



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115300272 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202210958788.1

(22) 申请日 2022.08.10

(71) 申请人 山东中医药大学第二附属医院(山东省中西医结合医院)

地址 250001 山东省济南市市中区经八路1号

(72) 发明人 樊东哲 张晓斌

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219

专利代理师 赵龙群

(51) Int. Cl.

A61G 7/07 (2006.01)

A61G 7/075 (2006.01)

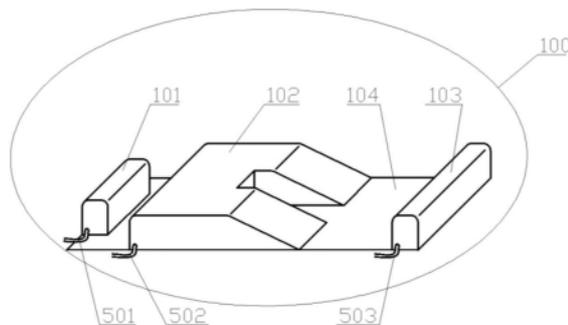
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

俯卧位通气专用充气床垫装置及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种俯卧位通气专用充气床垫装置及其工作方法,它主要包括充气床垫、操作面板、电控系统、气控系统和气源,所述的充气床垫包括头枕气囊、身垫气囊和脚垫气囊三个气囊以及连接三个气囊的气垫床单;其中:头枕气囊置于气垫床单的上部,是长条状;身垫气囊置于气垫床单的中部;其前部是长方体状,后部呈斜楔状,身垫气囊的后部中间开出一个竖向槽,要求身垫气囊与头枕气囊要间隔200mm~300mm左右的距离;脚垫气囊是与病床等宽的长条状,置于气垫床单的下部。本发明设计的充气床垫结构充分考虑了利于患者俯卧通气的各种因素,易于快速实现并保持治疗要求的标准体位姿势,既有利于达到最佳治疗效果,又能改善患者的舒适度。



1. 一种俯卧位通气专用充气床垫装置,它主要包括充气床垫、操作面板、电控系统、气控系统和气源五大部分,充气床垫与电控系统电连接,充气床垫与气控系统通过气管连接,其特征在于,所述的充气床垫主要包括头枕气囊、身垫气囊和脚垫气囊三个气囊以及连接三个气囊的气垫床单;其中:

所述的头枕气囊置于气垫床单的上部,是长条状;头枕气囊左右两端距离病床两端的距离以及头枕气囊的宽度应方便通气时患者手部的放置,使得手臂能以舒适的角度支撑;

所述的身垫气囊置于气垫床单的中部;其前部是长方体状,后部呈斜楔状,以使得身体垫起部位受力均匀;在身垫气囊的后部中间开出一个竖向槽,用以避免对男性生殖器的挤压;要求身垫气囊与头枕气囊要间隔200mm~300mm的距离,软体的气垫床单允许头枕气囊适当往下移动调整,以获得头枕气囊与身垫气囊之间适当的距离空档,使其既能垫起头部,又能保证患者面部下方留出足够空间以容纳吸氧面罩,并能使氧气管容易暴露在视野范围内;身垫气囊的宽度以确保患者上臂和肩部能处在同一水平面上放置;

所述的脚垫气囊是与病床等宽的长条状,置于气垫床单的下部,脚垫气囊主要用来垫起脚踝处,以使得膝盖能呈略微弯曲状;通过患者腿部的张开程度,或通过对脚垫气囊向前卷起的程度,可以调整充气床垫对不同身高患者的适应性。

2. 如权利要求1所述的俯卧位通气专用充气床垫装置,其特征在于,所述的电控系统主要包括电源开关、气压传感器组件、存储单元、控制输入单元、逻辑控制单元和控制输出单元;所述的存储单元一是存储出厂时为充气床垫三个气囊分别设置的出厂气压参数,二是存储充气床垫三个气囊各自的工作气压参数;所述的控制输入单元可以接收操作面板的操作指令,也可以实时采集来自气压传感器组件的关于各个气囊气压值的信息;所述的逻辑控制单元可以根据控制输入单元接收到的操作面板的操作指令直接通过控制输出单元给气控系统发出充放气控制信号;所述的逻辑控制单元也可以根据控制输入单元实时采集的来自气压传感器组件的关于各个气囊气压值的信息,去与存储单元中存储的工作气压参数进行不断地比较,若是某个气囊需要充气或放气时,比较结果就会触发控制输出单元给气控系统发出充气控制信号或放气控制信号,以引发气控系统电磁气动换向阀组件相应的换向动作组合,从而自动为这个气囊进行充气或放气操作。

3. 如权利要求2所述的俯卧位通气专用充气床垫装置,其特征在于,对充气床垫的三个气囊分别进行充气或放气操作的方式有两种,一是直接通过操作面板上的相应按键进行手动操作;二是通过电控系统进行自动化操作,通常这个自动化操作过程是:由电控系统的气压传感器组件实时检测三个气囊的气压状态信息,再经过逻辑控制单元运行处理、判断后,若是需要对某个气囊进行充气或放气处理时,则会触发控制输出单元向气动系统发出充气控制信号或放气控制信号,进而引发气动系统内的电磁气动换向阀组件不同的换向动作组合,来自动完成对这个气囊的充放气。

