



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104001249 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201410265861. 2

(22) 申请日 2014. 06. 13

(73) 专利权人 北京易世恒电子技术有限
公司

地址 100041 北京市石景山区西井路 17 号
诚海大厦 2 号楼

(72) 发明人 毛晓亮

(74) 专利代理机构 北京市维诗律
师事务所
11393

代理人 杨安进

(51) Int. Cl.

A61M 16/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101757707 A, 2010. 06. 30, 全文 .

CN 102266632 A, 2011. 12. 07, 全文 .

CN 102266631 A, 2011. 12. 07, 全文 .

US 8408203 B2, 2013. 04. 02, 全文 .

US 2013/0174846 A1, 2013. 07. 11, 全文 .

CN 101468223 A, 2009. 07. 01, 全文 .

审查员 朱书华

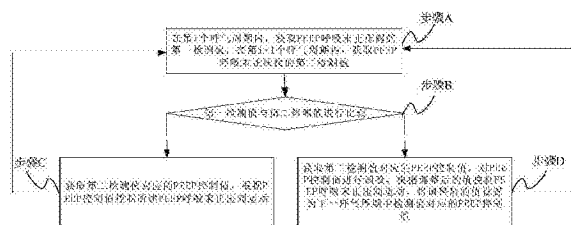
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

呼吸末正压的控制方法及装置

(57) 摘要

本发明公开一种呼吸末正压控制方法及装置,应用于包括 PEEP 阀的呼吸机,方法包括:步骤 A:在第 i 个呼气周期内,获取 PEEP 阀的第一检测值,在第 i+1 个呼气周期内,获取 PEEP 阀的第二检测值;步骤 B:将第一检测值与第二检测值比较,得到比较结果,如果比较结果在误差内,则执行步骤 C,如果比较结果不在误差内,则执行步骤 D;步骤 C:获取第二检测值对应的 PEEP 控制值,根据 PEEP 控制值控制 PEEP 阀运动;步骤 D:获取第二检测值对应的 PEEP 控制值,对 PEEP 控制值进行调整,根据调整后的值控制 PEEP 阀运动,将调整后的值设为下一呼气周期中检测值对应的 PEEP 控制值;i 为正整数。本发明能精确的控制 PEEP 阀。



1. 一种呼吸末正压的控制装置,其特征在于,应用于呼吸机,所述呼吸机包括PEEP呼吸末正压阀;

所述装置包括:

获取单元,用于在第*i*个呼气周期内,获取所述PEEP呼吸末正压阀的第一检测值,在第*i*+1个呼气周期内,获取所述PEEP呼吸末正压阀的第二检测值;

比较单元,用于将所述第一检测值与所述第二检测值进行比较,得到比较结果,如果所述比较结果在误差允许范围内,则触发控制单元,如果所述比较结果不在误差允许范围内,则触发处理单元;

所述控制单元,用于获取所述第二检测值对应的PEEP控制值,根据所述PEEP控制值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动;

所述处理单元,用于获取所述第二检测值对应的PEEP控制值,对所述PEEP控制值进行调整,根据调整后的值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动,将所述调整后的值设置为下一呼气周期中检测值对应的PEEP控制值;

其中,所述*i*为正整数,及

第一压力获取单元,用于采集所述PEEP呼吸末正压阀工作过程中的气源压力;

第一执行单元,用于当所述气源压力小于预设值时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

2. 如权利要求1所述的呼吸末正压的控制装置,其特征在于,所述处理单元,包括:

第一处理模块,用于当所述第一检测值大于所述第二检测值时,在所述PEEP控制值的基础上上调步进值;

第二处理模块,用于当所述第一检测值小于所述第二检测值时,在所述PEEP控制值的基础上下调步进值。

3. 如权利要求1所述的呼吸末正压的控制装置,其特征在于,

还包括:

第二压力获取单元,用于获取患者气道的气道压力;

第二执行单元,用于当所述气道压力不发生变化时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

4. 如权利要求1所述的呼吸末正压的控制装置,其特征在于,

还包括:

电压获取单元,用于获取所述PEEP呼吸末正压阀工作时的电压值;

