



(21) 申请号 202222933213.2

(22) 申请日 2022.11.03

(73) 专利权人 华南师范大学

地址 510000 广东省广州市中山大道西55号

(72) 发明人 徐健城 李嘉铭 罗名活 卢均浩
黄梓轩 陈锶柔 翁婷婷 霍靖宇
赵楠 张庆茂 马琼雄

(74) 专利代理机构 广州容大知识产权代理事务
所(普通合伙) 44326

专利代理师 温纯

(51) Int. Cl.

G01N 3/24 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

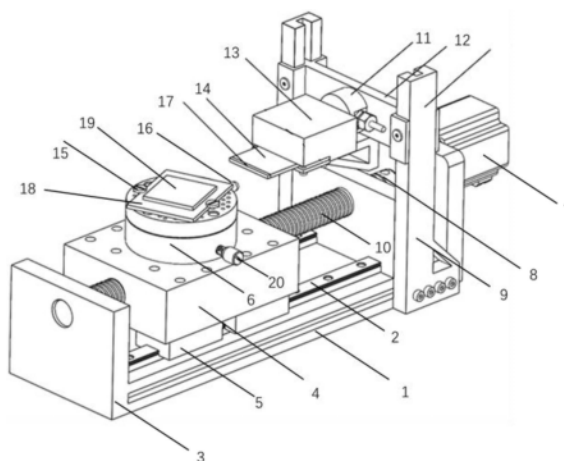
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种剪切力测试装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种剪切力测试装置。剪切力测试装置包括支撑机构、水平移动机构、旋转移动机构、剪切力产生机构和剪切力检测机构；支撑机构包括基座、基座上方的线轨和基座两端的轴承片；水平移动机构包括水平移动平台和移动滑块，移动滑块镶嵌在线轨上；旋转移动机构包括旋转移动平台，位于水平移动平台上方；剪切力产生机构包括电机、刚性联轴器、固定支柱和丝杆，电机与刚性联轴器相连与支撑机构固定连接，刚性联轴器通过轴承片与丝杆连接，固定支柱与支撑机构固定连接；丝杆与水平移动平台内部的丝杆螺母连接，并穿过水平移动平台固定于轴承片上；剪切力检测机构包括压力传感器、移动横杆、夹持机构及不锈钢片。



1. 一种剪切力测试装置,其特征在于,包括支撑机构、水平移动机构、旋转移动机构、剪切力产生机构和剪切力检测机构;

所述支撑机构包括基座(1)及位于基座(1)上方的线轨(2),所述线轨(2)与基座(1)通过螺丝固定,所述基座(1)两端连接有轴承片(3);

所述水平移动机构包括水平移动平台(4)和移动滑块(5),所述移动滑块(5)通过螺丝固定在水平移动平台(4)下方,所述移动滑块(5)镶嵌在线轨(2)上,所述水平移动平台(4)内部设有丝杆螺母;

所述旋转移动机构包括旋转移动平台(6),所述旋转移动平台(6)通过螺丝固定在水平移动平台(4)上方;

所述剪切力产生机构包括电机(7)、刚性联轴器(8)、固定支柱(9)和丝杆(10),所述电机(7)与刚性联轴器(8)相连并与支撑机构固定连接,刚性联轴器(8)通过轴承片(3)固定于水平平面与丝杆(10)连接,所述固定支柱(9)通过螺丝与支撑机构固定连接;丝杆(10)与水平移动平台(4)内部的丝杆螺母连接,并穿过水平移动平台(4)固定于轴承片(3)上;

所述剪切力检测机构包括压力传感器(11)、移动横杆(12)、夹持机构(13)及不锈钢片(14);所述压力传感器(11)与移动横杆(12)固定连接,所述移动横杆(12)镶嵌于固定支柱(9)内根据待测样品高度上下移动调整;所述夹持机构(13)通过螺纹与压力传感器(11)连接,用于夹持不锈钢片(14)。

2. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述线轨(2)为两条。

3. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述移动滑块(5)为4个。

4. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述旋转移动平台(6)上设有手持把手(16)和松紧螺丝(20)。

5. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述固定支柱的底部为三角支撑结构。

6. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述旋转移动平台(6)上有排列的螺孔平底螺丝(15),将待测样品固定于旋转移动平台(6)上。

7. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述夹持机构(13)为一夹紧块,其内设一凹槽,用于夹持不锈钢片(14)。

8. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述压力传感器(11)为微型压力传感器。

9. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述不锈钢片(14)的一端通过胶水粘接有一橡胶垫(17)。

10. 根据权利要求1所述的剪切力测试装置,其特征在于,所述待测样品为激光焊接金属(18)和亚克力板(19)的连接体。

一种剪切力测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及焊接技术检测技术领域,具体涉及一种剪切力测试装置。

背景技术

[0002] 随着异种复合材料的飞速发展,金属与异种材料之间的连接是一项关键的技术,而金属与有机玻璃(又称亚克力板)的连接工艺被广泛应用于汽车、航空航天、电子设备等领域。目前传统的金属与有机玻璃的连接方式主要有机械连接和化学胶接,机械连接方式缺点在于引入孔洞结构,降低了连接体的气密性,紧固件的使用也增加了连接体的重量,不利于轻量化;化学胶接工艺下的复合体则易受环境影响,化学剂容易在极端条件下分解,对环境不友好。而激光焊接技术应用于异种材料连接,有着非接触式焊接,焊缝洁净,热影响区域小,高效环保等优势。

[0003] 在激光焊接技术领域,需要测试焊接后连接体的性能,连接强度则是最能表征连接体性能的指标。连接强度又可以分为剪切强度和拉伸强度,对于亚克力板与金属的拉伸强度测量,可由胶水与特殊橡胶的粘合,实现拉伸强度的测量。但是对于剪切强度的测量,目前主流的方法是使用万能试验机进行测量。但万能试验机价格昂贵,设备庞大,占地面积大,移动困难,检测的场所受限。在实际研究中需要大量实验数据分析连接材料的剪切力强度,因此,使用万能试验机测试具有较复杂、花费的时间较多、效率低下等问题。

[0004] 申请号为202221529473.7的中国实用新型专利公开了一种样块剪切力测试装置,但是该装置需要手动施加外力进行测量,耗费人力时间。申请号为201911211680.0的中国发明专利公开了一种脆性材料剪切模量的测试装置及测试方法,但是其测量材料形状较为固定,难以调整材料的角度以对准测量装置,并且需要配合万能试验机进行测量。申请号为201520876918.2的中国实用新型专利公开了一种结合面抗剪切力测试装置,但是其对于材料两端要求严格平行,这极大限制了测量样品的连接位置以及形状。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,有必要针对上述的问题,提供一种剪切力测试装置,便于快捷、准确的测量激光焊接金属和有机玻璃(下称亚克力板)连接体的剪切力。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采取以下的技术方案:

[0007] 一种剪切力测试装置,包括支撑机构、水平移动机构、旋转移动机构、剪切力产生机构和剪切力检测机构;

[0008] 所述支撑机构包括基座及位于基座上方的线轨,所述线轨与基座通过螺丝固定,所述基座两端连接有轴承片;

[0009] 所述水平移动机构包括水平移动平台和移动滑块,所述移动滑块通过螺丝固定在水平移动平台下方,所述移动滑块镶嵌在线轨上,所述水平移动平台内部设有丝杆螺母;

[0010] 所述旋转移动机构包括旋转移动平台,所述旋转移动平台通过螺丝固定在水平移动平台上方;

[0011] 所述剪切力产生机构包括电机、刚性联轴器、固定支柱和丝杆,所述电机与钢性联轴器相连并与支撑机构固定连接,钢性联轴器通过轴承片固定于水平平面与丝杆连接,所述固定支柱通过螺丝与支撑机构固定连接;丝杆与水平移动平台内部的丝杆螺母连接,并穿过水平移动平台固定于轴承片上;

