



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111463352 A

(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 201911016948.5

(22)申请日 2019.10.24

(30)优先权数据

10-2019-0008342 2019.01.22 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 金瑟雍 内城强 裴晟洙 李东赞

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 程月 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

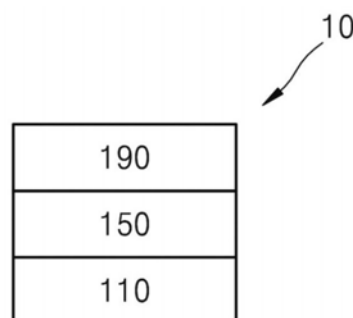
权利要求书22页 说明书61页 附图2页

(54)发明名称

有机发光器件和包括该有机发光器件的显示装置

(57)摘要

提供了一种有机发光器件和包括该有机发光器件的显示装置。有机发光器件包括：第一电极；第二电极；以及有机层，位于第一电极与第二电极之间，其中，有机层包括发射层，发射层包括第一化合物、第二化合物和第三化合物，第一化合物由式1表示，第二化合物由式2表示，第三化合物由式3表示，并且第一化合物和第二化合物彼此不同。



1. 一种有机发光器件, 所述有机发光器件包括:

第一电极;

第二电极; 以及

有机层, 位于所述第一电极与所述第二电极之间,

其中, 所述有机层包括发射层,

所述发射层包括第一化合物、第二化合物和第三化合物,

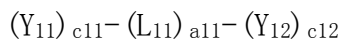
所述第一化合物由式1表示,

所述第二化合物由式2表示,

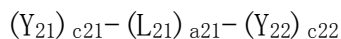
所述第三化合物由式3表示, 并且

所述第一化合物和所述第二化合物彼此不同:

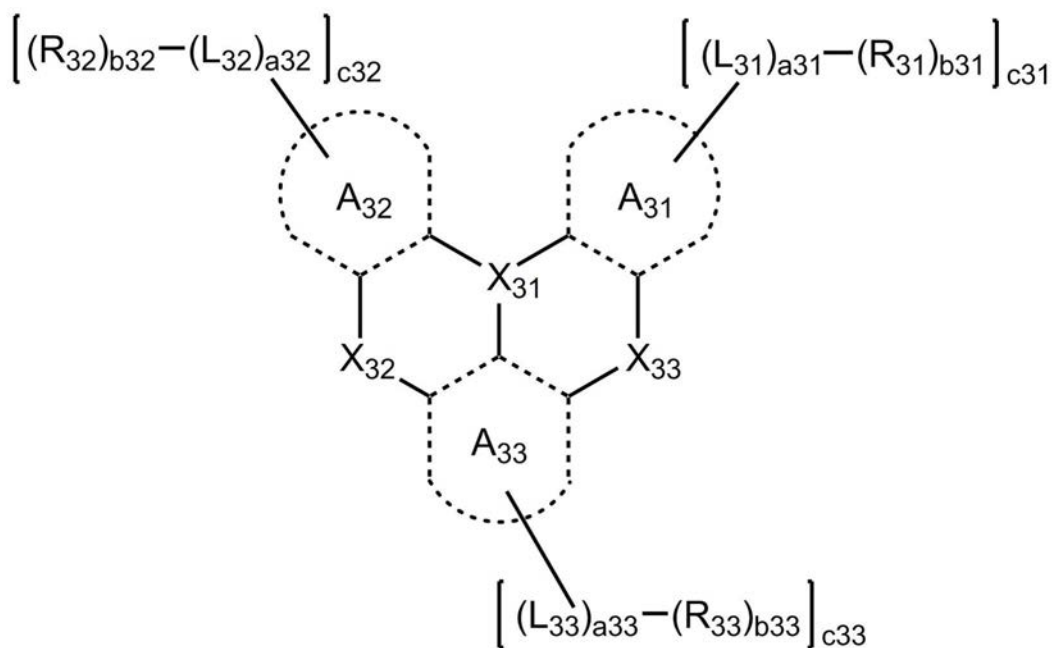
<式1>



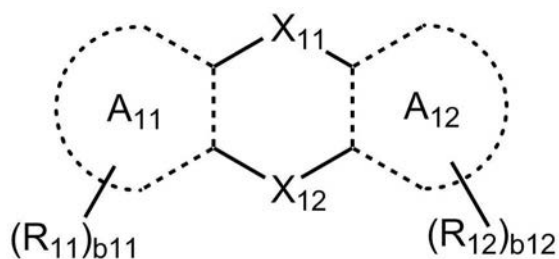
<式2>

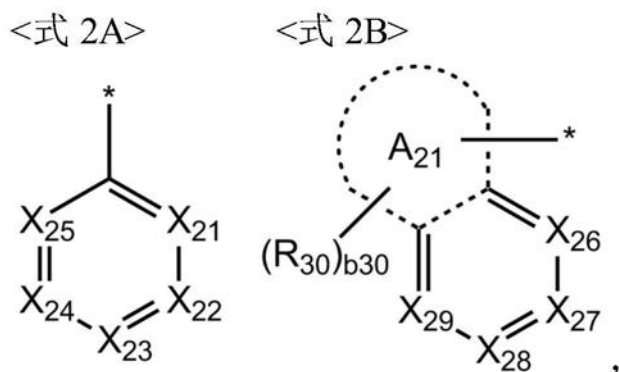


<式3>



<式1A>





其中,在式1至式3、式1A、式2A和式2B中,

L₁₁选自于:贫 π 电子无氮环基团;以及

取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团,

a₁₁选自于0、1、2和3,

Y₁₁是由式1A表示的基团,

Y₁₂选自于:

C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃);

取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团;以及

被以下基团取代的贫 π 电子无氮环基团:取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团,

c₁₁和c₁₂均独立地选自于1、2和3,

X₁₁选自于单键、C (R₁₃) (R₁₄)、N (R₁₃)、0和S,

X₁₂选自于单键、C (R₁₅) (R₁₆)、N (R₁₅)、0和S,

X₁₁和X₁₂不均为单键,

A₁₁和A₁₂均独立地为贫 π 电子无氮环基团,

R₁₁至R₁₆均独立地选自于:

结合位、氢、氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃);

取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团;以及

被以下基团取代的贫 π 电子无氮环基团:取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团,其中,从R₁₁至R₁₃和R₁₅中选择一个的是结合位,

b₁₁和b₁₂均独立地选自于1、2、3、4、5和6,

L₂₁选自于:

贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团;以及

均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团,

a₂₁选自于0、1、2和3,

Y₂₁是由式2A或式2B表示的基团,

Y₂₂选自于:

-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃) ;

均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团;以及

均被选自于以下基团中的至少一者取代的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团:均取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团,

c₂₁和c₂₂均独立地选自于1、2、3、4、5和6,

A₂₁选自于C₅-C₆₀碳环基和C₁-C₆₀杂环基,

X₂₁选自于C (R₂₁) 和N, X₂₂选自于C (R₂₂) 和N, X₂₃选自于C (R₂₃) 和N, X₂₄选自于C (R₂₄) 和N, X₂₅选自于C (R₂₅) 和N, X₂₆选自于C (R₂₆) 和N, X₂₇选自于C (R₂₇) 和N, X₂₈选自于C (R₂₈) 和N, 并且X₂₉选自于C (R₂₉) 和N, 其中, 从X₂₁至X₂₅中选择的至少一个是N, 并且从X₂₆至X₂₉中选择的至少一个是N,

R₂₁至R₃₀均独立地选自于:

氢、氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃) ;

均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团;以及

均被选自于以下基团中的至少一者取代的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团:均取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团, 其中, R₂₁至R₂₅可选择地连接以形成取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基, 并且R₂₆至R₃₀可选择地连接以形成取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基,

b₃₀选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,

X₃₁选自于B和N, 并且X₃₂和X₃₃均独立地选自于B (R₃₄)、N (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和Si (R₃₄) (R₃₅), 其中, 当X₃₁为B时, X₃₂和X₃₃均独立地选自于N (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和Si (R₃₄) (R₃₅), 并且当X₃₁为N时, X₃₂和X₃₃均独立地选自于B (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和Si (R₃₄) (R₃₅),

A₃₁至A₃₃均独立地选自于C₅-C₆₀碳环基和C₁-C₆₀杂环基,

L₃₁至L₃₃均独立地选自于取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基和取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基,

a₃₁至a₃₃均独立地选自于0、1、2和3,

R₃₁至R₃₅均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、脒基、胼基、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香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si (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),并且R₃₁至R₃₃可选择地连接以形成取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基,

b₃₁至b₃₃均独立地选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,

c₃₁至c₃₃均独立地选自于1、2、3、4、5和6,

Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、肟基、肼基、腈基、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、C₁-C₆₀杂芳氧基、C₁-C₆₀杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,并且

*表示与相邻原子的结合位。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

L₁₁选自于:

亚苯基、亚萘基、亚非那烯基、亚蒎基、亚荧蒎基、亚苯并[9,10]菲基、亚菲基、亚芘基、亚蒽基、亚花基、亚芴基、亚咔唑基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基;以及

均取代有从氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒎基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚非那烯基、亚蒎基、亚荧蒎基、亚苯并[9,10]菲基、亚菲基、亚芘基、亚蒽基、亚花基、亚芴基、亚咔唑基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基,并且

L₂₁和L₃₁至L₃₃均独立地选自于:

亚苯基、亚萘基、亚非那烯基、亚蒎基、亚荧蒎基、亚苯并[9,10]菲基、亚菲基、亚芘基、亚蒽基、亚花基、亚吡啶基、亚嘧啶基、亚吡嗪基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚酞嗪基、亚蔡啶基、亚喹喔啉基、亚苯并喹喔啉基、亚喹啉基、亚苯并喹啉基、亚芴基、亚咔唑基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基;以及

均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、肟基、肼基、腈基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒎基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基、喹啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚非那烯基、亚蒎基、亚荧蒎基、亚苯并[9,10]菲基、亚菲基、亚芘基、亚蒽基、亚花基、亚吡啶基、亚嘧啶基、亚吡嗪基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚苯并异喹啉基、亚酞嗪基、亚蔡啶基、亚喹喔啉基、亚苯并喹喔啉基、亚喹啉基、亚苯并喹啉基、亚芴基、亚咔唑基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基。

3. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

X₁₁选自于N(R₁₃)、O和S,并且

X₁₂为单键。

4. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

A₁₁和A₁₂均独立地选自于苯基、萘基、苧基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶并苧基、吡啶并咪唑基、吡啶并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并噻吩基、茚并苧基、茚并咪唑基、茚并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并苧基、苯并呋喃并咪唑基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并苧基、苯并噻吩并咪唑基、苯并噻吩并二苯并呋喃基和苯并噻吩并二苯并噻吩基。

5. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

R₁₁至R₁₆均独立地选自于:

结合位、氢、氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃);

均取代有从氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基; 以及

均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基: 均取代有从氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基,

从R₁₁至R₁₃和R₁₅中选择一个结合位, 并且

Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、苧基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并苧基、苯并咪唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并苧基、二苯并咪唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基。

6. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

Y₁₂选自于:

甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、

蔡基、菲基、苈基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并苈基、吡啶并苈基、苯并呋喃并苈基、苯并噻吩并苈基、茚并咪唑基、吡啶并咪唑基、苯并呋喃并咪唑基、苯并噻吩并咪唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃) ;

均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苈基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并苈基、吡啶并苈基、苯并呋喃并苈基、苯并噻吩并苈基、茚并咪唑基、吡啶并咪唑基、苯并呋喃并咪唑基、苯并噻吩并咪唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苈基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并苈基、吡啶并苈基、苯并呋喃并苈基、苯并噻吩并苈基、茚并咪唑基、吡啶并咪唑基、苯并呋喃并咪唑基、苯并噻吩并咪唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基;以及

均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苈基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并苈基、吡啶并苈基、苯并呋喃并苈基、苯并噻吩并苈基、茚并咪唑基、吡啶并咪唑基、苯并呋喃并咪唑基、苯并噻吩并咪唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基:均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苈基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并苈基、吡啶并苈基、苯并呋喃并苈基、苯并噻吩并苈基、茚并咪唑基、吡啶并咪唑基、苯并呋喃并咪唑基、苯并噻吩并咪唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苈基、咪唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并苈基、吡啶并苈基、苯并呋喃并苈基、苯并噻吩并苈基、茚并咪唑基、吡啶并咪唑基、苯并呋喃并咪唑基、苯并噻吩并咪唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基,并且

Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苈基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基。

7. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

c₁₁和c₁₂均为1。

8. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

Y₂₂选自于:

-F、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、

三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基、喹唑啉基和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃) ;

均取代有从氘、-F、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基、喹唑啉基和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基和喹唑啉基;以及

均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基和喹唑啉基:均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基、喹唑啉基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基

基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基和喹唑啉基,并且

Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基和喹唑啉基。

9. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

c₂₁和c₂₂均独立地选自于1和2。

10. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

X₂₁为N, X₂₂为C(R₂₂), X₂₃为C(R₂₃), X₂₄为C(R₂₄), 并且X₂₅为C(R₂₅);

X₂₁为C(R₂₁), X₂₂为N, X₂₃为C(R₂₃), X₂₄为C(R₂₄), 并且X₂₅为C(R₂₅);

X₂₁为C(R₂₁), X₂₂为C(R₂₂), X₂₃为N, X₂₄为C(R₂₄), 并且X₂₅为C(R₂₅);

X₂₁为N, X₂₂为C(R₂₂), X₂₃为N, X₂₄为C(R₂₄), 并且X₂₅为C(R₂₅);

X₂₁为C(R₂₁), X₂₂为N, X₂₃为C(R₂₃), X₂₄为N, 并且X₂₅为C(R₂₅);

X₂₁为N, X₂₂为C(R₂₂), X₂₃为C(R₂₃), X₂₄为N, 并且X₂₅为C(R₂₅);

X₂₁为N, X₂₂为C(R₂₂), X₂₃为N, X₂₄为C(R₂₄), 并且X₂₅为N;

X₂₆为N, X₂₇为C(R₂₇), X₂₈为C(R₂₈), 并且X₂₉为C(R₂₉);

X₂₆为C(R₂₆), X₂₇为N, X₂₈为C(R₂₈), 并且X₂₉为C(R₂₉);

X₂₆为N, X₂₇为C(R₂₇), X₂₈为N, 并且X₂₉为C(R₂₉);或者

X₂₆为N, X₂₇为C(R₂₇), X₂₈为C(R₂₈), 并且X₂₉为N。

11. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:

R₂₁至R₃₀均独立地选自于:

氢、氘、-F、氰基、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基、二氮杂二苯并噻吩基和-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃);

均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基、二氮杂二苯并噻吩基和-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)中选择的至少一者的C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹

啉基、萘啉基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂茚基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂茚基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；均取代有从氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基，并且

Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基。

12. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

X_{31} 为 B, 并且 X_{32} 和 X_{33} 为 $N(R_{34})$; 或者

X_{31} 为N,并且 X_{32} 和 X_{33} 为B(R_{34})。

13. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

A₃₁至A₃₃均独立地选自于苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒹基、花基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并噻咯基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基和二苯并噻咯基。

14. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

R₃₁至R₃₅均独立地选自于:

氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C₁-C₂₀烷基和C₁-C₂₀烷氧基;

苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；

均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

-B(Q₁)(Q₂)和-N(Q₁)(Q₂),并且

Q₁和Q₂均独立地选自于：

氢、氘和C₁-C₂₀烷基；

苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

均取代有从氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基。

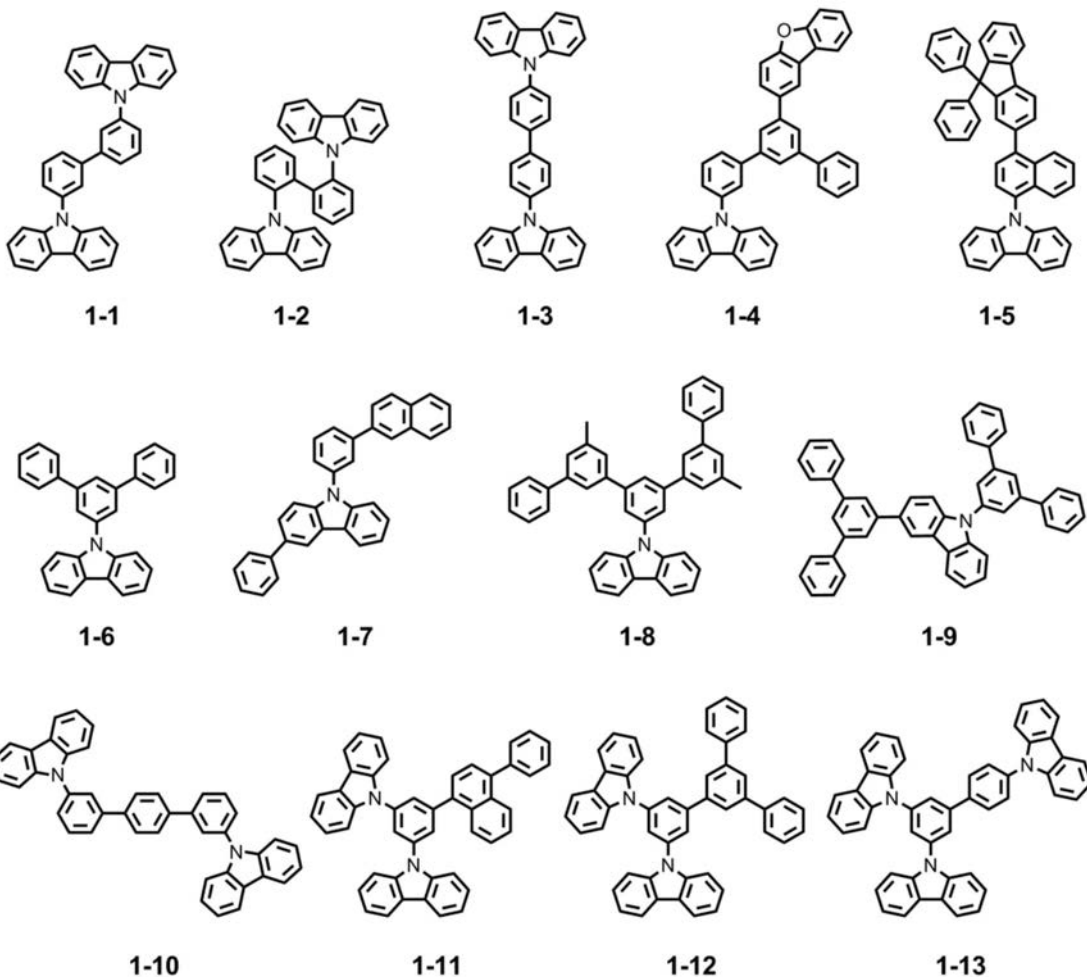
15. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

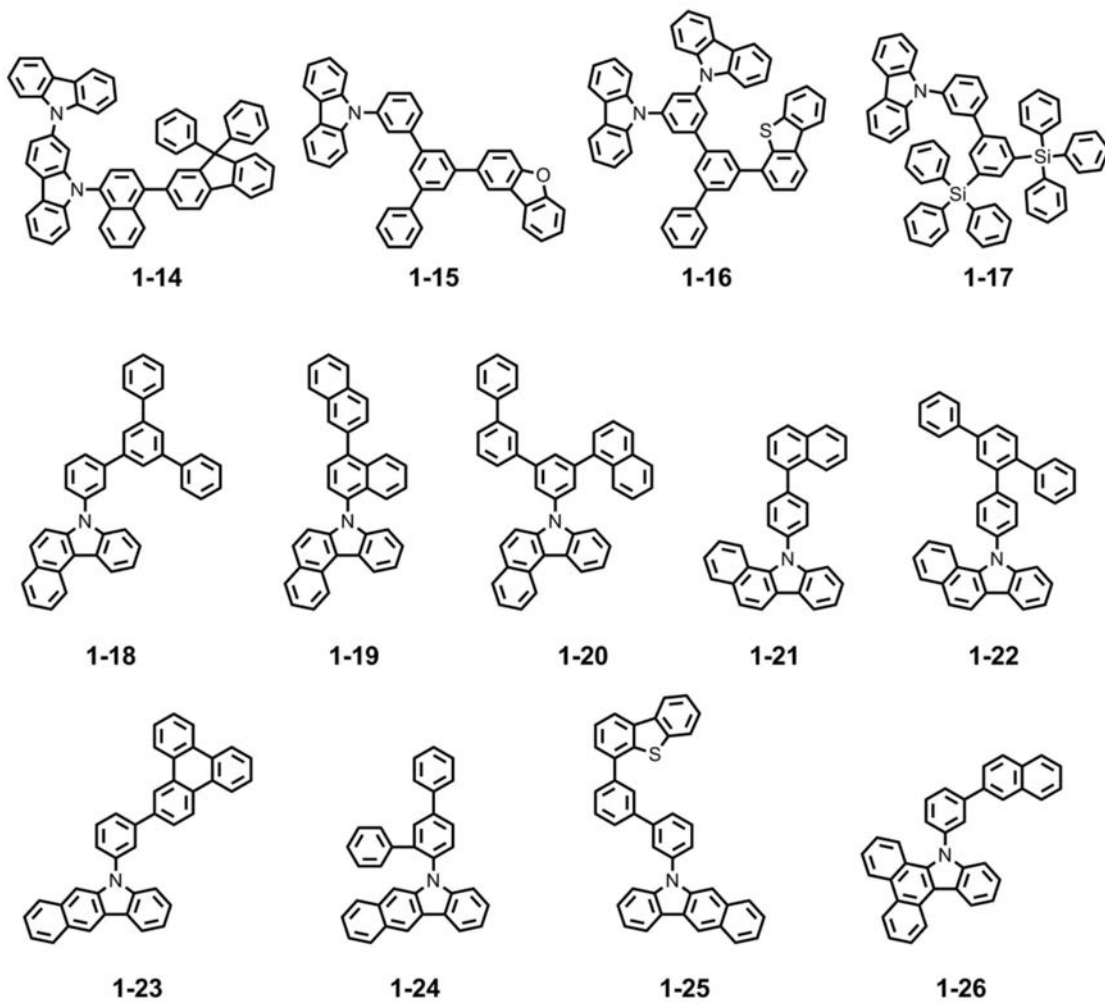
所述第一化合物选自于组I的化合物,

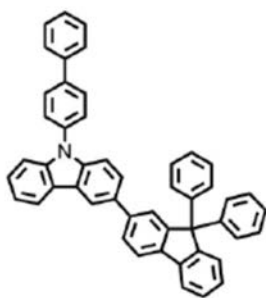
所述第二化合物选自于组II的化合物, 并且

所述第三化合物选自于组III的化合物:

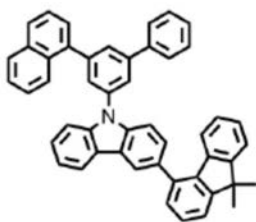
组I



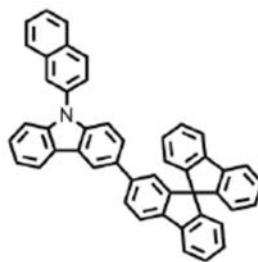




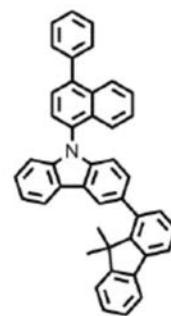
1-27



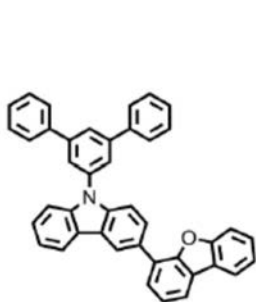
1-28



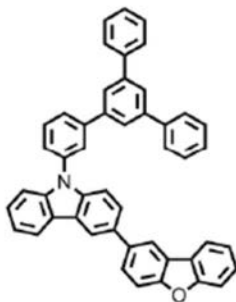
1-29



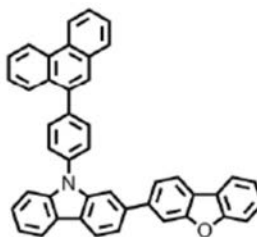
1-30



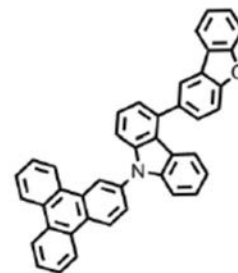
1-31



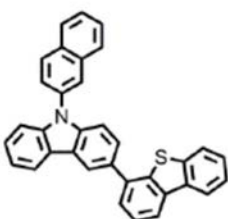
1-71



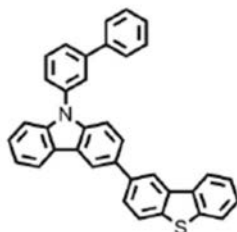
1-32



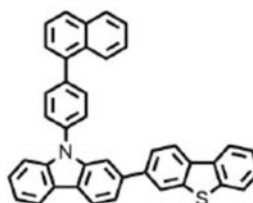
1-33



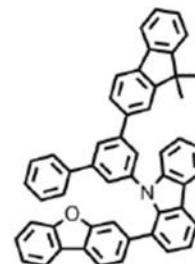
1-34



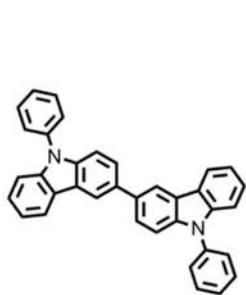
1-35



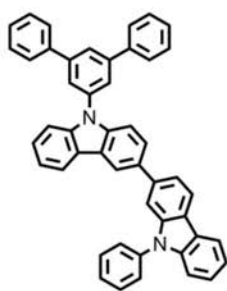
1-36



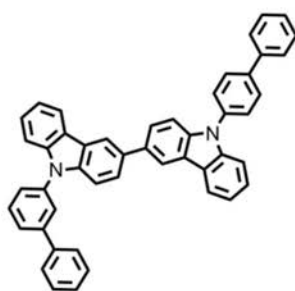
1-37



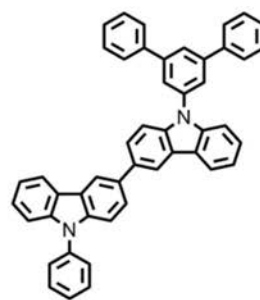
1-38



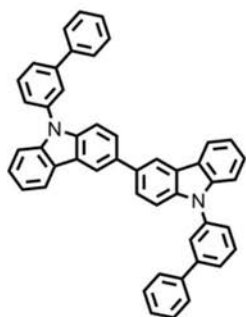
1-39



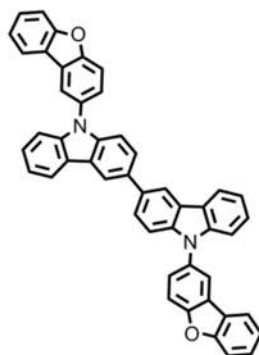
1-40



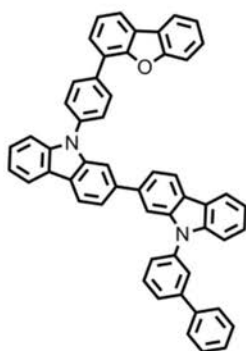
1-41



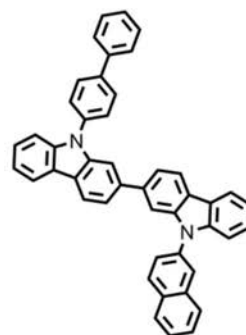
1-42



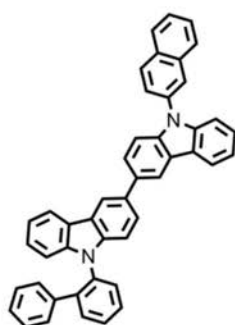
1-43



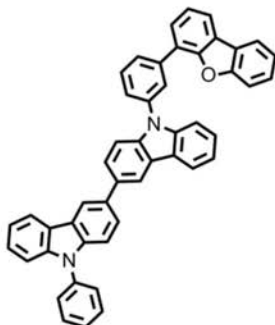
1-44



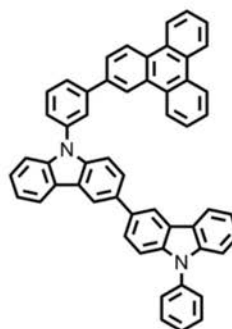
1-45



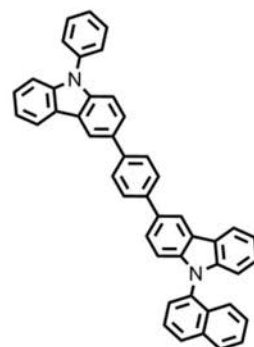
1-46



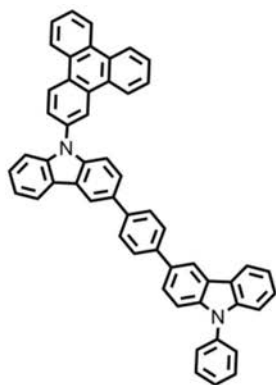
1-47



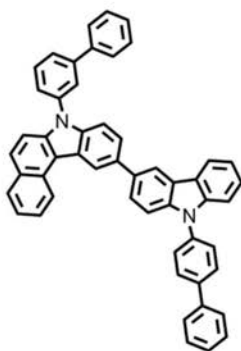
1-48



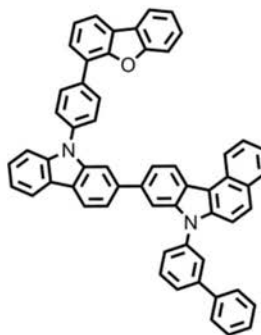
1-49



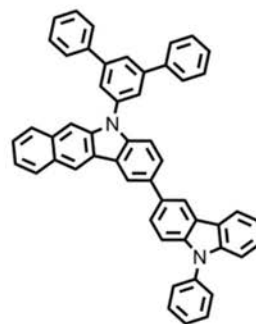
1-50



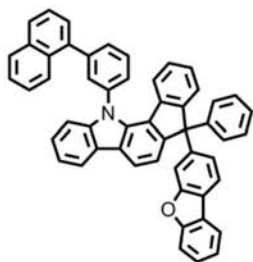
1-51



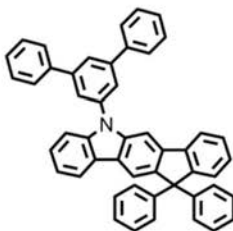
1-52



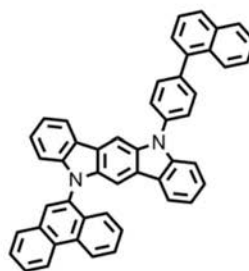
1-53



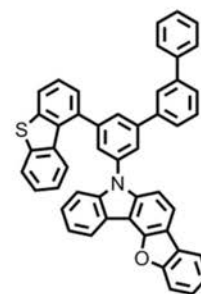
1-54



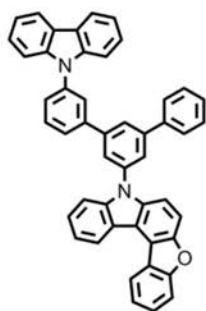
1-55



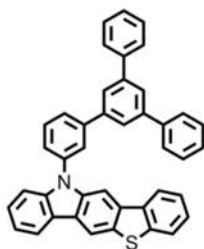
1-56



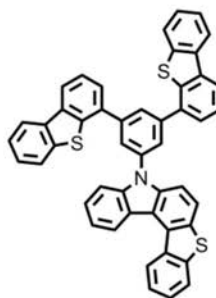
1-57



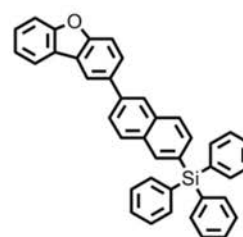
1-58



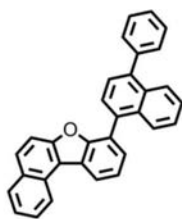
1-59



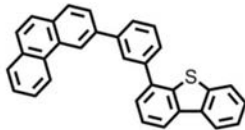
1-60



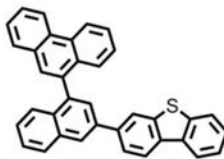
1-61



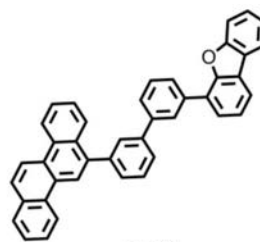
1-62



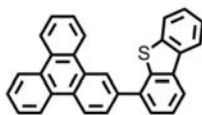
1-63



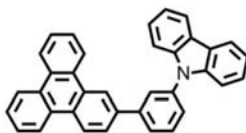
1-64



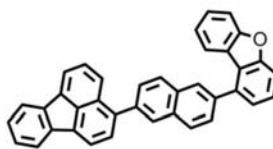
1-65



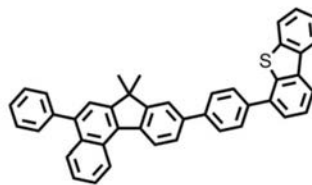
1-66



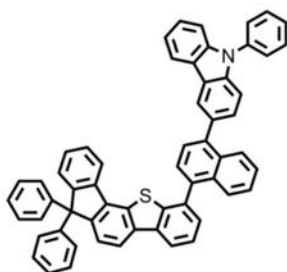
1-67



1-68

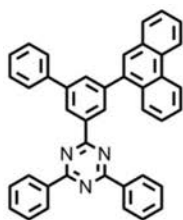


1-69

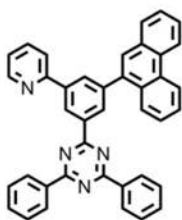


1-70

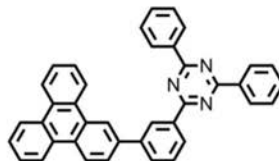
组II



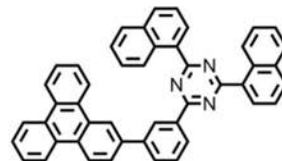
2-1



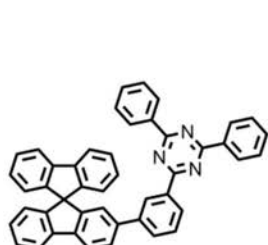
2-2



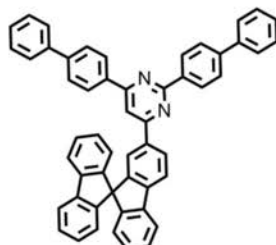
2-3



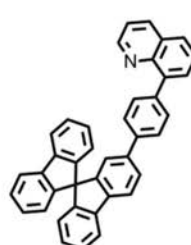
2-4



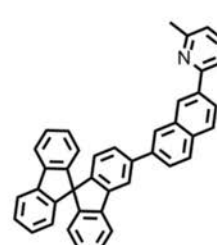
2-5



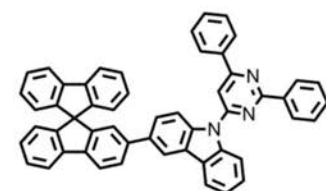
2-6



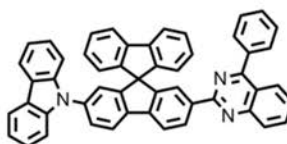
2-7



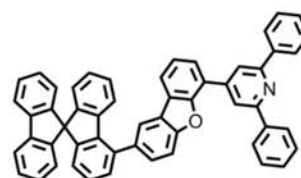
2-8



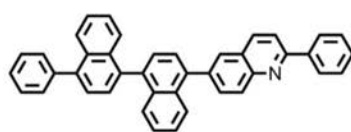
2-9



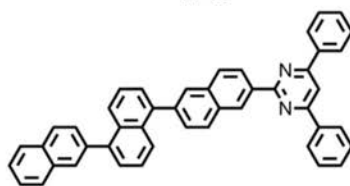
2-10



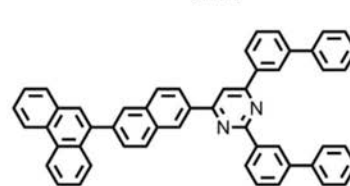
2-11



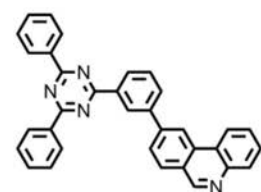
2-12



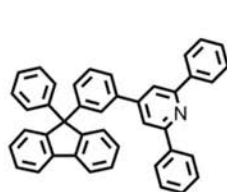
2-13



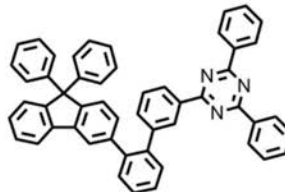
2-14



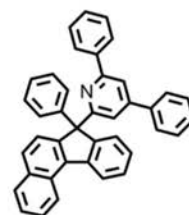
2-15



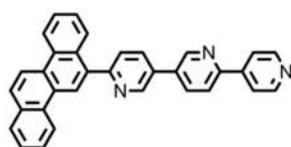
2-16



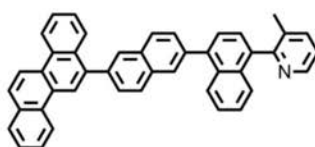
2-17



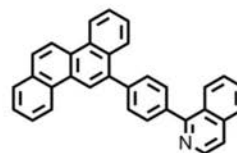
2-18



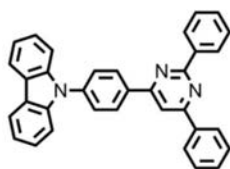
2-19



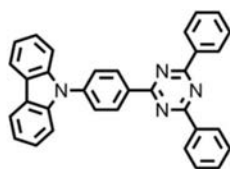
2-20



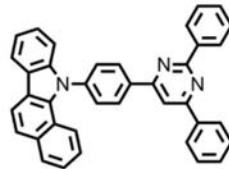
2-21



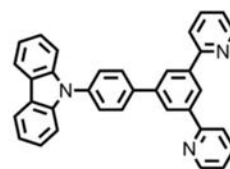
2-22



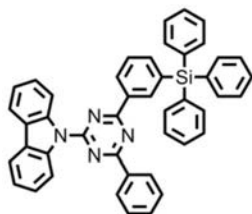
2-23



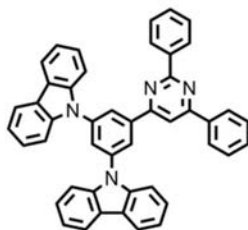
2-24



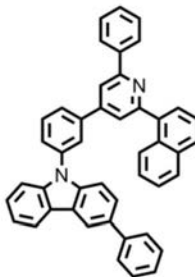
2-25



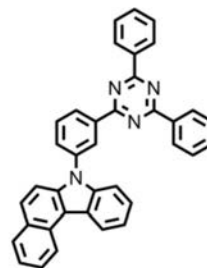
2-26



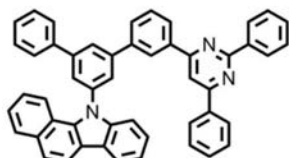
2-27



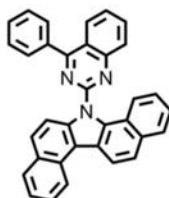
2-28



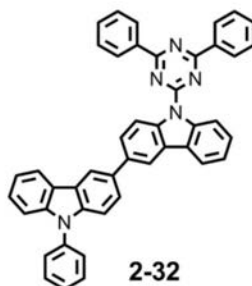
2-29



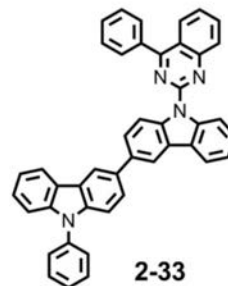
2-30



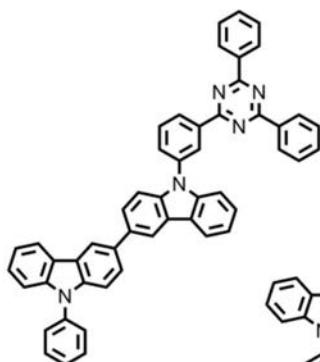
2-31



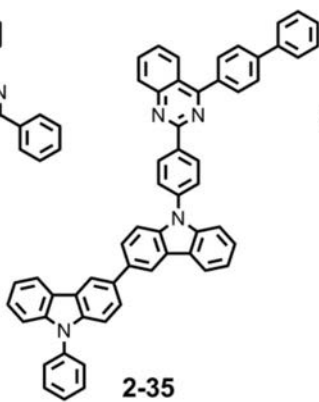
2-32



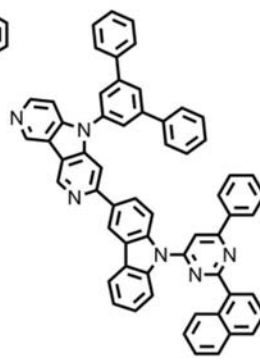
2-33



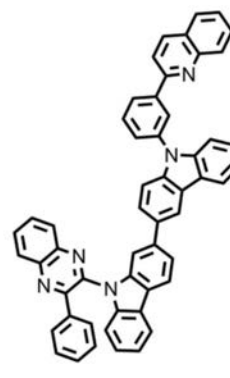
2-34



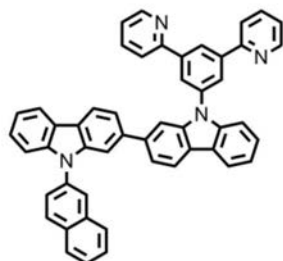
2-35



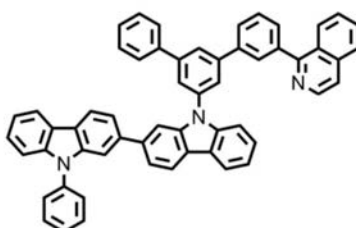
2-36



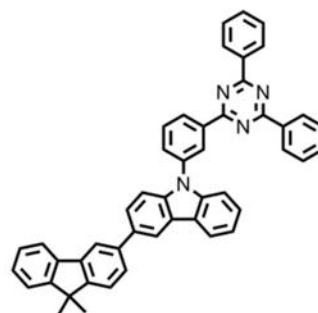
2-37



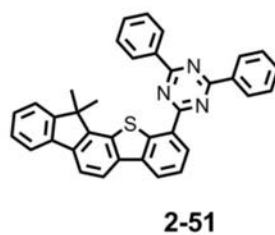
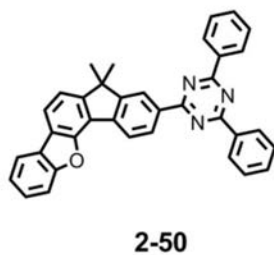
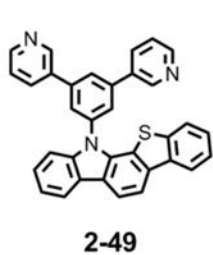
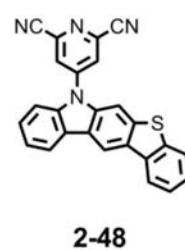
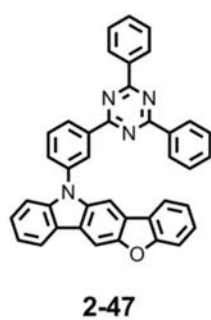
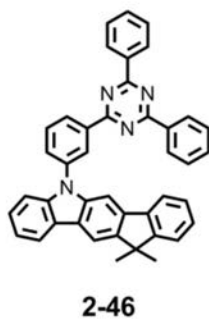
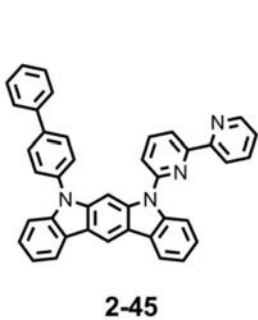
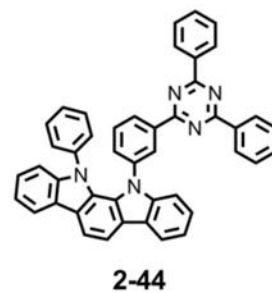
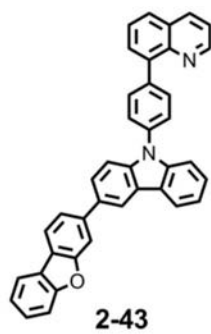
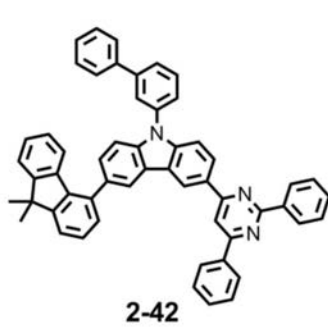
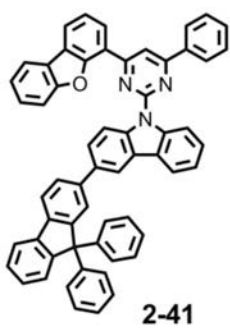
2-38



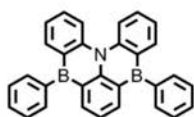
2-39



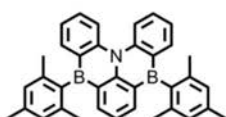
2-40



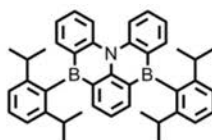
组III



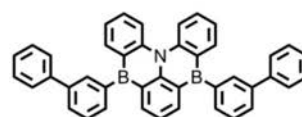
3-1



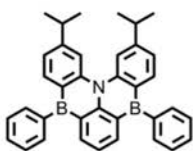
3-2



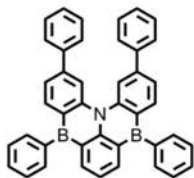
3-3



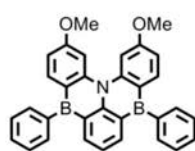
3-4



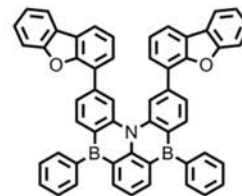
3-5



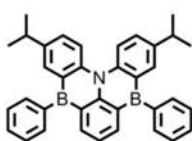
3-6



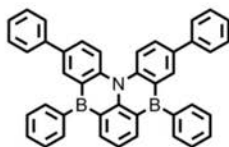
3-7



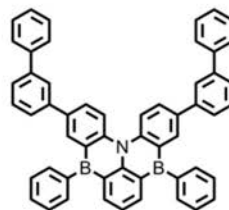
3-8



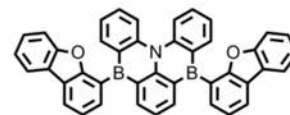
3-9



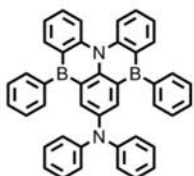
3-10



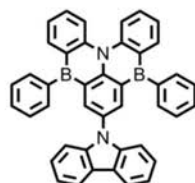
3-11



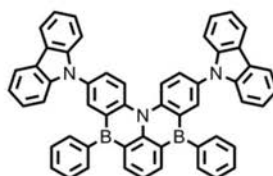
3-12



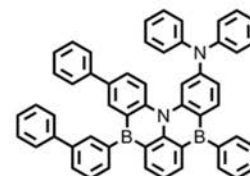
3-13



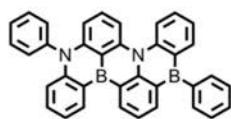
3-14



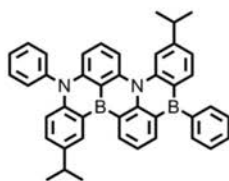
3-15



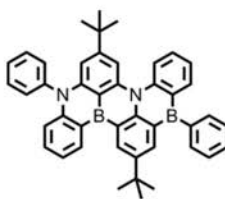
3-16



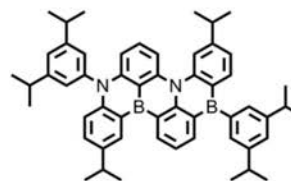
3-17



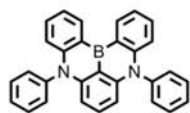
3-18



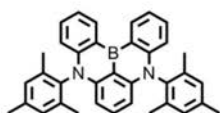
3-19



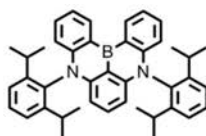
3-20



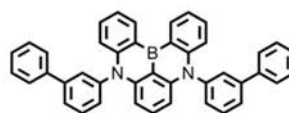
3-21



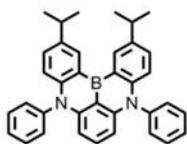
3-22



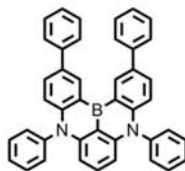
3-23



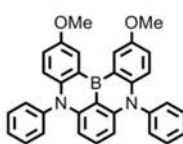
3-24



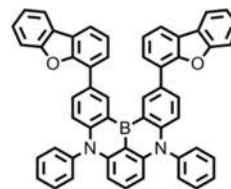
3-25



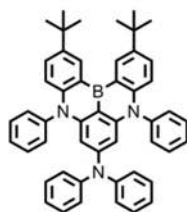
3-26



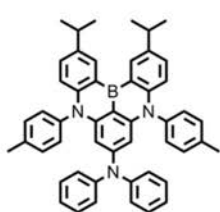
3-27



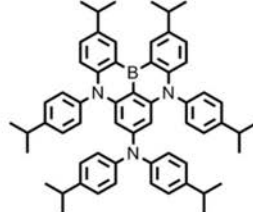
3-28



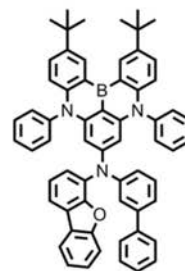
3-29



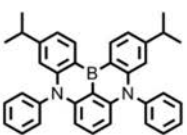
3-30



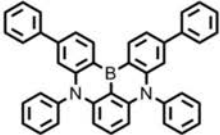
3-31



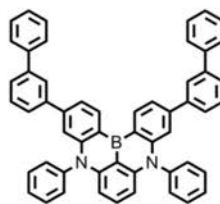
3-32



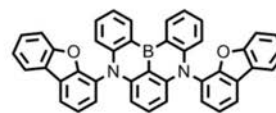
3-33



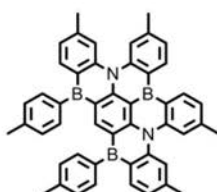
3-34



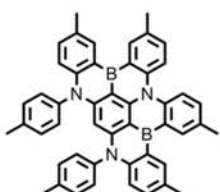
3-35



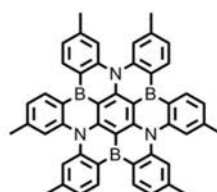
3-36



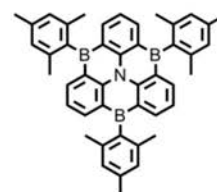
3-37



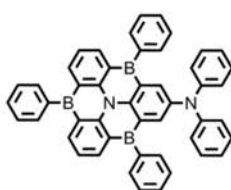
3-38



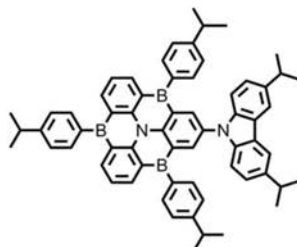
3-39



3-40



3-41



3-42

16. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中:
所述第三化合物是热激活延迟荧光发射体。

17. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

所述第三化合物具有450nm至650nm范围内的最大发射波长。

18. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

所述有机发光器件发射450nm至650nm范围内的延迟荧光。

19. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中:

所述第一电极为阳极,

所述第二电极为阴极,

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

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

所述电子传输区域包括空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或它们的任意组合。

20. 一种显示装置, 所述显示装置包括:

薄膜晶体管, 包括源电极、漏电极和有源层; 以及

根据权利要求1所述的有机发光器件,

其中, 所述有机发光器件的所述第一电极电结合到从所述薄膜晶体管的所述源电极和所述漏电极中选择的一者。

有机发光器件和包括该有机发光器件的显示装置

[0001] 本申请要求于2019年1月22日在韩国知识产权局提交的第10-2019-0008342号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 一个或更多个实施例涉及有机发光器件和包括所述有机发光器件的显示装置。

背景技术

[0003] 有机发光器件是具有宽视角、高对比度和短响应时间以及在亮度、驱动电压和响应速度方面的优异特性,并且产生全色图像的自发射器件。

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

发明内容

[0005] 一个或更多个实施例包括有机发光器件和包括所述有机发光器件的显示装置。

[0006] 实施例的其它方面将部分地在下面的描述中阐述,并且部分地将通过描述而明显,或者可以通过所呈现的实施例的实践来习知。

[0007] 本公开的实施例的一方面提供一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:第一电极;第二电极;以及有机层,位于第一电极与第二电极之间,其中,有机层包括发射层,发射层包括第一化合物、第二化合物和第三化合物,第一化合物由式1表示,第二化合物由式2表示,第三化合物由式3表示,并且第一化合物和第二化合物彼此不同:

[0008] 式1

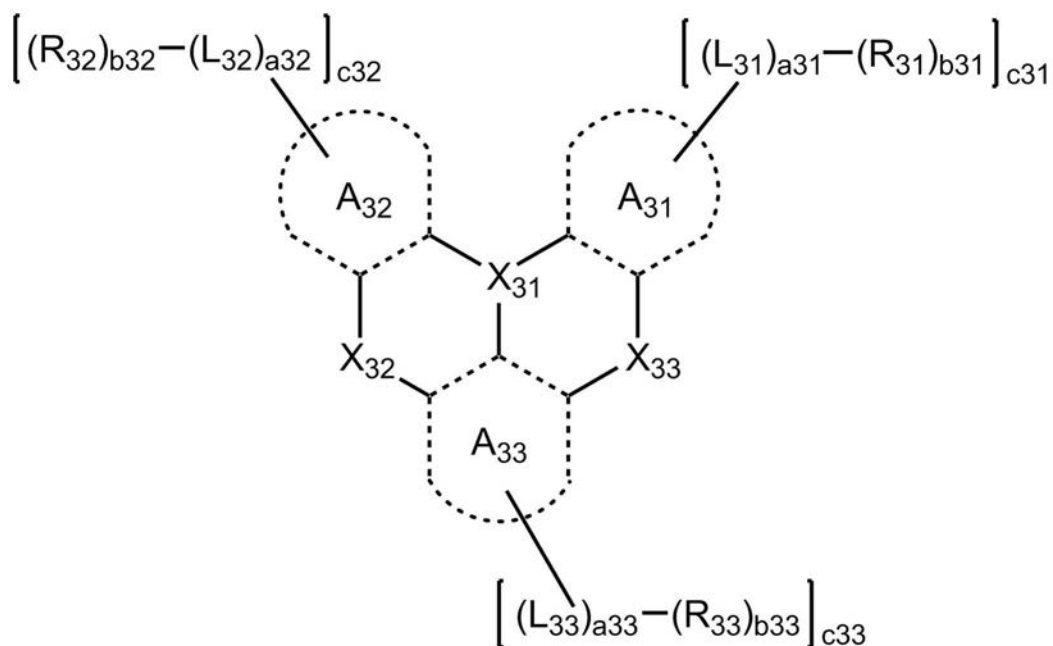
[0009] $(Y_{11})_{c11}-(L_{11})_{a11}-(Y_{12})_{c12}$

