



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105413247 B

(45)授权公告日 2017.09.08

(21)申请号 201511001407.7

(22)申请日 2013.02.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105413247 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(30)优先权数据

2012-039538 2012.02.27 JP

2012-288515 2012.12.28 JP

(62)分案原申请数据

201380011195.3 2013.02.22

(73)专利权人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京都

(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 11322

代理人 龙淳 王昊

(51)Int.Cl.

B01D 19/00(2006.01)

G03F 7/16(2006.01)

G03F 7/30(2006.01)

H01L 21/67(2006.01)

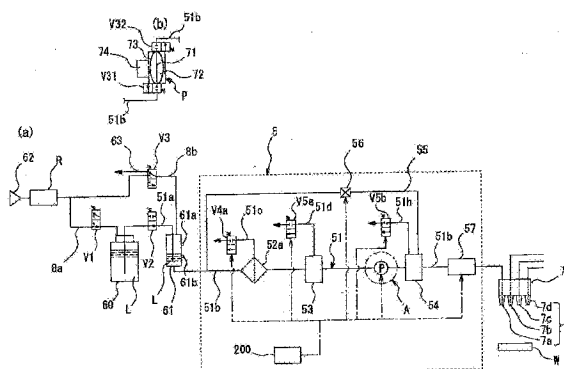
审查员 师琪

(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。



权利要求书2页 说明书16页 附图22页

1. 一种液体处理装置, 其与对被处理基板供给处理液的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;

在所述泵的二次侧的所述供给管路设置的供给控制阀;

在所述过滤器装置的一次侧, 且在所述处理液存储容器的二次侧的所述供给管路设置的第一开闭阀; 和

控制所述泵、供给控制阀和第一开闭阀的控制装置,

在所述供给控制阀和所述第一开闭阀关闭的状态下, 利用所述泵的驱动机构的驱动使所述泵部分成为负压, 以使存在于所述处理液中的微小的气泡显在化。

2. 如权利要求1所述的液体处理装置, 其特征在于, 还包括:

将所述泵的循环兼排气侧和所述过滤器装置的吸入侧连接的循环管路; 和

在所述泵的循环兼排气侧设置的、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,

所述控制装置控制所述第二开闭阀,

通过关闭所述供给控制阀, 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, 在所述第二开闭阀和所述第一开闭阀关闭的状态下, 利用所述泵的驱动机构的驱动使所述泵部分成为负压, 以使存在于所述处理液中的微小的气泡显在化, 之后打开所述第二开闭阀, 驱动所述泵, 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使所述处理液循环。

3. 如权利要求2所述的液体处理装置, 其特征在于:

还具备设置在所述泵的吸入侧的吸入侧开闭阀, 通过所述控制装置, 关闭了所述供给控制阀、所述第二开闭阀、所述第一开闭阀和所述吸入侧开闭阀的状态下, 使所述泵部分成为负压。

4. 一种液体处理方法, 其特征在于:

该液体处理方法使用液体处理装置,

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泵;

在所述泵的二次侧的所述供给管路设置的供给控制阀;

在所述过滤器装置的一次侧, 且在所述处理液存储容器的二次侧的所述供给管路设置的第一开闭阀; 和

控制所述泵、供给控制阀和第一开闭阀的控制装置,

所述液体处理方法包括:

脱气工序,在关闭了所述供给控制阀和所述第一开闭阀的状态下,利用所述泵的驱动机构的驱动使所述泵部分成为负压,以使存在于所述处理液中的微小的气泡显在化,将已显在化的气泡排出至所述供给管路的外部。

5.如权利要求4所述的液体处理方法,其特征在于:

所述液体处理装置还包括:

将所述泵的循环兼排气侧和所述过滤器装置的吸入侧连接的循环管路;和

在所述泵的循环兼排气侧设置的、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,

所述控制装置控制所述第二开闭阀,

该液体处理方法还包括:

打开所述供给控制阀并关闭所述第二开闭阀,使所述泵驱动以向所述被处理基板供给所述处理液的处理液供给工序;和

在不进行所述处理液供给工序时,关闭所述供给控制阀并打开所述第二开闭阀,使所述泵驱动以使所述处理液在所述循环管路和所述供给管路之间循环的循环工序,

所述脱气工序包含于所述循环工序。

液体处理装置和液体处理方法

[0001] 本案是申请号为201380011195.3、申请日为2013年2月22日、发明名称为液体处理装置和液体处理方法的专利申请的分案申请

技术领域

[0002] 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。

[0003] 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

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 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

[0011] 发明要解决的技术问题

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 用于解决技术课题的技术方案

[0015] 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:

[0016] 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;

[0017] 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;

[0018] 在上述过滤器装置的二次侧的上述供给管路设置的泵;

[0019] 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;

[0020] 在上述泵的二次侧的上述供给管路设置的供给控制阀;

[0021] 在上述循环管路设置的循环控制阀;和

[0022] 控制上述泵、供给控制阀和循环控制阀的控制装置,

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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,

[0027] 上述液体处理装置包括:

[0028] 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;

[0029] 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;

[0030] 在上述过滤器装置的二次侧的上述供给管路设置的泵;

[0031] 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;

[0032] 在上述泵的二次侧的上述供给管路设置的供给控制阀;

[0033] 设置于上述循环管路的循环控制阀;和

[0034] 控制上述泵、供给控制阀和循环控制阀的控制装置,

[0035] 上述液体处理方法包括:

[0036] 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

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 发明效果

[0040] 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

[0041] 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。

[0042] 图2是上述处理系统的概略平面图。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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的一层的交接单元(未图示)被交接到主输送机构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的交接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。

[0071] 接着,对本发明的液体处理装置的第一实施方式进行说明。

[0072] <第一实施方式>

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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为使缓冲罐61内与大气侧或氮气供给源62侧连通。

[0083] 另一方面,在过滤器装置52a的上部设置有用以对过滤器装置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的上部也设置有用以对第一捕获罐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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 对缓冲罐的抗蚀剂液供给

[0088] 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。

[0089] 抗蚀剂液的氮气加压—抗蚀剂液排出

[0090] 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。

[0091] 抗蚀剂液的循环

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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] 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。

[0096] 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。

[0097] <第二实施方式>

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] <第三实施方式>

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] <第四实施方式>

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] <第五实施方式>

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] <第六实施方式>

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 在过滤器装置52a的内侧设置有用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。

[0124] 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。

[0125] <第七实施方式>

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] <第八实施方式>

[0132] 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。

[0133] 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的上部设置有用于对过滤器装置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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] <第九实施方式>

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] <第十实施方式>

[0142] 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。

[0143] 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)。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] <第十一实施方式>

[0158] 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(N₂)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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 接着,对液体处理单元的动作方式进行说明。

[0169] 对缓冲罐的抗蚀剂液供给

[0170] 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。

[0171] 抗蚀剂液的循环

[0172] 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控制信号,开闭阀V15关闭并且开闭阀V16打开。

[0173] 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。

[0174] 抗蚀剂液的氮气加压—抗蚀剂容器供给

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] <其它的实施方式>

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 附图标记说明

[0181] 5 液体处理装置

[0182] 7、7a~7d 处理液供给喷嘴

[0183] 51 供给管路

[0184] 51a 第一处理液供给管路

[0185] 51b 第二处理液供给管路

[0186] 52a 过滤器装置

[0187] 53 第一捕获罐

[0188] 54 第二捕获罐

[0189] 55 循环管路

[0190] 56 循环控制阀

[0191] 57 供给控制阀

- [0192] 58 振动体
- [0193] 59a 温度传感器
- [0194] 59b 温度调节器
- [0195] 60 抗蚀剂容器
- [0196] 61 缓冲罐
- [0197] 71 膜片
- [0198] 72 泵室
- [0199] 73 动作室
- [0200] 80 脱气机构
- [0201] 81 容器
- [0202] 82 半透膜管
- [0203] 83 流入用端口
- [0204] 84 流出用端口
- [0205] 85 排气用端口
- [0206] 86 排出管
- [0207] 200 控制器
- [0208] L 抗蚀剂液
- [0209] P 泵
- [0210] V6 第三开闭阀
- [0211] V31、V32 开闭阀
- [0212] V33 吸入侧的开闭阀
- [0213] V34 第一开闭阀
- [0214] V35 第二开闭阀
- [0215] V36 供给排出切换阀
- [0216] V4a、V5a 开闭阀
- [0217] W 晶片

