



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106295488 A

(43) 申请公布日 2017. 01. 04

(21) 申请号 201510359021. 7

(22) 申请日 2015. 06. 25

(71) 申请人 上海筲箕技术有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园
区龙东大道 3000 号 5 幢 202-01 室

(72) 发明人 陈雷 朱虹

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 吴圳添 吴敏

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006. 01)

H04M 1/02(2006. 01)

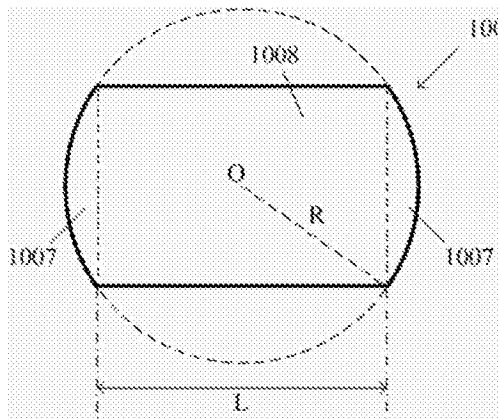
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

指纹传感器盖板及其制作方法、指纹传感器
模组和手机

(57) 摘要

一种指纹传感器盖板及其制作方法、指纹传
感器模组和手机。其中,所述指纹传感器盖板的制
作方法,包括:采用多根光纤熔压成棱柱形光纤
棒,所述光纤的长度方向与所述棱柱形光纤棒
的长度方向相同;将所述棱柱形光纤棒加工成一
个或多个圆柱形光纤棒,所述光纤的长度方向与
所述圆柱形光纤棒的长度方向相同;在所述圆柱
形光纤棒的侧面加工出两个相互平行的平坦面,
所述平坦面平行于所述光纤的长度方向;对具有
所述平坦面的光纤棒进行切割,切割面垂直所述
平坦面,得到指纹传感器盖板。所述指纹传感器
盖板的制作方法能够提高指纹传感器盖板的制
作效率,降低成本。



1. 一种指纹传感器盖板的制作方法,其特征在于,包括:

采用多根光纤熔压成棱柱形光纤棒,所述光纤的长度方向与所述棱柱形光纤棒的长度方向相同;

将所述棱柱形光纤棒加工成一个或多个圆柱形光纤棒,所述光纤的长度方向与所述圆柱形光纤棒的长度方向相同;

在所述圆柱形光纤棒的侧面加工出两个相互平行的平坦面,所述平坦面平行于所述光纤的长度方向;

对具有所述平坦面的光纤棒进行切割,切割面垂直所述平坦面,得到指纹传感器盖板。

2. 如权利要求 1 所述的指纹传感器盖板的制作方法,其特征在于,采用多线切割的方法同时切割具有所述平坦面的光纤棒,以一次切割得到多个所述指纹传感器盖板。

3. 如权利要求 1 所述的指纹传感器盖板的制作方法,其特征在于,所述棱柱形光纤棒的形状为正四棱柱或者正六棱柱。

4. 如权利要求 3 所述的指纹传感器盖板的制作方法,其特征在于,将所述棱柱形光纤棒加工成多个圆柱形光纤棒包括:将所述正四棱柱或者正六棱柱切成四个相同的四棱柱,然后对所述四棱柱进行滚圆,形成所述圆柱形光纤棒。

5. 如权利要求 1 所述的指纹传感器盖板的制作方法,其特征在于,采用对称磨削加工方法形成所述平坦面。

6. 如权利要求 1 所述的指纹传感器盖板的制作方法,其特征在于,还包括:将多个切割后得到的所述指纹传感器盖板放入倒角机中,加入磨削沙和水以进行倒角。

7. 如权利要求 1 所述的指纹传感器盖板的制作方法,其特征在于,所述指纹传感器盖板的厚度范围为 0.1mm ~ 8mm。

8. 一种指纹传感器盖板,其特征在于:

所述指纹传感器盖板的俯视形状为两个相同的弓形和一个矩形的组合,所述矩形位于两个所述弓形之间,所述弓形的圆心与所述矩形的形心重合,并且所述矩形的第一组对边分别与两个所述弓形的弦重合,所述矩形第二组对边对应的侧面为平坦表面。

9. 如权利要求 8 所述的指纹传感器盖板,其特征在于,所述指纹传感器盖板的材料为光纤,所述光纤的长度方向垂直于所述指纹传感器盖板的上表面和下表面。

10. 如权利要求 8 所述的指纹传感器盖板,其特征在于,所述指纹传感器盖板的厚度范围为 0.1mm ~ 8mm。

11. 一种指纹传感器模组,其特征在于,包括如权利要求 8 至 10 任意一项所述的指纹传感器盖板。

12. 一种手机,其特征在于,包括如权利要求 11 所述的指纹传感器模组。

指纹传感器盖板及其制作方法、指纹传感器模组和手机

技术领域

[0001] 本发明涉及光学指纹传感器领域，尤其涉及一种指纹传感器盖板及其制作方法、指纹传感器模组和手机。

背景技术

[0002] 指纹成像识别技术是一种通过指纹传感器采集人体的指纹图像，然后与系统里已有的指纹成像信息进行比对来判断正确与否，进而实现身份识别的技术。指纹成像识别技术由于使用的方便性以及人体指纹的唯一性，已经大量应用于各个领域。比如公安局、海关等安检领域，楼宇的门禁系统以及个人电脑和手机等消费品领域等等。

[0003] 指纹成像识别技术的实现方式有光学指纹成像、电容指纹成像、超声指纹成像等多种技术。相对来说，光学指纹成像技术的成像效果比较好，且设备成本相对较低，因而得到了广泛应用。

[0004] 光学指纹成像技术中，通常需要在相应的指纹传感器上方设置指纹传感器盖板，所述指纹传感器盖板。由于指纹传感器盖板至少有一个表面暴露在外面，因此要求它的强度高且耐刮擦，故而现有指纹传感器盖板的材料一般为蓝宝石或特种陶瓷等材料，成本较高。而且这些材料的加工难度大，现有指纹传感器盖板的加工方式通常为激光切割、水刀切割等方式，采用单片加工，加工成本高，效率比较低。

发明内容

[0005] 本发明解决的问题是提供一种指纹传感器盖板及其制作方法、指纹传感器模组和手机，以提高现有指纹传感器盖板的加工效率，降低成本，并相应降低指纹传感器模组和手机的成本，提高指纹传感器模组和手机的加工效率。

[0006] 为解决上述问题，本发明提供一种指纹传感器盖板的制作方法，包括：

[0007] 采用多根光纤熔压成棱柱形光纤棒，所述光纤的长方向与所述棱柱形光纤棒的长度方向相同；

[0008] 将所述棱柱形光纤棒加工成一个或多个圆柱形光纤棒，所述光纤的长方向与所述圆柱形光纤棒的长度方向相同；

[0009] 在所述圆柱形光纤棒的侧面加工出两个相互平行的平坦面，所述平坦面平行于所述光纤的长度方向；

[0010] 对具有所述平坦面的光纤棒进行切割，切割面垂直所述平坦面，得到指纹传感器盖板。

[0011] 可选的，采用多线切割的方法同时切割具有所述平坦面的光纤棒，以一次切割得到多个所述指纹传感器盖板。

[0012] 可选的，所述棱柱形光纤棒的形状为正四棱柱或者正六棱柱。

[0013] 可选的，将所述棱柱形光纤棒加工成多个圆柱形光纤棒包括：将所述正四棱柱或者正六棱柱切成四个相同的四棱柱，然后对所述四棱柱进行滚圆，形成所述圆柱形光纤棒。

