



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101052432 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 200580037745. 4

(22) 申请日 2005. 09. 02

(30) 优先权数据

2004905022 2004. 09. 03 AU

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 04. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/AU2005/001336 2005. 09. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02006/024107 EN 2006. 03. 09

(73) 专利权人 雷斯梅德有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士

(72) 发明人 戴维·约翰·巴辛

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

A61M 16/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6401713 B1, 2002. 06. 11, 说明书第 4 栏第 1 行至地 32 行, 第 5 栏第 4 行至地 6 栏第 14 行、附图 1-4.

审查员 高鸿妹

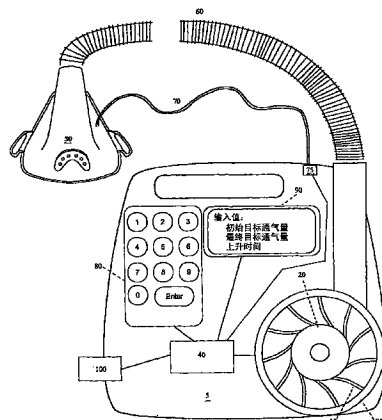
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

伺服呼吸机中目标通气量的调节

(57) 摘要

根据适于由内科医生设置的预先编程的方案, 伺服呼吸机控制缓慢地改变在一段时间上的目标通气量。优选地, 该目标通气量在初始维持时间保持恒定在初始目标通气量, 并且然后以恒定的速率增加, 直到其达到最终目标通气量, 之后在最终目标通气量保持恒定。如果压力支持水平太高, 可能表明存在声门或上呼吸道闭合, 目标通气量的增加速率可能降低, 或者不能达到最终目标通气量。



1. 一种用于输送压力支持通气的伺服呼吸机装置,包括
具有在控制器控制下的叶轮的电动马达,其允许增压空气的气流沿空气输送导管传送到患者接口;

在所述患者接口和压力传感器之间的压力感测管,其允许所述控制器感测在所述患者接口中的压力;

流量传感器,其中,所述控制器通过所述流量传感器确定沿所述空气输送导管的空气的流速;

允许设置适当的目标通气量和上升时间的仪器;

其中所述控制器在超过几个呼吸周期的第一持续时间内按压力支持通气量的第一水平向患者提供压力支持通气;以及

在所述第一持续时间结束时,将所述压力支持通气量的水平在几周的第二持续时间内从所述压力支持通气量的第一水平改变为压力支持通气量的第二水平。

2. 一种输送第一压力支持通气水平的双水平压力支持通气装置,所述双水平压力支持通气装置包括控制器,所述控制器被编程为使所述压力支持通气水平在初始维持时间后以所选的速率在几周的一段时间内增加,直至它达到最终压力支持通气水平。

伺服呼吸机中目标通气量的调节

[0001] 本申请要求 2004 年 9 月 3 日提交的澳大利亚临时申请 AU 2004/905022 的权益。

技术领域

[0002] 本发明通常涉及辅助呼吸领域,尤其涉及用来确定肺泡换气不足的患者在睡眠中的合适的呼吸机设置,以及用于输送这些设置的方法和装置。

背景技术

[0003] 在非侵入性通气领域,例如在美国专利 6,532,957 中所描述的,特别是在刚刚接入伺服通气的患者中会出现一个问题。患者的动脉二氧化碳偏压 (P_{CO_2}) 可能远远超过临床医生所期望的值;例如, P_{CO_2} 可能是 60 毫米汞柱,而临床医生期望它能够稳定在 45 毫米汞柱。这就要求患者的肺泡通气量增加大概 $60/45 = 4/3$ 倍。然而如果临床医生将在伺服呼吸机上的目标通气量设置为当前患者通气量的 $4/3$,这样大量的增大通气量,如果立即发生,很有可能使所有呼吸驱动和大量的上呼吸道驱动失效(导致上呼吸道阻塞的问题)。尽管呼吸机输送编程所支持的最大压力水平,它也可能引起声门闭合,从而阻止通气量增至目标水平,这导致患者在睡眠中惊醒。如果患者动脉的 pH 值在治疗初期相对正常,这表明存在对相对慢性呼吸性酸中毒的新陈代谢补偿,此时通气量的突然大量增加,将会导致出现显著的碱中毒,伴有不希望发生的电解质转移,包括可能会诱发心率不齐的低钾血症。

