



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110908239 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911273240.8

(22)申请日 2019.12.12

(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 路彦辉 李多辉 周雪原 郭康
谷新 谭伟

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 姚楠

(51) Int. Cl.
G03F 7/00(2006.01)

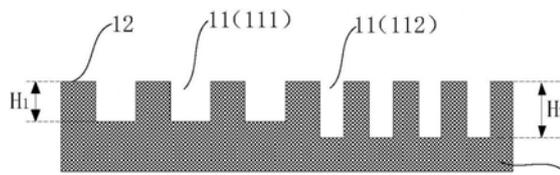
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种压印模具、纳米压印膜层的制备方法及
电子器件

(57)摘要

本发明涉及电子设备技术领域,公开了一种压印模具、纳米压印膜层的制备方法及电子器件,该压印模具包括模具本体,模具本体的一侧设有多个腔体结构,模具本体设有多个腔体结构一侧的表面形成压印面,沿平行于压印面的方向,多个腔体结构包括至少两种截面面积互不相同的腔体结构,多个腔体结构中的任意两种截面面积不相同的腔体结构中,截面面积大的作为第一腔体结构,截面面积小的作为第二腔体结构,沿垂直于压印面的方向,第一腔体结构的深度尺寸小于第二腔体结构的深度尺寸。该压印模具中,各腔体结构的体积相差很小,在应用该压印模具压印时,进入压印模具的各腔体结构内的压印胶体积相差较小,压印模具下的残余压印胶厚度均匀性比较好。



1. 一种压印模具,其特征在於,包括:模具本体,所述模具本体的一侧设有多个腔体结构,所述模具本体设有所述多个腔体结构一侧的表面形成压印面,沿平行于所述压印面的方向,所述多个腔体结构包括至少两种截面面积互不相同的腔体结构,其中,所述多个腔体结构中的任意两种截面面积不相同的腔体结构中,截面面积大的作为第一腔体结构,截面面积小的作为第二腔体结构,沿垂直于所述压印面的方向,所述第一腔体结构的深度尺寸小于所述第二腔体结构的深度尺寸。

2. 根据权利要求1所述的压印模具,其特征在於,所述第一腔体结构与所述第二腔体结构的体积相同。

3. 根据权利要求1所述的压印模具,其特征在於,位置相邻且截面面积相同的腔体结构呈周期性排列。

4. 根据权利要求3所述的压印模具,其特征在於,所述第一腔体结构的排列周期与所述第二腔体结构的排列周期互不相同。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的压印模具,其特征在於,所述腔体结构为条形。

6. 根据权利要求1-4任一项所述的压印模具,其特征在於,所述腔体结构为圆柱形。

7. 一种纳米压印膜层的制备方法,其特征在於,包括:

在衬底基板上依次形成目标膜层、刻蚀阻挡层;

在刻蚀阻挡层上形成压印胶层,并应用如权利要求1-5任一项所述的压印模具对所述压印胶层进行压印,以形成与所述压印模具上的腔体结构相同的压印胶图形;

以所述压印胶图形为掩模板对刻蚀阻挡层进行刻蚀,以使所述刻蚀阻挡层图形化;

以图形化的刻蚀阻挡层为掩模板对所述目标膜层进行刻蚀,以使所述目标膜层图形化;

去除剩余的刻蚀阻挡层。

8. 根据权利要求7所述的纳米压印膜层的制备方法,其特征在於,所述目标膜层的厚度尺寸大于所述压印模具上的各腔体结构的深度尺寸。

9. 根据权利要求7所述的纳米压印膜层的制备方法,其特征在於,所述目标膜层为导电膜层。

10. 一种电子器件,其特征在於,包括衬底基板、以及设于所述衬底基板上的厚度均匀的功能膜层,且所述功能膜层应用如权利要求7-9任一项所述的纳米压印膜层的制备方法制备。

一种压印模具、纳米压印膜层的制备方法及电子器件

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备技术领域,特别涉及一种压印模具、纳米压印膜层的制备方法及电子器件。

