



(21) 申请号 202380029189.4

(22) 申请日 2023.03.10

(30) 优先权数据

2022-045702 2022.03.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/009248 2023.03.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/181983 JA 2023.09.28

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本

(72) 发明人 原田高志 福岛公威

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 柯瑞京

(51) Int.Cl.

A61B 1/12 (2006.01)

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/018 (2006.01)

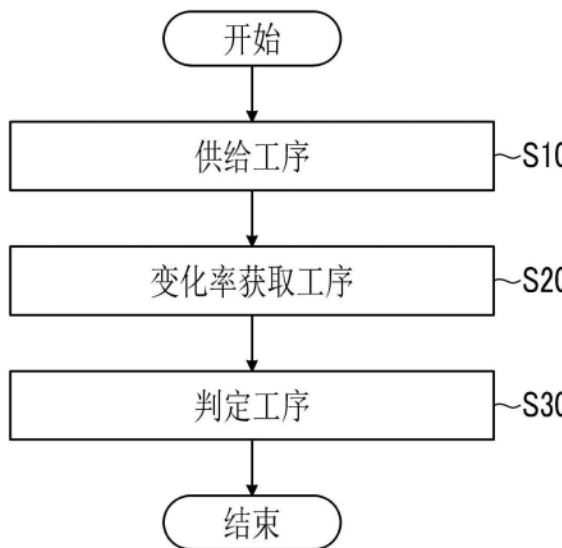
权利要求书2页 说明书14页 附图13页

(54) 发明名称

内窥镜管路的状态判定方法、内窥镜管路的状态判定装置及内窥镜清洗消毒装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够高精度地判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态的内窥镜管路的状态判定方法、内窥镜管路的状态判定装置及内窥镜清洗消毒装置。内窥镜管路的状态判定方法具备：供给工序，将被加压的流体供给到内窥镜管路；变化率获取工序，获取停止流体的供给之后的判定期间的流体的物理量的变化率；及判定工序，根据在变化率获取工序中所获取的变化率，判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态。



1. 一种内窥镜管路的状态判定方法,其具备:
供给工序,将被加压的流体供给到内窥镜管路;
变化率获取工序,获取停止所述流体的供给之后的判定期间内的所述流体的物理量的每单位时间的变化量即变化率;及
判定工序,根据在所述变化率获取工序中所获取的所述变化率,判定所述内窥镜管路的开通或闭塞的状态。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述物理量为所述流体的压力或流量。
3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
停止所述流体的供给是在通过所述供给工序而所述内窥镜管路被所述流体填满之后进行的。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述变化率获取工序包括:
检测工序,检测表示分别与所述判定期间内的多个时刻对应的所述流体的物理量的物理量数据;及
计算工序,根据在所述检测工序中检测出的所述物理量数据来计算所述变化率。
5. 根据权利要求4所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述计算工序包括将所述变化率常数化的转换处理。
6. 根据权利要求5所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
在所述计算工序中,作为所述转换处理,通过对所述物理量数据和表示所述判定期间的开始起经过的时间的时间数据中的至少任一个进行对数转换而将所述变化率常数化。
7. 根据权利要求5或6所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述计算工序根据将所述物理量数据按时间进行分时而得到的分时数据来计算所述变化率。
8. 根据权利要求7所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述计算工序通过进行所述分时数据的直线近似来计算所述变化率。
9. 根据权利要求7所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述计算工序根据所述分时数据中所包含的2点之间的斜率来计算所述变化率。
10. 根据权利要求7所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述计算工序通过根据所述分时数据的残差进行直线近似来计算所述变化率。
11. 根据权利要求7所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述计算工序通过进行所述分时数据的残差的平方和最小的直线近似来计算所述变化率。
12. 根据权利要求5至11中任一项所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述方法具备离群值排除工序,所述离群值排除工序根据进行了所述转换处理之后的所述物理量数据来确定所述物理量数据中所包含的离群值,并从所述物理量数据中排除所述离群值。
13. 根据权利要求5至12中任一项所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,
所述方法具备偏差判定工序,所述偏差判定工序根据进行了所述转换处理之后的所述

物理量数据来判定所述物理量数据的偏差程度。

14. 根据权利要求5至13中任一项所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,所述判定工序将通过所述转换处理而被常数化的所述变化率与表示所述内窥镜管路的开通或闭塞的判定阈值进行比较,由此进行所述判定。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的内窥镜管路的状态判定方法,其中,所述判定期间为停止所述流体的供给之后经过了预先设定的排除期间之后的期间。

16. 一种内窥镜管路的状态判定装置,其具备:

供给管路,连接于内窥镜管路,并将被加压的流体供给到所述内窥镜管路;

物理量检测传感器,检测所述流体的物理量;及

处理器,

所述处理器进行如下处理:

根据由所述物理量检测传感器检测出的所述流体的物理量,获取停止所供给的所述流体的供给之后的判定期间内的所述流体的物理量的每单位时间的变化量即变化率;及

根据计算出的所述变化率,判定所述内窥镜管路的状态。

17. 根据权利要求16所述的内窥镜管路的状态判定装置,其中,

所述物理量为所述流体的压力或流量。

18. 根据权利要求16或17所述的内窥镜管路的状态判定装置,其中,

在所述内窥镜管路被所述流体填满之后停止所述流体的供给。

19. 根据权利要求16至18中任一项所述的内窥镜管路的状态判定装置,其中,

所述处理器进行如下处理:

检测表示分别与所述判定期间内的多个时刻对应的所述流体的物理量的物理量数据;

及

根据检测出的所述物理量数据来计算所述变化率。

20. 根据权利要求19所述的内窥镜管路的状态判定装置,其中,

所述处理器进行将所述变化率常数化的转换处理。

21. 一种内窥镜清洗消毒装置,其具备权利要求16至20中任一项所述的内窥镜管路的状态判定装置。

内窥镜管路的状态判定方法、内窥镜管路的状态判定装置及 内窥镜清洗消毒装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜管路的状态判定方法、内窥镜管路的状态判定装置及内窥镜清洗消毒装置,尤其涉及一种在内窥镜的清洗处理中判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态的内窥镜管路的状态判定方法、内窥镜管路的状态判定装置及内窥镜清洗消毒装置。

背景技术

[0002] 在医疗领域中使用的内窥镜是以检查及治疗为目的插入体腔内而使用的。因此,使用后,为了再次使用,需要清洗消毒。作为清洗消毒已使用的内窥镜的装置,已知有内窥镜清洗消毒装置。内窥镜清洗消毒装置通常经过清洗、消毒及洗涤等多个工序来进行清洗消毒。

[0003] 此时,通过对设置于内窥镜的内部的送气送水管路、抽吸管路、处置器具插通管路等多个内窥镜内的管路也供给清洗液及消毒液来进行清洗消毒。此时,在产生内窥镜的管路的闭塞(堵塞)的情况下,清洗液及消毒液不易供给到管路中,因此无法进行充分的清洗及消毒。并且,在清洗后的内窥镜的操作时,无法通过管路进行流体等的供给及抽吸。因此,进行用于判定内窥镜的管路的开通或闭塞的状态的试验。

[0004] 例如,在下述专利文献1中记载有如下内容:将流体供给到内窥镜的管路内,测定在管路内流动的流体的压力或流量,通过将测定值与设定值进行比较运算来检测内窥镜的堵塞状况。在专利文献2中记载有如下内容:通过向内窥镜内的通道输送被加压的流体,监视其背压,并监视背压下降至规定值为止的时间,从而判定通道是连接并开通还是未连接。

[0005] 并且,在专利文献3中记载有如下内容:在内窥镜管路中施加一系列的压力脉冲,通过该压力脉冲的最大值及最小值来试验内窥镜管路的开通性。在专利文献4中记载有如下内容:在内窥镜的内部管路内供给流体,通过将流体的压力或流量与阈值进行比较来判定异常。

[0006] 以往技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:国际公开第2004/049925号

[0009] 专利文献2:日本特表2009-514611号公报

[0010] 专利文献3:日本特表2011-521751号公报

[0011] 专利文献4:日本特开2006-230709号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的技术课题

[0013] 在判定内窥镜的管路的开通或闭塞的状态的情况下,如专利文献1至4中记载那样,通过供给到内窥镜的管路内的流体的压力或流量的值或者压力或流量成为规定值的时间来判定内窥镜的管路的状态。

[0014] 然而,流体的压力或流量的测定有时会因以下原因而在压力或流量的值中产生偏差。(1)在衰减波形中存在变化点,但该变化点的位置因内窥镜的种类或管路的开通状态而不同。(2)因测定器的偏差或管路乱流等的影响而衰减中的波形紊乱。(3)因噪声等的影响而产生离群值。因此,若流体的压力或流量的值中产生偏差,则有可能产生误判定。

[0015] 本发明是鉴于这种情况而完成的,其目的在于提供一种能够高精度地判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态的内窥镜管路的判定方法、内窥镜管路的判定装置及内窥镜清洗消毒装置。

[0016] 用于解决技术课题的手段

[0017] 第1方式的内窥镜管路的判定方法具备:供给工序,将被加压的流体供给到内窥镜管路;变化率获取工序,获取停止流体的供给之后的判定期间的流体的物理量的每单位时间的变化量即变化率;及判定工序,根据在变化率获取工序中所获取的变化率,判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态。

[0018] 在第2方式的内窥镜管路的判定方法中,物理量为流体的压力或流量。

[0019] 在第3方式的内窥镜管路的判定方法中,停止流体的供给是在通过供给工序而内窥镜管路被流体填满之后进行的。

[0020] 在第4方式的内窥镜管路的判定方法中,变化率获取工序包括:检测工序,检测表示分别与判定期间的多个时刻对应的流体的物理量的物理量数据;及计算工序,根据在检测工序中检测出的物理量数据来计算变化率。

[0021] 在第5方式的内窥镜管路的判定方法中,计算工序包括将变化率常数化的转换处理。

[0022] 在第6方式的内窥镜管路的判定方法中,在计算工序中,作为转换处理,通过对物理量数据和表示判定期间的开始起经过的时间的时间数据中的至少任一个进行对数转换而将变化率常数化。

[0023] 在第7方式的内窥镜管路的判定方法中,计算工序根据将物理量数据按时间进行分时而得到的分时数据来计算变化率。

[0024] 在第8方式的内窥镜管路的判定方法中,计算工序通过进行分时数据的直线近似来计算变化率。

[0025] 在第9方式的内窥镜管路的判定方法中,计算工序根据分时数据中所包含的2点之间的斜率来计算变化率。

[0026] 在第10方式的内窥镜管路的判定方法中,计算工序通过根据分时数据的残差进行直线近似来计算变化率。

[0027] 在第11方式的内窥镜管路的判定方法中,计算工序通过进行分时数据的残差的平方和最小的直线近似来计算变化率。

[0028] 在第12方式的内窥镜管路的判定方法中,具备离群值排除工序,所述离群值排除工序根据进行了转换处理之后的物理量数据来确定物理量数据中所包含的离群值,并从物理量数据中排除离群值。

[0029] 在第13方式的内窥镜管路的判定方法中,具备偏差判定工序,所述偏差判定工序根据进行了转换处理之后的物理量数据来判定物理量数据的偏差程度。

[0030] 在第14方式的内窥镜管路的判定方法中,判定工序将通过转换处理而被常数

化的变化率与表示内窥镜管路的开通或闭塞的判定阈值进行比较,由此进行判定。

[0031] 在第15方式的内窥镜管路的状态判定方法中,判定期间为停止流体的供给之后经过了预先设定的排除期间之后的期间。

[0032] 第16方式的内窥镜管路的状态判定装置具备:供给管路,连接于内窥镜管路,并将被加压的流体供给到内窥镜管路;物理量检测传感器,检测流体的物理量;及处理器,处理器进行如下处理:根据由物理量检测传感器检测出的流体的物理量,获取停止所供给的流体的供给之后的判定期间内的流体的物理量的每单位时间的变化量即变化率;及根据计算出的变化率,判定内窥镜管路的状态。

