



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110746412 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201810816658.8

C07D 401/14(2006.01)

(22)申请日 2018.07.24

C07D 405/10(2006.01)

(71)申请人 昱镭光电科技股份有限公司

C09K 11/06(2006.01)

地址 中国台湾桃园市

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

(72)发明人 黄贺隆 赵登志 徐伯伟 赖振昌

殷力嘉 张敏忠

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 姚亮

(51)Int.Cl.

C07D 405/14(2006.01)

C07D 409/14(2006.01)

C07D 401/10(2006.01)

C07D 239/26(2006.01)

C07D 401/04(2006.01)

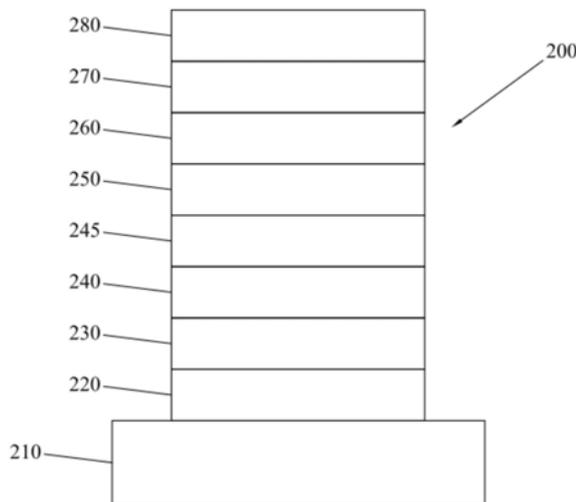
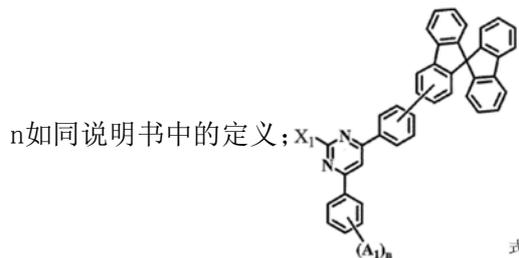
权利要求书5页 说明书23页 附图3页

(54)发明名称

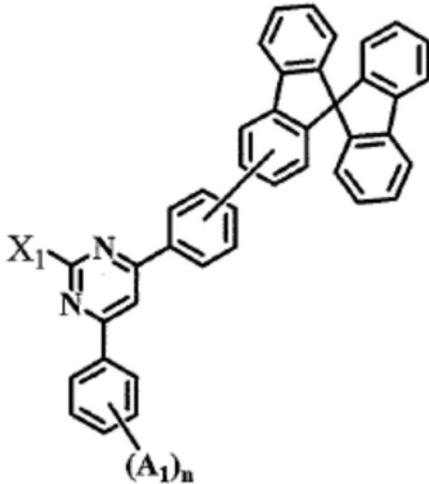
经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物及其有机电激发光组件

(57)摘要

本发明涉及一种经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物及使用该化合物的有机电机发光组件,该化合物以下述式(I)表示,其中, X₁、A₁及



1. 一种经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物,其是以下述式(I)表示,



式 (I)

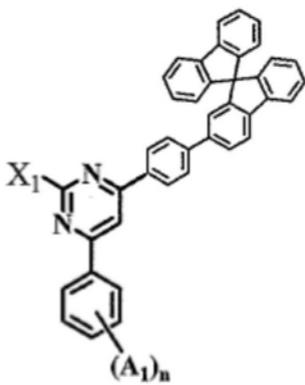
其中, X_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

A_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

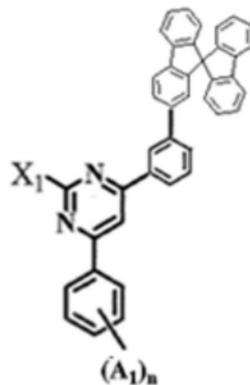
X_1 及 A_1 为相同或相异, 且至少有一个为经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

n 表示1或2的整数, 当 n 表示2时, A_1 各自为相同或相异。

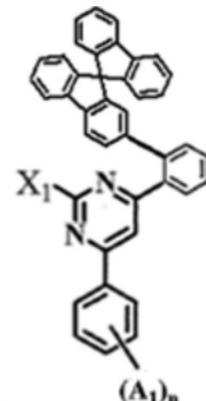
2. 如权利要求1所述的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物,其是以式(I-1)、式(I-2)或式(I-3)结构表示:



式 (I-1)



式 (I-2)



式 (I-3)

其中, X_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

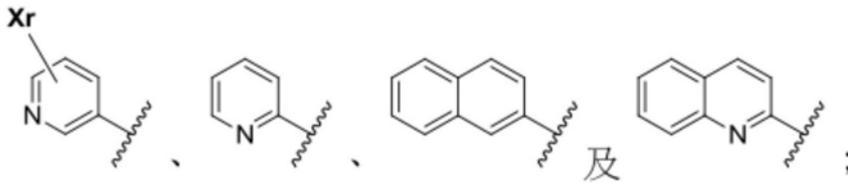
A_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

X_1 及 A_1 为相同或相异, 且至少有一个为经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

n 表示1或2的整数, 当 n 表示2时, A_1 各自为相同或相异。

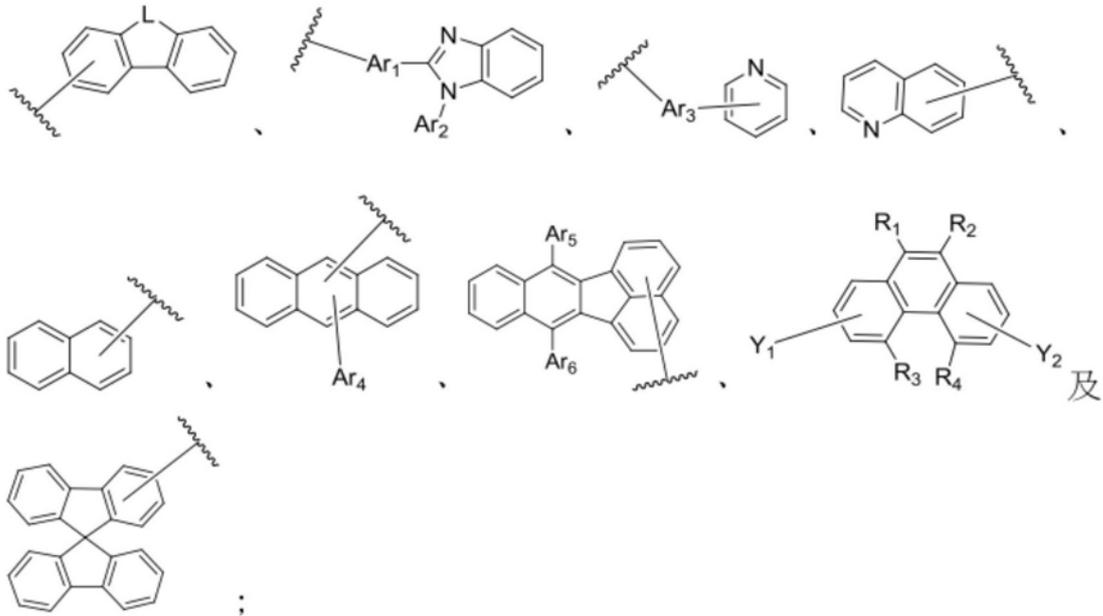
3. 如权利要求1所述的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物,其中, X_1 为吡啶基、喹啉基或萘基。

4. 如权利要求1或2所述的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物,其中, X_1 选自下列所组成群组中的一者:



其中, X_r 表示氢、氟、氰基、C1-4烷基或未经取代的C6-18芳基。

5. 如权利要求1或2所述的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物,其中, A_1 选自下列所组成群组中的一者:



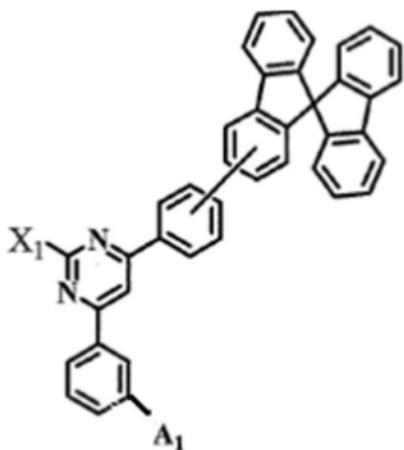
其中, L 表示0或S;

Ar_1 至 Ar_6 各独立表示氢、未经取代的C6-18芳基;

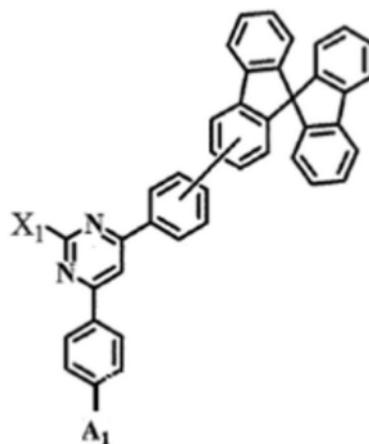
R_1 至 R_4 各独立表示氢、经取代或未经取代的C6-12芳基、 R_1 和 R_2 与相连接的碳原子共同形成C6-18稠合芳香环系统或 R_3 和 R_4 与相连接的碳原子共同形成C6-18稠合芳香环系统;以及 Y_1 及 Y_2 其中一者为单键并连接于式(I)化合物,另一者为氢。

6. 如权利要求5所述的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物,其中,所述未经取代的C6-18芳基为苯基,且所述未经取代的C6-12芳基为苯基。

7. 如权利要求1所述的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物,其中,当 n 为1时,所述式(I)化合物为式(I-4)或式(I-5)所示:

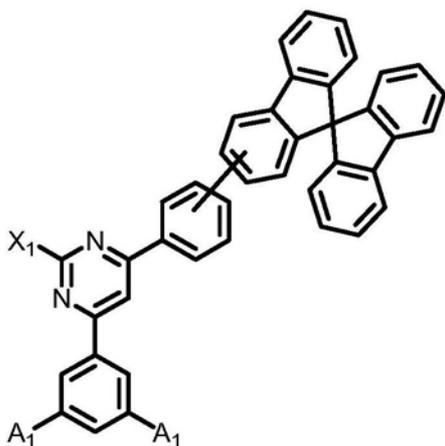


式(I-4)



式(I-5)。

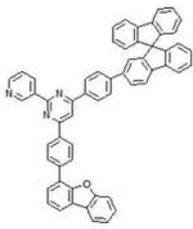
8. 如权利要求1所述的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物,其中,当n为2时,所述式(I)化合物为式(I-6)所示,



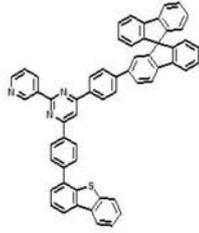
式(I-6)。

9. 如权利要求8所述的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物,其中, A_1 为相同结构。

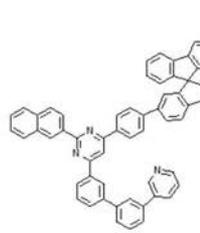
10. 如权利要求1、7或8所述的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物,其为下述化合物(1-1)至化合物(1-38)中的一者:



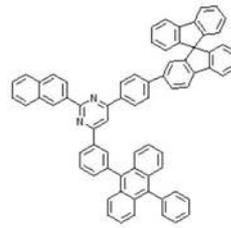
化合物(1-1)



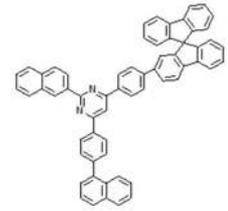
化合物(1-2)



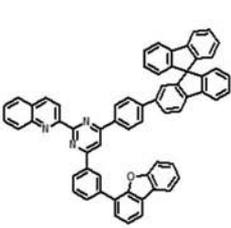
化合物(1-3)



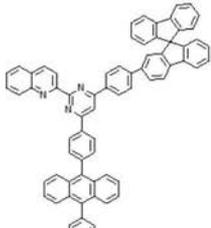
化合物(1-4)



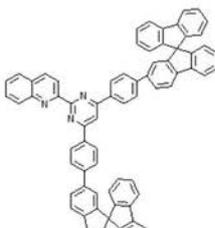
化合物(1-5)



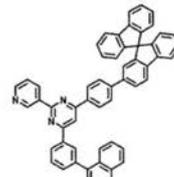
化合物(1-6)



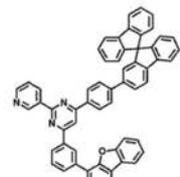
化合物(1-7)



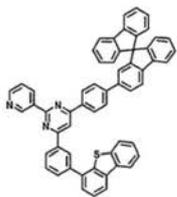
化合物(1-8)



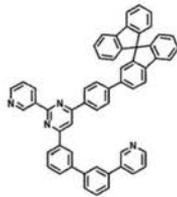
化合物(1-9)



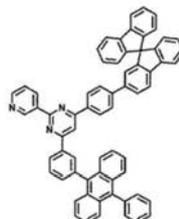
化合物(1-10)



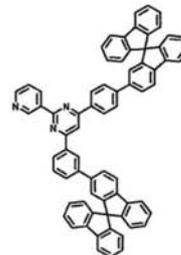
化合物(1-11)



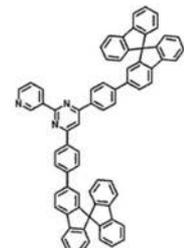
化合物(1-12)



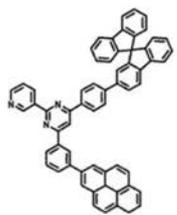
化合物(1-13)



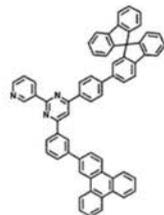
化合物(1-14)



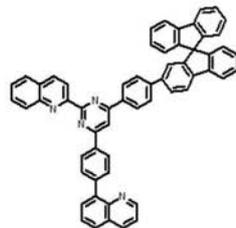
化合物(1-15)



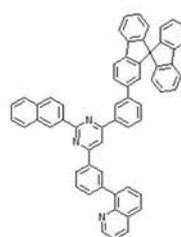
化合物(1-16)



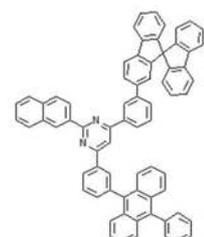
化合物(1-17)



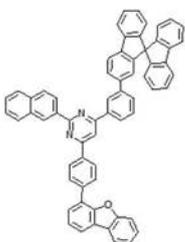
化合物(1-18)



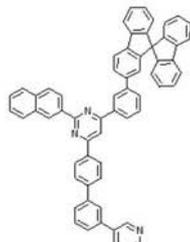
化合物(1-19)



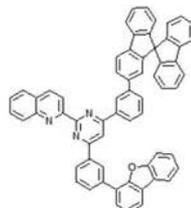
化合物(1-20)



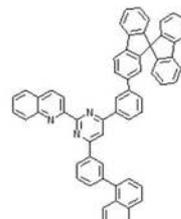
化合物(1-21)



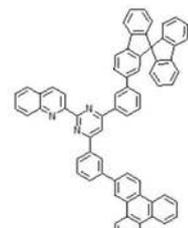
化合物(1-22)



