(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111094971 A
(43)申请公布日 2020.05.01

(21)申请号 201780094988.4

(22)申请日 2017.09.19

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/033755 2017.09.19

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/058433 JA 2019.03.28

(71)申请人 株式会社岛津制作所
地址 日本京都府

(72)发明人 矶井卓哉

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.
*G01N 30/26*(2006.01)
*G01N 30/02*(2006.01)

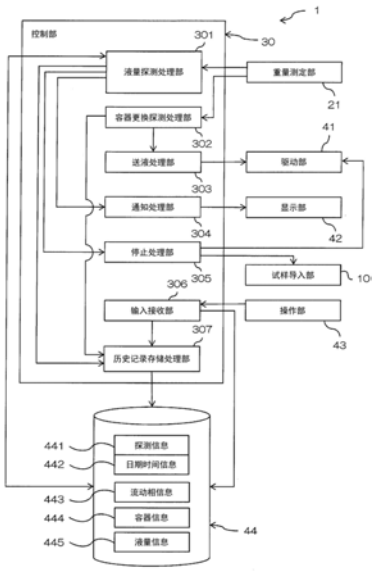
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

液相色谱仪以及液量探测方法

(57)摘要

液相色谱仪(1)具备重量测定部(21)和控制部(30)。在控制部(30)中包括液量探测处理部(301)。重量测定部(21)测定第一流动相容器(6)、第二流动相容器(8)或废液容器(13)的重量。液量探测处理部(301)根据由重量测定部(21)测定出的重量,来探测流动相的量或废液的量。因此,不需要在流路中设置流量传感器等,就能够探测流动相的量或废液的量。其结果,能够将流动相的输送保持为顺畅的状态。另外,即使在流动相的流路中或第一泵(7)和第二泵(9)中发生了故障的情况下,也能够探测流动相的量或废液的量。另外,能够不受各容器的形状影响地探测流动相的量或废液的量。因此,能够准确地探测流动相的量或废液的量。




CN 111094971 A

1.一种液相色谱仪,将收容在流动相容器中的流动相输送到柱内,在所述柱内将试样分离,并且将通过了所述柱内的流动相回收到废液容器内,所述液相色谱仪的特征在于,具备:

重量测定部,其测定所述流动相容器或所述废液容器的重量;以及

液量探测处理部,其根据由所述重量测定部测定出的重量,来探测所述流动相容器内的流动相的量或所述废液容器内的废液的量。

2.根据权利要求1所述的液相色谱仪,其特征在于,

还具备容器更换探测处理部,该容器更换探测处理部根据由所述重量测定部测定出的重量,来探测所述流动相容器或所述废液容器已被更换的情况。

3.根据权利要求2所述的液相色谱仪,其特征在于,

还具备送液处理部,该送液处理部在由所述容器更换探测处理部探测到所述流动相容器已被更换的情况下输送所述流动相容器内的流动相。

4.根据权利要求1所述的液相色谱仪,其特征在于,

还具备通知处理部,该通知处理部根据由所述液量探测处理部得到的探测结果来进行通知。

5.根据权利要求1所述的液相色谱仪,其特征在于,

还具备停止处理部,该停止处理部根据由所述液量探测处理部得到的探测结果,来使所述液相色谱仪的动作停止。

6.根据权利要求2所述的液相色谱仪,其特征在于,

还具备历史记录存储处理部,在由所述容器更换探测处理部探测到所述流动相容器或所述废液容器已被更换的情况下,所述历史记录存储处理部使表示所述流动相容器或所述废液容器已被更换的信息以及此时的日期时间信息作为历史记录存储到存储部中。

7.根据权利要求1所述的液相色谱仪,其特征在于,

还具备历史记录存储处理部,在由所述液量探测处理部探测到的所述流动相容器内的流动相的量小于第一阈值的情况下,所述历史记录存储处理部使表示发生流动相不足的信息和此时的日期时间信息作为历史记录存储到存储部中。

8.根据权利要求1所述的液体色谱仪,其特征在于,

还具备历史记录存储处理部,在由所述液量探测处理部探测到的所述废液容器内的废液的量为第二阈值以上的情况下,所述历史记录存储处理部使表示发生废液超过的信息和此时的日期时间信息作为历史记录存储到存储部中。

9.一种液相色谱仪的液量探测方法,该液相色谱仪将收容在流动相容器中的流动相输送到柱内,在所述柱内将试样分离,并且将通过了所述柱内的流动相回收到废液容器内,所述液量探测方法的特征在于,包括以下步骤:

重量测定步骤,测定所述流动相容器或所述废液容器的重量;以及

液量探测步骤,根据通过所述重量测定步骤测定出的重量,来探测所述流动相容器内的流动相的量或所述废液容器内的废液的量。

# 液相色谱仪以及液量探测方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液相色谱仪以及该液相色谱仪的液量探测方法，该液相色谱仪将收容在流动相容器中的流动相输送到柱内，在柱内将试样分离，并且将通过了柱内的流动相回收到废液容器内。

## 背景技术

[0002] 液相色谱仪具备用于贮存流动相的贮存部、试样导入部、分离柱以及检测器。在液相色谱仪中，将贮存部的流动相以固定流量朝向分离柱输送。然后，经由试样导入部向被输送的流动相中注入试样，在分离柱中，将流动相中含有的试样成分在时间上分离。被分离出的试样成分由检测器进行检测。

[0003] 当在液相色谱仪中重复进行分析动作时，流动相的量逐渐地减少。如果在液相色谱仪中以流动相不足的状态进行分析动作，则有时无法得到准确的分析结果。为了消除这样的不良状况，提出了一种探测流动相的量(剩余量)的液相色谱仪(例如，参照下述专利文献1)。

[0004] 在专利文献1所记载的液相色谱仪中，对在补充流动相时设定的流动相的量(设定量)进行存储，并且计算出已被输送的流动相的累计量。然后，通过从存储的设定量减去已被输送的流动相的累计量，来计算出流动相的剩余量。另外，在该液相色谱仪中，在计算出的流动相的剩余量比预先决定的量少时显示警告。由此，在液相色谱仪中能够抑制以流动相不足的状态进行分析动作。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2000-298122号公报

## 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而，在如上述那样的以往的液相色谱仪中存在以下不良状况:流动相的输送性能有可能降低、或者有时无法准确地探测流动相的剩余量。

[0010] 具体而言，在以往的液相色谱仪中，例如有时使用以下结构:在流动相的流路中设置流量传感器，根据该流量传感器的检测结果来计算已被输送的流动相的累计量。在这种结构的情况下，由于设置在流路中的流量传感器对流动相的流动造成影响，因此流动相的输送性能有可能降低。

[0011] 另外，在以往的液相色谱仪中，例如有时使用以下结构:探测用于输送流动相的送液泵的送液量，根据其探测结果来计算已被输送的流动相的累计量。在这种结构的情况下，在流动相的流路中或送液泵中发生了故障的情况下，有时无法准确地计算出已被输送的流动相的累计量。

[0012] 另外，在以往的液相色谱仪中，例如有时使用以下结构:设置用于探测流动相的液

面位置的液面探测传感器，根据该液面探测传感器的检测结果来计算已被输送的流动相的累计量。在种结构的情况下，在贮存流动相的容器的形状为水平方向的截面积大、成为末端扩展状等情况下，有时无法准确地计算出已被输送的流动相的累计量。

