



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101743650 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 13

(21) 申请号 200880024380. 5
 (22) 申请日 2008. 09. 12
 (30) 优先权数据
 240660/2007 2007. 09. 18 JP
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2010. 01. 12
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2008/066939 2008. 09. 12
 (87) PCT申请的公布数据
 W02009/038156 EN 2009. 03. 26
 (73) 专利权人 佳能株式会社
 地址 日本东京
 (72) 发明人 盐谷俊介 盐原悟
 (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 王健

CN 1568303 A, 2005. 01. 19,
 Alexander L. Kanibolotsky 等人. Synthesis
 and Properties of Monodisperse. 《J. AM. CHEN.
 SOC》. 2004, 13695-13702.
 Wen-Yong Lai 等人. Monodisperse
 Six-Armed Triazatruxenes:.
 《Macromolecules》. 2006, 第 39 卷 (第 11
 期), 3707-3709.
 Sean W. Culligan 等人. Strongly
 Polarized and Efficient Blue Organic
 Light-Emitting Diodes Using Monodisperse
 Glassy Nematic Oligo(fluorene)s. 《ADVANCED
 MATERIALS》. 2003, 第 15 卷 (第 14
 期), 1176-1180.
 审查员 刘颖洁

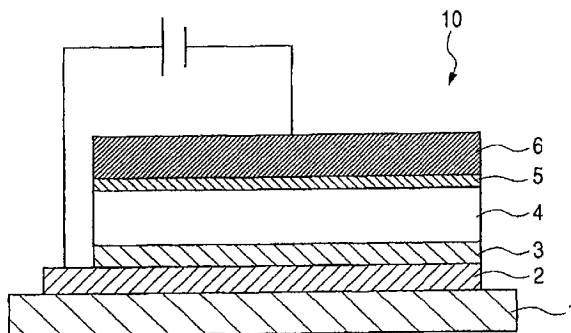
(51) Int. Cl.
 H01L 51/50 (2006. 01)
 H01L 27/32 (2006. 01)
 C09K 11/06 (2006. 01)
 C07C 13/567 (2006. 01)
 G09F 9/30 (2006. 01)

(56) 对比文件
 JP 特开 2002-317033 A, 2002. 10. 31,

权利要求书 1 页 说明书 29 页 附图 5 页

(54) 发明名称
 有机发光器件和显示装置

(57) 摘要
 提供具有高发光效率和长寿命的有机发光器
 件。该有机发光器件 (10) 包括阳极 (2)、阴极 (6)
 和至少包括发光层 (4) 并且插入该阳极 (2) 和该
 阴极 (6) 之间的叠层体, 其中该发光层 (4) 包含低
 聚物材料和聚合物材料。



CN 101743650 B

1. 有机发光器件,包括:

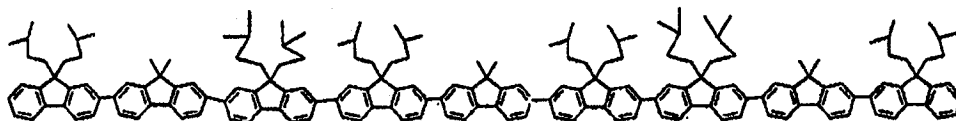
阳极;

阴极;和

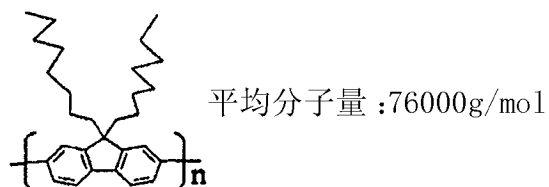
插入该阳极和该阴极之间并且包含有机化合物的发光层,

其中该发光层包含具有 1000 ~ 10000 的分子量并且不具有分子量分布的低聚物材料和具有 10000 或更大的分子量并且不特别限制其分子量分布的聚合物材料和三重态发光材料,

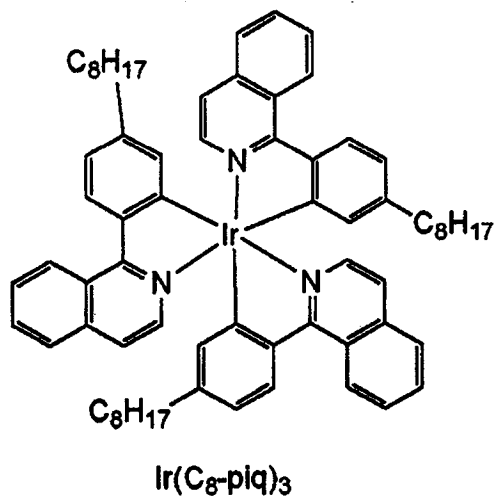
上述低聚物材料由以下结构式表示:



上述聚合物材料由以下结构式表示:



上述三重态发光材料由以下结构式表示:



2. 显示装置,其包括权利要求 1 中所述的有机发光器件。

有机发光器件和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光器件和显示装置。

背景技术

[0002] 电致发光器件为自发光型器件,因此具有高能见度,显示性能优异,能高速响应,并且可降低厚度。因此,电致发光器件作为显示器件例如平板显示器已经受到了关注。

[0003] 在电致发光器件中,使用有机化合物作为发光体的有机发光器件具有例如这样的特性,其使得能以比无机发光器件的驱动电压低的电压驱动该器件,能轻易地增大器件的面积,以及能通过选择合适的着色物质容易地得到期望的发光颜色。因此,已经积极地开发有机发光器件作为下一代显示器。

[0004] 此处,作为制备使用有机发光体的有机发光器件的方法,包括涉及通过干法例如真空蒸镀和涂膜形成法例如旋转涂覆法、流延法和喷墨法制备低分子量化合物的方法。

[0005] 在通过涂膜形成法制备器件的情形中,通过涂膜形成法制备的有机发光器件(以下简称“涂覆有机发光器件”)与通过干法制备的有机发光器件相比具有例如以下优点:

[0006] (1) 能以低成本制备器件;

[0007] (2) 能容易地增加器件的面积;和

[0008] (3) 微量掺杂的可控制性优异。

[0009] 图9为示出涂覆有机发光器件的一般结构的横截面图。图9中示出的有机发光器件110具有在基板100上依次形成的阳极101、空穴注入层102、发光层103、电子注入层104和阴极105。

[0010] 在图9中示出的有机发光器件110中,聚噻吩和聚苯乙烯磺酸的混合物(PEDOT:PSS)通常用作空穴注入层102的组成材料,并且通过旋转涂覆法等形成膜。此处,混合物PEDOT:PSS在水中可溶且在有机溶剂中不溶。因此,甚至当通过将发光层103的组成材料溶解在非极性溶剂中且通过在PEDOT:PSS膜上涂覆该溶液来形成发光层103时,也不会洗脱PEDOT:PSS膜。因此,PEDOT:PSS被视为适合制备涂覆有机发光器件的空穴注入材料。

[0011] 为了形成发光层103,主要使用聚合物化合物。这是因为聚合物化合物具有高的无定形性,因此与低分子化合物相比几乎不结晶。使用的材料的具体实例包括聚合物例如作为非共轭聚合物的聚乙烯基咔唑(PVK)、作为 π -共轭聚合物的聚亚苯基亚乙烯基(PPV)和聚芴(PF)、及其衍生物。特别地, π -共轭聚合物也称为“导电聚合物”。将作为发光层103的组成材料的聚合物材料形成溶液,然后通过旋转涂覆法、喷墨法等形成膜。

[0012] 其次,通过利用真空蒸镀法在发光层103上依次形成由氟化锂等组成的电子注入层104和成为阴极105的金属电极,由此完成了有机发光器件。

[0013] 如上所述,可通过简单的方法制备涂覆有机发光器件。因此,期待该器件用于各种应用中。但是,该器件涉及器件不具有足够寿命的有待于解决的问题。

[0014] 关于器件不具有足够寿命的事实的原因,已经提出各种假设。原因之一认为是作

为发光层 103 的组成材料的聚合物化合物的分子量控制或提纯困难。

[0015] 解决上述问题的一种可能的方法涉及使用与聚合物材料相比能容易地进行分子量控制与提纯并且与低分子材料相比具有较高的无定形性的低聚物材料。低聚物材料的纯度和涂覆性能优异,此外,其具有材料设计的高自由度,并且能在希望的部分提供各种单元例如空穴传输部分、电子传输部分和发光部分。因此,作为优点也包括材料设计范围的拓宽。

[0016] 作为将低聚物材料应用于有机发光器件的实例,包括在 AdvancedMaterial, S. W. Culligan et al., 2003, 15, No. 14, p 1176 ; J. Am. CHEM. SOC., A. L. Kanibolotsky et al., 2004, 126, p 13695 ; 和 Tetrahedron. Lett., G. L. Feng et al., 2006, 47, p 7089 和日本专利申请公开号 2003-055275 中公开的应用。

[0017] 此外,器件不具有足够寿命的事实的原因被认为是电荷容易积累的空间(空间电荷层)产生于各层之间的界面并且使材料劣化。

[0018] 通过公知的常规技术解决空间电荷层的问题,即通过在聚合物发光层中混合均具有电子传输性或空穴传输性的聚合物或低分子化合物以由此改善载流子向发光层中的注入能力。

[0019] 同时,因为不具有分子量分布,与聚合物材料相比容易地提纯低聚物材料以实现高纯度,结果能延长器件的寿命。但是,实际上从材料合成的观点考虑,低聚物材料具有约 10000 或更低的分子量。此处,与低分子材料相比具有约 10000 或更低分子量的低聚物材料几乎不产生结晶或聚集,并且膜的稳定性改善。但是,与聚合物材料相比时存在造成例如结晶或聚集这样的问题的担忧。

[0020] 另一方面,已知作为为了适当调节 HOMO 能级、LUMO 能级、电子迁移率和空穴迁移率而在发光层中混合多种材料的结果,通过使载流子注入能力改善来延长有机发光器件寿命的常规技术。在涂覆有机发光器件的情形中,已知聚合物-聚合物混合物型和聚合物-低分子化合物混合物型。但是,在聚合物-聚合物混合物型的情形中,需要考虑聚合物材料彼此的相容性,其导致待混合的聚合物的选择较少。因此,聚合物-聚合物混合物型并不是一般的方法。此外,在聚合物-低分子化合物混合物型的情形中,当低分子材料的量增加时,低分子材料将结晶或聚集,导致难以以希望的量均匀混合。

发明内容

[0021] 鉴于上述问题完成了本发明,本发明的目的是提供具有高发光效率和长寿命的有机发光器件。本发明的另一目的是提供有机发光器件,其能通过容易且低成本方法的涂覆法制备。

[0022] 本发明的有机发光器件包括阳极、阴极、至少包括发光层且插入阳极和阴极之间的叠层体,其中发光层包括低聚物材料和聚合物材料。

[0023] 根据本发明,可提供具有高发光效率和长寿命的有机发光器件。此外,根据本发明,可提供能通过容易且低成本的涂覆法制备的有机发光器件。

[0024] 由以下参照附图的示例性实施方案的描述,本发明进一步的特点显而易见。

附图说明

- [0025] 图 1 是示出根据本发明第一实施方案的有机发光器件的横截面图。
- [0026] 图 2 是示出根据本发明第二实施方案的有机发光器件的横截面图。
- [0027] 图 3 是示出根据本发明第三实施方案的有机发光器件的横截面图。
- [0028] 图 4 是示出具有本发明的有机发光器件和驱动单元的显示装置的结构例的平面示意图。
- [0029] 图 5 是示出构成图 4 的显示装置中设置的一个像素的电路的电路图。
- [0030] 图 6 是示出 TFT 基板结构的实施例的横截面示意图。
- [0031] 图 7A 和 7B 是发光层的光学显微镜照片,图 7A 是实施例 1 情形中的照片和图 7B 是比较例 3 情形中的照片。
- [0032] 图 8A 和 8B 是发光层表面的扫描电子显微镜照片,图 8A 是实施例 1 情形中的照片和图 8B 是比较例 1 情形中的照片。
- [0033] 图 9 是示出涂覆有机发光器件的一般结构的横截面图。