第三执行单元,用于将所述电压值与预设的电压值进行比较,当比较结果不在误差允许范围内时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

呼吸末正压的控制方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗领域,特别是涉及一种呼吸末正压的控制方法及装置。

背景技术

[0002] 呼吸机是一种能代替、控制或改变人的正常生理呼吸,增加肺通气量,改善呼吸功能,减轻呼吸功消耗,节约心脏储备能力的装置。呼吸机作为一种有治疗作用的医疗设备,其首先需要保障使用者的安全。然而,呼吸机在使用过程中可能会遇到气源故障,气道压力采样故障,PEEP(positive end-expiratory pressure,呼吸末正压)阀损坏,呼气阀漏气等意外情况。其中,PEEP可避免肺泡早期闭合,使肺泡扩张,功能残气量增加,改善通气和氧合,是呼吸机的一个关键控制参数。

[0003] 现在很多呼吸机的PEEP呼吸末正压设置值为开环控制,由于开环控制不精确,导致了PEEP呼吸末正压不稳定。如果PEEP呼吸末正压不稳定,呼吸机会连续触发,持续给病人送气,造成病人呛气,使病人处于危险之中。

发明内容

[0004] 有鉴于上述现有技术所存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种呼吸末正压的控制方法及装置,可以精确的控制PEEP呼吸末正压。

[0005] 为了实现上述目的,依据本发明提出的一种呼吸末正压的控制方法,应用于呼吸机,所述呼吸机包括PEEP呼吸末正压阀;

[0006] 所述方法包括:

[0007] 步骤A:在第*i*个呼气周期内,获取所述PEEP呼吸末正压阀的第一检测值,在第*i*+1个呼气周期内,获取所述PEEP呼吸末正压阀的第二检测值;

[0008] 步骤B:将所述第一检测值与所述第二检测值进行比较,得到比较结果,如果所述比较结果在误差允许范围内,则执行步骤C,如果所述比较结果不在误差允许范围内,则执行步骤D;

[0009] 步骤C:获取所述第二检测值对应的PEEP控制值,根据所述PEEP控制值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动;

[0010] 步骤D:获取所述第二检测值对应的PEEP控制值,对所述PEEP控制值进行调整,根据调整后的值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动,将所述调整后的值设置为下一呼气周期中检测值对应的PEEP控制值;

[0011] 其中,所述*i*为正整数。

[0012] 优选的,在上述的呼吸末正压的控制方法中,所述对所述PEEP控制值进行调整,包括:

[0013] 当所述第一检测值大于所述第二检测值时,在所述PEEP控制值的基础上上调步进值;

[0014] 当所述第一检测值小于所述第二检测值时,在所述PEEP控制值的基础上下调步进

值。

[0015] 优选的,在上述的呼吸末正压的控制方法中,

[0016] 还包括:

[0017] 采集所述PEEP呼吸末正压阀工作过程中的气源压力;

[0018] 当所述气源压力小于预设压力值时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

[0019] 优选的,在上述的呼吸末正压的控制方法中,

[0020] 还包括:

[0021] 获取患者气道的气道压力;

[0022] 当所述气道压力不发生变化时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

[0023] 优选的,在上述的呼吸末正压的控制方法中,

[0024] 还包括:

[0025] 获取所述PEEP呼吸末正压阀工作时的电压值;

[0026] 将所述电压值与预设的电压值进行比较,当比较结果不在误差允许范围内时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

[0027] 另一方面,本发明实施例还提供一种呼吸末正压的控制装置,应用于呼吸机,所述呼吸机包括PEEP呼吸末正压阀;

[0028] 所述装置包括:

[0029] 获取单元,用于在第*i*个呼气周期内,获取所述PEEP呼吸末正压阀的第一检测值,在第*i*+1个呼气周期内,获取所述PEEP呼吸末正压阀的第二检测值;

[0030] 比较单元,用于将所述第一检测值与所述第二检测值进行比较,得到比较结果,如果所述比较结果在误差允许范围内,则触发控制单元,如果所述比较结果不在误差允许范围内,则触发处理单元;

[0031] 所述控制单元,用于获取所述第二检测值对应的PEEP控制值,根据所述PEEP控制值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动;