[0013] 本发明是鉴于上述实际情况而完成的，其目的在于提供一种能够将流动相的输送保持为顺畅的状态且能够准确地探测流动相的量或废液的量的液相色谱仪以及液量探测方法。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] (1)本发明所涉及的液相色谱仪是如下的液相色谱仪：将收容在流动相容器中的流动相输送到柱内，在所述柱内将试样分离，并且将通过了所述柱内的流动相回收到废液容器内。所述液相色谱仪具备重量测定部和液量探测处理部。所述重量测定部测定所述流动相容器或所述废液容器的重量。所述液量探测处理部根据由所述重量测定部测定出的重量，来探测所述流动相容器内的流动相的量或所述废液容器内的废液的量。

[0016] 根据这样的结构，能够测定流动相容器或废液容器的重量，并根据该重量来探测流动相的量或废液的量。

[0017] 因此，不需要在流路中设置流量传感器等，就能够探测流动相的量或废液的量。

[0018] 其结果，能够将流动相的输送保持为顺畅的状态。

[0019] 另外，即使在流动相的流路中或送液泵中发生了故障的情况下，也能够探测流动相的量或废液的量。并且，能够不受流动相容器的形状或废液容器的形状影响地探测流动相的量或废液的量。

[0020] 因此，能够准确地探测流动相的量或废液的量。

[0021] (2)另外，所述液相色谱仪也可以还具备容器更换探测处理部。所述容器更换探测处理部根据由所述重量测定部测定出的重量，来探测所述流动相容器或所述废液容器已被更换的情况。

[0022] 根据这样的结构，能够以简单的结构探测流动相容器或所述废液容器已被更换的情况。

[0023] (3)另外，所述液相色谱仪也可以还具备送液处理部。所述送液处理部在由所述容器更换探测处理部探测到所述流动相容器已被更换的情况下输送所述流动相容器内的流动相。

[0024] 根据这样的结构，能够根据流动相容器已被更换，来自动地输送流动相。而且，通过使新的流动相在流路中流动，能够清洗流路。

[0025] 因此，能够使流路的清洗动作自动化。

[0026] (4)另外，所述液相色谱仪也可以还具备通知处理部。所述通知处理部根据由所述液量探测处理部得到的探测结果来进行通知。

[0027] 根据这样的结构，能够使用户可靠地识别由液量探测处理部得到的探测结果。

[0028] (5)另外，所述液相色谱仪也可以还具备停止处理部。所述停止处理部根据由所述液量探测处理部得到的探测结果，使所述液相色谱仪的动作停止。

[0029] 根据这样的结构，在由液量探测处理部得到的探测结果为流动相的量不足或废液的量多等、液相色谱仪不是适于实施分析动作的状态的情况下，能够使液相色谱仪的动作停止。

[0030] (6)另外,所述液相色谱仪也可以还具备历史记录存储处理部。在由所述容器更换探测处理部探测到所述流动相容器或所述废液容器已被更换的情况下,所述历史记录存储处理部将表示所述流动相容器或所述废液容器已被更换的信息和此时的日期时间信息作为历史记录存储到存储部中。

[0031] 根据这样的结构,能够事先将更换了流动相容器或废液容器这个事实以及各容器的更换的日期时间作为历史记录进行存储。

[0032] 因此,能够适当地管理与流动相容器或废液容器的更换有关的信息。

[0033] (7)另外,所述液相色谱仪也可以还具备历史记录存储处理部。在由所述液量探测处理部探测到的所述流动相容器内的流动相的量小于第一阈值的情况下,所述历史记录存储处理部将表示发生流动相不足的信息和此时的日期时间信息作为历史记录存储到存储部中。

[0034] 根据这样的结构,能够事先将流动相的量小于第一阈值这个事实以及发生流动相不足的日期时间作为历史记录进行存储。

[0035] 因此,能够适当地管理与流动相的量有关的信息。

[0036] (8)另外,所述液相色谱仪也可以还具备历史记录存储处理部。在由所述液量探测处理部探测到的所述废液容器内的废液的量为第二阈值以上的情况下,所述历史记录存储处理部使表示发生废液超过的信息和此时的日期时间信息作为历史记录存储到存储部中。

[0037] 根据这样的结构,能够事先将废液的量为第二阈值以上这个事实以及发生废液超过的日期时间作为历史记录进行存储。

[0038] 因此,能够适当地管理与废液的量有关的信息。

[0039] (9)本发明所涉及的液量探测方法是一种液相色谱仪的液量探测方法,所述液相色谱仪将收容在流动相容器中的流动相输送到柱内,在所述柱内将试样分离,并且将通过了所述柱内的流动相回收到废液容器内。所述液量探测方法包括重量测定步骤和液量探测步骤。在所述重量测定步骤中,测定所述流动相容器或所述废液容器的重量。在所述液量探测步骤中,根据通过所述重量测定步骤测定出的重量,来探测所述流动相容器内的流动相的量或所述废液容器内的废液的量。

[0040] 发明的效果

[0041] 根据本发明,能够测定流动相容器或废液容器的重量,并根据该重量探测流动相的量或废液容器内的废液的量。因此,不在流路中设置流量传感器,就能够探测流动相的量或废液容器内的废液的量。其结果,能够将流动相的输送保持为顺畅的状态。另外,即使在流动相的流路中或送液泵中发生了故障的情况下,也能够探测流动相的量或废液容器内的废液的量。并且,能够不受流动相容器的形状或废液容器的形状影响地探测流动相的量或废液容器内的废液的量。因此,能够准确地探测流动相的量或废液的量。

## 附图说明

[0042] 图1是示出本发明的一个实施方式所涉及的液相色谱仪的结构例的概要图。

[0043] 图2是示出控制部及其周边的构件的电气结构的框图。

[0044] 图3是示出由控制部进行的控制动作的第一例的流程图。

[0045] 图4是示出由控制部进行的控制动作的第二例的流程图。

[0046] 图5是示出由控制部进行的控制动作的第三例的流程图。

## 具体实施方式

[0047] 1.液相色谱仪的整体结构

[0048] 图1是示出本发明的一个实施方式所涉及的液相色谱仪1的结构例的概要图。

[0049] 液相色谱仪1具备流路2、流路3以及流路4。流路2的下游侧端部及流路3的下游侧端部经由混合器5合流。流路4的上游侧端部连接于混合器5。在流路2中配置有第一流动相容器6和第一泵7。在流路3中配置有第二流动相容器8和第二泵9。在流路3中，在流入方向上依次配置有试样导入部10、分离柱11、检测器12以及废液容器13。

[0050] 流路2的上游侧端部被插入到第一流动相容器6中。在第一流动相容器6中贮存有作为流动相的液体。第一流动相容器6被载置在第一测定部14上。第一测定部14构成为测定所载置的构件(第一流动相容器6)的重量。

[0051] 流路3的上游侧端部被插入到第二流动相容器8中。在第二流动相容器8中贮存有与第一流动相容器6的流动相不同种类的流动相。第二流动相容器8被载置在第二测定部15上。第二测定部15构成为测定所载置的构件(第二流动相容器8)的重量。第一流动相容器6和第二流动相容器8构成了流动相容器的一例。

