(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110793692 B
(45)授权公告日 2021.06.22

(21)申请号 201911006725.0
(22)申请日 2019.10.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110793692 A
(43)申请公布日 2020.02.14
(73)专利权人 苏州微比特自动化有限公司
地址 215011 江苏省苏州市江苏省苏州工业园区星湖街218号生物医药产业园A4-103室
(72)发明人 李光辉 严琴 穆岩
(74)专利代理机构 苏州简理知识产权代理有限公司 32371
代理人 杨瑞玲 杨晓东
(51)Int.Cl.
G01L 5/00(2006.01)
G01M 13/00(2019.01)
G01N 19/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 205317388 U,2016.06.15
CN 107907479 A,2018.04.13
CN 205262937 U,2016.05.25
US 2009008919 A1,2009.01.08
US 8645038 B2,2014.02.04
JP 4078157 B2,2008.04.23

审查员 孙溪

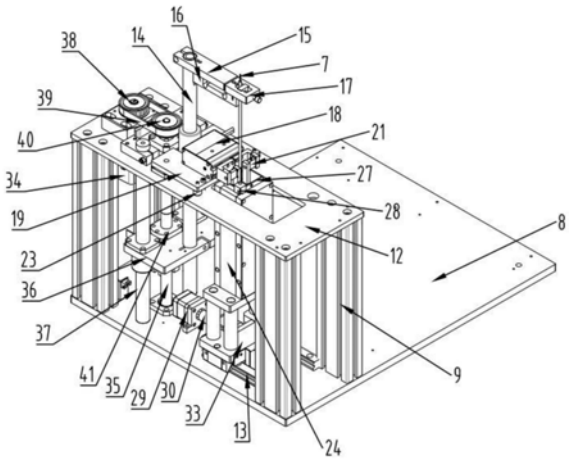
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种摩擦力检测设备

(57)摘要

本发明公开了一种摩擦力检测设备，包括检测系统和与所述检测系统连接的控制系统，所述检测系统包括夹持机构、升降机构和夹持力调节机构，所述夹持机构用于夹持目标物，所述夹持力调节机构用于调节目标物的夹持压力，所述升降机构用于驱动所述夹持机构的升降。本发明的摩擦力检测设备，其体积小、轻便、紧凑、美观、便于搬运安装；通用性强，夹持力大且可以根据被测目标物的外形实时调整；加热机构采用分体式结构，内胆体积小，液量少，加热快且换水和清洗方便。



CN 110793692 B

1.一种摩擦力检测设备,其特征在于,包括检测系统(1)和与所述检测系统(1)连接的控制系统(2),所述检测系统(1)包括夹持机构、升降机构、夹持力调节机构、加热机构、支架(12)和底座(8),所述夹持机构用于夹持目标物,所述夹持力调节机构用于调节目标物的夹持压力,所述升降机构用于驱动所述夹持机构的升降,所述支架(12)位于所述底座(8)的上方,所述支架(12)与所述底座(8)之间通过支撑柱(9)连接,所述支架(12)上开设有检测孔和限位孔,所述限位孔位于所述检测孔的一侧,所述夹持机构和夹持力调节机构均安装于所述支架(12)上,所述加热机构安装在所述底座(8)上,并位于所述检测孔下方,所述夹持机构包括升降杆(14)、升降块(15)、力传感器(16)及夹具(17),所述升降杆(14)垂直安装于所述支架(12)上,所述升降块(15)垂直固定在所述升降杆(14)上,所述夹具(17)位于所述升降块(15)的一侧并位于所述检测孔上方,所述夹具(17)包括夹持座(42)以及位于所述夹持座(42)上的夹持块(43)和螺纹推杆(44),所述力传感器(16)的两端分别与所述升降块(15)和夹持座(42)的下表面固定连接,所述夹持座(42)内竖直开有容纳孔,所述夹持块(43)位于所述容纳孔内,所述夹持座(42)远离所述升降块(15)的侧面开设有螺纹孔(45),所述螺纹推杆(44)配合安装在所述螺纹孔(45)内,所述夹持力调节机构位于所述升降块(15)的下方,所述夹持力调节机构包括夹爪和传感器(21),所述夹爪与所述夹具(17)的位置对应设置,所述传感器(21)设置在所述夹爪上,所述加热机构包括加热炉(24),所述加热炉(24)能够被驱动的在干测位置和湿测位置间移动,在所述加热炉处于干侧位置时,所述加热炉(24)不位于所述夹爪下方,在所述加热炉(24)处于湿测位置时,所述加热炉(24)位于所述夹爪下方,且所述夹爪伸入至所述加热炉(24)内。

2.根据权利要求1所述的摩擦力检测设备,其特征在于,所述限位孔有两个,所述支架(12)上设置有轴承,所述轴承位于两个所述限位孔中间,所述升降杆穿过所述轴承垂直安装于所述支架(12)上。

3.根据权利要求1所述的摩擦力检测设备,其特征在于,所述夹持力调节机构还包括驱动装置和固定板(19);

所述夹爪连接于所述驱动装置上,且所述传感器(21)与所述驱动装置电连接;

所述驱动装置固定在所述固定板(19)上,所述固定板(19)上设置有导向轴(22)和限位件(23),所述导向轴(22)穿过所述限位孔,所述固定板(19)可相对所述支架(12)竖直移动。

4.根据权利要求1所述的摩擦力检测设备,其特征在于,所述加热机构还包括移动单元,所述移动单元安装在所述底座(8)上,所述加热炉(24)固定在所述移动单元的上方;

所述加热炉(24)包括炉体(25)、加热元件(26)、内胆(27)以及可拆卸安装在所述内胆(27)内的温度检测装置(28),所述炉体(25)内形成有炉腔,所述加热元件(26)设置在所述炉体(25)的管壁内,所述内胆(27)可拆卸安装在所述炉腔内。

5.根据权利要求1所述的摩擦力检测设备,其特征在于,所述升降机构包括驱动单元、传动单元、升降板(36)以及导向杆(37),所述导向杆(37)的一端垂直固定在所述支架(12)上,另一端垂直固定在所述底座(8)上;

所述驱动单元安装在所述支架(12)上,所述驱动单元与升降板(36)之间通过所述传动单元连接;

所述升降板(36)位于所述支架(12)和底座(8)的中间,且所述升降板(36)上具有导向孔,所述导向杆(37)穿过所述导向孔,所述驱动单元可驱动所述升降板(36)沿所述导向杆

(37)做竖直移动。

6.根据权利要求4所述的摩擦力检测设备,其特征在于,所述摩擦力检测设备还包括外壳(11),所述外壳(11)内设置有容纳腔;

