



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221173798 U

(45) 授权公告日 2024.06.18

(21) 申请号 202322568846.2

(22) 申请日 2023.09.20

(73) 专利权人 深圳市英维克科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华区观澜街
道观光路1303号鸿信工业园9号厂房
1-3楼

(72) 发明人 孟维金

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事

务所(普通合伙) 44285

专利代理师 闵晶晶

(51) Int. Cl.

G01M 5/00 (2006.01)

G01N 3/20 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

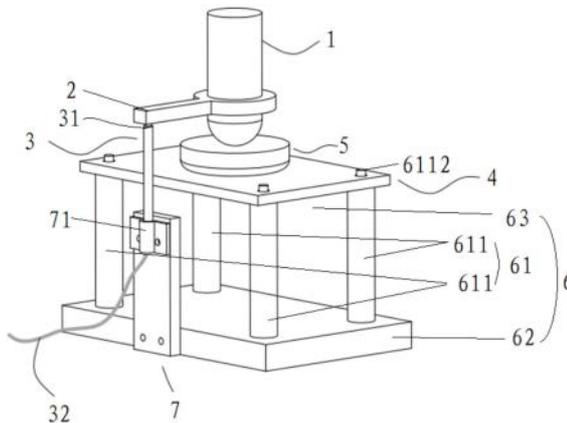
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种结构弯曲刚度检测装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种结构弯曲刚度检测装置,涉及检测设备技术领域。结构弯曲刚度检测装置包括施压部件、支撑系统和位移检测装置。支撑系统的顶部用于支撑被测物体;施压部件设于支撑系统上方,用于通过下移以按压被测物体;位移检测装置固定连接于支撑系统,且位移检测装置的检测部用于检测施压部件或被测物体的位移。由于位移检测装置是另外增设在支撑系统上的,而不是内置于施压部件的施压部件自带位移检测装置,可减少或避免与施压部件内部部件之间的作用力以及对位移检测装置检测结果的影响,提高检测结果的准确性。



1. 一种结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,包括施压部件(1)、支撑系统(6)和位移检测装置(3);

所述支撑系统(6)的顶部用于支撑被测物体(4);

所述施压部件(1)设于所述支撑系统(6)上方,用于通过下移以按压所述被测物体(4);

所述位移检测装置(3)固定连接于所述支撑系统(6),且所述位移检测装置(3)的检测部(31)用于检测所述施压部件(1)或所述被测物体(4)的位移。

2. 根据权利要求1所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,还包括安装支架(7),所述安装支架(7)固定连接于所述支撑系统(6),所述位移检测装置(3)固定于所述安装支架(7)上。

3. 根据权利要求2所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,所述安装支架(7)可拆卸固定于所述支撑系统(6),和/或,所述位移检测装置(3)可拆卸固定于所述安装支架(7)。

4. 根据权利要求1所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,所述检测部(31)位于所述位移检测装置(3)的顶端。

5. 根据权利要求4所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,还包括固定连接于所述施压部件(1)的接触部件(2),所述接触部件(2)接触并压在所述检测部(31)顶部。

6. 根据权利要求4所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,所述被测物体(4)接触并压在所述检测部(31)顶部。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,所述支撑系统(6)包括支撑部(61)和固定于所述支撑部(61)底端的基座(62),所述支撑部(61)的顶部用于支撑所述被测物体(4),所述支撑部(61)中部设置避让空间(63)以供所述被测物体(4)向下形变。

8. 根据权利要求7所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,所述施压部件(1)位于所述避让空间(63)的中心位置的正上方。

9. 根据权利要求7所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,所述支撑部(61)包括四个呈矩形排布的支撑柱(611),以通过四个所述支撑柱(611)的顶部配合支撑所述被测物体(4)。

10. 根据权利要求9所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,还包括传递结构(5),所述传递结构(5)的底面用于接触并压在所述被测物体(4)顶部,所述施压部件(1)底部通过接触所述传递结构(5)的顶面并下移,以下压所述被测物体(4)。

