



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110520504 A

(43)申请公布日 2019. 11. 29

(21)申请号 201880025006.0

姜东敏 李相信 李胜载 张起砲

(22)申请日 2018.05.25

郑成显 郑胄然 秋汉东

(30)优先权数据

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

10-2017-0065468 2017.05.26 KR

代理人 张晓霞 臧建明

10-2018-0057825 2018.05.21 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2019.10.14

G09K 11/06(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H01L 51/00(2006.01)

PCT/KR2018/005989 2018.05.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/217067 KO 2018.11.29

(71)申请人 三星SDI株式会社

地址 韩国京畿道龙仁市器兴区贡税路150-20号(邮递区号:17084)

(72)发明人 柳真铉 朴宰汉 郑镐国 赵平锡

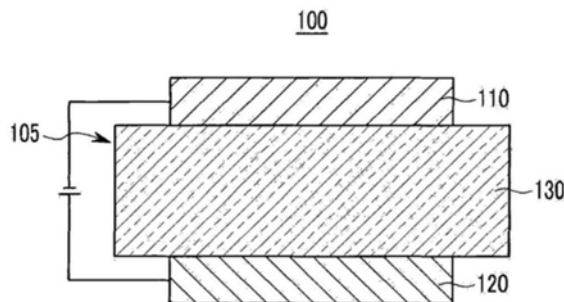
权利要求书7页 说明书44页 附图1页

(54)发明名称

用于磷光主体的组成物、有机光电装置和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种用于磷光主体的组成物:包含由化学式1表示的第一主体及由化学式2与化学式3的组合表示的第二主体;以及一种有机光电装置,包括面向彼此的阳极与阴极;以及有机层,设置于所述阳极与所述阴极之间,其中所述有机层包括包含空穴注入层、空穴传输层、电子注入层及电子传输层中的至少一者的辅助层以及发光层,且所述发光层包含最大磷光波长为550纳米至750纳米的磷光掺杂剂以及所述组成物;以及一种包括所述有机光电装置的显示装置。化学式1至化学式3的详情与在本说明书中所定义的相同。



1. 一种有机光电装置,包括:

面向彼此的阳极与阴极;以及

有机层,设置于所述阳极与所述阴极之间,

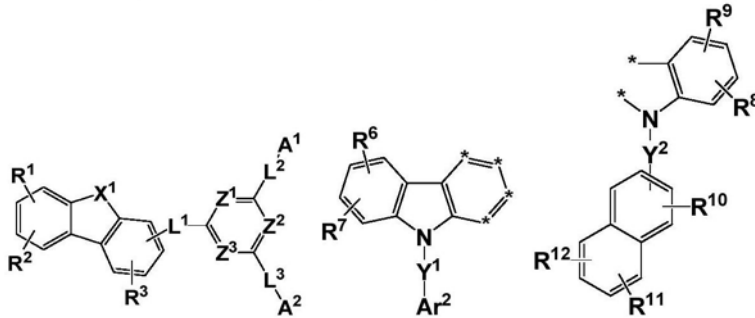
其中所述有机层包括辅助层和发光层,所述辅助层包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层及电子传输层中的至少一者,且

所述发光层包括的第一主体、第二主体以及磷光掺杂剂,所述第一主体由化学式1表示,所述第二主体由化学式2与化学式3的组合表示,所述磷光掺杂剂具有550纳米至750纳米的最大磷光波长:

[化学式 1]

[化学式 2]

[化学式 3]



其中,在化学式1中,

X^1 为O或S,

Z^1 至 Z^3 独立地为N或 CR^a ,

Z^1 至 Z^3 中的至少两者为N,

L^1 至 L^3 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基,

A^1 及 A^2 独立地为经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂环基,

A^1 及 A^2 中的至少一者为经取代或未经取代的C6至C30芳基,

R^a 及 R^1 至 R^3 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基;

其中,在化学式2及化学式3中,

Ar^2 为经取代或未经取代的C6至C20芳基,

化学式2的相邻两个*与化学式3连接,

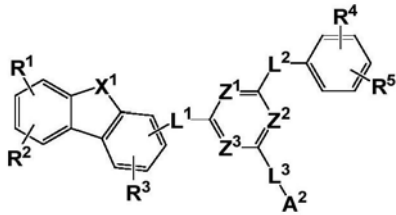
化学式2的不与化学式3连接的*独立地为 $C-L^a-R^b$,

L^a 、 Y^1 及 Y^2 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基,且

R^b 及 R^6 至 R^{12} 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

2. 根据权利要求1所述的有机光电装置,其中所述第一主体由化学式1-I表示:

[化学式1-I]



其中,在化学式1-I中,

X^1 为O或S,

Z^1 至 Z^3 独立地为N或 CR^a ,

Z^1 至 Z^3 中的至少两者为N,

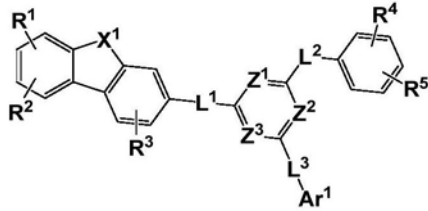
L^1 至 L^3 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基,

A^2 为经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂环基,且

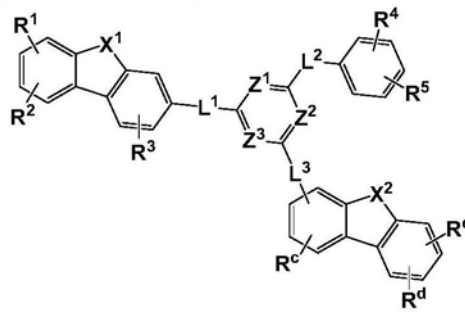
R^a 及 R^1 至 R^5 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

3.根据权利要求1所述的有机光电装置,其中所述第一主体由化学式1-IB-1至化学式1-IB-3中的一者表示:

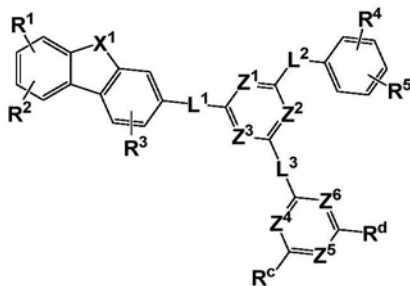
[化学式 1-IB-1]



[化学式 1-IB-2]



[化学式1-IB-3]



其中,在化学式1-IB-1至化学式1-IB-3中,

Ar^1 为经取代或未经取代的C6至C20芳基,

X^1 及 X^2 独立地为O或S,

Z^1 至 Z^6 独立地为N或 CR^a ,

Z^1 至 Z^3 中的至少两者为N,

Z^4 至 Z^6 中的至少两者为N,

L^1 至 L^3 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基,且

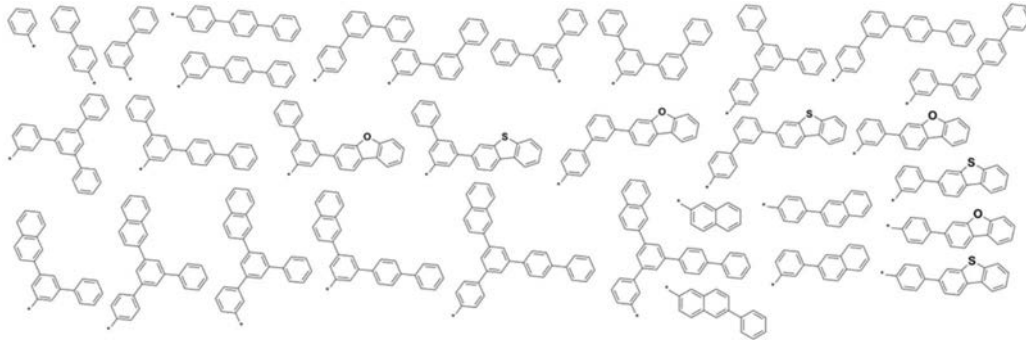
R^a 、 R^c 、 R^d 、 R^e 及 R^1 至 R^5 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

4. 根据权利要求1所述的有机光电装置,其中化学式1的 A^1 为经取代或未经取代的C6至C20芳基,

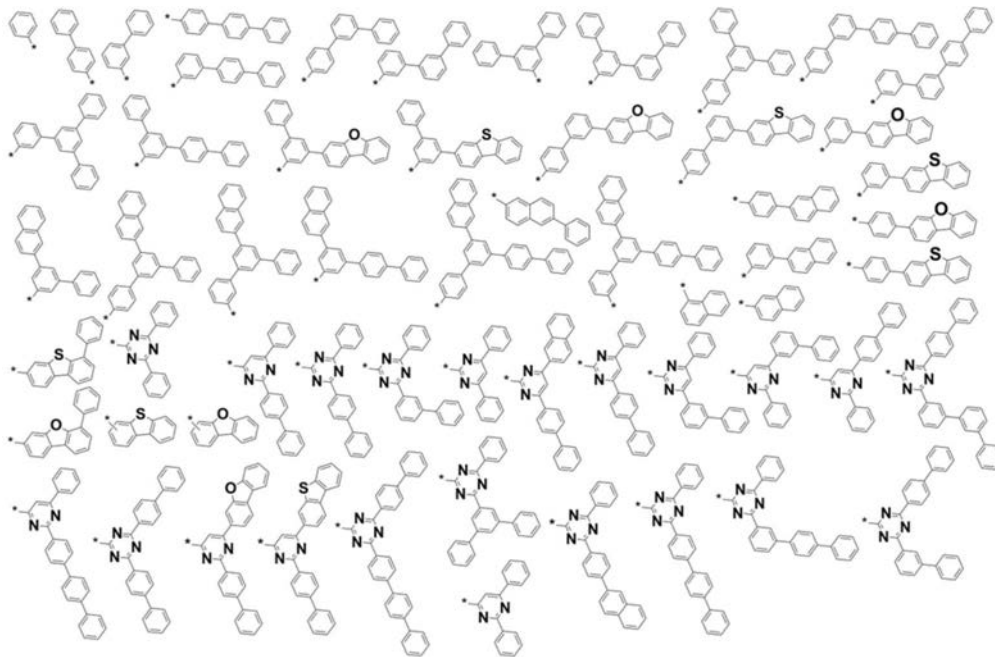
化学式1的 A^2 为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的三联苯基、经取代或未经取代的四联苯基、经取代或未经取代的二苯并呋喃基、经取代或未经取代的二苯并噻吩基、经取代或未经取代的嘧啶基或者经取代或未经取代的三嗪基。

5. 根据权利要求4所述的有机光电装置,其中化学式1的 A^1 是选自群组I的取代基,化学式1的 A^2 是选自群组II的取代基:

[群组I]



[群组II]

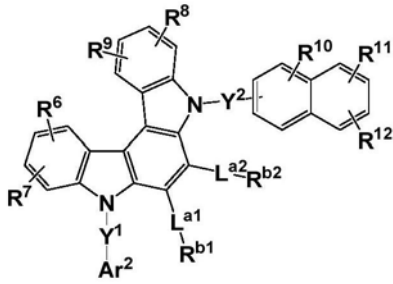


其中,在群组I中,*为 L^2 的连接点,

在群组II中,*为 L^3 的连接点。

6. 根据权利要求1所述的有机光电装置,其中所述第二主体由化学式2C表示:

[化学式2C]



其中,在化学式2C中,

Ar^2 为经取代或未经取代的C6至C20芳基,

L^{a1} 和 L^{a2} 以及 Y^1 和 Y^2 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基,且

R^{b1} 、 R^{b2} 及 R^6 至 R^{12} 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

7. 根据权利要求6所述的有机光电装置,其中 Ar^2 为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基或者经取代或未经取代的三联苯基。

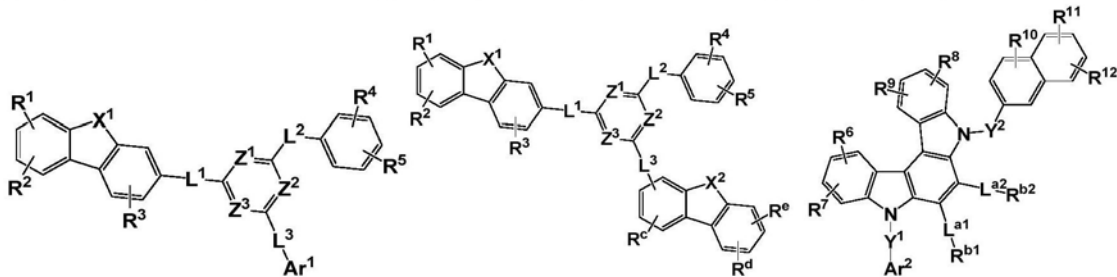
8. 根据权利要求1所述的有机光电装置,其中所述第一主体由化学式1-IB-1或化学式1-IB-2表示,且

所述第二主体由化学式2C-a表示:

[化学式 1-IB-1]

[化学式 1-IB-2]

[化学式 2C-a]



其中,在化学式1-IB-1、化学式1-IB-2及化学式2C-a中,

Ar^1 及 Ar^2 独立地为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的三联苯基或者经取代或未经取代的四联苯基,

X^1 及 X^2 独立地为O或S,

Z^1 至 Z^3 独立地为N或 CR^a ,

Z^1 至 Z^3 中的至少两者为N,

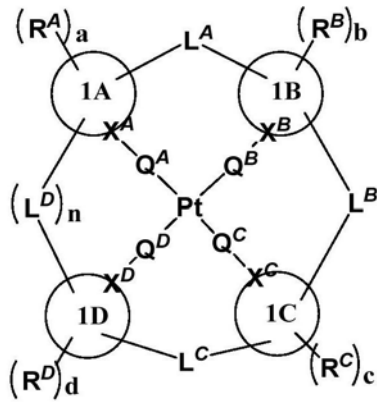
L^1 至 L^3 、 L^{a1} 、 L^{a2} 、 Y^1 以及 Y^2 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基,且

R^a 、 R^{b1} 、 R^{b2} 、 R^c 、 R^d 、 R^e 及 R^1 至 R^5 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

9. 根据权利要求1所述的有机光电装置,其中所述最大磷光波长为550纳米至750纳米的所述磷光掺杂剂为铱(Ir) 错合物或铂(Pt) 错合物。

10. 根据权利要求9所述的有机光电装置,其中所述铂(Pt) 错合物由化学式4-1表示:

[化学式4-1]



其中,在化学式4-1中,

X^A 、 X^B 、 X^C 及 X^D 为与1A、1B、1C及1D中的每一者形成不饱和环的元素,且独立地为C或N,

1A、1B、1C及1D独立地为经取代或未经取代的C₆至C₃₀芳基或者经取代或未经取代的C₂至C₃₀杂环基,

L^A 、 L^B 、 L^C 、 L^D 、 Q^A 、 Q^B 、 Q^C 及 Q^D 独立地为单键、O、S、经取代或未经取代的C₁至C₃₀亚烷基、经取代或未经取代的C₂至C₃₀亚烯基、经取代或未经取代的C₆至C₃₀亚芳基或者经取代或未经取代的C₂至C₃₀亚杂芳基,

R^A 、 R^B 、 R^C 及 R^D 独立地为氢、氘、氰基、卤素、硅烷基、膦基、胺基、经取代或未经取代的C₁至C₃₀烷基、经取代或未经取代的C₆至C₃₀芳基或者经取代或未经取代的C₂至C₃₀杂芳基,

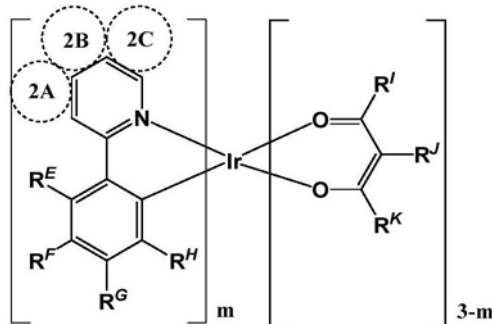
R^A 、 R^B 、 R^C 及 R^D 独立地存在或相邻基团彼此连接以形成环,

n为0至5的整数中的一者,且

a、b、c及d独立地为0至3的整数中的一者。

11. 根据权利要求9所述的有机光电装置,其中所述铱(Ir) 错合物由化学式4-2表示:

[化学式4-2]



其中,在化学式4-2中,

2A、2B及2C独立地为经取代或未经取代的苯环,

2A、2B及2C中的至少一者与相邻的错合化合物形成稠环,

R^E 、 R^F 、 R^G 、 R^H 、 R^I 、 R^J 及 R^K 独立地为氢、氘、氰基、卤素、硅烷基、膦基、胺基、经取代或未经取代的C₁至C₁₀烷基、经取代或未经取代的C₆至C₃₀芳基或者经取代或未经取代的C₂至C₃₀杂芳基,

R^E 、 R^F 、 R^G 、 R^H 、 R^I 、 R^J 及 R^K 独立地存在或相邻基团彼此连接以形成环,且

m为1至3的整数中的一者。

12. 一种用于红色磷光主体的组成物,包括:

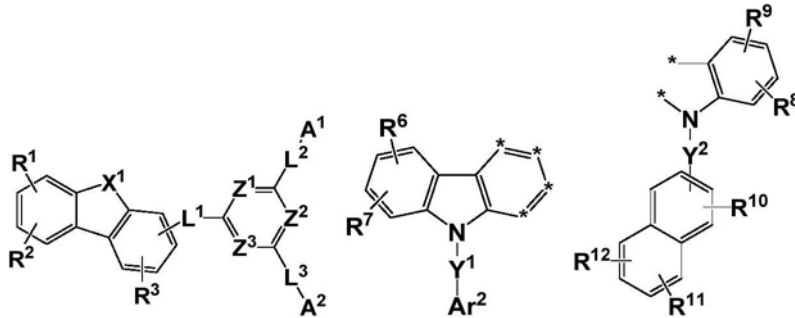
第一主体,由化学式1表示;以及

第二主体,由化学式2与化学式3的组合表示:

[化学式 1]

[化学式 2]

[化学式 3]



其中,在化学式1中,

X^1 为0或S,

Z^1 至 Z^3 独立地为N或 CR^a ,

Z^1 至 Z^3 中的至少两者为N,

L^1 至 L^3 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基,

A^1 及 A^2 独立地为经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂环基,

A^1 及 A^2 中的至少一者为经取代或未经取代的C6至C30芳基,

R^a 及 R^1 至 R^3 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基,

其中,在化学式2及化学式3中,

Ar^2 为经取代或未经取代的C6至C20芳基,

化学式2的相邻两个*与化学式3连接,

化学式2的不与化学式3连接的*独立地为 $C-L^a-R^b$,

L^a 、 Y^1 及 Y^2 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基,且

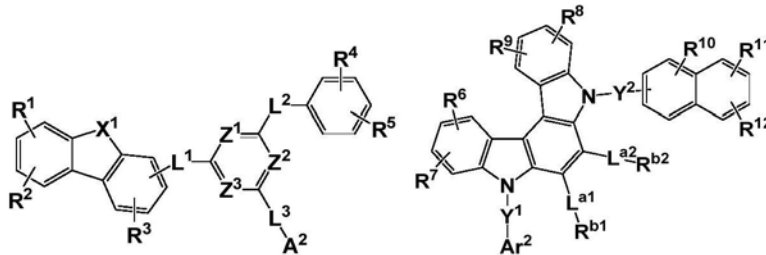
R^b 及 R^6 至 R^{12} 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

13. 根据权利要求12所述的用于红色磷光主体的组成物,其中所述第一主体由化学式1-I表示,且

所述第二主体由化学式2C表示:

[化学式 1-I]

[化学式 2C]



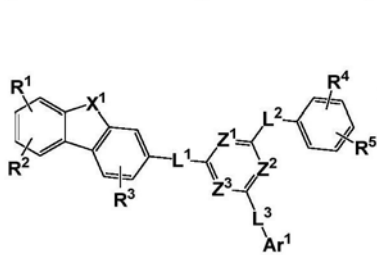
其中,在化学式1-I及化学式2C中,

X^1 为0或S,

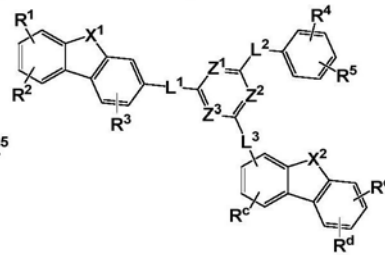
Z^1 至 Z^3 独立地为N或 CR^a ，
 Z^1 至 Z^3 中的至少两者为N，
 L^1 至 L^3 、 L^{a1} 、 L^{a2} 、 Y^1 及 Y^2 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基，
 A^2 为经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂环基，
 Ar^2 为经取代或未经取代的C6至C30芳基，且
 R^a 、 R^{b1} 、 R^{b2} 及 R^1 至 R^{12} 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

14. 根据权利要求13所述的用于红色磷光主体的组成物，其中所述第一主体由化学式1-IB-1或化学式1-IB-2表示：

[化学式 1-IB-1]



[化学式 1-IB-2]



其中，在化学式1-IB-1、化学式1-IB-2中，

Ar^1 为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的三联苯基或者经取代或未经取代的四联苯基，

X^1 及 X^2 独立地为O或S，

Z^1 至 Z^3 独立地为N或 CR^a ，

Z^1 至 Z^3 中的至少两者为N，

L^1 至 L^3 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基，且

R^c 、 R^d 、 R^e 及 R^1 至 R^5 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

15. 一种显示装置，包括如权利要求1至11中任一项所述的有机光电装置。

用于磷光主体的组成物、有机光电装置和显示装置

技术领域

[0001] 本发明揭示一种用于磷光主体的组成物、一种有机光电装置和一种显示装置。

背景技术

[0002] 有机光电装置(有机光电二极管)为将电能转换成光能且反之亦然装置。

[0003] 有机光电装置可根据其驱动原理分类如下。一种为光电装置,其中由光能产生激子(exciton),分离成电子及空穴且转移至不同电极以产生电能,而另一种为发光装置,其中将电压或电流供应至电极以由电能产生光能。

[0004] 有机光电二极管的实例可为有机光电装置、有机发光二极管、有机太阳能电池以及有机感光鼓(organic photo conductor drum)。

[0005] 其中,有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)近来已由于对平板显示器装置(flat panel display device)的需求增加而引起关注。有机发光二极管为通过施加电流至有机发光材料而将电能转换成光的装置,且具有其中在阳极(anode)与阴极(cathode)之间设置有机层的结构。在本文中,有机层可包括发光层及辅助层(视需要),且辅助层可为例如选自空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、电子传输层、电子注入层以及空穴阻挡层中的至少一个层。

[0006] 有机发光二极管的效能可受有机层的特性影响,且其中可主要受有机层的有机材料的特性影响。

[0007] 具体而言,需要开发一种能够增加空穴及电子迁移率且同时增加电化学稳定性的有机材料,以使得有机发光二极管可应用于大尺寸的平板显示器。

发明内容

[0008] [技术问题]

[0009] 本发明实施例提供一种用于磷光主体的组成物,所述组成物能够达成具有高效率及长寿命的有机光电装置。

[0010] 另一实施例提供一种包含所述组成物的有机光电装置。

[0011] 又一实施例提供一种包括所述有机光电装置的显示装置。

[0012] [技术解决方案]

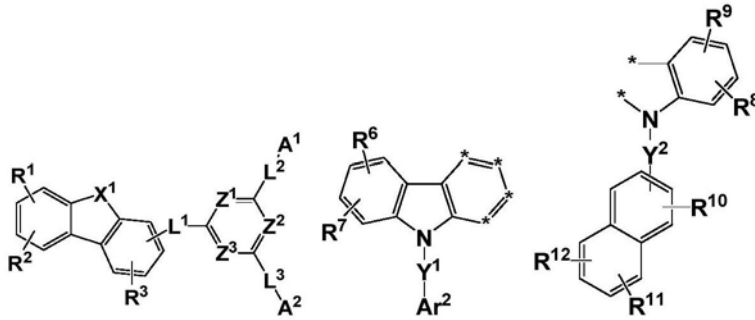
[0013] 根据实施例,一种有机光电装置包括:面向彼此的阳极与阴极;以及有机层,设置于所述阳极与所述阴极之间,其中所述有机层包括包含空穴注入层、空穴传输层、电子注入层及电子传输层中的至少一者的辅助层以及发光层,且所述发光层包含由化学式1表示的第一主体、由化学式2与化学式3的组合表示的第二主体以及最大磷光波长为550纳米至750纳米的磷光掺杂剂。