[0010] 式2

[0011] $(Y_{21})_{c21}-(L_{21})_{a21}-(Y_{22})_{c22}$

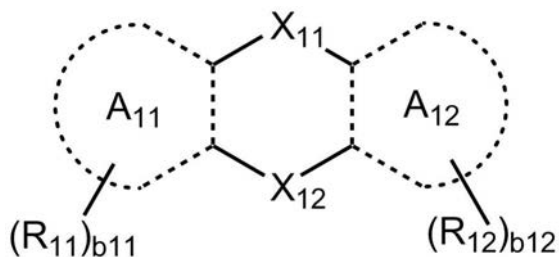
[0012] 式3

[0013]



[0014] 式1A

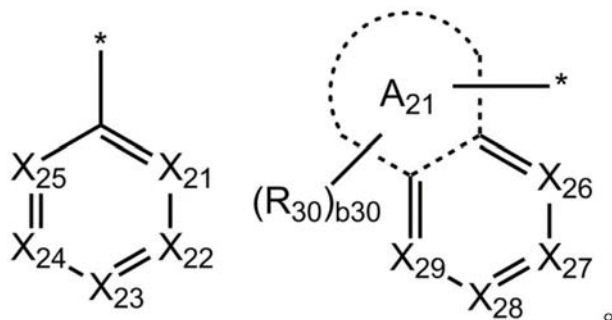
[0015]



式 2A

式 2B

[0016]



[0017] 在式1至式3、式1A、式2A和式2B中，

[0018] L_{11} 可以选自于：[0019] 贫 π 电子无氮环基团；以及[0020] 取代有从氘、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q_{31}) (Q_{32}) (Q_{33}) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团，[0021] a_{11} 可以选自于0、1、2和3，[0022] Y_{11} 可以是由式1A表示的基团，[0023] Y_{12} 可以选自于：[0024] C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q_1) (Q_2) (Q_3) ；[0025] 取代有从氘、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q_{31}) (Q_{32}) (Q_{33}) 中选择的至少

一者的贫 π 电子无氮环基团;以及

[0026] 被以下基团取代的贫 π 电子无氮环基团:取代有从氘、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团,

[0027] c₁₁和c₁₂可以均独立地选自于1、2和3,

[0028] X₁₁可以选自于单键、C (R₁₃) (R₁₄)、N (R₁₃)、O和S,

[0029] X₁₂可以选自于单键、C (R₁₅) (R₁₆)、N (R₁₅)、O和S,

[0030] X₁₁和X₁₂可以不同时为单键(例如,X₁₁和X₁₂可以不均为单键),

[0031] A₁₁和A₁₂可以均独立地为贫 π 电子无氮环基团,

[0032] R₁₁至R₁₆可以均独立地选自于:

[0033] 结合位、氢、氘、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃);

[0034] 取代有从氘、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团;以及

[0035] 被以下基团取代的贫 π 电子无氮环基团:取代有从氘、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团,其中,从R₁₁至R₁₃和R₁₅中选择一个可以是结合位,

[0036] b₁₁和b₁₂可以均独立地选自于1、2、3、4、5和6,

[0037] L₂₁可以选自于:

[0038] 贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团;以及

[0039] 均取代有从氘、-F、氰基、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团,

[0040] a₂₁可以选自于0、1、2和3,

[0041] Y₂₁可以是由式2A或式2B表示的基团,

[0042] Y₂₂可以选自于:

[0043] -F、氰基、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃);

[0044] 均取代有从氘、-F、氰基、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团;以及

[0045] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团:均取代有从氘、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团,

[0046] c₂₁和c₂₂可以均独立地选自于1、2、3、4、5和6,

[0047] A₂₁可以选自于 C_5 - C_{60} 碳环基和 C_1 - C_{60} 杂环基,

[0048] X₂₁可以选自于C (R₂₁) 和N,X₂₂可以选自于C (R₂₂) 和N,X₂₃可以选自于C (R₂₃) 和N,X₂₄可以选自于C (R₂₄) 和N,X₂₅可以选自于C (R₂₅) 和N,X₂₆可以选自于C (R₂₆) 和N,X₂₇可以选自于C (R₂₇) 和N,X₂₈可以选自于C (R₂₈) 和N,X₂₉可以选自于C (R₂₉) 和N,其中,从X₂₁至X₂₅中选择的至少一个可以是N,并且从X₂₆至X₂₉中选择的至少一个可以是N,

[0049] R₂₁至R₃₀可以均独立地选自于:

[0050] 氢、氘、-F、氰基、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁)

(Q₂) (Q₃) ;

[0051] 均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团;以及

[0052] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团:均取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团,其中,R₂₁至R₂₅可以可择地连接以形成取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基,并且R₂₆至R₃₀可以可择地连接以形成取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基,

[0053] b₃₀可以选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,

[0054] X₃₁可以选自于B和N,X₃₂和X₃₃可以均独立地选自于B (R₃₄)、N (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和Si (R₃₄) (R₃₅),其中,当X₃₁为B时,X₃₂和X₃₃可以均独立地选自于N (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和Si (R₃₄) (R₃₅),并且当X₃₁为N时,X₃₂和X₃₃可以均独立地选自于B (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和Si (R₃₄) (R₃₅),

[0055] A₃₁至A₃₃可以均独立地选自于C₅-C₆₀碳环基和C₁-C₆₀杂环基,

[0056] L₃₁至L₃₃可以均独立地选自于取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基以及取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基,

[0057] a₃₁至a₃₃可以均独立地选自于0、1、2和3,

[0058] R₃₁至R₃₅可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、肼基、胂基、膦基、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香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si (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),并且R₃₁至R₃₃可以可择地连接以形成取代或未取代的C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的C₁-C₆₀杂环基,

[0059] b₃₁至b₃₃可以均独立地选自于1、2、3、4、5、6、7、8、9和10,

[0060] c₃₁至c₃₃可以均独立地选自于1、2、3、4、5和6,

[0061] Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、肼基、胂基、膦基、羧基、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、C₁-C₆₀杂芳氧基、C₁-C₆₀杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,并且

[0062] *表示与相邻原子的结合位。

[0063] 本公开的实施例的另一方面提供了一种显示装置,所述显示装置包括:薄膜晶体管,包括源电极、漏电极和有源层;以及上面描述的有机发光器件,其中,有机发光器件的第

一电极电结合到从薄膜晶体管的源电极和漏电极中选择一个。

附图说明

[0064] 通过下面结合附图对实施例的描述,实施例的这些和/或其它方面将变得明显且更容易理解,在附图中:

[0065] 图1是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图;

[0066] 图2是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图;

[0067] 图3是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图;以及

[0068] 图4是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图。

具体实施方式

[0069] 现在将参照示例性实施例更充分地描述本公开的主题。然而,本公开的主题可以以许多不同的形式实施,并且不应该被解释为限于在此阐述的实施例;相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的,并且将公开的构思充分地传达给本领域技术人员。通过参照下面在此将更详细地描述的实施例以及附图,公开的实施例的特征以及如何实现它们将变得明显。然而,本公开的主题可以以许多不同的形式实施,并且不应该限于示例性实施例。

[0070] 在下文中,通过参照附图更详细地描述实施例,并且在附图中,同样的附图标记表示同样的元件,并且在此可以不重复其冗余说明。

[0071] 如在此使用的,除非上下文另有明确说明,否则单数形式“一个”、“一种(者)”和“该(所述)”也旨在包括复数形式。

[0072] 还将理解的是,如在此所用的术语“包含”和/或“包含”指存在所陈述的特征或组件,但是不排除存在或添加一个或更多个其它特征或组件。

[0073] 将理解的是,当层、区域或组件被称作“定位”另一层、区域或组件“上”或者“定位到”另一层、区域或组件“上”时,该层、区域或组件可以直接地或间接地形成在所述另一层、区域或组件上。例如,可以存在中间层、区域或组件。另外,还将理解的是,当元件或层被称为“在”两个元件或层“之间”时,该元件或层可以是所述两个元件或层之间的唯一的元件或层,或者也可以存在一个或更多个中间元件或层。

[0074] 为了便于解释,可以夸大附图中的组件的尺寸。换句话说,因为为了便于解释可以任意地示出附图中的组件的尺寸和厚度,所以本公开的以下实施例不限于此。

[0075] 如在此使用的术语“有机层”指有机发光器件的第一电极与第二电极之间的单个层和/或多个层。“有机层”中包含的材料不限于有机材料。例如,“有机层”可以包括无机材料。

[0076] 根据实施例的有机发光器件可以包括:第一电极;第二电极;以及有机层,位于第一电极与第二电极之间,其中,有机层可以包括发射层,发射层可以包括第一化合物、第二化合物和第三化合物,第一化合物可以由式1表示,第二化合物可以由式2表示,第三化合物可以由式3表示,并且第一化合物和第二化合物可以彼此不同:

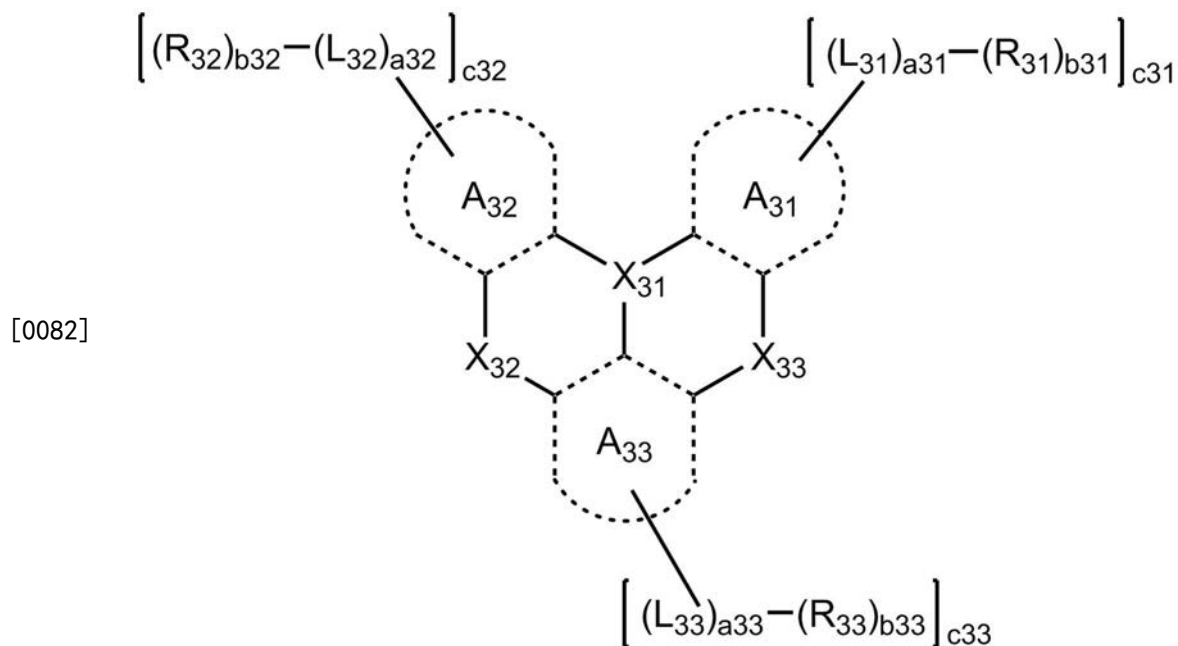
[0077] 式1

[0078] $(Y_{11})_{c11}-(L_{11})_{a11}-(Y_{12})_{c12}$

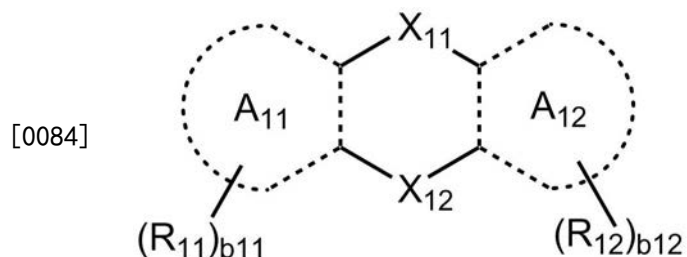
[0079] 式2

[0080] $(Y_{21})_{c21} - (L_{21})_{a21} - (Y_{22})_{c22}$

[0081] 式3

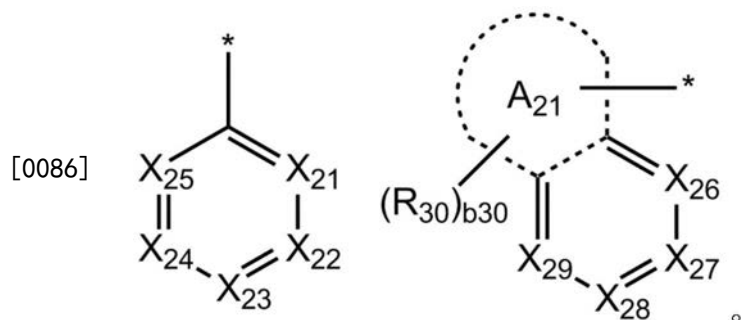


[0083] 式1A



[0085] 式 2A

式 2B



[0087] 在式1至式3、式1A、式2A和式2B中，

[0088] L_{11} 可以选自于：[0089] 贫 π 电子无氮环基团(π electron-depleted nitrogen-free cyclic group,或 π 电子耗尽的无氮环基团)；以及[0090] 取代有从氘、 C_1 - C_{60} 烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q_{31}) (Q_{32}) (Q_{33}) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团，[0091] a_{11} 可以选自于0、1、2和3，

- [0092] Y₁₁可以是由式1A表示的基团，
- [0093] Y₁₂可以选自于：
- [0094] C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃)；
- [0095] 取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团；以及
- [0096] 被以下基团取代的贫 π 电子无氮环基团：取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团，
- [0097] c₁₁和c₁₂可以均独立地选自于1、2和3，
- [0098] X₁₁可以选自于单键、C (R₁₃) (R₁₄)、N (R₁₃)、O和S，
- [0099] X₁₂可以选自于单键、C (R₁₅) (R₁₆)、N (R₁₅)、O和S，
- [0100] X₁₁和X₁₂可以不同时为单键(例如，X₁₁和X₁₂可以不均为单键)，
- [0101] A₁₁和A₁₂可以均独立地为贫 π 电子无氮环基团，
- [0102] R₁₁至R₁₆可以均独立地选自于：
- [0103] 结合位、氢、氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃)；
- [0104] 取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团；以及
- [0105] 被以下基团取代的贫 π 电子无氮环基团：取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子无氮环基团，其中，从R₁₁至R₁₃和R₁₅中选择一个可以是结合位，
- [0106] b₁₁和b₁₂可以均独立地选自于1、2、3、4、5和6，
- [0107] L₂₁可以选自于：
- [0108] 贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团；以及
- [0109] 均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团，
- [0110] a₂₁可以选自于0、1、2和3，
- [0111] Y₂₁可以是由式2A或式2B表示的基团，
- [0112] Y₂₂可以选自于：
- [0113] -F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃)；
- [0114] 均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团；以及
- [0115] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团：均取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团，
- [0116] c₂₁和c₂₂可以均独立地选自于1、2、3、4、5和6，
- [0117] A₂₁可以选自于C₅-C₆₀碳环基和C₁-C₆₀杂环基，
- [0118] X₂₁可以选自于C (R₂₁) 和N，X₂₂可以选自于C (R₂₂) 和N，X₂₃可以选自于C (R₂₃) 和N，X₂₄可以选自于C (R₂₄) 和N，X₂₅可以选自于C (R₂₅) 和N，X₂₆可以选自于C (R₂₆) 和N，X₂₇可以选自于C

(R₂₇) 和 N, X₂₈ 可以选自于 C (R₂₈) 和 N, 并且 X₂₉ 可以选自于 C (R₂₉) 和 N, 其中, 从 X₂₁ 至 X₂₅ 中选择的至少一个可以是 N, 并且从 X₂₆ 至 X₂₉ 中选择的至少一个可以是 N,

[0119] R₂₁ 至 R₃₀ 可以均独立地选自于:

[0120] 氢、氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃);

[0121] 均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的 C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团; 以及

[0122] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团: 均取代有从氘、C₁-C₆₀烷基、贫 π 电子含氮环基团、贫 π 电子无氮环基团和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的贫 π 电子含氮环基团和贫 π 电子无氮环基团,

[0123] 其中, R₂₁ 至 R₂₅ 可以可选择地连接以形成取代或未取代的 C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的 C₁-C₆₀杂环基, 并且

[0124] R₂₆ 至 R₃₀ 可以可选择地连接以形成取代或未取代的 C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的 C₁-C₆₀杂环基,

[0125] b₃₀ 可以选自于 1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 10,

[0126] X₃₁ 可以选自于 B 和 N, 并且 X₃₂ 和 X₃₃ 可以均独立地选自于 B (R₃₄)、N (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和 Si (R₃₄) (R₃₅),

[0127] 其中, 当 X₃₁ 为 B 时, X₃₂ 和 X₃₃ 均独立地选自于 N (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和 Si (R₃₄) (R₃₅), 并且当 X₃₁ 为 N 时, X₃₂ 和 X₃₃ 均独立地选自于 B (R₃₄)、O、S、C (R₃₄) (R₃₅) 和 Si (R₃₄) (R₃₅),

[0128] A₃₁ 至 A₃₃ 可以均独立地选自于 C₅-C₆₀碳环基和 C₁-C₆₀杂环基,

[0129] L₃₁ 至 L₃₃ 可以均独立地选自于取代或未取代的 C₅-C₆₀碳环基和取代或未取代的 C₁-C₆₀杂环基,

[0130] a₃₁ 至 a₃₃ 可以均独立地选自于 0、1、2 和 3,

[0131] R₃₁ 至 R₃₅ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、氨基、肼基、胂基、腈基、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香缩合多环基、取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si (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),

[0132] R₃₁ 至 R₃₃ 可以可选择地连接以形成取代或未取代的 C₅-C₆₀碳环基或者取代或未取代的 C₁-C₆₀杂环基,

[0133] b₃₁ 至 b₃₃ 可以均独立地取自于 1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 10,

[0134] c₃₁ 至 c₃₃ 可以均独立地选自于 1、2、3、4、5 和 6,

[0135] Q₁ 至 Q₃、Q₂₁ 至 Q₂₃ 以及 Q₃₁ 至 Q₃₃ 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、肼基、胂基、腈基、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、C₁-C₆₀杂芳氧基、C₁-C₆₀杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,并且

[0136] *表示与相邻原子的结合位。

[0137] 例如,式1中的L₁₁可以选自于亚苯基、亚萘基、亚非那烯基、亚蒎基、亚荧蒎基、亚苯并[9,10]菲基、亚菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚芴基、亚呋唑基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基;以及

[0138] 均取代有从氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒎基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚非那烯基、亚蒎基、亚荧蒎基、亚苯并[9,10]菲基、亚菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚芴基、亚呋唑基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基,但是本公开的实施例不限于此。

[0139] 例如,式2和式3中的L₂₁和L₃₁至L₃₃可以均独立地选自于:

[0140] 亚苯基、亚萘基、亚非那烯基、亚蒎基、亚荧蒎基、亚苯并[9,10]菲基、亚菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚芴基、亚呋唑基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基;以及

[0141] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、胺基、肼基、胍基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒎基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚非那烯基、亚蒎基、亚荧蒎基、亚苯并[9,10]菲基、亚菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚芴基、亚呋唑基、亚二苯并呋喃基和亚二苯并噻吩基,但是本公开的实施例不限于此。

[0142] 例如,在式1至式3中,a₁₁、a₂₁和a₃₁至a₃₃可以均独立地选自于0和1,但是本公开的实施例不限于此。

[0143] 例如,在式1A中,X₁₁可以选自于N(R₁₃)、O和S,并且X₁₂可以为单键,但是本公开的实施例不限于此。

[0144] 例如,在式1A中,A₁₁和A₁₂可以均独立地选自于苯基、萘基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶并芴基、吡啶并呋唑基、吡啶并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并噻吩基、茚并芴基、茚并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并芴基、苯并呋喃并呋唑基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并芴基、苯

并噻吩并呋唑基、苯并噻吩并二苯并呋喃基和苯并噻吩并二苯并噻吩基,但是本公开的实施例不限于此。

[0145] 在一个实施例中,在式1A中, A_{11} 和 A_{12} 可以均独立地选自于苯基、萘基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,但是本公开的实施例不限于此。

[0146] 例如,在式1A中, R_{11} 至 R_{16} 可以均独立地选自于:

[0147] 结合位、氢、氘、 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茚基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茚基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3);

[0148] 均取代有从氘、 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茚基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茚基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茚基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茚基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基;以及

[0149] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茚基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茚基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基:均取代有从氘、 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茚基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茚基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基和-Si(Q_{21})(Q_{22})(Q_{23})中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茚基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茚基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基,

[0150] 从 R_{11} 至 R_{13} 和 R_{15} 中选择一个可以是结合位,并且

[0151] Q_1 至 Q_3 、 Q_{21} 至 Q_{23} 以及 Q_{31} 至 Q_{33} 可以均独立地选自于 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茚基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茚基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基,但是本公开的实施例不限于此。

[0152] 在一个实施例中,在式1A中, R_{11} 至 R_{16} 可以均独立地选自于:

[0153] 结合位、氢、氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3);

[0154] 均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、茚基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、茚基、呋唑基、二苯并

呋喃基和二苯并噻吩基;以及

[0155] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,

[0156] 从R₁₁至R₁₃和R₁₅中选择一个可以是结合位,

[0157] Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,但是本公开的实施例不限于此。

[0158] 例如,在式1中,Y₁₂可以选自于:

[0159] C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃);

[0160] 均取代有从氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基;以及

[0161] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基;

并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基；均取代有从氘、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、茚并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基，并且

[0162] Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基和二萘并噻吩基，但是本公开的实施例不限于此。

[0163] 在一个实施例中，在式1中，Y₁₂可以选自于：

[0164] 甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃) ；

[0165] 均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基；以及

[0166] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并

呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基：均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、茱基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并茱基、吡啶并茱基、苯并呋喃并茱基、苯并噻吩并茱基、茚并呋唑基、吡啶并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、茱基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并茱基、吡啶并茱基、苯并呋喃并茱基、苯并噻吩并茱基、茚并呋唑基、吡啶并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基和苯并噻吩并二苯并噻吩基，并且

[0167] Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、茱基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，但是本公开的实施例不限于此。

[0168] 例如，在式1中，c₁₁和c₁₂可以为1，但是本公开的实施例不限于此。

[0169] 例如，在式2中，Y₂₂可以选自于：

[0170] -F、氰基、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茱基、螺二茱基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茱基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茱基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并茱基、吡啶并茱基、苯并呋喃并茱基、苯并噻吩并茱基、茚并呋唑基、吡啶并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂茱基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂茱基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基、二氮杂二苯并噻吩基和-Si (Q₁) (Q₂) (Q₃)；

[0171] 均取代有从氘、-F、氰基、C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、茱基、螺二茱基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茱基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并茱基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并茱基、吡啶并茱基、苯并呋喃并茱基、苯并噻吩并茱基、茚并呋唑基、吡啶并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茚并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂茱基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂茱基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基、二氮杂二苯并噻吩基和-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃) 中选择的至少一

者的C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;以及

[0172] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;均取代有从C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基、二氮杂二苯并噻吩基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基

唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基,并且

[0173] Q_1 至 Q_3 、 Q_{21} 至 Q_{23} 以及 Q_{31} 至 Q_{33} 可以均独立地选自于 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基,但是本公开的实施例不限于此。

[0174] 在一个实施例中,在式2中, Y_{22} 可以选自于:

[0175] -F、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基和-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3);

[0176] 均取代有从氘、-F、氰基、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基和-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})中选择的至少一者的甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基和喹唑啉基;以及

[0177] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、螺二芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茚并芴基、吲哚并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茚并咔唑基、吲哚并咔唑基、苯并呋喃并咔唑基、苯并噻吩并咔唑基、茚并二苯并呋喃基、吲哚并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茚并二苯并噻吩基、吲哚并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹

啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基和喹唑啉基：均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒹基、芴基、螺二芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基、喹唑啉基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒹基、芴基、螺二芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、茛并芴基、吡啶并芴基、苯并呋喃并芴基、苯并噻吩并芴基、茛并呋唑基、吡啶并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基、茛并二苯并呋喃基、吡啶并二苯并呋喃基、苯并呋喃并二苯并呋喃基、苯并噻吩并二苯并呋喃基、茛并二苯并噻吩基、吡啶并二苯并噻吩基、苯并呋喃并二苯并噻吩基、苯并噻吩并二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基和喹唑啉基，并且

[0178] Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、蔡基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒹基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、蔡啶基、喹喔啉基和喹唑啉基，但是本公开的实施例不限于此。

[0179] 例如，在式2中，c₂₁和c₂₂可以均独立地为1和2，但是本公开的实施例不限于此。

[0180] 例如，在式2B中，A₂₁可以选自于苯基、蔡基、芴基、螺二芴基、苯并芴基、二苯并芴基、菲基、蒹基、荧蒹基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并噻咯基、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、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、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、吡啶基和菲咯啉基，但是本公开的实施例不限于此。

[0181] 在一个实施例中，在式2B中，A₂₁可以选自于苯基、蔡基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基和异喹啉基，但是本公开的实施例不限于此。

[0182] 例如，在式2A中，X₂₁可以为N，X₂₂可以为C (R₂₂)，X₂₃可以为C (R₂₃)，X₂₄可以为C (R₂₄)，并且X₂₅可以为C (R₂₅)；

[0183] X₂₁可以为C (R₂₁)，X₂₂可以为N，X₂₃可以为C (R₂₃)，X₂₄可以为C (R₂₄)，并且X₂₅可以为C (R₂₅)；

[0184] X₂₁可以为C (R₂₁)，X₂₂可以为C (R₂₂)，X₂₃可以为N，X₂₄可以为C (R₂₄)，并且X₂₅可以为C (R₂₅)；

[0185] X₂₁可以为N，X₂₂可以为C (R₂₂)，X₂₃可以为N，X₂₄可以为C (R₂₄)，并且X₂₅可以为C (R₂₅)；

[0186] X₂₁可以为C (R₂₁)，X₂₂可以为N，X₂₃可以为C (R₂₃)，X₂₄可以为N，并且X₂₅可以为C (R₂₅)；

[0187] X₂₁可以为N，X₂₂可以为C (R₂₂)，X₂₃可以为C (R₂₃)，X₂₄可以为N，并且X₂₅可以为C (R₂₅)；或者

[0188] X₂₁可以为N，X₂₂可以为C (R₂₂)，X₂₃可以为N，X₂₄可以为C (R₂₄)，并且X₂₅可以为N，但是

本公开的实施例不限于此。

[0189] 例如,在式2B中, X_{26} 可以为N, X_{27} 可以为C(R_{27}), X_{28} 可以为C(R_{28}),并且 X_{29} 可以为C(R_{29});

