



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104137225 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201380011195. 3

代理人 龙淳

(22) 申请日 2013. 02. 22

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2012-039538 2012. 02. 27 JP

2012-288515 2012. 12. 28 JP

H01L 21/027(2006. 01)

B01D 19/00(2006. 01)

B05C 11/10(2006. 01)

G03F 7/30(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 27

(56) 对比文件

US 6238576 B1, 2001. 05. 29, 说明书第 7-8 栏、附图 2.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/054517 2013. 02. 22

CN 1509199 A, 2004. 06. 30, 说明书第 1 页第

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/129252 JA 2013. 09. 06

1-2 段, 第 4 页至第 5 页第 2 段, 第 6 页倒数第 2 段, 第 8 页第 2 段, 第 8 页倒数第 3 段、附图 1.

(73) 专利权人 东京毅力科创株式会社

JP 2010-135535 A, 2010. 06. 17, 全文.

地址 日本东京都

审查员 陈冬冰

(72) 发明人 吉原孝介 一野克宪 古庄智伸

佐佐卓志 土屋胜裕 寺下裕一

竹口博史

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

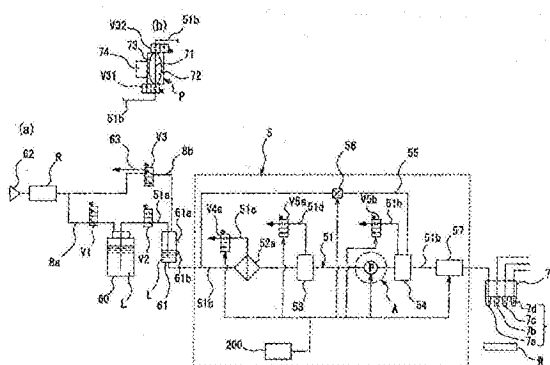
权利要求书3页 说明书16页 附图22页

(54) 发明名称

液体处理装置和液体处理方法

(57) 摘要

本发明提供与对被处理基板供给处理液的
处理液供给喷嘴连接的液体处理装置, 其包括: 将
处理液存储容器和该处理液供给喷嘴连接的供给
管路; 设置于供给管路的过滤器装置; 过滤器装
置的二次侧的泵; 将泵的排出侧和过滤器装置的
吸入侧连接的循环管路; 在泵的二次侧的供给管
路设置的供给控制阀; 在循环管路设置的循环控
制阀; 和控制泵、供给控制阀和循环控制阀的控
制装置, 利用控制装置, 使得通过关闭供给控制
阀使从该处理液供给喷嘴向被处理基板的处理液
的供给停止时, 打开循环控制阀, 驱动泵, 使处理
液在具有过滤器装置的供给管路与循环管路之间
循环。



1. 一种液体处理装置,其与对被处理基板供给处理液的多个处理液供给喷嘴中的一个处理液供给喷嘴连接,所述液体处理装置的特征在于,包括:

将存储所述处理液的处理液存储容器和所述处理液供给喷嘴连接的供给管路;

过滤器装置,其设置于所述供给管路,对所述处理液进行过滤,并且将混入所述处理液中的异物除去;

在所述过滤器装置的二次侧的所述供给管路设置的泵;

捕获罐,其设置于所述过滤器装置与所述泵之间的所述供给管路,具有对存在于所述处理液中的气泡进行分离的功能,

循环管路,其包括:将所述捕获罐和所述泵连接的第一循环管路;和将所述捕获罐和所述过滤器装置的一次侧的供给管路连接的第二循环管路;

在所述泵的二次侧的所述供给管路设置的供给控制阀;

在所述循环管路设置的循环控制阀;和

控制所述泵、供给控制阀和循环控制阀的控制装置,

在通过关闭所述供给控制阀使从所述处理液供给喷嘴向所述被处理基板的处理液的供给停止时,打开所述循环控制阀,驱动所述泵,使所述处理液在设置所述过滤器装置的所述供给管路与所述循环管路之间循环。

2. 如权利要求 1 所述的液体处理装置,其特征在于:

所述泵由利用驱动机构的驱动对划分泵部分和驱动部分的膜片进行往复驱动的膜片泵构成,

在所述膜片泵的吸入侧设置有能够有选择地向所述泵部分流入所述处理液的吸入侧的开闭阀,在所述膜片泵的排出侧设置有能够有选择地向所述处理液供给喷嘴供给所述处理液的第一开闭阀,和能够有选择地向所述循环管路供给所述处理液的第二开闭阀,而且设置有能够有选择地将由所述捕获罐分离后的气泡经由排出管排出到外部的切换阀,

在所述第二循环管路设置有所述循环控制阀,并且在所述过滤器装置的一次侧且在所述第二循环管路与所述供给管路的连接部的二次侧的所述供给管路设置有第三开闭阀,

在所述第一开闭阀、第二开闭阀、吸入侧的开闭阀和循环控制阀关闭的状态下,利用所述驱动机构的驱动使所述泵部分为负压,由此使存在于所述处理液中的微小的气泡显在化,

通过关闭所述吸入侧的开闭阀、第一开闭阀、第三开闭阀和切换阀,打开所述第二开闭阀、循环控制阀,使显在化的气泡移动到所述捕获罐,

通过关闭所述第一开闭阀、第二开闭阀和循环控制阀,打开所述吸入侧的开闭阀、第三开闭阀和切换阀,将所述捕获罐内的气泡经由排出管排出到外部。

3. 如权利要求 2 所述的液体处理装置,其特征在于:

在所述第一开闭阀、第二开闭阀、第三开闭阀、切换阀和循环控制阀关闭、所述吸入侧的开闭阀打开的状态下,利用所述驱动机构的驱动使所述泵部分为负压,由此使存在于所述处理液中的微小的气泡显在化。

4. 如权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的液体处理装置,其特征在于:

由所述控制装置进行的所述处理液的循环以规定的间隔进行。

5. 如权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的液体处理装置,其特征在于:

在使所述处理液循环的所述供给管路或所述循环管路的至少一个管路设置有对所述处理液中的气体进行脱气的脱气机构。

6. 一种使用液体处理装置的液体处理方法, 其特征在于:

所述液体处理装置包括:

将存储处理液的处理液存储容器和对被处理基板供给所述处理液的处理液供给喷嘴连接的供给管路;

过滤器装置, 其设置于所述供给管路, 对所述处理液进行过滤, 并且将混入所述处理液中的异物除去;

在所述过滤器装置的二次侧的所述供给管路设置的、由利用驱动机构的驱动使划分泵部分和驱动部分的膜片进行往复驱动 of 膜片泵;

捕获罐, 其设置于所述过滤器装置与所述膜片泵之间的所述供给管路, 具有对存在于所述处理液中的气泡进行分离的功能, 和

循环管路, 其包括: 将所述捕获罐和所述膜片泵连接的第一循环管路; 和将所述捕获罐和所述过滤器装置的一次侧的供给管路连接的第二循环管路,

在所述膜片泵的吸入侧设置有能够有选择地向该膜片泵供给所述处理液的吸入侧的开闭阀, 在所述膜片泵的排出侧设置有能够有选择地向所述处理液供给喷嘴供给所述处理液的第一开闭阀和能够有选择地向所述循环管道供给所述处理液的第二开闭阀, 而且设置有能够有选择地将由所述捕获罐分离后的气泡经由排出管排出到外部的切换阀,

在所述第二循环管路设置有循环控制阀, 并且在所述过滤器装置的一次侧且在所述第二循环管路与所述供给管路的连接部的二次侧的所述供给管路设置有第三开闭阀,

该液体处理装置具有控制所述膜片泵、第一开闭阀、第二开闭阀、第三开闭阀、吸入侧的开闭阀、循环控制阀和切换阀的控制装置,

所述液体处理方法包括:

打开所述第一开闭阀并且关闭所述第二开闭阀, 通过驱动所述膜片泵对所述被处理基板供给所述处理液的处理液供给工序;

在不进行所述处理液供给工序时, 关闭所述第一开闭阀并且打开所述第二开闭阀, 通过驱动所述膜片泵使所述处理液在所述循环管路与所述供给管路之间循环的循环工序;

气泡显在化工序, 在所述第一开闭阀、第二开闭阀、吸入侧的开闭阀、切换阀和循环控制阀关闭的状态下, 利用所述驱动机构的驱动使所述泵部分为负压, 由此使存在于所述处理液中的微小的气泡显在化;

气泡移动工序, 在该气泡显在化工序后, 在所述吸入侧的开闭阀、所述第一开闭阀、第三开闭阀关闭, 且所述第二开闭阀、循环控制阀打开的状态下, 使显在化的气泡移动到所述捕获罐; 和

脱气工序, 通过关闭所述第一开闭阀、第二开闭阀和循环控制阀, 打开所述吸入侧的开闭阀、第三开闭阀和切换阀, 将所述捕获罐内的气泡经由排出管排出到外部,

所述气泡显在化工序、气泡移动工序和所述脱气工序在所述处理液供给工序结束后所述循环工序开始前进行。

7. 如权利要求 6 所述的液体处理方法, 其特征在于:

对所述处理液中的气体进行脱气的脱气机构设置于在所述循环工序中使处理液循环

的所述循环管路或者所述供给管路，

所述循环工序包括由所述脱气机构对处理液中的气体进行脱气的脱气工序。

8. 如权利要求 6 所述的液体处理方法，其特征在于：

所述气泡显在化工序，在所述第一开闭阀、第二开闭阀、第三开闭阀、切换阀和循环控制阀关闭，且所述吸入侧的开闭阀打开的状态下，利用所述驱动机构的驱动使所述泵部分为负压，由此使存在于所述处理液中的微小的气泡显在化。

液体处理装置和液体处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对例如半导体晶片、LCD 用玻璃基板等的被处理基板表面供给处理液进行处理的液体处理装置和液体处理方法。

[0002] 本申请基于 2012 年 2 月 27 日在日本国提出的专利申请 2012 — 39538 号和 2012 年 12 月 28 日在日本国提出的专利申请 2012 — 288515 号要求优先权,在此援引其内容。

背景技术

[0003] 一般来说,在半导体器件的制造的光刻技术中,对半导体晶片、FPD 基板等(以下称为晶片等)涂敷光致抗蚀剂,根据规定的电路图案对由此形成的抗蚀剂膜进行曝光,对该曝光图案进行显影处理,由此在抗蚀剂膜形成电路图案。

[0004] 在这样的光刻工序中,供给到晶片等的抗蚀剂液和显影液等的处理液由于各种原因有时会混入氮气等的气泡、颗粒(异物),当混有气泡、颗粒的处理液供给到晶片等时,有时会发生涂敷不均和缺陷。因此,在处理液的管路设置有助于将处理液中混有的气泡、颗粒除去的装置。

[0005] 现有技术中,作为这种装置已知有一种处理液供给装置,该处理液供给装置在将供给喷嘴和处理液存储容器连接的供给管路中设置暂时存储容器、过滤器和泵,该处理液供给装置具有:连接于处理液存储容器与暂时存储容器之间的供给管路和过滤器的循环管路;和设置于循环管路的可变节流阀(例如参照专利文献 1)。该处理液供给装置为了提高通过光刻工序进行的处理的效率、实现多样化,具有多个供给喷嘴,根据目的选择供给喷嘴进行使用。

[0006] 在该处理液供给装置中,由过滤器除泡后的处理液的液压由于可变节流阀而减低,由此溶解在处理液中的气体气泡化,该气泡从循环路径经由供给管路再次通过过滤器而被除去。因此,能够有效地除去溶解在处理液中的气体。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1:日本特开 2010 — 135535 号公报(权利要求的范围、图 3、图 4)。

发明内容

[0010] 发明要解决的技术问题

[0011] 但是,在具有多个供给管路的处理液供给装置中,在设置于与不使用的供给喷嘴连接的供给管路的过滤器,产生处理液的滞留。在此,发现当在过滤器等容量大的部位使处理液长期滞留时,具有特别是滞留在过滤器的气泡、胶滞体在过滤器与处理液的界面作为颗粒成长、增加的倾向。因此,作为防止混于处理液中的颗粒的增加的方法,能够考虑对晶片等以外的部位定期进行处理液的排出,由此使得不会在过滤器等容量大的部位长期滞留处理液的方法(所谓的假排出)。但是,因为将在假排出中排出的处理液废弃,所以存在处理液的消耗量增大的问题。

[0012] 本发明鉴于上述情况而完成,目的在于不浪费处理液地有效地抑制处理液中的颗粒的增加。

[0013] 用于解决技术课题的技术方案

[0014] 为了解决上述课题,本发明的液体处理装置与对被处理基板供给处理液的多个处理液供给喷嘴中的一个处理液供给喷嘴连接,该液体处理装置包括:

[0015] 将存储上述处理液的处理液存储容器和上述一个处理液供给喷嘴连接的供给管路;

[0016] 过滤器装置,其设置于上述供给管路,对上述处理液进行过滤,并且将混入上述处理液中的异物除去;

[0017] 在上述过滤器装置的二次侧的上述供给管路设置的泵;

[0018] 将上述泵的排出侧和上述过滤器装置的吸入侧连接的循环管路;

[0019] 在上述泵的二次侧的上述供给管路设置的供给控制阀;

[0020] 在上述循环管路设置的循环控制阀;和

[0021] 控制上述泵、供给控制阀和循环控制阀的控制装置,

[0022] 利用上述控制装置,使得通过关闭上述供给控制阀使从上述一个处理液供给喷嘴向上述被处理基板的处理液的供给停止时,打开上述循环控制阀,驱动上述泵,使上述处理液在具有上述过滤器装置的上述供给管路与上述循环管路之间循环。

[0023] 利用上述结构,在停止从一个处理液供给喷嘴对被处理基板供给处理液的状态(所谓的空闲状态)下,能够使滞留在过滤器装置的处理液经由供给管路和循环管路循环。

[0024] 此外,在本发明中,所谓空闲状态除了停止从一个处理液供给喷嘴对被处理基板供给处理液的状态之外,也包括在从处理液存储容器安装之后直到向被处理基板开始供给处理液为止的状态。

[0025] 另外,根据其它的观点,本发明为一种使用液体处理装置的液体处理方法,其中,

[0026] 上述液体处理装置包括:

[0027] 将存储处理液的处理液存储容器和对被处理基板供给上述处理液的处理液供给喷嘴连接的供给管路;

[0028] 过滤器装置,其设置于上述供给管路,对上述处理液进行过滤,并且将混入上述处理液中的异物除去;

[0029] 在上述过滤器装置的二次侧的上述供给管路设置的泵;

[0030] 将上述泵的排出侧和上述过滤器装置的吸入侧连接的循环管路;

[0031] 在上述泵的二次侧的上述供给管路设置的供给控制阀;

[0032] 设置于上述循环管路的循环控制阀;和

[0033] 控制上述泵、供给控制阀和循环控制阀的控制装置,

[0034] 上述液体处理方法包括:

[0035] 打开上述供给控制阀并且关闭上述循环控制阀,通过驱动上述泵对上述被处理基板供给上述处理液的处理液供给工序;和

[0036] 在不进行上述处理液供给工序时,关闭上述供给控制阀并且打开上述循环控制阀,通过驱动上述泵使上述处理液在上述循环管路与上述供给管路之间循环的循环工序。

[0037] 通过利用这种方法,在不对被处理基板供给处理液时使上述处理液在上述循环管

路与上述供给管路之间循环,因此,在空闲状态下,能够使滞留在过滤器装置的处理液经由供给管路和循环管路循环。

[0038] 发明效果

[0039] 根据本发明,在不使用状态下,能够使滞留在过滤器装置的处理液经由供给管路和循环管路循环,因此,在使用时不进行假排出,能够抑制处理液中的颗粒的增加。因此,能够不浪费处理液地有效地防止处理液中的颗粒的增加。

附图说明

[0040] 图 1 是表示在应用本发明的液体处理装置的涂敷 / 显影处理装置连接曝光处理装置而得的处理系统的整体的概略立体图。

[0041] 图 2 是上述处理系统的概略平面图。

[0042] 图 3 表示本发明的液体处理装置的第一实施方式的结构概要,图 3(a) 是概略截面图,图 3(b) 是图 3(a) 中的 A 部概略截面图。

[0043] 图 4 是表示本发明的液体处理装置的第一实施方式的过滤器装置附近的放大概略截面图。

[0044] 图 5 是表示上述液体处理装置中的通常处理动作的概略截面图。

[0045] 图 6 是表示上述液体处理装置中的循环处理动作的概略截面图。

[0046] 图 7 是表示本发明的液体处理装置的第二实施方式的概略截面图。

[0047] 图 8 是表示本发明的液体处理装置的第三实施方式的概略截面图。

[0048] 图 9 是表示本发明的液体处理装置的第四实施方式的概略截面图。

[0049] 图 10 是表示本发明的液体处理装置的第五实施方式的概略截面图。

[0050] 图 11 是表示本发明的液体处理装置的第五实施方式的脱气机构的整体,图 11(a) 是截面图,图 11(b) 是图 11(a) 中的 B 部放大截面图。

