



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113500282 B

(45) 授权公告日 2022.06.21

(21) 申请号 202110775633.X

B23K 20/26 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.09

B23K 37/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113500282 A

(56) 对比文件

CN 212217432 U, 2020.12.25

CN 112222595 A, 2021.01.15

(43) 申请公布日 2021.10.15

CN 109175602 A, 2019.01.11

(73) 专利权人 西南交通大学

US 6127646 A, 2000.10.03

地址 610000 四川省成都市二环路北一段  
111号

CN 112139652 A, 2020.12.29

CN 112894117 A, 2021.06.04

(72) 发明人 张佳琪 朱宗涛 刘云祺 何绍雄  
刘瑞琳 刘犇

CN 112756767 A, 2021.05.07

CN 103084728 A, 2013.05.08

(74) 专利代理机构 四川哈工博思知识产权代理  
有限公司 51334

审查员 李彦泽

专利代理师 李冬

(51) Int. Cl.

B23K 20/10 (2006.01)

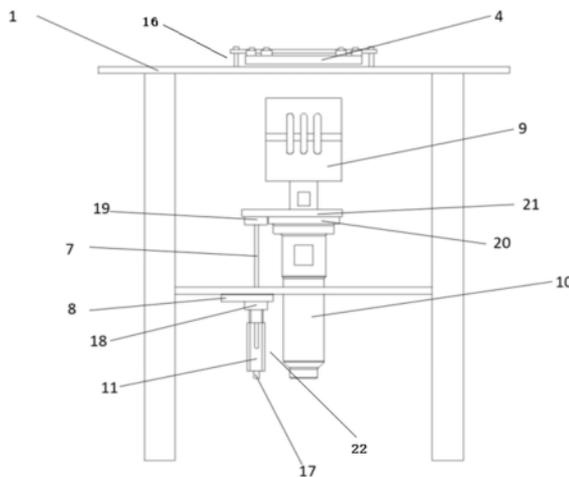
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种可调施加压力的超声波焊接设备

(57) 摘要

本发明涉及焊接技术领域,公开了一种可调施加压力的超声波焊接设备,包括工作台和设置在工作台上的超声波焊接仪器,其特征在于,还包括成型板,成型板设置在工作台上,超声波焊接仪器连接有驱动其朝向成型板移动的施力设备,成型板位于超声波焊接仪器的移动路径上,工作台上设置有限位件,成型板位于超声波焊接仪器与限位件之间,成型板可朝向限位件移动,工作台上开设有供超声波焊接仪器穿过的第一通孔,施力设备被配置为向超声波焊接仪器提供施加在成型板上的压力,以使焊件被固定在成型板与限位件之间,并且相对于工作台呈悬空状态。使超声波焊接仪器施加的超声的接触压力可以随着被焊工件的状态进行随意调节。



1. 一种可调施加压力的超声波焊接设备,包括工作台(1)和设置在工作台(1)上的超声波焊接仪器(10),其特征在于,还包括成型板(4),所述成型板(4)设置在工作台(1)上,所述超声波焊接仪器(10)连接有驱动其朝向成型板(4)移动的施力设备(22),所述成型板(4)位于超声波焊接仪器(10)的移动路径上,所述工作台(1)上设置有限位件(16),所述成型板(4)位于超声波焊接仪器(10)与限位件(16)之间,所述成型板(4)可朝向限位件(16)移动,所述工作台(1)上开设有供超声波焊接仪器(10)穿过的第一通孔(14);所述施力设备(22)被配置为向所述超声波焊接仪器(10)提供施加在所述成型板(4)上的压力,以使焊件(6)被固定在所述成型板(4)与限位件(16)之间,并且相对于工作台(1)呈悬空状态。

2. 根据权利要求1所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述成型板(4)上滑动设置有多个限位夹块(3);所述多个限位夹块(3)围绕所述成型板(4)的边缘设置,并形成用于容纳焊件(6)的放置空间;所述多个限位夹块(3)被配置为夹持固定放置于所述放置空间中的焊件(6)。

