



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118302673 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 05

(21) 申请号 202280078176.1

(22) 申请日 2022.11.22

(30) 优先权数据

2021-214289 2021.12.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/043104 2022.11.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/127355 JA 2023.07.06

(71) 申请人 株式会社日立高新技术

地址 日本

(72) 发明人 高丽友辅 楯身优 铃木睦三

佐佐木幸太 吉田悟郎 田中裕人

纲岛健太

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 许静 范胜杰

(51) Int.Cl.

G01N 35/02 (2006.01)

G01N 1/38 (2006.01)

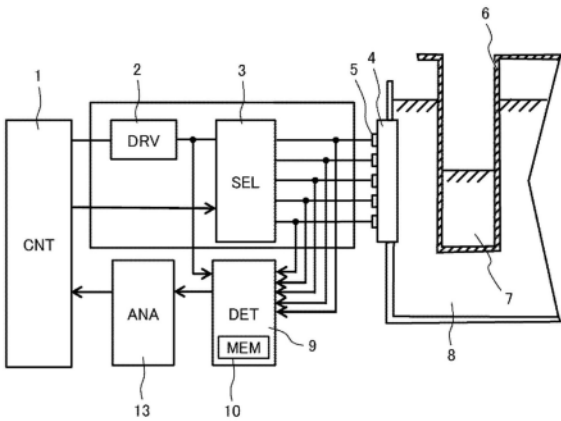
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

化学分析装置、化学分析方法

(57) 摘要

本发明提供一种在具备利用超声波元件进行试剂等与被测定检体的搅拌的搅拌功能的化学分析装置中,不使用传感器、目视等手段就能够推定有无反应液以及反应液的液面高度。在具有超声波搅拌机构的化学分析装置中,所述超声波搅拌机构具备:压电元件;电极,其在所述压电元件配置有多个;电源部,其对所述电极施加电压;检测部,其针对所述多个电极的每个电极或任意组合的电极测定电阻抗;以及分析部,其根据由所述检测部检测出的电阻抗来判断反应容器内的液面高度,所述检测部在使被分注了2个以上的不同液量的反应容器与所述压电元件面对的状态下测定电阻抗,所述分析部基于由所述检测部测定出的电阻抗的变化量来推定所述反应容器内的液面高度。



1. 一种化学分析装置,具有超声波搅拌机构,其特征在于,
所述超声波搅拌机构具备:
压电元件;
电极,其在所述压电元件配置有多个;
电源部,其对所述电极施加电压;
检测部,其针对多个所述电极中的每个电极或者任意组合的电极测定电阻抗;以及
分析部,其根据由所述检测部检测出的电阻抗来判断反应容器内的液面高度,
所述检测部在使被分注了2个以上的不同液量的反应容器与所述压电元件面对的状态下测定电阻抗,
所述分析部基于由所述检测部测定出的电阻抗的变化量来推定所述反应容器内的液面高度。
2. 根据权利要求1所述的化学分析装置,其特征在于,
在将所述反应容器安装于所述化学分析装置时的所述反应容器的高度方向上配置有多个所述电极。
3. 根据权利要求1所述的化学分析装置,其特征在于,
所述化学分析装置具备连接在所述电源部与所述电极之间的电极选择器,
从所述电源部对由所述电极选择器选择的电极施加电压,
所述检测部对由所述电极选择器选择的电极测定电阻抗。
4. 根据权利要求1所述的化学分析装置,其特征在于,
所述分析部基于预先设定的电阻抗与液面高度的关系来推定所述反应容器内的液面高度。
5. 根据权利要求1所述的化学分析装置,其特征在于,
所述分析部基于预先设定的电阻抗与液面高度的关系来进行所述压电元件的故障诊断。
6. 根据权利要求1所述的化学分析装置,其特征在于,
进行从所述电源部对所述电极施加的电压的频率扫描,
对扫描的频率的测定范围的电阻抗进行积分,由此测定电阻抗。
7. 根据权利要求1所述的化学分析装置,其特征在于,
将预先测定的反应容器内没有液体时的电阻抗作为基准值,
通过对由所述检测部测定的电阻抗与所述基准值的差分进行积分来测定电阻抗。
8. 一种化学分析方法,其特征在于,包括以下步骤:
(a) 向反应容器分注被测定检体;
(b) 向所述反应容器分注试剂;
(c) 使所述反应容器向搅拌部移动,在使所述反应容器与所述搅拌部的压电元件面对的状态下测定电阻抗;以及
(d) 基于在所述(c)步骤中测定出的电阻抗的变化量来推定所述反应容器内的液面高度。
9. 根据权利要求8所述的化学分析方法,其特征在于,
在所述(c)步骤中,在所述反应容器的高度方向的多个位置测定电阻抗。

10. 根据权利要求8所述的化学分析方法, 其特征在于,
基于预先设定的电阻抗与液面高度的关系来推定所述反应容器内的液面高度。
11. 根据权利要求8所述的化学分析方法, 其特征在于,
基于预先设定的电阻抗与液面高度的关系来进行所述压电元件的故障诊断。
12. 根据权利要求8所述的化学分析方法, 其特征在于,
进行对所述压电元件施加的电压的频率扫描,
对扫描的频率的测定范围的电阻抗进行积分, 由此测定电阻抗。
13. 根据权利要求8所述的化学分析方法, 其特征在于,
将预先测定的反应容器内没有液体的情况下的电阻抗作为基准值,
通过对所述 (c) 步骤中测定的电阻抗与所述基准值的差分进行积分来测定电阻抗。

