



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102216416 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 12

(21) 申请号 200980145382. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 11. 17

C09K 11/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

C07C 13/62 (2006. 01)

2008-295801 2008. 11. 19 JP

H01L 51/50 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 05. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/069756 2009. 11. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02010/058855 EN 2010. 05. 27

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 镰谷淳 山田直树 齐藤章人

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李帆

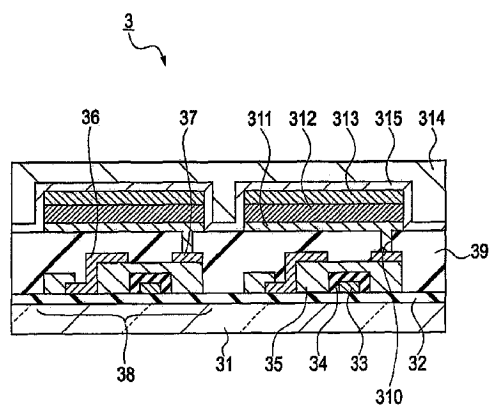
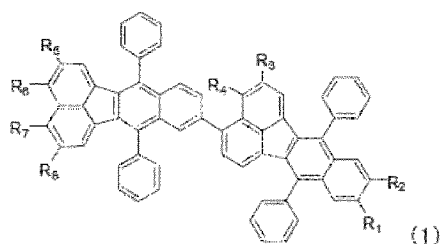
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 1 页

(54) 发明名称

新型有机化合物、发光器件和图像显示装置

(57) 摘要

本发明提供由下述通式 (1) 表示的有机化合物和包括该有机化合物的有机发光器件。



1. 有机发光器件,包括:

阴极;

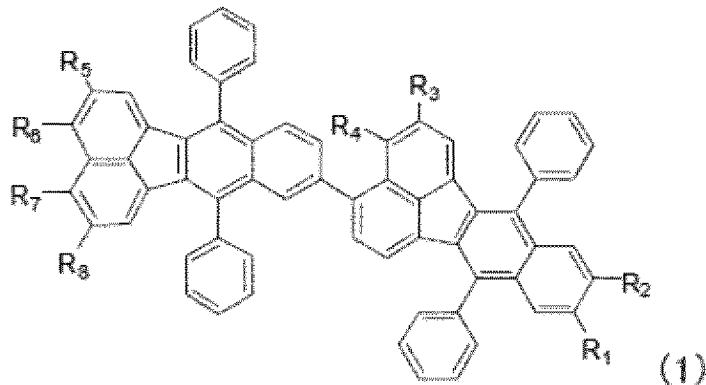
阳极;和

设置在该阳极和该阴极之间的有机化合物层,

其中该有机化合物层含有将均可具有取代基的两个 7,12-二苯基苯并[k]荧蒹骨架在彼此不同的位置头尾键合或尾尾键合的有机化合物。

2. 根据权利要求 1 的有机发光器件,其中该有机化合物由通式 (1) 表示:

[化 1]



其中 R_1 - R_8 各自独立地选自氢原子、卤素原子、取代或未取代的烷基、取代或未取代的烯氧基、取代或未取代的芳烷基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的芳基和取代或未取代的杂环基。

3. 根据权利要求 1 的有机发光器件,其中该有机化合物层是发光层。

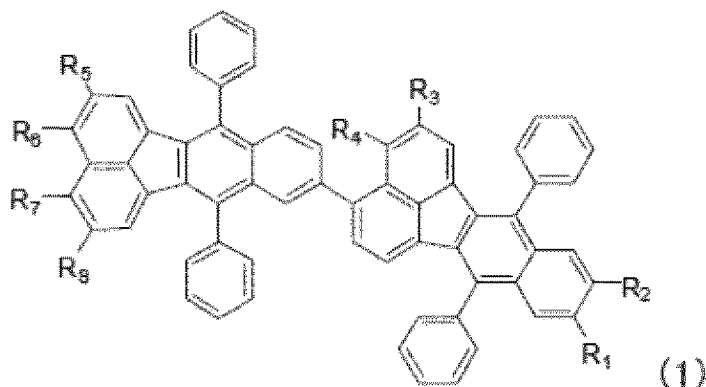
4. 图像显示装置,包括:

根据权利要求 1 的有机发光器件;和

经配置以向该有机发光器件供给电信号的单元。

5. 通式 (1) 所示的有机化合物:

[化 2]



其中 R_1 - R_8 各自独立地选自氢原子、卤素原子、取代或未取代的烷基、取代或未取代的烯氧基、取代或未取代的芳烷基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的芳基和取代或未取代的杂环基。

新型有机化合物、发光器件和图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及包括有机化合物的发光器件和在表面光源、平面显示器等中使用的有机发光器件（也称为“有机电致发光器件”或“有机 EL 器件”）。

背景技术

[0002] 有机发光器件包括阳极、阴极和在阳极与阴极之间设置的含有荧光有机化合物的薄膜。通过从电极注入电子和空穴而产生荧光化合物的激子，并且有机发光器件利用激子返回基态时发出的光。

[0003] 近来，有机发光器件已显著发展并且由于通过施加的低电压而实现的高亮度、各种发射波长、高速响应性和实现薄、轻质发光器件的可能性，已暗示出其广泛应用的可能性。

[0004] 但是，在目前的状况下，具有较高的亮度和较高的转换效率的光学输出是必要的。此外，在耐久性，例如由于长期使用而产生的经时变化以及由于含氧、湿气等的气氛气体而导致的劣化方面仍存在许多问题。

[0005] 此外，考虑应用于全色显示器等，具有良好的色纯度和高发光效率的蓝色发光是必要的，但有关这些问题的技术尚未令人满意地开发。此外，特别地，已需要具有高的色纯度、发光效率和耐久性的有机发光器件以及实现这样的有机发光器件的材料。专利文献 1-5 记载了将具有 7,12-二苯基苯并 [k] 荧蒽骨架的有机化合物用于发光器件中。

[0006] 专利文献 1：日本专利公开 No. 10-189247

[0007] 专利文献 2：日本专利公开 No. 2005-235787

[0008] 专利文献 3：日本专利公开 No. 2003-026616

[0009] 专利文献 4：PCT 公开 No. W02008-015945

[0010] 专利文献 5：PCT 公开 No. W02008-059713

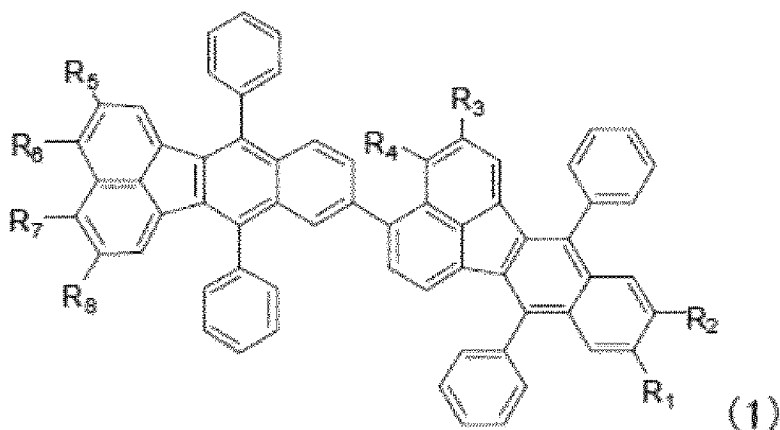
发明内容

[0011] 为解决相关技术中的上述问题而完成本发明。本发明提供有机发光器件，该有机发光器件包括适合蓝色发光的有机化合物并且以高效率和高亮度发光。此外，本发明提供耐久的有机发光器件。