[0032] 所述处理单元,用于获取所述第二检测值对应的PEEP控制值,对所述PEEP控制值进行调整,根据调整后的值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动,将所述调整后的值设置为下一呼气周期中检测值对应的PEEP控制值;

[0033] 其中,所述*i*为正整数。

[0034] 优选的,在上述的呼吸末正压的控制装置中,

[0035] 所述处理单元,包括:

[0036] 第一处理模块,用于当所述第一检测值大于所述第二检测值时,在所述PEEP控制值的基础上上调步进值;

[0037] 第二处理模块,用于当所述第一检测值小于所述第二检测值时,在所述PEEP控制值的基础上下调步进值。

[0038] 优选的,在上述的呼吸末正压的控制装置中,

[0039] 还包括:

[0040] 第一压力获取单元,用于采集所述PEEP呼吸末正压阀工作过程中的气源压力;

- [0041] 第一执行单元,用于当所述气源压力小于预设值时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。
- [0042] 优选的,在上述的呼吸末正压的控制装置中,
- [0043] 还包括:
- [0044] 第二压力获取单元,用于获取患者气道的气道压力;
- [0045] 第二执行单元,用于当所述气道压力不发生变化时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。
- [0046] 优选的,在上述的呼吸末正压的控制装置中,
- [0047] 还包括:
- [0048] 电压获取单元,用于获取所述PEEP呼吸末正压阀工作时的电压值;
- [0049] 第三执行单元,用于将所述电压值与预设的电压值进行比较,当比较结果不在误差允许范围内时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。
- [0050] 本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。借由上述技术方案,本发明的呼吸末正压的控制方法及装置,至少具有下列优点:
- [0051] 本发明实施例提供的呼吸末正压的控制方法,将呼吸机的PEEP阀控制改为闭环控制。当系统出现有微小漏气时,闭环控制会进行补偿,能够精确的控制PEEP阀,保证PEEP值的稳定性,防止了PEEP值的不稳定对病人造成的伤害。

附图说明

- [0052] 图1是本发明实施例提供的呼吸末正压控制方法的一种流程示意图;
- [0053] 图2是本发明实施例提供的呼吸机中呼气阀与PEEP阀的一种结构示意图;
- [0054] 图3是本发明实施例提供的呼吸末正压控制装置的一种结构示意图。
- [0055] 其中,图2中,A为呼气阀、B为PEEP阀、1为磁铁底座、2为磁铁、3为线圈、4为磁铁顶盖、5为PEEP阀盖、6为顶杆、7为膜片、8为阀口、9为采样口、10为呼吸进气口、11为排气口。

具体实施方式

- [0056] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的(名称)其具体实施方式、步骤、结构、特征及其功效详细说明。
- [0057] 参见图1,图1示出了呼吸末正压控制方法的一种流程示意图,应用于呼吸机,呼吸机包括PEEP呼吸末正压阀。
- [0058] 方法包括:
- [0059] 步骤A:在第i个呼气周期内,获取PEEP呼吸末正压阀的第一检测值,在第i+1个呼气周期内,获取PEEP呼吸末正压阀的第二检测值。
- [0060] 步骤B:将第一检测值与第二检测值进行比较,得到比较结果,如果所述比较结果在误差允许范围内,则执行步骤C,如果比较结果不在误差允许范围内,则执行步骤D。
- [0061] 步骤C:获取第二检测值对应的PEEP控制值,根据PEEP控制值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动。
- [0062] 步骤D:获取第二检测值对应的PEEP控制值,对PEEP控制值进行调整,根据调整后

的值控制PEEP呼吸末正压阀运动,将调整后的值设置为下一呼气周期中检测值对应的PEEP控制值。

[0063] 其中,上述*i*为正整数。

[0064] 需要补充的是,在第1个呼气周期内,获取第一检测值A对应的PEEP控制值B₀,比较第一检测值A与PEEP控制值B₀,如果比较结果在误差允许范围内,则根据B₀控制PEEP呼吸末正压阀运动,如果比较结果不在误差允许范围内,则对B₀进行调整,根据调整后的值控制PEEP呼吸末正压阀运动,并将调整后的值设置为第2个呼气周期中检测值对应的PEEP控制值。

