



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109998504 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910329750.6

(22)申请日 2019.04.23

(71)申请人 南京梵科智能科技有限公司

地址 211313 江苏省南京市高淳区阳江镇
西陡门集镇17号201室

(72)发明人 李秋霞

(74)专利代理机构 宿州智海知识产权代理事务
所(普通合伙) 34145

代理人 陈燕

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

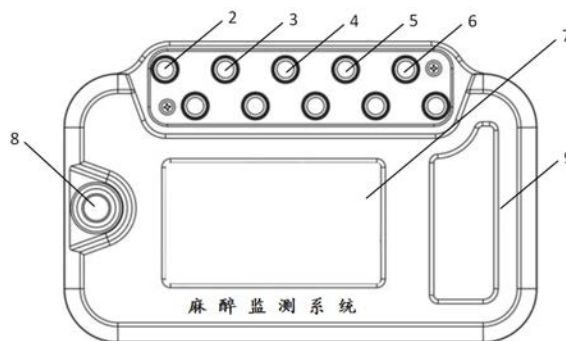
权利要求书4页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

一种医用麻醉深度智能监测装置

(57)摘要

本发明提供一种医用麻醉深度智能监测装置,利用医用麻醉深度智能监测装置包括中央处理装置、脉搏传感器接口、血压传感器接口、温度传感器接口、心率血氧传感器接口、呼吸监测传感器接口、显示屏、启动键、把手、存储器、麻醉监测系统电源接口、脉搏传感器、血压传感器、温度传感器、心率血氧传感器、呼吸监测传感器、信号处理电路以及信号分析模块对患者进行麻醉前后的身体参数进行测试,该系统能够提供精确的温度测试,而且,通过使用信号分析模块将脉搏信号和血压信号整合为脉搏特征量,即根据患者的高压数据、低压数据以及脉搏信号求得的脉搏特征量对于医护人员更具参考性。



1. 一种医用麻醉深度智能监测装置,其特征在于,所述医用麻醉深度智能监测装置包括中央处理装置(1)、脉搏传感器接口(2)、血压传感器接口(3)、温度传感器接口(4)、心率血氧传感器接口(5)、呼吸监测传感器接口(6)、显示屏(7)、启动键(8)、把手(9)、存储器(10)、麻醉监测系统电源接口(11)、脉搏传感器、血压传感器、温度传感器、心率血氧传感器、呼吸监测传感器、信号处理电路以及信号分析模块;

其中,所述中央处理装置(1)、所述存储器(10)、信号分析模块以及所述信号处理电路设置于所述医用麻醉深度智能监测装置壳体内,所述脉搏传感器接口(2)、所述血压传感器接口(3)、所述温度传感器接口(4)、所述心率血氧传感器接口(5)以及所述呼吸监测传感器接口(6)设置于所述医用麻醉深度智能监测装置壳体上部,所述显示屏(7)设置于所述医用麻醉深度智能监测装置壳体中部,所述启动键(8)设置于所述医用麻醉深度智能监测装置壳体左部,所述把手(9)设置于所述医用麻醉深度智能监测装置壳体右部,所述麻醉监测系统电源接口(11)设置于所述医用麻醉深度智能监测装置壳体的左侧,所述脉搏传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者脉搏信号,所述血压传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者血压信号,所述温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,所述心率血氧传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者心率血氧信号,所述呼吸监测传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者呼吸频率信号;

其中,所述脉搏传感器通过所述脉搏传感器接口(2)与所述信号分析模块的输入端连接,所述血压传感器通过所述血压传感器接口(3)与所述信号分析模块连接,所述信号分析模块根据接收到的脉搏信号和血压信号计算脉搏特征量 X_1 ,并将计算得到的所述脉搏特征量 X_1 传输至所述中央处理装置(1),所述血压传感器通过所述血压传感器接口(3)与所述中央处理装置(1)的输入端连接,所述温度传感器的通过所述温度传感器接口(4)与信号处理电路连接,所述信号处理电路对接收到的温度传感器采集的温度信号进行信号处理后传输至所述中央处理装置(1),所述心率血氧传感器通过所述心率血氧传感器接口(5)与所述中央处理装置(1)的输入端连接,所述呼吸监测传感器通过所述呼吸监测传感器接口(6)与所述中央处理装置(1)的输入端连接,所述显示屏(7)的输入端和所述存储器(10)的输入端均与所述中央处理装置(1)的输出端连接,所述启动键(8)的输出端和所述麻醉监测系统电源接口(11)的输出端均与所述中央处理装置(1)的输入端连接;所述显示屏(7)用于显示所述中央处理装置接收到的脉搏征量 X_1 、血压信号、温度信号、心率血氧信号以及呼吸频率信号,所述存储器(10)用于存储所述中央处理装置接收到的脉搏征量 X_1 、血压信号、温度信号、心率血氧信号以及呼吸频率信号,所述麻醉监测系统电源接口(11)连接电源以为所述医用麻醉深度智能监测装置提供电力支持,医护人员通过所述启动键(8)开启所述医用麻醉深度智能监测装置进行工作。

2. 根据权利要求1所述的医用麻醉深度智能监测装置,其特征在于,所述脉搏传感器通过所述脉搏传感器接口(2)与所述信号分析模块的输入端连接,所述血压传感器通过所述血压传感器接口(3)与所述信号分析模块连接,所述信号分析模块根据接收到的脉搏信号和血压信号计算脉搏特征量 X_1 的方法如下,其中,脉搏特征量 X_1 为患者进行麻醉过程前的患者脉搏特征量:

步骤S1:所述信号分析模块根据接收到的血压信号得出患者的高压为 P_s ,低压为 P_d ;

步骤S2:所述信号分析模块根据接收到的脉搏压力信号 $x(t)$ 计算均化脉搏压力信号 X_m :

$X_m = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt$, 其中, T 为采样周期;

步骤S3: 根据上述高压 P_s 、低压 P_d 、均化脉搏压力信号 X_m 计算脉搏特征量 $X1$:

$$X1 = \frac{X_m - P_d}{P_s - P_d}。$$

3. 根据权利要求1所述的医用麻醉深度智能监测装置, 其特征在于, 所述中央处理装置(1)中还包括一血压波形处理模块, 所述血压波形处理模块对接收到的血压信号进行分析处理后绘制血压信号的特征图谱, 并将所述特征图谱传输至所述显示屏(7)进行显示, 同时, 将所述特征图谱传输至所述存储器(10)进行存储, 所述血压波形处理模块对接收到的血压信号进行分析处理后绘制血压信号的特征图谱的方法如下:

步骤A1: 所述血压传感器采集的血压信号为 $y(t)$, 将血压信号 $y(t)$ 分解为 $z(t)$:

$$z(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{y(\tau)}{t - \tau} d\tau, \text{ 其中 } t \text{ 和 } \tau \text{ 均为时间参数};$$

步骤A2: 将 $y(t)$ 和 $z(t)$ 组合成新的信号 $h(t)$:

$$h(t) = y(t) + iz(t) = a(t)e^{j\theta(t)}, \text{ 其中, } a(t) = \sqrt{y^2(t) + z^2(t)}, \theta(t) = \arctan \frac{z(t)}{y(t)};$$

步骤A3: 计算 $y(t)$ 的瞬时频率 $w(t)$:

$$w(t) = \frac{d\theta(t)}{dt};$$

步骤A4: 通过上述 $y(t)$ 振幅函数 $a(t)$ 、相位函数 $\theta(t)$ 以及频率函数 $w(t)$ 绘制血压信号的振幅图、相位图以及频率图。

4. 根据权利要求1所述的医用麻醉深度智能监测装置, 其特征在于, 所述温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号, 将采集的温度信号转换为电流信号 I_0 , 并将电流信号 I_0 传输至所述信号处理电路, $V1$ 为经过所述信号处理电路处理后的电压信号, 所述信号处理电路包括信号放大单元和信号滤波单元, 所述温度传感器的输出端与所述信号放大单元的输入端连接, 所述信号放大单元的输出端与所述信号滤波单元的输入端连接, 所述信号滤波单元的输出端与所述中央处理装置(1)的输入端连接。

5. 根据权利要求4所述的医用麻醉深度智能监测装置, 其特征在于, 所述信号放大单元包括集成运放A1-A4、电容C1-C6、三极管VT1、二极管D1-D3和电阻R1-R13;

