



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106433614 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201510472766.4

H01L 51/54(2006.01)

(22)申请日 2015.08.04

(71)申请人 北京鼎材科技有限公司

地址 100192 北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园北领地D区2号楼3
层

申请人 固安鼎材科技有限公司

(72)发明人 范洪涛 张向慧 朱栢权 任雪艳

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理
事务所(普通合伙) 11447

代理人 王浩然 周建秋

(51)Int.Cl.

C09K 11/06(2006.01)

C07D 487/04(2006.01)

C07D 519/00(2006.01)

权利要求书6页 说明书29页

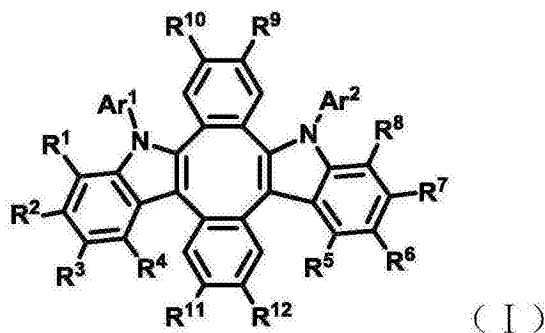
(54)发明名称

一种有机电致发光化合物及其用途和有机
电致发光器件

(57)摘要

本发明公开了一种有机电致发光化合物以及包括该化合物在制备有机电致发光器件中的用途,本发明还提供了一种有机电致发光器件,该器件包括所述有机电致发光化合物。本发明提供的有机电致发光化合物能够有效降低有机电致发光器件的工作电压,且提高有机电致发光器件的发光效率。

1. 一种有机电致发光化合物, 该化合物具有如下结构式(I):



其中, Ar¹和 Ar²相同或不同, 各自独立地表示氢、C₆-C₉₀取代或未取代的芳基、C₃-C₉₀取代或未取代的杂芳基;

其中, R¹至 R¹²相同或不同, 各自独立地表示氢、氘、卤素、C₁-C₃₀取代或未取代的烷基、C₂-C₃₀取代或未取代的烯基、C₂-C₃₀取代或未取代的炔基、C₃-C₃₀取代或未取代的环烷基、C₂-C₃₀取代或未取代的杂环烷基、C₆-C₃₀取代或未取代的芳基、C₂-C₃₀取代或未取代的杂芳基;或者, R¹至 R⁴相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环, 和 / 或 R⁵至 R⁸相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环;

所述杂环烷基和 / 或杂芳基包含一个或多个选自 B、N、O、S、P(=O)、Si 和 Se 的杂原子。

2. 根据权利要求 1 所述的化合物, 其特征在于, Ar¹和 Ar²相同或不同, 各自独立地表示 C₆-C₃₀取代或未取代的芳基, 或 C₅-C₃₀取代或未取代的杂芳基。

3. 根据权利要求 1 所述的化合物, 其特征在于, R¹至 R¹²相同或不同, 各自独立地表示氢、C₆-C₃₀取代或未取代的芳基或 C₂-C₃₀取代或未取代的杂芳基;或者, R¹至 R⁴相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环, 和 / 或 R⁵至 R⁸相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环。

4. 根据权利要求 3 所述的化合物, 其特征在于, R¹至 R⁸相同或不同, 各自独立地表示氢、C₆-C₃₀取代或未取代的芳基、C₂-C₃₀取代或未取代的杂芳基;或者, R¹至 R⁴相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环, 和 / 或 R⁵至 R⁸相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 C₃-C₃₀亚烷基连接形成单环芳环或多环芳环; R⁹至 R¹²均为氢。

5. 根据权利要求 1-4 中任意一项所述的化合物, 其特征在于, 所述杂环烷基和 / 或杂芳基包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子。

6. 根据权利要求 1 所述的化合物, 其特征在于, 所述烷基选自由 C₁-C₁₀取代或未取代的烷基所组成的组中;所述烯基选自由 C₂-C₁₀取代或未取代的烯基所组成的组中;所述炔基选自由 C₂-C₁₀取代或未取代的炔基所组成的组中;所述环烷基选自由 C₃-C₆取代或未取代的环烷基所组成的组中;所述杂环烷基选自由 C₃-C₁₀取代或未取代的杂环烷基所组成的组中。

7. 根据权利要求 1-5 中任意一项所述的化合物, 其特征在于, 所述芳基选自由苯基、

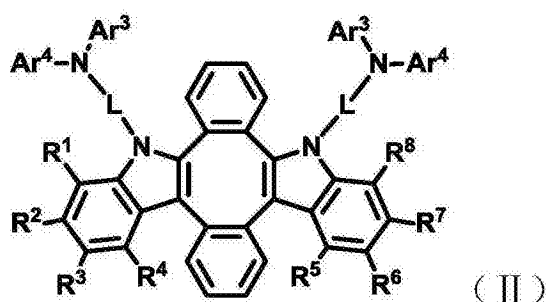
联苯基、三联苯基、萘基、蒽基、菲基、茚基、芴基及其衍生物、荧蒽基、三亚苯基、芘基、花基、蒽基和并四苯基所组成的组中。

8. 根据权利要求 7 所述的化合物, 其特征在于, 所述联苯基选自由 2- 联苯基、3- 联苯基和 4- 联苯基, 所述三联苯基包括对 - 三联苯基 -4- 基、对 - 三联苯基 -3- 基、对 - 三联苯基 -2- 基、间 - 三联苯基 -4- 基、间 - 三联苯基 -3- 基和间 - 三联苯基 -2- 基所组成的组中; 所述萘基为 1- 萘基和 / 或 2- 萘基; 所述蒽基选自由 1- 蒽基、2- 蒽基和 9- 蒽基所组成的组中; 所述芴基选自由 1- 芴基、2- 芴基、3- 芴基、4- 芴基和 9- 芴基所组成的组中; 所述芴基衍生物选自由 9, 9' - 二烷基芴, 9, 9' - 螺二芴和茚并芴所组成的组中; 所述芘基选自由 1- 芘基、2- 芘基和 4- 芘基所组成的组中; 所述并四苯基选自由 1- 并四苯基、2- 并四苯基和 9- 并四苯基所组成的组中。

9. 根据权利要求 1-5 中任意一项所述的化合物, 其特征在于, 所述杂芳基选自呋喃基、噻吩基、吡咯基、苯并呋喃基、苯并噻吩基、异苯并呋喃基、吡啶基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基及其衍生物和苯并间二氧杂环戊烯基所组成的组中。

10. 根据权利要求 1-9 中任意一项所述的化合物, 其特征在于, Ar^1 和 Ar^2 相同, R^9-R^{12} 均为氢。

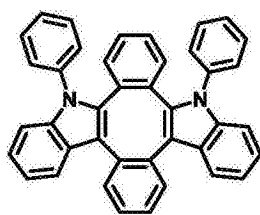
11. 根据权利要求 1-9 中任意一项所述的化合物, 其特征在于, 该化合物具有如下结构式(II):



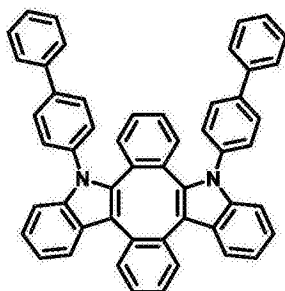
其中, Ar^3 和 Ar^4 相同或不同, 各自独立地表示 C_6-C_{30} 取代或未取代的芳基、 C_2-C_{30} 取代或未取代的杂芳基, 或者 Ar^3 和 Ar^4 稠合成环; L 表示 C_6-C_{30} 取代或未取代的亚芳基, 或 C_3-C_{30} 取代或未取代的杂亚芳基;

所述杂芳基和 / 或杂亚芳基包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子。

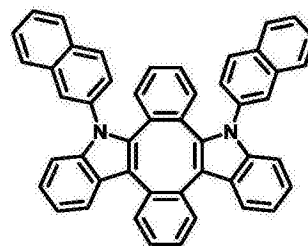
12. 根据权利要求 1 所述的化合物, 其特征在于, 所述由结构式(I)表示的化合物选自以下化合物:



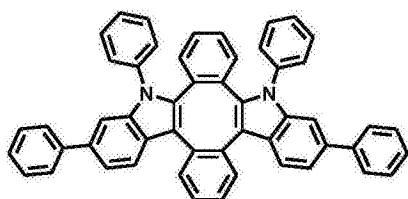
C-1



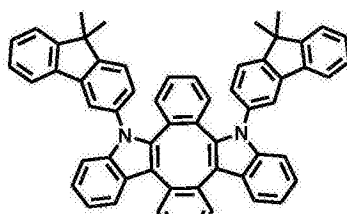
C-2



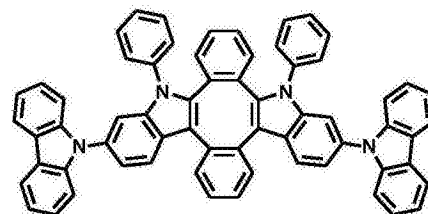
C-3



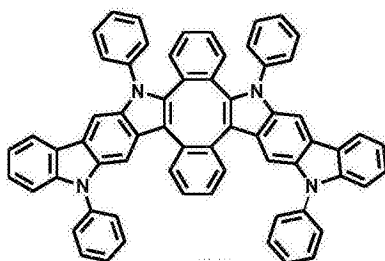
C-4



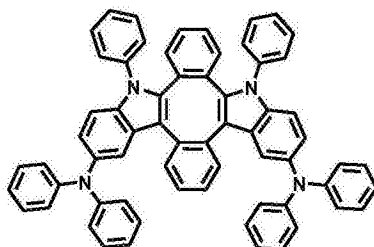
C-5



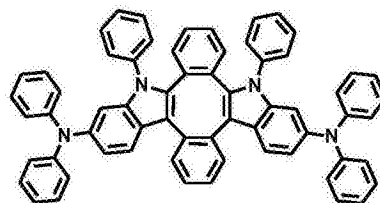
C-6



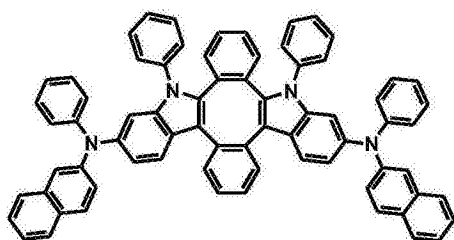
C-7



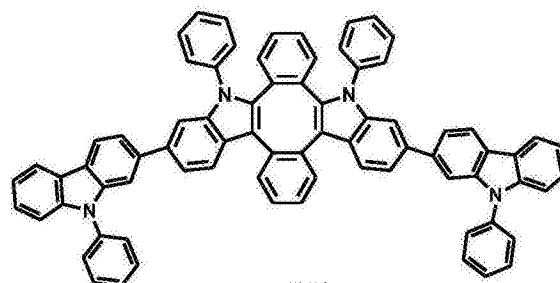
C-8



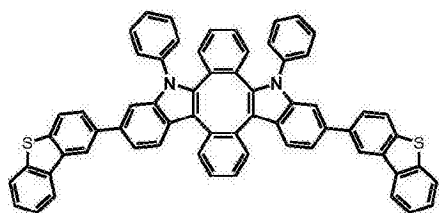
C-9



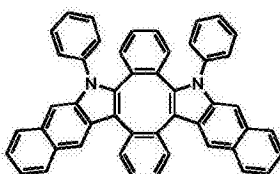
C-10



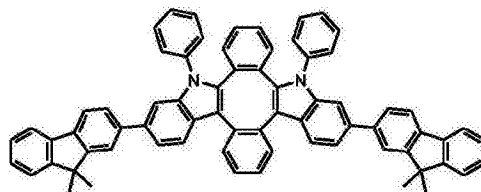
C-11



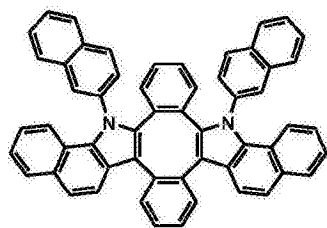
C-12



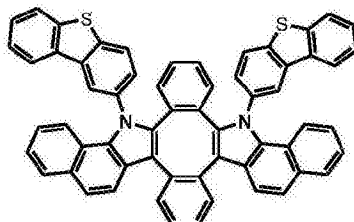
C-13



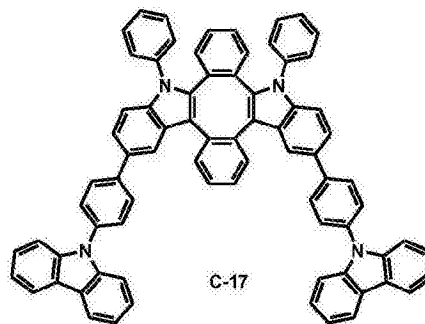
C-14



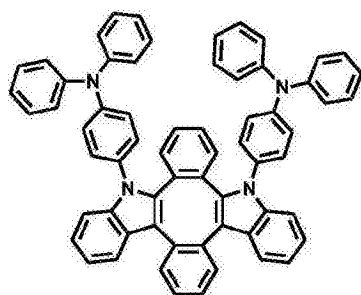
C-15



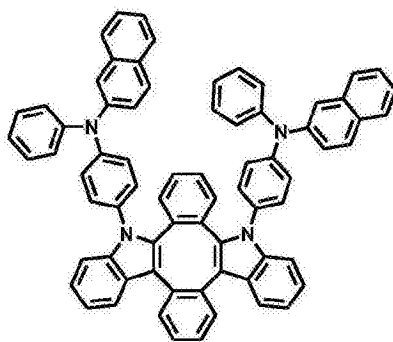
C-16



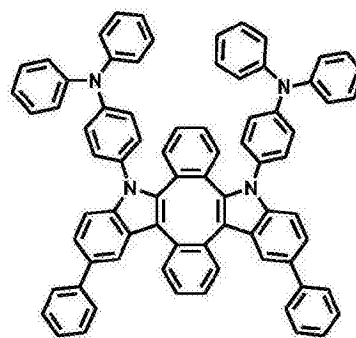
C-17



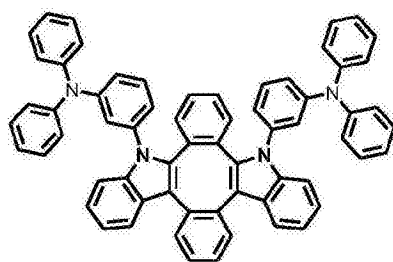
C-18



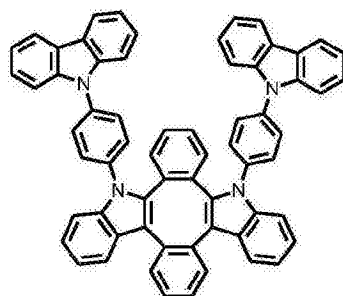
C-19



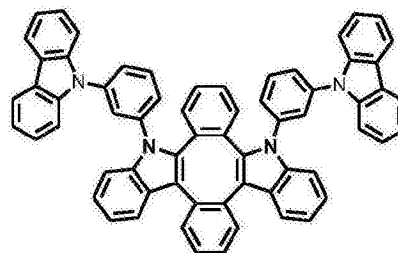
C-20



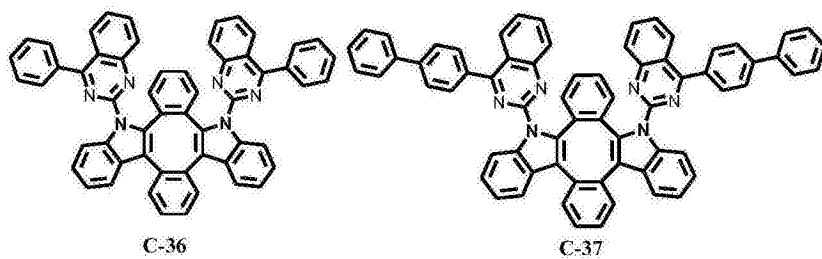
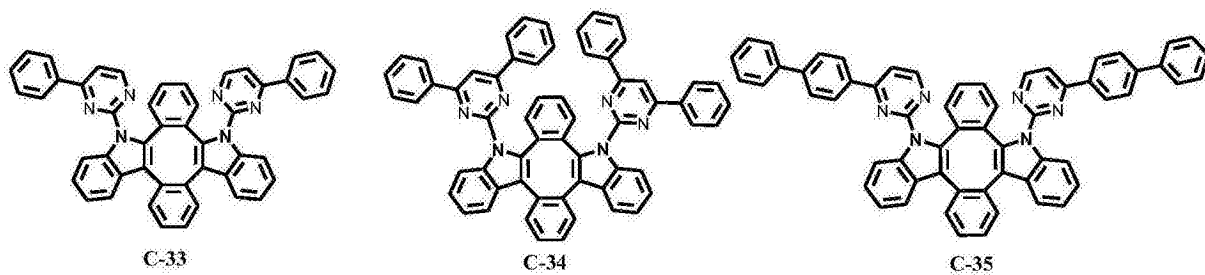
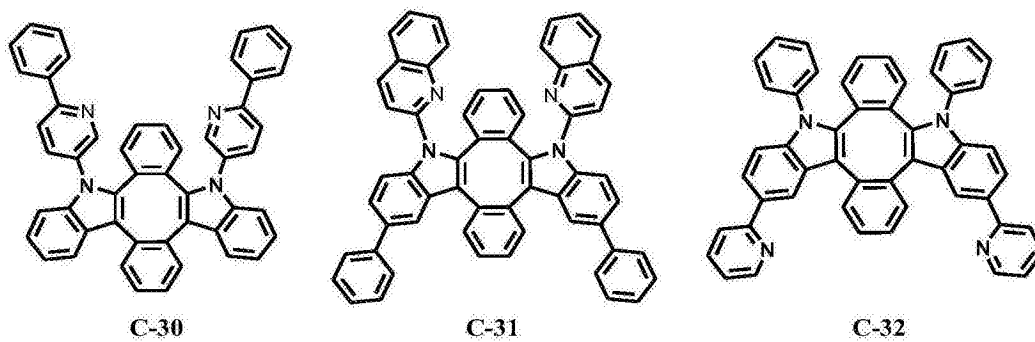
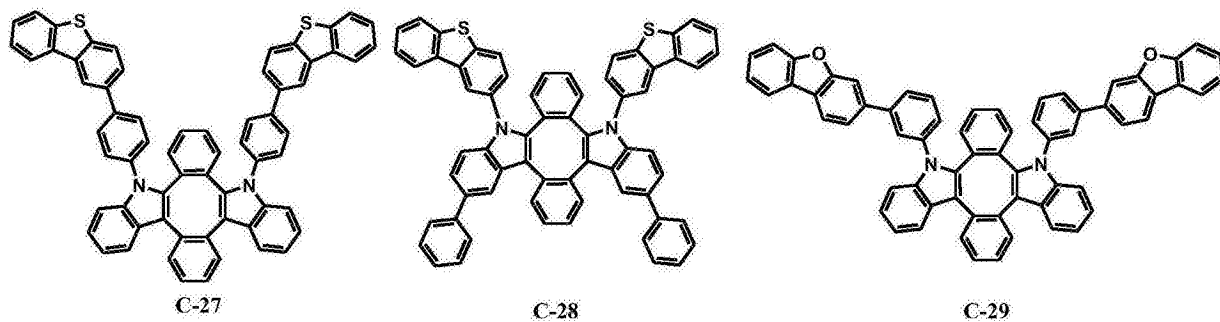
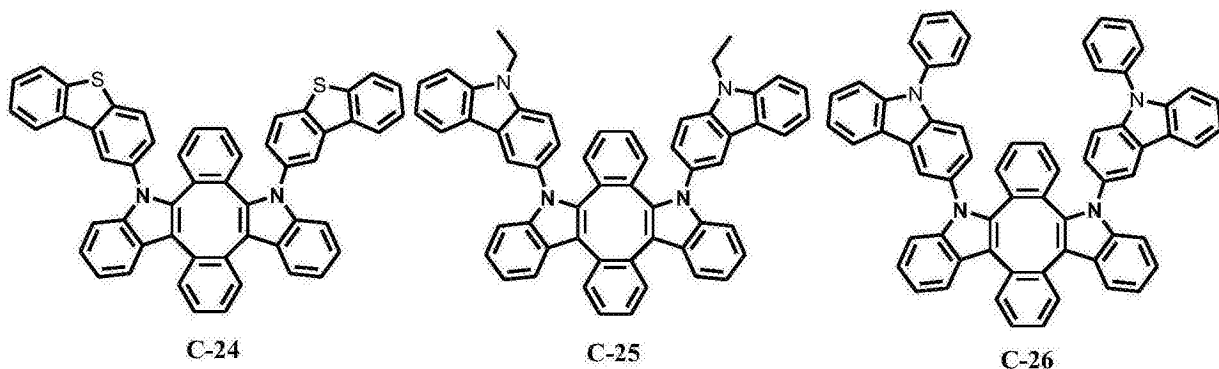
C-21

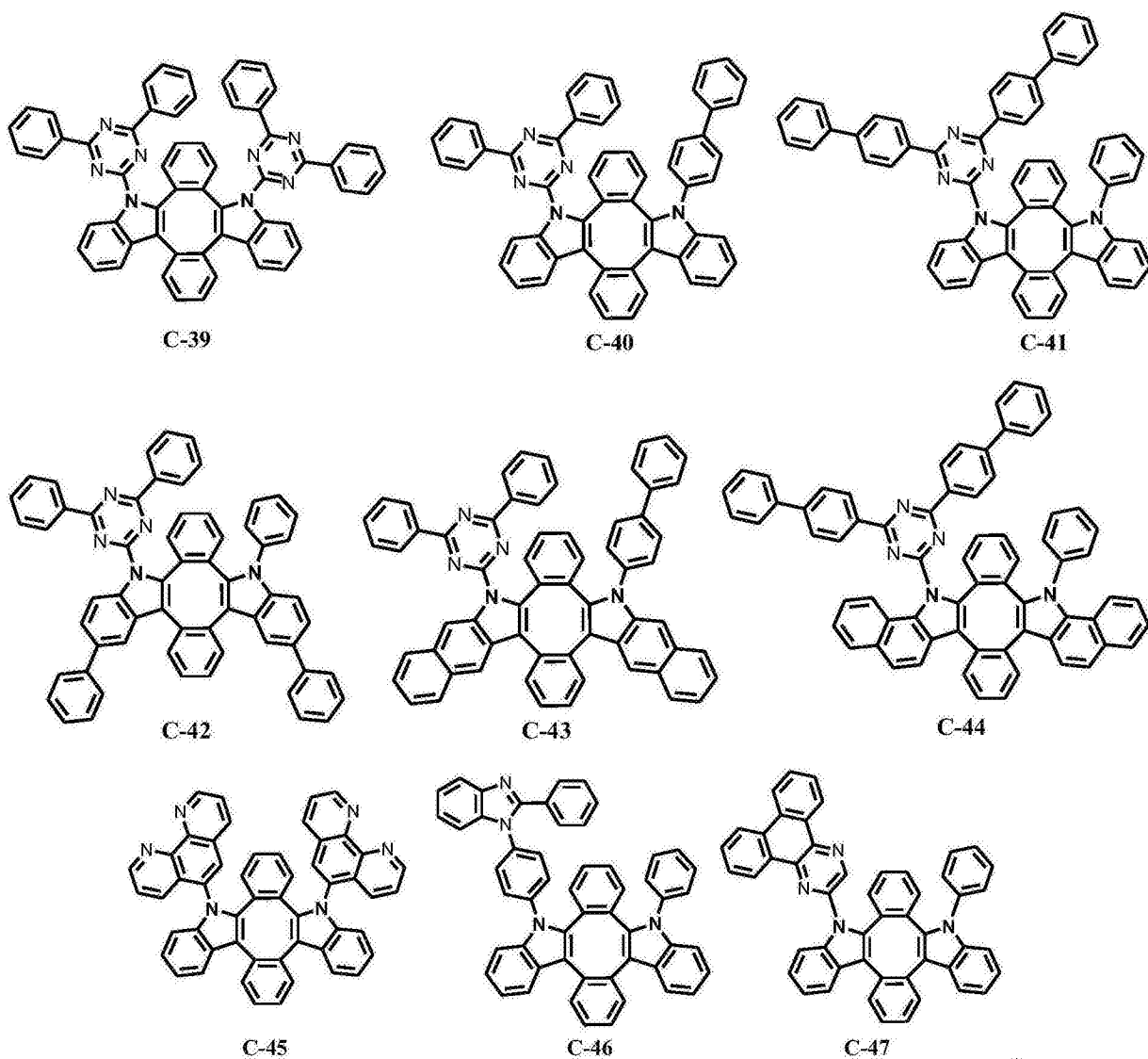


C-22



C-23





13. 权利要求 1-12 中任意一项所述的有机电致发光化合物在制备有机电致发光器件中的用途。

14. 根据权利要求 13 所述的用途,所述有机电致发光化合物用作空穴注入材料和 / 或空穴传输材料和 / 或发光主体材料。

15. 一种有机电致发光器件,该器件包括第一电极、第二电极和插入所述第一电极和第二电极之间的一层或多成有机层,其特征在于,所述有机层包含权利要求 1-12 中任意一项所述的有机电致发光化合物。

一种有机电致发光化合物及其用途和有机电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及有机化学领域,具体地,涉及一种有机电致发光化合物及其应用。

背景技术

[0002] 随着 OLED 技术在照明和显示两大领域的不断推进,人们对于其核心材料的研究更加关注,一个效率高寿命长的有机电致发光器件通常是器件结构与各种有机材料的优化搭配的结果。常见的有机材料有:空穴注入材料、空穴传输材料、空穴阻挡材料、电子注入材料、电子传输材料,电子阻挡材料以及发光主体材料和发光客体(染料)等。

[0003] 目前,空穴传输材料和发光主体材料多为芳香多胺类化合物或具有咔唑骨架的化合物,主要是三芳胺类衍生物,如 NPB、TPD、TCTA、TNATA、铜酞菁(CuPc)。虽然这些材料在发光性质方面具有优势,但是有机电致发光器件的发光效率与电流效率成正比,与驱动电压成反比,目前使用现有有机材料的发光器件,需要较高的较高驱动电压,导致有机电致发光器件的发光效率低,该发光效率仍不能令人满意。

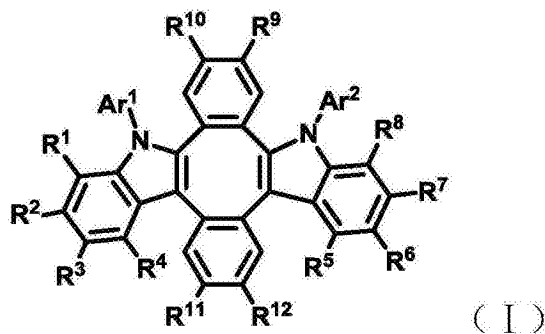
[0004] 因此,迫切需要开发一种能够提高器件发光效率的有机电致发光化合物。

发明内容

[0005] 为了克服现有有机电致发光化合物制成的器件工作电压高且发光效率低的缺陷,本发明提供一种能够有效降低器件工作电压且提高器件发光效率的有机电致发光化合物。

[0006] 本发明的目的是提供一种有机电致发光化合物,该化合物具有如下结构式(I):

[0007]



[0008] 其中, Ar¹和 Ar²相同或不同,分别独立地为氢、C₆-C₉₀取代或未取代的芳基、C₃-C₉₀取代或未取代的杂芳基;其中, R¹至 R¹²相同或不同,各自独立地表示氢、氘、卤素、C₁-C₃₀取代或未取代的烷基、C₂-C₃₀取代或未取代的烯基、C₂-C₃₀取代或未取代的炔基、C₃-C₃₀取代或未取代的环烷基、C₂-C₃₀取代或未取代的杂环烷基、C₆-C₃₀取代或未取代的芳基、C₂-C₃₀取代或未取代的杂芳基;或者, R¹至 R⁴相同或不同,各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环,和/或 R⁵至 R⁸相同或不同,各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环;所述杂环烷基和/或杂芳基包含一个或多个选自 B、N、O、S、P、P(=O)、Si 和 Se 的杂原子。

[0009] 本发明提供了上述有机电致发光化合物在制备有机电致发光器件中的用途。

[0010] 本发明还提供了一种有机电致发光器件,该器件包括第一电极、第二电极和插入所述第一电极和第二电极之间的一层或多成有机层,所述有机层包含上述有机电致发光化合物。

[0011] 通过上述技术方案,本发明提供的化合物能够有效降低有机电致发光器件的工作电压,且提高有机电致发光器件的发光效率。

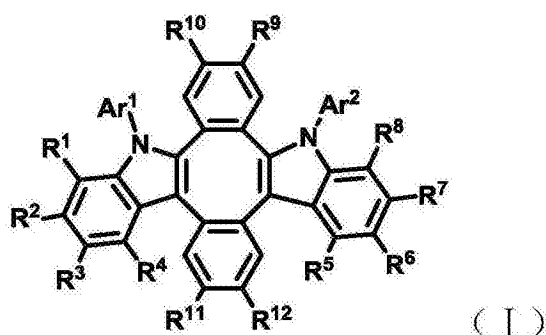
[0012] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

具体实施方式

[0013] 以下对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0014] 本发明提供了一种有机电致发光化合物,该化合物具有如下结构式(I):

[0015]



[0016] 其中,Ar¹和Ar²可以相同或不同,各自独立地表示氢、C₆-C₉₀取代或未取代的芳基、C₃-C₉₀取代或未取代的杂芳基;

[0017] 其中,R¹至R¹²可以相同或不同,各自独立地表示氢、氘、卤素、C₁-C₃₀取代或未取代的烷基、C₂-C₃₀取代或未取代的烯基、C₂-C₃₀取代或未取代的炔基、C₃-C₃₀取代或未取代的环烷基、C₂-C₃₀取代或未取代的杂环烷基、C₆-C₃₀取代或未取代的芳基、C₂-C₃₀取代或未取代的杂芳基;或者,R¹至R⁴可以相同或不同,各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环,和/或R⁵至R⁸可以相同或不同,各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的C₃-C₃₀亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环。所述杂环烷基和/或杂芳基可以包含一个或多个选自B、N、O、S、P、P(=O)、Si和Se的杂原子。

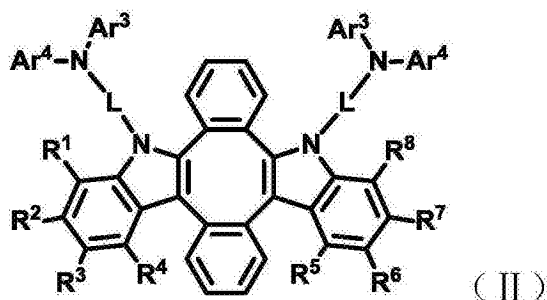
[0018] 根据本发明,优选地,Ar¹和Ar²相同或不同,各自独立地表示C₆-C₃₀取代或未取代的芳基,或C₅-C₃₀取代或未取代的杂芳基。

[0019] 根据本发明,优选地,所述杂环烷基和/或杂芳基包含一个或多个选自N、O和S的杂原子。

[0020] 作为本发明一种优选的有机电致发光化合物,其中,Ar¹和Ar²相同,选自由氢、C₆-C₉₀取代或未取代的芳基和C₃-C₉₀取代或未取代的杂芳基所组成的组中;R⁹-R¹²均为氢;进一步优选地,Ar¹和Ar²相同,选自由氢、C₆-C₃₀取代或未取代的芳基和C₅-C₃₀取代或未取代的杂芳基所组成的组中;R⁹-R¹²均为氢。

[0021] 作为本发明一种优选的有机电致发光化合物,该化合物具有如下结构式(II):

[0022]



[0023] 其中, Ar^3 和 Ar^4 可以相同或不同, 各自独立地表示 $\text{C}_6\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的芳基、 $\text{C}_2\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的杂芳基, 或者 Ar^3 和 Ar^4 稠合成环; L 表示 $\text{C}_6\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的亚芳基, 或 $\text{C}_3\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的杂亚芳基; 所述杂芳基和 / 或杂亚芳基包含一个或多个选自 N、O 和 S 的杂原子。

[0024] 其中, 所述亚芳基是指通过从芳香烃去除两个氢原子得到的有机基团, 具有 6-30 的骨架碳原子, 可以包括通过单键连接的 1 个或多个芳基结构, 所述亚芳基可以选自由亚苯基、亚联苯基、亚三联苯基、亚萘基、亚蒽基、亚菲基、亚茚基、亚芴基及其衍生物、亚荧蒽基、亚芘基、亚花基、亚蒎基和亚并四苯基所组成的组中。所述亚杂芳基是指通过从杂芳香烃去除两个氢原子得到的有机基团, 具有 2-30 的骨架碳原子, 可以包括通过单键连接的 1 个或多个芳基结构, 所述亚杂芳基可以选自由亚呋喃基、亚噻吩基、亚吡咯基、亚苯并呋喃基、亚苯并噻吩基、亚异苯并呋喃基、亚吲哚基、亚二苯并呋喃基、亚二苯并噻吩基、亚咪唑基及其衍生物和亚苯并间二氧杂环戊烯基所组成的组中。

[0025] 根据本发明, 优选地, R^1 至 R^{12} 相同或不同, 各自独立地表示氢、 $\text{C}_6\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的芳基、 $\text{C}_2\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的杂芳基; 或者, R^1 至 R^4 相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 $\text{C}_3\text{-C}_{30}$ 亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环, 和 / 或 R^5 至 R^8 相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 $\text{C}_3\text{-C}_{30}$ 亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环。

[0026] 更优选地, R^1 至 R^8 相同或不同, 各自独立地表示氢、 $\text{C}_6\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的芳基、 $\text{C}_2\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的杂芳基; 或者, R^1 至 R^4 相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 $\text{C}_3\text{-C}_{30}$ 亚烷基连接形成脂环、单环或多环芳环, 和 / 或 R^5 至 R^8 相同或不同, 各自独立地表示通过具有稠环取代或未取代的 $\text{C}_3\text{-C}_{30}$ 亚烷基连接形成单环芳环或多环芳环; R^9 至 R^{12} 均为氢。

