



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106920896 A

(43)申请公布日 2017. 07. 04

(21)申请号 201611206804.2

(22)申请日 2016.12.23

(30)优先权数据

10-2015-0185105 2015.12.23 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 金明淑 金成昱 赵桓熙 黄珍秀
秋昌雄

(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 刘灿强 尹淑梅

(51)Int.Cl.

H01L 51/54(2006.01)

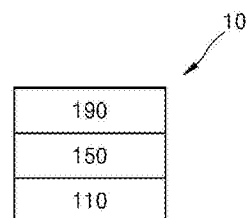
权利要求书46页 说明书97页 附图3页

(54)发明名称

有机发光器件

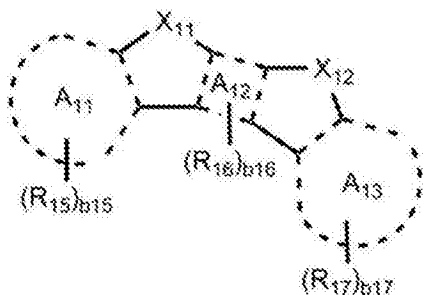
(57)摘要

公开了一种有机发光器件,所述有机发光器件包括:第一电极;第二电极;以及有机层,位于第一电极与第二电极之间,有机层包括发射层,其中,有机层包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物以及由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物。

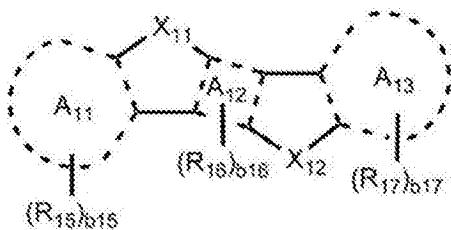


1. 一种有机发光器件, 所述有机发光器件包括:
- 第一电极;
- 第二电极; 以及
- 有机层, 位于所述第一电极与所述第二电极之间, 所述有机层包括发射层,
- 其中, 所述有机层包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物以及由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物:

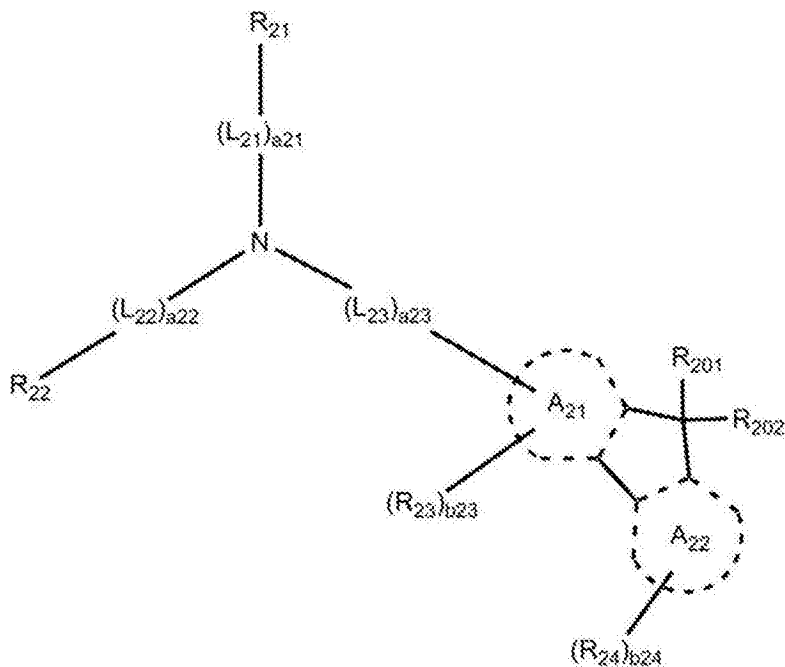
式1-1



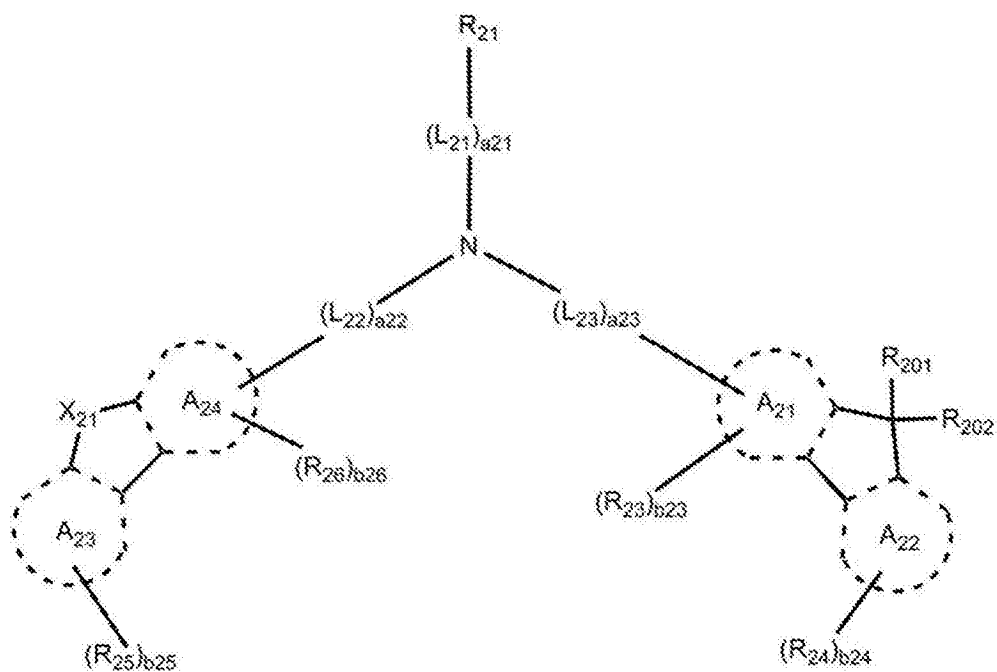
式1-2



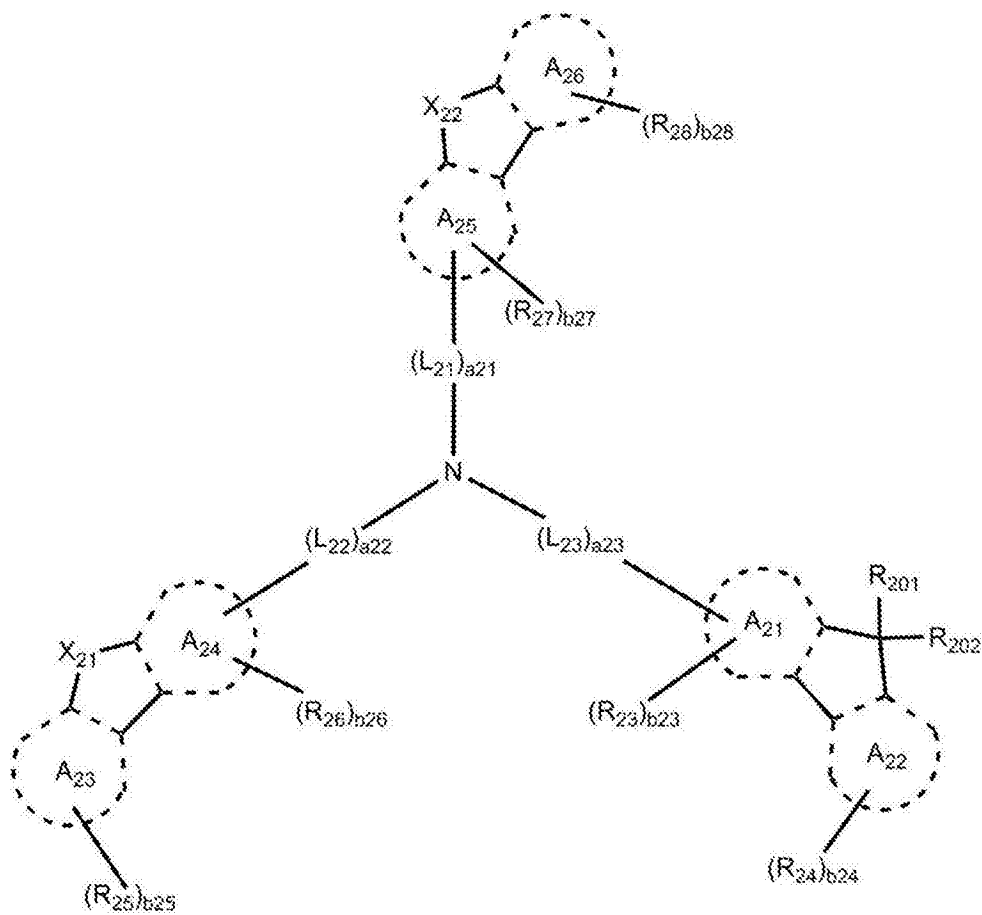
式2-1



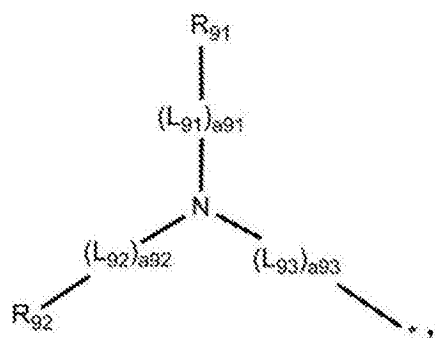
式2-2



式2-3



式9



其中,在式1-1、式1-2、式2-1至式2-3和式9中,

A₁₁至A₁₃和A₂₁至A₂₆均独立地选自于C₅-C₂₀碳环基和C₁-C₂₀杂环基,

X₁₁选自于N[(L₁₁)_{a11}-R₁₁]、C[(L₁₁)_{a11}-R₁₁](R₁₃)、O和S,

X₁₂选自于N[(L₁₂)_{a12}-R₁₂]、C[(L₁₂)_{a12}-R₁₂](R₁₄)、O和S,

其中,当X₁₁为N[(L₁₁)_{a11}-R₁₁]时,X₁₂选自于N[(L₁₂)_{a12}-R₁₂]、O和S,

当X₁₁为C[(L₁₁)_{a11}-R₁₁](R₁₃)时,X₁₂选自于C[(L₁₂)_{a12}-R₁₂](R₁₄)、O和S,

X₂₁选自于C(R₂₀₃)(R₂₀₄)、O和S,X₂₂选自于C(R₂₀₅)(R₂₀₆)、O和S,

L₁₁、L₁₂、L₂₁至L₂₃和L₉₁至L₉₃均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

a₁₁、a₁₂、a₂₁至a₂₃和a₉₁至a₉₃均独立地选自于0、1、2、3、4和5,

R₁₁至R₁₄、R₉₁和R₉₂均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基,

R₂₁和R₂₂均独立地选自于由式9表示的基团、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基和取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基,

R₁₅至R₁₇、R₂₃至R₂₈和R₂₀₁至R₂₀₆均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-N(Q₁)(Q₂)、-B(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)₂(Q₁)和-P(=O)(Q₁)(Q₂),其中,R₂₀₁和R₂₀₂可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,R₂₀₃和R₂₀₄可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,R₂₀₅和R₂₀₆可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,

其中,Q₁至Q₃均独立地选自于氢、C₁-C₆₀烷基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,

b₁₅至b₁₇和b₂₃至b₂₈均独立地选自于1、2、3和4,

*指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,

A₁₁至A₁₃和A₂₁至A₂₆均独立地选自于苯基、萘基、茚基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、呋喃基、噻吩基、吡咯基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和咔唑基。

3. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中,

A₂₁至A₂₆均独立地选自于苯基和萘基。

4. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中,

$$X_{11} \text{ 为 } N[(L_{11})_{a11} - R_{11}],$$

X₁₂选自于N[(L₁₂)_{a12}-R₁₂]、0和S。

5. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中,

X_{21} 为C(R₂₀₃)(R₂₀₄), X_{22} 选自于C(R₂₀₅)(R₂₀₆)、0和S,

x_{21} 为 0, x_{22} 选自于 0 和 S, 或者

X_{21} 为 S, X_{22} 为 S。

6. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中,

L₁₁、L₁₂、L₂₁至L₂₃和L₉₁至L₉₃均独立地选自于由以下基团组成的组：

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、亚蒎基、亚芴基、亚螺二芴基、亚苯并芴基、亚二苯并芴基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒾基、亚并四苯基、亚苝基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚蒽基、亚卵苯基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、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、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚异𪔐啉基、亚𪔐啉基、亚𪔐唑基、亚嘌呤基、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、亚𪔐唑基、亚菲啶基、亚𪔐啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、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、亚噁二唑基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚二苯并噻咯基、亚苯并𪔐唑基和亚二苯并𪔐唑基；以及

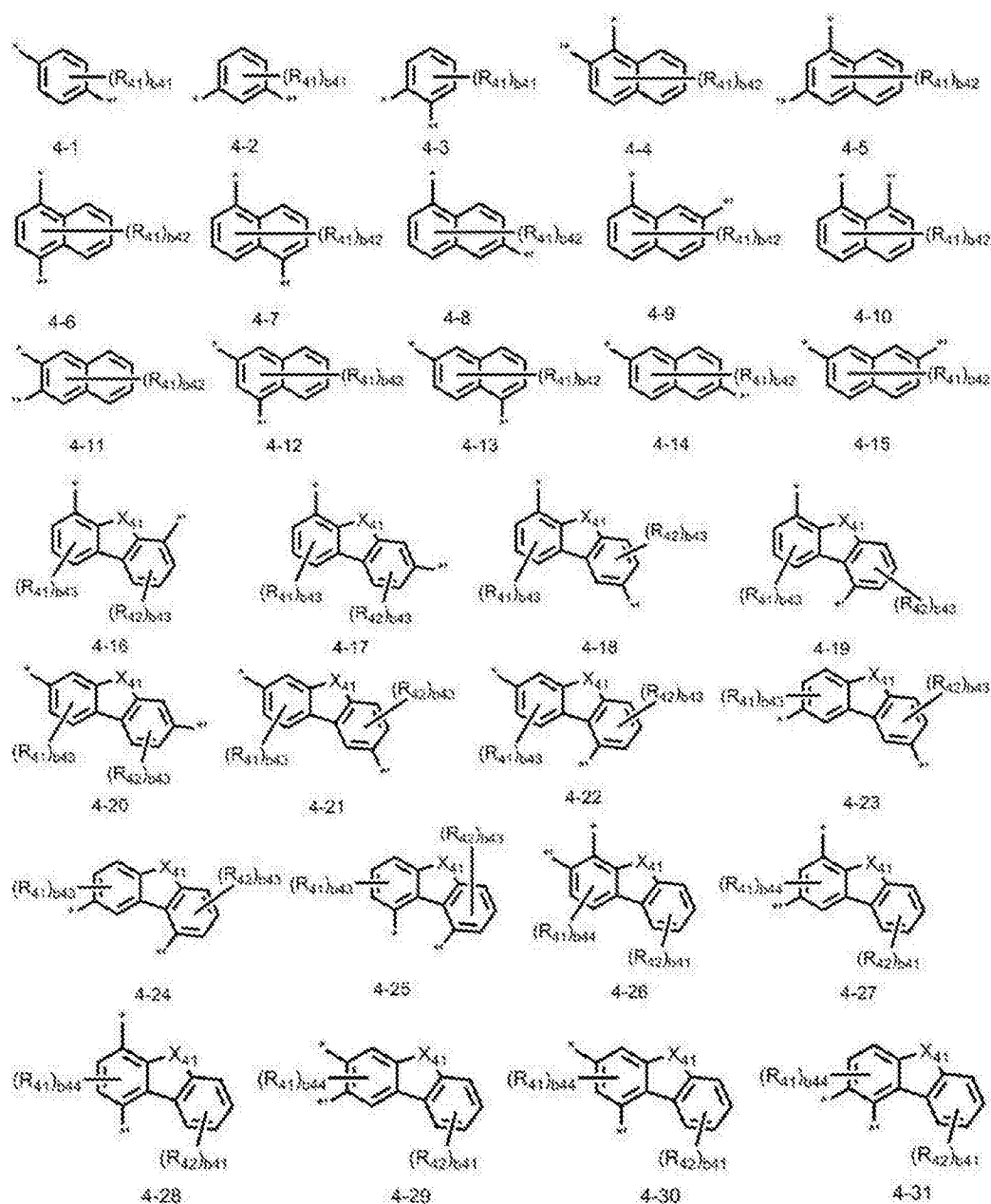
均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茚基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、茺基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、苝基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、茺基、卵苯基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、异吡啶基、吡啶基、吡唑基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、茶啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、呋唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、-Si (Q_{31}) (Q_{32}) (Q_{33})、-N (Q_{31}) (Q_{32})、-B (Q_{31}) (Q_{32})、-C(=O) (Q_{31})、-S(=O)₂ (Q_{31}) 和 -P(=O) (Q_{31}) (Q_{32}) 中的至少一者的亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茚基、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、亚苊基、亚蒽基、亚并四苯基、亚苈基、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、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、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、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚异吡啶基、亚吡啶基、亚吡唑基、亚噻吩基、亚异噻吩基、亚苯并噻吩基、亚酞嗪基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑基、亚噌啉基、亚咪唑基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚异苯并噻吩基、亚苯并噁唑基、亚异苯并噁唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚噁二唑基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚二苯并噻咯基、亚苯并咪唑基和亚二苯并咪唑基，

其中，Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、联苯基和三联苯基。

7. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中，

L₁₁、L₁₂、L₂₁至L₂₃和L₉₁至L₉₃均独立地为由从式4-1至式4-31中选择一个表示的基团：



其中,在式4-1至式4-31中,

X₄₁选自于O、S、N(R₄₃)、C(R₄₃)(R₄₄)和Si(R₄₃)(R₄₄),

R₄₁至R₄₄均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、腈基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、蒽基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、三嗪基、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂),

其中,Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、联苯基和三联苯基,

b₄₁选自于1、2、3和4,

b₄₂选自于1、2、3、4、5和6,

b₄₃选自于1、2和3,

b₄₄选自于1和2,

和’均独立地指与相邻原子的结合位。

8. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中,

a₁₁、a₁₂、a₂₁至a₂₃和a₉₁至a₉₃均独立地选自于0、1和2。

9. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中,

R₁₁至R₁₄、R₉₁和R₉₂均独立地选自于由以下基团组成的组:

C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;

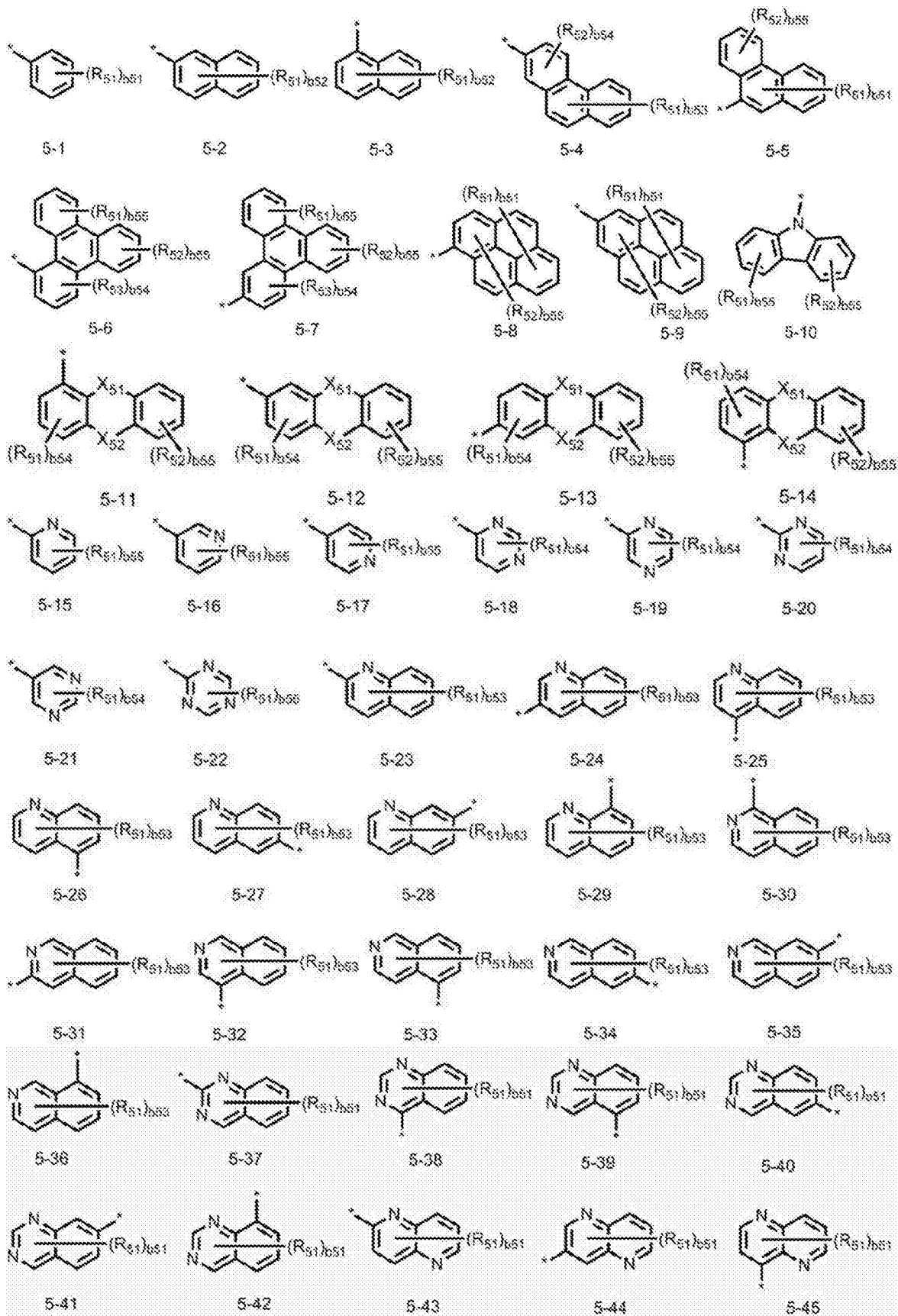
均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q₃₁)(Q₃₂)和-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)中的至少一者的C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;以及

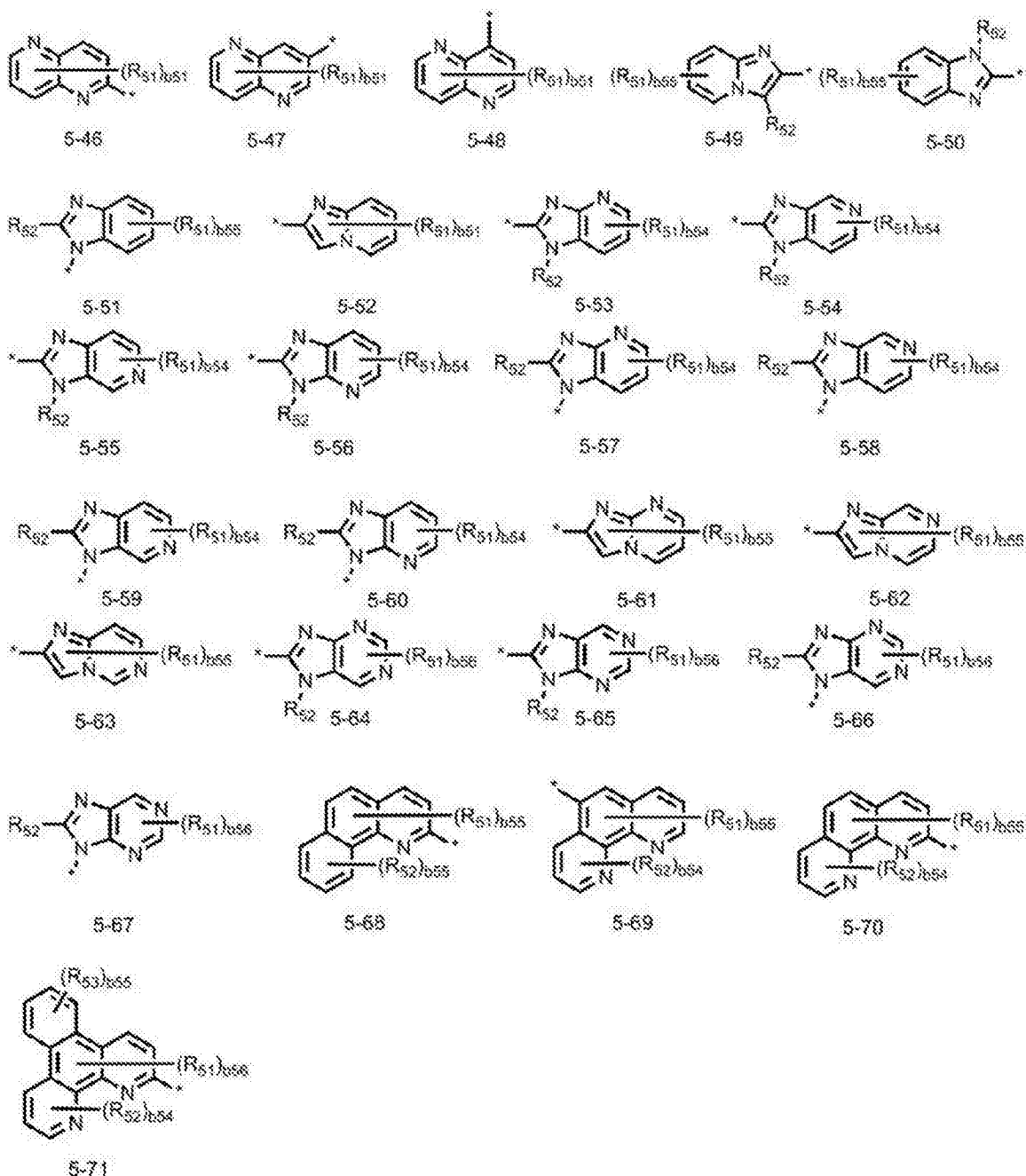
均取代有选自于C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基中的至少一者的C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基,选自于C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基中的所述至少一者中的每个取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q₂₁)(Q₂₂)和-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)中的至少一种,

其中,Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃均独立地选自于C₁-C₆₀烷基和C₆-C₆₀芳基。

10. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中,

R₁₁至R₁₄、R₉₁和R₉₂均独立地为由从式5-1至式5-71中选择一个表示的基团:





其中,在式5-1至式5-71中,

R_{51} 选自于单键、N(R_{54})、C(R_{54}) (R_{55})、O和S,

R_{52} 选自于N(R_{56})、C(R_{56}) (R_{57})、O和S,

R_{51} 至 R_{57} 均独立地选自于由以下基团组成的组:

氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q_{31}) (Q_{32}) 和-Si (Q_{31}) (Q_{32}) (Q_{33});以及

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q_{21}) (Q_{22}) 和-Si (Q_{21}) (Q_{22}) (Q_{23}) 中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基和三嗪基,

其中, Q_{21} 至 Q_{23} 和 Q_{31} 至 Q_{33} 均独立地选自于甲基、乙基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,

b_{51} 选自于1、2、3、4和5,

b52选自于1、2、3、4、5、6和7，

b53选自于1、2、3、4、5和6，

b54选自于1、2和3，

b55选自于1、2、3和4，

b56选自于1和2，

*指与相邻原子的结合位。

11. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中，

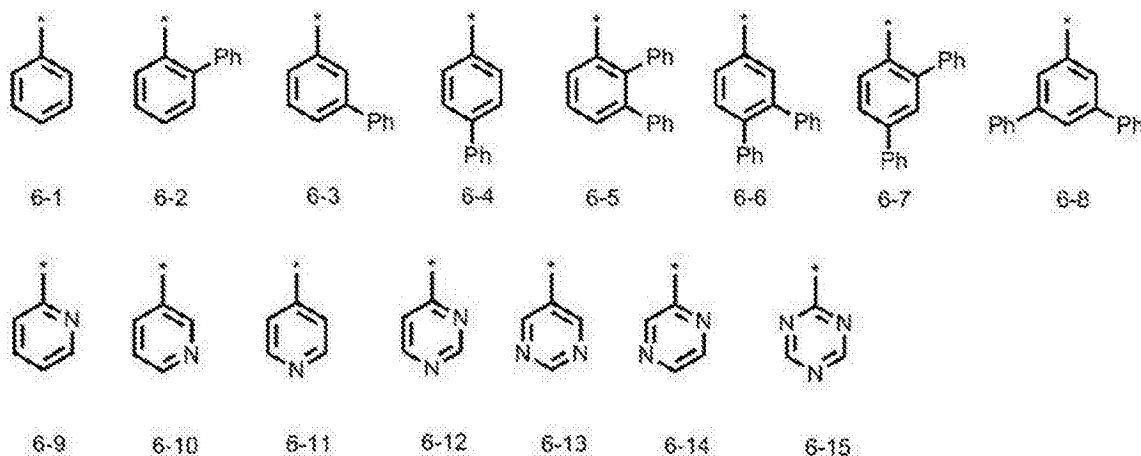
R₂₁和R₂₂均独立地选自于由以下基团组成的组：

由式9表示的基团、C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基；以及

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基中的至少一者的C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基。

12. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中，

R₂₁和R₂₂均独立地选自于由式9表示的基团和由式6-1至式6-15中的任意一个表示的基团：



其中，在式6-1至式6-15中，

Ph表示苯基，

*指与相邻原子的结合位。

13. 根据权利要求1所述的有机发光器件，其中，

R₁₅至R₁₇、R₂₃至R₂₈和R₂₀₁至R₂₀₆均独立地选自于由以下基团组成的组：

氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q₁)(Q₂)和-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)；

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基和硝基中的至少一者的C₁-C₆₀烷基和C₁-C₆₀烷氧基；以及

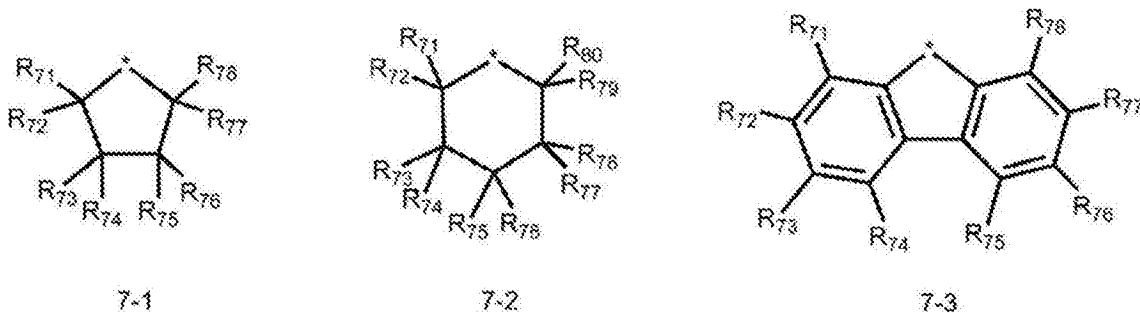
均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、硝基、甲基、甲氧基、苯基、萘基和-Si(CH₃)₃中的至少一者的C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基，

R₂₀₁和R₂₀₂可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环，R₂₀₃和R₂₀₄可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环，R₂₀₅和R₂₀₆可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环，

其中, Q_1 至 Q_3 均独立地选自于 C_1 - C_{60} 烷基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基。

14. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中,

R_{201} 和 R_{202} 彼此连接以形成由从式7-1至式7-3中选择一个表示的基团, R_{203} 和 R_{204} 彼此连接以形成由从式7-1至式7-3中选择一个表示的基团, 或者 R_{205} 和 R_{206} 彼此连接以形成由从式7-1至式7-3中选择一个表示的基团:



其中, 在式7-1至式7-3中,

R_{71} 至 R_{80} 均独立地选自于由以下基团组成的组:

氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_6 - C_{60} 芳氧基、 C_6 - C_{60} 芳硫基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q_1)(Q_2)和-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3);

均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基和硝基中的至少一者的 C_1 - C_{60} 烷基和 C_1 - C_{60} 烷氧基; 以及

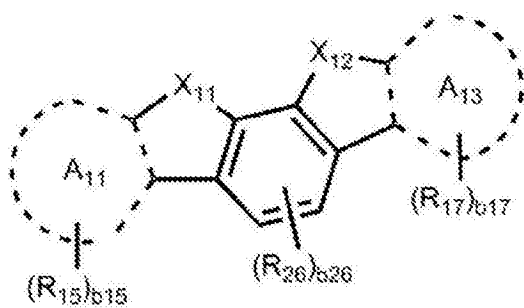
均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、硝基、甲基、甲氧基、苯基、萘基和-Si(CH_3)₃中的至少一者的 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基,

其中, Q_1 至 Q_3 均独立地选自于 C_1 - C_{60} 烷基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,

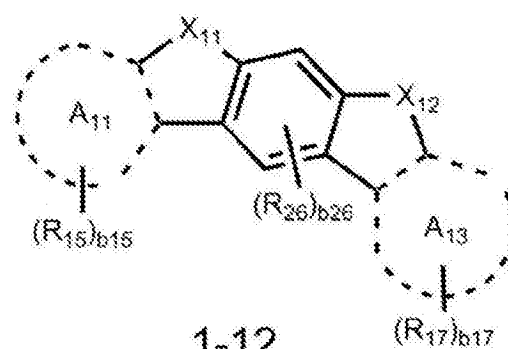
*指 R_{201} 和 R_{202} 所连接到的碳原子、 R_{203} 和 R_{204} 所连接到的碳原子或者 R_{205} 和 R_{206} 所连接到的碳原子。

15. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中,

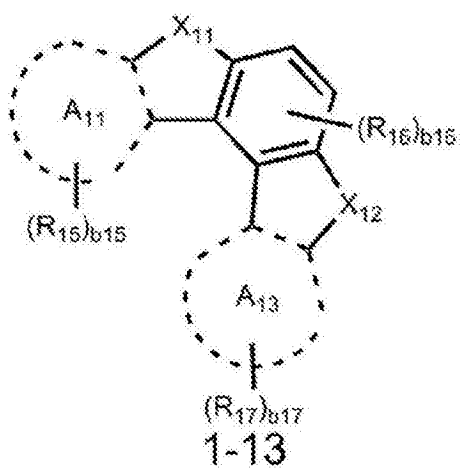
所述第一化合物由从式1-11至式1-15和式1-21至式1-23中选择一个表示:



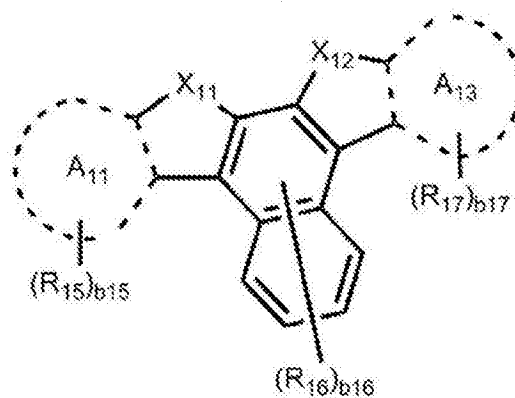
1-11



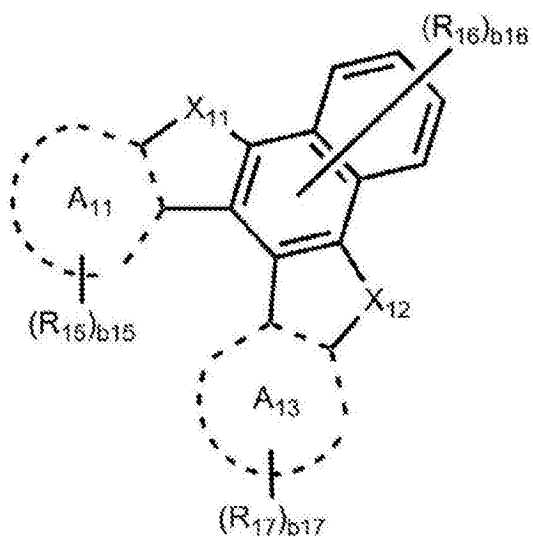
1-12



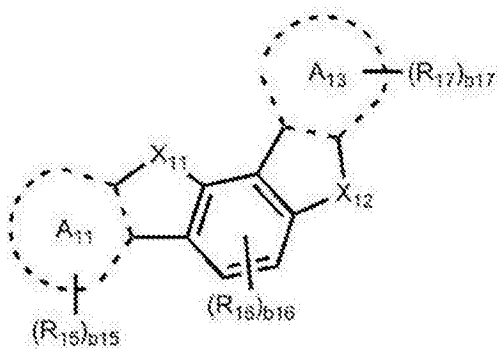
1-13



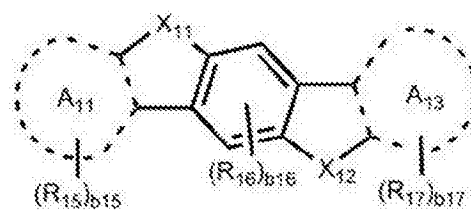
1-14



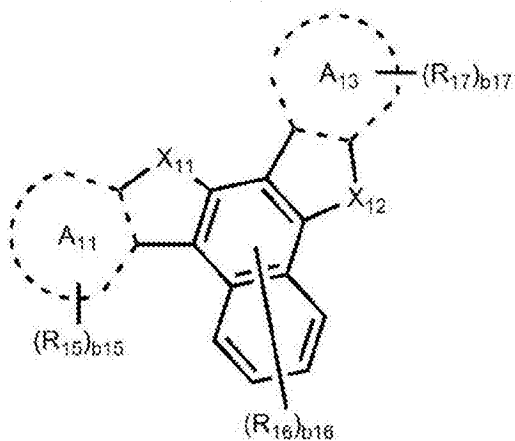
1-15



1-21

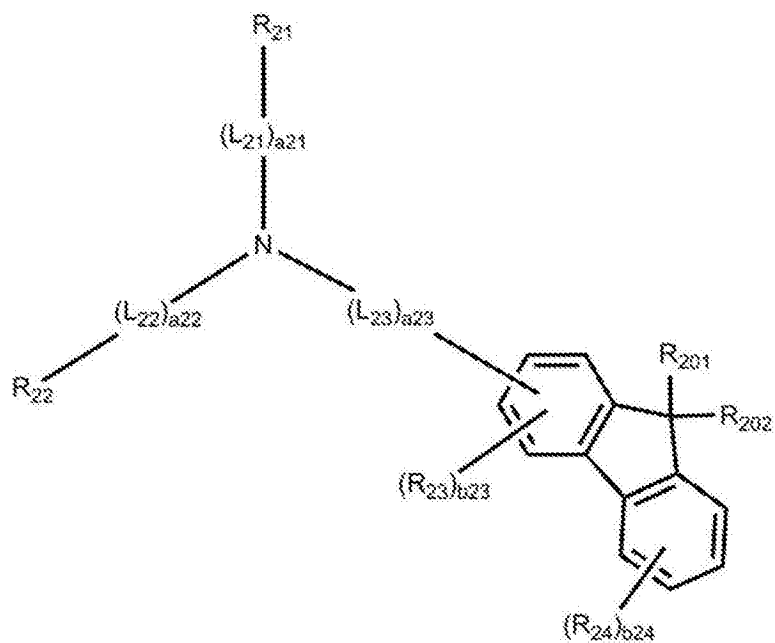


1-22

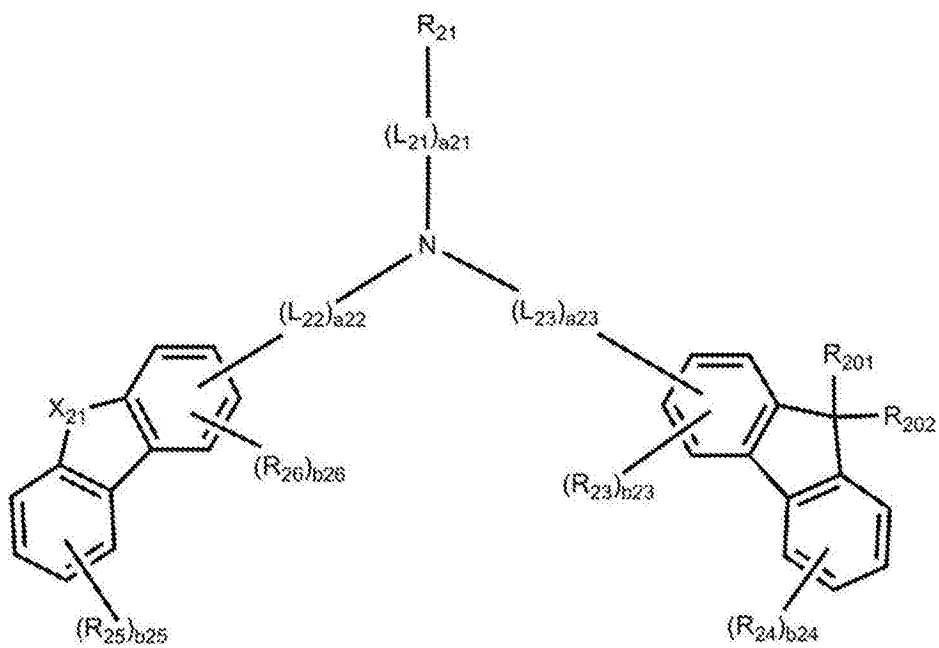


1-23

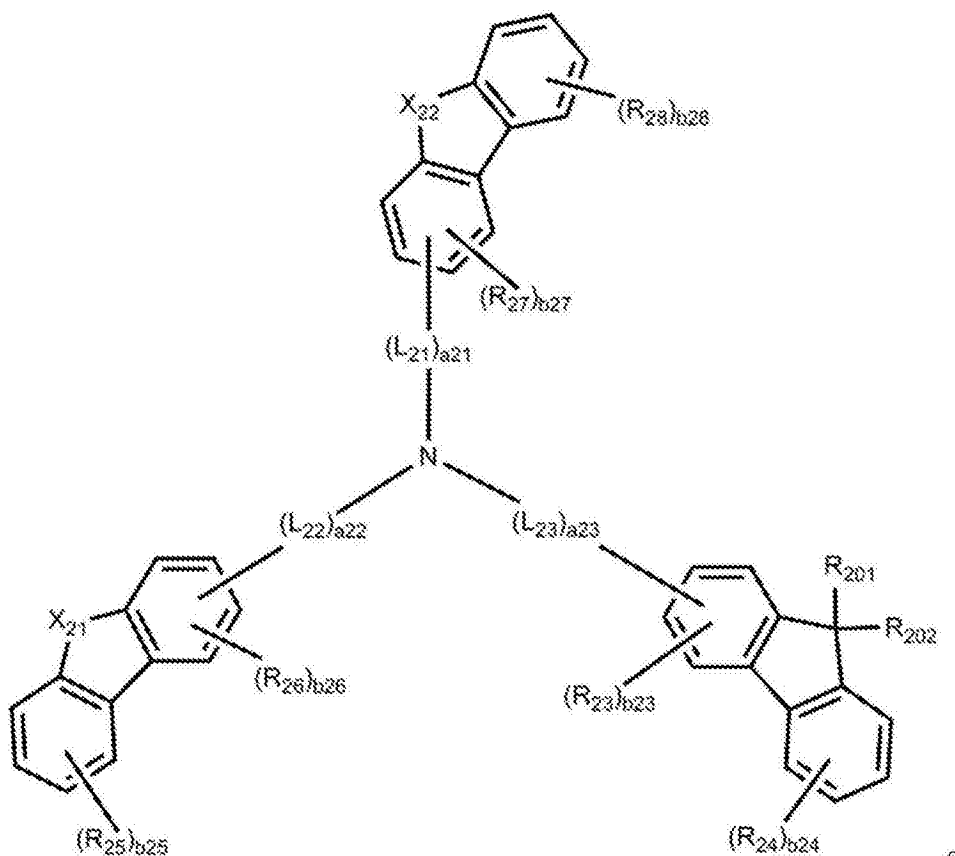
16. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中,
 所述第二化合物由从式2-11、式2-21和式2-31中选择一个表示:
 式2-11



式2-21



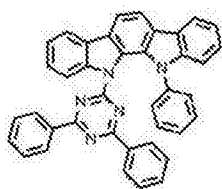
式2-31



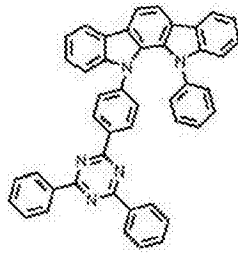
17. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中,
 所述有机层包括位于所述第一电极与所述发射层之间的空穴传输区域,
 所述发射层包括所述第一化合物,
 所述空穴传输区域包括所述第二化合物。

18. 根据权利要求17所述的有机发光器件,其中,
 所述空穴传输区域包括空穴传输层和发射辅助层,
 所述发射辅助层位于所述空穴传输层与所述发射层之间,
 所述发射辅助层包括所述第二化合物。

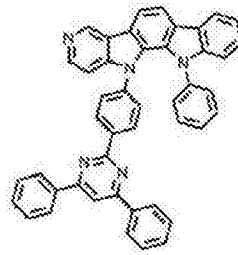
19. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其中,
 所述第一化合物选自于化合物C-101至化合物C-252和化合物D-101至化合物D-173,
 所述第二化合物选自于化合物E-101至化合物E-270:



