



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115769082 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 07

(21) 申请号 202180038217.X

(22) 申请日 2021.02.05

(30) 优先权数据

2020-099591 2020.06.08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.11.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/004440 2021.02.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/250940 JA 2021.12.16

(71) 申请人 株式会社日立高新技术

地址 日本东京

(72) 发明人 堀内理绘 安居晃启

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 陈力奕 宋俊寅

(51) Int.Cl.

G01N 35/04 (2006.01)

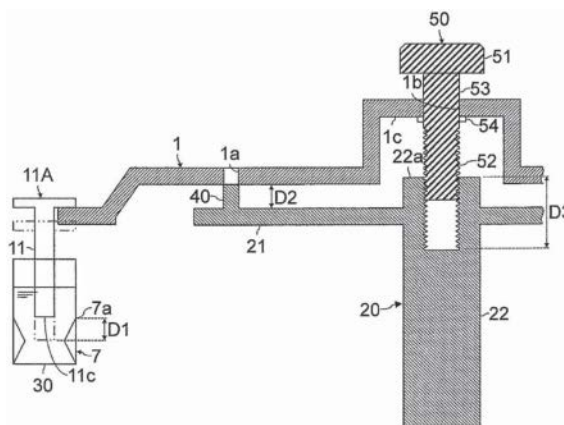
权利要求书2页 说明书20页 附图16页

(54) 发明名称

自动分析装置

(57) 摘要

本发明提供一种自动分析装置,包括:驱动转子(20),该驱动转子(20)将旋转中心上下延伸;反应盘(1),该反应盘(1)安装于所述驱动转子;多个反应单元(11),该多个反应单元(11)设置于所述反应盘,形成与所述驱动转子同心的环形列;环形的反应槽(30),该反应槽(30)收纳所述反应单元;以及引导件(40),该引导件(40)引导所述反应盘相对于所述驱动转子的升降轨道。



1. 一种自动分析装置,其特征在于,包括:  
驱动转子,该驱动转子将旋转中心上下延伸;  
反应盘,该反应盘安装于所述驱动转子;  
多个反应单元,该多个反应单元设置于所述反应盘,形成与所述驱动转子同心的环形列;

环形的反应槽,该反应槽容纳所述反应单元;以及  
引导件,该引导件引导所述反应盘相对于所述驱动转子的升降轨道。

2. 如权利要求1所述的自动分析装置,其特征在于,  
包括槽内部件,该槽内部件设置在所述反应槽的内部,比所述反应槽的壁面更接近所述反应单元,

由所述引导件所引导的所述反应盘的引导距离设定为所述反应盘与所述驱动转子接触的状态下所述反应单元的下端与所述槽内部件的上端之间的高度差分距离以上。

3. 如权利要求1所述的自动分析装置,其特征在于,  
包括保持机构,该保持机构在相对于所述驱动转子而提升的状态下保持所述反应盘。

4. 如权利要求3所述的自动分析装置,其特征在于,  
包括提升机构,该提升机构使所述反应盘相对于所述驱动转子上下平行移动。

5. 如权利要求4所述的自动分析装置,其特征在于,  
所述保持机构和所述提升机构是与所述反应盘相连而拧入所述驱动转子的螺钉。

6. 如权利要求5所述的自动分析装置,其特征在于,  
所述螺钉构成为包含头部、刻有螺纹的轴部、连接所述头部和所述轴部的颈下部、以及设在所述颈下部的突起部,

具有以下结构,即:当紧固所述螺钉时,所述反应盘与所述驱动转子接触,所述突起部离开所述反应盘,当松开所述螺钉时,所述突起部抬起所述反应盘。

7. 如权利要求5所述的自动分析装置,其特征在于,  
所述螺钉沿所述旋转中心仅配置有一根。

8. 如权利要求5所述的自动分析装置,其特征在于,  
所述螺钉配置有多根。

9. 如权利要求4所述的自动分析装置,其特征在于,  
所述保持机构及所述提升机构构成为包含弹簧和螺钉,所述弹簧介于所述反应盘及所述驱动转子之间,将所述反应盘向所述驱动转子进行推压,所述螺钉拧入所述驱动转子而对所述反应盘进行按压,

具有以下结构,即:当紧固所述螺钉时,对所述弹簧恢复力进行抵抗而将所述反应盘进行按压来使其下降,当松开所述弹簧时,所述反应盘因所述弹簧的恢复力而上升。

10. 如权利要求4所述的自动分析装置,其特征在于,  
所述保持机构和所述提升机构是将所述反应盘向所述驱动转子进行推压的致动器。

11. 如权利要求1所述的自动分析装置,其特征在于,  
包括伸缩机构,该伸缩机构构成为包含多个筒,并将所述反应盘及所述驱动转子进行连结。

12. 如权利要求11所述的自动分析装置,其特征在于,

所述伸缩机构构成为在相互结合的两个筒中的一个筒上具有L字形的狭缝,在另一个筒上具有插入所述狭缝的突起,通过伸展并沿周向扭转而被锁定。

13. 如权利要求2所述的自动分析装置,其特征在于,包括:

排水管,该排水管连接到所述反应槽;

排水阀,该排水阀设于所述排水管;以及

控制器,该控制器对所述排水阀进行控制,

所述控制器构成为当输入指示维护开始的信号后,控制所述排水阀,使反应槽的液位下降得比在所述引导距离的范围内上升得最高的所述反应单元的下端要低。

## 自动分析装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用反应单元来分析样本的自动分析装置。

### 背景技术

[0002] 作为对从患者采集的血液、尿液等样本进行分析的装置,已知有生化学分析装置、免疫分析装置等自动分析装置。在这些自动分析装置中,为了使样本和试剂混合反应而使用反应单元。反应单元是每规定期间需要更换的消耗品。

[0003] 需要每规定期间更换反应单元的自动分析装置之一是使用被称为反应盘的转盘状机构的生化学自动分析装置。多个反应单元安装在该反应盘的外周部,反应单元呈环形配置。设置于反应盘的反应单元位于被称为反应槽的甜甜圈型的池的内部,在反应槽的内部被保温到一定温度的液体所浸泡。另外,吸光度测定用的光源灯接近反应单元的环形列而配置。由于反应单元为一次性使用,需要每隔一定期间进行更换,但反应槽和光源灯也需要用户进行维护。反应槽需要每隔一定期间进行清洁,光源灯需要每隔一定期间进行更换。

[0004] 在清扫反应槽的情况下,用户需要排出反应槽内的液体,例如从反应盘上拆下反应单元,使手能接触到反应槽。在光源灯设置在反应盘的下侧的情况下,在更换光源灯时,用户需要将反应盘从自动分析装置中拆下来。在这种情况下,在拆下反应盘时,必须事先从反应盘上拆下所有反应单元。每次清扫反应槽或更换光源灯时,必须拆下所有反应单元,因此这些维护需要时间和劳动力。特别是在反应盘半径较大的自动分析装置中,反应单元的数量也相应增加,因此,维护所需的作业负担就会变大。

[0005] 对此,专利文献1公开了设想为在安装了反应单元的状态下从自动分析装置中拆下的反应盘。

现有技术文献

专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开平11-316235号公报

### 发明内容

发明所要解决的技术问题

[0007] 反应盘从上安装在围绕垂直轴旋转的转子的上部。因此,从转子上拆下时需要垂直地抬起反应盘。但是,要正确地垂直抬起反应盘是很困难的,而且抬起反应盘的动作还伴随着不小的手抖。在完全不干扰转子的情况下拆下反应盘是困难的,在被抬起的过程中,反应盘会与转子发生零星干扰。在转子上安装反应盘时也是如此。反应盘的半径越大,反应盘与转子的配合公差越小,这种现象就越明显。

[0008] 在反应槽一带,除了反应盘、反应单元、光源灯以外,搅拌机构和清洗机构这些电气设备的配线也很密集。因此,在安装了反应单元的状态下从转子中抽出反应盘时,如果在水平方向上小幅度移动的同时抬起反应盘,则反应单元可能会干扰搅拌机构、配线等周边部件。安装反应盘时也是如此。周边部件一般由与反应单元相同的树脂制成或比反应单元

硬度更高的金属制成。由于反应单元和周边部件干扰,反应单元或其周边部件可能会被损坏。这种情况下,样本的分析精度可能会降低,甚至可能陷入无法分析的状态。

[0009] 另外,如果将在反应槽中浸入液体的反应单元与反应盘一起从转子中抽出,则附着在反应单元外壁的液体可能会滴落到周边部件。例如,当液体施加到光源灯及其布线等电气部件上时,光源灯的发光面可能会变脏变模糊或发生布线短路。有可能导致样本分析精度降低或无法分析。

[0010] 本发明的目的是提供一种自动分析装置,能够在安装了反应单元的状态下拆装反应盘并有效地进行维护,并在拆装反应盘时保护反应单元、周边部件。

用于解决技术问题的技术手段

[0011] 为了达到上述目的,本发明提供一种自动分析装置,包括:驱动转子,该驱动转子将旋转中心上下延伸;反应盘,该反应盘安装于所述驱动转子;多个反应单元,该多个反应单元设置于所述反应盘,形成与所述驱动转子同心的环形列;环形的反应槽,该反应槽收纳所述反应单元;以及引导件,该引导件引导所述反应盘相对于所述驱动转子的升降轨道。

发明效果

[0012] 根据本发明,能够在安装了反应单元的状态下拆装反应盘并有效地进行维护,能在拆装反应盘时保护反应单元、周边部件。

## 附图说明

[0013] 图1是表示包含本发明实施方式1所涉及的自动分析装置的自动分析系统的整体结构的示意图。

图2是示意性地表示本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置的外观的立体图。

图3是将本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置所具备的反应盘及其周边部件在包含反应盘的旋转中心线的平面上进行切断的剖视图。

图4是图3的局部放大图。

图5是从上侧看本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置所具备的反应单元的片段的立体图。

图6是从下侧看本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置所具备的反应单元的片段的立体图。

图7是表示提升了本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置所具备的反应盘的状态的图。

图8是表示本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置中的反应单元的更换作业的步骤的一例的流程图。

图9是表示本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置中的反应单元的更换作业的步骤的另一例的流程图。

图10是表示本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置中的反应槽的清扫作业的步骤的一例的流程图。

图11是表示本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置中的反应槽的清扫作业的步骤的一例的流程图。

图12是将本发明的实施方式2所涉及的自动分析装置所具备的反应盘及其周边部

件在包含反应盘的旋转中心线的平面上进行切断的剖视图。

图13是将本发明的实施方式2所涉及的自动分析装置所具备的反应盘及其周边部件在包含反应盘的旋转中心线的平面上进行切断的剖视图。

图14是将本发明的实施方式3所涉及的自动分析装置所具备的反应盘及其周边部件在包含反应盘的旋转中心线的平面上进行切断的剖视图。

图15是表示提升了本发明的实施方式3所涉及的自动分析装置所具备的反应盘的状态的图。

图16是将本发明的实施方式4所涉及的自动分析装置所具备的反应盘及其周边部件在包含反应盘的旋转中心线的平面上进行切断的剖视图。

图17是表示提升了本发明的实施方式4所涉及的自动分析装置所具备的反应盘的状态的图。

图18是图17中的箭头XVIII的局部箭视图。

图19是表示本发明的实施方式4所涉及的自动分析装置中的反应单元的更换作业的步骤的一例的流程图。

图20是表示本发明的实施方式5所涉及的自动分析装置所具备的反应槽及其周边部件的示意图。

## 具体实施方式

[0014] 在下文中,使用附图说明本发明的实施方式。

[0015] (实施方式1)

-自动分析系统-

图1是表示包含本发明实施方式1所涉及的自动分析装置的自动分析系统的整体结构的示意图。该图所示的自动分析系统1000是对血液、尿液等生物样品进行定性/定量分析的生化项目测定用的系统,构成为包含自动分析装置100、传送单元200和控制装置300。

[0016] 传送单元200是将样本支架R投入到自动分析系统1000或回收样本支架R的装置,还负责将样本支架R传送到自动分析装置100。至少一个用于收纳样品的样品容器搭载于样本支架R。传送单元200不限于将样品容器搭载于样本支架R并通过传送线202(后述)等进行投入等的类型(支架类型),也可以应用将样品容器设置在盘上并通过盘的旋转进行投入的类型(盘类型)。

[0017] 传送单元200构成为包含支架供给部201、传送线202、支架缓冲器203、支架收纳部204和用于传送控制的控制器205。在该传送单元200中,设置在支架供给部201上的样本支架R通过传送线202传送到支架缓冲器203。在传送线202的中途有用于判定样品是否存在的传感器(未图示),通过该传感器识别搭载于样本支架R的样品容器。如果传感器识别到样品容器,则通过条形码读取器(未图示)读取粘贴在样品容器上的条形码,识别样品的识别信息。通过该识别信息患者也被确定。另外,识别样品的识别信息的方式有变化,并不限于使用条形码的方式。有时也作下述应用,例如,预先在每个样品容器中登记设置在哪个样本支架的哪个位置,并由传送单元200传送搭载了指定的样品容器的样本支架。这种情况下,能够省略向样品容器的条形码的粘贴和条形码读取器。

[0018] 支架缓冲器203是绕垂直轴自转的转盘状装置,并且多个样本支架R保持在支架缓冲器203的外周部。保持在支架缓冲器203的样本支架R采用沿支架缓冲器203的径向延伸的姿势,呈环形和放射状排列。该支架缓冲器203在周向上的不同位置从径向方向连接有传送线202和样品分注线13(稍后描述)。支架缓冲器203构成为通过电动机(未图示)旋转来在传送线202、样品分注线13(后述)之间接收目标样本支架R。目标样本支架R(例如,高优先级的样本支架R)能够从支架缓冲器203被传送到样品分注线13,而与从传送线202接收到支架缓冲器203的顺序无关。在样品分注线13中完成样品吸引的样品支架R经由支架缓冲器203和传送线202被传送到支架收纳部204。另外,有时在样品分注线13中完成样品的吸引的样品支架R返回到支架缓冲器203,进行待机直到由自动分析装置100输出测定结果为止,并且当需要再次检查时,样本支架R再次被传送到样品分注线13。控制器205是负责控制传送单元200的计算机,并且执行将样本支架R从支架缓冲器203传送到样品分注线13的动作、将样本支架R从样品分注线13传送到支架缓冲器203的动作等。

[0019] 控制装置300是包括自动分析装置100、传送单元200的计算机,并且通过有线或无线的网络线路与自动分析装置100(后述的控制器9)、传送单元200(上述控制器205)连接。该控制装置300构成为包含监视器301、用户界面302。监视器301显示针对各个样品订制测定项目的画面、确认测定结果的画面等。用户界面302是用户输入各种指令的输入装置,并且键盘、鼠标和触摸面板等各种输入装置可以被适当地用作用户界面302。

[0020] -自动分析装置-

图2是示意性地表示自动分析装置100的外观的立体图。在该图中,示出了采用具备用于测定生化学项目的生化学分析单元的生化学分析装置作为自动分析装置100的例子,但是,例如,也可以采用免疫分析装置等作为自动分析装置100。该自动分析装置100是测定针对每个样品订制的项目并输出测定结果的单元,并且在结构上连接到传送单元200。自动分析装置100构成为包含反应盘1、试剂盘2、采样探针3、试剂探针4、清洗机构5、ISE分析器6、搅拌机构7(图3)、生化学测定器8(图1)、控制器9(图1)等。