[0033] 在第17方式的内窥镜管路的状态判定装置中,物理量为流体的压力或流量。

[0034] 在第18方式的内窥镜管路的状态判定装置中,在内窥镜管路被流体填满之后停止流体的供给。

[0035] 在第19方式的内窥镜管路的状态判定装置中,处理器进行如下处理:检测表示分别与判定期间内的多个时刻对应的流体的物理量的物理量数据;及根据检测出的物理量数据来计算变化率。

[0036] 在第20方式的内窥镜管路的状态判定装置中,处理器进行将变化率常数化的转换处理。

[0037] 第21方式的内窥镜清洗消毒装置具备上述记载的内窥镜管路的状态判定装置。

[0038] 发明效果

[0039] 根据本发明,能够高精度地判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态。

附图说明

[0040] 图1是由实施方式的内窥镜清洗装置清洗的内窥镜的整体图。

[0041] 图2是表示内窥镜的插入部的前端侧的主要部分立体图。

[0042] 图3是清洗装置的概略结构图。

[0043] 图4是控制器的框图。

[0044] 图5表示状态判定装置与内窥镜的内窥镜管路的连接结构。

[0045] 图6是内窥镜管路的状态判定方法的流程图。

[0046] 图7是供给工序的流程图。

[0047] 图8是表示图7所示的供给工序中的供给管路内的压力的变化的图表。

[0048] 图9是相对于图8的判定期间的实际压力值的图表。

[0049] 图10是变化率获取工序的流程图。

[0050] 图11是将横轴设为时间轴、将纵轴设为压力的对数轴的半对数图表。

[0051] 图12是将图11所示的图表进行转换处理以使变化率成为常数之后的图表。

[0052] 图13是判定工序的流程图。

[0053] 图14是用于说明变化率与阈值的比较的图。

具体实施方式

[0054] 以下,根据附图,对本发明所涉及的内窥镜管路的状态判定方法、内窥镜管路的状态判定装置及内窥镜清洗消毒装置的优选实施方式进行说明。

[0055] 图1是通过实施方式的内窥镜管路的状态判定方法判定管路的状态的内窥镜10的整体图,尤其示意地表示内窥镜10的管路结构。首先,参考图1对内窥镜10的结构进行简单说明。

[0056] 如图1所示,内窥镜10具备插入到患者的管腔内例如胃或大肠等消化管内的插入部12及连设于插入部12的手持操作部14。在手持操作部14上连接有通用电缆16,在通用电缆16的前端设置有LG连接器18。通过将LG连接器18连接于光源装置20,照明光传输到照明窗22、22(参考图2)。并且,LG连接器18具有电连接器(未图示),该电连接器装卸自如地连接于处理器(未图示)。另外,在LG连接器18上连接有送气送水用管路24及抽吸用管路26。

[0057] 在手持操作部14中并列设置有送气送水按钮28、抽吸按钮30及快门按钮32,并且设置有一对弯角钮(未图示)及钳子插入口34。

[0058] 图2是表示插入部12的前端侧的主要部分立体图。如图2所示,插入部12由前端部36、弯曲部38及软性部40构成,弯曲部38通过转动设置于手持操作部14的上述弯角钮来进行远程弯曲操作。由此,能够使前端部36的前端面42朝向所期望的方向。

[0059] 在前端部36的前端面42设置有观察窗44、照明窗22、22、送气送水喷嘴46及钳道口48。在观察窗44的后方(基端侧)配置有成像元件(未图示)。成像元件被基板(未图示)支撑,在基板上连接有信号电缆。信号电缆插通于图1的插入部12、手持操作部14及通用电缆16而延伸设置至电连接器,并连接于处理器。因此,从图2的观察窗44读取的观察图像成像是成像元件的受光面并转换为电信号,并且,该电信号经由信号电缆输出到处理器中,并转换为视频信号。由此,在连接于处理器的显示器(未图示)上显示观察图像。另外,作为成像元件,使用CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)型图像传感器或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)型图像传感器。

[0060] 在照明窗22、22的后方(基端侧)配设有光导件(未图示)的出射端。该光导件插通于图1的插入部12、手持操作部14及通用电缆16。并且,光导件的入射端连接于LG连接器18的光导棒50。因此,通过将LG连接器18的光导棒50连接于光源装置20,从光源装置20照射的照明光经由光导件传输到照明窗22、22,并从照明窗22、22照射。以上为内窥镜10的概略结构。

[0061] 接着,对内窥镜10的管路结构进行说明。

[0062] 如图1所示,在内窥镜10的插入部12中插通有送气送水管路52,在该送气送水管路52的前端侧的开口连接有送气送水喷嘴46。送气送水管路52的基端侧分支为送气管路54和送水管路56,这些管路的基端侧与设置在手持操作部14的送气送水用缸体58的内部连通。即,送气管路54和送水管路56各自的一端侧与缸体58的内部连通,并且各自的另一端侧合流于作为1个管路的送气送水管路52。

[0063] 并且,在缸体58的内部,连通有供气管路60和供水管路62各自的前端侧,并且装卸自如地安装有送气送水按钮28。在送气送水按钮28突出的状态下,送气管路54与供气管路60经由缸体58连通,通过对送气送水按钮28进行按压操作,送水管路56与供水管路62经由缸体58连通。在送气送水按钮28上形成有通气孔(未图示),供气管路60经由该通气孔与外部空气连通。

[0064] 供气管路60和供水管路62插通于通用电缆16,并朝向LG连接器18的送水连接器64延伸设置。在送水连接器64中装卸自如地连接有管路24,管路24的前端连结于储水罐66。并

且,供水管路62与储水罐66的液位下方连通,供气管路60与液位上方连通。

[0065] 在送水连接器64上连接有空气管路68,该空气管路68与供气管路60连通。并且,空气管路68通过将LG连接器18连接于光源装置20而与光源装置20内的气泵70连通。因此,若驱动气泵70来输送空气,则空气经由空气管路68被输送到供气管路60中。在不操作送气送水按钮28时,该空气经由送气送水按钮28的通气孔(未图示)释放到外部空气中,但通过执刀医堵住通气孔,供气管路60的空气被输送到送气管路54中,并从送气送水喷嘴46喷射空气。并且,若对送气送水按钮28进行按压操作,则供气管路60和送气管路54被切断,因此供给到空气管路68的空气被供给到储水罐66的液位上方。由此,储水罐66的内压升高而向供水管路62输送水。然后,经由送水管路56从送气送水喷嘴46喷射水。如此,从送气送水喷嘴46喷射空气或水,且它们被喷吹到观察窗44,由此清洗观察窗44。

[0066] 如图1所示,在内窥镜10的插入部12中插通有钳子管路72,钳道口48开口在该钳子管路72的前端侧。钳子管路72的基端侧分支为2根管路72A及72B,其中一个管路72A的基端侧与钳子插入口34连通,另一个管路72B的基端侧与抽吸用缸体74的内部连通。因此,在从钳子插入口34插入了钳子等处置器具的情况下,能够从钳道口48导出处置器具。

[0067] 在缸体74的内部,连通有抽吸管路76的基端侧,并且安装有抽吸按钮30。在抽吸按钮30突出的状态下,抽吸管路76与外部空气连通,通过对抽吸按钮30进行按压操作,抽吸管路76与钳子管路72经由缸体74及管路72B连通。

[0068] 抽吸管路76延伸设置至LG连接器18的抽吸连接器78,通过将管路26连接于该抽吸连接器78,与未图示的抽吸装置连通。因此,通过在驱动抽吸装置的状态下对抽吸按钮30进行按压操作,能够经由钳子管路72从钳道口48抽吸病变部等。

[0069] 如已叙述的那样,内窥镜10具备构成送气送水系统的多个送气送水系统管路(供气管路60、供水管路62、缸体58、送气管路54、送水管路56及送气送水管路52)。多个送气送水系统管路成为清洗对象,为了清洗多个送气送水系统管路,包括阀体的送气送水按钮28能够从缸体58拆卸。同样地,具备构成抽吸系统的多个抽吸系统管路(抽吸管路76、缸体74、管路72B、管路72A及钳子管路72)。多个抽吸系统管路成为清洗对象,为了清洗多个抽吸系统管路,包括阀体的抽吸按钮30也能够从缸体74拆卸。

[0070] 接着,参考图4对实施方式的内窥镜清洗消毒装置(以下,称为清洗装置。)200进行说明。图4是表示清洗装置200的概略结构的框图。在图4中,表示与内窥镜管路的清洗及内窥镜管路的状态的判定相关连的结构,省略对清洗装置200的详细结构的说明。清洗装置200能够对内窥镜10的送气送水系统管路、抽吸系统管路及其他管路(有时将它们一并称为内窥镜管路。)进行消毒、清洗及内窥镜管路的状态的判定。

[0071] 如图4所示,清洗装置200具备箱型的装置主体202、设置在装置主体202的上部的清洗槽204及显示操作面板206。清洗槽204是上部被开放的水槽,容纳使用后的内窥镜10。清洗槽204例如由不锈钢等耐热性及耐蚀性等优异的金属形成,能够储存清洗液或消毒液等液体。

[0072] 显示操作面板206具备用于指示与内窥镜10的清洗、消毒及状态的判定有关的各种设定或清洗及消毒的开始或停止等的多个按钮。并且,显示操作面板206例如具备液晶显示器,显示各种设定画面、各工序的剩余时间或发生故障时的警告信息等。显示操作面板206也可以分离为显示面板和操作面板。

[0073] 显示操作面板206与控制器208连接。控制器208从显示操作面板206接收指示,并按照指示控制清洗装置200的整体。并且,控制器208控制显示操作面板206,并显示各种信息。

[0074] 清洗装置200具备:液体储存罐210;液体供给路径212,一端侧连接于液体储存罐210;以及泵214及电磁阀216,配置在液体供给路径212上。液体储存罐210储存清洗液、消毒液或醇等液体218。泵214从液体储存罐210抽吸液体218,并将液体218供给到液体供给路径212。通过切换电磁阀216的打开状态和关闭状态,切换液体218向液体供给路径212的供给和停止。

[0075] 清洗装置200具备:气泵220;空气供给路径222,一端侧连接于气泵220;以及过滤器224及电磁阀226,配置在空气供给路径222上。气泵220将空气作为气体供给到空气供给路径222。过滤器224配置于气泵220的下游侧且电磁阀226的上游侧,并捕捉空气中的杂菌来净化空气。通过切换电磁阀226的打开状态和关闭状态,切换空气向空气供给路径222的供给和停止。

[0076] 清洗装置200具备主管路230以及配置于主管路230的止回阀232及压力传感器234。止回阀232防止主管路230中的流体(液体及气体)的逆流。压力传感器234检测供给到主管路230的流体的物理量之一的压力的压力值。压力传感器234配置于止回阀232的下游侧。

[0077] 清洗装置200具备分支管路241、242、243、244及245、供给端口251、252、253、254及255以及循环路径246。分支管路241、242、243、244及245在各自的一端侧与主管路230连接。供给端口251、252、253、254及255连接于分支管路241、242、243、244及245各自的另一端侧。供给端口251、252、253、254及255配置于清洗槽204。在分支管路241、242、243、244及245上分别配置有电磁阀261、262、263、264及265。通过切换电磁阀261、262、263、264及265的打开状态和关闭状态,切换流体向分支管路241、242、243、244及245各自的供给和停止。

[0078] 在分支管路243上配置有止回阀271和压力传感器272。止回阀271配置于电磁阀263的上游侧,压力传感器272配置于电磁阀263的下游侧。止回阀271防止分支管路243中的流体的逆流。压力传感器272检测供给到分支管路243的流体的物理量之一的压力的压力值。

[0079] 图3所示的内窥镜10与图1所示的内窥镜10同样地具备多个管路。另外,图3所示的内窥镜10除了抽吸系统管路及送气送水系统管路以外,还具备副送水系统管路。