[0051] 图 12 是表示本发明的液体处理装置的第六实施方式的概略截面图。

[0052] 图 13 是表示本发明的液体处理装置的第六实施方式的过滤器装置附近的放大概略截面图。

[0053] 图 14 是表示本发明的液体处理装置的第七实施方式的概略截面图。

[0054] 图 15 是表示本发明的液体处理装置的第七实施方式的过滤器装置附近的放大概略截面图。

[0055] 图 16 是表示本发明的液体处理装置的第八实施方式的概略截面图。

[0056] 图 17 是表示本发明的液体处理装置的第九实施方式的概略截面图。

[0057] 图 18 是表示本发明的液体处理装置的第十实施方式的概略截面图。

[0058] 图 19 是表示本发明的液体处理装置的第十实施方式的泵附近的放大概略截面图。

[0059] 图 20 是本发明的液体处理装置的第十实施方式的概略图,图 20(a) 表示气泡显在化工序,图 20(b) 表示脱气工序。

[0060] 图 21 是在本发明的液体处理装置的第十实施方式中对捕获罐补充处理液的动作的概略图。

[0061] 图 22 是表示与本发明的液体处理装置连接的液体处理单元的概略截面图。

具体实施方式

[0062] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。在此,对将作为本发明的液体处理装置的抗蚀剂液体处理装置搭载于涂敷/显影处理装置的情况进行说明。

[0063] 如图 1 和图 2 所示,上述涂敷/显影处理装置包括:用于对密闭收纳多个例如 25 个作为被处理基板的晶片 W 的运载体 10 进行搬出和搬入的运载站 1;对从该运载站 1 取出的晶片 W 实施抗蚀剂涂敷、显影处理等的处理部 2;在晶片 W 的表面形成有透过光的液层的状态下,对晶片 W 的表面进行液浸曝光的曝光部 4;和连接在处理部 2 与曝光部 4 之间、进行晶片 W 的交接的接口部 3。

[0064] 运载站 1 设置有:能够以排列多个运载体 10 的方式载置运载体 10 的载置部 11;从该载置部 11 看设置在前方的壁面的开闭部 12;和用于经由开闭部 12 从运载体 10 取出晶片 W 的交接机构 A1。

[0065] 接口部 3 由在处理部 2 与曝光部 4 之间前后设置的第一输送室 3A 和第二输送室 3B 构成,各自设置有第一晶片输送部 30A 和第二晶片输送部 30B。

[0066] 另外,周围由壳体 20 包围的处理部 2 连接在运载站 1 的里侧,该处理部 2 从跟前侧依次交替地排列设置有:将加热/冷却系统的单元多层化而形成的架单元 U1、U2、U3、液体处理单元 U4、U5 和进行各单元间的晶片 W 的交接的主输送机构 A2、A3。

[0067] 另外,主输送机构 A2、A3 配置在被由从运载站 1 看前后方向上配置的架单元 U1、U2、U3 侧的一面部、后述的例如右侧的液体处理单元 U4、U5 侧的一面部和成为左侧的一面的背面部构成的分隔壁 21 所包围的空间内。另外,在运载站 1 与处理部 2 之间、处理部 2 与接口部 3 之间,配置有具有在各单元中使用的处理液的温度调节装置、温湿度调节用的管路等的温湿度调节单元 22。

[0068] 架单元 U1、U2、U3 为将用于进行在液体处理单元 U4、U5 中进行的处理的前处理和后处理的各种单元层叠多层例如十层而形成的结构,其组合中包括对晶片 W 进行加热(所谓的烘培处理)的加热单元(未图示)、对晶片 W 进行冷却的冷却单元(未图示)等。另外,对晶片 W 供给规定的处理液进行处理的液体处理单元 U4、U5 例如如图 1 所示,通过在抗蚀剂、显影液等的药液收纳部 14 之上将涂敷反射防止膜的反射防止膜涂敷单元(BCT)23、对晶片 W 涂敷抗蚀剂液的涂敷单元(COT)24、对晶片 W 供给显影液进行显影处理的显影单元(DEV)25 等层叠多层例如 5 层而构成。涂敷单元(COT)24 包括本发明的液体处理装置 5 和液体处理单元 100。

[0069] 参照图 1 和图 2,对以上述方式构成的涂敷/显影处理装置中的晶片的流程的一个例子简单地说明。首先,将收纳有例如 25 个晶片 W 的运载体 10 载置到载置部 11 上时,与开闭部 12 一起取下运载体 10 的盖体,利用交接机构 A1 取出晶片 W。然后,晶片 W 经由为架单元 U1 的一层的交单元(未图示)被交接主输送机构 A2,作为涂敷处理的前处理进行例如反射防止膜形成处理、冷却处理,之后在涂敷单元(COT)24 中涂敷抗蚀剂液。接着,通过主输送机构 A2,晶片 W 在架单元 U1、U2 的形成为一个架的加热单元中加热(烘培处理),进而冷却,之后经由架单元 U3 的交单元被搬入到接口部 3。在该接口部 3 中,由第一输送室 3A 和第二输送室 3B 的第一晶片输送部 30A 和第二晶片输送部 30B 输送到曝光部 4,以与晶片 W 的表面相对的方式配置有曝光机构(未图示),进行曝光。在曝光后,晶片

W 以相反的路径被输送至主输送机构 A3,在显影单元 (DEV) 25 显影从而形成图案。然后,晶片 W 返回到载置于载置部 11 上的原来的运载体 10。

[0070] 接着,对本发明的液体处理装置的第一实施方式进行说明。

[0071] <第一实施方式>

[0072] 如图 3 所示,本发明的液体处理装置 5 包括:将存储作为处理液的抗蚀剂液 L 的处理液存储容器 60(下面称为抗蚀剂容器 60)和对晶片 W 喷出供给抗蚀剂液 L 的、后述的处理液供给喷嘴 7 的一个处理液供给喷嘴 7a 连接的供给管路 51;过滤器装置 52a,其设置于供给管路 51,对抗蚀剂液 L 进行过滤将颗粒除去,并且,将混入于抗蚀剂液 L 中的异物(气泡)除去;设置于过滤器装置 52a 的二次侧的供给管路 51 的第一捕获罐 53;设置于第一捕获罐 53 的二次侧的供给管路 51 的泵 P;设置于泵 P 的二次侧的供给管路 51 的第二捕获罐 54;将泵 P 的排出侧和过滤器装置 52a 的吸入侧连接的所谓循环管路 55;设置于循环管路 55 的循环控制阀 56;和设置于第二捕获罐 54 的二次侧的供给管路 51 的供给控制阀 57。

[0073] 供给管路 51 包括:将抗蚀剂容器 60 和作为对从该抗蚀剂容器 60 导出的处理液进行暂时存储的处理液暂时存储容器的缓冲罐 61 连接的第一处理液供给管路 51a;和将缓冲罐 61 和处理液供给喷嘴 7 连接的第二处理液供给管路 51b。由此,过滤器装置 52a、第一捕获罐 53、泵 P、第二捕获罐 54、供给控制阀 57 设置在第二处理液供给管路 51b。

[0074] 循环管路 55 将泵 P 的二次侧的第二处理液供给管路 51b 和过滤器装置 52a 的一次侧的第二处理液供给管路 51b 经由第二捕获罐 54 连接。此外,第二捕获罐 54 设置在将供给管路 51 和循环管路 55 连接的连接部。

[0075] 如图 3(b) 所示,作为泵 P 使用将第二处理液供给管路 51b 内的处理液吸入、排出的膜片泵。泵 P 由作为可挠性部件的膜片 71 被分隔为相当于泵部分的泵室 72 和相当于驱动部分的动作室 73。另外,在泵 P 的吸入口设置有能够从第二处理液供给管路 51b 向泵 P 流入抗蚀剂液 L 的电磁式开闭阀 V31,在排出口设置有电磁式开闭阀 V32。开闭阀 V31、V32 与泵室 72 连通。

[0076] 动作室 73 与具有基于来自控制器 200 的信号对动作室 73 内的气体的减压和加压进行控制的电子气动调节器(electro pneumatic regulator)的驱动机构 74 连接。开闭阀 V31、V32 基于来自控制器 200 的信号被控制。控制器 200 构成为以后述的作为控制装置的中央运算处理装置(CPU)为主体。

[0077] 另外,设置于喷嘴单元 70 的处理液供给喷嘴 7 与供给控制阀 57 的二次侧的第二处理液供给管路 51b 连接。作为供给控制阀 57 能够使用例如具有分配阀的流量控制阀。

[0078] 在喷嘴单元 70 设置有多(在附图中表示 4 个的情况)处理液供给喷嘴 7a ~ 7d,其中的处理液供给喷嘴 7a 与该实施方式的液体处理装置 5 连接。另外,与上述抗蚀剂容器 60、过滤器装置 52a、泵 P 相同的抗蚀剂容器、过滤器装置、泵与其它的处理液供给喷嘴 7b ~ 7d 连接。

[0079] 在抗蚀剂容器 60 的上部设置有与供给非活性气体例如氮气(N₂)的氮气供给源 62 连接的第一气体供给管路 8a。另外,在该第一气体供给管路 8a 设置有作为能够可变调整的压力调整机构的电子气动调节器 R。该电子气动调节器 R 包括:根据来自控制器 200 的控制信号进行动作的操作部,例如比例螺线管;和通过该比例螺线管的动作进行开关的阀机构,构成为通过阀机构的开关调整压力。

[0080] 在上述第一气体供给管路 8a 的电子气动调节器 R 与抗蚀剂容器 60 之间设置有电磁式的切换阀 V1。另外,在第一处理液供给管路 51a 的抗蚀剂容器 60 与缓冲罐 61 之间设置有电磁式的开闭阀 V2。

[0081] 另外,一端从第一气体供给管路 8a 分支、另一端连接到缓冲罐 61 的上部的第二气体供给管路 8b 与第一气体供给管路 8a 连接。在该第二气体供给管路 8b 设置有以能够切换为缓冲罐 61 内、向大气开放的大气部 63 或氮气供给源 62 的方式连通的切换阀 V3。切换阀 V3 由切换为缓冲罐 61 侧的一个端口和氮气供给源 62 侧、大气部 63 侧的 2 个端口的能够位置切换至 3 个端口的电磁切换阀形成,通过该切换阀 V3 的切换操作能够形成使缓冲罐 61 内与大气侧或氮气供给源 62 侧连通。

[0082] 另一方面,在过滤器装置 52a 的上部设置有用对过滤器装置 52a 内的气氛进行排气的排出管 51c,在排出管 51c 设置有电磁式的开闭阀 V4a。另外,在第一捕获罐 53 和第二捕获罐 54 的上部也设置有用对第一捕获罐 53、第二捕获罐 54 内的气氛进行排气的排出管 51d、51h,在排出管 51d、51h 设置有电磁式的开闭阀 V5a、V5b。

[0083] 开闭阀 V4a、V5a、V5b、循环控制阀 56、供给控制阀 57 与控制器 200 电连接,基于来自该控制器 200 的控制信号,进行切换动作、开关动作。此外,在缓冲罐 61 设置有对缓冲罐 61 内的抗蚀剂液 L 的上限液面和下限液面进行检测的、上限液面传感器 61a 和下限液面传感器 61b。由这些上限液面传感器 61a 和下限液面传感器 61b 检测出的信号被传递至控制器 200。另外,电子气动调节器 R、切换阀 V1、开闭阀 V2、切换阀 V3 与控制器 200 电连接,基于来自该控制器 200 的控制信号进行动作。此外,电子气动调节器 R、上限液面传感器 61a、下限液面传感器 61b、切换阀 V1、V3、开闭阀 V2、V4a ~ V7、开闭阀 V31 ~ V33、循环控制阀 56、供给控制阀 57 与控制器 200 的连接在图 4 ~ 图 17 中不图示。

[0084] 接着,基于图 4 对上述液体处理装置的过滤器装置 52a 的结构进行说明。过滤器装置 52a 主要包括形成为圆筒状的过滤器 52f、以包围过滤器 52f 的方式对过滤器 52f 进行保持的保持部 52i 和外壁部 52o。另外,在过滤器 52f 的内周侧设置有充满进行循环的抗蚀剂液 L 的空间部 52s。在过滤器装置 52a 的外壁部 52o 与保持部 52i 之间设置有抗蚀剂液通路 52p。另外,抗蚀剂液通路 52p 的二次侧经由过滤器 52f 与空间部 52s 连通。另外,空间部 52s 的一次侧和二次侧与第二处理液供给管路 51b 连通,抗蚀剂液通路 52p 的二次侧与排出管 51c 连通。

[0085] 接着,参照图 3(a) 至图 6 对上述液体处理装置的动作方式进行说明。此外,在图 5、图 6 中,控制器 200 等的控制系统省略。

[0086] 对缓冲罐的抗蚀剂液供给

[0087] 首先,在将抗蚀剂容器 60 设置(安装)后,基于来自控制器 200 的控制信号,设置于第一气体供给管路 8a 的切换阀 V1 和设置于第一处理液供给管路 51a 的开闭阀 V2 开放,通过从氮气供给源 62 供给到抗蚀剂容器 60 内的氮气的加压,将抗蚀剂液 L 供给到缓冲罐 61 内。此时,切换阀 V3 切换为大气部 63 侧,缓冲罐 61 内与大气连通。

[0088] 抗蚀剂液的氮气加压—抗蚀剂液排出

[0089] 如图 5 所示,当在缓冲罐 61 内补充有规定量的抗蚀剂液 L 时,基于来自接收来自上限液面传感器 61a 的检测信号的未图示的控制器 200 的控制信号,使切换阀 V1 和开闭阀 V2 关闭,并且,将切换阀 V3 切换至氮气供给源 62 侧。由此,从氮气供给源 62 将氮气供给到缓

冲罐 61 内,另一方面,使第二处理液供给管路 51b 的供给控制阀 57 开放,泵 P 驱动,由此,将抗蚀剂液 L 从处理液供给喷嘴 7a 喷出(供给)到晶片 W,实施处理(处理液供给工序)。此时,开闭阀 V4a、V5a、V5b 根据来自未图示的控制器信号而打开,溶解存在于过滤器装置 52a、第一捕获罐 53、第二捕获罐 54 中的气泡经由排出管 51c、51d、51h 排出到外部。

[0090] 抗蚀剂液的循环

[0091] 接着,对经由供给管路 51 和循环管路 55 进行的抗蚀剂液 L 的循环进行说明。如图 6 所示,从处理液供给喷嘴 7d 对晶片 W 供给抗蚀剂液时,根据来自未图示的控制器信号关闭供给控制阀 57,由此使从处理液供给喷嘴 7a 向晶片 W 的抗蚀剂液 L 的供给停止(空闲状态)。在该空闲状态下,根据来自未图示的控制器信号打开循环控制阀 56。

[0092] 在设置于第二处理液供给管路 51b 的供给控制阀 57 关闭、设置于循环管路 55 的循环控制阀 56 打开的状态下驱动泵 P 时,滞留在过滤器装置 52a 的抗蚀剂液 L 经由第一捕获罐 53、第二捕获罐 54 流入循环管路 55,流入循环管路 55 的抗蚀剂液 L 流入过滤器装置 52a 的一次侧的第二处理液供给管路 51b。由此,从处理液供给喷嘴 7d 对晶片 W 供给处理液时,通过关闭供给控制阀 57 并且打开循环控制阀 56,驱动泵 P,使抗蚀剂液 L 在第二处理液供给管路 51b 和循环管路 55 之间循环(循环工序)。而且,在循环工序结束后进行处理液供给工序。

[0093] 通过如上述方式构成,从处理液供给喷嘴 7d 对晶片 W 供给抗蚀剂,在从处理液供给喷嘴 7a 向晶片 W 的抗蚀剂液 L 的供给停止的状态(空闲状态)下,能够使滞留在过滤器装置 52a 的抗蚀剂液 L 经由第二处理液供给管路 51b 和循环管路 55 循环。由此,在处于从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 停止抗蚀剂液 L 的供给的空闲状态下,也能够供给处理液时不进行假排出,抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。因此,能够不浪费抗蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。

[0094] 此外,在安装抗蚀剂容器 60 后直至开始处理液供给工序为止的空闲状态的时间较长的情况下,优选在开始处理液供给工序前进行循环工序。如上所述在开始处理液供给工序前进行循环工序,由此能够抑制开始处理液供给工序前的抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加,因此,能够不浪费抗蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。