[0012] 所述剪切力检测机构包括压力传感器、移动横杆、夹持机构及不锈钢片;所述压力传感器与移动横杆固定连接,所述移动横杆镶嵌于固定支柱内根据待测样品高度上下移动调整;所述夹持机构通过螺纹与压力传感器连接,用于夹持不锈钢片。

[0013] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述线轨为两条。

[0014] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述移动滑块为4个。

[0015] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述旋转移动平台上设有手持把手。

[0016] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述旋转移动平台上设有松紧螺丝。

[0017] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述旋转移动平台上有排列的螺孔,待测样品通过平底螺丝固定于旋转移动平台上。

[0018] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述丝杆与线轨平行且长度相同。

[0019] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述压力传感器为微型压力传感器。

[0020] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述夹持机构为一夹紧块,其内设一凹槽,用于夹持不锈钢片。

[0021] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述不锈钢片的一端通过胶水粘接有一橡胶垫。

[0022] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述不锈钢片尺寸与待测样品中亚克力板的尺寸一致。

[0023] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述移动横杆下方设有一倒三角结构,其为压力传感器和夹持机构提供支撑力,避免因重力对压力传感器产生形变造成测量误差。

[0024] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述固定支柱的底部为三角支撑结构。

[0025] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述待测样品为激光焊接金属和亚克力板的连接体。

[0026] 进一步的,在上述剪切力测试装置中,所述电机由控制器和电机驱动器控制;所述压力传感器通过计算机进行数据测量记录。

[0027] 本实用新型的有益效果为:

[0028] 1、本实用新型中设置的旋转移动机构可以实现亚克力板与不锈钢片的对齐,不锈钢片接触待测样品的端面的整体表面,避免了测量误差;不锈钢片上的橡胶垫的缓冲也防止待测样品因受力不均匀导致对材料的破坏;

[0029] 2、本实用新型中设置的移动横杆高度可调节,使压力传感器位置可调节,对于待测样品的厚度以及连接位置没有固定限制,自由度高;

[0030] 3、本实用新型无需配合万向试验机,可以在多场所中进行测量,更加小巧便携;

[0031] 4、本实用新型在测量时只需更换与待测样品相对应的不锈钢铁片即可,电机控制方便,操作更加简单。

附图说明

[0032] 图1为本实用新型所述剪切力测试装置的结构示意图；

[0033] 图2为本实用新型所述剪切力测试装置的俯视图；

[0034] 图3为本实用新型所述剪切力测试装置的主视图；

[0035] 图4为本实用新型固定待测样品的拆分示意图。

[0036] 附图标记：

[0037] 1-基座,2-线轨,3-轴承片,4-水平移动平台,5-移动滑块,6-旋转移动平台,7-电机,8-刚性联轴器,9-固定支柱,10-丝杆,11-压力传感器,12-移动横杆,13-夹持机构,14-不锈钢片,15-平底螺丝,16-手持把手,17-橡胶垫,18-金属,19-亚克力板,20-松紧螺丝。

具体实施方式

[0038] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将结合具体实施例以及附图对本实用新型作进一步介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“水平”、“顶”、“内”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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0040] 术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“一组”的含义是两个或两个以上。

[0041] 实施例1

[0042] 如图1所示,一种剪切力测试装置,包括支撑机构、水平移动机构、旋转移动机构、剪切力产生机构和剪切力检测机构；

[0043] 所述支撑机构包括基座1及位于基座上方的线轨2,所述线轨2与基座1通过螺丝固定,所述基座两端连接有轴承片3;所述线轨2为两条；

[0044] 所述水平移动机构包括水平移动平台4和移动滑块5,所述移动滑块5有4个,通过螺丝固定在水平移动平台4下方,所述移动滑块5镶嵌在线轨2上,所述水平移动平台4内部设有丝杆螺母；