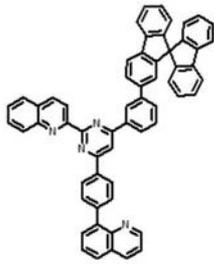
化合物(1-23)



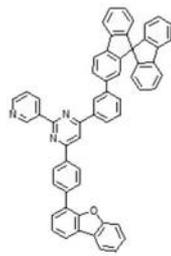
化合物(1-24)



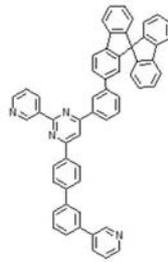
化合物(1-25)



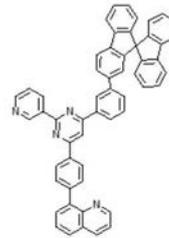
化合物(1-26)



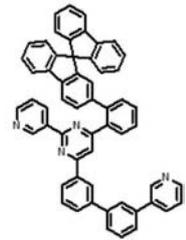
化合物(1-27)



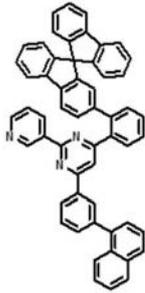
化合物(1-28)



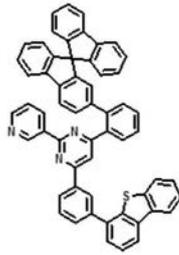
化合物(1-29)



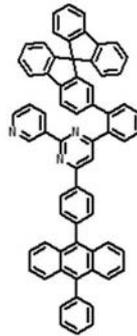
化合物(1-30)



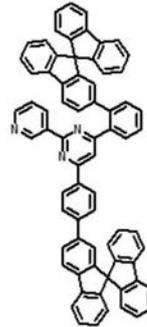
化合物(1-31)



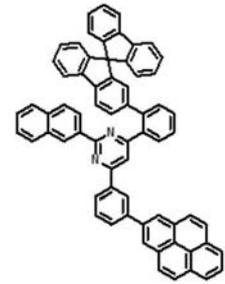
化合物(1-32)



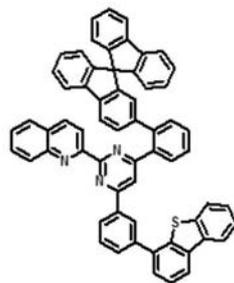
化合物(1-33)



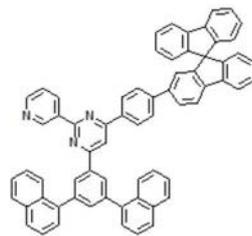
化合物(1-34)



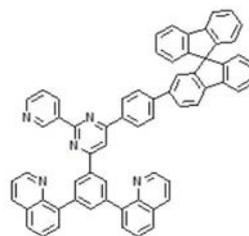
化合物(1-35)



化合物(1-36)



化合物(1-37)



化合物(1-38)

11. 如权利要求1或2所述的经9,9-螺二苈取代的二苯基咪唑化合物,其杂芳基含有至少一个选自N、O及S所组成群组中的杂原子。

12. 一种有机电激发光组件,包含:

阴极;

阳极;以及

有机层:介于所述阴极与阳极之间,含有如权利要求1至11中任一项所述的经9,9-螺二苈取代的二苯基咪唑化合物。

13. 如权利要求12所述的有机电激发光组件,其中,所述有机层为选自电子传输层、电子注入层、发光层、电洞阻挡层或电子阻挡层中的至少一者。

14. 如权利要求12或13所述的有机电激发光组件,其中,所述有机层为电子传输层,且其厚度为20纳米至30纳米。

15. 如权利要求13或14所述的有机电激发光组件,其中,所述电子传输层含有N型电性传导掺质,该N型电性传导掺质的含量为0重量%至50重量%。

经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物及其有机电激发光组件

技术领域

[0001] 本发明关于一种经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物及使用该化合物的有机电激发光组件。

背景技术

[0002] 有机发光是指利用有机材料将电能转化成光能的方式,由于有机发光组件于显示器的用途上,具有自发光、寿命长、色彩饱和、色域广、效率高、驱动电压低及成本低等优点,因此备受瞩目,而为了将有机电发光组件应用在各式场合及领域,各界尤其着墨在新型有机材料的开发研究上。

[0003] OLED组件于阳极与阴极间具有至少一层有机层。当施加电压时,电洞及电子分别会从阳极、阴极注入至该一层或多层有机层,被注入的电洞及电子各自迁移至相反的带电电极。当电子及电洞局限在相同的分子上时,会再结合而形成“激子(exciton)”,该激子为处于激发态的局限化电子-电洞对,而当该激子从激发态回到基态时会以光或热的形态将能量释放。为了提升组件的电荷传输能力及发光效率,除了使用适当的电子、电洞传输/注入材料或改良该传输/注入材料外,还可提供改善有机电激发光组件的结构来达成,例如将电子传输层及/或电洞传输层,或者电子阻挡层及/或电洞阻挡层积层于发光层。另外,通过在主体材料掺杂客体材料,亦能够提高发光效率以及调整色度。全文并入本文参考的美国第4769292、5844363、5707745、6596415及6465115号专利中叙述了几种OLED材料和装置结构。显镭光电科技已经在2016年申请并于2017年获证中国台湾专利号I582081,此专利的电子传输材料具有一定的新颖性与效果。

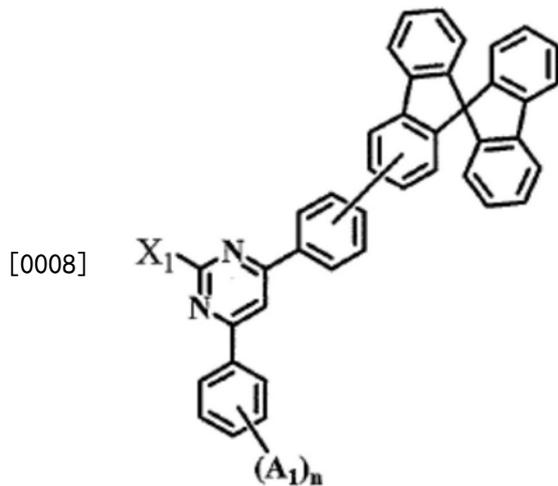
[0004] 由于电洞及电子于有机材料中的迁移率(mobility)是不同的,因此为了避免电洞及电子的再结合区域接近电极发生淬熄现象,故发展出多层薄膜结构的OLED组件。如前述,在有机材料中由于电子及电洞的迁移率是不同的,故若使用适当的电洞传输及电子传输层,则可有效地将电洞及电子传输至发光层,使该发光层中该电子及电洞的密度平衡,增加电子与电洞的再结合率,进而增加发光效率。另,可通过适当地组合上述有机层,增进该组件效率及寿命。然而,迄今仍难以找到满足所有实际显示器应用的需求的有机材料,尤其是需具备耐高温与长寿命特性的用于车用显示器或是照明光源的有机材料。

[0005] 因此,亟需一种可显著改善有机电激发光组件寿命、发光效率佳及耐热性良好的有机材料,以符合多样化应用的需求。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种寿命长、发光效率佳及耐热性良好的有机材料。

[0007] 本发明提供一种经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物,其是以下述式(I)表示,



式 (I)

[0009] 其中, X_1 表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(5-至30-元)杂芳基;

[0010] A_1 表示经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(5-至30-元)杂芳基;

[0011] X_1 及 A_1 为相同或相异,且至少有一个为经取代或未经取代的(5-至30-元)杂芳基;

[0012] n 表示1或2的整数,当 n 表示2时, A_1 各自为相同或相异。

[0013] 又,本发明提供一种有机电激发光组件,包含:

[0014] 阴极;

[0015] 阳极;以及

[0016] 有机层:介于该阴极与阳极之间,含有本发明以式(I)表示的经9,9-螺二芴取代的二苯基嘧啶化合物。

[0017] 通过本发明的以式(I)表示的经9,9-螺二芴取代的二苯基嘧啶化合物,可提供一种寿命长、发光效率佳及耐热性良好的有机材料,能够满足显示器实际应用的需求,特别适合作为车用显示器或OLED照明光源。

附图说明

[0018] 图1为本发明的有机电激发光组件的一实施例的剖面示意图。

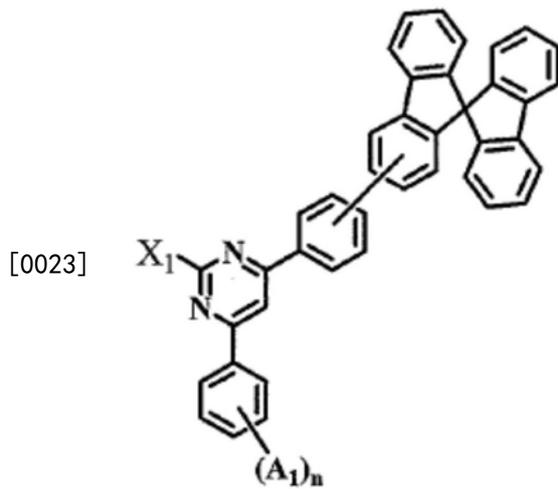
[0019] 图2为本发明的有机电激发光组件的另一实施例的剖面示意图。

[0020] 图3为本发明的有机电激发光组件的另一实施例的剖面示意图。

具体实施方式

[0021] 以下通过特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的优点及功效。本发明亦可通过其它不同的实施方式加以施行或应用,本说明书中的各项细节亦可基于不同观点与应用,在不悖离本发明所揭示的精神下加以修饰与变更。此外,本文所有范围和数值都是包含及可合并的。落在本文中所述的范围内的任何数值或点,例如任何整数都可以作为最小值或最大值以导出下位范围等。

[0022] 本发明的经9,9-螺二芴取代的二苯基嘧啶化合物,是以下述式(I)表示,



[0024] 其中, X_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

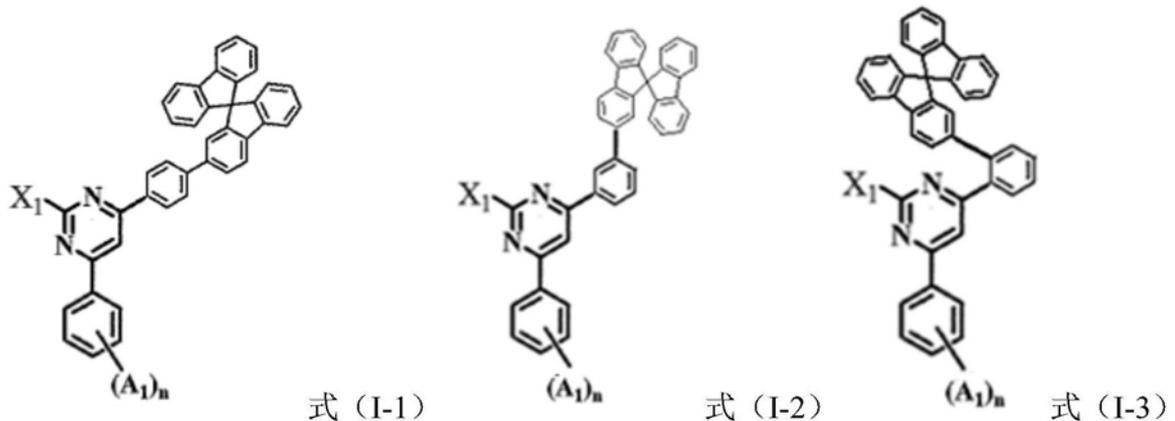
[0025] A_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

[0026] X_1 及 A_1 为相同或相异, 且至少有一个为经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

[0027] n 表示1或2的整数, 当 n 表示2时, A_1 各自为相同或相异。

[0028] 于一具体实施方式中, 上述以式 (I) 表示的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物, 是以下述式 (I-1)、式 (I-2) 或式 (I-3) 结构表示:

[0029]



[0030] 其中, X_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

[0031] A_1 表示经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

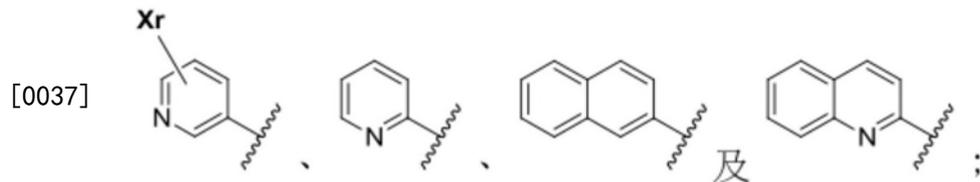
[0032] X_1 及 A_1 为相同或相异, 且至少有一个为经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基;

[0033] n 表示1或2的整数, 当 n 表示2时, A_1 各自为相同或相异。

[0034] 本发明以式 (I) 表示的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物的 A_1 为经取代或未经取代的 (C6-C30) 芳基、经取代或未经取代的 (5-至30-元) 杂芳基, 其原因在于: 平面结构越多, 越有助于分子堆栈, 而增加其载子的传输效果, 但是, 其基团碳数不宜过多, 以避免形成不必要的结晶。

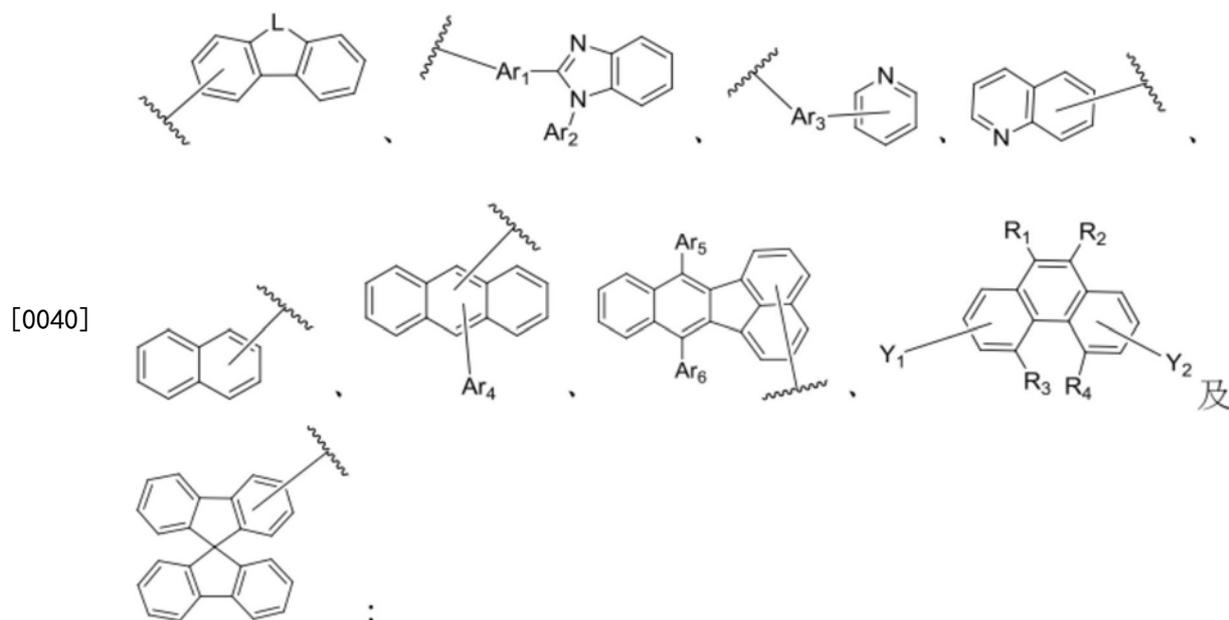
[0035] 本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物的X₁为经取代或未经取代的(C6-C30)芳基、经取代或未经取代的(5-至30-元)杂芳基,具有抑制分子结晶的作用。于一具体实施方式中,X₁为吡啶基、喹啉基或萘基。