[0095] 在此,第二处理液供给管路 51b 与循环管路 55 之间的抗蚀剂液 L 的循环优选以 15 分钟左右的间隔进行。通过以规定的间隔进行该抗蚀剂液 L 的循环,能够总是抑制抗蚀剂液 L 在过滤器装置 52a 的滞留,因此,在空闲状态结束而从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出(供给)抗蚀剂液 L 时,能够不进行液体处理装置 5 的抗蚀剂液 L 的循环地将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此,能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液 L 的工序所需要的时间。

[0096] <第二实施方式>

[0097] 基于图 7,对本发明的液体处理装置的第二实施方式进行说明。此外,在第二实施方式中,对于与第一实施方式相同的结构,对相同部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0098] 第二实施方式的循环管路 55 经由第二捕获罐 54 连接泵 P 的二次侧的第二处理液供给管路 51b 和缓冲罐 61。由此,通过在关闭供给控制阀 57 和切换阀 V1 且打开循环控制阀 56 的状态下驱动泵 P,使被吸入泵 P 的抗蚀剂液 L 经由循环管路 55 存储于缓冲罐 61。此外,循环管路 55 可以连接泵的排出口和缓冲罐 61。

[0099] 通过如上述方式构成,与第一实施方式相同,即使处于空闲状态,也能够供给处

理液时不进行假排出,抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。由此,能够不浪费抗蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。另外,与第一实施方式相同,在空闲状态结束而从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出(供给)抗蚀剂液 L 时,能够不进行液体处理装置 5 中的抗蚀剂液 L 的循环,就将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此,能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液 L 的工序所需要的时间。

[0100] <第三实施方式>

[0101] 基于图 8,对本发明的液体处理装置的第三实施方式进行说明。此外,在第三实施方式中,对于与第一实施方式相同的结构,对相同部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0102] 在第三实施方式中使用的泵 P 中,在一处形成有用于吸入一次侧的第二处理液供给管路 51b 内的处理液的吸入口,在两处形成有向二次侧的第二处理液供给管路 51b 和循环管路 55 内排出处理液的排出口。在该吸入口设置有通过基于来自控制器 200 的信号进行动作能够从一次侧的第二处理液供给管路 51b 向泵 P 流入抗蚀剂液 L 的电磁式的开闭阀 V33(吸入侧的开闭阀 V33)。另外,在该排出口设置有通过基于来自控制器 200 的信号进行动作从而能够从泵 P 向处理液供给喷嘴 7a 排出抗蚀剂液 L 的电磁式的开闭阀 V34(第一开闭阀 V34),和能够有选择地进行泵 P 向循环管路 55 供给抗蚀剂液 L 和排出泵 P 内的气体的电磁式的开闭阀 V35(第二开闭阀 V35)。吸入侧的开闭阀 V33、第一开闭阀 V34、第二开闭阀 V35 与泵室 72 连通。

[0103] 在动作室 73 连接驱动机构 74,该驱动机构 74 具有基于来自控制器 200 的信号控制动作室 73 内的气体的减压和加压的电子气动调节器。吸入侧的开闭阀 V33、第一开闭阀 V34、第二开闭阀 V35 基于来自控制器 200 的信号被控制。

[0104] 第一实施方式和第二实施方式中,在循环管路 55 设置有循环控制阀 56,但是在第三实施方式中在循环管路 55 没有设置循环控制阀 56。另外,第一实施方式和第二实施方式中,第二捕获罐 54 设置于泵 P 的二次侧的第二处理液供给管路 51b,但在第三实施方式中,没有设置第二捕获罐。另外,在第三实施方式中,循环管路 55 将经由第二开闭阀 V35 连通的泵 P 的排出口和过滤器装置 52a 的一次侧的第二处理液供给管路 51b 连接。

[0105] 接着,对第三实施方式中的抗蚀剂液 L 的循环进行说明。在空闲状态中,根据来自控制器 200 的信号关闭第一开闭阀 V34 和供给控制阀 57,将吸入侧的开闭阀 V33 和第二开闭阀 V35 打开。在该状态下驱动泵 P,则滞留在过滤器装置 52a 的抗蚀剂液 L 经由第一捕获罐 53 流入循环管路 55,流入循环管路 55 后的抗蚀剂液 L 流入过滤器装置 52a 的一次侧的第二处理液供给管路 51b。

[0106] 通过如上述方式构成,与第一实施方式相同,即使处于空闲状态,在供给处理液时也不进行假排出,能够抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。由此,能够不浪费抗蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。另外,与第一实施方式相同,在空闲状态结束从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出(供给)抗蚀剂液 L 时,能够不进行液体处理装置 5 中的抗蚀剂液 L 的循环,就将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此,能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液 L 的工序所需要的时间。

[0107] <第四实施方式>

[0108] 基于图 9,对本发明的液体处理装置的第四实施方式进行说明。此外,在第四实施方式中,对于与第三实施方式相同的结构,对相同部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0109] 第四实施方式中的循环管路 55 包括：将第一捕获罐 53 和泵 P 连接的第一循环管路 55a；和将第一捕获罐 53 和过滤器装置 52a 的一次侧的第二处理液供给管路 51b 连接的第二循环管路 55b。另外，在第二循环管路 55b 设置有通过基于来自控制器 200 的信号进行动作而能够进行从泵 P 向过滤器装置 52a 的流通的循环控制阀 56。

[0110] 接着，对第四实施方式中的抗蚀剂液 L 的循环进行说明。在空闲状态下，根据来自控制器 200 的信号，关闭第一开闭阀 V34 和供给控制阀 57，将吸入侧的开闭阀 V33 和第二开闭阀 V35 打开。在该状态下驱动泵 P 时，滞留在过滤器装置 52a 的抗蚀剂液 L 经由第一捕获罐 53、泵 P 流入第一循环管路 55a，流入第一循环管路 55a 后的抗蚀剂液 L，经由第一捕获罐 53、第二循环管路 55b 流入过滤器装置 52a 的一次侧的第二处理液供给管路 51b。

[0111] 通过如上述方式构成，与第三实施方式相同，即使处于空闲状态，在供给处理液时也不进行假排出，抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。由此，能够不浪费抗蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。另外，与第三实施方式相同，在空闲状态结束从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出（供给）抗蚀剂液 L 时，能够不进行液体处理装置 5 中的抗蚀剂液 L 的循环，就将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此，能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液 L 的工序所需要的时间。

[0112] <第五实施方式>

[0113] 基于图 10、图 11(a)、图 11(b)，对本发明的液体处理装置的第五实施方式进行说明。此外，在第五实施方式中，对于与第一实施方式相同的结构，对相同部分标注相同的附图标记，省略说明。

[0114] 第五实施方式的液体处理装置 5，在循环管路 55 和第二处理液供给管路 51b 的连接点的二次侧且在过滤器装置 52a 的一次侧的第二处理液供给管路 51b 设置有脱气机构 80。

[0115] 如图 11(a)、(b) 所示，脱气机构 80 具有容器 81 和半透膜管 82，将存在于抗蚀剂液 L 中的气体除去。另外，容器 81 具有与第二处理液供给管路 51b 连接的流入用端口 83 和流出用端口 84。另外，容器 81 具有与用于将存在于抗蚀剂液 L 中的气体排出到外部的排出管 86 连接的排气用端口 85。此外，排出管 86 与未图示的排气泵连接。

[0116] 另一方面，半透膜管 82 配置在容器 81 内，且与两个端口 83、84 连接。而且，整体由例如四氟乙烯类或聚烯烃类的中空纤维膜形成。因此，在驱动泵 P 时使抗蚀剂液 L 流入半透膜管 82 内，驱动未图示的排气泵对容器 81 内的半透膜管 82 周边的空气进行排气，从而将半透膜管 82 周边的空气减压，由此能够使抗蚀剂液 L 中的气体显在化（使气体从抗蚀剂液脱离而显现出来）。显在化后的气体由上述排气泵的驱动经由排出管 86 排出至外部。

[0117] 通过如上述方式构成，能够通过脱气机构 80 将溶解在抗蚀剂液 L 中的气体排出至外部，因此，能够对在供给管路 51 或循环管路 55 中进行循环的抗蚀剂液 L 中的气体进行脱气（脱气工序）。因此，能够抑制气体混入被供给到晶片 W 的抗蚀剂液 L 中。

[0118] 此外，通过如上述方式构成，与第一实施方式相同，即使处于空闲状态，在供给处理液时也不进行假排出，能够抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。由此，能够不浪费抗蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。另外，与第一实施方式相同，在空闲状态结束从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出（供给）抗蚀剂液 L 时，能够不进行液体处理装置 5 中的抗蚀剂液 L 的循环，就将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此，能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液

L 的工序所需要的时间。

[0119] <第六实施方式>

[0120] 基于图 12、图 13,对本发明的液体处理装置的第六实施方式进行说明。此外,在第六实施方式中,对于与第一实施方式相同的结构,对相同部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0121] 第六实施方式的液体处理装置 5 包括使过滤器装置 52a 内的处理液超声波振动的振动体 58。在该情况下,如图 13 所示,振动体 58 主要包括:例如与过滤器装置 52a 的底面接合的振动板 58a;和驱动振动板 58a,具有超声波电源 58c 的超声波产生器 58b。超声波产生器 58b 与控制器 200 电连接,基于来自控制器 200 的控制信号,进行驱动控制。另外,作为振动体 58 能够使用例如超声波振动器。

[0122] 在过滤器装置 52a 的内侧设置有助于除去异物的过滤器 52f。对该过滤器 52f 赋予基于来自控制器 200 的控制信号的振动板 58a 的振动,由此能够防止过滤器 52f 处的抗蚀剂液 L 的滞留,能够有效地防止滞留在过滤器 52f 中的抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。

[0123] 此外,通过如上述方式构成,与第一实施方式相同,即使处于空闲状态,在供给处理液时也不进行假排出,能够抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。由此,能够不浪费抗蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。另外,与第一实施方式相同,在空闲状态结束从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出(供给)抗蚀剂液 L 时,能够不进行液体处理装置 5 中的抗蚀剂液 L 的循环,就将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此,能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液 L 的工序所需要的时间。

[0124] <第七实施方式>

[0125] 基于图 14、图 15,对本发明涉及的液体处理装置的第七实施方式进行说明。此外,在第七实施方式中,关于与第一实施方式相同的构成,对相同部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0126] 第七实施方式的液体处理装置 5,在第一实施方式的液体处理装置中,还配置有对过滤器装置 52a 内的抗蚀剂液 L 的温度进行检测的温度传感器 59a 和作为对过滤器装置 52a 内的抗蚀剂液 L 的温度进行控制的温度控制装置的温度调节器 59b。温度传感器 59a 设置于过滤器装置 52a 的二次侧的第二处理液供给管路 51b。另外,温度调节器 59b 以覆盖过滤器装置 52a 的方式安装。温度传感器 59a、温度调节器 59b、温度调节电源 59c 与控制器 200 连接。作为温度传感器 59a 能够使用例如热敏电阻。另外,作为温度调节器 59b 能够使用例如热电偶。

[0127] 作为温度调节器 59b 的温度控制,由温度传感器 59a 检测出的过滤器装置 52a 内的抗蚀剂液 L 的温度在规定的温度例如 22℃ 以下时,从控制器 200 对温度调节器 59b 传递控制信号,进行使过滤器装置 52a 内的抗蚀剂液 L 的温度上升至 40℃ 的控制。

[0128] 通过如上述方式构成,能够检测滞留在过滤器装置 52a 的抗蚀剂液 L 的温度,通过温度调节器 59b 和控制器 200 控制抗蚀剂液 L 的温度,因此,能够将由温度引起的抗蚀剂液 L 的粘性保持在规定值以下,抑制抗蚀剂液 L 滞留在过滤器装置 52a 的情况。因此,能够有效地防止滞留在过滤器装置 52a 的抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。

[0129] 另外,通过如上述方式构成,与第一实施方式相同,即使处于空闲状态,在供给处理液时也不进行假排出,抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。由此,能够不浪费抗蚀剂液 L 地

有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。另外,与第一实施方式相同,在空闲状态结束从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出(供给)抗蚀剂液 L 时,能够不进行液体处理装置 5 中的抗蚀剂液 L 的循环,就将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此,能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液 L 的工序所需要的时间。

[0130] <第八实施方式>

[0131] 基于图 16,对本发明的液体处理装置的第八实施方式进行说明。此外,在第八实施方式中,对于与第一实施方式相同的结构,对相同部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0132] 第八实施方式的液体处理装置 5 中,串联地连接有多个例如 2 个设置于第一实施方式的液体处理装置 5 的过滤器装置。在各过滤器装置 52a、52b 的上部设置有用以对过滤器装置 52a、52b 内的气氛进行排出的排出管 51c、51e,在排出管 51c、51e 设置有电磁式的开闭阀 V4a、V4b。第八的实施方式中,将过滤器装置 52a、52b 串联地连接有 2 个,但也可以串联地连接 3 个以上。此外,在第八实施方式中,其它的部分与第一实施方式相同,因此对相同的部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0133] 通过如上述方式构成,与在第二处理液供给管路 51b 设置有一个过滤器装置 52a 的情况相比,能够将更多的异物(颗粒和气泡)除去。

[0134] 另外,通过如上述方式构成,与第一实施方式相同,即使处于空闲状态,在供给处理液时也不进行假排出,抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。由此,能够不浪费抗蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。另外,与第一实施方式相同,在空闲状态结束从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出(供给)抗蚀剂液 L 时,能够不进行液体处理装置 5 中的抗蚀剂液 L 的循环,就将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此,能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液 L 的工序所需要的时间。

[0135] <第九实施方式>

[0136] 基于图 17,对本发明的液体处理装置的第九实施方式进行说明。此外,在第九实施方式中,对于与第一实施方式相同的结构,对相同部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0137] 第九实施方式的液体处理装置 5,在第一实施方式的液体处理装置 5 中,还在供给控制阀 57 的二次侧的第二处理液供给管路 51b 设置有过滤器装置 52c。换言之,该过滤器装置 52c 设置在处理液供给喷嘴 7a 的近傍的第二处理液供给管路 51b。另外,在过滤器装置 52c 的上部形成有使由过滤器装置 52c 分离后的气泡返回缓冲罐 61 的返回管路 51f,该返回管路 51f 与缓冲罐 61 的上部连接。另外,在返回管路 51f 设置有电磁式的开闭阀 V7,该开闭阀 V7 根据来自控制器 200 的控制信号进行开关。此外,在第九实施方式中,其它的部分与第一实施方式相同,因此对相同的部分标注相同的附图标记,省略说明。

[0138] 通过如上述方式构成,在对晶片 W 供给(排出)抗蚀剂液 L 时,抗蚀剂液 L 通过过滤器装置 52c,因此能够将有过滤器装置 52a、第一捕获罐 53、第二捕获罐 54 未除尽的抗蚀剂液 L 中的异物(颗粒和气泡)除去。

[0139] 另外,通过如上述方式构成,与第一实施方式相同,即使处于空闲状态,在供给处理液时也不进行假排出,抑制抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。由此能够不浪费蚀剂液 L 地有效地抑制抗蚀剂液 L 的颗粒的增加。另外,与第一实施方式相同,在空闲状态结束从处理液供给喷嘴 7a 对晶片 W 排出(供给)抗蚀剂液 L 时,能够不进行液体处理装置 5 中的抗蚀剂液 L 的循环,就将抗蚀剂液 L 供给到晶片 W。因此,能够缩短对晶片 W 供给抗蚀剂液 L 的工

序所需要的时间。

[0140] <第十实施方式>

[0141] 基于图 18～图 21,对本发明的液体处理装置的第十实施方式进行说明。

[0142] 在图 18 所示的液体处理装置 5 中,第三开闭阀 V6 设置在过滤器装置 52a 的一次侧且位于与第二循环管路 55b 的连接部的二次侧的第二处理液供给管路 51b。另外,在第十实施方式中,设置有对存储在第一捕获罐 53 中的抗蚀剂液 L 的液面水平进行检测的未图示的物位传感器(液位传感器)。

[0143] 如图 19 所示,上述泵 P 由作为可挠性部件的膜片 71 分隔为相当于泵部分的泵室 72 和相当于驱动部分的动作室 73,在泵室 72 设置有与过滤器装置 52a 侧连接的一次侧连通路 72a、经由第一开闭阀 V34 与处理液供给喷嘴 7a 侧连接的二次侧连通路 72b 和经由第二开闭阀 V35 与第一循环管路 55a 连接的循环兼排气侧连通路 72c。