[0014] [化学式 1]

[化学式 2]

[化学式 3]

[0015]



[0016] 在化学式1中，

[0017] X^1 为O或S，[0018] Z^1 至 Z^3 独立地为N或 CR^a ，[0019] Z^1 至 Z^3 中的至少两者为N，[0020] L^1 至 L^3 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基，[0021] A^1 及 A^2 独立地为经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂环基，[0022] A^1 及 A^2 中的至少一者为经取代或未经取代的C6至C30芳基，[0023] R^a 及 R^1 至 R^3 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基；

[0024] 其中，在化学式2及化学式3中，

[0025] Ar^2 为经取代或未经取代的C6至C20芳基，

[0026] 化学式2的相邻两个*与化学式3连接，

[0027] 化学式2的不与化学式3连接的*独立地为 $C-L^a-R^b$ ，[0028] L^a 、 Y^1 及 Y^2 独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基，且[0029] R^b 及 R^6 至 R^{12} 独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

[0030] 根据另一实施例，提供一种包含由化学式1表示的第一主体及由化学式2与化学式3的组合表示的第二主体的用于红色磷光主体的组成物。

[0031] 根据另一实施例，提供一种包括所述有机光电装置的显示装置。

[0032] [有利效果]

[0033] 可达成一种具有高效率及长寿命的有机光电装置。

附图说明

[0034] 图1及图2为示出根据实施例的有机发光二极管的剖视图。

[0035] [附图标号说明]

[0036] 100、200：有机发光二极管

[0037] 105：有机层

[0038] 110：阴极

[0039] 120：阳极

[0040] 130：发光层

[0041] 140：空穴辅助层

具体实施方式

[0042] 在下文中详细阐述本发明的实施例。然而, 这些实施例为示范性的, 本发明并非仅限于此, 且本发明由权利要求的范围界定。

[0043] 在本说明书中, 当不另外提供定义时, “经取代”是指取代基或化合物的至少一个氢经以下者置换: 氘、卤素、羟基、胺基、经取代或未经取代的C1至C30胺基、硝基、经取代或未经取代的C1至C40硅烷基、C1至C30烷基、C1至C10烷基硅烷基、C6至C30芳基硅烷基、C3至C30环烷基、C3至C30杂环烷基、C6至C30芳基、C2至C30杂芳基、C1至C20烷氧基、C1至C10三氟烷基、氰基或其组合。

[0044] 在本发明的一个实例中, “经取代”是指取代基或化合物的至少一个氢经氘、氰基、C1至C10烷基、C6至C20芳基或C2至C20杂环基置换。另外, 在本发明的具体实例中, “经取代”是指取代基或化合物的至少一个氢经氘、氰基、C1至C4烷基、C6至C12芳基或C2至C12杂环基置换。更具体而言, “经取代”是指取代基或化合物的至少一个氢经氘、氰基、C1至C5烷基、苯基、联苯基、三联苯基、萘基、萘基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、二苯并咪唑基、二苯并噻吩基或咪唑基置换。另外, 在本发明的最具体实例中, “经取代”是指取代基或化合物的至少一个氢经氘、氰基、甲基、乙基、丙基、丁基、苯基、对联苯基、间联苯基、二苯并咪唑基或二苯并噻吩基置换。

[0045] 在本说明书中, 当不另外提供定义时, “杂”是指在一个官能基中包含选自N、O、S、P及Si中的1至3个杂原子且其余为碳。

[0046] 在本说明书中, 当不另外提供定义时, “烷基(alkyl)”是指脂肪族烃基。烷基可为无任何双键或三键的“饱和烷基(saturated alkyl)”。

[0047] 烷基可为C1至C30烷基。更具体而言, 烷基可为C1至C20烷基或C1至C10烷基。举例而言, C1至C4烷基可在烷基链中具有1至4个碳原子, 且可选自甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、第二丁基及第三丁基。

[0048] 烷基的具体实例可为甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、第三丁基、戊基、己基、环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。

[0049] 在本说明书中, “芳基(aryl)”是指包含至少一个烃芳香族部分的基团, 且烃芳香族部分的所有元素具有形成共轭(conjugation)的p轨域, 例如苯基、萘基等, 二或更多个烃芳香族部分可通过 σ 键连接, 且可为例如联苯基、三联苯基、四联苯基等, 且二或更多个烃芳香族部分直接或间接稠合以提供非芳香族稠环。举例而言, 其可为萘基。

[0050] 芳基可包含单环、多环或稠环多环(亦即, 共用相邻碳原子对的环)官能基。

[0051] 在本说明书中, “杂环基(heterocyclic group)”为杂芳基的通用概念, 且可包含选自N、O、S、P及Si中的至少一个杂原子代替环状化合物(例如芳基、环烷基、其稠环或其组合)中的碳(C)。当杂环基为稠环时, 杂环基的整个环或每个环可包含一或多个杂原子。

[0052] 举例而言, “杂芳(heteroaryl)基”可指包含选自N、O、S、P及Si中的至少一个杂原子的芳基。二或更多个杂芳基通过 σ 键直接连接, 或当杂芳基包含二或更多个环时, 所述二或更多个环可稠合。当杂芳基为稠环时, 每个环可包含1至3个杂原子。

[0053] 杂环基的具体实例可包括吡啶基、噻吩基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基等。

[0054] 更具体而言, 经取代或未经取代的C6至C30芳基和/或经取代或未经取代的C2至

C30杂环基可为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的蒽基、经取代或未经取代的菲基、经取代或未经取代的稠四苯基、经取代或未经取代的芘基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的对三联苯基、经取代或未经取代的间三联苯基、经取代或未经取代的邻三联苯基、经取代或未经取代的蒎基、经取代或未经取代的联三亚苯基、经取代或未经取代的茈基、经取代或未经取代的萸基、经取代或未经取代的茛基、经取代或未经取代的呋喃基、经取代或未经取代的噻吩基、经取代或未经取代的吡咯基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的咪唑基、经取代或未经取代的三唑基、经取代或未经取代的恶唑基、经取代或未经取代的噻唑基、经取代或未经取代的恶二唑基、经取代或未经取代的噻二唑基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的吡嗪基、经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的苯并呋喃基、经取代或未经取代的苯并噻吩基、经取代或未经取代的苯并咪唑基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的异喹啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基、经取代或未经取代的喹恶啉基、经取代或未经取代的萘啶基、经取代或未经取代的苯并恶嗪基、经取代或未经取代的苯并噻嗪基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的啡嗪基、经取代或未经取代的啡噻嗪基、经取代或未经取代的啡恶嗪基、经取代或未经取代的咪唑基、经取代或未经取代的二苯并呋喃基或者经取代或未经取代的二苯并噻吩基或其组合,但并非仅限于此。

[0055] 在本说明书中,空穴特性是指当施加电场(electric field)时施予电子以形成空穴的能力,并且由于依据于最高占用分子轨域(highest occupied molecular orbital, HOMO)能级的传导特性,在阳极中形成的空穴可易于注入发光层中,在发光层中形成的空穴可易于传输至阳极中,且空穴可易于在发光层中传输。

[0056] 另外,电子特性是指当施加电场时接受电子的能力,并且由于依据于最低未占用分子轨域(lowest unoccupied molecular orbital, LUMO)能级的传导特性,在阴极中形成的电子可易于注入发光层中,在发光层中形成的电子可易于传输至阴极中,且电子可易于在发光层中传输。

[0057] 在下文中,阐述根据实施例的有机光电装置。

[0058] 有机光电装置可为将电能转换成光能并且反之亦然任何装置,但并无特别限制,并且可为例如有机光电装置、有机发光二极管、有机太阳能电池及有机感光鼓等。

[0059] 在本文中,参照附图阐述作为有机光电装置的一个实例的有机发光二极管。

[0060] 图1及图2为示出根据实施例的有机发光二极管的剖视图。

[0061] 参照图1,根据实施例的有机发光二极管(100)包括面向彼此的阳极(120)与阴极(110)以及夹置于阳极(120)与阴极(110)之间的有机层(105)。

[0062] 阳极(120)可由具有大的功函数的导体制成,以帮助空穴注入,且可为例如金属、金属氧化物和/或导电聚合物。阳极(120)可为,举例而言,金属,例如镍、铂、钒、铬、铜、锌、金等或其合金;金属氧化物,例如氧化锌、氧化铟、氧化铟锡(indium tin oxide,ITO)、氧化铟锌(indium zinc oxide,IZO)等;金属与氧化物的组合,例如ZnO与Al或者SnO₂与Sb;导电聚合物,例如聚(3-甲基噻吩)、聚(3,4-(亚乙基-1,2-二氧)噻吩)(polyethylenedioxythiophene:PEDT)、聚吡咯及聚苯胺,但并非仅限于此。

[0063] 阴极(110)可由具有小的功函数的导体制成以帮助电子注入,且可为例如金属、金

属氧化物和/或导电聚合物。阴极(110)可为,举例而言,金属例如镁、钙、钠、钾、钛、铟、铋、锂、钷、铝、银、锡、铅、铯、钡等或其合金;多层式(multi-layer)结构材料,例如LiF/Al、LiO₂/Al、LiF/Ca、LiF/Al及BaF₂/Ca,但并非仅限于此。

[0064] 有机层(105)包括包含空穴注入层、空穴传输层、电子注入层及电子传输层中的至少一者的辅助层以及发光层(130)。

[0065] 图2为示出根据另一实施例的有机发光二极管的剖视图。

[0066] 参照图2,有机发光二极管(200)除发光层(130)之外还包括空穴辅助层(140)。空穴辅助层(140)可在阳极(120)与发光层(130)之间进一步增加空穴注入和/或空穴迁移率且阻挡电子。空穴辅助层(140)可为例如空穴传输层、空穴注入层和/或电子阻挡层,且空穴辅助层(140)可包括至少一个层。

[0067] 尽管未示出以下层,然而图1或图2所示有机层(105)可更包括电子注入层、电子传输层、电子传输辅助层、空穴传输层、空穴传输辅助层、空穴注入层或其组合。

[0068] 有机发光二极管(100)及有机发光二极管(200)可通过以下方式来制造:在基板上形成阳极或阴极;利用例如真空沉积方法(蒸发)、溅镀(sputtering)、等离子体镀敷(plasma plating)及离子镀敷(ion plating)等干膜形成方法或者例如旋涂(spin coating)、浸渍(dipping)及流涂(flow coating)等湿式涂布方法形成有机层;以及在有机层上形成阴极或阳极。

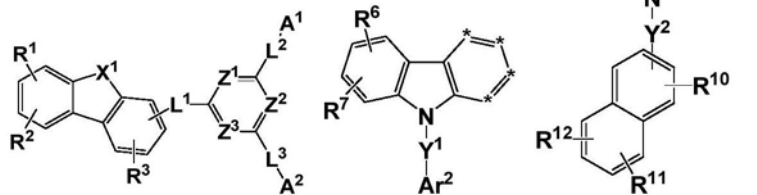
[0069] 根据实施例的一种有机光电装置包括面向彼此的阳极与阴极以及设置于所述阳极与所述阴极之间的有机层,其中所述有机层包括包含空穴注入层、空穴传输层、电子注入层及电子传输层中的至少一者的辅助层以及发光层,且所述发光层包含由化学式1表示的第一主体、由化学式2与化学式3的组合表示的第二主体以及最大磷光波长为550纳米至750纳米的磷光掺杂剂。

[化学式 1]

[化学式 2]

[化学式 3]

[0070]



[0071] 在化学式1中,

[0072] X¹为O或S,

[0073] Z¹至Z³独立地为N或CR^a,

[0074] Z¹至Z³中的至少两者为N,

[0075] L¹至L³独立地为单键或者经取代或未经取代的C₆至C₂₀亚芳基,

[0076] A¹及A²独立地为经取代或未经取代的C₆至C₃₀芳基或者经取代或未经取代的C₂至C₃₀杂环基,

[0077] A¹及A²中的至少一者为经取代或未经取代的C₆至C₃₀芳基,

[0078] R^a及R¹至R³独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C₁至C₁₀烷基或者经取代或

未经取代的C6至C20芳基；

[0079] 其中，在化学式2及化学式3中，

[0080] Ar^2 为经取代或未经取代的C6至C20芳基，

[0081] 化学式2的相邻两个*与化学式3连接，

[0082] 化学式2的不与化学式3连接的*独立地为C-L^a-R^b，

[0083] L^a、Y¹及Y²独立地为单键或者经取代或未经取代的C6至C20亚芳基，且

[0084] R^b及R⁶至R¹²独立地为氢、氘、氰基、经取代或未经取代的C1至C10烷基或者经取代或未经取代的C6至C20芳基。

[0085] 根据本发明的有机光电装置包括其中二苯并呋喃 (dibenzofuran) (或二苯并噻吩 (dibenzothiophene)) 与作为第一主体的三嗪 (triazine) 或嘧啶 (pyrimidine) 部分连接的结构，且因此可通过最低未占用分子轨域的扩张及乙基 (ET) 部分的平面性扩张来增大空穴及电子的注入速率。另外，通过引入例如萘基 (naphthyl group) 等稠合芳基或者稠合杂芳基作为三嗪部分或嘧啶部分的取代基，可增大分子的平面性且可增大分子间 π - π 堆叠 (intermolecular π - π stacking)，且因此电荷可轻易地转移，且因此达成更有利的驱动电压、寿命及效率特性。

[0086] 具体而言，第二主体的化合物相较于仅具有非稠合芳基的结构而言，通过引入经萘基取代的吲哚并咔唑 (indolocarbazole) 而具有扩张的最高占用分子轨域电子云 (HOMO electron cloud) 以及跳跃空穴 (hopping hole) 的有利特征，且因此可确保高空穴迁移率及高玻璃转变温度以及相对于分子量的热稳定性，且因此在最大磷光波长为550纳米至750纳米的红色区中达成长寿命特性。

[0087] 在本发明的示例性实施例中，Z¹至Z³可全部为N。

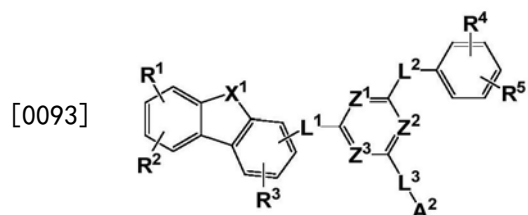
[0088] 在本发明的示例性实施例中，R¹至R³可独立地为氢或苯基。

[0089] 在本发明的示例性实施例中，化学式1的A¹及A²可独立地为经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂环基，且A¹及A²中的一者为经取代或未经取代的C6至C30芳基。

[0090] 在本发明的具体示例性实施例中，A¹可为经取代或未经取代的C6至C30芳基，且A²可为经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂环基。

[0091] 在本发明的更具体示例性实施例中，A¹可为经取代或未经取代的C6至C20芳基，且A¹可为例如经取代或未经取代的苯基 (phenyl group)、经取代或未经取代的联苯基 (biphenyl group)、经取代或未经取代的三联苯基 (terphenyl group)、经取代或未经取代的四联苯基 (quaterphenyl group) 或者经取代或未经取代的萘基 (naphthyl group)，且化学式1可由化学式1-I表示。

[0092] [化学式1-I]

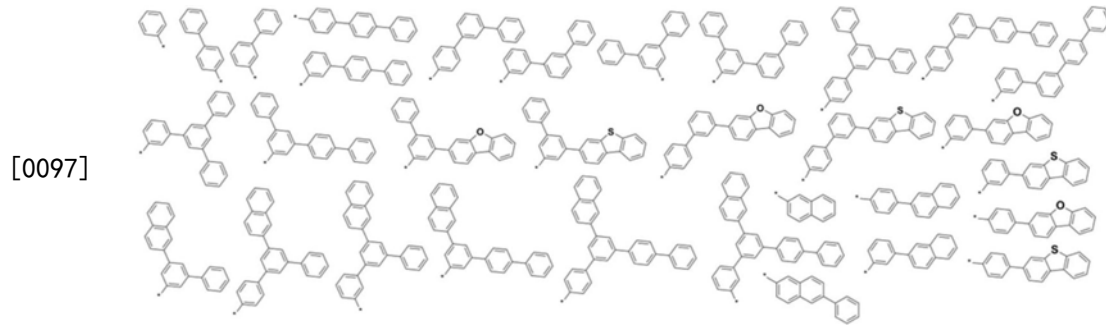


[0094] 在化学式1-I，X¹、Z¹至Z³、L¹至L³、A²及R¹至R³的定义与以上所述的相同，且R⁴及R⁵的

定义相同于 R^1 至 R^3 的定义。

[0095] 化学式1的 A^1 可例如选自群组I的取代基：

[0096] [群组I]



[0098] 在群组I中,*为 L^2 的连接点。

[0099] 另一方面, A^2 可为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的三联苯基、经取代或未经取代的四联苯基、经取代或未经取代的二苯并呋喃基(dibenzofuranyl group)、经取代或未经取代的二苯并噻吩基(dibenzothiophenyl group)、经取代或未经取代的嘧啶基(pyrimidinyl group)或者经取代或未经取代的三嗪基(triazinyl group),且

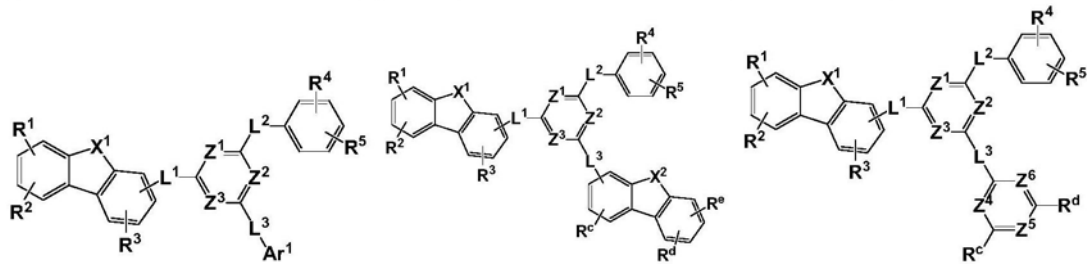
[0100] 具体而言,第一主体根据 A^2 的具体种类可由化学式1-I-1至化学式1-I-3中的一者表示。

[化学式 1-I-1]

[化学式 1-I-2]

[化学式 1-I-3]

[0101]



[0102] 在化学式1-I-1至化学式1-I-3中, X^1 、 Z^1 至 Z^3 、 L^1 至 L^3 及 R^1 至 R^5 的定义与以上所述的相同, X^2 相同于 X^1 , Z^4 至 Z^6 相同于 Z^1 至 Z^3 的定义,且 R^c 、 R^d 及 R^e 的定义相同于 R^1 至 R^5 的定义。

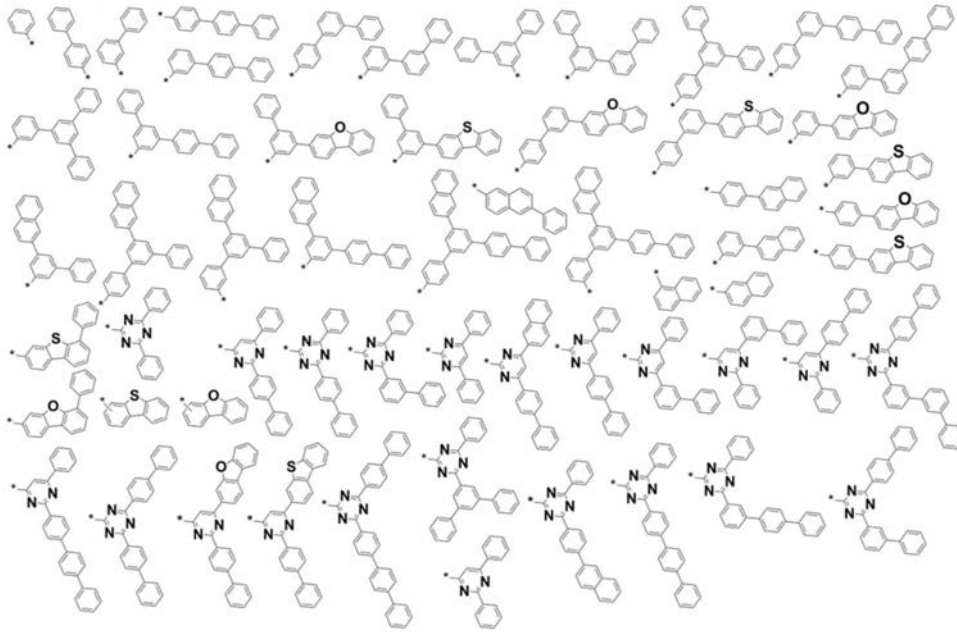
[0103] 另外,化学式1-I-1的 Ar^1 可为经取代或未经取代的 C_6 至 C_{20} 芳基,且具体而言为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的三联苯基或者经取代或未经取代的四联苯基,其中其他取代基可为氘、氰基、苯基或萘基。

[0104] 在本发明的具体示例性实施例中,化学式1-I-3的 R^c 及 R^d 可独立地为经取代或未经取代的 C_6 至 C_{20} 芳基,且更具体而言为苯基、联苯基、萘基或三联苯基。

[0105] 化学式1的 A^2 可例如选自群组II的取代基：

[0106] [群组II]

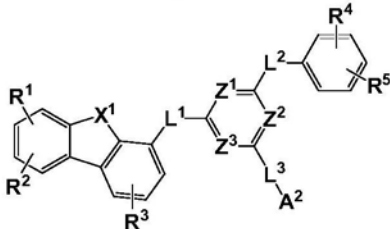
[0107]

[0108] 在群组 II 中,*为L³的连接点。

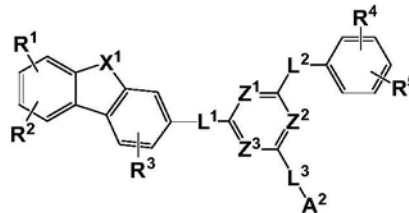
[0109] 在本发明的最具体示范性实施例中,第一主体可由化学式1-I-1或化学式1-I-2表示,其中R⁴及R⁵可例如独立地为氢、氘、氰基、苯基或联苯基,化学式1-I-1的Ar¹可为例如经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基或者经取代或未经取代的三联苯基,且化学式1-I-2的X²可为O或S,并且R^c、R^d及R^e可独立地为氢、氘、氰基或苯基。

[0110] 另一方面,化学式1-I根据二苯并呋喃基(或二苯并噻吩基)的取代位置可由化学式1-IA、化学式1-IB、化学式1-IC及化学式1-ID中的一者表示。

[化学式 1-IA]

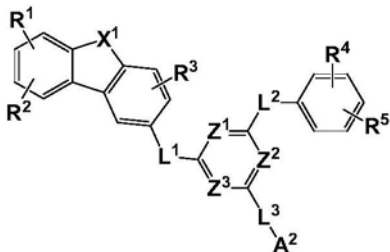


[化学式 1-IB]

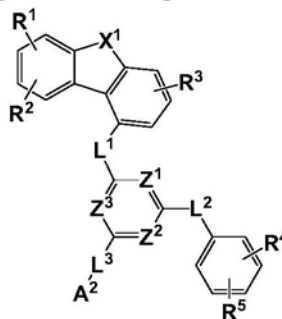


[0111]

[化学式 1-IC]



[化学式 1-ID]



[0112] 在化学式1-IA至化学式1-ID中,X¹、Z¹至Z³、L¹至L³、R¹至R⁵及A²的定义与以上所述的相同。

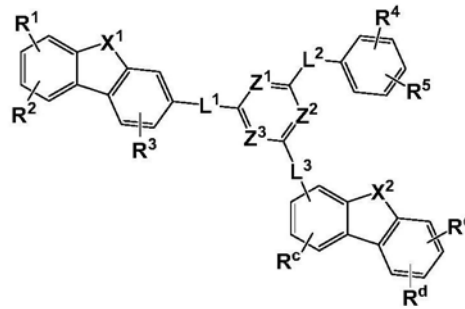
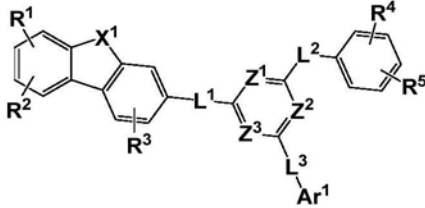
[0113] 在本发明的具体示范性实施例中,化学式1-I可由化学式1-IB表示,且在更具体示