[0080] 在供给端口251、252、253、254及255分别连接有软管281、282、283、284及285。供给端口251经由软管281连接于内窥镜10的抽吸系统管路。供给端口252经由软管282连接于内窥镜10的送气送水系统管路。供给端口253经由软管283连接于内窥镜10的送气送水系统管路。供给端口254经由软管284连接于内窥镜10的副送水系统管路。供给端口255经由软管285连接于内窥镜10的抽吸系统管路。

[0081] 清洗装置200中的供给管路能够视为从流体的供给源到供给端口为止的管路。例如,在流体为液体的情况下,连接液体储存罐210和供给端口251的液体供给路径212、主管路230及分支管路241构成供给管路。并且,在流体为气体的情况下,连接气泵220和供给端口251的空气供给路径222、主管路230及分支管路241构成供给管路。

[0082] 其他供给端口252、253、254及255也与供给端口251相同地,能够将从流体的供给

源到供给端口为止的管路视为清洗装置200中的供给管路。

[0083] 如已叙述的那样,抽吸系统管路、送气送水系统管路及副送水系统管路分别构成内窥镜10的内窥镜管路。

[0084] 循环路径246在其一端侧连接于主管路230。在主管路230中,在与连接有分支管路241、242、243、244及245的一侧相反的一侧连接有循环路径246。循环路径246在另一端侧连接有循环端口256。在循环路径246上配置有泵273。泵273从循环端口256抽吸清洗槽204的液体,并供给到主管路230中。

[0085] 电磁阀216、226、261、262、263、264及265连接于控制器208,控制器208切换各个电磁阀216、226、261、262、263、264及265的打开状态和关闭状态。

[0086] 并且,泵214、273及气泵220连接于控制器208,控制器208控制泵214、273及气泵220的驱动。

[0087] 压力传感器234及272连接于控制器208,控制器208构成为能够获取由压力传感器234及272检测出的流体的压力值。压力传感器234及272为物理量检测传感器的一例。

[0088] 另外,控制器208具备由各种处理器(Processor')及存储器等构成的运算电路。各种处理器包括CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、GPU(Graphics Processing Unit:图形处理器)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)和可编程逻辑器件[例如SPLD(Simple Programmable Logic Devices:简单可编程逻辑器件)、CPLD(Complex Programmable Logic Device:复杂可编程逻辑器件)和FPGA(Field Programmable Gate Arrays:现场可编程门阵列)]等。另外,控制器208的各种功能可以由一个处理器实现,也可以由相同类型或不同类型的多个处理器实现。

[0089] 接着,对控制器208的概略结构进行说明。图4是表示清洗装置200的控制器(称为控制装置)208的概略结构的框图。在控制装置208中连接有显示操作面板206、压力传感器300、电磁阀302及泵304。压力传感器300例如相当于配置在清洗装置200的压力传感器234及272(参考图3)。电磁阀302相当于配置在清洗装置200的电磁阀216、226、261、262、263、264及265。泵304相当于配置在清洗装置200的泵214、273及气泵220。

[0090] 控制装置208主要具备输入输出I/F(接)306、传感器信息获取部308、电磁阀控制部310、泵控制部312、存储部314、控制部316、压力变化率计算部318及内窥镜管路状态判定部320,通过执行从存储部314读取的未图示的控制程序,实现各自的功能,并执行处理。控制部316对控制装置208的整体处理进行控制。

[0091] 输入输出接口306经由显示操作面板206能够向清洗装置200输入各种数据(信息),并且能够从清洗装置200输出各种数据(信息)。并且,输入输出接口306能够经由有线及无线通信与显示操作面板206以外的网络或其他设备等进行数据的输入/输出。

[0092] 传感器信息获取部308获取由压力传感器300检测出的压力值。传感器信息获取部308构成为,能够获取由压力传感器300检测的压力值以外的物理量,例如在具备流量传感器的情况下,能够获取流量值。即,传感器信息获取部308设为与获取的物理量相应的结构。

[0093] 电磁阀控制部310根据来自控制部316的控制信号,切换电磁阀302的打开状态和关闭状态。泵控制部312根据来自控制部316的控制信号,控制泵304的转速等,并控制流体的供给量。

[0094] 存储部314除了用于清洗装置200整体的控制的控制程序以外,还存储用于内窥镜

管路的状态判定的控制程序、各种控制信息、过去的使用状况等。

[0095] 压力变化率计算部318根据由压力传感器300检测并且由传感器信息获取部308获取的压力值,如后所述计算压力的变化率。

[0096] 内窥镜管路状态判定部320根据由压力变化率计算部318计算出的变化率,如后所述判定内窥镜管路的状态。

[0097] 接着,对实施方式的状态判定装置100进行说明。另外,状态判定装置100为包含在清洗装置200的装置(由清洗装置200的构成要件实现的装置),以下,将具备为了进行内窥镜管路的状态判定而所需的构成要件的装置称为状态判定装置。图5表示状态判定装置100与内窥镜10的内窥镜管路10A的连接结构。状态判定装置100具备被供给流体的供给管路102、控制器104、供给流体的泵106、检测流体的压力的压力传感器108;通过切换打开状态和关闭状态来切换流体的供给和停止的电磁阀110、供给端口112及止回阀114。状态判定装置100的供给管路102与内窥镜10的内窥镜管路10A经由供给端口112连接。供给管路102和内窥镜管路10A除了供给端口112以外,还可以经由软管连接。

[0098] 供给管路102相当于图3中所说明的供给管路,控制器104相当于图4中所说明的控制器208,泵106相当于图4中所说明的泵304,压力传感器108相当于图4中所说明的压力传感器300,电磁阀110相当于图4中所说明的电磁阀302,止回阀114相当于图3中所说明的止回阀232、271,供给端口112相当于图3中所说明的供给端口251~255。内窥镜管路10A相当于图3中所说明的抽吸系统管路、送气送水系统管路及副送水系统管路。

[0099] 接着,对内窥镜管路的状态判定方法进行说明。内窥镜10的清洗例如通过如下而实现:经由供给端口112连接供给管路102和内窥镜管路10A,在打开电磁阀110的状态下驱动泵106,将流体供给到供给管路102,并从供给端口112向内窥镜管路10A供给流体。内窥镜10的清洗例如通过清洗工序、消毒工序及洗涤工序来实施,规定量的清洗液、消毒液或水等流体在内窥镜管路10A中流动,由此进行内窥镜管路10A内的清洗。另一方面,在内窥镜管路10A中未流动规定的量,即,内窥镜管路10A被闭塞的情况下,不仅无法进行充分的清洗,而且在使用时无法进行流体的供给或抽吸。因此,重要的是在进行内窥镜10的清洗之前进行内窥镜管路10A的状态判定。

[0100] 图6是内窥镜管路的状态判定方法的流程图。图7是供给工序的流程图。图8是表示图7所示的供给工序中的供给管路内的压力的变化的图表。图9是相对于图8的判定期间的实际的压力值的图表。图10是变化率获取工序的流程图。图11是判定工序的流程图。

[0101] 如图6所示,内窥镜管路的状态判定方法包括供给工序(步骤S10)、变化率获取工序(步骤S20)及判定工序(步骤S30)。供给工序(步骤S10)是将被加压的流体供给到内窥镜管路10A的工序。变化率获取工序(步骤S20)是在供给工序中获取停止流体的供给之后的判定期间内的流体的压力的单位时间的变化量即变化率的工序。判定工序(步骤S30)是根据在变化率获取工序中所获取的变化率来判定内窥镜管路10A的状态(开通状态和闭塞状态)的工序。以下,对各工序进行说明。

[0102] <供给工序(步骤S10)>

[0103] 如图7所示,作为一例,供给工序(步骤S10)具备在打开电磁阀的状态下运转泵并用流体填满内窥镜管路内的工序(步骤S11)、使电磁阀处于关闭状态的工序(步骤S12)、停止泵的工序(步骤S13)及使电磁阀处于打开状态的工序(步骤S14)。

[0104] 在供给工序(步骤S10)中,图5所示的状态判定装置100中,将电磁阀110设为打开状态,使泵106运转,将流体从供给管路102供给到内窥镜管路10A内,用流体填满内窥镜管路10A内(步骤S11)。

[0105] 在步骤S11中,根据来自控制器104的控制信号,将电磁阀110设为打开状态,并使泵106运转。流体通过泵106供给到供给管路102。供给管路102经由供给端口112将流体供给到内窥镜管路10A。通过在打开电磁阀110的状态下使泵106运转,从而随着时间的经过而供给管路102及内窥镜管路10A被流体填满。

[0106] 图8中,用期间I示出步骤S11中的压力的变化。如图8所示,若运转泵106而流体被供给到供给管路102及内窥镜管路10A,则供给管路102内的流体的压力上升。供给管路102内的流体的压力通过压力传感器108进行检测。压力上升,直到供给管路102及内窥镜管路10A内被流体填满为止。在内窥镜管路10A内被流体填满之后,内窥镜管路10A成为恒定的压力。

[0107] 接着,如图7所示,使电磁阀110处于关闭状态(步骤S12)。在步骤S12中,根据来自控制器104的控制信号,使电磁阀110处于关闭状态。电磁阀110为关闭状态,而泵106继续运转,将流体供给到供给管路102内。

[0108] 图8中,用期间II示出步骤S12中的压力的变化。在关闭电磁阀110的状态下泵106将流体供给到供给管路102内,因此如图8所示,与步骤S11的压力相比,供给管路102内的压力上升,并成为恒定的压力。

[0109] 接着,如图7所示,停止泵106(步骤S13)。在步骤S13中,在步骤S12中的压力成为恒定之后,根据来自控制器104的控制信号来停止泵106。在关闭电磁阀110的状态下,停止泵106。

[0110] 图8中,用期间III示出步骤S13中的压力的变化。停止泵106,并停止流体的供给,因此如图8所示,供给管路102内的压力下降。另一方面,在供给管路102内,成为维持流体以恒定的压力被加压的状态的所谓被保压的状态。在供给管路102内储存有流体。

[0111] 接着,如图7所示,使电磁阀110处于打开状态(步骤S14)。在步骤S14中,根据来自控制器104的控制信号,使电磁阀110处于打开状态。由此,被加压的流体从供给管路102经由供给端口112供给到内窥镜管路10A。若在停止泵106的状态下被加压的流体供给到内窥镜管路10A,则供给管路102内的流体的压力发生变化。

[0112] 图8中,用期间IV示出步骤S14中的压力的变化。在停止泵106的状态下,电磁阀110为打开状态,因此如图8所示,供给管路102内的压力下降。控制器104根据该被加压的流体供给到内窥镜管路10A的期间的压力的变化(衰减)来判定内窥镜管路10A的状态。在此,图8的期间IV相当于判定期间,在该判定期间中,停止由泵106进行的连续的流体供给。获取该判定期间内的供给管路102内的物理量的变化率,并根据该变化率判定内窥镜管路10A的状态。

[0113] 例如,若内窥镜管路10A为开通状态,则供给管路内102的压力如由条件1所示那样,急剧减压。相对于此,在内窥镜管路10A为闭塞状态的情况下,若没有其他泄漏的部位,则不减压。但是,在内窥镜管路10A与软管的连接部特意使流体泄漏时,即使在内窥镜管路10A为闭塞状态的情况下,也如条件2那样,逐渐减压。内窥镜管路10A在开通状态(条件1)和闭塞状态(条件2)下,由于压力值的衰减的变化(推移)基本不同,因此认为能够根据压力值

的衰减的变化(推移)来判定内窥镜管路10A的开通状态和闭塞状态。

[0114] 图9是图8的期间IV(判定期间)的时间内的压力值的实际图表。横轴表示时间,纵轴表示压力值。图表中标绘有在判定期间中由压力传感器108检测出的分别与多个时刻对应的压力值。

[0115] 图表中标绘有包括开通状态(条件1)和闭塞状态(条件2)的压力值的变化(推移)。根据图8的理想的压力值的变化(推移),也可认为能够判定为开通状态(条件1)和闭塞状态(条件2)。