11. 根据权利要求7所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,所述支撑部(61)包括两个平行排布的支撑板(612),以通过两个所述支撑板(612)的顶部配合支撑被测物体(4);所述施压部件(1)的底部为与所述支撑板(612)平行排布的施压板(11)。

12. 根据权利要求7所述的结构弯曲刚度检测装置,其特征在于,所述位移检测装置(3)固定于所述基座(62)的顶面中部或者所述基座(62)的侧面。

一种结构弯曲刚度检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及检测设备技术领域,特别涉及一种结构弯曲刚度检测装置。

背景技术

[0002] 目前,对结构弯曲刚度的测试主要基于三点弯曲或四点弯曲测试框架,以一定的支撑系统支撑被测物体,然后采用拉力机等施压部件通过一定形状的压头对被测物体中心施加一定法向压力。一种拉力机中内置位移传感器,在测试时,直接借助拉力机中内置的位移传感器对加载和卸载过程中的数据进行采集,进而基于采集的数据计算结构的弯曲刚度。

[0003] 但是,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:由于施压部件在施压过程中,施压部件内、位移传感器下方可能存在弹性元件等容易发生形变的结构,其对于位移传感器的测试结果影响较大。

[0004] 因此,如何提高测试结果准确性,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型的目的是提供一种结构弯曲刚度检测装置,可提高弯曲刚度测试结果的准确性。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种结构弯曲刚度检测装置,包括施压部件、支撑系统和位移检测装置;所述支撑系统的顶部用于支撑被测物体;所述施压部件设于所述支撑系统上方,用于通过下移以按压所述被测物体;所述位移检测装置固定连接于所述支撑系统,且所述位移检测装置的检测部用于检测所述施压部件或所述被测物体的位移。

[0008] 优选地,还包括安装支架,所述安装支架固定连接于所述支撑系统,所述位移检测装置固定于所述安装支架上。

[0009] 优选地,所述安装支架可拆卸固定于所述支撑系统,和/或,所述位移检测装置可拆卸固定于所述安装支架。

[0010] 优选地,所述检测部位于所述位移检测装置的顶端。

[0011] 优选地,还包括固定连接于所述施压部件的接触部件,所述接触部件接触并压在所述检测部顶部。

[0012] 优选地,所述被测物体接触并压在所述检测部顶部。

[0013] 优选地,所述支撑系统包括支撑部和固定于所述支撑部底端的基座,所述支撑部的顶部用于支撑所述被测物体,所述支撑部中部设置避让空间以供所述被测物体向下形变。

[0014] 优选地,所述施压部件位于所述避让空间的中心位置的正上方。

[0015] 优选地,所述支撑部包括四个呈矩形排布的支撑柱,以通过四个所述支撑柱的顶部配合支撑所述被测物体。

[0016] 优选地,还包括传递结构,所述传递结构的底面用于接触并压在所述被测物体顶部,所述施压部件底部通过接触所述传递结构的顶面并下移,以下压所述被测物体。

[0017] 优选地,所述支撑部包括两个平行排布的支撑板,以通过两个所述支撑板的顶部配合支撑被测物体;所述施压部件的底部为与所述支撑板平行排布的施压板。

[0018] 优选地,所述位移检测装置固定于所述基座的顶面中部或者所述基座的侧面。

[0019] 本实用新型提供的结构弯曲刚度检测装置,包括施压部件、支撑系统和位移检测装置;支撑系统的顶部用于支撑被测物体;施压部件设于支撑系统上方,用于通过下移以按压被测物体;位移检测装置固定连接于支撑系统,且位移检测装置的检测部用于检测施压部件或被测物体的位移。

[0020] 本实用新型至少具有以下有益效果:由于位移检测装置是另外增设在支撑系统上的,而不是内置于施压部件的施压部件自带位移检测装置,可减少或避免与施压部件内部部件之间的作用力以及对位移检测装置检测结果的影响,提高检测结果的准确性。

附图说明

[0021] 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,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本实用新型所提供结构弯曲刚度检测装置具体实施例一的结构示意图;

[0023] 图2为本实用新型所提供结构弯曲刚度检测装置具体实施例二的结构示意图;

