



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103155204 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201180049493. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 08. 12

H01L 51/52(2006. 01)

H05B 33/26(2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2010-0078193 2010. 08. 13 KR

10-2010-0078904 2010. 08. 16 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 04. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2011/005945 2011. 08. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02012/021024 KO 2012. 02. 16

(71) 申请人 株式会社 LG 化学

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李渊槿 姜旼秀 金钟硕

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

代理人 王媛 钟守期

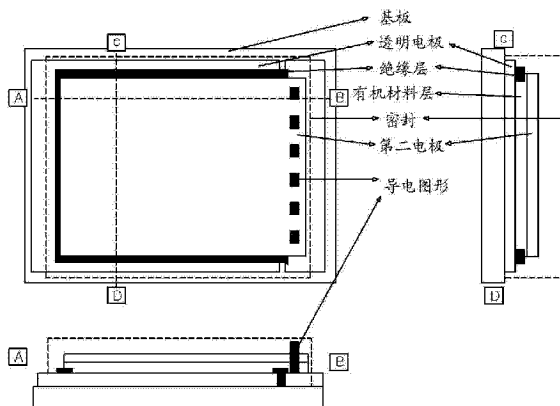
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光元件及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及有机发光元件及其制备方法。更具体而言,本发明涉及一种有机发光元件,其特别适用于批量生产并使气相沉积设备简化等。本发明也涉及该发光元件的制备方法。



1. 一种有机发光元件,具有其中第一电极、有机材料层和第二电极顺序层叠在基板上的结构,其中第二电极的形状与有机材料层的形状相同。

2. 权利要求 1 的有机发光元件,其中第二电极的面积与有机材料层的面积相同,或与有机材料层的面积的大小差异在 10% 范围内。

3. 权利要求 1 的有机发光元件,其中第二电极的面积与有机材料层的面积相同。

4. 权利要求 1 的有机发光元件,还包括:与基板上的第一电极绝缘的第二电极的外部端子。

5. 权利要求 4 的有机发光元件,其中有机发光元件包括电连接第二电极与第二电极的外部端子的导电图形。

6. 权利要求 5 的有机发光元件,其中导电图形具有的结构是:其中导电图形从第二电极的外部端子的顶面穿过有机材料层与第二电极接触或穿过第二电极。

7. 权利要求 5 的有机发光元件,其中导电图形的侧面形状和第二电极的外部端子的顶面之间的最大角度为 40° 以上。

8. 权利要求 5 的有机发光元件,其中导电图形的高度是有机材料层厚度的两倍以上。

9. 权利要求 4 的有机发光元件,其中在第一电极和第二电极外部端子之间提供绝缘层。

10. 权利要求 1 的有机发光元件,其中在有机材料层与第一电极接触区域的最外层部分的至少一部分上另外提供绝缘层。

11. 一种有机发光元件,具有其中第一电极、有机材料层和第二电极顺序层叠在基板上的结构,其中第二电极的外部端子与基板上的第一电极绝缘,且提供电连接第二电极与第二电极的外部端子的导电图形。

12. 权利要求 11 的有机发光元件,其中第二电极的形状与有机材料层的形状相同。

13. 权利要求 11 的有机发光元件,其中第二电极的面积与有机材料层的面积相同,或与有机材料层的面积的大小差异在 10% 范围内。

14. 权利要求 11 的有机发光元件,其中导电图形具有的结构是:其中导电图形从第二电极的外部端子的顶面穿过有机材料层与第二电极接触或穿过第二电极。

15. 权利要求 11 的有机发光元件,其中导电图形的侧面形状和第二电极的外部端子的顶面之间的最大角度为 40° 以上。

16. 权利要求 11 的有机发光元件,其中导电图形的高度是有机材料层厚度的两倍以上。

17. 权利要求 11 的有机发光元件,其中在第一电极与第二电极外部端子之间提供绝缘层。

18. 权利要求 11 的有机发光元件,其中在有机材料层与第一电极接触区域的最外层部分的至少一部分上另外提供绝缘层。

19. 权利要求 1-18 中任一项的有机发光元件,其中有机发光元件用于照明。

20. 一种制备权利要求 1-18 中任一项的有机发光元件的方法,该方法包括:

在基板上形成第一电极;

通过使用掩模在第一电极上形成有机材料层;和

在有机材料层上形成第二电极,

其中有机材料层和第二电极通过使用相同的掩模而形成。

21. 权利要求 20 的方法,还包括:

使用掩模形成有机材料层和第二电极,然后清洗掩模。

22. 权利要求 20 的方法,还包括:

在基板上形成第二电极的外部端子。

23. 权利要求 20 的方法,还包括:

在第一电极和第二电极外部端子之间形成绝缘层,或在有机材料层与第一电极接触区域的最外层部分的至少一部分上形成绝缘层。

24. 权利要求 22 的方法,还包括:

在有机材料层和第二电极形成之前,在第二电极的外部端子的顶面上的区域——其上形成有机材料层和第二电极——的至少一部分上形成导电图形。

有机发光元件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光元件及其制备方法。具体而言,本发明涉及一种有机发光元件,其具有对于大量生产而言优异的生产率,并且可以使气相沉积设备等简化,并涉及其制备方法。