例性实施例中,上述化学式1-IB可由化学式1-IB-1至化学式1-IB-3中的一者表示。

[化学式 1-IB-1]

[化学式 1-IB-2]

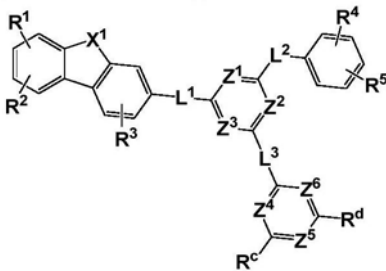
[0114]



[0115]

[化学式1-IB-3]

[0116]



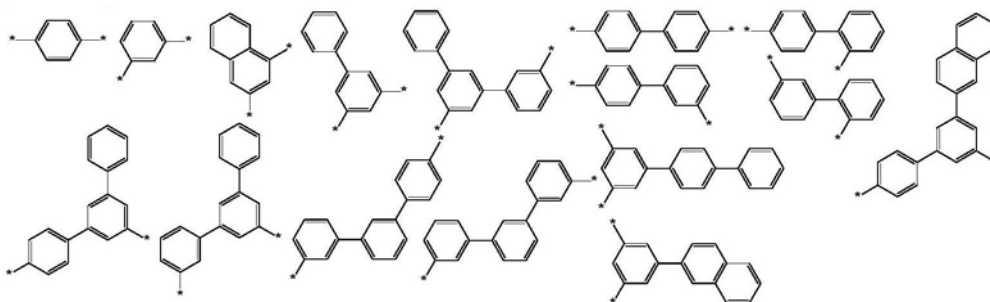
[0117] 在化学式1-IB-1至化学式1-IB-3中, X¹及X²、Z¹至Z⁶、L¹至L³、Ar¹、R^c、R^d、R^e以及R¹至R⁵的定义与以上所述的相同。

[0118] 在本发明的更具体示例性实施例中,更佳为化学式1-IB-1或化学式1-IB-2。

[0119] 在本发明的具体示例性实施例中,化学式1-IB-3的R^c及R^d可独立地为经取代或未经取代的C₆至C₂₀芳基,且更具体而言为苯基、联苯基、萘基或三联苯基。在本发明的最具体示例性实施例中,L¹至L³可独立地为单键或者经取代或未经取代的亚苯基(phenylene group)、经取代或未经取代的亚联苯基(biphenylene group)、经取代或未经取代的亚三联苯基(terphenylene group)或者经取代或未经取代的亚萘基(naphthylene group),且可例如选自群组III的连接基。

[0120] [群组 III]

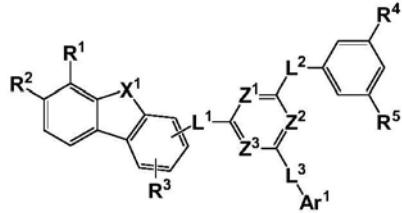
[0121]



[0122] 在群组III中,*为连接点。

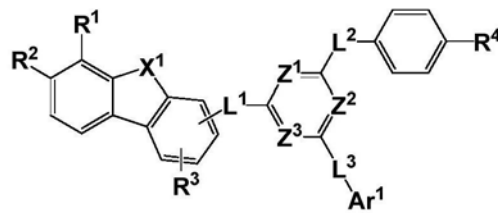
[0123] 在本发明的具体示例性实施例中,L¹至L³可独立地为单键或未经取代的亚苯基。更具体而言,L¹可为单键或未经取代的亚苯基,且较佳为单键。另外,在本发明的具体示例性实施例中,化学式1-I-1可由化学式1-I-1a或化学式1-I-1b表示,

[化学式 1-I-1a]



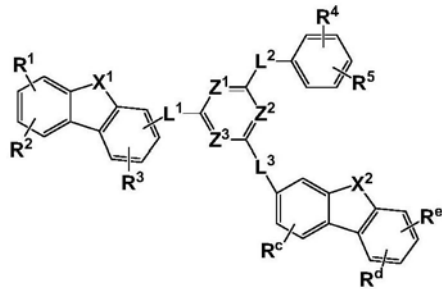
[0124]

[化学式 1-I-1b]



[0125] 化学式1-I-2可由化学式1-I-2a表示,

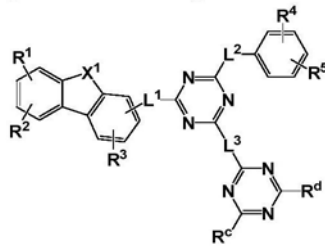
[0126] [化学式1-I-2a]



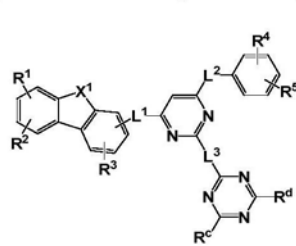
[0127]

[0128] 化学式1-I-3可由化学式1-I-3a、化学式1-I-3b、化学式1-I-3c、化学式1-I-3d、化学式1-I-3e及化学式1-I-3f中的一者表示。

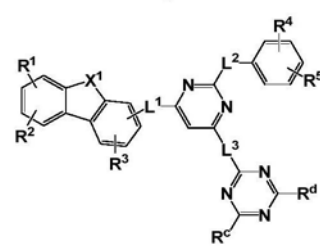
[化学式 1-I-3a]



[化学式 1-I-3b]

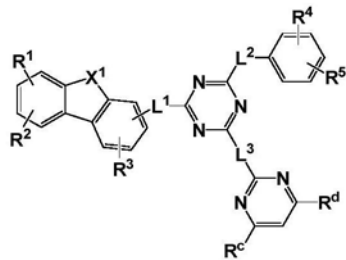


[化学式 1-I-3c]

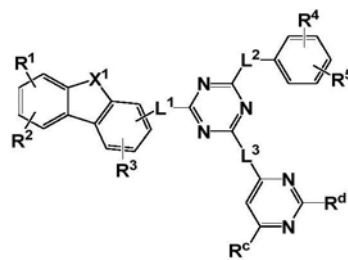


[0129]

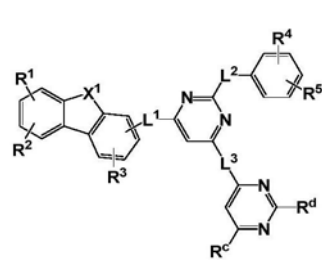
[化学式 1-I-3d]



[化学式 1-I-3e]



[化学式 1-I-3f]

[0130] 在化学式1-I-1a、化学式1-I-1b、化学式1-I-2a以及化学式1-I-3a至化学式1-I-3f中, X¹、L¹至L³、R^c、R^d、R^e及R¹至R⁵的定义与以上所述的相同。[0131] 举例而言, 化学式1-I-1a、化学式1-I-1b、化学式1-I-2a以及化学式1-I-3a至化学式1-I-3f的R¹至R³可独立地为氢、氘、苯基或联苯基, 且R⁴及R⁵可独立地为氢、氘、苯基、联苯基或三联苯基, 且较佳地R¹至R³可全部为氢, 且R⁴及R⁵独立地为氢、苯基或联苯基。[0132] 另外, 由化学式1的Z¹至Z³组成的含氮的六角环可为嘧啶基或三嗪基, 且更佳为三嗪基。

[0133] 在本发明的具体示例性实施例中, 第一主体可例如由化学式1-I-1或化学式1-I-2表示, 且较佳地由化学式1-I-1a、上述化学式1-I-1b及化学式1-I-2a表示。

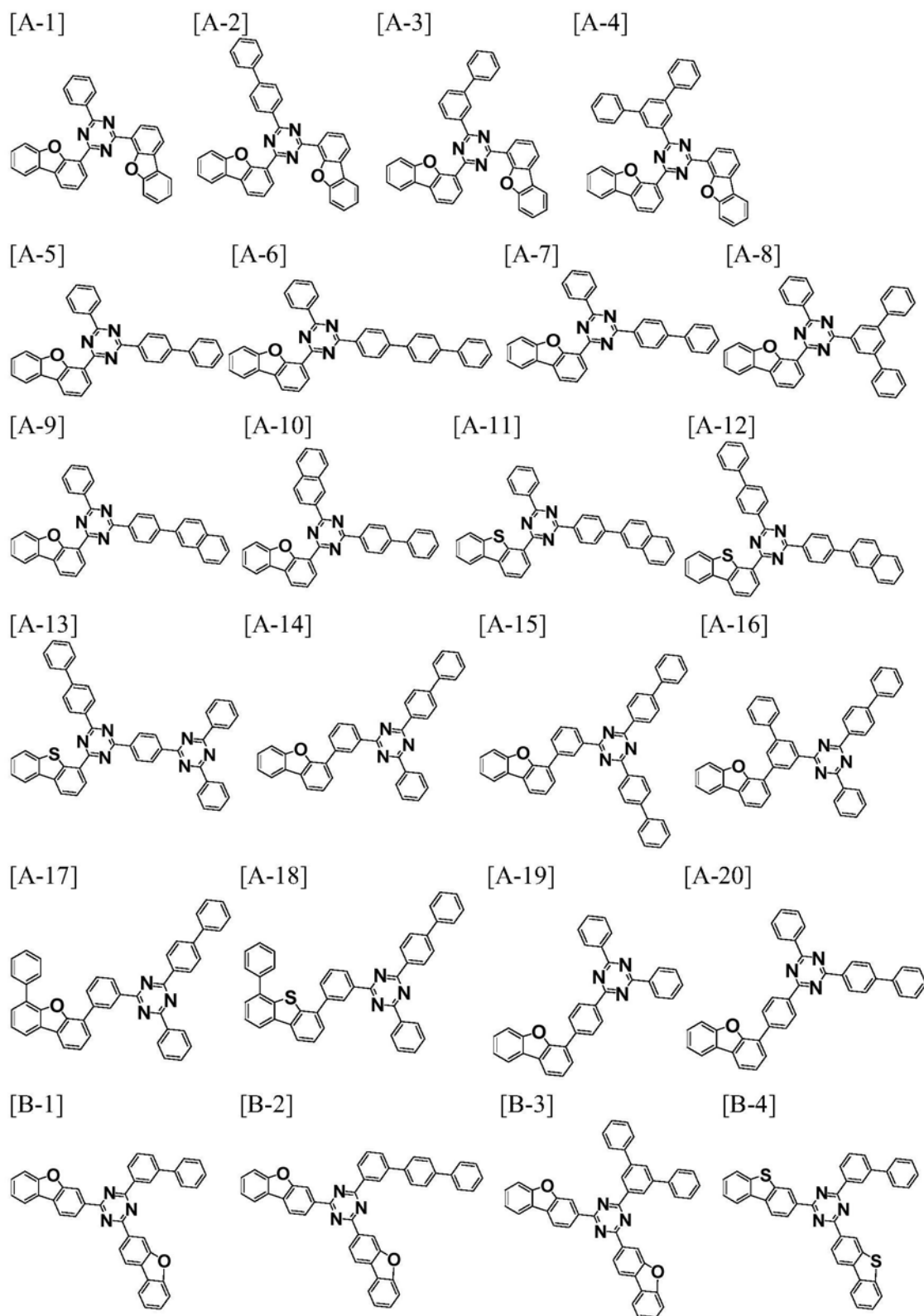
[0134] 另外, 第一主体可例如由化学式1-IB表示, 且可较佳地由化学式1-IB-1或化学式

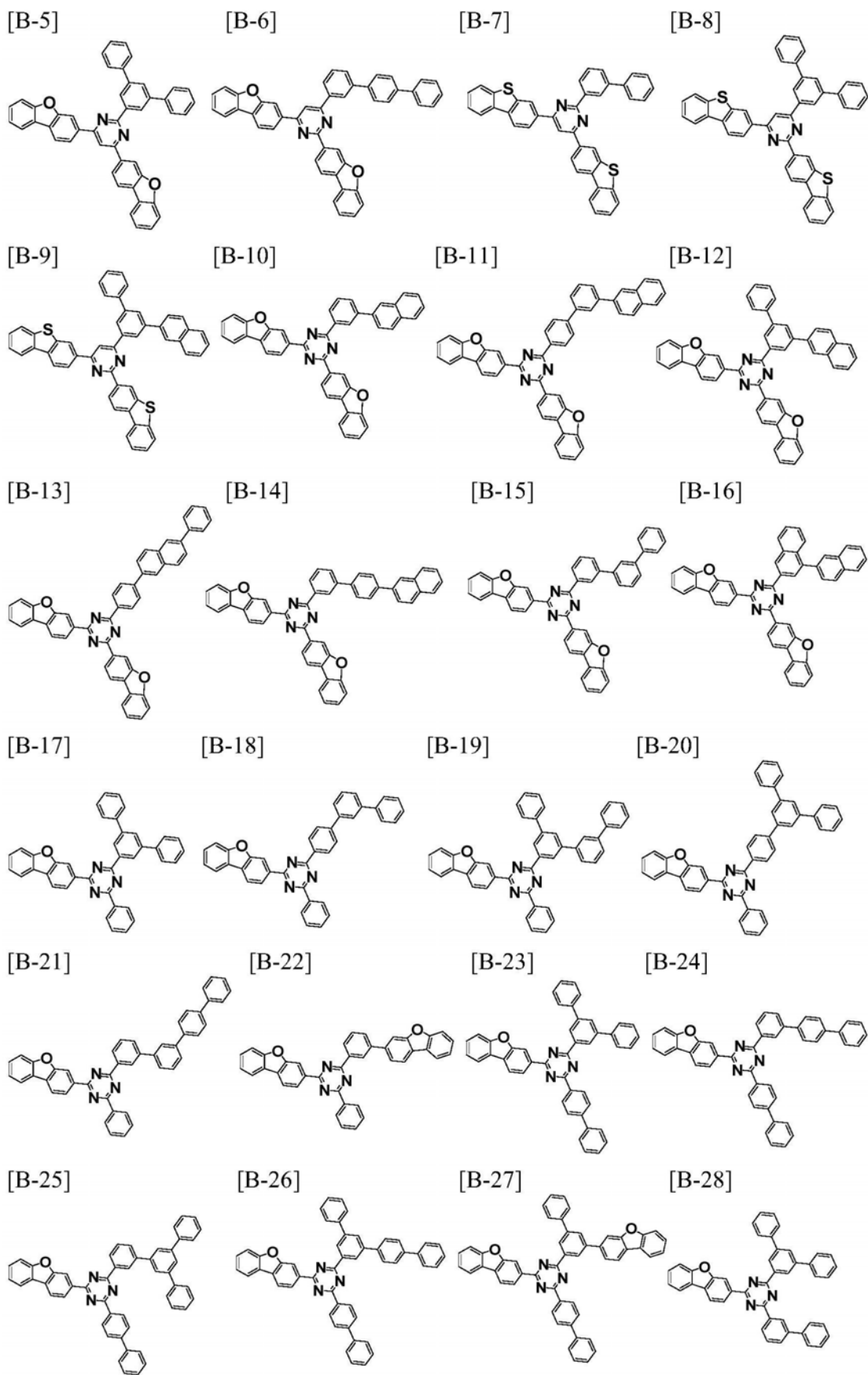
1-IB-2表示。

[0135] 第一主体可例如选自群组1的化合物,但并非仅限于此。

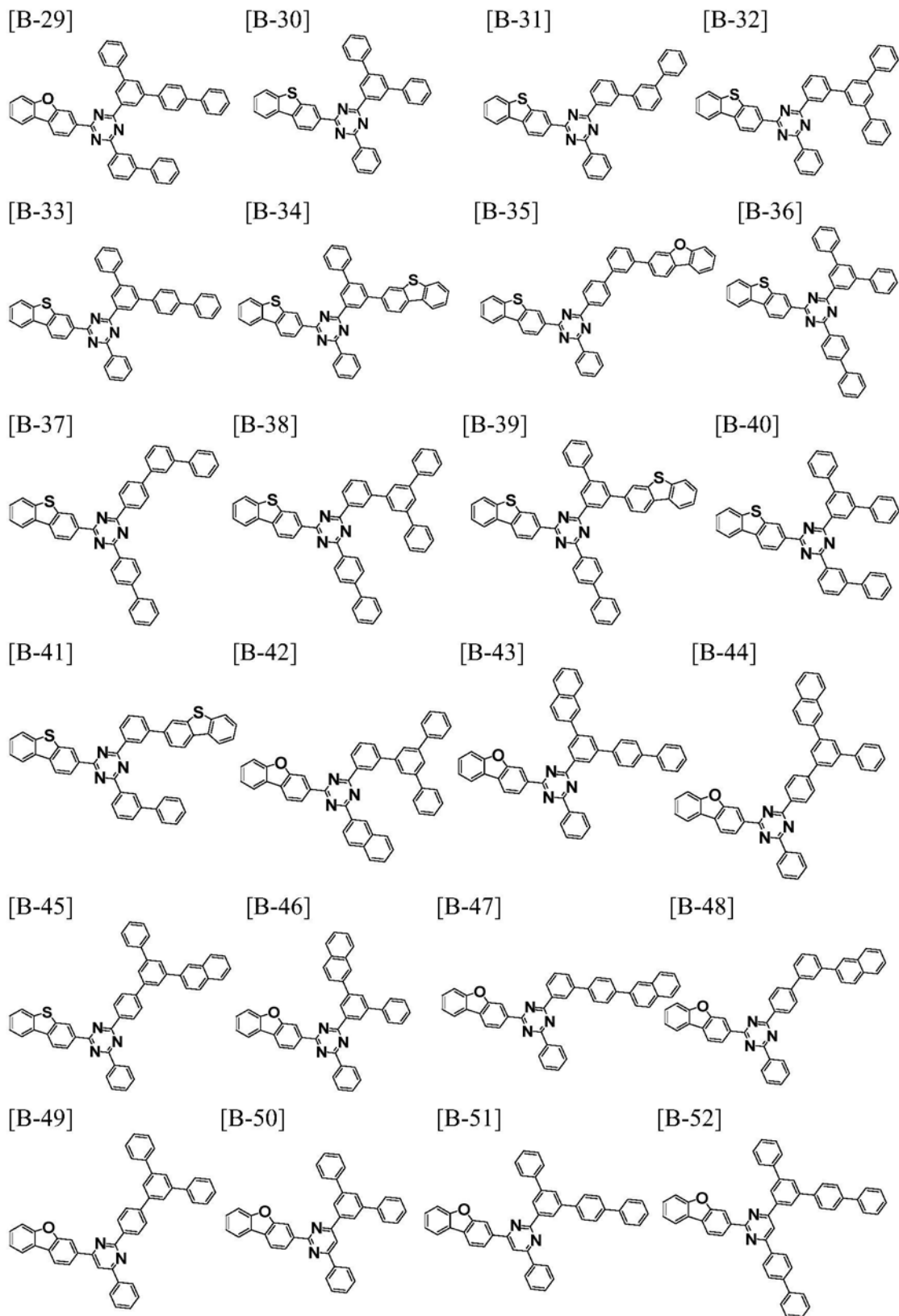
[0136] [群组1]

[0137]



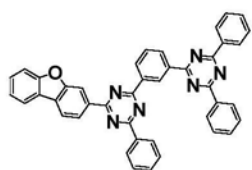


[0139]

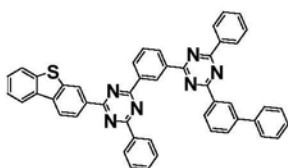


[0140]

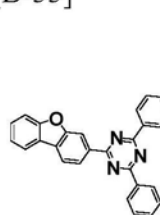
[B-53]



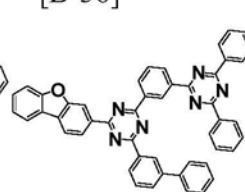
[B-54]



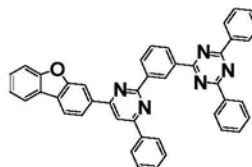
[B-55]



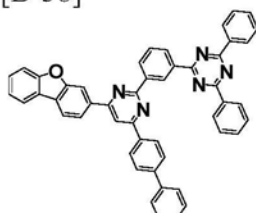
[B-56]



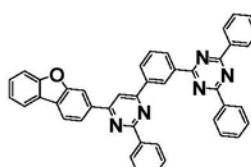
[B-57]



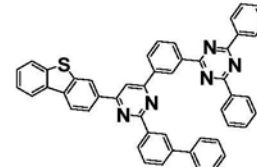
[B-58]



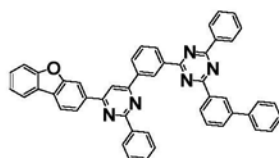
[B-59]



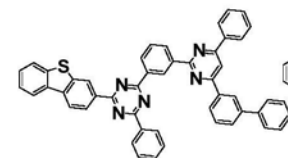
[B-60]



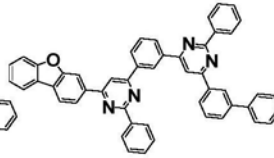
[B-61]



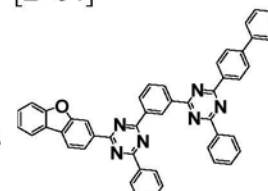
[B-62]



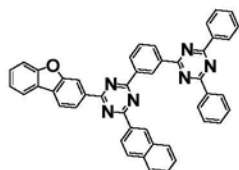
[B-63]



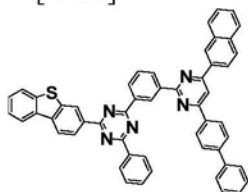
[B-64]



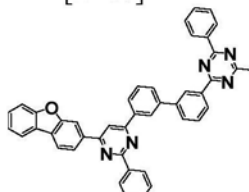
[B-65]



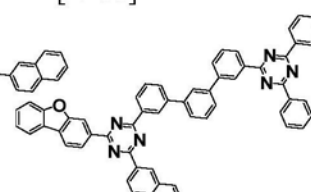
[B-66]



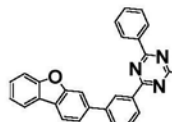
[B-67]



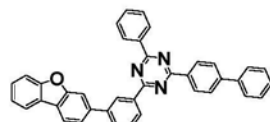
[B-68]



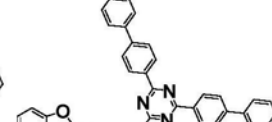
[B-69]



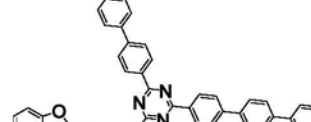
[B-70]



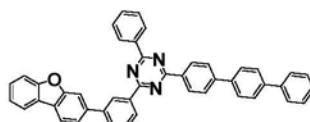
[B-71]



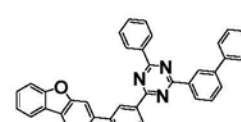
[B-72]



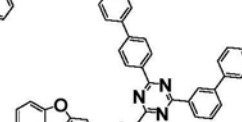
[B-73]



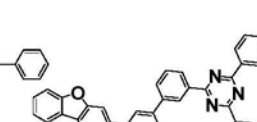
[B-74]



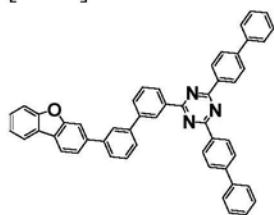
[B-75]



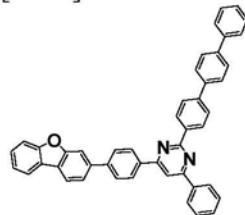
[B-76]



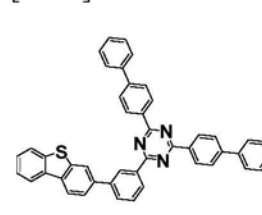
[B-77]



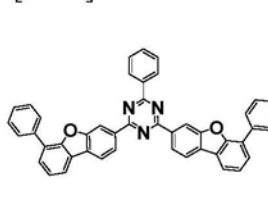
[B-78]



[B-79]

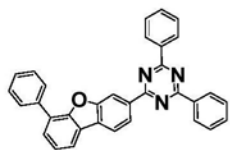


[B-80]

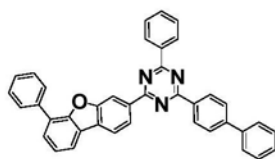


[0141]

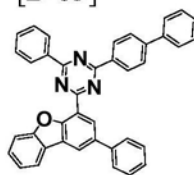
[B-81]



