



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103954640 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201410202592. 5

(22) 申请日 2014. 05. 14

(71) 申请人 武汉中科波谱技术有限公司

地址 430075 湖北省武汉市东湖新技术开发  
区光谷七路 128 号

(72) 发明人 杨中胤 李正刚 洪双

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 汪俊锋

(51) Int. Cl.

G01N 24/08(2006. 01)

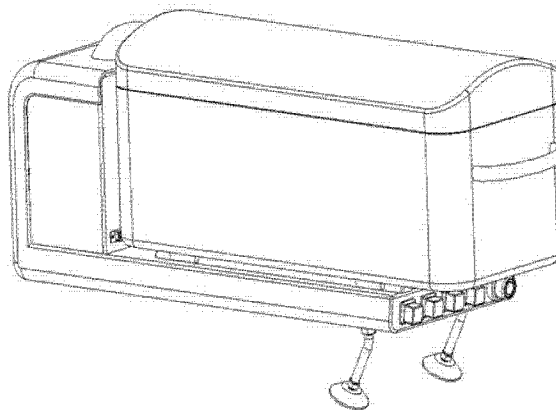
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种核磁共振波谱仪自动进样器

(57) 摘要

本发明涉及一种核磁共振波谱仪自动进样器,包括机座和样品箱;所述样品箱包括传动链,同步带,传动机构,导槽外,还包括底板组件;所述底板组件包括底板、半圆形的固定连接管、半圆形的移动连接管和滑块;所述机座上有带密封圈的连接头,连接头下面固定连接置于磁场中的进样管,所述的机座上还安装有与传动机构活动连接的直流电机、用于抓住固定连接管的平行气爪、推动移动连接管的推杆气缸、连接有锥形顶杆的顶杆气缸、条码扫描仪、用于检测装载样品的玻璃管的漫反射传感器、连接 MCU 控制板的串口插头 I 和故障报警器。本发明所提供的核磁共振波谱仪自动进样器,体积小、成本低、安装方便、自动化程度高、控制方便、安全可靠。



1. 一种传动单元,包括圆筒状的链节(1),其上部设有缺口(2),防止气流将转子冲出链节,链节(1)外表面的两侧有和同步带啮合的带齿(3),链节(1)上下端分别通过凸缘与凹槽的配合与连接环(4)活动连接,每个连接环(4)上有两个方孔(5);在链节(1)上下端之间有上耳部(6)和下耳部(7),上耳部(6)和下耳部(7)分别有两个挂钩(8)与邻近传动单元的连接环(4)上的方孔(5)连接,下耳部(7)有定位孔(9),上耳部(6)有顶杆孔(10),上耳部(6)包围的链节(1)壁面上开有一小窗(11),上耳部(6)有与小窗(11)对应的阻挡板(12),小窗(11)和阻挡板(12)之间有L形滑块(13),L形滑块(13)通过弹簧(14)与阻挡板(12)连接,并且L形滑块(13)的水平臂上有止位凸点(15)。

2. 权利要求1所述传动单元两两之间通过挂钩(8)和方孔(5)的连接组成的传动链。

3. 根据权利要求2所述的传动链,其特征在于,所述传动链为封闭的传动链,传动链的形状是圆形或方形。

4. 一种核磁共振波谱仪自动进样器,包括机座和样品箱;所述样品箱包括权利要求3所述的传动链,同步带,传动机构,导槽外,还包括底板组件;

所述底板组件包括底板(26)、半圆形的固定连接管(27)、半圆形的移动连接管(28)和滑块(29);

所述机座上有带密封圈的连接头(30),连接头(30)下面固定连接置于磁场中的进样管,所述的机座上还安装有与传动机构活动连接的直流电机、用于抓住固定连接管(27)的平行气爪(31)、推动移动连接管(28)的推杆气缸(32)、连接有锥形顶杆(33)的顶杆气缸、条码扫描仪、用于检测装载样品的玻璃管的漫反射传感器(34)、连接MCU控制板的串口插头I和故障报警器。

5. 根据权利要求4所述核磁共振波谱仪自动进样器,其特征在于,所述导槽包括位于同一平面的第一导轨(16)和第二导轨(17),分别贴合传动链下部连接环(4)的两侧,还包括第三导轨(18)和盖板(19),组成传动链上部连接环(4)的通道,所述盖板(19)上还有漫反射传感器挡板(20)。

6. 根据权利要求4所述核磁共振波谱仪自动进样器,其特征在于,所述链节(1)上的带齿(3)和同步带(22)啮合,在同步带(22)的驱动下行进,同步带(22)两端的同步轮(23)一个连接固定于第二导轨(17),另一个和传动机构(24)连接,传动机构(24)的另一端有内花键(25),和机座上的直流电机连接的外花键(35)活动连接。