4. 如权利要求1所述的俯卧位通气专用充气床垫装置,其特征在于,所述的操作面板与电控系统电连接,主要用来给电控系统发出各种手动操作指令;操作面板主要包括ON/OFF键、恢复出厂设置键、头枕充气键、头枕放气键、身垫充气键、身垫放气键、脚垫充气键、脚垫放气键、参数记忆键及显示屏组成。

5. 如权利要求2所述的俯卧位通气专用充气床垫装置,其特征在于,所述的气控系统主要用来接受来自电控系统的控制信号,从而产生电磁气动换向阀组件不同的换向动作组

合,来实现对充气床垫三个气囊各自的充气或放气的操作。

6.如权利要求1所述的俯卧位通气专用充气床垫装置,其特征在于,所述的气控系统主要包括电磁气动换向阀组件、气动回路及其它气动辅助元件。

7.如权利要求1所述的俯卧位通气专用充气床垫装置,其特征在于,所述的气源是空压机或高压储气罐。

8.如权利要求1-7任一所述的俯卧位通气专用充气床垫装置的工作方法,其特征在于,包括以下步骤:

当平时不用时,放净充气床垫三个气囊内的空气后,可以放在病床的床单下面,无需每天反复抽出、垫下;

当使用时,先需将盖在上面的床单向后折叠一下,露出头枕气囊与身垫气囊之间的空间即可;然后按照下面步骤操作;

一、接通电源,逻辑控制单元自动进入工作状态;

二、使患者采用俯卧体位,根据患者身材情况来调整头枕气囊的上下位置,调整脚垫气囊往前卷程度或者调整患者两腿搭在脚垫气囊上的夹角,从而使患者额头部,胸部以及脚部刚好处在头枕、身垫和脚垫三个气囊上;

三、按下操作面板上的ON/OFF键,经电控系统给气控系统发出控制信号,引发相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,为充气床垫的三个气囊分别进行快速充气,直至它们分别达到电控系统先前已经设置好的工作气压参数时,气控系统自动停止充气;工作气压参数在刚出厂时将默认出厂气压参数为工作气压参数;使用过程中,若是出厂气压参数或重新赋值后的工作气压参数不能适应患者新需求时,也可利用操作面板,经过电控系统优先给气控系统发出手动控制信号,对三个气囊压力进行手动气压微调,直至患者获得新的最佳体位姿势,然后按下参数记忆键,将充气床垫三个气囊当前的气压值分别去置换电控系统存储单元里三个气囊各自过去的工作气压参数成为新的工作气压参数,这样可供同一患者反复使用直至康复;

四、当某个气囊的气压小于或等于患者最佳体位的工作气压参数的某个百分比数时,电控系统将自动给气控系统发出控制信号,引发其相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,进而接通气源对这个气囊进行自动补气,直至达到这个气囊的工作气压参数为止;

五、当需要停止工作时,按下操作面板上的ON/OFF键,电控系统将对气控系统发出手动控制信号,引发相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,为充气床垫的三个气囊分别进行快速放气,直至放净为止;

六、切断电源,工作结束。

俯卧位通气专用充气床垫装置及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种俯卧位通气专用充气床垫装置。

背景技术

[0002] 新型冠状病毒感染者及其他严重的肺病患者极易出现严重危及生命安全的急性呼吸窘迫综合征(简称ARDS)。在治疗中发现,俯卧位通气能够显著改善患者的肺部氧合能力,大大缓解患者的呼吸困难,所以,现在对新型冠状病毒肺炎重型、危重型患者每日需要进行长达十几个小时的俯卧位通气。而且在治疗的过程中,医护人员逐渐总结出了俯卧位通气的最佳体位,这些体位对于患者获得最佳治疗效果,改善患者舒适度等都具有很好的作用。这些体位要求包括(不限于):协助患者将体位改变成俯卧位;垫起上身;垫起前额;在面部下方留出足够空间以容纳氧气面罩;使氧气管暴露在视野范围内随时可调整;各处垫起的部位要受力均匀,避免局部受力增加;避免对男性生殖器的长时间挤压;手臂以舒适的角度支撑,肘部角度应 $>80^{\circ}$;上臂和肩部应在同一水平面;膝盖应略微弯曲等等。

[0003] 而现在实际的临床情况是,为了获得要求的最佳俯卧体位,医护人员不得不借助于数个枕头、毛巾、毯子或各种体位垫等设施,来反复垫起患者的头部、上身、肩部、脚踝部等等部位。在使用这些物品的过程中,一是需要多人协助、二是垫起过程反复、繁琐、冗长、三是体位姿势难以达到及维持最佳或最舒适效果等等。

[0004] 同时,尽量减少与患者近距离接触的次数,也是保护医护人员不被空气传染性病毒感染的一个关键、有效的防疫措施。

[0005] 目前公开的护理用充气床垫中更多关注的是病人躺卧的舒适性,在病床上设计上与人体身体关键部位相对应的充气气囊,通过充气气囊对病人身体实施按摩,增加病人的舒适性。比如中国专利申请号202110330517.7公开的一种医疗护理床。比如中国专利申请号202111260840.8公开的一种可调整背部和脚部角度的充气床垫。比如中国专利申请号201310742454.1公开的一种俯卧护理床,主要适用于背部手术及眼部手术后需俯卧休息的病人使用。