具体实施方式

- [0034] 下文将详细说明本发明。但是,本发明并不限于以下的说明。
- [0035] 本发明的有机发光器件由阳极、阴极和至少包括发光层且插入阳极和阴极之间的叠层体组成。
- [0036] 下文将参照附图详细描述本发明的有机发光器件。
- [0037] 首先,将说明图中使用的附图标记。
- [0038] 有机发光器件 10 包括基板 1、阳极 2、空穴注入层 3、发光层 4、电子注入层 5 和阴极 6。有机发光器件 20 还包括空穴传输层 7 和电子传输层 8。有机发光器件 30 还包括电子阻挡层 9。
- [0039] 显示装置 40 包括扫描信号驱动器 41、信息信号驱动器 42、电流供给源 43 和像素电路 44 和 50。
- [0040] 电路 50 包括第一薄膜晶体管 (TFT)51、电容器 (Cadd)52 和第二薄膜晶体管 (TFT)53。
- [0041] 显示装置 60 包括基板 61、防潮层 62、栅电极 63、栅极绝缘膜 64、半导体膜 65、漏电极 66、源电极 67、TFT 元件 68、绝缘膜 69、接触孔 (通孔)70、阳极 71、有机层 72、阴极 73、第一保护层 74 和第二保护层 75。有机发光器件 110 包括基板 100、阳极 101、空穴注入层 102、发光层 103、电子注入层 104 和阴极 105。
- [0042] 图 1 为示出根据本发明第一实施方案的有机发光器件的横截面图。图 1 中示出的有机发光器件 10 具有依次设置在基板 1 上的阳极 2、空穴注入层 3、发光层 4、电子注入层 5 和阴极 6。
- [0043] 图 2 为示出根据本发明第二实施方案的有机发光器件的横截面图。在图 1 中示出的有机发光器件 10 中,通过在空穴注入层 3 和发光层 4 之间设置空穴传输层 7 并且在发光层 4 和电子注入层 5 之间设置电子传输层 8 而得到图 2 中示出的有机发光器件 20。通过设置空穴传输层 7 和电子传输层 8,改善载流子向发光层 4 中的注入能力。
- [0044] 图 3 为示出根据本发明第一实施方案的有机发光器件的横截面图。在图 1 中示出的有机发光器件 10 中,通过在空穴注入层 3 和发光层 4 之间设置电子阻挡层 9 而得到图 3

中示出的有机发光器件 30。通过设置电子阻挡层 9,防止电子或激子通过发光层 4 到达阳极 2 侧。因此,有机发光器件 30 的结构对于改善发光效率有效。

[0045] 但是,本发明的有机发光器件并不限于上述实施方案。例如,可包括仅将发光层 4 设置在阳极 2 和阴极 6 之间的示例性结构。此外,可包括在图 1 中示出的有机发光器件 10 中还设置空穴传输层或电子传输层的结构。此外,可包括在发光层 4 和电子注入层 5 之间设置空穴阻挡层的结构。也可包括在发光层 4 和空穴注入层 3 之间设置电子阻挡层并且在发光层 4 和电子注入层 5 之间设置空穴阻挡层的示例性结构。

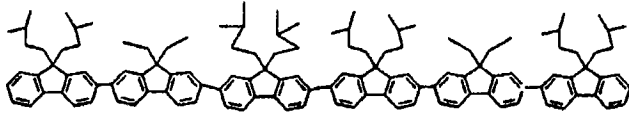
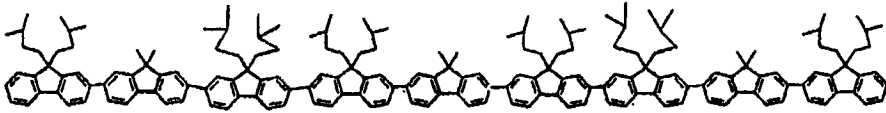
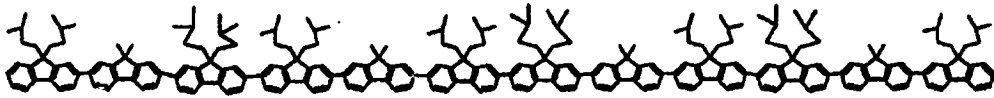
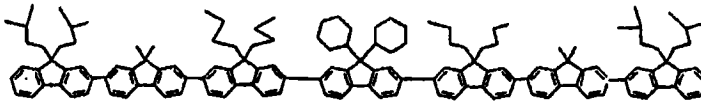
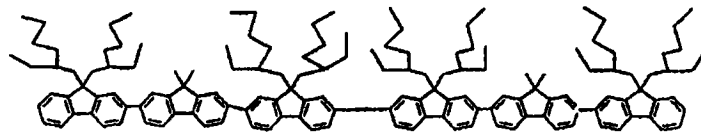
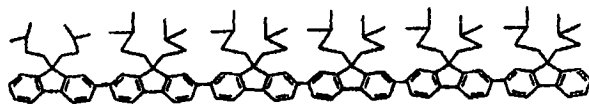
[0046] 在本发明的有机发光器件中,发光层包括低聚物材料和聚合物材料。

[0047] 文中使用的术语“低聚物材料”是指具有 1000 ~ 10000 的分子量并且不具有分子量分布的材料。因此,通过提纯法例如柱色谱或凝胶渗透色谱可高度提纯低聚物材料。

[0048] 低聚物材料优选为具有茱单元的化合物。具有茱单元的化合物化学、热稳定且电化学稳定,因此用作有机发光器件的组成材料。因此,当低聚物材料为具有茱单元的化合物时,可制备更稳定的器件,由此可制备具有高效率和长寿命的器件。

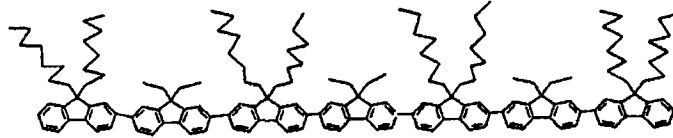
[0049] 下文给出用作本发明有机发光器件的组成材料的低聚物材料的实例,但本发明并不限于它们。

[0050]

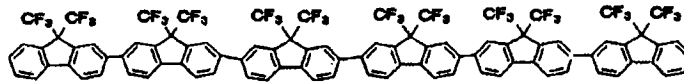
No. 1**No. 2****No. 3****No. 4****No. 5****No. 6**

[0051]

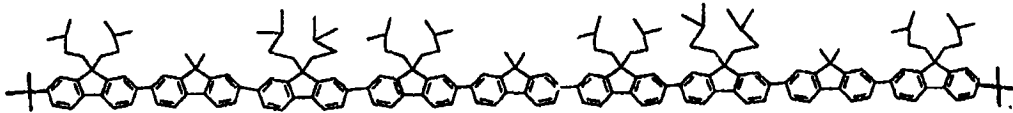
No. 7



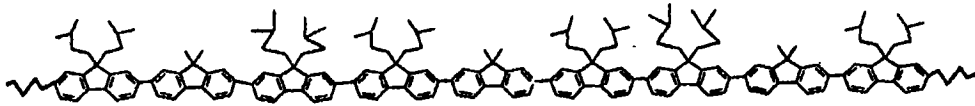
No. 8



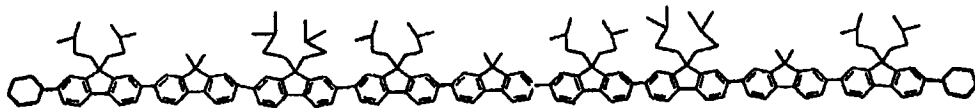
No. 9



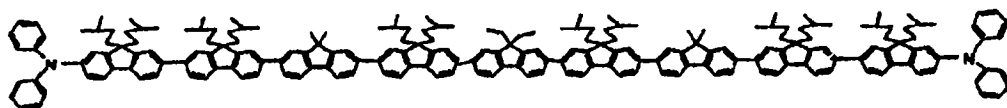
No. 10



No. 11

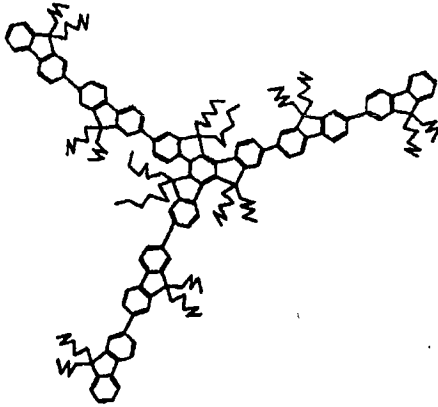


No. 12

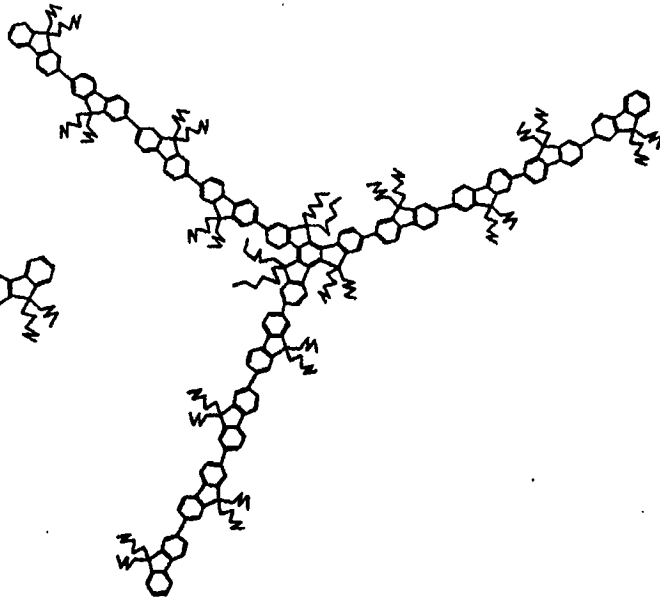


[0052]

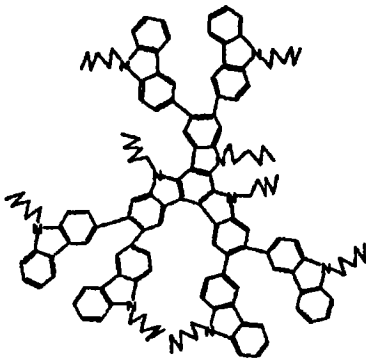
No. 13



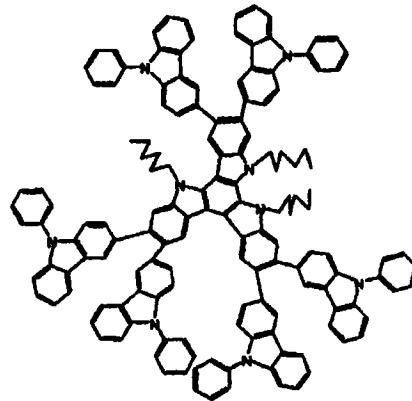
No. 14



No. 15



No. 16



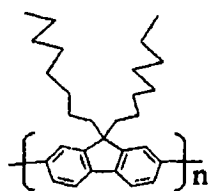
[0053] 另一方面, 聚合物材料优选具有 10000 或更大的分子量, 并且不特别限制该材料的分子量分布。

[0054] 特别地, 优选本发明的有机发光器件中使用的聚合物材料为 π -共轭聚合物。 π -共轭聚合物具有高导电性并且能改善载流子向发光层中的注入能力。因此, 能改善器件的发光效率并且能延长器件的寿命。此外, π -共轭聚合物材料具有发光功能, 因此可使用来自聚合物材料的发光。

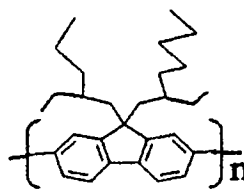
[0055] 下文例示本发明的有机发光器件中使用的一部分聚合物材料, 但本发明并不限于它们。

[0056]

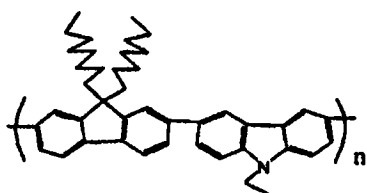
No. 101



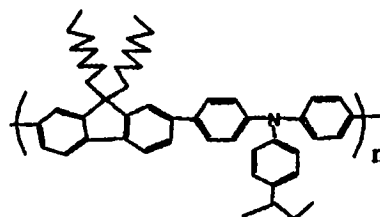
No. 102



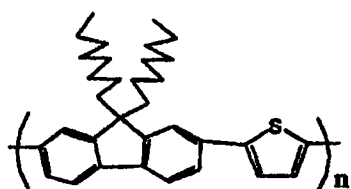
No. 103



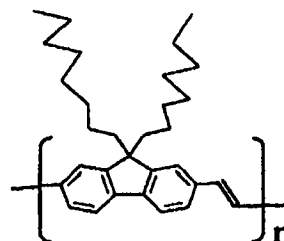
No. 104



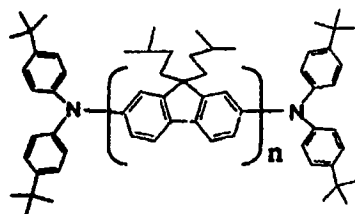
No. 105



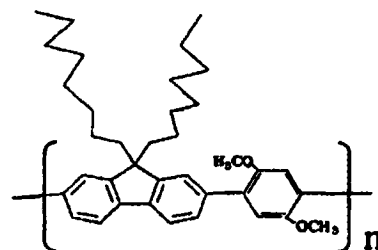
No. 106



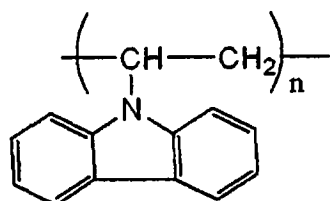
No. 107



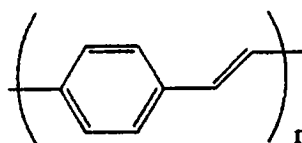
No. 108



No. 109



No. 110



[0057] 在本发明的有机发光器件中,发光层包括低聚物材料和聚合物材料。与聚合物材料相比,低聚物材料具有材料设计的高自由度,并且可通过提纯改善材料自身的纯度。因此,通过使用低聚物材料作为发光层的组成材料,可提供具有高效率 and 长寿命的有机发光器件。但是,与聚合物材料相比,低聚物材料易于引起结晶和聚集。因此,当仅由低聚物制备薄膜时,形成的膜的质量不够稳定。此处,本发明的有机发光器件除了低聚物材料外还

