

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 1 月 15 日 (15.01.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/003441 A1

- (51) 国际专利分类号:
C07D 239/26 (2006.01) *H01L 51/54* (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/086614
- (22) 国际申请日: 2013 年 11 月 6 日 (06.11.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310286918.2 2013 年 7 月 9 日 (09.07.2013) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 李娜 (LI, Na); 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 李彦松 (LI, Yansong); 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 皇甫鲁江

(HUANGFU, Lujiang); 中国北京市北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

- (74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE & HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 中国北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 D 座 10 层陈源, Beijing 100005 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,

[见续页]

(54) Title: 9,10-BIS[2-(P-SUBSTITUTED PHENYL) PYRIMIDIN-4-YL]ANTHRACENE COMPOUND AND PREPARATION METHOD THEREOF, ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE, AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 9, 10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物及其制备方法、有机电致发光器件、有机电致发光显示装置

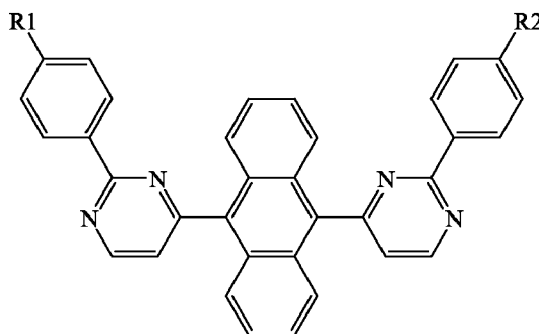


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: The present invention belongs to the technical field of organic electroluminescent materials, and provides a 9,10-bis[2-(p-substituted phenyl)pyrimidin-4-yl]anthracene compound and a preparation method thereof, an organic electroluminescent device containing the 9,10-bis[2-(p-substituted phenyl)pyrimidin-4-yl]anthracene compound, and an organic electroluminescent display device comprising the organic electroluminescent device. The compound of the present invention can be used as a blue phosphorescent organic electroluminescent material, and can be synthesized relatively easily. The organic electroluminescent material of the present invention has the ability to block holes itself, does not require the arrangement of a hole-blocking layer between a light-emitting layer and an electron transportation layer, thus simplifying the manufacturing process of a full-colour panel of an organic electroluminescent display device, and reducing the manufacturing costs and time. Furthermore, the organic light-emitting device made from the material has a high light-emitting efficiency.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/003441 A1



RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明属于有机电致发光材料技术领域，提供了一种 9，10-双[2-(对位取代的苯基)噻啉-4-基]蒽类化合物及其制备方法、含有该 9，10-双[2-(对位取代的苯基)噻啉-4-基]蒽类化合物的有机电致发光器件、以及包括该有机电致发光器件的有机电致发光显示装置。本发明的化合物可以作为蓝色磷光有机电致发光材料，比较容易合成。本发明的有机电致发光材料本身具有阻挡空穴的能力，无需在发光层和电子传输层之间设置空穴阻挡层，因此，简化了有机电致发光显示装置全彩面板的制造工艺、降低了制造的成本与时间。此外，由该材料制作的有机发光器件的发光效率高。

9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物及其制备方法、有机电致发光器件、有机电致发光显示装置

技术领域

本发明属于有机电致发光材料技术领域，具体涉及一种嘧啶基蒽类化合物及其制备方法、具有由该嘧啶基蒽类化合物制备的发光层的有机电致发光器件、包括该有机电致发光器件的有机电致发光显示装置。

背景技术

有机电致发光二极管是用有机材料作为发光层制成的发光二极管，有机材料的研发是发光二极管研发的重要分支。在已知的有机电致发光材料中，包括发磷光的材料和发荧光的材料。由于发磷光的材料在激发中止后仍维持相当长时间的亮度，其量子效率约为已知荧光发光材料的4倍(理论值可达100%)，因此，以磷光机制为主的有机电致发光二极管近来备受瞩目，但磷光有机发光器件面临两个主要的问题：

1) 与已知的发荧光的有机分子相比，发磷光的有机分子均较难合成，特别是在蓝光及绿光范围内。

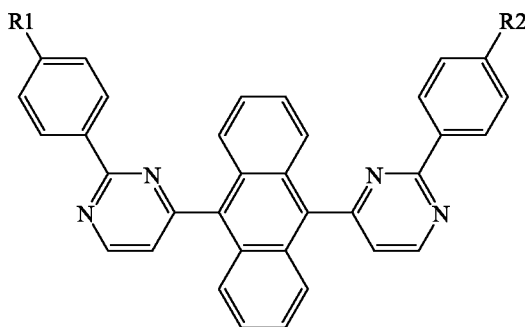
2) 发光层与电子传输层(以下简称ETL)之间需夹设空穴阻挡层(以下简称HBL)，以防止发光层形成的激态能量扩散至其它层而引发光色不纯及消光。

目前有机电致发光二极管全彩面板主要是将红、绿、蓝像素以数组排列(side by side)方式制作而成，然而，目前蓝色磷光像素的发展严重落后，现在尚无法在数组像素中使用全磷光器件，需要磷光像素、荧光像素搭配使用，量产时必须增加蒸镀腔来制作HBL，这样产生了工艺不能整合，不仅增加制造的成本与时间，也使工艺趋于复杂化。

发明内容

本发明的目的是解决现有的蓝色磷光有机电致发光材料需要在发光层和电子传输层之间设置空穴阻挡层的问题。

解决该技术问题所采用的技术方案是提供一种 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物，该化合物的结构式如下：



其中，R1 和 R2 可以相同或不同，并且各自独立地选自：

氢，羧基，氰基，硝基，

具有 1 至 20 个碳原子的链烷基，

具有 3 至 20 个碳原子的环烷基，

具有 1 至 20 个碳原子的链烷氧基，

具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基，

具有 5 至 50 个环原子的芳氧基，以及

具有 2 至 20 个碳原子的酯基中的任意一种。

在本文中“具有 1 至 20 个碳原子的链烷基”是指“未取代的 C1-C20 直链或支链烷基”或“被取代的 C1-C20 直链或支链烷基”。

“未取代的 C1-C20 直链或支链烷基”是指未被任何取代基取代的 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基，优选为 C1-C12 直链或 C3-C12 支链烷基，更优选为 C1-C8 直链或 C3-C8 支链烷基，最优选为 C1-C6 直链或 C3-C6 支链烷基。例如，优选为甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、仲丁基、异丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、正己基、正庚基、或正辛基。

“被取代的 C1-C20 直链或支链烷基”是指具有 1-3 个取代基的 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基，优选为 C1-C12 直链或 C3-C12 支链烷基，更优选为 C1-C8 直链或 C3-C8 支链烷基，最优选为

C1-C6 直链或 C3-C6 支链烷基。所述 1-3 个取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基。所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环。

“被取代的 C1-C20 直链或支链烷基”例如包括羟基取代的 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基，卤素取代的 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基，氨基取代的 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基，氰基取代的 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基，硝基取代的 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基、苯基取代的 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基等。

“被取代的 C1-C20 直链或支链烷基”的优选例子包括但不限于下列基团：羟基取代的 C1-C4 烷基，诸如羟甲基、1-羟乙基、2-羟乙基、2-羟异丁基、1,2-二羟基乙基、1,3-二羟基异丙基、2,3-二羟基-叔丁基、1,2,3-三羟基丙基；卤素取代的 C1-C4 烷基，诸如氟代甲基、氯代甲基、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；氨基取代的 C1-C4 烷基，诸如氨基甲基、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；氰基取代的 C1-C4 烷基，诸如氰基甲基、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；硝基取代的 C1-C4 烷基，诸如硝基甲基、1-硝基乙基、2-硝基乙基、2-硝基异丁基、1,2-二硝基乙基、1,3-二硝基异丙基、2,3-二硝基-叔丁基、1,2,3-三硝基丙基；被苯基取代的 C1-C4 烷基，诸如苄基、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、三苯甲基；被萘基取代的 C1-C4 烷基，诸如 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；吡咯取代的 C1-C4 烷基，诸如 1-吡咯基甲基、2-(1-吡咯基)乙基；被取代的苯基取代的 C1-C4 烷基，诸如对甲基苄基、间甲基苄基、邻甲基苄基、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-氯-2-萘基异丙基。

在本文中“具有 3 至 20 个碳原子的环烷基”是指“未取代的 C3-C20 饱和脂环烃基”或“被取代的 C3-C20 饱和脂环烃基”，优选为“未取代的 C6-C10 饱和脂环烃基”或“被取代的 C6-C10 饱和脂环烃基”。

“被取代的 C3-C20 饱和脂环烃基”是指被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代的 C3-C20 饱和脂环烃基。“被取代的 C6-C10 饱和脂环烃基”是指被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代的 C6-C10 饱和脂环烃基。

“未取代的 C3-C20 饱和脂环烃基”的具体例子包括但不限于环丙基、环丁基、环戊基、环己基、降冰片烷基（即双环[2.2.1]庚烷基）、金刚烷基或环二十烷基。

“被取代的 C3-C20 饱和脂环烃基”的优选例子包括 2-氟环丙基、3-羟基环丁基、3-氨基环戊基、4-甲基环己基、以及 1,3,5-三溴代金刚烷基。

在本文中“具有 1 至 20 个碳原子的链烷氧基”是指“C1-C20 链烷基-O-”，其中“C1-C20 链烷基”与上文所述的“具有 1 至 20 个碳原子的链烷基”的定义相同。

例如，“C1-C20 链烷基”的具体例子包括：未取代的 C1-C8 烷基，诸如甲基、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；羟基取代的 C1-C4 烷基，诸如羟甲基、1-羟乙基、2-羟乙基、2-羟异丁基、1,2-二羟

基乙基；卤素取代的 C1-C4 烷基，诸如氟代甲基、1,3-二氟异丙基、2,3-二氟-叔丁基、1,2,3-三氟丙基、溴甲基、1-溴乙基、2-溴乙基、2-溴异丁基、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；氨基取代的 C1-C4 烷基，诸如氨基甲基、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；氰基取代的 C1-C4 烷基，诸如氰基甲基、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；硝基取代的 C1-C4 烷基，诸如硝基甲基、1-硝基乙基、2-硝基乙基、2-硝基异丁基、1,2-二硝基乙基、1,3-二硝基异丙基、2,3-二硝基-叔丁基、1,2,3-三硝基丙基；苯基取代的 C1-C4 烷基，诸如苄基、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、三苯甲基；萘基取代的 C1-C4 烷基，诸如 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；吡咯取代的 C1-C4 烷基，诸如 1-吡咯基甲基、2-(1-吡咯基)乙基；取代的苯基取代的 C1-C4 烷基，诸如对甲基苄基、间甲基苄基、邻甲基苄基、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-氯-2-苯基异丙基等。

在本文中“具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基”是指单个苯环，两个或多个苯环以单键相连成的多苯环，或两个或多个苯环之间通过两位或多位相互结合成的稠合环，优选的是具有 6 至 30 个环碳原子的芳香碳环，其具体例子包括但不限于：苯、联二苯、联三苯、萘、蒽、蒎、并四苯等，该芳烃基可以被 C1-C4 直链或支链烷基取代或者被 C1-C4 直链或支链烷基取代的苯基取代。

优选的是，所述的“具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基”为苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-并四苯基、2-并四苯基、9-并四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-联苯基、3-联苯基、4-联苯基、对三联苯-4-基、对三联苯-3-基、对三联苯-2-基、间三联苯-4-基、间三联苯-3-基、间三联苯-2-基、邻甲苯基、间甲苯基、对甲苯基、对叔丁基苯基、对-(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、4-甲基联苯基、4'-叔丁基-对三联苯-4-基中的任意一种。

