；以及

[0381] 各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚螺-二芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚蒾基、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、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基：氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、-C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒾基、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、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、氮杂咪唑基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)，且

[0382] Q₃₁至Q₃₃可分别被限定为与以上结合式301描述的相同。

[0383] 在一个实施方式中，在式301、301-1和301-2中，R₃₀₁至R₃₀₄可各自独立地选自：

[0384] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺-二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒾基、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、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；以及

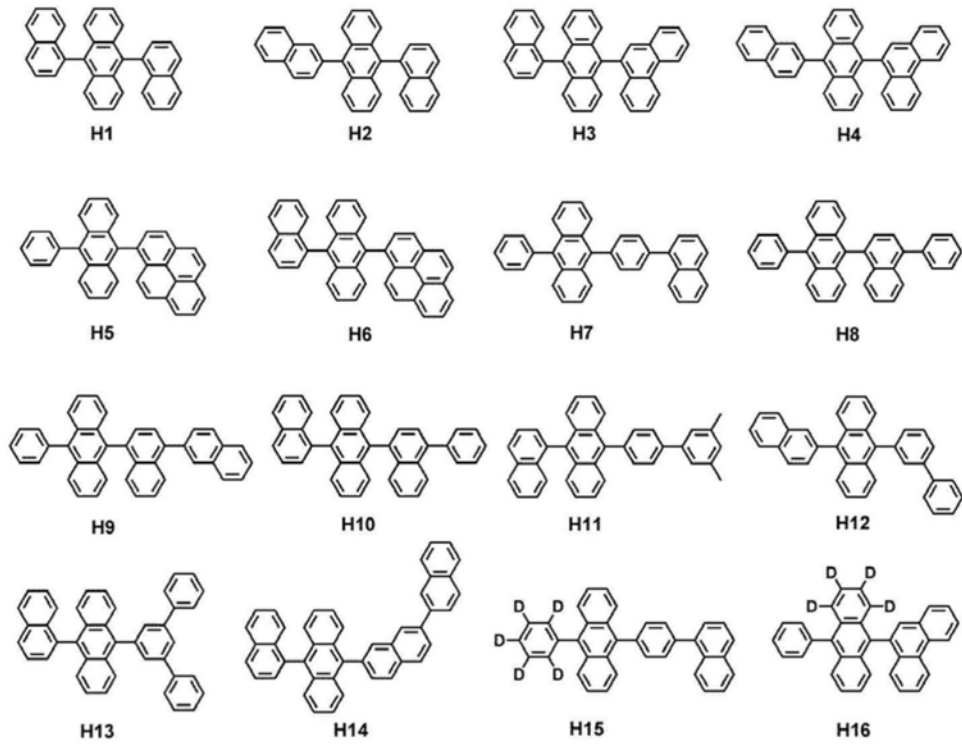
[0385] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、螺-

二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡啶基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基：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、芴基、螺二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡啶基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、氮杂咪唑基、-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃)、-N (Q₃₁) (Q₃₂)、-B (Q₃₁) (Q₃₂)、-C(=O) (Q₃₁)、-S(=O)₂ (Q₃₁) 和 -P(=O) (Q₃₁) (Q₃₂)，且

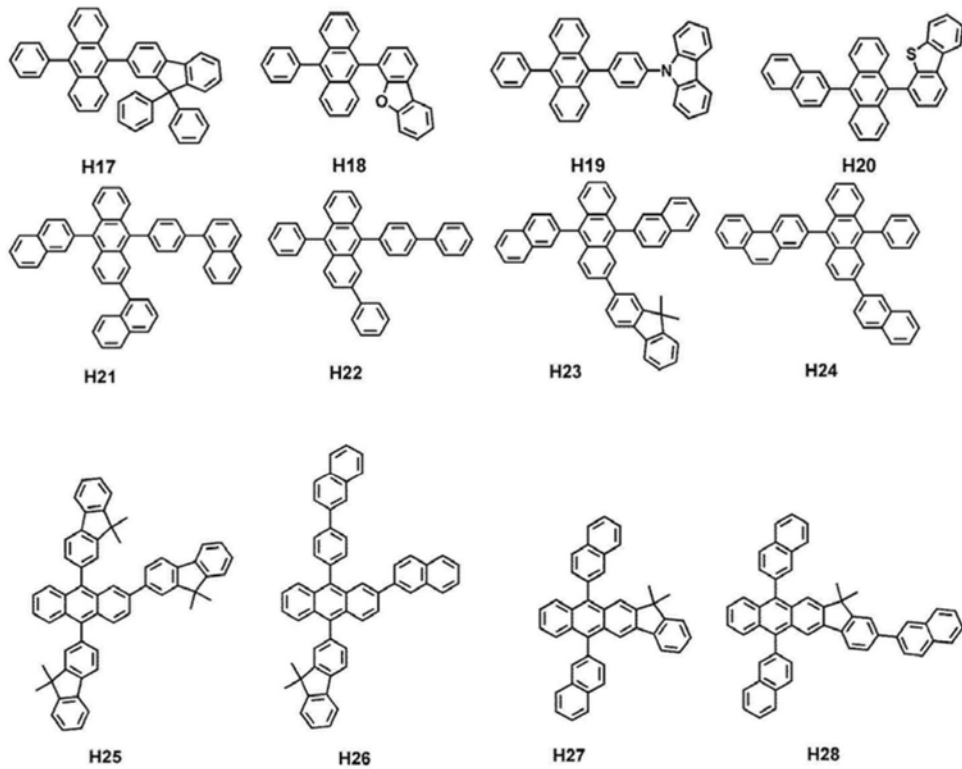
[0386] Q₃₁至Q₃₃可分别被限定为与以上结合式301描述的相同。

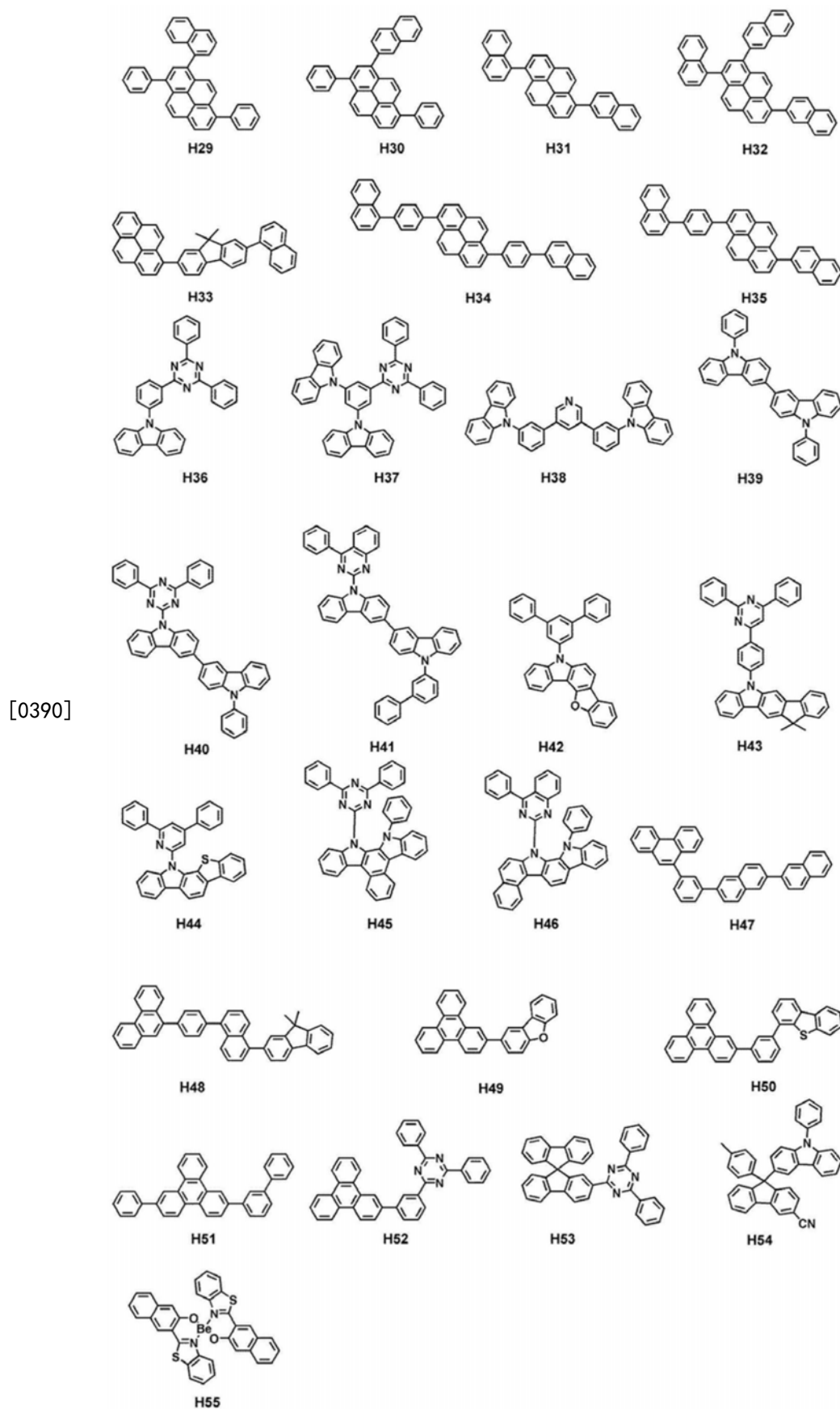
[0387] 在一个或多个实施方式中，主体可包括碱土金属络合物。例如，主体可选自Be络合物（例如，化合物H55）、Mg络合物或Zn络合物。

[0388] 主体可包括选自以下中的至少一种：9,10-二(2-萘基)蒽(ADN)、2-甲基-9,10-双(萘-2-基)蒽(MADN)、9,10-二-(2-萘基)-2-叔丁基-蒽(TBADN)、4,4'-双(N-咪唑基)-1,1'-联苯(CBP)、1,3-二-9-咪唑基苯(mCP)、1,3,5-三(咪唑-9-基)苯(TCP)和化合物H1至H55，但本公开的实施方式并不限于此：



[0389]





[0391] 有机层150的发射层中包括的磷光掺杂剂

[0392] 磷光掺杂剂可包括第二化合物。

[0393] 磷光掺杂剂可进一步包括由下式401表示的有机金属络合物:

[0394] 式401

[0395] $M(L_{401})_{xc1}(L_{402})_{xc2}$

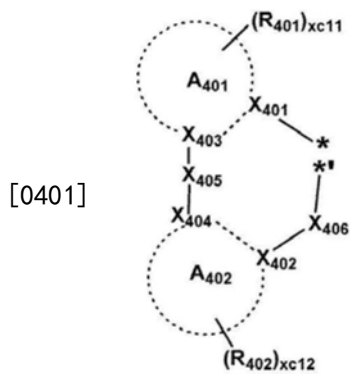
[0396] 在式401中,

[0397] M可选自铱(Ir)、铂(Pt)、钯(Pd)、钌(Ru)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、铕(Eu)、铽(Tb)、铑(Rh)和铥(Tm),

[0398] L_{401} 可自由式402表示的配体,并且 $xc1$ 可为1、2或3,其中,当 $xc1$ 为2或更大时,两个或多个 L_{401} 基团可彼此相同或不同,

[0399] L_{402} 可为有机配体, $xc2$ 可为0至4的整数,其中,当 $xc2$ 为2或更大时,两个或多个 L_{402} 基团可彼此相同或不同,

[0400] 式402



[0402] 在式402中,

[0403] X_{401} 至 X_{404} 可各自独立地为氮或碳;