[0014] 可选的,采用对称磨削加工方法形成所述平坦面。

[0015] 可选的,还包括:将多个切割后得到的所述指纹传感器盖板放入倒角机中,加入磨削沙和水以进行倒角。

[0016] 可选的,所述指纹传感器盖板的厚度范围为 0.1mm ~ 8mm。

[0017] 为解决上述问题,本发明提供一种指纹传感器盖板:

[0018] 所述指纹传感器盖板的俯视形状为两个相同的弓形和一个矩形的组合,所述矩形位于两个所述弓形之间,所述弓形的圆心与所述矩形的形心重合,并且所述矩形的第一组对边分别与两个所述弓形的弦重合,所述矩形第二组对边对应的侧面为平坦表面;

[0019] 所述指纹传感器盖板的材料为光纤,所述光纤的长度方向垂直于所述指纹传感器盖板的上表面和下表面。

[0020] 可选的,所述指纹传感器盖板的厚度范围为 0.1mm ~ 8mm。

[0021] 为解决上述问题,本发明提供一种指纹传感器模组,包括如上所述的指纹传感器盖板。

[0022] 为解决上述问题,本发明提供一种手机,包括上所述的指纹传感器模组。

[0023] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点:

[0024] 本发明的技术方案中,先形成棱柱形光纤棒,再将棱柱形光纤棒加工成一个或多个圆柱形光纤棒,之后,在所述圆柱形光纤棒的侧面加工出两个相互平行的平坦面,并且对具有平坦面的光纤棒进行切割,即可形成相应的指纹传感器盖板,整个加工过程步骤简单,并且效率高。同时,使用光纤作为材料,制作成本降低。更加重要的是,所制作的指纹传感器盖板中,具有两个平坦面,易于抓取,使装配过程中的装配难度降低。同时,由于是由圆柱形光纤棒加工出两个相互平行的平坦面后直接切割得到的形状,因此,整个指纹传感器盖板保留有边长面积比较大的优势,使用于人体手指的识别。此外,由于制作过程中,光纤的长方向与所述棱柱形光纤棒的长度方向相同,可知,制作得到的指纹传感器盖板中,光纤的长度方向会垂直于指纹传感器盖板的上表面和下表面,而光纤的长度方向具有良好的光传导性能,可以提高指纹识别性能。

附图说明

[0025] 图 1 是现有一种手机示意图;

[0026] 图 2 是现有另一种手机示意图;

[0027] 图 3 是图 2 所示手机中指纹传感器盖板的俯视放大结构示意图;

[0028] 图 4 是现有另一种手机示意图;

[0029] 图 5 是现有具有倒角矩形形状的指纹传感器盖板示意图;

[0030] 图 6 是本发明实施例所提供的制作方法中所提供的多根光纤示意图;

[0031] 图 7 是利用图 6 所示光纤形成的正六棱柱形光纤棒底面正视图;

[0032] 图 8 是利用图 6 所示光纤形成的正六棱柱形光纤棒立体示意图;

[0033] 图 9 是利用图 8 所示正六棱柱形光纤棒形成的圆柱形光纤棒立体示意图;

[0034] 图 10 是利用图 9 所示圆柱形光纤棒形成的具有平坦面的光纤棒立体示意图;

[0035] 图 11 是利用图 10 所示光纤棒切割后得到的指纹传感器盖板立体示意图;

[0036] 图 12 是图 11 所示指纹传感器盖板俯视示意图;

- [0037] 图 13 是对图 11 所示指纹传感器盖板进行倒角后的立体示意图；
- [0038] 图 14 是组成图 11 中指纹传感器盖板的其中一根光纤的剖面结构示意图；
- [0039] 图 15 是本发明实施例所提供的指纹传感器模组结构示意图；
- [0040] 图 16 是图 15 所示指纹传感器模组的部分结构示意图；
- [0041] 图 17 是本发明实施例所提供的手机示意图。

具体实施方式

[0042] 当前指纹模组的指纹传感器盖板一般有圆形、类似跑道形状、矩形和倒角矩形等形状,分别见图 1 至图 5。

[0043] 图 1 示出了手机 10,手机 10 具有俯视形状为圆形的指纹传感器盖板 11。这种指纹传感器盖板 11 在装配过程中较不易抓取,使装配难度增加,并且通常需要采用蓝宝石等材料一片片进行制作,加工效率低。

[0044] 图 2 示出了手机 20,手机 20 具有俯视形状为类似跑道形状的指纹传感器盖板 21。图 3 中进一步示出了指纹传感器盖板 21 的俯视放大结构。指纹传感器盖板 21 的俯视形状中,中间为一矩形,两端的两个半圆分别以相切的方式和矩形相连接(图中虚线显示了圆的另一半)。指纹传感器盖板 21 中,加工俯视结构中的两个半圆部分需要较长的工艺时间,并且整体的形状较为细长,不利于手指指纹的识别。

[0045] 图 4 出了手机 30,手机 30 具有俯视形状为矩形的指纹传感器盖板 31。这种指纹传感器盖板 31 边长较大,并且具有明显的四个直角,手感较差。

[0046] 图 5 示出了具有倒角矩形形状的指纹传感器盖板 41,指纹传感器盖板 41 也可以看成另一种俯视形状为跑道形的指纹传感器盖板。指纹传感器盖板 41 的制作过程通过是先加工成俯视形状为矩形结构,然后再进行倒圆角处理。由于需要对四个角进行倒角,并且倒角部分较大,因此加工难度较大,加工周期较长。

[0047] 为解决上述现有指纹传感器盖板的不足,本发明提供一种新的指纹传感器盖板,指纹传感器盖板的俯视形状为两个相同的弓形和一个矩形的组合,所述矩形位于两个所述弓形之间,所述弓形的圆心与所述矩形的形心重合,并且所述矩形的第一组对边分别与两个所述弓形的弦重合,所述矩形第二组对边对应的侧面为平坦面;所述指纹传感器盖板的材料为光纤,所述光纤的长度方向垂直于所述指纹传感器盖板的上表面和下表面。由于指纹传感器盖板的俯视形状为两个相同的弓形和一个矩形的组合,且所述矩形第二组对边对应的侧面为平坦表面,因此,在装配时,可以利用所述平坦表面来抓取,从而使安装过程更加简单。并且,所述弓形的圆心与所述矩形的形心重合,因此,整个所述指纹传感器盖板可以利用规整的圆柱形棒体加工出两个相互平行的平坦侧面后,直接进行切割就可以得到相应的形状,简化了制作工艺。同时,所述指纹传感器盖板的材料为光纤,不仅降低了成本,而且简化了加工工艺,提高了加工效率。

[0048] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0049] 本发明实施例提供一种指纹传感器盖板的制作方法,请结合参考图 6 至图 14。

