

## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203360271 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201320371938. 5

(22) 申请日 2013. 06. 26

(73) 专利权人 浙江星星瑞金科技股份有限公司  
地址 318015 浙江省台州市椒江区洪家星星  
电子产业基地 4 号楼

(72) 发明人 王先玉 夏永光

(74) 专利代理机构 台州市方圆专利事务所  
33107

代理人 蔡正保 朱新颖

(51) Int. Cl.

*C03B 33/02* (2006. 01)

*B24B 7/24* (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

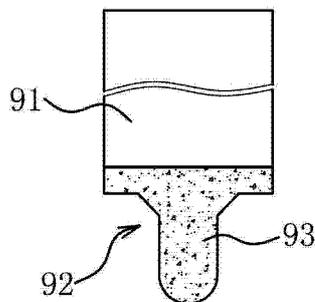
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

### (54) 实用新型名称

用于切割 3D 玻璃的数控机床切割刀具

### (57) 摘要

本实用新型提供了一种用于切割 3D 玻璃的数控机床切割刀具,属于机械技术领域。它解决了现有的普通数控机床切割刀具不适合切割 3D 玻璃的问题。本数控机床切割刀具包括呈圆柱状的本体,本体一端部设有环形凹肩;环形凹肩表面为刀具加工面,环形凹肩表面具有与产品目标形状相适应的部位;本体一端部表面镀有金刚砂。本 3D 玻璃加工方法中的切割刀具为专用刀具,采用本切割刀具加工有效地提高成品率及加工精度。如本体一端面呈半球面状的切割刀具即可用于粗切割,也可用于开孔或开槽,显然能减少部分装刀和对刀等工序,具有提高生产效率的优点。



1. 一种用于切割 3D 玻璃的数控机床切割刀具,包括呈圆柱状的本体(91),其特征在于,所述本体(91)一端部设有环形凹肩(92);环形凹肩(92)表面为刀具加工面,环形凹肩(92)表面具有与产品目标形状相适应的部位;本体(91)一端部表面镀有金刚砂(93)。

2. 根据权利要求 1 所述的数控机床切割刀具,其特征在于,所述本体(91)一端面呈半球面状。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的数控机床切割刀具,其特征在于,所述切割刀具为粗切割刀具,则金刚砂(93)砂号粒度为 280 ~ 400 目。

4. 根据权利要求 3 所述的数控机床切割刀具,其特征在于,所述切割刀具为精切割刀具,则金刚砂(93)砂号粒度为 800 ~ 1000 目。

## 用于切割 3D 玻璃的数控机床切割刀具

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于机械技术领域,涉及一种玻璃加工,特别是一种用于切割 3D 玻璃的数控机床切割刀具。

### 背景技术

[0002] 随着社会发展,电子产品保有量越来越庞大;如手机、相机、mp3、mp4、电子书和平板电脑等等。之前,电子产品的显示屏为平板状。

[0003] 随着科技进步和审美要求,逐渐有人提出了异型玻璃显示屏。关于其文献较多,如中国专利文献记载的一种异型玻璃作为外壳的制造方法【申请号:200810071346.5,公开号 CN101321443A】,包括 A. 采用玻璃热弯技术,将玻璃放在模具上加热至其软化温度,然后让玻璃靠自重或外界作用力将其弯曲成形,最后退火制成异型的玻璃;B. 采用玻璃加工技术,比如仿形磨边、CNC 雕刻和超声打孔,对玻璃按照设计的形状和尺寸进行加工,比如切割、打孔和倒角等,形成异型玻璃外壳;C. 对玻璃进行化学钢化处理,采用离子交换的方式,包括高温离子交换或低温离子交换。

[0004] 该文献为加工异型玻璃显示屏提供了理论基础。为此人们通过不断地研究提出了更完善地方案,如中国专利文献记载的 3D 和异型玻璃热成型模具【申请号:201010552125.7;公开号:CN102115306A】、3D 和异型玻璃加工机【申请号:201020139161.6;公告号:CN201704205U】。

[0005] 申请人通过研究发现在玻璃加工的仿形磨边步骤中存在着以下缺陷:1、因为玻璃易碎且较为坚硬;由此导致在仿形磨边中极易造成崩裂,即存在着成品率低的问题。2、仿形磨边得到的成品精度低和粗糙度高的问题。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种用于切割 3D 玻璃的数控机床切割刀具;本实用新型要解决普通数控机床切割刀具不适合切割 3D 玻璃的技术问题。