所述控制系统(2)包括主机、显示装置(3)、控制装置(4)、抽屉(5)、温控表(6)和输入设备,所述检测系统(1)和主机均容纳于所述容纳腔内;

所述显示装置(3)、控制装置(4)和温控表(6)均安装于所述外壳(11)上,所述温控表(6)用于控制所述加热炉(24)的温度;

所述抽屉(5)位于所述外壳(11)的下方,所述输入设备位于所述抽屉(5)内,所述显示装置(3)、控制装置(4)和输入设备分别与所述主机电连接。

7.根据权利要求1所述的摩擦力检测设备,其特征在于,还包括芯丝(7),所述芯丝(7)插入到目标物内。

一种摩擦力检测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械制造技术领域，尤其涉及一种摩擦力检测设备。

背景技术

[0002] 现有的摩擦力检测设备一般都是将提升的电动滑台放置在液体测试槽的上方，因此设备的高度都比较大。

[0003] 现有的摩擦力检测设备，其夹具的通用性不强，不能满足不同大小和长度的产品夹持，而且其夹具的体积和重量都很大，不便于安装到力传感器上，不利于保证测试精度。另外，其夹具都是通过弹簧力的作用来实现对产品的夹持，但是弹簧的夹持力度较小，产品加持不够牢靠。

[0004] 现有的摩擦力检测设备，当设定好夹持力度后，其夹具的夹持宽度固定，不可以进行实时调整。

[0005] 另外，现有的摩擦力检测设备，其加热装置、温度传感器都集成到液槽上，液槽的清洗不方便。而且液槽都很大，存放的液体多，不但加热时间较长，而且还使得整个加热系统太大太重，不便于切换。

[0006] 因此，结合上述存在的技术问题，有必要提供一种新的技术方案。

发明内容

[0007] 为解决现有技术中存在的技术问题，本发明提供了一种摩擦力检测设备，具体技术方案如下所述：

[0008] 本发明的一种摩擦力检测设备，包括检测系统和与所述检测系统连接的控制系统，

[0009] 所述检测系统包括夹持机构、升降机构和夹持力调节机构，所述夹持机构用于夹持目标物，所述夹持力调节机构用于调节目标物的夹持压力，所述升降机构用于驱动所述夹持机构的升降。

[0010] 进一步地，所述检测系统还包括加热机构。

[0011] 进一步地，所述检测系统还包括支架和底座，所述支架位于所述底座的上方，所述支架与所述底座之间通过支撑柱连接，所述支架上开设有检测孔和限位孔，所述限位孔位于所述检测孔的一侧，所述夹持机构和夹持力调节机构均安装于所述支架上，所述加热机构安装在所述底座上，并位于所述检测孔下方。

[0012] 进一步地，所述限位孔有两个，所述支架上设置有轴承，所述轴承位于两个所述限位孔中间。

[0013] 进一步地，所述夹持机构包括升降杆、升降块、力传感器及夹具，所述升降块垂直固定在所述升降杆上，所述升降杆穿过所述轴承垂直安装于所述支架上；

[0014] 所述力传感器安装于所述升降块的下表面，所述夹具固定在所述力传感器上，且位于所述检测孔上方。

[0015] 进一步地，所述夹持力调节机构安装在所述支架上，且位于所述夹持机构的下方，所述夹持力调节机构包括驱动装置、夹爪、固定板以及传感器；

[0016] 所述夹爪连接于所述驱动装置上，所述传感器设置在所述夹爪上，且所述传感器与所述驱动装置电连接；

[0017] 所述驱动装置固定在所述固定板上，所述固定板上设置有导向轴和限位件，所述导向轴穿过所述限位孔，所述固定板可相对所述支架竖直移动。

[0018] 进一步地，所述加热机构包括加热炉和移动单元，所述移动单元安装在所述底座上，所述加热炉固定在所述移动单元的上方；

[0019] 所述加热炉包括炉体、加热元件、内胆以及可拆卸安装在所述内胆内的温度检测装置，所述炉体内形成有炉腔，所述加热元件设置在所述炉体的管壁内，所述内胆可拆卸安装在所述炉腔内。

[0020] 进一步地，所述升降机构包括驱动单元、传动单元、升降板以及导向杆，所述导向杆的一端垂直固定在所述支架上，另一端垂直固定在所述底座上；

[0021] 所述驱动单元安装在所述支架上，所述驱动单元与升降板之间通过所述传动单元连接；

[0022] 所述升降板位于所述支架和底座的中间，且所述升降板上具有导向孔，所述导向杆穿过所述导向孔，所述驱动单元可驱动所述升降板沿所述导向杆做竖直移动。

[0023] 进一步地，所述摩擦力检测设备还包括外壳，所述外壳内设置有容纳腔；

[0024] 所述控制系统包括主机、显示装置、控制装置、抽屉、温控表和输入设备，所述检测系统和主机均容纳于所述容纳腔内；

[0025] 所述显示装置、控制装置和温控表均安装于所述外壳上，所述温控表用于控制所述加热炉的温度；

[0026] 所述抽屉位于所述外壳的下方，所述输入设备位于所述抽屉内，所述显示装置、控制装置和输入设备分别与所述主机电连接。

[0027] 进一步地，还包括芯丝，所述芯丝插入到目标物内。

[0028] 本发明的一种摩擦力检测设备，具有如下有益效果：

[0029] (1)本发明的摩擦力检测设备，其外观小巧、紧凑、美观、便于搬运安装；

[0030] (2)本发明的摩擦力检测设备，其可以适用于不同规格型号产品的摩擦力测量，通用性强；

[0031] (3)本发明的摩擦力检测设备，其能够根据产品外形，实时的调整夹持力的大小，保证夹持力的恒大；

[0032] (4)本发明的摩擦力检测设备，其可以在干测和湿测两种模式下对产品进行摩擦力的测量；

[0033] (5)本发明的摩擦力检测设备，其采用分离式，内胆体积小，液量少，能够快速加热，更可以随时换水和清洗。

[0034] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明的技术方案，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发明的一些实施例，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它附图。

