



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02828548.4

[43] 公开日 2005年6月1日

[11] 公开号 CN 1623084A

[22] 申请日 2002.8.29 [21] 申请号 02828548.4
 [30] 优先权
 [32] 2002.3.15 [33] JP [31] 73088/2002
 [86] 国际申请 PCT/JP2002/008740 2002.8.29
 [87] 国际公布 WO2003/078955 日 2003.9.25
 [85] 进入国家阶段日期 2004.9.14
 [71] 申请人 奥林巴斯株式会社
 地址 日本东京
 [72] 发明人 后町昌纪

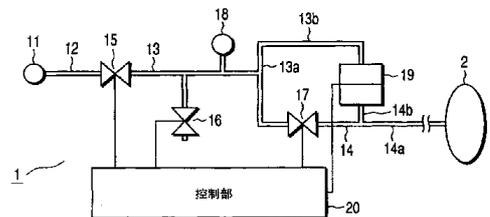
[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 代理人 黄剑锋

权利要求书3页 说明书19页 附图6页

[54] 发明名称 检漏仪

[57] 摘要

本发明提供检漏仪(1)，其检测被测定物(2)内的气体渗漏，其具备：提供加压气体的加压气体供应源(11)；差压检测部(19)，其检测上述被测定物(2)内的气体压力、与从上述加压气体供应源(11)所提供的加压气体压力的压力差；压力调整部(20)，用于使从上述加压气体供应源(11)所提供的上述加压气体的压力恒定。



1. 检漏仪，其检测被测定物内的气体渗漏，其特征在于，具备：提供加压气体的加压气体供应源；差压检测部，其检测上述被测定物内的气体压力、与从上述加压气体供应源所提供的加压气体压力的压力差；压力调整部，用于使由上述加压气体供应源所提供的上述加压气体的压力恒定。

2. 如权利要求1所述的检漏仪，其特征在于，还具备脉动流抑制机构，其抑制由上述加压气体供应源所提供的加压气体的脉动流。

3. 如权利要求1所述的检漏仪，其特征在于，还具备计算部，其根据由上述差压检测部检测出的差压、和输入或测定所得的上述被测定物的内部容积，来计算出上述被测定物内的气体渗漏量。

4. 如权利要求3所述的检漏仪，其特征在于，还具备：流量检测部，其检测向上述被测定物内所提供的气体的流量；压力检测部，检测上述所提供的气体的压力；内积计算部，根据由上述流量检测部检测出的流量和由上述压力检测部检测出的压力，计算出上述被测定物的内积。

5. 如权利要求3所述的检漏仪，其特征在于，还具备修正部，其根据输入或存储的检漏仪自身的渗漏量，来修正计算结果。

6. 如权利要求1所述的检漏仪，其特征在于，上述被测定物为内窥镜。

7. 如权利要求6所述的检漏仪，其特征在于，还具备：识别部，识别上述内窥镜的种别；判断部，与根据上述压力差的渗漏量和上述内窥镜的种别相对应，来判断该内窥镜有无气体泄漏。

8. 检漏仪，检测被测定物的压力渗漏，其特征在于，具备：加压气体供应源；差压检测器，其检测上述被测定物与独立的密闭空间的差压；压力调整机构，使上述独立的密闭空间内的压力保持恒

定；在由上述差压检测器进行的差压检测中，从上述加压气体供应源向上述独立的密闭空间内导入加压气体，由上述压力调整机构使上述差压检测中的上述独立的密闭空间内的压力保持恒定。

9. 如权利要求8所述的检漏仪，其特征在于，上述加压气体供应源是送气泵，在上述差压检测器与上述独立的密闭空间之间设有脉动流抑制机构，其抑制由上述加压气体供应源所提供的加压气体的脉动流，在由上述差压检测器进行的差压检测中，使上述送气泵动作，从而向上述独立的密闭空间内导入加压气体，通过上述压力调整机构，使上述差压检测中的上述独立的密闭空间内的压力保持恒定。

10. 如权利要求8所述的检漏仪，其特征在于，在通过上述差压检测部的差压检测前，对上述被测定物与上述独立的密闭空间加压，直到由上述压力调整机构所决定的压力。

11. 如权利要求8所述的检漏仪，其特征在于，上述压力调整机构包括溢流阀。

12. 如权利要求9所述的检漏仪，其特征在于，上述脉动流抑制机构是在配管内填充过滤料的结构。

13. 如权利要求9所述的检漏仪，其特征在于，上述脉动流抑制机构是将配管的直径缩颈的结构。

14. 如权利要求8所述的检漏仪，其特征在于，在与上述被测定物连接的配管上安装有压力检测器和流量检测机构，在处于由上述压力调整机构所决定的压力以下时，检测出单位时间或预定时间的压力上升值、和向上述被测定物的流入气体量，并根据上述压力上升值和上述流入气体量推算出上述被测定物的内积。

15. 如权利要求9所述的检漏仪，其特征在于，在与上述被测定物连接的配管上设有压力检测器，在处于由上述压力调整机构所决定的压力以下时，检测出单位时间或预定时间的压力，并求出上

述单位时间或预定时间的压力平均值和压力变动值，根据上述压力平均值使用预先已知的送气泵的送气量—输出压力特性，推算出上述单位时间或预定时间的向上述被测定物的流入气体量，并由该值推算出上述被测定物的容积。

16. 如权利要求 8 所述的检漏仪，其特征在于，在由上述差压检测器检测差压的工序中，通过关闭与上述被测定物连接的开关阀，将上述被测定物与上述独立的密闭空间中的、除去上述被测定物部分的渗漏，使用下式进行修正：

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} - Q_1$$

这里，Q：被测定物的渗漏量（ml/min）

V：被测定物的容积（ml）

ΔP ：在 T 时间检测出的差压（Pa）

T：检测时间（sec）

Q_1 ：检漏仪 1 本身的渗漏量（ml/min）。

17. 如权利要求 8 所述的检漏仪，其特征在于，上述被测定物是内窥镜。

18. 如权利要求 8 所述的检漏仪，其特征在于，上述被测定物是内窥镜，具有选择该内窥镜的适用部位和/或系列的选择部，根据被预先选择的每个适用部位和/或系列的判断标准，来测定上述被测定物的压力渗漏。

检漏仪

技术领域

本发明涉及检测气密性物品、例如内窥镜的渗漏的检漏仪。

背景技术

例如，由于内窥镜是供重复利用的医疗器械，因此清洗及消毒是不可缺少的。这时，若内窥镜上的销孔或连接部有所松动，则清洗或消毒时水或消毒剂等液体就会浸入到内窥镜的内部，由此导致光纤或 CCD 等的电气类元件的故障。因此，为了将这样的故障防患于未然，就必须对内窥镜进行渗漏试验。

一般对内窥镜这样的气密性物品的渗漏试验方法是，将物品浸入水中，并在内部注入加压空气，由此确认所产生的气泡。但是，在该方法中，由于需要人来观测判断，因此无法将渗漏试验自动化，人工成为经常需要的。

因此，如特开平 5-220110 号公报所述，其一般方法是，将内部加压并封闭，通过检测出内部的压力变化来判断有无渗漏。但是，这种方法，必须具备总刻度在加压压力以上的压力传感器（计示压力/绝对压力），在渗漏产生的压力变化极小的情况下，为了保证精度，就必须进行长时间的测定。