[0116] 然而,在图9所示的压力值的变化(推移)中,实质上难以进行判定。若内窥镜管路10A的长度、其粗细或步骤S13中的打开电磁阀110的状态前的压力等发生偏差,则对衰减的变化(推移)产生影响。图9的图表中标绘有改变了这些条件的几十种数据系列的压力值的变化(推移)。实际上,几十种数据系列的一半属于开通状态(条件1),剩余的一半数据系列属于闭塞状态(条件2)。例如,在将到达P1的压力的时间进行了比较的情况下,即使属于相同的闭塞状态(条件2),也如t1与t2那样,存在偏差。并且,在t1的情况下,与开通状态(条件1)几乎没有差异。因此,难以根据相对于时间的压力值的变化(推移)来判定内窥镜管路10A的开通状态或闭塞状态。

[0117] 因此,发明人等深入研究该问题,发现关注物理量的每单位时间的变化量即变化率,而不是压力值等物理量的变化(推移),并根据变化率判定内窥镜管路10A的状态(开通状态或闭塞状态)是有效的,从而完成了本发明。

[0118] 以下,对变化率获取工序(步骤S20)及判定工序(步骤S30)进行说明。

[0119] <变化率获取工序(步骤S20)>

[0120] 接着,通过图10的变化率获取工序的流程图对变化率获取工序(步骤S20)进行说明。作为一例,变化率获取工序(步骤S20)具备检测工序(步骤S21)和计算工序(步骤S22)。

[0121] 在检测工序中,检测表示分别与判定期间内的多个时刻对应的的流体的物理量的物理量数据(步骤S21)。在步骤S21中,在状态判定装置100中,压力传感器108检测表示作为分别与判定期间内的多个时刻对应的的流体的物理量的压力的压力值作为物理量数据。由压力传感器108检测出的压力值通过传感器信息获取部308进行获取。

[0122] 例如,传感器信息获取部308获取如图9的图表所示的压力值作为供给管路102内的压力。

[0123] 在计算工序中,根据作为在检测工序中检测出的物理量数据的压力值,计算压力值的每单位时间的变化量即变化率(压力变化率)(步骤S22)。在步骤S22中,压力变化率计算部318根据由传感器信息获取部308所获取的压力值(即,在步骤S21中由压力传感器108检测出的压力值)来计算压力变化率。另外,在实施方式中,由压力传感器108检测的压力值随着时间的经过而逐渐减小,因此也能够将压力变化率称为压力值的每单位时间的减小率。

[0124] 压力变化率计算部318进行将变化率常数化的转换处理,以能够与预先确定的阈值(例如,成为常数的阈值)进行比较。变化率的常数化是指,使变化率接近规定的常数,例如使变化率的斜率接近直线。只要能够进行变化率的常数化,则转换处理不受限定,且包括所有处理。转换处理中,例如包括如下处理等:适当地设定范围,以使变化率大致恒定;为了能够与1个阈值进行比较而进行将变化率常数化的转换处理;在转换处理时,为了消除误检

测而排除不易稳定的范围、或者进行如消除离群值或偏差的分时及运算处理。

[0125] 接着,对将变化率常数化的转换处理的一例进行说明。作为转换处理的一例,能够举出通过对物理量数据和表示判定期间的开始起经过的时间的时间数据中的至少任一个进行对数转换而将变化率常数化的例子。

[0126] 图11是将纵轴设为压力值的对数轴且将横轴设为时间轴的半对数图表。图11是相对于将横轴设为表示判定期间的开始起经过的时间的时间数据、将纵轴设为作为物理量数据的压力值的图9所示的压力的变化(推移)将压力值设为对数轴的图表,进行转换处理,以使物理量数据的变化率大致恒定。

[0127] 在压力值和时间具有如图11的图表所示的关联性的情况下,(1)因测定器的偏差或管路的乱流等的影响而压力的衰减中的波形紊乱,并且(2)即使因噪声等的影响而产生离群值,也容易读取压力值与时间的关系。

[0128] 另外,在图11中,对图9的表示物理量数据的压力值的纵轴进行了对数转换,但只要能够将变化率常数化,则可以对时间轴进行对数转换,也可以对两个轴进行对数转换。

[0129] 在图11中,作为转换处理,示出了对数转换,但只要能够将变化率常数化,则可以适当地变更时间的间隔(横轴),并且也可以适当地变更物理量的间隔(纵轴),并且也可以将它们组合而适当地进行变更。即,各参数(时间及物理量)的单位间隔可以是等间隔,也可以是对数间隔,还可以是预先确定的任意间隔,能够根据变化率的特性来进行选择。

[0130] 状态判定装置100也可以准备能够将变化率常数化的几个时间的间隔(横轴)及物理量的间隔(纵轴)的组的常数化模式,在检测出供给管路102的判定期间的物理量数据时,将物理量数据适用于常数化模式,并将变化率常数化。

[0131] 在图9及图11中,作为物理量数据示出了压力值,但也可以将供给管路102的流量用作物理量数据。此时,在图5的状态判定装置100中,设置有检测在供给管路102内流动的流体的流量的流量传感器,由传感器信息获取部308获取该流量传感器的检测值。

[0132] 并且,在计算工序中,为了容易与预先确定的阈值(常数)进行比较,也可以包括将大致恒定的变化率设为常数的处理。图12是对图11的图表所示的大致恒定的多个数据系列的变化率如后所述以数据系列的斜率A分别成为常数的方式进行转换处理而得到的图表。经转换处理的结果,变化率能够表述为斜率A(常数)。如图12所示,能够理解斜率A根据其大小分为2个点集合。可以说,2个点集合是内窥镜管路10A的状态(开通状态和闭塞状态)反映在供给管路102的压力值的变化率(斜率A)的大小上而形成的。相反地,若能够根据供给管路102的压力值的变化率(斜率A)的大小形成2个点的集合,则能够判定内窥镜管路10A的状态(开通状态和闭塞状态)。

[0133] 作为计算工序的一例,图12表示通过对图11的图表所示的大致恒定的变化率进行转换处理而使其常数化的情况。以下,示出优选的方式。在计算工序中,通过压力变化率计算部318单独并组合适用以下优选的方式。

[0134] 在计算工序中,例如,对于图11的图表,能够根据将物理量数据按时间进行分时而得到的分时数据来计算变化率。在图11中,物理量数据不需要在时间上连续,只要以能够获取变化率的程度隔开时间间隔而获取,则能够获取图12所示的被常数化的变化率。

[0135] 在计算工序中,例如,(1)对于图11的图表,能够通过进行分时数据的直线近似来计算变化率。若能够进行直线近似,则能够获取变化率的斜率A作为常数。

[0136] 在计算工序中,例如,(2)对于图11的图表,能够根据分时数据中所包含的2点之间的斜率来计算变化率。由于是2点之间的斜率,因此能够获取变化率的斜率A作为常数。

[0137] 在计算工序中,例如,(3)对于图11的图表,能够通过根据分时数据的残差进行直线近似来计算变化率。若能够进行直线近似,则能够获取变化率的斜率A作为常数。

[0138] 在计算工序中,例如,(4)对于图11的图表,能够通过进行分时数据的残差的平方和最小的直线近似来计算变化率。图12所示的图表表示对图11的图表进行了分时数据的残差的平方和最小的直线近似的结果。能够理解变化率的斜率A能够作为常数而获取。

[0139] 计算工序例如(5)优选具备离群值排除工序,所述离群值排除工序根据进行了转换处理之后的物理量数据来确定物理量数据中所包含的离群值,并从物理量数据中排除离群值。

[0140] 例如,从图9所示的纵轴为压力值且横轴为时间的图表转换处理为图11所示的变化率大致恒定的图表时,优选从相同的数据系列内的压力值中排除最大值及最小值作为离群值。通过从数据系列内排除离群值,在从图11的纵轴为压力值且横轴为时间的半对数图表转换处理为图12所示的变化率的斜率A的图表时,能够获得正确的变化率的斜率A,其结果,能够抑制误检测。

[0141] 计算工序(6)优选具备偏差判定工序,所述偏差判定工序根据进行了转换处理之后的物理量数据来判定物理量数据的偏差程度。在偏差判定工序中,例如,预先设定阈值,并根据阈值能够判定作为物理量数据是否为错误。在为错误的情况下,能够提前抑制确定原因并进行再测定等误检测。

[0142] 在计算工序中,如图11所示,可以将判定期间分割为D1、D2及D3,在各分割期间D1、D2及D3的范围内,进行已叙述的计算工序中的(1)至(6)的转换处理,如图12所示,可以进行使数据系列的变化率的斜率A成为常数的转换处理。

[0143] 在计算工序中,判定期间优选为停止流体的供给之后经过了预先设定的排除期间之后的期间。

[0144] 如图11所示,也可以将经过排除期间D4之后的期间设为判定期间,进行已叙述的计算工序中的(1)至(6)的转换处理,如图12所示,也可以进行使各数据系列的斜率A成为常数的转换处理。例如,排除期间D4为使步骤S14的电磁阀处于打开状态之后的一定期间。在该一定期间内,压力值的变化(推移)存在变化点,变化点的位置根据内窥镜的机种或管路的开通状态而有所偏差。通过不包含该一定期间的压力值,能够排除物理量数据不易稳定的范围。因此,在进行了使各数据系列的压力变化率的斜率A成为常数的转换处理时,能够得到正确的斜率A,其结果,能够抑制误检测。

[0145] <判定工序(步骤S30)>

[0146] 接着,通过图13对判定工序(步骤S30)进行说明。判定工序(步骤S30)为判定内窥镜管路的状态的工序,作为内窥镜管路的状态,判定内窥镜管路是开通状态还是闭塞状态。

[0147] 判定工序(步骤S30)具备:变化率信息获取工序(步骤S31),获取计算出的变化率;比较工序(步骤S32),比较变化率与阈值;开通状态判定工序(步骤S33),判定为内窥镜管路10A为开通状态;及闭塞状态判定工序(步骤S34),判定为内窥镜管路10A为闭塞状态。另外,比较工序中所使用的阈值是表示内窥镜管路的开通或闭塞的判定阈值的一例。

[0148] 变化率信息获取工序获取在变化率获取工序(步骤S20)中计算出的变化率(步骤

S31)。步骤S31中,在状态判定装置100中,内窥镜管路状态判定部320获取由压力变化率计算部318计算出的变化率(斜率A)。

[0149] 在比较变化率与阈值的比较工序中,将在步骤S31中所获取的变化率(斜率A)与预先设定的阈值进行比较,并判断变化率(斜率A)是否满足阈值(步骤S32)。在步骤S32中,内窥镜管路状态判定部320比较所获取的变化率(斜率A)与阈值,并判断是否满足阈值。若内窥镜管路状态判定部320判定为满足阈值,则进入步骤S33,并判定为内窥镜管路10A为开通状态。另一方面,若内窥镜管路状态判定部320判定为不满足阈值,则进入步骤S34,并判定为内窥镜管路10A为闭塞状态。判定工序的结果信息例如被送到控制部316。控制部316将结果信息存储于存储部314,并且经由输入输出I/F显示于显示操作面板206。如上所述,结束判定工序。

[0150] 图14是用于说明变化率与阈值的比较的图,是在图12中追加了阈值和内窥镜管路的状态的图。另外,图14中的纵轴表示变化率(斜率A)的绝对值。

[0151] 内窥镜管路状态判定部320通过将预先确定的阈值与变化率(斜率A)进行比较来判定内窥镜管路的状态(开通状态和闭塞状态)。例如,在图14的例子中,在变化率(斜率A)大于阈值的情况下,视为满足阈值,内窥镜管路状态判定部320将内窥镜管路10A的状态判定为开通状态。另一方面,在变化率(斜率A)小于阈值的情况下,内窥镜管路状态判定部320视为不满足阈值,将内窥镜管路10A的状态判定为闭塞状态。

