



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208834327 U

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201821480801.2

(22)申请日 2018.09.11

(73)专利权人 深圳市汇顶科技股份有限公司  
地址 518045 广东省深圳市福田区腾  
飞工业大厦B座13层

(72)发明人 姚国峰 沈健

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

代理人 张晓霞 刘芳

(51) Int. Cl.

G06K 9/20(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

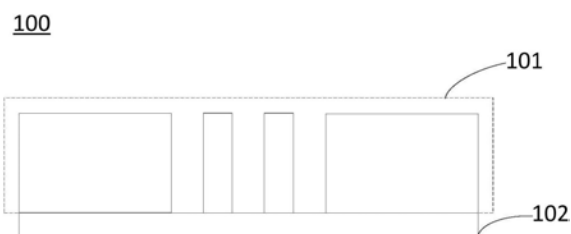
权利要求书1页 说明书17页 附图12页

(54)实用新型名称

生物特征识别模组及终端设备

(57)摘要

本申请提供一种生物特征识别模组及终端设备,该生物特征识别模组包括:生物特征传感器以及光路调制器;光路调制器用于对入射光线进行准直调制;生物特征传感器位于光路调制器的下方,用于将接收到的光路调制器输出的准直调制后的光线转换为生物特征检测信号;光路调制器为TPV器件,TPV器件包括:聚合物基板和形成在该聚合物基板上的通孔阵列。本申请可降低生物特征识别模组的成本。



1. 一种生物特征识别模组,其特征在于,包括:生物特征传感器以及光路调制器;所述光路调制器用于对入射光线进行准直调制;所述生物特征传感器位于所述光路调制器的下方,用于将接收到的所述光路调制器输出的所述准直调制后的光线转换为生物特征检测信号;

所述光路调制器为聚合物通孔TPV器件,所述TPV器件包括:聚合物基板和形成在所述聚合物基板上的通孔阵列。

2. 根据权利要求1所述的生物特征识别模组,其特征在于,所述生物特征传感器包括:多个光学感应单元组成的感应阵列;所述光路调制器包括:多个调制单元,每个调制单元为所述TPV器件的一个通孔。

3. 根据权利要求2所述的生物特征识别模组,其特征在于,每个光学感应单元的位置,与,一个调制单元的位置对应。

4. 根据权利要求2所述的生物特征识别模组,其特征在于,所述每个光学感应单元的位置,与,多个调制单元的位置对应。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的生物特征识别模组,其特征在于,所述生物特征识别模组还包括:滤光片;

所述滤光片位于所述光路调制器背离所述生物特征传感器的一侧。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的生物特征识别模组,其特征在于,所述生物特征传感器和所述光路调制器封装在一个芯片;或者,所述生物特征传感器和所述光路调制器为相互独立部件。

7. 根据权利要求1-4中任一项所述的生物特征识别模组,其特征在于,所述生物特征传感器为光学指纹传感器。

8. 根据权利要求1-4中任一项所述的生物特征识别模组,其特征在于,所述生物特征传感器为图像传感器。

9. 一种终端设备,其特征在于,包括:外壳、盖板、显示屏以及生物特征识别模组;所述盖板、所述显示屏和所述生物特征识别模组位于所述外壳内;

所述盖板与所述显示屏的一面贴合,所述显示屏的另一面朝向所述生物特征识别模组的进光面;

所述生物特征识别模组为上述权利要求1-8中任一所述的生物特征识别模组。

10. 根据权利要求9所述的终端设备,其特征在于,还包括:电路板;所述生物特征识别模组焊接在所述电路板上。

## 生物特征识别模组及终端设备

### 技术领域

[0001] 本申请实施例涉及识别技术,尤其涉及一种生物特征识别模组及终端设备。

### 背景技术

[0002] 随着终端设备的步入全面屏时代,终端设备的显示屏侧的生物特征识别案件的物理空间受到全面屏的积压,因此,屏下(Under-display, or, Under-screen)生物特征识别技术越来越受到关注。所谓屏下生物特征识别技术是指将生物特征识别模组安装在显示屏下方,从而在显示屏的显示区域内部进行生物特征识别操作。

[0003] 目前的屏下生物特征识别模组,通常采用半导体硅片、硅氧化物(如二氧化硅)或者硅氮化物(如氮化硅)等硅材料制成的硅通孔(Through Silicon Via, TSV)器件作为光路调制器。

[0004] 然而,硅通孔器件主要针对硅晶圆进行操作,而硅晶圆本身的成本较高,且基于硅晶圆的操作工艺也较复杂,这使得光路调制器的成本较高,从而使得生物特征识别模组的成本较高。

### 实用新型内容

[0005] 本申请实施例提供一种生物特征识别模组及终端设备,以降低生物识别模组的成本。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种生物特征识别模组,包括:生物特征传感器以及光路调制器;所述光路调制器用于对入射光线进行准直调制;所述生物特征传感器位于所述光路调制器的下方,用于将接收到的所述光路调制器输出的所述准直调制后的光线转换为生物特征检测信号;

[0007] 所述光路调制器为聚合物TPV通孔器件,所述TPV通孔器件包括:聚合物基板和形成在所述聚合物基板上的通孔阵列。

[0008] 在一种可实现方式中,所述生物特征传感器包括:多个光学感应单元组成的感应阵列;所述光路调制器包括:多个调制单元,每个调制单元为所述TPV通孔器件的一个通孔。

[0009] 在另一种实现方式中,每个光学感应单元的位置,与,一个调制单元的位置对应。

[0010] 在又一种实现方式中,所述每个光学感应单元的位置,与,多个调制单元的位置对应。

[0011] 在再一种实现方式中,所述生物特征识别模组还包括:滤光片;

[0012] 所述滤光片位于所述光路调制器远离所述生物特征传感器的一侧。

[0013] 在再一种实现方式中,所述生物特征传感器和所述光路调制器封装在一个芯片;或者,所述生物特征传感器和所述光路调制器为相互独立部件。

[0014] 在再一种实现方式中,所述生物特征传感器为光学指纹传感器。

[0015] 在再一种实现方式中,所述生物特征传感器为图像传感器。

[0016] 第二方面,本申请实施例还可提供一种终端设备,包括依次放置的盖板、显示屏以

及生物特征识别模组；所述生物特征识别模组为上述第一方面中任一所述的生物特征识别模组。

[0017] 在一种实现方式中，终端设备还包括：电路板；所述生物特征识别模组焊接在所述电路板上。

[0018] 本申请实施例提供的生物特征识别模组及终端设备，其中，该生物特征识别模组可包括：生物特征传感器以及光路调制器；该光路调制器用于对入射光线进行准直调制；该生物特征传感器位于该光路调制器的下方，用于将接收到的该光路调制器输出的该准直调制后的光线转换为生物特征检测信号；该光路调制器为TPV通孔器件，该TPV通孔器件包括：聚合物基板和形成在该聚合物基板上的通孔阵列。该生物特征识别模组中采用TPV器件作为光路调制器，降低了光路调制器的成本，从而有效地降低了生物特征识别模组成本。

### 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本申请实施例一提供的一种通孔器件的制作方法的流程图；

[0021] 图2为本申请实施例一提供的另一种通孔器件的制作方法的流程图；

[0022] 图3为本申请实施例一提供的又一种通孔器件的制作方法的流程图；

[0023] 图4为本申请实施例一提供的再一种通孔器件的制作方法的流程图；

[0024] 图5A为本申请实施例一提供的具有多个柱状结构的模板的结构示意图；

[0025] 图5B为本申请实施例一提供的沉积有抗粘层的模板的结构示意图；

[0026] 图5C为本申请实施例一提供的涂布有机材料的模板的示意图；

[0027] 图5D为本申请实施例一提供的在涂布的有机材料上放置玻璃盖板的结构示意图；

[0028] 图5E为本申请实施例一提供的去除模板后的结构示意图；

[0029] 图5F为本申请实施例一提供的去除玻璃后的具有多个盲孔的器件的结构示意图；

[0030] 图5G为本申请实施例一提供的对具有多个盲孔的器件进行反应离子刻蚀的结构示意图；

[0031] 图5H为本申请实施例一提供的通孔器件的结构示意图；

[0032] 图6为本申请实施例二提供的一种通孔器件的制作方法的流程图；

[0033] 图7为本申请实施例二提供的另一种通孔器件的制作方法的流程图；

[0034] 图8为本申请实施例二提供的又一种通孔器件的制作方法的流程图；

[0035] 图9A为本申请实施例二提供的具有多个柱状结构的模板的结构示意图；

[0036] 图9B为本申请实施例二提供的沉积有抗粘层的模板的结构示意图

[0037] 图9C为本申请实施例二提供的涂布有机材料的玻璃基板的示意图；

[0038] 图9D为本申请实施例二提供的将模板按压至涂布的有机材料的结构示意图；

[0039] 图9E为本申请实施例二提供的去除模板后的结构示意图；

[0040] 图9F为本申请实施例二提供的去除玻璃盖板后的结构示意图；

[0041] 图9G为本申请实施例二提供的对具有多个盲孔的器件进行反应离子刻蚀的结构

示意图；

[0042] 图9H为本申请实施例二提供的通孔器件的结构示意图；

[0043] 图10为本申请实施例提供的一种生物特征识别模组的结构示意图；

[0044] 图11为本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图；

[0045] 图12A为本申请实施例提供的一种具有屏下生物特征识别模组的终端设备的正面示意图；

[0046] 图12B为图12A所示的终端设备沿A-A的部分剖面结构示意图。

### 具体实施方式

[0047] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0048] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。下面结合附图，对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0049] 本申请实施例所涉及的生物特征识别模组可以为屏下生物特征识别模组，其可以适用于任何配置有显示屏和生物特征识别模组的终端设备。例如，智能移动电话、平板电脑和其他小型个人携带型设备，如掌上电脑(Personal Digital Assistant, PDA)、电子书(electronic book, E-book)等。在上述终端设备中，生物特征识别模组设置在显示屏的下方，且所述生物特征识别模组可以光学生物特征识别，其可以在用户通过显示屏进行操作时对用户的生物特征(比如指纹)进行检测和识别。

[0050] 本申请实施例可通过将TPV器件作为生物特征识别模组中的光路调制器，TPV器件的材质即为聚合物，也称有机材料，该TPV器件的材质相对于TSV器件的硅晶圆成本较低，并且，其制作成本也较低，如此，可采用该TPV器件作为光路调制器，可减小光路调制器的成本，从而减小生物特征识别模组的成本。

[0051] 如下先对本申请实施例所涉及的TPV器件的制作方法进行说明。本申请实施例提供的通孔器件的制作方法可先获取具有多个柱状结构的模板，并将该模板上该多个柱状结构对应形状的图案转移到有机材料中去，使得有机材料上形成多个盲孔，并通过刻蚀使得该多个盲孔变为多个通孔，从而得到该通孔器件。该通孔器件即为TPV器件，其包括：聚合物基板和形成在该聚合物基板的该多个通孔；该聚合物基板材料为该有机材料。

[0052] 在本申请实施例提供的方案中，可通过多种方式，将模板上的多个柱状结构对应形状的图案转移到有机材料中。

[0053] 示例地，在一种实现方式中，可通过浇铸(casting)或是涂布的方式，使得模板上的多个柱状结构对应形状的图案转移到有机材料中。在该实现方式中，可将有机材料涂布在模板上实现。

[0054] 而在另一种实现方式中，可通过压印(imprinting)的方式，使得模板上的多个柱

状结构对应形状的图案转移到有机材料中。在该另一种实现方式中,可将有机材料涂布在基板如玻璃基板上,通过模板压印的方式实现。

[0055] 如下先通过示例对以涂布方式实现模板上多个柱状结构对应形状的图案转移实现通孔器件的制作进行说明。图1为本申请实施例一提供的一种通孔器件的制作方法的流程图。如图1所示,该通孔器件的制作方法可包括如下:

[0056] S101、获取具有多个柱状结构的模板(mold)。

[0057] 该模板的多个柱状结构可以阵列的形式排列的模板上,即该多个柱状结构可构成柱状结构阵列。该模板上多个柱状结构的尺寸及密度等决定了该通孔器件上通孔的形状、大小以及密度。因此,该模板上的多个柱状结构的尺寸、密度等,可根据预设的通孔需求进行确定。

[0058] 例如,该模板上每个柱状结构可以为一个圆柱结构,其直径可以为12微米(um),其高度可以为100um,相邻柱状结构之间的距离可以为20um。

[0059] 由于该通孔器件通常应用于半导体封装或者光学领域,无论是何种应用,其对通孔的精度都要求比较高,其通孔的尺寸也比较小。因此,该多个柱状结构的通常较小,如为预设的尺寸,因此,每个柱状状态也可称为一个柱状微结构。

[0060] 模板的材料可以为硅晶圆,也可以为金属、还可以为高分子材料例如SU-8的光刻胶等。即便采用硅晶圆的模板,由于该模板可重复使用,因此,本申请依然可减少通孔器件的制作成本。

[0061] 在一种示例中,该方法,可在制作通孔器件的过程中,获取已有的模板,该模板上具有多个柱状结构。

[0062] 在另一种示例中,该方法,可在制作通孔器件的过程中,先制作该具有多个柱状结构的模板。该具有多个柱状结构的模板一旦制成,可多次使用,从而控制了通孔器件的制作成本。对于不同材料的模板可通过不同的方式制作得到对应的多个柱状结构。

[0063] S102、在该模板上具有该多个柱状结构的表面涂布有机材料,直至覆盖该多个柱状结构。

[0064] 在该实施例中,可在该模板上具有该多个柱状结构的表面均匀涂布有机材料,直至涂布的有机材料的表面至该柱状结构的表面的垂直距离大于或等于预设厚度,从而使得涂布的有机材料覆盖该多个柱状结构。其中,该预设厚度例如可以为10um。该有机材料例如可以为任一可被固化的有机材料。