## 一种核磁共振波谱仪自动进样器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及核磁共振波谱仪,特别是涉及一种核磁共振波谱仪分析样品时专用的自动进样器。

### 背景技术

[0002] 核磁共振波谱仪是利用不同元素原子核性质的差异分析物质的磁学式分析仪器,广泛用于化合物的结构测定,定量分析和动物学研究等方面。

[0003] 自动进样器自动化程度高可以大量节省人力与时间,同时还可降低人为操作产生的误差,是利用核磁共振波谱仪大批量分析样品必不可少的配套仪器。

[0004] 现有的核磁共振波谱仪自动进样器主要是以机械手抓取的方式,有两种类型:一种是单独的自动进样器架,并在架上安装有一个较大传动空间的传动链,该方式占用的空间较大,成本也较高。

[0005] 另一种是直接在磁体的上方安装样品箱,机械手安装在样品箱内部,这样占用空间相对较小但对设计和加工要求较高,成本较高。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种体积小、成本低的核磁共振波谱仪自动进样器。

[0007] 本发明首先提供一种传动单元,包括圆筒状的链节,其上部设有缺口,防止气流将转子冲出链节,链节外表面的两侧有和同步带啮合的带齿,链节上下端分别通过凸缘与凹槽的配合与连接环活动连接,每个连接环上有两个方孔;在链节另一端有上耳部和下耳部,上耳部和下耳部分别有两个挂钩与邻近传动单元上的方孔连接,下耳部有定位孔,上耳部有顶杆孔,上耳部包围的链节壁面上开有一小窗,上耳部有与小窗对应的阻挡板,小窗和阻挡板之间有L形滑块,L形滑块通过弹簧与阻挡板连接,并且L形滑块上有止位凸点。未到本单元进样时,弹簧使L形滑块的水平臂穿过小窗凸入到链节内,支撑住装有样品的转子。此时止位凸点作用于小窗上沿防止L形滑块完全进入,同时L形滑块的另一臂暴露于顶杆孔中。轮到本单元进样时,锥形顶杆插入顶杆孔,迫使L型滑块退出小窗,装有样品的转子失去L型滑块的支撑。所述链节外表面上还有条形码,便于对样品进行记录、辨认和方便、快速分析任意链节中的样品。

[0008] 上述传动单元两两之间通过挂钩和方孔的连接,彼此组成一个传动链。本发明的核磁共振波谱仪自动进样器涉及的是封闭的传动链,由于连接环可以绕链节自由旋转,所以传动链可以自由的改变方向,传动链可以为各种形状,如方形或圆形。

[0009] 本发明所提供的核磁共振波谱仪自动进样器,包括机座和样品箱。样品箱除了包括上面所述的传动链,同步带,传动机构,导槽外,还包括底板组件。所述底板组件包括底板、半圆形的固定连接管、半圆形的移动连接管和滑块。

[0010] 上述的导槽固定于底板上。样品箱和机座组合时,机座里的连接头上的半圆弧面

凸台与固定连接管的外圆紧密贴合对样品箱进行定位,机座里的平行气爪固定住固定连接管对样品箱进行固定。底板下面还有两个传感器,分别检测平行气爪、双轴气缸的动作状态。底板上还有一个电气连接插头。

[0011] 所述的机座上安装有与传动机构活动连接的直流电机、于样品箱在机座上滑行的半圆形机座导轨、用于抓住固定连接管的平行气爪、推动移动连接管的推杆气缸和连接有锥形顶杆的顶杆气缸,条码扫描仪用于检测装载样品的编号,以及检测有无样品管的漫反射传感器和故障报警器。还包括带密封圈的连接头,连接头上设有半圆弧面凸台,其下面固定置于磁体中的进样管。机座和样品箱组合时,连接头与底板上的固定连接管连接。移动连接管和固定连接管合在一起正好组成一个完整的圆柱形,且内径和链节的内径相同。

[0012] 本发明的电路部分包括 MCU 控制板,电机,气缸和电磁阀,条码扫描仪和各种光电传感器。自动进样器工作过程包括系统初始化,样品进样,样品出样 3 个步骤,流程图如图 9 至图 11。

