



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108732007 A

(43)申请公布日 2018. 11. 02

(21)申请号 201810884653.9

(22)申请日 2018.08.06

(71)申请人 沈阳兴高网络科技有限公司

地址 110000 辽宁省沈阳市沈河区先农坛路23号10-5-3

(72)发明人 王英南 王光正 杜小甫 史雨辰
杜戈 赵爱林

(74)专利代理机构 鞍山贝尔专利代理有限公司
21223

代理人 乔丽艳

(51)Int.Cl.

G01N 1/44(2006.01)

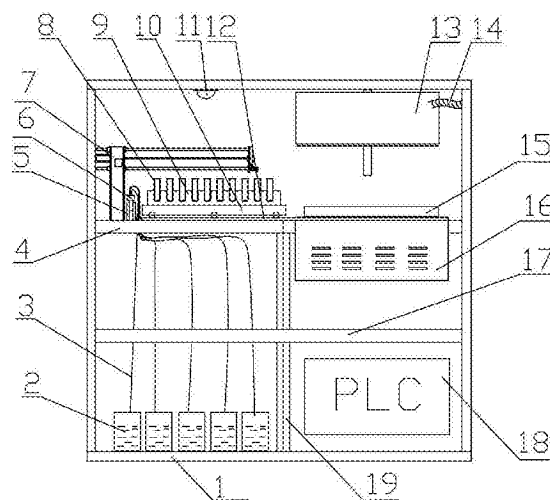
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种带机械臂的全自动消解系统

(57)摘要

本发明涉及一种带机械臂的全自动消解系统,包括箱体、机架、试剂供给机构、试剂瓶、石墨消解机构、加热系统、观察机构和PLC自动控制系统,其特征在于,还包括横移小车、加液机构、冷却机构和带有排风管道的升降式通风罩,整个系统设置于一个箱体内,横移小车设置在机架的上部,石墨消解机构由石墨板和试剂瓶所组成,加液机构设置在机架上部的左侧,加热系统设置在机架上部的右侧,在加热系统的上方还设有升降式通风罩,冷却机构设置在机架下部的右侧,PLC自动控制系统设置在箱体的底部。其优点是:本发明适用于包括强酸、强碱、有毒物质等化验消解工作,不仅精确高,而且效率也高,适用范围广,确保了操作人员的身体健康。



1. 一种带机械臂的全自动消解系统,包括箱体、机架、试剂供给机构、试剂瓶、石墨消解机构、加热系统、观察机构和PLC自动控制系统,其特征在于,还包括横移小车、加液机构、冷却机构和带有排风管道的升降式通风罩,整个系统设置于一个箱体内,所述的机架置于箱体的中上部,在所述的机架的下部设有纵向密封隔离板和横向密封隔离板,在所述的机架的上部设有行车轨道,横移小车设置在机架的上部,并通过车轮与行车轨道滚动连接,所述的石墨消解机构由固定在横移小车上部的均匀开有若干个凹孔的石墨板和设置在石墨板凹孔内的试剂瓶所组成,所述的加液机构设置在机架上部的左侧,所述的加液机构包括加液机械臂和注液装置,所述的加热系统设置在机架上部的右侧形成加热区,在加热系统的上方还设有带有排风管道的升降式通风罩,所述的冷却机构设置在机架下部的右侧,PLC自动控制系统设置在冷却机构侧箱体的底部,试剂供给机构设置在箱体底部的左侧,并通过供液管与加液机构相连接,所述的试剂供给机构、加液机械臂、注液装置、横移小车、加热系统和冷却机构均与PLC自动控制系统相连接。

2. 根据权利要求1所述的带机械臂的全自动消解系统,其特征在于,所述的加液机械臂由纵向移动组件、与纵向移动组件垂直连接的横向移动组件和设置在横向移动组件前端的抓取组件所组成。

3. 根据权利要求2所述的带机械臂的全自动消解系统,其特征在于,所述的注液装置设置在上方的左连侧上部,由多个试剂加注头和试剂加注头放置架所组成,所述的试剂加注头置于剂加注头放置架上,多个试剂加注头的进液端通过试剂管路与试剂供给机构相连接。

