



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118234571 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 21

(21) 申请号 202280075120.0

(22) 申请日 2022.10.25

(30) 优先权数据

2021-186210 2021.11.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/039624 2022.10.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/090069 JA 2023.05.25

(71) 申请人 株式会社岛津制作所

地址 日本国京都府

(72) 发明人 池泽由雄

(74) 专利代理机构 上海立群专利代理事务所

(普通合伙) 31291

专利代理师 杨楷 毛立群

(51) Int.Cl.

B03B 5/36 (2006.01)

G01N 1/04 (2006.01)

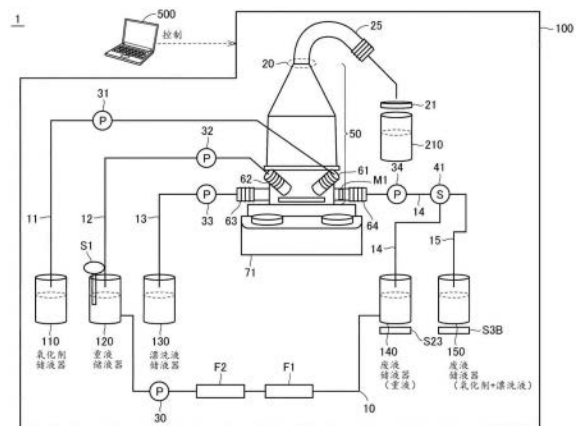
权利要求书3页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

纯化装置以及控制方法

(57) 摘要

本发明涉及纯化装置,其中,重液储液器(120)贮留重液。容器(50)使用从重液储液器(120)供给的重液通过比重差来分离试样。第1管道(14)排出来自容器(50)的废液。第2管道(10)将来自第1管道(14)的重液送液到重液储液器(120)。过滤器单元(F1、F2)设置于第2管道(10),从自第1管道(14)排出的重液中去掉夹杂物。



1. 一种纯化装置,是纯化试样的纯化装置,其特征在于,具备:
重液储液器,其贮留重液;
容器,其用于使用从所述重液储液器供给的重液通过比重差来分离试样;
第1管道,其用于排出来自所述容器的废液;
第2管道,其将来自所述第1管道的重液送液到所述重液储液器;以及
过滤器单元,其设置于所述第2管道,用于从自所述第1管道排出的重液中去除夹杂物。
2. 如权利要求1所述的纯化装置,其特征在于,进一步具备:
第1传感器,其用于检测通过了所述过滤器单元之后的重液的浊度及浓度中的至少一个。
3. 如权利要求1所述的纯化装置,其特征在于,
所述过滤器单元具有第1过滤器以及设置于所述第1过滤器与所述重液储液器之间的第2过滤器,
所述第2过滤器的孔径小于所述第1过滤器的孔径。
4. 如权利要求1所述的纯化装置,其特征在于,进一步具备:
泵,其设置于所述第2管道,用于将重液导入所述重液储液器。
5. 如权利要求1所述的纯化装置,其特征在于,进一步具备:
废液储液器,其设置于所述第1管道与所述第2管道之间,用于贮留从所述第1管道排出的重液。
6. 如权利要求1所述的纯化装置,其特征在于,进一步具备:
第2传感器,其用于检测所述第2管道中的重液的过滤完成。
7. 如权利要求1所述的纯化装置,其特征在于,进一步具备:
废液储液器,其用于贮留从所述第1管道排出的重液;以及
网眼部件,其设置在所述容器与所述第1管道之间。
8. 如权利要求7所述的纯化装置,其特征在于,进一步具备:
第3传感器,其用于检测废液从所述容器向所述第1管道的排出;
搅拌部,其搅拌所述容器内的试样;以及
计算机,
所述计算机将由所述第3传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为所述排出量小于所述阈值时,利用所述搅拌部进行所述容器内的搅拌。
9. 如权利要求8所述的纯化装置,其特征在于,
所述第3传感器包含液量传感器及流量传感器中的至少一个。
10. 如权利要求8所述的纯化装置,其特征在于,
所述计算机在利用所述搅拌部进行了搅拌之后,由所述第3传感器检测的排出量以前小于阈值的情况下,再次进行搅拌。
11. 如权利要求8所述的纯化装置,其特征在于,
所述计算机在由所述搅拌部进行了规定次数的搅拌之后,由所述第3传感器检测的排出量仍小于阈值的情况下,告知错误。
12. 如权利要求8所述的纯化装置,其特征在于,
有时向所述纯化装置的所述容器内供给用于处理所述试样所包含的夹杂物的一部分

的氧化剂或用于清洗所述容器内的漂洗液，

从所述容器向所述第1管道排出的废液包含重液、氧化剂或漂洗液。

13. 一种纯化装置,其特征在於,具备:

容器,其用于使用重液通过比重差分离试样;

第1管道,其用于排出来自所述容器的废液;

网眼部件,其设置于所述容器与所述第1管道之间;

传感器,其用于检测废液从所述容器向所述第1管道的排出;

搅拌部,其搅拌所述容器内的试样;以及

计算机,

所述计算机对由所述传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为所述排出量小于所述阈值时,利用所述搅拌部进行所述容器内的搅拌。

14. 一种控制方法,在供给有重液储液器的重液的容器内纯化试样的纯化装置中,由所述纯化装置所包含的计算机执行,其特征在於,具备:

排出来自所述容器的废液的步骤;

将从所述容器排出的重液导入过滤器单元,从重液中去掉夹杂物的步骤;以及

使通过了所述过滤器单元的重液返回到所述重液储液器的步骤。

15. 如权利要求14所述的控制方法,其特征在於,所述纯化装置进一步包含:

第1管道,其用于排出来自所述容器的废液;

网眼部件,其设置于所述容器与所述第1管道之间;

传感器,其用于检测废液从所述容器向所述第1管道的排出;以及

搅拌部,其搅拌所述容器内的试样,

排出来自所述容器的废液的步骤包括:使来自所述容器的废液通过所述网眼部件而向所述第1管道排出的步骤,

所述控制方法还具备:

利用所述传感器检测废液从所述容器向所述第1管道的排出量的步骤;以及

将由所述传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为所述排出量小于所述阈值时,进行所述容器内的搅拌的步骤。

16. 一种控制方法,是在纯化装置中由计算机执行的控制方法,所述纯化装置具备:

容器,其用于使用重液通过比重差分离试样;

第1管道,其用于排出来自所述容器的废液;

网眼部件,其设置于所述容器与所述第1管道之间;

传感器,其用于检测废液从所述容器向所述第1管道的排出;

搅拌部,其搅拌所述容器内的试样;以及

所述计算机,

所述控制方法的特征在於,具备:

在纯化试样后,使来自所述容器的废液通过所述网眼部件而向所述第1管道排出的步骤;

利用所述传感器检测废液从所述容器向所述第1管道的排出量的步骤;以及

将由所述传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为所述排出量小于所述

阈值时,进行所述容器内的搅拌的步骤。

纯化装置以及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及纯化装置以及控制方法。

背景技术

[0002] 为了将回收对象的成分回收,进行了对包含有该成分的混合试样的纯化。非专利文献1中公开了一种纯化器,其通过使用重液对从海中收集的混合试样进行比重分离,从而回收该混合试样所包含的微塑料。

[0003] 现有技术文献

[0004] 非专利文献

[0005] 非专利文献1:Hannes K.Imhof等人,“A novel,highly efficient method for the separation and quantification of plastic particles in sediments of aquatic environments(一种分离和定量水生环境沉积物中塑料颗粒的新型高效方法)”,LIMNOLOGY and OCEANOGRAPHY:METHODS(《湖沼学与海洋学:方法》),第10卷,第7期,第524-537页,2012年7月17日,<https://doi.org/10.4319/lom.2012.10.524>

发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 本公开内容提供一种能够高效地使用用于比重分离的重液的纯化装置。

[0008] 用于解决上述技术问题的方案

[0009] 本公开内容的第1方面的纯化装置是纯化试样的纯化装置,其具备重液储液器、容器、第1管道、第2管道以及过滤器单元。重液储液器贮留重液。容器使用从重液储液器供给的重液通过比重差来分离试样。第1管道排来自容器的废液。第2管道将来自第1管道的重液送液到重液储液器。过滤器单元设置于第2管道,从自第1管道排出的重液中去除夹杂物。

[0010] 本公开内容的第2方面的纯化装置是具备容器、第1管道、网眼部件、传感器、搅拌部以及计算机的纯化装置。容器使用重液通过比重差分离试样。第1管道排来自容器的废液。网眼部件设置于容器与第1管道之间。传感器检测废液从容器向第1管道的排出。搅拌部搅拌容器内的试样。计算机将由传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为排出量小于阈值时,通过搅拌部进行容器内的搅拌。

[0011] 本公开内容的第3方面的控制方法是在供给有重液储液器的重液的容器内纯化试样的纯化装置中,由纯化装置所包含的计算机执行的控制方法。控制方法具备:从容器排出废液的步骤;将从容器排出的重液导入过滤器单元,并从重液中去除夹杂物的步骤;以及使通过了过滤器单元的重液返回到重液储液器的步骤。

[0012] 本公开内容的第4方面的控制方法是在纯化装置中由计算机执行的控制方法。纯化装置具备容器、第1管道、网眼部件、传感器、搅拌部以及计算机。容器使用重液通过比重差分离试样。第1管道排来自容器的废液。网眼部件设置于容器与第1管道之间。传感器检

测废液从容器向第1管道的排出。搅拌部搅拌容器内的试样。控制方法具备：在纯化试样后，使来自容器的废液通过网眼部件而向第1管道排出的步骤；利用传感器检测废液从容器向第1管道的排出量的步骤；以及将由传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较，在判断为排出量小于阈值时，进行容器内的搅拌的步骤。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本公开内容的纯化装置，在容器中去除了分离对象的成分后的重液通过第1管道排出，并通过设置于第2管道的过滤器单元去除夹杂物之后，贮留于重液储液器。因此，能够高效地使用用于比重分离的重液。