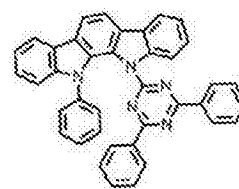
C-101



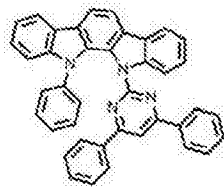
C-102



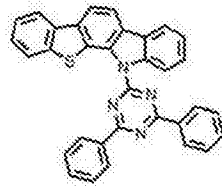
C-103



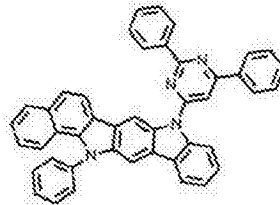
C-104



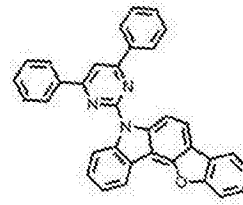
C-105



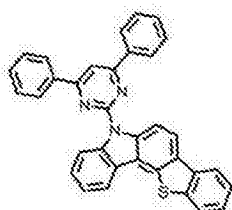
C-106



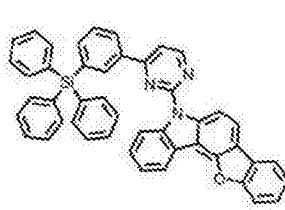
C-107



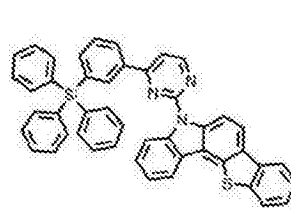
C-108



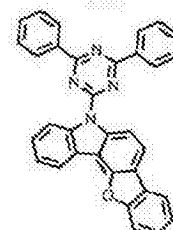
C-109



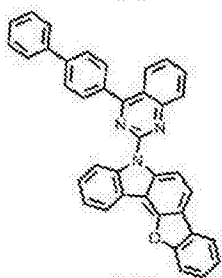
C-110



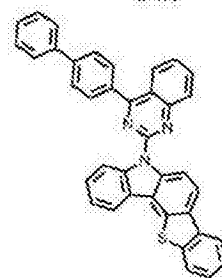
C-111



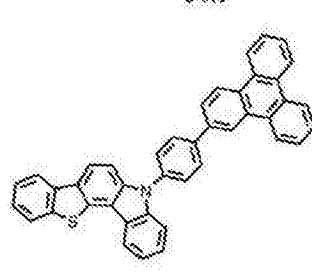
C-112



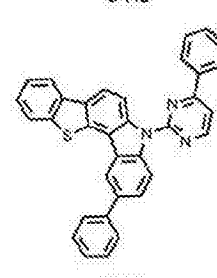
C-113



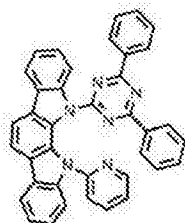
C-114



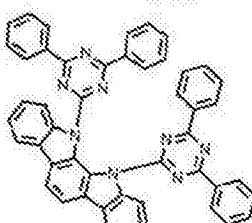
C-115



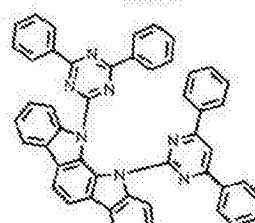
C-116



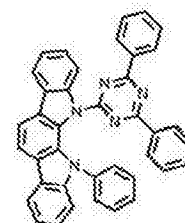
C-117



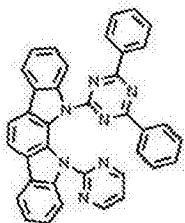
C-118



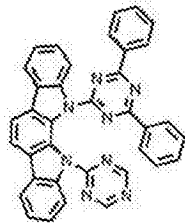
C-119



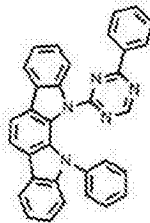
C-120



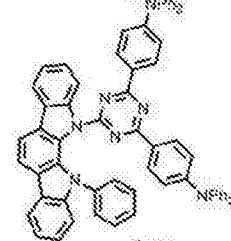
C-121



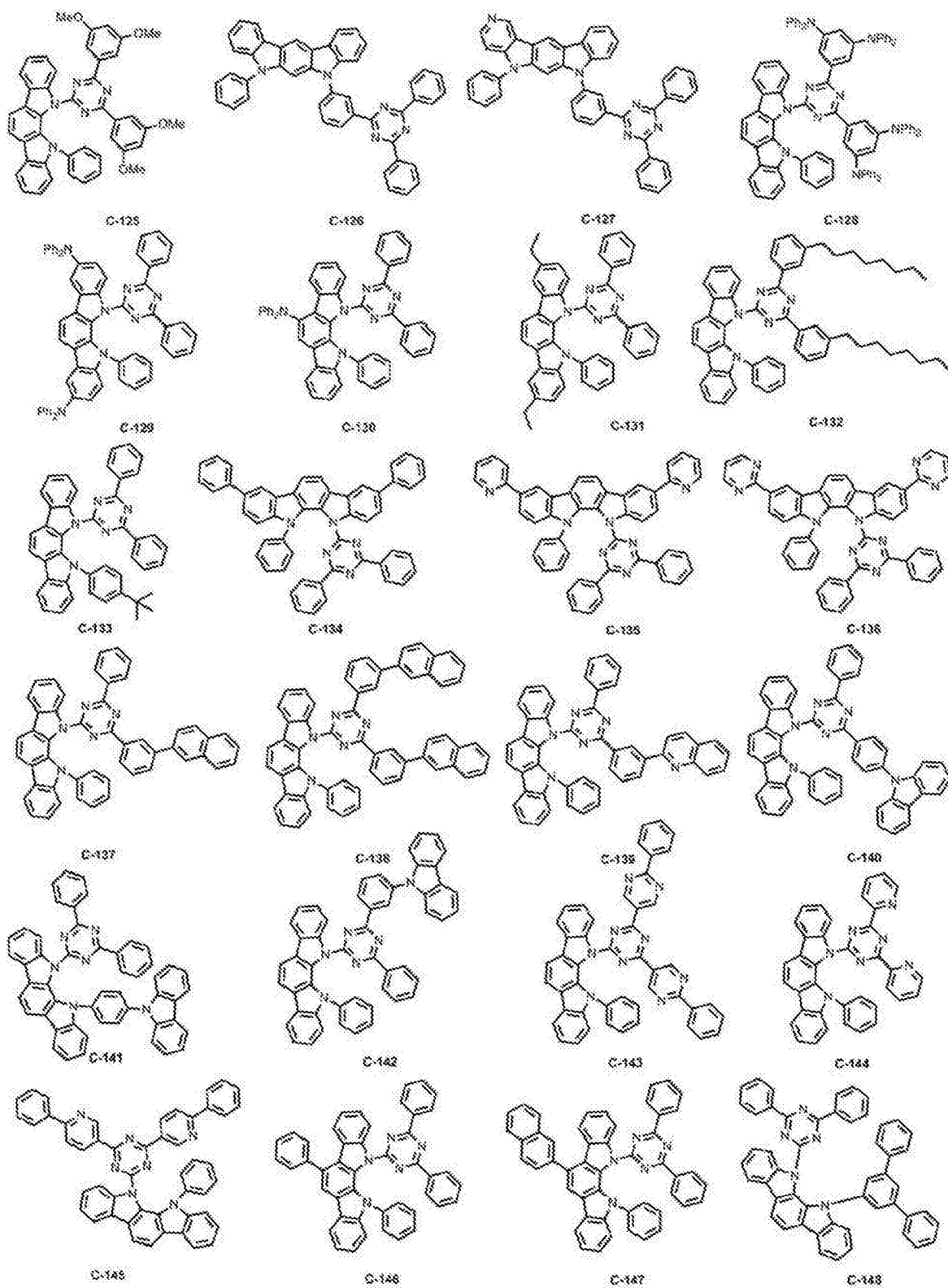
C-122

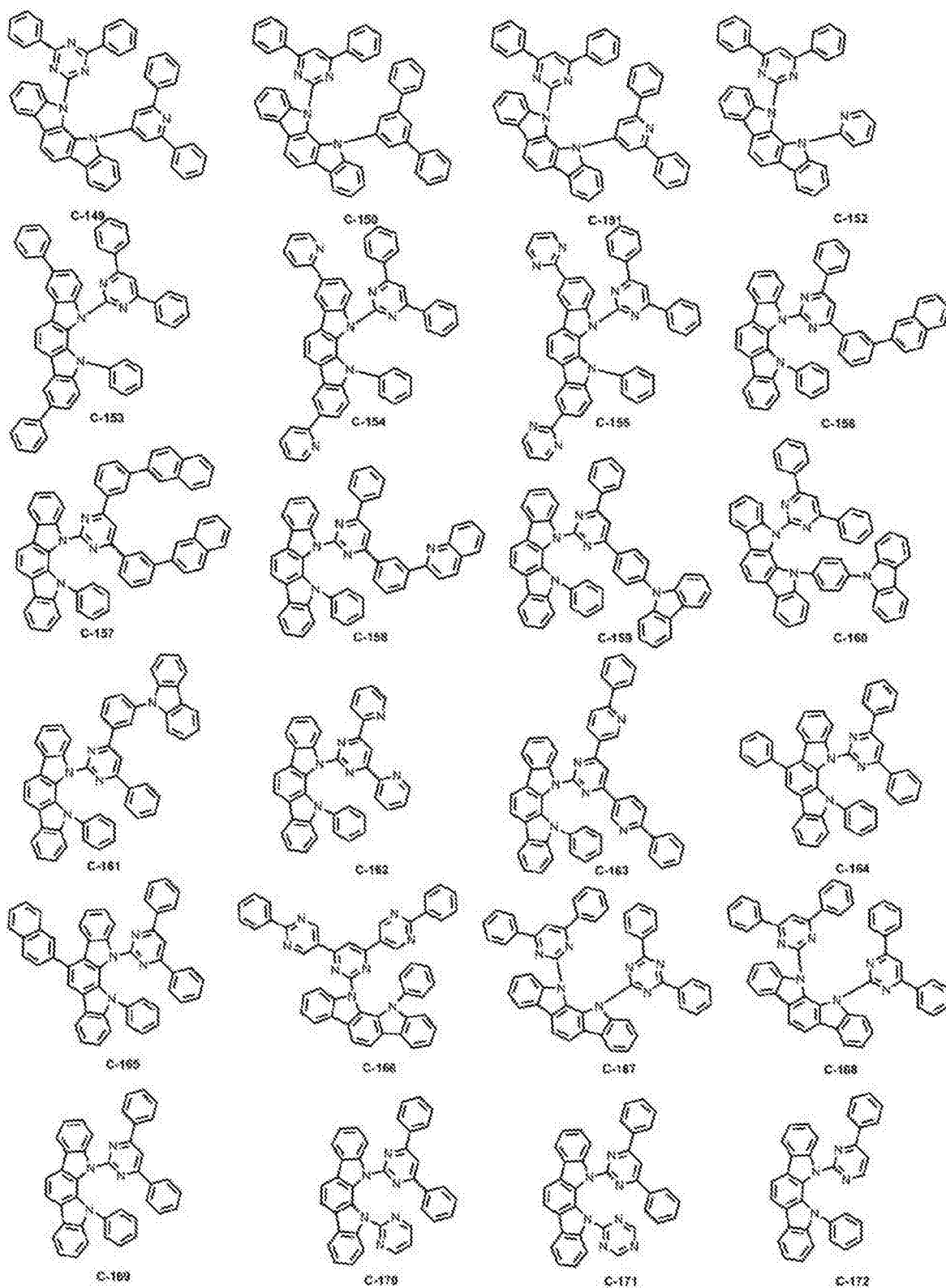


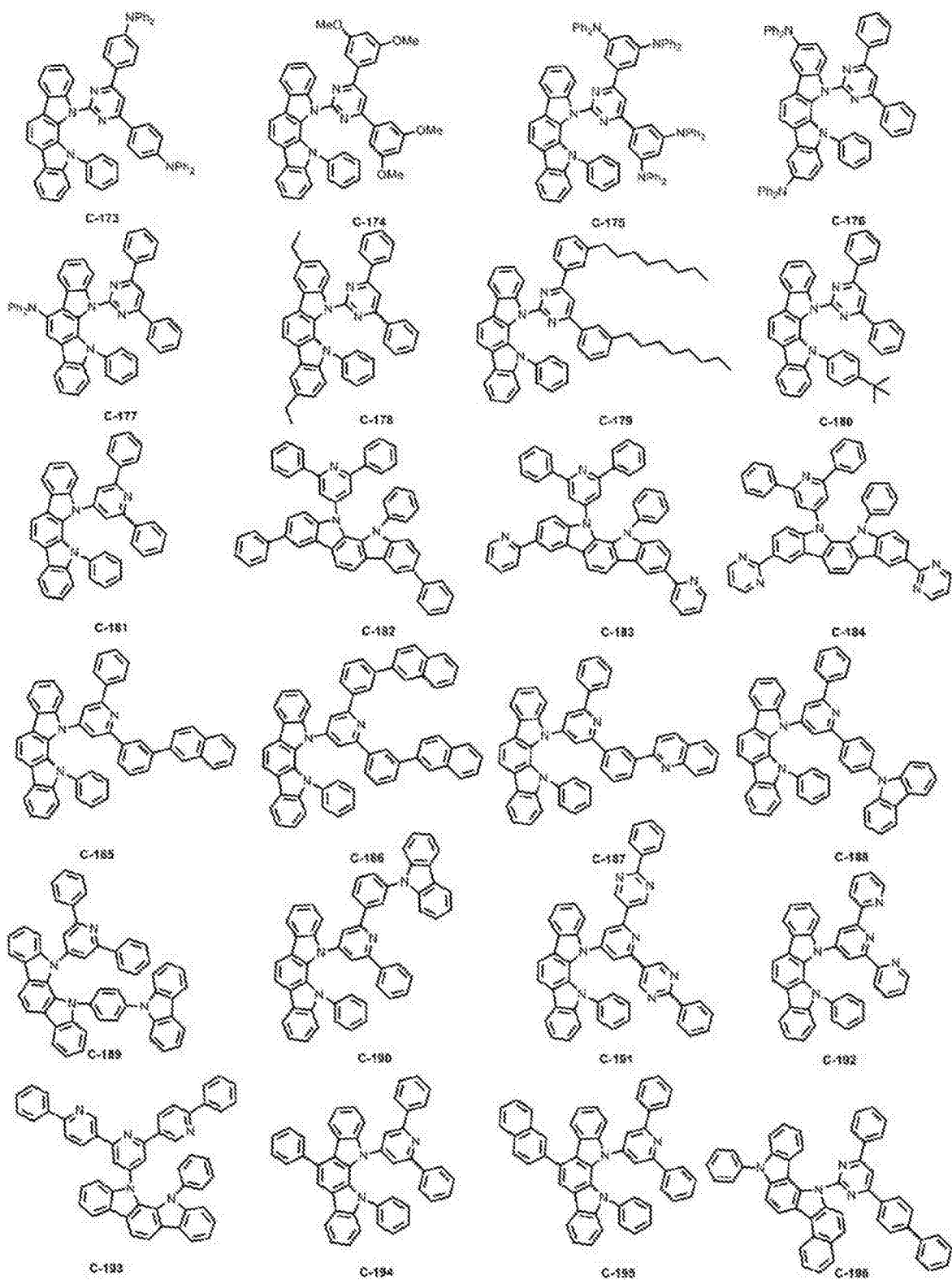
C-123

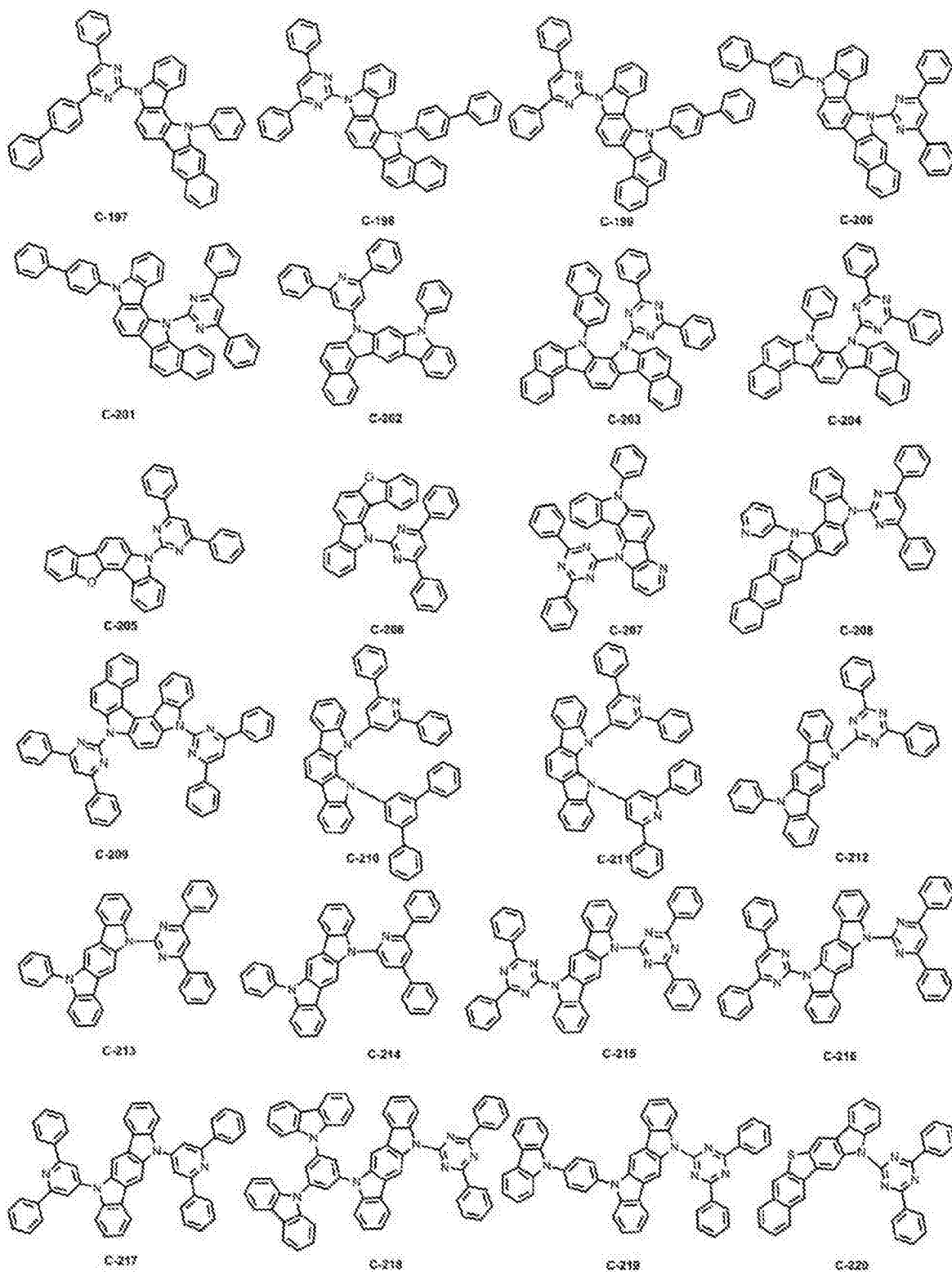


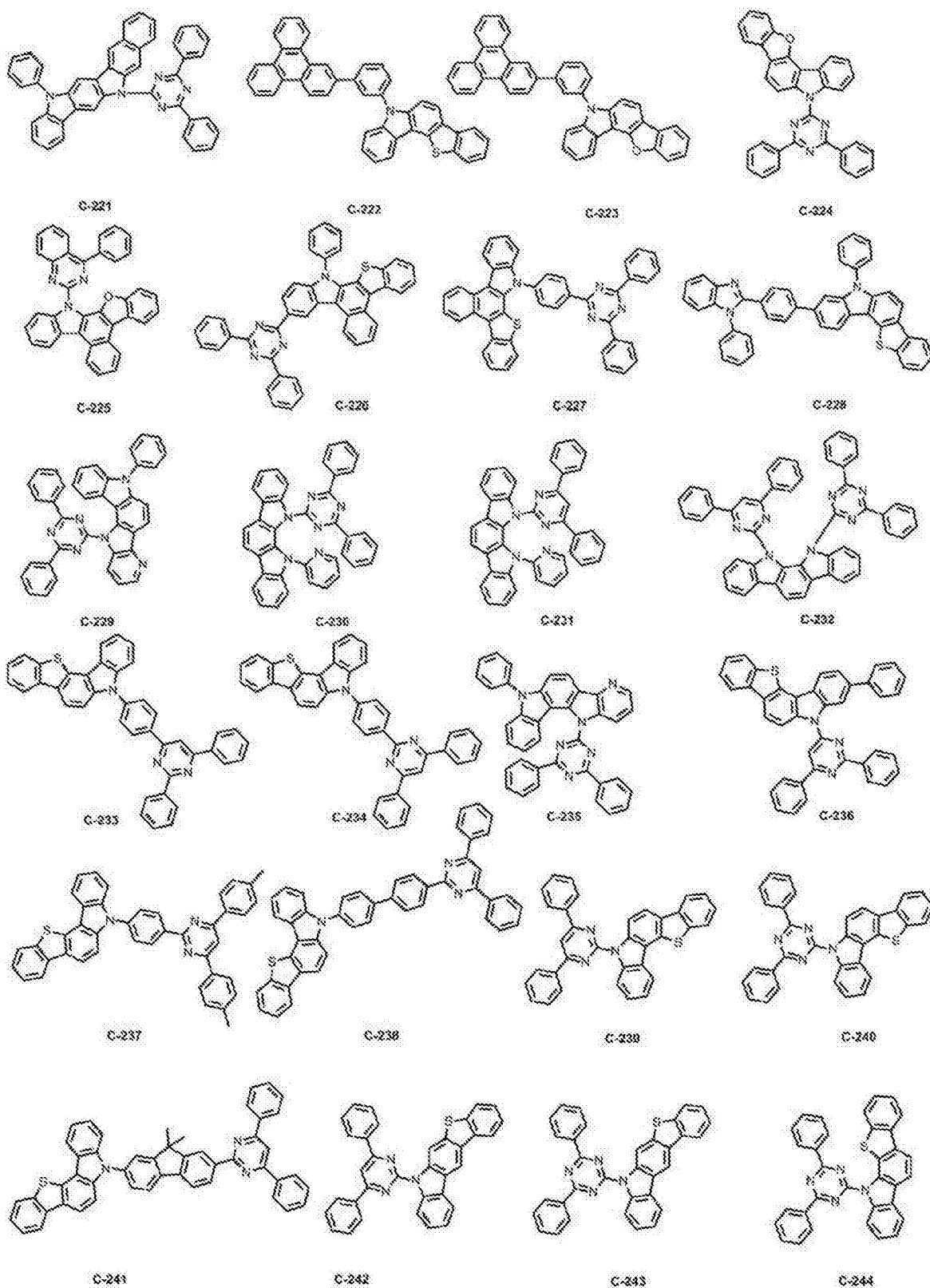
C-124

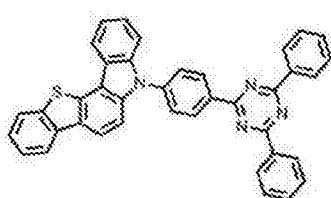




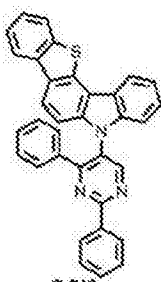




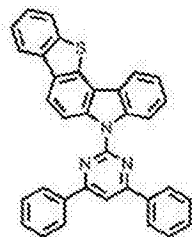




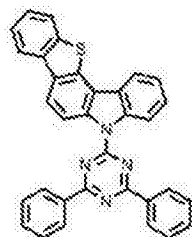
C-245



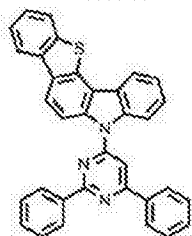
C-246



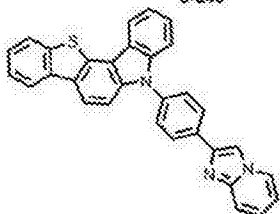
C-247



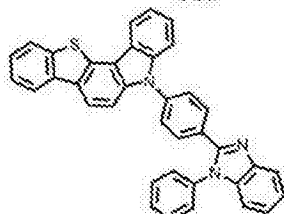
C-248



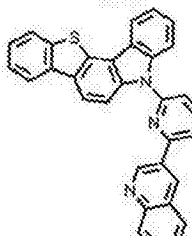
C-249



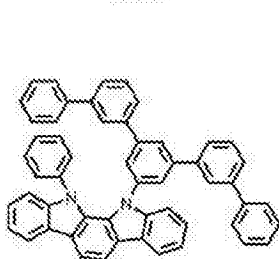
C-250



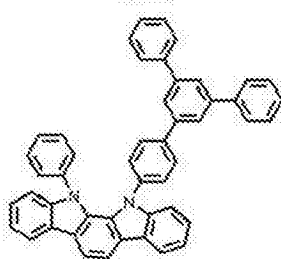
C-251



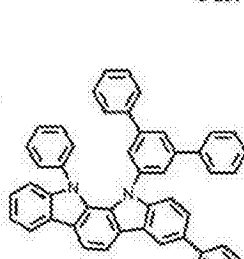
C-252



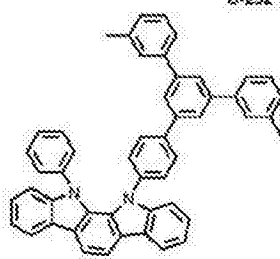
D-101



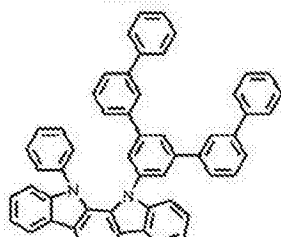
D-102



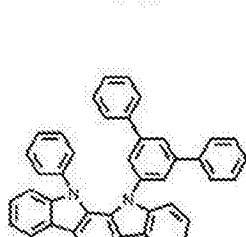
D-103



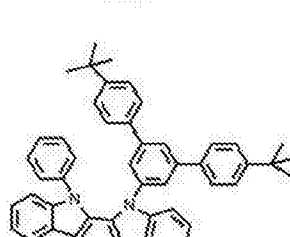
D-104



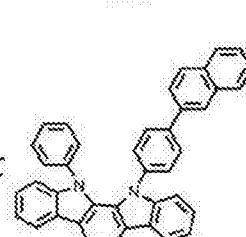
D-105



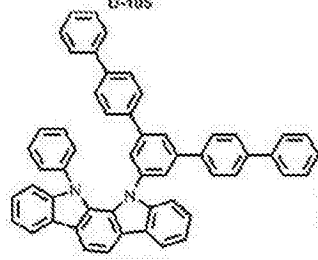
D-106



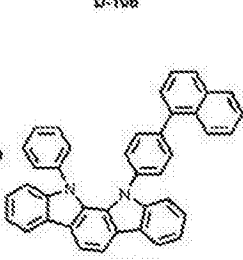
D-107



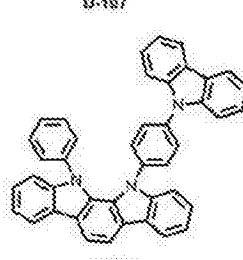
D-108



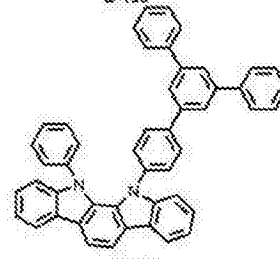
D-109



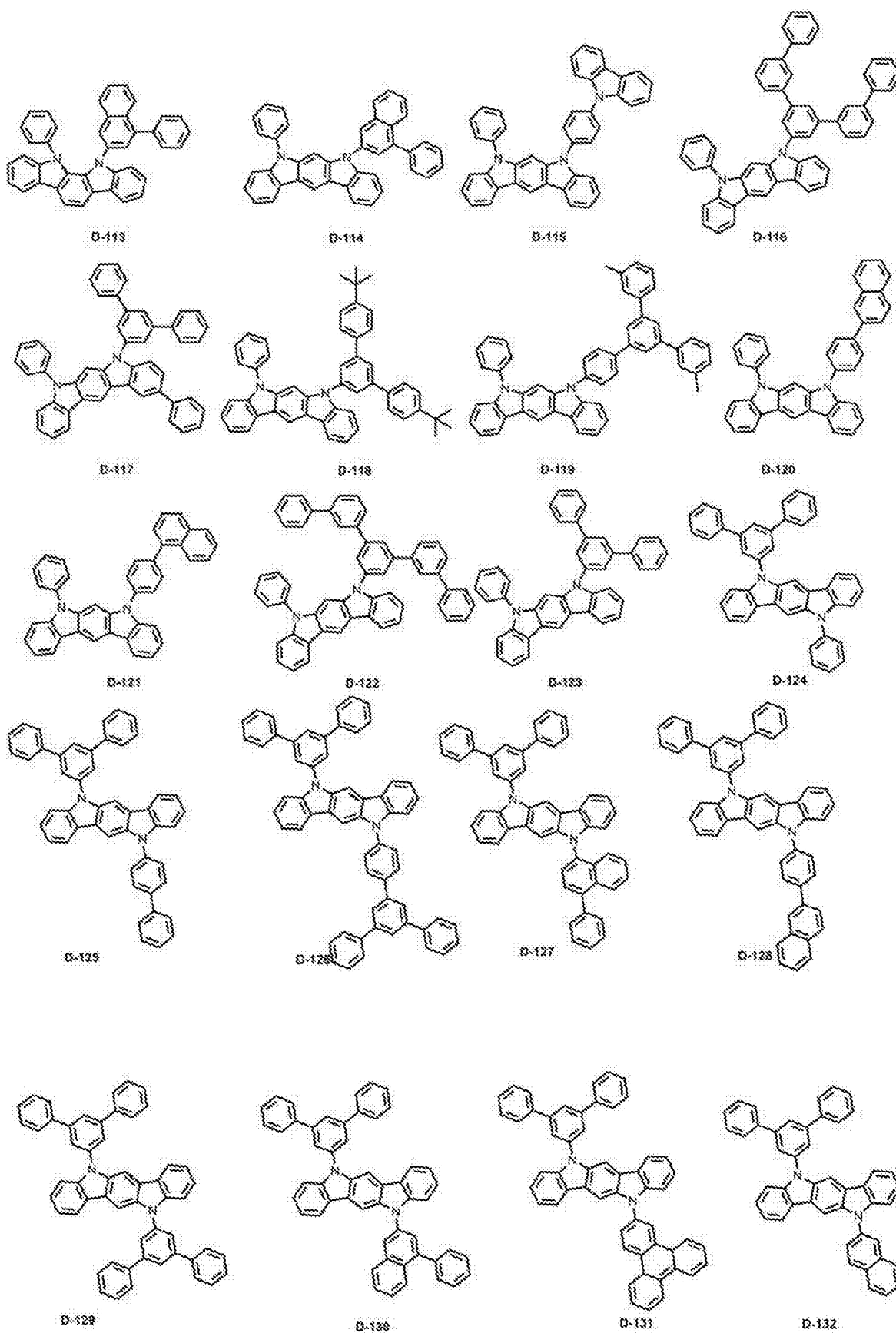
D-110

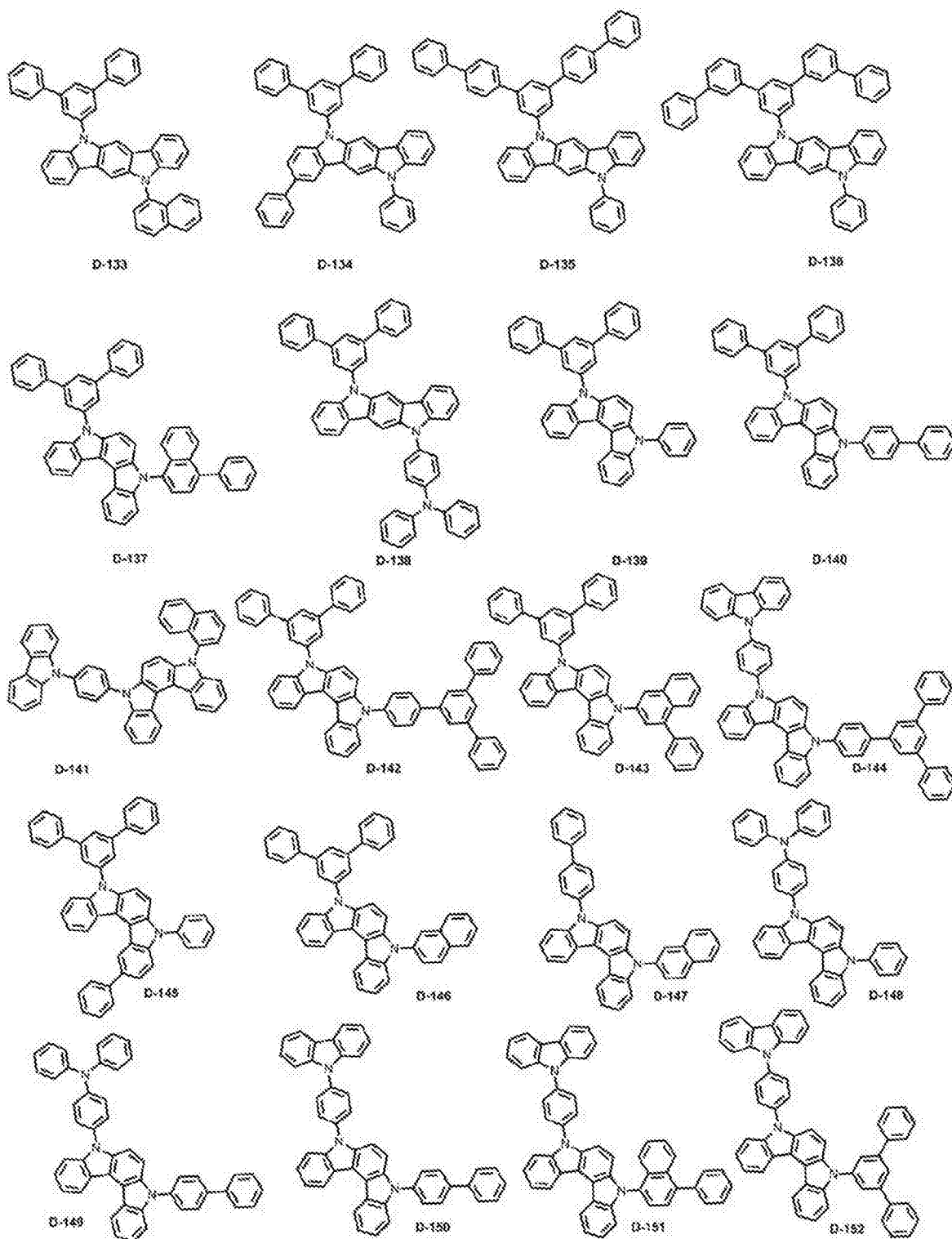


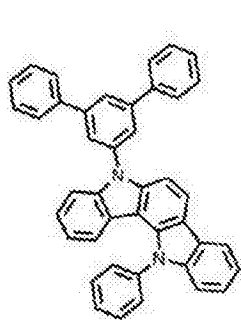
D-111



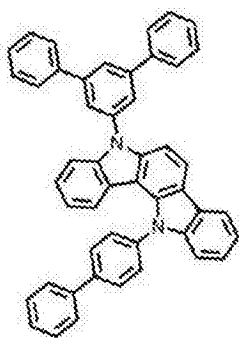
D-112



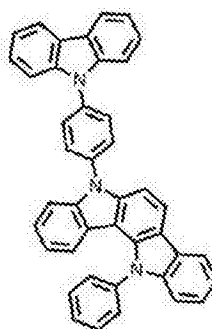




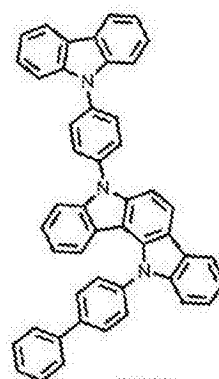
D-153



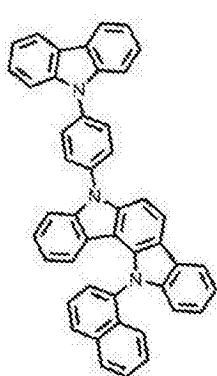
D-154



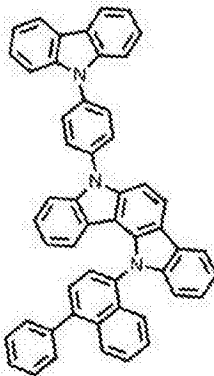
D-155



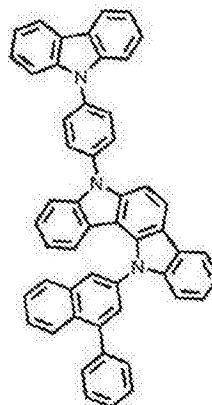
D-156



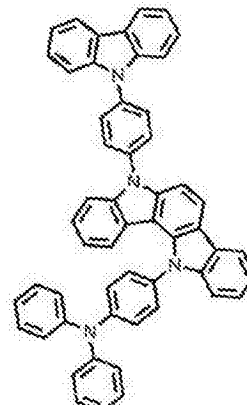
D-157



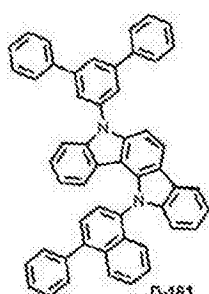
D-158



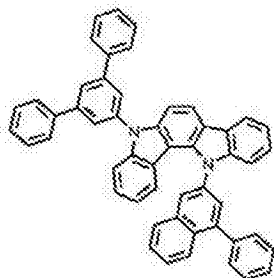
D-159



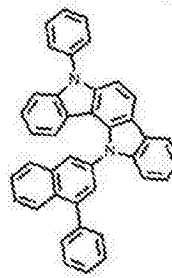
D-160



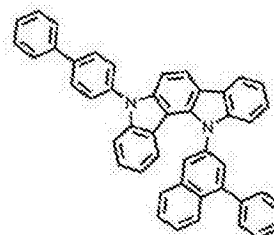
D-161



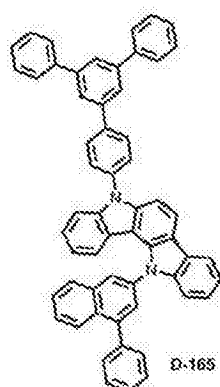
D-162



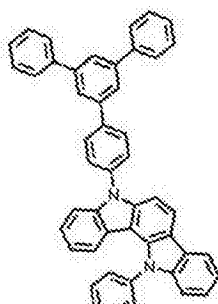
D-163



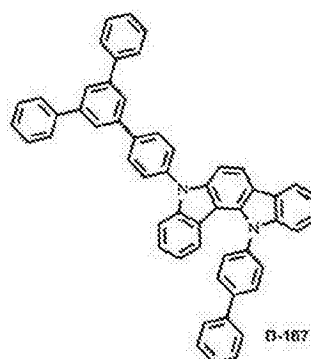
D-164



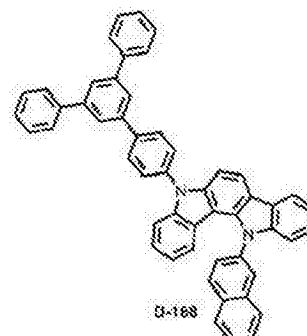
D-165



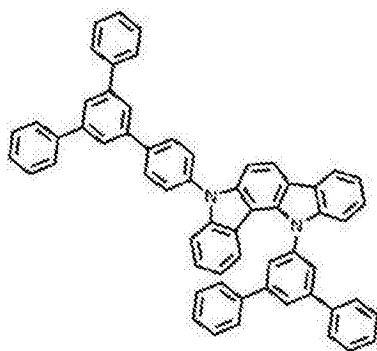
D-166



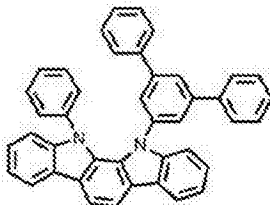
D-167



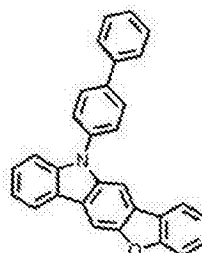
D-168



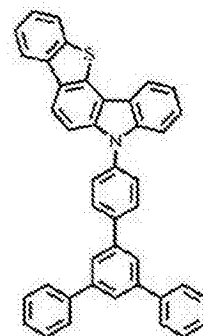
D-169



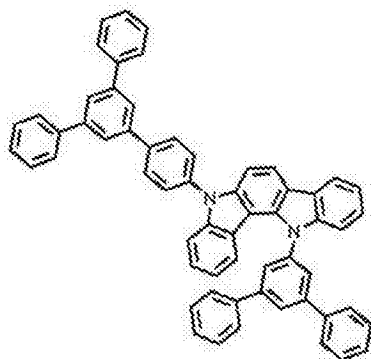
D-170



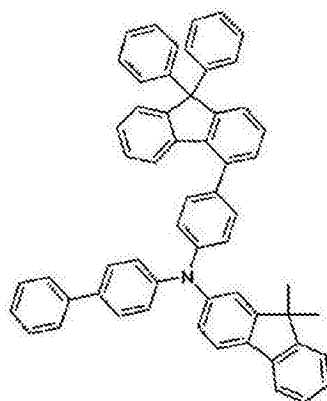
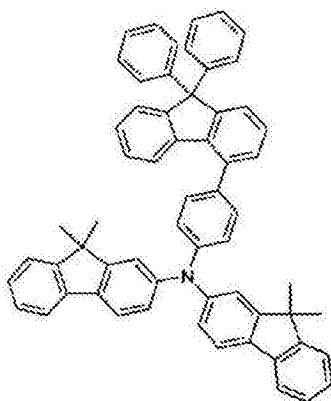
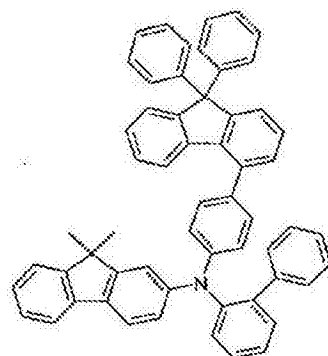
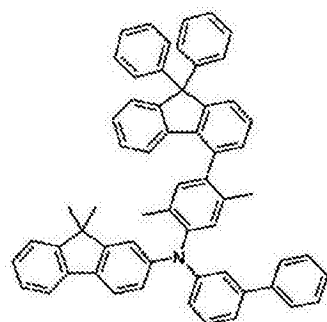
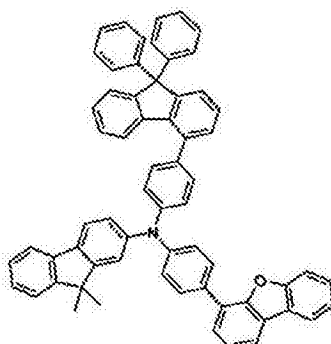
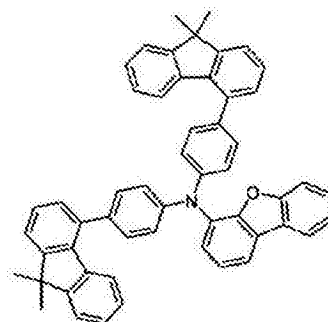
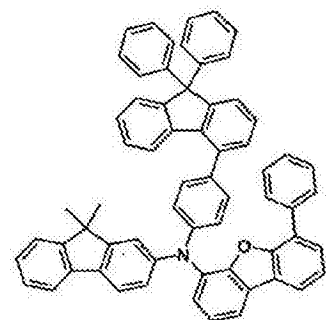
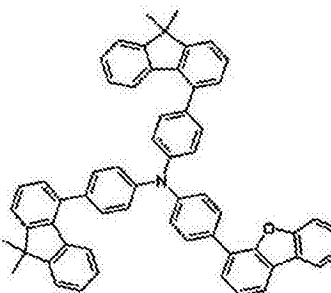
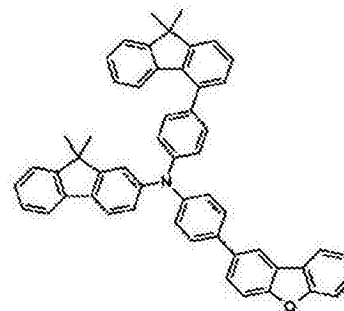
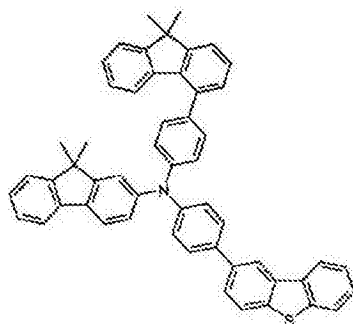
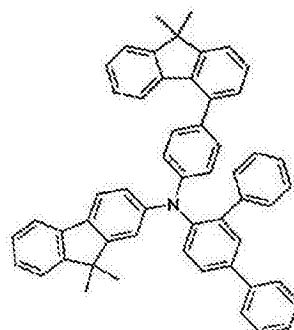
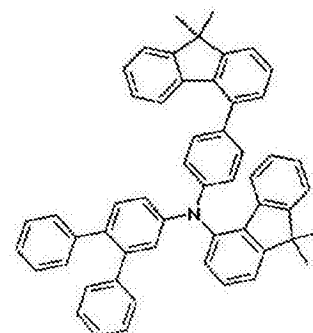
D-171

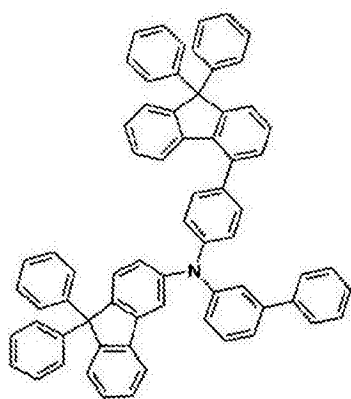
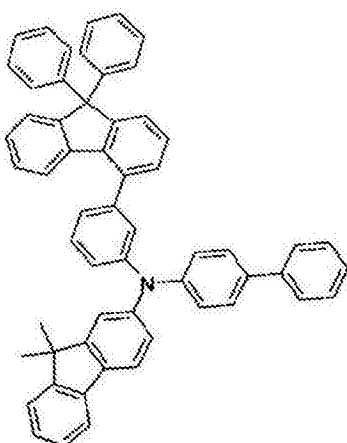
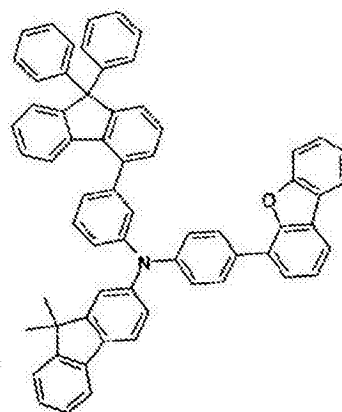
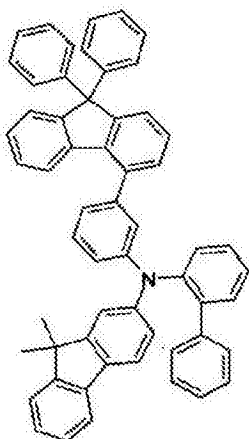
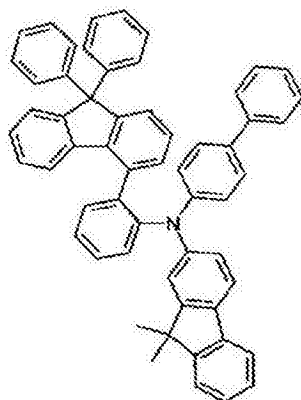
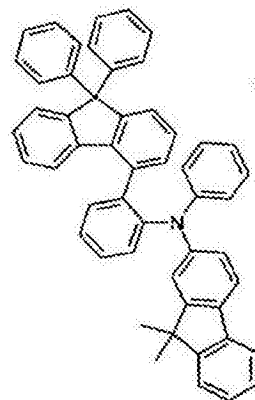
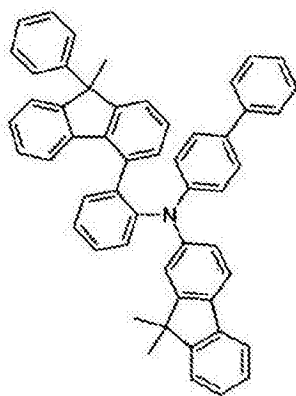
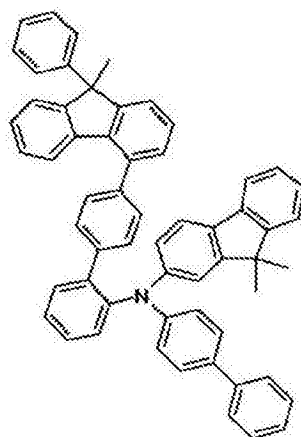
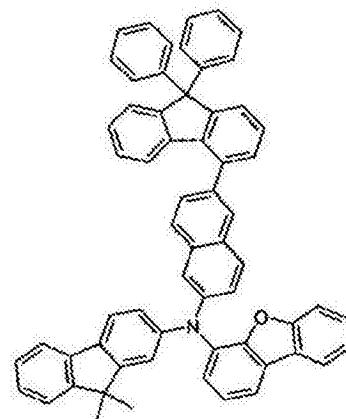


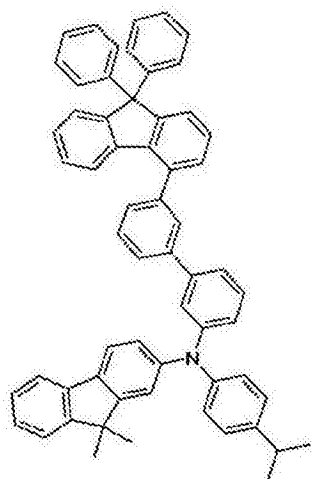
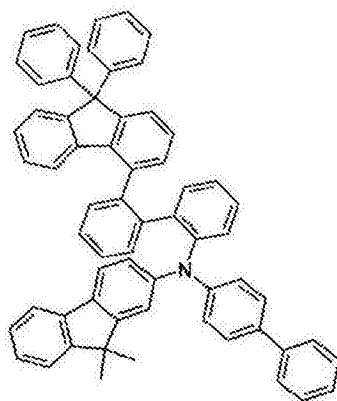
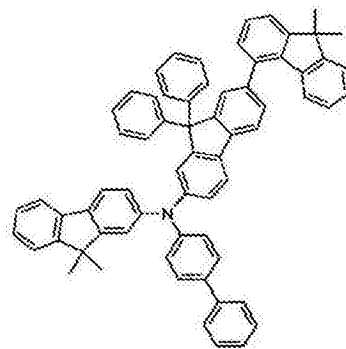
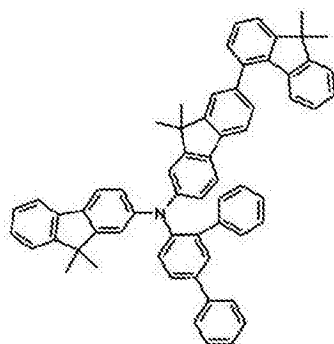
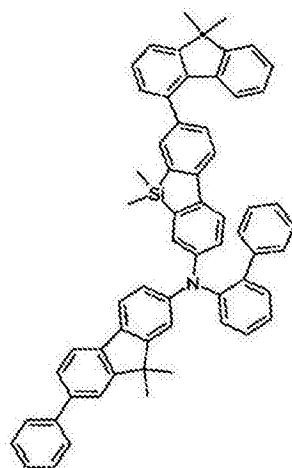
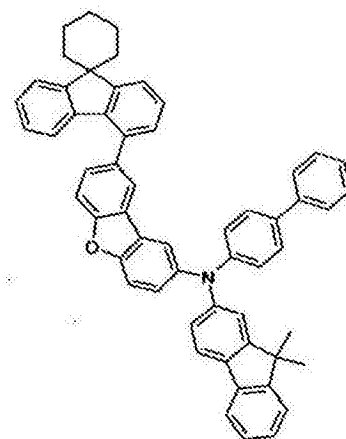
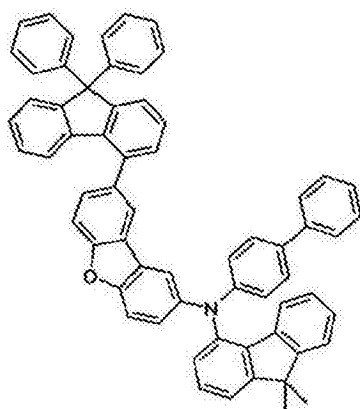
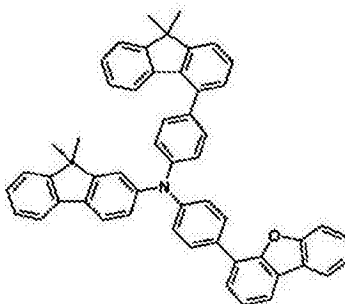
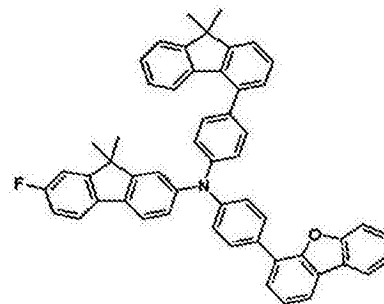
D-172

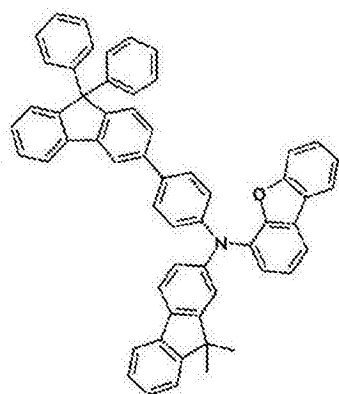
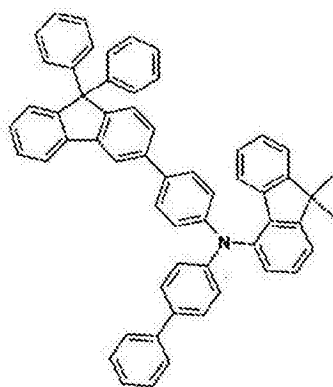
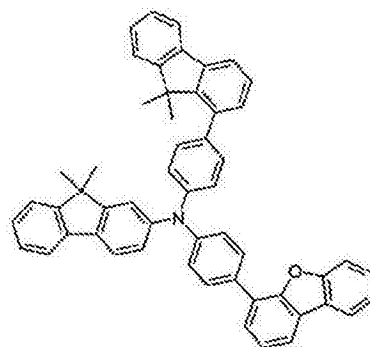
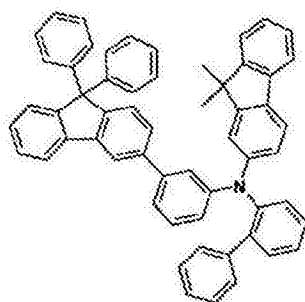
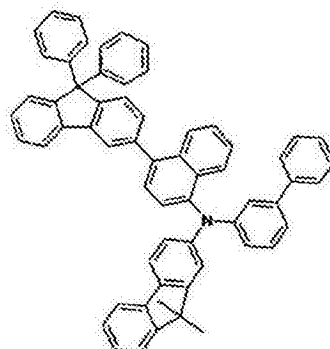
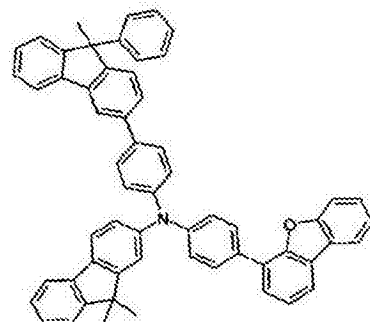
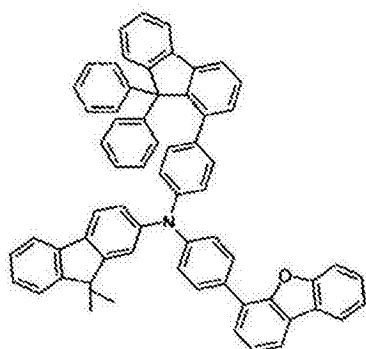
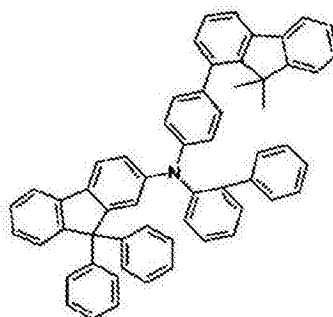
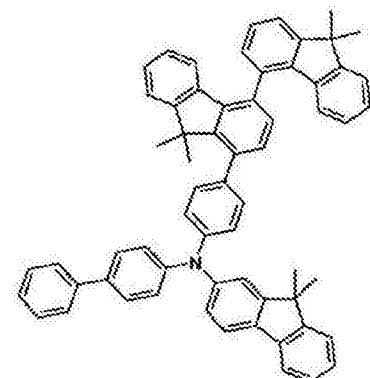


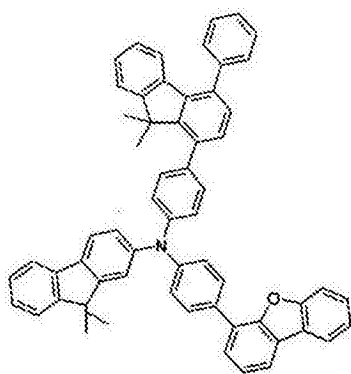
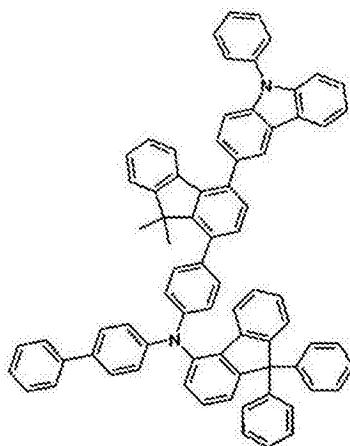
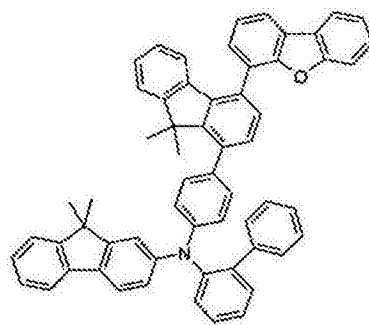
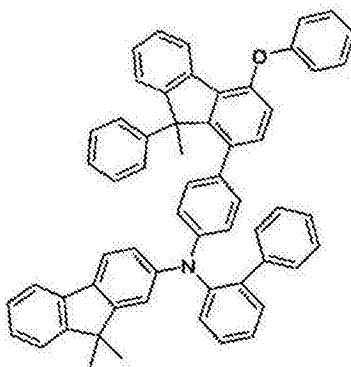
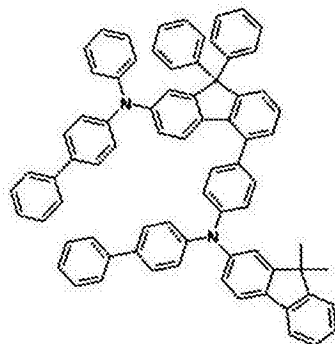
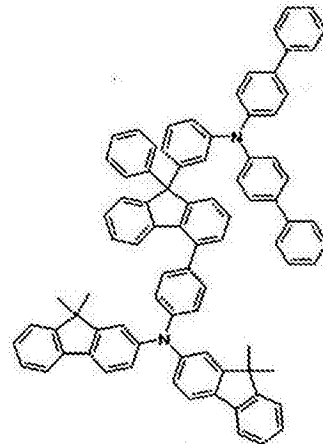
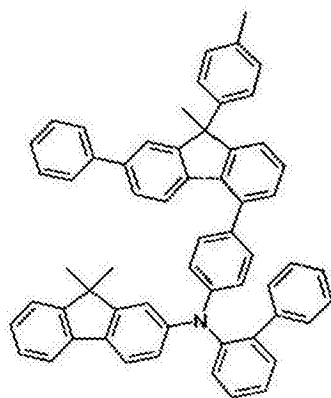
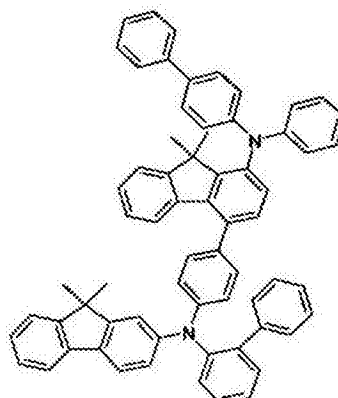
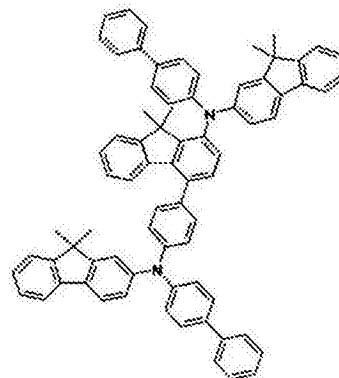
D-173

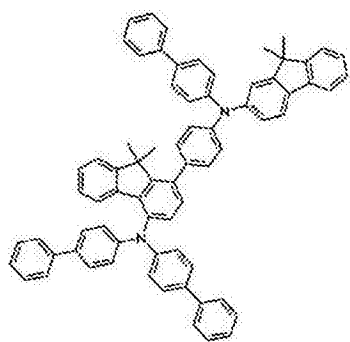
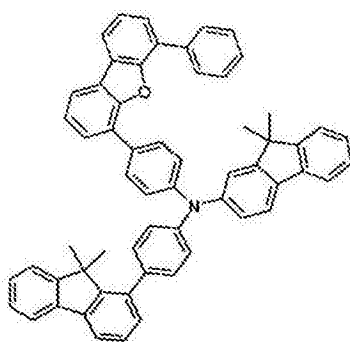
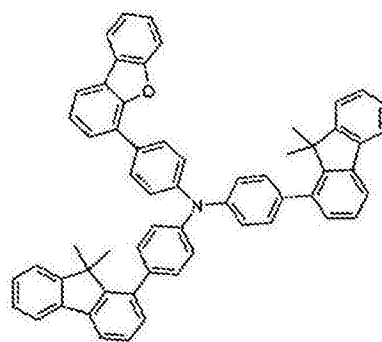
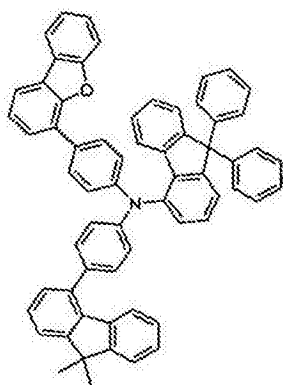
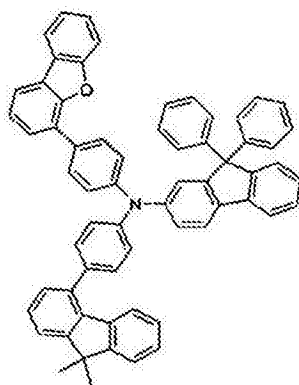
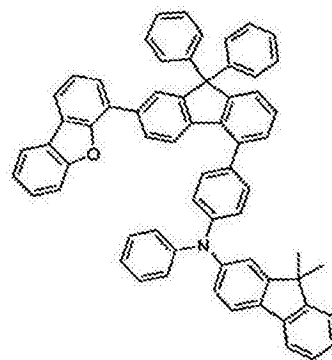
**E-101****E-102****E-103****E-104****E-105****E-106****E-107****E-108****E-109****E-110****E-111****E-112**

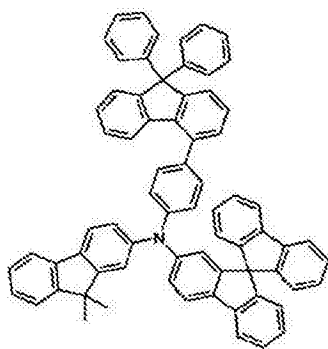
**E-113****E-114****E-115****E-116****E-117****E-118****E-119****E-120****E-121**

**E-122****E-123****E-124****E-125****E-126****E-127****E-128****E-129****E-130**

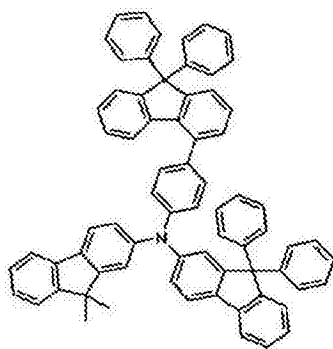
**E-131****E-132****E-133****E-134****E-135****E-136****E-137****E-138****E-139**

**E-140****E-141****E-142****E-143****E-144****E-145****E-146****E-147****E-148**

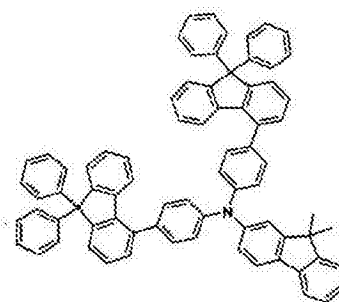
**E-149****E-150****E-151****E-152****E-153****E-154**



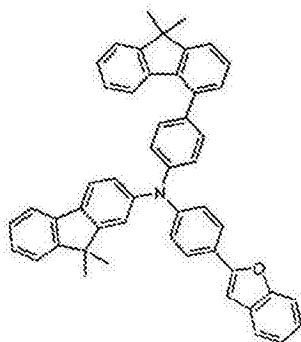
E-155



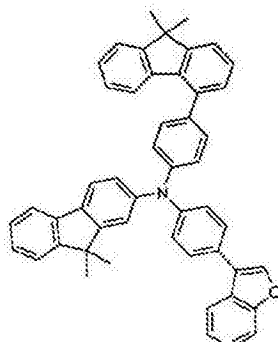
E-156



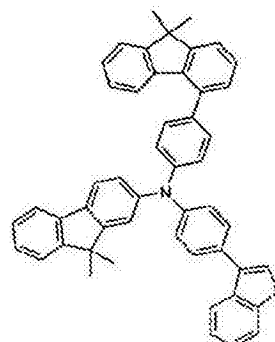
E-157



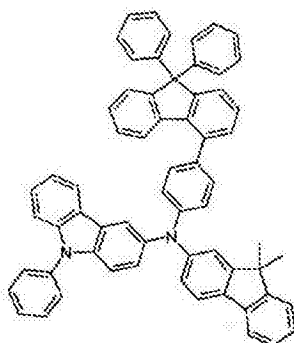
E-158



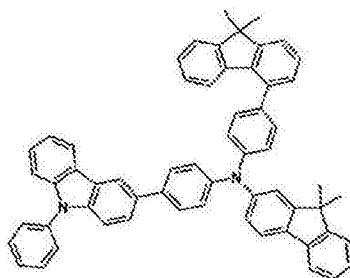
E-159



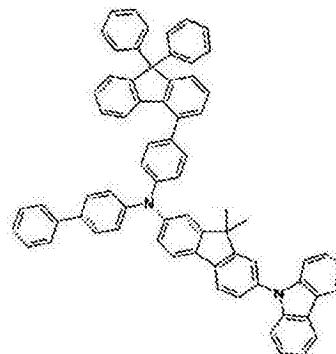
E-160



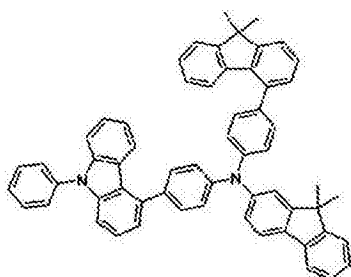
E-161



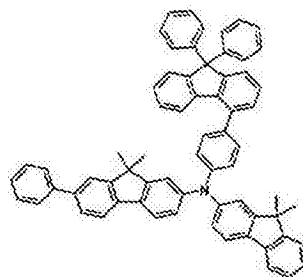
E-162



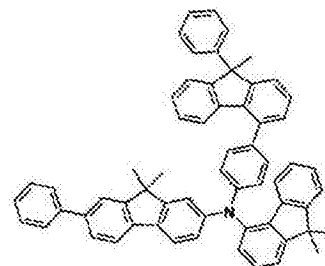
E-163



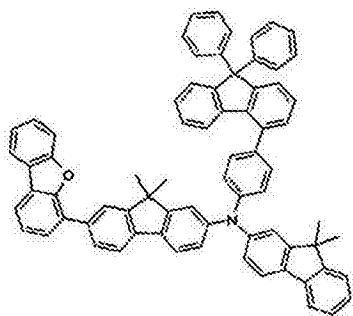
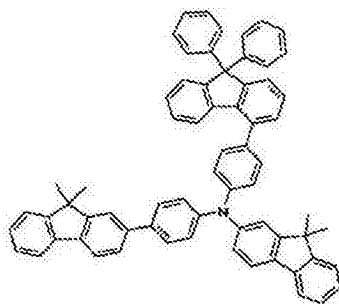
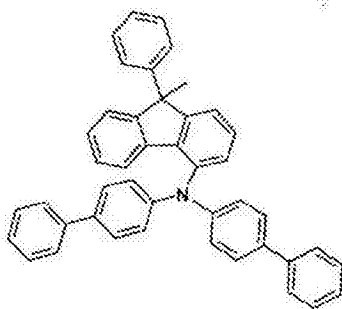
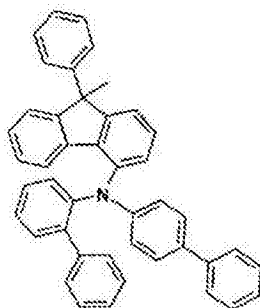
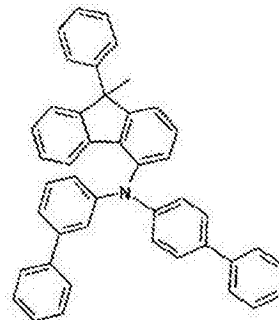
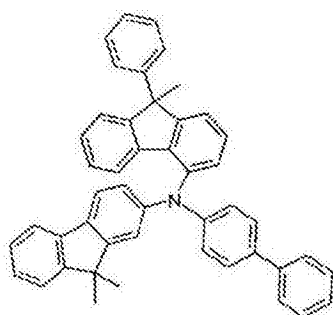
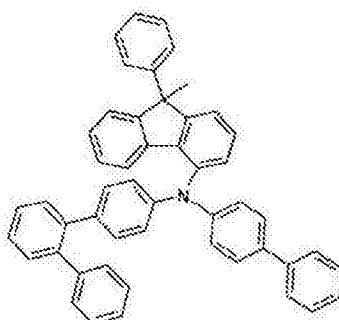
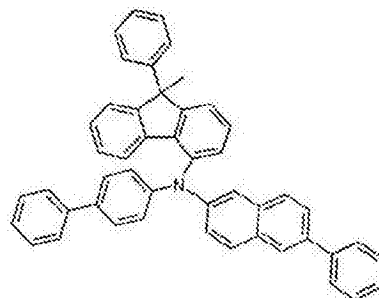
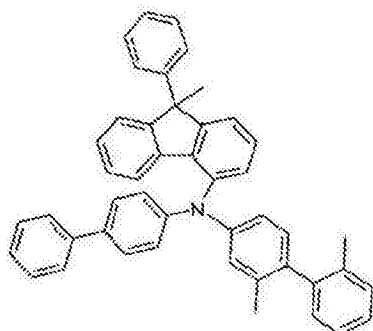
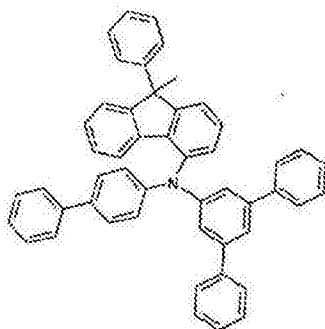
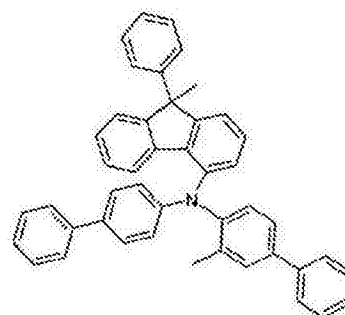
E-164

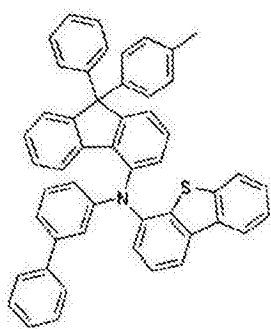
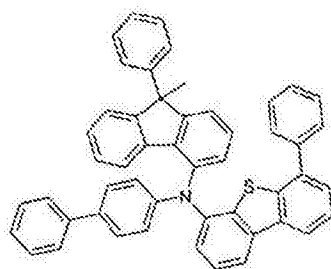
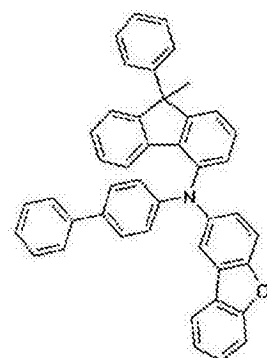
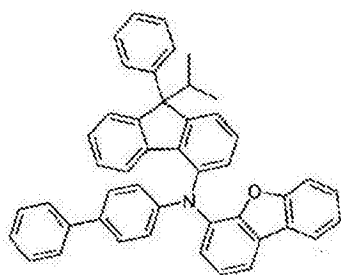
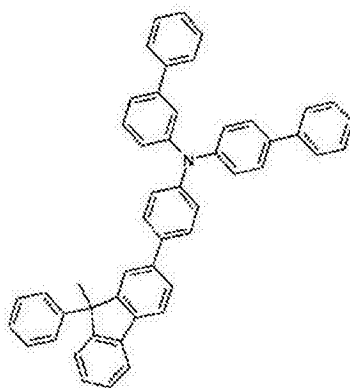
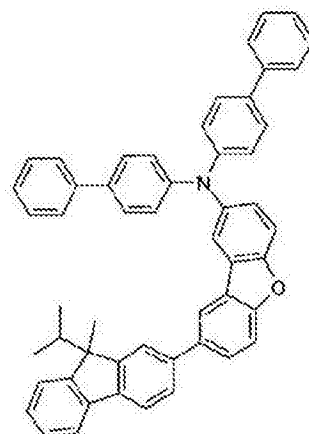
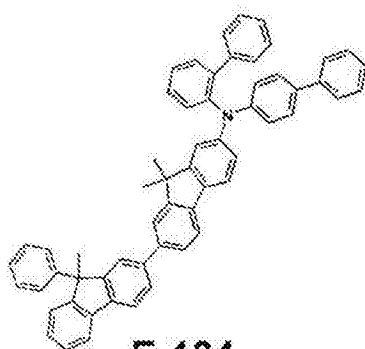
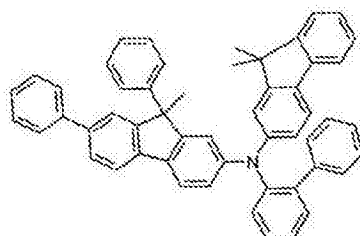
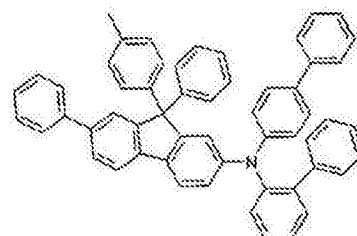


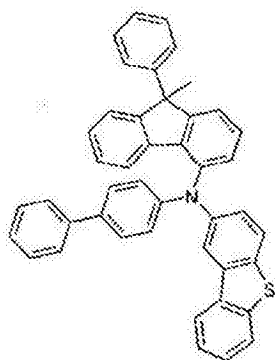
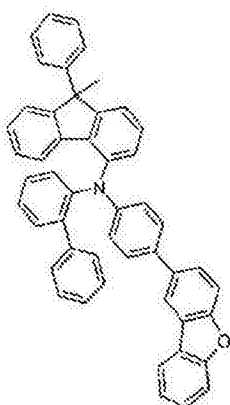
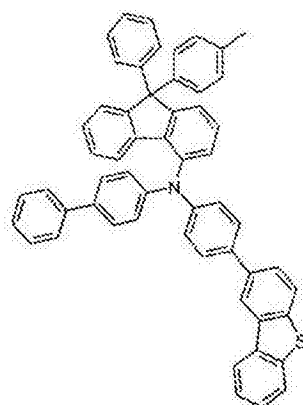
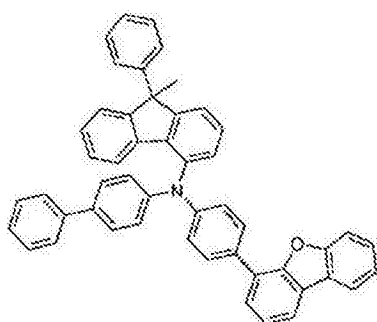
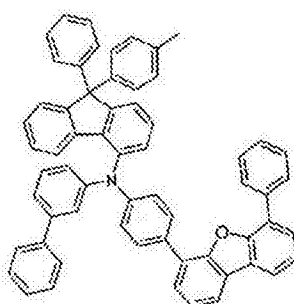
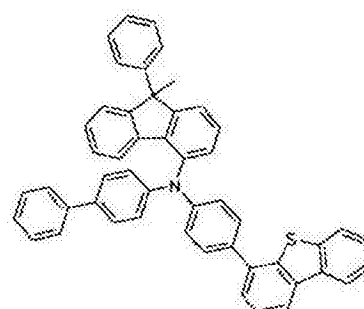
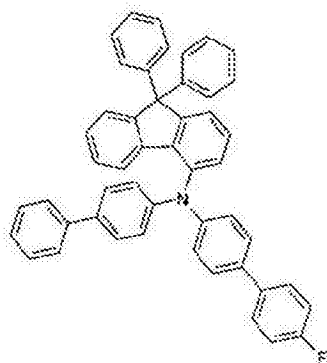
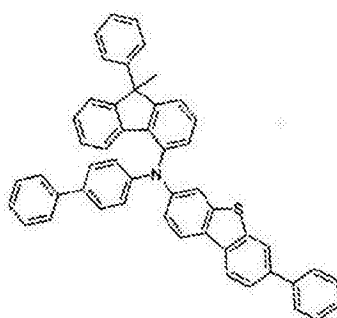
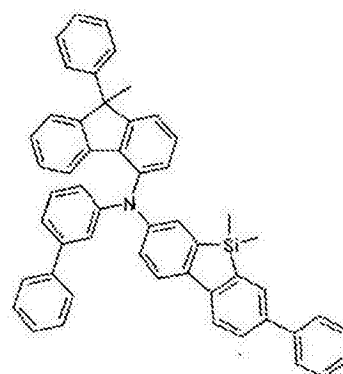
E-165