[0050] 请结合参考图 6 至图 8,采用多根光纤熔压成棱柱形光纤棒,所述光纤的长度方向与所述棱柱形光纤棒的长度方向相同。

[0051] 请参考图 6, 提供多根光纤 111。

[0052] 目前制造光纤主要有管内化学汽相沉积法 (CVD)、棒内 CVD 法、等离子体化学汽相沉积法 (PCVD) 和轴向汽相沉积法 (VAD)。但不论用哪一种方法, 都要先在高温下将纤芯套入纤皮 (纤芯和纤皮可以参考图 14) 做成预制棒 (未示出), 然后所述预制棒在高温炉中加温软化, 通过拉丝设备拉成长丝, 从而得到光纤。需要说明的是, 本实施例所使用的光纤 111 不包括塑料护套, 即光纤 111 未封装在塑料护套中。

[0053] 请参考图 7 和图 8, 将多根光纤 111 熔压成正六棱柱形光纤棒 113。图 7 示出了正六棱柱形光纤棒 113 的底面正视图, 而图 8 示出了正六棱柱形光纤棒 113 的立体示意图。

[0054] 正六棱柱形光纤棒 113 的具体制作过程包括以下所述步骤。

[0055] 拉制复合丝: 选取图 6 所示多根光纤 111, 在设计好的模具上排列成横截面为正六边形的棒状, 如图 6 所示, 然后把它们捆扎起来, 两端可以用不易燃烧的铜线捆扎。将它们装夹在拉丝机上, 进行拉制, 从而得到复合丝 112。

[0056] 需要说明的是, 其它实施例中, 最终制得的复合丝 112 中, 内部的每一根光纤 111 可以是经过一次、两次或者三次以上所述拉制工艺 (即可以对一次复合丝再次进行拉制工艺形成二次复合丝, 还可以对二次复合丝再次进行拉制工艺形成三次复合丝), 从而使复合丝 112 内部的每一根光纤 111 减小至所需的直径范围, 也就是说, 可以控制每根复合丝 112 内部包含的光纤 111 个数。

[0057] 需要说明的是, 最终拉丝后光纤 111 的直径可以控制在 $6\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ 左右, 此直径大小和第一次拉丝的直径有关, 而第一次拉丝的直径大小是可以通过模具和设备来控制的。反过来, 最终形成指纹传感器盖板中所要求的光纤直径的大小如果确定, 可以倒过来确定第一次拉丝时光纤 111 的直径。

[0058] 排板: 将前面拉制成的复合丝 112 依据熔压模具的长度切成一定的长度, 然后在能满足成品光纤棒尺寸大小以及考虑加工余量和熔压收缩量的要求设计排板每边复合丝 112 的根数。将复合丝 112 按顺序排放到相应的模具内, 间隔一定的距离用钢线进行捆扎。

[0059] 熔压: 将排好的复合丝 112 组合移装到相应的熔压模具中, 并放到熔压炉中。然后按照合适的程序进行抽真空、设定温度时间曲线进行加压, 压制过程通过控制收缩量在 $8\% \sim 9\%$, 把由复合丝 112 排成的组合熔压成紧密贴合的一体毛坯, 压制完成后, 进行降温移炉和脱模, 形成正六棱柱形光纤棒 113。

[0060] 请参考图 8, 本实施例中, 正六棱柱形光纤棒 113 的底面两条相互平行边的距离 (即正六边形的高) 可以设置在 29mm 左右, 正六棱柱形光纤棒 113 的长度可以为 180mm 左右。

[0061] 本实施例中, 正六棱柱形光纤棒 113 有三对相互平行的侧面, 因此, 有利于相应的熔压成型过程。并且, 形成的棱柱形光纤棒 113 结构规整, 有利于下一步的工艺。

[0062] 需要说明的是, 其它实施例中, 也可以将多根光纤熔压成普通形状的棱柱形光纤棒。例如, 所述棱柱形光纤棒的形状也可以为正四棱柱。将所述棱柱形光纤棒加工成正四棱柱与加工成正六棱柱具有类似优点, 正四棱柱有两对相互平行的侧面, 因此, 有利于相应的熔压成型过程, 并且, 形成的棱柱形光纤棒结构规整, 有利于下一步的工艺。其它实施例中, 所述棱柱形光纤棒的形状也可以为其它棱柱形, 例如正八棱柱形、正十二棱柱形等, 也可以是斜棱柱形, 例如为斜四棱柱形、斜六棱柱形、斜八棱柱形和斜十二棱柱形等。

[0063] 请结合参考图 8 和图 9,将图 8 所示正六棱柱形光纤棒 113 沿图 8 中的交叉点划线进行切割,每根点划线代表一个切割平面,两个切割平面均平行于正六棱柱形光纤棒 113 的长度(即两个切割平面均垂直于底面),从而得到四个相同的四棱柱(未示出)。也就是说,本实施例中,将所述棱柱形光纤棒加工成多个圆柱形光纤棒包括:将正六棱柱形光纤棒 113 切成四个相同的所述四棱柱,然后对所述四棱柱进行滚圆,形成图 9 所示圆柱形光纤棒 114。

[0064] 本实施例中,将正六棱柱形光纤棒 113 切割为四个相同的所述四棱柱,以得到四根圆柱形光纤棒 114,提高了正六棱柱形光纤棒 113 的利用率。

[0065] 本实施例中,控制圆柱形光纤棒 114 底面的直径为 9mm~11mm,以为后续加工提供加工余量,并且同时减小后续加工的负担。上面提到正六棱柱形光纤棒 113 的底面两条相互平行边的距离设置在 29mm 左右,能够保证四个圆柱形光纤棒 114 直径均为 9mm~11mm。而圆柱形光纤棒 114 的长度仍然保持 180mm 左右。其它实施例中,圆柱形光纤棒 114 的各尺寸也可以根据实际需求进行调整。

[0066] 需要说明的是,其它实施例中,也可以将其它形状的所述棱柱形光纤棒加工成一个或多个圆柱形光纤棒 114,光纤 111 的长度方向仍保持与圆柱形光纤棒 114 的长度方向相同。

[0067] 请参考图 10,在所述圆柱形光纤棒 114 的侧面加工出两个相互平行的平坦面,分别为平坦面 1151 和平坦面 1152,平坦面 1151 和平坦面 1152 平行于 光纤 111 的长度方向,此时圆柱形光纤棒 114 被加工成光纤棒 115。

[0068] 本实施例中,可以采用对称磨削加工方法形成平坦面 1151 和平坦面 1152。具体的,将得到的底面直径为 9mm~11mm 的圆棒两边进行对称磨削加工,加工到平坦面 1151 和平坦面 1152 达到需要的宽度要求,所述宽度的具体大小后续会进一步选取。而平坦面 1151 和平坦面 1152 的长度为圆柱形光纤棒 114 的长度,即为 180mm 左右,此亦即光纤棒 115 的长度。

[0069] 请结合参考图 10 至图 12,对图 10 中具有平坦面 1151 和平坦面 1152 的光纤棒 115 进行切割,切割面(未示出)垂直所述平坦面,从而得到图 11 和图 12 所示的指纹传感器盖板 100。其中,图 11 示出了指纹传感器盖板 100 的立体示意图,图 12 示出了指纹传感器盖板 100 的俯视示意图。