[0007] 本实用新型的目的可通过下列技术方案来实现:一种 3D 玻璃加工方法,其特征在于,本加工方法包括以下步骤:

[0008] A、前处理:了解 3D 玻璃毛坯 8 与 3D 玻璃成品之间边缘余量;将 3D 玻璃毛坯 8 水平设置地固定在数控机床工作台上;

[0009] B、切割:若上述边缘余量大于设定余量,则先进行粗切割直至边缘余量小于设定余量,再进行精切割直至达到产品设计要求;若上述边缘余量小于设定余量,则直接进行精切割直至达到产品设计要求。

[0010] 本加工方法采用数控机床进行加工,数控机床具有进给精度高的优点。根据显示屏玻璃性质及切割性质,可灵活地选择设定余量值;设定余量为 0.17 ~ 0.22 mm。

[0011] 本加工方法先判断余量再根据余量状态选择对应地切割方式,即粗切割或精切

割；显然粗切割到达的精度要远低于精切割到达的精度，由此可降低粗切割刀具要求，降低生产成本。边缘余量选择设定余量为界限，即能消除粗切割精度低产生的影响，换言之，能杜绝粗切割过程中导致产品切割报废；又给精切割留下合适地切割量，由此有效地保证产品精度及切割面的粗糙度，即产品品质。

[0012] 在上述的 3D 玻璃加工方法中，所述粗切割包括以下步骤：a、设计一条粗切割刀具行走一圈后均能使边缘余量小于设定余量呈环形的切割轨迹线；b、采用粗切割刀具在切割轨迹线起点处钻一进刀孔；c、刀具沿着切割轨迹线行走，直至到达终点后退刀。采用该方法切割具有进给行程最短的优点，由此具有生产效率高和降低玻璃崩裂的可能性的优点。

[0013] 在上述的 3D 玻璃加工方法中，所述精切割包括以下步骤：a、设计一条逐圈进给且精切割刀具行走 1 或 2 圈后均能直至达到产品设计要求的切割轨迹线；b、刀具从切割轨迹线起点处进到，沿着切割轨迹线行走，直至到达终点后退刀。

[0014] 在上述的 3D 玻璃加工方法中，所述精切割刀具每圈进给量为 0.05 ~ 0.12 mm。精切割的进给量小，由此可杜绝在精切割步骤中玻璃崩裂现象和提高切割精度，即有效地保证了产品的合格率和产品品质。

[0015] 在上述的 3D 玻璃加工方法中，在完成精切割后采用开孔刀具进行开孔和 / 或开槽。3D 显示屏中往往还有 home 键安装孔、听筒孔、供一些电子元器件安装的槽。上述孔和槽也采用数控机床切割，即采用同一台设备加工，无需重复安装定位，进而提高生产效率和产品精度。

[0016] 在上述的 3D 玻璃加工方法中，在完成切割之后采用地毯或毛刷对切割面进行抛光处理。上述抛光处理也采用数控机床加工，由此也无需重复安装定位，具有提高生产效率的优点。

[0017] 一种上述的数控机床切割刀具，包括呈圆柱状的本体，其特征在于，所述本体一端部设有环形凹肩；环形凹肩表面为刀具加工面，环形凹肩表面具有与产品目标形状相适应的部位；本体一端部表面镀有金刚砂。采用该结构的粗切割刀具切割，则经过切割的面与产品目标形状相适应，尽可能地保证每个部位余量均小于 0.2 mm。采用该结构的精切割刀具切割，经过切割的面与产品目标形状相同，完全符合产品的形位公差。