[0404] X_{401} 和 X_{403} 可通过单键或双键连接, X_{402} 和 X_{404} 可通过单键或双键连接,

[0405] A_{401} 和 A_{402} 可各自独立地为 C_5 - C_{60} 碳环基团或 C_1 - C_{60} 杂环基团,

[0406] X_{405} 可为单键、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-N(Q_{411})-$ 、 $-C(Q_{411})(Q_{412})-$ 、 $-C(Q_{411})=C(Q_{412})-$ 、 $-C(Q_{411})=$ 或 $=C=$,其中 Q_{411} 和 Q_{412} 可为氢、氘、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基,

[0407] X_{406} 可为单键、O或S,

[0408] R_{401} 和 R_{402} 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、取代或未取代的 C_1 - C_{20} 烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{20} 烷氧基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳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、 $-Si(Q_{401})(Q_{402})(Q_{403})$ 、 $-N(Q_{401})(Q_{402})$ 、 $-B(Q_{401})(Q_{402})$ 、 $-C(=O)(Q_{401})$ 、 $-S(=O)_2(Q_{401})$ 和 $-P(=O)(Q_{401})(Q_{402})$,其中 Q_{401} 至 Q_{403} 可各自独立地选自 C_1 - C_{10} 烷基、 C_1 - C_{10} 烷氧基、 C_6 - C_{20} 芳基和 C_1 - C_{20} 杂芳基,

[0409] $xc11$ 和 $xc12$ 可各自独立地为0至10的整数,且

[0410] 式402中的*和*'各自指示与式401中的M的结合位点。

[0411] 在一个实施方式中,在式402中, A_{401} 和 A_{402} 可各自独立地选自苯基、萘基、茚基、螺二茚基、茚基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑

基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基。

[0412] 在一个或多个实施方式中,在式402中,i) X_{401} 可为氮,并且 X_{402} 可为碳,或者ii) X_{401} 和 X_{402} 可各自同时为氮。

[0413] 在一个或多个实施方式中,在式402中, R_{401} 和 R_{402} 可各自独立地选自:

[0414] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基和 C_1 - C_{20} 烷氧基;

[0415] 各自被选自以下中的至少一个所取代的 C_1 - C_{20} 烷基和 C_1 - C_{20} 烷氧基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、苯基、萘基、环戊基、环己基、金刚烷基、降苡烷基和降苡烯基;

[0416] 环戊基、环己基、金刚烷基、降苡烷基、降苡烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;

[0417] 各自被选自以下中的至少一个所取代的环戊基、环己基、金刚烷基、降苡烷基、降苡烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基: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、环戊基、环己基、金刚烷基、降苡烷基、降苡烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、芴基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

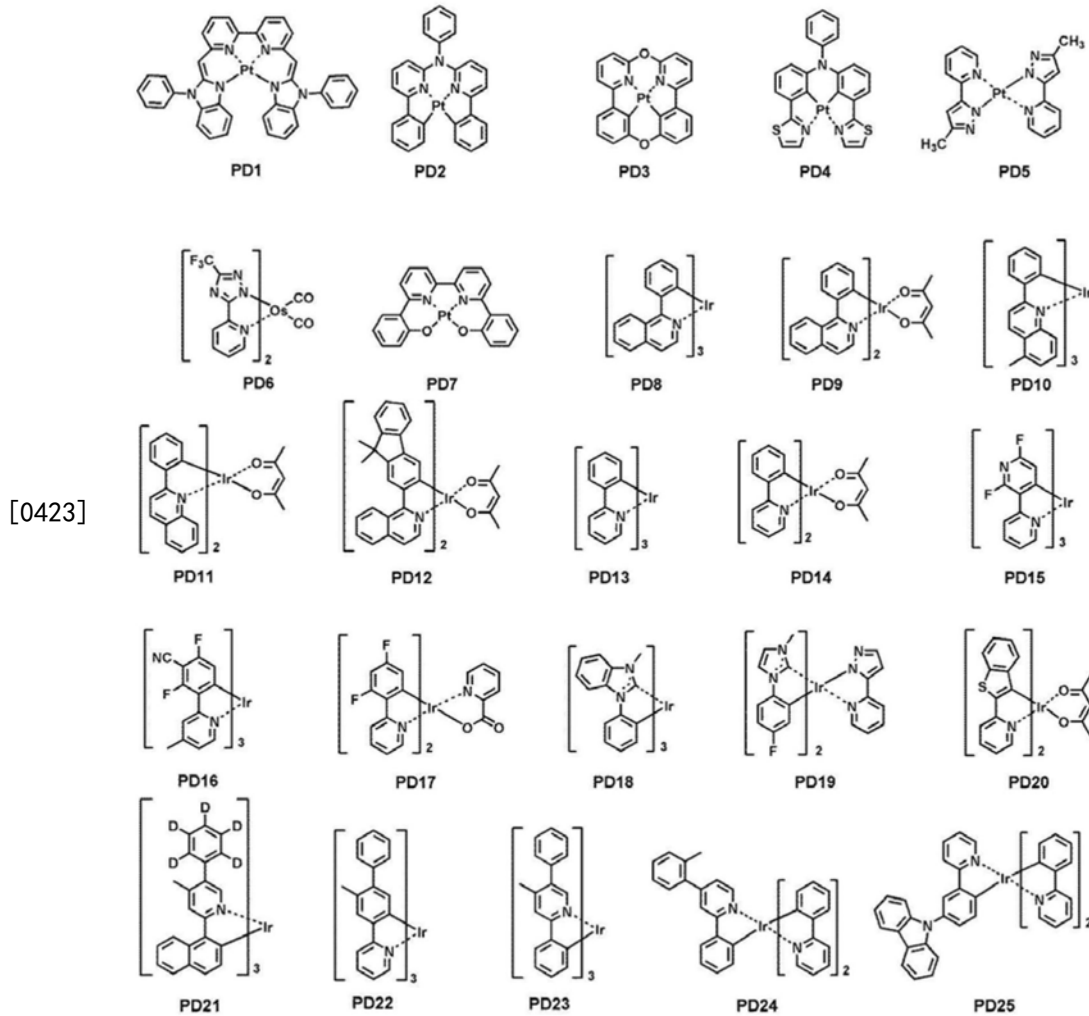
[0418] $-\text{Si}(\text{Q}_{401})(\text{Q}_{402})(\text{Q}_{403})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{401})(\text{Q}_{402})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{401})(\text{Q}_{402})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{401})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{401})$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{401})(\text{Q}_{402})$,且

[0419] Q_{401} 至 Q_{403} 可各自独立地选自 C_1 - C_{10} 烷基、 C_1 - C_{10} 烷氧基、苯基、联苯基和萘基,但本公开的实施方式并不限于此。

[0420] 在一个或多个实施方式中,在式401中,当 x_{c1} 为2或更大时,在多个 L_{401} 中的两个 A_{401} 可以任选地通过连接基团 X_{407} 连接,或者两个 A_{402} 可以任选地通过连接基团 X_{408} 连接(参见化合物PD1至PD4和PD7)。 X_{407} 和 X_{408} 可各自独立地为单键、 $^*-\text{O}-^*$ 、 $^*-\text{S}-^*$ 、 $^*-\text{C}(=\text{O})-^*$ 、 $^*-\text{N}(\text{Q}_{413})-^*$ 、 $^*-\text{C}(\text{Q}_{413})(\text{Q}_{414})-^*$ 或 $^*-\text{C}(\text{Q}_{413})=\text{C}(\text{Q}_{414})-^*$ (其中 Q_{413} 和 Q_{414} 可各自独立地为氢、氘、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基),但本公开的实施方式并不限于此。

[0421] 式401中的 L_{402} 可为单价、二价或三价有机配体。例如, L_{402} 可选自卤素、二酮(例如,乙酰丙酮化物)、羧酸(例如,吡啶甲酸盐)、 $-\text{C}(=\text{O})$ 、异腈、 $-\text{CN}$ 和磷(例如,磷化氢或亚磷酸盐),但本公开的实施方式并不限于此。

[0422] 在一个或多个实施方式中,磷光掺杂剂可选自,例如,化合物PD1至PD25中,但本公开的实施方式并不限于此:

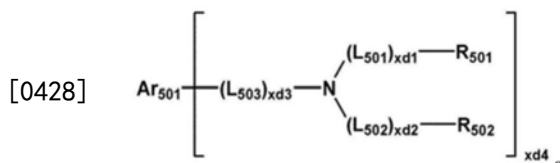


[0424] 发射层中的荧光掺杂剂

[0425] 荧光掺杂剂可包括芳基胺化合物和/或苯乙烯基胺化合物。

[0426] 荧光掺杂剂可包括由式501表示的化合物：

[0427] 式501



[0429] 在式501中，

[0430] Ar_{501} 可为取代或未取代的 C_5 - C_{60} 碳环基团或取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂环基团，

[0431] L_{501} 至 L_{503} 可各自独立地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耦合多环基团和取代或未取代的二价非芳族耦合杂多环基团，

[0432] x_{d1} 至 x_{d3} 可各自独立地为0至3的整数；

[0433] R_{501} 和 R_{502} 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

C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀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,且

[0434] xd₄可为1至6的整数。

[0435] 在一个实施方式中,式501中的Ar₅₀₁可选自:

[0436] 萘基、庚搭烯基、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、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、茈基、戊芬基、茛并蒽基和茛并菲基;以及

[0437] 各自被选自以下中的至少一个所取代的萘基、庚搭烯基、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、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、茈基、戊芬基、茛并蒽基和茛并菲基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0438] 在一个或多个实施方式中,式501中的L₅₀₁至L₅₀₃可各自独立地选自:

[0439] 亚苯基、亚萘基、亚茛基、亚螺-二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚蒽基、亚茈基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基;以及

[0440] 各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、亚萘基、亚茛基、亚螺-二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并菲基、亚芘基、亚蒽基、亚茈基、亚茈基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基。

[0441] 在一个或多个实施方式中,在式501中,R₅₀₁和R₅₀₂可各自独立地选自:

[0442] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基;以及

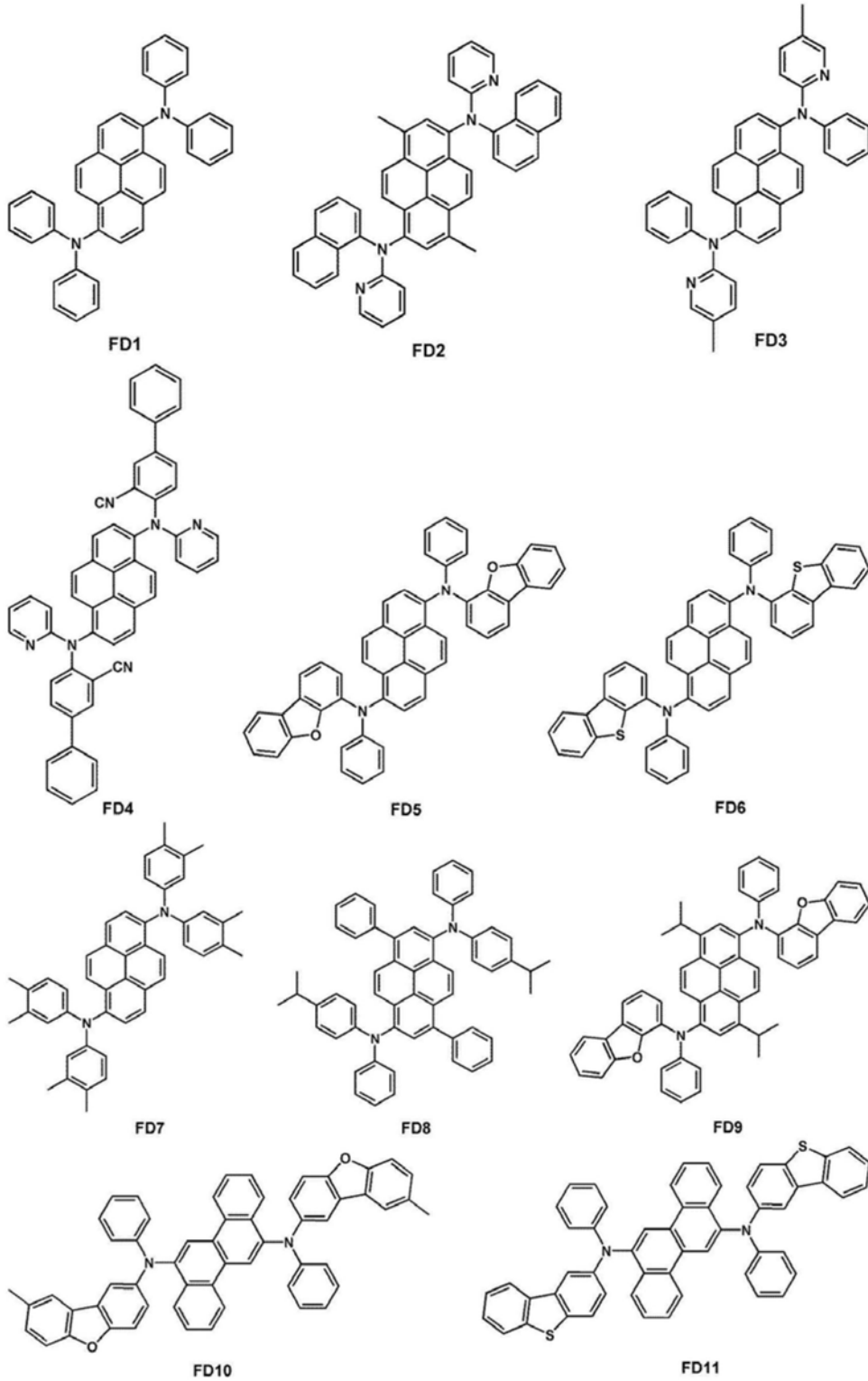
[0443] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、茛基、螺-二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基。

噻咯基、吡啶基和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) ,且

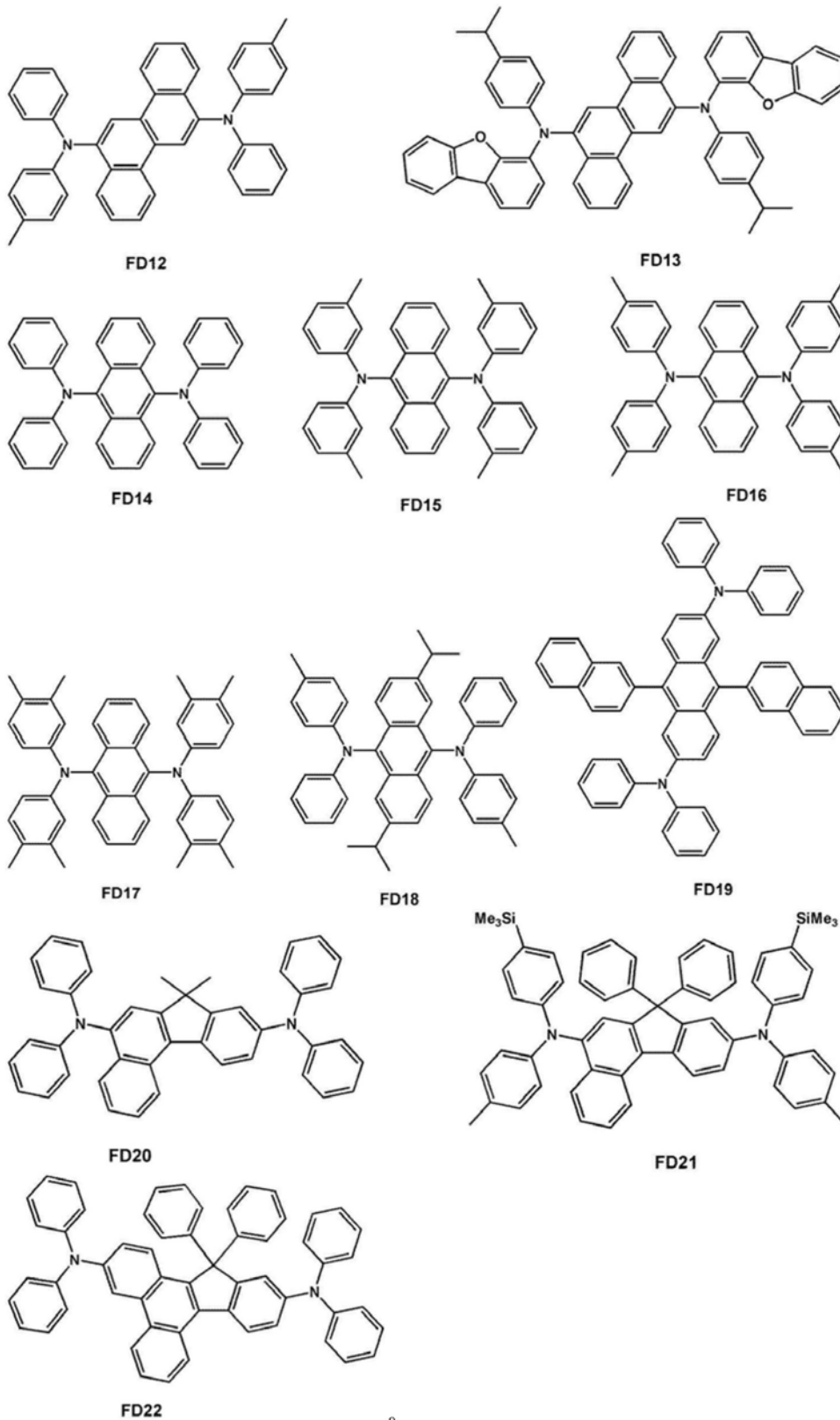
[0444] Q₃₁至Q₃₃可各自独立地选自C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0445] 在一个或多个实施方式中,式501中的xd4可为2,但本公开的实施方式并不限于此。

[0446] 例如,荧光掺杂剂可选自化合物FD1至FD22:



[0447]



[0449] 在一个或多个实施方式中, 荧光掺杂剂可选自以下化合物, 但本公开的实施方式并不限于此。

[0462] 在式601中,

[0463] Ar₆₀₁可为取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基团或取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基团,

[0464] xe₁₁可为1、2或3,

[0465] L₆₀₁可选自取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代或未取代的C₁-C₆₀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,

[0466] xe₁可为0至5的整数,

[0467] R₆₀₁可选自取代或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代或未取代的C₁-C₆₀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(Q₆₀₁)(Q₆₀₂)(Q₆₀₃)、-C(=O)(Q₆₀₁)、-S(=O)₂(Q₆₀₁)和-P(=O)(Q₆₀₁)(Q₆₀₂),且

[0468] Q₆₀₁至Q₆₀₃可各自独立地为C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基,且

[0469] xe₂₁可为1至5的整数。

[0470] 在一个实施方式中,数量为xe₁₁个的Ar₆₀₁基团和数量为xe₂₁个的R₆₀₁基团中的至少一个可包括π电子耗尽的含氮环。

[0471] 在一个实施方式中,在式601中,Ar₆₀₁可选自:

[0472] 苯基、萘基、苈基、螺-二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、茈基、戊芬基、茈并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、蔡啶基、喹啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基;以及

[0473] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、萘基、苈基、螺-二苈基、苯并苈基、二苯并苈基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、茈基、戊芬基、茈并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、蔡啶基、喹啉基、喹啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、噻二唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胟基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂),且

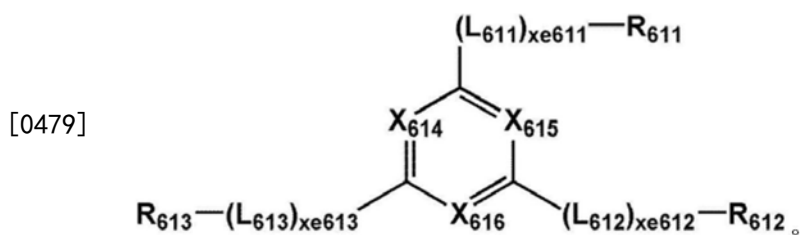
[0474] Q₃₁至Q₃₃可各自独立地选自C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0475] 当式601中的xe₁₁为2或更大时,两个或多个Ar₆₀₁基团可通过单键连接。

[0476] 在一个或多个实施方式中,式601中的Ar₆₀₁可为蒽基。

[0477] 在一个或多个实施方式中,由式601表示的化合物可以由式601-1表示:

[0478] 式601-1



[0480] 在式601-1中,

[0481] X_{614} 可为N或C(R_{614}), X_{615} 可为N或C(R_{615}), 并且 X_{616} 可为N或C(R_{616}), 其中选自 X_{614} 至 X_{616} 中的至少一个可为N,

[0482] L_{611} 至 L_{613} 可各自独立地被限定为与结合 L_{601} 描述的相同,

[0483] xe_{611} 至 xe_{613} 可各自独立地被限定为与结合 xe_1 描述的相同,

[0484] R_{611} 至 R_{613} 可各自独立地被限定为与结合 R_{601} 描述的相同,且

[0485] 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、胍基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0486] 在一个实施方式中,式601和601-1中的 L_{601} 和 L_{611} 至 L_{613} 可各自独立地选自:

[0487] 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、亚蒾基、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、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基;以及

[0488] 各自被选自以下中的至少一个所取代的亚苯基、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、亚蒾基、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、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基: 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、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、蒾基、茛基、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、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基；