[0070] 本实施例中,可以采用多线切割的方法同时切割图 10 所示具有平坦面 1151 和平坦面 1152 的光纤棒 115,以一次切割得到多个指纹传感器盖板 100。指纹传感器盖板具有厚度 T,如图 11 所示。指纹传感器盖板 100 的厚度 T 为所要求的设计厚度,也可以比设计厚度大,以为后续磨削加工预留余量。

[0071] 具体的,指纹传感器盖板 100 的厚度 T 大小范围为 0.1mm~8mm。一方面,考虑到加工性,本实施例所提供的由光纤制作的指纹传感器盖板厚度 T 需要设置在 0.1mm 以上,如果厚度 T 小于 0.1mm,则指纹传感器盖板在容易破裂,而即使是现有的蓝宝石或特种陶瓷等其它材料也都有类似的问题;另一方面,增加厚度有助于增加指纹传感器盖板 100 的强度,但一般用于装配指纹传感器盖板 100 的手机厚度约为 8mm~9mm,因此,控制指纹传感器盖板 100 的厚度 T 在 8mm 以下。

[0072] 需要说明的是,现有使用蓝宝石或特种陶瓷作为材料的指纹传感器盖板基本上用

在电容式指纹传感器上的,为了保证电容较大,现有用在电容式指纹传感器上的指纹传感器盖板一般在 0.25mm 左右,通常厚度的不会超过 0.3mm。而现有用在光学式指纹传感器上的指纹传感器盖板厚度一般也不会超过 0.3mm,因为需要保证较好的指纹图像。由于现有指纹传感器所采用的指纹传感器盖板厚度通常不会超过 0.3mm,而用于装配指纹传感器盖板的手机前盖板厚度通常大于 0.3mm,因此,现有手机装配指纹识别模组后,通常指纹传感器盖板会在手机前盖板的装配位置中呈现凹陷下去的一部分。

[0073] 但是,本实施例中,通过采用光纤材料制作的指纹传感器盖板 100,能够突破 0.3mm 的厚度限制。这是因为,现有指纹传感器盖板的材料通常为蓝宝石或特种陶瓷盖板等材料,这些材料都会有较严重的光损失,不能做的太厚。而本实施使用光纤板材料不存在这些问题,可以将指纹传感器盖板做的比较厚。具体可以制作到 0.3mm 至 8mm 之间。例如可以将图 11 所示厚度 T 控制在 0.4mm、0.5mm、1.0mm、1.5mm、2.0mm、3.0mm、4.5mm、5.0mm、6.5mm、7.0mm 或 8.0mm 等。指纹传感器盖板 100 能够做的更厚,则其自身强度会提高。并且更加重要的是,指纹传感器盖板 100 可以增厚至与手机前盖板的厚度相同,从而可以做到使指纹识别模组和手机前盖板平整,不会有凹陷部分。同时,由于光纤能够具有良好的光学性能,因此,即使指纹传感器盖板的厚度 T 达到 8mm,仍然能够有效地进行光学指纹识别。

[0074] 请结合参考图 11 和图 12,指纹传感器盖板 100 的俯视形状为两个相同的弓形 1007 和一个矩形 1008 的组合,矩形 1008 位于两个弓形 1007 之间,弓形 1007 的圆心与矩形 1008 的形心重合为点 O,并且矩形 1008 的第一组对边分别与两个弓形 1007 的弦重合(如图中的虚线所示,未标注),矩形 1008 第二组对边对应的侧面为平坦表面(平坦表面为图 10 中平坦面 1151 和平坦面 1152 切割后的对应部分),第二组对边具有长度 L。

[0075] 请结合参考图 11 和图 12,整个指纹传感器盖板 100 具有六个表面,分别为上表面 1001、下表面 1002、前平坦表面 1003、后平坦表面 1004(即平坦表面包括前平坦表面 1003 和后平坦表面 1004)、左侧曲面 1005 和右侧曲面 1006(左侧曲面 1005 和右侧曲面 1006 统称曲面侧表面)。

[0076] 由于前平坦表面 1003 和后平坦表面 1004 的存在,能够使指纹传感器盖板 100 易于抓取,从而使指纹传感器盖板 100 易于装配,而两个相同的弓形 1007 有助于增大指纹传感器盖板 100 用于指纹识别的面积,同时,采用光纤材料制作能够提高指纹传感器盖板 100 的指纹识别性能,并且提高工艺效率,节约成本。

[0077] 本实施例中,弓形 1007 所对应的圆的半径即为指纹传感器盖板 100 对应的圆的半径 R。半径 R 的大小控制在 4.5mm ~ 5.5mm(为圆柱形光纤棒 114 底面直径的一半)。

[0078] 本实施例中,如前所述,制作出的圆柱形光纤棒 114 的底面直径为 9mm ~ 11mm,因此,图 12 中半径 R 可以相应确定。而长度 L(长度 L 为矩形 1008 第二组对边的长度),成为设计中的一个要素。长度 L 通常根据指纹识别模组的分辨率来设计,而指纹识别模组的分辨率由像素个数决定。

[0079] 本实施例中,当指纹识别模组具有呈 80 行且 200 列排布的像素时,此时的分辨率是 80×200 ,即单个像素为呈边长为 $50 \mu\text{m}$ 的正方形时,则整个像素区域宽度是 $80 \times 0.05 = 4\text{mm}$,长是 $200 \times 0.05 = 10\text{mm}$ 。在此时,通常会以下两种设计:

[0080] 第一种,设计指纹传感器盖板对应的直径(所述直径为图 12 中半径 R 的两倍)等于像素区域的长度(即以像素区域的长作为边长的正方形中,半径 R 的圆刚好为其内切

圆),即此时半径R为5.0mm,此时,设置所述矩形1008较短边控制为4mm~4.4mm(大于等于整个像素区域宽度),则此时,根据数学关系计算可得,长度L为8.98mm~9.17mm。但是这种设计中,像素区域四个角落的像素处就会有少部分用不到。

[0081] 第二种,设计指纹传感器盖板对应的圆为整个像素区域的外接圆,此时,计算可知指纹传感器盖板对应的圆直径为10.77mm。对应的,此时所述矩形1008较短边控制为4mm~4.4mm,根据数学关系计算可得,长度L为9.83mm~10mm。

[0082] 请参考图13,所述制作方法还包括:将多个切割后得到的指纹传感器盖板100放入倒角机中,加入磨削沙和水以进行倒角,形成指纹传感器盖板100a。

[0083] 具体的,将多片指纹传感器盖板100放入倒角机,加入磨削沙和水,通过沙粒和产品的碰撞,将指纹传感器盖板周边锋利的边角去掉,到达倒角的目的,形成曲面侧表面与平坦表面平滑过渡的指纹传感器盖板100a。

[0084] 请参考图14,示出了组成指纹传感器盖板100(也可以是指纹传感器盖板100a)的其中一根光纤的剖面结构。光纤包括纤芯1111和纤皮1112,纤芯1111和纤皮1112通常由折射率不同的光学材料制作,纤皮1112的折射率大于纤芯1111。从而保证光线在纤芯1111内传播时,除了直接从纤芯1111内直线传播外,其它的绝大多数光线能够利用全反射从纤芯1111内折返向前传播,即绝大多数以一定角度范围内入射的光,可以沿着光纤从一端传播到另一端,而不发生损失,如图14所示。本实施例采用光纤作为指纹传感器盖板的材料时,由于光纤对光传播的特殊特性,可以降低反射光的损失,从而提高相应光学式指纹传感器的性能。