[0065] 在实现过程中,可采用旋转涂布(spin coating)方式、喷雾涂布方式,狭缝式涂布(slits coating),或者,点状涂布方式等其中任一涂布方式,在该模板上具有该多个柱状结构的表面涂布有机材料。

[0066] 不同的有机材料特性或者不同的涂布厚度,可对应不同的涂布方式。示例地,当有机材料粘度系数较低,且需涂布厚度较小,即不太厚的情况下,可采用旋转涂布方式。当有机材料的粘度系数低,需涂布厚度较大的情况下,可采用喷雾式涂布方式。当有机材料的粘度系数较高,则可采用点状涂布方式,也称点胶的方式进行涂布。

[0067] S103、对涂布的有机材料进行第一固化。

[0068] 对该模板上涂布的有机材料进行第一固化,可使得该有机材料具有一定的机械强度。

[0069] S104、去除该模板,得到具有多个盲孔的器件;该多个盲孔的形状与该多个柱状结构对应的形状相匹配。

[0070] 由于有机材料在进行第一固化后会发生体积收缩,这使得有机材料与模板之间的结合力较小,从而可通过施加外力的方式将该模板去除。

[0071] 该去除后的模板,还可在进行适当的清洗等处理后,再次投入使用。

[0072] 由于有机材料是涂布在模板上具有多个柱状结构的表面,这使得有机材料中形成该多个柱状结构对应形状的盲孔。该多个盲孔的形状是由该模板上的多个柱状结构所形成的,则该多个盲孔的形状与该多个柱状结构对应的形状相匹配。因此,该具有多个盲孔的器件即为具有多个柱状结构对应形状的盲孔的有机材料。即该具有多个盲孔的器件的材质即为该有机材料的材质。

[0073] S105、对该具有多个盲孔的器件进行刻蚀,使得该多个盲孔均变为多个通孔,得到该通孔器件。

[0074] 该方法可对该具有多个盲孔的器件的整个表面进行刻蚀,例如可对该多个盲孔的封闭端进行刻蚀,以打通该多个盲孔,使得该多个盲孔形成多个通孔,从而得到具有该多个通孔的通孔器件。

[0075] 该通孔器件即为TPV器件,其包括:聚合物基板和形成在该聚合物基板的该多个通孔;该聚合物基板材料为该有机材料。

[0076] 可选的,在该方法中,可采用反应离子刻蚀的方式对该具有多个盲孔的器件进行刻蚀,使得该多个盲孔均变为多个通孔。

[0077] 该多个盲孔的器件的材质即为有机材料的材质,因此,在该方法中,可根据该有机材料选取对应的刻蚀方式以及刻蚀离子等。

[0078] 无论该有机材料的材质为何,该反应离子刻蚀采用的刻蚀气体至少可包括:氧气(O<sub>2</sub>)和氩气(Ar)。对于不同的有机材料,该刻蚀气体中还可包括:具有该有机材料的材质对应的刻蚀离子的气体。

[0079] 在具体实现过程中,可以为25瓦(W),自偏压为140伏(V)施加刻蚀气体至该具有多个盲孔的器件,使得该多个盲孔均变为多个通孔。其中,该刻蚀气体例如可以背向该具有多个盲孔的开口方向的方向施加至该具有多个盲孔的器件。

[0080] 本申请实施例提供的通孔器件的制作方法,可通过获取具有多个柱状结构的模板,在该模板上具有该多个柱状结构的表面涂布有机材料,直至覆盖该多个柱状结构,并对涂布的有机材料进行第一固化,去除该模板,得到具有多个盲孔的器件,其中,该多个盲孔的形状与该多个柱状结构对应的形状相匹配,还对该具有多个盲孔的器件进行刻蚀,使得该多个盲孔均变为多个通孔,得到该通孔器件。该通孔器件的制作方法可在一次制作过程中,得到多个通孔的器件,实际为多孔制作,有效地降低了通孔器件的制作成本。

[0081] 即便,通孔器件的通孔数量较多,也只需在模板上设置较多的柱状结构便可实现通孔器件上通孔数量的增加,其制作工艺较简单,制作成本较低。

[0082] 同时,由于该通孔器件上的通孔的尺寸以及密度等是由模板上的柱状结构的尺寸及密度决定的,因此,本申请中可通过制作具有精细尺寸以及密度的柱状结构的模板,便可实现通孔器件的精细制作,从而满足通孔器件作为光路调制器对于通孔孔径以及间距等的精细要求。其在,该柱状结构的尺寸例如可包括:每个柱状结构的深宽比、孔径等。该柱状结

构的密度是由相邻柱状结构的间距也可称为节距实现。

[0083] 并且,该具有多个柱状结构的模板可反复多次使用,还可进一步的地降低通孔器件的制作成本。

[0084] 在上述图1所示方法的基础上,本申请实施例一还可提供一种通孔器件的制作方法。图2为本申请实施例一提供的另一种通孔器件的制作方法的流程图。如图2所示,该方法可在上述S102中在该模板上具有该多个柱状结构的表面涂布有机材料,直至覆盖该多个柱状结构可包括:

[0085] S201、在该模板上具有该多个柱状结构的表面沉积预设均匀厚度的抗粘层(Anti-sticky layer)。

[0086] 在实现过程中,该抗粘层的沉积厚度例如可以为1nm-10nm中任一厚度。

[0087] S202、在该抗粘层上涂布有机材料,直至覆盖该多个柱状结构。

[0088] 在实施例的方案中,可通过在模板上具有该多个柱状结构的表面先沉积预设均匀厚度的抗粘层,并在抗粘层上涂布有机材料,降低了有机材料与模板之间的粘性,方便模板的去除。

[0089] 在上述图1或图2的基础上,本申请实施例一还可提供一种通孔器件的制作方法。图3为本申请实施例一提供的又一种通孔器件的制作方法的流程图。如图3所示,该上述S103中对涂布的有机材料进行第一固化可包括:

[0090] S301、对该涂布的有机材料进行光固化,该有机材料为光敏有机材料。

[0091] 该有机材料例如可以为环氧树脂(Modified Epoxy Resin),或者其他任一可被光固化的光刻胶。当该有机材料为光敏有机材料,则该第一固化可以为光固化。

[0092] 该有机材料为紫外(UV)光固化对应的有机材料,则光固化例如可以为UV光固化。

[0093] 可选的,在如上所示的S301中对该涂布的有机材料进行光固化之前,该方法还可包括:

[0094] S301a、在该涂布的有机材料上放置玻璃盖板,并对该玻璃盖板施加压力。

[0095] 通过该玻璃盖板施加压力,可使得有机材料的表面更加平整。

[0096] 由于该玻璃盖板的透光性较好,因此,在涂布的有机材料上放置玻璃盖板的情况下,可通过使得光线通过玻璃盖板入射至该涂布的有机材料,从而实现光固化。

[0097] 可选的,在有机材料上放置有玻璃盖板的情况下,当执行上述S104去除模板之后,该方法还可包括:

[0098] 对该具有多个盲孔的器件进行第二固化,并去除该玻璃盖板,该第二固化为退火固化。

[0099] 在该实施例中,可将包括具有多个盲孔的器件以及玻璃盖板的组件放置于烤箱中,以在该烤箱中对该具有多个盲孔的器件进行退火固化。在进行该退火固化的情况下,该玻璃盖板实际还放置在有机材料即该具有多个盲孔的器件上。因此,在进行退火固化后,还需去除该玻璃盖板。该方法中,例如可通过剥离的方式,将该玻璃盖板去除。

[0100] 在对该具有多个盲孔的器件进行退火固化的情况下,退火温度例如可以为120摄氏度(°C)、退火时间例如可以为1小时。也就是说,可将该具有多个盲孔的器件放置在退火温度为120摄氏度的环境中,持续1小时,从而实现对退火固化。

[0101] 通过对该具有多个盲孔的器件进行退火处理,可使得该具有多个盲孔的器件的机



械强度得到进一步的增强,从而使得通孔器件的机械强度得到进一步的增强。

[0102] 在对该具有多个盲孔的器件进行退火固化的情况下,为保证该具有多个盲孔的器件的机械强度尽可能的增大,在退火固化后,还需在预设温度如25摄氏度的室温下,静置预设时长例如24小时。

[0103] 在上述图1-图3中任一所述的方法的基础上,本申请实施例还可提供一种通孔器件的制作方法。该方法可为上述方法的一种示例。图4为本申请实施例一提供的再一种通孔器件的制作方法的流程图。如4示,该通孔器件的制作方法可包括:

[0104] S401、对预设的模板进行光刻或干法刻蚀,得到具有多个柱状结构的模板。

[0105] 图5A为本申请实施例一提供的具有多个柱状结构的模板的结构示意图。该方法中,例如可对模板50进行光刻或干法刻蚀,得到具有多个柱状结构51的模板50。每个柱状结构的直径可以为12 $\mu\text{m}$ ,相邻柱状结构之间的距离可以为20 $\mu\text{m}$ ,每个柱状结构的高度可以为100 $\mu\text{m}$ 。该模板的材料可以为硅晶圆、金属、或者高分子材料等。

[0106] S402、在该模板上具有该多个柱状结构的表面沉积预设均匀厚度的抗粘层。

[0107] 图5B为本申请实施例一提供的沉积有抗粘层的模板的结构示意图。该方法中,例如可在模板50上具有该多个柱状结构51的表面沉积预设均匀厚度的抗粘层52。抗粘层52的厚度例如可以为1nm-10nm中任一厚度。

[0108] S403、在该抗粘层的表面涂布有机材料,直至覆盖该多个柱状结构。

[0109] 图5C为本申请实施例一提供的涂布有机材料的模板的示意图。该方法中,可采用转转涂布方式,将该有机材料53涂布在该抗粘层的表面,使得有机材料覆盖该多个柱状结构51,直至该有机材料53的涂布厚度h大于或等于预设厚度如10 $\mu\text{m}$ 。该有机材料53的涂布厚度h例如可以为涂布的有机材料53的表面至柱状结构51上沉积的抗粘层52的表面的垂直距离。

[0110] S404、在该涂布的有机材料上放置玻璃盖板,对该玻璃盖板施加压力,并通过该玻璃盖板对该涂布的有机材料进行光固化。

[0111] 图5D为本申请实施例一提供的在涂布的有机材料上放置玻璃盖板的结构示意图。该方法中,可在涂布的有机材料53上放置玻璃盖板54,并对玻璃盖板54施加压力,使得有机材料53的表面平整。并且,还通过玻璃盖板54入射光线55至该涂布的有机材料53,持续时长为300s,以通过该入射光线对该涂布的有机材料53进行光固化。入射光线的波长范围例如可以为320nm-380nm。该入射光线的光强例如可以为25mW/cm<sup>2</sup>。也就是说,该入射光线例如可以为光强为25mW/cm<sup>2</sup>的UV光线。该涂布的有机材料53在入射光线的照射下,分子间产生交联反应成为聚合物,实现光固化。该光固化后的有机材料53便具有了预设的机械强度。

[0112] S405、去除该模板。

[0113] 图5E为本申请实施例一提供的去除模板后的结构示意图。该方法中,可将模板50去除,得到图5E所示的结构,即得到包括有机材料53和玻璃盖板54的结构。

[0114] S406、对涂布的有机材料进行退火固化,并在退火固化后静置预设时长。

[0115] 该方法中,可将包括有机材料53和玻璃盖板54的结构均放置在烤箱中,以退火温度为120 $^{\circ}\text{C}$ ,退火时间为1小时进行退火,并在退火后,将在放置在预设温度如25 $^{\circ}\text{C}$ 下静置预设时长如1小时。

[0116] S407、去除玻璃盖板,得到具有多个盲孔的器件。

[0117] 图5F为本申请实施例一提供的去除玻璃后的具有多个盲孔的器件的结构示意图。该方法中,可将玻璃盖板玻璃54,得到具有多个盲孔56的器件。同时,还可具有多个盲孔56的器件进行倒置,以改变该多个盲孔56的开口朝向。

[0118] S408、对该具有多个盲孔的器件进行反应离子刻蚀,使得多个盲孔变为通孔,得到通孔器件。

[0119] 图5G为本申请实施例一提供的对具有多个盲孔的器件进行反应离子刻蚀的结构示意图。图5H为本申请实施例一提供的通孔器件的结构示意图。

[0120] 该方法中,可以功率为25W,自偏压为140V,向该具有多个盲孔56的器件上该多个盲孔的封闭端通入包括刻蚀离子的刻蚀气体,进行反应离子刻蚀,得到图5H所示的具有多个通孔57的器件,即通孔器件。该通孔器件即可成为TPV器件。其中,该刻蚀气体至少可包括:氧气和氩气。

[0121] 该通孔器件的制作方法可在一次制作过程中,得到多个通孔的器件,实际为多孔制作,有效地降低了通孔器件的制作成本。即便,通孔器件的通孔数量较多,也只需在模板上设置较多的柱状结构便可实现通孔器件上通孔数量的增加,其制作工艺较简单,制作成本较低。

[0122] 同时,由于该通孔器件上的通孔的尺寸以及密度等是由模板上的柱状结构的尺寸及密度决定的,因此,本申请中可通过制作具有精细尺寸以及密度的柱状结构的模板,便可实现通孔器件的精细制作。其在,该柱状结构的尺寸例如可包括:每个柱状结构的深宽比、孔径等。该柱状结构的密度是由相邻柱状结构的间距也可称为节距实现。