4. 根据权利要求1所述的带机械臂的全自动消解系统,其特征在于,所述的加热系统为电阻加热装置板或半导体加热装置。

5. 根据权利要求1所述的带机械臂的全自动消解系统,其特征在于,所述的横移小车包括车架、车轮、滚动轴承、丝杠和小车电动机,丝杠通过滚动轴承与车架连接,丝杠通过联轴器与小车电动机连接,小车电动机与PLC自动控制系统相连接。

6. 根据权利要求2带机械臂的全自动消解系统,其特征在于,所述的纵向移动组件包括Y轴控制电机、丝杠螺母副、两块侧导向立板、中间导向架和两个导向杆I,所述的中间导向架由两块立板和一块横板组成的槽型导向架,在两块立板和一块横板上均开有上中下三个通孔,所述的两个导向杆I分别穿过中间导向架横板上的上下两个通孔固定在两块侧导向立板之间,Y轴控制电机输出轴穿过其中的一块立板与丝杠螺母副I相连接,丝杠螺母副I的另一端穿过中间导向架横板上的中间通孔与另一块立板相连接,抓取组件固定连接在立板III的外侧,且与立板III上下滑动连接。

7. 根据权利要求6带机械臂的全自动消解系统,其特征在于,所述的横向移动组件包括X轴控制电机、丝杠螺母副II、两个导向杆II和一个立板III,所述的两个导向杆II分别穿过中间导向架两块立板上的上下两个通孔,且两个导向杆II的前端与立板III固定连接,X轴控制电机输出轴穿过中间导向架其中一块立板与丝杠螺母副II转动连接,丝杠螺母副II的另一端与立板III转动连接。

8. 根据权利要求1所述的带机械臂的全自动消解系统,其特征在于所述的PLC自动控制系统包括PLC控制器、电机控制模块、信号采集模块、A/D转换模块、分别设置在加液机械臂和横移小车上的位移传感器、设置在试剂加注头上的位置传感器以及设置在加热系统和冷

却系统上的温度传感器,上述各传感器的信号输出端与通过信号采集单元与PLC控制器的信号输入端相连,并通过A/D转换模块与电机控制模块相连接,电机控制模块根据PLC控制器内部存储的自定义控制逻辑程序控制小车电动机和机械臂上各电动机的启动和关闭。

9.一种权利要求1-8任意一项所述的带机械臂的全自动消解系统的使用方法,其特征在于包括下列步骤:

1)首先根据试样种类在石墨板凹孔内放置试剂瓶,然后PLC控制系统控制加液机械臂的抓取组件抓取第一个试剂加注头,并移至试剂瓶上方逐个向每个试剂瓶内定量加注试剂,加注完毕再把第一个试剂加注头送回放置架再抓取下一个试剂加注头进行加注,直到完成所有试剂瓶加注工作为止;

2)试剂加完后,PLC自动控制系统控制横移小车的小车电动机启动,小车电机通过联轴器带动丝杠旋转,带动横移小车在规定行程内沿丝杠方向将装有试剂瓶的石墨板横移到右侧的加热系统上方,此时,带有排风管道的升降式通风罩下降与石墨板接触形成封闭加热区;

3)然后启动加热系统对试样进行消化,直至加热在设定温度下达到设定时间停止加热;

4)启动冷却机构采用风冷或水冷装置迅速降至室温后,升起带有排风管道的升降式通风罩,把小车横移回至加液机械臂下方,通过摄像头观察确定是否达到消化终点,如果未达到消化终点,把横移小车再送回加热区继续消化;

5)当确定完成消化工作后,横移小车移至加液机械臂下方,启动加液机械臂的抓取组件抓取试剂加注头加注试剂以便溶解消化后的晶体,完成加注试剂后送回加热区,降下排风管道的升降式通风罩继续进行加热,当加热按规定温度达到规定时间后,关闭加热系统,启动冷却机构进行冷却,冷却至室温后升起排风管道的升降式通风罩,使横移小车移回加液机械臂下方,通过摄像头观察是否完全溶解,如果未完全溶解继续重复加热步骤,如果溶解完全则启动加液机械臂抓取定容试剂加注头按设定量给每个试剂瓶加注定容液,定容完成后,整个消解工作结束,打开封闭盖,取出试剂瓶送到分析仪器即可。