本文中所述的“具有 5 至 50 个环原子的芳氧基”是指氧原子与芳香烃环碳原子或杂芳香烃环原子相连的基团。所述芳香烃环是指具有 6 至 50 个环碳原子的芳香烃碳环，包括单个苯环，两个或多个苯环以单键相连成的多苯环，或两个或多个苯环之间通过两位或多位相互结合成的稠合环，优选的是具有 6 至 30 个环碳原子的芳香烃碳环，其具体例子包括但不限于：苯、联二苯、联三苯、萘、蒎、蒎、并四苯、芘、蒽等，该芳香烃碳环还可以被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被 C1-C4 直链或支链烷基取代的苯基取代。所述杂芳香烃环是指环中具有选自 O、N、S 的杂原子的并具有至少一个不饱和双键的单环或稠环，优选的是具有 5 至 20 个环原子、更优选具有 5-14 个环原子的杂芳香环，其具体例子包括但不限于吡咯环、吡啶环、吡啶环、呋喃环、吡喃环、苯并呋喃环、喹啉环、喹啉环、吡嗪环、菲啶环、吡啶环、菲咯琳环、吩嗪环、吩噻嗪环、吩噻嗪环等。

所述“芳香烃碳环”基团的优选例子为苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-并四苯基、2-并四苯基、9-并四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-联苯基、3-联苯基、4-联苯基、对三联苯-4-基、对三联苯-3-基、对三联苯-2-基、间三联苯-4-基、间三联苯-3-基、间三联苯-2-基、邻甲苯基、间甲苯基、对甲苯基、对叔丁基苯基、对-(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、

4'-甲基联苯基、4'-叔丁基-对三联苯-4-基等。

所述“杂芳香烃环”基团的优选例子为 2-吡咯基、3-吡咯基、5-吡啶基、6-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、5-吡啶基、6-吡啶基、7-吡啶基、1-异吡啶基、3-异吡啶基、4-异吡啶基、5-异吡啶基、6-异吡啶基、7-异吡啶基、2-咪唑基、3-咪唑基、2-苯并咪唑基、3-苯并咪唑基、4-苯并咪唑基、5-苯并咪唑基、6-苯并咪唑基、7-苯并咪唑基、1-异苯并咪唑基、3-异苯并咪唑基、4-异苯并咪唑基、5-异苯并咪唑基、6-异苯并咪唑基、7-异苯并咪唑基、2-噻吩基、3-噻吩基、2-噻吩基、3-噻吩基、4-噻吩基、5-噻吩基、6-噻吩基、7-噻吩基、8-噻吩基、1-异噻吩基、3-异噻吩基、4-异噻吩基、5-异噻吩基、6-异噻吩基、7-异噻吩基、8-异噻吩基、2-噻吩基、3-噻吩基、4-噻吩基、1-菲啶基、2-菲啶基、3-菲啶基、4-菲啶基、6-菲啶基、7-菲啶基、8-菲啶基、9-菲啶基、10-菲啶基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、9-吡啶基、1,7-菲咯琳-2-基、1,7-菲咯琳-3-基、1,7-菲咯琳-4-基、1,7-菲咯琳-5-基、1,7-菲咯琳-6-基、1,7-菲咯琳-8-基、1,7-菲咯琳-9-基、1,7-菲咯琳-10-基、1,8-菲咯琳-2-基、1,8-菲咯琳-3-基、1,8-菲咯琳-4-基、1,8-菲咯琳-5-基、1,8-菲咯琳-6-基、1,8-菲咯琳-7-基、1,8-菲咯琳-9-基、1,8-菲咯琳-10-基、1,9-菲咯琳-2-基、1,9-菲咯琳-3-基、1,9-菲咯琳-4-基、1,9-菲咯琳-5-基、1,9-菲咯琳-6-基、1,9-菲咯琳-7-基、1,9-菲咯琳-8-基、1,9-菲咯琳-10-基、1,10-菲咯琳-2-基、1,10-菲咯琳-3-基、1,10-菲咯琳-4-基、1,10-菲咯琳-5-基、2,9-菲咯琳-1-基、2,9-菲咯琳-3-基、2,9-菲咯琳-4-基、2,9-菲咯琳-5-基、2,9-菲咯琳-6-基、2,9-菲咯琳-7-基、2,9-菲咯琳-8-基、2,9-菲咯琳-10-基、2,8-菲咯琳-1-基、2,8-菲咯琳-3-基、2,8-菲咯琳-4-基、2,8-菲咯琳-5-基、2,8-菲咯琳-6-基、2,8-菲咯琳-7-基、2,8-菲咯琳-9-基、2,8-菲咯琳-10-基、2,7-菲咯琳-1-基、2,7-菲咯琳-3-基、2,7-菲咯琳-4-基、2,7-菲咯琳-5-基、2,7-菲咯琳-6-基、2,7-菲咯琳-8-基、2,7-菲咯琳-9-基、2,7-菲咯琳-10-基、1-吩嗪基、2-吩嗪基、1-吩噻嗪基、2-吩噻嗪基、

3-吩噻嗪基、4-吩噻嗪基、1-吩噻嗪基、2-吩噻嗪基、3-吩噻嗪基、4-吩噻嗪基、2-噻唑基、4-噻唑基、5-噻唑基、2-噻二唑基、5-噻二唑基、3-咪唑基、2-噻吩基、3-噻吩基、2-甲基吡咯-1-基、2-甲基吡咯-3-基、2-甲基吡咯-4-基、2-甲基吡咯-5-基、3-甲基吡咯-1-基、3-甲基吡咯-2-基、3-甲基吡咯-4-基、3-甲基吡咯-5-基、2-叔丁基吡咯-4-基、3-(2-苯基丙基)吡咯-1-基、2-甲基-1-咪唑基、4-甲基-1-咪唑基、2-甲基-3-咪唑基、4-甲基-3-咪唑基、2-叔丁基-1-咪唑基、4-叔丁基-1-咪唑基、2-叔丁基-3-咪唑基、4-叔丁基-3-咪唑基中的任意一种。

在本文中所述的“具有 2 至 20 个碳原子的酯基”可以表示为“C1-C19 烷基-OC(O)-”基团，其中 C1-C19 烷基可以为直链、支链、或环状烷基。该“具有 2 至 20 个碳原子的酯基”优选为与 C1-C18，更优选为与 C1-C12，最优选为与 C1-C8 烷基相连的-OC(O)-基团。所述直链、支链、或环状烷基可任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、以及硝基。优选的“具有 2 至 20 个碳原子的酯基”的具体例子包括甲酯基、乙酯基、丙酯基、异丙酯基、正丁酯基、仲丁酯基、异丁酯基、正戊酯基、正己酯基、正庚酯基、正辛酯基中的任意一种。

本发明所要解决的技术问题还包括，针对现有的蓝色磷光有机电致发光材料难以合成的问题，提供一种工艺简单的有机电致发光材料的制备方法。

解决该技术问题所采用的技术方案是具有上述结构式的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物的制备方法，包括如下反应步骤：使对位取代的苯甲酰胺与甲酰胺反应生成中间体，然后使 9,10-二乙酰基蒹与所述中间体反应得到所述 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物。

本发明所要解决的技术问题还包括，针对现有的有机发光器件需要在发光层和电子传输层之间设置空穴阻挡层的问题，提供一种无需在发光层和电子传输层之间设置空穴阻挡层的有机发光

器件。

解决该技术问题所采用的技术方案是一种有机发光器件，包括阴极、阳极、设置于所述阴极和阳极之间的发光层，所述的发光层包括上述的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物。

优选的是，该有机发光器件还包括空穴传输层和电子传输层，所述空穴传输层位于所述阳极和所述发光层之间，所述电子传输层位于所述阴极和所述发光层之间。

本发明的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物作为有机电致发光材料，本身有阻挡空穴的能力，无需在发光层和电子传输层之间设置空穴阻挡层，在量产有机电致发光显示装置全彩面板时无需采用蒸镀腔来制作 HBL，因此，整合了有机电致发光显示装置全彩面板的制造工艺、降低了制造的成本与时间；其次，采用本发明的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物制作的有机发光器件发光效率高；再次，本发明的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物的制备方法简单，易于应用。

附图说明

图 1 为本发明的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物的结构式。

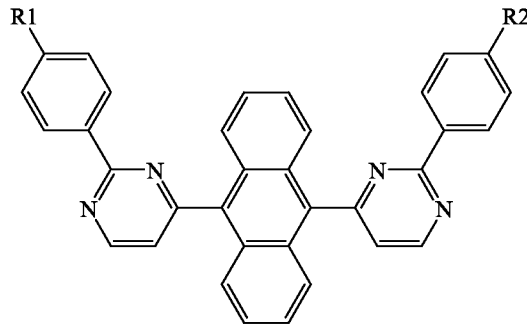
图 2 和图 3 为本发明的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物的制备工艺流程示意图，其中图 2 是 R1 和 R2 不同时，该化合物的制备工艺流程示意图；图 3 是 R1 和 R2 相同（以 R 表示）时，该化合物的制备工艺流程示意图。

具体实施方式

为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

本发明提供一种 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类

化合物，该化合物的结构式如下：



其中，

R1 和 R2 可以相同或不同，其可以各自独立地选自：

氢，羧基，氰基，硝基，

具有 1 至 20 个碳原子的取代或未取代的链烷基，

具有 3 至 20 个碳原子的取代或未取代的环烷基，

具有 1 至 20 个碳原子的链烷氧基，

具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基，

具有 5 至 50 个环原子的芳氧基，以及

具有 2 至 20 个碳原子的酯基中的任意一种。

在本发明的化合物中，根据本发明优选的实施方案，R1 和 R2 各自独立地选自下列基团：

C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基，该直链或支链烷基任选地具有 1-3 个取代基，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

C3-C20 环烷基，该环烷基任选地被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代；

C1-C20 链烷氧基，其中 C1-C20 链烷基任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的

苯环;

具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基, 该芳烃基可任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代;

具有 6 至 50 个环碳原子的芳香烃基氧基, 所述芳香烃碳环任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代;

具有 5 至 50 个环原子的杂芳香烃基氧基, 所述杂芳香烃环中具有选自 O、N、S 的杂原子并具有至少一个不饱和双键, 所述杂芳香烃环碳任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代; 以及

具有 2 至 20 个碳原子的酯基, 该酯基优选为 C1-C18 烷基-OC(O)-, 其中 C1-C18 烷基为直链、支链或环状烷基, 并任选地被 1-3 个取代基取代, 该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、以及硝基。

优选的是, 所述具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基 (或所述芳香烃基氧基中的芳香烃基) 选自苯基, 由 2-8 个苯环以单键相连成的多苯环基团, 或由 2-10 个苯环通过两位或多位相互结合成的稠合环基团。进一步优选的是具有 6 至 30 个环碳原子的芳烃基, 该芳烃基选自苯基, 由 2-5 个苯环、优选由 2-4 个苯环以单键相连成的多苯环基团, 或由 2-8 个苯环、优选由 2-5 个苯环通过两位或多位相互结合成的稠合环基团, 该芳香烃基任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代。

优选的是, 所述“具有 5 至 50 个环原子的杂芳香烃”在该杂芳香烃环中具有选自 O、N、S 的 1 个或 2 个杂原子并具有至少一个不饱和双键, 优选具有至少两个不饱和双键, 该两个不饱和双键可以是共轭的, 也可以是非共轭的。该杂芳香烃基优选具有 5-20 个环原子, 进一步优选具有 5-14 个环原子。该杂芳香烃基可任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代。

根据进一步优选的实施方案, 优选在本发明化合物中, R1 和

R2 各自独立地选自：

C1-C12、优选 C1-C8、更优选 C1-C6 直链或支链烷基，该直链或支链烷基任选地具有 1-3 个取代基，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

C3-C12、优选 C3-C8、更优选 C3-C6 环烷基，该环烷基任选地被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代；

C1-C12 链烷基氧基、优选 C1-C8 链烷基氧基、更优选 C1-C6 链烷基氧基，其中所述链烷基任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

具有 6 至 30 个环碳原子的芳烃基，其选自苯基，由 2-5 个苯环、优选由 2-4 个苯环以单键相连成的多苯基团，或由 2-8 个苯环、优选由 2-5 个苯环通过两位或多位相互结合成的稠合基团，例如选自苯基、联二苯基、联三苯基、联四苯基、萘基、蒽基、蒽基、并四苯基、菲基、花基、茈基、以及茈基中的芳香烃基，该苯基、多苯基团或稠合基团任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；