[0144] 另外,在动作室 73 连接有驱动机构。即,设置有与动作室 73 连通的供给排出路径 73a,该供给排出路径 73a 经由供给排出切换阀 V36 连接有有选择地与空气加压源 75a(以下称为加压源 75a)和减压源 75b 连通的管路 76。在该情况下,管路 76 包括:与动作室 73 连接的主管路 76a;从该主管路 76a 分支、与减压源 75b 连接的排气管路 76b;和与加压源 75a 连接的加压管路 76c。主管路 76a 设置有作为流量传感器的流量计 77,在联合压力调整机构 78 中形成有设置于排气管路 76b 的调整排气压的压力调整机构和设置于加压管路 76c 的进行加压即调整空气压的压力调整机构。在该情况下,联合压力调整机构 78 由电子气动调节器构成,该电子气动调节器包括:有选择地连接排气管路 76b 和加压管路 76c 的共用的连通组件 78a;将排气管路 76b 或加压管路 76c 的连通阻断的 2 个停止组件 78b、78c;和对连通组件 78a、停止组件 78b、78c 进行切换操作的电磁切换部 78d。另外,联合压力调整机构 78(以下称为电子气动调节器 78)设置有压力传感器 79,利用压力传感器 79 检测管路 76 所连接的动作室 73 内的压力。

[0145] 在与以上述方式构成的泵 P 的动作室 73 侧连接的动作空气的供给排出部中,构成驱动机构的上述流量计 77、压力传感器 79 和电子气动调节器 78 分别与控制器 200 电连接。而且,由流量计 77 检测出的管路 76 内的排气流量和由压力传感器 79 检测出的管路 76 内的压力被传递(输入)到控制器 200,来自控制器 200 的控制信号被传递(输出)到电子气动调节器 78。

[0146] 接着,基于图 20、21,对使膜片泵内的抗蚀剂液 L 中的气体显在化、将显在化后的气体排出到外部的工序进行说明。此外,开闭阀 V4a、V5a、吸入侧的开闭阀 V33、第一开闭阀 V34、第二开闭阀 V35、供给排出切换阀 V36、循环控制阀 56 基于来自图 19 所示的控制器 200 的控制信号进行开关动作。

[0147] 如图 20(a) 所示,第一捕获罐 53 设置有由未图示的液位传感器设定抗蚀剂液 L 的存储量的上限的传感器线 I1,在抗蚀剂液 L 超过传感器线 I1 时关闭第三开闭阀 V6,由此对泵室 72 和第一捕获罐 53 的抗蚀剂液 L 的补充结束。此时,在第一捕获罐 53 的上部形成有气层,在泵室 72 内充满抗蚀剂液 L。

[0148] 接着,在吸入侧的开闭阀 V33、第一开闭阀 V34、第二开闭阀 V35、开闭阀 V4a、V5a、循环控制阀 56 关闭的状态下对动作室 73 内的空气进行排气,由此使得泵室 72 成为负压。通过使泵室 72 成为负压,存在于流入泵室 72 的抗蚀剂液 L 的微小的气泡显在化(气泡显

在化工序)。在气泡显在化工序中被吸入泵的处理液成为负压,由此显在化后的处理液中的气体通过脱气工序被排出到外部,因此,能够可靠地除去处理液中的气体,使该处理液循环,由此能够容易地除去附着在过滤器的气泡。

[0149] 在此,上述气泡显在化工序也可以在吸入侧的开闭阀 V33 打开、第一开闭阀 V34、第二开闭阀 V35、开闭阀 V4a、V5a、循环控制阀 56 关闭的状态下对动作室 73 内的空气进行排气。在吸入侧的开闭阀 V33 打开的状态下对动作室 73 内的空气进行排气,由此能够减少在使补充到泵室 72 和第一捕获罐 53 内的抗蚀剂液 L 的气泡显在化时所需要的膜片型的泵 P 的排气量。

[0150] 在此,对通过在将吸入侧的开闭阀 V33 打开的状态下对动作室 73 内的空气进行排气,能够减少膜片型的泵 P 的排气量的理由进行说明。当伴随动作室 73 内的空气的排气使泵室 72 的体积增加时,泵室 72 和第一捕获罐 53 内的抗蚀剂液 L 的体积几乎不发生变化,但第一捕获罐 53 内的气层的体积增加。因此,该气层的压力伴随体积的增加而减少。另外,与该气层相接的抗蚀剂液 L 的压力与气层的压力平衡,因此,抗蚀剂液 L 的压力也减少。能够溶解于抗蚀剂液 L 内的微小的气泡随着抗蚀剂液 L 的压力减少而减少,因此,由于抗蚀剂液 L 的压力减少,不能溶解的气泡显在化。

[0151] 由此,通过在将吸入侧的开闭阀 V33 打开的状态下对动作室 73 内的空气进行排气,即使为排气量少的膜片泵也能够使存在于抗蚀剂液 L 的微小的气泡显在化。

[0152] 接着,如图 21 (b) 所示,在将吸入侧的开闭阀 V33 关闭的状态下打开第二开闭阀 35 和循环控制阀 56,在供给排出切换阀 V36 切换为加压源 75a 侧的状态下,使电子气动调节器 78 与加压侧连通,对动作室 73 内供给空气。通过对动作室 73 内供给空气,在流入泵室 72 的抗蚀剂液 L 中显在化后的气泡向存储于第一捕获罐 53 的抗蚀剂液 L 移动(气泡移动工序)。在此,开闭阀 V5a 关闭,因此,移动到第一捕获罐 53 的气泡成为第一捕获罐 53 上部的气层,第一捕获罐 53 内的抗蚀剂液 L 被加压。因此,存储于第一捕获罐 53 的抗蚀剂液 L 的一部分向第二循环管路 55b 流通,存储于第一捕获罐 53 的抗蚀剂液 L 的存储量减少。

[0153] 通过多次进行气泡显在化工序和气泡移动工序,当存储于第一捕获罐 53 的抗蚀剂液 L 的存储量成为由未图示的液位传感器检测的传感器线 I2 以下时,如图 21 所示在循环控制阀 56 关闭的状态下打开开闭阀 V5a,第一捕获罐 53 内的气泡经由排出管 51d 被排出到外部(脱气工序)。此时,第三开闭阀 V6 打开,存储于缓冲罐 61 的抗蚀剂液 L 的一部分经由第二处理液供给管路 51b 流入第一捕获罐 53。第三开闭阀 V6 在流入第一捕获罐 53 的抗蚀剂液 L 的液面达到传感器线 I1 时关闭,抗蚀剂液 L 向第一捕获罐 53 的流入结束。

[0154] 通过如上述方式构成,能够使在补充于泵 P 内的抗蚀剂液 L 中溶解的气体显在化之后进行脱气。因此,能够抑制气体混入供给于抗蚀剂液 L 的抗蚀剂液 L。

[0155] 另外,如上述方式反复进行气泡显在化工序和脱气工序,因此,能够有效地除去存储于泵室 72 和第一捕获罐 53 的抗蚀剂液 L 中存在的气泡。

[0156] <第十一实施方式>

[0157] 基于图 22,对与本发明的液体处理装置连接的液体处理单元进行说明。如图 22 所示,与液体处理装置 5 连接的液体处理单元 100 包括:供给非活性气体例如氮气(N_2)的氮气供给源 101;存储抗蚀剂液 L 的抗蚀剂容器 102;对从抗蚀剂容器 102 导入的处理液进行暂时存储的缓冲罐 103;将存储于缓冲罐 103 的抗蚀剂液 L 排出的 2 个泵 P1、P2;和设置在

泵 P1、P2 的二次侧的 4 个过滤器装置 104a ~ 104d (下面用过滤器装置 104 表示)。在本实施方式中,泵 P1、P2 能够使用膜片泵。

[0158] 另外,在过滤器装置 104 的二次侧经由电磁式的开闭阀 V8 设置有抗蚀剂容器 60。在该抗蚀剂容器 60 的二次侧设置有从第一实施方式至第十的实施方式中说明的第一处理液供给管路 51a、液体处理装置 5、处理液供给喷嘴 7 等。

[0159] 在抗蚀剂容器 102 的一次侧设置有与氮气供给源 101 连接的第三气体供给管路 110a。在该第三气体供给管路 110a 的氮气供给源 101 与抗蚀剂容器 102 之间设置有电磁式的切换阀 V9。另外,在第三气体供给管路 110a 的氮气供给源 101 与抗蚀剂容器 102 之间设置有压力控制阀 V10,并且,设置有压力计 105。另外,在第三气体供给管路 110a 的压力控制阀 V10 与切换阀 V9 之间连接气体排出管路 110b,在该气体排出管路 110b 设置有安全阀 V11。

[0160] 另外,在抗蚀剂容器 102 的一次侧,设置有一端从第三气体供给管路 110a 分支,另一端与缓冲罐 103 的上部连接的第四气体供给管路 110c。在该第四气体供给管路 110c 设置有能够切换地连通缓冲罐 103 内和向大气开放的大气部 106 或氮气供给源 101 的开闭阀 V12。另外,在第四气体供给管路 110c 设置有电磁式的开闭阀 V13 和反向阀 V14。

[0161] 在抗蚀剂容器 102 的二次侧设置有与缓冲罐 103 连接的第三处理液供给管路 111a。在该第三处理液供给管路 111a 设置有电磁式的开闭阀 V15。

[0162] 在缓冲罐 103 的二次侧设置有第四处理液供给管路 111b。在第四处理液供给管路 111b 设置有电磁式的开闭阀 V8、V16、泵 P1、P2、过滤器装置 104、抗蚀剂容器 60。泵 P1、P2 并联地设置于过滤器装置 104 的一次侧的第四处理液供给管路 111b,在泵的一次侧和二次侧分别设置有反向阀 V17 ~ V20。此外,在连接开闭阀 V16 和泵 P1、P2 的第四处理液供给管路 111b 的开闭阀 V16 的二次侧,连接有具有开闭阀 V27 的排出管路 111d。

[0163] 另外,过滤器装置 104a ~ 104d 在泵 P1、P2 的二次侧的第四处理液供给管路 111b 串联地设置有 4 个。在各过滤器装置 104a ~ 104d 的上部设置有排出管路 112a ~ 112d,在这些排出管路 112a ~ 112d 设置有与各过滤器装置 104a ~ 104d 对应的电磁式的开闭阀 V21 ~ V24。

[0164] 返回管路 111c 从过滤器装置 104 的二次侧的第四处理液供给管路 111b 分支。该返回管路 111c 与缓冲罐 103 的上部连接。另外,返回管路 111c 与排出管路 112 连接。另外,在返回管路 111c 设置有电磁式的开闭阀 V25、V26。

[0165] 在排出管路 112 设置有电磁式的开闭阀 V28。在该开闭阀 V28 的一次侧的排出管路 112 设置有使经由过滤器装置 104 供给的抗蚀剂液 L 能够切换地与经由大气部 107 的排出部或返回管路 111c 连通的电磁式的开闭阀 V29。

[0166] 上述开闭阀 V12、V29、开闭阀 V13、V15、V16、V21 ~ V28 与未图示的控制器电连接,基于来自该控制器的控制信号,进行切换动作、开关动作。此外,与缓冲罐 61 同样,在缓冲罐 103 设置有上限液面传感器 103a 和下限液面传感器 103b,由这些上限液面传感器 103a 和下限液面传感器 103b 检测到的信号传递至未图示的控制器。

[0167] 接着,对液体处理单元的动作方式进行说明。

[0168] 对缓冲罐的抗蚀剂液供给

[0169] 首先,在设置抗蚀剂容器 102 后,基于来自未图示的控制器控制信号,设置于第

三气体供给管路 110a 的切换阀 V9 和设置于第三处理液供给管路 111a 的开闭阀 V15 开放, 通过从氮气供给源 101 供给至抗蚀剂容器 102 内的氮气的加压将抗蚀剂液 L 供给至缓冲罐 103 内。此时, 开闭阀 V12 切换至大气部 106 侧, 缓冲罐 103 内与大气连通。从抗蚀剂容器 102 供给的抗蚀剂液 L 经由第三处理液供给管路 111a 供给 (补充) 至缓冲罐 103 时, 抗蚀剂液 L 与缓冲罐 103 内的气体 (大气) 接触, 由此, 由于抗蚀剂液 L 的大气接触面积的增大, 使溶解存在于抗蚀剂液 L 中的气体显在化, 产生或容易产生气泡。

[0170] 抗蚀剂液的循环

[0171] 接着, 对经由第四处理液供给管路 111b 和返回管路 111c 进行的抗蚀剂液 L 的循环进行说明。缓冲罐 103 内被供给 (补充) 了规定量的抗蚀剂液 L 时, 基于来自接收来自上限液面传感器 103a 的检测信号的未图示的控制器的控制信号, 开闭阀 V15 关闭并且开闭阀 V16 打开。

[0172] 在使抗蚀剂液 L 循环时, 通过泵 P1、P2 交替驱动, 存储于缓冲罐 103 的抗蚀剂液 L 经由过滤器装置 104 流入返回管路 111c。另外, 流入了返回管路 111c 的抗蚀剂液 L 流入缓冲罐 103。由此, 抗蚀剂液 L 在第四处理液供给管路 111b 与返回管路 111c 之间循环, 通过过滤器装置 104 将颗粒、气泡除去后的抗蚀剂液 L 存储于缓冲罐 103。

[0173] 抗蚀剂液的氮气加压—抗蚀剂容器供给

[0174] 对从缓冲罐 103 向抗蚀剂容器 60 的抗蚀剂液 L 的供给进行说明。在从缓冲罐 103 向抗蚀剂容器 60 供给抗蚀剂液 L 时, 基于来自未图示的控制器的控制信号, 切换阀 V9、开闭阀 V15 关闭并且开闭阀 V13 打开, 开闭阀 V13 切换至氮气供给源 101 侧。由此, 从氮气供给源 101 向缓冲罐 103 内供给氮气, 另一方面, 第四处理液供给管路 111b 的开闭阀 V8、V16 打开, 泵 P1、P2 进行驱动, 由此抗蚀剂液 L 被供给到过滤器装置 104、抗蚀剂容器 60。此时, 溶解存在于过滤器装置 104 中的气泡经由排出管路 112a ~ 112d 排出到大气部 107。另外, 供给到抗蚀剂容器 60 的抗蚀剂液 L, 如在第一实施方式中所述的那样, 抗蚀剂液 L 从处理液供给喷嘴 7a 排出 (供给) 到晶片 W, 或抗蚀剂液 L 在供给管路 51 与循环管路 55 之间循环。

[0175] 像这样, 具有在第四处理液供给管路 111b 设置有 4 个过滤器装置 104a ~ 104d 的结构, 因此, 对存储于缓冲罐 103 的抗蚀剂液 L 进行过滤的时间成为仅使用一个过滤器装置时的四分之一。因此, 能够缩短利用抗蚀剂液 L 的循环除去抗蚀剂液 L 内的颗粒、气泡所需要的时间。

[0176] <其它的实施方式>

[0177] 此外, 在上述实施方式中, 对将本发明的处理液供给装置应用于抗蚀剂涂敷处理装置的情况进行了说明, 但也能够应用于抗蚀剂以外的处理液例如显影液等的供给装置、清洗处理的供给装置。

[0178] 另外, 也能够形成在第一实施方式中组装有从第二实施方式至第十实施方式中的至少一个的方式。由此, 能够不浪费抗蚀剂液 L 地重叠防止抗蚀剂液 L 中的颗粒的增加。

[0179] 附图标记说明

[0180] 5 液体处理装置

[0181] 7、7a ~ 7d 处理液供给喷嘴

[0182] 51 供给管路

[0183] 51a 第一处理液供给管路

- [0184] 51b 第二处理液供给管路
- [0185] 52a 过滤器装置
- [0186] 53 第一捕获罐
- [0187] 54 第二捕获罐
- [0188] 55 循环管路
- [0189] 56 循环控制阀
- [0190] 57 供给控制阀
- [0191] 58 振动体
- [0192] 59a 温度传感器
- [0193] 59b 温度调节器
- [0194] 60 抗蚀剂容器
- [0195] 61 缓冲罐
- [0196] 71 膜片
- [0197] 72 泵室
- [0198] 73 动作室
- [0199] 80 脱气机构
- [0200] 81 容器
- [0201] 82 半透膜管
- [0202] 83 流入用端口
- [0203] 84 流出用端口
- [0204] 85 排气用端口
- [0205] 86 排出管
- [0206] 200 控制器
- [0207] L 抗蚀剂液
- [0208] P 泵
- [0209] V6 第三开闭阀
- [0210] V31、V32 开闭阀
- [0211] V33 吸入侧的开闭阀
- [0212] V34 第一开闭阀
- [0213] V35 第二开闭阀
- [0214] V36 供给排出切换阀
- [0215] V4a、V5a 开闭阀
- [0216] W 晶片

