



(10) 授权公告号 CN 113495070 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202111003143.4

(22) 申请日 2021.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113495070 A

(43) 申请公布日 2021.10.12

(73) 专利权人 四川晟实科技有限公司

地址 611731 四川省成都市高新区百草路
898号8层809室

(72) 发明人 何松翰 罗雪林 尹治 卞均洋

庞俊生 蒋明玲 赵治龙 陈勇

黄芸 谢振伟 尹辉

(74) 专利代理机构 成都嘉企源知识产权代理有

限公司 51246

专利代理师 洪锐

(51) Int.Cl.

G01N 21/78 (2006.01)

G01N 31/16 (2006.01)

G01N 1/28 (2006.01)

G01N 1/44 (2006.01)

G01N 35/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110044896 A, 2019.07.23

CN 111351895 A, 2020.06.30

CN 111855891 A, 2020.10.30

CN 113267595 A, 2021.08.17

CN 113311177 A, 2021.08.27

CN 209858506 U, 2019.12.27

JP H06109642 A, 1994.04.22

陈广姣;洪陵成.实验室COD全自动分析仪的
研制.分析试验室.2016, (第08期), 全文.

审查员 钱亦泉

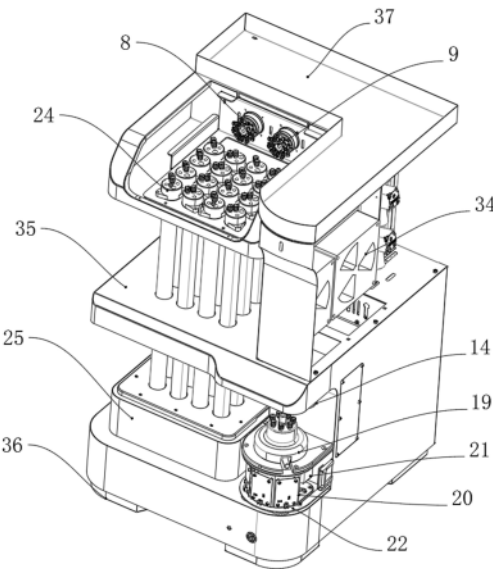
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

一种全自动前处理颜色滴定分析仪及使用
方法

(57) 摘要

本发明公开了一种全自动前处理颜色滴定
分析仪及使用方法,包括底座和安装在底座上的
支架,支架上设置有滴定杯放置位和消解管安装
架,位于消解管安装架下方设置有可控温加热装
置;还包括安装在支架上的液路流路系统、控制
系统和检测系统,液路流路系统及检测系统均与
控制系统连接,检测系统用于控制液路流路系统
中试剂的流通以及实现对滴定杯放置位处滴定
杯中试剂的滴定。另外本发明还公开了一种全自
动前处理颜色滴定分析仪使用方法。其主要用于
实现自动化滴定的目的,能够极大的减少人工的
参与,在滴定的过程中具有稳定的实验流程及环
境,排除了不必要的干扰,提高了检测结果的准
确性。



1. 一种全自动前处理颜色滴定分析仪, 其特征在于, 包括底座和安装在底座上的支架, 支架上设置有滴定杯放置位和消解管安装架, 位于消解管安装架下方设置有可控温加热装置;

还包括安装在支架上的液路流路系统、控制系统和检测系统, 液路流路系统及检测系统均与控制系统连接, 检测系统用于控制液路流路系统中试剂的流通以及实现对滴定杯放置位处滴定杯中试剂的滴定;

其中, 液路流路系统包括从左至右依次连接在一起的第一隔膜泵、第一开关电磁阀、第一三通切换阀、第二隔膜泵; 第一三通切换阀通过第一定量环与第一多通切换阀的COM档位连接, 第一多通切换阀其中一个档位用于与滴定杯连接, 另一个档位通过第二三通切换阀与一第二多通切换阀的COM档位连接, 其余档位用于连接样品、试剂及纯水; 第二多通切换阀其中一个档位为废液端, 其余的档位用于与消解管安装架上的消解管对应; 第二三通切换阀通过一第三隔膜泵与滴定杯连接;

液路流路系统还包括第四多通切换阀、第四隔膜泵、第三多通切换阀、第一精密注射泵、第二精密注射泵、蠕动泵、第三三通切换阀、第五隔膜泵、第二开关电磁阀及第六隔膜泵;

其中, 第四多通切换阀的COM档位通过第四隔膜泵及第二定量环与第三多通切换阀的COM档位连接, 第四多通切换阀的其余档位用于连接纯水、空气及试剂, 第三多通切换阀的其中一个档位为废液端, 其余档位用于与消解管对应;

蠕动泵、第六隔膜泵、第一、二精密注射泵均用于与滴定杯连接;

第三三通切换阀的COM档位通过第五隔膜泵及第二开关电磁阀与滴定杯连接, 第三三通切换阀ON及OFF档位分别用于与高浓度废液及低浓度废液连接。

2. 根据权利要求1所述的一种全自动前处理颜色滴定分析仪, 其特征在于: 蠕动泵用于与试剂连接。

3. 根据权利要求1所述的一种全自动前处理颜色滴定分析仪, 其特征在于: 第六隔膜泵用于与纯水连接。

4. 根据权利要求1所述的一种全自动前处理颜色滴定分析仪, 其特征在于: 第一、二精密注射泵用于与试剂连接。

5. 根据权利要求1所述的一种全自动前处理颜色滴定分析仪, 其特征在于: 支架顶部设置有放置试剂瓶的试剂架。

6. 根据权利要求1所述的一种全自动前处理颜色滴定分析仪, 其特征在于: 控制系统包括安装在支架上的PCB板安装架、设置在PCB板安装架上的MCU微控制单元控制板和与其连接的HUB多端口转发器, HUB多端口转发器连接有终端及蠕动泵驱动器, 终端内置有上位机软件, 所述蠕动泵与蠕动泵驱动器连接; MCU微控制单元控制板连接有电源控制板及开关电源, 可控温加热装置与MCU微控制单元控制板连接;

其中, 第一、二、三及四多通切换阀, 第一、二精密注射泵, 检测系统与HUB多端口转发器连接;

第一、二、三、四、五及六隔膜泵, 第一、二开关电磁阀, 第一、二及三三通切换阀与MCU微控制单元控制板连接。

7. 根据权利要求6所述的一种全自动前处理颜色滴定分析仪, 其特征在于: 支架上设置

有散热风扇,散热风扇通过调速控制板与MCU微控制单元控制板连接。

8.根据权利要求7所述的一种全自动前处理颜色滴定分析仪,其特征在于:位于滴定杯放置位下方设置有磁力搅拌器,磁力搅拌器通过所述调速控制板与MCU微控制单元控制板连接。

9.如权利要求1-8中任意一项所述的一种全自动前处理颜色滴定分析仪使用方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:加样;

步骤2:添加试剂;

步骤3:对消解管中的液体进行消解反应;

步骤4:将经过消解后的液体转移至滴定杯中;

步骤5:进行滴定;

步骤6:进行标定;

步骤7:清洗消解管;

步骤8:清洗滴定杯;

步骤9:上位机软件根据颜色变化判断出滴定终点,根据标定计算出滴定液滴的浓度,计算被测物质的浓度并自动出具报告。

一种全自动前处理颜色滴定分析仪及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种滴定分析技术领域,具体涉及一种全自动前处理颜色滴定分析仪,另外,本发明还涉及一种全自动前处理颜色滴定分析仪使用方法。

