



(45)授权公告日 2018.04.10

审查员 杨琼

1. 一种气腹装置,其特征在于,具有:

送气气源,其用于送气;

气腹用送气管路,其与所述送气气源连接,用于输送气腹用的送气气体;

内窥镜连接管,其将所述气腹用送气管路与设置在具有软性的插入部的内窥镜内的内窥镜送气管路连接;

送气流量测定部,其构成为设置在所述气腹用送气管路上,测定送气流量来作为测定流量;

设定流量设定部,其构成为预先设定作为目标的设定流量以使由所述送气流量测定部测定的所述送气流量为所述设定流量;

送气流量调整部,其构成为设置在所述气腹用送气管路上,在由所述送气流量测定部测定出的测定流量不等于所述设定流量的情况下,变更所述送气流量的调整值来调整向所述内窥镜送气管路输送的所述送气流量;

调整值存储部,其构成为在由所述送气流量测定部测定出的测定流量等于所述设定流量时,存储所述送气流量调整部的所述调整值;以及

控制部,其构成为在由所述送气流量测定部测定出的所述测定流量达到所述设定流量之后变化到阈值以下时,进行将从所述调整值存储部读出的所述调整值设定到送气流量调整部中的控制,

其中,所述控制部还在由所述送气流量测定部在时间 t 测定出的测定流量与在紧邻所述时间 t 之前的时间 $t-\delta$ 测定出的测定流量值相比的变化超过规定阈值时,进行控制以使所述送气流量调整部调整所述送气流量的动作停止。

2. 根据权利要求1所述的气腹装置,其特征在于,

还具有流量调整操作部,该流量调整操作部构成为进行以下操作:使所述送气流量调整部开始进行调整向所述内窥镜送气管路输送的所述送气流量的动作,

所述调整值存储部根据所述流量调整操作部的操作结果,存储由所述送气流量测定部测定出的测定流量等于所述设定流量时的所述送气流量调整部的所述调整值,

所述控制部进行控制使得在所述送气流量调整部开始流量调整的情况下使用所述调整值存储部所存储的所述调整值。

3. 根据权利要求1所述的气腹装置,其特征在于,

所述控制部还在由所述送气流量测定部测定出的所述测定流量变化到所述阈值以下时,进行控制以使所述送气流量调整部调整所述送气流量的动作停止。

4. 根据权利要求1所述的气腹装置,其特征在于,

所述阈值为至少大于0的值的送气流量值。

5. 根据权利要求1所述的气腹装置,其特征在于,

还具有选择开关,该选择开关对用于检测利用送气按钮进行的第二切换操作的多个检测动作进行选择,其中,所述送气按钮设置于所述内窥镜,用于进行第一切换操作和所述第二切换操作,所述第一切换操作是使所述内窥镜送气管路从封闭向开放的切换操作,所述第二切换操作是使所述内窥镜送气管路从开放向封闭的切换操作,

所述控制部根据所述选择开关的选择,在判定为满足规定条件的情况下,进行控制以使所述送气流量调整部调整所述送气流量的动作停止并且将从所述调整值存储部读出的

所述调整值设定到所述送气流量调整部中,该规定条件包含由所述送气流量测定部测定出的所述测定流量是否变化到所述阈值以下的第一个条件。

6. 根据权利要求5所述的气腹装置,其特征在于,

还具有压力传感器,该压力传感器对所述内窥镜送气管路被设为封闭状态的情况下的压力进行测定,

所述控制部在由所述压力传感器测定出的测定压力值超过压力阈值时,判定为满足所述规定条件,进行控制以使所述送气流量调整部调整所述送气流量的动作停止,并且进行控制以将从所述调整值存储部读出的所述调整值设定到所述送气流量调整部中,其中,该压力阈值用于检测所述被设为封闭状态的情况下的压力。

7. 根据权利要求1所述的气腹装置,其特征在于,

所述控制部还在由所述送气流量测定部测定出的所述测定流量变化到所述阈值以下时,进行控制以使所述送气流量调整部调整所述送气流量的动作停止,并且进行控制以将从所述调整值存储部读出的所述调整值设定到所述送气流量调整部中,使所述送气流量调整部使用所设定的所述调整值来进行以后的送气流量的调整。

8. 根据权利要求1所述的气腹装置,其特征在于,

所述控制部还在由所述送气流量测定部在时间 t 测定出的测定流量与在紧邻所述时间 t 之前的时间 $t-\delta$ 测定出的测定流量值相比的变化为规定阈值以下时,进行控制以使所述送气流量调整部调整所述送气流量的动作停止。

9. 根据权利要求1所述的气腹装置,其特征在于,

所述控制部在由所述送气流量测定部测定出的测定流量达到所述设定流量之后测定流量变化到所述阈值以下时,进行控制以使所述送气流量调整部调整所述送气流量的动作停止,其中,所述阈值被设定为所述设定流量的80%~90%。

10. 根据权利要求1所述的气腹装置,其特征在于,

还具有选择开关,该选择开关对用于检测利用设置于所述内窥镜的送气按钮将所述内窥镜送气管路从开放向封闭切换的操作的多个检测模式进行选择,

所述控制部进行与所述选择开关的选择相应的动作的控制。

11. 根据权利要求9所述的气腹装置,其特征在于,

所述送气流量调整部由电气比例阀构成。

气腹装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过内窥镜内的内窥镜管路来进行气腹的气腹装置。

背景技术

[0002] 近年来,内窥镜在医疗领域被广泛使用。另外,作为具有软性的插入部的内窥镜的软性内窥镜沿着弯曲的体腔(或管腔)内被插入,在检查对象或处置对象的部位,利用气腹装置(也称为送气装置)来进行用气体使体腔(或管腔)膨胀的气腹操作(或送气操作),从而能够确保软性内窥镜的观察视野、用于进行处置的空间。另外,软性内窥镜根据检查对象的脏器或部位而存在插入部的内径等不同的各种软性内窥镜,进行送气的送气管路也根据软性内窥镜的种类而存在从细到粗的各种送气管路。

[0003] 例如,在国际公开号W02007/080971的现有例中公开了如下内容:将内窥镜的插入部的前端侧插入腹腔内,通过气腹装置使腹腔内处于气腹状态,此时,流量传感器测定流量并输出到控制器,控制器利用电气比例阀来调整流量。在该现有例中使用了软性内窥镜,但是气腹装置未使用作为软性内窥镜内的内窥镜管路的送气管路就使腹腔内处于气腹状态。

[0004] 在现有的气腹装置中,由于使从送气源送气时的送气压力固定地进行了送气,因此形成气腹状态(送气)的流量根据实际使用的软性内窥镜的种类而变化。具体地说,在细的送气管路的情况下,导致流量小而小于期望的流量,相反地,在粗的送气管路的情况下,流量容易大于期望的流量。

[0005] 因此,导致作为使用软性内窥镜的用户的手术操作者需要进行根据实际使用的软性内窥镜的种类调整流量的作业。因此,期望一种不需要这样的作业就能够以期望的设定流量进行送气那样的操作性好的气腹装置。

[0006] 本发明是鉴于上述的点而完成的,其目的在于提供一种对于具有软性的插入部的内窥镜中的送气管路的内径等不同的情况也能够以期望的设定流量进行送气的气腹装置。

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 本发明的一个方式的气腹装置具有:送气气源,其用于送气;气腹用送气管路,其与所述送气气源连接,用于输送气腹用的送气气体;内窥镜连接管,其将所述气腹用送气管路与设置在具有软性的插入部的内窥镜内的内窥镜送气管路连接;送气流量测定部,其构成为设置在所述气腹用送气管路上,测定所述送气流量来作为测定流量;设定流量设定部,其构成为预先设定作为目标的、大于0的设定流量以使由所述送气流量测定部测定的所述送气流量为所述设定流量;送气流量调整部,其构成为设置在所述气腹用送气管路上,在由所述送气流量测定部测定出的测定流量不等于所述设定流量的情况下,变更所述送气流量的调整值来调整向所述内窥镜送气管路输送的所述送气流量;调整值存储部,其构成为在由所述送气流量测定部测定出的测定流量等于所述设定流量时,存储所述送气流量调整部的所述调整值;以及控制部,其构成为在由所述送气流量测定部测定出的所述测定流量达

到所述设定流量之后变化到阈值以下时,进行将从所述调整值存储部读出的所述调整值设定到送气流量调整部中的控制。

附图说明

- [0009] 图1是表示包括本发明的第一实施方式的气腹装置的内窥镜系统的整体结构的图。
- [0010] 图2是表示第一实施方式的气腹装置的结构图。
- [0011] 图3是表示利用第一实施方式的气腹装置进行的送气动作的处理过程的流程图。
- [0012] 图4A是表示软性内窥镜的送气按钮的关闭状态下的概要结构的截面图。
- [0013] 图4B是表示在图4A中被设为开放状态的情况下的概要结构的截面图。
- [0014] 图5是表示第一实施方式的气腹装置的送气处理的处理的流程图。
- [0015] 图6是表示流量调整的处理的流程图。
- [0016] 图7是表示第一实施方式的气腹装置的动作的时序图。
- [0017] 图8是表示本发明的第二实施方式的气腹装置的送气处理的处理的流程图。
- [0018] 图9是表示第二实施方式的气腹装置的动作的时序图。
- [0019] 图10是表示本发明的第三实施方式的气腹装置的结构图。
- [0020] 图11是表示流量校正按钮被操作的情况下的流量校正的处理的流程图。
- [0021] 图12是表示第三实施方式的气腹装置的送气处理的处理的流程图。
- [0022] 图13是表示本发明的第四实施方式的气腹装置的送气处理的处理的流程图。
- [0023] 图14是表示第四实施方式的气腹装置的动作的时序图。
- [0024] 图15是表示本发明的第五实施方式的气腹装置的结构图。
- [0025] 图16是表示第五实施方式的气腹装置的送气处理的处理的流程图。
- [0026] 图17是表示第五实施方式的气腹装置的动作的时序图。

具体实施方式

[0027] 下面,参照附图说明本发明的实施方式。

[0028] (第一实施方式)

[0029] 如图1所示,内窥镜系统1具有:本发明的第一实施方式的气腹装置2;软性内窥镜5,其作为具有被插入患者3的体腔内的脏器(在图1中为消化器官4)的软性的插入部的内窥镜;光源装置6,其向软性内窥镜5提供照明光;视频处理器7,其作为进行针对设置在软性内窥镜5中的摄像元件24的信号处理的信号处理装置;以及监视器8,其通过被输入由视频处理器7生成的影像信号,来将由摄像元件24拍摄到的图像作为内窥镜图像进行显示。

[0030] 软性内窥镜5具有:软性的插入部11,其能够插入到弯曲的体腔内;操作部12,其被设置在该插入部11的后端,由手术操作者等用户把持来进行各种操作;以及可挠性的通用线缆13,其从该操作部12延伸出,其中,通用线缆13的端部的连接器14装卸自如地与光源装置6连接。

[0031] 插入部11具有设置于前端的前端部15、设置于前端部15的后端的弯曲自如的弯曲部16以及从弯曲部16的后端延伸至操作部12的前端的挠性管部17。

[0032] 在操作部12中设置有进行使弯曲部16向期望的弯曲方向弯曲的操作的弯曲操作

旋钮18,并且设置有进行送气的操作的送气按钮19和进行抽吸操作的抽吸按钮20。另外,在操作部12的前端附近设置有供处置器具插入的处置器具插入口21。上述送气按钮19具有进行使设置在软性内窥镜5中的后述的内窥镜送气管路37从封闭向开放切换的第一切换操作和使该内窥镜送气管路37从开放向封闭切换的第二切换操作的送气切换按钮的功能。

[0033] 光源装置6向设置于软性内窥镜5的连接器14的光导件连接器提供在光源装置6的内部产生的照明光。

[0034] 向光导件连接器提供的照明光经过贯穿于软性内窥镜5的通用线缆13内等的光导件22而从插入部11的前端部15的照明窗15a射出,来对患部等被摄体进行照明(参照图1中的前端部15附近的放大图)。

[0035] 在前端部15,与照明窗15a相邻地设置有观察窗15b,在该观察窗15b配置有使被照明的被摄体的光学像成像的物镜23,在该物镜23的成像位置配置有摄像元件24。摄像元件24经由贯穿于软性内窥镜5内的信号线25和与连接器14连接的连接线缆26来与视频处理器7连接。

[0036] 气腹装置2具备:碳酸气体储气罐31,其构成用于送气的送气气源;气腹装置主体33,其经由连接管路32连接该碳酸气体储气罐31;以及内窥镜连接管34,其向软性内窥镜5输送由气腹装置主体33进行了调整的送气气体。

[0037] 由气腹装置主体33进行了调整的送气气体经由与送气管头35连接的内窥镜连接管34被输送到与软性内窥镜5的连接器14的送气管头36连接并与该送气管头36连通的(软性内窥镜5内的)内窥镜送气管路37(参照放大图)。

[0038] 此外,如图2所示,内窥镜送气管路37包括通用线缆13内的内窥镜送气管路37a、操作部12内的送气按钮19附近的内窥镜送气管路37b以及插入部11内的内窥镜送气管路37c。

[0039] 输送到内窥镜送气管路37的送气气体从插入部11的前端部15的前端开口被输送到插入部11的前端部15被插入的其外部的消化器官4内,利用送气气体进行气腹以使消化器官4膨胀。通过使消化器官4膨胀,易于进行消化器官4的内部观察。

[0040] 此外,在图1中示出了一个软性内窥镜5,但是也有时例如虚线所示使用例如具备更细的细径的插入部11的软性内窥镜5B。

[0041] 该软性内窥镜5B具有比软性内窥镜5的情况下的内窥镜送气管路37细的细径的内窥镜送气管路。软性内窥镜5B的结构与软性内窥镜5的结构大致相同。另外,也有时内窥镜检查中使用具有比软性内窥镜5的情况下的内窥镜送气管路37粗的粗径的内窥镜送气管路的软性内窥镜(未图示)。

