



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109004006 A

(43)申请公布日 2018.12.14

(21)申请号 201810841550.4

(22)申请日 2018.07.27

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 李伟 刘威 谢蒂旋

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 赵天月

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

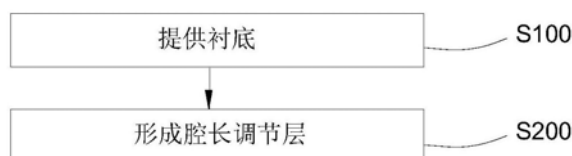
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示基板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了有机发光显示基板及其制作方法、显示装置。具体的,本发明提出了一种制作有机发光显示基板的方法,包括:提供衬底,所述衬底上设置有像素界定层,所述像素界定层限定出多个颜色不相同的子像素区域;在多个所述子像素区域中设置导电墨水,以形成腔长调节层,颜色不相同的所述子像素区域中,所述腔长调节层的厚度不同。由此,该方法可以简便地在颜色不同的子像素区域形成厚度不同的腔长调节层,提高了有机发光显示面板的色纯度,进而提高了有机发光显示面板的显示质量。



1. 一种制作有机发光显示基板的方法,其特征在于,包括:

提供衬底,所述衬底上设置有像素界定层,所述像素界定层限定出多个颜色不相同的子像素区域;

在多个所述子像素区域中设置导电墨水,以形成腔长调节层,颜色不相同的所述子像素区域中,所述腔长调节层的厚度不同。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,设置所述导电墨水之前,进一步包括:

在所述衬底上形成阳极层,所述腔长调节层设置在所述阳极层远离所述衬底的一侧。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述腔长调节层包括金属纳米粒子、导电碳材料和导电聚合物中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,多个所述子像素区域包括红色子像素区域、绿色子像素区域以及蓝色子像素区域,所述红色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为 $1630\text{\AA}$ - $1730\text{\AA}$,所述绿色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为 $730\text{\AA}$ - $830\text{\AA}$,所述蓝色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为 $1130\text{\AA}$ - $1230\text{\AA}$ 。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在所述腔长调节层上形成导电层。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述导电层包括氧化铟锡或氧化铟锌。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述导电层的厚度为 $1100\text{\AA}$ - $1300\text{\AA}$ 。

8. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,形成所述导电层之后,进一步包括:

在所述导电层远离所述腔长调节层的一侧形成发光层;

在所述发光层远离所述导电层的一侧形成阴极层。

9. 一种有机发光显示基板,其特征在于,包括:

衬底,所述衬底上设置有像素界定层,所述像素界定层限定出多个颜色不相同的子像素区域;

腔长调节层,所述腔长调节层位于所述子像素区域中,其中,

颜色不相同的所述子像素区域中,所述腔长调节层的厚度不同。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示基板,其特征在于,多个所述子像素区域包括红色子像素区域、绿色子像素区域以及蓝色子像素区域,所述红色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为 $1630\text{\AA}$ - $1730\text{\AA}$,所述绿色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为 $730\text{\AA}$ - $830\text{\AA}$,所述蓝色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为 $1130\text{\AA}$ - $1230\text{\AA}$ 。

11. 根据权利要求9所述的有机发光显示基板,其特征在于,进一步包括:

导电层,所述导电层设置在所述腔长调节层远离所述衬底的一侧,所述导电层包括氧化铟锡或氧化铟锌,所述导电层的厚度为 $1100\text{\AA}$ - $1300\text{\AA}$ 。

12. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括有机发光显示基板,所述有机发光显示基板是由权利要求1-8任一项所述的方法制作的,或者是权利要求9-11任一项所述的有机发光显示基板。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其特征在于,进一步包括:

盖板,所述盖板具有彩色滤光膜,所述盖板和所述有机发光显示基板相对设置。

有机发光显示基板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地,涉及有机发光显示基板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光(OLED)显示技术因其自发光、广视角、对比度高、较低耗电、极高反应速度、重量超轻薄、柔软显示、屏幕可卷曲、温度适应性强、制作工艺简单等优点,已成为了光电显示技术领域的研究热点。显示器全彩色是检验显示器是否在市场上具有竞争力的重要标志,因此许多全彩色化技术也应用到了OLED显示器上,按面板的类型通常有下面三种:像素独立发光(如红绿蓝(RGB)),光色转换(Color Conversion)和彩色滤光膜(Color Filter)。其中,彩色滤光膜即利用白光OLED结合彩色滤光膜共同实现彩色显示。为了提高OLED光源的色纯度,通常在有机发光显示基板中设置微腔结构,即:在OLED的射阳极和阴极之间形成光学谐振腔(即前面所述微腔结构),发光层发出的光线经过该光学谐振腔后射出,该光学谐振腔可对光线进行多级反射、全反射、衍射或散射等,从而可以将从阴极射出的光限制在很小的波长范围内,进而提高了OLED的出射光的色纯度。从阴极出射的色光经彩色滤光膜过滤后,可以得到相应的像素颜色,进而实现彩色显示。

[0003] 然而,目前的有机发光显示基板及其制作方法、显示装置,仍有待改进。

发明内容

[0004] 本发明是基于发明人对于以下事实和问题的发现和认识作出的:

[0005] 目前具有光学谐振腔的OLED,存在制备工艺复杂、可实现的微腔结构的腔长可调节范围较小等问题。发明人通过深入研究发现,这主要是由于微腔结构中腔长调节层自身的材料和制备工艺存在缺陷而造成的:不同颜色的子像素区域,需要设计不同厚度的腔长,以提高特定颜色的发光纯度。因此,不同颜色的子像素区域所对应的腔长调节层厚度不同。而目前制作不同腔长微腔结构的方法,通常是在控制电极(阳极或阴极)上沉积一层ITO层作为腔长调节层,通过控制ITO层的厚度,实现对微腔结构腔长的调节:首先通过溅射等工艺沉积一层厚度较厚的ITO层,然后通过刻蚀工艺在不同颜色的子像素区域形成不同厚度的腔长调节层。该制作方法工序繁琐复杂,在制作每一个固定厚度的腔长调节层时,都需要经过设置掩膜、曝光、显影、刻蚀等多道工序。例如,在红、绿、蓝三种颜色的子像素区域形成三种不同厚度的腔长调节层(例如ITO层)时,需要对预先沉积的整层ITO进行至少三次上述刻蚀工艺,浪费生产成本以及生产时间;并且由于溅射(sputter)设备的精度有限,无法保证预先沉积的ITO层的均一性,也就无法保证后续形成的各个腔长调节层的厚度的准确性和均一性。另外,利用ITO材料形成腔长调节层时,由于ITO的材料特性,也导致了制备的腔长可调节范围十分有限:如果沉积的ITO层过厚,ITO容易发生晶化,会导致无法刻蚀而出现残留,因此,该方法所能形成的腔长调节层的厚度范围很有限,难以形成厚度较大的腔长调节层,不能根据需要自由地控制腔长,难以较好地提升OLED的色纯度、提升有机发光显示基

板的显示质量。因此,如果能提出一种新的制作有机发光显示基板的方法,可以简便地形成厚度可控的腔长调节层,将能在很大程度上提高OLED的色纯度,将在很大程度上解决上述问题。

[0006] 本发明旨在至少一定程度上缓解或解决上述提及问题中至少一个。

[0007] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种制作有机发光显示基板的方法。根据本发明的实施例,该方法包括:提供衬底,所述衬底上设置有像素界定层,所述像素界定层限定出多个颜色不相同的子像素区域;在多个所述子像素区域中设置导电墨水,以形成腔长调节层,颜色不相同的所述子像素区域中,所述腔长调节层的厚度不同。由此,可以简便地在不同颜色的子像素区域形成不同厚度的腔长调节层,操作简单,减少了生产工序,提高了良品率;并且形成的腔长调节层的厚度可控,均一性较好,进而可以方便地调节光学谐振腔的腔长,提高OLED的色纯度,提升有机发光显示基板的显示质量。

[0008] 根据本发明的实施例,设置所述导电墨水之前,进一步包括:在所述衬底上形成阳极层,所述腔长调节层设置在所述阳极层远离所述衬底的一侧。由此,进一步提高了该有机发光显示基板的使用性能。

[0009] 根据本发明的实施例,所述腔长调节层包括金属纳米粒子、导电碳材料和导电聚合物的至少一种。形成该腔长调节层的材料来源广泛,容易获得;该材料易于通过喷墨打印的方法形成腔长调节层;并且形成的腔长调节层导电性能以及反射性能良好,进一步提高了该有机发光显示基板的使用性能。

[0010] 根据本发明的实施例,多个所述子像素区域包括红色子像素区域、绿色子像素区域以及蓝色子像素区域,所述红色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为1630Å-1730Å,所述绿色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为730Å-830Å,所述蓝色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为1130 Å-1230 Å。由此,当红色、绿色、以及蓝色子像素区域中的腔长调节层的厚度分别在上述范围内时,可以较好地调节微腔结构的腔长,进而可以较好地提高各个子像素区域的出光色纯度,有利于实现高色域,提高了有机发光显示基板的显示质量。

[0011] 根据本发明的实施例,该方法进一步包括:在所述腔长调节层上形成导电层。由此,该导电层易于制备,形成的导电层厚度均一,并且该导电层可以提高阳极的功函数,提高空穴传输效率,进而可以提高有机发光显示基板的发光效率。

[0012] 根据本发明的实施例,所述导电层包括氧化铟锡或氧化铟锌。该材料具有优良的空穴注入能力以及透光性,进一步提高了有机发光显示基板的发光效率。

[0013] 根据本发明的实施例,所述导电层的厚度为1100 Å-1300Å。由此,导电层的厚度在该范围内时,可以较好地提高空穴传输效率,进一步提高了有机发光显示基板的发光效率。

[0014] 根据本发明的实施例,形成所述导电层之后,该方法进一步包括:在所述导电层远离所述腔长调节层的一侧形成发光层;在所述发光层远离所述导电层的一侧形成阴极层。由此,进一步提高了有机发光显示基板的使用性能。

[0015] 在本发明的另一方面,本发明提出了一种有机发光显示基板。根据本发明的实施例,该有机发光显示基板包括:衬底,所述衬底上设置有像素界定层,所述像素界定层限定出多个颜色不相同的子像素区域;腔长调节层,所述腔长调节层位于所述子像素区域中,其中,颜色不相同的所述子像素区域中,所述腔长调节层的厚度不同。由此,厚度不同的腔长调节层可以灵活调整不同颜色子像素区域的微腔腔长,提高各个子像素区域的色纯度,进

而提高有机发光显示基板的显示质量。

[0016] 根据本发明的实施例,多个所述子像素区域包括红色子像素区域、绿色子像素区域以及蓝色子像素区域,所述红色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为1630 Å -1730 Å,所述绿色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为730 Å -830 Å,所述蓝色子像素区域的所述腔长调节层的厚度为1130 Å -1230 Å。由此,当红色、绿色、以及蓝色子像素区域中的腔长调节层的厚度分别在上述范围内时,可以较好地调节微腔结构的腔长,进而可以较好地提高各个子像素区域的色纯度,有利于实现高色域,提高了有机发光显示基板的显示质量。

