



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117503538 B

(45) 授权公告日 2024.07.09

(21) 申请号 202311495483.2

(22) 申请日 2023.11.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117503538 A

(43) 申请公布日 2024.02.06

(73) 专利权人 南京大麦医疗科技有限公司
地址 211100 江苏省南京市江宁区联域路3号(天域互联科技中心)C2幢205室-1(高新区)

(72) 发明人 江剑晖 白向军 王腾龙 牛牧 荆福翠

(74) 专利代理机构 南京擎天知识产权代理事务所(普通合伙) 32465
专利代理师 涂春春

(51) Int.Cl.

A61G 13/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111035516 A, 2020.04.21

CN 214285556 U, 2021.09.28

审查员 赵辉

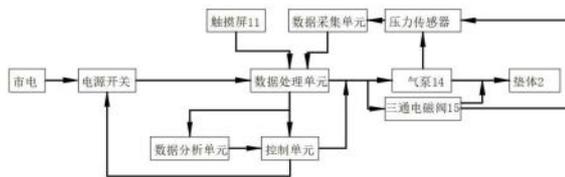
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫及其控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫及其控制系统,包括主机和垫体,其中主机控制系统包括数据采集单元、数据处理单元、数据分析单元和控制单元。优点,利用各个区域可以单独控制奇偶交互充放气,实现俯卧位和正常仰卧位的自动切换,解决了现有装置俯卧位和仰卧位切换时操作繁琐,需手动调整操作不便的问题,同时垫体上的静态床垫,加大了支撑面积压力分布更均匀,通过三通电磁阀对气条形成的区域进行奇偶交替循环充放气,实现俯卧位和正常仰卧位控制的自动切换的同时头部、肩部可动态波动减压,无一直受压部位,又通过对胸腔处的三腔室气条中部的腔室进行放气,起到对患者胸腔部进行减压的作用,提高俯卧位机械通气的效果。



1. 一种可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫的控制系统,其特征在于,该可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫包括:主机(1)和垫体(2),所述垫体(2)铺设在病床上,主机(1)与垫体(2)通过导气管(12)连接,所述主机(1)内设置有与导气管(12)连接的气泵(14),所述气泵(14)通过导气管(12)和三通电磁阀(15),对垫体(2)内不同气条(24)内的不同腔室做循环充气、放气操作;多个气条(24)形成的腔室分为头部区域、中央区域奇、中央区域偶、常规区域奇和常规区域偶,五个区域通过五个三通电磁阀(15)并联在一起,通过同一个气泵(14)进行供气通过控制五个三通电磁阀(15)的通断电来分别控制其中三个区域的奇偶交替循环充放气;垫体(2)包括静态减压层(21)、气室层(22)和支撑层(23),所述静态减压层(21)、气室层(22)和支撑层(23)依次叠加在一起,其中静态减压层(21)和支撑层(23)在上下层,气室层(22)在中层;气室层(22)包括多个平行排布的气条(24),所述气条(24)包括单腔室气条(25)、第一双腔室气条(26)、第二双腔室气条(27)和三腔室气条(28),单腔室气条(25)整条为一个中空的腔室,第一双腔室气条(26)整条从中间隔开分为两个中空的腔室,第二双腔室气条(27)整体从中间隔开分为两个中空的腔室,并且相比于第一双腔室气条(26),第二双腔室气条(27)两个隔开的腔室之间留有5-10cm的间隔,三腔室气条(28)整体从中间隔开分为三个中空的腔室,所述三腔室气条(28)的中央和两端的腔室可分开单独充放气,并且中央部分在俯卧位时不充气;所述第一双腔室气条(26)设置有一根,单腔室气条(25)、第二双腔室气条(27)和三腔室气条(28)设置有多根;在第二双腔室气条(27)的两个腔室的连接部分设置有一段间隔,此间隔不可充气;

所述控制系统包括:

数据采集单元,用于采集垫体(2)中各个气条(24)的压力数据及各个三通电磁阀(15)的开启和关闭情况,随后把采集的结果发至数据处理单元;

压力数据中分别包含装置从启动到停止过程中,气条(24)的当前压力数据、最高压力数据、最低压力数据以及每个压力数据保持的时常和两个不同的压力数据之间的转换时常;

三通电磁阀(15)的开启和关闭情况数据包含三通电磁阀(15)每个接口开启和关闭的时间,以及保持开启和关闭的时常;

数据处理单元,用于根据触摸屏(11)上选取的预设参数向控制单元发送相关参数指令,由控制单元向与气泵(14)连接的三通电磁阀(15)发送操作指令,操作指令包括气泵(14)开启和关闭时间以及三通电磁阀(15)各个接口的开启、关闭时间及保持开启和关闭的时常,并把此操作指令生成数据包发送至数据分析单元,并通过启用时间对数据包进行标记,同时把数据采集单元采集的此参数下的各组数据发送至数据分析单元;

数据分析单元,用于将数据处理单元发来的各个数据包中相应的参数数据进行分析判断,并把预设参数执行后采集到其产生的数据与标准数据做对照分析和判断,根据对照分析判断结果得到相应数据包内某点的异常值,并对异常值进行重要程度判断,最后将其发送至触摸屏(11)弹窗提醒,对于重度异常,数据分析单元向控制单元发送停止设备运行信号,控制单元向设备发出停止运行指令,数据分析方式如下:

A1、根据执行的预设参数,调出此参数对应的标准数据,将数据采集单元采集的数据包内的当前压力数据标记为 Y_t ,最高压力数据标记为 Y_h ,最低压力数据标记为 Y_l ,压力保持时常标记为 Y_b ,压力数据转换时常标记为 Y_z ;

A2、随后将 Y_t 、 Y_h 、 Y_1 、 Y_b 和 Y_z 与标准数据 B_t 、 B_h 、 B_1 、 B_b 和 B_z 做对比，
若 Y_t 、 Y_h 、 Y_1 、 Y_b 和 Y_z 处于 B_t 、 B_h 、 B_1 、 B_b 和 B_z 范围内则说明正常；
若 Y_t 、 Y_h 、 Y_1 、 Y_b 和 Y_z 不在 B_t 、 B_h 、 B_1 、 B_b 和 B_z 范围内，则通过公式 $C_t=B_t-Y_t$ 、 $C_h=B_h-Y_h$ 、 $C_1=B_1-Y_1$ 、 $C_b=B_b-Y_b$ 和 $C_z=B_z-Y_z$ 计算出差值；