包括聚合物材料作为组成材料。因此,改善构成发光层的膜本身的无定形性,由此可防止低聚物材料的使用中涉及的结晶和聚集。结果可得到具有较高效率和较长寿命的有机发光器件。

[0058] 此外,在本发明的有机发光器件中,通过适当选择低聚物材料和聚合物材料,可适当地调整发光层的 HOMO 能级、LUMO 能级、电子迁移率和空穴迁移率,由此改善载流子向发光层中的注入能力。由于载流子向发光层中注入能力的改善,可降低在界面部分积累的电荷,由此可进一步改善器件的效率和寿命。

[0059] 此处,因为低聚物材料的分子尺寸小于聚合物材料,所以低聚物材料与聚合物材料具有良好的相容性。因此,能使可混合材料的选择范围和该材料的可利用的混合比例范围增加。此外,因为低聚物材料的分子量大于低分子材料,所以与低分子材料相比低聚物材料几乎不引起结晶和聚集。因此,可在聚合物材料中混合大量的低聚物材料以致使用低分子材料时引起结晶和聚集的程度。

[0060] 如上所述,通过混合聚合物材料和低聚物材料,与常规技术相比,能容易地改善载流子向发光层中的注入能力,由此可进一步改善器件的效率和寿命。

[0061] 而且,在本发明中,因为发光层中使用多种材料,所以可改善载流子向发光层中的注入能力并且通过混合例如具有高空穴注入性的聚合物材料和具有高电子注入性的低聚物材料,可延长器件的寿命。

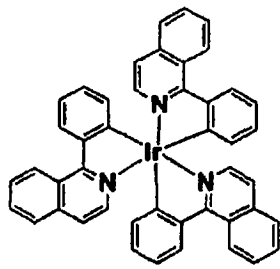
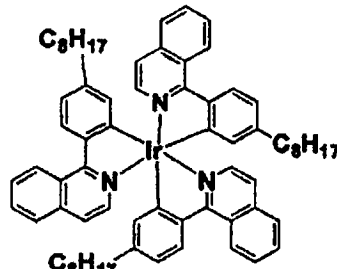
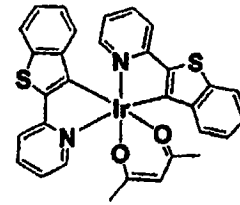
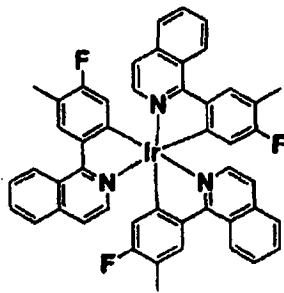
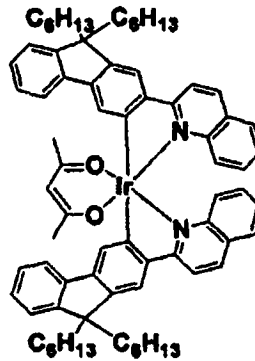
[0062] 在本发明的有机发光器件中,发光层中含有的低聚物材料与聚合物材料的比例并不特别限定并且可根据计划目的例如增加载流子注入量或者改善膜质量来适当选择。相对于低聚物材料和聚合物材料的总重量,低聚物材料与聚合物材料的重量比,优选聚合物材料为 0.01wt%~80wt%,更优选为 0.05wt%~50wt%。

[0063] 顺带提及,因为用作低聚物材料的低聚芴化合物具有电子传输性,低聚芴化合物可用作发光层以外的层例如电子注入层或电子传输层中的组成材料。

[0064] 此外,本发明的有机发光器件中,除了低聚物材料和聚合物材料外,可以单独添加发光掺杂剂作为发光层的组成材料,可由发光掺杂剂发光。在此情形中,作为发光掺杂剂材料,可使用单态发光材料和三重态发光材料中的任一种,但优选使用以较高效率发光的三重态发光材料。通过将三重态发光材料掺混到发光层中,本发明的有机发光器件可利用来自三重态的发光。结果可提供具有较高发光效率的有机发光器件。

[0065] 下文,作为三重态发光材料的实例给出以下化合物,但本发明并不限于它们。

[0066]

Ir(PIQ)₃Ir(C₈-PIQ)₃(acac)Ir(btpy)₂Ir(4F5m-PIQ)₃(acac)Ir(fiq)₂

[0067] 其次描述构成本发明有机发光器件的其它部件。

[0068] 构成基板 1 的材料例如为玻璃、陶瓷、半导体、金属或塑料，但不特别限于它们。当器件的结构为底发射型时，使用透明基板例如玻璃基板。另一方面，当器件的结构为顶发射型时，使用金属基板，或者为了可以防止光泄漏到基板的下部，在玻璃基板等上形成阴极材料例如 Ag 以形成镜子结构。此外，可通过另外向基板设置滤色膜、荧光色变换滤色膜、介电反射膜等来控制发光色。另外，可以在基板上制备薄膜晶体管 (TFT) 并且可以制备器件以与其连接。

[0069] 阳极 2 的组成材料优选具有尽可能大的功函数。该材料的实例包括单质金属例如金、铂、银、铜、镍、钯、钴、硒、钒、钨或铬，或者它们的合金；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，以及卤化物例如 CuI。另外，还可以使用导电聚合物例如聚苯胺、聚吡咯、聚噻吩或聚苯硫醚。可以单独使用一种这些电极物质，或者将它们的两种或更多种组合使用。另外，阳极可以由单层或多层组成。

[0070] 作为空穴注入层 3 的组成材料，可使用任何具有空穴传输性的材料。本发明的有机发光器件中，优选在涂覆有机发光器件的制备中有利使用并且对溶解发光层 4 的组成材料的溶剂具有耐受性的材料。组成空穴注入层 3 的材料的实例包括但不限于酞菁衍生物、萘酞菁衍生物和卟啉衍生物；噻唑、噻二唑、三唑、咪唑、咪唑酮、吡唑啉、四氢咪唑、聚芳基烷、丁二烯、联苯胺型三苯基胺、苯乙基胺型三苯基胺、二胺型三苯基胺，及其衍生物；以及聚合物材料例如聚乙烯基咔唑、聚硅烷和 PEDOT:PSS。

[0071] 电子注入层 5 的组成材料的实例包括氟化物、碳酸盐化合物或者碱金属或碱土金属的氧化物，例如 LiF、CsCO₃ 或 CaO。另外，在本发明的有机发光器件中甚至还可使用具有电子传输性的有机化合物。

[0072] 组成阴极 6 的材料优选具有低功函数，并且包括例如单质金属例如锂、钠、钾、钙、

镁、铝、铟、钇、钛、锰、钇、银、铅、锡和铬；或者由多种上述金属制成的合金，例如锂-铟、钠-钾、镁-银、铝-锂、铝-镁和镁-铟。另外，还可使用金属氧化物例如氧化铟锡（ITO）。可单独或者组合使用这些电极材料。此外，阴极可以为单层构造或者多层构造的任一种。

[0073] 顺带提及，希望阳极 2 和阴极 6 的至少一者为透明或者半透明。

[0074] 此外，如上所述，在本发明的有机发光器件中，还可设置空穴传输层或电子传输层。此处，作为组成空穴传输层和电子传输层的材料，可使用任何材料，只要其分别具有空穴传输性或电子传输性。例如，可分别使用空穴注入层 3 的组成材料和电子注入层 5 的组成材料。

[0075] 顺带提及，在本发明的有机电致发光器件中，为了防止与氧或湿气的接触，制备的器件可以设置保护层或包封层。这样的保护层的实例包括金刚石薄膜；无机材料例如金属氧化物和金属氮化物的膜；聚合物例如氟树脂、聚对二甲苯、聚乙烯、有机硅树脂和聚苯乙烯树脂的膜；以及光固化性树脂的膜。另外，还可用玻璃、不透性膜或金属覆盖制备的器件，或者用合适的包封树脂将其封装。

[0076] 当制备本发明的有机发光器件时，通过涂覆法形成薄膜作为发光层 4。通过涂覆形成薄膜法的具体实例包括旋转涂覆法、狭缝涂覆（缝隙涂覆）法、印刷法、喷墨法、分配法、喷涂法和喷嘴印刷法。

[0077] 在通过涂覆法形成薄膜作为发光层 4 的情形中，可使用任何溶剂，只要它溶解组成发光层 4 的有机材料（低聚物材料和聚合物材料）。可单独使用一种溶剂或者可组合使用两种或更多种的溶剂。此处，在使用喷墨法、分配法或喷嘴印刷法将薄膜图案化的情形中，当使用具有低沸点的溶剂时，存在堵塞喷嘴和由于表面张力小而不能进行稳定涂覆这样的问题。因此，优选使用具有 100°C 或更高的沸点的溶剂。

[0078] 本发明的有机发光器件可应用于要求能量守恒和高亮度的产品。作为应用实例，可以设想图像显示装置、打印机的光源、发光装置、液晶显示装置的背光等。

[0079] 图像显示装置的实例包括具有高能见度的节能、轻质的平板显示器。

[0080] 另外，作为打印机的光源，例如，可用本发明的有机发光器件替代目前已广泛使用的激光束打印机的激光光源部。替代法的实例包括替代能独立地在阵列上编址的有机发光器件的方法。即使用本发明的有机发光器件代替激光光源部，与通过向光敏鼓进行所需曝光的常规实例在图像形成上没有特别的区别。通过使用本发明的有机发光器件，可显著减少装置的体积。

[0081] 对于发光装置和背光，通过使用本发明的有机发光器件，可期望节能效果。

[0082] 其次，将描述使用本发明有机发光器件的显示装置。下文将参照附图通过示例有源矩阵体系详细描述本发明的显示装置。

[0083] 图 4 是示意性地示出包括本发明有机发光器件和驱动单元的根据本发明实施方案的显示装置组成的图。在图 4 示出的显示装置 40 中，设置扫描信号驱动器 41、信息信号驱动器 42 和电流供给源 43，将它们每个连接到栅选择线 G、信息信号线 I 和电流供给线 C。象素电路 44 设置在栅选择线 G 和信息信号线 I 的交叉点。扫描信号驱动器 41 相继选择栅选择线 G1、G2、G3... 或 Gn，并与其同步地，从信息信号驱动器 42 通过任意信号线 I1、I2、I3、... 或 In 向象素电路 44 施加图像信号。

[0084] 其次，将描述象素的操作。

[0085] 图 5 为示出图 4 中所示显示装置中设置的构成一个像素的电路的电路图。在图 5 的像素电路 50 中,当选择信号施加到栅选择线 G_i 时,打开第一薄膜晶体管 (TFT1) 51,将图像信号 I_i 供给到电容器 (Cadd) 52,由此确定第二薄膜晶体管 (TFT2) 53 的栅电压。根据第二薄膜晶体管 (TFT2) 53 的栅电压将电流从电流供给线 C_i 供给到有机发光器件 54。将第二薄膜晶体管 (TFT2) 53 的栅电位保持在电容器 (Cadd) 52 直到扫描紧接着选择第一薄膜晶体管 (TFT1) 51。因此,电流持续流过有机发光器件 54 直到进行接下来的扫描。这使得有机发光器件 54 在一帧 (frame) 期间一直发光。

[0086] 图 6 是示出图 4 的显示装置中使用的 TFT 基板的横截面结构实例的示意图。通过 TFT 基板制备过程实例来描述该结构的细节。当制备图 6 的显示装置 60 时,对由玻璃等形成的基板 61 涂覆以防潮膜 62 以保护上部中形成的部件 (TFT 或有机层)。作为组成防潮膜 62 的材料,使用氧化硅、氮化硅和氮化硅的复合物等。其次,通过溅射将金属例如 Cr 形成膜并布图成预定的电路形状,由此形成栅电极 63。接着,将氧化硅等通过等离子 CVD、催化剂化学气相沉积 (cat-CVD) 等成膜,并布图形成栅绝缘膜 64。其次,通过等离子 CVD (一些情形中通过在 290°C 以上的温度下退火) 形成硅膜,并根据电路形状布图,由此形成半导体层 65。