其中, 所述温度传感器的输出端与电阻R1的一端连接, 电阻R1的另一端与集成运放A1的反相输入端连接, 集成运放A1的同相输入端接地, 电阻R1的另一端还与电容C1的一端连接, 电阻R1的另一端还与二极管D1的阳极连接, 电阻R1的另一端还与电阻R8的一端连接, 电容C1的另一端与集成运放A1的输出端连接, 二极管D1的阴极也与集成运放A1的输出端连接, 电容C1的另一端还与电阻R2的一端连接, 电容C2的一端接地, 电阻R2的另一端与电容C2的另一端连接, 电容C2的另一端还与集成运放A2的同相输入端连接, 电阻R8的另一端与三极管VT1的发射极连接, 三极管VT1的基极与三极管VT1的集电极连接, 电阻R3的一端接地, 电阻R3的另一端与二极管D2的阳极连接, 电阻R3的另一端还与电阻R4的一端连接, 电阻R3的另一端还与集成运放A2的反相输入端连接, 电阻R4的另一端与集成运放A2的输出端连接, 二极管D2的阴极也与集成运放A2的输出端连接, 电容C6的一端接地, 电容C6的另一端与

三极管VT1的集电极连接,电阻R5的一端与集成运放A2的输出端连接,电容C5的一端接地,电容C5的另一端与电阻R5的另一端连接,电阻R5的另一端还与集成运放A3的同相输入端连接,电阻R6的一端接地,电阻R6的一端与二极管D3的阳极连接,电阻R6的另一端还与电阻R7的一端连接,电阻R6的另一端还与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R7的另一端与集成运放A3的输出端连接,二极管D3的阴极也与集成运放A3的输出端连接,电阻R9的一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R9的另一端与电容C6的另一端连接,电容C3的一端与电阻R9的一端连接,滑动变阻器R10的一端接地,滑动变阻器R10的另一端与电容C3的另一端连接,滑动变阻器R10的触头端与集成运放A4的同相输入端连接,电阻R12的一端接地,电阻R12的另一端与电阻R11的一端连接,电阻R11的另一端与集成运放A4的输出端连接,电阻R12的另一端还与集成运放A4的反相输入端连接,电容C4的一端与集成运放A4的输出端连接,电阻R13的一端接地,电容C4的另一端与电阻R13的另一端连接,电容C4的另一端还与所述信号滤波单元的输入端连接。

6. 根据权利要求5所述的医用麻醉深度智能监测装置,其特征在于,所述信号滤波单元包括电阻R14、电容C7-C10以及电感L1-L2;

其中,所述信号放大单元的输出端与电感L1的一端连接,电阻R14的一端接地,电阻R14的另一端与电感L1的一端连接,电阻R14的一端还与电感L2的一端连接,电感L2的另一端与电容C7的一端连接、电感L1的另一端与电容C7的另一端连接,电容C7的一端与电容C8的一端连接,电容C7的另一端与电容C8的另一端连接,电容C8的一端与电容C10的一端连接,电容C10的另一端与电容C9的一端连接,电容C9的另一端与电感L1的另一端连接,电容C10的一端与电容C9的另一端共地,电容C9的另一端还与所述中央处理装置(1)连接,电容C9的另一端将经过滤波后的电压信号V1传输至所述中央处理装置(1)。

7. 根据权利要求1-6中任一所述的医用麻醉深度智能监测装置,其特征在于,所述医用麻醉深度智能监测装置还包括若干传感器接口,所述若干传感器接口为所述医用麻醉深度智能监测装置的扩展接口,所述若干传感器接口用于根据医护人员需求增设监测传感器。

8. 根据权利要求1所述的医用麻醉深度智能监测装置,其特征在于,所述存储器(10)还包括一外部数据读取接口,医护人员能够通过所述外部数据读取接口读取存储于所述存储器(10)内的数据。

9. 根据权利要求1所述的医用麻醉深度智能监测装置,其特征在于,所述脉搏传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者脉搏特征量,并记为X1,所述血压传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者血压信号,并记为X2,所述温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者温度信号,并记为X3,所述心率血氧传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者心率血氧信号,并记为X4,所述呼吸监测传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者呼吸频率信号,并记为X5;所述脉搏传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者脉搏特征量,并记为Y1,所述血压传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者血压信号,并记为Y2,所述温度传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,并记为Y3,所述心率血氧传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者心率血氧信号,并记为Y4,所述呼吸监测传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者呼吸频率信号,并记为Y5,所述中央处理装置(1)将接收到的信号进行分析,具体分析过程如下:

$A1 = \frac{|X1 - Y1|}{X1}$ 、 $A2 = \frac{|X2 - Y2|}{X2}$ 、 $A3 = \frac{|X3 - Y3|}{X3}$ 、 $A4 = \frac{|X4 - Y4|}{X4}$ 、 $A5 = \frac{|X5 - Y5|}{X5}$ ，其中，A1为脉搏变化率、A2为血压变化率、A3为温度变化率、A4为心率血氧变化率、A5为呼吸频率变化率。

10. 根据权利要求9所述的医用麻醉深度智能监测装置，其特征在于，所述中央处理装置(1)中存储有脉搏变化率阈值、血压变化率阈值、温度变化率阈值、心率血氧变化率阈值、呼吸频率变化率阈值，所述中央处理装置(1)将计算得到的脉搏变化率A1与所述脉搏变化率阈值进行比较，若脉搏变化率A1大于所述脉搏变化率阈值，则所述中央处理装置(1)向所述显示屏(7)传输脉搏预警信号，所述中央处理装置(1)将计算得到的血压变化率A2与所述血压变化率阈值进行比较，若血压变化率A2大于所述血压变化率阈值，则所述中央处理装置(1)向所述显示屏(7)传输血压预警信号，所述中央处理装置(1)将计算得到的温度变化率A3与所述温度变化率阈值进行比较，若温度变化率A3大于所述温度变化率阈值，则所述中央处理装置(1)向所述显示屏(7)传输温度预警信号，所述中央处理装置(1)将计算得到的心率血氧变化率A4与所述心率血氧变化率阈值进行比较，若心率血氧变化率A4大于所述心率血氧变化率阈值，则所述中央处理装置(1)向所述显示屏(7)传输心率血氧预警信号，所述中央处理装置(1)将计算得到的呼吸频率变化率A5与所述呼吸频率变化率阈值进行比较，若呼吸频率变化率A5大于所述呼吸频率变化率阈值，则所述中央处理装置(1)向所述显示屏(7)传输呼吸频率预警信号。

一种医用麻醉深度智能监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及智能测试领域,尤其涉及一种医用麻醉深度智能监测装置。

背景技术

[0002] 据临床统计,大约只有60%的病人能够享受到完全优质的麻醉服务,约14%的患者被过度麻醉,16%的患者麻醉过浅,10%的患者处于时浅时深。

[0003] 麻醉过浅,病人可能对手术有记忆甚至感到疼痛,严重的还会引起精神或睡眠障碍,术中可能引发的“恐怖回忆”成为术后生活的又一痛苦;而麻醉过深,可能造成神经后遗症,术后长时间可能有不适感,甚至危及生命。

[0004] 镇静麻醉过深,药物过量会引起呼吸变慢,至呼吸停止,大脑缺氧,大脑长期缺氧,引起病人心脏停止,造成病人死亡。麻醉过浅,引起术中知晓,病人可能对手术有记忆甚至感到疼痛,严重的还会引起精神或睡眠障碍,术中可能引发的“恐怖回忆”成为术后生活的又一痛苦;术中知晓也即在全麻下手术过程中发生意识的恢复。在这种状况下,患者可存在意识,可听见周围环境的声音,但是无法控制肢体的任何运动,包括例如睁眼、咳嗽。有报道其发生率为0.1-0.2%。按照这个比例来算,美国每年有两千万人接受全麻手术,将有两万至四万人发生术中知晓。这个数目足以引起公众和媒体的关注。国内也有类似关于术中知晓的调查及分析,颅内肿瘤手术知晓率为1%,非心脏非脑科手术知晓率2%,心脏手术知晓率高达6%。

[0005] 术中知晓的不良影响:术中知晓可以给因手术而实施麻醉的患者带来近期乃至长期的不良影响。包括:噩梦,失眠,恐惧,幻觉重现,创伤性精神紧张性障碍,有的患者甚至被诊断为精神分裂症,有些可能发展为创伤后精神紊乱综合征,且持续时间比较长,需要给与药物治疗或心理疏导。