[0052] 试料导入部10例如是自动取样器。

[0053] 分离柱11被收容在柱炉20中并被加热。

[0054] 检测器12检测在分离柱11中分离出的试样成分。

[0055] 流路4的下游侧端部被插入到废液容器13中。向废液容器13中流入通过了分离柱11后的流动相(废液)。废液容器13被载置在第三测定部16上。第三测定部16构成为测定所载置的构件(废液容器13)的重量。第一测定部14、第二测定部15以及第三测定部16构成了重量测定部21。

[0056] 在液相色谱仪1中，通过第一泵7的动作，从第一流动相容器6送出流动相。另外，通过第二泵9的动作，从第二流动相容器8送出流动相。然后，它们在混合器5中混合，混合后的流动相在流路4内流动。另外，从试料导入部10向流路4注入试样。试样在通过流动相被输送到分离柱11并按每种成分被分离后，被导入到检测器12中。然后，在检测器12中检测试样成分。

[0057] 在液相色谱仪1中，在进行这样的分析动作时，根据由重量测定部21测量出的各重量，来探测第一流动相容器6的流动相的量(剩余量)、第二流动相容器8的流动相的量(剩余量)以及废液容器13的废液的量。

[0058] 2.控制部及其周边的构件的电气结构

[0059] 图2是示出控制部30及其周边的构件的电气结构的框图。

[0060] 液相色谱仪1除了具备上述试样导入部10和重量测定部21以外，还具备驱动部41、显示部42、操作部43、存储部44以及控制部30等。

[0061] 驱动部41通过对第一泵7和第二泵9分别施加驱动力来使它们动作。

[0062] 显示部42例如由液晶显示器等构成。

[0063] 操作部43例如是包括键盘和鼠标的结构。用户能够对操作部43进行操作来进行输入作业。

[0064] 存储部44例如由ROM(Read Only Memory:只读存储器)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)以及硬盘等构成。存储部44存储有探测信息441、日期时间信息442、流动相信息443、容器信息444以及液量信息445。后文描述详情,但这些信息通过控制部30被随时存储到存储部44中。

[0065] 探测信息441是与由液量探测处理部301和容器更换探测处理部302(后述)得到的探测结果有关的信息。

[0066] 日期时间信息442是包含由液量探测处理部301进行了规定的探测的日期时间的信息以及由容器更换探测处理部302进行了规定的探测的日期时间的信息的信息。日期时间信息442与探测信息441相关联。

[0067] 流动相信息443是在第一流动相容器6和第二流动相容器8中分别贮存的流动相的种类的信息。

[0068] 容器信息444是第一流动相容器6和第二流动相容器8各自的重量的信息。

[0069] 液量信息445是第一流动相容器6内的流动相的液量、第二流动相容器8内的流动相的液量以及废液容器13内的废液的液量的信息。

[0070] 控制部30例如是包括CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)的结构。试样导入部10、重量测定部21、驱动部41、显示部42、操作部43以及存储部44等与控制部30电连接。控制部30通过由CPU执行程序,来作为液量探测处理部301、容器更换探测处理部302、送液处理部303、通知处理部304、停止处理部305、输入接收部306以及历史记录存储处理部307等发挥功能。

[0071] 液量探测处理部301根据由重量测定部21测定出的重量(第一流动相容器6的重量、第二流动相容器8的重量、或废液容器13的重量),来探测第一流动相容器6内的流动相的液量、第二流动相容器8内的流动相的液量、或废液容器13内的废液的液量。

[0072] 容器更换探测处理部302根据由重量测定部21测定出的重量(第一流动相容器6的重量、第二流动相容器8的重量、或废液容器13的重量),来探测第一流动相容器6、第二流动相容器8或废液容器13已被更换的情况。

[0073] 送液处理部303根据由容器更换探测处理部302得到的探测结果来控制驱动部41的驱动,由此控制第一泵7和第二泵9各自的动作。

[0074] 通知处理部304根据由液量探测处理部301得到的探测结果,进行在显示部42中显示通知的处理。

[0075] 停止处理部305根据由液量探测处理部301得到的探测结果,进行使驱动部41的动作(第一泵7和第二泵9的动作)以及试样导入部10的动作停止的处理。

[0076] 输入接收部306根据由用户对操作部43的操作,来接收各种信息的输入。输入接收部306所接收到的信息的一部分被存储到存储部44中。

[0077] 历史记录存储处理部307根据由液量探测处理部301得到的探测结果或由容器更换探测处理部302得到的探测结果,将与这些探测有关的信息以及日期时间的信息存储到存储部44中。

[0078] 3.控制部的控制动作

[0079] (1)分析开始前的控制

[0080] 首先通过由用户对操作部43进行操作来将液相色谱仪1保持为用于输入各种基本

信息的设定状态。在该状态下，第一流动相容器6、第二流动相容器8以及废液容器13分别以在内部没有装入液体的状态被分别载置在第一测定部14、第二测定部15以及第三测定部16上。

[0081] 然后，液量探测处理部301测定第一流动相容器6、第二流动相容器8以及废液容器13各自的重量(空的状态的重量)。液量探测处理部301测定出的第一流动相容器6、第二流动相容器8以及废液容器13各自的重量的信息作为容器信息444被存储到存储部44中。

[0082] 另外，用户对操作部43进行操作，来输入向第一流动相容器6内注入的流动相的种类以及向第二流动相容器8内注入的流动相的种类。输入接收部306接收该输入，并将接收到的流动相的信息作为流动相信息443存储到存储部44中。例如，存储部44预先存储有与多种流动相有关的信息(比重的信息等)，并将该信息与流动相信息443相关联。

[0083] 另外，用户从第一测定部14拿起第一流动相容器6，并向第一流动相容器6内注入流动相。然后，当在第一流动相容器6内以装满的状态贮存流动相时，用户将该状态的第一流动相容器6载置在第一测定部14上。同样地，用户从第二测定部15拿起第二流动相容器8，并向第二流动相容器8内注入流动相。然后，当在第二流动相容器8内以装满的状态贮存流动相时，用户将该状态的第二流动相容器8载置在第二测定部15上。通过这样的动作，各测定部所测定的重量以在一度变小之后变大的方式变化。

[0084] 液量探测处理部301根据由重量测定部21测定出的重量、以及存储部44的流动相信息443及容器信息444，来探测各流动相的装满状态下的量。

[0085] 具体而言，液量探测处理部301以容器信息444的信息(第一流动相容器6的重量)为基准值，根据第一测定部14中的测定重量一度变得比该基准值小、之后变得比基准值大的情况，来提取第一测定部14中的测定重量的最大值。然后，液量探测处理部301通过从所提取的该值减去基准值(第一流动相容器6的重量)，来探测第一流动相容器6内的流动相的重量。进而，液量探测处理部301根据探测到的重量以及流动相信息443的信息(第一流动相容器6内的流动相的种类的信息)，使用比重的信息等，来探测(计算)第一流动相容器6内的流动相的量。该探测到的第一流动相容器6内的流动相的量的信息作为液量信息445被存储到存储部44中。即，此时，作为液量信息445被存储到存储部44中的信息是以装满的状态被贮存在第一流动相容器6内的流动相的液量的信息。