附图说明

[0015] 图1是示出实施方式1的纯化装置1的构成的概略图。

[0016] 图2是示出计算机的硬件构成的一例的图。

[0017] 图3是示出与重液的过滤相关的处理的流程图。

[0018] 图4是示出变形例1的纯化装置1A的构成的概略图。

[0019] 图5是示出实施方式2的纯化装置的、与检测和降低排出网的堵塞相关的处理的流程图。

[0020] 图6是示出变形例2的纯化装置1B的构成的概略图。

[0021] 图7是示出实施方式3的纯化装置1C的构成的概略图。

具体实施方式

[0022] 参照附图对本实施方式进行详细说明。另外，对图中相同或对应的部分赋予同一附图标记，原则上不再对其重复说明。

[0023] (实施方式1)

[0024] [1. 纯化装置的构成]

[0025] 图1是示意性地示出本实施方式的纯化装置1的图。本实施方式的纯化装置1执行纯化混合试样，并对该混合试样所包含的作为回收对象的成分进行回收的处理。“纯化”包含使混合物成为纯物质，在本实施方式中，包含从收集到的混合试样中获取作为回收对象的纯物质(成分)。

[0026] 由纯化装置1纯化的“混合试样”只要包含作为回收对象的成分，就可以是任意试样，例如，作为“混合试样”，可例举从海中或海岸收集的海水及沙子、食品及化妆品等加工品等。在本实施方式中，作为“混合试样”，例示从海中或海岸收集的海水及沙子。另外，以下也将“混合试样”简称为“试样”。

[0027] 作为纯化装置1的回收对象的“成分”只要是由本实施方式的纯化装置1回收的成分，就可以是任意的成分，例如，可例举微塑料作为“成分”。微塑料例如是长度为约0.1~5mm的微细的塑料粒子。在本实施方式中，作为“成分”，例示从海中或海岸收集的海水及沙子所包含的微塑料。

[0028] 参照图1，纯化装置1具备用于纯化试样的纯化器100和控制纯化器100的计算机500。

[0029] 纯化器100具备：容器50、多个管道10~管道15、多个泵30~泵34、多个端口61~端

口64、切换阀41、恒温搅拌器71、排出管25、检测网21、氧化剂储液器110、重液储液器120、漂洗液储液器130、废液储液器140、150、上清液储液器210、重液传感器S1、液量传感器S23、S3B、过滤器F1、F2以及排出网M1。

[0030] 氧化剂储液器110贮留用于处理夹杂物的氧化剂。“夹杂物”是混合试样中回收对象的成分以外的异物。在本实施方式中,作为“夹杂物”,例示具有有机物的性质的有机夹杂物。“氧化剂”只要是处理夹杂物的物质,就可以是任意氧化剂。在本实施方式中,“氧化剂”分解有机夹杂物。例如,作为“氧化剂”,可例举过氧化氢水(H_2O_2)、过氧化氢水(H_2O_2)和氧化铁(I I)(FeO)的混合物等。在“混合试样”是海水及沙子的情况下,作为“有机夹杂物”,可例举混在海水或沙子中的木屑及浮游生物等。

[0031] 管道11连接至氧化剂储液器110和端口61,该端口61设置于容器50的外周部分。通过驱动配置于管道11的泵31,贮留于氧化剂储液器110的氧化剂通过管道11被导入容器50内。泵31由计算机500控制。

[0032] 在端口61的内部设置有网(未图示),使试样所包含的成分不被排出到外部。该网是具有能够捕获回收对象的微塑料的大小的网眼的网。该网的具体例是SUS制(不锈钢制)的金属丝网或PTFE制(特氟隆(注册商标)制)的膜过滤器。在使用PTFE制的情况下,期望作为塑料不漏出。该网的网眼的大小例如约为0.1mm。(在以微塑料为对象的情况下,需要是不使0.1~5mm的粒子通过的尺寸。)另外,端口62、63也是相同的构成,将不重复说明。

[0033] 漂洗液储液器130贮留用于清洗容器50内的漂洗液。“漂洗液”只要是用于清洗容器50内的物质,就可以是任意漂洗液,例如,作为“漂洗液”,可例举水。另外,在本实施方式中,由管道13导入的“漂洗液”除了具有清洗容器50内的作用之外,还具有稀释被导入容器50的氧化剂的作用。

[0034] 管道13连接至漂洗液储液器130和端口63,该端口63设置于容器50的外周部分。通过驱动配置于管道13的泵33,贮留于漂洗液储液器130的漂洗液通过管道13被导入容器50内。泵33由计算机500控制。

[0035] 重液储液器120贮留用于通过比重差分离试样的重液。“重液”只要是通过比重差分离试样的物质,就可以是任意的重液。在本实施方式中,“重液”使具有无机物的性质的无机夹杂物因比重差而沉淀。例如,作为“重液”,可例举氯化钠(NaCl)、碘化钠(NaI)、氯化锌($ZnCl_2$)等。在“混合试样”是海水及沙子的情况下,作为“无机夹杂物”,可例举沙子、玻璃及石子等。“重液”的比重设定为大于作为纯化装置1的回收对象的“成分”的比重,且小于“无机夹杂物”的比重。例如,在作为纯化装置1的回收对象的“成分”为微塑料、“无机夹杂物”为沙子、玻璃及石子等的情况下,“重液”的比重设定为大于微塑料的比重,且小于沙子、玻璃及石子等的比重即可。具体而言,“重液”的比重设定为约1.5~约1.7即可。

[0036] 管道12连接至重液储液器120和端口62,该端口62设置于容器50的外周部分。通过驱动配置于管道12的泵32,贮留于重液储液器120的重液通过管道12被导入容器50内。泵32由计算机500控制。

[0037] 容器50使用从氧化剂储液器110供给的氧化剂来处理夹杂物。容器50使用从漂洗液储液器130供给的漂洗液来清洗容器50内。容器50使用从重液储液器120供给的重液通过比重差来分离混合试样。

[0038] 在恒温搅拌器71上载置容器50。恒温搅拌器71包含未图示的搅拌件和加热器。恒

温搅拌器71由计算机500控制,通过使搅拌件旋转来搅拌容器50中容纳的试样。恒温搅拌器71对应于“搅拌部”的一实施例。

[0039] 排出管25与设置于容器50的最上部的排出口20连接,将从容器50溢出的试样的上清液排出到外部。检测网21通过过滤从排出管25排出的试样的上清液,回收上清液所包含的回收对象的成分。通过了检测网21的上清液被上清液储液器210回收。在优选实施方式中,检测网21是具有能够捕获回收对象的微塑料的大小的网眼的网。该网的具体例是SUS制(不锈钢制)的金属丝网或PTFE制(特氟隆(注册商标)制)的膜过滤器。检测网21的网眼的大小例如为约0.1mm。

[0040] 端口64形成于容器50的外周部分,是用于排出容器50内的液体的排出口。在端口64的内部设置有排出网M1,使试样所包含的成分不会被排出到容器50外。排出网M1对应于“网眼部件”的一实施方式。排出网M1只要位于管道14与容器50之间即可。优选的是,排出网M1是具有能够捕集回收对象的微塑料的大小的网眼的网。该网的具体例是SUS制(不锈钢制)的金属丝网或PTFE制(特氟隆(注册商标)制)的膜过滤器。排出网M1的网眼的大小例如为约0.1mm。

[0041] 在端口64连接有管道14。管道14将从容器50作为废液排出的重液从设置于容器50的端口64向废液储液器140排出。管道14对应于本公开内容中的“第1管道”的一实施例。

[0042] 泵34设置于管道14,通过计算机500的控制进行动作,由此吸入容器50内的废液并从端口64朝向废液储液器140或废液储液器150排出。

[0043] 切换阀41设置于管道14。更具体来说,切换阀41由计算机500控制,将连接到容器50的路径切换至连接到废液储液器140的路径以及连接到废液储液器150的路径中的一个路径。即,切换阀41进行切换,将从容器50排出的废液导入废液储液器140、或是导入废液储液器150。

[0044] 废液储液器140贮留从容器50作为废液排出的重液。

[0045] 管道15设置于切换阀41的一方。管道15将从容器50作为废液排出的氧化剂及漂洗液向废液储液器150排出。此外,在图1的例子中,管道15将从容器50排出的混合试样内的包含海水的废液也向废液储液器150排出。

[0046] 废液储液器150贮留从容器50作为废液排出的氧化剂、漂洗液以及混合试样内的包含海水的废液。

[0047] 管道10将来自管道14的重液送液到重液储液器120。在管道10设置有泵30及过滤器F1、F2。管道10对应于本公开内容中的“第2管道”的一实施例。

[0048] 泵30由计算机500控制,将废液储液器140中容纳的重液朝向重液储液器120送出。但是,将来自管道14的重液送液到重液储液器120的原动力不限于泵,例如也可以将纯化器100构成为利用自重进行重液的送液。另外,在该情况下,需要开闭阀来代替泵。

[0049] 过滤器F1、F2除去从管道14排出的重液中的夹杂物。在图1的例子中,过滤器F1、F2是过滤夹杂物的过滤器。所期望的是,过滤器F1、F2使用孔径比设置于端口61~64的网的孔径更小的过滤器。在管道10中,按照孔径从大到小的顺序设置有过滤器F1、F2以使重液通过。即,过滤器F2的孔径比过滤器F1的孔径小。例如,过滤器F1的孔径为约0.05mm,过滤器F2的孔径为约0.01mm。若像这样地构成,则在由过滤器F1除去较大的夹杂物(约0.05mm以上)之后,由过滤器F2除去较小的夹杂物(小于约0.05mm且约0.01mm以上)。过滤器F1及过滤器

F2分别对应于“第1过滤器”及“第2过滤器”的一实施例。

[0050] 设置于管道10的过滤器可以如以上例示那样是多个,也可以是一个。但是,若设置多个过滤器,则与单独使用大孔径的过滤器F1的情况相比,具有也去除较小的夹杂物的优点。此外,与单独使用小孔径的过滤器F2的情况相比,具有不易发生因夹杂物引起的堵塞、能够减少过滤器的更换频率的优点。该过滤器的具体例为PTFE制(特氟隆(注册商标)制)的膜过滤器。