背景技术

[0002] 纳米压印技术作为一种新型的高效率、高产出的微纳结构制备技术,被广泛应用于光电器件、半导体等领域,目前,对于非周期型结构尺寸变化的结构,由于模具腔体尺寸不同,胶材填充量不同,则不同部位的残胶差异较大,就会导致压印后残胶不均一的缺陷,进而,残胶不均一会导致后续工艺的不均一,导致无法把压印后的图形转移到目标膜层上去。然而,目前超表面技术中Metalens器件需要加工出不同尺寸和非周期的结构来达到调整相位的目的,这就对纳米压印现有工艺造成了挑战。如何使得纳米压印后的残胶均一,进而得到高度相同的变周期结构成为目前亟需解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明公开了一种压印模具、纳米压印膜层的制备方法及电子器件,该压印模具中,各腔体结构的体积相差很小,在应用该压印模具压印时,进入压印模具的各腔体结构内的压印胶体积相差较小,有利于提高压印模具下的残余压印胶厚度的均匀性,使压印模具下的残余压印胶厚度的均匀性比较好,有利于后续制备中将图像很好的转移到目标膜层上,提高目标膜层的图形结构质量。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0005] 一种压印模具,包括:模具本体,所述模具本体的一侧设有多个腔体结构,所述模具本体设有所述多个腔体结构一侧的表面形成压印面,沿平行于所述压印面的方向,所述多个腔体结构包括至少两种截面面积互不相同的腔体结构,其中,所述多个腔体结构中的任意两种截面面积不相同的腔体结构中,截面面积大的作为第一腔体结构,截面面积小的作为第二腔体结构,沿垂直于所述压印面的方向,所述第一腔体结构的深度尺寸小于所述第二腔体结构的深度尺寸。

[0006] 上述压印模具中,在模具本体的一侧设置有多个用于压印的腔体结构,模具本体设置腔体结构一侧的表面形成压印面,各腔体结构的压印开口均位于压印面上,由于压印模具需要压印出不同的图案,沿平行于压印面的方向,多个腔体结构的截面面积中至少有两种截面面积大小不同的腔体结构,截面面积不同的腔体结构,腔体结构的开口直径尺寸不相同,也就是,模具本体上设置有存在至少两种不同直径尺寸大小的腔体结构,由于压印模具上的多个腔体结构中,任意两种不同截面面积大小的腔体结构中,截面面积相对较大的腔体结构的深度比截面面积相对较小的腔体结构的深度小,在两种截面面积不同的两种腔体结构中,利用将深度设置为不同可以减小两种不同截面面积的腔体结构的体积差距,使两种不同截面面积的腔体结构的体积相差很小,甚至相同,当应用上述压印模具进行压印作业时,由于两种不同截面面积的腔体结构的体积相差很小,则压印胶嵌入压印模具

的各腔体结构中的压印胶体积相差不多,在压印模具下各处的残余压印胶层厚度差异性很小,相对于现有技术中压印模具,本发明中的压印模具可以有效提高压印模具下残余的压印胶的厚度的均一性,使压印模具下的压印胶的残胶膜层厚度均匀一致,有利于后续制备中将图像很好的转移到目标膜层上,使目标膜层得到完好的图形结构。

[0007] 因此,上述压印模具中,各腔体结构的体积相差很小,在应用该压印模具压印时,进入压印模具的各腔体结构内的压印胶体积相差较小,有利于提高压印模具下的残余压印胶厚度的均匀性,使压印模具下的残余压印胶厚度的均匀性比较好,有利于后续制备中将图像很好的转移到目标膜层上,提高目标膜层的图形结构质量。

[0008] 可选地,所述第一腔体结构与所述第二腔体结构的体积相同。

[0009] 可选地,位置相邻且截面面积相同的腔体结构呈周期性排列。

[0010] 可选地,所述第一腔体结构的排列周期与所述第二腔体结构的排列周期互不相同。

[0011] 可选地,所述腔体结构为条形。

[0012] 可选地,所述腔体结构为圆柱形。

[0013] 本发明还提供了一种纳米压印膜层的制备方法,包括:

[0014] 在衬底基板上依次形成目标膜层、刻蚀阻挡层;

[0015] 在刻蚀阻挡层上形成压印胶层,并应用如上述技术方案中提供的任意一种压印模具对所述压印胶层进行压印,以形成与所述压印模具上的腔体结构相同的压印胶图形;

[0016] 以所述压印胶图形为掩模板对刻蚀阻挡层进行刻蚀,以使所述刻蚀阻挡层图形化;

[0017] 以图形化的刻蚀阻挡层为掩模板对所述目标膜层进行刻蚀,以使所述目标膜层图形化;

[0018] 去除剩余的刻蚀阻挡层。

[0019] 可选地,所述目标膜层的厚度尺寸大于所述压印模具上的各腔体结构的深度尺寸。

[0020] 可选地,所述目标膜层为导电膜层。

[0021] 本发明还提供了一种电子器件,包括衬底基板、以及设于所述衬底基板上的厚度均匀的功能膜层,且所述功能膜层应用如上述技术方案中提供的任意一种纳米压印膜层的制备方法制备。