[0123] 并且,该具有多个柱状结构的模板可反复多次使用,还可进一步的地降低通孔器件的制作成本。

[0124] 如下先通过示例对以压印方式实现模板上多个柱状结构对应形状的图案转移实现通孔器件的制作进行说明。图6为本申请实施例二提供的一种通孔器件的制作方法的流程图。如图6所示,该通孔器件的制作方法可包括:

[0125] S601、获取具有多个柱状结构的模板。

[0126] 该实施例二中,S601的具体实现可与上述S101类似,具体参见上述,在此不再赘述。

[0127] S602、在玻璃基板上涂布有机材料。

[0128] 该玻璃基板的形状可以为圆形,也可以为方形,还可以为其它形状。该玻璃基板的平面尺寸可与模板的底面尺寸相同,也可大于该模板的底面尺寸。

[0129] 该方法中,可在对该玻璃基板进行清洗后,均匀地涂布预设厚度的有机材料。该预设厚度里如可以为120um。

[0130] 在实现过程中,可采用旋转涂布 (spin coating) 方式、喷雾涂布方式,狭缝式涂布 (slit coating), 或者,点状涂布方式等其中任一涂布方式,在该玻璃基板上涂布有机材料。

[0131] 不同的有机材料特性或者不同的涂布厚度,可对应不同的涂布方式。示例地,当有机材料的粘度系数较低,且需涂布厚度较小,即不太厚的情况下,可采用旋转涂布方式。当有机材料的粘度系数低,需涂布厚度较大的情况下,可采用喷雾式涂布方式。当该有机材料

的粘度系数较高则可采用点状涂布方式,也称点胶的方式进行涂布。

[0132] 需要说明的是,该S601可与S602同时执行,也可先后执行,本申请实施例不对此进行限制。

[0133] S603、将该模板具有该多个柱状结构的一侧按压至该涂布的有机材料,以将该多个柱状结构对应形状的图案印在该涂布的有机材料上。

[0134] 该方法中,可将该模板具有该多个柱状结构的一侧,以预设的恒定压力按压至该涂布的有机材料,并保持预设时长,直至该多个柱状结构全部压入该涂布的有机材料中。

[0135] 该实施例二中,通过将该模板具有该多个柱状结构的一侧按压至该涂布的有机材料,即通过压印的方式,实现了模板上的多个柱状结构对应形状的图案转移,并将其印在涂布的有机材料上。

[0136] S604、对印有该多个柱状结构对应形状的图像的有机材料进行第一固化。

[0137] 对印有该多个柱状结构对应形状的图像的有机材料进行第一固化,可使得该有机材料具有一定的机械强度。

[0138] S605、去除该模板,得到具有多个盲孔的器件;该多个盲孔与该多个柱状结构的形状相匹配。

[0139] 由于有机材料在进行第一固化后会发生体积收缩,这使得有机材料与模板之间的结合力较小,从而可通过施加外力的方式将该模板去除。

[0140] 该去除后的模板,还可在进行适当的清洗等处理后,再次投入使用。

[0141] 由于具有该多个柱状结构的模板是按压至该涂布的有机材料,使得该印有该多个柱状结构对应形状的图案的有机材料上,形成有该多个柱状结构对应形状的盲孔。该多个柱状结构对应形状的图案,即为该多个盲孔的形状。

[0142] 该多个盲孔的形状是由该模板上的多个柱状结构所形成的,则该多个盲孔的形状与该多个柱状结构对应的形状相匹配。因此,该具有多个盲孔的器件即为具有多个柱状结构对应形状的盲孔的有机材料。即该具有多个盲孔的器件的材质即为该有机材料的材质。

[0143] S606、去除该玻璃基板,并对该具有多个盲孔的器件进行刻蚀,使得该多个盲孔均变为多个通孔,得到该通孔器件。

[0144] 通过执行上述S605实际得到包括有玻璃基板以及该具有多个盲孔的器件的组件,为得到通孔需将该玻璃基板去除,在去除该玻璃基板的情况下,还可对该具有多个盲孔的器件的整个表面进行刻蚀,例如可对该多个盲孔的封闭端进行刻蚀,以打通该多个盲孔,使得该多个盲孔形成多个通孔,从而得到具有该多个通孔的通孔器件。

[0145] 该通孔器件即为TPV器件,其包括:聚合物基板和形成在该聚合物基板的该多个通孔;该聚合物基板的材料为该有机材料。

[0146] 可选的,在该方法中,可采用反应离子刻蚀的方式对该具有多个盲孔的器件进行刻蚀,使得该多个盲孔均变为多个通孔。

[0147] 该多个盲孔的器件的材质即为有机材料的材质,因此,在该方法中,可根据该有机材料选取对应的刻蚀方式以及刻蚀离子等。

[0148] 无论该有机材料的材质为何,该反应离子刻蚀采用的刻蚀气体至少可包括:氧气(O<sub>2</sub>)和氩气(Ar)。对于不同的有机材料,该刻蚀气体中还可包括:具有该有机材料的材质对应的刻蚀离子的气体。

[0149] 在具体实现过程中,可以为25瓦(W),自偏压为140伏(V)施加刻蚀气体至该具有多个盲孔的器件,使得该多个盲孔均变为多个通孔。其中,该刻蚀气体例如可以背向该具有多个盲孔的开口方向的方向施加至该具有多个盲孔的器件。

[0150] 本申请实施例提供的通孔器件的制作方法,可通过获取具有多个柱状结构的模板,在玻璃基板上涂布有机材料,将该模板具有该多个柱状结构的一侧按压至该涂布的有机材料,以将该多个柱状结构对应形状的图案印在该涂布的有机材料上,并对印有该多个柱状结构对应形状的图像的有机材料进行第一固化,还去除该模板,得到具有多个盲孔的器件,其中,该多个盲孔与该多个柱状结构的形状相匹配,同时,还去除该玻璃基板,并对该具有多个盲孔的器件进行刻蚀,使得该多个盲孔均变为多个通孔,得到该通孔器件。该通孔器件的制作方法可在一次制作过程中,得到多个通孔的器件,实际为多孔制作,有效地降低了通孔器件的制作成本。

[0151] 即便,通孔器件的通孔数量较多,也只需在模板上设置较多的柱状结构便可实现通孔器件上通孔数量的增加,其制作工艺较简单,制作成本较低。

[0152] 同时,由于该通孔器件上的通孔的尺寸以及密度等是由模板上的柱状结构的尺寸及密度决定的,因此,本申请中可通过制作具有精细尺寸以及密度的柱状结构的模板,便可实现通孔器件的精细制作。其在,该柱状结构的尺寸例如可包括:每个柱状结构的深宽比、孔径等。该柱状结构的密度是由相邻柱状结构的间距也可称为节距实现。

[0153] 并且,该具有多个柱状结构的模板可反复多次使用,还可进一步的地降低通孔器件的制作成本。

[0154] 并且,由于该方法中,有机材料是涂布在玻璃盖板上的,而玻璃盖板的尺寸通常较大,因此,该方法对于较大尺寸的通孔器件,可更加有效地减小制作工艺成本。

[0155] 可选的,在上述图6所述的方法的基础上,其中S602中在玻璃基板上涂布有机材料,可包括:

[0156] 在该玻璃基板上涂布释放层(Release layer),并在该释放层的表面涂布有机材料。

[0157] 该释放层的材料可以为可被消除的材料。通过在玻璃基板上涂布释放层,并在该释放层的表面涂布有机材料,可方便后续玻璃基板与有机材料的剥离。只需将该释放层进行消除,便可实现玻璃基板与有机材料的剥离,方便而快捷。

[0158] 可选的,上述方法S606中去除该玻璃基板,可包括:

[0159] 在该释放层处涂布该释放层的材料对应的溶解液,以消除该释放层,从而去除该玻璃基板;或者,

[0160] 将包括具有多个盲孔的器件和该玻璃基板的组件放置在该释放层的材料对应的溶解液中,以消除该释放层,从而去除该玻璃基板;或者,

[0161] 在该释放层处照射该释放层的材料对应波长的激光,以消除该释放层,从而去除该玻璃基板。

[0162] 不同的释放层材料,可对应该释放层的不同消除方式。

[0163] 若该释放层的材料为可被化学溶解的材料,则该方法中,可在该释放层处涂布该释放层的材料对应的溶解液,以通过溶解液消除该释放层;也可将包括具有多个盲孔的器件和该玻璃基板的组件放置在该释放层的材料对应的溶解液中,以通过溶解液消除该释放

层。

[0164] 若该释放层的材料可以为可被激光消除的材料,则该方法中,可在该释放层处照射该释放层的材料对应波长的激光,以通过该对应波长的激光消除该释放层。

[0165] 无论采用何种方式,只要该释放层被消除,该玻璃基板便可与具有多个盲孔的器件分离开,从而实现玻璃基板的去除。

[0166] 可选的,在上述实施例二提供的任一方法的基础上,本申请实施例二还可提供一种通孔器件的制作方法。图7为本申请实施例二提供的另一种通孔器件的制作方法的流程图。如图7所示,上述方法中S603中将该模板具有该多个柱状结构的一侧按压至该涂布的有机材料,可包括:

[0167] S701、在该模板上具有该多个柱状状态的表面沉积预设均匀厚度的抗粘层。

[0168] 该S701的描述可参见上述S201,在此不再赘述。

[0169] S702、将该模板上沉积有该抗粘层的一侧,按压至该涂布的有机材料。

[0170] 该方案中,可在该模板上具有该多个柱状状态的表面沉积预设均匀厚度的抗粘层后,将该模板上沉积有该抗粘层的一侧,按压至该涂布的有机材料,通过该抗粘层降低了模板与有机材料之间的粘性,方便模板的去除。

[0171] 可选的,如上所示的该有机材料可以为光敏有机材料。则上述S604中对印有该多个柱状结构对应形状的图像的有机材料进行第一固化,可包括:

[0172] 对印有该多个柱状结构对应形状的图像的有机材料进行光固化。

[0173] 该有机材料例如可以为环氧树脂(Modified Epoxy Resin),或者其他任一可被光固化的光刻胶。该有机材料为UV光固化对应的有机材料,则光固化例如可以为UV光固化。当该有机材料为光敏有机材料,则该第一固化可以为光固化。

[0174] 可选的,在执行上述S604中去除该玻璃基板之前,该方法还可包括:

[0175] 对该具有多个盲孔的器件进行第二固化,该第二固化为退火固化。

[0176] 该第二固化的具体描述可参见上述实施例中第二固化的描述,在此不再赘述。

[0177] 在上述图6或图7所述的方法的基础上,本申请实施例二还可提供一种通孔器件的制作方法。该方法可为上述方法的一种示例。图8为本申请实施例二提供的又一种通孔器件的制作方法的流程图。如图8所示,该通孔器件的制作方法可包括:

[0178] S801、对预设的模板进行光刻或干法刻蚀,得到具有多个柱状结构的模板。

[0179] 图9A为本申请实施例二提供的具有多个柱状结构的模板的结构示意图。该方法中,例如可对模板90进行光刻或干法刻蚀,得到具有多个柱状结构91的模板90。每个柱状结构的直径可以为12 $\mu\text{m}$ ,相邻柱状结构之间的距离可以为20 $\mu\text{m}$ ,每个柱状结构的高度可以为100 $\mu\text{m}$ 。该模板的材料可以为硅晶圆、金属、或者高分子材料等。

[0180] S802、在该模板上具有该多个柱状结构的表面沉积预设均匀厚度的抗粘层。

[0181] 图9B为本申请实施例二提供的沉积有抗粘层的模板的结构示意图。该方法中,例如可在模板90上具有该多个柱状结构91的表面沉积预设均匀厚度的抗粘层92。抗粘层92的厚度例如可以为1nm-10nm中任一厚度。

[0182] S803、在玻璃基板上涂布释放层,并在该释放层上涂布有机材料。

[0183] 图9C为本申请实施例二提供的涂布有机材料的玻璃基板的示意图。该方法中,可在玻璃基板93上涂布释放层94,并在该释放层94上涂布预设厚度如120 $\mu\text{m}$  的有机材料95。

该释放层94的材料例如可以为可被化学药液溶解的有机材料,以方便玻璃基板93的去除。该有机材料95与释放层94的有机材料不同。该有机材料95可以为可被光固化的有机材料,如环氧树脂。

[0184] S804、将该模板具有该多个柱状结构的一侧按压至该涂布的有机材料,以将该多个柱状结构对应形状的图案印入该涂布的有机材料。

[0185] 图9D为本申请实施例二提供的将模板按压至涂布的有机材料的结构示意图。该方法中,可将模板90具有该多个柱状结构91的一侧以预设的压力,按压至该涂布的有机材料95,并保持预设时长。

[0186] S805、通过该玻璃基板对该涂布的有机材料进行光固化。

[0187] 继续参照上述图9D,该方法中,还可通过玻璃基板93入射光线96至该涂布的有机材料95,持续预设时长,以通过该入射光线对该涂布的有机材料进行光固化。光固化的具体参数,可参见上述S404,在此不再赘述。

[0188] S806、去除该模板。

[0189] 图9E为本申请实施例二提供的去除模板后的结构示意图。该方法中,可将模板90去除,得到图9E所示的结构,即得到包括有机材料95、释放层94和玻璃盖板93的结构。

[0190] S807、对涂布的有机材料进行退火固化,并在退火固化后静置预设时长。

[0191] S808、去除玻璃盖板。

[0192] 图9F为本申请实施例二提供的去除玻璃盖板后的结构示意图。若该释放层94为可被化学药液消除的材料,则该方法中可将包括有机材料95、释放层94和玻璃盖板93的结构放置在该释放层94的材料对应的溶解液中,以通过该溶解液消除该释放层94,使得有机材料95和玻璃盖板93分离,从而可将该玻璃盖板93去除,得到图9F所示的具有多个盲孔97的器件。