[0036] 图1为本实施例检测系统的结构示意图；

[0037] 图2为本实施例干测时组合机构的结构示意图；

[0038] 图3为本实施例湿测时组合机构的结构示意图；

[0039] 图4为本实施例摩擦力检测设备的结构示意图；

[0040] 图5为本实施例夹持机构的结构示意图；

[0041] 图6为本实施例夹持力调节机构的结构示意图；

[0042] 图7为本实施例加热机构的结构示意图。

[0043] 其中，1-检测系统，11-外壳，12-支架，13-滑轨，14-升降杆，15-升降块，16-力传感器，17-夹具，18-驱动装置，19-固定板，20-硅胶片，201-第一夹座，202-第二夹座，203-连接块，204-第一夹杆，205-第二夹杆，206-第一限位杆，207-第二限位杆，21-传感器，22-导向轴，23-限位件，24-加热炉，25-炉体，26-加热元件，27-内胆，28-温度检测装置，281-温度传感器，282-安装块，29-第一电机，30-联轴器，31-第一丝杆，32-丝杆连接板，33-滑轨安装板，34-第二电机，35-第二丝杆，36-升降板，37-导向杆，38-主动轮，39-传动带，40-从动轮，41-丝杆连接座，42-夹持座，43-夹持块，44-螺纹推杆，45-螺纹孔，46-底板，47-支撑杆，48-安装板，49-滑块，50-滑槽，2-控制系统，3-显示装置，4-控制装置，5-抽屉，6-温控表，7-芯丝，8-底座，9-支撑柱。

具体实施方式

[0044] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0045] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“顶”、“底”、“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者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。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0046] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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或两个元件的相互作用关系。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。

[0047] 实施例

[0048] 请参阅图1至图7，图1为本实施例检测系统的结构示意图；图2为本实施例干测时组合机构的结构示意图；图3为本实施例湿测时组合机构的结构示意图；图4为本实施例摩

擦力检测设备的结构示意图;图5为本实施例夹持机构的结构示意图;图6为本实施例夹持力调节机构的结构示意图;图7为本实施例加热机构的结构示意图。

[0049] 如图所示,本实施例的一种摩擦力检测设备,包括外壳11、检测系统1和控制系统2,所述外壳11内设置有容纳腔,所述检测系统1和控制系统2均容纳于所述容纳腔内,且所述控制系统2可以控制所述检测系统1工作。

[0050] 所述检测系统1包括夹持机构、夹持力调节机构、加热机构及升降机构,所夹持机构用于夹持被测产品;所述夹持力调节机构用于给被测产品施加稳定压力;所述加热机构用于给被测产品模拟相应的测量环境;所述升降机构用于控制所述夹持机构上下移动。

[0051] 所述检测系统1还包括支架12和底座8,所述支架12位于所述底座8的上方,所述支架12与底座8之间通过支撑柱9连接,本实施例优选支撑柱9为四个,并分别固定在所述支架12和底座8地四个角;所述支架12上开设有检测孔和限位孔,所述限位孔位于所述检测孔的一侧,所述夹持机构和夹持力调节机构均安装于所述支架12上,所述加热机构安装在所述底座8上,并位于所述检测孔下方。本实施例优选所述检测孔为矩形孔,所述限位孔为两个,并位于所述检测孔的一侧。所述支架12上还设置有直线轴承,且所述直线轴承位于两个所述限位孔的中间。

[0052] 本实施例中的所述夹持机构,如图4所示,包括升降杆14、升降块15、力传感器16和夹具17,所述升降块15垂直固定在所述升降杆14上,所述夹具17包括夹持座42以及位于所述夹持座42上的夹持块43和螺纹推杆44;所述夹持座42位于所述升降块15的一侧,且与所述升降块15之间通过所述力传感器16固定连接;所述夹持座42内竖直开有容纳孔,所述夹持块43位于所述容纳孔内;所述夹持座42远离所述升降块15的侧面开设有螺纹孔45,所述螺纹推杆44配合安装在所述螺纹孔45内。

[0053] 所述力传感器16的两端分别固定在所述升降块15和夹持座42的下表面。

[0054] 本实施例中优选地所述容纳孔为矩形通孔,所述容纳孔的长度方向与所述夹持座42的长度方向一致,所述容纳孔的内工作面和两个内侧面均为竖直的矩形平面。

[0055] 本实施例中优选地所述夹持块43为矩形块,包括工作面、推面和两个侧面,所述工作面与所述容纳孔的内工作面形状一致,均为矩形平面,同样所述两个侧面也与所述容纳孔的内侧面形状一致,均为矩形平面。

[0056] 所述推面上还设置有盲孔,所述盲孔的位置与所述螺纹孔45的位置相对应,当所述夹持块43插入所述容纳孔内时,所述盲孔刚好与所述螺纹孔45水平对齐,当手动旋转所述螺纹推杆44,所述螺纹推杆44插入端会穿过所述夹持座42达到所述盲孔,从而推动所述夹持块43夹紧。

[0057] 在所述夹持块43的上表面沿所述两个侧面方向水平向外扩展形成限位板,所述限位板的宽度大于所述容纳孔的宽度,在本实施例中优选地,所述夹持座42的上表面为平面,所述限位板的下表面也为平面。

[0058] 另外,所述夹持块43的宽度略小于所述容纳孔的宽度,长度小于所述容纳孔的长度,所以当所述夹持块43插入所述容纳孔内时,通过所述限位板的限制作用,所述夹持块43可以沿所述容纳孔的长度方向在所述容纳孔内滑动,实现对产品的夹持和放松。

[0059] 在本实施例中,优选地,所述夹持块43和螺纹推杆44都是POM材料的,可以保护产品不被损坏。

[0060] 优选地，本实施例中的夹持力调节机构，如图5所示，包括固定板19和固定在所述固定板19上表面的驱动装置18；所述驱动装置18位于所述升降块15的下方；所述驱动装置18设置有第一滑块和第二滑块，且第一滑块和第二滑块上均固定有一个夹爪，分别为第一夹爪和第二夹爪，且所述第一夹爪的夹持面和所述第二夹爪上的夹持面平行且相对，在系统发出夹紧信号后，所述驱动装置18内的驱动器会带动所述第一滑块和第二滑块做靠近运动，从而带动两个夹爪向中间收缩。

[0061] 所述第一夹爪上设置有传感器21，所述传感器21与所述驱动装置18内的驱动器电连接，当在夹持产品时安装在所述夹杆上的所述传感器21会根据产品的外形变换，实时发出信号，所述驱动器收到信号后会控制两个所述夹具17来回伸缩调整夹持宽度，确保最后夹持力符合预设的数值，确保夹持力的恒定。

[0062] 固定在所述滑块上的所述第一夹爪和第二夹爪是对称设置的，其中所述第一夹爪包括第一夹座201、传感器21和第一夹杆204，所述第一夹座201和第一夹杆204之间通过所述传感器21固定连接；所述第二夹爪包括第二夹座202、连接块203和第二夹杆205，所述第二夹座202和第二夹杆205之间通过所述连接块203固定连接。

[0063] 所述第一夹杆204和第二夹杆205上的夹持面平行且相对，所述第一夹杆204上设置有第一限位杆206，所述第二夹杆205上设置有第二限位杆207，所述第一限位杆206和第二限位杆207相平行且分别垂直于夹持面，所述第一限位杆206和第二限位杆207之间具有间隔，而且所述第一限位杆206和第二限位杆207的长度一致。