[0027] 根据本发明, 所述 $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的烷基是指 1-30 个碳原子的直链或支链烷基, 其碳原子的数量优选为 1-20, 更优选为 1-10, 可以选自由甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基和叔丁基所组成的组中。所述 $\text{C}_2\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的烯基是指具有 2-30 个碳原子的直链或支链烯基, 其碳原子数量优选为 2-10, 可以选自由乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基和 2-甲基丁-2-烯基所组成的组中。 $\text{C}_2\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的炔基是指具有 2-30 个碳原子的直链或支链炔基, 可以选自由乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基和 1-甲基戊-2-炔基所组成的组中。 $\text{C}_3\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的环烷基是指具有 3-30 个碳原子的单环或多环烃, 其碳原子数量优选为 3-6, 可以选自由环丙基、环丁基、环戊基和环己基所组成的组中。 $\text{C}_2\text{-C}_{30}$ 取代或未取代的杂环烷基指具有 3-30 个环骨架原子且包含至少一个选自 B、N、O、S、P、P(=O)、Si 和 Se 的杂原

子的杂环烷基,优选地,所述杂环烷基是指具有 3-10 个环骨架原子且包含至少一个选自 O、S 和 N 中的杂环烷基,所述杂环烷基可以选自由四氢呋喃、吡咯烷 和四氢噻吩所组成的组中。

[0028] 根据本发明,所述芳基是指通过从芳香烃去除一个氢原子得到的有机基团,具有一定数目的骨架碳原子,可以包括通过单键连接的 1 个或多个芳基结构,其中,上文中提到,Ar¹和 Ar²可以相同或不同,各自独立地表示 C₆-C₉₀取代或未取代的芳基,是指该芳基可以具有 6-90 个环骨架碳原子,优选地,Ar¹和 Ar²可以相同或不同,各自独立地表示 C₆-C₃₀取代或未取代的芳基,是指该芳基具有 6-30 个环骨架碳原子。

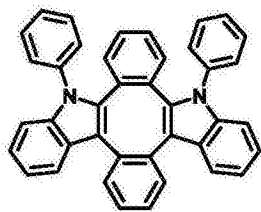
[0029] 优选地,所述芳基选自由苯基、联苯基、三联苯基、萘基、蒽基、菲基、茚基、茈萘基及其衍生物、荧蒽基、三亚苯基、芘基、花基、蒽基和并四苯基所组成的组中。更优选地,所述联苯基选自由 2- 联苯基、3- 联苯基和 4- 联苯基,所述三联苯基包括对 - 三联苯基 -4- 基、对 - 三联苯基 -3- 基、对 - 三联苯基 -2- 基、间 - 三联苯基 -4- 基、间 - 三联苯基 -3- 基和间 - 三联苯基 -2- 基;所述萘基为 1- 萘基和 2- 萘基所组成的组中;所述蒽基选自由 1- 蒽基、2- 蒽基和 9- 蒽基所组成的组中;所述茈萘基选自由 1- 茈萘基、2- 茈萘基、3- 茈萘基、4- 茈萘基和 9- 茈萘基所组成的组中;所述茈萘基衍生物选自由 9,9'-二甲基茈萘,9,9'-螺二茈萘和苯并茈萘所组成的组中;所述芘基选自由 1- 芘基、2- 芘基和 4- 芘基所组成的组中;所述并四苯基选自由 1- 并四苯基、2- 并四苯基和 9- 并四苯基所组成的组中。

[0030] 根据本发明,所述杂芳基是指具有至少一个杂原子且具有一定数目环骨架原子的单环或稠环芳基,所述杂原子包含一个或多个选自 B、N、O、S、P(=O)、Si 和 P 的杂原子,优选地所述杂原子包含一个或多个选自 O、S 和 N 的杂原子;其中,上文中提到的 Ar¹和 Ar²可以相同或不同,各自独立地表示 C₃-C₉₀取代或未取代的杂芳基,是指该杂芳基可以具有 3-90 个骨架碳原子,优选地,Ar¹和 Ar²相同或不同,各自独立地表示 C₅-C₃₀取代或未取代的杂芳基,是指杂芳基具有 5-30 个骨架碳原子。

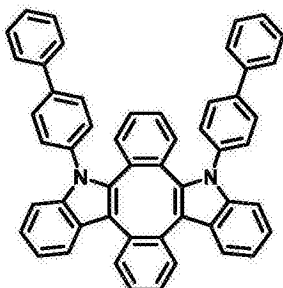
[0031] 优选地,所述杂芳基包括呋喃基、噻吩基、吡咯基、苯并呋喃基、苯并 噻吩基、异苯并呋喃基、吡啶基、二苯并呋喃基、二苯并噻吩基、咪唑基及其衍生物和苯并间二氧杂环戊烯基中的至少一种,其中,所述咪唑基衍生物可以包括但不限于 9- 苯基咪唑、9- 萘基咪唑、苯并咪唑、二苯并咪唑、和吡啶并咪唑中的至少一种。

[0032] 本发明中,所述由结构式 (I) 表示的化合物可以选自以下化合物:

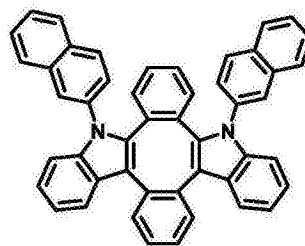
[0033]



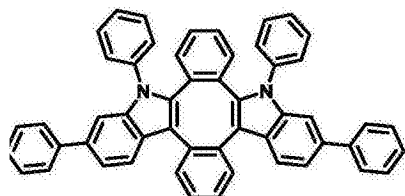
C-1



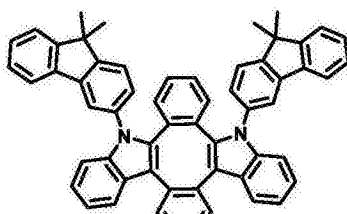
C-2



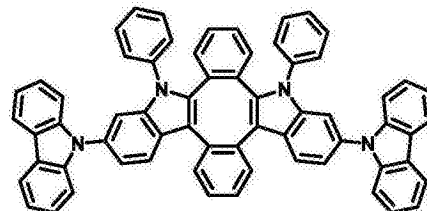
C-3



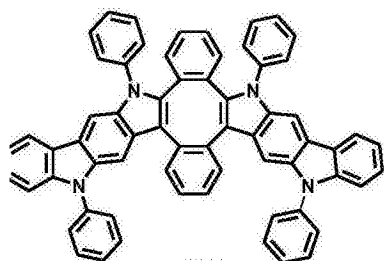
C-4



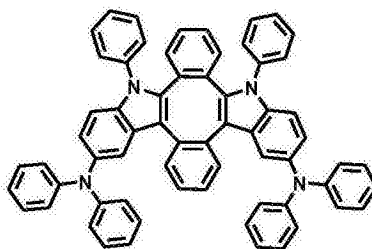
C-5



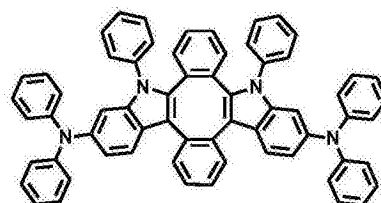
C-6



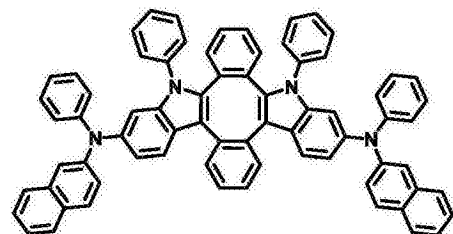
C-7



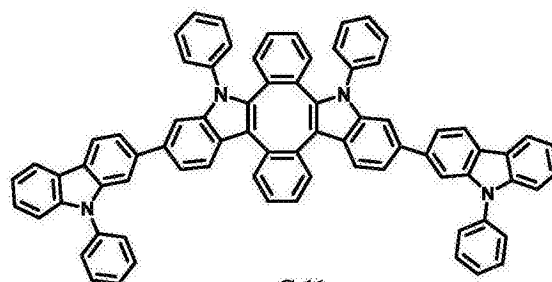
C-8



C-9

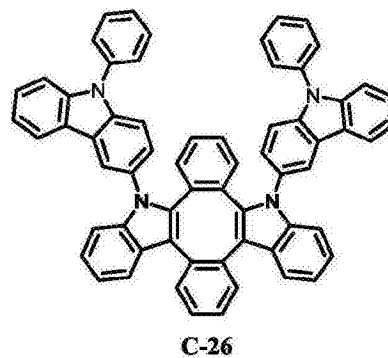
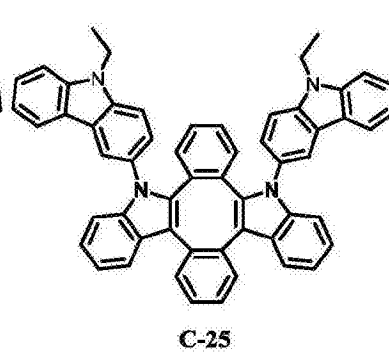
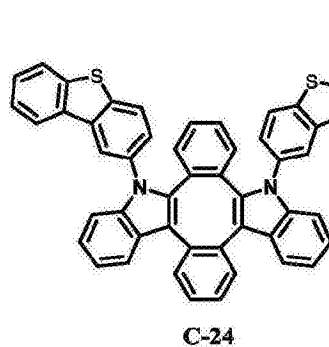
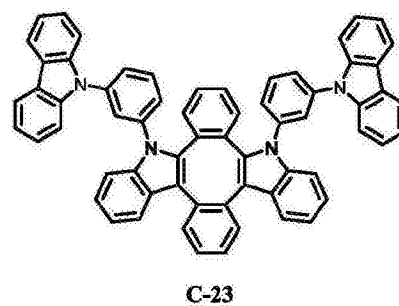
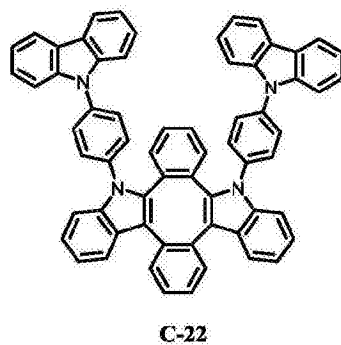
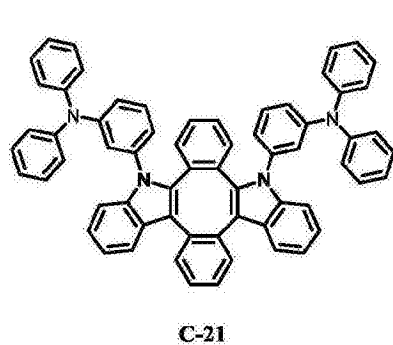
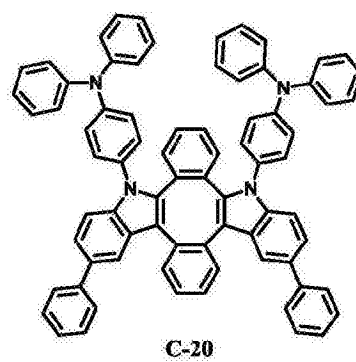
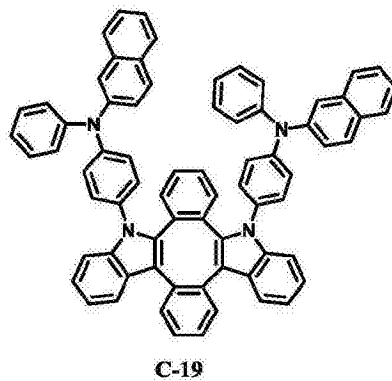
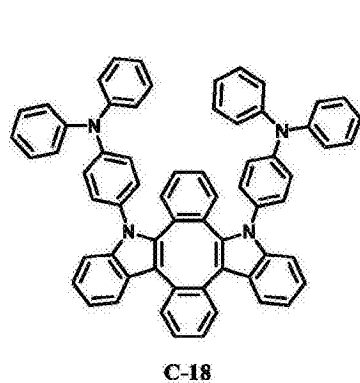
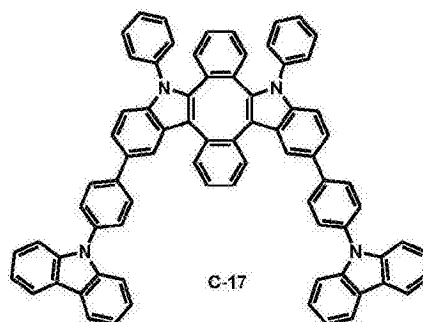
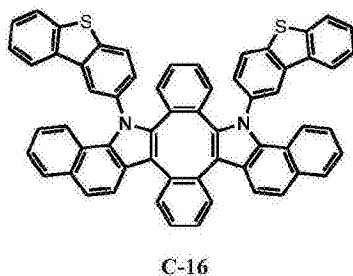
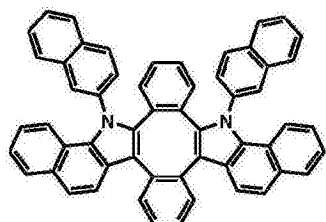
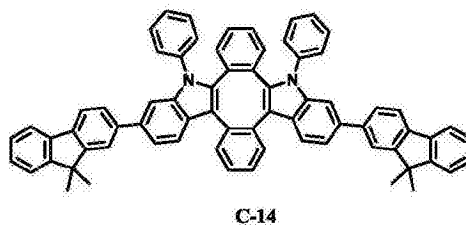
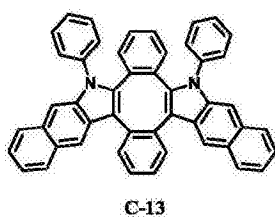
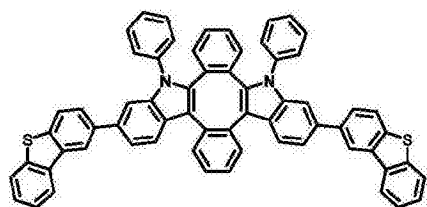


C-10

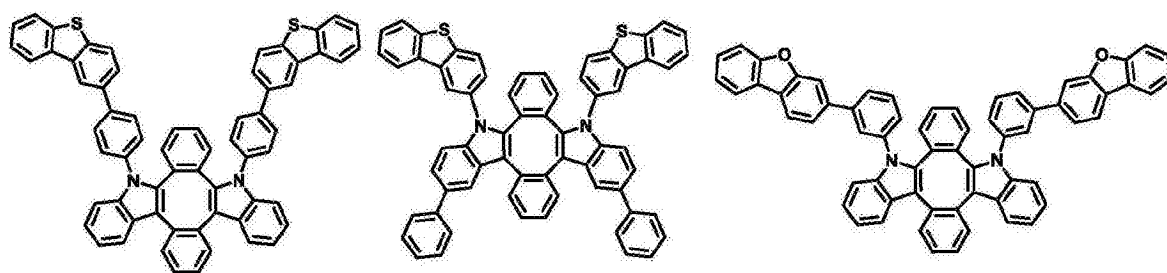


C-11

[0034]



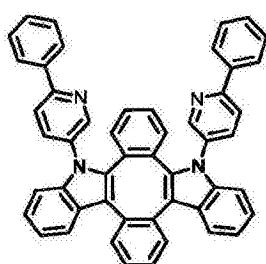
[0035]