[0042] 图2示出气腹装置2和气腹装置主体33内部的结构。

[0043] 如图2所示,连接于构成送气气源的碳酸气体储气罐31的连接管路32与气腹装置主体33的壳体的内部的气腹用送气管路41的一端部连接,气腹用送气管路41的另一端部延至送气管头35。此外,也可以设为以下结构:使气腹用送气管路41的一端部突出于气腹装置主体33的壳体的外部,不使用连接管路32而与碳酸气体储气罐31连接。

[0044] 在该气腹用送气管路41上,如以下那样配置有减压器42、流量调整部(或流量调整器)43、电磁阀44、压力传感器45以及流量传感器46。另外,流量调整部43、电磁阀44、压力传感器45以及流量传感器46如虚线所示那样用信号线与电控基板47连接。

[0045] 另外,在设置于气腹装置主体33的触摸面板48上设置有送气按钮48a和流量设定

部(或流量设定器)48b,该送气按钮48a进行送气的开始和停止的指示操作,该流量设定部(或流量设定器)48b具备对作为适合于气腹的送气流量的设定流量进行设定的流量设定用提钮等。由用户将送气按钮48a的指示操作的信号经由信号线发送到电控基板47,电控基板47进行与指示操作对应的控制动作。另外,电控基板47进行如下的控制动作:使流量调整部43调整送气流量以使由流量传感器46测定出的测定流量成为由流量设定部48b设定的作为目标的设定流量。

[0046] 减压器42对从碳酸气体储气罐31输送的作为送气气体的碳酸气体的压力进行减压后向流量调整部43输送。流量调整部43对由气腹用送气管路41输送的送气气体的流量(送气流量)进行调整。如图3所示,该流量调整部43例如由电气比例阀43a构成,该电气比例阀43a通过与输入的控制信号的电压水平成比例地连续控制送气气体的压力来调整送气气体的送气流量。

[0047] 由流量调整部43进行了调整的送气气体经过电磁阀44被输送到送气管头35侧,该电磁阀44是通过来自电控基板47的阀开闭信号来控制开闭的。另外,在电磁阀44与送气管头35之间的气腹用送气管路41上配置测定送气气体的压力的压力传感器45和测定送气流量的流量传感器46,将各个测定出的送气压力(也称为测定压力)和测定出的送气流量(也称为测定流量)发送到电控基板47。

[0048] 例如图3所示,电控基板47具有:中央处理装置(简记为CPU)51;D/A转换器52,其将来自CPU 51的用于控制构成流量调整部43的电气比例阀43a的送气流量的数字电压值转换为模拟电压值并输出;以及作为存储部(或存储设备)的存储器53,其存储CPU 51的控制程序,并且存储测定流量等于设定流量的情况下的与电气比例阀43a的送气压力值对应的值来作为调整值。

[0049] 此外,软性内窥镜5的内窥镜送气管路37由于进行按下操作部12内的送气按钮19的操作而成为开放状态,如果不进行按下送气按钮19的操作或进行使押下的手指离开送气按钮19的操作,则软性内窥镜5的内窥镜送气管路37成为封闭状态。在图2中示出了用手指押下了送气按钮19的开放状态的情况。具体地说,如图4A所示,在以与送气按钮19的两侧的内窥镜送气管路37连通的方式在相向的位置分别设置开口55a、55b的缸体55内,将圆柱形状的送气按钮19以沿其长度方向滑动自如的方式配置,另外,通过配置在缸体55的呈台阶状地形成细径的底部侧的弹簧56向从缸体55的上端的开口突出的方向对送气按钮19施力。

[0050] 另外,在送气按钮19中在其长度方向的中央位置附近也设置有横孔19a,但是如图4A所示那样开口55a、55b与横孔19a之间被保持为不连通的状态、各自被封闭的状态。

[0051] 在图4A的状态下,如果进行用手指57按下送气按钮19直到抵接台阶部的位置的操作,则如图4B所示那样开口55a、55b与横孔19a之间成为连通的状态。通过这样对送气按钮19进行操作,能够将内窥镜送气管路37设定为封闭状态和开放状态。

[0052] 因此,即使将设置于气腹装置主体33的送气按钮48a接通(ON),如果软性内窥镜5的送气按钮19没有接通,实质上也不能向气腹对象的部位(消化器官4)送气。

[0053] 在设置于气腹装置主体33的送气按钮48a被接通的状态下,在软性内窥镜5的送气按钮19被接通的情况下,送气动作实质开始,测定流量从0的状态开始增加。

[0054] 在本实施方式中,在测定流量从0的状态发生了变化的情况下,CPU 51将测定流量

与预先设定的设定流量进行比较。因此,如图3所示,CPU 51具有将由流量传感器46测定出的测定流量与设定流量进行比较的流量比较部(或流量比较电路)51a的功能。

[0055] 流量比较部51a由比较电路构成。此外,图3中虚线所示的变化量判定部51b在后述的第二实施方式中使用。

[0056] CPU 51进行控制使得根据流量比较部51a的比较结果来阶梯状地调整送气压力值以成为与设定流量相等的值,该送气压力值设为利用构成流量调整部43的电气比例阀43a调整流量的调整值。换言之,由CPU 51控制的流量调整部43(的电气比例阀43a)构成在测定流量不等于设定流量的情况下变更调整值来调整(向内窥镜送气管路37输送的)送气流量的送气流量调整部(或送气流量调整器)。

[0057] 在该情况下,CPU 51进行控制,使得在流量传感器46的测定流量与设定流量之间的比较结果为两个流量不相等的情况下,在测定流量小于设定流量时,以使测定流量增大的方式使电气比例阀43a的送气压力值增大,相反地,在测定流量大于设定流量时,以使测定流量减少的方式使电气比例阀43a的送气压力值减少。

[0058] 此外,CPU 51进行控制,使得在由流量传感器46测定的测定流量达到设定流量之后,如果是测定流量为0的状态,则使流量调整部43的流量调整的动作停止,如果是测定流量为0以外的值的状态(测定流量大于0的状态),则流量调整部43进行流量调整的动作。对于测定流量为0的状态,CPU 51将测定流量与比0稍大的阈值进行比较,在测定流量为该阈值以下的情况下,检测为测定流量是0。

[0059] 另外,在本实施方式中,在流量比较部51a的比较结果为流量传感器46的测定流量等于设定流量的情况下,CPU 51将流量调整部43(的电气比例阀43a)的调整值存储到存储器53中。因此,存储器53具有在比较结果为测定流量等于设定流量的情况下存储流量调整部43的调整值的调整值存储部(调整值存储设备)53a或送气压力值存储部(送气压力值存储设备)的功能。

[0060] 另外,在本实施方式中,在流量传感器46的测定流量等于0的情况下,CPU 51进行以下控制:将从由存储器53构成的调整值存储部53a读出的上述调整值设定为构成送气流量调整部的流量调整部43的电气比例阀43a在当前和以后使用的调整值。换言之,在流量传感器46的测定流量等于0的情况下,CPU 51具有进行将在流量调整部43中设定的调整值(以更新的方式)设定为从调整值存储部53a读出的作为送气压力值的调整值的控制的控制部(或控制电路)的功能。

[0061] 补充说明由上述CPU 51实现的控制部的功能。从上述的结构可知,由于是在将软性内窥镜5的送气按钮19接通或断开(OFF)的情况下不产生电信号的结构,因此构成气腹装置主体33侧的控制单元的电控基板47在紧接着送气按钮19从接通的状态变为断开之后继续进行构成送气流量调整部的流量调整部43调整送气流量的动作,在测定流量相对于设定流量发生了变化的情况下(在该情况下,由于内窥镜送气管路37为封闭状态,因此测定流量向着0减少),导致调整值从与设定流量对应的调整值的状态发生了变化。

[0062] 当像这样变化时,在接下来将送气按钮19从断开变为接通的情况下,导致进行以下动作(开始以下动作):使用从期望的调整值变化得到的调整值来调整送气流量。

[0063] 在本实施方式中,在如上述那样流量传感器46的测定流量等于0的情况下(换言之,在测定流量变化为比0稍大的阈值以下的情况下),根据测定流量来检测软性内窥镜5的

送气按钮19从接通变为断开而内窥镜送气管路37被设定为封闭状态(或者从开放向封闭的切换)这一情况。而且,在像这样检测出内窥镜送气管路37被设定为封闭状态的情况下,将从(存储有测定流量等于设定流量时的调整值的)调整值存储部53a读出的调整值设定在流量调整部43的电气比例阀43a中。通过这样进行设定,在接下来将送气按钮19从断开变为接通的情况下,能够开始进行以下的动作:以与设定流量对应的调整值为初始值(初始设定值)来调整流量调整部43的送气流量。

[0064] 本实施方式的气腹装置2的特征在于,具有:碳酸气体储气罐31,其作为用于送气的送气气源;气腹用送气管路41,其(使用连接管路32或者不使用连接管路32)与所述送气气源连接,用于输送气腹用的送气气体;内窥镜连接管34,其将所述气腹用送气管路41与内窥镜送气管路37连接,该内窥镜送气管路37设置在作为具有软性的插入部11的内窥镜的软性内窥镜5内;作为送气流量测定部的流量传感器46,其构成为设置在所述气腹用送气管路41上,测定所述送气流量来作为测定流量;流量设定部48b,其形成设定流量设定部,该设定流量设定部构成为预先设定作为目标的设定流量以使由所述送气流量测定部测定的所述送气流量为所述设定流量;流量调整部43,其形成送气流量调整部,该送气流量调整部构成为设置在所述气腹用送气管路41上,在由所述送气流量测定部测定出的测定流量不等于所述设定流量的情况下,变更所述送气流量的调整值来调整向所述内窥镜送气管路37输送的所述送气流量;作为存储设备的存储器53,其具有调整值存储部53a,该调整值存储部53a构成为在由所述送气流量测定部测定出的测定流量等于所述设定流量时,存储所述送气流量调整部的所述调整值;以及CPU 51,其形成控制部,该控制部构成为在由所述送气流量测定部测定出的所述测定流量达到所述设定流量之后变化为阈值以下时(在本实施方式中,在变化为等于0的值时),进行将从所述调整值存储部读出的所述调整值设定到送气流量调整部中的控制。

[0065] 接着,说明本实施方式的动作。图5是表示气腹装置2的整体的动作的流程图,图7表示时序图。

[0066] 如图5所示,当开始送气处理时,在最初的步骤S1中,用户操作触摸面板48的流量设定部48b来设定气腹时的期望的送气流量值等目标设定流量。之后,通过将触摸面板48的送气按钮48a接通,如步骤S2所示那样,CPU 51打开电磁阀44开始送气动作。此外,在以前设定有设定流量并使用以前的设定流量的情况下,能够省略步骤S1的处理。

[0067] 另外,用户通过将软性内窥镜5的送气按钮19接通来实质地开始送气动作。

[0068] 如步骤S3所示,CPU 51在步骤S2的处理后等待少许的时间(例如100ms)。

[0069] 在经过少许的时间后,如步骤S4所示,流量传感器46测定送气流量。换言之,CPU 51在从步骤S3经过少许时间之后获取由流量传感器46测定出的送气流量来作为测定流量。

[0070] 在接下来的步骤S5中,CPU 51判定是否是测定流量作为零的送气流量的0L/min。在软性内窥镜5的送气按钮19被接通的情况下,测定流量具有0以外的正的值。

[0071] 在判定结果为测定流量不为0的情况下,在接下来的步骤S6中,CPU 51判定测定流量是否等于在步骤S1中设定的设定流量。在从将送气按钮48a、19接通而实质地开始送气动作后起经过的时间短的情况下,测定流量没有达到设定流量。在该情况下,CPU 51判定为测定流量不等于设定流量。

[0072] 在判定结果为测定流量不等于设定流量的情况下,在接下来的步骤S7中,CPU 51

进行控制以通过流量调整部43进行流量调整。参照图6在后面记述步骤S7的处理。

[0073] 在步骤S7的处理后返回步骤S3的处理。通过重复进行步骤S3~S7的处理,来使测定流量等于设定流量。在测定流量等于设定流量的情况下,在步骤S6中,CPU 51判定为测定流量等于设定流量,进入步骤S8的处理。

[0074] 在步骤S8中,CPU 51进行控制以使存储器53存储流量调整部43的当前的调整值(也就是说,测定流量等于设定流量的情况下的流量调整部43的调整值)。另外,CPU 51对流量调整部43的流量调整进行控制以保持测定流量等于设定流量的情况下的调整值。在该状态下,流量调整部43的调整值成为与设定流量对应的固定的送气压力设定值的状态(参照图7的送气压力设定值)。

[0075] 步骤S8的处理后返回步骤S3的处理。在测定流量等于设定流量的状态下,当利用作为送气气体的碳酸气体使消化器官4内充分地形成气腹状态时,如果用户为了停止送气而将送气按钮19从接通变为断开,则内窥镜送气管路37从开放状态变为封闭状态。

[0076] 在该情况下,在将送气按钮19断开后经过短的时间后,由流量传感器46测定出的测定流量变为0。于是,在步骤S5中,CPU 51(通过成为接近0的阈值以下)判定为测定流量等于0。在判定结果为测定流量等于0的情况下,在步骤S9中,CPU 51从存储器53读出存储在该存储器53中的调整值,将所读出的调整值设定在流量调整部43中。

[0077] 具体地说,在存储器53中所存储的数字的调整值例如为 V_a 的情况下,将由D/A转换器52对该调整值 V_a 进行转换得到的模拟的调整值 V_a 设定在流量调整部43的电气比例阀43a中。另外,CPU 51进行控制以使电气比例阀43a的流量调整的动作停止。流量调整部43的电气比例阀43a在(接下来)进行调整送气流量的动作的情况下,以该调整值 V_a 为初始值来开始送气流量的调整。

[0078] 在步骤S9的处理之后(如果经过少许的时间),在接下来的步骤S10中,流量传感器46测定送气流量。然后,CPU 51获取测定出的送气流量(即,测定流量)。