[0012] 本发明提供由下述通式 (1) 表示的有机化合物。

[0013] [化 1]

[0014]



[0015] 通式 (1) 中, R₁-R₈ 各自独立地选自氢原子、卤素原子、取代或未取代的烷基、取代或未取代的烃氧基 (alkoxy group)、取代或未取代的芳烷基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的芳基和取代或未取代的杂环基。

[0016] 此外, 本发明提供有机发光器件, 其包括阴极、阳极和设置在该阳极和该阴极之间的有机化合物层, 其中该有机化合物层含有有机化合物, 该有机化合物中均可具有取代基的两个 7,12- 二苯基苯并 [k] 荧蒹骨架在彼此不同的位置头尾键合或尾尾键合。

[0017] 包括本发明的有机化合物的有机发光器件能够实现具有高效率和高亮度的发光。此外, 能够实现耐久的有机发光器件。

附图说明

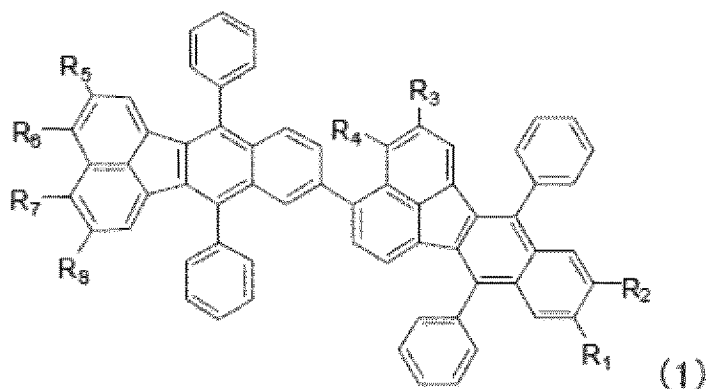
[0018] 图表示有机发光器件和在该有机发光器件的下方设置的 TFT 的横截面示意图。

具体实施方式

[0019] 根据本发明的有机化合物由下述通式 (1) 表示。

[0020] [化 2]

[0021]



[0022] 通式 (1) 中, R₁-R₈ 各自独立地选自氢原子、卤素原子、取代或未取代的烷基、取代或未取代的烃氧基、取代或未取代的芳烷基、取代或未取代的氨基、取代或未取代的芳基和取代或未取代的杂环基。

[0023] 以下对通式 (1) 所示化合物的取代基, 即卤素原子、烷基、烃氧基、芳烷基、氨基基团、芳基和杂环基的具体实例进行说明。

[0024] 卤素原子的实例包括氟、氯、溴和碘的原子。

[0025] 烷基的实例包括,但并不限于,甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基、仲丁基、辛基、1- 金刚烷基和 2- 金刚烷基。

[0026] 烃氧基的实例包括,但并不限于,甲氧基、乙氧基、丙氧基、2- 乙基 - 辛氧基、苯氧基、4- 叔丁基苯氧基、苄氧基和噻吩氧基。

[0027] 芳烷基的实例包括,但并不限于,苄基。

[0028] 取代的氨基的实例包括,但并不限于,N- 甲基氨基、N- 乙基氨基、N, N- 二甲基氨基、N,N- 二乙基氨基、N- 甲基 -N- 乙基氨基、N- 苄基氨基、N- 甲基 -N- 苄基氨基、N,N- 二苄基氨基、苯胺基、N,N- 二苯基氨基、N,N- 二萘基氨基、N,N- 二苈基氨基、N- 苄基 -N- 甲苄基氨基、N,N- 二(甲苄基)氨基、N- 甲基 -N- 苄基氨基、N,N- 二茴香醚基氨基、N- 苄基 -N- 苄基氨基、N, N- 二苄基氨基、N- 苄基 -N-(4- 叔 - 丁基苄基)氨基和 N- 苄基 -N-(4- 三氟甲基苄基)氨基。

[0029] 芳基的实例包括,但并不限于,苯基、萘基、茚基、联苯基、三联苯基和苈基。

[0030] 杂环基的实例包括,但并不限于,吡啶基、噁唑基、噁二唑基、噻唑基、噻二唑基、呋唑基、吡唑基和菲绕啉基(phenanthrolyl group)。

[0031] 上述取代基可具有取代基。取代基的实例包括烷基例如甲基、乙基和丙基;芳烷基例如苄基;芳基例如苯基和联苯基;杂环基例如吡啶基和吡咯基;氨基基团例如二甲基氨基、二乙基氨基、二苄基氨基、二苯基氨基和二(甲苄基)氨基;烃氧基例如甲氧基、乙氧基、丙氧基和苯氧基;氰基;和卤素原子例如氟、氯、溴和碘。

[0032] 通式(1)所示的有机化合物是两个 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架在彼此不同的位置头尾键合的有机化合物。

[0033] 通式(1)中,7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架的 9- 位与另一个 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架的 3- 位键合。

[0034] 本发明中,7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架的头意指 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架的 9- 位和 10- 位。在该头部,即,在 9- 位和 10- 位中的至少一者,该 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架与另一个 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架键合。

[0035] 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架的尾意指 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架的 2- 位至 5- 位。

[0036] 在该尾部,即在 2- 位至 5- 位中的至少一者,该 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架与另一个 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架键合。