[0006] 中国专利申请号202111321319.0公开了一种慢性呼吸疾病患者康复护理垫,其包括充气床垫组件、充气气囊组件、充气管路分流控制装置、抽气管路分流控制装置、充放气主机和控制面板。该发明虽然简化了体位引流的体位摆放工作,有效避免了患者身体的长时间压迫,避免压疮的产生,有利于患者的长期康复护理。但是它实际上是通过抽气和充气,让患者仰卧或侧卧被动接受实现不同体位的引流,实际上并不能增强患者的肺部氧合能力,对于呼吸困难的急性呼吸窘迫综合征患者来说效果甚微。

[0007] 因此,如何更好地满足急性呼吸窘迫综合征患者治疗的需要并保护好医护人员,这是相关医疗器械制造商和医护人员亟需解决的一个问题。

发明内容

[0008] 为了促进急性呼吸窘迫综合征患者的康复以及保护医疗人员的安全,本发明提供

一种体位姿势标准、使用舒适、操作方便、防护安全性高的俯卧位通气专用充气床垫装置。

[0009] 为了实现上述目的,本发明提供的技术方案是:

[0010] 一种俯卧位通气专用充气床垫装置,它包括充气床垫、操作面板、电控系统、气控系统和气源五大部分组成,充气床垫与电控系统电连接,充气床垫与气控系统通过气管连接,其特征在于,所述的充气床垫主要包括头枕气囊、身垫气囊和脚垫气囊三个气囊以及连接三个气囊的气垫床单;其中:

[0011] 所述的头枕气囊置于气垫床单的上部,是长条状;头枕气囊左右两端距离病床两端的距离以及头枕气囊的宽度应方便通气时患者手部的放置,使得手臂能以舒适的角度支撑,优选保证肘部角度 $>80^{\circ}$;

[0012] 所述的身垫气囊置于气垫床单的中部;其前部是长方体状,后部呈斜楔状,以使得身体垫起部位受力均匀;在身垫气囊的后部中间开出一个竖向槽,用以避免对男性生殖器的挤压;要求身垫气囊与头枕气囊要间隔200mm~300mm左右的距离,软体的气垫床单允许头枕气囊适当往下移动调整,以获得头枕气囊与身垫气囊之间适当的距离空档,使其既能垫起头部,又能保证患者面部下方留出足够空间以容纳吸氧面罩,并能使氧气管容易暴露在视野范围内;身垫气囊的宽度以确保患者上臂和肩部能处在同一水平面上放置;

[0013] 所述的脚垫气囊是与病床等宽的长条状,置于气垫床单的下部,脚垫气囊主要用来垫起脚踝处,以使得膝盖能呈略微弯曲状;通过患者腿部的张开程度,或通过对脚垫气囊向前卷起的程度,可以调整充气床垫对不同身高患者的适应性。

[0014] 进一步:所述的电控系统主要作用:一是接收来自操作面板的各种手动操作指令,以实现对整个装置的各种手动操作;二是其气压传感器组件可以实时检测、采集三个气囊的气压状态信息,再经过其逻辑控制单元运行处理、判断后,若是需要对某个气囊进行充放气处理时,就会触发其控制输出单元向气动系统发出相应的控制信号,从而引发气动系统内的电磁气动换向阀组件不同的换向动作组合,来自动完成对这个气囊的自动充放气工作。

[0015] 为了实现电控系统的上述作用,本发明所述的电控系统主要包括电源开关、气压传感器组件、存储单元、控制输入单元、逻辑控制单元、控制输出单元等;所述的存储单元一是存储出厂时为充气床垫三个气囊分别设置的出厂气压参数,二是存储充气床垫三个气囊各自的工作气压参数;所述的控制输入单元可以接收操作面板的操作指令,也可以实时采集来自气压传感器组件的关于各个气囊气压值的信息;所述的逻辑控制单元可以根据控制输入单元接收到的操作面板的操作指令直接通过控制输出单元给气控系统发出充放气控制信号;所述的逻辑控制单元也可以根据控制输入单元实时采集的来自气压传感器组件的关于各个气囊气压值的信息,去与存储单元中存储的工作气压参数进行不断地比较,若是某个气囊需要充气或放气时,比较结果就会触发控制输出单元给气控系统发出充气控制信号或放气控制信号,以引发气控系统电磁气动换向阀组件相应的换向动作组合,从而自动为这个气囊进行充气或放气操作。

[0016] 进一步:对充气床垫的三个气囊分别进行充气或放气操作的方式有两种,一是直接通过操作面板上的相应按键进行手动操作;二是通过电控系统进行自动化操作,通常这个自动化操作过程是:由电控系统的气压传感器组件实时检测三个气囊的气压状态信息,再经过逻辑控制单元运行处理、判断后,若是需要对某个气囊进行充气或放气处理时,则会

触发控制输出单元向气动系统发出充气控制信号或放气控制信号,进而引发气动系统内的电磁气动换向阀组件不同的换向动作组合,来自动完成对这个气囊的充放气。

[0017] 进一步:所述的操作面板与电控系统电连接,主要用来给电控系统发出各种手动操作指令等;操作面板主要包括ON/OFF键、恢复出厂设置键、头枕充气键、头枕放气键、身垫充气键、身垫放气键、脚垫充气键、脚垫放气键、参数记忆键及显示屏组成。