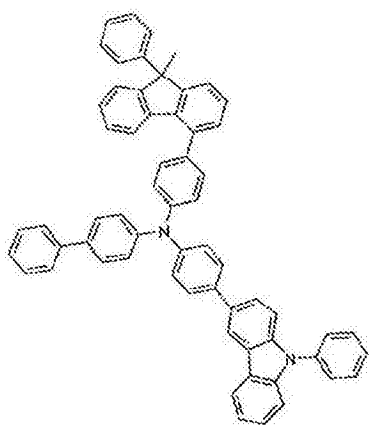
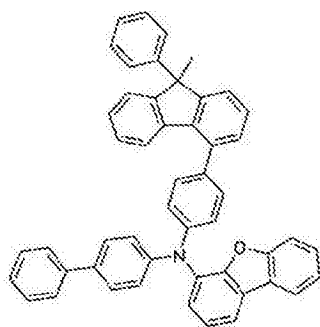
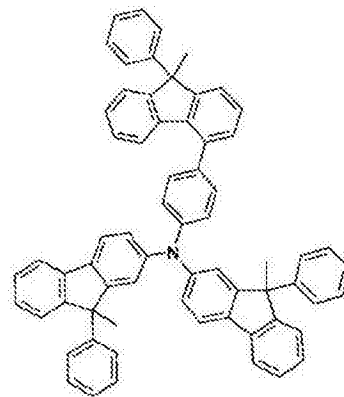
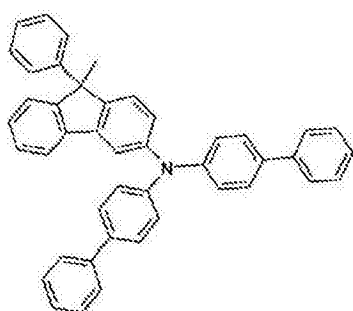
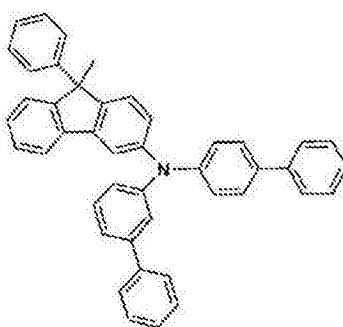
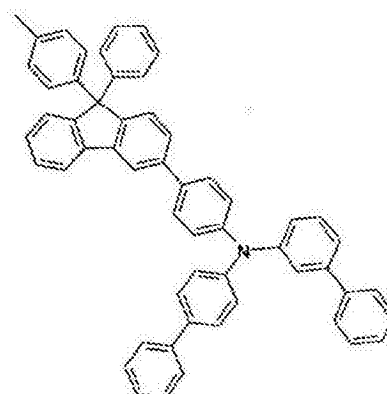
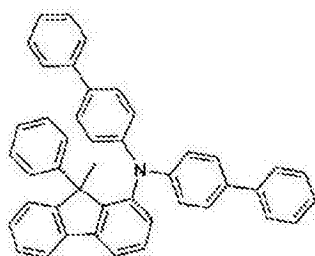
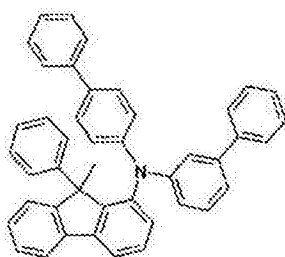
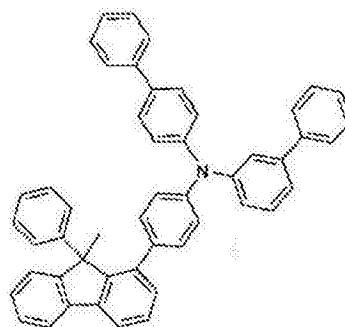


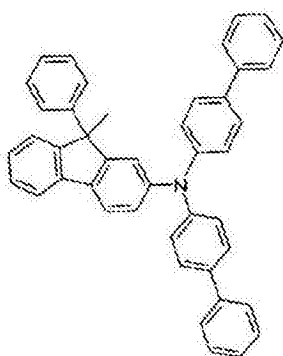
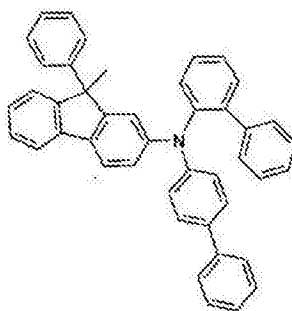
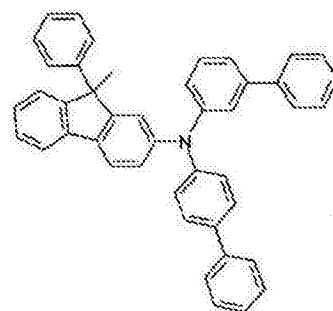
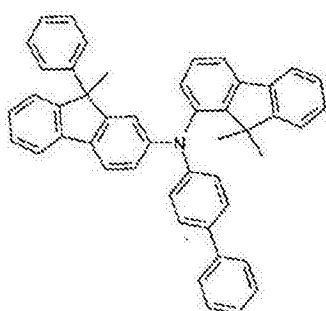
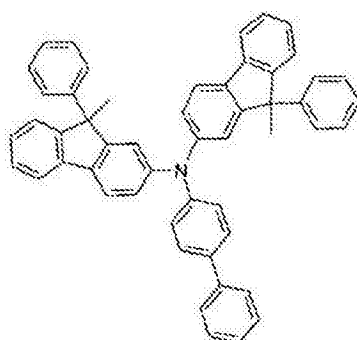
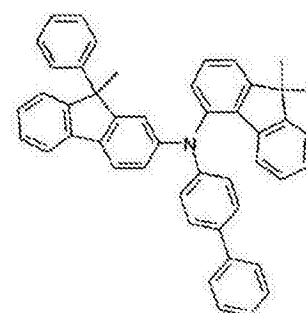
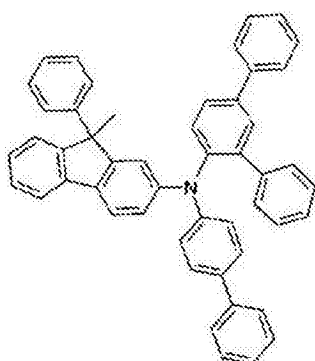
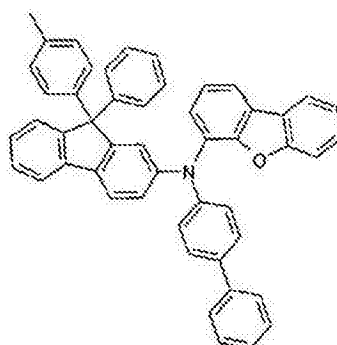
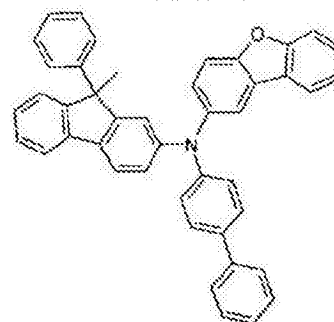
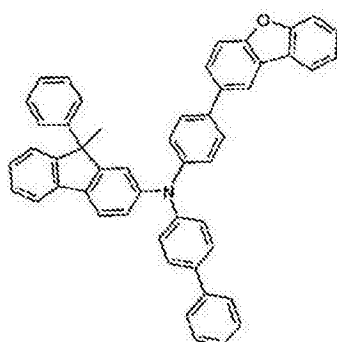
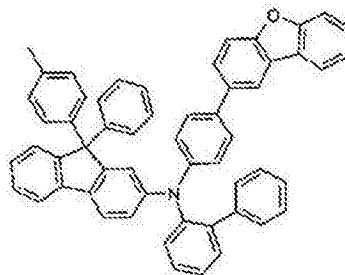
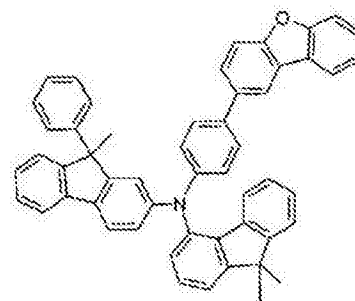
E-166

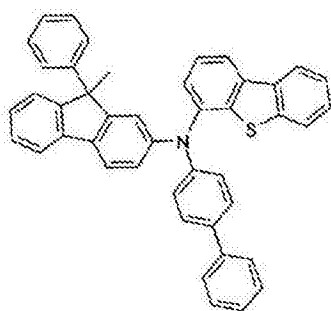
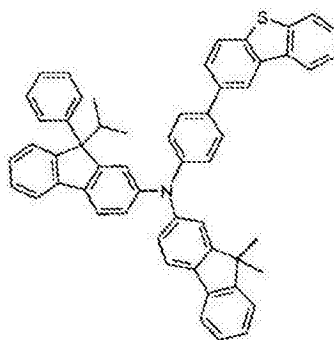
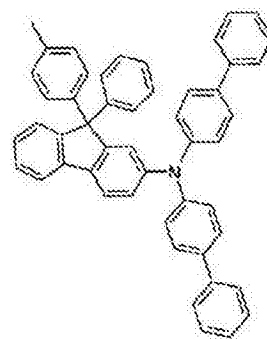
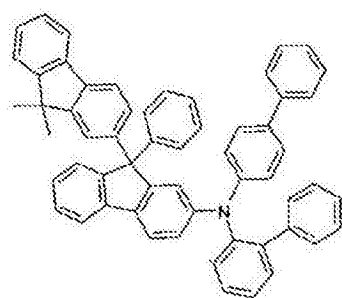
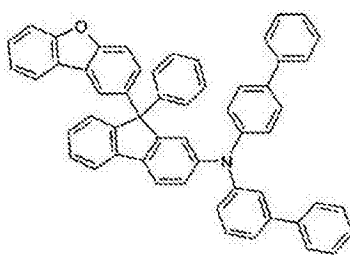
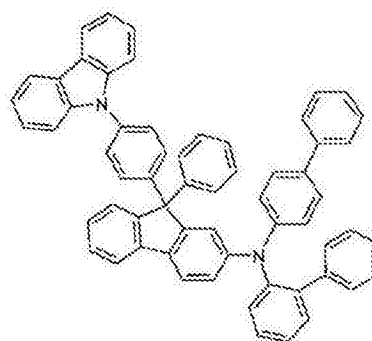
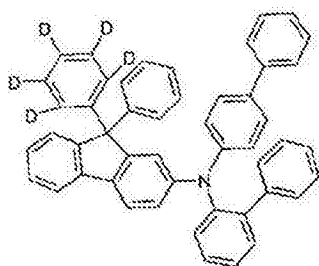
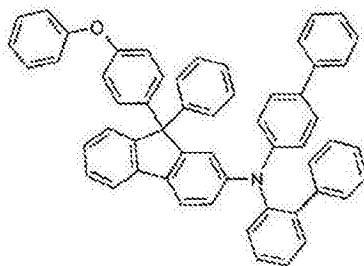
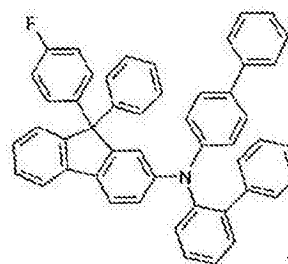
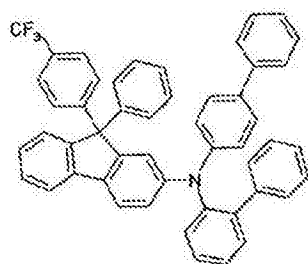
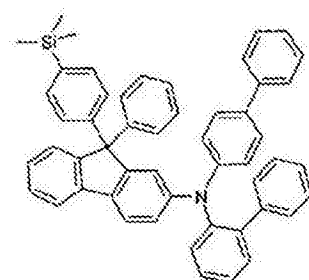
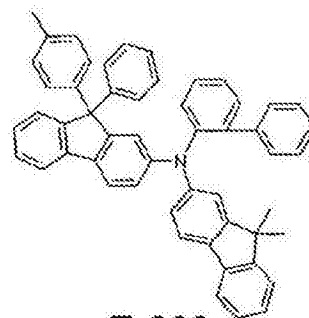
**E-167****E-168****E-169****E-170****E-171****E-172****E-173****E-174****E-175****E-176****E-177**

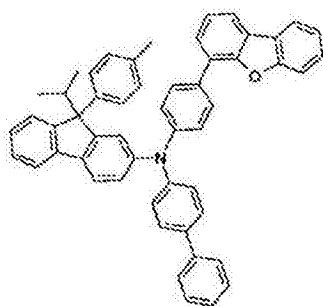
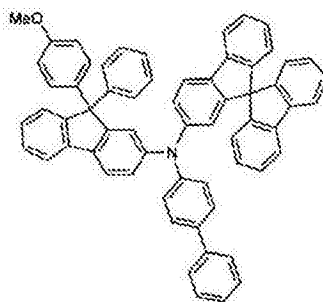
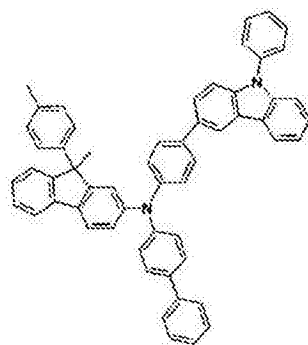
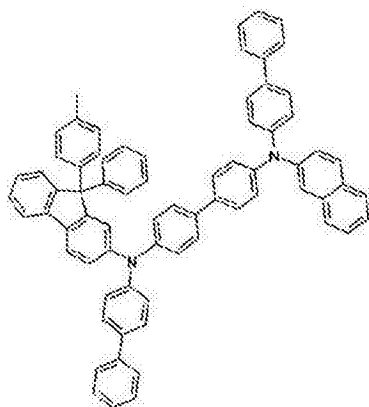
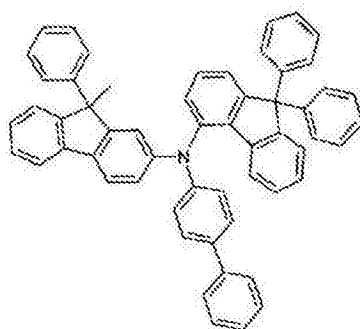
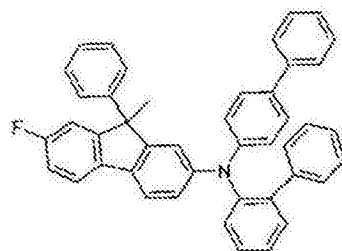
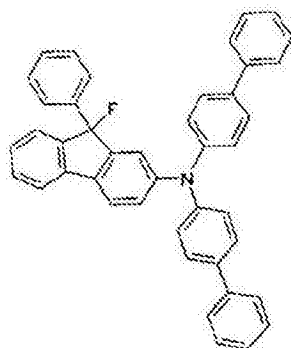
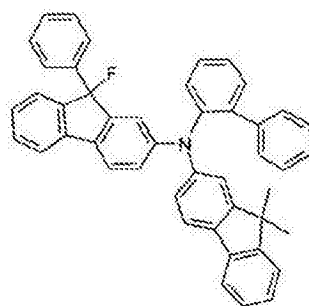
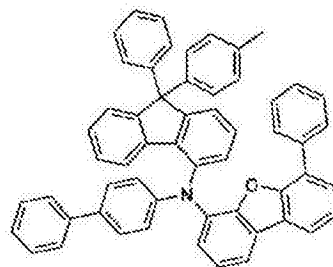
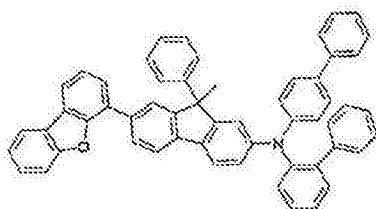
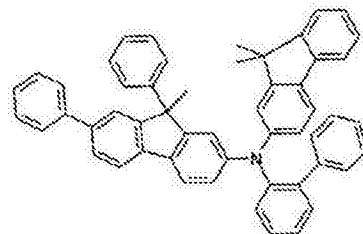
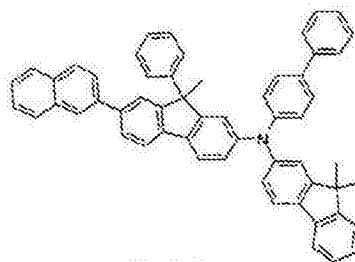
**E-178****E-179****E-180****E-181****E-182****E-183****E-184****E-185****E-186**

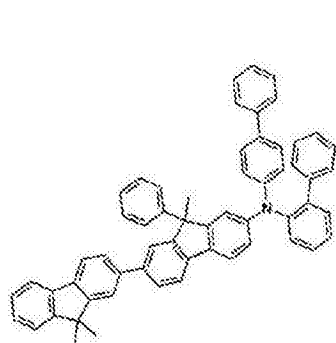
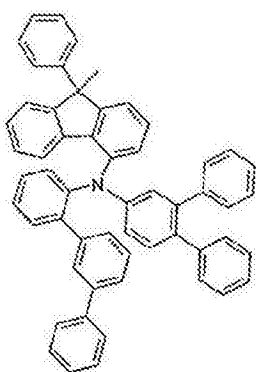
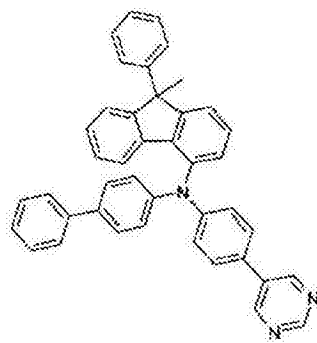
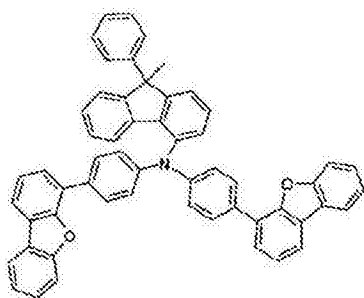
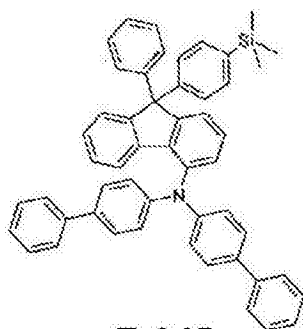
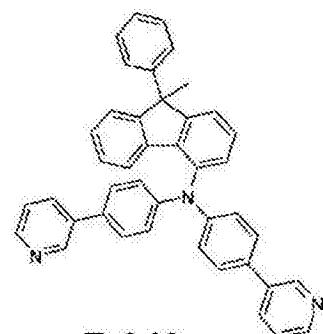
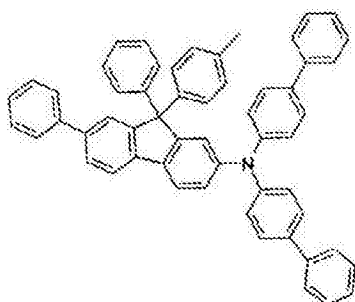
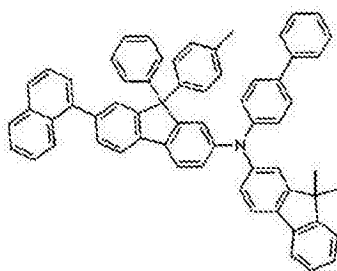
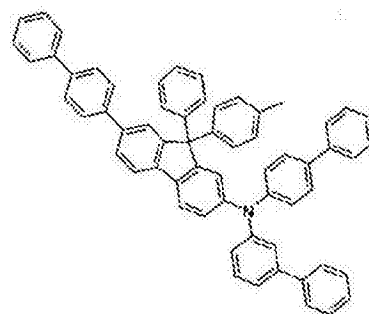
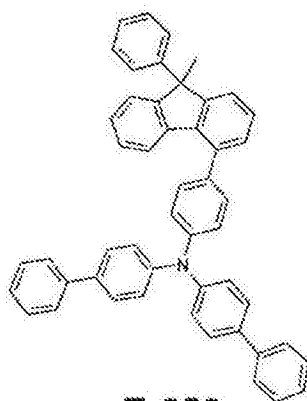
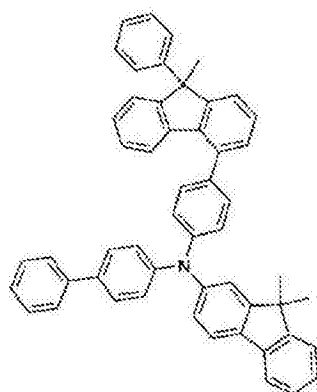
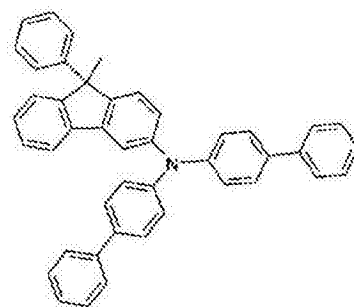
**E-187****E-188****E-189****E-190****E-191****E-192****E-193****E-194****E-195**

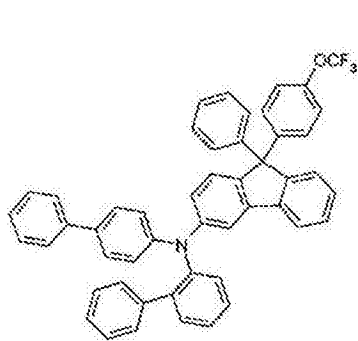
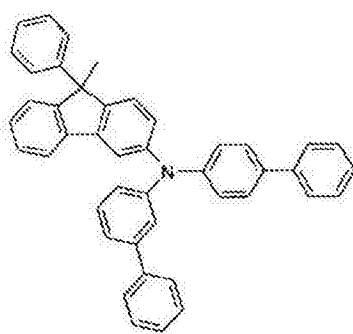
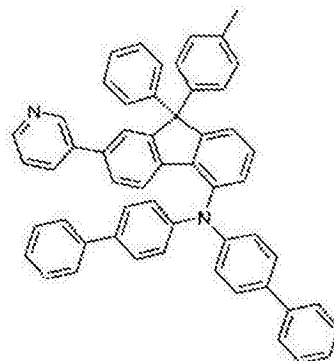
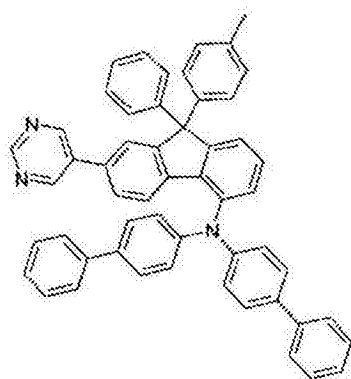
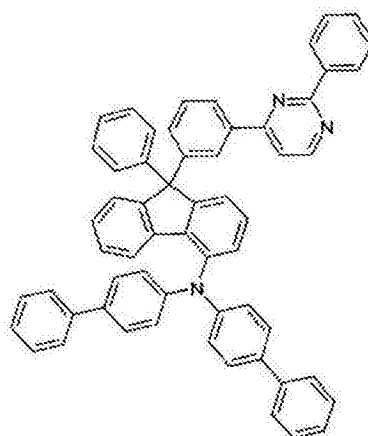
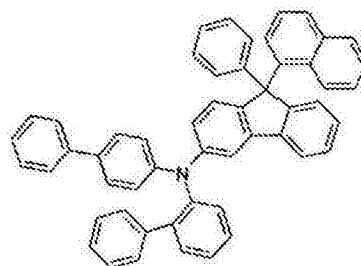
**E-196****E-197****E-198****E-199****E-200****E-201****E-202****E-203****E-204**

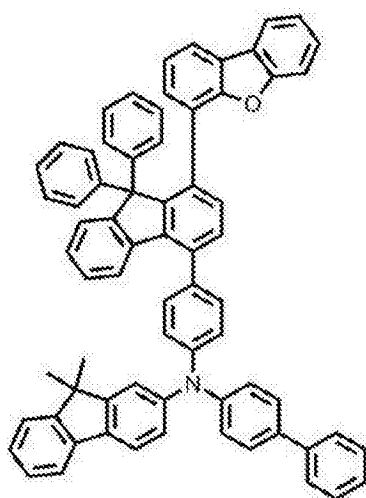
**E-205****E-206****E-207****E-208****E-209****E-210****E-211****E-212****E-213****E-214****E-215****E-216**

**E-217****E-218****E-219****E-220****E-221****E-222****E-223****E-224****E-225****E-226****E-227****E-228**

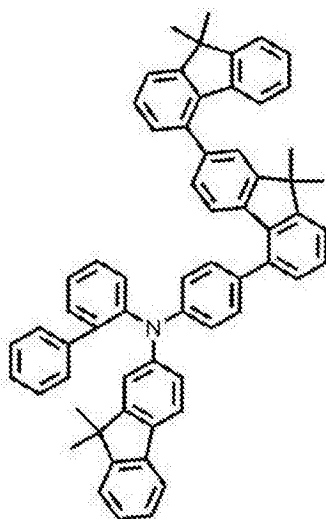
**E-229****E-230****E-231****E-232****E-233****E-234****E-235****E-236****E-237****E-238****E-239****E-240**

**E-241****E-242****E-243****E-244****E-245****E-246****E-247****E-248****E-249****E-250****E-251****E-252**

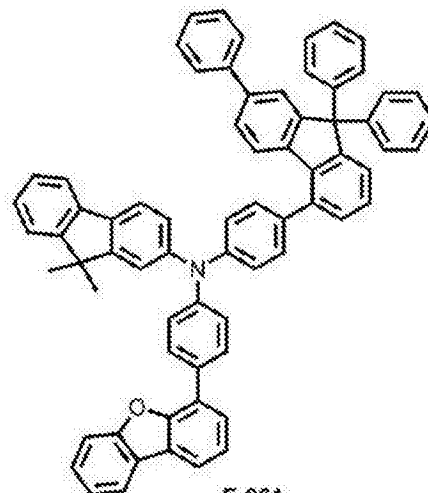
**E-253****E-254****E-255****E-256****E-257****E-258**



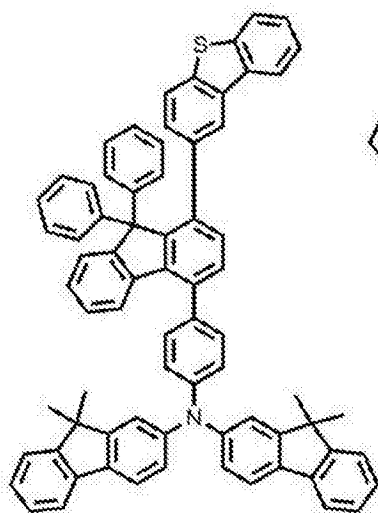
E-259



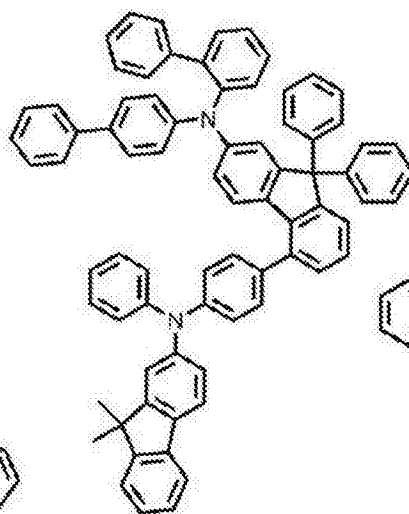
E-260



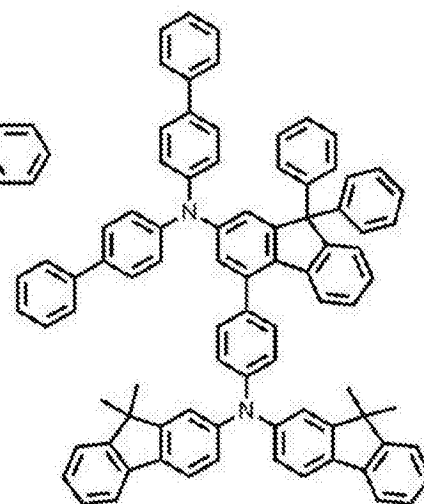
E-261



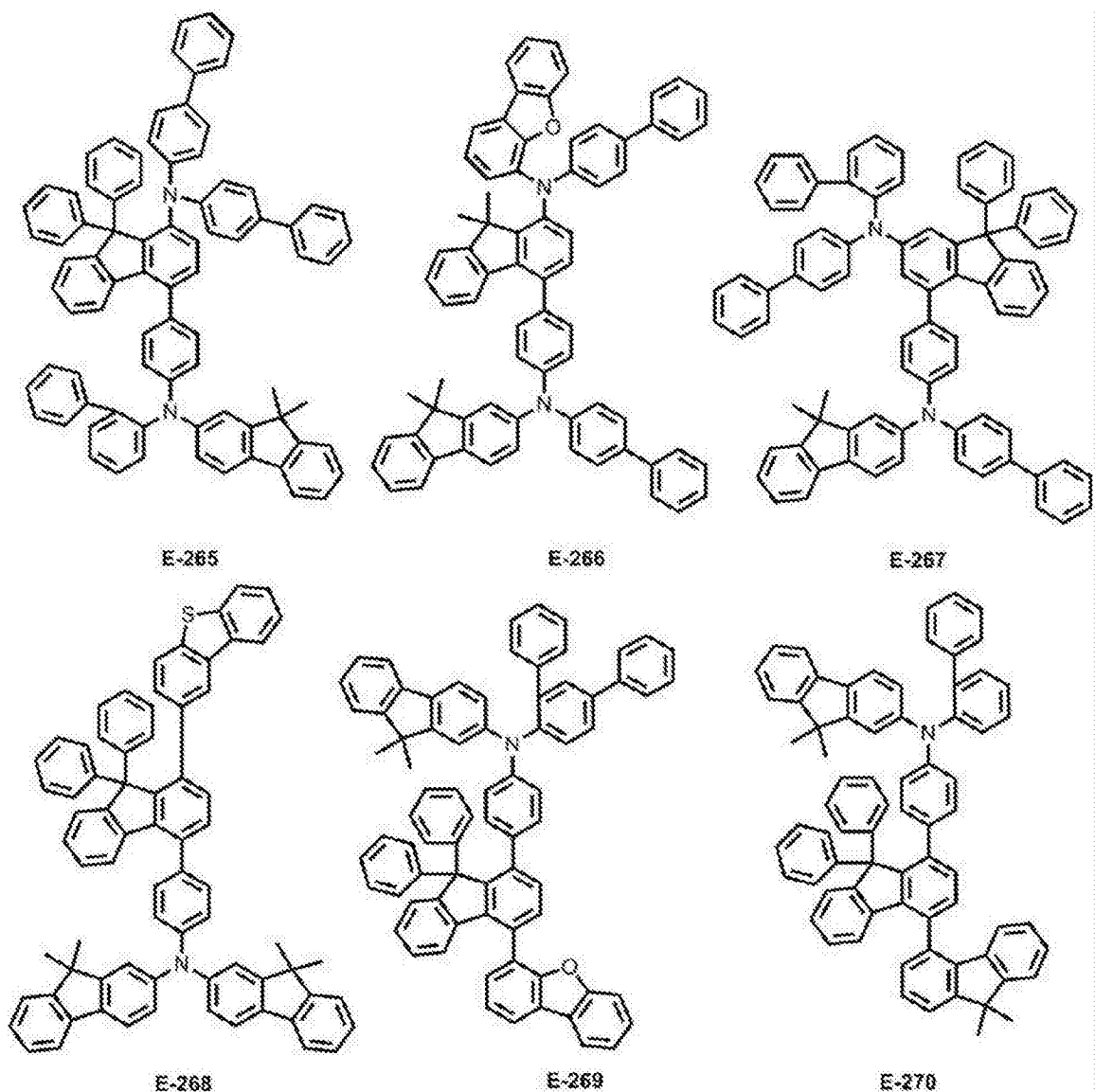
E-262



E-263



E-264



20. 一种有机发光器件, 所述有机发光器件包括:

基底, 被划分成第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域;

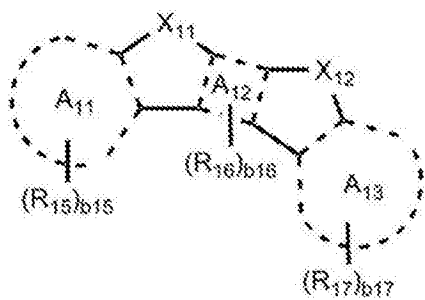
多个第一电极, 分别设置在所述基底的所述第一子像素区域、所述第二子像素区域和所述第三子像素区域中;

第二电极, 面对所述多个第一电极; 以及

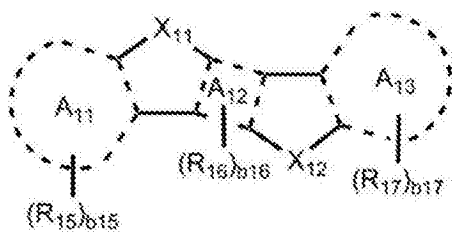
有机层, 位于所述多个第一电极中的每个与所述第二电极之间, 所述有机层包括发射层,

其中, 所述有机层包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物以及由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物:

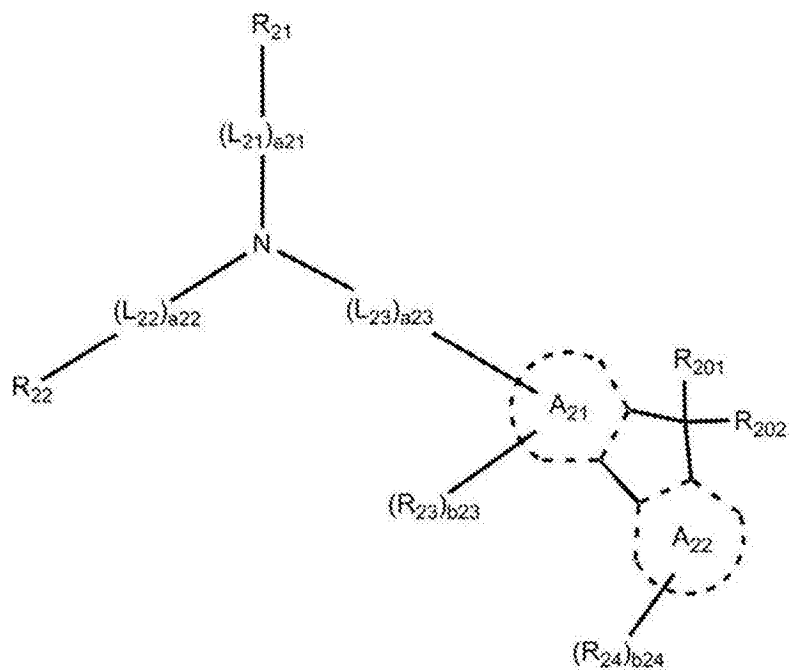
式1-1



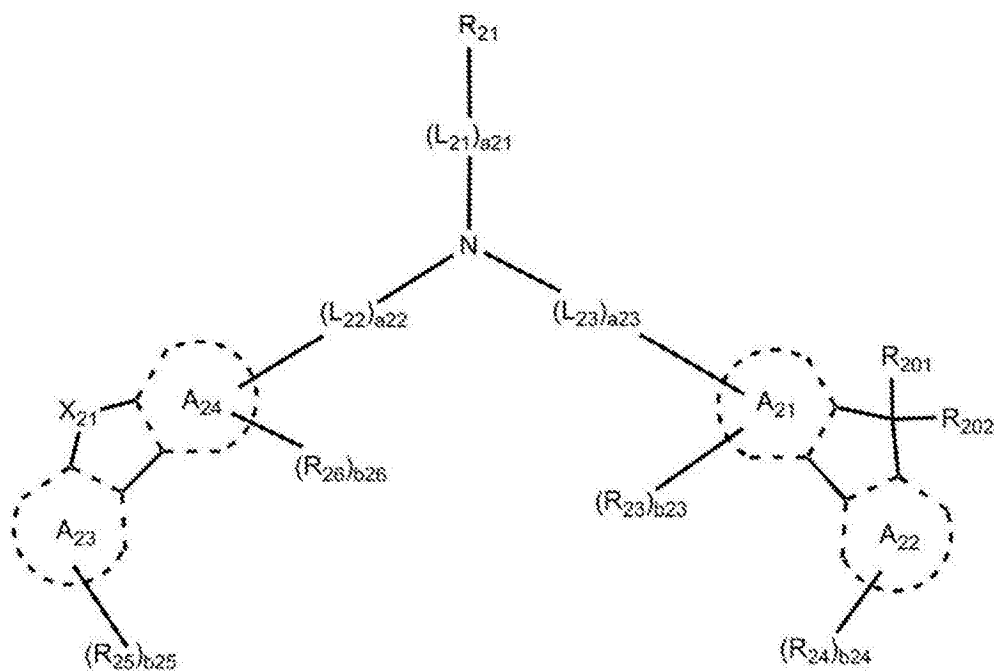
式1-2



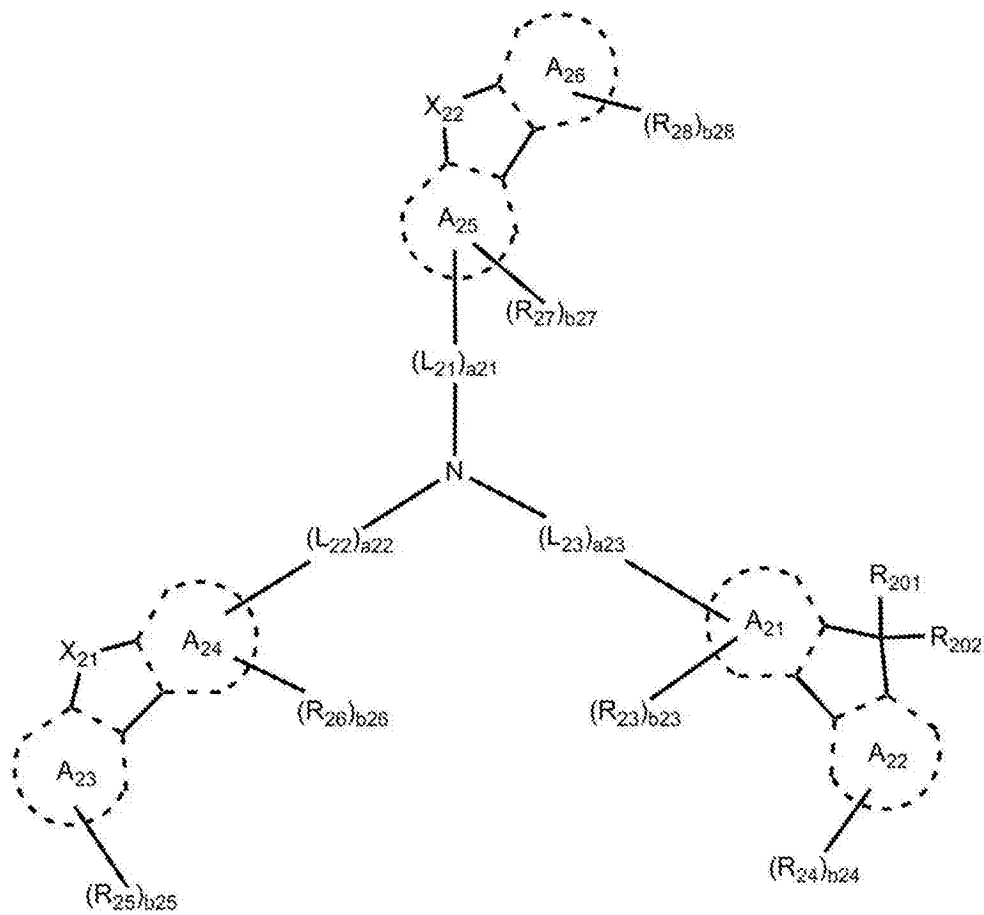
式2-1



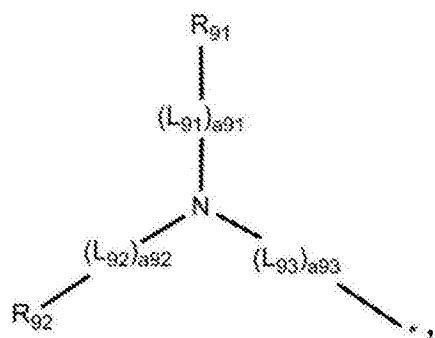
式2-2



式2-3



式9



其中,在式1-1、式1-2、式2-1至式2-3和式9中,

A₁₁至A₁₃和A₂₁至A₂₆均独立地选自于C₅-C₂₀碳环基和C₁-C₂₀杂环基,

X₁₁选自于N[(L₁₁)_{a11}-R₁₁]、C[(L₁₁)_{a11}-R₁₁](R₁₃)、O和S,

X₁₂选自于N[(L₁₂)_{a12}-R₁₂]、C[(L₁₂)_{a12}-R₁₂](R₁₄)、O和S,

其中,当X₁₁为N[(L₁₁)_{a11}-R₁₁]时,X₁₂选自于N[(L₁₂)_{a12}-R₁₂]、O和S,

当X₁₁为C[(L₁₁)_{a11}-R₁₁](R₁₃)时,X₁₂选自于C[(L₁₂)_{a12}-R₁₂](R₁₄)、O和S,

X₂₁选自于C(R₂₀₃)(R₂₀₄)、O和S,X₂₂选自于C(R₂₀₅)(R₂₀₆)、O和S,

L₁₁、L₁₂、L₂₁至L₂₃和L₉₁至L₉₃均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

a₁₁、a₁₂、a₂₁至a₂₃和a₉₁至a₉₃均独立地选自于0、1、2、3、4和5,

R₁₁至R₁₄、R₉₁和R₉₂均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基,

R₂₁和R₂₂均独立地选自于由式9表示的基团、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基和取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基,

R₁₅至R₁₇、R₂₃至R₂₈和R₂₀₁至R₂₀₆均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-N(Q₁)(Q₂)、-B(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)₂(Q₁)和-P(=O)(Q₁)(Q₂),其中,R₂₀₁和R₂₀₂可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,R₂₀₃和R₂₀₄可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,R₂₀₅和R₂₀₆可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,

其中,Q₁至Q₃均独立地选自于氢、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,

b₁₅至b₁₇和b₂₃至b₂₈均独立地选自于1、2、3和4,

*指与相邻原子的结合位。

有机发光器件

[0001] 本申请要求于2015年12月23日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0185105号韩国专利申请和于2016年12月23日在韩国知识产权局提交的第10-2016-0177750号韩国专利申请的优先权和权益,该两件韩国专利申请的所有内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本公开的实施例的一个或多个方面涉及一种有机发光器件。

背景技术

[0003] 有机发光器件是具有宽视角、高对比度、短响应时间以及优异的亮度、驱动电压和响应速度特性的自发射器件,并可以产生全色图像。

[0004] 有机发光器件可以包括设置在(例如,位于)基底上的第一电极以及顺序地设置在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。从例如第一电极提供的空穴可以经过空穴传输区域向发射层移动,从例如第二电极提供的电子可以经过电子传输区域向发射层移动。然后,诸如空穴和电子的载流子可以在发射层中复合以产生激子。这些激子从激发态跃迁到基态,从而产生光。

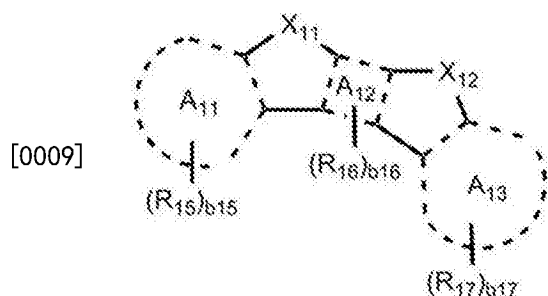
发明内容

[0005] 本公开的实施例的一个或多个方面涉及一种有机发光器件。

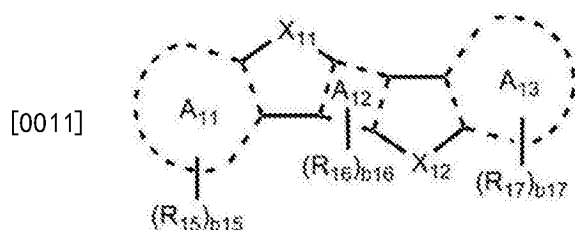
[0006] 另外的方面将在随后的描述中部分地阐述,并且部分地通过描述将是明显的,或者可以通过给出的实施例的实施来获知。

[0007] 根据一个或多个实施例,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,有机层包括发射层,其中,有机层包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物以及由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物:

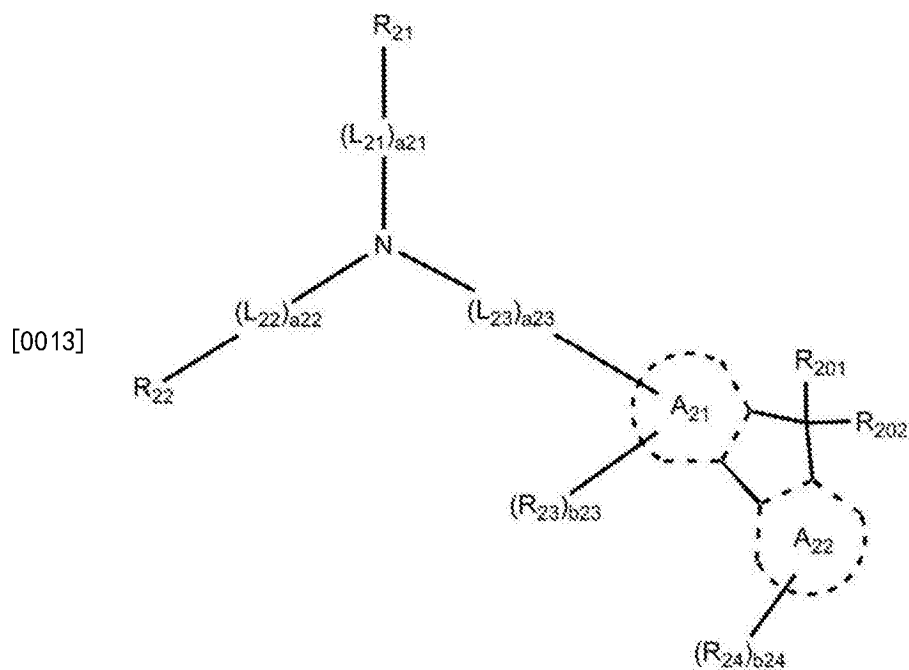
[0008] 式1-1



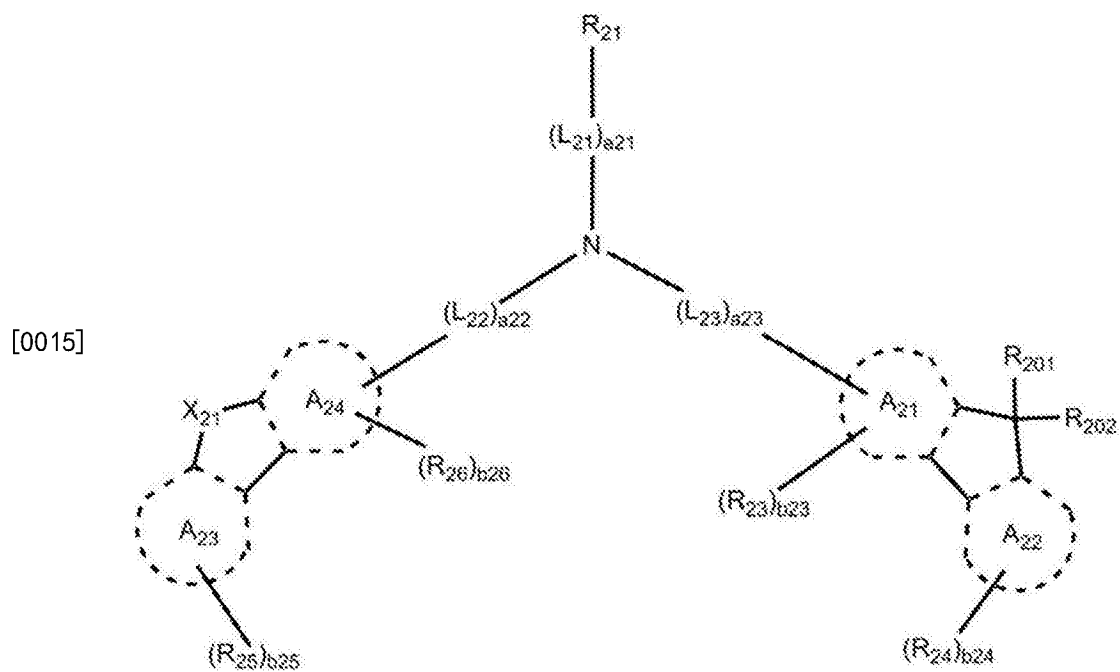
[0010] 式1-2



[0012] 式2-1

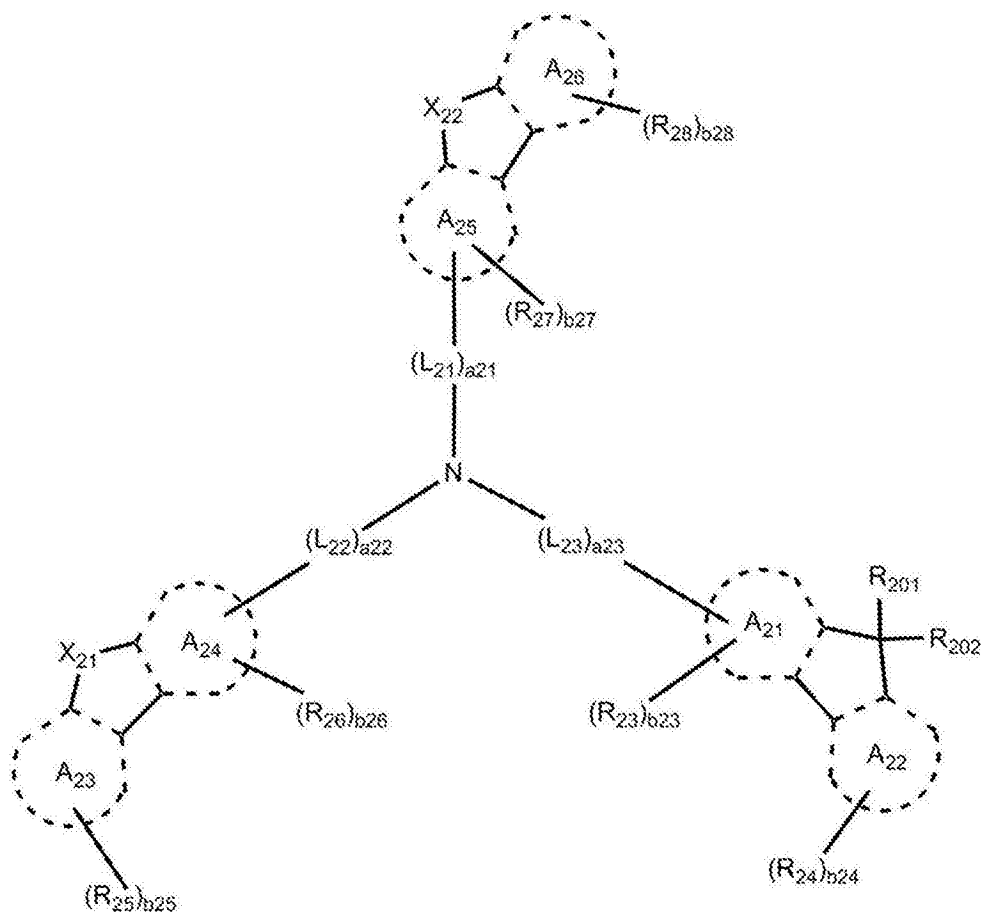


[0014] 式2-2



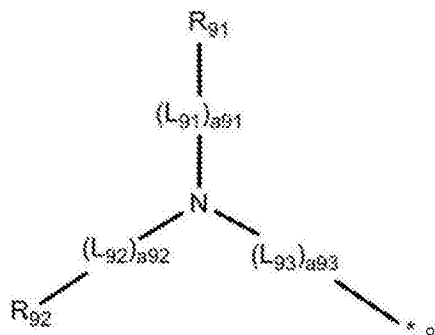
[0016] 式2-3

[0017]



[0018] 式9

[0019]



[0020] 在式1-1、式1-2、式2-1至式2-3和式9中，

[0021] A₁₁至A₁₃和A₂₁至A₂₆可以均独立地选自于C₅-C₂₀碳环基和C₁-C₂₀杂环基，[0022] X₁₁可以选自于N[(L₁₁)_{a11}-R₁₁]、C[(L₁₁)_{a11}-R₁₁](R₁₃)、O和S，[0023] X₁₂可以选自于N[(L₁₂)_{a12}-R₁₂]、C[(L₁₂)_{a12}-R₁₂](R₁₄)、O和S，[0024] 当X₁₁为N[(L₁₁)_{a11}-R₁₁]时，X₁₂可以选自于N[(L₁₂)_{a12}-R₁₂]、O和S，[0025] 当X₁₁为C[(L₁₁)_{a11}-R₁₁](R₁₃)时，X₁₂可以选自于C[(L₁₂)_{a12}-R₁₂](R₁₄)、O和S，[0026] X₂₁可以选自于C(R₂₀₃)(R₂₀₄)、O和S，X₂₂可以选自于C(R₂₀₅)(R₂₀₆)、O和S，

[0027] L₁₁、L₁₂、L₂₁至L₂₃和L₉₁至L₉₃可以均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环

基,

[0028] a11、a12、a21至a23和a91至a93可以均独立地选自于0、1、2、3、4和5,

[0029] R₁₁至R₁₄、R₉₁和R₉₂可以均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基,

[0030] R₂₁和R₂₂可以均独立地选自于由式9表示的基团、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基和取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基,

[0031] R₁₅至R₁₇、R₂₃至R₂₈和R₂₀₁至R₂₀₆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、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)、-N(Q₁)(Q₂)、-B(Q₁)(Q₂)、-C(=O)(Q₁)、-S(=O)₂(Q₁)和-P(=O)(Q₁)(Q₂),其中,R₂₀₁和R₂₀₂可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,R₂₀₃和R₂₀₄可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,R₂₀₅和R₂₀₆可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,

[0032] 其中,Q₁至Q₃可以均独立地选自于氢、C₁-C₆₀烷基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,

[0033] b15至b17和b23至b28可以均独立地选自于1、2、3和4,

[0034] *指与相邻原子的结合位。

[0035] 根据一个或更多个实施例,有机发光器件包括:

[0036] 基底,被划分成第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域;

[0037] 多个第一电极,分别设置在基底的第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域中;

[0038] 第二电极,面对第一电极;以及

[0039] 有机层,位于第一电极与第二电极之间,有机层包括发射层,

[0040] 其中,有机层包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物以及由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物。

附图说明

[0041] 通过以下结合附图对实施例的描述,这些和/或其它方面将变得明显且更容易理解,在附图中:

[0042] 图1是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图;

[0043] 图2是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图;

[0044] 图3是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图;

[0045] 图4是根据实施例的有机发光器件的示意性剖视图;

[0046] 图5是根据实施例的全色有机发光器件的示意性剖视图。

具体实施方式

[0047] 现在将更加详细地参照附图中示出其示例的实施例,其中,同样的附图标记始终表示同样的元件。就这点而言,给出的实施例可以具有不同的形式,并且不应被解释为限于在此阐述的描述。因此,在下面通过参照附图仅描述实施例,以解释本描述的方面。如这里使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任意组合和所有组合。诸如“……中的至少一个(种)(者)”、“……中的一个(种)(者)”和“选自于……”的表述位于一系列元件之前或之后时,修饰整列元件,而不是修饰该列的个别元件。另外,在描述本发明的实施例时“可以”的使用指“本发明的一个或更多个实施例”。

[0048] 由于本发明构思允许各种变化和多个实施例,因此具体实施例将在附图中示出并在书面描述中进行更加详细地描述。通过参照本发明构思的示例实施例和附图,对本领域的普通技术人员而言,效果、特征和实现发明构思的方法应是明显的。然而,本发明构思可以以许多不同形式来实施,而不应被解释为限于在此阐述的实施例。

[0049] 在下文中,将通过参照附图描述发明构思的示例实施例来更加详细地解释本公开的发明构思。附图中同样的附图标记表示同样的元件,因此将不提供重复的描述。

[0050] 在本说明书中描述的实施例中,除非上下文中具有明确的不同的含义,否则以单数使用的表述包含复数的表述。

[0051] 在本说明书中,将理解的是,诸如“包括”、“具有”和“包含”的术语意图表示存在说明书中公开的特征或组件,而不意图排除可以存在或者可以添加一个或更多个其它特征或者组件的可能性。

[0052] 将理解的是,当层、区域或组件被称作“在”另一层、区域或组件“上”或者“到”另一层、区域或组件“上”时,该层、区域或组件可以直接或间接地形成在所述另一层、区域或组件上。即,例如,可以存在中间层、中间区域或中间组件。

[0053] 为了便于解释,可以夸大附图中组件的尺寸。换言之,由于为了便于解释,附图中的组件的尺寸和厚度是任意示出的,因此,下面的实施例不限于此。

[0054] 表述“(有机层)包括至少一种第一化合物”可以指(有机层)包括由式1-1和式1-2中的一个表示的第一化合物的情况以及(有机层)包括由式1-1和式1-2中的任意一个表示的两种或更多种不同的第一化合物的情况。

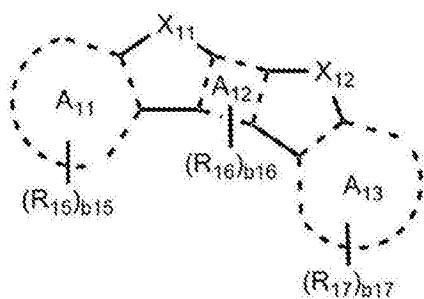
[0055] 在此使用的术语“有机层”指设置在(例如,位于)有机发光器件的第一电极与第二电极之间的单层和/或多个层。包括在“有机层”中的材料不限于有机材料。

[0056] 根据一个或更多个示例实施例,有机发光器件包括:第一电极;第二电极;以及有机层,设置在(例如,位于)第一电极与第二电极之间并包括发射层,

[0057] 其中,有机层可以包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物和由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物:

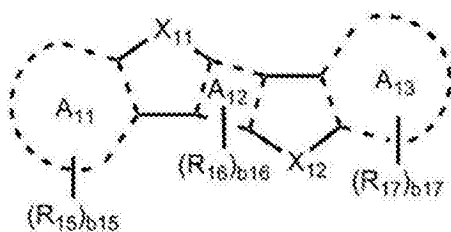
[0058] 式1-1

[0059]



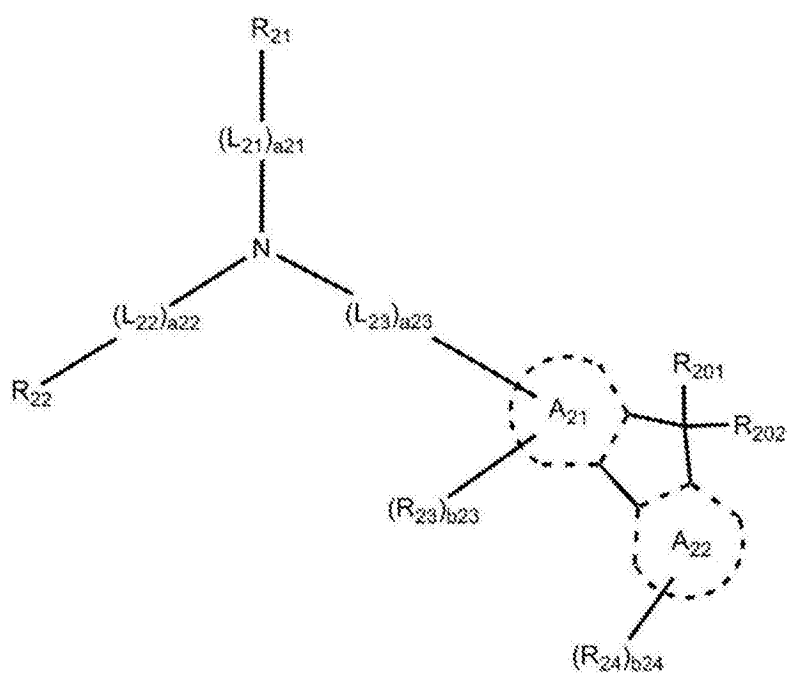
[0060] 式1-2

[0061]



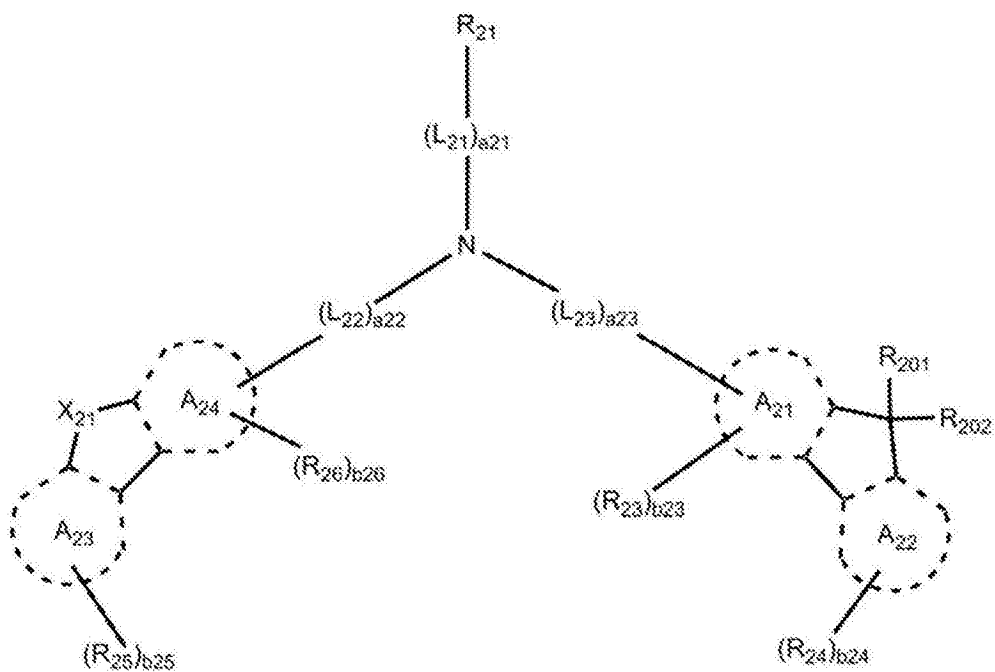
[0062] 式2-1

[0063]