于是，特开平 4-221733 号公报及专利 3186438 号公报记载了通过使用差压传感器的方法，以较高精度、短时间的测定方法。

但是，在特开平 4-221733 号公报中，必须具备没有渗漏的、保持初始压力的被测定物（具有与被测定物大致相等的容积）测定用标准件（master）（以下称为标准件），在被测定物较大或形状复杂的情况下，制造及维护标准件就需要不小的成本。而且也难于实现装置的小型化。

专利 3186438 号公报考虑到特开平 4-221733 号公报的上述缺点，记载了通过由没有渗漏的配管的一部分代替标准件，由此来得到无须标准件的差压式检漏仪。

但是，该方法是在配管的一部分中保持初始压力，封闭部分（压力保持部）的容积必然会很小，因此具有只要有一点点渗漏就会引起压力较大的变化这样的缺点。因此，必须完全没有渗漏，因而在以低成本提供检漏仪时产生阻碍。也就是说，在允许微小渗漏的情况下，必须将配管的容积增大到渗漏对压力没有影响的程度，结果其变得与制造标准件的情况相同。

而且作为其他的问题，可以列举出压力保持部的温度变化、以及例如由管子来形成的时候由于管子变形而导致压力大幅度地改变。因此不能将发热/冷却这样的热源配置在附近，还必须考虑设置压力保持部的绝热和防变形机构。

而且，特开平 4-221733 号公报及专利 3186438 号公报还存在下列问题，即，在装置具有渗漏的情况下，必须不仅要考虑来自与被测定物相连接的配管的渗漏、还要考虑到来自标准件一侧的配管的渗漏地进行修正，因而使修正方法变得复杂。

发明内容

本发明的目的在于提供高精度且小型低成本的检漏仪。

本发明第 1 方面的检漏仪是用来检测被测定物内的气体渗漏的，其具备：提供加压气体的加压气体供应源；差压检测部，其检测上述被测定物内的气体压力、与从上述加压气体供应源所提供的加压气体压力的压力差；压力调整部，用于使由上述加压气体供应源所提供的上述加压气体的压力恒定。

而且，本发明第 2 方面的检漏仪，在第 1 方面的检漏仪的基础上还具备脉动流抑制机构，其抑制由上述加压气体供应源所提供的加压气体的脉动流。

而且,本发明第3方面的检漏仪,在第1方面检漏仪的基础上,还具备计算部,其根据由上述差压检测部检测出的差压、和输入或测定所得的上述被测定物的内部容积,来计算出上述被测定物内的气体渗漏量。

而且,本发明第4方面的检漏仪,在第3方面检漏仪的基础上,还具备:流量检测部,其检测向上述被测定物内所提供的气体的流量;压力检测部,检测上述所提供的气体的压力;内积计算部,根据由上述流量检测部检测出的流量和由上述压力检测部检测出的压力,计算出上述被测定物的内积。

本发明第5方面的检漏仪,在第3方面检漏仪的基础上,还具备修正部,其根据输入或存储的检漏仪自身的渗漏量,来修正计算结果。

而且,本发明第6方面的检漏仪,在第1方面的检漏仪的基础上,上述被测定物为内窥镜。

而且,本发明第7方面的检漏仪,是在第6方面的检漏仪的基础上,还具备:识别部,识别上述内窥镜的种别;判断部,与根据上述压力差的渗漏量和上述内窥镜的种别相对应,来判断该内窥镜有无气体泄漏。

而且,本发明第8方面的检漏仪,检测被测定物的压力渗漏,其具备:加压气体供应源;差压检测器,其检测上述被测定物与独立的密闭空间的差压;压力调整机构,使上述独立的密闭空间内的压力保持恒定;在由上述差压检测器进行的差压检测中,从上述加压气体供应源向上述独立的密闭空间内导入加压气体,由上述压力调整机构使上述差压检测中的上述独立的密闭空间内的压力保持恒定。

而且,本发明的第9方面的检漏仪,在第8方面检漏仪的基础上,上述加压气体供应源是送气泵,在上述差压检测器与上述独立

的密闭空间之间设有脉动流抑制机构，其抑制由上述加压气体供应源所提供的加压气体的脉动流，在由上述差压检测器进行的差压检测中，使上述送气泵动作，从而向上述独立的密闭空间内导入加压气体，通过上述压力调整机构，使上述差压检测中的上述独立的密闭空间内的压力保持恒定。

而且，本发明第 10 方面的检漏仪，在第 8 方面的检漏仪的基础上，在通过上述差压检测部的差压检测前，对上述被测定物与上述独立的密闭空间加压，直到由上述压力调整机构所决定的压力。

而且，本发明第 11 方面的检漏仪，在第 8 方面的检漏仪的基础上，上述压力调整机构包括溢流阀。

本发明的第 12 方面的检漏仪，在第 9 方面检漏仪的基础上，上述脉动流抑制机构是在配管内填充过滤料的结构。

而且，本发明的第 13 方面的检漏仪，在第 9 方面检漏仪的基础上，上述脉动流抑制机构是将配管的直径缩颈的结构。

本发明的第 14 方面的检漏仪，在第 8 方面检漏仪的基础上，在与上述被测定物连接的配管上安装有压力检测器和流量检测机构，在处于由上述压力调整机构所决定的压力以下时，检测出单位时间或预定时间的压力上升值、和向上述被测定物的流入气体量，并根据上述压力上升值和上述流入气体量推算出上述被测定物的内积。

本发明的第 15 方面的检漏仪，在第 9 方面检漏仪的基础上，在与上述被测定物连接的配管上设有压力检测器，在处于由上述压力调整机构所决定的压力以下时，检测出单位时间或预定时间的压力，并求出上述单位时间或预定时间的压力平均值和压力变动值，根据上述压力平均值使用预先已知的送气泵的送气量—输出压力特性，推算出上述单位时间或预定时间的向上述被测定物的流入气体量，并由该值推算出上述被测定物的容积。

而且，本发明的第 16 方面的检漏仪，在第 8 方面检漏仪的基

基础上，在由上述差压检测器检测差压的工序中，通过关闭与上述被测定物连接的开关阀，将上述被测定物与上述独立的密闭空间中的、除去上述被测定物部分的渗漏，使用下式进行修正：

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} - Q_1$$

这里，Q：被测定物的渗漏量（ml/min）

V：被测定物的容积（ml）

ΔP ：在 T 时间检测出的差压（Pa）

T：检测时间（sec）

Q_1 ：检漏仪 1 本身的渗漏量（ml/min）。

而且，本发明的第 17 方面的检漏仪，在第 8 方面检漏仪的基础上，上述被测定物是内窥镜。

而且，本发明的第 18 方面的检漏仪，在第 8 方面检漏仪的基础上，上述被测定物是内窥镜，具有选择该内窥镜的适用部位和/或系列的选择部，根据被预先选择的每个适用部位和/或系列的判断标准，来测定上述被测定物的压力渗漏。

