



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104564639 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201410820148. X

(22) 申请日 2014. 12. 24

(73) 专利权人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1019 号南山医疗器械园 B 栋三楼

(72) 发明人 朱振营 陈璐

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

A61B 5/097(2006. 01)

审查员 柳旭

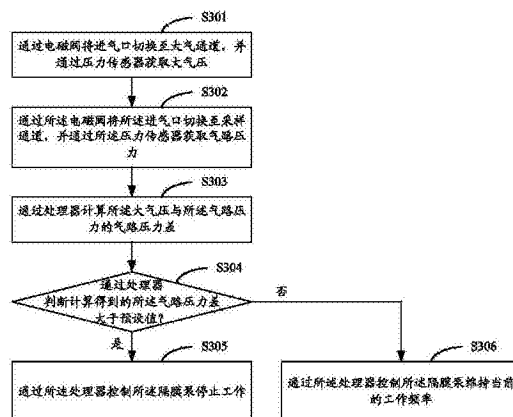
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

保护隔膜泵的方法及装置

(57) 摘要

本发明适用于医疗器械技术领域, 提供了保护隔膜泵的方法及装置。所述方法包括: 通过电磁阀将进气口切换至大气通道, 并通过压力传感器获取大气压; 通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道, 并通过所述压力传感器获取气路压力; 通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差; 当计算得到的所述气路压力差大于预设值时, 通过所述处理器控制所述隔膜泵停止工作。本发明通过电磁阀将进气口切换至大气通道来避免在气路负压情况下启动装置而获取到错误的大气压; 保证隔膜泵工作在正常的气路压力范围内, 从而减小了隔膜泵中的隔膜所承受的拉力以及隔膜泵头部偏心轮的受力, 减轻了隔膜泵头部偏心轮的磨损程度, 延长了隔膜泵的使用寿命。



1. 一种保护隔膜泵的方法,其特征在于,包括:
通过电磁阀将进气口切换至大气通道,并通过压力传感器获取大气压;
通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过所述压力传感器获取气路压力;
通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差;
当计算得到的所述气路压力差大于预设值时,通过所述处理器控制所述隔膜泵停止工作。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过所述压力传感器获取气路压力具体为:
通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过第一定时器开始计时,在所述第一定时器的计时时长达到第一预设周期时,通过所述压力传感器获取气路压力。
3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在所述通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差之后,所述方法还包括:
当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过所述处理器控制所述隔膜泵维持当前的工作频率。
4. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在所述通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差之后,所述方法还包括:
当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过流量传感器获取气路流量;
判断获取的所述气路流量是否在预设区间内,若是,通过所述处理器控制所述隔膜泵维持当前的工作频率;若否,通过所述处理器控制所述隔膜泵停止工作。
5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过流量传感器获取气路流量具体为:
当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过第二定时器开始计时,并在所述第二定时器的计时时长达到第二预设周期时,通过所述流量传感器获取气路流量。
6. 一种保护隔膜泵的装置,包括所述隔膜泵、电磁阀、压力传感器和处理器,其特征在于:
所述处理器分别与所述隔膜泵、所述电磁阀和所述压力传感器连接;
所述电磁阀,用于将进气口切换至大气通道或者采样通道;
所述压力传感器,用于获取大气压和气路压力;
所述处理器,用于计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差,并当计算得到的所述气路压力差大于预设值时,控制所述隔膜泵停止工作。
7. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置还包括第一定时器,所述第一定时器与所述压力传感器连接;
所述第一定时器用于,在所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道时开始计时,并在所述第一定时器的计时时长达到第一预设周期时,触发所述压力传感器获取气路压力。
8. 如权利要求6或7所述的装置,其特征在于,所述处理器还用于:
当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,控制所述隔膜泵维持当前的

工作频率。

9.如权利要求6或7所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

流量传感器,用于当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时获取气路流量;

所述处理器还用于:

判断获取的所述气路流量是否在预设区间内,若是,控制所述隔膜泵维持当前的工作频率;若否,控制所述隔膜泵停止工作。

10.如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述装置还包括第二定时器,所述第二定时器与所述流量传感器连接,所述第二定时器用于:

当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时开始计时,并在所述第二定时器的计时时长达到第二预设周期后,触发所述流量传感器获取气路流量。

保护隔膜泵的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域,尤其涉及一种保护隔膜泵的方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,利用呼吸监测仪连续无创地测定病人的呼吸气体已经广泛应用于临床实践中。当运用旁流法进行气体采样时,一般采用隔膜泵抽取人体呼出的气体至分析气室中进行气体识别与气体浓度测试。为了保证均匀采样,一般对隔膜泵进行反馈控制,即当气路中的气体流量减少时增大隔膜泵的工作功率。

[0003] 然而,在实际采样过程中,气路时常发生堵塞。在气路堵塞时,隔膜泵在反馈控制的作用下增大工作功率,使气路中的负压增大。在上述情况下,容易导致以下几种情况发生:第一,隔膜泵转速减慢甚至停转,大部分工作功率转化为热量,长时间维持这种非正常工作状态而导致隔膜泵中的电机损坏;第二,隔膜泵内部隔膜承受更大的拉力,而由于隔膜属于易损坏部件,因此导致大大减短隔膜的使用寿命;第三,隔膜泵头部偏心轮的受力加大,由此增大轴承的磨损程度,导致偏心轮的寿命减短。

[0004] 现有技术一般采用检测隔膜泵电流或功率的方法来对隔膜泵进行保护,当隔膜泵的工作电流或者工作功率过大时停止隔膜泵工作。但是,不同的隔膜泵的抽气能力是不同的,因此,不同的隔膜泵在抽气时的工作电流或工作功率也不相同。有些隔膜泵本身抽气能力较弱,且隔膜泵使用时间越长则抽气能力越弱。为了达到抽气速度的要求,这些抽气能力较弱的隔膜泵需要较大的工作电流或工作功率,但这种情况却很容易被误判为气路异常而停止隔膜泵工作,从而 而影响隔膜泵的正常工作。

发明内容

[0005] 鉴于此,本发明实施例提供了一种保护隔膜泵的方法及装置,以解决现有保护隔膜泵的方式对于气路的检测准确度较低,易导致隔膜泵损坏的问题。

[0006] 一方面,本发明实施例提供了一种保护隔膜泵的方法,包括:

[0007] 通过电磁阀将进气口切换至大气通道,并通过压力传感器获取大气压;

[0008] 通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过所述压力传感器获取气路压力;

[0009] 通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差;

[0010] 当计算得到的所述气路压力差大于预设值时,通过所述处理器控制所述隔膜泵停止工作。

[0011] 优选地,所述通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过所述压力传感器获取气路压力具体为:

[0012] 通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过第一定时器开始计时,在所述第一定时器的计时时长达到第一预设周期时,通过所述压力传感器获取气路压力。

[0013] 进一步地,在所述通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差之

后,所述方法还包括:

[0014] 当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过所述处理器控制所述隔膜泵维持当前的工作频率。

[0015] 优选地,在所述通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差之后,所述方法还包括:

[0016] 当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过流量传感器获取气路流量;

[0017] 判断获取的所述气路流量是否在预设区间内,若是,通过所述处理器控制所述隔膜泵维持当前的工作频率;若否,通过所述处理器控制所述隔膜泵停止工作。

[0018] 优选地,所述当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过流量传感器获取气路流量具体为:

[0019] 当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过第二定时器开始计时,并在所述第二定时器的计时时长达到第二预设周期时,通过所述流量传感器获取气路流量。

[0020] 第二方面,本发明实施例提供了一种保护隔膜泵的装置,包括:

[0021] 所述隔膜泵、电磁阀、压力传感器和处理器,所述处理器分别与所述隔膜泵、所述电磁阀和所述压力传感器连接;

[0022] 所述电磁阀,用于将进气口切换至大气通道或者采样通道;

[0023] 所述压力传感器,用于获取大气压和气路压力;

[0024] 所述处理器,用于计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差,并当计算得到的所述气路压力差大于预设值时,控制所述隔膜泵停止工作。

[0025] 优选地,所述装置还包括第一定时器,所述第一定时器与所述压力传感器连接;

[0026] 所述第一定时器用于,在所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道时开始计时,并在所述第一定时器的计时时长达到第一预设周期时,触发所述压力传感器获取气路压力。

[0027] 进一步地,所述处理器还用于:

[0028] 当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,控制所述隔膜泵维持当前的工作频率。

[0029] 优选地,所述装置还包括:

[0030] 流量传感器,用于当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时获取气路流量;

[0031] 所述处理器还用于:

[0032] 判断获取的所述气路流量是否在预设区间内,若是,控制所述隔膜泵维持当前的工作频率;若否,控制所述隔膜泵停止工作。

[0033] 优选地,所述装置还包括第二定时器,所述第二定时器与所述流量传感器连接,所述第二定时器用于:

[0034] 当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时开始计时,并在所述第二定时器的计时时长达到第二预设周期后,触发所述流量传感器获取气路流量。

[0035] 本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是:本发明实施例通过电磁阀将进

气口切换至大气通道来获取大气压,由此避免在气路负压情况下启动装置而获取到错误的大气压;通过计算大气压与气路压力的气路压力差,并当气路压力差大于预设值时,控制隔膜泵停止工作,由此保证隔膜泵工作在正常的气路压力范围内,从而减小了隔膜泵中的隔膜所承受的拉力以及隔膜泵头部偏心轮的受力,减轻了隔膜泵头部偏心轮的磨损程度,延长了隔膜泵的使用寿命。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1是本发明实施例提供的保护隔膜泵的装置的结构框图;

[0038] 图2是本发明实施例提供的大气通道、采样通道和气路的示意图;

[0039] 图3是本发明实施例提供的保护隔膜泵的方法的实现流程图;

[0040] 图4是本发明另一实施例提供的保护隔膜泵的方法的实现流程图。

具体实施方式

[0041] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0042] 图1示出了本发明实施例提供的保护隔膜泵的装置的结构框图。为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分。参照图1,该装置包括隔膜泵11、电磁阀12、压力传感器13和处理器14,所述处理器14分别与所述隔膜泵11、所述电磁阀12和所述压力传感器13连接。

[0043] 其中,电磁阀12可采用三通电磁阀。

[0044] 所述电磁阀12,用于将进气口切换至大气通道或者采样通道;

[0045] 所述压力传感器13,用于获取大气压和气路压力;

[0046] 所述处理器14,用于计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差,并当计算得到的所述气路压力差大于预设值时,控制所述隔膜泵11停止工作。

[0047] 优选地,述装置还包括第一定时器16,所述第一定时器16与所述压力传13感器连接;

[0048] 所述第一定时器16用于,在所述电磁阀12将所述进气口切换至采样通道 时开始计时,并在所述第一定时器16的计时时长达到第一预设周期时,触发所述压力传感器13获取气路压力。

[0049] 进一步地,所述处理器14还用于:

[0050] 当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,控制所述隔膜泵11维持当前的工作频率。

[0051] 优选地,所述装置还包括:

[0052] 流量传感器15,用于当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时获取气路流量;

[0053] 所述处理器14还用于：

[0054] 判断获取的所述气路流量是否在预设区间内，若是，控制所述隔膜泵11维持当前的工作频率；若否，控制所述隔膜泵11停止工作。

[0055] 优选地，所述装置还包括第二定时器17，所述第二定时器17与所述流量传感器15连接，所述第二定时器17用于：

[0056] 当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时开始计时，并在所述第二定时器17的计时长达到第二预设周期后，触发所述流量传感器15获取气路流量。