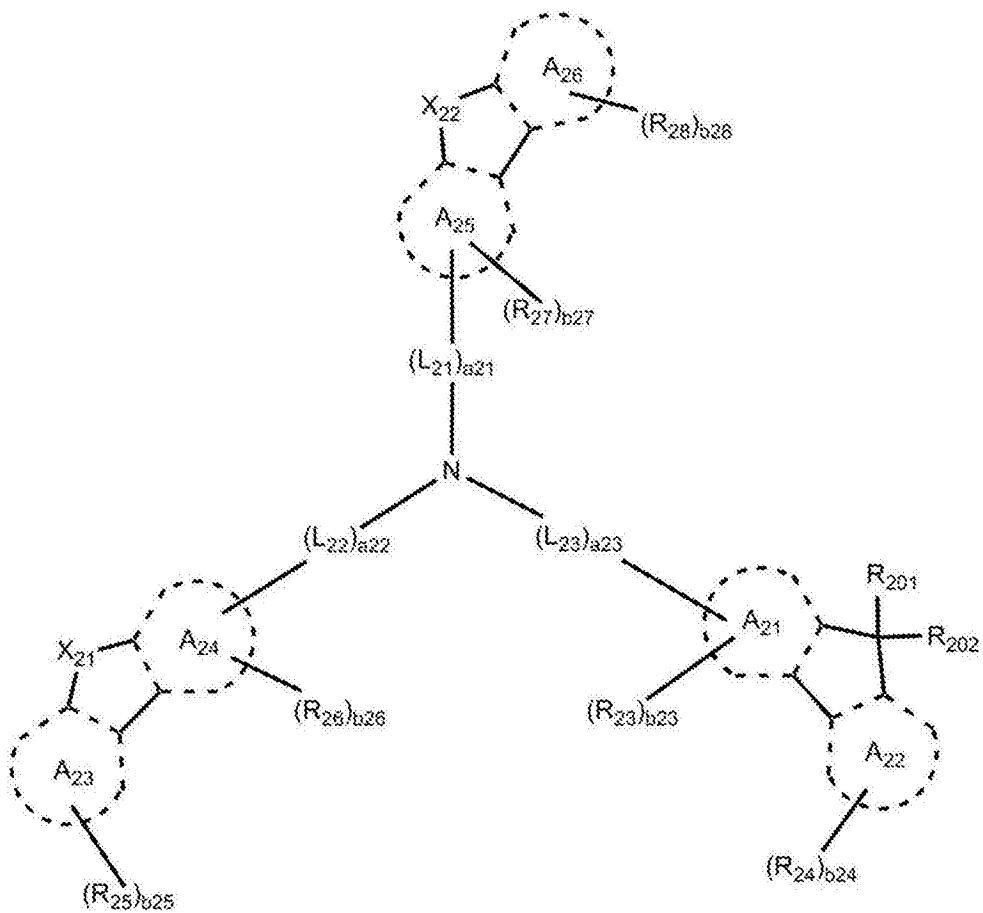
[0064] 式2-2

[0065]

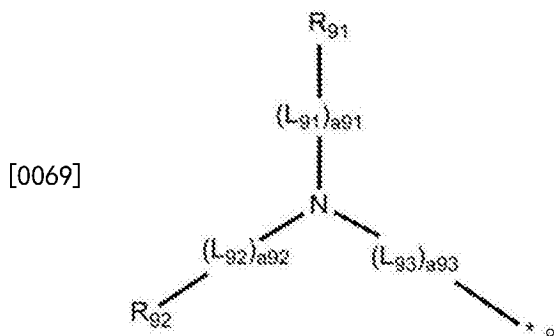


[0066] 式2-3

[0067]



[0068] 式9



[0070] 在式1-1、式1-2、式2-1至式2-3和式9中，

[0071] A_{11} 至 A_{13} 和 A_{21} 至 A_{26} 可以均独立地选自于 C_5 - C_{20} 碳环基和 C_1 - C_{20} 杂环基，

[0072] X_{11} 可以选自于 $N[(L_{11})_{a11}-R_{11}]$ 、 $C[(L_{11})_{a11}-R_{11}]$ (R_{13})、O和S，

[0073] X_{12} 可以选自于 $N[(L_{12})_{a12}-R_{12}]$ 、 $C[(L_{12})_{a12}-R_{12}]$ (R_{14})、O和S，

[0074] 当 X_{11} 为 $N[(L_{11})_{a11}-R_{11}]$ 时， X_{12} 可以选自于 $N[(L_{12})_{a12}-R_{12}]$ 、O和S，

[0075] 当 X_{11} 为 $C[(L_{11})_{a11}-R_{11}]$ (R_{13})时， X_{12} 可以选自于 $C[(L_{12})_{a12}-R_{12}]$ (R_{14})、O和S，

[0076] X_{21} 可以选自于 $C(R_{203})(R_{204})$ 、O和S， X_{22} 可以选自于 $C(R_{205})(R_{206})$ 、O和S，

[0077] L_{11} 、 L_{12} 、 L_{21} 至 L_{23} 和 L_{91} 至 L_{93} 可以均独立地选自于取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烷基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烯基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烯基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 亚芳基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0078] a_{11} 、 a_{12} 、 a_{21} 至 a_{23} 和 a_{91} 至 a_{93} 可以均独立地选自于0、1、2、3、4和5，

[0079] R_{11} 至 R_{14} 、 R_{91} 和 R_{92} 可以均独立地选自于取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基，

[0080] R_{21} 和 R_{22} 可以均独立地选自于由式9表示的基团、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基和取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基，

[0081] R_{15} 至 R_{17} 、 R_{23} 至 R_{28} 和 R_{201} 至 R_{206} 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胂基、胺基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 烷氧基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3)、-N(Q_1)(Q_2)、-B(Q_1)(Q_2)、-C(=O)(Q_1)、-S(=O)₂(Q_1)和-P(=O)(Q_1)(Q_2)， R_{201} 和 R_{202} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环， R_{203} 和 R_{204} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环， R_{205} 和 R_{206} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环，

[0082] 其中， Q_1 至 Q_3 可以均独立地选自于氢、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基，

[0083] b_{15} 至 b_{17} 和 b_{23} 至 b_{28} 可以均独立地选自于1、2、3和4，

[0084] *指与相邻原子的结合位。

[0085] 例如,式1-1、式1-2和式2-1至式2-3中的 A_{11} 至 A_{13} 和 A_{21} 至 A_{26} 可以均独立地选自于苯基、萘基、茚基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、呋喃基、噻吩基、吡咯基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、2,6-萘啶基、1,8-萘啶基、1,5-萘啶基、1,6-萘啶基、1,7-萘啶基、2,7-萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和呋唑基,但不限于此。

[0086] 在各种实施例中,式1-1和式1-2中的 A_{11} 至 A_{13} 可以均独立地选自于苯基、萘基、茚基、菲基、蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、呋喃基、噻吩基、吡咯基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基和呋唑基,但不限于此。

[0087] 在各种实施例中,式1-1和式1-2中的 A_{11} 至 A_{13} 可以均独立地选自于苯基、萘基、菲基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基和喹唑啉基,但不限于此。

[0088] 在各种实施例中,式1-1和式1-2中的 A_{11} 和 A_{13} 可以均独立地选自于苯基、萘基、蒽基和吡啶基,但不限于此。

[0089] 在各种实施例中,式1-1和式1-2中的 A_{12} 可以选自于苯基和萘基,但不限于此。

[0090] 在各种实施例中,式1-1和式1-2中的 A_{11} 和 A_{13} 可以均独立地选自于苯基、萘基、蒽基和吡啶基,

[0091] A_{12} 可以选自于苯基和萘基,但实施例不限于此。

[0092] 例如,式2-1至式2-3中的 A_{21} 至 A_{26} 可以均独立地选自于苯基和萘基,但不限于此。

[0093] 在各种实施例中,式1-1、式1-2和式2-1至式2-3中的 A_{11} 至 A_{13} 和 A_{21} 至 A_{26} 可以为苯基,但不限于此。

[0094] 例如,式1-1和式1-2中的 X_{11} 可以为 $N[(L_{11})_{a11}-R_{11}]$,

[0095] X_{12} 可以选自于 $N[(L_{12})_{a12}-R_{12}]$ 、0和S,但不限于此。

[0096] 在各种实施例中,式1-1和式1-2中的 X_{11} 可以为 $N[(L_{11})_{a11}-R_{11}]$, X_{12} 可以为 $N[(L_{12})_{a12}-R_{12}]$,

[0097] X_{11} 可以为 $N[(L_{11})_{a11}-R_{11}]$, X_{12} 可以为0,或者

[0098] X_{11} 可以为 $N[(L_{11})_{a11}-R_{11}]$, X_{12} 可以为S,但实施例不限于此。

[0099] 例如,式2-1至式2-3中的 X_{21} 可以为C(R_{203})(R_{204}), X_{22} 可以选自于C(R_{205})(R_{206})、0和S,

[0100] X_{21} 可以为0, X_{22} 可以选自于0和S,或者

[0101] X_{21} 可以为S, X_{22} 可以为S,但实施例不限于此。

[0102] 例如,式1-1、式1-2、式2-1至式2-3和式9中的 L_{11} 、 L_{12} 、 L_{21} 至 L_{23} 和 L_{91} 至 L_{93} 可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0103] 亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茚基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚蒽基、亚茚基、亚螺二茚基、亚苯并茚基、亚二苯并茚基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚蒹基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚并四苯基、亚蒽基、亚茚基、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、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、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、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧

啉基、亚哒嗪基、亚异吡啶基、亚吡啶基、亚吡啶基、亚嘌呤基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚萘啉基、亚喹喔啉基、亚喹啉基、亚噌啉基、亚吡啶基、亚菲啉基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噻唑基、亚异苯并噻唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚噁二唑基、亚三嗪基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚二苯并噻咯基、亚苯并吡啶基和亚二苯并吡啶基；以及

[illegible]

[1015] 其中, Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、联苯基和三联苯基,但实施例不限于此。

[1016] 在各种实施例中,式1-1、式1-2、式2-1至式2-3和式9中的L₁₁、L₁₂、L₂₁至L₂₃和L₉₁至L₉₃可以均独立地选自自由以下基团组成的组:

[0107] 亚苯基、亚萘基、亚芴基、亚菲基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚吡啶基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚萘啶基、亚喹啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚咪唑基、亚菲啶基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚三唑基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基和亚二苯并噻咯基;以及

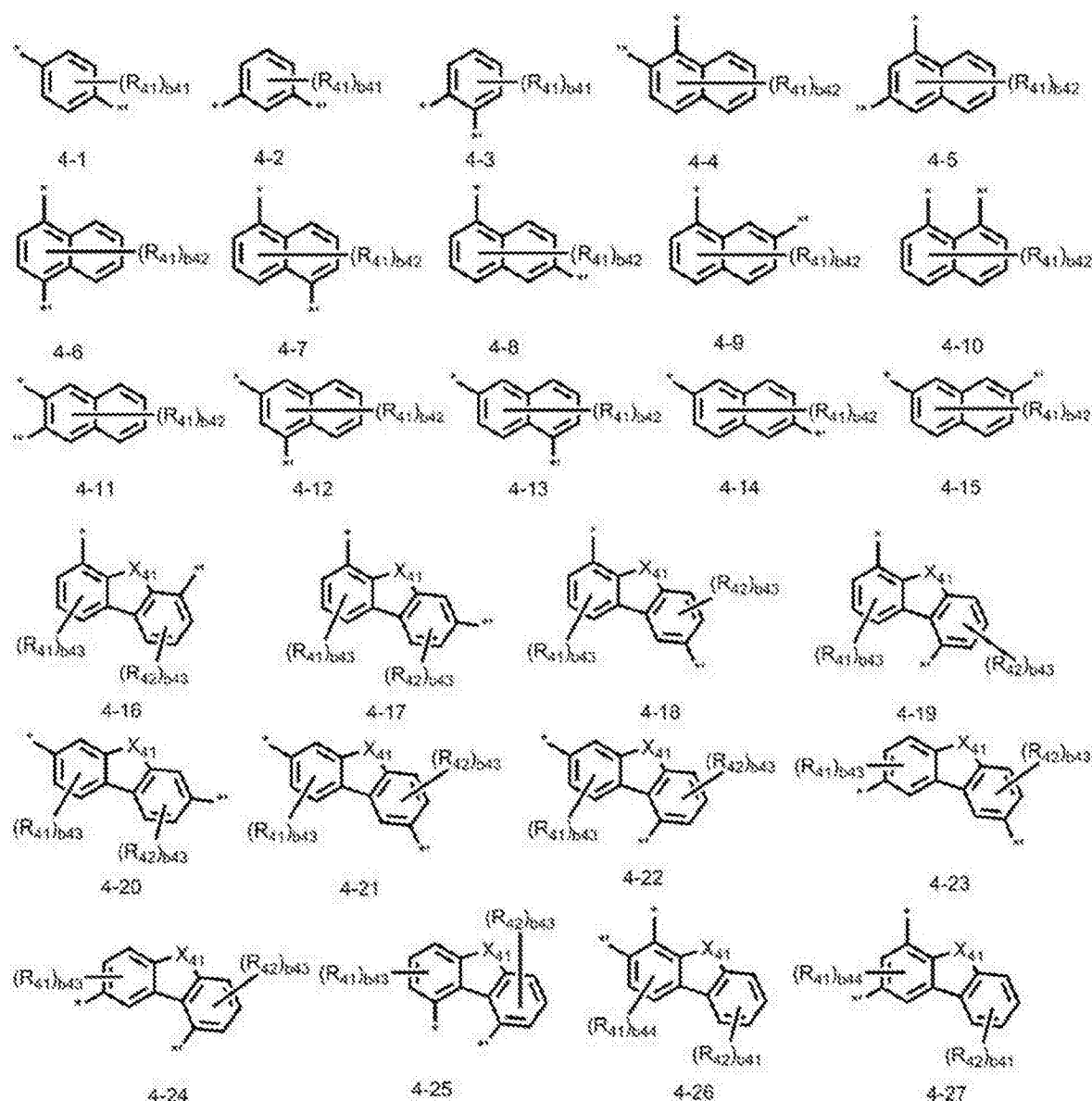
[1018] 均取代有选自于氡、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脞基、胼基、脞基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、蒽基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、三嗪

基、-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃)、-N (Q₃₁) (Q₃₂)、-B (Q₃₁) (Q₃₂)、-C(=O) (Q₃₁)、-S(=O)₂ (Q₃₁) 和 -P(=O) (Q₃₁) (Q₃₂) 中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚茚基、亚菲基、亚蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚吡咯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚咪唑基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚萘啶基、亚喹喔啉基、亚喹唑啉基、亚噌啉基、亚呋唑基、亚菲啶基、亚苯并咪唑基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚三唑基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基和亚二苯并噻咯基，

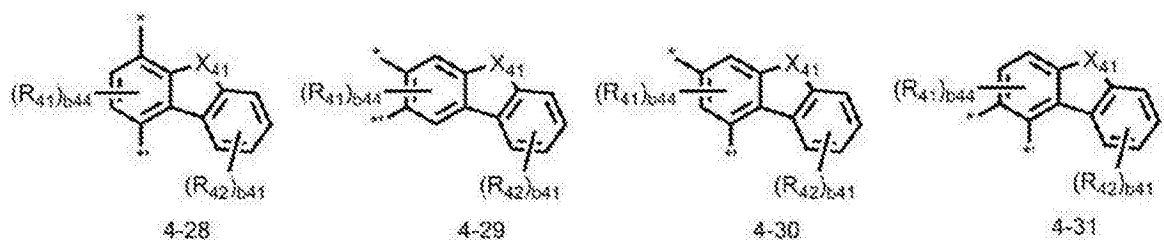
[0109] 其中，Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、联苯基和三联苯基，但实施例不限于此。

[0110] 在各种实施例中，式1-1、式1-2、式2-1至式2-3和式9中的L₁₁、L₁₂、L₂₁至L₂₃和L₉₁至L₉₃可以均独立地为由从式4-1至式4-31中选择一个表示的基团，但不限于此：

[0111]



[0112]



[0113] 其中,在式4-1至式4-31中,

[0114] X_{41} 可以选自于O、S、N(R_{43})、C(R_{43})(R_{44})和Si(R_{43})(R_{44}),

[0115] R_{41} 至 R_{44} 可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、蒽基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、三嗪基、-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})、-N(Q_{31})(Q_{32})、-B(Q_{31})(Q_{32})、-C(=O)(Q_{31})、-S(=O)₂(Q_{31})和-P(=O)(Q_{31})(Q_{32}),

[0116] 其中, Q_{31} 至 Q_{33} 可以均独立地选自于氢、甲基、乙基、正丙基、异丙基、叔丁基、苯基、联苯基和三联苯基,

[0117] b_{41} 可以选自于1、2、3和4,[0118] b_{42} 可以选自于1、2、3、4、5和6,[0119] b_{43} 可以选自于1、2和3,[0120] b_{44} 可以选自于1和2,

[0121] *和*均独立地指与相邻原子的结合位。

[0122] 在各种实施例中,式4-1至式4-31中的 X_{41} 可以选自于O、S和C(R_{43})(R_{44}),

[0123] R_{41} 至 R_{44} 可以均独立地选自于氢、氘、-F、氰基、甲基、乙基、正丙基、叔丁基、苯基和萘基,但实施例不限于此。

[0124] 例如,式1-1、式1-2、式2-1至式2-3和式9中的 a_{11} 、 a_{12} 、 a_{21} 至 a_{23} 和 a_{91} 至 a_{93} 可以均独立地选自于0、1和2,但不限于此。

[0125] 例如,式1-1、式1-2和式9中的 R_{11} 至 R_{14} 、 R_{91} 和 R_{92} 可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0126] C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;

[0127] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q_{31})(Q_{32})和-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})中的至少一者的 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基;以及

[0128] 均取代有选自于 C_6 - C_{60} 芳基和 C_1 - C_{60} 杂芳基中的至少一者的 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基,选自于 C_6 - C_{60} 芳基和 C_1 - C_{60} 杂芳基中的所述至少一者中的每个取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q_{21})(Q_{22})和-Si(Q_{21})(Q_{22})(Q_{23})中的至少一种,

[0129] 其中, Q_{31} 至 Q_{33} 和 Q_{21} 至 Q_{23} 可以均独立地选自于 C_1 - C_{60} 烷基和 C_6 - C_{60} 芳基,但实施例不限于此。

[0130] 在各种实施例中,式1-1、式1-2和式9中的 R_{11} 至 R_{14} 、 R_{91} 和 R_{92} 可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0131] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、蒽基、苯并[9,10]菲基、菲基、芘基、蒽基、芴基、茚基、茚并茚基、呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、四嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并菲咯啉基、吡啶并嘧啶基、吡嗪并吡嗪基、吡咯基、噻吩基、噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、咪唑基、三唑基、吡唑基、中氮茚基、苯并噻唑基、苯并噻唑基、苯并咪唑基、萘并咪唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、咪唑并喹啉基、咪唑并异喹啉基、吡咯并嘧啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、噻蒽基、吩噻噻基、二苯并二噻英基、吩噻噻基和吩噻噻基;

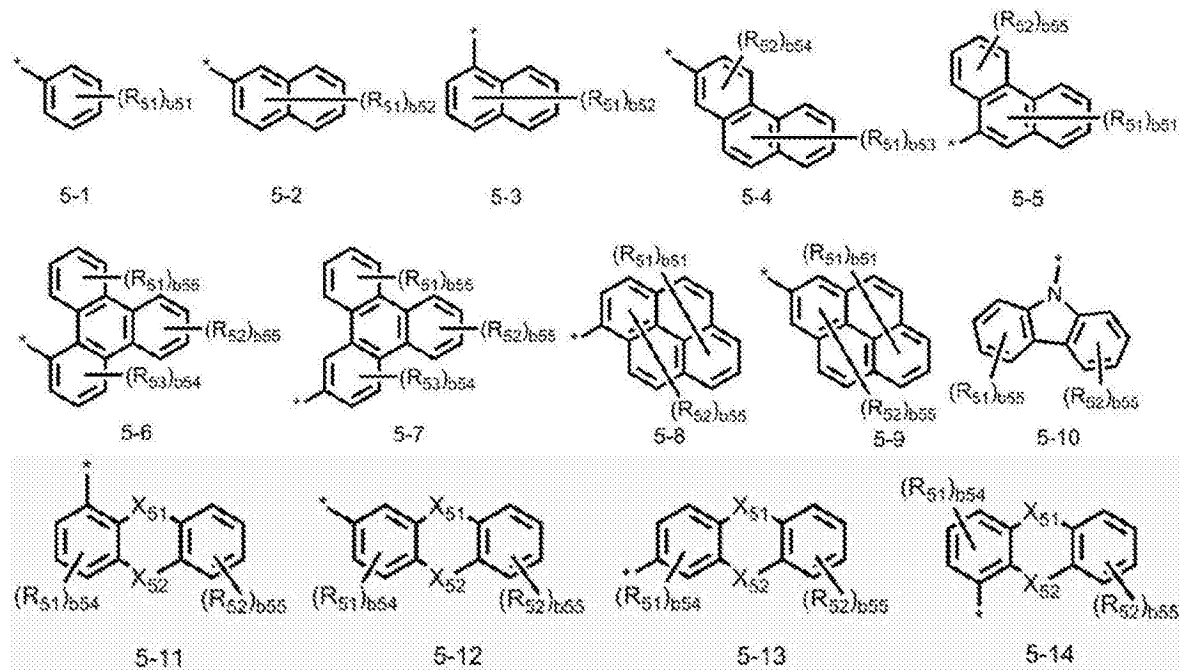
[0132] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q_{31})(Q_{32})和-Si(Q_{31})(Q_{32})(Q_{33})中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、蒽基、苯并[9,10]菲基、菲基、芘基、蒽基、芴基、茚基、茚并茚基、呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、四嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并菲咯啉基、吡啶并嘧啶基、吡嗪并吡嗪基、吡咯基、噻吩基、噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、咪唑基、三唑基、吡唑基、中氮茚基、苯并噻唑基、苯并噻唑基、苯并咪唑基、萘并咪唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、咪唑并喹啉基、咪唑并异喹啉基、吡咯并嘧啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、噻蒽基、吩噻噻基、二苯并二噻英基、吩噻噻基和吩噻噻基;以及

[0133] 均取代有选自于苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基和三嗪基中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、蒽基、苯并[9,10]菲基、菲基、芘基、蒽基、芴基、茚基、茚并茚基、呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、四嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、菲咯啉基、苯并菲咯啉基、嘧啶并嘧啶基、吡嗪并吡嗪基、吡咯基、噻吩基、噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、咪唑基、三唑基、吡唑基、中氮茚基、苯并噻唑基、苯并噻唑基、苯并咪唑基、萘并咪唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基、咪唑并喹啉基、咪唑并异喹啉基、吡咯并嘧啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、噻蒽基、吩噻噻基、二苯并二噻英基、吩噻噻基和吩噻噻基,以上公开的取代基中的每个进一步取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q_{21})(Q_{22})和-Si(Q_{21})(Q_{22})(Q_{23})中的至少一种,

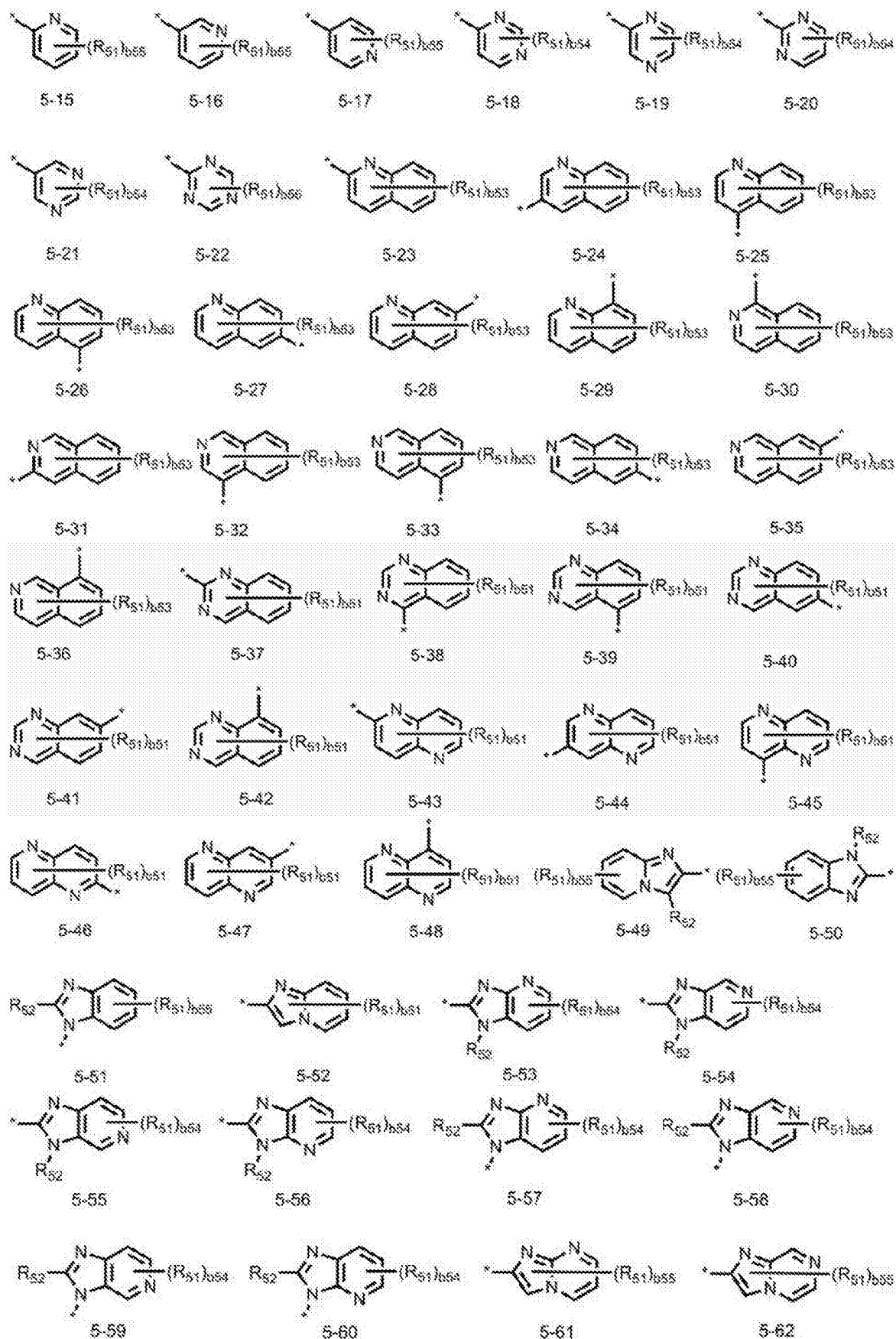
[0134] 其中, Q_{21} 至 Q_{23} 和 Q_{31} 至 Q_{33} 可以均独立地选自于甲基、乙基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,但实施例不限于此。

[0135] 在各种实施例中,式1-1、式1-2和式9中的 R_{11} 至 R_{14} 、 R_{91} 和 R_{92} 可以均独立地为由从式5-1至式5-71中选择一个表示的基团,但不限于此:

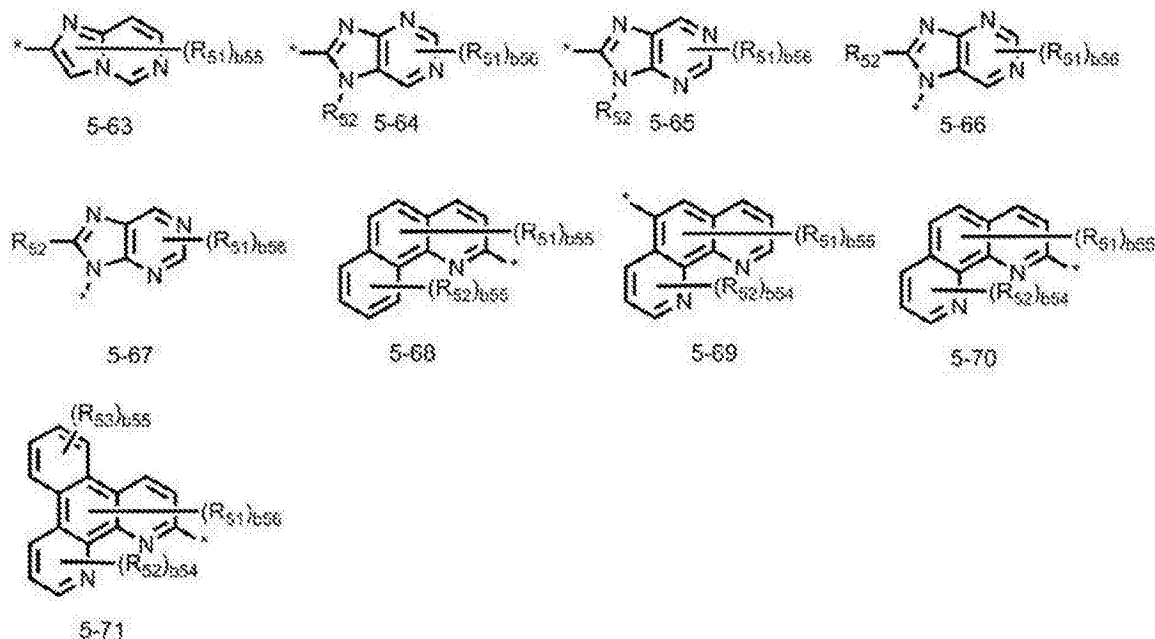
[0136]



[0137]



[0138]



[0139] 其中,在式5-1至式5-71中,

[0140] X_{51} 可以选自于单键、N(R₅₄)、C(R₅₄)(R₅₅)、O和S,[0141] X_{52} 可以选自于N(R₅₆)、C(R₅₆)(R₅₇)、O和S,[0142] R₅₁至R₅₇可以均独立地选自于由以下基团组成的组:[0143] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q₃₁)(Q₃₂)和-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃);以及[0144] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q₂₁)(Q₂₂)和-Si(Q₂₁)(Q₂₂)(Q₂₃)中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基和三嗪基,[0145] 其中,Q₂₁至Q₂₃和Q₃₁至Q₃₃可以均独立地选自于甲基、乙基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,[0146] b₅₁可以选自于1、2、3、4和5,[0147] b₅₂可以选自于1、2、3、4、5、6和7,[0148] b₅₃可以选自于1、2、3、4、5和6,[0149] b₅₄可以选自于1、2和3,[0150] b₅₅可以选自于1、2、3和4,[0151] b₅₆可以选自于1和2,

[0152] *指与相邻原子的结合位。

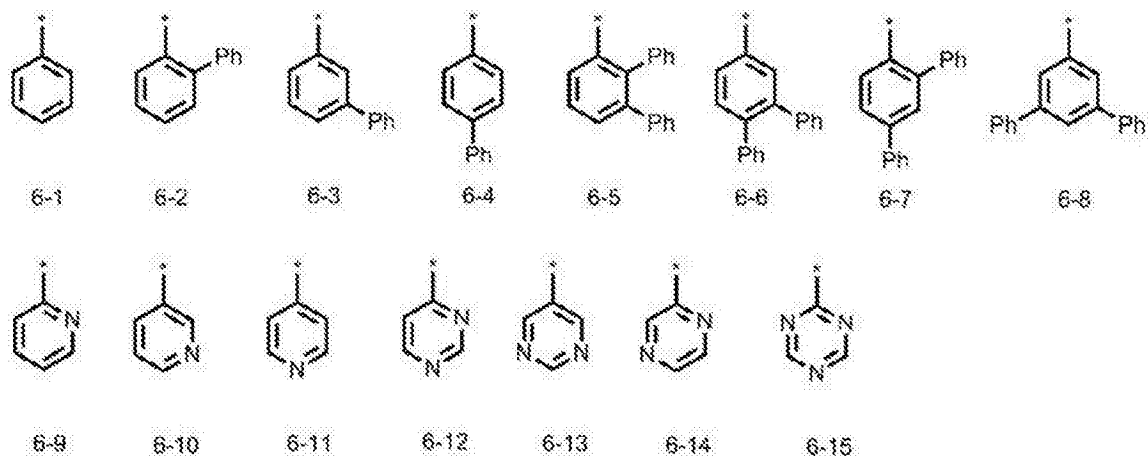
[0153] 例如,式2-1和式2-2中的R₂₁和R₂₂可以均独立地选自于由以下基团组成的组:[0154] 由式9表示的基团、C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基;以及[0155] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基中的至少一者的C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基,但实施例不限于此。[0156] 在各种实施例中,式2-1和式2-2中的R₂₁和R₂₂可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0157] 由式9表示的基团、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、蒽基、苯并[9,10]菲基、菲基、芘基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、四嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、茶啉基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啉基、菲咯啉基、苯并菲咯啉基、吡咯基、噻吩基、噻唑基、噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、咪唑基、三唑基、吡唑基、苯并噻唑基、苯并噁唑基和苯并咪唑基；以及

[0158] 均取代有选自于C₆-C₆₀芳基和C₁-C₆₀杂芳基中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、蒽基、苯并[9,10]菲基、菲基、芘基、蒽基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、四嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、茶啉基、喹啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啉基、菲咯啉基、苯并菲咯啉基、吡咯基、噻吩基、噻唑基、噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、咪唑基、三唑基、吡唑基、苯并噻唑基、苯并噁唑基和苯并咪唑基，但不限于此。

[0159] 在各种实施例中，式2-1和式2-2中的R₂₁和R₂₂可以均独立地选自于由式9表示的基团和由式6-1至式6-15中的任意一个表示的基团，但不限于此：

[0160]



[0161] 其中，在式6-1至式6-15中，

[0162] Ph可以指苯基，

[0163] *指与相邻原子的结合位。

[0164] 例如，式1-1、式1-2和式2-1至式2-3中的R₁₅至R₁₇、R₂₃至R₂₈和R₂₀₁至R₂₀₆可以均独立地选自于由以下基团组成的组：

[0165] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、C₁-C₆₀烷基、C₁-C₆₀烷氧基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q₁)(Q₂)和-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃)；

[0166] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基和硝基中的至少一者的C₁-C₆₀烷基和C₁-C₆₀烷氧基；以及

[0167] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、硝基、甲基、甲氧基、苯基、萘基和-Si(CH₃)₃中的至少一者的C₆-C₆₀芳基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基，

[0168] R₂₀₁和R₂₀₂可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环，R₂₀₃和R₂₀₄可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环，R₂₀₅和R₂₀₆可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环，

[0169] 其中, Q_1 至 Q_3 可以均独立地选自于 C_1 - C_{60} 烷基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,但实施例不限于此。

[0170] 在各种实施例中,式1-1、式1-2和式2-1至式2-3中的 R_{15} 至 R_{17} 、 R_{23} 至 R_{28} 和 R_{201} 至 R_{206} 可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0171] 氢、氘、-F、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、-CF₃、-OCF₃、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苯氧基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、咪唑基、茆基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、-N(Q_1)(Q_2)和-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3);以及

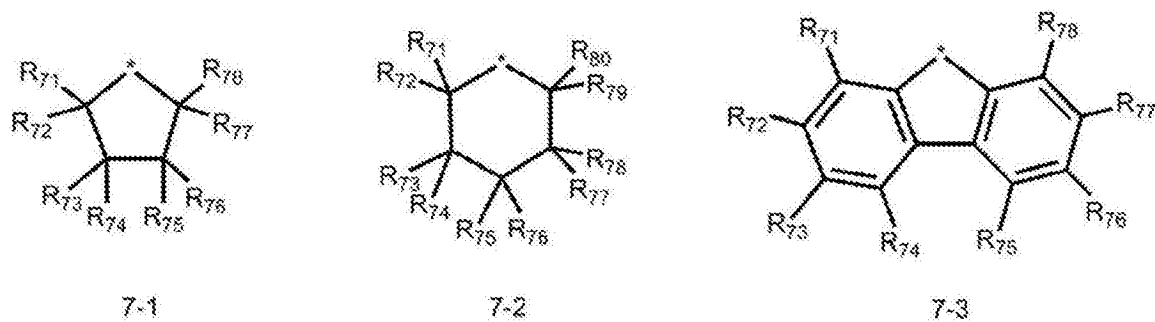
[0172] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、硝基、甲基、甲氧基、苯基、萘基和-Si(CH₃)₃中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基和萘基,

[0173] R_{201} 和 R_{202} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环, R_{203} 和 R_{204} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环, R_{205} 和 R_{206} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,

[0174] 其中, Q_1 至 Q_3 可以均独立地选自于甲基、乙基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,但实施例不限于此。

[0175] 例如,在式2-1至式2-3中, R_{201} 和 R_{202} 可以彼此连接以形成由从式7-1至式7-3中选择一个表示的基团, R_{203} 和 R_{204} 可以彼此连接以形成由从式7-1至式7-3中选择一个表示的基团,或者 R_{205} 和 R_{206} 可以彼此连接以形成由从式7-1至式7-3中选择一个表示的基团,但实施例不限于此:

[0176]



[0177] 其中,在式7-1至式7-3中,

[0178] R_{71} 至 R_{80} 可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0179] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、 C_1 - C_{60} 烷基、 C_1 - C_{60} 烷氧基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_6 - C_{60} 芳氧基、 C_6 - C_{60} 芳硫基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、-N(Q_1)(Q_2)和-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3);

[0180] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基和硝基中的至少一者的 C_1 - C_{60} 烷基和 C_1 - C_{60} 烷氧基;以及

[0181] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、硝基、甲基、甲氧基、苯基、萘基和-Si(CH₃)₃中的至少一者的 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基,

[0182] 其中, Q_1 至 Q_3 可以均独立地选自于 C_1 - C_{60} 烷基、 C_6 - C_{60} 芳基、 C_1 - C_{60} 杂芳基、单价非芳香缩合多环基、单价非芳香缩合杂多环基、联苯基和三联苯基,

[0183] *指:式2-1、式2-2和/或式2-3中的 R_{201} 和 R_{202} 所连接到的碳原子;式2-1、式2-2和/

或式2-3中的R₂₀₃和R₂₀₄所连接到的碳原子;或者式2-1、式2-2和/或式2-3中的R₂₀₅和R₂₀₆所连接到的碳原子。

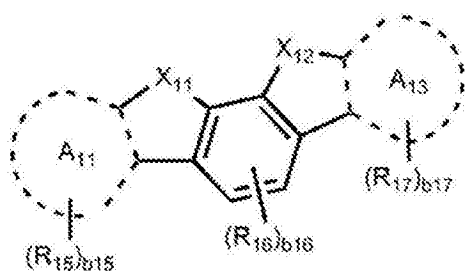
[0184] 例如,式7-1至式7-3中的R₇₁至R₈₀可以均独立地选自由以下基团组成的组:

[0185] 氢、氘、-F、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、-CF₃、-OCF₃、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苯氧基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、咪唑基、茚基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、-N(Q₁)(Q₂)和-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃);以及

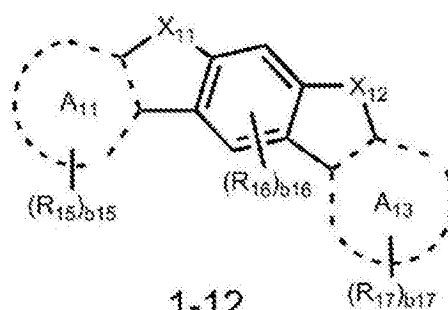
[0186] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、硝基、甲基、甲氧基、苯基、萘基和-Si(CH₃)₃中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基和萘基,

[0187] 其中,Q₁至Q₃可以均独立地选自于甲基、乙基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,但实施例不限于此。

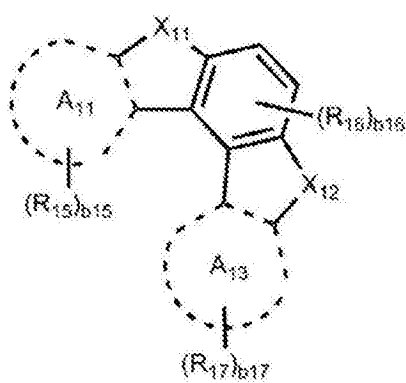
[0188] 由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物可以由从式1-11至式1-15和式1-21至式1-23中选择一个表示,但不限于此:



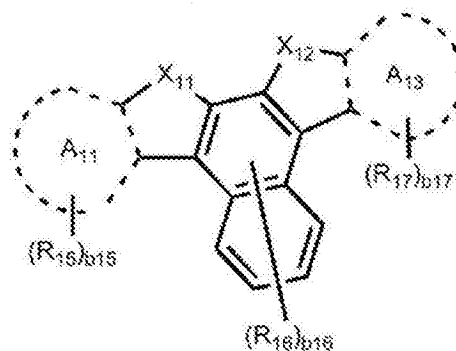
1-11



1-12

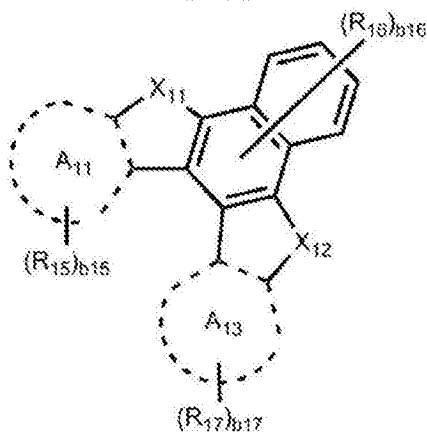


1-13

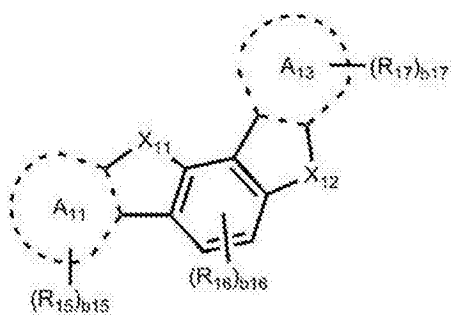


1-14

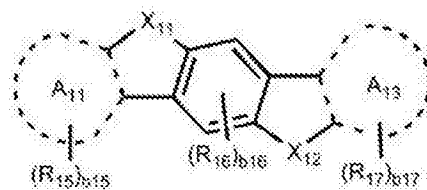
[0189]



1-15

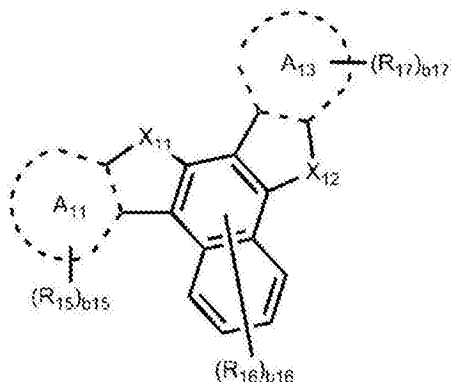


1-21



1-22

[0190]



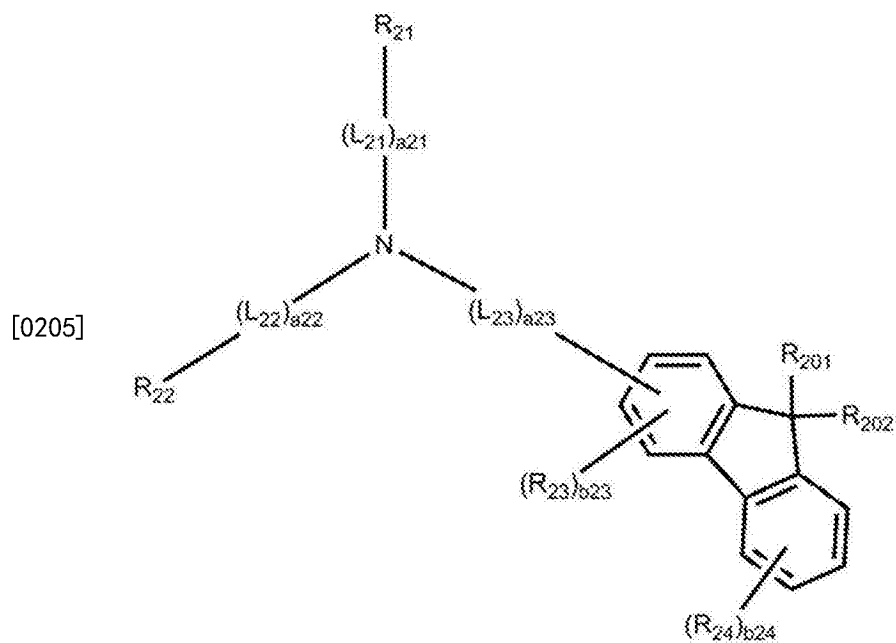
1-23

[0191] 其中,在式1-11至式1-15和式1-21至式1-23中,

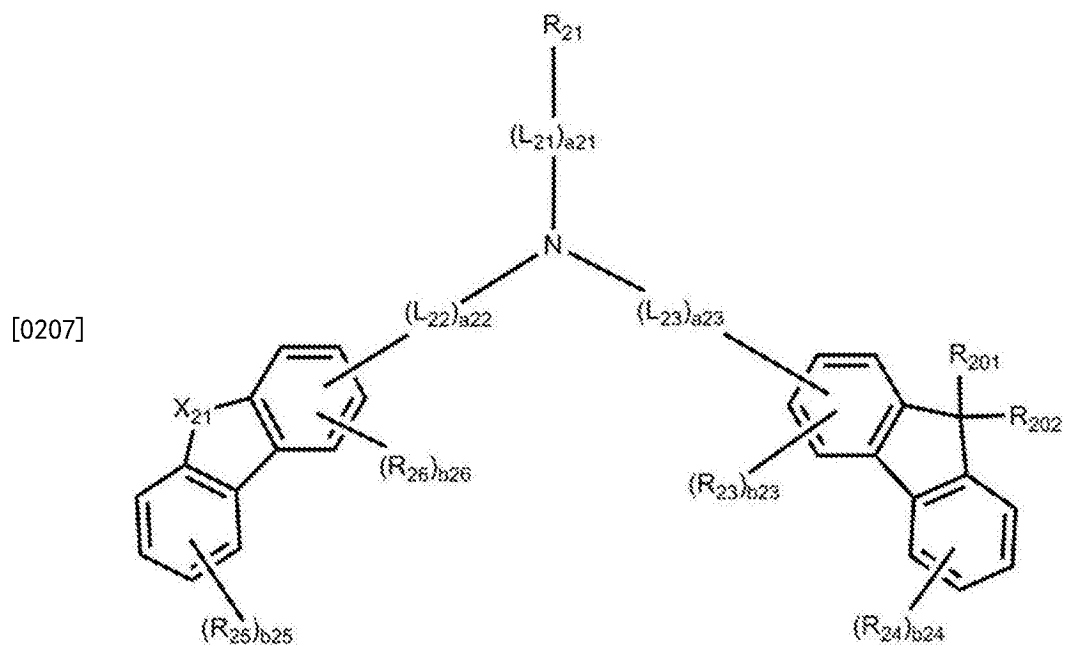
[0192] A₁₁、A₁₃、X₁₁、X₁₂、R₁₅至R₁₇和b₁₅至b₁₇的描述与结合式1-1和式1-2提供的那些相同。[0193] 例如,式1-11至式1-15和式1-21至式1-23中的A₁₁和A₁₃可以均独立地选自于苯基、萘基、蒽基、吡啶基,但不限于此。[0194] 在各种实施例中,在式1-11至式1-15和式1-21至式1-23中,X₁₁可以为N[(L₁₁)_{a11}-R₁₁],[0195] X₁₂可以选自于N[(L₁₂)_{a12}-R₁₂]、O和S,[0196] L₁₁和L₁₂可以均独立地为由从式4-1至式4-31中选择一个表示的基团,[0197] a₁₁和a₁₂可以均独立地选自于0、1和2,[0198] R₁₁和R₁₂可以均独立地为由从式5-1至式5-71中选择一个表示的基团,[0199] R₁₅至R₁₇可以均独立地选自于氢、氘、-F、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、-CF₃、-OCF₃、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苯氧基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、咪唑基、茚基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、-N(Q₁)(Q₂)和-Si(Q₁)(Q₂)(Q₃);以及[0200] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、硝基、甲基、甲氧基、苯基、萘基和-Si(CH₃)₃中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基和萘基,[0201] 其中,Q₁至Q₃可以均独立地选自于甲基、乙基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,[0202] b₁₅至b₁₇可以均独立地选自于1、2、3和4,但实施例不限于此。

[0203] 由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物可以由从式2-11、式2-21和式2-31中选择一个表示,但不限于此:

[0204] 式2-11

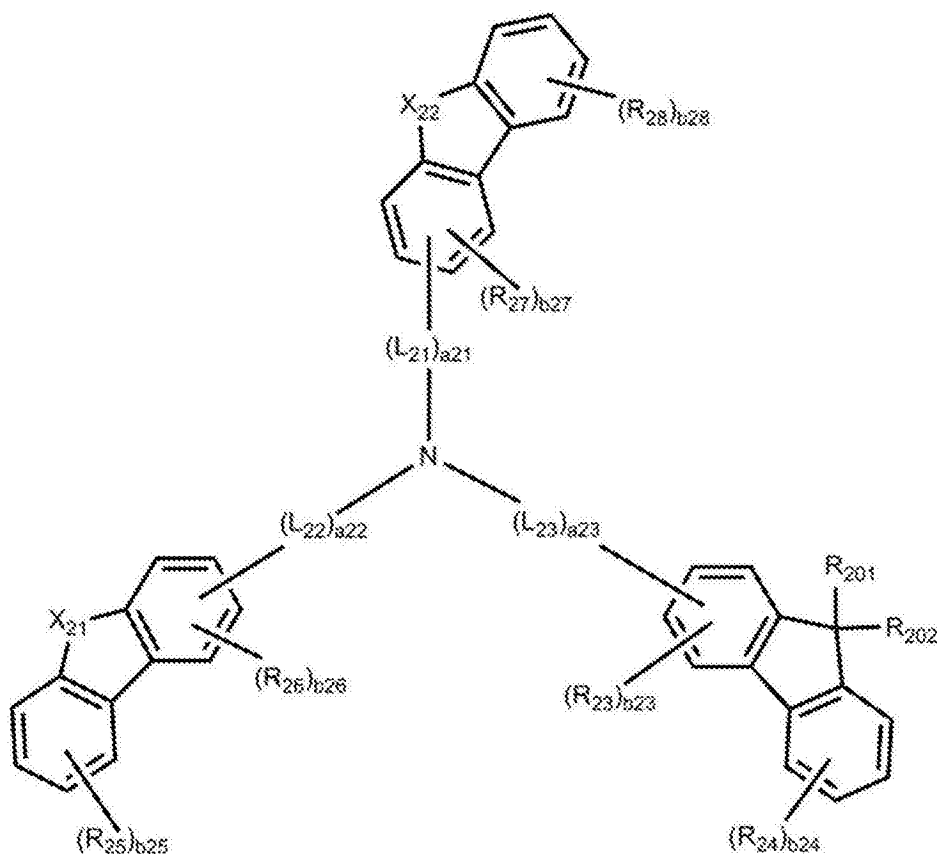


[0206] 式2-21



[0208] 式2-31

[0209]



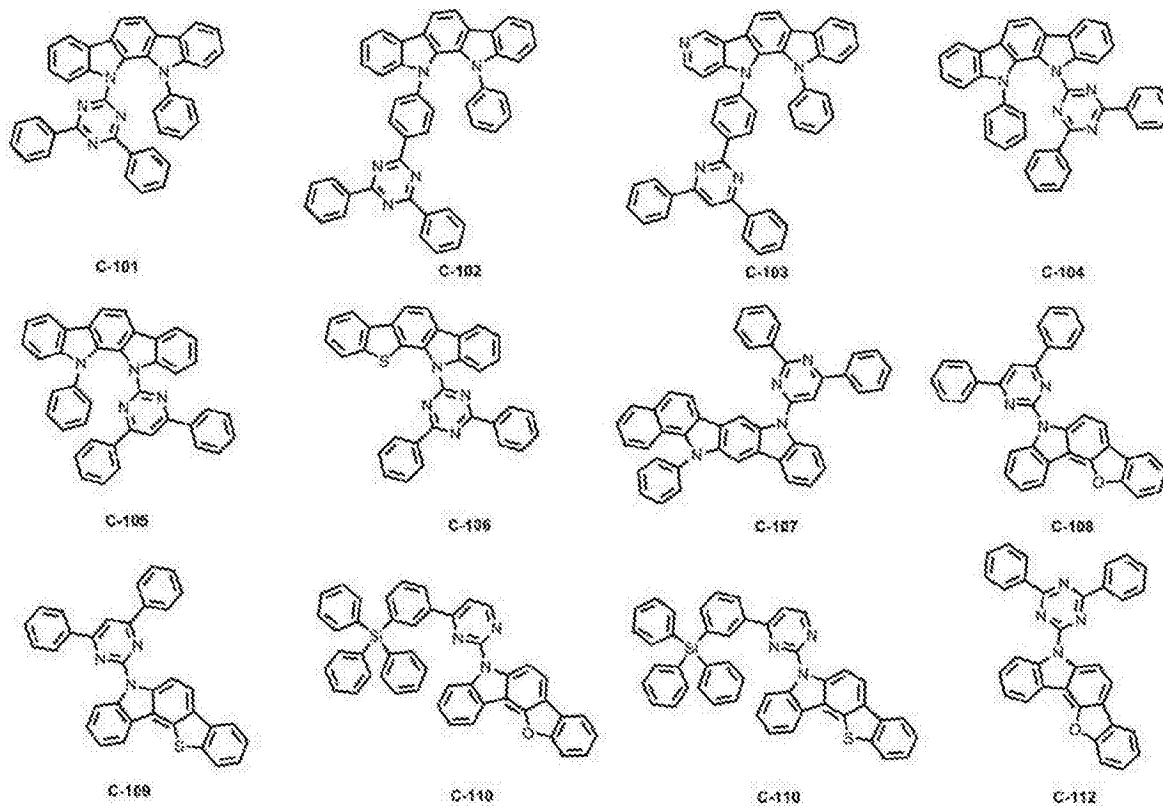
[0210] 其中,在式2-11、式2-21和式2-31中,

[0211] X_{21} 、 X_{22} 、 L_{21} 至 L_{23} 、 a_{21} 至 a_{23} 、 R_{21} 至 R_{28} 、 b_{23} 至 b_{28} 、 R_{201} 和 R_{202} 的描述与结合式2-1至式2-3提供的那些相同。[0212] 例如,式2-11、式2-21和式2-31中的 X_{21} 可以选自于C(R_{203})(R_{204}), X_{22} 可以选自于C(R_{205})(R_{206})、O和S,[0213] X_{21} 可以为O, X_{22} 可以选自于O和S,或者[0214] X_{21} 可以为S, X_{22} 可以为S,[0215] L_{21} 至 L_{23} 可以均独立地为由从式4-1至式4-31中选择一个表示的基团,[0216] a_{21} 至 a_{23} 可以均独立地选自于0、1和2,[0217] R_{21} 和 R_{22} 可以均独立地选自于由式9表示的基团和由式6-1至式6-8中的任意一个表示的基团,[0218] R_{23} 至 R_{28} 和 R_{201} 至 R_{206} 可以均独立地选自于由以下基团组成的组:[0219] 氢、氘、-F、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、甲氧基、乙氧基、-CF₃、-OCF₃、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苯氧基、吡啶基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、呋唑基、茆基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、-N(Q_1)(Q_2)和-Si(Q_1)(Q_2)(Q_3);以及[0220] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、氰基、硝基、甲基、甲氧基、苯基、萘基和-Si(CH₃)₃中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基和萘基,[0221] R_{201} 和 R_{202} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环, R_{203} 和 R_{204} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环, R_{205} 和 R_{206} 可以可选择地彼此连接以形成饱和环或不饱和环,[0222] 其中, Q_1 至 Q_3 可以均独立地选自于甲基、乙基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基,

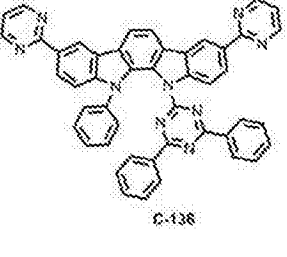
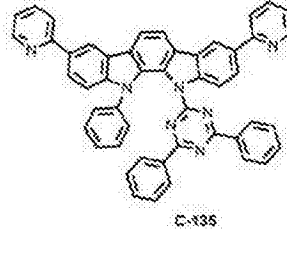
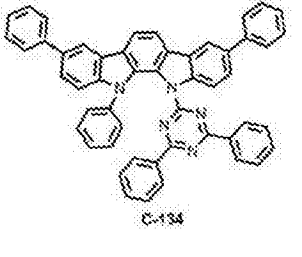
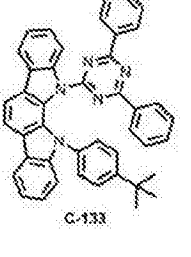
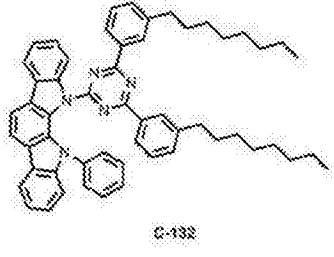
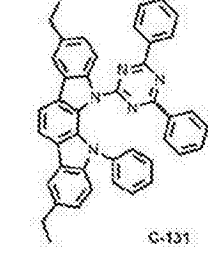
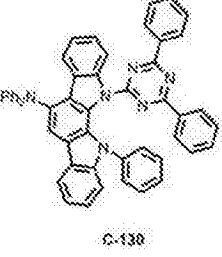
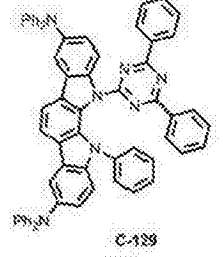
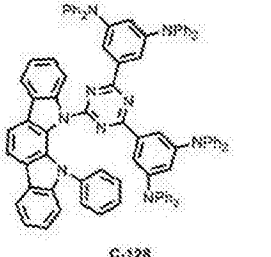
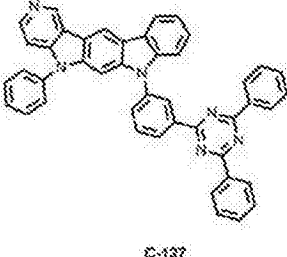
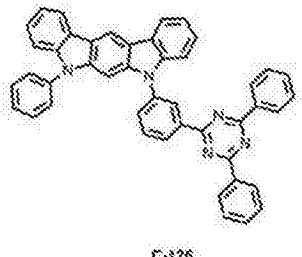
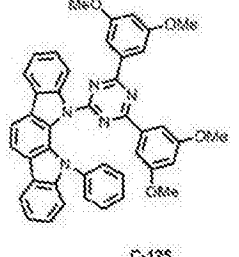
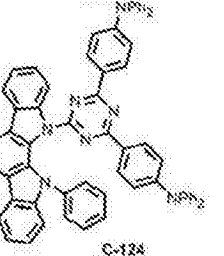
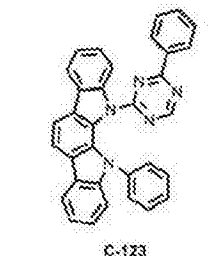
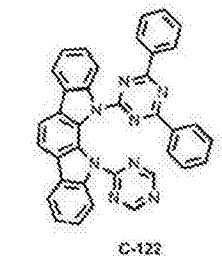
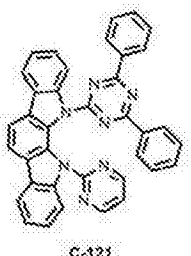
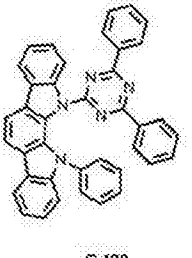
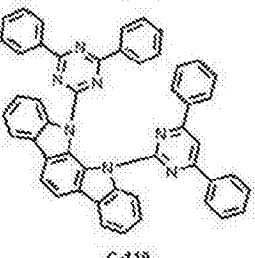
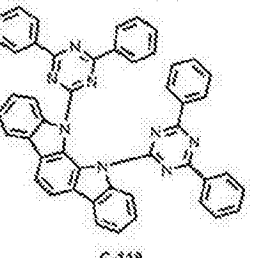
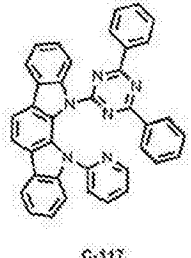
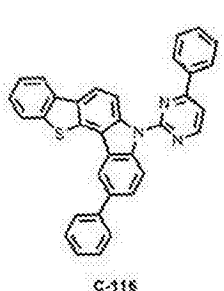
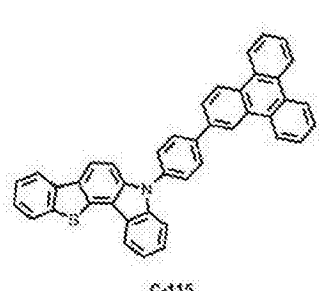
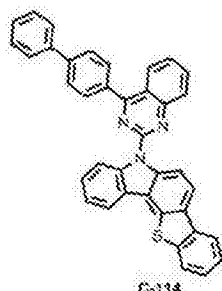
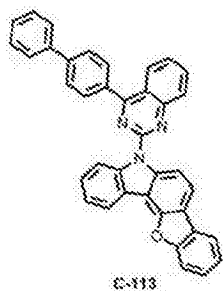
[0223] b23至b28可以均独立地选自于1、2、3和4,但实施例不限于此。