[0013] 本发明所提供的核磁共振波谱仪自动进样器,体积小、成本低、安装方便、自动化程度高、控制方便、安全可靠。

#### 附图说明

[0014] 图 1 为本发明核磁共振波谱仪自动进样器整体外观图。

[0015] 图 2 为本发明自动进样器中机座结构示意图。

[0016] 图 3 为本发明自动进样器中传动机构结构示意图。

[0017] 图 4 为本发明自动进样器中链节结构示意图(为了方便观察,将弹簧和 L 形滑块画在了阻挡板的外面)。

[0018] 图 5 为本发明自动进样器中传动链结构示意图。

[0019] 图 6 为本发明自动进样器中底板组件结构示意图。

[0020] 图 7 为本发明自动进样器中移动连接管结构示意图。

[0021] 图 8 为本发明自动进样器中导槽结构示意图。

[0022] 图 9 为本发明自动进样器系统初始化过程流程图。

[0023] 图 10 为本发明自动进样器进样过程流程图。

[0024] 图 11 为本发明自动进样器出样过程流程图。

#### 具体实施方式

[0025] 一种传动单元,包括圆筒状的链节 1,其上部设有缺口 2,防止气流将转子冲出链节,链节 1 外表面的两侧有和同步带啮合的带齿 3,链节 1 上下端分别通过凸缘与凹槽的配合与连接环 4 活动连接,每个连接环 4 上有两个方孔 5;在链节 1 上下端之间有上耳部 6 和下耳部 7,上耳部 6 和下耳部 7 分别有两个挂钩 8 与邻近传动单元的连接环 4 上的方孔 5 连接,下耳部 7 有定位孔 9,上耳部 6 有顶杆孔 10,上耳部 6 包围的链节 1 壁面上开有一小窗 11,上耳部 6 有与小窗 11 对应的阻挡板 12,小窗 11 和阻挡板 12 之间有 L 形滑块 13,L 形滑块 13 通过弹簧 14 与阻挡板 12 连接,并且 L 形滑块 13 水平臂上有止位凸点 15。未到本单元进样时,弹簧 14 使 L 形滑块 13 的水平臂穿过小窗 11 凸入到链节 1 内,支撑住装有样品的转子。此时止位凸点 15 作用于小窗 11 上沿防止 L 形滑块 13 完全进入,同时 L 形滑块

13 的另一臂暴露于顶杆孔 10 中。轮到本单元进样时,锥形顶杆插入顶杆孔 10,迫使 L 型滑块 13 退出小窗,装有样品的转子失去 L 型滑块 13 的支撑。所述链节 1 外表面上还有条形码,便于对样品进行记录、辨认和方便、快速分析任意链节 1 中的样品。

[0026] 上述传动单元两两之间通过挂钩 8 和方孔 5 的作用,组成一个封闭的传动链。由于连接环 4 可以绕链节 1 自由旋转,所以传动链可以自由的改变方向。

[0027] 供上述传动链运动的导槽部件包括位于同一平面的第一导轨 16 和第二导轨 17,分别贴合传动链下部连接环 4 的两侧,还包括第三导轨 18 和盖板 19,组成传动链上部连接环 4 的通道,所述盖板 19 上还有漫反射传感器挡板 20。在第一导轨 16 和第二导轨 17 上,安有检测链节 1 定位孔 9 的传感器,在第二导轨 17 上装有对链节进行精确定位的定位挡块 21,在第三导轨 18 上还装有两个传感器,分别检测转子的出样状态和顶杆气缸的动作状态。

[0028] 本发明前述传动链在上述导槽中,链节上的带齿 3 和同步带 22 啮合,在同步带 22 的驱动下行进。同步带 22 两端的同步轮 23 一个连接固定于第二导轨 17,另一个和传动机构 24 连接,传动机构 24 的另一端有内花键 25,和机座上的直流电机连接的外花键 35 活动连接。传动机构 24 将直流电机的动力传递给同步带 22,驱动同步带 22 围绕两端的同步轮 23 运动,同步带 22 驱动传动链运动。

[0029] 本发明所提供的核磁共振波谱仪自动进样器,包括机座和样品箱。

[0030] 样品箱除上述传动链,同步带,传动机构,导槽外,还包括底板组件。所述底板组件包括底板 26、半圆形的固定连接管 27、半圆形的移动连接管 28 和滑块 29,所述移动连接管 28 安装于滑轨组件上,可以进行移动。移动连接管 28 和固定连接管 27 组合成一个完整的圆柱形,且内径和链节 1 的内径相同。样品箱可通过滑块 29 在机座的滑轨上滑动。底板 26 下面还安装有两个传感器,分别检测平行气爪、双轴气缸的动作状态。底板上还有一个电气连接插头 II,用于连接样品箱内的传感器,传递传感器内电信号。

[0031] 前述的导槽固定于底板 26 上。

[0032] 机座上有带密封圈的连接头 30,用于连接置于磁体中的进样管,并依靠密封圈使两者的连接形成气密。机座和样品箱组合时,机座里的连接头 30 上的半圆弧面与固定连接管 28 的外圆紧密贴合对样品箱进行定位。所述的机座上还安装有与传动机构活动连接的直流电机、用于抓住固定连接管 27 的平行气爪 31、推动移动连接管 28 的推杆气缸 32、连接有锥形顶杆 33 的顶杆气缸、条码扫描仪、用于检测装载样品的玻璃管的漫反射传感器 34、连接 MCU 控制板的电气插头 I 和故障报警器。样品箱和机座组合时,机座里的平行气爪 31 固定住固定连接管 27。

[0033] 下面介绍本发明的核磁共振波谱仪自动进样器工作过程。

[0034] 将样品箱安装在机座上,所述样品箱底部的滑块 29 与机座上的滑轨配合,样品箱在外力的作用下滑向机座,所述连接头 30 上的半圆弧面与固定连接管 27 的外圆紧密贴合对样品箱进行定位,机座里的平行气爪 31 固定住固定连接管 27。样品箱固定后所述机座上的直流电机连接的外花键 35 与传动机构上的内花键 25 连接,所述电气插头 I 与电气插头 II 进行连接传递传感器的电信号。