[0002] 本申请要求 2010 年 8 月 13 日在韩国知识产权局提交的第 10-2010-0078193 号韩国专利申请和 2010 年 8 月 16 日在韩国知识产权局提交的第 10-2010-0078904 号韩国专利申请的优先权,其全部内容以引用的方式纳入本说明书。

背景技术

[0003] 有机发光元件由两个相对的电极和插入其间的多层具有类半导体特性的有机材料薄膜组成。具有此构造的有机发光元件使用其中通过使用有机材料将电能转化为光能的现象,即有机发光现象。具体而言,在有机材料层被置于阳极和电极之间的结构中,当在两个电极之间施加电压时,来自阳极的空穴和来自阴极的电子被注入有机材料层。当注入的空穴和电子相遇时形成激子,该激子回到基态而发光。

[0004] 在上述有机发光元件中,由所述有机材料层产生的光通过透光电极而发出,且有机发光元件可通常分为顶部发光型、底部发光型和双面发光型。在顶部发光型或底部发光型的情况下,两个电极之一必须是透光电极,并且在双面发光型的情况下,两个电极均必须是透光电极。

[0005] 关于上述有机发光元件,自从 Kodak Co., Ltd. 宣布当使用多层结构时所述元件可以在低压下驱动,已经进行了许多研究,近来,使用有机发光元件的自然色彩显示器被连接至移动电话并且商业化。

[0006] 此外,随着对在相关领域使用磷光材料代替荧光材料的有机发光元件进行研究,效率已迅速提高,并且还预期在不久的将来该元件将能够代替在相关领域中的照明。

[0007] 为了使有机发光元件用于照明,与相关领域中的自然色彩显示器不同,该元件需以高亮度驱动,并且与相关领域中的照明一样需保持恒定的亮度。为了充分地改进有机发光元件的亮度,需在大面积下进行发光,并且为了在大面积下进行发光,需使用高驱动电流。此外,为了在大面积下保持恒定的亮度,上述高电流需均匀地注入具有大面积的元件中。

[0008] 一般而言,用于照明的有机发光元件具有这样的结构:其中透明电极、有机材料层和金属电极依次沉积在基板上。当制造有机发光元件时,有机材料层和金属电极的沉积图形在平面图上有不同的面积,因此当沉积有机材料层和金属电极时使用不同的掩模(mask)。从而,存在以下问题:在沉积过程中需要替换掩模,由于复杂的气相沉积设备导致生产率不高,并且生产成本也很高。

[0009] 目前,通常使用的集群式沉积设备包括每个淀积室的用于有机材料层的掩模或用于金属电极的掩模,并且当基板被引入淀积室时,掩模和基板结合并随后在其上沉积有机材料或金属。在这个过程中,掩模的数量仅随淀积室的数量成比例地增加。在这种模式中,

需要用于转移基板的时间、用于结合基板和掩模的时间、用于沉积有机材料或金属的时间等,因此限制了生产率的提高。

[0010] 相反,在串联式(in-line)气相沉积设备的情况下,可以省略大部分制备过程,因此必然存在提高生产率的可能。然而,还存在的问题是,即使串联式气相沉积设备需要的掩模数量仍等于或大于被插入淀积室中并在其上进行沉积的所有基板的数量。当有机材料沉积图形和无机材料沉积图形彼此不同时,所需的掩模数量需为基板数量的两倍以上。此外,在串联方法中当有机材料沉积过程变为金属电极沉积过程时,需要掩模替换过程,在该过程中生产率可能降低。

[0011] 为了实现大量生产在未来用于照明的有机发光元件,需要进行在串联式气相沉积设备中可无需掩模替换过程来提高有机发光元件的生产率的研究。

发明内容

[0012] 技术问题

[0013] 本发明旨在提供一种有机发光元件,其具有优异的生产率和可以通过简化气相沉积设备而制备,以及其制备方法。具体地,本发明旨在提供一种有机发光元件,其可以通过减少串联方法中所需的掩模数量来省略沉积过程中的掩模替换过程而提高生产率并可降低生产成本,以及其制备方法。

[0014] 技术方案

[0015] 本发明的示例性实施方案提供了一种有机发光元件,其具有其中第一电极、有机材料层和第二电极顺序层叠在基板上的结构,其中所述第二电极的形状与有机材料层的形状相同。

[0016] 本发明的另一个示例性实施方案提供了一种有机发光元件,其具有其中第一电极、有机材料层和第二电极顺序层叠在基板上的结构,其中所述第二电极的外部端子(terminal)与基板上的第一电极绝缘,且提供了电连接第二电极与第二电极外部端子的导电图形。

[0017] 本发明的另一个示例性实施方案还提供了一种制备有机发光元件的方法,包括:在基板上形成第一电极;通过使用掩模在第一电极上形成有机材料层;以及在有机材料层上形成第二电极,其中所述有机材料层和所述第二电极通过使用相同的掩模而形成。

[0018] 有益效果

[0019] 在本发明的有机发光元件中,有机材料层的图形和第二电极的图形的形状彼此相同,从而当有机材料层和第二电极各自形成时,可以使用相同的掩模而不需要替换掩模,并且因此可以提高有机发光元件的生产率,并可以降低生产成本。此外,当制造有机发光元件时,能够简化气相沉积设备,从而获得降低投资成本的效果。