[0079] 在接下来的步骤S11中,CPU 51判定获取到的测定流量是否为0。在测定流量为0的情况下,继续进行步骤S11的处理。

[0080] 另一方面,存在用户将送气按钮19断开之后再接通来再次开始送气的情况。在这样的情况下,由于测定流量为大于0的值,因此在步骤S11中,CPU 51判定为测定流量不为0。在该判定结果的情况下,CPU 51将流量调整部43的电气比例阀43a的流量调整的动作开启并返回步骤S3的处理来重复进行上述的动作。

[0081] 在返回步骤S3来重复进行上述的动作的情况下,流量调整部43的电气比例阀43a在被设定为在步骤S11之前的步骤S9中存储器53所存储的调整值的状态下开始送气动作。在该情况下,能够基于更期望的调整值的状态进行送气动作。

[0082] 图6表示步骤S7的处理的详细内容。在以下的说明中,设为开始步骤S7的处理的情况下的流量调整部43的电气比例阀43a的调整值为 V_a 。此外,电气比例阀43a与调整值 V_a 成比例地改变送气压力设定值来调整送气流量。当流量调整的处理开始时,在最初的步骤S21中,CPU 51判定由流量传感器46测定出的测定流量是否大于设定流量。

[0083] 在判定结果为测定流量小于设定流量的情况下,在接下来的步骤S22中,CPU 51使调整值 V_a 增大规定值 Δ 。也就是说,CPU 51在将调整值 V_a 设定为 $V_a + \Delta$ 之后,转移到步骤S3的处理。在该情况下,通过增大送气压力,从而送气流量增大。

[0084] 而且,在增大后,在步骤S6中测定流量不等于设定流量并且在步骤S21中测定流量小于设定流量的情况下,在接下来的步骤S22中,CPU 51对于调整值 $V_a + \Delta$ 再增大规定值 Δ 。通过像这样调整送气流量的控制循环,能够在短时间内将测定流量设定为与设定流量相等。

[0085] 另一方面,在步骤S21中判定结果为测定流量大于设定流量的情况下,在步骤S23中,CPU 51对于当前的调整值 V_a 减小规定值 Δ 。也就是说,CPU 51在将调整值 V_a 设定为 $V_a - \Delta$ 之后,转移到步骤S3的处理。

[0086] 在该情况下,通过减小送气压力设定值,从而送气流量减少。而且,在减少后,在步骤S6中测定流量不等于设定流量并且在步骤S21中测定流量大于设定流量的情况下,在步骤S23中,CPU 51对于调整值 $V_a - \Delta$ 再减小规定值 Δ 。

[0087] 通过像这样调整送气流量的控制循环,能够在短时间内将测定流量设定为与设定流量相等。此外,在如上述那样测定流量等于设定流量的情况下,如步骤S8所示那样将在测定流量等于设定流量的情况下的在流量调整部43的电气比例阀43a中设定的调整值存储到存储器53。

[0088] 图7表示气腹装置2的时序图,横轴表示经过的时间 t 。如图7所示,当将气腹装置主体33的触摸面板48的送气按钮48a例如在时间 t_0 从断开变为接通时,CPU 51打开电磁阀44来开始(气腹装置主体33侧的)送气动作。另外,电气比例阀43a为例如与初始动作时的调整值对应的送气压力设定值(在图7中,为默认送气压力设定值) P_d 。此外,图7所示的送气压力设定值与由压力传感器45测定出的电气比例阀43a附近的气腹用送气管路41内的值不同。

[0089] 当用户例如在时间 t_1 进行将软性内窥镜5的送气按钮19从断开变为接通的操作时,内窥镜送气管路37从封闭状态变为开放状态,按电气比例阀43a的送气压力设定值 P_d 通过气腹装置主体33的气腹用送气管路41的送气气体通过内窥镜送气管路37被输送到消化器官4内。

[0090] 在紧接着将送气按钮19接通的时间 t_1 之后不久,由流量传感器46测定的测定流量从0开始增加。在测定流量未达到设定流量的情况下,如图6所说明的那样,CPU 51使电气比例阀43a的调整值变化来调整送气流量。

[0091] 在测定流量从0开始增加的情况下,调整值呈阶梯状大幅地变化,送气压力也呈阶梯状(在图7中阶梯的值小,因此呈直线状)地变大。

[0092] 如图7所示,在测定流量未达到设定流量的期间(从时间 t_1 到 t_2),送气压力设定值增大。然后,在测定流量达到设定流量的时间 t_2 ,如图5的步骤S8中所说明的那样,CPU 51进行控制以将电气比例阀43a的当前的调整值存储到存储器53。

[0093] 另外,CPU 51进行控制以保持测定流量等于设定流量的状态下的电气比例阀43a的当前的调整值。因而,时间 t_2 以后的送气压力设定值成为固定的送气压力设定值 P_a 。该送气压力设定值 P_a 相当于测定流量等于设定流量的状态下的电气比例阀43a的调整值。此外,如图7所示,在测定流量等于设定流量的状态持续的期间($t_2 \sim t_3$),CPU 51以较短的时间间隔进行将电气比例阀43a的当前的调整值存储到存储器53的控制。换言之,存储器53中所存储的调整值被时间上新的调整值覆盖并在存储器53中保持。

[0094] 当在时间 t_2 以后的时间 t_3 用户将送气按钮19从接通变为断开时,内窥镜送气管路37从开放状态变为封闭状态,由流量传感器46测定的作为送气流量的测定流量急剧地下

降,在紧接着时间 t_3 之后的短时间后的时间 t_4 变为0。在紧接着时间 t_3 之后,CPU 51的流量调整功能为动作状态(在图7中,为开启)。

[0095] 因此,当流量传感器46的测定流量为比设定流量小的值时,CPU 51进行控制使送气压力设定值从作为电气比例阀43a的调整值的送气压力设定值 P_a 开始增大。而且,如图7所示,送气压力设定值在时间 t_3 至 t_4 之间增大。用 P_4 表示时间 t_4 时的送气压力设定值。

[0096] 而且,当在时间 t_4 测定流量接近0时,CPU 51如图5的步骤S9中所说明的那样使电气比例阀43a的流量调整的动作停止,从存储器53读出调整值,将该调整值设定在电气比例阀43a中。

[0097] 此外,该调整值为图7中的时间 t_3 时的调整值,该情况的送气压力设定值相当于 P_a 。因而,当在时间 t_4 以后送气按钮19被再次接通时,电气比例阀43a以送气压力设定值 P_a 为初始值来开始流量调整。

[0098] 根据像这样进行动作的本实施方式,将测定流量与设定流量进行比较,来进行流量的调整以使测定流量等于设定流量,因此即使在软性内窥镜5的内窥镜送气管路37的内径不同、其长度不同那样的情况下,也能够按作为期望的流量的设定流量进行送气。因而,能够提供一种减轻用户调整送气流量的劳力和时间且操作性好的气腹装置2。

[0099] 另外,根据本实施方式,在测定流量为0以外的值的情况下,使流量调整部43的流量调整进行动作,并且将测定流量等于设定流量的状态下的流量调整部43的调整值存储到调整值存储部53a,之后在测定流量为0的情况下,使流量调整部43的流量调整停止,并且将从调整值存储部53a读出的调整值设定在流量调整部43的电气比例阀43a中,因此在接下来开始流量调整的情况下,能够将调整值存储部53a中所存储的调整值作为初始值来进行流量调整。

[0100] 此外,在本实施方式中,对使用电气比例阀43a来构成流量调整部43的情况进行了说明,但是不限于电气比例阀43a的情况,只要是能够利用电信号来调整流量的调整阀即可。

[0101] (第二实施方式)

[0102] 接着说明本发明的第二实施方式。本实施方式是在固定的时间间隔内测定流量变化超过阈值的情况下,更具体地说,在测定流量下降超过阈值的情况下,检测出软性内窥镜5的送气按钮19从接通变为断开,使流量调整部43的流量调整的动作停止。

[0103] 因此,在本实施方式中,在第一实施方式的CPU 51中具备变化量判定部(变化量判定器)51b或流量变化量判定部(流量变化量判定器)51b(在图3中用虚线表示),该变化量判定部(变化量判定器)51b或流量变化量判定部(流量变化量判定器)51b以固定的时间间隔 Δt 获取流量传感器46的测定流量,判定固定的时间间隔 Δt 的测定流量的变化量是否下降超过了阈值 F_{th} 。而且,由CPU51的比较电路构成的变化量判定部51b在判定结果为下降超过了阈值 F_{th} 的情况下,使流量调整部43的电气比例阀43a的流量调整的动作停止。

[0104] 在第一实施方式中,如图7所说明的那样,在紧接着将送气按钮19断开之后,由于电气比例阀43a的流量调整的动作不停止,因此使调整值变化,因而,送气压力设定值也变化。

[0105] 在紧接着将送气按钮19从接通变为断开之后,由于内窥镜送气管路37从开放状态变化为封闭状态,因此送气流量以急剧地下降的方式变化。本实施方式的目的在于,由上述

变化量判定部51b检测或判定紧接着将送气按钮19从接通变为断开之后送气流量急剧地下降的变化,来迅速地使流量调整部43的流量调整的动作停止。

[0106] 因此,上述阈值 F_{th} 设定为能够检测出在图7中的时间间隔 $t_3 \sim t_4$ 内测定流量变化为设定流量程度的状态。也就是说,在将流量传感器46测定送气流量的较短的时间间隔设为 Δt 的情况下,阈值 F_{th} 被设定为比 $F_s \times \Delta t / (t_4 - t_3)$ 的值稍小的值。在此, F_s 表示设定流量的值。其它的结构与第一实施方式相同,省略其说明。

[0107] 图8表示本实施方式中的送气处理。图8所示的送气处理仅一部分与图5的送气处理不同,因此仅说明不同的部分。图8的送气处理为将图5中的步骤S5的处理变更为步骤S31、将图5中的步骤S9~S11的处理变更为步骤S32、S10、S11、S33的内容。

[0108] 如图8所示,步骤S1至S4进行与图5的情况相同的处理,在步骤S4的处理之后的步骤S31中,CPU 51(的变化量判定部51b)判定由流量传感器46测定出的当前的测定流量是否发生了从在(Δt 之前)不久之前测定出的测定流量下降超过阈值 F_{th} 的变化。在送气按钮19被接通的状态下,没有发生上述的测定流量下降超过阈值 F_{th} 的变化。而且,在CPU 51(的变化量判定部51b)判定为无变化的情况下,进入步骤S6的处理,进行图5中所说明的处理。而且,进行流量调整的处理以使测定流量等于设定流量。

[0109] 在测定流量等于设定流量的状态下,通过送气气体使消化器官4内充分地处于气腹状态,用户将送气按钮19从接通变为断开以停止送气。在该情况下,如图7和图9所示,测定流量急剧地下降。

[0110] 于是,在步骤S31的判定处理中判定结果为存在上述的测定流量下降超过阈值 F_{th} 的变化,在该判定结果的情况下,进入步骤S32的处理,在该步骤S32中,CPU 51使流量调整部43的电气比例阀43a的送气流量的调整动作停止。

[0111] 图9表示本实施方式的时序图。图9的时序图中,仅时间 $t_3 \sim t_4$ 期间的动作与图7的时序图不同。如上所述,由变化量判定部51b判定(检测)出发生测定流量在紧接着时间 t_3 之后急剧地下降的变化,从而CPU 51使电气比例阀43a的送气流量的调整动作停止。

[0112] 因此,在图9中使图7中作为调整值的送气压力设定值在紧接着时间 t_3 之后上升的现象停止,从而作为调整值的送气压力设定值在紧接着时间 t_3 之后不发生变化。

[0113] 在图8中的步骤S32的处理之后的步骤S10中,流量传感器测定送气流量,CPU 51获取测定流量。然后,在接下来的步骤S11中,CPU 51判定测定流量是否为0,在测定流量为0的情况下,在步骤S33中,与图5的步骤S9同样地从存储器53读出调整值,将所读出的调整值设定在流量调整部43的电气比例阀43a中。之后,返回步骤S10的处理。而且,CPU 51成为等待测定流量为0以外的值的状态。当在送气按钮19被断开之后用户为了再次开始送气而将送气按钮19从断开变为接通时,在步骤S11中,CPU 51判定为测定流量不是0,再次开始流量调整部43的流量调整的动作,并返回步骤S3的处理。

[0114] 在第一实施方式中,如图7所示,从送气按钮19被接通的时间 t_1 起直到送气按钮19从接通变为断开之后的测定流量变为0的时间 t_4 为止的期间 $t_1 \sim t_4$ 成为进行流量调整的流量调整功能的状态。

[0115] 与此相对地,在本实施方式中,如图9所示,从送气按钮19被接通的时间 t_1 起直到送气按钮19从接通变为断开的时间 t_3 为止的期间 $t_1 \sim t_3$ 成为进行流量调整的流量调整功能的状态。

[0116] 本实施方式具有与第一实施方式同样的效果,并且能够解除紧接着送气按钮19从接通变为断开之后无用地进行流量调整的动作。

[0117] 此外,在上述的说明中,设为仅在CPU 51的变化量判定部51b的判定结果为时间间隔 Δt 后的测定流量的变化量(差)下降超过正的阈值 F_{th} 的情况下,使流量调整部43的电气比例阀43a的流量调整的动作停止,但是也可以将阈值 F_{th} 设定为正负的值来判定有无超过阈值的变化。例如,也可以在时间间隔 Δt 后的测定流量的变化量(差)超过 $\pm F_{th}$ 的情况下,使流量调整的动作停止。

[0118] 具体地说,可以设定为 $\pm F_{th} = \pm 0.5L/min$ 。但是,应该设定为不包含图7中的时间 $t_1 \sim t_2$ 的期间内的测定流量增大的变化的情况的值。

[0119] (第三实施方式)

[0120] 接着,说明本发明的第三实施方式。本实施方式例如在第一实施方式中的触摸面板48设置流量校正按钮(或流量调整按钮)48c,在实际进行手术等作业之前,将流量调整部43的调整值校正为适合于作业中使用的软性内窥镜5的调整值,从而能够更顺利地进行作业中的流量调整处理。

[0121] 图10表示本实施方式中的气腹装置2C。该气腹装置2C在图2的气腹装置2中的触摸面板48还设置有流量校正按钮48c,流量校正按钮48c被操作的情况下的操作信号被输入到CPU 51。