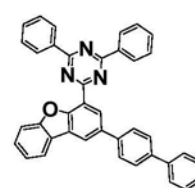
[B-82]



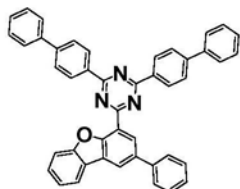
[B-83]



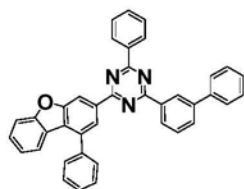
[B-84]



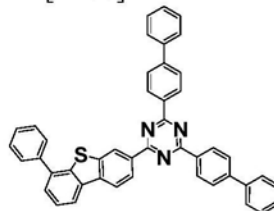
[B-85]



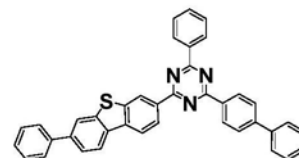
[B-86]



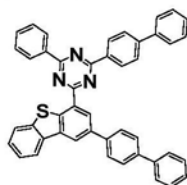
[B-87]



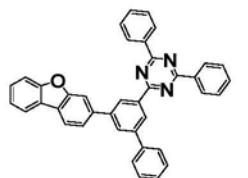
[B-88]



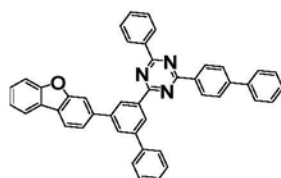
[B-89]



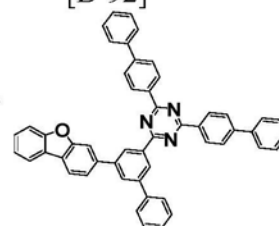
[B-90]



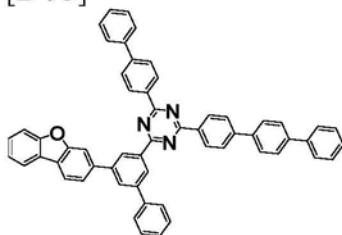
[B-91]



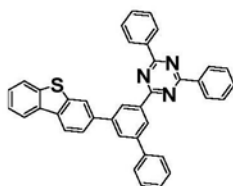
[B-92]



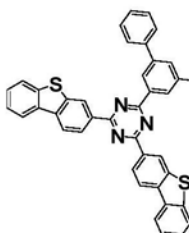
[B-93]



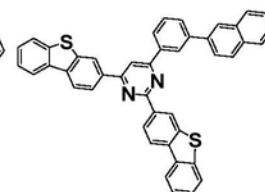
[B-94]



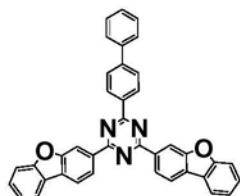
[B-95]



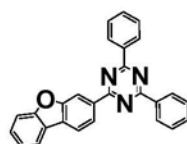
[B-96]



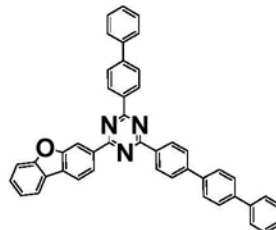
[B-97]



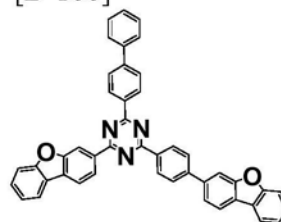
[B-98]



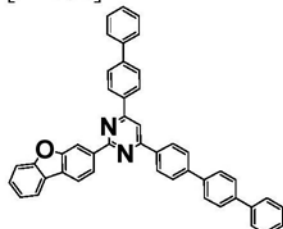
[B-99]



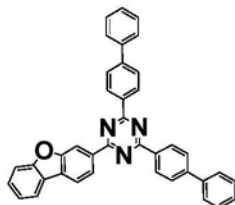
[B-100]



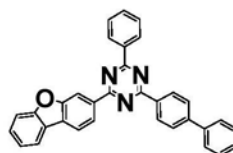
[B-101]



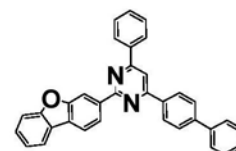
[B-102]



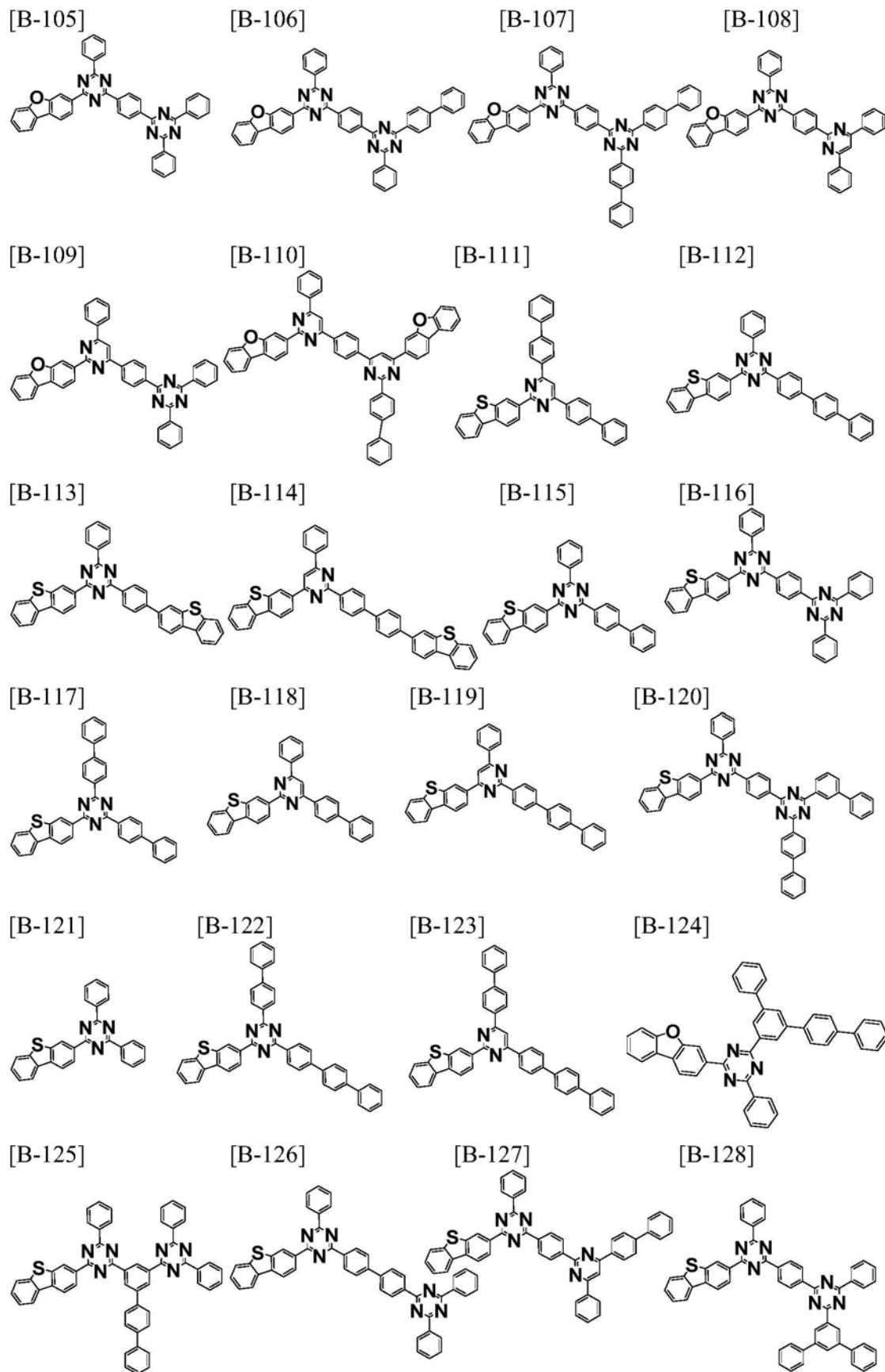
[B-103]



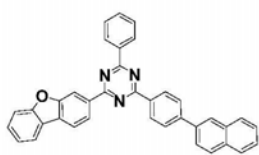
[B-104]



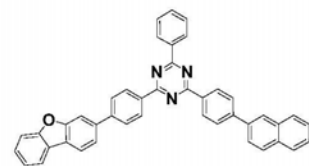
[0142]



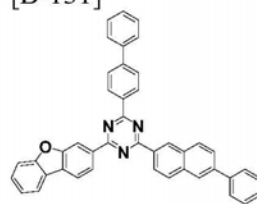
[B-129]



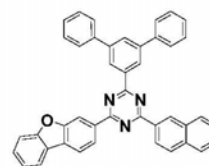
[B-130]



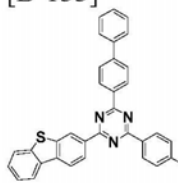
[B-131]



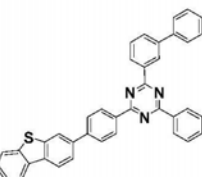
[B-132]



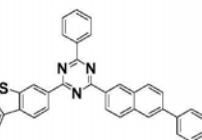
[B-133]



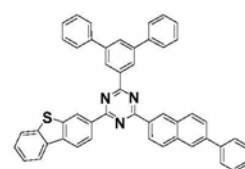
[B-134]



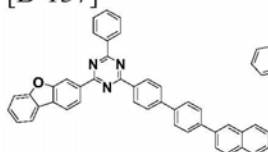
[B-135]



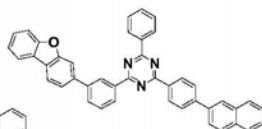
[B-136]



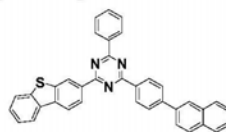
[B-137]



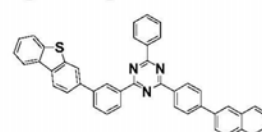
[B-138]



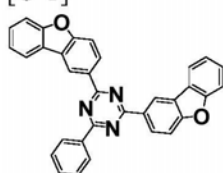
[B-139]



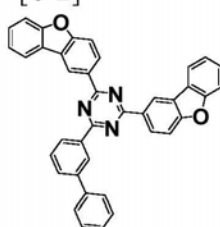
[B-140]



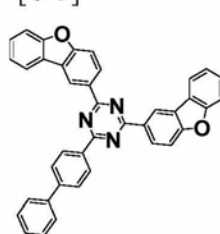
[C-1]



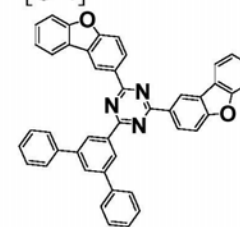
[C-2]



[C-3]

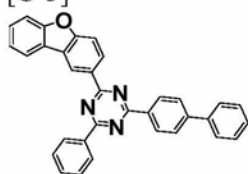


[C-4]

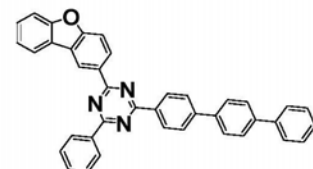


[0143]

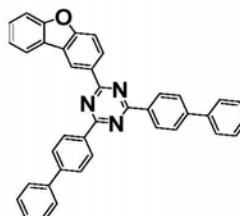
[C-5]



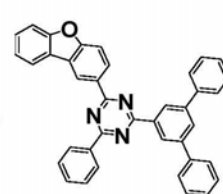
[C-6]



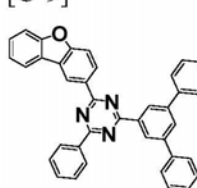
[C-7]



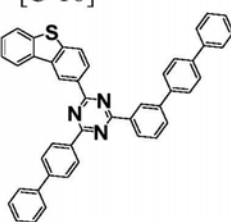
[C-8]



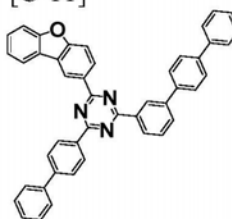
[C-9]



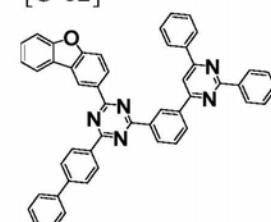
[C-10]



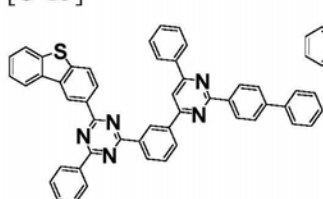
[C-11]



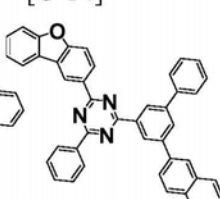
[C-12]



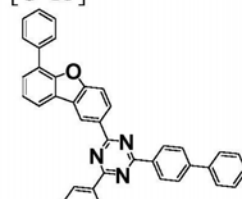
[C-13]



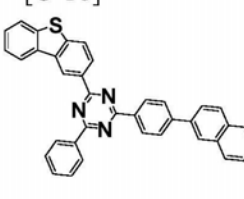
[C-14]



[C-15]

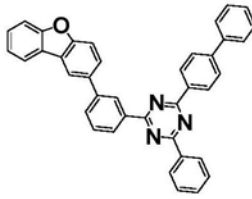


[C-16]

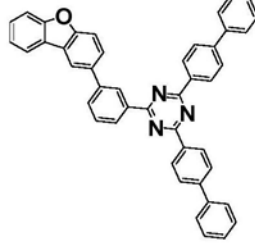


[0144]

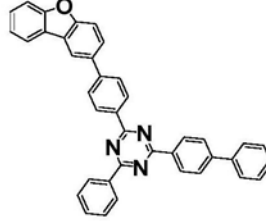
[C-17]



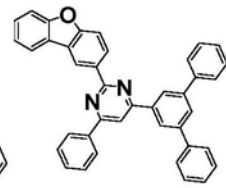
[C-18]



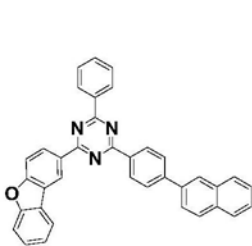
[C-19]



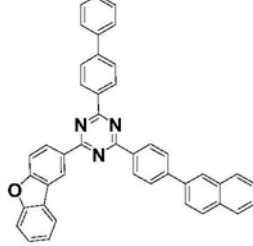
[C-20]



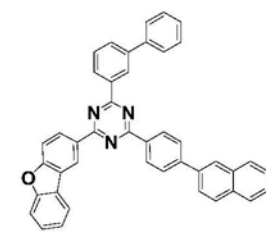
[C-21]



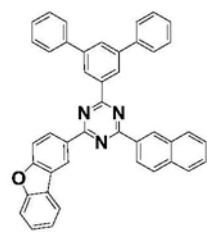
[C-22]



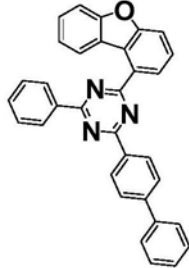
[C-23]



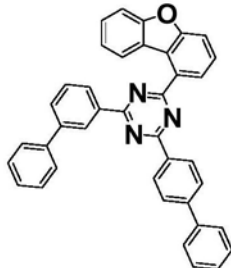
[C-24]



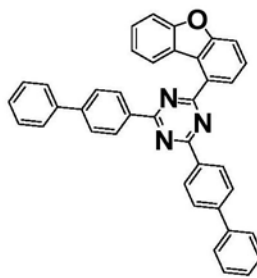
[D-1]



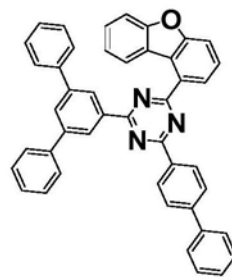
[D-2]



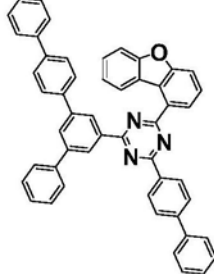
[D-3]



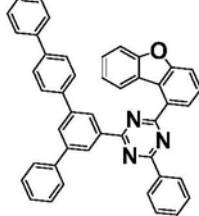
[D-4]



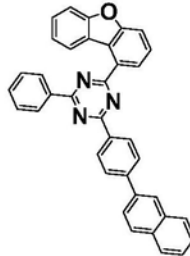
[D-5]



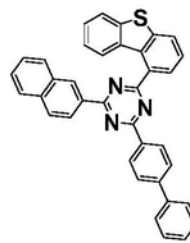
[D-6]



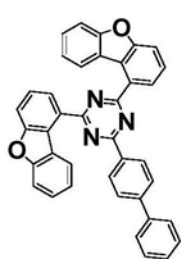
[D-7]



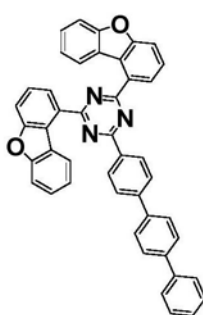
[D-8]



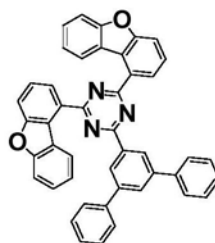
[D-9]



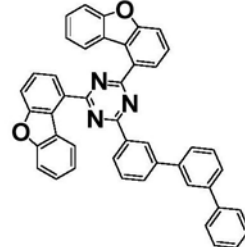
[D-10]

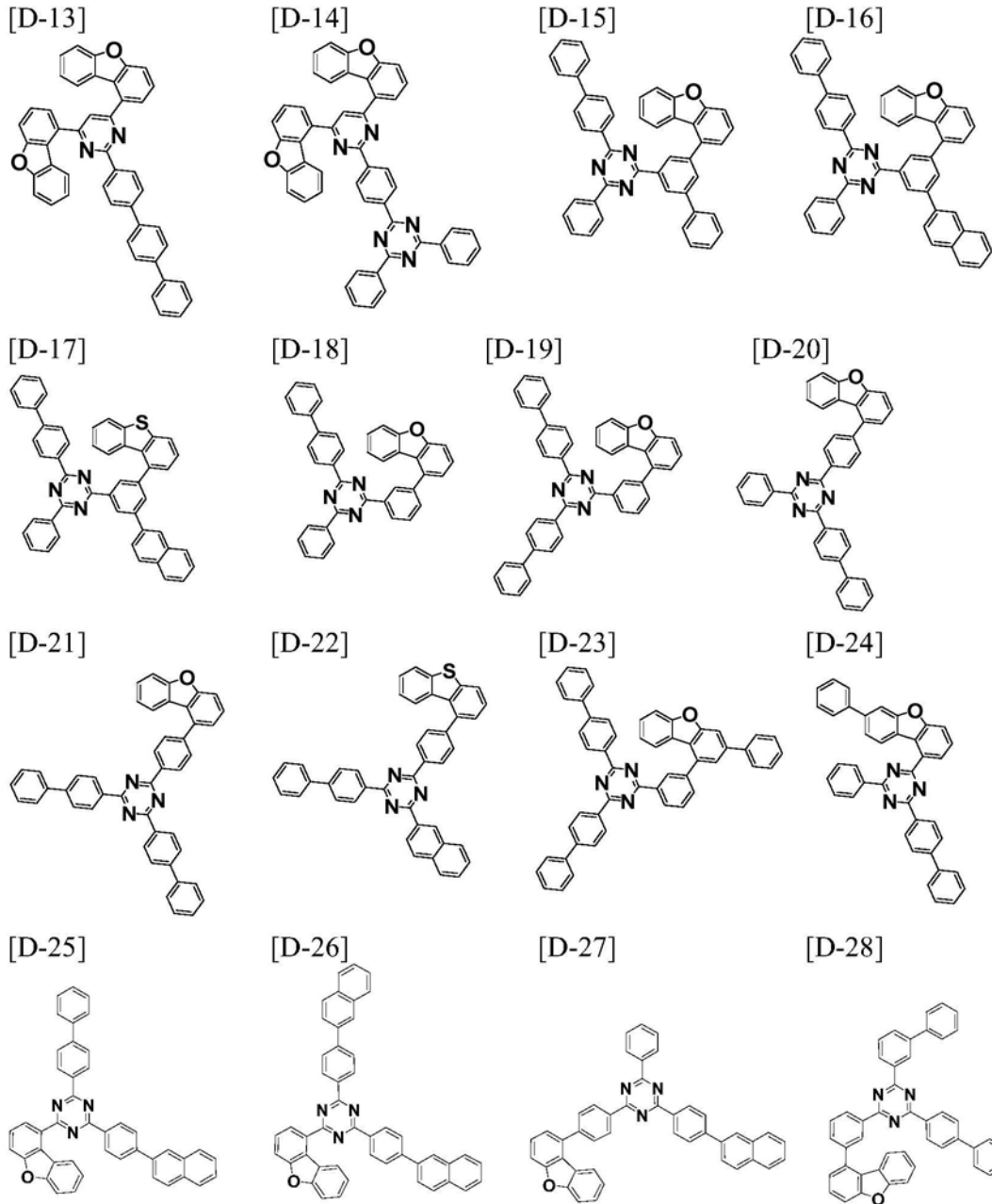


[D-11]



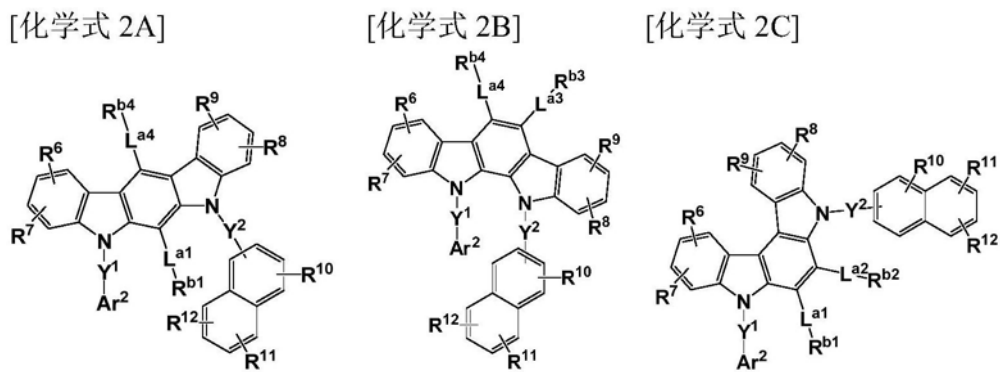
[D-12]





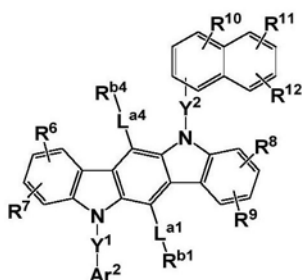
[0145]

[0146] 在本发明的示例性实施例中,第二主体根据化学式2及化学式3的耦合部分可例如由化学式2A、化学式2B、化学式2C、化学式2D、化学式2E及化学式2F中的一者表示。

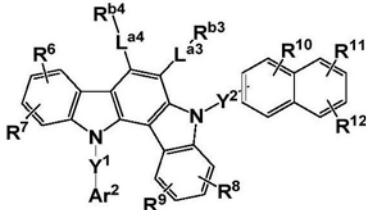


[化学式 2D]

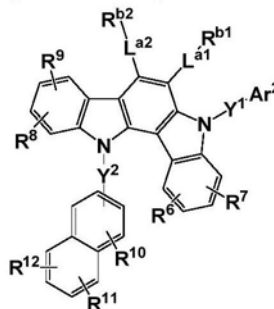
[0148]



[化学式 2E]



[化学式 2F]



[0149] 在化学式2A至化学式2F中,

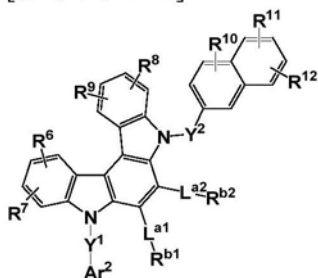
[0150] Ar^2 、 L^a 、 Y^1 及 Y^2 、 R^b 以及 R^6 至 R^{12} 与以上所述的相同, L^{a1} 至 L^{a4} 的定义相同于 L^a ,且 R^{b1} 至 R^{b4} 相同于 R^b 。

[0151] Ar^2 可为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基或者经取代或未经取代的三联苯基。