附图说明

[0020] 图 1 是示出相关领域中的有机发光元件的具体实例的视图。

[0021] 图 2 是示出本发明的有机发光元件的具体实例的视图。

[0022] 图 3 是相关领域中的有机发光元件的具体实例与本发明的有机发光元件的具体实例的电流流动的对比图。

[0023] 图 4 和图 5 是示出本发明的有机发光元件中各种形式的导电图形的具体实例的视图。

[0024] 图 6 是示出在本发明的有机发光元件中导电图形和第二电极的外部端子平面之间的角度的具体实例的视图。

[0025] 图 7 至图 10 是示出根据本发明使用一个掩模形成有机材料层和上部电极的方法的视图。

具体实施方式

[0026] 在下文中,将详细说明本发明。

[0027] 本发明的一个示例性实施方案的有机发光元件是具有这样结构的有机发光元件:其中第一电极、有机材料层和第二电极顺序层叠在基板上,其中第二电极的形状与有机材料层的形状相同。

[0028] 在本说明书中,第二电极的形状与有机材料层的形状相同这一事实是指第二电极的面积与有机材料层的面积相同,或与有机材料层的面积的大小差异在 10% 范围内,或第二电极的图形与有机材料层的图形相同。

[0029] 本发明具有其中第二电极的形状与有机材料层的形状相同的构造,因此可以使用相同的掩模作为形成有机材料层的掩模和形成第二电极的掩模。

[0030] 在本说明书中,有机材料层的面积是指当有机材料层在第一电极上形成时有机材料层在第一电极上所占的面积,即,从元件的第二电极的顶面侧观察到的面积。此外,第二电极的面积类似地是指第二电极覆盖第一电极和有机材料层的面积,即,从元件的第二电极的顶面侧观察到的面积。

[0031] 在本说明书中,有机材料层的图形是指,当有机材料层在第一电极上形成时有机材料层层叠在第一电极上的形状,即,从元件的第二电极的顶面侧观察到的图形。此外,第二电极的图形类似地是指第二电极覆盖第一电极和有机材料层的图形,即,从元件的第二电极的顶面侧观察到的图形。

[0032] 在本发明中,当使用相同的掩模作为用于形成有机材料层的掩模和用于形成第二电极的掩模时,第二电极的面积和有机材料层的面积可以彼此相同,但可能具有由成形方法、过程误差等造成的微小差异。然而,使用相同的掩模,则面积的大小差异可在 10%、优选 5%、且更优选 3% 的范围内。

[0033] 在本发明中,当使用相同的掩模作为用于形成有机材料层的掩模和用于形成第二电极的掩模时,当从顶面侧观察第二电极和有机材料层时,图形形状彼此相同,但如上所述,第二电极和有机材料层的面积可能由于成形方法、过程误差等而略有不同,因此第二电极和有机材料层的图形的纵横比可以彼此成比例地增加或减少。

[0034] 在本发明中,当使用相同的掩模时,有机材料层和第二电极具有相同的形状和相同的面积或在特定的范围内的面积差异,并且在彼此对应的区域内形成。

[0035] 在本发明中,有机发光元件可包括与基板上的第一电极绝缘的第二电极的外部端子,以及电连接第二电极与第二电极外部端子的导电图形。

[0036] 第二电极的外部端子与第二电极电连接,以接收外部电压。在本发明中,通过包含电连接第二电极的外部端子与第二电极的导电图形,第二电极和第二电极的外部端子可彼

此电连接。

[0037] 为了使有机发光元件发光,需要在第一电极和第二电极上施加外部电压。外部电压可以直接供给第一电极,而第二电极电连接至单独的外部端子,然后外部电压供给单独的外部端子。

[0038] 对于相关领域中第二电极与第二电极外部端子的电连接,第二电极的构造为与前述第二电极外部端子直接接触,如图 3 所示。然而,在此构造的情况下,存在制造方法复杂且需要高成本的问题。然而,在本发明中,如上所述,第二电极与第二电极外部端子的电连接可以通过上述导电图形补充,同时使有机材料层的形状与第二电极的形状相同。

[0039] 导电图形可以具有这样的结构:其中导电图形从第二电极外部端子的顶面穿过有机材料层与第二电极接触或穿过第二电极。

[0040] 具体而言,本发明的有机发光元件可包括:基板;在基板上的第一电极;与第一电极绝缘的第二电极外部端子;覆盖至少部分的第一电极和第二电极外部端子的有机材料层;在有机材料层上并具有与有机材料层相同形状的第二电极;和导电图形,其具有这样的结构:导电图形从所述第二电极外部端子的顶面穿过有机材料层与第二电极接触或穿过第二电极。

[0041] 在本发明中,为了使置于基板上的第一电极与第二电极外部端子绝缘,可提供绝缘层。该绝缘层的材料或结构没有特别限制,只要其可以使第一电极与第二电极外部端子绝缘即可。当提供绝缘层时,可以提供有机材料层从而覆盖该绝缘层。绝缘层可以由至少一种选自常规光致抗蚀材料的氧化物、聚酰亚胺、聚丙烯(polyacryl)、氮化硅、氧化硅、氧化铝、氮化铝、碱金属、或碱土金属的氟化物形成。