化学分析装置、化学分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及化学分析装置的结构及其故障诊断方法,特别是涉及有效地应用于具备利用压电元件的振动引起的超声波进行试剂等与被测定检体的搅拌的搅拌功能的化学分析装置的技术。

背景技术

[0002] 在以往的化学分析装置中,作为试剂和被测定检体的搅拌单元,使用如下方式:为了将试剂混合到检体中,将具有刮刀状的前端的搅拌棒插入到混合试剂和检体的反应容器内,使搅拌棒旋转或往复。

[0003] 在这样的化学分析装置中,附着于搅拌棒的试剂或检体可能引起对接下来的分析结果造成影响的被称为携带污染(carryover)的现象,因此需要清洗搅拌棒的机构。

[0004] 为了解决该问题,例如如专利文献1至专利文献4那样,存在使用了在混合检体的分析所需的试剂和检体的搅拌机构中对反应容器内的反应液照射超声波的方法的自动分析装置。

[0005] 这些使用了超声波的搅拌单元是不经由搅拌棒等而通过超声波使检体和试剂产生流动来将反应液混合并搅拌的方式,因此是能够避免因使用搅拌棒而引起的检体及试剂的携带污染、清洗水向反应容器内的混入的技术。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2001-13149号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2001-188070号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2010-96638号公报

[0011] 专利文献4:日本特开2000-338113号公报

发明内容

[0012] 发明所要解决的课题

[0013] 如上述专利文献1至专利文献4那样,在搅拌单元中使用超声波的情况下,例如在未安装应搅拌的反应容器的状态或反应容器为空的状态下使超声波振荡时,由于从反应容器收纳部的周边部反射的不希望的超声波,有可能损伤作为超声波的振荡源的压电元件。

[0014] 另外,若在空气中反复振荡超声波,则由于压电元件的发热,压电元件自身也有可能损伤。

[0015] 因此,作为在从压电元件振荡超声波时确认有无反应容器或者有无传播超声波的介质的方法,有设置检测反应容器、介质的传感器的方法。

[0016] 但是,在该方法中,担心由机构的复杂化引起的可靠性的降低、成本上升。

[0017] 在上述专利文献1中,使用搅拌机构的非动作时间来检测压电元件的异常,事先进行故障的预测并进行警告,由此能够防止装置意外停止。

[0018] 另外,在上述专利文献2中,预先存储压电元件或压电元件驱动电路正常动作的状态的温度信息,通过与搅拌机构的动作中的温度信息进行比较,判断压电元件或压电元件驱动电路的异常。

[0019] 然而,在专利文献1和专利文献2中,均没有关于在未安装上述那样的反应容器的状态、反应容器为空的状态下使超声波振荡时的压电元件的损伤的记载,也没有提及解决该损伤的方法。

[0020] 另外,在上述专利文献3中记载了如下方法:在从压电元件输出声波之前推定周边状况,在检测到异常时停止声波的输出,提高压电元件的可靠性。

[0021] 在专利文献3中记载了一种自动分析装置,其具有:搅拌部,其利用以压电元件为声源的声波对排出到反应容器的试剂和被测定检体进行搅拌;电源部,其能够变更驱动上述压电元件的电压和频率;分析部,其使试剂与被测定检体反应来进行成分分析;以及控制部,其控制上述搅拌部、电源部以及分析部,在该自动分析装置中,根据驱动压电元件的电压或电流波形来测定电阻抗,由此推定声波输出时的压电元件的周边状况。

[0022] 即,不是将用于监视压电元件的周边状况的传感器与压电元件分开设置,而是将成为声源的压电元件本身用作传感器,由此能够不使结构复杂化地在从压电元件产生声波时确认反应容器以及反应液的有无、或者传播声波的介质的有无。

[0023] 另外,专利文献3是能够根据压电元件的电阻抗变化来检测传播声波的介质的温度变化的方法。

[0024] 在专利文献3中,根据反应容器内的反应液的有无,超声波的反射体的边界的声阻抗不同,因此能够测量电阻抗成为最小的频率以及此时的电阻抗的变化量来确认反应液的有无、或者传播声波的介质的有无。另外,记载了能够根据压电元件的电阻抗变化来检测传播声波的介质的温度变化。

[0025] 但是,在发生了压电元件的损伤或破损的状态下,电阻抗无法进行所期望的测量,无法进行上述的反应液的有无的确认或温度变化的检测。

[0026] 因此,需要通过其他手段确认压电元件没有破损。

[0027] 另外,在上述专利文献4中也没有关于在未安装上述那样的反应容器的状态、反应容器为空的状态下使超声波振荡时的压电元件的损伤的记载。

[0028] 因此,本发明的目的在于提供一种在具备利用超声波元件进行试剂等与被测定检体的搅拌的搅拌功能的化学分析装置中,不使用传感器、目视等手段就能够推定反应液的有无以及反应液的液面高度的化学分析装置和使用该化学分析装置的化学分析方法。

[0029] 用于解决课题的手段

[0030] 为了解决上述课题,本发明是具有超声波搅拌机构的化学分析装置,所述超声波搅拌机构具备:压电元件;电极,其在所述压电元件配置有多个;电源部,其对所述电极施加电压;检测部,其针对多个所述电极中的每个电极或者任意组合的电极测定电阻抗;以及分析部,其根据由所述检测部检测出的电阻抗来判断反应容器内的液面高度,所述检测部在使被分注了2个以上的不同液量的反应容器与所述压电元件面对的状态下测定电阻抗,所述分析部基于由所述检测部测定出的电阻抗的变化量来推定所述反应容器内的液面高度。