[0021] 反应盘1是绕垂直轴自转的转盘状的部件。多个反应单元11设置在反应盘1的外周部上,并且多个反应单元11构成环形列。反应单元是由上部开口的耐药树脂制成的细长一次性容器,在安装于反应盘1的状态下上下延伸。样品吸引位置12设定在反应盘1附近。设置用于传送样品支架R(图1)的样品分注线13(图1),以便与该样品吸引位置12重叠。搭载于样本支架R的样品容器(未图示)放入有血液、尿液等患者的生物样品、用于制作标准曲线的标准液、或用于精度管理的样品。样品分注线13将从支架缓冲器203接收到的样本支架R传送到样品吸引位置12,另外,将分注后的样本支架R返回到支架缓冲器203。

[0022] 试剂盘2是绕垂直轴自转的转盘状装置,能够环形地设置多个容纳了试剂的试剂瓶(未图示)。该试剂盘2用作试剂保管库,具备对保管的试剂进行保冷的功能。另外,试剂盘2由设置有吸引口2a的盖板所覆盖。

[0023] 采样探针3是用于将样品等从样品容器分注到反应单元11的要素,位于反应盘1和样品吸引位置12之间并上下延伸,构成为能够沿水平方向旋转移动和沿上下方向平行移动。用于吸引样品等的注射器(未图示)连接到采样探针3。采样探针3被插入传送到样品吸引位置12的样品容器中,通过注射器吸引样品等,然后以旋转轴为中心划出圆弧并移动到反应盘1的反应单元11的环形序列上。目标反应单元11通过反应盘1传送到样本探针3的分

注位置,样本探针3下降并被插入目标反应单元11中,通过注射器排出(分注)样品等。虽然没有特别图示,但是在采样探针3的移动路径上设置有专用的清洗槽,从而采样探针3能够通过清洗槽进行清洗。

[0024] 试剂探针4是用于将试剂从试剂瓶分注到反应单元11的要素,位于反应盘1和试剂盘2之间,并且与采样探针3相同地具有能旋转和上下移动的结构。试剂吸引用的注射器(未图示)连接到试剂探针4。目标试剂瓶通过试剂盘2传送到试剂盘2的吸引口2a的正下方,试剂探针4通过吸引口2a被插入目标试剂瓶中,并通过注射器吸引试剂。之后,试剂探针4移动到反应盘1的反应单元11的环形列上。目标反应单元11通过反应盘1传送到试剂探针4的分注位置,试剂探针4下降并被插入目标反应单元11中,通过注射器排出(分注)试剂等。虽然没有特别图示,但是在试剂探针4的移动路径上设置有专用的清洗槽,从而试剂探针4能够通过清洗槽进行清洗。

[0025] 清洗机构5是用于清洗反应单元11的机构,并且接近设置在反应盘1上的反应单元11而配置。清洗用泵(未图示)连接到清洗机构5,并且诸如碱性洗涤剂、酸性洗涤剂等洗涤剂从洗涤剂容器14分注到反应单元11。

[0026] ISE分析器6是使用离子选择电极来测定样品中的电解质浓度的装置,位于采样探针3的移动路径上,由设置有分注口6a的盖板所覆盖。当测定ISE项目时,采样探针3经由分注口6a被插入ISE稀释槽(未图示)中,从样品容器中吸引的样品被分注到ISE稀释层中。ISE试剂从ISE试剂容器15输送到ISE稀释槽,由此执行ISE项目的分析。

[0027] 搅拌机构7(图3)是对反应单元11中收纳的液体(样品、试剂等)进行搅拌的装置,设置在反应槽30(图3)的内部,并且接近设置在反应盘1中的反应单元11而配置。在本实施方式中,搅拌机构7是非接触式的,并且搅拌反应单元11内部的液体而不接触反应单元11或反应单元内部的液体。作为搅拌机构7的示例,能够举出超声波搅拌机构,其中超声波从反应单元11的外侧照射反应单元11内部的液体并搅拌液体。

[0028] 生化学测定器8是用于分析样品中的生化学成分的分析器,并且接近设置在反应盘1上的反应单元11而配置。该生化学测定器8由光源灯8a(图3)、分光光度计等组成,测定在反应单元11的内部搅拌混合样品和试剂而成的反应液的吸光度,并分析试料中的生化学成分。

[0029] 控制器9(图1)是与上述各装置连接以控制自动分析装置100的动作或向控制装置300发送分析结果的计算机,包含CPU、存储器等。控制器9通过网络线路连接到控制装置300,并且在与控制装置300之间交换信号、数据。

[0030] -动作-

当说明自动分析系统1000的动作的概要时,在传送单元200中,设置在支架供给部201的样本支架R一个一个地被传送到传送线202上,并且被搬入支架缓冲器203。支架缓冲器203根据来自控制装置300的指令由控制器205控制,并且将目标样品容器放置在样品分注线13上的样本支架R从支架缓冲器203搬运出。当样本支架R通过样品分注线13传送并且目标样品容器到达样品吸引位置12时,样品通过采样探针3从目标样品容器分注到反应单元11。之后,通过试剂探针4将从试剂盘2的试剂瓶吸引到的试剂分注到分注了样品的反应单元11中。反应单元11内部的样品和试剂由搅拌机构7搅拌,由此生成反应液。此后,通过生化学测定器8测定反应液的吸光度,并将测定结果从控制器9发送到控制装置300。用从清洗

机构5分注的洗涤剂清洗用于分析的反应单元11,并等待到下一个的使用机会。控制装置300对接收到的测定结果进行运算处理以求出包含在样品中的特定成分的浓度,并将结果显示输出到监视器301或记录在存储器中。

[0031] -反应盘的周边结构-

图3是在包含反应盘旋转中心线的平面上切断反应盘及其周边部件的剖视图,图4是图3的主要部分放大图。图5是从上侧观察反应单元的片段的立体图,图6是从下侧观察该片段的立体图。图7是表示提升反应盘的状态的图,是与图4相对应的图。

[0032] 作为配置在反应盘1的周边的结构要素,除了上述的反应单元11、搅拌机构7、光源灯8a之外,自动分析装置100还包括驱动转子20、反应槽30、引导件40、螺钉50。

[0033] • 驱动转子20/反应盘1/反应电池11

驱动转子20是在旋转中心线上下延伸的旋转体,构成为包含驱动盘21和轴22。驱动盘21形成为圆板形,轴22形成为圆柱形。这些驱动盘21和轴22一体地形成,并且上下延伸的轴22位于沿水平面扩展的圆板形的驱动盘21的中心,并且向驱动盘21的上下突出。

[0034] 反应盘1与驱动转子20同心,重叠地安装在驱动盘21的上部,并且使与驱动盘21彼此的相对面广泛接触。另一方面,反应盘1的中央部具有向上突出的圆柱形台阶部,如图4所示,即使在反应盘1和驱动盘21的相对面接触的状态下,反应盘1和轴22之间也有一定的间隙。在本实施方式中,反应盘1和驱动盘21的相对面是平面。

[0035] 多个反应单元11设置在该反应盘1的外周部,并形成与驱动转子20同心的环形列。旋转动力通过电动机(未图示)传递到轴22,从而驱动转子20自转,反应单元11划出圆来移动。用于驱动驱动转子20的电动机由指令信号驱动,该指令信号是根据从控制装置300输出的样品、试剂的分注顺序、测定所需的反应时间等从控制器9提供的。

[0036] 另外,虽然反应单元11能够设为一个一个地单独安装在反应盘1上的结构,但本实施方式中如图5和图6所示那样采用将多个反应单元11片段化的结构。通过将多个具有多个呈圆弧形排列的反应单元11的片段11A沿周向并排安装在反应盘1的外周部,从而形成反应单元11的环形列。在本实施方式中,片段11A包括贯通孔11b(图5),使螺钉(未图示)穿过贯通孔11b而拧入反应盘1,从而将片段11A固定到反应盘1。然而,片段11A相对于反应盘1的固定结构不受限制,能够适当地由止动件或夹具等其他固定结构替代。

[0037] • 反应槽30/搅拌机构7/光源灯8a

反应槽30是收纳反应单元11的甜甜圈型池,并且在分析动作期间,反应单元11存储在反应槽30中并浸泡在循环的液体中。虽然存储在反应槽30中的液体的代表例是水,但也可以使用诸如油等其他液体。

[0038] 上述的搅拌机构7是设置在反应槽30内部的槽内部件之一,如图4所示,搅拌机构7比反应槽30的壁面(内周侧和外周侧的内壁)更接近反应单元11。在该示例中,作为槽内部件的一例说明了搅拌机构7,但是,代替搅拌机构7或除了搅拌机构7之外,有时也将清洗机构5的固定台(未图示)配置在反应槽30的内部来构成槽内部件。

[0039] 光源灯8a是上述生化学测定器8的结构要素,在甜甜圈型反应槽30的内周侧在反应盘1的下侧接近反应槽30而配置。当分析样品时,来自该光源灯8a的检查光经由设在反应槽30中的透射窗(未图示)而照射到反应单元11。在图3中,光源灯8a配置在与驱动盘21不上下重叠的位置处,并且考虑到通过从驱动转子20拆下反应盘1从而用户的手能容易地接触

到光源灯8a。

[0040] • 引导件40

引导件40是引导升降轨道的要素,该升降轨道使得反应盘1相对于驱动转子20上下平行移动,并且在本实施方式中采用圆柱形销。该引导件40可以是与驱动盘21分开的部件,也可以是与驱动盘21一体成型的部件。引导件40设为从驱动盘21的上表面垂直向上地突出,并且穿过设在反应盘1中的销孔1a。也可以考虑在驱动盘21中设置销孔1a、在反应盘1中设置引导件40的结构,但是在从上方观察引导件40被插拔到销孔1a的情况这一点上,优选图3所示的结构。引导件40和销孔1a可以是一组,也可以是多组。当设置多组时,优选的是对齐引导件40的尺寸和形状,并且沿周向等间隔地配置在例如与驱动转子20同心的虚拟圆上,以使得反应盘1和驱动转子20的组件的重心不会偏离轴22的中心线。

[0041] 反应盘1通过销孔1a和引导件40而被定位在驱动盘21,并且反应盘1相对于驱动盘21的位置关系在径向和周向上确定。期望销孔1a和引导件40之间的嵌合公差在间隙嵌合的范围内销孔1a和引导件40之间的直径差较小。另外,引导件40和销孔1a的位置可以在驱动盘21的径向的内侧,但是从抑制引导件40和销孔1a之间的直径差对反应单元11的周向位置的精度的影响的观点来看,优选为外侧。

[0042] • 螺钉50

螺钉50构成用于将反应盘1固定到驱动转子20的固定机构,同时还兼做反应盘1的提升机构(后述)、反应盘1的保持机构(后述)。在本实施方式中,螺钉50只有一根。该螺钉50配置在驱动转子20的旋转中心,从上方插入到上下穿过反应盘1的中心而设的贯通孔1b中,并且穿过反应盘1并拧入设在驱动转子20的轴22的中心的上下延伸的螺纹孔中。

[0043] 具体而言,螺钉50构成为包含头部51、轴部52、颈下部53、突起部54。轴部52是刻有螺纹的部分,并被拧入驱动转子20的轴22的螺纹孔中。头部51的直径大于反应盘1的贯通孔1b的直径,并且如图3所示,在螺钉50紧固到驱动转子20的状态下,头部51的下表面(座面)按压反应盘1的上表面。颈下部53是连接头部51和轴部52的部分,并且具有没有螺纹的圆柱形状。在颈下部53的外周表面和贯通孔1b的内周表面之间确保间隙,以便螺钉50和反应盘1不会旋转。

[0044] 突起部54是设在颈下部53上的环形部分,并且从颈下部53的外周表面突出。突起部54的直径大于反应盘1的贯通孔1b的直径。在本实施方式中,采用止动环(例如E型止动环)作为突起部54,将螺钉50穿过反应盘1的贯通孔1b之后,将止动环固定地安装在突出到反应盘1的下侧的颈下部53上,并且将该止动环作为突起部54。如上所述,螺钉50在突起部54和头部51处与反应盘1相接合,并且其构造为当不拆下突起部54时螺钉50不会从反应盘1上脱落。

[0045] -螺钉50的功能-

如图4所示,在反应盘1与驱动盘21接触且头部51与反应盘1接触的状态下,螺钉50的突起部54安装在颈下部53上,使得其介于反应盘1和轴22的相对面之间,并且位于远离这两个相对面的位置。具体地,在图4的状态下,在突起部54和反应盘1的下表面1c之间存在距离G1的间隙,并且在突起部54和轴22的上表面22a之间存在距离G2的间隙。通过确保距离G1、G2,当拧紧螺钉50时,反应盘1被头部51牢固地按压并稳定地固定到驱动转子20。如上所述,螺钉50作为反应盘1的固定机构而起作用。其中,距离G1、G2都没有必要确保得过大。

[0046] 另外,螺钉50作为使反应盘1相对于驱动转子20上下平行移动的提升机构而起作用。在本申请说明书中,将动力转换为机械工作以向反应盘1施加沿垂直上方和垂直下方中的至少一个的力的机构被称为“提升机构”。本实施方式是采用螺钉50作为提升机构,并且将作为动力的人力作为机械工作转换为螺钉的轴力的例子。当从图4的状态松开螺钉50时,螺钉50相对于驱动转子20上升,并且突起部54与反应盘1的下表面1c接触。当在突起部54与反应盘1的下表面1c接触的状态下进一步松开螺钉50时,如图7所示,反应盘1被上升的突起部54提起,从而相对于驱动盘21上升。相反,当从图7的状态拧紧螺钉50时,螺钉50相对于驱动转子20下降,反应盘1相对于驱动转子20以自重下降,并与驱动盘21接触,而驱动转子20保持在突起部54上。当在反应盘1与驱动盘21接触的状态下进一步拧紧螺钉50时,突起部54与反应盘1的下表面1c分离,螺钉50的头部51按压反应盘1,反应盘1牢固地固定到驱动转子20此时,反应盘1相对于驱动转子20的升降轨道由引导件40垂直引导,并且向反应盘1的径向的轨道的摆动被抑制在引导件40和销孔1a之间的嵌合公差的范围之内。

[0047] 另外,当然也可以将人力以外作为通过提升机构转换为机械工作的动力来利用。作为例子,将在后面描述作为实施方式3利用弹簧的恢复力的例子和作为实施方式4利用电力的例子。

[0048] 此外,当松开螺钉50并使反应盘1相对于驱动转子20上升时,如果螺钉50的轴部52的螺纹处于与轴22的螺纹孔相接合的状态,则当螺钉50的操作停止时,反应盘1能够保持在由突起部54支撑的状态下。如上所述,螺钉50还作为在相对于驱动转子20提升的状态下保持反应盘1的保持机构起作用。