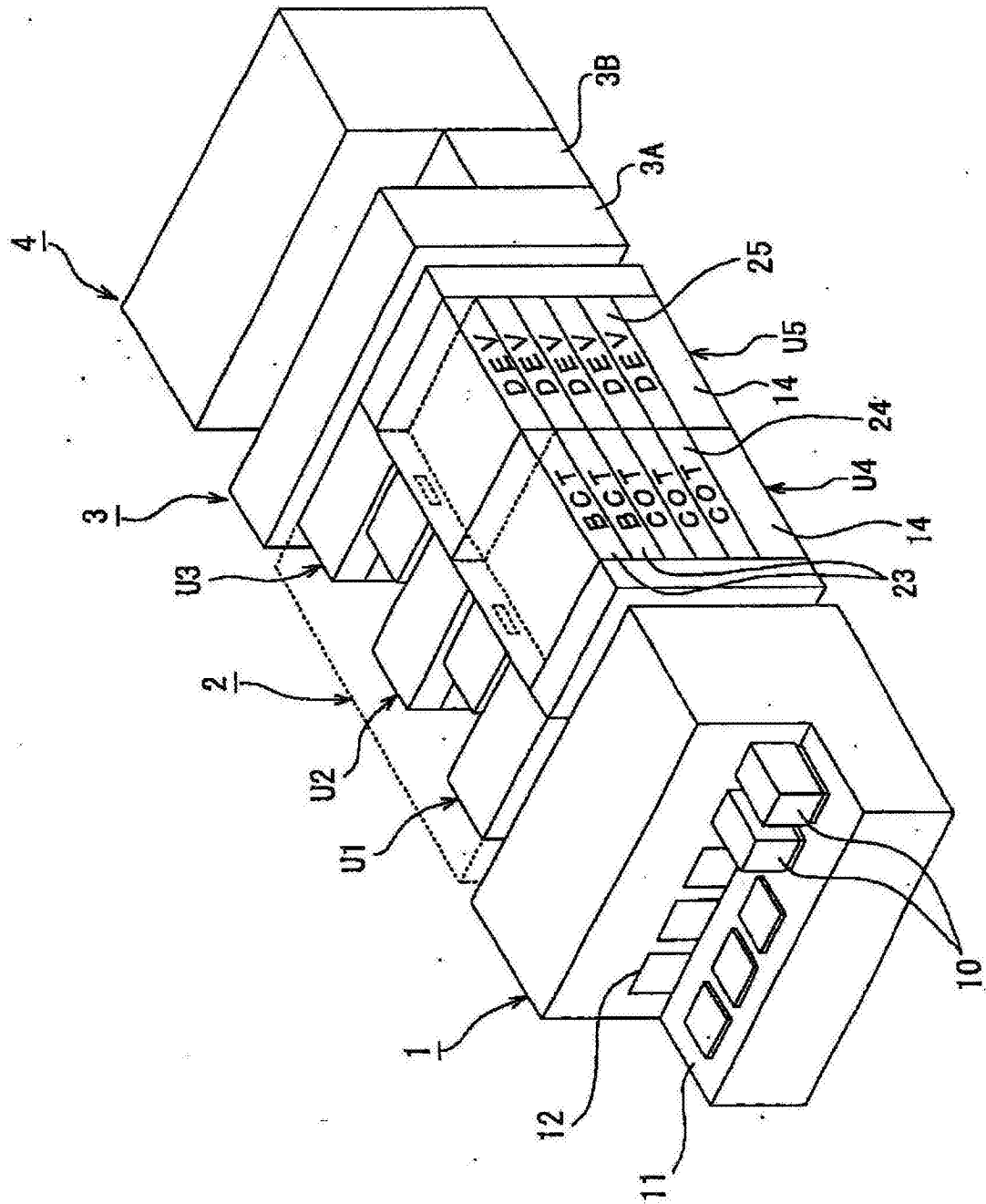


图1

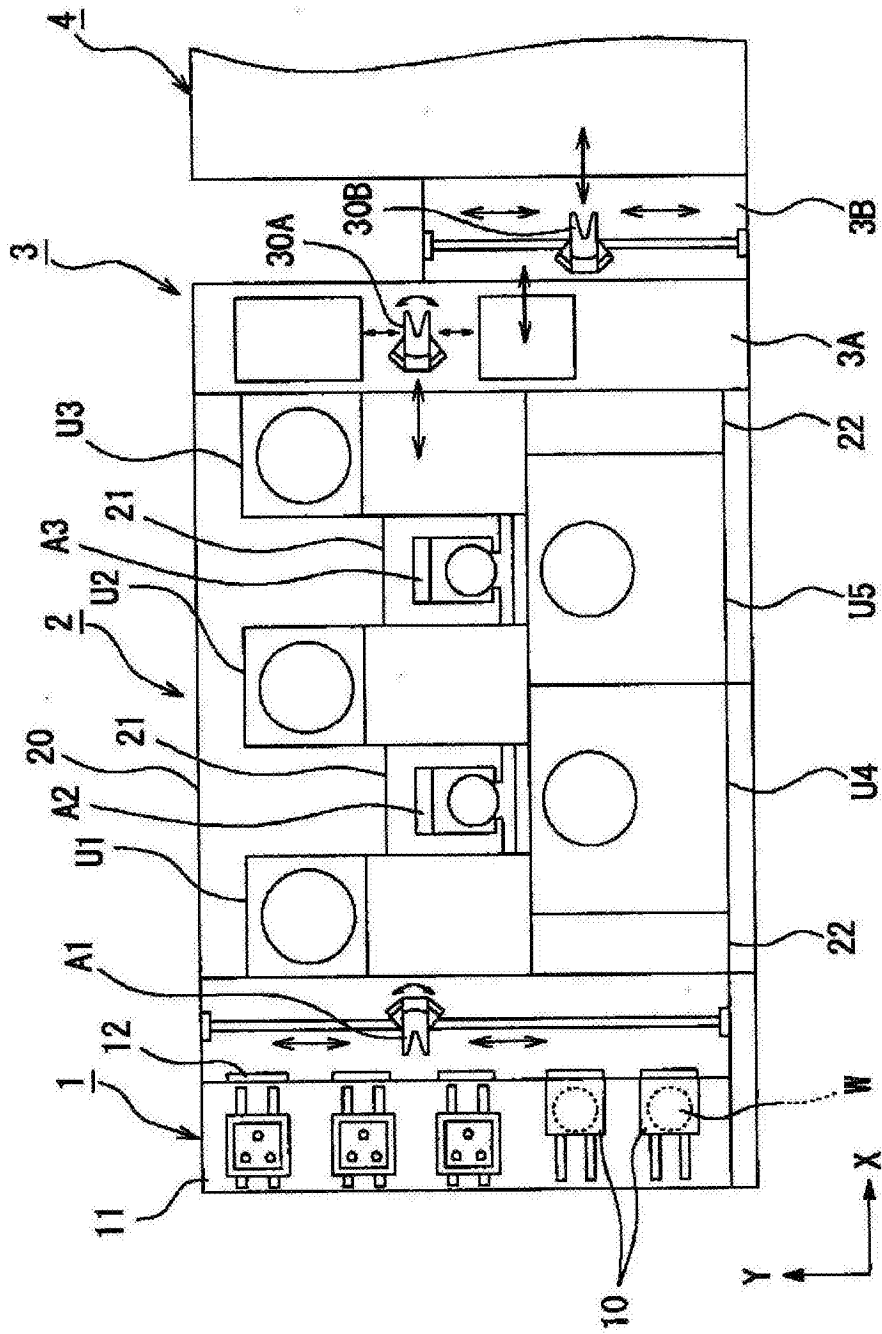


图2

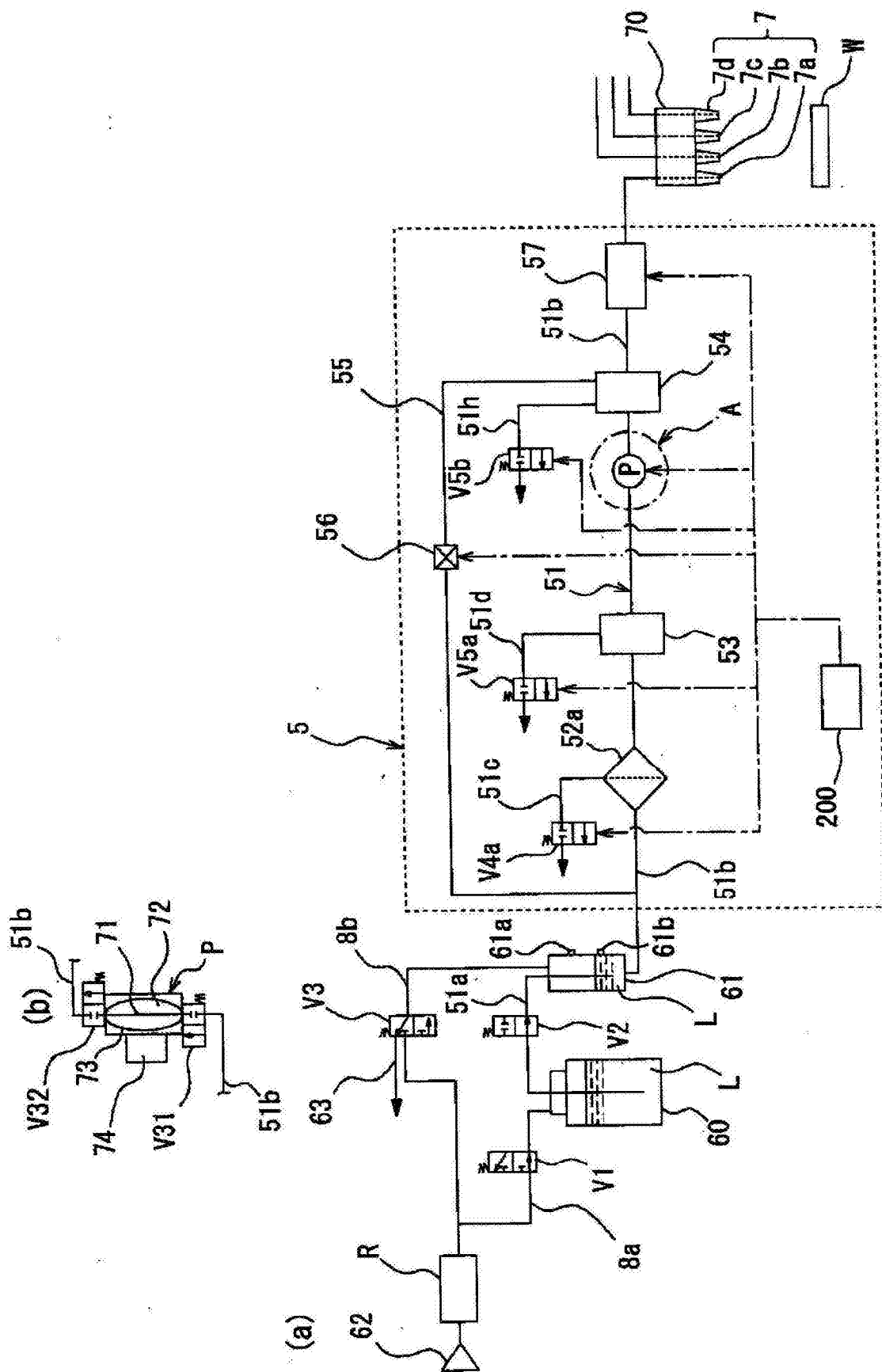


图3

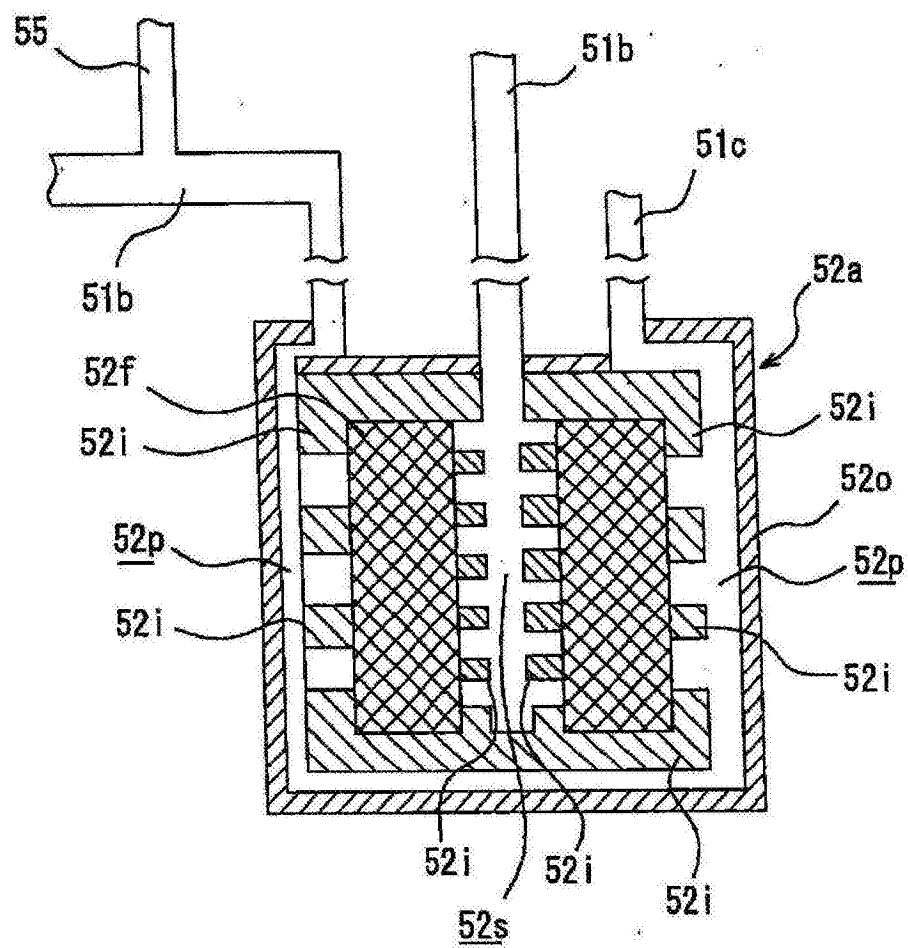