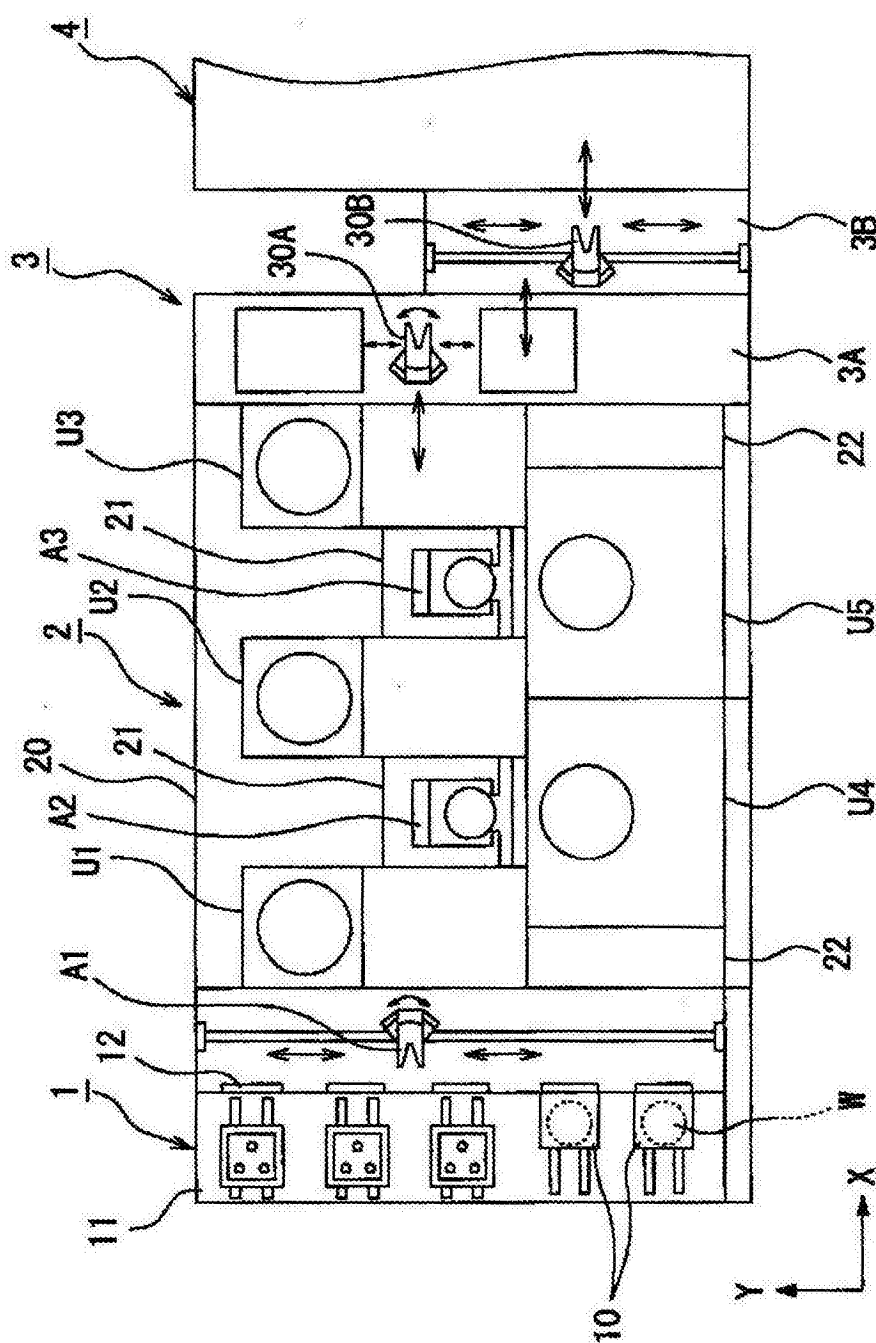


图 2

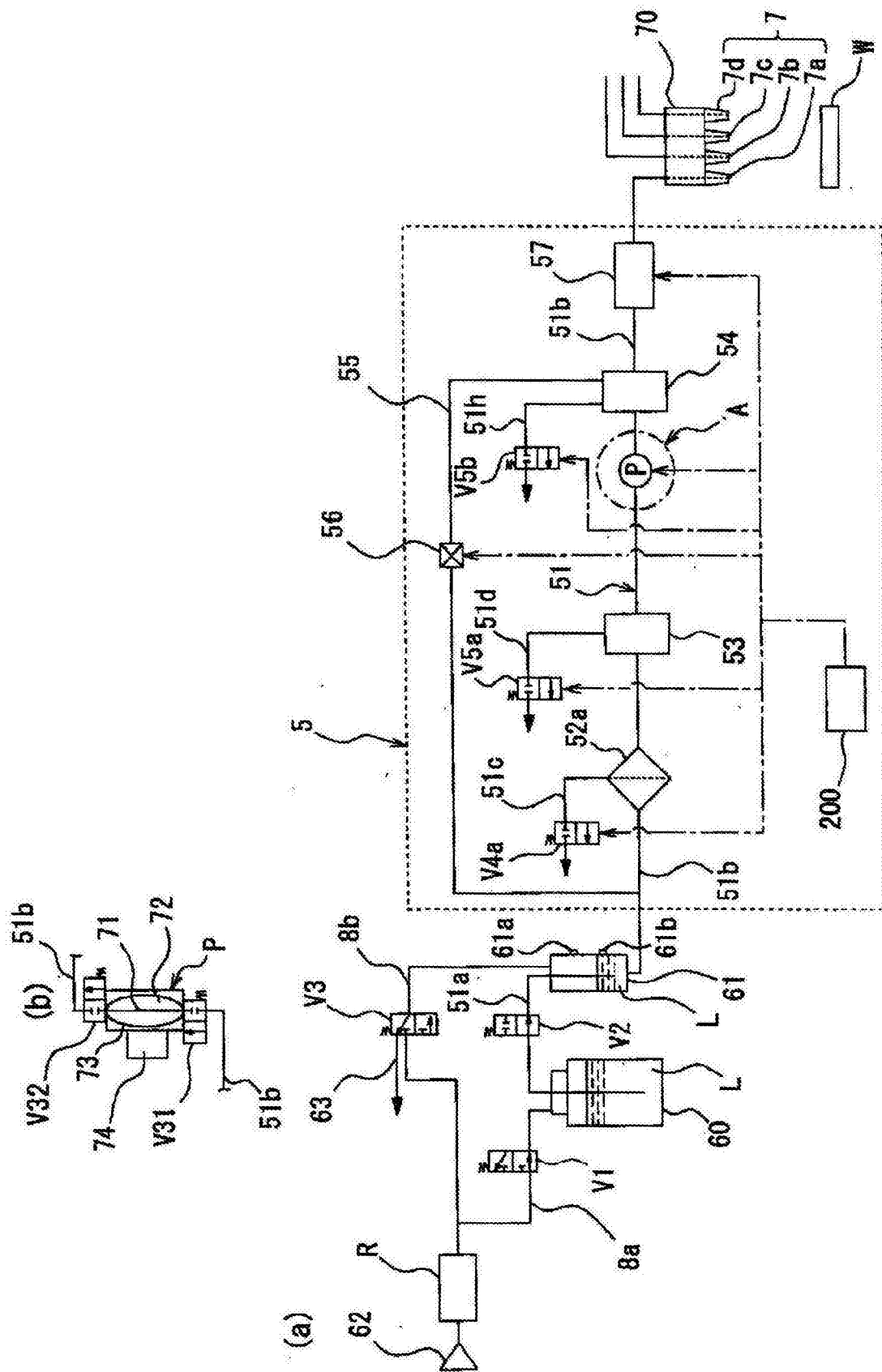


图 3

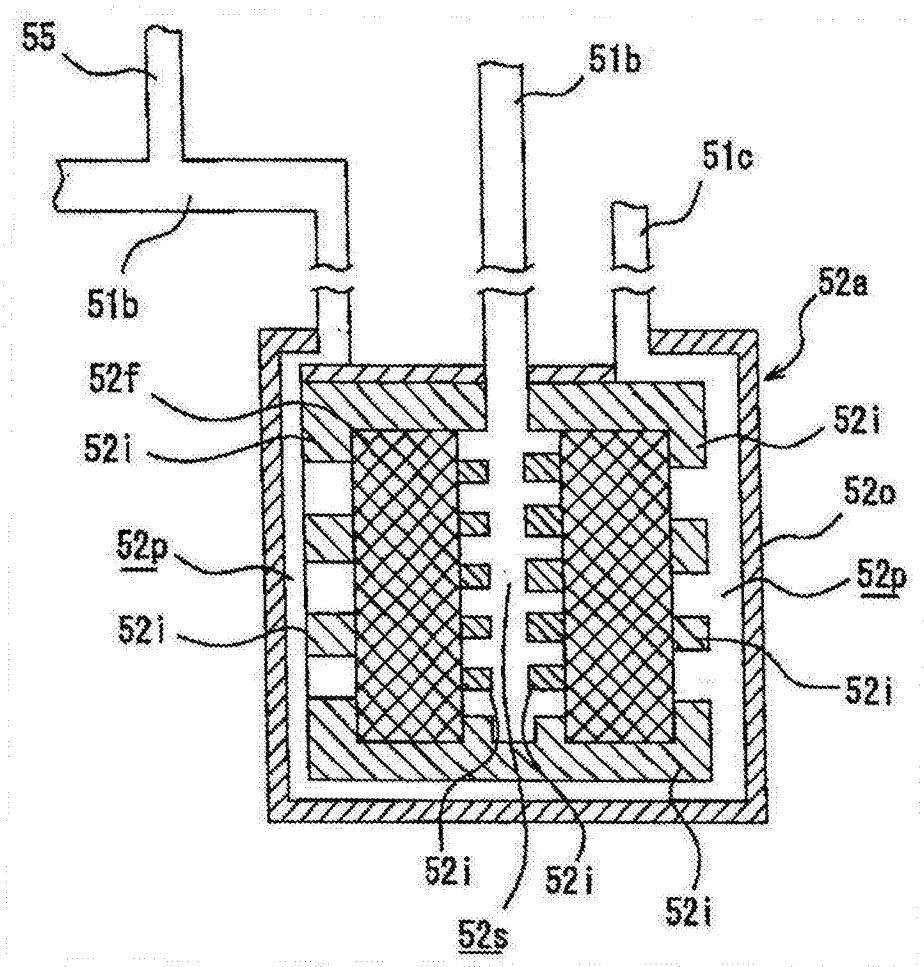


图 4

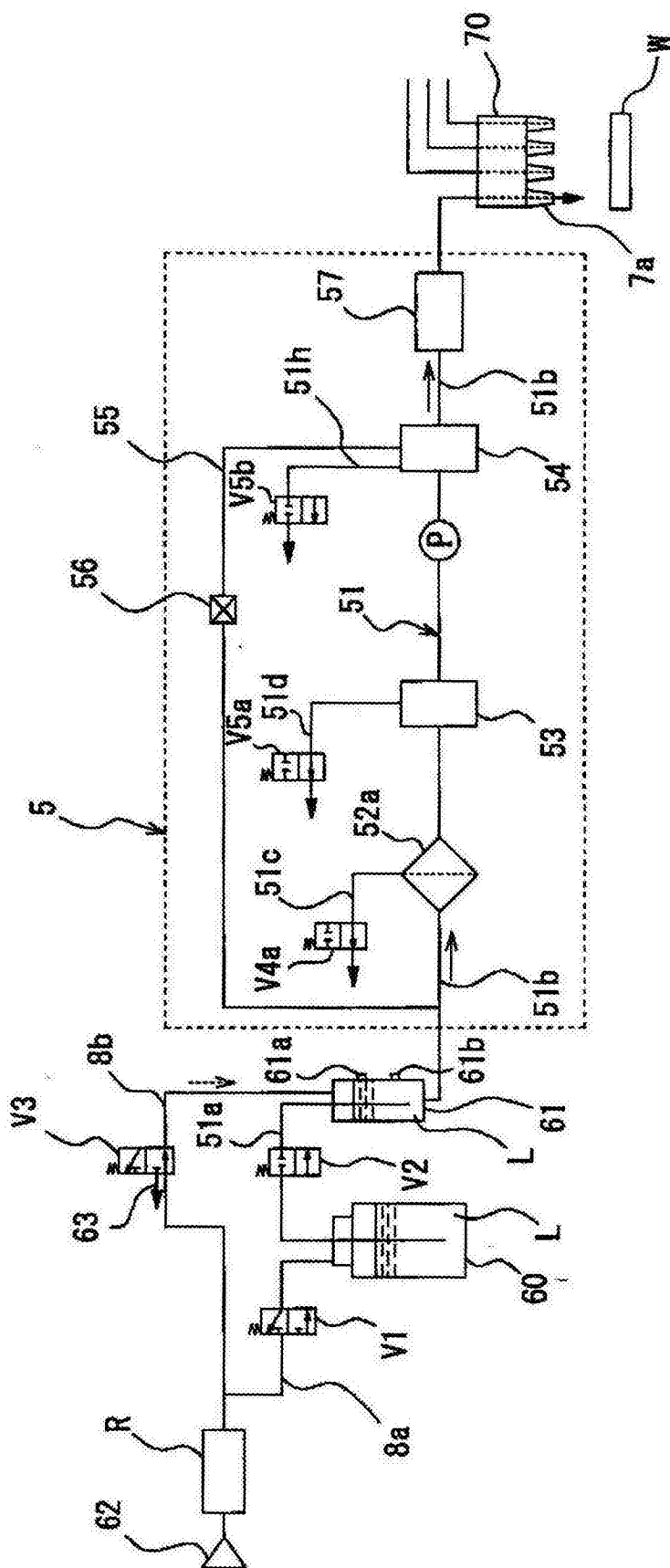


图 5

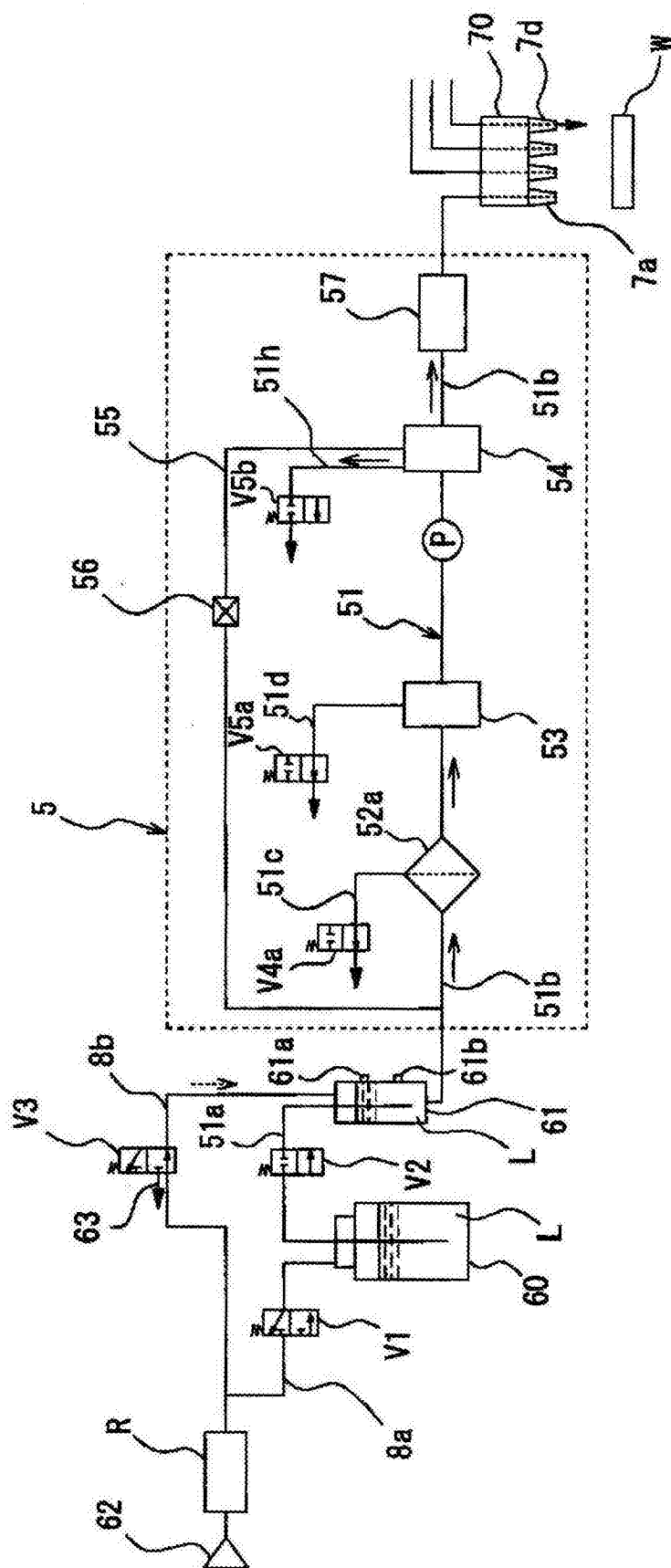


