



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105143186 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201380073422. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 12. 09

C07D 213/22(2006. 01)

(30) 优先权数据

C07D 239/26(2006. 01)

2013-033887 2013. 02. 22 JP

C09K 11/06(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/082934 2013. 12. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/129048 JA 2014. 08. 28

(71) 申请人 出光兴产株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 水谷清香 佐土贵康

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 葛凡

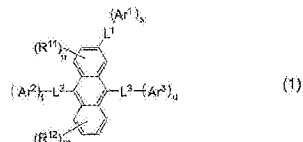
权利要求书11页 说明书76页 附图1页

(54) 发明名称

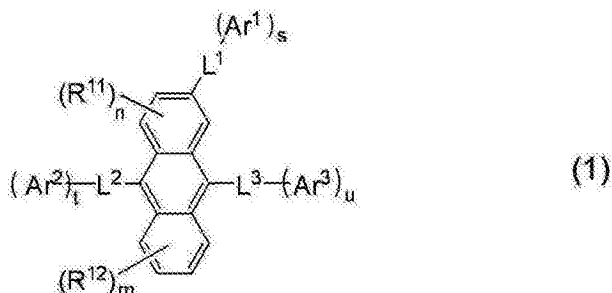
蒽衍生物、有机电致发光元件用材料、有机电致发光元件和电子设备

(57) 摘要

一种蒽衍生物,其特征在于,由下述式(1)表示。(Ar¹、Ar²、Ar³、L¹、L²、L³中的至少一个为由下述式(10)所示的骨架衍生的基团)。



1. 一种葱衍生物,其特征在于,其由下述式(1)表示,



所述式(1)中, s 、 t 、 u 分别独立地为 1~5 的整数, n 为 3, m 为 4,

$(Ar^1)_s-L^1-$ 、 $(Ar^2)_t-L^2-$ 和 $(Ar^3)_u-L^3-$ 中的至少一个含有由下述式(10)所示的骨架衍生的基团,

Ar^1 、 Ar^2 或 Ar^3 不含有由下述式(X-100)或下述(X-101)衍生的一价的环结构, L^1 、 L^2 或 L^3 不含有由下述式(X-100)或下述(X-101)衍生的 $(s+1)$ 价、 $(t+1)$ 价或 $(u+1)$ 价的基团,

R^{11} 、 R^{12} 选自由氢原子、卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、磺酰基、巯基、取代或未取代的硼基、取代或未取代的磷基、取代或未取代的酰基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的碳原子数为 1~30 的烷基、取代或未取代的碳原子数为 2~30 的烯基、取代或未取代的碳原子数为 2~30 的炔基、取代或未取代的碳原子数为 6~30 的芳烷基、取代或未取代的碳原子数为 1~30 的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 5~40 的杂芳氧基、取代或未取代的碳原子数为 1~30 的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 5~40 的杂芳硫基、取代或未取代的碳原子数为 2~30 的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳氧羰基、和取代或未取代的成环碳原子数为 5~40 的杂芳氧羰基组成的组, 其中, R^{12} 不为甲基或叔丁基,

需要说明的是, R^{11} 和 R^{12} 分别与构成葱环的任一碳原子键合, 多个 R^{11} 相互相同或不同, 多个 R^{12} 相互相同或不同,

Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 分别独立地为取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳香族烃基、或者取代或未取代的成环原子数为 5~40 的杂环基,

s 为 2 以上时, 多个 Ar^1 相互相同或不同, t 为 2 以上时, 多个 Ar^2 相互相同或不同, u 为 2 以上时, 多个 Ar^3 相互相同或不同,

其中, Ar^3 具有取代基时, 取代基不为三甲基甲硅烷基,

L^1 、 L^2 、 L^3 分别独立地为单键或连接基团, 连接基团为取代或未取代的多价的成环碳原子数为 6~40 的芳香族烃基、取代或未取代的多价的成环原子数为 5~40 的杂环基、或者选自所述芳香族烃环基和所述杂环基中的 2~3 个基团键合而成的多价的多重连接基团, 所述多重连接基团中, 构成所述多重连接基团的所述芳香族烃环基和所述杂环基相同或不同, 构成所述多重连接基团的基团可以相互键合形成环,

L^1 、 L^2 、 L^3 有分别独立地与葱环、 R^{11} 或 R^{12} 键合形成环的情况和与葱环、 R^{11} 或 R^{12} 键合形成环的情况, 另外, Ar^1 和 L^1 、 Ar^2 和 L^2 以及 Ar^3 和 L^3 有分别形成环的情况和不形成环的情况,

t 和 u 为 1、 L^2 和 L^3 为单键、且 Ar^2 和 Ar^3 为苯基的情况下, L^1 为芳香族烃基,

(Ar¹)s-L¹- 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团的情况下, (Ar¹)s-L¹- 不含有选自下述式 (X-111)、(X-112)、(X-114) ~ (X-117) 中的基团,

(Ar¹)s-L¹- 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团的情况下, (Ar¹)s-L¹- 不为下述式 (X-113),

(Ar¹)s-L¹- 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 (Ar²)t-L²- 和 (Ar³)u-L³- 为选自下述式 (X-121) ~ (X-128) 中的同一基团的情况下, (Ar¹)s-L¹- 不为选自下述式 (X-131) ~ (X-135) 中的基团,

(Ar¹)s-L¹- 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 (Ar²)t-L²- 和 (Ar³)u-L³- 为选自下述式 (X-121) 和 (X-125) ~ (X-128) 中的同一基团的情况下, (Ar¹)s-L¹- 不为下述式 (X-136),

(Ar¹)s-L¹- 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 (Ar²)t-L²- 和 (Ar³)u-L³- 为选自下述式 (X-125) 或 (X-126) 中的同一基团的情况下, (Ar¹)s-L¹- 不为下述式 (X-137),

另外, (Ar¹)s-L¹- 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 s 为 1、L¹ 为单键、并且 Ar¹ 为取代或未取代的苯基的情况下, 所述苯基的成环碳原子上键合的取代基不为氘,

(Ar²)t-L²- 和 (Ar³)u-L³- 中的

至少一者含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团的情况下, (Ar²)t-L²- 或 (Ar³)u-L³- 不含有由下述 (X-141) 或下述 (X-144) 衍生的一价的基团、由 (X-141) 或下述 (X-144) 衍生的 (t+1) 价的基团、以及由 (X-141) 或下述 (X-144) 衍生的 (u+1) 价的基团,

(Ar³)u-L³- 不为下述 (X-142),

(Ar³)u-L³- 为下述 (X-143) 的情况下, (Ar²)t-L²- 不含有下述式 (10),

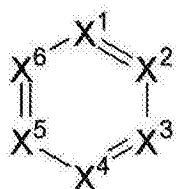
t 和 u 为 1、L² 和 L³ 为单键、且 Ar² 和 Ar³ 为取代或未取代的苯基的情况下, 所述苯基的成环碳原子上键合的取代基不为氘,

所述式 (1) 的衍生物不含有下述式 (X-1) ~ (X-8) 所示的化合物,

所述式 (1) 由下述式 (101) 表示、Ar² 和 Ar³ 为苯基、Ar¹⁰² 为氢原子的情况下, Ar¹⁰¹ 不为下述式 (X-145) 和 (X-146) 所示的基团。

所述式 (1) 由所述式 (101) 表示、Ar² 和 Ar³ 为苯基、Ar¹⁰¹ 为氢原子的情况下, Ar¹⁰² 不为下述式 (X-147),

所述式 (1) 由下述式 (101) 表示、Ar² 和 Ar³ 为选自苯基或 (X-125) 中的同一基团的情况下, Ar¹⁰¹ 或 Ar¹⁰² 不为下述式 (X-148) ~ (X-150),

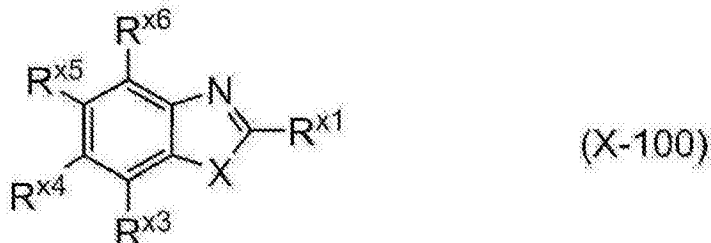


(10)

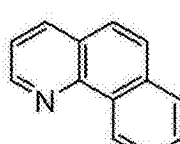
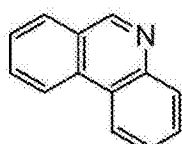
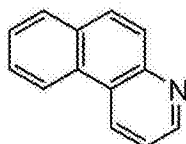
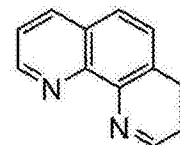
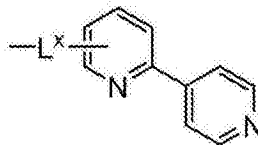
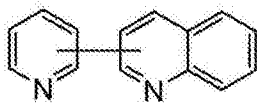
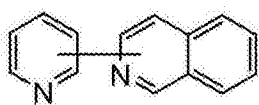
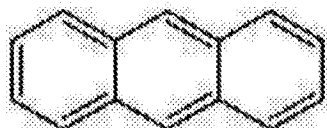
所述式 (10) 中, X¹ ~ X⁶ 分别独立地为氮原子或 CR¹⁰, 其中, X¹ ~ X⁶ 中的 1 ~ 4 个为氮原子, 相邻的 CR¹⁰ 有相互键合形成环的情况和不相互键合形成环的情况, 其中, 相邻的 CR¹⁰ 相互键合形成环的情况下, 没有形成 5 员环的情况,

R¹⁰ 分别独立地选自由氢原子、卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、磺酰基、巯基、取代或未取代的硼基、取代或未取代的磷基、取代或未取代的酰基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基、取代或未取代的碳原子数为

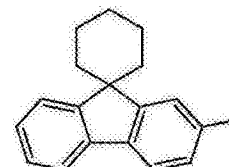
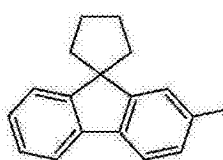
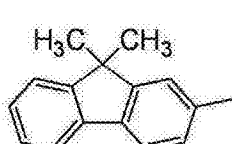
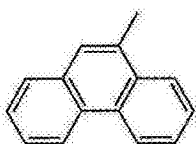
2~30的烯基、取代或未取代的碳原子数为2~30的炔基、取代或未取代的碳原子数为6~30的芳烷基、取代或未取代的碳原子数为1~30的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳氧基、取代或未取代的成环碳原子数为5~40的杂芳氧基、取代或未取代的碳原子数为1~30的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳硫基、取代或未取代的成环碳原子数为5~40的杂芳硫基、取代或未取代的碳原子数为2~30的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为5~40的杂芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳香族烃基、和取代或未取代的成环原子数为5~40的杂环基组成的组，

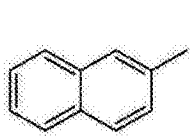


所述式 (X-100) 中, X 为氧原子、硫原子和 NR^{x2} 中的任一个, $R^{x1} \sim R^{x6}$ 与所述式 (1) 的 R^{11} 含义相同, 或者选自取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳香族烃基、或者取代或未取代的成环原子数为 5~40 的杂环基,

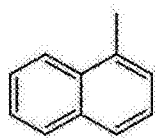


所述式 (X-113) 中, L^x 为取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳香族烃基,

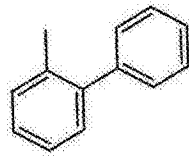




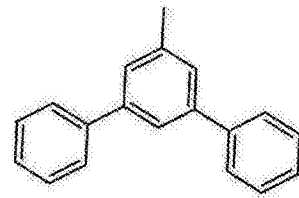
(X-125)



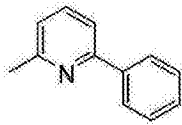
(X-126)



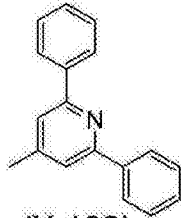
(X-127)



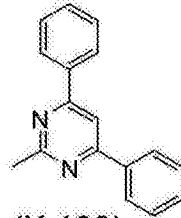
(X-128)



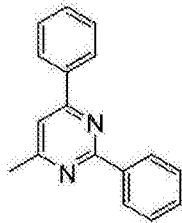
(X-131)



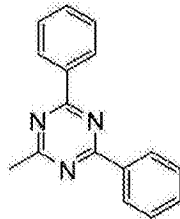
(X-132)



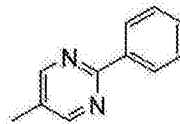
(X-133)



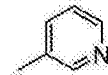
(X-134)



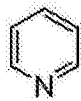
(X-135)



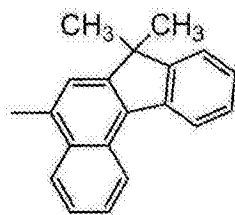
(X-136)



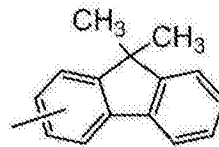
(X-137)



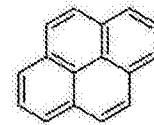
(X-141)



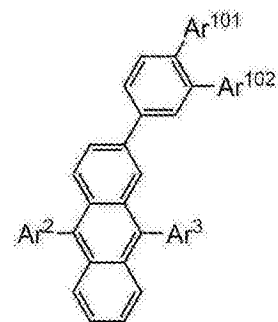
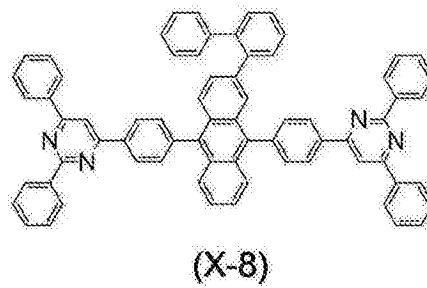
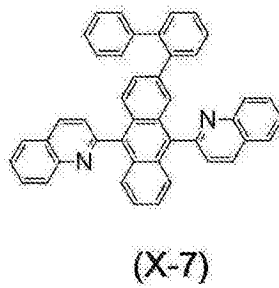
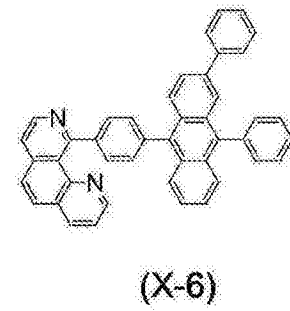
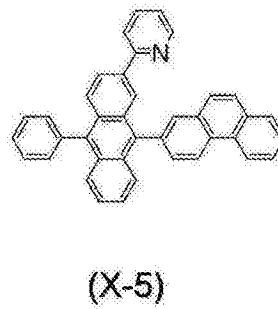
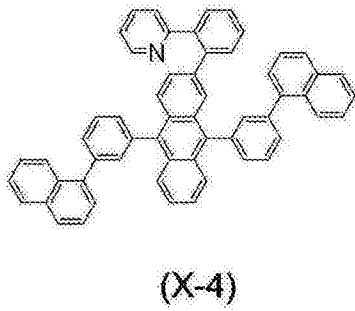
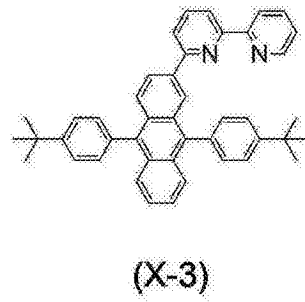
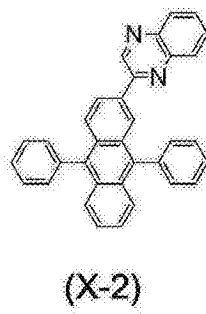
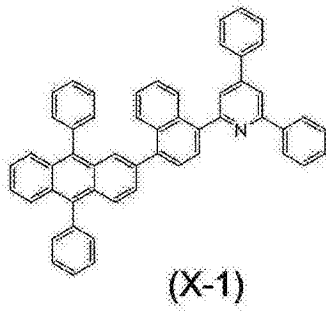
(X-142)



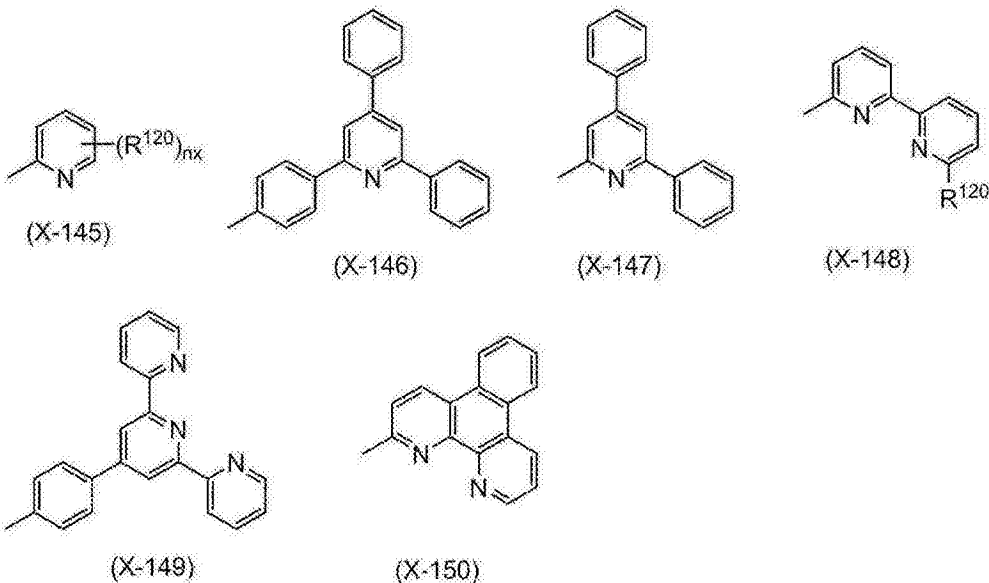
(X-143)



(X-144)



所述式 (101) 中, Ar^2 、 Ar^3 分别与所述式 (1) 的 Ar^2 、 Ar^3 含义相同, Ar^{101} 、 Ar^{102} 与所述式 (10) 的 R^{10} 含义相同,



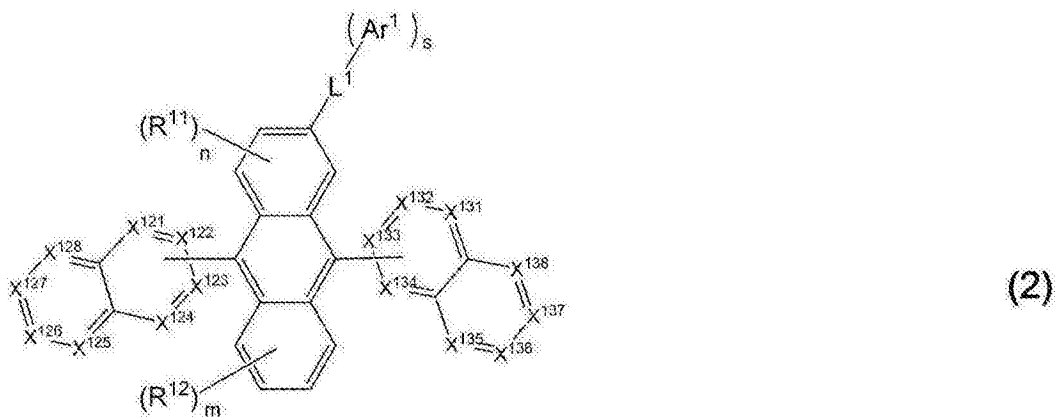
所述式 (X-145) 和 (X-148) 中, R¹²⁰为氢原子或苯基, nx 为 4, 多个 R¹²⁰相互相同或不同。

2. 如权利要求 1 所述的蒽衍生物, 其特征在于,

所述式 (1) 中, 所述 R¹⁰为取代或未取代的芳香族烃基的情况下, 所述 R¹⁰是成环碳原子数为 6 ~ 20 芳香族烃基。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的蒽衍生物, 其特征在于,

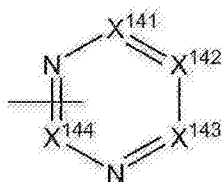
所述式 (1) 由下述式 (2) 表示,



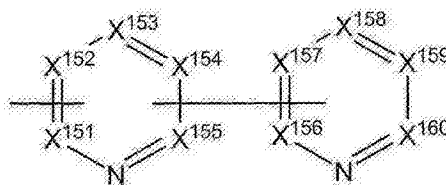
所述式 (2) 中, n、m、L¹、R¹¹、R¹²分别与所述式 (1) 的 n、m、L¹、R¹¹、R¹²含义相同,

Ar¹为下述式 (201) 或 (202) 所示的基团,

X¹²¹ ~ X¹³⁸分别独立地为与蒽环单键键合的碳原子或 CR¹¹⁰, R¹¹⁰与所述式 (10) 的 R¹⁰含义相同, 所述式 (2) 中, 蒽环的 9 位上的结合键与 X¹²¹或 X¹²²键合, 蒽环的 10 位上的结合键与 X¹³¹或 X¹³²键合,



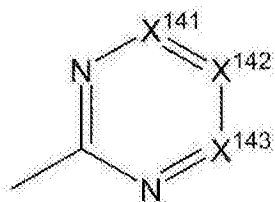
(201)



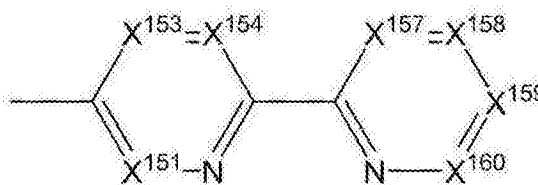
(202)

所述式 (201) 和 (202) 中, $X^{141} \sim X^{144}$ 和 $X^{151} \sim X^{160}$ 分别独立地为 CR^{111} , R^{111} 与所述式 (10) 的 R^{10} 含义相同, 其中, $X^{141} \sim X^{144}$ 中的 1 个为与所述式 (2) 的 L^1 键合的碳原子, $X^{151} \sim X^{155}$ 中的 1 个为与所述式 (2) 的 L^1 键合的碳原子, $X^{151} \sim X^{155}$ 中的 1 个与 $X^{156} \sim X^{160}$ 中的 1 个为相互键合的碳原子。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的蕈衍生物, 其特征在于, 所述式 (1) 中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 由下述式 (201A) 或 (202A) 表示,



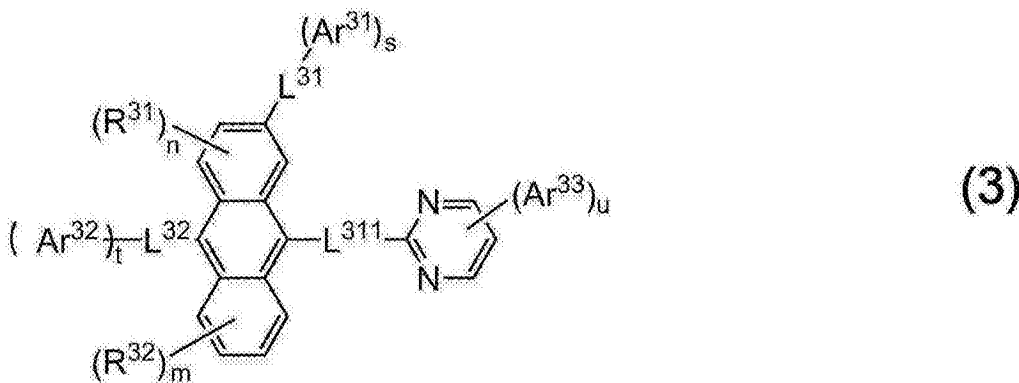
(201A)



(202A)

所述式 (201A) 和 (202A) 中, $X^{141} \sim X^{143}$ 和 $X^{151}, X^{153}, X^{154}, X^{157} \sim X^{160}$ 分别独立地为 CR^{111} , R^{111} 与所述式 (10) 的 R^{10} 含义相同。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的蕈衍生物, 其特征在于, 所述式 (1) 由下述式 (3) 表示,

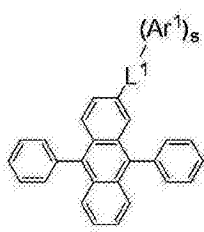


(3)

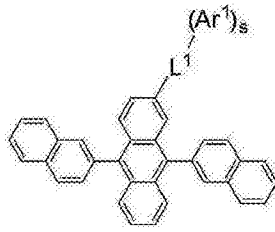
所述式 (3) 中, s, t, u 分别与所述式 (1) 的 s, t, u 含义相同, L^{31}, L^{32}, L^{311} 分别与所述式 (1) 的 L^1, L^2, L^3 含义相同, Ar^{31}, Ar^{32} 分别与所述式 (1) 的 Ar^1, Ar^2 含义相同, Ar^{33} 与所述式 (10) 的 R^{10} 含义相同, Ar^{33} 与嘧啶环的任一碳原子键合。

6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的蕈衍生物, 其特征在于, 所述式 (1) 中, s, t, u 分别独立地为 1 或 2。

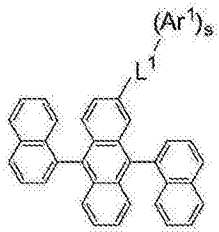
7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的蕈衍生物, 其特征在于, 所述式 (1) 由选自下述式 (1-A) ~ (1-O) 中的任一个表示,



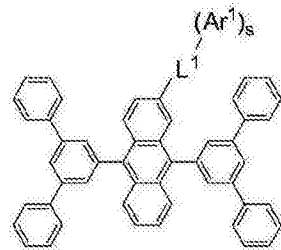
(1-A)



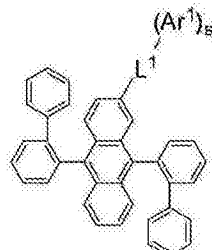
(1-B)



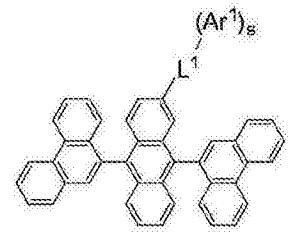
(1-C)



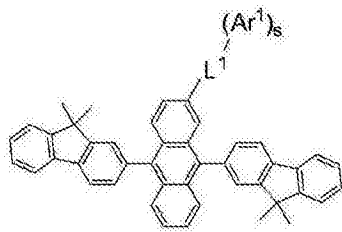
(1-D)



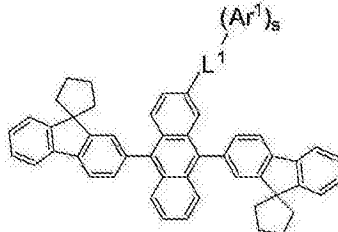
(1-E)



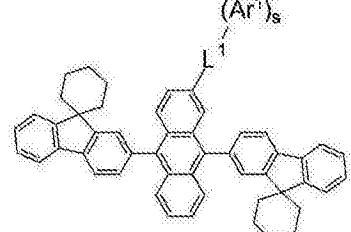
(1-F)



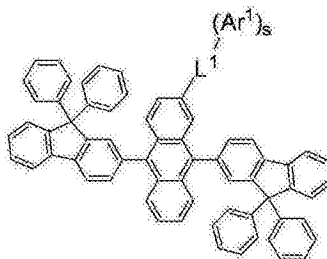
(1-G)



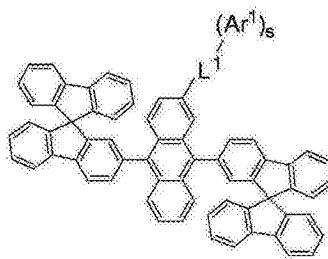
(1-H)



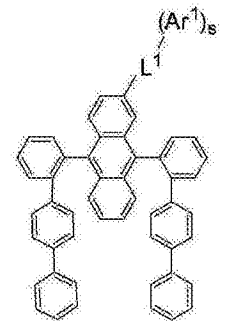
(1-I)



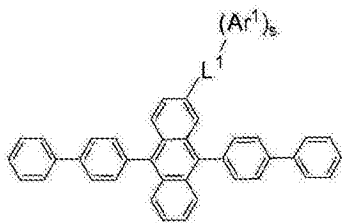
(1-J)



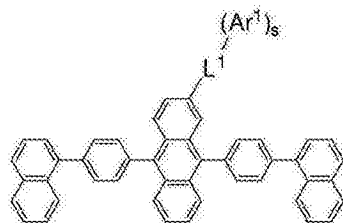
(1-K)



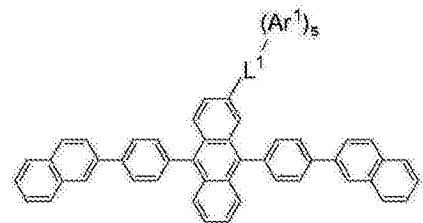
(1-L)



(1-M)



(1-N)

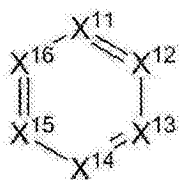


(1-O)

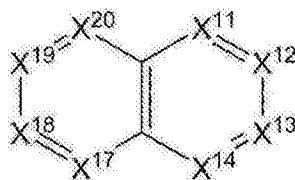
所述式 (1-A) ~ (1-O) 中, Ar^1 、 L^1 、 s 与所述式 (1) 的 Ar^1 、 L^1 、 s 含义相同。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的蒽衍生物, 其特征在于,

所述式 (1) 中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 含有由下述式 (10-A) 或 (10-B) 所示的骨架衍生的基团,



(10-A)

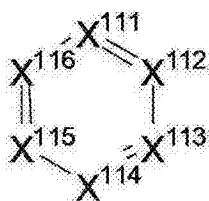


(10-B)

所述式 (10-A) 和 (10-B) 中, $X^{11} \sim X^{20}$ 分别独立地为氮原子、 CR^{100} 或与相邻的基团键合的碳原子, 其中, 所述式 (10-A) 中, $X^{11} \sim X^{16}$ 中的 1 ~ 4 个为氮原子, 所述式 (10-B) 中, 在 $X^{11} \sim X^{14}$ 和 $X^{17} \sim X^{20}$ 中的 1 ~ 4 个为氮原子, R^{100} 与所述式 (10) 的 R^{10} 含义相同, 其中, 相邻的 CR^{100} 没有相互键合形成环的情况。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述的葱衍生物, 其特征在于,

所述式 (1) 中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 含有由下述式 (10-A1) 所示的骨架衍生的基团,

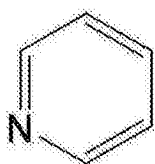


(10-A1)

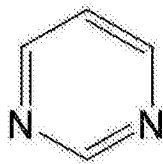
所述式 (10-A1) 中, $X^{111} \sim X^{116}$ 为氮原子、 CR^{101} 或与相邻的基团键合的碳原子, 其中, $X^{111} \sim X^{116}$ 中的 1 个 ~ 3 个为氮原子, R^{101} 与所述式 (10) 的 R^{10} 含义相同, 其中, 相邻的 CR^{101} 没有相互键合形成环的情况。

10. 如权利要求 1 至 9 中任一项所述的葱衍生物, 其特征在于,

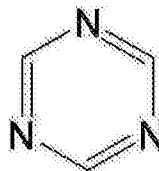
所述式 (1) 中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 含有由选自下述式 (10-A11) ~ (10-A13) 的任一个中的基团衍生的基团,



(10-A11)



(10-A12)



(10-A13)

11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的葱衍生物, 其特征在于,

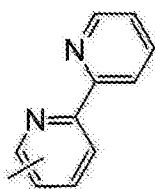
所述式 (1) 中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 选自由下述式 (21) ~ (25) 组成的组,



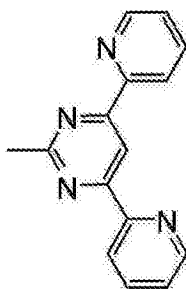
(21)



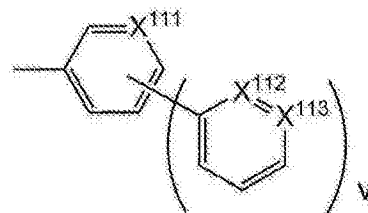
(22)



(23)



(24)



(25)

所述式 (21) ~ (23) 各自中的结合键将构成六员环的任一碳原子与所述式 (1) 的蒽环的 2 位键合,

所述式 (24) 中, 结合键与所述式 (1) 的蒽环的 2 位键合,

所述式 (25) 中, $X^{211} \sim X^{213}$ 为氮原子或 CR^{211} , 其中, $X^{211} \sim X^{213}$ 中的至少任一个为氮原子,

R^{211} 与所述式 (1) 的 R^{10} 含义相同,

v 为 1 或 2,

式 (25) 中, 具有 X^{212} 和 X^{213} 的六员环的结合键与具有 X^{211} 的六员环的任一碳原子键合, 此外, 具有 X^{211} 的六员环的结合键与所述式 (1) 的蒽环的 2 位键合。

12. 如权利要求 1 至 11 中任一项所述的蒽衍生物, 其特征在于,

所述式 (1) 中, $(Ar^2)_t-L^2-$ 和 $(Ar^3)_u-L^3-$ 中的至少一者为取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 33 的芳香族烃基、或者取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 33 的杂环基, 在为所述杂环基的情况下, 不含有由下述式 (X-40) 衍生的基团,



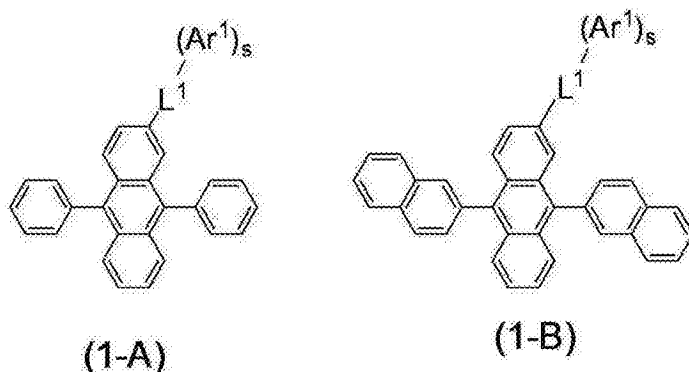
所述式 (X-40) 中, $Z^1 \sim Z^5$ 为 CR^{140} , R^{140} 与所述式 (1) 的 R^{10} 含义相同, 其中, R^{140} 不相互键合形成环, 另外, $Z^1 \sim Z^5$ 中的一个为与蒽环键合的碳原子。

13. 如权利要求 1 至 12 中任一项所述的蒽衍生物, 其特征在于,

所述式 (1) 中, $(Ar^2)_t-L^2-$ 和 $(Ar^3)_u-L^3-$ 为相同的结构。

14. 如权利要求 1 或 2 所述的蒽衍生物, 其特征在于,

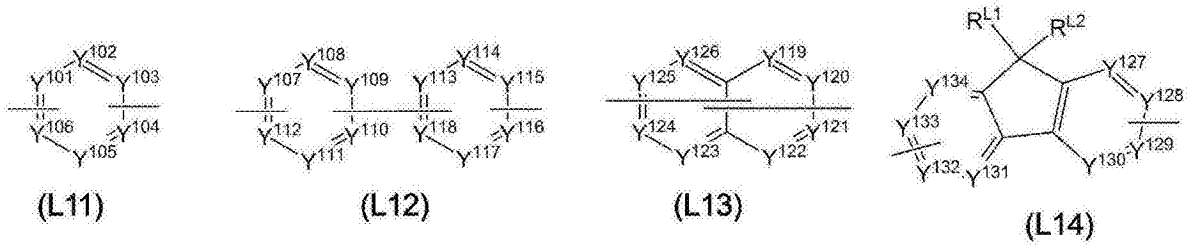
所述式 (1) 由下述式 (1-A) 或 (1-B) 表示,



所述式 (1-A)、(1-B) 中, Ar^1 、 L^1 、s 分别与所述式 (1) 的 Ar^1 、 L^1 、s 含义相同。

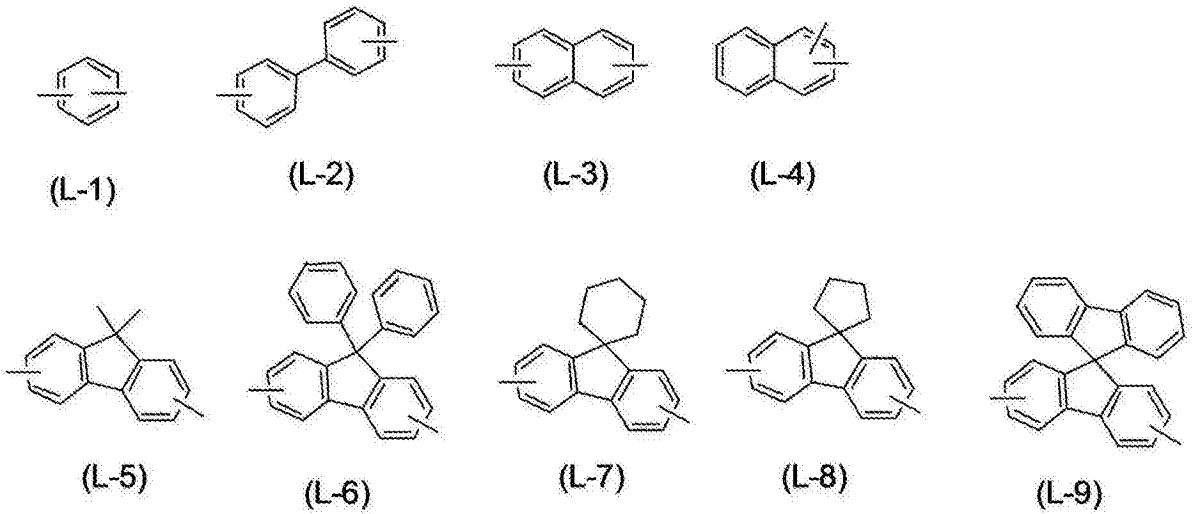
15. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的蒽衍生物, 其特征在于,

所述式 (1) 中, L^1 、 L^2 、 L^3 分别独立地由下述式 (L11) ~ (L14) 中的任一个表示,



所述式 (L11) ~ (L14) 中, $Y^{101} \sim Y^{134}$ 为 CR^{150} , R^{150} 与所述式 (1) 的 R^{11} 含义相同, 其中, $Y^{101} \sim Y^{106}$ 中的 2 个、 $Y^{107} \sim Y^{111}$ 中的 1 个、 $Y^{113} \sim Y^{118}$ 中的 1 个、 $Y^{119} \sim Y^{126}$ 中的 2 个、 $Y^{127} \sim Y^{130}$ 中的 1 个、 $Y^{131} \sim Y^{134}$ 中的 1 个各自为与相邻的基团键合的碳原子, R^{L1} 、 R^{L2} 与所述式 (1) 的 R^{11} 含义相同。

16. 如权利要求 1 至 15 中任一项所述的蒽衍生物, 其特征在于, 所述式 (1) 中, L^1 、 L^2 、 L^3 分别独立地由下述式 (L-1) ~ (L-9) 中的任一个表示,



所述式 (L-1) ~ (L-9) 中, 结合键中的一个将式 (L-1) ~ (L-9) 的苯环的碳原子与式 (1) 的蒽环键合, 另一个将式 (L-1) ~ (L-9) 的苯环的碳原子与式 (1) 的 $Ar^1 \sim Ar^3$ 中的任一个键合。

17. 一种有机电致发光元件用材料, 其特征在于, 含有权利要求 1 至 16 中任一项所述的蒽衍生物。

18. 一种有机电致发光元件, 其特征在于,

具有: 阳极、

与所述阳极对置设置的阴极、和

设置在所述阳极与所述阴极之间的 1 层以上有机层,

所述有机层含有权利要求 1 至 16 中任一项所述的蒽衍生物。

19. 如权利要求 18 所述的有机电致发光元件, 其特征在于,

所述有机层具有电子传输层,

所述电子传输层含有所述蒽衍生物。

20. 一种电子设备, 其特征在于,

具备权利要求 18 或 19 所述的有机电致发光元件。

葱衍生物、有机电致发光元件用材料、有机电致发光元件和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及葱衍生物、有机电致发光元件用材料、有机电致发光元件、和电子设备。

背景技术

[0002] 使用了有机物质的有机电致发光元件（以下有时简称为有机 EL 元件）被视为有望用于固体发光型的廉价的大面积全彩色显示元件的用途，从而进行了大量开发。

[0003] 一般而言，有机 EL 元件由一对对置电极、和配置于该一对电极间的发光层构成。对有机 EL 元件的两电极间施加电场时，从阴极侧注入电子，从阳极侧注入空穴。注入的电子和空穴在发光层中复合时形成激子，从激发态回到基态时，以光的形式释放能量。有机 EL 元件基于这样的原理而发光。

[0004] 以往的有机 EL 元件与无机发光二极管相比驱动电压高。另外，特性劣化也显著而未达到实用化。虽然最近的有机 EL 元件在逐步得到改良，但还需要进一步低电压化和高效率化。

[0005] 专利文献 1 中记载的有机 EL 元件中，电子注入层和电子传输层中的至少一方含有具有葱骨架的化合物。另外，专利文献 2 至专利文献 14 中记载的有机 EL 元件具有电子注入层和电子传输层。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1：日本特开 2006-176448 号公报