图4

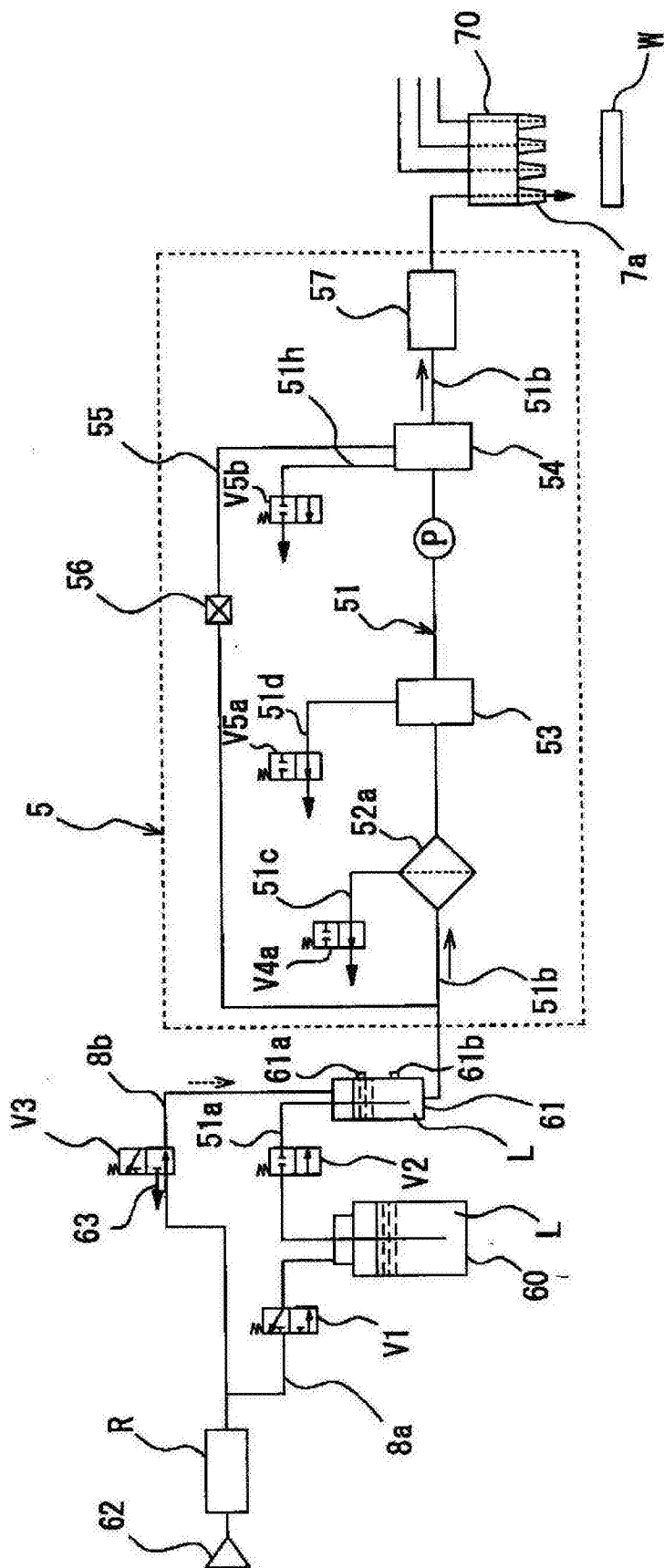


图5

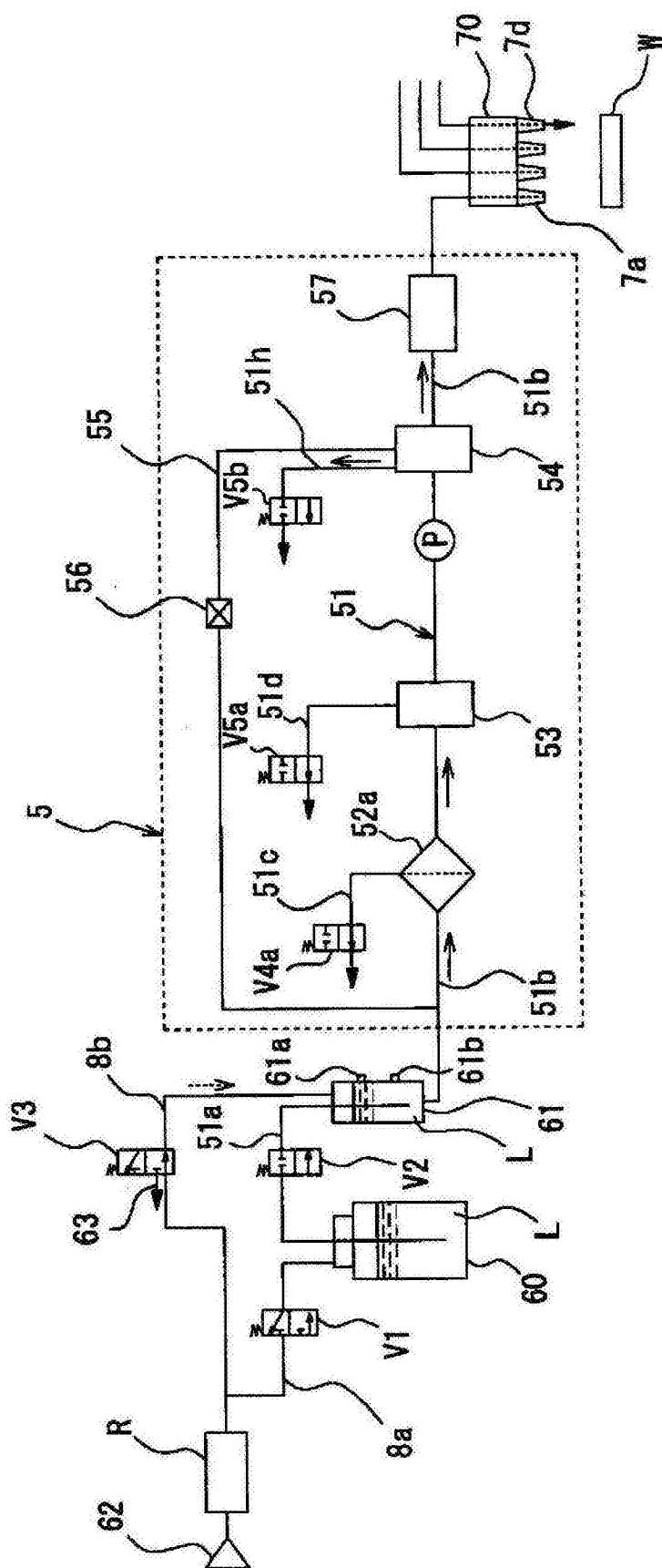


图6

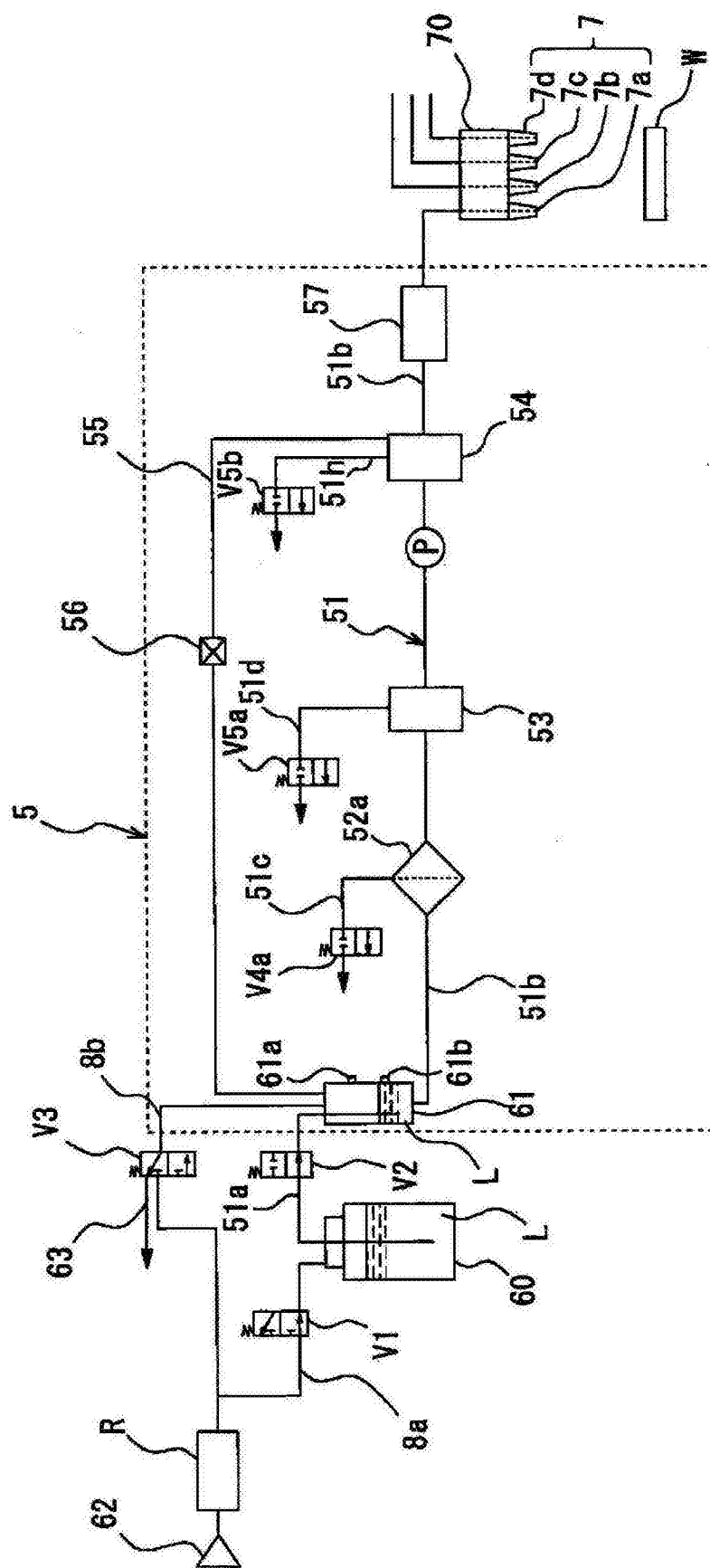


图7