[0057] 图2示出了本发明实施例提供的大气通道、采样通道和气路的示意图。

[0058] 参照图2，电磁阀12包括2个进气通道和1个出气通道。进气通道中一个与大气连通，另一个与采样气体连通，图2示出了大气通道21和采样通道22的示意图。出气通道与隔膜泵11连通。在出气通道与隔膜泵11连通的气路23上安装有压力传感器13和流量传感器15，压力传感器13用于监测气路23的气路压力，流量传感器15用于监测气路23的气路流量。处理器14可以控制电磁阀12切换至大气通道21或者采样通道22。

[0059] 本发明实施例通过电磁阀将进气口切换至大气通道来获取大气压，由此避免在气路负压情况下启动装置而获取到错误的大气压；通过计算大气压与气路压力的气路压力差，并当气路压力差大于预设值时，控制隔膜泵停止工作，由此保证隔膜泵工作在正常的气路压力范围内，从而减小了隔膜泵中的隔膜所承受的拉力以及隔膜泵头部偏心轮的受力，减轻了隔膜泵头部偏心轮的磨损程度，延长了隔膜泵的使用寿命。

[0060] 图3示出了本发明实施例提供的保护隔膜泵的方法的实现流程图，详述如下：

[0061] 在步骤S301中，通过电磁阀将进气口切换至大气通道，并通过压力传感器获取大气压。

[0062] 在本发明实施例中，电磁阀为三通电磁阀，进气口包括大气通道和采样通道。电磁阀在控制器的控制下切换进气口。在装置初始化时，电磁阀的进气口切换至大气通道使气路与大气连通，此时，气路压力与大气压达到平衡，由此避免压力传感器获取到错误的大气压值。

[0063] 在步骤S302中，通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道，并通过所述压力传感器获取气路压力。

[0064] 电磁阀将进气口切换至采样通道后，气路与人体的呼吸通道连通，以采样人体吸入和呼出的气体。

[0065] 在步骤S303中，通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差。

[0066] 处理器对压力传感器获取的气路压力进行分析，并计算大气压与气路压力的气路压力差。在隔膜泵的工作环境正常的情况下，气路压力差小于或等于预设值；当气路发生堵塞等异常时，气路压力差会迅速增大并超过预设值。在这里，预设值可以为100mmHg，在此不作限定。

[0067] 在步骤S304中，通过处理器判断计算得到的所述气路压力差是否大于预设值，若是，执行步骤S305；若否，执行步骤S306。

[0068] 在步骤S305中，通过所述处理器控制所述隔膜泵停止工作。

[0069] 当气路发生堵塞或出现其它异常时，通过处理器控制隔膜泵停止工作，可起到保护隔膜泵的作用。

[0070] 在步骤S306中,通过所述处理器控制所述隔膜泵维持当前的工作频率。

[0071] 作为本发明的一个实施例,当处理器判定气路压力正常时,控制隔膜泵维持当前的工作频率,以保持采样流量的稳定。

[0072] 可选地,在步骤S305所述通过所述处理器控制所述隔膜泵停止工作之后,所述方法还包括:所述处理器向上位机发送气路异常的报警信息或者隔膜泵异常的报警信息。

[0073] 优选地,步骤S302所述通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过所述压力传感器获取气路压力具体为:

[0074] 通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过第一定时器开始计时,在所述第一定时器的计时时长达到第一预设周期时,通过所述压力传感器获取气路压力。

[0075] 作为本发明的一个实施例,将第一预设周期作为压力传感器采集气路压力的采样周期。第一定时器在电磁阀将进气口切换至采样通道后开始计时,每隔第一预设周期产生一个中断,以触发压力传感器获取气路压力。