[0049] - 引导件40的长度设定 -

引导件40的长度设定为使得基于引导件40的反应盘1的引导距离D2为反应盘1与驱动盘21接触的状态下反应单元11的下端11c与槽内部件的上端7a之间的高度的差分距离D1或其以上。引导距离D2是反应盘1能够从最低位置上升而不在径向上摆动的距离,并且与从位于最低位置(本实施方式中与驱动盘21接触的位置)的反应盘1的虚拟面到在垂直方向上测量出的引导件40的前端的距离相等。当 $D1 \leq D2$ 时,如图7所示,在反应单元11的下端11c上升到作为槽内部件的搅拌机构7的上端7a的高度为止的期间,反应盘1的上升轨道始终由引导件40垂直引导。因此,提高反应单元11而不会与在反应槽30的内部接近设置的搅拌机构7发生干扰。

[0050] 在本实施方式中,螺钉50拧入驱动转子20的轴22的距离D3(图4)需要设定为大于等于将从图4的状态到突起54与反应盘1接触的距离G1与引导距离D2相加后得到的距离( $D3 \geq G1 + D2$ )。在图4的例子中,距离D3等于螺钉50的轴部52的长度。即,只要从图4的状态上升距离( $G1 + D2$ ),反应盘1就不会从引导件40脱离,因此为了使反应盘1在螺钉50的轴力的作用下从引导件40脱离,需要距离( $G1 + D2$ )以上的距离D3。如果满足( $D3 \geq G1 + D2$ )的条件,则例如当反应单元11的下端11c上升到搅拌机构7的上端7a的高度时停止螺钉50的操作,并且通过上述保持机构的功能,反应盘1如图7所示被保持。此外,当松开螺钉50时,反应盘1从驱动转子20脱落,而不会使得反应单元11在安装了反应单元11的状态下与槽内部件发生干扰。

[0051] - 反应单元的更换步骤的一例 -

图8是表示实施方式1所涉及的自动分析装置中的反应单元的更换作业的步骤的一例的流程图。图8示出了反应单元11的更换作业步骤,光源灯8a也能够按照同样的步骤进

行更换。在图8的说明中,通过用光源灯8a的更换步骤替换反应单元11的更换步骤,从而能够代替光源灯8a的更换作业的说明。这同样适用于稍后将说明的图9的流程图。在下面的说明中,将以用户更换反应单元11的情况为例进行说明,但是自动分析装置100的制造商的维修人员等其他人员当然也可以按照同样的步骤进行更换作业。这同样适用于稍后将说明的图9的流程图。

[0052] • 步骤S101

当进行反应单元11的更换作业时,用户首先从用户界面302(图1)进行开始反应单元11的更换作业的操作。

[0053] 此时,如果在监视器301上显示反应单元11的最后更换日或从最后更换日起计算的更换预定日,则用户能够容易地确认是否已经超过了既定的维护期间(维护间隔)。在该情况下,如果超过了更换预定日,就能够通过警告音或显示来通知用户已经超过更换预定日的情况。

[0054] • 步骤S102

当开始操作反应单元11的更换作业时,控制装置300将指令输出到控制器9,并使控制器9执行用于反应单元11的更换作业的自动分析装置100的维护准备动作。维护准备动作的概要是例如下述的各动作。

1. 停止反应槽30中的液体循环
2. 停止对反应槽30的液温和液位的监视和控制
3. 反应盘1的消磁(自由旋转化)

[0055] 当在步骤S101中开始操作光源灯8a的更换作业时,作为维护准备动作的一环,控制装置300还使控制器9执行光源灯8a的熄灭。

[0056] 可以向用户通知维护准备动作已完成,但是不一定需要通知。是由于当开始操作反应单元11的更换作业时,维护准备的各动作立即完成。

[0057] • 步骤S103

当自动分析装置100的维护准备动作完成时,用户松开螺钉50,并从驱动转子20拆下安装了反应单元11的反应盘1。

[0058] • 步骤S104

当拆下反应盘1时,用户从该反应盘1拆下已使用的反应单元11(片段11A),并将新的反应单元11(片段11A)安装到反应盘1上。另外,在一并实施光源灯8a的更换作业的情况下,在步骤S101中同时开始操作光源灯8a的更换作业,并且与反应单元11一并进行光源灯8a的更换作业。

[0059] • 步骤S105

当反应单元11的更换完成时,用户使反应盘1和驱动转子20的中心对准,使反应盘1的销孔1a的位置对准引导件40,并且将安装了新的反应单元11的状态下的反应盘1设置在驱动转子20上。然后,拧紧螺钉50,使反应盘1下降,并拧紧螺钉50直到最后,从而牢固地将反应盘1固定到驱动转子20。

[0060] • 步骤S106

当反应盘1固定完毕后,用户从用户界面302(图1)输入反应单元11的更换作业完成的意思。

[0061] • 步骤S107

当输入反应单元11的更换作业完成时,控制装置300将指令输出到控制器9,并使控制器9执行恢复到反应单元11的更换作业前的状态的自动分析装置100的恢复动作。恢复动作例如是下述的各动作。

1. 重新开始反应槽30中的液体循环
2. 重新开始对反应槽30的液温和液位的监视和控制
3. 向反应罐30补充液体(如有必要)
4. 反应盘1的励磁(自由旋转化的解除)

[0062] 当在步骤S102中熄灭光源灯8a时,作为恢复动作的一环,控制装置300还使控制器9执行光源灯8a的点灯。

[0063] • 步骤S108

在执行恢复动作之后,当存在如反应单元11的清洗或空白值的测定等追加的维护时,这些维护由控制器9自动执行。

[0064] • 步骤S109

在执行步骤S108中的追加维护之后(在没有追加维护的情况下,执行在步骤S107中的恢复动作之后),用户在用户界面302中进行反应单元11的更换作业的执行日的更新操作,并结束更换作业。由此,反应单元11的最新更换日期和时间被记录在控制装置300的存储器(也可以是控制器9的存储器)中,计算下一个反应单元11的更换预定日,并重新开始维护的期限管理。

[0065] - 反应单元的更换步骤的其他示例 -

图9是表示本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置中的反应单元的交换作业的步骤的其他示例的流程图。由于图中所示的流程图的步骤S101、S102、S104、S106-S109中的各步骤与图8的流程图中的相同标号的步骤相同,因此将省略其说明。图9的流程与图8的流程的不同点在于,图8所示的步骤S103、S105中的步骤分别被步骤S103'、S105'所取代。以下,对步骤S103'、S105'进行说明。

[0066] • 步骤S103'

当在步骤S102中自动分析装置100的维护准备动作完成时,用户松开螺钉50,抬起反应盘1直到反应单元11的下端11c达到大约搅拌机构7的上端7a的高度,此处停止螺钉50的操作。因此,反应盘1在反应单元11的下端11c上升到搅拌机构7的上端7a的高度的状态下被保持。在本例中,用户将步骤移至在该状态下继续的步骤S104,在将反应盘1提升规定距离的状态下更换反应单元11(片段11A),而无需从驱动转子20拆下反应盘1。

[0067] • 步骤S105'

当在步骤S104中完成反应单元11的更换时,用户直接拧紧螺钉50,使反应盘1下降,将螺钉50拧紧至最后,从而将反应盘1牢固地固定到驱动转子20,然后将步骤移至步骤S106的作业。在本例中,由于不从驱动转子20拆下反应盘1,因此不发生将反应盘1移动到要更换反应单元11的场所的作业,也不发生将反应盘1的位置对准驱动转子20的作业。

[0068] - 反应槽的清扫步骤 -

接着,表示进行反应槽清扫时的作业步骤。

[0069] 图10和图11是表示本发明的实施方式1所涉及的自动分析装置中的反应槽的清扫

作业的步骤的一例的流程图。

[0070] • 步骤S201

当进行反应槽30的清扫作业时,用户首先从用户界面302(图1)进行开始反应槽30的清扫作业的操作。

[0071] 此时,如果在监视器301上显示反应槽30的最后清扫日或从最后清扫日起计算的清扫预定日,则用户能够容易地确认是否已经过了既定的维护期间(维护间隔)。在该情况下,如果超过了清扫预定日,就能够通过警告音或显示来通知用户已经超过清扫预定日的情况。

[0072] • 步骤S202

当开始操作反应槽30的清扫作业时,控制装置300将指令输出到控制器9,并使控制器9执行作为用于反应槽30的清扫作业的自动分析装置100的维护准备动作的排水准备动作。排水准备动作与反应单元11的更换作为时的维护准备动作(步骤S102)相同,例如是下述动作。

1. 停止反应槽30中的液体循环
2. 停止对反应槽30的液温和液位的监视和控制。
3. 反应盘1的消磁(自由旋转化)
4. 光源灯8a的熄灭

[0073] 另外,在反应槽30的排液完成之后(步骤S203之后),可以执行切断反应盘1的励磁的动作。

[0074] • 步骤S203

当执行了排水准备动作后,控制器9发出指令来打开设在反应槽30的排水管中的排水阀(电磁阀),以从反应槽30排出液体。

[0075] • 步骤S204

当反应槽30的排水完成时,信号从控制器9输出到控制装置300,并且控制装置300通过警告声或监视显示来通知用户排水完成。例如,通过排水阀的打开时间达到设定值、设在排水管中的流量计的检测流量小于一定值、或者设在反应槽30中的液位计的检测液位小于一定值等,控制器9能够识别排水完成。

[0076] • 步骤S205

当确认了排水完成的通知后,用户松开螺钉50,并从驱动转子20拆下安装了反应单元11的反应盘1。该作业与图8的步骤S103相同。

[0077] • 步骤S206

当拆下反应盘1后,用户清扫反应槽30。另外,当一并执行反应单元11、光源灯8a的更换作业时,在步骤S201中一并开始操作反应单元11的更换作业、光源灯8a的更换作业,并且在清扫反应槽30的同时执行反应单元11或光源灯8a的更换作业。

[0078] • 步骤S207

当完成反应槽30的清扫时,用户将安装了反应单元11的状态下的反应盘1安装到驱动转子20。该作业与图8的步骤S105相同。

[0079] • 步骤S208

当反应盘1固定完毕后,用户从用户界面302(图1)输入反应槽30的清扫作业完成

的意思。

[0080] • 步骤S209

当输入反应槽30的清扫作业完成时,控制装置300将指令输出到控制器9,并使控制器9阶段性地执行恢复到反应槽30的清扫作业前的状态的自动分析装置100的恢复动作。在步骤S209中,例如将下述动作作为恢复动作而一并执行。

1. 反应盘1的励磁(自由旋转化的解除)
2. 对反应槽30的液体供给
3. 向反应槽30添加抗菌剂、洗涤剂(如有必要)

[0081] 另外,可以在将液体供给到反应槽30之后(步骤S210)执行打开反应盘1的励磁的作业。

[0082] • 步骤S210

当液体供给到反应槽30时,控制器9执行自动分析装置100的剩余恢复动作。在步骤S210中,例如将下述动作作为剩余的恢复动作而一并执行。

1. 重新开始反应槽30中的液体循环
2. 重新开始对反应槽30的液温和液位的监视和控制
3. 光源灯8a的点灯

[0083] • 步骤S211

在执行恢复动作之后,当存在诸如反应单元11的清洗或空白值的测定等追加的维护时,这些维护由控制器9自动执行。该处理与图8的步骤S108相同。

[0084] • 步骤S212

在执行步骤S211中的追加维护之后(在没有追加维护的情况下,执行在步骤S211中的恢复动作之后),用户在用户界面302中进行反应槽30的清扫作业的执行日的更新操作,并结束清扫作业。由此,反应槽30的最新清扫日期和时间被记录在控制装置300的存储器(也可以是控制器9的存储器)中,计算下一个反应槽30的清扫预定日,并重新开始维护的期限管理。

[0085] -效果-

(1) 根据本实施方式,当反应盘1相对于驱动转子20上下移动时,反应盘1由引导件40引导并垂直地平行移动。因此,能够抑制反应盘1在上下移动时向径向的轨道的摆动,并且,当在安装了反应单元11的状态下拆下反应盘1时,能够抑制反应单元11对反应槽30的内壁或反应槽30内部的槽内部件的干扰。另外,如果采用能够引导反应盘1直到反应单元11的下端11c超过反应槽30的液面为止的结构,则反应盘1在反应单元11完全从液体中抬起的状态下暂时保持,附着在反应单元11的外壁上的液滴落到反应槽30中。在这种情况下,当之后从驱动转子20拆下反应盘1时,附着在反应单元11的外壁上的液滴也滴落,从而能够抑制对自动分析装置100的电气部件的干扰。因此,能够在安装了反应单元11的状态下拆装反应盘1并有效维护,并在拆装反应盘1时保护反应单元11、周边部件不受损伤。

[0086] 此外,由于反应盘1的上下运动由引导件40平滑地引导,因此在拆下反应盘1等时,不需要在水平方向上小幅度移动的同时抬起反应盘1。因此,用户的作业负担也得到减轻,另外,也不会摇晃反应盘1而被障碍物打到手等。

[0087] 此外,如上所述,由于附着在反应单元11的外壁上的液滴能够被切断而容易地落

到反应槽30中,因此,在拆下反应盘1时,不必为了不使液滴飞散而被迫慎重,还可以在精神上达到减轻用户作业负担的效果。

[0088] (2) 另外,在本实施方式中,由引导件40所引导的反应盘1的引导距离D2被设定为大于等于反应单元11的下端11c与槽内部件(在图4的示例中为搅拌装置7)的上端7a之间的高度的差分距离D1。因此,只要反应单元11处于槽内部件和反应盘1之间的径向上重叠的位置关系(下端11c低于上端7a时),则反应盘1的径向运动就始终由引导件40约束。因此,当在安装了反应单元11的状态下拆装反应盘1时,能够在机械结构上抑制反应单元11与槽内部件之间的干扰。

[0089] (3) 由于螺钉50拧入驱动转子20的距离D3(图4)相对于引导距离D2(相同)被设定得较长,因此能够在提升到从引导件40脱离的高度的状态下保持反应盘1。在此期间,反应盘1维持独立状态,用户等不需要用手支撑反应盘1。因此,即使不将反应盘1从驱动转子20拆下,也能将反应单元11抬起至如图9所说明的与槽内部件不干扰的高度,以进行反应单元11的更换作业。能够省略拆下的反应盘1的移动、重新组装时的对准作业,能够更有效地执行反应单元11的更换作业等。

[0090] (4) 螺钉50作为提升机构起作用,并且螺钉50的轴力可以作用于反应盘1,从而能够使反应盘1相对于驱动转子20上下平行移动。力能够垂直地作用于反应盘1,与人工升降反应盘1相比,力在水平方向上的散失极少,能利用反应盘1的升降轨道使得具有较高的线性度。

[0091] (5) 由于采用与反应盘1接合并拧入驱动转子20中的螺钉50作为提升机构,因此,螺钉50能够兼用反应盘1的固定机构和提升机构。另外,螺钉是一般机械中用于定位的要素,也可以作为保持机构而兼用。根据本实施方式,能够通过一根螺钉50极其简单地构筑反应盘1的固定机构、提升机构和保持机构另外,由于螺钉50位于反应盘1的中心,因此,当从驱动转子20拆下螺钉50并且在安装了反应单元11的状态下移动反应盘1时,螺钉50的头部51也能代替手柄。由于螺钉50为一根,所以拧紧和松开螺钉的作业的负担也很轻。