[0036] 于一具体实施方式中,本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物中的X₁选自下列所组成群组中的一者:



[0038] 其中,Xr表示氢、氟、氰基、C1-4烷基或未经取代的C6-18芳基。

[0039] 于一具体实施方式中,本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物中的A₁选自下列所组成群组中的一者:



[0041] 其中,L表示0或S;

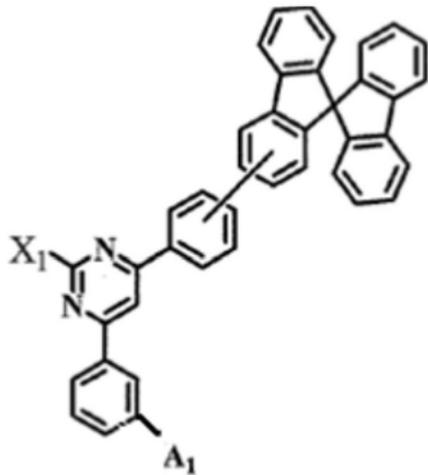
[0042] Ar₁至Ar₆各独立表示氢、未经取代的C6-18芳基;

[0043] R₁至R₄各独立表示氢、经取代或未经取代的C6-12芳基、R₁和R₂与相连接的碳原子共同形成C6-18稠合芳香环系统,或R₃和R₄与相连接的碳原子共同形成C6-18稠合芳香环系统;以及

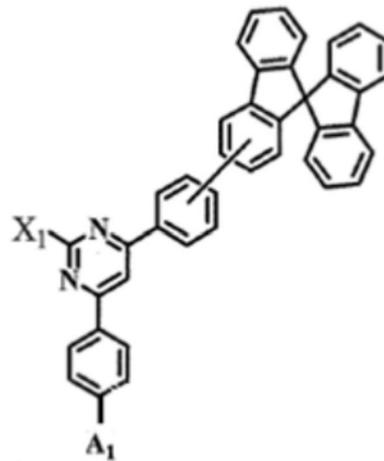
[0044] Y₁及Y₂的其中一者为单键并连接于式(I)化合物,另一者为氢。

[0045] 于一具体实施方式中,当n为1时,该式(I)化合物为式(I-2)或式(I-3)所示。

[0046]



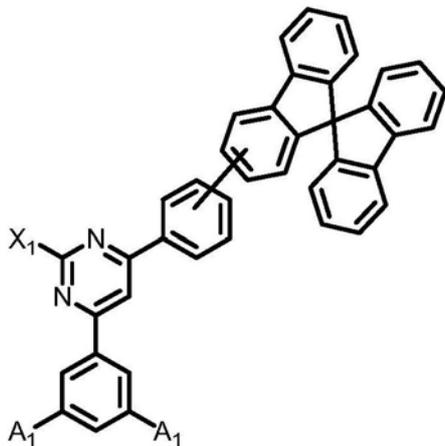
式 (I-4)



式 (I-5)

[0047] 于一具体实施方式中,当n为2时,该式(I)化合物为式(I-6)所示。

[0048]



式 (I-6)

[0049] 于另一具体实施方式中,当n为2时,该A₁为不同结构。

[0050] 于本说明书中,所谓“经取代或未经取代的”中的“经取代的”,是指在某个官能基中的氢原子经另一个原子或基团(即取代基)置换。这些取代基各自独立地选自由下列所组成的群组中的至少一者:氘、卤素、C1-30烷基、C1-30烷氧基、C6-30芳基、C5-30杂芳基、经C6-30芳基取代的C5-30杂芳基、苯并咪唑基、C3-30环烷基、C5-7杂环烷基、三C1-30烷基硅烷基、三C1-30芳基硅烷基、二C1-30烷基C6-30芳基硅烷基、C1-30烷基二C6-30芳基硅烷基、C2-30烯基、C2-30炔基、氰基、二C1-30烷基胺基、二C6-30芳基硼基、二C1-30烷基硼基、C1-30烷基、C6-30芳基C1-30烷基、C1-30烷基C6-30芳基、羧基、硝基及羟基。

[0051] 于本说明书中,“芳基”表示芳基或(亚)芳基,该芳基是指衍生自芳香烃的单环系环或稠合环,例如可列举:苯基、联苯基、联三苯基、萘基、联萘基、苯基萘基、萘基苯基、萘基、苯基萘基、苯并萘基、二苯并萘基、菲基、苯基菲基、苯并菲基、蒽基、苯并蒽基、茚基、联伸三苯基、茚基、茚基、稠四苯基、茚基、蒽基、萘并萘基、丙烯合萘基、丙二烯合萘基、苯并丙烯合萘基等。

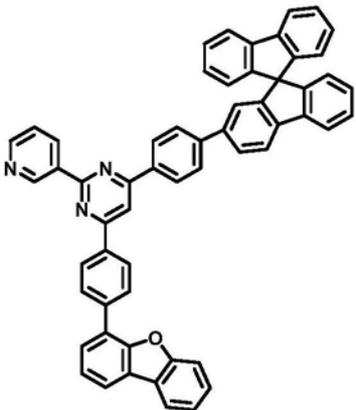
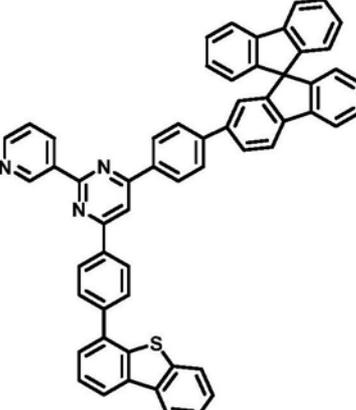
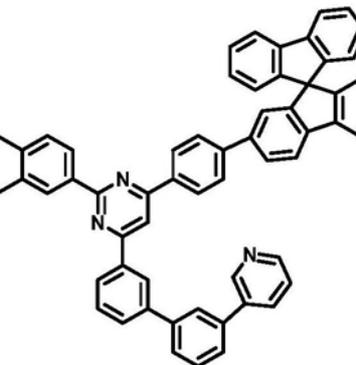
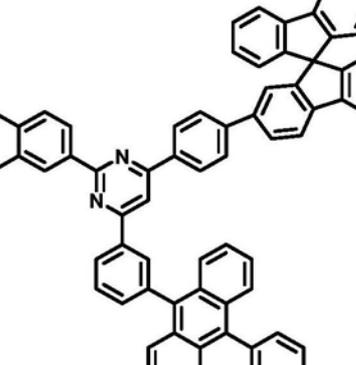
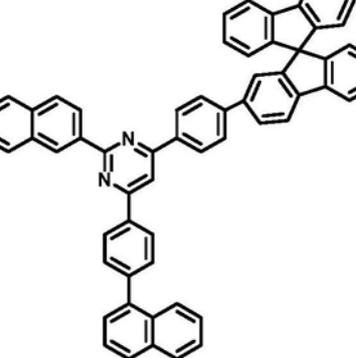
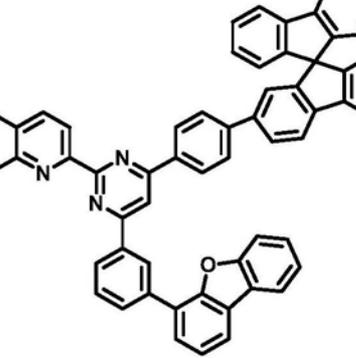
[0052] 于本说明书中,“杂芳基”表示杂芳基或(亚)杂芳基,该杂芳基可为单环系环,例如可列举:呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、噻唑基、噻二唑基、异噻唑基、异恶唑基、恶唑基、恶二唑基、三嗪基、四嗪基、三唑基、四唑基、呋咕基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪

基、哌啶基等,或为与至少一个苯环缩合的稠合环,例如可列举:苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、苯并异噻唑基、苯并异恶唑基、苯并二恶呋基、苯并吡唑基,或者例如可为喹啉基、异喹啉基、噌啉基、喹啉基、喹恶啉基、呋唑基、啡恶唑基、啡啶基、二氢吡啶基、咪唑吡啶基、蔡啶基、酞基(phthalazinyl)、吡啶基、啡啉基、吡啶基、啡啉基等。

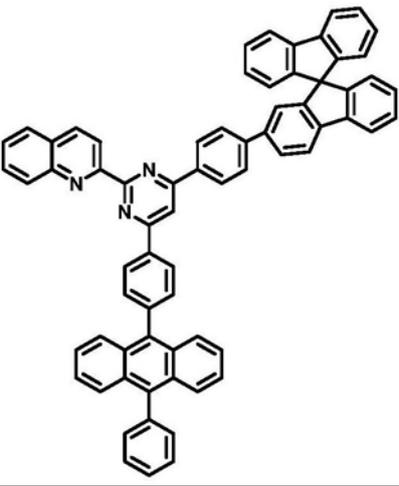
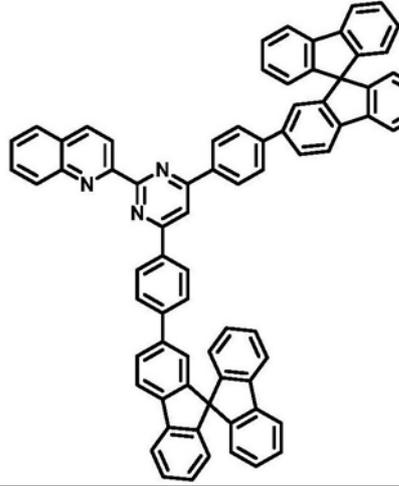
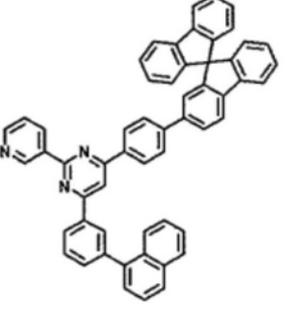
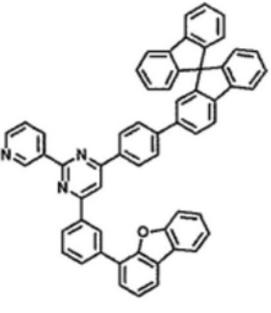
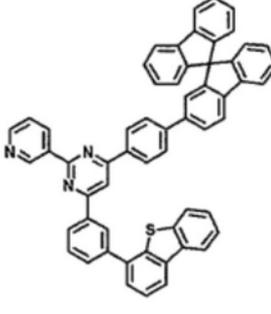
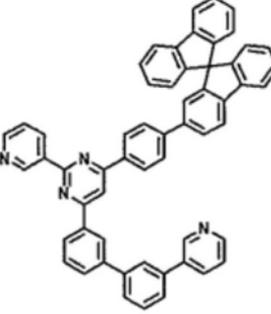
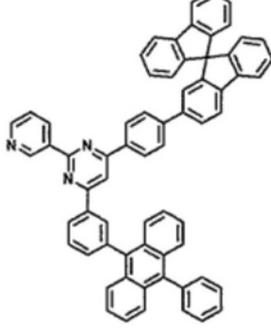
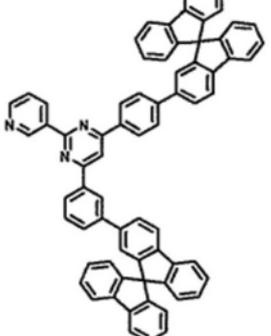
[0053] 于具体实施方式中,本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苄取代的二苯基嘧啶化合物的较佳方式,如下述表1所示,但不限于此。

[0054] [表1]

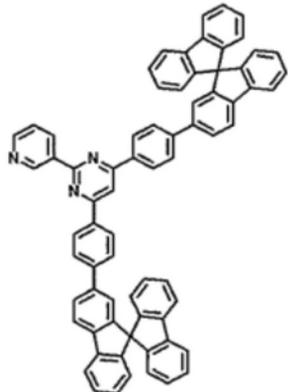
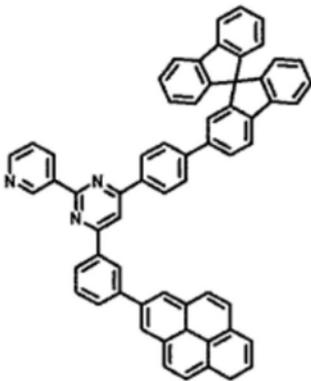
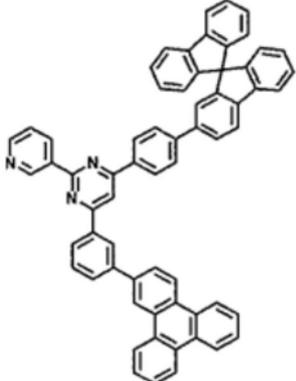
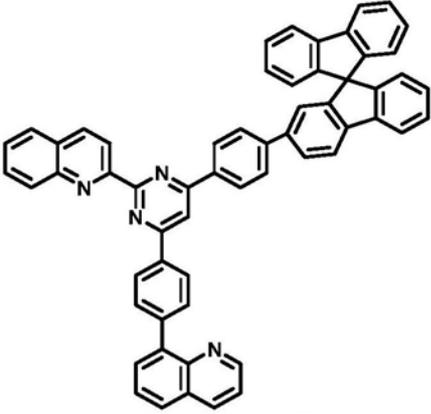
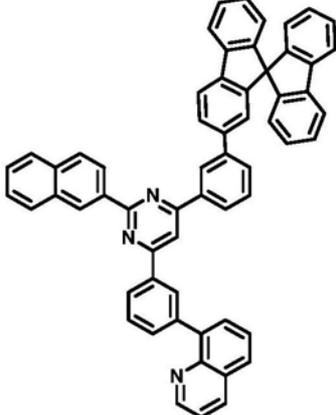
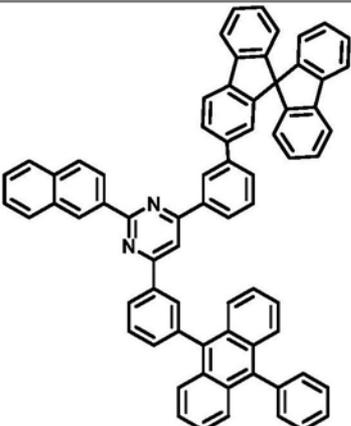
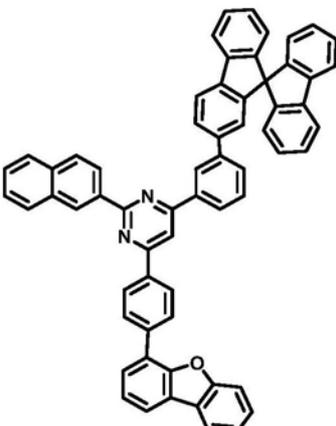
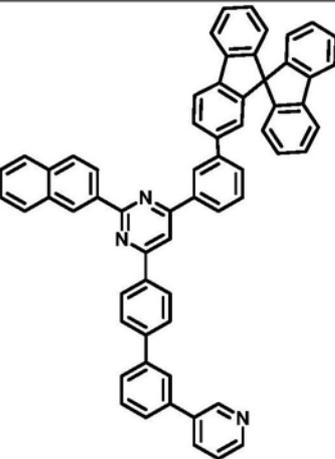
[0055]