[0051] 流量传感器S23设置在废液储液器140的附近,以检测贮留于废液储液器140的废液的液量。流量传感器S23例如是检测贮留于废液储液器140的废液的重量的重量传感器,设置于废液储液器140的下方。重量传感器例如是测力传感器。

[0052] 流量传感器S23的检测值被发送到计算机500。计算机500基于流量传感器S23的检测值来检测贮留于废液储液器140的重液的液量。计算机500在该液量为阈值以下的情况下,判定为重液的过滤完成,停止泵30而停止过滤。流量传感器S23对应于本公开内容中的“第2传感器”的一实施例。

[0053] 另外,流量传感器S23也可以是对贮留于废液储液器140的废液的液量进行测量的其他传感器,例如也可以是利用了超声波、激光等的液面检测传感器。

[0054] 此外,流量传感器S23只要是能够检测管道14中的重液的过滤完成的传感器即可,因此例如也可以是设置于管道14的流量传感器。在该情况下,该流量传感器检测管道14中的重液的流量。若像这样地构成,则计算机500能够在该流量为阈值以下的情况下,判定为重液的过滤完成,停止泵30而停止过滤。

[0055] 流量传感器S3B设置在废液储液器150的附近,以检测贮留于废液储液器150的废液(包括氧化剂和漂洗液中的至少一种)的液量。流量传感器S3B例如是检测贮留于废液储液器150的废液的重量的重量传感器,设置于废液储液器150的下方。重量传感器例如是测力传感器。流量传感器S3B的检测值被发送到计算机500。计算机500基于流量传感器S3B的检测值来检测贮留于废液储液器150的废液的液量。

[0056] 另外,流量传感器S3B也可以是测量贮留于废液储液器150的废液的液量的其他传感器,例如也可以是利用了超声波、激光等的液面检测传感器。

[0057] 重液传感器S1是用于检测通过了过滤器F1、F2的重液是否维持着能够再次用于试样的纯化的品质的传感器。重液传感器S1检测通过了过滤器F1、F2之后的重液的浊度及浓度中的至少一个。重液传感器S1对应于本公开内容中的“第1传感器”的一实施例。

[0058] 在图1的例子中,重液传感器S1是设置于重液储液器120的浊度传感器。重液传感器S1检测重液储液器120内的重液的浊度,并将检测值发送至计算机500。在重液传感器S1为浓度传感器的情况下,重液传感器S1检测重液储液器120内的重液的浓度,并将检测值发送至计算机500。若像这样地构成,则计算机500能够基于重液传感器S1的检测值来判定重液储液器120内贮留的重液是否维持着能够再次用于试样的纯化的品质。

[0059] 此外,重液传感器S1也可以设置于管道10中的过滤器F2与重液储液器120之间的部分,检测通过过滤器F1、F2后的被回收的重液的浊度及浓度。

[0060] 计算机500可以由通用计算机实现,也可以由用于控制纯化器100的专用计算机实现。计算机500接收流量传感器S23、S3B以及重液传感器S1的检测值,基于各个检测值控制纯化器100。

[0061] [2. 硬件构成]

[0062] 图2是示出计算机的硬件构成的一例的图。计算机500包含控制器5000、显示器55和操作部56。计算机500控制纯化器100的动作。此外,计算机500构成为对从纯化器100发送的检测信号进行处理,并将基于该分析的结果等显示于显示器55。

[0063] 在控制器5000连接有显示器55及操作部56。显示器55例如由能够显示图像的液晶面板构成。操作部56接受用户对纯化器100的操作输入。操作部56典型地由触摸面板、键盘、鼠标等构成。

[0064] 控制器5000具有处理器51、存储器52、通信接口(I/F)53以及输入输出I/F54作为主要的构成要素。这些各部经由总线能够相互通信地连接。

[0065] 处理器51典型地为CPU(Central Processing Unit:中央处理器)或MPU(Micro Processing Unit:微处理器)等运算处理部。处理器51通过读出并执行存储于存储器52的程序,来控制纯化装置1的动作。

[0066] 存储器52由RAM(Random Access Memory:随机存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)及闪存等非易失性存储器实现。存储器52存储由处理器51执行的程序或由处理器51使用的数据等。

[0067] 输入输出I/F54是用于在处理器51与显示器55及操作部56之间交换各种数据的接口。

[0068] 通信I/F53是用于与纯化器100交换各种数据的通信接口,由适配器或连接器等实现。另外,通信方式可以是基于无线LAN(Local Area Network:局域网)等的无线通信方式,也可以是利用USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)等的有线通信方式。

[0069] [4. 试样的纯化方法]

[0070] 接下来,对使用纯化装置1的试样的纯化方法进行说明。

[0071] 首先,用户向纯化装置1的容器50导入试样。例如,用户从未图示的导入口向容器50内投入试样。然后,用户使用计算机500的操作部56进行开始操作,从而开始通过计算机500控制纯化器100。

[0072] 容器50内容纳的试样包含海水等废液。若由计算机500进行的控制开始,则计算机500通过控制泵34及切换阀41,经由端口64及管道14、15将容器50内的废液排出到废液储液器150。另一方面,试样所包含的作为回收对象的微塑料等由于端口64所包含的排出网M1无法排出到外部,而残留在容器50内。

[0073] 接下来,计算机500停止排出侧的泵34,通过控制泵31,经由管道11及端口61将氧化剂储液器110的氧化剂导入容器50。

[0074] 接下来,计算机500通过控制恒温搅拌器71,一边对容器50施加恒定的热,一边使设置于容器50内的搅拌件旋转。容器50的温度和搅拌件的旋转速度及旋转时间由用户预先设定。通过像这样搅拌试样,由氧化剂进行氧化处理,使试样所包含的有机夹杂物分解。另外,在搅拌试样时,不一定必须进行加热,但通过加热使试样的温度保持在恒定温度而容易促进由氧化处理引起的分解。

[0075] 接下来,计算机500通过控制泵34及切换阀41,经由端口64及管道14、15,将有机夹杂物分解后的试样所包含的容器50内的废液排出到废液储液器150。另一方面,试样所包含的作为回收对象的微塑料等由于端口64所包含的排出网M1无法排出到外部,而残留在容器

50内。

[0076] 接下来,计算机500停止排出侧的泵34,通过控制泵33,经由管道13及端口63,将漂洗液储液器130的漂洗液导入容器50,对容器50内进行清洗。此时,计算机500通过控制泵33的吸入量,将由用户预先设定的量的漂洗液导入容器50。

[0077] 接下来,计算机500通过控制泵34及切换阀41,经由端口64及管道14、15将导入了漂洗液后的容器50内的废液排出到废液储液器150。由此,通过漂洗液清洗容器50内。另一方面,试样所包含的作为回收对象的微塑料等由于端口64所包含的排出网M1无法排出到外部,而残留在容器50内。

[0078] 然后,计算机500通过在规定时间内(例如1天)内原样放置试样,使试样干燥。接下来,计算机500通过控制泵32,经由管道12及端口62将重液储液器120的重液导入容器50。此时,计算机500通过控制泵32的吸入量,将由用户预先设定的量的重液导入容器50。

[0079] 通过像这样将重液导入试样,则试样所包含的无机夹杂物因比重差而沉淀至容器50的底部附近。另一方面,比重分离后的试样的液面在容器50内逐渐上升,不久试样的上清液到达容器50的排出口20。然后,试样的上清液经由排出口20及排出管25排出到外部。

[0080] 经由排出管25排出的试样的上清液通过检测网21被过滤,仅废液被上清液储液器210回收。在检测网21中残留比重轻于重液的成分即微塑料。由于这样的比重分离需要约1天,因此在此期间,计算机500控制对试样的重液的导入。

[0081] 通过试样的纯化而回收微塑料后,利用后处理清洗容器50。具体而言,计算机500通过控制泵34及切换阀41,经由端口64及管道14将回收了微塑料后的容器50内的重液作为废液排出到废液储液器140。接下来,计算机500将漂洗液储液器130中容纳的漂洗液导入容器50,将导入后的容器50内的废液排出到废液储液器150。由此,通过漂洗液清洗容器50内。

[0082] [5.重液的过滤方法]

[0083] 以往,使用纯化器等进行使混合试样比重分离而将回收对象的成分回收。在这样的试样的纯化中,在将回收对象的成分回收后残留的重液中包含有与回收对象的成分不同的夹杂物。如果能够从这样的纯化后的重液中去掉夹杂物,则能够将重液再次用于试样的纯化,因此具有能够减少废弃的重液的量的优点。

[0084] 因此,在本实施方式的纯化装置1中,使用重液储液器120中贮留的重液在容器50中纯化试样,去除回收对象的成分后,将重液导入管道10,使其通过过滤器F1、F2。由此,能够从纯化后的重液中去掉夹杂物,并再次贮留于重液储液器120。即,能够重复使用纯化后的重液。

[0085] 具体而言,若试样的纯化完成,则计算机500驱动泵30将废液储液器140的重液导入管道10,经由过滤器F1、F2返回到重液储液器120。由此,试样纯化后的重液被过滤。若由液量传感器S23检测的废液储液器140的液量成为规定的阈值以下,则计算机500判定为重液的过滤完成,停止泵30。

[0086] 重液的过滤完成后,计算机500根据重液传感器S1的检测值,判定重液是否维持着能够再次用于试样的纯化的品质。具体而言,在重液传感器S1的检测值(浊度或浓度)为规定的基准值以下的情况下,计算机500判定为重液维持着能够再次用于试样的纯化的品质。另一方面,在重液传感器S1的检测值大于规定的基准值的情况下,计算机500判定为重液未维持在能够再次用于试样的纯化的品质。在该情况下,计算机500告知错误,并促使用户更

换重液储液器120中的重液。该错误的告知例如通过使用了显示器55或未图示的灯等的视觉表现、或者使用了未图示的扬声器等的声音来进行。

[0087] [6.与重液的过滤相关的处理的流程]

[0088] 图3是示出与重液的过滤相关的处理的流程图。

[0089] 参照图3,计算机500的处理器51在步骤(以下,将步骤简称为ST)02中,在纯化装置1的容器50中使用从重液储液器120供给的重液对试样进行比重分离,将回收对象的成分回收。在ST04中,处理器51将来自容器50的废液排出,并贮留于废液储液器140。