[0086] 同样地，液量探测处理部301以容器信息444的信息(第二流动相容器8的重量)为基准值，根据第二测定部15中的测定重量一度变得比该基准值小、之后变得比基准值大的情况，来提取第二测定部15中的测定重量的最大值。然后，液量探测处理部301通过从所提取的该值减去基准值(第二流动相容器8的重量)，来探测第二流动相容器8内的流动相的重量。进而，液量探测处理部301根据探测到的重量以及流动相信息443的信息(第二流动相容器8内的流动相的种类的信息)，使用比重的信息等，来探测(计算)第二流动相容器8内的流动相的量。该探测到的第二流动相容器8内的流动相的量的信息作为液量信息445被存储到存储部44中。即，此时，作为液量信息445被存储到存储部44中的信息是以装满的状态被贮存在第二流动相容器8内的流动相的液量的信息。

[0087] (2)分析动作中的控制

[0088] 以下，使用图3～图5对分析动作中的控制部30的控制动作进行说明。图3是示出由控制部30进行的控制动作的第一例的流程图。图4是示出由控制部30进行的控制动作的第

二例的流程图。图5是示出由控制部30进行的控制动作的第三例的流程图。

[0089] (2-1)伴随着流动相的减少的控制动作。

[0090] 当在液相色谱仪1中开始进行分析动作时，送液处理部303使驱动部41驱动，来使第一泵7和第二泵9分别动作。由此，第一流动相容器6内的流动相流入流路2，并且第二流动相容器8内的流动相流入流路3。然后，这些流动相在混合器5中混合后，流入流路4，在通过了分离柱11后，流入废液容器13内。

[0091] 通过这样，在液相色谱仪1的分析动作中，第一流动相容器6内的流动相的量和第二流动相容器8内的流动相的量减少，并且废液容器13内的废液的量增加。

[0092] 然后，液量探测处理部301根据由重量测定部21测定出的重量、以及存储部44的流动相信息443及容器信息444，来探测各流动相的量(步骤S101)。

[0093] 具体而言，液量探测处理部301以容器信息444的信息(第一流动相容器6的重量)为基准值，从第一测定部14中的测定重量减去基准值(第一流动相容器6的重量)，由此探测(测定)第一流动相容器6内的流动相的重量(重量测定步骤)。进而，液量探测处理部301根据探测到的重量以及流动相信息443的信息(第一流动相容器6内的流动相的种类的信息)，使用比重的信息等，来探测(计算)第一流动相容器6内的流动相的量(剩余量)(液量探测步骤)。

[0094] 同样地，液量探测处理部301以容器信息444的信息(第二流动相容器8的重量)为基准值，从第二测定部15中的测定重量减去基准值(第二流动相容器8的重量)，由此探测第二流动相容器8内的流动相的重量。进而，液量探测处理部301根据探测到的重量以及流动相信息443的信息(第二流动相容器8内的流动相的种类的信息)，使用比重的信息等，来探测(计算)第二流动相容器8内的流动相的量(剩余量)。

[0095] 在液量探测处理部301所探测的各流动相的量(剩余量)小于作为预先决定的设定量的第一阈值或者小于在分析开始前根据分析动作时的设定(方法)计算出的预定使用流动相量的情况下(在步骤S102中为“是”)，通知处理部304在显示部42中显示流动相不足的意思(步骤S103)。另外，停止处理部305使驱动部41的驱动停止，并且使试样导入部10的动作停止，由此使分析动作停止(如果是分析开始前则不执行分析动作)(步骤S104)。此外，也可以具有以下功能：在判定为流动相不足时，询问用户是停止还是继续。

[0096] 然后，历史记录存储处理部307根据由液量探测处理部301探测到的各流动相的量小于第一阈值，将表示发生流动相不足的信息以及发生的日期时间的信息作为探测信息441以及日期时间信息442，来以相互关联的方式作为历史记录存储到存储部44中(步骤S105)。此外，此时，也可以将步骤S104所示的分析动作停止的执行及其详细情况(例如，何时发出停止指令、实际上停止是在什么时候、用户选择了停止还是选择了继续等)存储到存储部44中。

[0097] 通过这样，由控制部30进行伴随第一流动相容器6内的流动相的减少和第二流动相容器8内的流动相的减少的控制动作。

[0098] (2-2)伴随废液的增加的控制动作

[0099] 另外，液量探测处理部301根据由重量测定部21测定出的重量以及存储部44的容器信息444，来探测废液的量(步骤S201)。

[0100] 具体而言，液量探测处理部301以容器信息444的信息(废液容器13的重量)为基准

值，从第三测定部16中的测定重量减去基准值(废液容器13的重量)，由此探测废液容器13内的废液的重量。此时，液量探测处理部301根据探测到的重量以及流动相信息443的信息来探测(计算)废液容器13内的废液的量。

[0101] 在液量探测处理部301所探测的废液的量为作为预先决定的设定量的第二阈值以上的情况下，或者将在分析开始前根据分析动作时的设定(方法)计算出的预定使用流动相量与当前值相加得到的值为第二阈值以上的情况下(在步骤S202中为“是”)，通知处理部304在显示部42中显示废液的量过剩的意思(废液超过的意思)(步骤S203)。另外，停止处理部305使驱动部41的驱动停止，并且使试样导入部10的动作停止，由此使分析动作停止(如果是分析开始前则不执行分析动作)(步骤S204)。此外，也可以具有以下功能：在判定为废液超过或预计废液超过时，向用户询问是停止还是继续。

[0102] 然后，历史记录存储处理部307根据由液量探测处理部301探测到的废液的量为第二阈值以上，将表示发生废液超过的信息以及发生的日期时间的信息作为探测信息441以及日期时间信息442，来以相互关联的方式作为历史记录存储到存储部44中(步骤S205)。此外，此时，也可以将步骤S204所示的分析动作停止的执行及其详细情况(例如，何时发出停止指令、实际上停止是在什么时候、用户选择了停止还是选择了继续等)存储到存储部44中。

[0103] 通过这样，由控制部30进行伴随废液容器13内的废液的增加的控制动作。

[0104] (2-3)伴随容器更换的控制动作

[0105] 在液相色谱仪1中，当第一流动相容器6或第二流动相容器8的流动相减少时，用户拿起应该追加流动相的容器(第一流动相容器6或第二流动相容器8)，并向该容器内注入流动相。然后，当在容器内以装满的状态贮存流动相时，用户将该状态的容器再次载置在第一测定部14或第二测定部15上。通过这样的动作，第一测定部14或第二测定部15所测定的重量以在一度变小后变大的方式变化。

[0106] 容器更换探测处理部302以容器信息444的信息为基准值，根据各测定部中的测定重量，探测到各容器已被更换(在步骤S301中为“是”)。

[0107] 具体而言，容器更换探测处理部302以容器信息444(第一流动相容器6的重量)的信息为基准值，根据第一测定部14中的测定重量一度变得比该基准值小、之后变得比基准值大的情况，探测到第一流动相容器6已被更换。然后，由液量探测处理部301探测到的第一流动相容器6内的流动相的液量的信息被改写(更新)为新的液量信息445并被存储到存储部44中。