[0193] 同时,还可具有多个盲孔97的器件进行倒置,以改变该多个盲孔97的开口朝向。

[0194] S809、对该具有多个盲孔的器件进行反应离子刻蚀,使得多个盲孔变为通孔,得到通孔器件。

[0195] 图9G为本申请实施例二提供的对具有多个盲孔的器件进行反应离子刻蚀的结构示意图。图9H为本申请实施例二提供的通孔器件的结构示意图。

[0196] 该方法中,可以功率为25W,自偏压为140V,向该具有多个盲孔97的器件上该多个盲孔的封闭端通入包括刻蚀离子的刻蚀气体,进行反应离子刻蚀,得到图9H所示的具有多个通孔98的器件,即通孔器件。该通孔器件即可成为TPV器件。其中,该刻蚀气体至少可包括:氧气和氩气。

[0197] 该实施例二在达到上述实施例一的技术效果的情况下,相对于实施例一,实施例二所提供的方法中所采用的玻璃基板可以采用较大尺寸的玻璃基板,从而可以降低单个器件的工艺周期和成本。例如,8.5代显示面板所使用的玻璃基板,长2200毫米,宽2500毫米。若将模板切成边长120毫米的正方形,然后在执行上述S804时,将多个具有多个柱状结构的模板依次按压至玻璃基板上涂布的有机材料上,每次按压对应的玻璃基板的位置可不同。在进行最后一次按压后,可继续执行上述S805-808,这样可大幅提升生产效率,从而降低TPV的制作成本。

[0198] 如下对包括该TPV器件的生物特征识别模组以及终端设备进行示例说明。

[0199] 图10为本申请实施例提供的一种生物特征识别模组的结构示意图。如图10所示,生物特征识别模组100包括:生物特征传感器102以及光路调制器101;光路调制器101用于对入射光线进行准直调制;生物特征传感器102位于光路调制器101的下方,用于将接收到的光路调制器101输出的该准直调制后的光线转换为生物特征检测信号。

[0200] 光路调制器101为TPV器件,TPV器件包括:聚合物基板和形成在该聚合物基板上的通孔阵列。该通孔阵列即为包括多个通孔的阵列。作为光路调制器101的TPV器件可以由上述任一实施例所述的通孔器件的制作方法进行制作。

[0201] 在本实施例中,生物特征识别模组100可以为光学生物特征识别模组,比如光学指纹识别模组等,其可用于采集用户的生物特征信息,比如指纹图像信息。生物特征传感器102可以为光学生物特征传感器,例如光学指纹传感器或图像传感器等。当该生物特征传感器102为光学指纹传感器,则该生物特征识别模组100便可以为光学指纹识别模组。

[0202] 该生物特征识别模组100可为屏下生物特征识别模组,则该光路调制器11可用于对通过显示屏入射的光线进行准直调制,并将该准直调制后的光线入射至生物特征传感器102。生物特征传感器102用于对该接收到的该准直调制后的光线转换为生物特征检测信号,用以根据该生物特征检测信号进行生物特征的识别。

[0203] 在该实施例中,将TPV器件作为光路调制器11,该光路调制器11可通过TPV器件上通孔阵列中的通孔对入射至该通孔的光线的准直调制,并将该准直调制后的光线入射至生物特征传感器102。

[0204] 可选的,生物特征传感器102可包括:多个光学感应单元组成的感应阵列;光路调制器11包括:多个调制单元,每个调制单元为TPV通孔器件的一个通孔。

[0205] 调制单元也可称为准直单元。光路调制器101还可称为光学准直器(Collimator)。作为准直单元或调制单元的通孔可以为具有高深宽比的通孔。

[0206] 在一种示例中,每个光学感应单元的位置,可与,一个调制单元的位置对应。

[0207] 在另一种示例中,该每个光学感应单元的位置,还可与,多个调制单元的位置对应。

[0208] 在又一种示例中,生物特征传感器102中光学感应单元的位置,可以与,光路调制器101中调制单元的位置不存在对应关系。光路调制器101中的多个调制单元可采用不规则排列的方式,实现其与生物特征传感器102的光学感应单元之间的不具有特定的对应关系。当光路调制器101的调制单元采用不规则排列方式时,生物特征传感器102需通过后期软件算法来对每一个感应单元检测到的光线进行校正后,基于校正后的光线输出生物特征检测信号。

[0209] 可选的,该生物特征识别模组100还包括:滤光片(Filter);滤光片可位于光路调制器101背离生物特征传感器102的一侧。滤光片可对入射的光线滤光,以滤除环境光,并对滤光后的光线入射至光路调制器11。

[0210] 其中,该生物特征传感器102和光路调制器101可封装在一个芯片。或者,生物特征传感器102和光路调制器101作为相互独立的部件,安装在生物特征识别模组100的内部。

[0211] 本申请实施例提供的生物特征识别模组可包括:生物特征传感器以及光路调制器;该光路调制器用于对入射光线进行准直调制;该生物特征传感器位于该光路调制器的下方,用于将接收到的该光路调制器输出的该准直调制后的光线转换为生物特征检测信

号;该光路调制器为TPV通孔器件,该TPV通孔器件包括:聚合物基板和形成在该聚合物基板上的通孔阵列。该生物特征识别模组中采用TPV器件作为光路调制器,由于TPV器件的材料成本以及制作成本均较低,因而降低了光路调制器的成本,从而有效地降低了生物特征识别模组成本。

[0212] 本申请实施例还可提供一种具有上述生物特征识别模组的终端设备。图11 为本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图。如图11所示,终端设备110 可包括:外壳111、盖板112、显示屏113以及生物特征识别模组114。盖板112、显示屏112和生物特征识别模组113位于外壳111内。

[0213] 盖板112与显示屏113的一面贴合,显示屏113的另一面朝向生物特征识别模组114的进光面。生物特征识别模组114为上述任一所述的生物特征识别模组。

[0214] 可选的,该终端设备110还可包括:电路板;生物特征识别模组114焊接在电路板上。

[0215] 该电路板例如可以为柔性电路板(Flexible Printed Circuit,简称FPC),生物特征识别模组114可通过焊盘焊接在电路板上,并通过电路板实现其他外围电路或者终端设备110的其它元件的电连接和信号传输。

[0216] 例如,生物特征识别模组114可通过电路板接收处理单元的控制信号,还可通过电路板将生物特征识别模组114输出的生物特征检测信号传输至该处理单元。

[0217] 本申请实施例提供的终端设备,可具有上述生物特征识别模组,其对应的原理及有益效果参见上述,在此不再赘述。

[0218] 为了便于理解,作为示例而非限定性地,下文中以所述终端设备为智能手机且所述生物特征识别模组为光学指纹模组作为应用场景为例,对本申请提供的屏下生物特征识别装置进行说明。

[0219] 请参阅图12A和图12B,其中图12A为本申请实施例提供的一种具有屏下生物特征识别模组的终端设备的正面示意图,图12B为图12A所示的终端设备沿A-A的部分剖面结构示意图。终端设备120可以具体为智能手机,其包括:显示屏130 和生物特征识别模组140,其中,显示屏130具有显示区域131,所述生物特征识别模组140设置在显示屏130的下方。

[0220] 显示屏130可以为自发光显示屏,其采用具有自发光显示单元的作为显示像素,比如有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示屏或者微型发光二极管(Micro-LED)显示屏;在其他替代实施例中,显示屏130也可以为液晶显示屏(Liquid Crystal Display,LCD)或者其他被动发光显示屏,本申请对此不做限制。另一方面,显示屏130具体为触控显示屏,其不仅可以进行画面显示,还可以检测用户的触摸或者按压操作,从而为用户提供一个人机交互界面。比如,在一种实施例中,终端设备120可以包括触摸传感器,该触摸传感器可以具体为触控面板(Touch Panel,TP),其可以设置在显示屏130的表面,也可以部分集成或者整体集成到显示屏130内部,从而形成触控显示屏。

[0221] 生物特征识别模组140可以具体为光学生物特征识别模组,比如光学指纹模组,其主要用于采集用户的生物特征信息(比如指纹图像信息);在本实施例中,生物特征识别模组140可以至少设置在显示屏130下方的局部区域,从而使得生物特征识别模组140的生物特征采集区域(或感应区域)132至少部分位于显示屏130的显示区域131。

[0222] 作为一种实施例,生物特征识别模组140可以具体包括具有光学感应阵列的光学



生物特征传感器,比如光学指纹传感器;该光学感应阵列包括多个光学感应单元,且该光学感应阵列对应的区域为生物特征识别模组140的生物特征采集区域132。如图12A所示,生物特征采集区域132位于显示屏130的显示区域131之中,因此,用户在需要对终端设备120进行解锁或者其他生物特征验证的时候,只需要将手指按压在位于显示屏130的生物特征采集区域132,便可以实现生物特征输入操作。由于生物特征采集检测可以在显示屏130的显示区域131内部实现,采用上述结构的终端设备120无需其正面专门预留空间来设置指纹按键(比如Home键),因而可以采用全面屏方案,因此,显示屏130的显示区域131可以基本扩展到终端设备120的整个正面。

[0223] 应当理解,虽然在图12A和图12B所示的实施例中以生物特征识别模组140为屏下光学生物特征识别模组为例。

[0224] 本实施例以所述显示屏130采用OLED显示屏为例,显示屏130具有呈阵列式排布的OLED显示单元阵列,生物特征识别模组140可以利用OLED显示屏130位于生物特征采集区域132的OLED显示单元(即OLED光源)来作为生物特征检测识别的激励光源。当然,应当理解,在其他替代实现方案中,该生物特征识别模组140也可以采用内置光源或者外置光源来提供用于进行生物特征检测识别的光信号,在这种情况下,该屏下生物特征识别装置不仅可以适用于如OLED显示屏等自发光显示屏,还可以适用于非自发光显示屏,比如液晶显示屏或者其他的被动发光显示屏。并且,生物特征识别模组140的光学感应阵列具体为光探测器(Photo detector)阵列,其包括多个呈阵列式分布的光探测器,该光探测器可以作为如上所述的光学感应单元。

[0225] 当手指触摸、按压或者接近(为便于描述,本申请统称为按压)在生物特征采集区域132时,生物特征采集区域132的显示单元发出的光线在手指发生反射并形成反射光,其中该反射光可以携带有用户手指的生物特征信息。比如,该光线在用户手指表面的指纹发生反射之后,由于手指指纹的纹脊和纹谷的反射光是不同的,因此反射光便携带有用户的指纹信息。该反射光返回该显示屏130并被其下方的生物特征识别模组140的光探测器阵列所接收并且转换为相应的电信号,即生物特征检测信号。终端设备120基于该生物特征检测信号便可以获得用户的生物特征信息,并且可以进一步进行生物特征匹配验证,从而完成当前用户的身份验证以便于确认其是否有权限对终端设备120进行相应的操作。

[0226] 在其他替代实施例中,生物特征识别模组140也可以设置在显示屏130下方的整个区域,从而将生物特征采集区域132扩展到整个显示屏130的整个显示区域131,实现全屏生物特征识别。

[0227] 应当理解的是,在具体实现上,终端设备120还包括盖板150,盖板150可以具体为透明盖板,比如玻璃盖板或者蓝宝石盖板,其位于显示屏130的上方并覆盖终端设备120的正面,且盖板150表面还可以设置有保护层。因此,本申请实施例中,所谓的手指按压显示屏130可以实际上可以是指手指按压在显示屏130上方的盖板150或者覆盖盖板150的保护层表面。

[0228] 作为一种可选的实现方式,如图12B所示,生物特征识别模组140包括生物特征传感器142和光学组件141,生物特征传感器142作为光学检测单元,其可以具体为光学指纹传感器或者图像传感器,其包括感应阵列以及与该感应阵列电性连接的读取电路及其他辅助电路,其可以在通过半导体工艺制作在一个芯片;光学组件141可以设置在生物特征传感器

142的感应阵列的上方,其可以具体包括滤光片、光路调制器以及其他光学元件,该滤光片可以用于滤除穿透手指的环境光,而该光路调制器可以为光学准直器,该光学准直器可以采用具有高深宽比通孔阵列的通孔器件,主要用于对向下传播的光线进行准直和调制等,实现从手指表面反射回来的反射光导引至该感应阵列进行光学检测。在本申请实施例中,该光路调制器可以为TPV器件,TPV器件包括:聚合物基板和形成在该聚合物基板上的通孔阵列。该聚合物为有机材料。TPV器件可以为采用上述任一通孔器件的制作方法得到的器件。

[0229] 图12B示出了图12A中的生物特征识别模组140中一种可能的结构,其中,该生物特征识别模组140可以包括光学组件141和生物特征传感器142,光学组件141包括光路调制器和滤光片,显示屏130发出的光线在该显示屏130上方的待检测手指表面发生反射,该光路调制器采用TPV器件作为光路准直器,并通过其内部的通孔阵列对从手指表面反射回来的反射光进行准直调制,并将反射光导引至滤光片,该反射光经过滤光片的滤波后被生物特征传感器142接收,生物特征传感器142可以进一步对接收到的该反射光进行检测,以实现生物特征识别如指纹识别。

[0230] 在具体实现上,所述光学组件141可以与生物特征传感器142封装在同一个光学指纹芯片,也可以是作为与生物特征传感器142相对独立的部件安装在生物特征识别模组140的内部。

[0231] 其中,在本实施例中,该光路调制器可以具体为采用上述任一所述的通孔器件的制作方法,由有机材料制作而成的光学准直器(Collimator)或者TPV器件,其具有多个准直单元,即上述通孔阵列。通孔阵列中的一个通孔可作为一个准直单元。该准直单元具体可以为具有高深宽比的通孔,其可以作为该光路调制器的调制单元。具体地,从手指反射回来的反射光中,入射到该调制单元的光线可以穿过并被其下方的光学感应单元接收,每一个光学感应单元基本上能够接收到其上方的通孔导引过来的指纹纹路的反射光,从而该感应阵列便可以检测出手指的指纹图像。