[0045] 所述旋转移动机构包括旋转移动平台6,所述旋转移动平台6通过螺丝固定在水平移动平台4上方;旋转移动平台6上有排列的螺孔和平底螺丝15,将待测样品固定于旋转移动平台上;所述旋转移动平台6设有手持把手16和松紧螺丝20；

[0046] 所述剪切力产生机构包括电机7、刚性联轴器8、固定支柱9和丝杆10,所述电机7与刚性联轴器8相连并与支撑机构固定连接,刚性联轴器8通过轴承片3固定于水平平面与丝杆10连接,所述固定支柱9通过螺丝与支撑机构固定连接;所述丝杆10与水平移动平台4内部的丝杆螺母连接,并穿过水平移动平台4固定于轴承片3上,丝杆10与线轨2平行且长度相同；

[0047] 所述剪切力检测机构包括压力传感器11、移动横杆12、夹持机构13及不锈钢片14；所述压力传感器11为微型压力传感器，其与移动横杆12固定连接；所述移动横杆12镶嵌于固定支柱9内根据待测样品高度上下移动调整，所述移动横杆下方设有一倒三角结构，其为压力传感器和夹持机构提供支撑力，避免因重力对压力传感器产生形变造成测量误差；所述夹持机构13为一夹紧块，通过螺纹与压力传感器11连接，其内设一凹槽，用于夹持不锈钢片14；所述不锈钢片14的一端通过胶水粘接有一橡胶垫17，所述不锈钢片尺寸与待测样品中亚克力板的尺寸一致；

[0048] 所述待测样品为激光焊接金属18和亚克力板19的连接体；所述电机由控制器和电机驱动器控制；所述压力传感器通过计算机进行数据测量记录。

[0049] 采用上述剪切力测试装置测量剪切力的方法为：

[0050] (1) 根据待测样品中亚克力板19的尺寸选择合适的锈钢片14，放入夹紧块的凹槽中后固定，使锈钢片14的后表面贴紧凹槽的后表面；

[0051] (2) 调整水平移动平台4至靠近锈钢片14一侧，预留一定距离，将待测样品水平放置在旋转移动平台6上，金属18在下方、亚克力板19在上方。将平底螺丝15拧入贴近金属18的旋转移动平台上的螺孔，拧紧固定住待测样品(如图4所示)，平底螺丝15的连线尽量与测量端水平；旋转手持把手16控制旋转移动平台6，使亚克力板19一端与锈钢片14接触面大致平行；

[0052] (3) 使用控制器和电机驱动器驱动电机7的旋转，使水平移动平台4向锈钢片14移动，直至亚克力板19距离橡胶垫17正下方5mm左右；上下调整移动横杆12，直至橡胶垫17底端与金属18和亚克力板19的结合表面大致在同一水平面上，左右调整锈钢片14使其与亚克力板19水平对齐，后固定在夹持块内；

[0053] (4) 控制电机7的转动并且收集微型压力传感器11的数据：

[0054] ①电机转动，水平移动平台4以速度5mm/min的速度向锈钢片14移动，直至微型压力传感器11所受压力达到5N(样品对齐过程，此时的顶材料亚克力板19由于受力不平衡而带动旋转移动平台6转动，直至顶材料亚克力板19测量端与锈钢片14完全水平对齐，亚克力板19与橡胶垫17实现最大贴合，该对齐压力值可根据不同材料进行适当调整)，拧紧旋转移动平台6的松紧螺丝20防止其转动；

[0055] ②水平移动平台4以5mm/min的速度远离橡胶垫17 1mm的距离(释放对齐时的预紧力)，并且微型压力传感器11的示数进行调零；

[0056] ③水平移动平台4以速度2mm/min的速度向锈钢片14移动，此时微型压力传感器11对压力数据进行采样，记录前0.5s的受力与当前受力的对比，采样率为1kHz，当检测到当前受力低于前1ms时受力的80%时，电机7停止转动，记录峰值数据；(该峰值为样品剪切力的数值)