图 6

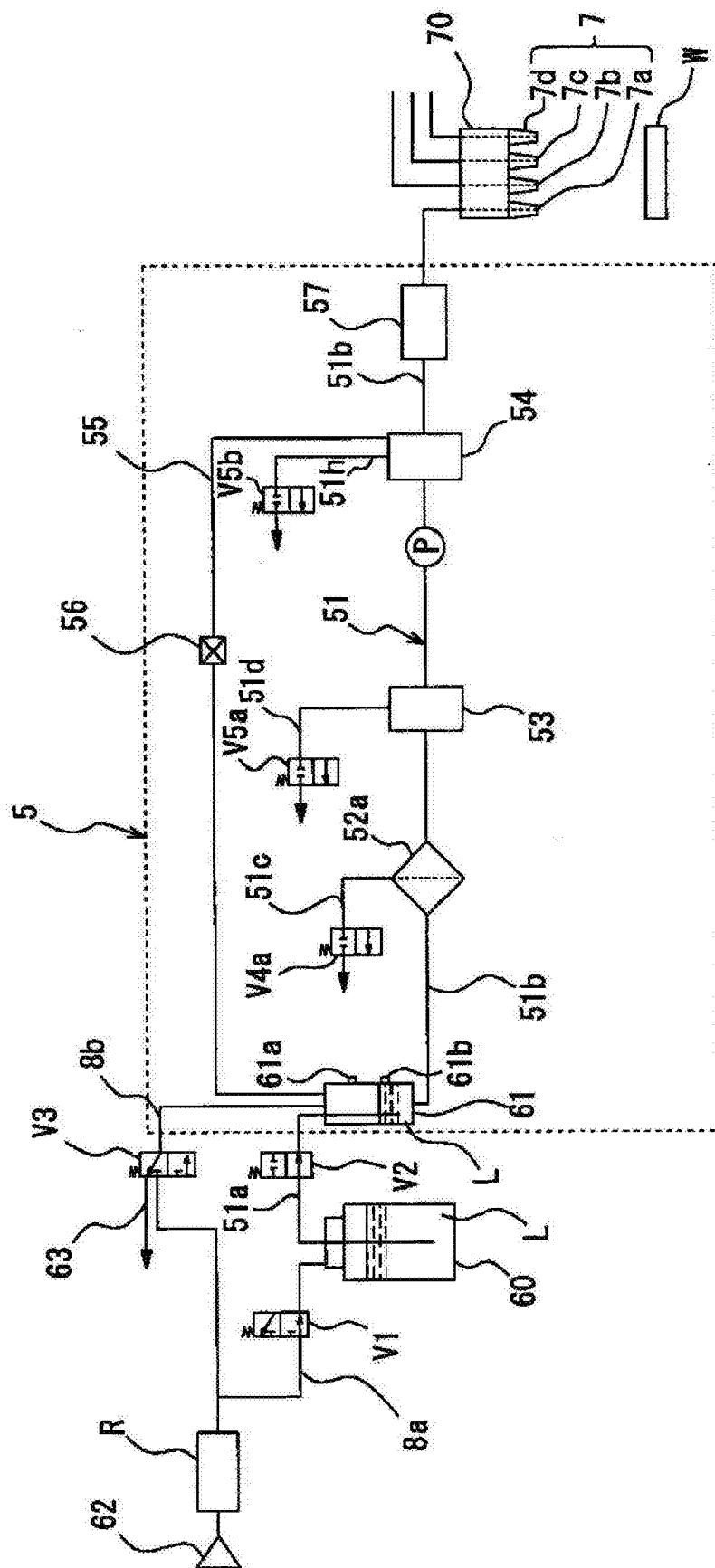


图 7

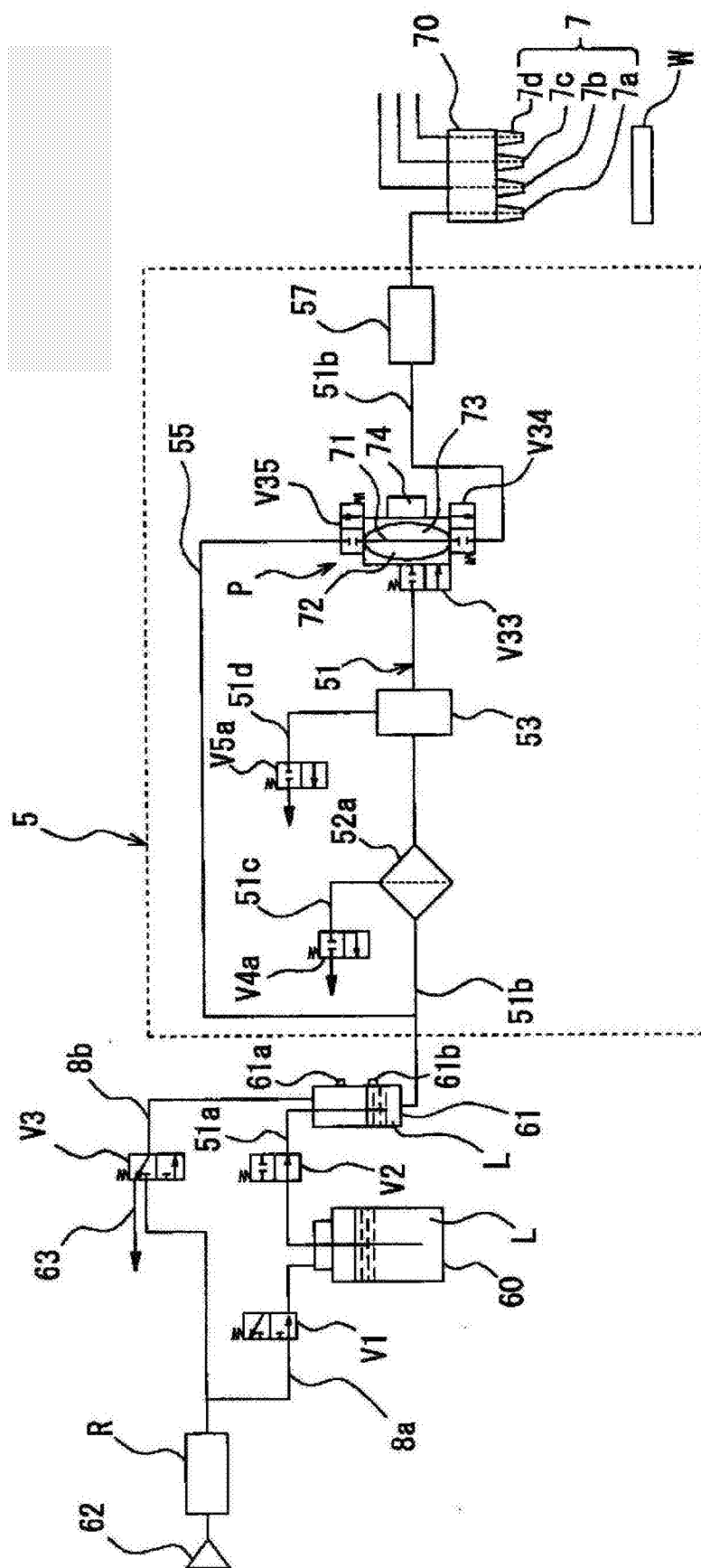


图 8

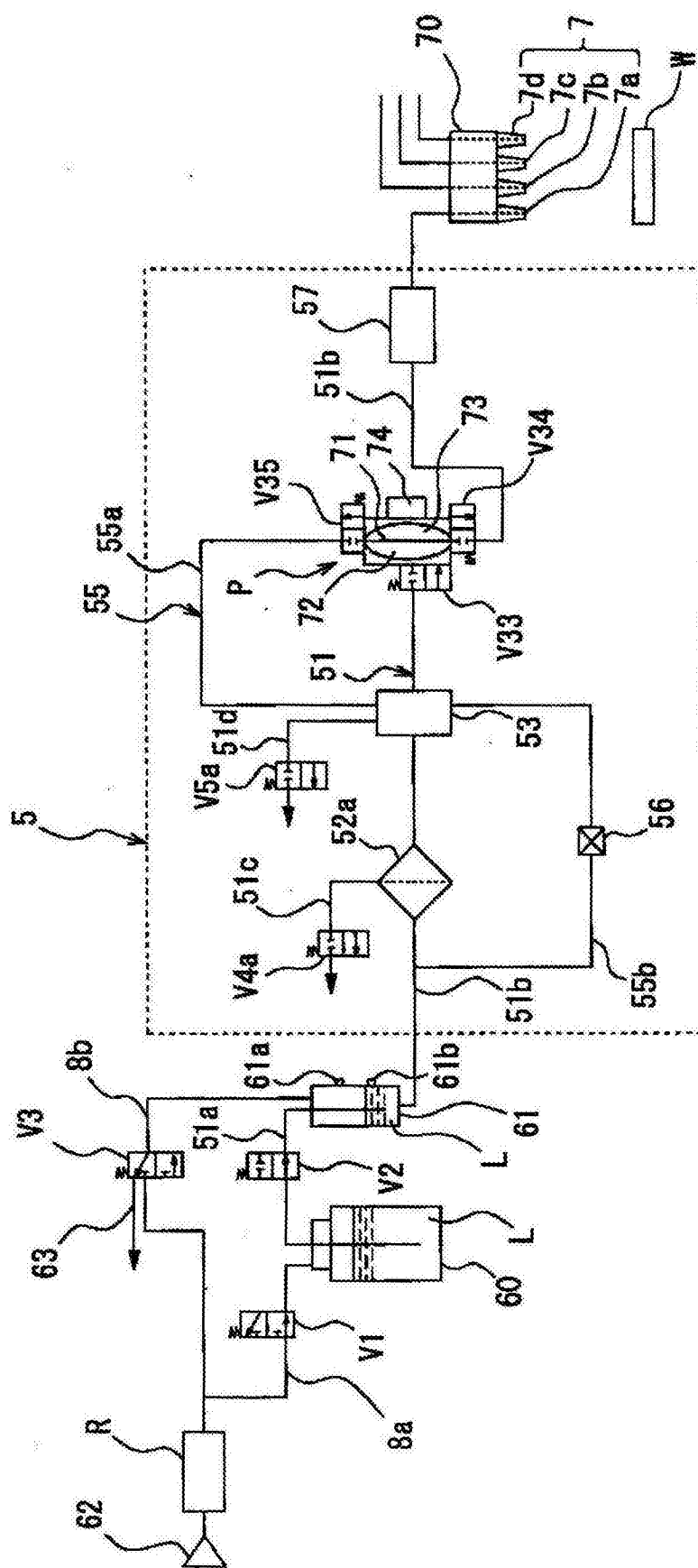


图 9

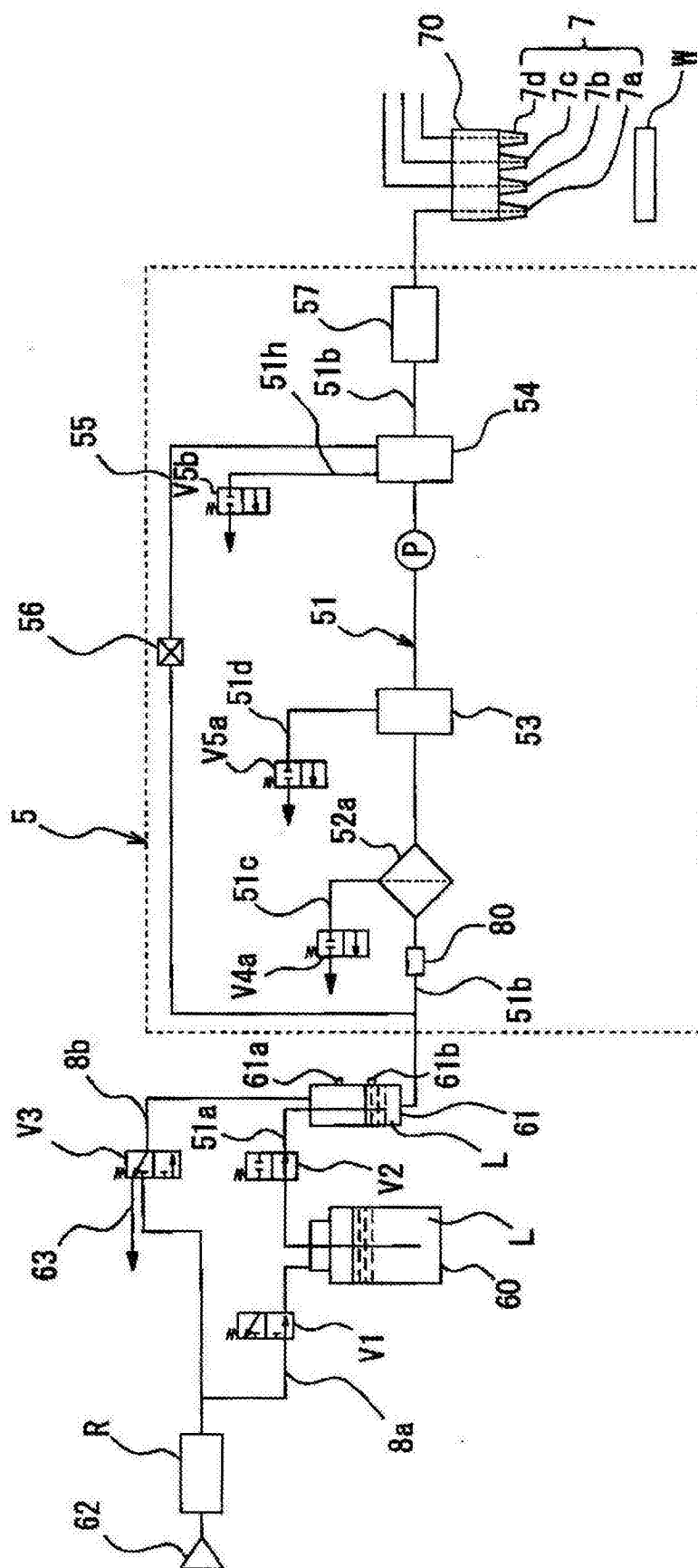


图 10

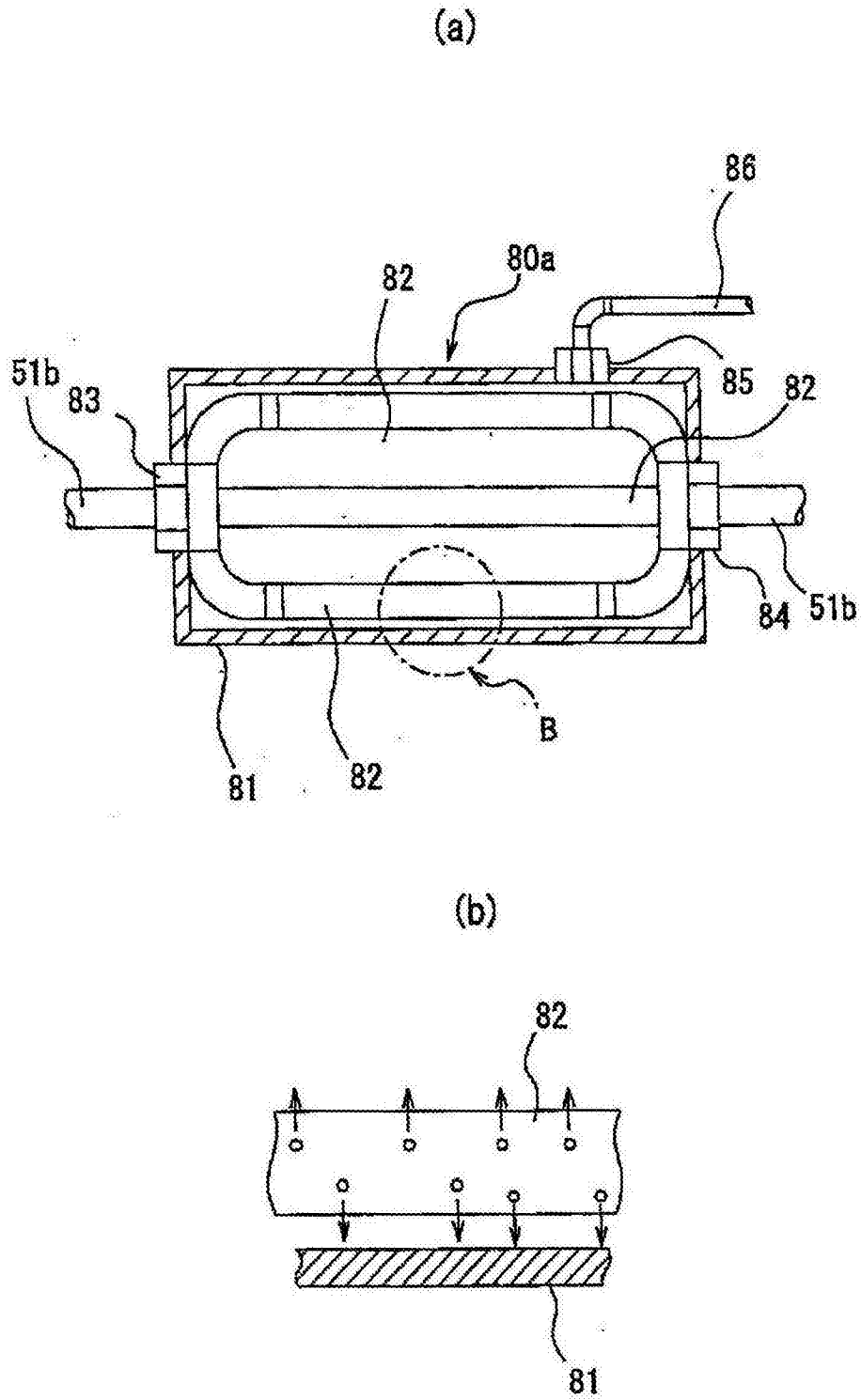


