

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102114288 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 06

(21) 申请号 200910217580. 9

(22) 申请日 2009. 12. 31

(71) 申请人 北京谊安医疗系统股份有限公司
地址 100070 北京市丰台区丰台科学城航丰
路 4 号

(72) 发明人 刘加龙 金文贤

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚

(51) Int. Cl.

A61M 16/00(2006. 01)

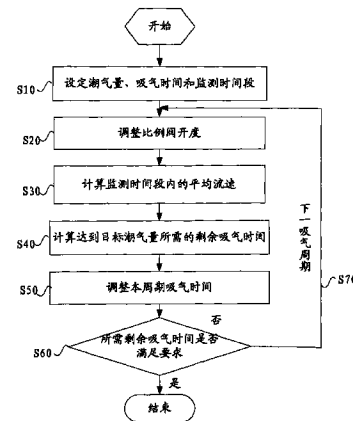
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

潮气量的控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种潮气量的控制方法,能够解决现有的潮气量控制模式所导致的调节周期长、控制精度差的问题。本发明通过在呼吸机的吸气周期中设立一个监测时间段,通过监测此时间段内的相关参数值来对本周期和下一周期的潮气量进行相应地调整,所以克服了现有的潮气闭环控制模式中只调整下一周期的潮气量,而不对本周期的潮气量作出调整,以及调节周期长、控制精度差的问题。



1. 一种潮气量的控制方法,其特征在于,包括:
设定呼吸机吸气周期的潮气量和吸气时间,并在所述吸气周期内设立监测时间段;
计算所述监测时间段内的平均流速,根据所述平均流速计算出满足所述潮气量需求的剩余吸气时间,根据所述剩余吸气时间调整所述周期的所述吸气时间;
判断所述剩余吸气时间是否满足控制精度要求,如果否,则在下一吸气周期开始前相应地调整呼吸机的比例阀开度。
2. 根据权利要求 1 所述的潮气量的控制方法,其特征在于,所述监测时间段取所述吸气周期开始一段时间之后的时间段。
3. 根据权利要求 2 所述的潮气量的控制方法,其特征在于,所述监测时间段为 $10\% \times T_i \sim 80\% \times T_i$,其中 T_i 为所述吸气时间。
4. 根据权利要求 1 所述的潮气量的控制方法,其特征在于,当所述剩余吸气时间小于控制精度范围的下限时,则剩余吸气时间取控制精度范围的下限值。
5. 根据权利要求 1 所述的潮气量的控制方法,其特征在于,当所述剩余吸气时间大于控制精度范围的上限时,则剩余吸气时间取控制精度范围的上限值。

潮气量的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗设备的控制方法,具体而言,涉及一种呼吸机潮气量的控制方法。

背景技术

[0002] 呼吸机模式控制中,容量控制至关重要,比如,在辅助 / 控制通气中有容量控制通气,在同步间歇强制通气中,有容量模式和压力模式。在通气期间,若病人的胸肺顺应性或气道阻力改变,也能保证通气量的供给。

[0003] 现有的气动电控呼吸机容量控制模式,由于在输气的过程中比例阀会发生漂移,这样就会造成潮气量的控制精度发生偏差,现有容量控制方法是通过流量传感器监测本次通气的实际流速值,呼吸机控制单元根据监测到的实际流速对比例阀的开度进行微调,依次循环,直到实际的流速和设定的流速达到一致,即潮气量达到设定值,容量控制采用的是闭环控制方式,即根据本周期监测的潮气量调整下一周期的潮气量,而不对本周期的潮气量作出调整。这种容量控制模式会导致调节周期长、控制精度差的问题。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种潮气量的控制方法,能够解决现有的潮气量控制模式所导致的调节周期长、控制精度差的问题。