[0006] 为了降低麻醉用药过浅或过深的发生率,就需要监测麻醉深度。全身麻醉深度监测主要目的是:确定麻醉深度,探测中枢神经系统的状态;同时避免术中知晓,避免病人术后有记忆,同时减小麻醉药物用量,缩短复苏过程,提高麻醉安全,必须进行麻醉深度的监测,目前通过脑电监测指数来监测麻醉深度是最广泛采用方式。

[0007] 但是现有技术中的麻醉监测装置的监测项目较为固定,不能根据手术需要更换监测项目,而且,通过脑电监测指数来监测麻醉深度,由于电脑体积较大,且不利于携带,因此,不利于医护人员实时查看麻醉过程中患者的身体参数,再者,患者在麻醉后的体温信息是麻醉监测的重要参数,但是,现有的麻醉监测装置对温度监测的精度不高,不能使医护人员准确知晓麻醉过程中患者的体温信息。

[0008] 对此,亟需提供一种医用麻醉深度智能监测装置。

发明内容

[0009] 因此,为了克服上述问题,本发明提供一种医用麻醉深度智能监测装置,利用医用麻醉深度智能监测装置包括中央处理装置、脉搏传感器接口、血压传感器接口、温度传感器

接口、心率血氧传感器接口、呼吸监测传感器接口、显示屏、启动键、把手、存储器、麻醉监测系统电源接口、脉搏传感器、血压传感器、温度传感器、心率血氧传感器、呼吸监测传感器、信号处理电路以及信号分析模块对患者进行麻醉前后的身体参数进行测试,该系统不仅能够提供精确的温度测试,而且采用传感器接口与传感器连接的方式,能够方便医护人员根据需要及时更换不同的监测传感器,最后,该系统集成度高,便于携带,克服了现有技术中使用电脑监测麻醉过程中患者身体参数的不足之处。

[0010] 本发明提供的医用麻醉深度智能监测装置包括中央处理装置、脉搏传感器接口、血压传感器接口、温度传感器接口、心率血氧传感器接口、呼吸监测传感器接口、显示屏、启动键、把手、存储器、麻醉监测系统电源接口、脉搏传感器、血压传感器、温度传感器、心率血氧传感器、呼吸监测传感器、信号处理电路以及信号分析模块。

[0011] 其中,中央处理装置、存储器、信号分析模块以及信号处理电路设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体内,脉搏传感器接口、血压传感器接口、温度传感器接口、心率血氧传感器接口以及呼吸监测传感器接口设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体上部,显示屏设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体中部,启动键设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体左部,把手设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体右部,麻醉监测系统电源接口设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体的左侧,脉搏传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者脉搏信号,血压传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者血压信号,温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,心率血氧传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者心率血氧信号,呼吸监测传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者呼吸频率信号。

[0012] 其中,脉搏传感器通过脉搏传感器接口与信号分析模块的输入端连接,血压传感器通过血压传感器接口与信号分析模块连接,信号分析模块根据接收到的脉搏信号和血压信号计算脉搏特征量 X_1 ,并将计算得到的脉搏特征量 X_1 传输至中央处理装置,血压传感器通过血压传感器接口与中央处理装置的输入端连接,温度传感器的通过温度传感器接口与信号处理电路连接,信号处理电路对接收到的温度传感器采集的温度信号进行信号处理后传输至中央处理装置,心率血氧传感器通过心率血氧传感器接口与中央处理装置的输入端连接,呼吸监测传感器通过呼吸监测传感器接口与中央处理装置的输入端连接,显示屏的输入端和存储器的输入端均与中央处理装置的输出端连接,启动键的输出端和麻醉监测系统电源接口的输出端均与中央处理装置的输入端连接;显示屏用于显示中央处理装置接收到的脉搏征量 X_1 、血压信号、温度信号、心率血氧信号以及呼吸频率信号,存储器用于存储中央处理装置接收到的脉搏征量 X_1 、血压信号、温度信号、心率血氧信号以及呼吸频率信号,麻醉监测系统电源接口连接电源以为医用麻醉深度智能监测装置提供电力支持,医护人员通过启动键开启医用麻醉深度智能监测装置进行工作。

[0013] 优选的是,脉搏传感器通过脉搏传感器接口与信号分析模块的输入端连接,血压传感器通过血压传感器接口与信号分析模块连接,信号分析模块根据接收到的脉搏信号和血压信号计算脉搏特征量 X_1 的方法如下,其中,脉搏特征量 X_1 具体为患者进行麻醉过程前的患者脉搏特征量:

步骤S1:信号分析模块根据接收到的血压信号得出患者的高压为 P_s ,低压为 P_d 。

[0014] 步骤S2:信号分析模块根据接收到的脉搏压力信号 $x(t)$ 计算均化脉搏压力信号

X_m :

$$X_m = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt, \text{ 其中, } T \text{ 为采样周期。}$$

[0015] 步骤S3:根据上述高压 P_s 、低压 P_d 、均化脉搏压力信号 X_m 计算脉搏特征量 $X1$:

$$X1 = \frac{X_m - P_d}{P_s - P_d}。$$

[0016] 优选的是,中央处理装置中还包括一血压波形处理模块,血压波形处理模块对接收到的血压信号进行分析处理后绘制血压信号的特征图谱,并将特征图谱传输至显示屏进行显示,同时,将特征图谱传输至存储器进行存储。

[0017] 血压波形处理模块对接收到的血压信号进行分析处理后绘制血压信号的特征图谱的方法如下:

步骤A1:血压传感器采集的血压信号为 $y(t)$,将血压信号 $y(t)$ 分解为 $z(t)$:

$$z(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{y(\tau)}{t - \tau} d\tau, \text{ 其中 } t \text{ 和 } \tau \text{ 均为时间参数。}$$

[0018] 步骤A2:将 $y(t)$ 和 $z(t)$ 组合成新的信号 $h(t)$:

$$h(t) = y(t) + iz(t) = a(t)e^{j\theta(t)}, \text{ 其中, } a(t) = \sqrt{y^2(t) + z^2(t)}, \theta(t) = \arctan \frac{z(t)}{y(t)}。$$

[0019] 步骤A3:计算 $y(t)$ 的瞬时频率 $w(t)$:

$$w(t) = \frac{d\theta(t)}{dt}。$$

[0020] 步骤A4:通过上述 $y(t)$ 振幅函数 $a(t)$ 、相位函数 $\theta(t)$ 以及频率函数 $w(t)$ 绘制血压信号的振幅图、相位图以及频率图。

[0021] 优选的是,温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,温度传感器的通过温度传感器接口与信号处理电路连接,信号处理电路对接收到的温度传感器采集的温度信号依次进行信号放大和信号滤波处理后传输至中央处理装置。

[0022] 优选的是,温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,将采集的温度信号转换为电流信号 I_0 ,并将电流信号 I_0 传输至信号处理电路, V_1 为经过信号处理电路处理后的电压信号,信号处理电路包括信号放大单元和信号滤波单元,温度传感器的输出端与信号放大单元的输入端连接,信号放大单元的输出端与信号滤波单元的输入端连接,信号滤波单元的输出端与中央处理装置的输入端连接。

[0023] 优选的是,信号放大单元包括集成运放A1-A4、电容C1-C6、三极管VT1、二极管D1-D3和电阻R1-R13。

[0024] 其中,温度传感器的输出端与电阻R1的一端连接,电阻R1的另一端与集成运放A1的反相输入端连接,集成运放A1的同相输入端接地,电阻R1的另一端还与电容C1的一端连接,电阻R1的另一端还与二极管D1的阳极连接,电阻R1的另一端还与电阻R8的一端连接,电容C1的另一端与集成运放A1的输出端连接,二极管D1的阴极也与集成运放A1的输出端连接,电容C1的另一端还与电阻R2的一端连接,电容C2的一端接地,电阻R2的另一端与电容C2的另一端连接,电容C2的另一端还与集成运放A2的同相输入端连接,电阻R8的另一端与三极管VT1的发射极连接,三极管VT1的基极与三极管VT1的集电极连接,电阻R3的一端接地,