[0064] 所述第一夹杆204的夹持面和第二夹杆205的夹持面上均设置有硅胶片20。

[0065] 所述第一夹杆204的夹持面和第二夹杆205的夹持面上均开设有限位孔和定位销孔，所述限位孔和定位销孔的中心轴线分别垂直于夹持面，所述限位孔和定位销孔均贯穿所述硅胶片20。

[0066] 且所述第一夹杆204上的限位孔与所述第二限位杆207相对应，所述第二夹杆205上的限位孔与所述第一限位杆206相对应，当所述第一夹杆204和第二夹杆205夹紧时，所述第二限位杆207刚好插进所述第一夹杆204上的限位孔，所述第一限位杆206刚好插进所述第二夹杆205上的限位孔，起到限位作用，确保被夹持产品处于中间位置，防止跑偏。

[0067] 所述第一夹杆204和第二夹杆205上还分别设置有定位销，所述定位销安装在所述定位销孔内，所述硅胶片20通过所述定位销定位和胶水固定在所述第一夹杆204和第二夹杆205的夹持面上。所述硅胶片20无毒无味，柔韧有弹性，防止在摩擦过程中损伤产品，起到保护产品的作用。

[0068] 所述第一夹杆204和第二夹杆205均采用PEEK材质，该材质是具有耐高温、耐腐蚀性的特点，可以防止夹杆长期处于溶液中被腐蚀。

[0069] 另外，在所述固定板19的下表面还设置有导向轴22和限位件23，所述导向轴22穿过所述限位孔，所述固定板19可相对所述支架12做竖直移动。

[0070] 优选地，本实施例的加热机构，如图6所示，包括加热炉24和移动单元，所述加热炉24固定在所述移动单元的上方；所述加热炉24包括炉体25、加热元件26、内胆27以及温度检测装置28，所述炉体24包括管壁和底板46。

[0071] 本实施例中优选地所述管壁和底板46均采用的是黄铜材质的金属板，黄铜材质能够快速的导热。所述管壁是由四块黄铜材质的金属板围成，并固定在所述底板46的中间，所

述底板46的长度大于所述管壁的宽度。所述管壁与底板46内部形成有炉腔，所述炉腔的轴线方向为竖直方向，且在组成所述管壁的四块黄铜板中，有两块相对的黄铜板内置有所述加热元件26，本实施例优选地所述加热元件26为多个相互平行且垂直于所述炉腔轴线的加热棒。

[0072] 本实施例中优选地所述内胆27为矩形桶，开口向上，其形状刚好与所述炉腔的形状一致，在使用时可以直接将所述内胆27放入所述炉腔内，在需要清洗和更换液体时是非常容易取出的，且所述内胆27的体积小，重量轻，在所述加热元件26对液体进行加热时，热量可以快速的传递到内胆27中，使液体达到快速加热的目的。当然所述内胆27的形状不局限于矩形桶，也可以为其他形状的筒形，不过为了能够达到更好的加热效果，所述内胆27的形状应和所述炉腔的形状保持一致。

[0073] 本实施例中，所述温度检测装置28包括温度传感器281和安装块282，所述温度传感器281安装在所述安装块282上直接卡在所述内胆27的一角，方便取放，所述温度传感器281深入到所述内胆27里面可以随时检测液体的温度是否达到要求。

[0074] 本实施例中，整个加热炉24都是安装在所述移动单元上的，而所述移动单元包括滑轨13、第一电机29、联轴器30、第一丝杆31、丝杆连接板32以及与所述丝杆连接板32固定连接的滑轨安装板33。

[0075] 所述第一丝杆31的一端通过所述联轴器30与所述第一电机29连接，所述第一丝杆31的另一端与所述丝杆连接板32连接，且所述第一丝杆31的轴线方向与所述炉腔的轴线方向相垂直。

[0076] 在本实施例中优选地，所述滑轨安装板33包括安装板48和四个支撑杆，所述安装板48的上表面与所述底板46的下表面通过所述支撑杆47固定连接，且所述安装板48与所述底板46相平行对齐。在使用时可以通过更换不同高度的所述支撑杆47可以对所述加热炉24的高度进行相应的调节。

[0077] 所述丝杆连接板32固定在所述安装板48的侧表面。本实施例中优选地所述安装板48的侧表面在其中间位置向内设置有一个缺口，所述丝杆连接板32内嵌于所述缺口并固定在所述缺口的内表面，且所述丝杆连接板32平行于所述安装板48的侧表面。

[0078] 本实施例中，所述安装板48的下表面还固定有两个滑块49，两个所述滑块49分别位于所述丝杆连接板32的两侧，所述滑块49的下表面设置有滑槽50，所述滑槽50的方向与所述第一丝杆31的方向一致。所述移动单元还包括两个平行设置的滑轨13，两个所述滑轨13分别位于所述第一丝杆31的两侧，所述滑轨13的方向与所述第一丝杆31的方向一致，所述滑块49安装在所述滑轨13上，且所述滑轨13位于所述滑槽50内。在本实施例中，优选地所述滑轨13为直线滑轨。

[0079] 当产品需要在液体中进行测量时，所述第一电机29通过所述联轴器30驱动所述第一丝杆31带着整个所述加热炉24在所述滑轨13上移动到设定的位置；当不需要在液体中测量时，所述第一电机29通过所述联轴器30驱动所述第一丝杆31反转将所述加热炉24在所述滑轨13上移动到相反的方向。

[0080] 优选地，本实施例的一种升降机构，如图2和图3所示，包括驱动单元、传动单元、升降板36和导向杆37，所述导向杆37的一端垂直固定在所述支架12上，另一端垂直固定在底座8上；所述驱动单元安装在所述支架12上，所述驱动单元与升降板36之间通过所述传动单

元连接。

[0081] 所述驱动单元包括第二电机34和第二丝杆35，所述第二电机34安装在所述支架12上，且所述第二电机34与升降板36之间通过所述传动单元连接；所述升降板36位于所述支架12上所述限位孔的下方，且所述升降板36上具有导向孔，所述导向杆37穿过所述导向孔。

[0082] 本实施例中，优选地，所述第二电机34的转轴方向垂直于所述支架12竖直向上。

[0083] 所述传动单元包括主动轮38、从动轮40和传动带39，所述主动轮38固定在所述转轴上，所述从动轮40与主动轮38之间通过所述传送带连接，且所述主动轮38和从动轮40均位于所述支架12的上方。所述电机驱动所述主动轮38，所述主动轮38在所述传动带39的连接下带动所述从动轮40转动。