一种带机械臂的全自动消解系统

技术领域

[0001] 本发明属于化验分析仪器领域,特别涉及一种适用于化验分析仪器中等离子体化验前用于样品消解的带机械臂的全自动消解系统。

技术背景

[0002] 质量化检验是评定产品是否达到质量、安全、性能及法规待方面标准的方法,传统的某些产品质量化检验是采用人工加料、滴定加药和加热蒸发,例如:等离子体化验消解工作就是一项充满危险并对身体危害极大的一种工作,例如加注各种剧毒的试剂如氢氰酸等,对人的身体健康影响极大。现在的消解过程必须是化验人员亲临现场,把各种试剂加注到试剂瓶内后放入加热板,然后时观察是否达到消化终点,整个工作过程工作人员彻底暴露在危险气体环境中,(包括强酸、强碱、有毒物质等),对长期从事此类检测的工作人员的身体产生伤害,同时也对实验室的通风系统造成了很大程度的破坏,导致需要经常性的维修,另外,随着消解温度的升高,还会导致待测样品的损失,从而影响检测结果的准确性。

[0003] 随着电子技术的发展,机器人技术的成熟,给化检验分析带来更新的机遇和可能,中国专利2017110085021.1,公开了一种机器人自动检验分析系统及使用方法,该系统采用机器人作为检验分析“操作者”,使检验分析大部分工作替代了人工操作,加上智能控制系统配合,实现了自动检验分析。但是由于需要采用机器人来回取运试样瓶,这种系统只适用于化肥、食品等少数样品消解,应用范围比较窄。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种带机械臂的全自动消解系统,解决现有技术中消解过程人工操作和加注试剂,精度下降的技术问题,实现了消解过程全封闭,且可靠性高,运行效率也高,从而避免操作人员身体受到伤害,同时保证定容精度准确性。

[0005] 本发明的目的是这样实现的。

[0006] 本发明的一种带机械臂的全自动消解系统,包括箱体、机架、试剂供给机构、试剂瓶、石墨消解机构、加热系统、观察机构和PLC自动控制系统,其特征在于,还包括横移小车、加液机构、冷却机构和带有排风管道的升降式通风罩,整个系统设置于一个箱体内,所述的机架置于箱体的中上部,在所述的机架的下部设有纵向密封隔离板和横向密封隔离板,在所述的机架的上部设有行车轨道,横移小车设置在机架的上部,并通过车轮与行车轨道滚动连接,所述的石墨消解机构由固定在横移小车上部的均匀开有若干个凹孔的石墨板和设置在石墨板凹孔内的试剂瓶所组成,所述的加液机构设置在机架上部的左侧,所述的加液机构包括加液机械臂和注液装置,所述的加热系统设置在机架上部的右侧形成加热区,在加热机构的上方还设有升降式排风罩,所述的冷却机构设置在机架下部的右侧,PLC自动控制系统设置在冷却机构侧箱体的底部,试剂供给机构设置在箱体底部的左侧,并通过供液管与加液机构相连接,所述的试剂供给机构、加液机械臂、注液装置、横移小车、加热系统和冷却机构均与PLC自动控制系统相连接。

[0007] 所述的加液机械臂由纵向移动组件、与纵向移动组件垂直连接的横向移动组件和设置在横向移动组件前端的抓取组件所组成。

[0008] 所述的注液装置设置在上方的左连侧上部,由多个试剂加注头和试剂加注头放置架所组成,所述的试剂加注头置于剂加注头放置架上,多个试剂加注头的进液端通过试剂管路与试剂供给机构相连接。