[0087] 另外,在半导体膜 65 上设置漏电极 66 和源电极 67 以制备 TFT 元件 68,由此形成图 5 中所示电路。其次,在 TFT 元件 68 的上部中形成绝缘膜 69。其次,形成接触孔 (通孔) 70 使得金属形成的有机发光器件的阳极 71 与源电极 67 接触。

[0088] 在阳极 71 上相继叠层多层或单层有机层 72 和阴极 73,由此可得到显示装置 60。此时,为了防止有机发光器件的劣化,可以设置第一保护层 74 和第二保护层 75。通过驱动使用本发明芴化合物的显示装置,可进行品质令人满意的显示,其对于长期时间的显示而言是稳定的。

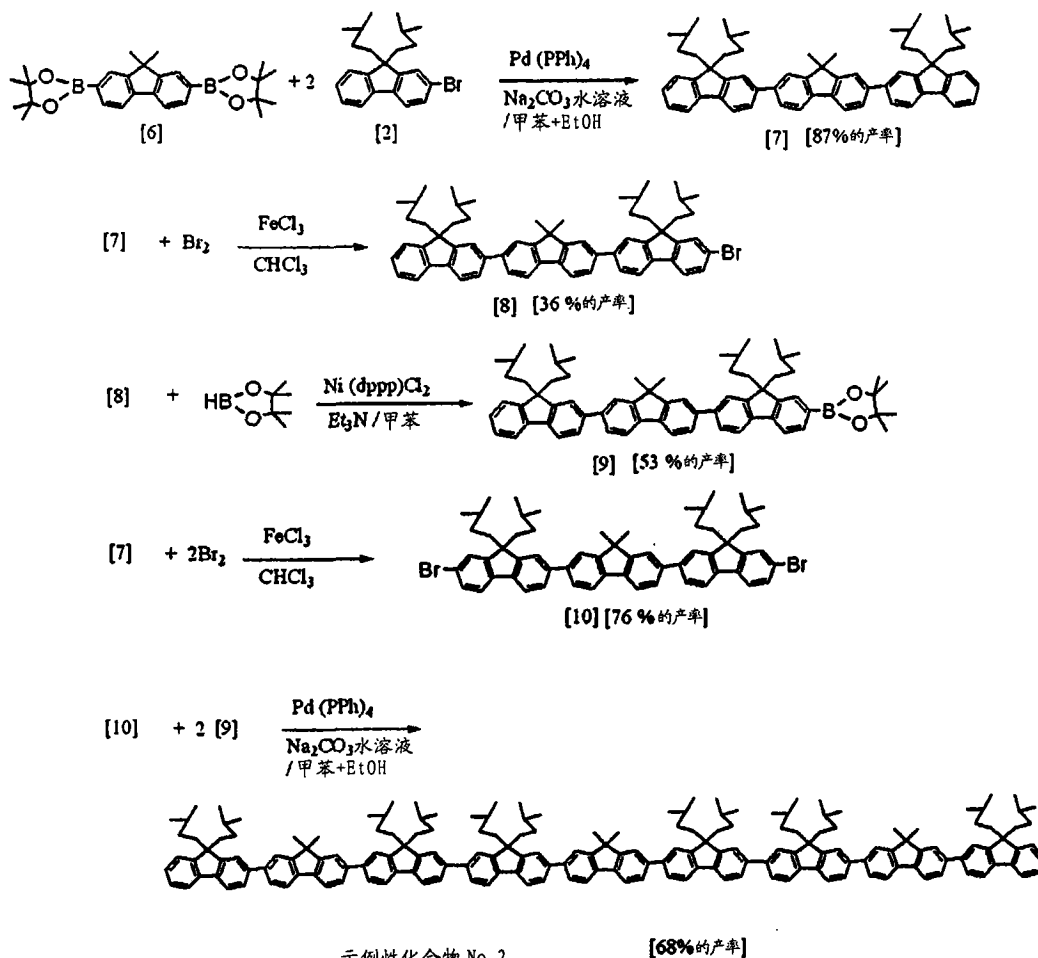
[0089] 在该显示装置中,对于转换元件没有特别限制,可容易地将任意转换元件施加到单晶硅基板、MIM 元件、a-Si 型等。

[0090] (实施例)

[0091] 以下将参照实施例详细说明本发明。但是,本发明并不限于此。

[0092] (合成例 1) 示例性化合物 No. 2 的合成

[0093]



[0094] (1) 在 2000ml 三颈烧瓶中放入以下试剂和溶剂。

[0095] 二频哪醇体 [6] :20g(42.2mmol)

[0096] 单溴代体 [2] :39.0g(101mmol)

[0097] 甲苯 :600ml

[0098] 乙醇 :200ml

[0099] 其次,在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时,将通过在 200ml 水中溶解 40g 碳酸钠而制备的水溶液逐滴加入反应溶液。接着,将 2.4g(2.2mmol) 四(三苯基膦)钯 (0) 加入反应溶液。其次,在室温下搅拌该反应溶液 30 分钟后,将反应溶液的温度升至 77℃, 然后,搅拌反应溶液 5 小时。反应结束后,用氯仿萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 29.4g 作为白色晶体的三聚芬 [7] (87%的产率)。

[0100] (2) 将 10.0g(12.5mmol) 三聚芬 [7] 和 200ml 氯仿放入 500-ml 三颈烧瓶中。其次,将反应溶液冷却到 5℃后,将 0.1g(0.63mmol) 氯化铁加入反应溶液。其次,将通过混合 4.4g(27.3mmol) 溴和 50ml 氯仿而制备的混合溶液逐滴加入反应溶液后,将反应溶液的温度升至室温,然后,搅拌反应溶液 8 小时。反应结束后,用氯仿萃取反应溶液的有机层,用硫代硫酸钠的水溶液清洗,并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:庚烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 9.1g 作为白色晶体的二溴三聚芬 [10] (76%的产率)。

[0101] (3) 将 10.0g(12.5mmol) 三聚芬 [7] 和 200ml 氯仿放入 500-ml 三颈烧瓶中。其

次,将反应溶液冷却到 5℃后,将 0.1g(0.63mmol) 氯化铁加入反应溶液。其次,将通过混合 2.2g(13.8mmol) 溴和 50ml 氯仿而制备的混合溶液逐滴加入反应溶液后,将反应溶液的温度升至室温,然后,搅拌反应溶液 8 小时。反应结束后,用氯仿萃取反应溶液的有机层,用硫代硫酸钠的水溶液清洗,并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:庚烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 4.0g 作为白色晶体的单溴三聚芬 [8] (36%的产率)。

[0102] (4) 将 3.0g(3.4mmol) 单溴三聚芬 [8] 和 100ml 甲苯放入 200-ml 三颈烧瓶中。其次,在室温下氮气气氛中搅拌反应溶液的同时将 2.5ml(18mmol) 三乙胺和 0.13g(0.24mmol) 的 (1,3-二苯基膦基丙烷) 二氯化镍加入反应溶液。其次,将 2.6ml(18mmol) 的 4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷逐滴加入反应溶液后,在 100℃ 下搅拌反应溶液 5 小时。反应结束后,用乙酸乙酯萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 1.7g 作为白色晶体的单频哪醇三聚芬 [9] (53%的产率)。

[0103] (5) 在 200ml 三颈烧瓶中放入以下试剂和溶剂。

[0104] 二溴三聚芬 [10] :1.0g(1.04mmol)

[0105] 单频哪醇三聚芬 [9] :2.1g(2.29mmol)

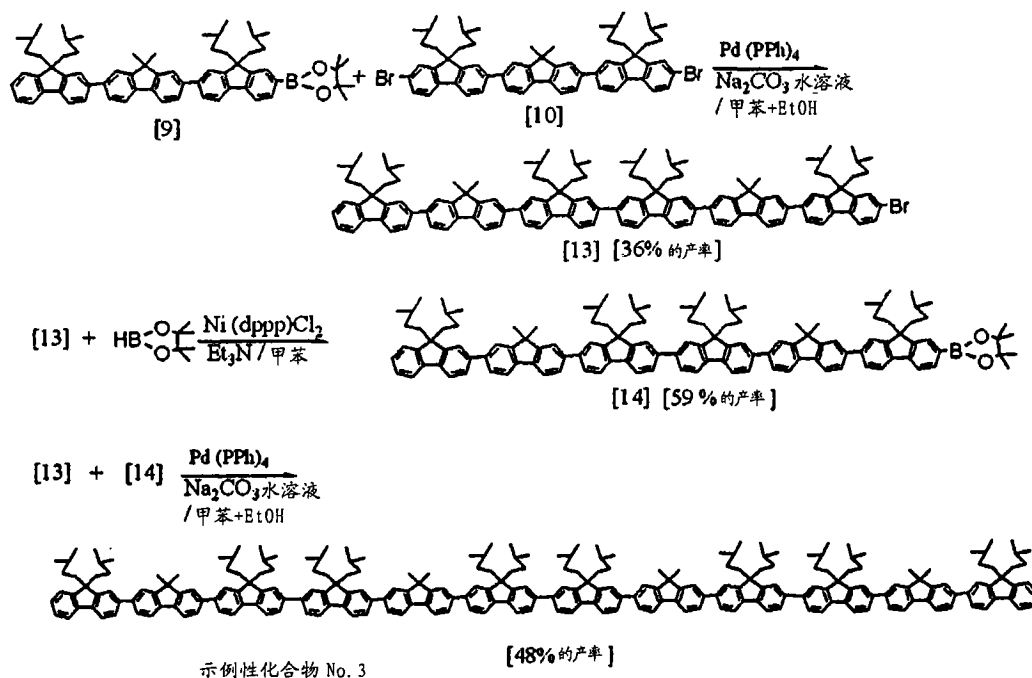
[0106] 甲苯 :80ml

[0107] 乙醇 :40ml

[0108] 其次,在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时,将通过在 10ml 水中溶解 2g 碳酸钠而制备的水溶液逐滴加入反应溶液。接着,将 0.06g(0.05mmol) 四(三苯基膦)钯 (0) 加入反应溶液。其次,在室温下搅拌该反应溶液 30 分钟后,将反应溶液的温度升至 77℃,然后,搅拌反应溶液 5 小时。反应结束后,用氯仿萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 1.7g 作为黄白色晶体的示例性化合物 No. 2(68%的产率)。得到的示例性化合物 No. 2 的纯度为 99.9wt% 且其分子量为 2488。

[0109] (合成例 2) 示例性化合物 No. 3 的合成

[0110]



[0111] (1) 在 500ml 三颈烧瓶中加入以下试剂和溶剂。

[0112] 单频哪醇三聚芴 [9] :9.7g(10.4mmol)

[0113] 二溴三聚芴 [10] :10g(10.4mmol)

[0114] 甲苯 :250ml

[0115] 乙醇 :80ml

[0116] 其次,在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时,将通过在 100ml 水中溶解 20g 碳酸钠而制备的水溶液逐滴加入反应溶液。接着,将 0.58g(0.5mmol) 四(三苯基膦)钯 (0) 加入反应溶液。其次,在室温下搅拌该反应溶液 30 分钟后,将反应溶液的温度升至 77℃, 然后,搅拌反应溶液 5 小时。反应结束后,用氯仿萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 6.3g 作为黄白色晶体的单溴六聚芴 [13] (36%的产率)。

[0117] (2) 将 4.0g(2.4mmol) 的单溴六聚芴 [13] 和 100ml 甲苯放入 300-ml 三颈烧瓶中。其次,在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时,将 0.5ml(3.6mmol) 三乙胺和 0.13g(0.24mmol) 的(1,3-二苯基膦基丙烷)二氯化镍加入反应溶液。其次,将 0.52ml(3.6mmol) 的 4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷逐滴加入反应溶液后,在 100℃下搅拌反应溶液 10 小时。反应结束后,用乙酸乙酯萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 2.4g 作为黄白色晶体的单频哪醇六聚芴 [14] (59%的产率)。

[0118] (3) 在 200ml 三颈烧瓶中加入以下试剂和溶剂。

[0119] 单溴六聚芴 [13] :1.0g(0.59mmol)

[0120] 单频哪醇六聚芴 [14] :1.03g(0.59mmol)