[0084] 所述支架12和底座8上还分别设置有丝杆固定座，所述第二丝杆35的两端通过所述丝杆固定座分别与所述支架12和底座8可转动连接，且所述第二丝杆35垂直穿过所述支架12，所述从动轮40固定连接在所述第二丝35上。所述从动轮40转动从而带动所述第二丝杆35转动。

[0085] 所述升降板36上还设置有丝杆连接座41，所述第二丝杆35穿过所述丝杆连接座41，当第二丝杆35正转或反转时，可以带动所述丝杆连接座41上下运动，从而也带动所述升降板36上下运动。

[0086] 所述导向杆37有两个，分别位于所述第二丝杆35的两侧，所述升降板36沿着所述导向杆37方向进行运动。

[0087] 在使用时，所述升降板36上还固定有所述升降杆14，所述第二电机34正转，从而带动所述第二丝杆35正转，所述第二丝杆35带动所述升降板36向上运动，并带着所述升降杆14移动，从而带动所述夹具17提升到系统设定位置，人工将测量产品朝下竖直固定在夹具17上。然后第二电机34反转，使得所述升降板36向下运动，从而带动夹具17下降到检测位置，所述产品沉浸到所述内胆27内的测试液中。最后重复上升的步骤，测量出产品的摩擦力。

[0088] 本实施例的摩擦力检测设备在测试的时候升降杆14会伸出一定高度，测试完成后会收回隐藏在设备内部，由于升降杆14提升上来后，上方空间非常大，便于测试人员夹持产品，观察测试过程。

[0089] 本实施例中，所述控制系统2包括主机、显示装置3、控制装置4、抽屉5、温控表6和输入设备，所述显示装置3、控制装置4和温控表6均安装在所述外壳11上，所述温控器6用于控制所述加热炉24的温度，所述控制装置4包括开关按钮和加热按钮。所述抽屉5位于所述外壳11的下方，所述输入设备位于所述抽屉5内，所述显示装置3、控制装置4和输入设备分别与所述主机电连接。所述输入设备包括键盘和鼠标。

[0090] 本实施例的摩檫力检测设备还设置有芯丝7，在对较细较软的导尿管等产品进行测量时，可以将所述芯丝7插入到产品中，确保导尿管等产品在测量时能够垂直朝下，从而保证测量精度。

[0091] 具体实施步骤如下：按下控制系统中开关按钮，设备启动，打开软件，选择湿测模式，第一电机29在联轴器30的连接下驱动第一丝杆31将加热炉24移动到湿测的位置，点击加热按钮使加热炉24加热到温控表6设定的37±0.5℃，然后将夹持力调节机构降至最低，使得限位件23抵在支架12上，此时夹爪伸到所述加热炉24内胆27的液体中。之后第二电机

34正转并驱动第二丝杆35转动，带动升降板36上升，将夹持机构提升到设定的上料位置，人工将产品，比如导尿管，朝下固定在夹具17上，对较软较细的导尿管要插入芯丝7确保导尿管垂直，安装好之后，第二电机34反转，带动所述夹持机构下降到系统指定位置(其中，所述指定位置是根据产品的长度自行设定的)，所述夹持力调节机构的驱动器驱动夹爪将导尿管夹持在限位杆的中间，传感器21会根据导尿管的外形尺寸，实时调整产品夹持力的大小，直到符合设定的夹持力，确定夹持好之后，第二电机34驱动夹持机构提升，所述夹持机构上的力传感器对产品的摩擦力进行检测，并将检测到的相关数值显示在显示装置3上，多次循环重复测量，形成曲线图，观察相关数值的曲线图，来判断摩擦力是否符合要求。

[0092] 干测模式：在软件上选择湿测的模式，第二电机34驱动升降板36提升，升降板36接触到导向轴22时将夹持力调节机构提升到设定位置，以便加热炉24在移动的时候不会与夹爪发生碰撞。然后第一电机29驱动第一丝杆31将加热炉24移动到干测的位置，然后夹持机构下降到设定的上料的高度，因为升降板36不与导向轴22接触，从而夹持力调节机构会下降至最低，人工将导尿管朝下安装在夹具17上，夹持机构继续下降到系统指定位置(其中，所述指定位置是根据产品的长度自行设定的)，所述夹持力调节机构的驱动器驱动夹爪将导尿管夹持在限位杆的中间，传感器21会根据导尿管的外形尺寸，实时调整产品夹持力的大小，直到符合设定的夹持力，确定夹持好之后，第二电机34驱动夹持机构提升，所述夹持机构上的力传感器对产品的摩擦力进行检测，并将检测到的相关数值显示在显示装置3上，多次循环重复测量，形成曲线图，观察相关数值的曲线图，来判断摩擦力是否符合要求。

[0093] 本发明摩擦力检测设备的有益效果是：

[0094] (1)本发明的摩擦力检测设备，其外观小巧、紧凑、美观、便于搬运安装；

[0095] (2)本发明的摩擦力检测设备，其可以适用于不同规格型号产品的摩擦力测量，通用性强；

[0096] (3)本发明的摩擦力检测设备，其能够根据产品外形，实时的调整夹持力的大小，保证夹持力的恒大；

[0097] (4)本发明的摩擦力检测设备，其可以在干测和湿测两种模式下对产品进行摩擦力的测量；

[0098] (5)本发明的摩擦力检测设备，其采用分离式，内胆体积小，液量少，能够快速加热，更可以随时换水和清洗。

[0099] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，本领域人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行接合和组合。