背景技术

[0002] 滴定是指一种定量分析的手段,也是一种化学实验操作。它通过进行特定的前处理方式比如高温消解回流,然后使两种或多种溶液的定量反应来确定某种溶质的含量。它是根据指示剂的颜色变化指示滴定终点,然后目测标准溶液消耗体积,计算分析结果来确定被分析物质的确切含量。

[0003] 消解又叫湿法消化,是用酸液或碱液并在加热条件下破坏样品中的有机物或还原性物质的方法。常用的酸解体系有:硝酸-硫酸,硝酸-高氯酸,氢氟酸,过氧化氢等,它们可将污水和沉积物中的有机物和还原性物质如氰化物、亚硝酸盐、硫化物、亚硫酸盐、硫代硫酸盐以及热不稳定的物质如硫氰盐等全部破坏;碱解多用苛性钠溶液。消解可在坩埚(镍制、聚四氟乙烯制)中进行,也可用高压消解罐。消解应注意的问题是:①消解过程中不得使待测组分遭受损失;②不得引进干扰物质;③要安全、快速,不给后续操作步骤带来困难;④消解制得的溶液一定要适合于选定的监测方法。

[0004] 标定主要有直接标定和间接标定两种方式,其中,直接标定:准确称取一定量的基准物,溶于水后用待标定的溶液滴定,至反应完全。根据所消耗待标定溶液的体积和基准物的质量,计算出待标定溶液的准确浓度;间接标定:有一部分标准溶液,没有合适的用以标定的基准试剂,只能用另一已知浓度的标准溶液来标定。如乙酸溶液用NaOH标准溶液来标定,草酸溶液用KMnO₄标准液来标定等,当然,间接标定的系统误差比直接标定要大些。

[0005] 因为手工滴定过程繁琐,实验员需要进行取样、稀释、配样、消解、转移试剂、滴定、计算结果、编写报告等工作,工作量大,步骤繁琐,消耗时间长,操作人员素质的不稳定,会对滴定结果造成意想不到的偏差。而且市面上现有滴定仪器不符合国家标准,自动化程度低,作用单一,不能完全解放人工。因此,为了更好的实现滴定,亟需一款全新的自动化滴定设备。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种全自动前处理颜色滴定分析仪,其主要用于实现自动化滴定的目的,能够极大的减少人工的参与,在滴定的过程中具有稳定的实验流程及环境,排除了不必要的干扰,提高了检测结果的准确性。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0008] 一种全自动前处理颜色滴定分析仪,包括底座和安装在底座上的支架,支架上设置有滴定杯放置位和消解管安装架,位于消解管安装架下方设置有可控温加热装置;

[0009] 还包括安装在支架上的液路流路系统、控制系统和检测系统,液路流路系统及检测系统均与控制系统连接,检测系统用于控制液路流路系统中试剂的流通以及实现对滴定

杯放置位处滴定杯中试剂的滴定；

[0010] 其中，液路流路系统包括从左至右依次连接在一起的第一隔膜泵、第一开关电磁阀、第一三通切换阀、第二隔膜泵；第一三通切换阀通过第一定量环与第一多通切换阀的COM档位连接，第一多通切换阀其中一个档位用于与滴定杯连接，另一个档位通过第二三通切换阀与一第二多通切换阀的COM档位连接，其余档位用于连接样品、试剂及纯水；第二多通切换阀其中一个档位为废液端，其余的档位用于与消解管安装架上的消解管对应；第二三通切换阀通过一第三隔膜泵与滴定杯连接；

[0011] 液路流路系统还包括第四多通切换阀、第四隔膜泵、第三多通切换阀、第一精密注射泵、第二精密注射泵、蠕动泵、第三三通切换阀、第五隔膜泵、第二开关电磁阀及第六隔膜泵；

[0012] 其中，第四多通切换阀的COM档位通过第四隔膜泵及第二定量环与第三多通切换阀的COM档位连接，第四多通切换阀的其余档位用于连接纯水、空气及试剂，第三多通切换阀的其中一个档位为废液端，其余档位用于与消解管对应；

[0013] 蠕动泵、第六隔膜泵、第一、二精密注射泵均用于与滴定杯连接；

[0014] 第三三通切换阀的COM档位通过第五隔膜泵及第二开关电磁阀与滴定杯连接，第三三通切换阀ON及OFF档位分别用于与高浓度废液及低浓度废液连接。

[0015] 在本发明公开的一个实施例中，蠕动泵用于与试剂连接。

[0016] 在本发明公开的一个实施例中，第六隔膜泵用于与纯水连接。

[0017] 在本发明公开的一个实施例中，第一、二精密注射泵用于与试剂连接。

[0018] 在本发明公开的一个实施例中，支架顶部设置有放置试剂瓶的试剂架。

[0019] 在本发明公开的一个实施例中，控制系统包括安装在支架上的PCB板安装架、设置在PCB板安装架上的MCU微控制单元控制板和与其连接的HUB多端口转发器，HUB多端口转发器连接有终端及蠕动泵驱动器，终端内置有上位机软件，所述蠕动泵与蠕动泵驱动器连接；MCU微控制单元控制板连接有电源控制板及开关电源，可控温加热装置与MCU微控制单元控制板连接；

[0020] 其中，第一、二、三及四多通切换阀，第一、二精密注射泵，检测系统与HUB多端口转发器连接；

[0021] 第一、二、三、四、五及六隔膜泵，第一、二开关电磁阀，第一、二及三三通切换阀与MCU微控制单元控制板连接。

[0022] 在本发明公开的一个实施例中，支架上设置有散热风扇，散热风扇通过调速控制板与MCU微控制单元控制板连接。

[0023] 在本发明公开的一个实施例中，位于滴定杯放置位下方设置有磁力搅拌器，磁力搅拌器通过所述调速控制板与MCU微控制单元控制板连接。

[0024] 另外，本发明还公开了一种全自动前处理颜色滴定分析仪使用方法，具体包括如下步骤：

[0025] 步骤1：加样；

[0026] 步骤2：添加试剂；

[0027] 步骤3：对消解管中的液体进行消解反应；

[0028] 步骤4：将经过消解后的液体转移至滴定杯中；

- [0029] 步骤5:进行滴定;
- [0030] 步骤6:进行标定;
- [0031] 步骤7:清洗消解管;
- [0032] 步骤8:清洗滴定杯;
- [0033] 步骤9:上位机软件根据颜色变化判断出滴定终点,根据标定计算出滴定液滴的浓度,计算被测物质的浓度并自动出具报告。
- [0034] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:
- [0035] 本发明主要由底座、支架、液路流路系统、控制系统和检测系统组成,在实际的使用中,本发明全流程自动化设计,大大减少了工作人员的参与;测试的过程中具有稳定的环境以及严格的实验流程,排除了不必要的干扰,得出的检测结果更加稳定及准确;同时,采用定量环进行定量,节省成本,便于推广;更加重要的是,本发明没有机械臂等运动结构,故障率低,便于维护。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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他相关的附图。

- [0037] 图1为本发明整体结构示意图。
- [0038] 图2为本发明图1的后视图。
- [0039] 图3为本发明液路流路系统的整体远离图。
- [0040] 图4为本发明图3中A部分示意图。
- [0041] 图5为本发明图3中B部分示意图。
- [0042] 图6为本发明图3中C部分示意图。
- [0043] 图7为本发明图3中D部分示意图。
- [0044] 图8为本发明部件之间的连接关系和示意图。
- [0045] 图9为本发明图8中I部分示意图。
- [0046] 图10为本发明图8中II部分示意图。

[0047] 附图标记:

[0048] 1-第一隔膜泵,2-第一开关电磁阀,3-第一三通切换阀,4-第二隔膜泵,5-第一多通切换阀,6-第二三通切换阀,7-第三隔膜泵,8-第二多通切换阀,9-第三多通切换阀,10-第四隔膜泵,11-第四多通切换阀,12-第一精密注射泵,13-第二精密注射泵,14-蠕动泵,15-第二开关电磁阀,16-第五隔膜泵,17-第三三通切换阀,18-第六隔膜泵,19-滴定杯,20-背景灯,21-颜色识别模块,22-磁力搅拌器,23-磁力搅拌子,24-消解管,25-可控温加热装置,26-第一定量环,27-第二定量环,28-MCU微控制单元控制板,29-蠕动泵驱动器,30-HUB多端口转发器,31-调速控制板,32-电源控制板,33-电源开关,34-散热风扇,35-消解管安装架,36-底座,37-试剂架,38-台式电脑,39-上位机软件。

具体实施方式

[0049] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本发明实施例的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0050] 在本发明实施例的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”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实施例和简化描述,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发明实施例的限制。

[0051] 此外,术语“第一”、“第二”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。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明实施例的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0052] 在本发明实施例中,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,还可以是通信;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实施例中的具体含义。

[0053] 在本发明实施例中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0054] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明实施例的不同结构。为了简化本发明实施例的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明实施例。此外,本发明实施例可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。

[0055] 下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0056] 实施例一

[0057] 参看图1-图10,本实施例公开了一种全自动前处理颜色滴定分析仪,包括底座36和安装在底座36上的支架,支架上设置有滴定杯放置位和消解管安装架35,位于消解管安装架35下方设置有可控温加热装置25;

[0058] 还包括安装在支架上的液路流路系统、控制系统和检测系统,液路流路系统及检测系统均与控制系统连接,检测系统用于控制液路流路系统中试剂的流通以及实现对滴定杯放置位处滴定杯19中试剂的滴定;

[0059] 其中,液路流路系统包括从左至右依次连接在一起的第一隔膜泵1、第一开关电磁阀2、第一三通切换阀3、第二隔膜泵4;第一三通切换阀3通过第一定量环26与第一多通切换阀5的COM档位连接,第一多通切换阀5其中一个档位用于与滴定杯19连接,另一个档位通过

第二三通切换阀6与一第二多通切换阀8的COM档位连接,其余档位用于连接样品、试剂及纯水;第二多通切换阀8其中一个档位为废液端,其余的档位用于与消解管安装架上的消解管24对应;第二三通切换阀6通过一第三隔膜泵7与滴定杯19连接;

[0060] 液路流路系统还包括第四多通切换阀11、第四隔膜泵10、第三多通切换阀9、第一精密注射泵12、第二精密注射泵13、蠕动泵14、第三三通切换阀17、第五隔膜泵16、第二开关电磁阀15及第六隔膜泵18;

[0061] 其中,第四多通切换阀11的COM档位通过第四隔膜泵10及第二定量环27与第三多通切换阀9的COM档位连接,第四多通切换阀11的其余档位用于连接纯水、空气及试剂,第三多通切换阀9的其中一个档位为废液端,其余档位用于与消解管24对应;

[0062] 蠕动泵14、第六隔膜泵18、第一、二精密注射泵均用于与滴定杯19连接;

[0063] 第三三通切换阀17的COM档位通过第五隔膜泵16及第二开关电磁阀15与滴定杯19连接,第三三通切换阀17 ON及OFF档位分别用于与高浓度废液及低浓度废液连接。

[0064] 其中,在本实施例中,需要说明的是,第一隔膜泵1上远离第一开关电磁阀2的一端为废液端,用于排出废液1;

[0065] 第二隔膜泵4远离第一三通切换阀3的一端为空气端;

[0066] 第一开关电磁阀2与第一三通切换阀3的ON档位连接;第二隔膜泵4与第一三通切换阀3的OFF档位连接。

[0067] 在本实施例中,

[0068] 第一多通切换阀5为8档位切换阀,具体档位为:S1-S8,其中,S1档位连接纯水1,S2档位连接样品,S3档位连接试剂3,S4档位连接试剂4,S5档位用于与滴定杯19连接,S6档位用于与第二三通切换阀6的ON档位连接,S7档位用于与试剂1连接,S8档位用于与试剂2连接。

[0069] 第二多通切换阀8为16档位切换阀,S16档位用于排出废液2;其余档位用于配置消解管24。

[0070] 第三多通切换阀9为16档位切换阀,其S16档位用于排出试剂3;其余用于配置消解管24。

[0071] 第四多通切换阀11为6档位切换阀,S1档位与空气连通,S2档位用于与连接纯水2,S3档位用于连接试剂5,S4档位用于连接试剂6,S5及S6档位呈封堵状态,形成封堵位;

[0072] 其中,第一、二精密注射泵用于与试剂连接;第一精密注射泵12与试剂7连接,第二精密注射泵13与试剂8连接;蠕动泵14与试剂9连接,第六隔膜泵18与纯水连接。

[0073] 其中,消解管24的数量可以根据实际的需求进行配置。

[0074] 进一步优化,支架顶部设置有放置试剂瓶的试剂架37。

[0075] 其中,控制系统包括安装在支架上的PCB板安装架、设置在PCB板安装架上的MCU微控制单元控制板28和与其连接的HUB多端口转发器30,HUB多端口转发器30连接有终端及蠕动泵驱动器29,终端内置有上位机软件39,所述蠕动泵14与蠕动泵驱动器29连接;MCU微控制单元控制板28连接有电源控制板32及开关电源,可控温加热装置25与MCU微控制单元控制板28连接;

[0076] 其中,第一、二、三及四多通切换阀,第一、二精密注射泵,检测系统与HUB多端口转发器30连接;

[0077] 第一、二、三、四、五及六隔膜泵,第一、二开关电磁阀,第一、二及三三通切换阀与MCU微控制单元控制板28连接。

[0078] 进一步优化,支架上设置有散热风扇34,散热风扇34通过调速控制板31与MCU微控制单元控制板28连接。

[0079] 其中,位于滴定杯放置位下方设置有磁力搅拌器22,磁力搅拌器22通过所述调速控制板31与MCU微控制单元控制板28连接。

[0080] 在本实施例中,磁力搅拌器22用于带动磁力搅拌子23转动,进而实现对液体的搅拌。

[0081] 检测系统包括背景灯20和颜色识别模块21,背景灯20及颜色识别模块21与MCU微控制单元控制板28连接;背景灯20,用于滴定的照明背景,辅助颜色识别模块21工作;颜色识别模块21,用于滴定过程的颜色识别,将实时颜色数据传输到上位机软件39进行分析处理。

[0082] 为了本领域的技术人员进一步理解本发明,下面对各部件的具体功能做进一步限定:

[0083] 在本实施例中:

[0084] 第一隔膜泵1,用于消解管24内液体的抽取和第一定量环26的充满;

[0085] 第一开关电磁阀2,用于锁住第一定量环26内的液体;

[0086] 第一三通切换阀3,用于切换流路并充满或排空第一定量环26;

[0087] 第二隔膜泵4,用于排空第一定量环26内的液体;

[0088] 第一多通切换阀5,用于切换试剂和样品种类;

[0089] 第二三通切换阀6,用于切换流路到第二多通切换阀8的COM档位或者滴定杯19中;

[0090] 第三隔膜泵7,用于抽取消解管24中的液体到滴定杯19中;

[0091] 第二多通切换阀8,用于切换消解管24管位和废液位;

[0092] 第三多通切换阀9,用于切换消解管24管位和废液位以及滴定杯19中。

[0093] 第四隔膜泵10,用于抽取液体到第三多通切换阀9COM档位(口)中。

[0094] 第四多通切换阀11,用于切换试剂种类和空气位;