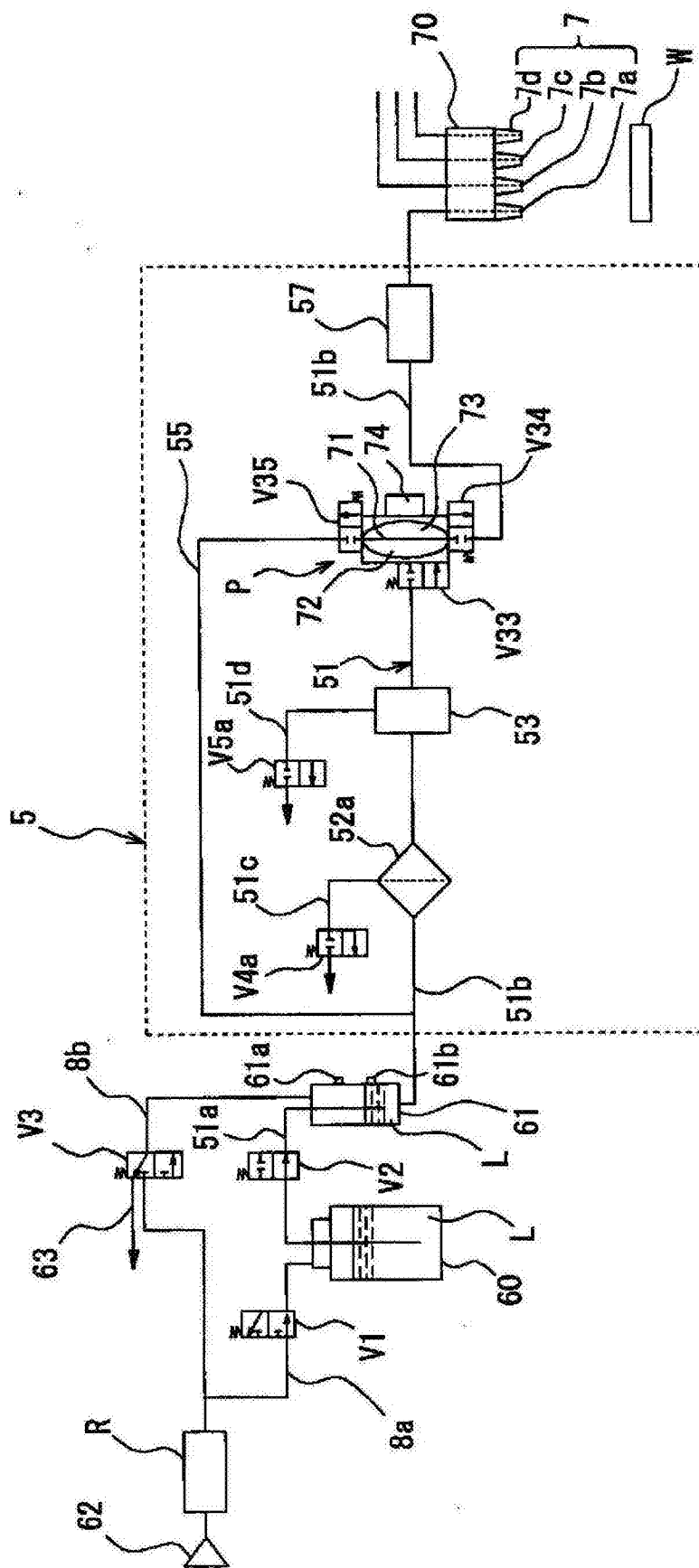


图8

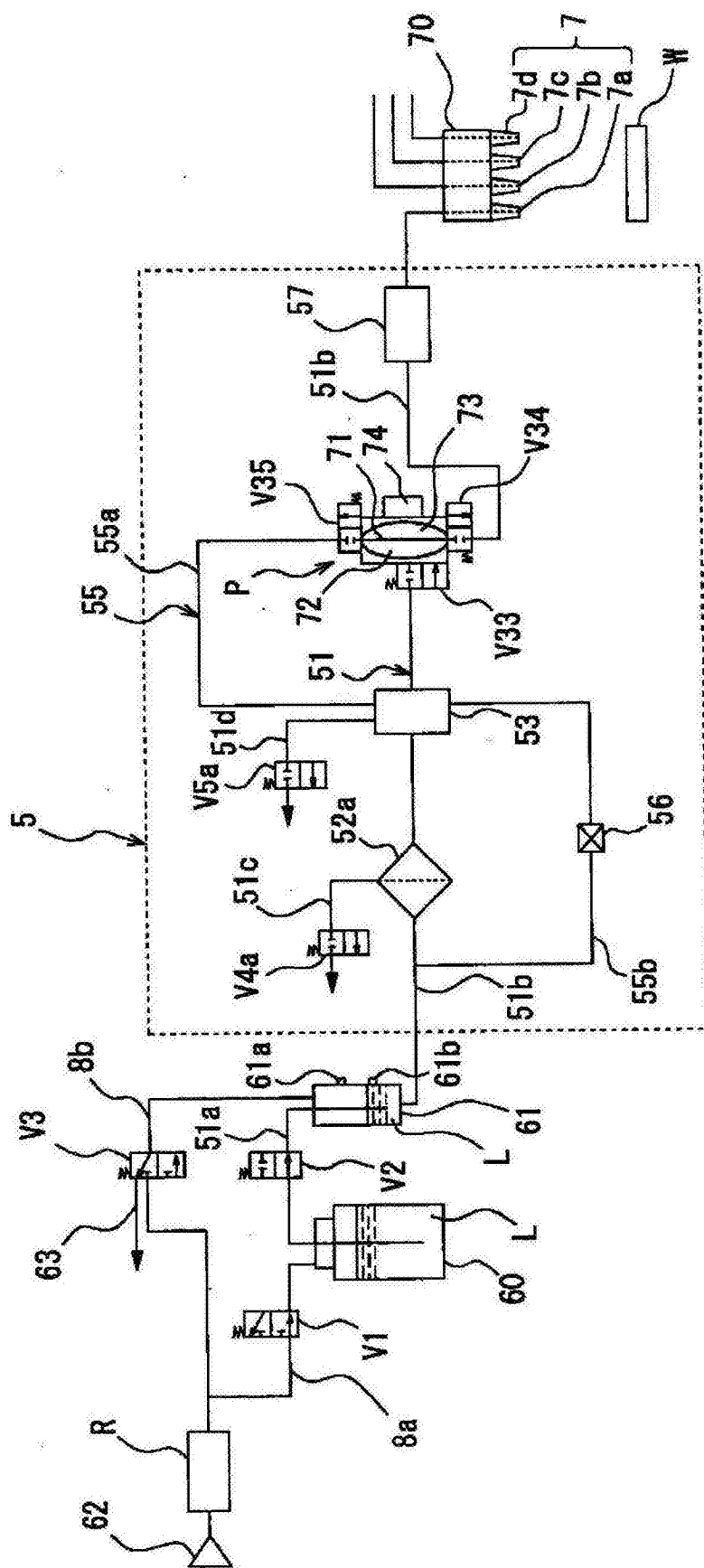


图9

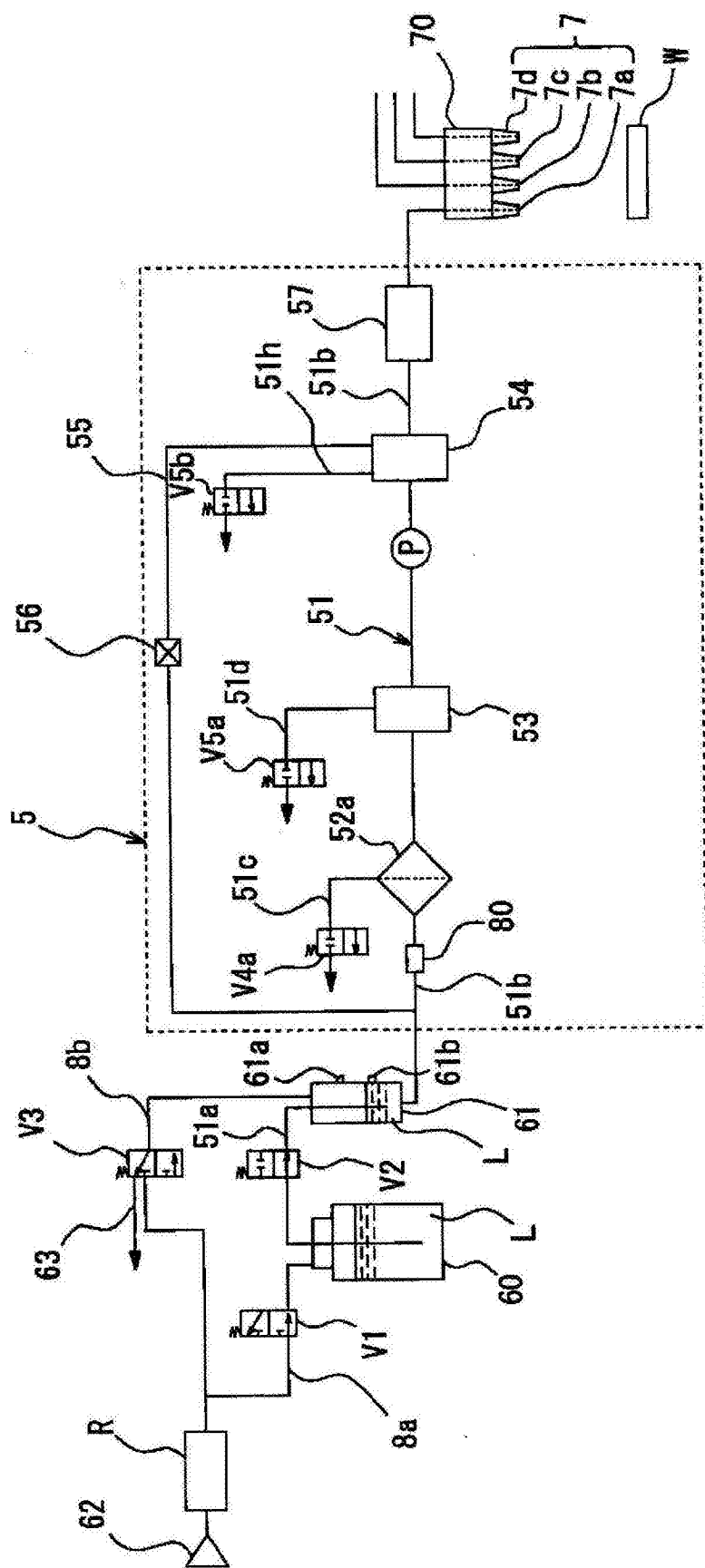
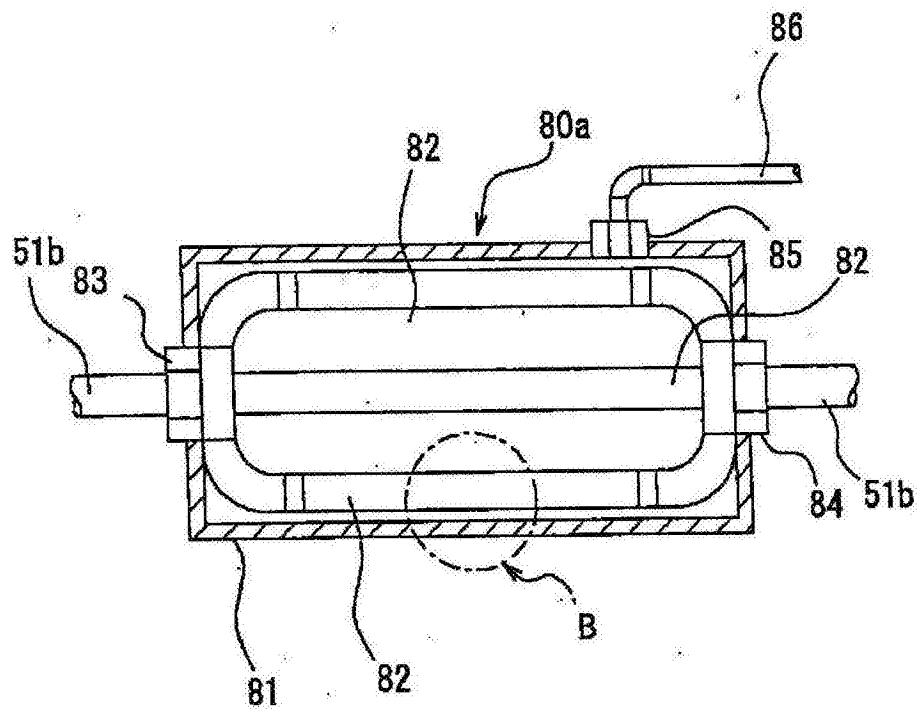


图10

(a)



(b)