[0037] 本发明的发明人发现通式(1)所示的这样的有机化合物可用于有机发光器件。

[0038] 有机发光器件包括一对电极,即阳极和阴极,和设置在电极之间的有机化合物层。

[0039] 本发明的发明人认为通式(1)所示的有机化合物以外的有机化合物也可用于这样的有机发光器件。

[0040] 具体地,认为两个 7,12- 二苯基苯并[k] 荧蒹骨架在彼此不同的位置头尾键合或尾尾键合的有机化合物也可使用。

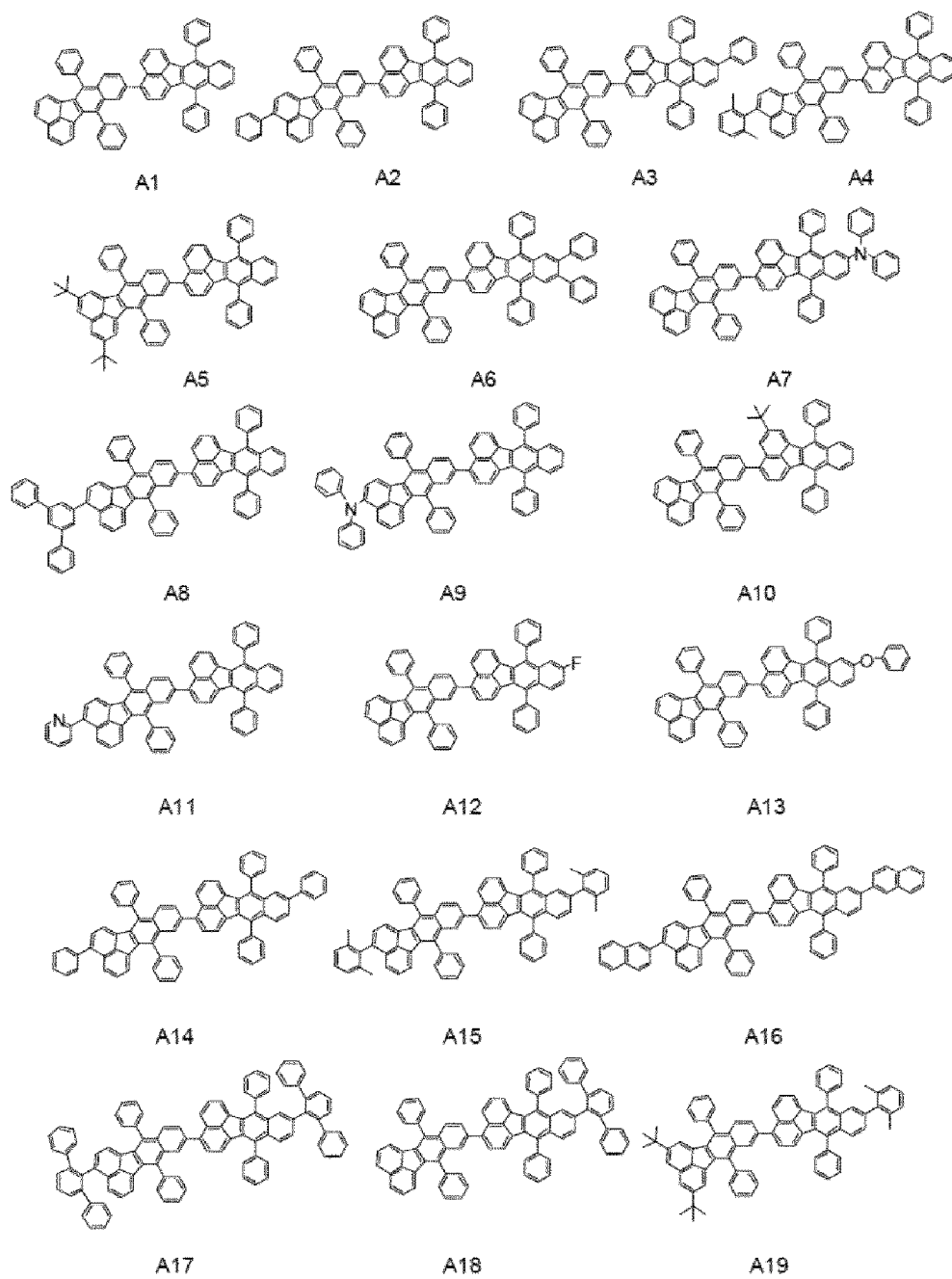
[0041] 作为在有机发光器件中优选使用的有机化合物,例示以下的化合物。特别地,例示化合物 A1-A19 包括在上述通式(1)所示的化合物中。

[0042] 作为认为在有机发光器件中优选使用的有机化合物,列举 B1-B9 的组和 B10-B15 的组。

[0043] 本发明并不限于以下的例示化合物。

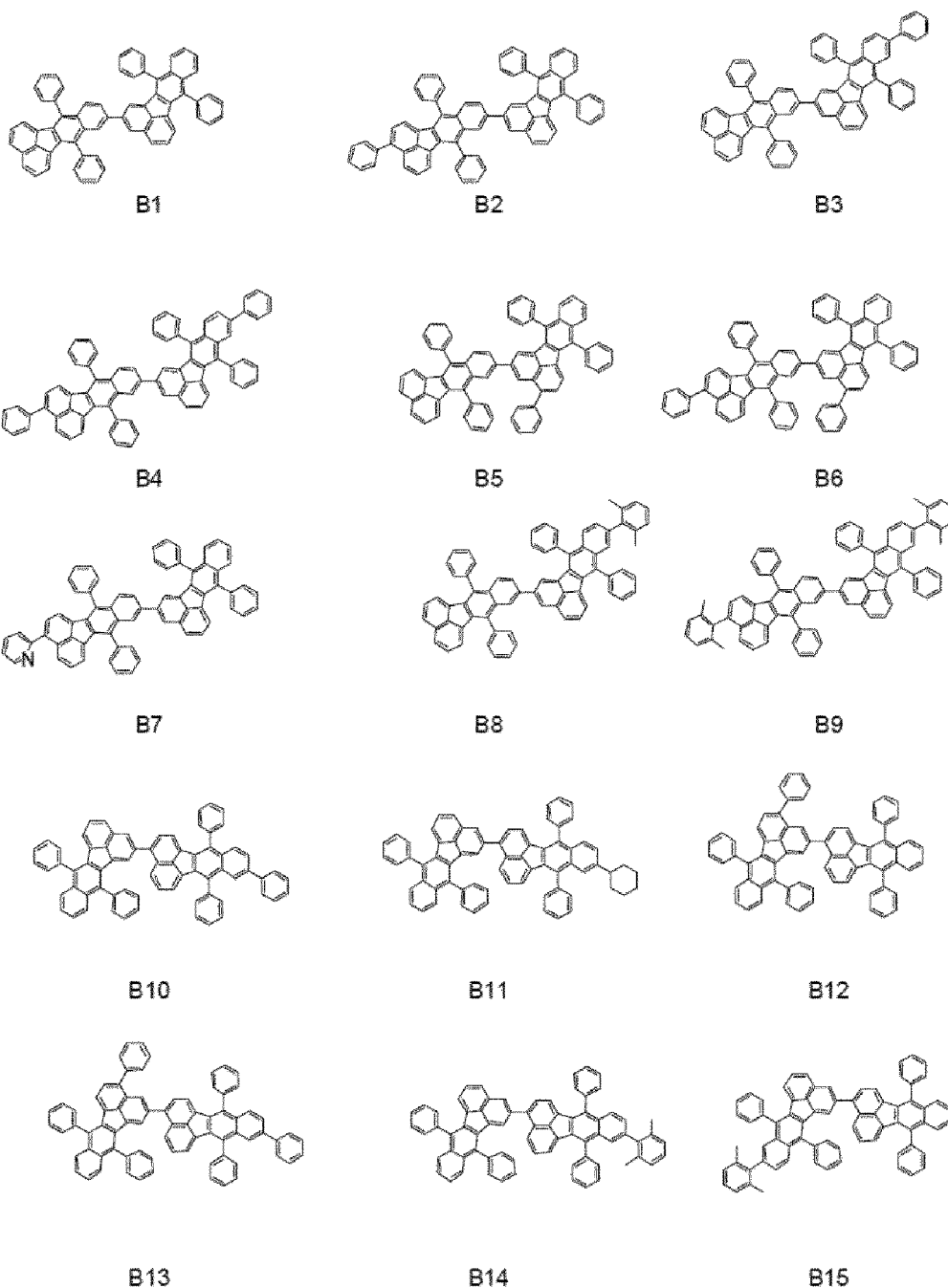
[0044] [化 3]

[0045]



[0046] [化 4]

[0047]



[0048] 以下对根据本发明的有机化合物更详细说明。

[0049] 通常,为了增加有机发光器件的发光效率,希望发光中心材料的发射量子产率高。

[0050] 由本发明的发明人进行的研究的结果,已发现通式(1)所示的有机化合物在稀溶液中具有高量子产率。因此,将通式(1)所示的有机化合物用于有机发光器件中时,能够预期高发光效率。