[0035] 端面装有密封圈的连接头 30 内径与固定连接管 27 的内径同轴,MCU 控制板发指令驱动直流电机开始转动,直流电机的动力通过内、外花键传递给传动机构 24,驱动传动机构

24 另一端的同步轮 23 转动,同步轮 23 与同步带 22 啮合驱动同步带 22 转动,同步带 22 与链节 1 上的带齿 3 啮合从而驱动传动链转动,传动链沿着导槽的轨道转动,当链节 1 运动到固定连接管 27 的上方时传感器检测到该链节 1 上的定位孔 9 直流电机停止转动,该链节 1 的内径与固定连接管 27 内径相同且同轴,条码扫描仪读取链节 1 上的条形码信息,漫反射传感器 20 检测转子上是否有玻璃试管(被测样品装在玻璃试管内,玻璃试管插入转子的中心孔内,并随转子一起在气流的作用下进出磁体),无则直流电机继续转动,有则推杆气缸 32 伸出,推动移动连接管 28 与固定连接管 27 合拢,上、下端面对齐,移动连接管上端的凹缘抱紧链节 1 下部连接环 4,移动连接管下端的凹缘抱紧固定连接管 27,顶杆气缸推动锥形顶杆伸出,插入链节 1 的顶杆孔 10 内,L 形滑块 13 移动至链节 1 外,转子在气流(注入磁体内部的压缩空气)作用下从链节 1 开始经过固定连接管 27、接头 30 沿进样管缓慢下落,核磁试验完成后转子在气流(磁体内部的压缩空气)作用下上升至链节 1 的顶部,传感器检测转子是否上升至链节 1 顶部,否则报警装置报警,是则依次缩回顶杆气缸,L 形滑块 13 在弹簧 14 的作用下复位。转子固定在链节 1 内,缩回推杆气缸 32,完成一个样品的进样和出样过程。传感器检测到推杆气缸 32 缩回后给 MCU 控制板发射信号,控制板接收到信号后给直流电机发射指令,直流电机转动从而驱动传动链转动,然后按照前面流程完成后续样品的分析。