[0009] 所述的加热系统为电阻加热装置板或半导体加热装置。

[0010] 所述的横移小车包括车架、车轮、滚动轴承、丝杠和小车电动机,丝杠通过滚动轴承与车架连接,丝杠通过联轴器与小车电动机连接,小车电动机与PLC自动控制系统相连接。

[0011] 所述的纵向移动组件包括Y轴控制电机、丝杠螺母副、两块侧导向立板、中间导向架和两个导向杆I,所述的中间导向架由两块立板和一块横板组成的槽型导向架,在两块立板和一块横板上均开有上中下三个通孔,所述的两个导向杆I分别穿过中间导向架横板上的上下两个通孔固定在两块侧导向立板之间,Y轴控制电机输出轴穿过其中的一块立板与丝杠螺母副I相连接,丝杠螺母副I的另一端穿过中间导向架横板上的中间通孔与另一块立板相连接;

所述的横向移动组件包括X轴控制电机、丝杠螺母副II、两个导向杆II和一个立板III,所述的两个导向杆II分别穿过中间导向架两块立板上的上下两个通孔,且两个导向杆II的前端与立板III固定连接,X轴控制电机输出轴穿过中间导向架其中一块立板与丝杠螺母副II转动连接,丝杠螺母副II的另一端与立板III转动连接,抓取组件固定连接在立板III的外侧,且与立板III上下滑动连接。

[0012] 所述的PLC自动控制系统包括PLC控制器、电机控制模块、信号采集模块、A/D转换模块、分别设置在机械臂和横移小车上的位移传感器、设置在试剂加注头上的位置传感器以及设置在加热系统和冷却系统上的温度传感器,上述各传感器的信号输出端与通过信号采集单元与PLC控制器的信号输入端相连,并通过A/D转换模块与电机控制模块相连接,电机控制模块根据PLC控制器内部存储的自定义控制逻辑程序控制小车电动机和机械臂上各电动机的启动和关闭。

[0013] 本发明的一种带机械臂的全自动消解系统的使用方法,其特征在于包括下列步骤:

1) 首先根据试样种类在石墨板凹孔内放置试剂瓶,然后PLC控制系统控制加液机械臂的抓取组件抓取第一个试剂加注头,并移至试剂瓶上方逐个向每个试剂瓶内定量加注试剂,加注完毕再把第一个试剂加溶剂注头送回放置架再抓取下一个试剂加注头进行加注,直到完成所有试剂瓶加注工作为止;

2) 试剂加完后,PLC自动控制系统控制横移小车的小车电动机启动,小车电机通过联轴器带动丝杠旋转,带动横移小车在规定的行程内沿丝杠方向将装有试剂瓶的石墨板横移到右侧的加热系统上方,此时,带有排风管道的升降式通风罩下降与石墨板接触形成封闭加热区;

3) 然后启动加热系统对试样进行消化,直至加热在设定温度下达到设定时间停止加热;

4) 启动冷却机构采用风冷或水冷装置迅速降至室温后,升起带有排风管道的升降式通

风罩,把小车横移回至加液机械臂下方,通过摄像头观察确定是否达到消化终点,如果未达到消化终点,把横移小车再送回加热区继续消化;

5)当确定完成消化工作后,横移小车移至加液机械臂下方,启动机加液机械臂的抓取组件抓取试剂加注头加注试剂以便溶解消化后的晶体,完成试剂加注后送回加热区,降下排风管道的升降式通风罩进行加热,当加热按规定温度达到规定时间后,关闭加热系统,启动冷却机构进行冷却,冷却至室温后升起排风管道的升降式通风罩,使横移小车移回加液机械臂下方,通过摄像头观察是否完全溶解,如果未完全溶解继续重复加热步骤,如果溶解完全则启动加液机械臂抓取定容试剂加注头按设定量给每个试剂瓶加注定容液,定容完成后,整个消解工作结束,打开封闭盖,取出试剂瓶送到分析仪器即可。

[0014] 与现有技术相比,本发明的优点是:

1)本发明由于采用了新型加液机械臂加药系统,可以对采用X、Y轴控制电机控制来控制机械臂的抓取组件抓取试剂加注头逐个对试剂瓶精确加注试剂,每次一般20毫升左右(根据PLC设定值),消解效率至少有几十倍的大幅提高。