[0051] 本发明的有机化合物在 7,12-二苯基苯并[k]荧蒽骨架的 9-位可具有荧蒽基。

[0052] 关于有机 EL 显示器中适合蓝色发光的材料所要求的物理性质,重要的是发光材料在 430-480nm 的范围内具有发射峰。

[0053] 用作有机电致发光器件(有机 EL 器件)用材料的有机化合物具有 1,000 以下的分子量时,有效地采用升华纯化作为最终的纯化方法以实现高纯度。

[0054] 此外,在有机 EL 器件的制备中,主要使用气相沉积或施涂。

[0055] 采用升华纯化或气相沉积时,在约 10^{-3} Pa 的压力的高真空中在 300℃ 以上的温度下对材料进行处理。这种情况下,如果材料具有低的热稳定性,发生分解或者反应并且不能获得来自原始材料的物理性质。

[0056] 具有苯并 [k] 荧蒽骨架作为基本骨架的二聚体的有机化合物用于发光器件时,控制发射波长的方法的实例包括两种方法,即改变二聚体的键合位置的方法和引入取代基的方法。这种情况下,在相同的位置将骨架键合的二聚体具有 $\pi-\pi^*$ 态的电子状态。这是因为在苯并 [k] 荧蒽骨架的电子能级处于相同状态的部分将骨架键合。另一方面,在彼此不同的位置将骨架键合时,在苯并 [k] 荧蒽骨架的电子状态彼此不同的部分将骨架键合。结果,相对地使电荷转移 (CT) 相互作用增加。因此,能够将发射波长增加到约 450nm 而未引入取代基。即,与引入取代基的情形相比,能够用稳定的分子结构控制蓝光的波长。

[0057] 在具有苯并 [k] 荧蒽骨架作为基本骨架的二聚体的有机化合物中,可通过使苯并 [k] 荧蒽骨架的 3- 位与另一个苯并 [k] 荧蒽骨架的 3- 位键合而形成二聚体。这种情况下,荧蒽或苯并 [k] 荧蒽的 4- 位与通常的萘相比具有非常高的反应性,因此容易由于热而引起环化反应。具体地,下式表示的化合物,即使苯并 [k] 荧蒽骨架的 3- 位与另一个苯并 [k] 荧蒽骨架的 3- 位键合的二聚体产生环化反应。应指出的是,下式表示的化合物,其为通过使苯并 [k] 荧蒽骨架的 3- 位与另一个苯并 [k] 荧蒽骨架的 3- 位键合而形成的二聚体,具有尾尾键合。

[0058] [化 5]

[0059]



[0060] 这暗示将上述化合物用作有机 EL 器件的材料时,可能由于升华纯化、气相沉积或器件的驱动过程中施加的热而使该化合物反应。如果上述环化反应发生,使化合物的吸收和发射波长显著地向长波长侧迁移。这种现象产生如下问题:在与原始化合物不同的波长范围产生发光并且原始化合物的发光被环化的化合物吸收,由此使发光强度减小。

[0061] 这在将苯并 [k] 荧蒽骨架用于发光器件中时在分子设计方面非常重要。根据本发明中使用的有机化合物,在彼此不同的位置将苯并 [k] 荧蒽骨架键合,因此该化合物并不具有因热而环化的部分。这种结构能够抑制由于升华纯化、气相沉积和器件的驱动过程中施加的热引起的化学反应。

[0062] 此外,苯并 [k] 荧蒽具有高平面性,因此未取代的苯并 [k] 荧蒽容易形成受激准分子 (excimer)。因此,通过将苯基引入到接近骨架的中心的 7- 位和 12- 位,从而使苯基基本上与苯并 [k] 荧蒽骨架正交地设置。这种结构对于抑制受激准分子的形成有效。此外,由于这些位置与苯并 [k] 荧蒽骨架正交,苯基并不显著地影响苯并 [k] 荧蒽的发射波长。

[0063] 此外,蓝色的波长范围对应于 430-480nm,为了实现具有较高色纯度的蓝色,有必要获得约 440-480nm 范围内的波长。为此,通过引入取代基能够进一步使发射波长增加。但是,取代基的引入增加分子的不稳定性,因此希望不引入取代基。

[0064] 对引入取代基的位置并无特别限制。但是,优选将取代基引入到苯并 [k] 荧蒽的 2- 位至 5- 位,这些位置对于增加发射波长有效。此外,更优选将取代基引入具有高反应性的 3- 位或 4- 位。

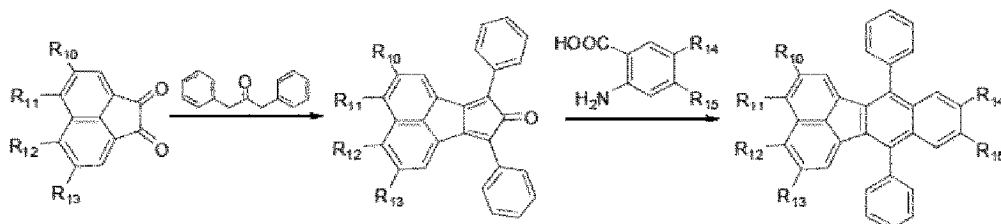
[0065] 作为通式 (1) 所示有机化合物的原料,7,12-二苯基苯并[k]荧蒹能够参照 Journal of Organic Chemistry(1952),17,845-54或 Journal of the American Chemical Society(1952),通过以下所示的合成路线 1 或 2 合成。此外,通过将溴引入到 R_{11} - R_{15} 的任一者,能够使 7,12-二苯基苯并[k]荧蒹骨架彼此键合。

[0066] 关于取代基,能够类似地合成氢原子用其他取代基例如烷基、卤素原子和苯基取代的 7,12-二苯基苯并[k]荧蒹。

[0067] 合成路线 1

[0068] [化 6]

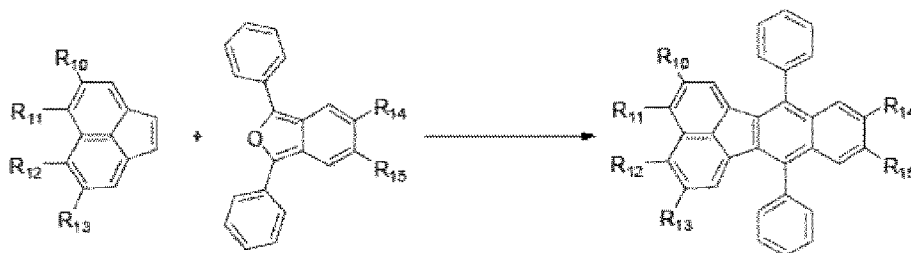
[0069]



[0070] 合成路线 2

[0071] [化 7]

[0072]



[0073] 接下来,对根据本发明的有机发光器件进行说明。

[0074] 根据本发明的有机发光器件至少包括一对电极,即阳极和阴极,和设置在电极之间的有机化合物层。该有机化合物层含有上述通式 (1) 所示的有机化合物。有机发光器件是设置在该对电极之间的作为有机化合物的发光材料发光的器件。

[0075] 构成有机化合物层的一层为发光层时,该发光层可只由根据本发明的有机化合物组成或者可部分地含有根据本发明的有机化合物。

[0076] 术语“发光层可部分地含有根据本发明的有机化合物”意指根据本发明的有机化合物可以是发光层的主要组分或者其辅助组分。

[0077] 本文中,构成发光层的全部化合物中,术语“主要组分”是指以重量或摩尔数计以大量含有的化合物,和术语“辅助组分”是指以小量含有的化合物。

[0078] 用作主要组分的材料也可称为“主体材料”。

[0079] 用作辅助组分的材料也可称为“掺杂剂(客体)材料”、“发光辅助材料”或“电荷注入材料”。

[0080] 在上述的情况下,将上述化合物用作发光层时,该化合物可单独地用作发光层,或者可用作掺杂剂(客体)材料、发光辅助材料、主体材料或电荷注入材料。在本发明的有机发光器件中,将本发明的稠环芳族化合物用作掺杂剂材料时,相对于主体材料,掺杂剂浓度优选在 0.01-20 重量%的范围内,更优选地,在 0.5-10 重量%的范围内。此外,通过控制浓