[0090] 在ST06中,处理器51判定废液储液器140内的液量是否为阈值T1以上。在液量小于阈值T1的情况下(ST06中为“否”),处理器51判定为不存在足以进行过滤的液量,并结束处理。在液量为阈值T1以上的情况下(ST06中为“是”),处理器51判定为存在足以进行过滤的液量,使处理进入ST08。在ST08中,处理器51驱动泵30,将重液导入管道10的过滤器F1、F2,并从重液中去掉夹杂物。通过了过滤器F1、F2的重液返回到重液储液器120。

[0091] 在ST10中,处理器51判定废液储液器140内的液量是否为阈值T2以下。阈值T2小于阈值T1($T1 > T2$)。在液量大于阈值T2的情况下(ST10中为“否”),处理器51判定为过滤未完成,使处理返回到ST10,继续利用过滤器F1、F2过滤重液。在液量为阈值T2以下的情况下(ST10中为“是”),处理器51判定为过滤完成,在ST12中,停止泵30,从而停止重液向过滤器F1、F2的导入。

[0092] 在ST14中,处理器51判定重液储液器120中贮留的重液的浊度是否为基准值T3以下。在重液的浊度为基准值T3以下的情况下(ST14中为“是”),处理器51判定为重液储液器120中贮留的重液维持着能够再次用于试样的纯化的品质,并结束处理。另一方面,在重液的浊度大于基准值T3的情况下(ST14中为“否”),处理器51判定为重液储液器120中贮留的重液不能再次用于试样的纯化,使处理进入ST16。在ST16中,处理器51从显示器55向用户告知重液储液器120中的重液的更换的必要性,并结束处理。

[0093] 如上所述,根据实施方式1的纯化装置1,在使用重液储液器120的重液进行试样的纯化后,利用过滤器F1、F2过滤作为废液被排出的重液,由此能够返回到重液储液器120。即,能够重复使用重液。

[0094] (变形例1)

[0095] 另外,在实施方式1的纯化装置1中,废液储液器140的液量传感器例如也可以构成为检测废液储液器140、150的合计的液量。

[0096] 图4是示出变形例1的纯化装置1A的构成的概略图。纯化装置1A包含液量传感器S23B,来代替纯化装置1的液量传感器S23、S3B。

[0097] 液量传感器S23B检测在废液储液器140、150中各自包含的废液的液量的合计。液量传感器S23B例如是检测废液储液器140、150的合计的重量的重量传感器。重量传感器例如是测力传感器。液量传感器S23B的检测值被发送到计算机500。

[0098] 接下来,说明由计算机500根据液量传感器S23B的检测值判定过滤完成的方法。计算机500在试样的纯化中,存储重液即将从容器50排出之前的液量传感器S23B的检测值和重液刚从容器50排出完成之后的液量传感器S23B的检测值,计算出与各个检测值对应的液量。接下来,计算机500通过与刚排出完成之后的检测值相对应的液量中,减去与即将排出之前的检测值相对应的液量,来计算贮留在废液储液器140的废液的液量。之后,计算机

500在该液量为阈值T1以上的情况下,驱动泵30,进行过滤。然后,若该液量成为阈值T2以下,则计算机500判定为过滤完成,停止泵30而停止过滤。因此,液量传感器S23B对应于检测管道10中的重液的过滤完成的“第2传感器”的一实施例。

[0099] 如上所述,在变形例1的纯化装置1A中,也能够检测重液的过滤完成。因此,在纯化装置1A中,也与实施方式1的纯化装置1同样地,能够进行试样的纯化后的重液的重复使用。

[0100] [实施方式2]

[0101] 为了对试样纯化后的重液进行过滤并重复使用,原本就需要在试样的纯化后将重液适当地从容器50排出。

[0102] 但是,在从容器50排出氧化剂及/或漂洗液的过程中,在排出网M1中堵塞有夹杂物等的情况下,有在容器50中残留氧化剂及/或漂洗液的一部分的风险。在该情况下,在容器50内,残留的氧化剂及/或漂洗液有与从重液储液器120导入的重液混合的风险。

[0103] 此外,在从容器50排出重液的过程中,在排出网M1中堵塞有夹杂物等的情况下,重液的一部分残留在容器50中,有可能无法重复使用。

[0104] 在该情况下,从容器50排出的重液的浓度比贮留于重液储液器120的时间点的浓度低,有可能无法保持能够重复使用的质量。此外,在氧化剂与重液混合的情况下,也有可能氧化剂与重液之间发生化学反应,在该情况下,有重液的化学性质发生变化而使重液无法重复使用的风险。

[0105] 因此,在实施方式2的纯化装置中,执行在废液从容器50排出时,检测排出网M1的堵塞并降低堵塞的方法。因此,在纯化装置中,由于排出网M1的堵塞导致废液的一部分残留于容器50而使得重液无法重复使用的可能性降低。

[0106] 实施方式2的纯化装置的构成与图1所示的实施方式1的纯化装置1的构成相同。

[0107] 在实施方式2中,液量传感器S23还用于检测废液(重液)从容器50向管道14的排出。即,液量传感器S23在实施方式2中与“第2传感器”的一实施例对应,同时也与“第3传感器”的一实施例对应。

[0108] 液量传感器S3B用于检测废液(氧化剂或漂洗液)从容器50向管道14的排出。即,液量传感器S3B对应于“第3传感器”的一实施例。

[0109] 具体而言,计算机500根据用于从容器50排出废液的泵34的规格,预先计算在设置有排出网M1的状态下,正常地进行废液的排出的情况下的、每单位时间的废液储液器140、150的液量的变化量即变化率 W_p 。另一方面,计算机500根据每隔规定时间(例如1秒)接收的液量传感器S23、S3B的检测值,计算每单位时间的废液储液器140、150的液量的变化量即变化率 W_m 。变化率 W_p 及变化率 W_m 为正实数,单位例如为g/秒。

[0110] 在排出网M1发生堵塞、废液的排出发生异常的情况下,变化率 W_m 的数值显著小于变化率 W_p 。

[0111] 鉴于这样的实际情况,计算机500在变化率 W_m 的值相对于变化率 W_p 下降至规定的比例R以下的情况($W_m \leq W_p \times R$ 的情况)下,判定为废液的排出发生异常,即,存在排出网M1发生堵塞的可能性。R为 $0 < R < 1$ 的实数,例如由用户设定为更适当的值。

[0112] 在判定为存在排出网M1堵塞的可能性的情况下,计算机500通过搅拌部进行容器50内的搅拌。由此,有时成为堵塞的原因的夹杂物等由于因搅拌而产生的水流,而从排出网M1向容器50侧分离从而降低堵塞。该搅拌以规定的旋转速度进行规定的时间。该搅拌的旋

转速度优选高于通常的纯化时所进行的搅拌的旋转速度。在进行该搅拌后,在 $W_m > W_p \times R$ 的情况下,判定为排出网M1的堵塞被降低。

[0113] 所期望的是,在该搅拌中,通过停止泵34,从而停止废液从容器50的排出。若像这样地构成,则成为排出网M1堵塞的原因的夹杂物等被抽吸到排出网M1侧的力变弱,容易分离到容器50侧。在搅拌后,再次启动泵34,进行排出网M1的堵塞的判定。

[0114] 此外,鉴于在进行了一次该搅拌之后也是 $W_m \leq W_p \times R$ 的情况,也可以构成为进行规定的次数的搅拌,直至 $W_m > W_p \times R$ 。

[0115] 但是,也考虑排出网M1的堵塞不会因搅拌而降低的情况。鉴于该情况,计算机500在进行了规定次数的搅拌之后,由液量传感器S23、S3B检测的排出量也小于阈值的情况下,告知错误。该错误包含了促使用户通过“与搅拌不同的方法”来降低排出网M1的堵塞的内容。该错误的告知例如通过使用了显示器55或未图示的灯等的视觉表现、或者使用了未图示的扬声器等的声音来进行。

[0116] “与搅拌不同的方法”的一例是用户开放容器50内,使用刷子等设备从容器50的内侧去除排出网M1的堵塞。“与搅拌不同的方法”的其他例子是从管道14对排出网M1进行废液的逆流。该方法例如由纯化器100所包含的设备执行。

[0117] 另外,在基于由液量传感器S23、S3B分别检测出的废液储液器140、150的液量来计算来自容器50的废液的排出量的情况下,优选废液储液器140、150各自的液量不会因从容器50排出废液以外的因素而变动。即,在实施方式2中,优选控制为在从容器50排出废液的过程中停止泵30,使废液储液器140的废液不会被导入管道10。并且,优选在确认了废液从容器50的排出完成之后,驱动泵30,将废液储液器140的废液导入管道10。

[0118] 图5是示出实施方式2的纯化装置的、与检测和降低排出网M1的堵塞相关的处理的流程图。

[0119] 参照图5,在ST30中,处理器51驱动泵34,使来自容器50的废液通过排出网M1向管道14开始排出。在ST32中,处理器51将搅拌次数N1初始化为0。

[0120] 在ST33中,处理器51判定废液从容器50的排出是否完成。具体而言,例如基于未图示的容器50的液量传感器的检测值,在容器50内的废液的液量为阈值T4以下的情况下,判定为废液从容器50的排出完成。在该情况下,处理器51停止泵34,从而停止废液从容器50的排出,并结束处理。

[0121] 在ST34中,处理器51通过液量传感器S23、S3B检测废液从容器50向管道14的排出量。具体而言,处理器51基于液量传感器S23、S3B的检测值,来计算变化率 W_m 。在ST36中,处理器51判定废液的排出量是否小于阈值。具体而言,处理器51判定是否为 $W_m \leq W_p \times R$ 。在 $W_m > W_p \times R$ 的情况下(在ST36中为“否”),处理器51在继续废液的排出的状态下,使处理返回到ST33。

[0122] 在 $W_m \leq W_p \times R$ 的情况下(在ST36中为“是”),在ST38中,处理器51停止泵34,从而停止废液从容器50的排出。在ST40中,处理器51判定搅拌次数N1是否与规定的次数N2相等。N2是1以上的正整数。