3. 根据权利要求2所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述限位夹块(3)上开设有贯穿的滑槽(15),所述滑槽(15)内设置有与所述成型板(4)螺纹连接的螺栓。

4. 根据权利要求3所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述滑槽(15)的形状为双U型。

5. 根据权利要求1所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述施力设备(22)为气缸(11),所述工作台(1)上固定有试验台下台板(2),所述气缸(11)设置在所述试验台下台板(2)上,所述气缸(11)的活塞杆(7)与所述超声波焊接仪器(10)连接。

6. 根据权利要求5所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述试验台下台板(2)上贯穿开设有供所述超声波焊接仪器(10)穿过的第二通孔(23),所述气缸(11)固定设置在所述试验台下台板(2)的下方,所述气缸(11)的活塞杆(7)从第二通孔(23)穿过并与所述超声波焊接仪器(10)连接。

7. 根据权利要求1所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述工作台(1)的顶部开设有凹槽(13),所述成型板(4)间隙适配在凹槽(13)内。

8. 根据权利要求7所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述凹槽(13)的深度为3mm。

9. 根据权利要求1所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述限位件(16)包括两个对称设置的压板(5),所述压板(5)与工作台(1)固定连接。

10. 根据权利要求1所述的一种可调施加压力的超声波焊接设备,其特征在于,所述工作台(1)底部的四角处均固定有支脚(12)。

## 一种可调施加压力的超声波焊接设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及焊接技术领域,具体是一种可调施加压力的超声波焊接设备。

### 背景技术

[0002] 超声是指频率超过20kHz的声波,在其传播过程中带动介质质点做每秒超过2万次的机械振动。按照用途,超声波可分为两类,一类是功率超声,利用其的独特效应来改变材料状态或属性,这类超声能量往往很大;另一类是检测超声,利用其指向性强,穿透性好的特性,来获得材料内部信息。超声波效应主要有:1) 超声的空化效应;2) 声流效应;3) 声辐射效应;4) 机械效应。超声波具有快速高效的焊接特点,被广泛应用于耳机线的控制按键、口罩的焊接中。近年来,国内外学者将超声波引入焊接领域,发现超声波的机械振动能够明显细化焊接接头的晶粒大小,在铝合金焊接中能够促进熔池中的气孔溢出,提高焊接接头的力学性能。焊接中引入超声的方式主要有两种:1) 在熔滴过渡中引入超声声场,以影响熔滴过渡进而来改善焊接过程;2) 将超声直接施加在被焊工件上,以机械振动的方式改善焊接接头的性能。实验发现将超声直接施加于被焊工件上能够明破碎焊接接头中树枝晶,增加熔池形核率,细化焊接接头的晶粒。超声施加还能使得熔池的温度场和流场发生改变,使得熔池中的最高温度降低,温度梯度分布更加均匀,熔池中最高温度的降低能够防止有利于提高接头性能的微量金属元素发生烧损,更加均匀的温度场能够改善焊接接头的性能,例如在铝合金焊接中减小软化区的大小,对铝合金接头拉伸性能的提高有很大的促进作用。

[0003] 在焊接过程,对接接头是一种应用最为广泛的焊接接头形式,对接焊接对被焊工件的装配要求也比较高。在将超声以一种机械振动的方式引入焊接中,这就对超声波振动的剧烈程度有一定的要求,即在超声振动过于剧烈时会使得焊接过程中未凝固的熔池金属发生飞溅,恶化焊接接头的成型,在超声振动较为微弱时又大大削弱了超声的空化效应、声流效应等。因此在对接等一些装配要求较高的焊接中引入机械式超声时对超声施加的力度要求较为严格,并且针对不同的被焊工件由于其材料、尺寸等因素影响,使得超声施加的压力又各异,这就要求施加超声的设备可以随着被焊工件的材质、尺寸等因素进行适配性调节。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种可调施加压力的超声波焊接设备,以至少达到超声波焊接仪器施加的超声的接触压力可以随着被焊工件的状态进行随意调节。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:一种可调施加压力的超声波焊接设备,包括工作台和设置在工作台上的超声波焊接仪器,其特征在于,还包括成型板,所述成型板设置在工作台上,所述超声波焊接仪器连接有驱动其朝向成型板移动的施力设备,所述成型板位于超声波焊接仪器的移动路径上,所述工作台上设置有限位件,所述成型板位于超声波焊接仪器与限位件之间,所述成型板可朝向限位件移动,所述工作台上开设有供