[0108] 另外，容器更换探测处理部302以容器信息444(第二流动相容器8的重量)的信息为基准值，根据第二测定部15中的测定重量一度变得比该基准值小、之后变得比基准值大的情况，探测到第二流动相容器8已被更换。然后，由液量探测处理部301探测到的第二流动相容器8内的流动相的液量的信息被改写(更新)为新的液量信息445并被存储到存储部44中。

[0109] 此外，也可以构成为：在各流动相容器中设置发光元件和受光元件(光传感器)，在没有容器的情况下，发光元件的光照射到受光元件，在有容器时，光被遮挡。而且，也可以通过监视受光元件的状态来探测容器的更换。

[0110] 送液处理部303根据由容器更换探测处理部302探测到第一流动相容器6或第二流

动相容器8被更换，来使驱动部41驱动，从而使第一泵7和第二泵9分别动作规定时间。由此，第一流动相容器6内的流动相流入流路2，并且第二流动相容器8内的流动相流入流路3(步骤S302)。然后，这些流动相在混合器5中混合后，流入流路4，在通过了分离柱11后，流入废液容器13内。这样，各流路内被新的流动相置换(清洗)。此时，由检测器12检测新的流动相，并进行背景成分的测定。另外，也可以根据其检测结果进行流动相的评价。此外，也可以具有在探测到容器被更换时询问用户是否开始清洗的功能。

[0111] 历史记录存储处理部307根据探测到第一流动相容器6或第二流动相容器8被更换，将表示第一流动相容器6或第二流动相容器8已被更换的信息以及各容器的更换日期时间的信息作为探测信息441以及日期时间信息442，来以相互关联的方式作为历史记录存储到存储部44中(步骤S303)。此外，此时，也可以将步骤S302所示的清洗动作的执行及其详细情况(例如，何时开始清洗动作、清洗动作何时完成、用户是否指示了清洗等)存储到存储部44中。

[0112] 而且，在液相色谱仪1中进行分析动作的期间，重复进行从步骤S301到步骤303的控制。在液相色谱仪1中，当分析动作结束时(在步骤S304中为“是”)，上述的伴随容器更换的控制结束。

[0113] 此外，容器更换探测处理部302也可以探测废液容器13已被更换的情况。具体而言，在液相色谱仪1中，当废液容器13的废液增加时，用户拿起废液容器13，并去除废液容器13内的废液。然后，用户将空的状态的废液容器13再次载置在第三测定部16上。因此，容器更换探测处理部302以容器信息444的信息(废液容器13的信息)为基准值，根据第三测定部16中的测定重量减少到基准值的情况，来探测出废液容器13已被更换。在该情况下，与上述同样地，优选的是，由历史记录存储处理部307根据探测到废液容器13被更换，将表示废液容器13已被更换的信息以及废液容器13的更换日期时间的信息作为探测信息441以及日期时间信息442，来以相互关联的方式存储到存储部44中。

[0114] 此外，也可以构成为：在废液容器13中设置发光元件和受光元件(光传感器)，在没有废液容器13的情况下，发光元件的光照射到受光元件，在有废液容器13时，光被遮挡。而且，也可以通过监视受光元件的状态来探测容器的更换。

[0115] 另外，也可以根据如上所述那样探测到各容器被更换，来进行调整设置在流路中的阀的开度的控制。

[0116] 4.作用效果

[0117] (1)根据本实施方式，如图2所示，液相色谱仪1具备重量测定部21和控制部30。在控制部30中包括液量探测处理部301。重量测定部21测定第一流动相容器6、第二流动相容器8或废液容器13的重量。液量探测处理部301根据由重量测定部21测定出的重量来探测流动相的量或废液的量。

[0118] 因此，不需要在流路中设置流量传感器等，就能够探测流动相的量或废液的量。

[0119] 其结果，能够将流动相的输送保持为顺畅的状态。

[0120] 另外，即使在流动相的流路中或第一泵7和第二泵9中发生了故障的情况下，也能够探测流动相的量或废液的量。并且，能够不受各容器的形状影响地探测流动相的量或废液的量。

[0121] 因此，能够准确地探测流动相的量或废液的量。

[0122] (2)另外，根据本实施方式，如图2所示，在液相色谱仪1中，在控制部30中包括容器更换探测处理部302。容器更换探测处理部302通过监视由重量测定部21测定出的重量变化或监视光传感器的状态等方法，来探测各容器已被更换的情况。

[0123] 因此，能够以简单的结构自动地探测各容器已被更换的情况。

[0124] (3)另外，根据本实施方式，如图2所示，在液相色谱仪1中，在控制部30中包括送液处理部303。送液处理部303根据由容器更换探测处理部302探测到各容器(第一流动相容器6或第二流动相容器8)被更换，来使驱动部41驱动，从而使第一泵7和第二泵9分别动作规定时间。

[0125] 因此，能够根据各容器(第一流动相容器6或第二流动相容器8)已被更换来自动地输送流动相。而且，能够通过使新的流动相在流路中流动来清洗流路。

[0126] 其结果，能够使流路的清洗动作自动化。

[0127] (4)另外，根据本实施方式，如图2所示，在液相色谱仪1中，在控制部30中包括通知处理部304。通知处理部304根据由液量探测处理部301得到的探测结果进行通知。具体而言，在液量探测处理部301所探测的各流动相的量小于作为预先决定的设定量的第一阈值的情况下(在图3的步骤S102中为“是”)，通知处理部304在显示部42中显示流动相不足的意思(图3的步骤S103)。另外，在液量探测处理部301所探测的废液的量为作为预先决定的设定量的第二阈值以上的情况下(在图4的步骤S202中为“是”)，通知处理部304在显示部42中显示废液的量过剩的意思(废液超过的意思)(图4的步骤S203)。

[0128] 因此，能够使用户可靠地识别由液量探测处理部得到的探测结果(流动相不足或废液超过)。

[0129] (5)另外，根据本实施方式，如图2所示，在液相色谱仪1中，在控制部30中包括停止处理部305。停止处理部305根据由液量探测处理部301得到的探测结果，使液相色谱仪1的动作停止。具体而言，在液量探测处理部301所探测的各流动相的量小于作为预先决定的设定量的第一阈值的情况下(在图3的步骤S102中为“是”)，停止处理部305使驱动部41的驱动停止，并且使试样导入部10的动作停止，由此使分析动作停止(图3的步骤S104)。另外，在液量探测处理部301所探测的废液的量为作为预先决定的设定量的第二阈值以上的情况下(在图4的步骤S202中为“是”)，停止处理部305使驱动部41的驱动停止，并且使试样导入部10的动作停止，由此使分析动作停止(图4的步骤S204)。

[0130] 因此，在液相色谱仪1不是适于实施分析动作的状态的情况下，能够使液相色谱仪的动作停止。

[0131] (6)另外，根据本实施方式，如图2所示，在液相色谱仪1中，在控制部30中包括历史记录存储处理部307。历史记录存储处理部307根据由容器更换探测处理部302探测到各容器被更换，使表示各容器已被更换的信息和此时的日期时间信息作为历史记录存储到存储部44中。具体而言，历史记录存储处理部307根据由容器更换探测处理部302探测到各容器被更换，将表示各容器已被更换的信息和此时的日期时间的信息作为探测信息441和日期时间信息442，来以相互关联的方式作为历史记录存储到存储部44中(图5的步骤S303)。

