

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61M 16/00 (2006.01)
A61B 5/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810039617.9

[43] 公开日 2008年11月12日

[11] 公开号 CN 101301503A

[22] 申请日 2008.6.26

[21] 申请号 200810039617.9

[71] 申请人 上海力申科学仪器有限公司

地址 201706 上海市青浦区崧泽大道6788号

[72] 发明人 宋智广 周小兵 张政先 王应华
袁方

[74] 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司
代理人 刘粉宝

权利要求书1页 说明书3页

[54] 发明名称

麻醉机潮气量的自动标定方法

[57] 摘要

一种麻醉机潮气量的自动标定方法，它包括：
(1) 设定麻醉机的呼吸频率和呼吸比；(2) 在标定的流量范围内，选取起始点和中间的几个流量作为标定点；(3) 由公式 $V = FT$ 计算得到潮气量的值；(4) 用已标定的潮气量测量装置作为标准，对已标定点的潮气量进行逐一搜索，并把搜索到潮气量的 PWM 值自动保存下来；(5) 用标定的潮气量，根据所设定的呼吸频率、吸呼比和步骤(3)的公式计算出所对应的流量，这样就建立了一条流量 L 和 PWM 值的拟合曲线图，在设定的呼吸频率和吸呼比下，设定的潮气量就能算出流量值，再依照拟合曲线图计算出此时的 PWM 值来控制流量，实现了潮气量的自动标定，避免由于装置死腔量、管道孔径、风箱自身重量和外界因素影响潮气量标定。

- 1、一种麻醉机潮气量的自动标定方法，其特征在于，它包括如下步骤：
 - (1) 设定麻醉机的呼吸频率和吸呼比；
 - (2) 在标定的流量范围内，选取起始点和中间的几个流量作为标定点；
 - (3) 由公式 $V=FT$ 计算得到潮气量的值，其中，潮气量 V 的单位为 mL，吸气流量 F 的单位为 mL/min，吸气时间 T 的单位为 min；
 - (4) 用已标定的潮气量测量装置作为标准，自动调节比例流量控制阀的控制信号 PWM,对标定点的潮气量进行逐一搜索，并把搜索到潮气量的 PWM 值自动保存下来；
 - (5) 用标定的潮气量，根据所设定的呼吸频率、吸呼比和步骤(3)的公式计算出所对应的流量，这样就建立了一条流量 L 和 PWM 值的拟合曲线图，在设定的呼吸频率和吸呼比下，设定的潮气量就能算出流量值，再依照拟合曲线图计算出此时的 PWM 值来控制流量。
- 2、如权利要求 1 所述的自动标定方法，其特征在于，所述潮气量的 PWM 值由小到大逐一搜索，并分别保存下来。
- 3、如权利要求 1 所述的自动标定方法，其特征在于，所述拟合曲线图由流量和 PWM 值建立，所述拟合曲线图由流量和 PWM 值对应的坐标点顺次连成的。

麻醉机潮气量的自动标定方法

技术领域

本发明涉及一种标定方法，特别涉及一种用于医用麻醉呼吸机中病人呼出潮气量变化的麻醉机潮气量的自动标定方法。

背景技术

现有麻醉机的潮气量一般都是采用比例流量控制阀来控制的，比例电磁阀通过输入信号 PWM 控制节流阀或调速阀的节流口的开度，实现连续或按比例地控制潮气量的输出流量。节流口的开度由比例电磁阀的输入信号的电压 PWM 大小决定，比例流量控制阀主要用于开回路控制(open loop control)，比例控制阀的输出量与输入信号 PWM 成比例关系，且比例控制阀内电磁线圈所产生的磁力大小与电流成正比，从而控制节流口的开度来控制流量的大小。

现有麻醉机的潮气量的自动标定方法都是采用通过测量比例标定控制阀的电流流量值，再将这一流量值通过微处理器来控制比例流量控制阀的流量，使这一流量下的潮气量与设定的潮气量一致来达到自动标定潮气量的目的。

但是，由于呼出端潮气量与比例流量控制端存在装置死腔量和管道气阻，现有的自动标定方法通过增加比例系数模拟装置死腔量及在比例流量控制阀增加一个气阻装置模拟管道气阻来调整呼出端的潮气量，而实际上装置死腔量、管道孔径、风箱的自身重量和一些外界因素影响是很难完全模拟的，往往会产生很大的误差，所以仅靠通过增加比例系数和气阻装置是不够的。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种麻醉机潮气量的自动标定方法，有效地提高医用麻醉机对病人吸入或呼出潮气量控制的准确性，能够直观准确的控制潮气量。