[0031] 另外,本发明是一种化学分析方法,其特征在于,包括以下步骤:(a)向反应容器分注被测定检体;(b)向所述反应容器分注试剂;(c)使所述反应容器向搅拌部移动,在使所述

反应容器与所述搅拌部的压电元件面对的状态下测定电阻抗;以及(d)基于在所述(c)步骤中测定出的电阻抗的变化量来推定所述反应容器内的液面高度。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明,在具备利用超声波元件进行试剂等与被测定检体的搅拌的搅拌功能的化学分析装置中,能够实现不使用传感器、目视等手段就能够推定反应液的有无以及反应液的液面高度的化学分析装置和使用该化学分析装置的化学分析方法。

[0034] 由此,能够简便地进行搭载于化学分析装置的超声波搅拌功能的异常诊断。

[0035] 上述以外的课题、结构及效果通过以下的实施方式的说明而变得明确。

附图说明

[0036] 图1是本发明的实施例1的超声波搅拌机构的概略结构图。

[0037] 图2是本发明的实施例1的化学分析装置的概略结构图。

[0038] 图3是表示本发明的实施例1的电阻抗的测定结果例的图。

[0039] 图4是表示本发明的实施例1的电阻抗与液量的关系例的图。

[0040] 图5是表示本发明的实施例1的液量与液面高度的关系例的图。

[0041] 图6是表示本发明的实施例1的液面高度的推定例的图。

[0042] 图7是表示本发明的实施例1的化学分析装置的动作例的流程图。

[0043] 图8是表示本发明的实施例2的电阻抗的测定结果例的图。

具体实施方式

[0044] 以下,使用附图说明本发明的实施例。另外,对实质上相同或类似的结构标注相同的符号,在说明重复的情况下,有时省略其说明。

[0045] 实施例1

[0046] 参照图1至图7,对本发明的实施例1的化学分析装置和化学分析方法进行说明。

[0047] 图1是表示本实施例的化学分析装置的一部分的图,表示超声波搅拌机构的概略结构。图2是表示本实施例的化学分析装置的概略结构的俯视图。

[0048] 如图2所示,本实施例的化学分析装置(也称为自动分析装置)具备检体架设部11、试剂收纳部12、反应部13、搅拌部14、测定部15以及清洗部16,通过分析装置控制部23控制各部的详细动作。

[0049] 关于架设于检体架设部11的被测定检体17,由检体分注机构18分取用于分析的需要量,在检体排出位置20向反应容器6排出。通过试剂分注机构19从试剂收纳部12分取分析所需量的试剂,在试剂排出位置21添加到被排出有被测定检体17的反应容器6。

[0050] 排出到反应容器6的检体和试剂移动到搅拌位置22,被从搅拌部14的压电元件输出的超声波搅拌而混合。之后,通过搅拌部14充分混合后的被测定检体17在测定部15中进行成分分析。分析结束后的反应容器6由清洗部16实施清洗,再次准备其他分析。

[0051] 如图1所示,作为主要的结构,搅拌部14具备搅拌控制部1、电源部2、电极选择器3、压电元件4、电极5、检测部9以及记录部10。

[0052] 在将反应容器6安装于化学分析装置时的反应容器6的高度方向上配置有多个电极5。

[0053] 当从由搅拌控制部1控制的电源部2经由电极选择器3对压电元件4的电极5施加电压时,压电元件4输出超声波,经由超声波传播介质8传播到反应容器6,反应容器6内的反应液7被超声波搅拌。

[0054] 压电元件4的电极5在反应容器6的高度方向上设置有多个,以便能够检测反应容器6内的反应液7的有无以及反应液7的液面高度。

[0055] 通过电极选择器3选择应测定的电极5,从电源部2经由电极选择器3对所选择的电极5施加电压,压电元件4输出超声波。

[0056] 此时,通过检测部9测定压电元件4的电阻抗,并将其测定结果记录于记录部10。

[0057] 图3表示电阻抗的测定结果例。纵轴对应于压电元件的各片段(segment)(反应容器6的高度方向的电极5的位置),横轴表示由电阻抗Z得到的电阻抗 E_{sw} 。通过式(1)计算 E_{sw} 。

[0058] [数式1]

$$E_{sw} = \frac{1}{f_2 - f_1} \int_{f_1}^{f_2} |Z(f) - Z_{base}(f)| df \quad \dots(1)$$

[0060] 通过将反应液量不同的电阻抗的测定结果的差分在测定出的超声波的频率范围(频率 f_1 至频率 f_2)内进行积分来计算 E_{sw} 。

[0061] 电阻抗 $Z(f)$ 是各反应液量的测定值, $Z_{base}(f)$ 是某反应液的测定值。图3是将反应液量0u1的情况下的测定值作为 Z_{base} 而算出的结果。

[0062] 片段1为反应容器6的口侧,片段14为反应容器6的底侧。

[0063] 在反应液量0u1(反应容器6为空)的状态下,基准与测定值相同,因此电阻抗 E_{sw} 在各片段为0u1。

[0064] 当向反应容器6内分注反应液时,如专利文献3所记载的那样,超声波反射的边界的声阻抗发生变化,因此电阻抗 Z 发生变化,因此根据式(1)计算出的电阻抗 E_{sw} 也发生变化。该变化如片段14的结果所示,随着反应液的增加,超声波的反射的边界被反应液充满的量也变化,电阻抗 Z 的变化量阶段性地变化。

[0065] 另一方面,在超声波的反射的边界未被反应液充满的上部的片段,电阻抗 E_{sw} 也发生变化。这是由于向反应容器6分注反应液而使表观上的反应容器6的质量发生变化所带来的影响,通过使用式(1)能够进行检测。