[0065] 本发明实施例提供的呼吸末正压的控制方法,将呼吸机的PEEP阀控制改为闭环控制。当系统出现有微小漏气时,闭环控制会进行补偿,能够精确的控制PEEP阀,保证PEEP值的稳定性,防止了PEEP值的不稳定对病人造成的伤害。

[0066] 在上述步骤D中,对上述PEEP呼吸末正压阀的当前控制值进行调整,包括:

[0067] 当PEEP呼吸末正压阀的当前控制值大于PEEP参数时,PEEP呼吸末正压阀的当前控制值为:在PEEP参数的基础上上调步进值后的值;

[0068] 当PEEP呼吸末正压阀的当前控制值小于PEEP参数时,PEEP呼吸末正压阀的当前控制值为:在PEEP参数的基础上下调步进值后的值。

[0069] 对上述PEEP呼吸末正压阀的当前控制值进行调整,可以具体为:

[0070] 例如,在第1个呼气周期内,获取PEEP呼吸末正压阀的第一检测值A,在第2个呼气周期内,获取PEEP呼吸末正压阀的第二检测值C。

[0071] 将A与C进行比较,会有以下结果:

[0072] 1、 $A > C$,且 $A - C > p$;或 $A > C$,且 $A - C \leq p$;

[0073] 2、 $A < C$,且 $C - A > p$;或 $A < C$,且 $C - A \leq p$;

[0074] 3、 $A = C$ 。

[0075] 其中,*p*为误差允许值。

[0076] 获取第一检测值A对应的PEEP控制值B₀。需要说明的是,在第1个呼气周期内,PEEP控制值B₀是预先设置的表格中A对应的理论控制值。具体的,在预先设置的表格中查找到A对应的理论控制值,理论控制值即为PEEP控制值B₀。

[0077] 1、若 $A > C$,且 $A - C > p$,则 $B_1 = B_0 + D$;若 $A > C$,且 $A - C \leq p$,则 $B_1 = B_0$;

[0078] 2、若 $A < C$,且 $C - A > p$,则 $B_1 = B_0 - E$;若 $A < C$,且 $C - A \leq p$,则 $B_1 = B_0$;

[0079] 3、若 $A = C$,则 $B_1 = B_0$ 。

[0080] 其中,B₁为控制所述PEEP呼吸末正压阀运动的值,D为上调步进值,E为下调步进值。

[0081] 将B₁设置为第3个呼气周期中检测值对应的PEEP控制值。

[0082] 经过以上的逻辑判断,得出下一次即当前控制值B₁,通过B₁值控制PEEP阀得出的监测值,再进行以上判断,此时控制值上调和下调的基础则为B₁,即在B₁的基础上调整,得出下一次的控制值B₁,由此来进行闭环控制。

[0083] 下面结合图2详细的介绍本发明的实施过程。图2示出了呼吸机中呼气阀与PEEP阀的一种结构示意图。图2中,A为呼气阀,B为PEEP阀,下面对呼气阀与PEEP阀的工作过程进行介绍:

[0084] 呼气阀：

[0085] 在吸气过程中,PEEP阀的顶杆6,在电磁力的作用下顶住呼气阀的膜片7,使呼气阀的膜片7与阀口8形成密闭状态,使呼吸机吸气端产生的气体完全进入病人体内。在呼气过程中,PEEP阀的电磁力完全消失,顶杆6在呼气作用力下自然回复,使病人呼出的气体通过呼气进气口10,从阀口8进入排气口11从而排入大气完成呼气。

[0086] 如果设置了PEEP呼气末正压值,那么在呼气的过程中,PEEP阀的电磁力是不会完全消失的,会根据设置的PEEP值变化而变化。在呼气过程中,气体经过呼气进气口10,从阀口8进入排气口11排到大气中的过程中,呼气端的压力会不断的降低,当降低至与PEEP阀的电磁力相同时,呼气阀的膜片7两端的压力,也即病人肺部中的压力与PEEP阀产生的电磁力平衡,此时的状态即为维持住的PEEP值。