[0042] 本发明的另一个示例性实施方案的有机发光元件具有其中第一电极、有机材料层和第二电极顺序层叠在基板上的结构,其中所述第二电极的外部端子与基板上的第一电极绝缘,并且提供了电连接第二电极与第二电极外部端子的导电图形。对所述第二电极的外部端子和导电图形的解释如上所述。

[0043] 在本发明中,可以在有机材料层与第一电极接触的区域的最外层部分的至少一部分上另外提供绝缘层。在本发明中,第一电极和第二电极不可能电连接从而引发短路,通过在两个电极之间提供绝缘层两个电极也不可能电连接。绝缘层可以由至少一种选自常规光致抗蚀材料的氧化物、聚酰亚胺、聚丙烯、氮化硅、氧化硅、氧化铝、氮化铝、碱金属、或碱土金属的氟化物形成。绝缘层的厚度可以为 10nm 至 10 μ m,但不限于此。

[0044] 相关领域的有机发光元件的具体实例示于图 1。

[0045] 如图 1 所示,相关领域的有机发光元件包括基板上的第一电极、有机材料层、和第二电极,且所述第二电极与第二电极的外部电极直接接触,并因此将外部电压供给于此。也就是说,在相关领域的有机发光元件中,第二电极的外部端子的表面需要直接接触第二电极,从而所述第二电极和第二电极的外部端子彼此电连接。换言之,有机材料层不需要沉积在与所述第二电极的外部端子对应的位置。从而,在平面图上有机材料层的面积大小和第二电极的沉积图形大小必然彼此不同。

[0046] 同时,本发明的有机发光元件的具体实例示于图 2。

[0047] 如图 2 所示,本发明的有机发光元件包括基板上的第一电极、有机材料层和第二电极,其中有机材料层的面积和第二电极的图形的面积彼此相同。在本发明的有机发光元

件中,即使有机材料层和第二电极层的沉积面积彼此相同,第二电极可以通过在第二电极的外部端子上形成的导电图形与第二电极的外部端子电连接。

[0048] 在有机材料层在第二电极的外部端子的顶面形成之前,可以形成导电图形。在形成有机材料层和第二电极之前,导电图形可以在第二电极的外部端子的顶面上的区域内形成,在该区域中待形成第二电极。

[0049] 当从基板的顶面侧观察时,各种形式都可作为导电图形。如上所述,在待形成导电图形的区域内,导电图形可以制成一个图形的形式,或可以多个独立或相互连接的点的形式分布。导电图形的横截面形状没有特别地限制,可以是任何形状,如三角形、正方形、无定形等。此外,导电图形的侧面形状可以是正方形或长方形,但也可以具有菱形、三角形或其他变形。导电图形的各种形状示于图 4 和图 5。

[0050] 在导电图形的侧面形状中,导电图形与第二电极外部端子的顶面的最大角度是非常重要的。最大角度优选为 40° 以上。即使形成有机材料层时,有机材料被露出,而没有覆盖导电图形的所有侧面,然后当形成第二电极时,导电图形可以与第二电极电连接。其具体实例示于图 6。

[0051] 此外,优选的是导电图形的高度为有机材料层厚度的两倍以上。当导电图形包含两种以上图形时,优选导电图形的高度基于较低高度为有机材料层厚度的两倍以上。优选导电图形的高度为例如 1 微米以上。

[0052] 导电图形的电导率越高越好。优选电导率为例如 $1 \times 10^{-4} \text{S/m}$ 以上。

[0053] 作为用于形成导电图形的方法,也可以在通过沉积法等形成导电材料层之后进行蚀刻或使用印刷法。

[0054] 金属如铝、铬、铜、银、金、钼等,或透明导电材料如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等(通常可以沉积)可通过使用掩模进行图形沉积,或可以通过在整个区域上进行沉积然后进行部分蚀刻而形成图形。此外,也可以通过使用导电浆料或油墨进行图案化而进行印刷,所述导电浆料或油墨包含银、铜、碳等。

[0055] 此外,图 3 示出了相关领域的有机发光元件的具体实例中的电流流动与本发明的有机发光元件的具体实例中的电流流动的比较。

[0056] 如上所述,在本发明的有机发光元件中,有机材料层和第二电极具有相同的形状,因此在各自形成有机材料层和第二电极的过程中不必替换掩模,从而提高了有机发光元件的生产率。此外,当制造有机发光元件时,可以简化气相沉积设备,从而获得降低投资成本的效果。

[0057] 在本发明的有机发光元件中,第一电极和第二电极可以分别是阳极和阴极,也可以分别是阴极和阳极。可以使用本领域已知的材料,也可以使用相同的材料作为第一电极和第二电极的材料。可以使用金属、透明导电氧化物、导电聚合物或其复合材料、或层叠结构作为第一电极和第二电极的材料。

[0058] 例如,第一电极可以是透明电极,第二电极可以是金属电极,但电极不限于此。具体而言,第一电极可以通过沉积 ITO 等形成,第二电极可以通过沉积 Al 等形成。