[0122] 在本实施方式中,在该流量校正按钮48c被操作的情况下,CPU 51检测出流量校正按钮48c被操作而进行流量调整部43的流量校正处理或流量调整处理。而且,形成控制部的CPU 51进行控制以将通过流量校正处理或流量调整处理而使测定流量等于设定流量时的调整值存储到存储器53的调整值存储部53a,之后,进行控制使得在流量调整部43实际开始流量调整的情况下使用调整值存储部53a所存储的调整值。

[0123] 其它的结构与第一实施方式相同,省略其说明。上述流量校正按钮48c形成进行使作为送气流量调整部的流量调整部43对向内窥镜送气管路37输送的送气流量进行调整的动作开始的操作的流量调整操作部(或流量调整操作设备)。

[0124] 图11表示流量校正按钮48c被操作的情况下的流量校正处理。

[0125] 此外,用户在对流量校正按钮48c进行操作的情况下,要在将软性内窥镜5插入患者3的体腔内之前进行操作。图11所示的流量校正处理类似于图5中的步骤S1~S8的处理。另外,设为在对流量校正按钮48c进行操作之前由用户预先设定了设定流量来进行说明。

[0126] 当流量校正按钮48c被操作时,在最初的步骤S41中,CPU 51打开电磁阀44来开始送气的动作。另外,用户也将送气按钮19接通。在接下来的步骤S42中,CPU 51等待少许的时间(例如100ms)。

[0127] 经过少许的时间后,如步骤S43所示,流量传感器46测定送气流量。而且,CPU 51获取由流量传感器46测定出的送气流量来作为测定流量。

[0128] 在接下来的步骤S44中,CPU 51判定测定流量是否等于设定流量。在当前的动作状况下,由于测定流量未达到设定流量,因此CPU 51判定为测定流量不等于设定流量,在接下来的步骤S45中,CPU 51进行控制以使流量调整部43的电气比例阀43a进行流量调整。作为该流量调整的处理,进行图6中的步骤S21、S22的处理,并返回步骤S42的处理。

[0129] 通过这样的控制循环使调整值呈阶梯状地增大,由此测定流量也呈阶梯状增大而

达到设定流量。于是,在步骤S44中,CPU 51判定为测定流量等于设定流量,并转移到步骤S46的处理。在该步骤S46中,CPU 51将测定流量等于设定流量时的调整值存储到存储器53,并结束图11的流量校正处理。

[0130] 通过图11的流量校正处理,能够将流量调整部43的电气比例阀43a开始流量调整的动作时的调整值的初始值(初始设定值)相比于未进行流量校正处理的情况更顺利地设定为设定流量来进行气腹。

[0131] 在如上述那样进行流量校正处理之后,将软性内窥镜5的插入部11插入患者3的体腔内、例如消化器官4内,操作送气按钮48a来开始进行实际作业中的送气。图12表示本实施方式的送气处理。图12所示的流程图为在图5的送气处理中省略了步骤S8的处理后的内容。因此,在图12中用虚线表示图5的送气处理中被省略的步骤S8的处理。

[0132] 如上所述,在本实施方式中,由于在存储器53中存储有通过流量校正处理使测定流量等于设定流量时的调整值,因此在图12的送气处理中不进行将调整值存储到存储器53中的处理。其它的处理与图5的情况相同。

[0133] 根据本实施方式,具有第一实施方式的效果,并且还在进行实际的作业之前,通过利用作业中使用的软性内窥镜5的流量校正处理来将流量调整部43开始流量调整的动作的调整值设定为设定流量,因此在实际使用软性内窥镜5来进行作业的情况下,能够将送气流量(测定流量)设定为设定流量而顺利地进行气腹。

[0134] 此外,也可以代替如上述那样进行流量校正,而从实际连接并使用的软性内窥镜5、视频处理器7获取包含该软性内窥镜5的内窥镜送气管路37的信息的内窥镜信息,并根据获取到的内窥镜信息中的内窥镜送气管路37的信息来对上述的调整值进行设定。

[0135] (第四实施方式)

[0136] 接着,说明本发明的第四实施方式。在第一实施方式中,在测定流量达到设定流量之后,将送气按钮19从接通变为断开,在测定流量从设定流量下降到0的情况下,使流量调整的动作停止。在本实施方式中,在测定流量达到设定流量之后,在从设定流量向0下降的中途测定流量变化为比0大的阈值以下的情况下,使流量调整的动作停止。

[0137] 因此,在本实施方式中,CPU 51具有判定由流量传感器46测定出的测定流量是否变化为阈值以下(或者是否下降到了阈值以下)的流量判定部(或流量判定器)51c(在后述的图15中用虚线表示)的功能,在判定结果为测定流量变化为阈值以下的情况下,进行控制以使流量调整部43的流量调整的动作停止。其它的结构与第一实施方式相同,省略其说明。

[0138] 图13表示本实施方式的送气处理的内容。图13所示的送气处理仅一部分与图5的送气处理不同,仅说明不同部分。图13的送气处理为将图5中的步骤S5的处理变更为步骤S51、在图5中的步骤S9的处理之前插入步骤S52的处理的内容。

[0139] 如图13所示,步骤S1到S4进行与图5的情况相同的处理,在步骤S4的处理之后的步骤S51中,CPU 51(的流量判定部51c)判定由流量传感器46测定出的当前的测定流量是否变化为阈值以下。在当前的动作状况中,由于是测定流量增加的状态,因此CPU 51判定为未变化为阈值以下。

[0140] 在该判定结果的情况下,进入步骤S6,如图5中所说明的那样,通过经过步骤S7而返回步骤S3的流量调整的控制循环来使流量调整部43进行流量调整。而且,在调整为测定流量等于设定流量之后,从步骤S6进入步骤S8的处理,在步骤S8的处理之后返回步骤S3的

处理,按步骤S3~S4、S51、S6、S8的循环来进行处理。

[0141] 在测定流量等于设定流量的状态下进行送气,在使消化器官4内充分地处于气腹状态的情况下,用户将送气按钮19从接通变为断开。于是,如图14的时序图所示,由流量传感器46测定出的测定流量急剧地下降,例如在时间t5变为阈值以下之后,在时间t4变为0。

[0142] 在该情况下,在步骤S51中,CPU 51(的流量判定部51c)判定为由流量传感器46测定出的当前的测定流量变化为阈值以下,转移到步骤S52的处理。在步骤S52中,CPU 51使流量调整部43的流量调整的动作停止。并且,在步骤S9中,CPU 51从存储器53读出调整值,将该调整值设定在流量调整部43中。

[0143] 因此,如图14的时序图所示,由于在时间t3到t5的期间进行流量调整部43的流量调整的动作,因此与图5的情况同样地送气压力设定值上升。但是,在时间t5,流量调整部43的流量调整的动作停止,通过步骤S9的处理使送气压力设定值成为与设定流量的情况下的调整值相当的值。

[0144] 步骤S9的处理之后,在步骤S10中,由流量传感器46测定送气流量,CPU 51获取该送气流量来作为测定流量。在接下来的步骤S11中,CPU 51判定测定流量是否为0,在为0的情况下,继续进行步骤S11的处理。

[0145] 用户在将送气按钮19断开之后期望再次送气的情况下,将送气按钮19从断开变为接通。于是,在步骤S11中,CPU 51判定为测定流量为0以外的值,使流量调整部43的流量调整的动作开始,并返回步骤S3的处理。

[0146] 图14所示的时序图仅在紧邻时间t4之前的期间(图14中的时间t5~t4的期间)与图7的时序图不同。

[0147] 在第一实施方式中,在将送气按钮19从接通变为断开的情况下,从断开的的时间t3起直到测定出的测定流量变为0的时间t4为止进行了不必要的流量调整,但是在本实施方式中,能够缩短到测定流量变为0的时间t4之前的时间t5。因此,在本实施方式中,流量调整功能起作用的期间为时间t1至t5。

[0148] 根据本实施方式,具有第一实施方式的效果,并且能够缩短将送气按钮19从接通变为断开的情况下的进行不必要的流量调整的动作期间。此外,当将上述阈值设定为比0稍大的值时,与第一实施方式具有实质相同的作用效果。

[0149] 为了能够更迅速地检测或判定送气按钮19从接通变为断开的定时,作为流量判定部在判定时使用的阈值,例如也可以设定为设定流量的例如80%~90%左右。在该情况下,能够以较短的时间滞后检测在设定流量的状态下送气按钮19从接通变为断开的定时。

[0150] (第五实施方式)

[0151] 接着,说明本发明的第五实施方式。在上述的第一实施方式~第四实施方式中,根据流量传感器46的测定流量检测(判定)出送气按钮19从接通变为断开,从而使流量调整部43的流量调整停止,并且将从存储器53读出的调整值设定在流量调整部43中。

[0152] 与此相对地,在本实施方式中,通过由压力传感器45测定的测定压力来检测或判定在送气按钮19从接通变为断开的状态下使内窥镜送气管路37处于封闭状态时的压力。

[0153] 也就是说,在送气按钮19从接通变为断开的状态下使内窥镜送气管路37处于封闭状态时,检测或判定由压力传感器45测定的封闭状态的测定压力值或作为压力测定值的锁定压力值P1o,在检测或判定出该锁定压力值P1o的情况下,CPU 51使流量调整部43的流量

调整停止。

[0154] 因此,本实施方式的气腹装置就图2所示的气腹装置2中的电控基板47而言,例如图15所示那样使CPU 51具有锁定压力检测部(或锁定压力检测电路)51d的功能。

[0155] 另外,例如存储器53具有为了检测锁定压力值 P_{lo} 而存储压力值比该锁定压力值 P_{lo} 稍小的锁定压力阈值 P_{th} 的锁定压力阈值存储部(或锁定压力阈值存储设备)53b。

[0156] 而且,CPU 51(的锁定压力检测部51d)将上述锁定压力阈值 P_{th} 与由压力传感器45测定出的测定压力(压力测定值)进行比较,在测定压力超过锁定压力阈值 P_{th} 的情况下,判定为送气按钮处于断开的状态,进行控制以使流量调整部43的流量调整停止。

[0157] 其它的结构与第一实施方式相同。图16表示本实施方式的送气处理。

[0158] 图16所示的送气处理仅一部分与图5的送气处理不同,因此仅说明不同部分。图16的送气处理在图5中的步骤S8的处理之后进行步骤S61和S62的处理,并且根据步骤S62的判定结果进行步骤S63的处理之后,进行步骤S9的处理。另外,在步骤S5的处理中变更为在测定流量为0的情况下等待成为测定流量为0以外的值的状态的内容。

[0159] 具体地进行说明的话,与图5的情况同样地进行步骤S1到S5的处理,当测定流量变为0以外的值时,CPU 51使流量调整部43的流量调整的动作开始,并进入接下来的步骤S6,如图5中所说明的那样判定测定流量是否等于设定流量。

[0160] 在该动作状况中,由于测定流量未达到设定流量,因此在通过步骤S7而流量调整部43使调整值少许增加之后,返回步骤S3,通过重复同样的动作来进行调整以使测定流量等于设定流量。

[0161] 当测定流量等于设定流量时,在步骤S6的处理后进入步骤S8的处理,在存储器53中存储当前的流量调整部43的调整值之后,在步骤S61中,由压力传感器45测定气腹用送气管路41的送气压力,由CPU 51获取所测定出的测定压力(压力测定值)。

[0162] 在接下来的步骤S62中,CPU 51的锁定压力检测部51d检测或判定测定压力是否为锁定压力阈值 P_{th} 以上。在当前的动作状况下,在测定流量等于设定流量的状态下继续进行送气的动作。因而,在步骤S62中,由锁定压力检测部51d判定为测定压力小于锁定压力阈值 P_{th} ,返回步骤S3的处理,按步骤S3~S6、S8、S61、S62的循环来重复进行处理。

[0163] 在判断为在测定流量等于设定流量的状态下向消化器官4内输送送气气体而使消化器官4内充分地处于气腹状态的情况下,用户将送气按钮19从接通变为断开。当送气按钮19被断开时,在步骤S62中由锁定压力检测部51d检测或判定为测定压力为锁定压力阈值 P_{th} 以上,进入步骤S63的处理,在该步骤S63中,CPU 51使流量调整部43的流量调整的动作停止。在步骤S63的处理后,如步骤S9所示,CPU 51从存储器53读出调整值,将该调整值设定在流量调整部43中之后,返回步骤S3的处理。

[0164] 图17是表示本实施方式的动作的时序图。图17所示的时序图在图7的时序图中进一步追加了如下内容:判定由压力传感器45测定出的压力测定值是否为锁定压力阈值 P_{th} 以上。

[0165] 如图17所示,在送气按钮19被接通而送气流量(测定流量)达到设定流量之后,在压力传感器45的测定压力变为锁定压力阈值 P_{th} 以上的时间 t_6 ,CPU 51如图16的步骤S62、S63所示那样使流量调整部43的流量调整的动作停止,并且如步骤S9所示那样从存储器53读出调整值,将该调整值设定在流量调整部43中。

[0166] 因此,若例如将时间t6看作图7中的t4,则是与第一实施方式实质相同的动作。

[0167] 因而,本实施方式具有与第一实施方式几乎相同的效果。

[0168] 此外,在本实施方式中,也可以在图15所示的触摸面板48上如虚线所示那样设置选择按钮(或选择开关)48d,通过进行选择性地构成该选择按钮48d的第一按钮B1~第五按钮B5中的一个按钮接通的操作,能够对上述的第一实施方式~第五实施方式的动作模式进行选择。

[0169] 除第三实施方式之外的第一、二、第四、第五实施方式的动作模式中的特征部分的特征在于检测设置于软性内窥镜5的送气按钮19从接通变为断开(换言之,内窥镜送气管路37从开放变为封闭)的检测单元。第一按钮B1、第二按钮B2、第四按钮B4、第五按钮B5形成选择开关,该选择开关用于进行第二切换操作,对检测该第二切换操作的情况下的多个检测动作(模式)进行选择,该第二切换操作通过送气按钮19使内窥镜送气管路37从开放向封闭切换。