具有 6 至 30 个环碳原子的芳香烃基氧基，其选自苯基-O-、多苯基团-O-、或稠合基团-O-，所述多苯基团为由 2-5 个苯环、优选由 2-4 个苯环以单键相连成的基团，所述稠合基团为由 2-8 个苯环、优选由 2-5 个苯环通过两位或多位相互结合成的基团，该苯基、多苯基团或稠合基团任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；

具有 5 至 20 个环原子的杂芳香烃基氧基，所述杂芳香烃环中具有选自 O、N、S 的 1 个或 2 个杂原子并具有至少 2 个不饱和双键，所述杂芳香烃环碳任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代，其中优选的具体杂芳香烃基选自吡咯基、吡啶基、吲哚基、呋喃基、吡喃基、苯并呋喃基、喹啉基、喹喔啉基、吡嗪基、菲啶基、吡

啖基、菲咯琳基、吩嗪基、吩噻嗪基、以及吩𫫇嗪基；以及

C1-C12 烷基-OC(O)-、优选 C1-C8 烷基-OC(O)-、更优选 C3-C6 烷基-OC(O)-，其中所述烷基为直链、支链或环状烷基，并任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、以及硝基。

优选地，所述的具有 1 至 20 个碳原子的未取代的链烷基为甲基、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、正辛基中的任意一种；

所述的具有 1 至 20 个碳原子的取代的链烷基为羟甲基、1-羟乙基、2-羟乙基、2-羟异丁基、1,2-二羟基乙基、1,3-二羟基异丙基、2,3-二羟基-叔丁基、1,2,3-三羟基丙基、氟代甲基、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、苄基、1-苄基乙基、2-苄基乙基、1-苄基异丙基、2-苄基异丙基、苄基叔丁基、 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、对甲基苄基、间甲基苄基、邻甲基苄基、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-氯-2-苄基异丙基、三苯甲基中的任意一种。

优选地，所述的具有 3 至 20 个碳原子的未取代的环烷基为环丙基、环丁基、环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、环二

十烷基中的任意一种；

优选地，所述的具有 3 至 20 个碳原子的取代的环烷基为 2-氟环丙基、3-羟基环丁基、3-氨基环戊基、4-甲基环己基、1,2,3-三溴代金刚烷基中的任意一种。

优选地，所述的具有 1 至 20 个碳原子的链烷氧基中的烷基为甲基、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、羟甲基、1-羟乙基、2-羟乙基、2-羟异丁基、1,2-二羟基乙基、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、2-硝基异丁基、1,2-二硝基乙基、1,3-二硝基异丙基、2,3-二硝基-叔丁基、1,2,3-三硝基丙基中的任意一种。

优选地，所述的具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基为苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-并四苯基、2-并四苯基、9-并四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-联苯基、3-联苯基、4-联苯基、对三联苯-4-基、对三联苯-3-基、对三联苯-2-基、间三联苯-4-基、间三联苯-3-基、间三联苯-2-基、邻甲苯基、间甲苯基、对甲苯基、对叔丁基苯基、对-(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、4-甲基联苯基、4'-叔丁基-对三联苯-4-基中的任意一种。

优选地，所述的具有 5 至 50 个环原子的芳氧基中的芳香基团为苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-

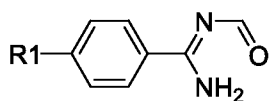
菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-并四苯基、2-并四苯基、9-并四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-联苯基、3-联苯基、4-联苯基、对三联苯-4-基、对三联苯-3-基、对三联苯-2-基、间三联苯-4-基、间三联苯-3-基、间三联苯-2-基、邻甲苯基、间甲苯基、对甲苯基、对叔丁基苯基、对-(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、4'-甲基联苯基、4'-叔丁基-对三联苯-4-基、2-吡咯基、3-吡咯基、5-吡啶基、6-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、5-吡啶基、6-吡啶基、7-吡啶基、1-异吡啶基、3-异吡啶基、4-异吡啶基、5-异吡啶基、6-异吡啶基、7-异吡啶基、2-呋喃基、3-呋喃基、2-苯并呋喃基、3-苯并呋喃基、4-苯并呋喃基、5-苯并呋喃基、6-苯并呋喃基、7-苯并呋喃基、1-异苯并呋喃基、3-异苯并呋喃基、4-异苯并呋喃基、5-异苯并呋喃基、6-异苯并呋喃基、7-异苯并呋喃基、2-喹啉基、3-喹啉基、4-喹啉基、5-喹啉基、6-喹啉基、7-喹啉基、8-喹啉基、1-异喹啉基、3-异喹啉基、4-异喹啉基、5-异喹啉基、6-异喹啉基、7-异喹啉基、8-异喹啉基、2-喹啉基、5-喹啉基、6-喹啉基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、1-菲啶基、2-菲啶基、3-菲啶基、4-菲啶基、6-菲啶基、7-菲啶基、8-菲啶基、9-菲啶基、10-菲啶基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、9-吡啶基、1,7-菲咯琳-2-基、1,7-菲咯琳-3-基、1,7-菲咯琳-4-基、1,7-菲咯琳-5-基、1,7-菲咯琳-6-基、1,7-菲咯琳-8-基、1,7-菲咯琳-9-基、1,7-菲咯琳-10-基、1,8-菲咯琳-2-基、1,8-菲咯琳-3-基、1,8-菲咯琳-4-基、1,8-菲咯琳-5-基、1,8-菲咯琳-6-基、1,8-菲咯琳-7-基、1,8-菲咯琳-9-基、1,8-菲咯琳-10-基、1,9-菲咯琳-2-基、1,9-菲咯琳-3-基、1,9-菲咯琳-4-基、1,9-菲咯琳-5-基、1,9-菲咯琳-6-基、1,9-菲咯琳-7-基、1,9-菲咯琳-8-基、1,9-菲咯琳-10-基、1,10-菲咯琳-2-基、1,10-菲咯琳-3-基、1,10-菲咯琳-4-基、1,10-菲咯琳-5-基、2,9-菲咯琳-1-基、2,9-菲咯琳-3-基、2,9-菲咯琳-4-基、2,9-菲咯琳-5-基、2,9-菲咯琳-6-基、2,9-菲咯琳-7-基、2,9-菲咯琳-8-基、2,9-菲咯琳-10-基、2,8-菲咯琳-1-基、2,8-菲咯琳-3-基、2,8-菲咯琳

-4-基、2,8-菲咯琳-5-基、2,8-菲咯琳-6-基、2,8-菲咯琳-7-基、2,8-菲咯琳-9-基、2,8-菲咯琳-10-基、2,7-菲咯琳-1-基、2,7-菲咯琳-3-基、2,7-菲咯琳-4-基、2,7-菲咯琳-5-基、2,7-菲咯琳-6-基、2,7-菲咯琳-8-基、2,7-菲咯琳-9-基、2,7-菲咯琳-10-基、1-吩嗪基、2-吩嗪基、1-吩噻嗪基、2-吩噻嗪基、3-吩噻嗪基、4-吩噻嗪基、1-吩𫫇嗪基、2-吩𫫇嗪基、3-吩𫫇嗪基、4-吩𫫇嗪基、2-𫫇唑基、4-𫫇唑基、5-𫫇唑基、2-𫫇二唑基、5-𫫇二唑基、3-咪唑基、2-噻吩基、3-噻吩基、2-甲基吡咯-1-基、2-甲基吡咯-3-基、2-甲基吡咯-4-基、2-甲基吡咯-5-基、3-甲基吡咯-1-基、3-甲基吡咯-2-基、3-甲基吡咯-4-基、3-甲基吡咯-5-基、2-叔丁基吡咯-4-基、3-(2-苯基丙基)吡咯-1-基、2-甲基-1-吡啶基、4-甲基-1-吡啶基、2-甲基-3-吡啶基、4-甲基-3-吡啶基、2-叔丁基-1-吡啶基、4-叔丁基-1-吡啶基、2-叔丁基-3-吡啶基、4-叔丁基-3-吡啶基中的任意一种。

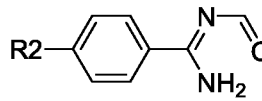
优选地，所述的具有 2 至 20 个碳原子的酯基为甲酯基、乙酯基、丙酯基、异丙酯基、正丁酯基、仲丁酯基、异丁酯基、正戊酯基、正己酯基、正庚酯基、正辛酯基中的任意一种。

本发明还提供一种具有上述结构式的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物的制备方法，包括如下反应步骤：使对位取代的苯甲酰胺与甲酰胺反应生成中间体，然后使 9,10-二乙酰基蒽与所述中间体反应得到所述 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽（如图 2 和 3 所示）。更具体而言，在上述结构式中的 R1 和 R2 不同时，所述方法包括如下步骤（如图 2 所示）：

反应步骤 1：使 R1 对位取代的苯甲酰胺、R2 对位取代的苯甲酰胺分别与甲酰胺反应，生成如下所示的中间体 1 和中间体 2：



中间体1



中间体2

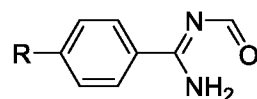
其中 R1 和 R2 定义如上，并且 R1 和 R2 不同；以及

反应步骤 2：使 9,10-二乙酰基蒽与所述中间体 1 和中间体 2

反应，生成所述 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽。

在 R1 和 R2 相同时，所述方法包括如下步骤（如图 3 所示）：

反应步骤 1'：使 R 对位取代的苯甲酰胺与甲酰胺反应，生成如下所示的中间体 M：



中间体M

其中，R1 和 R2 定义如上，并且 R1=R2=R；

反应步骤 2'：使 9,10-二乙酰基蒽与所述中间体 M 反应，生成所述 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽。

为了得到较为纯净的本发明 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物，本发明的制备方法还优选包括：将反应步骤 2 或 2' 所得的粗产物进行分离纯化的步骤。

优选地，在所述的反应步骤 1 或 1' 中，R1、R2、R 对位取代的苯甲酰胺与甲酰胺的摩尔量比分别为 1:(1-1.5)，反应温度为 50℃-150℃，反应时间为 2h-24h；

优选地，在所述的反应步骤 2 或 2' 中，9,10-二乙酰基蒽与所述中间体 1 和中间体 2 的摩尔量之比为 1:(1-1.5):(1-1.5)，或者 9,10-二乙酰基蒽与所述中间体 M 的摩尔量之比为 1:(2-3)；反应温度为 50℃-150℃；反应时间为 2h-24h。

优选地，所述的分离纯化步骤包括：

将所述粗产物酸化后萃取，获得第一萃取液；

将所述第一萃取液碱化后萃取，获得第二萃取液；

将所述第二萃取液进行色谱柱分离，得到纯的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物。在本文中，“纯的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物”是指该化合物的纯度达到 90% 以上、优选 95% 以上、99% 以上或者更高。

在分离纯化步骤中所用的萃取剂为常用的有机萃取剂，例如乙醚、丙酮等。酸化是采用盐酸、硫酸或现有技术中的其它酸性 PH 值调节剂进行处理，将 PH 值调节到 6 以下，优选为 5 以下、4

以下甚至更低。碱化是采用碱金属氢氧化物溶液（例如 NaOH、KOH 溶液）或现有技术中的其它碱性 PH 值调节剂，将 PH 值调节到 8 以上、优选为 9 以上、10 以上甚至更高。

以下提供实施例对本发明作进一步示例性说明，但这些例子不应理解为是对本发明的限制。

实施例 1

本实施例提供一种 9-(2-苯基嘧啶-4-基)-10-(2-对羧基苯基嘧啶-4-基)蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 为氢，R2 为羧基的化合物。该化合物通过下述方法制备（制备工艺流程见图 2）：