超声波焊接仪器穿过的第一通孔；所述施力设备被配置为向所述超声波焊接仪器提供施加在所述成型板上的压力，以使焊件被固定在所述成型板与限位件之间，并且相对于工作台呈悬空状态。

[0006] 可选的，所述成型板上滑动设置有多个限位夹块；所述多个限位夹块围绕所述成型板的边缘设置，并形成用于容纳焊件的放置空间；所述多个限位夹块被配置为夹持固定放置于所述放置空间中的焊件。

[0007] 可选的，所述限位夹块上开设有贯穿的滑槽，所述滑槽内设置有与所述成型板螺纹连接的螺栓。

[0008] 可选的，所述滑槽的形状为双U型。

[0009] 可选的，所述施力设备为气缸，所述工作台上固定有试验台下台板，所述气缸设置在所述试验台下台板上，所述气缸的活塞杆与所述超声波焊接仪器连接。

[0010] 可选的，所述试验台下台板上贯穿开设有供所述超声波焊接仪器穿过的第二通孔，所述气缸固定设置在所述试验台下台板的下方，所述气缸的活塞杆从第二通孔穿过并与所述超声波焊接仪器连接。

[0011] 可选的，所述工作台的顶部开设有凹槽，所述成型板间隙适配在凹槽内。

[0012] 可选的，所述凹槽的深度为3mm。

[0013] 可选的，所述限位件包括两个对称设置的压板，所述压板与工作台固定连接。

[0014] 可选的，所述工作台底部的四角处均固定有支脚。

[0015] 本发明的有益效果是：一种可调施加压力的超声波焊接设备，可以随着被焊工件的状态进行随意调节施加的超声与成型板间的接触压力，通过在成型板下方利用可以调节压力的气缸提供支撑，在成型板上利用限位夹块和压板将其压住，被焊工件通过限位夹块和压板与成型板形成刚性固定，成型板间隙配合嵌进工作台内，以限制被焊工件在水平方向的位移，间隙配合又使得成型板可以在超声振幅方向上进行移动，使得超声振幅不受限制，设备可以通过调节气缸的气压表来获得不同焊件所需的最佳压力值。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明一种可调施加压力的超声波焊接设备的立体图；

[0017] 图2为本发明一种可调施加压力的超声波焊接设备的主视图；

[0018] 图3为本发明一种可调施加压力的超声波焊接设备中工作台顶部装配示意图；

[0019] 图4为本发明一种可调施加压力的超声波焊接设备中局部剖视图；

[0020] 图中，1、工作台；2、试验台下台板；3、限位夹块；4、成型板；5、压板；6、焊件；7、活塞杆；8、下连接板；9、超声头；10、超声波焊接仪器；11、气缸；12、支脚；13、凹槽；14、第一通孔；15、滑槽；16、限位件；17、气路接口；18、下支撑板；19、活塞杆上支撑板；20、法兰盘；21、连接板；22、施力设备；23、第二通孔。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图进一步详细描述本发明的技术方案，但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0022] 实施例一、如图1至图4所示，一种可调施加压力的超声波焊接设备，包括工作台1