[0100] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改和变型。

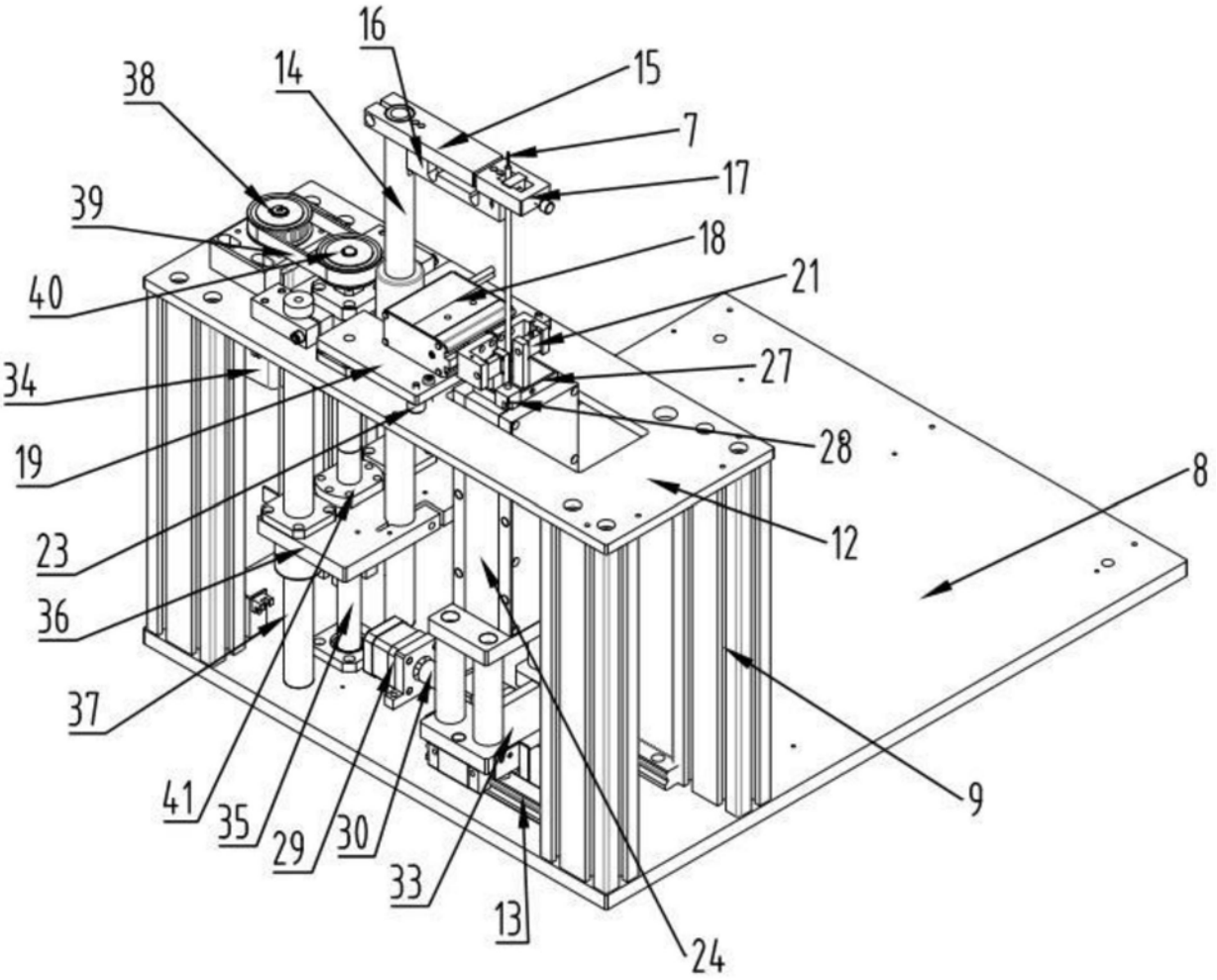

16
14
15
38
7
17
39
18
21
40
27
34
28
19
8
12
23
36
37
9
41
35
29
30
33
13
24

图1

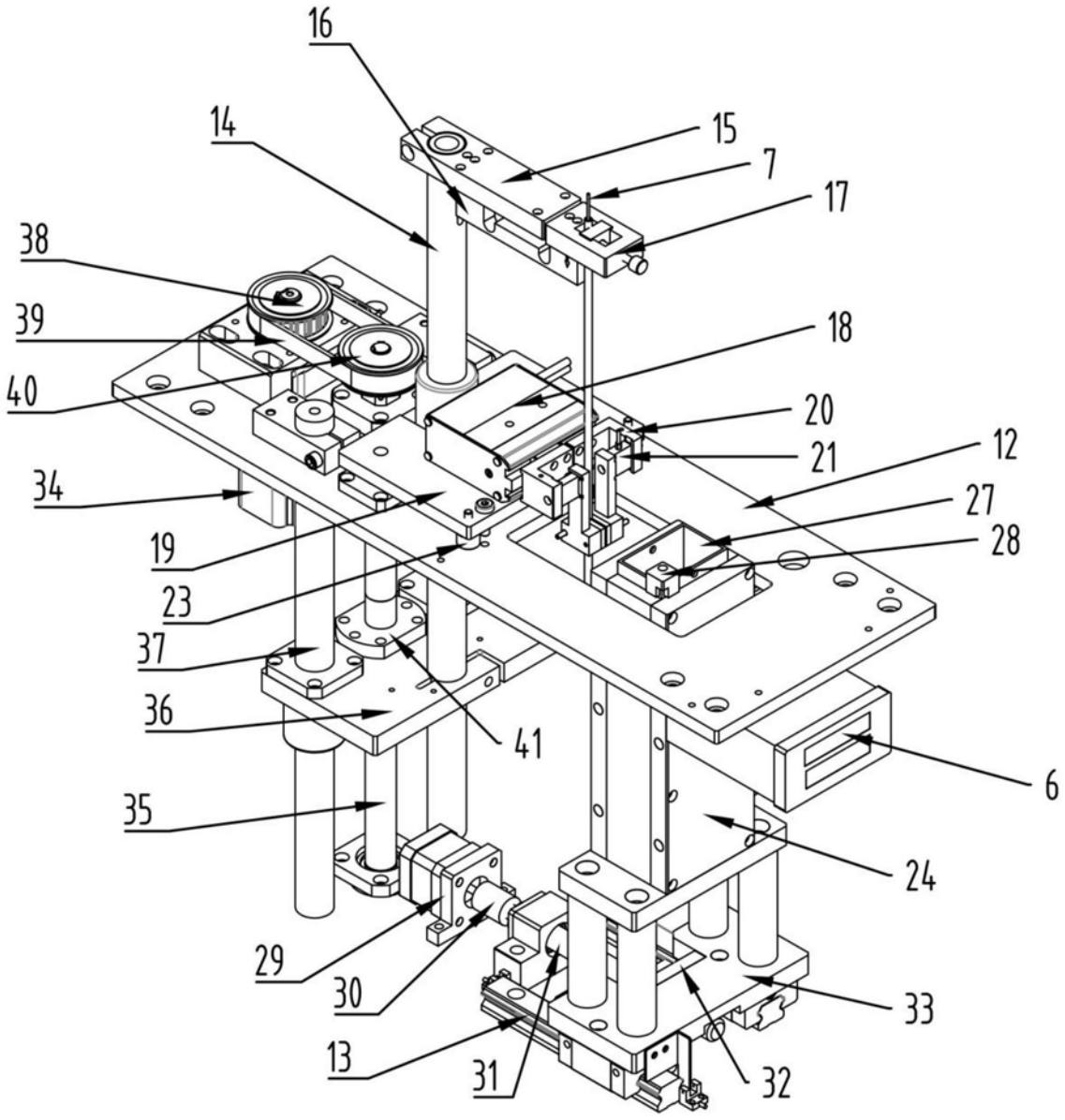

16
14
15
7
17
38
39
18
40
20
21
12
34
27
28
19
23
37
36
41
6
35
24
29
30
33
13
31
32