[0004] 基于以上原因,在一段时间内,一般是几天或几周内,逐步增加目标通气量是所希望的。通过频繁的手动改变目标通气量可以满足这个需求,但是并不方便,因为患者在这个阶段可能在家休养。

发明内容

[0005] 依照本发明,伺服呼吸机并入了根据内科医生设置的预先编程的方案,在一段时间内缓慢改变目标通气量的机构。在多数情况下,目的是使目标通气量在一段时间内从第一水平增加到第二水平,之后保持在第二水平不变。根据任意增加的时间函数,这种增加都会发生。

[0006] 在本发明的一种形式下,目标通气量在固定的时间段内(初始维持时间),在第一级水平 V_1 (初始目标通气量)保持恒定,直到时间 $t = t_1$ (t_1 有可能是 0),之后通气量以恒定的速率增长,直至达到第二水平 V_2 (最终目标通气量),之后它将在第二水平保持恒定。

[0007] 增加速率 R 可以由初始目标通气量 V_1 和最终目标通气量 V_2 ,以及目标通气量上升时间 t_r 使用以下公式计算得出,所有这些设置都是由临床医生输入的:

$$[0008] \quad t_r = t_2 - t_1$$

$$[0009] \quad R = \frac{V_2 - V_1}{t_r}$$

[0010] 可以增加各种限制来修改目标通气量的增加速率。例如,如果压力支持水平过高,可能表明声门或上呼吸道闭合,目标通气量的增长率可能会降低,甚至暂时设为零,因此可

能会用更长时间才能达到最终目标通气量,或者在一些情况中从来不会达到最终目标通气量。

[0011] 本发明提供了一种用于输送压力支持通气的伺服呼吸机装置,包括具有在控制器控制下的叶轮的电动马达,其允许增压空气的气流沿空气输送导管传送到患者接口;在所述患者接口和压力传感器之间的压力感测管,其允许所述控制器感测在所述患者接口中的压力;流量传感器,其中,所述控制器通过所述流量传感器确定沿所述空气输送导管的空气的流速;允许设置适当的目标通气量和上升时间的仪器;其中所述控制器在超过几个呼吸周期的第一持续时间内按压力支持通气量的第一水平向患者提供压力支持通气;以及在所述第一持续时间结束时,将所述压力支持通气量的水平在几周的第二持续时间内从所述压力支持通气量的第一水平改变为压力支持通气量的第二水平。

[0012] 本发明还提供了一种输送第一压力支持通气水平的双水平压力支持通气装置,所述双水平压力支持通气装置包括控制器,所述控制器被编程为使所述压力支持通气水平在初始维持时间后以所选的速率在几周的一段时间内增加,直至它达到最终压力支持通气水平。

具体实施方式

[0013] 图 1 示出了本发明的实施方式。X 轴表示时间,Y 轴表示呼吸机的目标通气量。图 2 示出适于执行本发明的伺服呼吸机装置 5。电动马达 20 有叶轮 10 并且在控制电路 40 的控制之下。使用时马达和叶轮都安放在涡壳 25 中,这在使用时允许增压的气流通过空气输送导管 60 到达合适的患者接口 50。该患者接口 50 可能鼻罩或口鼻罩,全脸面罩或者其他一些合适的设备。在患者接口 50 和压力传感器 75 之间的压力感测管 70 允许控制器 40 感测在患者接口 50 中压力。通过气流传感器(未示出),控制器 40 还可以确定沿着空气输送导管 60 的空气的流速。该装置包括显示器 90 和键盘 80,这允许某些人,例如临床医生,依照本发明的实施方式设置合适的目标通气量和上升时间。

[0014] 目标通气量设置的确定可以参照美国专利 6,644,312 中所描述的内容完成,其公开的内容在此并入作为参考。特别地,用于伺服呼吸机的合适的初始目标呼吸机设置可以根据在学习阶段对清醒时的目标患者进行测量和观察来确定。或者,目标通气量可以是学习阶段的一部分中采用的平均通气量的固定百分比。在学习阶段,通气量的伺服控制失效,设备设置为输送固定最低支持程度,典型是选择 6 厘米 H_2O 使患者感觉舒服。在该学习阶段,测量通气量,并且用血氧计测量氧饱和度。在患者睡眠时使用的目标通气量是基于通气量测量和可选的氧饱和度测量来选择和确定的。如果该目标患者的 PCO_2 高于临床医生的所期望的,最终目标通气量可由初始目标通气量乘以 Pco_2 值与所期望的 Pco_2 值之比来获得。