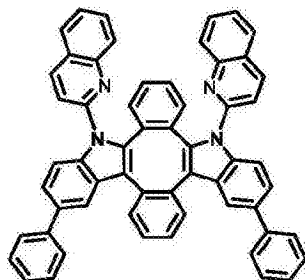
C-27

C-28

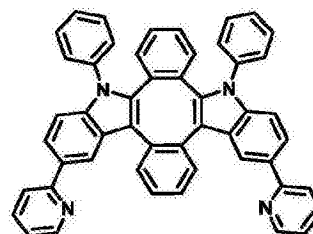
C-29



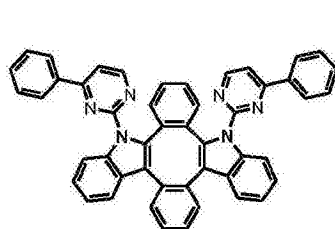
C-30



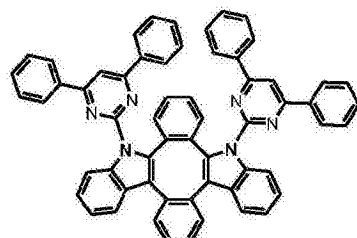
C-31



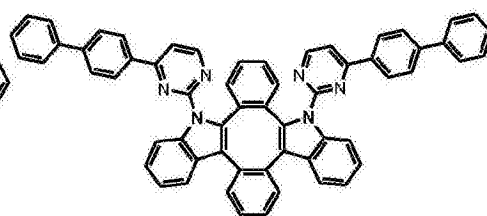
C-32



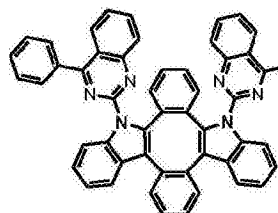
C-33



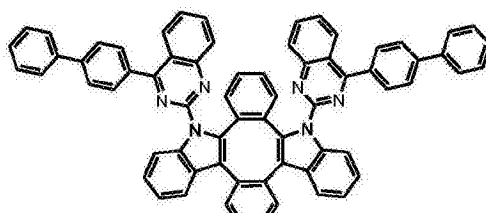
C-34



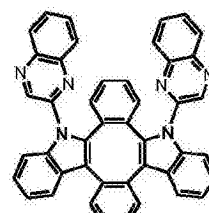
C-35



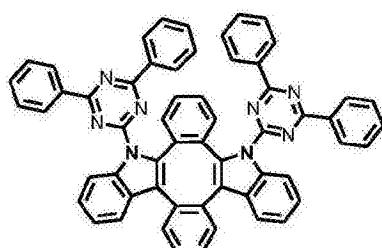
C-36



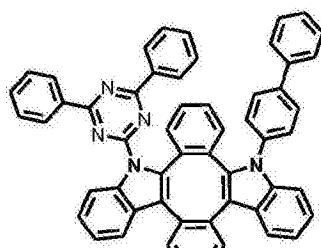
C-37



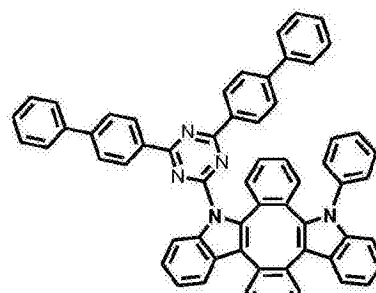
C-38



C-39

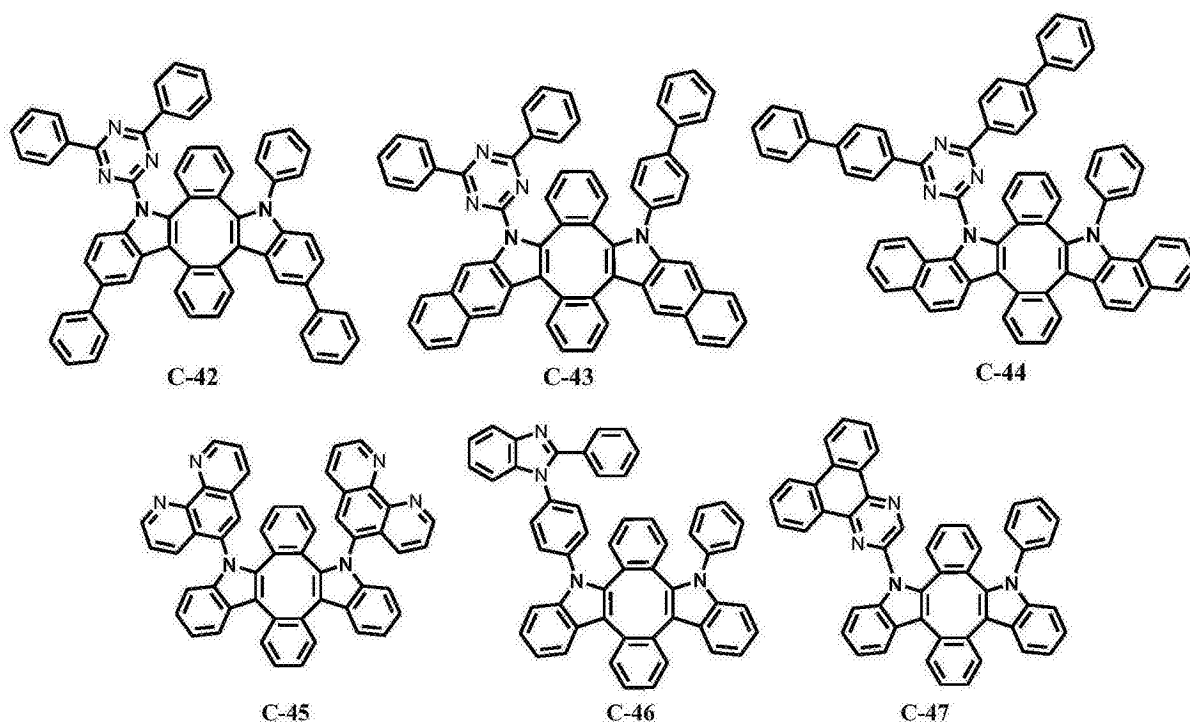


C-40



C-41

[0036]



[0037] 本发明还提供了上述有机电致发光化合物在制备有机电致发光器件中的用途。

[0038] 其中,所述有机电致发光化合物可以用作但不限于空穴注入材料 / 空穴传输材料和 / 或发光主体材料。

[0039] 本发明还提供了一种有机电致发光器件,该器件包括第一电极、第二电极和插入所述第一电极和第二电极之间的一层或多层有机层,所述有机层包含上述有机电致发光化合物。

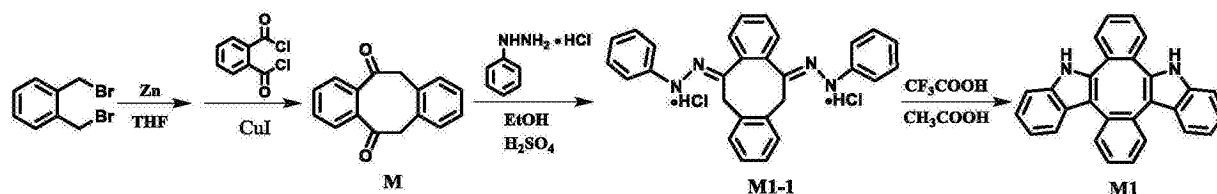
[0040] 以下合成方法详细描述了本发明的有机电致发光化合物及其制备方法以及包含所述化合物的发光器件的制备方法和发光性质。

[0041] 本发明中所用的各种化学药品如石油醚、乙酸乙酯、正己烷、甲苯、四氢呋喃、二氯甲烷、四氯化碳、丙酮、1,2-双(溴甲基)苯、CuI、邻苯二甲酰氯、盐酸苯肼、三氟乙酸、乙酸、反式-二氨基环己烷、碘苯、碳酸铯、磷酸钾、乙二胺等基础化工原料均可在国内化工产品市场买到。

[0042] 有机电致发光化合物的制备：

[0043] 合成实施例 1. 中间体 M1 的合成：

[0044]



[0045] 向 1 升三口瓶中加入 1,2-双(溴甲基)苯 (26.4g, 0.1mol) 和 500 毫升的无水四氢呋喃 (THF), 充氮气保护下, 加入经过活化的锌粉 (13g, 0.2mol), 反应 2 小时, 制成双锌试剂。加入 CuI (2g, 10mmol) 和邻苯二甲酰氯 (20g, 0.1mol), 先在室温下反应 1 小时, 再在回流条件下反应 10 小时。反应完毕后, 缓慢加入饱和氯化铵水溶液淬灭反应, 然后用 100ml

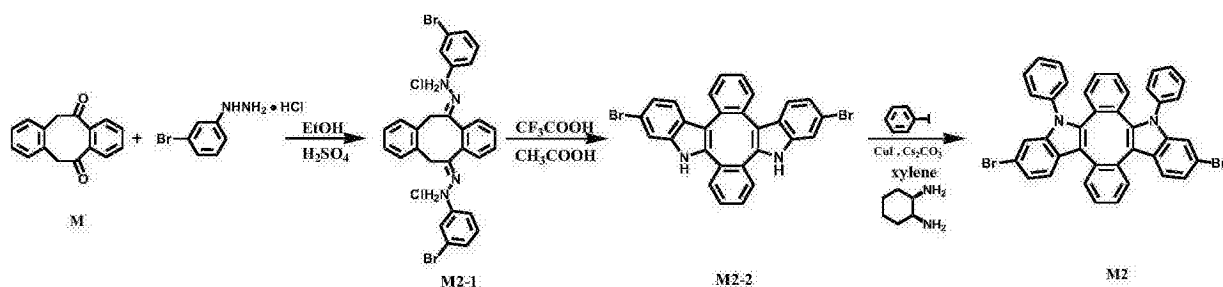
乙酸乙酯萃取三次,合并得到的有机相,无水 MgSO_4 干燥,减压除去有机溶剂后,对剩余物进行柱分离,得到中间体化合物 M (18.5g, 收率 78.4%)。

[0046] 向 1 升三口瓶中加入盐酸苯肼 (63.6g, 0.44mol), 中间体化合物 M (47.2g, 0.2mol), 乙醇 400 毫升, 3min 内滴加 2.1g 浓硫酸, 在 65°C 反应下反应 4 小时, 反应结束后, 冷却至室温, 过滤, 然后依次用乙醇、石油醚洗涤滤饼, 得白色固体 M1-1 (83g, 收率 82.9%)。

[0047] 向 1 升三口瓶中加入上述 M1-1 (49g, 0.1mol), 乙酸 650g, 三氟乙酸 65g, 在 72°C 下回流反应 15 小时, 冷却至室温, 过滤, 然后依次用乙酸、石油醚洗涤滤饼, 得到中间体化合物 M1 (25g, 65%), 为白色固体。

[0048] 合成实施例 2. 中间体 M2 的合成

[0049]



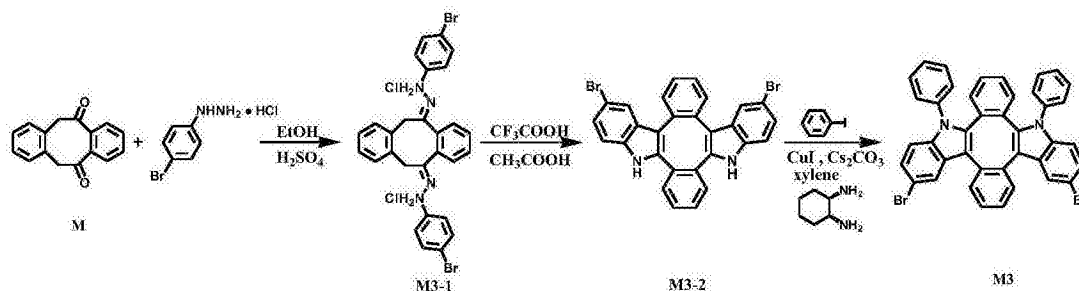
[0050] 向 1 升三口瓶中加入 3-溴苯肼盐酸盐 (92.8g, 0.415mol), 二酮中间体 M (49g, 0.207mol), 乙醇 (400 毫升), 搅拌条件下, 3min 内滴加 2g 浓硫酸, 在 65°C 下反应 4 小时, 反应结束后, 冷却至室温, 过滤, 依次用乙醇、石油醚洗涤滤饼, 得到中间体化合物 M2-1 (122g, 91%)。

[0051] 向 1 升三口瓶中加入化合物 M2-1 (48.4g, 74.8mmol), 乙酸 (650g) 和三氟乙酸 (65g, 0.57mol), 在 72°C 下回流反应 15 小时, 冷却至室温, 过滤, 依次用乙酸、石油醚洗涤滤饼, 得中间体化合物 M2-2 (35g, 85%)。

[0052] 将二甲苯 (100 毫升)、M2-2 (5.4g, 10mmol), 碘苯 (5.1g, 25mmol), CuI (0.9g, 5mmol), 反式-二氨基环己烷 (2.1 毫升, 20mmol) 和碳酸铯 (6.5g, 20mmol) 混合, 回流反应 3 小时, 反应结束后, 冷却至室温, 过滤, 然后用二氯甲烷洗涤滤饼, 合并滤液, 干燥, 然后减压除去溶剂, 将得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液: 体积比为 1:2 的二氯甲烷和石油醚的混合溶液), 得到中间体化合物 M2, 为白色固体 (5.88g, 产率 85%)。

[0053] 合成实施例 3. 中间体 M3 的合成

[0054]



[0055] 向 1 升三口瓶中加入 4-溴苯肼盐酸盐 (92.8g, 0.415mol), 二酮中间体 M (49g,

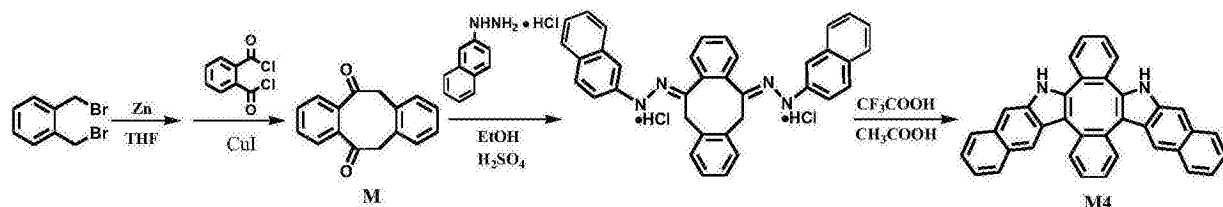
0.207mol, 乙醇 (400 毫升), 搅拌条件下, 3min 内滴加 2g 浓硫酸, 在 65℃ 下反应 4 小时, 反应结束后, 冷却至室温, 过滤, 依次用乙醇、石油醚洗涤滤饼, 得到中间体化合物 M3-1 (113g, 收率 84%)。

[0056] 向 1 升三口瓶中加入化合物 M3-1 (65g, 0.1mol), 乙酸 (650g) 和三氟乙酸 (65g, 0.57mol), 在 72℃ 下回流反应 15 小时, 冷却至室温, 过滤, 依次用乙酸、石油醚洗涤滤饼, 得中间体化合物 M3-2 (42g, 收率 77%)。

[0057] 将二甲苯 (100 毫升)、M3-2 (5.4g, 10mmol), 碘苯 (5.1g, 25mmol), CuI (0.9g, 5mmol), 反式-二氨基环己烷 (2.1 毫升, 20mmol) 和碳酸铯 (6.5g, 20mmol) 混合, 回流反应 3 小时, 反应结束后, 冷却至室温, 过滤, 然后用二氯甲烷洗涤滤饼, 合并滤液, 干燥, 然后减压除去溶剂, 将得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液: 体积比为 1:2 的二氯甲烷和石油醚的混合溶液), 得到中间体化合物 M3, 为白色固体 (4.92g, 产率 71%)。

[0058] 合成实施例 4. 中间体 M4 的合成

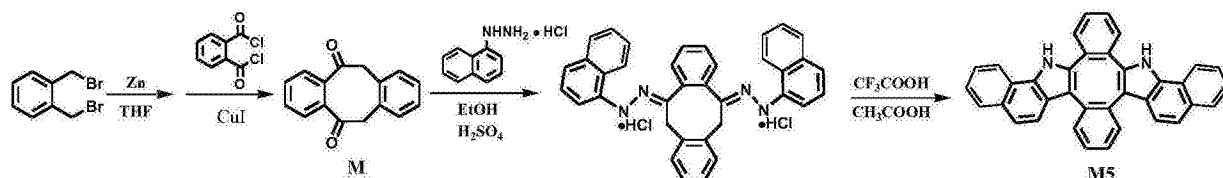
[0059]



[0060] 采用与合成实施例 1 相同的合成方法, 不同在于, 将苯肼盐酸盐置换为等当量的 2-萘肼盐酸盐, 经过三步合成反应, 得到中间体 M4, 白色固体 34.2g, 最后一步合成收率为 71%。

[0061] 合成实施例 5. 中间体 M5 的合成

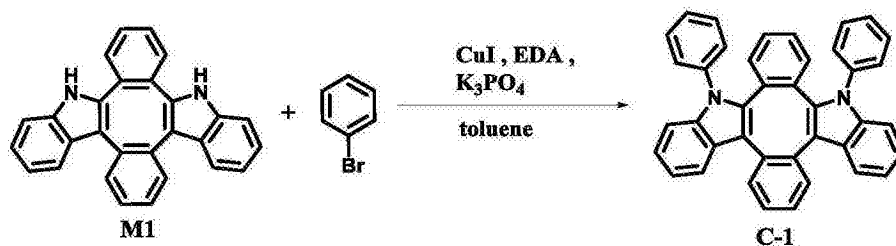
[0062]



[0063] 采用与合成实施例 1 相同的合成方法, 不同在于, 将苯肼盐酸盐置换为等当量的 1-萘肼盐酸盐, 经过三步合成反应, 得到中间体 M5, 白色固体 31g, 最后一步合成收率为 67%。

[0064] 合成实施例 6. 化合物 C-1 的合成

[0065]

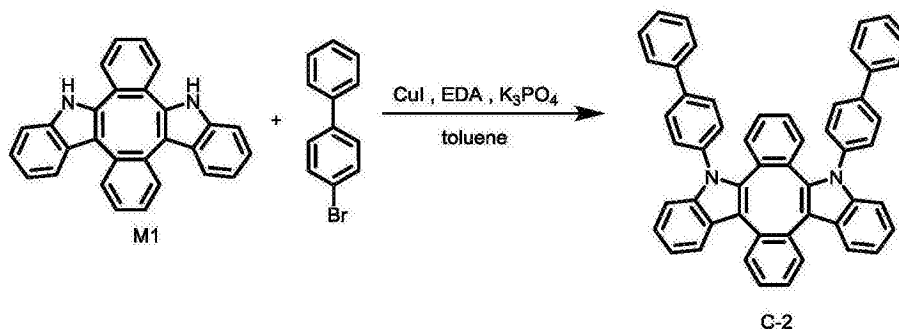


[0066] 将中间体 M1 (38.2g, 0.1mol)、溴苯 (31.5g, 0.2mol)、CuI (3.3g, 17.1mmol)、K₃PO₄ (21.8g, 102.9mmol) 和乙二胺 (2.3 毫升, 34.3mmol) 与甲苯 (500 毫升) 混合, 在回流