[0095] 第一精密注射泵12,用于向滴定杯19中滴加试剂7;

[0096] 第二精密注射泵13,用于向滴定杯19中滴加试剂8;

[0097] 蠕动泵14,用于向滴定杯19中添加试剂9;

[0098] 第二开关电磁阀15,用于锁住滴定杯19中的液体避免虹吸现象;

[0099] 第五隔膜泵16,用于抽取滴定杯19中的废液;

[0100] 第三三通切换阀17,用于切换滴定杯19杯中不同浓度废液的流向;

[0101] 第六隔膜泵18,用于向滴定杯19中喷淋纯水进行清洗;

[0102] 滴定杯19,为试剂的反应容器;

[0103] 背景灯20,用于滴定的照明背景,辅助颜色识别模块21工作;

[0104] 颜色识别模块21,用于滴定过程的颜色识别,将实时颜色数据传输到上位机软件39;

[0105] 磁力搅拌器22,带动磁力搅拌子23旋转;

[0106] 磁力搅拌子23,转动来搅拌液体;

- [0107] 消解管24,用于试剂的消解回流反应;
- [0108] 可控温加热装置25,用于消解管24的控温加热;
- [0109] 第一定量环26,用于精确量取液体;
- [0110] 第二定量环27,用于精确量取液体;
- [0111] 散热风扇34,用于消解管24的冷却降温;
- [0112] 消解管安装架35,用于固定消解管24;
- [0113] 底座36,用于安装可控温加热装置25和其他部件;
- [0114] 试剂架37,用于放置试剂瓶;
- [0115] PCB板安装架,用于安装MCU微控制单元控制板28等;
- [0116] 在实际的使用中,支架上设置有泵阀安装板,用于安装泵、阀等部件;
- [0117] MCU微控制单元控制板28:安装在PCB板安装架上,作为所有开关电源和可控温加热装置25的控制核心。
- [0118] 蠕动泵驱动器29,用于驱动蠕动泵14动作;
- [0119] HUB多端口的转发器电路板:安装在PCB板安装架上,作为通讯端口的集成;
- [0120] 调速控制板31,用于磁力搅拌器22和散热风扇34的调速控制;
- [0121] 电源控制板32,用于整机的电源控制;
- [0122] 电源开关33,用于将220VAC电流转换为24VDC电流;
- [0123] 本实施例中,终端为台式电脑38:作为上位机,操作人员通过上位机操作上位机软件39;上位机软件39包括了人机界面,全套工作流程控制,检测模块的算法,出具报告等功能,此处不再一一赘述。
- [0124] 实施例二
- [0125] 本实施例公开了一种全自动前处理颜色滴定分析仪使用方法,具体包括如下步骤:
- [0126] 步骤1:加样,
- [0127] S1:第一多通切换阀5切换到样品位S2与COM档位相连,第一三通切换阀3切换到ON档位与COM档位相连,第一开关电磁阀2置为打开状态,开启第一隔膜泵1至样品液体充满第一定量环26;
- [0128] S2:样品充满第一定量环26后,关闭第一隔膜泵1和第一开关电磁阀2,切换第一多通切换阀5到S6档位与第二三通电磁阀ON档位相连,切换第二三通电磁阀到ON档位与COM档位相连,切换第二多通电磁阀到对应的消解管24位,比如S1;
- [0129] S3:切换第一三通切换阀3到OFF档位与COM档位相连位,打开第二隔膜泵4,用空气排出第一定量环26中样品到消解管24。
- [0130] 步骤2:添加试剂;
- [0131] S 1:具体包括添加试剂1-4,
- [0132] S101: 第一多通切换阀5切换到试剂位与COM档位相连,第一三通切换阀3切换到ON档位与COM档位相连,第一开关电磁阀2置为打开状态,开启第一隔膜泵1至样品液体充满第一定量环26;
- [0133] S102:样品充满第一定量环26后,关闭第一隔膜泵1和第一开关电磁阀2,切换第一多通切换阀5到S6档位与第二三通电磁阀ON档位相连,切换第二三通电磁阀到ON档位与COM

档位相连位,切换第二多通电磁阀到对应的消解管24位,比如S1;

[0134] S102:切换第一三通切换阀3到OFF档位与COM档位相连位,打开第二隔膜泵4,用空气排出第一定量环26中试剂到消解管24中。

[0135] S2:还包括添加试剂5-6,

[0136] S201:第三多通切换阀9切换到COM档位与废液位相连,第四多通切换阀11切换到试剂位与COM档位相连,打开第四隔膜泵10抽满试剂到第二定量环27;

[0137] S202:充满后关闭第四隔膜泵10,切换第四多通切换阀11到S6档位与COM档位相连的死堵位(封堵位),切换第三多通切换阀9到消解管24位,比如S1,切换第四多通切换阀11到空气位,打开第四隔膜泵10用空气排出第二定量环27中的试剂到消解管24。

[0138] 步骤3:对消解管24中的液体进行消解反应;

[0139] 可控温加热装置25加热至设定温度,开启散热风扇34冷凝,加热消解至预设时间。

[0140] 步骤4:将经过消解后的液体转移至滴定杯19中;

[0141] 切换第二多通切换阀8到消解位,比如S1档位与COM档位相连,切换第二三通切换阀6到OFF档位与COM档位相连,打开第三隔膜泵7,将消解管24中的液体全部转移到滴定杯19中为止。

[0142] 步骤5:进行滴定;

[0143] 消解完成后的液体转移到滴定杯19后,打开磁力搅拌器22,打开背景灯20,运行蠕动泵14加入试剂9,程序自动选择用第一精密注射泵12或者第二精密注射泵13向滴定杯19中滴加试剂,并记录颜色变化判断出滴定终点时消耗的滴定试剂的量,自动计算出被测液体的相关数据并出具报告。

[0144] 步骤6:进行标定;

[0145] S1:第一多通切换阀5切换到标定试剂位与COM档位相连,第一三通切换阀3切换到ON档位与COM档位相连,第一开关电磁阀2置为打开状态,开启第一隔膜泵1至标定试剂液体充满第一定量环26。

[0146] S2:标定试剂充满第一定量环26后,关闭第一隔膜泵1和第一开关电磁阀2,切换第一多通切换阀5到S6档位位与第二三通电磁阀ON档位相连,切换第二三通电磁阀到ON档位与COM档位相连位,切换第二多通电磁阀到滴定杯19位,比如S5档位;

[0147] S3:切换第一三通切换阀3到OFF档位与COM档位相连位,打开第二隔膜泵4,用空气排出第一定量环26中标定试剂到滴定杯19;

[0148] S4:第三多通切换阀9切换到COM档位与废液位相连,第四多通切换阀11切换到标定试剂位与COM单位相连,打开第四隔膜泵10抽满试剂到第二定量环27;

[0149] S5:充满后关闭第四隔膜泵10,切换第四多通切换阀11到S6档位与COM档位相连的死堵位,切换第三多通切换阀9到滴定杯19位,比如S15;

[0150] S6:切换第四多通切换阀11到空气档位,打开第四隔膜泵10用空气排出第二定量环27中的标定试剂到滴定杯19;

[0151] S7:打开磁力搅拌器22,打开背景灯20,运行蠕动泵14加入试剂9,上位机软件39自动选择用第一精密注射泵12或者第二精密注射泵13向滴定杯19中滴加试剂,并记录颜色变化判断出滴定终点时消耗的滴定试剂的量,自动计算出被标定试剂的相关数据并出具报告。

[0152] 步骤7:清洗消解管24;