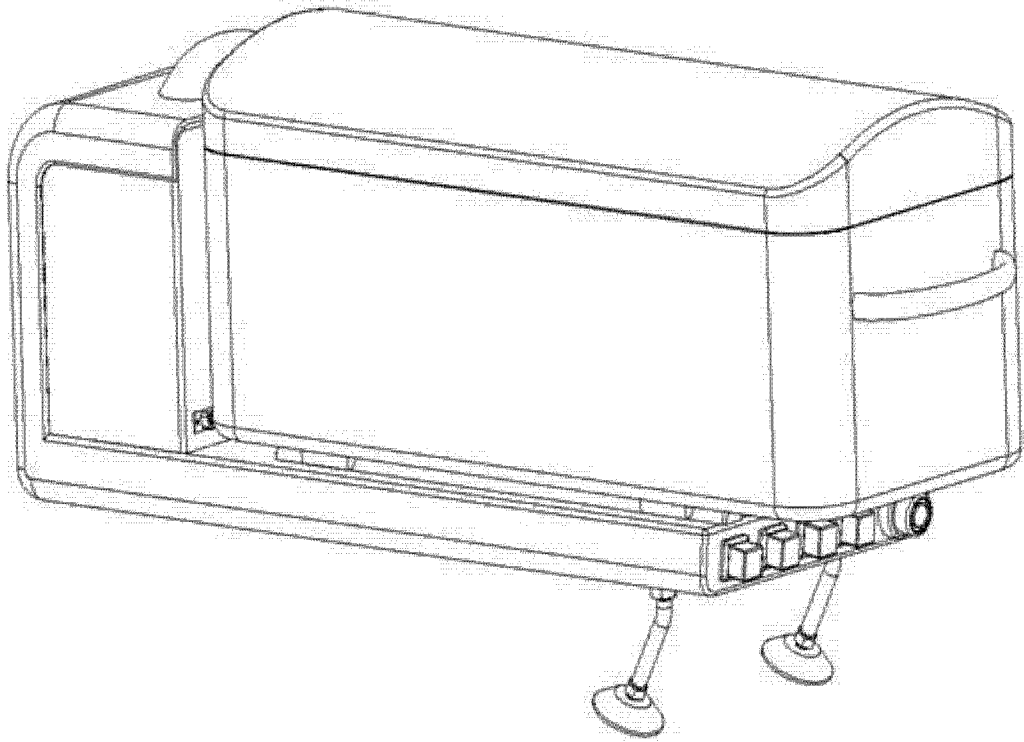


图 1

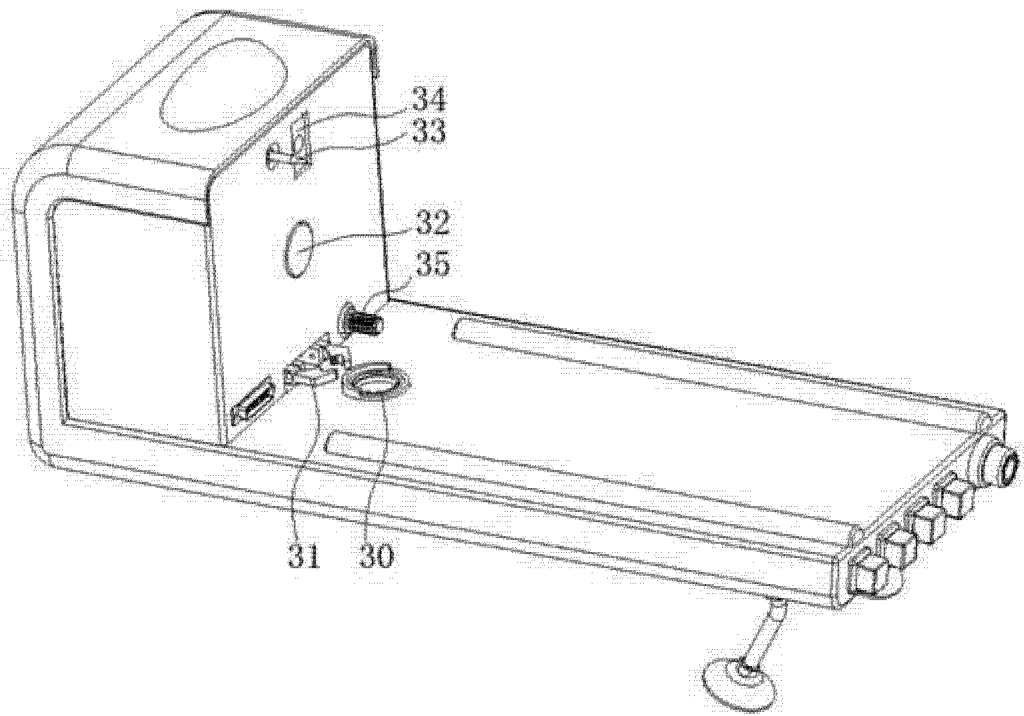


图 2

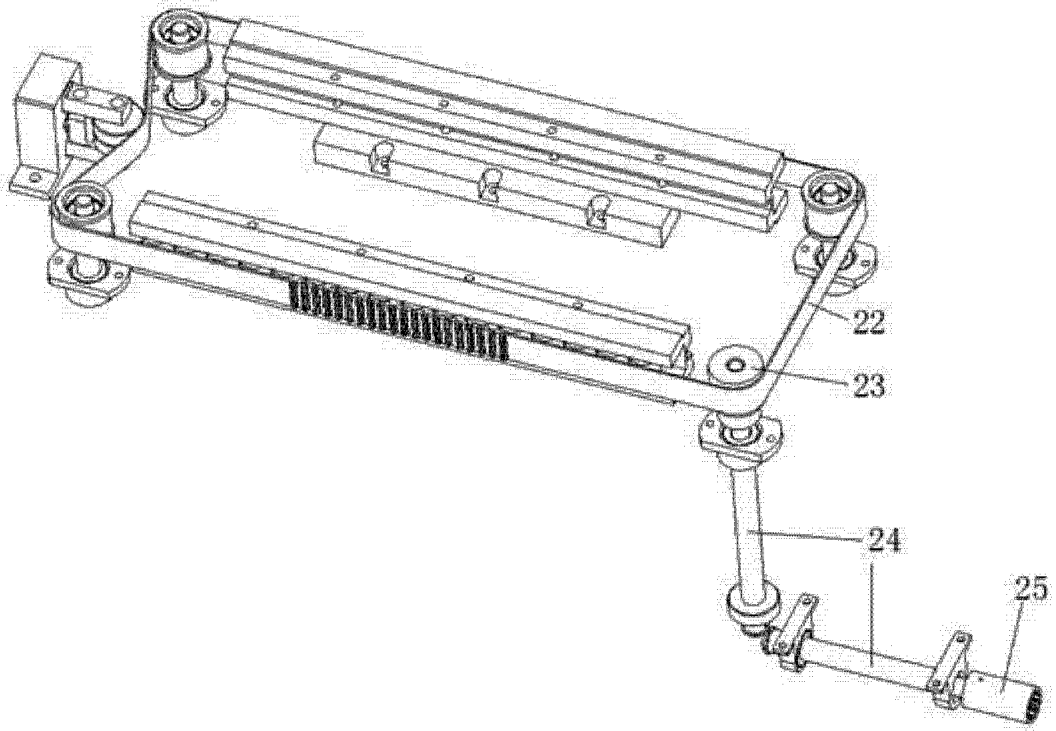