A3、根据异常值范围比较 C_t 、 C_h 、 C_1 、 C_b 和 C_z 判断异常程度，异常程度包括轻度异常、中度异常和重度异常，其中轻度异常、中度异常和重度异常的异常都会向触摸屏(11)弹窗提醒检修并记录异常值，对于重度异常，控制单元向设备发出停止设备运行指令。

2. 根据权利要求1所述的可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫的控制系统，其特征在于：数据分析单元分别生成和保存有 C_t 、 C_h 、 C_1 、 C_b 和 C_z 的往期数据统计折线图，并通过触摸屏(11)调取查看。

3. 根据权利要求1所述的可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫的控制系统，其特征在于：单腔室气条(25)、第一双腔室气条(26)、第二双腔室气条(27)和三腔室气条(28)的每一个单独的腔室都通过三通电磁阀(15)与导气管(12)连通。

4. 根据权利要求1所述的可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫的控制系统，其特征在于：主机(1)包括触摸屏(11)、主控板(13)、气泵(14)、三通电磁阀(15)和压力传感器，所述触摸屏(11)、气泵(14)、三通电磁阀(15)和压力传感器分别与主控板(13)连接，压力传感器包括第一压力传感器(16)和第二压力传感器(17)，所述第一压力传感器(16)与第一双腔室气条(26)连接，第二压力传感器(17)通过导气管(12)与单腔室气条(25)、第二双腔室气条(27)和三腔室气条(28)连接。

可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫及其控制系统

技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫及控制系统。

背景技术

[0002] 新冠病毒重症患者常伴有急性呼吸窘迫综合征,急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome,ARDS)是指肺内、外严重疾病导致以肺毛细血管弥漫性损伤、通透性增强为基础,以肺水肿、透明膜形成和肺不张为主要病理变化,以进行性呼吸窘迫和难治性低氧血症为临床特征的急性呼吸衰竭综合征,ARDS是急性肺损伤发展到后期的典型表现,该病起病急骤,发展迅猛,预后极差,死亡率高达50%以上,ARDS治疗的关键在于原发病及其病因,如处理好创伤,迟早找到感染灶,针对病的菌应用敏感的抗生素,制止炎症反应进一步对肺的损伤;更紧迫的是要及时纠正患者严重缺氧,赢得治疗基础疾病的宝贵时间,其中主要治疗方法为机械通气;

[0003] 国家卫生健康委办公厅发布的《新型冠状病毒诊疗方案(试行第十版)》中指出,对于重型,危重型患者的治疗,尤其是严重ARDS患者,在人力资源充足的情况下,每天应当进行12小时以上的俯卧位通气,俯卧位通气是利用翻身设备或人工徒手操作,使患者在俯卧位进行机械通气,改善ARDS患者氧合能力,但是,采用俯卧位通气治疗时,患者每24小时里有12小时以上都处于俯卧位状态,重症监护下的长时间俯卧位治疗导致压力性损伤发生的频率增加,此类损伤会导致住院时间延长、患者痛苦、可能需要手术干预以及护理成本的增加,预防压力性损伤发生在身体部位如面部、胸部、会阴部、膝关节与脚趾,这些部位在患者仰卧位时并无任何风险,而在患者俯卧位时却面临着极大的风险;

[0004] 目前市场上有国外进口的少数几家防褥疮气床垫品牌可以实现俯卧位通气功能,但都存在很多缺点,无法全面推广应用,现有市场上俯卧位通气气床垫主要是通过调节单个气室的气压调节阀来对某个气室充气、放气来实现俯卧位机械通气功能,俯卧位和仰卧位切换时这种结构需手动操作的调节阀数量太多,并且调节放气程度需要凭借经验,复制性不强;同时这种装置对患者的头部完全无支撑,患者的肩部始终受力支撑,压力全部都集中在肩部,导致患者肩部容易产生压疮;另外现有装置,未对患者的胸腔和腹腔进行减压设计,胸腹部压迫感较强,尤其是胸腔受压,会挤压肺部,影响俯卧位机械通气的效果。

[0005] 在中国专利202120598348.0,名称为一种重症患者俯卧位通气防压疮护理床垫中记载有包括垫主体,其特征在于:所述护理床垫还包括支气管、调节阀、主气管、气管接头,床垫主体上从一端依次设置有小腿调节区、大腿调节区、胯骨调节区、腹部空缺区、胸部调节区、胸部升降区、插管区域、头部调节区;所述小腿调节区、大腿调节区、胸部调节区内设置有若干副气囊;胯骨调节区内部有胯骨气囊,胯骨气囊中间有胯骨气囊通槽,胸部升降区内部有胸部气囊,胸部气囊中间有胸部气囊通槽,所述头部调节区内有若干头部气囊;所述副气囊、胯骨气囊、胸部气囊、头部气囊与支气管连接后再与主气管连通,支气管设置有调节阀,主气管上设置有气管接头。

[0006] 如专利202120598348.0中附图所示,该专利主要是利用对多个气囊进行充气实现

贴合人体,能实现俯卧位的功能,但对于不同气囊的调整需要调节每个支气管上的调节阀,这种结构需手动操作的调节阀数量太多,并且调节放气程度需要凭借经验,复制性不强,同时未对患者的胸腔和腹腔进行减压设计,胸腹部压迫感较强,尤其是胸腔受压,会挤压肺部,影响俯卧位机械通气的效果。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是,背景技术中提及的现有装置无胸腔减压设计,胸腹部压迫感较强的问题及现有装置俯卧位和仰卧位切换时操作繁琐,需手动调整使用不便的问题。

[0008] 为解决上述现有装置俯卧位和仰卧位切换时操作繁琐,需手动调整使用不便的问题,本发明提出一种可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫的控制系统;通过以下技术方案实现的:一种可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫的控制系统,包括数据采集单元,用于采集垫体中各个气条的压力数据及各个三通电磁阀的开启和关闭情况,随后把采集的结果发至数据处理单元;

[0009] 压力数据中分别包含装置从启动到停止过程中,气条的当前压力数据、最高压力数据、最低压力数据以及每个压力数据保持的时常和两个不同的压力数据之间的转换时常;