[0009] 专利文献 2：美国专利申请公开 2006/0019116 号说明书

[0010] 专利文献 3：美国专利申请公开 2007/0205412 号说明书

[0011] 专利文献 4：韩国公开专利第 10-2009-052774 号

[0012] 专利文献 5：韩国公开专利第 10-2010-066424 号

[0013] 专利文献 6：韩国公开专利第 10-2009-086015 号

[0014] 专利文献 7：国际公开第 2010/005268 号

[0015] 专利文献 8：国际公开第 2010/114263 号

[0016] 专利文献 9：美国专利申请公开 2011/0084259 号说明书

[0017] 专利文献 10：日本特开 2011-173972 号公报

[0018] 专利文献 11：美国专利申请公开 2011/0215308 号说明书

[0019] 专利文献 12：日本特开 2011-243597 号公报

[0020] 专利文献 13：美国专利申请公开 2011/0295017 号说明书

[0021] 专利文献 14：美国专利申请公开 2011/0315963 号说明书

发明内容

[0022] 发明要解决的问题

[0023] 专利文献 1 至专利文献 14 中记载的有机 EL 元件与现有的有机 EL 元件相比,寿命得到了改善,但是为了实现实用化,需要进一步低电压化。

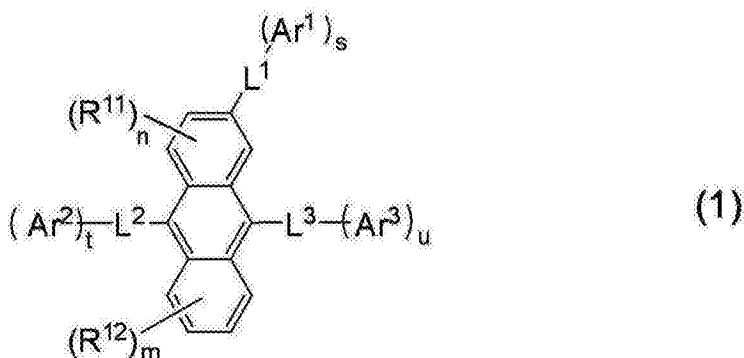
[0024] 本发明的目的在于提供能够由低电压驱动的有机电致发光元件、能用于该有机电致发光元件中的蒽衍生物、含有该蒽衍生物的有机电致发光元件用材料。另外,本发明的另一目的在于提供具备该有机电致发光元件的电子设备。

[0025] 用于解决问题的手段

[0026] 本发明的一个方式所涉及的蒽衍生物由下述式 (1) 表示。

[0027] 【化 1】

[0028]



[0029] (上述式 (1) 中, s 、 t 、 u 分别独立地为 1 ~ 5 的整数。 n 为 3。 m 为 4。

[0030] $(Ar^1)_s-L^1-$ 、 $(Ar^2)_t-L^2-$ 和 $(Ar^3)_u-L^3-$ 中的至少一个含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团。

[0031] Ar^1 、 Ar^2 或 Ar^3 不含有由下述式 (X-100) 或下述 (X-101) 衍生的一价的环结构, L^1 、 L^2 或 L^3 不含有由下述式 (X-100) 或下述 (X-101) 衍生的 $(s+1)$ 价、 $(t+1)$ 价或 $(u+1)$ 价的基团。

[0032] R^{11} 、 R^{12} 选自由氢原子、卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、磺酰基、巯基、取代或未取代的硼基 (boryl)、取代或未取代的膦基、取代或未取代的酰基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烯基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的炔基、取代或未取代的碳原子数为 6 ~ 30 的芳烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳硫基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧羰基、和取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧羰基组成的组。其中, R^{12} 不为甲基或叔丁基。

[0033] 需要说明的是, R^{11} 和 R^{12} 分别与构成蒽环的任一碳原子键合。多个 R^{11} 相互相同或不同。多个 R^{12} 相互相同或不同。

[0034] Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 分别独立地为取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基、或者取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。 s 为 2 以上时, 多个 Ar^1 相互相同或不同。 t 为 2 以上时, 多个 Ar^2 相互相同或不同。 u 为 2 以上时, 多个 Ar^3 相互相同或不同。

[0035] 其中, Ar^3 具有取代基时, 取代基不为三甲基甲硅烷基。

[0036] L^1 、 L^2 、 L^3 分别独立地为单键或连接基团, 连接基团为取代或未取代的多价的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基、取代或未取代的多价的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基、或者选自上述芳香族烃环基和上述杂环基中的 2 ~ 3 个基团键合而成的多价的多重连接基团。所述多重连接基团中, 构成所述多重连接基团的所述芳香族烃环基和所述杂环基相同或不同, 构成所述多重连接基团的基团可以相互键合形成环。 L^1 、 L^2 、 L^3 有分别独立地与葱环、 R^{11} 或 R^{12} 键合形成环的情况和与葱环、 R^{11} 或 R^{12} 键合形成环的情况。另外, Ar^1 和 L^1 、 Ar^2 和 L^2 以及 Ar^3 和 L^3 有分别形成环的情况和不形成环的情况。 t 和 u 为 1、 L^2 和 L^3 为单键、且 Ar^2 和 Ar^3 为苯基的情况下, L^1 为芳香族烃基。

[0037] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不含有选自下述式 (X-111)、(X-112)、(X-114) ~ (X-117) 中的基团。

[0038] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不为下述式 (X-113)。

[0039] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 $(Ar^2)t-L^2-$ 和 $(Ar^3)u-L^3-$ 为选自下述式 (X-121) ~ (X-128) 中的同一基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不为选自下述式 (X-131) ~ (X-135) 中的基团。

[0040] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 $(Ar^2)t-L^2-$ 和 $(Ar^3)u-L^3-$ 为选自下述式 (X-121) 和 (X-125) ~ (X-128) 中的同一基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不为下述 (X-136)。

[0041] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 $(Ar^2)t-L^2-$ 和 $(Ar^3)u-L^3-$ 为选自下述式 (X-125) 或 (X-126) 中的同一基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不为下述式 (X-137)。

[0042] 另外, $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 s 为 1、 L^1 为单键、且 Ar^1 为取代或未取代的苯基的情况下, 上述苯基的成环碳原子上键合的取代基不为氘。

[0043] $(Ar^2)t-L^2-$ 和 $(Ar^3)u-L^3-$ 中的至少一者含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团的情况下, $(Ar^2)t-L^2-$ 或 $(Ar^3)u-L^3-$ 不含有由下述 (X-141) 或下述 (X-144) 衍生的一价的基团、由 (X-141) 或下述 (X-144) 衍生的 $(t+1)$ 价的基团、和由 (X-141) 或下述 (X-144) 衍生的 $(u+1)$ 价的基团。 $(Ar^3)u-L^3-$ 不为下述 (X-142)。

[0044] $(Ar^3)u-L^3-$ 为下述 (X-143) 的情况下, $(Ar^2)t-L^2-$ 不含有下述式 (10)。

[0045] t 和 u 为 1、 L^2 和 L^3 为单键、且 Ar^2 和 Ar^3 为取代或未取代的苯基的情况下, 上述苯基的成环碳原子上键合的取代基不为氘。

[0046] 上述式 (1) 的葱衍生物不含有下述式 (X-1) ~ (X-8) 所示的化合物。

[0047] 上述式 (1) 由下述式 (101) 表示、 Ar^2 和 Ar^3 为苯基、 Ar^{102} 为氢原子的情况下, Ar^{101} 不为下述式 (X-145) 和 (X-146) 所示的基团。

[0048] 上述式 (1) 由上述式 (101) 表示、 Ar^2 和 Ar^3 为苯基、 Ar^{101} 为氢原子的情况下, Ar^{102} 不为下述式 (X-147)。

[0049] 上述式 (1) 由下述式 (101) 表示、 Ar^2 和 Ar^3 为选自苯基或 (X-125) 中的同一基团的情况下, Ar^{101} 或 Ar^{102} 不为下述式 (X-148) ~ (X-150)。

[0050] 【化 2】

[0051]

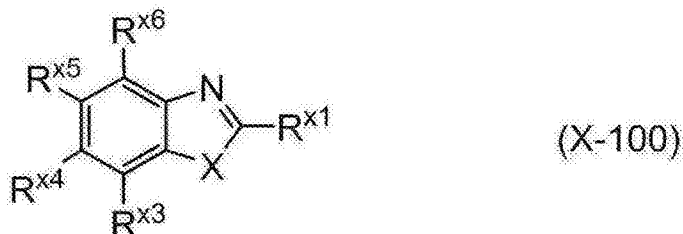


[0052] (上述式(10)中, $X^1 \sim X^6$ 分别独立地为氮原子或 CR^{10} 。其中, $X^1 \sim X^6$ 中的 1 ~ 4 个为氮原子。相邻的 CR^{10} 有相互键合形成环的情况和不相互键合形成环的情况。其中, 相邻的 CR^{10} 相互键合形成环的情况下, 没有形成 5 员环的情况。

[0053] R^{10} 分别独立地选自自由氢原子、卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、磺酰基、巯基、取代或未取代的硼基、取代或未取代的磷基、取代或未取代的酰基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烯基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的炔基、取代或未取代的碳原子数为 6 ~ 30 的芳烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳硫基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基、和取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基组成的组。)

[0054] 【化 3】

[0055]



[0056] (上述式(X-100)中, X 为氧原子、硫原子、和 NR^{x2} 中的任一个。 $R^{x1} \sim R^{x6}$ 与上述式(1)的 R^{11} 含义相同, 或者选自取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基、或者取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。)

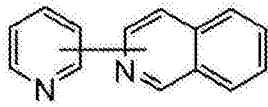
[0057] 【化 4】

[0058]

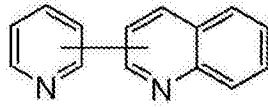


[0059] 【化 5】

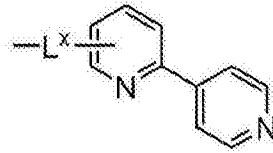
[0060]



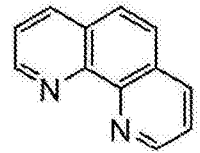
(X-111)



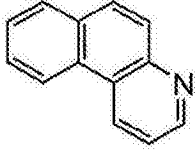
(X-112)



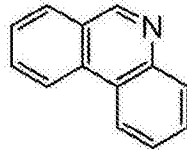
(X-113)



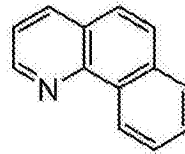
(X-114)



(X-115)



(X-116)

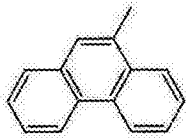


(X-117)

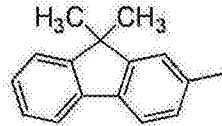
[0061] (上述式 (X-113) 中, L^x 为取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。)

[0062] 【化 6】

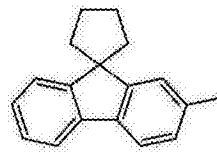
[0063]



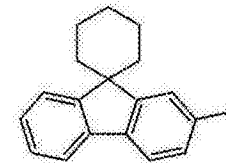
(X-121)



(X-122)



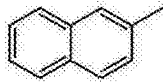
(X-123)



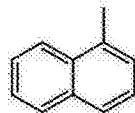
(X-124)

[0064] 【化 7】

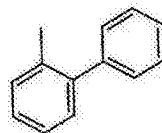
[0065]



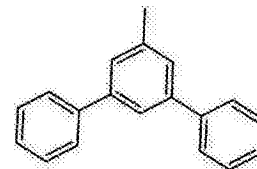
(X-125)



(X-126)



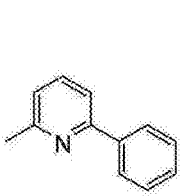
(X-127)



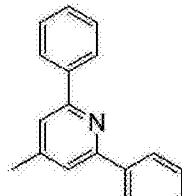
(X-128)

[0066] 【化 8】

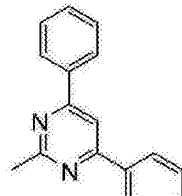
[0067]



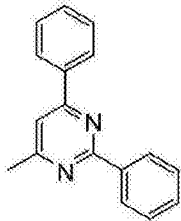
(X-131)



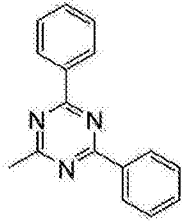
(X-132)



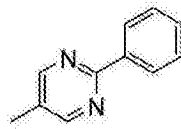
(X-133)



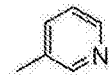
(X-134)



(X-135)



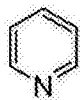
(X-136)



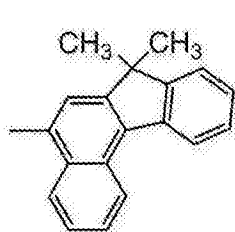
(X-137)

[0068] 【化 9】

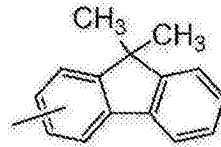
[0069]



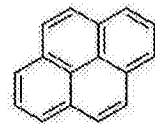
(X-141)



(X-142)



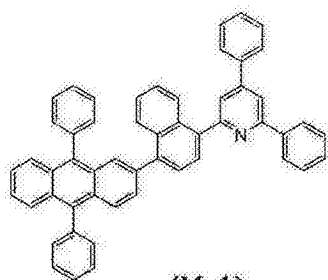
(X-143)



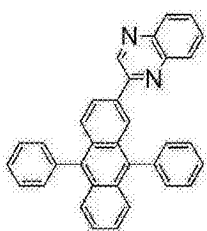
(X-144)

[0070] 【化 10】

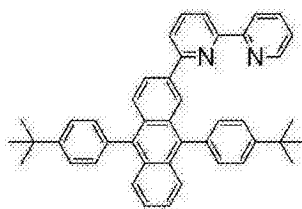
[0071]



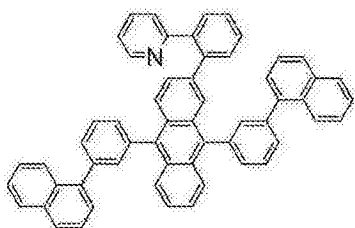
(X-1)



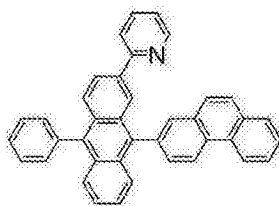
(X-2)



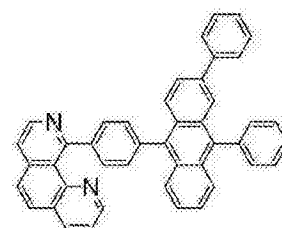
(X-3)



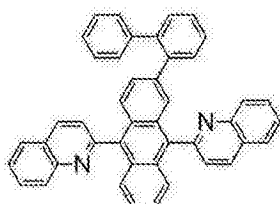
(X-4)



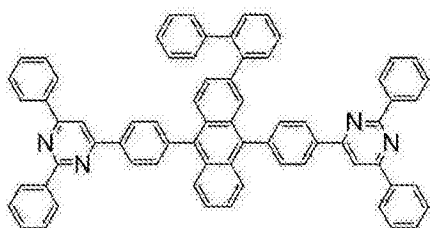
(X-5)



(X-6)



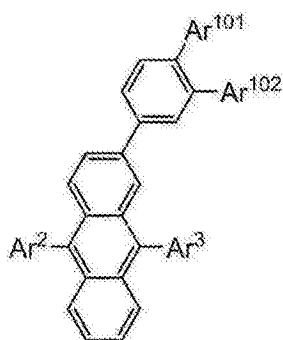
(X-7)



(X-8)

[0072] 【化 11】

[0073]

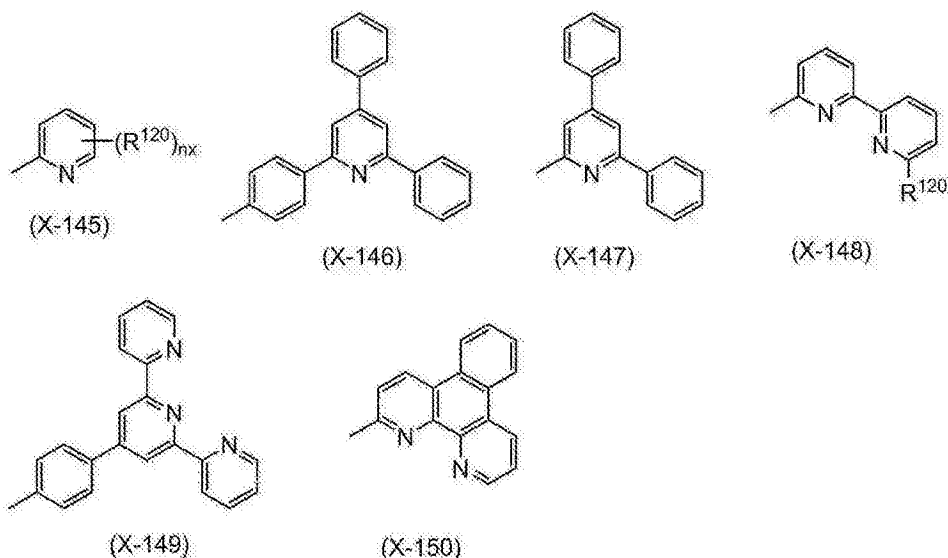


(101)

[0074] (上述式(101)中, Ar^2 、 Ar^3 分别与上述式(1)的 Ar^2 、 Ar^3 含义相同。 Ar^{101} 、 Ar^{102} 与上述式(10)的 R^{10} 含义相同。)

[0075] 【化 12】

[0076]



[0077] (上述式 (X-145) 和 (X-148) 中, R^{120} 为氢原子或苯基。nx 为 4。多个 R^{120} 相互相同或不同。)

[0078] 本发明的一个方式所涉及的有机电致发光元件用材料优选含有上述葱衍生物。

[0079] 本发明的一个方式所涉及的有机电致发光元件具有阳极、与上述阳极对置设置的阴极、和设置在上述阳极与上述阴极之间的 1 层以上有机层, 上述有机层优选含有上述葱衍生物。

[0080] 本发明的一个方式所涉及的电子设备优选具备上述有机电致发光元件。

[0081] 根据本发明的一个方式, 可以提供能够由低电压驱动的有机电致发光元件、能用于该有机电致发光元件中的葱衍生物、含有该葱衍生物的有机电致发光元件用材料。另外, 可以提供具备该有机电致发光元件的电子设备。

附图说明

[0082] 图 1 是表示本发明的一个实施方式所涉及的有机电致发光元件的一个例子的大致构成的图。

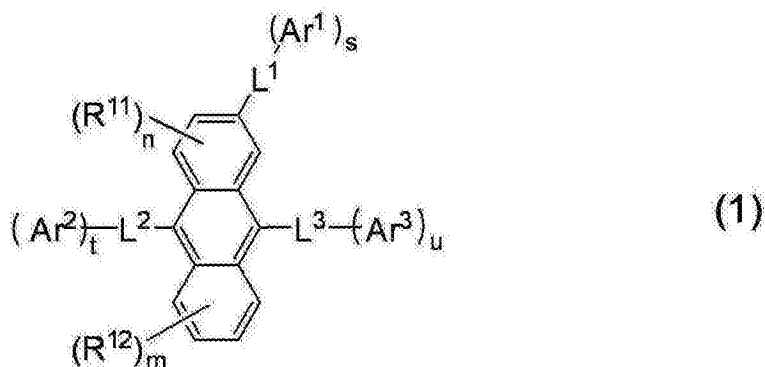
具体实施方式

[0083] [葱衍生物]

[0084] 本发明的一个方式所涉及的葱衍生物由下述式 (1) 表示。

[0085] 【化 13】

[0086]



[0087] (上述式(1)中, s 、 t 、 u 分别独立地为 1~5 的整数。 n 为 3。 m 为 4。

[0088] $(Ar^1)_s-L^1-$ 、 $(Ar^2)_t-L^2-$ 和 $(Ar^3)_u-L^3-$ 中的至少一个含有由下述式(10)所示的骨架衍生的基团。

[0089] Ar^1 、 Ar^2 或 Ar^3 不含有由下述式(X-100)或下述(X-101)衍生的一价的环结构, L^1 、 L^2 或 L^3 不含有由下述式(X-100)或下述(X-101)衍生的 $(s+1)$ 价、 $(t+1)$ 价或 $(u+1)$ 价的基团。

[0090] R^{11} 、 R^{12} 选自由氢原子、卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、磺酰基、巯基、取代或未取代的硼基、取代或未取代的磷基、取代或未取代的酰基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的碳原子数为 1~30 的烷基、取代或未取代的碳原子数为 2~30 的烯基、取代或未取代的碳原子数为 2~30 的炔基、取代或未取代的碳原子数为 6~30 的芳烷基、取代或未取代的碳原子数为 1~30 的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 5~40 的杂芳氧基、取代或未取代的碳原子数为 1~30 的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 5~40 的杂芳硫基、取代或未取代的碳原子数为 2~30 的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳氧羰基、和取代或未取代的成环碳原子数为 5~40 的杂芳氧羰基组成的组。其中, R^{12} 不为甲基或叔丁基。

[0091] 需要说明的是, R^{11} 和 R^{12} 分别与构成葱环的任一碳原子键合。多个 R^{11} 相互相同或不同。多个 R^{12} 相互相同或不同。

[0092] Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 分别独立地为取代或未取代的成环碳原子数为 6~40 的芳香族烃基、或者取代或未取代的成环原子数为 5~40 的杂环基。 s 为 2 以上时, 多个 Ar^1 相互相同或不同。 t 为 2 以上时, 多个 Ar^2 相互相同或不同。 u 为 2 以上时, 多个 Ar^3 相互相同或不同。

[0093] 其中, Ar^3 具有取代基时, 取代基不为三甲基甲硅烷基。

[0094] L^1 、 L^2 、 L^3 分别独立地为单键或连接基团, 连接基团为取代或未取代的多价的成环碳原子数为 6~40 的芳香族烃基、取代或未取代的多价的成环原子数为 5~40 的杂环基、或者选自上述芳香族烃基和上述杂环基中的 2~3 个基团键合而成的多价的多重连接基团。上述多重连接基团中, 构成上述多重连接基团的上述芳香族烃基和上述杂环基相同或不同, 构成上述多重连接基团的基团可以相互键合形成环。 L^1 、 L^2 、 L^3 有分别独立地与葱环、 R^{11} 或 R^{12} 键合形成环的情况和与葱环、 R^{11} 或 R^{12} 键合形成环的情况。另外, Ar^1 和 L^1 、 Ar^2 和 L^2 以及 Ar^3 和 L^3 分别有形成环的情况和不形成环的情况。 t 和 u 为 1、 L^2 和 L^3 为单键、且 Ar^2 和 Ar^3 为苯基的情况下, L^1 为芳香族烃基。

[0095] $(Ar^1)_s-L^1-$ 含有由下述式(10)所示的骨架衍生的基团的情况下, $(Ar^1)_s-L^1-$ 不含

有选自下述式 (X-111)、(X-112)、(X-114) ~ (X-117) 中的基团。

[0096] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不为下述式 (X-113)。

[0097] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 $(Ar^2)t-L^2-$ 和 $(Ar^3)u-L^3-$ 为选自下述式 (X-121) ~ (X-128) 中的同一基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不为选自下述式 (X-131) ~ (X-135) 中的基团。

[0098] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 $(Ar^2)t-L^2-$ 和 $(Ar^3)u-L^3-$ 为选自下述式 (X-121) 和 (X-125) ~ (X-128) 中的同一基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不为下述 (X-136)。

[0099] $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 $(Ar^2)t-L^2-$ 和 $(Ar^3)u-L^3-$ 为选自下述式 (X-125) 或 (X-126) 中的基团的情况下, $(Ar^1)s-L^1-$ 不为下述式 (X-137)。

[0100] 另外, $(Ar^1)s-L^1-$ 含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团、且 s 为 1、 L^1 为单键、且 Ar^1 为取代或未取代的苯基的情况下, 上述苯基的成环碳原子上键合的取代基不为氘。

[0101] $(Ar^2)t-L^2-$ 和 $(Ar^3)u-L^3-$ 中的至少一者含有由下述式 (10) 所示的骨架衍生的基团的情况下, $(Ar^2)t-L^2-$ 或 $(Ar^3)u-L^3-$ 不包含由下述 (X-141) 或 (X-144) 衍生的一价的基团、由 (X-141) 或 (X-144) 衍生的 $(t+1)$ 价的基团、和由 (X-141) 或 (X-144) 衍生的 $(u+1)$ 价的基团。

[0102] $(Ar^3)u-L^3-$ 不为下述 (X-142)。

[0103] $(Ar^3)u-L^3-$ 为下述 (X-143) 的情况下, $(Ar^2)t-L^2-$ 不含有下述式 (10)。

[0104] t 和 u 为 1、 L^2 和 L^3 为单键、且 Ar^2 和 Ar^3 为取代或未取代的苯基的情况下, 上述苯基的成环碳原子上键合的取代基不为氘。

[0105] 上述式 (1) 的葱衍生物不含有下述式 (X-1) ~ (X-7) 所示的化合物。

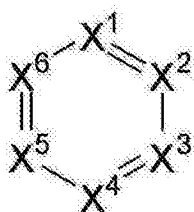
[0106] 上述式 (1) 由下述式 (101) 表示、 Ar^2 和 Ar^3 为苯基、 Ar^{102} 为氢原子的情况下, Ar^{101} 不为下述式 (X-145) 和 (X-146) 所示的基团。

[0107] 上述式 (1) 由上述式 (101) 表示、 Ar^2 和 Ar^3 为苯基、 Ar^{101} 为氢原子的情况下, Ar^{102} 不为下述式 (X-147)。

[0108] 上述式 (1) 由下述式 (101) 表示、 Ar^2 和 Ar^3 为选自苯基或 (X-125) 中的同一基团的情况下, Ar^{101} 或 Ar^{102} 不为下述式 (X-148) ~ (X-150)。

[0109] 【化 14】

[0110]



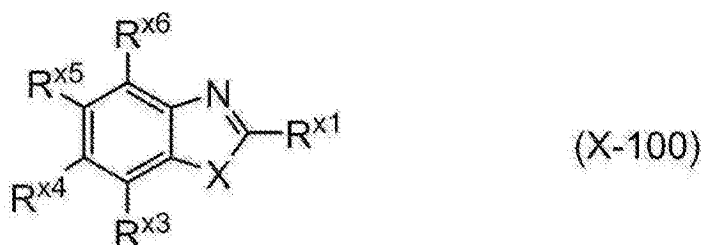
(10)

[0111] (上述式 (10) 中, $X^1 \sim X^6$ 分别独立地为氮原子或 CR^{10} 。其中, $X^1 \sim X^6$ 中的 1 ~ 4 个为氮原子。相邻的 CR^{10} 有相互键合形成环的情况和不相互键合形成环的情况。其中, 相邻的 CR^{10} 相互键合形成环的情况下, 不会形成 5 员环。

[0112] R^{10} 分别独立地选自由氢原子、卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、磺酰基、巯基、取代或未取代的硼基、取代或未取代的磷基、取代或未取代的酰基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的碳原子数为1~30的烷基、取代或未取代的碳原子数为2~30的烯基、取代或未取代的碳原子数为2~30的炔基、取代或未取代的碳原子数为6~30的芳烷基、取代或未取代的碳原子数为1~30的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳氧基、取代或未取代的成环碳原子数为5~40的杂芳氧基、取代或未取代的碳原子数为1~30的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳硫基、取代或未取代的成环碳原子数为5~40的杂芳硫基、取代或未取代的碳原子数为2~30的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为5~40的杂芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳香族烃基、和取代或未取代的成环原子数为5~40的杂环基组成的组。)

[0113] 【化 15】

[0114]



[0115] (上述式(X-100)中, X为氧原子、硫原子、和 NR^{x2} 中的任一个。 $R^{x1} \sim R^{x6}$ 与上述式(1)的 R^{11} 含义相同, 或者选自取代或未取代的成环碳原子数为6~40的芳香族烃基、或者取代或未取代的成环原子数为5~40的杂环基。)

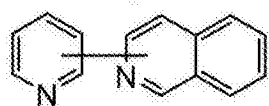
[0116] 【化 16】

[0117]

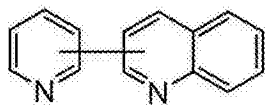


[0118] 【化 17】

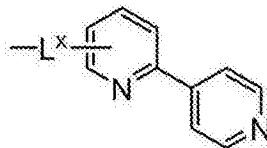
[0119]



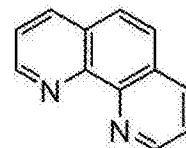
(X-111)



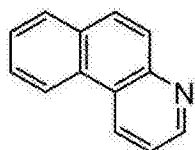
(X-112)



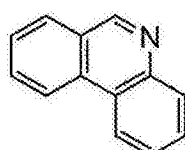
(X-113)



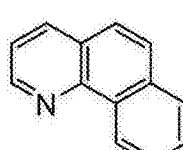
(X-114)



(X-115)



(X-116)

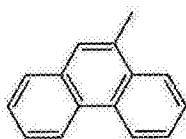


(X-117)

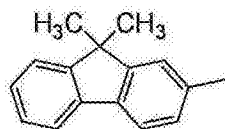
[0120] (上述式 (X-113) 中, L^x为取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。)

[0121] 【化 18】

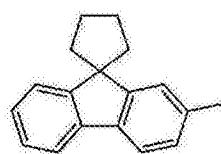
[0122]



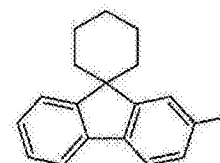
(X-121)



(X-122)



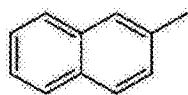
(X-123)



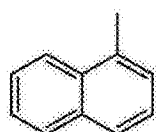
(X-124)

[0123] 【化 19】

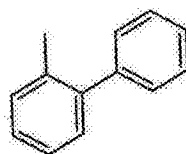
[0124]



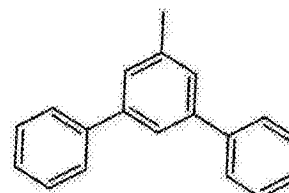
(X-125)



(X-126)



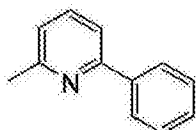
(X-127)



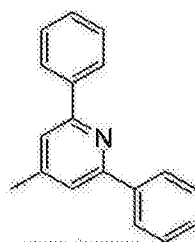
(X-128)

[0125] 【化 20】

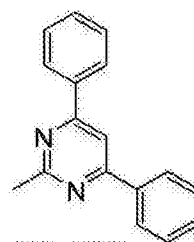
[0126]



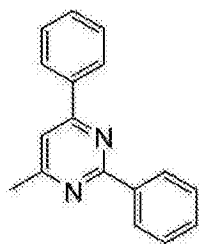
(X-131)



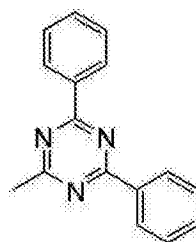
(X-132)



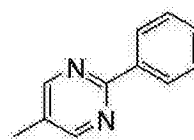
(X-133)



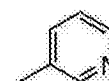
(X-134)



(X-135)



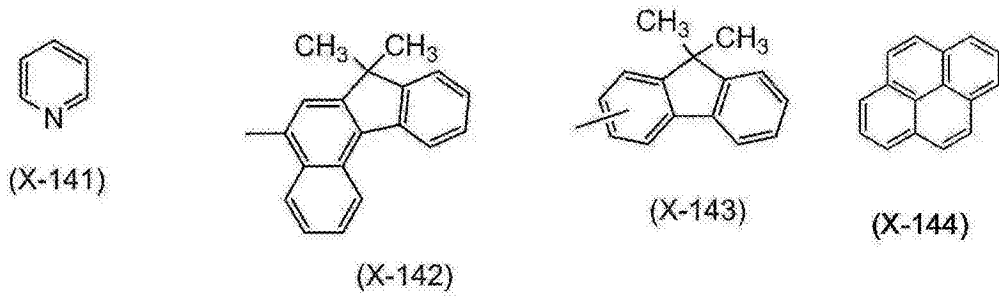
(X-136)



(X-137)

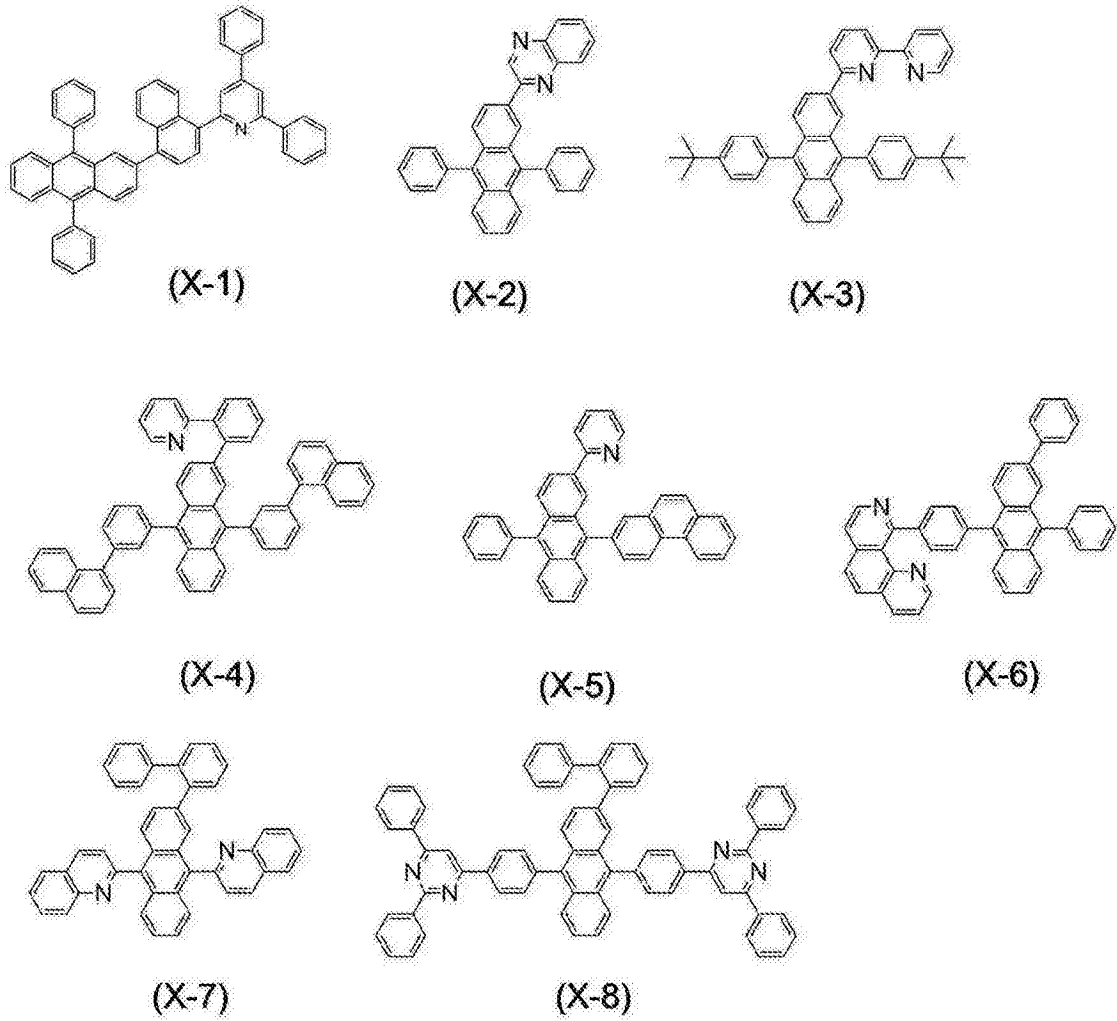
[0127] 【化 21】

[0128]



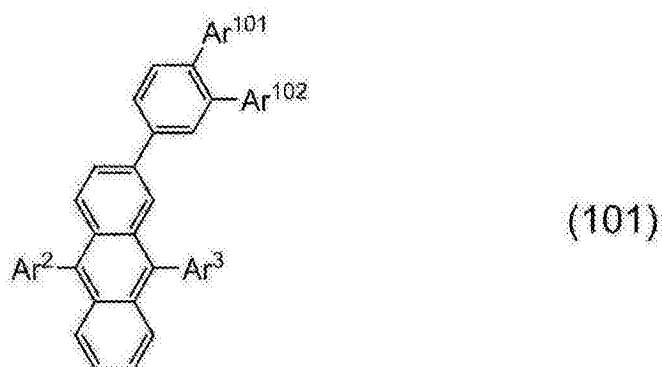
[0129] 【化 22】

[0130]



[0131] 【化 23】

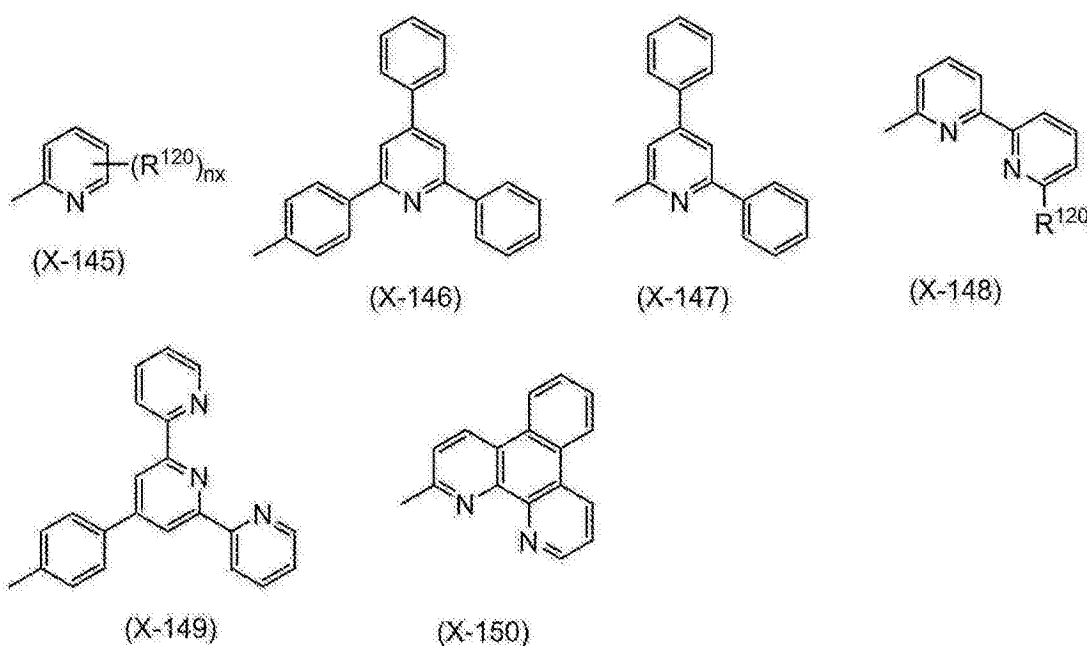
[0132]



[0133] (上述式 (101) 中, Ar^2 、 Ar^3 分别与上述式 (1) 的 Ar^2 、 Ar^3 含义相同。 Ar^{101} 、 Ar^{102} 与上述式 (10) 的 R^{10} 含义相同。)

[0134] 【化 24】

[0135]

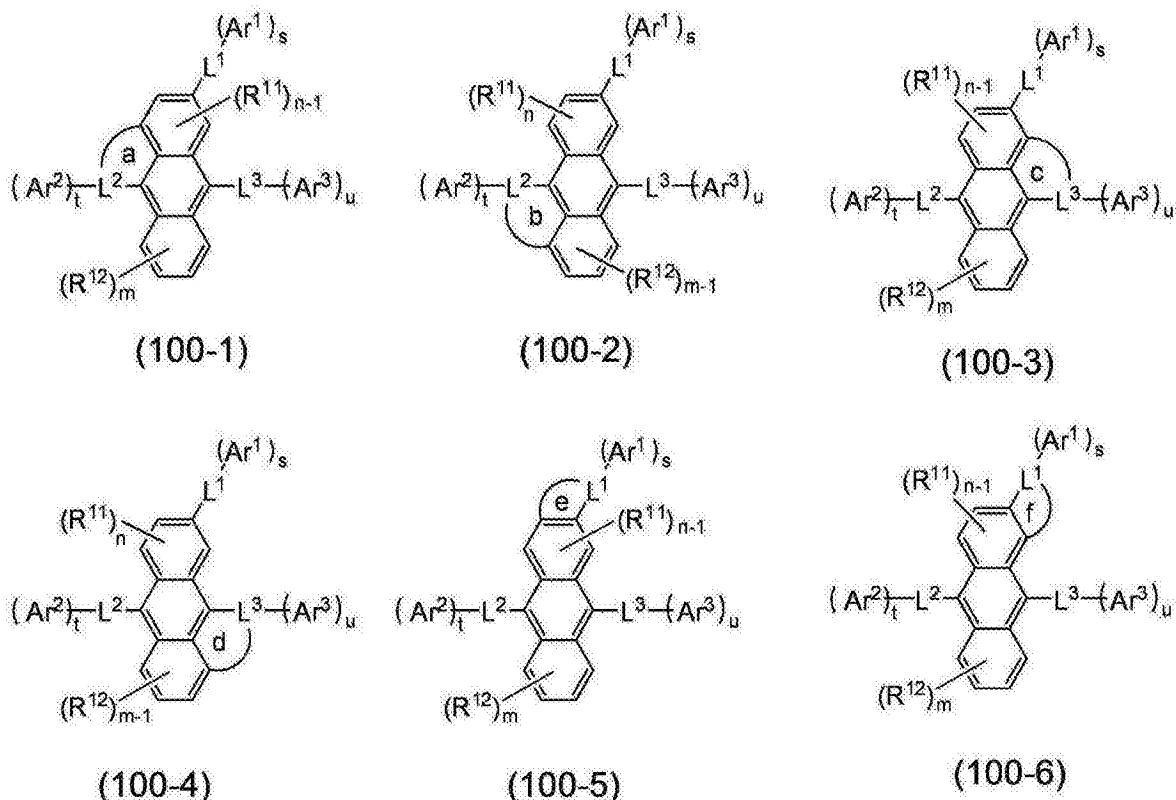


[0136] (上述式 (X-145) 和 (X-148) 中, R^{120} 为氢原子或苯基。 n_x 为 4。多个 R^{120} 相互相同或不同。1)