化合物 1-1		化合物 1-2	
化合物 1-3		化合物 1-4	
化合物 1-5		化合物 1-6	

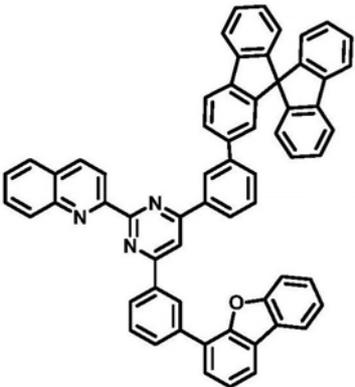
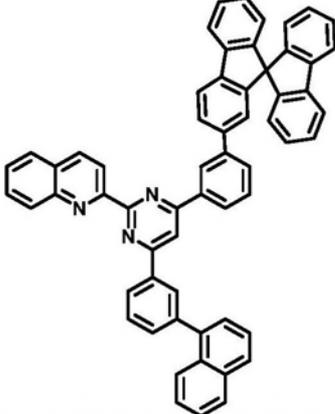
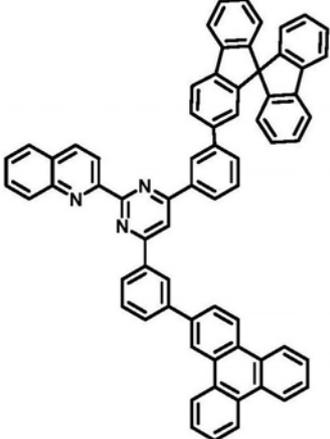
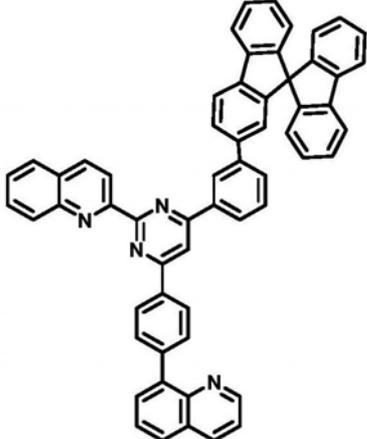
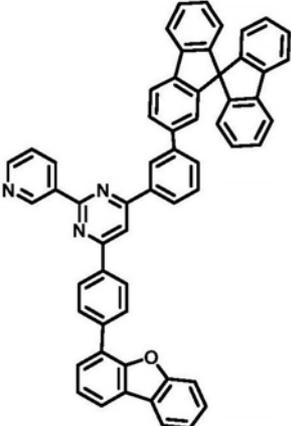
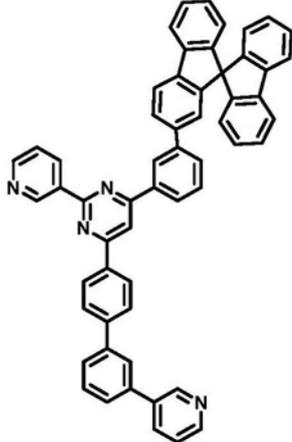
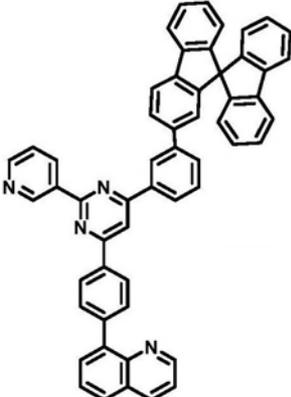
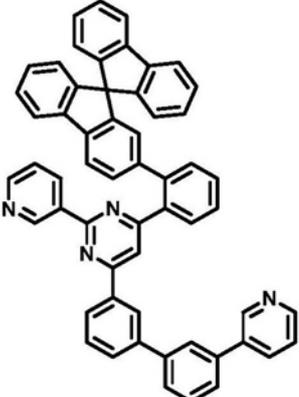
[0056]

化合物 1-7		化合物 1-8	
化合物 1-9		化合物 1-10	
化合物 1-11		化合物 1-12	
化合物 1-13		化合物 1-14	

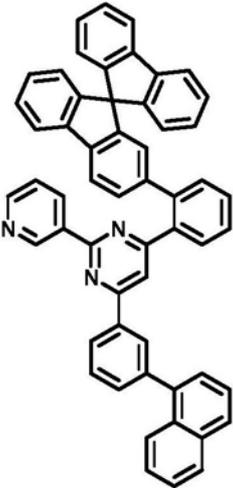
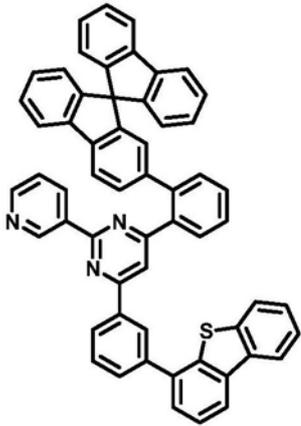
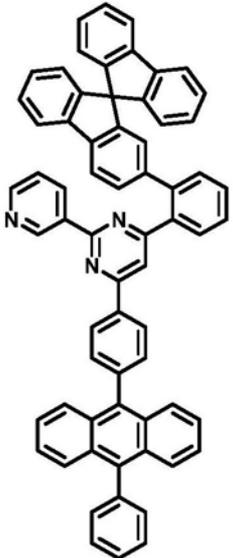
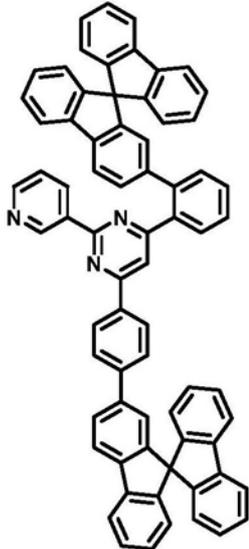
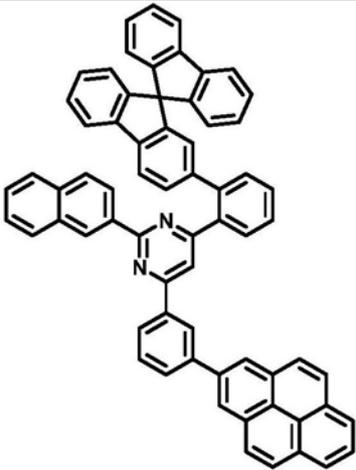
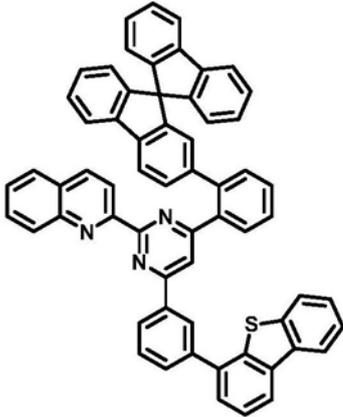
[0057]

化合物 1-15		化合物 1-16	
化合物 1-17		化合物 1-18	
化合物 1-19		化合物 1-20	
化合物 1-21		化合物 1-22	

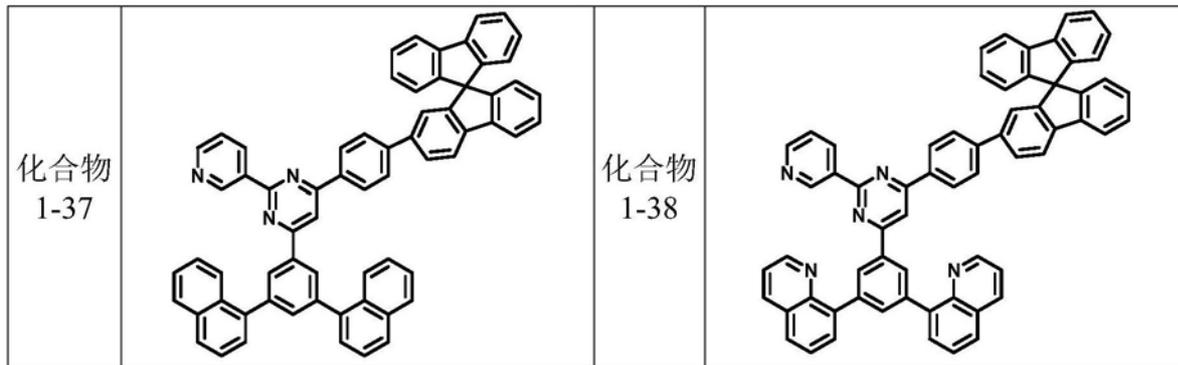
[0058]

化合物 1-23		化合物 1-24	
化合物 1-25		化合物 1-26	
化合物 1-27		化合物 1-28	
化合物 1-29		化合物 1-30	

[0059]

化合物 1-31		化合物 1-32	
化合物 1-33		化合物 1-34	
化合物 1-35		化合物 1-36	

[0060]



[0061] 本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苄取代的二苯基咪唑化合物,由于其玻璃转化温度介于146℃至223℃之间,因此可承受汽车内部长期的高温,故特别适用于车用显示器的有机电激发光组件。

[0062] 本发明还提供一种有机电激发光组件,包含:

[0063] 阴极;

[0064] 阳极;以及

[0065] 有机层:介于该阴极与阳极之间,含有本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苄取代的二苯基咪唑化合物。

[0066] 本发明的有机电激发光组件的该有机层可为电子传输层、电子注入层、发光层、电洞阻挡层或电子阻挡层,且除了该有机层外,该有机电激发光组件还可含有不同于该有机层的选自由电子传输层、电子注入层、发光层、电洞阻挡层及电子阻挡层组成的群中的至少一层,其中,该发光层含有荧光或磷光客体掺质与分别对应该荧光或磷光客体掺质的主体材料。

[0067] 于一具体实施方式中,含有本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苄取代的二苯基咪唑化合物的有机层较佳为电子传输层,且其厚度较佳为20纳米至30纳米;其中,该电子传输层可将具式(I)结构的经9,9-螺二苄取代的二苯基咪唑化合物做为单一材料,或将具式(I)结构的经9,9-螺二苄取代的二苯基咪唑化合物与电性传导掺质结合使用。

[0068] 于另一具体实施方式中,该电子传输层还含有N型电性传导掺质,其中,该n型电性传导掺质与本发明具式(I)结构的经9,9-螺二苄取代的二苯基咪唑化合物会产生螯合作用(chelation),可使电子更容易地从阴极注入到电子传输层中,故可解决现有技术因金属与电子传输材料的兼容性差而导致的相分离以及淬熄的问题,能够有效提高电子传输层的传输效率。

[0069] 应用于电子传输层的N型电性传导掺质可为有机碱金属/碱土金属的硝酸盐、碳酸盐、磷酸盐或喹啉酸盐,例如可列举:碳酸锂、喹啉锂(lithium quinolate, Liq)、迭氮化锂(lithium azide)、碳酸铷、硝酸银、硝酸钡、硝酸镁、硝酸锌、硝酸铯、碳酸铯、氟化铯、叠氮化铯等,其中,该n型电性传导掺质尤以喹啉酸锂为佳。

[0070] 于一具体实施方式中,以该电子传输层的重量计算,该N型电性传导掺质的含量为5重量%至50重量%。

[0071] 以下使用图式,来说明本发明的有机电激发光组件的结构。

[0072] 图1为本发明的有机电激发光组件一具体实施例的剖面示意图。有机电激发光组

件100包含基板110、阳极120、电洞注入层130、电洞传输层140、发光层150、电子传输层160、电子注入层170及阴极180。有机电激发光组件100可通过依序沉积上述各层制得。

[0073] 图2为本发明的有机电激发光组件另一具体实施例的剖面示意图。有机电激发光组件200包含基板210、阳极220、电洞注入层230、电洞传输层240、激子阻挡层245、发光层250、电子传输层260、电子注入层270及阴极280，与图1的差异在于电洞传输层240与发光层250之间设置有该激子阻挡层245。

[0074] 图3为本发明的有机电激发光组件的另一具体实施例的剖面示意图。有机电激发光组件300包含基板310、阳极320、电洞注入层330、电洞传输层340、发光层350、激子阻挡层355、电子传输层360、电子注入层370及阴极380，与图1的差异在于发光层350与电子传输层360之间设置有该激子阻挡层355。

[0075] 可依图1至图3所示的组件的反置式结构(reverse structure)制造有机电激发光组件。又，对于这些反置式结构，可视需求增减一层或数层。

[0076] 所述的电洞注入层、电洞传输层、激子阻挡层、电子阻挡层、电子注入层的材料可选择常用材料，举例来说，形成电子传输层的电子传输材料不同于发光层的材料，且其具有电洞传输性，而可使电洞于电子传输层中迁移，且可防止因发光层与电子传输层的解离能差所导致的载子累积。

[0077] 本发明以式(I)表示的经9,9-螺二芴取代的二苯基嘧啶化合物，由于具有高于2.2eV的三重态能阶、深于6.0eV的HOMO能阶及良好的载子迁移率，因此当使用于电子传输层的情形时，能够有助于提升激子于发光层内松弛而发射光。

[0078] 此外，经查美国第20170005275A1号专利揭示p型掺杂的电洞传输层于HT3掺杂有HT-D2，且该专利亦将Lithium quinolate (Liq)作为n型掺杂材料掺杂于电子传输材料(ET3)中，将这些内容引用于本发明。又，例如将美国第5703436及5707745号专利揭示关于阴极的全部内容引用于本发明，该阴极的组成例如为镁/银(Mg:Ag)，及以溅镀沉积形成透明导电层(ITO Layer)。另外，本发明引用美国第6097147及20030230980号专利所揭示的各阻挡层的应用及原理其全部内容。此外，本发明亦引用美国第20040174116号专利所例示的注入层及保护层的相关内容。

[0079] 本发明亦可应用其他的结构及材料，如美国第5247190号专利所揭示的含有聚合物材料(PLEDs)的有机电激发光组件。再者，仅具有单一有机层的有机电激发光组件或如美国第5707745号专利揭示的多层有机电激发光组件，本发明亦适用。

[0080] 除有特别说明外，各实施例中的任何层可使用任何适当方法形成。对于有机层，较佳形成方法如美国第6013982及6087196号专利所揭示的蒸镀法及喷印法，美国第6337102号专利所揭示的有机气相沉积法(organic vapor phase deposition, OVPD)，美国第10/233470号专利所揭示的有机气相喷印沉积法(deposition by organic vapor jet printing, OVJP)，本发明引用这些专利申请的相关内容。其他适当方法还包括旋转涂布法及以溶液为基础的工艺。以溶液为基础的工艺较佳是在不易发生氧化的环境，例如氮气或惰性气体环境中进行。对于其他层而言，较佳方法例如可举蒸镀法。较佳的图案化方法包括如美国第6294398及6468819号专利所揭示的利用屏蔽的工艺，及整合喷印或有机气相喷印沉积与图案化的工艺，本发明引用该相关内容。当然亦可使用其他方法。