度,相对于溶液的波长,能够将发射波长增加约 5-20nm。

[0081] 当发光层由具有载流子传输性的主体材料和客体材料组成时,导致发光的主要过程包括如下步骤。

[0082] 1. 发光层中电子和空穴的传输

[0083] 2. 主体材料的激子的产生

[0084] 3. 主体材料的分子之间激发能量的传输

[0085] 4. 激发能量从主体材料向客体材料的传输

[0086] 各步骤中所希望的能量传输和发光与各种失活步骤竞争发生。

[0087] 为了增加有机发光器件的发光效率,显然是增加发光中心材料的发射量子产率。但是,如何在主体材料与主体材料之间或者在主体材料与客体材料之间高效地进行能量传输也是重要因素。此外,由于通电引起的发光劣化的原因尚不清楚,但设想这样的劣化至少与发光中心材料自身或由于发光中心材料的周边分子引起的发光材料的环境变化有关。

[0088] 在这些情况下,本发明的发明人进行了各种研究并且发现将通式(1)所示的本发明的化合物用作发光层的主体材料或客体材料,特别地,用作其客体材料的器件具有高效率和高亮度的光学输出并且具有非常高的耐久性。

[0089] 接下来,对本发明的有机发光器件进行说明。

[0090] 根据本发明的有机发光器件包括:阴极、阳极和设置在该阳极和该阴极之间的有机化合物层,其中该有机化合物层含有有机化合物,该有机化合物中将均可具有取代基的两个 7,12-二苯基苯并[k]荧蒹骨架在彼此不同的位置头尾键合或者尾尾键合。

[0091] 该有机化合物层可含有通式(1)所示的有机化合物。

[0092] 该有机化合物层可以是发光层。

[0093] 此外,能够提供图像显示装置,其包括该有机发光器件和经配置以向该有机发光器件供给电信号的单元。

[0094] 根据本发明的有机发光器件中,下述情形是充分的:设置在阳极和阴极之间的有机化合物层至少含有有机化合物,该有机化合物中将均可具有取代基的两个 7,12-二苯基苯并[k]荧蒹骨架在彼此不同的位置头尾键合或尾尾键合。这种情形下,有机化合物层可只由该有机化合物组成或者可以至少含有少量的该有机化合物。或者,有机化合物层可含有各种有机化合物。

[0095] 根据本发明的有机发光器件可只包括该有机化合物层或者包括至少一个其他层。这种情况下,该有机发光器件是多层有机发光器件。

[0096] 以下对这样的多层有机发光器件的第一实例至第五实例进行说明。

[0097] 多层有机发光器件的第一实例具有如下结构,其中在基板上依次设置阳极、发光层和阴极。在发光层自身具有空穴传输性能、电子传输性能和发光性能的情况下或者将具有这些特性的化合物作为混合物使用的情况下,本实例中使用的发光层有用。

[0098] 多层有机发光器件的第二实例具有如下结构,其中在基板上依次设置阳极、空穴传输层、电子传输层和阴极。在具有空穴传输性或电子传输性或空穴传输性和电子传输性两者的材料用作各层,并且将发光物质与不具有发光性的单纯的空穴传输物质或电子传输物质组合使用的情况下,这种结构有用。在这种情况下,发光层由空穴传输层或电子传输层组成。

[0099] 多层有机发光器件的第三实例具有如下结构,其中在基板上依次设置阳极、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极。这是将载流子传输功能和发光功能彼此分离的器件。可根据需要将发光物质与具有空穴传输性、电子传输性和发光性的化合物组合使用。此外,使材料选择的自由度显著增加,并且能够使用具有不同发射波长的各种化合物。因此,能够使发光的色相多样化。此外,有效地将载流子或激子限制在设置在中央的发光层中,由此改善发光效率。

[0100] 多层有机发光器件的第四实例具有如下结构,其中在基板上依次设置阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极。这种结构在改善阳极与空穴传输层之间的粘合性以及改善空穴注入性上有利。因此,这种结构对于实现电压的减小有效。

[0101] 多层有机发光器件的第五实例具有如下结构,其中在基板上依次设置阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴/激子阻挡层、电子传输层和阴极。这是将阻挡空穴或激子通过到阴极侧的层(空穴/激子阻挡层)插入发光层与电子传输层之间的结构。根据这种结构,通过使用具有非常高的电离电位的化合物作为空穴/激子阻挡层,能够有效地改善发光效率。

[0102] 发光区域是存在根据本发明的有机化合物的区域。根据本发明的有机化合物是将均可具有取代基的两个 7,12-二苯基苯并[k]荧蒹骨架在彼此不同的位置头尾键合或尾尾键合的有机化合物。更优选地,发光区域是含有通式(1)所示的有机化合物的区域。上述实例中,发光层的区域对应于发光区域。

[0103] 但是,多层有机发光器件的第一实例至第五实例只是非常基本的器件结构,并且包括根据本发明的有机化合物的有机发光器件的结构并不限于上述实例。

[0104] 例如,绝缘层、粘合层或干涉层可设置在电极与有机层之间。或者,电子传输层或空穴传输层可由具有不同电离电位的两层组成。因此,有机发光器件可具有各种层结构。

[0105] 本发明中使用的通式(1)所示化合物能够在上述第一实例至第五实例中使用。

[0106] 根据本发明的有机发光器件中,含有有机化合物的层含有至少一种本发明中使用的通式(1)所示的化合物,并且通式(1)所示的化合物特别地用作发光层的客体材料。