[0015] 实施该发明的临床算法如下:

[0016] (i) 使用合适的呼吸机学习患者清醒状态下的通气量(例如参照美国专利 6,644,312);

[0017] (ii) 设置初始目标通气量与该通气量呈比例;

[0018] (iii) 设置最终目标通气量为初始目标通气量乘以所期望的 Pco_2 与当前 Pco_2 之比;

[0019] (iv) 将目标通气量上升时间设置为一些合适的值,该值取决于临床上对降低 P_{CO_2} 的急迫性和期望 P_{CO_2} 降低的量(如果其他参数都一样,降低量大,则预期时间长)。

[0020] 相似的原理也可以应用到传统的双水平通气上。可以对压力支持水平进行编程,使其经过一段初始维持时间后按照一定的速率增长直至它达到最终压力支持水平。

[0021] 因此依照本发明,提供了对患者实施非侵入性通气的方法,该方法包括如下步骤:

[0022] (i) 在第一持续时间,以第一通气量水平对患者进行通气;以及

[0023] (ii) 在第一持续时间结束时,在第二持续时间内,将通气量水平从第一水平改变为第二水平。

[0024] 在本发明的一种形式中,第二持续时间有可能是几周。在优选形式中,通气量水平的变化是增加的。在本发明的一种优选形式中,通气量水平的变化是自动控制的。

[0025] 尽管本发明已经参照特定实施方式进行了描述,可以理解的是这些实施方式仅仅是本发明的原理应用的示意。在不脱离本发明的精神和范围的前提下,可能还会做出很多修改和设计出其他的装置。