[0024] 图3为本实用新型所提供结构弯曲刚度检测装置具体实施例三的结构示意图;

[0025] 图4为本实用新型所提供结构弯曲刚度检测装置具体实施例四的结构示意图。

[0026] 附图标记:

[0027] 施压部件1,施压板11;

[0028] 接触部件2;

[0029] 位移检测装置3,检测部31,数据线32;

[0030] 被测物体4;

[0031] 传递结构5;

[0032] 支撑系统6,支撑部61,支撑柱611,定位块6112,支撑板612,基座62,避让空间63;

[0033] 安装支架7,压片71。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 本实用新型的核心是提供一种结构弯曲刚度检测装置,可提高弯曲刚度测试结果的准确性。

[0036] 本实用新型所提供结构弯曲刚度检测装置的具体实施例一,请参考图1,包括施压

部件1、支撑系统6和位移检测装置3。

[0037] 支撑系统6的顶部用于支撑被测物体4。施压部件1设于支撑系统6上方,用于通过下移以按压被测物体4。施压部件1具体可以为拉力机。其中,被测物体4可以为冷板或者其他板件。

[0038] 位移检测装置3固定连接于支撑系统6,具体可以指位移检测装置3与支撑系统6、两者在空间中的位置关系相对固定,在实施时,可选地,位移检测装置3与支撑系统6直接固定连接在一起,又或者,位移检测装置3、支撑系统6两者也通过其他刚性结构连接在一起。

[0039] 位移检测装置3的检测部31用于检测预设待测结构的位移,由于施压部件1的下移与被测物体4的被压位置的形变基本上同步进行,预设待测结构设置可以为施压部件1。当然,如图2所示,预设待测结构也可以为被测物体4。

[0040] 其中,预设待测结构为施压部件1时,位移检测装置3不用直接接触被测物体4,避免被测物体4的形状影响与检测部31的适配性,故而适用性更好,具体地,位移检测装置3检测的是施压部件1的外侧,优选刚性较好的部分,以完全排除施压部件1内部结构对检测结果的影响。而预设待测结构设置为被测物体4时,检测部31可直接接触被测物体4的中心位置,优势在于采集的位移数据更接近被测物体4的弯曲变形,这样完全避免除被测物体4之外的其他所有设备变形所引起的测量误差,测试准确性高。

[0041] 其中,位移检测装置3具体为位移传感器,结构简单,可节约成本,此时,检测部31为位移传感器的感应器。当然,在其他实施例中,也可以为较为复杂的位移检测系统。另外,位移检测装置3可以为接触式或者非接触式的检测机构。位移检测装置3可通过数据线32与其他控制装置电连接。

[0042] 本实施例中,由于位移检测装置3是另外增设在支撑系统6上的,可减少或避免与施压部件1内部部件之间的作用力以及对位移检测装置3检测结果的影响,提高检测结果的准确性。

[0043] 可选地,如图1所示,该结构弯曲刚度检测装置还包括安装支架7,安装支架7固定连接于支撑系统6,安装支架7固定连接于支撑系统6,位移检测装置3固定于安装支架7上。在固定位移检测装置3于支撑系统6的过程中,可直接在安装支架7上操作,有利于避免损伤位移检测装置3。当然,在其他实施例中,也可以将位移检测装置3直接固定于安装支架7。

[0044] 可选地,如图1所示,安装支架7可拆卸固定于支撑系统6,例如螺钉连接或插接,位移检测装置3可拆卸固定于安装支架7,例如螺钉连接或插接,拆装方便,更加方便位移检测装置3的更换,且安装支架7可重复使用。当然,在其他实施例中,安装支架7与支撑系统6之间、或位移检测装置3与安装支架7之间也可以为不可拆卸连接,例如粘接。

[0045] 可选地,如图1所示,安装支架7上螺钉固定有压片71,位移检测装置3的底端包裹并夹紧于压片71和安装支架7之间,拆装方便,同时,根据位移检测装置3的外形,可适应性更换压片71,无需频繁更换安装支架7。