[0059] 例如,电极可以由选自镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钆、铝、铂、金、钨、钽、铜、银、锡和铅中的一种或多种形成。

[0060] 此外,第一电极也可以由透明导电氧化物形成。在本文中,透明导电氧化物可以是

至少一种选自铟(In)、锡(Sn)、锌(Zn)、镓(Ga)、铈(Ce)、镉(Cd)、镁(Mg)、铍(Be)、银(Ag)、钼(Mo)、钒(V)、铜(Cu)、铱(Ir)、铑(Rh)、钌(Ru)、钨(W)、钴(Co)、镍(Ni)、锰(Mn)、铝(Al)和镧(La)的氧化物。

[0061] 第一电极可以通过使用以下方法而形成:任意一种选自溅射法、电子束蒸发法、热蒸发法、激光分子束外延法(L-MBE)和脉冲激光沉积法(PLD)的物理气相沉积法(PVD);任意一种选自热化学气相沉积法、等离子体增强化学气相沉积法(PECVD)、光化学气相沉积法、激光化学气相沉积法、金属有机化学气相沉积法(MOCVD)和氢化物气相外延法(HVPE)的化学气相沉积法;或原子层沉积法(ALD)。

[0062] 例如,用于第二电极的材料可以是透明导电氧化物。该透明导电氧化物可以是至少一种选自铟(In)、锡(Sn)、锌(Zn)、镓(Ga)、铈(Ce)、镉(Cd)、镁(Mg)、铍(Be)、银(Ag)、钼(Mo)、钒(V)、铜(Cu)、铱(Ir)、铑(Rh)、钌(Ru)、钨(W)、钴(Co)、镍(Ni)、锰(Mn)、铝(Al)和镧(La)的氧化物。其中,优选所述膜由氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)形成。

[0063] 此外,用于第二电极的材料可以是选自镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钒、铝、银、铂、金、钨、钽、铜、锡和铅中的一种或多种。

[0064] 第二电极可以通过使用以下方法而形成:任意一种选自溅射法、电子束蒸发法、热蒸发法、激光分子束外延法(L-MBE)和脉冲激光沉积法(PLD)的物理气相沉积法(PVD);任意一种选自热化学气相沉积法、等离子体增强化学气相沉积法(PECVD)、光化学气相沉积法、激光化学气相沉积法、金属有机化学气相沉积法(MOCVD)和氢化物气相外延法(HVPE)的化学气相沉积法;或原子层沉积法(ALD)。

[0065] 第二阴极的厚度可以是 50nm 至 5 μ m,但不限于此。

[0066] 在本发明中,第二电极的外部端子可以由导电材料形成,并且可以由与第一电极或第二电极相同的材料形成。

[0067] 为了降低薄层电阻值,可以在第一电极上形成金属辅助电极。金属辅助电极可以通过使用本领域已知的材料和方法形成。例如,金属辅助电极可以通过光刻法使用 Cr、Mo、Cu、Al 等形成。

[0068] 例如,本发明的有机发光元件可通过以下方法制备:通过使用物理气相沉积(PVD)方法如溅射法或电子束蒸发法,将具有导电性的金属或金属氧化物、或其合金沉积在基板上形成阳极;在其上形成有机材料层;然后在其上沉积可用作阴极的材料。除了上述方法之外,为了制造具有如上所述反向结构的有机发光元件,也可以通过在基板上顺序沉积阴极材料、在其上的有机材料层和阳极材料来制造有机发光元件。

[0069] 在本发明的有机发光元件中,可以通过除沉积方法之外的溶剂方法使用各种聚合物材料来制备具有较少层的有机材料层,所述方法如旋涂法、浸涂法、刮涂法、筛网印刷法、喷墨印刷法、热转印法等。

[0070] 本发明的有机材料层可具有层叠结构,其中有机材料层包括发光层和选自空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层的一层或多层。

[0071] 在本发明的有机发光元件中,能够形成空穴注入层的材料优选为具有大功函的材料,使得空穴通常容易地注入有机材料层。可用于本发明的空穴注入材料的具体实例包括金属,如钒、铬、铜、锌和金,或其合金;金属氧化物,如氧化锌、氧化铟、氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO);金属和氧化物的结合物,如 ZnO:Al 或 SnO₂:Sb;导电聚合物,如聚(3-甲基噻

吩)、聚 [3, 4-(亚乙基 -1, 2-二氧基) 噻吩] (PEDT)、聚吡咯和聚苯胺等,但不限于此。

[0072] 在本发明的有机发光元件中,能够形成电子注入层的材料优选为具有小功函的材料,使得电子容易地注入有机材料层。电子注入材料的具体实例包括金属,如镁、钙、钠、钾、钛、钪、钇、锂、钷、铝、银、锡和铅,或其合金;多层结构的材料,如 LiF/Al 或 LiO₂/Al 等,并且可以使用与空穴注入材料相同的材料,但不限于此。