[0005] 为实现本发明的上述目的,提供了一种潮气量的控制方法,包括:设定呼吸机吸气周期的潮气量和吸气时间,并在吸气周期内设立监测时间段;计算监测时间段内的平均流速,根据平均流速计算出满足潮气量需求的剩余吸气时间,根据剩余吸气时间调整本周期吸气时间;判断剩余吸气时间是否满足控制精度要求,如果否,则在下一吸气周期开始前相应地调整呼吸机的比例阀开度。

[0006] 根据本发明的方法,通过在呼吸机的吸气周期中设立一个监测时间段,通过监测此时间段内的相关参数值来对本周期和下一周期的潮气量进行相应地调整,实现对潮气量的精确控制。在本发明中,所选取的监测时间段内的相关参数值为平均流速,平均流速比瞬时流速较为准确,可以提高控制精度。本发明根据监测时间内的平均流速,首先对本周期的剩余吸气时间进行调整,这样缩短了潮气量控制的调节时间,然后再根据控制精度要求,在本周期结束后对下一周期的潮气流速作出调整,克服了现有的潮气闭环控制模式中只调整下一周期的潮气量,而不对本周期的潮气量作出调整,以及调节周期长、控制精度差的问题,从而达到潮气量控制调节时间短、控制精度高的效果。

[0007] 优选地,监测时间段取吸气周期开始一段时间之后的时间段。

[0008] 优选地,监测时间段为 $10\% \times T_i \sim 80\% \times T_i$,其中 T_i 为吸气时间。

[0009] 优选地,当剩余吸气时间小于控制精度范围的下限时,则剩余吸气时间取控制精度范围的下限值。

[0010] 优选地,当剩余吸气时间大于控制精度范围的上限时,则剩余吸气时间取控制精

度范围的上限值。

[0011] 在本发明中,通过在呼吸机的吸气周期中设立一个监测时间段,通过监测此时间段内的相关参数值来对本周期和下一周期的潮气量进行相应地调整,所以克服了现有的潮气闭环控制模式中只调整下一周期的潮气量,而不对本周期的潮气量作出调整,以及调节周期长、控制精度差的问题,进而达到潮气量控制的调节时间短、控制精度高的效果。

附图说明

[0012] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0013] 图 1 示出了根据本发明第一实施例的潮气控制方法流程图;

[0014] 图 2 示出了根据本发明第二实施例的潮气控制过程流程图。

具体实施方式

[0015] 下面将参考附图并结合实施例,来详细说明本发明。

[0016] 图 1 示出了根据本发明第一实施例的潮气控制方法流程图,包括以下步骤:

[0017] S102,设定呼吸机吸气周期的潮气量和吸气时间,并在吸气周期内设立监测时间段;

[0018] S104,计算监测时间段内的平均流速,根据平均流速计算出满足潮气量需求的剩余吸气时间,根据剩余吸气时间调整所设定的吸气时间;

[0019] S106,判断剩余吸气时间是否满足控制精度要求,如果否,则在下一吸气周期开始前相应地调整呼吸机的比例阀开度。

[0020] 在本实施例中,通过在呼吸机的吸气周期中设立一个监测时间段,通过监测此时间段内的相关参数值来对本周期和下一周期的潮气量进行相应地调整,实现对潮气量的精确控制。在步骤 S104 中,所选取的监测时间段内的相关参数值为平均流速,然后再通过调整本周期的吸气时间来控制本周期的潮气量,平均流速比瞬时流速较为准确,可以提高潮气的控制精度。在步骤 S106 中,是否对下一周期的潮气量进行相应地调整取决于相关监测结果是否满足控制精度要求,而下一周期潮气量的调整是通过在下一周期开始前调整呼吸机的比例阀开度来实现的。本实施例根据监测时间内的平均流速,首先对本周期的剩余吸气时间进行调整,然后再根据控制精度要求,在本周期结束后对下一周期的潮气流速作出调整,从而克服了现有的潮气闭环控制模式中只调整下一周期的潮气量,而不对本周期的潮气量作出调整,以及调节周期长,控制精度差的问题,进而达到潮气量控制精度高的效果。