[0121] 甲苯 :80ml

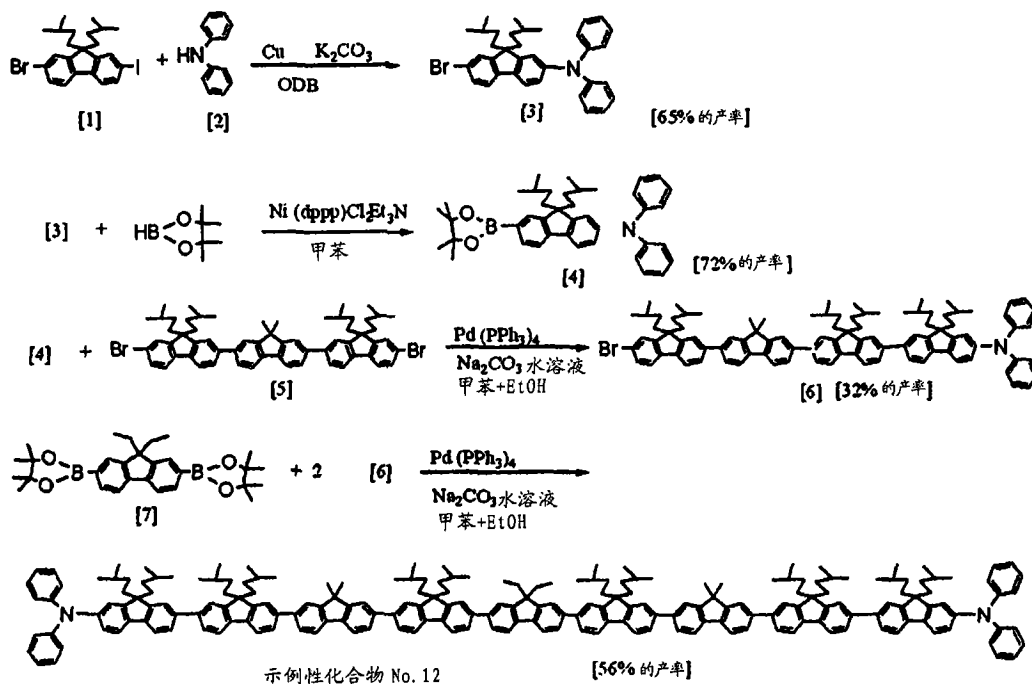
[0122] 乙醇 :30ml

[0123] 其次,在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时,将通过在 6ml 水中溶解 1.2g 碳酸钠而制备的水溶液逐滴加入反应溶液。接着,将 0.03g(0.03mmol) 四(三苯基膦)钯

(0) 加入反应溶液。在室温下搅拌该反应溶液 30 分钟后,将反应溶液的温度升至 77°C,然后,搅拌反应溶液 5 小时。反应结束后,用氯仿萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 0.91g 作为黄白色晶体的示例性化合物 No. 3(48%的产率)。得到的示例性化合物 No. 3 的纯度为 99.9wt%且其分子量为 3316。

[0124] (合成例 3) 示例性化合物 No. 12 的合成

[0125]



[0126] (1) 在 500ml 三颈烧瓶中加入以下试剂和溶剂。

[0127] 2-溴-7-碘芴 [1]:20g(39.1mmol)

[0128] 二苯基胺 [2]:6.6g(39.1mmol)

[0129] 铜粉:7.4g(117mmol)

[0130] 碳酸钾:16.2g(117mmol)

[0131] 1,2-二氯苯:200ml

[0132] 其次,在 180°C 下搅拌反应溶液 12 小时。反应结束后,过滤反应溶液,用氯仿萃取反应溶液的有机层,然后用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 14.0g 作为透明液体的加成物 [3](65%的产率)。

[0133] (2) 将 10g(18.1mmol) 的加成物 [3] 和 100ml 甲苯放入 300-ml 三颈烧瓶中。其次,在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时,加入 2.0g(3.6mmol) 的 Ni(dppp)Cl₂ 和 7.6ml(54.3mmol) 的三乙胺。接着,将 7.9ml(54.3mmol) 频哪醇硼烷倒入反应溶液后,加热反应溶液以回流 6 小时。反应结束后,将水倒入其中,用乙酸乙酯萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷和乙酸乙酯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 7.8g 作为透明液体的频哪醇体 [4](72%的产率)。

[0134] (3) 在 500ml 三颈烧瓶中加入以下试剂和溶剂。

[0135] 频哪醇体 [4]:5.0g(8.3mmol)

[0136] 二溴代体 [5] :5.9g(8.3mmol)

[0137] 甲苯 :100ml

[0138] 乙醇 :50ml

[0139] 其次,在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时,将通过在 80ml 水中溶解 16g 碳酸钠而制备的水溶液逐滴加入反应溶液。接着,将 0.48g(0.42mmol) 四(三苯基膦)钯(0)加入反应溶液。其次,在回流下搅拌该反应溶液 3 小时。反应结束后,用甲苯萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 3.3g 作为黄色晶体的溴代体 [6] (32%的产率)。

[0140] (4) 在 200-ml 三颈烧瓶中放入以下试剂和溶剂。

[0141] 二频哪醇体 [7] :0.32g(0.67mmol)

[0142] 溴代体 [6] :2.0g(1.6mmol)

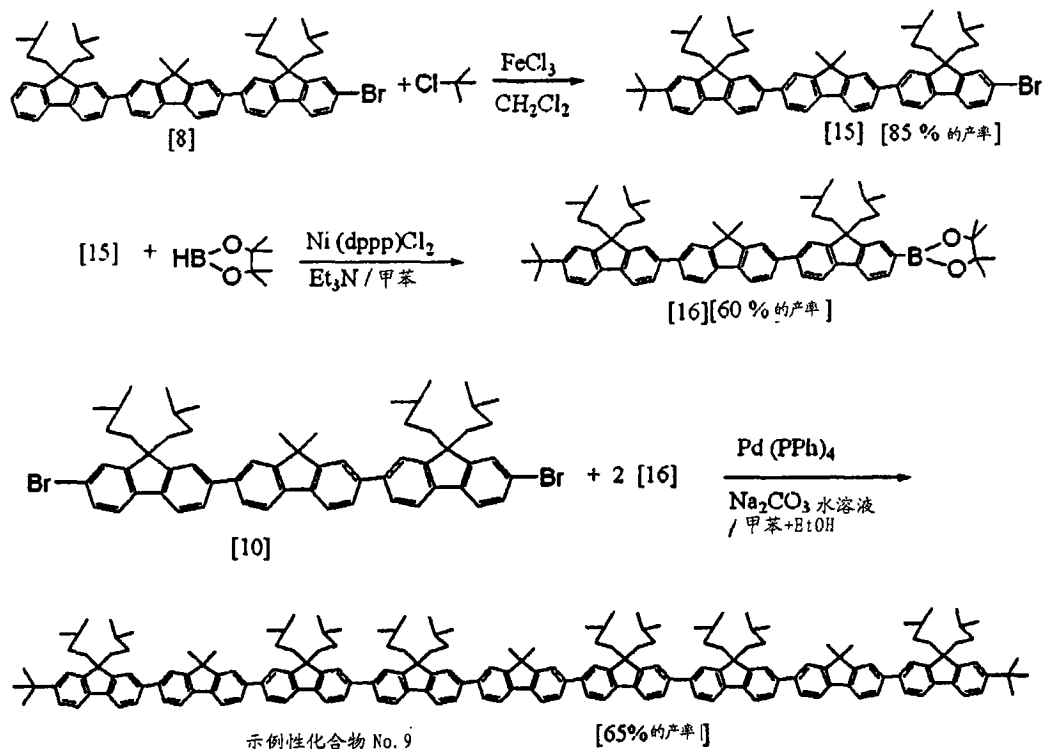
[0143] 甲苯 :50ml

[0144] 乙醇 :20ml

[0145] 其次,在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时,将通过在 10ml 水中溶解 2g 碳酸钠而制备的水溶液逐滴加入反应溶液。接着,将 0.04g(0.03mmol) 四(三苯基膦)钯(0)加入反应溶液。其次,在回流下搅拌该反应溶液 3 小时。反应结束后,用甲苯萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后,利用硅胶柱色谱(展开溶剂:己烷/甲苯混合溶剂)将残留物提纯,由此得到 0.96g 作为黄色晶体的烯丙氨基取代的低聚芴即示例性化合物 No. 12 (56%的产率)。得到的示例性化合物 No. 12 的纯度为 99.9%且其分子量为 3004。

[0146] (合成例 4) 示例性化合物 No. 9 的合成

[0147]



[0148] (1) 将 5.0g (5.7mmol) 单溴三聚芴 [8] 和 100ml 二氯甲烷放入 300-ml 三颈烧瓶中。其次, 在 0°C 下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时, 将 0.56g (6.0mmol) 叔丁基氯和 10ml 二氯甲烷逐滴加入反应溶液。其次, 将反应溶液的温度逐渐升至室温, 然后搅拌 12 小时。反应结束后, 加入水, 用氯仿萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后, 利用硅胶柱色谱 (展开溶剂: 己烷 / 甲苯混合溶剂) 将残留物提纯, 由此得到 4.5g 作为黄白色晶体的单溴三聚芴 [15] (85% 的产率)。

[0149] (2) 将 3.0g (3.2mmol) 单溴三聚芴 [15] 和 100ml 甲苯放入 200-ml 三颈烧瓶中。其次, 在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时将 2.5ml (18mmol) 三乙胺和 0.13g (0.24mmol) 的 (1,3-二苯基膦基丙烷) 二氯镍加入反应溶液。其次, 将 2.6ml (18mmol) 4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂戊硼烷逐滴加入反应溶液后, 在 100°C 下搅拌反应溶液 5 小时。反应结束后, 用乙酸乙酯萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后, 利用硅胶柱色谱 (展开溶剂: 己烷 / 甲苯混合溶剂) 将残留物提纯, 由此得到 1.9g 作为白色晶体的单频哪醇三聚芴 [16] (60% 的产率)。

[0150] (3) 在 200-ml 三颈烧瓶中放入以下试剂和溶剂。

[0151] 二溴三聚芴 [10] : 1.0g (1.04mmol)

[0152] 单频哪醇三聚芴 [16] : 2.2g (2.23mmol)

[0153] 甲苯 : 80ml

[0154] 乙醇 : 40ml

[0155] 其次, 在室温下在氮气气氛中搅拌反应溶液的同时, 将通过在 10ml 水中溶解 2g 碳酸钠而制备的水溶液逐滴加入反应溶液。接着, 将 0.06g (0.05mmol) 四(三苯基膦)钯 (0) 加入反应溶液。其次, 在室温下搅拌反应溶液 30 分钟后, 将反应溶液的温度升至 77°C, 然后搅拌反应溶液 5 小时。反应结束后, 用氯仿萃取反应溶液的有机层并用无水硫酸钠干燥。在减压下蒸发溶剂后, 利用硅胶柱色谱 (展开溶剂: 己烷 / 甲苯混合溶剂) 将残留物提纯, 由此得到 1.8g 作为白色晶体的示例性化合物 No. 9 (65% 的产率)。得到的示例性化合物 No. 9 的纯度为 99.9wt% 且其分子量为 2602。

[0156] (实施例 1)

[0157] 制备具有图 1 中所示结构的有机发光器件。此处, 作为有机发光器件的组成材料, 使用下述化合物。

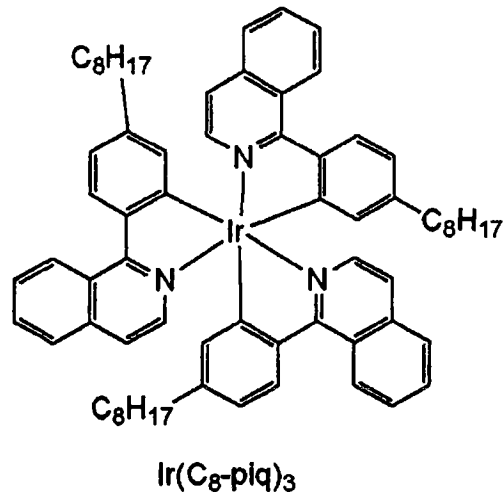
[0158] 基板 1 : 玻璃基板

[0159] 阳极 2 : 氧化铟锡 (ITO)

[0160] 空穴注入层 3 : PEDOT:PSS (P AI-4083 (商品名); 由 Baytron 制造)

[0161] 发光层 4 : 示例性化合物 No. 2 (低聚芴化合物)、示例性化合物 No. 101 (聚芴化合物 (平均分子量 : 76000g/mol, 由 John Wiley & Sons, Inc. 制造)) 和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$

[0162]



[0163] 电子注入层 5 : CsCO_3

[0164] 阴极 6 :Al

[0165] 具体地,通过以下程序制备有机发光器件。

[0166] 首先,利用溅射法在玻璃基板(基板 1)上将 ITO 形成膜以形成阳极 2。此时,阳极 2 的膜厚为 120nm。其次,利用旋转涂覆法将 PEDOT:PSS 形成膜以形成空穴注入层 3。此时,空穴注入层 3 的膜厚为 30nm。

[0167] 其次,制备示例性化合物 No. 2 的 1.0wt% 甲苯溶液、示例性化合物 No. 101 的 1.0wt% 甲苯溶液和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ 的 1.0wt% 甲苯溶液。接着,混合各甲苯溶液使得各溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 2 : 示例性化合物 No. 101 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 92 : 7 : 1$ 。然后,利用旋转涂覆法在空穴注入层 3 上将混合溶液形成膜以形成发光层 4。此时,发光层 4 的膜厚为约 90nm。