[0018] 在上述的数控机床切割刀具中，所述本体一端面呈半球面状。具有该结构的切割刀具适合钻孔，如粗切割刀具在粗切割中钻进刀孔、又如用于开孔或开槽。

[0019] 在上述的数控机床切割刀具中，所述切割刀具为粗切割刀具，则金刚砂砂号粒度为 280 ~ 400 目。

[0020] 在上述的数控机床切割刀具中，所述切割刀具为精切割刀具，则金刚砂砂号粒度为 800 ~ 1000 目。

[0021] 与现有技术相比，采用本 3D 玻璃加工方法加工 3D 玻璃具有成品率高和生产效率高的优点。

[0022] 采用本 3D 玻璃加工方法加工 3D 玻璃还具有精度高及加工表面细腻，即成品中合格率高的优点。

[0023] 本 3D 玻璃加工方法还可连续进行开孔、开槽和 / 或抛光处理；由此避免重复定位 3D 玻璃，即提高生产效率，又保证加工精度。

[0024] 本 3D 玻璃加工方法中的切割刀具为专用刀具，采用本切割刀具加工有效地提高

成品率及加工精度。如本体一端面呈半球面状的切割刀具即可用于粗切割,也可用于开孔或开槽,显然能减少部分装刀和对刀等工序,具有提高生产效率的优点。

#### 附图说明

- [0025] 图 1 是本 3D 玻璃的主视结构示意图。  
[0026] 图 2 是图 1 的剖视结构示意图。  
[0027] 图 3 是图 2 的局部结构放大图。  
[0028] 图 4 是本 3D 玻璃的立体结构示意图。  
[0029] 图 5 是本 3D 玻璃另一视角的立体结构示意图。  
[0030] 图 6 是 3D 玻璃毛坯 8 的主视结构示意图。  
[0031] 图 7 是图 6 的剖视且局部结构放大图。  
[0032] 图 8 是 3D 玻璃毛坯 8 被粗切割的结构示意图。  
[0033] 图 9 是 3D 玻璃毛坯 8 被精切割的结构示意图。  
[0034] 图 10 是 3D 玻璃毛坯 8 精切割后的立体结构示意图。  
[0035] 图 11 是数控机床粗切割刀具的结构示意图。  
[0036] 图 12 是数控机床精切割刀具的结构示意图。  
[0037] 图中,1、平板部 ;2、弯折部 ;3、home 键安装孔 ;4、听筒孔 ;5、侧面一 ;6、侧面二 ;7、侧面三 ;8、3D 玻璃毛坯 8 ;81、成品部 ;82、外缘延伸部 ;9、切割刀具 ;91、本体 ;92、环形凹肩 ;93、金刚砂。

#### 具体实施方式

[0038] 以下是本实用新型的具体实施例并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步的描述,但本实用新型并不限于这些实施例。

[0039] 如图 1 至图 5 所示,3D 玻璃具有位于中间的平板部 1 和位于边缘的弯折部 2。平板部 1 上开有 home 键安装孔 3 和听筒孔 4。如图 2 所示,本 3D 玻璃的弯折部 2 截面呈圆弧状。如图 3 所示,3D 玻璃内板面与外板面之间依次具有与平板部 1 平行的侧面一 5、与平板部 1 呈锐角倾斜设置的侧面二 6 和与平板部 1 垂直的侧面三 7。

[0040] 本 3D 玻璃加工方法依次包括前处理和切割两个步骤。根据实际加工需要还可增加适应地加工工序,本 3D 玻璃加工方法依次包括前处理和切割步骤以及开孔和 / 或开槽步骤 ;或本 3D 玻璃加工方法依次包括前处理和切割步骤以及开孔和 / 或开槽步骤 ;最后采用地毯或毛刷对切割面进行抛光处理。

[0041] 如图 6 和图 7 所示,3D 玻璃毛坯 8 具有与 3D 玻璃成品完全相同的成品部 81,除此还具有外缘延伸部 82,由此形成边缘加工余量。前处理包括了解 3D 玻璃毛坯 8 与 3D 玻璃成品之间边缘余量和将 3D 玻璃毛坯 8 水平设置且凹口朝上地固定在数控机床工作台上。

[0042] 具体来说,上述的边缘余量可通过测量得到或根据 3D 玻璃毛坯 8 生产工艺得到。如图 7 所示,虚线代表 3D 玻璃成品尺寸所处位置,H 代表边缘余量。

[0043] 3D 玻璃毛坯 8 采用真空吸附夹具固定在数控机床工作台上 ;真空吸附夹具即能将 3D 玻璃毛坯 8 牢牢地固定,同时还能将 3D 玻璃毛坯 8 精确定位。3D 玻璃毛坯 8 水平设置,由此能使刀具与平板部 1 垂直设置 ;该布置放置属于最优方案,即能保证定位精度,又能保