[0010] 三通电磁阀的开启和关闭情况数据包含三通电磁阀每个接口开启和关闭的时间,以及保持开启和关闭的时常;

[0011] 数据处理单元,用于根据触摸屏上选取的预设参数向控制单元发送相关参数指令,由控制单元向与气泵连接的三通电磁阀发送操作指令,操作指令包括气泵开启和关闭时间以及三通电磁阀各个接口的开启、关闭时间及保持开启和关闭的时常,并把此操作指令生成数据包发送至数据分析单元,并通过启用时间对数据包进行标记,同时把数据采集单元采集的此参数下的各组数据发送至数据分析单元;

[0012] 数据分析单元,用于将数据处理单元发来的各个数据包中相应的参数数据进行分析判断,并把预设参数执行后采集到其产生的数据与标准数据做对照分析和判断,根据对照分析判断结果得到相应数据包内某点的异常值,并对异常值进行重要程度判断,最后将其发送至触摸屏弹窗提醒,对于重度异常,数据分析单元向控制单元发送停止设备运行信号,控制单元向设备发出停止运行指令,数据分析方式如下:

[0013] A1、根据执行的预设参数,调出此参数对应的标准数据,将数据采集单元采集的数据包内的当前压力数据标记为 Y_t ,最高压力数据标记为 Y_h ,最低压力数据标记为 Y_l ,压力保持时常标记为 Y_b ,压力数据转换时常标记为 Y_z ;

[0014] A2、随后将 Y_t 、 Y_h 、 Y_l 、 Y_b 和 Y_z 与标准数据 B_t 、 B_h 、 B_l 、 B_b 和 B_z 做对比,

[0015] 若 Y_t 、 Y_h 、 Y_l 、 Y_b 和 Y_z 处于 B_t 、 B_h 、 B_l 、 B_b 和 B_z 范围内则说明正常;

[0016] 若 Y_t 、 Y_h 、 Y_l 、 Y_b 和 Y_z 不在 B_t 、 B_h 、 B_l 、 B_b 和 B_z 范围内,则通过公式 $C_t=B_t-Y_t$ 、 $C_h=B_h-Y_h$ 、 $C_l=B_l-Y_l$ 、 $C_b=B_b-Y_b$ 和 $C_z=B_z-Y_z$ 计算出差值;

[0017] A3、根据异常值范围比较 C_t 、 C_h 、 C_l 、 C_b 和 C_z 判断异常程度,异常程度包括轻度异常、中度异常和重度异常,其中轻度异常、中度异常和重度异常的异常都会向触摸屏弹窗提醒检修并记录异常值,对于重度异常,控制单元向设备发出停止设备运行指令。

[0018] 对本发明技术方案的优选,数据分析单元分别生成和保存有 C_t 、 C_h 、 C_1 、 C_b 和 C_z 的往期数据统计折线图,并通过触摸屏调取查看,这样的设置便于对装置内不同气条、三通电磁阀和导气管的使用寿命进行判定,也便于检修时找到问题点,使用方便。

[0019] 本发明中,利用各个区域可以单独控制奇偶交互充放气,实现俯卧位和正常仰卧位控制的自动切换,解决了现有装置俯卧位和仰卧位切换时操作繁琐,需手动调整操作不便的问题。

[0020] 为解决上述现有装置无胸腔减压设计,胸腹部压迫感较强的问题,本发明提出一种可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫;通过以下技术方案实现的:一种可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫,包括主机和垫体,所述垫体铺设在病床上,主机与垫体通过导气管连接,所述主机内设置有与导气管连接的气泵,所述气泵通过导气管和三通电磁阀,对垫体内不同气条内的不同腔室做循环充气、放气操作。

[0021] 本发明中,利用垫体上层的静态床垫,加大了支撑面积,压力分布更均匀,同时通过三通电磁阀对气条形成的区域进行奇偶交替循环充放气,实现俯卧位和正常仰卧位控制的自动切换的同时头部、肩部可动态波动减压,无一直受压部位,最后又通过对设置在胸腔处的三腔室气条中部的腔室进行放气,起到对患者胸腔部进行减压的作用,提高俯卧位机械通气的效果。

[0022] 对本发明技术方案的优选,垫体包括静态减压层、气室层和支撑层,所述静态减压层、气室层和支撑层依次叠加在一起,其中静态减压层和支撑层在上下层,气室层在中层,静态减压层的设置便于加大支撑面积,使得压力分布更均匀,提高患者舒适度的同时也能减缓压疮的产生。

[0023] 对本发明技术方案的优选,气室层包括多个平行排布的气条,所述气条包括单腔室气条、第一双腔室气条、第二双腔室气条和三腔室气条,所述第一双腔室气条设置有一根,单腔室气条、第二双腔室气条和三腔室气条设置有多根,多个气条的设置便于通过对多个气条的单独控制实现不同位置进行控制,便于俯卧位和仰卧位的切换。

[0024] 对本发明技术方案的优选,在第二双腔室气条的两个腔室的连接部分设置有一段间隔,此间隔不可充气,这样的设置便于对患者的颈部、腹部和会阴部或骶尾部悬空减压,避免这几个部位产生压疮。

[0025] 对本发明技术方案的优选,单腔室气条、第一双腔室气条、第二双腔室气条和三腔室气条的每一个单独的腔室都通过三通电磁阀与导气管连通,这样的设置便于通过三通电磁阀对每个单独的腔室的充放气进行控制,提高了对装置的控制能力,使用方便。

[0026] 对本发明技术方案的优选,多个气条形成的腔室分为头部区域、中央区域奇、中央区域偶、常规区域奇和常规区域偶,五个区域通过五个三通电磁阀并联在一起,通过同一个气泵进行供气通过控制五个三通电磁阀的通断电来分别控制其中三个区域的奇偶交替循环充放气,奇偶交替循环充放气的设置可实现动态波动减压,有效预防压疮。

[0027] 对本发明技术方案的优选,主机包括触摸屏、主控板、气泵、三通电磁阀和压力传感器,所述触摸屏、气泵、三通电磁阀和压力传感器分别与主控板连接,压力传感器包括第一压力传感器和第二压力传感器,所述第一压力传感器与第一双腔室气条连接,第二压力传感器通过导气管与单腔室气条、第二双腔室气条和三腔室气条连接,这样的设置便于对气条的充气量进行控制,使用方便。