[0123] 在搅拌次数N1小于规定的次数N2的情况下(在ST40中为“否”),处理器51在ST42中以规定的旋转速度进行规定的的时间的容器50内的搅拌。在ST44中,处理器51将搅拌次数N1的值提升1。在ST46中,处理器51驱动泵34,再次开始废液的排出,使处理返回到ST34。

[0124] 另一方面,在搅拌次数N1等于规定的次数N2的情况下(ST40中为“是”),在ST48中,处理器51暂时停止纯化装置1中的纯化处理。在ST50中,处理器51告知错误,并结束处理。该错误包含了促使用户通过“与搅拌不同的方法”来降低排出网M1的堵塞的内容。

[0125] 另外,作为由纯化装置1纯化的对象而设想的试样中也包含海底的泥等环境试样,但在该情况下,试样大多是唯一的。即,在纯化装置1因排出网M1的堵塞而停止的情况下,若将容器50内的包含试样的液体全部废弃,以消除堵塞,则难以再次获得相同的试样。因此,即使进行由搅拌以及“与搅拌不同的方法”除去排出网M1的堵塞、这样的追加的处理,也在能够不失去试样地完成纯化这一方面优点更大。

[0126] 鉴于这样的实际情况,搅拌次数N1也可以构成为如果搅拌后的废液的排出在规定时间内满足 $W_m > W_p \times R$,则被初始化为0。若像这样地构成,则一旦排出网M1发生堵塞,只要通过搅拌而降低,就能够在经过规定时间后,在排出网M1发生堵塞时也进行搅拌。

[0127] 另外,在实施方式2中,只要是能够检测废液从容器50向管道14的排出量的传感器即可。因此,例如,也可以使用实施方式1的变形例1中记载的液量传感器S23B来代替液量传感器S23、S3B。即,液量传感器S23对应于“第3传感器”的一实施例。

[0128] 如上所述,根据实施方式2的纯化装置,除了能够与实施方式1的纯化装置1同样地通过重液的过滤来实现重复使用之外,在从容器50排出废液(重液、氧化剂、漂洗液)时,在排出网M1发生堵塞的情况下,也能够降低堵塞。

[0129] 另外,在纯化装置中,在排出其他废液(例如试样中所包含的海水等)时,在排出网M1发生堵塞的情况下,也能够同样地检测堵塞,通过搅拌来降低堵塞。

[0130] 因此,在容器50内,残留的重液以外的废液与从重液储液器120导入的重液混合而使得重液无法重复使用的可能性降低。此外,在容器50内残留重液的可能性也降低。因此,在纯化装置中,重液的重复使用变得更容易。

[0131] (变形例2)

[0132] 在变形例2中,对使用设置于管道14的流量传感器作为能够检测废液从容器50向管道14的排出量的传感器的例子进行说明。

[0133] 图6是示出变形例2的纯化装置1B的构成的概略图。纯化装置1B除了纯化装置1的构成之外,还包含设置于管道14的流量传感器S3A。流量传感器S3A检测管道14中的废液的流量。流量传感器S3A对应于“第3传感器”的一实施例。流量传感器S3A的检测值被发送到计算机500。

[0134] 在流量传感器S3A的检测值为规定的阈值以下的情况下,计算机500判定为废液从容器50的排出发生异常、即排出网M1有可能发生堵塞。然后,在检测到排出网M1的堵塞的情况下,通过与实施方式2同样地对容器50内进行搅拌,能够降低排出网M1的堵塞。

[0135] 如上所述,在变形例2的纯化装置1B中,除了检测重液的过滤完成之外,在废液从容器50排出时,在排出网M1发生堵塞的情况下,也能够降低堵塞。

[0136] (实施方式3)

[0137] 另外,实施方式2及变形例2的纯化装置所包含的排出网M1的堵塞的消除方法能够独立于与实施方式1及变形例1的纯化装置1、1B共同包含的基于重液的过滤的重复使用方法来执行。

[0138] 图7是示出实施方式3的纯化装置1C的构成的概略图。纯化装置1C是从纯化装置1

中去除作为用于重液的过滤的部分的管道10、泵30、过滤器F1、F2、重液传感器S1后的装置。在这样的纯化装置1C中,也能够消除排出网M1的堵塞。

[0139] 在纯化装置1C中,通过消除排出网M1的堵塞,能够将废液(重液、氧化剂或漂洗液)从容器50适当地排出到管道14。即,由于降低了重液残留于容器50、或者在容器50内重液与残留的氧化剂或漂洗液混合的可能性,因此能够适当地将重液排出到废液储液器140的可能性增加。因此,更容易过滤废液储液器140中贮留的重液而重复使用于试样的纯化。

[0140] [方案]

[0141] 本领域技术人员可以理解,上述多个示例性的实施方式是以下的方案的具体例。

[0142] (第1项)可以是,一方案的纯化装置是纯化试样的纯化装置,具备重液储液器、容器、第1管道、第2管道以及过滤器单元。重液储液器贮留重液。容器50使用从重液储液器供给的重液通过比重差来分离试样。第1管道排来自容器的废液。第2管道将来自第1管道的重液送液到重液储液器。过滤器单元设置于第2管道,从自第1管道排出的重液中去除夹杂物。

[0143] 根据第1项所记载的纯化装置,在容器中去除了分离对象的成分后的重液通过第1管道排出,并通过设置于第2管道的过滤器单元去除夹杂物之后,贮留于重液储液器。因此,能够高效地使用用于比重分离的重液。

[0144] (第2项)可以是,在第1项所记载的纯化装置中,进一步具备第1传感器,其用于检测通过了过滤器单元之后的重液的浊度及浓度中的至少一个。

[0145] 根据第2项所记载的纯化装置,计算机能够基于第1传感器的检测值来判定通过了过滤器单元的重液是否维持着能够再次用于试样的纯化的品质。

[0146] (第3项)可以是,在第1项或第2项所记载的纯化装置中,过滤器单元具有第1过滤器以及设置于第1过滤器与重液储液器之间的第2过滤器,第2过滤器的孔径小于所述第1过滤器的孔径。

[0147] 根据第3项所记载的纯化装置,与单独使用大孔径的第1过滤器相比,具有也能够去除较小的夹杂物的优点。此外,与单独使用小孔径的第2过滤器相比,具有不易发生因夹杂物引起的堵塞、能够减少过滤器的更换频率的优点。

[0148] (第4项)可以是,在第1项~第3项的任一项所记载的纯化装置中,进一步具备泵,其设置于第2管道,用于将重液导入重液储液器。

[0149] 根据第4项所记载的纯化装置,能够使用泵从废液储液器向重液储液器导入重液。

[0150] (第5项)可以是,在第1项~第4项的任一项所记载的纯化装置中,进一步具备废液储液器,其设置于第1管道与第2管道之间,用于贮留从第1管道排出的重液。

[0151] 根据第5项所记载的纯化装置,在将从容器排出的重液导入进行重液的过滤的第2管道之前,能够暂时贮留于废液储液器。并且,能够在容器中的重液排出完成后,开始过滤从容器排出的重液。

[0152] (第6项)可以是,在第1项~第5项的任一项所记载的纯化装置中,进一步具备第2传感器,其用于检测第2管道中的重液的过滤完成。

[0153] 根据第6项所记载的纯化装置,能够检测过滤的完成而停止泵,从而停止过滤。

[0154] (第7项)可以是,在第1项所记载的纯化装置中,进一步具备:废液储液器,其用于贮留从第1管道排出的重液;以及网眼部件,其设置于容器与第1管道之间。

[0155] 根据第7项所记载的纯化装置,在将从容器排出的重液导入进行重液的过滤的第2管道之前,能够暂时贮留于废液储液器。并且,能够在容器中的重液排出完成后,开始过滤从容器排出的重液。此外,根据该纯化装置,由于网眼部件,试样所包含的成分不会从容器向第1管道排出。

[0156] (第8项)可以是,在第7项所记载的纯化装置中,进一步具备:第3传感器,其用于检测废液从容器向第1管道的排出;搅拌部,其搅拌容器内的试样;以及计算机,计算机将由第3传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为排出量小于所述阈值时,利用搅拌部进行容器内的搅拌。

[0157] 根据第8项所记载的纯化装置,计算机在废液的排出量小于阈值、即有可能发生网眼部件的堵塞的情况下,通过搅拌容器内,使成为网眼部件堵塞的原因的夹杂物等从网眼部件分离,从而能够降低堵塞。

[0158] (第9项)可以是,在第8项所记载的纯化装置中,第3传感器包含液量传感器及流量传感器中的至少一个。

[0159] 根据第9项所记载的纯化装置,能够基于液量传感器及流量传感器中的至少一个的检测值来检测废液的排出量小于阈值的情况。

[0160] (第10项)可以是,在第8项或第9项所记载的纯化装置中,计算机在利用搅拌部进行了搅拌之后,由第3传感器检测的排出量以前小于阈值的情况下,再次进行搅拌。

[0161] 根据第10项所记载的纯化装置,能够反复进行搅拌直至消除网眼部件的堵塞。

[0162] (第11项)可以是,在第8项~第10项的任一项所记载的纯化装置中,计算机在由搅拌部进行了规定次数的搅拌之后,由第3传感器检测的排出量仍小于阈值的情况下,告知错误。

[0163] 根据第11项所记载的纯化装置,在无法通过搅拌来消除网眼部件的堵塞的情况下,通过向用户告知错误,由此能够促使用户利用“与搅拌不同的方法”来降低网眼部件的堵塞。

[0164] (第12项)可以是,在第8项~第11项的任一项所记载的纯化装置中,有时向纯化装置的容器内供给用于处理试样所包含的夹杂物的一部分的氧化剂或用于清洗容器内的漂洗液,从容器向第1管道排出的废液包含重液、氧化剂或漂洗液。

[0165] 根据第12项所记载的纯化装置,在将重液、氧化剂或漂洗液从容器排出的情况下,即使在网眼部件发生堵塞时,也能够通过搅拌或与搅拌不同的方法来降低堵塞。

[0166] (第13项)可以是,一方案的纯化装置具备:容器、第1管道、网眼部件、传感器、搅拌部以及计算机。容器使用重液通过比重差分离试样。第1管道排出来自容器的废液。网眼部件设置于容器与第1管道之间。传感器检测废液从容器向第1管道的排出。搅拌部搅拌容器内的试样。计算机将由传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为排出量小于所述阈值时,利用搅拌部进行容器内的搅拌。