[0092] (6) 构成为当拧紧螺钉50时,反应盘1与驱动转子20相接触,突起部54远离反应盘1,而当松开螺钉50时,突起部54抬起反应盘1。在拧紧螺钉50的过程中由于突起部54远离反应盘1,因此最终能够由头部51牢固地按压反应盘1。此时,如果在头部51接触到反应盘1的上表面的状态下在突起部54和驱动转子20之间留有间隙,则反应盘1能够更可靠地被头部51按压。

[0093] (实施方式2)

图12和图13是在包含反应盘的旋转中心线的平面上切断本发明的实施方式2所涉及的自动分析装置所具备的反应盘及其周边部件的剖视图,分别对应于实施方式1的图4。图12是实施方式2的一个结构例,图13是实施方式2的其他结构例。在图12和图13中,对与实施方式1相同或对应的要素标注与已示出的附图相同的标号,并省略说明。

[0094] 本实施方式与实施方式1不同点在于,实施方式1中只有1根螺钉50,而在本实施方式中配置有多根螺钉50。螺钉50的结构本身与实施方式1相同,构成为包含头部51、轴部52、颈下部53、突起部54。

[0095] 在本实施方式中,分别与多个螺钉50对应的螺钉孔配置成脱离驱动转子20的轴22的中心,并且都设在驱动盘21上。与这些螺钉孔对应,穿过各螺钉50的贯通孔1b配置在反应

盘1中与驱动盘21的相对面部。螺钉50的根数只要是多根即可,但从固定结构的稳定性的观点来看,优选为3根以上,以便在各螺钉50的配置点处可以规定虚拟平面。但是,螺钉50的数量越多,在反应盘1拆装时操作螺钉50所需的劳动力就越大,因此,考虑到这一点,螺钉50最好是3根或者更多一些。

[0096] 另外,多个螺钉50沿周向等间隔地配置在例如与驱动转子20同心的虚拟圆上,以使得反应盘1和驱动转子20的组件的重心不会偏离轴22的中心线。若使用3根重量相同的螺钉50,则是120度螺距的布局。尽管与引导件40的位置关系没有特别限制,但是如实施方式1中所说明的那样,从反应盘1的定位精度的观点来看,引导件40配置得远离轴22的中心线,因此,在图12和图13的示例中,螺钉50配置在比引导件40更接近轴22的一侧。其中,从支撑反应盘1的旋转初动时、停止时的惯性力的观点来看,螺钉50远离轴22也是有利的,例如,引导件40和螺钉50也能够构成为配置在与驱动转子20同心的同一虚拟圆上。

[0097] 另外,与实施方式1相同,由于是反应盘1与驱动盘21的相对面接触的结构,因此,在本实施方式中,在反应盘1中的贯通孔1b的贯通部上设有与驱动盘21相对的凹部(铹孔)。是由于与实施方式1同样地在突起部54和反应盘1之间确保突起部54移动的间隙。例如,从驱动盘21侧看,凹部是圆形的,并且与螺钉50相对应地存在多个。图12例示出了使反应盘1中的设有凹部的部位的板厚比周围部位的板厚要薄的结构,图13示出了使反应盘1的上表面与凹部相对应地向上凸起的结构。从抑制设置凹部的地方的反应盘1的强度降低的观点来看,图13的例子是有利的,从反应盘1的轻量化的观点来看,图12的例子是有利的。

[0098] 另外,在本实施方式中,由于不需要用螺钉50按压反应盘1的中心,因此例示出了驱动转子20的轴22穿过反应盘1的中央部的结构。手柄1d设在反应盘1中的轴22穿过的圆柱形部分的上端,并且当从驱动转子20拆下螺钉50时,反应盘1易于携带。尽管未特别图示出,但优选地在反应盘1的中央圆柱形部分和轴22的上端面上标注用于定位的标记,该标记用于规定它们在周向上的位置关系。

[0099] 除了以上说明的结构之外,本实施方式是与实施方式1相同的结构,通过共同的结构,在本实施方式中也同样能够获得在实施方式1中获得的效果。另外,由于具有多个螺钉50并且远离旋转中心一定距离,因此还具有增加反应盘1的固定结构的稳定性的优点。

[0100] 另外,如上所述,由于能够设为驱动转子20的轴22穿过反应盘的中央的结构,因此用户能够使驱动转子20的一部分从反应盘1的中央孔露出。因此,如上所述,如果在反应盘1和轴22的上端面上标注用于定位的标记,则当反应盘1设置在驱动转子20上时,引导件40和销孔1a之间的定位作业能够有效地进行。然而,这是与图12和图13所示的反应盘1的一个结构示例相关联的效果,在本实施方式中,即使如实施方式1所示是轴22的上部被反应盘1所覆盖的结构,也不会失去本质的效果。

[0101] (实施方式3)

图14是在包含反应盘的旋转中心线的平面上切断本发明的实施方式3所涉及的自动分析装置所具备的反应盘及其周边部件的剖视图,分别对应于实施方式1的图4、实施方式2的图12和图13。图15是表示从图14所示的状态提升反应盘的状态的图,与实施方式1的图7对应。在图14和图15中,对与实施方式1或实施方式2相同或对应的要素标注与已示出的附图相同的标号,并省略说明。

[0102] 本实施方式与实施方式1不同点在于,在实施方式1中用螺钉50构成提升机构等,

而在本实施方式中,固定机构、提升机构以及保持机构包含弹簧55和螺钉56而构成。在本实施方式中,实施方式1和实施方式2中采用的螺钉50在本实施方式中被省略。

[0103] 弹簧55是沿上下方向伸缩的弹簧(在本实施方式中为螺旋弹簧),介于反应盘1和驱动转子20(在本实施方式中为驱动盘21)之间,并且被反应盘1和驱动转子20从上下夹住并压缩。因此,弹簧55的恢复力用作对驱动转子20推压反应盘1的力。

[0104] 弹簧55的上下端部中的仅任意一个固定到反应盘1的下表面或驱动转子20的上表面。另外,在本实施方式中,设有用于引导弹簧55伸缩的圆柱形弹簧引导件57,并且在图14所示的最小收缩姿势时,弹簧55的外周被弹簧引导件57所覆盖。弹簧引导件57也是上下端部中的仅任意一个固定到反应盘1的下表面或驱动转子20的上表面。虽然本实施方式中例示出了弹簧引导件57固定到驱动转子20的结构,但是也可以设为将弹簧引导件57设在反应盘1上的结构。

[0105] 弹簧55的设置数量也能够设为单个或多个。在弹簧55为单个的情况下,例如,能够示例出下述结构:采用内径大于轴22的外径的螺旋弹簧,并且弹簧55从上方盖在轴22上,被驱动盘21和反应盘1夹住。通过与反应盘1同心的方式配置弹簧55,能够通过弹簧55的恢复力来使作用于反应盘1的上推力的矢量垂直向上。在弹簧55为多个的情况下,从弹簧55支撑反应盘1的支撑结构的稳定性的角度来看,优选设为三根以上弹簧55,以使得各弹簧55的配置点能够规定一个虚拟平面。优选地,多个弹簧55使用具有相同大小、形状和恢复力的弹簧,在周向上以等间隔配置在与驱动转子20同心的虚拟圆上。这是为了通过弹簧55的恢复力使作用于反应盘1的上推力的矢量垂直向上。图14和图15图示出了使用多个弹簧55的示例。

[0106] 螺钉56垂直向下拧入驱动转子20以从上方按压反应盘1。螺钉56包含头部56a及轴部56b而构成,不具有将螺钉56约束于反应盘1的元件(相当于实施方式1的螺钉50的突起部54的要素)。颈下部可以有也可以没有。在本实施方式中,轴部56b位于轴22的中心线上,并且从上端面拧入轴22。头部56a形成为覆盖反应盘1的手柄1d的上表面和外周表面的盖板状,但是,如果能够对反应盘1的上表面的一部分进行干扰并按压反应盘1,则可以改变其形状。在图14和图15中,反应盘1设为与实施方式3相同的形状,但是也可以是覆盖如实施方式1或实施方式2那样的驱动转子20的轴22的上部的形状。

[0107] 弹簧55延伸的距离D4优选为大于等于上述的差分距离D1。引导件40引导反应盘1的引导距离D2也同样。从引导件40的基端(驱动盘21的上表面)到引导件40的前端(上端)的距离D5(图15)优选为大于等于距离D6(图14)与距离D4之和( $D5 \geq D4 + D6$ )。距离D6是在反应盘1被固定到驱动盘21的状态下(图14),在反应盘1和驱动盘21的相对面之间留出的间隔。

[0108] 根据上述结构,在本实施方式中,当拧紧螺钉56时,反应盘1被头部56a按压来抵抗弹簧55的恢复力从而下降。通过将螺钉56拧紧至最后,如图14所示,可以将反应盘1固定到驱动转子20。此外,当松开螺钉56时,反应盘1通过弹簧55的恢复力仅上升螺钉56松开的量。通过将螺钉56松开一定程度以上,如图15所示,反应盘1抬起到从引导件40脱离的高度。

[0109] 在实施方式1和实施方式2中,螺钉50的轴力用于抬起反应盘1的力,反应盘1的自重用于使反应盘1下降的力。相反,在本实施方式中,螺钉56的轴力用于使反应盘1下降的力,弹簧55的恢复力用于抬起反应盘1的力。

[0110] 在本实施方式中,通过操作螺钉56,利用螺钉56的轴力和弹簧55的恢复力使反应

盘1上下移动,并且与实施方式1和实施方式2同样地,能够通过引导件40垂直地引导反应盘1的上下运动的轨道。因此,能够在安装了反应单元11的状态下拆装反应盘1并有效维护,并在拆装反应盘1时保护反应单元11、周边部件。

[0111] 另外,除了以上说明的结构之外,本实施方式是与实施方式1或实施方式2相同的结构,由于共同的结构,在本实施方式中也同样能够获得在实施方式1或实施方式2中获得的效果。

[0112] (实施方式4)

图16是在包含反应盘的旋转中心线的平面上切断本发明的实施方式4所涉及的自动分析装置所具备的反应盘及其周边部件的剖视图,分别对应于实施方式1的图4、实施方式2的图12和图13、实施方式3的图14。图17是表示从图16所示的状态提升反应盘的状态的图,与实施方式1的图7、实施方式3的图15对应。图18是图17中的箭头XVIII的局部箭视图。在图16至图18中,对与实施方式1至实施方式3相同或对应的要素标注与已出附图相同的标号,并省略说明。

[0113] 本实施方式与实施方式1至实施方式3的不同点在于,反应盘1经由伸缩机构58连接到驱动盘21。伸缩机构58介于反应盘1和驱动盘21之间,包含多个筒58a-58c而构成,并且在垂直方向上进行伸缩。具体地,中央的筒58b以能够进出的方式被收纳在外侧的筒58a中,内侧的筒58c以能够进出的方式被收纳在筒58b中。外侧的筒58a被固定到驱动转子20的上表面,内侧的筒58c被固定到反应盘1。如图16和图17所示,筒58b相对于筒58a的移动范围的上限位置、和筒58c相对于筒58b的移动范围的上限位置分别被止动件限制。图17图示出了反应盘1抬起到上限的状态,并且构成为只要不拆下伸缩机构58,反应盘1就不会被伸缩机构58约束而从该图的状态抬起。

[0114] 在本实施方式中,反应盘1具有与实施方式3同样的形状。在驱动转子20中,轴22仅从驱动盘21向下侧突出,并且轴22的上端面与驱动盘21的上表面齐平。因此,在反应盘1的中央的圆筒形部分的内侧确保有空间。

[0115] 图16和图17例示出了使用致动器59作为对驱动转子20推压反应盘1的提升机构的结构。在本实施方式中,未采用利用了螺钉的轴力或弹簧的恢复力的反应盘1的提升机构。致动器59能够设置在上述反应盘1中央的圆柱形部分的内侧所确保的空间中。虽然气缸也能够用于致动器59,但是本实施方式中例示出了使用电动机的结构。在使用电动机的情况下,例如,能够设为将通过反应盘1上安装的螺母的滚珠丝杠由固定到驱动转子20的致动器59来进行旋转的构造,但是,本实施方式中例示出了由电动机驱动齿条小齿轮的结构。齿条小齿轮是将旋转运动转换为直线运动的一种齿轮,是在棒状构件上切齿的齿条上组合小齿轮。在图16和图17的示例中,齿条以垂直延伸的姿势安装在反应盘1的中央圆筒形部分的内壁上,并且安装在作为致动器59的电动机的输出轴上的小齿轮与齿条的齿啮合。致动器59经由托座固定到驱动盘21。

[0116] 当驱动致动器59以使小齿轮正转时,齿条相对于小齿轮上升,反应盘1相对于驱动转子20上升。反之,当由致动器59反转小齿轮时,齿条相对于小齿轮下降,反应盘1相对于驱动转子20下降。致动器59由控制器9控制。由于致动器59具有输出轴的制动力,因此不仅作为提升机构起作用,还作为反应盘1的固定机构、保持机构起作用。

[0117] 另外,在本实施方式中,例如也能够构成为省略致动器59而具有手柄1d来抬起反

应盘1。即使省略致动器59,反应盘1的升降轨道也由引导件40引导,因此可以适当地抑制反应单元11和周边部件之间的干扰等。如果采用致动器59,则没有特别的需要,但是,在这样具有通过握持手柄1d来抬起反应盘1的结构的情况下,优选设置盖在手柄1d上的盖板1e,以防止在维护以外错误地抬起反应盘1。盖板1e可以是盖在手柄1d上的结构,但是期望的是与反应盘1不关联,即使抬起盖板1e,反应盘1也不会与盖板1e相关联地抬起(图16)。

[0118] 伸缩机构58延伸的距离D7优选为等于或大于上述的差分距离D1。引导件40引导反应盘1的引导距离D2也同样。从引导件40的基端(驱动盘21的上表面)到引导件40的前端(上端)的距离D5(图17)优选为等于或大于距离D8(图16)与距离D7之和( $D5 \geq D7 + D8$ )。距离D8是在反应盘1被固定到驱动盘21的状态下(图16)在反应盘1和驱动盘21的相对面之间留出的间隔。

[0119] 另外,在本实施方式中,作为反应盘1的进一步保持机构,如图18所示,伸缩机构58具有使用狭缝58s和突起58p的锁定机构。在构成伸缩机构58的筒中,狭缝58s设置在相互关联的两个筒中的一个上,插入狭缝58s的突起58p设置另一个上。具体地,狭缝58s在垂直方向上延伸的部分和从其上端在水平方向上延伸的部分呈L字形,在本实施方式中分别形成在筒58a、58b中。突起58p例如是圆柱形短销,在本实施方式中,从筒58b、58c的外周表面向径向的外侧突出。筒58c的突起58p插入筒58b的狭缝58s中,筒58b的突起58p插入筒58a的狭缝58s中。当使伸缩机构58伸展至最长并沿周向扭转时,如图18中由双点划线箭头表示的那样,突起58p在狭缝58s的内部以L字形运动,并移动到狭缝58s的水平部分。因此,锁定伸缩机构58的伸缩,并且反应盘1在提升状态下稳定地保持。

