



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115534206 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 30

(21) 申请号 202211545837.5

(22) 申请日 2022.12.05

(71) 申请人 亨弗劳恩(江苏)复合材料研发有限公司

地址 215500 江苏省苏州市常熟市高新技术产业
开发区黄浦江路59号

(72) 发明人 顾勇涛 李国良 余文俊

(51) Int.Cl.

B29C 43/40 (2006.01)

B29C 43/50 (2006.01)

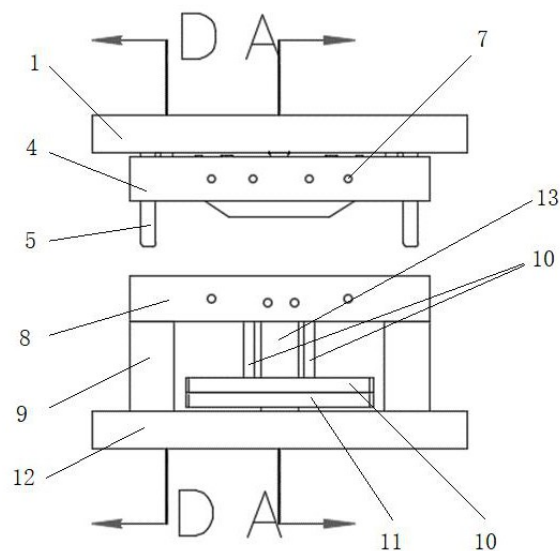
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具

(57) 摘要

本发明公开了一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具,包括上模组件、下模组件、切刀组件,所述上模组件包括上模压模板、上模板、弹簧机构、上模板拉杆,所述切刀组件包括切刀、切刀刀柄、切刀复位元件、切刀压板,通过切刀组件和弹簧机构的配合,实现模具二次运动,从而控制切刀组件在产品模压成型后进行边缘裁切,提高产品轮廓度和尺寸精度,同时减去了现有技术中模压成型后对产品边缘多余材料机加工的工序,减能耗,提产能。



1. 一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具, 包括上模组件、下模组件、切刀组件, 其特征在于所述上模组件包括上模压模板、上模板、上模板拉杆、弹簧机构; 所述上模压模板和上模板通过上模板拉杆连接; 所述弹簧机构两端分别与上模压模板和上模板连接; 所述上模压模板与上模板之间存在间隙, 间隙距离为 $D1$; 所述上模板的下底面沿着模腔边缘设置有切刀槽, 在切刀槽一周沿上模板厚度方向上对称开设有若干个通孔; 所述切刀组件包括切刀刀柄、切刀、切刀复位元件、切刀压板; 所述切刀设置于切刀槽内, 该切刀下方通过切刀复位元件连接切刀压板, 该切刀上方连接切刀刀柄; 所述切刀压板扣合在切刀槽上, 并固定在上模板上; 所述切刀刀柄设置在上模板沿切刀槽设置的通孔内, 其下端连接切刀, 其上端伸出上模板上顶面, 伸出高度为 $D2$; 所述切刀包括切刀本体和切刀刀刃, 所述切刀本体和切刀压板上顶面的距离为 $D3$, $0 < D3 \leq D2 \leq D1$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具, 其特征在于所述切刀由若干个切刀单元组成。

3. 根据权利要求1所述的一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具, 其特征在于所述弹簧机构为氮气弹簧, 该氮气弹簧上端通过氮气弹簧紧固螺丝与上模压模板固连, 其下端连接上模板。

4. 根据权利要求1所述的一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具, 其特征在于所述切刀和切刀刀柄为可拆卸结构。

5. 根据权利要求1所述的一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具, 其特征在于所述切刀复位元件具体为切刀复位弹簧。

6. 根据权利要求1所述的一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具, 其特征在于所述下模组件包括下模板、模具支撑角、顶针板、顶针背板、下模压模板、支撑块、顶针、支撑块螺丝、 $K0$ 孔。

7. 根据权利要求6所述的一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具, 其特征在于所述下模板与上模板拉杆对应的设置上设置有让位孔。

一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合材料模压模具，具体涉及一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具。