证切割精度及成型切割次数,一般来说,采用专用刀具一次便能成型。

[0044] 根据实际情况,3D 玻璃毛坯 8 采用电磁铁固定在数控机床工作台上。

[0045] 如图 8 所示,切割是根据边缘余量选择合适地切割方式。即若上述边缘余量大于设定余量,则先进行粗切割直至边缘余量小于设定余量,再进行精切割直至达到产品设计要求;若上述边缘余量小于设定余量,则直接进行精切割直至达到产品设计要求。H 代表边缘余量。

[0046] 本实施例给出的设定余量为 0.2 mm;根据显示屏玻璃性质及切割性质可灵活地增大或缩小设定余量。

[0047] 具体来说,粗切割根据实际情况可灵活地采用以下方案中的任意一种;方案一:粗切割包括以下步骤:a、设计一条粗切割刀具 9 行走一圈后均能使边缘余量小于 0.2 mm 呈环形的切割轨迹线;b、采用粗切割刀具 9 在切割轨迹线起点处钻一进刀孔;c、刀具沿着切割轨迹线行走,直至到达终点后退刀。更具体来说,切割轨迹线是根据粗切割刀具 9 刀头直径确定的,再根据设计地切割轨迹线编写数控机床程序;粗切割刀具 9 根据编写地数控机床程序行走;即粗切割刀具 9 先在切割轨迹线起点处垂直向下进刀,实现钻出进刀孔;再沿着切割轨迹线水平进给,直至到达终点后垂直向上退刀。该切割方式尤其适合边缘余量具有较大值。

[0048] 方案二:粗切割包括以下步骤:a、设计一条逐圈进给且粗切割刀具 9 行走若干圈后均能使边缘余量小于 0.2 mm 呈螺旋状的切割轨迹线;b、刀具从切割轨迹线起点处进到,沿着切割轨迹线行走,直至到达终点后退刀。粗切割刀具每圈进给量最大值为 0.5 mm。为了保证切割效率,余量在 1 mm 左右时采用该方式切割。

[0049] 为了降低粗切割步骤中造成玻璃崩裂的可能性,粗切割刀具的转速高于 20000 转/分,转速越高对设备要求也越高,最为优先,粗切割刀具的转速为 50000 转/分。粗切割刀具进给量越大生产效率越高,但玻璃崩裂可能性也越高,即成品率越低;由此通过大量地试验,本实用新型粗切割刀具沿着切割轨迹线进给速度优先为 0.2 ~ 0.3 米/分。

[0050] 如图 9 和图 10 所示,精切割包括以下步骤:a、设计一条逐圈进给且精切割刀具行走 1 或 2 圈后均能直至达到产品设计要求的切割轨迹线;b、刀具从切割轨迹线起点处进到,沿着切割轨迹线行走,直至到达终点后退刀。上述的切割轨迹线均需要编写成数控机床程序。

[0051] 精切割刀具进给量越大生产效率越高,但可能造成玻璃崩裂,加工精度降低和使加工表面更粗糙;最为优先,本实用新型的精切割刀具每圈进给量为 0.05 ~ 0.12 mm;精切割刀具的转速高于 20000 转/分,精切割刀具沿着切割轨迹线进给速度优先为 0.2 ~ 0.3 米/分。

[0052] 如图 11 和图 12 所示,本数控机床切割刀具包括呈圆柱状的本体 91,本体 91 一端部设有环形凹肩 92;环形凹肩 92 表面为刀具加工面,环形凹肩 92 表面具有与产品目标形状相适应的部位;本体 91 一端部表面镀有金刚砂 93。

[0053] 具体来说,环形凹肩 92 的侧面与底面垂直且相交,该切割刀具 9 加工出的加工面与水平面相垂直,或一个加工面与水平面相垂直,另一个加工面与水平面相平行。环形凹肩 92 的侧面与底面垂直且侧面与底面之间通过一斜面相连接;该切割刀具 9 加工出三个加工面,加工面依次为与平板部 1 平行、与平板部 1 呈锐角倾斜和与平板部 1 垂直。