[0489] 但本公开的实施方式不限于此。

[0490] 在一个或多个实施方式中，式601和601-1中的xe1和xe611至xe613可各自独立地为0、1或2。

[0491] 在一个或多个实施方式中，在式601和式601-1中，R₆₀₁和R₆₁₁至R₆₁₃可各自独立地选自：

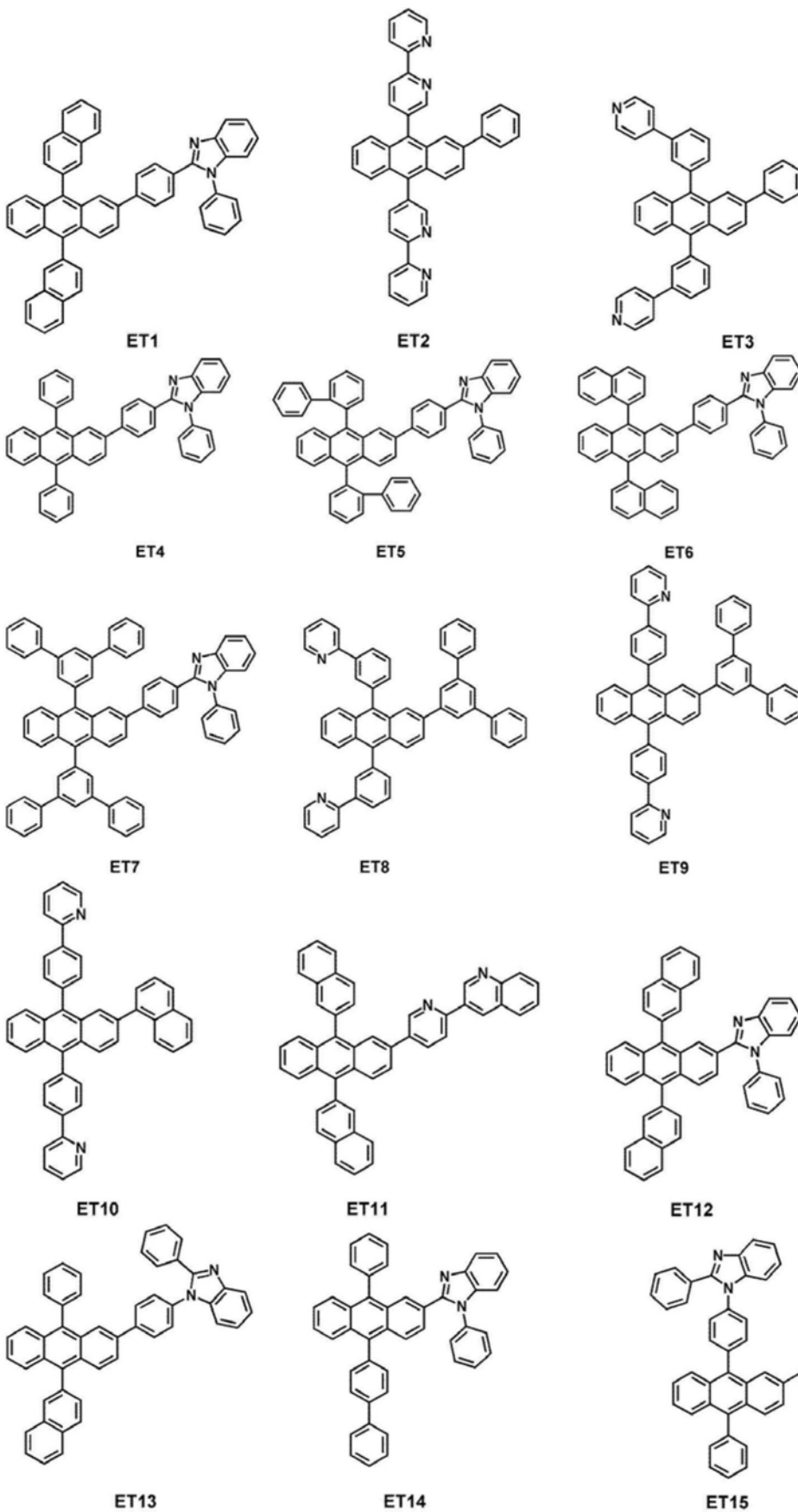
[0492] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茚基、蒾基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基；

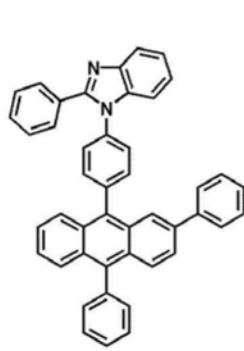
[0493] 各自被选自以下中的至少一个所取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺-二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并菲基、茚基、蒾基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基；氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胲基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀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、茚基、蒾基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、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、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基；以及

[0494] -S(=O)₂(Q₆₀₁)和-P(=O)(Q₆₀₁)(Q₆₀₂)，且

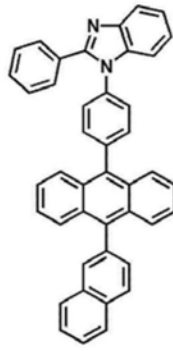
[0495] Q₆₀₁和Q₆₀₂可分别被限定为与上述相同。

[0496] 电子传输区可包括选自化合物ET1至ET36中的至少一个化合物，但本公开的实施方式并不限于此：

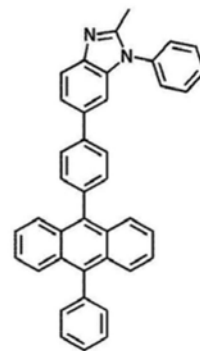




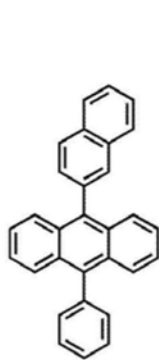
ET16



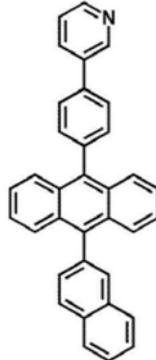
ET17



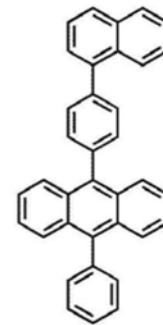
ET18



ET19

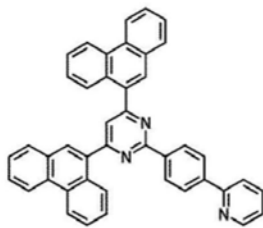


ET20

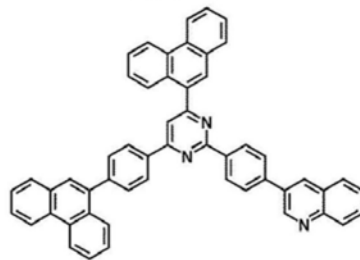


ET21

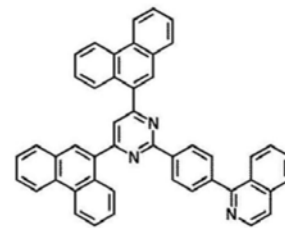
[0498]



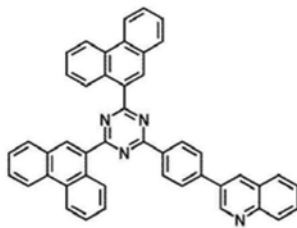
ET22



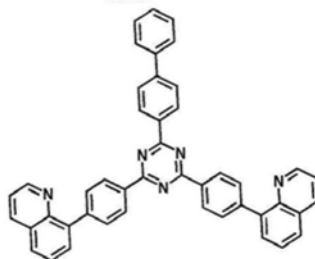
ET23



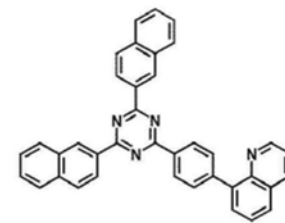
ET24



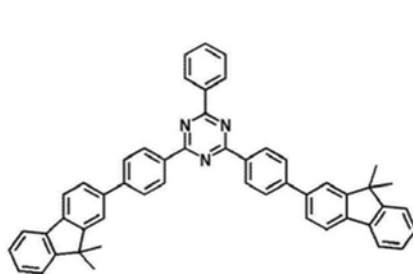
ET25



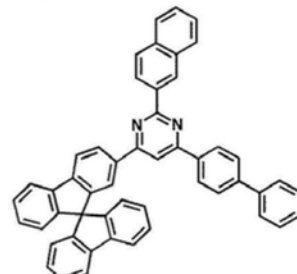
ET26



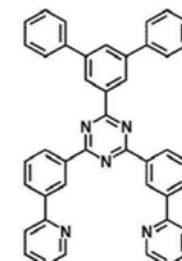
ET27



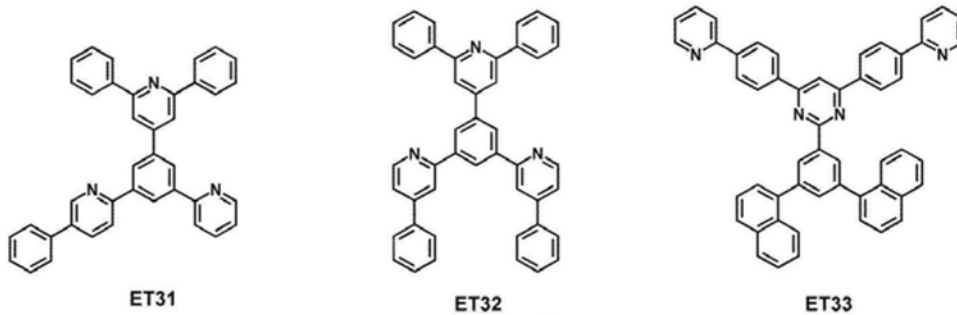
ET28



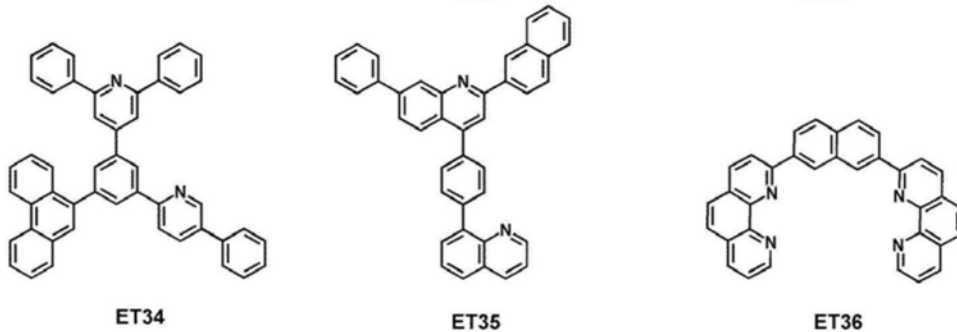
ET29



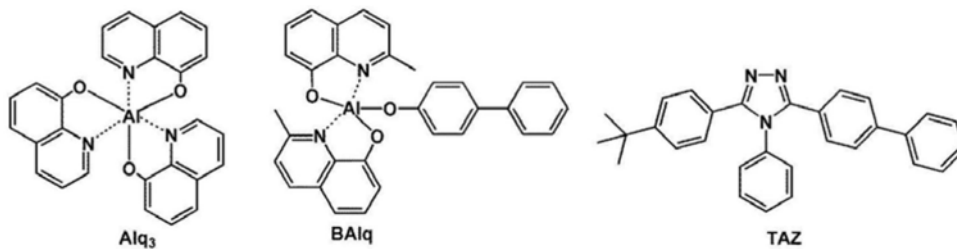
ET30



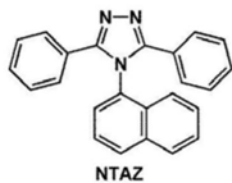
[0499]



[0500] 在一个或多个实施方式中,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)、Alq₃、BAIq、3-(联苯-4-基)-5-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-4H-1,2,4-三唑 (TAZ) 和NTAZ中的至少一种化合物。



[0501]



[0502] 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,例如在约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,电子阻挡层在驱动电压无显著增加的情况下可具有优异的电子阻挡特性或电子控制特性。

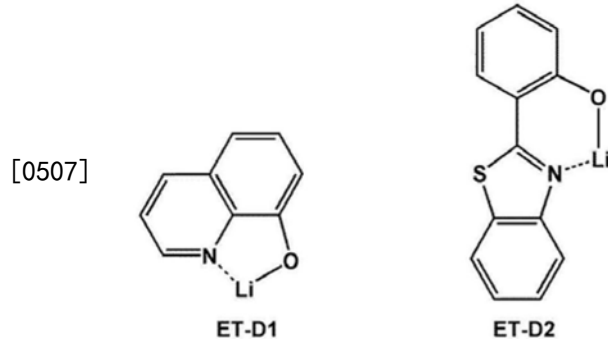
[0503] 电子传输层的厚度可在约100Å至约1,000Å,例如在约150Å至约500Å的范围内。当电子传输层的厚度在上述范围内时,电子传输层在驱动电压无显著增加的情况下可具有令人满意的电子传输特性。

[0504] 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。

[0505] 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中的金属离子: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中的金属离子:Be离子、Mg离子、Ca离子、Sr离子和Ba离子。与碱金属络合物和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、羟苯基噁唑、羟苯基噻唑, 羟基苯基噁二唑、羟基苯基噻二唑、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, 但本公开的实施方式并不限于此。