[0132] 因此，能够事先将更换了各容器这个事实以及各容器的更换的日期时间的信息作为历史记录存储到存储部44中。

[0133] 其结果，能够适当地管理与各容器的更换有关的信息。

[0134] (7)另外，根据本实施方式，在液量探测处理部301所探测的各流动相的量小于作为预先决定的设定量的第一阈值的情况下(在图3的步骤S102中为“是”)，历史记录存储处理部307将表示发生流动相不足的信息和此时的日期时间的信息作为探测信息441和日期时间信息442，来以相互关联的方式作为历史记录存储到存储部44中(步骤S105)。

[0135] 因此，能够事先将各流动相的量小于第一阈值这个事实及其日期时间的信息作为历史记录进行存储。

[0136] 其结果，能够适当地管理与流动相的量有关的信息。

[0137] (8)另外，根据本实施方式，在液量探测处理部301所探测的废液的量为作为预先决定的设定量的第二阈值以上的情况下(在图4的步骤S202中为“是”)，历史记录存储处理部307将表示发生废液超过的信息和此时的日期时间的信息作为探测信息441和日期时间信息442，来以相互关联的方式作为历史记录存储到存储部44中(图4的步骤S205)。

[0138] 因此，能够事先将废液的量为第二阈值以上这个事实及其日期时间的信息作为历史记录进行存储。

[0139] 其结果，能够适当地管理与废液的量有关的信息。

[0140] 7.变形例

[0141] 在以上的实施方式中，说明了以装满的状态被贮存在各流动相容器内的流动相的量由液量探测处理部301探测并被存储到存储部44中的情况。但是，以装满的状态被贮存在各流动相容器内的流动相的量也可以被预先存储到存储部44中。而且，也可以根据该信息探测各流动相容器内的流动相的剩余量。

[0142] 另外，在以上的实施方式中，说明了通知处理部304通过显示部42中的显示来进行通知的情况。但是，通知处理部304也可以通过产生声音等其它方法来进行通知。

[0143] 附图标记说明

[0144] 1:液相色谱仪;6:第一流动相容器;8:第二流动相容器;11:分离柱;13:废液容器;14:第一测定部;15:第二测定部;16:第三测定部;21:重量测定部;30:控制部;44:存储部;301:液量探测处理部;302:容器更换探测处理部;303:送液处理部;304:通知处理部;305:停止处理部;307:历史记录存储处理部;441:探测信息;442:日期时间信息。