附图说明

图 1 是表示本发明第 1 实施方式的检漏仪的基本结构的框图。

图 2 是用于说明各开关阀 15、16、17 动作的时间图表。

图 3 是表示测定动作中的配管 13（标准件一侧）以及配管 14（被测定物一侧）的压力的变迁的示意图。

图 4 是表示测定工序中（包括平衡工序中）的差压传感器 19 的输出的变迁的示意图。

图 5 是表示装有自动计测容积的机构的检漏仪的主要部分的示意图。

图 6 是由加压工序时的压力上升算出容积的说明图。

图 7 表示第 2 实施方式的检漏仪的基本结构的框图。

图 8 是用于说明送气泵 41、开关阀 42、43 的动作的时间图表。

图 9 是表示脉动流抑制部 46 的构成例（其一）的示意图。

图 10 是表示脉动流抑制部 46 的构成例（其二）的示意图。

图 11 是表示在自动检测中，在配管 48 只连接计示压力传感器 52 的结构示意图。

图 12 是表示送气泵的送气特性的示意图。

图 13 是表示内窥镜用自动检漏仪的外观图。

图 14 是表示内窥镜用自动检漏仪的内部结构的示意图。

图 15 是带范围选择（スコープセレクト）功能的内窥镜用检漏仪的外观图。

图 16 是表示具有多个溢流阀的情况下的主要框图的示意图。

具体实施方式

第 1 实施方式

以下，参照附图详细说明本发明的第 1 实施方式。第 1 实施方式涉及使用例如从气瓶供应的加压气体的检漏仪。

图 1 是表示第 1 实施方式的检漏仪的基本结构的框图。图 1 中，检漏仪 1 包括：加压气体源（加压气体供应源）11、配管 12、13（包括 13a、13b）、配管 14（包括 14a、14b）、开关阀 15、16、17、溢流阀 18、差压传感器（差压检测部）19、作为压力调整部的控制部 20。加压气体源 11 通过配管连接在开关阀 15 上。而且，该开关阀 15 上连接着配管 13。该配管 13 分支成两股，一股管路（配管 13a）连接在开关阀 17 上，另一股管路（配管 13b）连接在差压传感器 19 上。差压传感器 19 检测出被测定物 2 内的气体的压力、与从加压气体源 11 供应的加压气体压力的压力差。

而且，开关阀 17 连接在配管 14 上。该配管 14 分支成两股，一股管路（配管 14a）在必要的情况下通过图未示的连接插件（连接器）连接在被清洗物 2 上，而另一股管路（配管 14b）连接在差压传感器 19 上。而且，开关阀 16 与溢流阀 18 被连接在配管 13 的（包

括 13a、13b) 的任意位置。

在这样的结构中,控制部 20 按照后述图 2 所示的时间图表,控制开关阀 15、16、17。

图 2 是用于说明各开关阀 15、16、17 动作的时间图表。一旦测定动作开始,首先开始在被测定物 2 内部加压的工序。该工序中,控制部 20 打开开关阀 15、17,关闭开关阀 16。加压压力上升到由溢流阀 18 所决定的一定压力,并对被测定物 2 加压。对于该加压方法,可以考虑预定时间加压的方法、和由后述的计示压力传感器来测定检知压力的方法。

接着,控制部 20 关闭开关阀 17,移至平衡工序。平衡工序是以争取被测定物 2 的内部与配管 14 内的压力分布达到相同为止的时间为目的的。在该工序与后述的测定工序之间,虽然在标准件一侧继续送气,但这时,被测定物 2 一侧由于开关阀关闭而成为密闭空间。

在平衡工序与后述的测定工序中,由于从溢流阀 18 具有气体渗漏,因此最好在从加压气体源 11 到溢流阀 18 之间的配管上安装流量节流阀(图未示),在该工序与后述的测定工序中,可使流量节流阀工作以减少送气量,从而减少气体消耗量。但这种情况下,开关阀 16 设置在比流量节流阀次级的那一侧(不是加压气体源 11 的那一侧)。

平衡工序结束后,转移至测定工序。转移时开关阀的状态没有变化。控制部 20 监控差压传感器 19 的输出值。该监控的详细内容如下所述。

测定工序结束后,转移至将被测定物 2 内部的气体排出的排气工序。控制部 20 关闭开关阀 15,打开开关阀 16、17,将被测定物 2 以及配管 13、14 内的加压气体向大气排出。该排气工序结束则测定动作结束。

此外，虽然是该排气工序，但也可以对于配管 14a 和被测定物 2 的连接不用单向阀机构等，只要解除连接，则被测定物的内部以及检漏仪 1 的管路 14a 内部向大气开放，这种情况下，通过解除该部分的连接，就可以取代排气工序。由此，就可以从图 1 的结构省略排气用的开关阀 16。这种情况下，在非测定动作时（包括待机时、电源关闭时），开关阀 17 是打开的。

而且，虽然根据被测定物 2 的容积、形状、加压空气的送气量、加压压力等的不同而各异，但在被测定物 2 为内窥镜，使用本实施方式的送气泵的情况下，所需时间大致如下：加压工序为 30 秒，平衡工序为 10 秒，测定工序为 10~30 秒，排气工序为 5~10 秒。

若为上述结构，即使配管 13（13a、13b）与开关阀 15、16、17、溢流阀 18、与差压传感器 19 的连接部具有些许渗漏，或这些部分的温度产生变化，在配管 13 内也可以保持由溢流阀 18 所决定的一定压力，即，可将差压传感器 19 一侧的输入保持恒定。由此，配管 13（13a、13b）以及与其连接的开关阀等的连接方法可变得简便。

下面对监控加以说明。测定动作中的配管 13（标准件一侧）以及配管 14（被测定物一侧）的压力，按照图 3 所示而变迁。因此，测定工序中（包括平衡工序中）的差压传感器 19 的输出，为图 4 所示那样的特性。控制部 20 读取该输出值，在经过单位时间或预定时间时的变动量达到被决定的值以上的时候，判断为具有渗漏。

预先决定判断为具有渗漏的压力变动量是必要的，在这时，如以下的式 1 所示，根据被测定物 2 容积的不同，渗漏量与压力变动量的关系会发生变化，因此考虑到这种情况，必须决定每个被测定物 2 的阈值（经历判断有无渗漏的单位时间或所定时间时的压力变动量或渗漏量）。

此外，有必要对检漏仪 1 自身的渗漏，也就是配管 14（14a、14b）与开关阀 17、差压传感器 19 等的连接部的渗漏也进行修正。

因为即使渗漏量一定，根据被测定物 2 的容积的不同压力变动量也不同。因此，检漏仪 1 自身具有渗漏的情况下，控制部 20 必须掌握被测定物 2 的容积。当然渗漏量为零时无须修正。

多数情况下，容积、阈值、检漏仪 1 自身的渗漏量是已知的，因此作为一般的方法，其结构是具备这样一种机构，可将这些值通过图未示的输入装置（键盘等）手动输入到控制部 20，再以该值为基础来判断有无渗漏。

当然，由于考虑到检漏仪 1 本身的渗漏通常是一定的，因此若将该值存储在控制部 20 中，也包括自身渗漏为零的情况，通常只将阈值和容积输入即可。而且，自动检漏仪所判断的阈值，必须将判断为具有渗漏的最小渗漏量 Q 代入下式（式 1 或式 2）而求得的。也就是说，其结构是，在单位时间或所定时间，当压力变动在该阈值以上时判断为具有渗漏，在阈值以下则判断为无渗漏。

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} - Q_1 \quad (\text{式 1})$$

$$\begin{aligned} \Delta P &= \frac{1.013 \times 10^5 \times T}{60 \times V} (Q + Q_1) \\ &= \Delta P_1 + \Delta P_2 \end{aligned} \quad (\text{式 2})$$