[0120] 除了以上说明的点之外,本实施方式能够是与实施方式1、实施方式2或者实施方式3同样的构成。

[0121] 图19是表示本发明的实施方式4所涉及的自动分析装置中的反应单元的更换作业的步骤的一例的流程图。由于图中所示的流程图的步骤S101、S102、S104、S106-S109中的各步骤与实施方式1中说明的图8和图9的流程图中的相同标号的步骤相同,因此将省略其说明。其中,在步骤S104中更换了反应单元11之后,与实施方式1中的步骤S105、S106相对应的步骤S105”、S106的步骤颠倒。图19的流程例如与图8的流程的不同点在于,图8的步骤S103、S105的步骤分别被步骤S103”、S105”的步骤代替,并且在步骤S103”、S104之间加入了步骤S103s。以下,将说明步骤S103”、S103s、S105”的步骤。

[0122] • 步骤S103”

当步骤S102的维护准备动作完成后,用户从用户界面302(图1)操作反应盘1的上升。当操作反应盘1的上升时,控制装置300将指令输出到控制器9,并驱动致动器59以使反应盘1上升。

[0123] • 步骤S103s

当反应盘1上升到可维护的规定高度时,信号从控制器9输出到控制装置300,并且控制装置300通过警告声或监视器显示通知用户反应盘1的提升完成。例如,能够根据致动器59的旋转速度、驱动时间来判定反应盘1上升到规定高度的情况。致动器的旋转速度是已知的一定值,并且能够通过控制器9具备的计时器测量驱动时间。还能够根据致动器59的输出轴的转速(旋转了的圈数的意思)运算反应盘1的上升距离。另外,在伸缩机构58上设置限位开关,能对通过从限位开关输入信号从而使伸缩机构58伸长到规定长度、反应盘1达到规

定高度的情况进行检测。当确认提升完成的通知时,用户将步骤移至步骤S104以实施反应单元11的更换作业。在本实施方式中,由于反应盘1不会从驱动转子20脱离,因此在不从驱动转子20拆下反应盘1的情况下更换反应单元11。

[0124] • 步骤S105”

当在步骤S104中完成反应单元11的更换时,用户通过用户界面302(图1)输入反应单元11的更换作业的完成(步骤S106)。在本实施方式中,将该更换作业完成的输入作为触发,从控制装置300向控制器9输出指令,驱动致动器59,反应盘1下降(步骤S105”)。若反应盘1的下降动作完成,则接着执行步骤S107的恢复动作(步骤S107)。恢复动作如在实施方式1中说明的那样,其后的步骤也与实施方式1相同。

[0125] 在本实施方式中,反应盘1的上下运动也由引导件40垂直引导,能够在安装反应单元11的状态下拆装反应盘1并进行有效维护,并且能够在拆装反应盘1时保护反应单元11和周边部件。此时,在本实施方式中,反应盘1能够由致动器59升降,因此能够减轻用户在维护操作中所需的负担。由于驱动转子20和反应盘1通过伸缩机构58连接,因此反应盘1不会意外地从驱动转子20脱落。另外,关于与实施方式1至实施方式3共同的结构,在本实施方式中也同样地获得在实施方式1至实施方式3中获得的效果。

[0126] (实施方式5)

图20是表示本发明的实施方式5所涉及的自动分析装置所具备的反应槽及其周边部件的示意图。本实施方式涉及在反应单元11的更换作业时的反应槽30的液位控制。

[0127] 在本实施方式中,连接到反应槽30的供水管P1中具备供水阀V1,连接到反应槽30的排水管P2中具备排水阀V2。供水阀V1和排水阀V2例如是电磁阀并由控制器9进行开闭控制。

[0128] 在本实施方式中,即使在反应盘1在引导距离D2(图4等)的范围内上升到最高的状态下,反应单元11的下端11c的高度也不超过分析动作时存储在反应槽30内部的液体的液位。即,在保持分析动作时的液位的状态下,即使使反应盘1上升引导距离D2,反应单元11的下部也不会脱离浸在液体中的状态。

[0129] 因此,在本实施方式中,控制器9在规定定时控制排水阀V2,并将反应槽30的液位降低到在引导距离D2的范围内上升到最高的反应单元11的下端11c或更低的位置。图20中的向上箭头表示反应单元11的上升,向下箭头表示液位的下降。下降后的液位优选接近上升后的反应单元11的下端,例如,能够例示槽内部件(图20中为搅拌机构7)的上端或略低于该上端的程度,并且液体不完全从反应槽30排出。当从控制装置300输入指示开始维护的信号时,由控制器9执行降低该液位的动作,例如伴随步骤S102(图8、图9、图19)中的维护准备动作来执行。例如,能够应用通过排水阀V2的打开时间控制液位下降量(排水阀V2仅打开设定时间)的方法,以及在反应槽30中设置液位计并且基于液位计的检测液位来对排水阀V2进行开闭控制的方法。

[0130] 此外,在维护完成后,控制器9控制供水阀V1以使液位上升到排水前的高度。例如,随着步骤S107(图8、图9、图19)的恢复动作执行该提高液位的动作。例如,能够应用通过供水阀V1的打开时间控制液位上升量(供水阀V2仅打开设定时间)的方法,以及在反应槽30中设置液位计并且基于液位计的检测液位来对供水阀V1进行开闭控制的方法。

[0131] 除了以上说明的点之外,本实施方式能够是与实施方式1、实施方式2、实施方式3

或实施方式4同样的构成。

[0132] 在本实施方式中,能够随着自动分析装置100的维护准备动作而自动实施将反应单元11的全部从反应槽30的液体中拉起并暂时保持的作业,而无需用户人工执行。即,由于在用户从驱动转子20拆下反应盘1的阶段中已经完成了对反应单元11的外壁的排水工序,因此能够更合理地抑制在反应盘1的拆下作业时从反应单元11的外壁滴落的液滴对电气部件的干扰。由此,能够减轻维护作业时用户的心理负担、擦拭飞散液滴作业负担。

[0133] 此外,与从反应槽30排出所有液体的情况相比,通过将液体的排出量止于所需量,能够抑制维护准备动作、恢复动作所需时间的延长,并且能够缩短一系列维护时间。还抑制了液体的消耗量。另外,关于与实施方式1至实施方式4共同的结构,在本实施方式中也同样地获得在实施方式1至实施方式4中获得的效果。

[0134] (变形例)

在实施方式1至实施方式3中,也可以如实施方式4那样使用致动器来代替螺钉、弹簧作为升降驱动装置。即,即使在反应盘1未通过伸缩机构58连接到驱动转子20的结构中,致动器也可以用作提升机构、固定机构和保持机构。相反,在采用了伸缩机构58的实施方式4中,也能够采用利用了螺钉的轴力或弹簧的恢复力的反应盘1的提升机构来代替致动器59。此外,在实施方式1至实施方式5中,也能构成为不使用螺钉、弹簧或致动器而用手拿起或放下反应盘1。此时,当存在实施方式3或实施方式4中说明的手柄1d时,容易作业。即使是不具有提升机构的结构,反应盘1的升降轨道也由引导件40引导,因此可以适当地抑制反应单元11和周边部件之间的干扰等。

标号说明

- [0135] 1反应盘  
 7搅拌机构(槽内部件)  
 9控制器  
 11反应单元  
 20驱动转子  
 30反应槽  
 40引导件  
 50螺钉(保持机构、提升机构)  
 51头部  
 52轴部  
 53颈下部  
 54突起部  
 55弹簧(保持机构、提升机构)  
 56螺钉(保持机构、提升机构)  
 58伸缩机构  
 58p突起(保持机构)  
 58s狭缝(保持机构)  
 59致动器(保持机构、提升机构)  
 100自动分析装置