条件下搅拌 1 天,冷却到室温,加去离子水淬灭反应。用 100ml 乙酸乙酯萃取上述反应体系三次,合并得到的有机相,并用无水 MgSO_4 干燥,过滤后将有机相进行减压除去溶剂,对得到的蒸馏剩余物进行柱分离(洗脱液:二氯甲烷/正己烷),得到白色化合物 C-1 (37.4g, 收率 70%)。

[0067] 合成实施例 7. 化合物 C-2 的合成

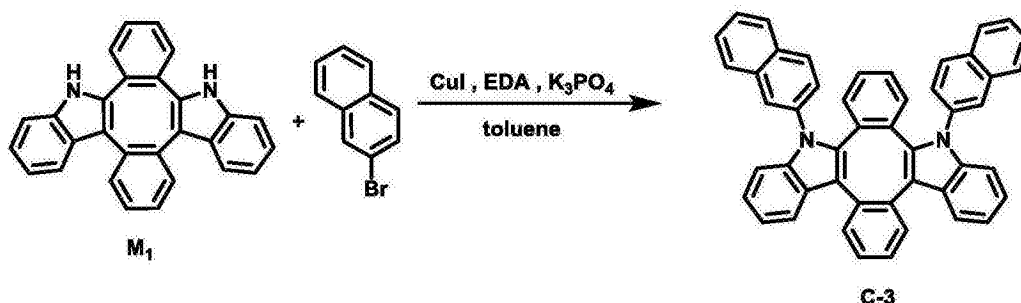
[0068]



[0069] 将中间体 M1 (38.2g, 0.1mol)、4-溴联苯 (46.6g, 0.2mol)、CuI (3.3g, 17.1mmol)、 K_3PO_4 (21.8g, 102.9mmol) 和乙二胺 (2.3 毫升, 34.3mmol) 与甲苯 (500 毫升) 混合,在回流条件下搅拌 1 天,冷却到室温,加去离子水淬灭反应。用 100ml 乙酸乙酯萃取上述反应体系三次,合并得到的有机相,并用无水 MgSO_4 干燥,过滤后将有机相进行减压除去溶剂,对得到的蒸馏剩余物进行柱分离(洗脱液:二氯甲烷/正己烷),得到白色化合物 C-2 (52.2g, 收率 76%)。

[0070] 合成实施例 8. 化合物 C-3 的合成

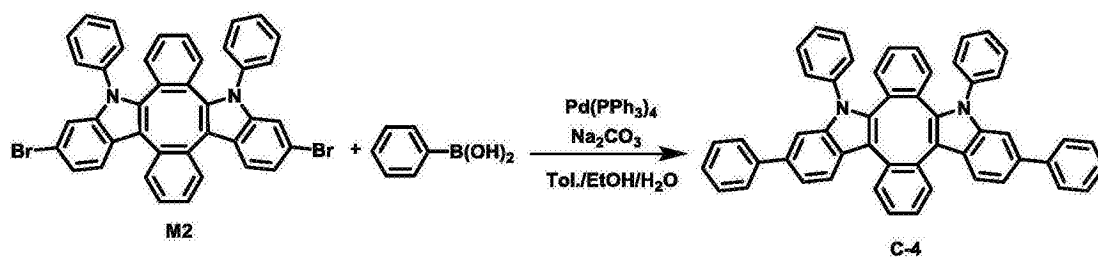
[0071]



[0072] 将中间体 M1 (38.2g, 0.1mol)、2-溴萘 (41.4g, 0.2mol)、CuI (3.3g, 17.1 mmol)、 K_3PO_4 (21.8g, 102.9mmol) 和乙二胺 (2.3 毫升, 34.3mmol) 与甲苯 (500 毫升) 混合,在回流条件下搅拌 1 天,冷却到室温,加去离子水淬灭反应。用 100ml 乙酸乙酯萃取上述反应体系三次,合并得到的有机相,并用无水 MgSO_4 干燥,过滤后将有机相进行减压除去溶剂,对得到的蒸馏剩余物进行柱分离(洗脱液:二氯甲烷/正己烷),得到白色化合物 C-3 (43.2g, 收率 68%)。

[0073] 合成实施例 9. 化合物 C-4 的合成

[0074]



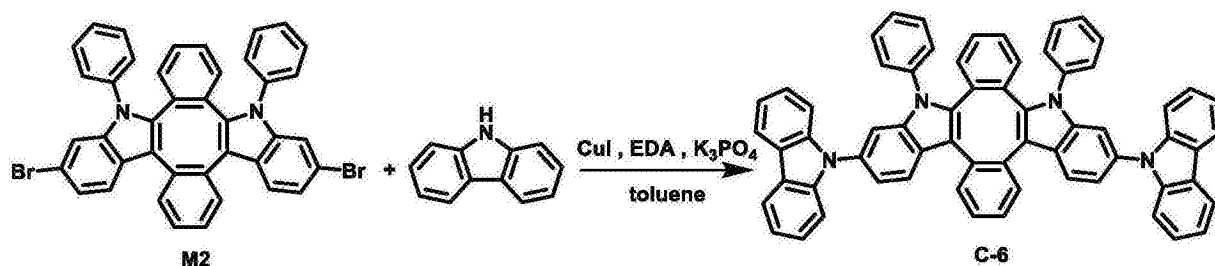
[0075] 将中间体 M2 (6.92g, 10mmol)、苯硼酸 (3.05g, 25mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.58g, 0.5mmol)、 Na_2CO_3 (5.3g, 50mmol)、甲苯 (60mL) 和 EtOH (20mL) 和蒸馏水 (20mL) 混合, 然后在回流下搅拌反应 2 小时。反应完成后, 蒸馏水洗涤反应体系, 然后用 100mL 乙酸乙酯萃取三次, 合并得到的有机层, 用 MgSO_4 干燥有机层, 并用旋转蒸发器除去溶剂, 对除去溶剂的剩余物进行柱分离, 得到化合物 C-4, 为白色固体 (5.63g, 84%)。

[0076] 合成实施例 10. 化合物 C-5 的合成

[0077] 采用与合成实施例 6 相同的合成方法, 不同在于, 将溴苯置换为等当量的 2-溴-9,9-二甲基芴, 反应完成后得到化合物 C-5 为白色固体 (59.8g, 收率 78%)。

[0078] 合成实施例 11. 化合物 C-6 的合成

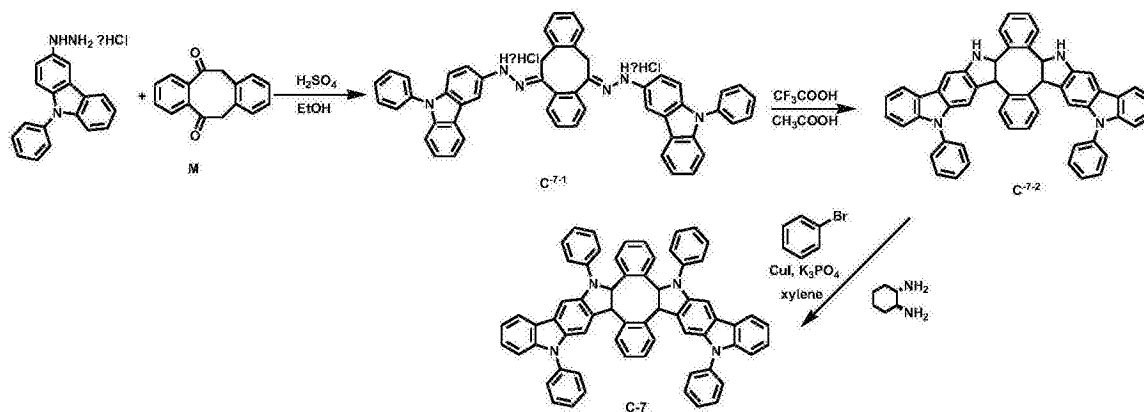
[0079]



[0080] 将中间体 M2 (69.6g, 0.1mol)、溴苯 (31.5g, 0.2mol)、 CuI (3.3g, 17.1mmol)、 K_3PO_4 (21.8g, 102.9mmol) 和乙二胺 (2.3 毫升, 34.3mmol) 与甲苯 (500 毫升) 混合, 在回流条件下搅拌 1 天, 冷却到室温, 加去离子水淬灭反应。用 100mL 乙酸乙酯萃取上述反应体系三次, 合并得到的有机相, 并用无水 MgSO_4 干燥, 过滤后将有机相进行减压除去溶剂, 对得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液: 二氯甲烷/正己烷), 得到淡黄色化合物 C-6 (55.4g, 收率 64%)。

[0081] 合成实施例 12. 化合物 C-7 的合成

[0082]



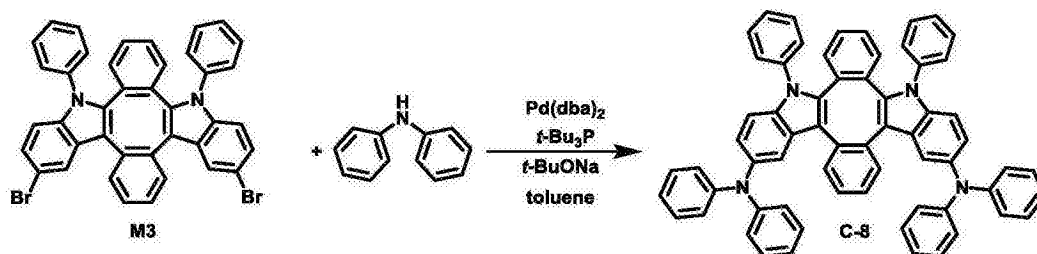
[0083] 将盐酸 9-苯基吡唑-3-胍 (30.98g, 0.1mol), 中间体 M (47.2g, 0.2mol) 和 400 毫升的乙醇混合, 搅拌条件下, 3min 内滴加 2.1g 浓硫酸, 在 65℃ 下反应 4 小时, 反应结束后, 冷却至室温, 过滤, 依次用乙醇、石油醚洗涤滤饼, 得固体 C-7-1 (68g, 收率 83%)。

[0084] 将上述固体 C-7-1 (68g, 0.083mol)、600 毫升乙酸和 60 毫升三氟乙酸混合, 在 72℃ 下, 回流反应 15 小时, 冷却至室温, 过滤, 依次用乙酸、石油醚洗涤滤饼, 得化合物 C-7-2 (32g, 收率 54%)。

[0085] 将中间体 C-7-2 (35.84g, 50mmol)、溴苯 (39.2g, 250mmol)、CuI (1g, 5.3mmol)、 K_3PO_4 (7g, 35mmol)、二胺基环己烷 (6 毫升, 34.3mmol) 和二甲苯 (500 毫升) 混合, 在回流条件下搅拌反应 1 天, 反应结束后, 冷却至室温, 用乙酸乙酯萃取有机层, 对分离得到的有机层进行减压蒸馏, 对得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液: 二氯甲烷 / 己烷), 得到白色化合物 C-7 (29.8g, 收率 62%)。

[0086] 合成实施例 13. 化合物 C-8 的合成

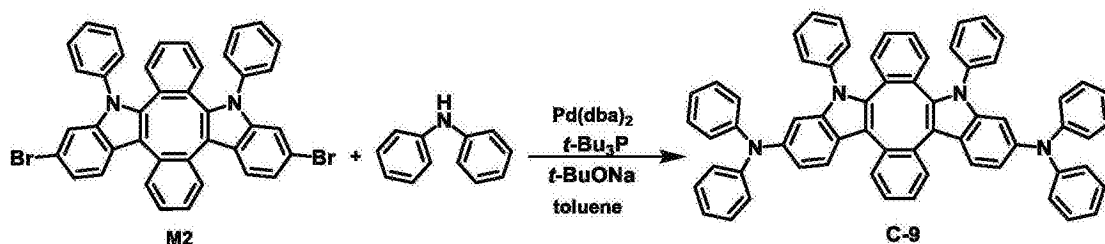
[0087]



[0088] 在 250mL 三口瓶中, 通 N_2 保护。将 4.22g (25mmol) 二苯基胺, 6.92g (10mmol) 中间体 M3, 0.27g (0.5mmol) $Pd(dba)_2$, 6.2g (125mmol) 叔丁醇钠, 1.04mL (0.5mmol) 三叔丁基膦, 150mL 甲苯置于三口瓶内, 反应混合物在回流状态下反应 2 小时, TLC 检测反应完全, 停止反应。混合物降到室温后, 加入去离子水淬灭反应, 并用甲苯萃取三次, 合并有机相, 有机相用无水硫酸镁干燥, 过硅胶短柱, 滤液旋干, 残留物经柱色谱分离得到黄色固体 7.04g, 收率 81%。

[0089] 合成实施例 14. 化合物 C-9 的合成

[0090]



[0091] 在 250mL 三口瓶中, 通 N_2 保护。将 4.22g (25mmol) 二苯基胺, 6.92g (10mmol) 中间体 M2, 0.27g (0.5mmol) $Pd(dba)_2$, 6.2g (125mmol) 叔丁醇钠, 1.04mL (0.5mmol) 三叔丁基膦, 150mL 甲苯置于三口瓶内, 反应混合物在回流状态下反应 2 小时, TLC 检测反应完全, 停止反应。混合物降到室温后, 加入去离子水淬灭反应, 并用甲苯萃取三次, 合并有机相, 有机相用无水硫酸镁干燥, 过硅胶短柱, 滤液旋干, 残留物经柱色谱分离得到化合物 C-9 为黄色固体 7.1g, 收率 82%。

[0092] 合成实施例 15. 化合物 C-10 的合成

[0093] 采用与合成实施例 14 相同的合成方法,不同在于,将二苯基胺置换为等当量的苯基-2-萘基胺,反应完成后,得到淡黄色固体 7.2g,收率为 74%。

[0094] 合成实施例 16. 化合物 C-11 的合成

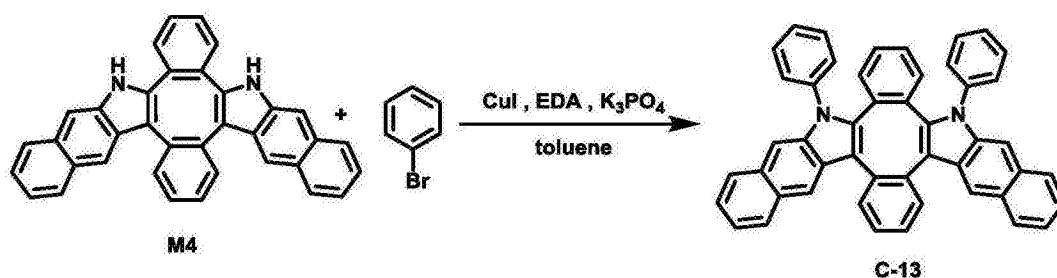
[0095] 采用与合成实施例 9 相同的合成方法,不同在于,将苯硼酸换为等当量的 9-N-苯基咔唑-3-硼酸,反应完成后,得到淡黄色固体 8.44g,收率为 83%。

[0096] 合成实施例 17. 化合物 C-12 的合成

[0097] 采用与合成实施例 9 相同的合成方法,不同在于,将苯硼酸换为等当量的 2-二苯并噻吩硼酸,反应完成后,得到淡黄色固体 8.1g,收率为 80%。

[0098] 合成实施例 18. 化合物 C-13 的合成

[0099]



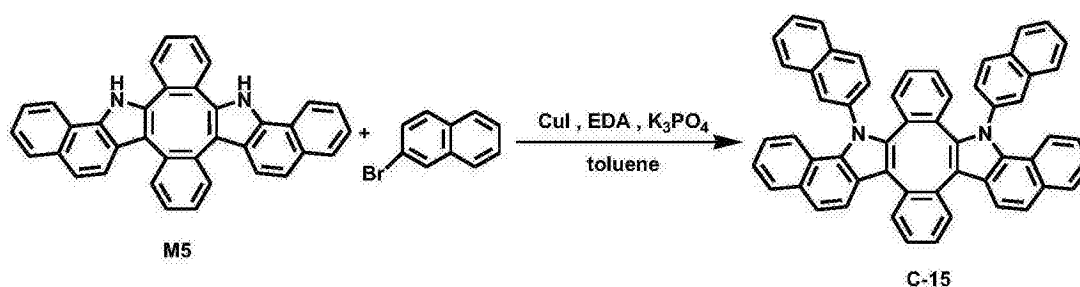
[0100] 采用与合成实施例 6 相同的合成方法,不同在于,将中间体 M1 置换为等当量的中间体 M4,反应完成后,得到白色固体 4.32g,收率为 68%。

[0101] 合成实施例 19. 化合物 C-14 的合成

[0102] 采用与合成实施例 9 相同的合成方法,不同在于,将苯硼酸换为等当量的 9,9-二甲基-2-萘硼酸,反应完成后,得到淡黄色固体 7.08g,收率为 77%。