[0018] 进一步:所述的气控系统主要用来接受来自电控系统的控制信号,从而产生电磁气动换向阀组件不同的换向动作组合,来实现对充气床垫三个气囊各自的充气或放气的操作。

[0019] 进一步:气控系统主要包括电磁气动换向阀组件、气动回路及其它气动辅助元件。

[0020] 进一步:所述的气源可以是空压机,也可以是高压储气罐,气源的主要作用是通过气动系统内的电磁气动换向阀组件不同的换向动作组合,为充气床垫的三个气囊提供卫生、标准、连续的压力气体。

[0021] 本发明的的工作方法是:

[0022] 当平时不用时,放净充气床垫三个气囊内的空气后,可以放在病床的床单下面,无需每天反复抽出、垫下。

[0023] 当使用时,先需将盖在上面的床单向后折叠一下,露出头枕气囊与身垫气囊之间的空间即可;然后按照下面步骤操作,

[0024] 一、接通电源,逻辑控制单元自动进入工作状态;

[0025] 二、使患者采用俯卧体位,根据患者身材情况来调整头枕气囊的上下位置,调整脚垫气囊往前卷程度或者调整患者两腿搭在脚垫气囊上的夹角,从而使患者额头部,胸部以及脚部刚好处在头枕、身垫和脚垫三个气囊上;

[0026] 三、按下操作面板上的ON/OFF键,经电控系统给气控系统发出控制信号,引发相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,为充气床垫的三个气囊分别进行快速充气,直至它们分别达到电控系统先前已经设置好的工作气压参数时,气控系统自动停止充气;工作气压参数在刚出厂时将默认出厂气压参数为工作气压参数;使用过程中,若是出厂气压参数或重新赋值后的工作气压参数不能适应患者新需求时,也可利用操作面板,经过电控系统优先给气控系统发出手动控制信号,对三个气囊压力进行手动气压微调,直至患者获得新的最佳体位姿势,然后按下参数记忆键,将充气床垫三个气囊当前的气压值分别去置换电控系统存储单元里三个气囊各自过去的工作气压参数成为新的工作气压参数,这样可供同一患者反复使用直至康复;

[0027] 四、当某个气囊的气压小于或等于患者最佳体位的工作气压参数的某个百分比数时,电控系统将自动给气控系统发出控制信号,引发其相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,进而接通气源对这个气囊进行自动补气,直至达到这个气囊的工作气压参数为止;

[0028] 五、当需要停止工作时,按下操作面板上的ON/OFF键,电控系统将给气控系统发出手动控制信号,引发相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,为充气床垫的三个气囊分别进行快速放气,直至放净为止;

[0029] 六、切断电源,工作结束。

[0030] 本发明的优点是:

[0031] 1、对医护人员,操作简单,动作迅速,可减少协助人员数量的要求;

[0032] 2、既能减少医护人员反复搬弄患者调整体位垫或枕头等的工作量,又能减少医护人员与患者近距离接触的次数,降低医护人员被感染的危险;

[0033] 3、对患者,本发明设计的充气床垫结构充分考虑了利于患者俯卧通气的各种因素,易于快速实现并保持治疗要求的标准体位姿势,既有利于达到最佳治疗效果,又能改善患者的舒适度。在开始使用时,本装置会将三个气囊的出厂气压参数默认为充气床垫工作气压参数,还可随时在使用中的开始阶段,直接按下操作面板上的恢复出厂设置键,将出厂气压参数重新恢复成工作气压参数;当患者感受不同,需要对充气床垫的三个气囊的工作气压参数做调整时,也可通过操作面板上的相应按键对三个气囊各自进行手动充、放气工作,然后按下操作面板上的参数记忆键,将调整好后的三个气囊的当前气压值分别去置换电控系统存储单元里三个气囊各自过去的工作气压参数成为新的工作气压参数,并储存在存储单元中备用,从而可以反复为患者提供最便捷有利的治疗体位。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,下面描述中的附图仅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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1是本发明主要包括的五大部分相互关联与作用的示意图;

[0036] 图2是本发明充气床垫的主要结构示意图;

[0037] 图3是本发明的工作程序示意图。

[0038] 图中:100-充气床垫,101-头枕气囊,102-身垫气囊,103-脚垫气囊,104-气垫床单,200-电控系统,300-操作面板,400-气源,500-气控系统,501-头枕充放气管,502-身垫充放气管,503-脚垫充放气管。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图1~附图3对本发明的优选实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0040] 为了便于描述,将头枕气囊101、身垫气囊102、脚垫气囊103出厂的气压参数分别用 P_{tc} 、 P_{sc} 、 P_{jc} 表示;将头枕气囊101、身垫气囊102、脚垫气囊103工作气压参数分别用 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} 表示;将头枕气囊101、身垫气囊102、脚垫气囊103当前的气压值用 P_{td} 、 P_{sd} 、 P_{jd} 表示。

[0041] 参阅图1与图2所示,本发明的俯卧位通气专用充气床垫装置,大体主要包括操作面板300、电控系统200、气控系统500、充气床垫100、气源400五大部分组成,图1表示了本发明五大部分的相互关联与作用。其中:

[0042] 所述的充气床垫100与电控系统200电连接、与气控系统500通过气管连接;充气床垫100主要包括头枕气囊101、身垫气囊102、脚垫气囊103以及连接三个气囊的气垫床单104;所述的头枕气囊101气囊置于气垫床单104的上部,是长条状,头枕气囊101左右两端距离病床两端的距离应方便通气时患者手部的放置,使得手臂能以舒适的角度支撑,优选头枕气囊101宽度为200mm;所述的身垫气囊102置于气垫床单104的中部,其前部是长方体状,

后部呈斜楔状,以使得身体垫起部位受力均匀,在身垫气囊102的后部中间开出一个150mm左右宽度的竖槽,开竖槽的目的是用以避免对男性生殖器的挤压,开槽时,可以全部开在身垫气囊102的斜面上,也可以一部分开在斜面上一部分开在平面上,开在斜面的那部分优选一直开到斜面底部(如图2所示);身垫气囊102与头枕气囊101要间隔200mm~300mm(优选260~300mm)左右的距离,软体的气垫床单104允许头枕气囊101适当上下移动调整以获得头枕气囊101与身垫气囊102之间适当的距离空档,使其既能垫起头部,又能保证患者面部下方留出足够空间以容纳吸氧面罩,并能使氧气管容易暴露在视野范围内;身垫气囊102要尽量与病床同宽,以确保患者上臂和肩部能处在同一水平面上放置并受到良好支撑;所述的脚垫气囊103置于气垫床单104的下部,它是与病床等宽的长条状,脚垫气囊103主要用来垫起脚踝处,以使得膝盖能呈略微弯曲状,通过患者腿部搭在脚垫气囊103的张开程度,或通过对脚垫气囊103向前卷起的程度,可以调整充气床垫100对不同身高患者的适应性;

[0043] 本发明的充气床垫100主要用来为患者提供标准、舒适的俯卧位通气体位姿势,对充气床垫100的三个气囊分别进行充气或放气的操作方式有两种,一是直接通过操作面板上的相应按键进行优先(相对于自动控制)的手动操作;二是通过电控系统进行自动化操作,这个自动化操作过程是:由电控系统200的控制输入单元实时采集气压传感器组件检测到的三个气囊的气压状态信息,再经过逻辑控制单元运行处理、判断后,若是需要对某个气囊进行充气或放气处理时,则会触发控制输出单元向气动系统500发出充气控制信号或放气控制信号,进而引发气动系统500内的电磁气动换向阀组件不同的换向动作组合,来自动完成对这个气囊的充放气工作,直至达到要求为止。

[0044] 所述的操作面板300与电控系统200电连接,操作面板300主要包括ON/OFF键、恢复出厂设置键、头枕气囊充气键、头枕气囊放气键、身垫气囊充气键、身垫气囊放气键、脚垫气囊充气键、脚垫气囊放气键、参数记忆键及显示屏组成,操作面板300主要用来给电控系统200发出优先(相对于自动操作)手动操作指令(全部为成熟技术)。具体操方法是:通过按下ON/OFF键开始和结束工作;按下恢复出厂设置键时,电控系统200的存储单元将会随时将出厂时设置的出厂气压参数 P_{tc} 、 P_{sc} 、 P_{jc} 恢复为充气床垫100三个气囊的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} 并保存;分别按下头枕气囊充气键、头枕气囊放气键、身垫气囊充气键、身垫气囊放气键、脚垫气囊充气键、脚垫气囊放气键,可优先(相对于自动操作)通过电控系统200向气控系统500发出控制信号,引发其相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,从而实现分别对充气床垫100的头枕气囊101、身垫气囊102、脚垫气囊103三个气囊的手动充放气工作,以使患者获得最佳、最舒适的体位姿势;当患者获得新的最佳体位姿势后,可按下参数记忆键,将充气床垫100三个气囊当前的气压值 P_{td} 、 P_{sd} 、 P_{jd} 分别去置换电控系统200存储单元里三个气囊各自过去的工作气压参数成为新的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} ;显示屏将自动显示各个气囊的实时气压参数,即当前气压值 P_{td} 、 P_{sd} 、 P_{jd} ,及其充放气工作状态等;

[0045] 所述的电控系统200与操作面板300、充气床垫100、气控系统500电连接,电控系统200可基于PLC进行开发,主要包括电源开关、气压传感器组件、存储单元、控制输入单元、逻辑控制单元、控制输出单元等,电控系统200借助其逻辑控制单元完成对不同气囊的充气或放气控制信号的输出分配;逻辑控制单元可以根据控制输入单元接收到的操作面板300的优先(相对于自动操作)操作指令,直接通过控制输出单元给气控系统500发出充放气控制信号,对充气床垫100的三个气囊分别完成充气或放气的手控操作;逻辑控制单元还可以根

据控制输入单元实时采集的来自气压传感器组件的气压值,来获得充气床垫100的头枕气囊101、身垫气囊102、脚垫气囊103三个气囊的气压状况信息 P_{td} 、 P_{sd} 、 P_{jd} ,并去与存储单元中存储的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} 分别进行不断地比较,若是某个气囊需要充气或放气时,比较结果就会触发控制输出单元给气控系统500发出充气控制信号或放气控制信号,以引发气控系统500电磁气动换向阀组件相应的换向动作组合,从而为充气床垫100的这个气囊自动进行充气或放气操作。(全部为成熟技术)。