这里， Q ：被测定物 2 的渗漏量（ml/min）

V ：被测定物 2 的容积（ml）

ΔP ：在 T 时间所检测出的差压（Pa）

T ：检测时间（sec）

Q_1 ：检漏仪 1 自身的渗漏量（ml/min）

ΔP_1 ：被测定物 2 引起的压力变动（Pa）

ΔP_2 ：检漏仪 1 自身的压力变动（Pa）

上述式表示的是气体为空气的情况， ΔP_1 以及 ΔP_2 根据 V 的变化而变化。

而且，也可以显示经过单位时间或预定时间时的实际压力变动量，使用者根据该值来判断是否具有渗漏。但是，在要求更简便的

系统的情况下，设置下述那样自动计测容积的机构也是有效的。

图 5 表示的是具有自动计测容积的机构的检漏仪的主要部分。由于根据被测定物 2 容积的不同，压力的上升也有所不同，因此要计测上升特性来计算容积。上升时的压力虽然为图 6 所示那样，但若忽略在单位时间的温度上升，则被测定物 2 的容积可由下式 3 求得。此外，标准压力保持部（配管 13）的容积与被测定物 2 相比必须足够小，但在本发明中可以很容易地实现。

$$V = \frac{Pa}{\Delta P} v \quad (\text{式 3})$$

这里，V：被测定物的容积（ml）

Pa：测定中的平均压力（Pa）

ΔP ：差压（Pa）

v：在 Pa 下流入被测定物的气体量（ml）

由式 3 可知，这里，是在图 1 中添加计示压力传感器 31 和流量计 32 而构成的。当然，该容积的测定是在溢流阀 18 工作的压力以下时进行的。而且，流量计 32 也可以是流速计。因为是流速计的情况下，若以测定时间乘上测定值即可求出流量。

当然，渗漏的判断标准不只一个，也可以是两个（无渗漏、有渗漏），或者在这两个上再加上“无法判断”成为三个，或者更多，计算方法也不仅限于此。

而且，虽然是检漏仪 1 自身的渗漏量，但容积已知，通过连接没有渗漏的标准件来测定差压，也可以进行测定。这是在制造工序或者维护时进行的，也可以将值写入控制部 20。与同时也必须修正标准件一侧的渗漏的以往方式相比，由于只须修正其中一方的渗漏（关闭开关阀 17，与被测定物 2 形成密闭空间的配管的渗漏）即可，因此以简单的修正即可实现高精度的系统。

若为上述第 1 实施方式，在不需要标准件的差压式检漏仪中，由于是由溢流阀来决定标准压力的方式，因此即使标准压力保持部

的配管具有些许渗漏也可以，而且，也不受标准压力保持部的温度上升影响，可将压力保持一定，因此与以往相比，可以简化特别是标准件一侧配管的结构。而且，由于是差压式的，因此可得到高精度的渗漏试验。而且，还可以以简单的方法实现检漏仪自身渗漏的修正。

第2实施方式

下面，叙述本发明的第2实施方式。第2实施方式涉及使用送气泵、例如隔膜泵的检漏仪。

第2实施方式中，加压气体供应为送气泵，具备用于抑制从该送气泵所产生的脉动流（脉流）的机构。

图7是表示第2实施方式的检漏仪的基本结构的框图。图7中，检漏仪3是由：送气泵41、开关阀42、43、溢流阀44、差压传感器45、脉动流抑制部46、配管47、48、49以及控制部50构成的。以下，以与第1实施方式不同的部分为中心进行说明。虽然省略与第1实施方式的开关阀15相当的部分，但这是因为利用送气泵41的开关可实现相同的作用。而且，与第1实施方式的配管13b相当的配管同脉动流抑制部46相连接，该脉动流抑制部46通过配管49与差压传感器45相连接。脉动流抑制部46的作用如下所述。

下面，参考图8的时间图表，说明送气泵41、开关阀42、43的动作。若测定动作开始，控制部50关闭开关阀42，打开开关阀43，送气泵41为开从而开始加压工序。将被测定物2加压直到由溢流阀44所决定的压力以后，控制部50关闭开关阀43，并移至平衡工序、测定工序。这些工序中所进行的动作本质上是与第1实施方式相同的。

测定工序结束后，控制部50打开开关阀42、43，关闭送气泵41并移至排气工序。排气结束后，测定动作结束。当然，如第1实施方式那样，若通过解除与被测定物2的连接，来进行排气，就不

需要排气工序，这种情况下就不需要开关阀 42。

虽然在平衡工序/测定工序中也具有一个特征就是，打开送气泵 41，向配管 47、49 连续送气，但由于送气的空气只从溢流阀排出，因此，最好设置像第 1 实施方式那样的对送气量进行节流的机构。本实施方式中最好是降低送气泵 41 的驱动力（驱动源若是电动机则降低旋转数，等等）。

下面，说明脉动流抑制部 46 的作用。

送气泵 41 一般几乎都产生脉动流。该脉动流是不能由溢流阀 44 完全去除的，差压传感器 45 上所加载的压力会产生一定周期（サイクル）（泵的脉动流循环）的变化。也就是说，在标准压力上产生一定周期的干扰。在观测微差压的系统中，标准压力恒定是必要条件，且不能忽视该干扰。因此，在差压传感器 45 的输入端口的前级设有脉动流抑制部 46，以将脉动流所产生的干扰降低到对测定没有影响的水平。

图 9、图 10 表示的是该脉动流抑制部 46 的构成实例的示意图。图 9 是在部分管路内填充了过滤料 51。可以根据过滤料 51 的量或密度来控制抑制力。作为过滤料 51 的具体实例，可以是任意具有阻抗作用的物质。

图 10 是设有将管路直径进行节流（颈缩）的机构的示意图。图 10 虽然具有 3 个颈缩 100，但只要能满足功能，颈缩的个数和直径无论是多少都可以。当然，只要能满足功能，就不只限于这些。为了不对加压或排气工序产生影响，安装位置最好在差压传感器 45 的正前（直前）。

作为被测定物 2 的容积数据，自动检测时，架构与第 1 实施方式相同的系统、或者如图 11 所示将计示压力传感器 52 只与配管 48 连接。但是无论怎样在计示压力传感器 52 的前级设置脉动流抑制部 53 这一点与第 1 实施方式是不同的。这是为了抑制如上所述的脉动

流引起的压力变化作为干扰被输入到传感器中。当然，脉动流抑制部 46、53 无须相同的抑制力，具有适合各个传感器的抑制力即可。

下面，如图 11 所示，说明设置了计示压力传感器 52 和脉动流抑制部 53 的情况下的容量计算方法。

所使用的送气泵的送气能力（压力—流量特性），例如具有图 12 所示的特性，为已知。加压工序中，监控每单位（预定）时间内计示压力传感器 52 的输出，并计算出单位（预定）时间内的压力平均值 P_a 、压力上升值 ΔP 。图 12 的特性值作为已知被储存在控制部 50 中，因此可以从其特性值计算出在压力平均值 P_a 下的每单位时间内的流量 v 。由此，与第 1 实施方式的情况相同，使用式 3 就可以计算出被测定物 2 的容积。

下面，说明具有目前为止已叙述的功能的内窥镜用自动检漏仪。

图 13 是内窥镜用自动检漏仪的外观图。在主体 61 中设有电源 SW62、开始 SW63、停止 SW64、显示部 65、内窥镜连接插件 66。

图 14 是表示内窥镜用自动检漏仪的内部结构的示意图。该结构与图 7 所述的结构基本相同。而且，67 是过滤料过滤器，其设置目的是防止灰尘吸入。在控制部 50 上，连接着上述显示部 65 以及各种开关 62、63、64。而且，在内窥镜连接插件 66 上，连接着与内窥镜 102 的内部空间相连接的检漏接插件 101。

此外，若作为内窥镜来考虑，根据使用的对象部位（胃、十二指肠、大肠、支气管、其它）、或功能（光纤、CCD、超声波）等，可以将内窥镜的容积进行分组。因此，也可以在控制部 50 存储每组的容积/阈值信息，并以手动方式选择特定组由此来决定容积信息。