[0107] 除了根据本发明的有机化合物以外,可根据需要组合使用已知的低分子量或高分子量空穴传输化合物、发光化合物、电子传输化合物等。

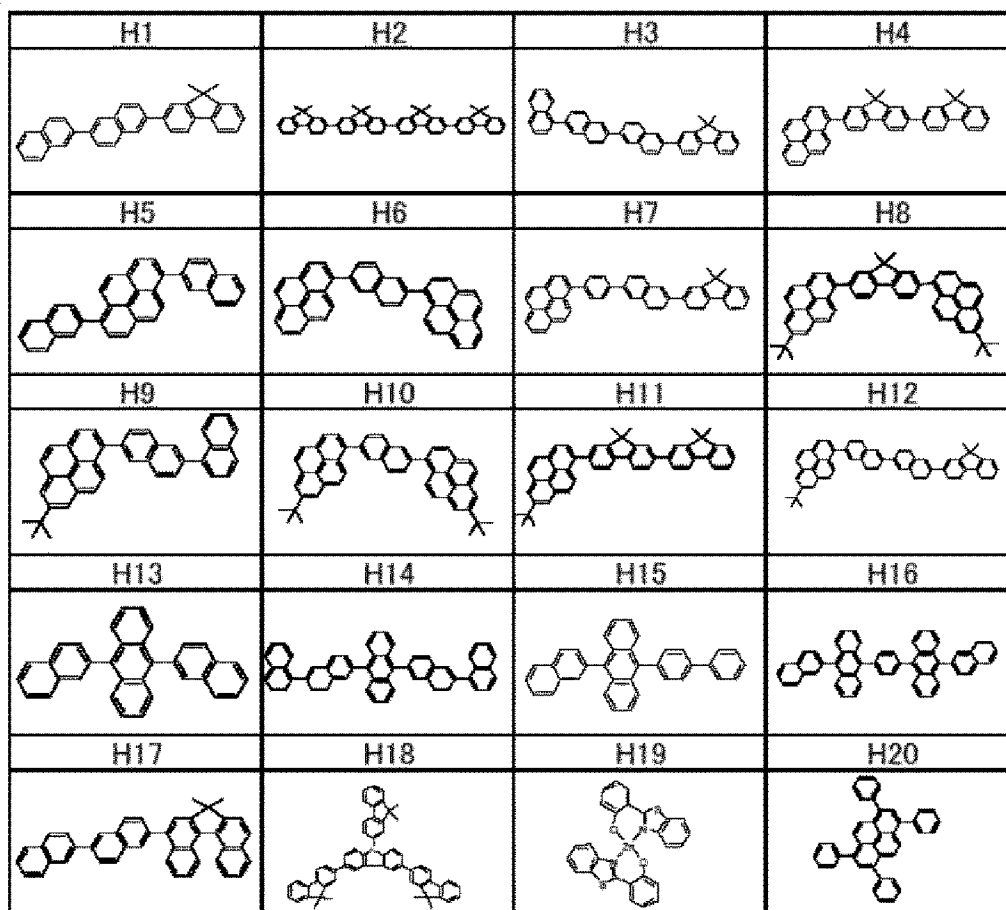
[0108] 以下对这些化合物的实例进行说明。

[0109] 作为空穴注入/传输材料,优选使用具有高空穴迁移率的材料以致能够容易地从阳极注入空穴并且将注入的空穴输送到发光层。具有空穴注入/传输性能的低分子量和高分子量材料的实例包括,但并不限于,三芳基胺衍生物、苯二胺衍生物、1,2-二苯乙烯衍生物、酞菁衍生物、卟啉衍生物、聚(乙烯基咔唑)、聚噻吩、和其他导电聚合物。

[0110] 主体材料的实例主要包括,但并不限于,不仅是表1中所示的化合物和表1中所示的化合物的衍生物,而且是稠环化合物(例如芴衍生物、萘衍生物、蒽衍生物、苊衍生物、咔唑衍生物、喹啉衍生物和喹啉衍生物),有机铝络合物例如三(8-羟基喹啉合)铝、有机锌络合物、三苯基胺衍生物、和聚合物衍生物例如聚(芴)衍生物和聚(亚苯基)衍生物。

[0111] [表1]

[0112]



[0113] 电子注入 / 传输材料可选自容易从阴极注入电子并且能够将注入的电子传输到发光层的材料并且考虑例如与空穴注入 / 传输材料的空穴迁移率的平衡。具有电子注入 / 传输性能的材料实例包括,但并不限于,噻二唑衍生物、噻唑衍生物、吡嗪衍生物、三唑衍生物、三嗪衍生物、喹啉衍生物、喹喔啉衍生物、菲绕啉衍生物和有机铝络合物。

[0114] 作为阳极材料,优选具有尽可能高的功函数的那些。能够使用的阳极材料的实例包括金属单质例如金、铂、银、铜、镍、钯、钴、硒、钒和钨;它们的合金;和金属氧化物例如氧化锡、氧化锌、氧化铟、氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌。此外,也可使用导电聚合物例如聚苯胺、聚吡咯和聚噻吩。这些电极材料可单独使用或将两种以上材料组合使用。阳极可由一层或两层以上组成。

[0115] 另一方面,作为阴极材料,优选具有低功函数的那些。阴极材料的实例包括金属单质例如碱金属,例如锂;碱土金属,例如钙;铝;钛;锰;银;铅;和铬。也可使用将这些金属单质组合的合金。例如,可使用镁-银、铝-锂、铝-镁等。也可使用金属氧化物例如氧化铟锡(ITO)。这些电极材料可单独使用或者将两种以上材料组合使用。阴极可由一层或两层以上组成。

[0116] 本发明的有机发光器件中使用的基板的实例包括,但并不特别限于,不透明基板例如金属基板和陶瓷基板,和透明基板例如玻璃、石英和塑料片材。或者,可通过在基板上设置滤色膜、荧光色变换滤色膜、介电反射膜等来控制发色。

[0117] 此外,为了防止与氧、湿气等接触,可在制备的器件上设置保护层或密封层。保护层的实例包括金刚石薄膜;无机材料膜例如金属氧化物膜和金属氮化物膜;聚合物膜例如

氟碳树脂膜、聚乙烯膜、有机硅树脂膜和聚苯乙烯膜；和光固化性树脂膜。器件可用例如玻璃、不透光膜或金属覆盖并且用适当的密封树脂封装。

[0118] 本发明的有机发光器件中，含有本发明的有机化合物的层和由其他有机化合物组成的层通过下述方法形成。通常，通过真空蒸镀法、电离气相沉积法、溅射法、使用等离子体的方法，或者将材料溶解于适当的溶剂中后采用已知的涂布法（例如，旋转涂布、浸渍、流延法、LB 法或喷墨法）形成薄膜。这些中，通过真空蒸镀法或溶液涂布法形成层时，不容易发生结晶，因此得到的层具有良好的经时稳定性。通过涂布法形成膜时，可将该材料与适当的粘结剂树脂组合以形成膜。

[0119] 粘结剂树脂的实例包括，但并不限于，聚乙烯基唑树脂、聚碳酸酯树脂、聚酯树脂、ABS 树脂、丙烯酸系树脂、聚酰亚胺树脂、酚醛树脂、环氧树脂、有机硅树脂和脲醛树脂。这些粘结剂树脂可作为均聚物或共聚物单独使用或者作为两种以上树脂的混合物使用。此外，可任选地组合使用添加剂例如已知的增塑剂、抗氧化剂或紫外线吸收剂。

[0120] 本发明的有机发光器件能够应用于需要节能和高亮度的制品。其应用实例包括显示装置、照明设备、打印机的光源和液晶显示装置的背光。

[0121] 作为显示装置，能够获得具有高可见性并且实现节能的轻质的平板显示器。该显示装置能够用作图像显示装置例如 PC、电视或广告媒体。或者，该显示装置可用于摄像装置例如数码相机或数码摄影机的显示单元。

[0122] 或者，该显示装置可用于电子照相成像装置，即激光束打印机、复印机等的操作显示单元。

[0123] 或者，该显示装置可用作在电子照相成像装置，即激光束打印机、复印机等的感光部件上将潜像曝光时使用的光源。以阵列状（例如，以线状）配置多个能够独立地寻址的有机发光器件并且在感光鼓上进行所需的曝光，由此形成潜像。本发明的有机发光器件的使用能够减少目前为止配置光源、多面镜和各种光学透镜所需的空間。

[0124] 关于照明设备和背光，能够预期由本发明获得的节能效果。本发明的有机发光器件能够用作表面光源。

[0125] 如上所述，通过在支持本发明的有机发光器件的基板上设置滤色膜、荧光色变换滤色膜、介电反射膜等，能够控制发光色。可在基板上设置薄膜晶体管 (TFT) 并且可将有机发光器件与 TFT 连接，由此能够控制发光 / 非发光。将 TFT 的源电极或漏电极与有机发光器件的阳极或阴极连接。或者，可将多个有机发光器件以矩阵状配置，即在面内方向上配置并且用作照明设备。