[0153] S1:第二多通切换阀8切换到对应消解管24位,比如S1档位与COM档位相连,第二三通切换阀6切换到ON档位与COM档位相连,第一多通切换阀5切换到S6档位与COM档位位相连,第一三通切换阀3切换到ON档位与COM档位相连,打开第一开关电磁阀2,打开第一隔膜泵1,将消解管24中的液体抽出;

[0154] S2:第三多通切换阀9切换到消解管24位,比如S1档位与COM档位相连,第四多通切换阀11切换到纯水位,比如S2档位,打开第四隔膜泵10将纯水喷入对应消解管24中,到达预设时间后关闭第四隔膜泵10,消解管24中液体排空后关闭第一隔膜泵1。

[0155] 步骤8:清洗滴定杯19;

[0156] 按滴定杯19废液浓度上位机软件39自动选择切换第三三通切换阀17到COM档位连接ON档位或者OFF档位,打开第二开关电磁阀15,打开第五隔膜泵16将滴定杯19中废液抽出,打开第六隔膜泵18将纯水喷入滴定杯19,循环多次后关闭第六隔膜泵18,待滴定杯19中液体排出完成后关闭第五隔膜泵16,关闭第二开关电磁阀15。

[0157] 步骤9:上位机软件39根据颜色变化判断出滴定终点,根据标定计算出滴定液滴的浓度,计算被测物质的浓度并自动出具报告。

[0158] 本发明通过设置液路流路系统来实现自动化滴定、清洗,同时通过采用颜色识别作为滴定的终点判断方式,能够有效的提高滴定的准确性;同时,试剂、样品通过定量环的充满或者排空来实现精确定量的目的,进一步提高了滴定的准确性;并且通过设置的散热风扇34来实现冷凝回流。

[0159] 测试时所用试剂均为符合国家标准和分析纯试剂,实验用水均为新制备的超纯水、蒸馏水或同等纯度的水

[0160] 本发明在实际的使用中,还存在下述优点:

[0161] 1.本发明实现了全流程全自动化,包含稀释,取样,配样,消解,转移,滴定,清洗,计算结果,出具报告等功能,一键操作,节省时间和人力成本;

[0162] 2.采用颜色判断滴定终点,完全符合国家标准方法的实验流程;

[0163] 3.采用定量环进行试剂样品的精确定量,定量体积精确,重复性好,速度快效率高,节约成本;

[0164] 4.流程稳定,实验结果精确度高,重复性好,抗干扰,减少人员和其他因素的干扰;

[0165] 5.消解温度均匀可控,冷却回流效率高,结构简单;

[0166] 6.高低浓度同时滴定,实现全自动切换的目的;

[0167] 7.无机械臂等运动结构,维护更加便捷。

[0168] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0169] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,应当指出的是,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