[0046] 可选地,如图1所示,检测部31位于位移检测装置3的顶端,可提高检测结果的准确性,避免检测结果受检测部31本身的重力影响。相应地,位移检测装置3的底端固定于安装支架7或者直接固定于支撑系统6。当然,在其他实施例中,根据安装支架7的形状设置,检测部31也可以位于位移检测装置3的底端。

[0047] 可选地,如图1所示,支撑系统6包括支撑部61和固定于支撑部61底端的基座62,支

撑部61的顶部用于支撑被测物体4,支撑部61中部设置避让空间63以供被测物体4向下形变,可以有效避免支撑系统6影响被测物体4的形变,且基座62的设置,可保证支撑系统6本身的结构强度。当然,在其他实施例中,支撑系统6也可以仅包括支撑部61。

[0048] 可选地,如图1所示,施压部件1位于避让空间63的中心位置的正上方,可以对被测物体4施加均匀的压力。

[0049] 可选地,如图1所示,支撑部61包括四个呈矩形排布的支撑柱611,以通过四个支撑柱611的顶部配合支撑被测物体4,此时,该结构弯曲刚度检测装置构成四点弯曲测试框架,具体也可以参考图2,其也为四点弯曲测试框架。具体地,四个支撑柱611高度相同,具体可以顶面共面。另外,避让空间63形成于各支撑柱611之间。优选地,如图1所示,支撑柱611的顶部可固定设置定位块6112,以通过被测物体4上的通孔套在定位块6112上、实现对被测物体4的定位。

[0050] 可选地,如图1所示,该结构弯曲刚度检测装置还包括传递结构5,传递结构5的底面用于接触并压在被测物体4顶部,施压部件1底部通过接触传递结构5的顶面并下移,以下压被测物体4。具体地,传递结构5与施压部件1、被测物体4之间分别不具有连接关系。

[0051] 特别地,参考图1和图2,传递结构5尤其适用于增设于四点弯曲测试框架的结构弯曲刚度检测装置中,由于载荷分布情况会影响被测物体4在载荷下的挠度,传递结构5可用于模拟实际载荷作用区域,以提高检测的准确性。具体地,在测试前,将传递结构5放在被测物体4顶面上方,两者之间为面接触,在施压部件1下压传递结构5时,传递结构5也是通过面接触传递压力,相比于施压部件1直接压住被测物体4,不存在被测物体4受压处由点接触或者线接触向面接触变化的过程,弯矩可始终均匀分布,可提高检测的准确性。

[0052] 可选地,如图1所示,该结构弯曲刚度检测装置还包括固定连接于施压部件1的接触部件2,接触部件2接触并压在检测部31顶部,可通过增设接触部件2适配施压部件1与位移检测装置3之间的位置关系,同时,施压部件1与接触部件2刚性连接,可以保证两者运动的同步性。可选地,接触部件2与其下方的施压部件1底端间距可以为10-15mm。当然,在其他实施例中,位移检测装置3的检测部31也可以直接接触或连接施压部件1。

[0053] 其中,优选地,接触部件2特别适用于预设待测结构为施压部件1、检测部31直接检测施压部件1的运动情况的实施例中,参考图1和图3的实施例,此时,通过增设接触部件2,可以避开被测物体4、将施压部件1的运动情况向位移检测装置3传递。更具体地,如图1所示,接触部件2可以套接固定于施压部件1,又或者,如图3所示,还可以抵住并螺钉固定于施压部件1。

[0054] 当然,支撑部61也不限于设置为上述的支撑柱611,在其他实施例中,如图3和图4所示,支撑部61也可以包括两个平行排布的支撑板612,以通过两个支撑板612的顶部配合支撑被测物体4,施压部件1的底部为与支撑板612平行排布的施压板11,则此时,该结构弯曲刚度检测装置构成三点弯曲测试框架。另外,避让空间63形成于各支撑板612之间。优选地,支撑板612的顶部、施压板11的底部均为圆弧结构,以分别与被测物体4形成线接触。