D1差分距离

D2引导距离

P2排水管

V2排水阀。

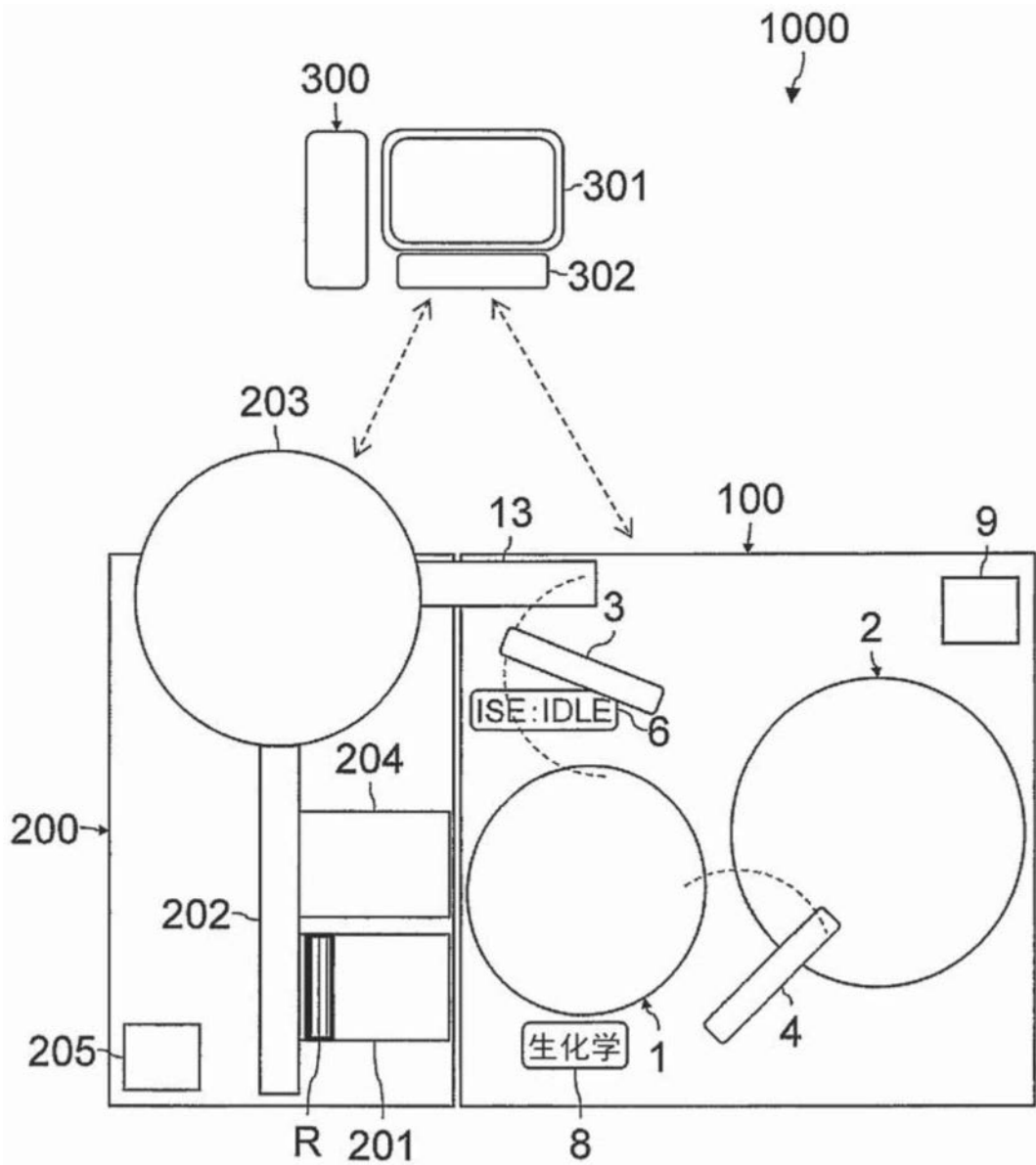


图1

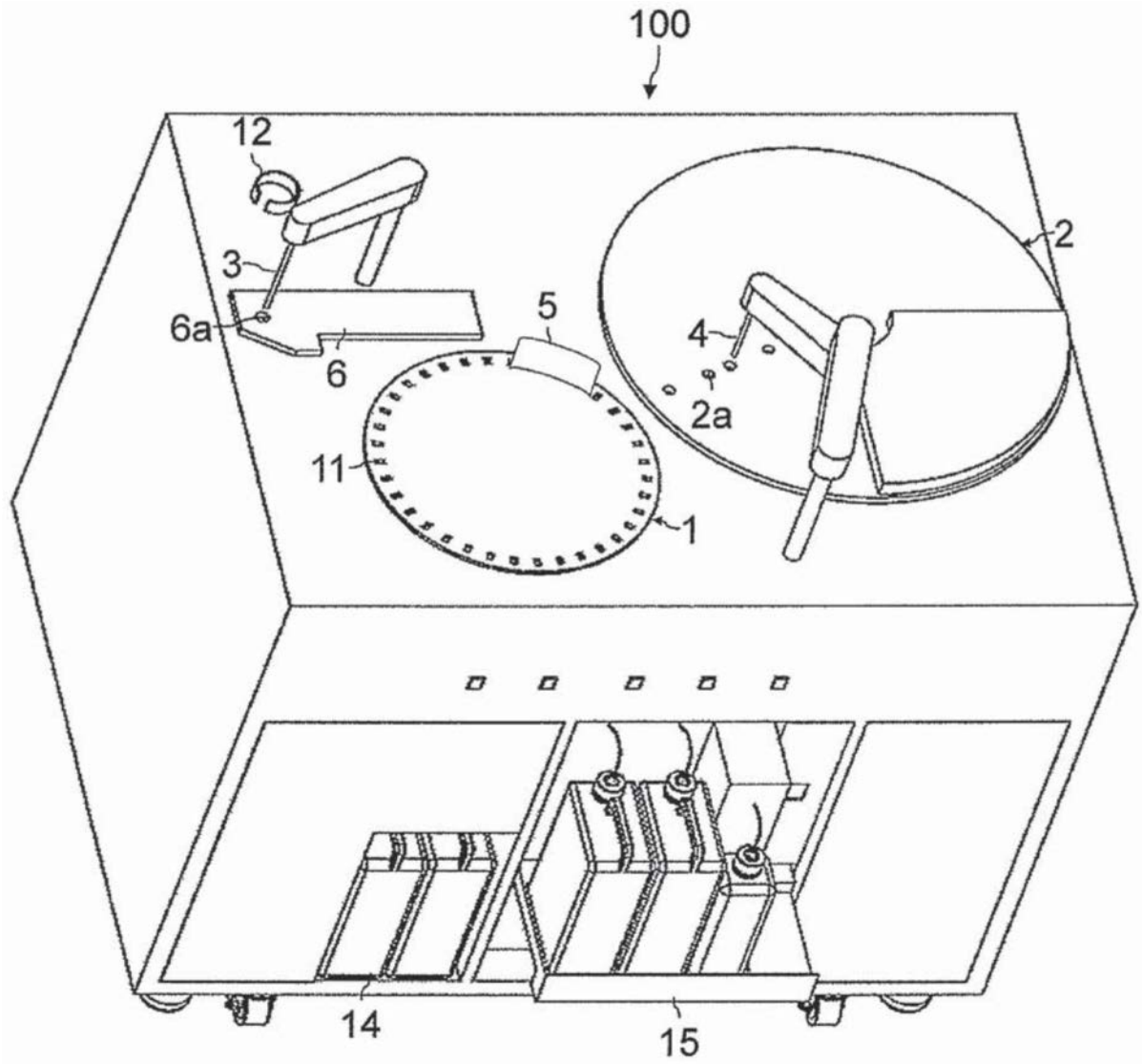


图2

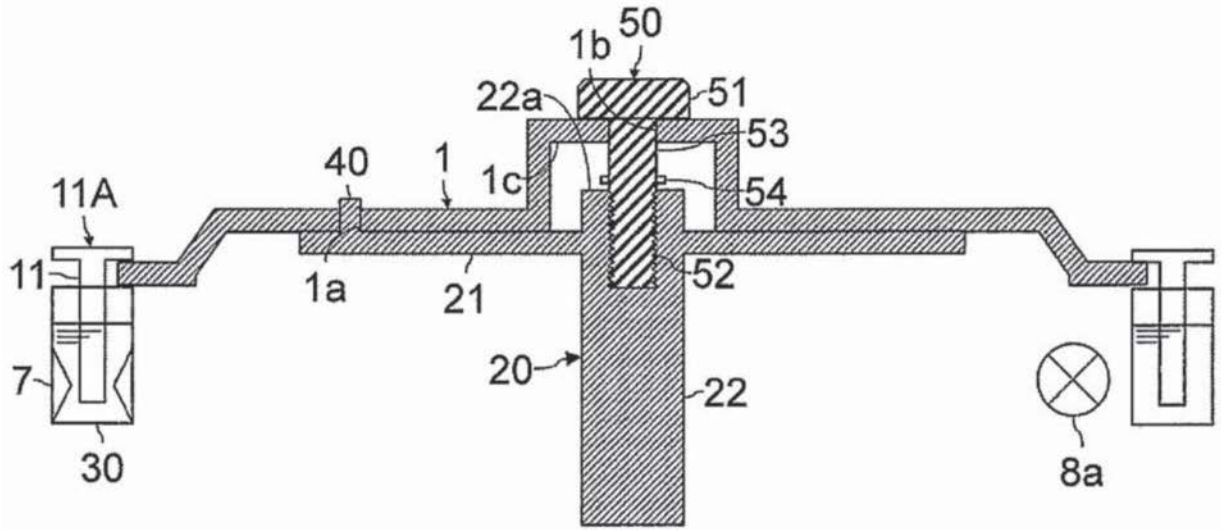


图3

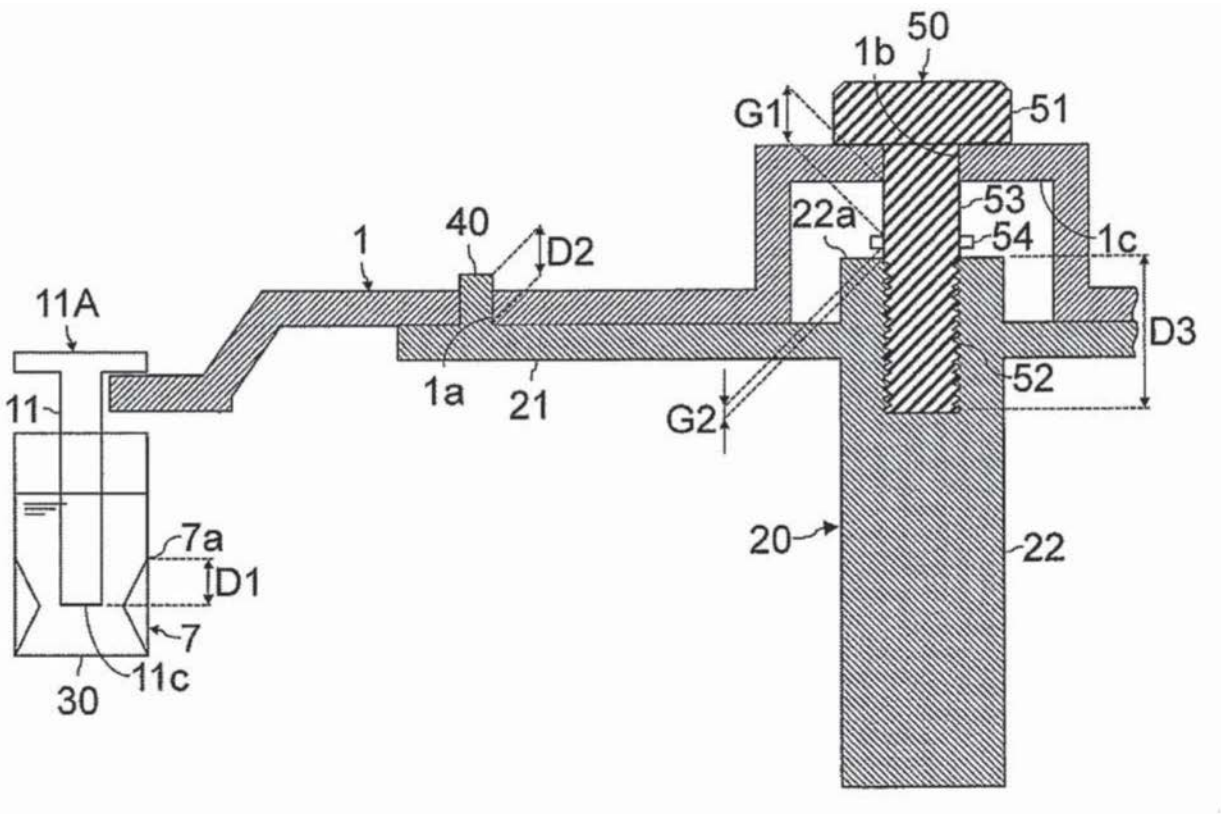


图4

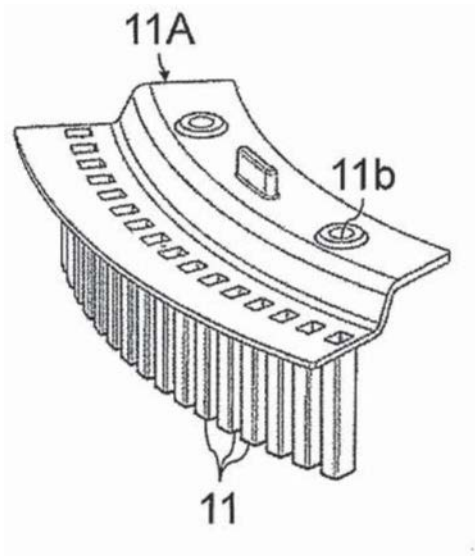


图5

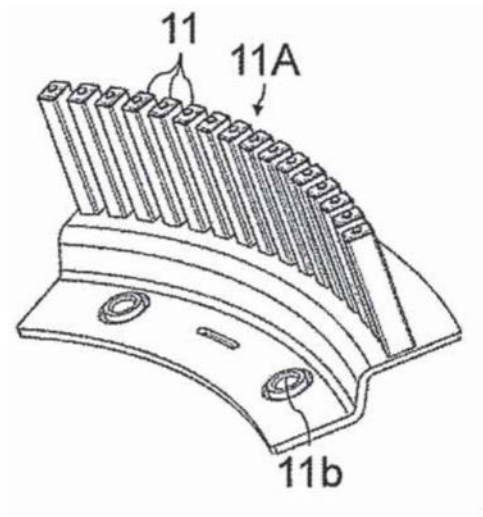