[0103] 合成实施例 20. 化合物 C-15 的合成

[0104]



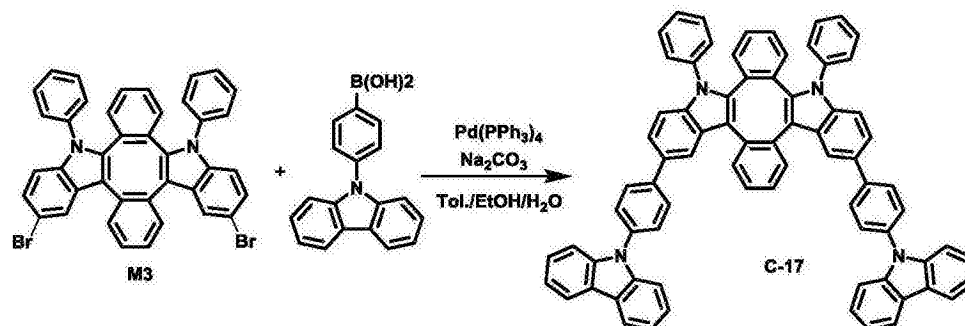
[0105] 将中间体 M5 (48.2g, 0.1mol)、2-溴萘 (41.4g, 0.2mol)、CuI (3.3g, 17.1mmol)、 K_3PO_4 (21.8g, 102.9mmol) 和乙二胺 (2.3 毫升, 34.3mmol) 与甲苯 (500 毫升) 混合,在回流条件下搅拌 1 天,冷却到室温,加去离子水淬灭反应。用 100ml 乙酸乙酯萃取上述反应体系三次,合并得到的有机相,并用无水 MgSO_4 干燥,过滤后将有机相进行减压除去溶剂,对得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液:二氯甲烷 / 正己烷),得到白色化合物 C-15 (49.9g,收率 68%)。

[0106] 合成实施例 21. 化合物 C-16 的合成

[0107] 采用与合成实施例 20 相同的合成方法,不同在于,将 2-溴萘置换为等当量的 2-溴-二苯并噻吩,反应完成后得到白色固体 60.1g,收率 71%。

[0108] 合成实施例 22. 化合物 C-17 的合成

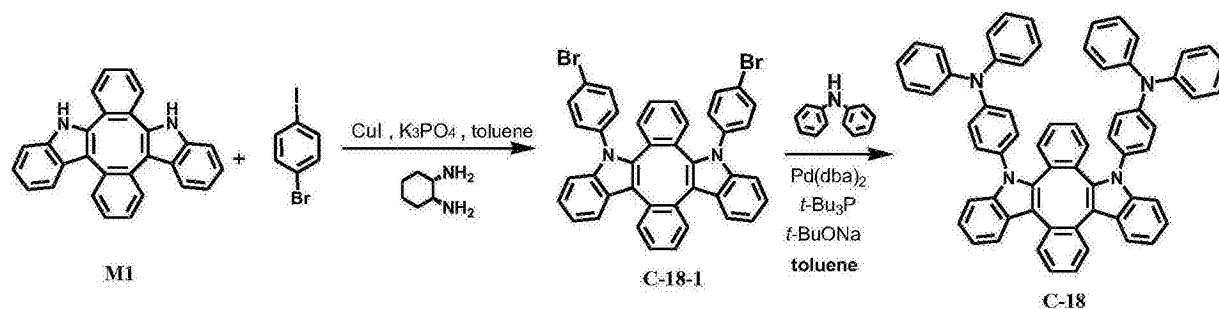
[0109]



[0110] 将中间体 M3 (6.92g, 10mmol)、4-苯基苯硼酸 (7.18g, 25mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.58g, 0.5mmol)、 Na_2CO_3 (5.3g, 50mmol)、甲苯 (60mL) 和 EtOH (20mL) 和蒸馏水 (20mL) 混合, 然后在回流下搅拌反应 2 小时。反应完成后, 蒸馏水洗涤反应体系, 然后用 100mL 乙酸乙酯萃取三次, 合并得到的有机层, 用 MgSO_4 干燥有机层, 并用旋转蒸发器除去溶剂, 对除去溶剂的剩余物进行柱分离, 得到化合物 C-17, 为类白色固体 (7.73g, 76%)。

[0111] 合成实施例 23. 化合物 C-18 的合成

[0112]



[0113] 将中间体 M1 (38.6g, 0.1mol)、1-溴-4-碘苯 (56.7g, 0.2mol)、 CuI (3.3g, 17.1mmol)、 K_3PO_4 (21.8g, 102.9mmol)、乙二胺 (2.3 毫升, 34.3mmol) 和甲苯 (500 毫升) 混合, 在回流条件下搅拌 1 天, 反应结束后, 冷却至室温, 用乙酸乙酯萃取有机层并减压蒸馏, 对得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液: 二氯甲烷 / 己烷), 得到中间体化合物 C-18-1 (48.3g, 70.1%)

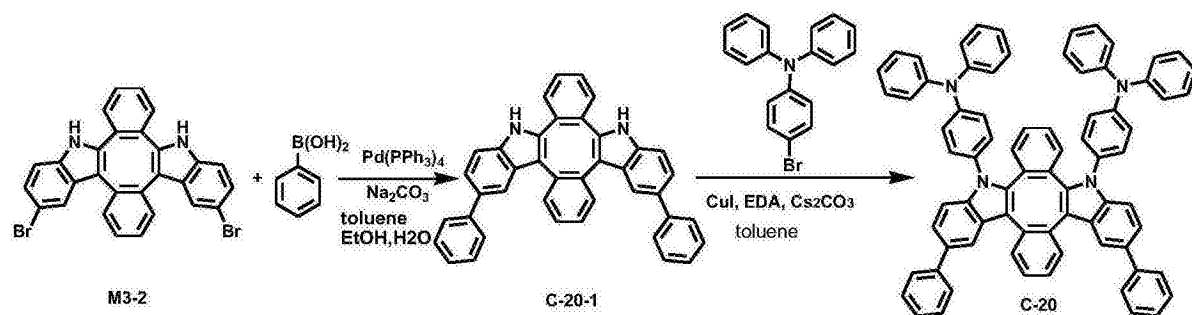
[0114] 在 250mL 三口瓶中, 通 N_2 保护。将 4.22g (25mmol) 二苯基胺, 6.92g (10mmol) 中间体 C-18-1, 0.27g (0.5mmol) $\text{Pd}(\text{dba})_3$, 6.2g (125mmol) 叔丁醇钠, 1.04mL (0.5mmol) 三叔丁基膦, 150mL 甲苯置于三口瓶内, 反应混合物在回流状态下反应 2 小时, TLC 检测反应完全, 停止反应。混合物降到室温后, 加入去离子水淬灭反应, 并用甲苯萃取三次, 合并有机相, 有机相用无水硫酸镁干燥, 过硅胶短柱, 滤液旋干, 残留物经柱色谱分离得到化合物 C-18 为黄色固体 7.1g, 收率 82%。

[0115] 合成实施例 24. 化合物 C-19 的合成

[0116] 采用与合成实施例 23 相同的合成方法, 不同在于, 将二苯基胺 2-溴萘置换为等当量的苯基-2-萘基胺, 反应完成后得到黄色固体 7.5g, 收率 84%。

[0117] 合成实施例 25. 化合物 C-20 的合成

[0118]



[0119] 将中间体 M3-2 (6.9g, 10mmol)、苯硼酸 (3.05g, 25mmol)、 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.58g, 0.5mmol)、 Na_2CO_3 (5.3g, 50mmol)、60mL 甲苯和 20mL EtOH 混合, 向该混合物中加入蒸馏水 20mL, 然后在 120°C 下搅拌反应 2 小时。反应完成后, 用蒸馏水洗涤反应体系, 然后用乙酸乙酯萃取, 得到有机层, 用 MgSO_4 干燥有机层, 并旋蒸除去溶剂, 最后, 对除去溶剂的剩余物进行柱分离, 得到中间体化合物 C-20-1 (4.5g, 84%), 为白色固体。

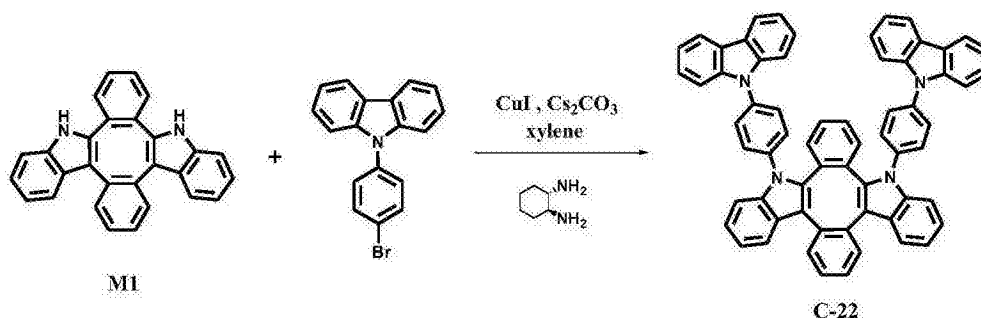
[0120] 将中间体化合物 C-20-1 (5.35g, 10mmol)、4-溴二苯胺 (6.5g, 20mmol)、CuI (1g, 5mmol)、 Cs_2CO_3 (8.3g, 25mmol) 以及甲苯 100 毫升混合, 并在 50°C 下反应, 然后向混合物中加入乙二胺 (0.7mL, 10mmol), 回流反应 14 小时, 反应完毕, 在室温下冷却, 并向其中加入蒸馏水, 并用乙酸乙酯萃取, 得到有机相, 用无水 MgSO_4 干燥去除有机相中的水分, 对有机相进行减压蒸馏, 对得到的蒸馏剩余物进行柱分离, 得到淡黄色固体的目标化合物 C-20 (7g, 收率 75%)。

[0121] 合成实施例 26. 化合物 C-21 的合成

[0122] 采用与实施例 23 相同的合成方法, 不同在于, 将 4-溴二苯胺替换为等当量的 3-溴二苯胺, 反应完成后得到黄色固体 7.5g, 收率 85%。

[0123] 合成实施例 27. 化合物 C-22 的合成

[0124]



[0125] 将 100 毫升二甲苯中加入化合物 M1 (3.8g, 10mmol), 化合物 9-对溴苯基咪唑 (8g, 25mmol), CuI (0.9g, 5mmol), 反式-二氨基环己烷 (2.1mL, 20mmol) 和 Cs_2CO_3 (6.5g, 20mmol) 混合, 将上述混合物回流 3 小时。反应完毕后, 将冷却至室温后, 过滤, 用二氯甲烷洗涤滤饼。对得到的滤液进行在减压蒸馏, 对得到的蒸馏剩余物进行柱分离, 得到化合物 C-22 (4.7g, 产率 54%)。

[0126] 合成实施例 28. 化合物 C-23 的合成

[0127] 采用与合成实施例 27 相同的合成方法, 不同在于, 将 9-对溴苯基咪唑替换为等当量的 9-间溴苯基咪唑, 反应完成后得到白色固体 5.5g, 收率为 61%。

[0128] 合成实施例 29. 化合物 C-24 的合成

[0129] 采用与合成实施例 27 相同的合成方法,不同在于,将 9-对溴苯基咔唑置换为等当量的 2-溴-二苯并噻吩,反应完成后得到类白色固体 5.9g,收率为 79%。

[0130] 合成实施例 30. 化合物 C-25 的合成

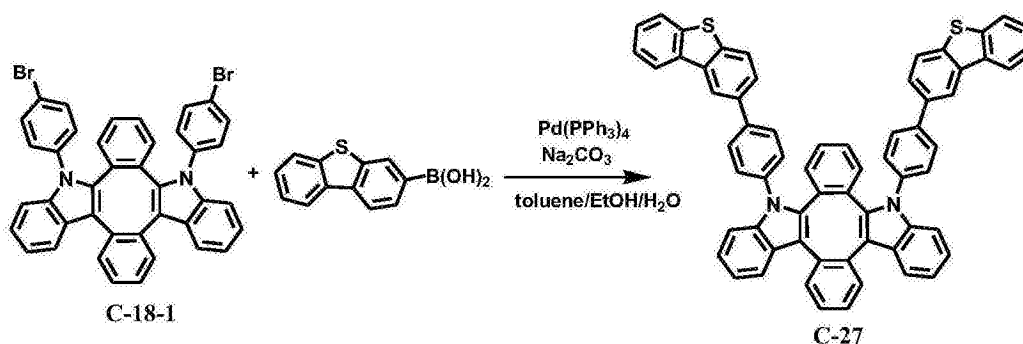
[0131] 采用与合成实施例 27 相同的合成方法,不同在于,将 9-对溴苯基咔唑置换为等当量的 3-溴-9-乙基咔唑,反应完成后得到类白色固体 5.5g,收率为 72%。

[0132] 合成实施例 31. 化合物 C-26 的合成

[0133] 采用与合成实施例 27 相同的合成方法,不同在于,将 9-对溴苯基咔唑 置换为等当量的 3-溴-9-苯基咔唑,反应完成后得到淡黄色色固体 5.8g,收率为 67%。

[0134] 合成实施例 32. 化合物 C-27 的合成

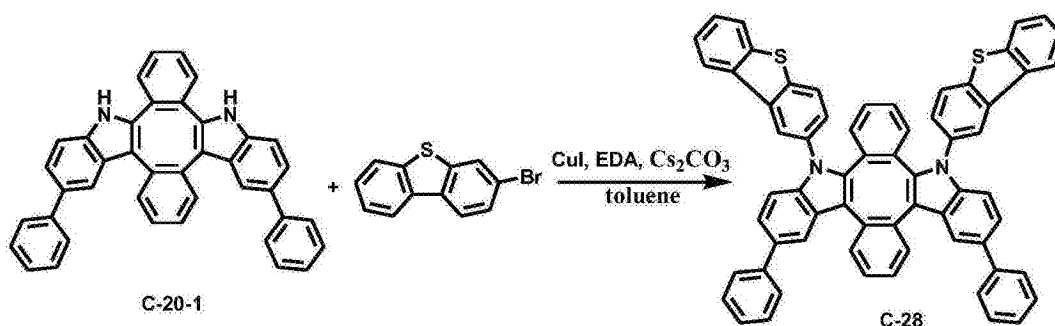
[0135]



[0136] 将中间体 C-18-1 (6.9g, 10mmol)、二苯并噻吩-2-硼酸 (5.7g, 25mmol)、Pd(PPh₃)₄ (0.58g, 0.5mmol)、Na₂CO₃ (5.3g, 50mmol)、60mL 甲苯和 20mLEtOH 混合,向该混合物中加入蒸馏水 20mL,然后在 120℃下搅拌反应 2 小时。反应完成后,用蒸馏水洗涤反应体系,然后用 50ml 乙酸乙酯萃取三次,合并得到的有机层,用 MgSO₄干燥有机层,并旋蒸除去溶剂,最后,对除去溶剂的剩余物进行柱分离,得到化合物 C-27 (7.3g, 81%),为类白色固体。

[0137] 合成实施例 33. 化合物 C-28 的合成

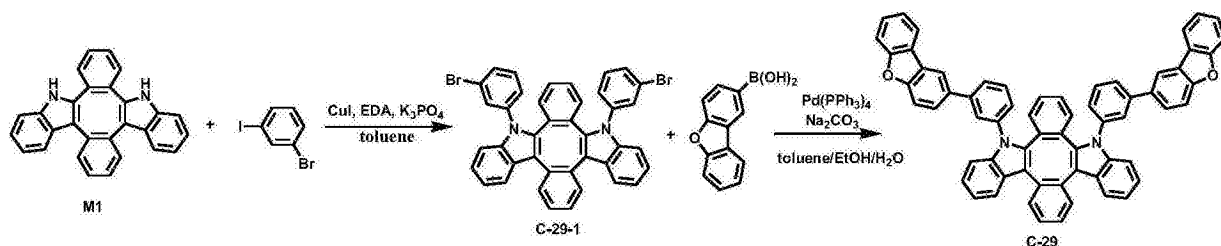
[0138]



[0139] 将中间体化合物 C-20-1 (5.35g, 10mmol)、2-溴二苯并噻吩 (5.4g, 20mmol)、CuI (1g, 5mmol)、Cs₂CO₃ (8.3g, 25mmol) 以及甲苯 100 毫升混合,并在 50℃下反应,然后向混合物中加入乙二胺 (0.7ml, 10mmol),回流反应 14 小时,反应完毕,在室温下冷却,并向其中加入蒸馏水,并用乙酸乙酯萃取,得到有机相,用无水 MgSO₄干燥去除有机相中的水分,对有机相进行减压 蒸馏,对得到的蒸馏剩余物进行柱分离,得到淡黄色固体的目标化合物 C-28 (5.84g, 收率 65%)。

[0140] 合成实施例 34. 化合物 C-29 的合成

[0141]