[0506] 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:



[0508] 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。

[0509] 电子注入层可具有i) 单层结构, 其包括含单种材料的单个层, ii) 单层结构, 其包括含多种不同材料的单个层, 或者iii) 多层结构, 其具有包括多种不同材料的多个层。

[0510] 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组合。

[0511] 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或Cs。在一个或多个实施方式中, 碱金属可为Li或Cs, 但本公开的实施方式并不限于此。

[0512] 碱土金属可以选自Mg、Ca、Sr和Ba。

[0513] 稀土金属可以选自Sc、Y、Ce、Tb、Yb和Gd。

[0514] 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、溴化物或碘化物)。

[0515] 碱金属化合物可选自碱金属氧化物(比如Li₂O、Cs₂O或K₂O)和碱金属卤化物(比如LiF、NaF、CsF、KF、LiI、NaI、CsI、KI或RbI)。在一个实施方式中, 碱金属化合物可选自LiF、Li₂O、NaF、LiI、NaI、CsI和KI, 但本公开的实施方式并不限于此。

[0516] 碱土金属化合物可选自碱土金属氧化物, 比如BaO、SrO、CaO、Ba_xSr_{1-x}O (0<x<1) 或Ba_xCa_{1-x}O (0<x<1)。在一个实施方式中, 碱土金属化合物可选自BaO、SrO和CaO, 但本公开的实施方式并不限于此。

[0517] 稀土金属化合物可选自YbF₃、ScF₃、ScO₃、Y₂O₃、Ce₂O₃、GdF₃和TbF₃。在一个实施方式中, 稀土金属化合物可选自YbF₃、ScF₃、TbF₃、YbI₃、ScI₃和TbI₃, 但本公开的实施方式并不限于此。

[0518] 碱金属络合物、碱土金属络合物和稀土金属络合物可包括以上所述的碱金属、碱土金属和稀土金属的离子, 并且与碱金属络合物、碱土金属络合物和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、羟苯基噁唑、羟苯基噻唑、羟基苯基噁二唑、羟基苯基噻二唑、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, 但本公开的实施方式并不限于此。

[0519] 电子注入层可包括(例如,由以下组成)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。

[0520] 电子注入层的厚度可以在约1Å至约100Å,例如在约3Å至约90Å的范围内。当电子注入层的厚度在上述范围内时,电子注入层在驱动电压无显著增加的情况下可具有令人满意的电子注入特性。

[0521] 第二电极190

[0522] 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,并且在该方面,用于形成第二电极190的材料可选自具有低功函数的金属、合金、导电化合物或其组合。

[0523] 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,但本公开的实施方式并不限于此。第二电极190可为透射电极、半透射电极或反射电极。

[0524] 第二电极190可具有单层结构或包括两个或更多个层的多层结构。

[0525] 以上参照附图对有机发光装置进行了描述,但本公开的实施方式不限于此。

[0526] 构成空穴传输区的层、发射层和构成电子传输区的层可使用一种或多种合适的方法在某一区域中形成,所述方法选自真空沉积、旋转涂布、浇注、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。

[0527] 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,考虑要形成的层中要包括的材料和要形成的层的结构,该沉积可在约100°C至约500°C的沉积温度、约 10^{-8} 托至约 10^{-3} 托的真空度和约0.01 Å/sec至约100Å/sec的沉积速率下进行。

[0528] 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旋转涂布形成时,考虑要形成的层中要包括的材料和要形成的层的结构,该旋转涂布可在约2,000rpm至约5,000rpm的涂布速率和约80°C至约200°C的热处理温度下进行。

[0529] 根据本公开的另一方面的平板显示设备可以包括:有机发光装置和晶体管,其中晶体管包括源电极、漏电极、栅电极和有源层,且有机发光装置的第一电极电连接到晶体管的源电极和漏电极中的至少一个。

[0530] 晶体管的有源层可以被改进为非晶硅层、晶体硅层、有机半导体层或氧化物半导体层。

[0531] 这种平板显示器可以防止或减少黑色状态下的红色和绿色发光,从而提高依赖于亮度的发光效率。

[0532] 取代基的一般定义

[0533] 如本文使用的术语“C₁-C₆₀烷基”指的是具有1至60个碳原子的直链或支链脂肪族饱和烃单价基团,其实例包括甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基和己基。如本文使用的术语“C₁-C₆₀亚烷基”指的是与C₁-C₆₀烷基具有相同结构的二价基团。

[0534] 如本文使用的术语“C₂-C₆₀烯基”指的是在C₂-C₆₀烷基的中间或末端处具有至少一

个碳-碳双键的烃基,其实例包括乙烯基、丙烯基和丁烯基。如本文使用的术语“C₂-C₆₀亚烯基”指的是与C₂-C₆₀烯基具有相同结构的二价基团。

[0535] 如本文使用的术语“C₂-C₆₀炔基”指的是在C₂-C₆₀烷基的中间或末端处具有至少一个碳-碳三键的烃基,其实例包括乙炔基和丙炔基。如本文使用的术语“C₂-C₆₀亚炔基”指的是与C₂-C₆₀炔基具有相同结构的二价基团。

[0536] 如本文使用的术语“C₁-C₆₀烷氧基”指的是由-OA₁₀₁ (其中A₁₀₁表示C₁-C₆₀烷基)表示的单价基团,其实例包括甲氧基、乙氧基和异丙氧基。

[0537] 如本文使用的术语“C₃-C₁₀环烷基”指的是具有3至10个碳原子的单价饱和烃单环基团,其实例包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基和环庚基。如本文使用的术语“C₃-C₁₀亚环烷基”指的是与C₃-C₁₀环烷基具有相同结构的二价基团。

[0538] 如本文使用的术语“C₁-C₁₀杂环烷基”指的是除了1至10个碳原子之外还具有选自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,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。本文使用的术语“C₁-C₁₀亚杂环烷基”指的是与C₁-C₁₀杂环烷基具有相同结构的二价基团。

[0539] 如本文使用的术语“C₃-C₁₀环烯基”指的是其环中具有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,其实例包括环戊烯基、环己烯基和环庚烯基。如本文使用的术语“C₃-C₁₀亚环烯基”指的是与C₃-C₁₀环烯基具有相同结构的二价基团。

[0540] 如本文使用的术语“C₁-C₁₀杂环烯基”指的是在其环中除了1至10个碳原子之外具有选自N、O、Si、P和S中的至少一个杂原子作为成环原子以及至少一个双键的单价单环基团。C₁-C₁₀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。如本文使用的术语“C₁-C₁₀亚杂环烯基”指的是与C₁-C₁₀杂环烯基具有相同结构的二价基团。

[0541] 如本文使用的术语“C₆-C₆₀芳基”指的是具有碳环芳族体系(具有6至60个碳原子)的单价基团,如本文中使用的术语“C₆-C₆₀亚芳基”指的是具有碳环芳族体系(具有6至60个碳原子)的二价基团。C₆-C₆₀芳基的非限制性实例包括苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基和蒾基。当C₆-C₆₀芳基和C₆-C₆₀亚芳基各自包括两个或更多个环时,各个环可彼此稠合。

[0542] 如本文使用的术语“C₁-C₆₀杂芳基”指的是具有杂环芳族体系(除了1至60个碳原子之外,具有至少一个选自N、O、Si、P和S的杂原子作为成环原子)的单价基团。如本文中使用的术语“C₁-C₆₀亚杂芳基”指的是具有杂环芳族体系(除了1至60个碳原子之外,具有至少一个选自N、O、Si、P和S的杂原子作为成环原子)的二价基团。C₁-C₆₀杂芳基的非限制性实例包括吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基和异喹啉基。当C₁-C₆₀杂芳基和C₁-C₆₀亚杂芳基各自包括两个或更多个环时,各个环可彼此稠合。

[0543] 如本文使用的术语“C₆-C₆₀芳氧基”指的是-OA₁₀₂ (其中A₁₀₂表示C₆-C₆₀芳基),如本文使用的术语“C₆-C₆₀芳硫基”指的是-SA₁₀₃ (其中A₁₀₃表示C₆-C₆₀芳基)。

[0544] 如本文使用的术语“单价非芳族稠合多环基团”指的是这样的单价基团(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,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非限制性实例为茛基。如本文使用的术语“二价非芳族稠合多环基团”指的是与单价非芳族稠合多环基团具有相同结构的二价基团。

[0545] 如本文使用的术语“单价非芳族稠合杂多环基团”指的是这样的单价基团(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,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。如本文使用的术语“二价非芳族稠合杂多环基团”指的是与单价非芳族稠合杂多环基团具有相同结构的二价基团。

[0546] 如本文使用的术语“C₅-C₆₀碳环基团”指的是具有5至60个碳原子的单环或多环基团,其中成环原子仅仅是碳原子。C₅-C₆₀碳环基团可为芳族碳环基团或非芳族碳环基团。C₅-C₆₀碳环基团可以是环(如苯)、单价基团(如苯基)或者二价基团(如亚苯基)。在一个或多个实施方式中,根据连接至C₅-C₆₀碳环基团的取代基的数量,C₅-C₆₀碳环基团可为三价基团或四价基团。

[0547] 如本文使用的术语“C₁-C₆₀杂环基团”指的是与C₅-C₆₀碳环基团具有相同结构的基团,不同之处是除了碳原子之外(碳原子的数量可以在1至60的范围内),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。

[0548] 所述取代的C₅-C₆₀碳环基团、所述取代的C₁-C₆₀杂环基团、所述取代的C₃-C₁₀亚环烷基、所述取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀亚环烯基、所述取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀亚芳基、所述取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、所述取代的二价非芳族稠合多环基团、所述取代的二价非芳族稠合杂多环基团、所述取代的C₁-C₆₀烷基、所述取代的C₂-C₆₀烯基、所述取代的C₂-C₆₀炔基、所述取代的C₁-C₆₀烷氧基、所述取代的C₃-C₁₀环烷基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烷基、所述取代的C₃-C₁₀环烯基、所述取代的C₁-C₁₀杂环烯基、所述取代的C₆-C₆₀芳基、所述取代的C₆-C₆₀芳氧基、所述取代的C₆-C₆₀芳硫基、所述取代的C₁-C₆₀杂芳基、所述取代的单价非芳族稠合多环基团和所述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以选自:

[0549] 氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胛基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基;

[0550] 各自被选自以下中的至少一个所取代的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基:氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胛基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、-Si(Q₁₁)(Q₁₂)(Q₁₃)、-N(Q₁₁)(Q₁₂)、-B(Q₁₁)(Q₁₂)、-C(=O)(Q₁₁)、-S(=O)₂(Q₁₁)和-P(=O)(Q₁₁)(Q₁₂);

[0551] C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团和单价非芳族稠合杂多环基团;

[0552] 各自被选自以下中的至少一个所取代的C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、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、脞基、胂基、胛基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)、-N(Q₂₁)(Q₂₂)、-B(Q₂₁)(Q₂₂)、-C(=O)(Q₂₁)、-S(=O)₂(Q₂₁)和-P(=O)(Q₂₁)(Q₂₂);以及

[0553] $-\text{Si}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})(\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{31})$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ ，且

[0554] Q_{11} 至 Q_{13} 、 Q_{21} 至 Q_{23} 和 Q_{31} 至 Q_{33} 可各自独立地选自氢、氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、脞基、胂基、胟基、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_2 - C_{60} 烯基、 C_2 - C_{60} 炔基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_3 - C_{10} 环烷基、 C_1 - C_{10} 杂环烷基、 C_3 - C_{10} 环烯基、 C_1 - C_{10} 杂环烯基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳族稠合多环基团、单价非芳族稠合杂多环基团、联苯基和三联苯基。