[0073] 在本发明的有机发光元件中,能够形成发光层的材料是通过接收和重组分别来自空穴传输层的空穴和来自电子传输层的电子而能够在可见光区域发光的材料,优选具有高的荧光量子效率或磷光量子效率的材料。其具体实例包括 8-羟基-喹啉-铝络合物(Alq₃); 咔唑基化合物;二聚苯乙烯基化合物;BAIq;10-羟基苯并喹啉-金属化合物;苯并噁唑基、苯并噻唑基和苯并咪唑基化合物;聚(对苯乙炔)(PPV)基聚合物;螺环化合物;聚芴和红荧烯;磷光主体 CBP[[4, 4'-双(9-咔唑基)联苯]等,但不限于此。

[0074] 此外,为了改进荧光或磷光特性,发光材料还可包括磷光掺杂剂或荧光掺杂剂。磷光掺杂剂的具体实例包括 Ir(ppy)₃(三(2-苯基吡啶)铱(III))、F₂Irpic(双[2-(4, 6-二氟苯基)吡啶-N, C-2']吡啶甲酸铱)等。可以使用本领域已知的掺杂剂作为荧光掺杂剂。

[0075] 在本发明的有机发光元件中,能够形成电子传输层的材料是能够从电子注入层接收电子并将电子输送到发光层的材料,并且合适地是具有高电子迁移率的材料。其具体实例包括 8-羟基喹啉的 Al 络合物;包含 Alq₃的络合物;有机基团化合物;羟基黄酮-金属络合物等,但不限于此。

[0076] 有机材料层的厚度可以为 100nm 至 5 μm,但不限于此。可以形成有机材料层,以覆盖部分上述第一电极上的绝缘层,但不限于此。

[0077] 在本发明中,基板可以是玻璃基板;塑料基板;塑料膜;金属基板;或金属膜。基板的厚度可以为 10 μm 至 10mm,下部电极的厚度可以为 10nm 至 1 μm,但厚度不限于此。

[0078] 如上所述,在本发明的有机发光元件中,有机材料层和第二电极具有相同的形状,因此在分别沉积有机材料层和第二电极的过程中不需要替换掩模,从而提高了有机发光元件的生产率。此外,当制造有机发光元件时,可以简化气相沉积设备,从而获得降低投资成本的效果。

[0079] 特别地,本发明的有机发光元件可以用作各种显示设备中的显示元件和用作照明设备,但可更优选用于照明。

[0080] 本发明的另一个示例性实施方案提供了一种制造有机发光元件的方法,包括:在基板上形成第一电极;通过使用掩模在第一电极上形成有机材料层;以及在有机材料层上形成第二电极,其中有机材料层和第二电极通过使用相同的掩模而形成。

[0081] 该掩模可以由选自不锈钢、不胀钢(invar)基金属、钛、铜板和塑料的材料形成。在本文中,塑料的一个实例包括 PET 膜,但不限于此。掩模的厚度可以为 5 μm 至 5mm,但不限于此。

[0082] 本发明的制造有机发光元件的方法还可以包括使用掩模形成有机材料层和第二电极,然后清洗该掩模。在本发明的制造有机发光元件的方法中,在掩模连续用于形成有机材料层和形成第二电极之后可以清洗该掩模。相反,在相关领域的制造有机发光元件的方法中,分别提供用于形成有机材料层的掩模和用于形成第二电极的掩模,因此,缺点在于难以清洗用于形成第二电极的掩模,相应地,替换掩模的成本增加。

[0083] 本发明的制造有机发光元件的方法还可以包括在基板上形成第二电极的外部端子。第二电极的外部端子也可以与第一电极同时形成,或以与第一电极相同的方法形成。

[0084] 此外,本发明的制造有机发光元件的方法还可以包括形成绝缘层。该绝缘层可以是用于使第一电极与第二电极外部端子绝缘的绝缘层。此外,为了防止第一电极和第二电极短路,绝缘层可以在第一电极的一个区域——其上将形成有机材料层——的最外层部分的至少一部分上形成。因此,绝缘层的形成可以是在第一电极和第二电极的外部端子之间形成绝缘层,或在有机材料层与第一电极接触的区域的最外层部分的至少一部分上形成绝缘层。

[0085] 此外,本发明的制造有机发光元件的方法还可包括在第二电极的外部端子上形成导电图形。具体而言,该方法还可以包括在有机材料层和第二电极形成之前,在第二电极的外部端子的顶面上的一个区域——其上形成有机材料层和第二电极——的至少一部分上形成导电图形。

[0086] 在本发明的制造有机发光元件的方法中,第二电极通过使用用于形成有机材料层的掩模而形成,不必单独使用用于形成第二电极的掩模,因此,可以移除用于替换两种掩模的更换线,且可以移除相关领域的掩模充填(charging)部分,从而简化设备。

[0087] 在相关领域方法——其在形成有机材料层和形成第二电极中分别使用掩模——的情况下,另外需要布置基板和掩模的时间,但是在本发明的制造有机发光元件的方法中,这两个步骤可以通过使用一个掩模进行,从而与相关领域相比降低了加工时间。

[0088] 此外,在相关领域方法——其在形成有机材料层和形成第二电极中分别使用掩模——的情况下,需要提供另外的制造设备组件,如各掩模的单独腔室、掩模的替换设备单元、掩模的清洗设备等,但在本发明的制造有机发光元件的方法中,有机材料层的形成和第二电极的形成可以通过使用一个掩模进行,因此不需要另外的组件,从而简化了有机发光元件的制造设备。