[0126] 接下来，对包括本发明的有机发光器件的显示装置进行说明。该显示装置包括本发明的有机发光器件和控制有机发光器件的发光亮度的 TFT。此外，该显示装置任选包括经配置以向本发明的有机发光器件供给电信号的单元。通过用 TFT 控制有机发光器件，能够提供有源矩阵式显示装置。

[0127] 图是像素部中包括有机发光器件的显示装置的横截面示意图。该图示出两个有机发光器件和两个 TFT。将一个有机发光器件与一个 TFT 连接。如图中所示，显示装置 3 包括由例如玻璃组成的基板 31 和在其上部形成的用于保护部件 (TFT 和有机层) 的防湿膜 32。作为构成防湿膜 32 的材料，使用氧化硅、氮化硅和氮化硅的复合材料等。在防湿膜 32 上设置栅电极 33。通过采用溅射沉积金属例如铬 (Cr) 来形成栅电极 33。

[0128] 配置栅绝缘膜 34 以覆盖栅电极 33。通过采用等离子体气相沉积 (CVD) 法、催化化学气相沉积 (cat-CVD) 法等沉积例如氧化硅, 并将沉积的膜图案化来形成栅绝缘膜 34。设置半导体层 35 以覆盖在每个待形成为 TFT 的图案化区域中设置的栅绝缘膜 34。通过采用等离子体 CVD 法等 (并且有时在 290℃ 以上的温度下对膜进行退火) 沉积硅膜, 并且根据电路形状将该硅膜图案化来形成该半导体层 35。

[0129] 此外, 在每个半导体层 35 上设置漏电极 36 和源电极 37。于是, 每个 TFT 器件 38 包括栅电极 33、栅绝缘膜 34、半导体层 35、漏电极 36 和源电极 37。在 TFT 器件 38 上设置绝缘膜 39。在绝缘膜 39 中设置接触孔 (通孔) 310。通过该接触孔 310 将有机发光器件用阳极 311 (该阳极由金属、金属氧化物等组成) 与源电极 37 连接。

[0130] 在阳极 311 上, 依次堆叠多层或单层的有机层 312 和阴极 313, 这样构成有机发光器件。本实施方案中, 为了防止有机发光器件的劣化, 可在有机发光器件上设置第一保护层 314 或第二保护层 315。

[0131] 上述显示装置中, 对开关器件并无特别限制。除了上述 TFT 以外, 也可容易地使用单晶硅基板、MIM 器件、非晶 -Si (a-Si) 型器件等。

[0132] 在 ITO 电极上, 依次堆叠多层或单层的有机发光层和阴极层。于是, 能够得到有机发光显示板。通过驱动包括本发明的有机化合物的显示板, 能够实现具有良好的图像质量并且长时间稳定的显示。

[0133] 关于光从器件中输出的方向, 可以使用底部发射结构 (从基板侧将光输出的结构) 或顶部发射结构 (从基板的相反侧将光输出的结构) 的任一种。

[0134] 实施例

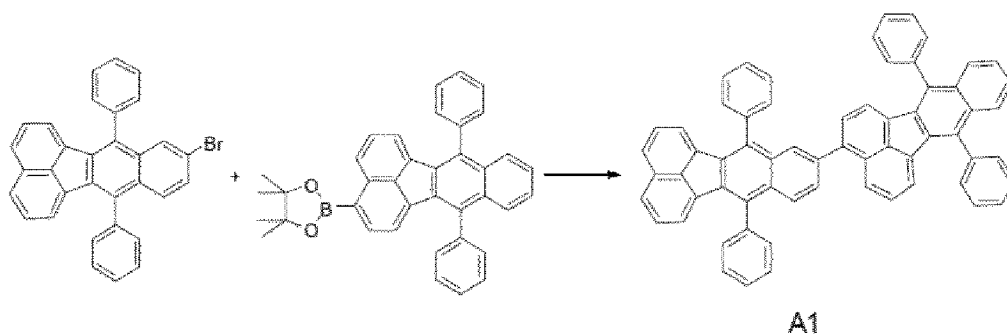
[0135] 基于实施例对本发明更具体地说明, 但本发明并不限于此。

[0136] 实施例 1

[0137] 例示化合物 A1 的合成

[0138] [化 8]

[0139]



[0140] 首先, 将 966mg (2 毫摩尔) 的 9-溴-7,12-二苯基苯并[k]荧蒽、1,060mg (2 毫摩尔) 的 2-(荧蒽-3-基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂硼烷、0.05g 的 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 、20mL 的甲苯、10mL 的乙醇和 20mL 的 2M-碳酸钠水溶液装入 100-mL 圆底烧瓶中, 并且在氮气下在 80℃ 下将该混合物搅拌 8 小时。反应后, 通过过滤将得到的晶体分离, 将其在水、乙醇和庚烷中分散并洗涤。在加热下将该晶体溶解在甲苯中, 并且对该溶液进行热过滤。用甲苯对得到的晶体进行重结晶。在真空中在 120℃ 下对该晶体进行干燥, 并且通过升华进行纯化。于是, 得到 1,260mg 化合物 A1 的浅黄色晶体 (产率: 78%)。

[0141] 通过 NMR 测定确认该化合物的结构。

[0142] ^1H NMR (CDCl_3 , 500MHz) σ (ppm) : 7.80–7.52 (m, 34H), 7.40–7.38 (m, 1H), 7.35–7.28 (m, 1H), 6.65–6.63 (t, 1H), 6.61–6.59 (m, 1H).

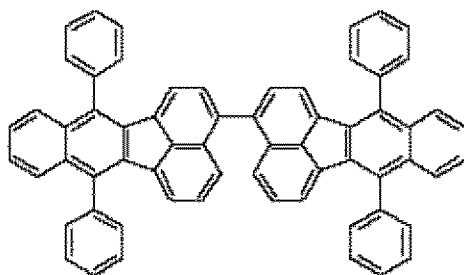
[0143] 使用由 Hitachi, Ltd. 制造的荧光分光光度计 F-4500, 在 350nm 的激发波长下对浓度为 1×10^{-5} 摩尔 / 升的例示化合物 A1 的甲苯溶液的发射光谱进行测定。根据光致发光的测定结果, 光谱在 449nm 具有最大强度。

[0144] 比较例 1

[0145] 相对于本发明的思想, 使用化合物 E1 作为比较例进行热稳定性的比较。

[0146] [化 9]

[0147]

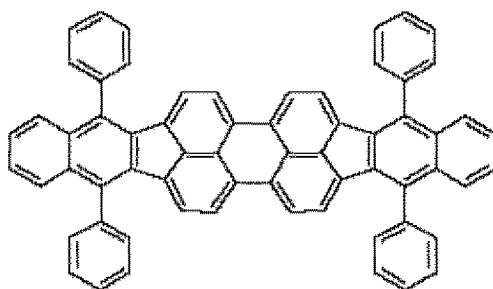


E1

[0148] 将本发明的发光器件中使用的化合物 B1 的材料和用作比较例的化合物 E1 的材料在压力为 2.0×10^{-1} Pa 的真空中加热到 360°C 。结果, 化合物 E1 的颜色逐渐变为红色, 并且能够确认由于化合物 E2 而产生的发射峰。尽管将化合物 B1 熔融并且其颜色变为黄色, 但在冷却后在分析中没有确认有另一化合物。

[0149] [化 10]

[0150]