[0170] 另外,为了能够进行所选择的动作模式而在触摸面板48设置有虚线所示的流量校正按钮48c。另外,如虚线所示,CPU 51具备变化量判定部51b。

[0171] 而且,在由用户将例如第j按钮Bj($j=1,2,\dots,5$ 中的任一个)接通的情况下,进行上述的第j实施方式的动作。

[0172] 当通过像这样设置选择按钮48d而能够从多个动作模式中选择其中一个动作模式时,用户能够选择适合于进行手术的动作模式,因此能够提高用户的便利性。

[0173] 构成控制部的CPU 51根据上述选择按钮48d的选择判定为满足包含第一条件的规定条件的情况下,进行控制以使流量调整部43调整送气流量的动作停止,并且将从调整值存储部53a读出的调整值设定在流量调整部43中,该第一条件是由作为流量测定部的流量传感器46测定出的所述测定流量是否变化为所述阈值以下。作为该情况下的规定的条件,也可以如下那样扩展。

[0174] 也可以在判定为满足包含第一条件或者第二条件的规定的条件的情况下,构成控制部的CPU 51进行控制以使流量调整部43调整送气流量的动作停止,并且将从调整值存储部53a读出的调整值设定在流量调整部43中,该第一条件是由作为流量测定部的流量传感器46测定出的所述测定流量是否变化为所述阈值以下,该第二条件是检测出作为压力测定部的压力传感器45的测定压力或锁定压力值P1o。

[0175] 此外,将上述的实施方式部分地进行组合等所构成的实施方式也属于本发明。

[0176] 本申请是以2013年12月26日在日本申请的特愿2013-269993号为要求优先权的基础进行申请的,上述的公开内容被引用在本申请说明书、权利要求书中。