1) 反应步骤：

步骤 1-1: 中间体 1 的制备

取 100ml 的三口烧瓶，所述烧瓶设置有磁力搅拌装置、以及带有干燥过滤器的冷凝管。将上述烧瓶设置在带有加热装置的油浴中。称取 0.5mol 苯甲酰胺（分析纯，北京化工厂）置于烧瓶中后，量取 0.5mol 甲酰胺（分析纯，北京化工厂）加入上述烧瓶中。在室温下搅拌均匀后加热至 100℃，反应 5h 后停止加热。在搅拌下使所得产物缓慢冷却至室温，经重结晶纯化后，对所得的中间体 1 采用质谱仪（HP 1100LC-MSD）分析荷质比，采用 Vario EL 元素分析仪（德国 Elementar 公司生产）进行元素分析。经分析确定，所得中间体 1 为 *N'*-甲酰基苯甲脒，即如图 2 中所示的中间体 1，其中 R1 为氢。其质谱分析及元素分析数据如下：

m/z: 148.06 (100.0%), 149.07 (8.8%)

元素分析: C, 64.85; H, 5.44; N, 18.91; O, 10.80

步骤 1-2 : 中间体 2 的制备

取 100ml 的三口烧瓶，所述烧瓶设置有磁力搅拌装置、以及带有干燥过滤器的冷凝管。将上述烧瓶设置在带有加热装置的油浴中。称取 0.5mol 对羧基苯甲酰胺（分析纯，国药集团化学试剂有限公司；除非特别指明，否则以下实施例所用试剂均可得自该

公司)置于烧瓶中后,量取 0.5mol 甲酰胺(分析纯,北京化工厂)加入上述烧瓶中。在室温下搅拌均匀后加热至 100℃,反应 5h 后停止加热,在搅拌下使反应体系缓慢冷却至室温,即可获得中间体 2。如步骤 1-1 所述进行分析,中间体 2 为 *N'*-甲酰基对羧基苯甲脒,即如图 2 中所示的中间体 2,其中 R2 为羧基。其质谱分析及元素分析数据如下:

m/z: 192.05 (100.0%), 193.06 (9.9%), 194.06 (1.1%)

元素分析: C, 56.25; H, 4.20; N, 14.58; O, 24.98

步骤 2: 9-(2-苯基嘧啶-4-基)-10-(2-对羧基苯基嘧啶-4-基)蒽的制备

将步骤 1 所得中间体 1 在室温下加入到步骤 2 所得中间体 2 中,搅拌均匀,然后在搅拌下加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽,加热至 120℃,反应 5h 后即可获得含有 9-(2-苯基嘧啶-4-基)-10-(2-对羧基苯基嘧啶-4-基)蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120℃油浴下,加入浓盐酸(浓度为 12mol/L),调节体系的 PH 值达酸性(PH 值为 5.0),搅拌 2h 后停止加热;用 20ml 无水乙醚进行萃取,收集乙醚层,即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中,加热、搅拌均匀;

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液(浓度为 3mol/L),调节 PH 值达碱性,当 PH 值为碱性(PH=10.0)时停止加入 NaOH 溶液,用 20ml 无水乙醚进行萃取,收集乙醚层,即获得第二萃取液;

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶(60-100 目,分析纯,北京化工厂)为固定相,对第二萃取液进行柱分离,将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥,得到本实施例的 9-(2-苯基嘧啶-4-基)-10-(2-对羧基苯基嘧啶-4-基)蒽化合物(0.20mol,纯度大于 99%,淡黄色粉末)。

对所制备的本实施例化合物采用质谱仪分析荷质比,采用 Vario EL 元素分析仪进行元素分析,其结果如下:

m/z: 530.17 (100.0%), 531.18 (38.2%), 532.18 (7.5%), 531.17 (1.5%), 533.18 (1.1%)

元素分析: C, 79.23; H, 4.18; N, 10.56; O, 6.03

利用有机电致发光器件领域已知的技术, 按照有机电致发光技术领域制作发光二极管的常规方法, 将上述制备的本实施例化合物用于有机电致发光器件的发光层的制备, 得到具有如下结构的器件:

ITO/CuPc(15nm)/NPB(75nm)/发光层(30nm)/Alq3(35nm)/
LiF(0.5nm)/MgAg(10:1, 100nm);

采用美国 PhotoResearch 公司的 PR680 对所得到的器件进行性能测试。该器件性能指标如下:

色度坐标: (X=0.15, Y=0.22);

起亮电压: 4.5V;

最大亮度: 40020cd/m²(12V);

发光效率: 10cd/A;

其中, 相对于现有技术的器件发光效率(约 5cd/A)得到了大幅度的提高。

实施例 2

本实施例提供一种 9,10-双(2-对羧基苯基嘧啶-4-基)蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为羧基的化合物。该化合物通过下述方法制备(制备工艺流程见图 3):

1) 反应步骤:

步骤 1: 中间体 M 的制备

将配有磁力搅拌装置、以及带有干燥过滤器的冷凝管的三口烧瓶设置在带有加热装置的油浴中。称取 1.1mol 对羧基苯甲酰胺(分析纯, 国药集团化学试剂有限公司)置于烧瓶中后, 量取 1.5mol 甲酰胺(分析纯, 北京化工厂)加入上述烧瓶中。在室温下搅拌均匀后加热至 120℃, 反应 2h 得到中间体 M。如实施例 1

所述对所制备的中间体 M 进行分析, 确定其为 *N'*-甲酰基对羧基苯甲脒, 即图 3 中所示的中间体 M (R 为羧基)。

步骤 2: 9,10-双(2-对羧基苯基嘧啶-4-基)蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽, 加热至 120℃, 反应 2h 后即可获得含有题述化合物的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120℃油浴下, 加入浓盐酸 (物质的量浓度为 12mol/L), 调节体系的 PH 值为酸性 (PH 值为 5.5), 搅拌 2h 后停止加热; 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中, 加热、搅拌均匀;

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液 (物质的量浓度为 3mol/L) 调节 PH 值达碱性, 当 PH 值为碱性 (PH=9.0) 时停止加入 NaOH 溶液, 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即获得第二萃取液;

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相, 对第二萃取液进行柱分离, 将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥, 得到本实施例的 9,10-双(2-对羧基苯基嘧啶-4-基)蒽化合物 (0.25mol, 纯度大于 99%)。如实施例 1 所述, 对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析, 其结果如下:

m/z: 574.16 (100.0%), 575.17 (39.3%), 576.17 (8.4%), 575.16 (1.5%), 577.17 (1.3%)

元素分析: C, 75.25; H, 3.86; N, 9.75; O, 11.14

将上述制备的 9,10-双(2-对羧基苯基嘧啶-4-基)蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备, 可得具有如下结构的器件:

ITO/CuPc(15nm)/NPB(75nm)/发光层(30nm)/Alq3(35nm)/
LiF(0.5nm)/MgAg(10:1, 100nm);

采用 PR680 对所得到的器件进行性能测试。该器件性能指标如下:

色度坐标: (X=0.15, Y=0.25);

起亮电压: 4.3V;

最大亮度: $45000\text{cd/m}^2(12\text{V})$;

发光效率: 12cd/A 。

其中, 相对于现有技术的器件发光效率 (约 5cd/A) 得到了大幅度的提高。

实施例 3

本实施例提供一种 9,10-双[2-(对二氟甲基苯基)嘧啶-4-基]蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为 1,1-二氟代甲基的化合物。该化合物通过下述方法制备 (制备工艺流程见图 3):

1) 反应步骤:

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述, 制备中间体 M, 但是所用原料为 1.2mol 对二氟甲基苯甲酰胺和 1.3mol 甲酰胺, 加热至 110°C , 反应 9h 后可得到 *N'*-甲酰基对二氟甲基苯甲脒, 即图 3 中所示的中间体 M (R 为 1,1-二氟代甲基)。

步骤 2: 9,10-双[2-(对二氟甲基苯基)嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽, 加热至 110°C , 反应 9h 后即可获得含有 9,10-双[2-(对二氟甲基苯基)嘧啶-4-基]蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120°C 油浴下, 加入浓盐酸 (物质的量浓度为 12mol/L), 调节体系的 PH 值为酸性 (PH 值为 5.5), 搅拌 2h 后停止加热; 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中, 加热、搅拌均匀;

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液 (物质的量浓度为 3mol/L) 调节 PH 值为碱性, 当 PH 值为碱性 (PH=10.5) 时停止加入 NaOH 溶液, 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即获得第二萃取液;

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到本实施例的 9,10-双[2-(对二氟甲基苯基)嘧啶-4-基]蒹化合物 (0.28mol, 纯度大于 99%)。如实施例 2 所述，对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析，其结果如下：

m/z: 606.26 (100.0%), 607.26 (44.7%), 608.27 (9.3%), 609.27 (1.3%)

元素分析: C, 79.19; H, 5.32; F, 6.26; N, 9.23

将上述制备的 9,10-双[2-(对二氟甲基苯基)嘧啶-4-基]蒹用于有机电致发光器件的发光层的制备，可得具有如下结构的器件：

ITO/CuPc(15nm)/NPB(75nm)/发光层(30nm)/Alq₃(35nm)/
LiF(0.5nm)/MgAg(10:1, 100nm)。

采用 PR680 对所得到的器件进行性能测试。该器件性能指标如下：

色度坐标：(X=0.15, Y=0.25)；

起亮电压：4.3V；

最大亮度：50000cd/m²(12V)；

发光效率：14cd/A；

其中，相对于现有技术的器件发光效率 (约 5cd/A) 得到了大幅度的提高。

实施例 4

本实施例提供一种 9,10-双(2-对氰基苯基嘧啶-4-基)蒹及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为氰基的化合物。该化合物通过下述方法制备 (制备工艺流程见图 3)：

1) 反应步骤：

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述，制备中间体 M，但是所用原料为 1.3mol 对氰基苯甲酰胺和 1.4 mol 甲酰胺，加热至 150℃，反应 6h 后可得到

N'-甲酰基对氰基苯甲脒，即图 3 中所示的中间体 M (R 为氰基)。

步骤 2: 9,10-双(2-对氰基苯基嘧啶-4-基)蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 150℃，反应 6h 后停止加热，即可获得含有 9,10-双(2-对氰基苯基嘧啶-4-基)蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120℃油浴下，加入浓盐酸 (物质的量浓度为 12mol/L)，调节体系的 PH 值为酸性 (PH 值为 4.5)，搅拌 2h 后停止加热；用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中，加热、搅拌均匀；

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液 (物质的量浓度为 3mol/L) 调节 PH 值为碱性，当 PH 值为碱性 (PH=11.0) 时停止加入 NaOH 溶液，用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即获得第二萃取液；

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到 9,10-双(2-对氰基苯基嘧啶-4-基)蒽 (0.30mol，纯度大于 99%)。如实施例 2 所述，对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析，其结果如下:

m/z: 536.17 (100.0%), 537.18 (39.2%), 538.18 (8.3%), 537.17 (2.2%)

元素分析: C, 80.58; H, 3.76; N, 15.66

可选地，将上述制备的 9,10-双(2-对氰基苯基嘧啶-4-基)蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备，可得有机电致发光器件。

实施例 5

本实施例提供一种 9,10-双(2-对硝基苯基嘧啶-4-基)蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为硝基的化合物。该化合物通过下述方法制备 (制备工艺流程见图 3):

1) 反应步骤:

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述, 制备中间体 M, 但是所用原料为 1.1mol 对硝基苯甲酰胺和 1.5mol 甲酰胺, 加热至 70℃, 反应 15h 后可得到 *N'*-甲酰基对硝基苯甲脒, 即图 3 中所示的中间体 M (R 为硝基)。

步骤 2: 9,10-双(2-对硝基苯基嘧啶-4-基)蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽, 加热至 70℃, 反应 15h 后即可获得含有 9,10-双(2-对硝基苯基嘧啶-4-基)蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120℃油浴下, 加入浓盐酸 (物质的量浓度为 12mol/L), 调节体系的 PH 值为酸性 (PH 值为 4.2), 搅拌 2h 后停止加热; 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中, 加热、搅拌均匀;

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液 (物质的量浓度为 3mol/L) 调节 PH 值为碱性, 当 PH 值为碱性 (PH=12.4) 时停止加入 NaOH 溶液, 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即获得第二萃取液;