[0224] 由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物可以选自于化合物C-101至化合物C-252和化合物D-101至化合物D-173,但不限于此:

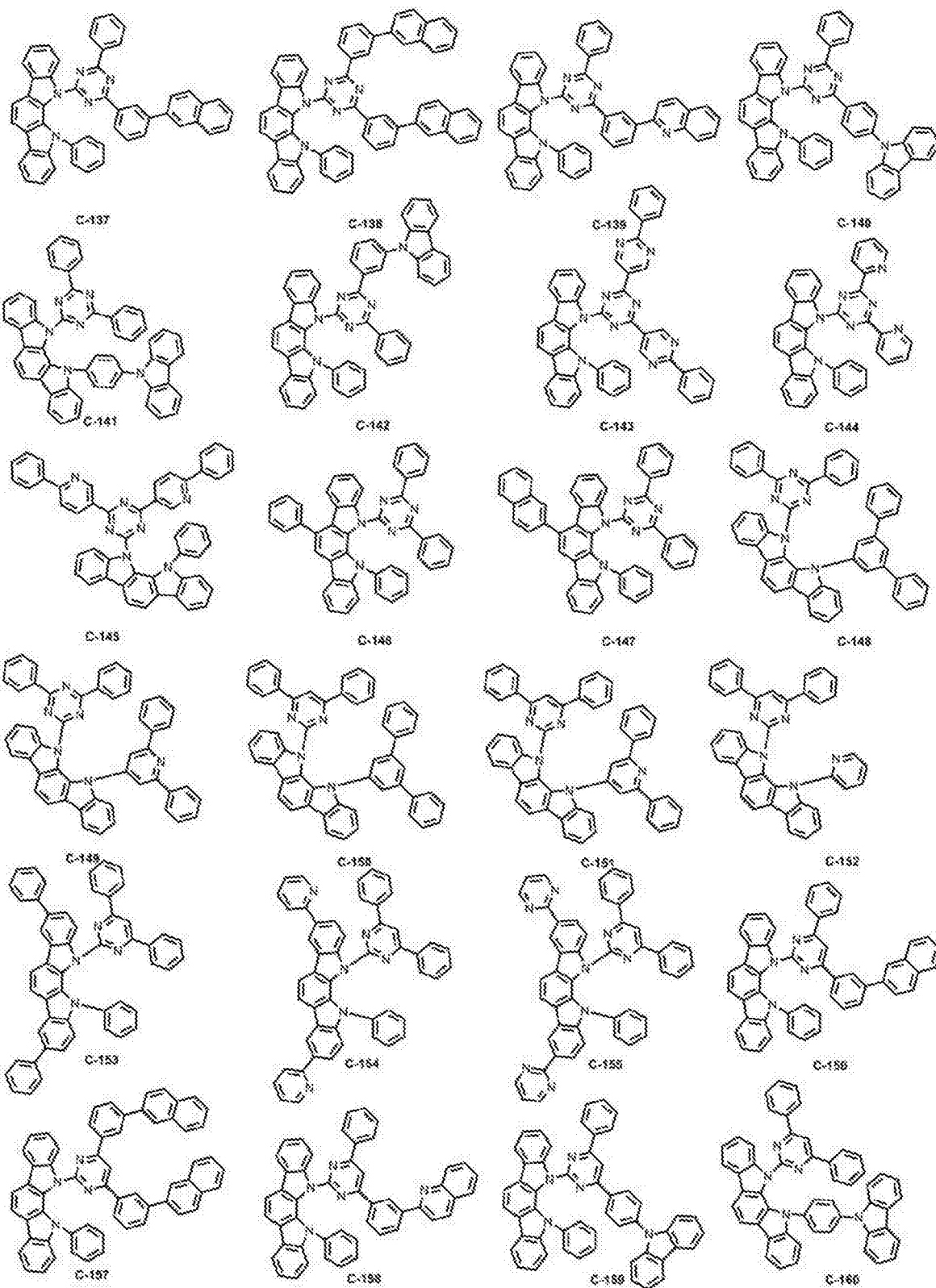
[0225]



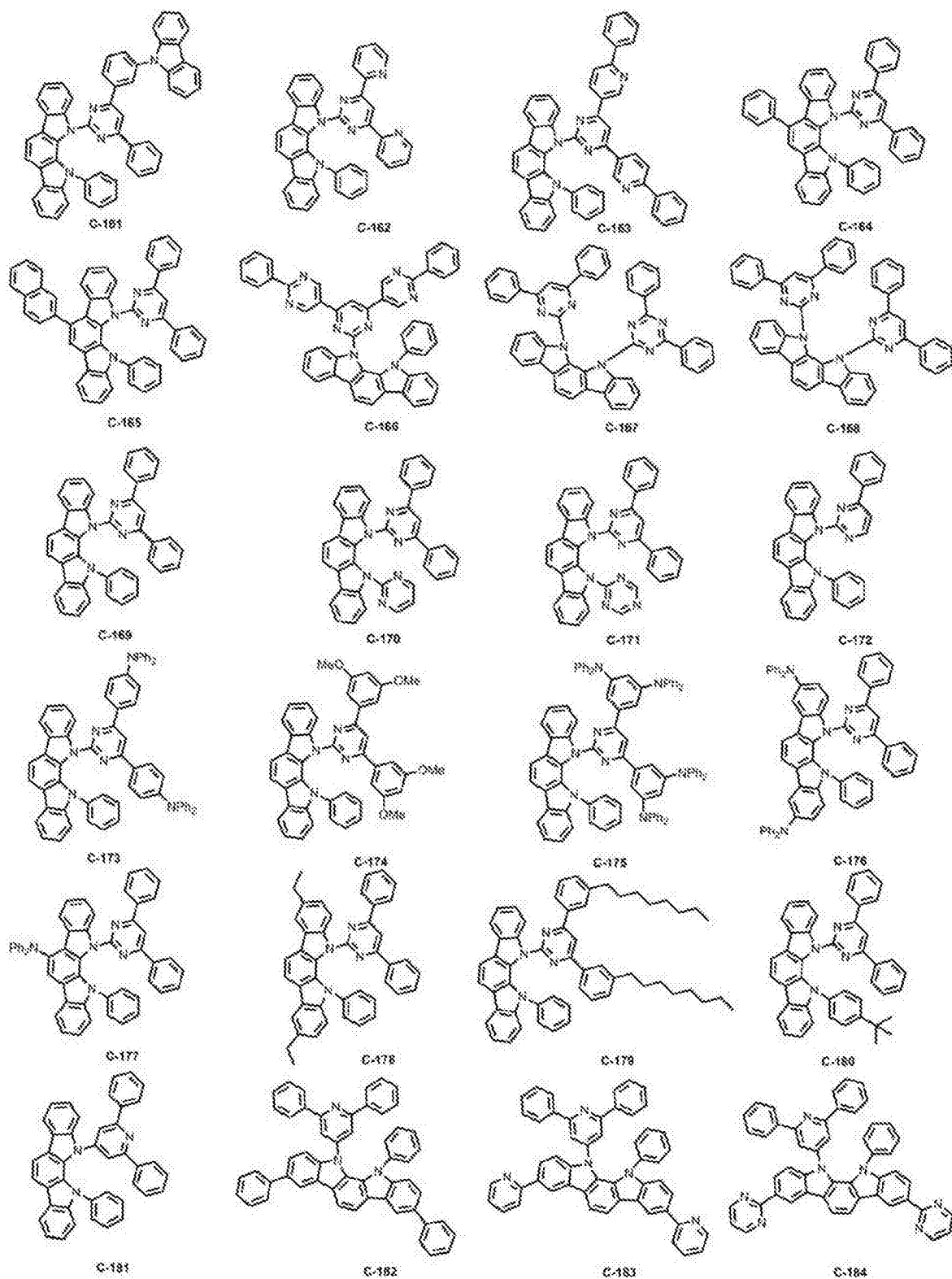
[0226]



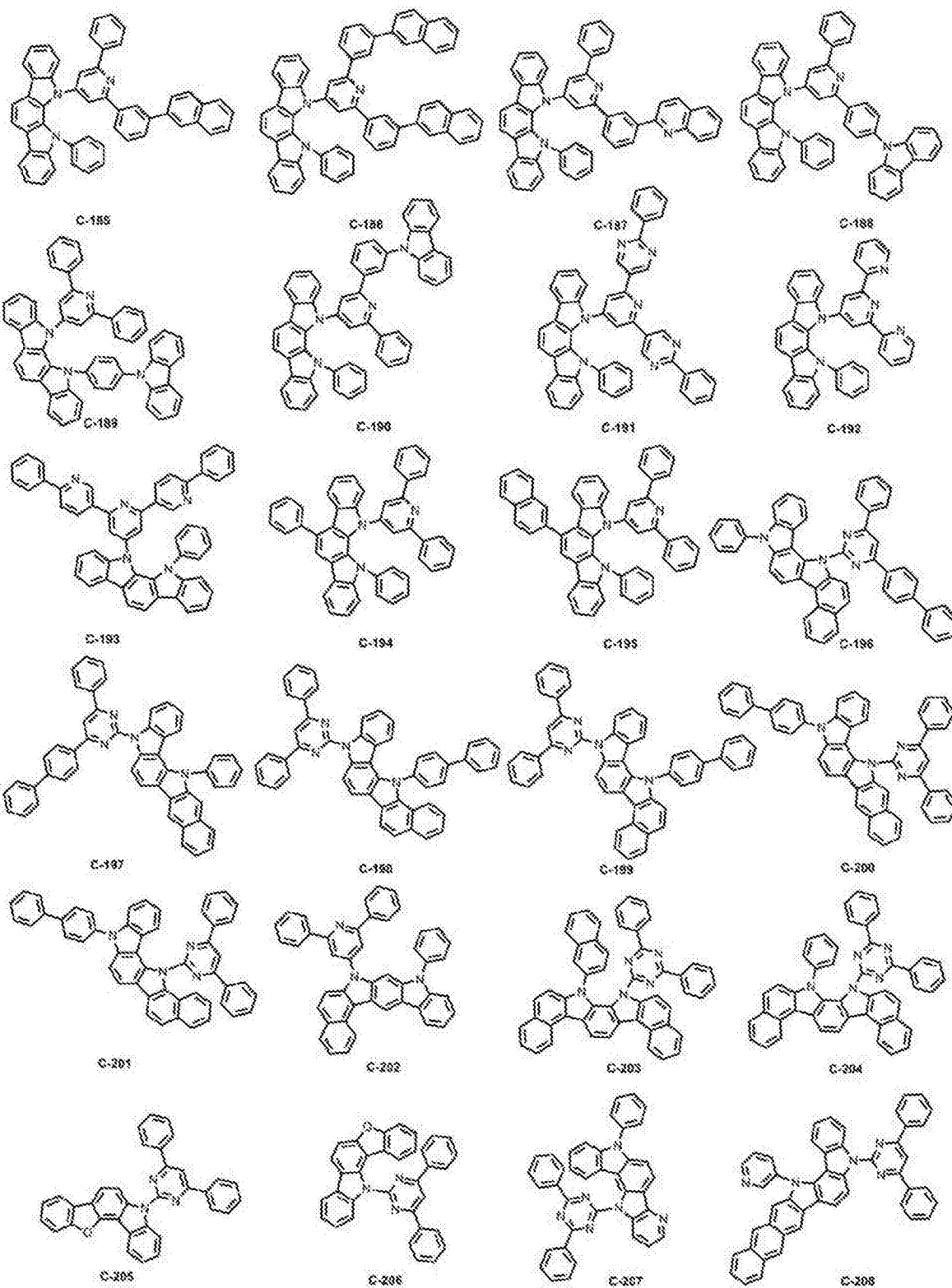
[0227]



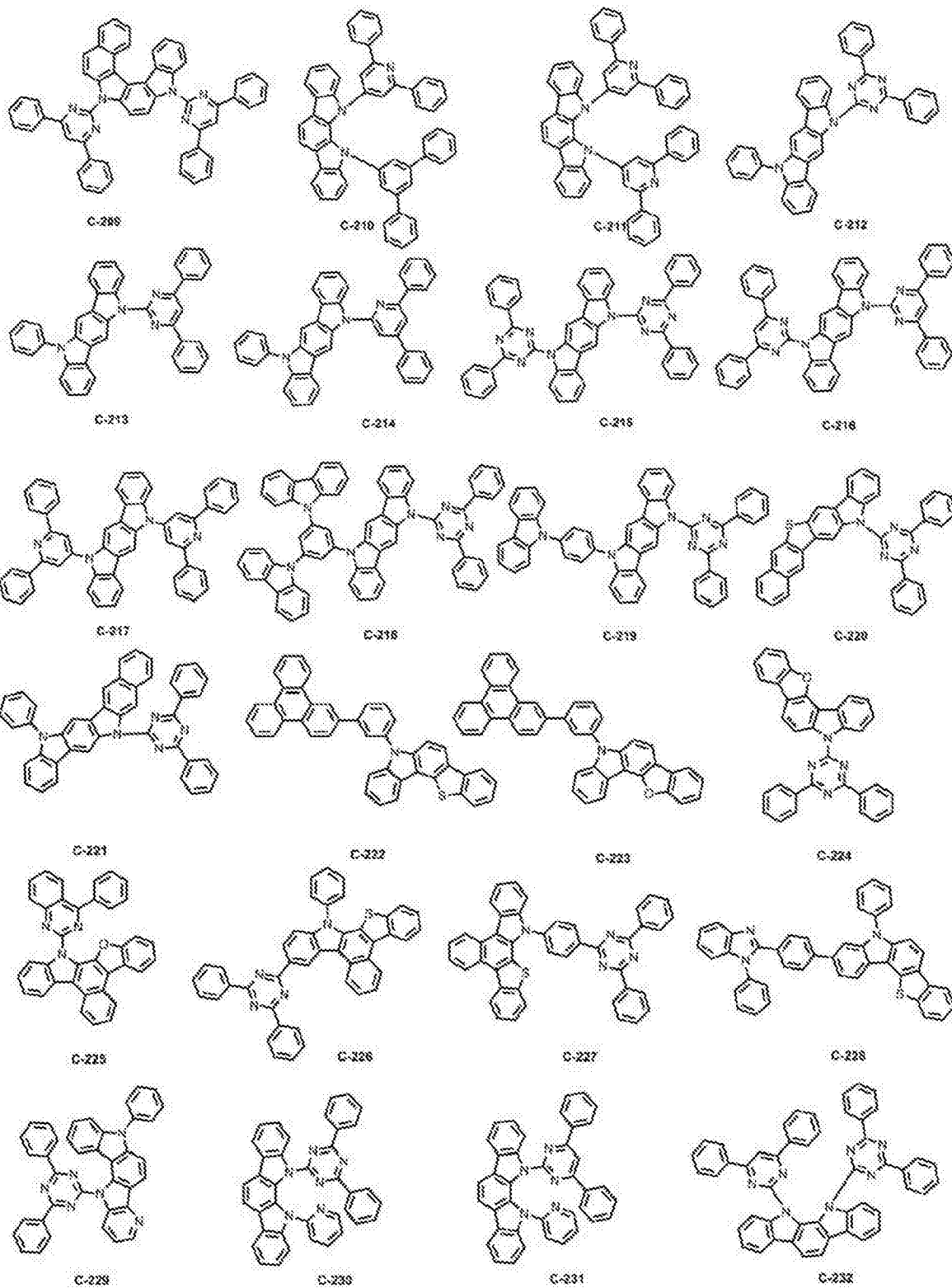
[0228]



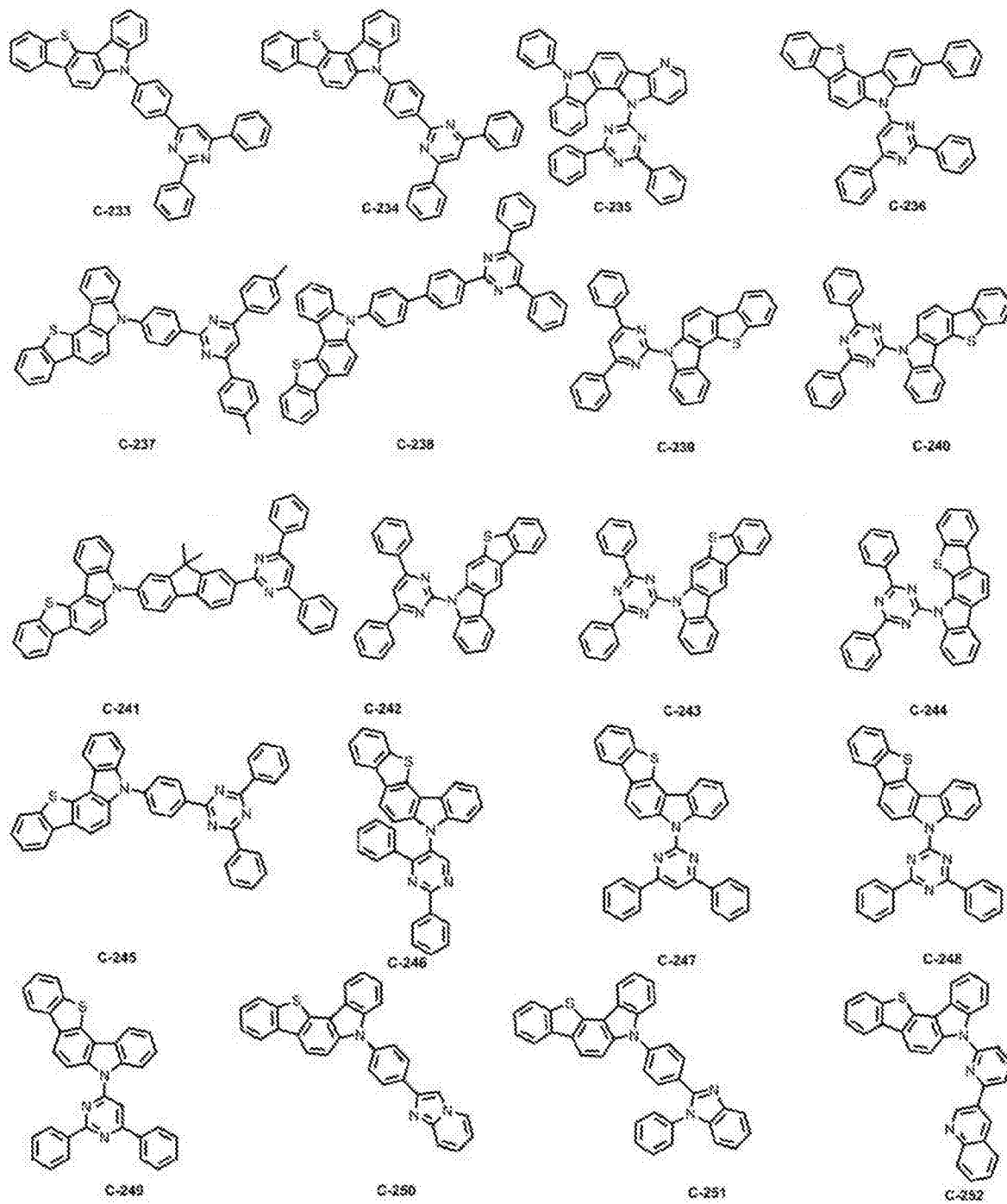
[0229]



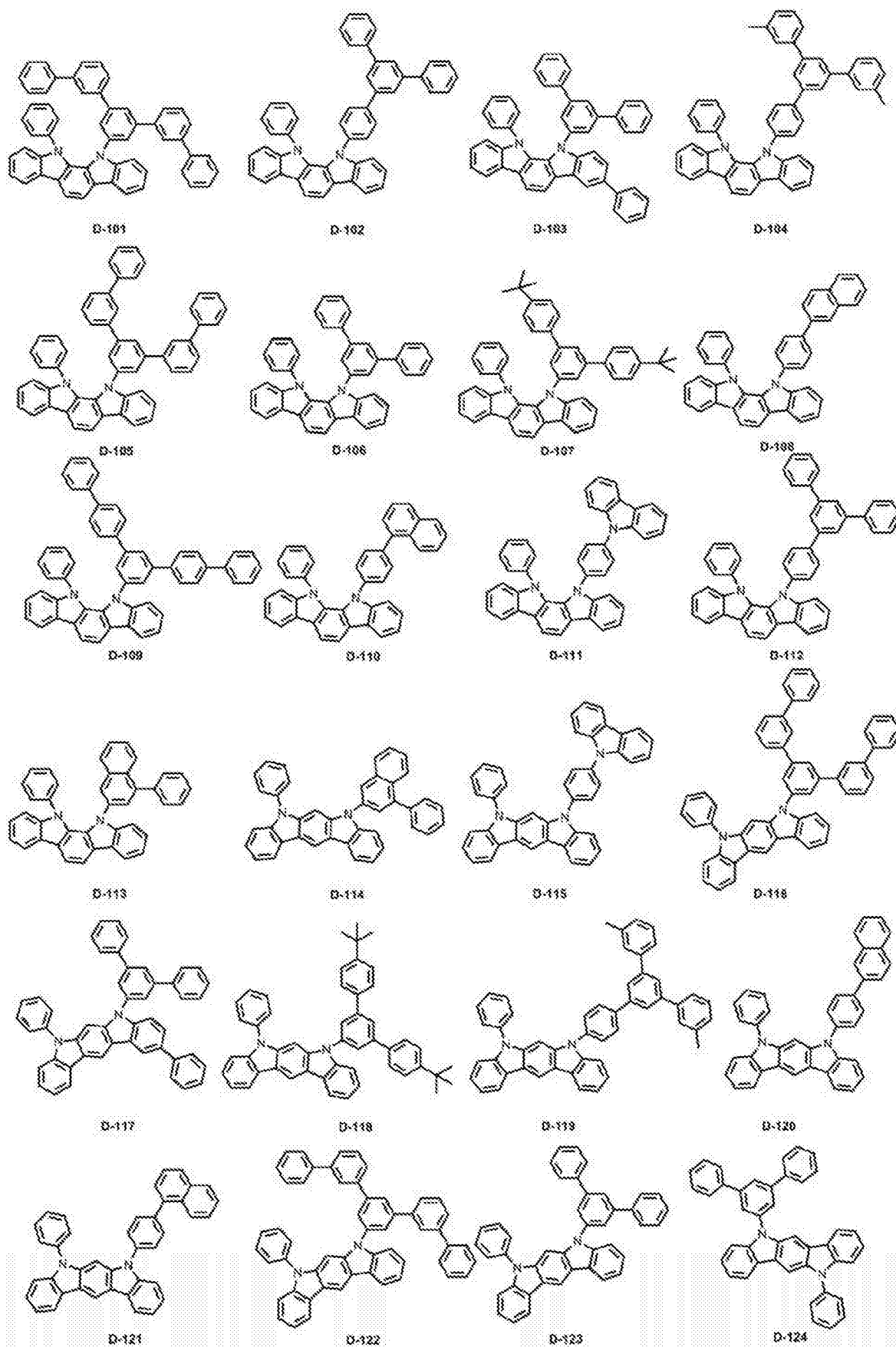
[0230]



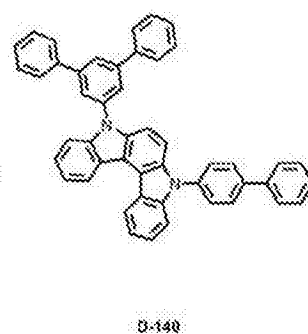
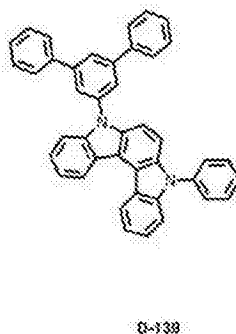
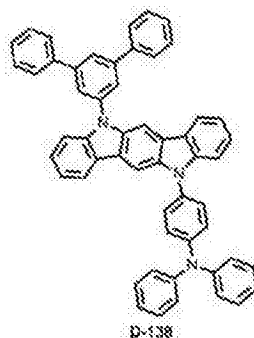
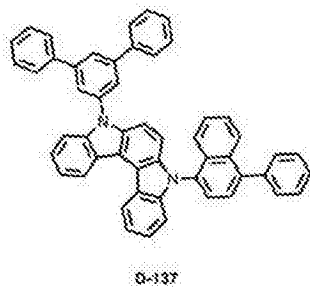
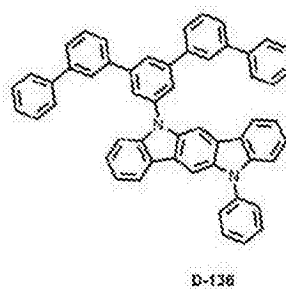
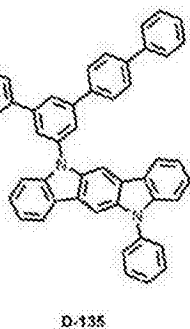
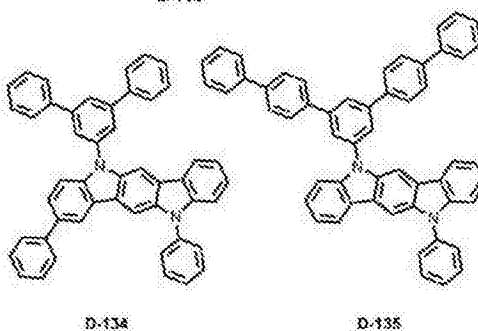
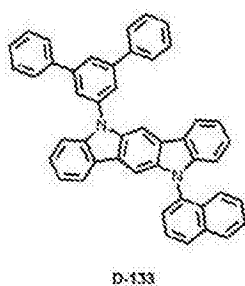
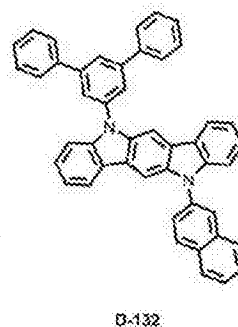
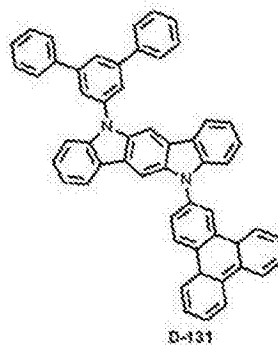
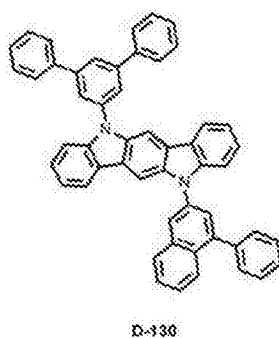
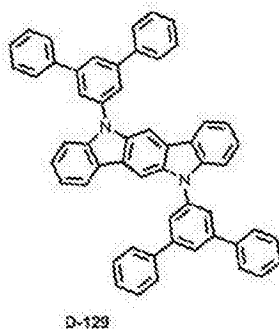
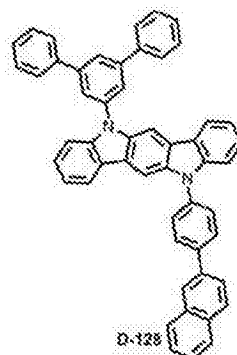
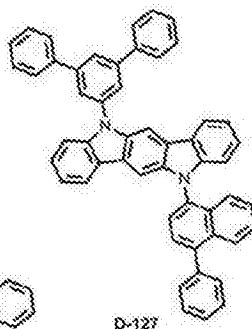
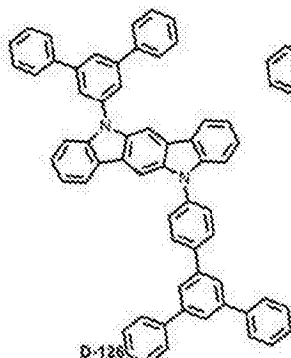
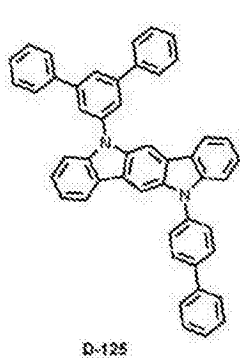
[0231]



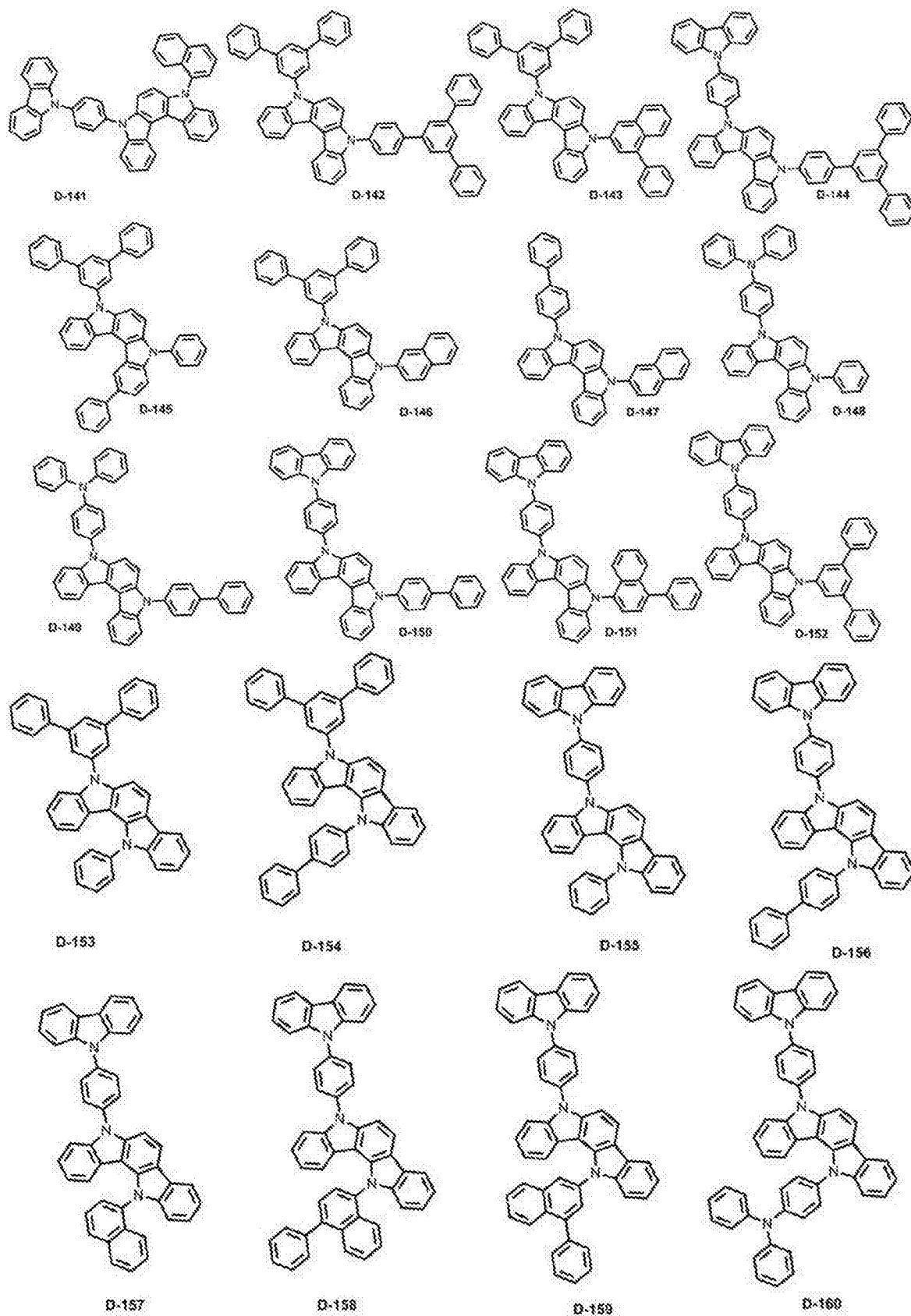
[0232]



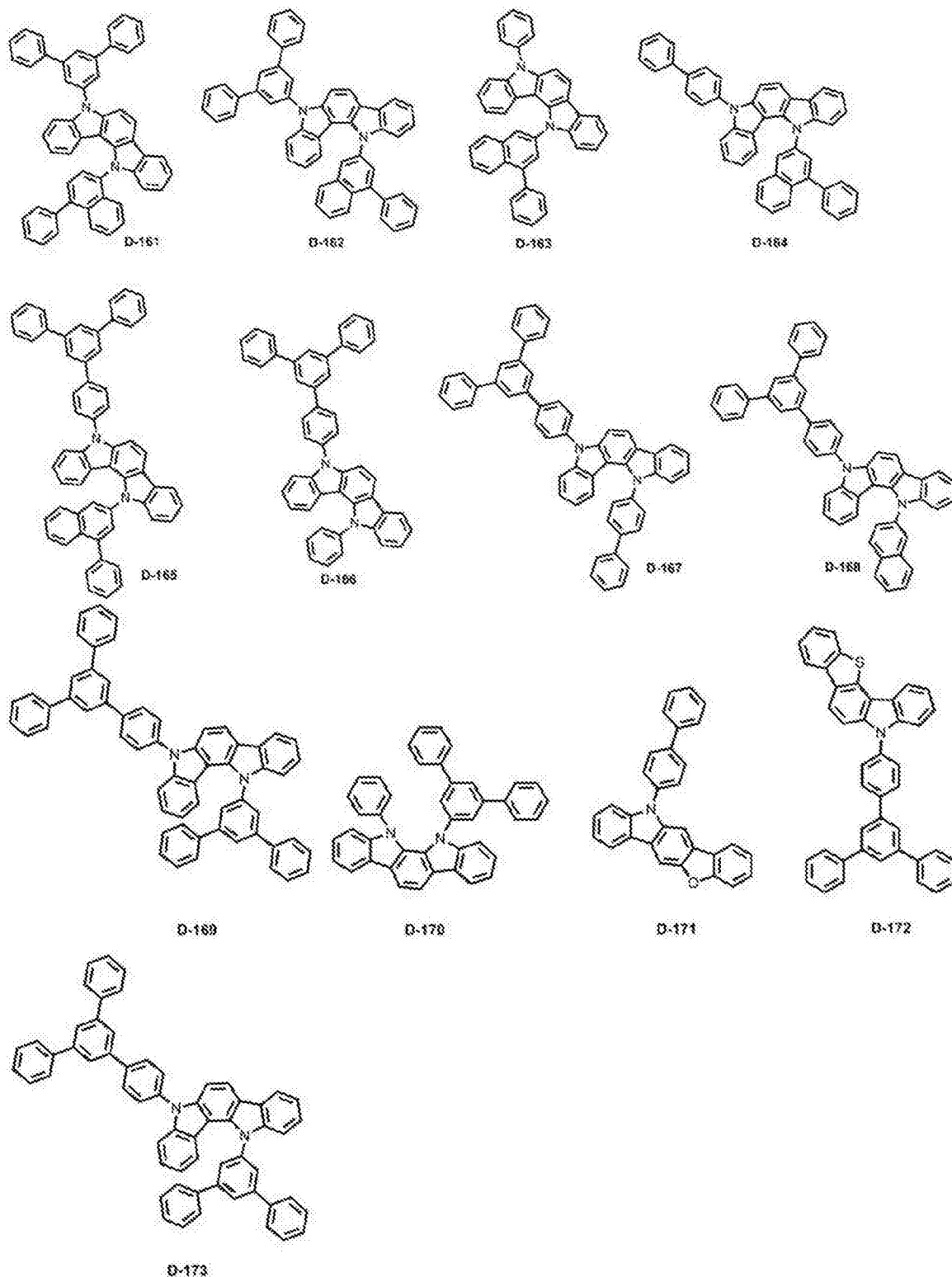
[0233]



[0234]

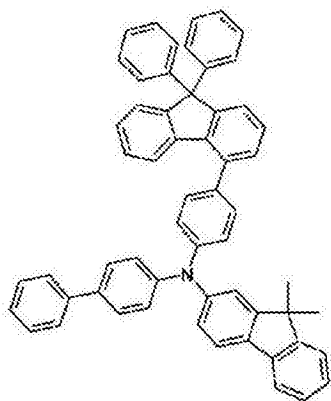
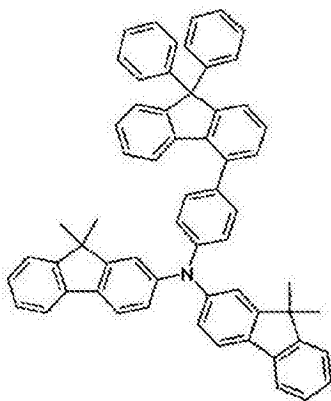
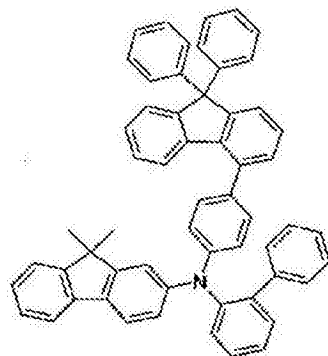
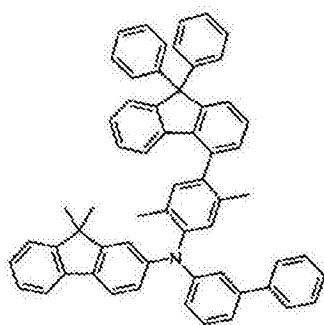
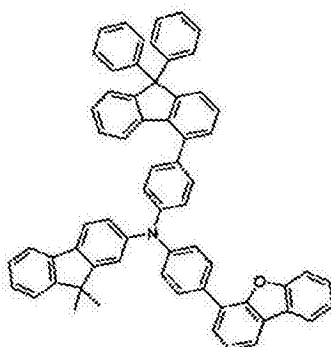
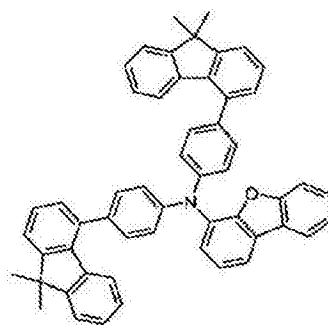
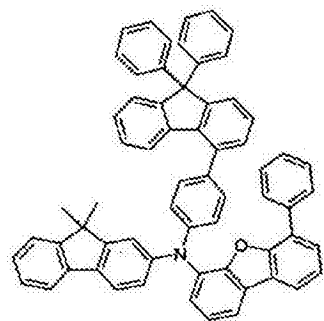
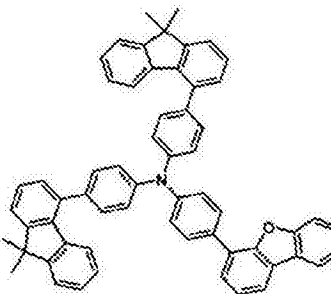
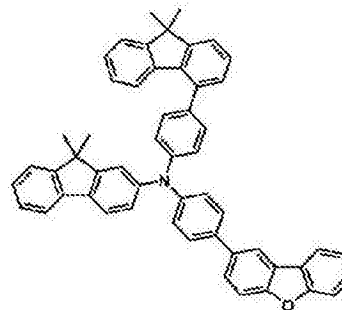
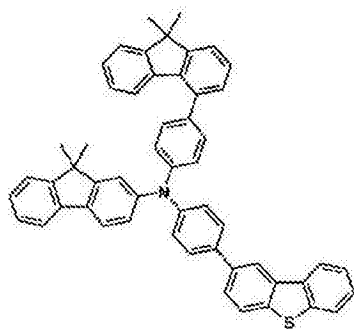
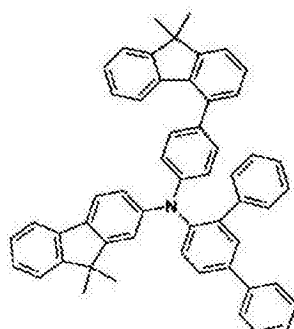
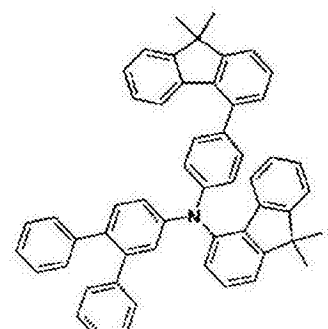


[0235]

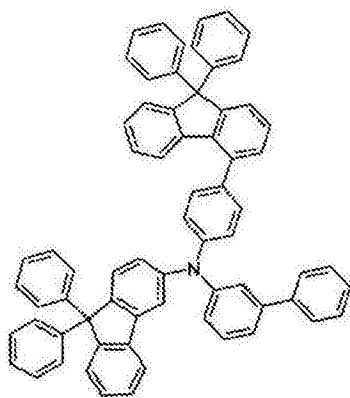
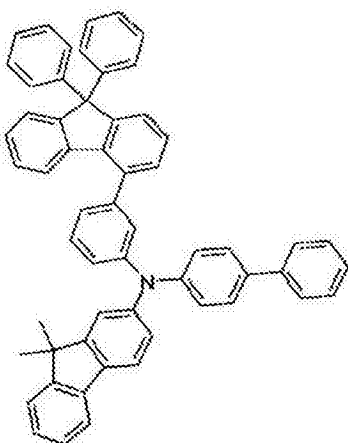
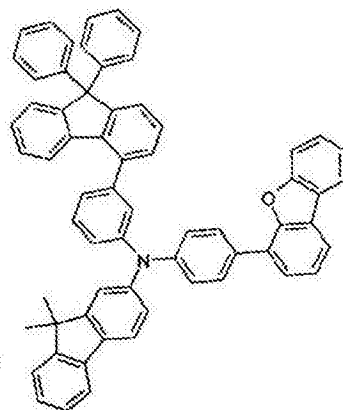
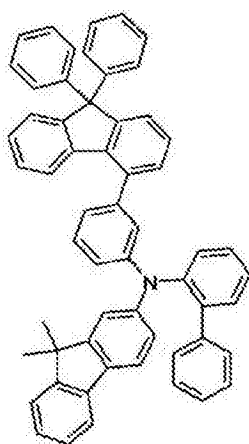
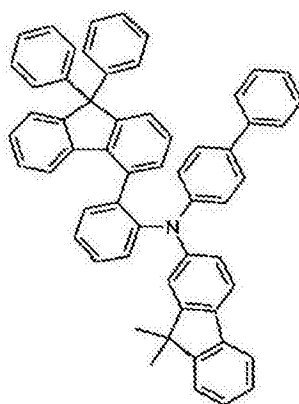
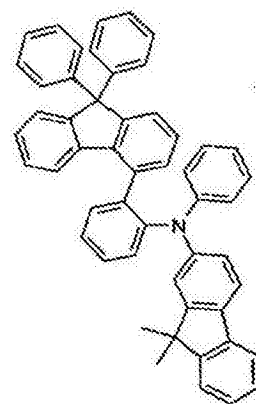
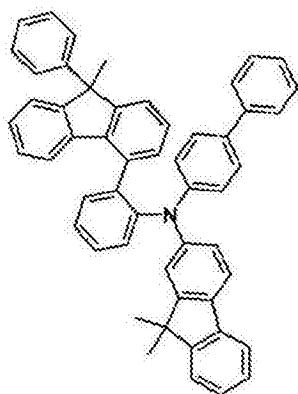
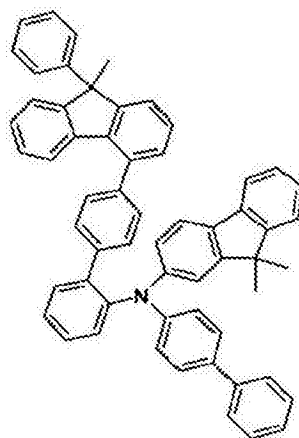
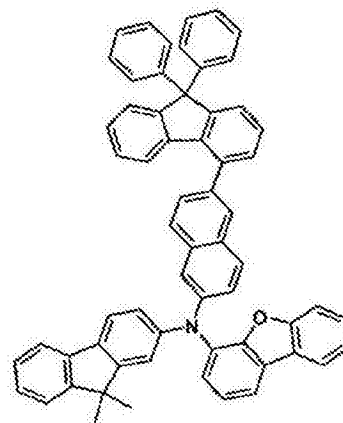


[0236] 由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物可以选自于化合物E-101至化合物E-270,但不限于此:

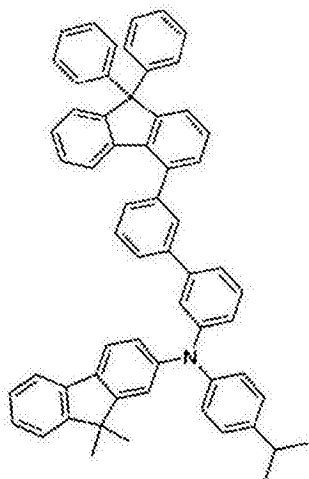
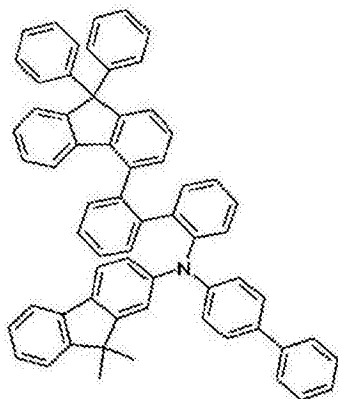
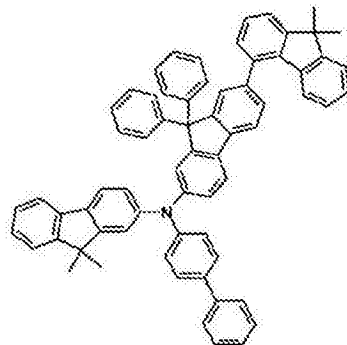
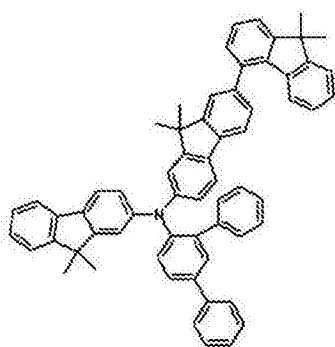
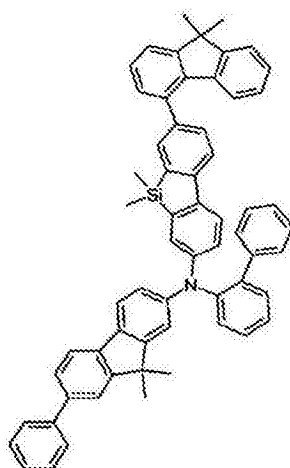
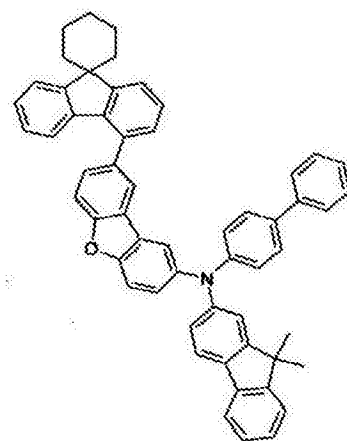
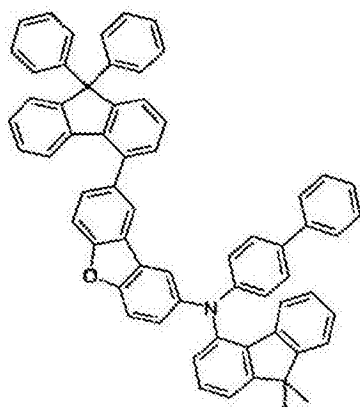
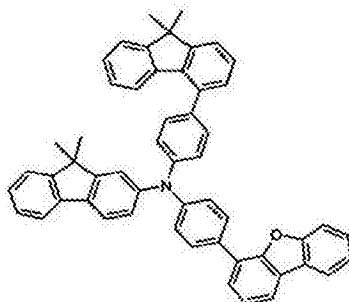
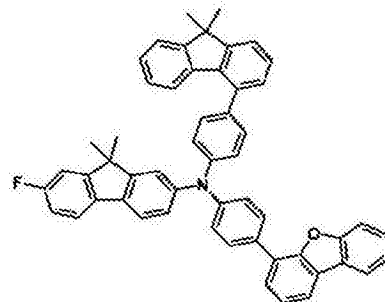
[0237]

**E-101****E-102****E-103****E-104****E-105****E-106****E-107****E-108****E-109****E-110****E-111****E-112**

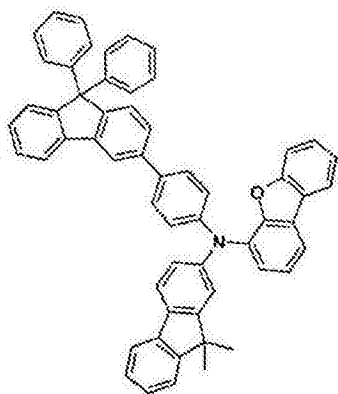
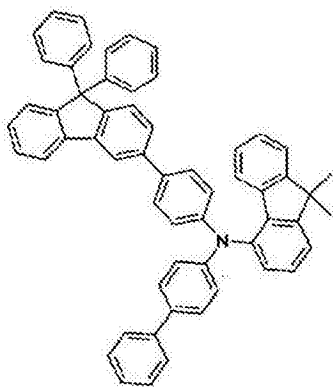
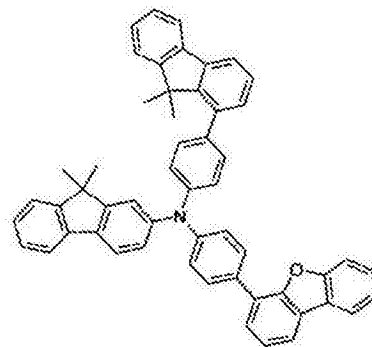
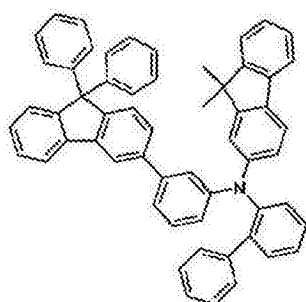
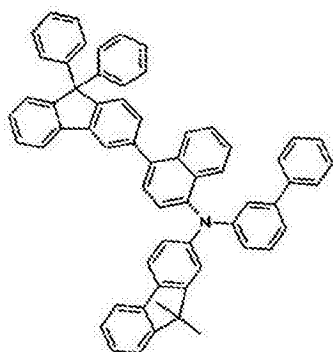
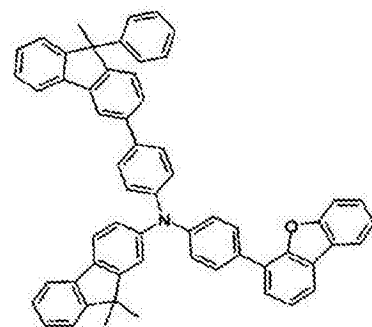
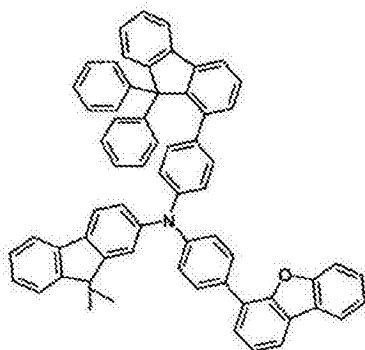
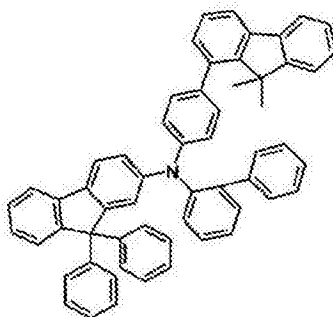
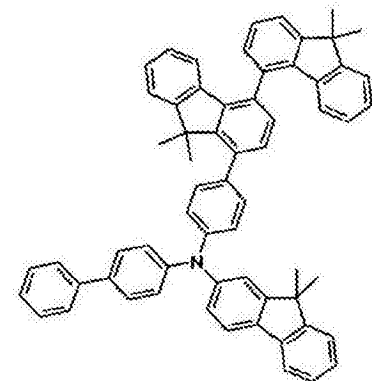
[0238]

**E-113****E-114****E-115****E-116****E-117****E-118****E-119****E-120****E-121**

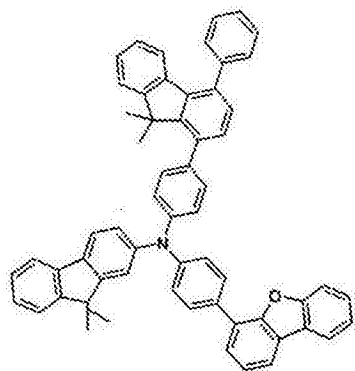
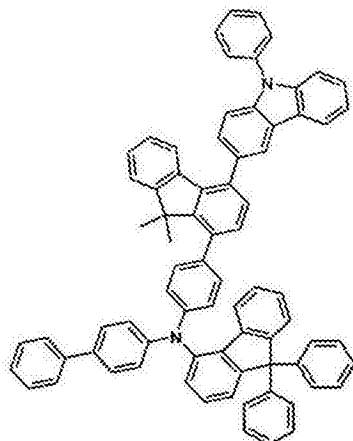
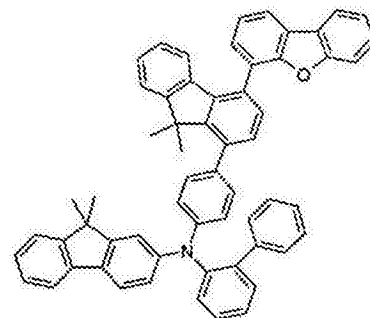
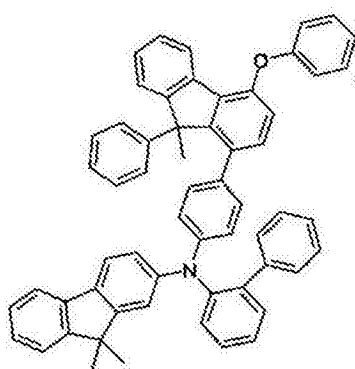
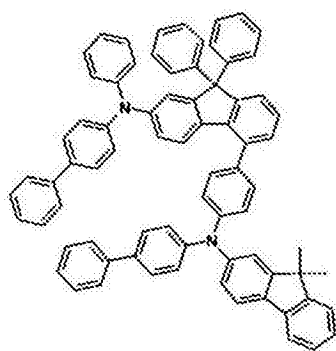
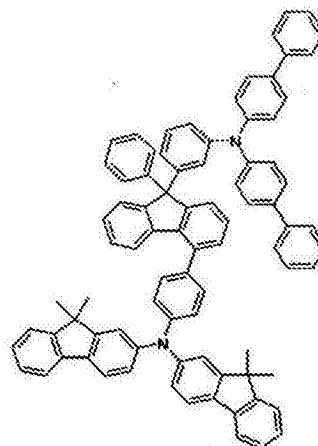
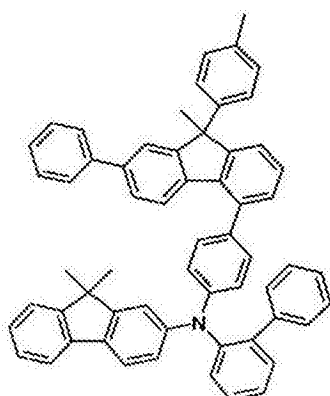
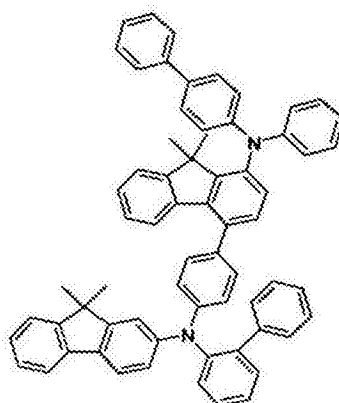
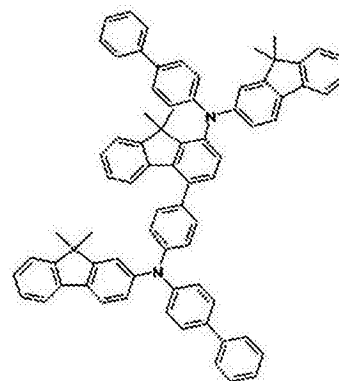
[0239]

**E-122****E-123****E-124****E-125****E-126****E-127****E-128****E-129****E-130**

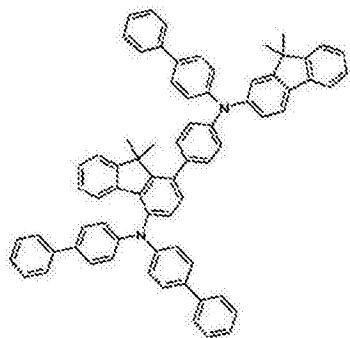
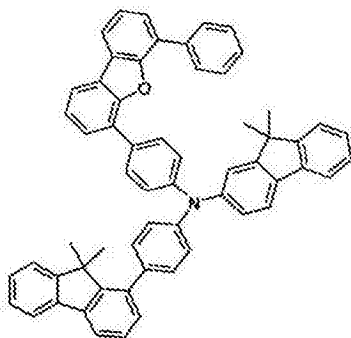
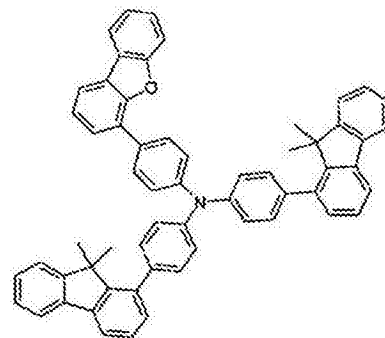
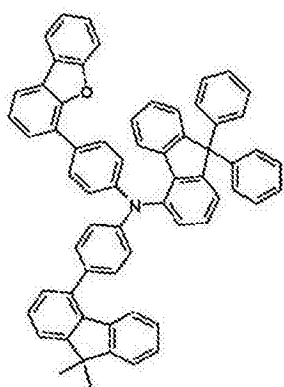
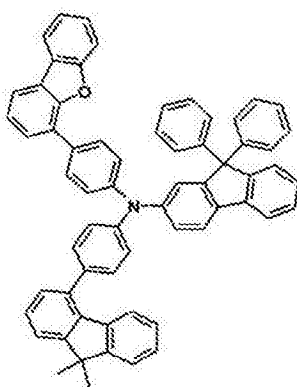
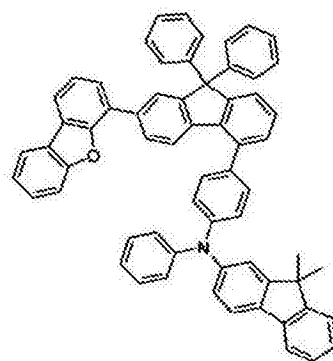
[0240]

**E-131****E-132****E-133****E-134****E-135****E-136****E-137****E-138****E-139**

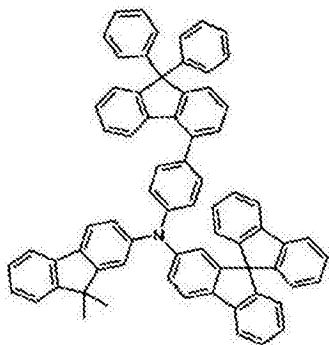
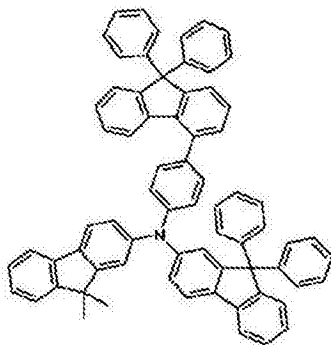
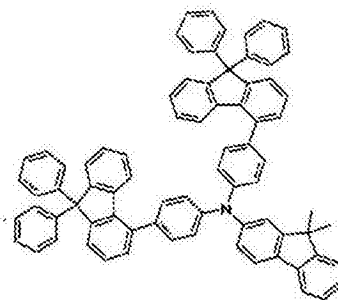
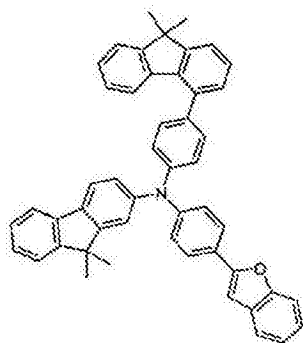
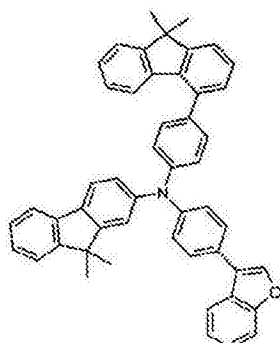
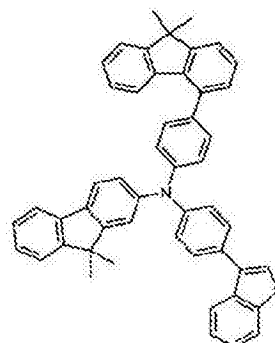
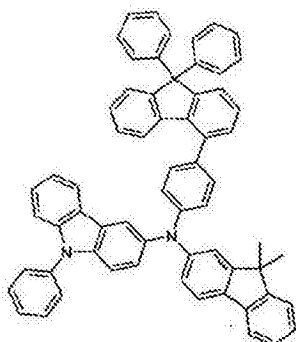
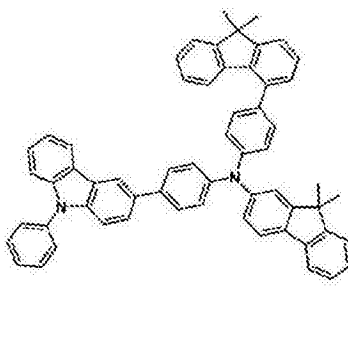
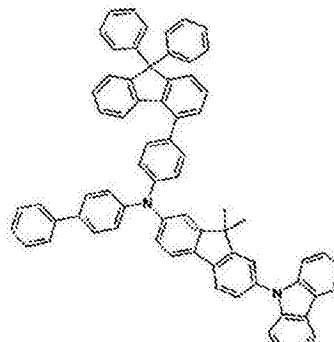
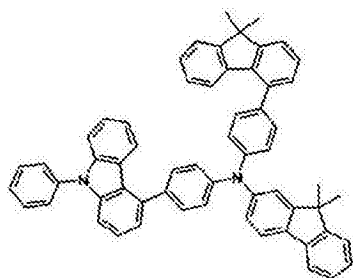
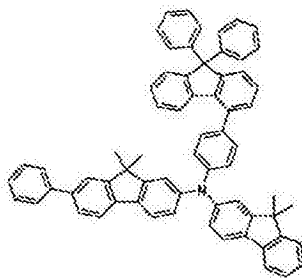
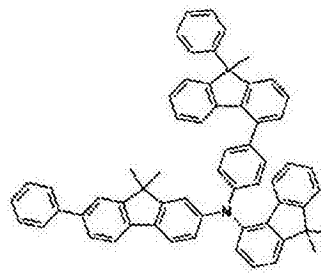
[0241]