和设置在工作台1上的超声波焊接仪器10,还包括成型板4,成型板4设置在工作台1上,超声波焊接仪器10连接有驱动其朝向成型板4移动的施力设备22,成型板4位于超声波焊接仪器10的移动路径上,使超声波焊接仪器10的超声头9与成型板4接触施加焊接压力,工作台1上设置有限位件16,成型板4位于超声波焊接仪器10与限位件16之间,成型板4可朝向限位件16移动,由于现有超声波焊接设备都是直接将焊件夹持固定在工作台面上,导致工作台面与被焊工件形成刚性固定,导致超声波焊接仪器10向被焊工件施加焊接压力时会受到工作台面的影响,进而影响焊接效果,为此本发明通过以下方案克服现有技术的不足,工作台1上开设有供超声波焊接仪器10穿过的第一通孔14,施力设备22被配置为向超声波焊接仪器10提供施加在成型板4上的压力,以使焊件6被固定在成型板4与限位件16之间,并且相对于工作台1呈悬空状态,使得成型板4与工作台1不再是一个刚体,在超声波焊接仪器10寻找被焊工件的固有频率时,不会受到试验台的影响。

[0023] 可选的,如图2所示,施力设备22为气缸11,工作台1上固定有试验台下台板2,气缸设置在试验台下台板2上,气缸11的活塞杆7与超声波焊接仪器10连接;气缸11配有带气阀的压力表和气路导通开关,气缸11终端的气路接口17接在空气压缩机上,空气压缩机为其提供气压,试验台下台板2上贯穿开设有供超声波焊接仪器10穿过的第二通孔23,气缸11固定设置在试验台下台板2的下方,且气缸活塞杆7的下支撑板18通过下连接板8与试验台下台板2固定连接,使得气缸11固定在工作台1上,气缸11的活塞杆7从第二通孔23穿过与超声波焊接仪器10连接,气缸11的活塞杆上支撑板19固定在连接板21上,超声波焊接仪器10通过其法兰盘20与连接板21固定,使得气缸活塞杆7可以推动超声波焊接仪器10在气缸活塞杆7行程范围内上下移动,进而使超声波焊接仪器10的超声头9穿过第一通孔14,在气缸11的压力下超声头9最终支撑在成型板4的底部,最后通过超声波焊接仪器10对被焊工件进行超声焊接。

[0024] 实施例二、如图3所示,成型板4上滑动设置有多组限位夹块3,多组限位夹块3围绕成型板4的边缘设置,并形成用于容纳焊件6的放置空间;多组限位夹块3被配置为夹持固定放置于放置空间中的焊件6,限位夹块3设有八个,八个限位夹块3两两为一组,四组限位夹块3呈圆周均布,限位件16包括两个对称设置的压板5,字型压板5通过螺钉与工作台1连接,压板5的两端均固定有支板,压板5与支板呈“C”,通过两个支板与工作台1固定连接,用于使压板5悬空在成型板4的上方,将被焊工件置于限位夹块3内,通过限位夹块3限制被焊工件水平方向的自由度,然后气缸11带动超声波焊接仪器10的超声头9接触成型板4,并带动成型板4移动,使成型板4上的被焊工件与压板5具有1-2mm间隙,从而通过压板5限制被焊工件垂直方向的自由度,但此间隙不影响超声波振幅,最终被焊工件与成型板4形成刚性固定,由于成型板4处于悬空状态,且超声波焊接仪器10的超声头9未与工作台1接触,从而保证超声振幅不受到影响,同时在将超声波施加在成型板4上时,可以使得被焊工件与成型板4一起振动,保证施加在成型板4上的超声振幅不受限制。

[0025] 可选的,限位夹块3上开设有贯穿的滑槽15,滑槽15内设置有与成型板4螺纹连接的螺栓,滑槽15的形状为双U型,通过滑槽15与螺栓可滑动限位夹块3,从而改变矩形空间的大小,从而对不同尺寸大小的焊件进行夹持,使得在焊接过程中对被焊工件的尺寸的精确度要求降低,具体为,旋松螺栓,使限位夹块3可滑动,滑动到所需位置后,旋紧螺栓,通过螺栓将限位夹块3压紧在成型板4上,完成限位夹块3的固定。