附图说明

[0022] 图1为本发明实施例提供的一种压印模具的俯视示意图;

[0023] 图2为图1中的压印模具沿A-A向的截面示意图;

[0024] 图3-图8为本发明实施例提供的一种纳米压印膜层的制备方法过程中各膜层的结构变化示意图;

[0025] 图标:1-模具本体;2-衬底基板;3-目标膜层;4-刻蚀阻挡层;5-压印胶层;11-腔体结构;12-压印面;111-第一腔体结构;112-第二腔体结构。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 如图1和图2所示,本发明实施例提供了一种压印模具,包括:模具本体1,模具本体1的一侧设有多个腔体结构11,模具本体1设有多个腔体结构11一侧的表面形成压印面12,沿平行于压印面的方向,多个腔体结构11包括至少两种截面面积互不相同的腔体结构,其中,多个腔体结构11中的任意两种截面面积不相同的腔体结构中,截面面积大的作为第一腔体结构111,截面面积小的作为第二腔体结构112,沿垂直于压印面的方向,第一腔体结构111的深度尺寸 H_1 小于第二腔体结构112的深度尺寸 H_2 。

[0028] 上述压印模具中,在模具本体的一侧设置有多用于压印的腔体结构,模具本体设置腔体结构一侧的表面形成压印面,各腔体结构的压印开口均位于压印面上,由于压印模具需要压印出不同的图案,沿平行于压印面的方向,多个腔体结构的截面面积中至少有两种截面面积大小不同的腔体结构,截面面积不同的腔体结构,腔体结构的开口直径尺寸不相同,也就是,模具本体上设置有存在至少两种不同直径尺寸大小的腔体结构,由于压印模具上的多个腔体结构中,任意两种不同截面面积大小的腔体结构中,截面面积相对较大的腔体结构的深度(如图2中所示的“ H_1 ”)比截面面积相对较小的腔体结构的深度(如图2中所示的“ H_2 ”)小,在两种截面面积不同的两种腔体结构中,利用将深度设置为不同可以减小两种不同截面面积的腔体结构的体积差距,使两种不同截面面积的腔体结构的体积相差很小,甚至相同,当应用上述压印模具进行压印作业时,由于两种不同截面面积的腔体结构的体积相差很小,则压印胶嵌入压印模具的各腔体结构中的压印胶体积相差不多,在压印模具下各处的残余压印胶层厚度差异性很小,相对于现有技术中压印模具,本发明中的压印模具可以有效提高压印模具下残余的压印胶的厚度 D (如图3和图4中所示的“ D ”)的均一性,使压印模具下的压印胶的残胶厚度 D 均匀一致,有利于后续制备中将图像很好的转移到目标膜层上,使目标膜层得到完好的图形结构。

[0029] 因此,上述压印模具中,各腔体结构的体积相差很小,在应用该压印模具压印时,进入压印模具的各腔体结构内的压印胶体积相差较小,压印模具下的残余压印胶厚度比较均匀,有利于后续制备中将图像很好的转移到目标膜层上,提高目标膜层的图形结构质量。

[0030] 具体地,上述压印模具中,第一腔体结构111与第二腔体结构112的体积相同,也就是,将上述压印模具中的各腔体结构的体积设置为相同,可以进一步提高压印模具下面的残余压印胶厚度的均匀性,有利于后续制备将图像很好的转移到目标膜层上,提高目标膜层的图形结构质量,使目标膜层可以得到完好的图像结构。

[0031] 具体地,如图1所示,针对上述压印模具上的各腔体结构11的分布设置,可以选择将位置相邻且截面面积相同的腔体结构11呈周期性排列,就是将压印模具划分成至少两个区域,每个区域中有多个腔体结构,每一个区域里的腔体结构是相同的,且按周期性排列分布,以便于得到呈周期性分布的目标图形。

[0032] 具体地,继续参照图1所示,上述压印模具中,第一腔体结构111的排列周期 T_1 与第二腔体结构112的排列周期 T_2 互不相同,将上述压印模具中划分的区域中,以其中任意两个