图 3

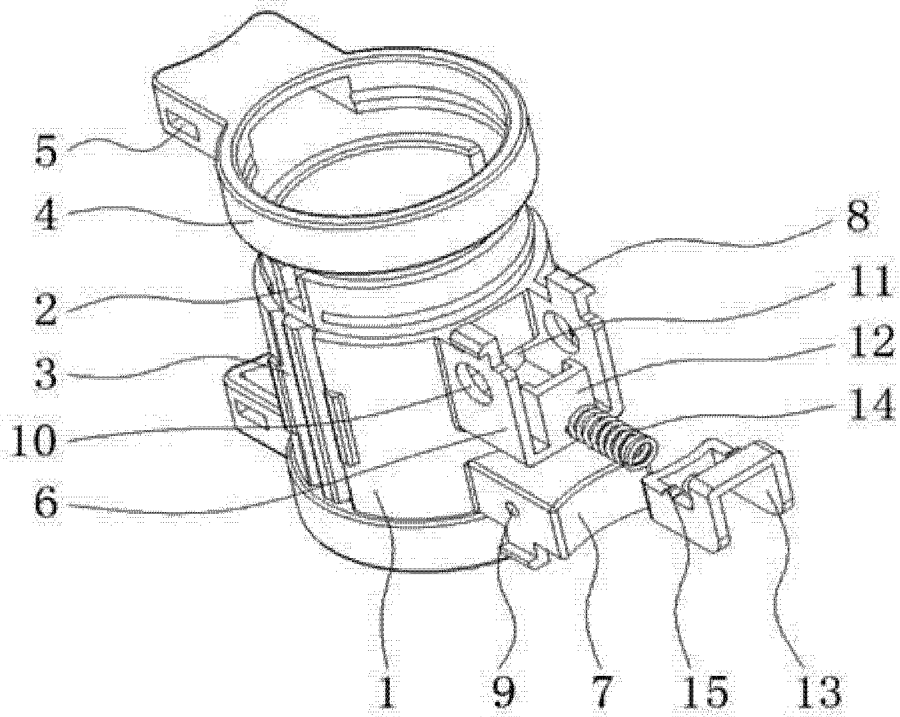


图 4



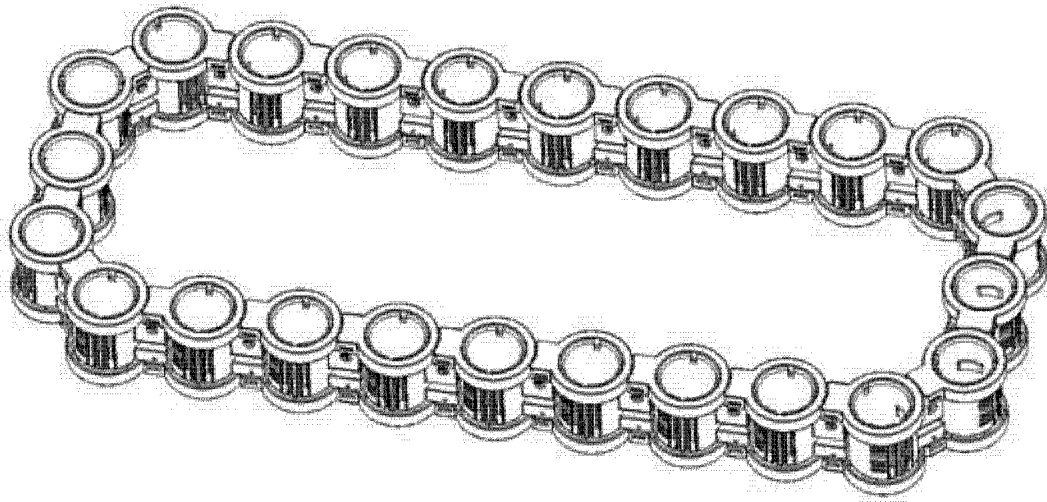


图 5

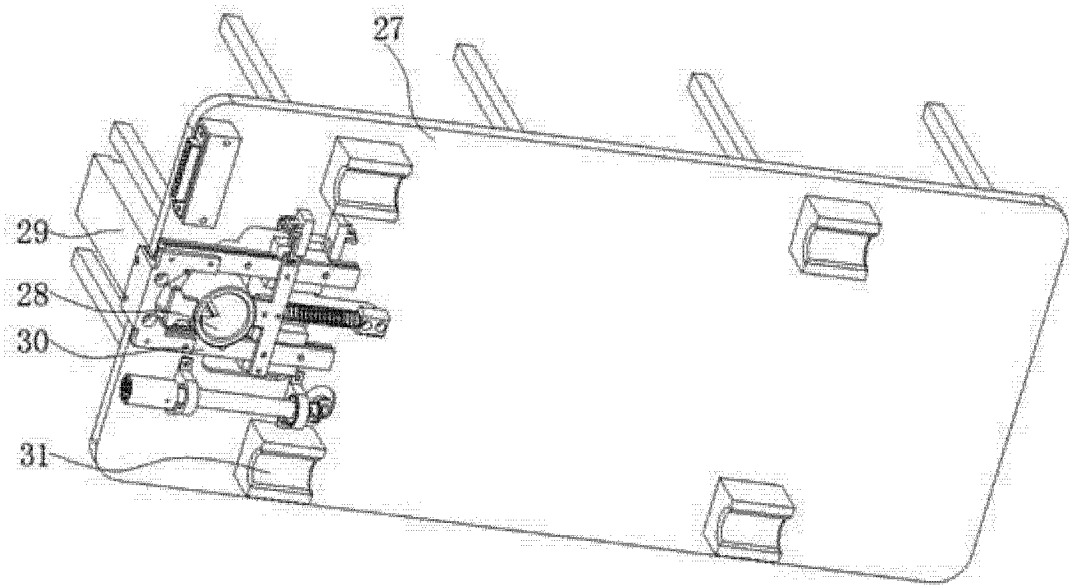