[0057] ④电机7往反方向转动远离锈钢片14，测试完毕。

[0058] 本实用新型测试原理为：

[0059] 待测样品由上下两块材料组成，顶材料为亚克力板，底材料为金属，两材料通过激光连接或者其他连接方式固定在一起。将底材料固定在可旋转的平台上，配合竖直排列的螺孔，可实现多角度的固定。通过电机旋转带动丝杆螺母，进而使水平移动平台移动。在进行剪切力测量时，需要待测样品的侧面与锈钢片端面完全重合接触，因此在测量前可以

手动控制旋转移动平台,使待测样品侧面与不锈钢片端面平行,当顶材料的一端先触碰到橡胶垫时,由于阻碍受力,顶材料带动旋转移动平台转动,直至顶材料侧面与橡胶垫侧面完全接触重合,即实现了顶材料亚克力板侧面与不锈钢片端面最大面积接触,拧紧松紧螺丝防止旋转平台转动导致的测量误差。随着水平移动平台推进运动,橡胶垫阻止了顶材料的位移致使两材料之间形成相互作用力。压力传感器的受力数据会逐渐增大直至发生突变时,突变前的受力数据最大,说明材料已达到最大剪切力,顶材料脱落,该数据即为待测样品之间的最大剪切力数据。

[0060] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的最优实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