区域为例说明,两个区域中的腔体结构的截面面积不相同,则该两个区域内的腔体结构的排列周期设置为不相同。

[0033] 需要说明的是,上述压印模具上的腔体结构的排列分布方式还可以有其它选择设置方式,可以根据实际需要制备的目标膜层的图形结构设置,本实施例不做局限。

[0034] 具体地,根据配合目标膜层的图形结构,压印模具上的腔体结构可以为条形,并使多个腔体结构形成光栅结构,或者,腔体结构为圆柱形,以使多个腔体结构形成预定的图形,腔体结构的形状也可以是其它形状,本实施例不做局限。

[0035] 基于相同的发明构思,如图3至图8所示,本发明实施例还提供了一种纳米压印膜层的制备方法,包括:

[0036] 步骤S101,在衬底基板2上依次形成目标膜层3、刻蚀阻挡层4;

[0037] 步骤S102,如图3和图4所示,在刻蚀阻挡层4上形成压印胶层5,并应用如上述实施例中提供的任意一种压印模具对压印胶层5进行压印,以形成与压印模具上的腔体结构相同的压印胶图形;

[0038] 步骤S103,结合5,如图6所示,以压印胶图形为掩模板对刻蚀阻挡层4进行刻蚀,以使刻蚀阻挡层图形化;

[0039] 步骤S104,如图7所示,以图形化的刻蚀阻挡层4为掩模板对目标膜层3进行刻蚀,以使目标膜层图形化;

[0040] 步骤S105,结合7,如图8所示,去除剩余的刻蚀阻挡层4。

[0041] 在上述制备方法中,应用的压印模具上的各腔体结构的体积相差很小,在应用该压印模具压印时,进入压印模具的各腔体结构内的压印胶体积相差较小,压印模具下的残余压印胶厚度比较均匀,有利于将图像很好的转移到目标膜层上,提高目标膜层的图形结构质量。

[0042] 具体地,上述制备方法中,目标膜层的厚度尺寸大于压印模具上的各腔体结构的深度尺寸,也就是,设置目标厚度的厚度尺寸比压印模具上的腔体结构中的最大的深度尺寸大,避免压印时压印模具下的残余压印胶厚度过小,保证压印模具下的残余压印胶具有适当的厚度,可以有利于提高残余压印胶厚度的均匀性。

[0043] 具体地,上述制备方法中,目标膜层为导电膜层,其中,目标膜层也可以是非导电膜层,目标膜层为具备一定功能的膜层,需要有特定的图形结构,图形结构各部位的厚度要求一致,不过,针对目标膜层的具体类型本实施例不做局限。

[0044] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供了一种电子器件,包括衬底基板、以及设于衬底基板上的厚度均匀的功能膜层,且功能膜层应用如上述实施例中提供的任意一种的纳米压印膜层的制备方法制备。