[0137] 上述式 (1) 中, L^1 、 L^2 、 L^3 分别独立地与萸环键合形成环的情况下, 上述式 (1) 例如由下述式 (100-1) ~ (100-6) 表示。

[0138] 【化 25】

[0139]

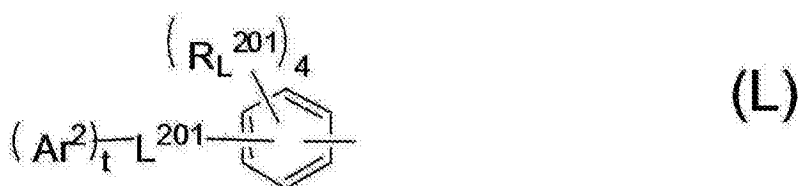


[0140] (上述式 (100-1) ~ (100-6) 中, Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 L^1 、 L^2 、 L^3 、 R^{11} 、 R^{12} 、 s 、 t 、 n 、 m 与上述式 (1) 的 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 L^1 、 L^2 、 L^3 、 R^{11} 、 R^{12} 、 s 、 t 、 n 、 m 含义相同。a ~ f 表示由 L^1 、 L^2 、 L^3 中的任一个与萸环形成的环。 L^1 、 L^2 、 L^3 具有取代基的情况下, 环 a ~ f 可以为 L^1 、 L^2 、 L^3 的取代基与萸环的碳原子键合形成的环。)

[0141] 上述式 (100-1) 和 (100-2) 中, L^2 例如为下述式 (L) 所示的基团的情况下, 上述式 (100-1) 和 (100-2) 例如由下述式 (100-11) ~ (100-14) 表示。

[0142] 【化 26】

[0143]



[0144] (上述式 (L) 中, Ar^2 、 t 与上述式 (1) 的 Ar^2 、 t 含义相同。

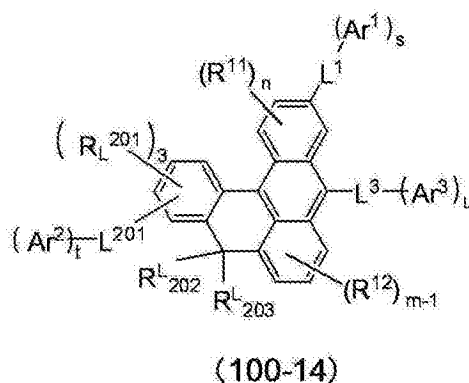
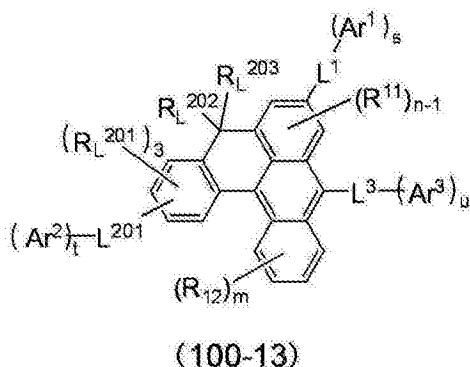
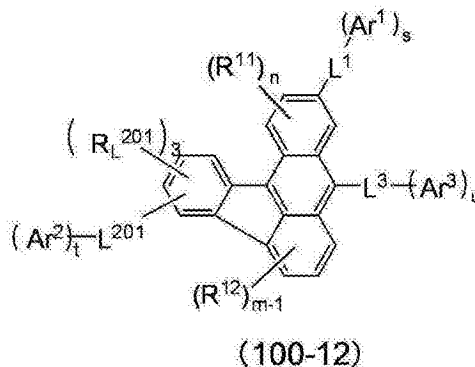
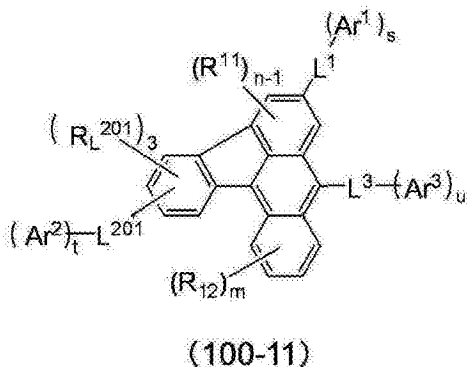
[0145] L^{201} 为单键或连接基团, 连接基团为取代或未取代的多价的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基、取代或未取代的多价的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基、或者选自上述芳香族烃基和上述杂环基中的 2 个基团键合而成的多价的多重连接基团。

[0146] R_L^{201} 分别独立地选自由氢原子、卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、磺酰基、巯基、取代或未取代的硼基、取代或未取代的磷基、取代或未取代的酰基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烯基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的炔基、取代或未取代的碳原子数为 6 ~ 30 的芳烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧基、取代或

未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳硫基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基、和取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基组成的组。)

[0147] 【化 27】

[0148]



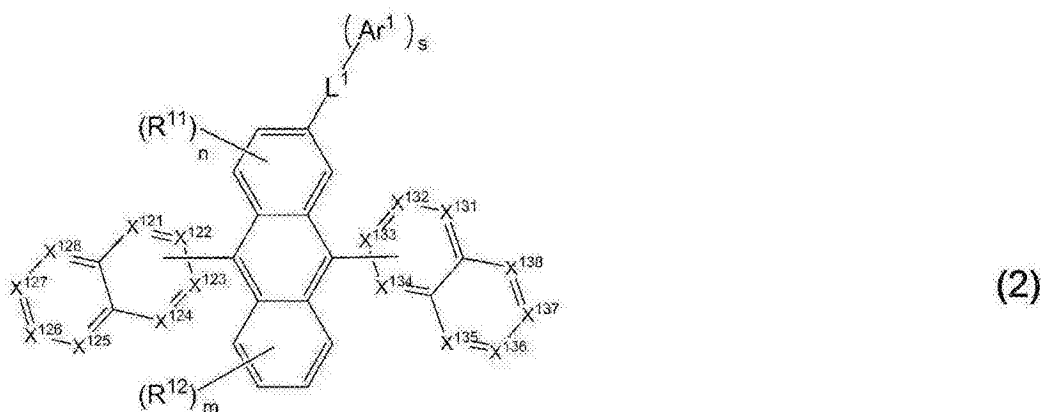
[0149] (上述式 (100-11) ~ (100-14) 中, Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 L^1 、 L^3 、 R^{11} 、 R^{12} 、 s 、 t 、 n 、 m 与上述式 (1) 的 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 、 L^1 、 L^3 、 R^{11} 、 R^{12} 、 s 、 t 、 n 、 m 含义相同。 L^{201} 和 R_L^{201} 与上述式 (L) 的 L^{201} 和 R_L^{201} 含义相同。

[0150] R_L^{202} 和 R_L^{203} 与上述式 (L) 的 R_L^{201} 含义相同。)

[0151] 上述式 (1) 优选由下述式 (2) 表示。

[0152] 【化 28】

[0153]



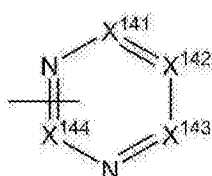
[0154] (上述式(2)中, n 、 m 、 L^1 、 R^{11} 、 R^{12} 分别与上述式(1)的 n 、 m 、 L^1 、 R^{11} 、 R^{12} 含义相同。

[0155] Ar^1 为下述式(201)或(202)所示的基团。

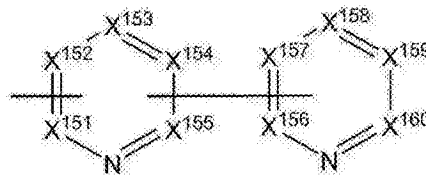
[0156] $X^{121} \sim X^{138}$ 分别独立地为与蒽环单键键合的碳原子、或 CR^{110} 。 R^{110} 与上述式(10)的 R^{10} 含义相同。上述式(2)中, 蒽环的9位上的结合键与 X^{121} 或 X^{122} 键合, 蒽环的10位上的结合键与 X^{131} 或 X^{132} 键合。)

[0157] 【化 29】

[0158]



(201)



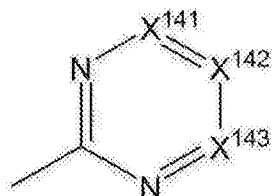
(202)

[0159] (上述式(201)和(202)中, $X^{141} \sim X^{144}$ 和 $X^{151} \sim X^{160}$ 分别独立地为 CR^{111} 。 R^{111} 与上述式(10)的 R^{10} 含义相同。其中, $X^{141} \sim X^{144}$ 中的1个为与上述式(2)的 L^1 键合的碳原子, $X^{151} \sim X^{155}$ 中的1个为与上述式(2)的 L^1 键合的碳原子, $X^{151} \sim X^{155}$ 中的1个和 $X^{156} \sim X^{160}$ 中的1个为相互键合的碳原子。)

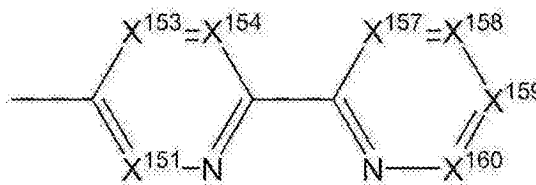
[0160] 此外, 上述式(1)中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 优选由下述式(201A)或(202A)表示。上述式(2)的 $(Ar^1)_s-L^1-$ 进一步优选由下述式(201A)或(202A)表示。

[0161] 【化 30】

[0162]



(201A)



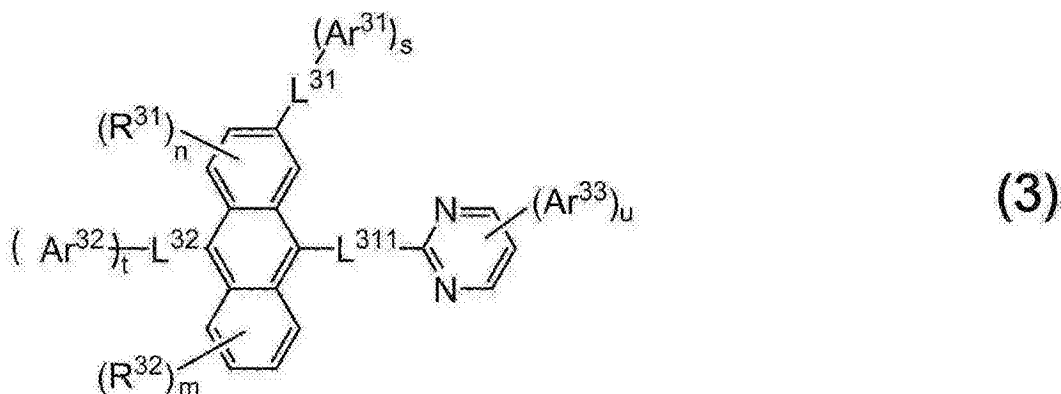
(202A)

[0163] (上述式(201A)和(202A)中, $X^{141} \sim X^{143}$ 和 X^{151} 、 X^{153} 、 X^{154} 、 $X^{157} \sim X^{160}$ 分别独立地为 CR^{111} 。 R^{111} 与上述式(10)的 R^{10} 含义相同。)

[0164] 上述式(1)还优选由下述式(3)表示。

[0165] 【化 31】

[0166]



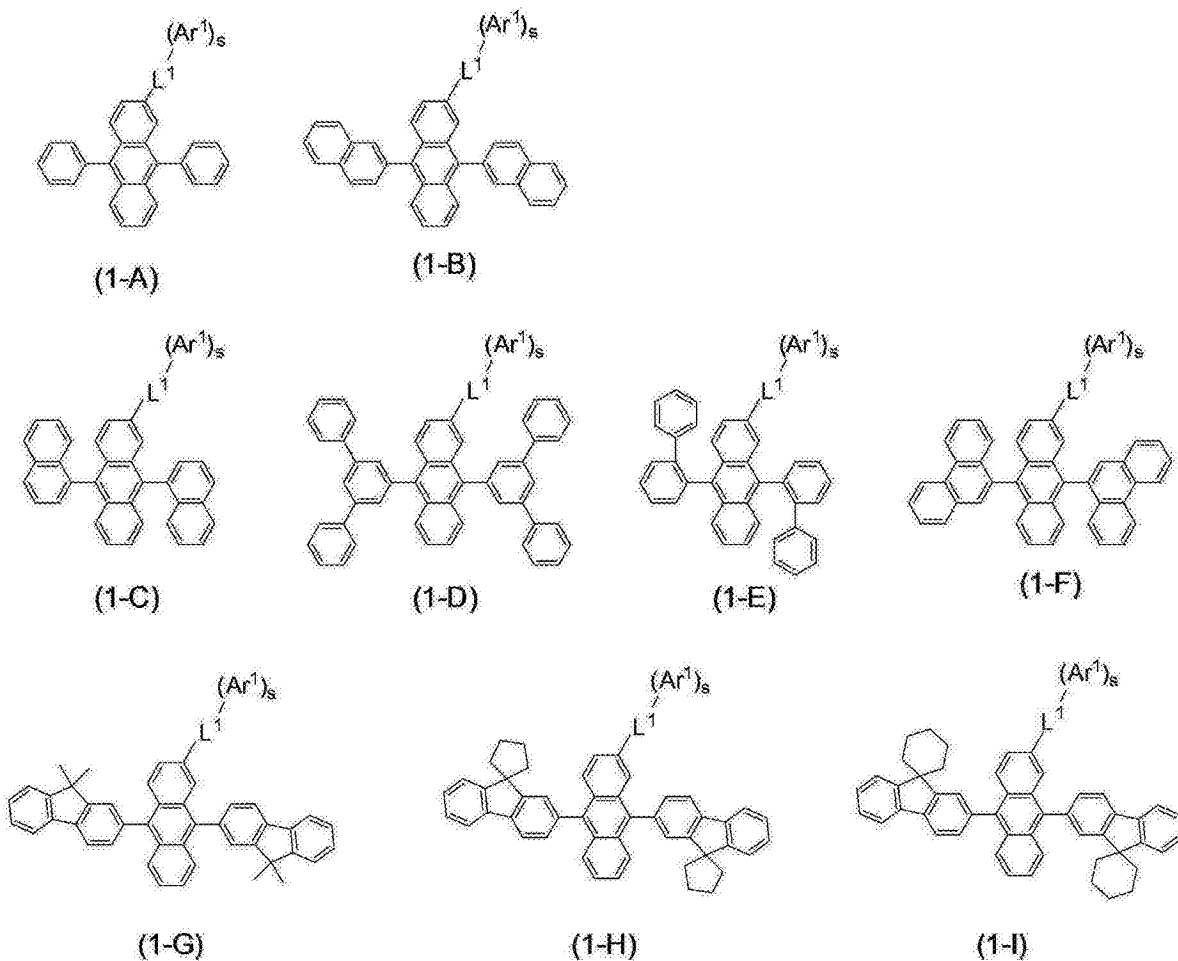
[0167] (上述式 (3) 中, s、t、u 分别与上述式 (1) 的 s、t、u 含义相同。L³¹、L³²、L³¹¹ 分别与上述式 (1) 的 L¹、L²、L³ 含义相同。Ar³¹、Ar³² 分别与上述式 (1) 的 Ar¹、Ar² 含义相同。Ar³³ 与上述式 (10) 的 R¹⁰ 含义相同。Ar³³ 与嘧啶环的任一碳原子键合。)

[0168] 上述式 (1) 中, s、t、u 优选分别独立地为 1 或 2。上述式 (2) 中, 也优选 s 为 1 或 2, 式 (3) 中, 也优选 s、t、u 分别独立地为 1 或 2。

[0169] 上述式 (1) 优选由选自下述式 (1-A) ~ (1-I) 中的任一个表示。

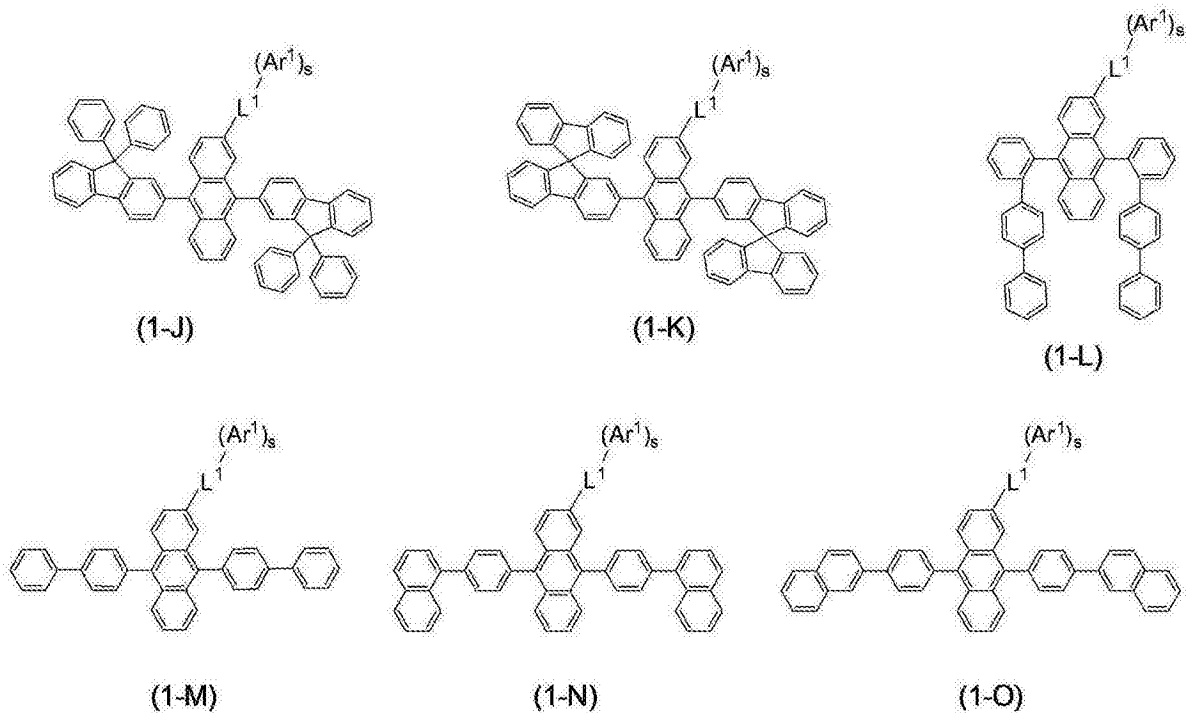
[0170] 【化 32】

[0171]



[0172] 【化 33】

[0173]

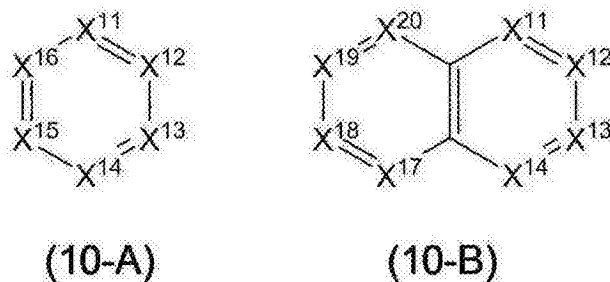
[0174] (上述式 (1-A) ~ (1-O) 中, Ar^1 、 L^1 、 s 与上述式 (1) 的 Ar^1 、 L^1 、 s 含义相同。)

[0175] 上述式 (1) 在上述式 (1-A) ~ (1-O) 中优选由式 (1-A) 或 (1-B) 表示, 更优选由 (1-B) 表示。

[0176] 上述式 (1) 中, $(Ar^1)_s-L^1$ 优选含有由下述式 (10-A) 或 (10-B) 所示的骨架衍生的基团。

[0177] 【化 34】

[0178]

[0179] (上述式 (10-A) 和 (10-B) 中, $X^{11} \sim X^{20}$ 分别独立地为氮原子、 CR^{100} 或与相邻的基团键合的碳原子。其中, 上述式 (10-A) 中, $X^{11} \sim X^{16}$ 中的 1 ~ 4 个为氮原子。上述式 (10-B) 中, $X^{11} \sim X^{14}$ 和 $X^{17} \sim X^{20}$ 中的 1 ~ 4 个为氮原子。 R^{100} 与上述式 (10) 的 R^{10} 含义相同。其中, 相邻的 CR^{100} 没有相互键合形成环的情况。)[0180] 由上述式 (10-A) 或 (10-B) 所示的骨架衍生的基团是指, 上述式 (10-A) 和 (10-B) 中除去 1 个以上氢原子后得到的 1 价以上的基团。这些基团在 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 中的任一个由上述式 (10-A) 或 (10-B) 表示的情况下为 1 价, 在 L^1 、 L^2 、 L^3 中的任一个由上述式 (10-A) 或 (10-B) 表示的情况下为 2 价以上。在 L^1 、 L^2 、 L^3 中的任一个由上述式 (10-A) 或 (10-B) 表

示的情况下,由上述式(10-A)或(10-B)衍生的基团优选为2价或3价,更优选为2价。

[0181] 上述式(10)中, R^{10} 为取代或未取代的芳香族烃基的情况下, R^{10} 优选为成环碳原子数为6~33的芳香族烃基,更优选为成环碳原子数为6~25的芳香族烃基,特别优选为成环碳原子数为6~20的芳香族烃基。作为成环碳原子数为6~20的芳香族烃基,例如可以举出在后述的成环碳原子数为6~40的芳香族烃基中列举的芳香族烃基之中的成环碳原子数为6~20的芳香族烃基。

[0182] 上述式(10)优选为由下述式(10-A1)衍生的基团,上述式(1)中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 更优选包含由下述式(10-A1)所示的骨架衍生的基团。

[0183] 【化 35】

[0184]



[0185] (上述式(10-A1)中, $X^{111} \sim X^{116}$ 为氮原子、 CR^{101} 或与相邻的基团键合的碳原子。其中, $X^{111} \sim X^{116}$ 中的1个~3个为氮原子。

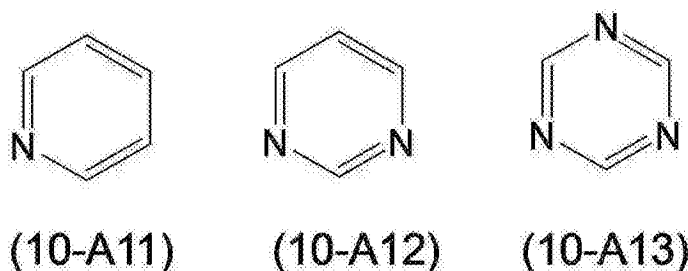
[0186] R^{101} 与上述式(10)的 R^{10} 含义相同。其中,相邻的 CR^{101} 没有相互键合形成环的情况。)

[0187] 由上述式(10-A1)衍生的基团是指,上述式(10-A1)中除去1个以上氢原子后得到的1价以上的基团。

[0188] 上述式(10)优选为由选自下述式(10-A11)~(10-A13)的任一个中的基团衍生的基团,上述式(1)中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 优选含有由选自下述式(10-A11)~(10-A13)的任一个中的基团衍生的基团。

[0189] 【化 36】

[0190]

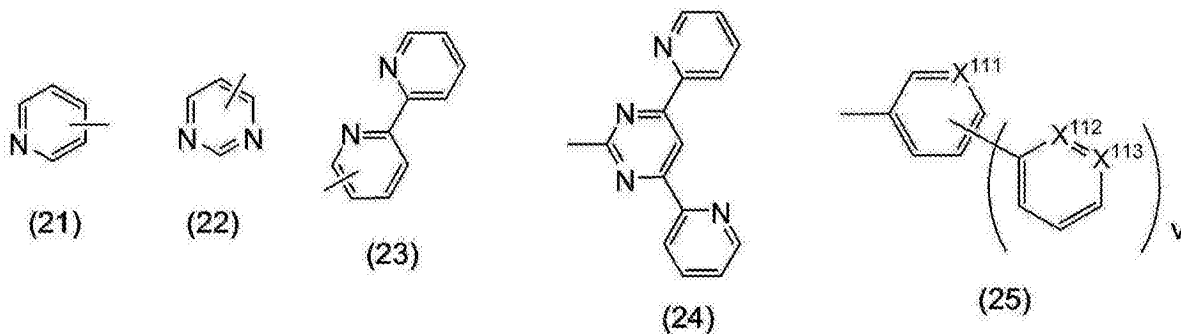


[0191] 由上述式(10-A11)~(10-A13)中的任一个衍生的基团是指,上述式(10-A11)~(10-A13)中除去1个以上氢原子后得到的1价以上的基团。

[0192] 上述式(1)中, $(Ar^1)_s-L^1-$ 优选由下述式(21)~(25)表示。

[0193] 【化 37】

[0194]



[0195] (上述式 (21) ~ (23) 各自中的结合键将构成六员环的任一碳原子与上述式 (1) 的葱环的 2 位键合。

[0196] 上述式 (24) 中, 结合键与上述式 (1) 的葱环的 2 位键合。

[0197] 上述式 (25) 中, $X^{211} \sim X^{213}$ 为氮原子或 CR^{211} , 其中, $X^{211} \sim X^{213}$ 中的至少任一个为氮原子。

[0198] R^{211} 与上述式 (1) 的 R^{10} 含义相同。

[0199] v 为 1 或 2。

[0200] 式 (25) 中, 具有 X^{212} 和 X^{213} 的六员环的结合键与具有 X^{211} 的六员环的任一碳原子键合。此外, 具有 X^{211} 的六员环的结合键与上述式 (1) 的葱环的 2 位键合。)

[0201] 进一步优选上述式 (1) 由选自上述式 (1-A) ~ (1-0) 中的任一个表示, 上述式 (1-A) ~ (1-0) 中的 $(Ar^1)_s-L^1-$ 由上述式 (21) ~ (25) 表示。其中, 上述式 (1) 优选由上述式 (1-A) 或 (1-B) 中的任一个表示, 进一步优选由式 (1-B) 表示。

[0202] 上述式 (1) 中, $(Ar^2)_t-L^2-$ 和 $(Ar^3)_u-L^3-$ 中的至少一者为取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 33 的芳香族烃基、或者取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 33 的杂环基, 为上述杂环基的情况下, 优选不含有由下述式 (X-40) 衍生的基团。

[0203] 【化 38】

[0204]



(X-40)

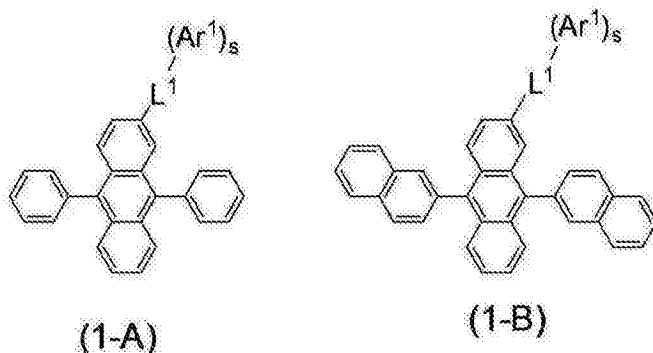
[0205] (上述式 (X-40) 中, $Z^1 \sim Z^5$ 为 CR^{140} , R^{140} 与上述式 (1) 的 R^{10} 含义相同。其中, R^{140} 不相互键合形成环。另外, $Z^1 \sim Z^5$ 中的一个为与葱环键合的碳原子。)

[0206] 上述式 (1) 中, $(Ar^2)_t-L^2-$ 与 $(Ar^3)_u-L^3-$ 优选为相同的结构。

[0207] 上述式 (1) 更优选由下述式 (1-A) 或 (1-B) 表示。

[0208] 【化 39】

[0209]

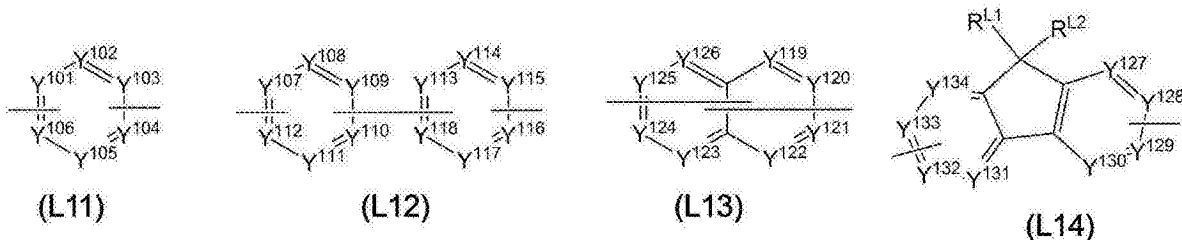


[0210] (上述式 (1-A)、(1-B) 中, Ar¹、L¹、s 分别与上述式 (1) 的 Ar¹、L¹、s 含义相同。)

[0211] 上述式 (1) 中, L¹、L²、L³ 优选分别独立地由下述式 (L11) ~ (L14) 中的任一个表示。

[0212] 【化 40】

[0213]

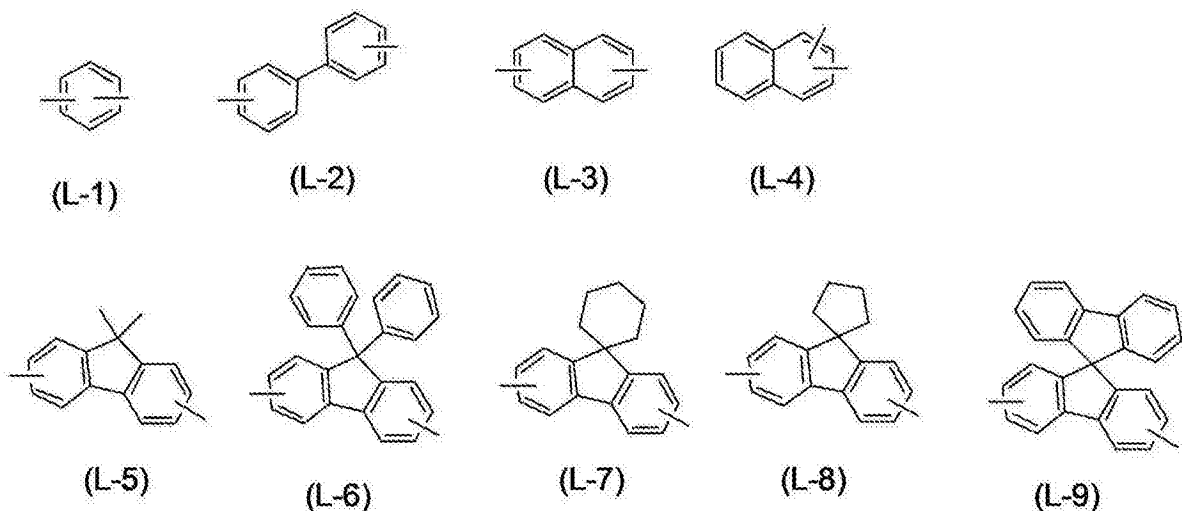


[0214] (上述式 (L11) ~ (L14) 中, Y¹⁰¹ ~ Y¹³⁴ 为 CR¹⁵⁰。R¹⁵⁰ 与上述式 (1) 的 R¹¹ 含义相同。其中, Y¹⁰¹ ~ Y¹⁰⁶ 中的 2 个、Y¹⁰⁷ ~ Y¹¹² 中的 1 个、Y¹¹³ ~ Y¹¹⁸ 中的 1 个、Y¹¹⁹ ~ Y¹²⁶ 中的 2 个、Y¹²⁷ ~ Y¹³⁰ 中的 1 个、Y¹³¹ ~ Y¹³⁴ 中的 1 个各自为与相邻的基团键合的碳原子。R^{L1}、R^{L2} 与上述式 (1) 的 R¹¹ 含义相同。)

[0215] 上述式 (1) 中, L¹、L²、L³ 优选分别独立地由下述式 (L-1) ~ (L-9) 中的任一个表示。

[0216] 【化 41】

[0217]



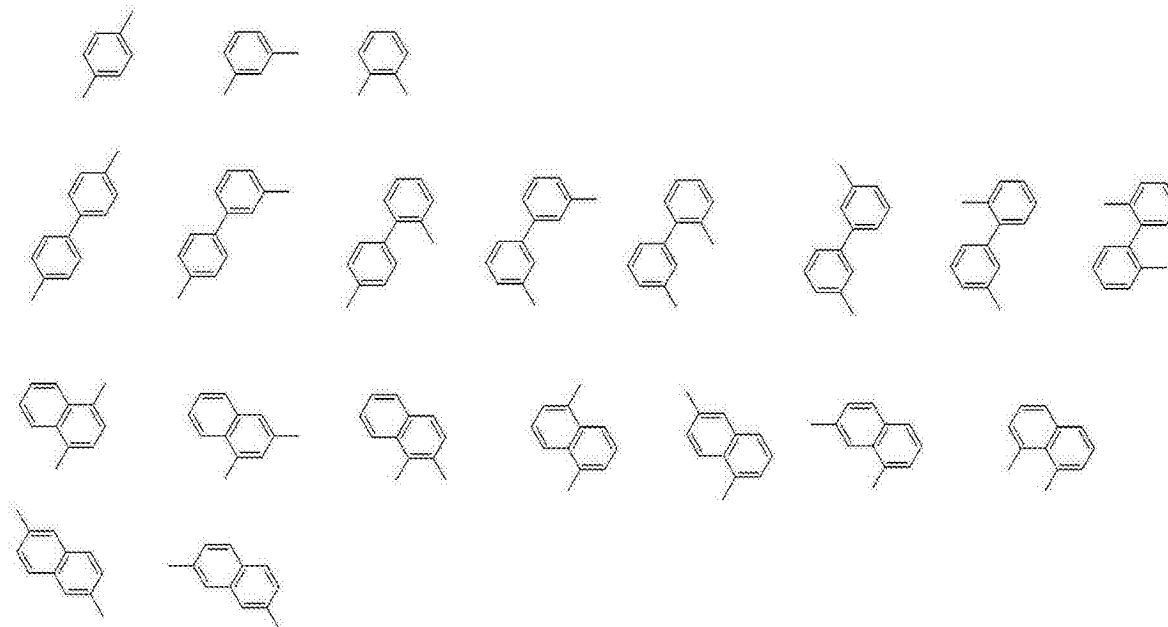
[0218] (上述式 (L-1) ~ (L-9) 中, 结合键中的一个将式 (L-1) ~ (L-9) 的苯环的碳原

子与式 (1) 的蒽环键合, 另一个将式 (L-1) ~ (L-9) 的苯环的碳原子与式 (1) 的 Ar¹ ~ Ar³ 中的任一个键合。)

[0219] 作为上述式 (L-1) ~ (L-9) 的具体例, 可以举出下述式所示的基团。

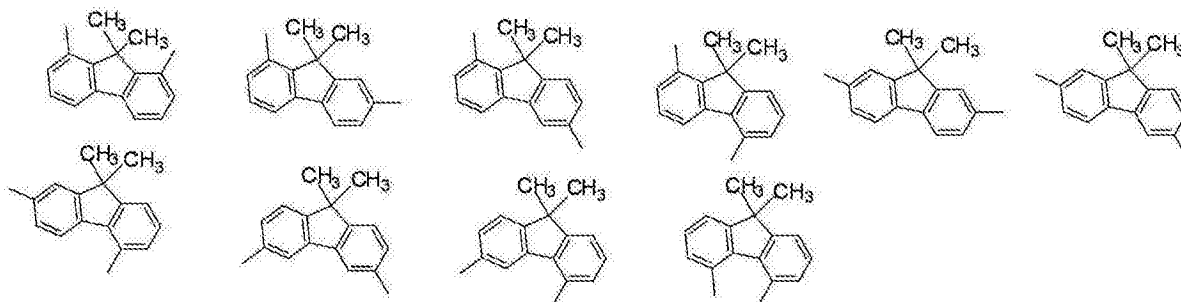
[0220] 【化 42】

[0221]



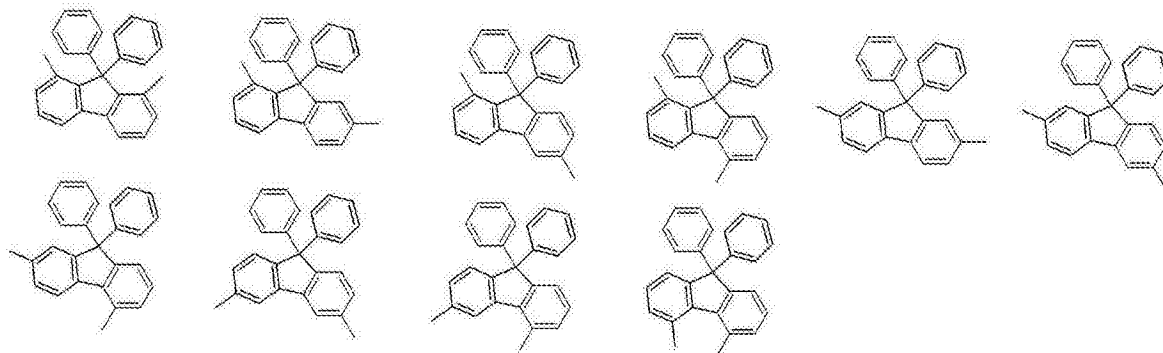
[0222] 【化 43】

[0223]



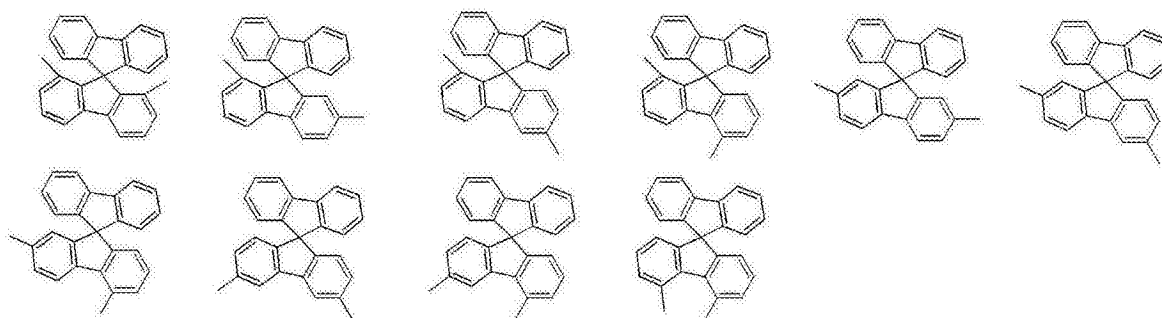
[0224] 【化 44】

[0225]



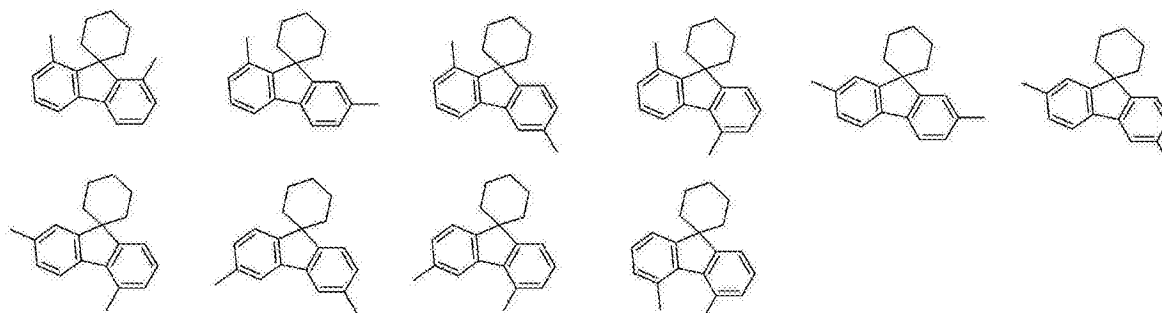
[0226] 【化 45】

[0227]



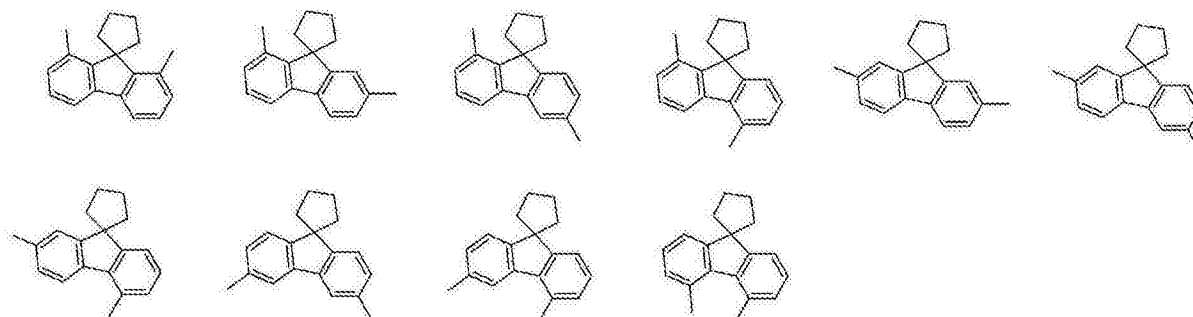
[0228] 【化 46】

[0229]



[0230] 【化 47】

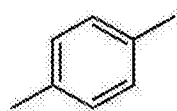
[0231]