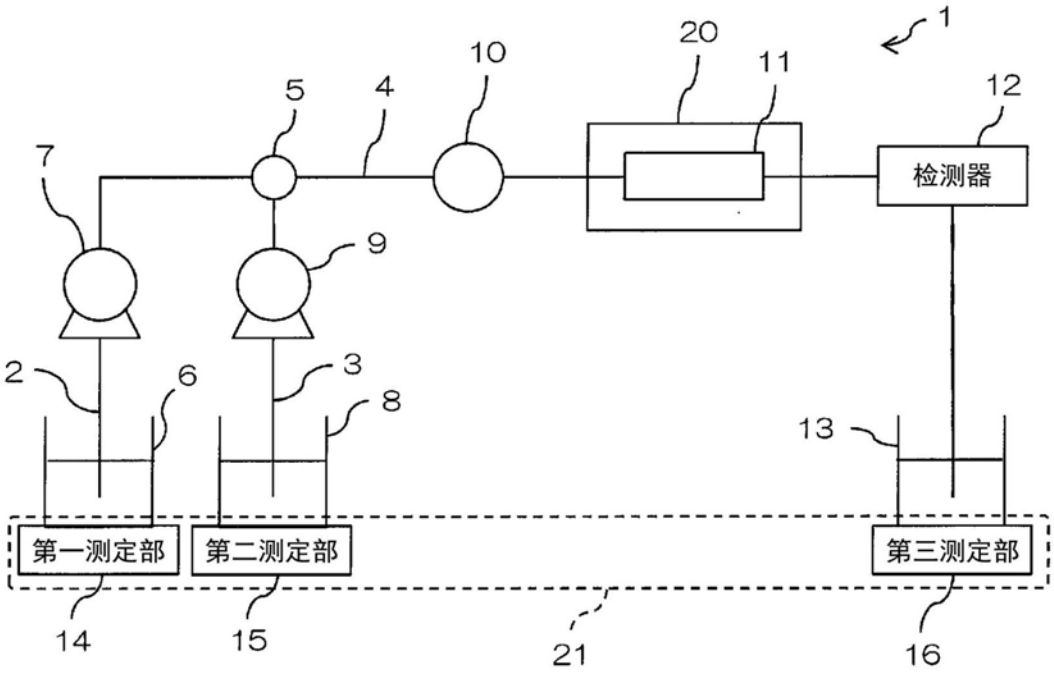



图1

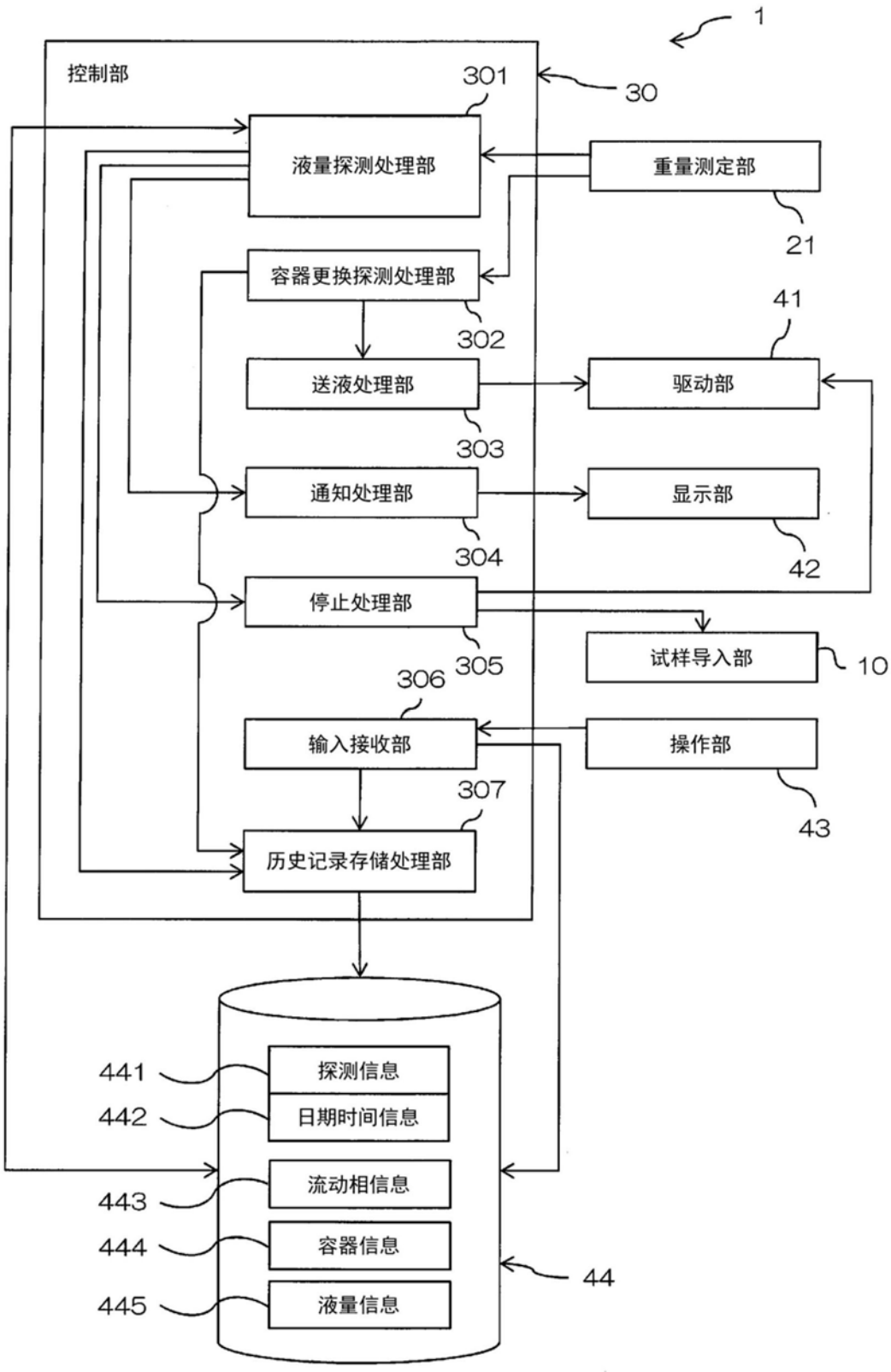

1
控制部
301
30
液量探测处理部
重量测定部
21
容器更换探测处理部
302
41
送液处理部
驱动部
303
通知处理部
显示部
304
42
停止处理部
试样导入部
10
305
306
输入接收部
操作部
307
43
历史记录存储处理部
441
探测信息
442
日期时间信息
流动相信息
443
444
容器信息
44
445
液量信息

图2

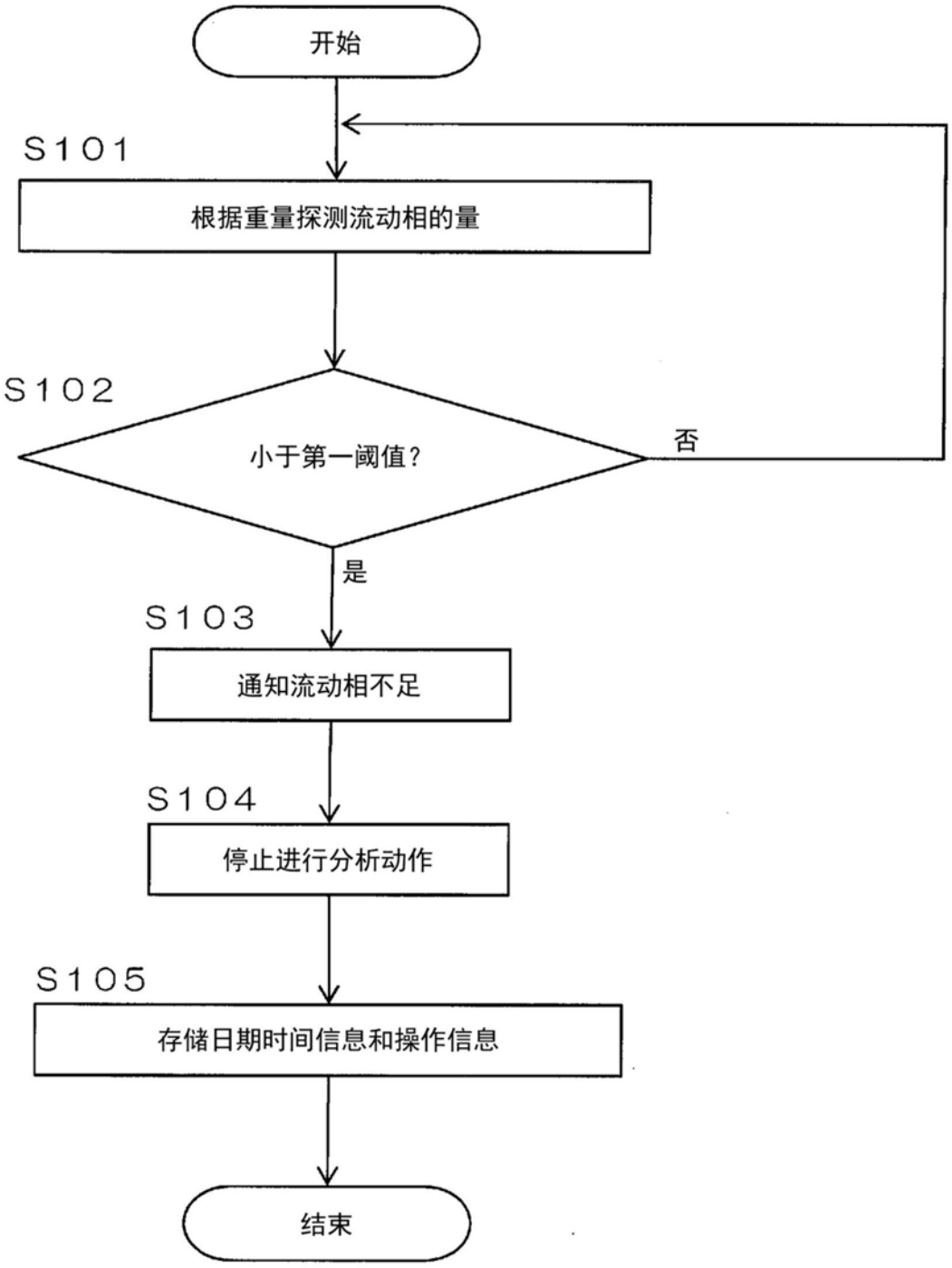

开始
S101
根据重量探测流动相的量
S102
小于第一阈值?
否
是
S103
通知流动相不足
S104
停止进行分析动作
S105
存储日期时间信息和操作信息
结束