[0017] 根据本发明的实施例,该有机发光显示基板进一步包括:导电层,所述导电层设置在所述腔长调节层远离所述衬底的一侧,所述导电层包括氧化铟锡或氧化铟锌,所述导电层的厚度为1100 Å -1300 Å。由此,该导电层可以提高阳极的功函数,提高空穴传输效率,进而可以提高有机发光显示基板的发光效率。

[0018] 在本发明的又一方面,本发明提出了一种有机发光显示装置。根据本发明的实施例,所述有机发光显示装置包括有机发光显示基板,所述有机发光显示基板是由前面所述的方法制作的,或者是前面所述的有机发光显示基板。由此,该显示装置具有前面所述方法制作的有机发光显示基板或者前面所述的有机发光显示基板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该显示装置的色纯度较高,显示质量较佳。

[0019] 根据本发明的实施例,该有机发光显示装置进一步包括:盖板,所述盖板具有彩色滤光膜,所述盖板和所述有机发光显示基板相对设置。由此,进一步提高了有机发光显示装置的使用性能。

附图说明

[0020] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0021] 图1显示了根据本发明一个实施例的制作有机发光显示基板的方法流程图;

[0022] 图2显示了根据本发明一个实施例的有机发光显示基板的部分结构示意图;

[0023] 图3显示了根据本发明另一个实施例的制作有机发光显示基板的方法流程图;

[0024] 图4显示了根据本发明另一个实施例的有机发光显示基板的部分结构示意图;

[0025] 图5显示了根据本发明又一个实施例的制作有机发光显示基板的方法流程图;

[0026] 图6显示了根据本发明又一个实施例的有机发光显示基板的部分结构示意图;

[0027] 图7显示了根据本发明又一个实施例的制作有机发光显示基板的方法流程图;

[0028] 图8显示了根据本发明又一个实施例的有机发光显示基板的部分结构示意图;

[0029] 图9显示了根据本发明又一个实施例的有机发光显示基板的部分结构示意图;

[0030] 图10显示了根据本发明一个实施例的有机发光显示装置的结构示意图;以及

[0031] 图11显示了根据本发明一个实施例的制作有机发光显示装置的方法流程图。

[0032] 附图标记说明:

[0033] 100:衬底;200:像素界定层;300:腔长调节层;10:子像素区域;400:阳极层;500:导电层;600:发光层;700:阴极层;1100:有机发光显示基板;1200:盖板;20:彩色滤光膜;30:黑矩阵;1000:显示装置。

具体实施方式

[0034] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0035] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种制作有机发光显示基板的方法。该方法通过在衬底上设置导电墨水,可以简便地形成腔长调节层,并且通过控制设置导电墨水过程中的参数等,可以简便地控制设置在不同颜色的子像素区域的腔长调节层的厚度(例如在不同颜色的子像素区域打印不同厚度的腔长调节层),进而可以简便地控制不同颜色的子像素区域对应的微腔结构的腔长,以使得各个子像素区域的色纯度均较高,有利于达到高色域,提高有机发光显示基板的显示质量。并且,如前所述,相比于目前常用的在不同颜色的子像素区域沉积整层腔长调节层(如ITO层),再通过多次复杂的刻蚀工艺使不同颜色的子像素区域对应不同厚度的腔长调节层的方法,根据本发明实施例的方法,操作简单,节约了生产工序和生产成本,提升了良品率,并且,根据本发明实施例的方法制作的腔长调节层,其厚度范围不受特别限制,而且其表面平整性较好,进一步提高了有机发光显示基板的使用性能。根据本发明的实施例,在衬底上设置导电墨水的具体方法不受特别限制,可以采用本领域常规构图工艺,可选的,可以通过打印方式,在衬底上打印导电墨水,该方法操作简便,并且通过控制打印过程中导电墨水的滴加量等,可以简便地控制打印在不同颜色的子像素区域的腔长调节层的厚度,进而可以简便地控制不同颜色的子像素区域对应的微腔结构的腔长。根据本发明的实施例,参考图1,该方法包括:

[0036] S100:提供衬底

[0037] 在该步骤中,提供衬底。根据本发明的实施例,参考图2,衬底100上设置有像素界定层200,像素界定层200在衬底100上限定出多个子像素区域10(参考图2中所示出的3个子像素区域10A、10B以及10C),多个子像素区域10对应的颜色不同。

[0038] 下面,以顶发射型的白光OLED为例,对根据本发明的实施例进行详细解释:

[0039] 白光OLED结合彩色滤光膜的有机发光显示面板,其包括相对设置的有机发光显示基板和盖板,有机发光显示基板即为白光有机电致发光单元,盖板包括彩色滤光膜,并且,该有机发光显示面板采用顶发射的出光方式,有机发光显示基板发出的白光从阴极出射后经彩色滤光膜过滤,可以得到相应的像素颜色,进而实现彩色显示。根据本发明的实施例,参考图2,衬底100位于白光有机电致发光单元(即有机发光显示基板)底部(如图2中所示出的“底”部),白光有机电致发光单元发出的光线可以沿图中所示出的“顶”方向射出。此外,前面所述的多个子像素区域对应的颜色不完全相同,是指多个子像素区域10对应的彩色滤光膜(图中未示出)上的滤光片的颜色不完全相同。本领域技术人员能够理解的是,在白光OLED结合彩色滤光膜的有机发光显示面板中,白光有机电致发光单元的发光层发出的是均一的白色光,因此,白光有机电致发光单元上的各个子像素区域(如图2中所示出的子像素区域10)的发光层发出的颜色也均为白光,该白光经过彩色滤光膜上不同颜色的滤光片(例如红色、绿色、蓝色滤光片)过滤后,即可呈现出对应的红色、绿色、蓝色的像素颜色,即使得整个有机发光显示面板上,各个子像素区域10对应的区域呈现出不同的像素颜色,实现彩色显示。