图2

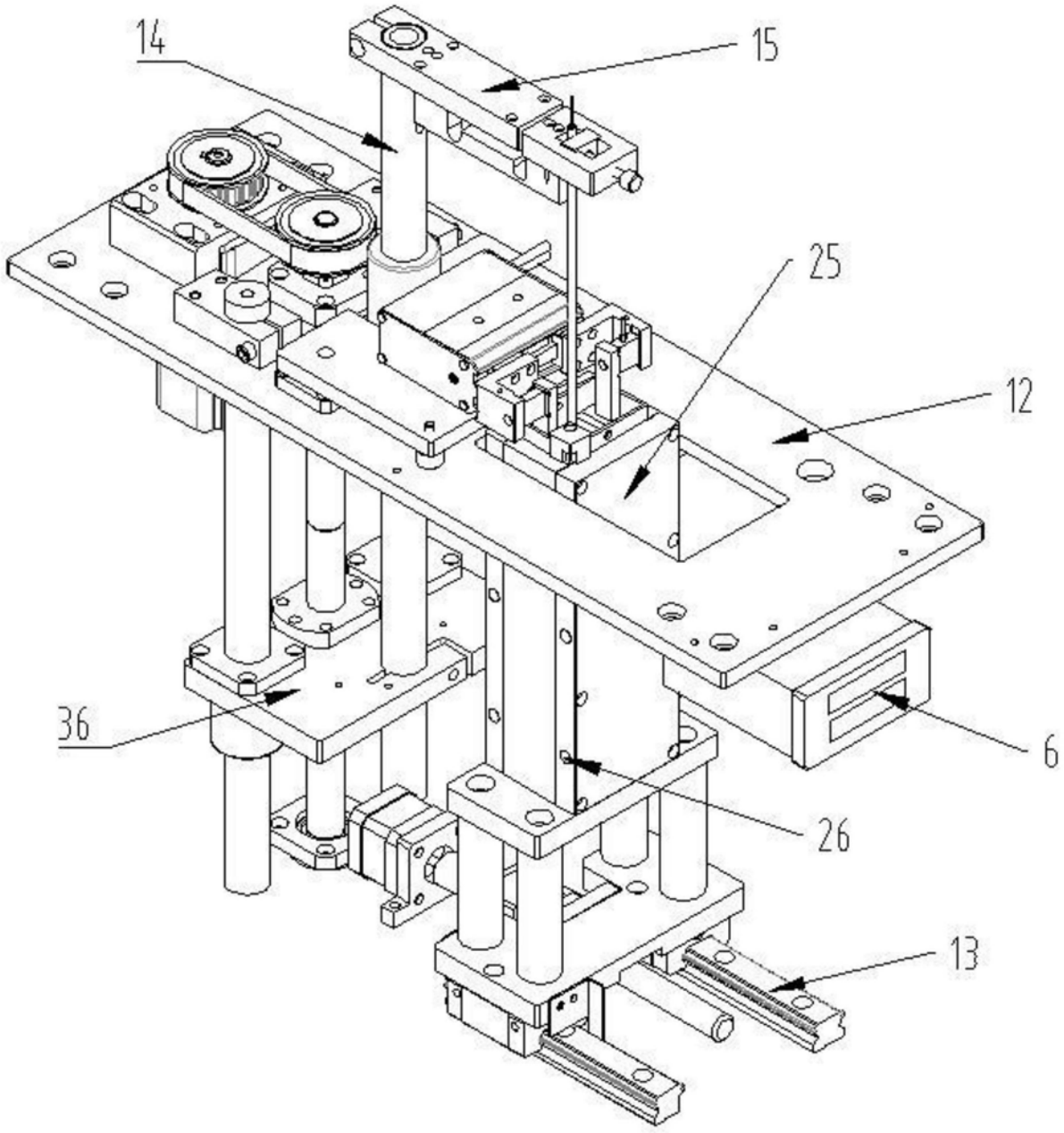


图3

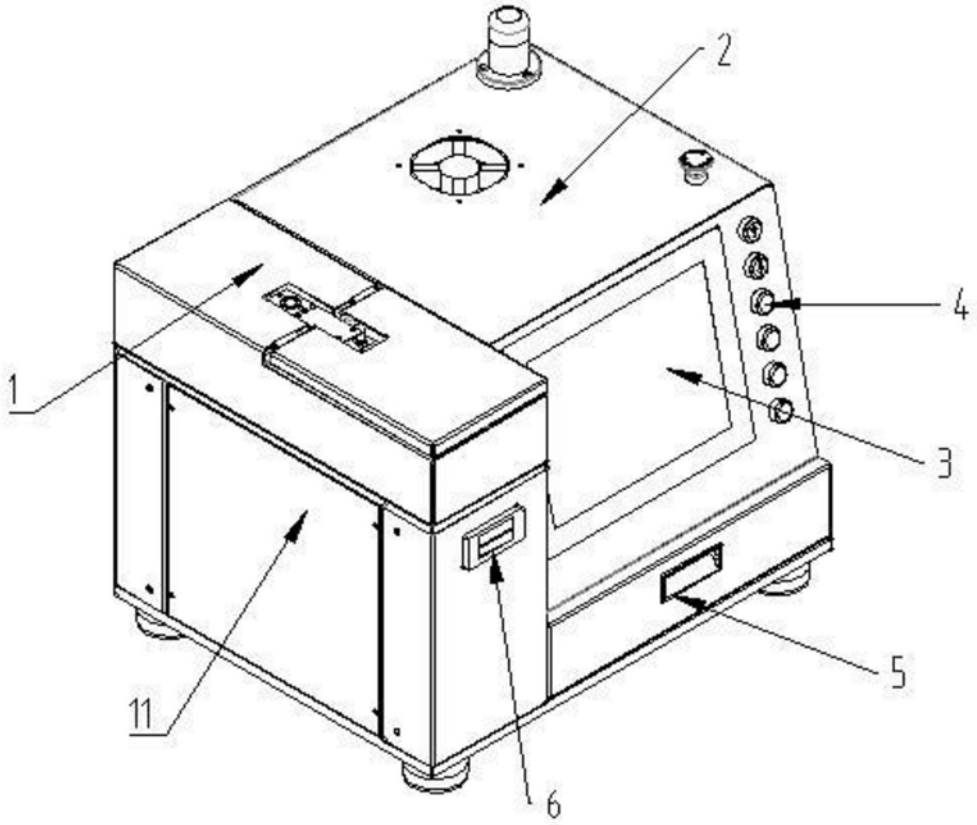


图4