[0087] PEEP阀：

[0088] 其主要结构为磁铁底座1,磁铁2,线圈3,顶杆6,其工作原理是通电线圈在磁场中会产生定向运动,且运动的力与通电电流的大小有关。磁铁底座1为纯铁材质,包住了整个PEEP阀的内部,有助于磁铁磁力线的整齐一致,线圈3外部缠有漆包线,形成线圈,通过顶杆6插入磁铁2中,这样,当线圈中通有电流时,就会使线圈在磁场的作用下,产生向前的运动,与呼气阀一起配合完成呼吸的动作。

[0089] 在本发明的其他实施例的闭环控制中,还需要进行安全条件的判断,如果不符合安全条件,则发出报警信息,停止PEEP呼吸末正压阀的工作或停止闭环控制,使PEEP呼吸末正压阀处于一个安全的工作状态,保证患者的生命安全。其中,安全条件至少包括气源压力的变化,气道压力采样的可靠性判断,反馈深度的限制,PEEP阀硬件故障的判断等,这些条件,每一个条件都是独立的,只要有一项不满足的话,就要对PEEP的控制进行新的评判。

[0090] 下面详细的介绍安全条件的判断过程：

[0091] 气源压力变化：

[0092] 如果气源不足时,会导致气源压力时有时无,当没有压力时,通气量就会降低,这时气道压力就会下降,进而造成PEEP值的不稳定,如果此时还对PEEP阀进行闭环控制的话,那么当气源恢复时,会造成PEEP值异常小,或异常大,进而对病人造成伤害。因此,在本发明的其他实施例中,还包括：

[0093] 采集PEEP呼吸末正压阀工作过程中的气源压力；

[0094] 当气源压力小于预设值时,停止PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

[0095] 气道压力采样的可靠性判断：

[0096] 气道压力是指病人的气道的压力,当采样异常时,例如在通气过程中,压力不变化,或者PEEP值比A值要低时,PEEP阀的控制电流会变化,但是PEEP监测数值不会变化,那么,这种情况下,一旦气道压力采样恢复正常,PEEP的值就会异常大,会对病人造成肺压伤,因此,在本发明的其他实施例中,还包括：

[0097] 获取患者气道的气道压力；

[0098] 当气道压力不发生变化时,停止PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

[0099] PEEP阀故障的判断：

[0100] 控制PEEP阀的电流经过外部的电阻,产生电压,将PEEP呼吸末正压阀工作时的电压值和预给出的电压值进行比较,如果两者有很大差异的话,则说明PEEP阀故障,此时的呼

吸机必须停止使用,以保证患者的安全。具体的:

[0101] 获取PEEP呼吸末正压阀工作时的电压值;

[0102] 将电压值与预设的电压值进行比较,当比较结果不在误差允许范围内时,停止PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

[0103] 进一步的,下面介绍反馈深度的限制:

[0104] PEEP阀的控制数据在出厂的时候是经过校准的,在适用过程中,PEEP阀的控制电流会在这个校准值上下波动,如每次调节值为2毫安,当这个调节值超过预置的调节范围时,那就表明呼吸机有问题,不能满足当前的设置工作,需要停止呼吸机的工作,且发出报警信息。

[0105] 参见图3,本发明实施例提供一种呼吸末正压的控制装置,应用于呼吸机,所述呼吸机包括PEEP呼吸末正压阀。

[0106] 所述装置包括:

[0107] 获取单元100,用于在第*i*个呼气周期内,获取所述PEEP呼吸末正压阀的第一检测值,在第*i*+1个呼气周期内,获取所述PEEP呼吸末正压阀的第二检测值。

[0108] 比较单元200,用于将所述第一检测值与所述第二检测值进行比较,得到比较结果,如果所述比较结果在误差允许范围内,则触发控制单元300,如果所述比较结果不在误差允许范围内,则触发处理单元400。

[0109] 所述控制单元300,用于获取所述第二检测值对应的PEEP控制值,根据所述PEEP控制值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动。

[0110] 所述处理单元400,用于获取所述第二检测值对应的PEEP控制值,对所述PEEP控制值进行调整,根据调整后的值控制所述PEEP呼吸末正压阀运动,将所述调整后的值设置为下一呼气周期中检测值对应的PEEP控制值。其中,所述*i*为正整数。