[0076] 作为本发明的另一个实施例,将第一预设周期作为压力传感器采集气路压力的采样周期。第一定时器在装置启动时开始计时,每隔第一预设周期产生一个中断,以触发压力传感器获取气路压力。

[0077] 图4示出了本发明另一实施例提供的保护隔膜泵的方法的实现流程图,为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分。参照图4:

[0078] 在步骤S401中,通过电磁阀将进气口切换至大气通道,并通过压力传感器获取大气压;

[0079] 在步骤S402中,通过所述电磁阀将所述进气口切换至采样通道,并通过所述压力传感器获取气路压力;

[0080] 在步骤S403中,通过处理器计算所述大气压与所述气路压力的气路压力差;

[0081] 在步骤S404中,通过处理器判断计算得到的所述气路压力差是否大于预设值,若是,执行步骤S405;若否,执行步骤S406;

[0082] 在步骤S405中,通过所述处理器控制所述隔膜泵停止工作;

[0083] 在步骤S406中,通过流量传感器获取气路流量;

[0084] 在步骤S407中,通过处理器判断获取的所述气路流量是否在预设区间内,若是,执行步骤S408;若否,执行步骤S405;

[0085] 在步骤S408中,通过所述处理器控制所述隔膜泵维持当前的工作频率。

[0086] 作为本发明的一个实施例,处理器对压力传感器获取的气路压力以及流量传感器获取的气路流量进行分析。当处理器判定气路压力正常时,进一步判断气路流量是否正常。当处理器判定气路流量在预设区间内时,判定气路流量正常,并控制隔膜泵维持当前的工作频率;当处理器判定气路流量不在预设区间内时,判定气路流量异常,并控制隔膜泵停止工作。

[0087] 优选地,所述当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过流量传感器获取气路流量具体为:

[0088] 当计算得到的所述气路压力差小于或等于所述预设值时,通过第二定时器开始计时,并在所述第二定时器的计时时长达到第二预设周期时,通过所述流量传感器获取气路流量。

[0089] 作为本发明的一个实施例,将第二预设周期作为流量传感器采集气路流量的采样周期。第二定时器在处理器判定气路压力差小于预设值时开始计时,每隔第二预设周期产生一个中断,以触发流量传感器采集气路流量。

[0090] 作为本发明的另一个实施例,将第二预设周期作为流量传感器采集气路流量的采样周期。第二定时器在装置启动时开始计时,每隔第二预设周期产生一个中断,以触发流量传感器采集气路流量。

[0091] 应理解,在本发明实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0092] 本发明实施例通过电磁阀将进气口切换至大气通道来获取大气压,由此避免在气路负压情况下启动装置而获取到错误的大气压;通过计算大气压与气路压力的气路压力差,并当气路压力差大于预设值时,控制隔膜泵停止工作,由此保证隔膜泵工作在正常的气路压力范围内,从而减小了隔膜泵中的隔膜所承受的拉力以及隔膜泵头部偏心轮的受力,减轻了隔膜泵头部偏心轮的磨损程度,延长了隔膜泵的使用寿命。