[0028] 本发明与现有技术相比具有的有益效果是：

[0029] 本发明的技术方案，各个区域可以单独控制奇偶交互充放气，实现俯卧位和正常仰卧位控制的自动切换，解决了现有装置俯卧位和仰卧位切换时操作繁琐，需手动调整操作不便的问题同时又利用垫体上层的静态床垫，加大了支撑面积，压力分布更均匀，同时通过三通电磁阀对气条形成的区域进行奇偶交替循环充放气，实现俯卧位和正常仰卧位控制的自动切换的同时头部、肩部可动态波动减压，无一直受压部位，最后又通过对设置在胸腔处的三腔室气条中部的腔室进行放气，起到对患者胸腔部进行减压的作用，提高俯卧位机械通气的效果。

附图说明

[0030] 图1为本发明立体示意图；

[0031] 图2为垫体内部示意图；

[0032] 图3为气室层分布图；

[0033] 图4为气泵、三通电磁阀和腔室的连接图；

[0034] 图5为控制系统流程图；

[0035] 图6为触控屏常规参数设置界面；

[0036] 图7为主控板连接示意图；

[0037] 附图标记说明：1-主机、11-触摸屏、12-导气管、13-主控板、14-气泵、15-三通电磁阀、16-第一压力传感器、17-第二压力传感器、2-垫体、21-静态减压层、22-气室层、23-支撑层、24-气条、25-单腔室气条、26-第一双腔室气条、27-第二双腔室气条、28-三腔室气条、29-固定带。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图1-7，对本发明实施例中的技术方案进行详细的描述。

实施例1

[0039] 如图1所示，一种可自动实施俯卧位通气辅助治疗气床垫及控制系统，主要包括主机1、垫体2和控制部分，垫体2放置在床体上主机1主要通过导气管12与垫体2连接。

[0040] 如图1、5和7所示，控制部分包括数据采集单元、数据处理单元、数据分析单元和控制单元，控制部分整体集成在主控板13内。

[0041] 其中采集单元，主要是用于采集垫体2中各个气条24内的压力数据及各个三通电磁阀15的开启和关闭情况，随后把采集的结果发至数据处理单元。

[0042] 压力数据中分别包含有装置从启动到停止过程中，气条24的当前压力数据、最高压力数据、最低压力数据以及每个压力数据保持的时常和两个不同的压力数据之间的转换时常，另外三通电磁阀15的开启和关闭情况数据包含三通电磁阀15每个接口开启和关闭的时间，以及保持开启和关闭的时常。

[0043] 通过采集单元能采集到的数据处理单元和数据分析单元所需要的数据。

[0044] 数据处理单元，用于根据触摸屏11上选取的预设参数向控制单元发送相关参数指令，由控制单元向与气泵14连接的三通电磁阀15发送操作指令，操作指令包括气泵14开启

和关闭时间以及三通电磁阀15各个接口的开启、关闭时间及保持开启和关闭的时常,并把此操作指令生成数据包发送至数据分析单元,另外数据处理单元会对不同对数据包进行启用时间标记,同时把数据采集单元采集的此参数下的各组数据发送至数据分析单元,由数据分析单元对数据进行分析 and 判断。

[0045] 数据分析单元,主要是用于将数据处理单元发来的各个数据包中相应的参数数据进行分析 and 判断,并把预设参数执行后采集到的数据与标准数据做对照分析和判断,根据对照分析判断结果得到相应数据包内某点的异常值,并对异常值进行重要程度判断,最后将其发送至触摸屏11弹窗提醒,对于重度异常,数据分析单元向控制单元发送停止设备运行信号,控制单元向设备发出停止运行指令,数据分析方式如下:

[0046] A1、根据执行的预设参数,调出此参数在各个节点时对应的标准数据,然后对数据采集单元采集的数据包内的数据进行标记,其中当前压力数据标记为 Y_t ,最高压力数据标记为 Y_h ,最低压力数据标记为 Y_l ,压力保持时常标记为 Y_b ,压力数据转换时常标记为 Y_z ;

[0047] A2、随后将 Y_t 、 Y_h 、 Y_l 、 Y_b 和 Y_z 与标准数据 B_t 、 B_h 、 B_l 、 B_b 和 B_z 做对比,若 Y_t 、 Y_h 、 Y_l 、 Y_b 和 Y_z 处于 B_t 、 B_h 、 B_l 、 B_b 和 B_z 范围内则说明正常;

[0048] 若 Y_t 、 Y_h 、 Y_l 、 Y_b 和 Y_z 不在 B_t 、 B_h 、 B_l 、 B_b 和 B_z 范围内,则通过公式 $C_t=B_t-Y_t$ 、 $C_h=B_h-Y_h$ 、 $C_l=B_l-Y_l$ 、 $C_b=B_b-Y_b$ 和 $C_z=B_z-Y_z$ 计算出差值;

[0049] A3、根据异常值范围比较 C_t 、 C_h 、 C_l 、 C_b 和 C_z 判断异常值所处的异常程度,异常程度包括轻度异常、中度异常和重度异常,其中轻度异常、中度异常和重度异常的异常都会向触摸屏11弹窗提醒检修并记录异常值,对于重度异常,控制单元向设备发出停止设备运行指令。

[0050] 为了详细了解设备内不同气条24、三通电磁阀15和导气管12的使用寿命和连接情况进行判定,也便于检修时找到问题点,数据分析单元分别生成和保存有 C_t 、 C_h 、 C_l 、 C_b 和 C_z 的往期数据统计折线图,此数据统计折线图可通过触摸屏11调取查看。

[0051] 主机1包括触摸屏11、主控板13和气泵14,主控板13和气泵14设置在主机1的内部,触摸屏11设置在主机1的表面,与主控板13连接,气泵14与主控板13连接,同时气泵14也通过导气管12与垫体2中的气室层22连接。

[0052] 如图2、3和7所示,垫体2分为三层分别为静态减压层21、气室层22和支撑层23,静态减压层21、气室层22和支撑层23依次叠加在一起,其中静态减压层21和支撑层23在上下层,气室层22在中层,三者两两粘合在一起,然后利用一个可封闭的布套进行统一包裹封闭,在布套的侧面开设有供导气管12连接的安装口。