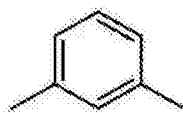
[0232] 作为 L^1 、 L^2 、 L^3 ，在上述式 (L-1) ~ (L-9) 中，优选为 (L-1) ~ (L-4)，更优选为下述式 (L-101) ~ (L-103) 中的任一个。

[0233] 【化 48】

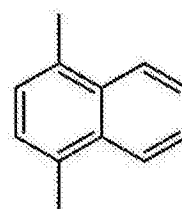
[0234]



(L-101)



(L-102)

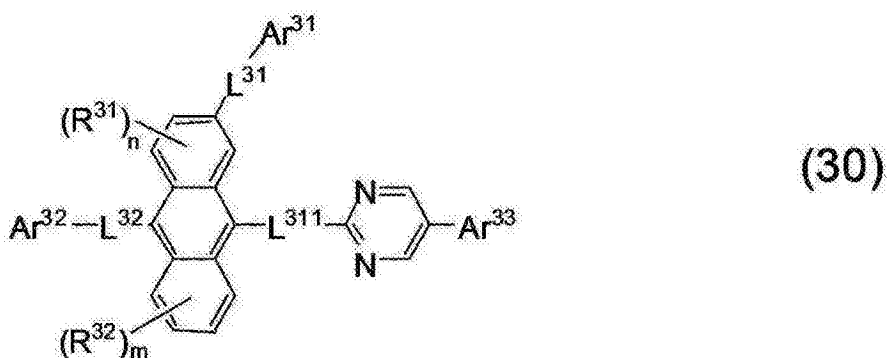


(L-103)

[0235] 上述式 (1) 还优选由下述式 (30) 表示。

[0236] 【化 49】

[0237]

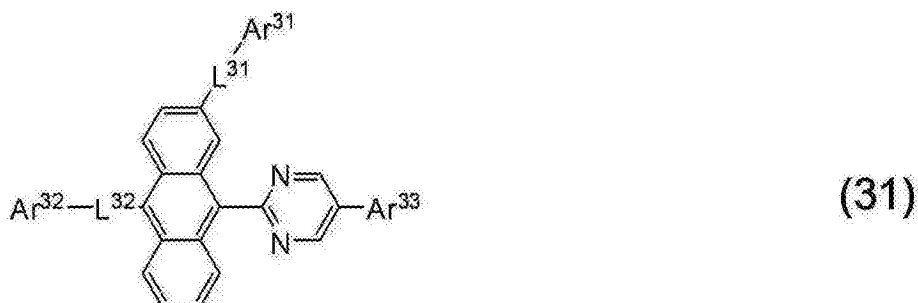


[0238] (上述式 (30) 中, L^{31} 、 L^{32} 、 L^{311} 分别独立地为单键、亚苯基。 Ar^{31} 、 Ar^{32} 、 Ar^{33} 分别独立地为氢原子、苯基、萘基或由上述式 (10) 所示的骨架衍生的基团。)

[0239] 进一步, 上述式 (30) 优选由下述式 (31) 表示。

[0240] 【化 50】

[0241]



[0242] (上述式 (31) 中, Ar^{31} 、 Ar^{32} 、 Ar^{33} 、 L^{31} 、 L^{32} 与上述式 (3) 的 Ar^{31} 、 Ar^{32} 、 Ar^{33} 、 L^{31} 、 L^{32} 含义相同。)

[0243] 接着, 对上述式 (1) ~ (3)、(1-A) ~ (1-0)、(10)、(10-A)、(10-B)、(10-A1)、(100-1) ~ (100-6)、(100-11) ~ (100-14)、(101)、(201) ~ (202)、(201A)、(202A)、(25)、(30) ~ (31)、(L)、(L11) ~ (L14)、(X-40)、(X-100)、(X-145)、(X-148) (以下称为式 (1) 等) 中记载的各取代基进行说明。作为上述式 (1) 等中记载的取代基的具体例, 可以举出: 卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、磺酰基、巯基、取代或未取代的硼基、取代或未取代的磷基、取代或未取代的酰基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的甲硅烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烯基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的炔基、取代或未取代的碳原子数为 6 ~ 30 的芳烷基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧基、取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳硫基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基、和取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。

[0244] 作为上述式 (1) 等中的卤原子, 可以举出氟、氯、溴、碘等, 优选为氟。

[0245] 作为上述式 (1) 等中的取代或未取代的硼基, 除硼基 ($-BH_2$) 外, 还包括硼基 ($-BH_2$)

的 H 被 R^E 、 R^E 取代后得到的表示为 $-BR^E R^E$ 的基团。

[0246] 此处, R^E 为烷基的情况下, 成为烷基硼基, 优选取代或未取代的烷基硼基。作为 R^E 的烷基优选下述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基。

[0247] 另外, R^E 为芳基的情况下, 成为芳基硼基, 优选取代或未取代的芳基硼基。作为 R^E 的芳基优选下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。

[0248] 另外, R^E 为杂芳基的情况下, 成为杂芳基硼基, 优选取代或未取代的杂芳基硼基。作为 R^E 的杂芳基优选下述成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。

[0249] 另外, 可以举出二羟基硼基 ($-B(OH)_2$)。

[0250] 作为上述式 (1) 等中的取代或未取代的磷基, 除表示为磷基 ($-PH_2$) 的基团外, 还包含磷基 ($-PH_2$) 的 H 被 R^F 、 R^F 取代后的得到的表示为 $-PR^F R^F$ 的基团、表示为 $-P(O)R^F R^F$ 的基团。

[0251] 此处, R^F 为烷基的情况下, 成为烷基磷基, 优选取代或未取代的烷基磷基。作为 R^F 的烷基优选下述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基。

[0252] 另外, R^F 为芳基的情况下, 成为芳基磷基, 优选取代或未取代的芳基磷基。作为 R^F 的芳基, 优选下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。

[0253] 另外, R^F 为杂芳基的情况下, 成为杂芳基磷基, 优选取代或未取代的杂芳基磷基。作为 R^F 的杂芳基优选下述成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。

[0254] 上述式 (1) 等中的取代或未取代的酰基由 $-CO-R^D$ 表示。

[0255] 此处, R^D 为烷基的情况下, 成为烷基羰基, 优选取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烷基羰基。作为 R^D 的烷基, 优选下述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基。作为烷基羰基的具体例, 例如可以举出: 乙酰基、丙酰基、丁酰基、戊酰基、新戊酰基、棕榈酰基、硬脂酰基、油酰基等。

[0256] 另外, R^D 为芳基的情况下, 成为芳基羰基 (有时也称为芳酰基), 优选取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳基羰基。作为 R^D 的芳基, 优选下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。作为芳基羰基的具体例, 例如可以举出: 苯甲酰基、甲苯酰基、水杨酰基、肉桂酰基、萘甲酰基、邻苯二甲酰基等。

[0257] 另外, R^D 为杂芳基的情况下, 成为杂芳基羰基, 优选取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂芳基羰基。作为 R^D 的杂芳基, 优选下述成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。作为杂芳基羰基的具体例, 例如可以举出: 呋喃甲酰基、吡咯基羰基、吡啶基羰基、噻吩基羰基等。

[0258] 需要说明的是, R^D 为氢原子的情况即甲酰基 ($-CO-H$) 也包含于此处所指的酰基。

[0259] 作为上述式 (1) 等中的取代或未取代的氨基, 除氨基 ($-NH_2$) 外, 还可以举出氨基 ($-NH_2$) 的 H 被各取代基取代后的氨基。例如可以举出: 被取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基取代后得到的烷基氨基、被取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳基取代后得到的芳基氨基、被取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂芳基取代后得到的杂芳基氨基、被取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的酰基取代后得到的酰基氨基等。

[0260] 作为烷基氨基中的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基, 优选下述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基。被 2 个烷基取代的情况下, 2 个烷基分别相同或不同。

[0261] 作为芳基氨基中的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳基, 优选下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。作为芳基氨基, 优选被苯基取代后的氨基。被 2 个芳基取代的情况下, 2

个芳基分别相同或不同。

[0262] 作为杂芳基氨基中的成环原子数为 5 ~ 40 的杂芳基, 优选下述成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。被 2 个杂芳基取代的情况下, 2 个杂芳基分别相同或不同。

[0263] 作为酰基氨基中的碳原子数为 2 ~ 30 的酰基, 优选选自上述酰基之中。

[0264] 另外, 作为取代氨基, 可以是选自氢原子、烷基、芳基、杂芳基和酰基中的 2 种取代后得到的取代氨基。

[0265] 例如可以为被烷基和芳基取代后的氨基, 可以举出烷基芳基氨基、烷基杂芳基氨基、芳基杂芳基氨基、烷基酰基氨基、芳基酰基氨基。

[0266] 作为上述式 (1) 等中的取代或未取代的甲硅烷基, 除未取代的甲硅烷基外, 例如还可以举出: 被取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基取代后得到的烷基甲硅烷基、被取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳基取代后得到的芳基甲硅烷基、被取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂芳基取代后得到的杂芳基甲硅烷基等。

[0267] 作为烷基甲硅烷基, 可以举出具有上述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基的三烷基甲硅烷基, 具体地可以举出: 三甲基甲硅烷基、三乙基甲硅烷基、三正丁基甲硅烷基、三正辛基甲硅烷基、三异丁基甲硅烷基、二甲基乙基甲硅烷基、二甲基异丙基甲硅烷基、二甲基正丙基甲硅烷基、二甲基正丁基甲硅烷基、二甲基叔丁基甲硅烷基、二乙基异丙基甲硅烷基、乙烯基二甲基甲硅烷基、丙基二甲基甲硅烷基、三异丙基甲硅烷基等。三个烷基分别相同或不同。

[0268] 作为芳基甲硅烷基, 可以举出具有 3 个下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基的三芳基甲硅烷基, 三芳基甲硅烷基的碳原子数优选为 18 ~ 30。3 个芳基分别相同或不同。

[0269] 作为杂芳基甲硅烷基, 可以举出具有 3 个下述成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基的三杂芳基甲硅烷基。3 个杂芳基分别相同或不同。

[0270] 另外, 作为取代甲硅烷基, 可以为选自烷基、芳基和杂芳基中的至少 2 种取代后得到的取代甲硅烷基。

[0271] 例如可以为被烷基和芳基取代后的甲硅烷基, 可以举出: 烷基芳基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基、二芳基甲硅烷基、烷基二芳基甲硅烷基、三芳基甲硅烷基。多个芳基之间、或多个烷基之间相同或不同。

[0272] 二烷基芳基甲硅烷基例如可以举出: 具有 2 个上述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基中例示的烷基、且具有 1 个下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基的二烷基芳基甲硅烷基。二烷基芳基甲硅烷基的碳原子数优选为 8 ~ 30。2 个烷基分别相同或不同。

[0273] 烷基二芳基甲硅烷基例如可以举出: 具有 1 个上述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基中例示的烷基、且具有 2 个上述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳基的烷基二芳基甲硅烷基。烷基二芳基甲硅烷基的碳原子数优选为 13 ~ 30。2 个芳基分别相同或不同。

[0274] 作为这样的芳基甲硅烷基, 例如可以举出: 苯基二甲基甲硅烷基、二苯基甲基甲硅烷基、二苯基叔丁基甲硅烷基、三苯基甲硅烷基。

[0275] 另外, 可以为被烷基和杂芳基取代后的甲硅烷基、被芳基和杂芳基取代后的甲硅烷基、被烷基、芳基和杂芳基取代后的甲硅烷基。

[0276] 作为上述式 (1) 等中的取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基, 可以为直链、支链或环状中的任一种。另外, 取代后的碳原子数为 1 ~ 30 的烷基中包括卤烷基。作为卤烷基, 例如可以举出上述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基被 1 个以上的卤原子取代后的基团。

作为取代或未取代的直链或支链的烷基,例如可以举出:甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、正戊基、正己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基、正十一烷基、正十二烷基、正十三烷基、正十四烷基、正十五烷基、正十六烷基、正十七烷基、正十八烷基、新戊基、1-甲基戊基、2-甲基戊基、1-戊基己基、1-丁基戊基、1-庚基辛基、3-甲基戊基、羟甲基、1-羟乙基、2-羟乙基、2-羟异丁基、1,2-二羟乙基、1,3-二羟异丙基、2,3-二羟基叔丁基、1,2,3-三羟丙基、氯甲基、1-氯乙基、2-氯乙基、2-氯异丁基、1,2-二氯乙基、1,3-二氯异丙基、2,3-二氯叔丁基、1,2,3-三氯丙基、溴甲基、1-溴乙基、2-溴乙基、2-溴基异丁基、1,2-二溴乙基、1,3-二溴异丙基、2,3-二溴叔丁基、1,2,3-三溴丙基、碘甲基、1-碘乙基、2-碘乙基、2-碘异丁基、1,2-二碘乙基、1,3-二碘异丙基、2,3-二碘叔丁基、1,2,3-三碘丙基、氨基甲基、1-氨基乙基、2-氨基乙基、2-氨基异丁基、1,2-二氨基乙基、1,3-二氨基异丙基、2,3-二氨基叔丁基、1,2,3-三氨基丙基、氰基甲基、1-氰基乙基、2-氰基乙基、2-氰基异丁基、1,2-二氰基乙基、1,3-二氰基异丙基、2,3-二氰基叔丁基、1,2,3-三氰基丙基、硝基甲基、1-硝基乙基、2-硝基乙基、1,2-二硝基乙基、2,3-二硝基叔丁基、1,2,3-三硝基丙基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基、2,2,2-三氟乙基、1,1,1,3,3,3-六氟-2-丙基等。

[0277] 作为取代或未取代的环状烷基(环烷基),优选取代或未取代的碳原子数为3~30的环烷基,例如可以举出:环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环戊基、环己基、环辛基、4-甲基环己基、3,5-四甲基环己基、1-金刚烷基、2-金刚烷基、1-降冰片基、2-降冰片基等。

[0278] 上述烷基中,优选碳原子数为1~10的烷基,更优选碳原子数为1~8的烷基,特别优选碳原子数为1~6的烷基。其中,优选甲基、异丙基、叔丁基、环己基。

[0279] 作为上述式(1)等中的取代或未取代的碳原子数为2~30的烯基,可以为直链、支链或环状中的任一种,例如可以举出:乙烯基、丙烯基、丁烯基、油烯基、二十碳五烯基、二十二碳六烯基、苯乙烯基、2,2-二苯基乙烯基、1,2,2-三苯基乙烯基、2-苯基-2-丙烯基等。上述的烯基中,优选乙烯基。

[0280] 作为上述式(1)等中的取代或未取代的碳原子数为2~30的炔基,例如可以举出:乙炔基、丙炔基、2-苯基乙炔基等。上述的炔基中,优选乙炔基。

[0281] 上述式(1)等中的碳原子数为7~40的芳烷基被表示为 $-R^E-R^F$ 。作为该 R^E 的例子,可以举出使上述碳原子数为1~30的烷基为2价基团后得到的亚烷基。作为该 R^F 的例子,可以举出下述成环碳原子数为6~40的芳香族烃基的例子。该芳烷基中,芳基部分的碳原子数为6~40、优选为6~20、更优选为6~12。另外,该芳烷基中,烷基部分的碳原子数为1~30、优选为1~20、更优选为1~10、进一步优选为1~6。作为该芳烷基,例如可以举出:苄基、2-苯基丙烷-2-基、1-苯基乙基、2-苯基乙基、1-苯基异丙基、2-苯基异丙基、苯基叔丁基、 α -萘基甲基、1- α -萘基乙基、2- α -萘基乙基、1- α -萘基异丙基、2- α -萘基异丙基、 β -萘基甲基、1- β -萘基乙基、2- β -萘基乙基、1- β -萘基异丙基、2- β -萘基异丙基、1-吡咯基甲基、2-(1-吡咯基)乙基、对甲苄基、间甲苄基、邻甲苄基、对氯苄基、间氯苄基、邻氯苄基、对溴苄基、间溴苄基、邻溴苄基、对碘苄基、间碘苄基、邻碘苄基、对羟基苄基、间羟基苄基、邻羟基苄基、对氨基苄基、间氨基苄基、邻氨基苄基、对硝基苄基、间硝基苄基、邻硝基苄基、对氰基苄基、间氰基苄基、邻氰基苄基、1-羟基-2-苯基异丙基、1-氯-2-苯基异丙基。

[0282] 上述式 (1) 等中的取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷氧基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧基和取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧基由 $-OR^A$ 表示。

[0283] 此处, R^A 为烷基的情况下, 成为烷氧基, 优选取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷氧基。作为 R^A 的烷基优选上述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基。作为烷氧基, 例如可以举出: 甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基。烷氧基中, 优选碳原子数为 1 ~ 10 的烷氧基, 更优选碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基。特别优选碳原子数为 1 ~ 4 的烷氧基。

[0284] 另外, 此处所指的取代或未取代的烷氧基中包括作为 R^A 的烷基被 1 个以上的上述卤原子取代后的卤烷氧基。

[0285] 另外, R^A 为芳基的情况下, 成为芳氧基, 优选取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧基。作为 R^A 的芳基, 优选下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。作为该芳氧基, 例如可以举出苯氧基。

[0286] 另外, 此处所指的取代或未取代的芳氧基中包括作为 R^A 的芳基被 1 个以上的上述卤原子取代后的卤芳氧基。

[0287] 另外, R^A 为杂芳基的情况下, 成为杂芳氧基, 优选取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧基。作为 R^A 的杂芳基, 优选下述成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。

[0288] 上述式 (1) 等中的取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷硫基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳硫基和取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳硫基由 $-SR^C$ 表示。

[0289] 此处, R^C 为烷基的情况下, 成为烷硫基, 优选取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 30 的烷硫基。作为 R^C 的烷基, 优选上述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基。

[0290] 另外, R^C 为芳基的情况下, 成为芳硫基, 优选取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳硫基。作为 R^C 的芳基, 优选下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。

[0291] 另外, R^C 为杂芳基的情况下, 成为杂芳硫基, 优选取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂芳硫基。作为 R^C 的杂芳基, 优选下述成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。

[0292] 上述式 (1) 等中的取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的杂芳基羰基、取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烷氧羰基、取代或未取代的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳氧羰基和取代或未取代的成环碳原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧羰基由 $-COOR^B$ 表示。

[0293] 此处, R^B 为烷基的情况下, 成为烷氧羰基, 优选取代或未取代的碳原子数为 2 ~ 30 的烷氧羰基。作为 R^B 的烷基, 优选上述碳原子数为 1 ~ 30 的烷基。

[0294] 另外, R^B 为芳基的情况下, 成为芳氧羰基, 优选取代或未取代的碳原子数为 7 ~ 40 的芳氧羰基。作为 R^B 的芳基, 优选下述成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基。

[0295] 另外, R^B 为杂芳基的情况下, 成为杂芳氧羰基, 优选取代或未取代的成环原子数为 5 ~ 40 的杂芳氧羰基。作为 R^B 的杂芳基, 优选下述成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基。

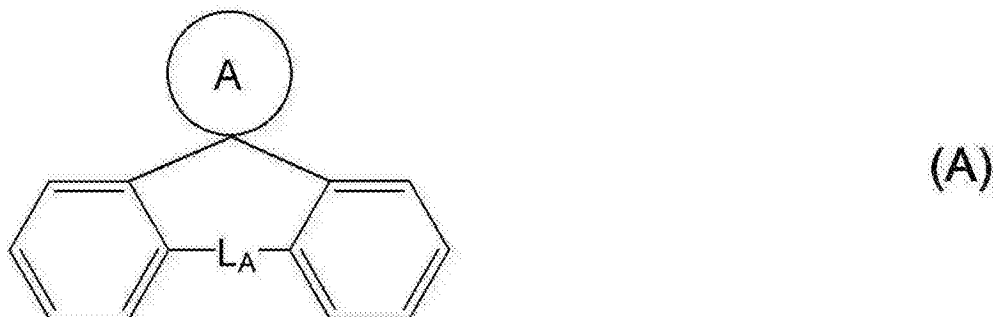
[0296] 作为上述式 (1) 等中的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基, 可以举出非稠合芳香族烃基和稠合芳香族烃基, 更具体而言可以举出: 苯基、萘基、蒽基、菲基、联苯基、三联苯基、四联苯基、荧蒽基、芘基、三亚苯基 (triphenylenyl)、菲基、芴基、9,9-二甲基芴基、螺芴基 (spirofluorenyl)、苯并 [c] 菲基、苯并 [a] 三亚苯基、萘并 [1,2-c] 菲基、萘并 [1,2-a] 三亚苯基、二苯并 [a,c] 三亚苯基、苯并 [b] 荧蒽基、螺芳环基等。上述芳香族烃基中,

更优选成环碳原子数为 6 ~ 30 的芳香族烃基,进一步优选成环碳原子数为 6 ~ 20 的芳香族烃基,特别优选成环碳原子数为 6 ~ 12 的芳香族烃基。

[0297] 上述螺芳环基是指下述式 (A) 所示的化合物。

[0298] 【化 51】

[0299]



[0300] (上述式 (A) 中, A 表示环状结构。L_A 为单键、-O-、-S-、-NR' - 或 -CR''R''' - (R'、R''和 R''' 分别独立地为取代或未取代的碳原子数为 1 ~ 50 的烷基、或者取代或未取代的碳原子数为 6 ~ 40 的芳基。)

[0301] 作为上述式 (A) 所示的螺芳环基,例如可以举出:螺(环己烷-1,9'-苄)-2'-基、螺(环戊烷-1,9'-苄)-2'-基、螺(茛-1,9'-苄)-2'-基、二螺(双苄-9,10,9',9''-9,9,10,10-四氢蒽)-2-基、二螺(双苄-9,10,9',9''-9,9,10,10-四氢蒽)-2'-基、9,9'-螺二苄-2-基等。

[0302] 作为上述式 (1) 等中的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基,可以举出非稠合杂环基和稠合杂环基,更具体而言可以举出:吡咯基、吡嗪基、吡啶基、吡啶基、异吡啶基、咪唑基、苯并咪唑基、异苯并咪唑基、二苯并咪唑基、二苯并噁吩基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、咪唑基、菲啶基、吡啶基、菲咯啉基、噻吩基、以及由吡啶环、吡嗪环、嘧啶环、哒嗪环、三嗪环、吡啶环、喹啉环、吡啶环、吡咯烷环、二氧六环、哌啶环、吗啉环、哌嗪环、咪唑环、咪唑环、噻吩环、噻吩环、噻二唑环、苯并噻唑环、噻唑环、噻二唑环、苯并噻唑环、三唑环、咪唑环、苯并咪唑环、吡啶环、二苯并咪唑环、苯并 [c] 二苯并咪唑环、硅杂苄 (Silafluorene) 环形成的基团。上述杂环基中,更优选成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基,进一步优选成环原子数为 5 ~ 20 的杂环基,特别优选成环原子数为 5 ~ 12 的杂环基。

[0303] 上述式 (1)、(100-1) ~ (100-6)、(100-11) ~ (100-14)、(1-A) ~ (1-0)、(L) 中的 L¹、L²、L³、L²⁰¹、L³¹¹ 为连接基团的情况下,作为成环碳原子数为 6 ~ 40 的多价的芳香族烃基,可以举出使前述的成环碳原子数为 6 ~ 40 的芳香族烃基为多价的基团而得的多价的芳香族烃基,优选 2 价或 3 价基团,更优选 2 价基团。具体优选使苯基、联苯基、萘基、9,9-二甲基苄基为 2 价基团,这些 2 价基团具有或不具有前述的取代基。

[0304] 上述式 (1)、(100-1) ~ (100-6)、(100-11) ~ (100-14)、(1-A) ~ (1-0)、(L) 中的 L¹、L²、L³、L²⁰¹、L³¹¹ 为连接基团的情况下,作为成环原子数为 5 ~ 40 的多价的杂环基,可以举出使前述的成环原子数为 5 ~ 40 的杂环基为多价的基团而得的多价的杂环基,优选 2 价或 3 价基团,更优选 2 价基团。具体优选使吡啶基、嘧啶基、二苯并咪唑基、二苯并噁吩基、二苯并噻吩基、咪唑基为 2 价基团,这些 2 价基团有或不具有前述的取代基。

[0305] 本发明中,“成环碳原子”是指构成饱和环、不饱和环或芳环的碳原子。“成环原子”

是指构成杂环（包括饱和环、不饱和环和芳环）的碳原子和杂原子。

[0306] 另外,本发明中,氢原子在没有特别说明的情况下包括中子数不同的同位素,即氕(Protium)、氘(Deuterium)、氚(Tritium)。

[0307] 另外,作为“取代或未取代的”情况下的取代基,可以举出上述的芳基、杂芳基、烷基(直链或支链的烷基、环烷基、卤烷基)、烷氧基、芳氧基、芳烷基、卤烷氧基、烷基甲硅烷基、二烷基芳基甲硅烷基、烷基二芳基甲硅烷基、三芳基甲硅烷基、卤原子、氰基、羟基、硝基和羧基。另外,也可以举出烯基、炔基。

[0308] 此处举出的取代基中,优选芳基、杂芳基、烷基、卤原子、烷基甲硅烷基、芳基甲硅烷基、氰基,进一步优选为在各取代基的说明中被认为是优选的具体的取代基。

[0309] R^{11} 和 R^{12} 中,作为“取代或未取代的”情况下的取代基,在上述取代基中,更优选不具有芳基和杂芳基的取代基。

[0310] “取代或未取代的”情况下的“未取代”是指,未被上述取代基取代、且键合有氢原子。

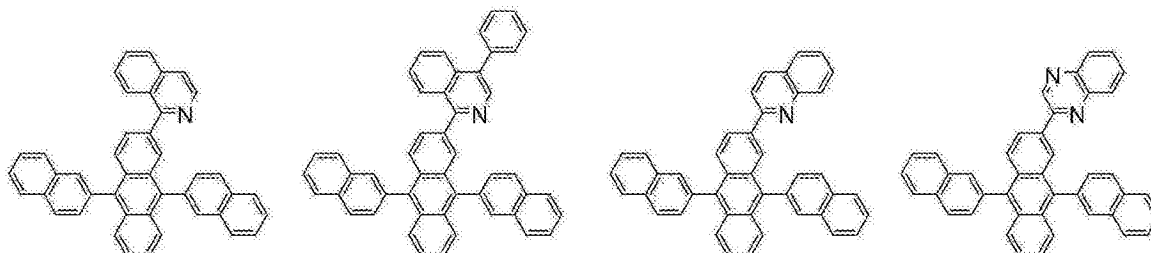
[0311] 需要说明的是,本说明书中,“取代或未取代的碳原子数 $a \sim b$ 的XX基”的表述中的“碳原子数 $a \sim b$ ”表示XX基为未取代的情况的碳原子数,不包括XX基发生了取代的情况下的取代基的碳原子数。

[0312] 下文中说明的化合物或其局部结构中,“取代或未取代的”情况与上述同样。

[0313] 以下示出式(1)所示的化合物的具体例,但本发明不限于这些例示化合物。

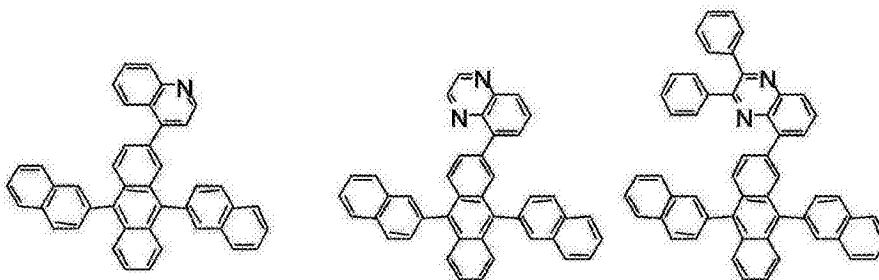
[0314] 【化 52】

[0315]



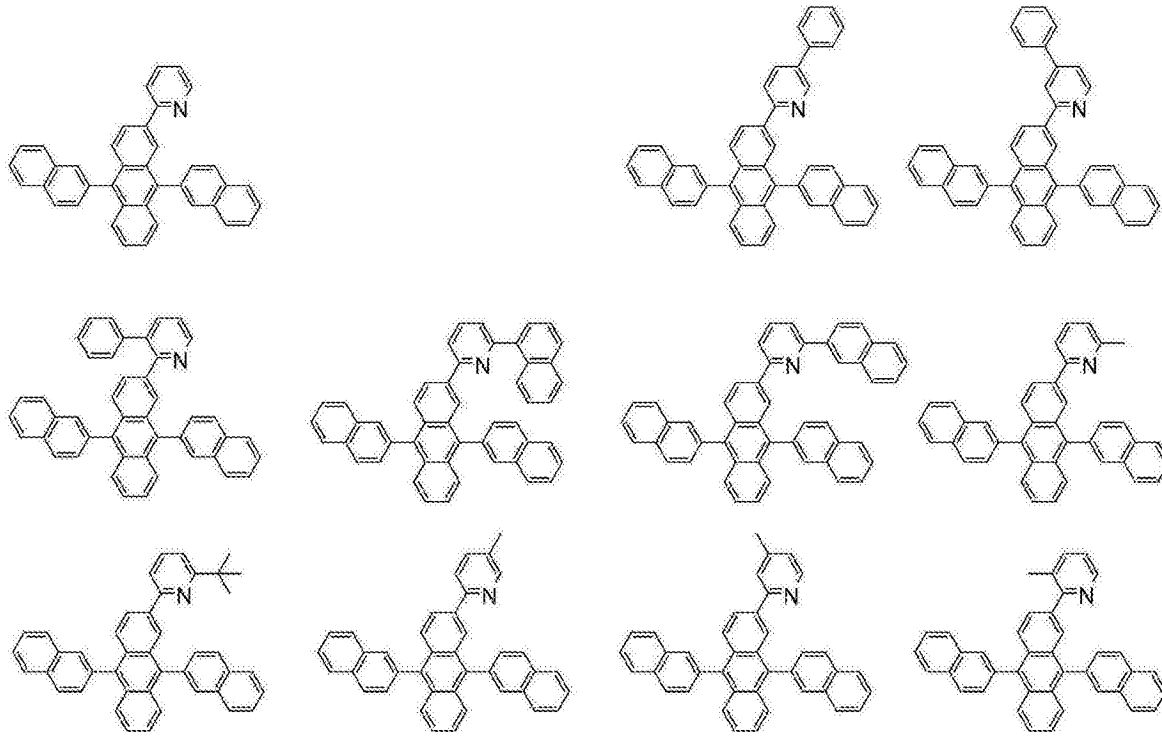
[0316] 【化 53】

[0317]



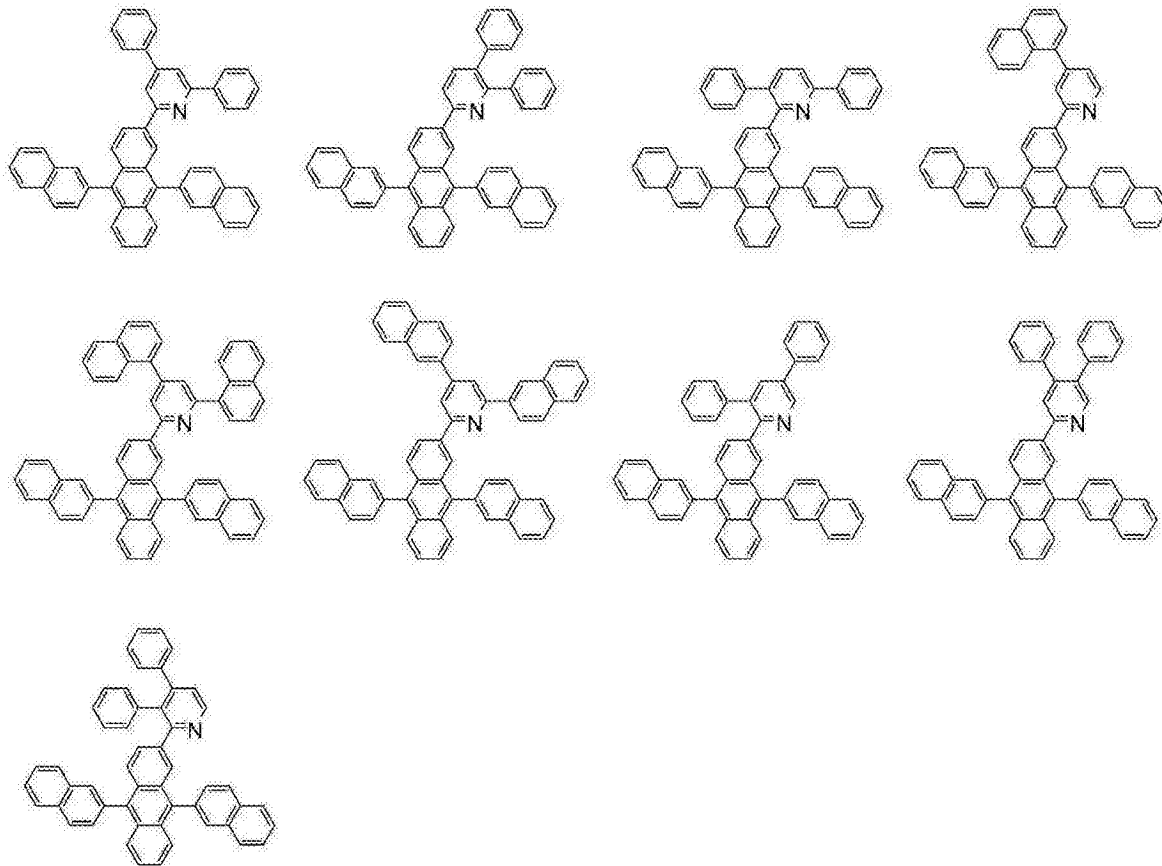
[0318] 【化 54】

[0319]



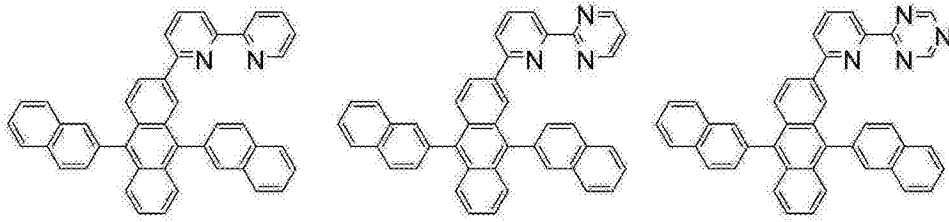
[0320] 【化 55】

[0321]



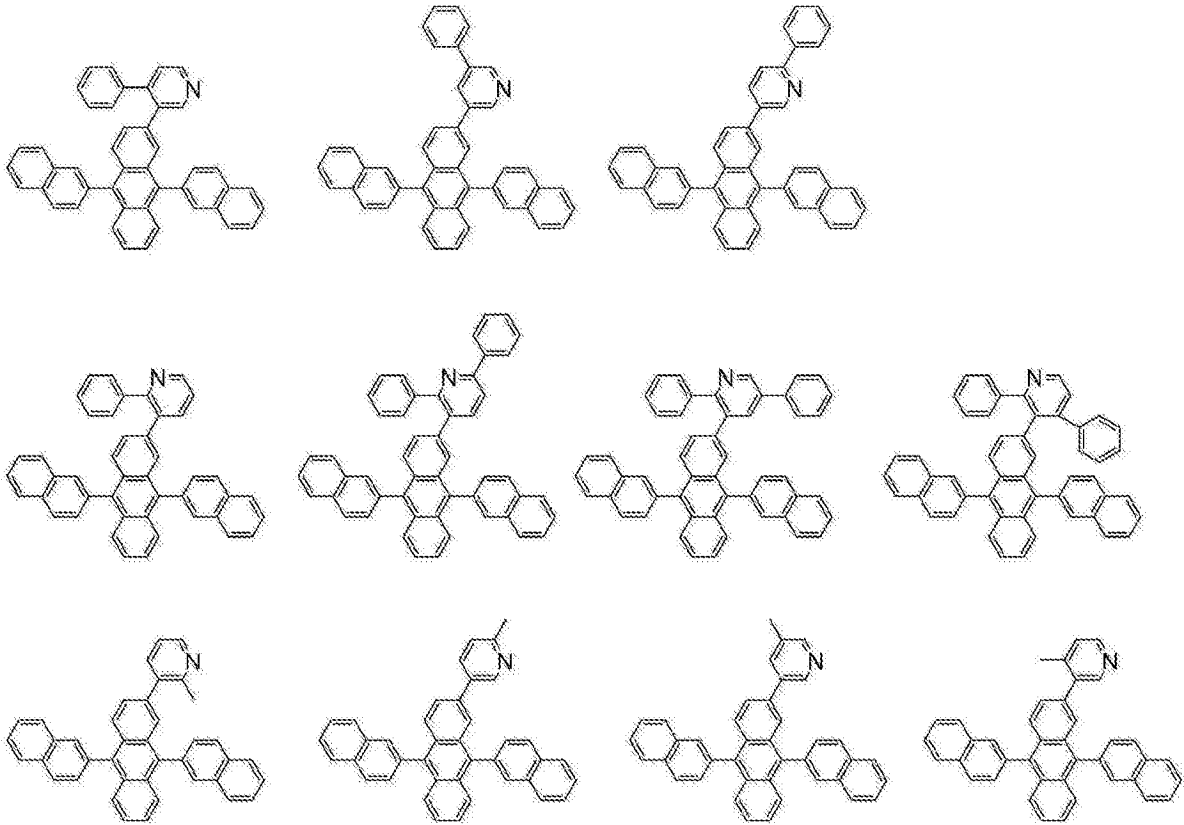
[0322] 【化 56】

[0323]



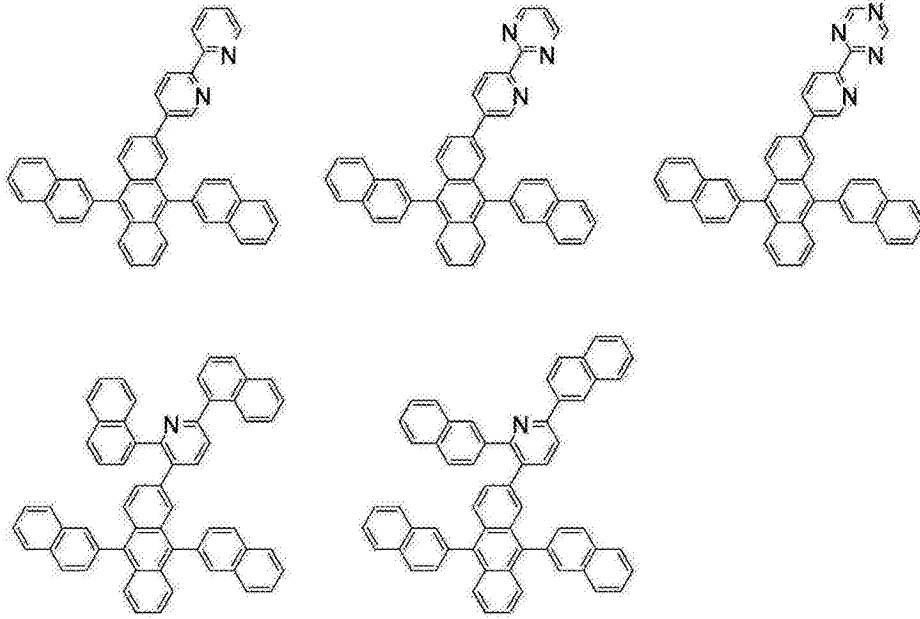
[0324] 【化 57】

[0325]



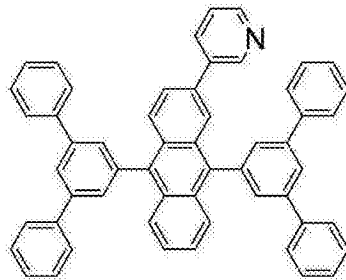
[0326] 【化 58】

[0327]



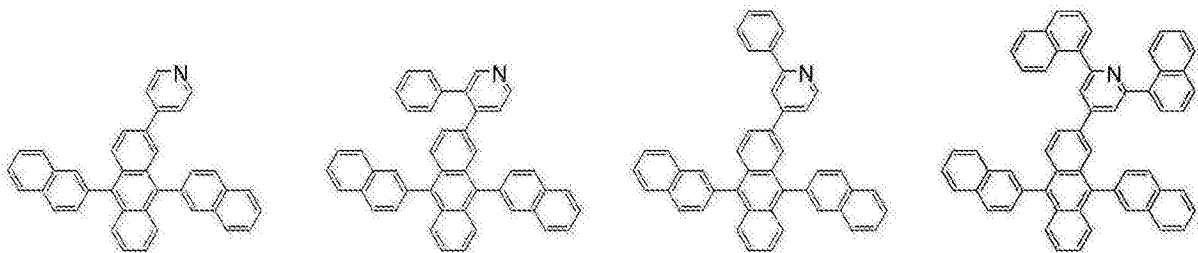
[0328] 【化 59】

[0329]



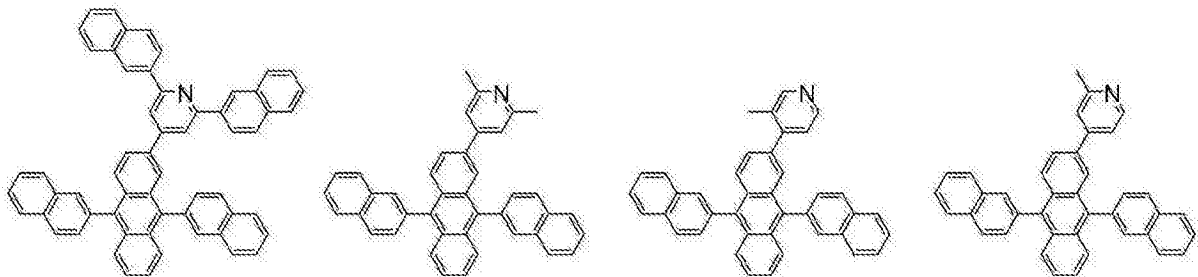
[0330] 【化 60】

[0331]