[0142] 将中间体 M1 (38.6g, 0.1mol)、间溴碘苯 (56.7g, 0.2mol)、CuI (3.3g, 17.1mmol)、 K_3PO_4 (21.8g, 102.9mmol)、乙二胺 (2.3 毫升, 34.3mmol) 和甲苯 (500 毫升) 混合, 在回流条件下搅拌 1 天, 反应结束后, 冷却至室温, 用乙酸乙酯萃取有机层并减压蒸馏, 对得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液: 二氯甲烷/己烷), 得到中间体化合物 C-29-1 (55.4g, 77%)

[0143] 将中间体 C-29-1 (6.9g, 10mmol)、二苯并呋喃-2-硼酸 (5.5g, 25mmol)、 $Pd(PPh_3)_4$ (0.58g, 0.5mmol)、 Na_2CO_3 (5.3g, 50mmol)、60mL 甲苯和 20mL EtOH 混合, 向该混合物中加入蒸馏水 20mL, 然后在 120℃ 下搅拌反应 2 小时。反应完成后, 用蒸馏水洗涤反应体系, 然后用 50mL 乙酸乙酯萃取三次, 合并得到的有机层, 用 $MgSO_4$ 干燥有机层, 并旋蒸除去溶剂, 最后, 对除去溶剂的剩余物进行柱分离, 得到化合物 C-29 (6.4g, 74%), 为类白色固体。

[0144] 合成实施例 35. 化合物 C-30 的合成

[0145] 采用与合成实施例 27 相同的合成方法, 不同在于, 将 9-对溴苯基咪唑替换为等当量的 5-溴-2-苯基吡啶, 反应完成后得到黄色固体 5.65g, 收率为 82%。

[0146] 合成实施例 36. 化合物 C-31 的合成

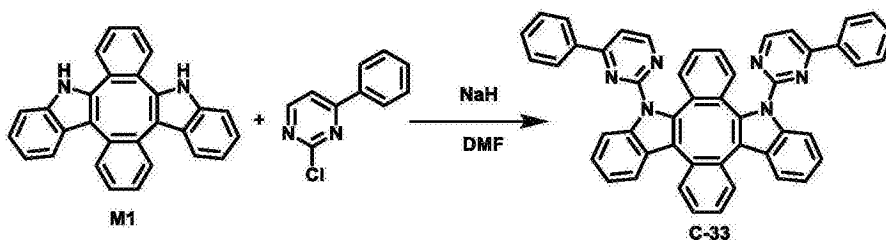
[0147] 采用与合成实施例 33 相同的合成方法, 不同在于, 将 2-溴二苯并噻吩替换为等当量的 2-氯喹啉, 反应完成后得到黄色固体 7.18g, 收率为 91%。

[0148] 合成实施例 37. 化合物 C-32 的合成

[0149] 采用与合成实施例 22 相同的合成方法, 不同在于, 将 4-N-咪唑基苯硼酸替换为等当量的 2-吡啶硼酸, 反应完成后得到黄色固体 5.86g, 收率为 85%。

[0150] 合成实施例 38. 化合物 C-33 的合成

[0151]



[0152] 干燥的 1L 三口烧瓶中加入中间体 M1 (22.9g, 50mmol) 并用 200mL 无水 DMF 溶解, 室温, 氮气保护, 磁力搅拌下分批加入 60% NaH (4g, 0.1mol), 有大量气体产生, 加完后继续室温搅拌 1 小时。然后在室温下, 通过恒压滴液漏斗加入 2-氯-4-苯基吡啶 (23g, 120mmol) 的 150mL 无水 DMF 溶液, 约 1.5 小时滴加完毕。加完继续室温搅拌 3 小时, 然后慢慢滴加水淬灭反应, 淬灭后加入 300mL 乙酸乙酯和 200mL 水搅拌 30 分钟, 体系呈悬浊状态。抽滤, 固体用二氯甲烷溶解, 饱和食盐水洗, 无水硫酸钠干燥, 用 5cm 硅胶柱抽滤, 减压旋干。柱色谱

分离得到化合物 C-42, 为黄色粉末状固体 29.4g, 收率 85%。

[0153] 合成实施例 39. 化合物 C-34 的合成

[0154] 采用与合成实施例 38 相同的合成方法, 不同在于, 将 2-氯-4-苯基嘧啶置换为等当量的 2-氯-4,6-二苯基嘧啶, 反应完成后得到黄色固体 33.3g, 收率为 79%。

[0155] 合成实施例 40. 化合物 C-35 的合成

[0156] 采用与合成实施例 38 相同的合成方法, 不同在于, 将 2-氯-4-苯基嘧啶置换为等当量的 2-氯-4-联苯基嘧啶, 反应完成后得到黄色固体 34.1g, 收率为 81%。

[0157] 合成实施例 41. 化合物 C-36 的合成

[0158] 采用与合成实施例 38 相同的合成方法, 不同在于, 将 2-氯-4-苯基嘧啶置换为等当量的 2-氯-4-苯基喹唑啉, 反应完成后得到黄色固体 34.4g, 收率为 87%。

[0159] 合成实施例 42. 化合物 C-37 的合成

[0160] 采用与合成实施例 38 相同的合成方法, 不同在于, 将 2-氯-4-苯基嘧啶置换为等当量的 2-氯-4-联苯基喹唑啉, 反应完成后得到黄色固体 35g, 收率为 74%。

[0161] 合成实施例 43. 化合物 C-38 的合成

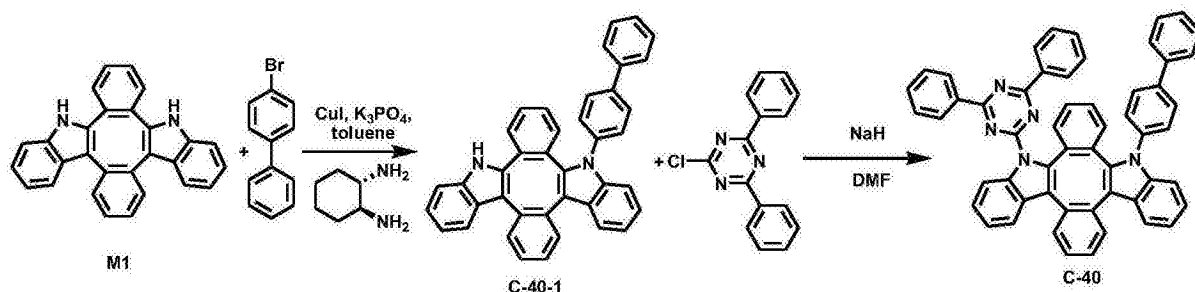
[0162] 采用与合成实施例 38 相同的合成方法, 不同在于, 将 2-氯-4-苯基嘧啶置换为等当量的 2-氯-喹啉, 反应完成后得到黄色固体 22.7g, 收率为 71%。

[0163] 合成实施例 44. 化合物 C-39 的合成

[0164] 采用与合成实施例 38 相同的合成方法, 不同在于, 将 2-氯-4-苯基嘧啶置换为等当量的 2-氯-4,6-二苯基三嗪, 反应完成后得到黄色固体 33.8g, 收率为 80%。

[0165] 合成实施例 45. 化合物 C-40 的合成

[0166]



[0167] 在 1L 反应瓶中, 将中间体 M1 (38.2g, 0.1mol)、4-溴联苯 (23.3g, 0.1mol)、CuI (3.3g, 17.1mmol)、 K_3PO_4 (21.8g, 102.9mmol)、环己基二胺 (2.3ml, 34.3mmol) 和甲苯 (500ml) 混合, 在回流条件下搅拌反应 1 天, 反应结束后, 冷却至室温, 用 250ml 乙酸乙酯萃取, 有机层经无水硫酸镁后减压蒸馏除去溶剂, 对得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液: 二氯甲烷/己烷), 得到化合物 C-40-1 (26.8g, 收率 50%)。

[0168] 干燥的 1L 三口烧瓶中加入中间体 C-40-1 (26.8g, 50mmol) 并用 200mL 无水 DMF 溶解, 室温, 氮气保护, 磁力搅拌下分批加入 60% NaH (2g, 50mmol), 有大量气体产生, 加完后继续室温搅拌 1 小时。然后在室温下, 通过恒压滴液漏斗加入 2-氯-4,6-二苯基三嗪 (16.1g, 60mmol) 的 150mL 无水 DMF 溶液, 约 1.5 小时滴加完毕。加完继续室温搅拌 3 小时, 然后慢慢滴加水淬灭反应, 淬灭后加入 300mL 乙酸乙酯和 200mL 水搅拌 30 分钟, 体系呈悬浊状态。抽滤, 固体用二氯甲烷溶解, 饱和食盐水洗, 无水硫酸钠干燥, 用 5cm 硅胶柱抽滤, 减压旋干。柱色谱分离得到化合物 C-40, 为黄色粉末状固体 34.5g, 收率 90%。

[0169] 合成实施例 46. 化合物 C-41 的合成

[0170] 采用与合成实施例 45 相同的合成方法,不同在于,在第一步反应中将 4- 溴联苯置换为等当量的溴苯,在第二步反应中将 2- 氯 -4,6- 二苯基三嗪置换为等当量的 2- 氯 -4,6- 二联苯基三嗪,反应完成后得到黄色固体 35.8g,收率为 85%。

[0171] 合成实施例 47 化合物 C-42 的合成

[0172] 采用与合成实施例 45 相同的合成方法,不同在于,在第一步反应中将 4- 溴联苯置换为等当量的溴苯,将中间体 M1 置换为等当量的中间体 C-20-1,反应完成后得到化合物 C-42 为黄色固体。

[0173] 合成实施例 48 化合物 C-43 的合成

[0174] 采用与合成实施例 45 相同的合成方法,不同在于,在第一步反应中将中间体 M1 置换为等当量的中间体 M4,反应完成后得到化合物 C-43 为黄色固体。

[0175] 合成实施例 49 化合物 C-44 的合成

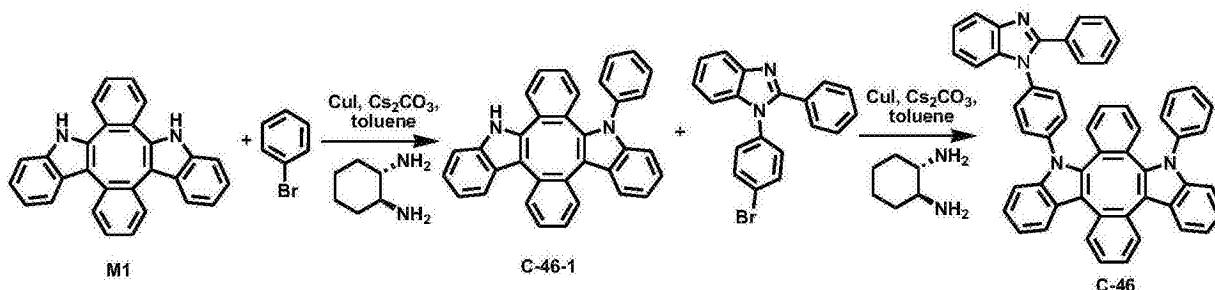
[0176] 采用与合成实施例 45 相同的合成方法,不同在于,在第一步反应中将 4- 溴联苯置换为等当量的溴苯,将中间体 M1 置换为等当量的中间体 M5;在第二步反应中将 2- 氯 -4,6- 二苯基三嗪置换为等当量的 2- 氯 -4,6- 二联苯基三嗪,反应完成后得到化合物 C-44 为黄色固体。

[0177] 合成实施例 50. 化合物 C-45 的合成

[0178] 采用与合成实施例 27 相同的合成方法,不同在于,将 9- 对溴苯基咪唑置换为等当量的 5- 溴 -1,10- 菲罗啉,反应完成后得到黄色固体 4.95g,收率为 67%。

[0179] 合成实施例 51. 化合物 C-46 的合成

[0180]



[0181] 在 1L 反应瓶中,将中间体 M1 (38.2g, 0.1mol)、溴苯 (15.7g, 0.1mol)、CuI (3.3g, 17.1mmol)、 Cs_2CO_3 (21.8g, 102.9mmol)、环己基二胺 (2.3ml, 34.3mmol) 和甲苯 (500ml) 混合,在回流条件下搅拌反应 1 天,反应结束后,冷却至室温,用 250ml 乙酸乙酯萃取,有机层经无水硫酸镁后减压蒸馏除去溶剂,对得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液:二氯甲烷 / 己烷),得到化合物 C-46-1 (20.2g, 收率 44%)。

[0182] 在 1L 反应瓶中,将中间体 C-46-1 (23g, 50mmol)、1-(4- 溴苯基)-2- 苯基 -1H- 苯并咪唑 (20.9g, 60mmol)、CuI (1.7g, 8.5mmol)、 Cs_2CO_3 (21.8g, 102.9mmol)、环己基二胺 (1.2ml, 17mmol) 和甲苯 (300ml) 混合,在回流条件下搅拌反应 1 天,反应结束后,冷却至室温,用 150ml 乙酸乙酯萃取,有机层经无水硫酸镁后减压蒸馏除去溶剂,对得到的蒸馏剩余物进行柱分离 (洗脱液:二氯甲烷 / 己烷),得到化合物 C-46 (30.9g, 收率 85%)。

[0183] 合成实施例 52 化合物 C-47 的合成

[0184] 采用与合成实施例 45 相同的合成方法,不同在于,在第一步反应中将 4- 溴联苯替换为等当量的溴苯,在第二步反应中将 2- 氯 -4,6- 二苯基三嗪替换为等当量的 2- 溴 - 二苯并 [f, h] 喹喔啉,反应完成后得到化合物 C-47 为黄色固体。

[0185] 采用质谱分析和元素分析,对中间体 M1、M 2、M3、M4、M5 和化合物 C-1 至 C-47 进行表征,数据见表 1 所示。

[0186] 表 1 合成实施例化合物表征数据

[0187]

化合物	分子式	MS	元素含量
M1	C ₂₈ H ₁₈ N ₂	382. 1	C, 87. 76 ;H, 4. 52 ;N, 7. 18
M2	C ₄₀ H ₂₄ Br ₂ N ₂	692. 0	C, 69. 21 ;H, 3. 65 ;N, 4. 25
M3	C ₄₀ H ₂₄ Br ₂ N ₂	692. 1	C, 69. 34 ;H, 3. 71 ;N, 4. 18
M4	C ₃₆ H ₂₂ N ₂	482. 3	C, 69. 11 ;H, 3. 56 ;N, 4. 34
M5	C ₃₆ H ₂₂ N ₂	482. 4	C, 69. 24 ;H, 3. 45 ;N, 4. 14
C-1	C ₄₀ H ₂₆ N ₂	534. 3	C, 89. 79 ;H, 4. 82 ;N, 5. 34
C-2	C ₅₂ H ₃₄ N ₂	686. 2	C, 90. 86 ;H, 4. 89 ;N, 4. 28
C-3	C ₄₈ H ₃₀ N ₂	634. 5	C, 90. 78 ;H, 4. 78 ;N, 4. 44
C-4	C ₅₂ H ₃₄ N ₂	686. 4	C, 90. 93 ;H, 4. 90 ;N, 4. 38
C-5	C ₅₈ H ₄₂ N ₂	766. 3	C, 90. 63 ;H, 5. 59 ;N, 3. 75
C-6	C ₆₄ H ₄₀ N ₄	864. 4	C, 88. 96 ;H, 4. 56 ;N, 6. 57
C-7	C ₆₄ H ₄₀ N ₄	864. 3	C, 88. 79 ;H, 4. 54 ;N, 6. 35
C-8	C ₆₄ H ₄₄ N ₄	868. 3	C, 88. 56 ;H, 5. 25 ;N, 6. 33
C-9	C ₆₄ H ₄₄ N ₄	868. 4	C, 88. 49 ;H, 5. 17 ;N, 6. 35
C-10	C ₇₂ H ₄₈ N ₄	968. 3	C, 89. 18 ;H, 4. 87 ;N, 5. 65
C-11	C ₇₆ H ₄₈ N ₄	1016. 3	C, 89. 73 ;H, 4. 89 ;N, 5. 41
C-12	C ₆₄ H ₃₈ N ₂ S ₂	898. 2	C, 85. 49 ;H, 4. 26 ;N, 3. 12
C-13	C ₄₈ H ₃₀ N ₂	634. 2	C, 90. 71 ;H, 4. 58 ;N, 4. 33
C-14	C ₇₀ H ₅₀ N ₂	918. 4	C, 91. 53 ;H, 5. 67 ;N, 3. 35
C-15	C ₅₆ H ₃₄ N ₂	734. 3	C, 91. 52 ;H, 4. 66 ;N, 3. 81
C-16	C ₆₀ H ₃₄ N ₂ S ₂	846. 2	C, 85. 22 ;H, 4. 32 ;N, 3. 24
C-17	C ₇₆ H ₄₈ N ₄	1016. 2	C, 89. 74 ;H, 4. 76 ;N, 5. 51