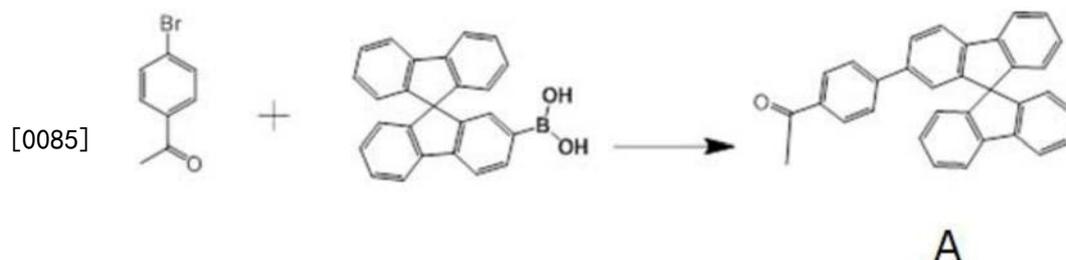
[0081] 本发明以式(I)表示的经9,9-螺二芴取代的二苯基嘧啶化合物，能以真空沉积、湿

式涂布法(包括旋涂法、喷墨法)或印刷法制成应用于有机电激发光组件的非晶性薄膜。

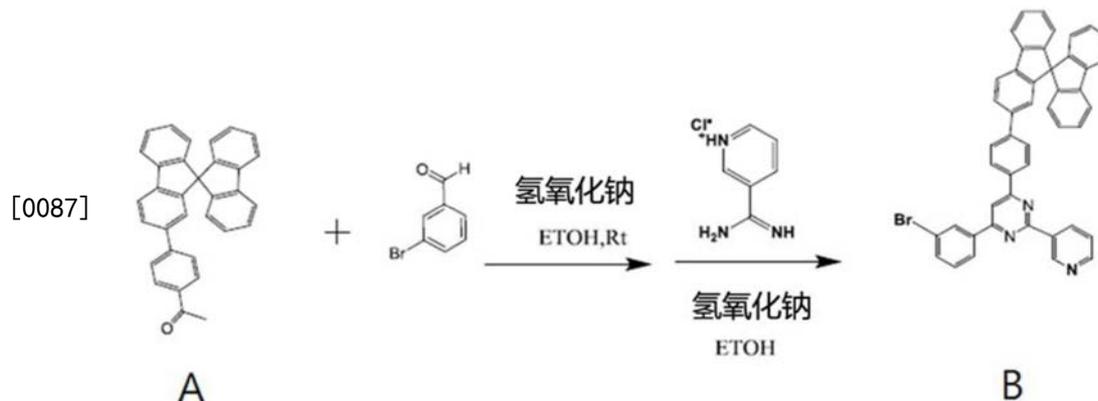
[0082] 本发明的有机电激发光组件可应用于主动式或被动式结构。相较于现有组件,本发明的有机电激发光组件能显著提升发光效率与寿命。此外,可通过掺杂磷光客体掺质,使本发明的有机电激发光组件发射白光,配合滤光片实现全彩或多彩显示面板。

[0083] 以下通过合成例及实施例详细说明本发明的诸多性质及功效。但是,这些合成例及实施例仅是用以说明及理解本发明,本发明并不限于此等实施例。

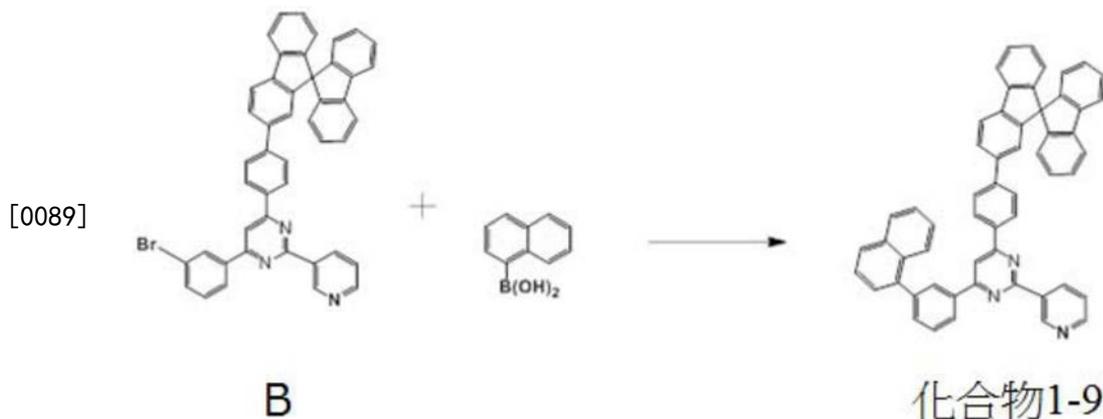
[0084] 合成例1:化合物1-9的合成



[0086] 将4-溴苯乙酮(10g, 50.23mmole)与9,9'-螺二[芴]-2-基硼酸(18.45g, 52.12mmole)置于反应槽,加入甲苯120ml。将 K_2CO_3 (24.3g, 175.8mmole)溶于70ml去离子水后加入反应槽,加入 $Pd(PPh_3)_4$ (1.74g, 1.507mmole)及EtOH 30ml开启加热及搅拌。加热至80℃反应整晚。反应完后加入300ml去离子水,搅拌30min后停止搅拌,静置使其分层,去除水层后,用硅胶层析法纯化,浓缩至浓稠后加入己烷300ml析出,有机层合并过滤固体,得到乳白色固体A(约15g)。



[0088] 将化合物A(10g, 23.01mmole)与3-溴苯甲醛(5.11g, 27.6mmole)置于反应槽,充分除水后加入Ethanol 150ml,开启搅拌,并添加氢氧化钠(0.276g, 6.9mmole),于室温搅拌16hr。其后,添加3-吡啶偕胺脒盐(3-Amidinopyridinium chloride)(3.97g, 25.2mmole)与氢氧化钠(1.3g, 34.4mmole),并追加入甲苯20ml,打开加热装置。加热至75℃反应整晚。反应完后,过滤取固体用甲苯250ml,加热搅拌过滤固体,得到乳白色固体B(约6.4g)。

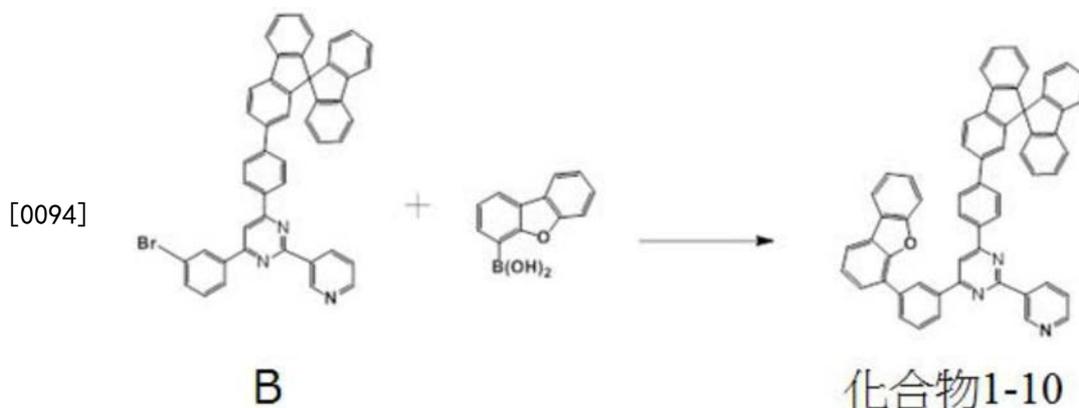


[0090] 将化合物B(10g,14.23mmole)与萘-1-基硼酸(2.93g,17.07mmole)置于反应槽,加入甲苯120ml。将 K_2CO_3 (6.88g,49.8mmole)溶于70ml去离子水后加入反应槽,加入 $Pd(PPh_3)_4$ (0.65g,0.56mmole)及EtOH 30ml开启加热及搅拌。加热至80℃反应整晚。反应完后加入300ml去离子水,搅拌30min,静置使其分层,然后进行萃取,加入硅胶进行层析法纯化,浓缩至浓稠后加入己烷300mL加强析出,有机层合并过滤固体,得到乳淡黄色固体化合物1-9(约5.5g)。

[0091] 以下显示 1H NMR的测定结果。

[0092] 1H NMR($CDCl_3$,400MHz) δ 9.86(s,1H),8.91-8.89(m,1H),8.73-8.70(m,1H),8.36-8.30(m,2H),8.26(d,2H),8.07(s,1H),7.97-7.85(m,6H),7.72-7.66(m,3H),7.54-7.52(m,3H),7.50-7.49(m,2H),7.48-7.36(m,6H),7.15(t,3H),7.03-7.02(m,1H),6.80(d,2H),6.74(d,1H)。

[0093] 合成例2:化合物1-10的合成



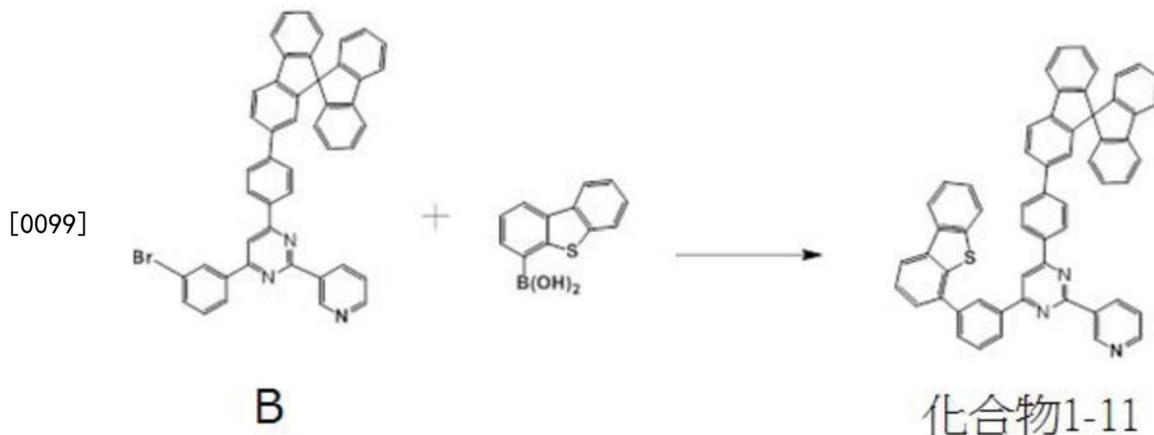
[0095] 将化合物B(10g,14.23mmole)与二苯并[b,d]呋喃-4-基硼酸(3.16g,14.9mmole)置于反应槽,加入甲苯120ml。将 K_2CO_3 (6.88g,49.8mmole)溶于70ml去离子水后加入反应槽,加入 $Pd(PPh_3)_4$ (0.82g,0.71mmole)及EtOH 30ml开启加热及搅拌。加热至80℃反应整晚。反应完后加入300ml去离子水,搅拌30min,静置使其分层,进行萃取,将萃取后滤液加入以填充硅胶进行层析法纯化。浓缩至浓稠后加入己烷300ml加强析出,有机层合并过滤固体,得到乳白色固体化合物1-10(约6.1g)。

[0096] 以下显示 1H NMR的测定结果。

[0097] 1H NMR($CDCl_3$,400MHz) δ 9.90(s,1H),8.93(d,1H),8.80(s,1H),8.74-8.73(m,1H),8.29-8.28(m,3H),8.11-8.10(m,2H),7.96-7.94(m,1H),7.88-7.87(m,1H),7.72-7.71(m,

1H), 7.71–7.70 (m, 3H), 7.50–7.35 (m, 9H), 7.14 (t, 7H), 7.05 (s, 1H), 6.74 (d, 2H), 6.69 (d, 1H).

[0098] 合成例3:化合物1-11的合成

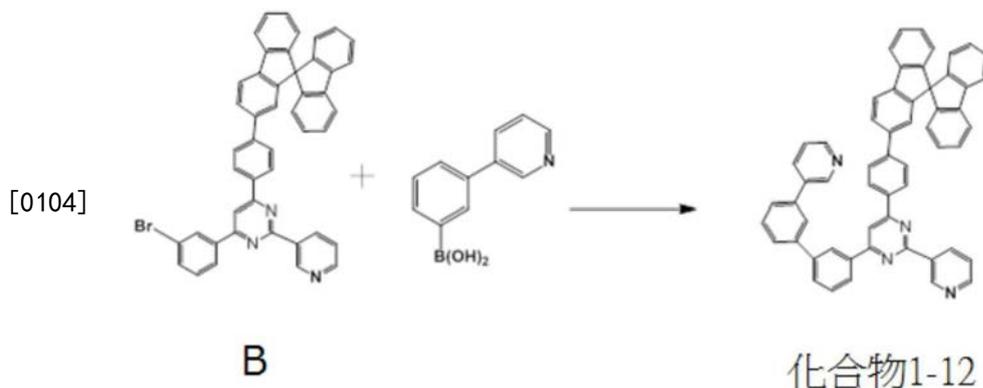


[0100] 将化合物B (10g, 14.23mmole) 与二苯并[b,d]噻吩-4-基硼酸 (3.4g, 14.9mmole) 置于反应槽, 加入甲苯120ml。将 K_2CO_3 (6.88g, 49.8mmole) 溶于70ml去离子水后加入反应槽, 加入 $Pd(PPh_3)_4$ (0.82g, 0.71mmole) 及EtOH 30ml开启加热及搅拌。加热至80℃反应整晚。反应完后加入300ml去离子水, 搅拌30min, 静置使其分层, 进行萃取, 将萃取后滤液加入以填充硅胶进行层析法纯化, 浓缩至浓稠后加入己烷300ml加强析出, 有机层合并过滤固体, 得到乳白色固体化合物1-11 (约5g)。

[0101] 以下显示 1H NMR的测定结果。

[0102] 1H NMR (CDCl₃, 400MHz) δ 9.88 (s, 1H), 8.39 (s, 1H), 8.73–8.72 (m, 1H), 8.72 (s, 1H), 8.35 (d, 1H), 8.33–8.32 (m, 4H), 8.22 (s, 1H), 7.96–7.83 (m, 6H), 7.74–7.71 (m, 2H), 7.63–7.60 (m, 4H), 7.50–7.34 (m, 6H), 7.18 (t, 3H), 7.04 (s, 1H), 6.82 (d, 2H), 6.73 (s, 1H)。

[0103] 合成例4:化合物1-12的合成

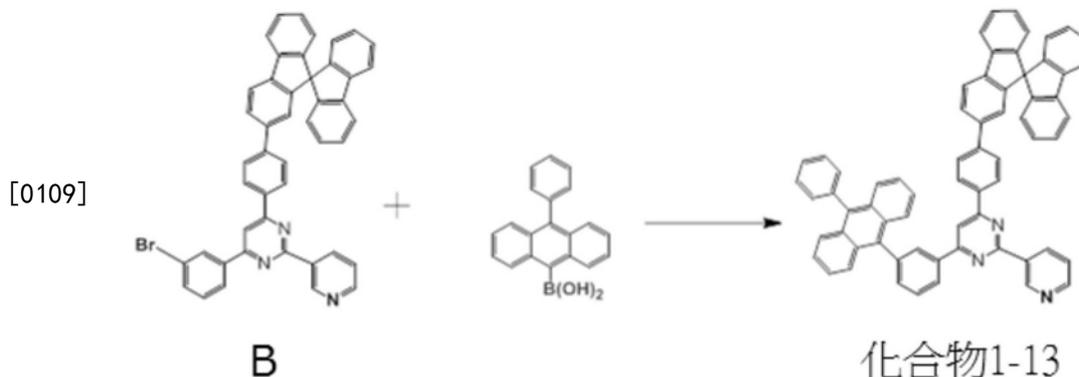


[0105] 将化合物B (10g, 14.23mmole) 与(3-(吡啶-3-基)苯基)硼酸 (3.4g, 14.9mmole) 置于反应槽, 加入甲苯120ml。将 K_2CO_3 (6.88g, 49.8mmole) 溶于70ml去离子水后加入反应槽, 加入 $Pd(PPh_3)_4$ (0.82g, 0.71mmole) 及EtOH 30ml开启加热及搅拌。加热至80℃反应整晚。反应完后加入300ml去离子水, 搅拌30min, 静置使其分层, 进行萃取, 将萃取后滤液加入以填充硅胶进行层析法纯化, 浓缩至浓稠后加入己烷300ml加强析出, 有机层合并过滤固体, 得到乳白色固体化合物1-12 (约5.5g)。

[0106] 以下显示 1H NMR的测定结果。

[0107] ^1H NMR (CDCl_3 , 400MHz) δ 9.87 (s, 1H), 8.94–8.91 (m, 2H), 8.87–8.74 (m, 1H), 8.64–8.63 (m, 1H), 8.49 (s, 1H), 8.26 (d, 3H), 8.07 (s, 1H), 7.91 (d, 2H), 7.89–7.88 (m, 4H), 7.88 (d, 1H), 7.82–7.67 (m, 7H), 7.64–7.64 (m, 5H), 7.17 (t, 3H), 7.07–7.04 (m, 1H), 6.83 (d, 2H), 6.78 (d, 1H).