[0093] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

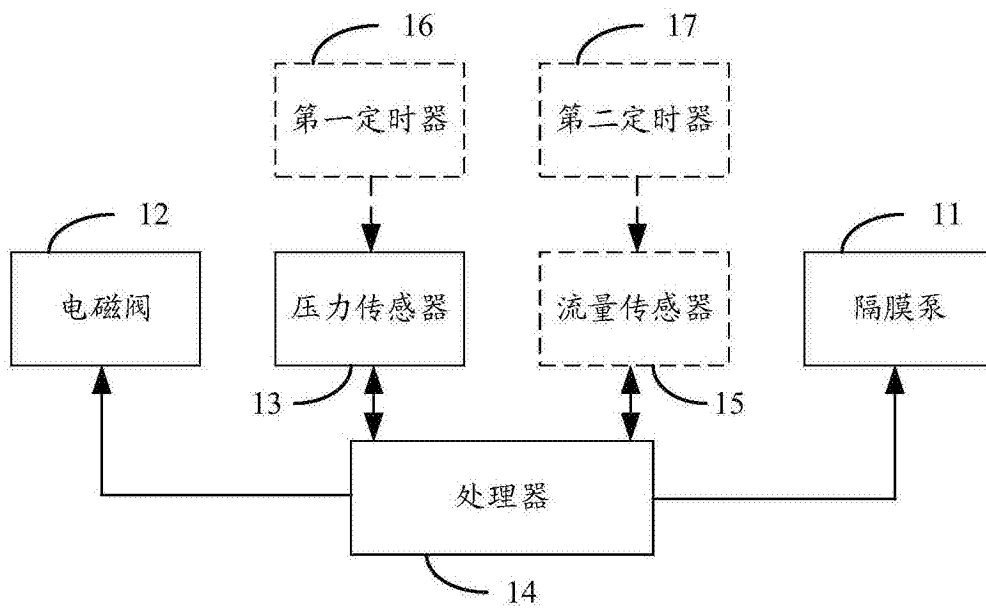