[0232] 在生物特征识别模组140中,光路调制器的每一个调制单元可以分别对应生物特征传感器142的感应阵列中的一个光学感应单元。可替代地,该调制单元跟该感应阵列的光学感应单元之间也可以采用非一一对应的关系来降低产生莫尔条纹干扰,比如一个光学感应单元可以对应于多个调制单元,或者,该调制单元也可以采用不规则排列的方式来实现跟该感应阵列的光学感应单元之间不具有特定的对应关系。当该光路调制器的调制单元采用不规则排列方式时,生物特征识别模组140可以通过后期软件算法来对每一个感应单元检测到的反射光线进行校正。

[0233] 另一方面,所述生物特征识别模组140的下方还可以设置有电路板,比如FPC,生物特征识别模组140可以通过焊盘焊接到该电路板,并通过该电路板实现与其他外围电路或者终端设备120的其他元件的电性互连和信号传输。比如,生物特征识别模组140可以通过该电路板接收来自终端设备120的处理单元的控制信号,并且还可以通过该电路板将该生物特征检测信号输出给终端设备120的处理单元或者控制单元等。

[0234] 本申请实施例提供的终端设备所采用的屏下生物特征识别模组中,将TPV器件作为光学组件中的光路调制器,也称光学准直器,减小了光路调制器的成本,从而减小终端设备的成本。