[0015] 2)由于本发明采用了横移小车,且横移小车上部固定石墨板,且试剂瓶置于的石墨板上小孔内以便均匀加热;一次置放试剂管可达上百个,丝杠控制横移小车在加热区和非加热区左右运动,其作用是把试剂瓶送至加热区封闭后加热消化,当消化到达终点后再把小车送回加药系统下方进行观察、重新加注溶解晶体、定容等,不仅观察方便,而且效率高。

[0016] 3)为了使消解后的试剂在返回加注区之前先进行降温,本发明设置了冷却机构,当消解机构降至正常温度后才送回加注区,有效地抑制了试剂的挥发,保护了设备的正常运行和人的身体健康。

[0017] 4)升降式通风罩系统,通风罩系统位于箱体右上方,通过丝杠控制升降,当横移小车移至加热区时通风罩下降并与石墨板紧密接触形成封闭空间把加热区中的试剂瓶与外界隔绝,产生的有毒有害气体只能通过通风管道进入通风橱排放,保护操作人员身体健康。

附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图。

[0019] 图2为加液机械臂的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0021] 如图1-2所示,本发明的一种带机械臂的全自动消解系统,主要用于ICP-MS分析前消解,适用于原子吸收、原子荧光、离子色谱等元素分析前样品消解,包括箱体1、机架4、试剂供给机构2、试剂瓶8、石墨消解机构、加热系统15、观察机构11和PLC自动控制系统18,其特征在于,还包括横移小车10、加液机构、冷却机构16和带有排风管道14的升降式通风罩13,整个系统设置于一个箱体1内,所述的机架4置于箱体1的中上部,在所述的机架4的下部设有纵向密封隔离板19和横向密封隔离板17,在所述的机架4的上部设有行车轨道12,横移小车10设置在机架4的上部,并通过车轮与行车轨道12滚动连接,所述的石墨消解机构由固定在横移小车上部的均匀开有若干个凹孔的石墨板9和设置在石墨板凹孔内的试剂瓶8所

组成,所述的加液机构设置在机架4上部的左侧,所述的加液机构包括加液机械臂7和注液装置,所述的加热系统15设置在机架4上部的右侧形成加热区,在加热系统15的上方还设有带有排风管道14的升降式通风罩13,所述的冷却机构16设置在机架4下部的右侧,PLC自动控制系统18设置在冷却机构16侧箱体1的底部,试剂供给机构2设置在箱体1底部的左侧,并通过供液管3与加液机构相连接,所述的试剂供给机构2、加液机械臂7、注液装置、横移小车7、加热系统15和冷却机构16均与PLC自动控制系统18相连接。

[0022] 本发明观察机构位11于箱体1左边的顶端,由摄像头和照明灯组成。主要作用是通过对摄像头远程传送现场情况。

[0023] 本发明的冷却机构的作用是在完成加热后通过风冷或冷却器把石墨板温度降至室温,有效地抑制了试剂的挥发,保护了设备的正常运行和人的身体健康。

[0024] 本发明所述的加液机械臂7由纵向移动组件、与纵向移动组件垂直连接的横向移动组件和设置在横向移动组件前端的抓取组件所组成。

[0025] 所述的注液装置设置在上方的左连侧上部,由多个试剂加注头6和试剂加注头放置架5所组成,所述的试剂加注头6置于剂加注头放置架5上,多个试剂加注头6的进液端通过试剂管路3与试剂供给机构2相连接。

[0026] 所述的加热系统15为电阻加热装置板或半导体加热装置。

[0027] 所述的横移小车10包括车架、车轮、滚动轴承、丝杠和小车电动机,丝杠通过滚动轴承与车架连接,丝杠通过联轴器与小车电动机连接,小车电动机与PLC自动控制系统18相连接。