[0190] X_{26} 可以为C(R_{26}), X_{27} 可以为N, X_{28} 可以为C(R_{28}),并且 X_{29} 可以为C(R_{29});

[0191] X_{26} 可以为N, X_{27} 可以为C(R_{27}), X_{28} 可以为N,并且 X_{29} 可以为C(R_{29});或者

[0192] X_{26} 可以为N, X_{27} 可以为C(R_{27}), X_{28} 可以为C(R_{28}),并且 X_{29} 可以为N,但是本公开的实施例不限于此。

[0193] 例如,在式2A和式2B中, R_{21} 至 R_{30} 可以均独立地选自于:

[0194] 氢、氘、-F、氰基、 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基、二氮杂二苯并噻吩基和-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3);

[0195] 均取代有从氘、-F、氰基、 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基、二氮杂二苯并噻吩基和-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})中选择的至少一者的 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;以及

[0196] 均被选自于以下基团中的至少一者取代的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂咔唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基:均取代有从氘、 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并咔唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并咔唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂咔唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、

二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基、二氮杂二苯并噻吩基和-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基,并且

[0197] Q₁至Q₃、Q₂₁至Q₂₃以及Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₂₀烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基,但是本公开的实施例不限于此。

[0198] 例如,在式3中,X₃₁可以为B,并且X₃₂和X₃₃可以为N(R₃₄);或者X₃₁可以为N,并且X₃₂和X₃₃可以为B(R₃₄),但是本公开的实施例不限于此。

[0199] 例如,在式3中,A₃₁至A₃₃可以均独立地选自于苯基、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[9,10]菲基、苊基、蒽基、花基、噻吩基、呋喃基、噻咯基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并噻咯基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基和二苯并噻咯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0200] 在一个实施例中,在式3中,A₃₁至A₃₃可以为苯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0201] 例如,在式3中,a₃₁至a₃₃可以均独立地选自于0和1,但是本公开的实施例不限于此。

[0202] 例如,在式3中,R₃₁至R₃₅可以均独立地选自于:

[0203] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C₁-C₂₀烷基和C₁-C₂₀烷氧基;

[0204] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基;

[0205] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并芴基、苯并呋唑基、苯并萘并呋喃基、苯并萘并噻吩基、二苯并芴基、二苯并呋唑基、二萘并呋喃基、二萘并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、氮杂芴基、氮杂呋唑基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂芴基、二氮杂呋唑基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲

基、蒽基、茈萸基、茈萸基、茈萸基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茈萸基、苯并呋喃基、苯并茈萸基、苯并茈萸基、二苯并茈萸基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、氮杂茈萸基、氮杂呋喃基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂茈萸基、二氮杂呋喃基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

[0206] $-B(Q_1)(Q_2)$ 和 $-N(Q_1)(Q_2)$ ，并且

[0207] Q_1 和 Q_2 可以均独立地选自于：

[0208] 氢、氘和 C_1 - C_{20} 烷基；

[0209] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、茈萸基、茈萸基、呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茈萸基、苯并呋喃基、苯并萘基、苯并萘基、二苯并茈萸基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、氮杂茈萸基、氮杂呋喃基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂茈萸基、二氮杂呋喃基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基；以及

[0210] 均取代有从氘、 C_1 - C_{20} 烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、茈萸基、茈萸基、呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茈萸基、苯并呋喃基、苯并萘基、苯并萘基、二苯并茈萸基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、氮杂茈萸基、氮杂呋喃基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂茈萸基、二氮杂呋喃基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、茈萸基、茈萸基、呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并茈萸基、苯并呋喃基、苯并萘基、苯并萘基、二苯并茈萸基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、苯并异喹啉基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、氮杂茈萸基、氮杂呋喃基、氮杂二苯并呋喃基、氮杂二苯并噻吩基、二氮杂茈萸基、二氮杂呋喃基、二氮杂二苯并呋喃基和二氮杂二苯并噻吩基，但是本公开的实施例不限于此。

[0211] 在一个实施例中，在式3中， R_{31} 至 R_{35} 可以均独立地选自于：

[0212] 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、叔丁基、甲氧基、乙氧基、丙氧基和丁氧基；

[0213] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、茈萸基、茈萸基、呋喃基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；

[0214] 均取代有从氘、-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、叔丁基、甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、茈萸基、茈萸基、呋喃基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、茈萸基、茈萸基、呋喃基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

[0215] $-B(Q_1)(Q_2)$ 和 $-N(Q_1)(Q_2)$ ，并且

[0216] Q_1 和 Q_2 可以均独立地选自于：

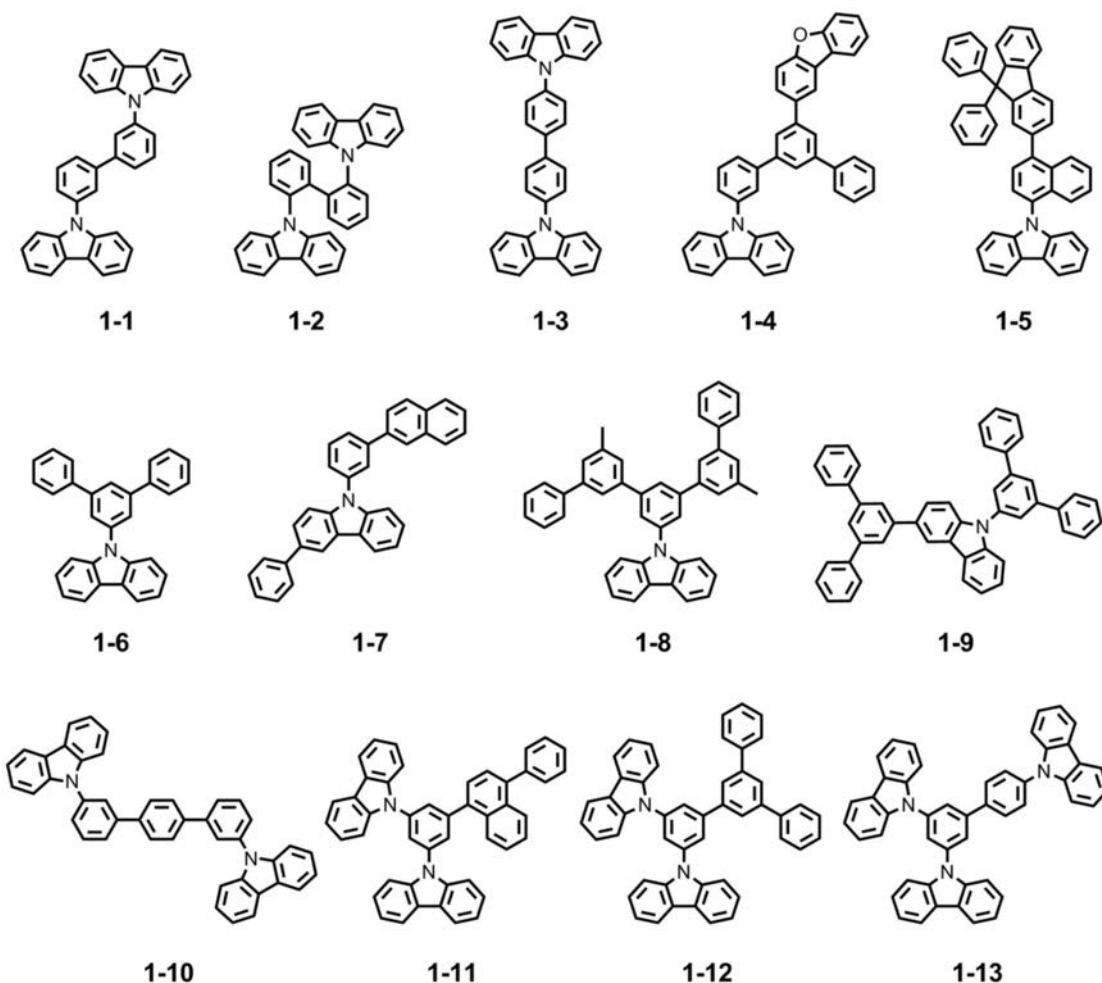
[0217] 氢、氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基和叔丁基；

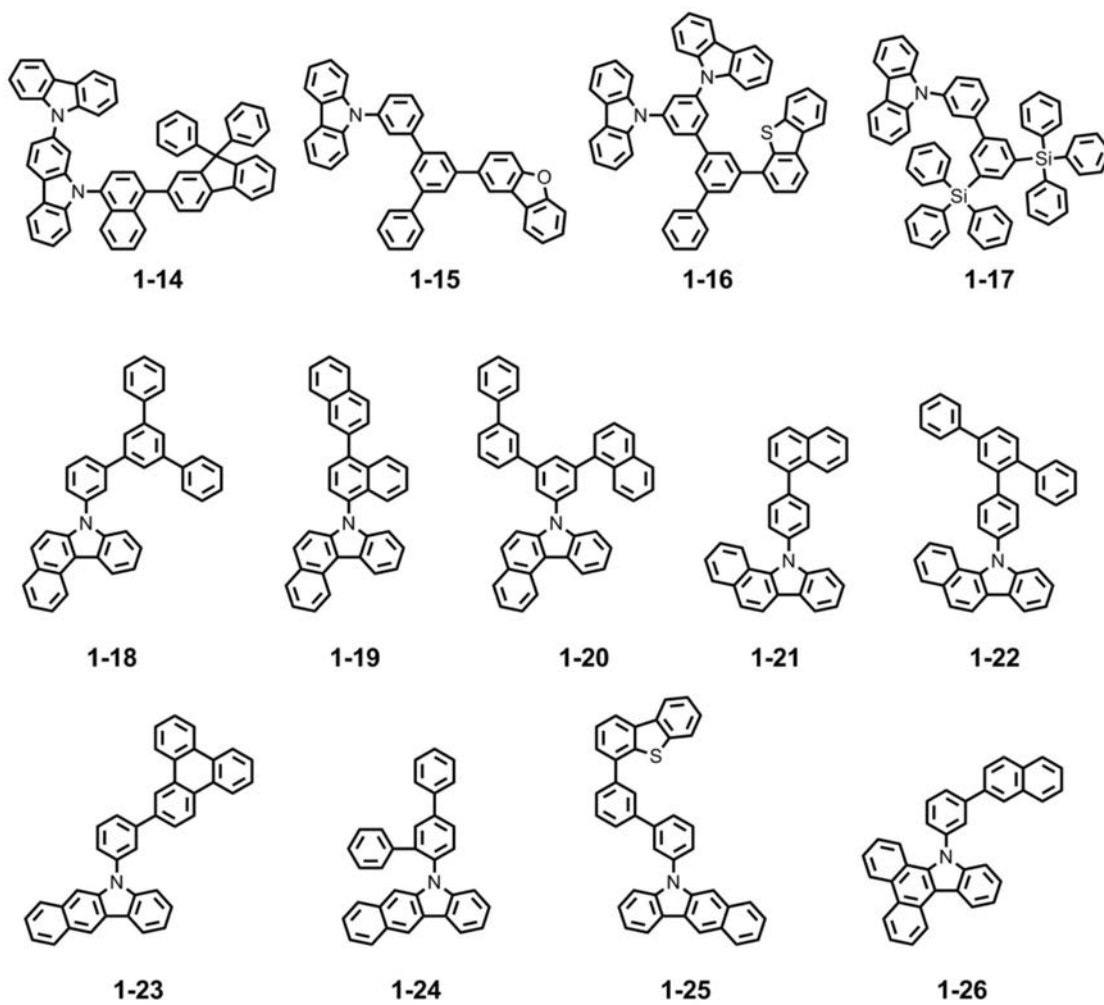
[0218] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

[0219] 均取代有从氘、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、菲基、苯并[9,10]菲基、蒽基、荧蒽基、芴基、咔唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，但是本公开的实施例不限于此。

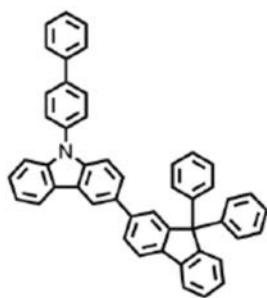
[0220] 在一个实施例中，第一化合物可以选自于组I的化合物：

[0221] 组I

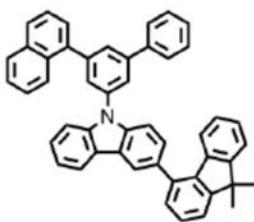




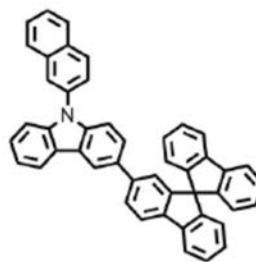
[0224]



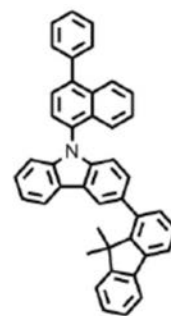
1-27



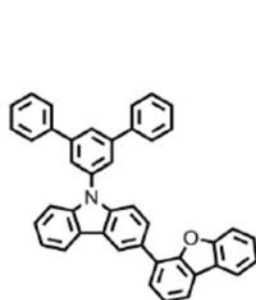
1-28



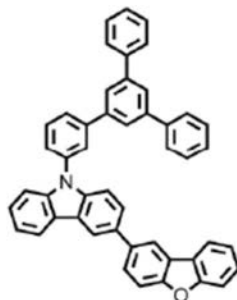
1-29



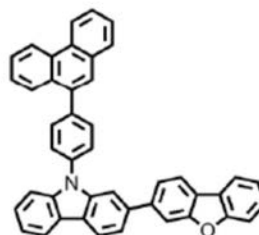
1-30



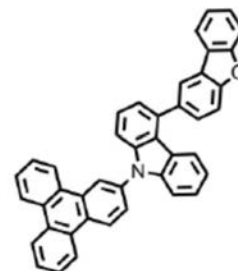
1-31



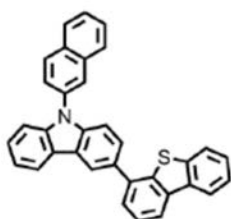
1-71



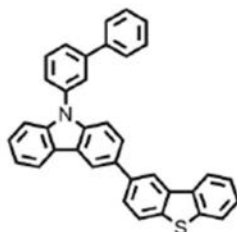
1-32



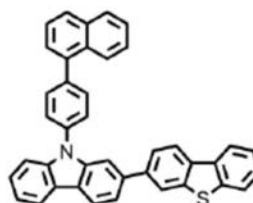
1-33



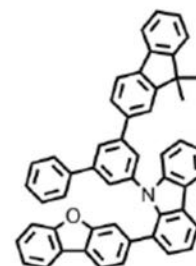
1-34



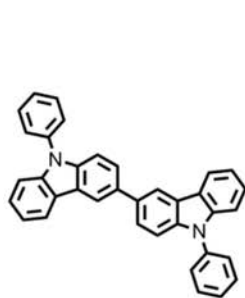
1-35



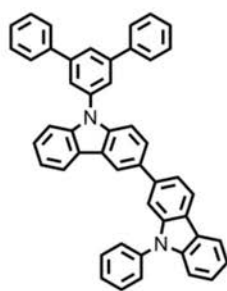
1-36



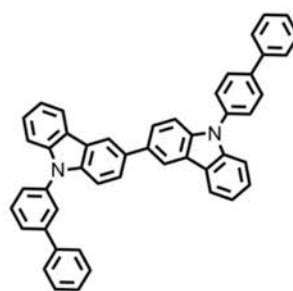
1-37



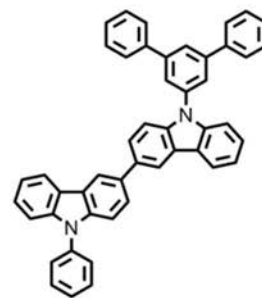
1-38



1-39

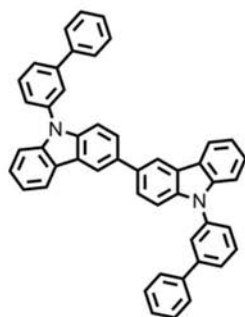


1-40

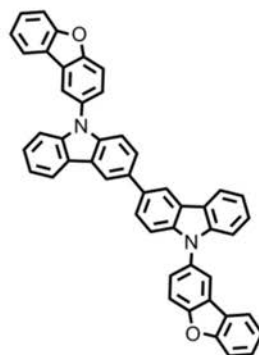


1-41

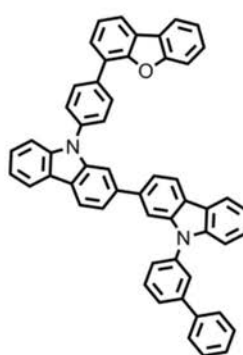
[0225]



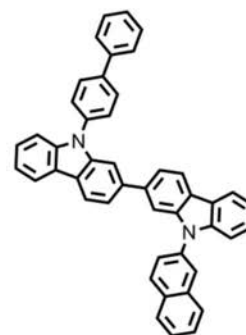
1-42



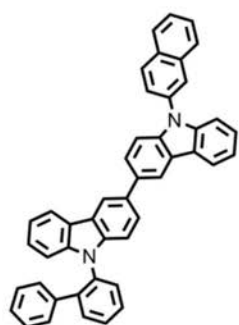
1-43



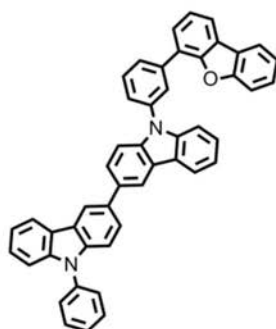
1-44



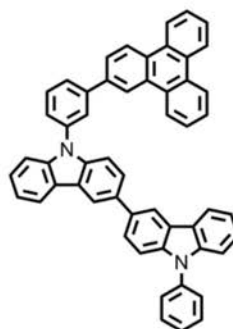
1-45



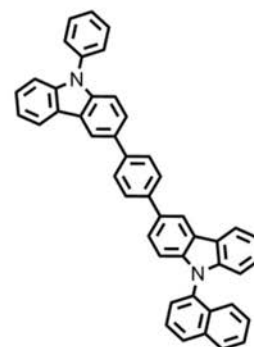
1-46



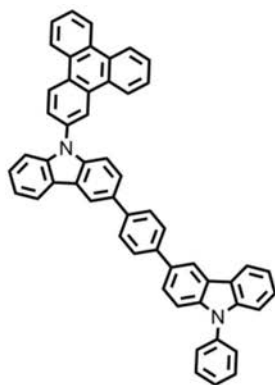
1-47



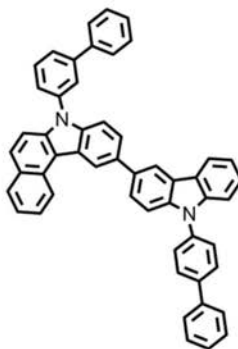
1-48



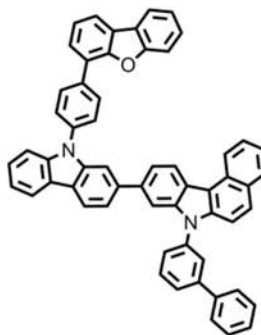
1-49



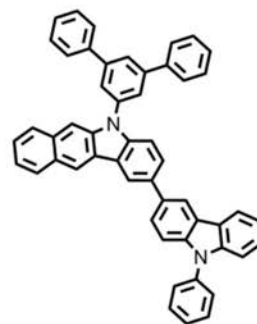
1-50



1-51

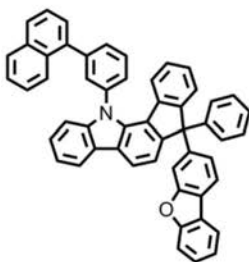


1-52

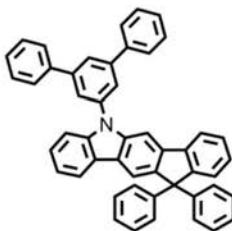


1-53

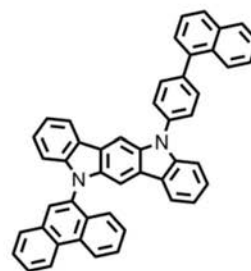
[0226]



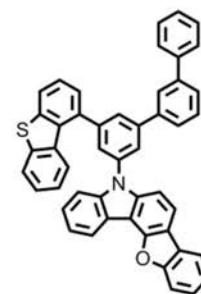
1-54



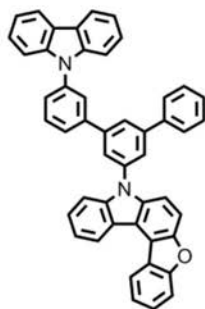
1-55



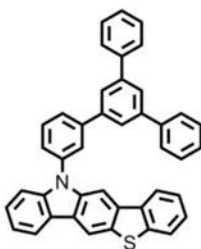
1-56



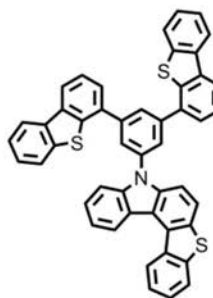
1-57



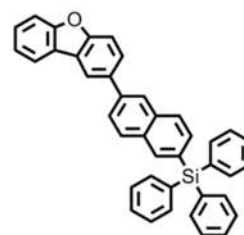
1-58



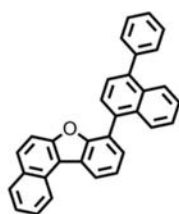
1-59



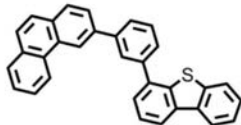
1-60



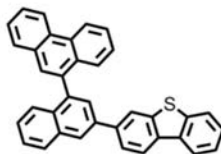
1-61



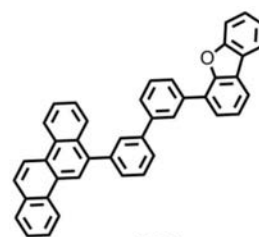
1-62



1-63

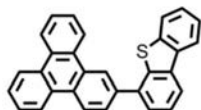


1-64

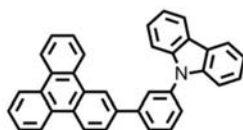


1-65

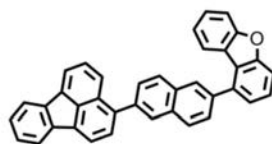
[0227]



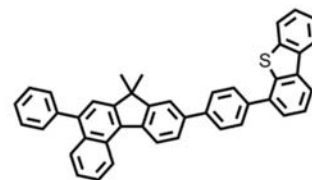
1-66



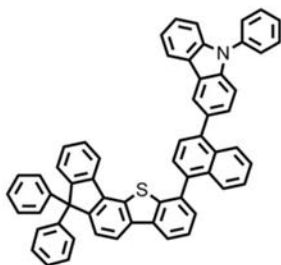
1-67



1-68



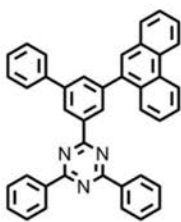
1-69



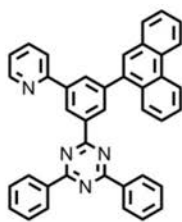
1-70

[0228] 在一个实施例中,第二化合物可以选自于组II的化合物:

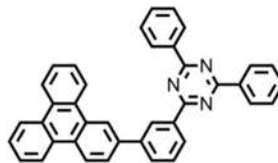
[0229] 组II



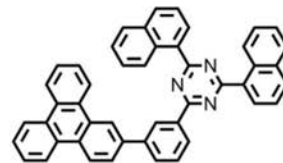
2-1



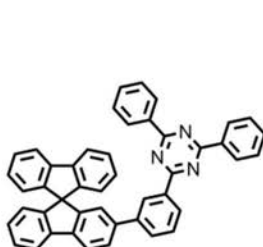
2-2



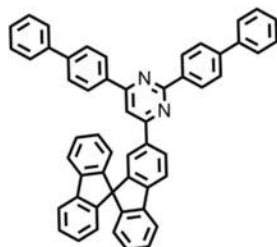
2-3



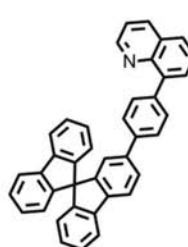
2-4



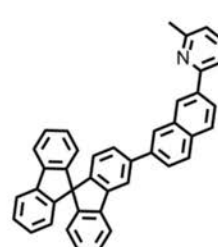
2-5



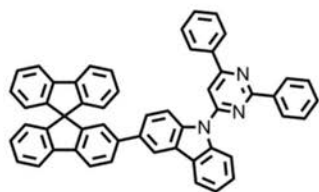
2-6



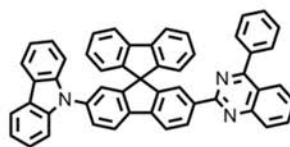
2-7



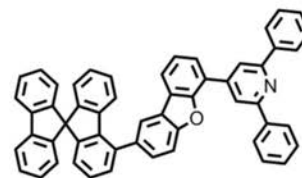
2-8



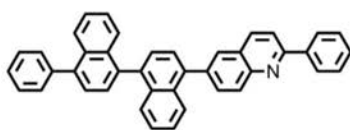
2-9



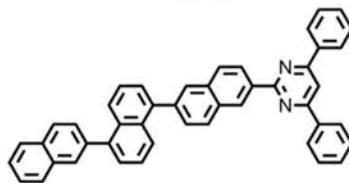
2-10



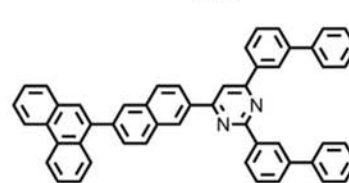
2-11



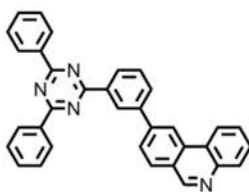
2-12



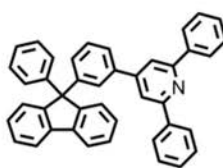
2-13



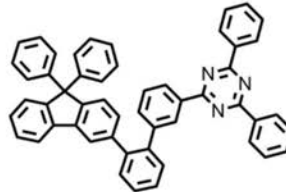
2-14



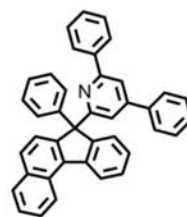
2-15



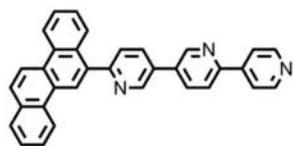
2-16



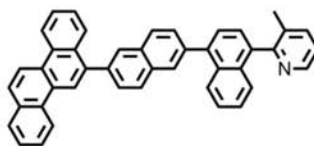
2-17



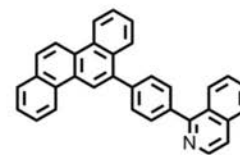
2-18



2-19

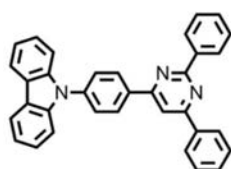


2-20

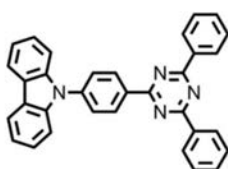


2-21

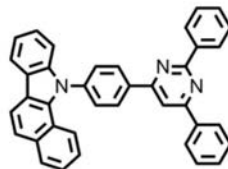
[0230]