图 6

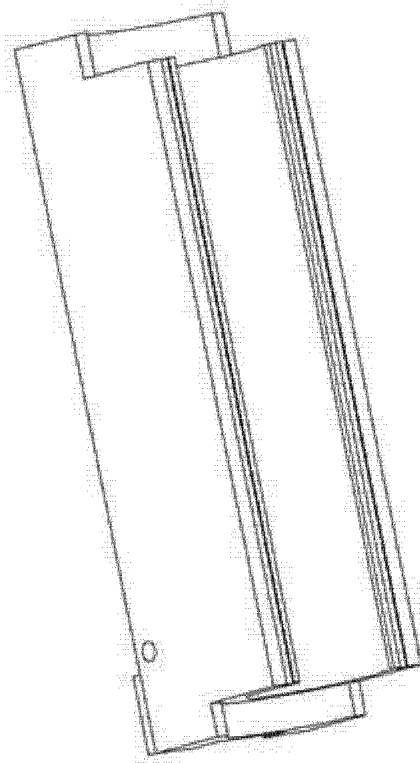


图 7

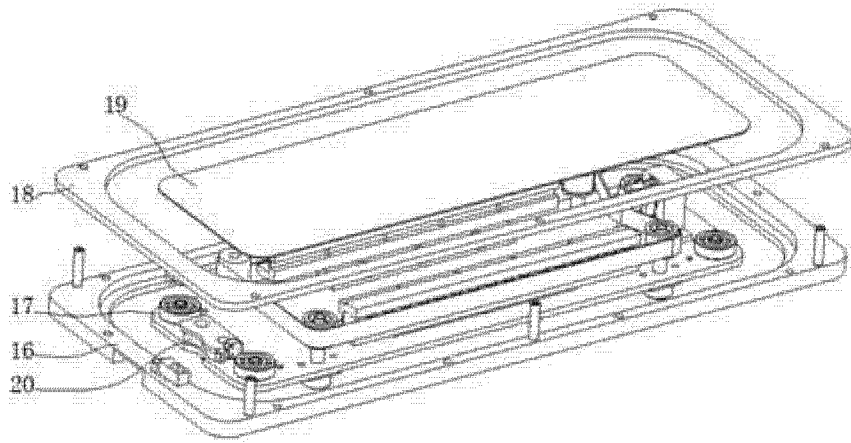


图 8