图 15 是该情况下的内窥镜用检漏仪的外观图。在图 13 的结构的基础上，还附加了选择 SW68 和决定 SW69。而且，还可以附上内窥镜的条型码等，将图未示的读取装置与检漏仪相接合，以进行作用范围分类（スコープ分類）。

但是，通常几乎所有的组中都可以对相同的渗漏量设置阈值，因此也可以通过上述自动容积计测功能来计测容积，并从阈值（渗漏量）计算出阈值（压力变动量），从而判断有无渗漏。

而且，也可以在内窥镜 102 中，将本身的容积数据、或者判断为具有渗漏的压力变动量（单位时间或所定时间）进行存储，当与自动检漏仪相连接的时候，将内窥镜 102 的内部所存储的数据由自动检漏仪进行读取。若使用该方式，就可以构筑能抑制各种偏差，且可容易地对应新型内窥镜的系统。

下面，说明具有容积自动计测功能的情况下的内窥镜用检漏仪。由于在内窥镜 102 使用树脂或橡胶等，因此若压力上升就可能破坏内窥镜 102。因此，加压要比一般的被测定物低。具体来说，加压到 $0.3\text{kg/cm}^2\sim 0.4\text{kg/cm}^2$ 左右的压力就可以。

而且，内窥镜 102 是细长的管状，且其内部具有狭窄的间隙，因此，其具有为了将内部加压成一样地需要较长时间的特征。所以，加压工序中，即使达到预定压力，最好继续加压一段时间。同样地排气时间最好也有富余。

由于内窥镜 102 具有这样的特征，因此内窥镜检漏仪的动作如下所述。

1) 准备阶段

若有必要连接防水接插件等，使内窥镜 102 处于防水状态，并在内窥镜 102 的检漏接插件 101 上安装内窥镜连接插件 66。并且，在测定中，若碰触或移动内窥镜 102，就会引起内部压力的变化，因此应使用将其安置于稳定的位置、或悬挂在挂钩上等的方法。

2) 加压工序

加压开始以后，进行上述容积的计测。同时由计示压力传感器 52 检测是否达到预定压力（例如 $0.3\text{kg/cm}^2\sim 0.4\text{kg/cm}^2$ ）。在即使经过预定时间（例如 30 秒~1 分钟）仍未达到预定压力的情况下，判

断为检漏仪的异常、与内窥镜 102 的接触部的不良、内窥镜 102 具有较大渗漏任意一个，并移至排气工序，之后，停止动作并进行警告显示。预定时间达到预定压力的情况下，进一步持续预定时间（例如 5~10 秒）的加压。

3) 平衡工序

到内窥镜 102 内的压力成一样为止进行预定时间（例如 10 秒）的待机。而且，即使在该工序中也实施由计示压力传感器 52 进行的压力计测，检测有无大的渗漏。在具有大的渗漏时，移至排气工序，然后使动作停止并进行具有渗漏的显示。

4) 测定工序

由计示压力传感器 52 实施压力测定，具有预定值以上的压力变动（修正完成）时，移至排气工序，然后停止动作，并进行具有渗漏的显示。若即使经过预定时间（例如 10~30 秒）仍未产生上述预定值以上的变动时，判断为没有渗漏，在下面的排气工序以后，进行没有渗漏的显示。

5) 排气工序

在经过预定时间（例如 5~10 秒）以后返回待机状态。

若为上述第 2 实施方式，则由送气泵作为第 1 实施方式的加压气体源，而且，设置可抑制由于送气泵的脉动流而产生的压力变动的机构，因此不仅具有与第 1 实施方式同样的特征，还可以得到无需与储气瓶等连接的效果。而且，通过减少开关阀的数量等，使装置的小型化更加容易，且可构筑更简便的系统。

此外，上述第 1、2 实施方式中，并不必须是一个溢流阀。可通过设置多个（2 个以上）溢流阀，根据被测定物来选择加压压力。也就是说，可考虑下述结构，即，如图 16 所示，将开关阀 71、71…分别设置在溢流压不同的溢流阀 72、72…与配管 73 之间，并有选择地对其进行开关。

而且，也可以使用图未示的具有溢流压调节功能的溢流阀。这时，被测定物 2 的加压压力通过手动调节。这种情况下，最好添加图 5、图 11 所示的计示压力传感器，由检漏仪进行加压压力的显示。

此外，溢流阀一般并不是完全一定的值，刚开始打开时的压力为例如额定的 98% 等，其压力值根据溢流的气体量等有若干差异。但是，若溢流量一定，则压力值稳定。因此，本系统的测定工序（包括平衡工序）中，由于压力一定，因此不存在问题。此外，也存在和加压中的压力值不一样的情况，不过本系统是测定变动值的系统，初始值没有必要为零，因此这也不成问题。

如上所述，使加压压力变化的时候，自动检漏仪本身的渗漏量也同时产生变化，因此，由所决定的压力来测定渗漏量，通过将其进行存储或手动输入（手入力），就可以进行正确检测。

而且，在本发明中，只要是具有该功能的装置，并不仅限于图示的构成要素。

附记

1) 检漏仪，其通过检测被测定物与独立的密闭空间的差压，测定上述被测定物的压力渗漏，其特征在于，

在具备加压气体供应源、差压检测器、开关阀和配管的同时，还具备压力调整机构，其可在上述独立的密闭空间使空间内的压力保持恒定，

差压检测中，将加压气体导入上述独立的密闭空间，通过上述压力调整机构，在差压检测中使独立的密闭空间内的压力保持恒定。

2) 检漏仪，其通过检测出被测定物与独立的密闭空间的差压，来测定上述被测定物的压力渗漏，其特征在于，

在具备送气泵、差压检测器、开关阀和配管的同时，还具备压力调整机构，其在上述独立的密闭空间使空间内的压力保持恒定，并在上述差压检测器和上述独立的密闭空间之间配设有脉动流抑制

机构，

差压检测中，使送气泵动作，将加压气体导入上述独立的密闭空间，通过上述压力调整机构，在差压检测中使独立的密闭空间内的压力保持恒定。

3) 如 1)、2) 中所述的检漏仪，其特征在于，在差压测定前将上述被测定物与上述独立的密闭空间加压，直到由上述压力调整机构所决定的压力。

4) 如 1)、2)、3) 所述的检漏仪，其特征在于，上述压力调整机构为溢流阀。

5) 如 2) 所述的检漏仪，其特征在于，把在配管内填充有过滤料的机构作为脉动流调整机构。

6) 如 2) 所述的检漏仪，其特征在于，将对配管的直径进行缩颈的机构作为脉动流调整机构。

7) 如 1)、2) 所述的检漏仪，其特征在于，设有这样一种机构，其在与上述被测定物连接的配管上，设置有压力检测器和流量计检测机构，当处于上述压力调整机构所决定的压力以下时，检测出单位时间或预定时间的压力上升值以及向被测定物的流入气体量，由这些值推算出上述被测定物的内积。

8) 如 2) 所述的检漏仪，其特征在于，还设有这样一种机构，其在与上述被测定物相连接的配管上设有压力检测器，检测出在由上述压力调整机构所决定的压力以下时单位时间或者预定时间的压力，并求出在上述单位时间或所定时间内的压力平均值和压力变动值，由上述压力平均值，根据预先已知的送气泵的送气量—排气压特性，推算出在上述单位时间或所定时间内的向上述被测定物的流入气体量，再由这些值推算出上述被测定物的容积。