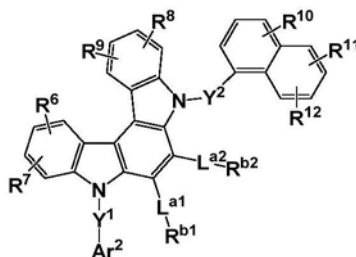
[0152] 在本发明的具体示例性实施例中,第二主体可由化学式2C表示,且根据萘基的取代点可例如由化学式2C-a或化学式2C-b表示。

[化学式 2C-a]

[0153]



[化学式 2C-b]



[0154] 在化学式2C-a及化学式2C-b中, Ar^2 、 L^{a1} 、 L^{a2} 、 Y^1 、 Y^2 、 R^{b1} 、 R^{b2} 以及 R^6 至 R^{12} 的定义与以上所述的相同。

[0155] 在本发明的更具体示例性实施例中,第一主体可由化学式1-I表示,且第二主体可由化学式2C-a表示。

[0156] 更佳地,第一主体可由化学式1-IB-1或化学式1-IB-2表示。

[0157] 同时,化学式2C-a的 R^{b1} 及 R^{b2} 以及 R^6 至 R^{12} 可独立地为氢、氘、氟基、经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基,且

[0158] L^{a1} 及 L^{a2} 以及 Y^1 及 Y^2 可独立地为单键、经取代或未经取代的对亚苯基、经取代或未经取代的间亚苯基或者经取代或未经取代的亚联苯基。

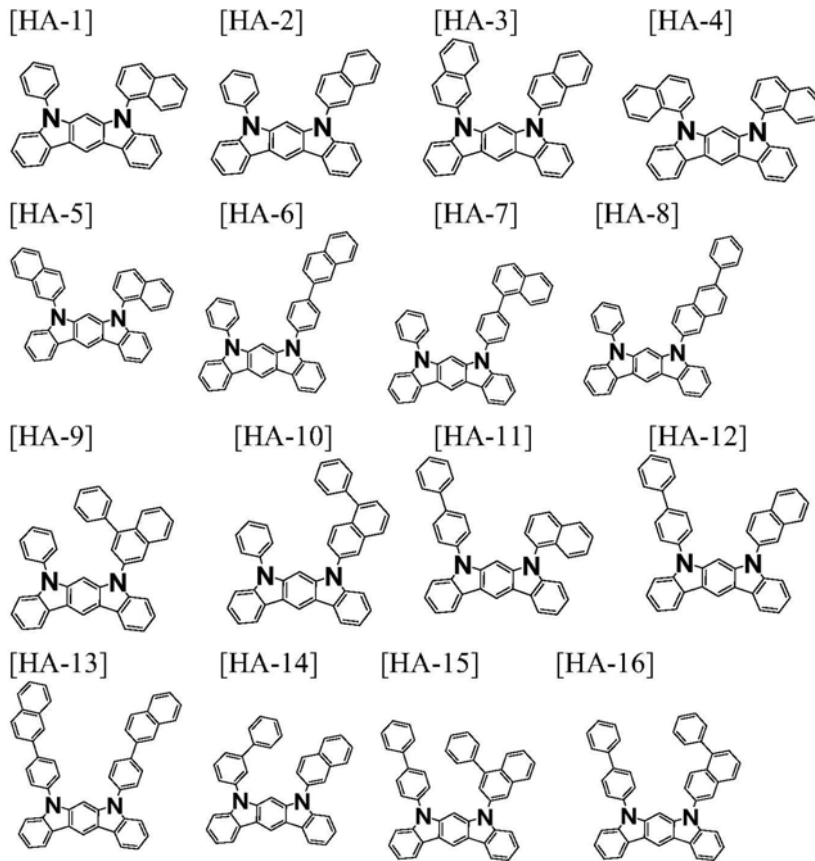
[0159] 在本发明的示例性实施例中, R^6 至 R^9 可独立地为氢、氘、氟基或苯基,或可全部为氢。

[0160] 在本发明的示例性实施例中, R^{10} 至 R^{12} 可独立地为氢、氘、氟基或苯基,且更具体而言为氢或苯基。

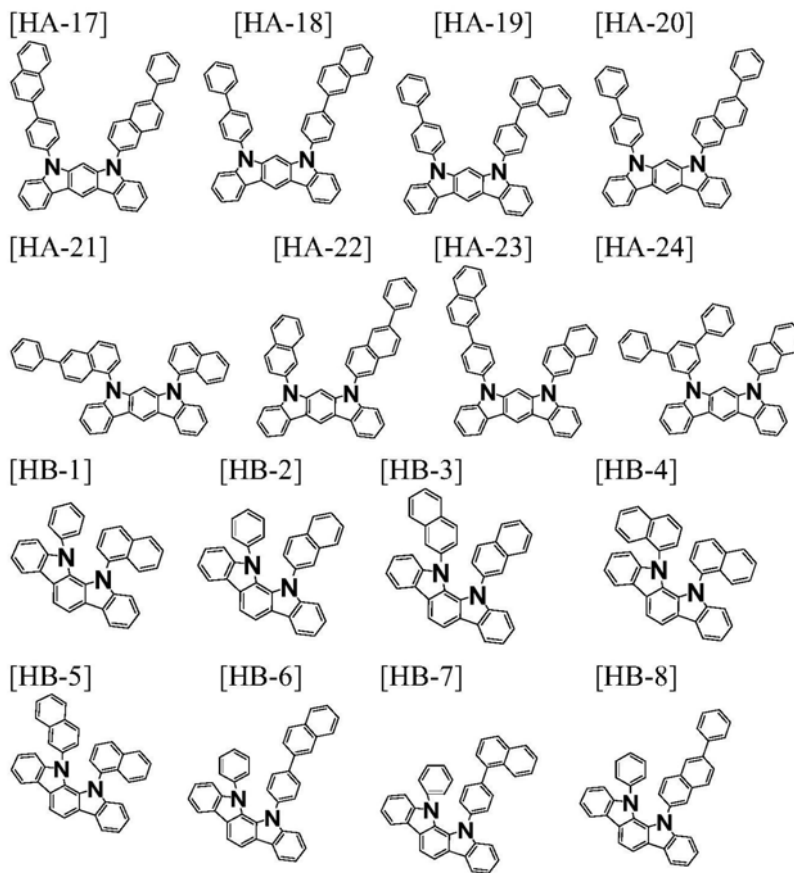
[0161] 在本发明的示例性实施例中, Ar^2 可为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基或者经取代或未经取代的三联苯基。在本发明的更具体示例性实施例中, Ar^2 的其他取代基可为氘、氟基、苯基或萘基。

[0162] 第二主体可例如选自群组2的化合物,但并非仅限于此。

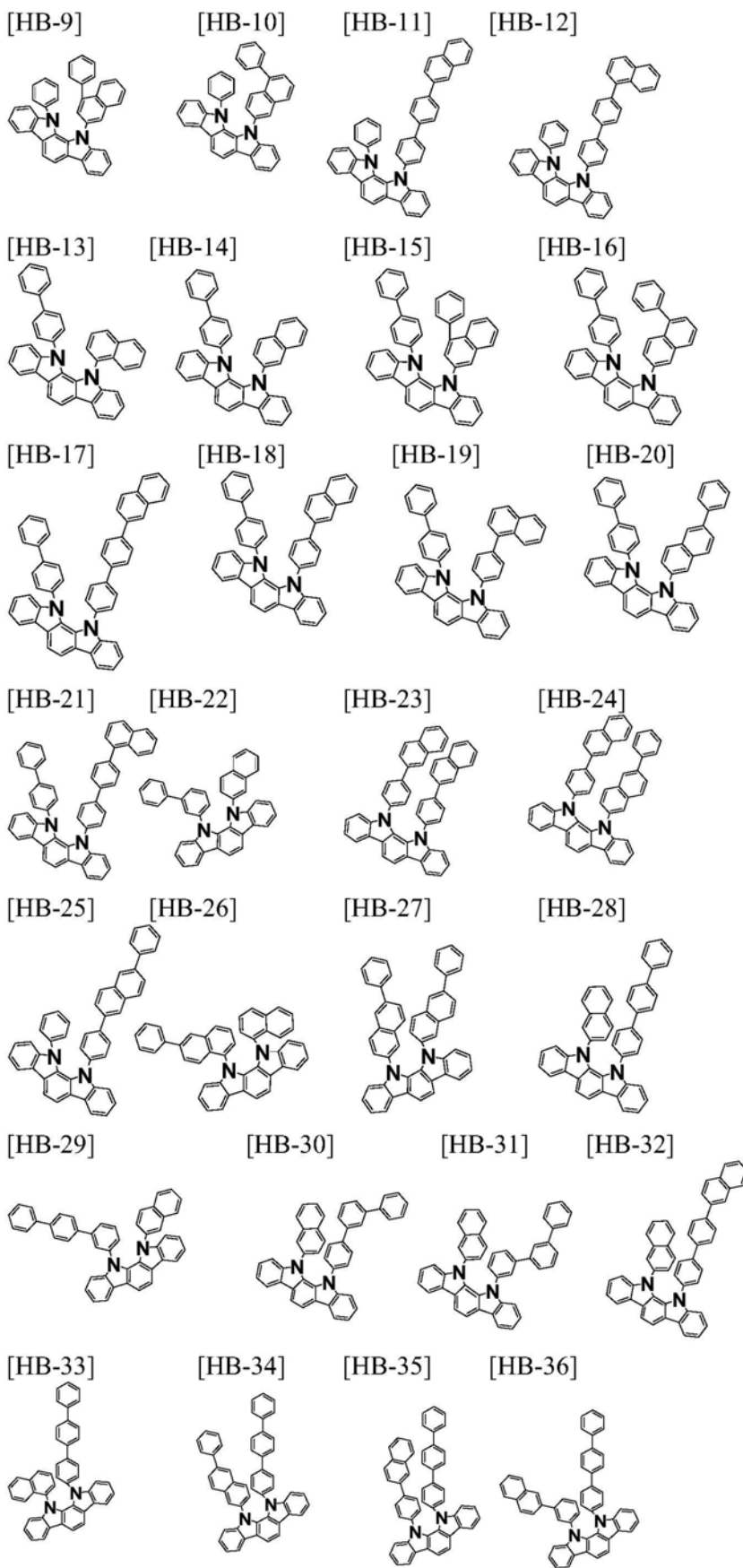
[0163] [群组2]

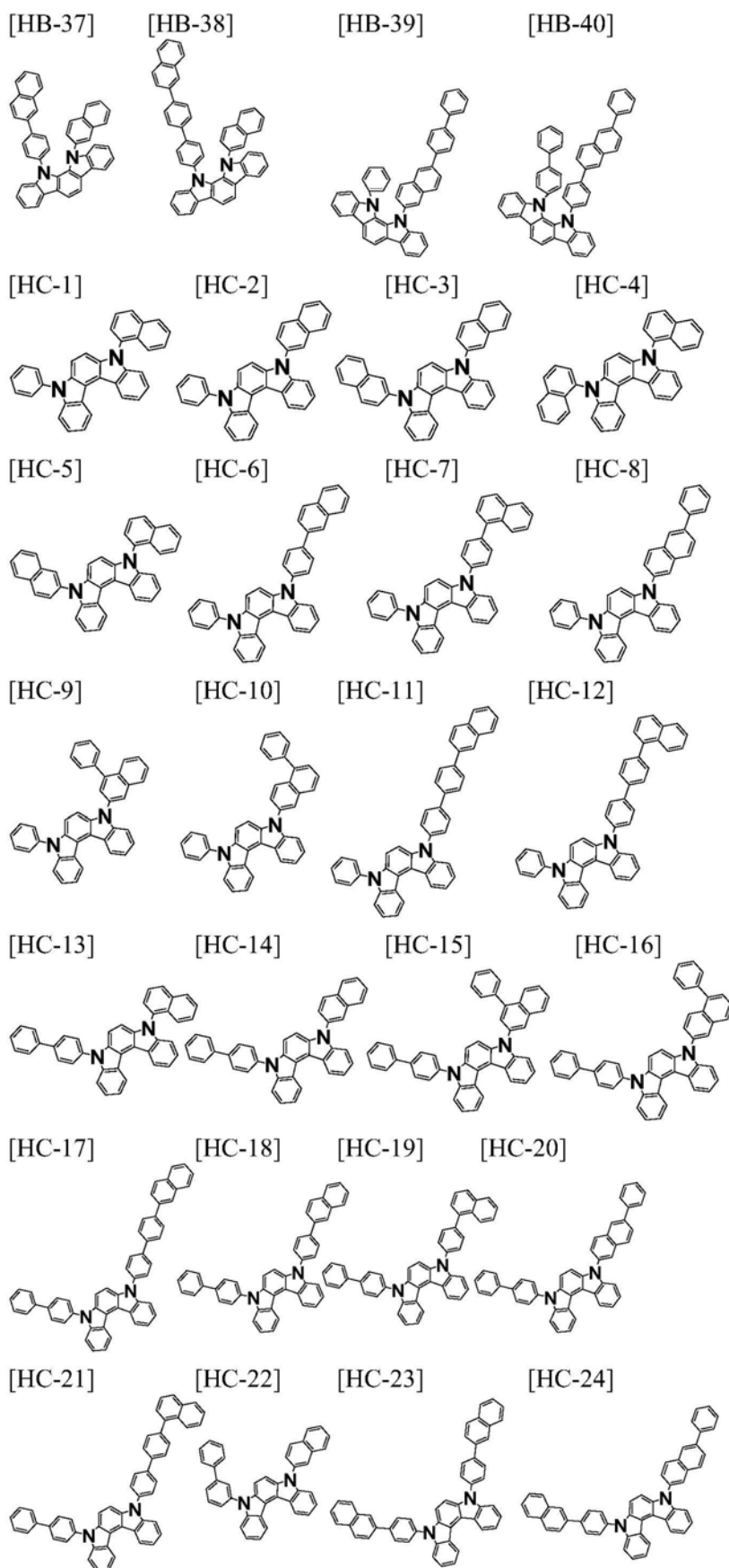


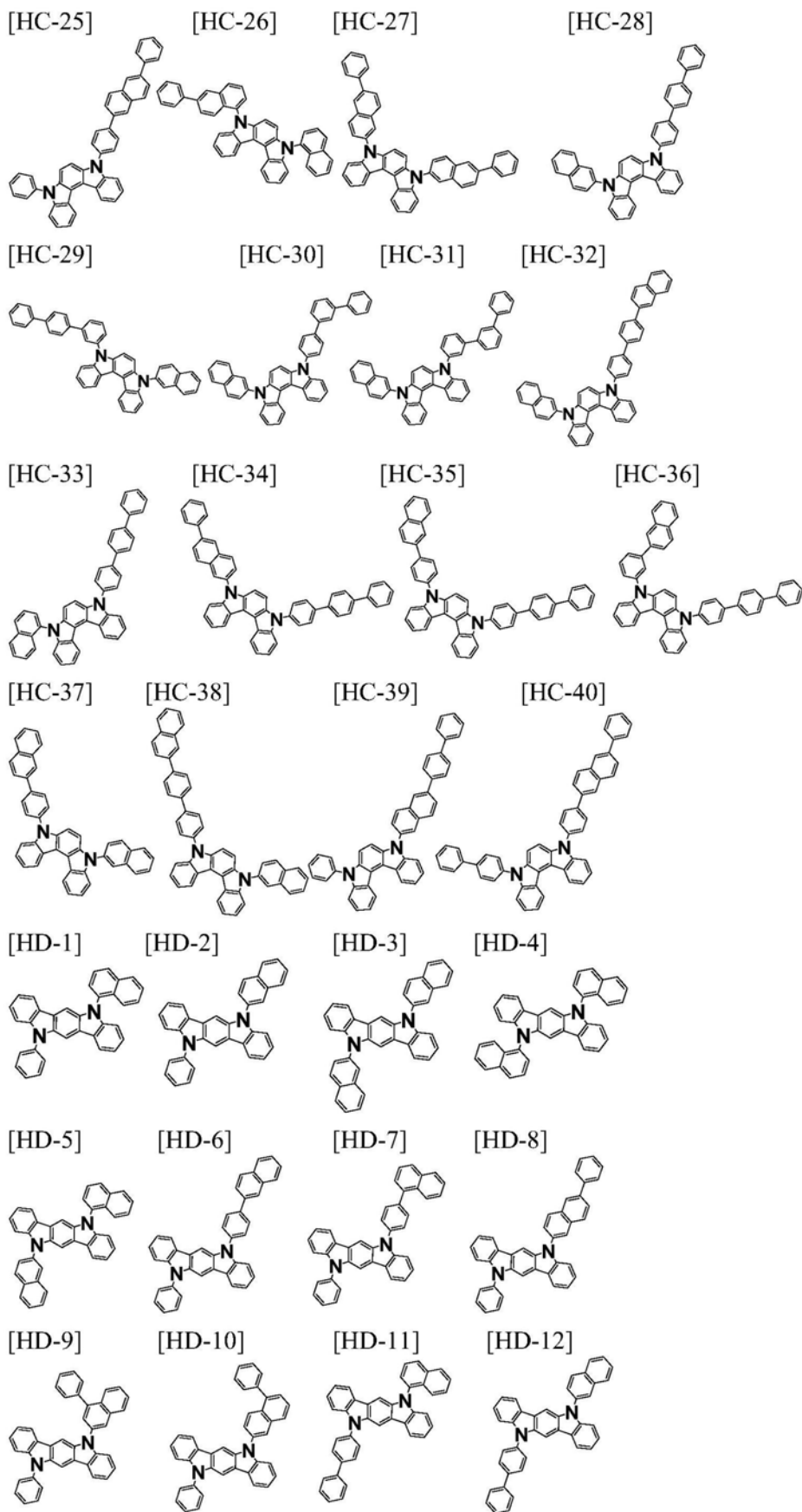
[0164]

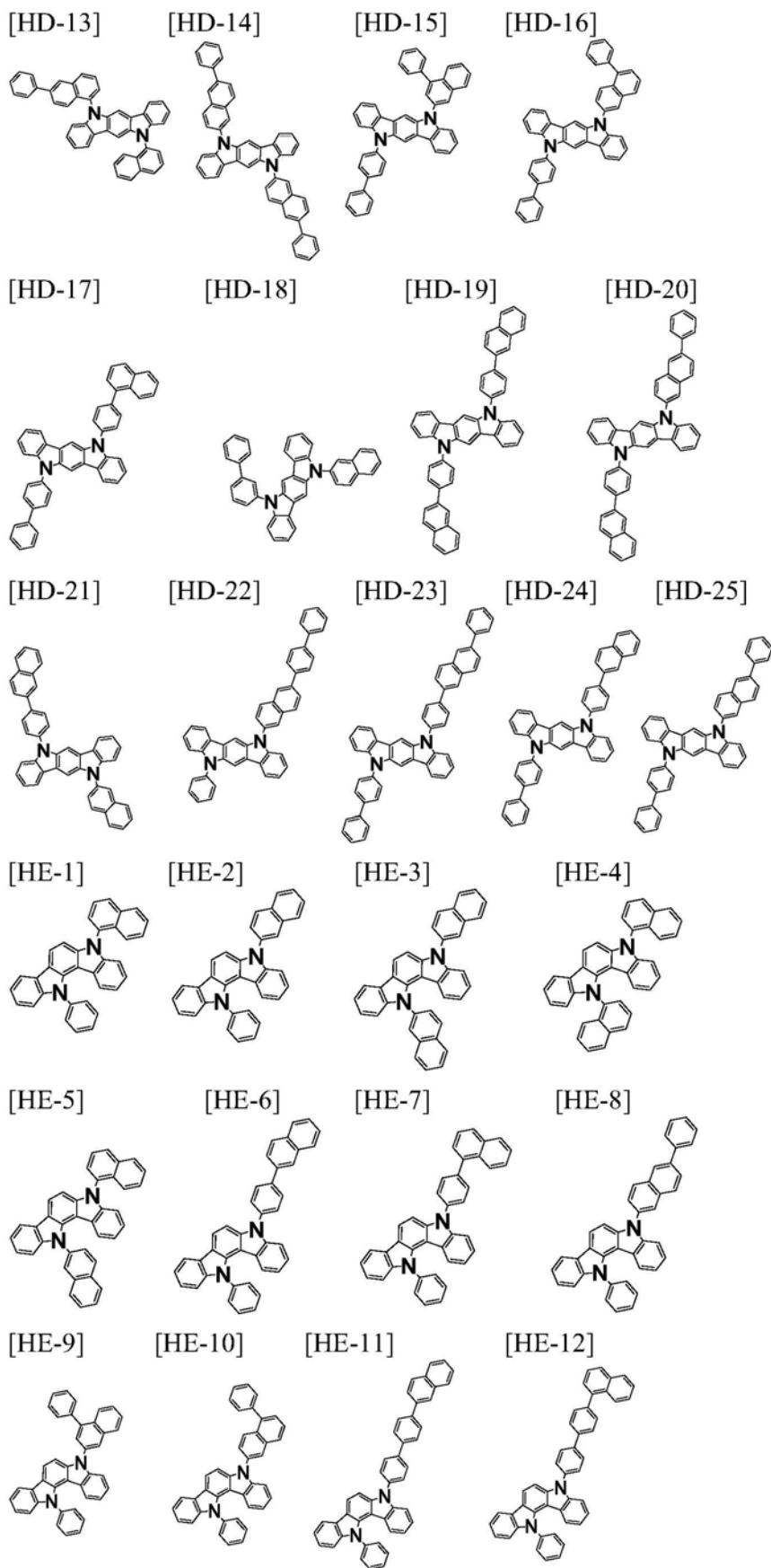


[0165]

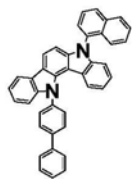




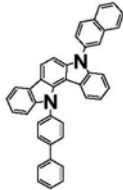




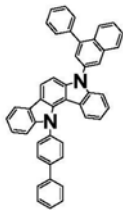
[HE-13]



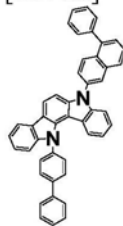
[HE-14]



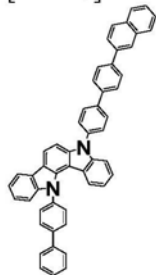
[HE-15]



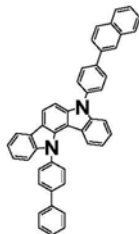
[HE-16]



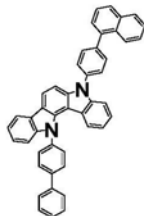
[HE-17]



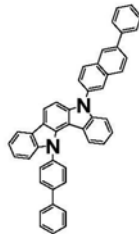
[HE-18]



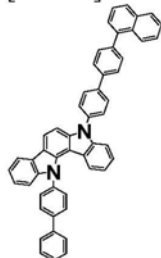
[HE-19]



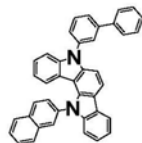
[HE-20]



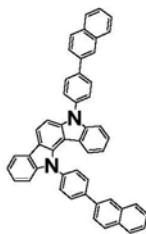
[HE-21]



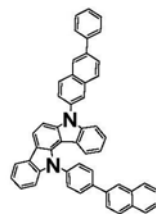
[HE-22]



[HE-23]

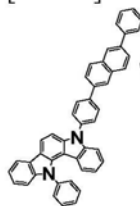


[HE-24]

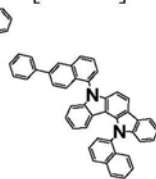


[0169]

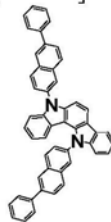
[HE-25]



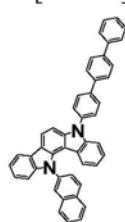
[HE-26]



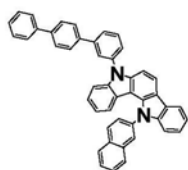
[HE-27]



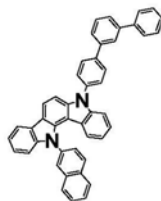
[HE-28]



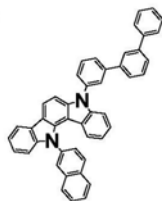
[HE-29]



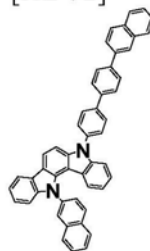
[HE-30]



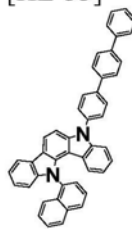
[HE-31]