[0040] 根据本发明的实施例,衬底100的具体类型不受特别限制,本领域技术人员可以根据实际需求进行选择。例如,根据本发明的实施例,衬底100可以为玻璃。根据本发明的实施例,像素界定层200的具体形成材料以及形成方式不受特别限制,例如,像素界定层200可以直接形成在衬底100上,像素界定层200可以在衬底100上限定出呈阵列分布的多个开口,可以利用上述开口在衬底100上形成多个子像素区域10。根据本发明的实施例,像素界定层200的制备方法不受特别限制,例如,可以采用旋涂 (spin coating) 的方式在衬底100上涂覆一层像素界定层材料,后续通过前烘、曝光、显影、后烘等工艺条件,制备出像素界定层200。具体的,像素界定层200的厚度可以为 $2.0\mu\text{m}$ 左右。

[0041] 根据本发明的实施例,多个子像素区域对应的颜色不完全相同。例如,参考图2所示出的,子像素区域10A可以对应绿色像素(G)、子像素区域10B可以对应蓝色像素(B)、子像素区域10C可以对应红色像素(R)。

[0042] 根据本发明的实施例,参考图3,该方法可以进一步包括:

[0043] S10:在衬底上形成阳极层

[0044] 在该步骤中,在前面所述的衬底上形成阳极层。根据本发明的实施例,阳极层的形成顺序不受特别限制,例如,根据本发明的一些实施例,可以先在衬底上形成像素界定层,像素界定层在衬底上限定出多个子像素区域,然后将阳极层设置在多个子像素区域中;根据本发明的另一些实施例,也可以先在衬底上设置阳极,然后再设置像素界定层。具体的,参考图4,阳极层400可以形成在衬底100的顶部,并设置在子像素区域10中。以顶发射型的有机发光显示基板为例,阳极层400除了包括导电阳极层,还包括反射阳极层,其中,反射阳极层设置在导电阳极层的顶部(图中未示出),由此,发光层发出的光线可以被该反射阳极层反射,而只从有机发光显示基板的顶部射出。具体的,导电阳极层的具体材料不受特别限制,例如可以为氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等。具体的,反射阳极层的材料也不受特别限制,只要具有导电性并且可以反射光线即可,例如可以包括Ag。根据本发明的实施例,阳极层400可以包括层叠设置的导电阳极层(ITO)和反射阳极层(Ag),该阳极层400同时具有导电和反射的功能。根据本发明的具体实施例,可以采用溅射(sputter)方式在衬底上依次沉积导电阳极层(ITO)和反射阳极层(Ag),具体的,导电阳极层(ITO)的厚度可以为 $80\text{ \AA}$ 左右,反射阳极层(Ag)的厚度可以为 $1000\text{ \AA}$ 左右。

[0045] S200:形成腔长调节层

[0046] 在该步骤中,在前面所述的多个子像素区域中打印导电墨水,以形成腔长调节层,其中,颜色不相同的子像素区域中,腔长调节层的厚度不同。如前所述,发明人发现,光学谐振腔的腔长对出射光的波长以及波长范围有很大影响,并且,在彩色显示的有机发光显示基板中,为了提高不同颜色的子像素区域的色纯度,通常需要针对不同颜色的子像素区域设计不同的腔长。例如,在不同颜色的子像素区域,可通过打印的方式形成不同厚度的墨水。由此可以较好地调节光学谐振腔的腔长,进而可以较好地提高各个子像素区域的色纯度,有利于实现高色域,提高有机发光显示基板的显示质量。并且,该喷墨打印的方法操作简单,打印形成的腔长调节层300的厚度 h (如图2所示出)容易控制,例如通过控制打印的墨水的滴加量即可控制形成的腔长调节层300的厚度,节约了生产成本和生产工序。

[0047] 根据本发明的实施例,导电墨水的材料不受特别限制,只要具有较好的导电性、易于通过喷墨打印的方法形成腔长调节层、并且形成的腔长调节层反射性较好即可。具体的,

腔长调节层可以包括金属纳米粒子(例如:纳米银、纳米金、纳米铜等)、导电碳材料以及导电聚合物的至少之一。由此,形成该腔长调节层的材料来源广泛,容易获得;并且该材料具有良好的导电性能和反射性能,进一步提高了该有机发光显示基板的使用性能。

[0048] 由于根据本发明实施例的腔长调节层是通过打印形成的,且不涉及ITO材料以及通过刻蚀控制腔长调节层的厚度的工艺,因此不存在腔长调节层的厚度超过一定范围后,腔长调节层材料易晶化、进而导致无法刻蚀、出现残留等问题。由此,根据本发明实施例的腔长调节层,在设计厚度时,可以无需考虑腔长调节层自身材料的限制,而从不同颜色的子像素区域对腔长的需求出发,对腔长调节层的具体厚度进行设计。由此,可以进一步拓宽该微腔结构的腔长范围,从而可适用于多种配色方案。

[0049] 下面,以红绿蓝(RGB)配色为例,对根据本发明实施例的腔长调节层的厚度进行详细说明:例如,参考图2,子像素区域10A可以对应绿色像素颜色,子像素区域10B可以对应蓝色像素颜色,子像素区域10C可以对应红色像素颜色。由于红色像素颜色的吸收波长较长,因此,子像素区域10C中的腔长调节层300的厚度较大。