[0111] 本发明实施例提供的呼吸末正压的控制装置,将呼吸机的PEEP阀控制改为闭环控制。当系统出现有微小漏气时,闭环控制会进行补偿,能够精确的控制PEEP阀,保证PEEP值的稳定性,防止了PEEP值的不稳定对病人造成的伤害。

[0112] 优选的,在本发明的其他实施例中,所述处理单元,包括:

[0113] 第一处理模块,用于当所述第一检测值大于所述第二检测值时,在所述PEEP控制值的基础上上调步进值;

[0114] 第二处理模块,用于当所述第一检测值小于所述第二检测值时,在所述PEEP控制值的基础上下调步进值。

[0115] 优选的,在本发明的其他实施例中,

[0116] 还包括:

[0117] 第一压力获取单元,用于采集所述PEEP呼吸末正压阀工作过程中的气源压力;

[0118] 第一执行单元,用于当所述气源压力小于预设值时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

[0119] 优选的,在本发明的其他实施例中,

[0120] 还包括:

[0121] 第二压力获取单元,用于获取患者气道的气道压力;

[0122] 第二执行单元,用于当所述气道压力不发生变化时,停止所述PEEP呼吸末正压阀

工作,并发出报警信息。

[0123] 优选的,在本发明的其他实施例中,

[0124] 还包括:

[0125] 电压获取单元,用于获取所述PEEP呼吸末正压阀工作时的电压值;

[0126] 第三执行单元,用于将所述电压值与预设的电压值进行比较,当比较结果不在误差允许范围内时,停止所述PEEP呼吸末正压阀工作,并发出报警信息。

[0127] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然并非用以限定本发明实施的范围,依据本发明的权利要求书及说明内容所作的简单的等效变化与修饰,仍属于本发明技术方案的范围内。