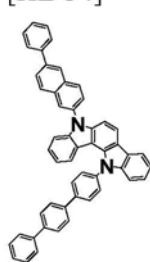
[HE-32]



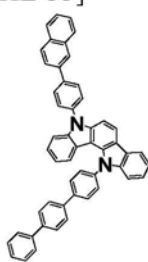
[HE-33]



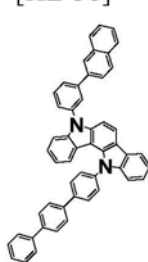
[HE-34]

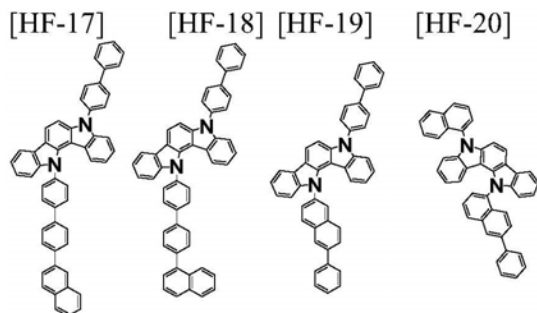
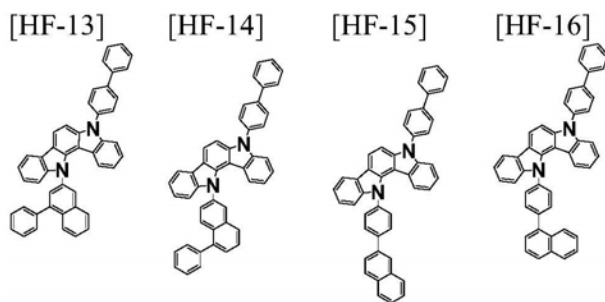
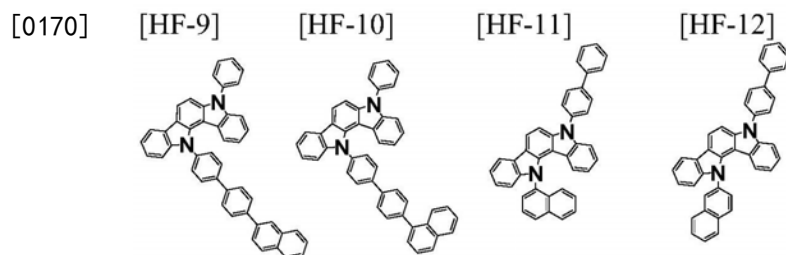
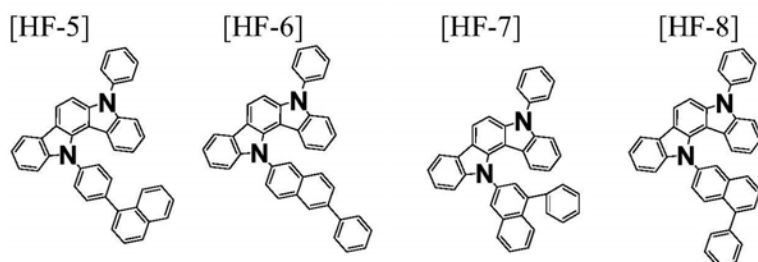
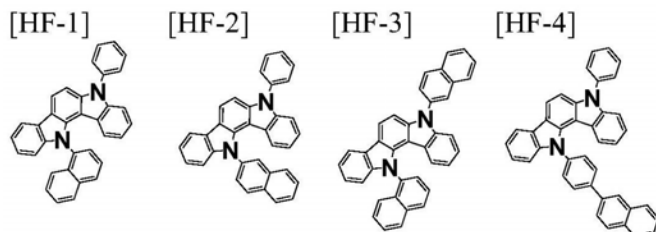
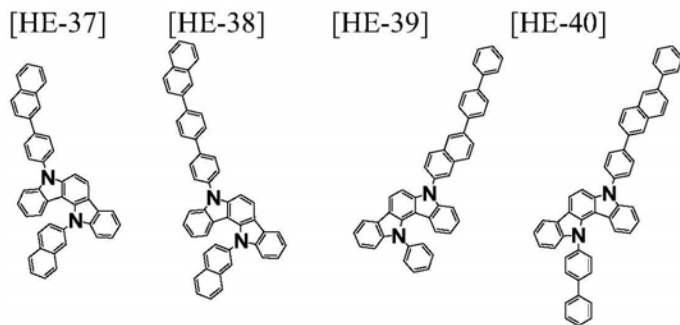


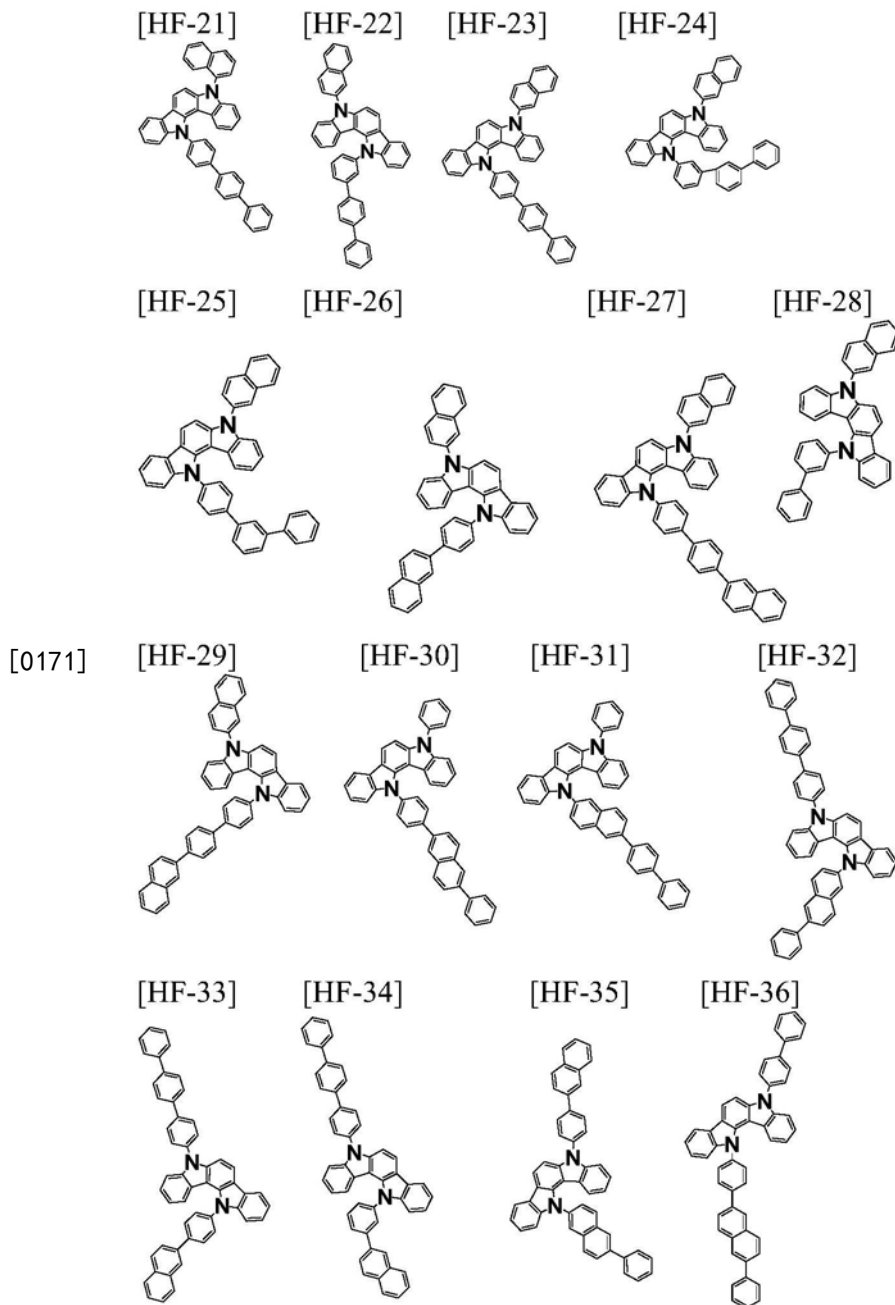
[HE-35]



[HE-36]







[0172] 第一主体与第二主体可以组成物的形式来应用。

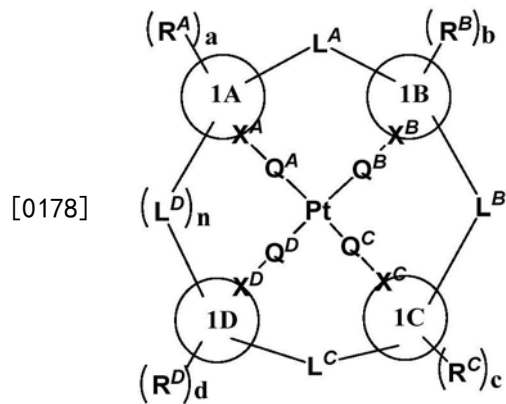
[0173] 亦即,本发明提供一种包含由化学式1表示的第一主体及由化学式2与化学式3的组合表示的第二主体的用于红色磷光主体的组成物。

[0174] 在本发明中,红色磷光掺杂剂具有介于550纳米至750纳米范围内的最大磷光波长(maximum photoluminescence wavelength)。换言之,通过施加根据本发明的组成物而制作的发光装置具有处于超过绿色区的长波长区内的掺杂剂的最大磷光波长。

[0175] 本发明的有机光电装置包含最大磷光波长为550纳米至750纳米的磷光掺杂剂。换言之,本发明的有机光电装置包含最大磷光波长超过绿色区的磷光掺杂剂。举例而言,最大磷光波长可介于约560纳米至约750纳米、例如约570纳米至约720纳米、约580纳米至约700纳米、约590纳米至约700纳米、约600纳米至约700纳米等的范围内,所述范围可指示微红色区(reddish region)。

[0176] 最大磷光波长为550纳米至750纳米的磷光掺杂剂可为铱(Ir) 错合物或铂(Pt) 错合物,且铂(Pt) 错合物可例如由化学式4-1表示。另外,铱(Ir) 错合物可例如由化学式4-2表示。

[0177] [化学式4-1]



[0179] 在化学式4-1中,

[0180] X^A 、 X^B 、 X^C 及 X^D 为与1A、1B、1C及1D中的每一者形成不饱和环的元素,且独立地为C或N,

[0181] 1A、1B、1C及1D独立地为经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂环基,

[0182] L^A 、 L^B 、 L^C 、 L^D 、 Q^A 、 Q^B 、 Q^C 及 Q^D 独立地为单键、O、S、经取代或未经取代的C1至C30亚烷基(alkylene group)、经取代或未经取代的C2至C30亚烯基(alkenylene group)、经取代或未经取代的C6至C30亚芳基(arylene group)或者经取代或未经取代的C2至C30亚杂芳基(heteroarylene group),

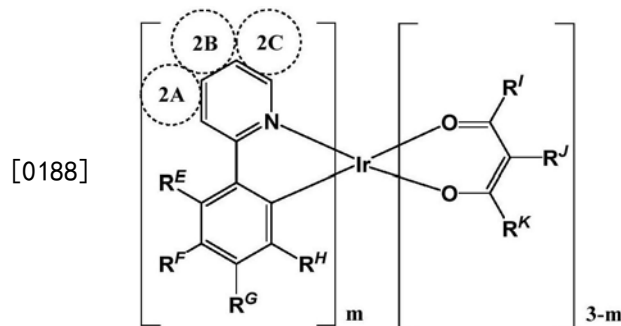
[0183] R^A 、 R^B 、 R^C 及 R^D 独立地为氢、氘、氰基、卤素、硅烷基、膦基(phosphine group)、胺基、经取代或未经取代的C1至C30烷基、经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂芳基,

[0184] R^A 、 R^B 、 R^C 及 R^D 独立地存在或相邻基团彼此连接以形成环,

[0185] n为0至5的整数中的一者,且

[0186] a、b、c及d独立地为0至3的整数中的一者。

[0187] [化学式4-2]



[0189] 在化学式4-2中,

[0190] 2A、2B及2C独立地为经取代或未经取代的苯环,

[0191] 2A、2B及2C中的至少一者与相邻的错合化合物形成稠环,

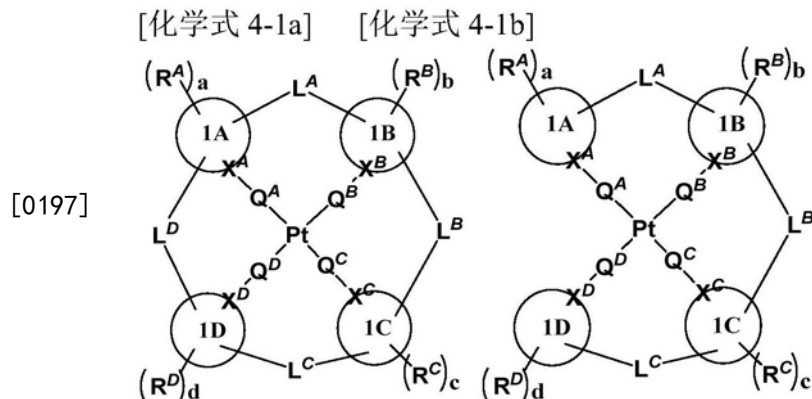
[0192] R^E 、 R^F 、 R^G 、 R^H 、 R^I 、 R^J 及 R^K 独立地为氢、氘、氰基、卤素、硅烷基、膦基、胺基、经取代或未经取代的C1至C10烷基、经取代或未经取代的C6至C30芳基或者经取代或未经取代的C2至C30杂芳基，

[0193] R^E 、 R^F 、 R^G 、 R^H 、 R^I 、 R^J 及 R^K 独立地存在或相邻基团彼此连接以形成环，且

[0194] m为1至3的整数中的一者。

[0195] 在本发明的示例性实施例中，铂(Pt) 错合物可由化学式4-1a或化学式4-1b表示。

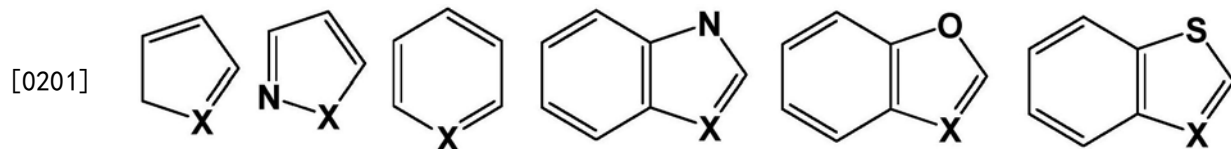
[0196] [化学式4-1a][化学式4-1b]



[0198] 在化学式4-1a及化学式4-1b中， X^A 、 X^B 、 X^C 、 X^D 、1A、1B、1C、1D、 L^A 、 L^B 、 L^C 、 L^D 、 Q^A 、 Q^B 、 Q^C 、 Q^D 、 R^A 、 R^B 、 R^C 、 R^D 、a、b、c以及d的定义与以上所述的相同。

[0199] 在本发明的具体示例性实施例中，1A、1B、1C及1D可独立地为经取代或未经取代的C6至C20芳基或者经取代或未经取代的C2至C20杂环基，更具体而言为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的萘基(naphthyl group)、经取代或未经取代的蒽基(anthracenyl group)、经取代或未经取代的菲基(phenanthrenyl group)、经取代或未经取代的联三亚苯基(triphenylenyl group)、经取代或未经取代的吡啶基(pyridinyl group)、经取代或未经取代的苯并咪唑基(benzimidazolyl group)、经取代或未经取代的苯并噻唑基(benzothiazole group)、经取代或未经取代的苯并恶唑基(benzoxazole group)、经取代或未经取代的吡咯基(pyrrolyl group)、经取代或未经取代的吡唑基(pyrazolyl group)、经取代或未经取代的咪唑基(imidazolyl group)、经取代或未经取代的恶唑基(oxazolyl group)，且可例如选自群组IV的基团，且群组IV的基团可进一步经取代。

[0200] [群组IV]



[0202] 在群组IV中，X为与1A、1B、1C及1D中的每一者形成不饱和环的元素，且独立地为C或N。其他取代基可为氘、氰基、卤素、C1至C10烷基或C1至C10氟烷基(fluoroalkyl group)。

[0203] 更佳地，1A、1B、1C及1D可为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的苯并咪唑基、经取代或未经取代的苯并噻唑基、经取代或未经取代的吡咯基或者经取代或未经取代的吡唑基。

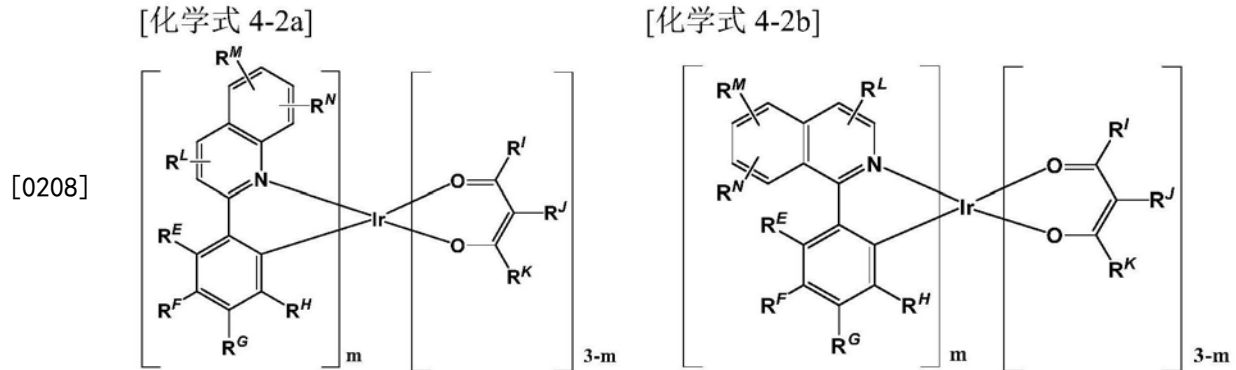
[0204] 在本发明的具体示例性实施例中，当a、b、c及d为2或大于2时，取代基 R^A 、 R^B 、 R^C 及 R^D

中的每一者可为相同或不同。

[0205] 同时,本发明的具体实例包括其中 R^A 、 R^B 、 R^C 及 R^D 的相邻基团经稠合而形成环的结构。举例而言,可举例说明群组3的化合物3-5或化合物3-8。

[0206] 在本发明的示例性实施例中,铱(Ir)错合物可由化学式4-2a或化学式4-2b表示。

[0207] [化学式4-2a] [化学式4-2b]



[0209] 在化学式4-2a及化学式4-2b中, R^E 、 R^F 、 R^G 、 R^H 、 R^I 、 R^J 、 R^K 及 m 的定义与以上所述的相同,且 R^L 、 R^M 及 R^N 的定义相同于 R^E 、 R^F 、 R^G 、 R^H 、 R^I 、 R^J 及 R^K 的定义。

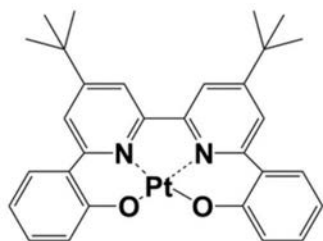
[0210] 在本发明的具体示例性实施例中, R^E 、 R^F 、 R^G 、 R^H 、 R^I 、 R^J 、 R^K 、 R^L 、 R^M 及 R^N 可为氢、氘、氰基、卤素、C1至C10烷基或C1至C10氟烷基。

[0211] 同时,本发明的具体实例包括其中 R^E 、 R^F 、 R^G 及 R^H 的相邻基团经稠合而形成环的结构。举例而言,可举例说明群组3的化合物4-12。

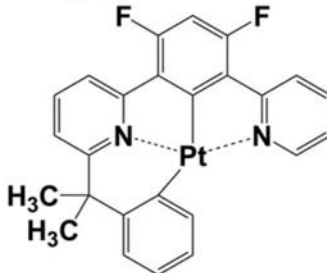
[0212] 磷光掺杂剂可例如选自群组3的化合物,但并非仅限于此。

[0213] [群组3]

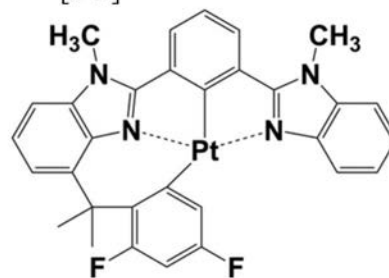
[3-1]



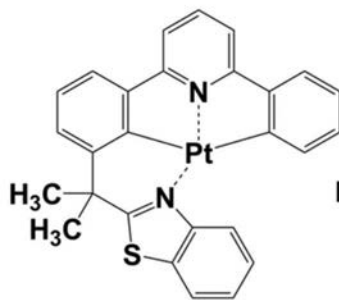
[3-2]



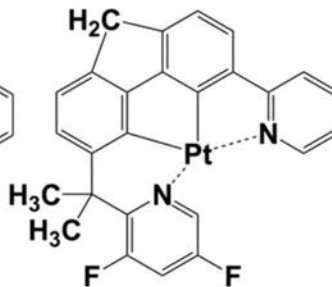
[3-3]



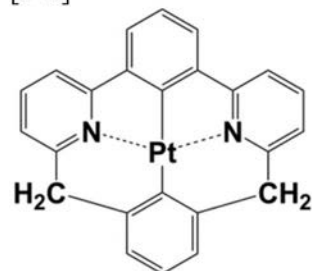
[3-4]



[3-5]

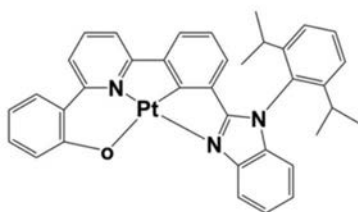


[3-6]

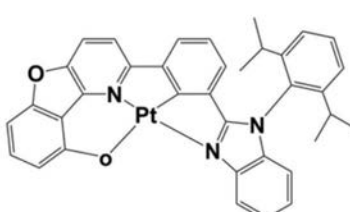


[0214]

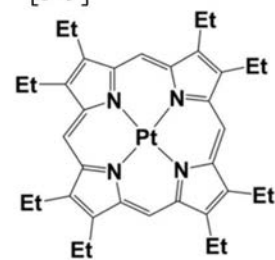
[3-7]



[3-8]

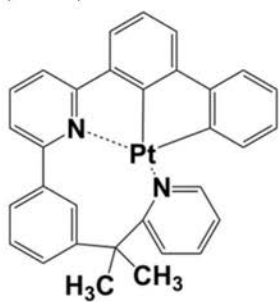


[3-9]

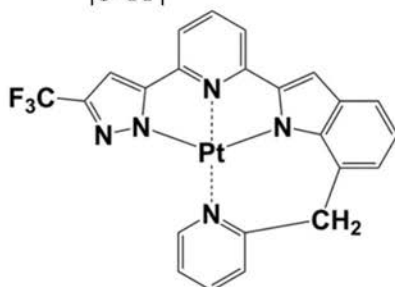


[0215]

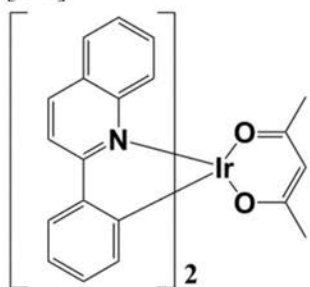
[3-10]



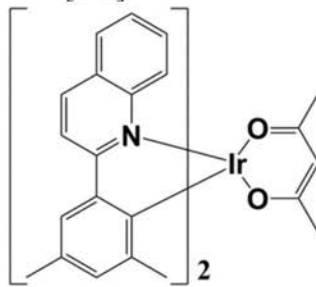
[3-11]



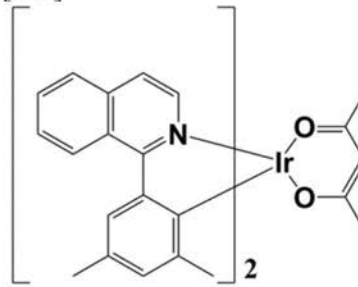
[4-1]



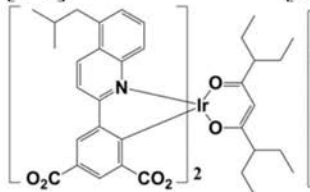
[4-2]