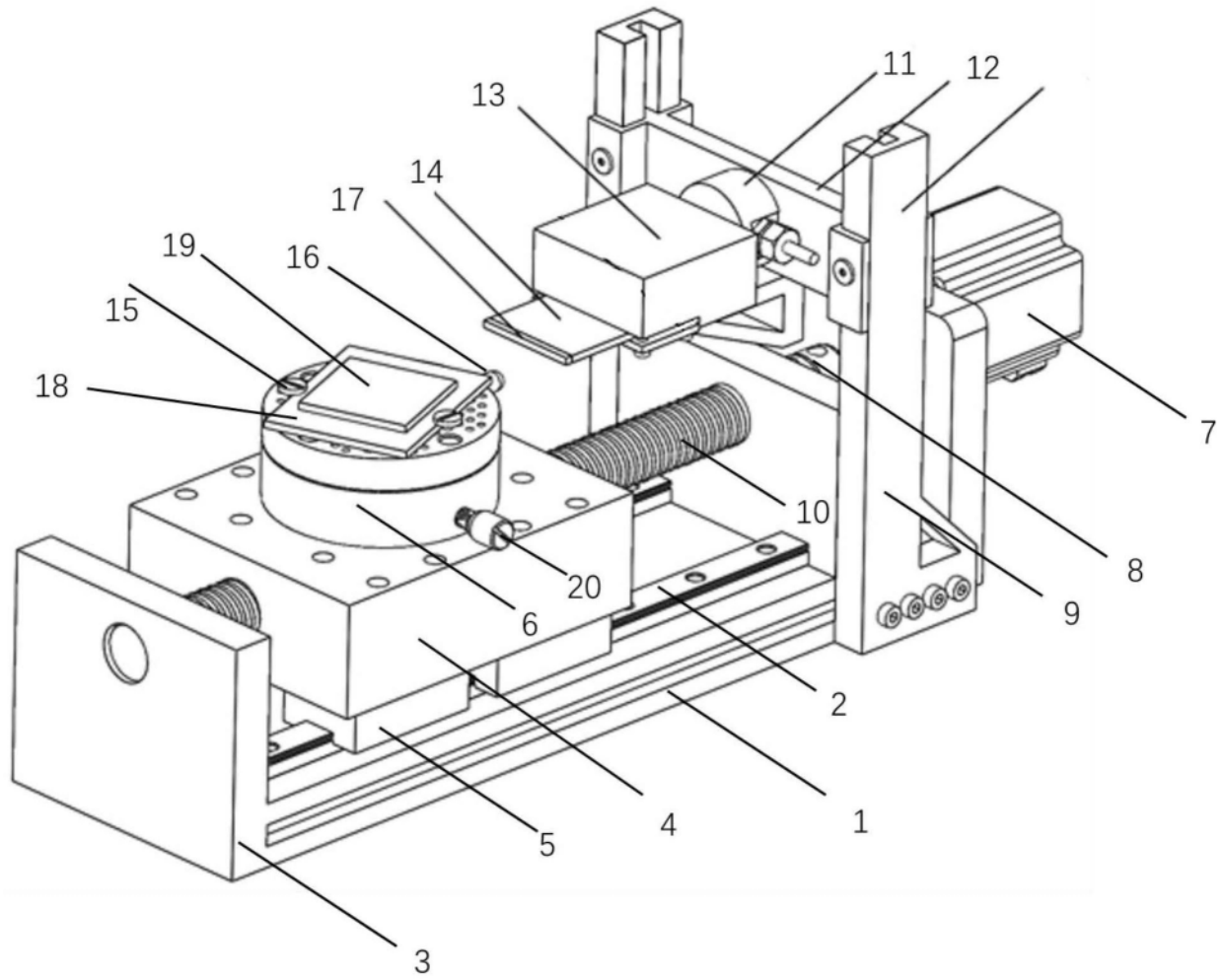


图1

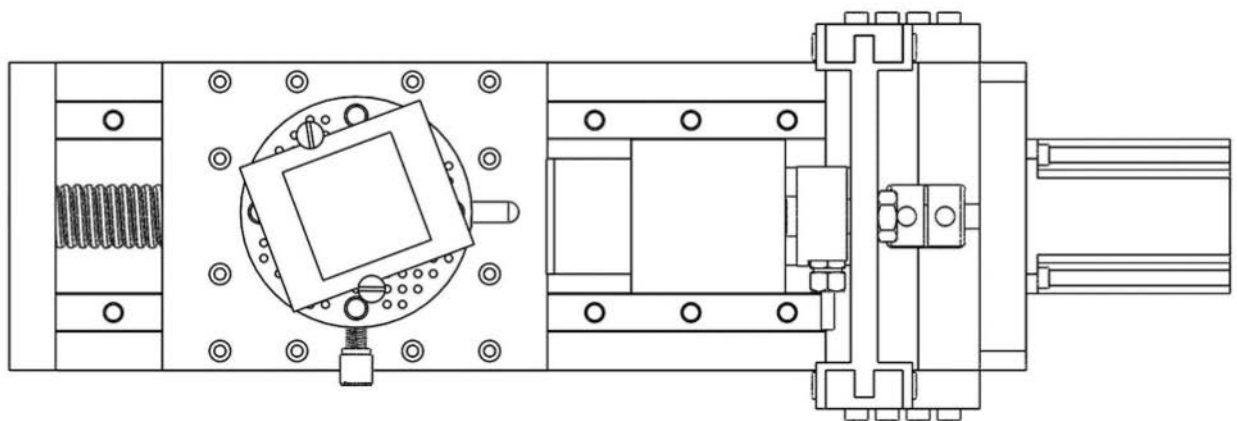


图2