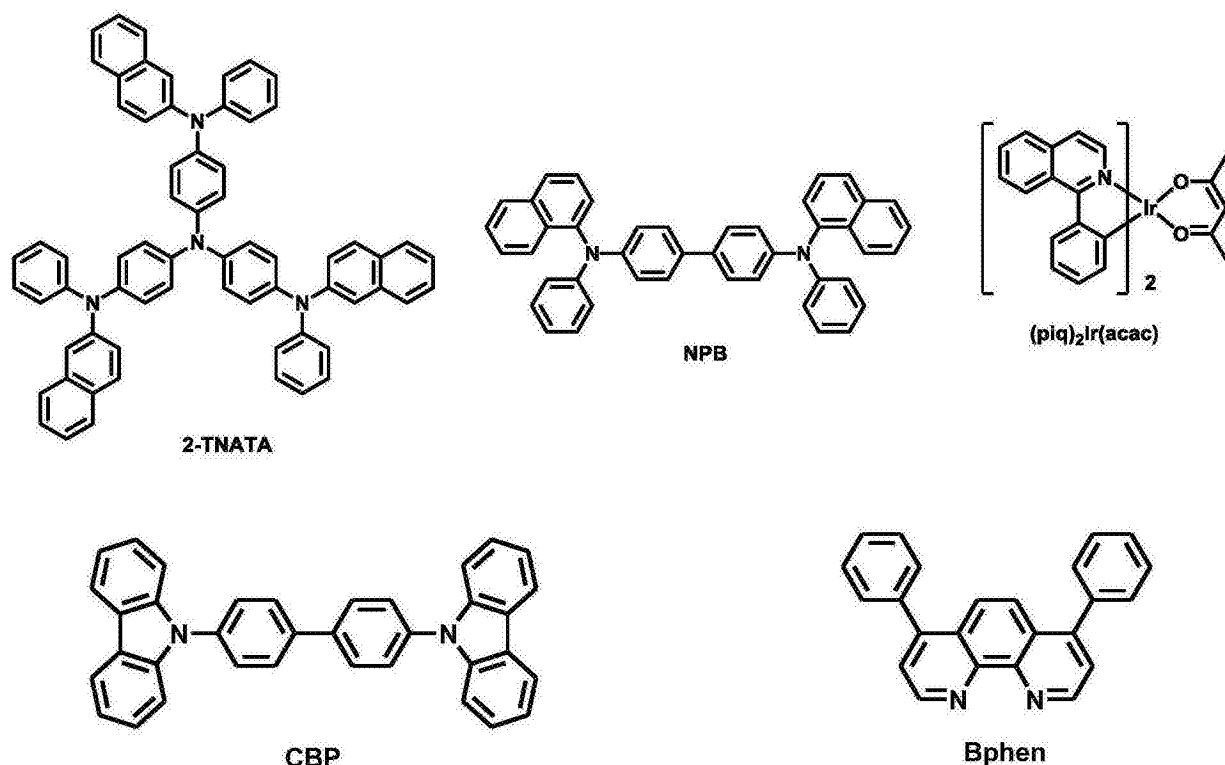
[0188]

C-18	C64H44N4	868. 2	C, 88. 56 ;H, 5. 23 ;N, 6. 33
C-19	C72H48N4	968. 3	C, 89. 45 ;H, 4. 87 ;N, 5. 86
C-20	C76H52N4	1020. 4	C, 89. 46 ;H, 5. 22 ;N, 5. 35
C-21	C64H44N4	868. 3	C, 88. 67 ;H, 5. 34 ;N, 6. 43
C-22	C64H40N4	864. 3	C, 88. 95 ;H, 4. 44 ;N, 6. 51
C-23	C64H40N4	864. 3	C, 88. 68 ;H, 4. 76 ;N, 6. 31
C-24	C52H30N2S2	746. 2	C, 83. 75 ;H, 4. 23 ;N, 3. 56
C-25	C56H40N4	768. 3	C, 87. 47 ;H, 5. 24 ;N, 7. 29
C-26	C64H40N4	864. 3	C, 88. 86 ;H, 4. 66 ;N, 6. 48
C-27	C64H38N2S2	898. 2	C, 85. 49 ;H, 4. 26 ;N, 3. 12
C-28	C64H38N2S2	898. 3	C, 85. 56 ;H, 4. 35 ;N, 3. 22
C-29	C64H38N2O2	866. 3	C, 88. 78 ;H, 4. 38 ;N, 3. 45
C-30	C50H32N4	688. 2	C, 87. 29 ;H, 4. 77 ;N, 8. 25
C-31	C58H36N4	788. 2	C, 88. 45 ;H, 4. 43 ;N, 7. 09
C-32	C50H32N4	688. 4	C, 87. 33 ;H, 4. 78 ;N, 8. 24
C-33	C48H30N6	690. 2	C, 83. 31 ;H, 4. 23 ;N, 12. 33
C-34	C60H38N6	842. 4	C, 85. 66 ;H, 4. 34 ;N, 9. 86
C-35	C60H38N6	842. 3	C, 85. 56 ;H, 4. 39 ;N, 9. 76
C-36	C56H34N6	790. 2	C, 85. 18 ;H, 4. 54 ;N, 10. 45
C-37	C68H42N6	942. 3	C, 86. 71 ;H, 4. 53 ;N, 8. 78
C-38	C44H26N6	638. 2	C, 82. 56 ;H, 4. 32 ;N, 13. 21
C-39	C58H36N8	844. 3	C, 82. 56 ;H, 4. 18 ;N, 13. 34
C-40	C55H35N5	765. 2	C, 86. 17 ;H, 4. 73 ;N, 9. 22
C-41	C61H39N5	841. 3	C, 87. 17 ;H, 4. 76 ;N, 8. 27
C-42	C61H39N5	841. 4	C, 87. 23 ;H, 4. 56 ;N, 8. 44
C-43	C63H39N5	865. 4	C, 87. 26 ;H, 4. 66 ;N, 8. 14
C-44	C69H43N5	941. 1	C, 87. 82 ;H, 4. 67 ;N, 7. 56
C-45	C52H30N6	738. 2	C, 84. 53 ;H, 4. 09 ;N, 11. 37
C-46	C53H34N4	726. 4	C, 87. 45 ;H, 4. 64 ;N, 7. 83
C-47	C50H30N4	686. 2	C, 87. 55 ;H, 4. 25 ;N, 8. 34

[0189] 有机电致发光化合物器件的制备：

[0190] 下式示出了 OLED 器件中各功能层所使用材料的结构式：

[0191]



[0192] 器件对比例 1

[0193] 将涂布了 1T0(150nm) 透明导电层的玻璃板在商用清洗剂中超声处理, 在去离子水中冲洗, 在丙酮: 乙醇混合溶剂 (体积比 1 : 1) 中超声除油, 在洁净环境下烘烤至完全除去水份, 用紫外光和臭氧清洗, 并用低能阳离子束轰击表面;

[0194] 把上述带有阳极的玻璃基片置于真空腔内, 抽真空至 $1 \times 10^{-5} \sim 9 \times 10^{-3} \text{Pa}$, 在上述阳极层膜上真空蒸镀 2-TNATA[4, 4', 4''-三(N, N-(2-萘基)-苯基氨基)三苯胺], 形成厚度为 60nm 的空穴注入层; 在空穴注入层之上真空蒸镀化合物 NPB, 形成厚度为 20nm 的空穴传输层, 蒸镀速率为 0.1nm/s;

[0195] 在上述空穴传输层上形成电致发光层, 具体操作为: 将作为发光层主体的 CBP[4, 4'-N, N'-二咔唑-联苯] 放置在真空气相沉积设备的小室中, 将作为掺杂剂的 (piq)₂Ir(acac)[二-(1-苯基异喹啉基)乙酰丙酮铱(III)] 放置在真空气相沉积设备的另一室中, 以不同的速率同时蒸发两种材料, (piq)₂Ir(acac) 的浓度为 4%, 蒸镀总膜厚为 30nm;

[0196] 在发光层之上真空蒸镀 Bphen 形成厚膜为 20nm 的电子传输层, 其蒸镀速率为 0.1nm/s;

[0197] 在电子传输层上真空蒸镀 0.5nm 的 LiF 作为电子注入层和厚度为 150nm 的 Al 层作为器件的阴极。

[0198] 器件实施例 1. 本发明材料用作空穴注入材料

[0199] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-1。

[0200] 器件实施例 2. 本发明材料用作空穴注入材料

[0201] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-2。

- [0202] 器件实施例 3. 本发明材料用作空穴注入材料
- [0203] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TTNATA 替换为 C-3。
- [0204] 器件实施例 4. 本发明材料用作空穴注入材料
- [0205] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TTNATA 替换为 C-8。
- [0206] 器件实施例 5. 本发明材料用作空穴注入材料
- [0207] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-9。
- [0208] 器件实施例 6. 本发明材料用作空穴注入材料
- [0209] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-10。
- [0210] 器件实施例 7. 本发明材料用作空穴注入材料
- [0211] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-18。
- [0212] 器件实施例 8 本发明材料用作空穴注入材料
- [0213] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-19。
- [0214] 器件实施例 9. 本发明材料用作空穴注入材料
- [0215] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-20。
- [0216] 器件实施例 10. 本发明材料用作空穴注入材料
- [0217] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-21。
- [0218] 器件实施例 11. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0219] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-5。
- [0220] 器件实施例 12. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0221] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-6。
- [0222] 器件实施例 13. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0223] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-11。
- [0224] 器件实施例 14. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0225] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-12。
- [0226] 器件实施例 15. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0227] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将 化合物 NPB 替换为 C-13。

- [0228] 器件实施例 16. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0229] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-14。
- [0230] 器件实施例 17. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0231] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-15。
- [0232] 器件实施例 18. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0233] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-16。
- [0234] 器件实施例 19. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0235] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-17。
- [0236] 器件实施例 20. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0237] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-22。
- [0238] 器件实施例 21. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0239] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-23。
- [0240] 器件实施例 22. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0241] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-24。
- [0242] 器件实施例 23. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0243] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-25。
- [0244] 器件实施例 24. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0245] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-26。
- [0246] 器件实施例 25. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0247] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-27。
- [0248] 器件实施例 26. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0249] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-28。
- [0250] 器件实施例 27. 本发明材料用作空穴传输材料
- [0251] 采用与实施例 1 相同的方法制备得到有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 NPB 替换为 C-29。
- [0252] 器件实施例 28. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0253] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-4。

- [0254] 器件实施例 29. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0255] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-7。
- [0256] 器件实施例 30. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0257] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-30。
- [0258] 器件实施例 31. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0259] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-31。
- [0260] 器件实施例 32. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0261] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-32。
- [0262] 器件实施例 33. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0263] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-33。
- [0264] 器件实施例 34. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0265] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-34。
- [0266] 器件实施例 35. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0267] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-35。
- [0268] 器件实施例 36. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0269] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-36。
- [0270] 器件实施例 37. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0271] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-37。
- [0272] 器件实施例 38. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0273] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-38。
- [0274] 器件实施例 39. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0275] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-39。
- [0276] 器件实施例 40. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0277] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-40。
- [0278] 器件实施例 41. 本发明材料用作红色磷光主体材料
- [0279] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-41。

[0280] 器件实施例 42. 本发明材料用作红色磷光主体材料

[0281] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-42。

[0282] 器件实施例 43. 本发明材料用作红色磷光主体材料

[0283] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-43。

[0284] 器件实施例 44. 本发明材料用作红色磷光主体材料

[0285] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-44。

[0286] 器件实施例 45. 本发明材料用作红色磷光主体材料

[0287] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-45。

[0288] 器件实施例 46. 本发明材料用作红色磷光主体材料

[0289] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-46。

[0290] 器件实施例 47. 本发明材料用作红色磷光主体材料

[0291] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 CBP 替换为 C-47。

[0292] 器件实施例 48. 本发明材料同时用作空穴注入材料、空穴传输材料和红色磷光主体材料

[0293] 采用与实施例 1 相同的方法制备有机电致发光器件, 不同在于, 将化合物 2-TNATA 替换为 C-8, 将 NPB 替换为 C-11, 将 CBP 替换为 C-37。

[0294] 测试实施例 1

[0295] 在同样亮度 $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 下, 测定器件对比例 1 和器件实施例 1-48 中制备得到的有机电致发光器件的驱动电压和电流效率, 结果见表 2。

[0296] 表 2

[0297]

	材料	驱动电压 (V)	电流效率 (cd/A)
器件对比例 1	—	5.2	8.0
器件实施例 1	C-1	4.6	8.9
器件实施例 2	C-2	4.5	8.9
器件实施例 3	C-3	4.6	8.8
器件实施例 4	C-8	4.6	8.8
器件实施例 5	C-9	4.7	8.7
器件实施例 6	C-10	4.8	8.6
器件实施例 7	C-18	4.9	8.5
器件实施例 8	C-19	4.7	9.0
器件实施例 9	C-20	4.7	9.0
器件实施例 10	C-21	4.6	9.1
器件实施例 11	C-5	4.6	9.0
器件实施例 12	C-6	4.7	9.0
器件实施例 13	C-11	4.6	9.1
器件实施例 14	C-12	4.6	9.1

器件实施例 15	C-13	4.6	8.9
器件实施例 16	C-14	4.5	8.9
器件实施例 17	C-15	4.5	9.0
器件实施例 18	C-16	4.6	9.1
器件实施例 19	C-17	4.6	8.9

[0298]

器件实施例 20	C-22	4.7	9.0
器件实施例 21	C-23	4.7	8.9
器件实施例 22	C-24	4.7	8.9
器件实施例 23	C-25	4.7	8.7
器件实施例 24	C-26	4.8	8.8
器件实施例 25	C-27	4.8	8.9
器件实施例 26	C-28	4.7	8.9
器件实施例 27	C-29	4.7	9.0
器件实施例 28	C-4	4.7	8.9
器件实施例 29	C-7	4.8	9.0
器件实施例 30	C-30	4.6	9.1
器件实施例 31	C-31	4.6	9.1
器件实施例 32	C-32	4.7	9.0
器件实施例 33	C-33	4.7	9.0
器件实施例 34	C-34	4.7	9.0
器件实施例 35	C-35	4.7	9.0
器件实施例 36	C-36	4.6	9.8
器件实施例 37	C-37	4.5	10.1
器件实施例 38	C-38	4.5	9.6
器件实施例 39	C-39	4.6	9.7
器件实施例 40	C-40	4.5	9.7
器件实施例 41	C-41	4.5	9.4
器件实施例 42	C-42	4.6	9.5
器件实施例 43	C-43	4.8	9.3
器件实施例 44	C-44	4.7	9.5
器件实施例 45	C-45	4.7	9.6
器件实施例 46	C-46	4.6	9.7
器件实施例 47	C-47	4.5	10.1

[0299]

器件实施例 48	C8/C11/C37	4.4	11.5
----------	------------	-----	------

[0300] 由表 2 可以看到,相对于采用 2-TNATA 作为空穴注入材料的有机电致发光器件,采用本发明化合物作为有机电致发光器件的空穴注入材料,获得了更高的电流效率和较低的驱动电压,从而提高了发光器件的发光效率。

[0301] 相对于采用 NPB 的有机电致发光器件,采用本发明化合物作为有机电致发光器件的空穴传输材料,获得了更高的电流效率和较低的驱动电压,从而提高了发光器件的发光效率。

[0302] 同样,相对于采用 CBP 作为主体材料的有机电致发光器件,采用本发明化合物作为发光层中的主体材料获得了更高的电流效率和较低的驱动电压,从而提高了发光器件的发光效率。

[0303] 最后,同时选择本发明的不同类型材料分别代替 2-TNATA、NPB 和 CBP 的有机电致发光器件,更是明显降低了有机电致发光器件的工作电压和提高了电流效率,显示了本发明化合物的优异性。

[0304] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

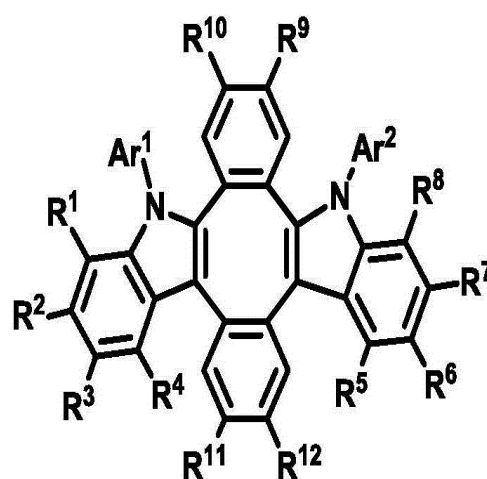
[0305] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0306] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

专利名称(译)	一种有机电致发光化合物及其用途和有机电致发光器件		
公开(公告)号	CN106433614A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201510472766.4	申请日	2015-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	北京鼎材科技有限公司 固安鼎材科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京鼎材科技有限公司 固安鼎材科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京鼎材科技有限公司 固安鼎材科技有限公司		
[标]发明人	范洪涛 张向慧 朱柘权 任雪艳		
发明人	范洪涛 张向慧 朱柘权 任雪艳		
IPC分类号	C09K11/06 C07D487/04 C07D519/00 H01L51/54		
代理人(译)	王浩然 周建秋		
其他公开文献	CN106433614B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光化合物以及包括该化合物在制备有机电致发光器件中的用途，本发明还提供了一种有机电致发光器件，该器件包括所述有机电致发光化合物。本发明提供的有机电致发光化合物能够有效降低有机电致发光器件的工作电压，且提高有机电致发光器件的发光效率。



(I)