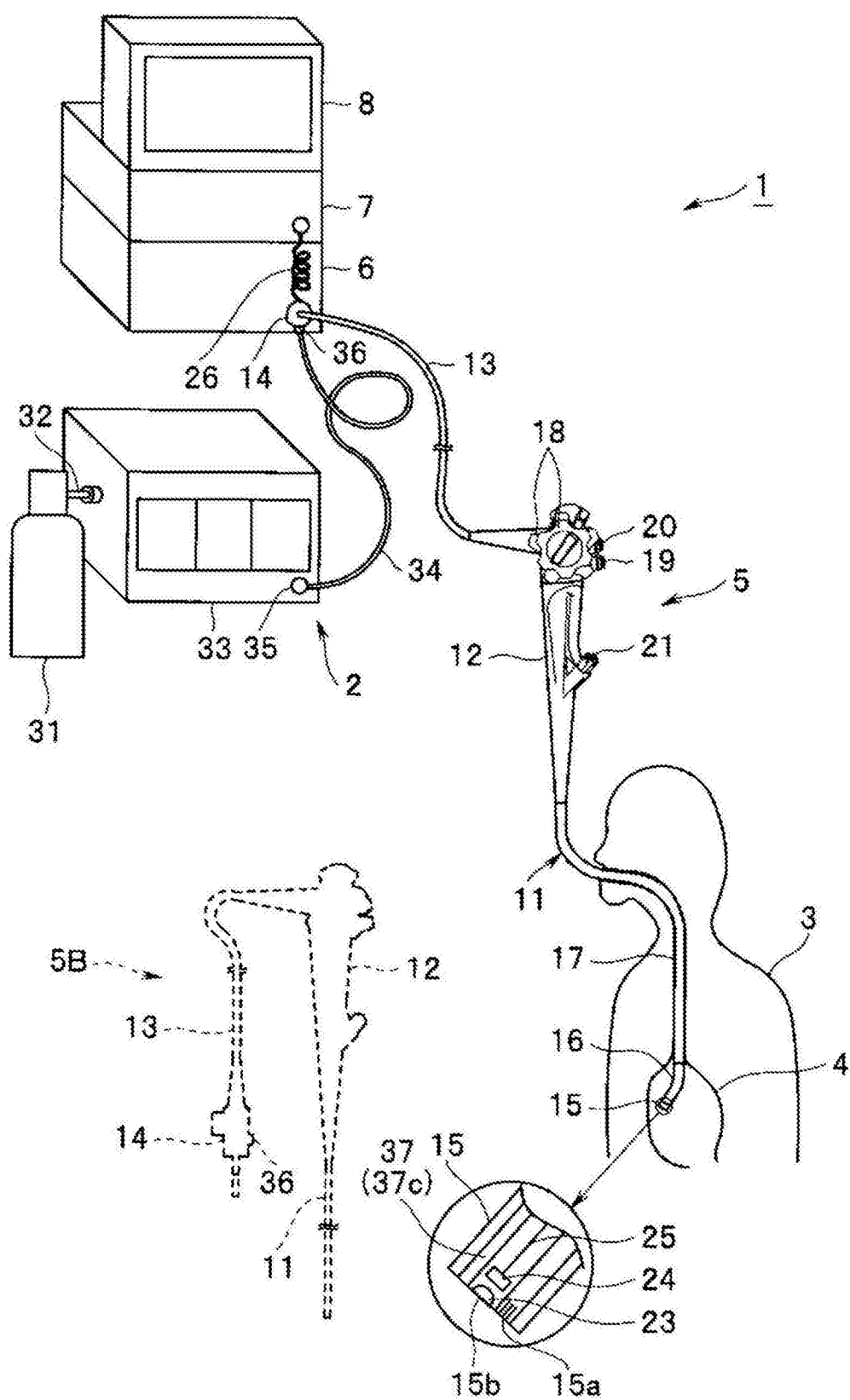


图 1

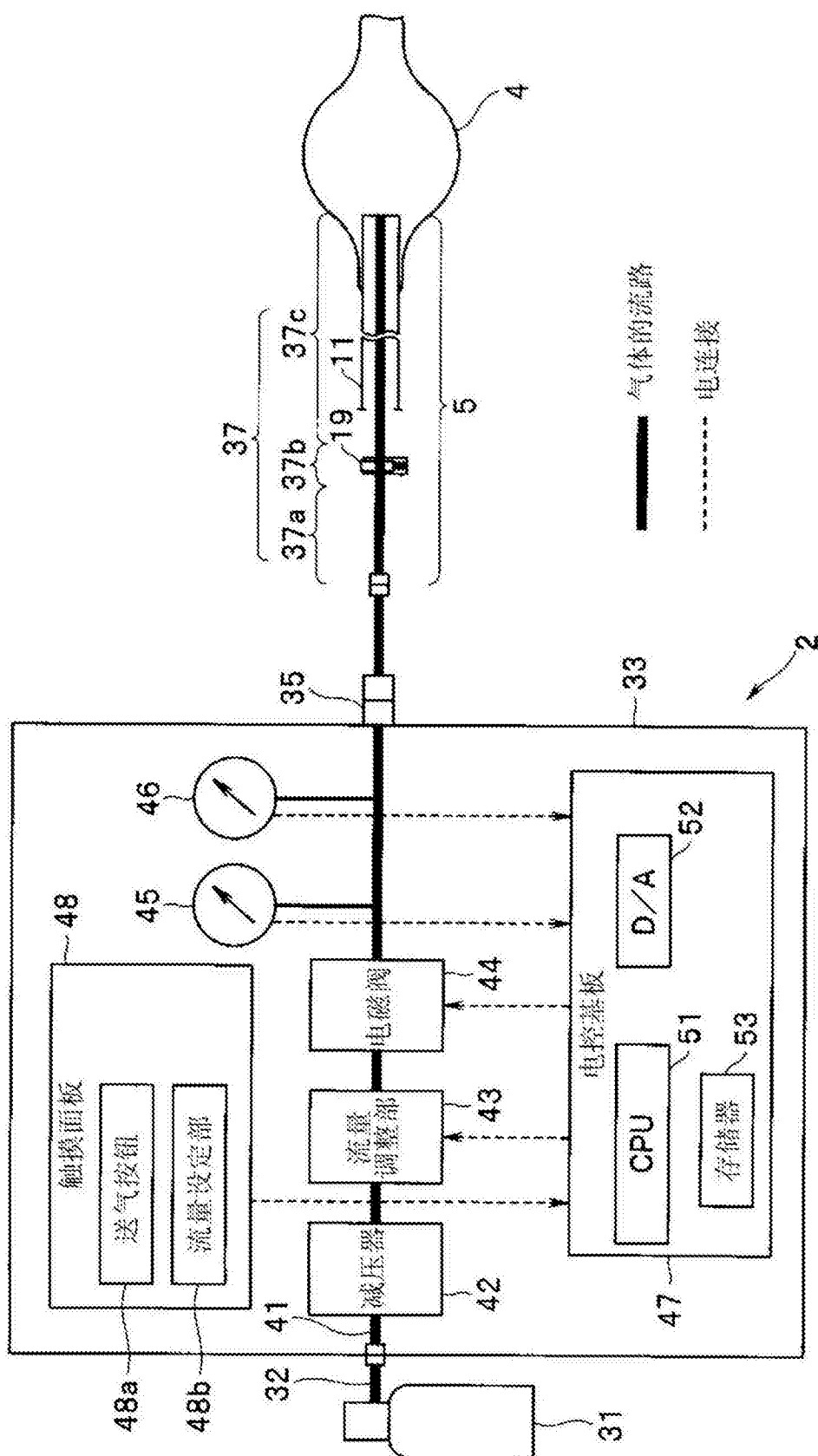


图 2

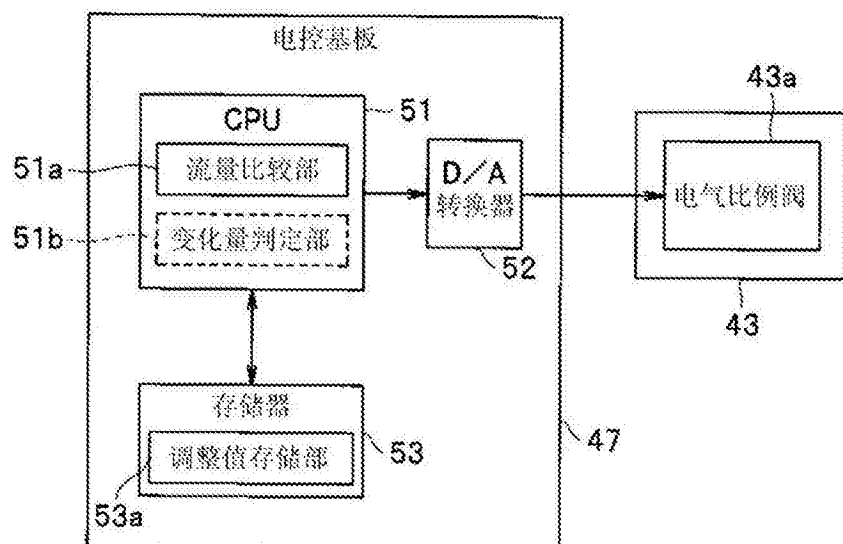


图3

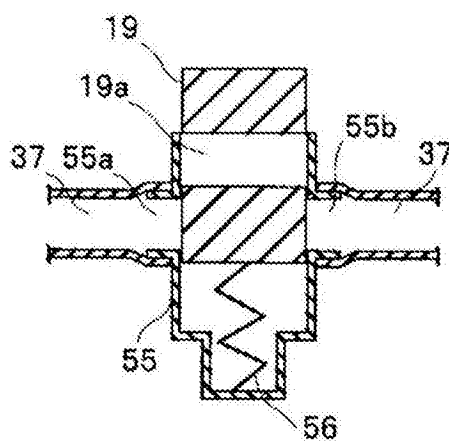


图4A

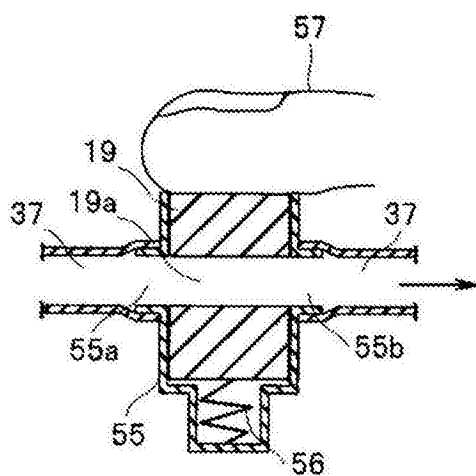


图4B

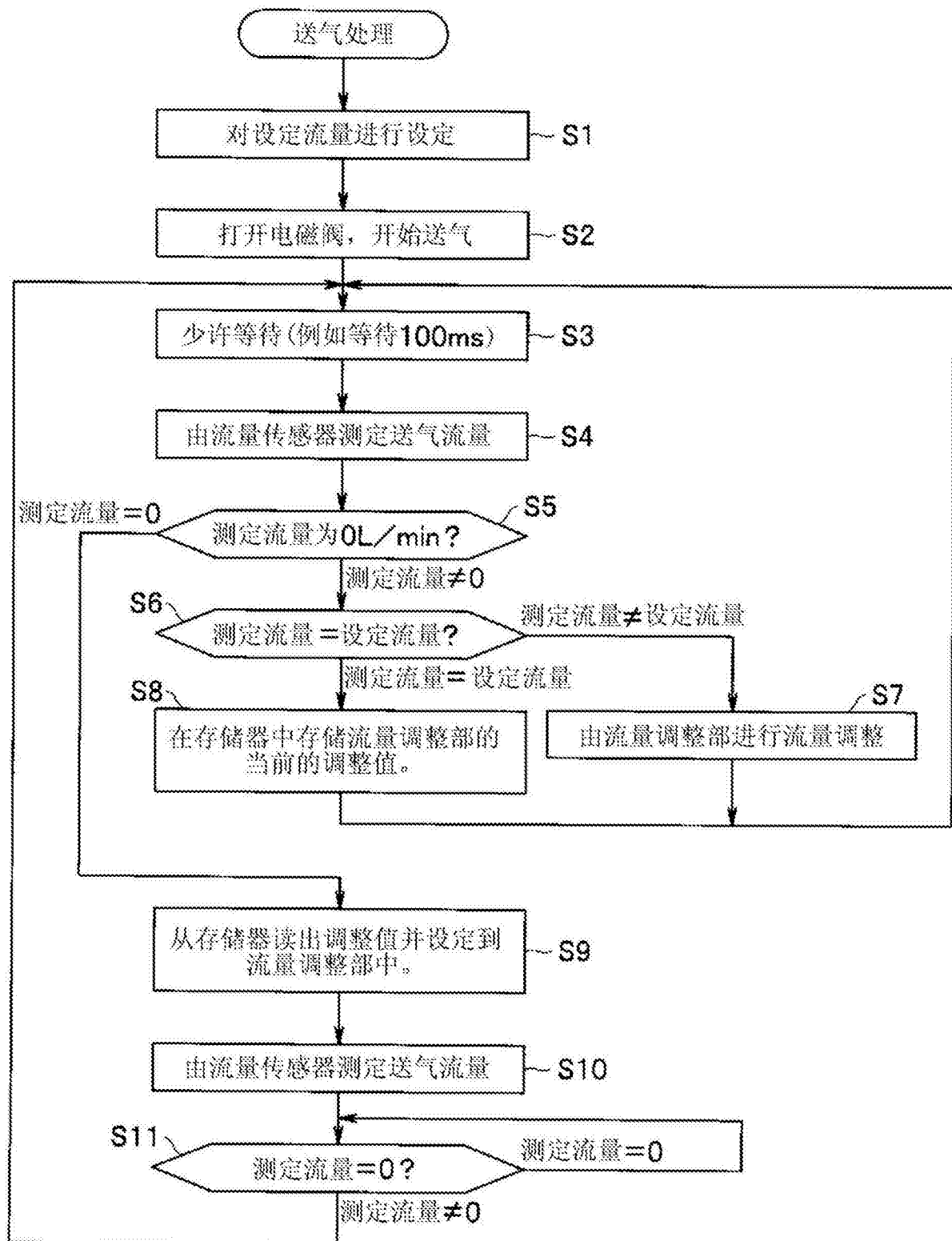


图5