[0050] 根据本发明的具体实施例,红色子像素区域的腔长调节层的厚度可以为1630 Å -1730 Å,例如可以为1665 Å,为1680 Å,可以为1720 Å等,绿色子像素区域的腔长调节层的厚度为730 Å -830 Å,例如,可以为765 Å,可以为780 Å,可以为810 Å等;蓝色子像素区域的腔长调节层的厚度为1130 Å -1230 Å,例如可以为1155 Å,可以为1180 Å,可以为1210 Å等。发明人通过深入研究以及大量实验发现,当红色、绿色、以及蓝色子像素区域中的腔长调节层的厚度分别在上述范围内时,可以较好地调节微腔结构的腔长,进而可以较好地提高各个子像素区域的白光OLED的出光色纯度,有利于实现高色域,提高了有机发光显示基板的显示质量。

[0051] 根据本发明实施例的方法获得的有机发光显示基板,也可以用于发光层发单色光的有机发光显示装置。当多个子像素区域中的发光层均发出单色光(如红光、绿光或蓝光)时,也可以利用上述腔长调节层,针对不同颜色的子像素形成腔长不同的微腔结构,提高发光的纯度。具体地,吸收波长较长的颜色对应的子像素区域,具有的腔长调节层的厚度也较大。如前所述,某种像素颜色对应的光学谐振腔的腔长可以与该像素颜色的波长相匹配,即某种像素颜色对应的腔长调节层的厚度可以和该像素颜色的吸收波长相匹配,由此,可以根据各个子像素区域对应颜色的吸收波长,设计合理的腔长调节层厚度:吸收波长较长的颜色对应的子像素区域,具有的腔长调节层的厚度也较大,从而可以针对不同的发光层,提高其色纯度,提升有机发光显示基板的发光质量。

[0052] 根据本发明的实施例,参考图5,该方法可以进一步包括以下步骤:

[0053] S300:在腔长调节层上形成导电层

[0054] 在该步骤中,在腔长调节层上形成导电层。根据本发明的实施例,参考图6,腔长调节层300的顶部形成有导电层500,该导电层500可以提高阳极的功函数,提高空穴传输效率,进而可以提高有机发光显示基板的发光效率。根据本发明的实施例,在腔长调节层上形成导电层的方法不受特别限制,例如可以采用沉积法等。根据本发明的实施例,形成导电层500的材料不受特别限制,例如可以包括氧化铟锡、氧化铟锌的至少之一。该材料具有优良的空穴注入能力以及透光性,进一步提高了有机发光显示基板的发光效率。根据本发明的

实施例,导电层的厚度可以为1100 Å -1300Å,例如可以为1200 Å。由此,导电层500的厚度在该范围内时,可以较好地提高空穴传输效率,进一步提高了有机发光显示基板的发光效率。根据本发明实施例的方法,在该步骤中沉积的导电材料(如ITO)无需起到调节腔长的功能,因此只需要在各个子像素区域沉积一层相同厚度的ITO,再经过简单的刻蚀工艺图案化即可,操作工艺比较简单,进一步简化了生产工艺,提高了良品率。并且,由于导电层无需起到调节腔长的作用,因此不涉及后续利用刻蚀工艺调节不同颜色子像素区域中的导电层厚度,进而在设计导电层厚度时,可以仅从器件(OLED)的电学性能角度进行设计,而无需考虑刻蚀工艺(如刻蚀精度)对于导电材料厚度的要求。

[0055] 根据本发明的具体实施例,导电层500可以是通过下述方法制作的,采用溅镀(sputter)方式在腔长调节层顶部沉积一层导电层(ITO层),并采用旋涂(spin coating)的方式涂覆一层光致抗刻蚀材料,后续经过前烘、曝光、显影、湿刻等工艺条件使ITO层图案化,即可得到根据本发明实施例的导电层500。根据本发明的实施例,参考图7,该方法可以进一步包括:

[0056] S400:形成发光层

[0057] 在该步骤中,在导电层远离腔长调节层的一侧形成发光层。根据本发明的实施例,参考图8,发光层600形成在导电层500远离腔长调节层300的一侧。具体的,发光层可以通过蒸镀法形成的;具体的,形成发光层的材料可以为白光发光材料,例如可以为本领域常规的白光发光材料。或者,发光层也可以发出单色光,如可以分别在不同的子像素区域中,形成发红光的发光材料、发绿光的发光材料、发蓝光的发光材料,等等。

[0058] S500:形成阴极层

[0059] 在该步骤中,在发光层远离导电层的一侧形成阴极层,以便形成有机发光显示基板。根据本发明的实施例,参考图8,阴极层700形成在发光层600远离导电层500的一侧,由此形成了有机发光显示基板1100。具体的,阴极层可以通过溅镀(sputter)法形成的,具体的,形成阴极层的材料不受特别限制,只要具有良好的导电性和透光性、并且具有较小的功函数即可。

[0060] 值得一提的是,图8只是本发明的一种实施例的示意图。其中,发光层600的厚度,可以根据需要做适当调整。例如,可以根据腔长调节层300的厚度,使得腔长调节层300,导电层500,发光层600的厚度之和相同;也可以根据需要设置发光层600的厚度,参考图9,该发光层600可以设置为厚度相同,也可以根据发光材料的不同设置不同的厚度。

[0061] 在本发明的又一方面,本发明提出了一种有机发光显示基板。根据本发明的实施例,该有机发光显示基板可以为前面所述的制备有机发光显示基板的方法所制备的,具有前面描述的方法获得的有机发光显示基板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。根据本发明的实施例,参考图2,该有机发光显示基板包括:衬底100、像素界定层200以及腔长调节层300,其中,像素界定层200设置在衬底100上,像素界定层200限定出多个颜色不相同的子像素区域10;腔长调节层300形成在子像素区域10中,其中,颜色不相同的子像素区域10中,腔长调节层300的厚度不同。由此,厚度不同的腔长调节层300可以灵活调整不同颜色子像素区域10的微腔腔长,提高各个子像素区域的白光OLED的色纯度,进而提高有机发光显示基板的显示质量。