[0555] 本文中使用的术语“Ph”表示苯基，本文中使用的术语“Me”表示甲基，本文中使用的术语“Et”表示乙基，本文中使用的术语“ter-Bu”或“Bu”表示叔丁基，本文中使用的术语“OMe”表示甲氧基。

[0556] 本文中使用的术语“联苯基”指的是“被苯基取代的苯基”。“联苯基”是具有“ C_6 - C_{60} 芳基”作为取代基的“取代的苯基”。

[0557] 如本文使用的术语“三联苯基”指的是“被联苯基取代的苯基”。“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“取代的苯基”。

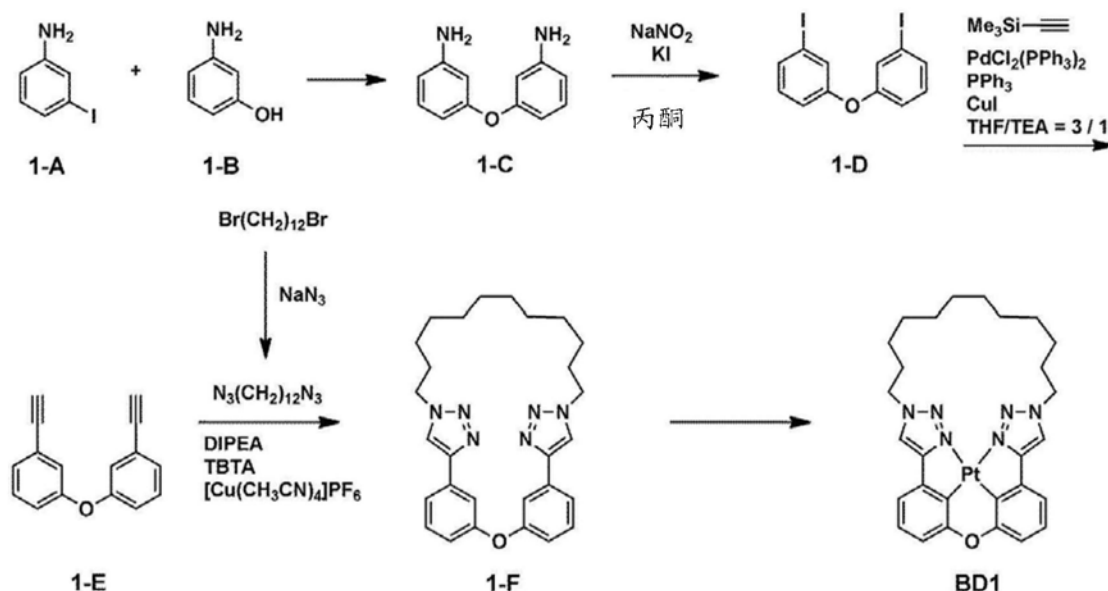
[0558] 除非另外定义，否则如本文使用的*和*各自是指在对对应式中与相邻原子的结合位点。

[0559] 以下将参照合成例和实施例更详细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。描述合成例和实施例时使用的措辞“使用B代替A”表示使用相同量的摩尔当量的B代替摩尔当量的A。

[0560] 合成例

[0561] 合成例1:合成化合物BD1

[0562]



[0563] 1) 合成中间体1-C

[0564] 3.96g (36.0mmol)的3-氨基苯酚、6.54g (30.0mmol)的3-碘苯胺、13.8g (60.0mmol)的三磷酸钾、1.14g (6.0mmol)的碘铜和0.74g (6.0mmol)的甲基吡啶酸添加到反应容器中，并悬浮于60ml二甲亚砜中。将反应混合物在85℃的温度下加热并搅拌24小时。反应完成后，将反应产物冷却到室温，并向其中加入300ml的蒸馏水。然后，利用乙酸乙酯从中提取有机

层。萃取的有机层用饱和氯化钠水溶液洗涤,并用硫酸钠干燥。从其中除去溶剂,并通过柱色谱法分离从中获得的残留物,从而得到5.40g的中间体1-C,其为透明油。

[0565] 2) 合成中间体1-D

[0566] 将4.0g (20.0mmol) 的合成的3,3'-氧苯胺溶解在100ml的丙酮中。向其中逐滴添加盐酸水溶液(用30ml蒸馏水稀释21ml的盐酸)。将反应溶液冷却到0℃的温度,并且将8.4g (121.8mmol) 的氯化钠溶解在50ml的蒸馏水中,并向其中缓慢逐滴添加。在0℃的温度下搅拌溶液1小时,将25g (150.6mmol) 的碘化钾溶解在50ml的蒸馏水中,并向其中逐滴添加。在0℃的温度下搅拌反应混合物2小时,加热到60℃的温度,并另外搅拌4小时。

[0567] 向其中添加亚硫酸氢钠以去除残留的碘,并在减压下浓缩反应混合物。利用二氯甲烷提取由此得到的残余物,并利用硫酸镁干燥有机层。然后,通过柱色谱法纯化由此得到的产物,从而得到6.0g为白色固体的中间体1-D。

[0568] 3) 合成中间体1-E

[0569] 将5.6g (13.3mmol) 合成的3,3'-氧二(碘代苯)、5.2ml (36.8mmol) 的三甲基甲硅烷基乙炔、0.94g (1.34mmol) 的PdCl₂(PPh₃)₂、0.7g (2.67mmol) 的三苯基膦、0.38g (2.00mmol) 碘铜和80ml的四氢呋喃/三乙胺混合溶剂(v/v=3:1)的混合溶剂添加到250ml的反应容器中并搅拌12小时。反应完成后,在减压下浓缩反应产物,并利用二氯甲烷和氯化铵的水溶液从中提取有机层。用蒸馏水和盐水洗涤有机层。用硫酸镁干燥有机层,并通过柱色谱法(二氯甲烷:正己烷=1:9)进行纯化。将得到的白色固体溶解在40ml的四氢呋喃中,并向其中加入1.0M的四丁基氟化铵溶液,并搅拌12小时。在减压下浓缩反应混合物,并用二氯甲烷从其中提取产物。用硫酸镁干燥产物,并通过柱色谱法(二氯甲烷:正己烷=1:9)纯化,从而得到2.55g为白色固体的中间体1-E。

[0570] 4) 合成中间体1-F

[0571] 将0.4g (1.83mmol) 的合成的3,3'-氧双(乙炔苯)、0.49g (1.92mmol) 的1,12-二叠氮十二烷、0.95g (7.32mmol) 的二异丙胺、三[(1-苄基-1H-1,2,3-三唑-4-基)甲基]胺(1mol%)和240ml的二氯甲烷添加到500ml的反应容器中,并用氮气起泡30分钟。加入[Cu(CH₃CN)₄]PF₆(1mol%)作为催化剂,并在室温下搅拌6天。在减压下除去溶剂,并且将由由此获得的残余物溶于二氯甲烷中,并用饱和氯化铵、蒸馏水和饱和氯化钠水溶液洗涤数次。用硫酸镁对有机层进行干燥,并通过柱色谱法(亚甲基氯:乙酸乙酯=5:1)对由此获得的残余物进行纯化,从而得到0.2g的中间体1-F。

[0572] 5) 合成化合物BD1

[0573] 向反应容器中加入0.8g的合成的配体1-F、0.06g的四丁基溴化铵和0.8g的K₂PtCl₄,并向其中加入100ml的乙酸。将反应混合物在室温下搅拌1天,并且在140℃的温度下搅拌4天。向其中加入100ml的蒸馏水,并在减压下过滤所得固体。将固体溶解在二氯甲烷中并用蒸馏水和饱和氯化钠洗涤。用硫酸镁干燥有机层,并通过使用二氯甲烷的柱色谱法纯化,从而得到化合物BD1。

[0574] 合成例2:合成化合物BD2

[0575] 以与合成例1相同的方式获得化合物BD2,不同之处是用3-氨基-5-甲基苯酚代替3-氨基苯酚,并用3-碘-5-甲基苯胺代替3-碘苯胺。

[0576] 合成例3:合成化合物BD3

[0577] 以与合成例1相同的方式获得化合物BD3,不同之处是用3-氨基-5-叔丁基苯酚代替3-氨基苯酚,并用3-碘-5-叔丁基苯胺代替3-碘苯胺。

[0578] 合成例4:合成化合物BD4

[0579] 以与合成例1相同的方式获得化合物BD4,不同之处是用3-氨基-5-三甲基甲硅烷基苯酚代替3-氨基苯酚,并用3-碘-5-三甲基甲硅烷基苯胺代替3-碘苯胺。

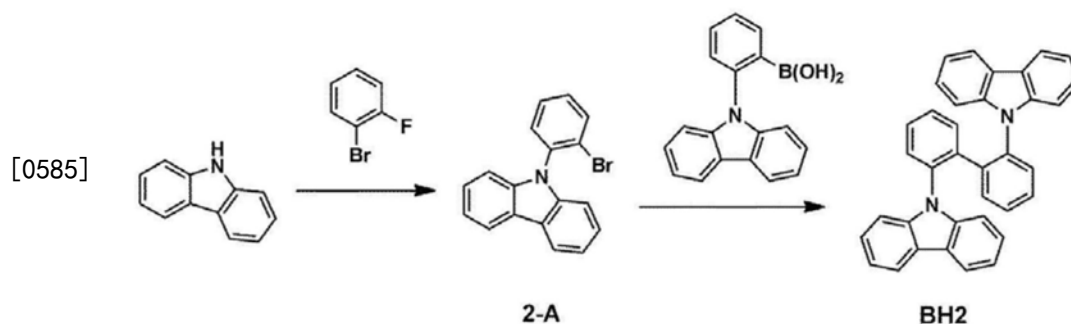
[0580] 合成例5:合成化合物BD5

[0581] 以与合成例1相同的方式获得化合物BD5,不同之处是用3-氨基-5-氟苯酚代替3-氨基苯酚,并用3-氟-5-碘苯胺代替3-碘苯胺。

[0582] 合成例6:合成化合物BD12

[0583] 以与合成例1相同的方式获得化合物BD12,不同之处是用1-叠氮-2-(2-(2-(2-叠氮乙氧基)乙氧基)乙氧基)乙烷代替1,12-二叠氮十二烷。

[0584] 合成例7:合成化合物BH2



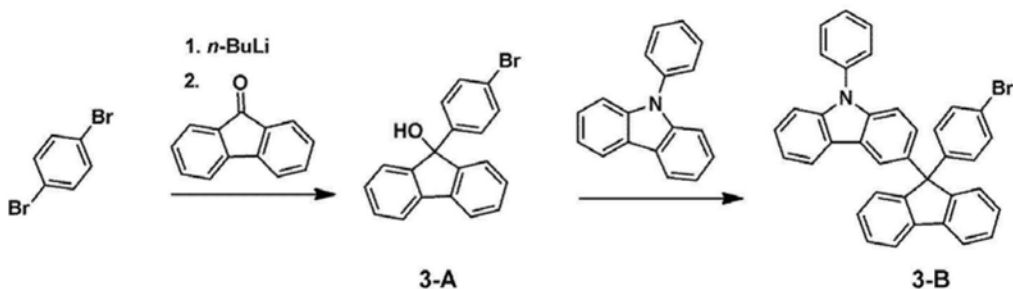
[0586] 1) 合成中间体2-A

[0587] 将15g (89.7mmol) 的吡唑、38g (179.4mmol) 的磷酸钾和20ml (179.4mmol) 的1-溴-2-氟苯悬浮在300ml二甲基甲酰胺中,加热到160°C的温度,并搅拌12小时。向反应混合物中加入蒸馏水和二氯甲烷,并用饱和氯化钠洗涤数次。用硫酸镁干燥由此所得的产物,并通过柱色谱法(二氯甲烷:正己烷=5:95)纯化,从而得到23g中间体2-A。