[0085] 由本实施例上述制作方法过程中:所述光纤111的长度方向与所述棱柱形光纤棒的长度方向相同,并且所述光纤111的长度方向与所述圆柱形光纤棒114的长度方向相同,所述平坦面(请参考图10)平行于所述光纤的长度方向,在对具有所述平坦面的光纤棒进行切割时,切割面垂直所述平坦面,因此,最终光纤的长度方向会垂直于指纹传感器盖板的上表面1001和下表面1002。

[0086] 本实施例所提供的制作方法中,当采用上百万根光纤排列组合后熔压成一棒体时,即得到棱柱状光纤棒,然后针对此棱柱状棒体进行机械加工,形成圆柱形光纤棒114,再对圆柱形光纤棒114进行对称磨削,形成具有相互平行平坦面的特殊形状,再通过切割,得到相应的指纹传感器盖板,从而提高生产效率。并且可以一次进行多线切割得到多个指纹传感器盖板,进一步提高生产效率。此外,由于所述指纹传感器盖板中,是有规则的圆柱形光纤棒114加工而来,因此,加工过程容易控制且尺寸容易精确,同时降低了工艺难度。此外,所制作得到的指纹传感器盖板具有平坦表面,易于抓取,方便装配。

[0087] 本发明另一实施例还提供一种指纹传感器盖板,所述指纹传感器盖板由前述实施例所提供的制作方法形成,因此,所述指纹传感器盖板的内容可以参考前述实施例相应内容,并结合参考图11至图14。

[0088] 具体的,请结合参考图11和图12,指纹传感器盖板100的俯视形状为两个相同的弓形1007和一个矩形1008的组合,矩形1008位于两个弓形1007之间,弓形1007的圆心与矩形1008的形心重合为点O,并且矩形1008的第一组对边分别与两个弓形1007的弦重合,矩形1008第二组对边对应的侧面为平坦表面。整个指纹传感器盖板100具有六个表面,分别为上表面1001、下表面1002、前平坦表面1003、后平坦表面1004、左侧曲面1005和右

侧曲面 1006。更多内容可参考前述实施例相应内容。

[0089] 由于前平坦表面 1003 和后平坦表面 1004 的存在,能够使指纹传感器盖板 100 易于抓取,从而使指纹传感器盖板 100 易于装配,而两个相同的弓形 1007 有助于增大指纹传感器盖板 100 用于指纹识别的面积,同时,采用光纤材料制作能够提高指纹传感器盖板 100 的指纹识别性能,并且提高工艺效率,节约成本。

[0090] 本实施例中,弓形 1007 所对应的圆的半径即为指纹传感器盖板 100 对应的圆的半径 R 。半径 R 的大小控制在 $4.5\text{mm} \sim 5.5\text{mm}$ (为圆柱形光纤棒 114 底面直径的一半)。而长度 L 可以为 $8.98\text{mm} \sim 9.17\text{mm}$,或者为 $9.83\text{mm} \sim 10\text{mm}$,其原因可以参考前述实施例相应内容。指纹传感器盖板 100 的厚度 T 大小范围可以为 $0.1\text{mm} \sim 8\text{mm}$,其原因可以参考前述实施例相应内容。

[0091] 本实施例中,指纹传感器盖板 100 由光纤制作而成,光纤的长度方向会垂直于指纹传感器盖板的上表面 1001 和下表面 1002。这种指纹传感器盖板 100 具有光学性能好,强度高(由于可以制作成较大厚度,因此强度高)和成本低的优点。

[0092] 本发明实施例还提供一种指纹传感器模组,包括如上所述的指纹传感器盖板 100,请结合参考图 15 和图 16。图 15 示出了指纹传感器模组的结构,包括指纹传感器盖板 100、指纹传感器 204、导光板 206、光源 205、芯片(IC)203、柔性印刷电路板(FPC)207、上保护壳 201 和下保护壳 202 等部件。其中,光源 205 可以为 LED 灯。

[0093] 图 16 对图 15 所示的部分结构进行放大显示,结合图 16 可对指纹传感器模组的工作原理进行描述:光源 205 发出的光经过导光板 206 后,被转化成均匀的入射光(相光于面光源),入射光(未标注)经过指纹传感器 204、指纹传感器盖板 100 后,到达手指 300,经手指 300 表面反射后成为反射光(未标注),反射光经过指纹传感器盖板 100 后,返回到指纹传感器 204 表面,并被指纹传感器 204 的感光元件(未示出)接受。由于手指 300 指纹的凹凸不平,经其反射回来的反射光强度也不一样。反射光信息经芯片 203(请参考图 15)处理后通过柔性印刷电路板 207 输出到例如手机或者电脑等系统后成像。

[0094] 需要说明的是,其它实施例中,指纹传感器模组也可以是包含前述实施例所提供的指纹传感器盖板 100a。

[0095] 本实施例所提供的指纹传感器模组中,由于具有指纹传感器盖板 100,因此,可以提高指纹传感器模组的光学识别性能,并且降低指纹传感器模组的装配难度,降低指纹传感器模组的制作工艺难度,同时,提高指纹传感器模组的工艺效率,降低指纹传感器模组的成本。

[0096] 本发明另一实施例还提供了一种手机 400,手机 400 包括如上实施例所提供的指纹传感器模组,其中,指纹传感器模组包括前述实施例所提供的指纹传感器盖板 100。需要说明的是,其它实施例中,手机 400 也可以是包含前述实施例所提供的指纹传感器盖板 100a。

[0097] 本实施例所提供的手机 400 中,由于具有前述实施例所提供的指纹传感器模组,而指纹传感器模组具有指纹传感器盖板 100。因此,可指纹传感器盖板 100 以提高手机中指纹传感器模组的光学识别性能,并且降低手机的装配难度,降低手机中指纹传感器模组的制作工艺难度,同时,提高工艺效率,降低手机的成本。