[0053] 支撑层23设置在垫体2的底层,主要由高密度海绵制成,支撑层23与床板接触,起到支撑的作用。

[0054] 静态减压层21设置在垫体2的上层,主要有波浪形的减压绵制成,静态减压层21与患者接触,保障在所有气条24未充气时,垫体2的上表面能保持一个完整、平整的垫体。

[0055] 气室层22设置在支撑层23和静态减压层21之间,气室层22由多个可充气的气条24沿静态减压层21长度方向平行排布组成,多个气条24通过两条固定带29串联固定在一起,有效避免气条24在垫体2内的滑动。

[0056] 定义:静态减压层21患者平躺时,患者身高的方向为静态减压层21长度方向,患者左手到右手的方向为宽度方向。

[0057] 气条24按形状主要分为四类,分别为单腔室气条25、第一双腔室气条26、第二双腔

室气条27和三腔室气条28,其中单腔室气条25为常规气条,整条为一个中空的腔室,第一双腔室气条26整条从中间隔开分为两个中空的腔室,第二双腔室气条27也是整条从中间隔开分为两个中空的腔室,与第一双腔室气条26不同之处在于,第二双腔室气条27两个隔开的腔室在隔开处留有5-10cm的间隔,患者的颈部、腹部和会阴部或骶尾部放置在此间隔处,当第二双腔室气条27的两个腔室充气时此间隔处保持扁平不充气,此时患者的颈部、腹部和会阴部或骶尾部悬空减压,同时也有效避免这几个部位产生压疮。

[0058] 三腔室气条28整条从中间隔开分为三个中空的腔室,三腔室气条28的中央和两端可以分开单独充放气,中央部分在俯卧位时不充气。

[0059] 如图3和4所示,本实施例中选取21个气条24作介绍,气条24的数量可根据不同规格调整,本实施例中,第一双腔室气条26设置1个,主要用于支撑患者头部,一般各种规格都只需设置一个第一双腔室气条26,为了便于区分为此第一双腔室气条26编号为1号。

[0060] 第二双腔室气条27设置有6条,主要用于使颈部、腹部和会阴部或骶尾部悬空进行减压,避免这几个部位产生压疮,第二双腔室气条27的编号分别对应4、9-13号。

[0061] 三腔室气条28设置有4条,编号分别对应5-8号,三腔室气条28的中央部分在俯卧位时不充气,保障整个胸腔在俯卧位时处于悬空状态,依靠4号第二双腔室气条27支撑肩部、9-12号第二双腔室气条27支撑腹部,以及5-8号三腔室气条28两端腔室支撑肋部,实现对患者胸腔部的减压,提高俯卧位机械通气的效果。

[0062] 为了预防压疮的产生和便于控制系统控制奇偶波动交替实现动态波动减压,全部气条24根据功能分为3个区域,每个区域可以单独控制奇偶波动交替,即可分区波动:

[0063] 1号气条24,即第一双腔室气条26单独为头部区域,由于为单根气条,与传统奇偶交替不同,整条气条始终处于充气状态,通过控制其气压值(满气压值-半气压值-满气压值-半气压值)来改变气条的软硬度,从而改变受压面积和受压点,从中间分割为两个腔室,是为了缓解满气压值时额头的受压迫感,增加接触面积,体验更加舒适,如此循环交替,既能保证整个头顶部始终处于支撑状态,又可以使受压部位交替循环改变。

[0064] 2-3号气条24以及5-8号气条24的中央腔室为中央区域,在仰卧位时正常奇偶交替,在俯卧位时全部不充气,从而在其他区域充气撑起时,脸部和胸部处于悬空状态,保障机械通气效果;同时,为保障悬空减压效果,上层的静态减压层21在这几个区域开孔留空,外层的布套在这几个区域留有弹性余量。

[0065] 其余气条24为常规区域,无论在俯卧位还是仰卧位时都是正常奇偶交替,但由于俯卧位时不充气悬空气条24较多,为了保障奇偶交替时胸腔始终不触底,4号气条24、9-11以及5-8号气条24的两端腔室不以整条气条24作为奇偶排布,而是两端分别定义为奇数腔室和偶数腔室,交叉排布,即4-11两端的腔室,一端为奇偶奇偶奇偶奇偶,另一端为偶奇偶奇偶奇偶奇。

[0066] 为了便于对每个气条24上的每个腔室的控制,每个腔室都与导气管12和三通电磁阀15连接,连接方式如下。

[0067] 气泵14通过导气管12与三通电磁阀15的接口1连接,三通电磁阀15接口2通过导气管12与腔室连接,当气泵14工作时,给三通电磁阀15通电,此时三通电磁阀15的接口1和接口2导通,气泵14可以通过三通电磁阀15向腔室充气;当需要放气时,三通电磁阀15断电,此时三通电磁阀15的接口2和接口3导通,腔室的气体通过三通电磁阀15排向大气中,三个区

域的腔室分别连接五个三通电磁阀15,即头部区域、中央区域奇、中央区域偶、常规区域奇、常规区域偶,五个三通电磁阀的接口1可以并联在一起,通过同一个气泵进行供气通过控制五个电磁阀的通断电来分别控制三个区域的奇偶交替循环充放气。

[0068] 如图1、5和6所示,本实施例中关于通过触控屏11对设备整体的操作:

[0069] 触摸屏11常规参数设置界面,分为参数设置、模式选择、工作控制等三个主要部分,参数设置左边为奇数腔室的参数设置,气压调节为根据不同体重的人设置不同的最大充气压力,例如小于60kg设置为1级,60-90kg设置为2级,大于90kg设置为3级,1级压力最小,3级压力最大,保障气床垫对于不同体重的人群使用都处于一个差不多的高度,充气时间为从开始充气到持续保持最大压力的总时间,在充气时间到达设定值后,腔室开始放气,放气时间为从开始放气到下一循环开始充气之间的总时间,在放气时间到达设定值后,开始充气。

[0070] 右边为偶数腔室的参数设置,与奇数气室设置方式完全一致,压力档位和充放气时间可以相同也可以不同,如此奇数腔室偶数腔室充气放气循环往复,不间断改变受压点,减少压疮发生,波动模式可以选择俯卧位模式或仰卧位模式,仰卧位为正常模式,腔室统一波动,俯卧位模式为特殊体位模式,用于俯卧位通气辅助治疗,此模式下中央区域模式不工作,具体控制通过主控板13的单片机程序的逻辑控制加以实施,工作控制用于启动或终止气床垫的工作。