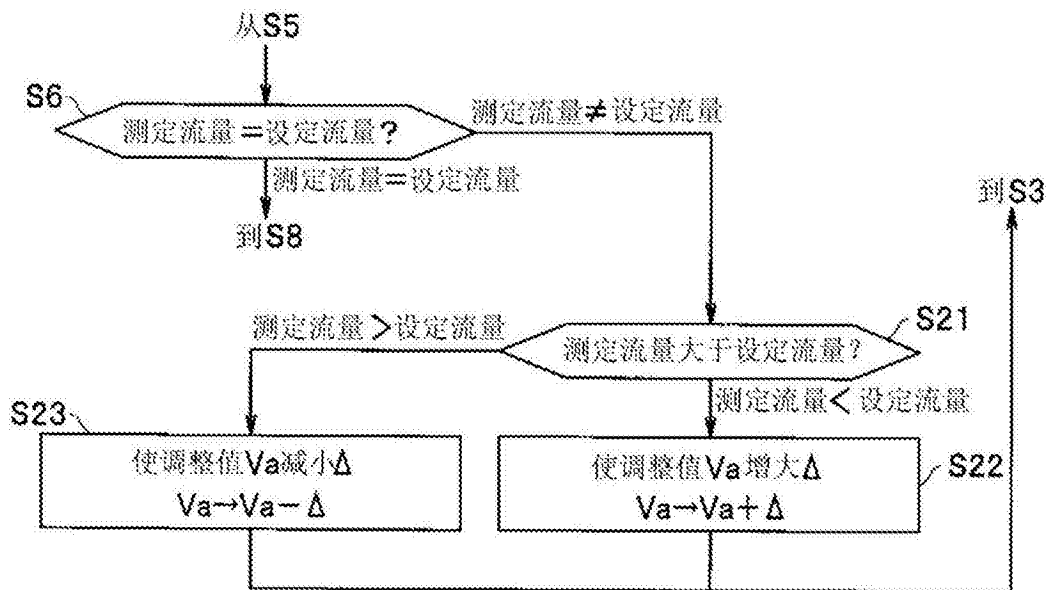


图6

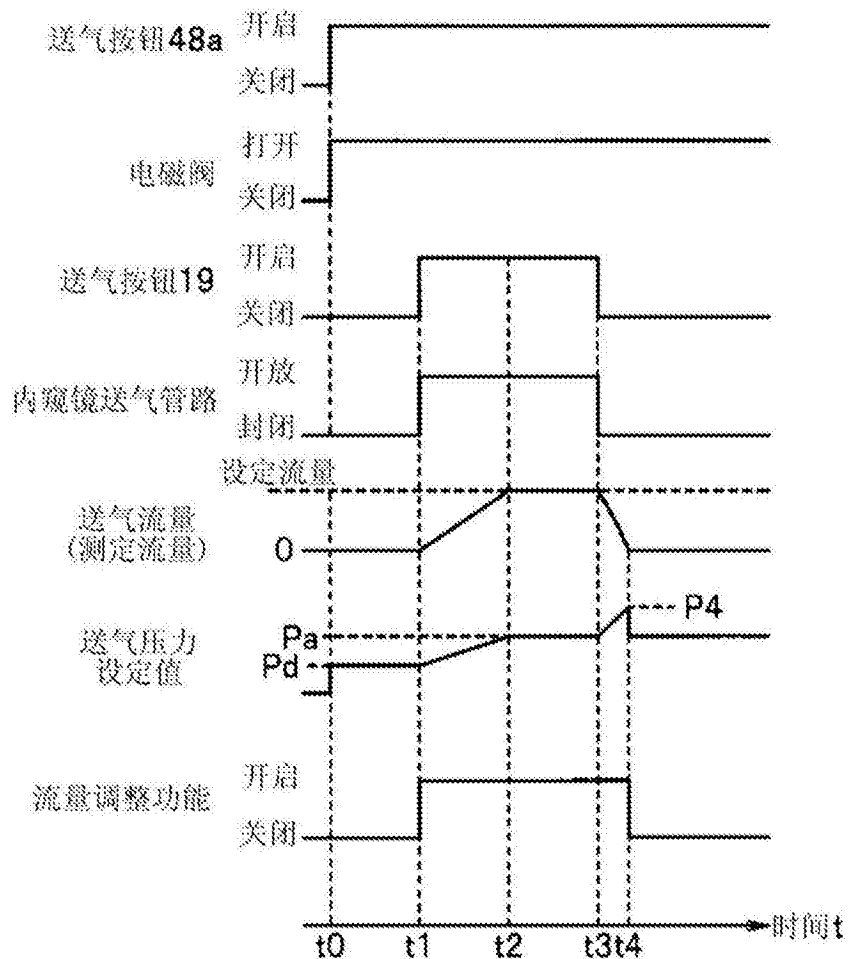


图7

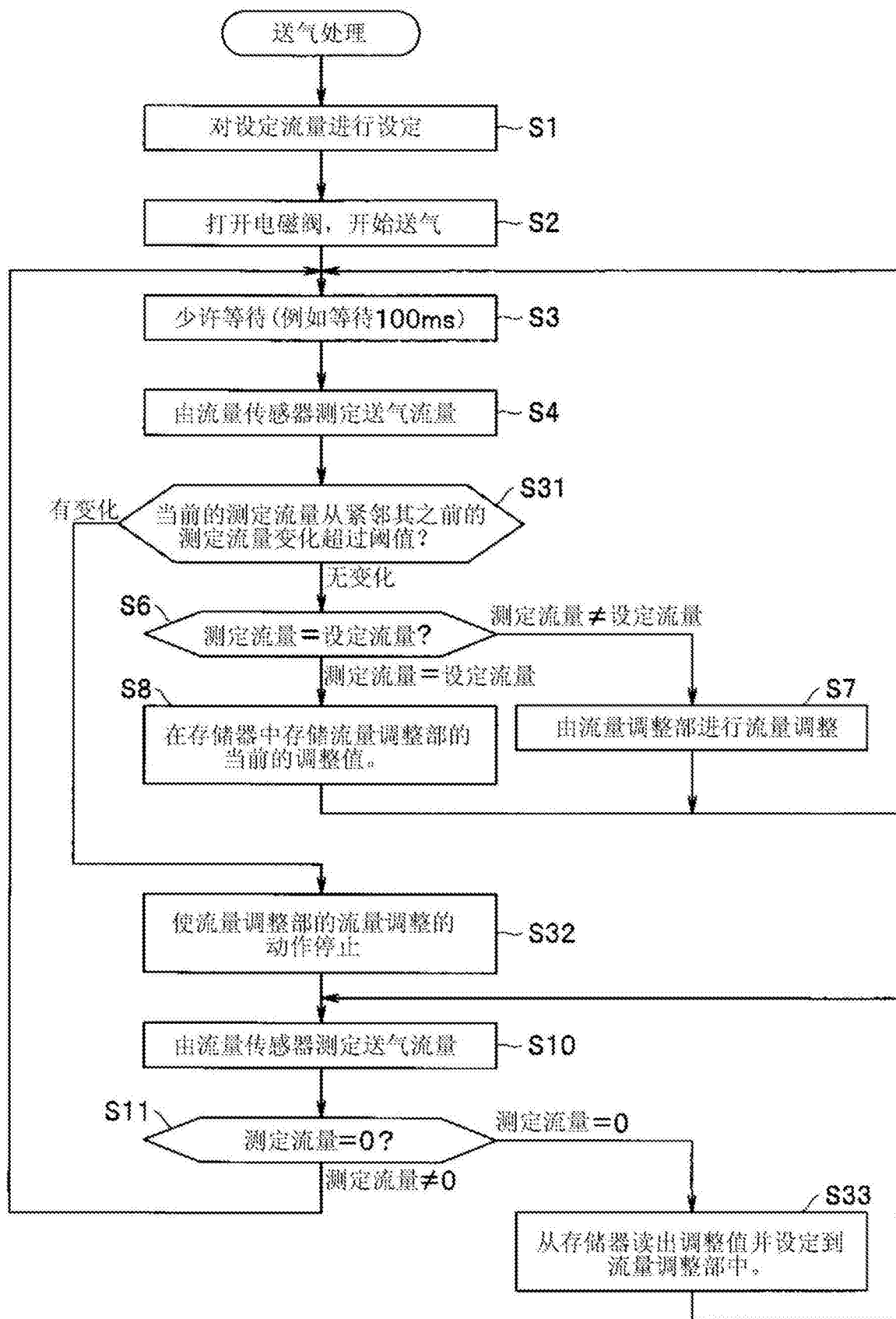


图8

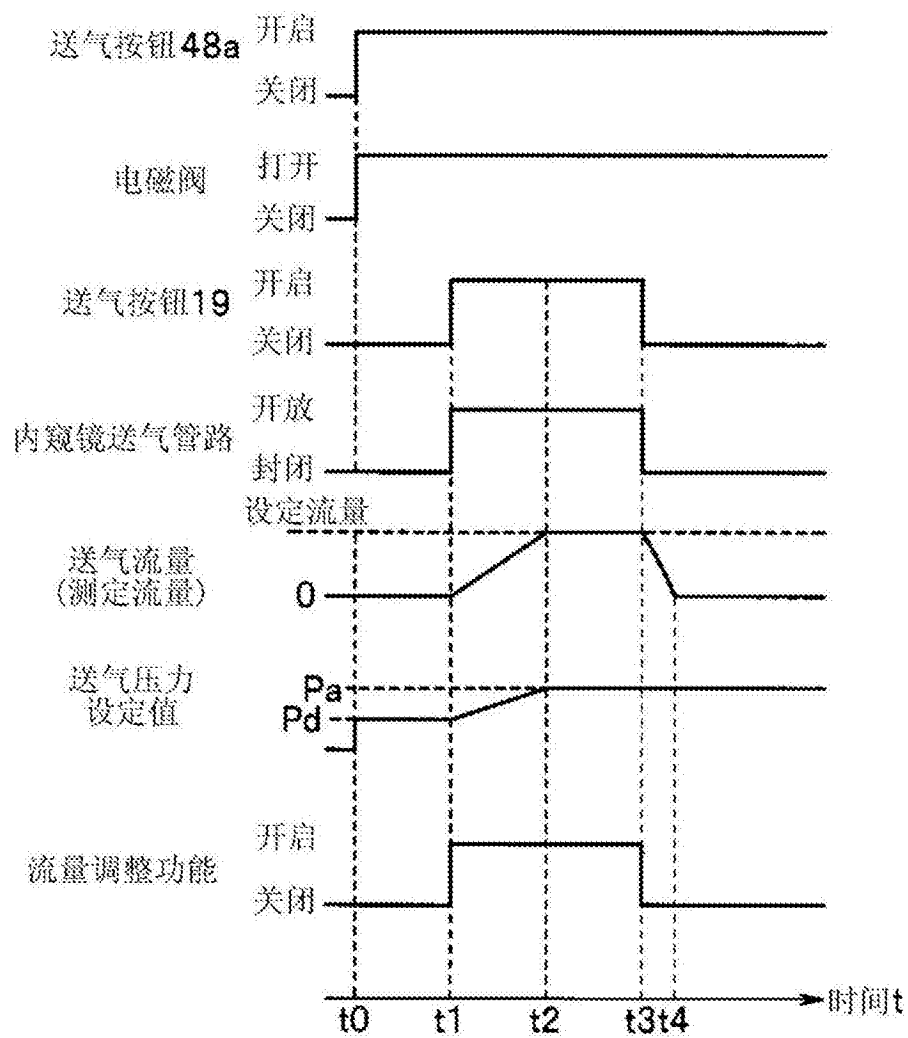


图9

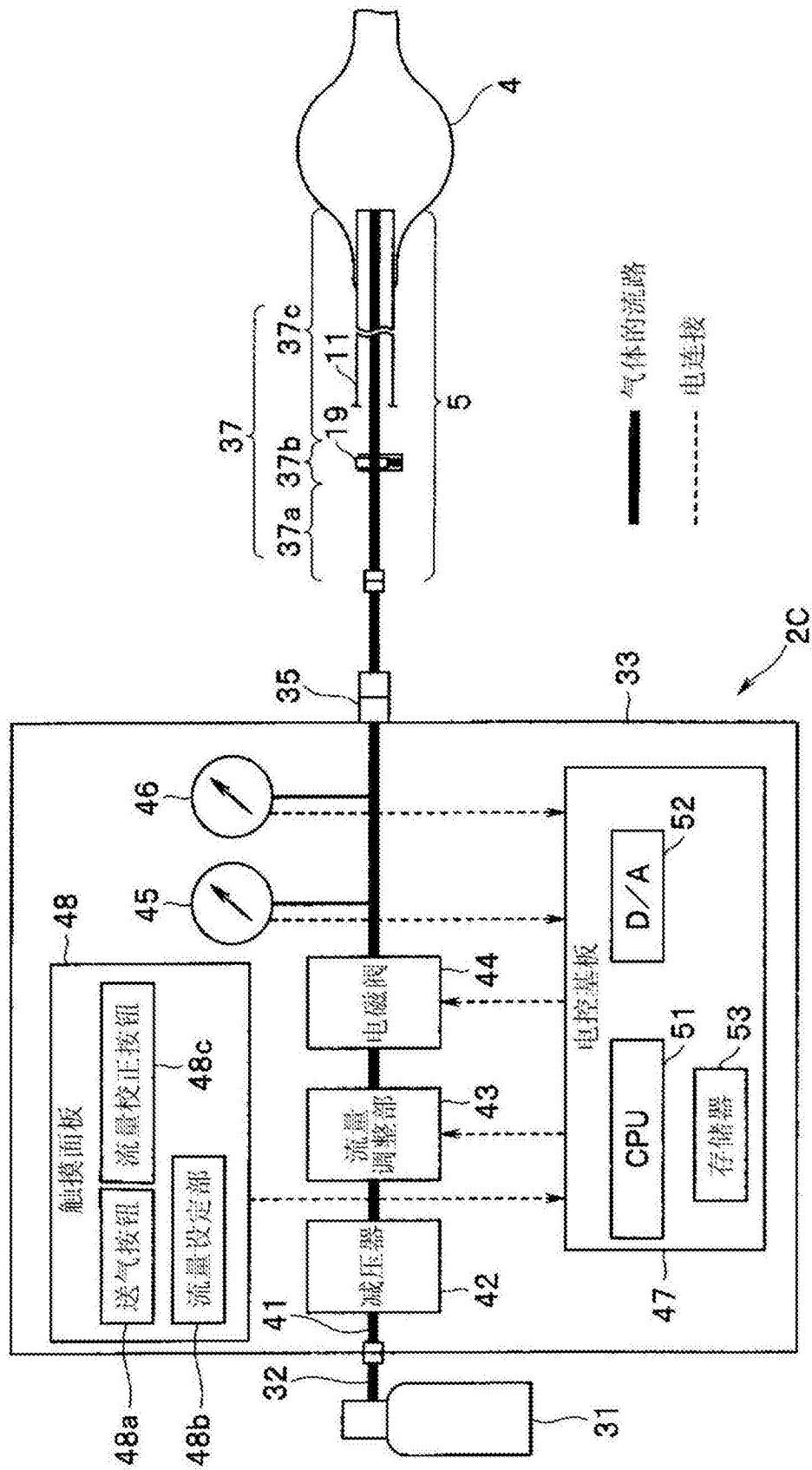


图10

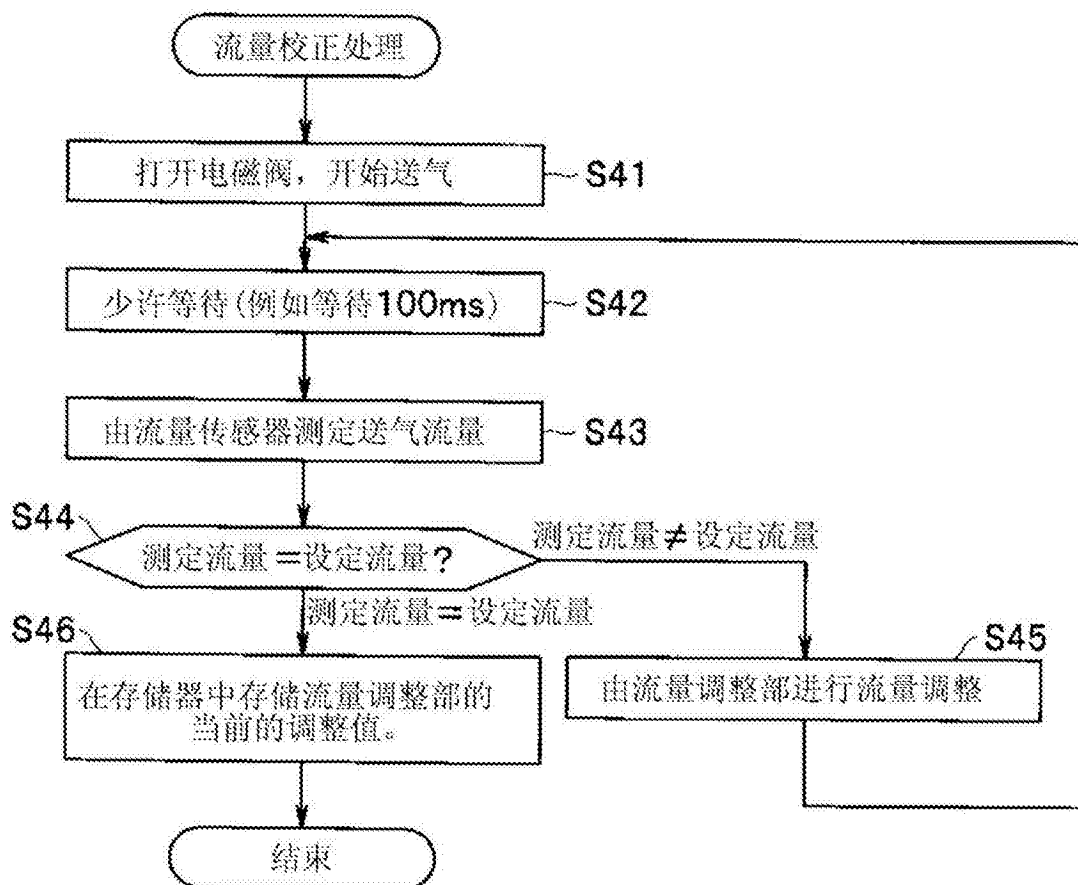


图11