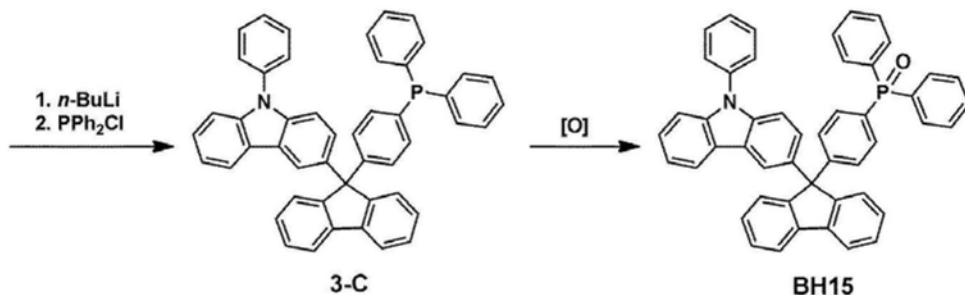
[0588] 2) 合成化合物BH2

[0589] 将0.50g (1.55mmol) 合成的中间体[2-A]、0.53g (1.85mmol) 的2-((9H-吡唑-9-基)苯基)硼酸、0.26g (1.85mmol) 的碳酸钾和4mol%的四(三苯基膦)钯催化剂悬浮在10ml的甲苯和乙醇的混合溶剂中(4:1),加热至120°C的温度,并搅拌12小时。向反应混合物中加入蒸馏水和二氯甲烷,并且从中提取由此获得的产物,并用硫酸镁干燥,通过柱色谱法纯化,从而得到0.5g化合物BH2。

[0590] 合成例8:合成化合物BH15



[0591]



[0592] 1) 合成中间体3-A

[0593] 将15g (63.59mmol)的1,4-二溴苯溶解在200ml的四氢呋喃中,并冷却至-78℃的温度。向其中加入25mL (63.59mmol)的2.5M的正丁基锂溶液,并搅拌1小时。将11.5g (63.59mmol)的9-氟酮溶解在50ml的四氢呋喃中,并逐滴添加到反应混合物中。加热反应混合物并在室温下搅拌12小时,并向其中加入蒸馏水和乙酸乙酯。从中提取产物并用饱和氯化钠洗涤数次。用硫酸镁干燥产物,并通过柱色谱法(二氯甲烷:正己烷=1:4)纯化,从而得到19g中间体3-A。

[0594] 2) 合成中间体3-B

[0595] 将15.7g (64.58mmol)的合成的中间体3-A和15.6g (64.58mmol)的苯基咪唑溶解在350ml的二氯甲烷中,并冷却至0℃的温度,向其中逐滴添加1.5ml的伊顿试剂,并搅拌1小时。向其中加入蒸馏水和乙酸乙酯,从其中提取产物,并用饱和氯化钠洗涤数次。用硫酸镁干燥由此得到的产物,并通过柱色谱法(二氯甲烷:正己烷=1:9)纯化,从而得到13.8g的中间体3-B。

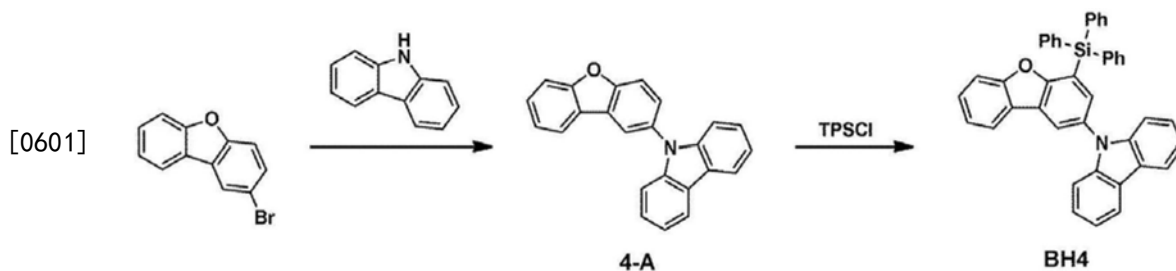
[0596] 3) 合成中间体3-C

[0597] 将13.8g (24.5mmol)的合成的中间体3-B溶于150ml的四氢呋喃中,并冷却至-78℃的温度,向其中加入12.8ml 2.5M的正丁基锂溶液,并搅拌2小时。向其中逐滴添加6.5ml的二苯基氯化磷,加热并在室温下搅拌12小时。向其中加入蒸馏水和乙酸乙酯,从其中提取产物,并用饱和氯化钠洗涤数次。用硫酸镁干燥由此得到的产物,并通过柱色谱法(二氯甲烷:乙酸乙酯=1:9)纯化,从而得到中间体3-C。

[0598] 4) 合成化合物BH15

[0599] 将合成的中间体3-C溶解在300ml的二氯甲烷中,向其中加入60ml的过氧化氢,并搅拌30分钟。向其中加入蒸馏水,并从中提取产物,用饱和碳酸氢钠水溶液洗涤数次。用硫酸镁干燥由此得到的产物,并通过柱色谱法(二氯甲烷:乙酸乙酯=1:9)纯化,从而得到7.7g化合物BH15。

[0600] 合成例9:合成化合物BH4



[0602] 1) 合成中间体4-A

[0603] 将5.9g (23.79mmol) 的2-溴代二苯并呋喃、吡啶 (23.79mmol)、1.14g (0.3mol%) 的碘铜、1.3g (0.3mol%) 的1,10-菲咯啉和6.6g (47.58mmol) 碳酸钾悬浮在120ml的二甲基甲酰胺中。在回流下加热并搅拌反应混合物24小时。将反应混合物冷却到室温,并将反应混合物逐滴添加到蒸馏水中并凝固。过滤并干燥由此获得的固体。通过柱色谱法(二氯甲烷:正己烷=1:9)纯化干燥的固体,从而得到8.0g中间体4-A。

[0604] 2) 合成化合物BH4

[0605] 将8g (16.50mmol) 的合成的中间体4-A溶于80ml的四氢呋喃中,并冷却至-78℃的温度,向其中加入8ml (19.80mmol) 的2.5M的正丁基锂溶液,并搅拌1小时。将5.84g (19.80mmol) 的三苯基甲硅烷基氯化物溶于20ml的四氢呋喃中,并逐滴添加到反应混合物中。加热反应混合物并在室温下搅拌12小时,并向其中加入蒸馏水和乙酸乙酯以萃取产物。用硫酸镁干燥产物,并通过柱色谱法(二氯甲烷:正己烷=1:4)纯化,从而得到9.3g化合物BH4。

[0606] 实施例

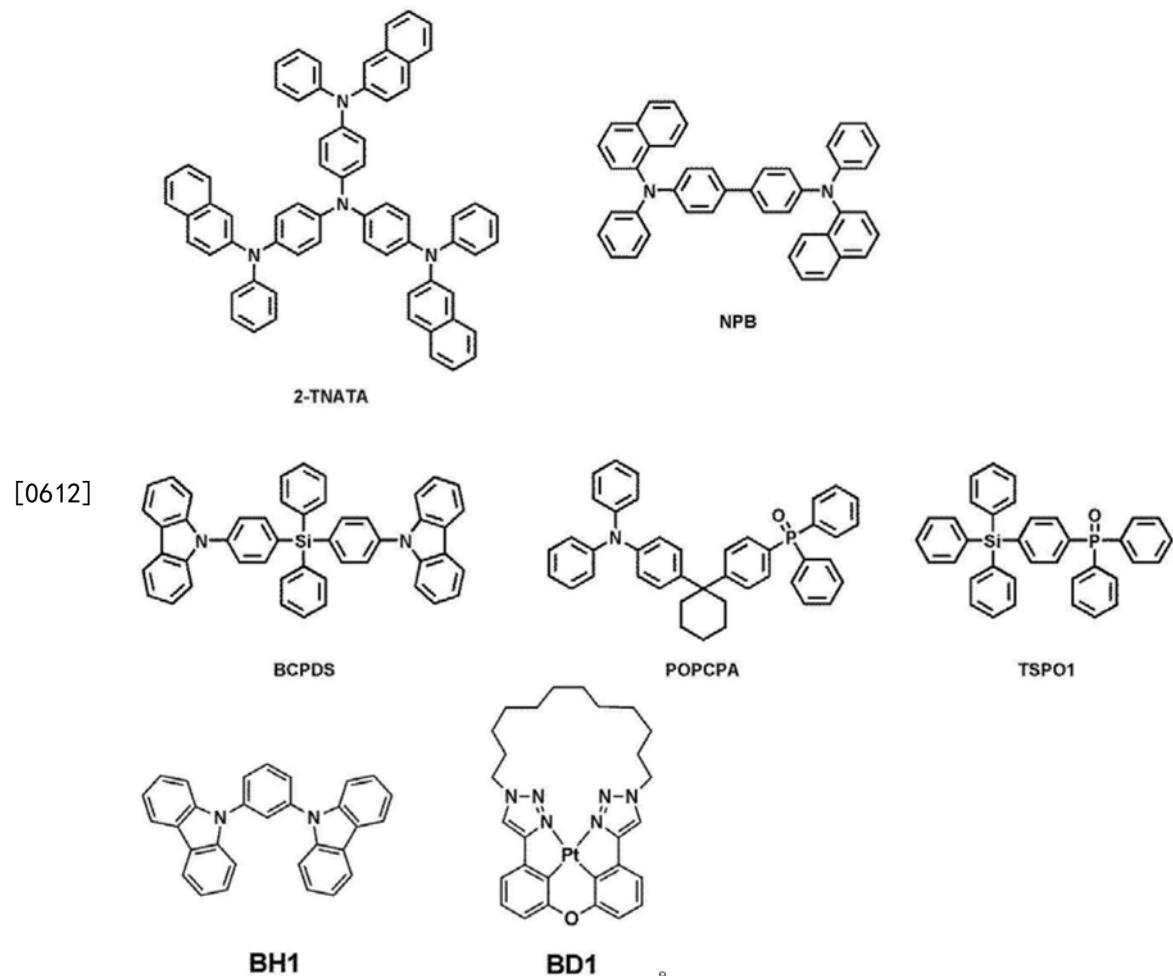
[0607] 实施例1

[0608] 将其上形成了康宁 $15\ \Omega/\text{cm}^2$ (1,200 Å) 的ITO的玻璃基板,作为基板和ITO阳极,切割成50mm×50mm×0.7mm的尺寸,用异丙醇和纯水各自超声清洗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,将玻璃基板提供至真空沉积设备。

[0609] 将2-TNATA真空沉积在玻璃基板上形成的ITO阳极上,以形成具有600 Å厚度的空穴注入层,并且将NPB真空沉积在空穴注入层上以形成具有300Å厚度的空穴传输层。

[0610] 将化合物BH1 (主体) 和化合物BD1 (掺杂剂) 以90:10的主体-掺杂剂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。

[0611] 将TSP01沉积在发射层上以形成具有50 Å厚度的空穴阻挡层,将Alq₃沉积在空穴阻挡层上以形成具有300 Å厚度的电子传输层,将LiF沉积在电子传输层上以形成具有10 Å厚度的电子注入层,并且将Al真空沉积在电子注入层上以形成具有3,000 Å厚度的阴极,从而完成有机发光装置的制造。