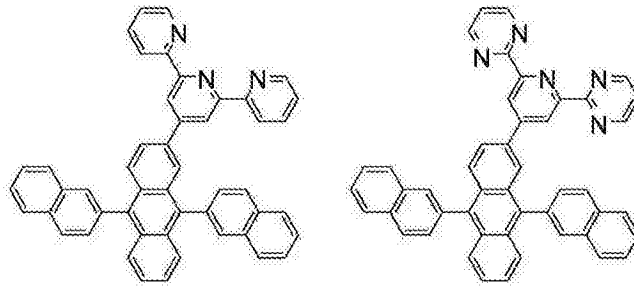
[0332] 【化 61】

[0333]



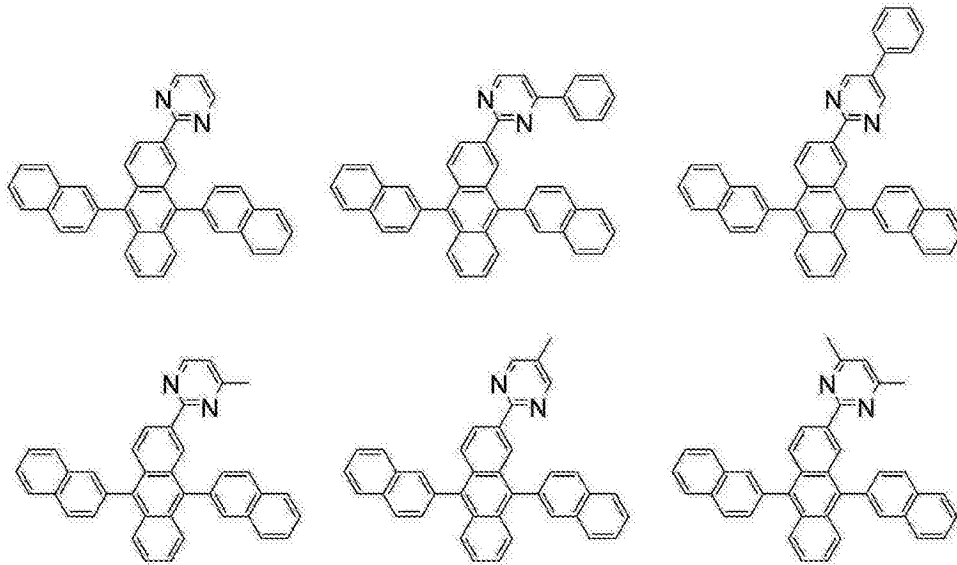
[0334] 【化 62】

[0335]



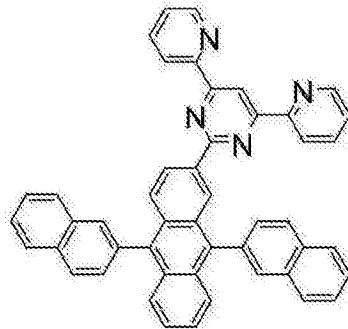
[0336] 【化 63】

[0337]



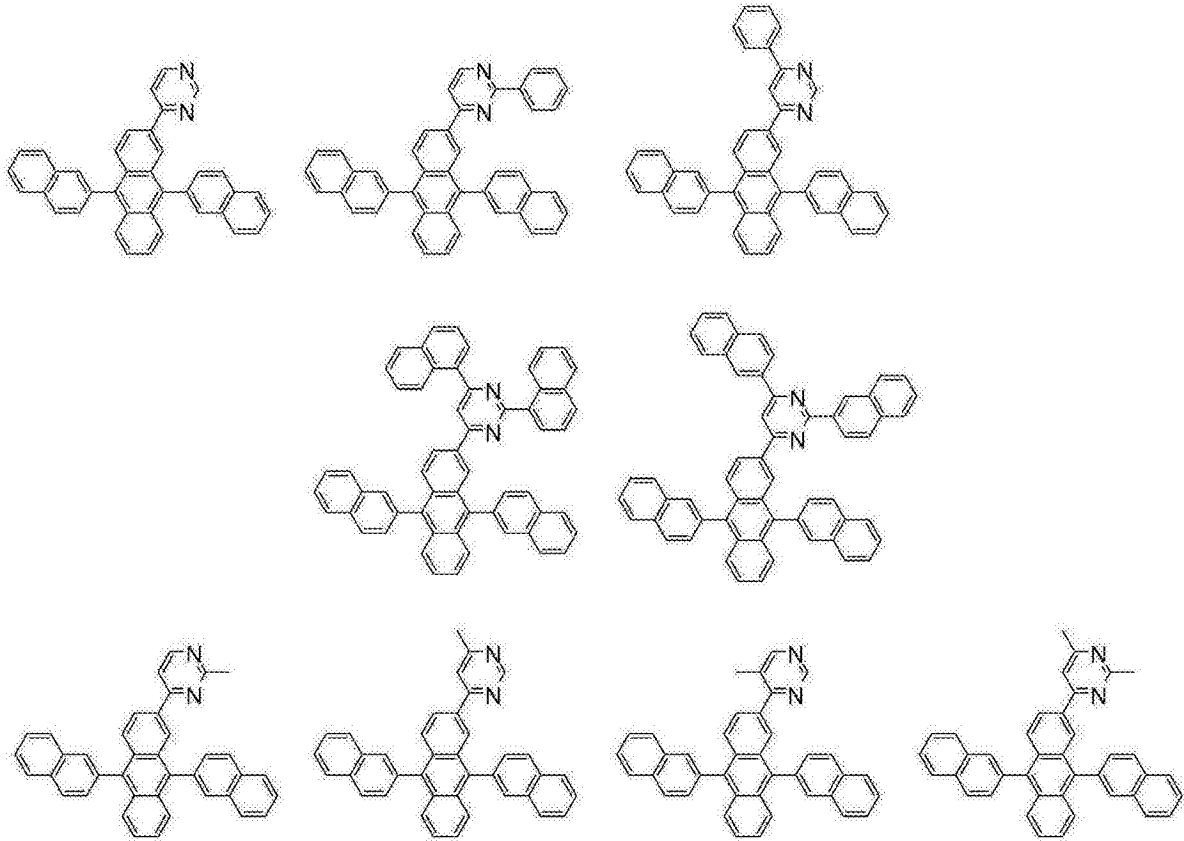
[0338] 【化 64】

[0339]



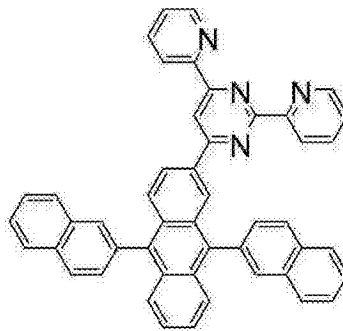
[0340] 【化 65】

[0341]



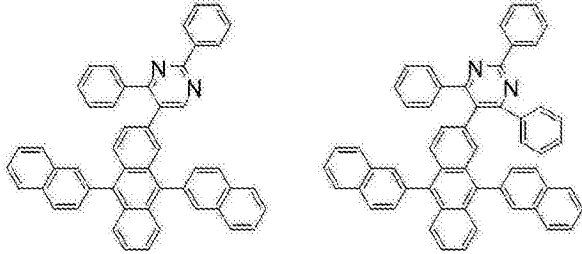
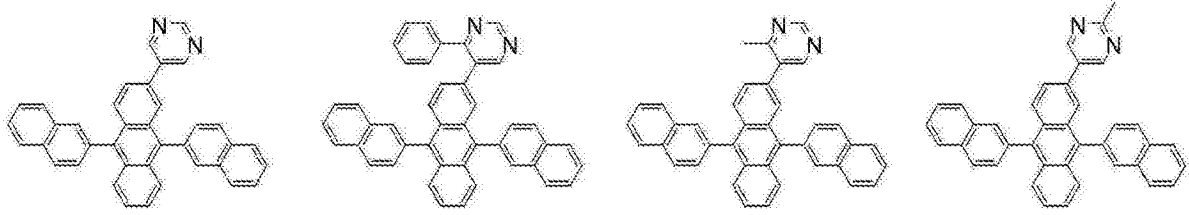
[0342] 【化 66】

[0343]



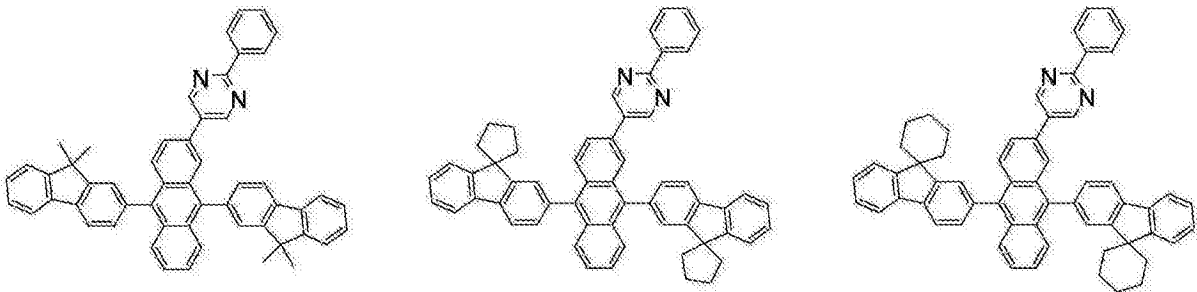
[0344] 【化 67】

[0345]



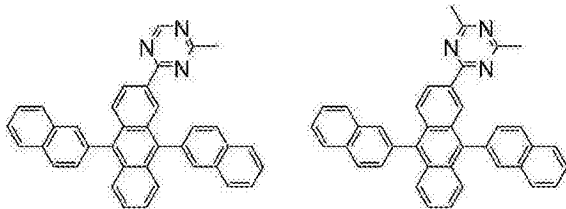
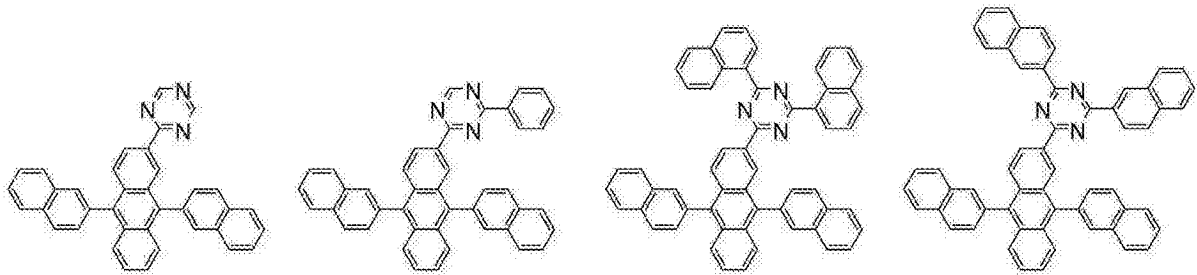
[0346] 【化 68】

[0347]



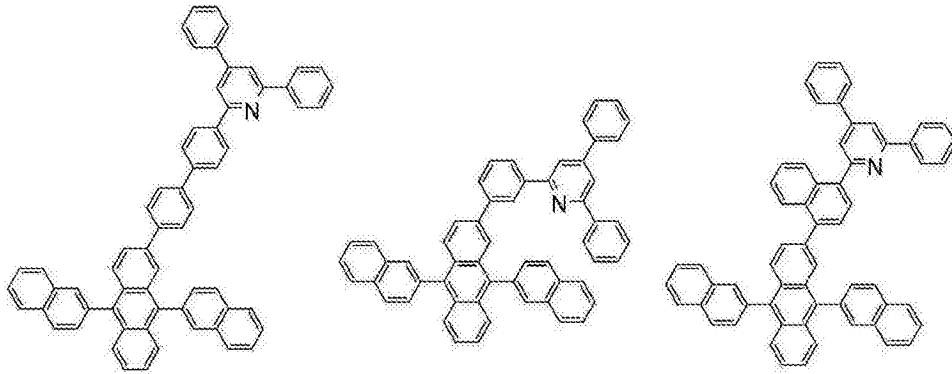
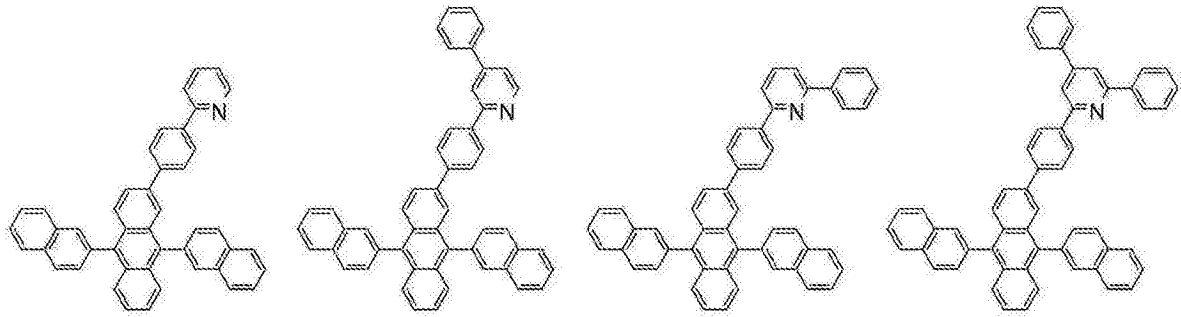
[0348] 【化 69】

[0349]



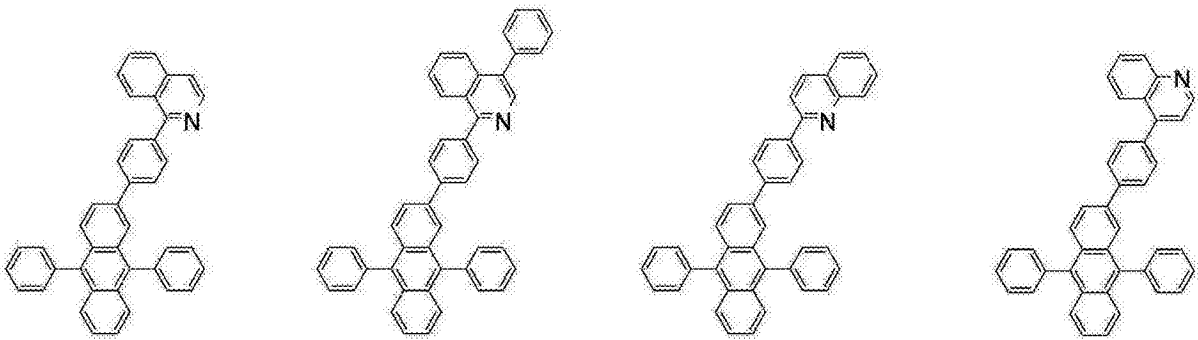
[0350] 【化 70】

[0351]



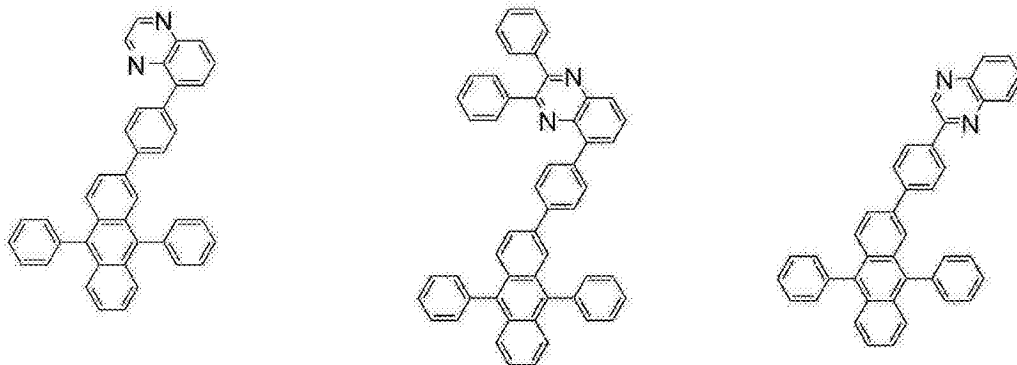
[0352] 【化 71】

[0353]



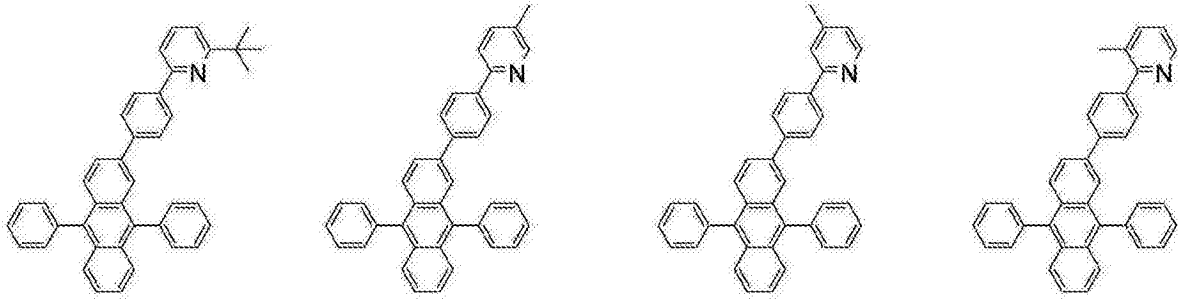
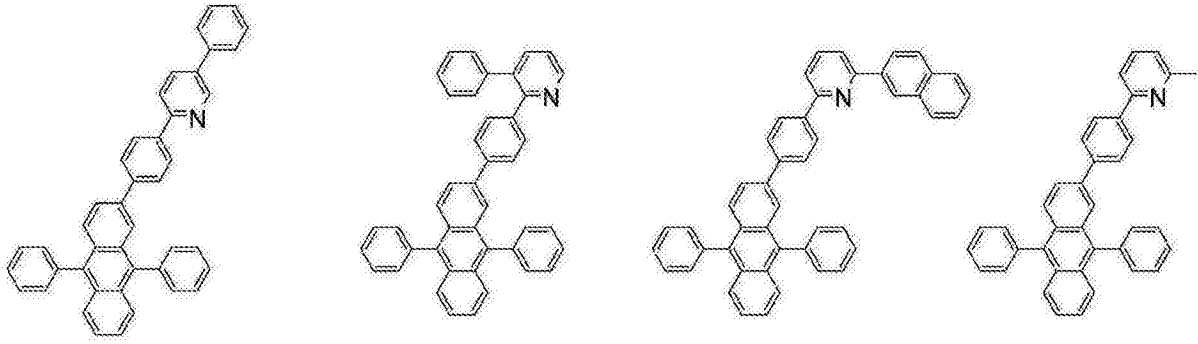
[0354] 【化 72】

[0355]



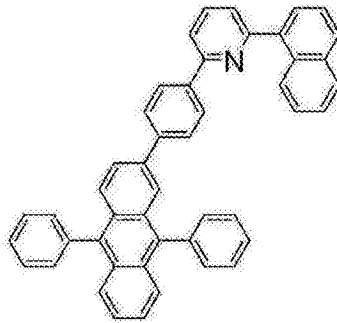
[0356] 【化 73】

[0357]



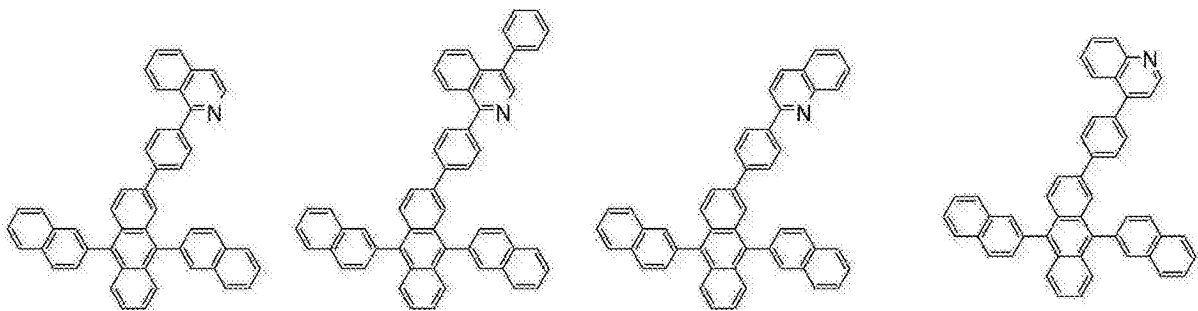
[0358] 【化 74】

[0359]



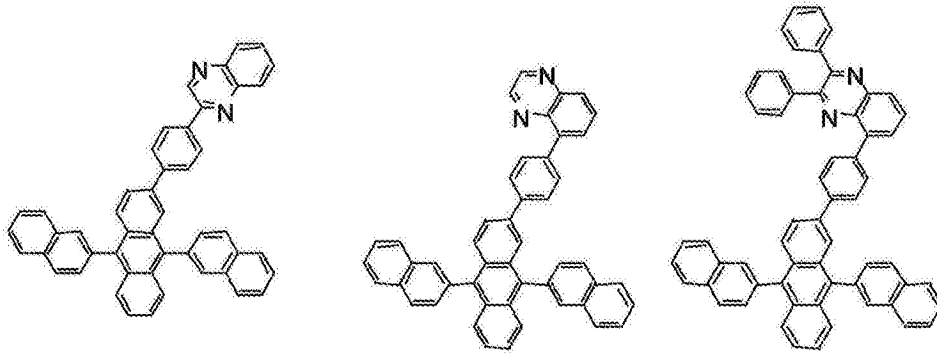
[0360] 【化 75】

[0361]



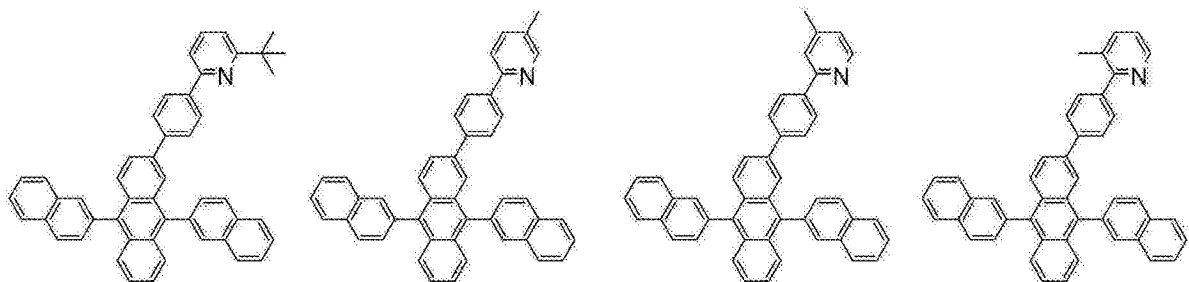
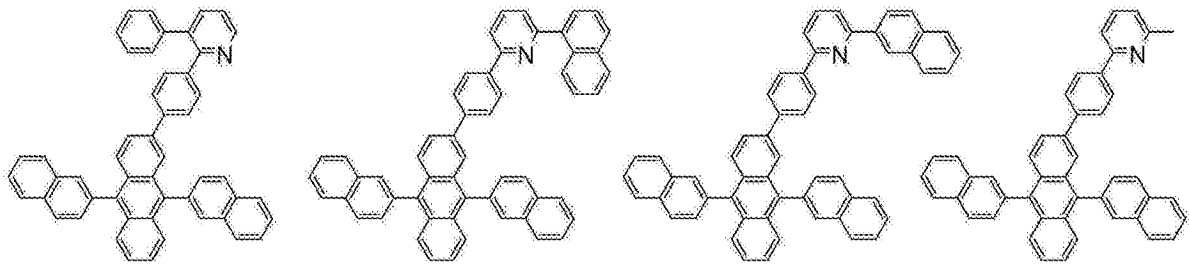
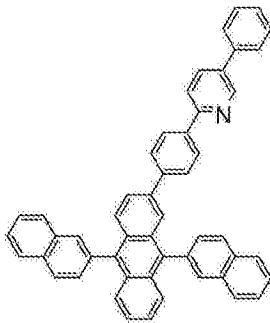
[0362] 【化 76】

[0363]



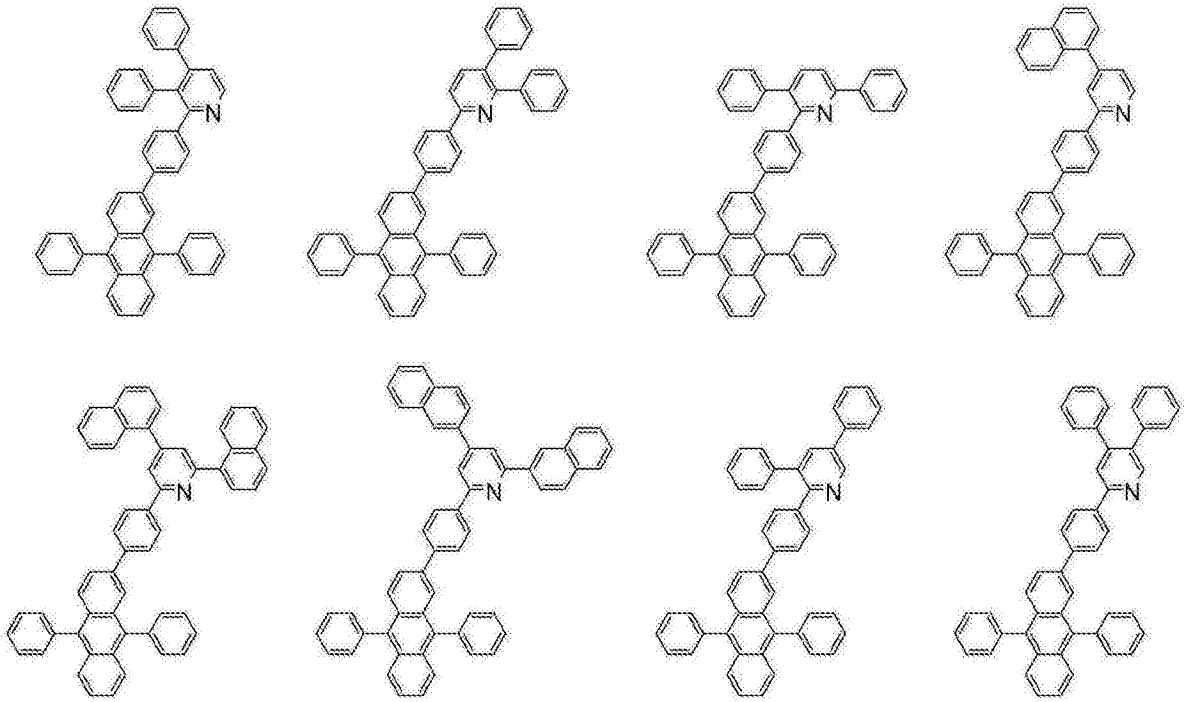
[0364] 【化 77】

[0365]



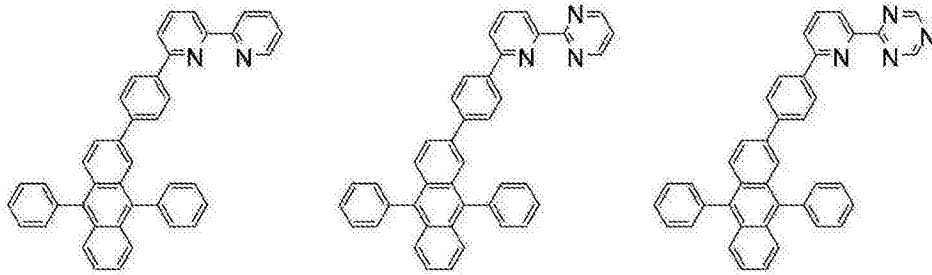
[0366] 【化 78】

[0367]



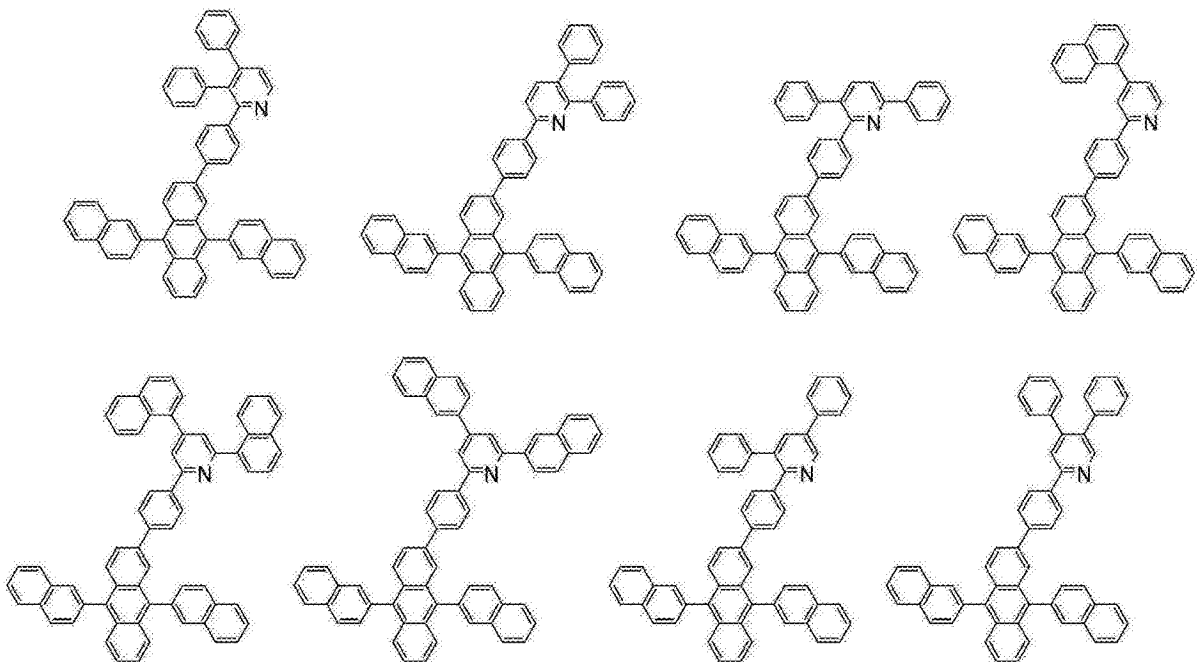
[0368] 【化 79】

[0369]



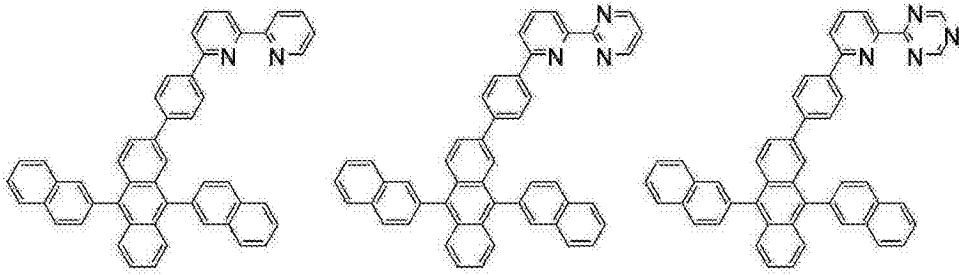
[0370] 【化 80】

[0371]



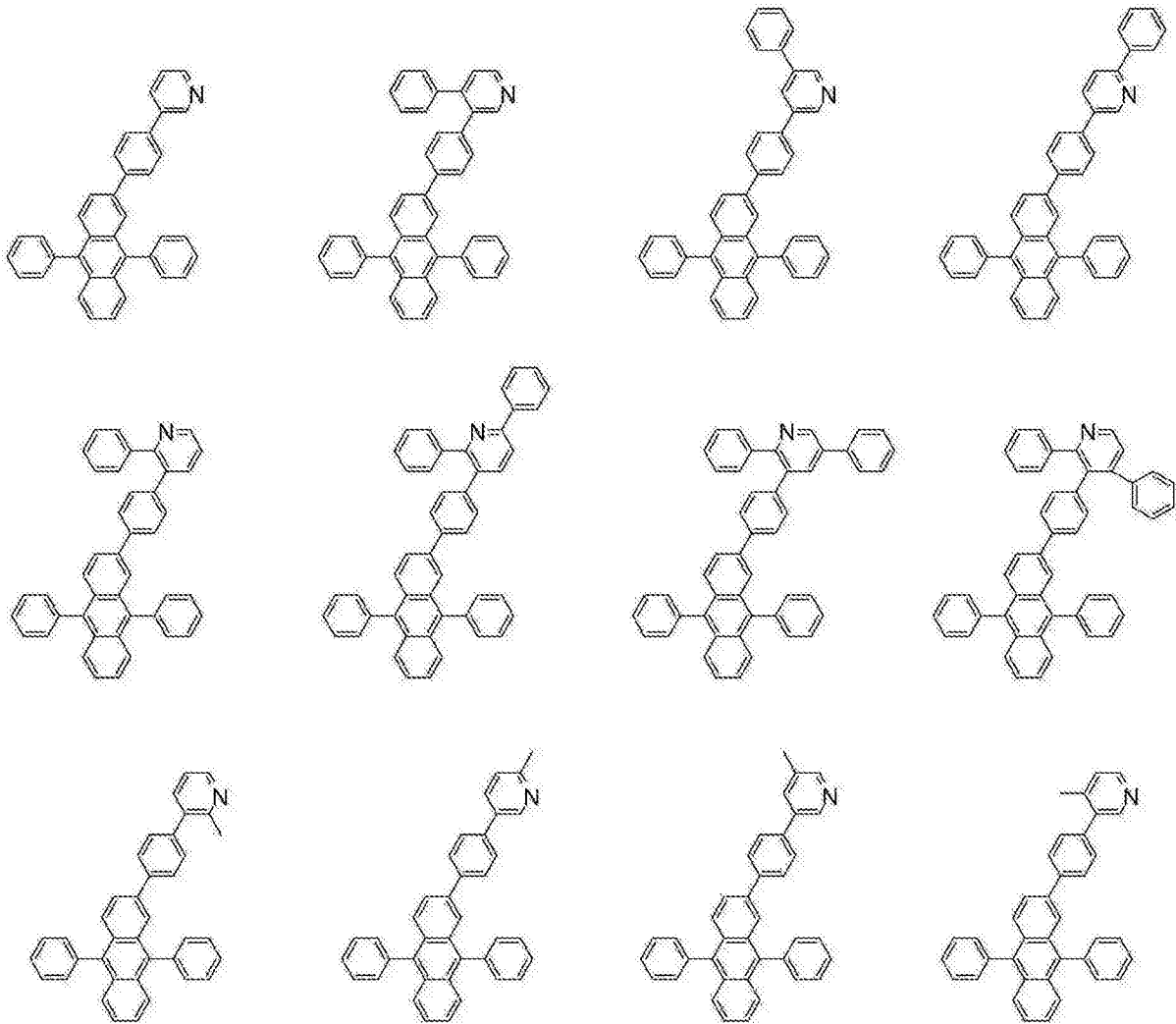
[0372] 【化 81】

[0373]



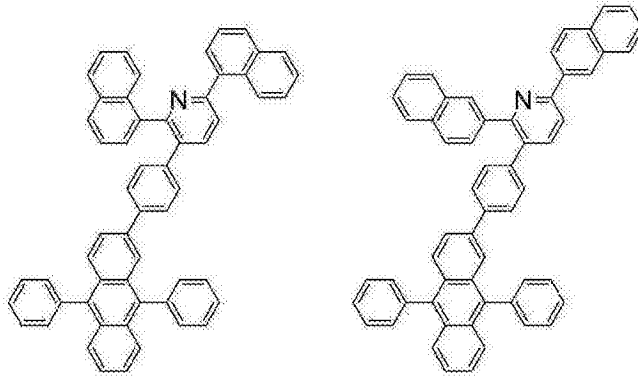
[0374] 【化 82】

[0375]



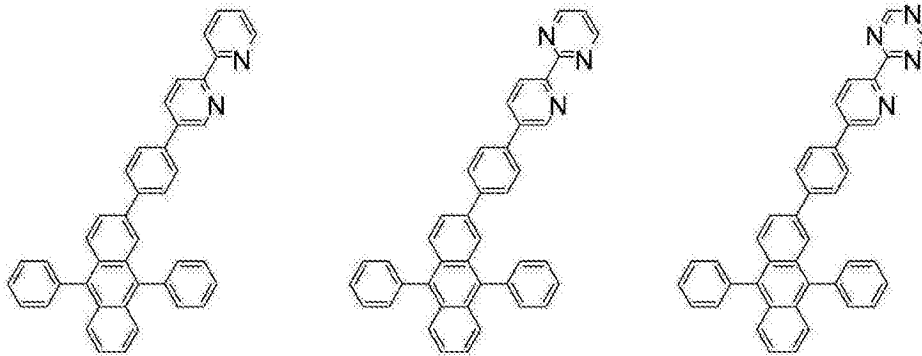
[0376] 【化 83】

[0377]



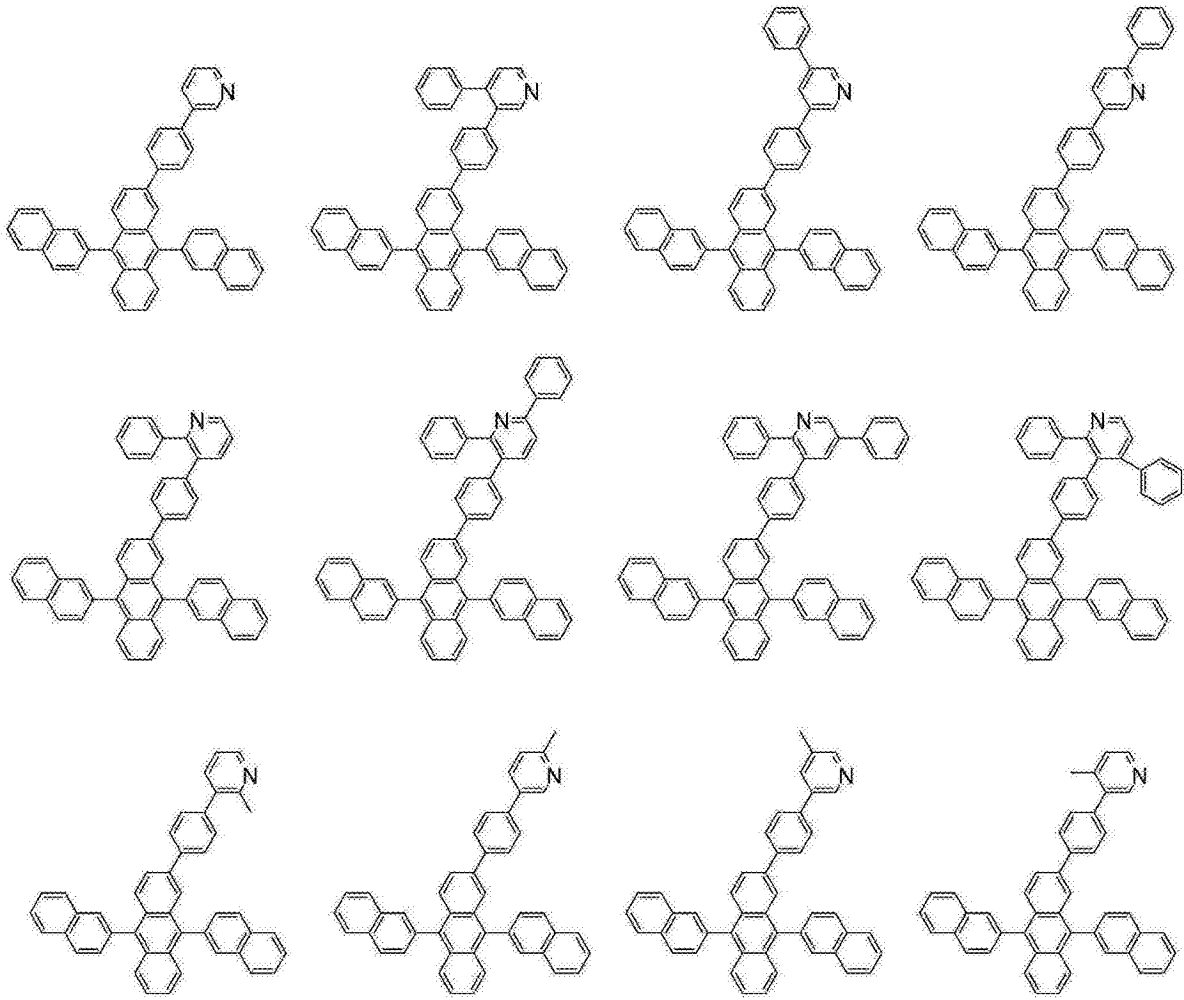
[0378] 【化 84】

[0379]



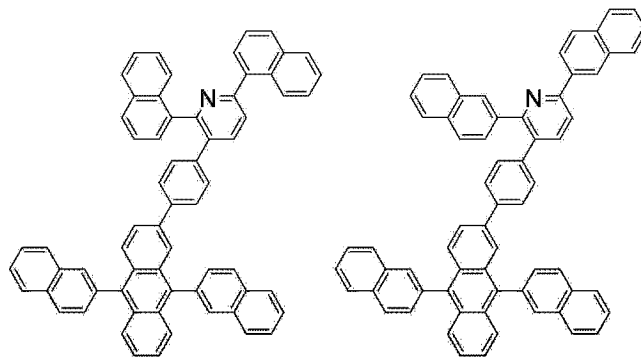
[0380] 【化 85】

[0381]