[0167] 根据第13项所记载的纯化装置,计算机在废液的排出量小于阈值、即有可能发生网眼部件的堵塞的情况下,通过搅拌容器内,使成为网眼部件堵塞的原因的夹杂物等从网眼部件分离,从而能够降低堵塞。

[0168] (第14项)一方案的控制方法,是在供给有重液储液器的重液的容器内纯化试样的纯化装置中,由纯化装置所包含的计算机执行的控制方法。控制方法可以具备:排出来自容

器的废液的步骤;将从容器排出的重液导入过滤器单元,从重液中去掉夹杂物的步骤;以及使通过了过滤器单元的重液返回到重液储液器的步骤。

[0169] 根据第14项所记载的控制方法,在容器中去除了分离对象的成分后的重液作为废液被排出,在通过过滤器单元去除了夹杂物之后,贮留于重液储液器。因此,能够高效地使用用于比重分离的重液。

[0170] (第15项)可以是,在第14项所记载的纯化装置中进一步包含:第1管道,其用于排出来自容器的废液;网眼部件,其设置于容器与第1管道之间;传感器,其用于检测废液从容器向第1管道的排出;以及搅拌部,其搅拌容器内的试样,排出来自容器的废液的步骤包括:使来自容器的废液通过网眼部件而向第1管道排出的步骤,控制方法还具备:利用传感器检测废液从容器向第1管道的排出量的步骤;以及将由传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为排出量小于所述阈值时,进行容器内的搅拌的步骤。

[0171] 根据第15项所记载的控制方法,计算机在废液的排出量小于阈值、即有可能发生网眼部件的堵塞的情况下,通过搅拌容器内,使成为网眼部件堵塞的原因的夹杂物等从网眼部件分离,从而能够降低堵塞。

[0172] (第16项)可以是,一方案的控制方法是在纯化装置中由计算机执行的控制方法,该纯化装置具备:容器,其用于使用重液通过比重差分离试样;第1管道,其用于排出来自容器的废液;网眼部件,其设置于容器与第1管道之间;传感器,其用于检测废液从容器向第1管道的排出;搅拌部,其搅拌容器内的试样;以及计算机,该控制方法具备:在纯化试样后,使来自容器的废液通过网眼部件而向第1管道排出的步骤;利用传感器检测废液从容器向第1管道的排出量的步骤;以及将由传感器检测的废液的排出量与阈值进行比较,在判断为排出量小于所述阈值时,进行容器内的搅拌的步骤。

[0173] 根据第16项所记载的控制方法,计算机在废液的排出量小于阈值、即有可能发生网眼部件的堵塞的情况下,通过搅拌容器内,使成为网眼部件堵塞的原因的夹杂物等从网眼部件分离,从而能够降低堵塞。

[0174] 应认为此次公开的实施方式在所有方面均为例示而并非限制性的内容。本发明的范围并不通过上述的说明示出,而是由权利要求书示出,其意味着还包含与权利要求书等同样的意思及范围内的所有变更。

[0175] 附图标记说明

[0176] 1、1A~1C纯化装置

[0177] 10~15管道

[0178] 20排出口

[0179] 21检测网

[0180] 25排出管

[0181] 30~34泵

[0182] 41切换阀

[0183] 50容器

[0184] 51处理器

[0185] 52存储器

[0186] 55显示器

- [0187] 56操作部
- [0188] 61 ~ 64端口
- [0189] 71恒温搅拌器
- [0190] 100纯化器
- [0191] 110氧化剂储液器
- [0192] 120重液储液器
- [0193] 130漂洗液储液器
- [0194] 140、150废液储液器
- [0195] 210上清液储液器
- [0196] 500计算机
- [0197] 5000控制器
- [0198] F1、F2过滤器
- [0199] 53通信I/F
- [0200] 54输入输出I/F
- [0201] M1 排出网
- [0202] S1 重液传感器
- [0203] S3A流量传感器
- [0204] S3B、S23、S23B液量传感器。