[0054] 如图 8 和图 11 所示,本体 91 一端面呈半球面状。具有该结构的刀具具有钻孔或开槽的功能。当切割刀具 9 为粗切割刀具时则金刚砂 93 砂号粒度为 280 ~ 400 目。作为优选,金刚砂 93 砂号粒度为 350 目或 400 目。

[0055] 如图 9 和图 12 所示,本体 91 一端面呈平面状,具有该结构的刀具可用于精切割。当切割刀具 9 为精切割刀具时则金刚砂 93 砂号粒度为 800 ~ 1000 目。作为优选,金刚砂 93 砂号粒度为 1000 目。

[0056] 实施例一

[0057] 3D 玻璃毛坯 8 与 3D 玻璃成品之间边缘余量为 2.5 mm ;数控机床为北京精雕玻璃磨削加工专用机 ;粗切割采用方案一加工 ;粗切割刀具的刀头直径为 3 mm ,金刚砂 93 砂号粒度为 350 目 ;在数控机床加工程序中设定粗切割刀具的转速为 50000 转 / 分 ;粗切割刀具沿着切割轨迹线进给速度为 0.2 米 / 分 ;加工后余量为 0.1 mm 。精切割刀具的刀头直径为 3 mm ,金刚砂 93 砂号粒度为 1000 目 ;设计切割轨迹线为一圈 ;在数控机床加工程序中设定粗切割刀具的转速为 50000 转 / 分 ;粗切割刀具沿着切割轨迹线进给速度为 0.3 米 / 分。按上述条件方式加工成品率在 99% 以上,成品中合格率为 100%。

[0058] 实施例二

[0059] 3D 玻璃毛坯 8 与 3D 玻璃成品之间边缘余量为 0.8 mm ;数控机床为北京精雕玻璃磨削加工专用机 ;粗切割采用方案二加工 ;粗切割刀具的刀头直径为 6 mm ,金刚砂 93 砂号粒度为 400 目 ;在数控机床加工程序中设定粗切割刀具的转速为 50000 转 / 分 ;粗切割刀具沿着切割轨迹线进给速度为 0.3 米 / 分 ;第一圈进给量为 0.5 mm ,第二圈进给量为 0.15 mm ;加工后余量为 0.15 mm 。精切割刀具的刀头直径为 3 mm ,金刚砂 93 砂号粒度为 800 目 ;在数控机床加工程序中设定粗切割刀具的转速为 50000 转 / 分 ;设计切割轨迹线为两圈 ;第一圈进给量为 0.1 mm ,第二圈进给量为 0.05 mm ;粗切割刀具沿着切割轨迹线进给速度为 0.3 米 / 分。按上述条件方式加工成品率在 99% 以上,成品中合格率为 100%。

[0060] 实施例三

[0061] 3D 玻璃毛坯 8 与 3D 玻璃成品之间边缘余量为 0.2 mm ;数控机床为北京精雕玻璃磨削加工专用机 ;精切割刀具的刀头直径为 5 mm ,金刚砂 93 砂号粒度为 1000 目 ;在数控机床加工程序中设定粗切割刀具的转速为 30000 转 / 分 ;设计切割轨迹线为两圈 ;第一圈进给量为 0.12 mm ,第二圈进给量为 0.08 mm ;粗切割刀具沿着切割轨迹线进给速度为 0.2 米 / 分。按上述条件方式加工成品率为 100%,成品中合格率为 100%。