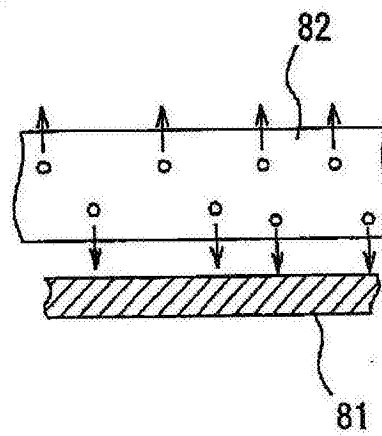


图11

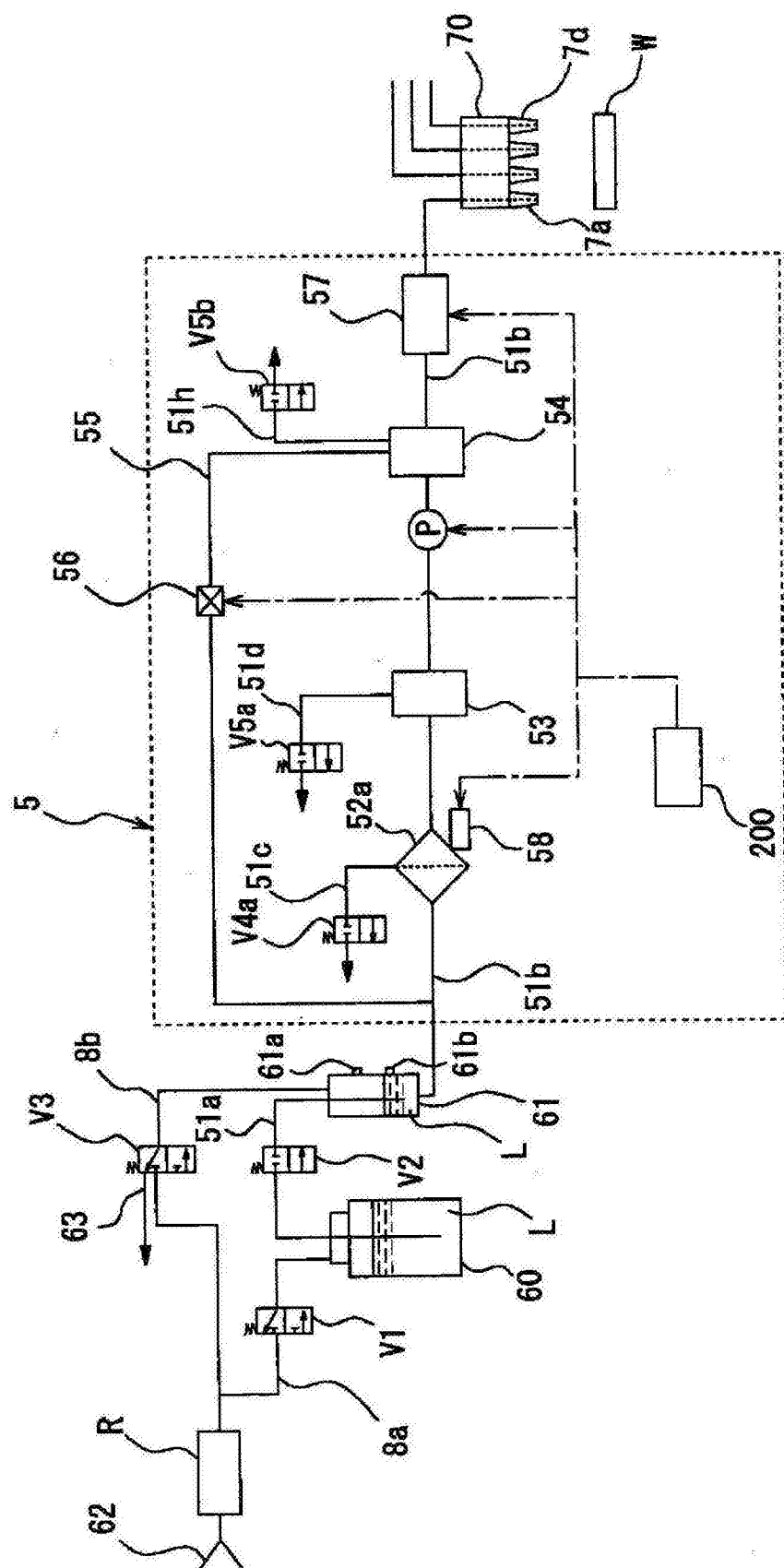


图12

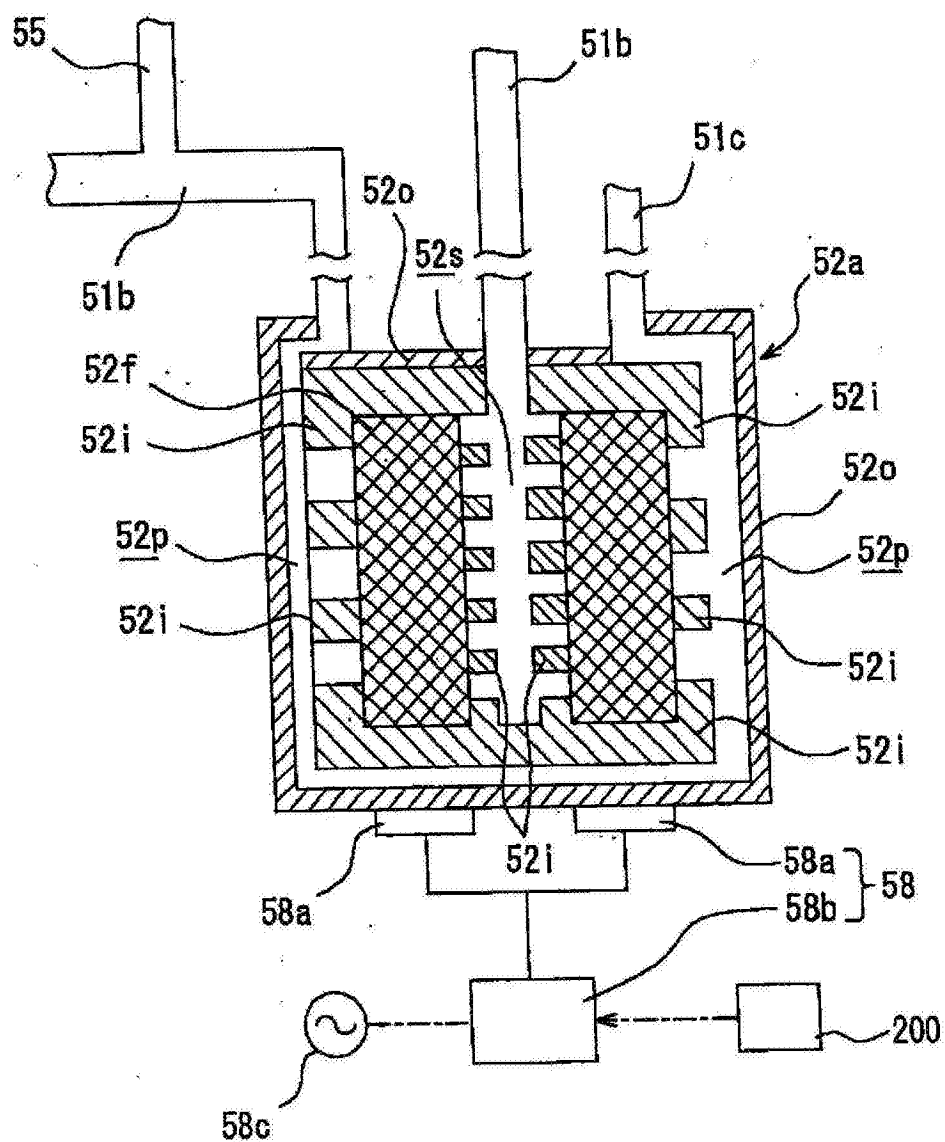