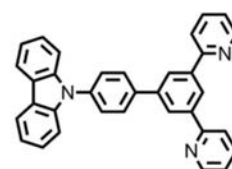
2-22



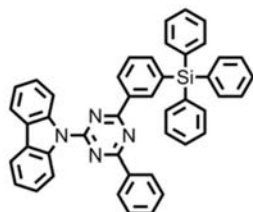
2-23



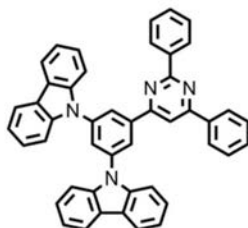
2-24



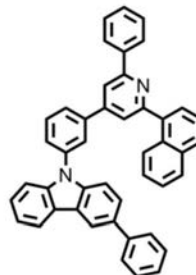
2-25



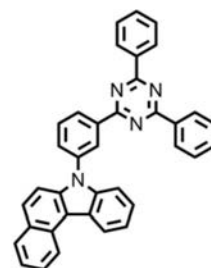
2-26



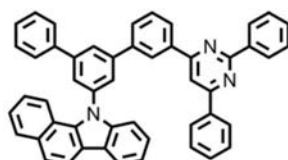
2-27



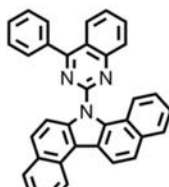
2-28



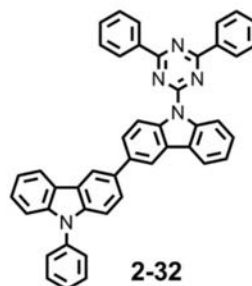
2-29



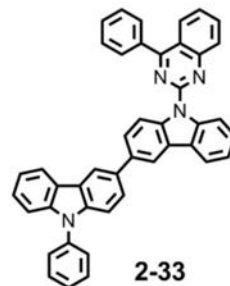
2-30



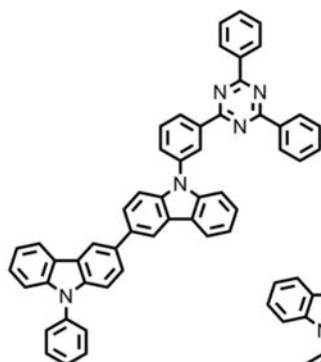
2-31



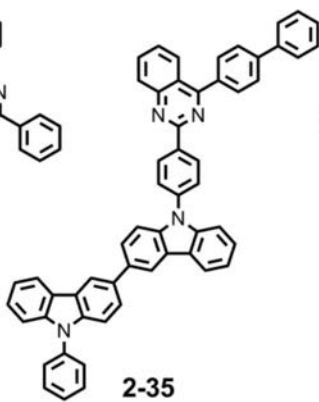
2-32



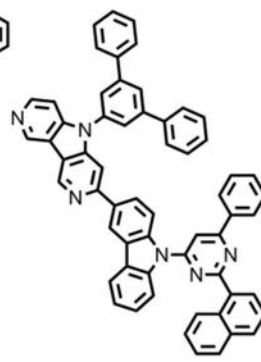
2-33



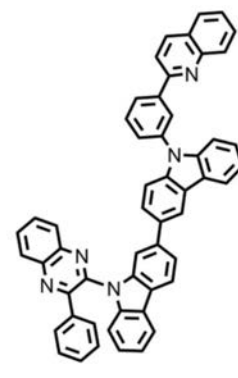
2-34



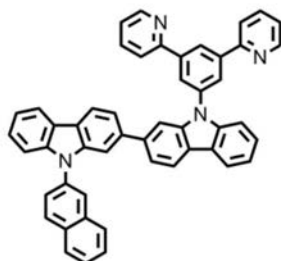
2-35



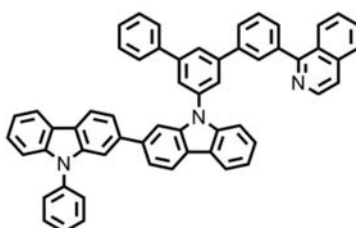
2-36



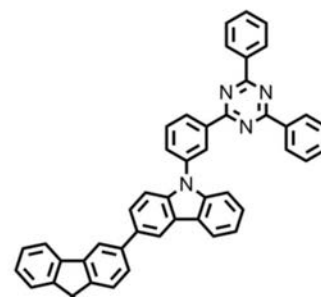
2-37



2-38



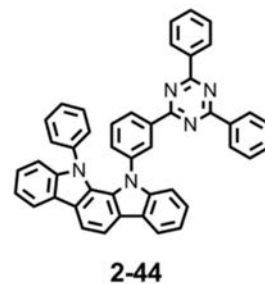
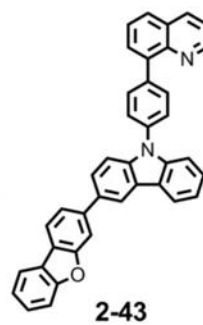
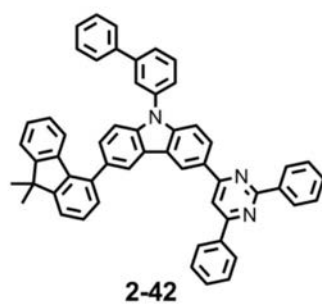
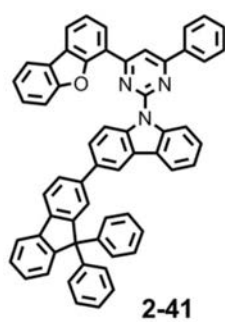
2-39



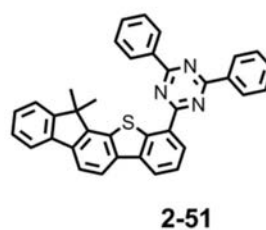
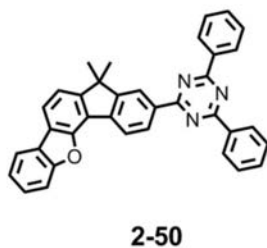
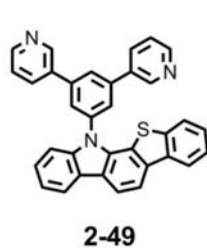
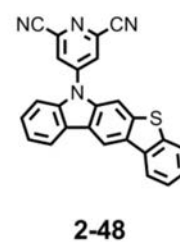
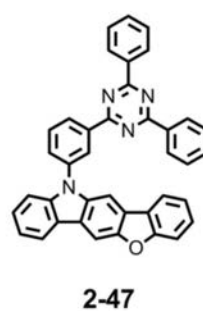
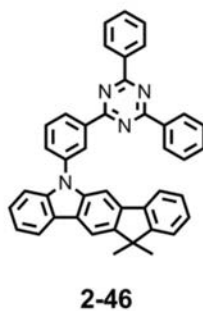
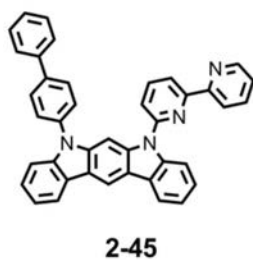
2-40

[0231]

[0232]

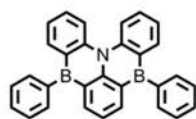


[0233]

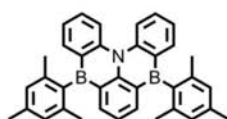


[0234] 在一个实施例中,第三化合物可以选自于组III的化合物:

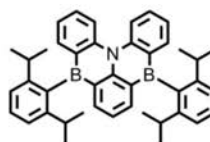
[0235] 组III



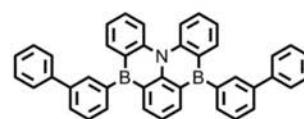
3-1



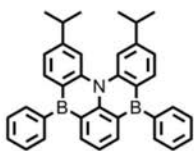
3-2



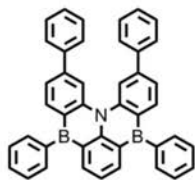
3-3



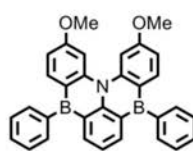
3-4



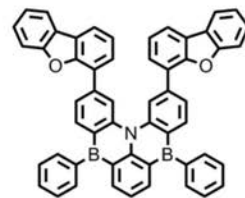
3-5



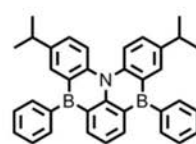
3-6



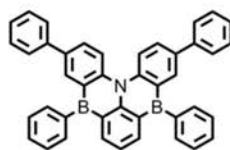
3-7



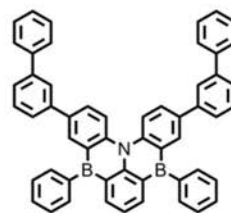
3-8



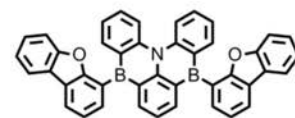
3-9



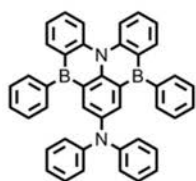
3-10



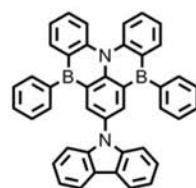
3-11



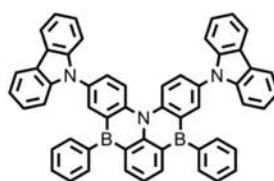
3-12



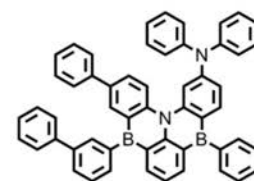
3-13



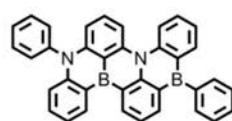
3-14



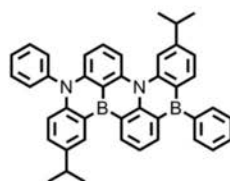
3-15



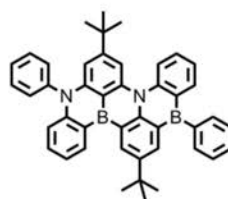
3-16



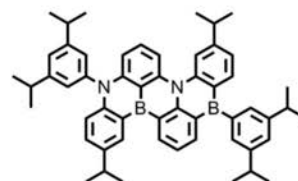
3-17



3-18

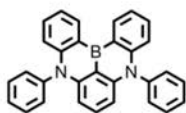


3-19

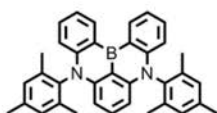


3-20

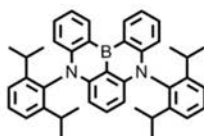
[0236]



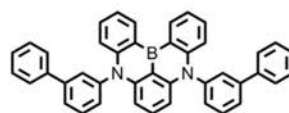
3-21



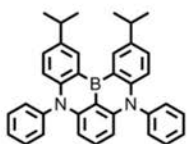
3-22



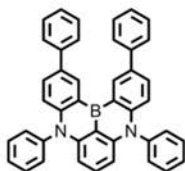
3-23



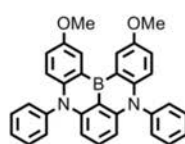
3-24



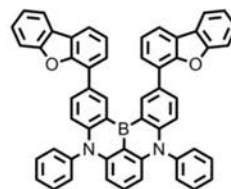
3-25



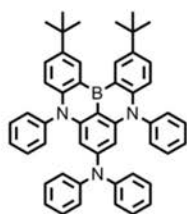
3-26



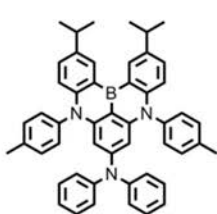
3-27



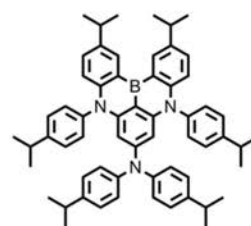
3-28



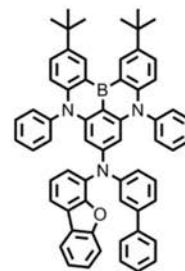
3-29



3-30

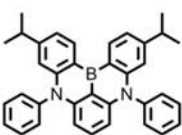


3-31

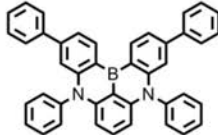


3-32

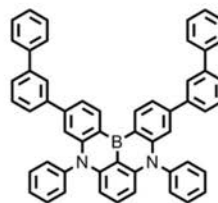
[0237]



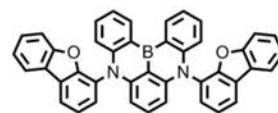
3-33



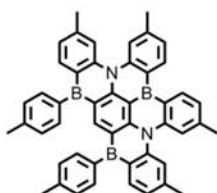
3-34



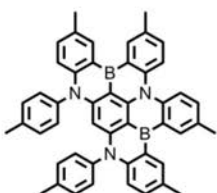
3-35



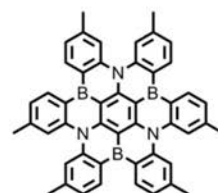
3-36



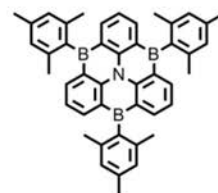
3-37



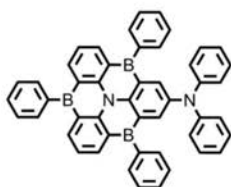
3-38



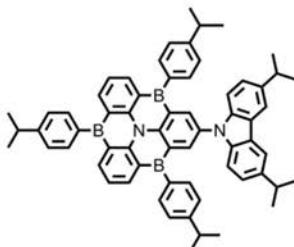
3-39



3-40



3-41



3-42

[0238] 因为第一化合物基本上不包括电子传输部分,所以第一化合物可以容易地用于控制有机发光器件的空穴传输特性。例如,在一些实施例中,第一化合物不包含电子传输部

分。因为第三化合物具有相对高的空穴捕获特性(例如高的空穴捕获特性),所以基于第三化合物的存在,发射区域可以偏置到发光层中的设定区域或特定区域。因此,为了在整个发射层中均匀地(例如基本上均匀地)分布包括第三化合物的有机发光器件的发射区域,空穴传输主体的特性可能是重要的。可以通过借由第一化合物的空穴传输能力在整个发射层中使发射区域变宽。因此,可以改善包括第一化合物的有机发光器件的效率和/或寿命。

[0239] 因为第二化合物包括(或基本上包括)电子传输部分,所以第二化合物可以改善或优化发射层中的电荷平衡。如果电子没有从电子传输层平稳地注入到发射层,则电荷在发射层与电子传输层之间的界面处累积,因此会使界面劣化。因此,会使有机发光器件的寿命劣化。因为第一化合物具有相对高的空穴传输特性,所以最低未占分子轨道(LUMO)能级不适合于电子注入。因此,发射层中包括第二化合物,以调节注入到发射层的电子。因此,可以提供具有改善的寿命的有机发光器件。

[0240] 第三化合物可以是热激活延迟荧光(TADF)发射体。

[0241] 第三化合物可以具有约450nm至约650nm范围内的最大发射波长,但是本公开的实施例不限于此。例如,发射层中的第三化合物不直接参与激子的形成,并且可以从形成的激子接收能量并发射红色延迟荧光。

[0242] 有机发光器件可以发射约450nm至约650nm范围内的延迟荧光,但是本公开的实施例不限于此。

[0243] 第三化合物可以满足下面的条件1:

[0244] 条件1

[0245] $\Delta E_{ST}(C3) \leq 0.3\text{eV}$ 。

[0246] 在条件1中,

[0247] $\Delta E_{ST}(C3)$ 是第三化合物的最低激发单重态能级($E_{S1}(C3)$)与最低激发三重态能级($E_{T1}(C3)$)之间的差。

[0248] 可以利用任何合适的例如其中利用B3LYP杂化函数和6-31G(d,p)基组来对化合物进行结构优化的“高斯(Gaussian)”软件程序版本通过密度泛函理论(DFT)方法评估 $E_{S1}(C3)$ 和 $E_{T1}(C3)$ 。

[0249] 当满足条件1时,即使在室温下也可以获得适当或足够高的反向系间穿越(RISC)效率。

[0250] 因为有机发光器件具有足以在第三化合物处或从第三化合物发射荧光的能级,所以可以提供具有高色纯度的有机发光器件。另外,因为第二化合物即使在室温下也具有适当或足够高的RISC效率,所以可以不参与光发射的第一化合物的三重态能量可以全部(或基本上全部)转移到第三化合物,并且可以使不参与光发射否则可能消失或解离的激子最少化或减少,从而改善有机发光器件的效率。

[0251] 基于发射层的总重量,发射层中的第一化合物的量可以在约10wt%至约90wt%的范围内,但是本公开的实施例不限于此。

[0252] 基于发射层的总重量,发射层中的第二化合物的量可以在约10wt%至约90wt%的范围内,但是本公开的实施例不限于此。

[0253] 基于发射层的总重量,发射层中的第三化合物的量可以在约0.5wt%至约5wt%的范围内,但是本公开的实施例不限于此。

[0254] 基于100重量份的第一化合物和第二化合物,第三化合物的量可以在约0.01重量份至约30重量份的范围内,但是本公开的实施例不限于此。

[0255] 当第一化合物、第二化合物和第三化合物满足这些范围时,可以提供具有改善的效率和改善的寿命的有机发光器件。

[0256] 在一个实施例中,发射层可以包括第一化合物、第二化合物和第三化合物,或者由第一化合物、第二化合物和第三化合物构成,但是本公开的实施例不限于此。

[0257] 在一个实施例中,第一电极可以是阳极,第二电极可以是阴极,有机层还可以包括位于第一电极与发射层之间的空穴传输区域和/或位于发射层与第二电极之间的电子传输区域,空穴传输区域可以包括空穴注入层、空穴传输层、发射辅助层、电子阻挡层或它们的任意组合,电子传输区域可以包括空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层或它们的任意组合,但是本公开的实施例不限于此。

[0258] 图1的描述

[0259] 图1是根据实施例的有机发光器件10的示意图。有机发光器件10包括第一电极110、有机层150和第二电极190。

[0260] 在下文中,将结合图1描述根据实施例的有机发光器件10的结构和制造有机发光器件10的方法。

[0261] 第一电极110

[0262] 在图1中,基底可以另外地位于第一电极110下方或第二电极190上方。基底可以是均具有优异的机械强度、热稳定性、透明度、表面光滑度、易处理性和防水性的玻璃基底或塑料基底。

[0263] 可以通过在基底上沉积或溅射用于形成第一电极110的材料来形成第一电极110。当第一电极110是阳极时,用于形成第一电极110的材料可以选自于具有高逸出功的材料,以促进空穴注入。

[0264] 第一电极110可以是反射电极、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的材料可以选自于氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO₂)、氧化锌(ZnO)和它们的任意组合,但是本公开的实施例不限于此。在一个或更多个实施例中,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的材料可以选自于镁(Mg)、银(Ag)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)和它们的任意组合,但是本公开的实施例不限于此。

[0265] 第一电极110可以具有单层结构或者包括两个或更多个层的多层结构。例如,第一电极110可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构,但是第一电极110的结构不限于此。

[0266] 有机层150

[0267] 有机层150位于第一电极110上。有机层150可以包括发射层。

[0268] 有机层150还可以包括位于第一电极110与发射层之间的空穴传输区域和位于发射层与第二电极190之间的电子传输区域。

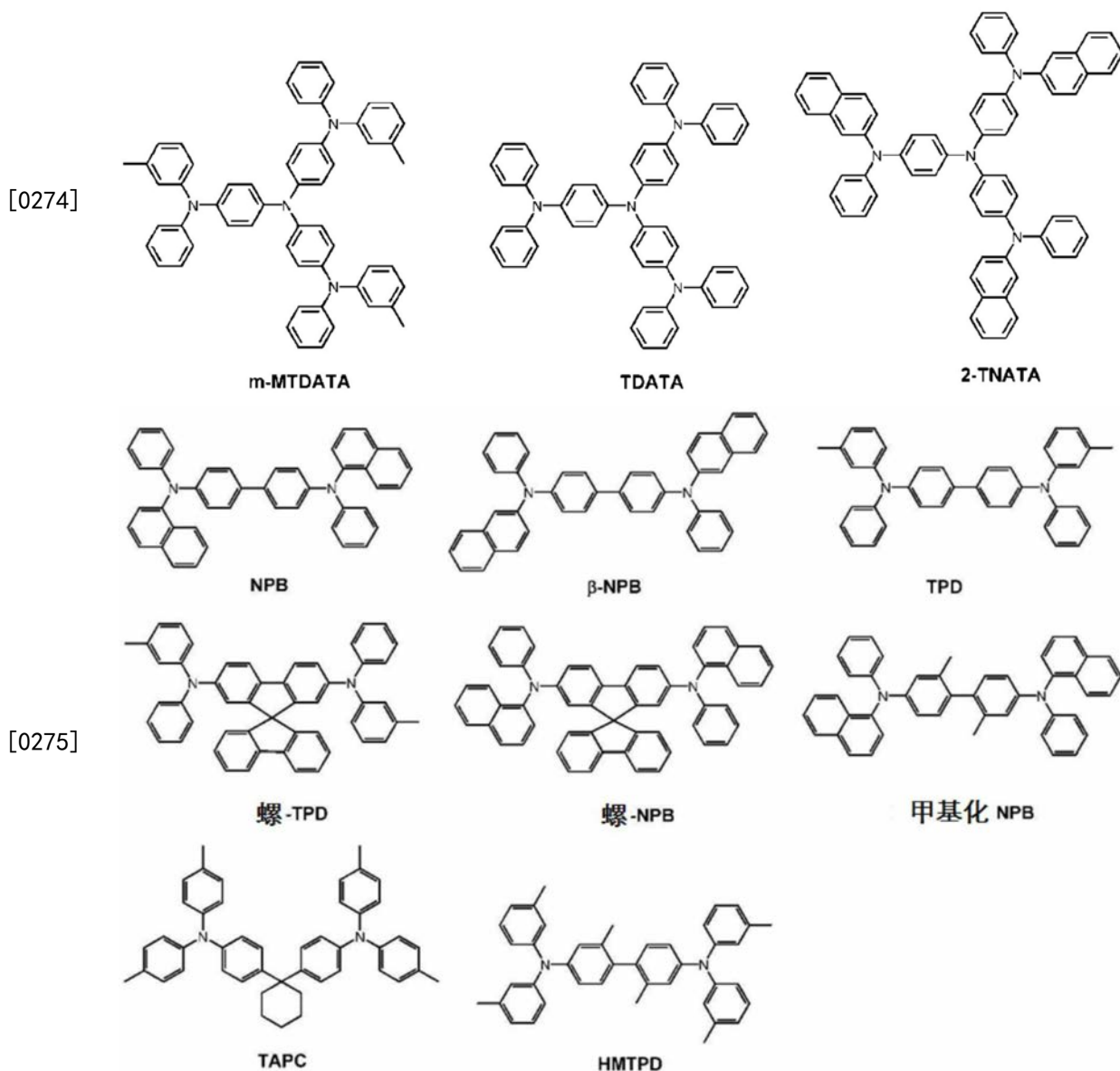
[0269] 有机层150中的空穴传输区域

[0270] 空穴传输区域可以具有:i) 单层结构,其包括包含单种材料的单个层,ii) 单层结构,其包括包含多种不同材料的单个层,或者iii) 多层结构,其具有包含多种不同材料的多个层。

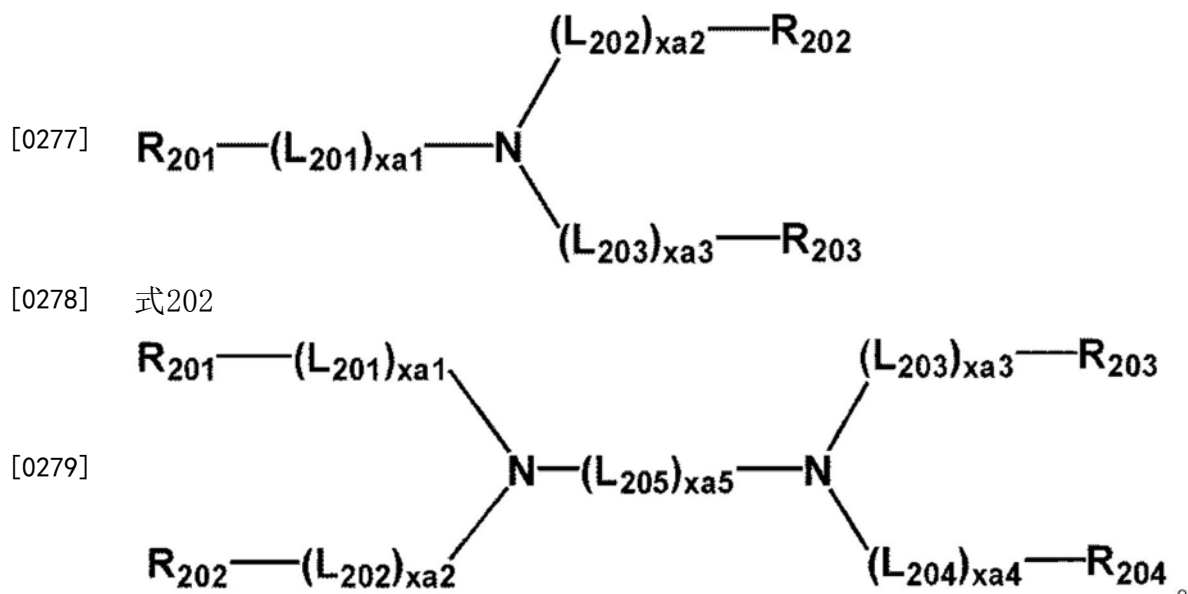
[0271] 空穴传输区域可以包括从空穴注入层、空穴传输层、发射辅助层和电子阻挡层中选择的至少一个层。

[0272] 例如,空穴传输区域可以具有单层结构或多层结构,所述单层结构包括包含多种不同材料的单个层,所述多层结构具有空穴注入层/空穴传输层结构、空穴注入层/空穴传输层/发射辅助层结构、空穴注入层/发射辅助层结构、空穴传输层/发射辅助层结构或空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层结构,其中,对于每种结构,以该陈述的次序从第一电极110来顺序地堆叠构成层,但是空穴传输区域的结构不限于此。

[0273] 空穴传输区域可以包括从m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB (NPD)、 β -NPB、TPD、螺-TPD、螺-NPB、甲基化NPB、TAPC、HMTDP、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺(TCTA)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、聚(3,4-乙撑二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PEDOT/PSS)、聚苯胺/樟脑磺酸(PANI/CSA)、聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PANI/PSS)、由式201表示的化合物和由式202表示的化合物中选择的至少一种:



[0276] 式201



[0280] 在式201和式202中，

[0281] L_{201} 至 L_{204} 可以均独立地选自于取代或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0282] L_{205} 可以选自于 $\text{*}-\text{O}-\text{*}$ '、 $\text{*}-\text{S}-\text{*}$ '、 $\text{*}-\text{N}(\text{Q}_{201})-\text{*}$ '、取代或未取代的 C_1 - C_{20} 亚烷基、取代或未取代的 C_2 - C_{20} 亚烯基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 亚杂芳基、取代或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0283] $\text{xa}1$ 至 $\text{xa}4$ 可以均独立地为0至3的整数，

[0284] $\text{xa}5$ 可以为1至10的整数，并且

[0285] R_{201} 至 R_{204} 和 Q_{201} 可以均独立地选自于取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基。