[0108] 合成例5: 化合物1-13的合成



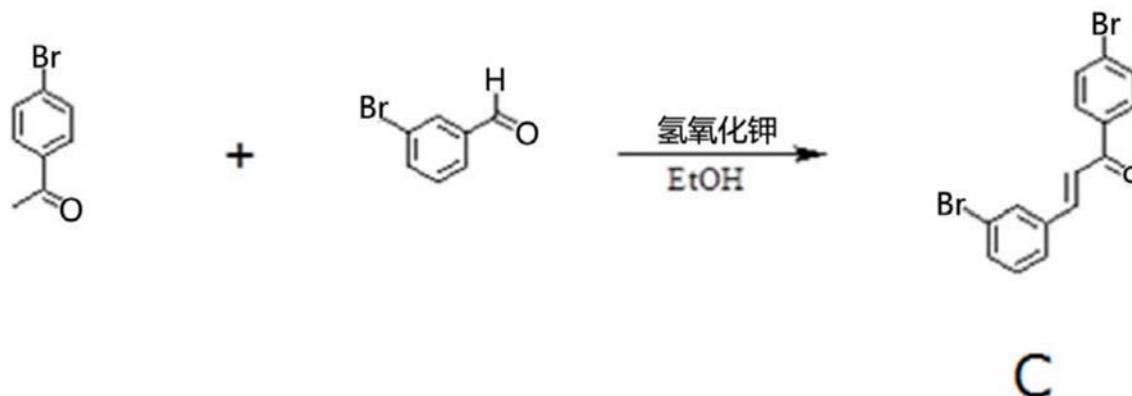
[0110] 将化合物B (10g, 14.23mmole) 与 (10-苯基蒽-9-基) 硼酸 (5.09g, 17.01mmole) 置于反应槽, 加入甲苯120ml。将 K_2CO_3 (6.88g, 49.8mmole) 溶于70ml去离子水后加入反应槽, 加入 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.82g, 0.71mmole) 及EtOH 30ml开启加热及搅拌。加热至 80°C 反应整晚。反应完后加入300ml去离子水, 搅拌30min, 静置使其分层, 进行萃取, 将萃取后滤液加入以填充硅胶进行层析法纯化, 浓缩至浓稠后加入己烷300ml加强析出, 有机层合并过滤固体, 得到淡黄色固体化合物1-13 (约4.3g)。

[0111] 以下显示 ^1H NMR的测定结果。

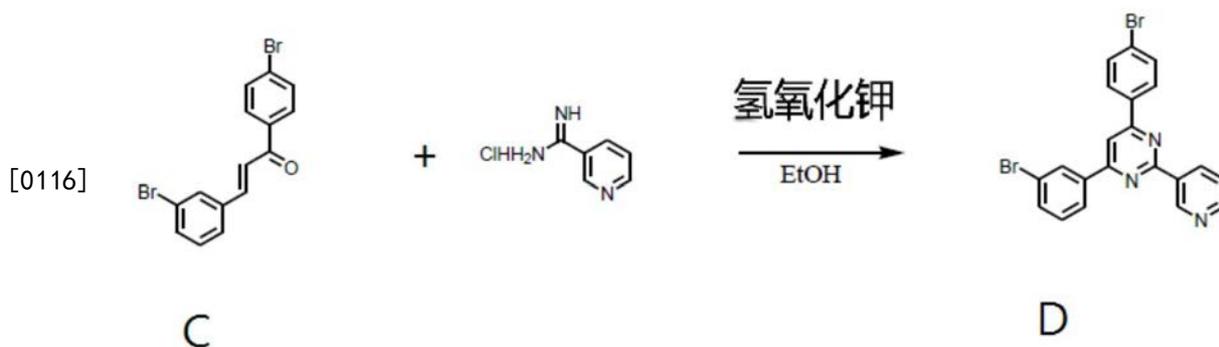
[0112] ^1H NMR (CDCl_3 , 400MHz) δ 9.85 (s, 1H), 8.91–8.89 (m, 1H), 8.73–8.78 (m, 1H), 8.53–8.51 (m, 1H), 8.34 (t, 1H), 8.23–8.2 (m, 2H), 8.07 (s, 1H), 7.94 (d, 1H), 7.89–7.81 (m, 4H), 7.77–7.50 (m, 14H), 7.42–7.34 (m, 8H), 7.16–7.10 (m, 3H), 7.01 (d, 1H), 6.78 (d, 1H), 6.75–6.72 (m, 1H).

[0113] 合成例6: 化合物1-14的合成

[0114]

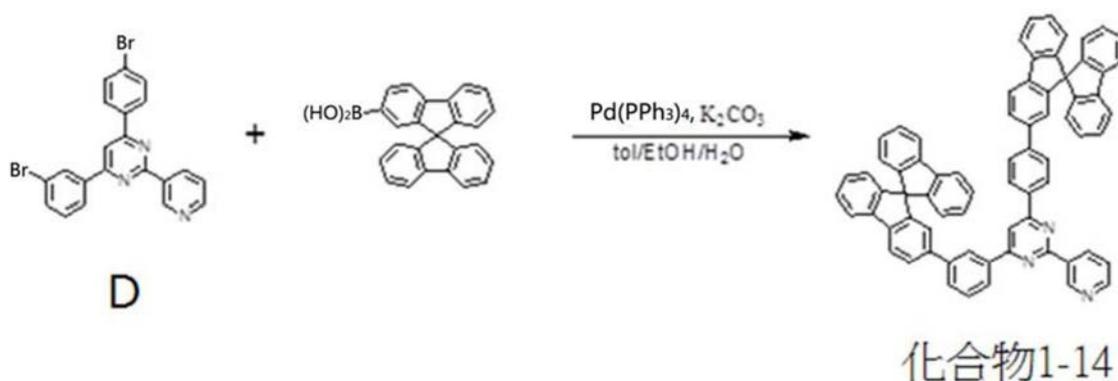


[0115] 分别将1-(4-溴苯基) 乙酮 (1-(4-bromophenyl) ethanone) (19.9g, 100mmole)、氢氧化钾 (1.68g, 30mmole) 与3-溴苯甲醛 (18.5g, 100mmole) 置于1000ml双颈圆底瓶中, 加入300ml乙醇, 室温下搅拌4小时。进行过滤后, 得到乳白色固体产物化合物C (约34.4g)。



[0117] 分别将(E)-3-(3-溴苯基)-1-(4-溴苯基)丙-2-烯-1-酮(9.15g,25mmole)、烟脒盐酸盐(nicotinamide hydrochloride)(3.94g,25mmole)与氢氧化钾(1.68g,30mmole)置入500ml双颈圆底瓶中,加入150ml乙醇,加热至回流。反应3小时后,静置回温至室温,进行过滤,以乙醇清洗固体,得到白色固体化合物D(约9.34克)。

[0118]

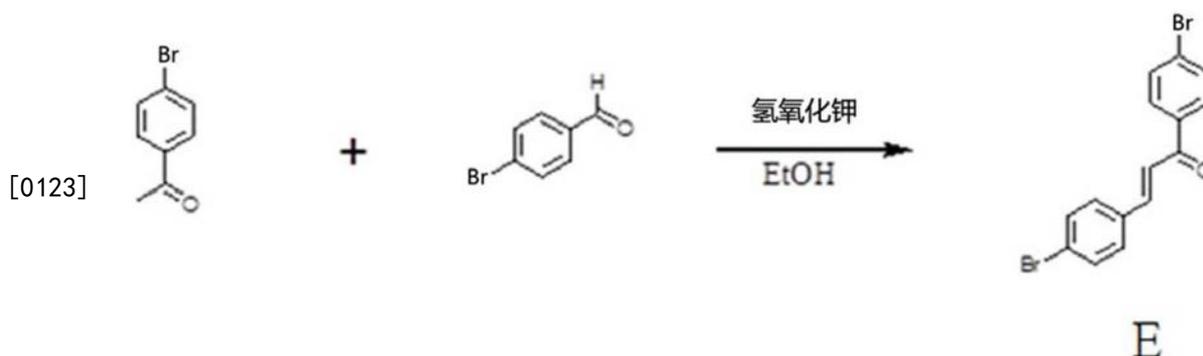


[0119] 分别将Pd(PPh₃)₄(3.30g,2.9mmole)、K₂CO₃(20.1g,145.6mmole)、化合物D(17.0g,36.4mmole)与9,9'-螺二茚-2-基-硼酸(28.8g,80.1mmole)置入1000ml双颈圆底瓶中,加入160ml甲苯、110ml乙醇和50ml去离子水,加热至回流。反应隔夜后,加入100ml乙酸乙酯进行萃取,将萃取后滤液加入以填充硅胶进行层析法纯化,浓缩至浓稠,加入甲醇50ml加强析出,有机层合并过滤固体,得到乳白色固体化合物1-14(约20.5克)。

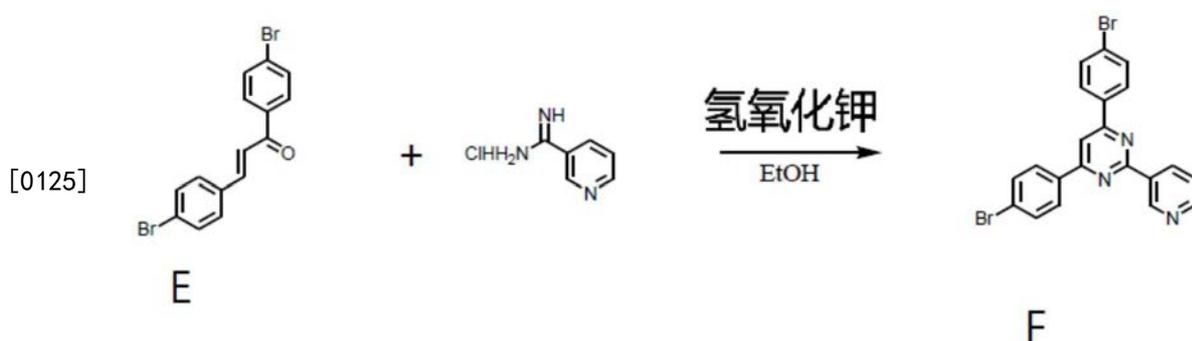
[0120] 以下显示¹H NMR的测定结果。

[0121] ¹H NMR(CDCl₃,400MHz), δ9.83(s,1H),8.82(t,1H),8.72(d,1H),8.30(s,1H),8.19(d,2H),8.08(d,1H),7.97-7.95(m,3H),7.89(t,4H),7.85(d,2H),7.73~7.70(m,2H),7.59(d,2H),7.54(d,1H),7.48-7.34(m,10H),7.15-7.10(m,5H),7.03(d,2H),6.80(d,3H),6.75(d,2H)。

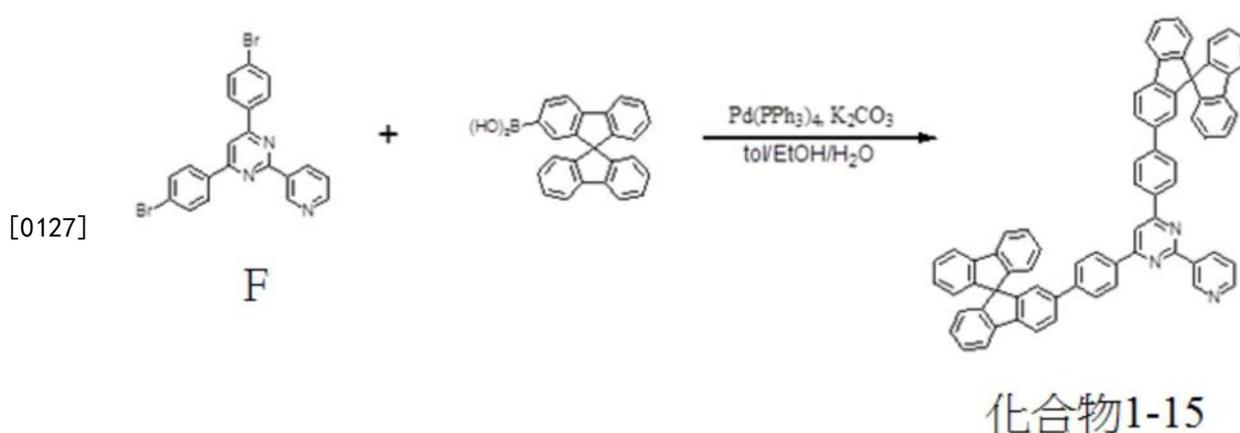
[0122] 合成例7:化合物1-15的合成



[0124] 分别将1-(4-溴苯基)乙酮(19.9g,100mmole)、氢氧化钾(1.68g,30mmole)与4-溴苯甲醛(18.5g,100mmole)置于1000ml双颈圆底瓶中,加入300ml乙醇,室温下搅拌4小时。进行过滤后,得到乳白色固体化合物E(约35.5g)。



[0126] 分别将化合物E(9.15g,25mmole)、烟脒盐酸盐(3.94g,25mmole)与氢氧化钾(1.68g,30mmole)置入500ml双颈圆底瓶中,加入150ml乙醇,加热至回流。反应3小时后,静置回温至室温,进行过滤,以乙醇清洗固体,得到白色固体化合物F(约8.45克)。