[0046] 本发明电控系统200的存储单元主要用来,一是存储出厂时为充气床垫100三个气囊分别设置的出厂气压参数 P_{tc} 、 P_{sc} 、 P_{jc} ,二是存储充气床垫100三个气囊各自的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} 等。

[0047] 所述的气控系统500主要包括电磁气动换向阀组件、气动回路及其它气动辅助元件,气控系统500主要用来接受电控系统200的控制信号,从而产生电磁气动换向阀组件不同的换向动作组合,并通过头枕充放气管501、身垫充放气管502、脚垫充放气管503,分别实现对充气床垫100三个气囊各自的充气或放气的操作(全部为成熟技术)。

[0048] 所述的气源400与气控系统500通过气管连接,气源400可以是空压机,也可以是高压储气罐,气源400的主要作用是通过气动系统500内的电磁气动换向阀组件不同的换向动作组合,为充气床垫的三个气囊提供卫生、标准、连续的压力气体(全部为成熟技术)。

[0049] 本发明实施例的使用方法是:

[0050] 平时不用时,放净充气床垫100三个气囊内的空气后,本发明可以放在病床的床单下面,无需每天反复抽出、垫下。

[0051] 使用前,只需将盖在上面的床单向后折叠一下,露出头枕气囊101与身垫气囊102之间的空间即可。

[0052] 正常使用时:

[0053] 一、接通电源,逻辑控制单元自动进入工作状态;

[0054] 二、使患者采用俯卧体位,调整患者俯卧姿势,使其肩部搭在身垫气囊102的长方体状的上部边沿位置,其胸部和腹部大体贴在身垫气囊102长方体上,大腿部分大体贴在身垫气囊102的斜楔位置,并使其身体在床垫上居中对称放置,略微调整头枕气囊101的前后位置,使得患者前额搭在头枕气囊101上,同时使得所戴的呼吸面罩工作时可以刚好处在身垫气囊102和头枕气囊101之间的空档;将患者双臂前伸放在头枕气囊101两端的空余位置,患者的双膝落在气垫床单104上,双脚搭在脚垫气囊103上,如果双脚搭在脚垫气囊103以外位置,此时可将患者两脚分开一些,如果双脚够不到脚垫气囊103,此时可将脚垫气囊103往头部方向内卷一段距离;

[0055] 三、按下操作面板300上的ON/OFF键,电控系统200将会给气控系统500发出控制信号,为充气床垫100的三个气囊分别进行自动快速充气,直至它们分别达到所设置的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} 为止,气控系统500停止充气。然后各气囊进入工作气压维持状态,此时可在医生帮助下进一步完成患者俯卧通气姿态的正确摆放及以及各通气、检测设施(包括氧气管、心电图仪、血压计等等)的准备,并开始对患者进行俯卧位通气工作;

[0056] 本发明开机使用的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} 可能是出厂默认的出厂气压参数 P_{tc} 、 P_{sc} 、 P_{jc} ,也可能上次工作设置的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} ,当默认的出厂气压参数 P_{tc} 、 P_{sc} 、 P_{jc} 或者上次工作设置的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} 使患者有不适感或者不利于

患者通气时,可通过操作面板300,经电控系统200,给气控系统500发出优先手动控制信号,引发其相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,从而实现分别对充气床垫100的头枕101、身垫102、脚垫103三个气囊的手动充、放气,以调整三个气囊的气压,直到患者感到舒适为止,然后按下操作面板的参数记忆键,用充气床垫三个气囊当前的气压值 P_{td} 、 P_{sd} 、 P_{jd} 分别去置换电控系统存储单元里三个气囊各自过去的工作气压参数成为新的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} ,这样可供同一患者反复使用直至康复;

[0057] 四、当电控系统200的气压传感器组件监测到某个气囊的气压小于或等于所设置的其工作气压参数的90%时(也可以调整)时,经过逻辑控制单元运行处理后,将判断出需要对这个气囊进行充气处理,然后会触发电控系统200的控制输出单元自动给气控系统500发出相应的充气控制信号,引发气控系统500相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,进而接通气源400对这个气囊进行自动补气,直至达到这个气囊的工作气压参数为止,然后这个气囊重新进入工作气压维持状态;

[0058] 五、当需要停止工作时,按下操作键300上的ON/OFF键,电控系统200将对气控系统500发出手动控制信号,引发相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,为充气床垫100的三个气囊分别进行快速放气,直至放净为止;

[0059] 六、切断电源,工作结束。

[0060] 下面通过图3说明本装置的工作方法与程序;

[0061] 通电后,逻辑控制单元自动进入运行状态;

[0062] 第一步:首先判断是否需要将待使用的充气床垫100工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} 恢复成出厂气压参数 P_{tc} 、 P_{sc} 、 P_{jc} ?如果需要,按下操作面板300的恢复出厂设置键,如果不需要直接进入第二步;

[0063] 第二步:自动读取最近设置的工作气压参数作为这次的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} ;

[0064] 第三步:按下操作面板300的ON/OFF键,经电控系统200的控制输出单元给气控系统500发出控制信号,触发气控系统500内相应的电磁气动换向阀组件的换向动作组合,给各个气囊进行快速充气,直至达到各自工作气压参数时,充气自动停止;