[0152] 如图14所示,将经分时的物理量数据设为斜率A之类的常数,将该常数与预先确定的阈值(常数)进行比较,因此容易检测波形的紊乱或离群值等异常点。并且,还能够排除由初始值偏差等引起的影响。能够高精度地进行内窥镜管路状态的判定。

[0153] 在图14中,对预先设定一个阈值的情况进行了说明,但也可以分别设定用于判定闭塞状态的闭塞判定用阈值和用于判定开通状态的开通判定用阈值。图14的阈值兼作闭塞判定用阈值和开通判定用阈值。

[0154] 在图14中,作为一例,对取变化率(斜率A)的绝对值而与阈值进行了比较的情况进行了说明,但并不限于此,也可以是不取变化率(斜率A)的绝对值而与阈值进行比较的情况。无论那种情况,都能够通过适当地确定用于判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态的阈值,判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态。

[0155] 另外,在上述实施方式中,作为优选方式之一,示出了本发明中的流体的物理量为流体的压力或流量的方式,但并不限于此,例如,能够采用流体的物理量为流体的温度的方式(第1变形例)和流体的物理量为流体的流速(运动能)的方式(第2变形例)。

[0156] 在第1变形例中,由设置在供给管路102的温度传感器(未图示)检测在供给管路102内流动的流体的温度的时间变化,并根据温度的每单位时间的变化量即温度变化率来判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态。此时,由温度传感器检测的流体的温度的时间变化优选流体的温度随着时间的经过而逐渐减小,温度变化率成为温度的每单位时间的减小比例。并且,在流体的温度随着时间的经过而逐渐增加的情况下,温度变化率成为温度的每单位时间的增加比例。

[0157] 在第2变形例中,由设置在供给管路102的流速传感器(未图示)检测在供给管路102内流动的流体的速度的时间变化,并根据速度的每单位时间的变化量即速度变化率来判定内窥镜管路的开通或闭塞的状态。此时,由流速传感器检测的流体的速度的时间变化

优选流体的速度随着时间的经过而逐渐增加,速度变化率成为流速的每单位时间的增加比例。并且,在流体的速度随着时间的经过而逐渐减小的情况下,速度变化率成为流速的每单位时间的减小比例。

[0158] 符号说明

[0159] 10-内窥镜,10A-内窥镜管路,12-插入部,14-手持操作部,16-通用电缆,18-LG连接器,20-光源装置,22-照明窗,24-管路,26-管路,28-送气送水按钮,30-抽吸按钮,32-快门按钮,34-钳子插入口,36-前端部,38-弯曲部,40-软性部,42-前端面,44-观察窗,46-送气送水喷嘴,48-钳道口,50-光导棒,52-送气送水管路,54-送气管路,56-送水管路,58-缸体,60-供气管路,62-供水管路,64-送水连接器,66-储水罐,68-空气管路,70-气泵,72-钳子管路,72A-管路,72B-管路,74-缸体,76-抽吸管路,78-抽吸连接器,100-状态判定装置,102-供给管路,104-控制器,106-泵,108-压力传感器,110-电磁阀,112-供给端口,114-止回阀,200-内窥镜清洗消毒装置,202-装置主体,204-清洗槽,206-显示操作面板,208-控制装置,208-控制器,210-液体储存罐,212-液体供给路径,214-泵,216-电磁阀,218-液体,220-气泵,222-空气供给路径,224-过滤器,226-电磁阀,230-主管路,232-止回阀,234-压力传感器,241-分支管路,242-分支管路,243-分支管路,244-分支管路,245-分支管路,246-循环路径,251-供给端口,252-供给端口,253-供给端口,254-供给端口,255-供给端口,256-循环端口,261-电磁阀,262-电磁阀,263-电磁阀,264-电磁阀,265-电磁阀,271-止回阀,272-压力传感器,273-泵,281-软管,282-软管,283-软管,284-软管,285-软管,300-压力传感器,302-电磁阀,304-泵,306-输入输出接口,308-传感器信息获取部,310-电磁阀控制部,312-泵控制部,314-存储部,316-控制部,318-压力变化率计算部,320-内窥镜管路状态判定部。