图1

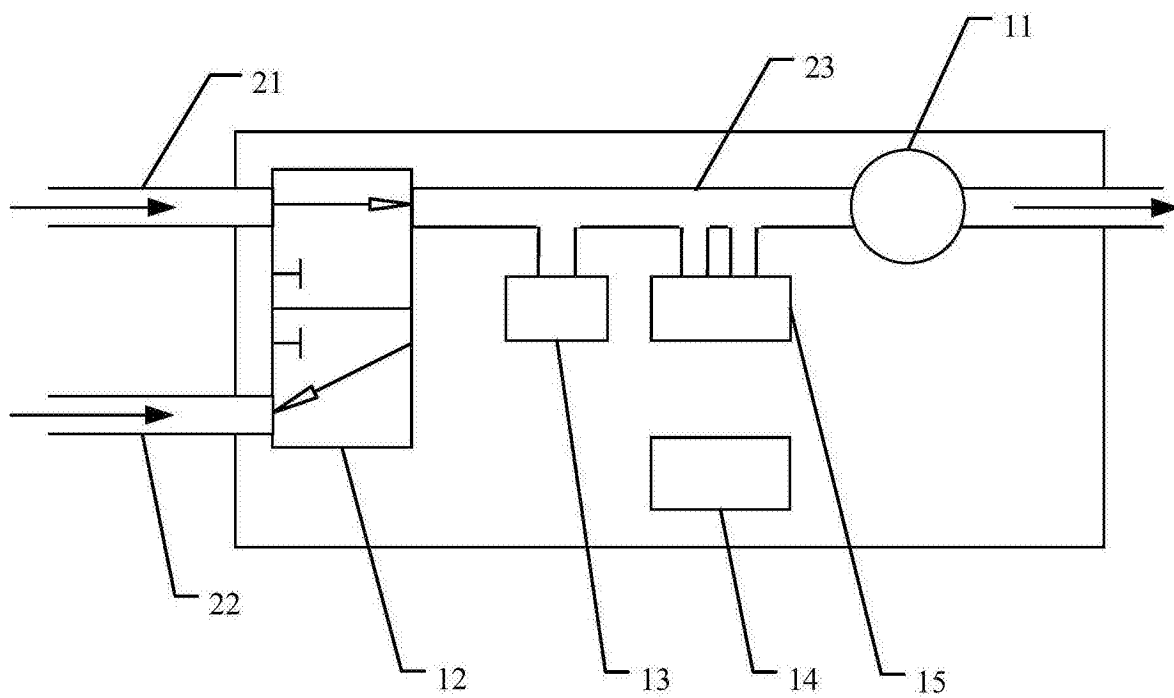


图2