[0065] 第四步:当病人对当前气压值感到不满意时,按下操作面板300上相应气囊的充气键或者放气键进行手动充、放气,直至达到患者满意为止;然后按下操作面板300的参数记忆键,将当前的气压值 P_{td} 、 P_{sd} 、 P_{jd} 设置为新的工作气压参数 P_{tg} 、 P_{sg} 、 P_{jg} ,这样针对同一患者可以避免每次使用都要调整气压值的繁琐;

[0066] 否则,直接进入第五步;

[0067] 第五步:各个气囊进入工作气压维持状态;

[0068] 第六步:当电控系统200的气压传感器组件检测到某个气囊的气压小于或等于所设置的其工作气压参数的90%时(也可以调整),经过逻辑控制单元运行处理后,将判断出需要对这个气囊进行充气处理,然后会触发电控系统200的控制输出单元给气控系统500发出相应的充气控制信号,引发气控系统500相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,进而接通气源400对这个气囊进行自动补气,直至达到这个气囊的工作气压参数时,电控系统200会自动控制气控系统500内的电磁气动换向阀组件动作,从而切断气源400,停止充气,该气囊将重新返回第五步工作气压维持状态,其它气囊都是如此操作;

[0069] 第七步:当不需要工作时,按下操作面板300的开关键,电控系统200将对气控系统500发出手动控制信号,引发相应的电磁气动换向阀组件换向动作组合,为充气床垫100的三个气囊分别进行快速放气,直至放净为止。

[0070] 第八步:切断电源,工作结束。

[0071] 下面根据中华人民共和国中国成年人人体尺寸国家标准GB 10000—88,说明本发明身垫气囊102与头枕气囊101要间隔200mm~300mm左右距离的原因。

[0072] 根据GB 10000—88介绍,中国成年人约99%男子成人眼到肩的距离 $\leq 211\text{mm}$,约99%女子成人眼到肩的距离 $\leq 194\text{mm}$,实际设计时,身垫气囊102与头枕气囊101要间隔可以比上述这些尺寸略微长一点,另外软体的气垫床单104允许头枕气囊101适当往下移动调整以获得合适的吸氧面罩空档,鉴于此,将身垫气囊102与头枕气囊101间距设计为200mm~300mm距离。而且根据上述国家标准,约99%男子成人前臂长 $\leq 268\text{mm}$,约99%女子成人前臂长 $\leq 242\text{mm}$,当身垫气囊102前方有 $\geq 460\text{mm}$ 的空挡时(260mm (身垫气囊与头枕气囊之间的距离)+ 200 (头枕气囊的宽度) $\text{mm}=460\text{mm}$),而且上臂大体上放在身垫气囊102的上部前沿位置时,前臂基本上可以随意舒展开,容易保证肘部角度 $\geq 90^\circ$,鉴于此,身垫气囊102与头枕气囊101之间间隔 $\geq 260\text{mm}$ 更适宜。三个气囊其它各部分的尺寸都可以参照上述标准进行优化设计。

[0073] 本发明不仅可为新型冠状病毒感染者引起的急性呼吸窘迫综合征提供标准舒适的俯卧位通气体位姿态,也可用于其他各种疾病引起的急性呼吸窘迫综合征患者的俯卧位通气医疗。