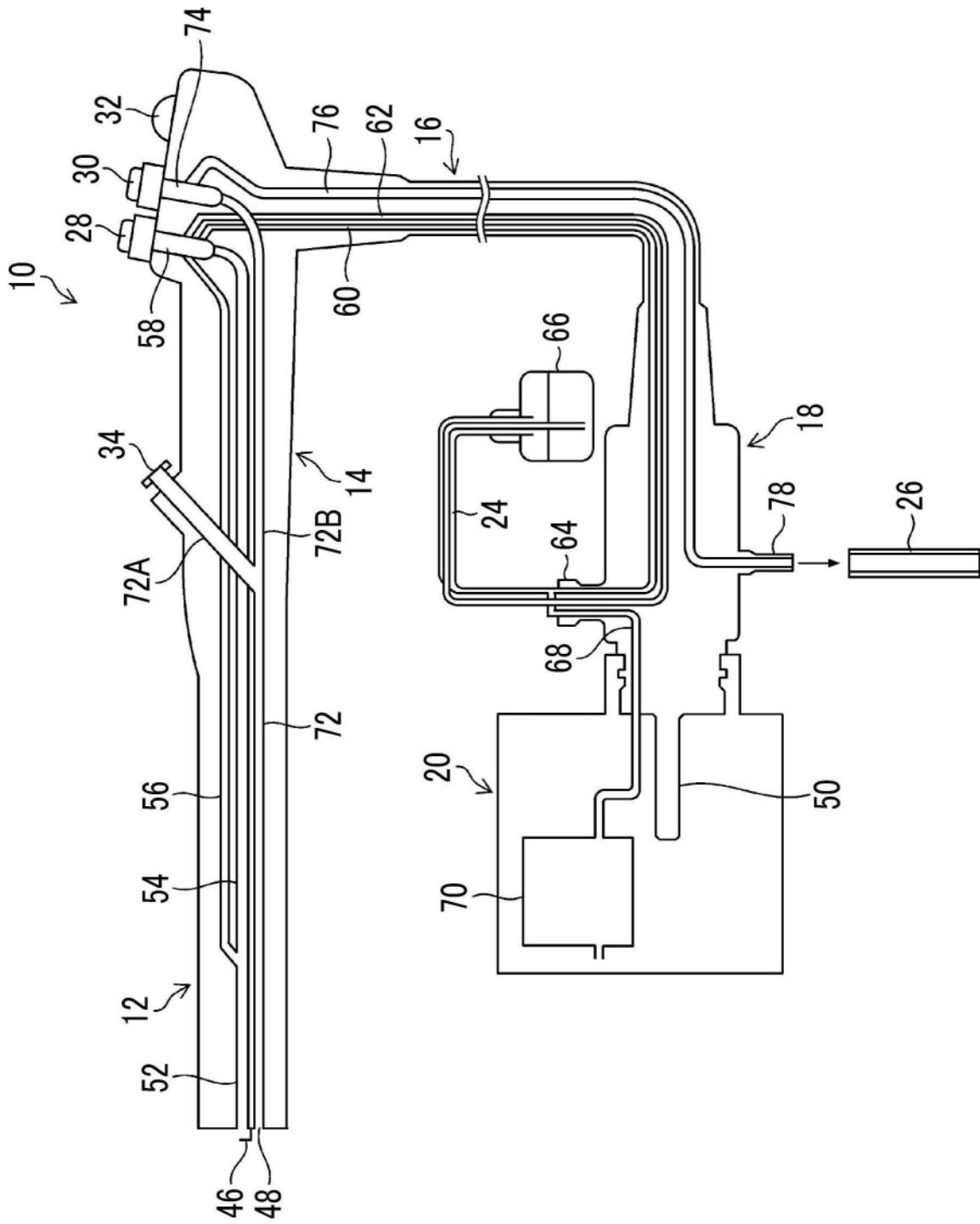


图1

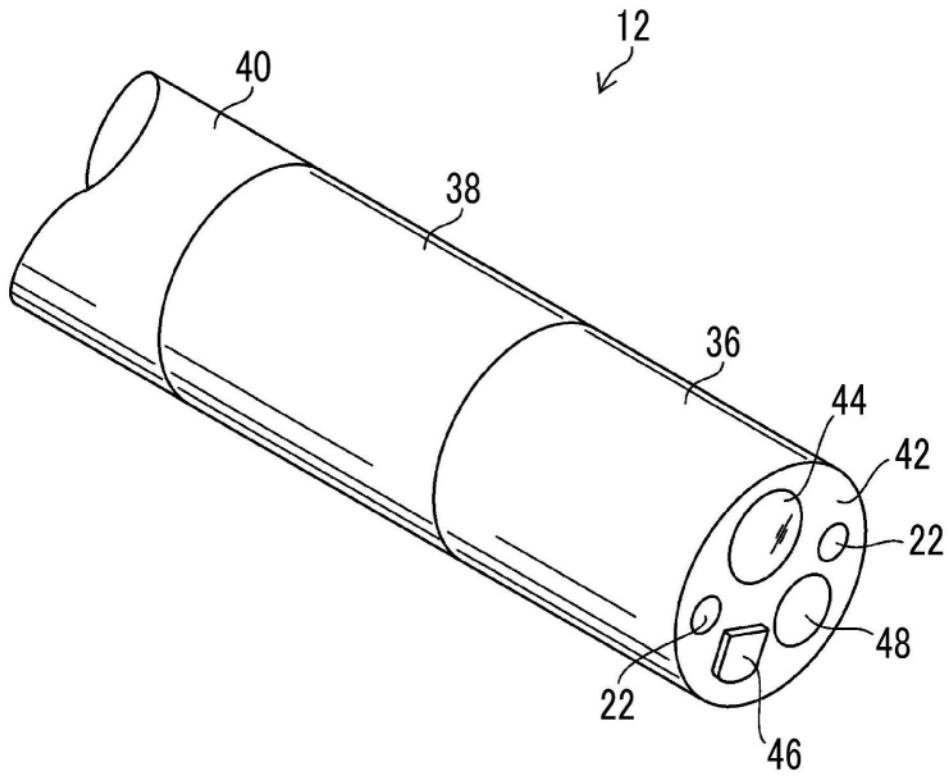


图2

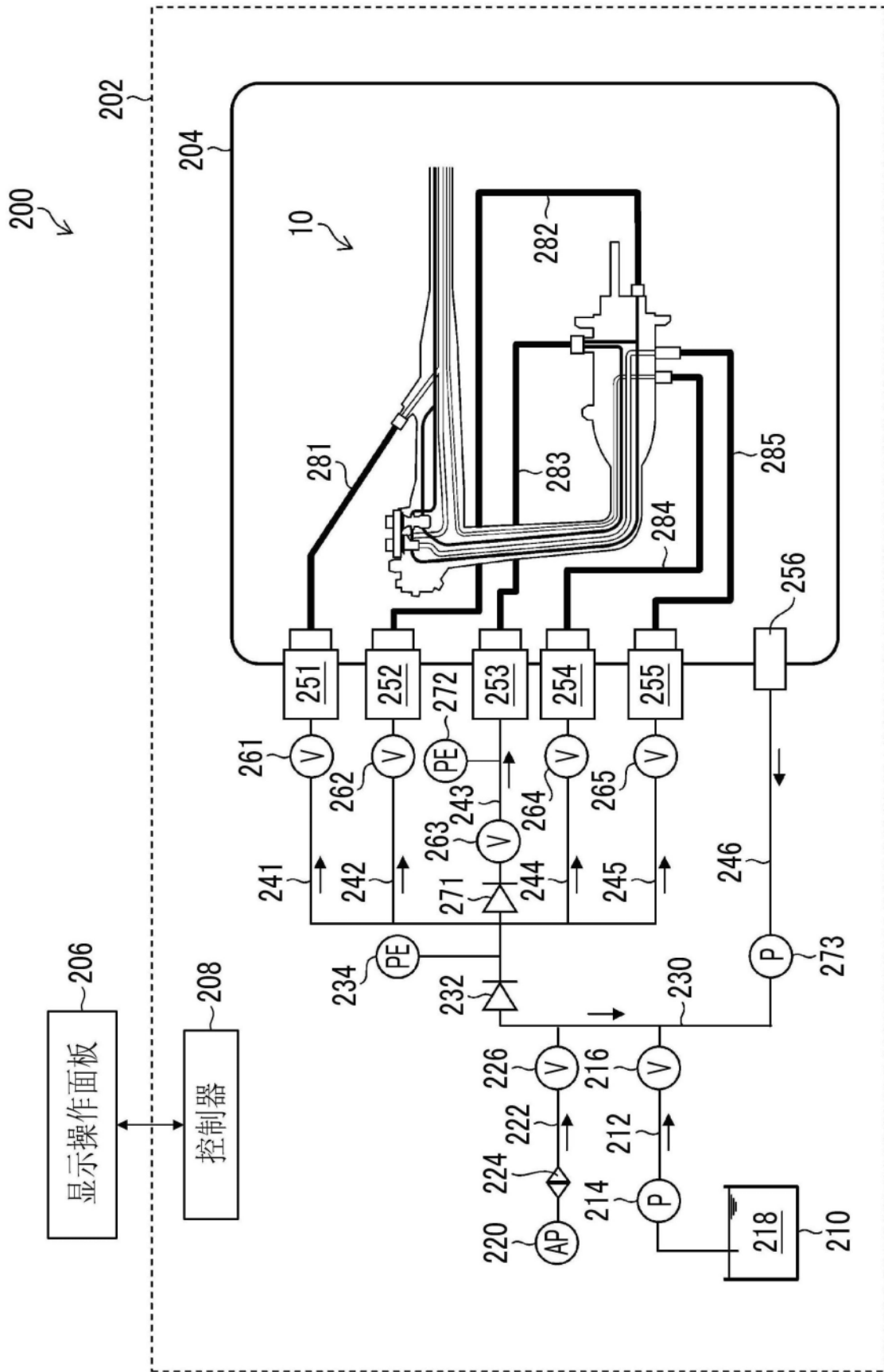


图3

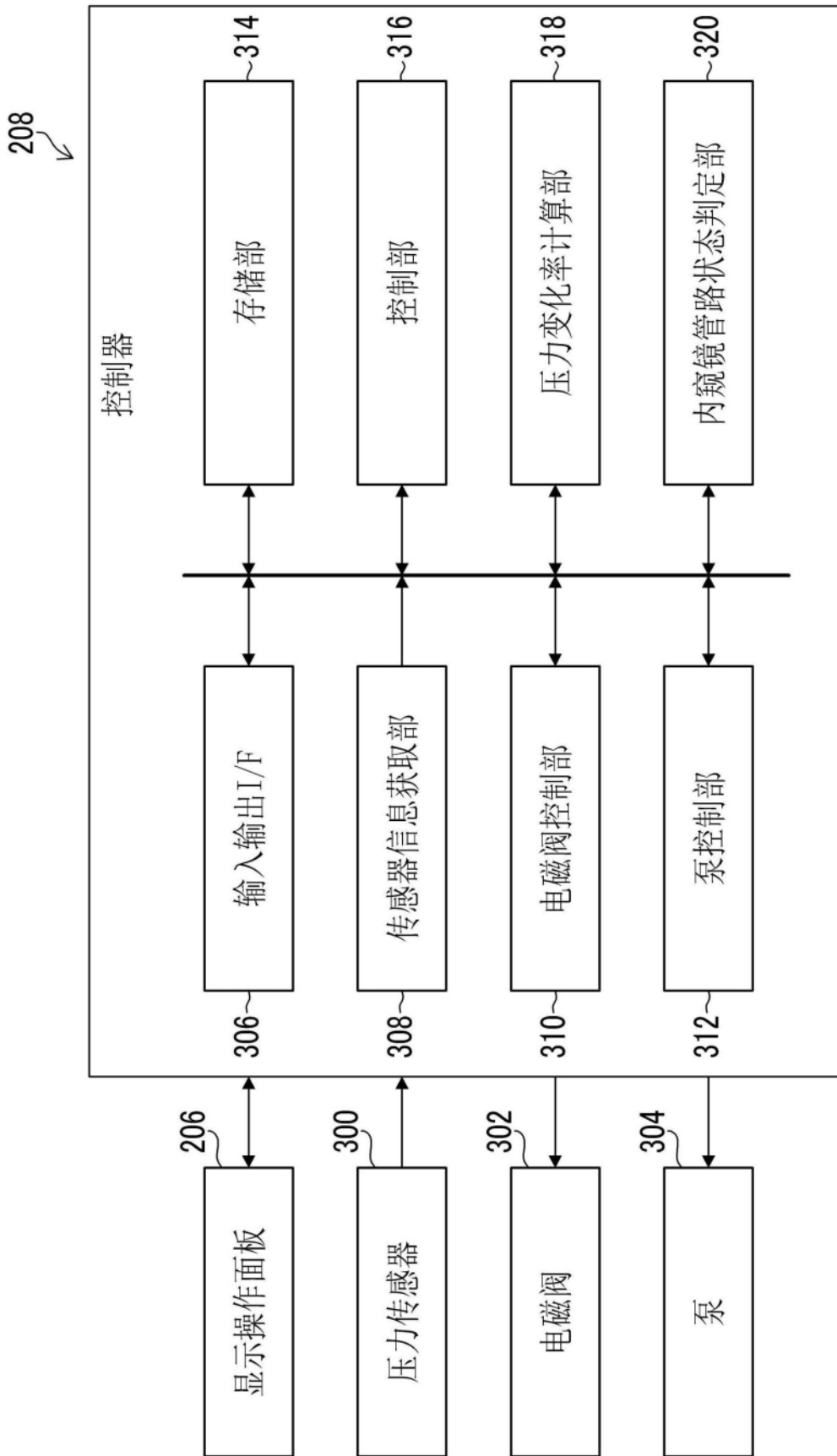


图4

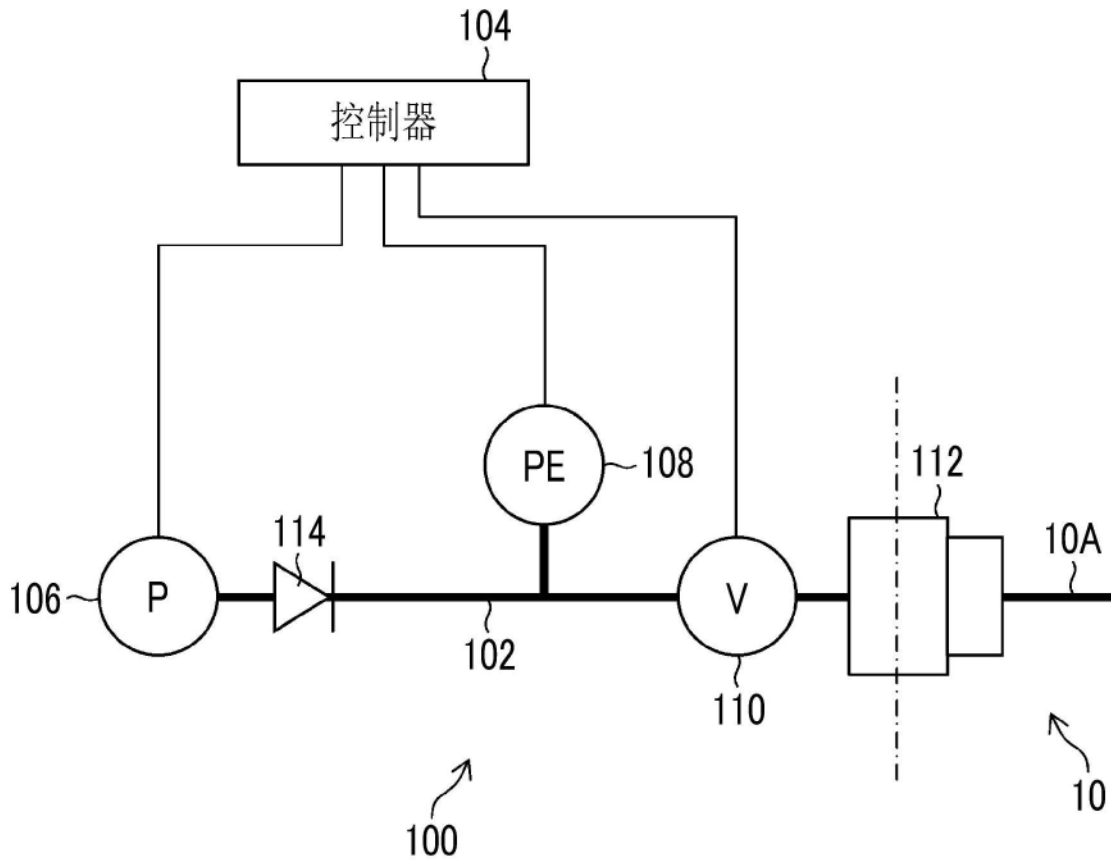