9) 如 1)、2) 所述的检漏仪，其特征在于，在检测差压的工序中，将与上述被测定物连接、通过关闭开关阀而与上述被测定物形

成密闭空间的部位上的、除了上述被测定物以外的部分的渗漏，根据下式进行修正。

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} - Q_1$$

这里，Q：被测定物的渗漏量（ml/min）

V：被测定物的容积（ml）

ΔP ：在 T 时间检测出的差压（Pa）

T：检测时间（sec）

Q_1 ：检漏仪 1 本身的渗漏量（ml/min）

10) 如 1) ~9) 所述的检漏仪，其特征在于，上述被测定物为内窥镜。

11) 如 1)、2) 所述的检漏仪，其特征在于，上述被测定物为内窥镜，具有选择识别该内窥镜的适用部位和/或系列的机构，根据预先存储的每个适用部位和/或系列的判断标准，来测定压力渗漏。

在上述结构中，1) 以及 3)、4)、7)、9) 是由加压气体供应源和差压传感器、第 1 及第 2 配管、从第 1 到第 3 开关阀、以及溢流阀构成。其结构为，加压气体供应源与第 1 开关阀的输入端口相连接，第 1 配管连接在输出端口上。该第 1 配管还分支，一支连接着差压传感器一侧的端口，另一支连接在第 2 开关阀的输入端口。溢流阀与第 3 开关阀连接在该第 1 配管的任意位置。第 2 配管连接着被测定物，也具有分支，一支连接着差压传感器一侧的端口，另一支连接着第 2 开关阀的输出端口。

通过上述结构，由于无须保持被标准件或部分配管密闭的加压压力，因此，第 1 配管内，通过保持由溢流阀所决定的压力，就可以测定差压。

而且，2) 以及 3) ~9) 的特征在于作为加压气体，使用的是由送气泵提供的压缩空气，在除了第 1 开关阀的上述结构的基础上，在第 1 配管与差压传感器的端口的连接部或连接部的正前，还配设

有抑制由送气泵引起的脉动流的脉动流抑制机构。

通过上述结构，可抑制由隔膜等脉动流引起的压力变动对差压传感器的检测的影响，由此来测定差压。

无论在上述任何情况下，为了进行更正确的渗漏测定，根据被测定物容积的信息、和差压传感器的变动值，来计算渗漏量，并判断结果。当然，也可以根据需要，不以渗漏量而只以变动值进行判断。