[0071] 如图5、6和7所示,关于主控板13连接示意图及本实施例使用过程:

[0072] 主控板13上有1个气泵接口、5个电磁阀接口以及2个压力传感器,5个电磁阀接口分别连接5个三通电磁阀15,分别对5个三通电磁阀15进行编号1-5,第一压力传感器16通过导气管12与头部区域的2号三通电磁阀15短接口连接,第二压力传感器17通过导气管12与气泵14到所有三通电磁阀15的1端的共同气体腔体连接,气泵接口连接气泵14,用于控制气泵14的通断及充气速度,电磁阀接口分别连接头部区域、中央区域奇、中央区域偶、常规区域奇和常规区域偶五组腔室处的三通电磁阀15,压力传感器读取腔室的压力值,到达设定值后控制气泵14和三通电磁阀15的通断状态来改变工作模式,以俯卧位为例:

[0073] 设置好气压档位、充气时间和放气时间,选择波动模式为俯卧位模式,按开始键启动工作,此时气床垫进入预充气状态,气泵14启动工作通过三通电磁阀15给腔室充气,三通电磁阀1、4、5通电(俯卧位时电磁阀2、3始终处于断电状态,即中央区域始终不充气,使胸部和脸部处于无压状态),向头部区域和常规区域充气;经过数分钟预充气后,压力传感器读取到腔室压力到达设定的最大压力值,此时,头部区域和常规区域的所有腔室都是处于满充气状态,并进入到奇偶交互充放气循环阶段,气泵进入保压工作模式,三通电磁阀1和4断电,头部区域腔室和常规区域奇数腔室开始放气,两个区域的循环各自独立补互相影响。

[0074] 头部区域循环:当头部区域进入放气后,第一压力传感器16可以单独读取头部区域腔室的压力值,当压力值达到设定值的一半数值时,放气结束,三通电磁阀15通电,重新进入充气阶段,此时由于头部区域的压力低,第一压力传感器16读取的数值也会低于设定的最大压力值,气泵14重新进入充气模式,头部区域的循环只受第一压力传感器16和第二压力传感器17的压力到达阈值来切换充放气,与参数设置界面上充放气时间设定值无关。

[0075] 常规区域循环:当常规区域进入放气后,常规区域奇开始放气,常规区域偶保持充气状态,此时压力平均平均分布在常规区域偶腔室上;当放气时间到达设定值后,进入常规

区域奇充气阶段,常规区域奇开始充气,常规区域偶保持充气状态,此时压力平均分布在常规区域所有腔室上;当充气时间到达设定值后,进入常规区域偶放气阶段,常规区域偶开始放气,常规区域奇保持充气状态,此时压力平均分布在常规区域奇腔室上;当放气时间倒带设定值后,进入常规区域偶充气阶段,常规区域偶开始充气,常规区域奇保持充气状态,此时压力平均分布在常规区域所有腔室上;当充气时间到达设定值后,又重新进入常规区域奇放气阶段,开始下一循环。

[0076] 如果选择波动模式为仰卧位模式,循环方式与俯卧位类似,区别在于中央区域也进入波动循环,预充气时2、3号三通电磁阀15也打开,预充气结束时所有腔室均处于充满气状态,中央区域循环和常规区域循环动作完全一致,即中央区域奇和常规区域奇联动,中央区域偶和常规区域偶联动。