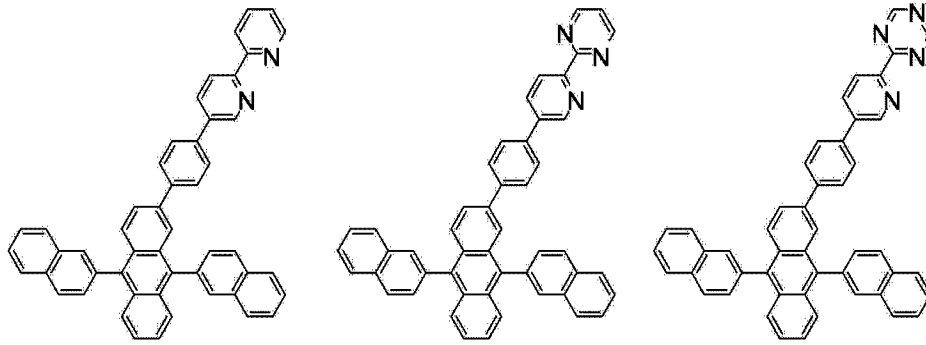
[0382] 【化 86】

[0383]



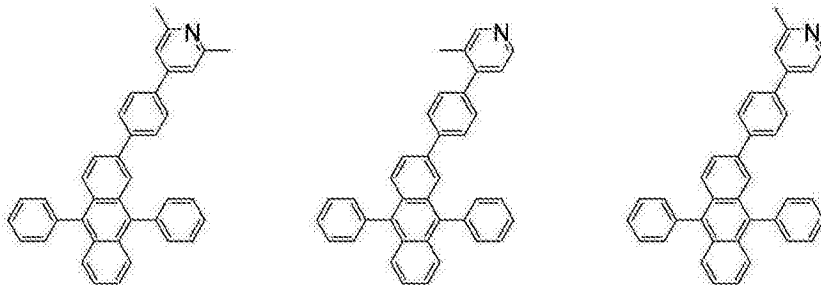
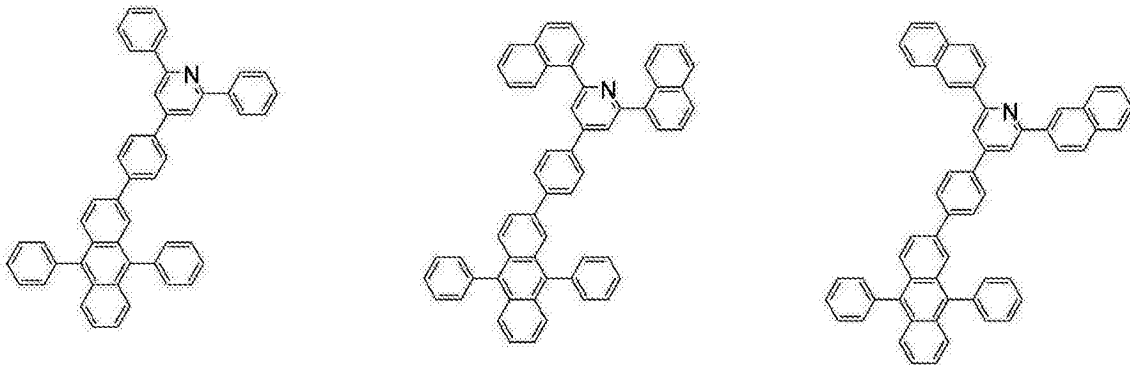
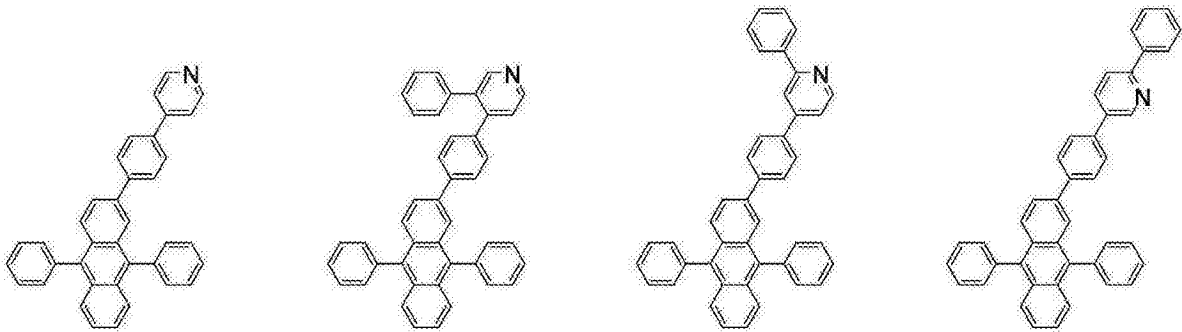
[0384] 【化 87】

[0385]



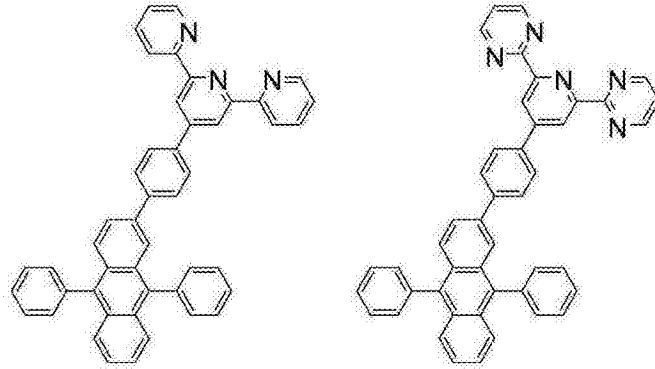
[0386] 【化 88】

[0387]



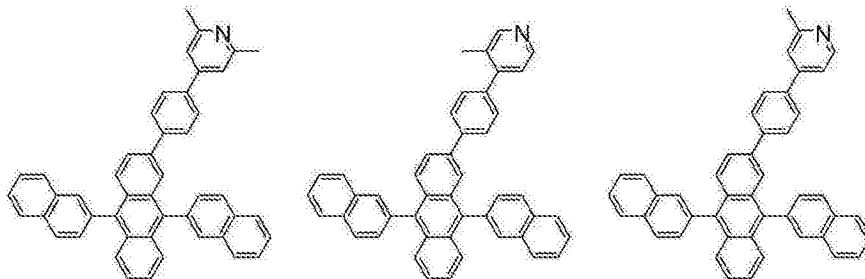
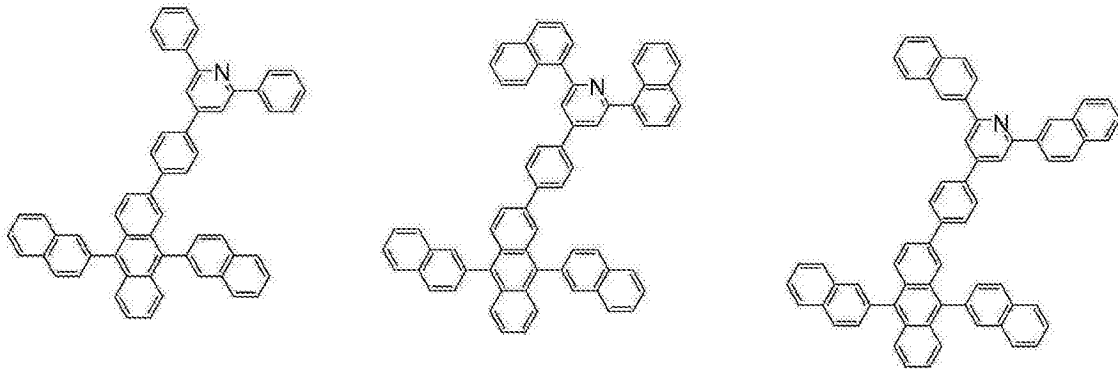
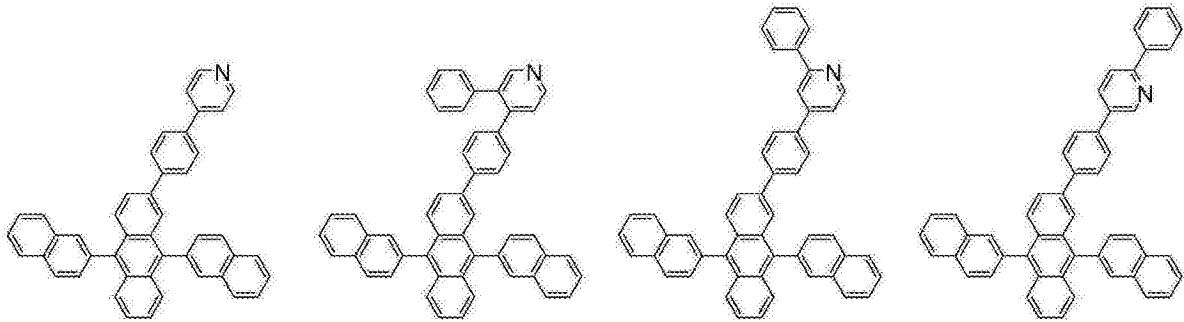
[0388] 【化 89】

[0389]



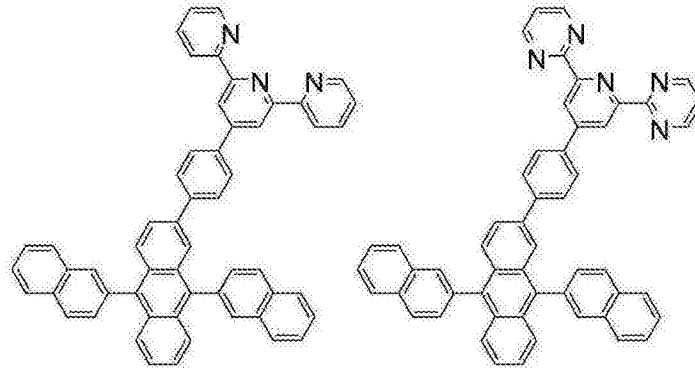
[0390] 【化 90】

[0391]



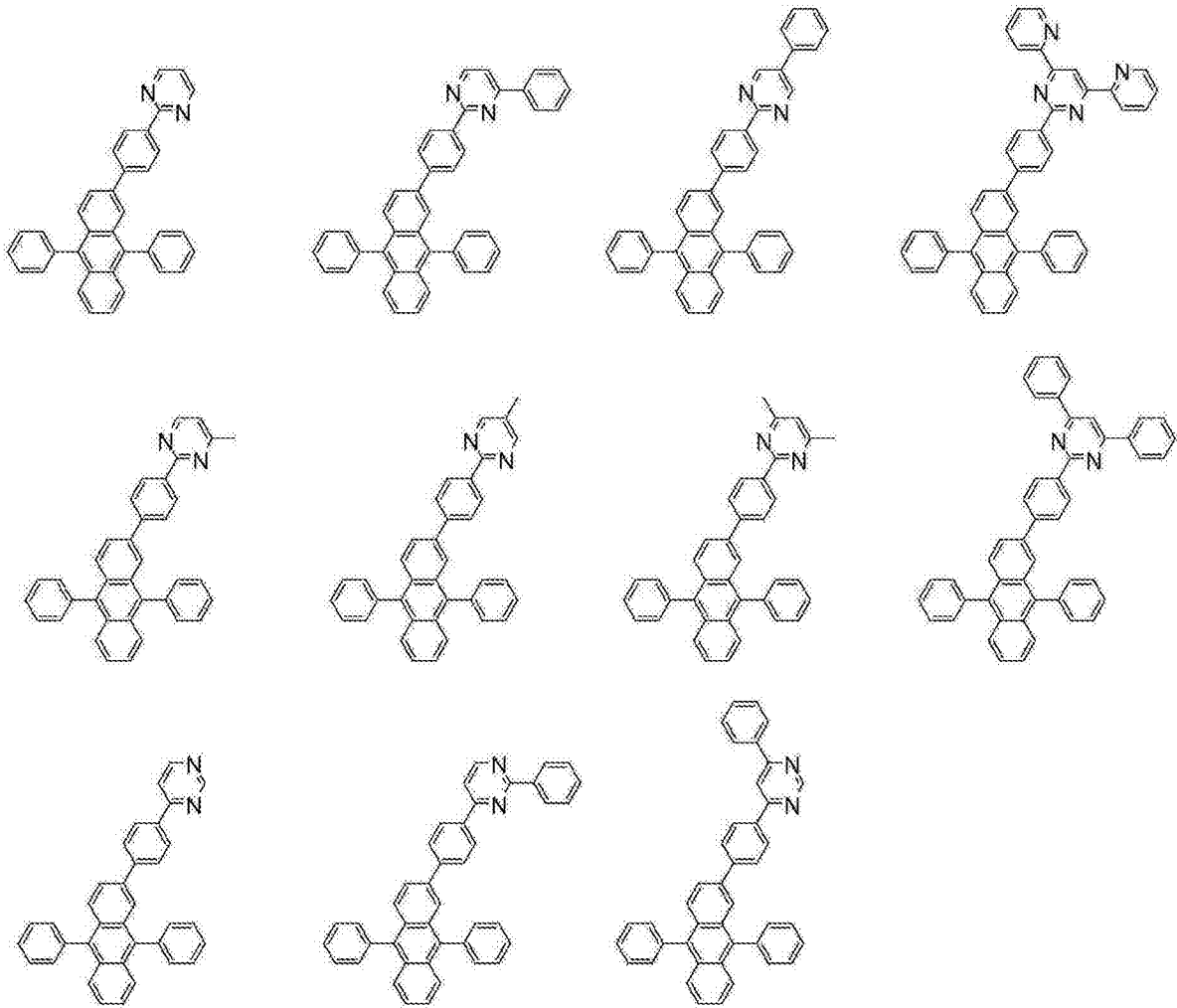
[0392] 【化 91】

[0393]



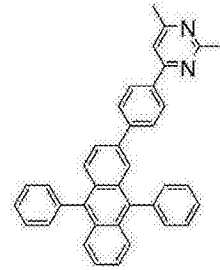
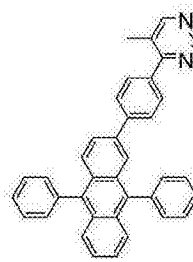
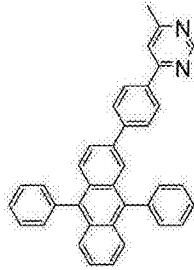
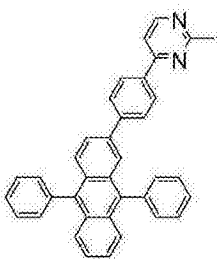
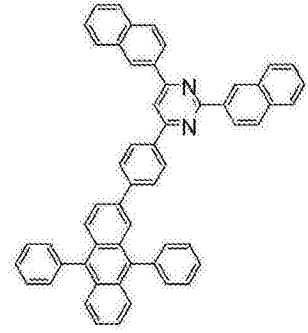
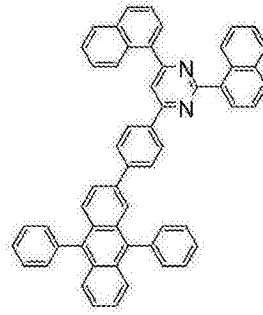
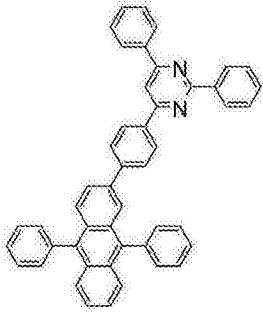
[0394] 【化 92】

[0395]

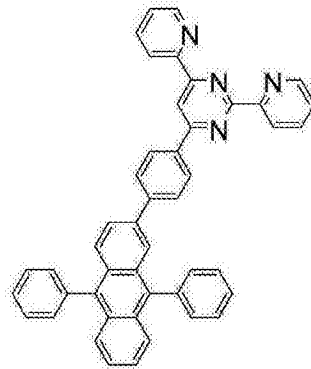


[0396] 【化 93】

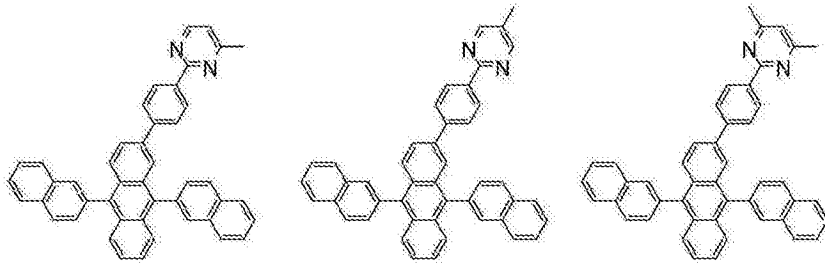
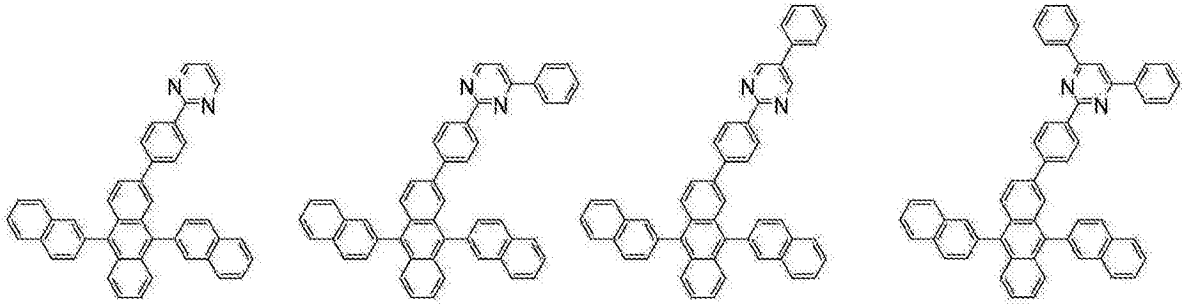
[0397]



[0398] 【化 94】
[0399]

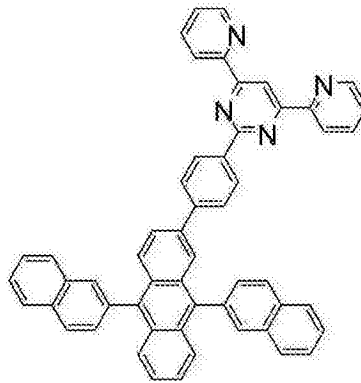


[0400] 【化 95】
[0401]



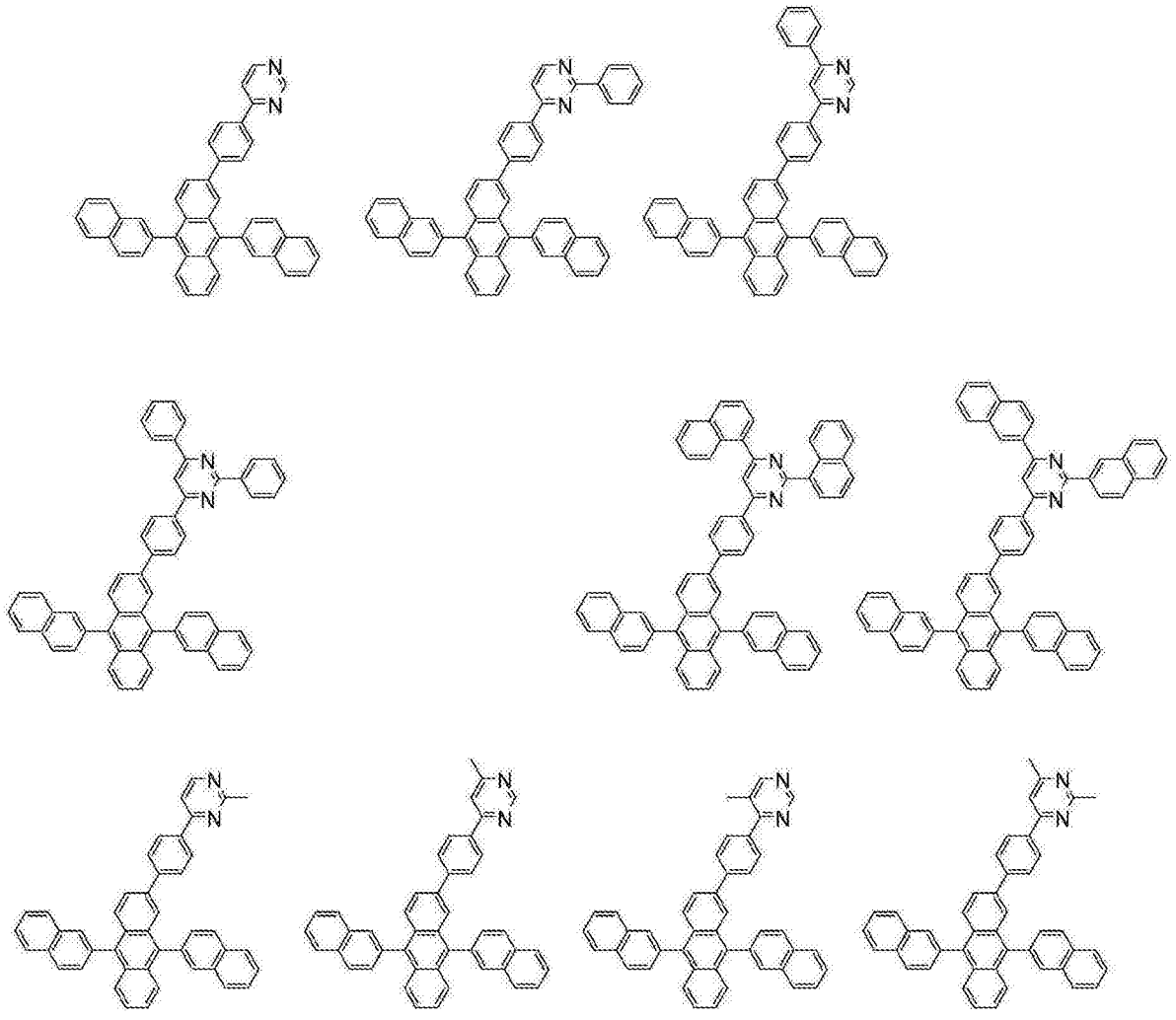
[0402] 【化 96】

[0403]



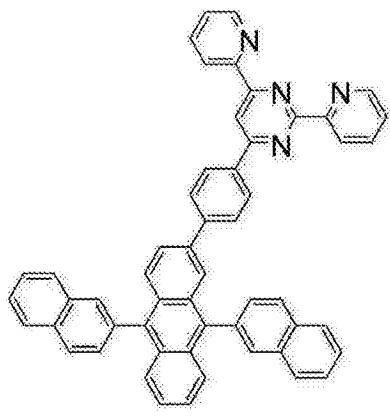
[0404] 【化 97】

[0405]



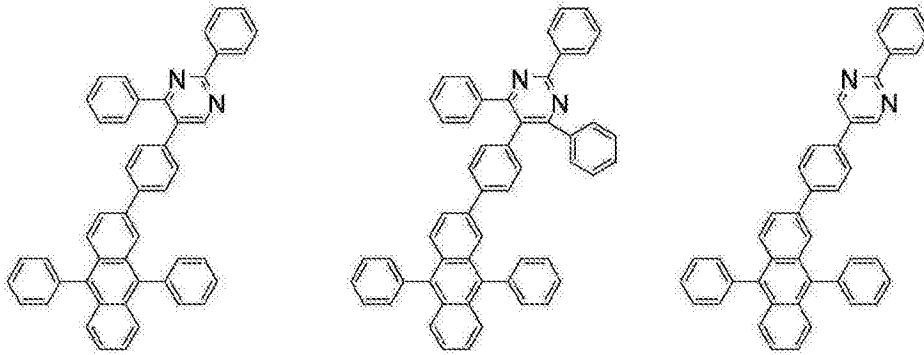
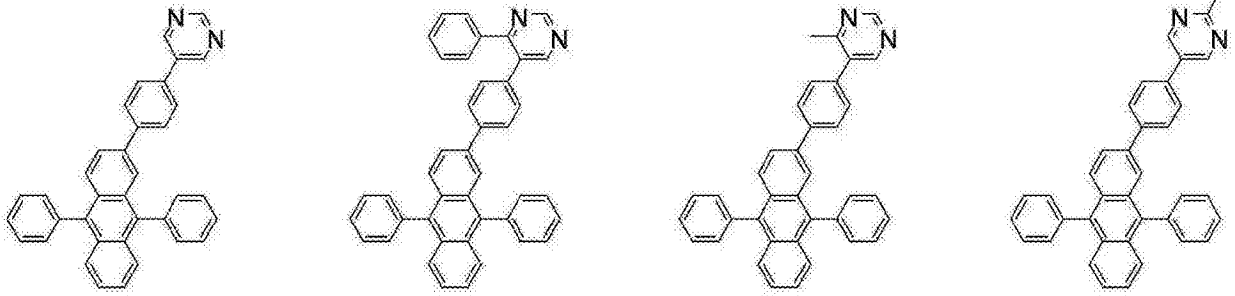
[0406] 【化 98】

[0407]



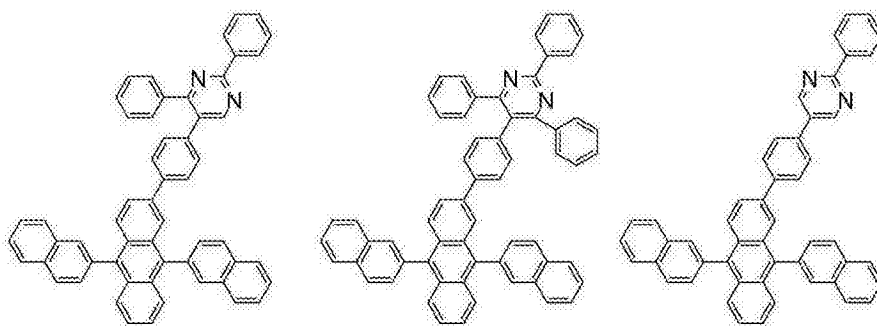
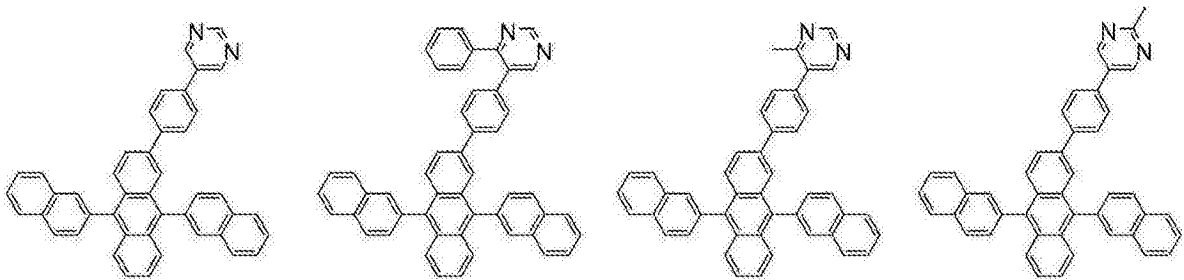
[0408] 【化 99】

[0409]



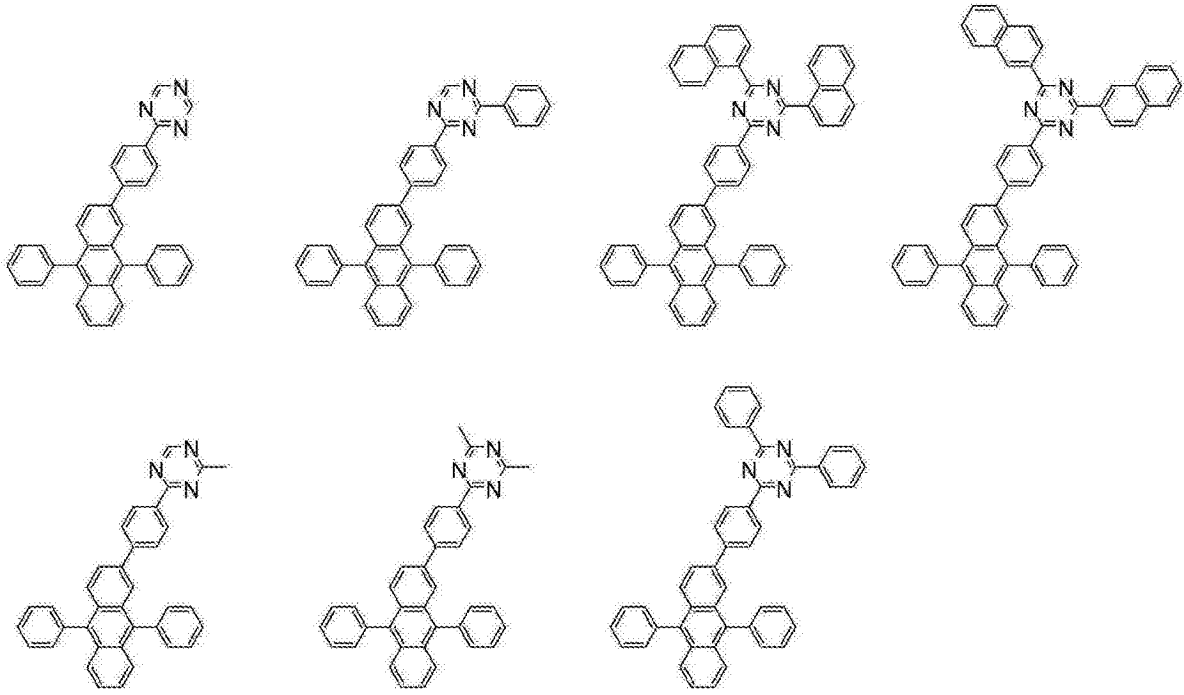
[0410] 【化 100】

[0411]



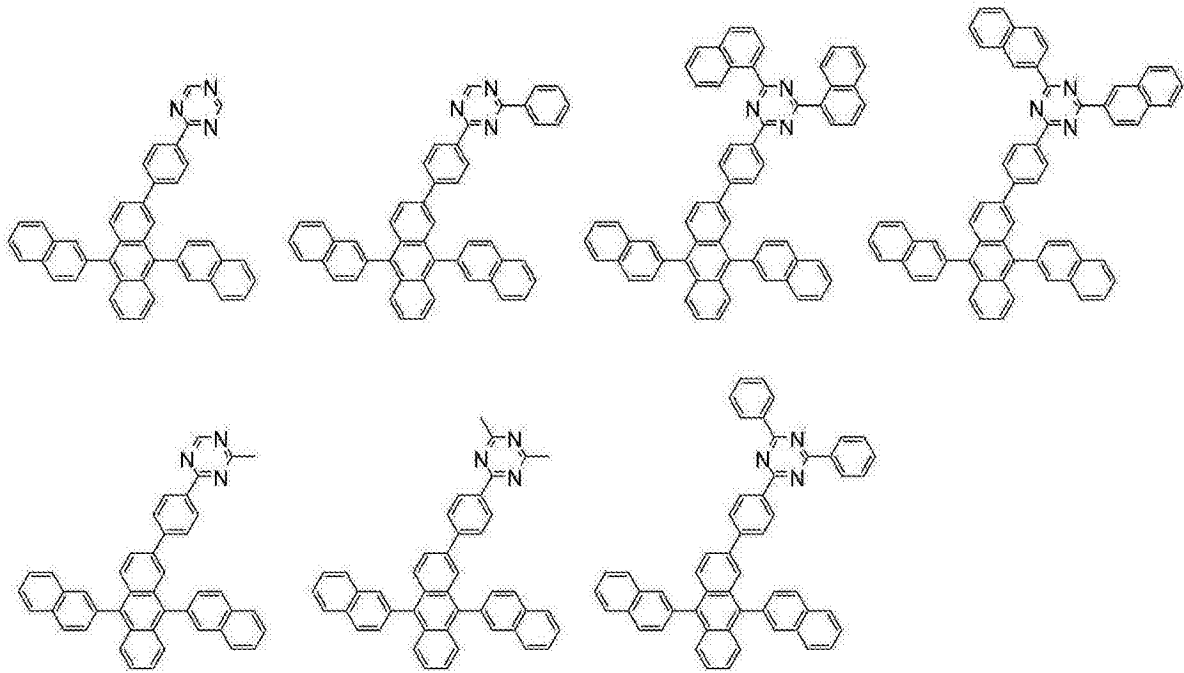
[0412] 【化 101】

[0413]



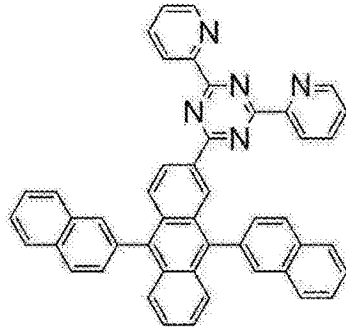
[0414] 【化 102】

[0415]



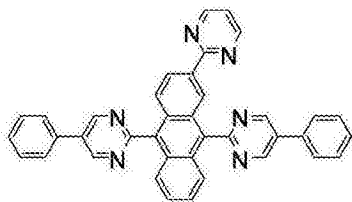
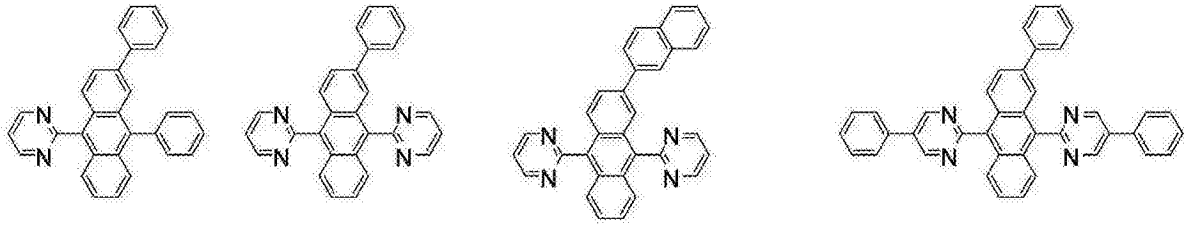
[0416] 【化 103】

[0417]



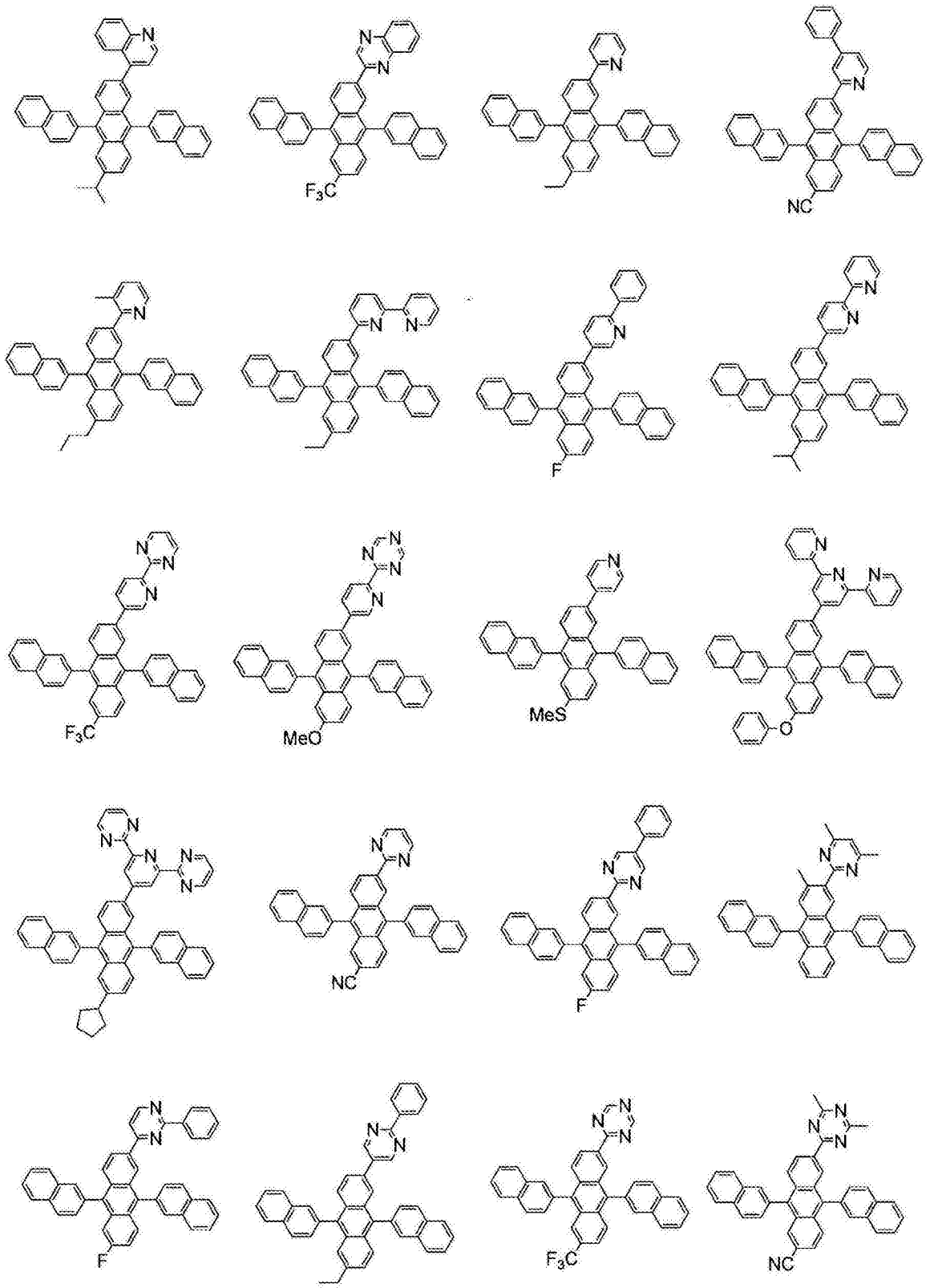
[0418] 【化 104】

[0419]



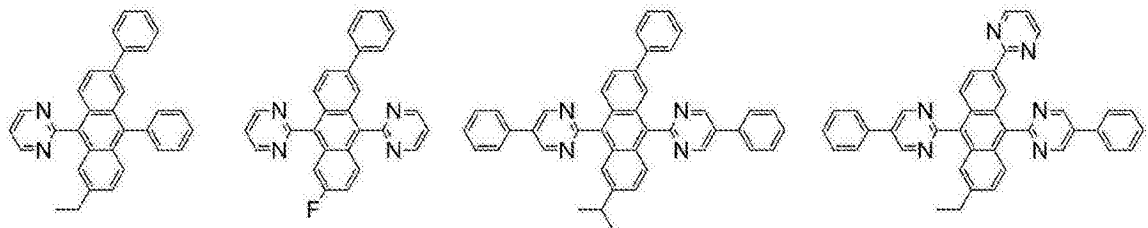
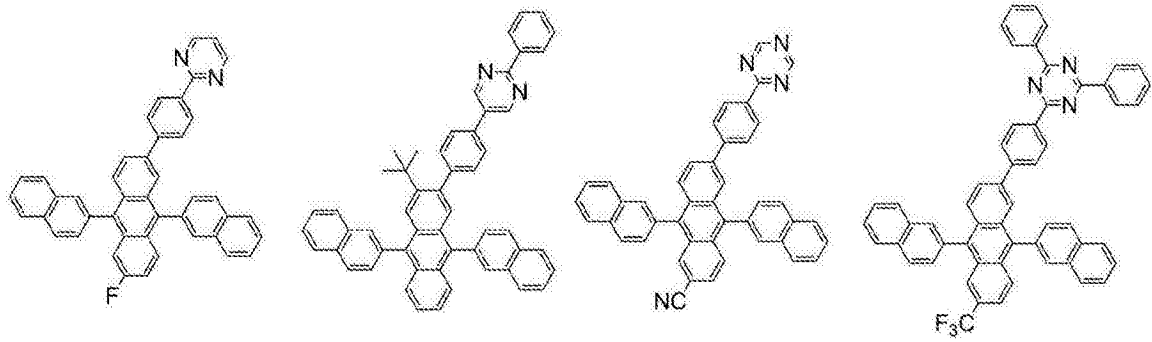
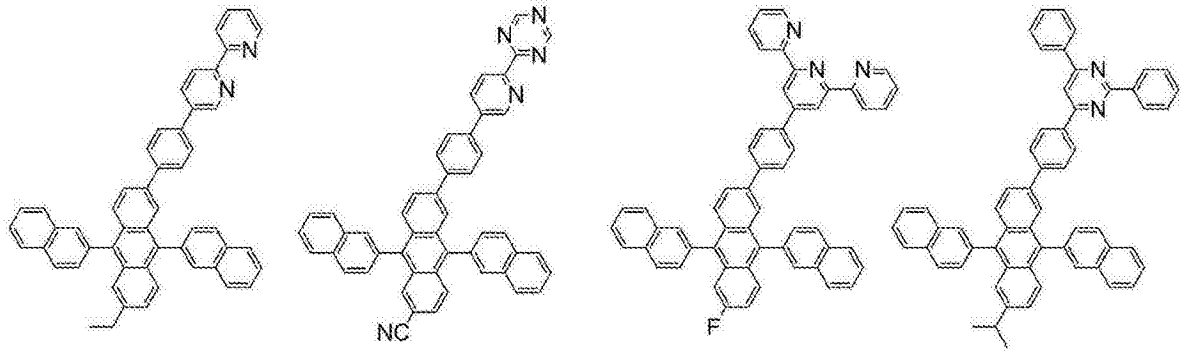
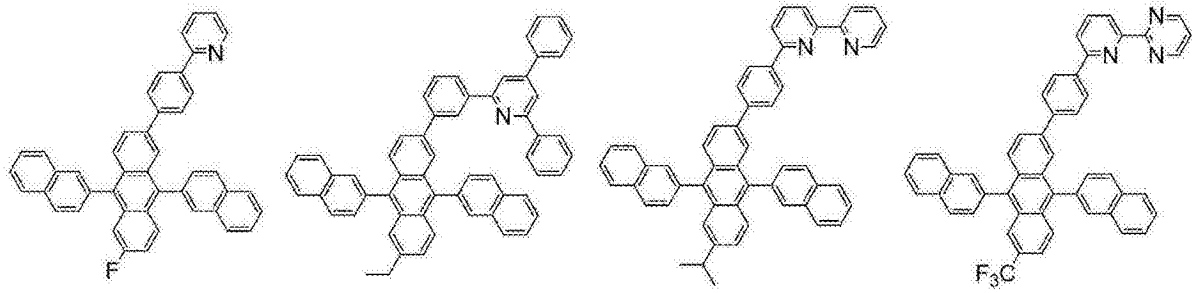
[0420] 【化 105】