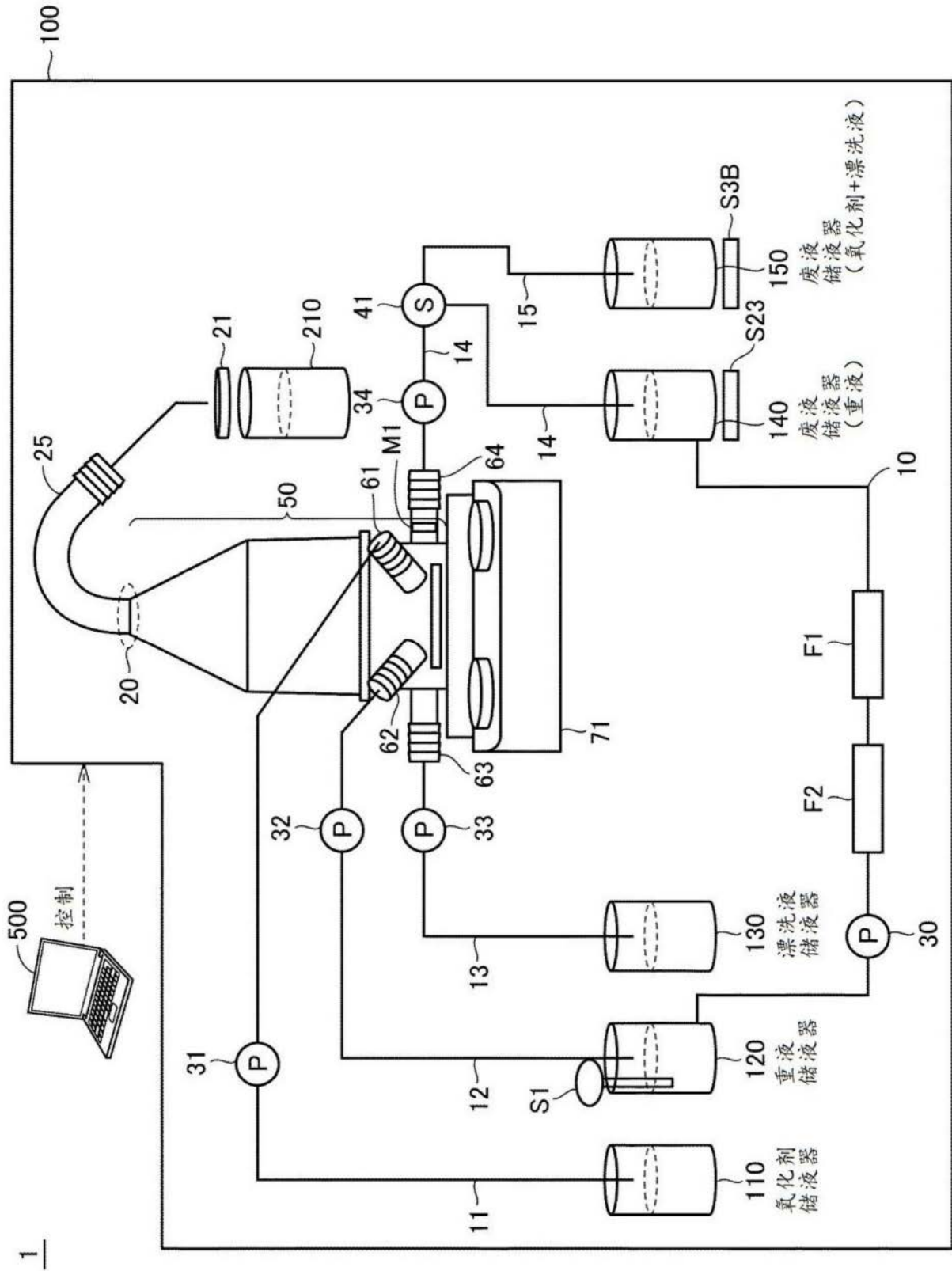


图1

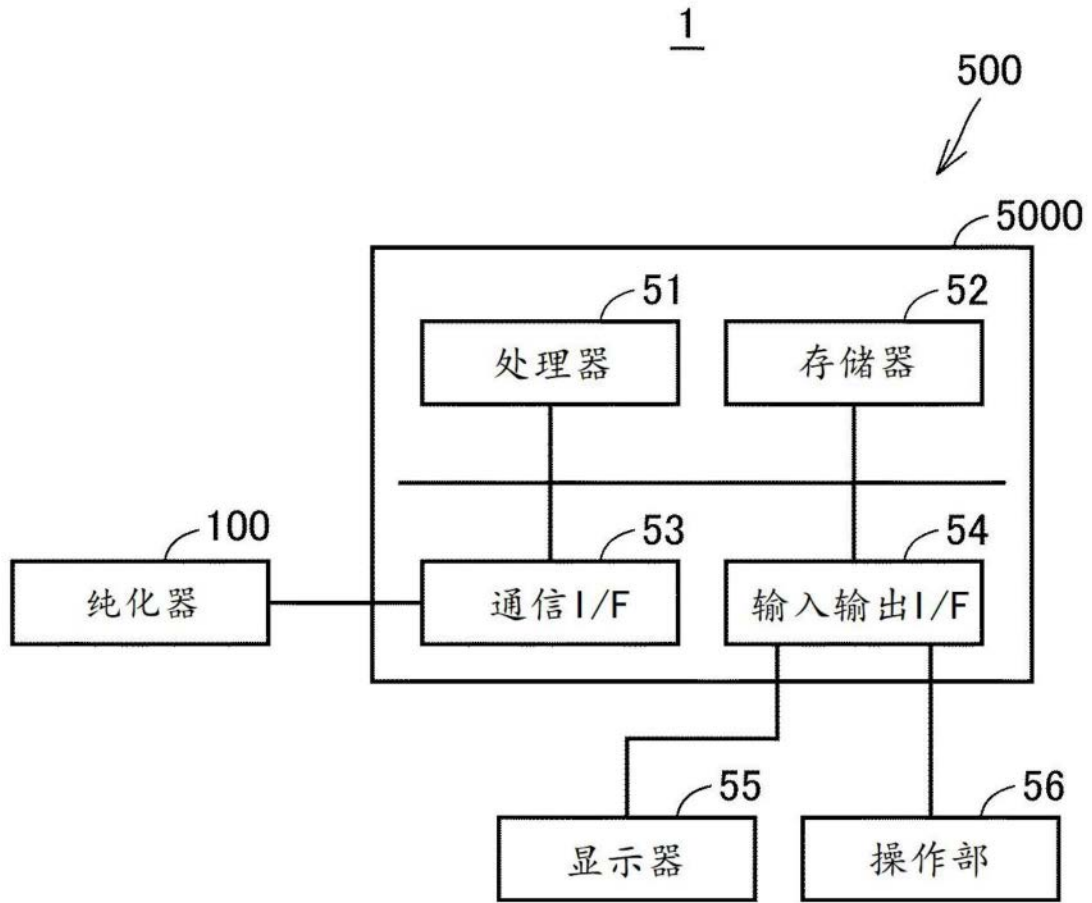


图2

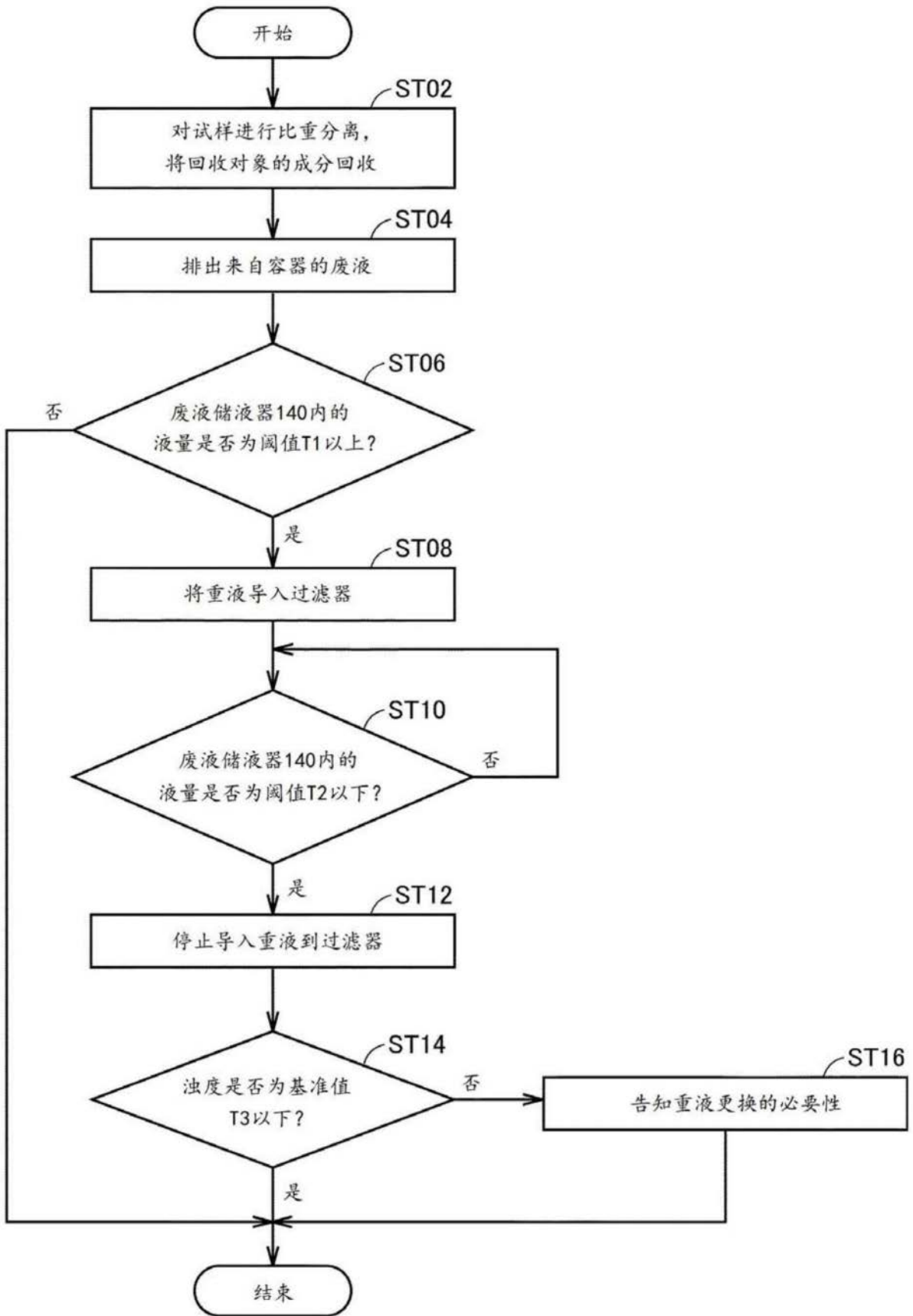


图3

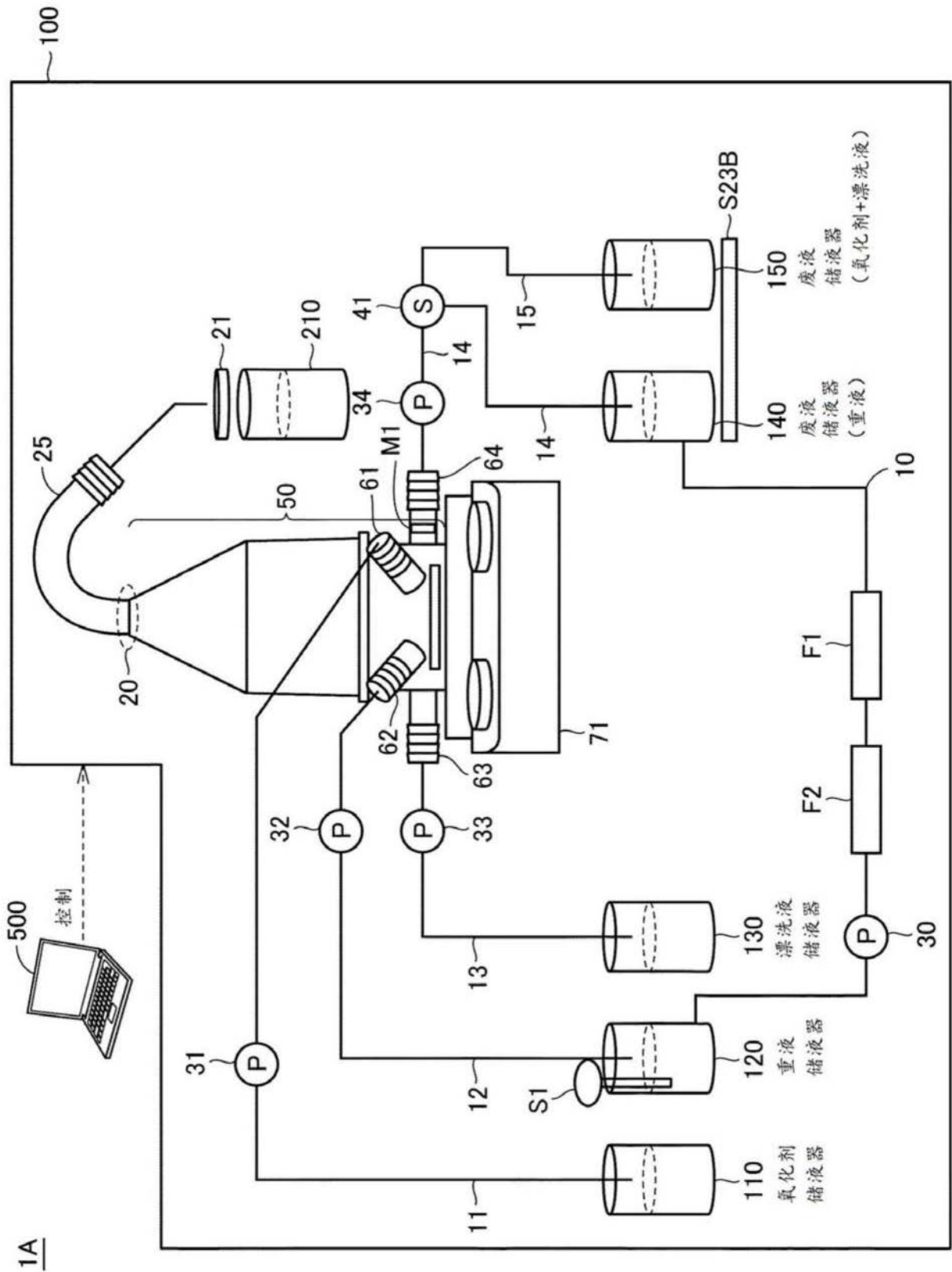