图13

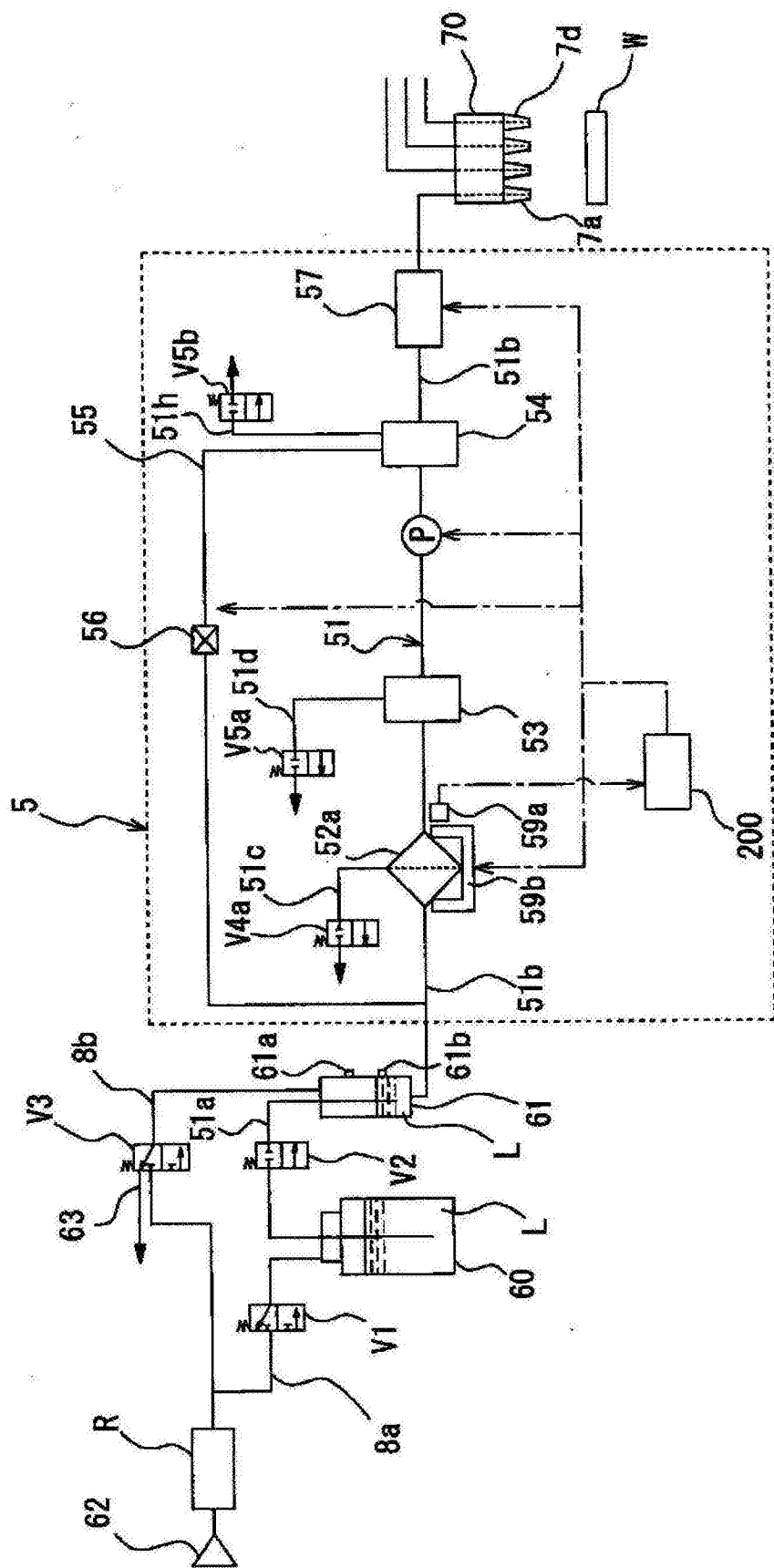


图14

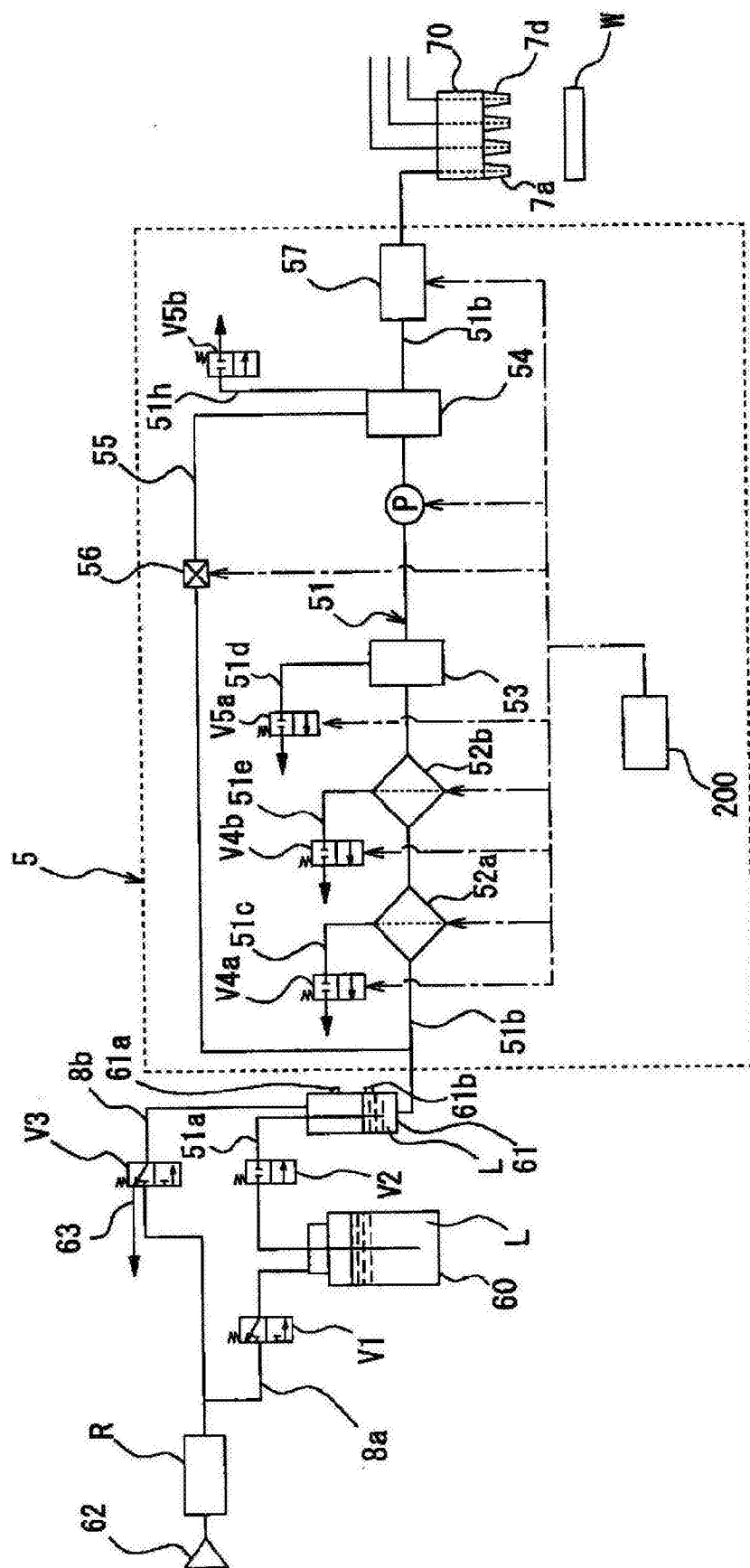


图16

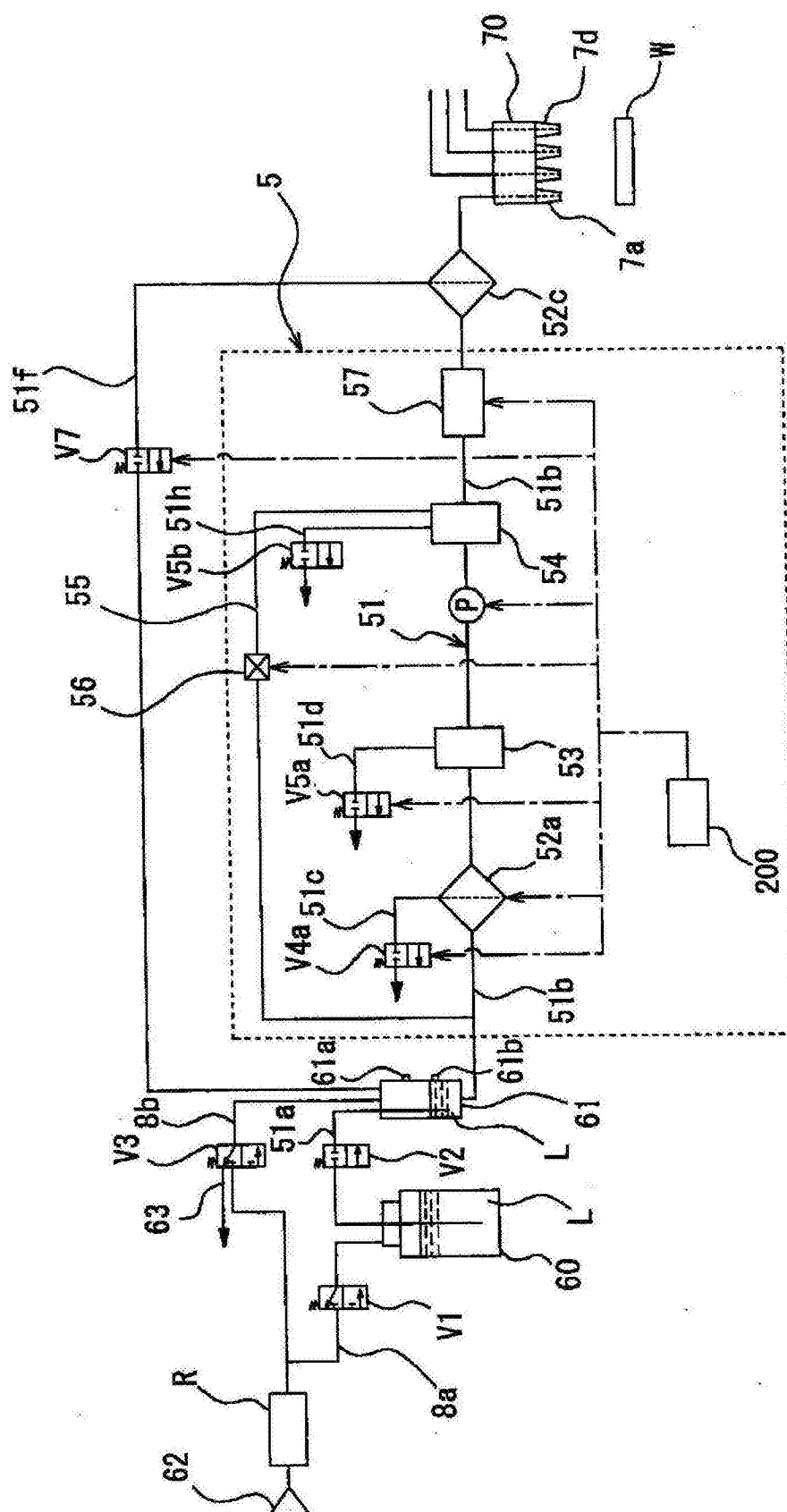