[0421]



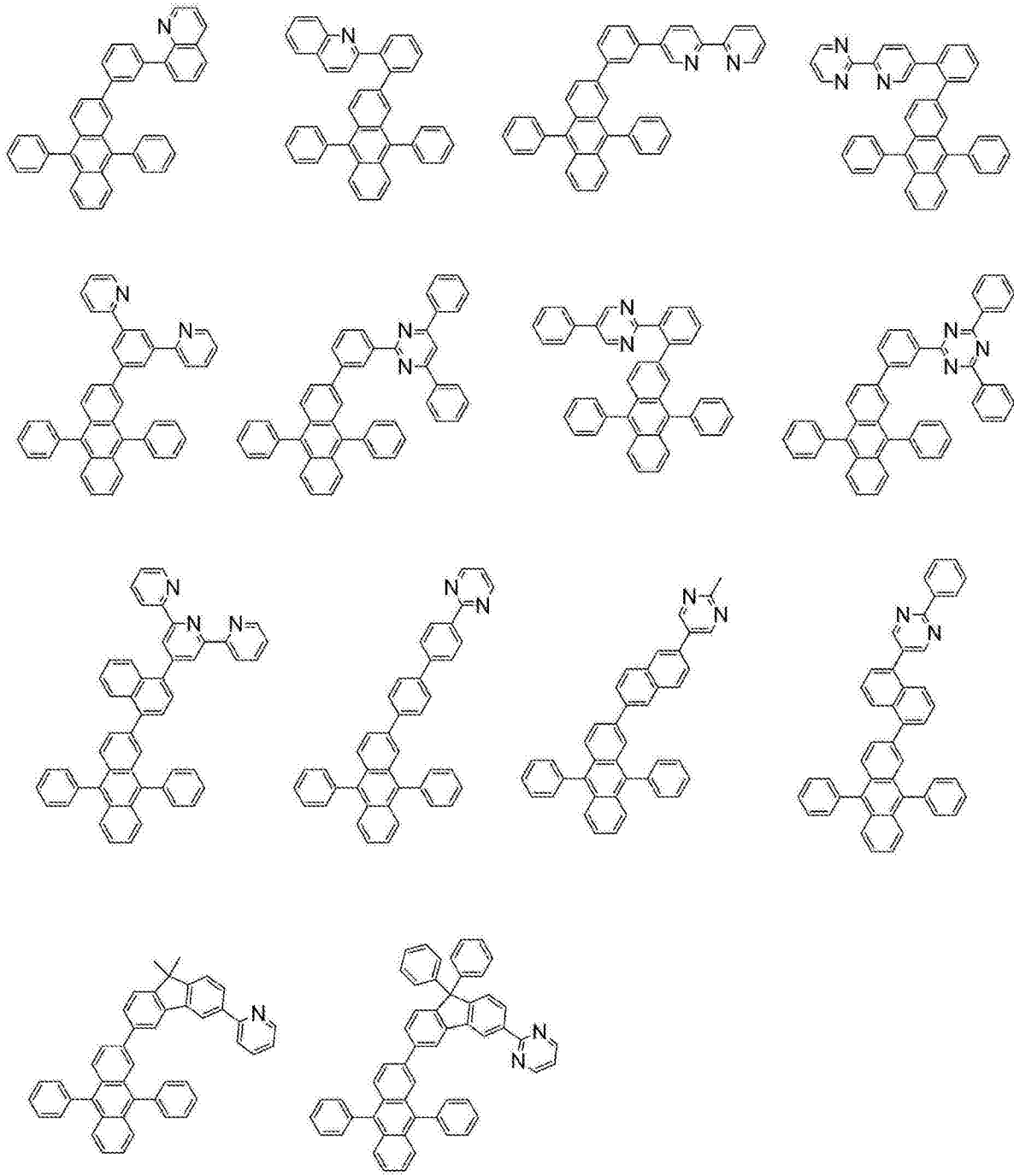
[0422] 【化 106】

[0423]



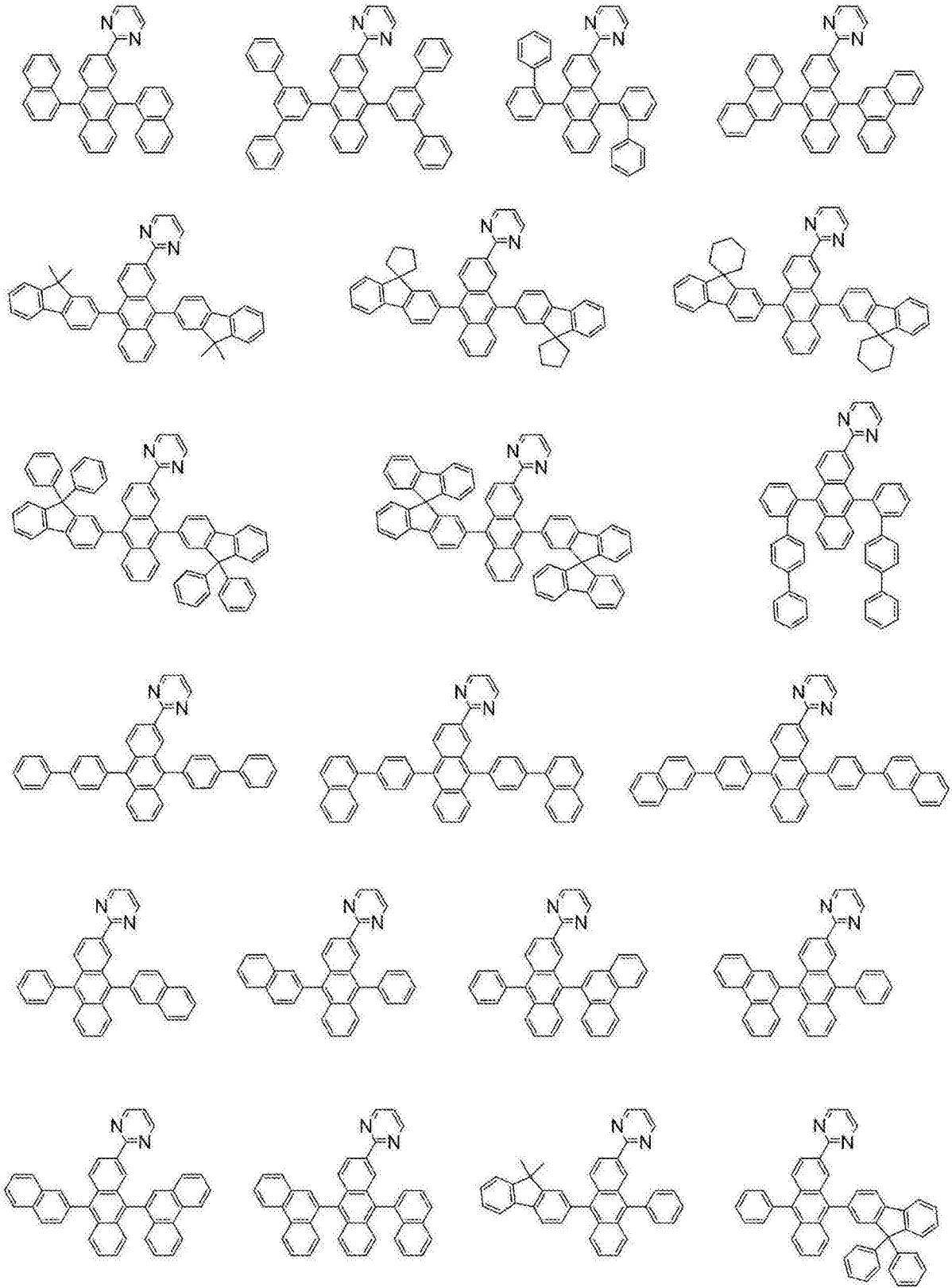
[0424] 【化 107】

[0425]



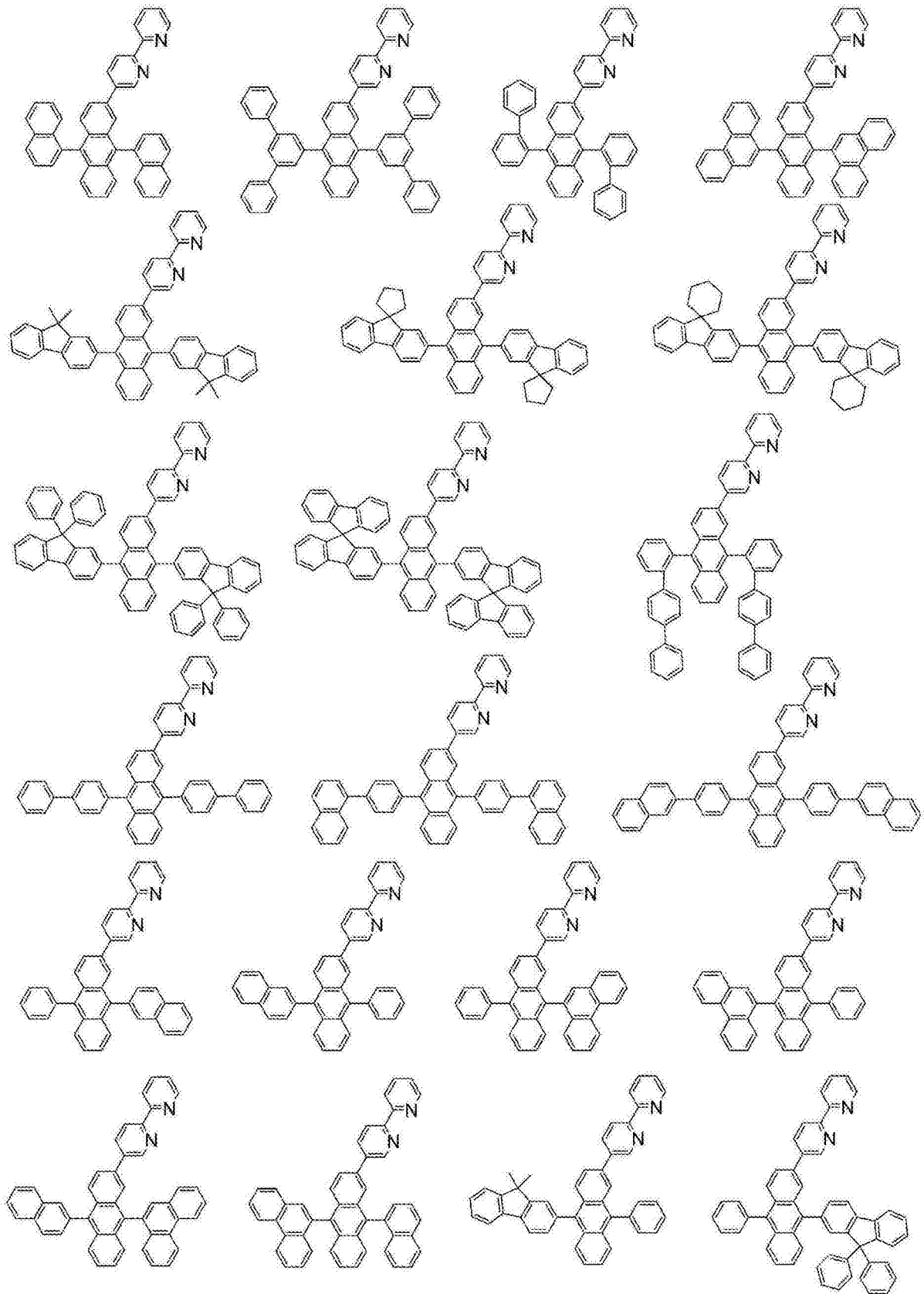
[0426] 【化 108】

[0427]



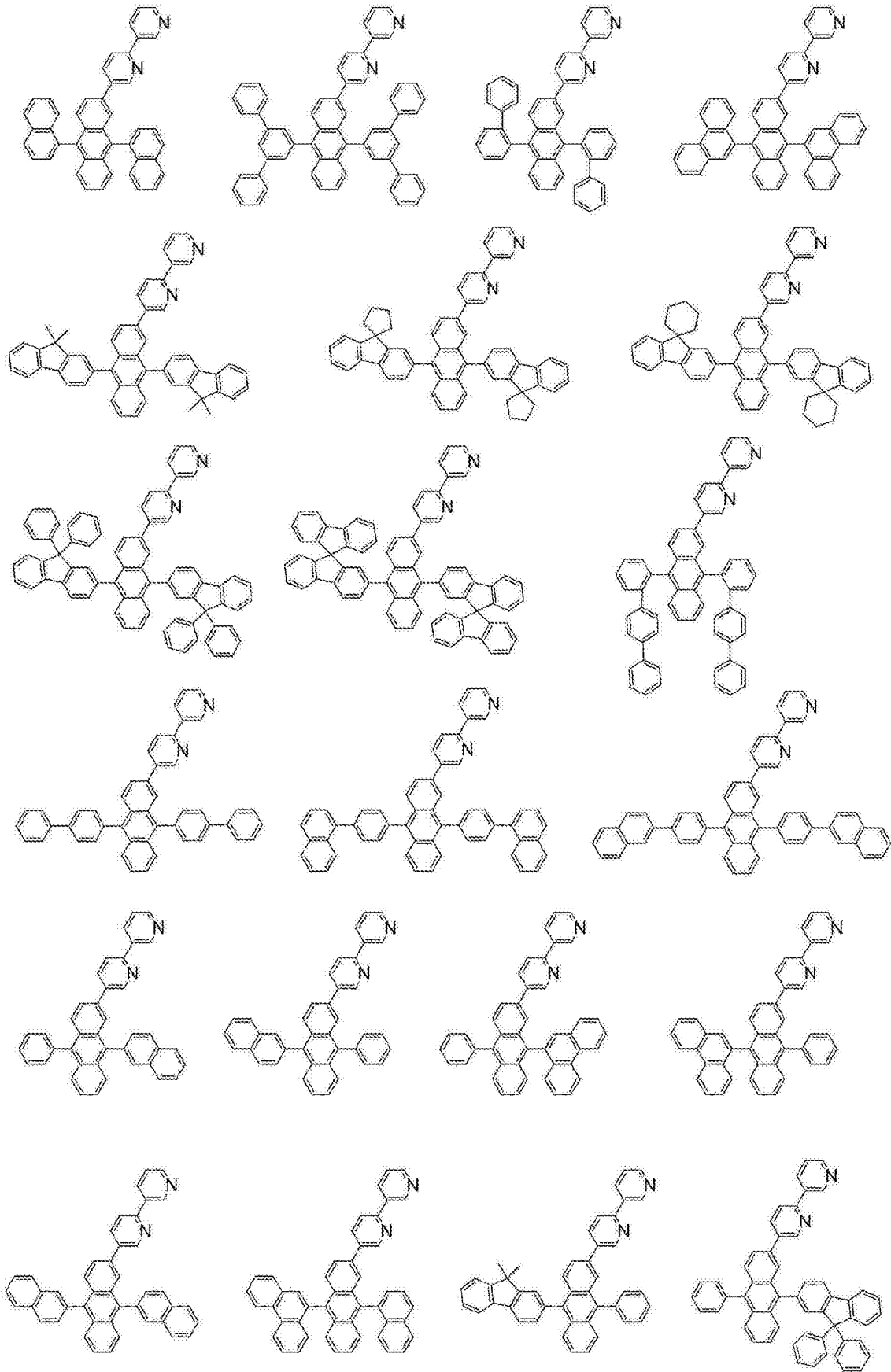
[0428] 【化 109】

[0429]



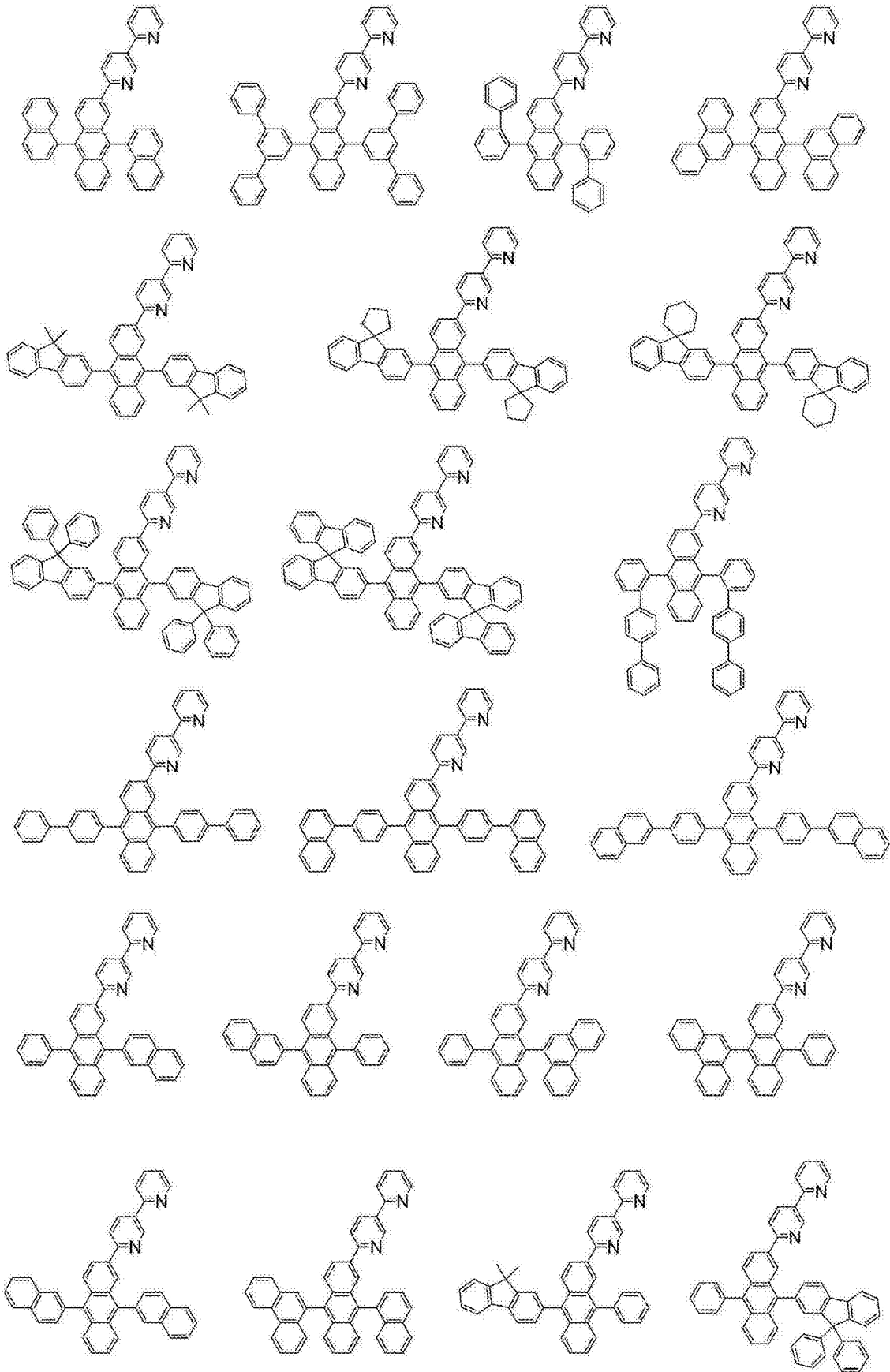
[0430] 【化 110】

[0431]



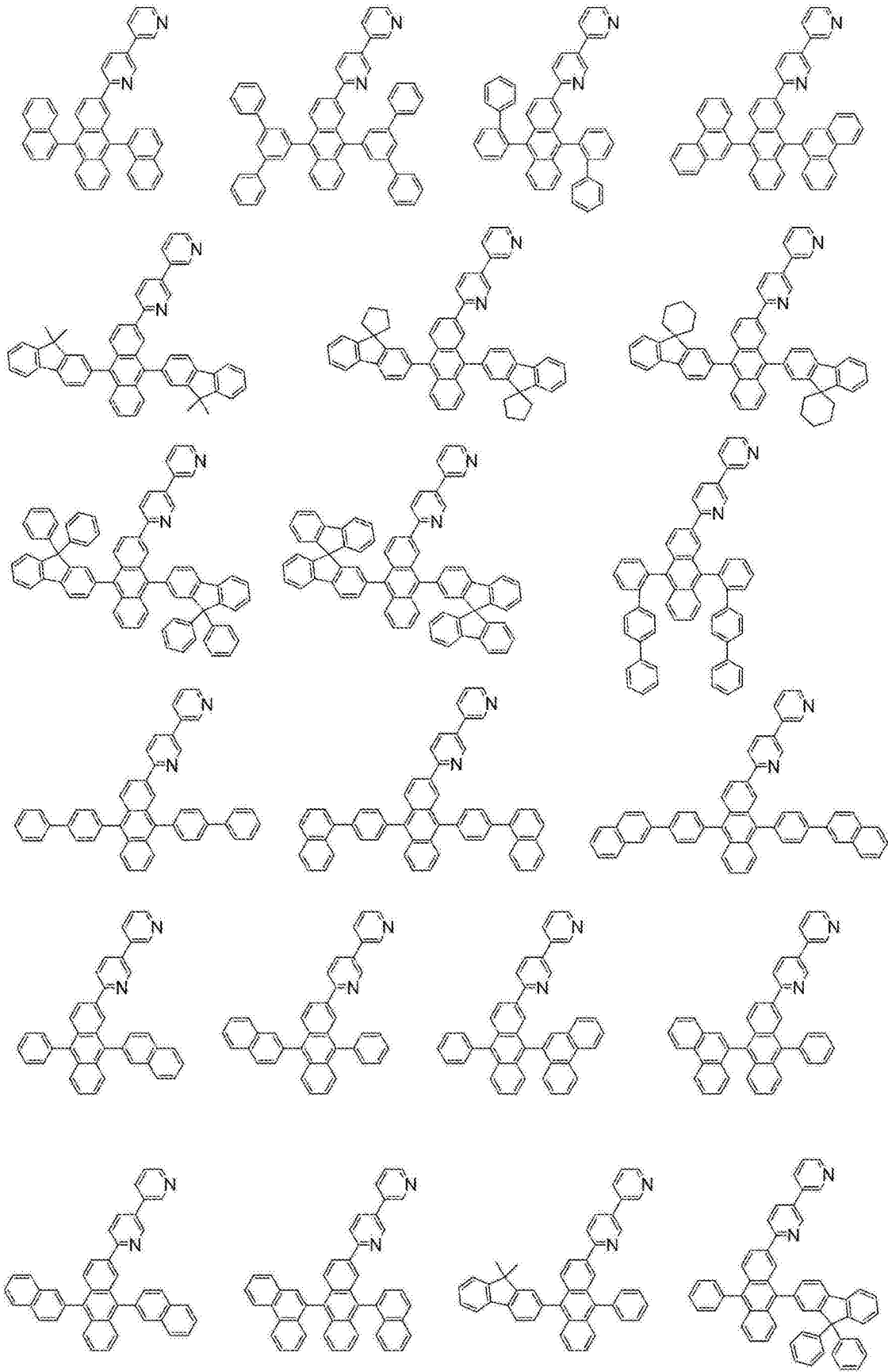
[0432] 【化 111】

[0433]



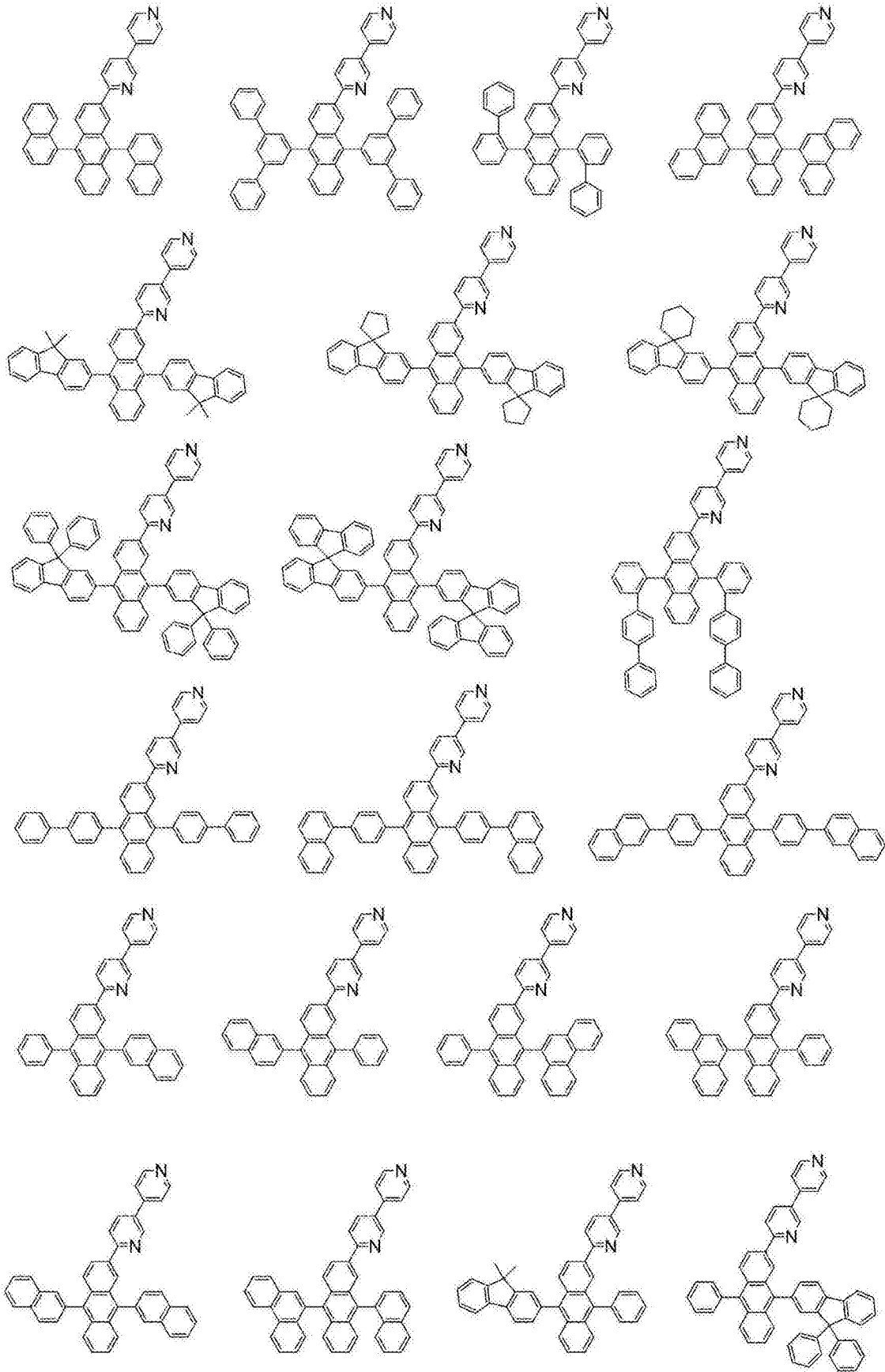
[0434] 【化 112】

[0435]



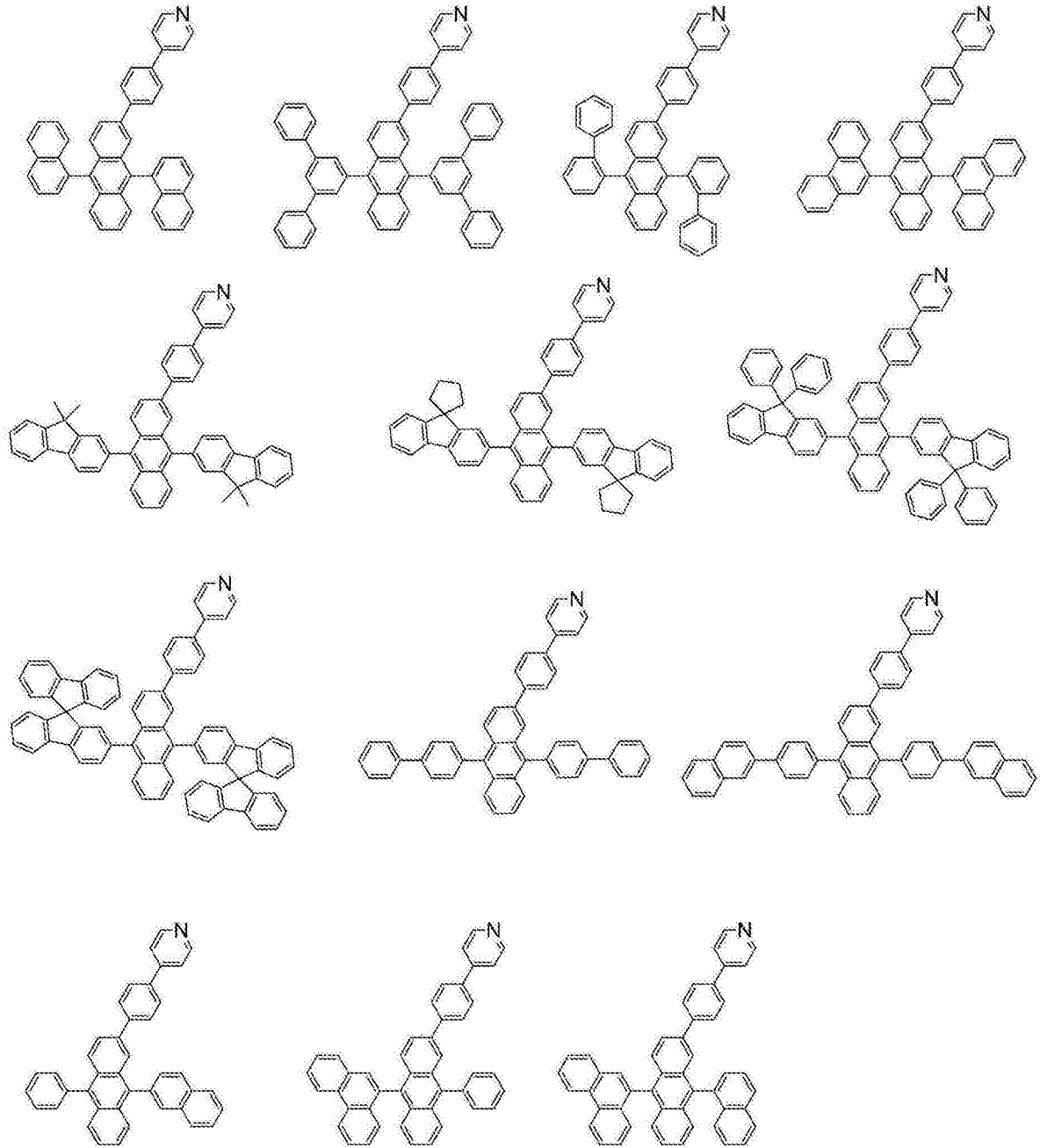
[0436] 【化 113】

[0437]



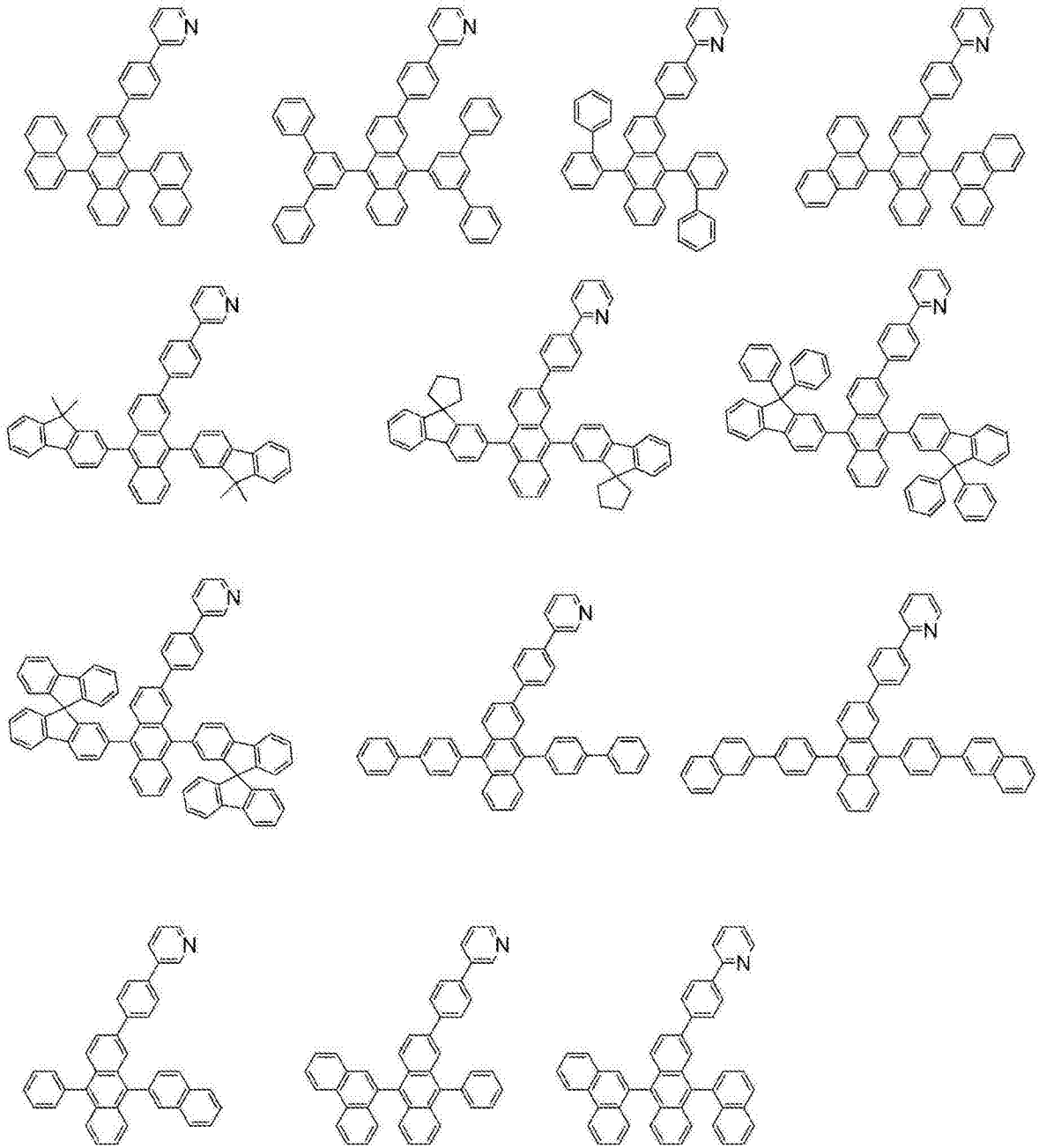
[0438] 【化 114】

[0439]



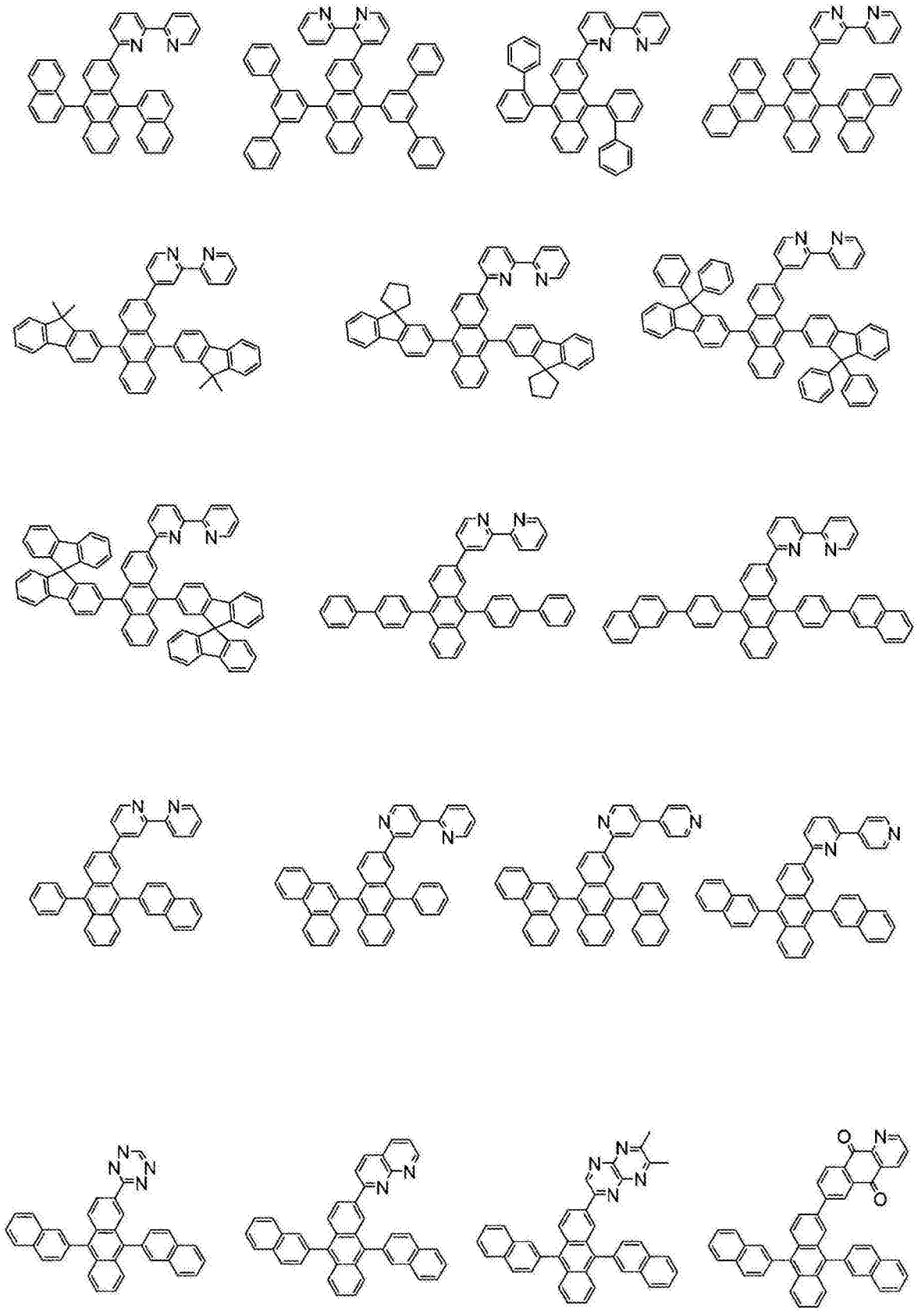
[0440] 【化 115】

[0441]



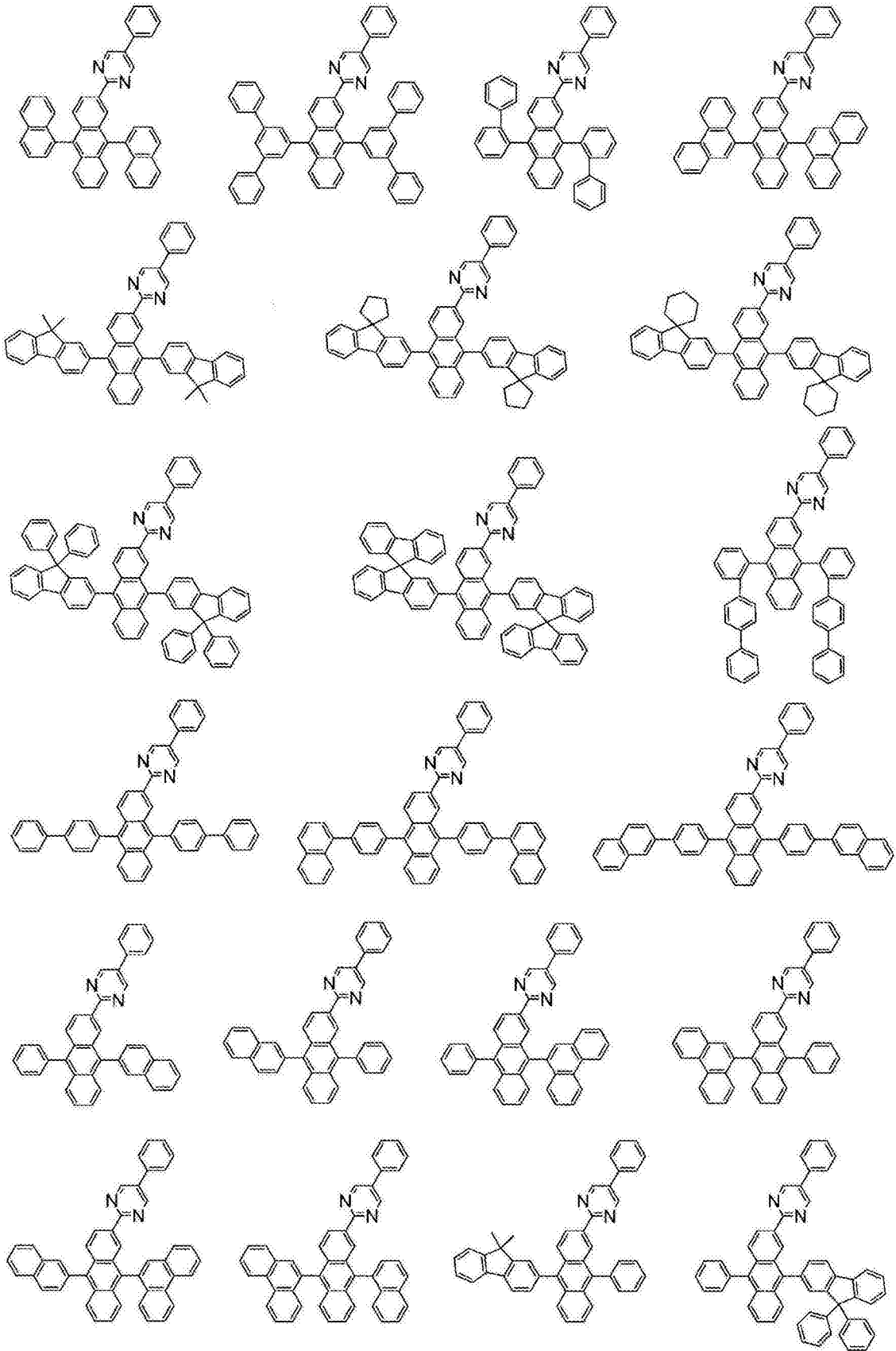
[0442] 【化 116】

[0443]