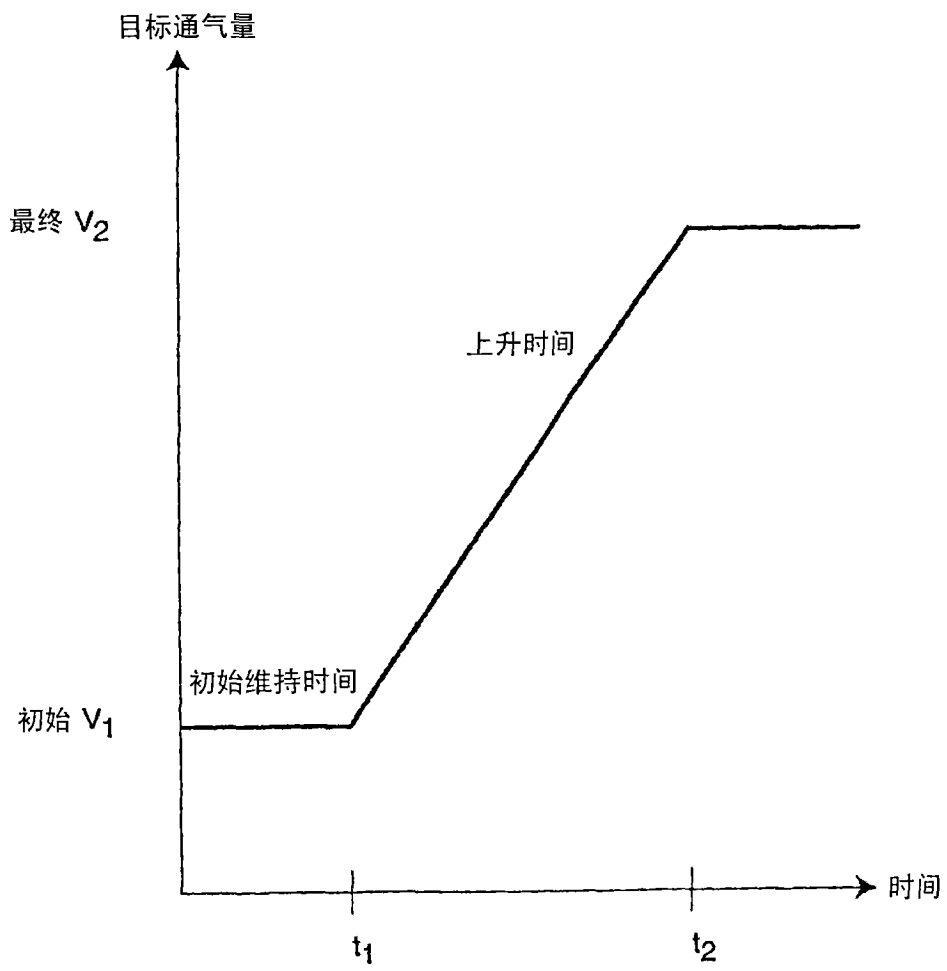


图 1

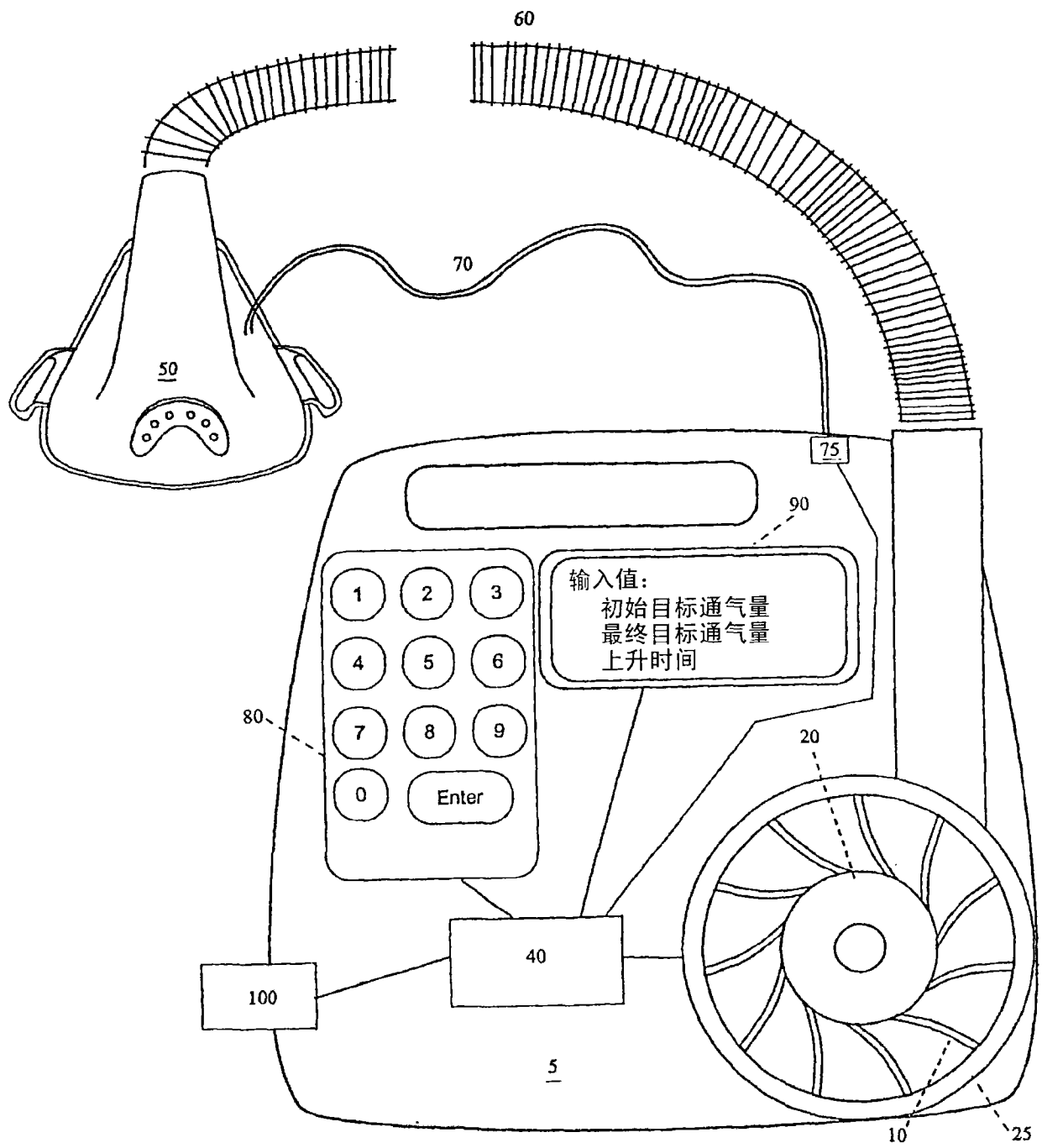


图 2