[0168] 其次,利用真空蒸镀法在发光层 4 上将 Cs_2CO_3 形成膜以形成电子注入层 5。此时,电子注入层 5 的膜厚为 2.4nm。接着,利用真空蒸镀法在电子注入层 5 上将铝形成膜以形成阴极 6。此时,阴极的膜厚为 150nm。然后,将得到的元件覆以玻璃板以在氮气气氛中保护并用丙烯酸树脂类粘合剂将其包封。通过上述程序,得到有机发光器件。

[0169] 当将 ITO 膜连接到电源正极并将 Al 层连接到电源负极以及对得到的有机发光器件施加 DC 电压时,观测到红色发光。红色发光具有 CIE 色度坐标 $(X, Y) = (0.65, 0.33)$ 。还评价了其它特性。顺带提及,基于用有机 EL 发光特性评价装置(由 CRADLE CORP. 制造)的测定结果评价了各个特性。评价装置包括暗盒、亮度计、多道分光仪、器件驱动源和分析器单元。此外,利用评价装置,通过以程序化方式控制待评价的器件的驱动电流和驱动电压,得到器件的亮度、电流-亮度特性、电压-亮度特性和电压-电流特性,由此可测定亮度、最大外量子效率和功率效率。

[0170] 表 1 示出评价结果。

[0171] (实施例 2)

[0172] 除了代替实施例 1 中的 92 : 7 : 1,混合各甲苯溶液使得各甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 2 : 示例性化合物 No. 101 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 84 : 15 : 1$ 外,按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 1 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表

1 示出结果。

[0173] (实施例 3)

[0174] 除了代替实施例 1 中的 92 : 7 : 1, 混合各甲苯溶液使得各甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 2 : 示例性化合物 No. 101 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 59 : 40 : 1$ 外, 按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 1 同样观测到红色发光。此外, 用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 1 示出结果。

[0175] (比较例 1)

[0176] 除了不使用示例性化合物 No. 101 以及混合示例性化合物 No. 2 和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 2 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 99 : 1$ 外, 按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 1 同样观测到红色发光。此外, 用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 1 示出结果。

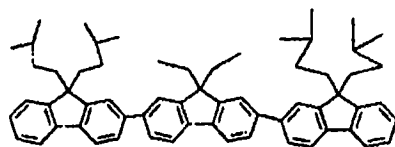
[0177] (比较例 2)

[0178] 除了不使用示例性化合物 No. 2 以及混合示例性化合物 No. 101 和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 101 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 99 : 1$ 外, 按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 1 同样观测到红色发光。此外, 用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 1 示出结果。

[0179] (比较例 3)

[0180] 通过使用以下所示的对比化合物 No. 1 (分子量 : 830 ; 纯度 : 99.9%) 代替实施例 1 中使用的示例性化合物 No. 2 来制备 1wt% 甲苯溶液。此外, 形成发光层 4 时, 混合各甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为对比化合物 No. 1 : 示例性化合物 No. 101 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 49 : 50 : 1$ 。除了上述以外, 按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 1 同样观测到红色发光。此外, 用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 1 示出结果。

[0181]



对比化合物 No. 1

[0182] 表 1

[0183]

	发光层形成用涂覆液体的量				最大外量子效率 (%)	功率效率 (lm/W)	亮度 (cd/m ²)
	示例性化合物 No. 2 (wt %)	示例性化合物 No. 101 (wt %)	Ir(C ₈ -piq) ₃ (wt %)	对比化合物 No. 1 (wt %)			
实施例 1	92	7	1	-	4.3	3.0	1420
实施例 2	84	15	1	-	5.1	4.0	2010
实施例 3	59	40	1	-	6.3	5.5	2600
比较例 1	99	-	1	-	4.3	2.4	850
比较例 2	-	99	1	-	1.2	0.3	600
比较例 3	-	50	1	49	3.0	1.9	800

[0184] (实施例 4)

[0185] 除了不使用 Ir(C₈-piq)₃ 以及混合示例性化合物 No. 2 和 101 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 2 : 示例性化合物 No. 101 = 90 : 10 外, 按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 观测到来自芴的蓝色发光。蓝色发光具有 CIE 色度坐标 (X, Y) = (0.18, 0.14)。此外, 用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 2 示出结果。

[0186] (实施例 5)

[0187] 除了甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 2 : 示例性化合物 No. 101 = 70 : 30 外, 按照与实施例 4 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 4 同样观测到蓝色发光。此外, 用与实施例 4 中同样的方式评价有机发光器件。表 2 示出结果。

[0188] (比较例 4)

[0189] 除了仅使用示例性化合物 No. 2 的 1wt% 甲苯溶液形成发光层 4 外, 按照与实施例 4 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 4 同样观测到蓝色发光。此外, 用与实施例 4 中同样的方式评价有机发光器件。表 2 示出结果。

[0190] (比较例 5)

[0191] 除了仅使用示例性化合物 No. 101 的 1wt% 甲苯溶液形成发光层 4 外, 按照与实施例 4 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 4 同样观测到蓝色发光。此外, 用与实施例 4 中同样的方式评价有机发光器件。表 2 示出结果。

[0192] 表 2

[0193]

	发光层形成用涂覆液体的量		最大外量子 效率 (%)	功率效率 (lm/W)	亮度 (cd/m ²)
	示例性化合物 No. 2 (wt %)	示例性化合物 No. 101 (wt %)			
实施例 4	90	10	1.5	1.5	1000
实施例 5	70	30	2.3	2.4	1800
比较例 4	100	-	0.6	0.7	830
比较例 5	-	100	0.5	0.4	700

[0194] (实施例 6)

[0195] 通过使用示例性化合物 No. 3 代替实施例 1 中使用的示例性化合物 No. 2 来制备 1wt% 甲苯溶液。此外,形成发光层 4 时,混合各甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 3 : 示例性化合物 No. 101 : Ir(C₈-piq)₃ = 92 : 7 : 1。除了上述外,按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 1 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 3 示出结果。

[0196] (实施例 7)

[0197] 除了混合各甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 3 : 示例性化合物 No. 101 : Ir(C₈-piq)₃ = 64 : 35 : 1 外,按照与实施例 6 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 6 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 6 中同样的方式评价有机发光器件。表 3 示出结果。

[0198] (比较例 6)

[0199] 除了不使用示例性化合物 No. 101 以及混合示例性化合物 No. 3 与 Ir(C₈-piq)₃ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 3 : Ir(C₈-piq)₃ = 99 : 1 外,按照与实施例 6 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 6 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 6 中同样的方式评价有机发光器件。表 3 示出结果。

[0200] 表 3

[0201]

	发光层形成用涂覆液体的量			最大外量子效率 (%)	功率效率 (lm/W)	亮度 (cd/m ²)
	示例性化合物	示例性化合物	Ir(C ₈ -piq) ₃			
	No. 3 (wt %)	No. 101 (wt %)	(wt %)			
实施例 6	92	7	1	4.9	3.8	1980
实施例 7	64	35	1	6.7	6.0	2900
比较例 6	99	-	1	4.5	2.9	990

[0202] (实施例 8)

[0203] 通过使用示例性化合物 No. 12 代替实施例 1 中使用的示例性化合物 No. 2 来制备 1wt% 甲苯溶液。此外,形成发光层 4 时,混合各甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 12 : 示例性化合物 No. 101 : Ir(C₈-piq)₃ = 85 : 10 : 5。除上述外,按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 1 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 4 示出结果。

[0204] (实施例 9)

[0205] 除了混合各甲苯溶液使甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 12 : 示例性化合物 No. 101 : Ir(C₈-piq)₃ = 60 : 35 : 5 外,按照与实施例 8 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 8 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 8 中同样的方式评价有机发光器件。表 4 示出结果。

[0206] (比较例 7)

[0207] 除了不使用示例性化合物 No. 101 以及混合示例性化合物 No. 12 和 Ir(C₈-piq)₃ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 12 : Ir(C₈-piq)₃ = 95 : 5 外,按照与实施例 8 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 8 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 8 中同样的方式评价有机发光器件。表 4 示出结果。

[0208] 表 4

[0209]

	发光层形成用涂覆液体的量			最大外量子效率 (%)	功率效率 (lm/W)	亮度 (cd/m ²)
	示例性化合物	示例性化合物	Ir(C ₈ -piq) ₃			
	No. 12 (wt %)	No. 101 (wt %)	(wt %)			
实施例 8	85	10	5	5.1	4.1	2020
实施例 9	60	35	5	6.3	6.3	3000
比较例 7	95	-	5	3.8	3.0	1050

[0210] (实施例 10)

[0211] 通过使用示例性化合物 No. 13 代替实施例 1 中使用的示例性化合物 No. 2

来制备 1wt % 甲苯溶液。顺便提及, 示例性化合物 No. 13 为参照 J. Am. CHEM. SOC., A. L. Kanibolotsky 等, 2004, 126, 第 13695 页合成的化合物, 且具有 99.7% 的纯度和 2772 的分子量。此外, 形成发光层 4 时, 混合各甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 13 : 示例性化合物 No. 101 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 80 : 19 : 1$ 。除了上述外, 按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 1 同样观测到红色发光。此外, 用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 5 示出结果。

[0212] (实施例 11)

[0213] 除了混合各甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 13 : 示例性化合物 No. 101 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 65 : 34 : 1$ 外, 按照与实施例 10 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 10 同样观测到红色发光。此外, 用与实施例 10 中同样的方式评价有机发光器件。表 5 示出结果。

[0214] (比较例 8)

[0215] 除了不使用示例性化合物 No. 101 以及混合示例性化合物 No. 13 和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 13 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 99 : 1$ 外, 按照与实施例 10 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 10 同样观测到红色发光。此外, 用与实施例 10 中同样的方式评价有机发光器件。表 5 示出结果。

[0216] 表 5

[0217]

	发光层形成用涂覆液体的量			最大外量子效率 (%)	功率效率 (lm/W)	亮度 (cd/m ²)
	示例性化合物 No. 13 (wt %)	示例性化合物 No. 101 (wt %)	$\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ (wt %)			
实施例 10	80	19	1	5.2	3.8	2010
实施例 11	65	34	1	6.3	6.0	2930
比较例 8	99	-	1	4.0	3.1	1020

[0218] (实施例 12)

[0219] 通过使用示例性化合物 No. 15 代替实施例 1 中使用的示例性化合物 No. 2 以及通过使用示例性化合物 No. 109 (平均分子量 : 1100000g/mol ; 由 SIGMA-ALDRICH CORP. 制造) 代替实施例 1 中使用的示例性化合物 No. 101, 分别制备 1wt % 甲苯溶液。顺带提及, 示例性化合物 No. 15 为通过参考 Tetrahedron. Lett., G. L. Feng 等, 2006, 47, 第 7089 页而合成的材料并且纯度为 99.6wt % 和分子量为 2092。此外, 形成发光层 4 时, 混合各甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 15 : 示例性化合物 No. 109 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 75 : 20 : 5$ 。除了上述外, 按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时, 与实施例 1 同样观测到红色发光。此外, 用与实施例 1 中同样的方式评价有机发光器件。表 6 示出结果。

[0220] (实施例 13)

[0221] 除了混合各甲苯溶液使甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 15 : 示例性化合物 No. 109 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 60 : 35 : 5$ 外,按照与实施例 12 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 12 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 12 中同样的方式评价有机发光器件。表 6 示出结果。

[0222] (比较例 9)

[0223] 除了不使用示例性化合物 No. 109 以及混合示例性化合物 No. 15 和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 15 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 95 : 5$ 外,按照与实施例 12 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 12 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 12 中同样的方式评价有机发光器件。表 6 示出结果。

[0224] (比较例 10)

[0225] 除了不使用示例性化合物 No. 15 以及混合示例性化合物 No. 109 和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 109 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 95 : 5$ 外,按照与实施例 12 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 12 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 12 中同样的方式评价有机发光器件。表 6 示出结果。

[0226] 表 6

[0227]

	发光层形成用涂覆液体的量			最大外量子效率 (%)	功率效率 (lm/W)	亮度 (cd/m^2)
	示例性化合物 No. 15 (wt %)	示例性化合物 No. 109 (wt %)	$\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ (wt %)			
实施例 12	75	20	5	1.5	1.3	800
实施例 13	60	35	5	2.0	1.9	920
比较例 9	95	-	5	0.7	0.7	530
比较例 10	-	95	5	0.2	0.2	210

[0228] (实施例 14)

[0229] 通过使用示例性化合物 No. 9 代替实施例 1 中使用的示例性化合物 No. 2 以及通过使用示例性化合物 No. 104 (平均分子量 : $100000\text{g}/\text{mol}$; 由 John Wiley & Sons, Inc. 制造) 代替实施例 1 中使用的示例性化合物 No. 101, 分别制备 1wt% 甲苯溶液。此外,形成发光层 4 时,混合各溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 9 : 示例性化合物 No. 104 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 85 : 5 : 10$ 。除了上述外,按照与实施例 1 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 1 同样观测到红色发光。