[0077] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。

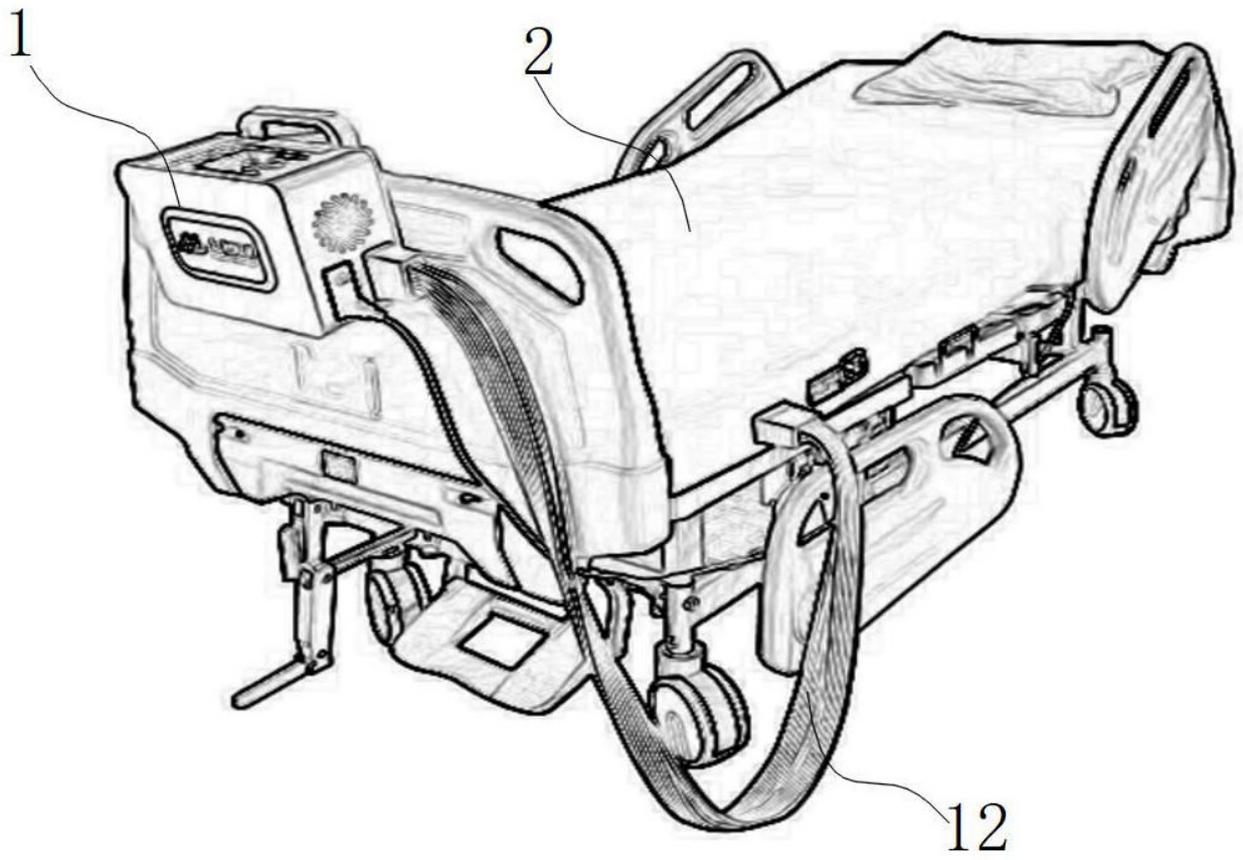


图 1

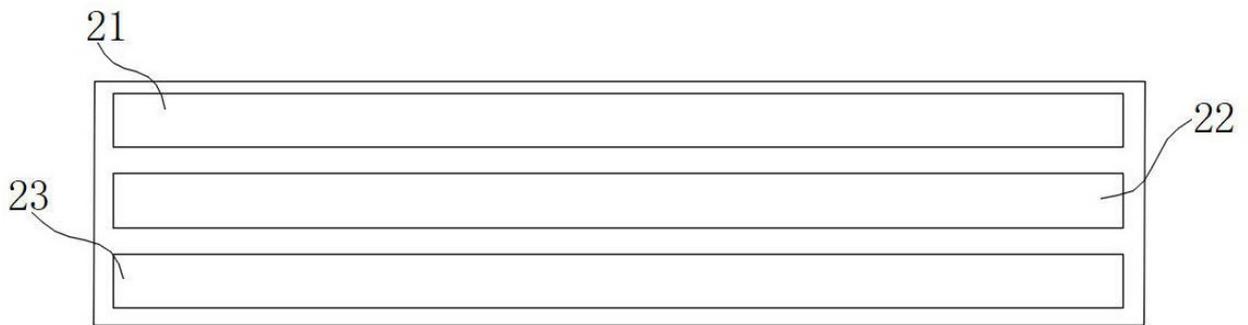


图 2

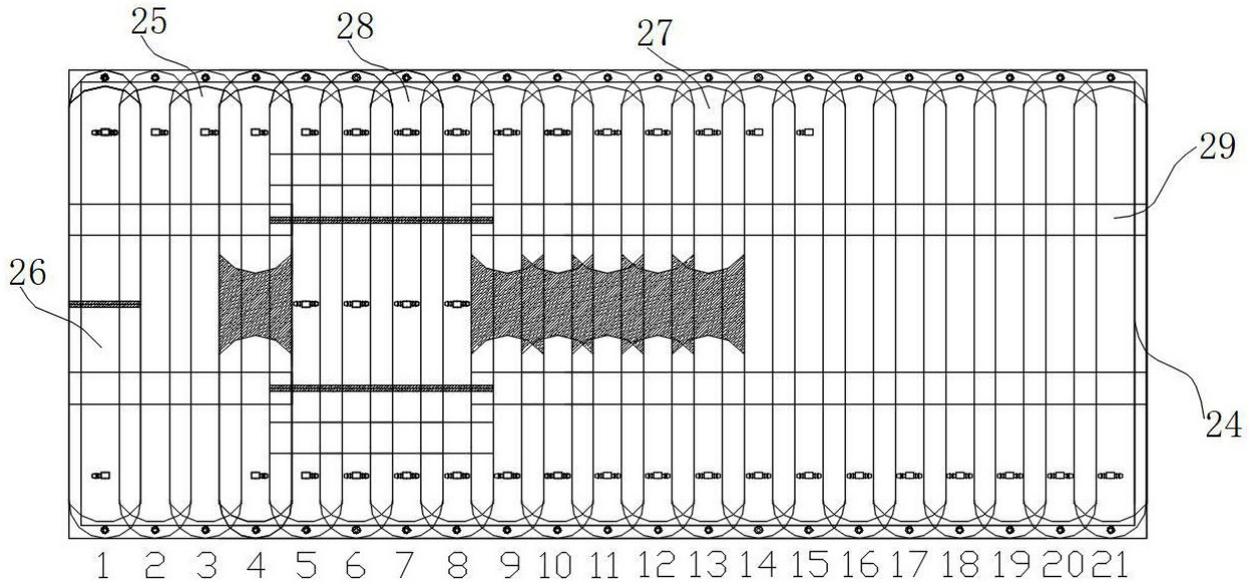