图 11

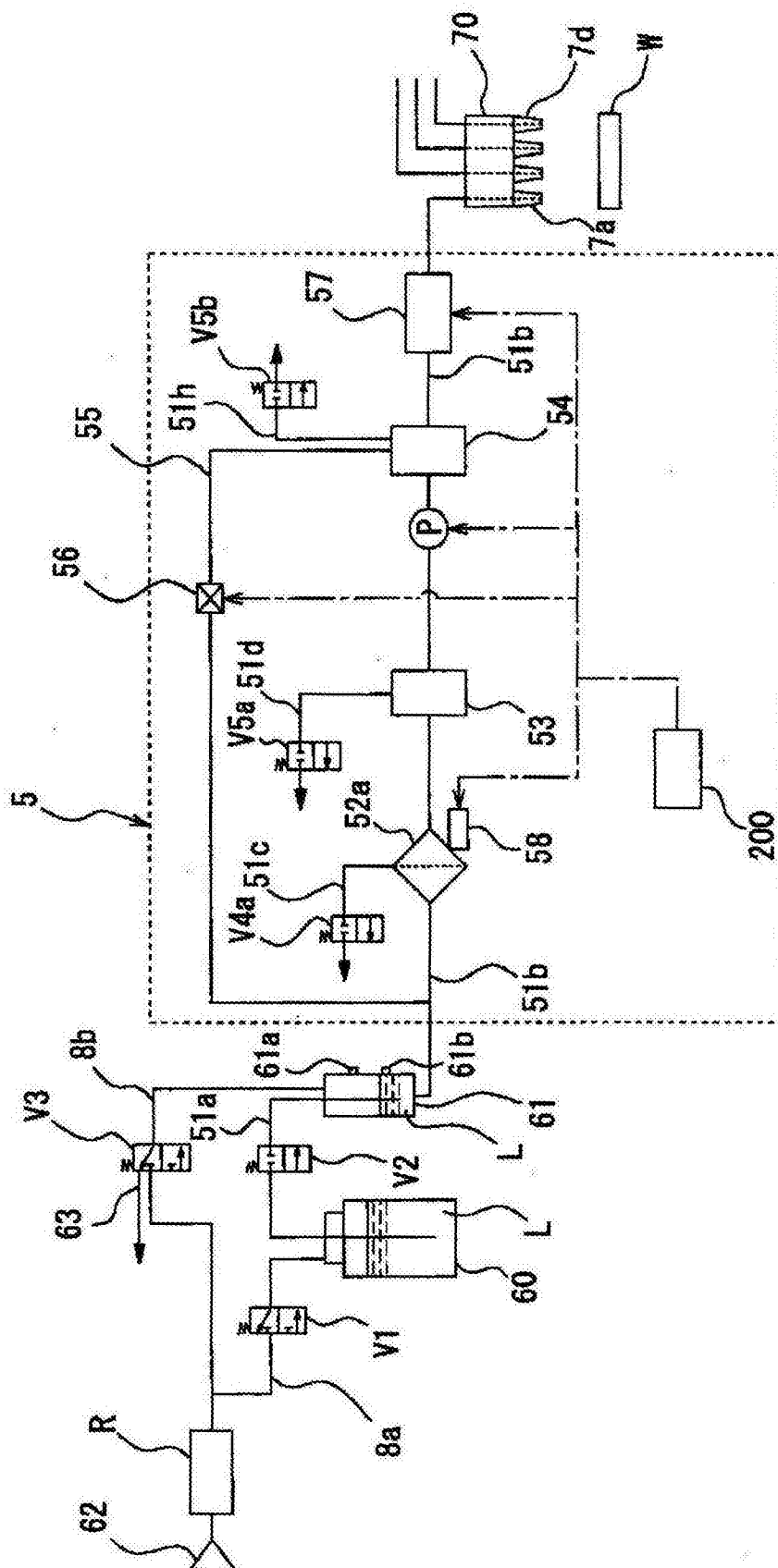


图 12

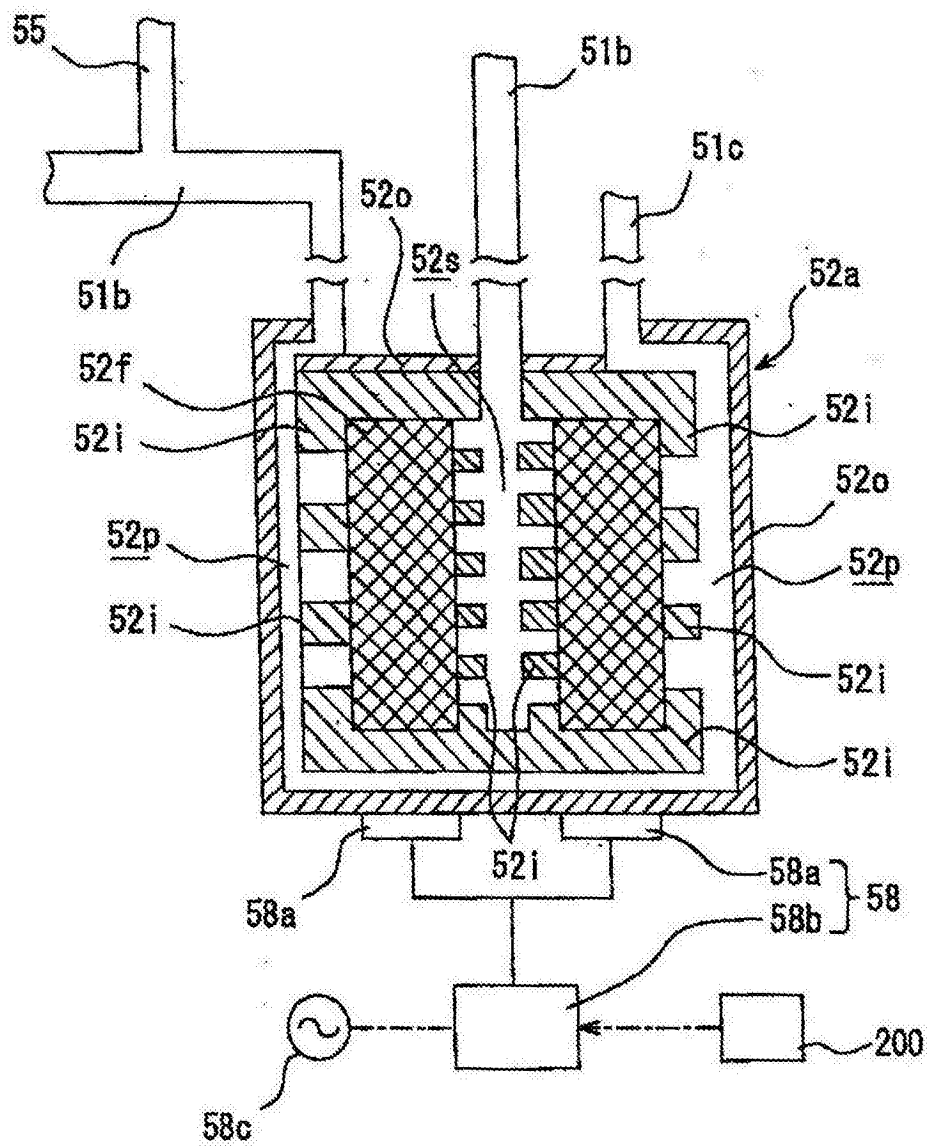


图 13

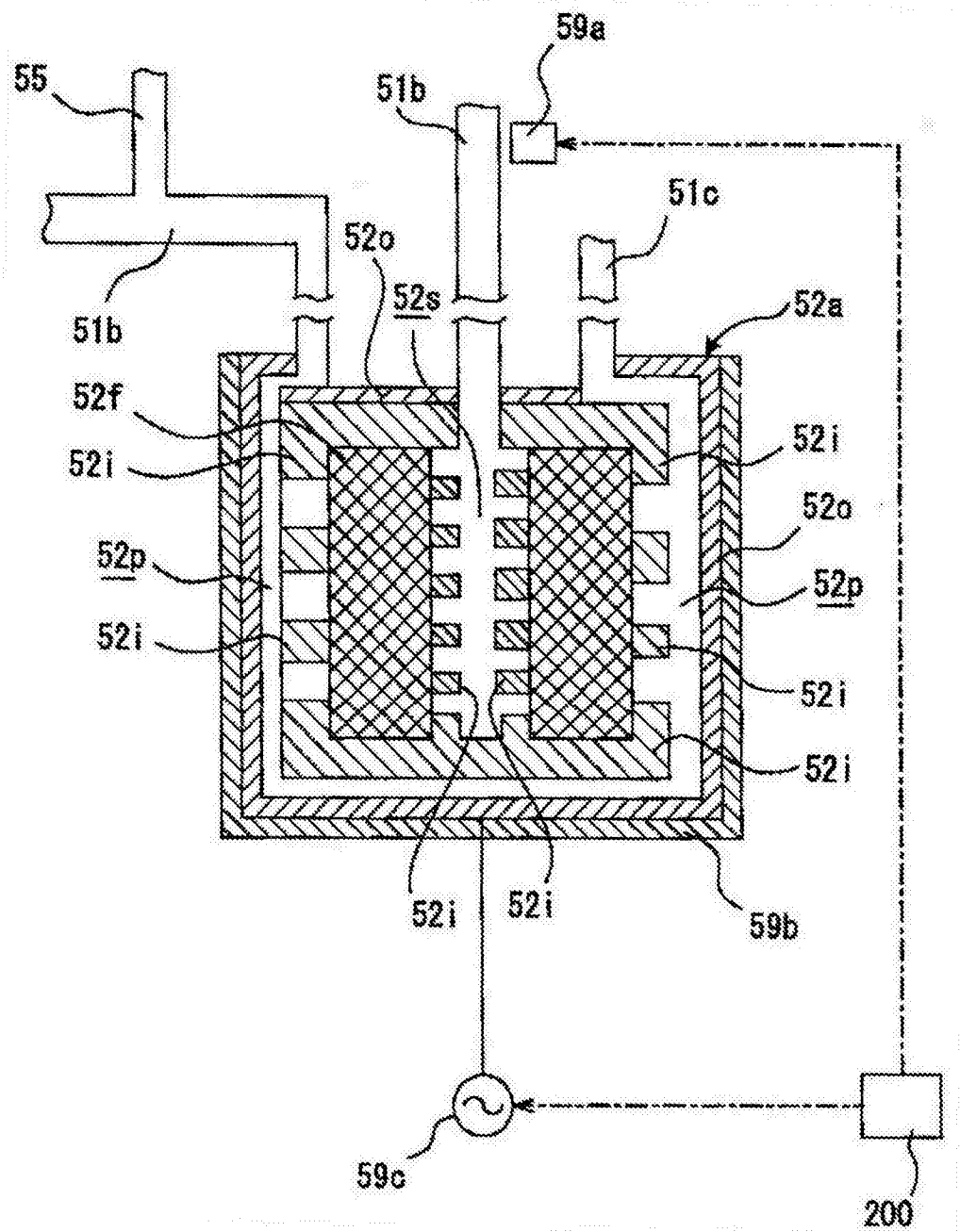


图 15

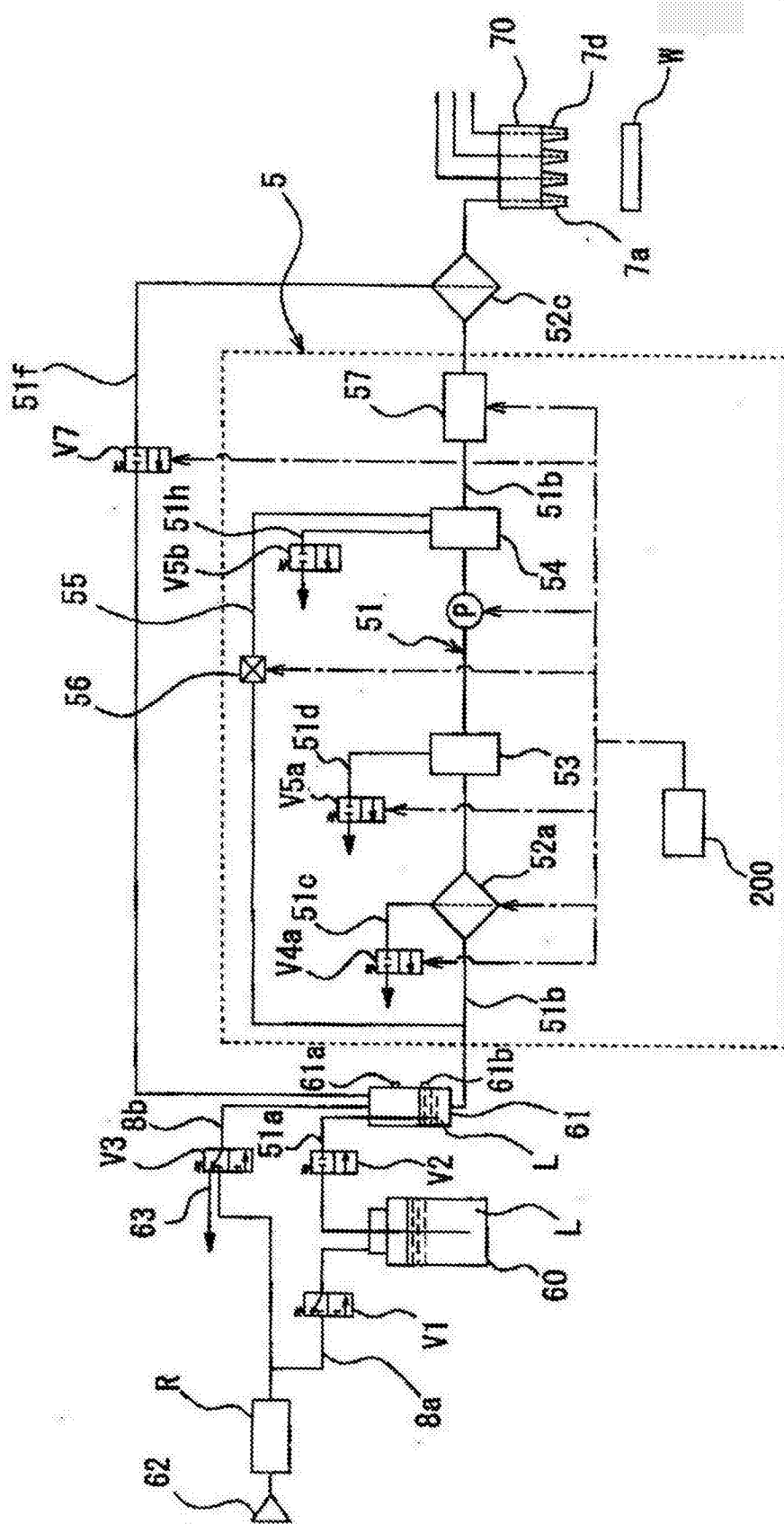


图 17