[0062] 根据本发明的实施例,多个子像素区域10可以包括红色子像素区域、绿色子像素

区域以及蓝色子像素区域。根据本发明的具体实施例,红色子像素区域的腔长调节层的厚度可以为1630 Å -1730 Å,例如可以为1665 Å,为1680 Å,可以为1720 Å等;绿色子像素区域的腔长调节层的厚度为730 Å -830 Å,例如,可以为765 Å,可以为780 Å,可以为810 Å等;蓝色子像素区域的腔长调节层的厚度为1130 Å -1230 Å,例如可以为1155 Å,可以为1180 Å,可以为1210 Å等。由此,当红色、绿色、以及蓝色子像素区域中的腔长调节层的厚度分别在上述范围内时,可以较好地调节微腔结构的腔长,进而可以较好地提高各个子像素区域的白光OLED的色纯度,有利于实现高色域,提高了有机发光显示基板的显示质量。

[0063] 根据本发明的实施例,参考图6,该有机发光显示基板可以进一步包括:导电层500,导电层500设置在腔长调节层300远离衬底100的一侧。由此,该导电层500可以提高阳极的功函数,提高空穴传输效率,进而可以提高有机发光显示基板的发光效率。根据本发明的实施例,形成导电层500的材料不受特别限制,例如可以包括氧化铟锡、氧化铟锌的至少之一。该材料具有优良的空穴注入能力以及透光性,进一步提高了有机发光显示基板的发光效率。根据本发明的实施例,导电层的厚度可以为1100 Å -1300 Å,例如可以为1200 Å。由此,导电层500的厚度在该范围内时,可以较好地提高空穴传输效率,进一步提高了有机发光显示基板的发光效率。

[0064] 在本发明的又一方面,本发明提出了一种有机发光显示装置。根据本发明的实施例,参考图10,该显示装置1000包括前面所述的有机发光显示基板或者前面所述的方法制作的有机发光显示基板。由此,该显示装置具有前面所述的有机发光显示基板所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。总的来说,该显示装置的色纯度较高,显示质量较佳。

[0065] 根据本发明的实施例,参考图8以及图9,该有机发光显示装置1000进一步包括盖板1200,盖板1200可以包括彩色滤光膜20以及黑矩阵30等,参考图9,盖板1200和有机发光显示基板1100相对设置,黑矩阵30与像素界定层200相对设置(黑矩阵20在衬底100上的正投影和像素界定层200设置的位置具有重叠区域),彩色滤光膜20(如图中所示出的R、G、以及B)和子像素所在区域对应。由此,有机发光显示基板1100从顶部射出的白光经过彩色滤光膜20上不同颜色的滤光片过滤后,可以变为彩色,进而实现彩色显示。需要说明的是,图8以及图9中所示出的彩色滤光膜20的颜色(如图中所示出的红色R、绿色G、蓝色B)仅为本发明的一个示例,其具体颜色不受特别限制,本领域技术人员可以根据实际配色方案进行设计。

[0066] 根据本发明的实施例,盖板1200还可以包括依次层叠的黑矩阵(BM层)、彩色滤光膜(即彩膜层,CF层)、平坦层、辅助金属阴极层、隔垫层(例如PS层)以及接触电极层。具体的,参考图11,该有机发光显示装置可以通过以下方法制备:

[0067] S1:提供盖板

[0068] 在该步骤中,提供盖板,具体的,该盖板可以通过下述方法制备:

[0069] (1) 提供盖板基板,采用标准方法对盖板基板进行清洗,并进行BM工序的制备;

[0070] (2) 使用狭缝涂布(slit coating)的方式涂覆滤光膜材料,并进行前烘、曝光、显影、后烘等操作,使涂覆的滤光膜材料图案化,形成彩膜层;具体的,形成的CF层的厚度约为2.0微米;

[0071] (3) 使用旋涂(spin coating)的方式涂覆平坦层材料,并进行前烘、曝光、显影、后烘等操作,使涂覆的平坦层材料图案化,形成平坦层;具体的,形成的平坦层的厚度约为2.5

微米；

[0072] (4) 使用溅射 (sputter) 设备依次沉积Mo/AlNd/Mo层,沉积的Mo/AlNd/Mo层厚度可以分别为400 Å、3000 Å、800 Å左右,然后涂覆光刻胶进行图形化,之后进行湿刻、剥离光刻胶等操作,形成辅助阴极层；

[0073] (5) 使用旋涂 (spin coating) 的方式涂覆刚性隔垫物材料,例如聚苯乙烯 (PS), 并进行前烘、曝光、显影、后烘等操作,使涂覆的刚性隔垫物材料图案化,形成刚性的隔垫层,形成的隔垫层的厚度在3.5-4.5微米之间；

[0074] (6) 使用溅射 (sputter) 设备沉积ITO,然后涂覆光刻胶进行图形化,之后进行湿刻、剥离光刻胶等操作,形成接触电极层。具体的,接触电极层的厚度约为1350 Å。

[0075] S2:将所述盖板以及所述有机发光显示基板对盒封装

[0076] 在该步骤中,将前面所述的有机发光显示基板和前面方法制作的盖板进行对盒封装,即得到根据本发明实施例的有机发光显示装置。

[0077] 在本发明的描述中,术语“上”、“下”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0078] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“另一个实施例”等的描述意指结合该实施例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0079] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