[0089] 此外,易于清洗在形成有机材料层和形成第二电极中连续使用的掩模,从而掩模可使用更长的时间,并且可以降低替换掩模的成本。此外,根据本发明,可以简化设备,降低替换掩模的成本,并减少加工时间。

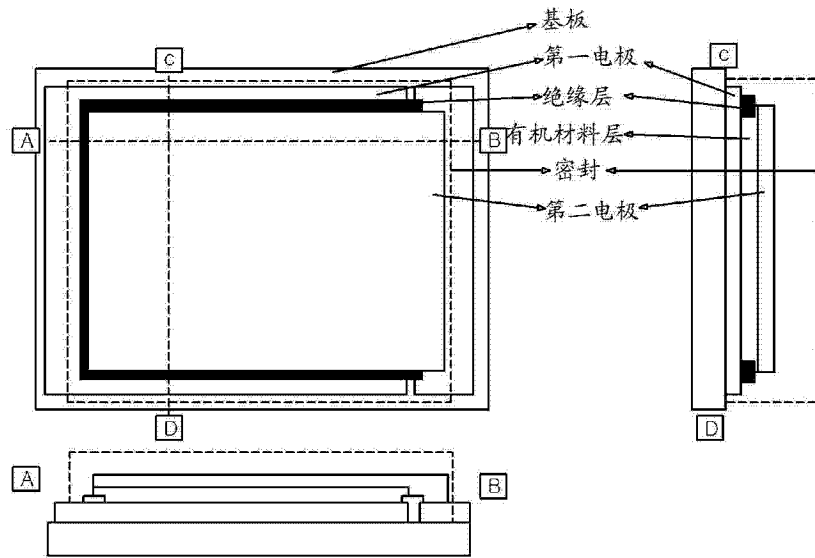


图 1

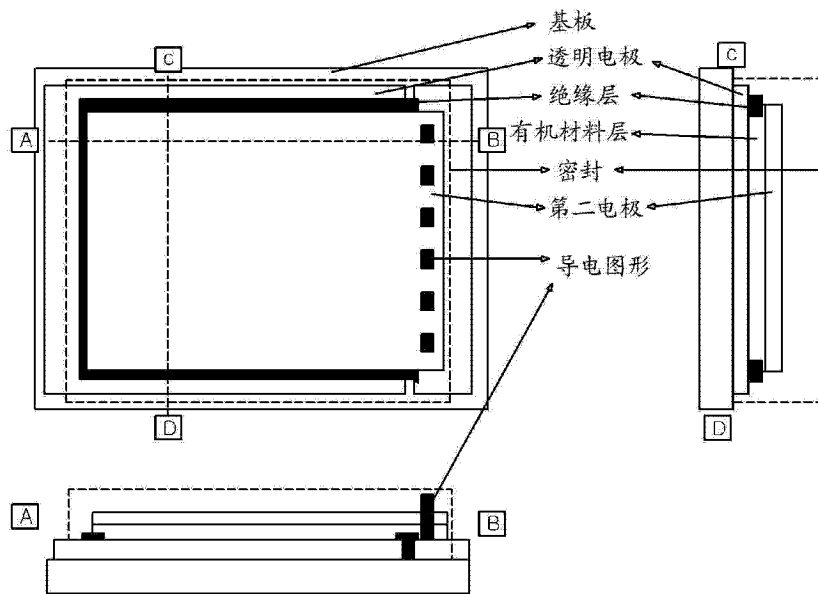


图 2

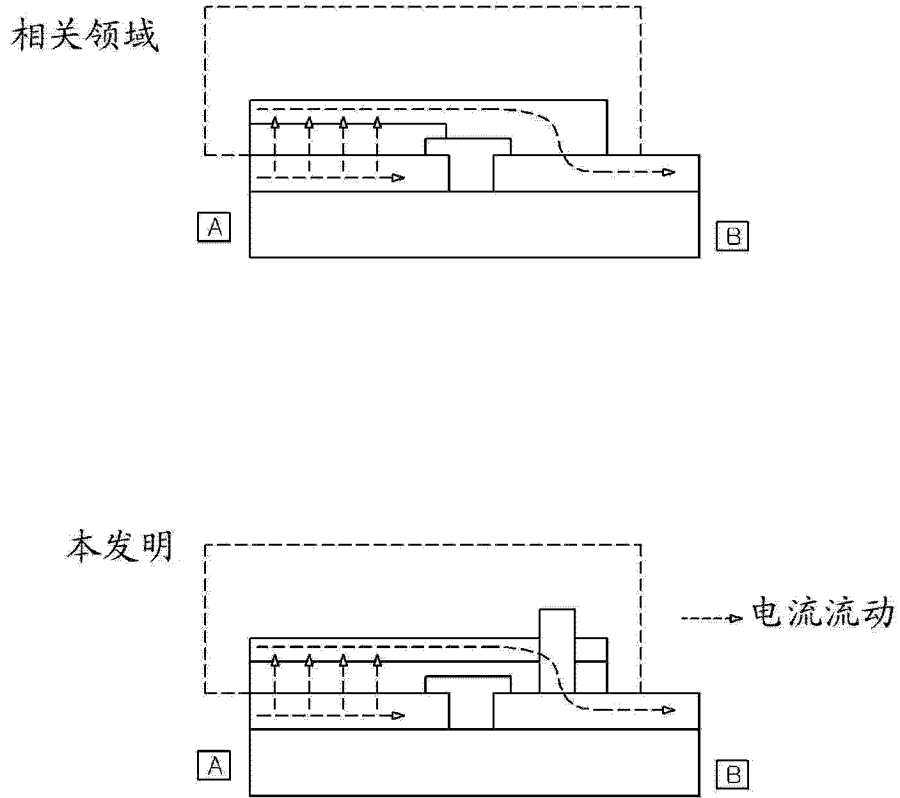


图 3

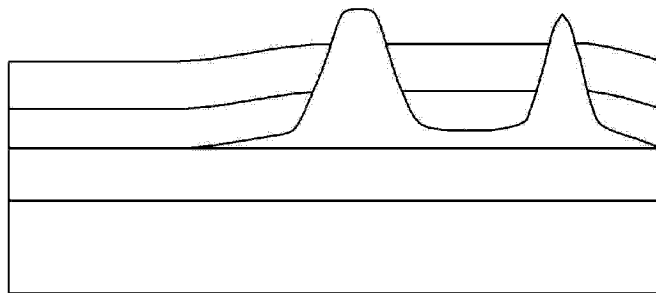