[0230] 此外,将起始亮度设定为 $100\text{cd}/\text{m}^2$ 时,评价有机发光器件的半衰期。为测定半衰期,使用与测定上述的最大外量子效率、功率效率和亮度所用相同的装置。顺带提及,术语“半衰期”是指 $100\text{cd}/\text{m}^2$ 的起始亮度降到它的半值所需时间。表 7 示出结果。

[0231] (实施例 15)

[0232] 除了混合各甲苯溶液使甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 9 : 示例性化合物 No. 104 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 80 : 10 : 10$ 外,按照与实施例 14 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 14 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 14 中同样的方式评价有机发光器件。表 7 示出结果。

[0233] (实施例 16)

[0234] 除了混合各甲苯溶液使甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 9 : 示例性化合物 No. 104 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 70 : 20 : 10$ 外,按照与实施例 14 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 14 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 14 中同样的方式评价有机发光器件。表 7 示出结果。

[0235] (实施例 17)

[0236] 除了混合各甲苯溶液使甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 9 : 示例性化合物 No. 104 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 60 : 30 : 10$ 外,按照与实施例 14 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 14 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 14 中同样的方式评价有机发光器件。表 7 示出结果。

[0237] (比较例 11)

[0238] 除了不使用示例性化合物 No. 104 以及混合示例性化合物 No. 9 和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 9 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 90 : 10$ 外,按照与实施例 14 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 14 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 14 中同样的方式评价有机发光器件。表 7 示出结果。

[0239] (比较例 12)

[0240] 除了不使用示例性化合物 No. 9 以及混合示例性化合物 No. 104 和 $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3$ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 104 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 90 : 10$ 外,按照与实施例 14 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 14 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 14 中同样的方式评价有机发光器件。表 7 示出结果。

[0241] (比较例 13)

[0242] 通过使用对比化合物 No. 1 代替实施例 14 中使用的示例性化合物 No. 9 来制备 1wt% 甲苯溶液。此外,形成发光层 4 时,混合各溶液使甲苯溶液的重量浓度比为对比化合物 No. 1 : 示例性化合物 No. 104 : $\text{Ir}(\text{C}_8\text{-piq})_3 = 45 : 45 : 10$ 。除上述外,按照与实施例 14 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 14 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 14 中同样的方式评价有机发光器件。表 7 示出结果。

[0243] 表 7

[0244]

	发光层形成用涂覆液体的量				在 100cd/m ² 的 半衰期(小时)
	示例性化合物 No. 9 (wt %)	示例性化合物 No. 104 (wt %)	Ir(C ₈ -piq) ₃ (wt %)	对比化合 物 No. 1 (wt %)	
实施例 14	85	5	10	-	1500
实施例 15	80	10	10	-	2200
实施例 16	70	20	10	-	2500
实施例 17	60	30	10	-	3500
比较例 11	90	-	10	-	100
比较例 12	-	90	10	-	200
比较例 13	-	45	10	45	500

[0245] (实施例 18)

[0246] 通过使用示例性化合物 No. 12 代替实施例 14 中使用的示例性化合物 No. 9 来制备 1wt% 甲苯溶液。此外,形成发光层 4 时,混合各溶液使甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 12 : 示例性化合物 No. 104 : Ir(C₈-piq)₃ = 75 : 15 : 10。除上述外,按照与实施例 14 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 14 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 14 中同样的方式评价有机发光器件。表 8 示出结果。

[0247] (实施例 19)

[0248] 除了混合各溶液使甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 12 : 示例性化合物 No. 104 : Ir(C₈-piq)₃ = 65 : 25 : 10 外,按照与实施例 18 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 18 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 18 中同样的方式评价有机发光器件。表 8 示出结果。

[0249] (实施例 20)

[0250] 除了混合各溶液使甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 12 : 示例性化合物 No. 104 : Ir(C₈-piq)₃ = 55 : 35 : 10 外,按照与实施例 18 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 18 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 18 中同样的方式评价有机发光器件。表 8 示出结果。

[0251] (比较例 14)

[0252] 除了不使用示例性化合物 No. 104 以及混合示例性化合物 No. 12 和 Ir(C₈-piq)₃ 的甲苯溶液使得甲苯溶液的重量浓度比为示例性化合物 No. 12 : Ir(C₈-piq)₃ = 90 : 10 外,按照与实施例 18 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 18 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 18 中同样的方式评价有机发光器件。表 8 示出结果。

[0253] (比较例 15)

[0254] 通过使用对比化合物 No. 1 代替实施例 18 中使用的示例性化合物 No. 12 来制备 1wt% 甲苯溶液。此外,形成发光层 4 时,混合各甲苯溶液使甲苯溶液的重量浓度比为对比化合物 No. 1 : 示例性化合物 No. 104 : Ir(C₈-piq)₃ = 45 : 45 : 10。除上述外,按照与实施例 18 中相同的程序制备有机发光器件。对这样得到的有机发光器件施加 DC 电压时,与实施例 18 同样观测到红色发光。此外,用与实施例 18 中同样的方式评价有机发光器件。表 8 示出结果。

[0255] 表 8

[0256]

	发光层形成用涂覆液体的量				在 100cd/m ² 的半衰期 (小时)
	示例性化合物 No. 12 (wt %)	示例性化合物 No. 104 (wt %)	Ir (C ₈ -piq) ₃ (wt %)	对比化合物 No. 1 (wt %)	
实施例 18	75	15	10	-	1800
实施例 19	65	25	10	-	2100
实施例 20	55	35	10	-	2300
比较例 14	90	-	10	-	20
比较例 15	-	45	10	45	400

[0257] 如表 1 ~ 8 中所示,与发光层仅包括低聚物材料或仅包括聚合物材料的有机发光器件相比,发光层 4 包括低聚物材料和聚合物材料的组合的本发明的有机发光器件能实现具有较高效率并且以较低电压驱动的器件。

[0258] 图 7A 和 7B 为发光层的光学显微镜照片,图 7A 为实施例 1 情形中的照片,图 7B 为比较例 3 情形中的照片。使用对比化合物 No. 1 代替低聚物材料形成发光层 4 时,确认了如图 7B 中所示,对比化合物 No. 1 结晶并沉积。另一方面,在实施例 1 的发光器件中,如图 7A 中所示,并未观测到这样的结晶。其原因被认为是,实施例 1 中使用的低聚物材料的分子量大于对比化合物 No. 1,由此能形成具有较高无定形性的膜。

[0259] 图 8A 和 8B 为发光层表面的扫描电子显微镜照片,图 8A 为实施例 1 情形中的照片,图 8B 为比较例 1 情形中的照片。由扫描电子显微镜照片可看出,比较例 1 中发光层的表面比实施例 1 粗糙。此外,在比较例 1 中,确认了表面粗糙所致的光散射。

[0260] 比较例 1 中观测的膜的表面粗糙度被认为归因于当通过固化形成薄膜作为发光层时,不均匀地形成了核,且使作为低聚物化合物的示例性化合物 No. 2 扩散并凝聚于该核,由此形成凝聚物。另一方面,在实施例 1 中,没有观测到这样的现象,且能够得到良好的无定形膜。其原因被认为是,通过混合作为聚合物材料的示例性化合物 No. 101 增加涂覆溶液的粘度以降低低聚物化合物的凝聚速率。

[0261] 在本发明的有机发光器件中,已确认通过混合低聚物材料和聚合物材料并形成该混合物的发光层,可改善器件的效率并可降低驱动电压。其原因被认为是,通过混合低聚物材料和聚合物材料,可抑制低聚物材料的结晶和凝聚以改善膜质量,由此降低漏电流并且发光层与空穴注入层或者电子注入层的界面均匀形成以降低注入阻碍。

[0262] 另外,如表 7 和 8 中所示,通过使用其为聚合物材料的示例性化合物 No. 104 来改善本发明有机发光器件的寿命。其原因被认为是因为示例性化合物 No. 104 是具有胺骨架的聚合物并且使 HOMO 能级增加,使来自 PEDOT:PSS 的空穴注入能力改善,结果可降低在 PEDOT:PSS 界面积累的电荷。

[0263] 本发明的有机发光器件可通过容易且相对低成本方法的涂覆法来制备,并且能用于显示屏、显示装置等的构成器件。

[0264] 尽管参照示例性实施方案描述了本发明,应当理解本发明并不限于这些公开的示例性实施方案。以下权利要求的范围应赋予最宽泛的解释以包括所有这样的变形和等效的结构和功能。