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相, 对第二萃取液进行柱分离, 将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥, 得到 9,10-双(2-对硝基苯基嘧啶-4-基)蒽 (0.27mol, 纯度大于 99%)。如实施例 2 所述, 对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析, 其结果如下:

m/z: 576.15 (100.0%), 577.16 (37.2%), 578.16 (7.5%), 577.15 (2.2%), 579.16 (1.2%)

元素分析: C, 70.83; H, 3.50; N, 14.58; O, 11.10

可选地, 将上述制备的 9,10-双(2-对硝基苯基嘧啶-4-基)蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备, 可得有机电致发光器件。

实施例 6

本实施例提供一种 9,10-双(2-对甲基苯基嘧啶-4-基)蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为甲基的化合物。该化合物通过下述方法制备（制备工艺流程见图 3）：

1) 反应步骤：

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述，制备中间体 M，但是所用原料为 1.1mol 对甲基苯甲酰胺和 1.5mol 甲酰胺，加热至 60℃，反应 7h 后可得到 *N'*-甲酰基对甲基苯甲脒，即图 3 中所示的中间体 M (R 为甲基)。

步骤 2: 9,10-双(2-对甲基苯基嘧啶-4-基)蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 60℃，反应 7h 后即可获得含有 9,10-双(2-对甲基苯基嘧啶-4-基)蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤：

酸化处理：将上述粗产物在 120℃油浴下，加入浓盐酸（物质的量浓度为 12mol/L），调节体系的 PH 值为酸性（PH 值为 3.3），搅拌 2h 后停止加热；用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中，加热、搅拌均匀；

碱化处理：向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液（物质的量浓度为 3mol/L）调节 PH 值为碱性，当 PH 值为碱性（PH=8.6）时停止加入 NaOH 溶液，用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即获得第二萃取液；

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到 9,10-双(2-对甲基苯基嘧啶-4-基)蒽（0.32mol，纯度大于 99%）。如实施例 2 所述，对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析，其结果如下：

m/z: 514.22 (100.0%), 515.22 (39.2%), 516.22 (7.9%), 515.21 (1.5%)

元素分析: C, 84.02; H, 5.09; N, 10.89

可选地，将上述制备的 9,10-双(2-对甲基苯基嘧啶-4-基)蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备，可得有机电致发光器件。

实施例 7

本实施例提供一种 9,10-双(2-对叔丁基苯基嘧啶-4-基)蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为叔丁基的化合物。该化合物通过下述方法制备（制备工艺流程见图 3）：

1) 反应步骤：

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述，制备中间体 M，但是所用原料为 1.2 mol 对叔丁基苯甲酰胺和 1.5mol 甲酰胺，加热至 60℃，反应 7h 后可得到 N'-甲酰基对叔丁基苯甲脒，即图 3 中所示的中间体 M（R 为对叔丁基）。

步骤 2: 9,10-双(2-对叔丁基苯基嘧啶-4-基)蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 60℃，反应 7h 后即可获得含有 9,10-双(2-对叔丁基苯基嘧啶-4-基)蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤：

酸化处理：将上述粗产物在 120℃油浴下，加入浓盐酸（物质的量浓度为 12mol/L），调节体系的 PH 值为酸性（PH 值为 5.6），搅拌 2h 后停止加热；用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中，加热、搅拌均匀；

碱化处理：向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液（物质的量浓度为 3mol/L）调节 PH 值为碱性，当 PH 值为碱性（PH=10.8）时停止加入 NaOH 溶液，用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即获得第二萃取液；

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到 9,10-双(2-对叔丁基苯基嘧啶-4-基)蒽（0.24mol，纯度大于 99%）。如实施

例 2 所述,对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析,其结果如下:

m/z: 598.31 (100.0%), 599.31 (46.9%), 600.32 (10.3%), 601.32 (1.5%)

元素分析: C, 84.25; H, 6.40; N, 9.36

可选地,将上述制备的 9,10-双(2-对叔丁基苯基嘧啶-4-基)蒹用于有机电致发光器件的发光层的制备,可得有机电致发光器件。

实施例 8

本实施例提供一种 9,10-双(2-对羟甲基苯基嘧啶-4-基)蒹及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为羟甲基的化合物。该化合物蒹通过下述方法制备(制备工艺流程见图 3):

1) 反应步骤:

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述,制备中间体 M,但是所用原料为 1.3 mol 对羟甲基苯甲酰胺和 1.3mol 甲酰胺,加热至 90℃,反应 3h 后可得到 N'-甲酰基对羟甲基苯甲脒,即图 3 中所示的中间体 M(R 为羟甲基)。

步骤 2: 9,10-双(2-对羟甲基苯基嘧啶-4-基)蒹的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒹,加热至 90℃,反应 3h 后即可获得含有 9,10-双(2-对羟甲基苯基嘧啶-4-基)蒹的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理:将上述粗产物在 120℃油浴下,加入浓盐酸(物质的量浓度为 12mol/L),调节体系的 PH 值为酸性(PH 值为 3.5),搅拌 2h 后停止加热;用无水乙醚进行萃取,收集乙醚层,即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中,加热、搅拌均匀;

碱化处理:向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液(物质的量浓度为 3mol/L)调节 PH 值为碱性,当 PH 值为碱性(PH=11.4)

时停止加入 NaOH 溶液，用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即获得第二萃取液；

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到 9,10-双(2-对羟甲基苯基嘧啶-4-基)蒽 (0.28mol, 纯度大于 99%)。如实施例 2 所述，对所制备的中间体 M 进行质谱分析和元素分析，其结果如下：

m/z: 546.21 (100.0%), 547.21 (39.3%), 548.21 (8.4%), 547.20 (1.5%)

元素分析: C, 79.10; H, 4.79; N, 10.25; O, 5.85

可选地，将上述制备的 9,10-双(2-对羟甲基苯基嘧啶-4-基)蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备，可得有机电致发光器件。

实施例 9

本实施例提供一种 9,10-双[2-(对(3-氨基丙基)苯基)嘧啶-4-基]蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为 3-氨基丙基的化合物。该化合物通过下述方法制备（制备工艺流程见图 3）：

1) 反应步骤：

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述，制备中间体 M，但是所用原料为 1.3mol 对(3-氨基丙基)苯甲酰胺和 1.4mol 甲酰胺，加热至 100℃，反应 3h 后可得到 N'-甲酰基-对(3-氨基丙基)苯甲脒，即图 3 中所示的中间体 M (R 为 3-氨基丙基)。

步骤 2: 9,10-双[2-(对(3-氨基丙基)苯基)嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 100℃，反应 3h 后即可获得含有 9,10-双[2-(对(3-氨基丙基)苯基)嘧啶-4-基]蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤：

酸化处理：将上述粗产物在 120℃油浴下，加入浓盐酸（物

质的量浓度为 12mol/L), 调节体系的 PH 值为酸性(PH 值为 2.5), 搅拌 2h 后停止加热; 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中, 加热、搅拌均匀;

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液(物质的量浓度为 3mol/L) 调节 PH 值为碱性, 当 PH 值为碱性(PH=12.0) 时停止加入 NaOH 溶液, 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即获得第二萃取液;

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相, 对第二萃取液进行柱分离, 将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥, 得到 9,10-双[2-(对(3-氨基丙基)苯基)嘧啶-4-基]蒽(0.35mol, 纯度大于 99%)。如实施例 2 所述, 对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析, 其结果如下:

m/z: 600.30 (100.0%), 601.30 (45.5%), 602.31 (9.3%), 603.31 (1.3%)

元素分析: C, 79.97; H, 6.04; N, 13.99

可选地, 将上述制备的 9,10-双[2-(对(3-氨基丙基)苯基)嘧啶-4-基]蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备, 可得有机电致发光器件。

实施例 10

本实施例提供一种 9,10-双[2-(对环丙基苯基)嘧啶-4-基]蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为环丙基的化合物。该化合物通过下述方法制备(制备工艺流程见图 3):

1) 反应步骤:

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述, 制备中间体 M, 但是所用原料为 1.2 mol 对环丙基苯甲酰胺和 1.4mol 甲酰胺, 加热至 120℃, 反应 13h 后可得到 N'-甲酰基对环丙基苯甲脒, 即图 3 中所示的中间体 M(R 为环丙基)。

步骤 2: 9,10-双[2-(对环丙基苯基)嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽, 加热至 120℃, 反应 13h 后即可获得含有 9,10-双[2-(对环丙基苯基)嘧啶-4-基]蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120℃油浴下, 加入浓盐酸(物质的量浓度为 12mol/L), 调节体系的 PH 值为酸性(PH 值为 2.5), 搅拌 2h 后停止加热; 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中, 加热、搅拌均匀;

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液(物质的量浓度为 3mol/L)调节 PH 值为碱性, 当 PH 值为碱性(PH=13.0)时停止加入 NaOH 溶液, 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即获得第二萃取液;

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相, 对第二萃取液进行柱分离, 将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥, 得到 9,10-双[2-(对环丙基苯基)嘧啶-4-基]蒽(0.27mol, 纯度大于 99%)。如实施例 2 所述, 对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析, 其结果如下:

m/z: 566.25 (100.0%), 567.25 (43.6%), 568.25 (9.8%), 567.24 (1.5%), 569.26 (1.3%)

元素分析: C, 84.78; H, 5.34; N, 9.89

可选地, 将上述制备的 9,10-双[2-(对环丙基苯基)嘧啶-4-基]蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备, 可得有机电致发光器件。

实施例 11

本实施例提供一种 9,10-双[2-(对(3-硝基丙氧基)苯基)嘧啶-4-基]蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为烷氧基(其中, 烷氧基中烷基为 3-硝基丙基)的化合物。该化合物通过下述方法制备(制备工艺流程见图 3):

1) 反应步骤:

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述, 制备中间体 M, 但是所用原料为 1.5 mol 对(3-硝基丙氧基)苯甲酰胺和 1.5mol 甲酰胺, 加热至 150℃, 反应 2h 后可得到 *N'*-甲酰基对(3-硝基丙氧基)苯甲脒, 即图 3 中所示的中间体 M (R 为烷氧基, 其中, 烷氧基中烷基为 3-硝基丙基)。

步骤 2: 9,10-双[2-(对(3-硝基丙氧基)苯基)嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽, 加热至 150℃, 反应 2h 后即可获得含有 9,10-双[2-(对(3-硝基丙氧基)苯基)嘧啶-4-基]蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120℃油浴下, 加入浓盐酸(物质的量浓度为 12mol/L), 调节体系的 PH 值为酸性(PH 值为 5.5), 搅拌 2h 后停止加热; 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中, 加热、搅拌均匀;

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液(物质的量浓度为 3mol/L)调节 PH 值为碱性, 当 PH 值为碱性(PH=10.0)时停止加入 NaOH 溶液, 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即获得第二萃取液;

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相, 对第二萃取液进行柱分离, 将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥, 得到 9,10-双[2-(对(3-硝基丙氧基)苯基)嘧啶-4-基]蒽(0.33mol, 纯度大于 99%)。如实施例 2 所述, 对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析, 其结果如下:

m/z: 632.22 (100.0%), 633.22 (41.6%), 634.22 (10.0%), 633.21 (2.2%), 635.23 (1.1%)

元素分析: C, 72.14; H, 4.46; N, 13.28; O, 10.12

可选地, 将上述制备的 9,10-双[2-(对(3-硝基丙氧基)苯基)嘧啶-4-基]蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备, 可得有机电致

发光器件。

实施例 12

本实施例提供一种 9,10-双[2-对(1,3-二硝基丙氧基)苯基嘧啶-4-基]蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为烷氧基（其中，烷氧基中烷基为 1,3-二硝基丙基）的化合物。该化合物通过下述方法制备（制备工艺流程见图 3）：

1) 反应步骤：

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述，制备中间体 M，但是所用原料为 1.2 mol 对(1,3-二硝基丙氧基)苯甲酰胺和 1.2mol 甲酰胺，加热至 140℃，反应 15h 后可得到 *N'*-甲酰基对(1,3-二硝基丙氧基)苯甲脒，即图 3 中所示的中间体 M（R 为烷氧基，其中，烷氧基中烷基为 1,3-二硝基丙基）。