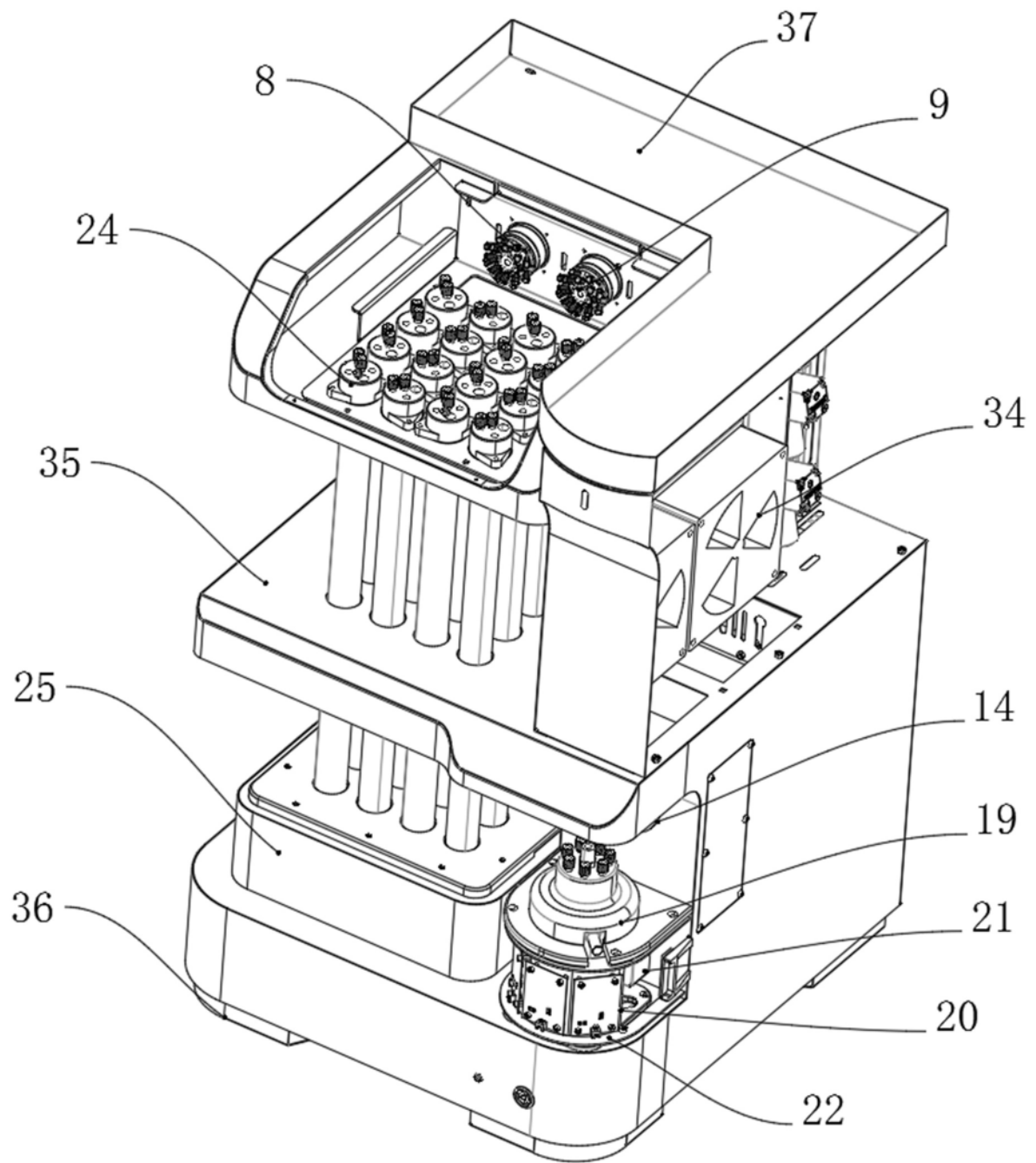


图1

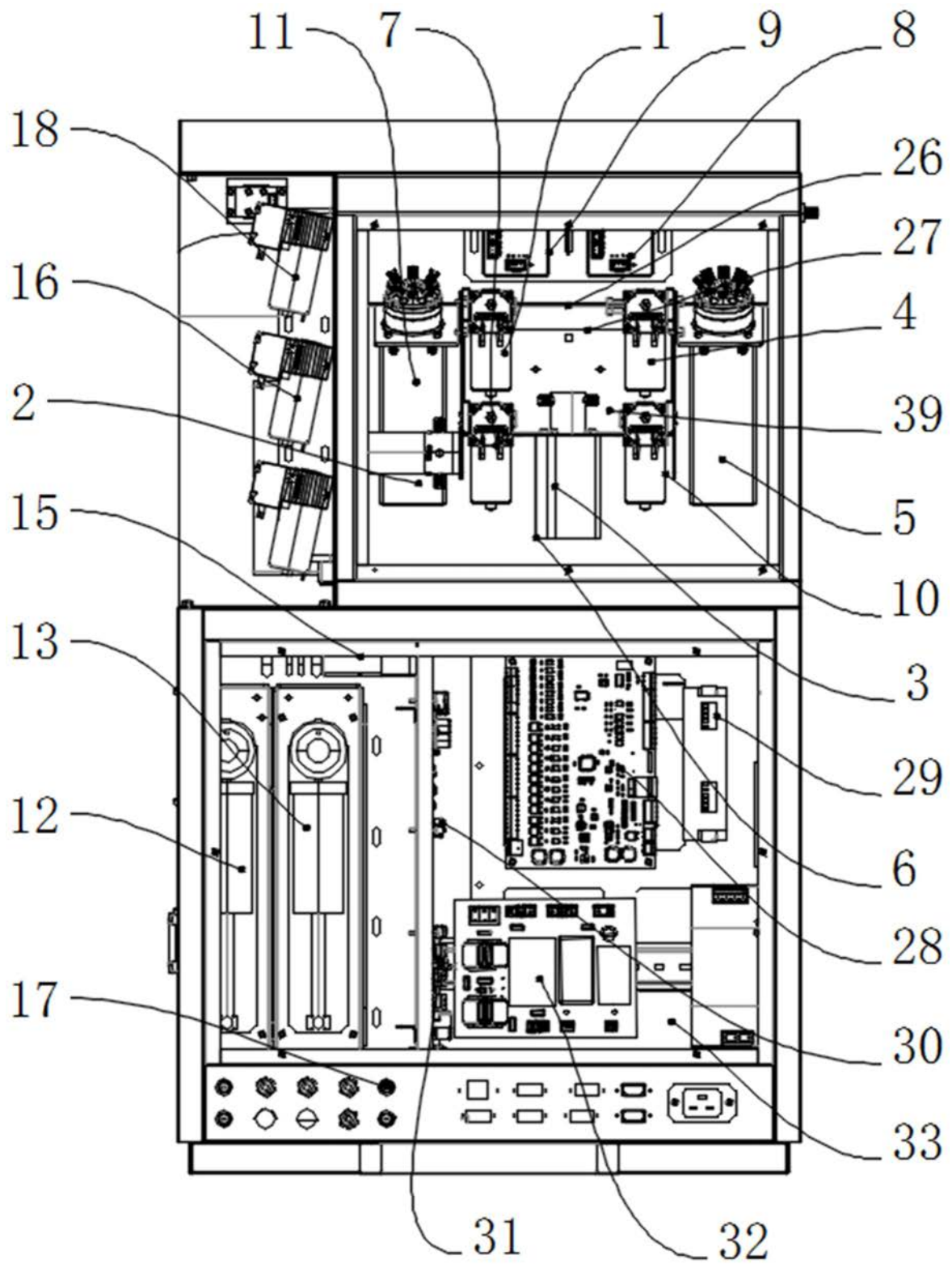


图2

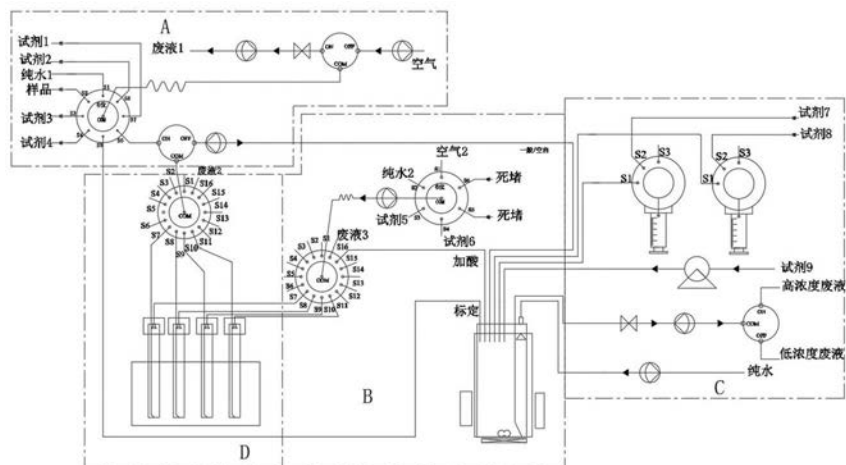


图3