图 4

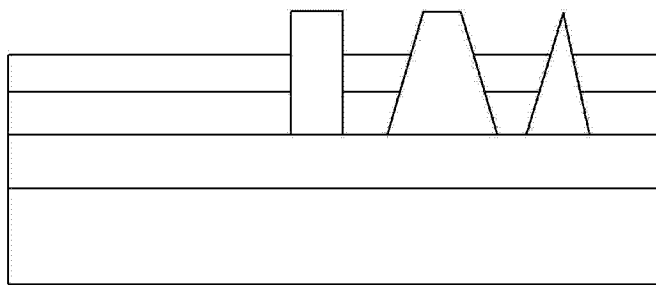


图 5

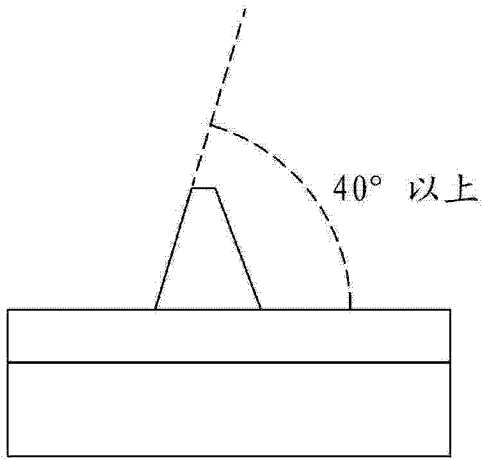


图 6

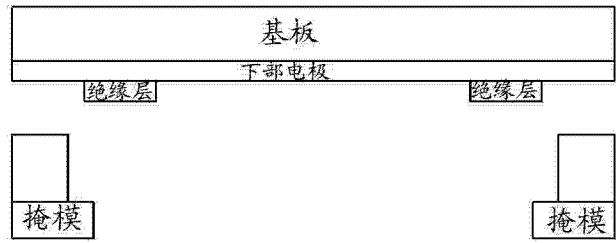


图 7

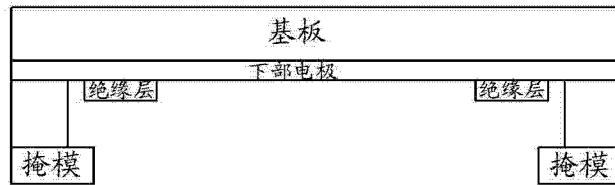


图 8

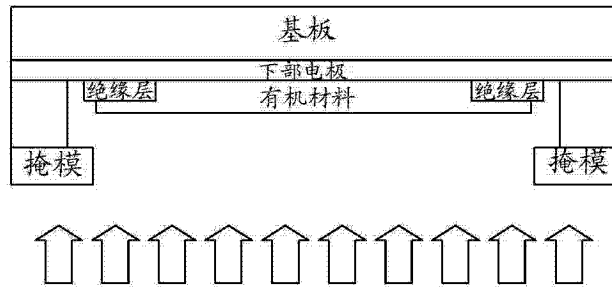


图 9

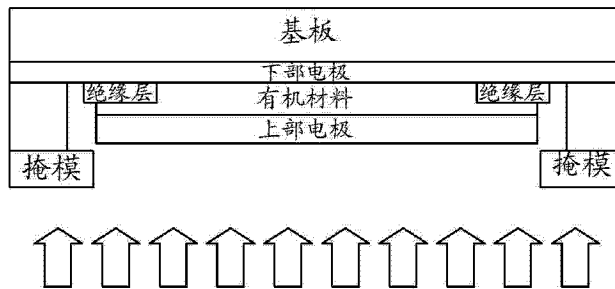


图 10