[0021] 图 2 示出了根据本发明第二实施例的潮气控制过程流程图,包括以下步骤:

[0022] S10,在吸气周期开始前,设定呼吸机吸气周期的潮气量和吸气时间 T_i ,根据公式:流速=潮气量/吸气时间,计算出应设定的潮气输出流速,并选取一个监测时间段。由于呼吸机开阀瞬间流速不稳定,监测时间段可以取吸气周期开始一段时间之后的时间段,因此,在本实施例中,将监测时间段设立为吸气时间的 10%至 80%时间段。当然,也可以根据实际需要来设立监测时间段的起始点和长度。

[0023] S20,根据步骤 S10 中计算出的潮气输出流速以及流速曲线确定呼吸机的比例阀

的开度。打开比例阀,进入第一个吸气周期。

[0024] S30,监测所设立的监测时间段内的潮气量,当监测时间段结束时,根据公式:平均输出流速=监测潮气量/监测时间,计算出监测时间段内的平均输出流速,平均流速比瞬时流速较为准确,可以提高控制精度。

[0025] S40,根据公式: $T = (\text{设定潮气量} - \text{监测潮气量}) / \text{平均输出流速}$,其中T为满足潮气量要求的剩余吸气时间。

[0026] S50,根据剩余吸气时间T调整本周期的吸气时间,使得本周期的实际吸气的潮气量与设定的潮气量相符。在本实施例中调整后的吸气时间为: $80\% * T_i + T$ 。

[0027] S60,在本实施例中,除了通过调整吸气时间,对本周期的潮气量进行控制之外,还进一步判断剩余吸气时间T是否满足控制精度要求,在本实施例中,剩余吸气时间T的精度范围设为: $10\% * T_i \sim 30\% * T_i$ 。当 $10\% * T_i \leq T \leq 30\% * T_i$,则满足本实施例的控制精度要求,否则,为不满足控制精度要求。另外,在本实施例中,当 $T > 30\% * T_i$ 时,即剩余吸气时间大于控制精度范围的上限,则可以将剩余吸气时间调整为控制精度范围的下限值 $T = 30\% * T_i$;当 $T < 10\% * T_i$ 时,即剩余吸气时间小于控制精度范围的下限,可以将剩余吸气时间调整为 $T = 10\% * T_i$,这样可以既可以控制本周期潮气量,又可以将吸气时间控制在一个适当的范围之内。

[0028] S70,通过步骤S60中对剩余吸气时间的精度的判断,当剩余吸气时间不满足控制精度要求时,在下一吸气周期开始前,需要调整比例阀的开度,当 $T > 30\% * T_i$ 时,则在下一周期中,加大潮气输出流速;当 $T < 10\% * T_i$ 时,则减小潮气输出流速,从而实现对下一周期潮气量的精确控制。

[0029] 下面将根据本发明的第三实施例来详细说明本发明潮气量的控制过程,在本实施例中,设定潮气量为400ml,吸气时间为1s,监测时间段为0.1s~0.8s。在吸气周期的0.8s时,监测到监测时间段内的潮气输出量为330ml,则根据公式 $(400-330)/330 \times 0.8 = 0.17s$,可以得到满足400ml潮气量还需要0.17s吸气时间,即剩余吸气时间为0.17s。在获得剩余吸气时间的基础上,为了精确控制本周期的潮气量,将本周期吸气时间调整为0.97s,这样就能保证本周期的所吸入的潮气量为400ml。然后判断剩余吸气时间0.17s是否符合控制精度要求,在本实施例中,取 $10\% * T_i \sim 30\% * T_i$ 为剩余吸气时间的精度范围,其中, T_i 为吸气时间。因为 $0.1s < 0.17s < 0.3s$,即剩余吸气时间满足控制精度要求,则在下一周期开始前不调整比例阀的开度。