而且，7)、8)的特征在于，为了进行更正确的渗漏测定，自动地计测被测定物的容积，在上述结构的基础上，还将计示压力传感器（绝对压力传感器也可以）连接在第2配管上。

而且，9)的特征在于在上述结构中，付与了修正检漏仪本身的泄漏的功能。

10)及11)将被测定物限定为内窥镜，通过将内窥镜的容积信息以及判断标准预先存储在装置中，并输入内窥镜的种类，就可以根据合式的数据进行渗漏检查。

通过上述结构，就可以以简单的结构实现高精度的渗漏检测。

产业上的可利用性

若为本发明，可提供能以简单结构实现高精度渗漏检测的检漏仪。

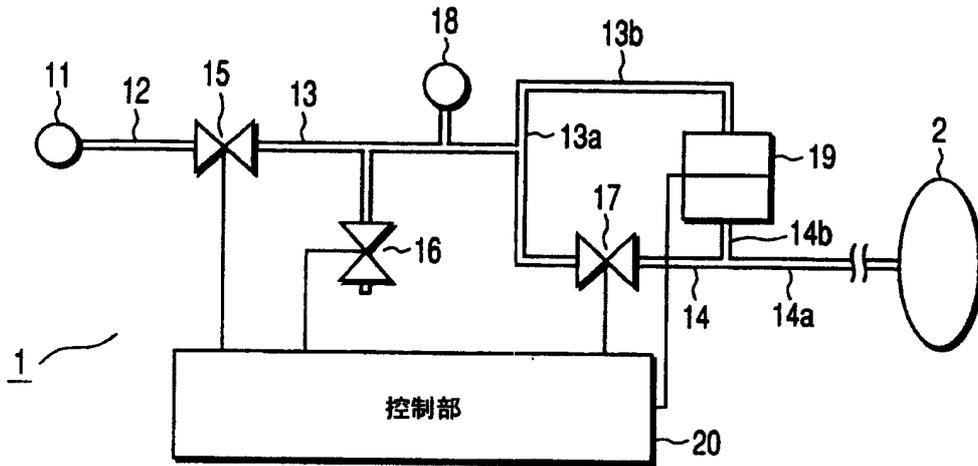


图1

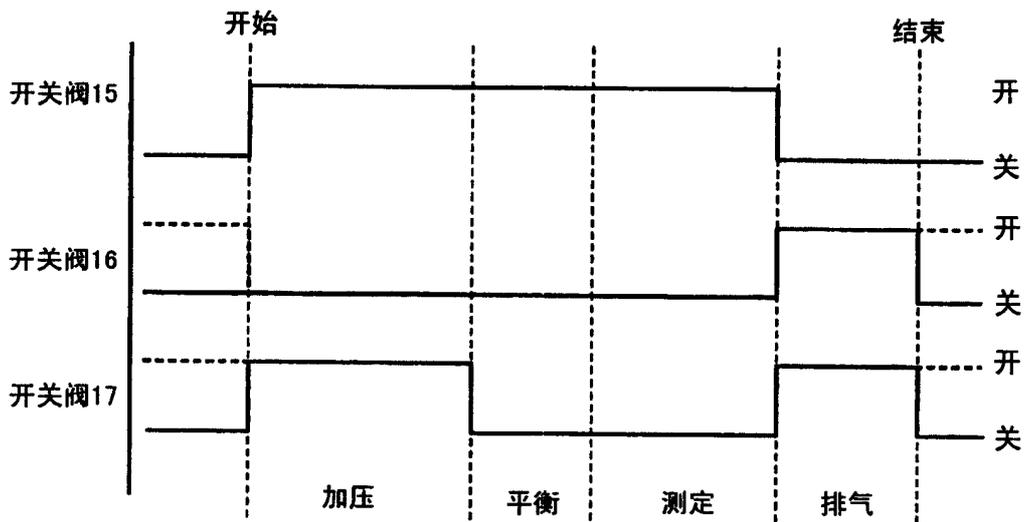


图2

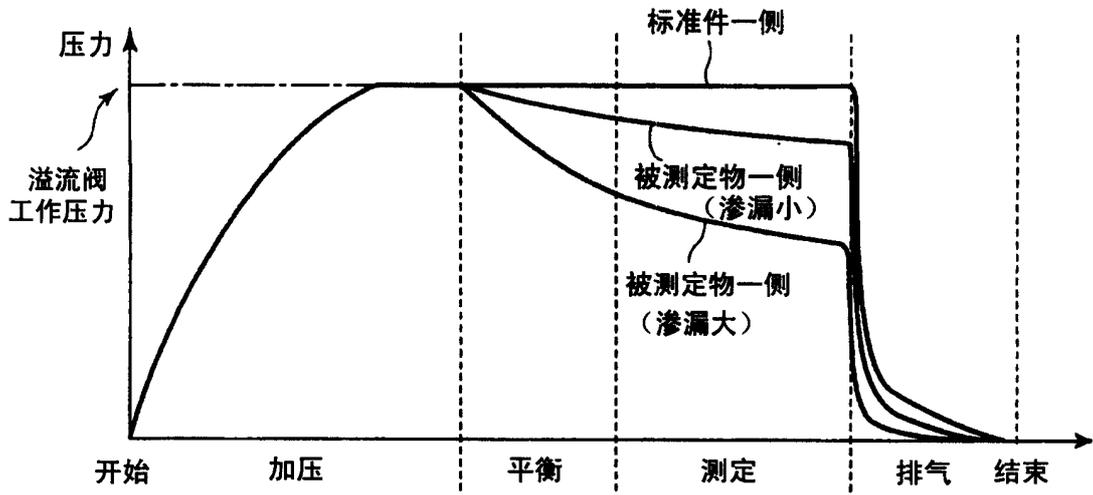


图3

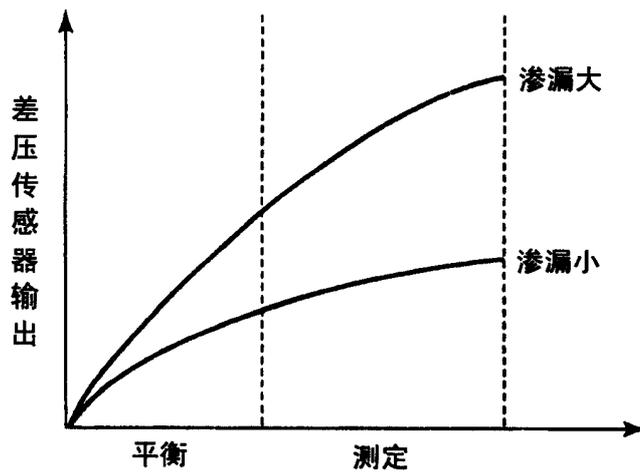


图4

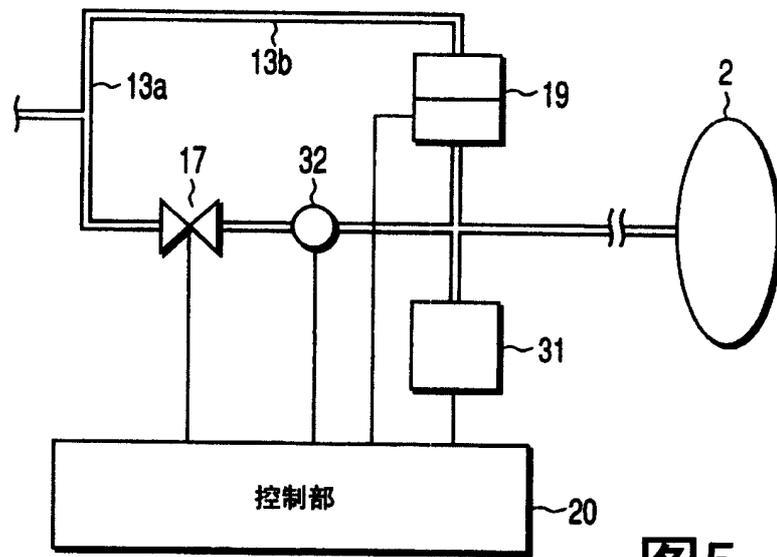


图5