[0028] 带有排风管道14的升降式通风罩13,为丝杠控制升降,当横移小车移至加热区时带有排风管道14的升降式通风罩13与石墨板9紧密接触形成封闭空间把加热区中的试剂瓶8与外界隔绝,产生的有毒有害气体只能通过带有排风管道14的升降式通风罩13排放至室外,保护操作人员身体健康。

[0029] 本发明所述的纵向移动组件包括Y轴控制电机715、丝杠螺母副717、两块侧导向立板711和714、中间导向架和两个导向杆I716和718,所述的中间导向架由两块立板712和一块横板713组成的槽型导向架,在两块立板和一块横板上均开有上中下三个通孔,所述的两个导向杆I716和718分别穿过中间导向架横板713上的上下两个通孔固定在两块侧导向立板711和714之间, Y轴控制电机715输出轴穿过其中的一块立板714与丝杠螺母副I717相连接,丝杠螺母副I717的另一端穿过中间导向架横板713上的中间通孔与另一块立板711相连接。

[0030] 所述的横向移动组件包括X轴控制电机721、丝杠螺母副II723、两个导向杆II722和724和一个立板III725,所述的两个导向杆II722和724分别穿过中间导向架两块立板712上的上下两个通孔,前端与立板III725固定连接,X轴控制电机721出轴穿过中间导向架其中一块立板712与丝杠螺母副II723转动连接,丝杠螺母副II723的另一端与立板III725转动连接,抓取组件731固定连接在立板III725的外侧,且与立板III725上下滑动连接。

[0031] 所述的PLC自动控制系统18包括PLC控制器、电机控制模块、信号采集模块、A/D转换模块、分别设置在机械臂和横移小车上的位移传感器、设置在试剂加注头上的位置传感器以及设置在加热系统和冷却系统上的温度传感器,上述各传感器的信号输出端与通过信号采集单元与PLC控制器的信号输入端相连,并通过A/D转换模块与电机控制模块相连接,

电机控制模块根据PLC控制器内部存储的自定义控制逻辑程序控制小车电动机和机械臂上各电动机的启动和关闭。

[0032] PLC自动控制系统:可以放置在箱体的下方,也可单独放在一个箱体中通过连线与主机柜体相连,PLC自动控制系统控制整个消解系统的移动小车运动、加液机械臂抓取、注剂装置、加热系统、封闭系统、观察系统、冷却机构等所有的动作。

[0033] 本发明的一种带机械臂的全自动消解系统的使用方法,其特征在于包括下列步骤:

1)首先根据试样种类在石墨板9凹孔内放置试剂瓶8,然后PLC控制系统18控制加液机械臂的抓取组件731抓取第一个试剂加注头6,并移至试剂瓶8上方逐个向每个试剂瓶内定量加注试剂,加注完毕再把第一个试剂加注头6送回放置架5再抓取下一个试剂加注头进行加注,直到完成所有试剂瓶加注工作为止;

2)试剂加完后,PLC自动控制系统18控制横移小车的小车电动机启动,小车电机通过联轴器带动丝杠旋转,带动横移小车在规定的行程内沿丝杠方向将装有试剂瓶的石墨板9横移到右侧的加热系统15上方,此时,带有排风管道14的升降式通风罩13下降与石墨板9接触形成封闭加热区;

3)然后启动加热系统15对试样进行消化,直至加热在设定温度下达到设定时间停止加热;

4)启动冷却机构16采用风冷或水冷装置迅速降至室温后,升起带有排风管道的升降式通风罩13,把小车横移10回至加液机械臂7下方,通过摄像头11观察确定是否达到消化终点,如果未达到消化终点,把横移小车10再送回加热区继续消化;

5)当确定完成消化工作后,横移小车10移至加液机械臂下方,启动加液机械臂的抓取组件731抓取试剂加注头6加注试剂以便溶解消化后的晶体,完成试剂加注后送回加热区,降下排风管道的升降式通风罩13进行加热,当加热按规定温度达到规定时间后,关闭加热系统15,启动冷却机构进行冷却,冷却至室温后升起排风管道的升降式通风罩13,使横移小车10移回加液机械臂7下方,通过摄像头11观察是否完全溶解,如果未完全溶解继续重复加热步骤,如果溶解完全则启动加液机械臂抓取定容试剂加注头按设定量给每个试剂瓶加注定容液,定容完成后,整个消解工作结束,打开封闭盖,取出试剂瓶8送到分析仪器即可。