电阻R3的另一端与二极管D2的阳极连接,电阻R3的另一端还与电阻R4的一端连接,电阻R3的另一端还与集成运放A2的反相输入端连接,电阻R4的另一端与集成运放A2的输出端连接,二极管D2的阴极也与集成运放A2的输出端连接,电容C6的一端接地,电容C6的另一端与三极管VT1的集电极连接,电阻R5的一端与集成运放A2的输出端连接,电容C5的一端接地,电容C5的另一端与电阻R5的另一端连接,电阻R5的另一端还与集成运放A3的同相输入端连接,电阻R6的一端接地,电阻R6的一端与二极管D3的阳极连接,电阻R6的另一端还与电阻R7的一端连接,电阻R6的另一端还与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R7的另一端与集成运放A3的输出端连接,二极管D3的阴极也与集成运放A3的输出端连接,电阻R9的一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R9的另一端与电容C6的另一端连接,电容C3的一端与电阻R9的一端连接,滑动变阻器R10的一端接地,滑动变阻器R10的另一端与电容C3的另一端连接,滑动变阻器R10的触头端与集成运放A4的同相输入端连接,电阻R12的一端接地,电阻R12的另一端与电阻R11的一端连接,电阻R11的另一端与集成运放A4的输出端连接,电阻R12的另一端还与集成运放A4的反相输入端连接,电容C4的一端与集成运放A4的输出端连接,电阻R13的一端接地,电容C4的另一端与电阻R13的另一端连接,电容C4的另一端还与信号滤波单元的输入端连接。

[0025] 优选的是,信号滤波单元包括电阻R14、电容C7-C10以及电感L1-L2。

[0026] 其中,信号放大单元的输出端与电感L1的一端连接,电阻R14的一端接地,电阻R14的另一端与电感L1的一端连接,电阻R14的一端还与电感L2的一端连接,电感L2的另一端与电容C7的一端连接、电感L1的另一端与电容C7的另一端连接,电容C7的一端与电容C8的一端连接,电容C7的另一端与电容C8的另一端连接,电容C8的一端与电容C10的一端连接,电容C10的另一端与电容C9的一端连接,电容C9的另一端与电感L1的另一端连接,电容C10的一端与电容C9的另一端共地,电容C9的另一端还与中央处理装置连接,电容C9的另一端将经过滤波后的电压信号V1传输至中央处理装置。

[0027] 优选的是,医用麻醉深度智能监测装置还包括若干传感器接口,若干传感器接口为医用麻醉深度智能监测装置的扩展接口,若干传感器接口用于根据医护人员需求增设监测传感器。

[0028] 优选的是,存储器还包括一外部数据读取接口,医护人员能够通过外部数据读取接口读取存储于存储器内的数据。

[0029] 优选的是,脉搏传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者脉搏特征量,并记为X1,血压传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者血压信号,并记为X2,温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者温度信号,并记为X3,心率血氧传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者心率血氧信号,并记为X4,呼吸监测传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者呼吸频率信号,并记为X5;脉搏传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者脉搏特征量,并记为Y1,血压传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者血压信号,并记为Y2,温度传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,并记为Y3,心率血氧传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者心率血氧信号,并记为Y4,呼吸监测传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者呼吸频率信号,并记为Y5,中央处理装置将接收到的信号进行分析,具体分析过程如下:

$$A1 = \frac{|X1 - Y1|}{X1}, A2 = \frac{|X2 - Y2|}{X2}, A3 = \frac{|X3 - Y3|}{X3}, A4 = \frac{|X4 - Y4|}{X4}, A5 = \frac{|X5 - Y5|}{X5}, \text{其中, } A1$$

为脉搏变化率、A2为血压变化率、A3为温度变化率、A4为心率血氧变化率、A5为呼吸频率变化率。

[0030] 优选的是,中央处理装置中存储有脉搏变化率阈值、血压变化率阈值、温度变化率阈值、心率血氧变化率阈值、呼吸频率变化率阈值,中央处理装置将计算得到的脉搏变化率A1与脉搏变化率阈值进行比较,若脉搏变化率A1大于脉搏变化率阈值,则中央处理装置向显示屏传输脉搏预警信号,中央处理装置将计算得到的血压变化率A2与血压变化率阈值进行比较,若血压变化率A2大于血压变化率阈值,则中央处理装置向显示屏传输血压预警信号,中央处理装置将计算得到的温度变化率A3与温度变化率阈值进行比较,若温度变化率A3大于温度变化率阈值,则中央处理装置向显示屏传输温度预警信号,中央处理装置将计算得到的心率血氧变化率A4与心率血氧变化率阈值进行比较,若心率血氧变化率A4大于心率血氧变化率阈值,则中央处理装置向显示屏传输心率血氧预警信号,中央处理装置将计算得到的呼吸频率变化率A5与呼吸频率变化率阈值进行比较,若呼吸频率变化率A5大于呼吸频率变化率阈值,则中央处理装置向显示屏传输呼吸频率预警信号。

[0031] 优选的是,中央处理装置为8位微处理器Atmega128,显示屏为LCD显示单元,LCD显示单元采用3.3V电压供电,以便于与微处理器Atmega128的I/O口电平匹配,LCD显示单元与微处理器Atmega128的接口采用串行接口进行通信。

[0032] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

(1) 本发明提供一种医用麻醉深度智能监测装置,利用医用麻醉深度智能监测装置包括中央处理装置、脉搏传感器接口、血压传感器接口、温度传感器接口、心率血氧传感器接口、呼吸监测传感器接口、显示屏、启动键、把手、存储器、麻醉监测系统电源接口、脉搏传感器、血压传感器、温度传感器、心率血氧传感器、呼吸监测传感器、信号处理电路以及信号分析模块对患者进行麻醉前后的身体参数进行测试,该系统不仅能够提供精确的温度测试,而且采用传感器接口与传感器连接的方式,能够方便医护人员根据需要及时更换不同的监测传感器,最后,该系统集成度高,便于携带,克服了现有技术中使用电脑监测麻醉过程中患者身体参数的不足之处。

[0033] (2) 本发明提供的一种医用麻醉深度智能监测装置,本发明的发明点还在于由于温度传感器采集的信号为微弱的电流信号,因而信号放大单元通过集成运放A1-A4、电容C1-C6、三极管VT1、二极管D1-D3和电阻R1-R13对温度传感器输出的信号进行放大处理,由集成运放A1-A4、电容C1-C6、三极管VT1、二极管D1-D3和电阻R1-R13构成的信号放大单元只有0.3μV/°C的漂移、2μV以内的偏移、100pA偏置电流和0.1Hz到10Hz宽带内3.8nV的噪声。其中,信号滤波单元使用电阻R14、电容C7-C10以及电感L1-L2对经过放大后的电压信号进行低通滤波处理,从而提高了温度检测的精度。

附图说明

[0034] 图1为本发明的医用麻醉深度智能监测装置的主视图;

图2为本发明的医用麻醉深度智能监测装置的后视图;

图3为本发明的医用麻醉深度智能监测装置的左视图;

图4为本发明的医用麻醉深度智能监测装置的立体图；

图5为本发明的医用麻醉深度智能监测装置的功能图；

图6为本发明的信号处理电路的电路图。

[0035] 附图标记：

1-中央处理装置；2-脉搏传感器接口；3-血压传感器接口；4-温度传感器接口；5-心率血氧传感器接口；6-呼吸监测传感器接口；7-显示屏；8-启动键；9-把手；10-存储器；11-麻醉监测系统电源接口。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明提供的医用麻醉深度智能监测装置进行详细说明。

[0037] 如图1-5所示，本发明提供的医用麻醉深度智能监测装置包括中央处理装置1、脉搏传感器接口2、血压传感器接口3、温度传感器接口4、心率血氧传感器接口5、呼吸监测传感器接口6、显示屏7、启动键8、把手9、存储器10、麻醉监测系统电源接口11、脉搏传感器、血压传感器、温度传感器、心率血氧传感器、呼吸监测传感器、信号处理电路以及信号分析模块。

[0038] 其中，中央处理装置1、存储器10、信号分析模块以及信号处理电路设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体内，脉搏传感器接口2、血压传感器接口3、温度传感器接口4、心率血氧传感器接口5以及呼吸监测传感器接口6设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体上部，显示屏7设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体中部，启动键8设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体左部，把手9设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体右部，麻醉监测系统电源接口11设置于医用麻醉深度智能监测装置壳体的左侧，脉搏传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者脉搏信号，血压传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者血压信号，温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号，心率血氧传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者心率血氧信号，呼吸监测传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者呼吸频率信号。