[0055] 可选地,如图3所示,位移检测装置3固定于基座62的侧面,装配方便,特别地,针对于预设待测结构为施压部件1、检测部31直接检测施压部件1的运动情况的实施例中,如图1和图3所示,位移检测装置3设置在基座62的侧面,位移检测装置3也可以处于被测物体4的侧面,接触部件2直接设置成大体条形的结构,即可接触到检测部31。

[0056] 其中,另外,位移检测装置3固定于基座62,具体可以直接固定,又或者,也可以将位移检测装置3所连接的安装支架7固定于基座62。优选地,如图1所示,安装支架7安装于靠近该侧面的相邻的两个支撑柱611的居中的位置,将位移检测装置3刚性安装到安装支架7上、在靠近该侧面的相邻的两个支撑柱611的居中的位置,以便保持位移检测装置3的检测部31能够与被测物体4中心或者施压部件1中心的对齐性。

[0057] 当然,在其他实施例中,位移检测装置3也可以设置在其他位置,例如图2所示,位移检测装置3固定于基座62的顶面中部,这种设置方式,尤其适用于预设待测结构为被测物体4、检测部31直接检测被测物体4的形变情况的实施例中,此时,如图2和图4所示,检测部31可直接接触以检测被测物体4的底面,相应地,被测物体4接触并压在检测部31顶部。

[0058] 显然,在图1和图3所示实施例中,位移检测装置3也可以改设在基座62的顶面,但是此时,需要将接触部件2设置成U形等异形结构才能接触到检测部31。又或者,在其他实施例中,位移检测装置3也可以固定连接于支撑部61。

[0059] 本实用新型提供的结构弯曲刚度检测装置,其工作过程包括;

[0060] 调整结构弯曲刚度检测装置各部件位置,保证各部件同轴,具体包括施压部件1的中心、被测物体4的中心以及支撑部61的中心共线;

[0061] 如图1和图3所示,当检测部31检测的对象是施压部件1时,在施压部件1上靠近底端10-15mm处用螺钉等结构安装接触部件2,且使接触部件2的悬臂朝向支撑系统6上设置位移检测装置3的一侧;如图2和图4所示,当检测部31直接检测被测物体4时,不进行此步骤;

[0062] 如图1和图2所示,当结构弯曲刚度检测装置为四点弯曲测试框架时,调整施压部件1上下位置,使施压部件1底端正好接触传递结构5,如图3和图4所示,当结构弯曲刚度检测装置为三点弯曲测试框架时,不进行该步骤;

[0063] 在基座62上安装安装支架7;

[0064] 如图1和图3所示,当检测部31检测的对象是施压部件1时,在安装支架7上安装位移传感器作为位移检测装置3,并上下调整位移传感器的位置,使位移传感器的头端、即检测部31与接触部件2的悬臂接触;如图2和图4所示,当检测部31直接检测被测物体4时,不进行此步骤;

[0065] 设定拉力机、即施压部件1的程序的加载方式为力加载,加载速度为44N/s,加载至被测物体4实际安装时的最大载荷后以相同速度卸载至0N,结束测试程序;

[0066] 启动位移传感器采集程序,并分别将拉力机力值和位移传感器的位移值清零;

[0067] 分别设置拉力机力采集和位移传感器的位移采集频率设置为50;

[0068] 首先启动位移采集程序,后马上启动拉力机测试程序;

[0069] 分别导出时间-力加载卸载曲线和时间-位移加载卸载曲线;

[0070] 将力-时间数据和位移-时间数据整合为同一组数据,其中它们的每个峰值对应,由于采样频率一致,所以其他力与位移数据也会自动对应;

[0071] 计算被测物体4的刚度。

[0072] 本实用新型提供的结构弯曲刚度检测装置,可应用于结构的可靠性测试中的弯曲刚度检测,通过采用第三方的位移检测装置的方式以及合理设置位移检测装置的安装位置,可以避免现有技术方案存在的缺陷,位移检测装置最好的安装位置是能够避免采集到除了被测物体4变形以外其他结构变形而导致的位移,从而在一定程度上,可避免采集的位