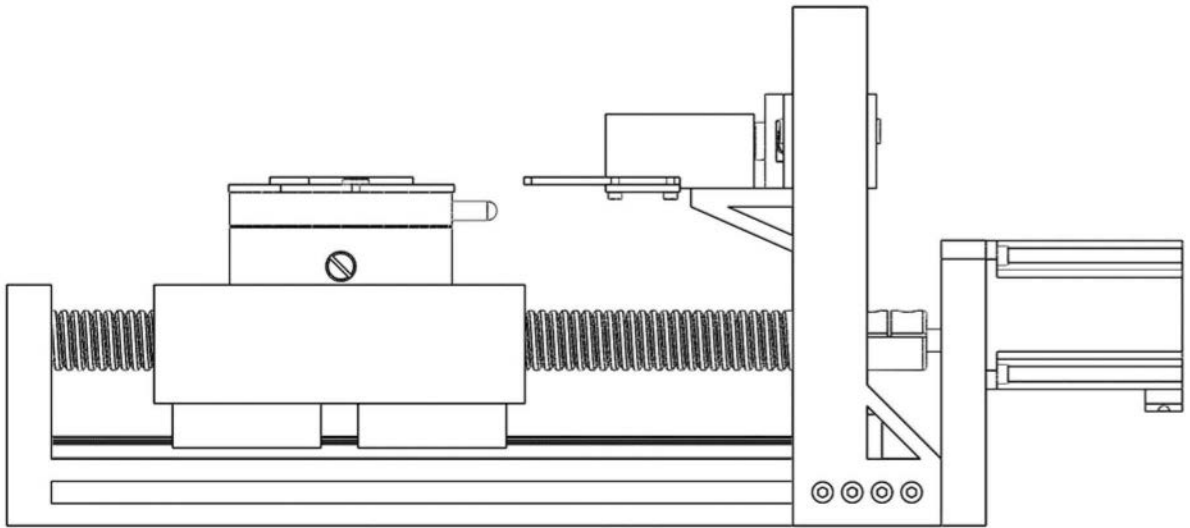


图3

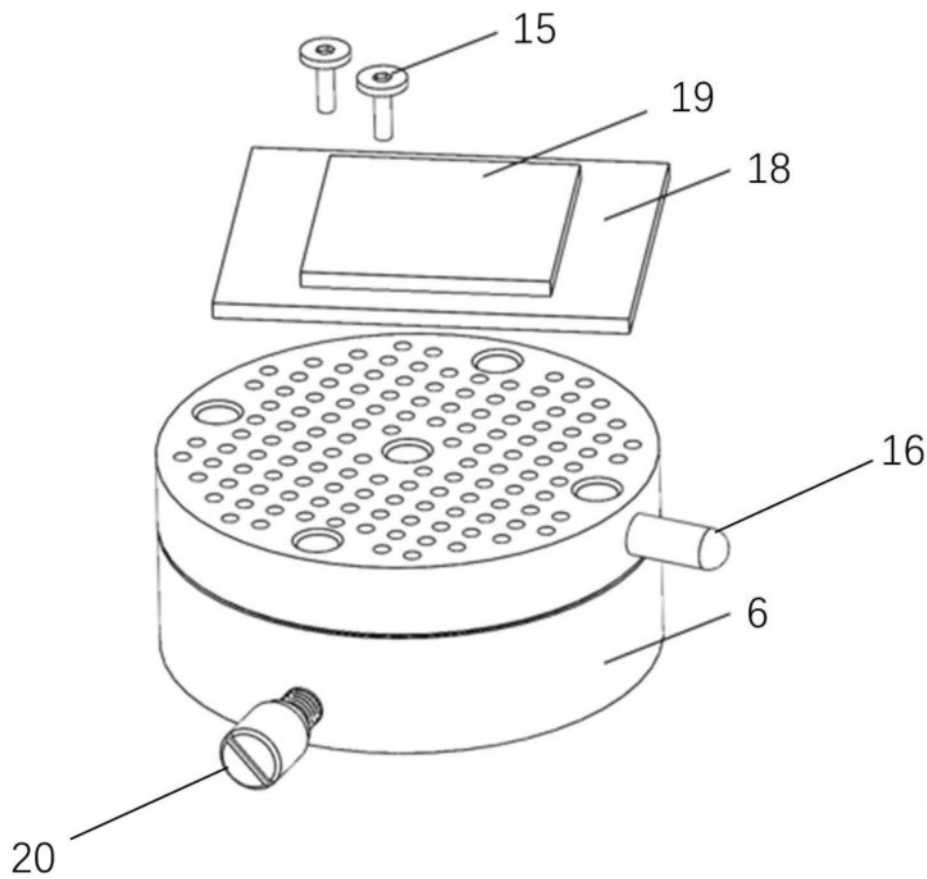


图4