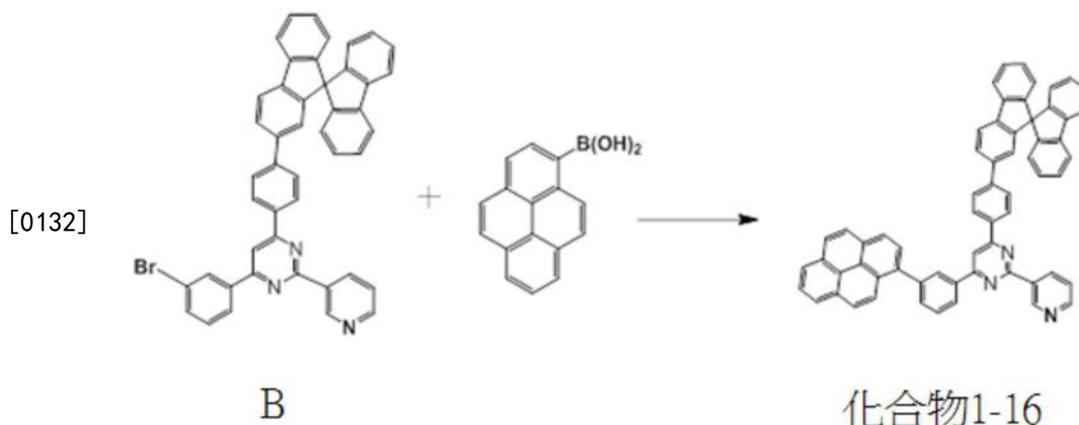
[0128] 分别将Pd(PPh₃)₄(1.65g,1.45mmole)、K₂CO₃(10.0g,72.8mmole)、化合物F(8.5g,18.2mmole)与9,9'-螺二萘-2-基-硼酸(14.4g,40.1mmole)置入500ml双颈圆底瓶中,加入80ml甲苯、55ml乙醇和25ml去离子水,加热至回流。反应隔夜后,加入50ml乙酸乙酯进行萃取,将萃取后滤液加入以填充硅胶进行层析法纯化,浓缩至浓稠,加入甲醇30ml加强析出,有机层合并过滤固体,得到乳白色固体化合物1-15(约9.5克)。

[0129] 以下显示¹H NMR的测定结果。

[0130] ¹H NMR(CDCl₃,400MHz) δ9.84(s,1H),8.89(t,1H),8.71(d,1H),8.20(d,4H),7.95(d,3H),7.90-7.86(m,6H),7.70(d,2H),7.60(d,4H),7.43-7.37(m,7H),7.12(t,6H),7.03

(s, 2H), 6.80 (d, 4H), 6.74 (d, 2H).

[0131] 合成例8:化合物1-16的合成

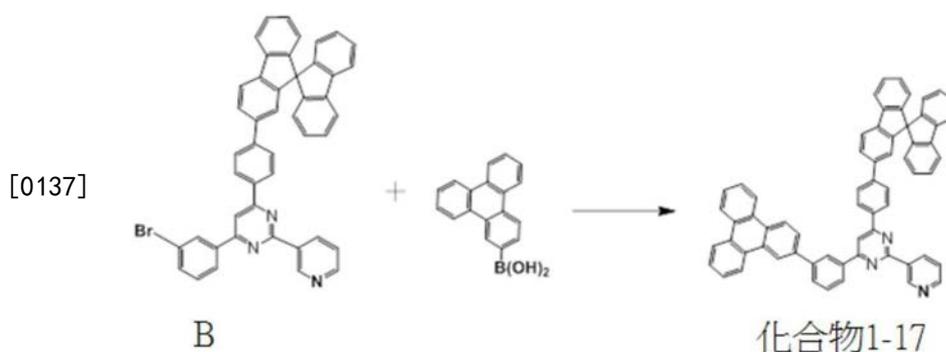


[0133] 将化合物B (10g, 14.23mmole) 与茚-1-基硼酸 (3.85g, 15.6mmole) 置于反应槽, 加入甲苯120ml。将 K_2CO_3 (6.88g, 49.8mmole) 溶于70ml去离子水后加入反应槽, 加入 $Pd(PPh_3)_4$ (0.82g, 0.71mmole) 及EtOH 30ml开启加热及搅拌。加热至80℃反应整晚。反应完后加入300ml去离子水, 搅拌30min, 静置使其分层, 进行萃取, 将萃取后滤液加入以填充硅胶进行层析法纯化, 浓缩至浓稠后加入己烷300ml加强析出, 有机层合并过滤固体, 得到乳白色固体化合物1-16 (约5.1g)。

[0134] 以下显示 1H NMR的测定结果。

[0135] 1H NMR ($CDCl_3$, 400MHz) δ 9.87 (s, 1H), 8.62–8.91 (m, 1H), 8.72–8.71 (m, 1H), 8.49 (s, 1H), 8.39 (d, 1H), 8.28 (d, 1H), 8.24–8.12 (m, 7H), 8.09–8.02 (m, 4H), 7.94 (d, 1H), 7.90–7.68 (m, 6H), 7.60 (d, 2H), 7.42–7.35 (m, 4H), 7.15–7.10 (m, 3H), 7.01 (d, 1H), 6.89 (d, 2H), 6.84 (d, 1H).

[0136] 合成例9:化合物1-17的合成



[0138] 将化合物B (10g, 14.23mmole) 与联伸三苯-2-基硼酸 (4.06g, 14.9mmole) 置于反应槽, 加入甲苯120ml。将 K_2CO_3 (6.88g, 49.8mmole) 溶于70ml去离子水后加入反应槽, 加入 $Pd(PPh_3)_4$ (0.82g, 0.71mmole) 及EtOH 30ml开启加热及搅拌。加热至80℃反应整晚。反应完后加入300ml去离子水, 搅拌30min, 静置使其分层, 进行萃取, 将萃取后滤液加入以填充硅胶进行层析法纯化, 浓缩至浓稠后加入己烷300ml加强析出, 有机层合并过滤固体, 得到乳白色固体化合物1-17 (约5g)。

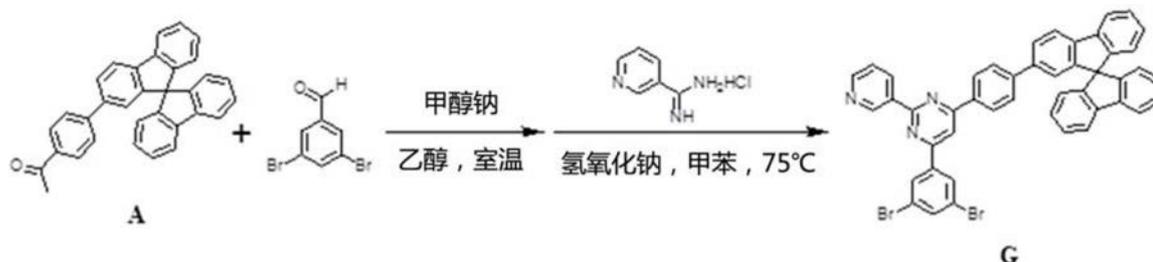
[0139] 以下显示 1H NMR的测定结果。

[0140] 1H NMR ($CDCl_3$, 400MHz) δ 9.92 (s, 1H), 8.96–8.95 (m, 2H), 8.80–8.62 (m, 7H), 8.31–

8.27 (m, 3H) , 8.12 (s, 1H) , 8.02-7.89 (m, 5H) , 7.72-7.69 (m, 7H) , 7.65-7.63 (m, 2H) , 7.48-7.36 (m, 4H) , 7.15-7.12 (m, 3H) , 7.04 (d, 1H) , 6.81 (d, 2H) , 6.76 (d, 1H) .

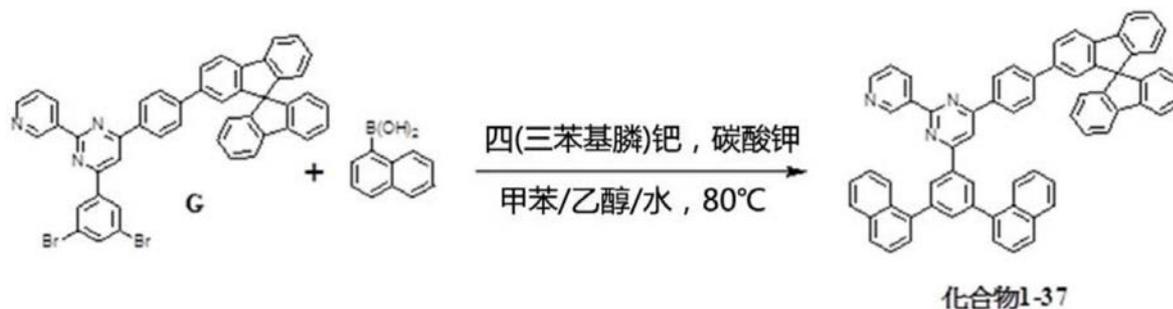
[0141] 合成例10:化合物1-37的合成

[0142]



[0143] 将化合物A (10g, 23.03mmole) 与3,5-二溴苯甲醛 (3,5-dibromobenzaldehyde) (6.63g, 25.12mmole) 置于反应槽, 充分除水后加入150毫升的乙醇, 开启搅拌, 并添加甲醇钠 (0.33g, 6.2mmole) , 于室温搅拌16小时。其后, 添加3-吡啶偕胺脒盐 (3-Amidinopyridinium chloride) (3.96g, 25.13mmole) 与氢氧化钠 (1.6g, 40.3mmole) , 并追加加入30毫升的甲苯, 打开加热装置, 加热直至75°C并反应隔夜。待反应完后, 过滤取固体, 再以250毫升的甲苯加热搅拌并过滤固体, 得到乳白色固体化合物G (约4.7克)。

[0144]



[0145] 将化合物G (10g, 12.8mmole) 与1-萘基硼酸 (1-Naphthalenylboronic acid) (4.4g, 25.6mmole) 置于反应槽, 加入120毫升的甲苯。将碳酸钾 (18.768g, 135.8mmole) 溶于70毫升的去离子水后加入反应槽, 加入四 (三苯基膦) 钯 ($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (2g, 1.73mmole) 及30毫升的乙醇开启加热及搅拌, 加热直至80°C反应并隔夜。待反应完后, 加入300毫升的去离子水, 搅拌30分钟后, 停止搅拌静置使其分层, 进行过滤, 收到粗品, 使用索氏萃取器加入硅胶进行层析法纯化, 浓缩至浓稠态加入300毫升的己烷加强析出, 有机层合并过滤固体, 得到乳白色固体化合物1-37 (约6.29克)。

[0146] 以下显示 ^1H NMR的测定结果。

[0147] ^1H NMR (CDCl_3 , 400MHz) , δ 9.916 (s, 1H) , 8.96 (d, 1H) , 8.72 (dd, 1H) , 8.50 (d, 2H) , 8.32 (d, 2H) , 8.20-8.23 (m, 2H) , 8.11 (d, 2H) , 7.92 (m, 4H) , 7.84 (m, 4H) , 7.80 (d, 1H) , 7.61-7.67 (m, 4H) , 7.50-7.35 (m, 6H) , 7.14 (t, 7H) , 7.05 (s, 1H) , 6.74 (d, 2H) , 6.69 (d, 1H)

[0148] 将上述材料的物性值表示于表2中。各物性值的测定方法如下所示。

[0149] (1) 热裂解温度 (T_d)

[0150] 使用热重分析仪 (Perkin Elmer, TGA8000) 进行量测, 在常压且具氮气气氛下, 以20°C/分钟的程序升温速率, 对制得的化合物的热裂解性质进行量测, 并将重量减小至起始

重量的95%的温度即为热裂解温度(T_d)。

[0151] (2) 玻璃转移温度(T_g)

[0152] 使用示差扫描热分析仪(DSC;Perkin Elmer,DSC8000)以20°C/分钟的程序升温速率对制得的化合物进行量测。

[0153] (3) 最高占据分子轨道(HOMO)的能阶值

[0154] 另外,将化合物制成薄膜状态,于大气下使用光电子分光亮度计(Riken Keiki, Surface Analyzer)量测其电离电位数值,将其数值进一步转化后即为HOMO能阶值。

[0155] (4) 最低未占分子轨道(LUMO)的能阶值

[0156] 将上述化合物的薄膜以UV/VIS分光亮度计(Perkin Elmer,Lambda20)量测其吸收波长的边界值(onset),将该值经转换得能隙值,使能隙值与HOMO能阶的数值相减,即得LUMO能阶。

[0157] (5) 三重态能量值(E_T)

[0158] 使用荧光光谱仪(Perkin Elmer,LS55)于温度77K下量测发光光谱,再经由计算,可得 E_T 。

[0159] [表2]

[0160]

	T_g (°C)	T_d (°C)	E_T (eV)	HOMO (eV, AC2/AC3)	LUMO (eV, AC2/AC3)
EET09 (比较例)	123	440	2.27	5.75	2.74
合成例 1	161.6	454.2	2.25	6.02	2.72

[0161]

合成例 2	165.1	519.2	2.35	6.06	2.78
合成例 3	172.6	525.7	2.47	6.12	2.79
合成例 4	146.9	505.3	2.38	6.08	2.78
合成例 5	207.6	536.8	2.45	6.08	3.06
合成例 6	214.9	547.7	2.58	6.04	2.78
合成例 7	222.0	585.0	2.57	6.11	2.91
合成例 8	172.8	450.4	2.48	6.09	2.99
合成例 9	191.3	549.7	2.42	6.14	2.86
合成例 10	175.2	521.3	2.45	6.08	2.99

[0162] 实施例1:有机电激发光组件的制造

[0163] 于将基板加载蒸镀系统前,先以溶剂及紫外线臭氧清洗基板进行脱脂。之后,将基板传送至真空沉积室,于基板的顶部沉积所有层。在约10⁻⁶托的真空度下,使用加热的蒸镀舟(boat)依序沉积图2所示的下述各层:

[0164] a) 阳极:厚度135nm

[0165] b) 电洞注入层:厚度20纳米,包含掺杂有9%p型电性传导掺质的HTM,其中,该p型

电性传导掺杂剂购自上海瀚丰化工有限公司,且该HTM购自Merck&Co., Inc.;

[0166] c) 电洞传输层:厚度170纳米,HTM;

[0167] d) 激子阻挡层:厚度10纳米,HT(显镭光电制备);