[0066] 图4表示电阻抗 Z 与液量的关系。是反应容器6内没有反应液的状态(反应容器6为空)下的片段1至片段4的结果。横轴是电阻抗 E_{sw} ,纵轴是液量。225u1为止的校准曲线,是在片段1至片段4的反应容器6内没有反应液的状态下的值。

[0067] 与由在超声波的反射区域填充反应液引起的电阻抗 E_{sw} 的变化不同。电阻抗从0 Ω 到8 Ω 为止,电阻抗 E_{sw} 与反应液为一对一对应的关系,能够通过计算电阻抗 E_{sw} 来计算液量。

[0068] 在电阻抗 E_{sw} 为8 Ω 以上的情况下,存在电阻抗 E_{sw} 与液量的对应不成为一对一的情况。这是因为,起因于作为超声波的反射体的反应容器6的振动模式,相对于液量的增加,电阻抗 E_{sw} 的变化不会单调地增加。

[0069] 在该情况下,根据在各片段测定出的电阻抗 E_{sw} 求出液量的候选值,组合从候选值得到的液量来推定液量。例如,选择方差、标准偏差小的候选值作为液量的推定值。

[0070] 图5表示液量与液面高度的关系。反应容器6是长方体、圆柱形等不变形的构造,因

此能够预先掌握形状,针对液量,制作液面的高度的校准曲线。图5是以长方体的反应容器构造为例的液量和液面高度的校准曲线,成为液面高度相对于液量的增加而单调地增加的关系。

[0071] 图6表示液面高度的推定结果。按每个片段显示图3所示的电阻抗 E_{sw} 的测定结果,使用图4所示那样的电阻抗 E_{sw} 与液量的关系计算液量,使用图5所示的校准曲线根据该液量计算液面的高度,记载为候选值。

[0072] 计算候选1和候选2各自的标准偏差,进行比较,将标准偏差的值小的候选2推定为反应液量,将候选值的平均值显示为最终推定值(10.0mm)。

[0073] 在本实施例的化学分析装置中,进行从电源部2向电极5施加的电压的频率扫描,通过对扫描的频率的测定范围的电阻抗进行积分,也能够测定压电元件4的电阻抗。

[0074] “扫描”是指,一边使电压的频率(振动频率)逐渐变化一边产生振动的动作。

[0075] 另外,也能够将预先测定出的在反应容器6内没有反应液7的情况下的电阻抗设定为基准值,通过对由检测部9测定出的电阻抗与基准值的差分进行积分来测定电阻抗。

[0076] 图7表示本实施例的化学分析装置的动作例。

[0077] 首先,在步骤S701中,向反应容器6分注用于分析的需要量的被测定检体17。

[0078] 接着,在步骤S702中,向反应容器6分注用于分析的需要量的试剂。

[0079] 接着,在步骤S703中,使被分注了被测定检体17和试剂的反应容器6向搅拌部14移动。

[0080] 使反应容器6向搅拌部14移动后,在步骤S711中,测定压电元件4的电阻抗。

[0081] 接着,在步骤S712中,根据在步骤S711中测定出的电阻抗的值,诊断反应液7的有无,推定反应液7的液面高度。

[0082] 在反应容器6内有反应液7的情况下(有),转移到步骤S713,在没有反应液7的情况下(无),转移到步骤S706。

[0083] 在步骤S713中,将电阻抗的测定值与预先测定的正常值进行比较,在正常的情况下向步骤S704转移,在异常的情况下向步骤S706转移。

[0084] 在步骤S704中,向反应容器6照射超声波来搅拌被测定检体17和试剂。

[0085] 接着,在步骤S705中,通过测定部15分析混合液(反应液7)的成分。

[0086] 接着,在步骤S706中,通过清洗部16进行分析结束后或异常诊断后的反应容器6的清洗。

[0087] 最后,在步骤S707中,确认其他分析项目是否被编程,判断是进行下一个测定还是结束。在没有其他分析项目的情况下,结束处理,在有其他分析项目的情况下,返回步骤S701,重复步骤S701以后的处理。

[0088] 此外,在不应用本发明的以往的化学分析装置中,不经过步骤S711至步骤S713,而从步骤S703转移到步骤S704(当前的处理)。

[0089] 如以上说明的那样,本实施例的化学分析装置是具有超声波搅拌机构(搅拌部14)的化学分析装置,超声波搅拌机构(搅拌部14)具备:压电元件4;电极5,其在压电元件4配置有多个;电源部2,其对电极5施加电压;检测部9,其针对多个电极5的每个电极或任意组合的电极5测定电阻抗;以及分析部(搅拌控制部1),其根据由检测部9检测出的电阻抗来判断反应容器6内的液面高度,检测部9在使被分注了2个以上的不同液量的反应容器6与压电元

件4面对的状态下测定电阻抗,分析部(搅拌控制部1)基于由检测部9测定出的电阻抗在反应容器6的高度方向上的变化量来推定反应容器6内的液面高度。

[0090] 另外,具备连接在电源部2与电极5之间的电极选择器3,从电源部2对由电极选择器3选择出的电极5施加电压,检测部9对由电极选择器3选择出的电极5测定电阻抗。

[0091] 另外,分析部(搅拌控制部1)基于预先设定的电阻抗与液面高度的关系来推定反应容器6内的液面高度。

[0092] 根据本实施例的化学分析装置和化学分析方法,通过测定压电元件4的电阻抗并处理测定值,不使用确认反应液7的有无的传感器、目视等手段就能够推定反应液7的有无和液面高度。