图5

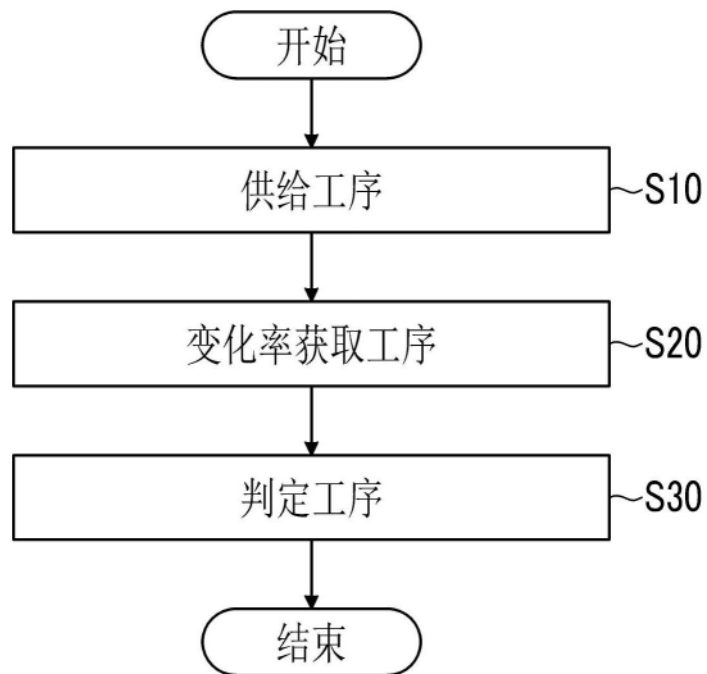


图6

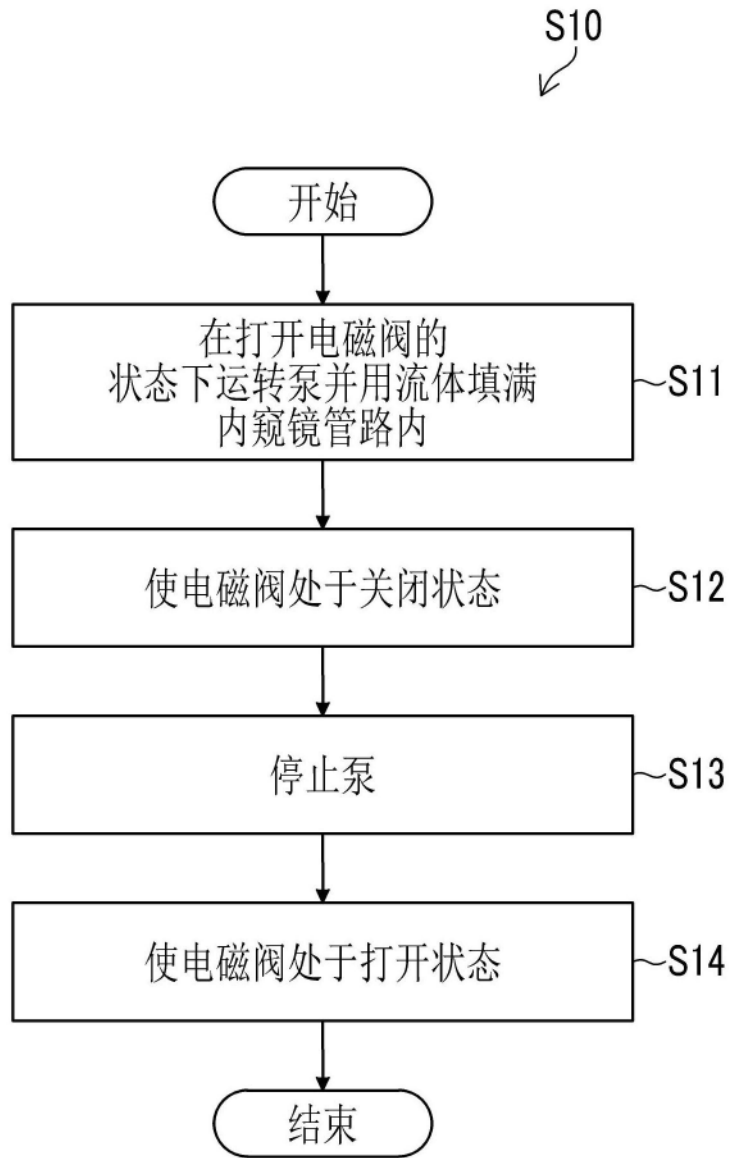


图7

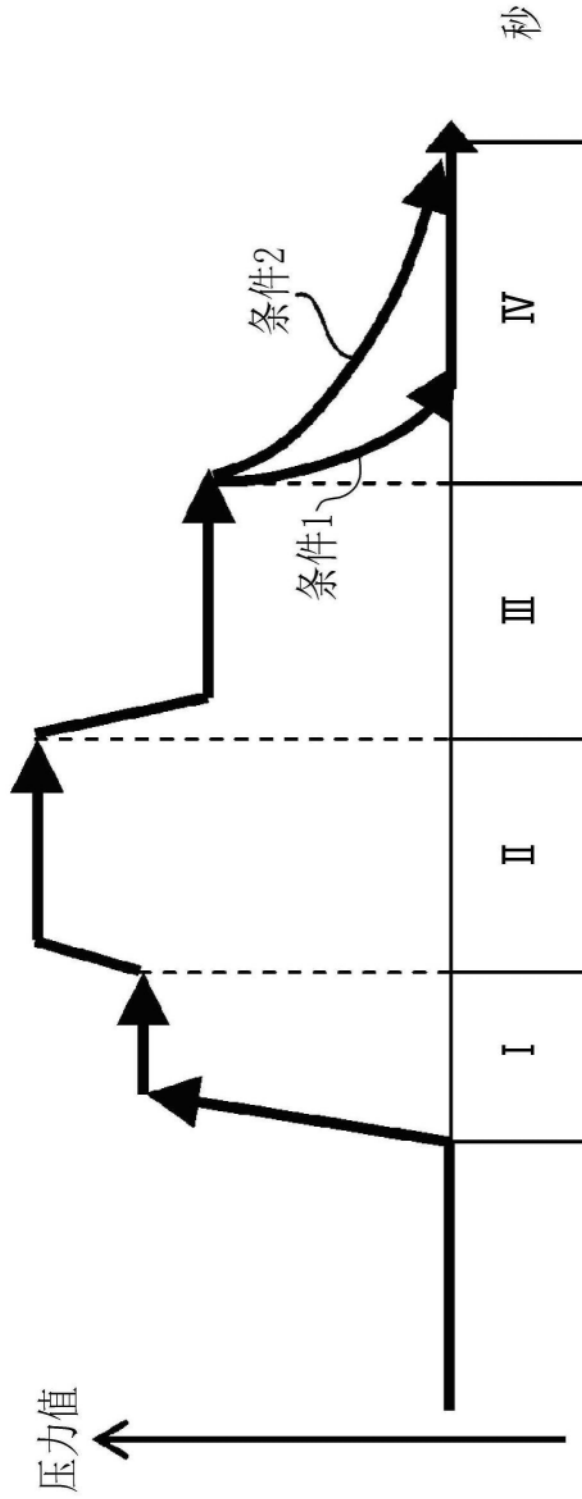


图8

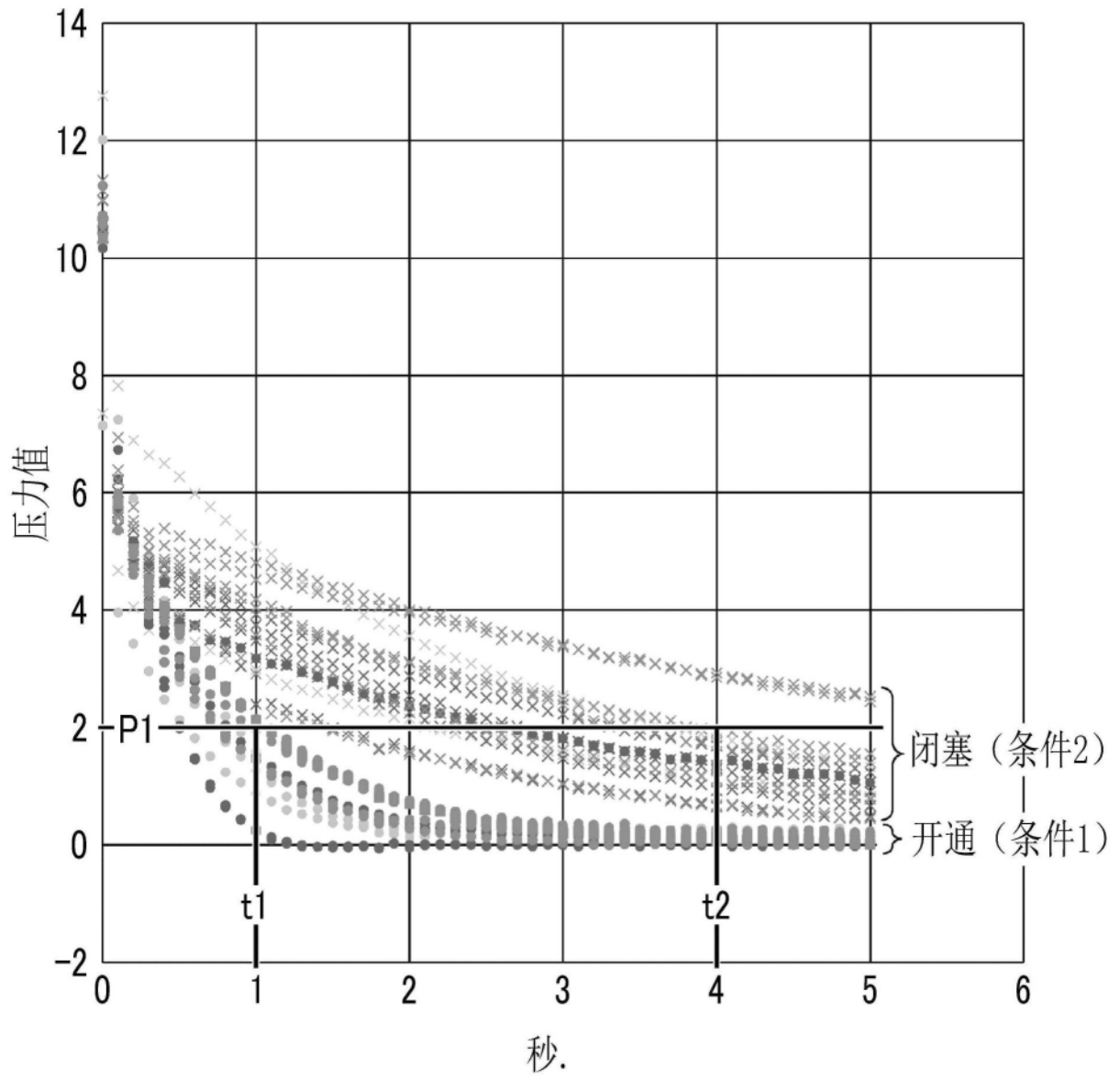


图9