**E-140****E-141****E-142****E-143****E-144****E-145****E-146****E-147****E-148**

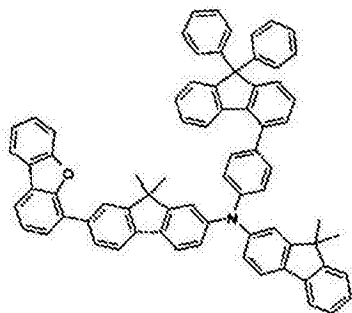
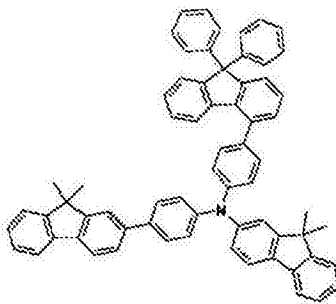
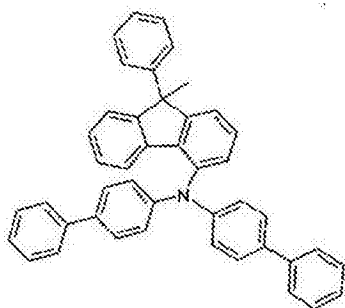
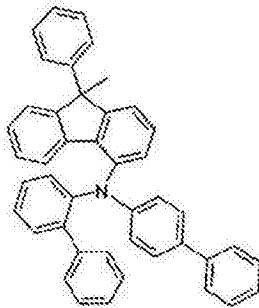
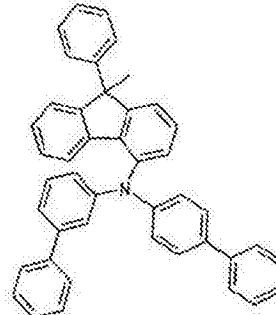
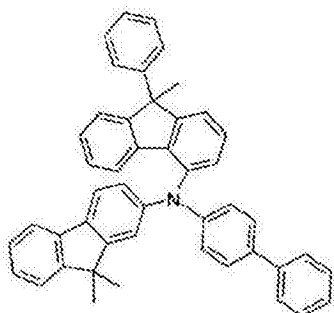
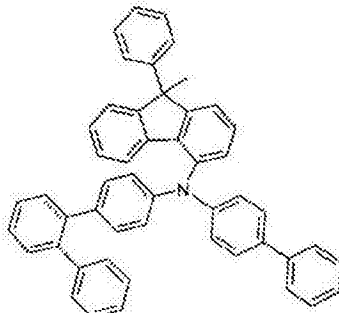
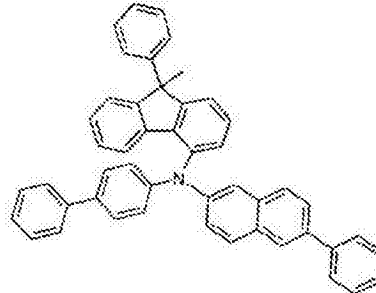
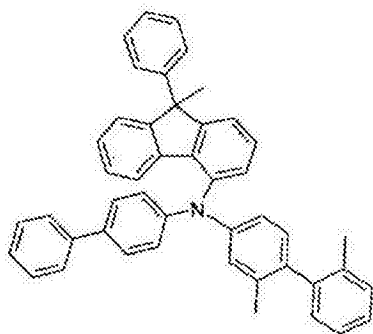
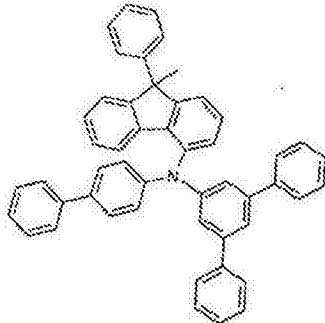
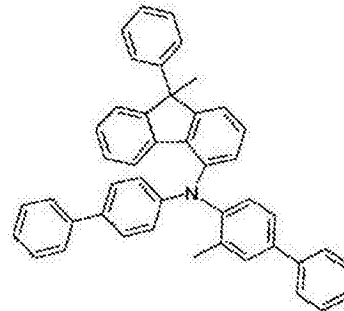
[0242]

**E-149****E-150****E-151****E-152****E-153****E-154**

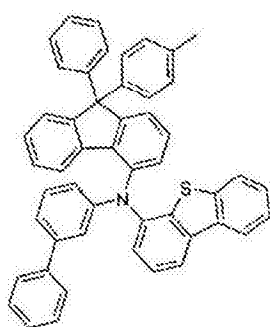
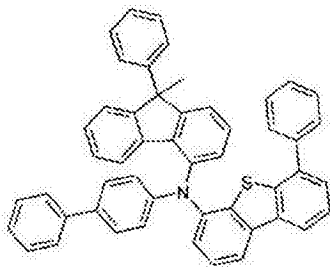
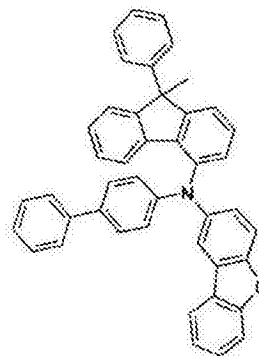
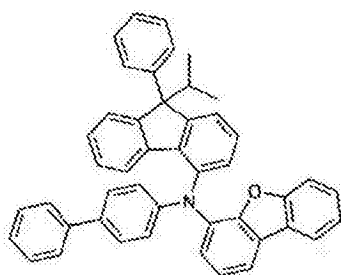
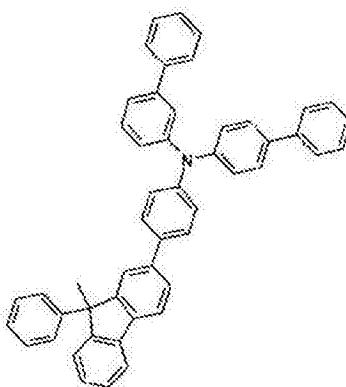
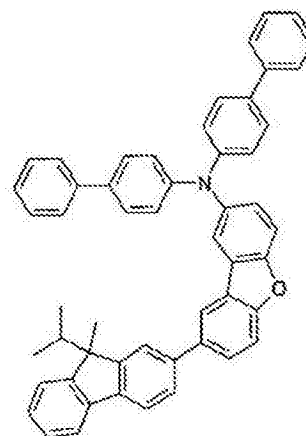
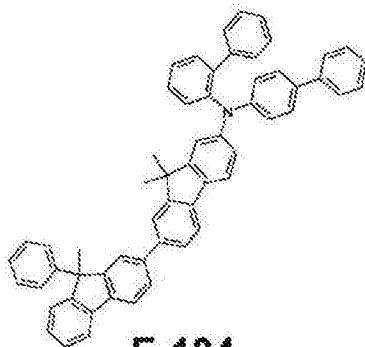
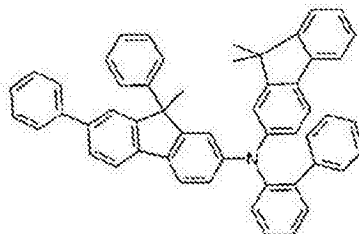
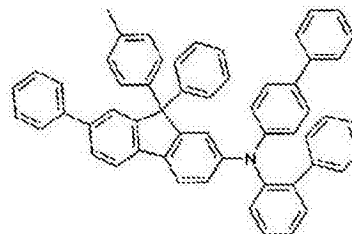
[0243]

**E-155****E-156****E-157****E-158****E-159****E-160****E-161****E-162****E-163****E-164****E-165****E-166**

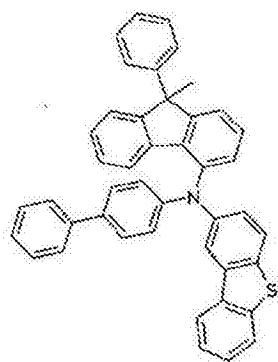
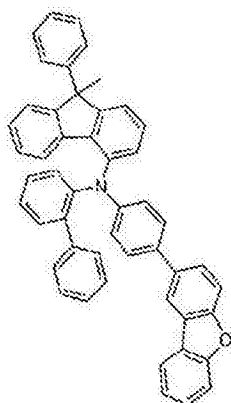
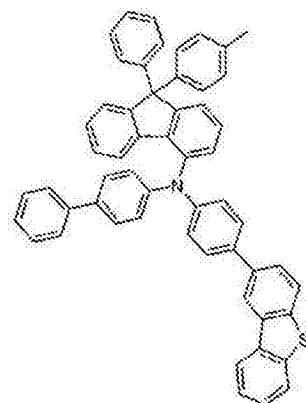
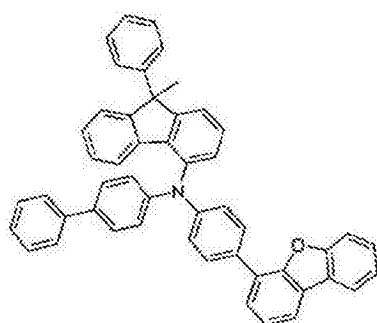
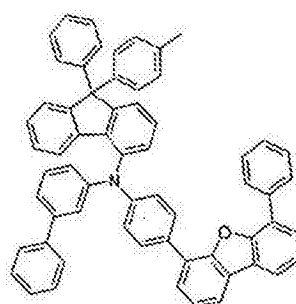
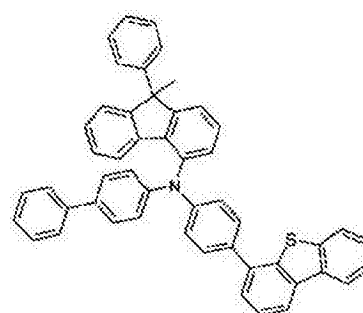
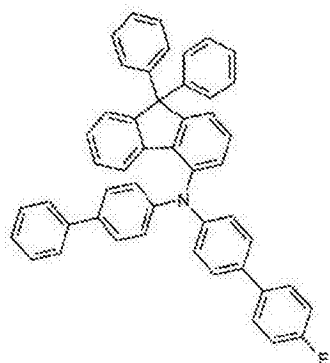
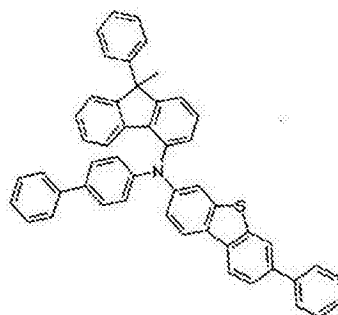
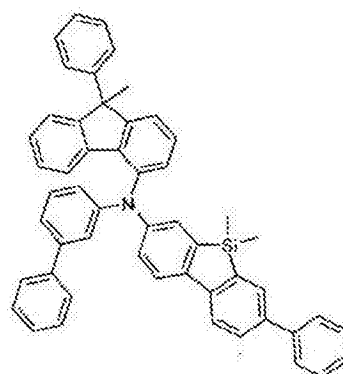
[0244]

**E-167****E-168****E-169****E-170****E-171****E-172****E-173****E-174****E-175****E-176****E-177**

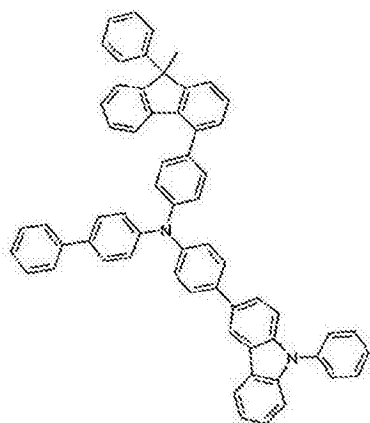
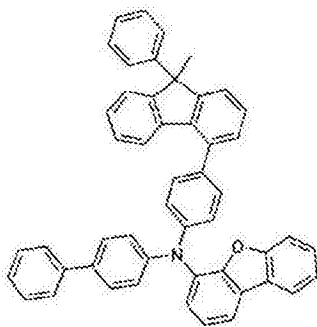
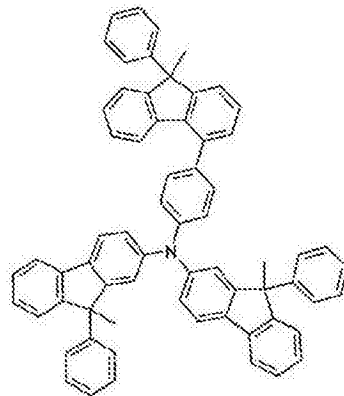
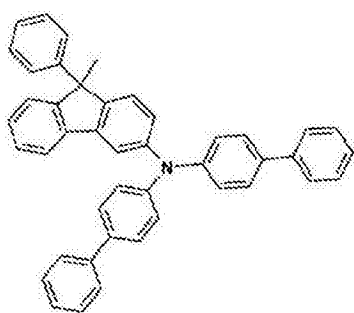
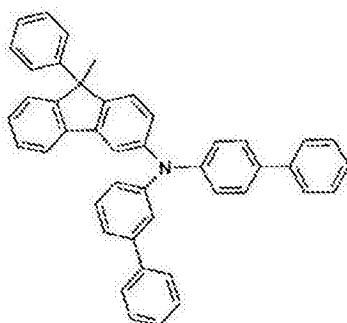
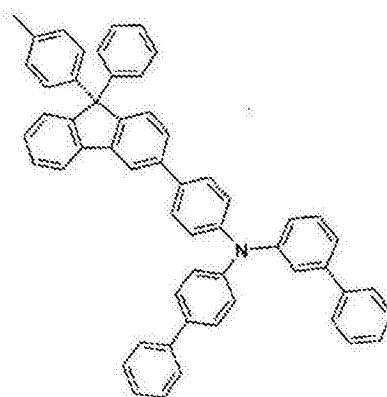
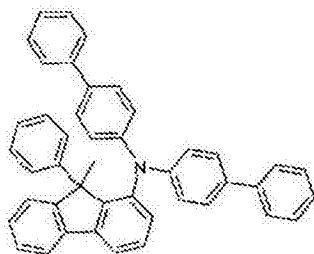
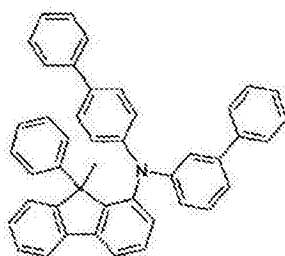
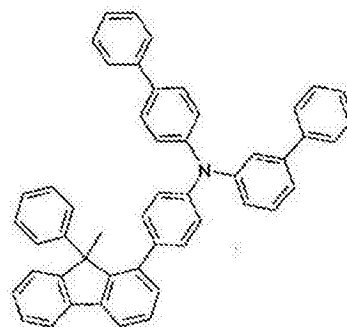
[0245]

**E-178****E-179****E-180****E-181****E-182****E-183****E-184****E-185****E-186**

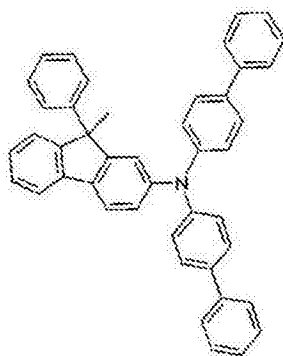
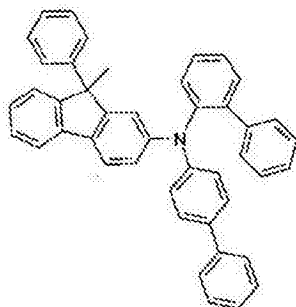
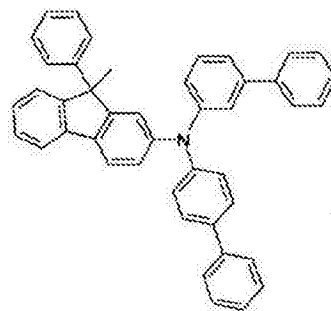
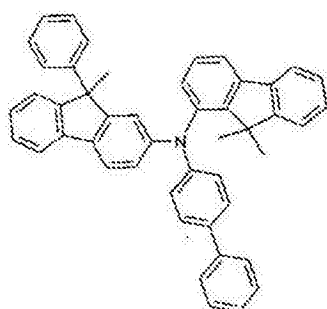
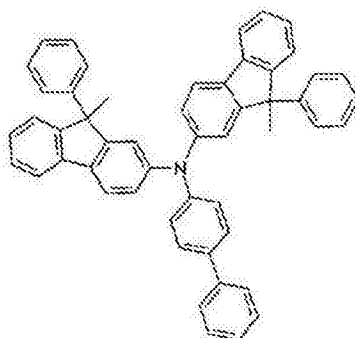
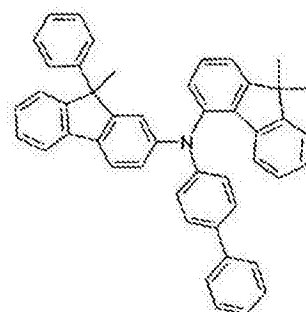
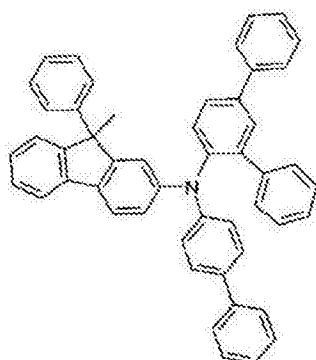
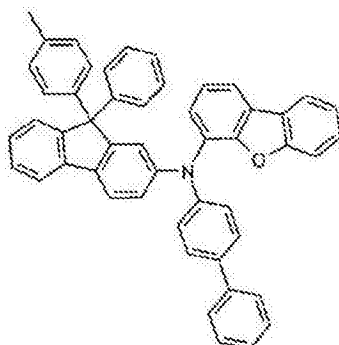
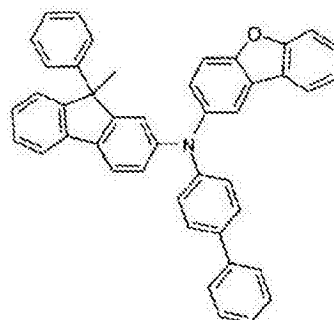
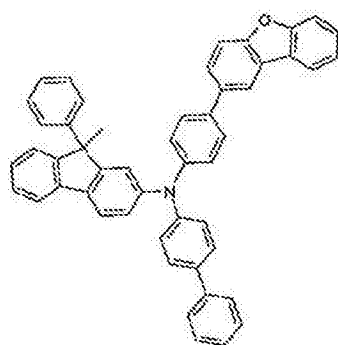
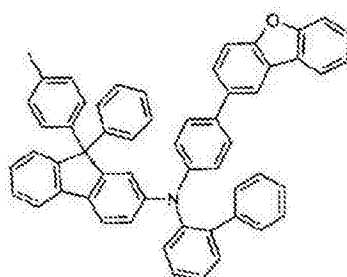
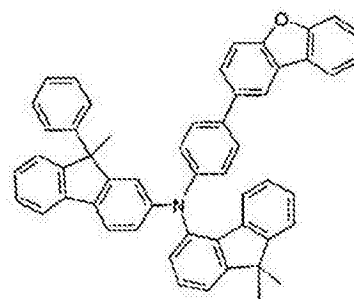
[0246]

**E-187****E-188****E-189****E-190****E-191****E-192****E-193****E-194****E-195**

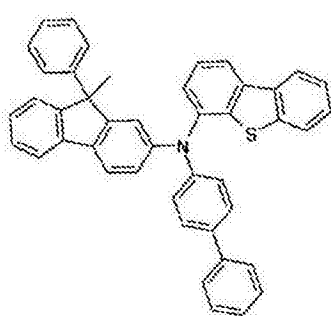
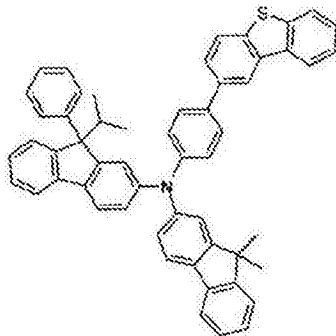
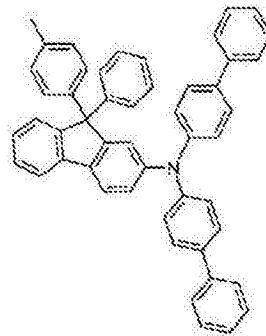
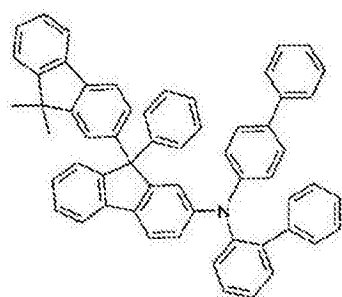
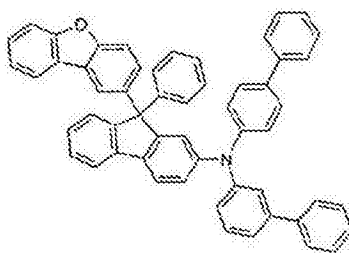
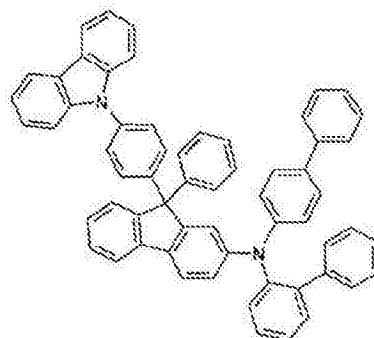
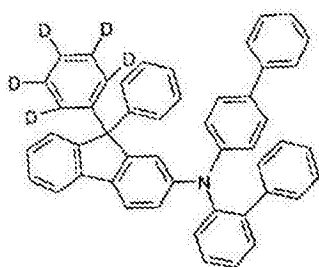
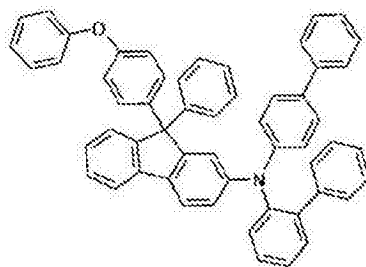
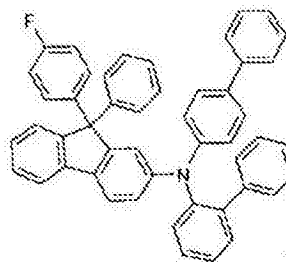
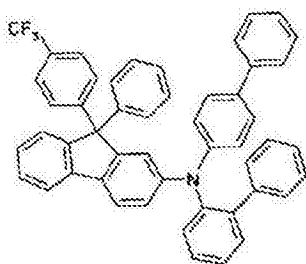
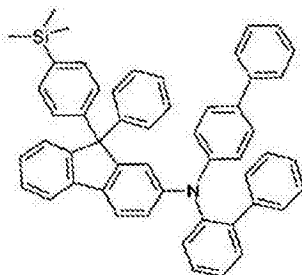
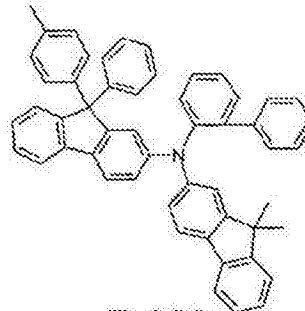
[0247]

**E-196****E-197****E-198****E-199****E-200****E-201****E-202****E-203****E-204**

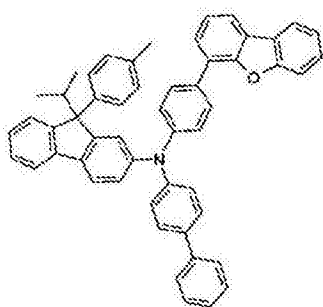
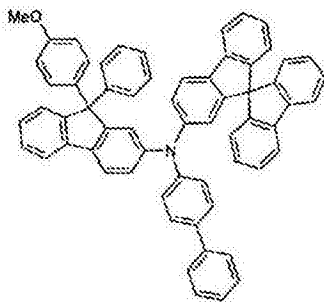
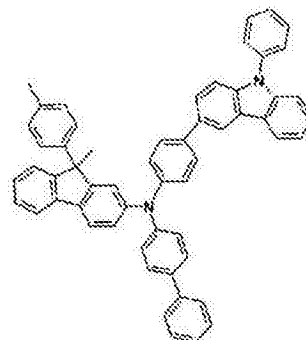
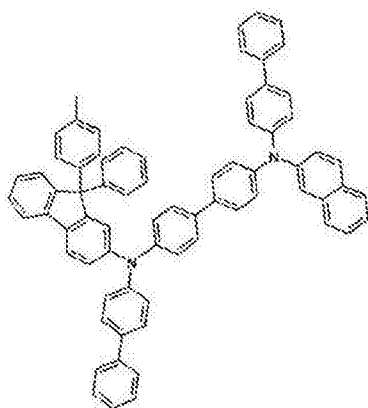
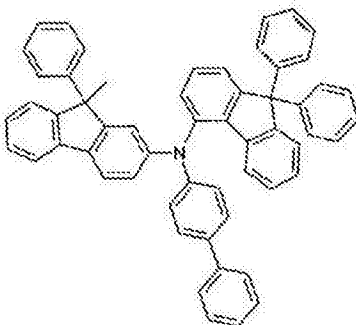
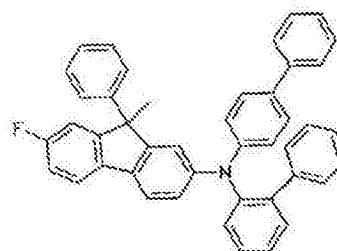
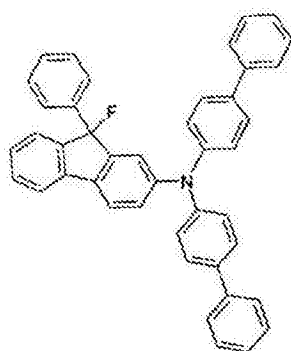
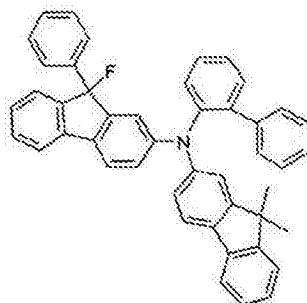
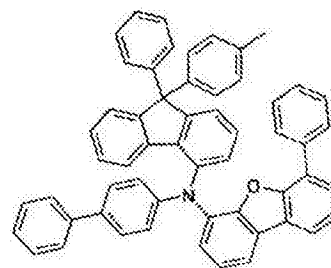
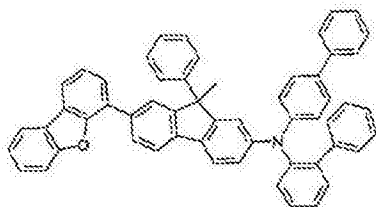
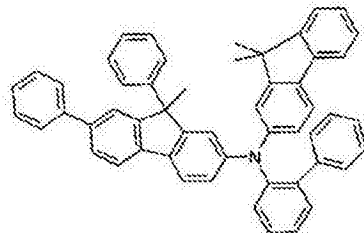
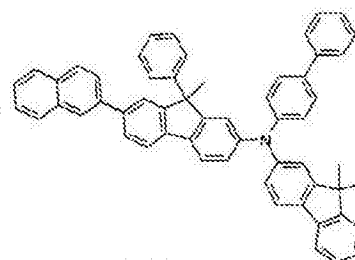
[0248]

**E-205****E-206****E-207****E-208****E-209****E-210****E-211****E-212****E-213****E-214****E-215****E-216**

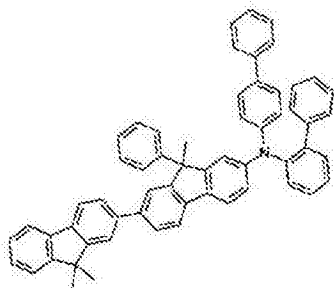
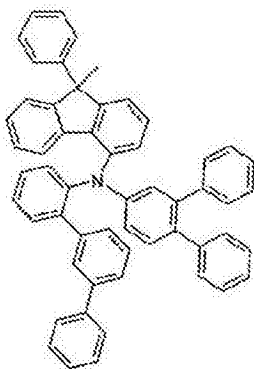
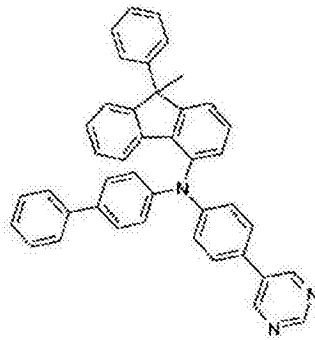
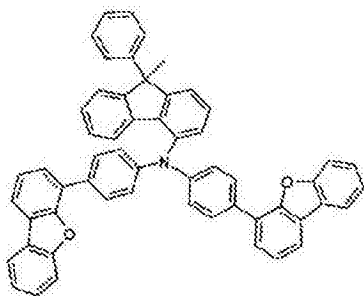
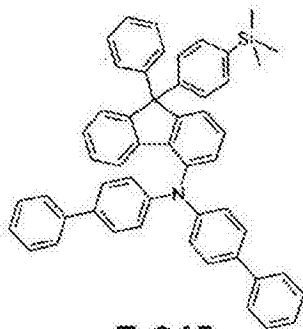
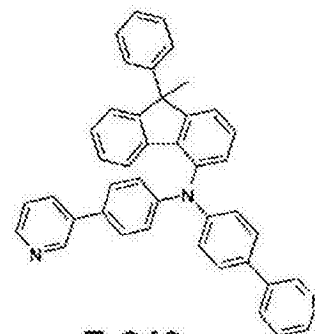
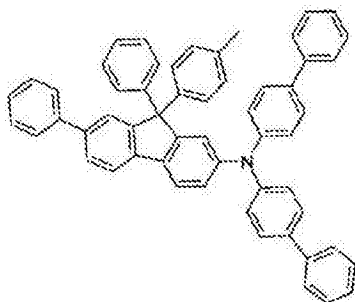
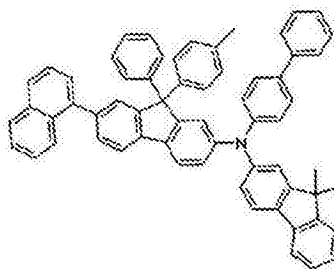
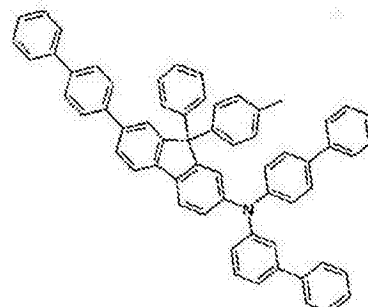
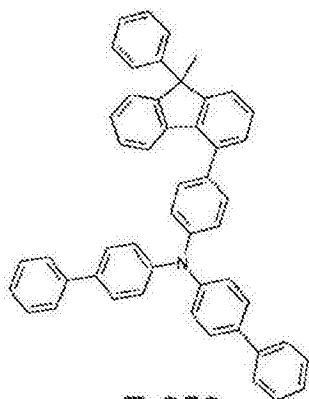
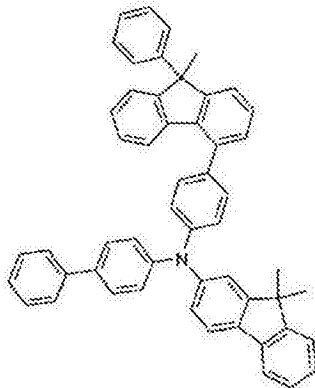
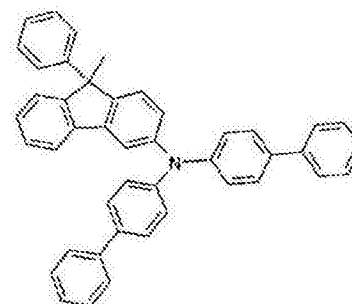
[0249]

**E-217****E-218****E-219****E-220****E-221****E-222****E-223****E-224****E-225****E-226****E-227****E-228**

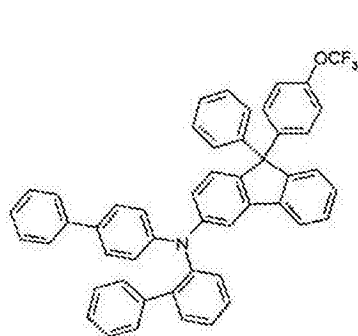
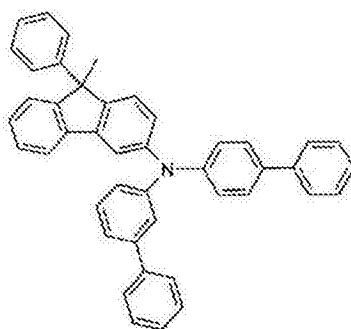
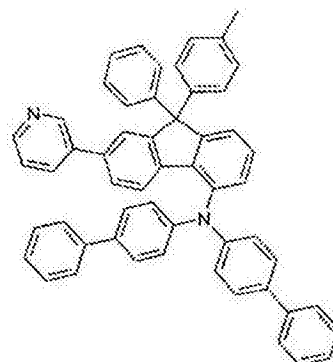
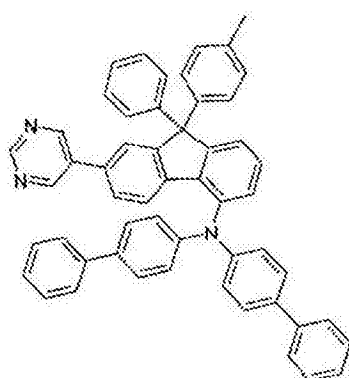
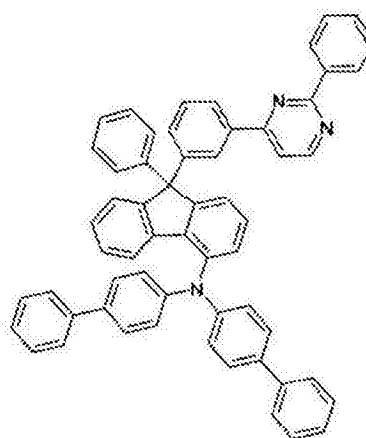
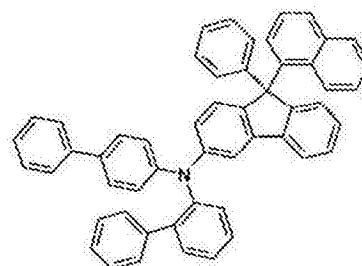
[0250]

**E-229****E-230****E-231****E-232****E-233****E-234****E-235****E-236****E-237****E-238****E-239****E-240**

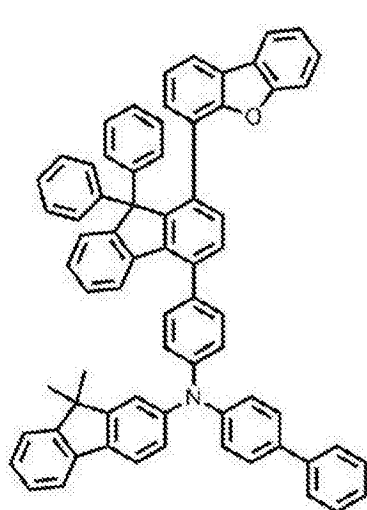
[0251]

**E-241****E-242****E-243****E-244****E-245****E-246****E-247****E-248****E-249****E-250****E-251****E-252**

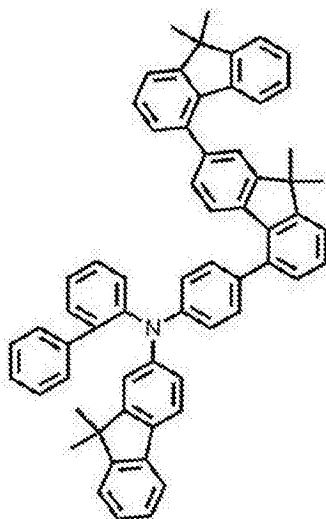
[0252]

**E-253****E-254****E-255****E-256****E-257****E-258**

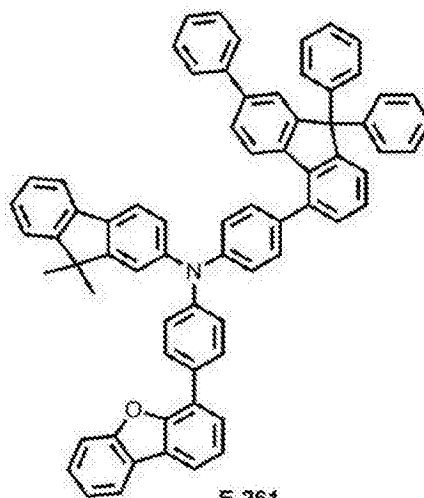
[0253]



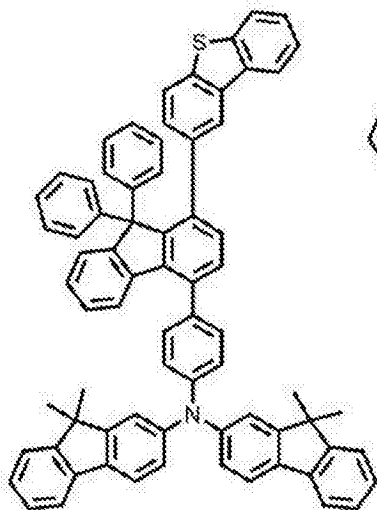
E-259



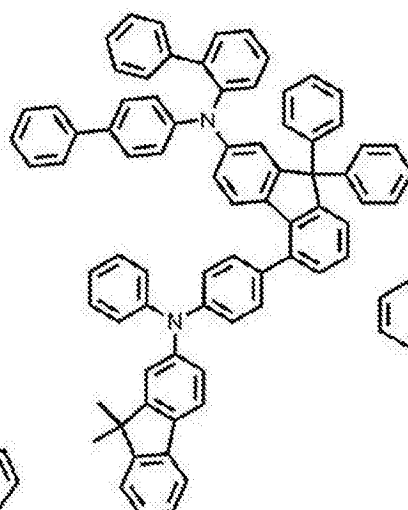
E-260



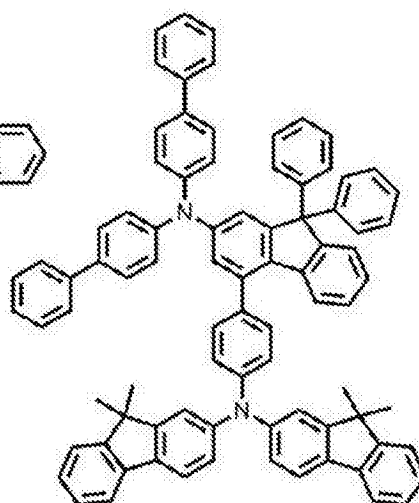
E-261



E-262

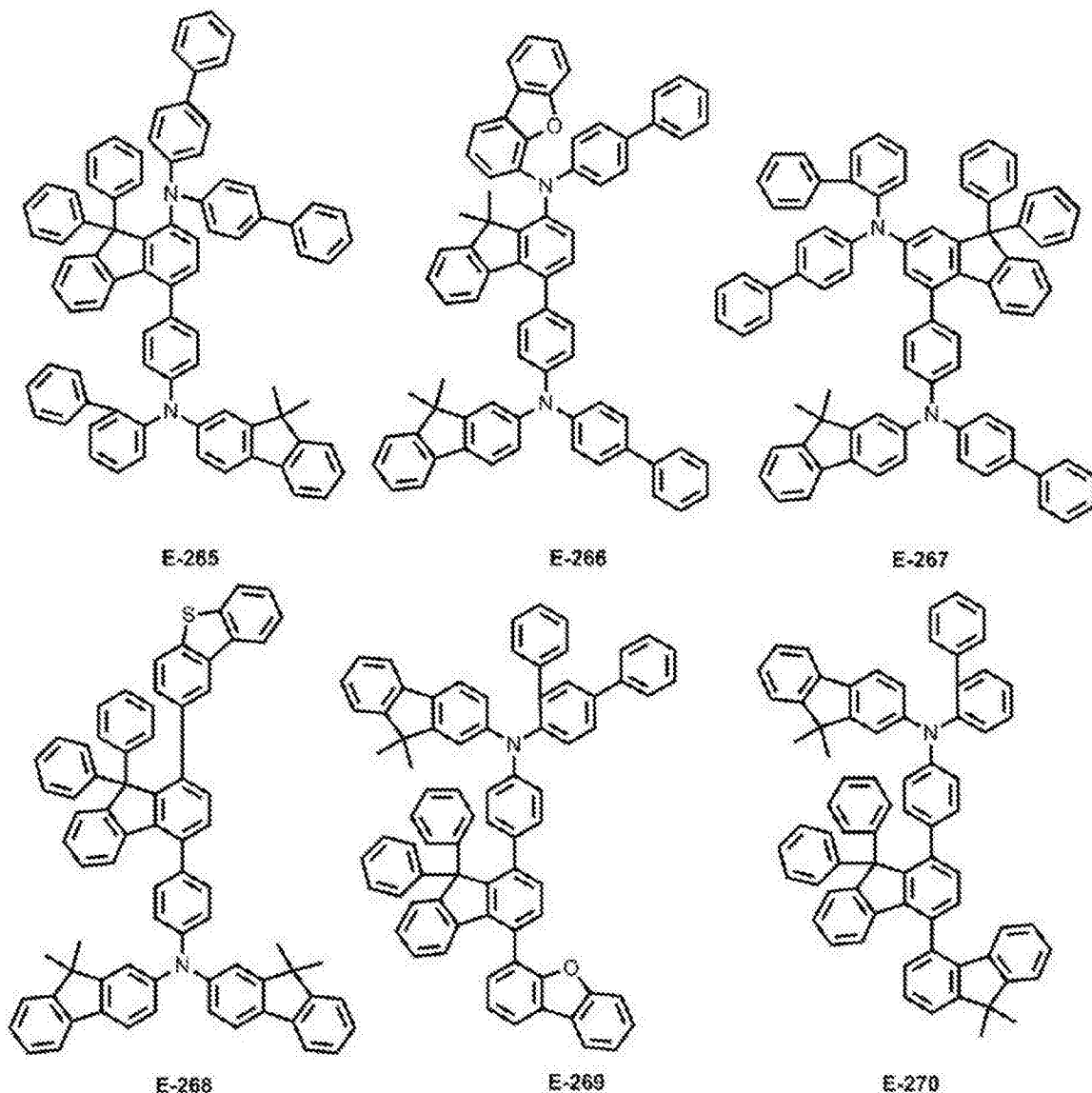


E-263



E-264

[0254]



[0255] 由于由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物和由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物具有快速电子传输特性和相对高的三重态能级,因此能量可以有效地传输到包括在发射层中的掺杂剂。另外,由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物可以用作适用于磷光发射的主体(例如,根据给出的实施例的第一化合物可以具有比相关技术中的可比较的磷光掺杂剂的三重态能级更高的三重态能级)。因此,包括以上描述的第一化合物的有机发光器件可以在发射层中有效地(或者适当地)产生激子并可以具有高效率。

[0256] 然而,即使在发射层中包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物的有机发光器件中,电子也会从发射层泄漏到空穴传输区域,因此,由于电流和电压的增大,导致效率显著降低。因此,有机发光器件可能需要进一步包括合适的空穴传输区域。

[0257] 根据本公开的实施例,当由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物被包括在空穴传输区域中时,能够最小化或减少从发射层到空穴传输区域的电子泄漏。因此,发射层中产生的更多的激子可以对光发射作出贡献,并且可以改善有机发光器件的效率。另

外,可以减少由于电子泄漏而导致的有机层的材料的劣化,可以减小呈现相同亮度(与劣化之前的亮度相同)所需要的电流的量,从而延长有机发光器件的寿命。

[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,基底可以另外地设置在(例如,位于)第一电极110下或第二电极190上。基底可以是均具有优异的机械强度、热稳定性、透明度、表面平整度、易处理性和/或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)和它们的组合,但不限于此。在各种实施例中,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)和它们的组合,但不限于此。

[0265] 第一电极110可以具有单层结构或者包括两层或更多层的多层结构。例如,第一电极110可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构,但第一电极110的结构不限于此。

[0266] 有机层150

[0267] 有机层150可以设置在第一电极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,其具有包括多种不同材料的多个层。

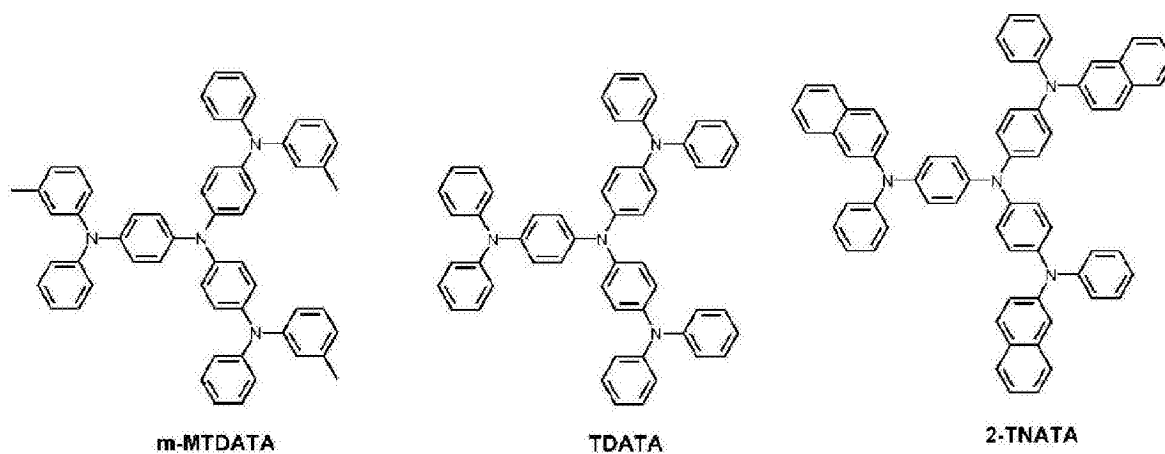
[0271] 空穴传输区域可以包括从空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射辅助层和电子阻挡层(EBL)中选择的至少一层。

[0272] 例如,空穴传输区域可以具有:包括包含多种不同材料的单个层的单层结构或者具有空穴注入层/空穴传输层、空穴注入层/空穴传输层/发射辅助层、空穴注入层/发射辅助层、空穴传输层/发射辅助层或空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层的结构的多层结构,其中,对于每种结构,构成层以该陈述的次序从第一电极110顺序地堆叠,但空穴传输区域的结构不限于此。

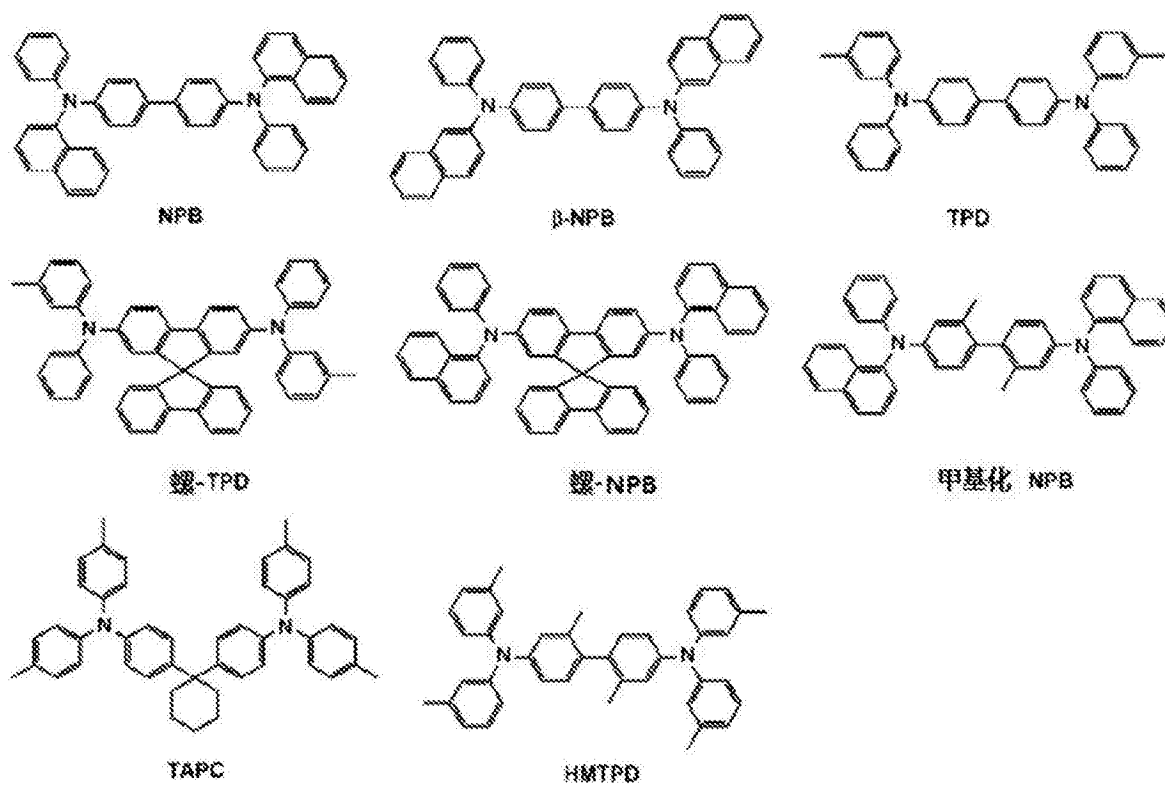
[0273] 除了由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物之外,空穴传输区域还可以包括从m-MTDATA、TDATA、2-TNATA、NPB(NPD)、β-NPB、TPD、螺-TPD、螺-NPB、甲基化NPB、TAPC、HMTDPD、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺(TCTA)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、

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:

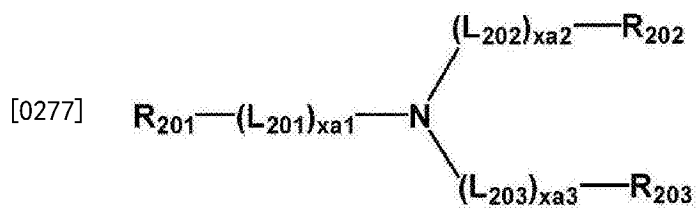
[0274]



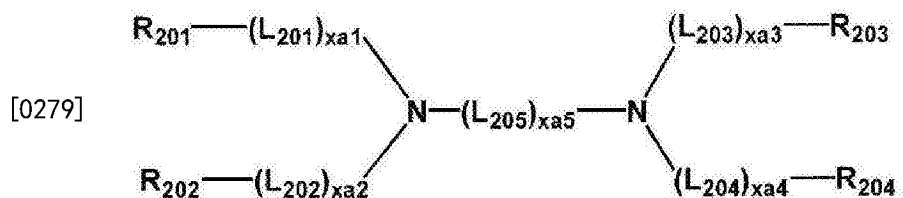
[0275]



[0276] 式201



[0278] 式202



[0280] 在式201和式202中,

[0281] L₂₀₁至L₂₀₄可以均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀亚环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀亚杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

[0282] L₂₀₅可以选自*—O—*’、*—S—*’、*—N(Q₂₀₁)—*’、取代的或未取代的C₁—C₂₀亚烷基、取代的或未取代的C₂—C₂₀亚烯基、取代的或未取代的C₃—C₁₀亚环烷基、取代的或未取代的C₁—C₁₀亚杂环烷基、取代的或未取代的C₃—C₁₀亚环烯基、取代的或未取代的C₁—C₁₀亚杂环烯基、取代的或未取代的C₆—C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁—C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0283] xa1至xa4可以均独立地为选自于0至3的整数,

[0284] xa5可以为选自于1至10的整数,

[0285] R₂₀₁至R₂₀₄和Q₂₀₁可以均独立地选自于取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基。

[0286] 例如,式202中的R₂₀₁和R₂₀₂可以可选择地经由单键、二甲基亚甲基或二苯基亚甲基彼此连接;R₂₀₃和R₂₀₄可以可选择地经由单键、二甲基亚甲基或二苯基亚甲基彼此连接。

[0287] 在各种实施例中,在式201和式202中,

[0288] L₂₀₁至L₂₀₅可以均独立地选自于由以下基团组成的组：

[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、亚萸基、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、亚芘基、亚蒽基、亚并四苯基、亚萘基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚蒽基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚吡啶基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并吡啶基、亚二苯并吡啶基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基；以及

[0290] 均取代有选自于氘、-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、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、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) 中的至少一者的亚苯基、亚并环戊二烯基、亚茚基、亚萘基、亚甘菊环基、亚庚搭烯基、亚引达省基、亚萘基、亚茛基、亚螺二茛基、亚苯并茛基、亚二苯并茛基、亚非那烯基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚并四苯基、亚萘基、亚花基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚玉红省基、亚蒽基、亚卵苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚呋唑基、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、亚苯并呋唑基、亚二苯并呋唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基，

[0291] 其中，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] 在各种实施例中，x_{a1}至x_{a4}可以均独立地为0、1或2。

[0293] 在各种实施例中，x_{a5}可以为1、2、3或4。

[0294] 在各种实施例中，R₂₀₁至R₂₀₄和Q₂₀₁可以均独立地选自于由以下基团组成的组：

[0295] 苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茚基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、萘基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、萘基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、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、二苯并噻咯基和吡啶基；以及

[0296] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、肟基、肼基、肟基、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、茚基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、萘基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、萘基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、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、-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃) 和 -N(Q₃₁)(Q₃₂) 中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、并环戊二烯基、茚基、萘基、甘菊环基、庚搭烯基、引达省基、萘基、茛基、螺二茛基、苯并茛基、二苯并茛基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、并四苯基、萘基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、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、二苯并噻咯基和吡啶基，

[0297] 其中，Q₃₁至Q₃₃与上面描述的相同。

[0298] 在各种实施例中，从式201中的R₂₀₁至R₂₀₃中选择的至少一个可以均独立地选自于由以下基团组成的组：

[0299] 茛基、螺二茛基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

[0300] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、肟基、肼基、肟基、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、茛基、螺二茛基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中的至少一者的茛基、螺二茛基、呋唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，

[0301] 但实施例不限于此。

[0302] 在各种实施例中,在式202中,i) R_{201} 和 R_{202} 可以经由单键彼此连接,并且/或者ii) R_{203} 和 R_{204} 可以经由单键彼此连接。

[0303] 在各种实施例中,从式202中的 R_{201} 至 R_{204} 中选择的至少一个可以选自由以下基团组成的组:

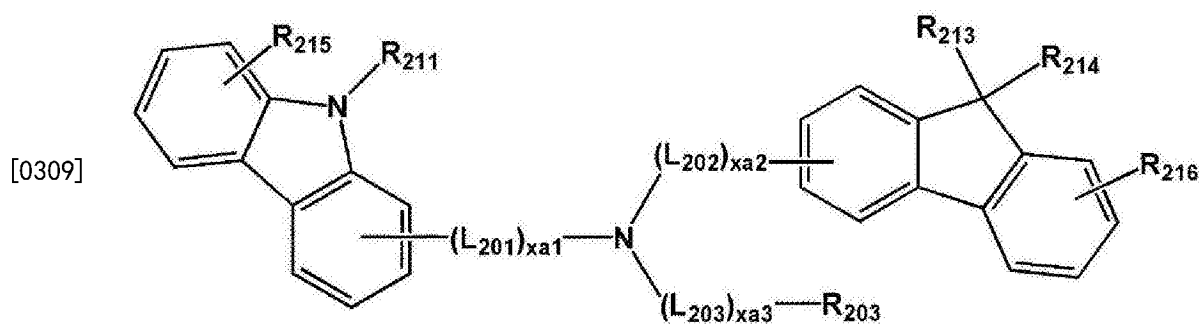
[0304] 咪唑基;以及

[0305] 取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、环戊基、环己基、环庚基、环戊烯基、环己烯基、苯基、联苯基、三联苯基、取代有 C_1 - C_{10} 烷基的苯基、取代有-F的苯基、萘基、苊基、螺二苊基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中的至少一者的咪唑基,

[0306] 但实施例不限于此。

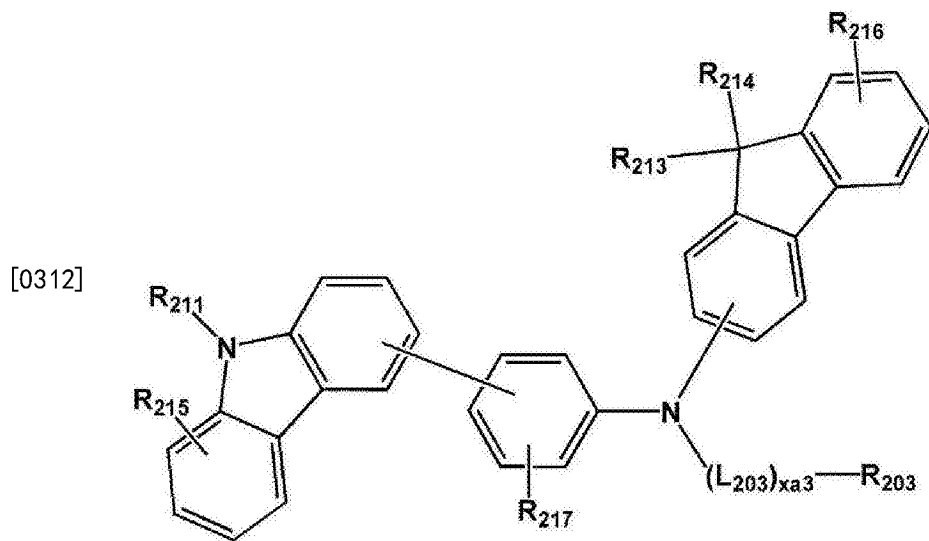
[0307] 由式201表示的化合物可以由式201A表示:

[0308] 式201A



[0310] 在各种实施例中,由式201表示的化合物可以由式201A (1) 表示,但不限于此:

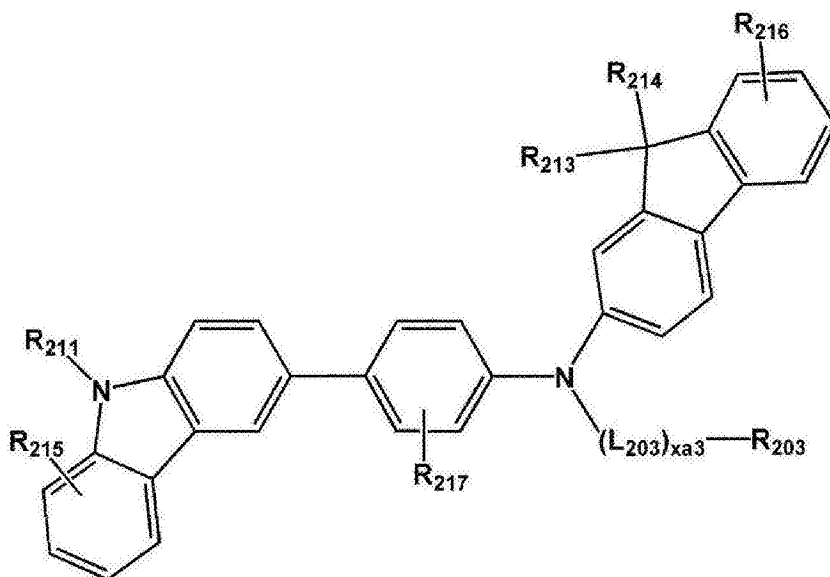
[0311] 式201A (1)



[0313] 在各种实施例中,由式201表示的化合物可以由式201A-1表示,但不限于此:

[0314] 式201A-1

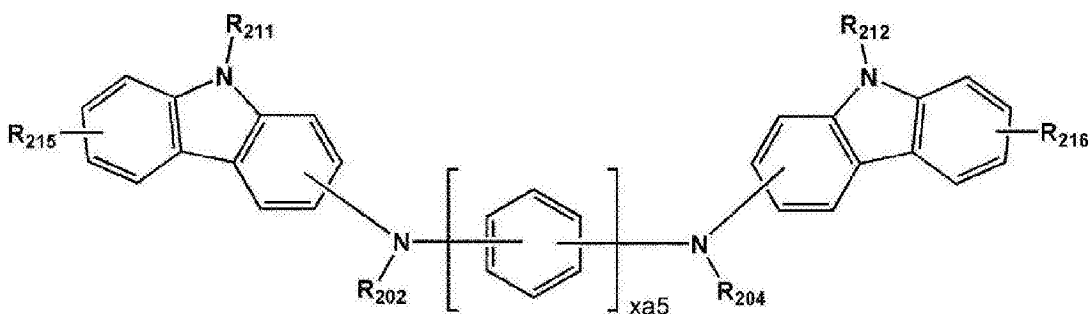
[0315]