[0026] 实施例三、如图1和图4所示,在实施例一的基础上,工作台1的顶部开设有凹槽13,成型板4间隙适配在凹槽13内,凹槽13的深度为3mm,凹槽13的长宽刚好适应成型板4的大小且与成型板4以间隙配合嵌入,凹槽在限制成型板4相对于工作台1水平方向移动时,又不使得超声波焊接一起10的振幅受到限制,成型板4与工作台1上台板的具体安装如图4所示,成型板4在压板5的固定下与背面超声头9的支撑下与工作台1悬空,气缸11配有压力表和气阀,随着调节气缸11的气压阀可以控制超声头9与成型板4之间的接触压力大小;工作台1底部的四角处均固定有支脚12。

[0027] 本实施例的实施原理为:先将被焊工件6放置在成型板上4的矩形空间内,利用成型板4上的限位夹块3限制被焊工件位置,再将压板5利用螺钉固定在工作台1上,压板5也将被焊工件固定,在紧固螺钉时使得压板5相对于被焊工件预留间隙1-2mm,后续开通气路开关,使得超声头9接触在成型板4背面,调节压力表到所需的压力,此时成型板4相对于工作台1悬空,避免工作台影响超声振幅,打开超声波焊接仪器10寻找被焊工件的固有频率,调节超声振幅、超声施加时间、超声功率等参数,在施焊前开启超声开关进行超声焊接工作。