[0045] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

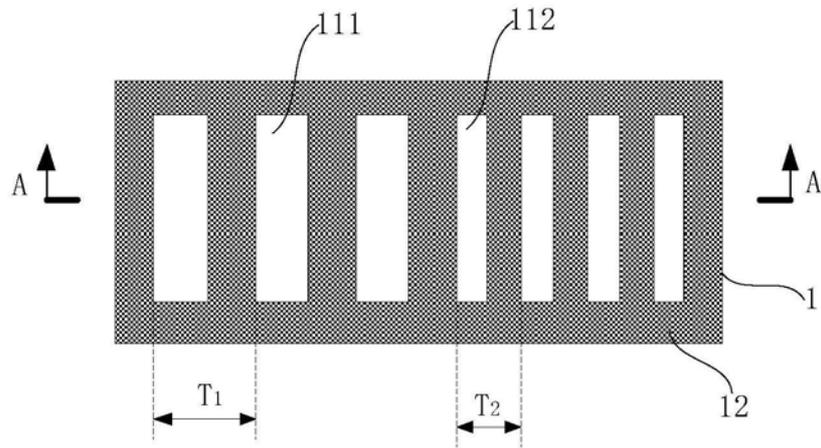


图1

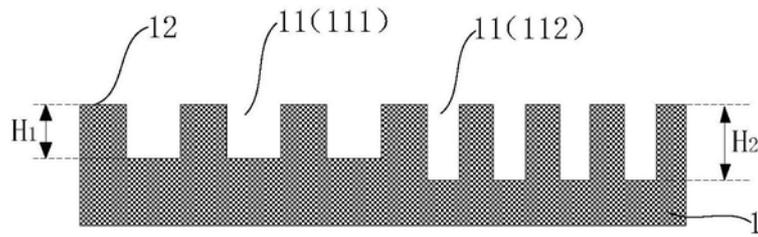


图2

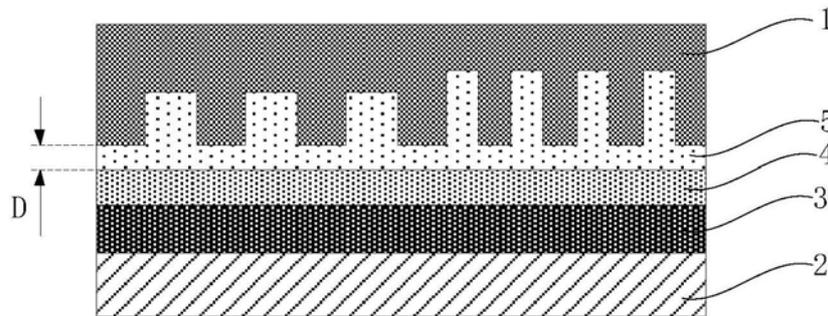


图3

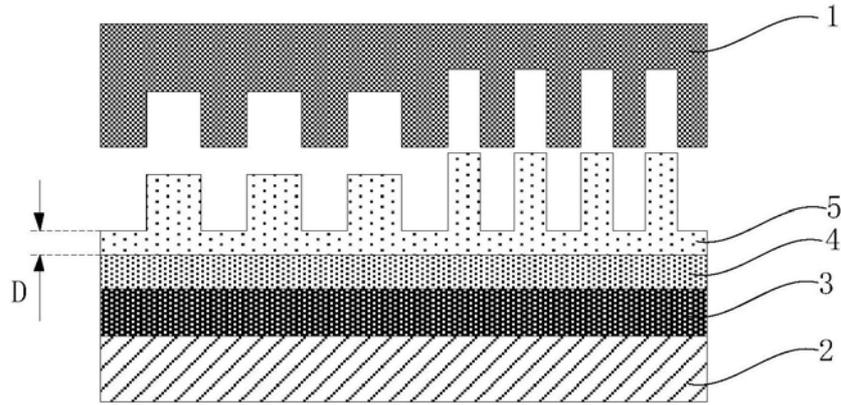


图4

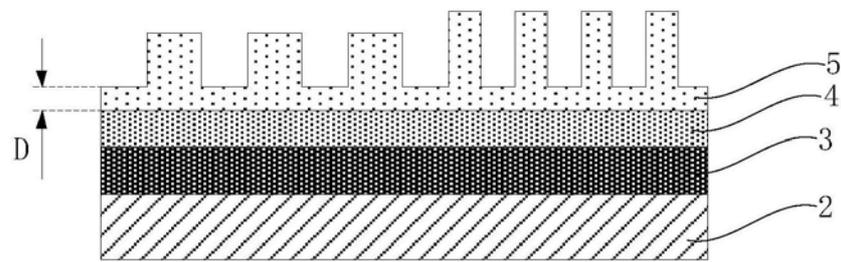


图5

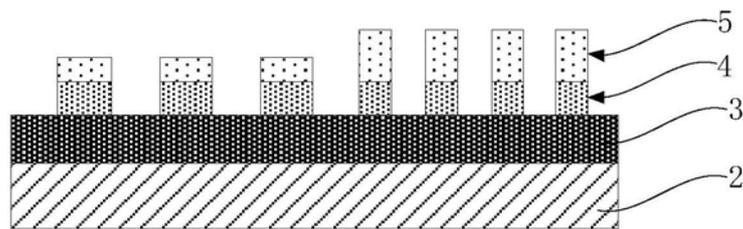


图6

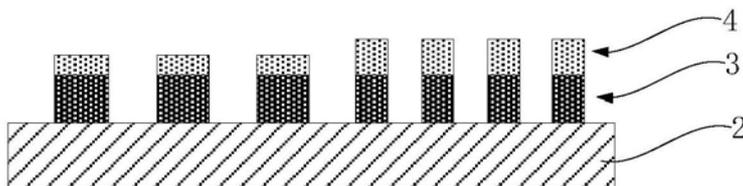


图7

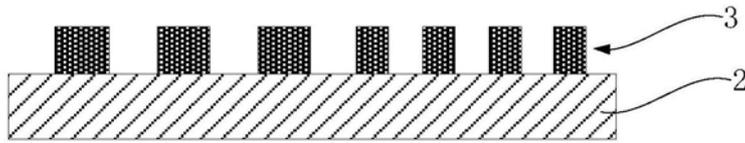


图8