背景技术

[0002] 随着热塑性复合材料的发展，其应用的领域越来越广泛，成型工艺的方法也更加多样性。现有应用较广泛的工艺有模压注塑一步成型法和模压注塑两步成型法。

[0003] 模压注塑一步成型法：该方法将复合材料板材的尺寸按照产品外形尺寸进行裁切，然后将裁切好的板材放入红外加热炉中进行加热软化，软化后的板材转移到模具内进行模压成型及注塑成型，然后冷却得到产品。该工艺由于在模压成型时放入模具里的板材为2D结构，要形成3D结构的产品，会产生复合材料产品边缘不整齐，呈现曲线形状，如果使用注塑材料对复合材料产品进行包边注塑则会影响外观。因此，该工艺对于生产表面全部为复合材料的产品难度较大，尤其对于生产外观件有很大局限。

[0004] 模压注塑两步成型法：该方法将复合材料板材按照大于产品的外形尺寸进行裁切，然后将裁切好的板材放入红外加热炉中进行加热软化，软化后的板材放入模压模具内进行模压成型，模压成型后的复合材料进行机加工将边缘多余的材料取出后再将复合材料放入注塑模具内进行注塑成型，注塑完成后冷却得到产品。该成型工艺模具结构使得单件产品的成型周期长，需要投入的模具工装及设备的费用较多。

[0005] 因此，现有以上两种工艺中模具结构都只能完成其中的模压成型步骤，且对于复合材料的产品的边缘的轮廓形状不能够保证。

[0006] 现有连续冲压为先进行废料裁切后进行折弯机成型，其裁切是由连续冲压模具的上模冲子作用在材料上，将材料向下挤压，由下模固定的切刀将不需要的废料裁切掉。

[0007] CN102514183A公开了一种膜片热压成型于裁切一体模具，用于膜片的成型与裁切，包括上模板、下模組件和裁切一体组件。裁切一体组件包括，刀口板I、浮动板和刀口板II。刀口板II具有容纳浮动板的通孔，刀口板I位于通孔上侧，在通孔中，浮动板于刀口板I在合模方向上移动，刀口板I侧面上开有直挡，与刀口板II的通孔内测配合，内侧部形成膜片成型间隙，边缘部形成裁切刃，膜片放置于刀口板II上表面，位于浮动板与刀口板I之间，浮动板与刀口板I配合时，浮动板下底面与刀口板I上表面之间留有间隙。该申请虽然实现了热压成型与裁切一体，但是该裁切结构是仅靠上下模仁之间的尺寸差，由模具模仁的边缘进行裁切，该形式在后续的维修保养，费用较高，当模具刀口磨损严重时，需要将整个模仁进行更换，维护保养成本很高。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于，提供一种复合材料模压成型与裁切一体模具，其结构设计方便保养维修，还能缩短单个产品成型周期，及提高产品外观精度。

[0009] 为实现上述目的，具体技术方案如下：

一种复合材料模压成型及边缘裁切一体模具,包括上模组件、下模组件、切刀组件;所述上模组件包括上模压模板、上模板、上模板拉杆、弹簧机构;所述上模板拉杆上端与上模压模板固定连接,其下端与上模板连接,上模压模板与上模板之间存在一定的距离D1;所述弹簧机构上端固定于上模压模板,其下端连接上模板;所述上模板的底部沿模腔边缘位置设置有切刀槽;在切刀槽一周沿上模板厚度方向上对称设置有若干通孔;所述切刀组件包括切刀刀柄、切刀、切刀复位元件、切刀压板;所述切刀包括切刀本体和切刀刀刃,所述切刀本体下端通过切刀复位元件连接切刀压板,切刀本体上端连接有切刀刀柄;所述切刀压板通过螺钉固定在上模板上;所述切刀刀柄设置在上模板的若干通孔内,其下端连接切刀,其上端伸出上模板上顶面,伸出高度为D2;所述切刀本体下端面和切刀压板上顶面的距离为D3, $0 < D3 \leq D2 \leq D1$ 。