移数据掺杂大量的测试台架变形,避免不同测试设备测试结果的差异性;通过合理设置位移传感器的采集频率,即位移采集频率应是可调整的、且与拉力机设备力传感器采集数据的频率可调至同步采集,即采集频率相同,可以方便力和位移数据的同步采集以及数据处理计算弯曲刚度;适用于高刚度结构的弯曲刚度测试,可更精确地测量结构本身刚度较高时的结构弯曲刚度。

[0073] 需要说明的是,当元件被称为“固定”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。此外,在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”、“多根”、“多组”的含义是两个或两个以上。

[0074] 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。此外,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。

[0075] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本实用新型。

[0076] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0077] 以上对本实用新型所提供的结构弯曲刚度检测进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

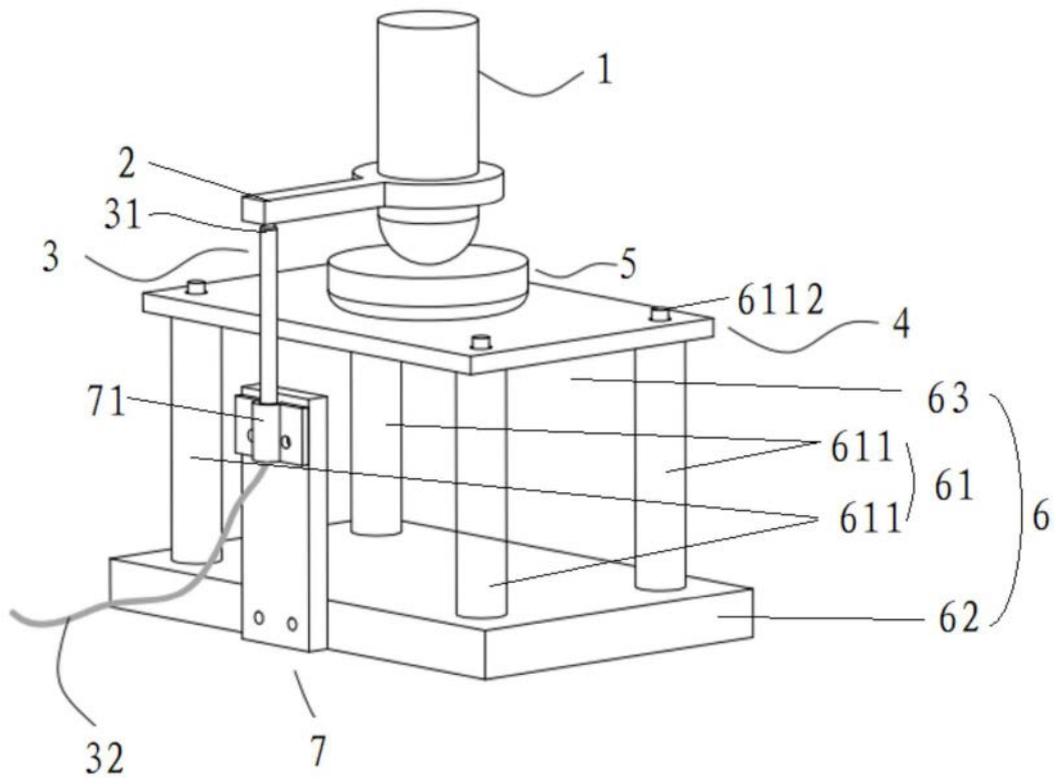


图1

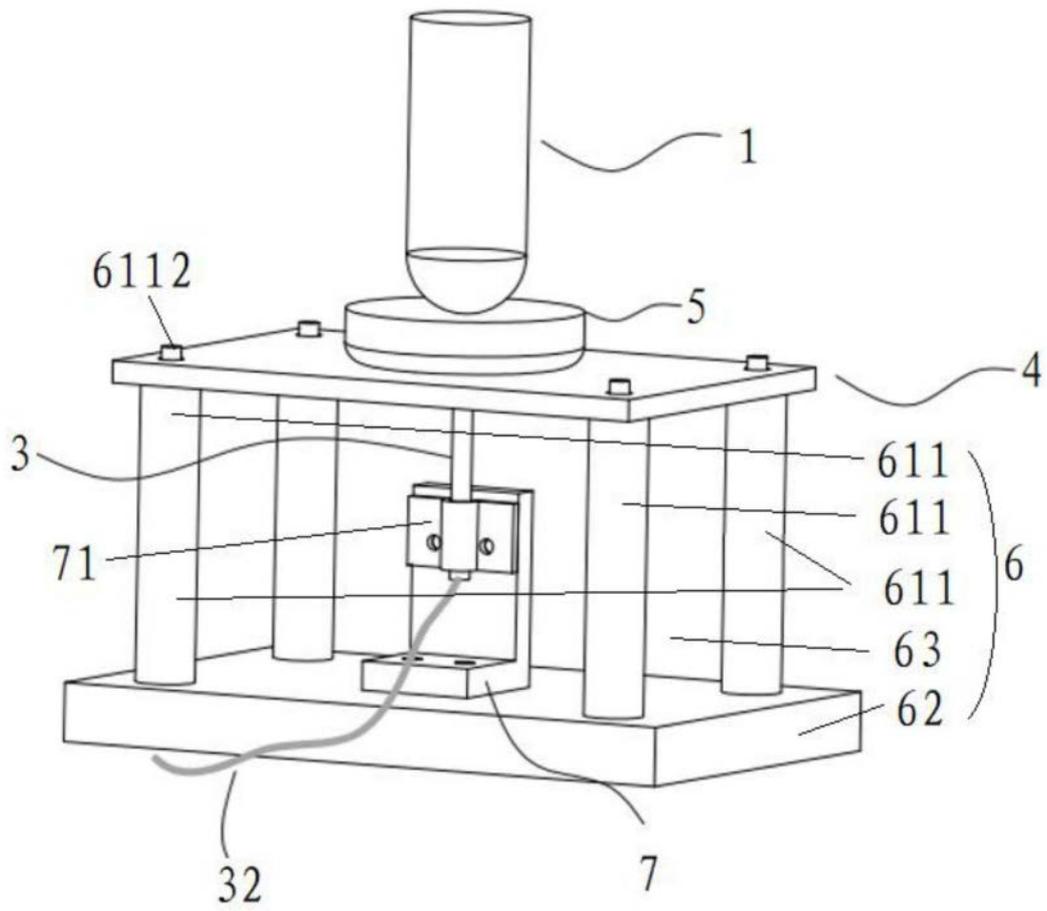


图2

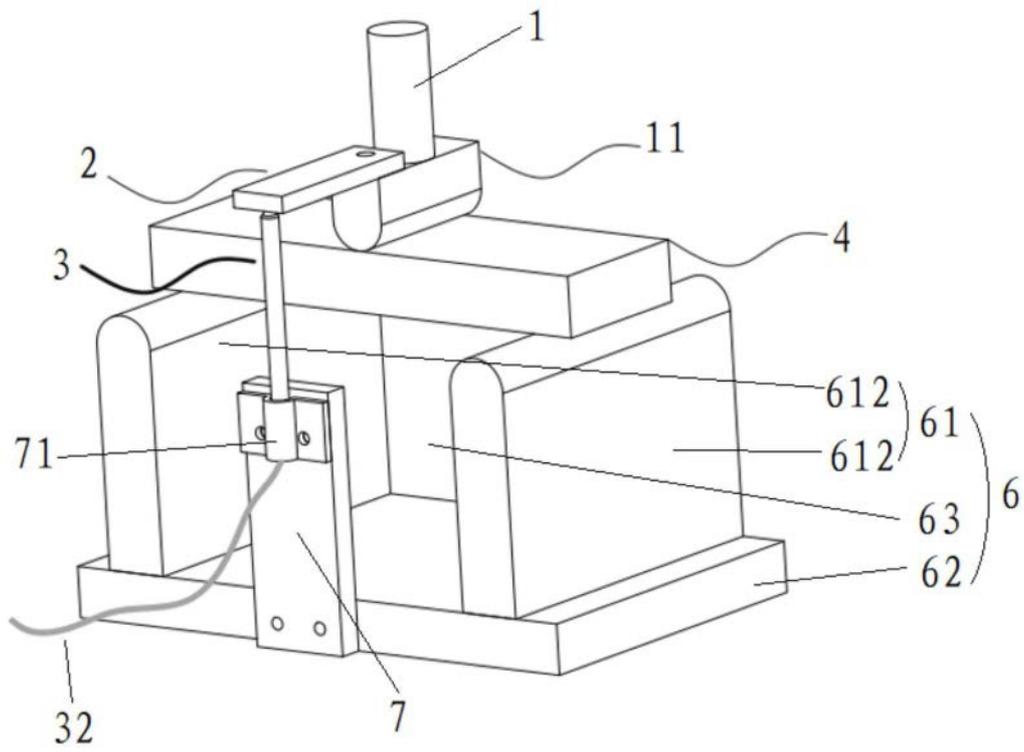


图3

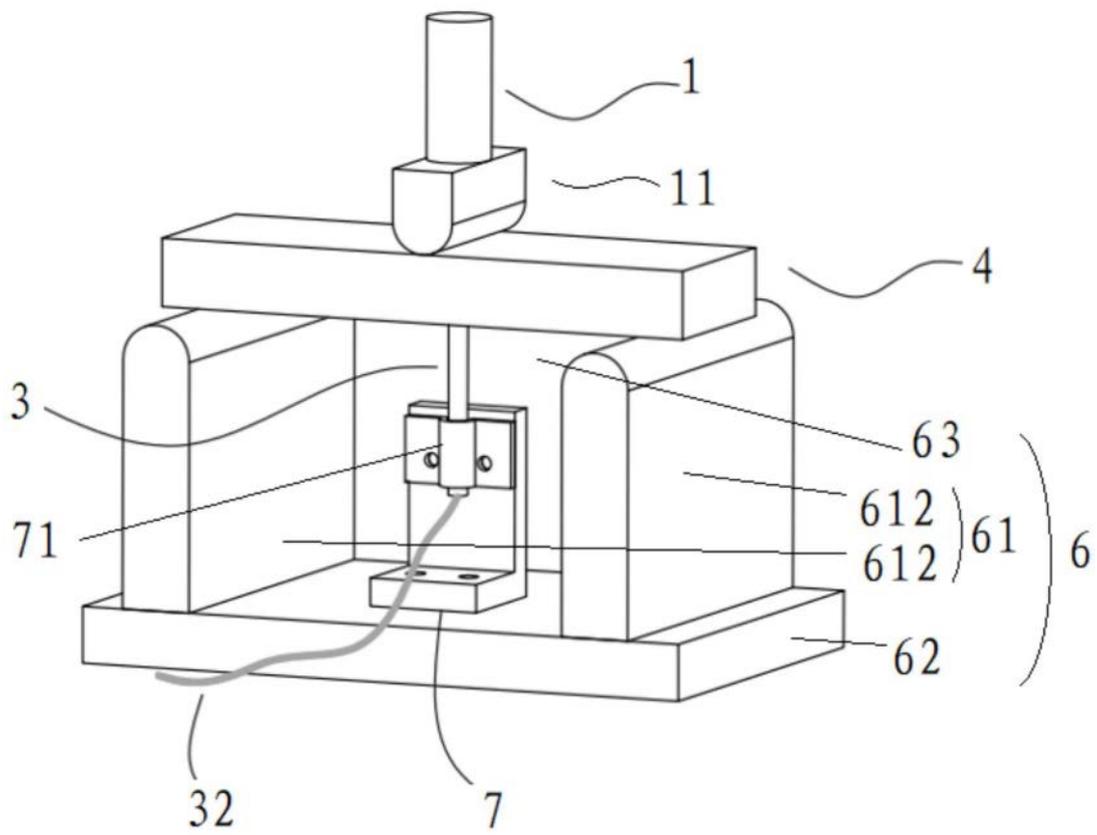


图4