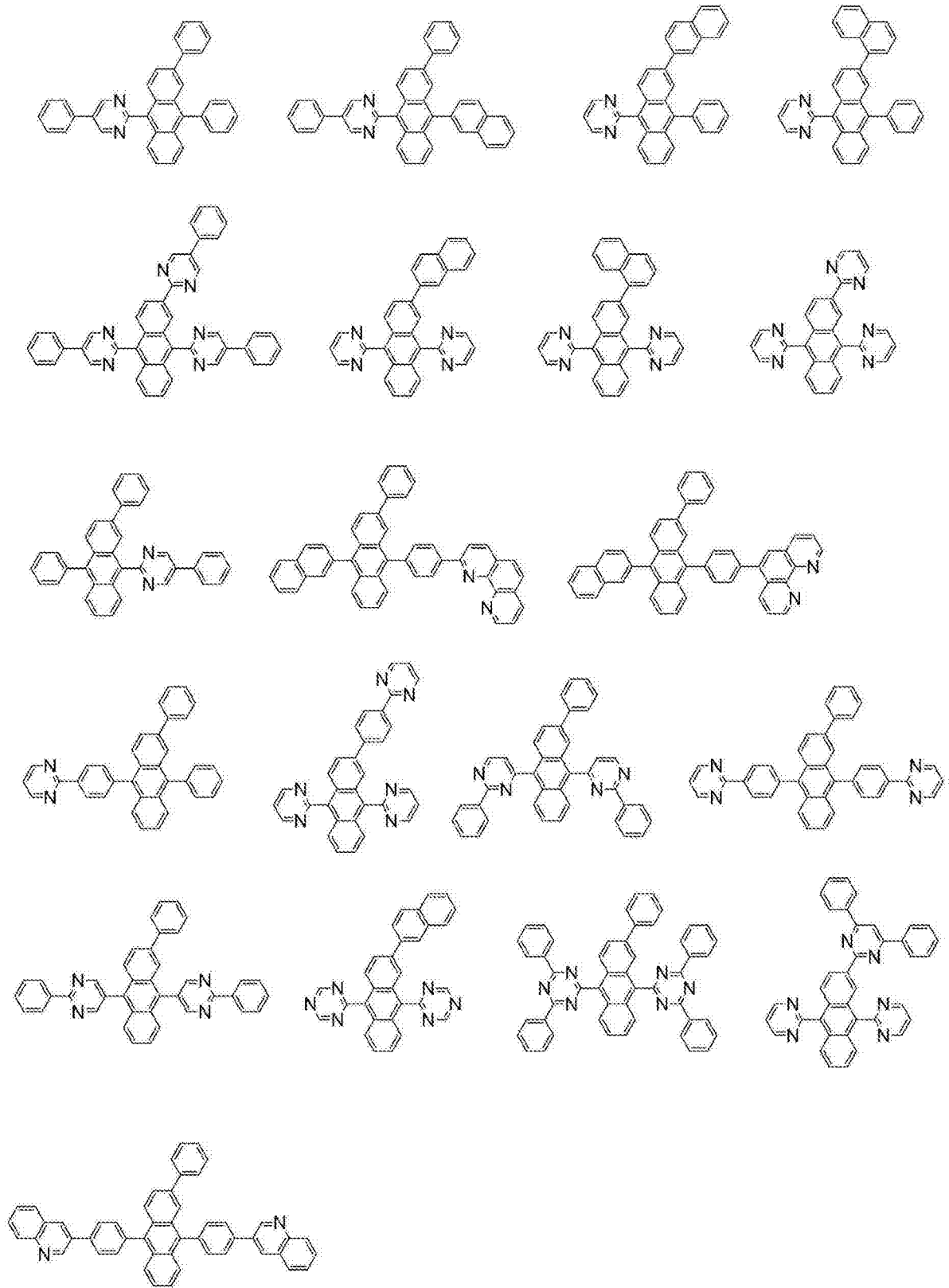
[0444] 【化 117】

[0445]



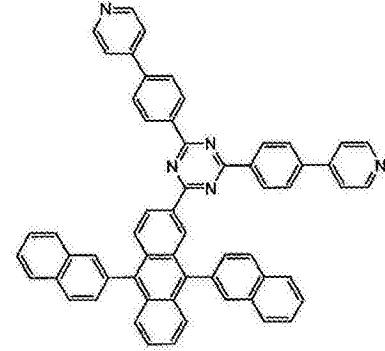
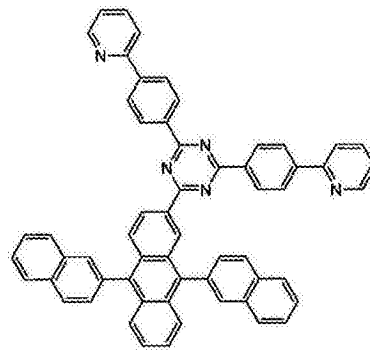
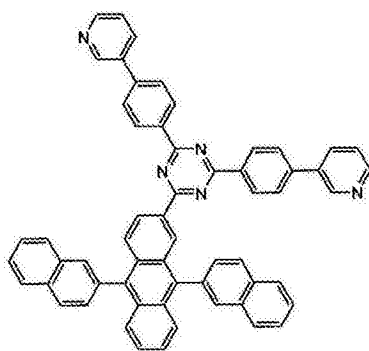
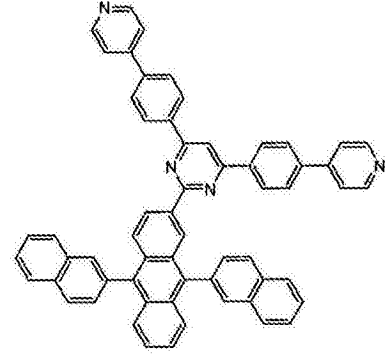
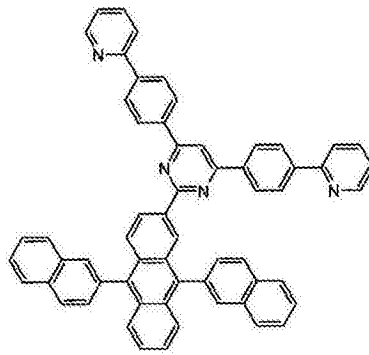
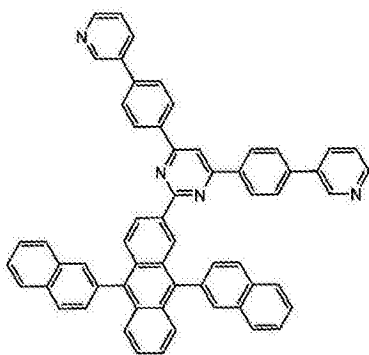
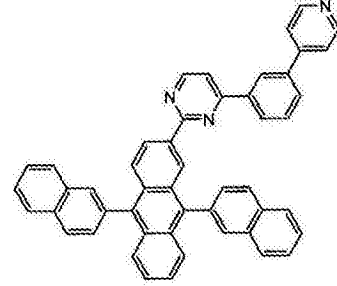
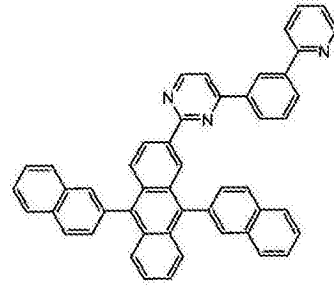
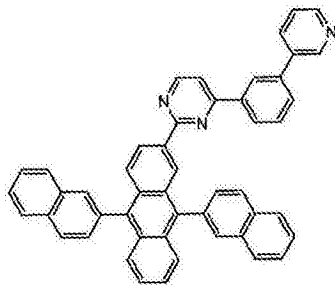
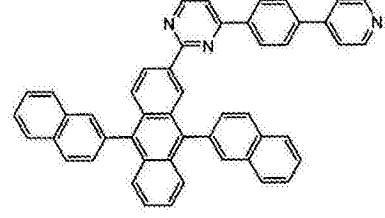
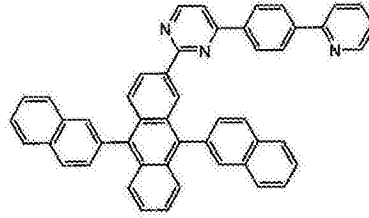
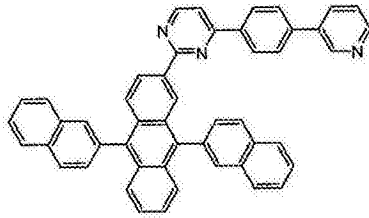
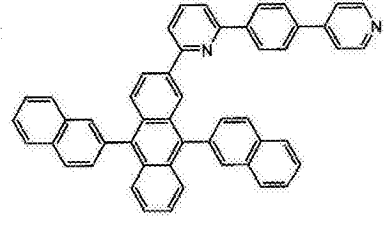
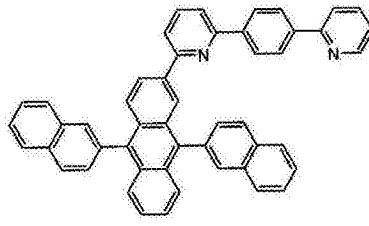
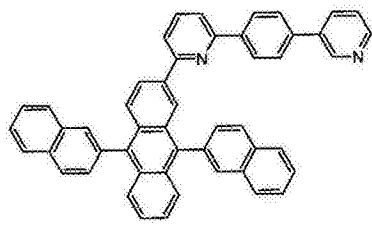
[0446] 【化 118】

[0447]



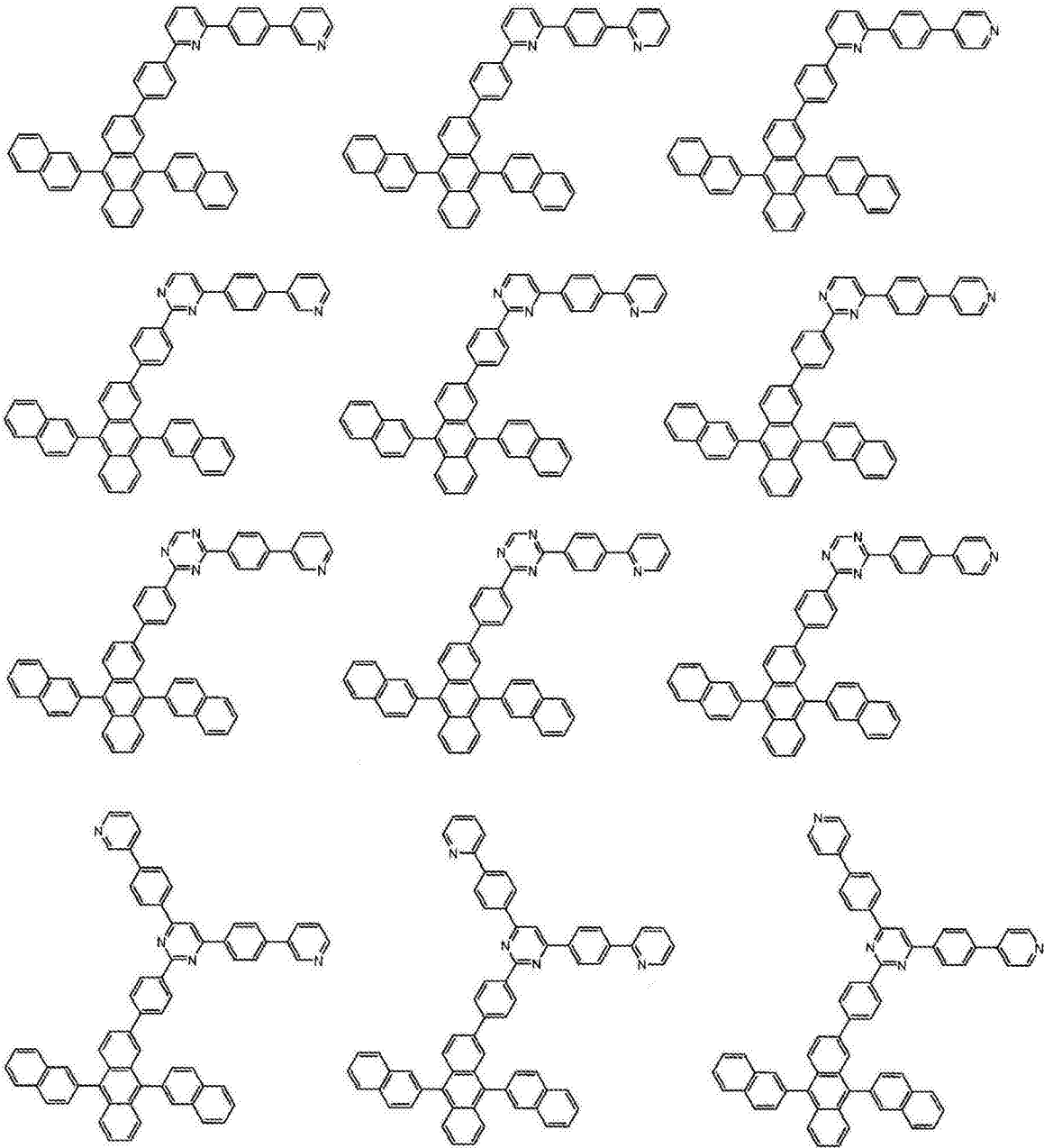
[0448] 【化 119】

[0449]



[0450] 【化 120】

[0451]



[0452] [有机 EL 元件用材料]

[0453] 本发明的一个方式所涉及的上述蒽衍生物可以作为有机 EL 元件用材料使用。有机 EL 元件用材料可以仅包含上述蒽衍生物,也可以包含其他化合物。包含上述蒽衍生物的有机 EL 元件用材料例如能够在电子传输层中使用。

[0454] [有机 EL 元件]

[0455] (有机 EL 元件的元件构成)

[0456] 以下对本发明的一个方式所涉及的有机 EL 元件的元件构成进行说明。

[0457] 本发明一个方式所涉及的有机 EL 元件在一对电极间具备有机层。该有机层具有至少二层由有机化合物构成的层。有机层可以含无机化合物。

[0458] 本发明的一个方式所涉及的有机 EL 元件中,有机层中的至少一层为发光层,至少一层为空穴传输层。因此,有机层例如可以由一层发光层和一层空穴传输层构成,可以还具有空穴注入层、电子注入层、电子传输层、空穴壁垒层、电子壁垒层等有机 EL 元件中采用的

层。

[0459] 作为有机 EL 元件的典型元件构成,可以列举如下等结构:

[0460] (a) 阳极 / 发光层 / 阴极

[0461] (b) 阳极 / 空穴注入 · 传输层 / 发光层 / 阴极

[0462] (c) 阳极 / 空穴注入 · 传输层 / 发光层 / 电子注入 · 传输层 / 阴极

[0463] (d) 阳极 / 空穴注入 · 传输层 / 发光层 / 壁垒层 / 电子注入 · 传输层 / 阴极。

[0464] 优选使用上文中 (c) 的构成,但并不限于此。

[0465] 需要说明的是,上述“发光层”是具有发光功能的有机层,在采用掺杂体系的情况下,包含基质材料和掺杂剂材料。此时,基质材料主要具有促进电子和空穴的复合、将激子封在发光层内的功能,掺杂剂材料具有使通过复合得到的激子有效地进行发光的功能。在磷光元件的情况下,基质材料主要具有将通过掺杂剂生成的激子封在发光层内的功能。

[0466] 上述“空穴注入 - 传输层”是指“空穴传输层”或“空穴注入层”,“电子注入 · 传输层”是指“电子传输层”或“电子注入层和电子传输层”。此处,具有空穴注入层和空穴传输层的情况下,优选在阳极侧设置空穴注入层。另外,具有电子注入层和电子传输层的情况下,优选在阴极侧设置电子注入层。

[0467] 本发明的一个方式所涉及的有机 EL 元件中,称为电子传输层的情况是指存在于发光层与阴极之间的电子传输区域的有机层中电子迁移率高的有机层。电子传输区域由一层构成的情况下,该层为电子传输层。另外,在磷光型有机 EL 元件中,有时为了防止由发光层生成的激发能的扩散而如构成 (d) 所示在发光层与电子传输层之间采用电子迁移率不高的壁垒层,从而与发光层相邻的有机层并不一定为电子传输层。

[0468] 图 1 表示本发明的一个方式所涉及的实施方式中的有机 EL 元件的一例的大致构成。

[0469] 有机 EL 元件 1 具有透光性的基板 2、阳极 3、阴极 4、配置在阳极 3 与阴极 4 之间的有机层 10。

[0470] 有机层 10 具有包含基质材料和掺杂剂材料的发光层 5。另外,有机层 10 在发光层 5 与阳极 3 之间具有空穴传输层 6。此外,有机层 10 在发光层 5 与阴极 4 之间具有电子传输层 7。

[0471] (电子传输层)

[0472] 本实施方式涉及的有机 EL 元件中使用的电子传输层优选含有上述式 (1) 所示的蒽衍生物。通过在电子传输层中使用上述式 (1) 所示的蒽衍生物,由此能够实现有机 EL 元件的驱动电压的低电压化。

[0473] (发光层)

[0474] 有机 EL 元件的发光层提供电子与空穴复合的场所,具有使其与发光相关联的功能。发光层优选为分子堆积膜。此处,分子堆积膜是指,由气相状态的材料化合物沉积形成的薄膜、由溶液状态或液相状态的材料化合物固体化形成的膜,通常该分子堆积膜与通过 LB 法 (Langmuir Blodgett 法) 形成的薄膜 (分子累积膜) 能够根据凝聚结构、高维结构的差异、以及由此导致的功能差异来区分。

[0475] • 掺杂剂材料

[0476] 作为掺杂剂材料,选自表现出荧光型发光的荧光发光性材料、或表现出磷光型发

光的磷光发光性材料。

[0477] • 基质材料

[0478] 作为基质材料,可以举出能够应用在有机 EL 元件中的基质材料,例如可以举出:胺衍生物、吡嗪衍生物、稠合多环芳香族衍生物等。

[0479] 作为胺衍生物,可以举出:单胺化合物、二胺化合物、三胺化合物、四胺化合物、被咪唑基取代后的胺化合物等。

[0480] 作为吡嗪衍生物,可以举出:单嗪衍生物、二嗪衍生物和三嗪衍生物等。

[0481] 作为稠合多环芳香族衍生物,优选不具有杂环骨架的稠合多环芳烃,可以举出:萘、蒽、菲、屈、荧蒽、三亚苯等稠合多环芳烃、或者它们的衍生物。

[0482] (空穴注入·传输层)

[0483] 空穴注入·传输层是有助于空穴注入发光层、将空穴传输至发光区域的层,空穴迁移率大、且离子化能小。

[0484] 作为形成空穴注入层和空穴传输层的材料,优选以更低的电场强度将空穴传输至发光层的材料,例如优选使用芳香族胺化合物。另外,作为空穴注入层的材料,优选使用吡啶化合物、芳香族叔胺化合物或苯乙基胺化合物,特别优选使用六氰基六氮杂三亚苯(HAT)等芳香族叔胺化合物。

[0485] (电子注入·传输层)

[0486] 电子注入·传输层为有助于电子注入发光层的层,电子迁移率大。电子注入层的设置是为了缓和能级的急剧变化等、调整能级。

[0487] 本实施方式中,作为电子注入·传输层,包括电子传输层,电子传输层包含上述式(1)所示的化合物。此外,可以具有电子注入层,也可以具有另一电子传输层。具有电子注入层的情况下,可以从阳极侧起依次层叠电子传输层、电子注入层而构成,电子注入层优选含有含氮环衍生物作为主成分。此处,电子注入层可以是作为电子传输层发挥功能的层。需要说明的是,“作为主成分”是指,电子注入层含有 50 质量%以上的含氮环衍生物。

[0488] 作为电子注入·传输层中使用的化合物,优选使用例如分子内含有 1 个以上杂原子的芳香族杂环化合物,特别优选含氮环衍生物。另外,作为含氮环衍生物,优选具有含氮六元环或含氮五元环骨架的杂环化合物、或者具有含氮六元环或含氮五元环骨架的稠合芳香环化合物。另外,电子注入·传输层中可以含有碱金属等。

[0489] 在本实施方式的有机 EL 元件中,发光层以外的有机化合物层中,除上文中例示出的化合物以外,还可以从有机 EL 元件中使用的化合物中选择任意的化合物使用。

[0490] (有机 EL 元件的各层的形成方法)

[0491] 本实施方式的有机 EL 元件的各层的形成方法没有特别限定。可以采用以往公知的真空蒸镀法、旋涂法等形成方法。本发明的有机 EL 元件中使用的有机层可以采用基于真空蒸镀法、分子束外延法(MBE 法、MBE:Molecular Beam Epitaxy)或溶于溶剂的溶液的浸渍法、旋涂法、流延法、棒涂法、滚涂法等涂布法的公知方法形成。

[0492] (有机 EL 元件的各层的膜厚)

[0493] 发光层的膜厚优选为 5nm 以上且 50nm 以下,更优选为 7nm 以上且 50nm 以下,最优选为 10nm 以上且 50nm 以下。通过使发光层的膜厚为 5nm 以上,容易形成发光层,容易调整色度。通过使发光层的膜厚为 50nm 以下,能够抑制驱动电压的上升。

[0494] 其它各有机层的膜厚没有特别限定,但通常优选几 nm 到 1 μm 的范围。通过使其为这样的膜厚范围,能够防止因膜厚过薄而引起的针孔等缺陷,并且能够抑制因膜厚过厚引起的驱动电压的上升。

[0495] [电子设备]

[0496] 本发明的一个方式所涉及的有机 EL 元件能够通过搭载于有机 EL 面板模块、电视、移动电话或个人电脑等的显示装置、或者照明或车辆用灯具的发光装置等电子设备而适当地使用。

[0497] [实施方式的变形]

[0498] 需要说明的是,本发明并不限于上述的实施方式,能够实现本发明的目的的范围内的变更、改良等包含在本发明中。

[0499] 发光层不限于 1 层,也可以层叠有多个发光层。

[0500] 有机 EL 元件具有多个发光层的情况下,这些发光层可以相互相邻地设置,也可以是多个发光单元隔着中间层层叠的所谓的串联型有机 EL 元件。

[0501] 本发明中,还优选上述发光层含有电荷注入辅助材料。

[0502] 使用能隙宽的基质材料形成发光层的情况下,基质材料的离子化能 (I_p) 与空穴注入·传输层等的 I_p 之差变大,难以向发光层注入空穴,为了得到充分的亮度,驱动电压有可能上升。

[0503] 这种情况下,通过使发光层含有空穴注入·传输性的电荷注入助剂,能够使向发光层注入空穴变得容易,并降低驱动电压。

[0504] 作为电荷注入助剂,可以利用例如通常的空穴注入·传输材料等。

[0505] 作为具体例,可以举出三唑衍生物、噁二唑衍生物、咪唑衍生物、聚芳基烷烃衍生物、吡唑啉衍生物和吡唑啉酮衍生物、亚苯基二胺衍生物、芳基胺衍生物、氨基取代查耳酮衍生物、噁唑衍生物、茚酮衍生物、腺衍生物、芪衍生物、硅氢烷衍生物、聚硅烷系、苯胺系共聚物、导电性高分子低聚物(特别是噻吩低聚物)等。

[0506] 作为空穴注入性的材料,可以举出上述材料,优选卟啉化合物、芳香族叔胺化合物和苯乙烯胺化合物,特别优选芳香族叔胺化合物。

[0507] 另外,还可以列举在分子内具有 2 个芳香稠环的、例如 4,4'-双(N-(1-萘基)-N-苯基氨基)联苯(以下简称为 NPD),或将三苯胺单元连结成 3 个星爆(star burst)型得到的 4,4',4''-三(N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基)三苯胺(以下简称为 MTDATA)等。

[0508] 另外,也可以适当使用六氮杂三亚苯衍生物等作为空穴注入性材料。

[0509] 另外,也可以使用 p 型 Si、p 型 SiC 等无机化合物作为空穴注入材料。

[0510] 实施例

[0511] 接着,举出实施例和比较例,进一步具体地说明本发明,但本发明不限于这些实施例记载的内容。

[0512] 合成例 1:化合物 3 的合成

[0513] 【化 121】

[0514]

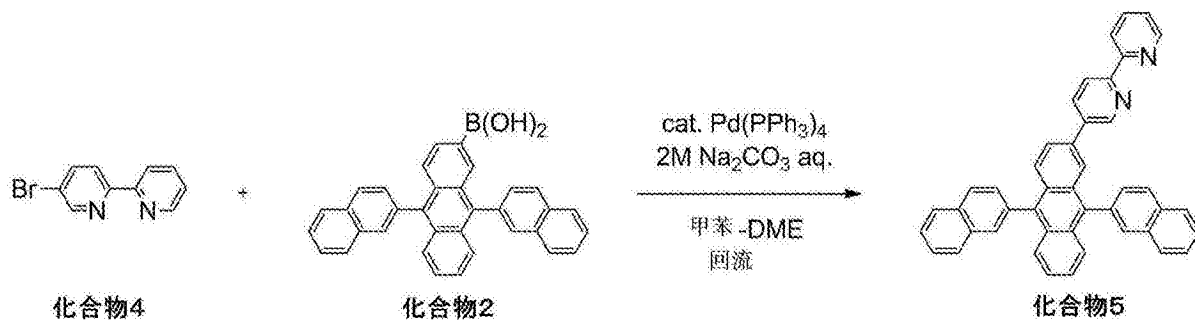


[0515] 在化合物 1(2.7g、17mmol) 和化合物 2(8.0g、17mmol) 中加入 1,2-二甲氧基乙烷 (200mL) 和甲苯 (400mL), 然后加入四(三苯基膦)钯 (0) (0.97g、0.84mmol) 和 2M 碳酸钠水溶液 (67mL), 加热回流 7 小时。反应结束后, 减压蒸馏除去溶剂, 加入水后滤取所得到的固体, 用水和甲醇清洗, 减压干燥。将所得到的粗产物用硅胶柱色谱 (甲苯) 进行纯化, 将所得到的固体用甲醇清洗后, 减压干燥, 以黄色固体形式得到化合物 3(6.0g、产率 70%)。通过 FD-MS (场解析质谱) 分析, 鉴定为化合物 3。

[0516] 合成例 2: 化合物 5 的合成

[0517] 【化 122】

[0518]

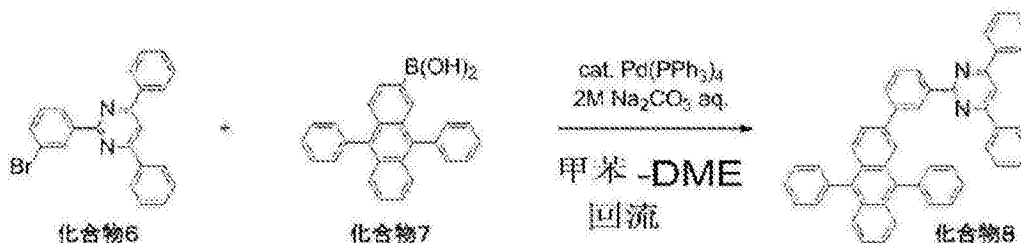


[0519] 化合物 3 的合成中, 代替化合物 1 而使用化合物 4(2.5g、11mmol), 并使用化合物 2(6.1g、13mmol), 除此以外, 按照同样的方法进行合成, 以黄色固体的形式得到化合物 5(6.0g、产率 80%)。通过 FFD-MS (场解析质谱) 分析, 鉴定为化合物 5。

[0520] 合成例 3: 化合物 8 的合成

[0521] 【化 123】

[0522]

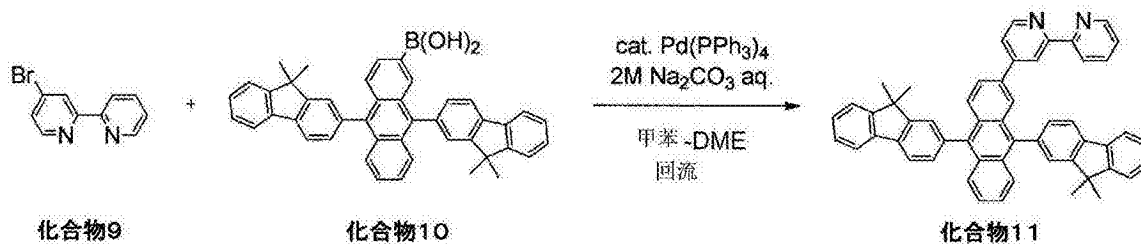


[0523] 化合物 3 的合成中, 代替化合物 1 而使用化合物 6(5.0g、13mmol), 代替化合物 2 而使用化合物 7(5.8g、15mmol), 除此以外, 按照同样的方法进行合成, 以白色固体的形式得到化合物 8(5.9g、产率 72%)。通过 FD-MS (场解析质谱) 分析, 鉴定为化合物 8。

[0524] 合成例 3: 化合物 8 的合成

[0525] 【化 124】

[0526]

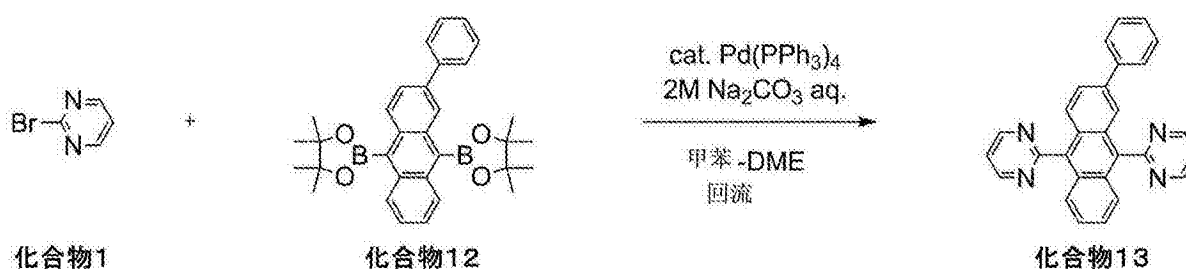


[0527] 化合物 3 的合成中,代替化合物 1 而使用化合物 9(3.0g、13mmol),代替化合物 2 而使用化合物 10(7.7g、13mmol),除此以外,按照同样的方法进行合成,以黄色固体的形式得到化合物 11(6.1g、产率 67%)。通过 FFD-MS(场解析质谱)分析,鉴定为化合物 11。

[0528] 合成例 3:化合物 8 的合成

[0529] 【化 125】

[0530]



[0531] 化合物 3 的合成中,代替化合物 2 而使用化合物 12(8.0g、16mmol),使化合物 1 的用量相对于化合物 2 为 2 摩尔当量,除此以外,按照同样的方法进行合成,以淡黄色固体的形式得到化合物 13(4.8g、产率 75%)。通过 FFD-MS(场解析质谱)分析,鉴定为化合物 12。

[0532] [评价元件的制造例]

[0533] • 实施例 1

[0534] 将 25mm×75mm×1.1mm 厚的玻璃基板在异丙醇中进行 5 分钟超声波清洗。

[0535] 将清洗后的玻璃基板装载于真空蒸镀装置的基板支架,先蒸镀 Al,形成膜厚 80nm 阳极。接着蒸镀下述化合物 ET1,形成膜厚 20nm 的 ET1 膜。

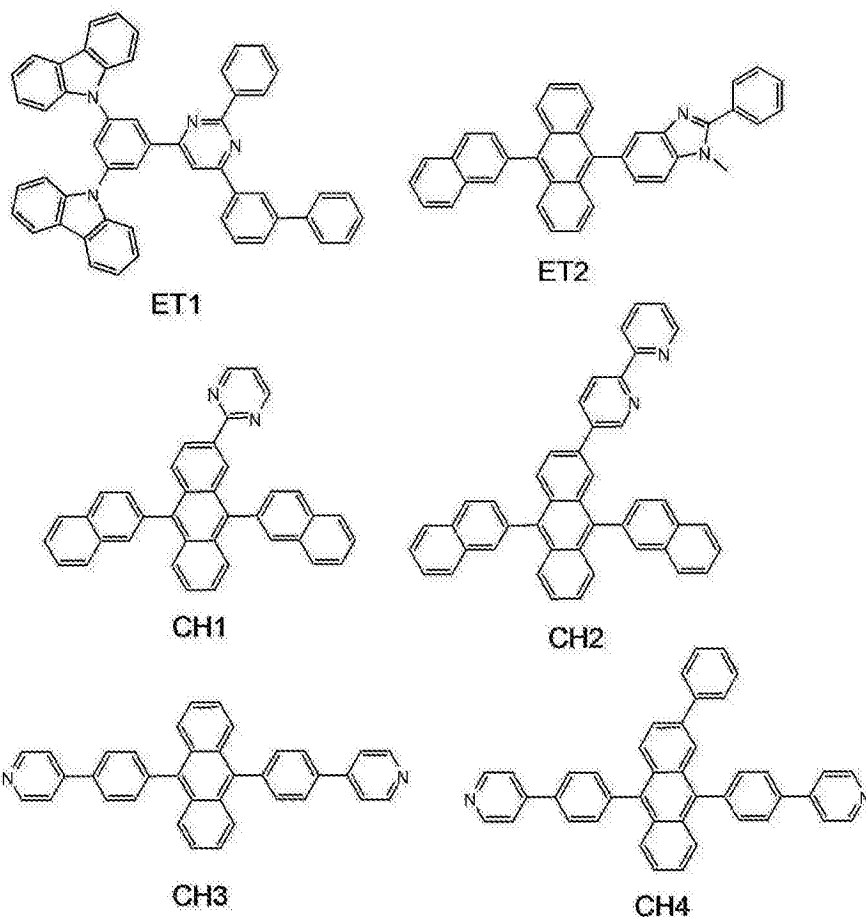
[0536] 在 ET1 膜上蒸镀下述化合物 CH1,形成膜厚 145nm 的有机层。

[0537] 在有机层上蒸镀下述化合物 ET2,形成膜厚 5nm 的 ET2 膜。在 ET2 膜上蒸镀 LiF,形成膜厚 1nm 的 LiF 膜。在该 LiF 膜上蒸镀 Al,形成膜厚 80nm 的阴极。

[0538] 以下示出评价元件的制造中使用的化合物。

[0539] 【化 126】

[0540]



[0541] • 实施例 2 和比较例 1 ~ 2

[0542] 关于实施例 2 和比较例 1 ~ 2 的评价元件,将实施例 1 中的化合物 CH1 变更为表 1 中记载的化合物,除此以外与实施例 1 同样地进行制作。

[0543] < 评价元件的评价 >

[0544] 对于制作的评价元件,施加电流使得电流密度达到 $10\text{mA}/\text{cm}^2$,测定此时的电压 (V)。关于结果,将实施例 1 ~ 2 和比较例 2 的值以相对于比较例 1 的比值的值的形式示于表 1。

[0545] 【表 1】

[0546]

| | 有机层 | 电压 |
|-------|-----|------|
| 实施例 1 | CH1 | 0.28 |
| 实施例 2 | CH2 | 0.35 |
| 比较例 1 | CH3 | 1 |
| 比较例 2 | CH4 | 0.50 |

[0547] 从表 1 可以明确,应用使用了化合物 CH1 或 CH2 的元件 (实施例 1 或 2) 测定的电压低于使用了化合物 CH3 的元件 (比较例 1) 的电压。认为其理由是由如下原因造成的:仅

在蒽骨架的 2 位、9 位和 10 位具有取代基的化合物 CH1 或 CH2、与仅在蒽骨架的 9 位和 10 位具有取代基的化合物 CH3 的分子排列不同。

[0548] 另外,从表 1 可以明确,应用使用了化合物 CH1 或 CH2 的元件(实施例 1 或 2)测定的电压低于使用了化合物 CH4 的元件(比较例 2)的电压。认为其理由是:在蒽骨架的 9 或 10 位键合的取代基中不含有吡啶环的化合物 CH1 或 CH2 会比在蒽骨架的 9 位或 10 位键合的取代基中含有吡啶环的化合物 CH4 更低电压。

[0549] 符号说明

[0550] 1…有机 EL 元件

[0551] 2…基板

[0552] 3…阳极

[0553] 4…阴极

[0554] 5…发光层

[0555] 6…空穴传输层

[0556] 7…电子传输层

[0557] 10…有机层

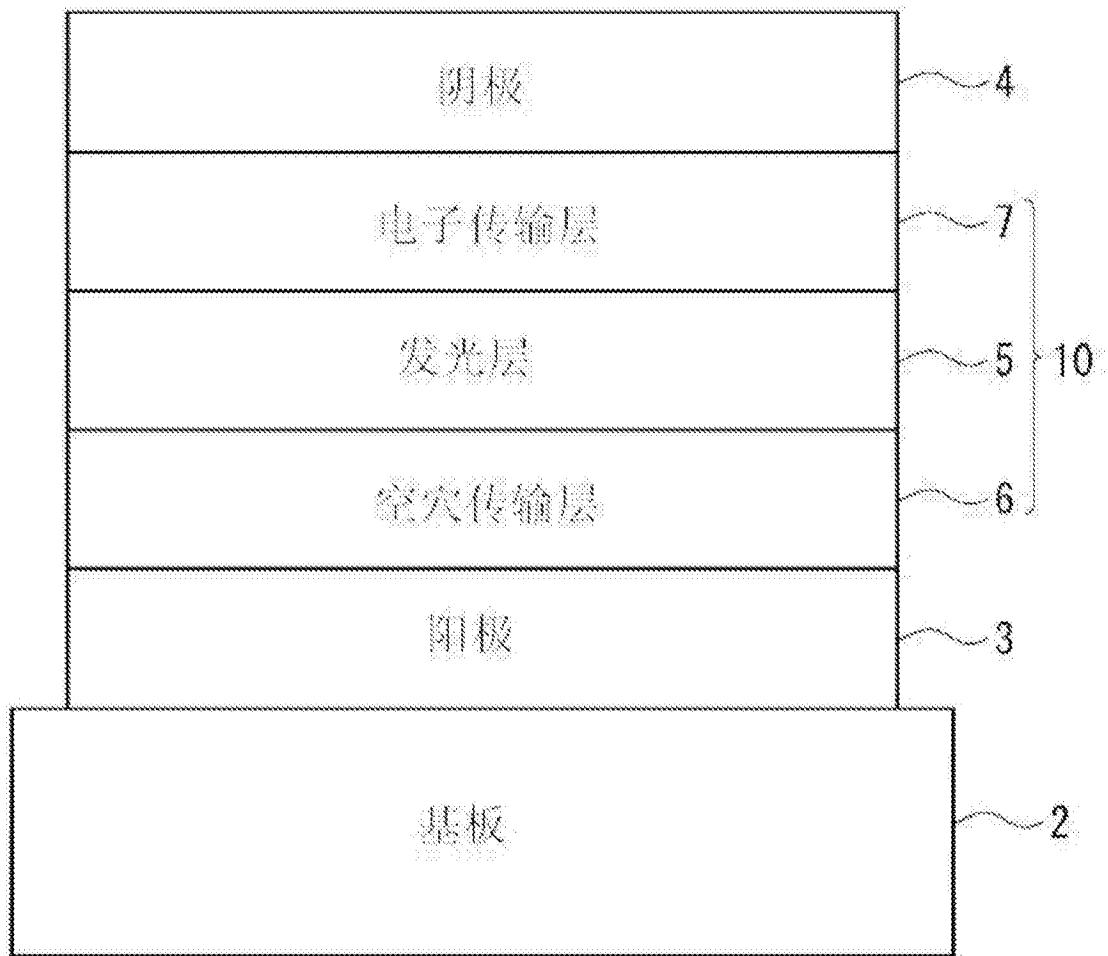


图 1