[0010] 进一步的,所述切刀本体下端面与切刀压板上顶面的距离D3大于等于模具内制件的厚度。

[0011] 进一步的,所述弹簧机构的最大压缩力大于模压压力。

[0012] 进一步的,所述弹簧机构为氮气弹簧,其上端通过氮气弹簧紧固螺丝固定在上模压模板上,其下端连接上模板。

[0013] 进一步的,所述切刀复位元件具体为切刀复位弹簧。

[0014] 进一步的,所述上模板拉杆对应的下模板上还设置有让位孔。

[0015] 进一步的,所述切刀的形状可以根据需要裁切的制件形状做设置,可以是一体成型,也可以是拼接组成切刀整体,例如当制件需要裁切成圆形,需要圆形切刀,此时该圆形切刀可由两个半圆形切刀单元拼接组成,或者由4个四分之一圆形切刀单元拼接组成;当制件需要切割成矩形,则该切刀可由4个直线型切刀单元组成,当需要切割的制件为更复杂的不规则形状时,可将切刀拆分为多个相对规则的切刀单元拼接组成切刀整体。

[0016] 进一步的,当制件为变厚度时,可分模块设计控制D1、D2、D3的距离,以实现在相同时刻,切刀可以完成对制件不同厚度的裁切。

[0017] 进一步的,所述下模组件包括下模板、模具支撑角、顶针板、顶针背板、下模压模板、支撑块、顶针、支撑块螺丝、K0孔。

[0018] 该模具的具体工作原理如下:

初始阶段:上模组件和下模组件呈开模状态,且上模组件还未受到压机下压的压力,此时定义为模具的初始阶段。该状态下,上模压模板与上模板之间距离为D1,切刀刀柄上端伸出上模板顶面的高度为D2,所述切刀本体下端面与切刀压板间距离为D3,拟生产的复合材料制件厚度为D4, $D4 \leq D3 \leq D2 \leq D1$ 。

[0019] 模压阶段:复合材料铺放入模具后,启动压机开始合模,合模过程中压机下压,对上模压模板施加压力F1,该压力小于弹簧机构的最大压力,此时压力通过弹簧机构作用于上模板上,使得上模板与下模板合模,对复合材料进行模压成型。

[0020] 裁切阶段:模压完成后,继续增大模压机向下压力,当模压机向下运动的压力大于弹簧机构的最大压力时,弹簧机构行程被逐渐压缩,上模压模板和上模板间距离逐渐减小,直至上模压模板开始接触到切刀刀柄上端部,切刀刀柄受到压力推动切刀向下运动,切刀向下运动后对复合材料完成裁切。

[0021] 开模复位阶段:以上裁切完成,复合材料产品冷却完成后,进行开模,开模过程中,

弹簧机构先将上模压模板与上模板弹开,在上模压模板与上模板弹开过程中,切刀复位元件将切刀退回到初始位置。

[0022] 与现有技术相比,本发明的优点如下:

本发明提供了一种模压成型与边缘裁切加工一次成型的模具结构,通过在模具模腔边缘设置切刀组件,再结合模具中设置的二次运动结构实现了复合材料模压成型后再对产品边缘进行裁切,一方面可以提高产品轮廓度和产品精度,对于外观要求高的产品尤其适合;另一方面可以减去后续边缘位置多余材料的机加工的工序,提高产品生产效率,降低能耗。

附图说明

[0023] 附图1为本发明的模压裁切一体模具的示意图;

附图2为上模组件的俯视示意图;

附图3为附图1的A-A截面示意图;

附图4为附图1的D-D截面示意图;

附图5为切刀结构放大示意图;

附图6为上模组件仰视示意图;

附图7为下模组件俯视示意图;

其中:1-上模压模板;2-氮气弹簧紧固螺丝;3-氮气弹簧;4-上模板;5-导柱;6-切刀组件;7-模具加热水路;8-下模板;9-模具支撑角;10-顶针板;11-顶针背板;12-下模压模板;13-支撑块;14-顶针;15-支撑块螺丝;16-K0孔;17-上模板拉杆;18-拉杆螺丝,19-让位孔;20-导柱孔;61-切刀;62-切刀刀柄;63-切刀复位弹簧;64-切刀压板;611-切刀本体;612-切刀刀刃。

具体实施方式

[0024] 下面将结合附图对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、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。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 结合附图1-6,一种复合材料模压成型及边缘裁切一体的模具,包括上模组件、下模组件、切刀组件。