图6



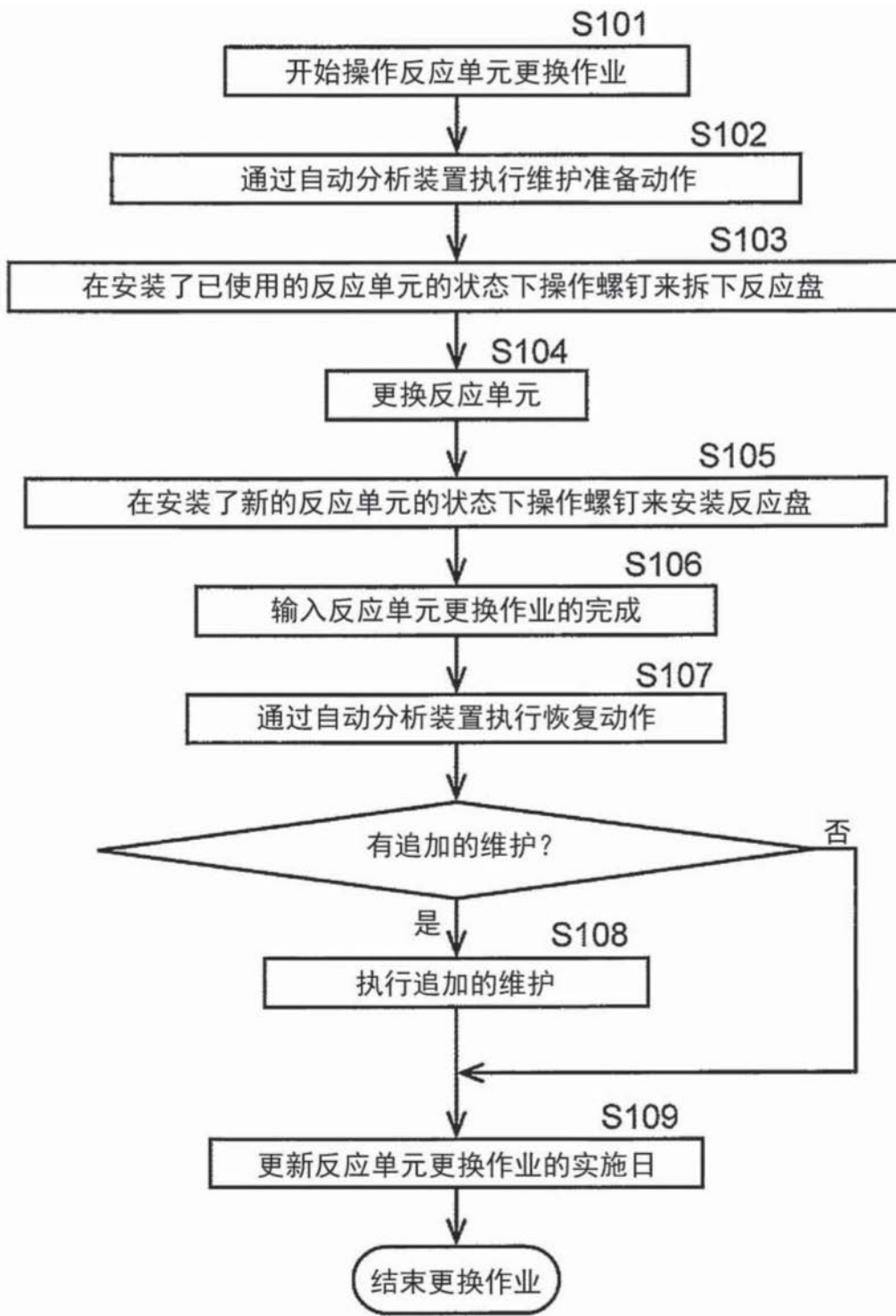


图8

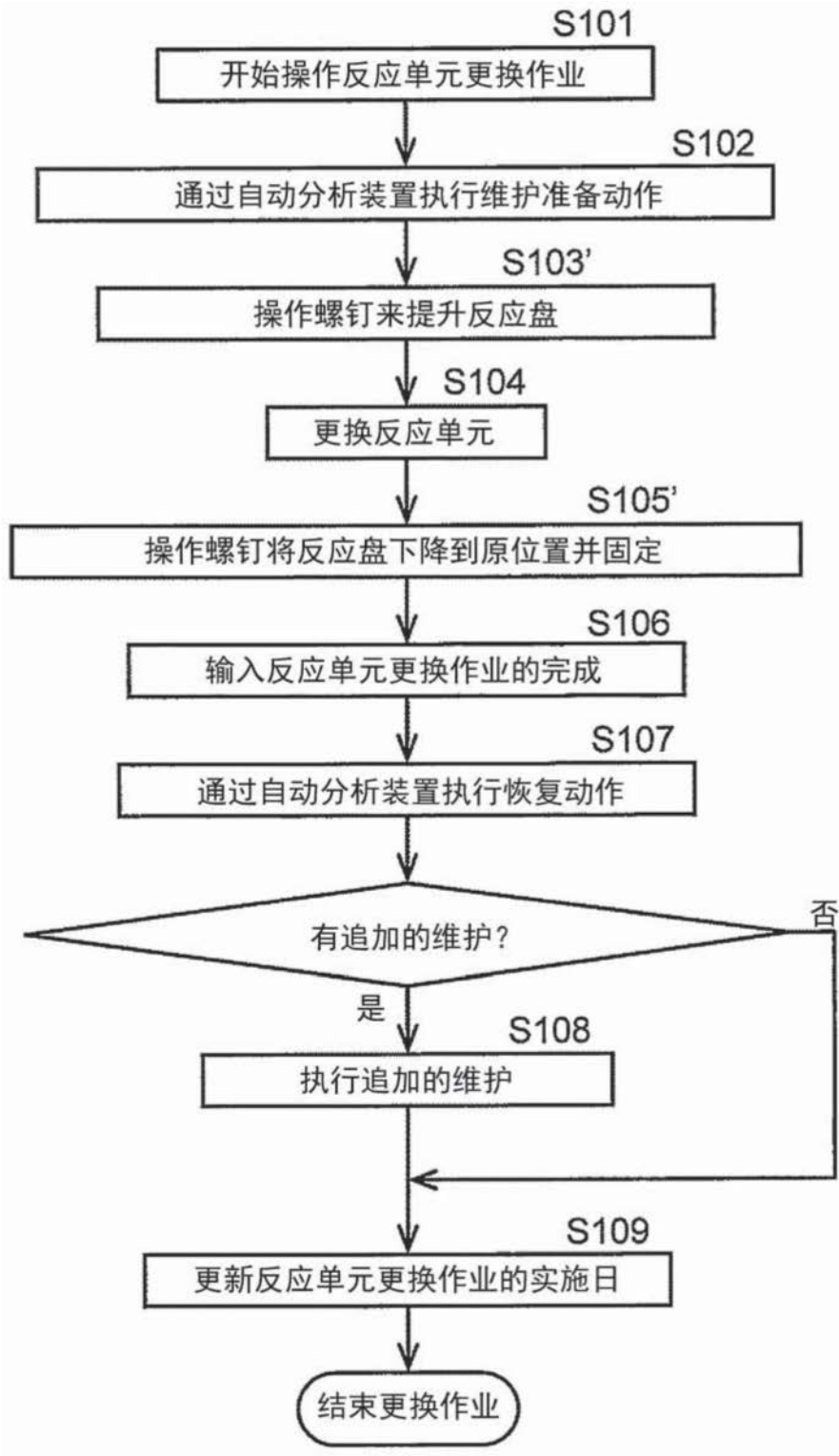


图9

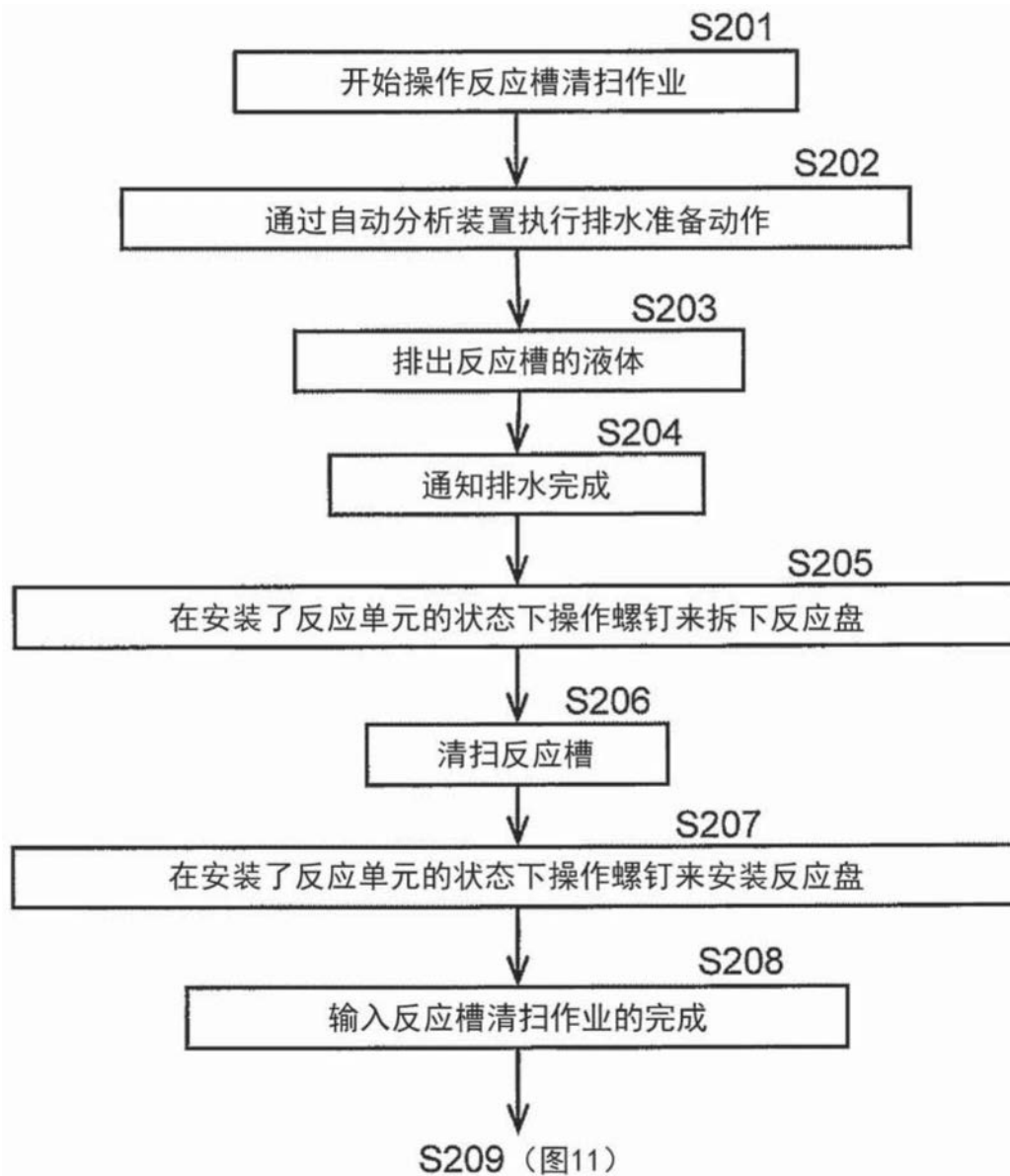


图10

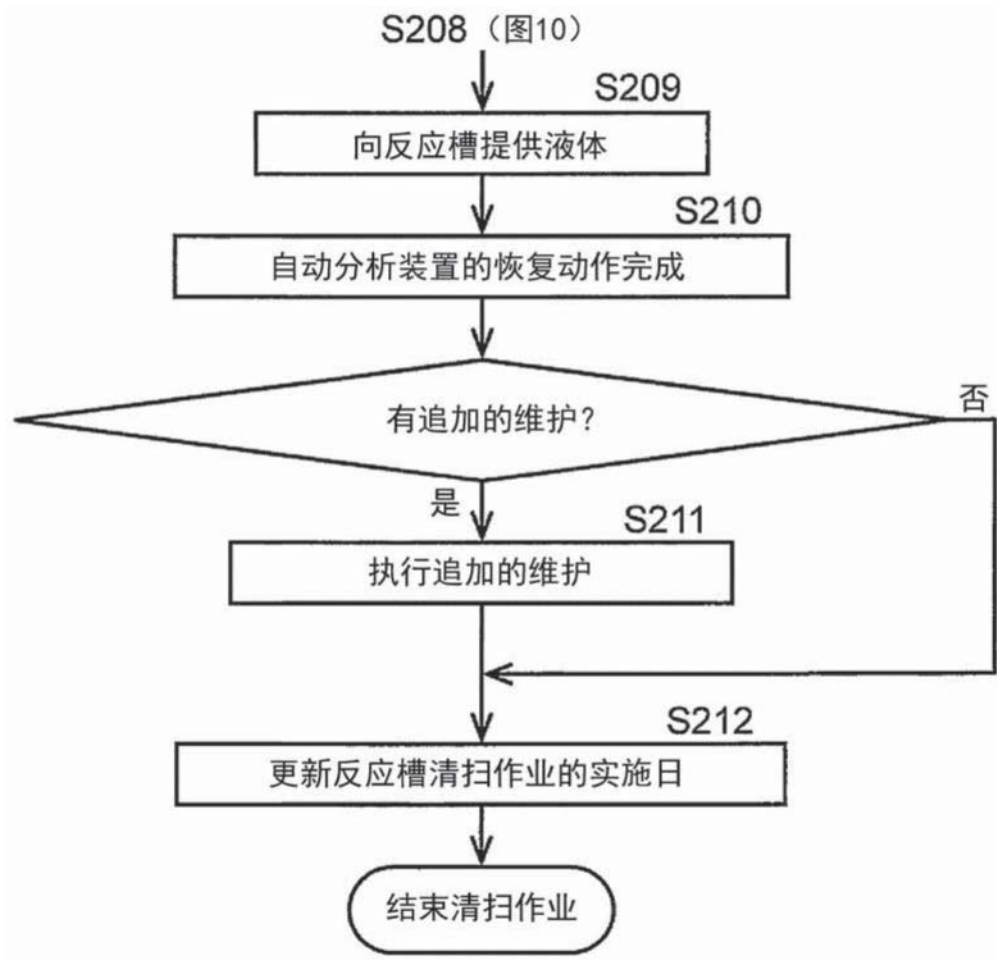


图11

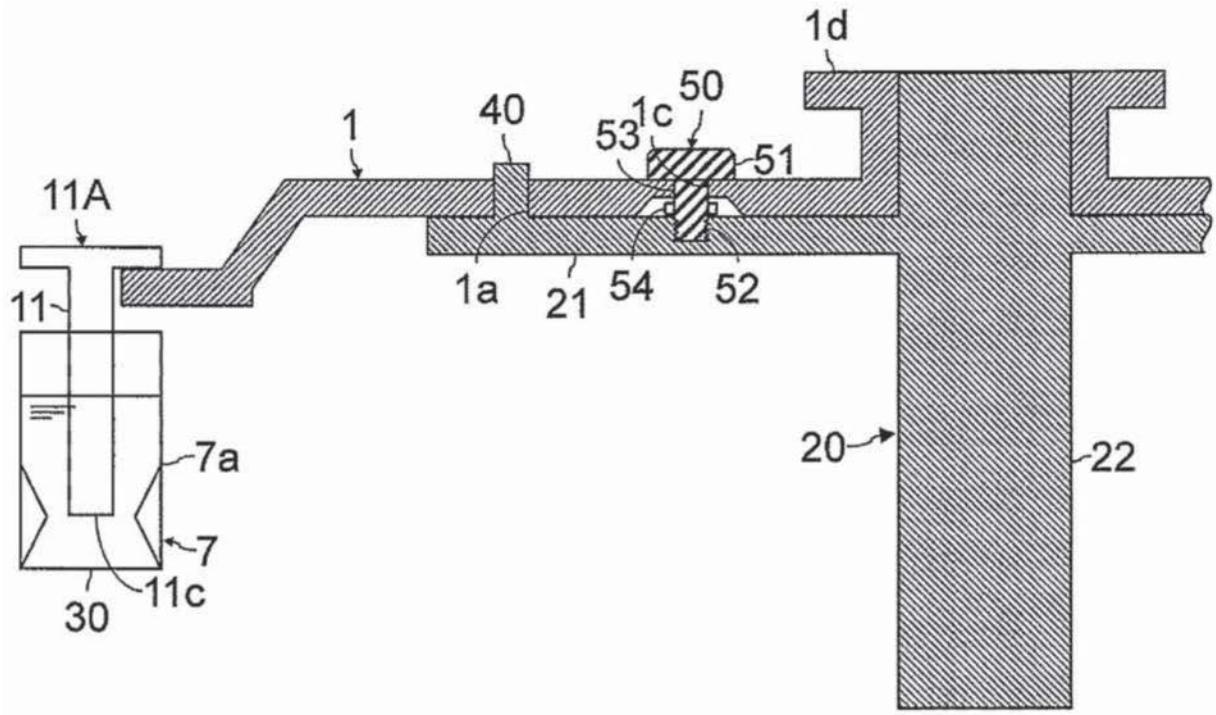


图12

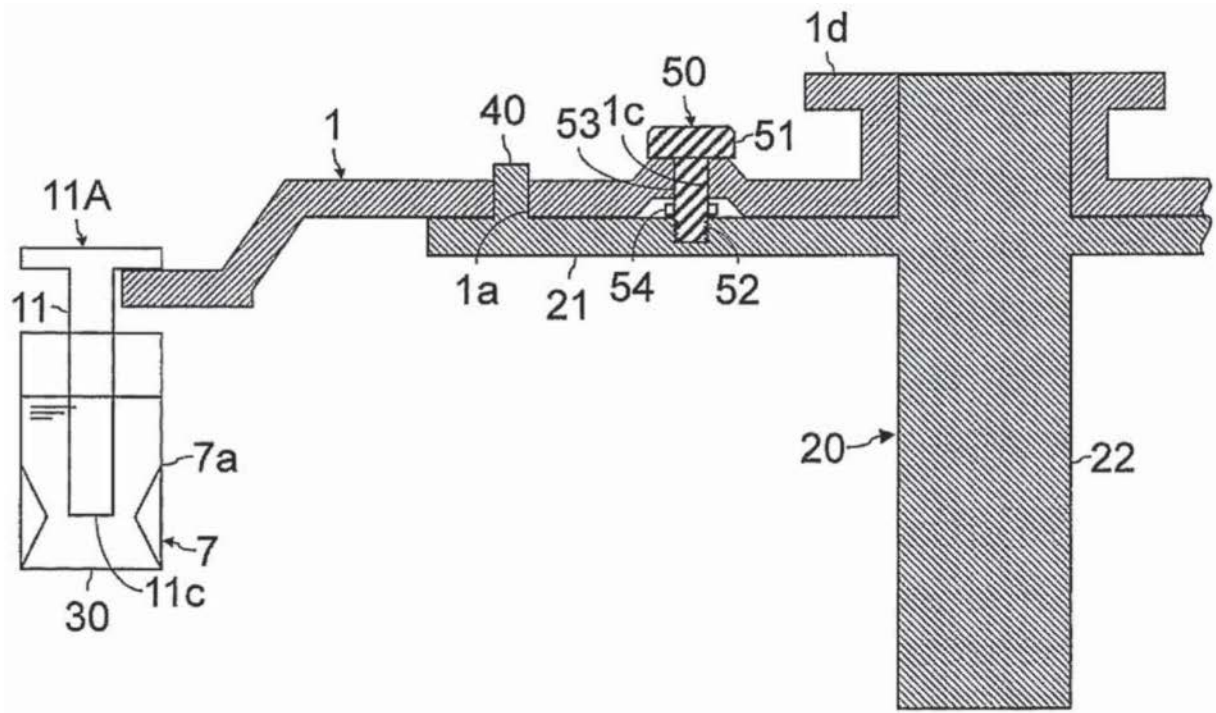


图13

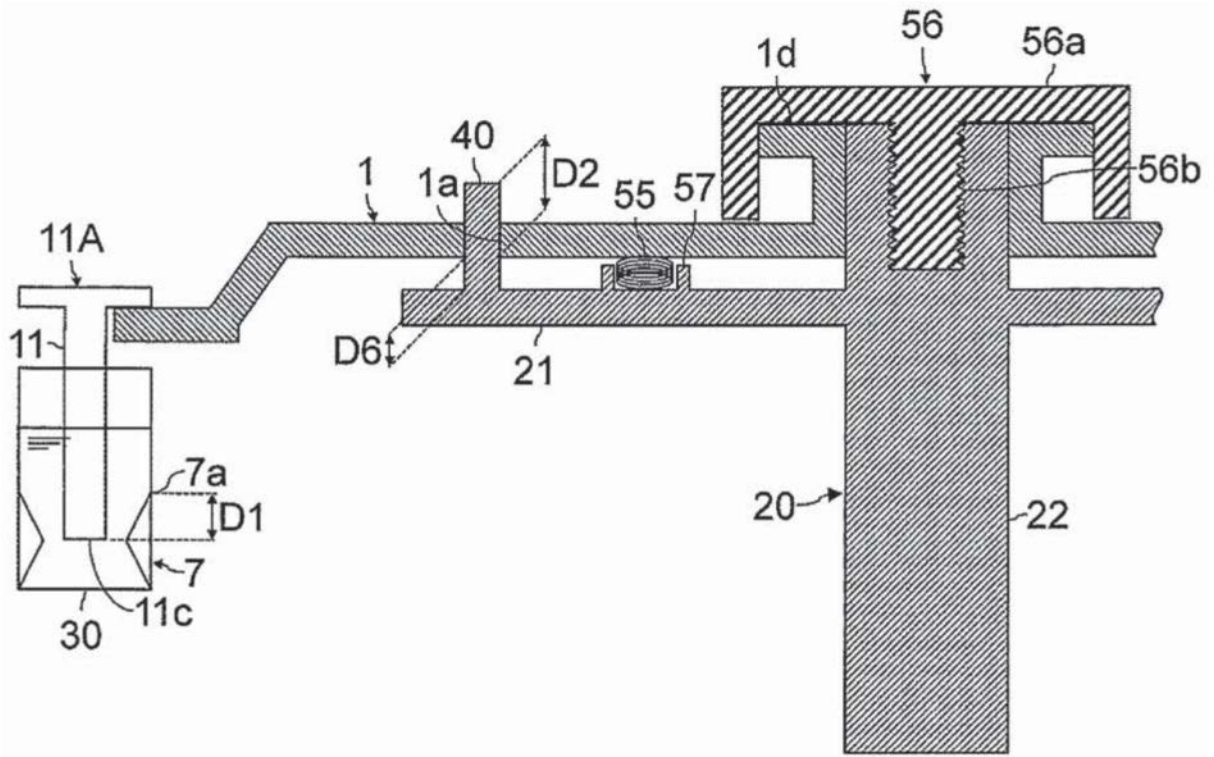