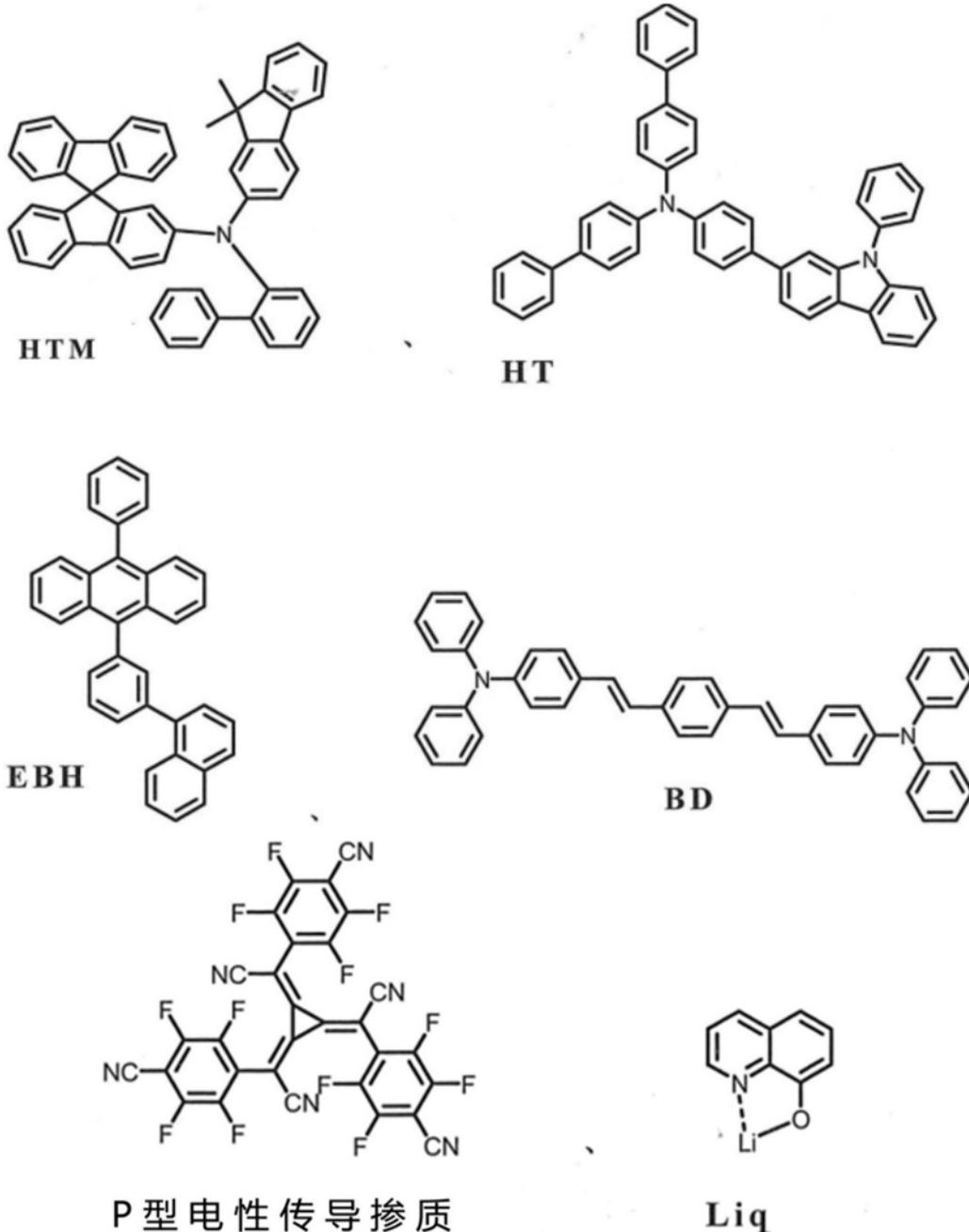
[0168] e) 发光层:厚度25纳米,包含掺杂有4%体积比BD的EBH,其中,BD及EBH为显镭光电制备;

[0169] f) 电子传输层:厚度25纳米,含有化合物1-10及掺杂的喹啉锂(Liq,显镭光电制备),体积比为1:1;

[0170] g) 电子注入层:厚度0.5纳米,氟化锂(LiF);及

[0171] h) 阴极,厚度约180纳米,包含Al。

[0172] 组件结构可表示如:ITO/HTM:p型电性传导掺杂剂(20纳米)/HTM(170纳米)/HT(10纳米)/EBH:BD(25纳米)/化合物1-2:Liq(25纳米)/LiF(0.5纳米)/Al(180纳米)。



[0173]

[0174] 于沉积形成上述各层后,将该组件自沉积室传送至干燥箱中,随即以UV可固化环氧树脂及含有吸湿剂的玻璃盖板进行封装。该有机电激发光组件具有9平方毫米的发光区域。

[0175] 实施例2~4:有机电激发光组件的制造

[0176] 除将实施例1中电子传输层的化合物1-10各别置换为化合物1-12、1-13及1-14外,其余皆以与实施例1相同方式制造有机电激发光组件。又,实施例2~4的层结构与实施例1相同。

[0177] 比较例1:有机电激发光组件的制造

[0178] 将有机电激发光组件的结构制成与实施例1的层结构类似,除了将实施例1中电子传输层的化合物1-2置换为化合物EET09,该有机电激发光组件结构可表示为:ITO/HTM:p型电性传导掺质(20纳米)/HTM(170纳米)/HT(10纳米)/EBH:BD(25纳米)/化合物EET09:Liq(25纳米)/LiF(0.5纳米)/Al(180纳米)。

[0179] 其中,该化合物EET09如日本专利第2011003793A号所述。上述制成的有机电激发光组件的电激发光性质均使用定电流源(KEITHLEY 2400Source Meter,made by Keithley Instruments,Inc.,Cleveland,Ohio)及亮度计(PHOTO RESEARCH SpectraScan PR 650,made by PhotoResearch,Inc.,Chatsworth,Calif.)于室温下测量其发光性质,以比较实施例的有机电激发光组件为基准(标准值为1),将其驱动电压、发光效率及LT95的值列示于表3。其中,LT95值的定义为亮度水平降低至相对于初始亮度的95%的水平所消耗的时间,作为评估有机电激发光组件的使用寿命或稳定性的衡量标准。

[0180] [表3]

	电子传输层化合物	V _d (V)	发光效率 (cd/A)	组件寿命 LT95(h)
比较例 1	Liq: EET09	1	1	1
[0181] 实施例 1	Liq: 化合物 1-10	+0.75	+7.1%	+>100%
实施例 2	Liq: 化合物 1-12	+0.57	+6.3%	+>100%
实施例 3	Liq: 化合物 1-13	+0.37	+5.3%	+>100%
实施例 4	Liq: 化合物 1-14	+0.45	+7.6%	+>100%

[0182] 如表2所示,相对于较比较例,本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物具有较高的热裂解温度(T_d)及玻璃转移温度(T_g),并且如表3所示,使用本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物制成的有机电激发光组件具有较比较例良好的发光效率与寿命。

[0183] 因此,具有良好发光效率与寿命的本发明以式(I)表示的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物可改善现有技术的问题,具有极高的技术价值,且使用以式(I)表示的经9,9-螺二苈取代的二苯基嘧啶化合物制成的有机电激发光组件,在无需要极高驱动电压领域中,特别适用于车用显示器或是OLED照明光源。

[0184] 上述实施例仅为例示性说明,而非用于限制本发明,本发明的权利保护范围由本发明的权利要求范围所定义。又,任何本领域技术人员在不违背本发明的精神及范畴下,将本发明加以修饰、置换、省略或转用而成者皆包含在本发明的权利要求范围内。

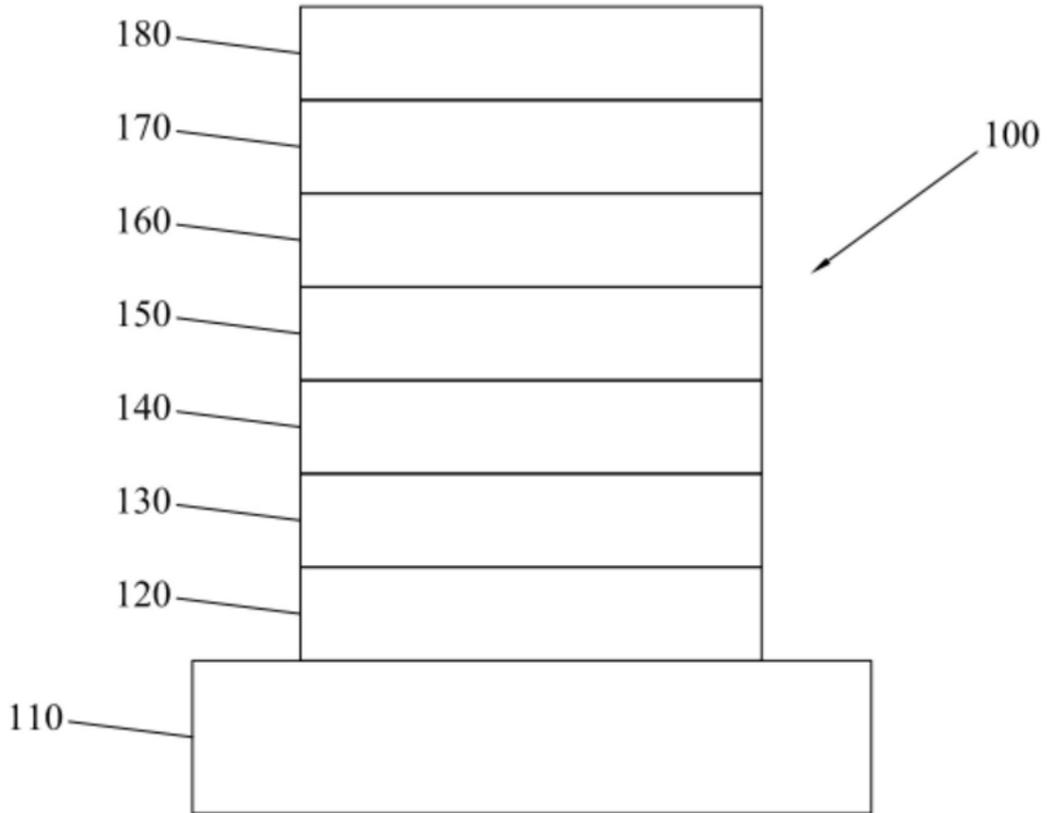


图1

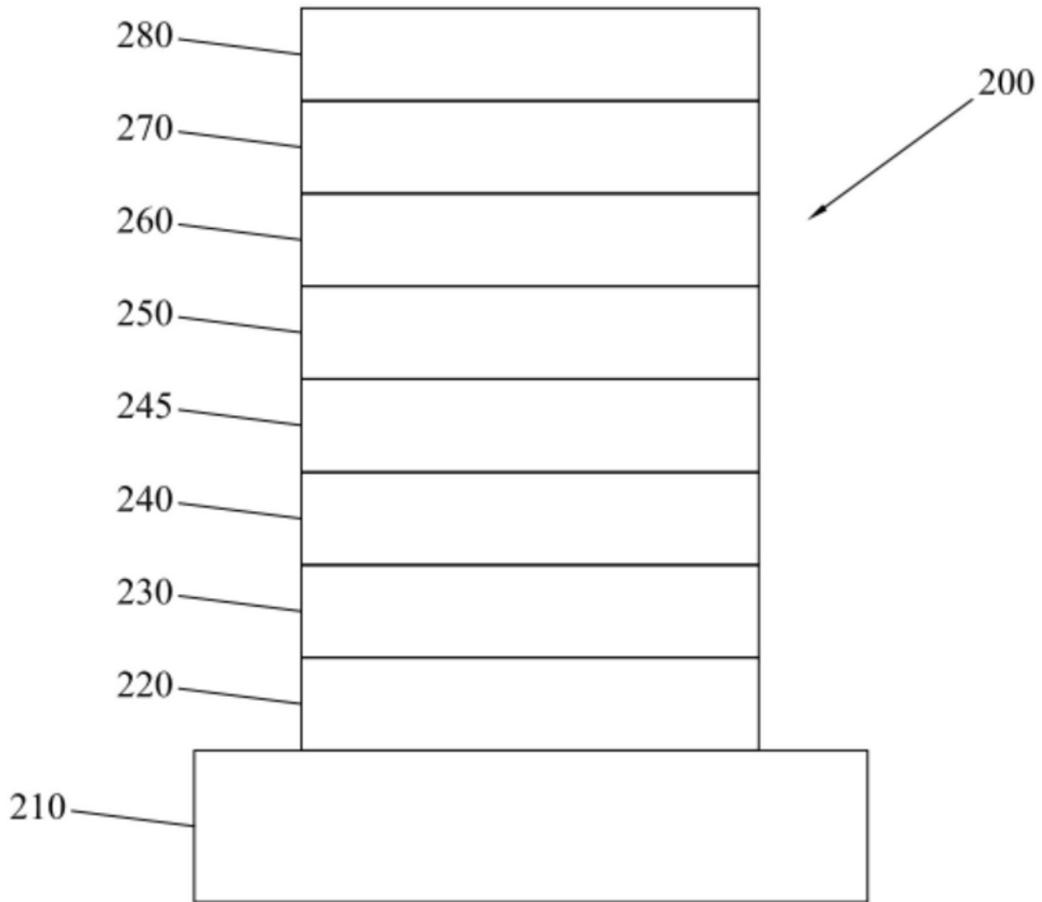


图2

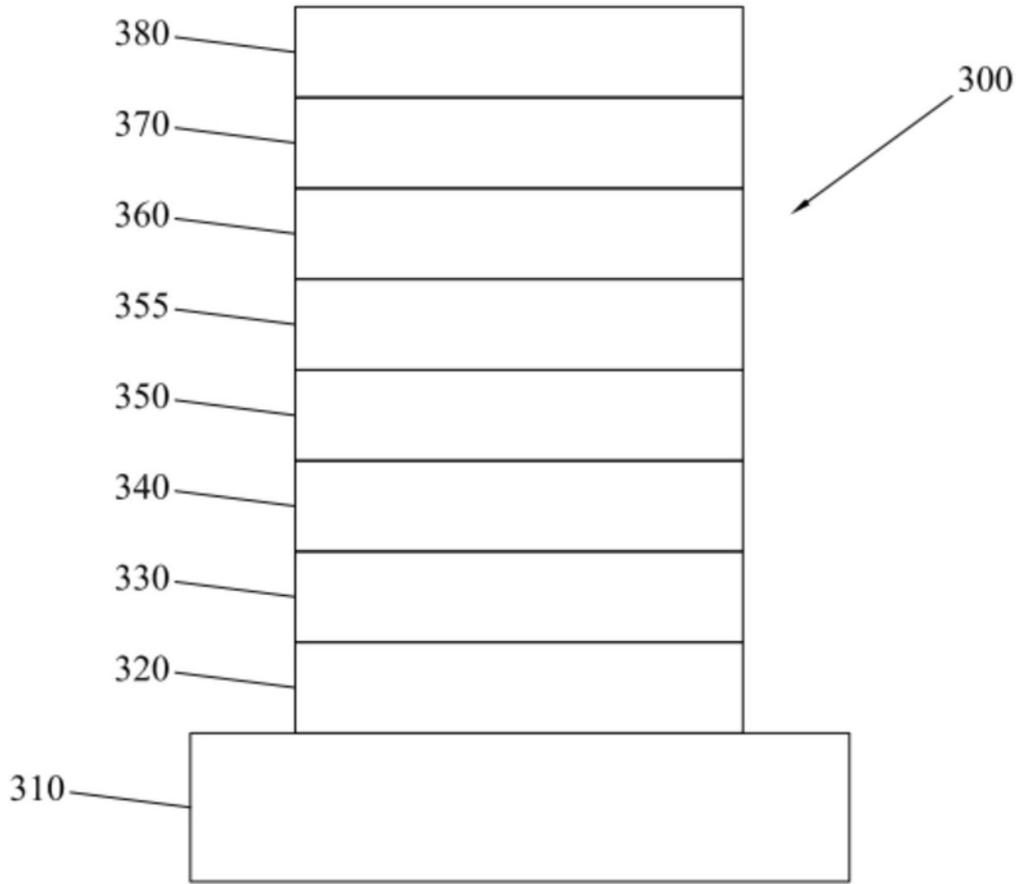


图3