[0028] 所述上模组件包括上模压模板1、上模板4、上模板拉杆17、氮气弹簧3;所述上模压

模板1与上模板4通过上模板拉杆17连接;所述上模板拉杆17上端通过拉杆螺丝18设置在上模压模板1通孔内,下端设置在上模板4通孔内;所述氮气弹簧3设置在上模压模板1和上模板4之间,其上端通过氮气弹簧紧固螺丝2固定在上模压模板1通孔内,其下端设置在上模板4盲孔内,与盲孔底部抵接,使得上模压模板1与上模板4之间存在一定距离D1;所述上模板4下底面,沿模腔边缘一周开设有切刀槽,沿切刀槽一周在上模板4厚度方向对称设置有若干通孔。所述上模板4上还设置有导柱5,起到定位导向作用。

[0029] 切刀组件6设置在上模板4上,具体包括切刀61、切刀刀柄62、切刀复位弹簧63、切刀压板64;所述切刀61包括切刀本体611和切刀刀刃612,所述切刀61设置在切刀槽内,所述切刀本体611下端连接切刀复位弹簧63,所述切刀本体611上端与切刀刀柄62连接;所述切刀复位弹簧63下端连接切刀压板64;所述切刀压板64通过螺钉设置在上模板4的切刀槽位置,起到将切刀61限制在切刀槽内的作用;所述切刀刀柄62设置在上模板4切刀槽一周的通孔内,其上端高出上模板4上端面,高出的高度为D2;所述切刀本体611与切刀压板64间距离为D3。

[0030] 若模具内制件厚度为D4,则 $D4 \leq D3 \leq D2 \leq D1$ 。

[0031] 下模组件,包括下模板8、模具支撑角9、顶针板10、顶针背板11、下模压模板12、支撑块13、顶针14、支撑块螺丝15、K0孔16。结合附图1,所述下模压模板12的左右两侧各设置一块模具支撑角9;结合附图3,所述模具支撑角9和下模压模板12通过螺丝一起固定在下模板8的下方;所述顶针14、顶针板10和顶针背板11设置在下模板8和下模压模板12之间,所述顶针14设置在顶针板10上,所述顶针背板11通过螺栓设置在顶针板10的下方;所述支撑块13通过支撑块螺丝15固定在下模压模板12上,且所述支撑块13贯穿顶针板10和顶针背板11,所述顶针板10和顶针背板11可沿支撑块13上下活动;所述K0孔为过孔,设置于下模压模板12上,当产品脱模时,可以允许压机上的顶杆穿过所述K0孔16,从而压机顶杆可以顶到顶针背板11,推动顶针背板11向上运动,使顶针14将膜腔内产品顶出,方便产品脱模。所述下模板8上还设置有与上模板拉杆17相对应的让位孔19以及和导柱5对应的导柱孔20。

[0032] 此外,上模板4和下模板8上还设置有模具加热水路7。

[0033] 实施例1

生产一种圆形复合材料,其裁切边缘厚度为2mm。采用的复合材料模压成型及边缘裁切一体模具,包括上模组件、下模组件、切刀组件。

[0034] 所述上模组件包括上模压模板1、上模板4、上模板拉杆17、氮气弹簧3;所述上模压模板1与上模板4通过上模板拉杆17连接;所述上模板拉杆17上端通过拉杆螺丝18设置在上模压模板1通孔内,下端设置在上模板4通孔内;所述氮气弹簧3设置在上模压模板1和上模板4之间,其上端通过氮气弹簧紧固螺丝2固定在上模压模板1通孔内,其下端设置在上模板4盲孔内,与盲孔底部抵接,使得上模压模板1与上模板4之间存在一定距离D1;所述上模板4下底面,沿模腔边缘一周开设有切刀槽,沿切刀槽一周在上模板4厚度方向对称设置有若干通孔。

[0035] 所述切刀组件设置在上模板4上,具体包括切刀61、切刀刀柄62、切刀复位弹簧63、切刀压板64;所述切刀61包括切刀本体611和切刀刀刃612,所述切刀61由两个半圆弧形切刀单元拼接组成,设置在切刀槽内,所述切刀本体611下端连接切刀复位弹簧63,所述切刀本体611上端与切刀刀柄62连接;所述切刀复位弹簧63下端连接切刀压板64;所述切刀压板

64通过螺钉设置在上模板4的切刀槽位置上,起到将切刀61限制在切刀槽内的作用;所述切刀刀柄62设置在沿切刀槽一周的通孔内,其上端高出上模板4上端面,高出的高度为D2;所述切刀本体611与切刀压板64间距离为D3。