[0098] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本

发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

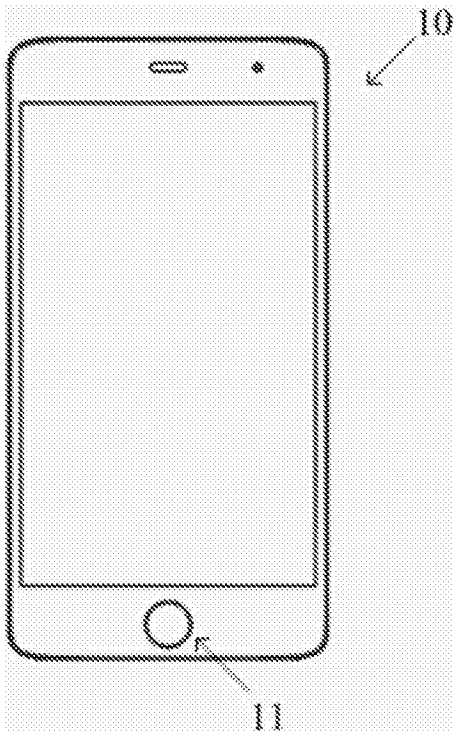


图 1

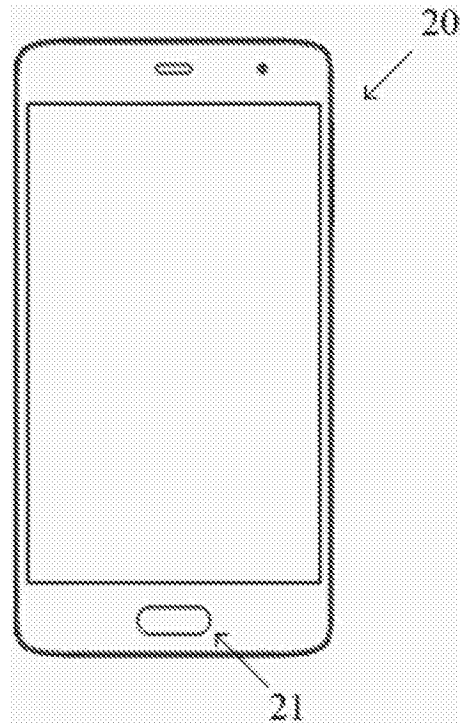


图 2

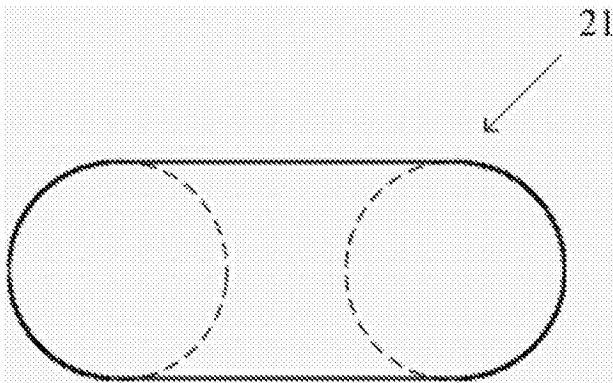


图 3

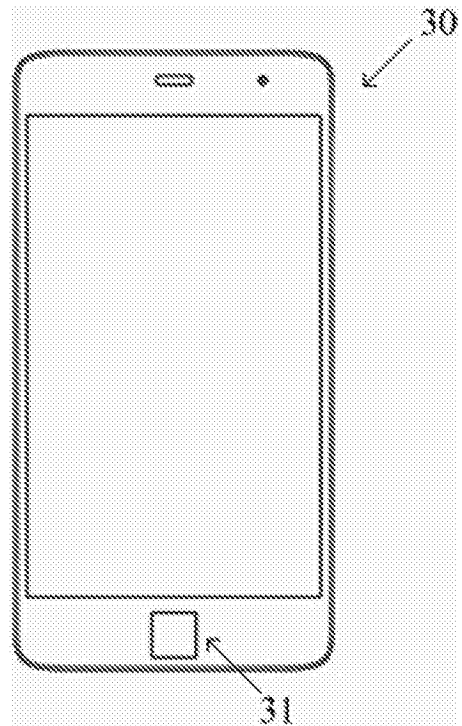


图 4