图4

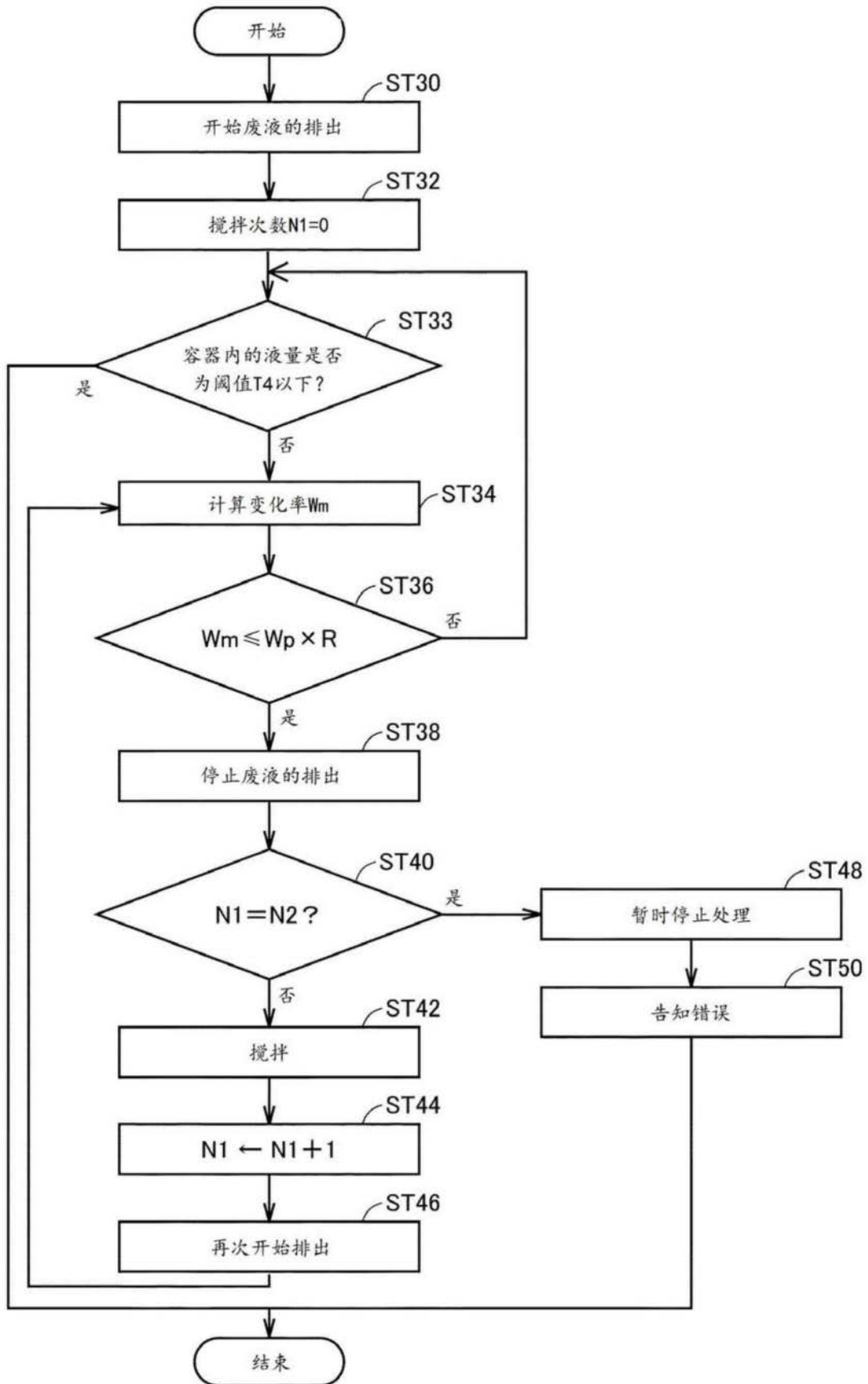


图5

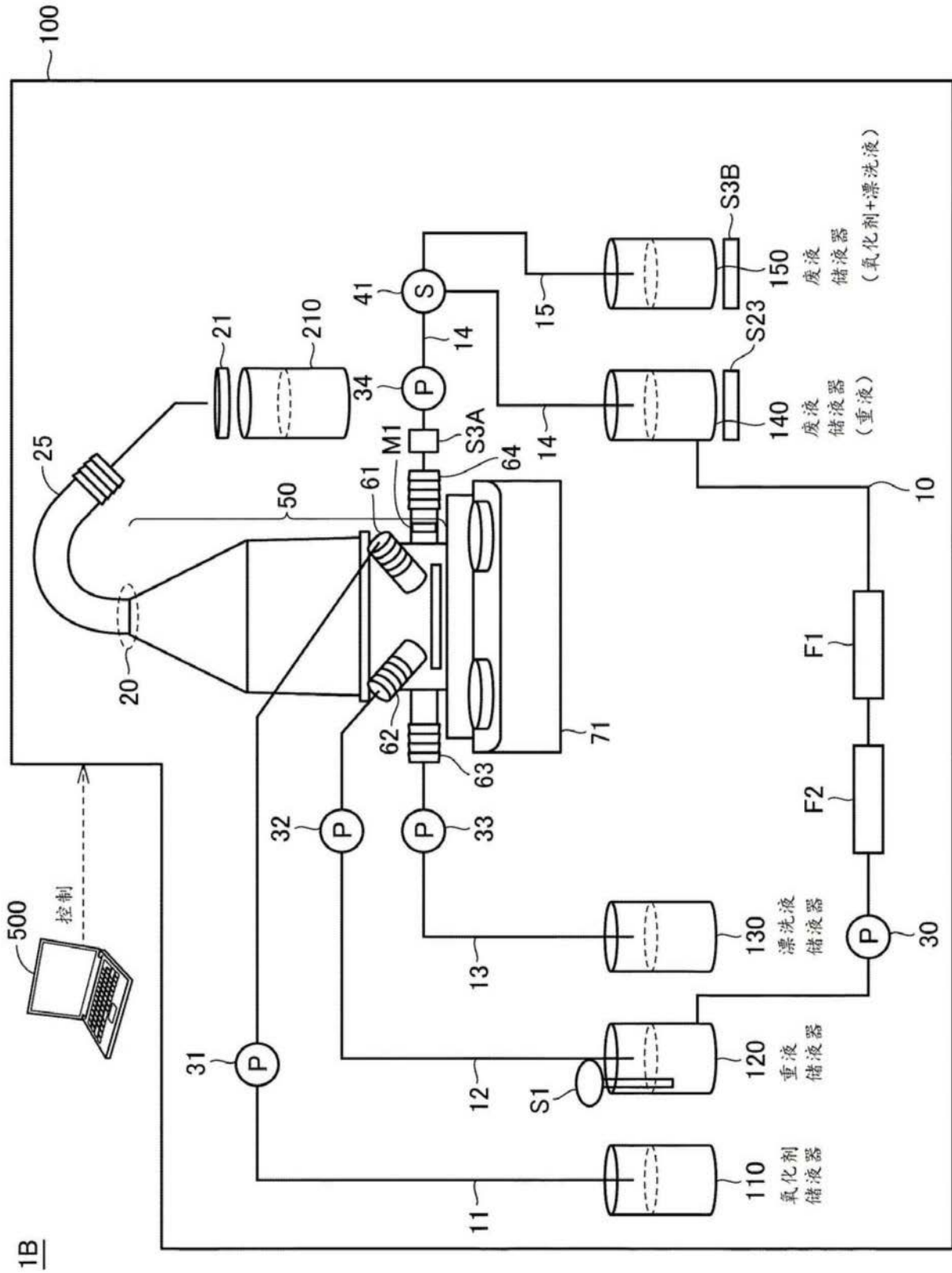


图6

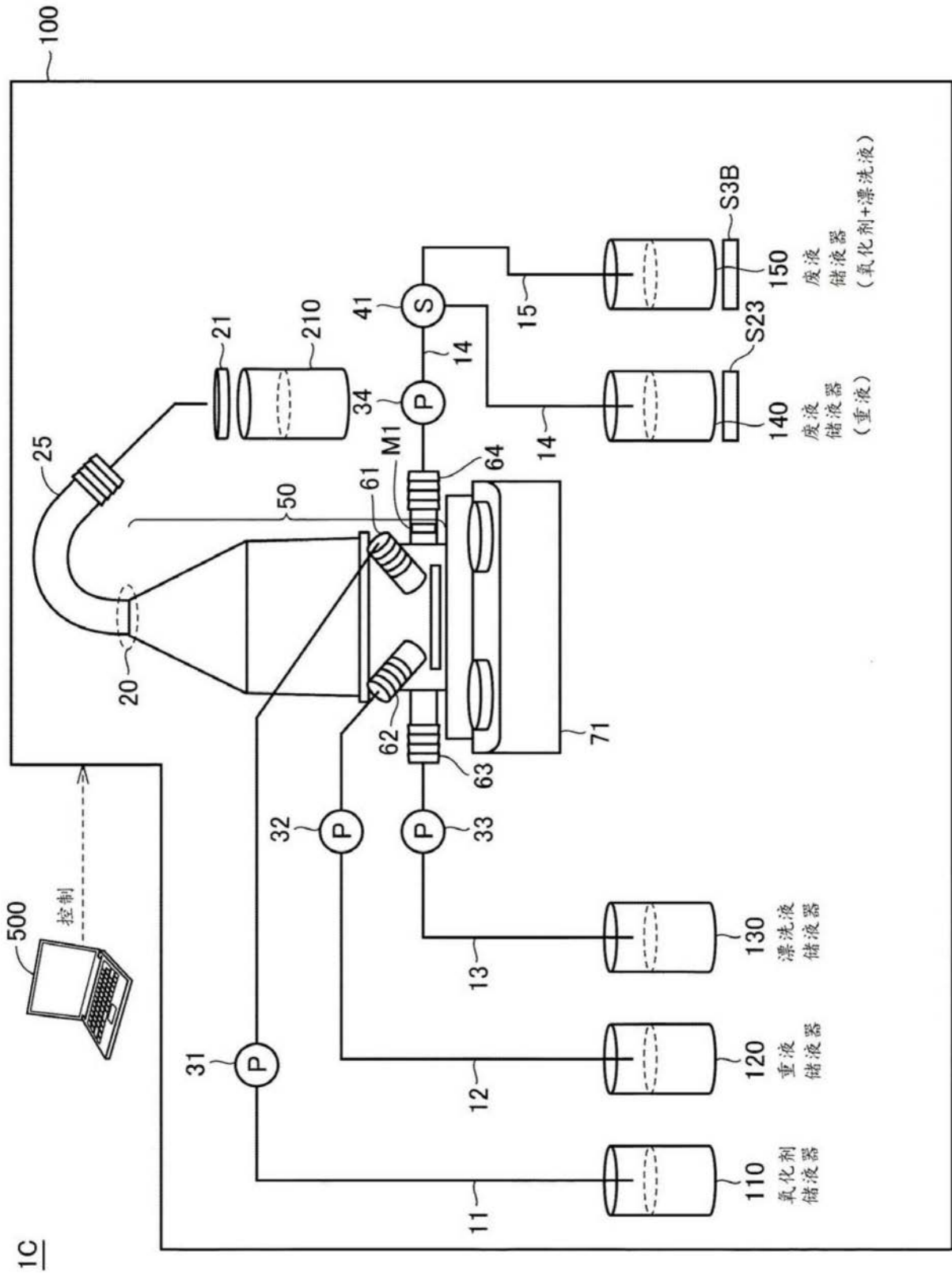


图7