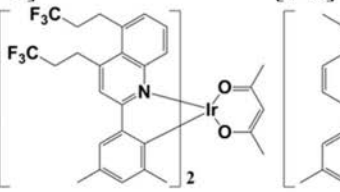
[4-3]



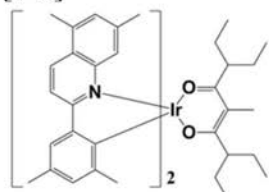
[4-4]



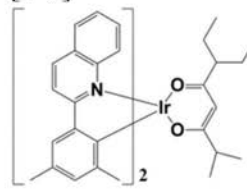
[4-5]



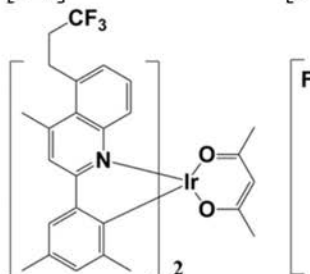
[4-6]



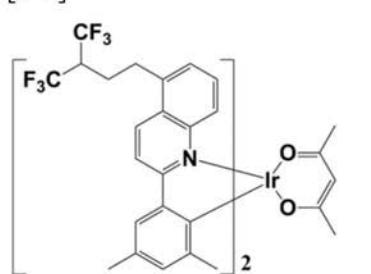
[4-7]



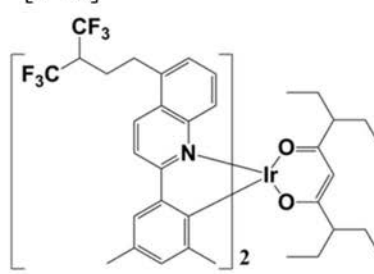
[4-8]



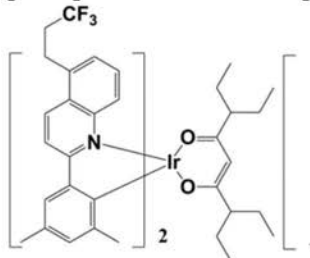
[4-9]



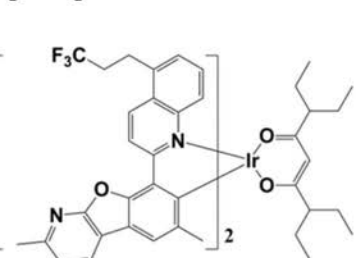
[4-10]



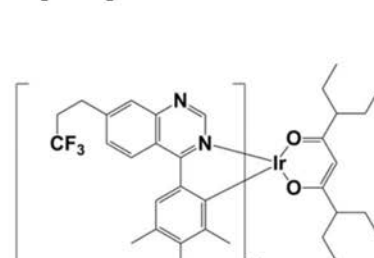
[4-11]

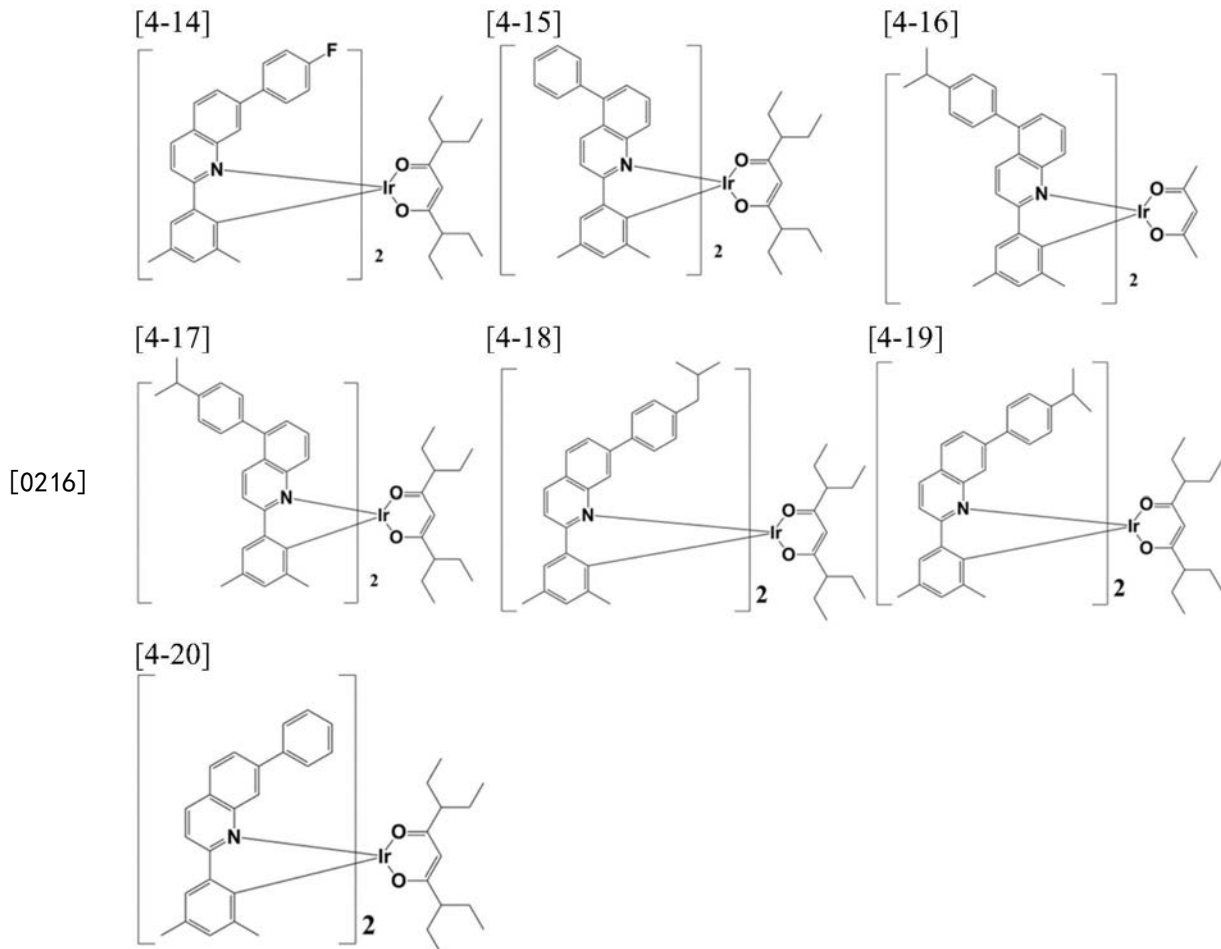


[4-12]



[4-13]





[0217] 在本发明的最具体示例性实施例中,第一主体可由化学式1-IB-1或化学式1-IB-2表示,第二主体可由化学式2C-a表示,且磷光掺杂剂可由化学式4-2a表示。

[0218] 更具体而言,可以1:9至5:5、2:8至5:5或3:7至5:5的重量比包含第一主体与第二主体,且以第一主体与第二主体的组成物的100重量%计,可包含0.1重量%至50重量%的量的磷光掺杂剂。另外,可以3:7至5:5的重量比包含第一主体与第二主体,且以第一主体与第二主体的组成物的100重量%计,可包含0.1重量%至10重量%的量的磷光掺杂剂。更具体而言,可以3:7或5:5的重量比包含第一主体与第二主体,且以第一主体与第二主体的组成物的100重量%计,可包含0.5重量%至10重量%的量的磷光掺杂剂。

[0219] 根据另一实施例的一种用于红色磷光主体的组成物可包含由化学式1表示的第一主体及由化学式2与化学式3的组合表示的第二主体。

[0220] 在本发明的示例性实施例中,第一主体可由化学式1-I表示,且第二主体可由化学式2C表示。

[0221] 在本发明的具体示例性实施例中,第一主体可由化学式1-IB-1或化学式1-IB-2表示,其中化学式1-IB-2的Ar¹可为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的三联苯基或者经取代或未经取代的四联苯基。其他取代基的定义与以上所述的相同。

[0222] 有机发光二极管可应用于有机发光二极管(OLED)显示器。

[0223] 本发明的模式

[0224] 在下文中参照实例更详细地示出实施例。然而,该些实例在任何意义上均不应解

释为限制本发明的范围。

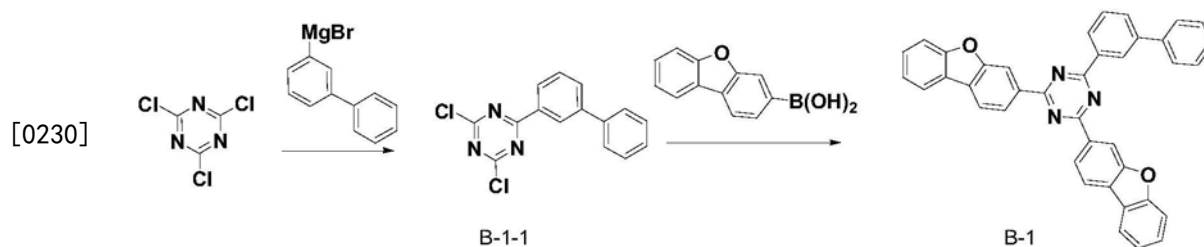
[0225] 以下,在实例及合成例中使用的起始材料及反应物只要不存在特别注释,则购自西格玛-奥德里奇有限公司(Sigma-Aldrich Co.Ltd.)或梯希爱有限公司(TCI Inc.),或者是通过已知方法合成。

[0226] 通过以下步骤合成了作为本发明一个具体实例的化合物。

[0227] (第一主体的制备)

[0228] 合成例1:化合物B-1的合成

[0229] [反应流程1]



[0231] a) 中间物B-1-1的合成

[0232] 将15克(81.34毫摩尔)三聚氯化氰(cyanuric chloride)溶解于500毫升圆底烧瓶中的200毫升无水四氢呋喃中,在氮气气氛下在0℃下,向其中滴加了1当量的3-联苯基溴化镁溶液(0.5M四氢呋喃),且将此混合物缓慢加热至室温。将反应溶液在室温下搅拌了1小时,并搅拌于500毫升冰水中以对各层进行分离。在自其分离出有机层之后,利用无水硫酸镁对生成物进行了处理并进行了浓缩。利用四氢呋喃及甲醇对浓缩的残余物进行了再结晶以获得17.2克中间物B-1-1。

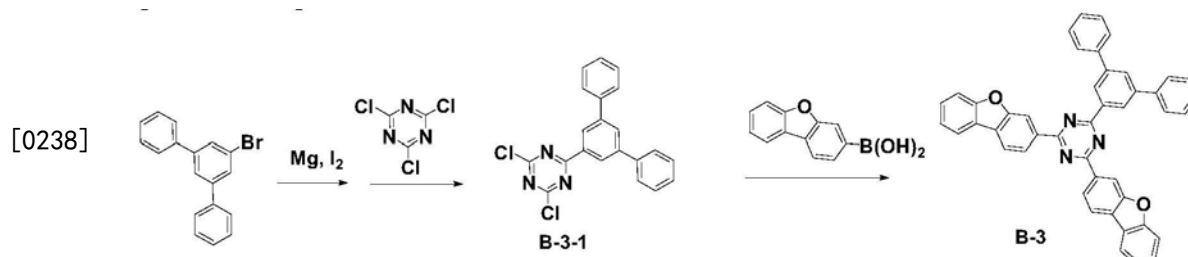
[0233] b) 化合物B-1的合成

[0234] 将17.2克(56.9毫摩尔)中间物B-1-1放入500毫升圆底烧瓶中的200毫升四氢呋喃及100毫升蒸馏水中,向其中添加了2当量的二苯并呋喃-3-硼酸(美国文摘服务社编号(Cas):395087-89-5)、0.03当量的四-三苯基磷钨及2当量的碳酸钾,且将此混合物在氮气气氛下进行了加热及回流。在18小时之后,对反应溶液进行了冷却,且对其中沉淀的固体进行了过滤并利用500毫升水进行了洗涤。利用500毫升单氯苯对此固体进行了再结晶以获得12.87克化合物B-1。

[0235] 液相层析(liquid chromatography,LC)/质谱分析(mass spectrometry,MS)计算得到:C₃₉H₂₃N₃O₂精确质量:565.1790,实验值:566.18[M+H]

[0236] 合成例2:化合物B-3的合成

[0237] [反应流程2]



[0239] a) 中间物B-3-1的合成

[0240] 在氮气环境下将7.86克(323毫摩尔)镁及1.64克(6.46毫摩尔)碘放入了0.1升四

氢呋喃 (tetrahydrofuran, THF) 中, 将此混合物搅拌了30分钟, 且在0°C下历时30分钟向其中缓慢滴加了100克 (323毫摩尔) 溶解于0.3升四氢呋喃中的1-溴-3,5-二苯基苯。在0°C下历时30分钟将所获得的此种混合溶液缓慢滴加至通过将64.5克 (350毫摩尔) 三聚氯化氰溶解于0.5升四氢呋喃中而制备的溶液中。在反应完成后, 向反应溶液中添加了水, 且使用二氯甲烷 (dichloromethane, DCM) 获得了萃取物, 利用无水MgSO₄进行了处理以移除水分, 并接着在减压下进行了过滤及浓缩。通过快速管柱层析法对所获得的此种残余物进行了分离及纯化以获得中间物B-3-1 (79.4克, 65%)。

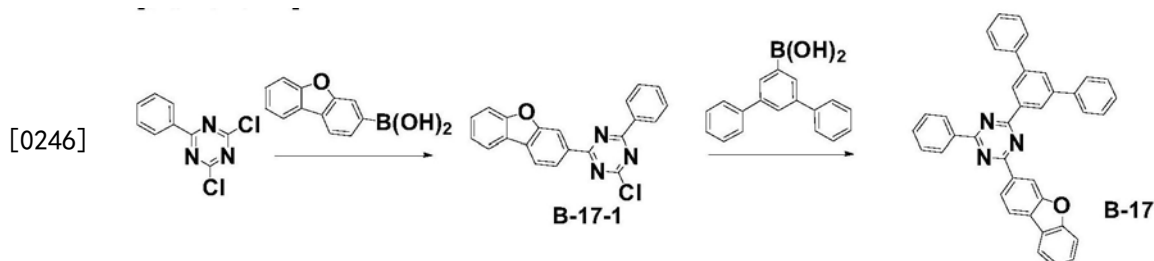
[0241] b) 化合物B-3的合成

[0242] 根据与合成例1的b) 相同的方法使用中间物B-3-1合成了化合物B-3。

[0243] LC/MS计算得到:C₄₅H₂₇N₃O₂精确质量:641.2103, 实验值为642.21 [M+H]

[0244] 合成例3: 化合物B-17的合成

[0245] [反应流程3]



[0247] a) 中间物B-17-1的合成

[0248] 将4-二氯-6-苯基三嗪 (22.6克, 100毫摩尔) 添加至500毫升圆底烧瓶中的100毫升四氢呋喃、100毫升甲苯及100毫升蒸馏水中, 向其中添加了0.9当量的二苯并呋喃-3-硼酸 (CAS编号:395087-89-5)、0.03当量的四-三苯基膦钯及2当量的碳酸钾, 且将此混合物在氮气气氛下进行了加热及回流。在6小时后, 对反应溶液进行了冷却, 且在减压下对通过移除水层而获得的有机层进行了干燥。利用水及己烷对自其获得的固体进行了洗涤, 并利用甲苯 (200毫升) 进行了再结晶以获得21.4克中间物B-17-1 (产率为60%)。

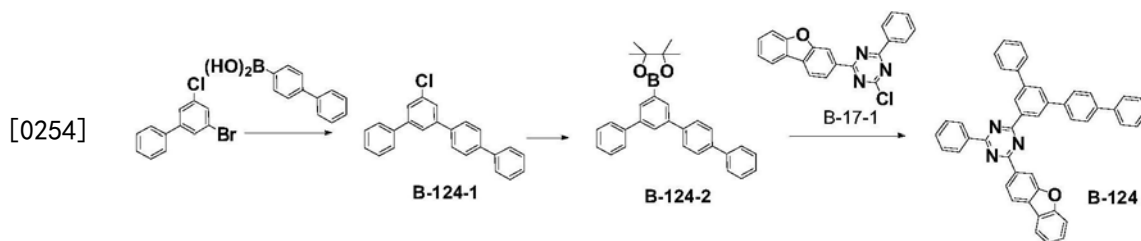
[0249] b) 化合物B-17的合成

[0250] 将合成的中间物B-17-1 (56.9毫摩尔) 添加至500毫升圆底烧瓶中的四氢呋喃 (200毫升) 及蒸馏水 (100毫升) 中, 向其中添加了1.1当量的3,5-二苯基苯硼酸 (CAS编号:128388-54-5)、0.03当量的四-三苯基膦钯及2当量的碳酸钾, 且将此混合物在氮气气氛下进行了加热及回流。在18小时之后, 对反应溶液进行了冷却, 且对其中沉淀的固体进行了过滤并利用500毫升水进行了洗涤。利用500毫升单氯苯对此固体进行了再结晶以获得化合物B-17。

[0251] LC/MS计算得到:C₃₉H₂₅N₃O精确质量:555.1998, 实验值为556.21 [M+H]

[0252] 合成例4: 化合物B-124的合成

[0253] [反应流程4]



[0255] a) 中间物B-124-1的合成

[0256] 根据与合成例1的b) 相同的方法通过使用1-溴-3-氯-5-苯基苯及1.1当量的联苯基-4-硼酸合成了中间物B-124-1。在本文中,利用己烷经由快速管柱对产物进行了纯化而非进行再结晶。

[0257] b) 中间物B-124-2的合成

[0258] 将30克(88.02毫摩尔)合成的中间物B-124-1添加至500毫升圆底烧瓶中的250毫升二甲基甲酰胺(dimethylformamide,DMF)中,向其中添加了0.05当量的二氯二苯基膦基二茂铁钯(dichlorodiphenylphosphinoferrrocene palladium)、1.2当量的双频哪醇根基二硼及2当量的乙酸钾,且将此混合物在氮气气氛下加热并回流了18小时。对反应溶液进行了冷却,并接着滴入1升水中以获得固体。将此固体溶解于沸腾的甲苯中以对活性碳进行处理并接着通过硅胶进行了过滤并进行了浓缩。将浓缩的固体与少量己烷搅拌于一起,并接着进行了过滤以获得28.5克中间物B-124-2(产率为70%)。

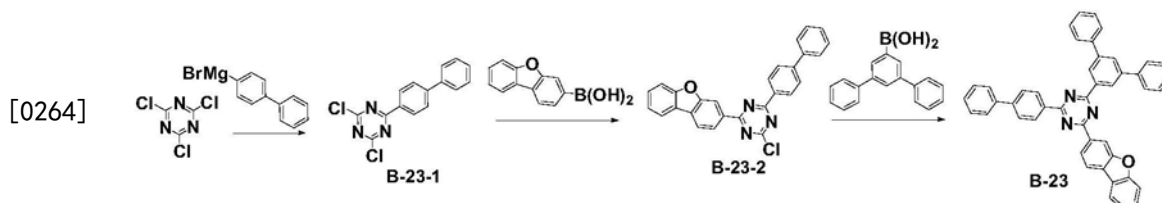
[0259] c) 化合物B-124的合成

[0260] 根据与合成例3的b) 相同的方法使用分别为1.0当量的量的中间物B-124-2及中间物B-17-1合成了化合物B-124。

[0261] LC/MS计算得到:C₄₅H₂₉N₃O精确质量:627.2311,实验值为628.22[M+H]

[0262] 合成例5:化合物B-23的合成

[0263] [反应流程5]



[0265] a) 中间物B-23-1的合成

[0266] 将三聚氯化氰(15克,81.34毫摩尔)溶解于500毫升圆底烧瓶中的无水四氢呋喃(200毫升)中,在氮气气氛下在0℃下向其中滴加了1当量的4-联苯基溴化镁溶液(0.5M四氢呋喃),且将此混合物缓慢加热至室温。在相同的室温下将此混合物搅拌了1小时且向其中添加了500毫升冰水以对各层进行分离。自其分离了有机层,且接着利用无水硫酸镁进行了处理并进行了浓缩。利用四氢呋喃及甲醇对浓缩的残余物进行了再结晶以获得中间物B-23-1(17.2克)。

[0267] b) 中间物B-23-2的合成

[0268] 根据与合成例3的a) 相同的方法通过使用中间物B-23-1合成了中间物B-23-2。

[0269] c) 化合物B-23的合成

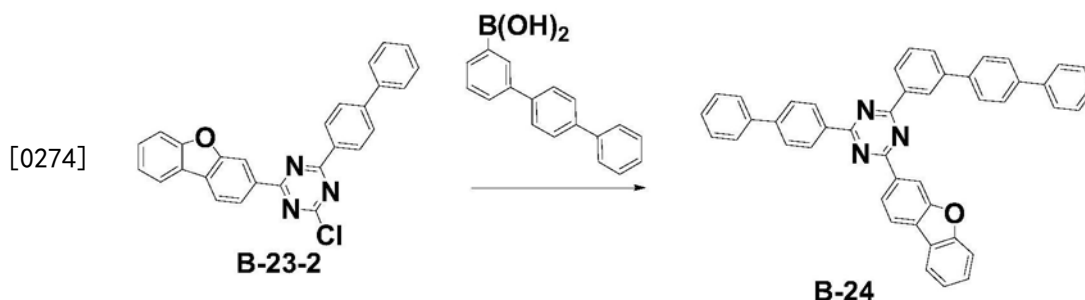
[0270] 根据与合成例3的b) 相同的方法使用中间物B-23-2及1.1当量的3,5-二苯基苯硼

酸合成了化合物B-23。

[0271] LC/MS计算得到:C₄₅H₂₉N₃O精确质量:627.2311,实验值为628.24[M+H]

[0272] 合成例6:化合物B-24的合成

[0273] [反应流程6]

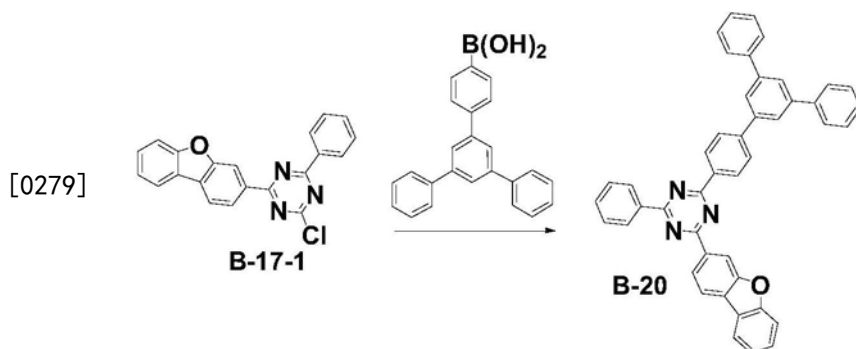


[0275] 根据与合成例3的b) 相同的方法使用中间物B-23-2及1.1当量的B-[1,1':4',1''-三联苯]-3-基硼酸合成了化合物B-24。

[0276] LC/MS计算得到:C₄₅H₂₉N₃O精确质量:627.2311,实验值为628.24[M+H]

[0277] 合成例7:化合物B-20的合成

[0278] [反应流程7]

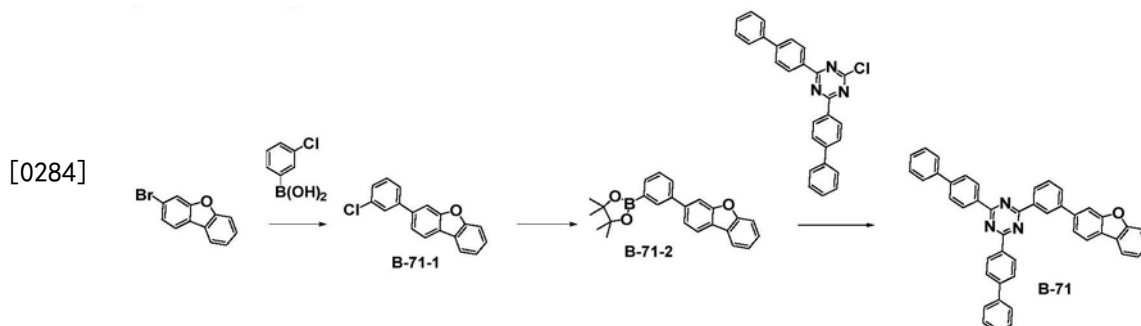


[0280] 根据与合成例3的b) 相同的方法使用中间物B-17-1及1.1当量的(5'-苯基[1':3',1''-三联苯]-4-基)-硼酸(CAS编号:491612-72-7)合成了化合物B-20。