图14

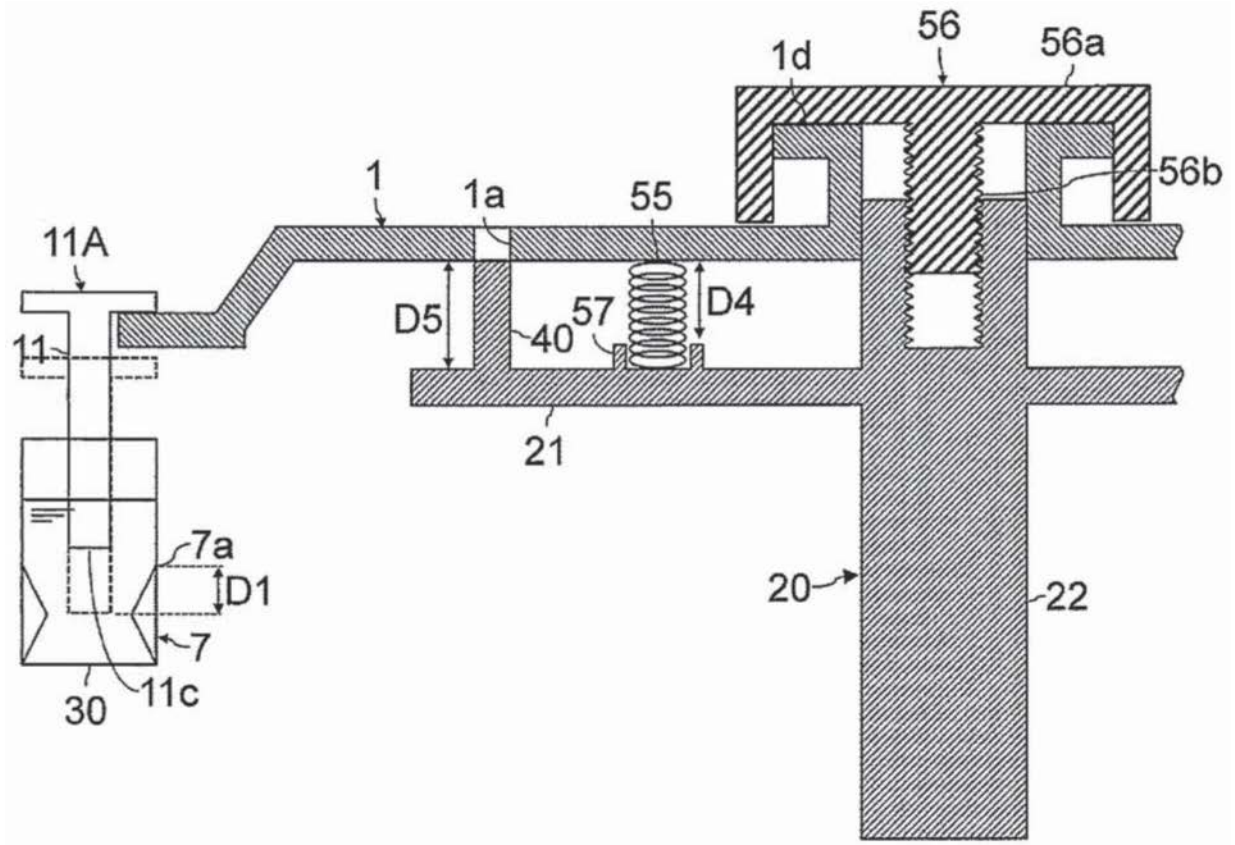


图15

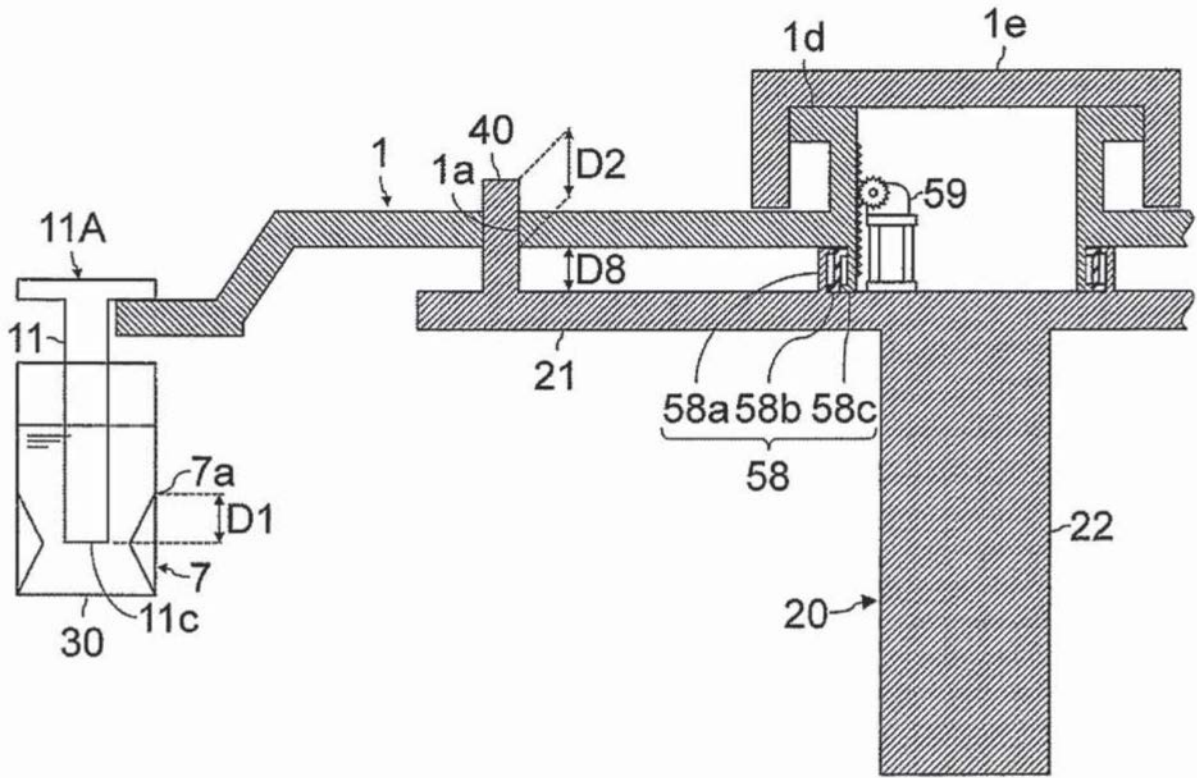


图16

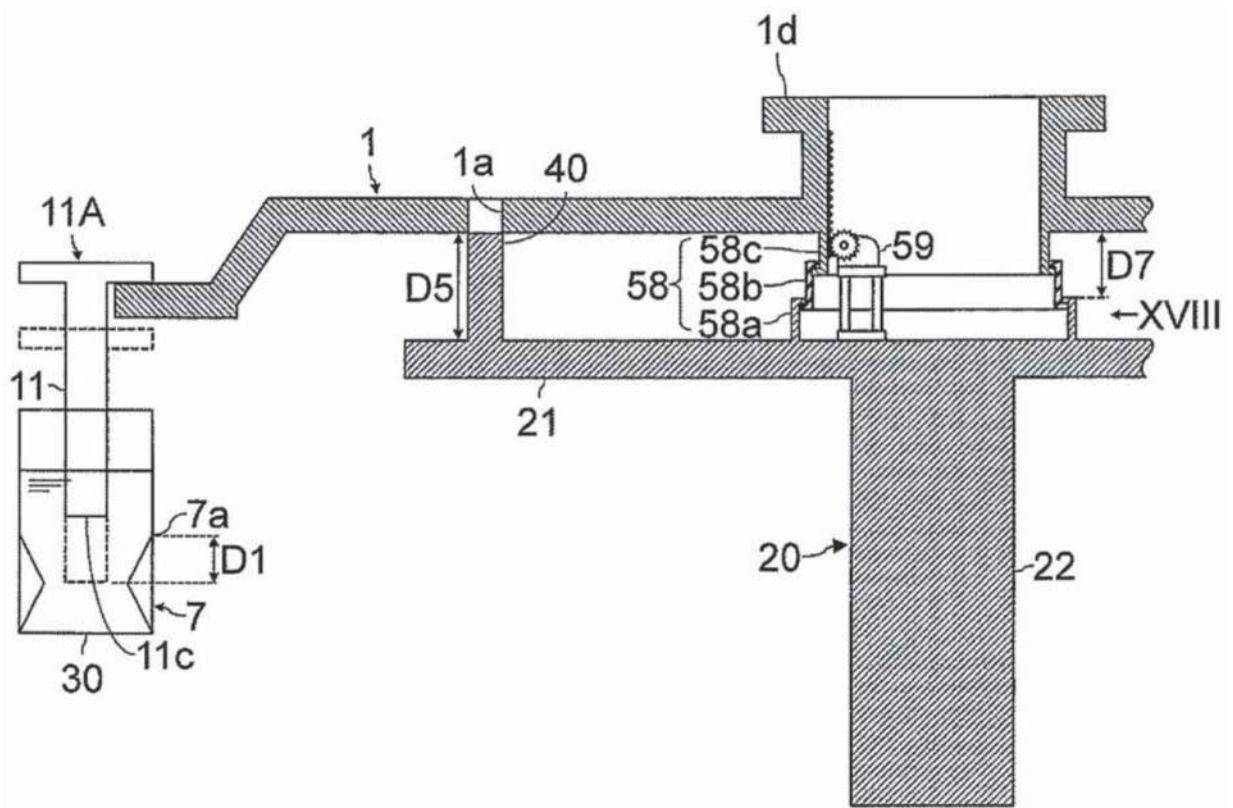


图17

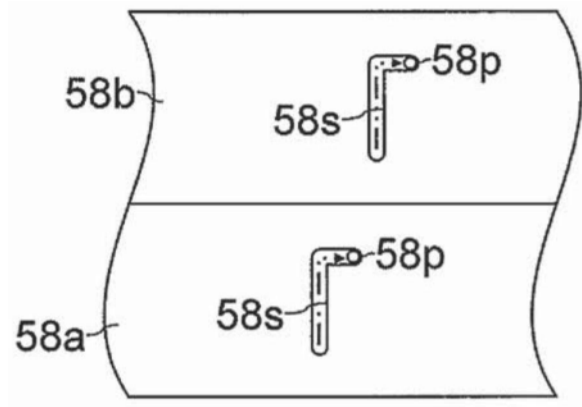


图18

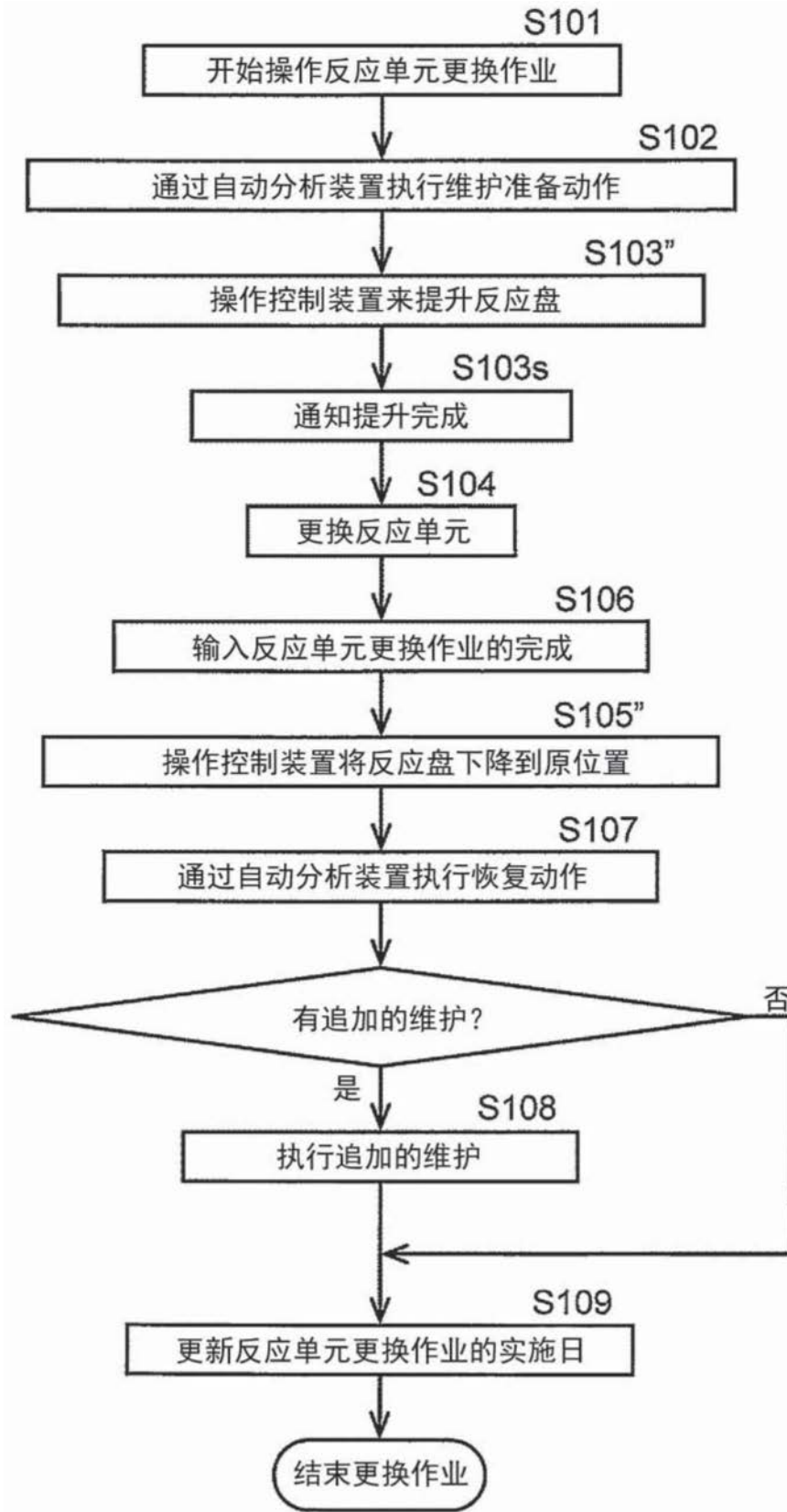


图19

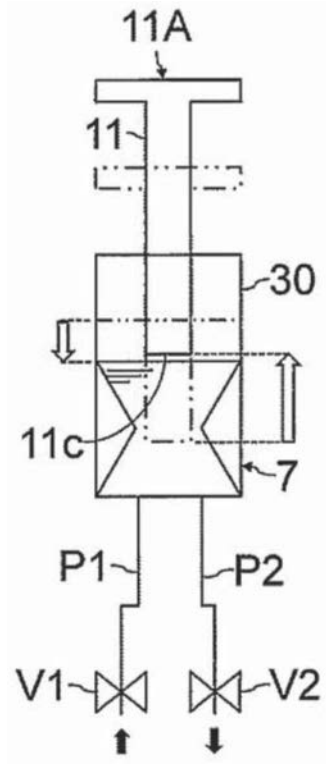


图20