[0265] 此申请要求于 2007 年 9 月 18 日提交的日本专利申请 No. 2007-240660 的权益,由此将其全文引为参考。

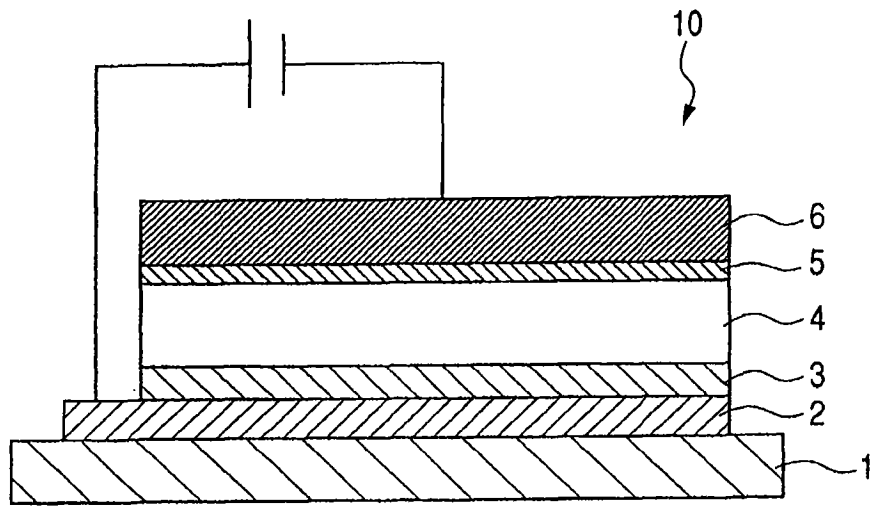


图 1

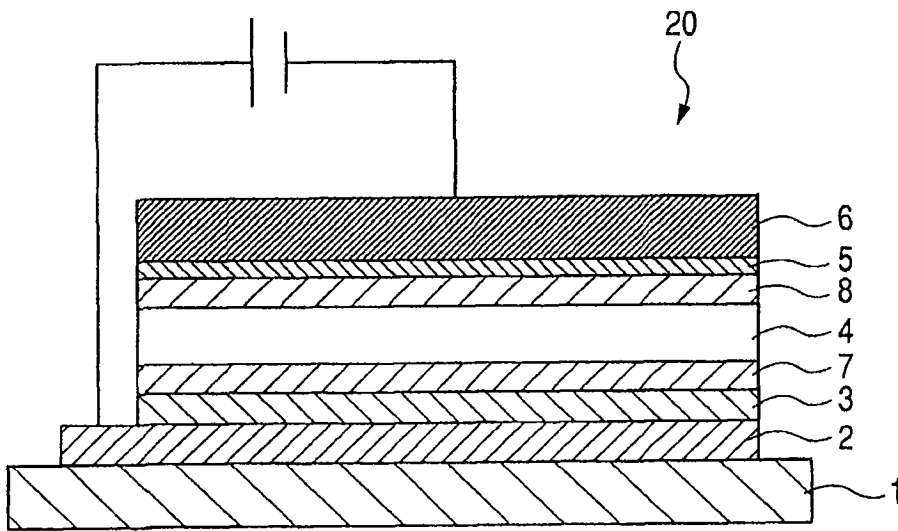


图 2

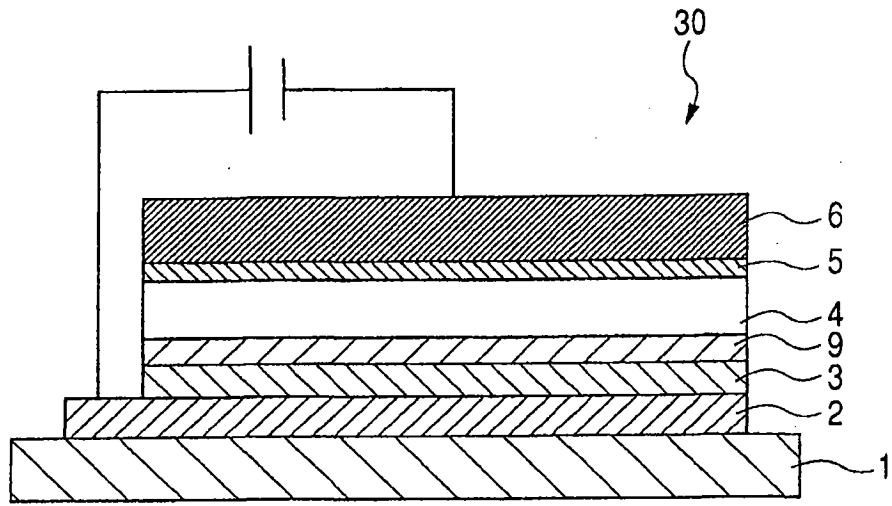


图 3

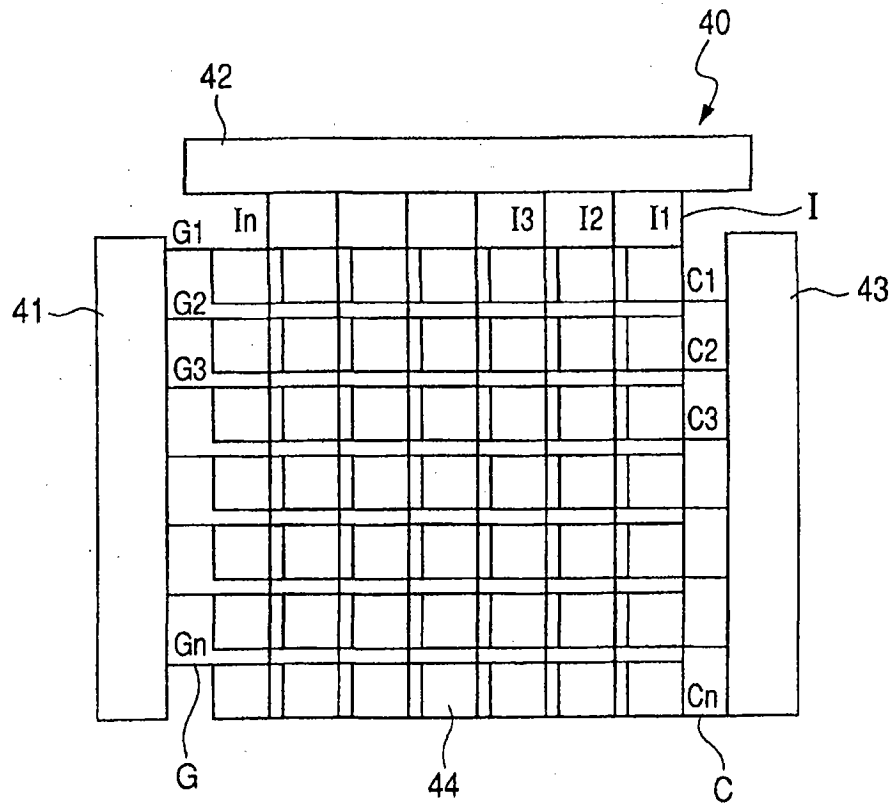


图 4

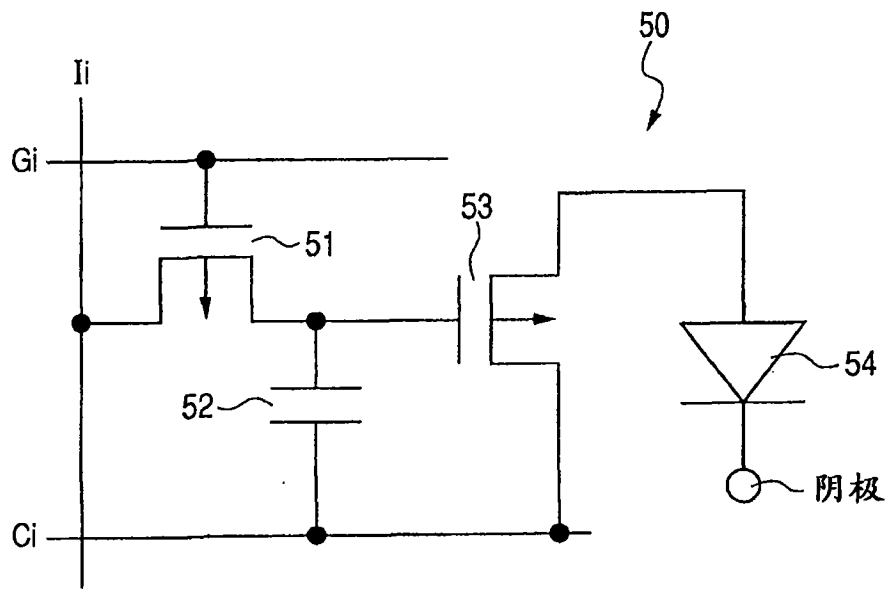


图 5

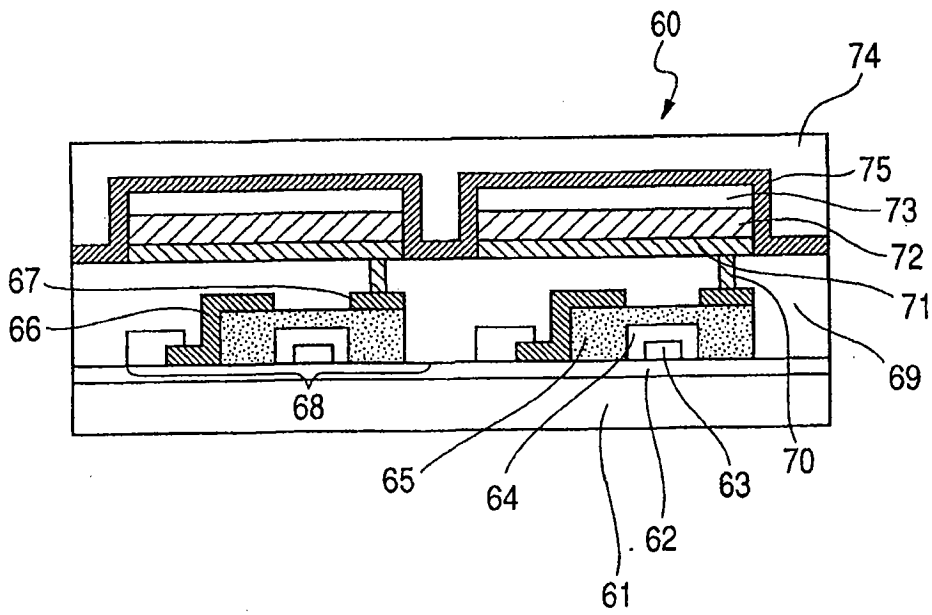


图 6

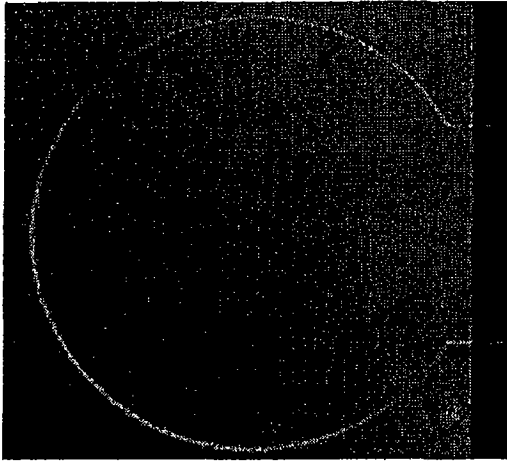


图 7A

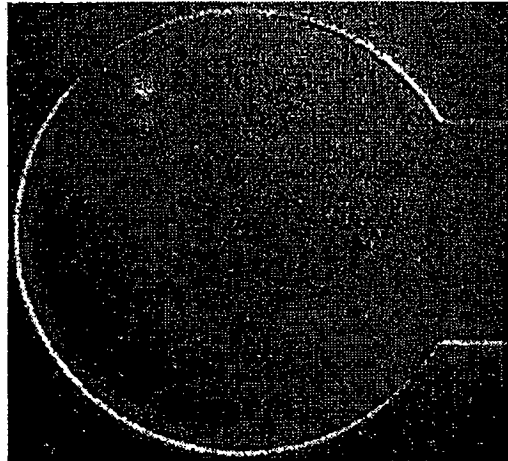


图 7B

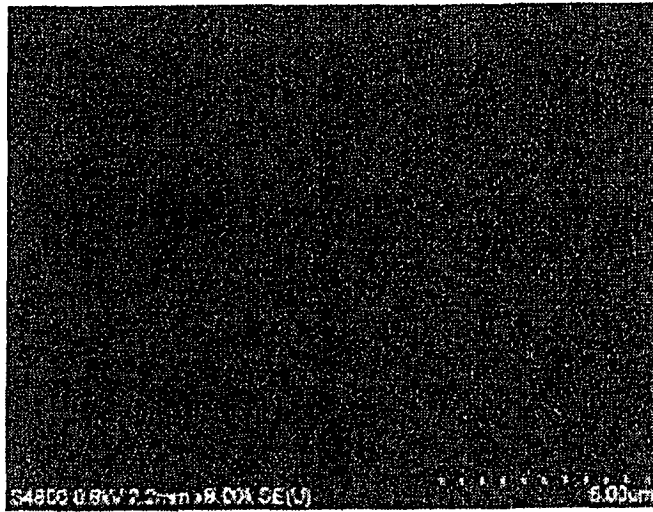


图 8A

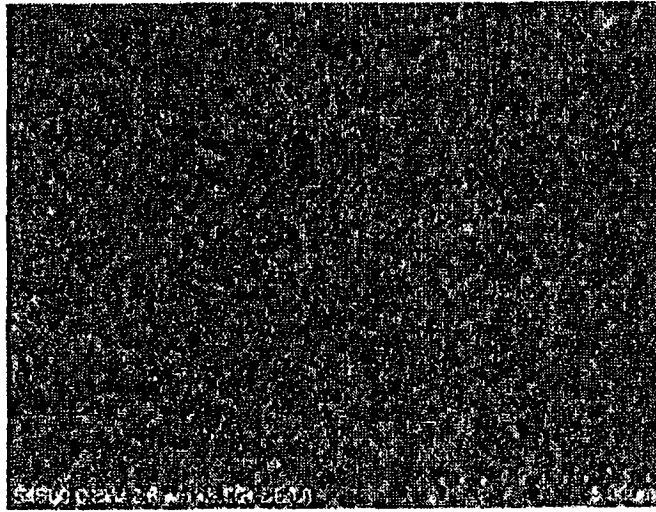


图 8B

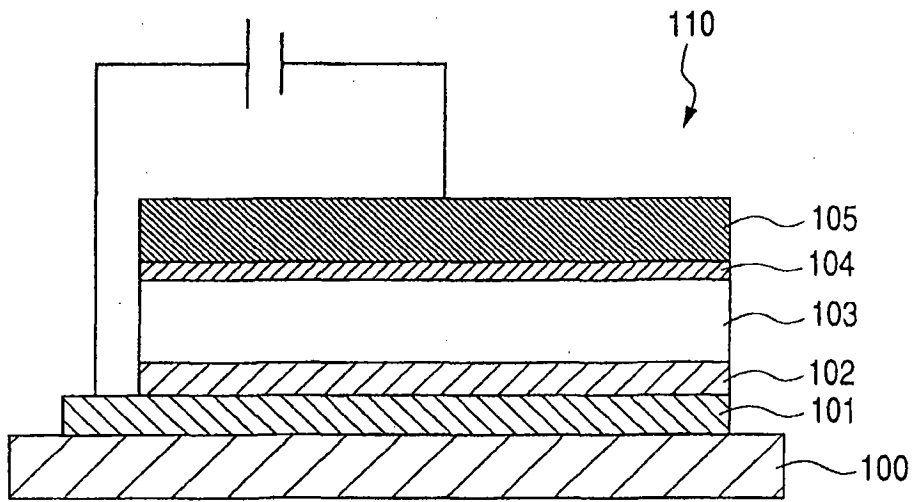


图 9

专利名称(译)	有机发光器件和显示装置		
公开(公告)号	CN101743650B	公开(公告)日	2013-02-13
申请号	CN200880024380.5	申请日	2008-09-12
[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	盐谷俊介 盐原悟		
发明人	盐谷俊介 盐原悟		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 C09K11/06 C07C13/567 G09F9/30		
CPC分类号	C07C13/567 H01L51/0072 C08G2261/224 C08G2261/222 H01L51/0037 H01L51/0039 H01L51/006 H01L51/0085 C08G2261/3142 C08G2261/226 C08G2261/5242 H01L51/0042 C07C2103/18 H01L51/5016 C07C2603/18		
代理人(译)	王健		
审查员(译)	刘颖洁		
优先权	2007240660 2007-09-18 JP		
其他公开文献	CN101743650A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供具有高发光效率和长寿命的有机发光器件。该有机发光器件(10)包括阳极(2)、阴极(6)和至少包括发光层(4)并且插入该阳极(2)和该阴极(6)之间的叠层体，其中该发光层(4)包含低聚物材料和聚合物材料。