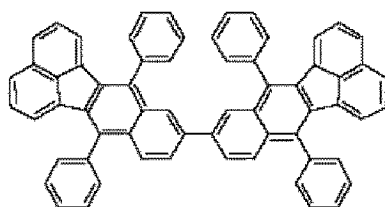
E2

[0151] 比较例 2

[0152] 相对于本发明的思想, 使用化合物 E3 作为比较例进行发射波长的分析。

[0153] [化 11]

[0154]



E3

[0155] 使用由 Hi tachi, Ltd. 制造的荧光分光光度计 F-4500, 在 350nm 的激发波长下对浓度为 1×10^{-5} 摩尔 / 升的化合物 E3 的甲苯溶液的发射光谱进行测定。根据光致发光的测定结果, 光谱在 437nm 具有最大强度。另一方面, 例示化合物 A1 的发射波长为 449nm。因此, 在没有引入取代基的情况下, 基于本发明的思想, 能够使发射波长向长波长侧迁移。

[0156] 实施例 2-10

[0157] 在这些实施例的每一个中, 制备多层有机发光器件的第五实例中所述的器件 (阳极 / 空穴注入层 / 空穴传输层 / 发光层 / 空穴 · 激子阻挡层 / 电子传输层 / 阴极)。首先, 在玻璃基板上将厚度为 100nm 的 ITO 膜图案化。在其上具有 ITO 膜的基板上, 在压力为 10^{-5} Pa 的真空室中通过电阻加热真空蒸镀法依次沉积下述的有机层和电极层以使相对电极的面积为 3mm^2 。

[0158] 空穴传输层 (30nm) : F-1

[0159] 发光层 (30nm) : 主体材料 : F-2, 客体材料 : 例示化合物 (重量比 5%)

[0160] 空穴 / 激子阻挡层 (10nm) : F-3

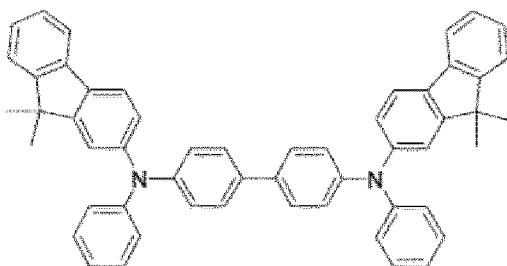
[0161] 电子传输层 (30nm) : F-4

[0162] 金属电极层 1 (1nm) : LiF

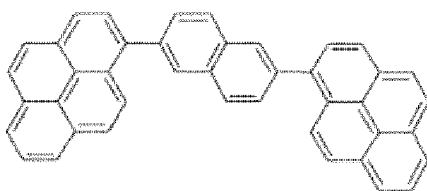
[0163] 金属电极层 2 (100nm) : A1

[0164] [化 12]

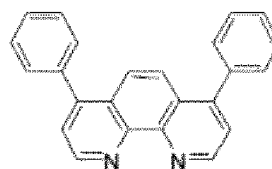
[0165]



F-1



F-3



F-4

[0166] 用由 Hewlett-Packard Development Company 制造的微安计 4140B 测定各 EL 器

件的电流-电压特性,并且用由 Topcon Corporation 制造的亮度计 BM7 测定其发光亮度。

[0167] 将实施例 2- 实施例 10 的发光效率和电压示于表 2 中。

[0168] [表 2]

[0169]

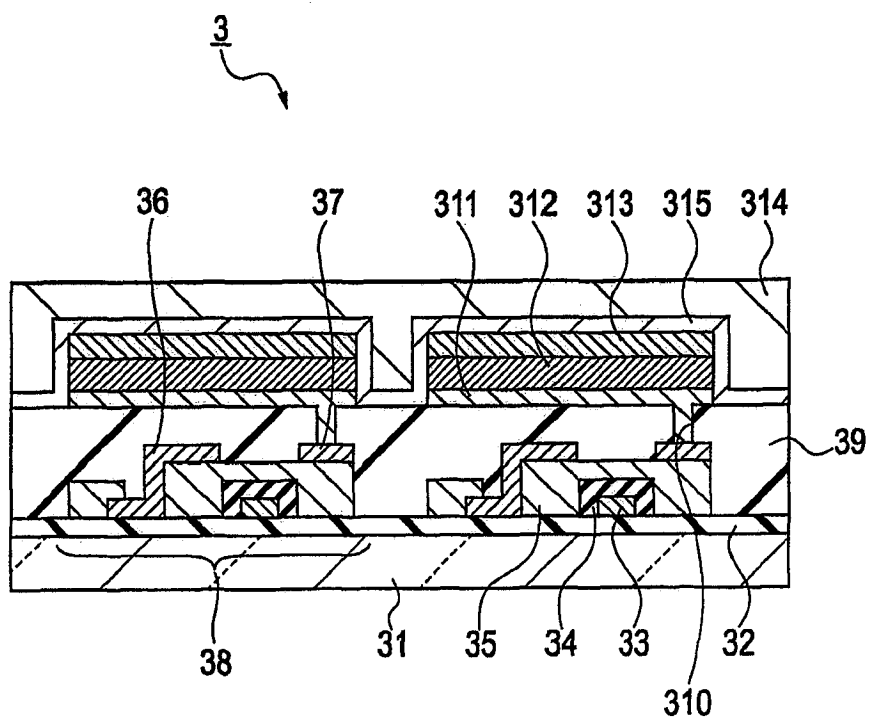
	客体	F-2	发光效率 (cd/A)	电压 (V)
实施例 2	A1	H4	4.2	3.7
实施例 3	A1	H11	5.0	3.8
实施例 4	A1	H12	4.7	3.8
实施例 5	A2	H5	4.8	3.8
实施例 6	A3	H12	5.0	3.7
实施例 7	A3	H15	4.2	4.0
实施例 8	A15	H4	4.7	3.8
实施例 9	B1	H2	4.2	4.2
实施例 10	B1	H18	3.8	4.0

[0170] 结果与讨论

[0171] 根据本发明的有机化合物,将两个 7,12- 二苯基苯并 [k] 荧蒹骨架在彼此不同的位置头尾键合或尾尾键合。因此,不同于在相同的位置具有尾尾键合的化合物,本发明的有机化合物不会由于热而化学反应。因此,在不将取代基引入具有头头键合的化合物的情况下,能够得到更适合的发蓝光的化合物。此外,通过在发光器件中使用该材料,能够得到良好的发光特性。

[0172] 尽管已参照示例性实施方案对本发明进行了说明,但应理解本发明并不限于所公开的示例性实施方案。下述权利要求的范围应给予最宽泛的解释以包括所有这样的变形以及等同的结构和功能。

[0173] 本申请要求于 2008 年 11 月 19 日提交的日本专利申请 No. 2008-295801 的权益,由此将它们全文作为参考引入本文。



专利名称(译)	新型有机化合物、发光器件和图像显示装置		
公开(公告)号	CN102216416A	公开(公告)日	2011-10-12
申请号	CN200980145382.4	申请日	2009-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	镰谷淳 山田直树 齐藤章人		
发明人	镰谷淳 山田直树 齐藤章人		
IPC分类号	C09K11/06 C07C13/62 H01L51/50		
CPC分类号	C07C13/62 C07C25/22 C07C43/267 C07C2603/52 C07D213/16 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1029 H01L51/0055 H01L51/0056 H01L51/0058 H01L51/ 5012 H05B33/10		
代理人(译)	李帆		
优先权	2008295801 2008-11-19 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供由下述通式(1)表示的有机化合物和包括该有机化合物的有机发光器件。