[0093] 实施例2

[0094] 参照图8,对本发明的实施例2的化学分析装置和化学分析方法进行说明。图8是表示本实施例的电阻抗的测定结果例的图。

[0095] 本实施例的化学分析装置的结构和化学分析方法基本上与实施例1相同。在实施例2中,进一步进行搅拌部14的故障诊断。

[0096] 在图8所示的电阻抗的测定结果中,在片段2中,相对于液量的变化未捕捉到电阻抗的变化。当压电元件4发生故障时,无法正确地捕捉反应容器6内的反应液7的液量的变化。是电阻抗不变化的故障模式。

[0097] 也存在电阻抗的变化量比正常状态大幅变化的故障模式。

[0098] 在该情况下,通过与附近的片段的电阻抗的变化量的比较来判断故障。

[0099] 进行故障诊断的定时能够在与图7的步骤S712中诊断反应液7的有无的步骤相同的定时进行。根据压电元件4的电阻抗的测定结果,在与周围的(附近的)片段的液面高度的推定值大不相同的情况下,诊断为该片段的故障。在该情况下,有无反应液7的诊断根据诊断为故障的片段以外的片段的测定结果来进行。

[0100] 但是,由于检测出压电元件4的故障,因此优选之后转移到步骤S706中的反应容器6的清洗。

[0101] 如上所述,在本实施例的化学分析装置中,分析部(搅拌控制部1)基于预先设定的电阻抗与液面高度的关系进行压电元件4的故障诊断。

[0102] 根据本实施例的化学分析装置和化学分析方法,通过测定压电元件4的电阻抗并处理测定值,不使用确认有无反应液7的传感器、目视等手段就能够推定有无反应液7和液面高度。并且,能够简便地进行作为超声波元件的压电元件4的异常诊断。

[0103] 另外,本发明并不限于上述的实施例,包含各种变形例。例如,上述的实施例是为了容易理解地说明本发明而详细地进行了说明的例子,并不一定限定于具备所说明的全部结构。另外,能够将某实施例的结构的一部分置换为其他实施例的结构,另外,也能够对某实施例的结构添加其他实施例的结构。另外,关于各实施例的结构的一部分,能够进行其他结构的追加、删除、置换。

[0104] 符号说明

[0105] 1…搅拌控制部、2…电源部、3…电极选择器、4…压电元件、5…电极、6…反应容器、7…反应液、8…超声波传播介质、9…检测部、10…记录部、11…检体架设部、12…试剂收纳部、13…反应部、14…搅拌部、15…测定部、16…清洗部、17…被测定检体、18…检体分注