本发明所要解决的技术问题可以通过以下技术方案来实现：

一种麻醉机潮气量的自动标定方法，其特征在于，它包括如下步骤：

- (1) 设定麻醉机的呼吸频率和吸呼比；
- (2) 在标定的流量范围内，选取起始点和中间的几个流量作为标定点；
- (3) 由公式 $V=FT$ 计算得到潮气量的值，其中，潮气量 V 的单位为 mL，吸气流量 F 的单位为 mL/min，吸气时间 T 的单位为 min；

(4) 用已标定的潮气量测量装置作为标准，自动调节比例流量控制阀的控制信号 PWM，对标定点的潮气量进行逐一搜索，并把搜索到潮气量的 PWM 值自动保存下来；

(5) 用标定的潮气量，根据所设定的呼吸频率、吸呼比和步骤(3)的公式计算出所对应的流量，这样就建立了一条流量 L 和 PWM 值的拟合曲线图，在设定的呼吸频率和吸呼比下，设定的潮气量就能算出流量值，再依照拟合曲线图计算出此时的 PWM 值来控制流量。

在所述步骤(4)中，潮气量的 PWM 值由小到大逐一搜索，并分别保存下来。

在所述步骤(5)中，所述拟合曲线图由流量和 PWM 值建立，所述拟合曲线图由流量和 PWM 值对应的坐标点顺次连成的。

本发明的麻醉机潮气量的自动标定方法，采用直接采集呼出端的潮气量调节比例流量控制装置的流量来调整潮气量，达到潮气量的自动控制，实现了潮气量的自动标定，完全避免了由于装置死腔量、管道孔径、风箱的自身重量和一些外界因素影响潮气量标定造成的误差，具有效率高、准确度高和操作方便等多个优点，实现本发明的目的。

具体实施方式

为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面进一步阐述本发明。

一种麻醉机潮气量的自动标定方法，它包括如下步骤：

- (1) 设定麻醉机的呼吸频率和呼吸比；将麻醉机设定在标定模式，在这种模式下机器的呼吸频率和吸呼比 (I:E) 也就被确定，比如设定呼吸频率为 20 次/分钟，吸呼比 (I:E) 为 1:2；

(2) 在标定的流量范围内, 选取起始点和中间的几个流量作为标定点; 比如流量范围为 1980~72000mL/min, 选取 1980L/min、6000mL/min、12000mL/min、18000mL/min、30000mL/min、48000mL/min、72000mL/min 这几点的流量;

(3) 由公式 $V=FT$ 计算得到潮气量的值, 其中, 潮气量 V 的单位为 mL, 吸气流量 F 的单位为 mL/min, 吸气时间 T 的单位为 min; 在确定的呼吸频率和吸呼比的情况下, 比如吸气流量为 18000mL/min, 一次吸气时间为 $1/(20 \text{ 次/min}) \times 1/(1+2) = 1/60 \text{ min/次}$, 则潮气量为 $V=18000 \text{ L/min} \times 1/60 \text{ min} = 300 \text{ mL}$, 这样每个流量对应的潮气量就可以算出, 如上述选取流量对应的潮气量分别为 33mL、100mL、200mL、300mL、500mL、800mL、1200mL;

(4) 用已标定的潮气量测量装置作为标准, 自动调节比例流量控制阀的控制信号 PWM, 对标定点的潮气量进行逐一搜索, 并把搜索到潮气量的 PWM 值自动保存下来; 比如潮气量测量装置测到的潮气量为 33mL, 机器控制系统自动保存此时的 PWM 值 PWM1, 然后由小到大逐一搜索其它的潮气量, 得到的 PWM 值分别 PWM2、PWM3、PWM4、PWM5、PWM6、PWM7, 这样得到一条流量和 PWM 值的曲线, 实现了潮气量的自动标定;

(5) 用标定的潮气量, 根据所设定的呼吸频率、吸呼比和步骤(3)的公式计算出所对应的流量, 这样就建立了一条流量 L 和 PWM 值的拟合曲线图, 在设定的呼吸频率和吸呼比下, 设定的潮气量就能算出流量值, 再依照拟合曲线图计算出此时的 PWM 值来控制流量。

本发明的麻醉机潮气量的自动标定方法最大的特点是在机器处于工作状态下, 通过实时测量呼出端的潮气量作为反馈信号来控制比例流量控制装置, 竟而来控制呼出端的潮气量, 中间不存在任何由于装置死腔量和气阻引起潮气量的测量误差, 是一种无死腔量和气阻的标定方法, 大大提高了潮气量标定的精度。

以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征及其优点。本行业的技术人员应该了解, 本发明不受上述实施例的限制, 上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理, 在不脱离本发明精神和范围的前提下, 本发明还会有各种变化和改进, 这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。