[0286] 在一个实施例中，在式202中， R_{201} 和 R_{202} 可以可选择地经由单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基连接， R_{203} 和 R_{204} 可以可选择地经由单键、二甲基-亚甲基或二苯基-亚甲基连接。

[0287] 在一个实施例中，在式201和式202中，

[0288] L_{201} 至 L_{205} 可以均独立地选自于：

[0289] 亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茛基、亚茛基、亚螺二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚茛基、亚茛基、亚并四苯基、亚茛基、亚茛基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚茛基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚呋唑基、亚吡

噪基、亚异吡噪基、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

[0290] 均取代有从氘、-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、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茺基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、并四苯基、茈基、茈基、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) 中选择的至少一者的亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茛基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚茺基、亚茛基、亚螺二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚茈基、亚蒽基、亚并四苯基、亚茈基、亚茈基、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，并且

[0291] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0292] 在一个或多个实施例中，xa1至xa4可以均独立地为0、1或2。

[0293] 在一个或多个实施例中，xa5可以为1、2、3或4。

[0294] 在一个或多个实施例中，R₂₀₁至R₂₀₄和Q₂₀₁可以均独立地选自于：

[0295] 苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、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[9,10]菲基、茈基、蒽基、并四苯基、茈基、茈基、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

[0296] 均取代有从氘、-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、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茺基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、并四苯基、茈基、茈基、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) 中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茛基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、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[9,10]菲基、茈基、蒽基、并四苯基、茈基、茈基、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

基和吡啶基,并且

[0297] Q_{31} 至 Q_{33} 与上面描述的相同。

[0298] 在一个或多个实施例中,在式201中,从 R_{201} 至 R_{203} 中选择的至少一个可以选自于:

[0299] 苄基、螺二苄基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

[0300] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、胺基、肼基、胍基、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、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、萘基、苄基、螺二苄基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的苄基、螺二苄基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基,

[0301] 但是本公开的实施例不限于此。

[0302] 在一个或多个实施例中,在式202中, i) R_{201} 和 R_{202} 可以经由单键连接,并且/或者 ii) R_{203} 和 R_{204} 可以经由单键连接。

[0303] 在一个或多个实施例中,在式202中,从 R_{201} 至 R_{204} 中选择的至少一个可以选自于:

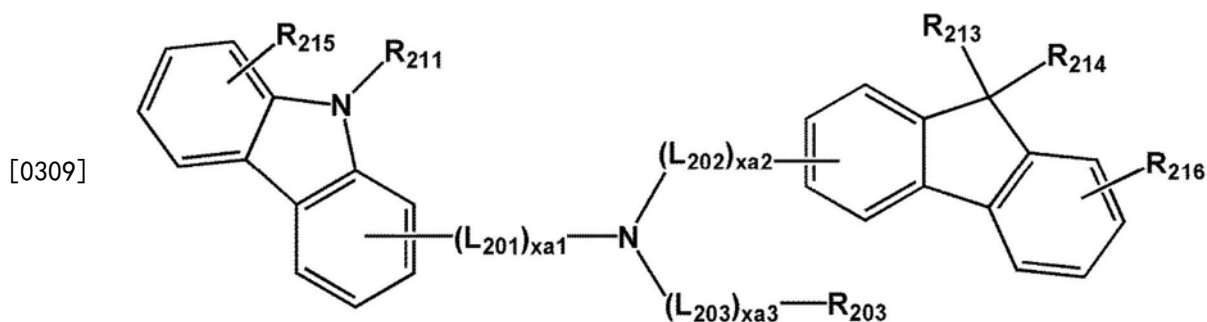
[0304] 呋唑基;以及

[0305] 取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、胺基、肼基、胍基、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、取代有C₁-C₁₀烷基的苯基、取代有-F的苯基、萘基、苄基、螺二苄基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中选择的至少一者的呋唑基,

[0306] 但是本公开的实施例不限于此。

[0307] 由式201表示的化合物可以由式201A表示:

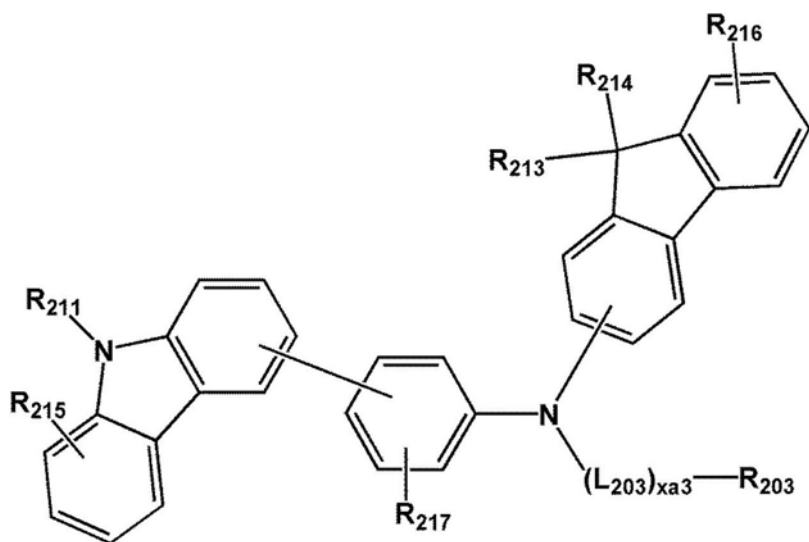
[0308] 式201A



[0310] 在一个实施例中,由式201表示的化合物可以由下面的式201A (1) 表示,但是本公开的实施例不限于此:

[0311] 式201A (1)

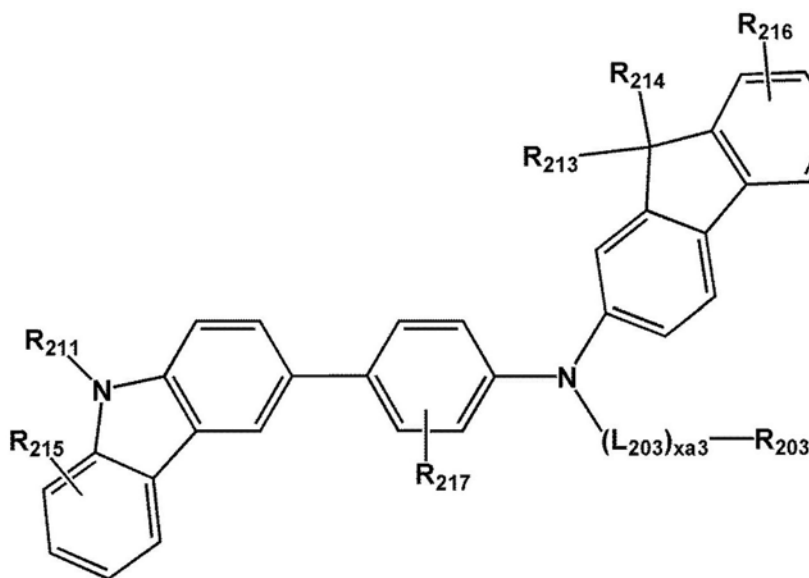
[0312]



[0313] 在一个实施例中,由式201表示的化合物可以由下面的式201A-1表示,但是本公开的实施例不限于此:

[0314] 式201A-1

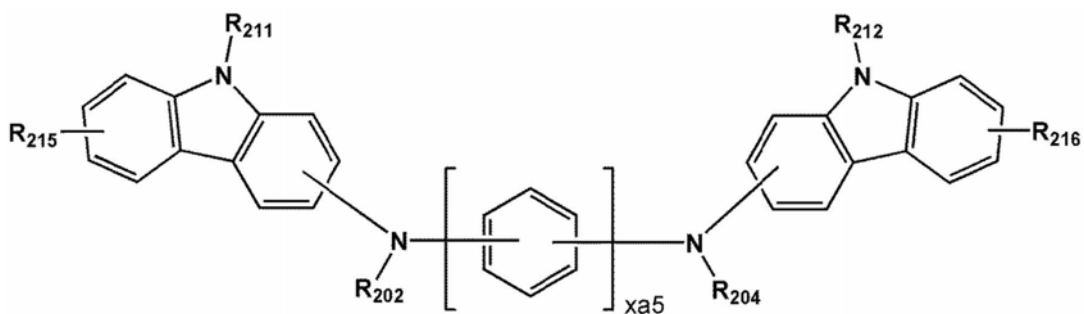
[0315]



[0316] 在一个实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A表示:

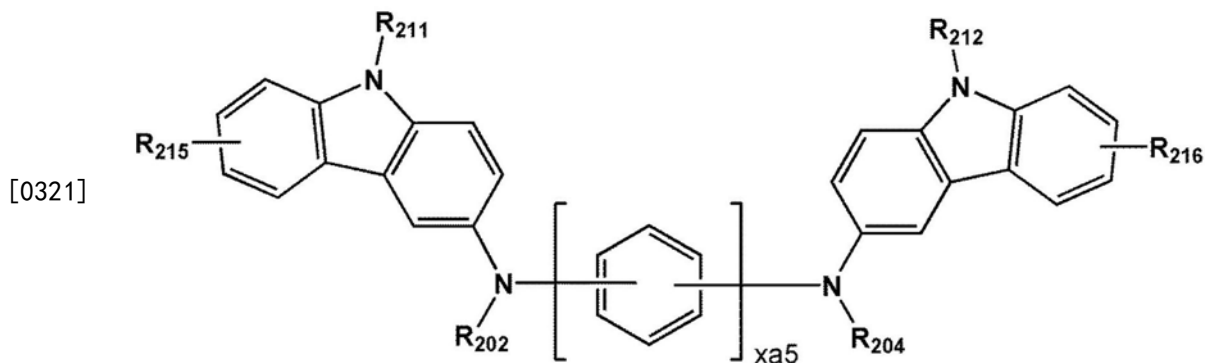
[0317] 式202A

[0318]



[0319] 在一个实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A-1表示:

[0320] 式202A-1



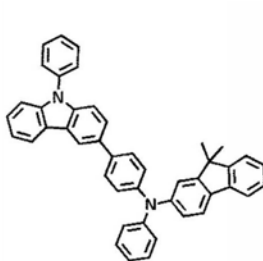
[0322] 在式201A、式201A(1)、式201A-1、式202A和式202A-1中，

[0323] L_{201} 至 L_{203} 、 $xa1$ 至 $xa3$ 、 $xa5$ 和 R_{202} 至 R_{204} 与上面描述的相同，

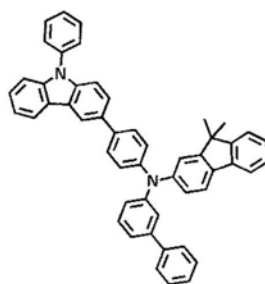
[0324] R_{211} 和 R_{212} 可以与结合 R_{203} 限定的相同，并且

[0325] R_{213} 至 R_{217} 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、胬基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有 C_1 - C_{10} 烷基的苯基、取代有-F的苯基、并环戊二烯基、茚基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茚基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、蒽基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、吡啶基、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、苯并吡啶基、二苯并吡啶基、二苯并噻咯基和吡啶基。

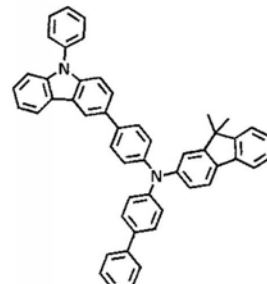
[0326] 空穴传输区域可以包括从化合物HT1至化合物HT39中选择的至少一种化合物，但是本公开的实施例不限于此：



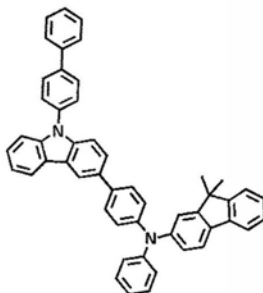
HT1



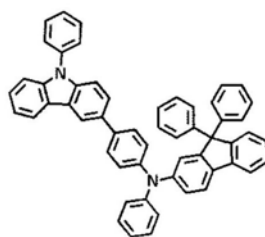
HT2



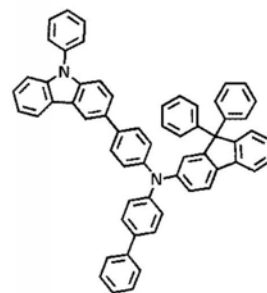
HT3



HT4

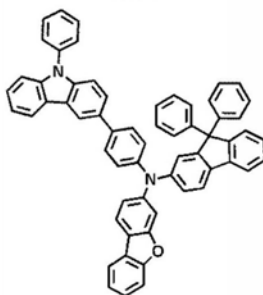


HT5

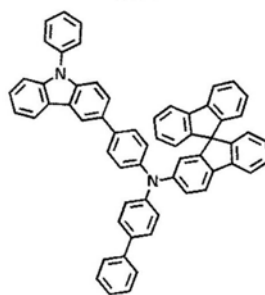


HT6

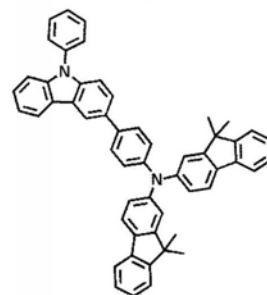
[0327]



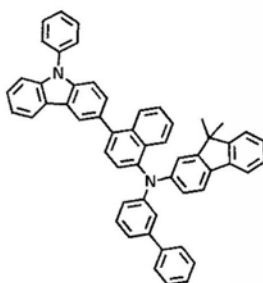
HT7



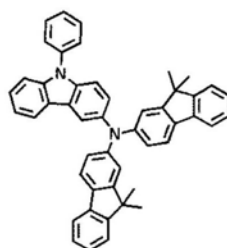
HT8



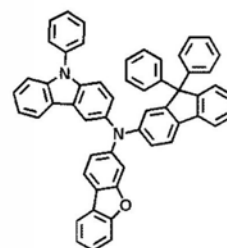
HT9



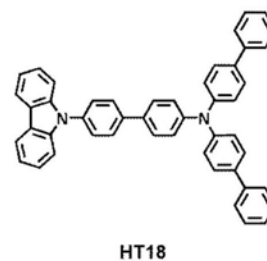
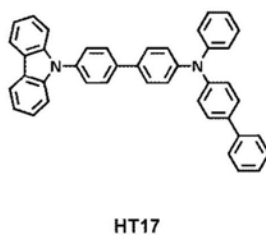
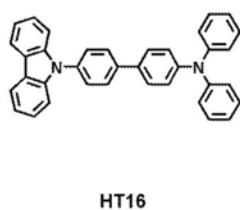
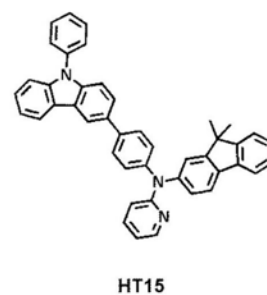
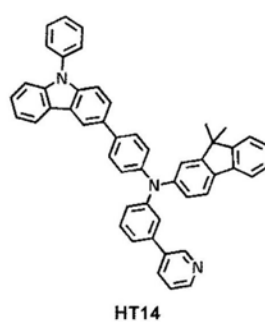
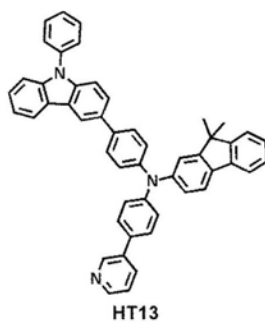
HT10



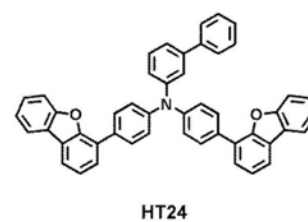
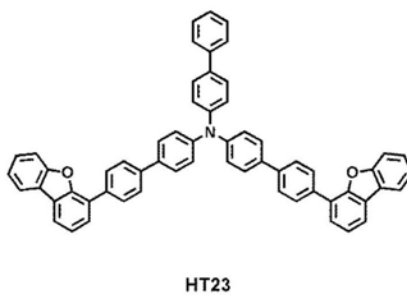
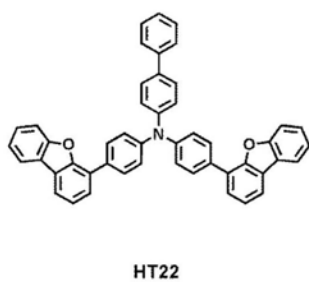
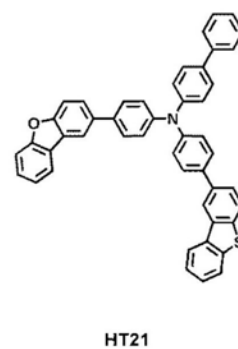
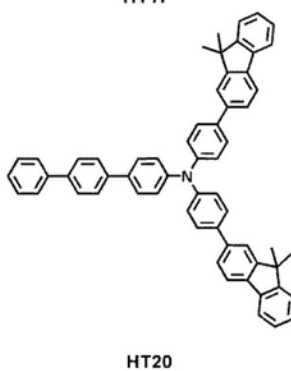
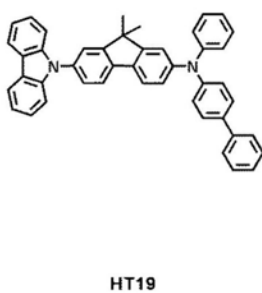
HT11

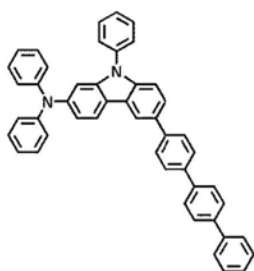


HT12

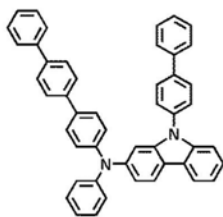


[0328]

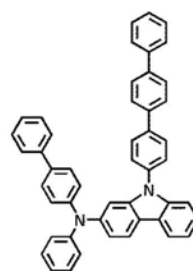




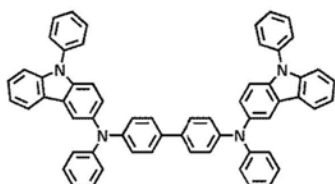
HT25



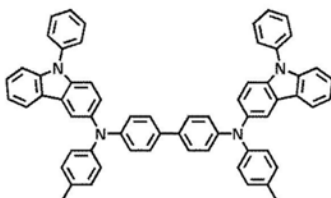
HT26



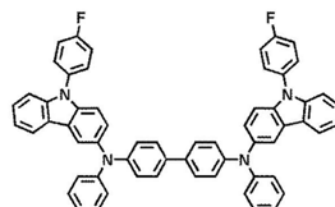
HT27



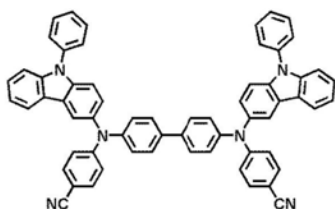
HT28



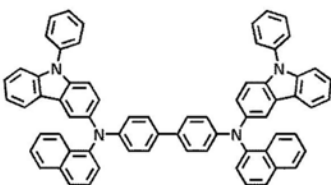
HT29



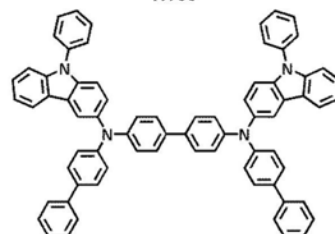
HT30



HT31

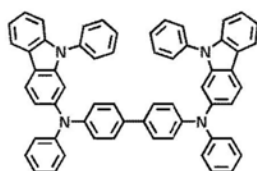


HT32

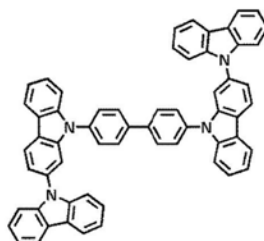


HT33

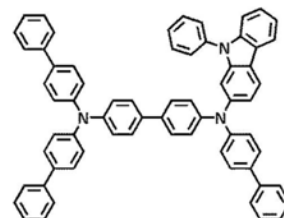
[0329]



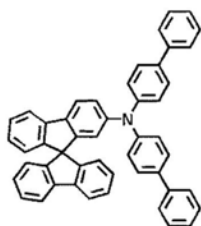
HT34



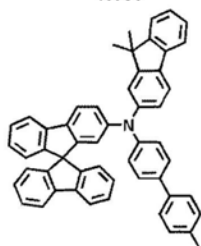
HT35



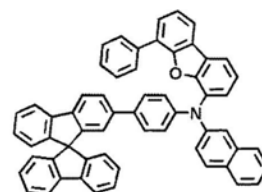
HT36



HT37



HT38



HT39

[0330] 空穴传输区域的厚度可以在约 100\AA 至约 $10,000\text{\AA}$ 的范围内,例如,在约 100\AA 至约 $1,000\text{\AA}$ 的范围内。当空穴传输区域包括从空穴注入层和空穴传输层中选择的至少一个时,空穴注入层的厚度可以在约 100\AA 至约 $9,000\text{\AA}$ 的范围内,例如,在约 100\AA 至约 $1,000\text{\AA}$ 的范围内,并且空穴传输层的厚度可以在约 50\AA 至约 $2,000\text{\AA}$ 的范围内,例如,在

约100Å至约1,500Å的范围内。当空穴传输区域、空穴注入层和空穴传输层的厚度在这些范围内时,可以在不显著增大驱动电压的情况下获得合适的或令人满意的空穴传输特性。

[0331] 发射辅助层可以通过根据由发射层发射的光的波长来补偿光学谐振距离而提高发光效率,并且电子阻挡层可以防止来自电子传输区域的电子的流动。发射辅助层和电子阻挡层可以包括如上述的材料。

[0332] p掺杂剂

[0333] 除了这些材料之外,空穴传输区域还可以包括用于改善导电性质的电荷产生材料。电荷产生材料可以均匀地或非均匀地分散在空穴传输区域中。

[0334] 电荷产生材料可以为例如p掺杂剂。

[0335] 在一个实施例中,p掺杂剂可以具有在约-3.5eV或更小的范围内的LUMO能级。

[0336] p掺杂剂可以包括从醌衍生物、金属氧化物和含氰基的化合物中选择的至少一种,但是本公开的实施例不限于此。

[0337] 例如,p掺杂剂可以包括从以下选择的至少一者:

[0338] 醌衍生物,诸如四氰基醌二甲烷(TCNQ)或2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氰基醌二甲烷(F4-TCNQ);

[0339] 金属氧化物,诸如氧化钨或氧化钼;

[0340] 1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN);以及

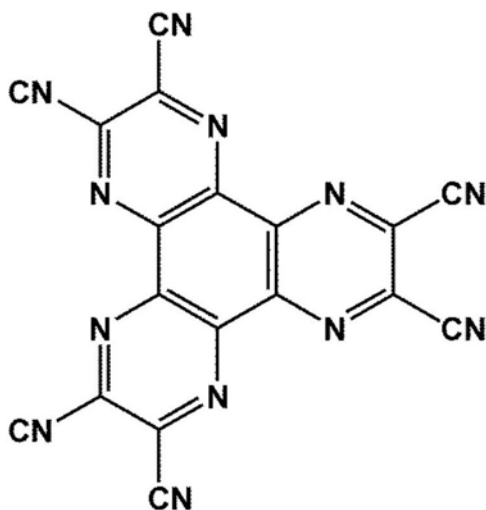
[0341] 由下面的式221表示的化合物,

[0342] 但是本公开的实施例不限于此:

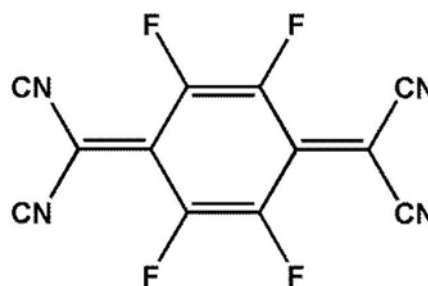
[0343] HAT-CN

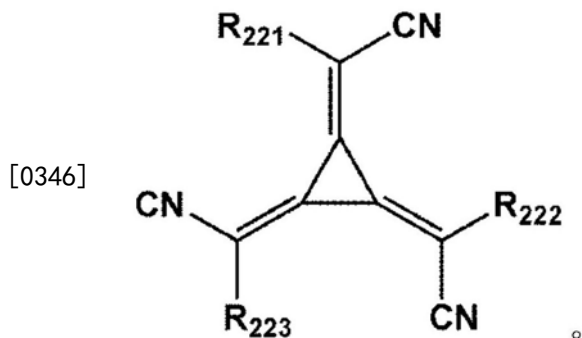
F4-TCNQ

[0344]



[0345] 式221





[0347] 在式221中，

[0348] R_{221} 至 R_{223} 可以均独立地选自于取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代或未取代的单价非芳香缩合杂多环基，其中，从 R_{221} 至 R_{223} 中选择的至少一个可以具有从氰基、-F、-Cl、-Br、-I、取代有-F的 C_1 - C_{20} 烷基、取代有-Cl的 C_1 - C_{20} 烷基、取代有-Br的 C_1 - C_{20} 烷基和取代有-I的 C_1 - C_{20} 烷基中选择的至少一个取代基。

[0349] 有机层150中的发射层

[0350] 当有机发光器件10是全色有机发光器件时，发射层可以根据子像素被图案化为红色发射层、绿色发射层或蓝色发射层。在一个或多个实施例中，发射层可以具有从红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层中选择的两个或多个层的堆叠结构，其中，所述两个或多个层彼此接触或彼此分开。在一个或多个实施例中，发射层可以包括从红色发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料中选择的两种或更多种材料，其中，所述两种或更多种材料在单层中彼此混合以发射白光。

[0351] 发射层的厚度可以在约100Å至约1,000Å的范围内，例如，在约200Å至约600Å的范围内。当发射层的厚度在该范围内时，可以在不显著增大驱动电压的情况下获得优异的发光特性。

[0352] 有机层150中的电子传输区域

[0353] 电子传输区域可以具有：i) 单层结构，其包括包含单种材料的单个层，ii) 单层结构，其包括包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。

[0354] 电子传输区域可以包括从缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层、电子传输层和电子注入层中选择的至少一个，但是本公开的实施例不限于此。

[0355] 例如，电子传输区域可以具有电子传输层/电子注入层结构、空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层结构、电子控制层/电子传输层/电子注入层结构或者缓冲层/电子传输层/电子注入层结构，其中，对于每种结构，以该陈述的次序从发射层顺序地堆叠构成层。然而，电子传输区域的结构实施例不限于此。

[0356] 电子传输区域(例如，电子传输区域中的缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层或电子传输层)可以包括包含至少一个贫 π 电子的含氮环(π electron-depleted nitrogen-containing ring, 或 π 电子耗尽的含氮环)的无金属化合物。

[0357] 如在此使用的术语“贫 π 电子的含氮环”指作为成环部分的具有至少一个 $*-N=*$

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)中选择的至少一者的苯基、萘基、茚基、螺二茚基、苯并茚基、二苯并茚基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苈基、茈基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、呋唑基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、吡啶基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并咪唑基、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呋唑基,并且