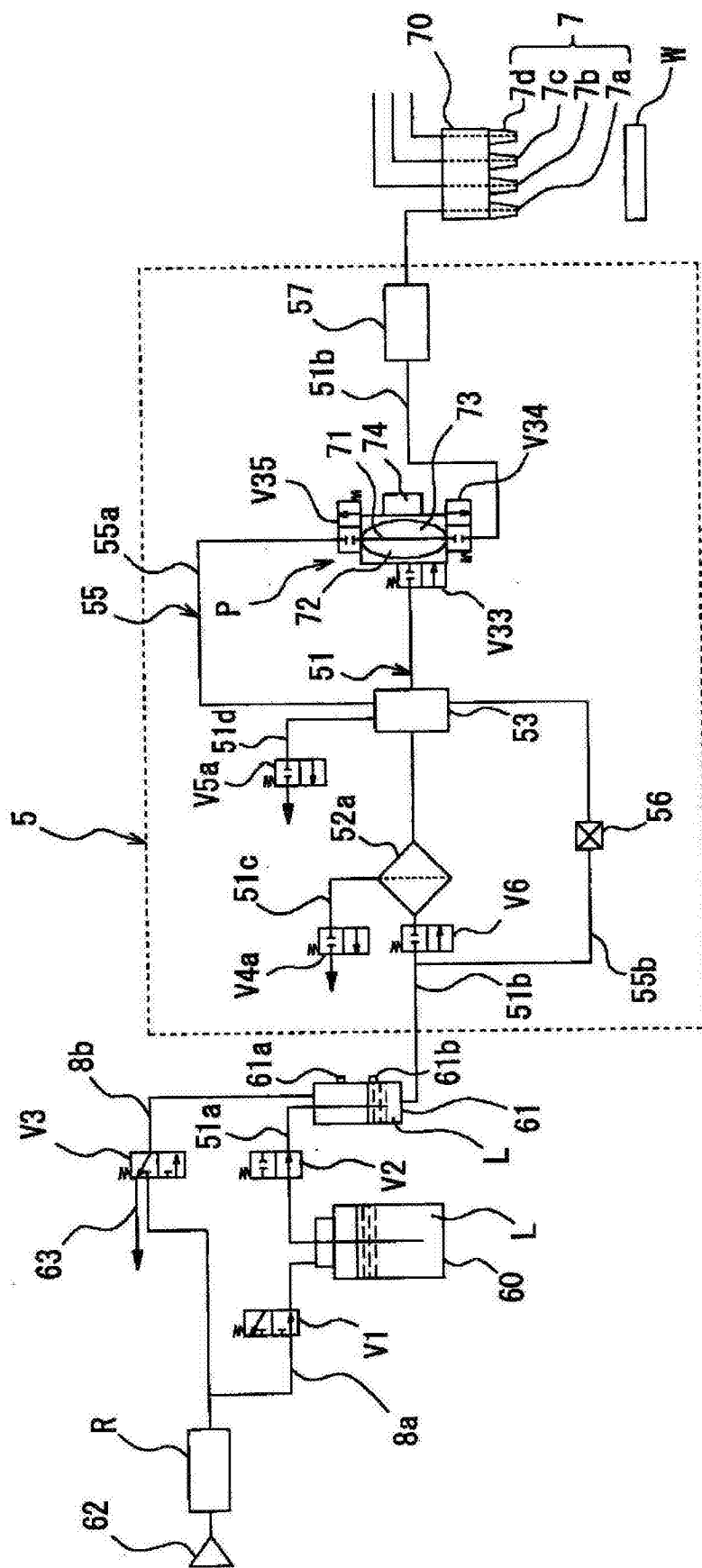


图 18

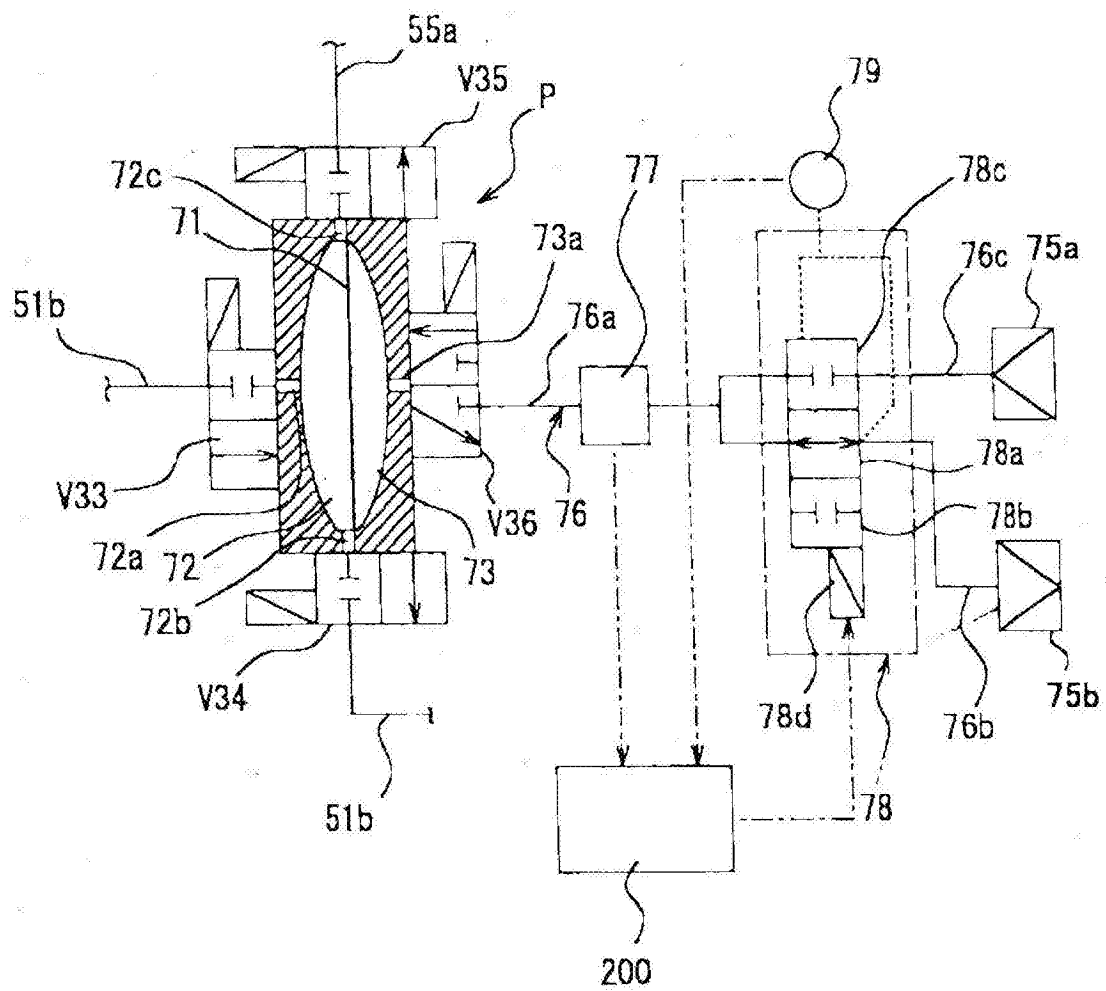


图 19

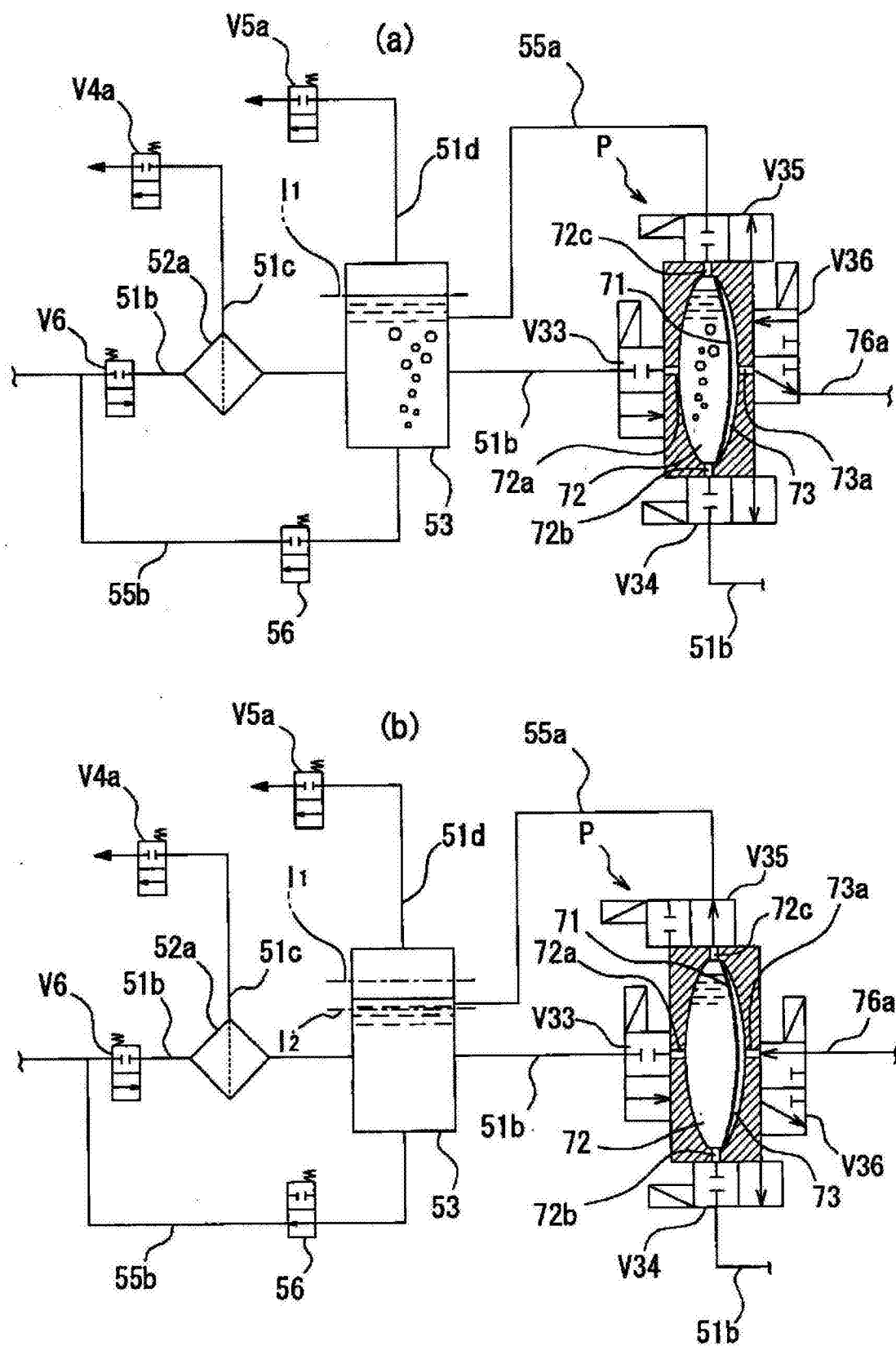


图 20

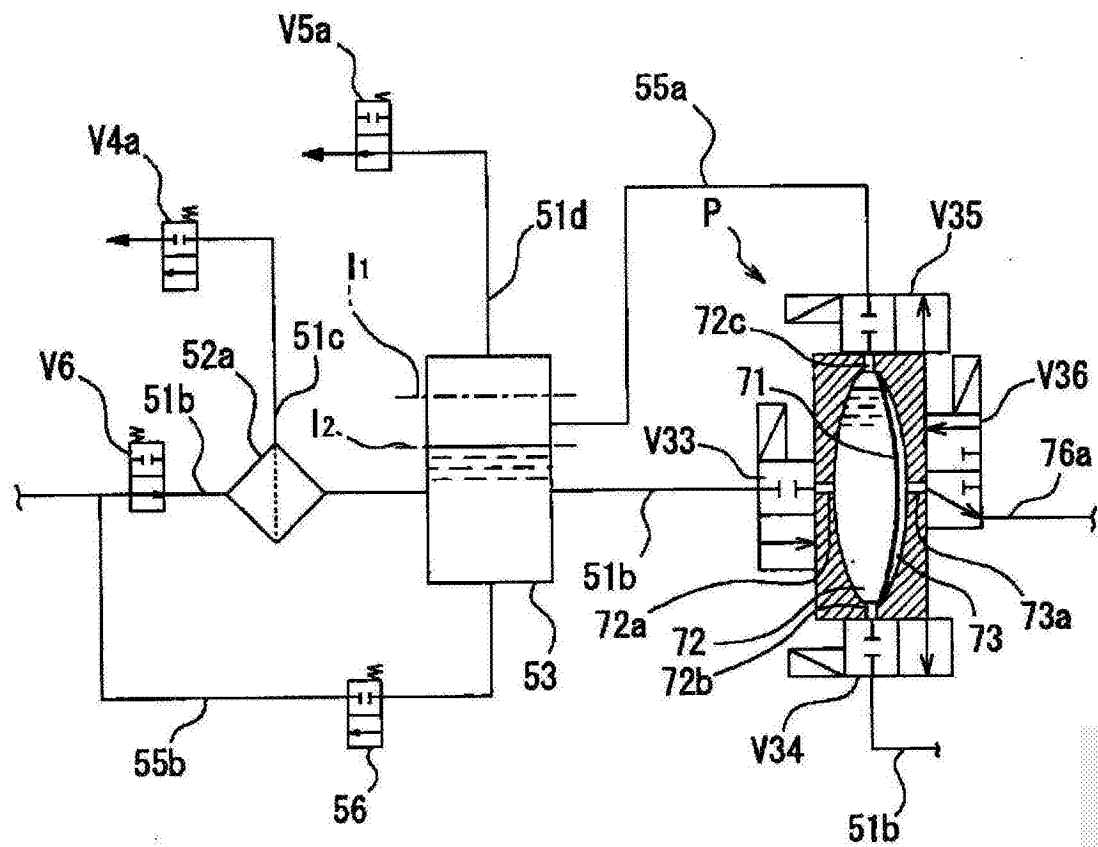


图 21

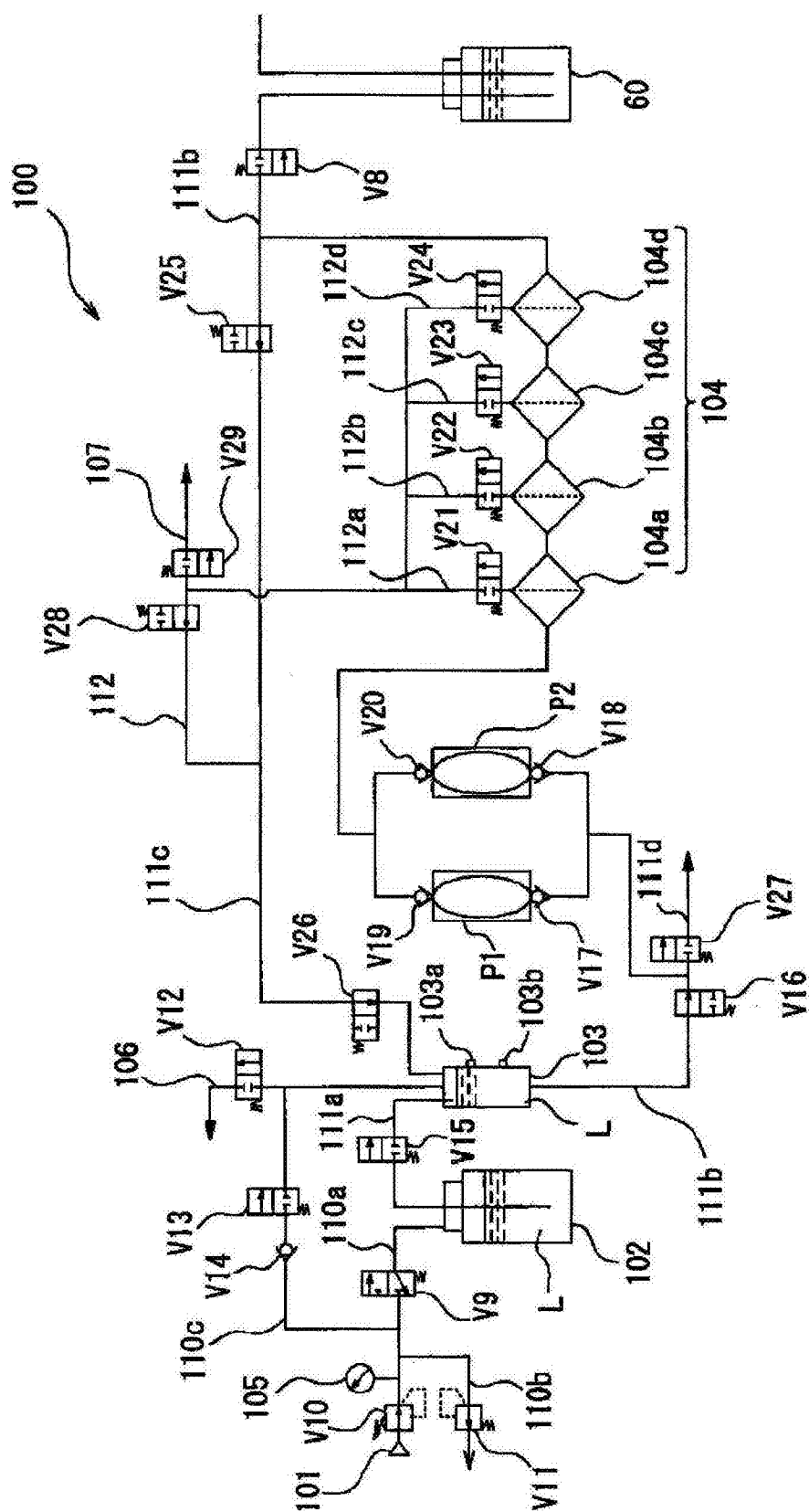


图 22