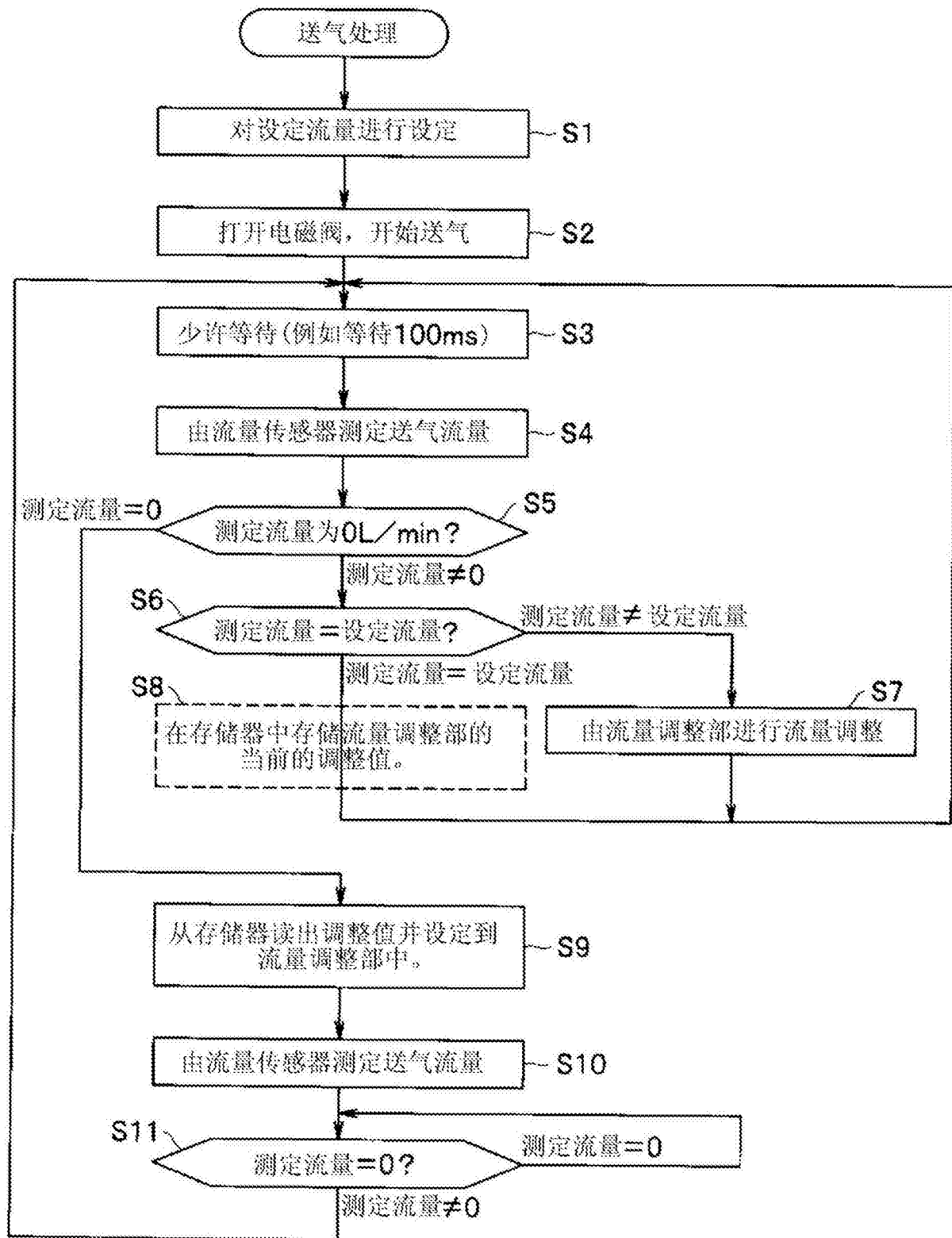


图12

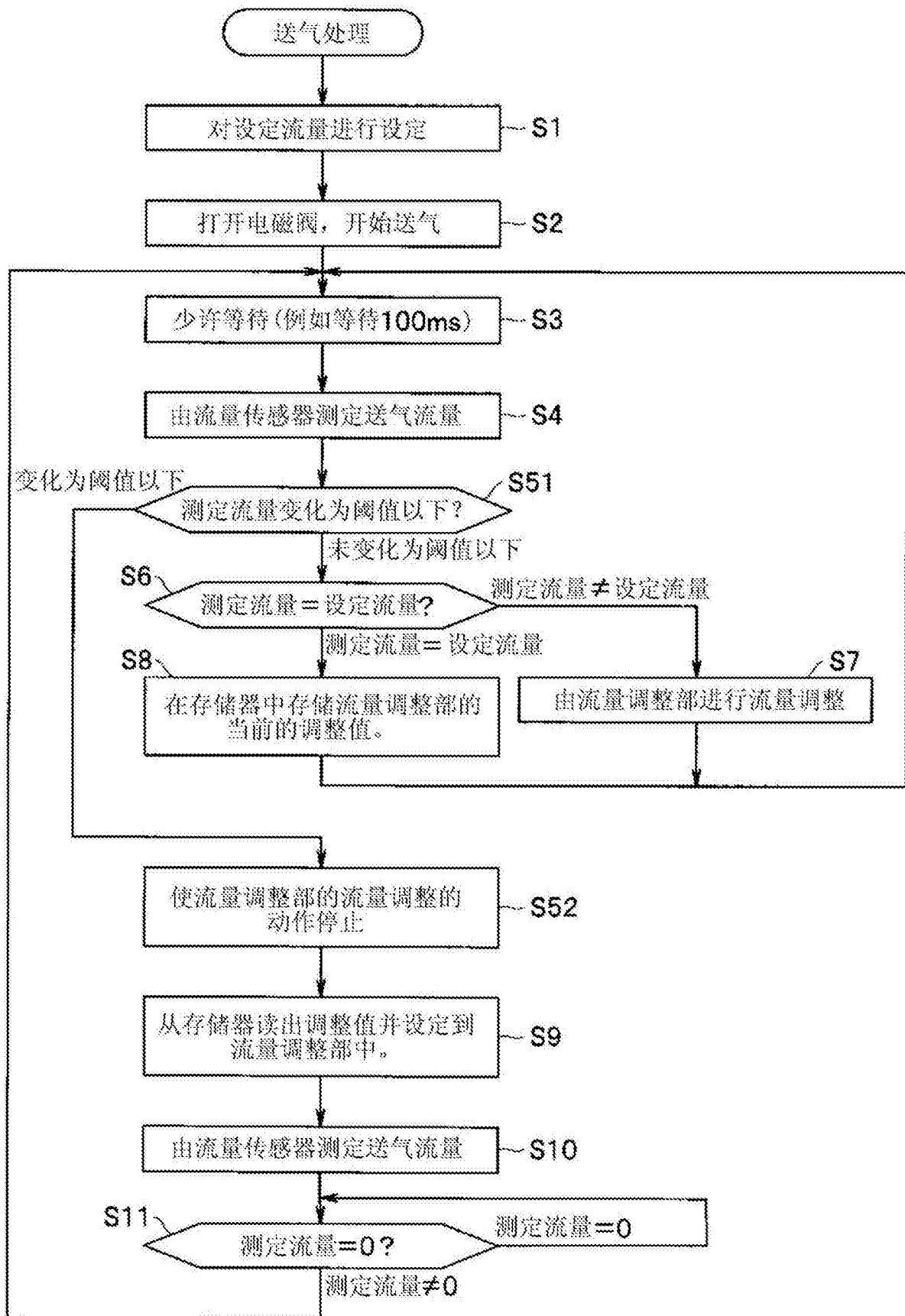


图13

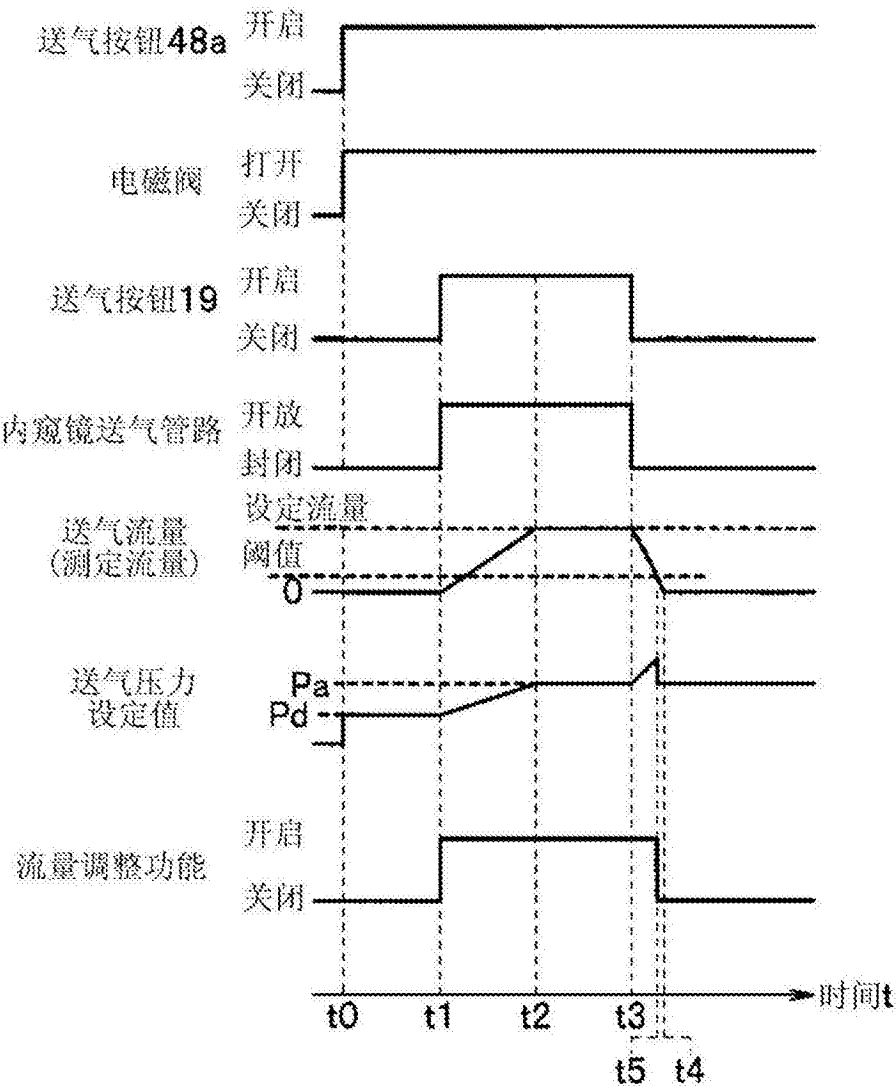


图14

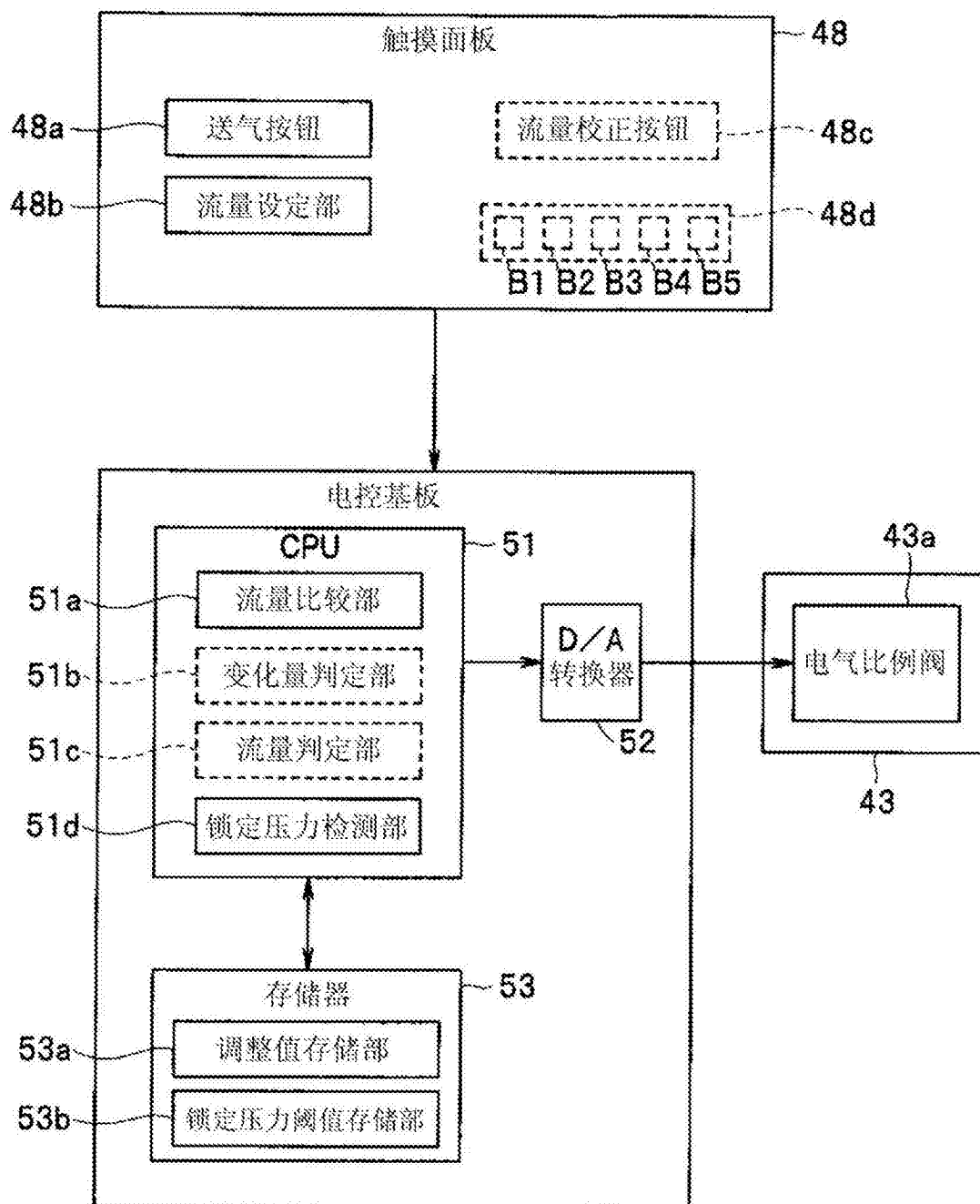


图15

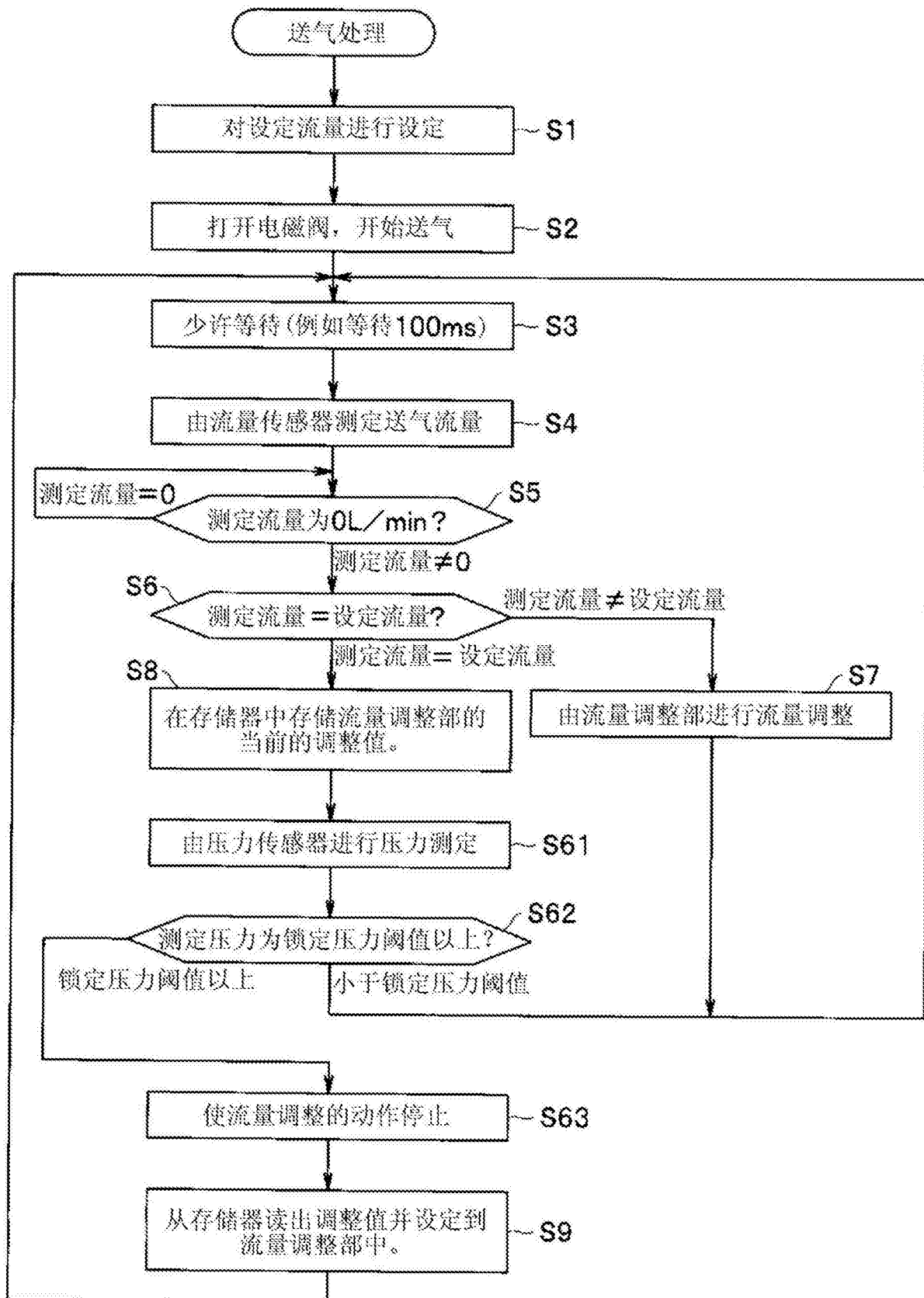


图16

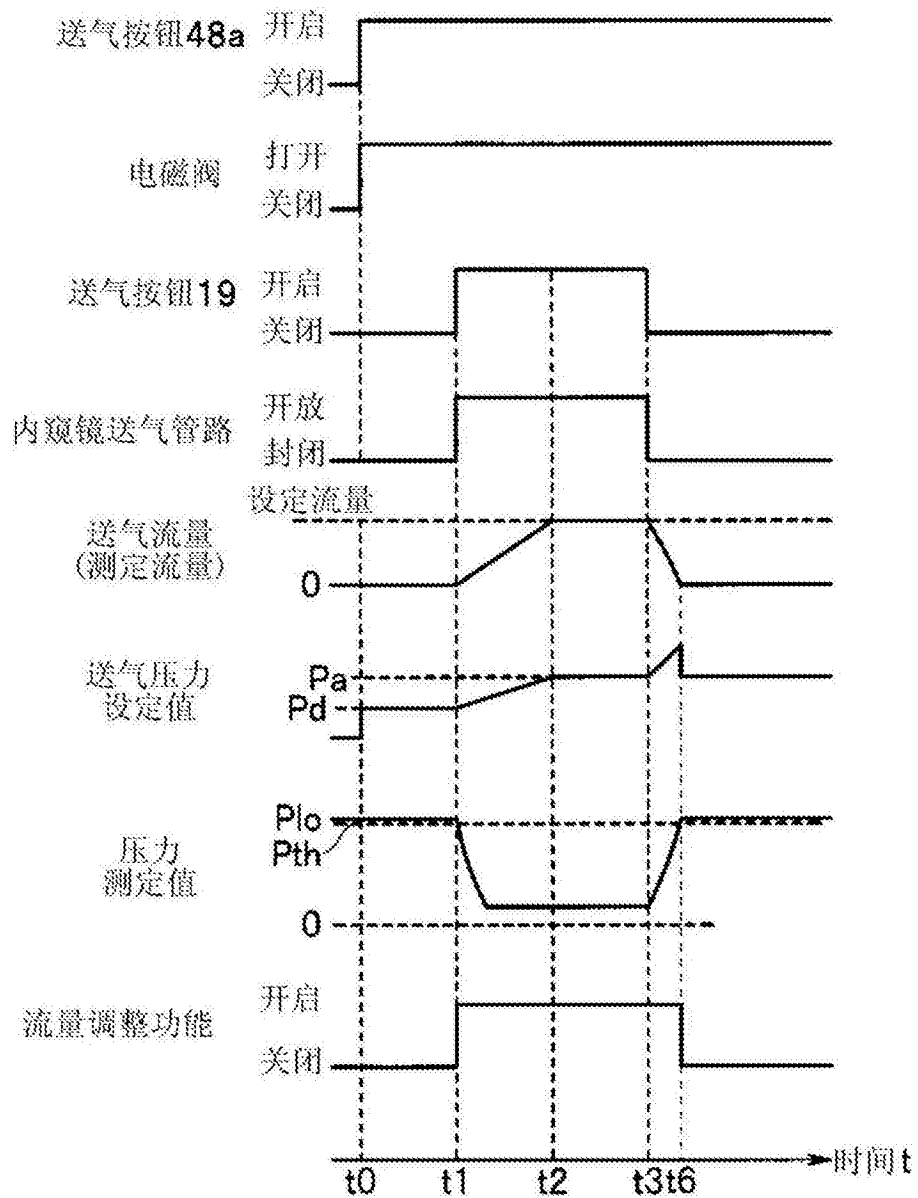


图17