图3

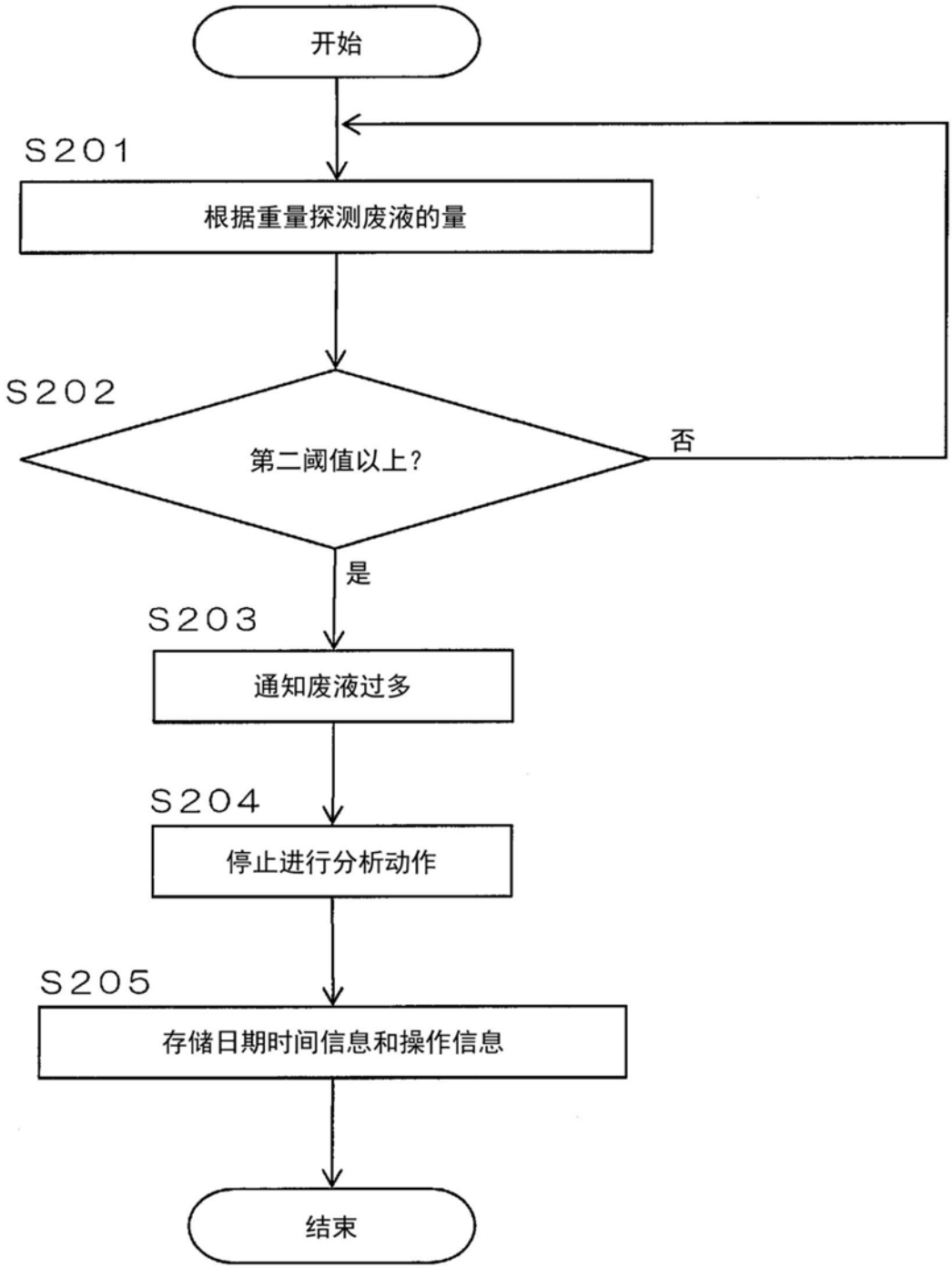

开始
S201
根据重量探测废液的量
S202
第二阈值以上?
否
是
S203
通知废液过多
S204
停止进行分析动作
S205
存储日期时间信息和操作信息
结束

图4

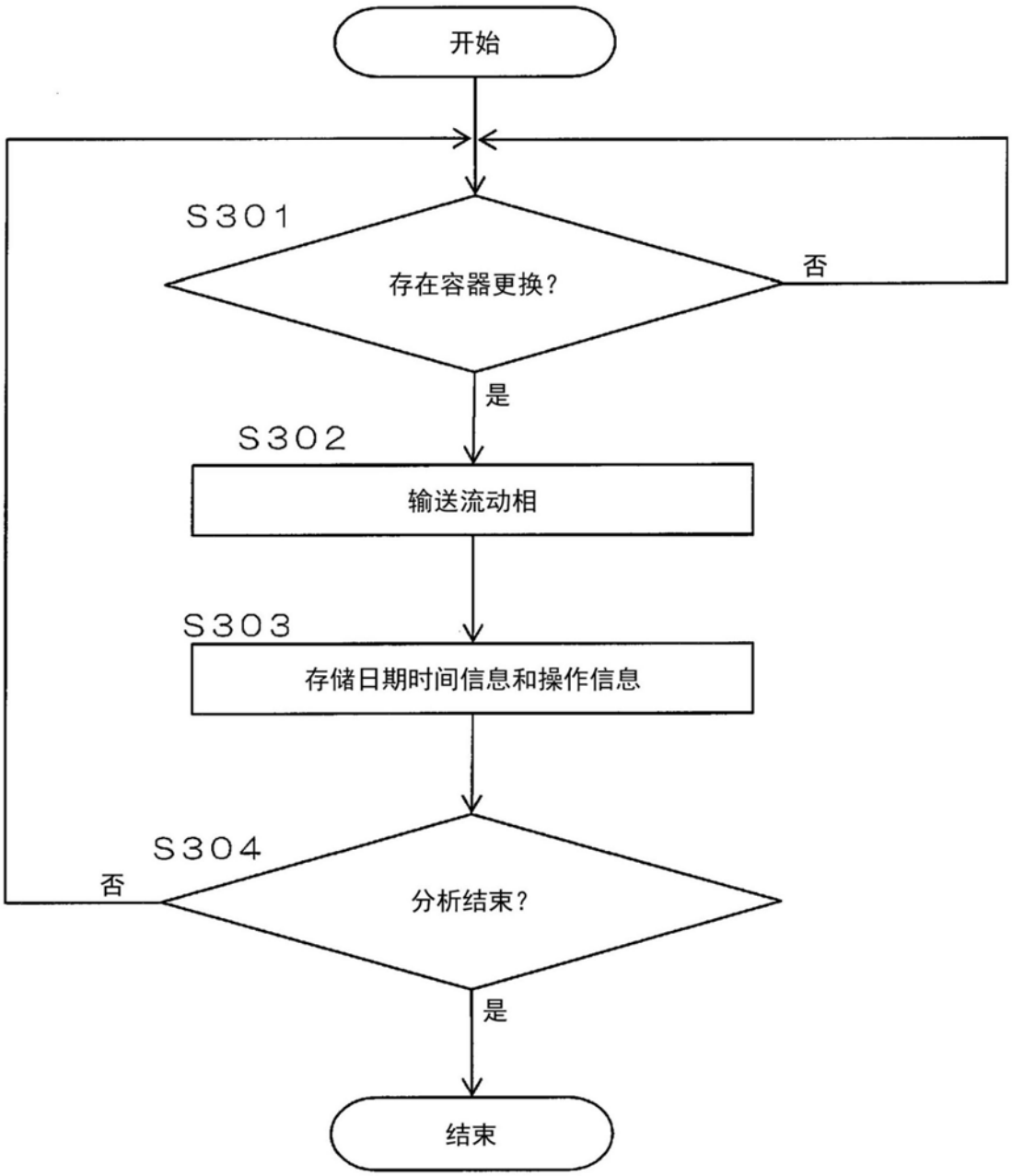

开始
S301
存在容器更换?
否
是
S302
输送流动相
S303
存储日期时间信息和操作信息
S304
否
分析结束?
是
结束

图5