图 3

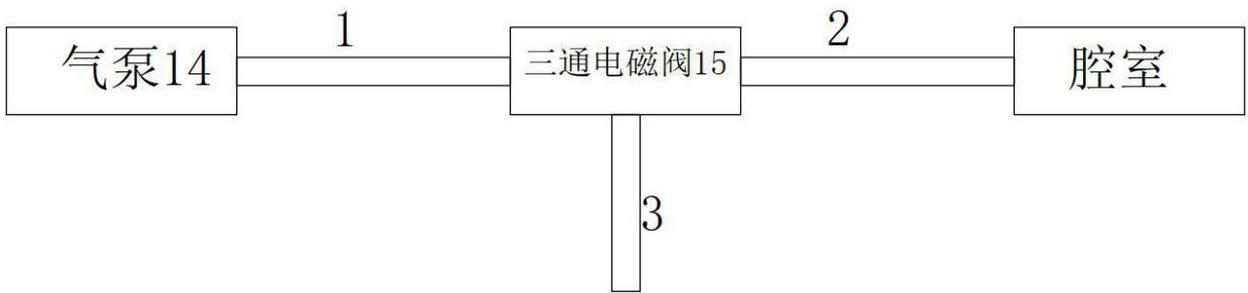


图 4

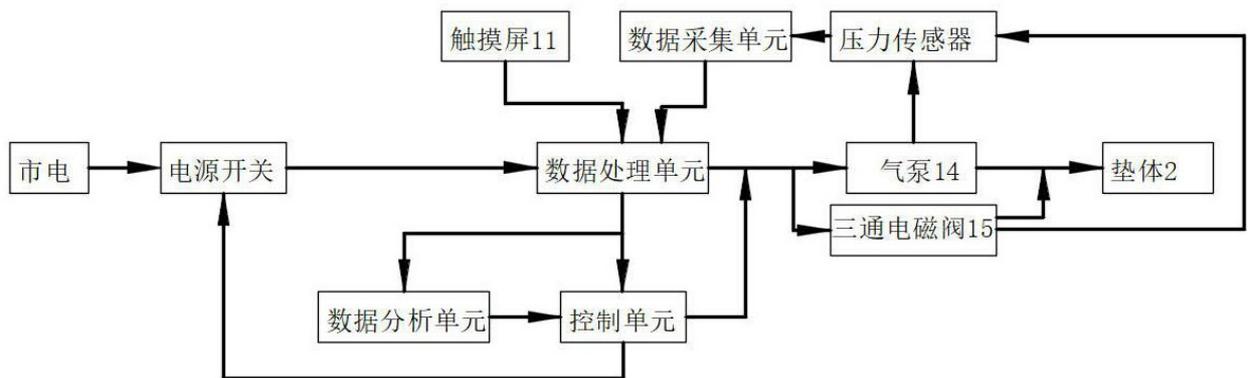


图 5

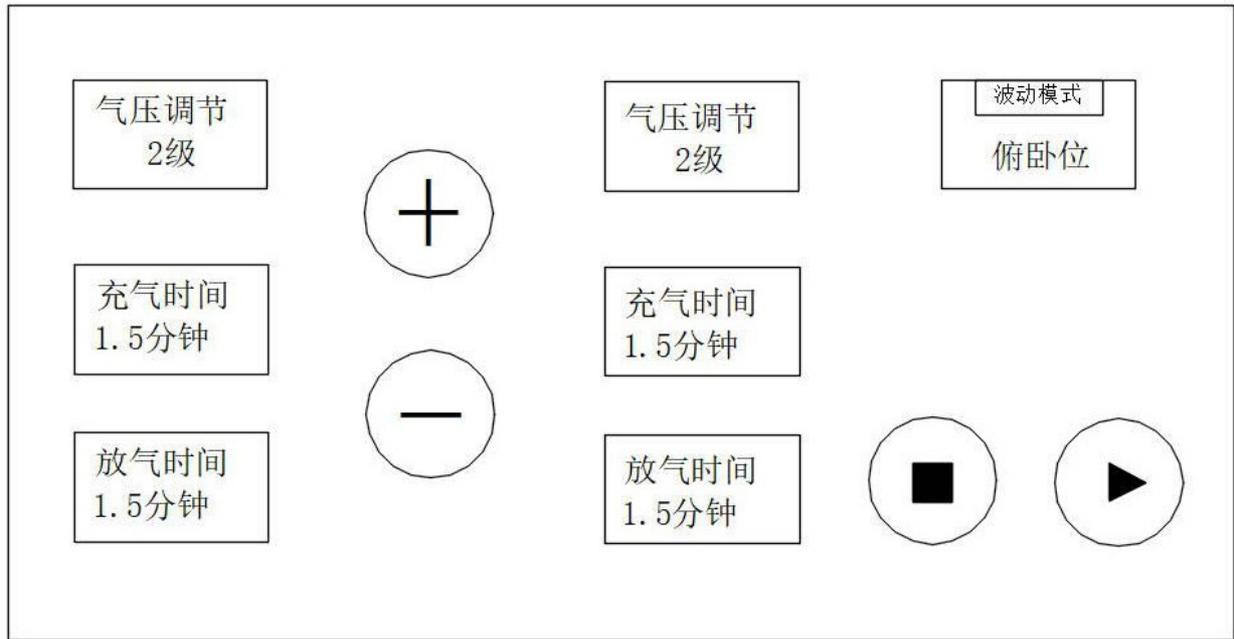


图 6

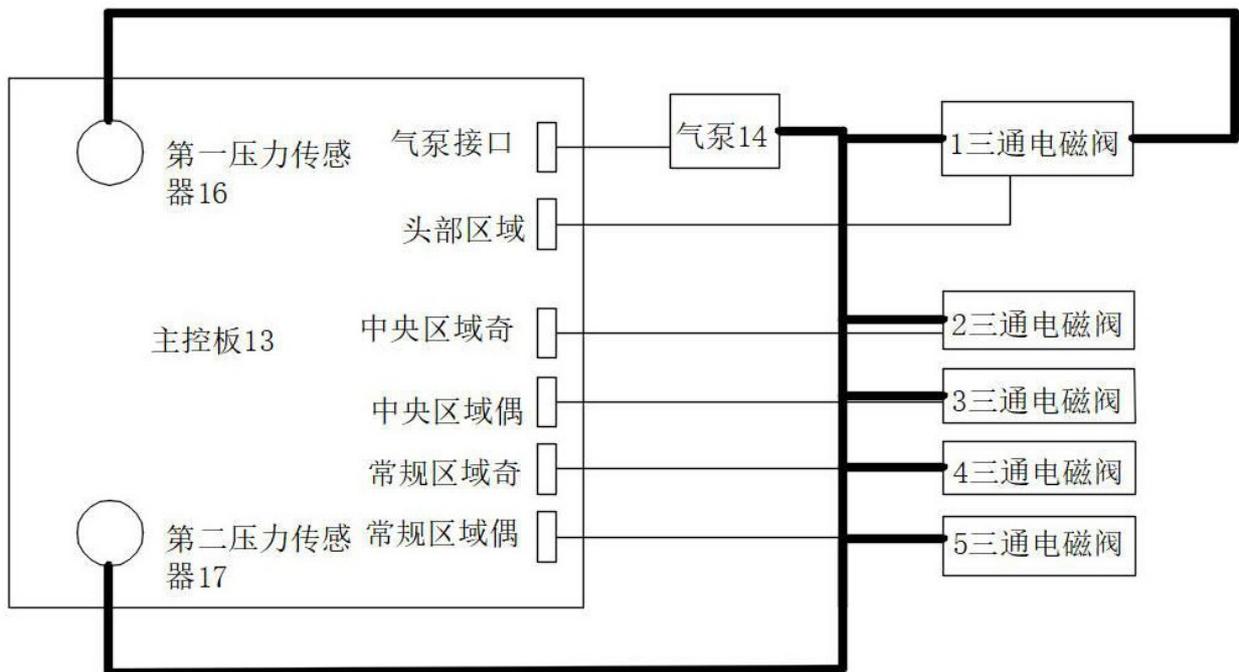


图 7