[0235] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

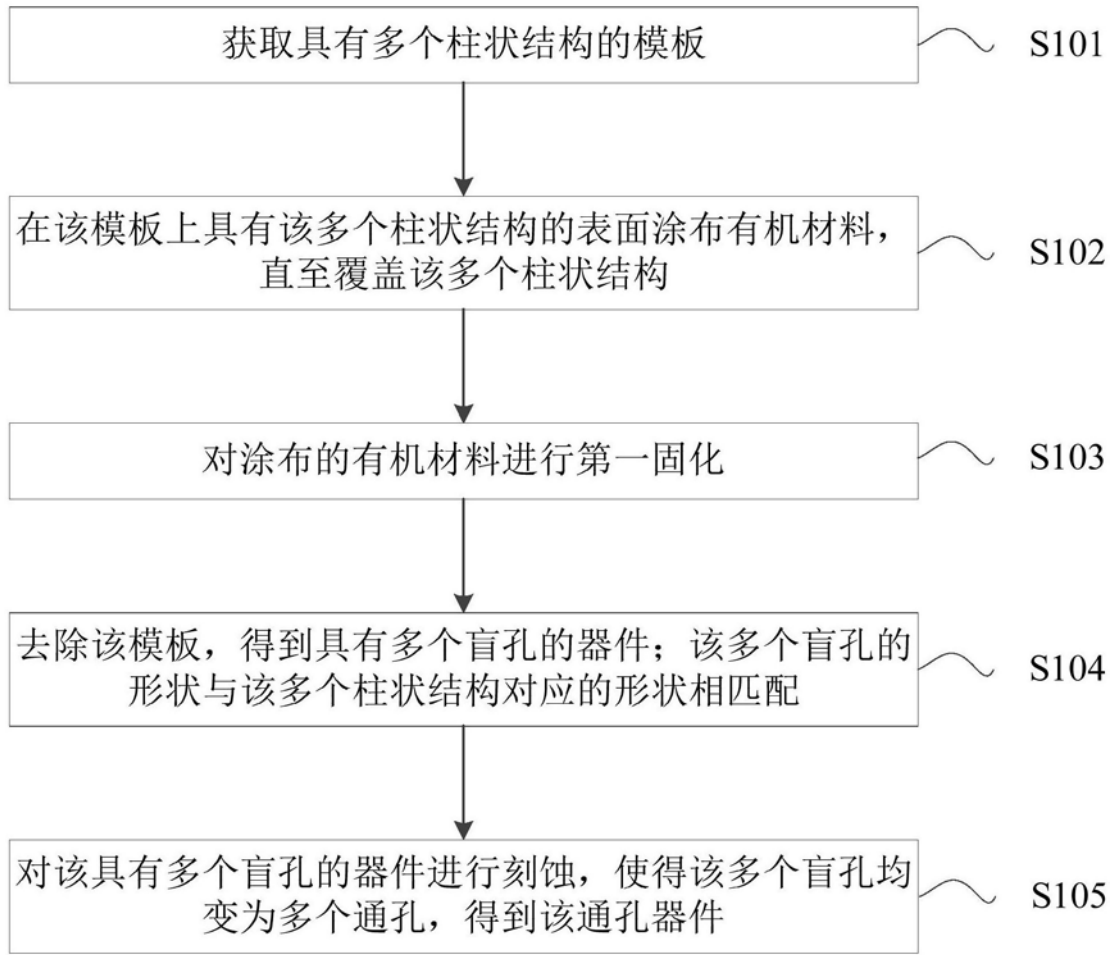


图1

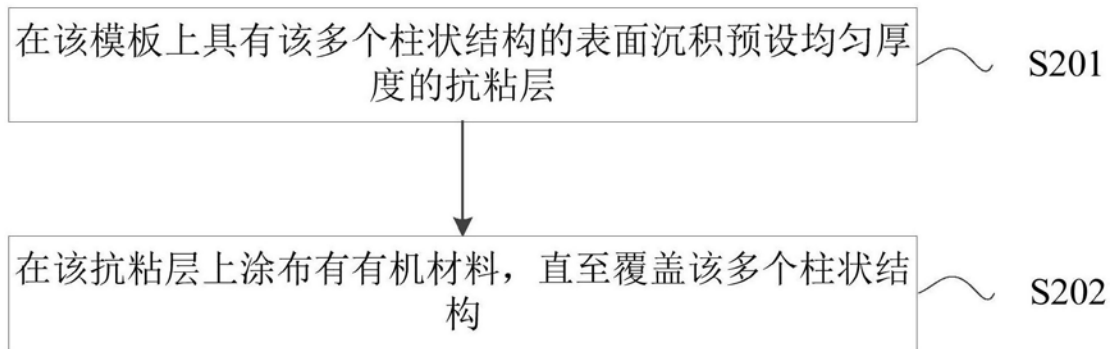


图2

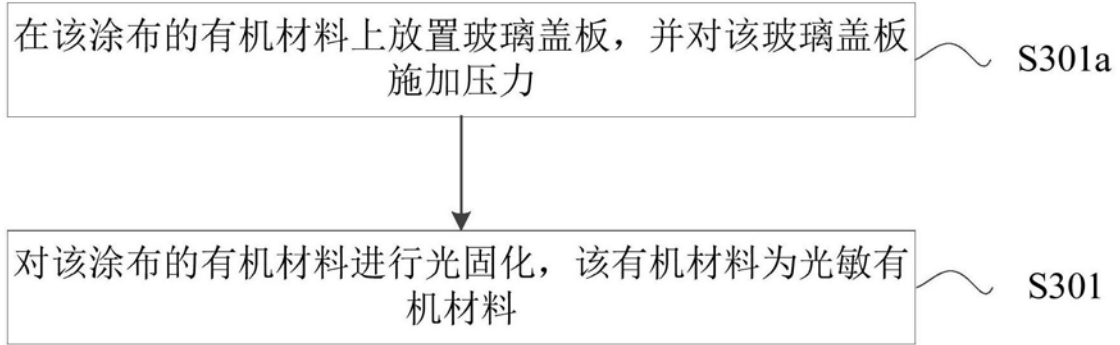


图3

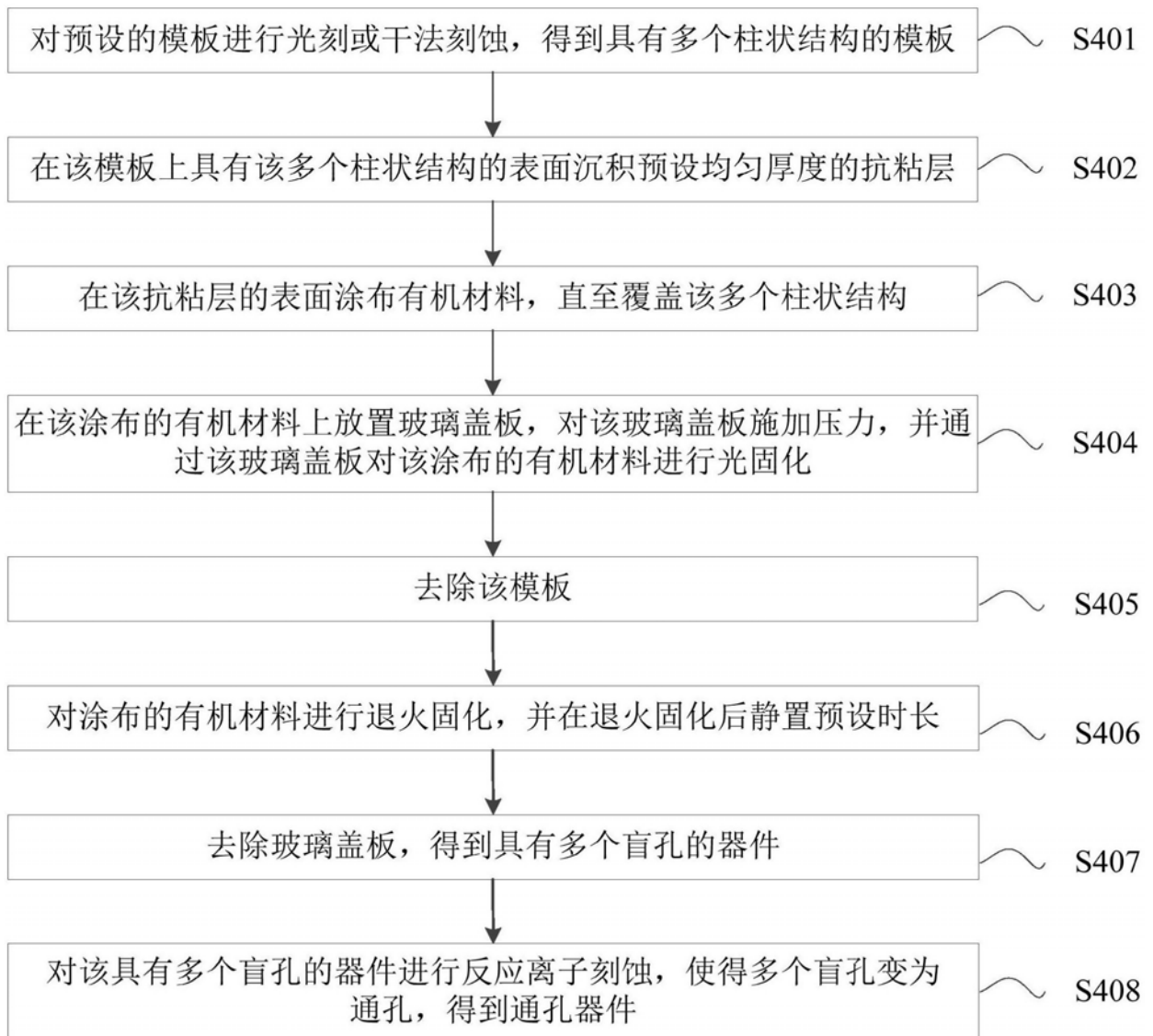


图4

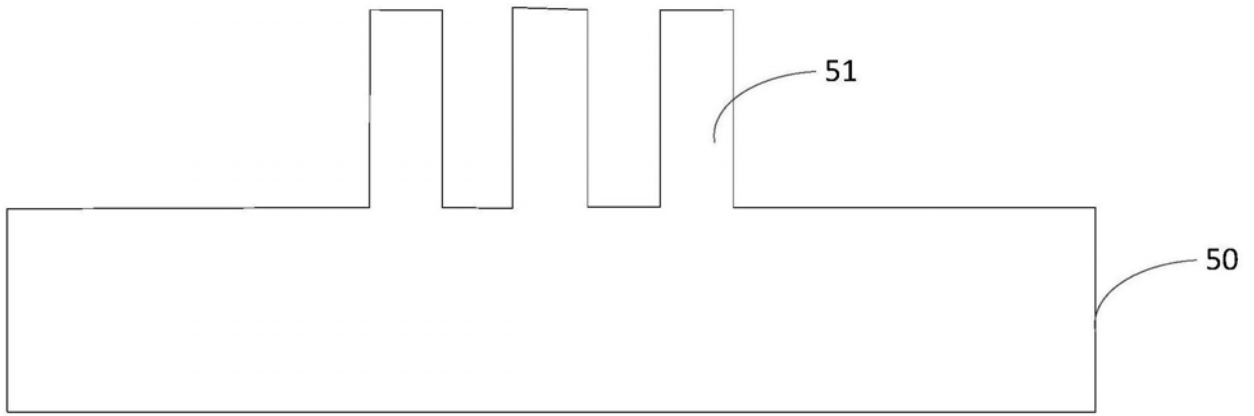


图5A

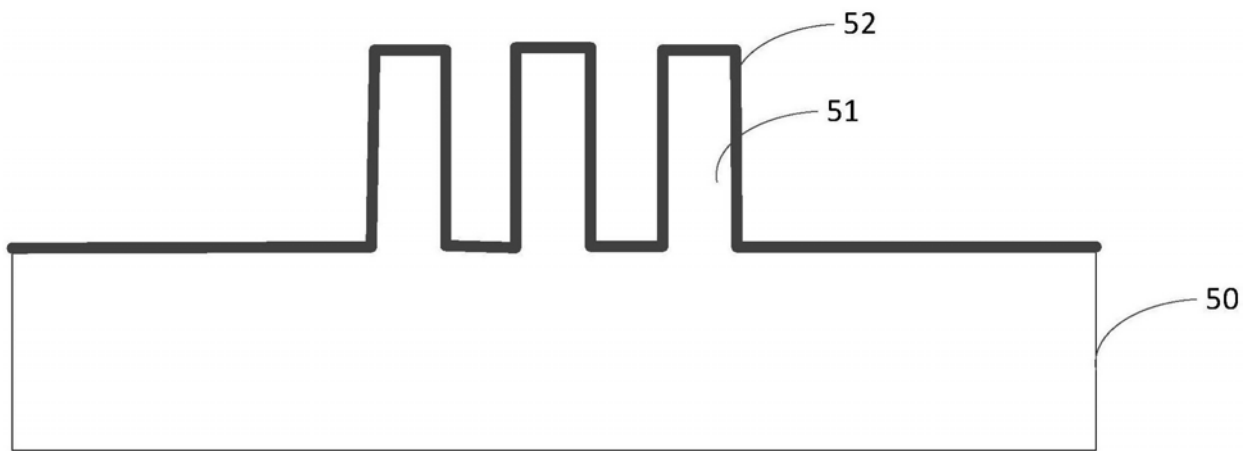


图5B

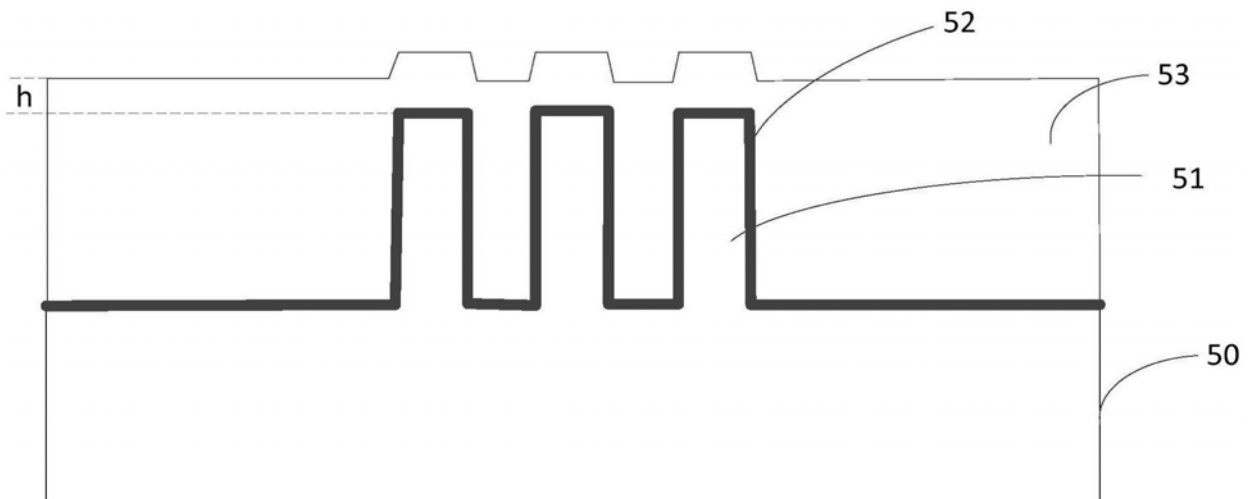


图5C

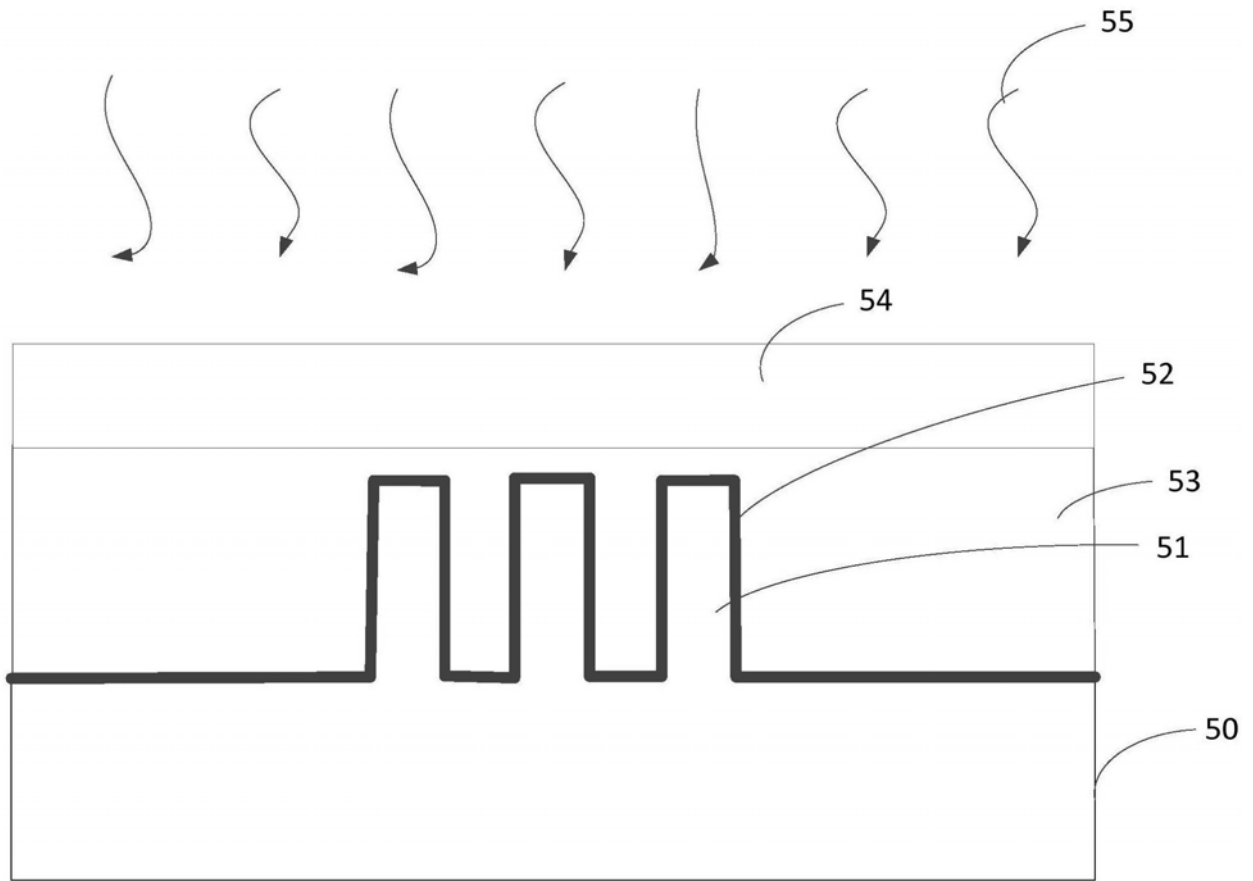


图5D