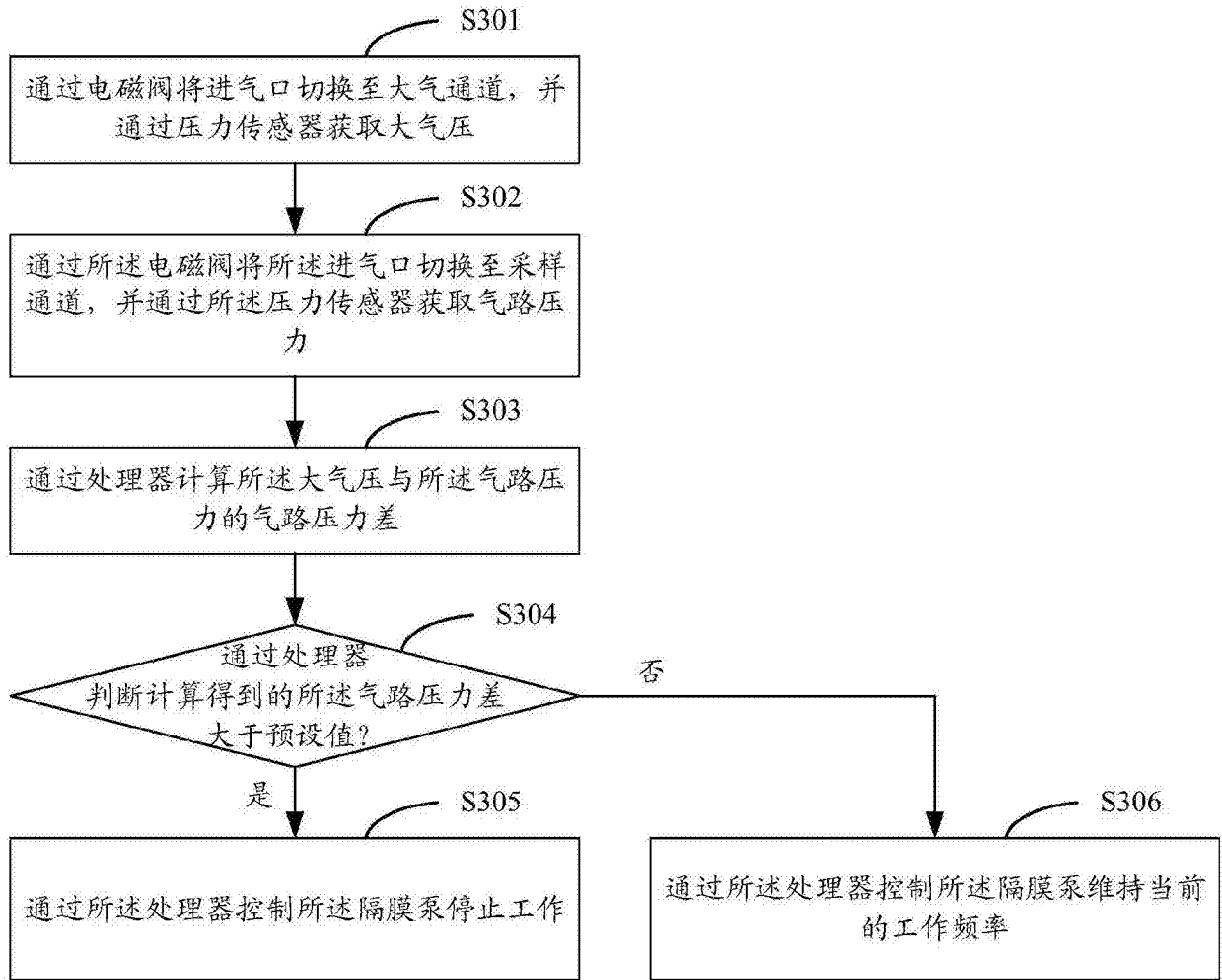


图3

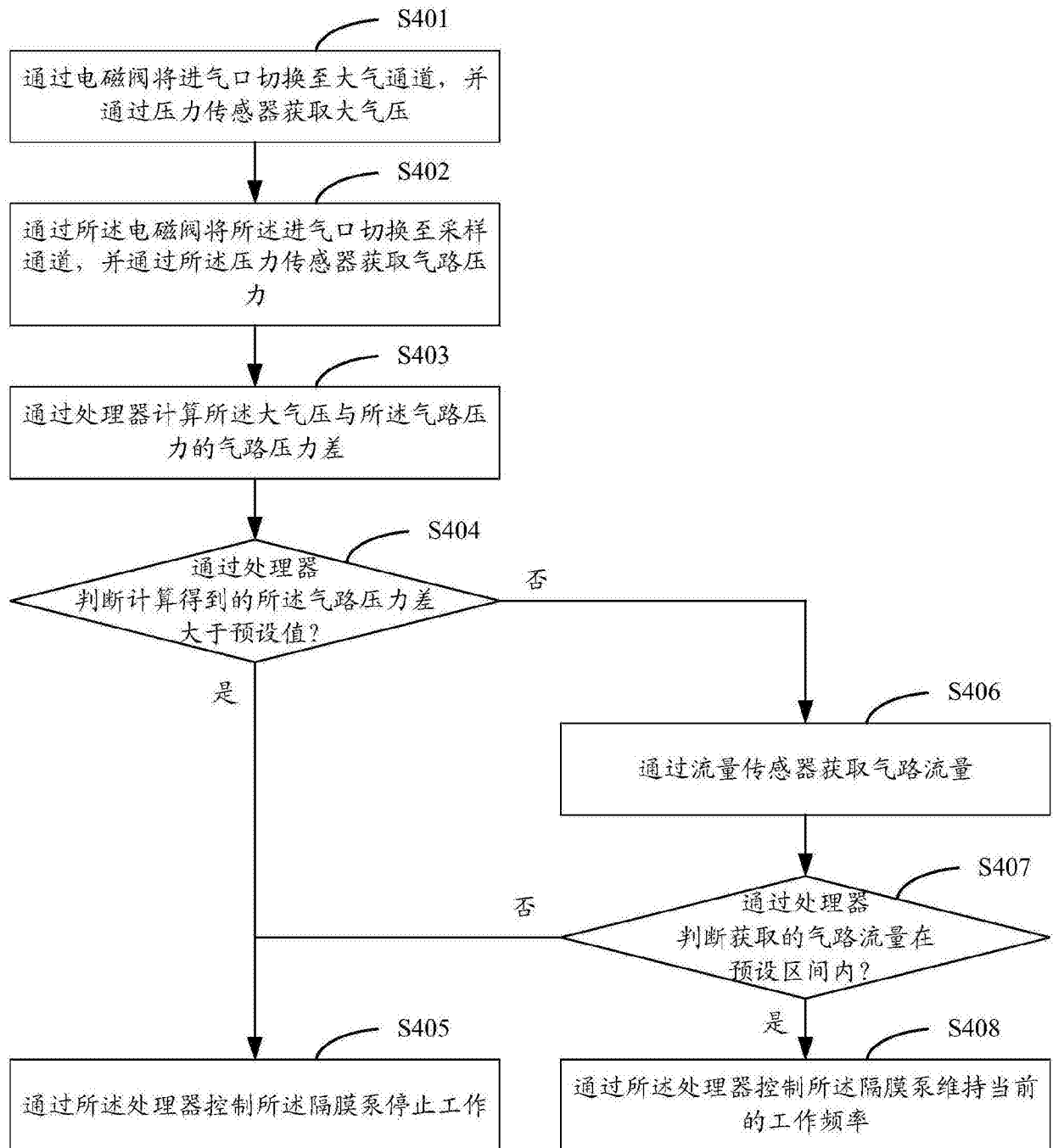


图4