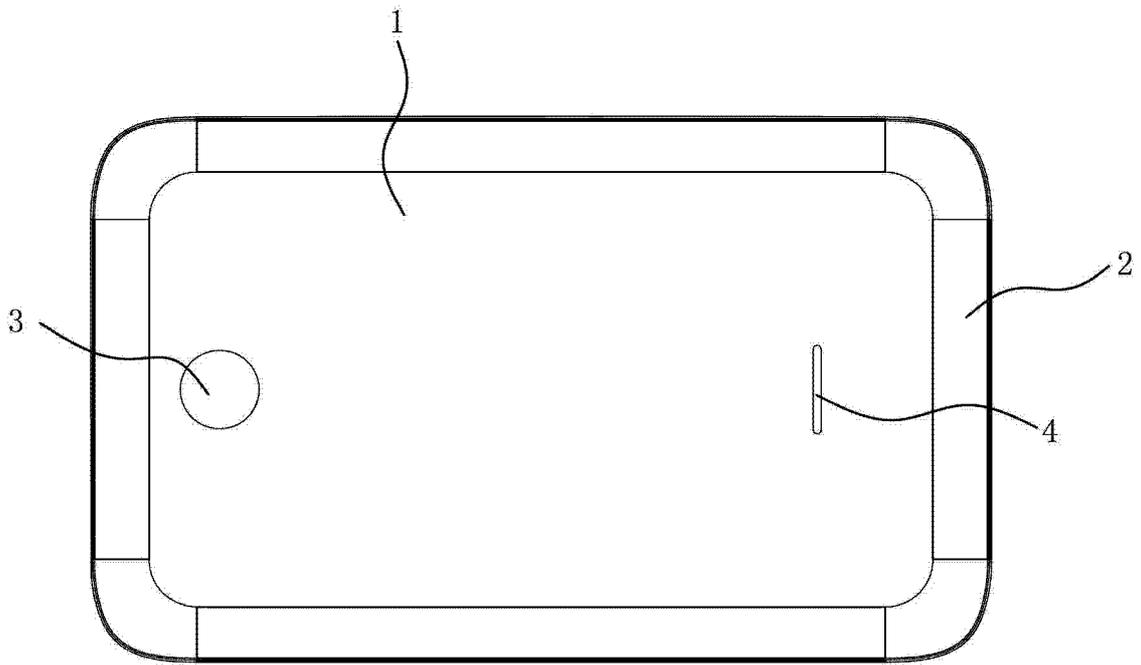


图 1

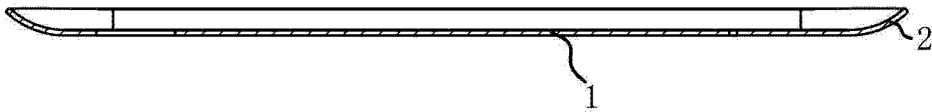


图 2

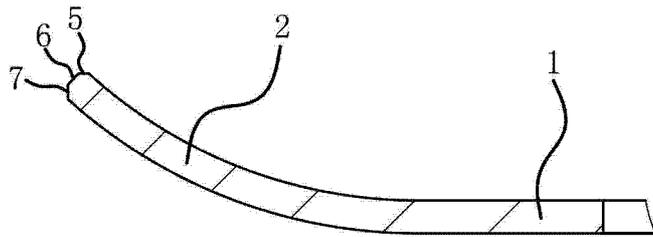


图 3

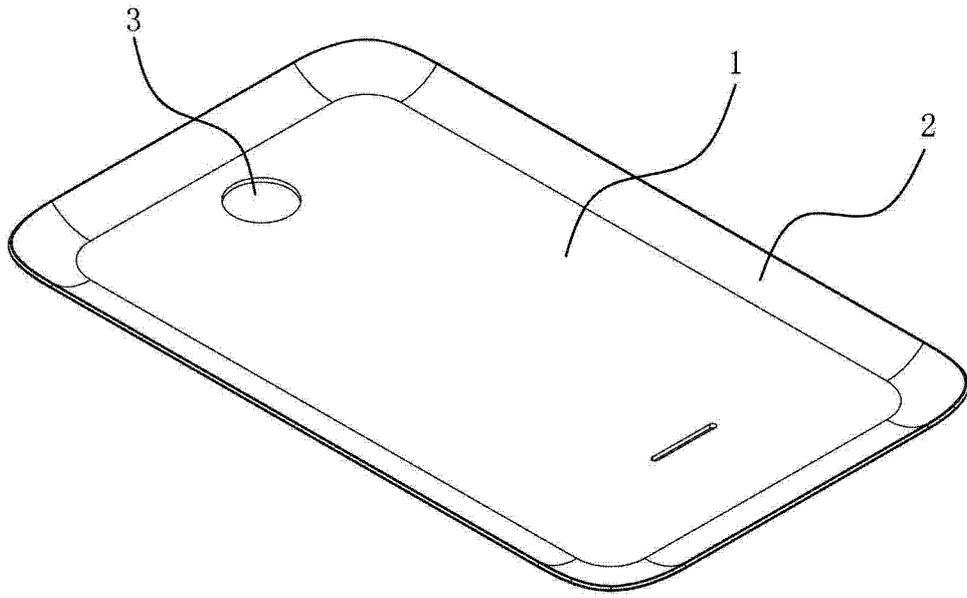


图 4