[0028] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

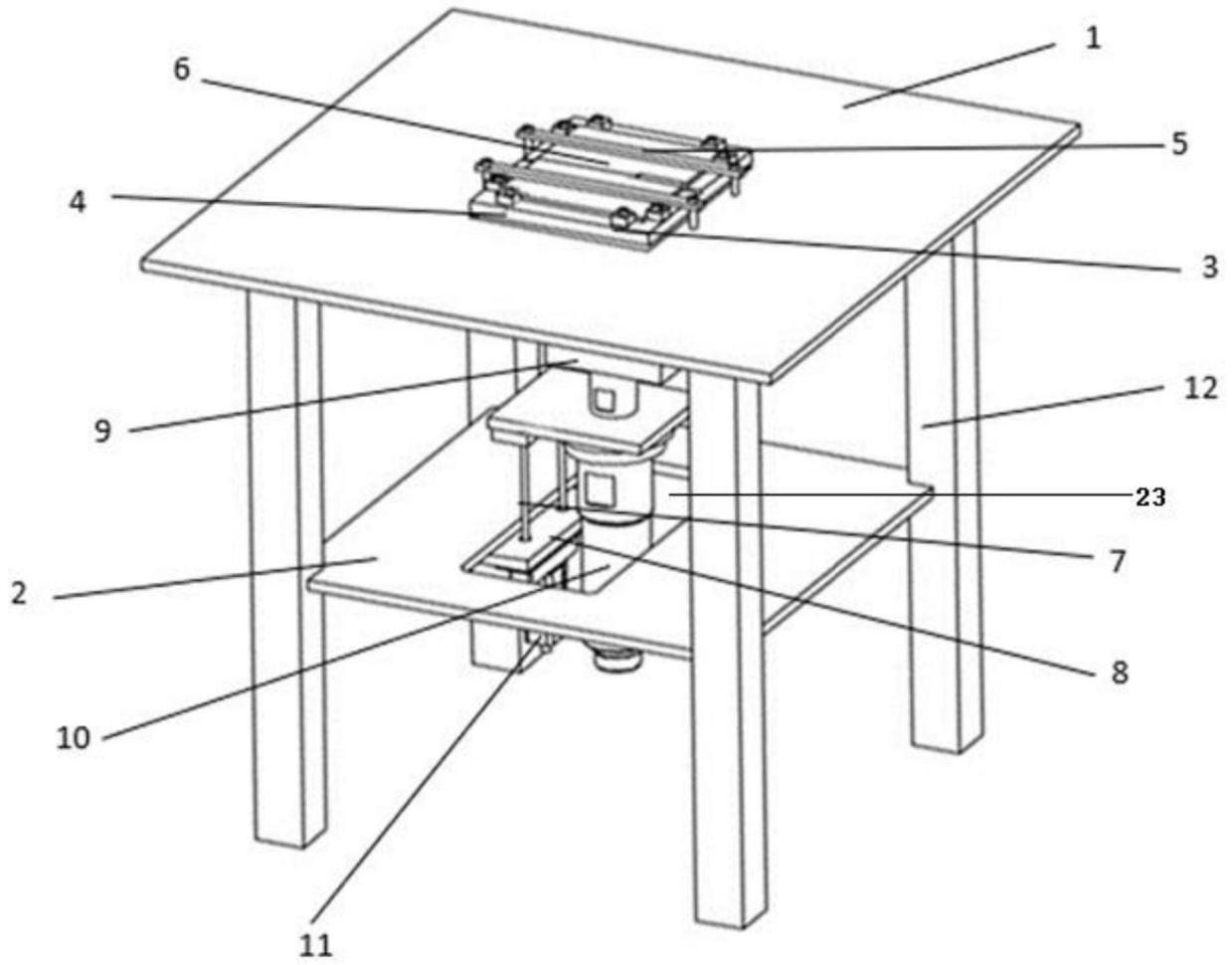