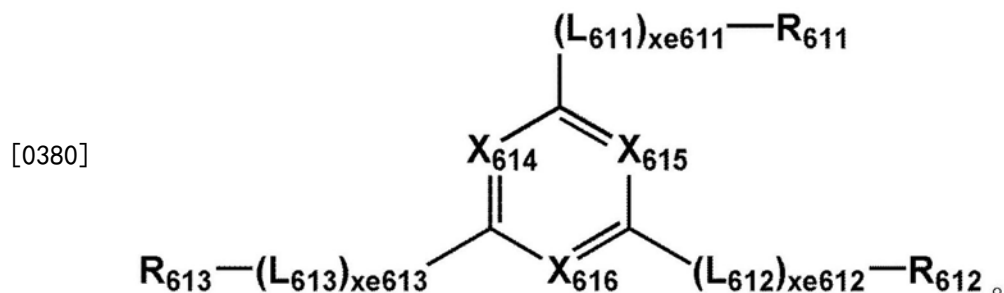
[0375] Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0376] 当式601中的xe11为二或更大时,两个或更多个Ar₆₀₁可以经由单键连接。

[0377] 在一个或更多个实施例中,式601中的Ar₆₀₁可以为蒽基。

[0378] 在一个或更多个实施例中,由式601表示的化合物可以由式601-1表示:

[0379] 式601-1



[0381] 在式601-1中,

[0382] X₆₁₄可以为N或C(R₆₁₄),X₆₁₅可以为N或C(R₆₁₅),X₆₁₆可以为N或C(R₆₁₆),并且从X₆₁₄至X₆₁₆中选择的至少一个可以为N,

[0383] L₆₁₁至L₆₁₃可以均独立地与结合L₆₀₁限定的相同,

[0384] xe611至xe613可以均独立地与结合xe1限定的相同,

[0385] R₆₁₁至R₆₁₃可以均独立地与结合R₆₀₁限定的相同,

[0386] R₆₁₄至R₆₁₆可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0387] 在一个实施例中,式601和式601-1中的L₆₀₁和L₆₁₁至L₆₁₃可以均独立地选自于:

[0388] 亚苯基、亚萘基、亚茚基、亚螺二茚基、亚苯并茚基、亚二苯并茚基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚茈基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚呋唑基、亚吡唑基、亚异吡唑基、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、亚苯并呋唑基、亚二苯并呋唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻二唑基、亚噁二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并咪唑基、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呋唑基;以及

[0389] 均取代有从氘、-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、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡唑基、异吡唑基、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中选择的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚茈基、亚蒽基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚呋唑基、亚吡唑基、亚异吡唑基、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、亚苯并呋唑基、亚二苯并呋唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噁唑基、亚异噁唑基、亚噻二唑基、亚噁二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹喔啉基、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呋唑基，

[0390] 但是本公开的实施例不限于此。

[0391] 在一个或多个实施例中，式601和式601-1中的xe1和xe611至xe613可以均独立地为0、1或2。

[0392] 在一个或多个实施例中，式601和式601-1中的R₆₀₁和R₆₁₁至R₆₁₃可以均独立地选自于：

[0393] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡唑基、异吡唑基、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；

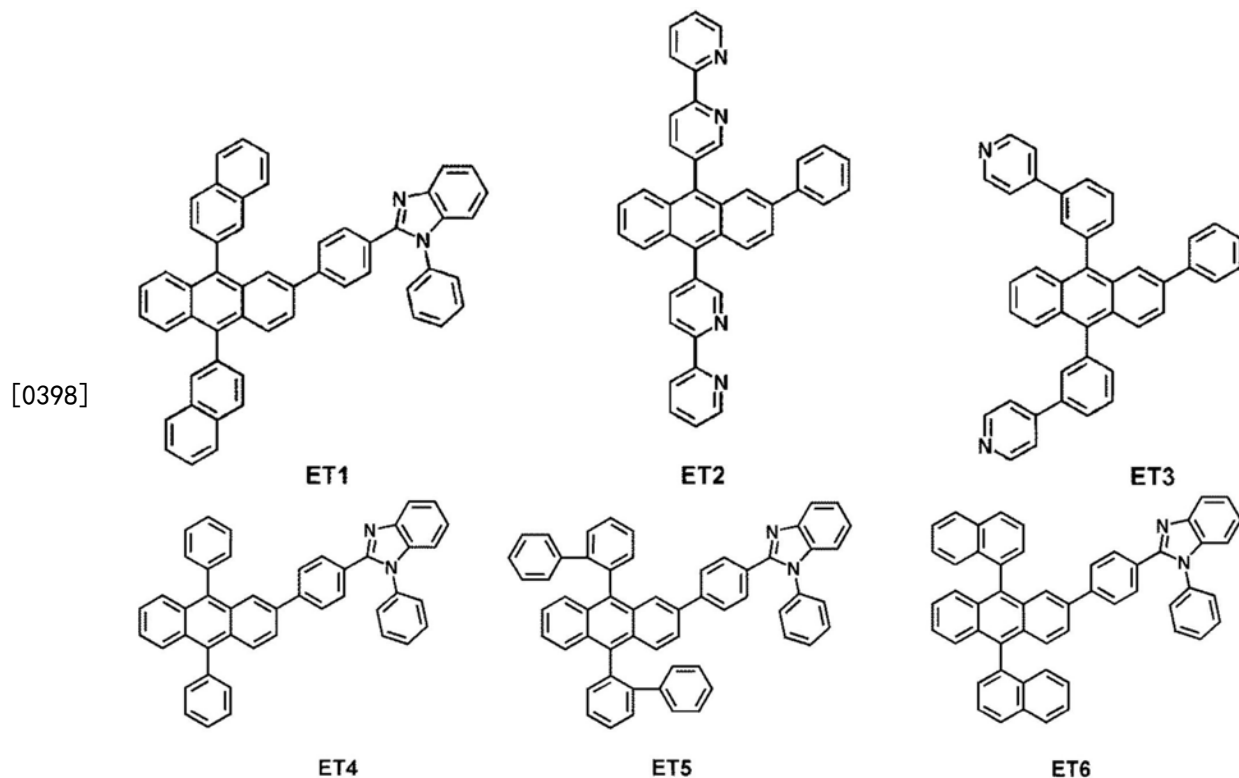
[0394] 均取代有从氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡唑基、异吡唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪

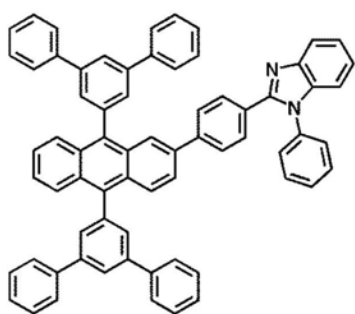
基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋唑基中选择的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、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

[0395] $-S(=O)_2$ (Q₆₀₁) 和 $-P(=O)$ (Q₆₀₁) (Q₆₀₂)，并且

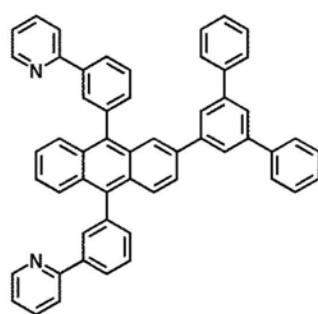
[0396] Q₆₀₁和Q₆₀₂与上面描述的相同。

[0397] 电子传输区域可以包括从化合物ET1至化合物ET36中选择的至少一种化合物，但是本公开的实施例不限于此：

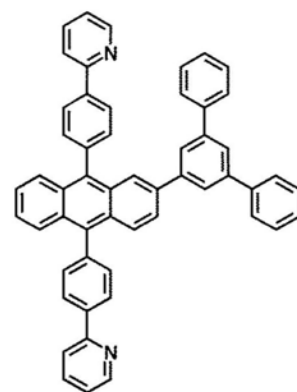




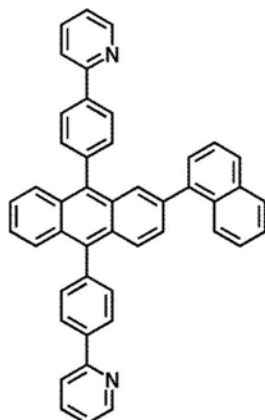
ET7



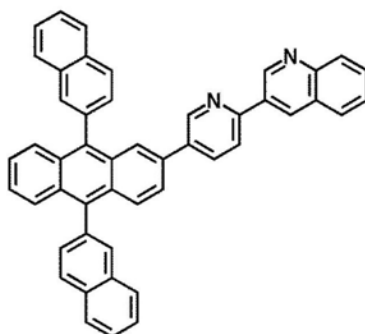
ET8



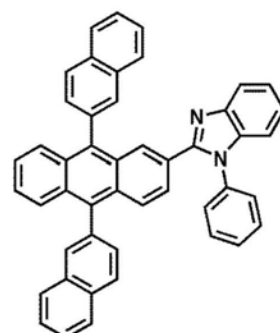
ET9



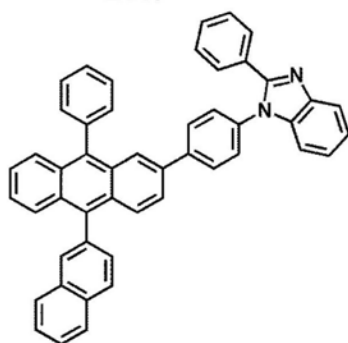
ET10



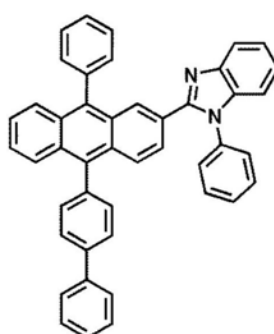
ET11



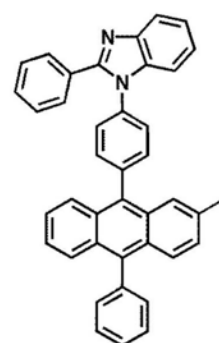
ET12



ET13

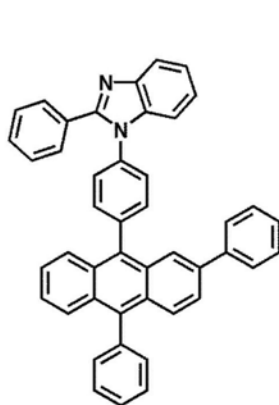


ET14

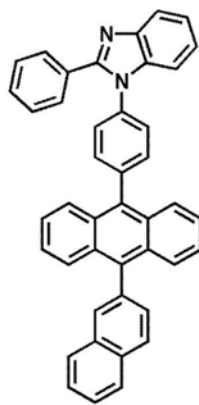


ET15

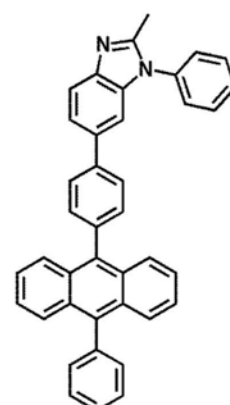
[0399]



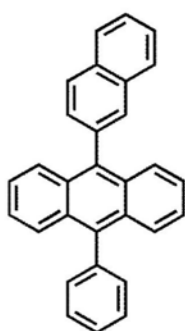
ET16



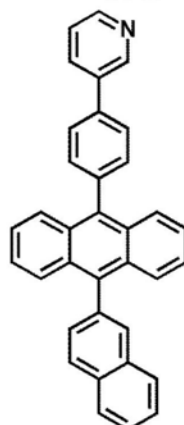
ET17



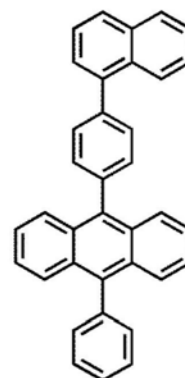
ET18



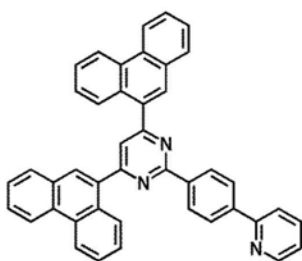
ET19



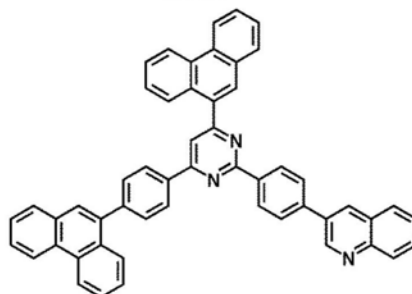
ET20



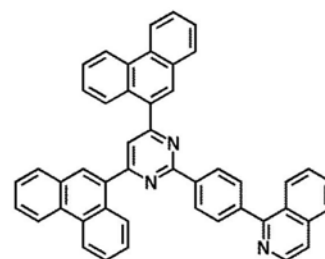
ET21



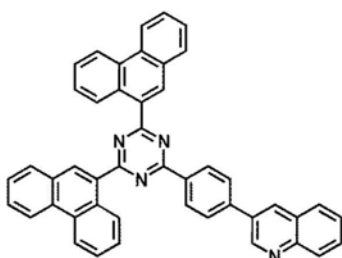
ET22



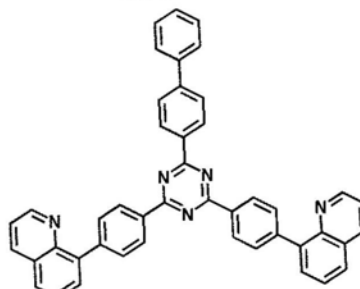
ET23



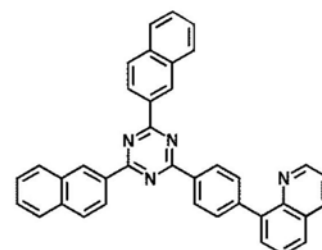
ET24



ET25

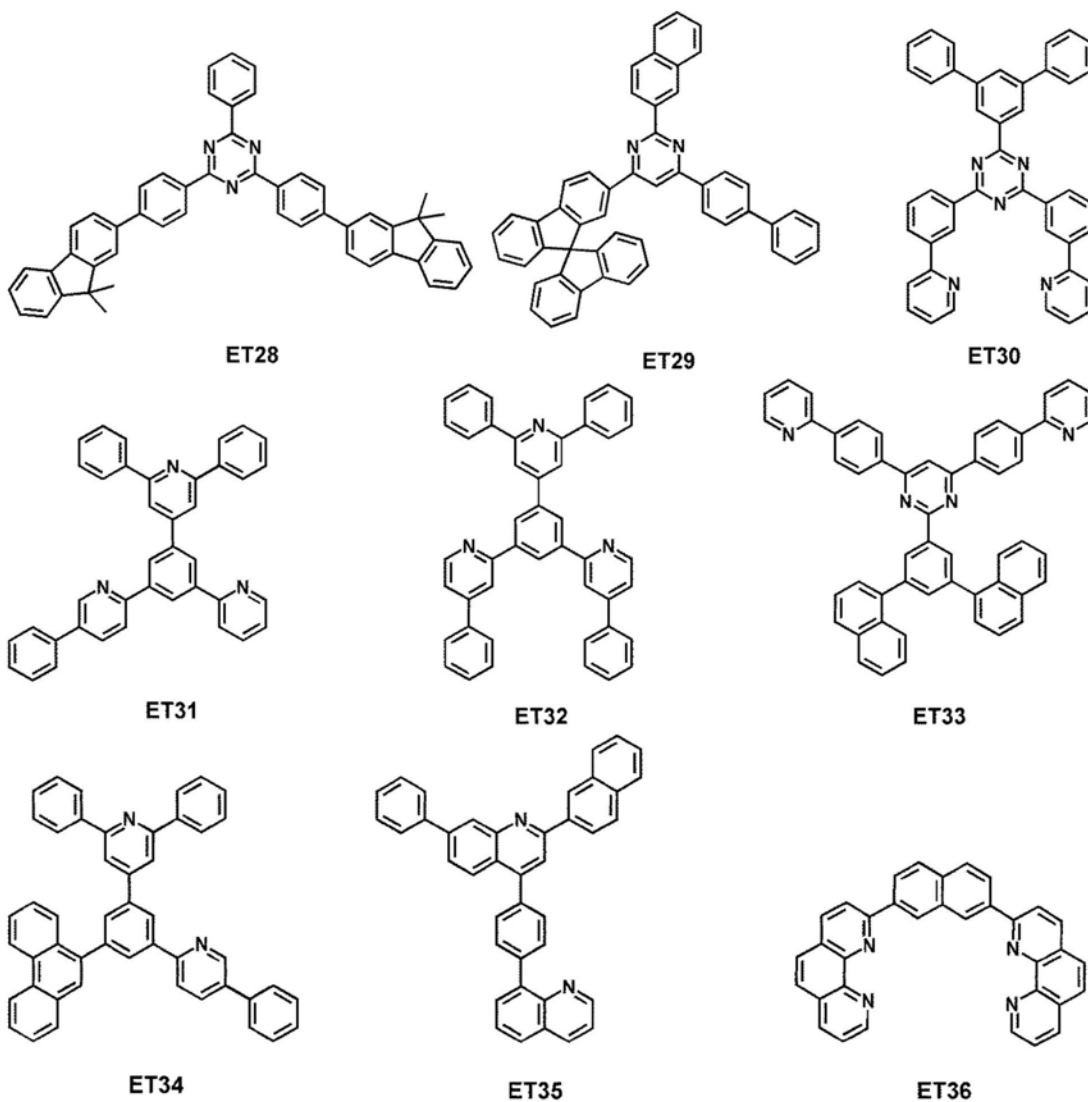


ET26

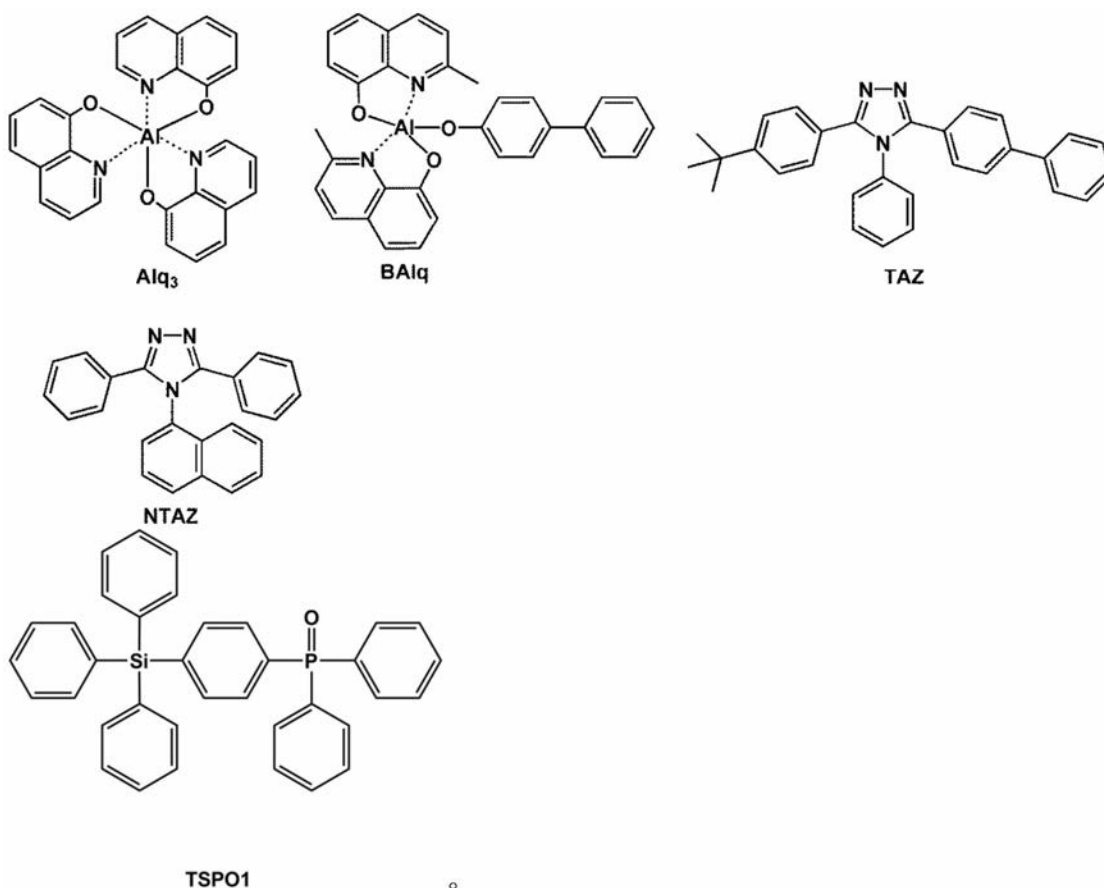


ET27

[0400]



[0402] 在一个或多个实施例中,电子传输区域可以包括从2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉 (BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲咯啉 (Bphen)、Alq₃、BA1q、3-(联苯-4-基)-5-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-4H-1,2,4-三唑 (TAZ)、NTAZ和二苯基(4-(三苯基甲硅烷基)苯基)-氧化膦 (TSP01) 中选择的至少一种化合物:



[0403]

[0404] 缓冲层、空穴阻挡层或电子控制层的厚度可以在约20Å至约1,000Å的范围内，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，电子传输区域可以在不显著增大驱动电压的情况下具有优异的空穴阻挡特性或电子控制特性。

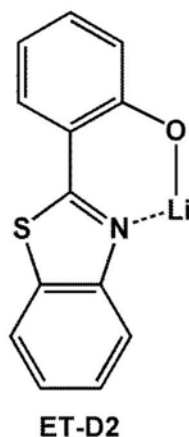
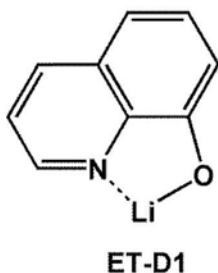
[0405] 电子传输层的厚度可以在约100Å至约1,000Å的范围内，例如，在约150Å至约500Å的范围内。当电子传输层的厚度在上面描述的范围内时，电子传输层可以在不显著增大驱动电压的情况下具有合适的或令人满意的电子传输特性。

[0406] 除了上面描述的材料之外，电子传输区域（例如，电子传输区域中的电子传输层）还可以包括包含金属的材料。

[0407] 包含金属的材料可以包括从碱金属配合物和碱土金属配合物中选择的至少一种。碱金属配合物可以包括从Li离子、Na离子、K离子、Rb离子和Cs离子中选择的金属离子，碱土金属配合物可以包括从Be离子、Mg离子、Ca离子、Sr离子和Ba离子中选择的金属离子。与碱金属配合物或碱土金属配合物的金属离子配位的配体可以选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基吡啶、羟基苯基苯并咪唑、羟基苯基苯并噻唑、联吡啶、菲咯啉和环戊二烯，但是本公开的实施例不限于此。

[0408] 例如，包含金属的材料可以包括Li配合物。Li配合物可以包括例如化合物ET-D1（羟基喹啉锂，LiQ）或ET-D2。

[0409]



[0410] 电子传输区域可以包括促进电子从第二电极190注入的电子注入层。电子注入层可以直接接触第二电极190。

[0411] 电子注入层可以具有：i) 单层结构，其包括包含单种材料的单个层，ii) 单层结构，其包括包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。

[0412] 电子注入层可以包括碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的任意组合。

[0413] 碱金属可以选自于Li、Na、K、Rb和Cs。在一个实施例中，碱金属可以为Li、Na或Cs。在一个或多个实施例中，碱金属可以为Li或Cs，但是本公开的实施例不限于此。

[0414] 碱土金属可以选自于Mg、Ca、Sr和Ba。

[0415] 稀土金属可以选自于Sc、Y、Ce、Tb、Yb和Gd。

[0416] 碱金属化合物、碱土金属化合物和稀土金属化合物可以选自于碱金属、碱土金属和稀土金属的氧化物和卤化物（例如，氟化物、氯化物、溴化物或碘化物）。

[0417] 碱金属化合物可以选自于碱金属氧化物（诸如Li₂O、Cs₂O或K₂O）以及碱金属卤化物（诸如LiF、NaF、CsF、KF、LiI、NaI、CsI或KI）。在一个实施例中，碱金属化合物可以选自于LiF、Li₂O、NaF、LiI、NaI、CsI和KI，但是本公开的实施例不限于此。

[0418] 碱土金属化合物可以选自于碱土金属氧化物，诸如BaO、SrO、CaO、Ba_xSr_{1-x}O（0<x<1）、Ba_xCa_{1-x}O（0<x<1）。在一个实施例中，碱土金属化合物可以选自于BaO、SrO和CaO，但是本公开的实施例不限于此。

[0419] 稀土金属化合物可以选自于YbF₃、ScF₃、Sc₂O₃、Y₂O₃、Ce₂O₃、GdF₃和TbF₃。在一个实施例中，稀土金属化合物可以选自于YbF₃、ScF₃、TbF₃、YbI₃、ScI₃和TbI₃，但是本公开的实施例不限于此。

[0420] 碱金属配合物、碱土金属配合物和稀土金属配合物可以包括如上面描述的碱金属、碱土金属和稀土金属的离子，并且与碱金属配合物、碱土金属配合物或稀土金属配合物的金属离子配位的配体可以选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基噻二唑、羟基苯基吡啶、羟基苯基苯并咪唑、羟基苯基苯并噻唑、联吡啶、菲咯啉和环戊二烯，但是本公开的实施例不限于此。

[0421] 电子注入层可以由如上面描述的碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们

的任意组合组成。在一个或多个实施例中,电子注入层还可以包括有机材料。当电子注入层还包括有机材料时,碱金属、碱土金属、稀土金属、碱金属化合物、碱土金属化合物、稀土金属化合物、碱金属配合物、碱土金属配合物、稀土金属配合物或它们的组合可以均匀地或非均匀地分散在包括有机材料的基质中。

[0422] 电子注入层的厚度可以在约 1\AA 至约 100\AA 的范围内,例如,在约 3\AA 至约 90\AA 的范围内。当电子注入层的厚度在上面描述的范围时,电子注入层可以在不显著增大驱动电压的情况下具有合适的或令人满意的电子注入特性。

[0423] 第二电极190

[0424] 第二电极190可以位于具有上述的结构有机层150上。第二电极190可以是作为电子注入电极的阴极,就这一点而言,用于形成第二电极190的材料可以选自于具有相对低逸出功的金属、合金、导电化合物和它们的组合。

[0425] 第二电极190可以包括从锂(Li)、银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)、氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)中选择的至少一种,但是本公开的实施例不限于此。第二电极190可以为透射电极、半透射电极或反射电极。

[0426] 第二电极190可以具有单层结构或包括两个或多个层的多层结构。

[0427] 图2至图4的描述

[0428] 图2的有机发光器件20包括以该陈述的次序来顺序地堆叠的第一覆盖层210、第一电极110、有机层150和第二电极190,图3的有机发光器件30包括以该陈述的次序来顺序地堆叠的第一电极110、有机层150、第二电极190和第二覆盖层220,图4的有机发光器件40包括以该陈述的次序来顺序地堆叠的第一覆盖层210、第一电极110、有机层150、第二电极190和第二覆盖层220。

[0429] 对于图2至图4,可以通过参照结合图1给出的描述来理解第一电极110、有机层150和第二电极190。

[0430] 在有机发光器件20和有机发光器件40中的每个的有机层150中,发射层中产生的光可以朝向外部分穿过第一电极110(其是半透射电极或透射电极)和第一覆盖层210,在有机发光器件30和有机发光器件40中的每个的有机层150中,发射层中产生的光可以朝向外部分穿过第二电极190(其是半透射电极或透射电极)和第二覆盖层220。