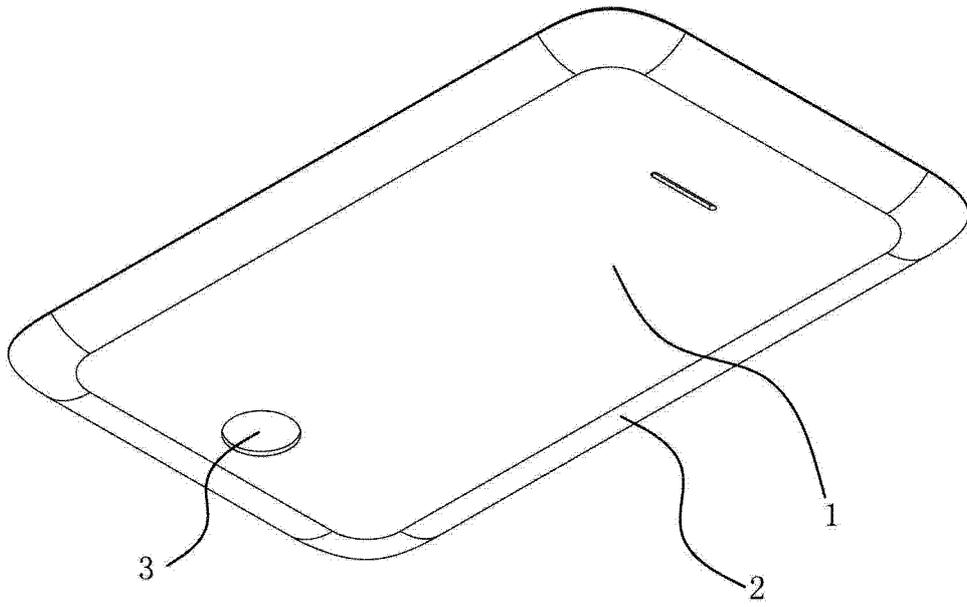


图 5

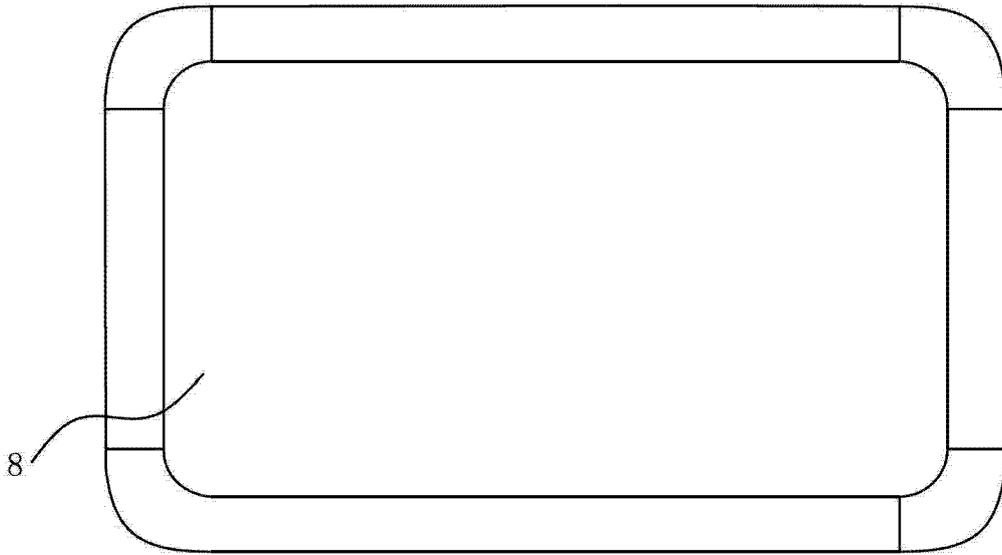


图 6

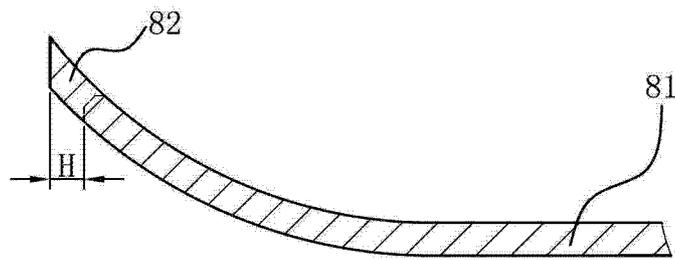


图 7

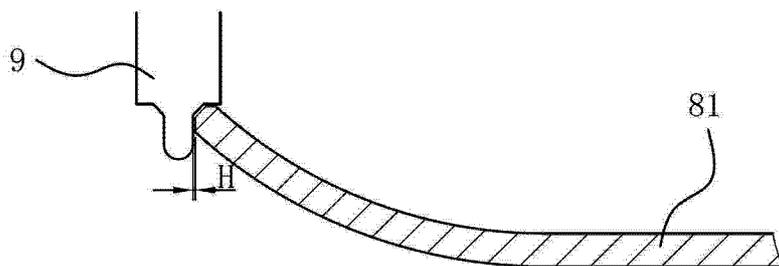


图 8