[0030] 下面将根据本发明的第四实施例来进一步说明本发明潮气量的控制过程,在本实施例中,潮气量、吸气时间、监测时间段以及控制精度与第三实施例相同,监测时间段内的监测潮气量为280ml,根据监测潮气量可以得出剩余吸气时间为0.34s,在本实施例中剩余吸气时间 $0.34s > 0.3s$,不符合控制精度要求,为了既可以达到精确控制本周期潮气量的目的,又可以使所调整的吸气时间在一个合适的范围,可以将剩余吸气时间设为控制精度的端点值0.3s,则按吸气时间为1.1s调整本周期的吸气时间。另外,在下一周期开始前,调整比例阀的开度,加大潮气输出流速。

[0031] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:通过在吸气周期内设立一个监测时间段,实现对潮气量的双闭环控制,既可以控制本周期的潮气量,又可以控制下一周期的潮气量,从而达到控制简单,调节时间短,控制精度高的效果。

[0032] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

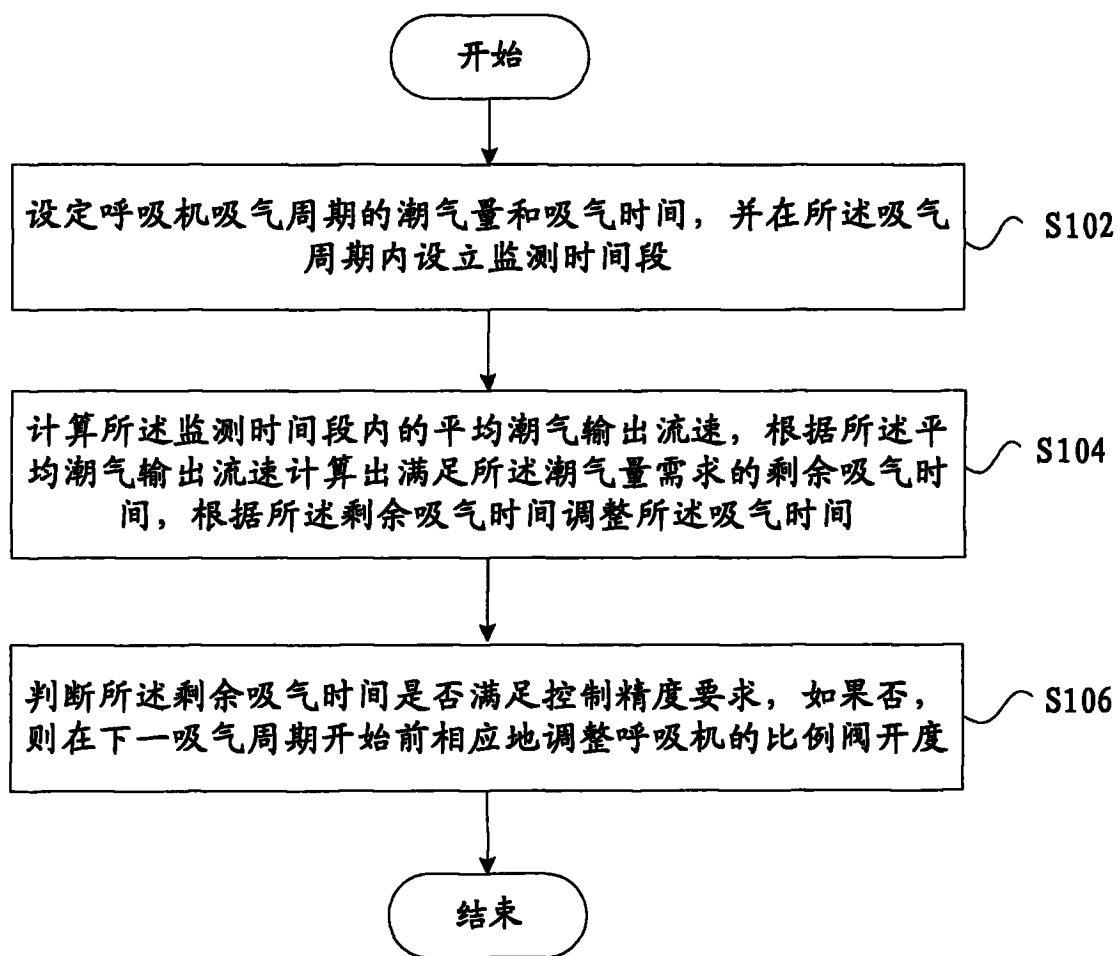


图 1

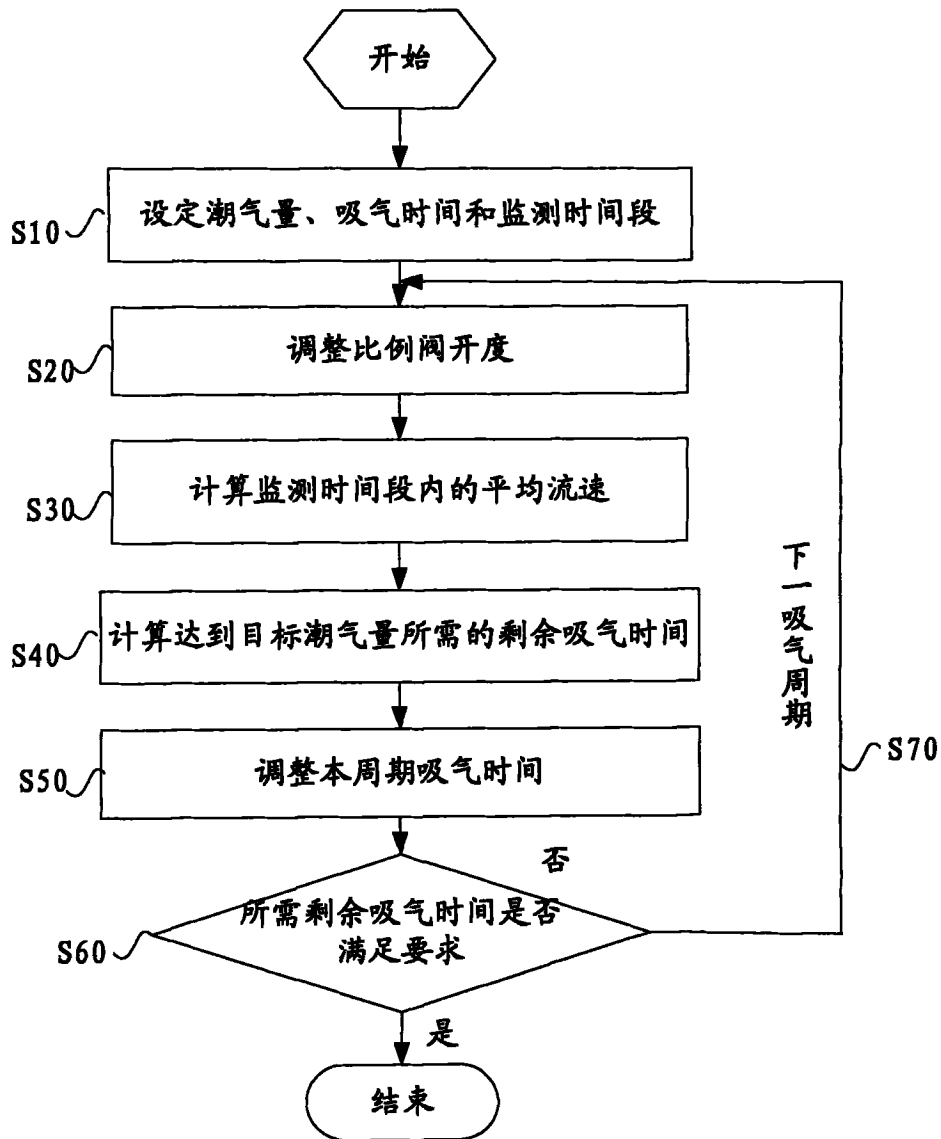


图 2