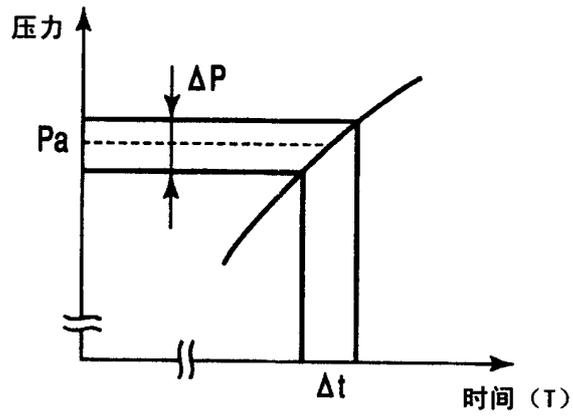


图6

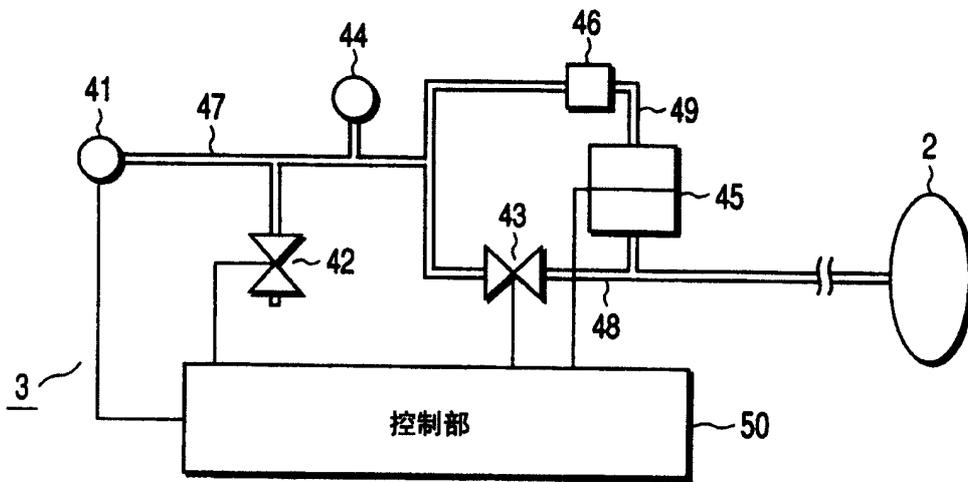


图7

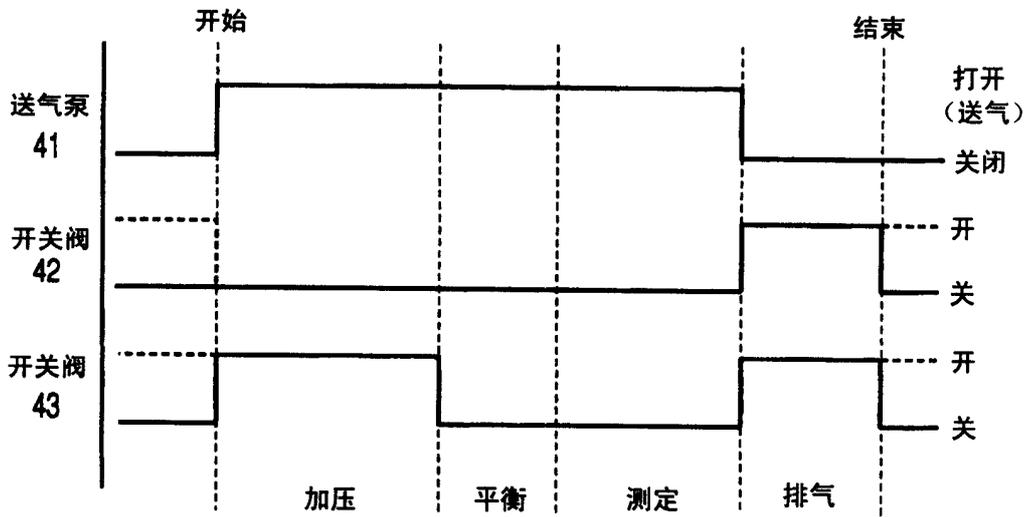


图8

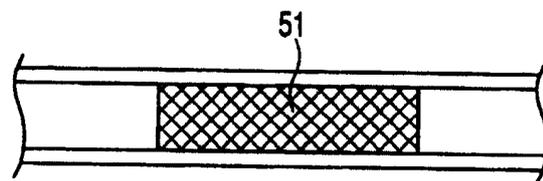


图9

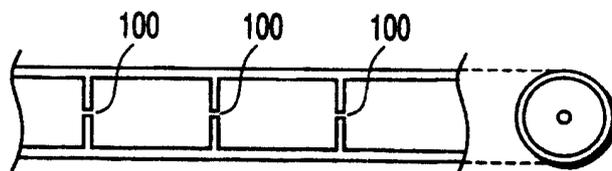


图10

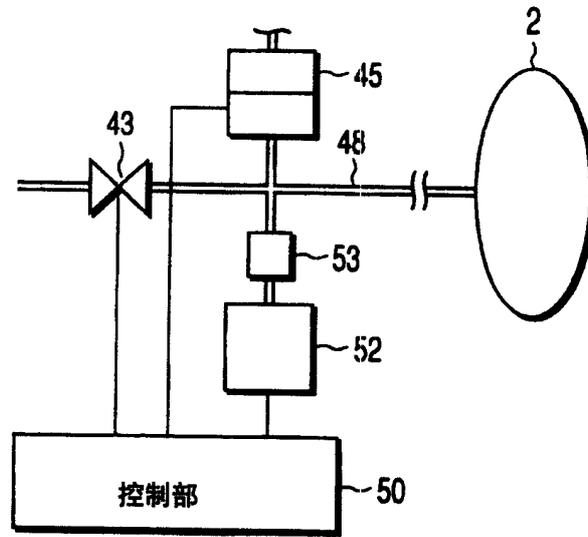


图11

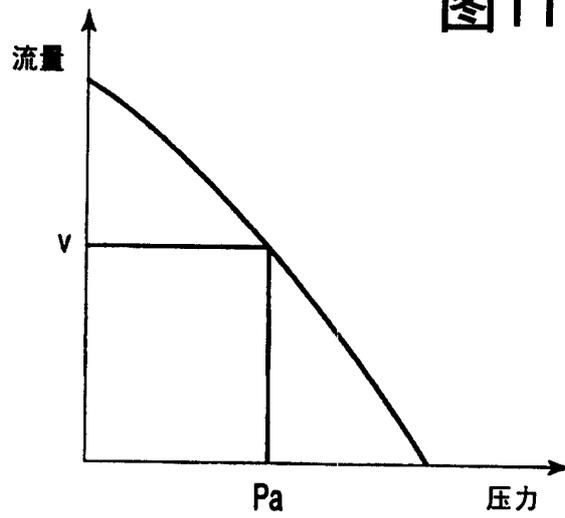


图12

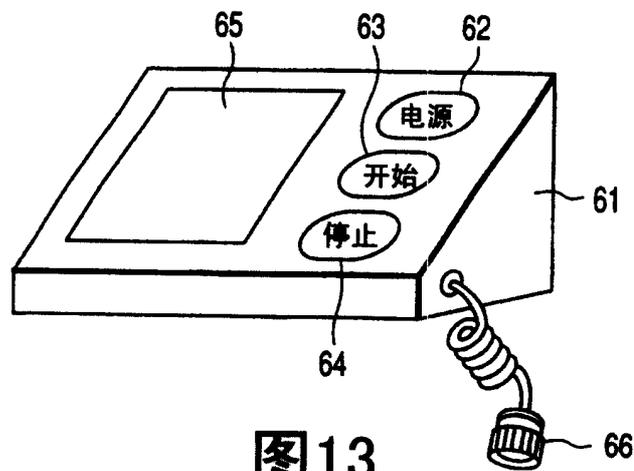


图13

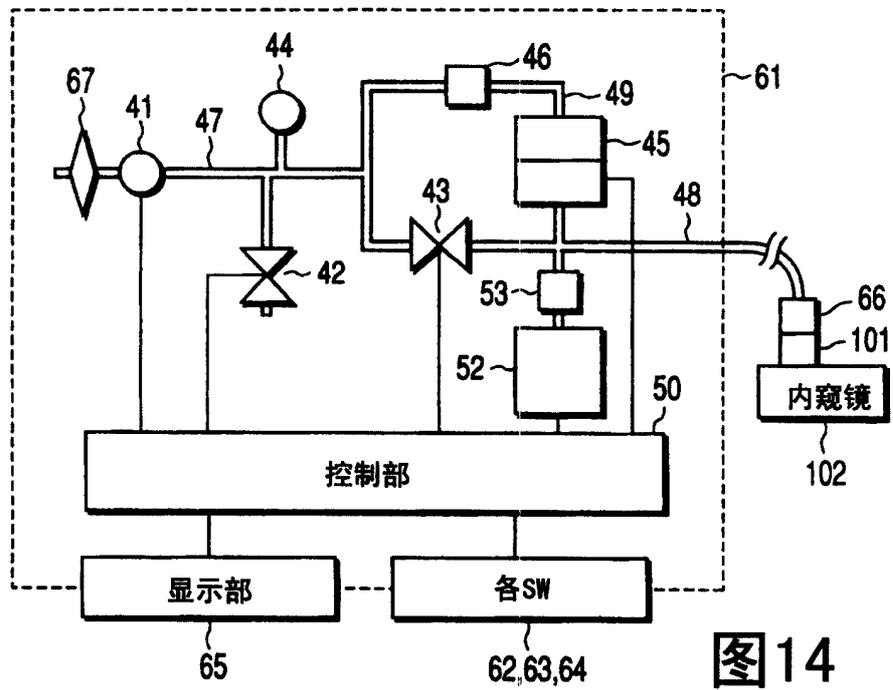


图14

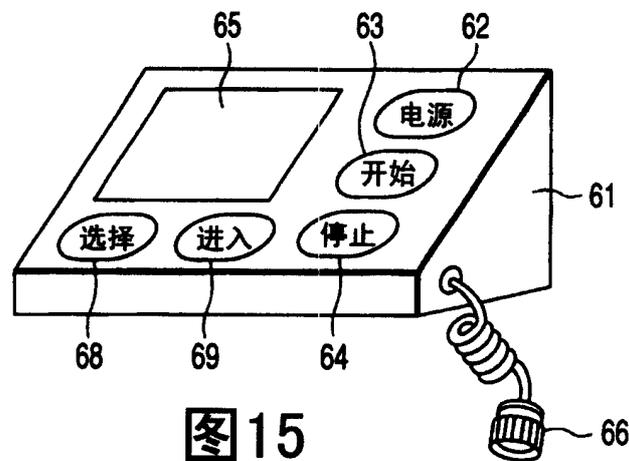


图15

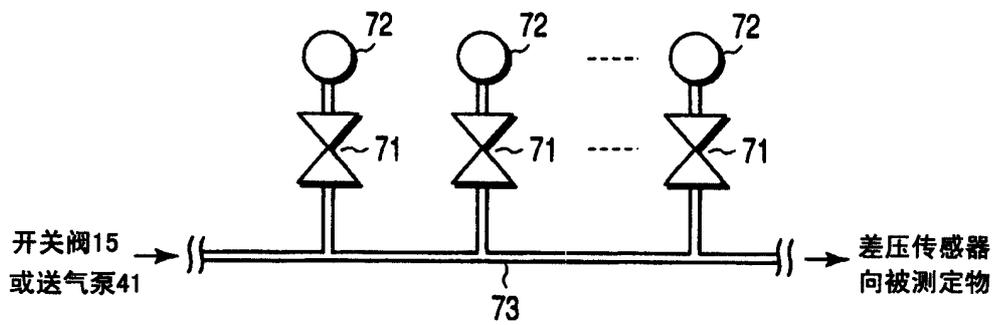


图16