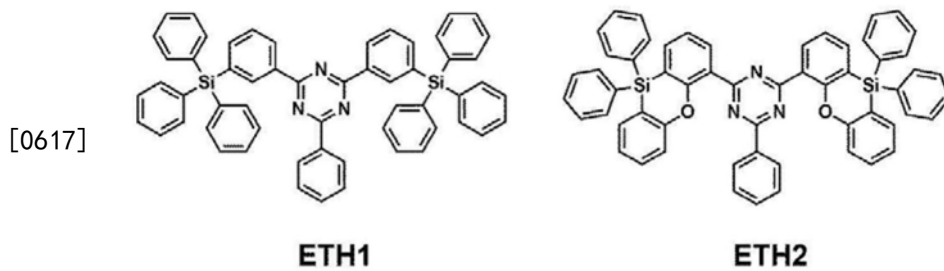


[0613] 实施例2至9

[0614] 以与实施例1中相同的方式制造有机发光装置,不同之处是在形成发射层时使用表1中示出的化合物代替实施例1中使用的化合物BD1(掺杂剂)和化合物BH1(主体)。

[0615] 实施例11

[0616] 将其上形成了康宁 $15\ \Omega/\text{cm}^2$ ($1,200\ \text{\AA}$)的ITO的玻璃基板作为阳极切割成 $50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,用异丙醇和纯水各自超声清洗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,将玻璃基板提供至真空沉积设备。将已知化合物2-TNATA真空沉积在玻璃基板上以形成具有 $600\ \text{\AA}$ 厚度的空穴注入层,将NPB作为空穴传输化合物真空沉积以形成具有 $300\ \text{\AA}$ 厚度的空穴传输层。将用于蓝色荧光发射层的化合物BD1与混合主体(具有10%的掺杂剂比例和1:9的ETH1: BH1重量比)共沉积在空穴传输层上以形成具有 $300\ \text{\AA}$ 厚度的发射层。然后,将ETH1真空沉积以形成具有 $50\ \text{\AA}$ 厚度的空穴阻挡层。将 Alq_3 沉积在发射层上(例如,沉积在空穴阻挡层上,空穴阻挡层沉积在发射层上)以形成具有 $300\ \text{\AA}$ 厚度的电子传输层。将LiF(其为碱金属卤化物)沉积在电子传输层上以形成具有 $10\ \text{\AA}$ 厚度的电子注入层,并且将Al真空沉积以形成具有 $3,000\ \text{\AA}$ 厚度的阴极和形成LiF/Al电极,从而完成有机发光装置的制造。



[0618] 实施例12

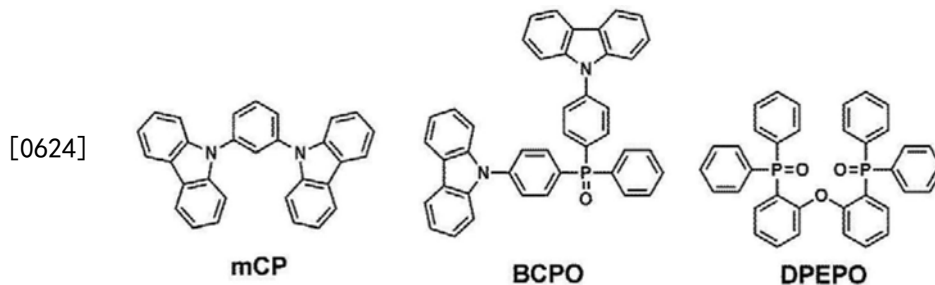
[0619] 以与实施例11中相同的方式制造有机发光装置,不同之处是使用ETH2代替ETH1作为主体。

[0620] 对比例1

[0621] 将其上形成了康宁 $15 \Omega / \text{cm}^2$ ($1,200 \text{ \AA}$)的ITO的玻璃基板,作为基板和ITO阳极,切割成 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,用异丙醇和纯水各自超声清洗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,将玻璃基板提供至真空沉积设备。

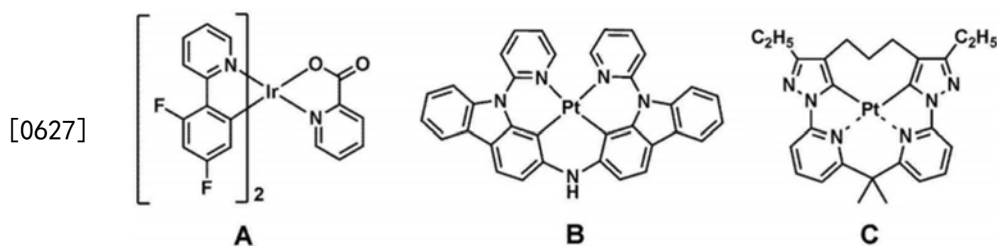
[0622] 将NPB真空沉积在玻璃基板上形成的ITO阳极上,以形成具有 300 \AA 厚度的空穴传输层。将mCP沉积在空穴传输层上以形成具有 60 \AA 厚度的电子阻挡层。将化合物BCPO(主体)和化合物BD1(掺杂剂)以90:10的主体-掺杂剂重量比共沉积在空穴传输层上以形成具有 300 \AA 厚度的发射层。

[0623] 将DPEPO沉积在发射层上以形成具有 50 \AA 厚度的空穴阻挡层,将 Alq_3 沉积在空穴阻挡层上以形成具有 300 \AA 厚度的电子传输层,将LiF沉积在电子传输层上以形成具有 10 \AA 厚度的电子注入层,并且将Al真空沉积在电子注入层上以形成具有 $3,000 \text{ \AA}$ 厚度的阴极,从而完成有机发光装置的制造。



[0625] 对比例2至4

[0626] 以与实施例1中相同的方式制造有机发光装置,不同之处是分别使用表1中示出的化合物代替实施例1中使用的化合物BD1来形成发射层。



[0628] 评估例1

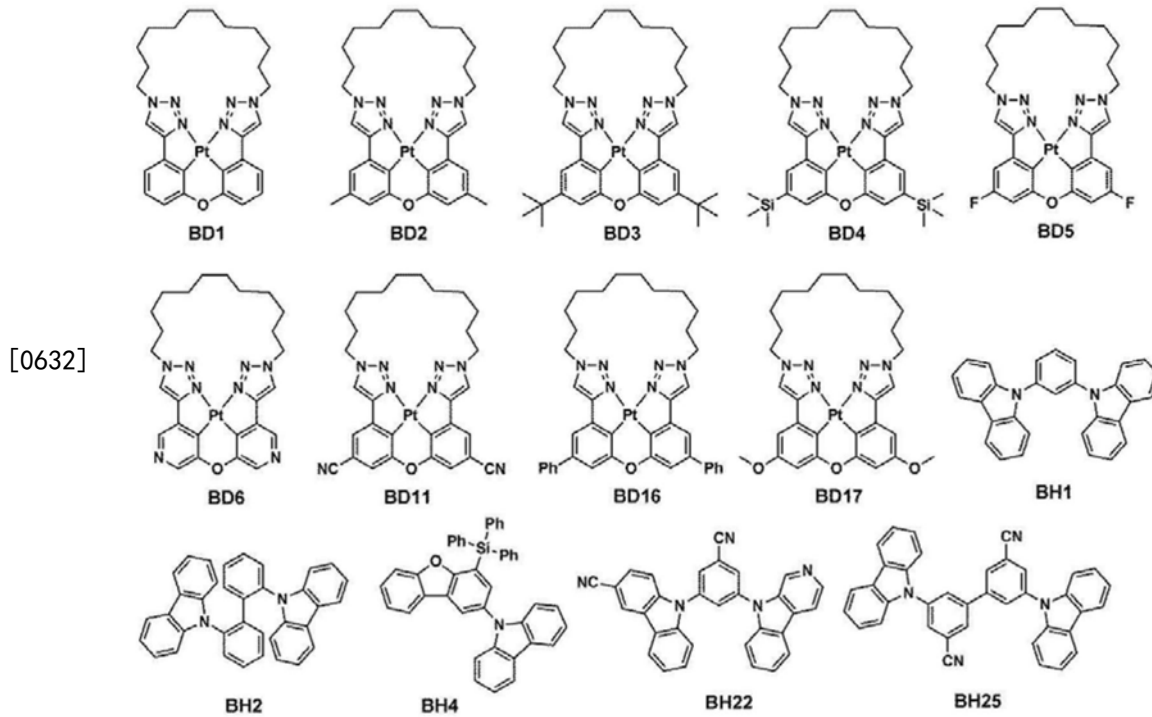
[0629] 利用Keithley SMU 236和亮度计PR650测量根据实施例1至12和对比例1至4制造

的有机发光装置的驱动电压、电流密度、亮度、发光效率和最大发射波长,其结果如表1所示。

[0630] 表1

[0631]

	掺杂剂 化合物	主体 化合物	驱动 电压 (V)	电流 密度 (mA/cm ²)	亮度 (cd/m ²)	发光 效率 (cd/A)	最大 发射 波长 (nm)	寿命 (T90, h)
实施例 1	BD1	BH1	4.9	6.5	1000	20.1	453	7.0
实施例 2	BD2	BH1	4.7	6.4	1000	17.2	457	3.0
实施例 3	BD3	BH2	4.3	6.4	1000	15.1	457	11.0
实施例 4	BD4	BH2	4.3	5.8	1000	16.2	457	11.1
实施例 5	BD5	BH4	4.3	5.6	1000	16.7	456	15.4
实施例 6	BD6	BH4	4.3	5.1	1000	15.3	457	5.5
实施例 7	BD11	BH4	4.4	5.5	1000	19.2	457	4.5
实施例 8	BD16	BH22	4.4	5.6	1000	18.4	455	7.8
实施例 9	BD17	BH25	4.3	5.2	1000	16.9	456	9.1
实施例 11	BD1	BH1, ETH1	4.4	5.2	1000	16.2	457	21.0
实施例 12	BD1	BH1, ETH2	4.4	5.2	1000	16.5	455	24.0
对比例 1	BD1	BCPO	5.5	14.2	1000	6.6	451	0.3
对比例 2	A	BH1	5.2	9.9	1000	6.5	488	0.1
对比例 3	B	BH1	5.2	9.3	1000	10.7	478	0.1
对比例 4	C	BH1	5.7	8.8	1000	8.2	478	0.1



[0633] 参照表1,确认了与对比例1至4的有机发光装置相比,实施例1至12的有机发光装置具有低驱动电压、高发光效率和优异的寿命。

[0634] 有机发光装置可以具有低驱动电压、高效率和长寿命。

[0635] 应当理解,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。

[0636] 虽然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将理解,在不背离由权利要求及其等同物所定义的精神和范围的情况下,可以在其中的形式和细节上作出各种改变。

10

190
150
110

图1

专利名称(译)	有机发光装置和包括其的平板显示设备		
公开(公告)号	CN110246974A	公开(公告)日	2019-09-17
申请号	CN201910176487.1	申请日	2019-03-08
[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	金性范 高秀秉 安熙春 全美那 田美恩 韩定勋 金荣国 黄皙焕		
发明人	金性范 高秀秉 安熙春 全美那 田美恩 韩定勋 金荣国 黄皙焕		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0087 H01L51/0094 H01L51/5024 H01L51/5016 H01L2251/5384 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096		
代理人(译)	袁媛		
优先权	1020180027704 2018-03-08 KR 1020190021290 2019-02-22 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供了有机发光装置和包括其的平板显示设备，所述有机发光装置包括：第一电极；面向第一电极的第二电极；以及位于第一电极和第二电极之间并且包括发射层的有机层。有机层包括由式1表示的第一化合物和由式2表示的第二化合物：式1(CY1)m1-(L1)b1-(CY2)m2,式2

10

190

150

110