[0431] 第一覆盖层210和第二覆盖层220可以根据相长干涉原理来提高外部发光效率。

[0432] 第一覆盖层210和第二覆盖层220可以均独立地为包括有机材料的有机覆盖层、包括无机材料的无机覆盖层或者包括有机材料和无机材料的复合覆盖层。

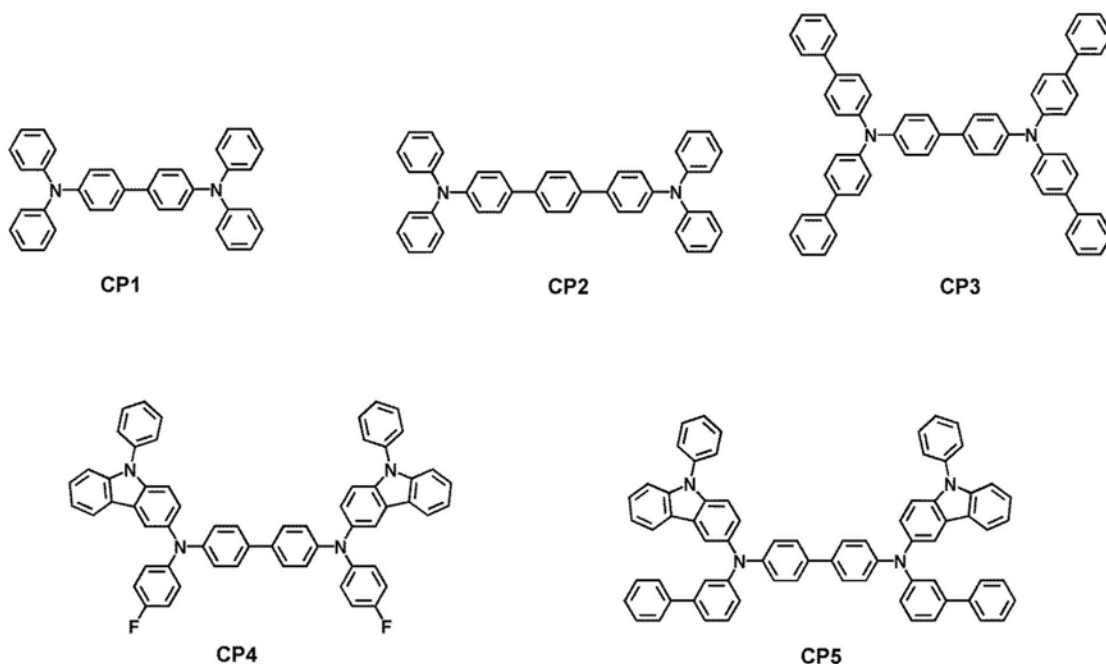
[0433] 从第一覆盖层210和第二覆盖层220中选择的至少一者可以均独立地包括从碳环化合物、杂环化合物、胺类化合物、卟啉衍生物、酞菁衍生物、萘酞菁衍生物、碱金属配合物和碱土金属配合物中选择的至少一种材料。碳环化合物、杂环化合物和胺类化合物可以可选项地取代有包含从O、N、S、Se、Si、F、Cl、Br和I中选择的至少一种元素的取代基。

[0434] 在一个实施例中,从第一覆盖层210和第二覆盖层220中选择的至少一者可以均独立地包括胺类化合物。

[0435] 在一个实施例中,从第一覆盖层210和第二覆盖层220中选择的至少一者可以均独立地包括由式201表示的化合物或由式202表示的化合物。

[0436] 在一个或多个实施例中,从第一覆盖层210和第二覆盖层220中选择的至少一者

可以均独立地包括从化合物HT28至化合物HT33和化合物CP1至化合物CP5中选择的化合物，但是本公开的实施例不限于此。



[0437]

[0438] 在上文中，已经结合图1至图4描述了根据实施例的有机发光器件。然而，本公开的实施例不限于此。

[0439] 可以通过使用从真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布洛杰特 (LB) 沉积、喷墨印刷、激光印刷和激光诱导热成像中选择的一种或更多种合适的方法在特定的区域中形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层。

[0440] 当通过真空沉积来形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层时，通过考虑待包括在待形成的层中的材料和待形成的层的结构，可以在约100℃至约500℃的沉积温度、约 10^{-8} 托至约 10^{-3} 托的真空度和约0.01Å/秒至约100Å/秒的沉积速度下执行该真空沉积。

[0441] 当通过旋涂来形成构成空穴传输区域的层、发射层和构成电子传输区域的层时，通过考虑待包括在待形成的层中的材料和待形成的层的结构，可以在约2000rpm至约5000rpm的涂覆速度下和在约80℃至约200℃的热处理温度下执行旋涂。

[0442] 显示装置

[0443] 有机发光器件可以包括在包含薄膜晶体管的显示装置中。薄膜晶体管可以包括源电极、漏电极和有源层，并且源电极和漏电极中的至少一个可以电接触有机发光器件的第一电极。

[0444] 薄膜晶体管还可以包括栅电极、栅极绝缘层等。

[0445] 有源层可以包括晶体硅、非晶硅、有机半导体、氧化物半导体等，但是本公开的实施例不限于此。

[0446] 显示装置还可以包括密封有机发光器件的密封构件。密封构件可以使得能够实现来自有机发光器件的图像，并且可以防止或减少外部空气和湿气渗透到有机发光器件中。密封构件可以是由玻璃或塑料制成的密封基底。密封构件可以是包括多个有机层和/或多

个无机层的薄膜封装层。当密封构件是薄膜封装层时,整个平面显示装置可以制成柔性的。

[0447] 至少一些取代基的一般定义

[0448] 如在此使用的术语“贫 π 电子含氮环基团”指包括至少一个 $*-N=*$ 部分的环状基团,贫 π 电子含氮环基团的示例包括咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、哒嗪基、嘧啶基、吲唑基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、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呋唑基,但是不限于此。

[0449] 如在此使用的术语“贫 π 电子无氮环基团”指不包括氮的环状基团,并且贫 π 电子无氮环基团的示例可以包括苯基、庚搭烯基、茛基、蔡基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茛基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、并五苯基、并六苯基、并环戊二烯基、玉红省基、蔻基、卵苯基、吡咯基、异吲哚基、吲哚基、呋喃基、噻吩基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、苯并呋唑基、二苯并呋唑基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、二苯并噻吩砜基、呋唑基、二苯并噻咯基、茛并呋唑基、吲哚并呋唑基、苯并呋喃并呋唑基、苯并噻吩并呋唑基和三吲哚并苯基,但是本公开的实施例不限于此。

[0450] 如在此使用的术语“ C_1-C_{60} 烷基”指具有1个至60个碳原子的直链或支链的饱和脂肪族烃单价基团,其示例包括甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基和己基。如在此使用的术语“ C_1-C_{60} 亚烷基”指具有与 C_1-C_{60} 烷基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0451] 如在此使用的术语“ C_2-C_{60} 烯基”指在 C_2-C_{60} 烷基的主链(例如,中间)或末端处(例如,端部处)具有至少一个碳-碳双键的烃基,其示例包括乙烯基、丙烯基和丁烯基。如在此使用的术语“ C_2-C_{60} 亚烯基”指具有与 C_2-C_{60} 烯基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0452] 如在此使用的术语“ C_2-C_{60} 炔基”指在 C_2-C_{60} 烷基的主链(例如,中间)或末端处(例如,端部处)具有至少一个碳-碳三键的烃基,其示例包括乙炔基和丙炔基。如在此使用的术语“ C_2-C_{60} 亚炔基”指具有与 C_2-C_{60} 炔基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0453] 如在此使用的术语“ C_1-C_{60} 烷氧基”指由 $-OA_{101}$ (其中, A_{101} 为 C_1-C_{60} 烷基)表示的单价基团,其示例包括甲氧基、乙氧基和异丙氧基。

[0454] 如在此使用的术语“ C_3-C_{10} 环烷基”指具有3个至10个碳原子的单价饱和烃单环基团,其示例包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基和环庚基。如在此使用的术语“ C_3-C_{10} 亚环烷基”指具有与 C_3-C_{10} 环烷基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0455] 如在此使用的术语“ C_1-C_{10} 杂环烷基”指具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子以及1个至10个碳原子的单价单环基团,其示例包括1,2,3,4-噁三唑烷基、四氢呋喃基和四氢噻吩基。如在此使用的术语“ C_1-C_{10} 亚杂环烷基”指具有与 C_1-C_{10} 杂环烷基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0456] 如在此使用的术语“ C_3-C_{10} 环烯基”指在其环中具有3个至10个碳原子和至少一个碳-碳双键并且不具有芳香性的单价单环基团,其示例包括环戊烯基、环己烯基和环庚烯基。如在此使用的术语“ C_3-C_{10} 亚环烯基”指具有与 C_3-C_{10} 环烯基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0457] 如在此使用的术语“C₁-C₁₀杂环烯基”指在其环中具有作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子、1个至10个碳原子以及至少一个双键的单价单环基团。C₁-C₁₀杂环烯基的非限制性示例包括4,5-二氢-1,2,3,4-噁三唑基、2,3-二氢咪唑基和2,3-二氢噻吩基。如在此使用的术语“C₁-C₁₀亚杂环烯基”指具有与C₁-C₁₀杂环烯基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0458] 如在此使用的术语“C₆-C₆₀芳基”指具有具备6个至60个碳原子的碳环芳香体系的单价基团,在此使用的术语“C₆-C₆₀亚芳基”指具有具备6个至60个碳原子的碳环芳香体系的二价基团。C₆-C₆₀芳基的示例为苯基、萘基、蒎基、菲基、蒽基和蒾基。当C₆-C₆₀芳基和C₆-C₆₀亚芳基均包括两个或更多个环时,所述环可以彼此稠合(例如,结合在一起)。

[0459] 如在此使用的术语“C₁-C₆₀杂芳基”指具有杂环芳香体系的单价基团,该杂环芳香体系具有除了1个至60个碳原子之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子。如在此使用的术语“C₁-C₆₀亚杂芳基”指具有杂环芳香体系的二价基团,该杂环芳香体系具有除了1个至60个碳原子之外的作为成环原子的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子。C₁-C₆₀杂芳基的示例为吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基和异喹啉基。当C₁-C₆₀杂芳基和C₁-C₆₀亚杂芳基均包括两个或更多个环时,所述环可以彼此稠合(例如,结合在一起)。

[0460] 如在此使用的术语“C₆-C₆₀芳氧基”指-OA₁₀₂(其中,A₁₀₂为C₆-C₆₀芳基)，“C₆-C₆₀芳硫基”指-SA₁₀₃(其中,A₁₀₃为C₆-C₆₀芳基)。

[0461] 如在此使用的术语“C₁-C₆₀杂芳氧基”指-OA₁₀₄(其中,A₁₀₄为C₁-C₆₀杂芳基),如在此使用的术语“C₁-C₆₀杂芳硫基”指-SA₁₀₅(其中,A₁₀₅为C₁-C₆₀杂芳基)。

[0462] 如在此使用的术语“单价非芳香缩合多环基”指具有彼此缩合(例如,结合在一起的)两个或更多个环、仅碳原子(例如,具有8个至60个碳原子)作为成环原子并且在其整个分子结构中不具有芳香性的单价基团。单价非芳香缩合多环基的示例为茛基。如在此使用的术语“二价非芳香缩合多环基”指具有与单价非芳香缩合多环基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0463] 如在此使用的术语“单价非芳香缩合杂多环基”指具有彼此缩合(例如,结合在一起的)两个或更多个环、除了碳原子(例如,具有1个至60个碳原子)之外的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子作为成环原子并且在其整个分子结构中不具有芳香性的单价基团。单价非芳香缩合杂多环基的示例可以是咪唑基。如在此使用的术语“二价非芳香缩合杂多环基”指具有与单价非芳香缩合杂多环基的结构基本上相同的结构的二价基团。

[0464] 如在此使用的术语“C₅-C₆₀碳环基”指具有5个至60个碳原子且其中成环原子仅是碳原子的单环或多环基团。C₅-C₆₀碳环基可以是芳香碳环基或非芳香碳环基。C₅-C₆₀碳环基可以是环(诸如苯)、单价基团(诸如苯基)或二价基团(诸如亚苯基)。在一个或更多个实施例中,根据连接到C₅-C₆₀碳环基的取代基的数量,C₅-C₆₀碳环基可以是三价基团或四价基团。

[0465] 如在此使用的术语“C₁-C₆₀杂环基”指:除了使用除碳(碳原子的数量可以为1个至60个)外的从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子作为成环原子之外,具有与C₅-C₆₀碳环基的结构基本上相同的结构的基团。

[0466] 在本说明书中,取代的C₅-C₆₀碳环基、取代的C₁-C₆₀杂环基、取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代的C₆-C₆₀亚

芳基、取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的二价非芳香缩合多环基、取代的二价非芳香缩合杂多环基、取代的C₁-C₆₀烷基、取代的C₂-C₆₀烯基、取代的C₂-C₆₀炔基、取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的C₆-C₆₀芳基、取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的C₁-C₆₀杂芳氧基、取代的C₁-C₆₀杂芳硫基、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基的至少一个取代基可以选自于：

[0467] 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；

[0468] 均取代有从氘、-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、C₁-C₆₀杂芳氧基、C₁-C₆₀杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si (Q₁₁) (Q₁₂) (Q₁₃)、-N (Q₁₁) (Q₁₂)、-B (Q₁₁) (Q₁₂)、-C (=O) (Q₁₁)、-S (=O)₂ (Q₁₁) 和 -P (=O) (Q₁₁) (Q₁₂) 中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

[0469] 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、C₁-C₆₀杂芳氧基、C₁-C₆₀杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；

[0470] 均取代有从氘、-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、C₁-C₆₀杂芳氧基、C₁-C₆₀杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-Si (Q₂₁) (Q₂₂) (Q₂₃)、-N (Q₂₁) (Q₂₂)、-B (Q₂₁) (Q₂₂)、-C (=O) (Q₂₁)、-S (=O)₂ (Q₂₁) 和 -P (=O) (Q₂₁) (Q₂₂) 中选择的至少一者的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、C₁-C₆₀杂芳氧基、C₁-C₆₀杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及

[0471] -Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃)、-N (Q₃₁) (Q₃₂)、-B (Q₃₁) (Q₃₂)、-C (=O) (Q₃₁)、-S (=O)₂ (Q₃₁) 和 -P (=O) (Q₃₁) (Q₃₂)，并且

[0472] Q₁₁至Q₁₃、Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、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、C₁-C₆₀杂芳基、C₁-C₆₀杂芳氧基、C₁-C₆₀杂芳硫基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、取代有从氘、-F和氰基中选择的至少一者的C₁-C₆₀烷基、取代有从氘、-F和氰基中选择的至少一者的C₆-C₆₀芳基、联苯基和三联苯基。

[0473] 如在此使用的术语“Ph”指苯基，如在此使用的术语“Me”指甲基，如在此使用的术语“Et”指乙基，如在此使用的术语“ter-Bu”或“Bu^t”指叔丁基，并且如在此使用的术语“OMe”指甲氧基。

[0474] 如在此使用的术语“联苯基”指“取代有苯基的苯基”。换句话说，“联苯基”是具有C₆-C₆₀芳基作为取代基的取代的苯基。

[0475] 如在此使用的术语“三联苯基”指“取代有联苯基的苯基”。换句话说，“三联苯基”是具有取代有C₆-C₆₀芳基的C₆-C₆₀芳基作为取代基的苯基。

[0476] 除非另外限定,否则如在此使用的*和*’均指与对应式中的相邻原子的结合位。

[0477] 在下文中,将参照合成示例和示例更详细地描述根据实施例的化合物和根据实施例的有机发光器件。描述合成示例时使用的用语“使用B代替A”指使用相同摩尔当量的B代替相同摩尔当量的A。

[0478] 示例

[0479] 示例1

[0480] 作为阳极,将其上沉积有ITO/Ag/ITO的ITO基底切割成 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,使用异丙醇和纯水各超声5分钟,然后通过暴露于紫外线和臭氧30分钟来进行清洗。然后,将ITO基底提供至真空沉积设备。

[0481] 在ITO基底上以98:2的重量比真空沉积化合物HT3和化合物F4-TCNQ以形成厚度为 100\AA 的空穴注入层,在空穴注入层上真空沉积化合物HT3以形成厚度为 1200\AA 的空穴传输层,并且在空穴传输层上以50:50:3的重量比共沉积化合物1-1、化合物2-27和化合物3-29以形成厚度为 200\AA 的发射层。在发射层上以50:50的重量比共沉积化合物ET1和化合物LiQ以形成厚度为 310\AA 的电子传输层。在电子传输层上沉积LiQ以形成厚度为 10\AA 的电子注入层,并在电子注入层上以130:10的重量比共沉积Mg和Ag以形成厚度为 130\AA 的阴极,从而完成有机发光器件的制造。

[0482] 示例2至示例14以及对比示例1和对比示例2

[0483] 除了在形成发射层时各自使用表1中示出的化合物之外,以与示例1中基本相同的方式制造有机发光器件。

[0484] 示例15

[0485] 作为阳极,将其上沉积有ITO/Ag/ITO的ITO基底切割成 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的尺寸,使用异丙醇和纯水各超声5分钟,然后通过暴露于紫外线和臭氧30分钟来进行清洗。然后,将ITO基底提供至真空沉积设备。

[0486] 在ITO基底上以98:2的重量比真空沉积化合物HT3和化合物F4-TCNQ以形成厚度为 100\AA 的空穴注入层,在空穴注入层上真空沉积化合物HT3以形成厚度为 1400\AA 的空穴传输层,并且在空穴传输层上以50:50:3的重量比共沉积化合物1-1、化合物2-30和化合物3-20以形成厚度为 400\AA 的发射层。在发射层上以50:50的重量比共沉积化合物ET1和化合物LiQ以形成厚度为 310\AA 的电子传输层。在电子传输层上沉积LiQ以形成厚度为 10\AA 的电子注入层,在电子注入层上以130:10的重量比共沉积Mg和Ag以形成厚度为 130\AA 的阴极,从而完成有机发光器件的制造。

[0487] 示例16至示例18和对比示例3

[0488] 除了在形成发射层时各自使用表2中示出的化合物之外,以与示例15中基本相同的方式制造有机发光器件。

[0489] 评价示例

[0490] 通过使用Keithley SMU 236和亮度计PR650在 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度下测量根据示例1至示例14以及对比示例1和对比示例2制造的有机发光器件的电流效率,并且在表1中示

出其结果。通过使用Keithley SMU 236和亮度计PR650在10mA/cm²的电流密度下测量根据示例15至示例18以及对比示例3制造的有机发光器件的电流效率,并且在表2中示出其结果。另外,寿命由针对对比示例1或对比示例3的相对值表示。

[0491] 表1

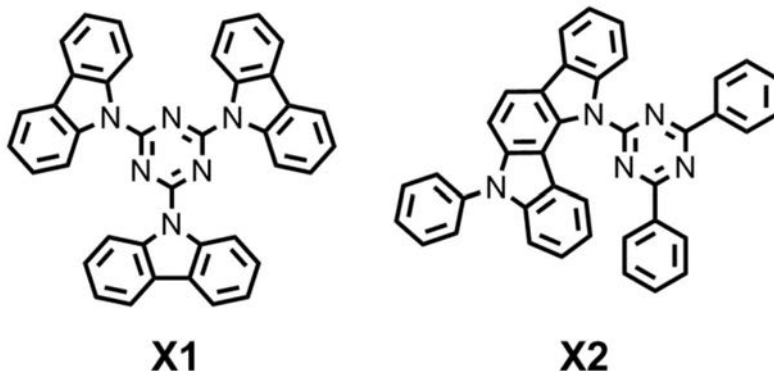
	发射层				发射颜色	效率 (cd/A)	寿命 (%)
	第一化合物	第二化合物	第三化合物	重量比 (第一化合物:第二化合物:第三化合物)			
示例 1	1-1	2-27	3-29	50:50:3	蓝色	8.2	180
示例 2	1-1	2-27	3-29	70:30:3	蓝色	7.9	205
示例 3	1-1	2-27	3-29	30:70:3	蓝色	8.3	165
示例 4	1-1	2-27	3-29	50:50:1	蓝色	8.5	200
示例 5	1-2	2-27	3-29	50:50:3	蓝色	8.3	195
示例 6	1-5	2-27	3-29	50:50:3	蓝色	8.1	205
示例 7	1-17	2-27	3-29	50:50:3	蓝色	8.5	210
示例 8	1-61	2-27	3-29	50:50:3	蓝色	8.2	175
示例 9	1-1	2-3	3-29	50:50:3	蓝色	8.2	190
示例 10	1-1	2-23	3-29	50:50:3	蓝色	8.4	200
示例 11	1-1	2-32	3-29	50:50:3	蓝色	8.1	185
示例 12	1-1	2-44	3-29	50:50:3	蓝色	8.6	220
示例 13	1-1	2-50	3-29	50:50:3	蓝色	8.3	180
示例 14	1-1	2-28	3-29	50:50:3	蓝色	8.4	180
对比示例 1	1-1	-	3-29	97:3	蓝色	6.1	100
对比示例 2	-	2-27	3-29	97:3	蓝色	6.7	140

[0494] 表2

[0495]

	发射层				发 射 颜 色	效率 (cd/A)	寿命 (%)
	第 一 化 合 物	第 二 化 合 物	第 三 化 合 物	重量比 (第一化合物: 第二化合物:第 三化合物)			
示例 15	1-1	2-30	3-20	50:50:3	绿色	48	250
示例 16	1-1	2-32	3-20	50:50:3	绿色	52	260
示例 17	1-1	2-44	3-20	50:50:3	绿色	55	305
示例 18	1-1	2-50	3-20	50:50:3	绿色	50	300
对比示例 3	1-1	X1	X2	40:40:20	蓝 绿 色	6.9	100

[0496]



[0497] 从表1和表2确认的是,与对比示例1至对比示例3的有机发光器件的电流效率和寿命相比,示例1至示例18的有机发光器件具有优异的电流效率和寿命。

[0498] 有机发光器件可以具有高效率 and 长寿命。

[0499] 应当理解的是,在此所描述的实施例应当仅以描述的意义来考虑而不出于限制的目的。每个实施例内的特征或方面的描述通常应当被考虑为可用于其它实施例中的其它相似的特征或方面。

[0500] 将理解的是,虽然在此可以使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一个元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,在此描述的第一元件、组件、区域、层或部分可以被称作第二元件、组件、区域、层或部分。

[0501] 为了易于说明,在此可以使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“下面的”、“在……下面”、“在……上方”、“上面的”等的空间相对术语,以描述如图中示出的一个元件或特征与另外的元件或特征的关系。将理解的是,除了图中描绘的方位之外,空间相对术语旨在包括装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置翻转,那么被描述为

“在”其它元件或特征“下方”或“之下”或者“下面”的元件将随后被定位为“在”所述其它元件或特征“上方”。因此，示例术语“在……下方”和“在……下面”可以包括上方和下方两个方位。装置可以被另外地定位（例如，旋转90度或处于其它方位）并且应当相应地解释在此所使用的空间相对描述语。

[0502] 如在此使用的，术语“基本上”、“大约”和类似的术语被用作近似术语而不是程度术语，并且旨在解释本领域普通技术人员将认可的测量值或计算值的固有偏差。此外，当描述本公开的实施例时，“可以”的使用是指“本公开的一个或更多个实施例”。如在此使用的，可以认为术语“使用”及其变型分别与术语“利用”及其变型同义。此外，术语“示例性”旨在指示例或说明。

[0503] 另外，在此所述的任何数值范围旨在包括归入所述范围内的相同数值精度的所有子范围。例如，“1.0至10.0”的范围旨在包括所述最小值1.0与所述最大值10.0之间（并包括所述最小值1.0和所述最大值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，诸如以2.4至7.6为例。在此所述的任何最大数值限制旨在包括其中所包含的所有较低的数值限制，并且本说明书中所述的任何最小数值限制旨在包括其中所包含的所有较高的数值限制。因此，申请人保留对本说明书（包括权利要求书）进行修改的权利，以明确地叙述包含在这里明确列举的范围内的任何子范围。

[0504] 虽然已经参照附图描述了一个或更多个实施例，但是本领域普通技术人员将理解的是，在不脱离由权利要求及其等同物所限定的本公开的精神和范围的情况下，可以在其中进行形式上和细节上的各种改变。

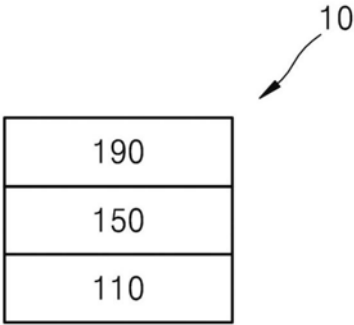


图1

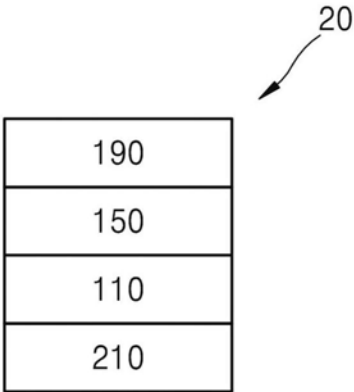


图2

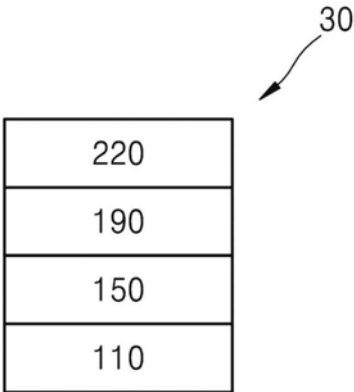


图3

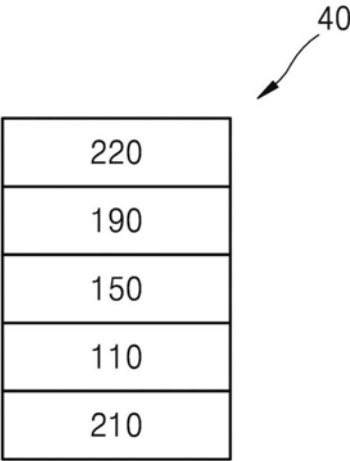
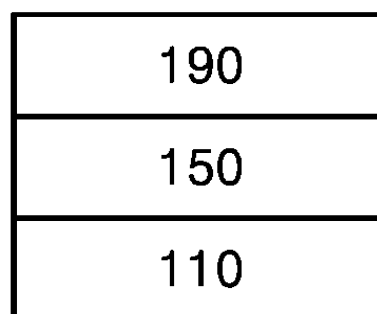


图4

专利名称(译)	有机发光器件和包括该有机发光器件的显示装置		
公开(公告)号	CN111463352A	公开(公告)日	2020-07-28
申请号	CN201911016948.5	申请日	2019-10-24
[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	金瑟雍 内城强 裴晟洙		
发明人	金瑟雍 内城强 裴晟洙 李东赞		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L27/32		
代理人(译)	程月 刘灿强		
优先权	1020190008342 2019-01-22 KR		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光器件和包括该有机发光器件的显示装置。有机发光器件包括：第一电极；第二电极；以及有机层，位于第一电极与第二电极之间，其中，有机层包括发射层，发射层包括第一化合物、第二化合物和第三化合物，第一化合物由式1表示，第二化合物由式2表示，第三化合物由式3表示，并且第一化合物和第二化合物彼此不同。



10