图1

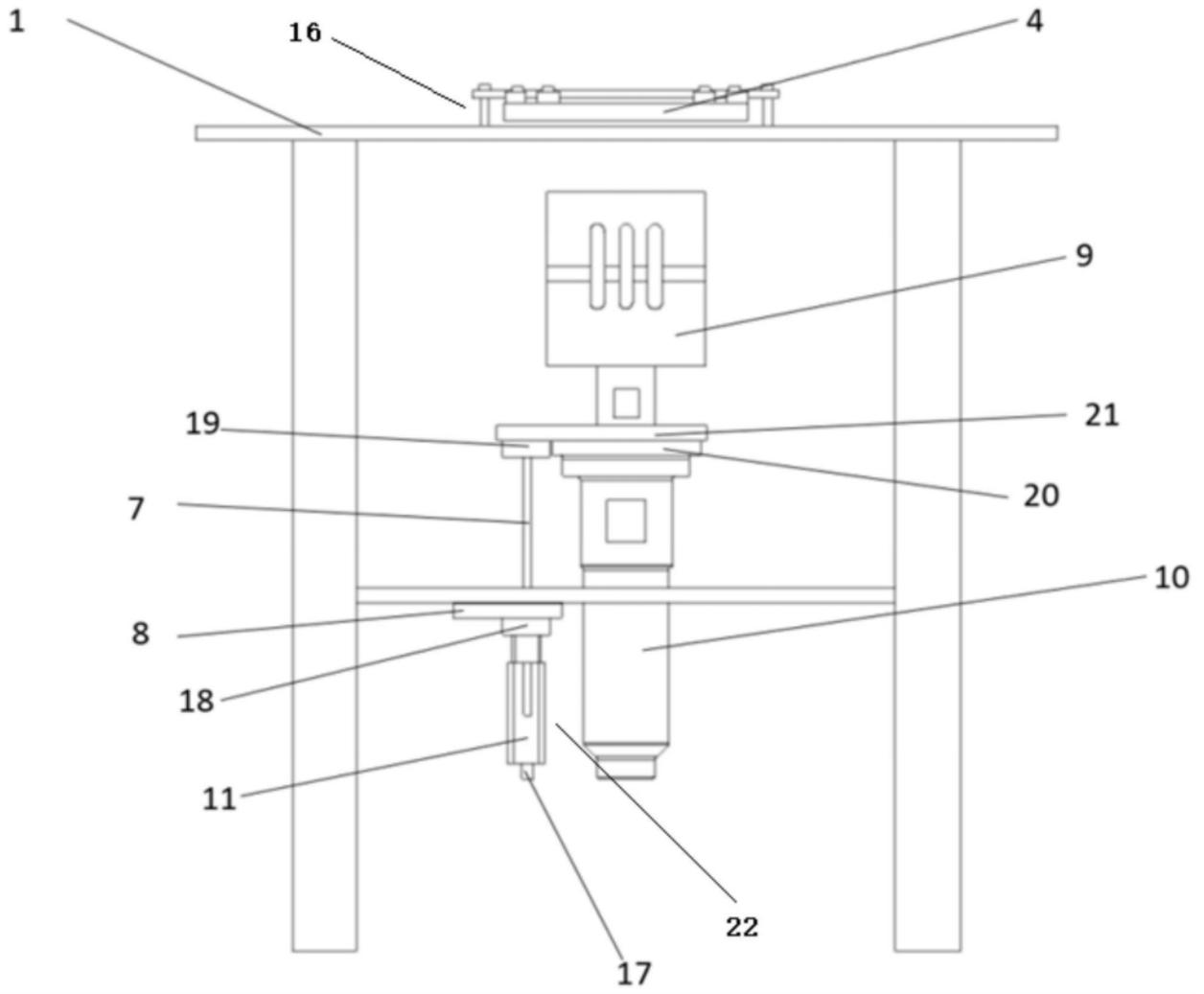


图2