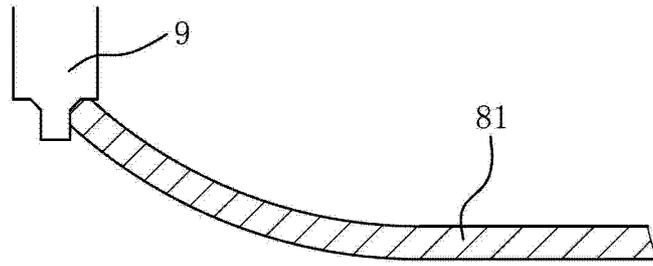


图 9

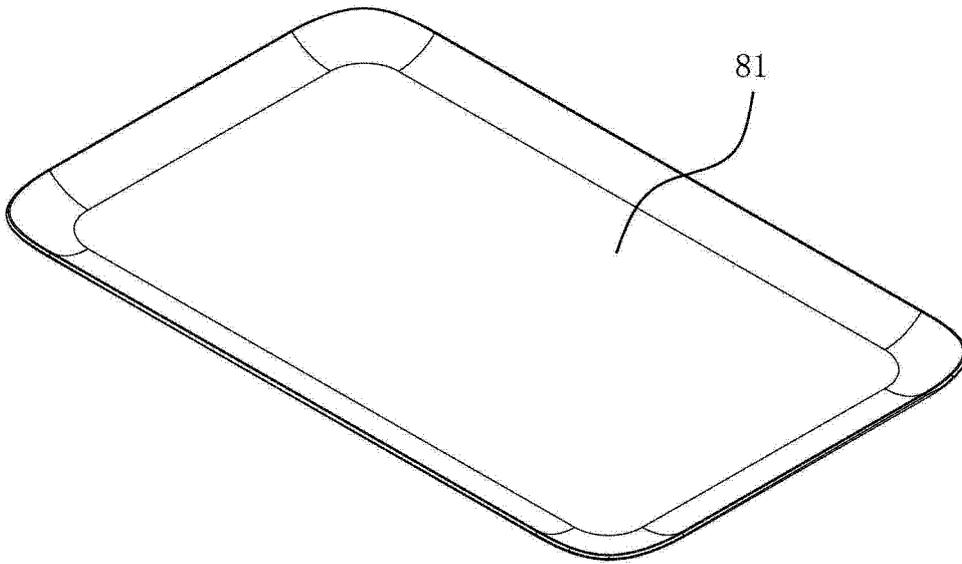


图 10

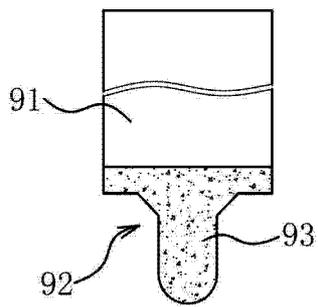


图 11

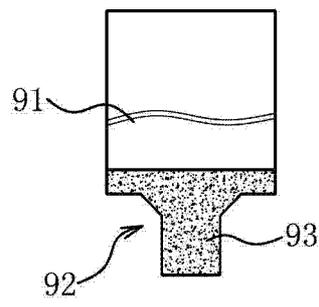


图 12