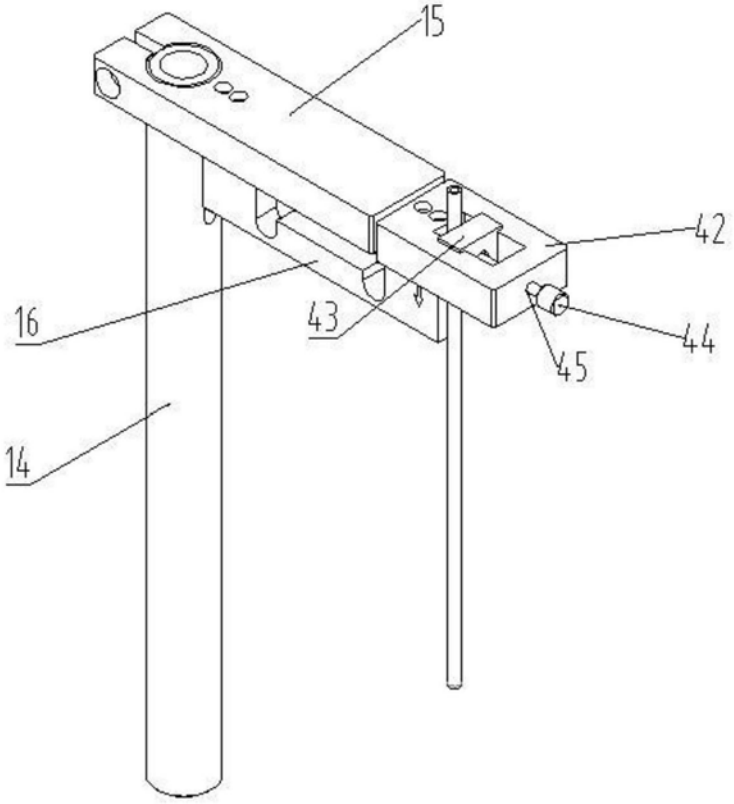


图5

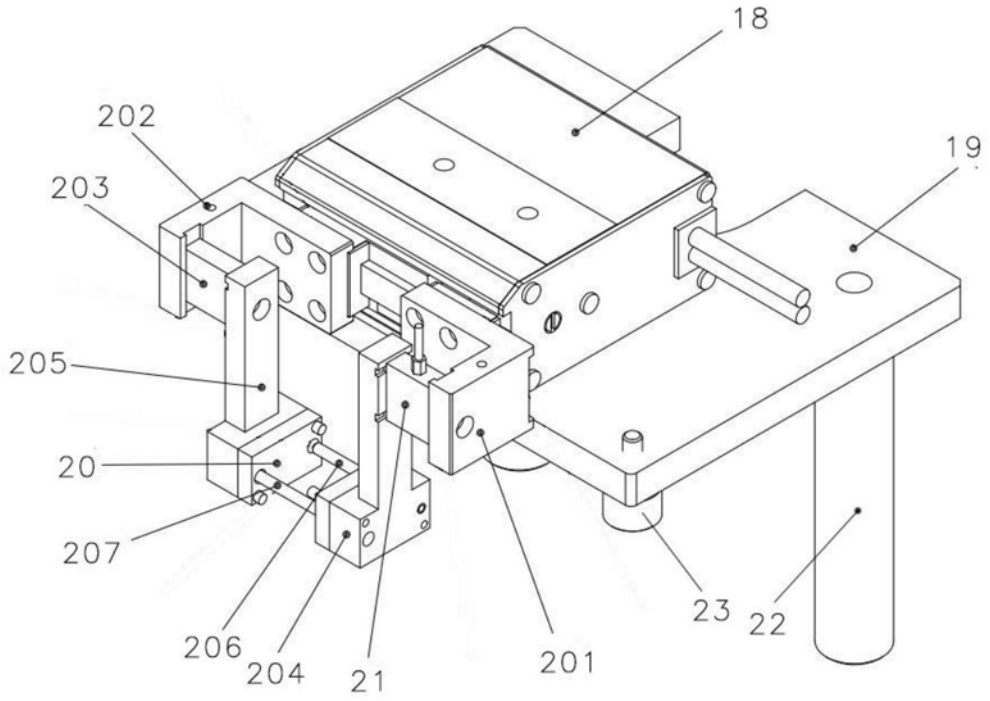


图6

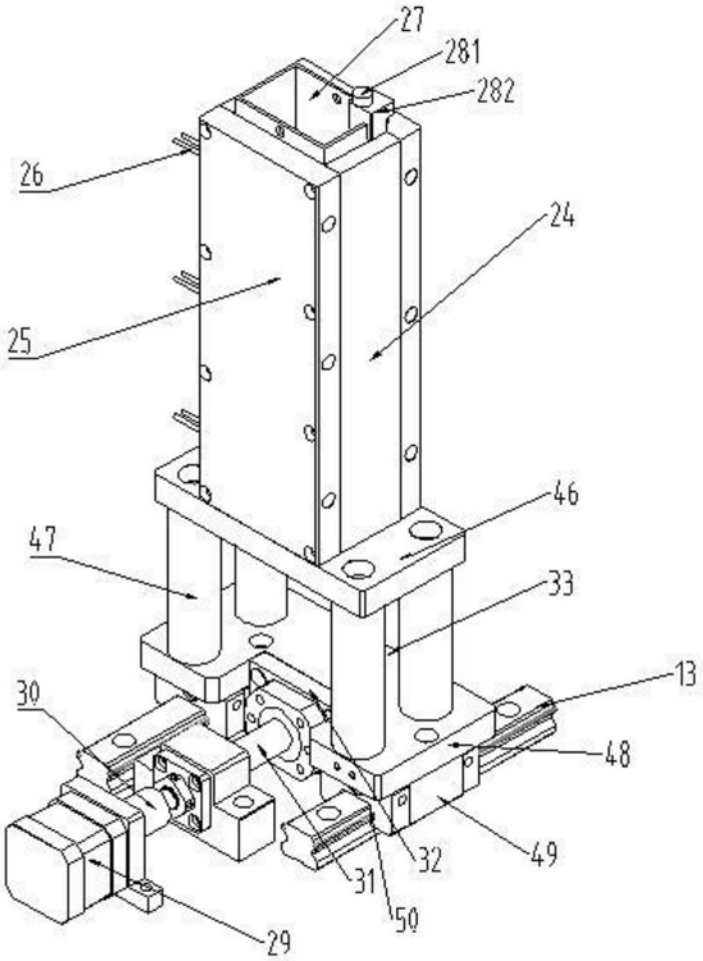


图7