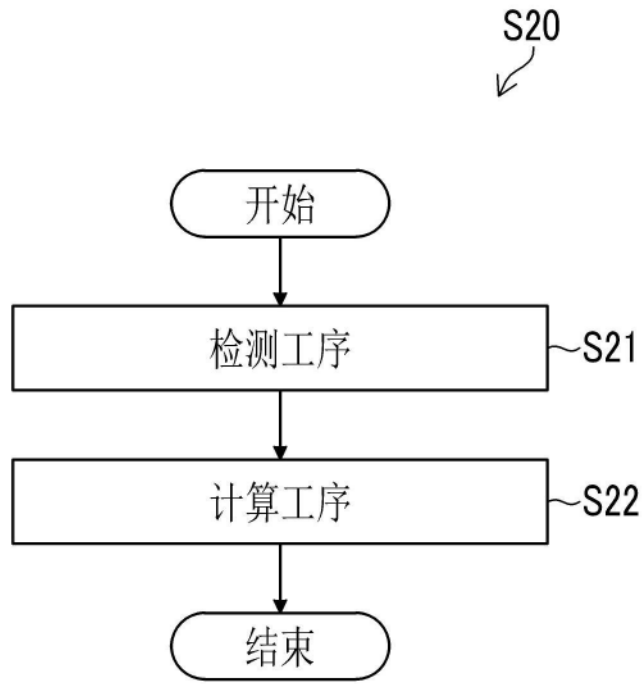


图10

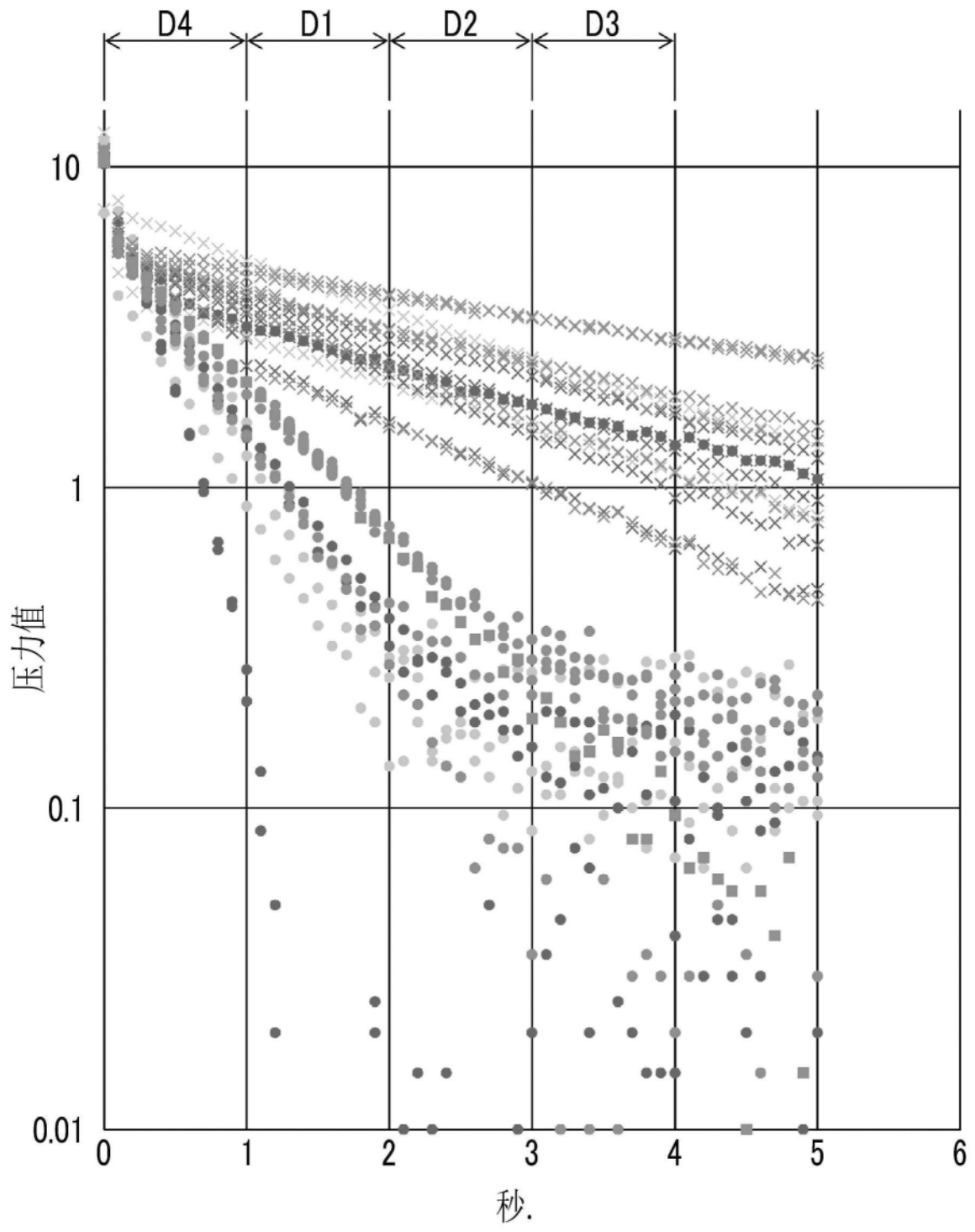


图11

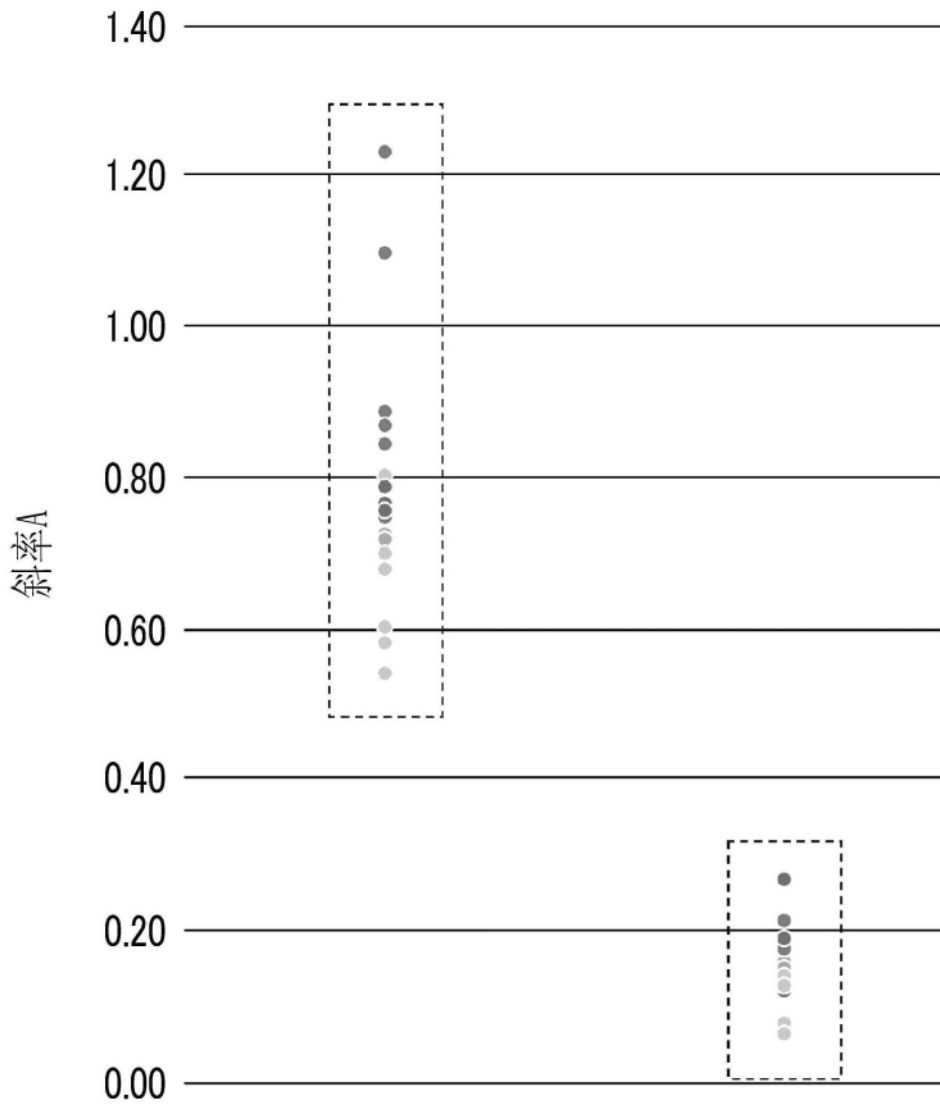


图12

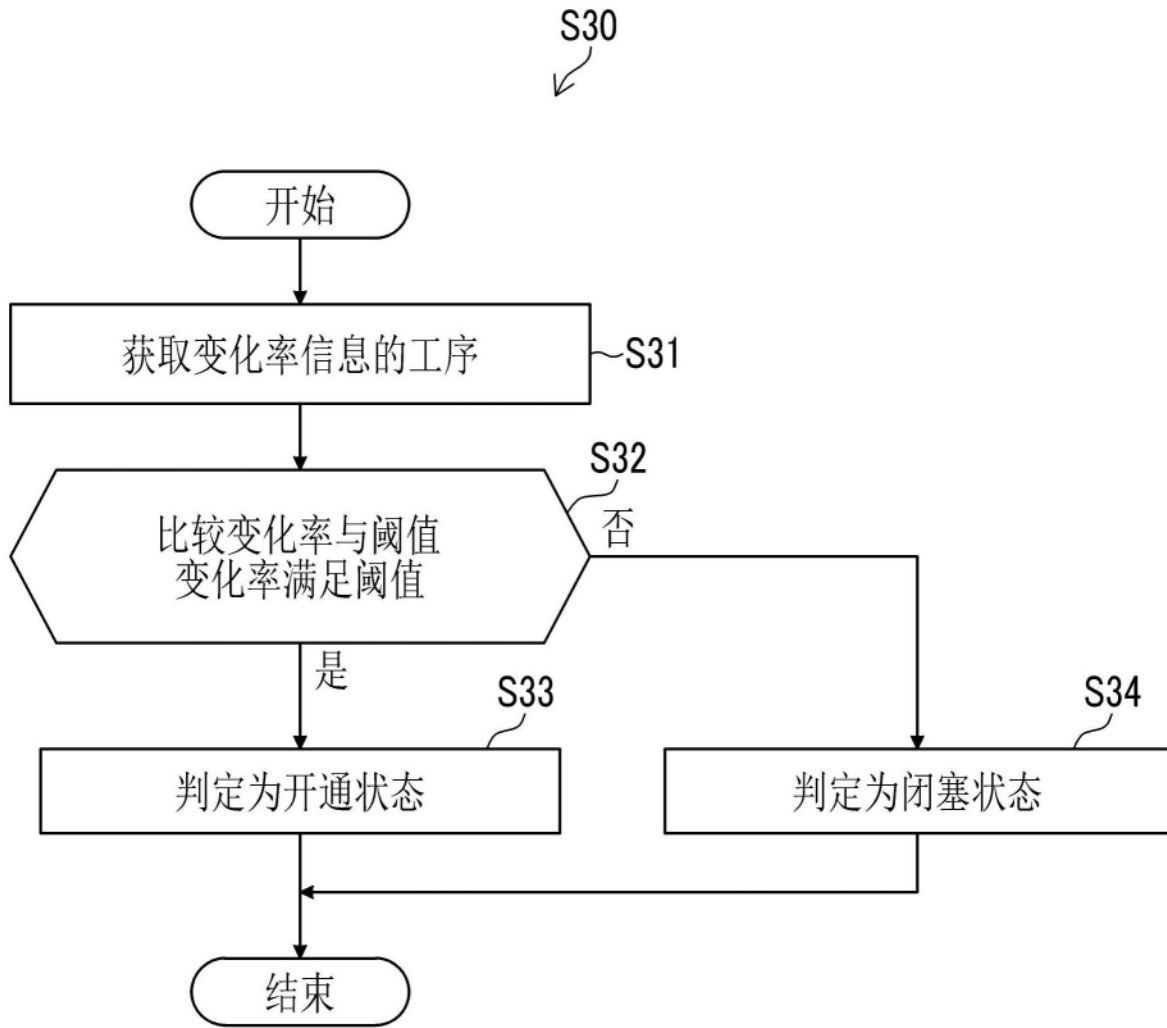


图13

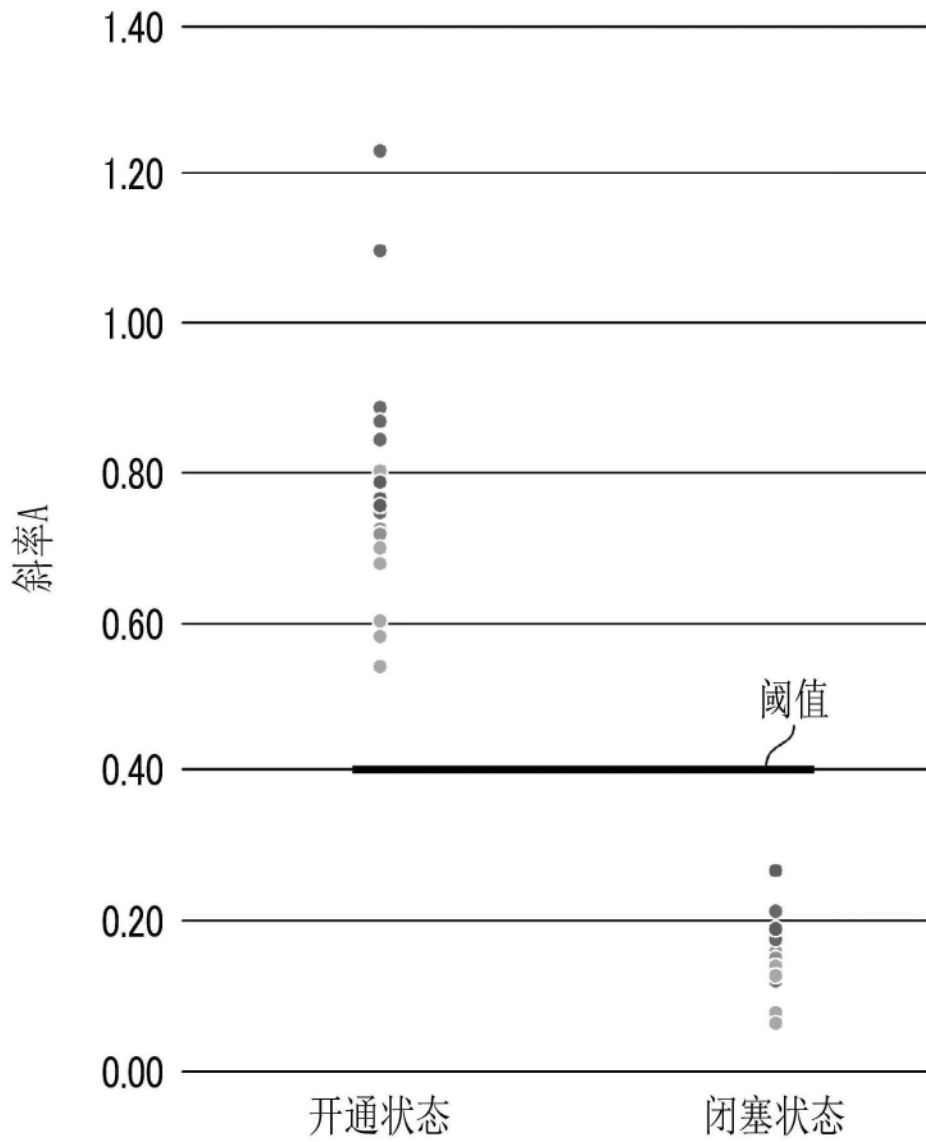


图14