步骤 2: 9,10-双[2-对(1,3-二硝基丙氧基)苯基嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 140℃，反应 12h 后即可获得含有 9,10-双[2-对(1,3-二硝基丙氧基)苯基嘧啶-4-基]蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤：

酸化处理：将上述粗产物在 120℃油浴下，加入浓盐酸（物质的量浓度为 12mol/L），调节体系的 PH 值为酸性（PH 值为 6.0），搅拌 2h 后停止加热；用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中，加热、搅拌均匀；

碱化处理：向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液（物质的量浓度为 3mol/L）调节 PH 值为碱性，当 PH 值为碱性（PH=9.5）时停止加入 NaOH 溶液，用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即获得第二萃取液；

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱

分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到 9,10-双[2-对(1,3-二硝基丙氧基)苯基嘧啶-4-基]蒽(0.24mol, 纯度大于 99%)。如实施例 2 所述，对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析，其结果如下：

m/z: 782.21 (100.0%), 783.21 (46.9%), 784.22 (9.4%), 784.21 (3.4%), 785.22 (2.2%)

元素分析: C, 61.38; H, 3.86; N, 14.32; O, 20.44

可选地，将上述制备的 9,10-双[2-对(1,3-二硝基丙氧基)苯基嘧啶-4-基]蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备，可得有机电致发光器件。

实施例 13

本实施例提供一种 9,10-双[2-(4-联苯基)嘧啶-4-基]蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为苯基的化合物。该化合物通过下述方法制备（制备工艺流程见图 3）：

1) 反应步骤：

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述，制备中间体 M，但是所用原料为 1.5mol 4-联苯基甲酰胺和 1.4mol 甲酰胺于三口烧瓶中，加热至 60℃，反应 22h 后可得到 *N'*-甲酰基-4-联苯基甲脒，即图 3 中所示的中间体 M（R 为苯基）。

步骤 2: 9,10-双[2-(4-联苯基)嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 60℃，反应 22h 后即可获得含有 9,10-双[2-(4-联苯基)嘧啶-4-基]蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤：

酸化处理：将上述粗产物在 120℃油浴下，加入浓盐酸（物质的量浓度为 12mol/L），调节体系的 PH 值为酸性（PH 值为 3.5），搅拌 2h 后停止加热；用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即为第

一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中，加热、搅拌均匀；

碱化处理：向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液（物质的量浓度为 3mol/L）调节 PH 值为碱性，当 PH 值为碱性（PH=11.5）时停止加入 NaOH 溶液，用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即获得第二萃取液；

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到 9,10-双[2-(4-联苯基)嘧啶-4-基]蒽（0.31mol，纯度大于 99%）。如实施例 2 所述，对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析，其结果如下：

m/z: 638.25 (100.0%), 639.25 (50.1%), 640.25 (12.8%), 641.26 (2.0%), 639.24 (1.5%)

元素分析: C, 86.49; H, 4.73; N, 8.77

可选地，将上述制备的 9,10-双[2-(4-联苯基)嘧啶-4-基]蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备，可得有机电致发光器件。

实施例 14

本实施例提供一种 9,10-双[2-(对苯氧基苯基)嘧啶-4-基]蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为苯氧基的化合物。该化合物通过下述方法制备（制备工艺流程见图 3）：

1) 反应步骤：

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述，制备中间体 M，但是所用原料为 1.5 mol 对苯氧基苯甲酰胺和 1.2mol 甲酰胺，加热至 150℃，反应 21h 后可得到 N'-甲酰基对苯氧基苯甲脒，即图 3 中所示的中间体 M（R 为芳氧基，所述芳氧基中，芳基为苯基）。

步骤 2: 9,10-双[2-(对苯氧基苯基)嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 150℃，反应 15h 后即可获得含有 9,10-双[2-(对苯氧基

基苯基)嘧啶-4-基]蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120℃油浴下, 加入浓盐酸(物质的量浓度为 12mol/L), 调节体系的 PH 值为酸性(PH 值为 3.5), 搅拌 2h 后停止加热; 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中, 加热、搅拌均匀;

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液(物质的量浓度为 3mol/L)调节 PH 值为碱性, 当 PH 值为碱性(PH=11.4)时停止加入 NaOH 溶液, 用无水乙醚进行萃取, 收集乙醚层, 即获得第二萃取液;

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相, 对第二萃取液进行柱分离, 将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥, 得到 9,10-双[2-(对苯氧基苯基)嘧啶-4-基]蒽(0.26mol, 纯度大于 99%)。如实施例 2 所述, 对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析, 其结果如下:

m/z: 670.24 (100.0%), 671.24 (50.2%), 672.24 (13.3%), 673.25 (2.0%), 671.23 (1.5%)

元素分析: C, 82.37; H, 4.51; N, 8.35; O, 4.77

可选地, 将上述制备的 9,10-双[2-(对苯氧基苯基)嘧啶-4-基]蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备, 可得有机电致发光器件。

实施例 15

本实施例提供一种 9,10-双[2-(对甲酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为甲酯基的化合物。该化合物通过下述方法制备(制备工艺流程见图 3):

1) 反应步骤:

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述, 制备中间体 M, 但是所用原料为 1.2 mol

对甲酯基苯甲酰胺和 1.5mol 甲酰胺，加热至 150℃，反应 6h 后可得到 *N'*-甲酰基对甲酯基苯甲脒，即图 3 中所示的中间体 M (R 为甲酯基)。

步骤 2: 9,10-双[2-(对甲酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 150℃，反应 5h 后即可获得含有 9,10-双[2-(对甲酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽的粗产物。

2) 分离纯化步骤:

酸化处理: 将上述粗产物在 120℃油浴下，加入浓盐酸 (物质的量浓度为 12mol/L)，调节体系的 PH 值为酸性 (PH 值为 5.5)，搅拌 2h 后停止加热；用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中，加热、搅拌均匀；

碱化处理: 向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液 (物质的量浓度为 3mol/L) 调节 PH 值为碱性，当 PH 值为碱性 (PH=10.5) 时停止加入 NaOH 溶液，用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即获得第二萃取液；

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到 9,10-双[2-(对甲酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽 (0.27mol，纯度大于 99%)。如实施例 2 所述，对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析，其结果如下:

m/z: 602.20 (100.0%), 603.20 (41.6%), 604.20 (9.7%), 603.19 (1.5%), 605.21 (1.1%)

元素分析: C, 75.73; H, 4.35; N, 9.30; O, 10.62

可选地，将上述制备的 9,10-双[2-(对甲酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽用于有机电致发光器件的发光层的制备，可得有机电致发光器件。

实施例 16

本实施例提供一种 9,10-双[2-(对异丁酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽

及其制备方法。本实施例的化合物为图 1 所示结构式中 R1 与 R2 相同且均为异丁酯基的化合物。该化合物通过下述方法制备（制备工艺流程见图 3）：

1) 反应步骤：

步骤 1: 中间体 M 的制备

如实施例 2 所述，制备中间体 M，但是所用原料为 1.5 mol 对异丁酯基苯甲酰胺和 1.2mol 甲酰胺，加热至 140℃，反应 10h 后可得到 N'-甲酰基对异丁酯基苯甲脒，即图 3 中所示的中间体 M（R 为异丁酯基）。

步骤 2: 9,10-双[2-(对异丁酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽的制备

在搅拌下向步骤 1 所得中间体 M 中加入 0.5mol 9,10-二乙酰基蒽，加热至 140℃，反应 8h 后停止加热，使反应体系冷却至室温，即可获得含有 9,10-双[2-(对异丁酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽的粗产物；

2) 分离纯化步骤：

酸化处理：将上述粗产物在 120℃油浴下，加入浓盐酸（物质的量浓度为 12mol/L），调节体系的 PH 值为酸性（PH 值为 2.5），搅拌 2h 后停止加热；用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即为第一萃取液。将获得的第一萃取液倒入烧杯中，加热、搅拌均匀；

碱化处理：向上述的第一萃取液中加入 NaOH 溶液（物质的量浓度为 3mol/L）调节 PH 值为碱性，当 PH 值为碱性（PH=11.5）时停止加入 NaOH 溶液，用无水乙醚进行萃取，收集乙醚层，即获得第二萃取液；

用无水乙醚做洗脱剂、硅胶为固定相，对第二萃取液进行柱分离，将收集到的流出液旋转蒸发、真空干燥，得到 9,10-双[2-(对异丁酯基苯基)嘧啶-4-基]蒽（0.29mol，纯度大于 99%）。如实施例 2 所述，对所制备的本实施例化合物进行质谱分析和元素分析，其结果如下：

m/z: 686.29 (100.0%), 687.29 (49.2%), 688.30 (11.3%), 689.30 (2.1%), 688.29 (1.5%)

元素分析: C, 76.95; H, 5.58; N, 8.16; O, 9.32

可选地, 将上述制备的 9,10-双[2-(对异丁酯基苯基)嘧啶-4-基]蒹用于有机电致发光器件的发光层的制备, 可得有机电致发光器件。

可以理解的是, 为了介绍的方便上述多个实施例中只采用了一种对位 R (即上述结构式中的 R1 和 R2 相同) 取代的苯甲酰胺, 但是各实施例中也可以采用两种对位 R (即上述结构式中的 R1 和 R2 不同) 取代的苯甲酰胺进行反应, 如实施例 1 所示例的那样。

可以理解的是, 为了介绍的方便上述实施例 1-3 中给出了有机电致发光器件的结构和性能参数。其它实施例的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物也能用于制作有机电致发光器件的发光层, 并且结果证实, 所得到的有机发光器件的发光效率相对于现有技术的器件发光效率均有大幅度的提高 (至少提高了 50%, 甚至 100%以上)。

可以理解的是, 上述的酸化处理步骤中 PH 值调节剂 (浓盐酸) 可以选用现有技术的其它酸性 PH 值调节剂, 例如, 硫酸等; 上述的碱化处理步骤中 PH 值调节剂 (NaOH 溶液) 可以选用现有技术的其它碱性 PH 值调节剂, 例如 KOH 等。

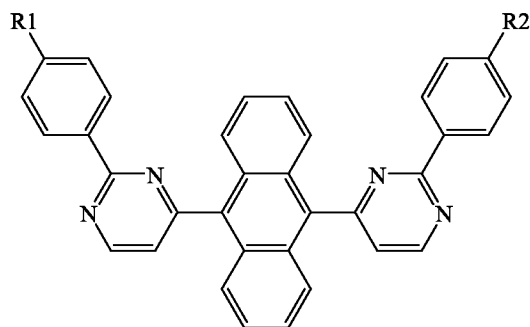
本发明的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物作为蓝色磷光有机电致发光材料, 本身具有阻挡空穴的能力, 无需在发光层和电子传输层之间设置空穴阻挡层, 在量产有机电致发光显示装置全彩面板时无需采用蒸镀腔来制作 HBL, 因此, 整合了有机电致发光显示装置全彩面板的制造工艺、降低了制造的成本与时间; 其次, 采用本发明的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物制作的有机发光器件发光效率高; 再次, 本发明的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒹类化合物的制备方法简单, 易于应用。

可以理解的是, 以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而提供的示例性实施方式, 然而本发明并不局限于此。对于本领域

域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也涵盖在本发明的保护范围内。

权利要求书

1. 一种 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物，其特征在于，具有如下所示的结构式：



其中，

R1 和 R2 相同或不同，并且各自独立地选自：

氢，羧基，氰基，硝基，

具有 1 至 20 个碳原子的链烷基，

具有 3 至 20 个碳原子的环烷基，

具有 1 至 20 个碳原子的链烷氧基，

具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基，

具有 5 至 50 个环原子的芳氧基，以及

具有 2 至 20 个碳原子的酯基。

2. 如权利要求 1 所述的化合物，其特征在于，

R1 和 R2 各自独立地选自：

C1-C20 链烷基，该链烷基任选地具有 1-3 个取代基，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