图17

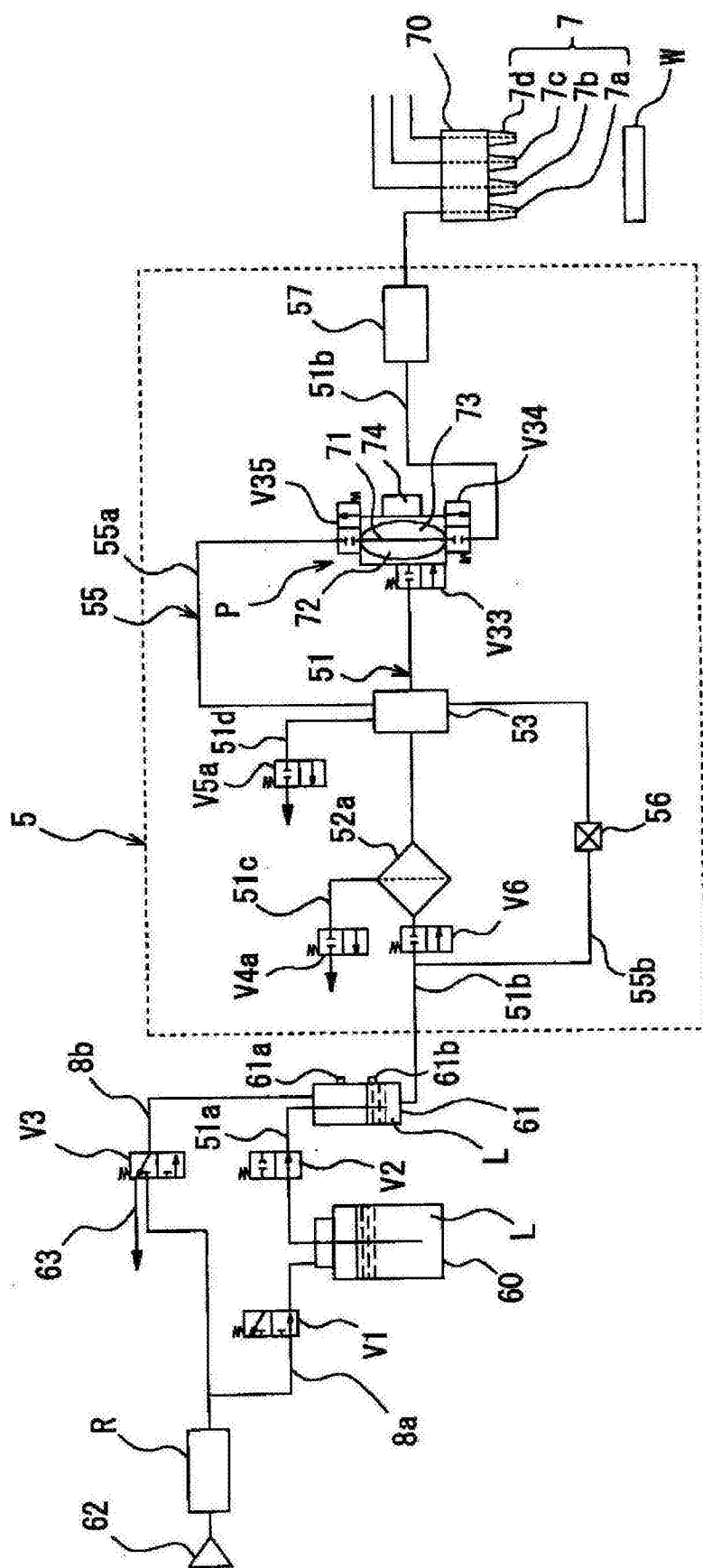


图18

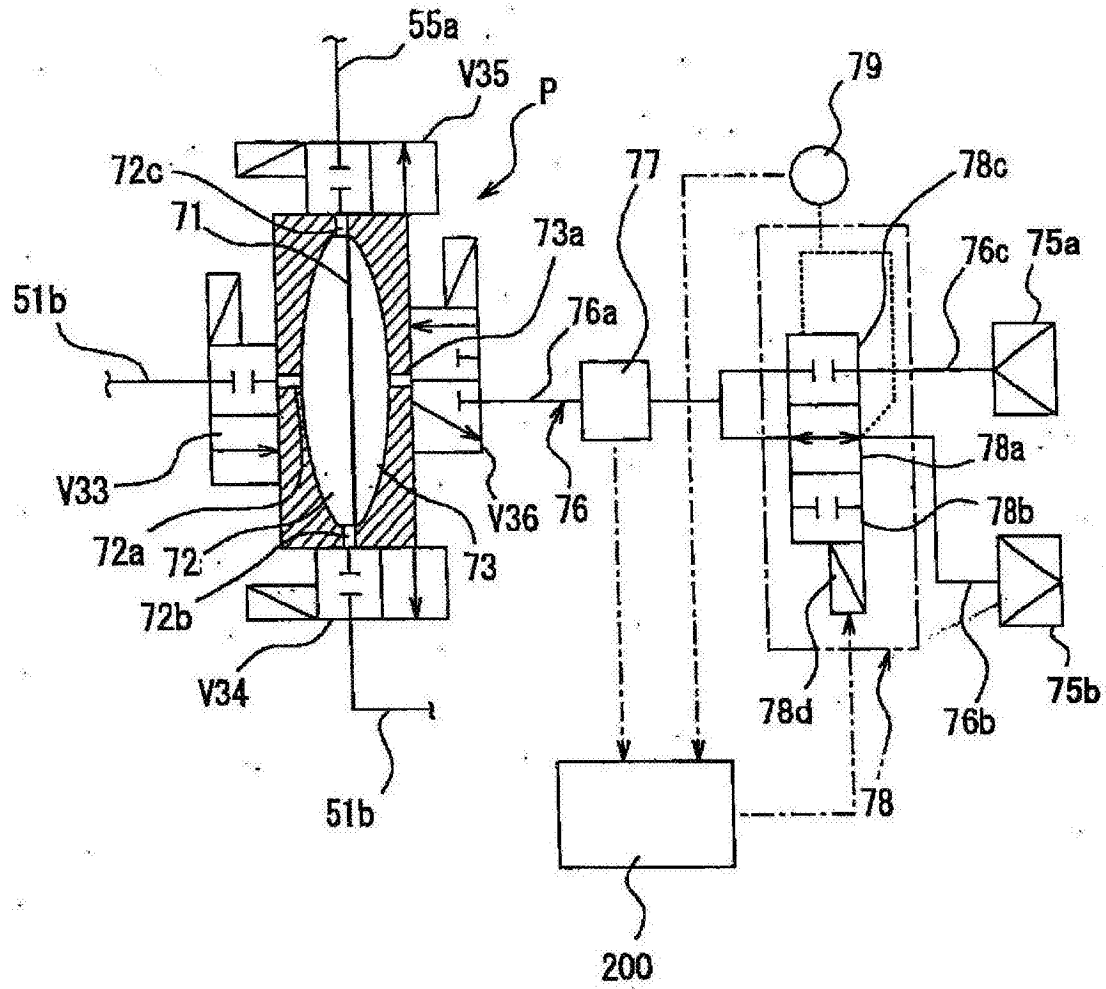


图19