[0039] 其中，脉搏传感器通过脉搏传感器接口2与信号分析模块的输入端连接，血压传感器通过血压传感器接口3与信号分析模块连接，信号分析模块根据接收到的脉搏信号和血压信号计算脉搏特征量X1，并将计算得到的脉搏特征量X1传输至中央处理装置1，血压传感器通过血压传感器接口3与中央处理装置1的输入端连接，温度传感器的通过温度传感器接口4与信号处理电路连接，信号处理电路对接收到的温度传感器采集的温度信号进行信号处理后传输至中央处理装置1，心率血氧传感器通过心率血氧传感器接口5与中央处理装置1的输入端连接，呼吸监测传感器通过呼吸监测传感器接口6与中央处理装置1的输入端连接，显示屏7的输入端和存储器10的输入端均与中央处理装置1的输出端连接，启动键8的输出端和麻醉监测系统电源接口11的输出端均与中央处理装置1的输入端连接；显示屏7用于显示中央处理装置接收到的脉搏征量X1、血压信号、温度信号、心率血氧信号以及呼吸频率信号，存储器10用于存储中央处理装置接收到的脉搏征量X1、血压信号、温度信号、心率血氧信号以及呼吸频率信号，麻醉监测系统电源接口11连接电源以为医用麻醉深度智能监测装置提供电力支持，医护人员通过启动键8开启医用麻醉深度智能监测装置进行工作。

[0040] 上述实施方式中,利用医用麻醉深度智能监测装置包括中央处理装置1、脉搏传感器接口2、血压传感器接口3、温度传感器接口4、心率血氧传感器接口5、呼吸监测传感器接口6、显示屏7、启动键8、把手9、存储器10、麻醉监测系统电源接口11、脉搏传感器、血压传感器、温度传感器、心率血氧传感器、呼吸监测传感器、信号处理电路以及信号分析模块对患者进行麻醉前后的身体参数进行测试,该系统不仅能够提供精确的温度测试,而且采用传感器接口与传感器连接的方式,能够方便医护人员根据需要及时更换不同的监测传感器,最后,该系统集成度高,便于携带,克服了现有技术中使用电脑监测麻醉过程中患者身体参数的不足之处。

[0041] 更进一步地,通过使用信号分析模块将脉搏信号和血压信号整合为脉搏特征量,即根据患者的高压数据、低压数据以及脉搏信号求得的脉搏特征量对于医护人员更具参考性。

[0042] 具体地,脉搏传感器通过脉搏传感器接口2与信号分析模块的输入端连接,血压传感器通过血压传感器接口3与信号分析模块连接,信号分析模块根据接收到的脉搏信号和血压信号计算脉搏特征量X1的方法如下:

步骤S1:信号分析模块根据接收到的血压信号得出患者的高压为 P_s ,低压为 P_d ;

步骤S2:信号分析模块根据接收到的脉搏压力信号 $x(t)$ 计算均化脉搏压力信号 X_m :

$$X_m = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt, \text{ 其中, } T \text{ 为采样周期;}$$

步骤S3:根据上述高压 P_s 、低压 P_d 、均化脉搏压力信号 X_m 计算脉搏特征量X1:

$$X1 = \frac{X_m - P_d}{P_s - P_d}。$$

[0043] 上述脉搏特征量X1具体为患者进行麻醉过程前的患者脉搏特征量。

[0044] 具体地,中央处理装置1中还包括一血压波形处理模块,血压波形处理模块对接收到的血压信号进行分析处理后绘制血压信号的特征图谱,并将特征图谱传输至显示屏7进行显示,同时,将特征图谱传输至存储器10进行存储,血压波形处理模块对接收到的血压信号进行分析处理后绘制血压信号的特征图谱的方法如下:

步骤A1:血压传感器采集的血压信号为 $y(t)$,将血压信号 $y(t)$ 分解为 $z(t)$:

$$z(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{y(\tau)}{t - \tau} d\tau, \text{ 其中 } t \text{ 和 } \tau \text{ 均为时间参数;}$$

步骤A2:将 $y(t)$ 和 $z(t)$ 组合成新的信号 $h(t)$:

$$h(t) = y(t) + iz(t) = a(t)e^{j\theta(t)}, \text{ 其中, } a(t) = \sqrt{y^2(t) + z^2(t)}, \theta(t) = \arctan \frac{z(t)}{y(t)};$$

步骤A3:计算 $y(t)$ 的瞬时频率 $w(t)$:

$$w(t) = \frac{d\theta(t)}{dt};$$

步骤A4:通过上述 $y(t)$ 振幅函数 $a(t)$ 、相位函数 $\theta(t)$ 以及频率函数 $w(t)$ 绘制血压信号的振幅图、相位图以及频率图。

[0045] 上述实施方式中,通过上述算法将血压信号转换为振幅图、相位图以及频率图,将上述图谱显示在显示屏7上,医护人员能够更加直观的获知患者的麻醉过程中的血压变化

信息。

[0046] 具体地,温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,温度传感器的通过温度传感器接口4与信号处理电路连接,信号处理电路对接收到的温度传感器采集的温度信号依次进行信号放大和信号滤波处理后传输至中央处理装置1。

[0047] 如图6所示,温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,将采集的温度信号转换为电流信号I0,并将电流信号I0传输至信号处理电路,V1为经过信号处理电路处理后的电压信号,信号处理电路包括信号放大单元和信号滤波单元,温度传感器的输出端与信号放大单元的输入端连接,信号放大单元的输出端与信号滤波单元的输入端连接,信号滤波单元的输出端与中央处理装置1的输入端连接。

[0048] 具体地,信号放大单元包括集成运放A1-A4、电容C1-C6、三极管VT1、二极管D1-D3和电阻R1-R13。

[0049] 其中,温度传感器的输出端与电阻R1的一端连接,电阻R1的另一端与集成运放A1的反相输入端连接,集成运放A1的同相输入端接地,电阻R1的另一端还与电容C1的一端连接,电阻R1的另一端还与二极管D1的阳极连接,电阻R1的另一端还与电阻R8的一端连接,电容C1的另一端与集成运放A1的输出端连接,二极管D1的阴极也与集成运放A1的输出端连接,电容C1的另一端还与电阻R2的一端连接,电容C2的一端接地,电阻R2的另一端与电容C2的另一端连接,电容C2的另一端还与集成运放A2的同相输入端连接,电阻R8的另一端与三极管VT1的发射极连接,三极管VT1的基极与三极管VT1的集电极连接,电阻R3的一端接地,电阻R3的另一端与二极管D2的阳极连接,电阻R3的另一端还与电阻R4的一端连接,电阻R3的另一端还与集成运放A2的反相输入端连接,电阻R4的另一端与集成运放A2的输出端连接,二极管D2的阴极也与集成运放A2的输出端连接,电容C6的一端接地,电容C6的另一端与三极管VT1的集电极连接,电阻R5的一端与集成运放A2的输出端连接,电容C5的一端接地,电容C5的另一端与电阻R5的另一端连接,电阻R5的另一端还与集成运放A3的同相输入端连接,电阻R6的一端接地,电阻R6的一端与二极管D3的阳极连接,电阻R6的另一端还与电阻R7的一端连接,电阻R6的另一端还与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R7的另一端与集成运放A3的输出端连接,二极管D3的阴极也与集成运放A3的输出端连接,电阻R9的一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R9的另一端与电容C6的另一端连接,电容C3的一端与电阻R9的一端连接,滑动变阻器R10的一端接地,滑动变阻器R10的另一端与电容C3的另一端连接,滑动变阻器R10的触头端与集成运放A4的同相输入端连接,电阻R12的一端接地,电阻R12的另一端与电阻R11的一端连接,电阻R11的另一端与集成运放A4的输出端连接,电阻R12的另一端还与集成运放A4的反相输入端连接,电容C4的一端与集成运放A4的输出端连接,电阻R13的一端接地,电容C4的另一端与电阻R13的另一端连接,电容C4的另一端还与信号滤波单元的输入端连接。

[0050] 具体地,信号滤波单元包括电阻R14、电容C7-C10以及电感L1-L2。

[0051] 其中,信号放大单元的输出端与电感L1的一端连接,电阻R14的一端接地,电阻R14的另一端与电感L1的一端连接,电阻R14的一端还与电感L2的一端连接,电感L2的另一端与电容C7的一端连接、电感L1的另一端与电容C7的另一端连接,电容C7的一端与电容C8的一端连接,电容C7的另一端与电容C8的另一端连接,电容C8的一端与电容C10的一端连接,电容C10的另一端与电容C9的一端连接,电容C9的另一端与电感L1的另一端连接,电容C10的