[0036] 由于制件厚度为2mm,故D3可设置为2mm,D2可设置为2mm,D1可设置为5mm。

[0037] 下模组件包括下模板8、模具支撑角9、顶针板10、顶针背板11、下模压模板12、支撑块13、顶针14、支撑块螺丝15、K0孔16。

[0038] 工作过程:

(1)将模具安装到压机上,完成铺料;

(2)启动压机,开始合模,在合模过程中,由于上模压模板1与上模板4之间的距离D1等于5mm,并且在上模压模板1与上模板4之间设置有氮气弹簧3,在压机向下施加的压力F1小于氮气弹簧3的最大压力,此时氮气弹簧3的压缩行程为0,该压力F1由氮气弹簧3作用到上模板4上,再进一步作用到下模板8,对模腔内复合材料进行模压成型;

(3)当模压成型完成后,在上模板4与下模板8完全合模状态下,继续增大压机向下施加的压力,当压机向下的压力F2大于氮气弹簧3的最大压力时,氮气弹簧3逐渐被压缩,当氮气弹簧3行程压缩3mm后,上模压模板1下底面开始接触到切刀刀柄62,切刀刀柄62受到压力向下推动切刀61向下运动,当切刀61向下运动2mm后即可对复合材料完成裁切;

(4)裁切完成后,待复合材料冷却后,即可开模取料,开模时,氮气弹簧3先将上模压模板1和上模板4弹开,在上模压模板1和上模板4弹开过程中,切刀复位弹簧63将切刀61复位到初始位置。