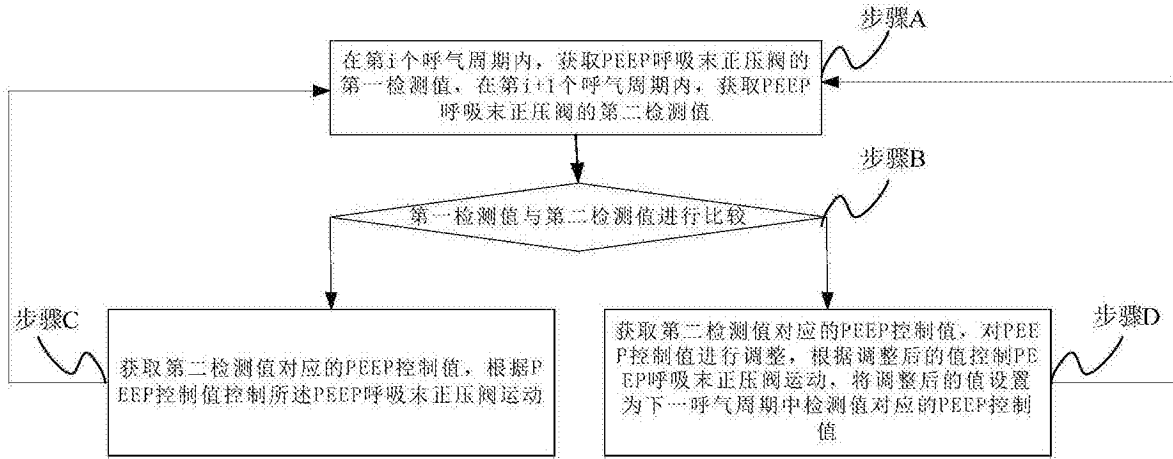


图1

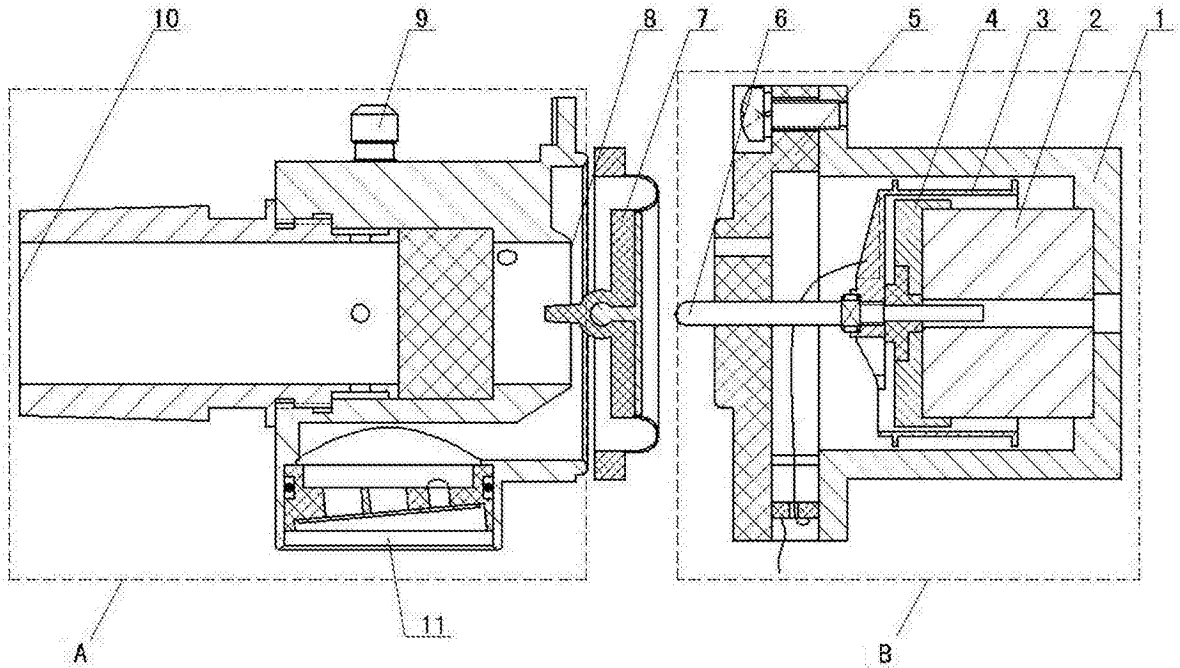


图2

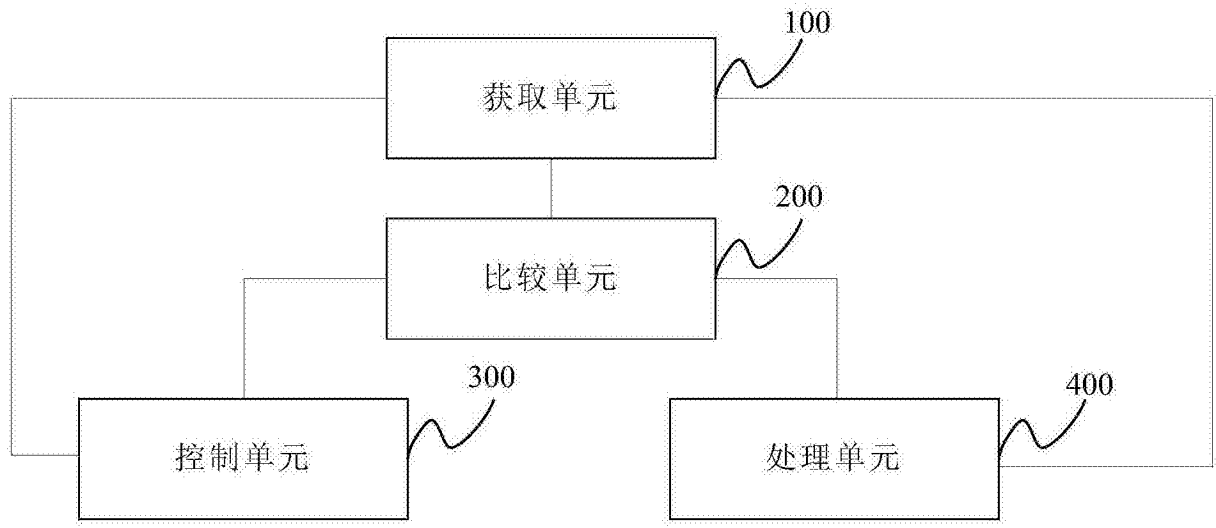


图3