一端与电容C9的另一端共地,电容C9的另一端还与中央处理装置1连接,电容C9的另一端将经过滤波后的电压信号V1传输至中央处理装置1。

[0052] 上述实施方式中,信号处理电路的噪声在3.8nV以内,漂移为0.3 μ V/ $^{\circ}$ C,集成运放A1-A4均为1/2LT1462低漂移集成运放,由于集成运放A1的直流偏移与漂移并不会影响电路的整体偏移,从而使得电路有着极低的偏移和漂移。

[0053] 在信号放大单元中,电阻R1的阻值为100 Ω ,电阻R2的阻值为24K Ω ,电阻R3的阻值为100K Ω ,电阻R4为阻值为10M Ω ,电阻R5为阻值为24K Ω ,电阻R6为阻值为100K Ω ,电阻R7为阻值为10MK Ω ,电阻R8为阻值为100K Ω ,电阻R9为阻值为1M Ω ,滑动变阻器R10为最大阻值为50K Ω 的滑动变阻器,电阻R11为阻值为1M Ω ,电阻R12为阻值为10K Ω ,电阻R13为阻值为10K Ω ,电容C1的电容值为1nF,电容C2的电容值为200pF,电容C3的电容值为0.47 μ F,电容C4的电容值为10 μ F,电容C5的电容值为200pF,电容C6的电容值为1 μ F,二极管D1-D3的型号均为1N4148,三极管VT1的型号为2N3904。

[0054] 在信号滤波单元中,电阻R14的阻值为2K Ω ,电容C7的电容值为0.047 μ F,电容C8的电容值为1 μ F,电容C9的电容值为0.5 μ F,电容C10的电容值为0.75 μ F,电感L1的电感量为20H,电感L2的电感量为20H。

[0055] 在信号放大单元中,在对集成运放的型号进行选择时,集成运放A1-A4的型号均为1/2LT1462,由于在此,温度传感器为高阻抗传感器,而LT1462/LT1463的低输入偏置电流最适合放大从高阻抗传感器而来的小信号,在如图6所示的信号放大单元中,500fA的输入偏置电流仅产生0.4fA/Hz^{0.5}的电流噪声,具体地,一个1M Ω 的输入阻抗将噪声电流转换成噪声电压,该电压只有0.4nV/Hz^{0.5},在此,温度传感器输出的为电流信号,信号放大单元中的集成运放A1的作用就是将温度传感器的电流信号转变为电压信号,集成运放A2为第一增益级,集成运放A3为第二增益级,集成运放A4为第三增益级,第二增益级的输出通过电容C3和滑动变阻器R10进行幅度控制,第三增益级将电阻R13上的信号进行放大。如图6所示,第一增益级、第二增益级以及第三增益级均是对数放大器,在信号放大单元中,电阻R8、电阻R9、电容C6和三极管VT1具有pA量级的灵敏度,当三极管VT1处于关断状态时,一个微弱的电流流过电阻R8,以保持集成运放A4的输出在合理的范围内,集成运放A4的输出的电压值和温度传感器输出的电流值是成正比的。

[0056] 在信号滤波单元中,其中,电阻R14起到的作用为抑制浪涌,电感L1-L2和电容C7起到的作用为滤除信号中的串模噪声,电容C8起到的作用为也为滤除信号中的串模噪声,电容C9-C10起到的作用同样是滤除信号中的串模噪声;信号滤波单元为低通滤波器,对在20kHz-30kHz频率范围内的噪声抑制大于60dB。

[0057] 由于温度传感器采集的信号为微弱的电流信号,因而信号放大单元通过集成运放A1-A4、电容C1-C6、三极管VT1、二极管D1-D3和电阻R1-R13对温度传感器输出的信号进行放大处理,由集成运放A1-A4、电容C1-C6、三极管VT1、二极管D1-D3和电阻R1-R13构成的信号放大单元只有0.3 μ V/ $^{\circ}$ C的漂移、2 μ V以内的偏移、100pA偏置电流和0.1Hz到10Hz宽带内3.8nV的噪声。其中,信号滤波单元使用电阻R14、电容C7-C10以及电感L1-L2对经过放大后的电压信号进行低通滤波处理,从而提高了温度检测的精度。

[0058] 具体地,医用麻醉深度智能监测装置还包括若干传感器接口,若干传感器接口为医用麻醉深度智能监测装置的扩展接口,若干传感器接口用于根据医护人员需求增设监测

传感器。

[0059] 具体地,存储器10还包括一外部数据读取接口,医护人员能够通过外部数据读取接口读取存储于存储器10内的数据。

[0060] 具体地,脉搏传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者脉搏特征量,并记为X1,血压传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者血压信号,并记为X2,温度传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者温度信号,并记为X3,心率血氧传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者心率血氧信号,并记为X4,呼吸监测传感器用于采集在对患者进行麻醉过程前的患者呼吸频率信号,并记为X5;脉搏传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者脉搏特征量,并记为Y1(患者进行麻醉过程中的患者脉搏特征量Y1的计算方法与上述患者进行麻醉过程前的患者脉搏特征量X1类似),血压传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者血压信号,并记为Y2,温度传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者温度信号,并记为Y3,心率血氧传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者心率血氧信号,并记为Y4,呼吸监测传感器还用于采集在对患者进行麻醉过程中的患者呼吸频率信号,并记为Y5,中央处理装置1将接收到的信号进行分析,具体分析过程如下:

$$A1 = \frac{|X1 - Y1|}{X1}、A2 = \frac{|X2 - Y2|}{X2}、A3 = \frac{|X3 - Y3|}{X3}、A4 = \frac{|X4 - Y4|}{X4}、A5 = \frac{|X5 - Y5|}{X5}, \text{其中, } A1$$

为脉搏变化率、A2为血压变化率、A3为温度变化率、A4为心率血氧变化率、A5为呼吸频率变化率。

[0061] 具体地,中央处理装置1中存储有脉搏变化率阈值、血压变化率阈值、温度变化率阈值、心率血氧变化率阈值、呼吸频率变化率阈值,中央处理装置1将计算得到的脉搏变化率A1与脉搏变化率阈值进行比较,若脉搏变化率A1大于脉搏变化率阈值,则中央处理装置1向显示屏7传输脉搏预警信号,中央处理装置1将计算得到的血压变化率A2与血压变化率阈值进行比较,若血压变化率A2大于血压变化率阈值,则中央处理装置1向显示屏7传输血压预警信号,中央处理装置1将计算得到的温度变化率A3与温度变化率阈值进行比较,若温度变化率A3大于温度变化率阈值,则中央处理装置1向显示屏7传输温度预警信号,中央处理装置1将计算得到的心率血氧变化率A4与心率血氧变化率阈值进行比较,若心率血氧变化率A4大于心率血氧变化率阈值,则中央处理装置1向显示屏7传输心率血氧预警信号,中央处理装置1将计算得到的呼吸频率变化率A5与呼吸频率变化率阈值进行比较,若呼吸频率变化率A5大于呼吸频率变化率阈值,则中央处理装置1向显示屏7传输呼吸频率预警信号。

[0062] 具体地,考虑到成本和处理性能的要求,中央处理装置1选用低功耗8位微处理器Atmega128,该芯片硬件资源丰富,具有低功耗、功能多、价格便宜和性能强大等优点,Atmega128自身带有128K字节Flash存储器,同时带有4K字节的EEPROM存储器,各个传感器采集的数据直接存放在EEPROM存储器中,Atmega128内部的ADC端口具有8个通道,每通道的分辨率为10bit,输入电压范围为0~5V,能够满足监测数据巡回采集的需要,同时也无需另加AD转换器件,简化了外围电路设计,降低了成本。

[0063] 具体地,显示器10为LCD显示单元,其中,LCD显示单元为20pinLCD1286HZ。

[0064] 上述实施方式中,LCD显示单元采用3.3V电压供电,以便于与微处理器Atmega128的I/O口电平匹配,LCD显示单元与微处理器Atmega128的接口采用串行接口进行通信。

[0065] 最后所应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,都不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