机构、19…试剂分注机构、20…检体排出位置、21…试剂排出位置、22…搅拌位置、23…分析装置控制部。

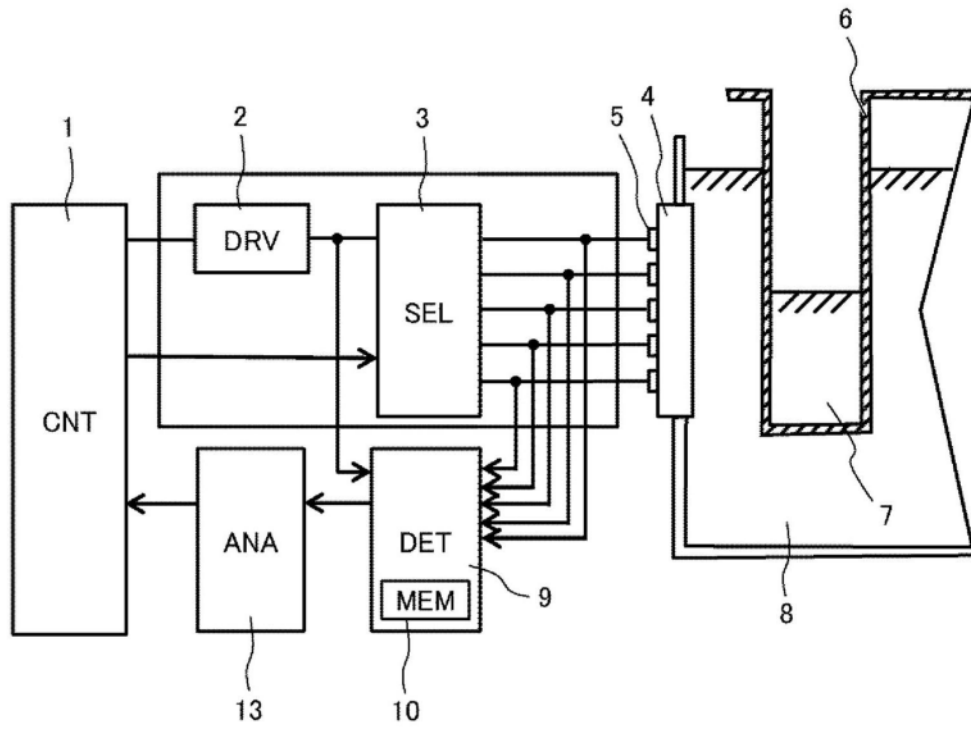


图1

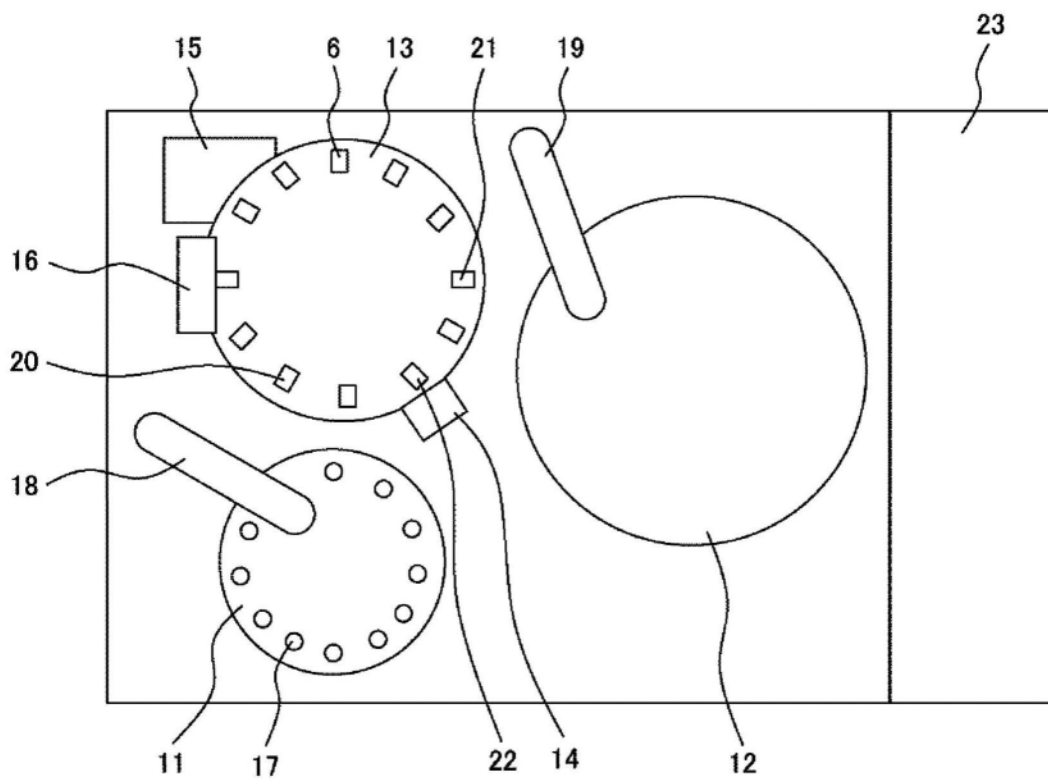


图2

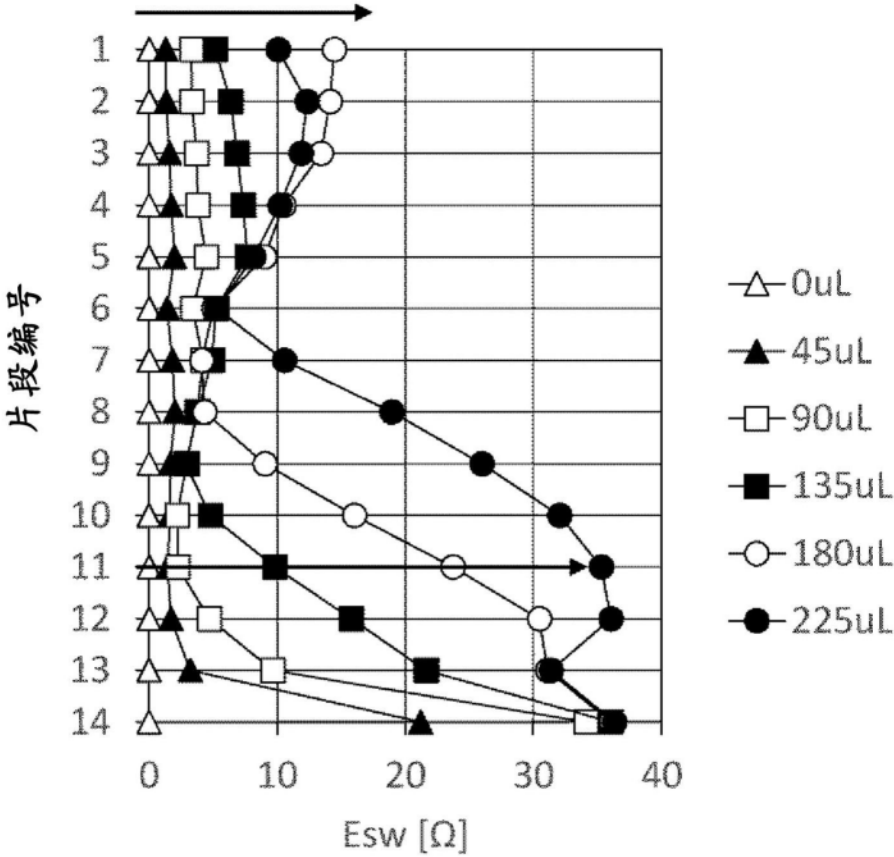


图3

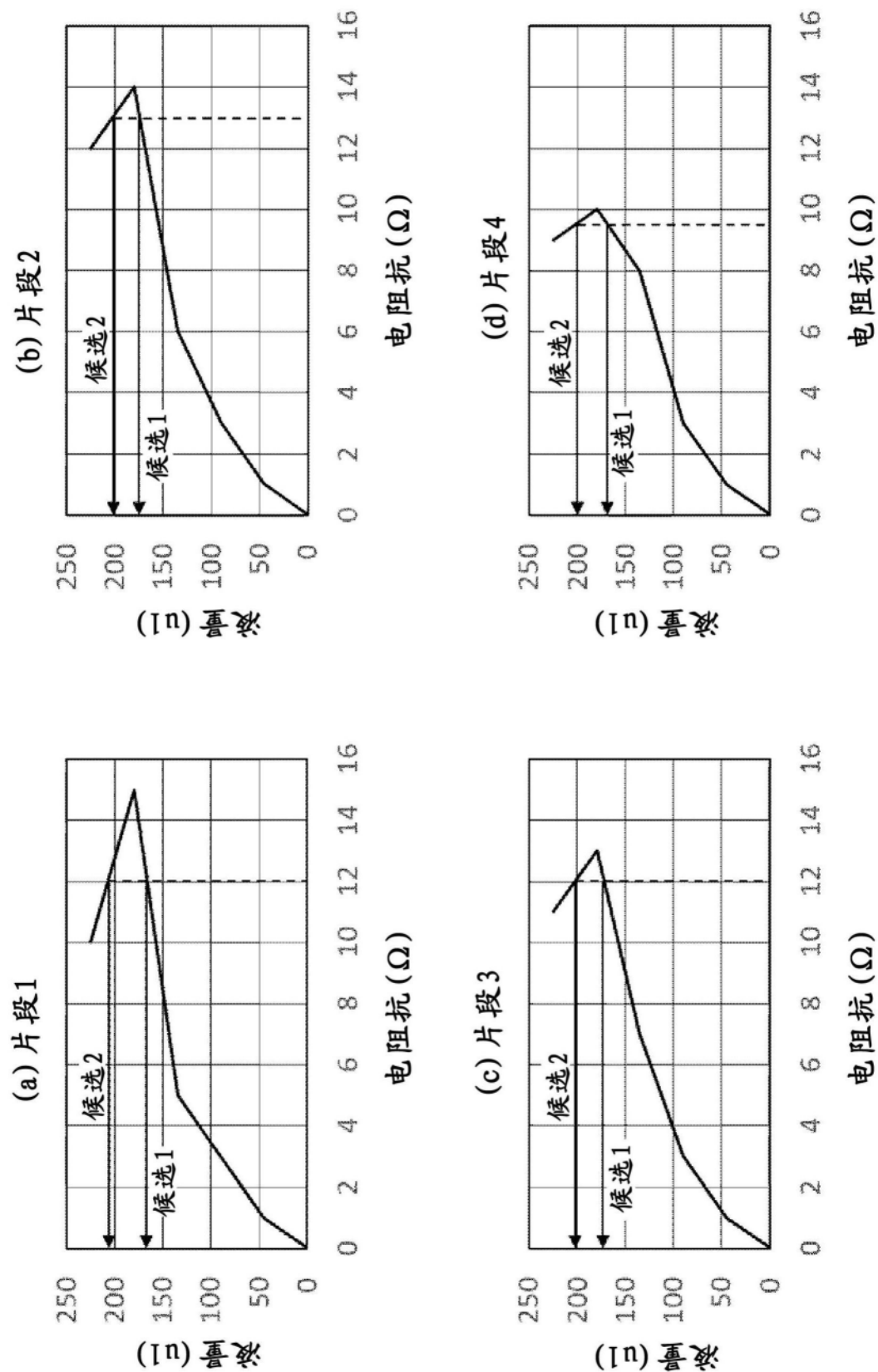


图4

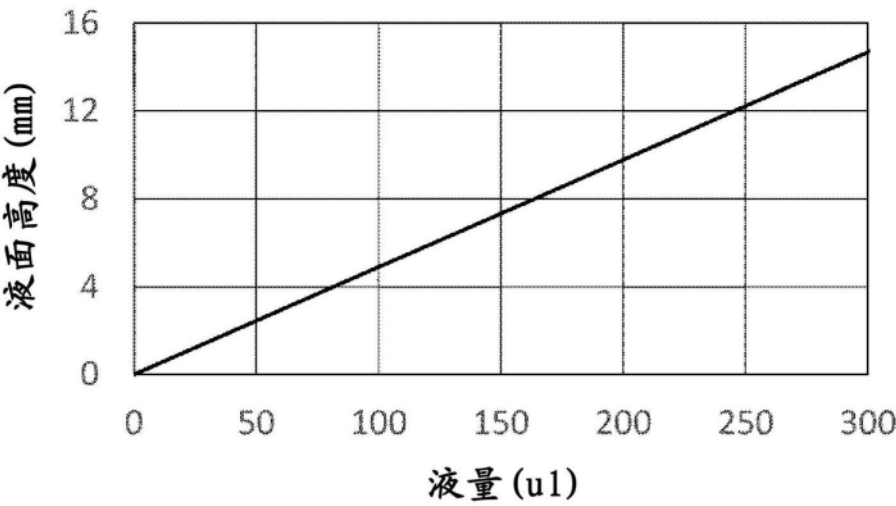


图5

| Seg | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|----------|------|------|------|-----|
| 电阻抗(Ω) | | 12 | 13 | 12 | 9.5 |
| 液面高度 | 候选1 (mm) | 8.2 | 8.5 | 8.5 | 8.3 |
| | 候选2 (mm) | 10.1 | 10.0 | 10.0 | 9.9 |
| | 推定值(mm) | 10.0 | | | |