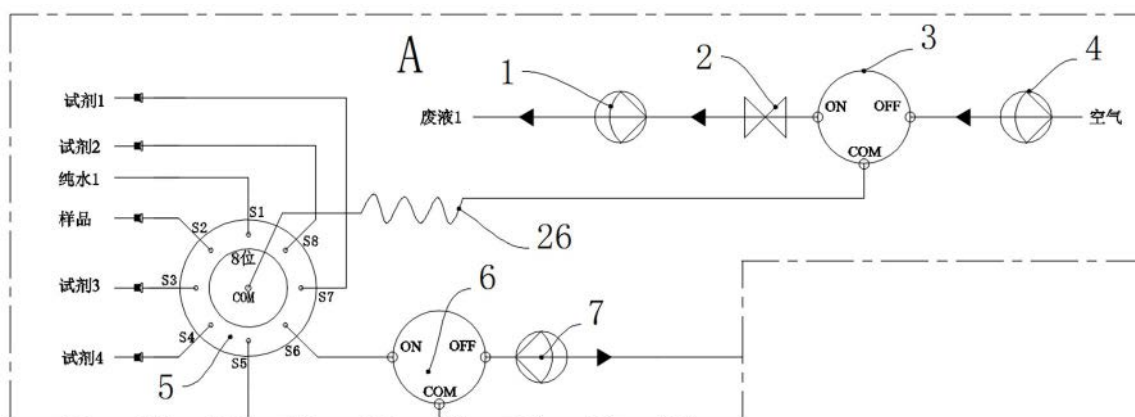


图4

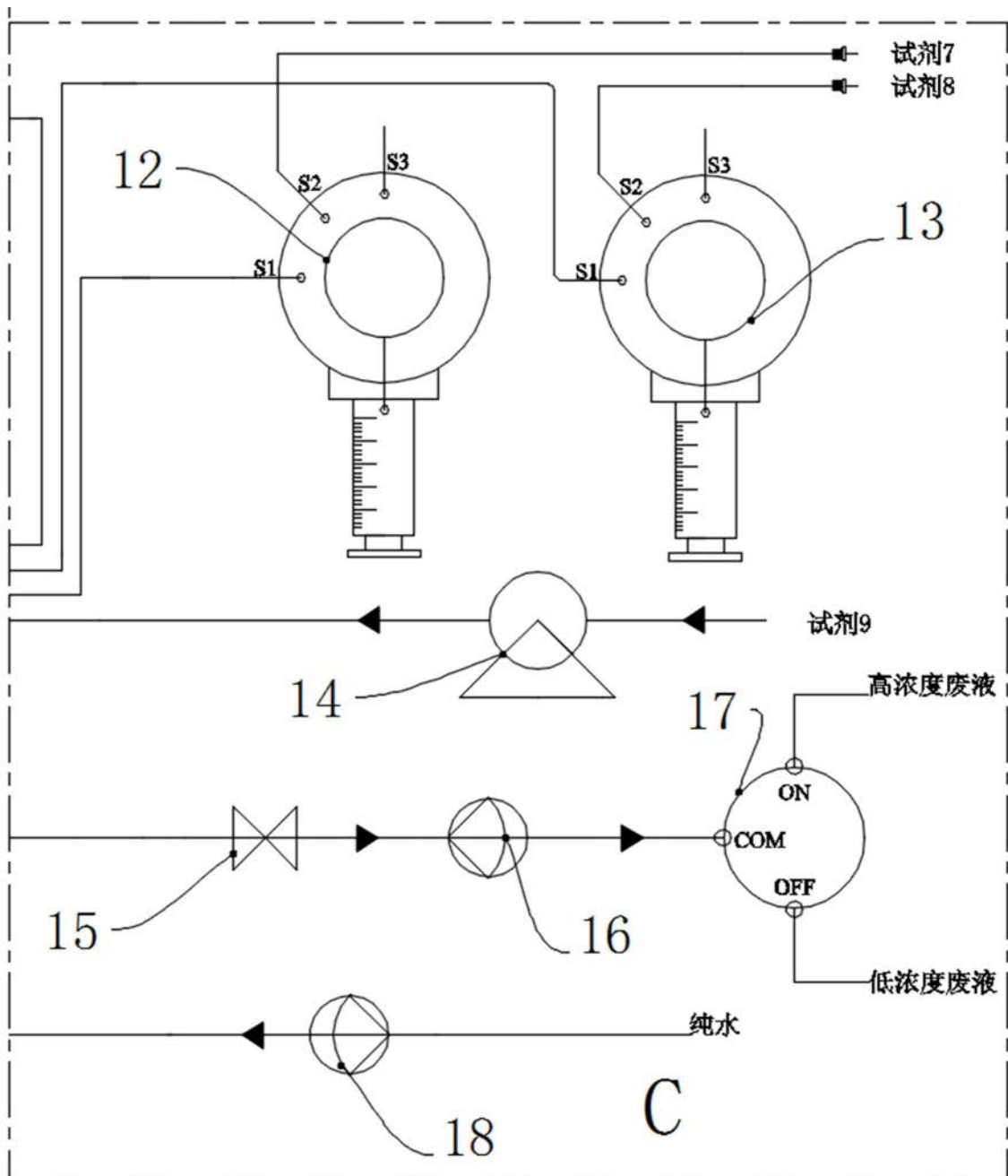


图6

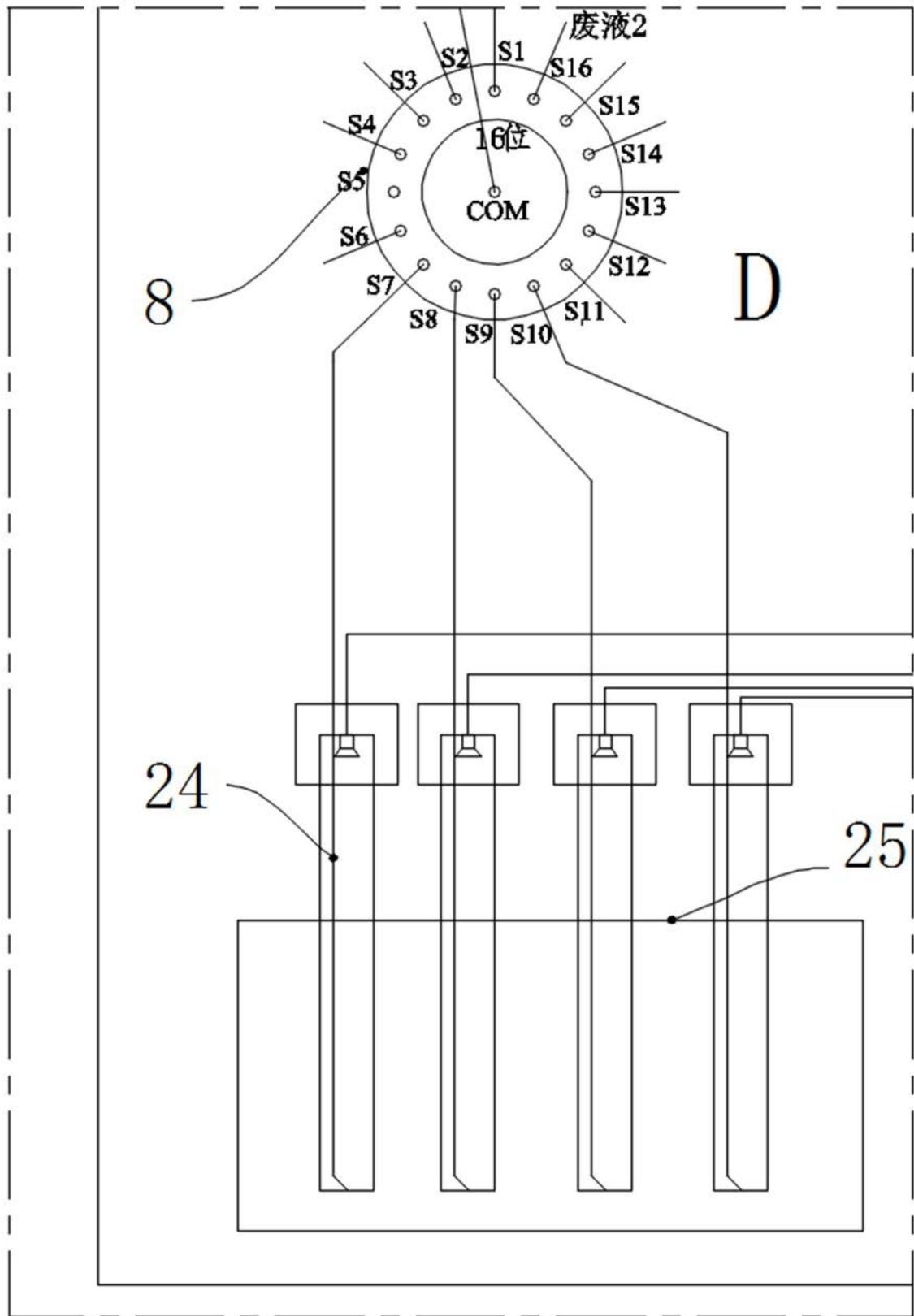


图7