[0034] 采用本发明的带机械臂的全自动消解系统进行消解,适用于包括强酸、强碱、有毒物质等化验消解工作,不仅精确高,而且效率也高,同时本发明采用密封环境下作业,确保了操作人员的安全。

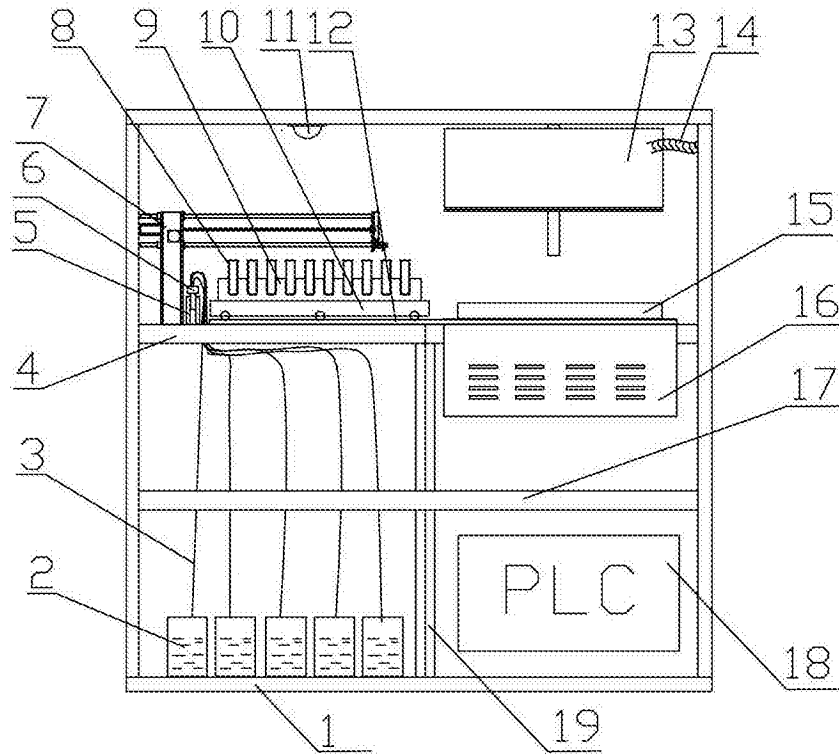


图1

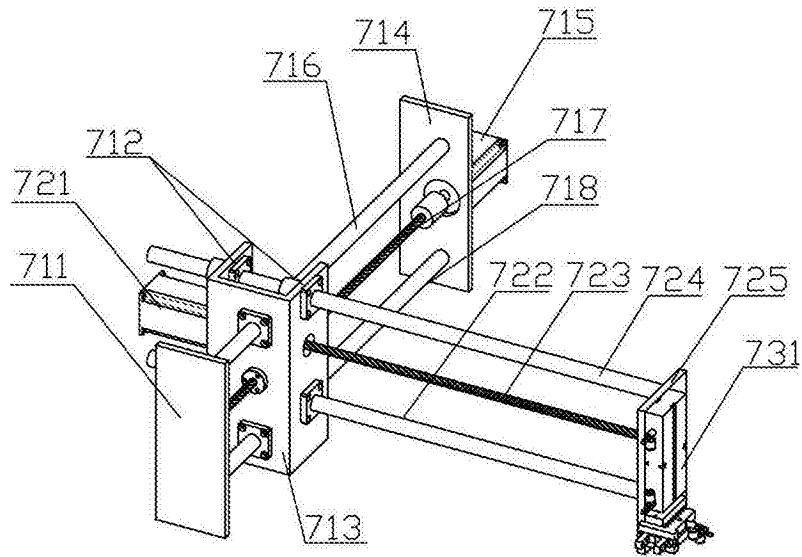


图2