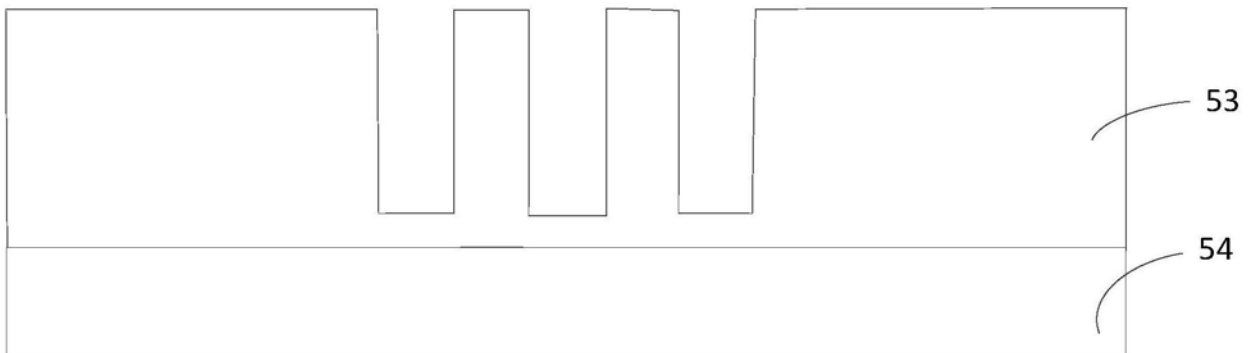


图5E

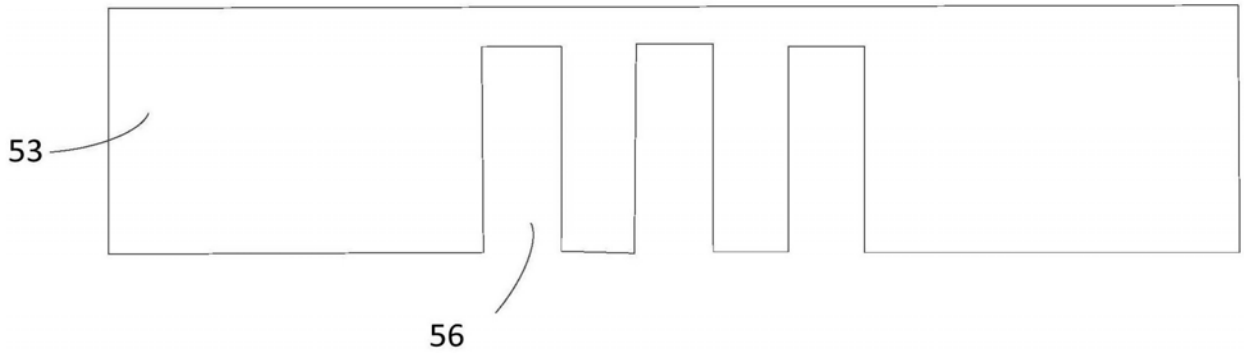


图5F

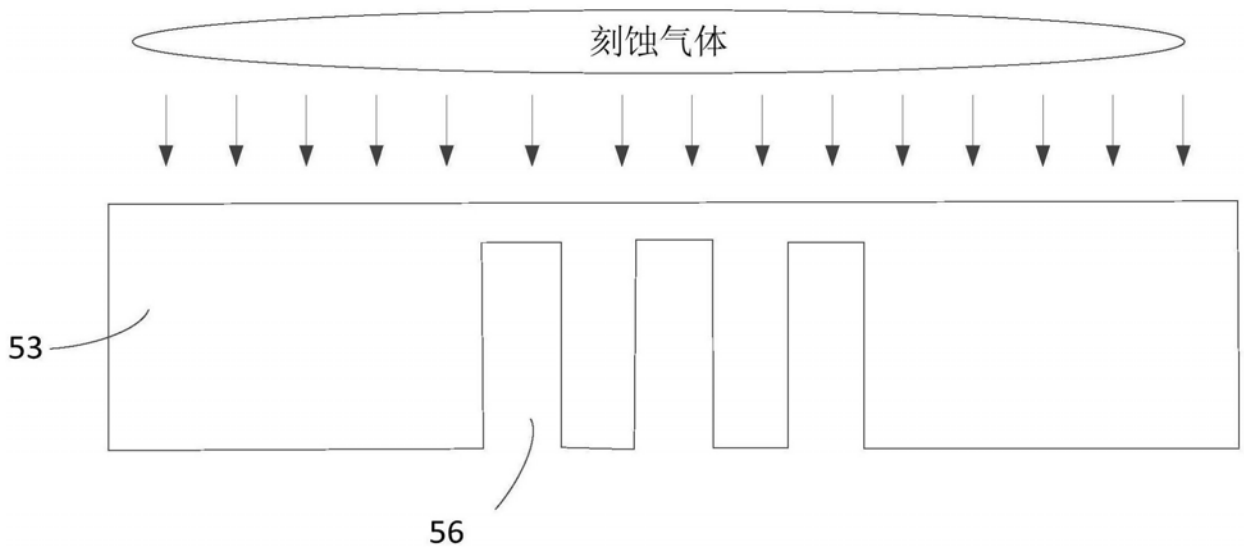


图5G

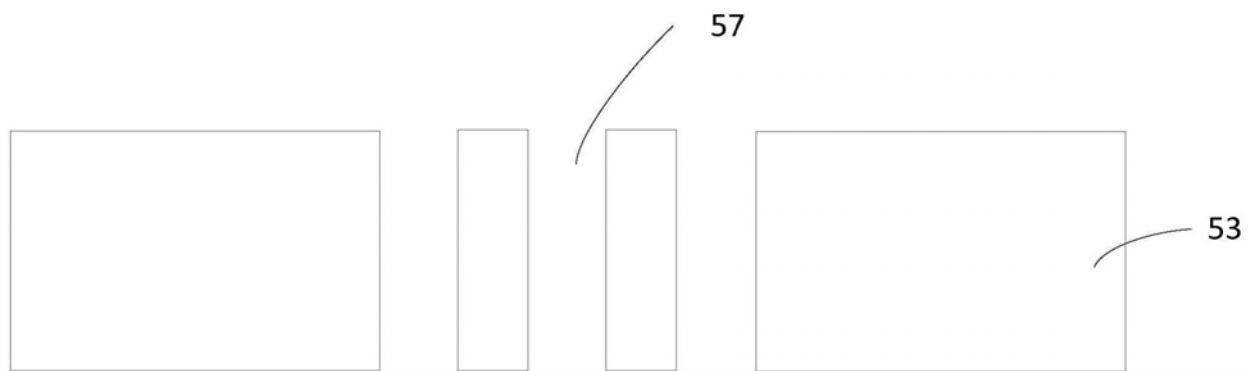


图5H



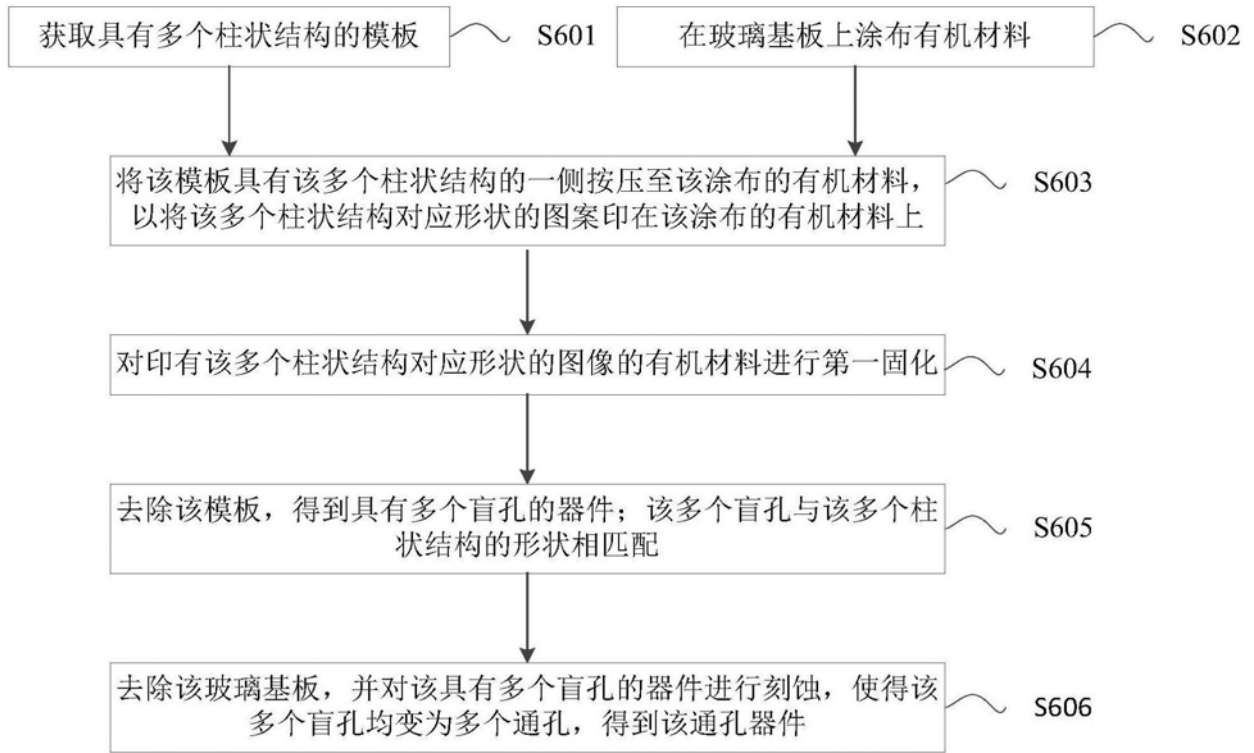


图6

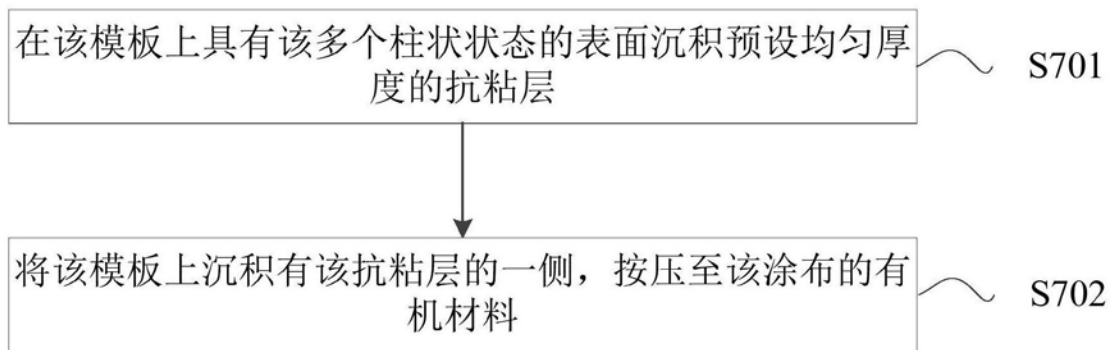


图7

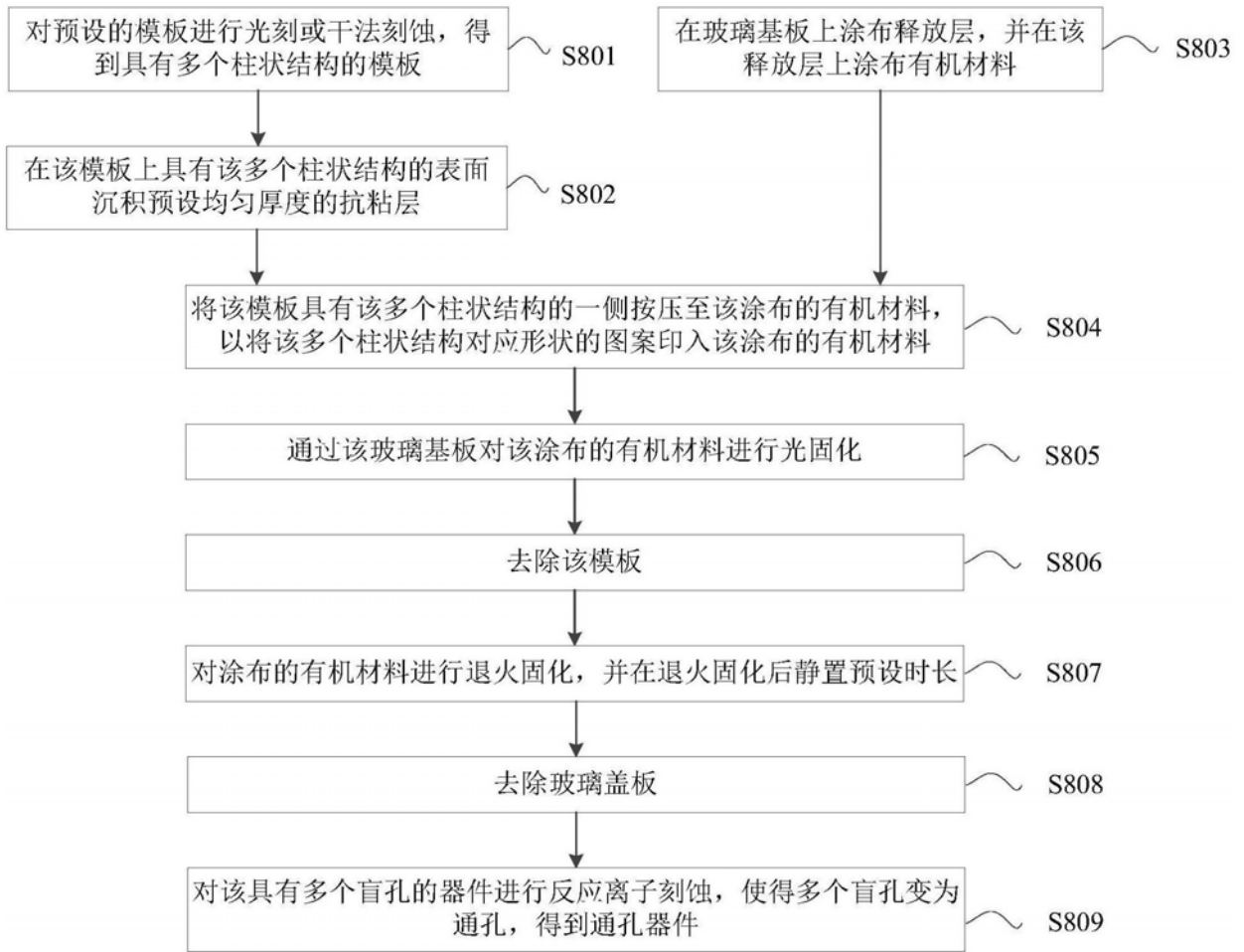


图8

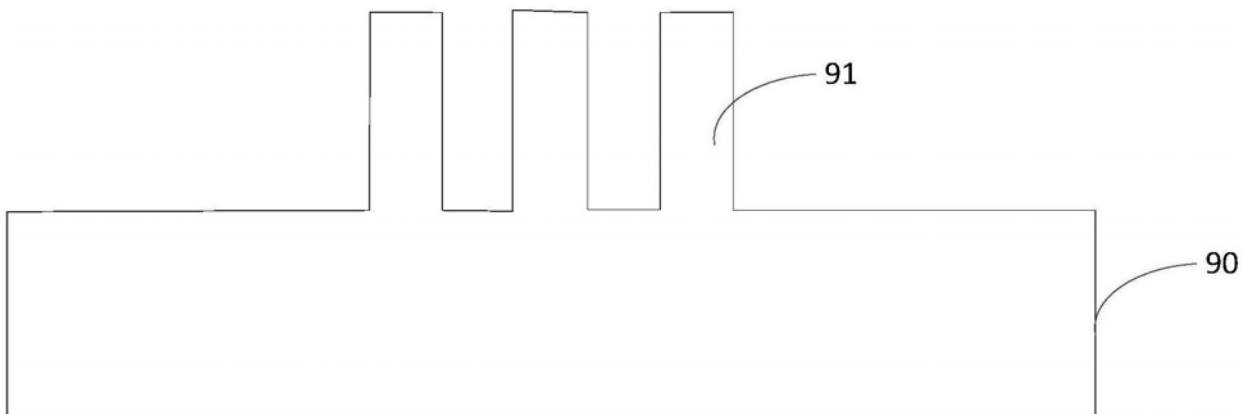


图9A

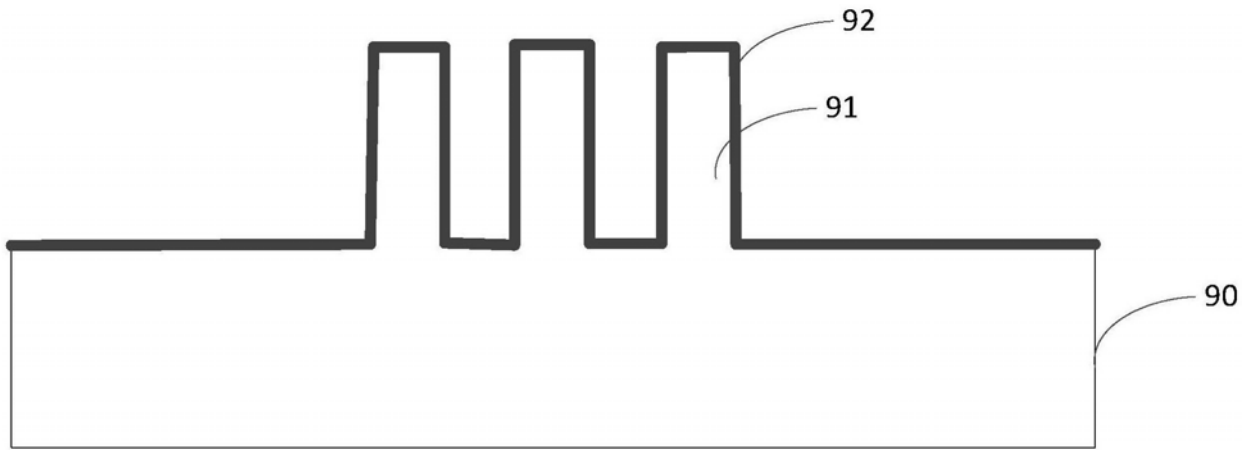


图9B

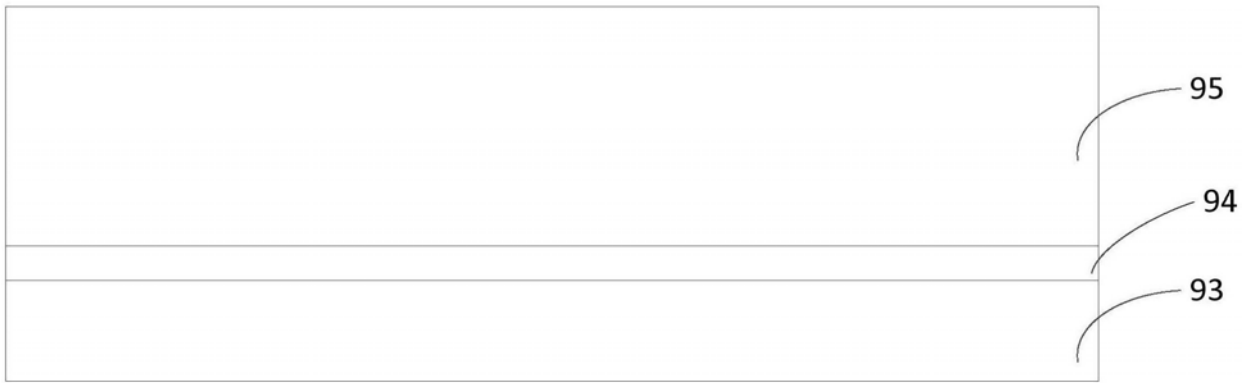