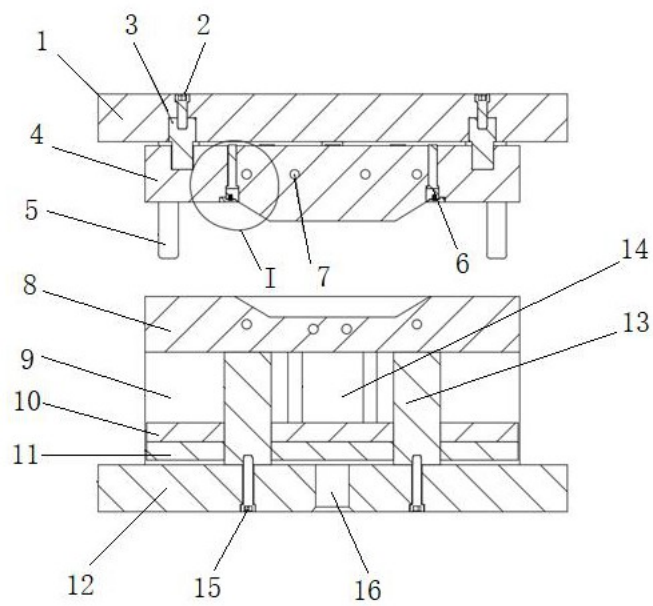


图3

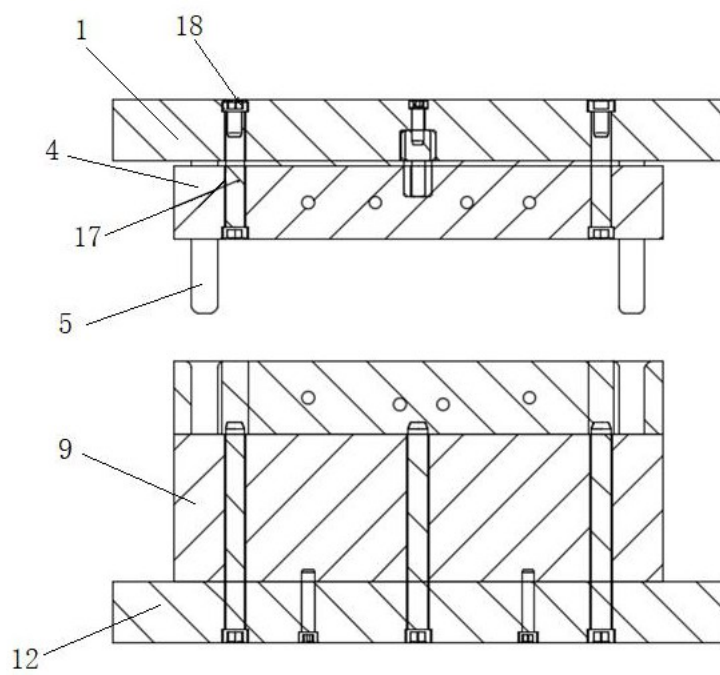


图4

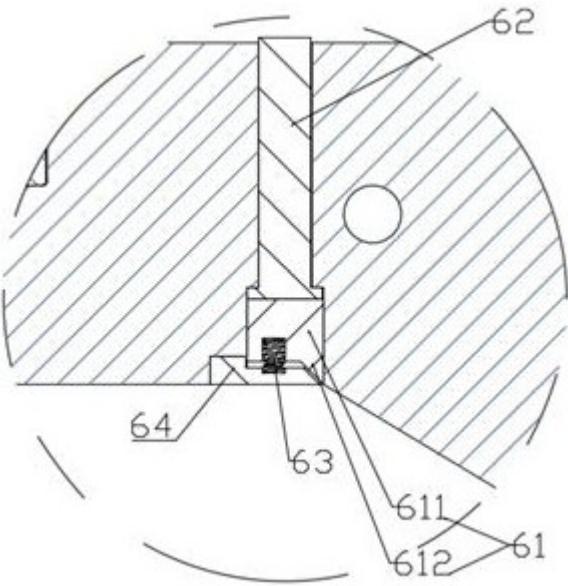


图5

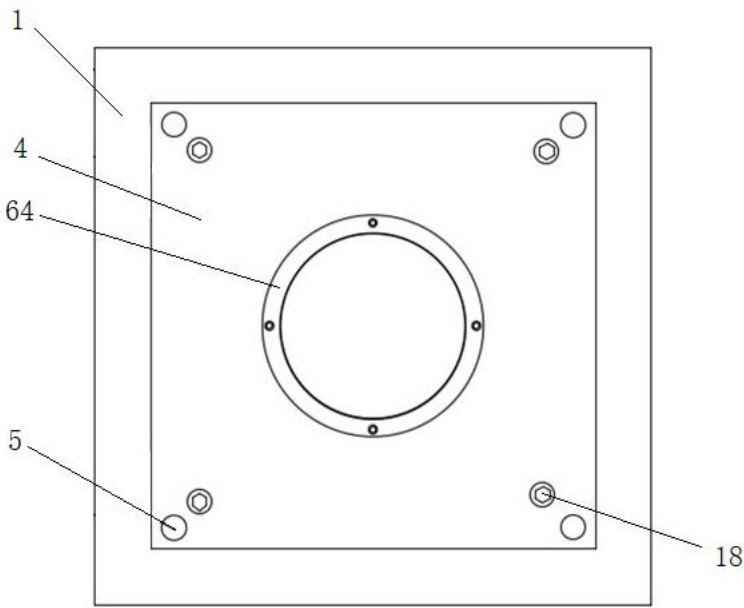


图6

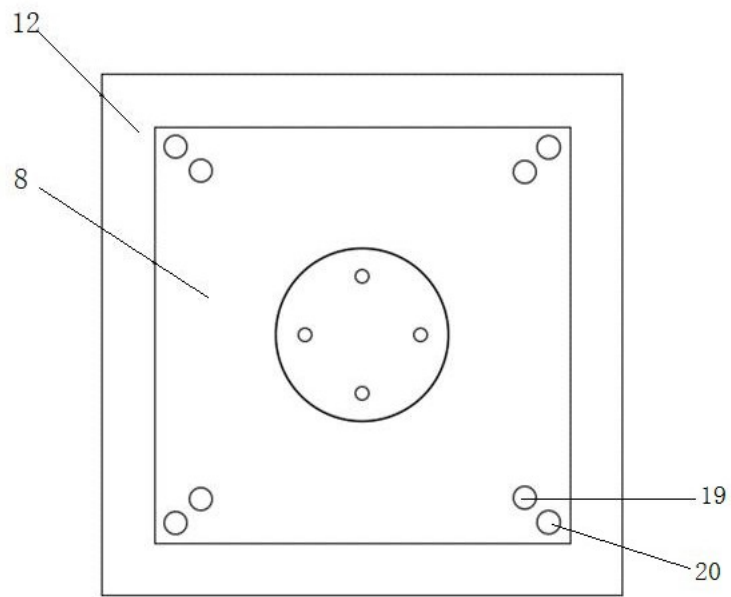


图7