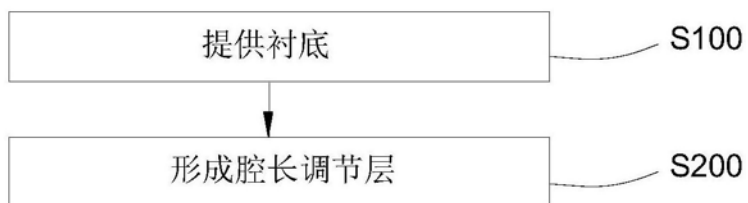


图1

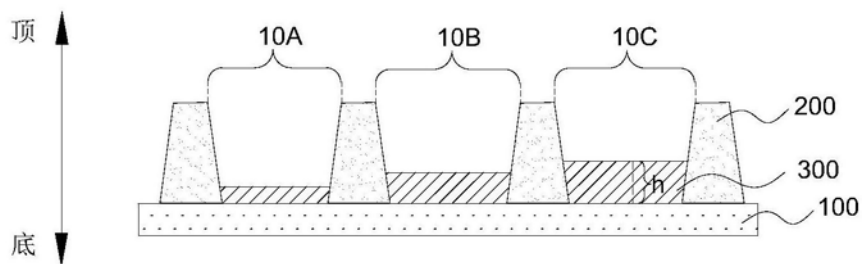


图2

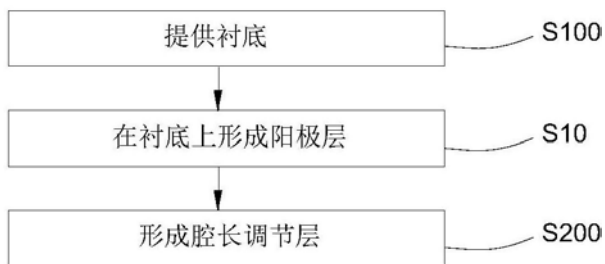


图3

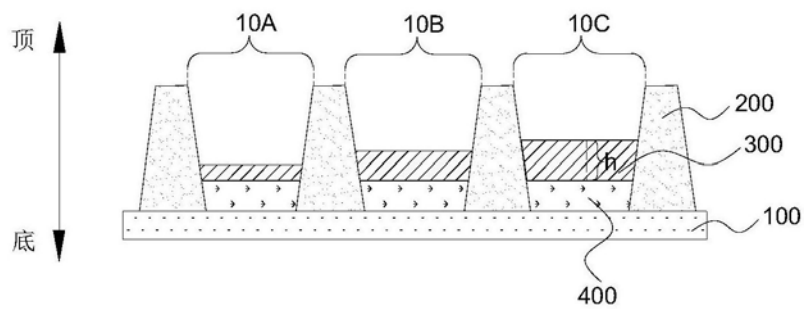


图4

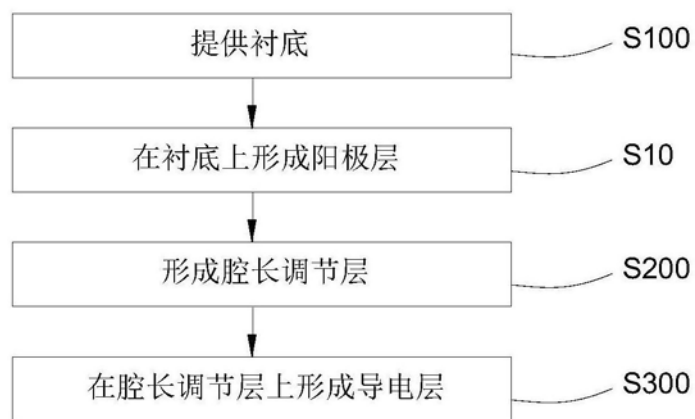


图5

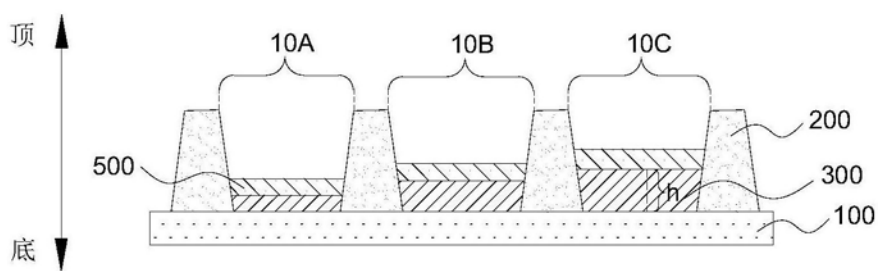


图6

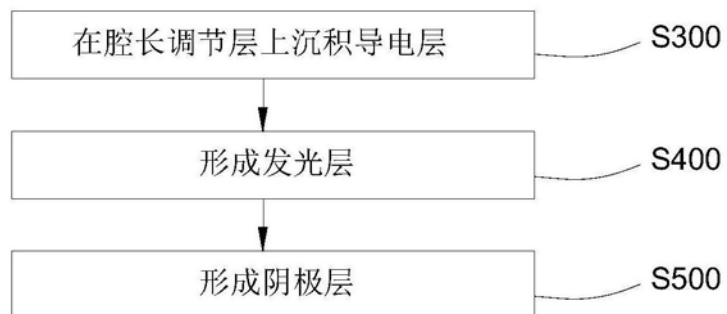


图7

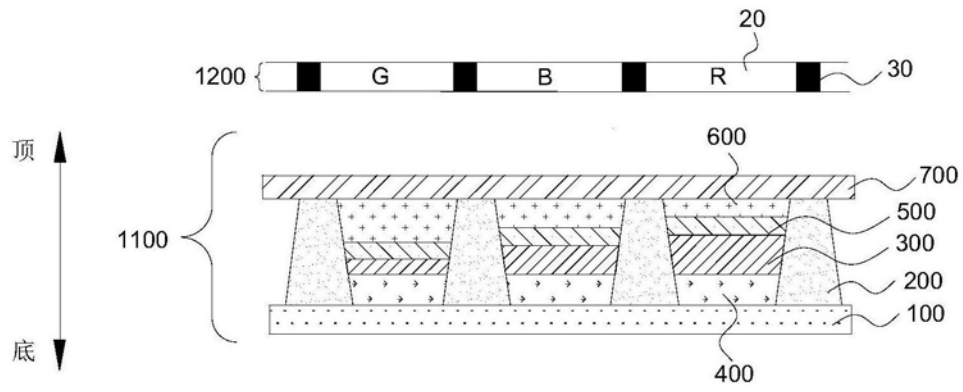


图8

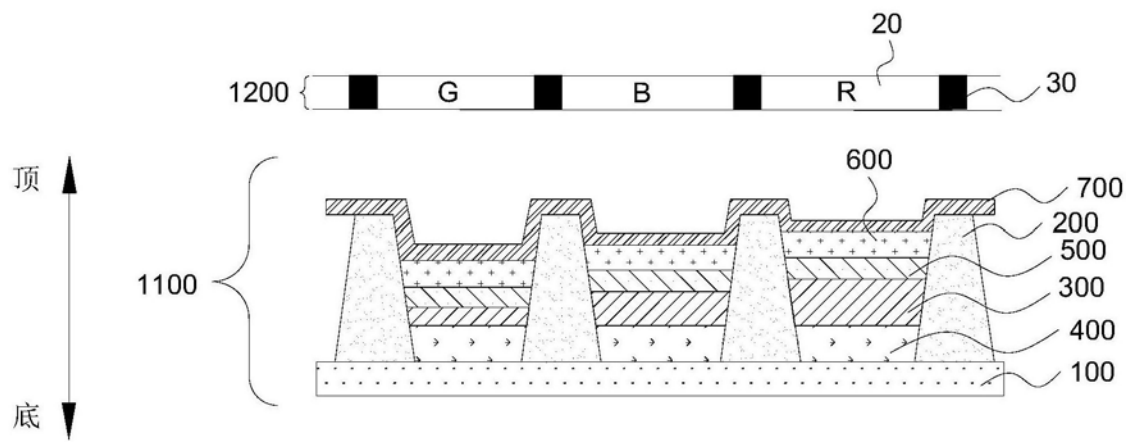


图9

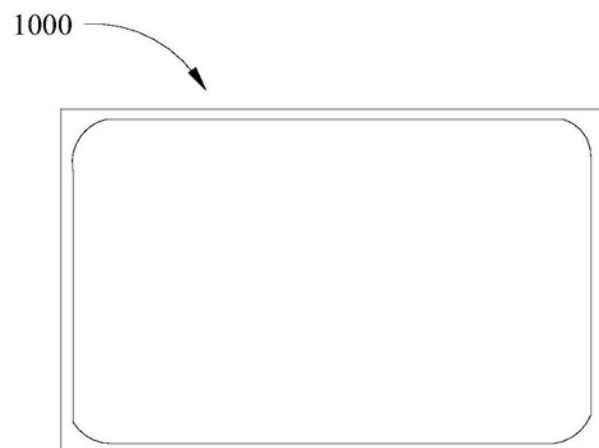


图10

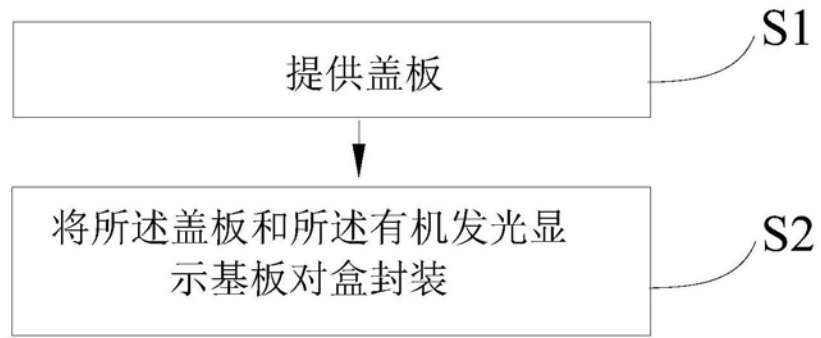


图11

专利名称(译)	有机发光显示基板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109004006A	公开(公告)日	2018-12-14
申请号	CN201810841550.4	申请日	2018-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	李伟 刘威 谢蒂旒		
发明人	李伟 刘威 谢蒂旒		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3232 H01L51/56 H01L27/3206 H01L27/322 H01L51/0022 H01L51/5218 H01L51/5265 H01L2251/305 H01L2251/5369 H01L2251/558 H01L51/5221		
代理人(译)	赵天月		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了有机发光显示基板及其制作方法、显示装置。具体的，本发明提出了一种制作有机发光显示基板的方法，包括：提供衬底，所述衬底上设置有像素界定层，所述像素界定层限定出多个颜色不相同的子像素区域；在多个所述子像素区域中设置导电墨水，以形成腔长调节层，颜色不相同的所述子像素区域中，所述腔长调节层的厚度不同。由此，该方法可以简便地在颜色不同的子像素区域形成厚度不同的腔长调节层，提高了有机发光显示面板的色纯度，进而提高了有机发光显示面板的显示质量。