图6

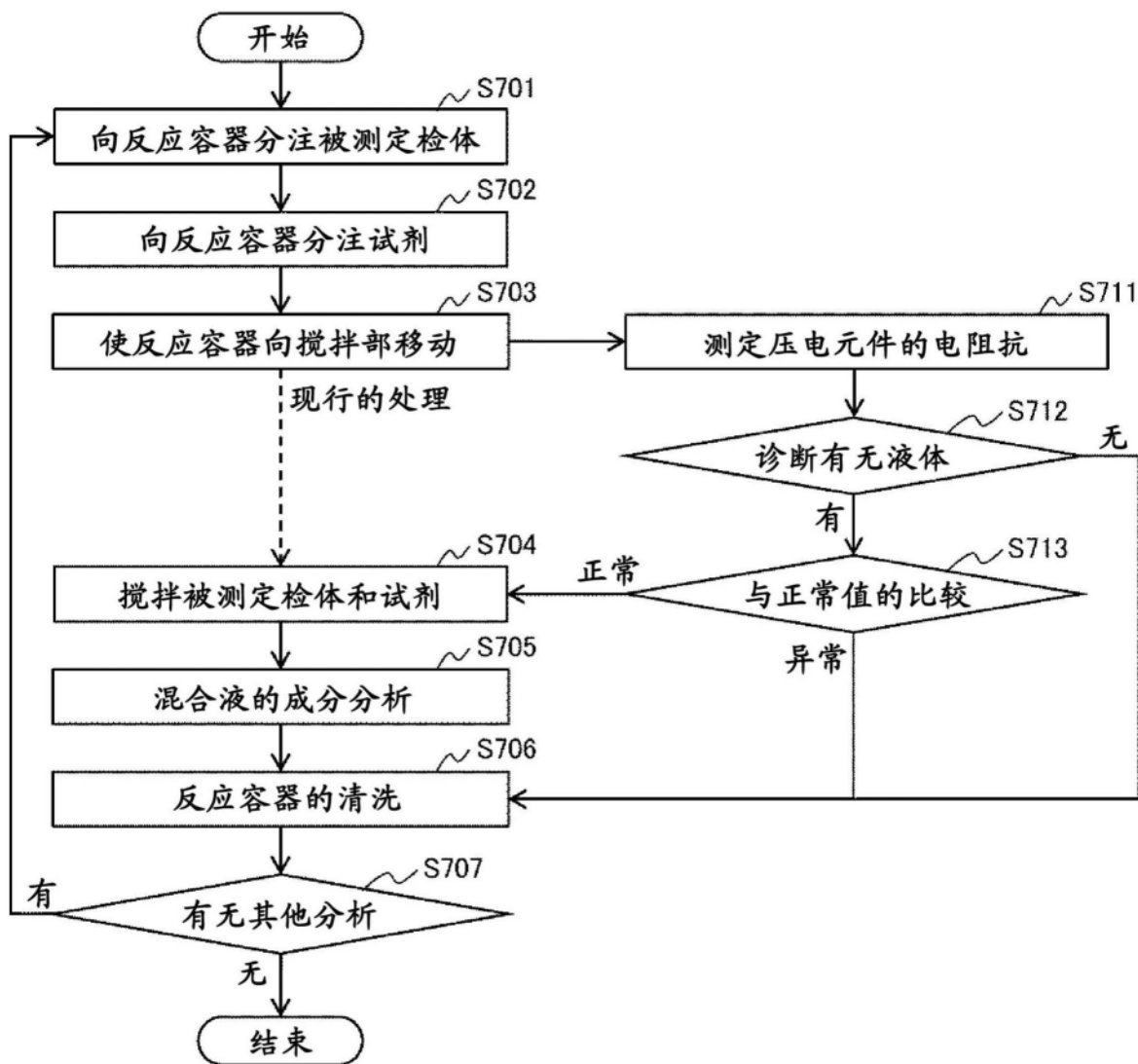


图7

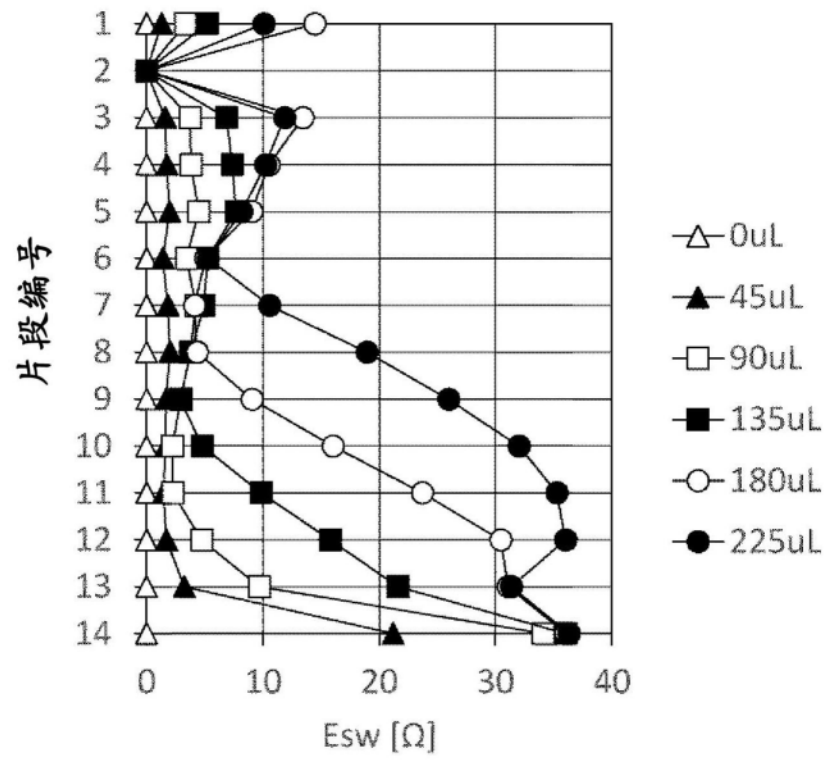


图8