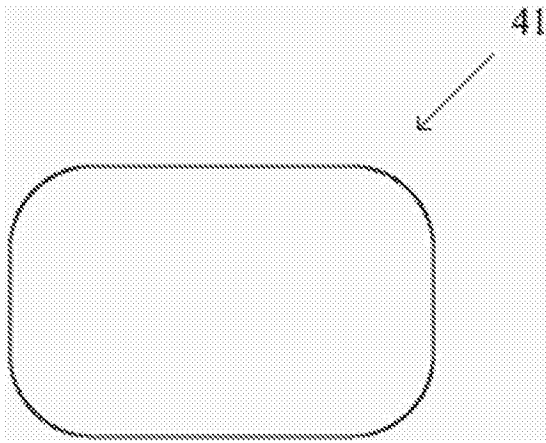


图 5

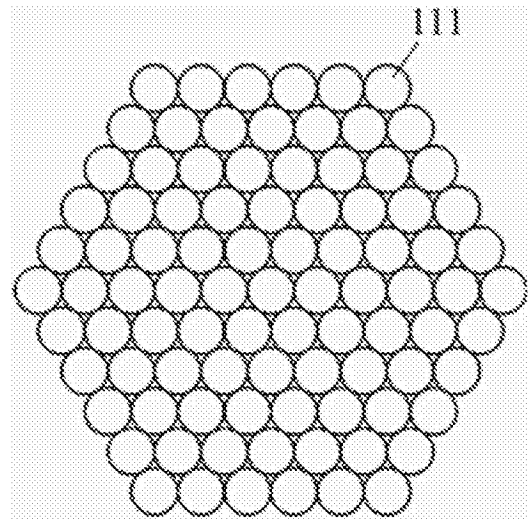


图 6

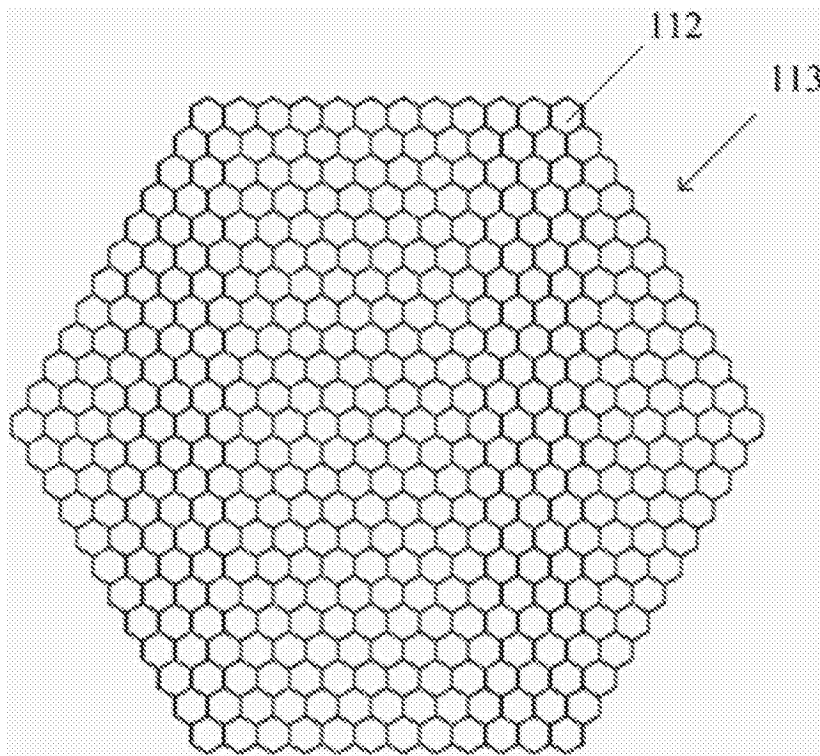


图 7

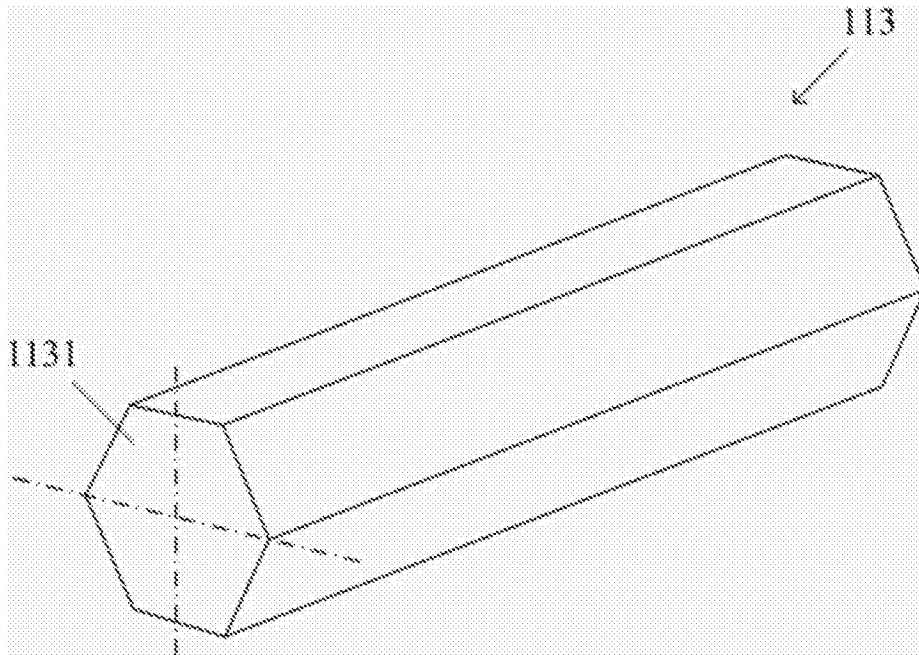


图 8

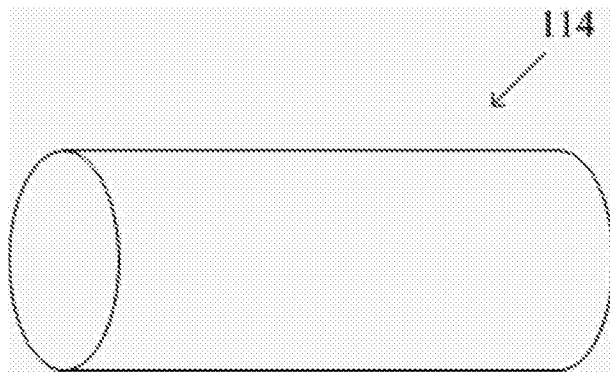


图 9

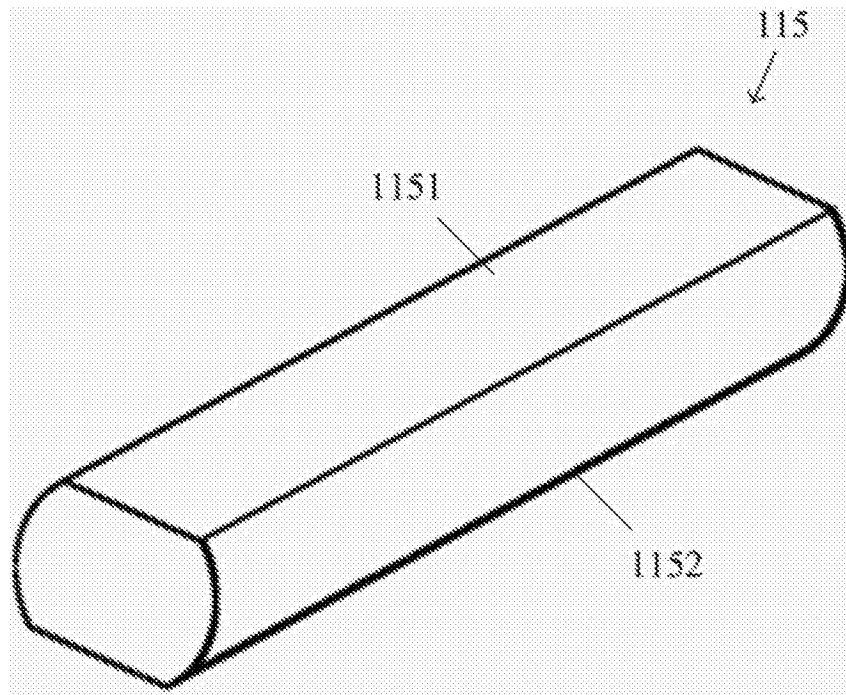


图 10

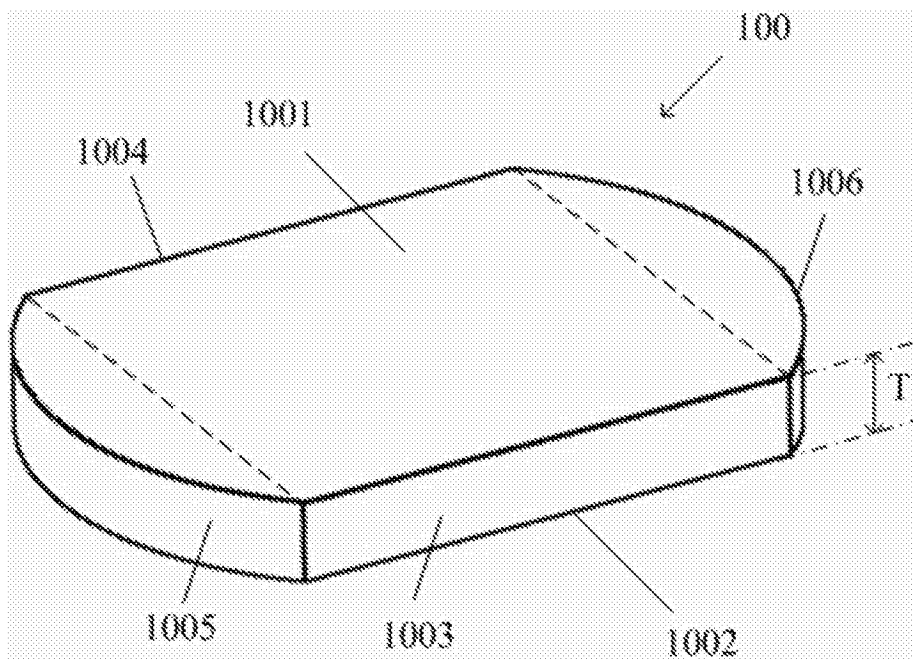