C3-C20 环烷基，该环烷基任选地被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代；

C1-C20 链烷基-O-，其中 C1-C20 链烷基任选地被 1-3 个取代

基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基，该芳烃基任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代；

具有 6 至 50 个环碳原子的芳香烃基氧基，所述芳香烃碳环任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代；

具有 5 至 50 个环原子的杂芳香烃基氧基，所述杂芳香烃环中具有选自 O、N、S 的杂原子并具有至少一个不饱和双键，所述杂芳香烃环碳任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代；以及

C1-C19 烷基-OC(O)-，其中 C1-C19 烷基为直链、支链或环状烷基，并任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、以及硝基。

3. 如权利要求 2 所述的化合物，其特征在于，

所述具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基选自苯基，由 2-8 个苯环以单键相连成的多苯环基团，由 2-10 个苯环通过两位或多位相互结合成的稠合环基团；

所述具有 6 至 50 个环碳原子的芳香烃基氧基中的芳香烃基选自苯基，由 2-8 个苯环以单键相连成的多苯环基团，由 2-10 个苯环通过两位或多位相互结合成的稠合环基团；以及

所述具有 5 至 50 个环原子的杂芳香烃基氧基中的杂芳香烃环具有选自 O、N、S 的 1 个或 2 个杂原子并具有至少两个不饱和双键。

4. 如权利要求 2 所述的化合物，其特征在于，

R1 和 R2 各自独立地选自：

C1-C12 直链烷基或 C3-C12 支链烷基，该直链烷基或支链烷基任选地具有 1-3 个取代基，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

C3-C12 环烷基，该环烷基任选地被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代；

C1-C12 链烷基-O-，其中 C1-C12 链烷基任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

具有 6 至 30 个环碳原子的芳烃基，其选自苯基，由 2-5 个苯环以单键相连成的多苯基团，或由 2-8 个苯环通过两位或多位相互结合成的稠合基团，该苯基、多苯基团或稠合基团任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；

具有 6 至 30 个环碳原子的芳香烃基氧基，其中所述芳香烃基选自苯基，由 2-5 个苯环以单键相连成的多苯基团，或由 2-8 个苯环通过两位或多位相互结合成的稠合基团，该苯基、多苯基团或稠合基团任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；

具有 5 至 20 个环原子的杂芳香烃基氧基，所述杂芳香烃环中具有选自 O、N、S 的 1 个或 2 个杂原子并具有至少 2 个不饱和双键，所述杂芳香烃环碳任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；以及

C1-C12 烷基-OC(O)-，其中 C1-C12 烷基为直链、支链或环状烷基，并任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、以及硝基。

5. 如权利要求 4 所述的化合物，其特征在于，

R1 和 R2 各自独立地选自：

C1-C8 直链烷基或 C3-C8 支链烷基，该直链烷基或支链烷基任选地具有 1-3 个取代基，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

C3-C8 环烷基，该环烷基任选地被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代；

C1-C8 链烷基-O-，其中 C1-C8 链烷基任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

苯基，由 2-4 个苯环以单键相连成的多苯基团，或由 2-5 个苯环通过两位或多位相互结合成的稠合基团，该苯基、多苯基团或稠合基团任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；

苯基-O-、多苯基团-O-、或稠合基团-O-，所述多苯基团为由 2-4 个苯环以单键相连成的基团，所述稠合基团为由 2-5 个苯环通过两位或多位相互结合成的基团，该苯基、多苯基团或稠合基团任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；

具有 5 至 14 个环原子的杂芳香烃基氧基，所述杂芳香烃环中具有选自 O、N、S 的 1 个或 2 个杂原子并具有至少两个不饱和双键，所述杂芳香烃环碳任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；以及

C1-C8 烷基-OC(O)-，其中 C1-C8 烷基为直链、支链或环状烷基，并任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、以及硝基。

6. 如权利要求 5 所述的化合物，其特征在于，

R1 和 R2 各自独立地选自：

C1-C6 直链烷基或 C3-C6 支链烷基，该直链烷基或支链烷基

任选地具有 1-3 个取代基，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

C3-C6 环烷基，该环烷基任选地被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代；

C1-C6 链烷基-O-，其中 C1-C6 链烷基任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

选自苯基、萘基、苊基、蒽基、并四苯基、菲基、花基、蒽基、芘基、联二苯基、联三苯基、以及联四苯基中的芳香烃基，该芳香烃基任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；

选自苯基-O-、萘基-O-、苊基-O-、蒽基-O-、并四苯基-O-、菲基-O-、花基-O-、蒽基-O-、芘基-O-、联二苯基-O-、联三苯基-O-、以及联四苯基-O-中的芳香烃基氧基，该芳香烃基氧基任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；

选自吡咯基-O-、吡啶基-O-、吲哚基-O-、呋喃基-O-、吡喃基-O-、苯并呋喃基-O-、喹啉基-O-、喹喔啉基-O-、吡唑基-O-、菲啶基-O-、吡啶基-O-、菲咯琳基-O-、吩嗪基-O-、吩噻嗪基-O-、以及吩恶嗪基-O-中的杂芳香烃基氧基，该杂芳香烃基氧基任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代；以及

C1-C6 烷基-OC(O)-，其中 C1-C6 烷基为直链、支链或环状烷基，并任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、以及硝基。

7. 如权利要求 2 所述的化合物，其特征在于，

所述 C1-C20 直链或 C3-C20 支链烷基为甲基、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、正辛基中的任意一种，或者为羟甲基、1-羟乙基、2-羟乙

基、2-羟异丁基、1,2-二羟基乙基、1,3-二羟基异丙基、2,3-二羟基-叔丁基、1,2,3-三羟基丙基、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、苄基、1-苄基乙基、2-苄基乙基、1-苄基异丙基、2-苄基异丙基、苄基叔丁基、 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、对甲基苄基、间甲基苄基、邻甲基苄基、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-氯-2-苄基异丙基、三苯甲基中的任意一种；

所述 C3-C20 环烷基为环丙基、环丁基、环戊基、环己基、金刚烷基、降冰片烷基、环二十烷基、2-氟环丙基、3-羟基环丁基、3-氨基环戊基、4-甲基环己基、1,2,3-三溴代金刚烷基中的任意一种；

所述 C1-C20 链烷基-O-中的链烷基为甲基、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、羟甲基、1-羟乙基、2-羟乙基、2-羟异丁基、1,2-二羟基乙基、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、2-硝基异丁基、1,2-二硝基乙基、1,3-二硝基异丙基、2,3-二硝基-叔丁基、1,2,3-三硝基丙基中的任意一种；

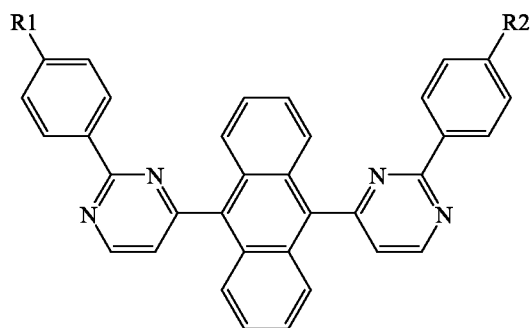
所述具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基或所述具有 6 至 50 个环碳原子的芳香烃基氧基中的芳香烃基为苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-并四苯基、2-并四苯基、9-并四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、2-联苯基、3-联苯基、4-联苯基、对三联苯-4-基、对三联苯-3-基、对三联苯-2-基、间三联苯-4-基、间三联苯-3-基、间三联苯-2-基、邻甲苯基、间甲苯基、对甲苯基、对叔丁基苯基、对-(2-苯基丙基)苯基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基、4-甲基-1-蒎基、4-甲基联苯基、4'-叔丁基-对三联苯-4-基中的任意一种；

所述具有 5 至 50 个环原子的杂芳香烃基氧基中的杂芳香烃基为 2-吡咯基、3-吡咯基、5-吡啶基、6-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、5-吡啶基、6-吡啶基、7-吡啶基、1-异吡啶基、3-异吡啶基、4-异吡啶基、5-异吡啶基、6-异吡啶基、7-异吡啶基、2-咪唑基、3-咪唑基、2-苯并咪唑基、3-苯并咪唑基、4-苯并咪唑基、5-苯并咪唑基、6-苯并咪唑基、7-苯并咪唑基、1-异苯并咪唑基、3-异苯并咪唑基、4-异苯并咪唑基、5-异苯并咪唑基、6-异苯并咪唑基、7-异苯并咪唑基、2-喹啉基、3-喹啉基、4-喹啉基、5-喹啉基、6-喹啉基、7-喹啉基、8-喹啉基、1-异喹啉基、3-异喹啉基、4-异喹啉基、5-异喹啉基、6-异喹啉基、7-异喹啉基、8-异喹啉基、2-喹喔啉基、5-喹喔啉基、6-喹喔啉基、1-咔唑基、2-咔唑基、3-咔唑基、4-咔唑基、1-菲啶基、2-菲啶基、3-菲啶基、4-菲啶基、6-菲啶基、7-菲啶基、8-菲啶基、9-菲啶基、10-菲啶基、1-吡啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、4-吡啶基、9-吡啶基、1,7-菲咯琳-2-基、1,7-菲咯琳-3-基、1,7-菲咯

琳-4-基、1,7-菲咯琳-5-基、1,7-菲咯琳-6-基、1,7-菲咯琳-8-基、1,7-菲咯琳-9-基、1,7-菲咯琳-10-基、1,8-菲咯琳-2-基、1,8-菲咯琳-3-基、1,8-菲咯琳-4-基、1,8-菲咯琳-5-基、1,8-菲咯琳-6-基、1,8-菲咯琳-7-基、1,8-菲咯琳-9-基、1,8-菲咯琳-10-基、1,9-菲咯琳-2-基、1,9-菲咯琳-3-基、1,9-菲咯琳-4-基、1,9-菲咯琳-5-基、1,9-菲咯琳-6-基、1,9-菲咯琳-7-基、1,9-菲咯琳-8-基、1,9-菲咯琳-10-基、1,10-菲咯琳-2-基、1,10-菲咯琳-3-基、1,10-菲咯琳-4-基、1,10-菲咯琳-5-基、2,9-菲咯琳-1-基、2,9-菲咯琳-3-基、2,9-菲咯琳-4-基、2,9-菲咯琳-5-基、2,9-菲咯琳-6-基、2,9-菲咯琳-7-基、2,9-菲咯琳-8-基、2,9-菲咯琳-10-基、2,8-菲咯琳-1-基、2,8-菲咯琳-3-基、2,8-菲咯琳-4-基、2,8-菲咯琳-5-基、2,8-菲咯琳-6-基、2,8-菲咯琳-7-基、2,8-菲咯琳-9-基、2,8-菲咯琳-10-基、2,7-菲咯琳-1-基、2,7-菲咯琳-3-基、2,7-菲咯琳-4-基、2,7-菲咯琳-5-基、2,7-菲咯琳-6-基、2,7-菲咯琳-8-基、2,7-菲咯琳-9-基、2,7-菲咯琳-10-基、1-吩嗪基、2-吩嗪基、1-吩噻嗪基、2-吩噻嗪基、3-吩噻嗪基、4-吩噻嗪基、1-吩𫫓嗪基、2-吩𫫓嗪基、3-吩𫫓嗪基、4-吩𫫓嗪基、2-𫫓唑基、4-𫫓唑基、5-𫫓唑基、2-𫫓二唑基、5-𫫓二唑基、3-呋咱基、2-噻吩基、3-噻吩基、2-甲基吡咯-1-基、2-甲基吡咯-3-基、2-甲基吡咯-4-基、2-甲基吡咯-5-基、3-甲基吡咯-1-基、3-甲基吡咯-2-基、3-甲基吡咯-4-基、3-甲基吡咯-5-基、2-叔丁基吡咯-4-基、3-(2-苯基丙基)吡咯-1-基、2-甲基-1-吡啶基、4-甲基-1-吡啶基、2-甲基-3-吡啶基、4-甲基-3-吡啶基、2-叔丁基-1-吡啶基、4-叔丁基-1-吡啶基、2-叔丁基-3-吡啶基、4-叔丁基-3-吡啶基中的任意一种；以及