[0316] 在各种实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A表示:

[0317] 式202A

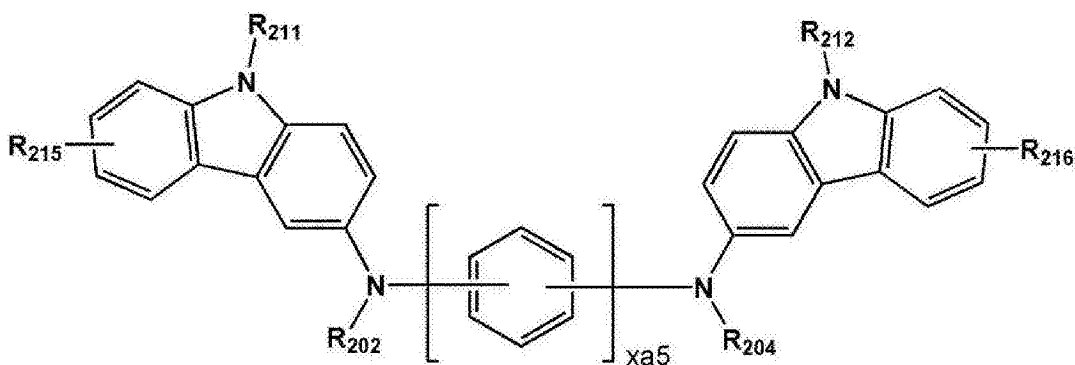
[0318]



[0319] 在各种实施例中,由式202表示的化合物可以由式202A-1表示:

[0320] 式202A-1

[0321]



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

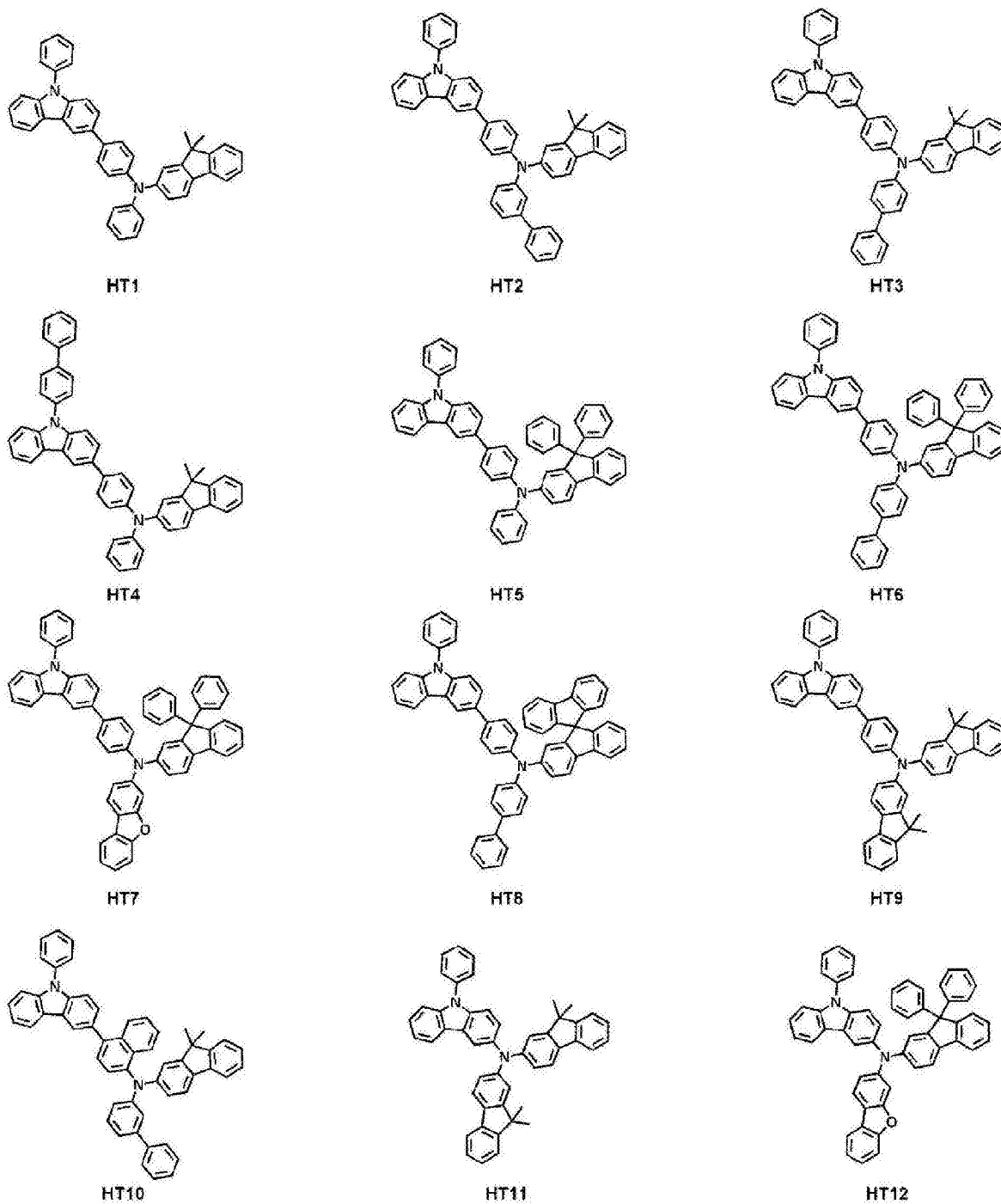
[0323] L₂₀₁至L₂₀₃、xa₁至xa₃、xa₅和R₂₀₂至R₂₀₄的描述与以上描述的那些相同,[0324] R₂₁₁和R₂₁₂的描述可以均独立地与结合R₂₀₃提供的描述相同,

[0325] R₂₁₃至R₂₁₇可以均独立地选自于氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胍基、脞基、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、茚基、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

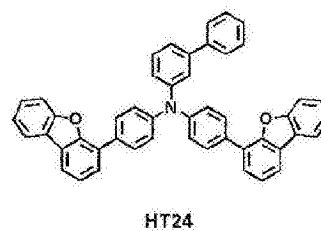
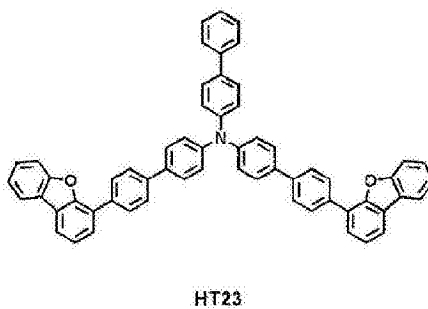
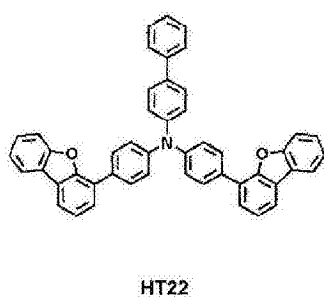
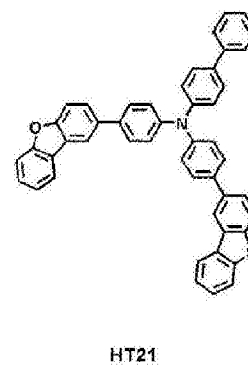
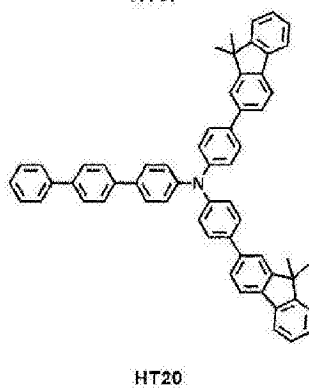
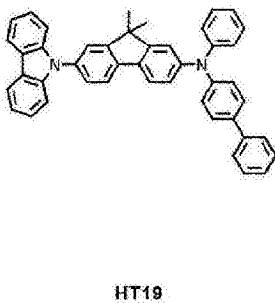
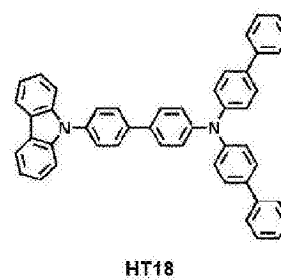
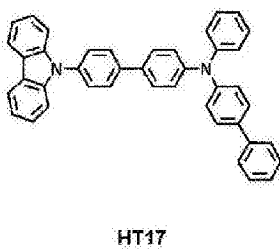
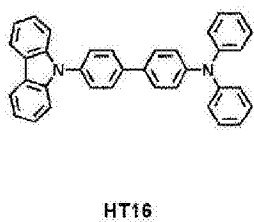
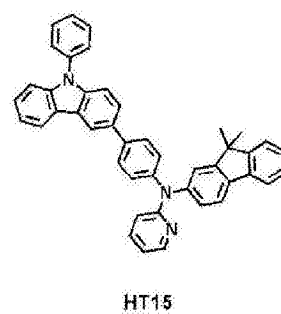
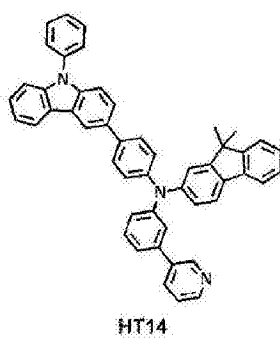
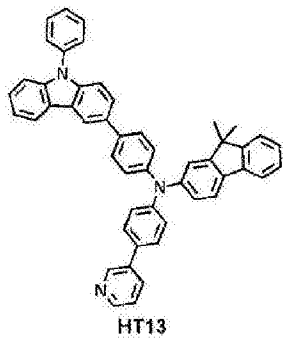
基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、苝基、蒽基、并四苯基、苝基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、玉红省基、蒽基、卵苯基、噻吩基、呋喃基、吡啶基、吡咯基、异吡咯基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并吡啶基、二苯并吡啶基、二苯并噻咯基和吡啶基。

[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,但不限于此:

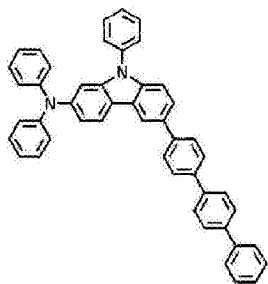
[0327]



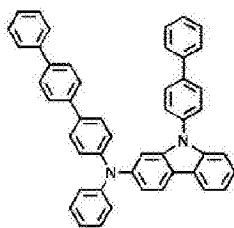
[0328]



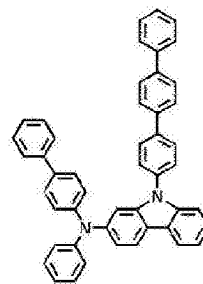
[0329]



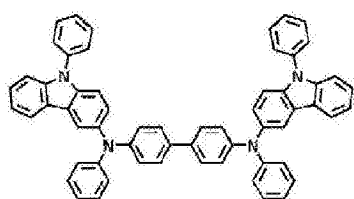
HT25



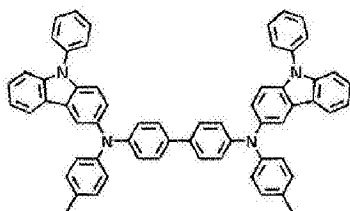
HT26



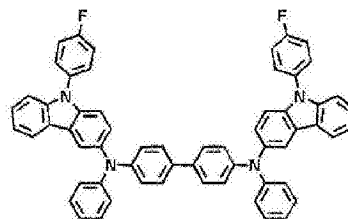
HT27



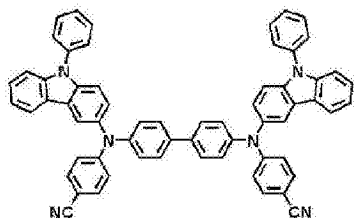
HT28



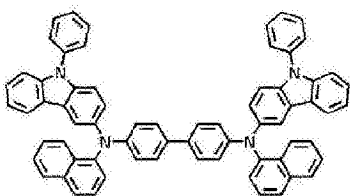
HT29



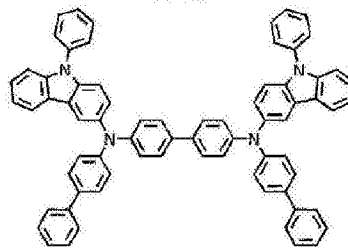
HT30



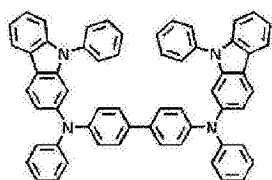
HT31



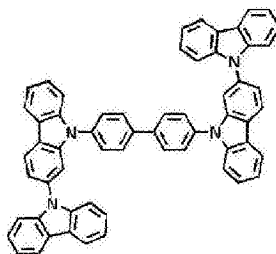
HT32



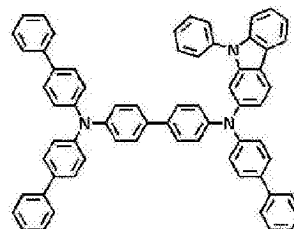
HT33



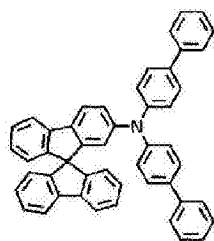
HT34



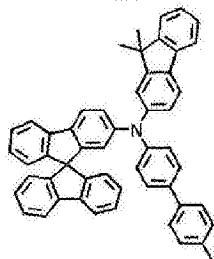
HT35



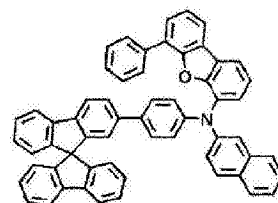
HT36



HT37



HT38



HT39

[0330] 空穴传输区域的厚度可以在大约100Å至大约10,000Å的范围内,例如,大约100Å至大约1,000Å。当空穴传输区域包括从空穴注入层和空穴传输层中选择的至少一个

时,空穴注入层的厚度可以在大约100Å至大约9,000Å的范围内,例如,大约100Å至大约1,000Å,空穴传输层的厚度可以在大约50Å至大约2,000Å的范围内,例如,大约100Å至大约1,500Å。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中的任意范围内时,可以获得令人满意的(或合适的)空穴传输特性而不显著增大驱动电压。

[0331] 发射辅助层可以通过根据由发射层发射的光的波长补偿光学谐振距离来提高发光效率,电子阻挡层可以阻挡或减少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均独立地包括以上描述的任何材料。例如,发射辅助层可以包括由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物。

[0332] 发射辅助层的厚度可以在大约10Å至大约2,000Å的范围内,例如,大约50Å至大约1,000Å。当发射辅助层的厚度在这些范围中的任意范围内时,可以获得令人满意的(或合适的)空穴传输能力而不显著增大驱动电压。

[0333] p掺杂剂

[0334] 除了上面描述的材料之外,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。

[0335] 电荷产生材料可以是例如p掺杂剂。

[0336] 在一个实施例中,p掺杂剂的最低未占分子轨道(LUMO)能级可以为-3.5eV或更小。

[0337] p掺杂剂可以包括从醌衍生物、金属氧化物和包含氰基的化合物中选择的至少一种,但实施例不限于此。

[0338] 例如,p掺杂剂可以包括从由以下化合物组成的组中选择的至少一种:

[0339] 醌衍生物, 诸如四氰基醌二甲烷 (TCNQ) 和/或 2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷 (F4-TCNQ);

[0340] 金属氧化物, 诸如氧化钨和/或氧化钼;

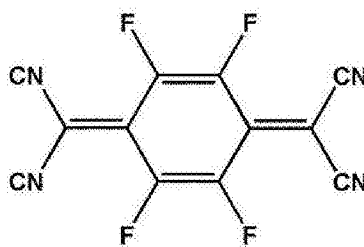
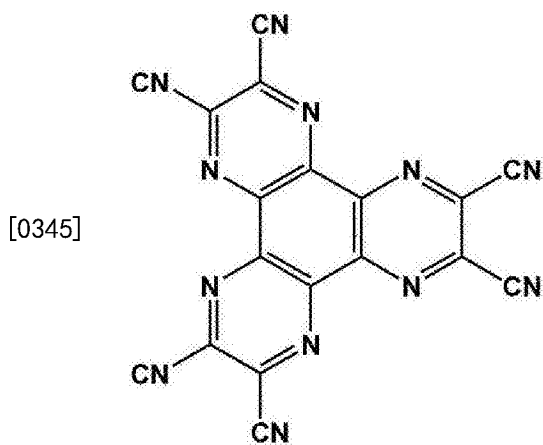
[0341] 1,4,5,8,9,11-六氮杂苯并菲-六腈(HAT-CN);以及

[0342] 由以下的式221表示的化合物:

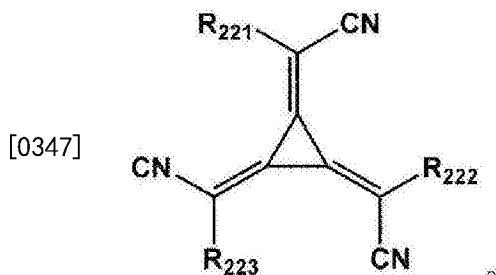
[0343] 但不限于此:

[0344] HAT-CN

F4-TCNO



[0346] 式221



[0348] 在式221中，

[0349] R_{221} 至 R_{223} 可以均独立地选自于取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基和取代的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。

[0350] 有机层150中的发射层

[0351] 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而图案化为红色发射层、绿色发射层和/或蓝色发射层。在各种实施例中，发射层可以具有从红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层中选择的两个或更多个的堆叠结构，其中，所述两个或更多个层彼此接触或彼此分离。在各种实施例中，发射层可以包括从红光发射材料、绿光发射材料和蓝光发射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。

[0352] 发射层可以包括主体和掺杂剂。掺杂剂可以包括从磷光掺杂剂和荧光掺杂剂中选择的至少一种。

[0353] 发射层可以包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物作为主体，并且还可以包括磷光掺杂剂作为掺杂剂，但实施例不限于此。

[0354] 基于100重量份的主体，发射层中的掺杂剂的量可以在例如大约0.01重量份至大约30重量份的范围内，但不限于此。

[0355] 发射层的厚度可以在大约100Å至大约1,000Å的范围内，例如，大约200Å至大约600Å。当发射层的厚度在这些范围中的任意范围内时，可以获得优异的(或合适的)发光特性而不显著增大驱动电压。

[0356] 发射层中的主体

[0357] 除了由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物之外，主体可以包括由式301表示的化合物。

[0358] 式301

[0359] $[Ar_{301}]_{xb11} - [(L_{301})_{xb1} - R_{301}]_{xb21}$ 。

[0360] 在式301中，

[0361] Ar_{301} 可以为取代的或未取代的 C_5 - C_{60} 碳环基或者取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 杂环基，

[0362] $xb11$ 可以为1、2或3，

[0363] L_{301} 可以选自于取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烷基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 亚环烯基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 亚杂环烯基、取代的或

未取代的C₆-C₆₀亚芳基、取代的或未取代的C₁-C₆₀亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基，

[0364] x_{b1}可以为选自于0至5的整数，

[0365] R₃₀₁可以选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、腈基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷基、取代的或未取代的C₂-C₆₀烯基、取代的或未取代的C₂-C₆₀炔基、取代的或未取代的C₁-C₆₀烷氧基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烷基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烷基、取代的或未取代的C₃-C₁₀环烯基、取代的或未取代的C₁-C₁₀杂环烯基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳氧基、取代的或未取代的C₆-C₆₀芳硫基、取代的或未取代的C₁-C₆₀杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、-Si (Q₃₀₁) (Q₃₀₂) (Q₃₀₃)、-N (Q₃₀₁) (Q₃₀₂)、-B (Q₃₀₁) (Q₃₀₂)、-C(=O) (Q₃₀₁)、-S(=O)₂ (Q₃₀₁) 和 -P(=O) (Q₃₀₁) (Q₃₀₂)，

[0366] x_{b21}可以为选自于1至5的整数，

[0367] 其中，Q₃₀₁至Q₃₀₃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，但实施例不限于此。

[0368] 在各种实施例中，式301中的Ar₃₀₁可以选自于由以下基团组成的组：

[0369] 萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基；以及

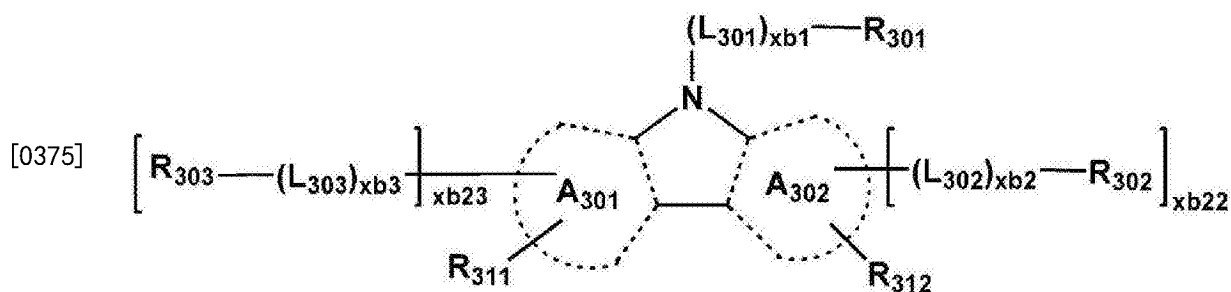
[0370] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、腈基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、-Si (Q₃₁) (Q₃₂) (Q₃₃)、-N (Q₃₁) (Q₃₂)、-B (Q₃₁) (Q₃₂)、-C(=O) (Q₃₁)、-S(=O)₂ (Q₃₁) 和 -P(=O) (Q₃₁) (Q₃₂) 中的至少一者的萘基、苧基、螺二苧基、苯并苧基、二苯并苧基、非那烯基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、蒽基、蒽基、并四苯基、蒽基、花基、戊芬基、茚并蒽基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基，

[0371] 其中，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，但实施例不限于此。

[0372] 当式301中的x_{b11}为二或更大时，两个或更多个Ar₃₀₁可以经由单键彼此连接。

[0373] 在各种实施例中，由式301表示的化合物可以由式301-1或式301-2表示：

[0374] 式301-1



[0376] 式301-2

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、氮杂呋唑基、 $-\text{Si}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})(\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{31})$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苐基、亚螺二苐基、亚苯并苐基、亚二苯并苐基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒾基、亚芘基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚呋唑基、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] 其中， Q_{31} 至 Q_{33} 与上面描述的相同。

[0391] 在各种实施例中，式301、式301-1和式301-2中的 R_{301} 至 R_{304} 可以均独立地选自于由以下基团组成的组：

[0392] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苐基、螺二苐基、苯并苐基、二苯并苐基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒾基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、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

[0393] 均取代有选自于氘、 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{I}$ 、羟基、氰基、硝基、肟基、肟基、肟基、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苐基、螺二苐基、苯并苐基、二苯并苐基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒾基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、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、氮杂呋唑基、 $-\text{Si}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})(\text{Q}_{33})$ 、 $-\text{N}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{B}(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 、 $-\text{C}(=\text{O})(\text{Q}_{31})$ 、 $-\text{S}(=\text{O})_2(\text{Q}_{31})$ 和 $-\text{P}(=\text{O})(\text{Q}_{31})(\text{Q}_{32})$ 中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苐基、螺二苐基、苯并苐基、二苯并苐基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒾基、花基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、呋唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、

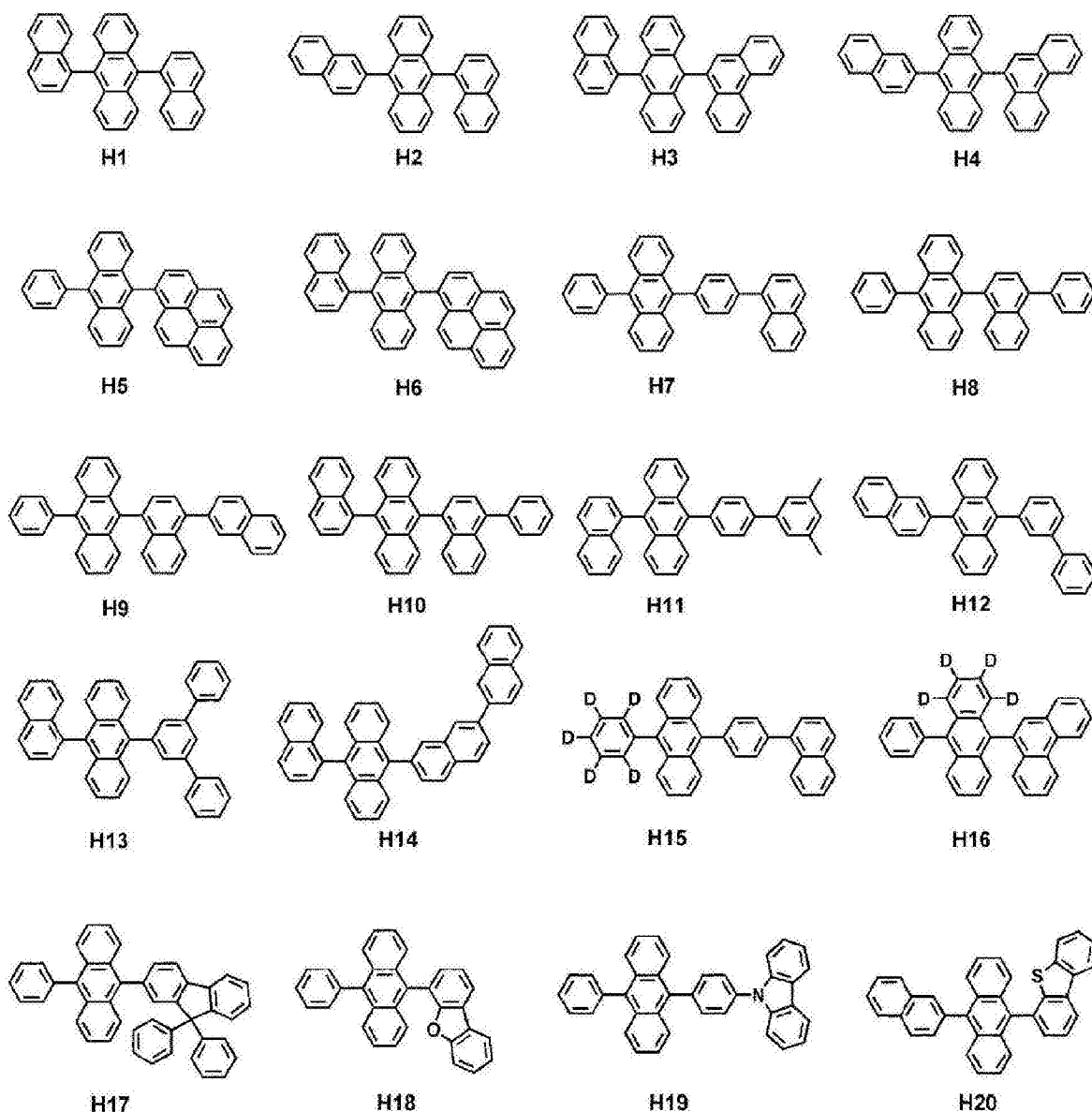
苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、噻二唑基、噁二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹喔啉基、喹唑啉基、噌啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂呋喃基，

[0394] 其中， Q_{31} 至 Q_{33} 与上面描述的相同。

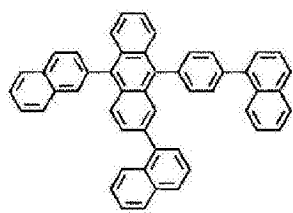
[0395] 在各种实施例中，主体可以包括碱土金属配合物。例如，主体可以选自于Be配合物（例如，化合物H55）、Mg配合物和Zn配合物。

[0396] 主体可以包括从9,10-二(2-萘基)蒽(ADN)、2-甲基-9,10-双(萘-2-基)蒽(MADN)、9,10-二-(2-萘基)-2-叔丁基-蒽(TBADN)、4,4'-双(N-呋喃基)-1,1'-联苯(CBP)、1,3-二-9-呋喃基苯(mCP)、1,3,5-三(呋喃-9-基)苯(TCP)和化合物H1至化合物H55中选择的至少一种，但不限于此：

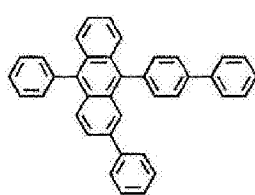
[0397]



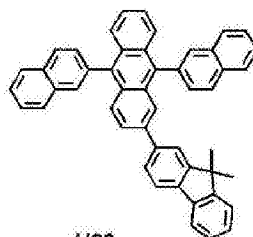
[0398]



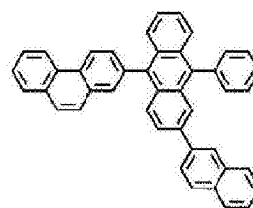
H21



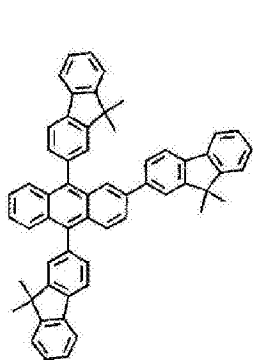
H22



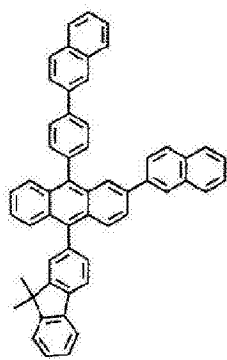
H23



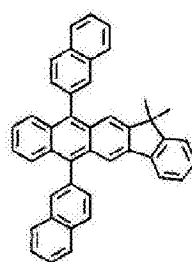
H24



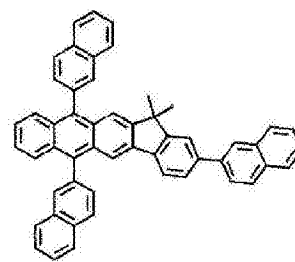
H25



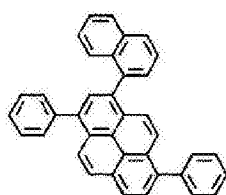
H26



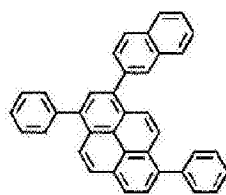
H27



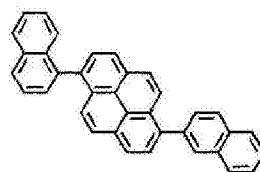
H28



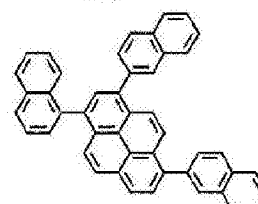
H29



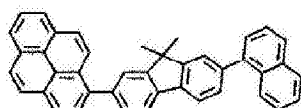
H30



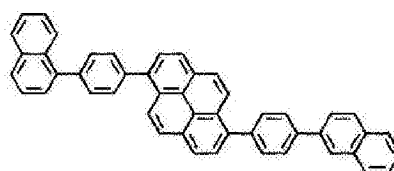
H31



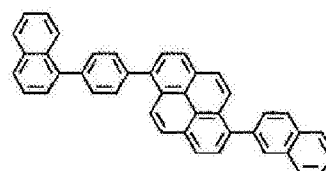
H32



H33

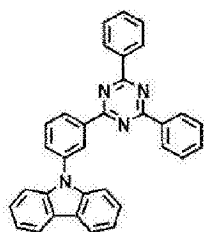


H34

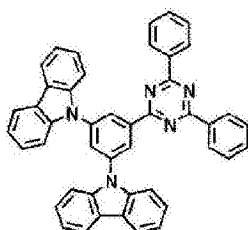


H35

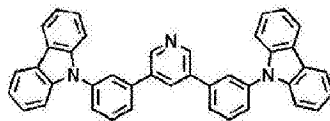
[0399]



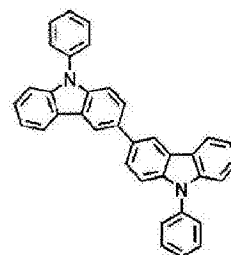
H36



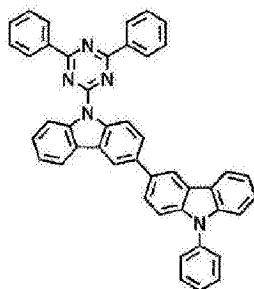
H37



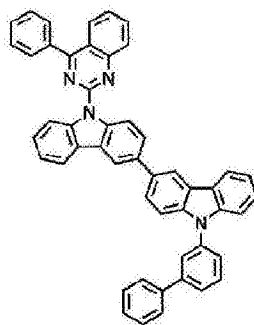
H38



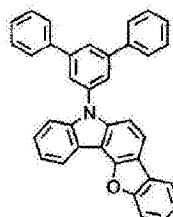
H39



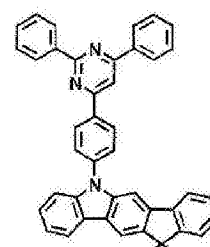
H40



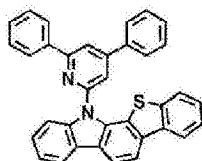
H41



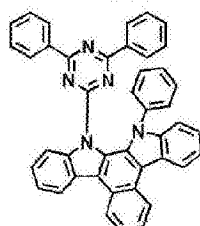
H42



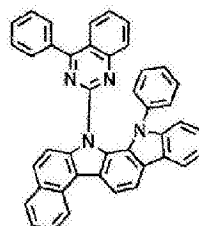
H43



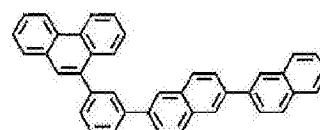
H44



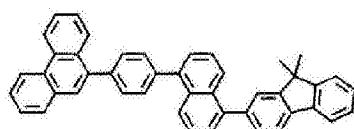
H45



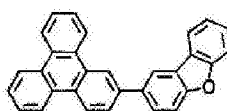
H46



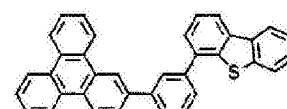
H47



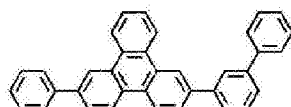
H48



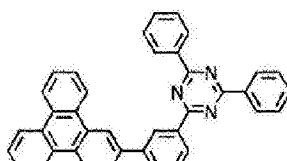
H49



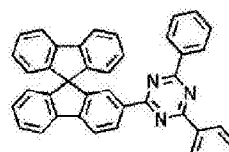
H50



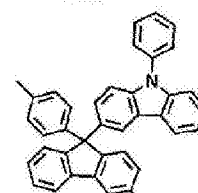
H51



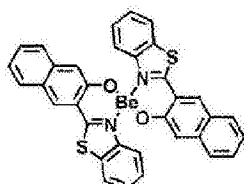
H52



H53



H54



H55

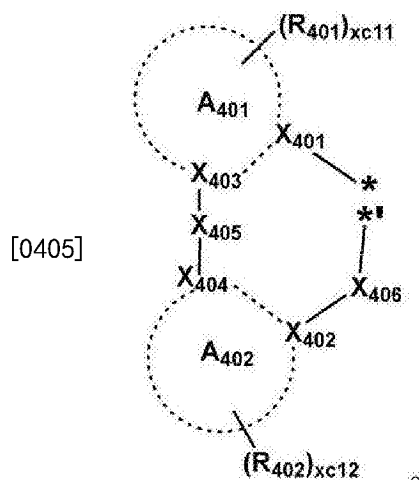
[0400] 有机层150中的发射层中包括的磷光掺杂剂

[0401] 磷光掺杂剂可以包括由以下的式401表示的有机金属配合物：

[0402] 式401

[0403] $M(L_{401})_{xc1}(L_{402})_{xc2}$

[0404] 式402



[0406] 在式401和式402中，

[0407] M可以选自于铱(Ir)、铂(Pt)、钯(Pd)、锇(Os)、钛(Ti)、锆(Zr)、铪(Hf)、铕(Eu)、铽(Tb)、铈(Rh)和铊(Tm)，

[0408] L_{401} 可以选自于由式402表示的配体， $xc1$ 可以为1、2或3，其中，当 $xc1$ 为二或更大时，两个或更多个 L_{401} 可以彼此相同或彼此不同，

[0409] L_{402} 可以为有机配体， $xc2$ 可以为选自于0至4的整数，其中，当 $xc2$ 为二或更大时，两个或更多个 L_{402} 可以彼此相同或彼此不同，

[0410] X_{401} 至 X_{404} 可以均独立地为氮或碳，

[0411] X_{401} 和 X_{403} 可以经由单键或双键彼此连接， X_{402} 和 X_{404} 可以经由单键或双键彼此连接，

[0412] A_{401} 和 A_{402} 可以均独立地为 C_5 - C_{60} 碳环基或 C_1 - C_{60} 杂环基，

[0413] X_{405} 可以为单键、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-N(Q_{411})-$ 、 $-C(Q_{411})(Q_{412})-$ 、 $-C(Q_{411})=C(Q_{412})-$ 、 $-C(Q_{411})=$ 或 $=C=$ ，其中， Q_{411} 和 Q_{412} 可以均独立地为氢、氘、 C_1 - C_{20} 烷基、 C_1 - C_{20} 烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萘基，

[0414] X_{406} 可以为单键、O或S，

[0415] R_{401} 和 R_{402} 可以均独立地选自于氢、氘、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-Br$ 、 $-I$ 、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、腈基、取代的或未取代的 C_1 - C_{20} 烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{20} 烷氧基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烷基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烷基、取代的或未取代的 C_3 - C_{10} 环烯基、取代的或未取代的 C_1 - C_{10} 杂环烯基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳氧基、取代的或未取代的 C_6 - C_{60} 芳硫基、取代的或未取代的 C_1 - C_{60} 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-Si(Q_{401})(Q_{402})(Q_{403})$ 、 $-N(Q_{401})(Q_{402})$ 、 $-B(Q_{401})(Q_{402})$ 、 $-C(=O)(Q_{401})$ 、 $-S(=O)_2(Q_{401})$ 和 $-P(=O)(Q_{401})(Q_{402})$ ，其中， Q_{401} 至 Q_{403} 可以均独立地选自于 C_1 - C_{10} 烷基、 C_1 - C_{10} 烷氧基、 C_6 - C_{20} 芳基和 C_1 - C_{20} 杂芳基，

[0416] $xc1$ 和 $xc2$ 可以均独立地为选自于0至10的整数，

[0417] 式402中的*和*'均独立地指与式401中的M的结合位。

[0418] 在各种实施例中,式402中的A₄₀₁和A₄₀₂可以均独立地选自于苯基、萆基、苋基、螺二苋基、茛基、吡咯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、苯并咪唑基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并噻吩基、苯并噁唑基、异苯并噁唑基、三唑基、四唑基、噁二唑基、三嗪基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基。

[0419] 在各种实施例中,在式402中,i) X₄₀₁可以为氮,X₄₀₂可以为碳,或者i i) X₄₀₁和X₄₀₂可以都为氮。

[0420] 在各种实施例中,式402中的R₄₀₁和R₄₀₂可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0421] 氢、氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、腈基、C₁-C₂₀烷基和C₁-C₂₀烷氧基;

[0422] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、腈基、苯基、萆基、环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基和降冰片烯基中的至少一者的C₁-C₂₀烷基和C₁-C₂₀烷氧基;

[0423] 环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萆基、苋基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;

[0424] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、腈基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萆基、苋基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基中的至少一者的环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、降冰片烯基、苯基、联苯基、三联苯基、萆基、苋基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、喹唑啉基、咪唑基、二苯并呋喃基和二苯并噻吩基;以及

[0425] -Si (Q₄₀₁) (Q₄₀₂) (Q₄₀₃)、-N (Q₄₀₁) (Q₄₀₂)、-B (Q₄₀₁) (Q₄₀₂)、-C (=O) (Q₄₀₁)、-S (=O)₂ (Q₄₀₁) 和 -P (=O) (Q₄₀₁) (Q₄₀₂),

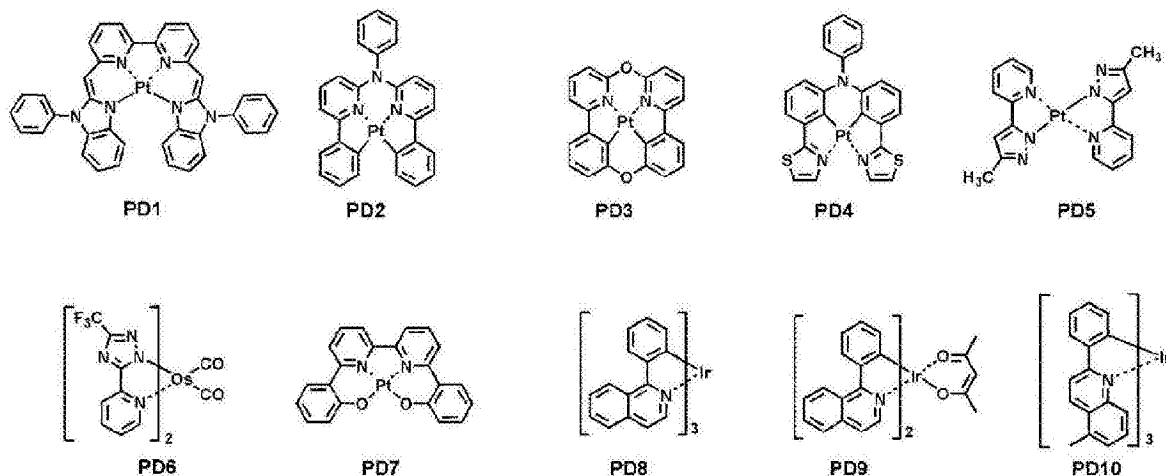
[0426] 其中,Q₄₀₁至Q₄₀₃可以均独立地选自于C₁-C₁₀烷基、C₁-C₁₀烷氧基、苯基、联苯基和萆基,但实施例不限于此。

[0427] 在各种实施例中,当式401中的x_{c1}为二或更大时,从两个或更多个L₄₀₁中选择两个A₄₀₁可以经由连接基X₄₀₇可选择地彼此连接,和/或两个A₄₀₂可以经由连接基X₄₀₈可选择地彼此连接(例如,见下面的化合物PD1至化合物PD4和化合物PD7)。X₄₀₇和X₄₀₈可以均独立地为单键、*-O-*'、*-S-*'、*-C (=O) -*'、*-N (Q₄₁₃) -*'、*-C (Q₄₁₃) (Q₄₁₄) -*'或*-C (Q₄₁₃) =C (Q₄₁₄) -*' (其中,Q₄₁₃和Q₄₁₄可以均独立地为氢、氘、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基或萆基),但实施例不限于此。

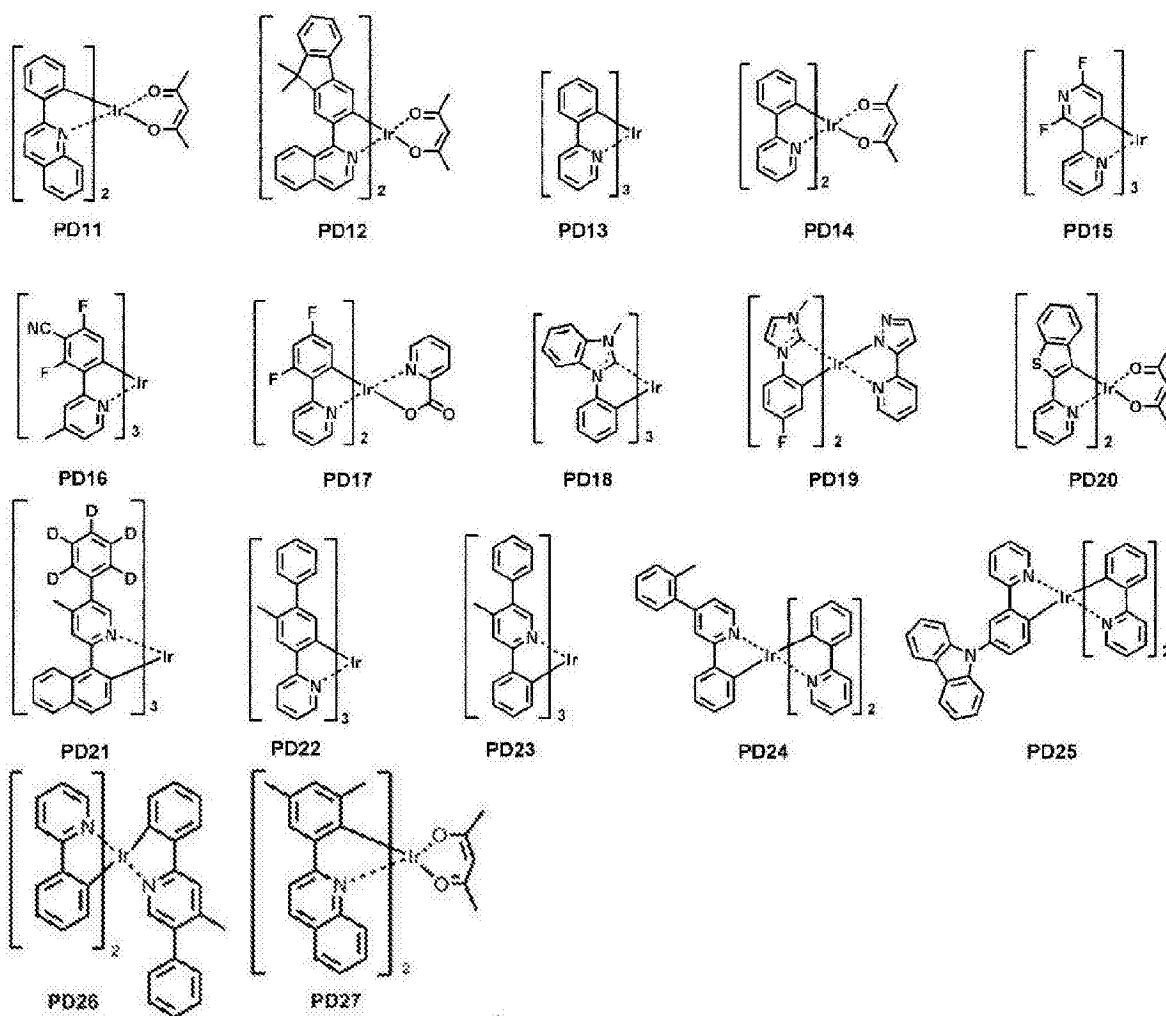
[0428] 式401中的L₄₀₂可以是任何合适的单价有机配体、二价有机配体或三价有机配体。例如,L₄₀₂可以选自于卤素配体、二酮配体(例如,乙酰丙酮)、羧酸配体(例如,吡啶甲酸)、-C (=O)、异腈、-CN和磷配体(例如,膦和/或亚磷酸盐),但不限于此。

[0429] 在各种实施例中,磷光掺杂剂可以选自于例如化合物PD1至化合物PD27,但不限于此:

[0430]



[0431]



[0432] 发射层中的荧光掺杂剂

[0433] 荧光掺杂剂可以包括芳基胺化合物或苯乙烯基胺化合物。

[0434] 在一些实施例中,荧光掺杂剂可以包括由式501表示的化合物。

[0435] 式501

基、亚苊基、亚蒽基、亚芘基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基和亚吡啶基。

[0449] 在各种实施例中,式501中的R₅₀₁和R₅₀₂可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0450] 苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、苊基、蒽基、芘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基;以及

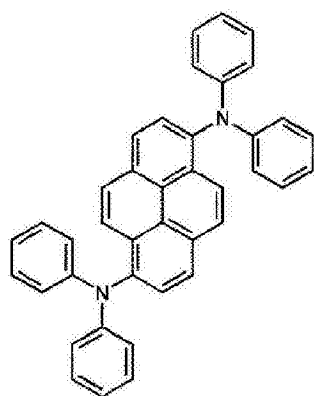
[0451] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、肟基、肼基、胍基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、苊基、蒽基、芘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基和-Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、苊基、蒽基、芘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基和吡啶基,

[0452] 其中,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。

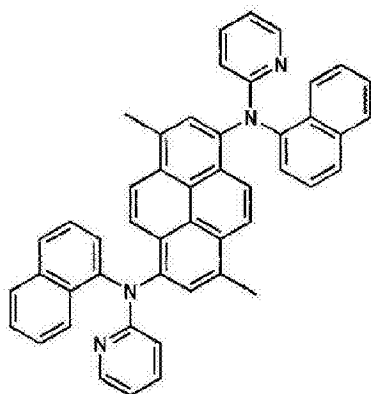
[0453] 在各种实施例中,式501中的xd4可以为2,但不限于此。

[0454] 例如,荧光掺杂剂可以选自于化合物FD1至化合物FD22:

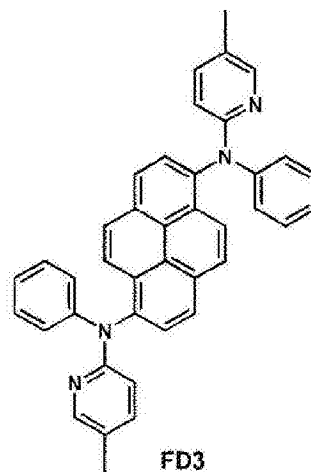
[0455]



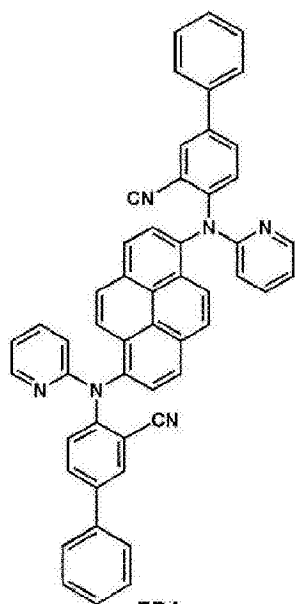
FD1



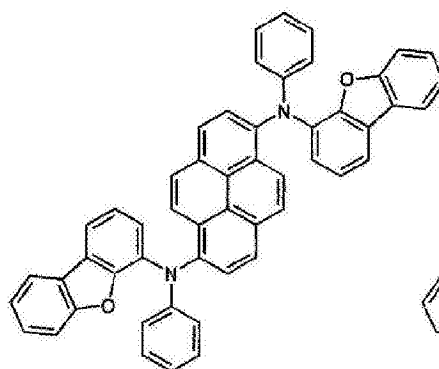
FD2



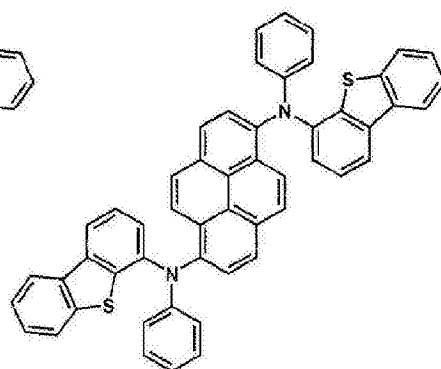
FD3



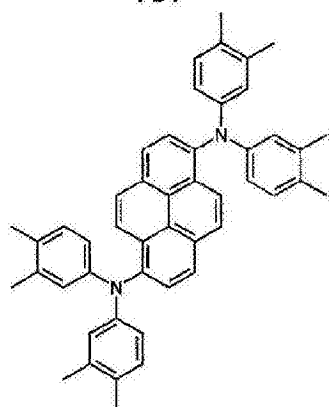
FD4



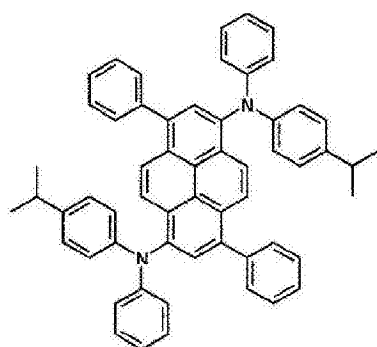
FD5



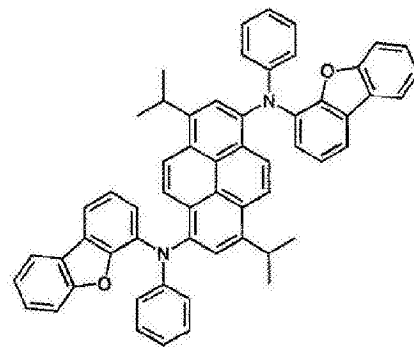
FD6



FD7

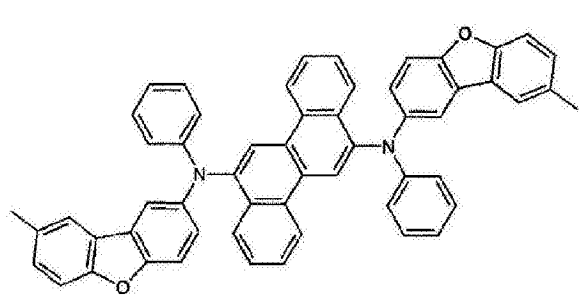


FD8

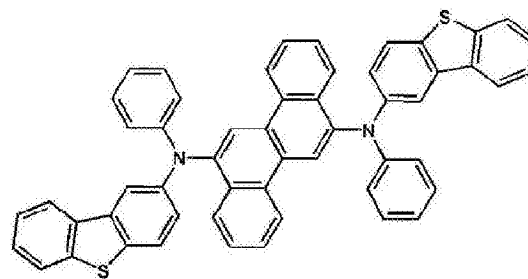


FD9

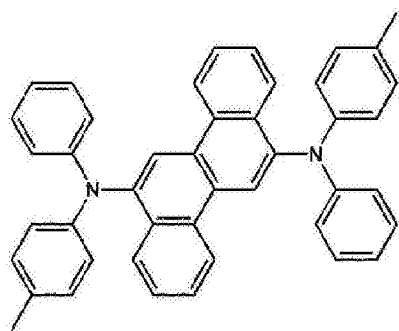
[0456]



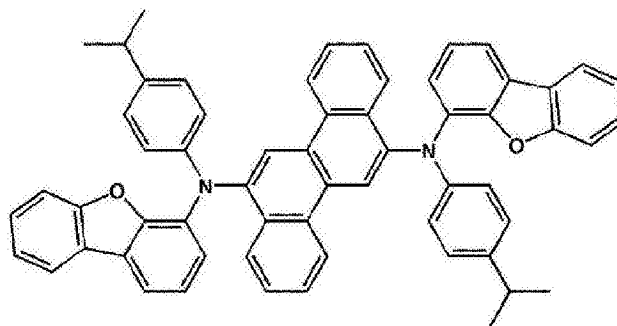
FD10



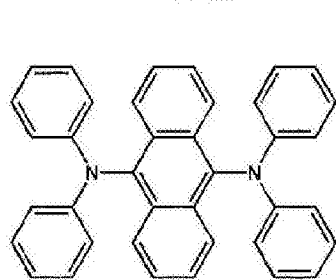
FD11



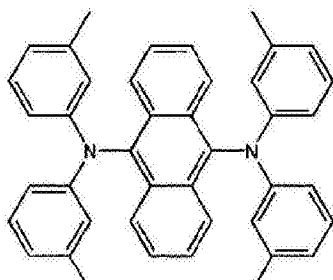
FD12



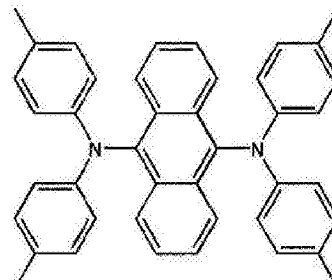
FD13



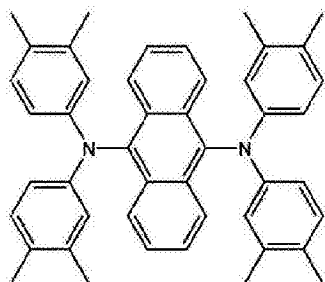
FD14



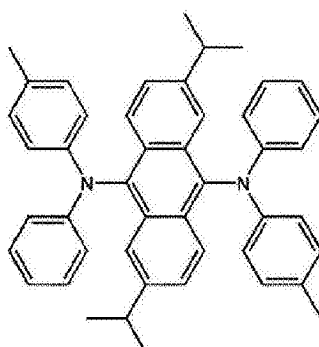
FD15



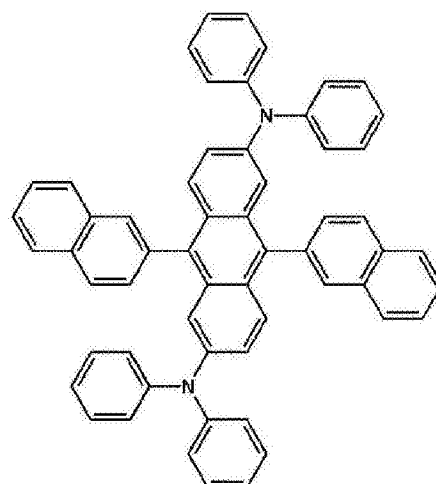
FD16



FD17

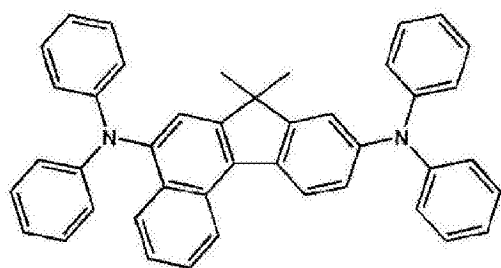


FD18

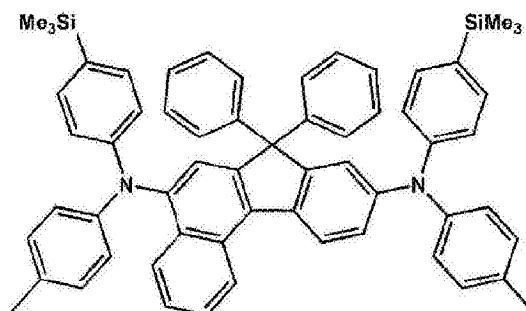


FD19

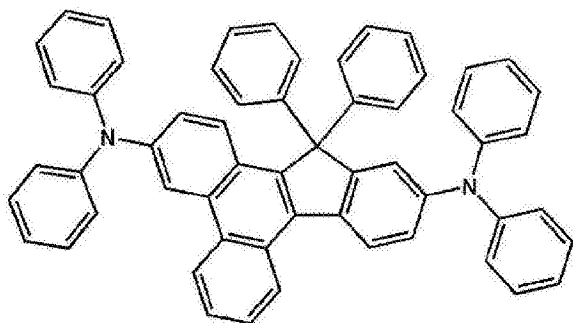
[0457]



FD20



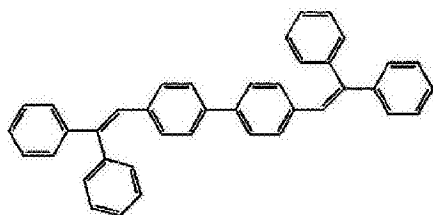
FD21



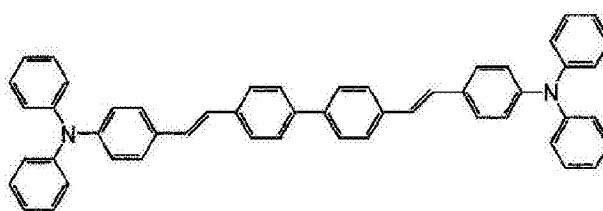
FD22

[0458] 在各种实施例中, 荧光掺杂剂可以选自于以下所示出的化合物, 但不限于此:

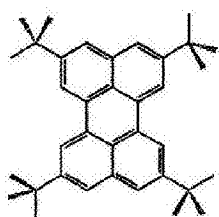
[0459]



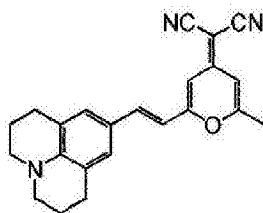
DPVBi



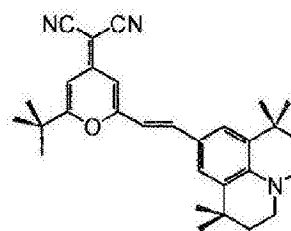
DPAVB



TBP

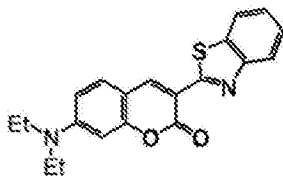


DCM

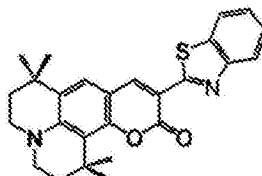


DCJT

[0460]



香豆素 6



C545T

[0461] 有机层150中的电子传输区域

[0462] 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。

[0463] 电子传输区域可以包括从缓冲层、空穴阻挡层 (HBL)、电子控制层、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 中选择的至少一个,但不限于此。

[0464] 例如,电子传输区域可以具有电子传输层/电子注入层的结构、空穴阻挡层/电子传输层/电子注入层的结构、电子控制层/电子传输层/电子注入层的结构或者缓冲层/电子传输层/电子注入层的结构,其中,在这些结构的每个中,构成层以该陈述的次序从发射层顺序地堆叠。然而,电子传输层的结构不限于此。

[0465] 电子传输区域(例如,电子传输区域中的缓冲层、空穴阻挡层、电子控制层和/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。

[0466] 如这里使用的,“贫 π 电子的含氮环”可以指具有至少一个 $*-N=*$ 部分作为成环部分的 C_1-C_{60} 杂环基。

[0467] 例如,“贫 π 电子的含氮环”可以是 i) 具有至少一个 $*-N=*$ 部分的5元至7元杂单环基团、ii) 均具有至少一个 $*-N=*$ 部分的两个或更多个5元至7元杂单环基团彼此缩合(例如,稠合)的杂多环基团或者 iii) 从均具有至少一个 $*-N=*$ 部分的5元至7元杂单环基团中选择的至少一个与至少一个 C_5-C_{60} 碳环基缩合(例如,稠合)的杂多环基团。