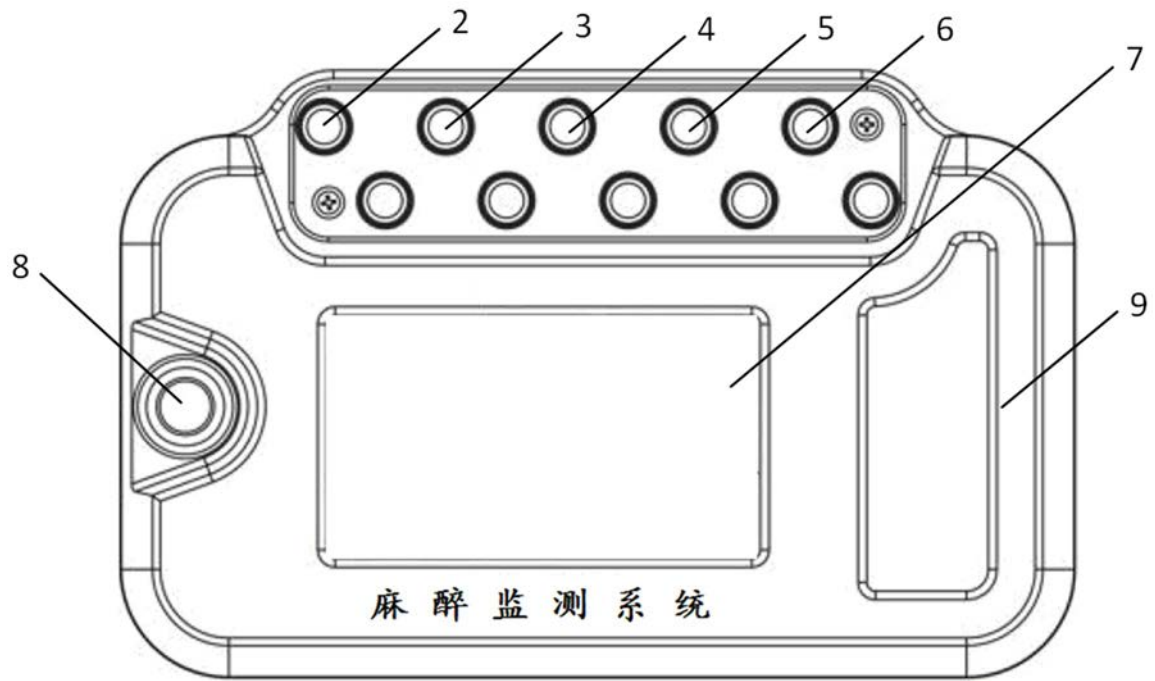


图1

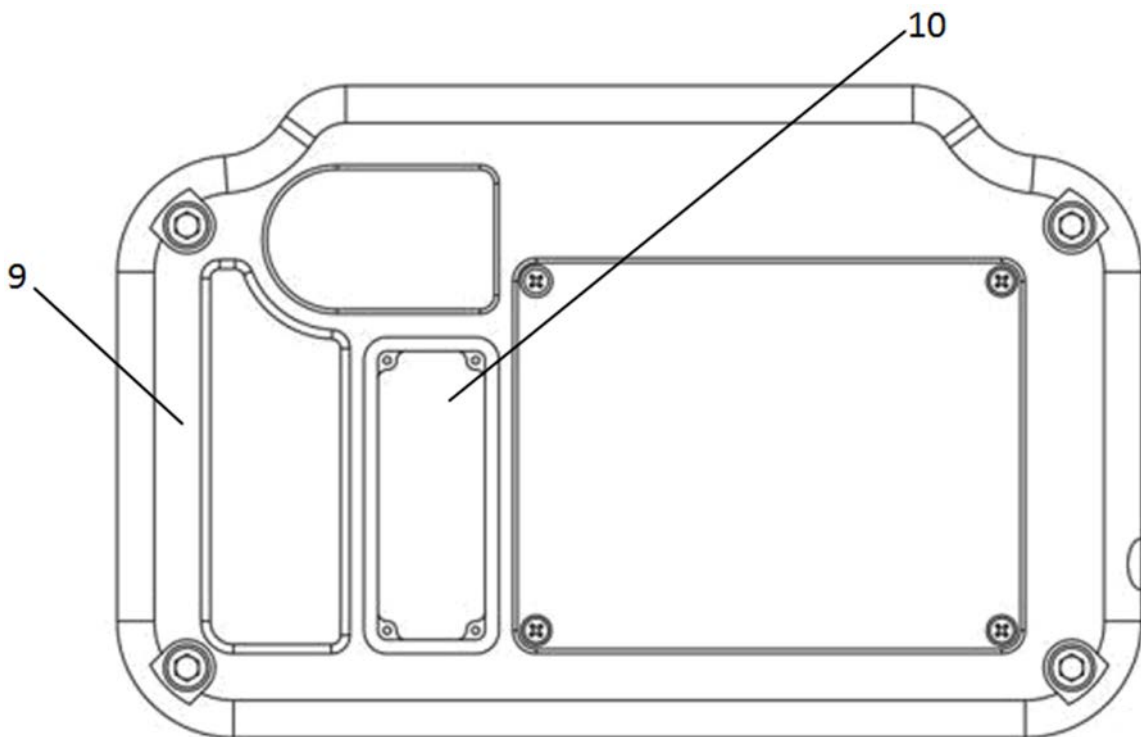


图2

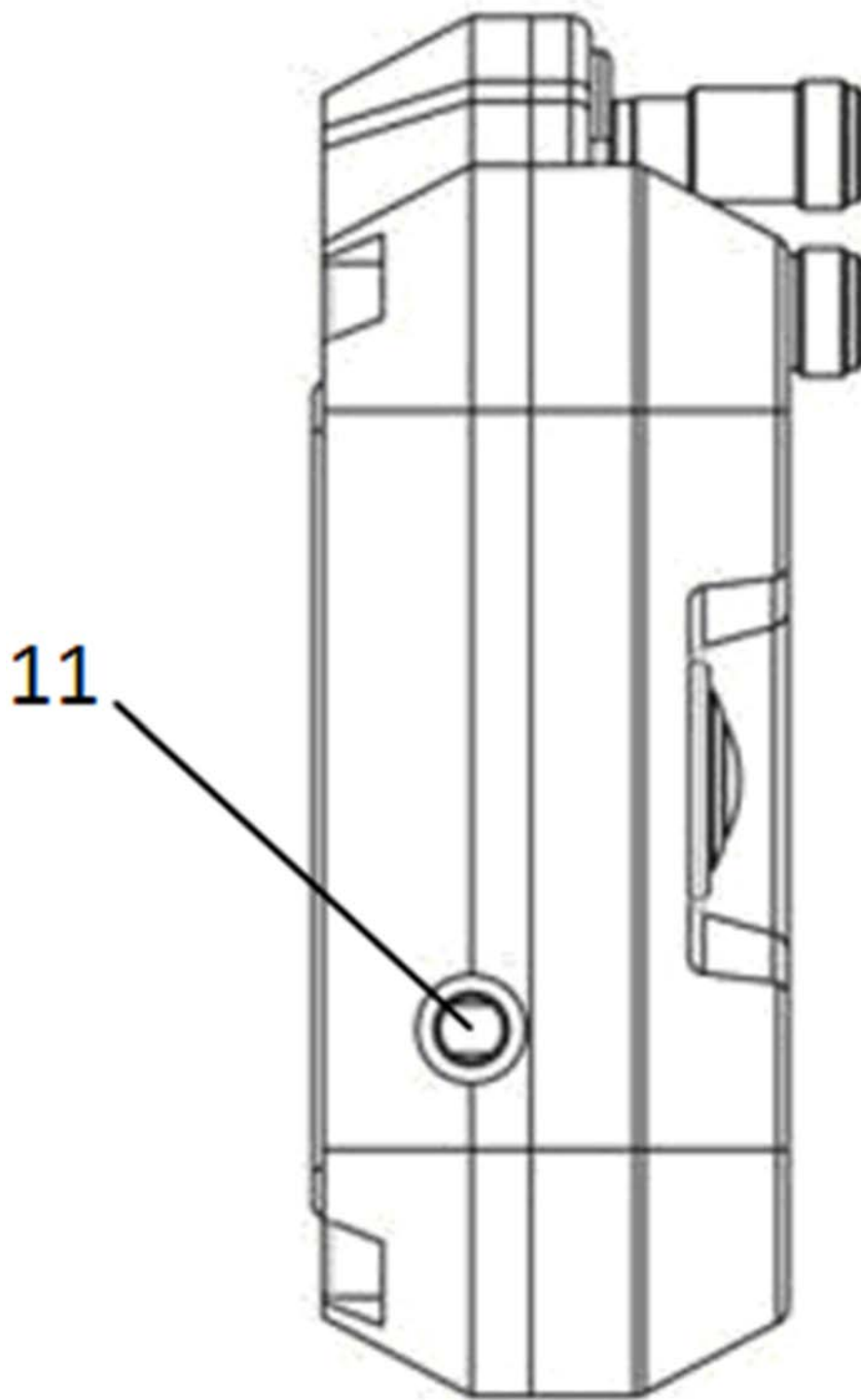


图3

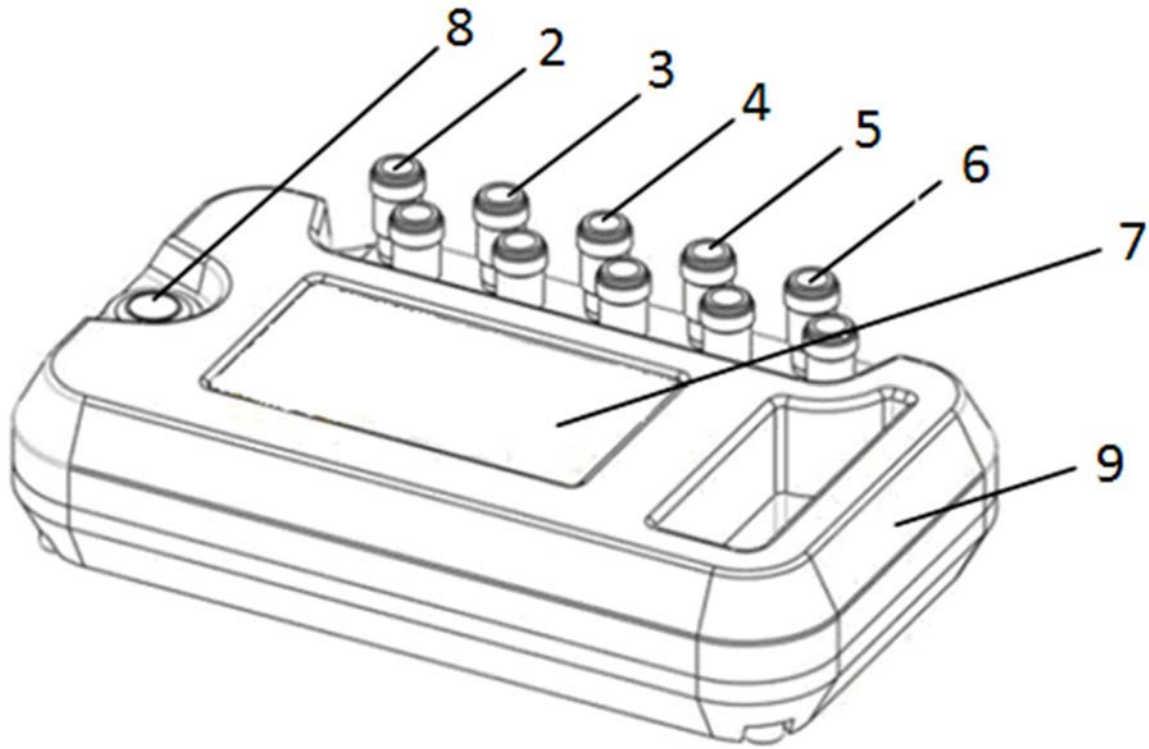


图4

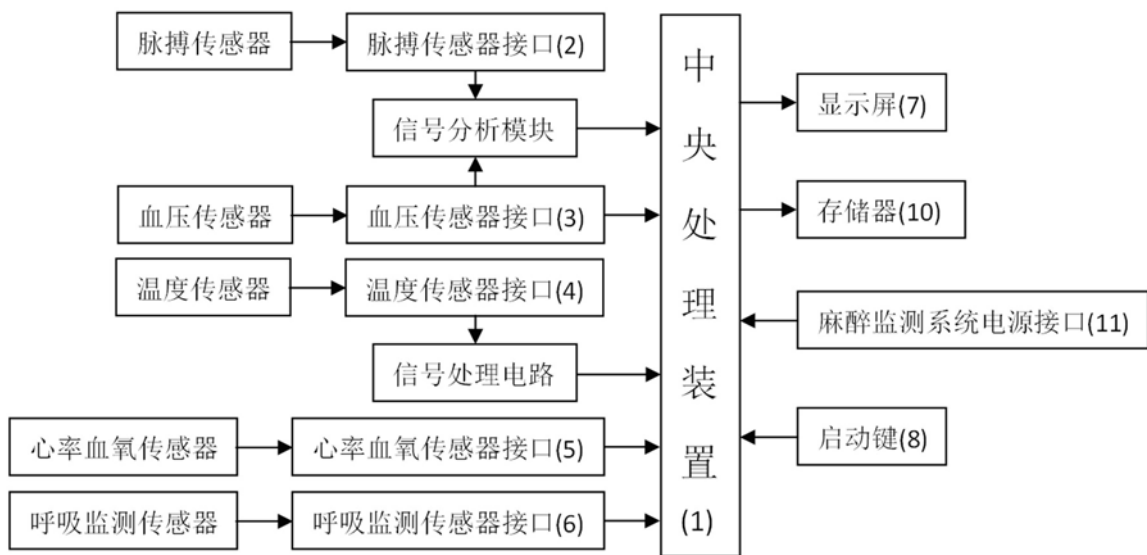


图5

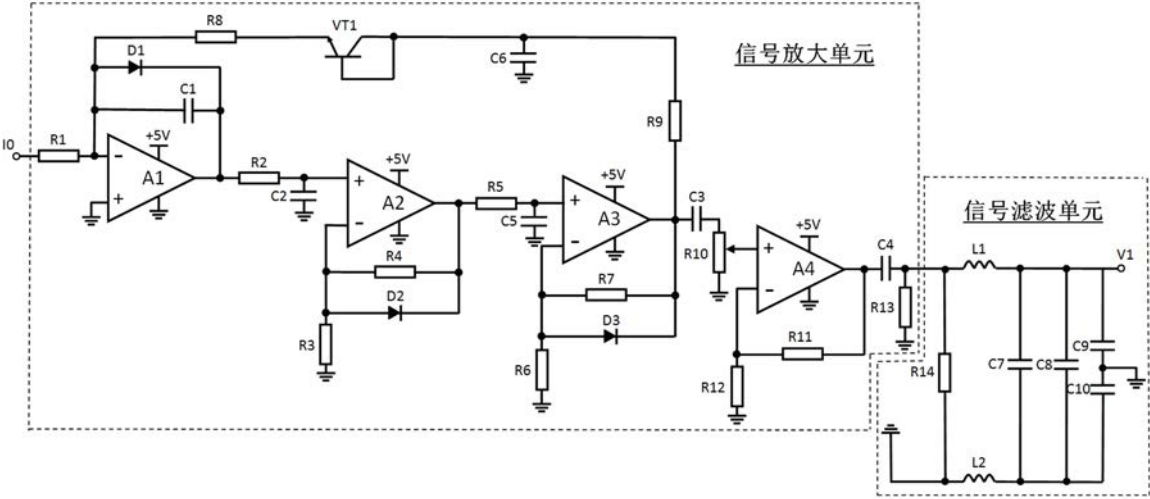


图6

专利名称(译)	一种医用麻醉深度智能监测装置		
公开(公告)号	CN109998504A	公开(公告)日	2019-07-12
申请号	CN201910329750.6	申请日	2019-04-23
[标]发明人	李秋霞		
发明人	李秋霞		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/145 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/02055 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/0816 A61B5/14542 A61B5/4821		
代理人(译)	陈燕		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种医用麻醉深度智能监测装置，利用医用麻醉深度智能监测装置包括中央处理装置、脉搏传感器接口、血压传感器接口、温度传感器接口、心率血氧传感器接口、呼吸监测传感器接口、显示屏、启动键、把手、存储器、麻醉监测系统电源接口、脉搏传感器、血压传感器、温度传感器、心率血氧传感器、呼吸监测传感器、信号处理电路以及信号分析模块对患者进行麻醉前后的身体参数进行测试，该系统能够提供精确的温度测试，而且，通过使用信号分析模块将脉搏信号和血压信号整合为脉搏特征量，即根据患者的高压数据、低压数据以及脉搏信号求得的脉搏特征量对于医护人员更具参考性。