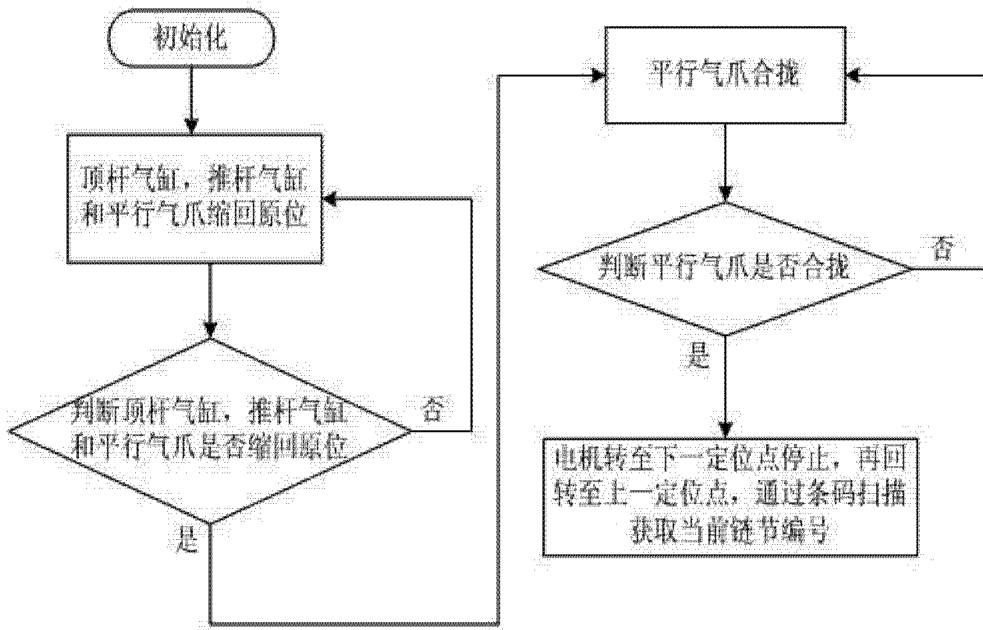


图 9

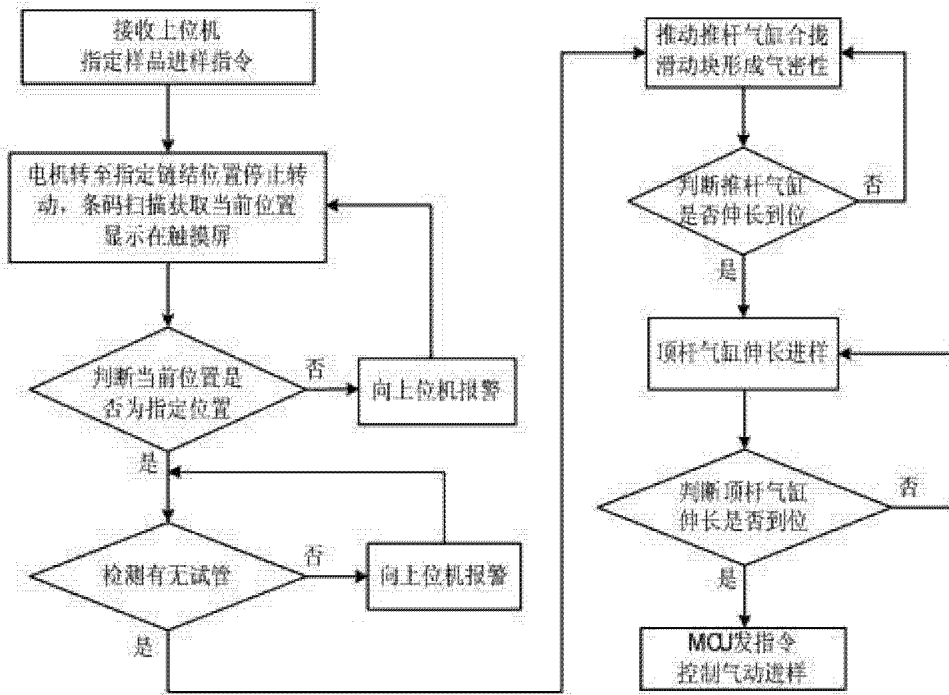


图 10

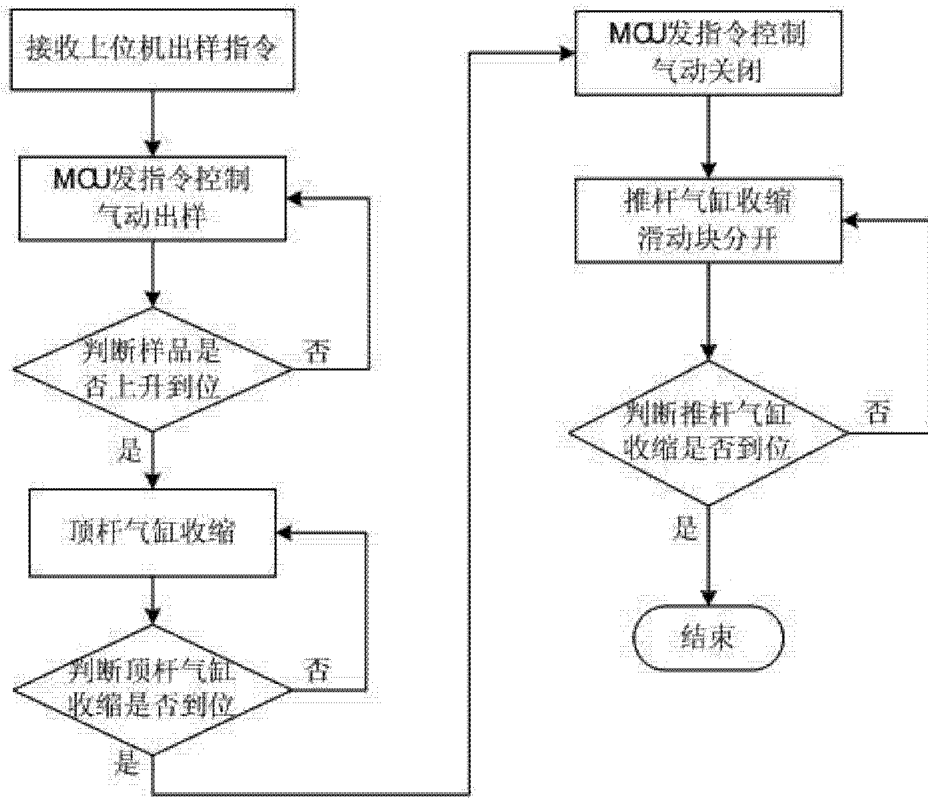


图 11