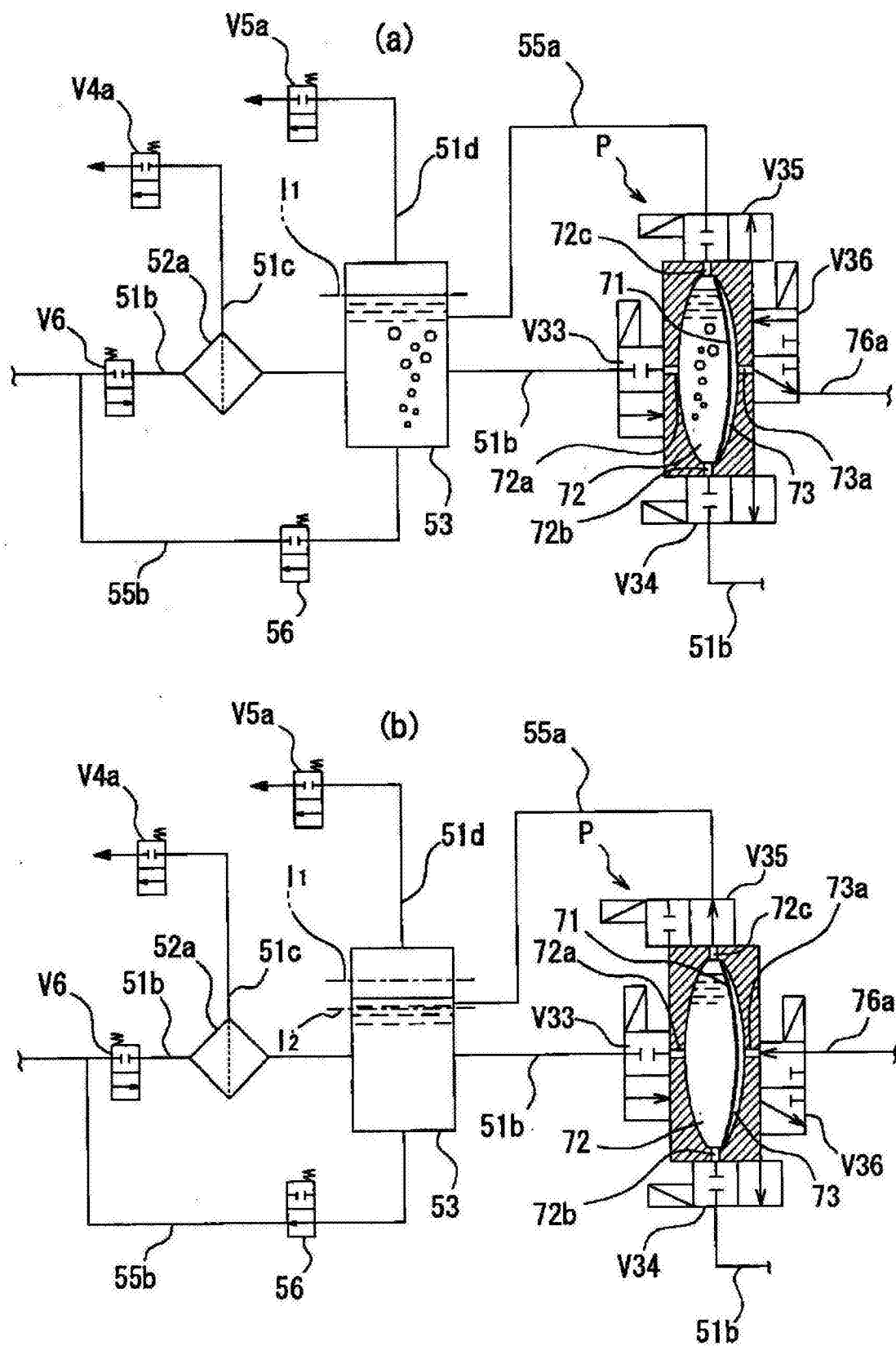


图20

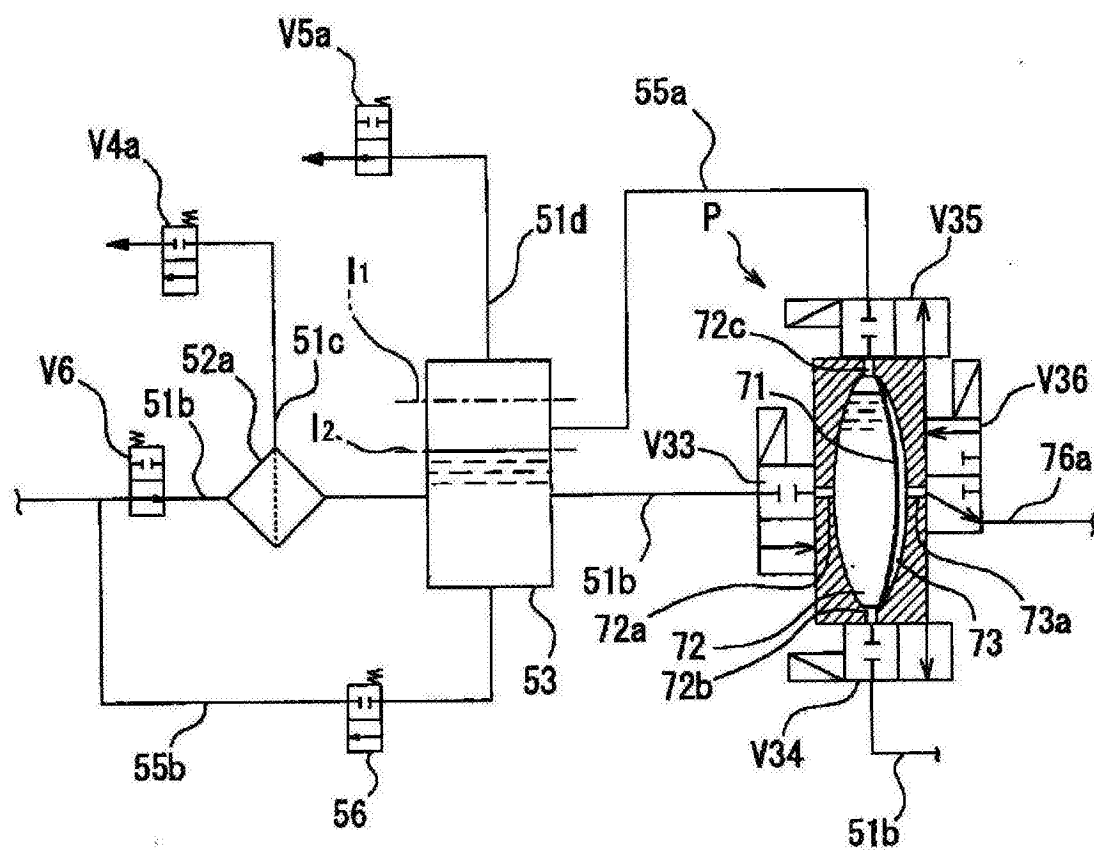


图21

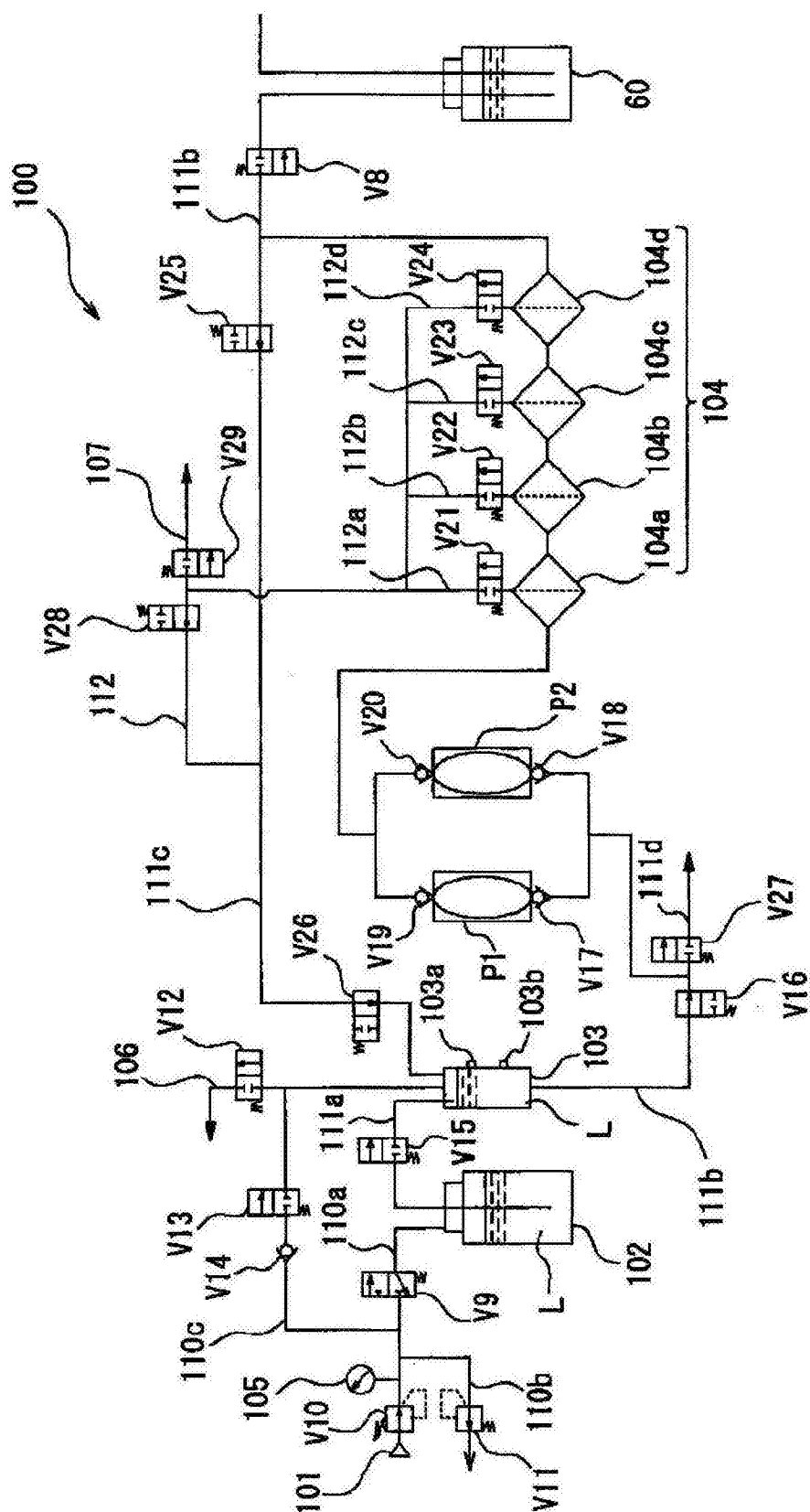


图 22