图 11

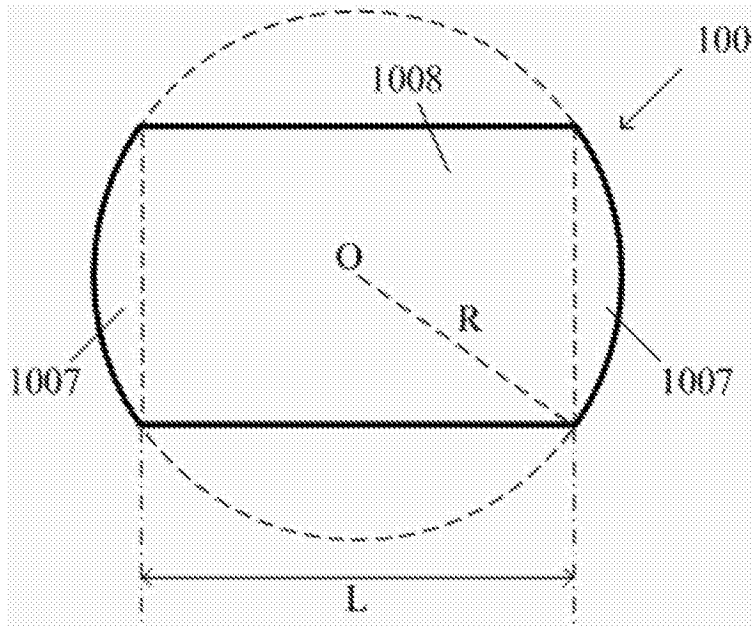


图 12

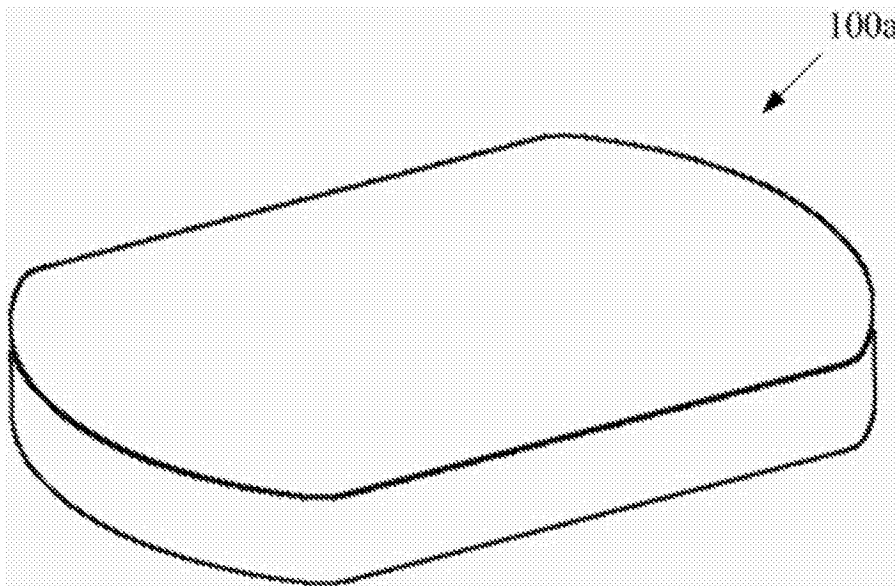


图 13

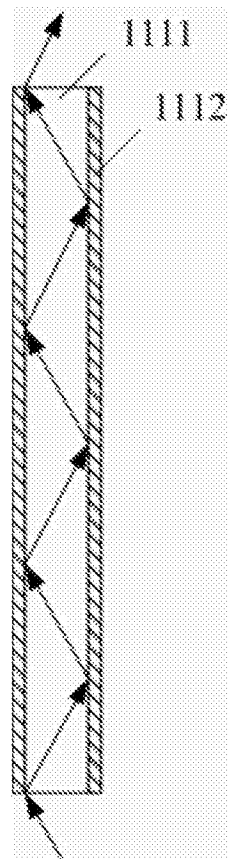


图 14

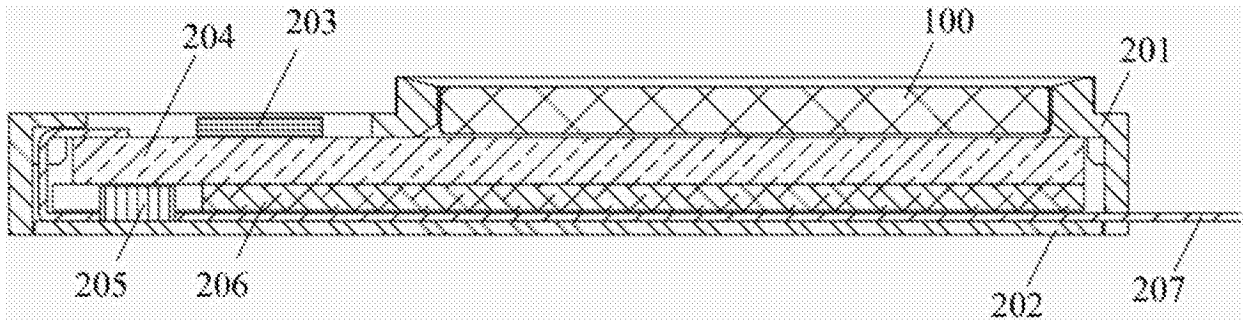


图 15

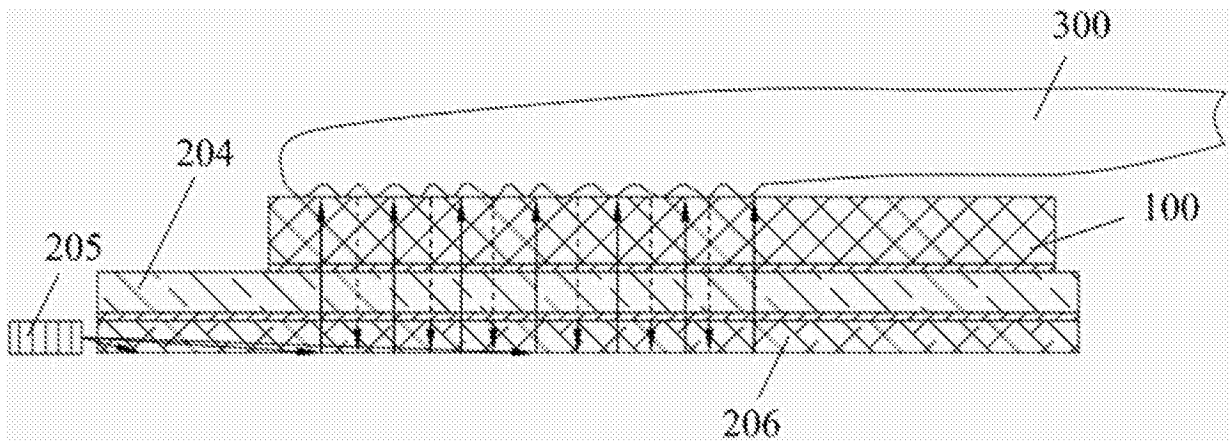


图 16

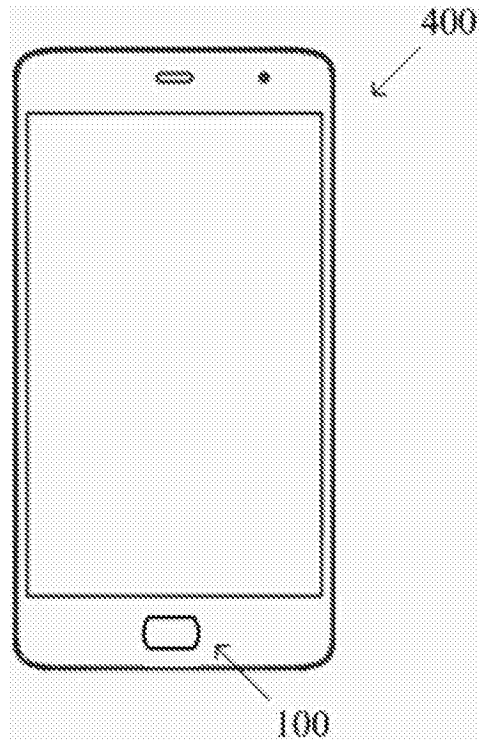


图 17