[0281] LC/MS计算得到:C₄₅H₂₉N₃O精确质量:627.2311,实验值为628.24[M+H]

[0282] 合成例8:化合物B-71的合成

[0283] [反应流程8]



[0285] a) 中间物B-71-1的合成

[0286] 将14.06克(56.90毫摩尔)3-溴-二苯并呋喃、200毫升四氢呋喃及100毫升蒸馏水添加至500毫升圆底烧瓶中,且向其中添加了1当量的3'-氯-苯基硼酸、0.03当量的四-三苯

基膦钯及2当量的碳酸钾,并且在氮气气氛下对此混合物进行了加热及回流。在18小时之后,对反应溶液进行了冷却,且对其中沉淀的固体进行了过滤并利用500毫升水进行了洗涤。利用500毫升单氯苯对此固体进行了再结晶以获得12.05克中间物B-71-1。(产率:76%)

[0287] b) 中间物B-71-2的合成

[0288] 将24.53克(88.02毫摩尔)合成的中间物B-71-1添加至500毫升圆底烧瓶中的DMF(250毫升)中,向其中添加了0.05当量的二氯二苯基膦基二茂铁钯、1.2当量的双频哪醇根基二硼及2当量的乙酸钾,且将此混合物在氮气气氛下加热并回流了18小时。对反应溶液进行了冷却,并接着滴加至1升水中以获得固体。将所获得的固体溶解于沸腾的甲苯中以对活性炭进行处理并接着以硅胶进行了过滤并进行了浓缩。将浓缩的固体与少量己烷搅拌于一起,并进行了过滤以获得22.81克中间物B-71-2。(产率:70%)

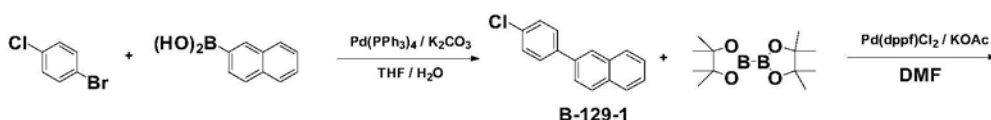
[0289] c) 化合物B-71的合成

[0290] 根据与合成例16的a)相同的方法使用1.0当量的中间物B-71-2及1.0当量的2,4-双([1,1'-联苯]-4-基)-6-氯-1,3,5-三嗪合成了化合物B-71。

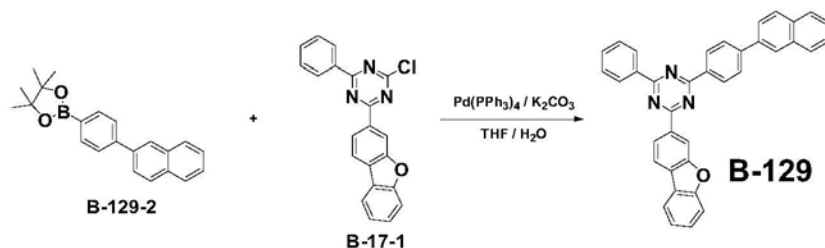
[0291] LC/MS计算得到:C₄₅H₂₉N₃O精确质量:627.2311,实验值为628.25[M+H]

[0292] 合成例9:化合物B-129的合成

[0293] [反应流程9]



[0294]



[0295] a) 中间物B-129-1的合成

[0296] 根据与合成例8的a)相同的方法使用分别为1.0当量的量的1-溴-4-氯-苯及2-萘硼酸合成了中间物B-129-1。

[0297] b) 中间物B-129-2的合成

[0298] 根据与合成例8的b)相同的方法以1:1.2的当量比使用中间物B-129-1与双(频哪醇根基)二硼合成了中间物B-129-2。

[0299] c) 化合物B-129的合成

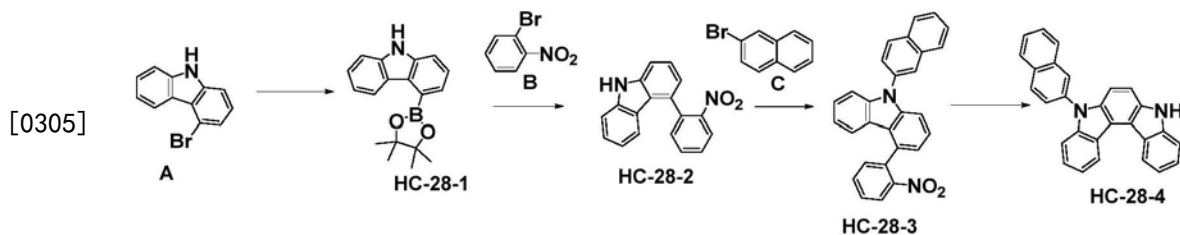
[0300] 根据与合成例1的b)相同的方法使用分别为1.0当量的量的中间物B-135-2及中间物B-17-1合成了化合物B-129。

[0301] LC/MS计算得到:C₃₇H₂₃N₃O精确质量:525.18,实验值为525.22[M+H]

[0302] (第二主体的制备)

[0303] 合成例10:化合物HC-28的合成

[0304] [反应流程10]



[0306] a) 中间物HC-28-1的合成

[0307] 将中间物A (30克, 121.9毫摩尔)、1当量的4,4,4',4',5,5,5',5'-八甲基-2,2'-二(1,3,2-二氧化杂环戊硼烷)、2当量的乙酸钾及0.03当量的1,1'-双(二苯膦)二茂铁-二氯化钡(II)以及0.2当量的三环己基膦添加至500升烧瓶中的300毫升N,N-二甲基甲酰胺中,且将此混合物在130℃下搅拌了12小时。在反应完成后,利用水及乙酸乙酯(ethyl acetate, EA)对反应溶液进行了萃取以获得有机层,使用硫酸镁自其移除了水分,且对残余物进行了浓缩并通过管柱层析进行了纯化,以获得为白色固体的中间物HC-28-1 (29.66克, 产率为83%)。

[0308] b) 中间物HC-28-2的合成

[0309] 将29.66克(0.4摩尔)中间物HC-28-1、2当量的中间物B(1-溴-2-硝基苯)、2当量的碳酸钾及0.02当量的四(三苯基膦)钯(0)添加至500毫升烧瓶中的200毫升1,4-二恶烷及100毫升水中,且将此混合物在90℃下在氮气流动条件下加热了16小时。在移除反应溶剂之后,将自其获得的固体溶解于二氯甲烷中,利用硅凝胶/硅藻土进行了过滤,且在移除适当量的有机溶剂之后,利用甲醇进行了再结晶以获得固体的中间物HC-28-2 (16.92克, 产率为58%)。

[0310] c) 中间物HC-28-3的合成

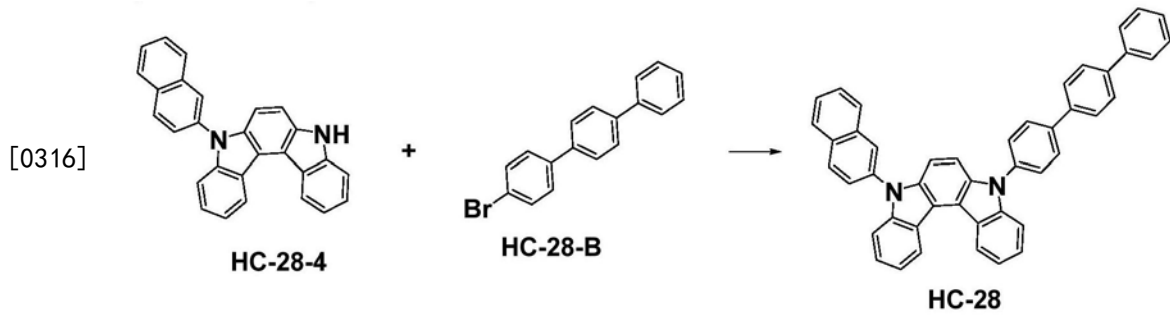
[0311] 将8.7克(30.2毫摩尔)中间物HC-28-2、7.5克(36.2毫摩尔)中间物C(2-溴萘)、4.3克(45.3毫摩尔)第三丁醇钠(NaOtBu)、1.0克(1.8毫摩尔)Pd(dba)₂及2.2克三第三丁基膦(P(tBu)₃) (在甲苯中为50%)放入了500毫升烧瓶中的150毫升二甲苯中,且接着在氮气流动条件下加热并回流了12小时。在移除二甲苯之后,向自其获得的混合物中添加了200毫升甲醇,对其中结晶的固体进行了过滤,溶解于二氯甲烷中,利用硅凝胶/硅藻土进行了过滤,且在移除适当量的有机溶剂之后,利用丙酮进行了再结晶以获得中间物HC-28-3 (9.83克, 产率为77%)。

[0312] d) 中间物HC-28-4的合成

[0313] 将211.37克(0.51摩尔)中间物HC-28-3及528毫升(3.08摩尔)磷酸三乙酯放入了1000毫升烧瓶中并利用氮气进行了置换,且将此混合物在160℃下搅拌了12小时。在反应完成后,向其中添加了3升MeOH,对所获得的混合物进行了过滤,且使自其获得的滤液挥发。通过管柱层析对生成物进行了纯化(己烷(Hexane))以获得中间物HC-28-4 (152.14克, 产率为78%)。

[0314] e) 化合物HC-28的合成

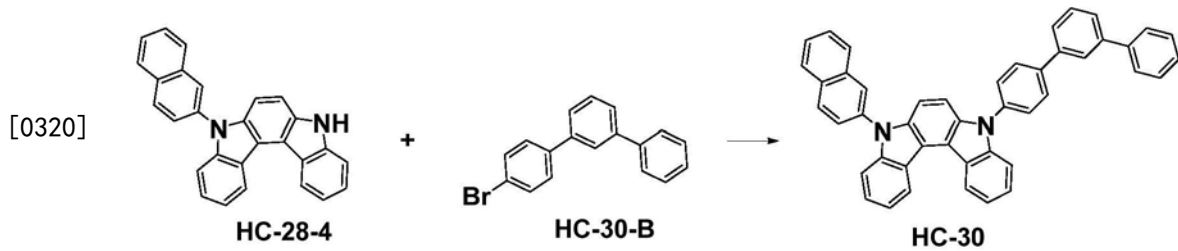
[0315] [反应流程11]



[0317] 根据与合成例10的c)相同的方法使用中间物HC-28-4及中间物HC-28-B合成了化合物HC-28。

[0318] 合成例11:化合物HC-30的合成

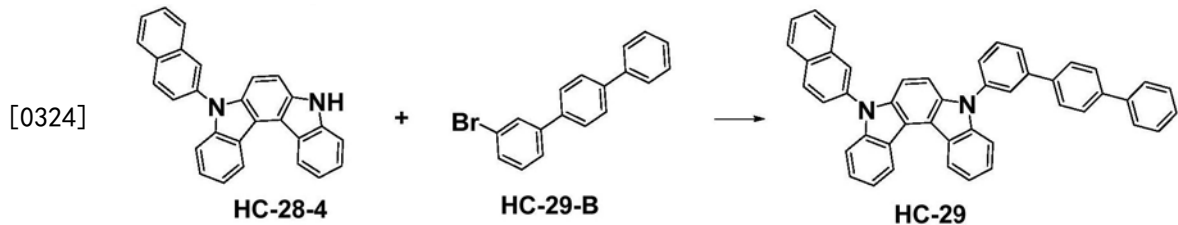
[0319] [反应流程12]



[0321] 根据与合成例10的e)相同的方法使用中间物HC-30-B替代中间物HC-28-B合成了化合物HC-30。

[0322] 合成例12:化合物HC-29的合成

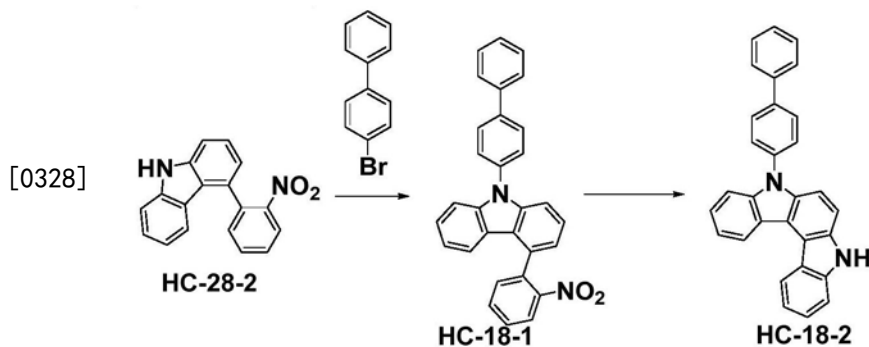
[0323] [反应流程13]



[0325] 根据与合成例10的e)相同的方法使用中间物HC-29-B替代中间物HC-28-B合成了化合物HC-29。

[0326] 合成例13:化合物HC-18的合成

[0327] [反应流程14]



[0329] a) 中间物HC-18-1的合成

[0330] 根据与合成例10的c)相同的方法使用4-溴联苯基作为中间物替代2-溴萘合成了

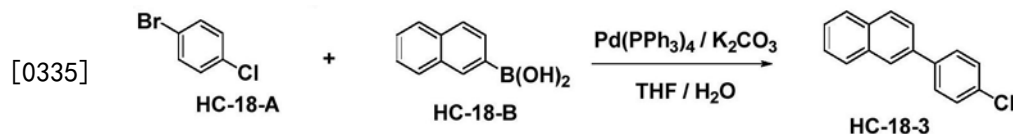
中间物HC-18-1。

[0331] b) 中间物HC-18-2的合成

[0332] 根据与合成例10的d) 相同的方法合成了中间物HC-18-2。

[0333] c) 中间物HC-18-3的合成

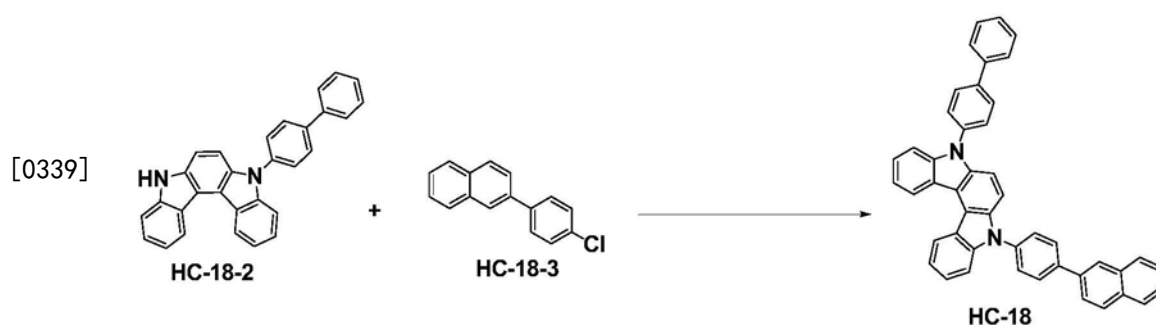
[0334] [反应流程15]



[0336] 根据与合成例1的b) 相同的方法使用中间物HC-18-A及中间物HC-18-B合成了中间物HC-18-3。

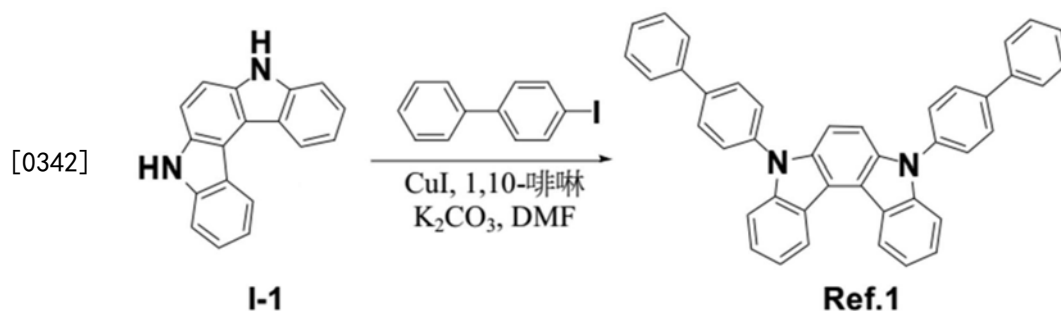
[0337] d) 化合物HC-18的合成

[0338] [反应流程16]



[0340] 根据与合成例10的e) 相同的方法使用中间物HC-18-2及中间物HC-18-3合成了化合物HC-18。

[0341] 参考合成例1: 化合物Ref.1的合成



[0343] 将8克(31.2毫摩尔)中间物I-1、20.5克(73.32毫摩尔)4-碘联苯基、1.19克(6.24毫摩尔)CuI及1.12克(6.24毫摩尔)1,10-啡啉及12.9克(93.6毫摩尔)K₂CO₃放入了圆底烧瓶中,向其中添加了50毫升DMF,且将此混合物在氮气气氛下回流并搅拌了24小时。在反应完成后,向其中添加了蒸馏水以进行沉淀,且对自其获得的固体进行了过滤。将此固体溶解于250毫升二甲苯中,利用硅凝胶进行了过滤并沉淀出白色固体以获得16.2克参考化合物Ref.1(产率为93%)。

[0344] (有机发光二极管的制造)

[0345] 实例1

[0346] 利用蒸馏水对涂布有成为1500埃厚的薄膜的氧化铟锡(ITO)的玻璃基板进行了洗涤。在用蒸馏水洗涤之后,用例如异丙醇、丙酮、甲醇等溶剂对玻璃基板进行了超音波洗涤

并进行了干燥,且接着移至等离子体清洁器,使用氧等离子体清洁了10分钟,并移至真空沉积器。使用获得的此种ITO透明电极作为阳极,将化合物A真空沉积于ITO基板上以形成700埃厚的空穴注入层,将化合物B在所述注入层上沉积至50埃厚,且将化合物C沉积至700埃厚以形成空穴传输层。通过将化合物C-1沉积成400埃的厚度在空穴传输层上形成了空穴传输辅助层。通过同时真空沉积化合物B-24及化合物HC-28作为主体并沉积2重量%的 $[\text{Ir}(\text{piq})_2\text{acac}]$ 作为掺杂剂,在空穴传输辅助层上形成了400埃厚的发光层。在本文中,以3:7的重量比使用了化合物B-24与化学式HC-28。随后,将化合物D及Li_q以1:1的比率同时真空沉积于发光层上以形成300埃厚的电子传输层,且通过依序在电子传输层上将Li_q真空沉积至15埃厚以及将Al真空沉积至1200埃厚形成了阴极,从而制造出有机发光二极管。

[0347] 有机发光二极管具有五层式有机薄层,且具体而言为以下结构:ITO/化合物A(700埃)/化合物B(50埃)/化合物C(700埃)/化合物C-1(400埃)/EML[化合物B-24:化合物HC-28的合成: $[\text{Ir}(\text{piq})_2\text{acac}]$ (2重量%)400埃/化合物D:Li_q 300埃/Li_q 15埃/Al 1200埃。

[0348] 化合物A:N₄,N₄'-二苯基-N₄,N₄'-双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺

[0349] 化合物B:1,4,5,8,9,11-六氮杂苯并菲-六甲腈(HAT-CN),

[0350] 化合物C:N-(联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-菲-2-胺

[0351] 化合物C-1:N,N-二([1,1'-联苯]-4-基)-7,7-二甲基-7H-菲[4,3-b]苯并咪唑-10-胺

[0352] 化合物D:8-(4-(4,6-二(萘-2-基)-1,3,5-三嗪-2-基)苯基)喹啉

[0353] 实例2至实例9以及参考例1至参考例3

[0354] 根据与实例1相同的方法使用如表1所示第一主体及第二主体分别制造了有机发光二极管。

[0355] 评价

[0356] 对根据实例1至实例9以及参考例1至参考例3的每一有机发光二极管的寿命特性评价如下,且结果示于表1中。

[0357] 寿命的测量

[0358] 根据实例1至实例9及参考例1至参考例3的有机发光二极管的T97寿命是在以9000坎德拉/平方米(cd/m^2)作为初始亮度(坎德拉(cd)/平方米(m^2))发射光且使用博兰诺克(Polanonix)寿命测量系统测量其随着时间的亮度降低之后,作为当其亮度相对于初始亮度(坎德拉/平方米)降低至97%时的时间来测量。结果被示出为以参考例1的寿命的100%为参考的相对比率。

[0359] (表1)

[0360]

	第一主体	第二主体	T97寿命
实例1	B-24	HC-28	307.5
实例2	B-3	HC-28	240
参考例1	B-3	Ref.1	100
实例3	B-23	HC-28	172.5
参考例2	B-23	Ref.1	62.5

实例4	B-20	HC-28	192.5
实例5	B-124	HC-28	270
实例6	B-124	HC-30	172.5
参考例3	B-124	Ref.1	107.5
实例7	B-71	HC-18	145
实例8	B-71	HC-28	230
实例9	B-129	HC-28	417.5

[0361] 参照表1,相较于根据参考例1至参考例3的有机发光二极管而言,根据实例1至实例9的有机发光二极管显示出显著改善的寿命特性。

[0362] 尽管本发明已结合目前视为实用的示例性实施例加以阐述,然而应理解本发明不限于所揭示的实施例,而是相反地旨在涵盖包含在随附权利要求及范围内的各种润饰及等效配置。因此,应理解上述实施例为示范性的,而不以任何方式限制本发明。

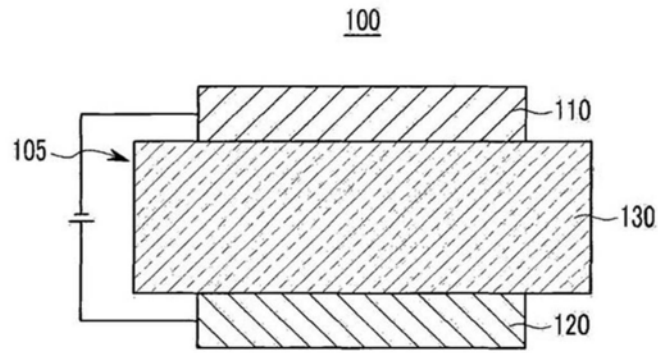


图1

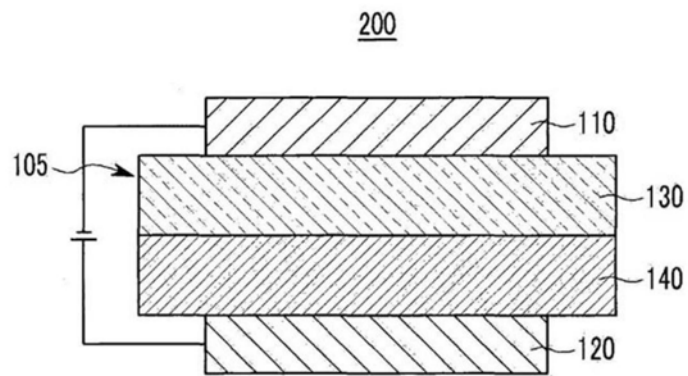


图2

专利名称(译)	用于磷光主体的组成物、有机光电装置和显示装置		
公开(公告)号	CN110520504A	公开(公告)日	2019-11-29
申请号	CN201880025006.0	申请日	2018-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	柳真铉 朴宰汉 郑镐国 赵平锡 姜东敏 李相信 李胜载 张起砲 郑成显 郑育然		
发明人	柳真铉 朴宰汉 郑镐国 赵平锡 姜东敏 李相信 李胜载 张起砲 郑成显 郑育然 秋汉东		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/00		
代理人(译)	张晓霞		
优先权	1020170065468 2017-05-26 KR 1020180057825 2018-05-21 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种用于磷光主体的组成物：包含由化学式1表示的第一主体及由化学式2与化学式3的组合表示的第二主体；以及一种有机光电装置，包括面向彼此的阳极与阴极；以及有机层，设置于所述阳极与所述阴极之间，其中所述有机层包括包含空穴注入层、空穴传输层、电子注入层及电子传输层中的至少一者的辅助层以及发光层，且所述发光层包含最大磷光波长为550纳米至750纳米的磷光掺杂剂以及所述组成物；以及一种包括所述有机光电装置的显示装置。化学式1至化学式3的详情与在本说明书中所定义的不同。

100