[0074] 本发明的电控系统还可以采用单片机等其它电子元器件设计完成。

[0075] 借助本发明,还可以实现一拖多的控制,即,采用一套电控系统,完成对多个充气床垫的工作控制。

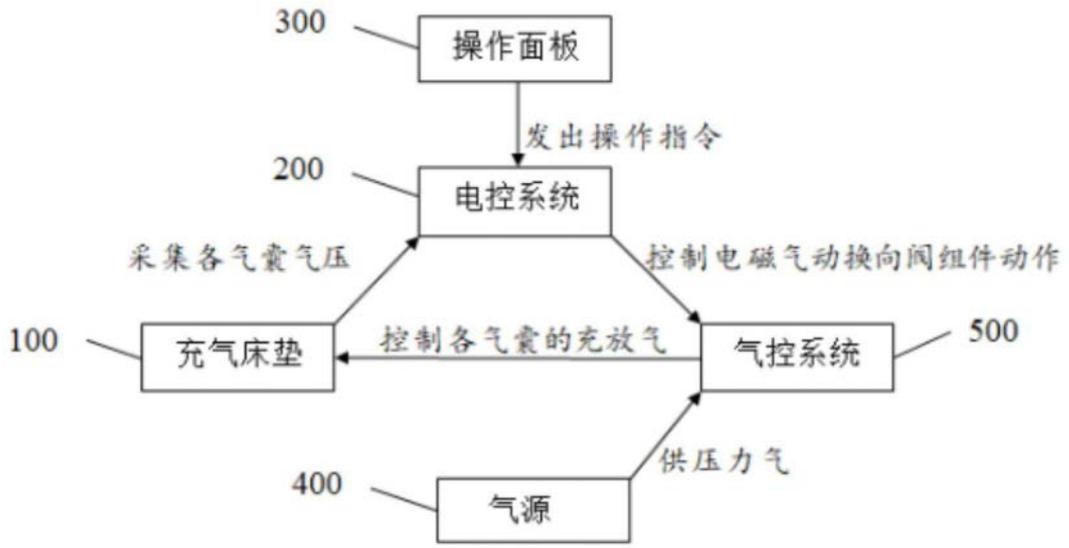


图1

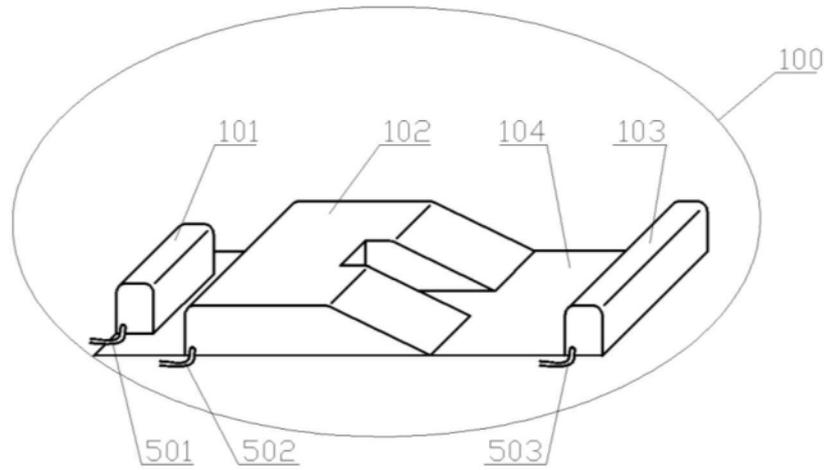


图2

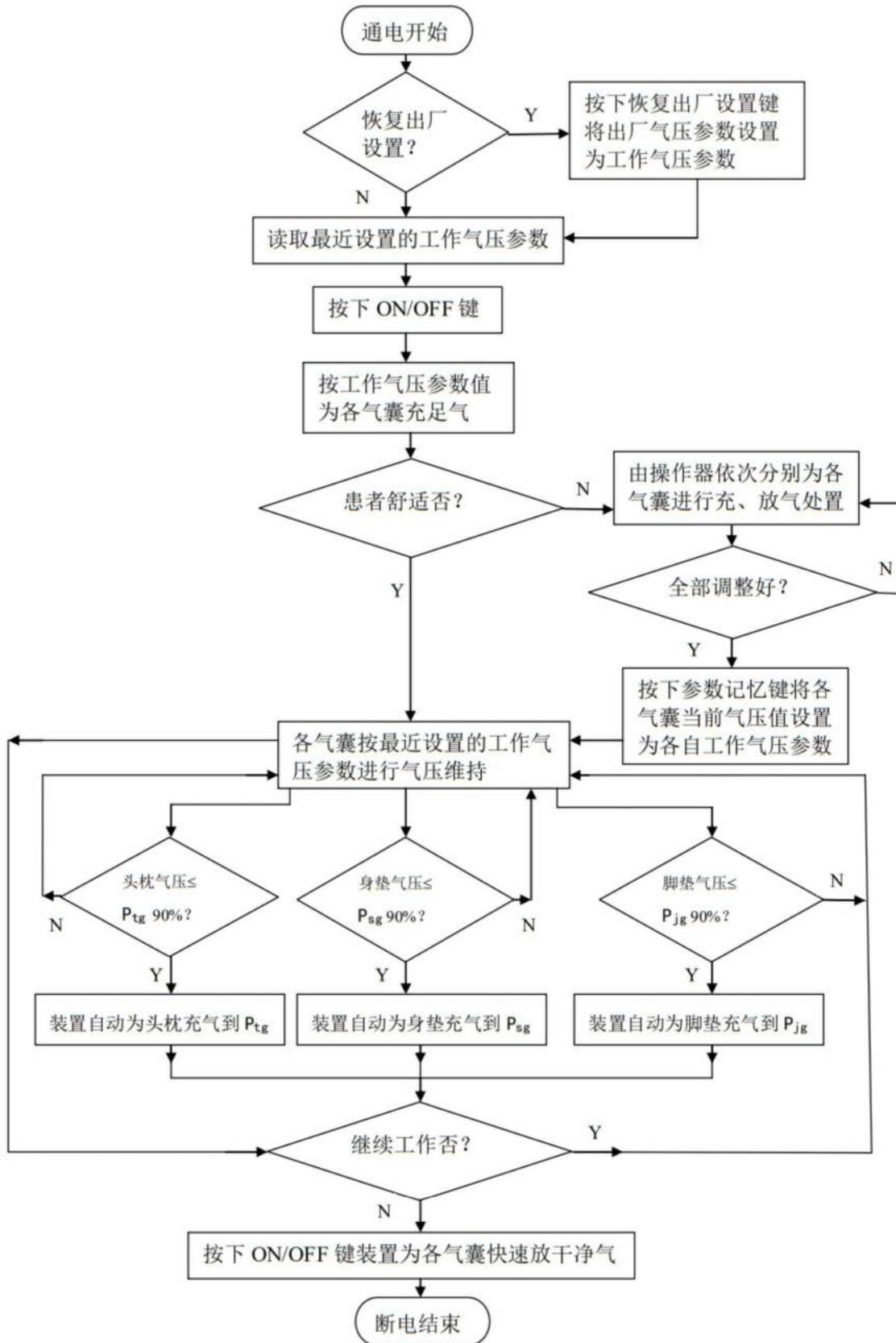


图3