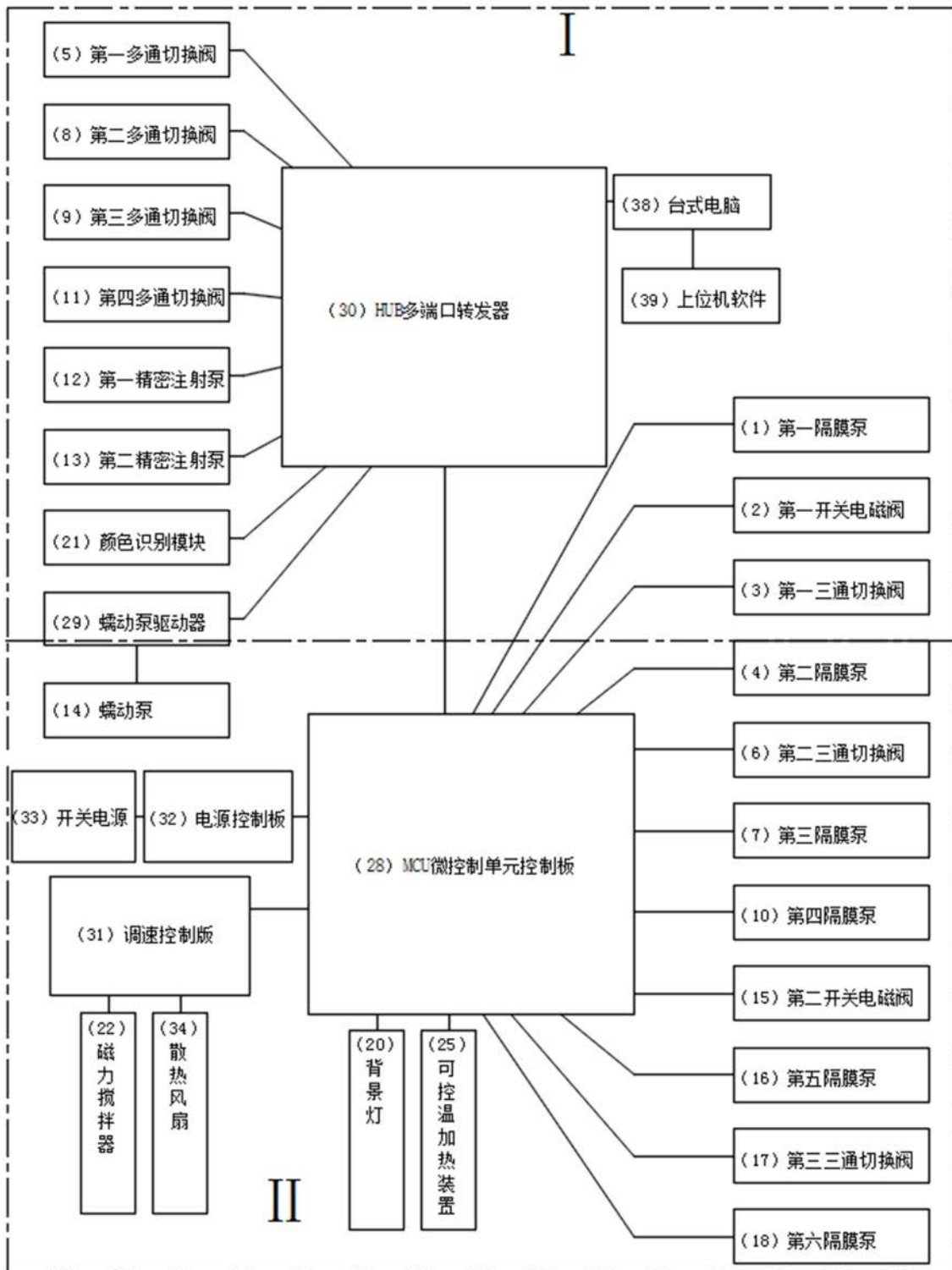


图8

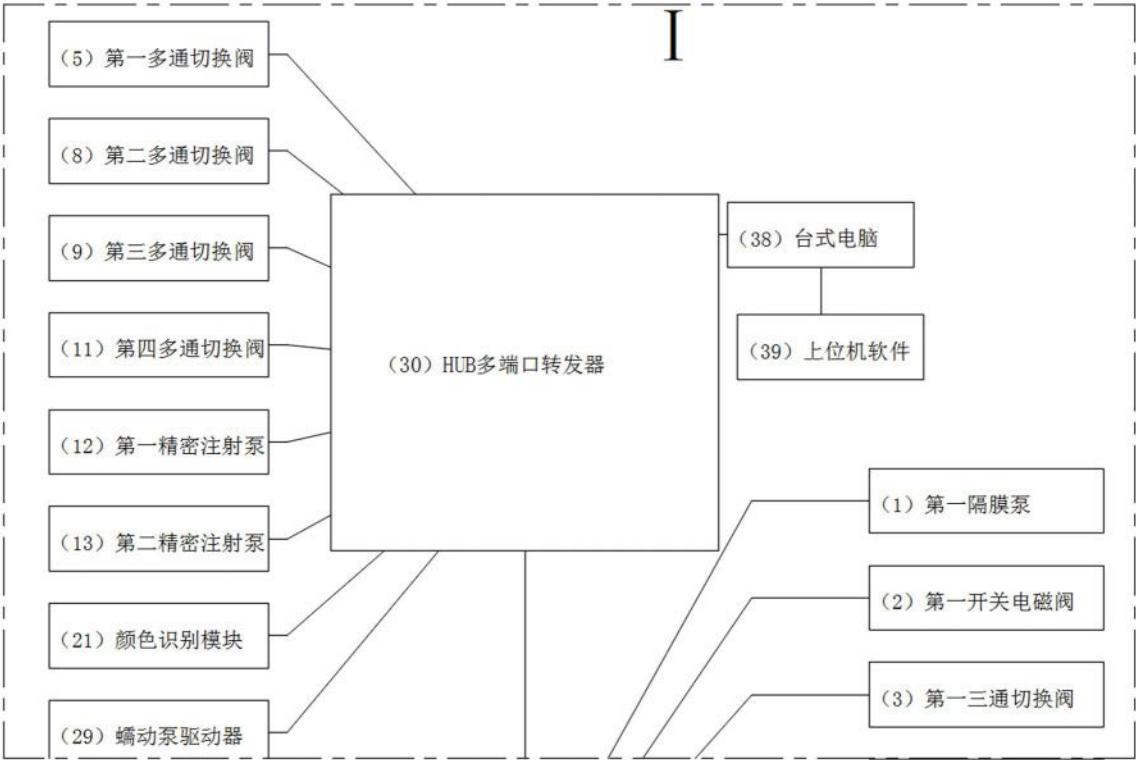


图9

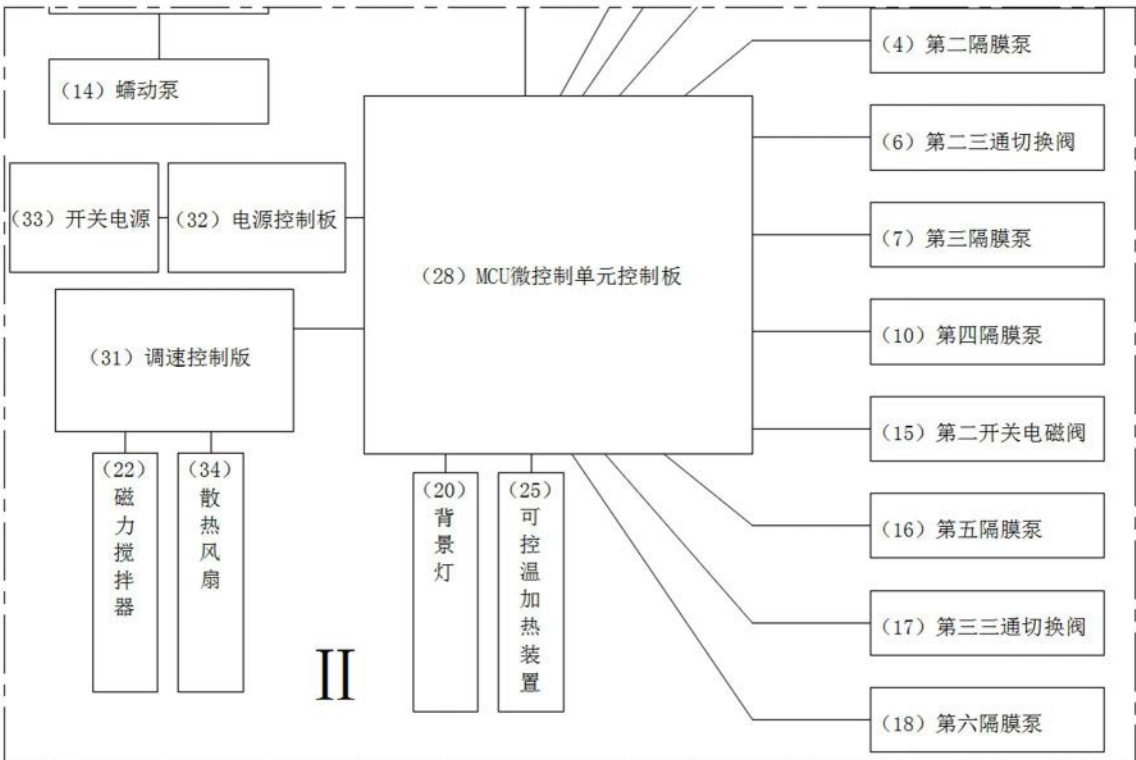


图10