[0468] 贫 π 电子的含氮环的示例包括咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噁唑基、异噁唑基、吡啶基、吡嗪基、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、茶啶基、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,但不限于此。

[0469] 例如,电子传输区域可以包括由式601表示的化合物:

[0470] 式601

[0471] $[Ar_{601}]_{xe11} - [(L_{601})_{xe1} - R_{601}]_{xe21}$ 。

[0472] 在式601中,

[0473] Ar_{601} 可以为取代的或未取代的 C_5-C_{60} 碳环基或者取代的或未取代的 C_1-C_{60} 杂环基,

[0474] $xe11$ 可以为1、2或3,

[0475] L_{601} 可以选自于取代的或未取代的 C_3-C_{10} 亚环烷基、取代的或未取代的 C_1-C_{10} 亚杂环烷基、取代的或未取代的 C_3-C_{10} 亚环烯基、取代的或未取代的 C_1-C_{10} 亚杂环烯基、取代的或未取代的 C_6-C_{60} 亚芳基、取代的或未取代的 C_1-C_{60} 亚杂芳基、取代的或未取代的二价非芳香缩合多环基和取代的或未取代的二价非芳香缩合杂多环基,

[0476] $xe1$ 可以为选自于0至5的整数,

[0477] R_{601} 可以选自于取代的或未取代的 C_3-C_{10} 环烷基、取代的或未取代的 C_1-C_{10} 杂环烷基、取代的或未取代的 C_3-C_{10} 环烯基、取代的或未取代的 C_1-C_{10} 杂环烯基、取代的或未取代的 C_6-C_{60} 芳基、取代的或未取代的 C_6-C_{60} 芳氧基、取代的或未取代的 C_6-C_{60} 芳硫基、取代的或未取代的 C_1-C_{60} 杂芳基、取代的或未取代的单价非芳香缩合多环基、取代的或未取代的单价非芳香缩合杂多环基、 $-Si(Q_{601})(Q_{602})(Q_{603})$ 、 $-C(=O)(Q_{601})$ 、 $-S(=O)_2(Q_{601})$ 和 $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$,

[0478] 其中, Q_{601} 至 Q_{603} 可以均独立地选自于 C_1-C_{10} 烷基、 C_1-C_{10} 烷氧基、苯基、联苯基、三联

[0494] R₆₁₁至R₆₁₃的描述可以均通过参照R₆₀₁的描述来独立地理解,

[0495] 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、肼基、腈基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基和萘基。

[0496] 在各种实施例中,式601和式601-1中的L₆₀₁和L₆₁₁至L₆₁₃可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0497] 亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚芘基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噻二唑基、亚噻二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚蔡啶基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噻唑基、亚异苯并噻唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基;以及

[0498] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、腈基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苄基、螺二苄基、苯并苄基、二苯并苄基、菲基、蒽基、荧蒽基、苯并[9,10]菲基、芘基、蒽基、芘基、芘基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噻唑基、异噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、蔡啶基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基中的至少一者的亚苯基、亚萘基、亚苄基、亚螺二苄基、亚苯并苄基、亚二苯并苄基、亚菲基、亚蒽基、亚荧蒽基、亚苯并[9,10]菲基、亚芘基、亚蒽基、亚芘基、亚芘基、亚戊芬基、亚并六苯基、亚并五苯基、亚噻吩基、亚呋喃基、亚咪唑基、亚吡啶基、亚异吡啶基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚苯并咪唑基、亚二苯并咪唑基、亚二苯并噻咯基、亚吡啶基、亚咪唑基、亚吡唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噻唑基、亚异噻唑基、亚噻二唑基、亚噻二唑基、亚吡嗪基、亚嘧啶基、亚哒嗪基、亚三嗪基、亚喹啉基、亚异喹啉基、亚苯并喹啉基、亚酞嗪基、亚蔡啶基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚喹啉基、亚菲啶基、亚吡啶基、亚菲咯啉基、亚吩嗪基、亚苯并咪唑基、亚异苯并噻唑基、亚苯并噻唑基、亚异苯并噻唑基、亚三唑基、亚四唑基、亚咪唑并吡啶基、亚咪唑并嘧啶基和亚氮杂咪唑基,

[0499] 但实施例不限于此。

[0500] 在各种实施例中,式601和式601-1中的xe₁和xe₆₁₁至xe₆₁₃可以均独立地为0、1或2。

[0501] 在各种实施例中,式601和式601-1中的R₆₀₁和R₆₁₁至R₆₁₃可以均独立地选自于由以下基团组成的组:

[0502] 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、茱萸基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噻唑基、异噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；

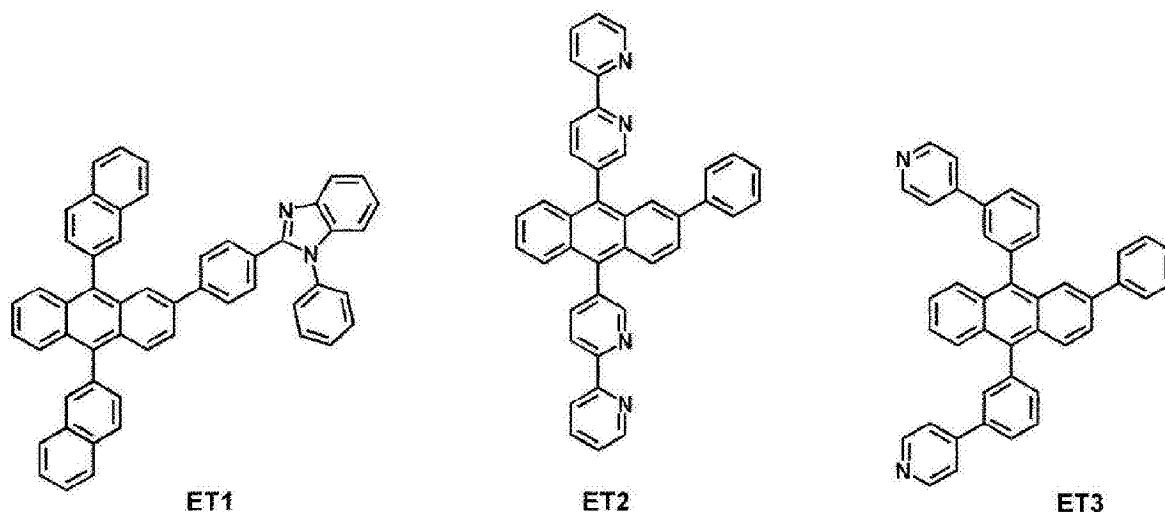
[0503] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、肼基、胂基、C₁-C₂₀烷基、C₁-C₂₀烷氧基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、茱萸基、茱萸基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噻唑基、异噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基中的至少一者的苯基、联苯基、三联苯基、萘基、苊基、螺二苊基、苯并苊基、二苯并苊基、菲基、茱萸基、茱萸基、苯并[9,10]菲基、茈基、蒽基、茈基、茈基、戊芬基、并六苯基、并五苯基、噻吩基、呋喃基、咪唑基、吡啶基、异吡啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噻咯基、吡啶基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、异噻唑基、噻唑基、异噻唑基、噻二唑基、噻二唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、苯并喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹啉基、喹啉基、喹啉基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、吩嗪基、苯并咪唑基、异苯并噻唑基、苯并噻唑基、异苯并噻唑基、三唑基、四唑基、咪唑并吡啶基、咪唑并嘧啶基和氮杂咪唑基；以及

[0504] $-S(=O)_2(Q_{601})$ 和 $-P(=O)(Q_{601})(Q_{602})$,

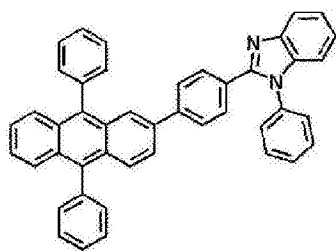
[0505] 其中, Q_{601} 和 Q_{602} 与上面描述的相同。

[0506] 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,但不限于此:

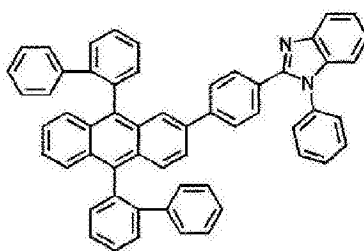
[0507]



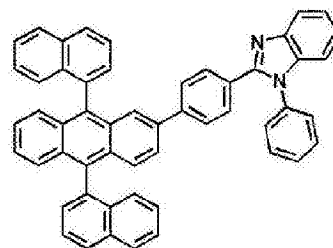
[0508]



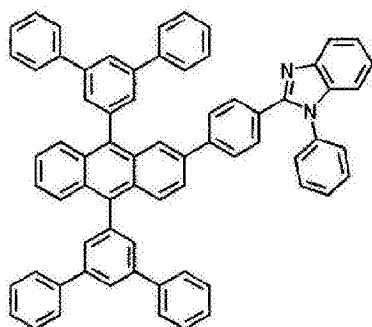
ET4



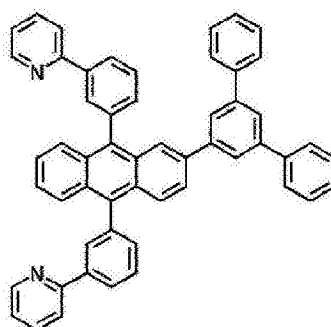
ET5



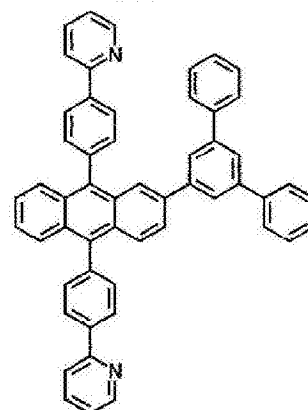
ET6



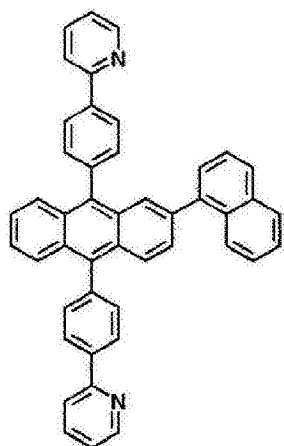
ET7



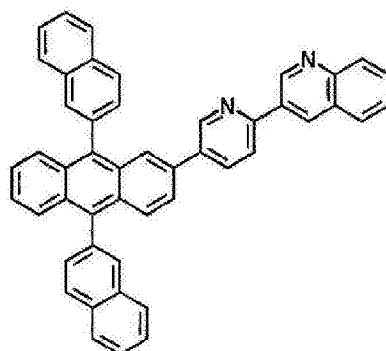
ET8



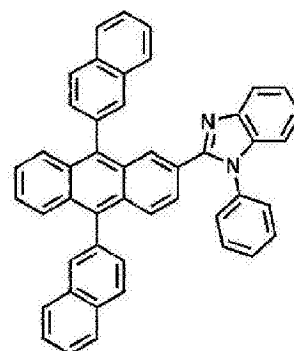
ET9



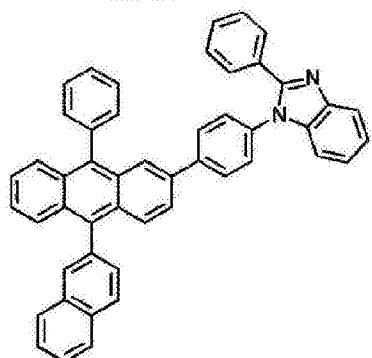
ET10



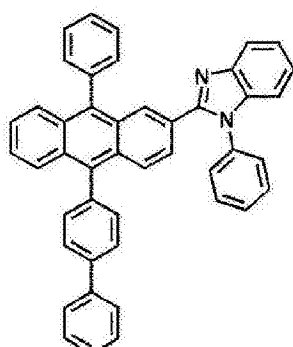
ET11



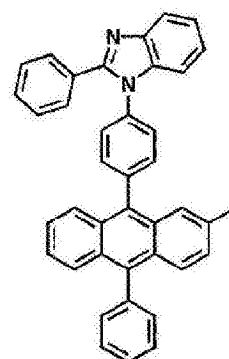
ET12



ET13

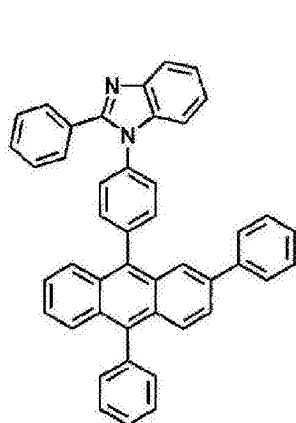


ET14

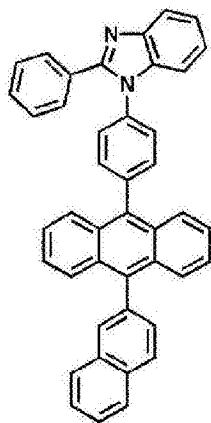


ET15

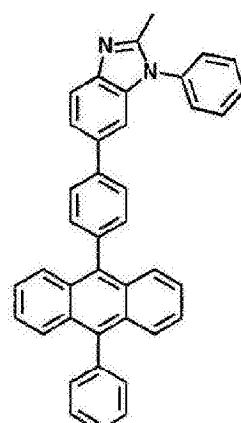
[0509]



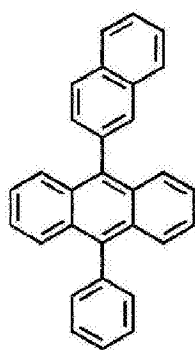
ET16



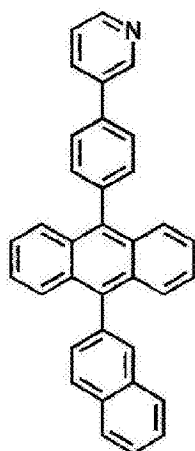
ET17



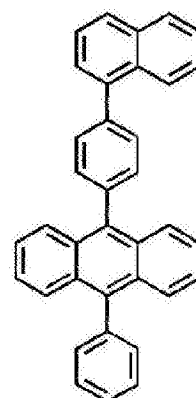
ET18



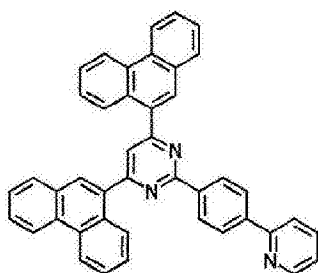
ET19



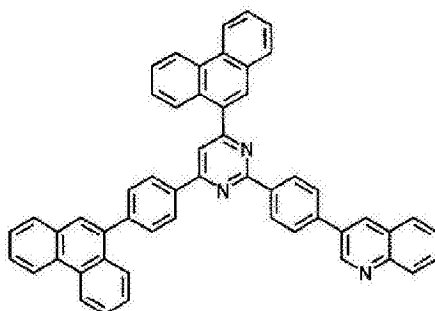
ET20



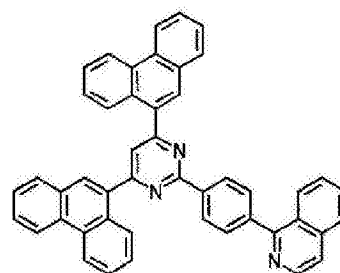
ET21



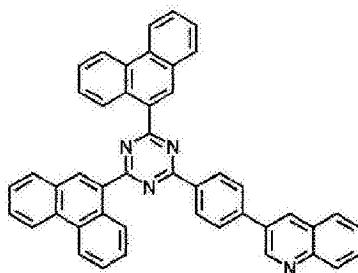
ET22



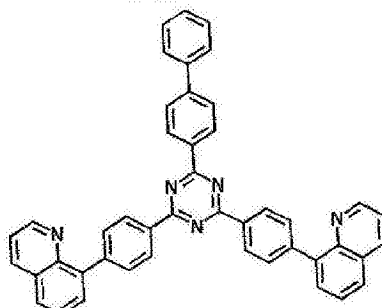
ET23



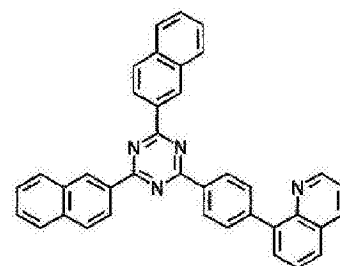
ET24



ET25

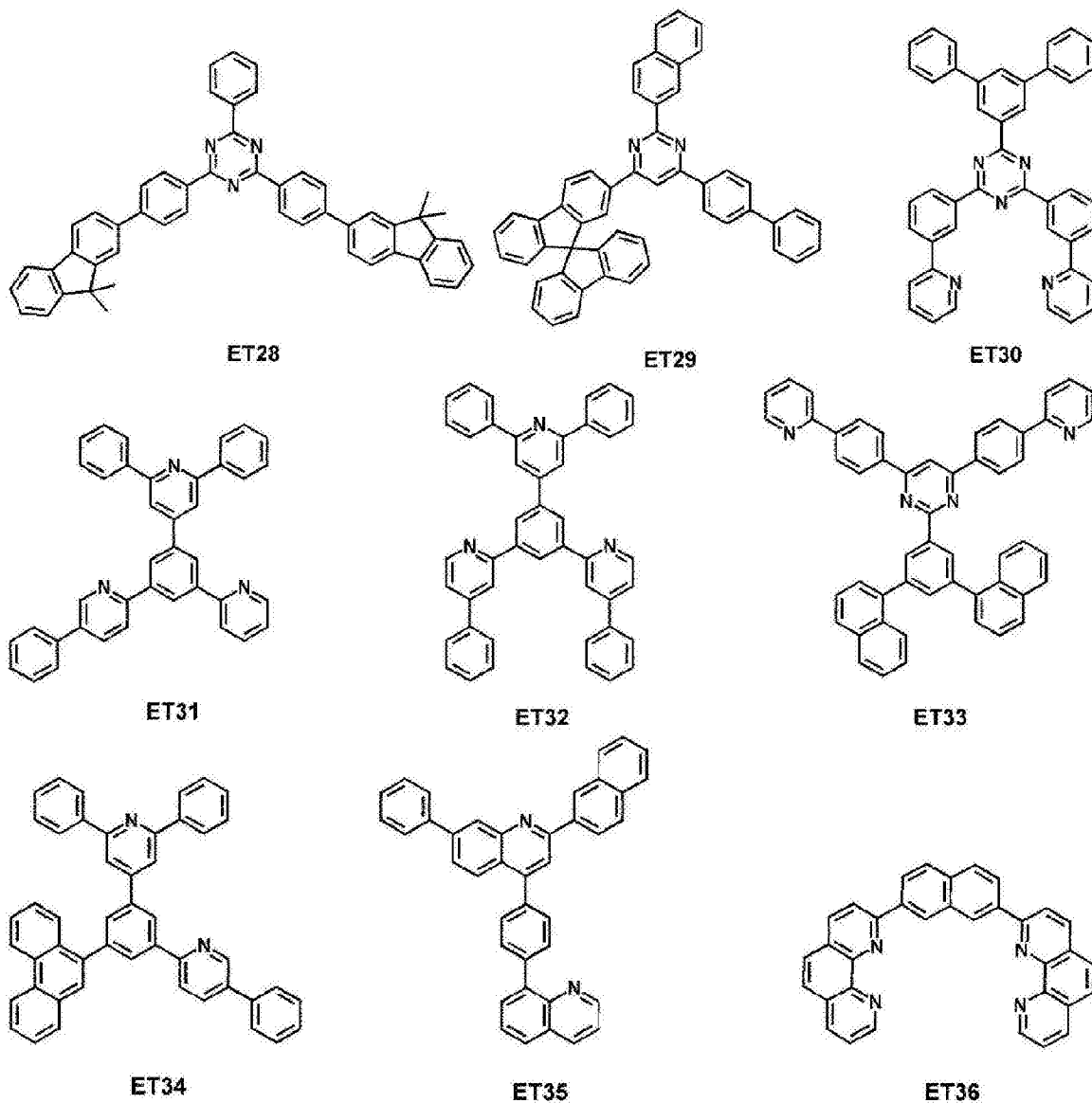


ET26



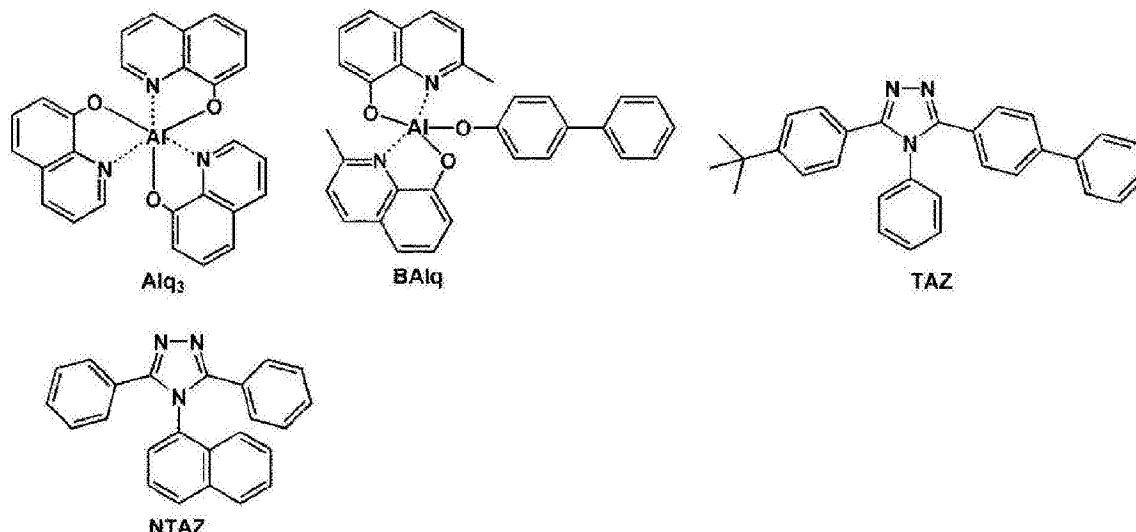
ET27

[0510]



[0511] 在各种实施例中,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、BAIq、3-(联苯-4-基)-5-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-4H-1,2,4-三唑 (TAZ) 和NTAZ中选择的至少一种化合物。

[0512]



[0513] 缓冲层、空穴阻挡层和电子控制层的厚度可以均独立地在大约20Å至大约1,000Å的范围内,例如,大约30Å至大约300Å。当缓冲层、空穴阻挡层和电子控制层的厚度在这些范围中的任意范围内时,电子传输区域可以具有优异的(例如,合适的)空穴阻挡特性或电子控制特性而不显著增大驱动电压。

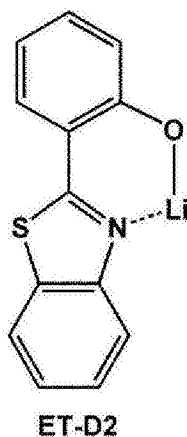
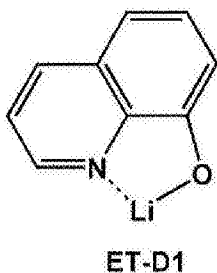
[0514] 电子传输层的厚度可以在大约100Å至大约1,000Å的范围内,例如,大约150Å至大约500Å。当电子传输层的厚度在以上描述范围中的任意范围内时,电子传输层可以具有令人满意的(例如,合适的)电子传输特性而不显著增大驱动电压。

[0515] 除了以上描述的材料之外,电子传输区域(例如,电子传输区域中的电子传输层)还可以包括含金属材料。

[0516] 含金属材料可以包括从碱金属配合物和碱土金属配合物中选择的至少一种。碱金属配合物可以包括从Li离子、Na离子、K离子、Rb离子和Cs离子中选择的金属离子;碱土金属配合物可以包括从Be离子、Mg离子、Ca离子、Sr离子和Ba离子中选择的金属离子。与碱金属配合物和碱土金属配合物的金属离子配位的配体可以均独立地选自于羟基喹啉、羟基异喹啉、羟基苯并喹啉、羟基吡啶、羟基菲啶、羟基苯基噁唑、羟基苯基噻唑、羟基二苯基噁二唑、羟基二苯基噻二唑、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,但不限于此。

[0517] 例如,含金属材料可以包括Li配合物。Li配合物可以包括例如化合物ET-D1(羟基喹啉锂,LiQ)和/或化合物ET-D2:

[0518]



[0519] 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。

[0520] 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。

[0521] 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组合。

[0522] 碱金属可以选自于Li、Na、K、Rb和Cs。在各种实施例中，碱金属可以为Li、Na或Cs。在各种实施例中，碱金属可以为Li或Cs，但不限于此。

[0523] 碱土金属可以选自于Mg、Ca、Sr和Ba。

[0524] 稀土金属可以选自于Sc、Y、Ce、Tb、Yb、Gd和Tb。

[0525] 碱金属化合物、碱土金属化合物和稀土金属化合物可以分别选自于碱金属、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、溴化物和/或碘化物）。

[0526] 碱金属化合物可以选自于诸如Li₂O、Cs₂O和/或K₂O的碱金属氧化物、诸如LiF、NaF、CsF、KF、LiI、NaI、CsI和/或KI的碱金属卤化物。在各种实施例中，碱金属化合物可以选自于LiF、Li₂O、NaF、LiI、NaI、CsI和KI，但不限于此。

[0527] 碱土金属化合物可以选自于诸如BaO、SrO、CaO、Ba_xSr_{1-x}O (0<x<1)、Ba_xCa_{1-x}O (0<x<1)的碱土金属化合物。在各种实施例中，碱土金属化合物可以选自于BaO、SrO和CaO，但不限于此。

[0528] 稀土金属化合物可以选自于YbF₃、ScF₃、ScO₃、Y₂O₃、Ce₂O₃、GdF₃和TbF₃。在各种实施例中，稀土金属化合物可以选自于YbF₃、ScF₃、TbF₃、YbI₃、ScI₃和TbI₃，但不限于此。

[0529] 碱金属配合物、碱土金属配合物和稀土金属配合物可以分别包括如上面描述的碱金属、碱土金属和稀土金属的离子，与碱金属配合物、碱土金属配合物和稀土金属配合物的金属离子配位的配体可以均独立地选自于羟基喹啉、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、羟基二苯基噻二唑、羟基二苯基噻二唑、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，但不限于此。

[0530] 如上所述，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

组合。在各种实施例中,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。

[0531] 电子注入层的厚度可以在大约 $1\text{\AA}$ 至大约 $100\text{\AA}$ 的范围内,例如,大约 $3\text{\AA}$ 至大约 $90\text{\AA}$ 。当电子注入层的厚度在以上描述的范围中的任意范围内时,电子注入层可以具有令人满意的(或合适的)电子注入特性而不显著增大驱动电压。

[0532] 第二电极190

[0533] 第二电极190可以设置在(例如,位于)具有根据本公开的实施例的结构的有机层150上。第二电极190可以是作为电子注入电极的阴极,就这点而言,用于形成第二电极190的材料可以选自于具有相对低的逸出功的金属、合金、导电化合物和它们的混合物。

[0534] 第二电极190可以包括从锂(Li)、银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-镧(Mg-In)、镁-银(Mg-Ag)、ITO和IZO中选择的至少一种,但不限于此。第二电极190可以是透射电极、半透射电极或反射电极。

[0535] 第二电极190可以具有单层结构或者包括两层或更多层的多层结构。

[0536] 图2至图4的描述

[0537] 图2的有机发光器件20包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一覆层210、第一电极110、有机层150和第二电极190;图3的有机发光器件30包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一电极110、有机层150、第二电极190和第二覆层220;图4的有机发光器件40包括以该陈述的次序顺序地堆叠的第一覆层210、第一电极110、有机层150、第二电极190和第二覆层220。

[0538] 关于图2至图4,第一电极110、有机层150和第二电极190的描述可以通过参照结合图1给出的它们各自的描述来理解。

[0539] 在有机发光器件20和40中的每个的有机层150中,在发射层中产生的光可以朝向外侧穿过第一电极110(其可以是半透射电极或透射电极)和第一覆层210;在有机发光器件30和40中的每个的有机层150中,在发射层中产生的光可以朝向外侧穿过第二电极190(其可以是半透射电极或透射电极)和第二覆层220。

[0540] 第一覆层210和第二覆层220可以根据相长干涉的原理提高外部发光效率。

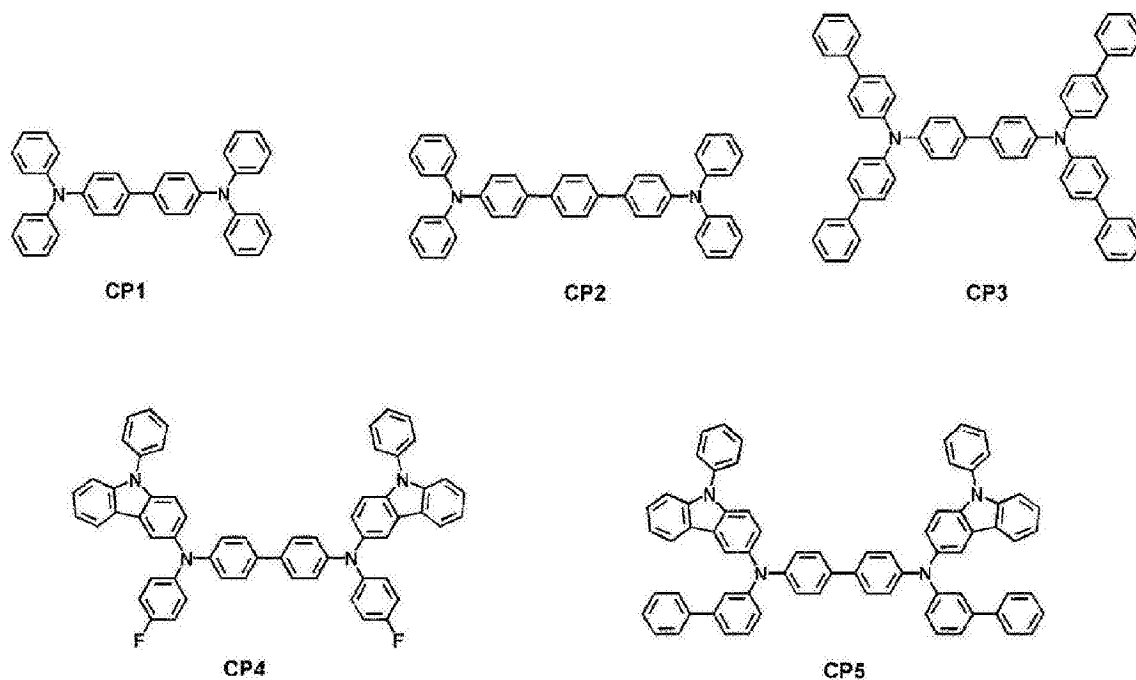
[0541] 第一覆层210和第二覆层220可以均独立地为包括有机材料的有机覆层、包括无机材料的无机覆层或者包括有机材料和无机材料的复合覆层。

[0542] 从第一覆层210和第二覆层220中选择的至少一个可以包括从碳环化合物、杂环化合物、胺类化合物、吡吩衍生物、酞菁衍生物、萘菁衍生物、碱金属配合物和碱土系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择地取代有包含从O、N、S、Se、Si、F、Cl、Br和I中选择的至少一种元素的取代基。在各种实施例中,从第一覆层210和第二覆层220中选择的至少一个可以包括胺类化合物。

[0543] 在各种实施例中,从第一覆层210和第二覆层220中选择的至少一个可以包括由式201表示的化合物和/或由式202表示的化合物。

[0544] 在各种实施例中,从第一覆层210和第二覆层220中选择的至少一个可以包括从化合物HT28至化合物HT33和化合物CP1至化合物CP5中选择的化合物,但不限于此:

[0545]



[0546] 在上文中,已经结合图1-4描述了根据本公开的一个或更多个实施例的有机发光器件。然而,实施例不限于此。

[0547] 均可以通过使用诸如真空沉积、旋涂、浇铸、朗格缪尔-布洛杰特 (LB) 沉积、喷墨印刷、激光印刷和/或激光诱导热成像的一种或更多种合适的方法在特定区域中独立地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。

[0548] 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中的任意一个时,例如,通过考虑到包括在待形成的层中的化合物和待形成的层的结构,可以在大约100℃至大约500℃的沉积温度、大约 10^{-8} 托至大约 10^{-3} 托的真空度和大约0.01Å/秒至大约100Å/秒的沉积速率下执行真空沉积。

[0549] 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中的任意一个时,例如,通过考虑到包括在待形成的层中的化合物和待形成的层的结构,可以在大约2000rpm至大约5000rpm的涂覆速度和大约80℃至大约200℃的热处理温度下执行旋涂。

[0550] 全色有机发光器件

[0551] 图5是根据本公开的实施例的全色有机发光器件50的示意性剖视图。

[0552] 参照图5,有机发光器件50包括被划分成第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域的基底510。

[0553] 第一子像素形成在第一子像素区域中,第二子像素形成在第二子像素区域中,第三子像素形成在第三子像素区域中。

[0554] 多个第一电极521、522和523分别设置在基底的第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域中。即,第一电极521设置在第一子像素区域中,第一电极522设置在第二子像素区域中,第一电极523设置在第三子像素区域中。

[0555] 空穴传输区域540可以设置在第一电极521、522和523上(例如,被设置为覆盖第一

电极521、522和523)。空穴传输区域540可以被形成为位于第一电极521、522和523上的公共层。空穴传输区域540可以包括：第一空穴传输区域，形成在第一子像素区域中；第二空穴传输区域，形成在第二子像素区域中；以及第三空穴传输区域，形成在第三子像素区域中。在各种实施例中，空穴传输区域可以包括由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物。在一些实施例中，由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物可以包括在：i) 从第一空穴传输区域、第二空穴传输区域和第三空穴传输区域中选择的仅一个中；ii) 从第一空穴传输区域、第二空穴传输区域和第三空穴传输区域中选择的两个中；或者iii) 第一空穴传输区域、第二空穴传输区域和第三空穴传输区域的所有三个中。

[0556] 空穴传输区域540可以至少包括空穴传输层和发射辅助层(例如，空穴传输区域540可以包括空穴注入层、空穴传输层和发射辅助层或者可以包括空穴传输层和发射辅助层)，空穴传输层可以设置在第一电极与发射辅助层之间，发射辅助层可以包括第二化合物，但实施例不限于此。

[0557] 由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物可以与上面描述的相同。

[0558] 包括第一发射层561、第二发射层562和第三发射层563的发射层可以形成在空穴传输区域540上。第一发射层561可以形成在第一子像素区域中以发射第一颜色光，第二发射层562可以形成在第二子像素区域中以发射第二颜色光，第三发射层563可以形成在第三子像素区域中以发射第三颜色光。

[0559] 例如，从第一发射层561、第二发射层562和第三发射层563中选择的至少一个可以包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物，但实施例不限于此。

[0560] 由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物可以与上面描述的相同。

[0561] 第一颜色光可以是红光，第二颜色光可以是绿光，第三颜色光可以是蓝光。第一颜色光、第二颜色光和第三颜色光可以彼此混合以发射白光。

[0562] 例如，i) 第一颜色光可以从红色磷光掺杂剂发射，ii) 第二颜色光可以从绿色磷光掺杂剂发射，iii) 第三颜色光可以从蓝色荧光掺杂剂发射，但实施例不限于此。在此可以做出各种修改。例如，第三颜色光可以从蓝色磷光掺杂剂发射。

[0563] 例如，第一发射层561可以包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物，第一空穴传输区域可以包括由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物，但实施例不限于此。

[0564] 例如，第二发射层562可以包括由从式1-1和式1-2中选择一个表示的第一化合物，第二空穴传输区域可以包括由从式2-1至式2-3中选择一个表示的第二化合物，但实施例不限于此。

[0565] 电子传输区域570可以形成在发射层561、562和563上。电子传输区域570可以被形成为位于发射层561、562和563上(例如，被形成为覆盖发射层561、562和563)的公共层。电子传输区域570可以包括以该陈述的次序从发射层561、562和563顺序地堆叠的电子传输层和电子注入层。

[0566] 第二电极580可以被形成为位于电子传输区域570上(例如，被形成为覆盖电子传输区域570)的公共层。

[0567] 如这里使用的，术语“公共层”可以指形成在第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域上而不被图案化到第一子像素区域、第二子像素区域和第三子像素区域的

层。

[0568] 像素绝缘层530可以形成在多个第一电极521、522和523的边缘处。像素绝缘层530限定像素区域,并可以包括任何合适的有机绝缘材料、无机绝缘材料(诸如硅基材料)和/或有机/无机复合绝缘材料。

[0569] 第一电极521、522和523、空穴传输区域540、发射层561、562和563、电子传输区域570以及第二电极580的描述可以与结合图1提供的它们各自的描述相同。

[0570] 有机发光器件50可以被包括在包括薄膜晶体管的平板显示装置中。薄膜晶体管可以包括栅电极、源电极、漏电极、栅极绝缘膜和有源层,从源电极和漏电极中选择一个可以电接触(例如,可以电结合到)有机发光器件的第一电极521、522和523。有源层可以包括结晶硅、非晶硅、有机半导体、氧化物半导体等,但实施例不限于此。

[0571] 已经结合图5描述了全色有机发光器件,但不限于此。例如,第三发射层563可以通过延伸到第一子像素区域和第二子像素区域而被形成为公共层。另外,可以省略第三子像素区域的第三辅助层。另外,在此可以做出各种修改。例如,可以采用从第一辅助层和第二辅助层中选择的仅一个辅助层。

[0572] 取代基的一般定义

[0573] 如这里使用的,术语“C₁-C₆₀烷基”可以指具有1个至60个碳原子的直链或支链的脂肪族饱和烃单价基团,其非限制性示例包括甲基、乙基、丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基和己基。如这里使用的,术语“C₁-C₆₀亚烷基”可以指与C₁-C₆₀烷基具有相同的结构的二价基团。

[0574] 如这里使用的,术语“C₂-C₆₀烯基”可以指在沿C₂-C₆₀烷基的烃链的一个或多个位置处(例如,C₂-C₆₀烷基的中间和/或端部处)具有至少一个碳-碳双键的烃基,其非限制性示例包括乙烯基、丙烯基和丁烯基。如这里使用的,术语“C₂-C₆₀亚烯基”可以指与C₂-C₆₀烯基具有相同的结构的二价基团。

[0575] 如这里使用的,术语“C₂-C₆₀炔基”可以指在沿C₂-C₆₀烷基的烃链的一个或多个位置处(例如,C₂-C₆₀烷基的中间和/或端部处)具有至少一个碳-碳三键的烃基,其非限制性示例包括乙炔基和丙炔基。如这里使用的,术语“C₂-C₆₀亚炔基”可以指与C₂-C₆₀炔基具有相同的结构的二价基团。

[0576] 如这里使用的,术语“C₁-C₆₀烷氧基”可以指由-OA₁₀₁(其中,A₁₀₁为C₁-C₆₀烷基)表示的单价基团,其非限制性示例包括甲氧基、乙氧基和异丙氧基。

[0577] 如这里使用的,术语“C₃-C₁₀环烷基”可以指具有3个至10个碳原子的单价饱和烃单环基团,其非限制性示例包括环丙基、环丁基、环戊基、环己基和环庚基。如这里使用的,术语“C₃-C₁₀亚环烷基”可以指与C₃-C₁₀环烷基具有相同的结构的二价基团。

[0578] 如这里使用的,术语“C₁-C₁₀杂环烷基”可以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,其非限制性示例包括1,2,3,4-噁三唑烷基、四氢呋喃基和四氢噻吩基。这里使用的术语“C₁-C₁₀亚杂环烷基”可以指与C₁-C₁₀杂环烷基具有相同的结构的二价基团。

[0579] 如这里使用的,术语“C₃-C₁₀环烯基”可以指在其环中具有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,其非限制性示例包括环戊烯基、环己烯基和环庚烯基。这里使用的术语“C₃-C₁₀亚环烯基”可以指与C₃-C₁₀环烯基具有相同的结构的

二价基团。

[0580] 如这里使用的,术语“C₁-C₁₀杂环烯基”可以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、2,3-二氢呋喃基和2,3-二氢噻吩基。这里使用的术语“C₁-C₁₀亚杂环烯基”可以指与C₁-C₁₀杂环烯基具有相同的结构的二价基团。

[0581] 如这里使用的,术语“C₆-C₆₀芳基”可以指具有包括6个至60个碳原子的碳环芳香体系的单价基团,如这里使用的,“C₆-C₆₀亚芳基”可以指具有包括6个至60个碳原子的碳环芳香体系的二价基团。C₆-C₆₀芳基的非限制性示例包括苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基和薹基。当C₆-C₆₀芳基和C₆-C₆₀亚芳基均独立地包括两个或更多个环时,各个环可以彼此稠合。

[0582] 如这里使用的,术语“C₁-C₆₀杂芳基”可以指具有碳环芳香体系的单价基团,该碳环芳香体系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60个碳原子。如这里使用的,“C₁-C₆₀亚杂芳基”可以指具有芳香体系的二价基团,该芳香体系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60个碳原子。C₁-C₆₀杂芳基的非限制性示例包括吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基和异喹啉基。当C₁-C₆₀杂芳基和C₁-C₆₀亚杂芳基均独立地包括两个或更多个环时,各个环可以彼此稠合。

[0583] 这里使用的术语“C₆-C₆₀芳氧基”可以指由-OA₁₀₂ (其中,A₁₀₂为C₆-C₆₀芳基)表示的基团,术语“C₆-C₆₀芳硫基”可以指由-SA₁₀₃ (其中,A₁₀₃为C₆-C₆₀芳基)表示的基团。

[0584] 如这里使用的,术语“单价非芳香缩合多环基”可以指具有彼此缩合(例如,稠合)的两个或更多个环、仅具有碳原子(例如,8个至60个碳原子)作为成环原子且在整个分子结构中具有非芳香性(例如,不具有整体芳香性)的单价基团。单价非芳香缩合多环基的非限制性示例是茚基。这里使用的术语“二价非芳香缩合多环基”可以指与单价非芳香缩合多环基具有相同的结构的二价基团。

[0585] 如这里使用的,术语“单价非芳香缩合杂多环基”可以指具有彼此缩合(例如,稠合)的两个或更多个环、除了碳原子(例如,1个至60个碳原子)之外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且在整个分子结构中具有非芳香性(例如,不具有整体芳香性)的单价基团。单价非芳香缩合杂多环基的非限制性示例是呋唑基。这里使用的术语“二价非芳香缩合杂多环基”可以指与单价非芳香缩合杂多环基具有相同的结构的二价基团。

[0586] 如这里使用的,术语“C₅-C₆₀碳环基”可以指具有5个至60个碳原子的单环或多环基团,其中,成环原子仅是碳原子。C₅-C₆₀碳环基可以为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)。在各种实施例中,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。

[0587] 如这里使用的,术语“C₁-C₆₀杂环基”可以指:除了使用从N、O、Si、P和S中选择的至少一种杂原子作为成环原子(除碳原子(例如,碳原子的数量可以在1个至60个的范围内)之外)之外,与C₅-C₆₀碳环基具有相同的结构的基团。

[0588] 如这里使用的,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、取代的单价非芳香缩合多环基和取代的单价非芳香缩合杂多环基中的至少一个取代基可以选自于由以下基团组成的组：

[0589] 氘(-D)、-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；

[0590] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、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)中的至少一者的C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基和C₁-C₆₀烷氧基；

[0591] C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；

[0592] 均取代有选自于氘、-F、-Cl、-Br、-I、羟基、氰基、硝基、脒基、胼基、脞基、C₁-C₆₀烷基、C₂-C₆₀烯基、C₂-C₆₀炔基、C₁-C₆₀烷氧基、C₃-C₁₀环烷基、C₁-C₁₀杂环烷基、C₃-C₁₀环烯基、C₁-C₁₀杂环烯基、C₆-C₆₀芳基、C₆-C₆₀芳氧基、C₆-C₆₀芳硫基、C₁-C₆₀杂芳基、单价非芳香缩合多环基、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、单价非芳香缩合多环基和单价非芳香缩合杂多环基；以及

[0593] -Si(Q₃₁)(Q₃₂)(Q₃₃)、-N(Q₃₁)(Q₃₂)、-B(Q₃₁)(Q₃₂)、-C(=O)(Q₃₁)、-S(=O)₂(Q₃₁)和-P(=O)(Q₃₁)(Q₃₂)，

[0594] 其中，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、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。

[0595] 这里使用的术语“Ph”可以指苯基，这里使用的术语“Me”可以指甲基，这里使用的术语“Et”可以指乙基，这里使用的术语“ter-Bu”或“Bu^t”可以指叔丁基，这里使用的术语“OMe”可以指甲氧基，如这里使用的术语“D”可以指氘。

[0596] 这里使用的术语“联苯基”可以指具有经由单键彼此连接的两个苯环的单价基团。例如，联苯基可以是“取代有苯基的苯基”。在一些实施例中，联苯基可以是具有“C₆-C₆₀芳基”作为取代基的“取代的苯基”。

[0597] 这里使用的“三联苯基”可以指具有三个苯环的单价基团，其中，相邻的苯经由单键彼此连接。例如，三联苯基可以是“取代有联苯基的苯基”。在一些实施例中，三联苯基可以是具有“取代有C₆-C₆₀芳基的C₆-C₆₀芳基”作为取代基的“取代的苯基”。

[0598] 除非另外定义，否则这里使用的*和*’均独立地指与对应式中的相邻原子的结合位。

[0599] 在下文中，将参照合成示例和示例更加详细地描述根据本公开的实施例的化合物

和根据实施例的有机发光器件。描述合成示例时使用的表述“使用B代替A”可以指使用基本上相等摩尔当量数的B代替摩尔当量的A。

[0600] 在下文中,参照合成示例和示例更加详细地描述根据本公开的实施例的有机发光器件。然而,有机发光器件不限于此。

[0601] 示例

[0602] 示例1

[0603] 通过将其上分别沉积有70Å、1,000Å和70Å的厚度的ITO、Ag和ITO的ITO玻璃基底切割成50mm×50mm×0.4mm的尺寸,使用异丙醇和纯水超声清洗ITO玻璃基底(阳极)各10分钟,然后将ITO玻璃基底(阳极)暴露于UV光的照射10分钟并暴露于臭氧以进行清洗来制备阳极。然后,将所得ITO玻璃基底(阳极)装载到真空沉积装置中。

[0604] 在ITO玻璃基底(阳极)上真空沉积化合物HT28以形成具有700Å的厚度的空穴注入层。然后,在空穴注入层上真空沉积化合物NPB以形成具有500Å的厚度的空穴传输层。然后,在空穴传输层上真空沉积化合物E-101以形成具有700Å的厚度的发射辅助层,从而形成空穴传输区域。

[0605] 在空穴传输区域上以100:3的重量比共沉积化合物C-221(作为主体)和化合物PD27(作为掺杂剂)以形成具有400Å的厚度的发射层。

[0606] 在发射层上以1:1的重量比共沉积化合物ET1和LiQ以形成具有360Å的厚度的电子传输层,然后,在电子传输层上以9:1的重量比真空沉积Mg和Ag以形成具有120Å的厚度的阴极,从而完成有机发光器件的制造。

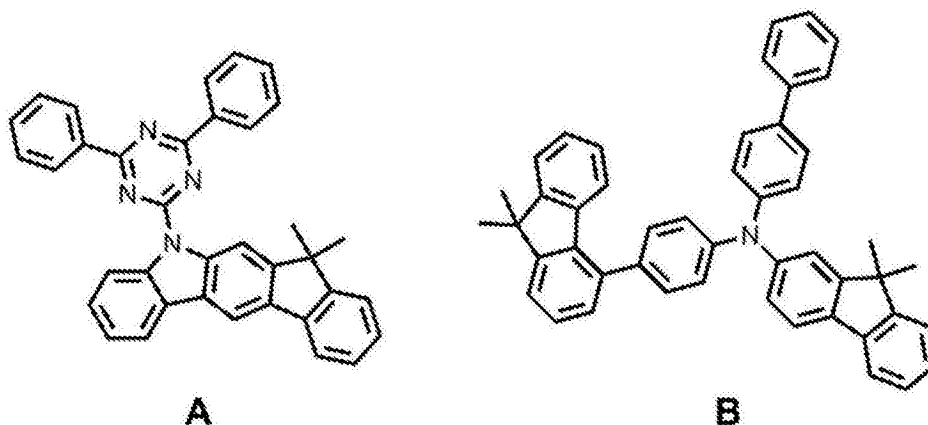
[0607] 示例2至示例4和对比示例1至对比示例3

[0608] 除了在形成每个有机发光器件的发射层和发射辅助层中分别使用如表1中所列出的化合物之外,以与示例1的方式相同(或基本上相同)的方式来制造有机发光器件。

[0609] 表1

[0610]		主体	发射辅助层 的材料
	示例1	C-221	E-101
	示例2	C-225	E-133
	示例3	C-221	E-221
[0611]	示例4	C-225	E-115
	对比示例1	C-221	NPB
	对比示例2	C-225	NPB
	对比示例3	A	B

[0612]



[0613] 示例5

[0614] 通过将其上分别沉积有 $70\text{\AA}$ 、 $1,000\text{\AA}$ 和 $70\text{\AA}$ 的厚度的ITO、Ag和ITO的ITO玻璃基底切割成 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.4\text{mm}$ 的尺寸,使用异丙醇和纯水超声清洗ITO玻璃基底(阳极)各10分钟,然后将ITO玻璃基底(阳极)暴露于UV光的照射10分钟并暴露于臭氧以进行清洗来制备阳极。然后,将所得ITO玻璃基底(阳极)装载到真空沉积装置中。

[0615] 在ITO玻璃基底(阳极)上真空沉积化合物HT28以形成具有 $700\text{\AA}$ 的厚度的空穴注入层。然后,在空穴注入层上真空沉积化合物NPB以形成具有 $500\text{\AA}$ 的厚度的空穴传输层。然后,在空穴传输层上真空沉积化合物E-101以形成具有 $350\text{\AA}$ 的厚度的发射辅助层,从而形成空穴传输区域。

[0616] 在空穴传输区域上以100:10的重量比共沉积化合物C-212(作为主体)和化合物PD26(作为掺杂剂)以形成具有 $400\text{\AA}$ 的厚度的发射层。

[0617] 在发射层上以1:1的重量比沉积化合物ET1和LiQ以形成具有 $360\text{\AA}$ 的厚度的电子传输层,然后,在电子传输层上以9:1的重量比真空沉积Mg和Ag以形成具有 $120\text{\AA}$ 的厚度的阴极,从而完成有机发光器件的制造。

[0618] 示例6至示例20和对比示例4至对比示例8

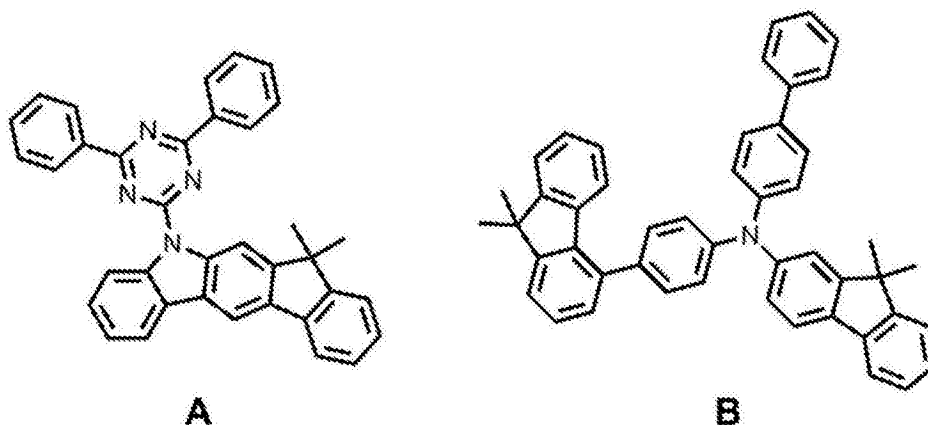
[0619] 除了在形成发射层和发射辅助层中分别使用如表2中所列出的化合物之外,以与示例5的方式相同(或基本上相同)的方式来制造有机发光器件。

[0620] 表2

[0621]

	主体	发射辅助层 的材料
示例5	C-212	E-101
示例6	C-102	E-101
示例7	C-242	E-101
示例8	C-113	E-101
示例9	C-212	E-133
示例10	C-102	E-133
示例11	C-242	E-133
示例12	C-113	E-133
示例13	C-212	E-161
示例14	C-102	E-161
示例15	C-242	E-161
示例16	C-113	E-161
示例17	C-212	E-168
示例18	C-102	E-168
示例19	C-242	E-168
示例20	C-113	E-168
对比示例4	C-212	NPB
对比示例5	C-102	NPB
对比示例6	C-242	NPB
对比示例7	C-113	NPB
对比示例8	A	B

[0622]



[0623] 评价示例

[0624] 通过使用Keithley SMU 236仪器和PR650亮度测量仪来评价示例1至示例20和对比示例1至对比示例8的有机发光器件的驱动电压、电流密度、效率和寿命。通过测量直到亮度减小到初始亮度的97%所经过的时间来获得寿命结果。它们的结果示出在表3和表4中。

[0625] 表3

[0626]

	主体	发射辅助层的材料	驱动电压 (V)	电流密度 (mA/cm ²)	效率 (cd/A)	寿命 (小时)
示例 1	C-221	E-101	4.1	10	38.8	460
示例 2	C-225	E-133	4.3	10	39.5	481
示例 3	C-221	E-221	4.2	10	39.1	472
示例 4	C-225	E-115	4.4	10	39.3	465
对比示例 1	C-221	NPB	4.0	10	29.2	284
对比示例 2	C-225	NPB	4.1	10	28.9	311
对比示例 3	A	B	4.1	10	37.3	344

[0627] 表4

[0628]

	主体	发射辅助层的材料	驱动电压 (V)	电流密度 (mA/cm ²)	效率 (cd/A)	寿命 (小时)
示例 5	C-212	E-101	4.0	10	95.3	123
示例 6	C-102	E-101	4.1	10	94.6	134
示例 7	C-242	E-101	4.3	10	94.5	130
示例 8	C-113	E-101	4.3	10	96.1	127

[0629]

示例 9	C-212	E-133	4.1	10	94.7	131
示例 10	C-102	E-133	4.1	10	96.3	142
示例 11	C-242	E-133	4.4	10	94.8	124
示例 12	C-113	E-133	4.3	10	95.4	125
示例 13	C-212	E-161	4.1	10	93.8	129
示例 14	C-102	E-161	4.2	10	95.4	138
示例 15	C-242	E-161	4.4	10	95.0	142
示例 16	C-113	E-161	4.4	10	94.1	136
示例 17	C-212	E-168	4.1	10	94.4	140
示例 18	C-102	E-168	4.1	10	95.2	135
示例 19	C-242	E-168	4.3	10	95.5	132
示例 20	C-113	E-168	4.2	10	94.7	122
对比示例 4	C-212	NPB	4.0	10	75.6	88
对比示例 5	C-102	NPB	4.0	10	76.7	83
对比示例 6	C-242	NPB	4.2	10	76.0	77
对比示例 7	C-113	NPB	4.1	10	74.8	73
对比示例 8	A	B	4.0	10	89.5	108

[0630] 参照表3和表4中所示出的结果,可以看出,与对比示例1至对比示例8的有机发光器件的效率和寿命相比,示例1至示例20的有机发光器件具有更高的效率和更长的寿命,而不显著增大驱动电压。

[0631] 根据本公开的实施例的有机发光器件可以具有高效率 and 长寿命。

[0632] 如这里使用的,术语“使用”可以被认为与术语“利用”同义。

[0633] 另外,如这里使用的,术语“基本上”、“大约”和相似术语用作近似的术语而不是用作程度的术语,并且意图解释本领域普通技术人员将识别的测量值或计算值中的固有偏差。

[0634] 将理解的是,当诸如层、膜、区域或基底的元件被称作“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在所述另一元件上或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接在”另一元件上或“直接接触”另一元件时,不存在中间元件。

[0635] 另外,这里陈述的任何数值范围意图包括在所陈述的范围内包含的相同数值精度的所有子范围。例如,“1.0至10.0”的范围意图包括所陈述的最小值1.0与所陈述的最大值10.0之间(包括所陈述的最小值1.0和所陈述的最大值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。这里陈述的任何最大数值限制意图包括其中包含的所有较小数值限制,在本说明书中陈述的任何最小数值限制意图包括其中包含的所有较大数值限制。因此,申请人保留修改包括权利要求的本说明书的权利,以明确陈述在这里明确陈述的范围内包含的任何子范围。

[0636] 应理解的是,这里描述的实施例应被认为仅是描述性的含义,而不是出于限制的目的。每个实施例内的特征或方面的描述通常应被认为可用于其它实施例中的其它相似特征或方面。

[0637] 尽管已经参照附图描述了一个或更多个实施例,但是本领域的普通技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求及其等同物限定的本公开的精神和范围的情况下,在此可以在形式上和细节上做出各种改变。

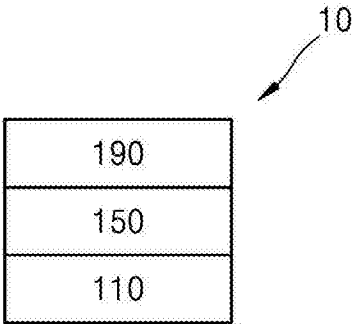


图1

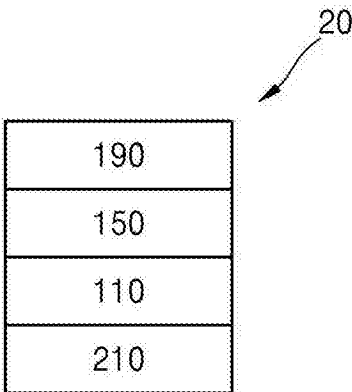


图2

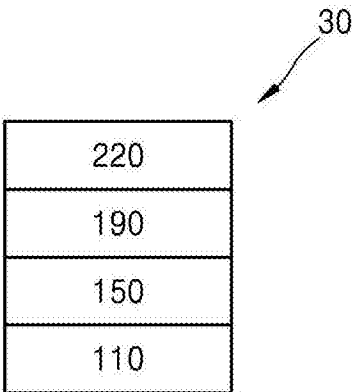


图3

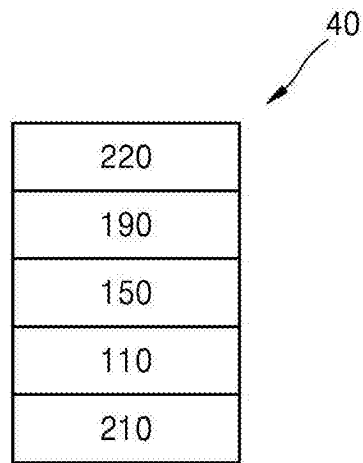


图4

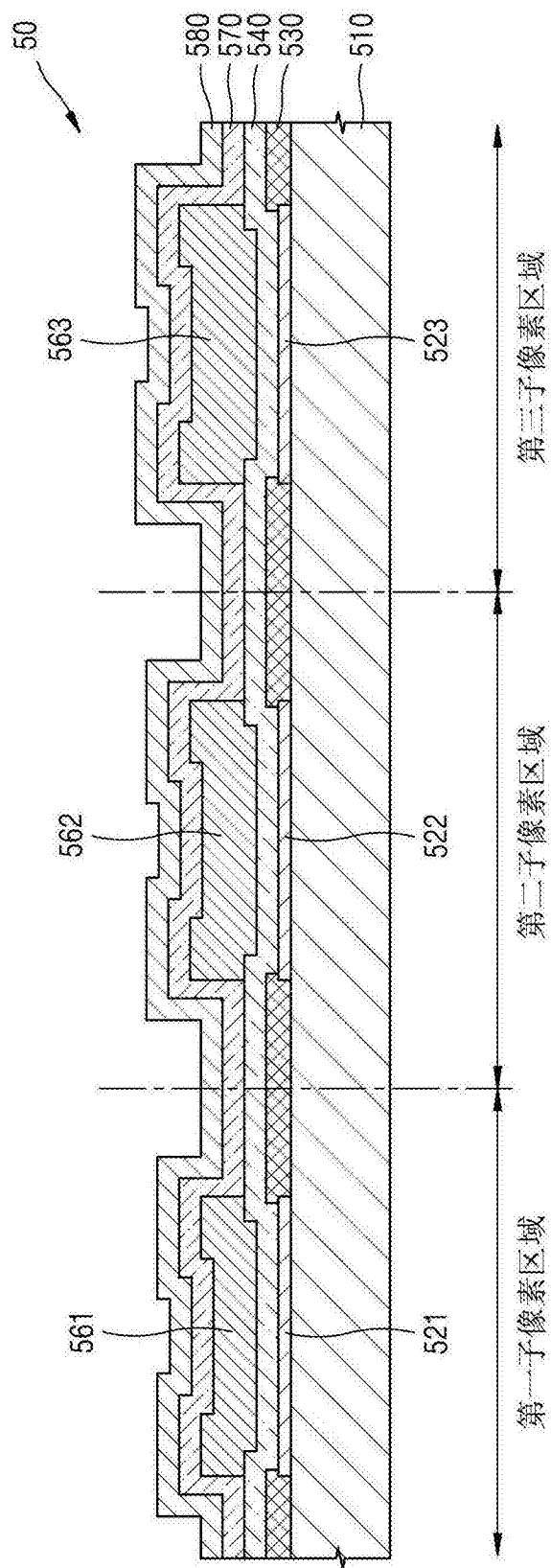


图5