所述 C1-C19 烷基-OC(O)-为甲酯基、乙酯基、丙酯基、异丙酯基、正丁酯基、仲丁酯基、异丁酯基、正戊酯基、正己酯基、正庚酯基、正辛酯基中的任意一种。

8. 一种 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物的制备方法，所述化合物的结构式如下：



其中，

R1 和 R2 相同或不同，并且各自独立地选自：

氢，羧基，氰基，硝基，

具有 1 至 20 个碳原子的链烷基，该链烷基任选地具有 1-3 个取代基，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

具有 3 至 20 个碳原子的环烷基，该环烷基任选地被 1-3 个选自 C1-C4 烷基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基和硝基的取代基取代；

具有 1 至 20 个碳原子的链烷基氧基，其中的链烷基任选地具有 1-3 个取代基，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、硝基、吡咯基、萘基、取代或未取代的苯基，所述取代的苯基是指被甲基、羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、或硝基取代的苯环；

具有 6 至 50 个环碳原子的芳烃基，该芳烃基任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代；

具有 6 至 50 个环碳原子的芳香烃基氧基，其中的芳香烃碳环任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代；

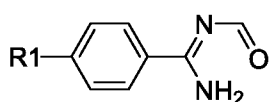
具有 5 至 50 个环原子的杂芳香烃基氧基，所述杂芳香烃环中具有选自 O、N、S 的杂原子并具有至少一个不饱和双键，所述杂

芳香烃环碳任选地被 C1-C4 直链或支链烷基取代、或者被具有 C1-C4 直链或支链烷基取代基的苯基取代；以及

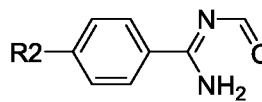
以 C1-C19 烷基-OC(O)-表示的具有 2 至 20 个碳原子的酯基，其中 C1-C19 烷基为直链、支链或环状烷基，并任选地被 1-3 个取代基取代，该取代基选自羟基、卤素原子、氨基、羧基、氰基、以及硝基；

其特征在于，在 R1 和 R2 不同时，所述方法包括如下步骤：

反应步骤 1：使 R1 对位取代的苯甲酰胺、R2 对位取代的苯甲酰胺分别与甲酰胺反应，生成如下所示的中间体 1 和中间体 2：



中间体1



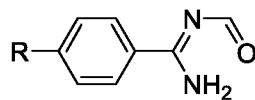
中间体2

其中 R1 和 R2 定义如上，并且 R1 和 R2 不同；以及

反应步骤 2：使 9,10-二乙酰基蒽与所述中间体 1 和中间体 2 反应，生成所述 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物；

在 R1 和 R2 相同时，所述方法包括如下步骤：

反应步骤 1'：使 R 对位取代的苯甲酰胺与甲酰胺反应，生成如下所示的中间体 M：



中间体M

其中，R1 和 R2 定义如上，并且 R1=R2=R；以及

反应步骤 2'：使 9,10-二乙酰基蒽与所述中间体 M 反应，生成所述 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物。

9. 如权利要求 8 所述的制备方法，其特征在于，还包括将反应步骤 2 或 2' 得到的粗产物进行分离纯化的步骤。

10. 如权利要求 8 所述的制备方法，其特征在于，

在所述的反应步骤 1 或 1' 中，R1、R2、R 对位取代的苯甲酰胺与甲酰胺的摩尔量之比分别为 1:(1-1.5)，反应温度为 50℃-150℃，反应时间为 2h-24h；

在所述的反应步骤 2 或 2' 中，9,10-二乙酰基蒽与所述中间体 1 和中间体 2 的摩尔量之比为 1:(1-1.5):(1-1.5)，或者 9,10-二乙酰基蒽与所述中间体 M 的摩尔量之比为 1:(2-3)；反应温度为 50℃-150℃，反应时间为 2h-24h。

11. 如权利要求 9 所述的制备方法，其特征在于，所述的分离纯化步骤包括：

将所述粗产物酸化后萃取，获得第一萃取液；

将所述第一萃取液碱化后萃取，获得第二萃取液；

将所述第二萃取液进行色谱柱分离，得到纯化的所述 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物。

12. 一种有机电致发光器件，包括阴极、阳极、设置于所述阴极和阳极之间的发光层，其特征在于，所述的发光层包含如权利要求 1-7 任一项所述的 9,10-双[2-(对位取代的苯基)嘧啶-4-基]蒽类化合物。

13. 如权利要求 12 所述的有机电致发光器件，其特征在于，还包括空穴传输层和电子传输层，所述空穴传输层位于所述阳极和所述发光层之间，所述电子传输层位于所述阴极和所述发光层之间。

14. 一种有机电致发光显示装置，其特征在于，包括权利要求 12 所述的有机电致发光器件。

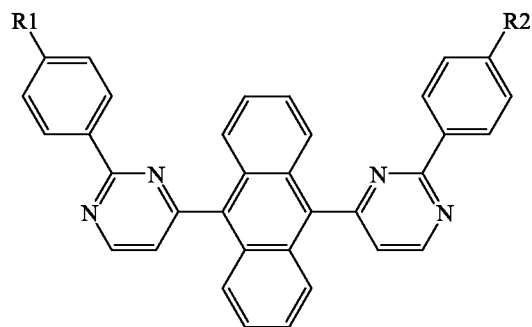


图 1

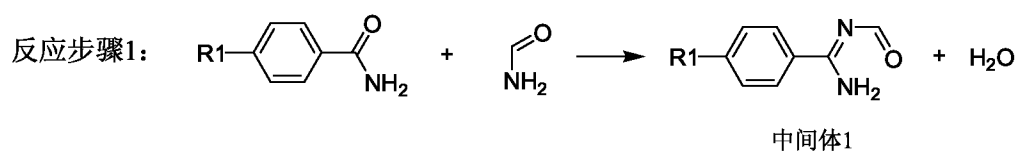
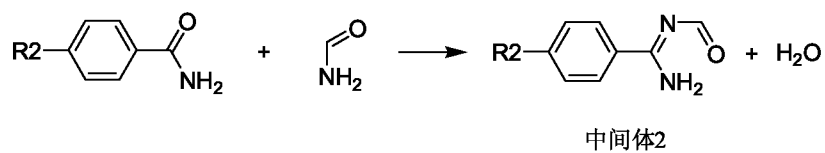
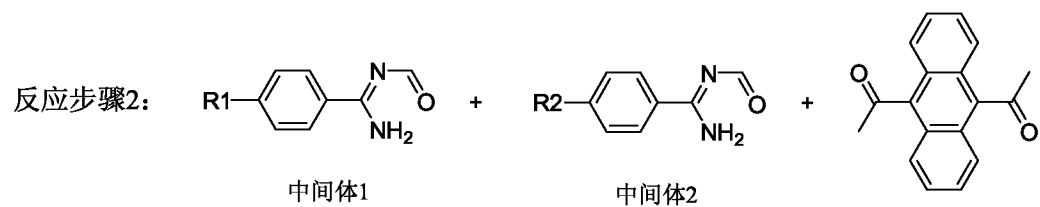
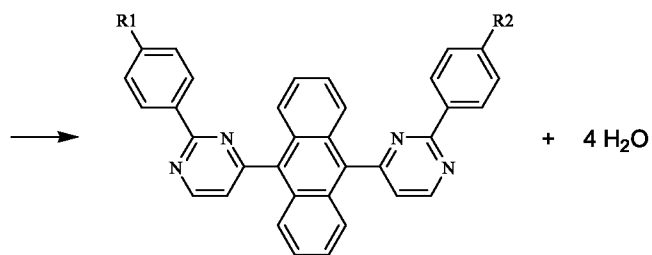


图 2

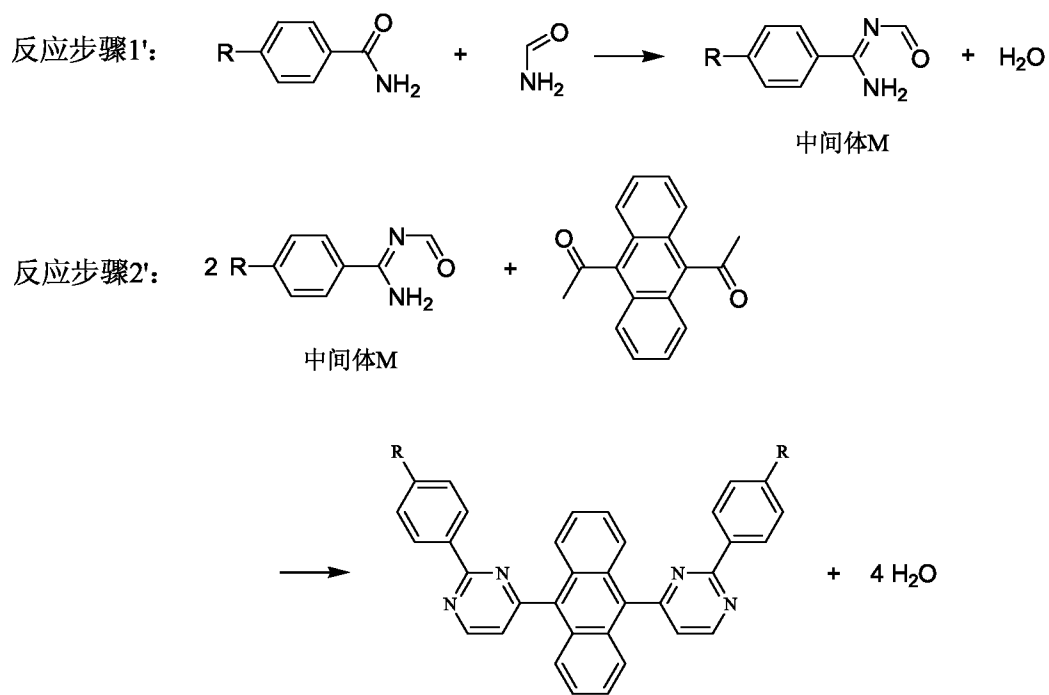


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/086614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 239/26 (2006.01) i; C09K 11/06 (2006.01) i; H01L 51/54 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C07D 239/-, C09K 11/-, H01L 51/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI; CA ON CD; CAPLUS; REGISTRY: pyrimidine, anthracene, benzene, 46.195.39/rid, 46.150.18/rid, 2508.17.56/RID, +anthracenyl+, CN103382181

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103130724 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 May 2013 (06.05.2013), the whole document, particular claims 1-10, and embodiments 1-3	1-14
A	SUZAKI, Y. et al., "Tweezers-Like Aromatic Molecules And Their Luminescent Properties Depending On The Structures" TETRAHEDRON LETTERS, vol. 52, 31 December 2011 (31.12.2011), pages 3883-3885	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 March 2014 (03.03.2014)	Date of mailing of the international search report 22 August 2014 (22.08.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer HE, Xiaoping Telephone No.: (86-10) 62084365

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/086614

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103130724 A	06 May 2013	None	

A. 主题的分类		
C07D 239/26(2006.01)i; C09K 11/06(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
C07D239/-, C09K11/-, H01L51/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI; CA ON CD; CAPLUS; REGISTRY: 嘧啶, 葱, 苯, 46.195.39/rid, 46.150.18/rid, 2508.17.56/RID, +anthracenyl+, CN103382181		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 103130724 A (海洋王照明科技股份有限公司) 2013年 5月 06日 (2013 - 05 - 06) 全文, 尤其是 权利要求1-10, 实施例1-3	1-14
A	SUZAKI, Yuji 等. "Tweezers-like aromatic molecules and their luminescent properties depending on the structures" Tetrahedron Letters, 第52卷期, 2011年 12月 31日 (2011 - 12 - 31), 第3883-3885 页	1-14
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2014年 3月 03日		2014年 8月 22日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		何小平
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62084365

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/086614

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 103130724 A	2013年 5月 06日	无	