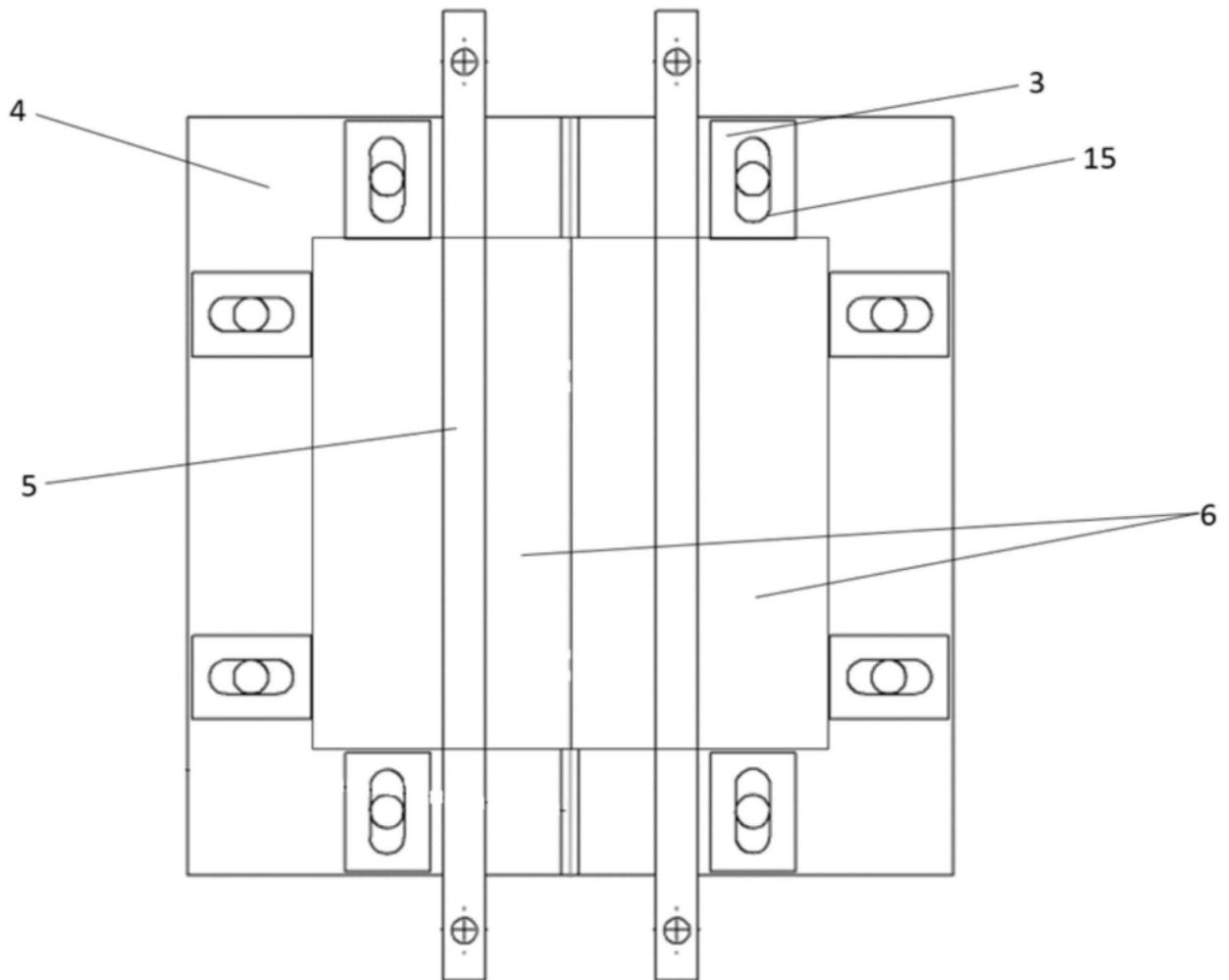


图3

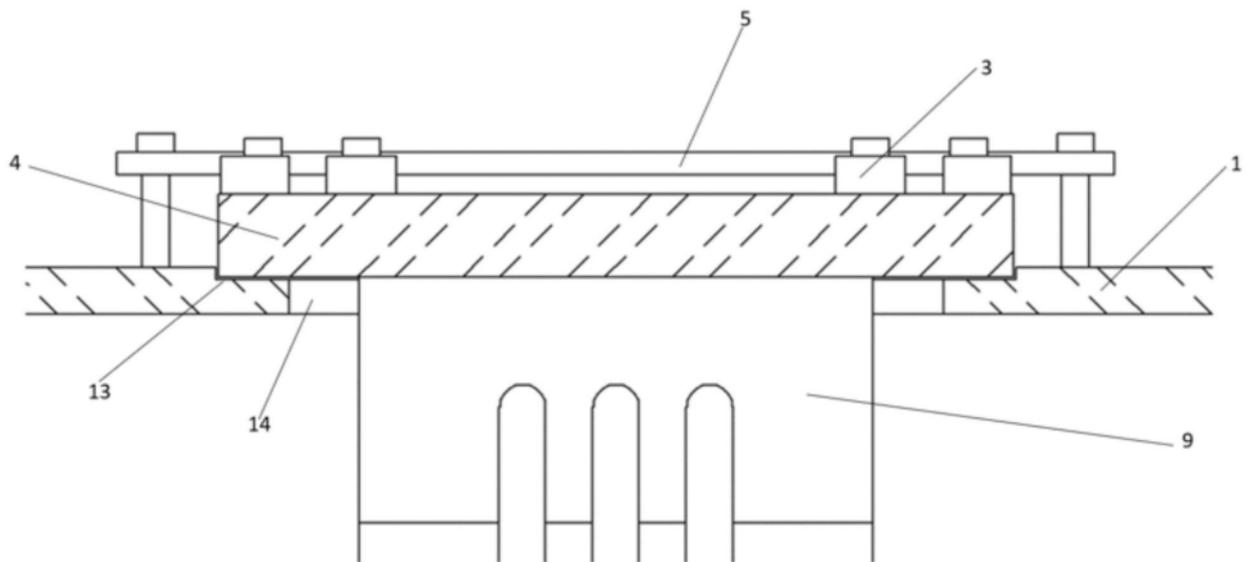


图4