图9C

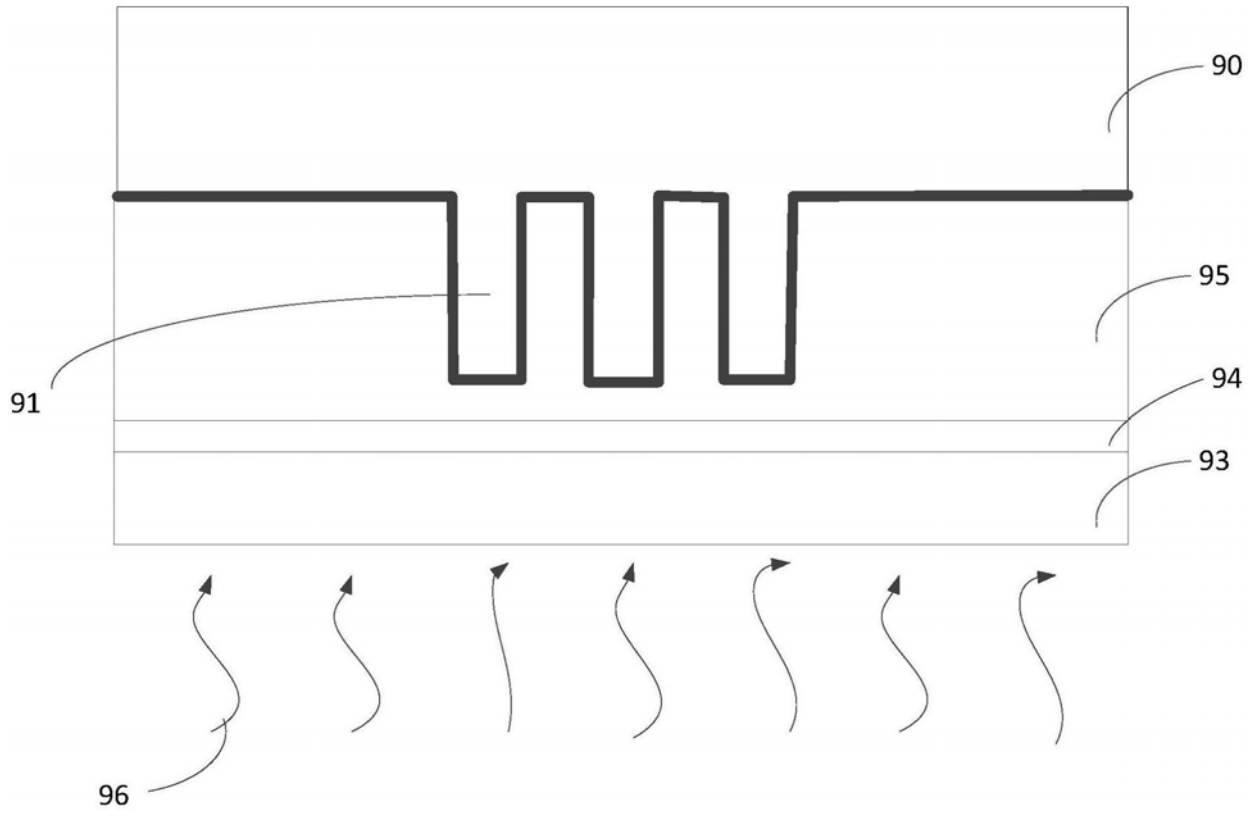


图9D

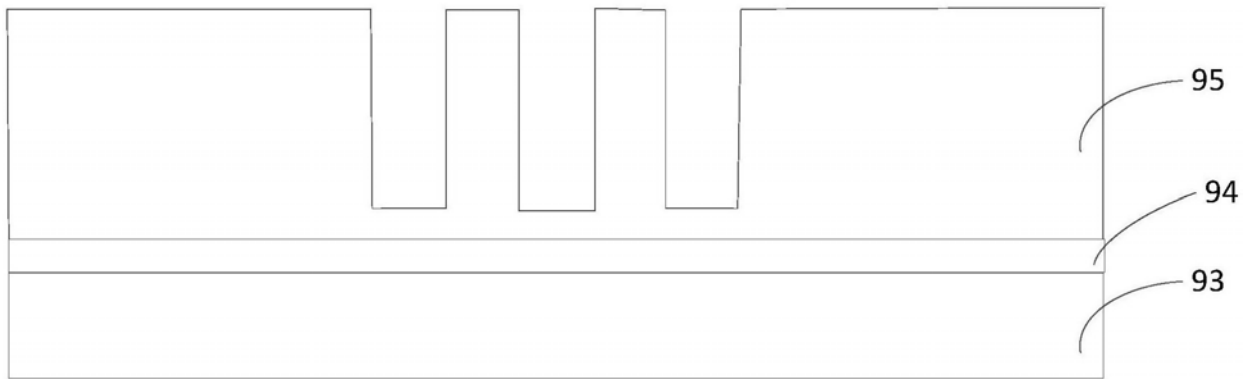


图9E

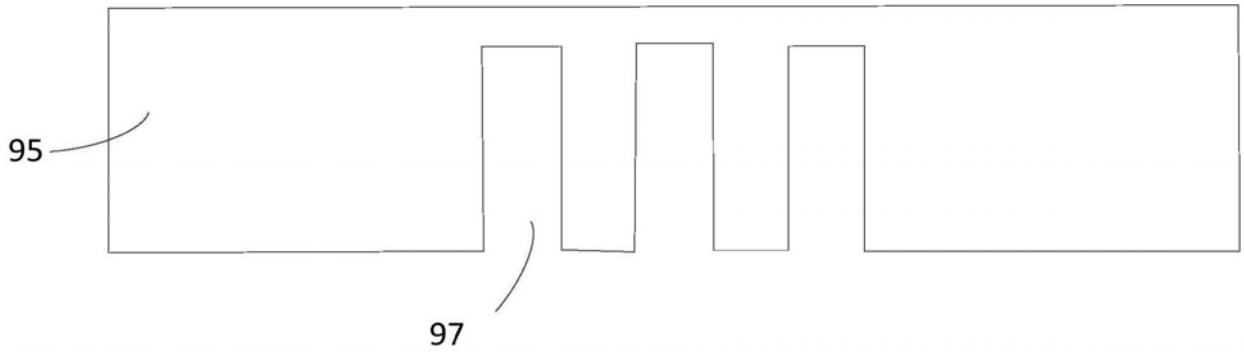


图9F

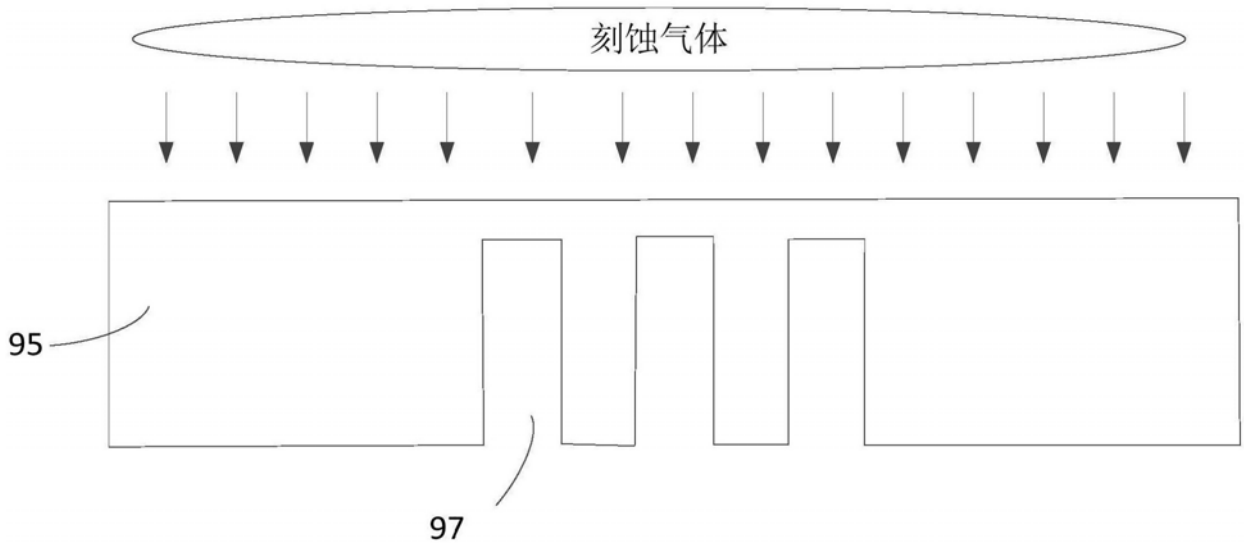


图9G

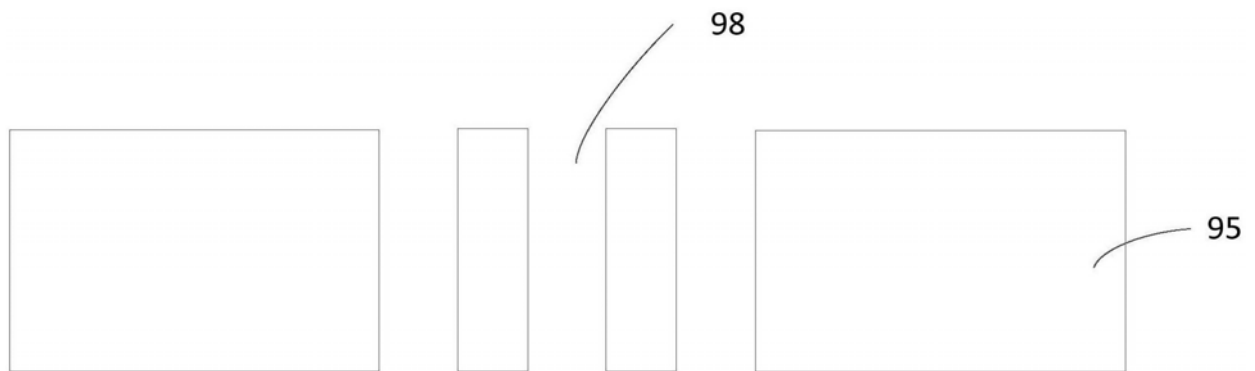


图9H

100

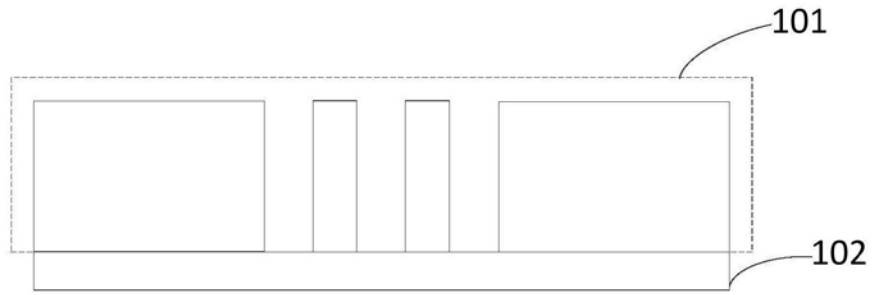


图10

110

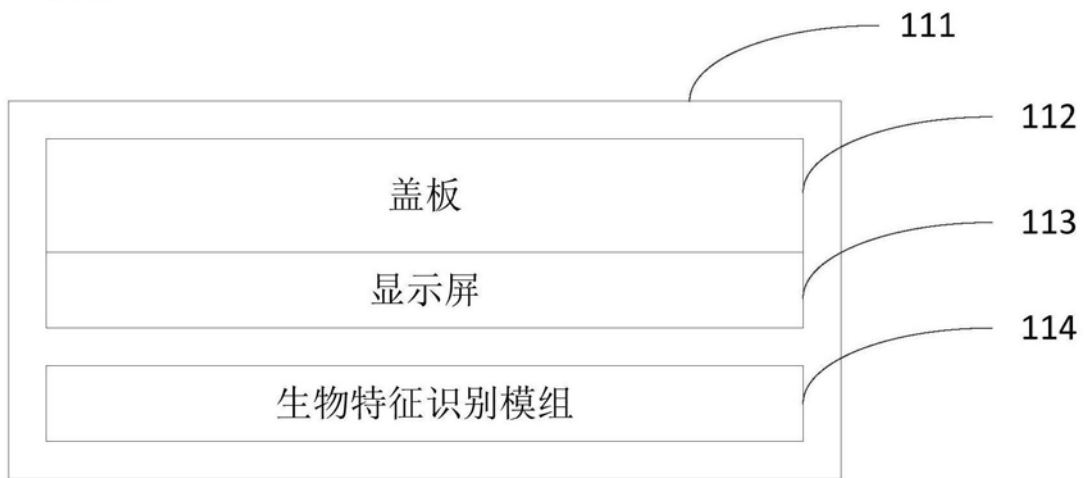


图11

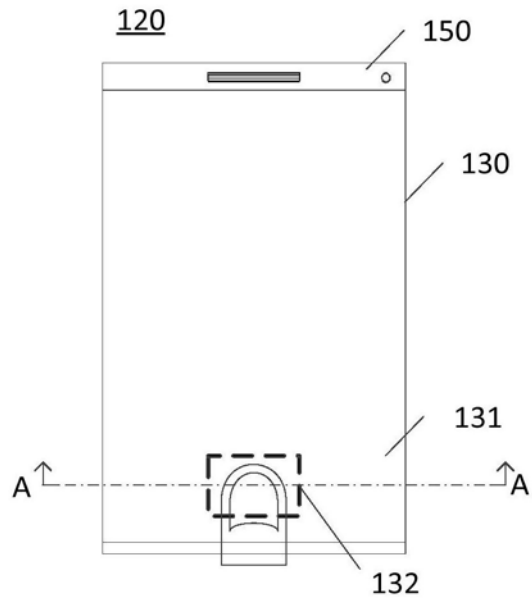


图12A

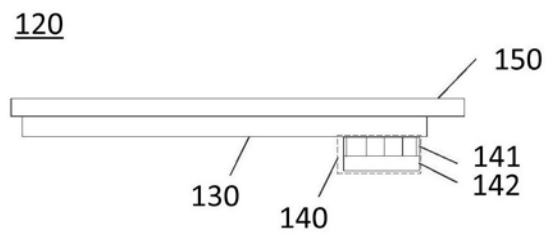


图12B