



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109567766 A

(43)申请公布日 2019. 04. 05

(21)申请号 201811354237.4

A61B 8/00(2006.01)

(22)申请日 2018.11.14

(71)申请人 郑州铁路职业技术学院

地址 450000 河南省郑州市郑东新区鹏程大道56号

(72)发明人 杨少龙 贾宝辉 侯园园 林爱琴 王运登

(74)专利代理机构 北京国坤专利代理事务所 (普通合伙) 11491

代理人 黄耀钧

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01G 19/50(2006.01)

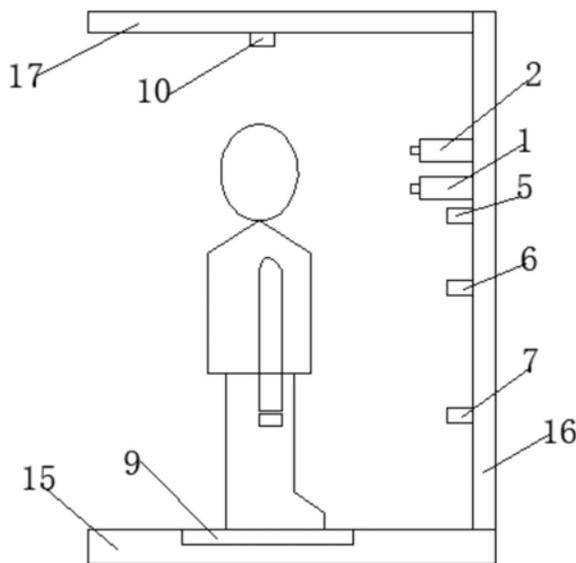
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种人体健康状态监测系统

(57)摘要

本发明公开了一种人体健康状态监测系统,其利用口腔舌苔图像采集装置、面部图像采集装置、第一图像处理装置、第二图像处理装置、第一红外温度传感器、第二红外温度传感器、第三红外温度传感器、压力传感器、超声波测距传感器、微控制器、存储装置、显示装置、通讯装置、移动监测装置、太阳能电池板、整流稳压电路以及蓄电池对人体健康进行监测,并将检测结果通过显示装置进行显示,同时通过通信装置将对人体健康的检测结果传输至健康大数据云平台,微控制器将检测得到的健康数据进行数据打包并加密处理以生成加密数据包,微控制器控制通讯装置将加密数据包通过无线传输网络传输至健康大数据云平台。



1. 一种人体健康状态监测系统,其特征在於:包括口腔舌苔图像采集装置(1)、面部图像采集装置(2)、第一图像处理装置(3)、第二图像处理装置(4)、第一红外温度传感器(5)、第二红外温度传感器(6)、第三红外温度传感器(7)、移动监测装置(8)、压力传感器(9)、超声波测距传感器(10)、微控制器(11)、存储装置(12)、显示装置(13)、通讯装置(14)、测试平台(15)、第一测试支架(16)、第二测试支架(17)、信号处理电路(18)、太阳能电池板(19)、整流稳压电路(20)和蓄电池(21);所述压力传感器(9)位于所述测试平台(15)上,所述第一测试支架(16)内侧设置有滑轨,所述口腔舌苔图像采集装置(1)、所述面部图像采集装置(2)、所述第一红外温度传感器(5)、所述第二红外温度传感器(6)以及所述第三红外温度传感器(7)设置于所述第一测试支架(16)内侧的滑轨上,并均可沿滑轨以与所述测试平台(15)垂直的方向自由滑动,所述第二测试支架(17)下侧设置有滑轨,所述超声波测距传感器(10)设置在所述第二测试支架(17)下侧的滑轨上,并可沿滑轨以与所述测试平台(15)平行的方向自由滑动,所述口腔舌苔图像采集装置(1)与所述第一图像处理装置(3)电连接,所述面部图像采集装置(2)与所述第二图像处理装置(4)电连接,所述第一图像处理装置(3)、所述第二图像处理装置(4)、所述第一红外温度传感器(5)、所述第二红外温度传感器(6)、所述第三红外温度传感器(7)、所述信号处理电路(18)以及所述超声波测距传感器(10)分别与所述微控制器(11)电连接,所述存储装置(12)、所述显示装置(13)以及所述通讯装置(14)分别与所述微控制器(11)连接,所述压力传感器(9)的输出端与所述信号处理电路(18)的输入端连接,所述微控制器(11)通过所述通讯装置(14)与所述移动监测装置(8)连接,所述太阳能电池板(19)的输出端与所述整流稳压电路(20)的输入端连接,所述整流稳压电路(20)的输出端与所述蓄电池(21)的输入端连接,所述蓄电池(21)的输出端与所述微控制器(11)的输入端连接。

2. 根据权利要求1所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在於:所述压力传感器(9)用于采集人体的体重信息,将采集的体重信号转换为电压信号,并将电压信号传输至所述信号处理电路(18),且信号处理电路(18)包括信号放大单元和信号滤波单元,压力传感器(9)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微控制器(11)的ADC输入口连接。

3. 根据权利要求1所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在於:所述信号放大单元包括集成运放A1-A2、电阻R1-R9、电容C1-C2以及三极管T1-T2;

其中,所述压力传感器(9)的输出端与三极管T1的基极连接,电容C1的一端与集成运放A1的同相输入端连接,电容C1的另一端接地,电阻R1的一端与电容C1的一端并联后与集成运放A1的同相输入端连接,电阻R2的一端与集成运放A1的反相输入端连接,电阻R2的另一端与所述压力传感器(9)的输出端并联后与三极管T1的基极连接,电容C2的一端与集成运放A1的输出端连接,电容C2的另一端与电阻R2的一端并联后与集成运放A1的反相输入端连接,电容C2的一端还与电阻R3的一端连接,电阻R3的另一端与电阻R4的一端连接,电阻R5的一端与电阻R3的另一端并联后与电阻R4的一端连接,电阻R5的另一端与集成运放A2的反相输入端连接,电阻R5的另一端还与三极管T1的集电极连接,电阻R4的另一端接+15V直流电源,电阻R4的另一端还与电阻R6的一端连接,电阻R6的另一端与集成运放A2的同相输入端连接,电阻R6的另一端还与三极管T2的集电极连接,三极管T1的发射极和三极管T2的发射极连接后与电阻R7的一端连接,电阻R7的另一端接-15V直流电源,二极管T2的基极与电阻

R9的一端并联后与电阻R1的另一端连接,电阻R9的另一端接地,电阻R9的一端还与电阻R8的一端连接,电阻R8的另一端与集成运放A2的输出端连接。

4. 根据权利要求1所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在于:所述信号滤波单元包括电阻R10-R13、电容C3-C5以及集成运放A3;

其中,所述信号放大单元的输出端与电阻R10的一端连接,所述信号放大单元的输出端还与电容C3的一端连接,电容C3的另一端接地,电阻R10的另一端与电容C4的一端连接,电容C4的另一端接地,电阻R10的另一端与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R12的一端与集成运放A3的同相输入端连接,电阻R12的另一端接地,电阻R11与电容C5并联后的一端与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R11与电容C5并联后的另一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R11与电容C5并联后的另一端还与电阻R13的一端连接,电阻R13的一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R13的另一端与所述微控制器(11)的ADC输入口连接,所述信号处理单元将处理后的电压信号V1传输至所述微控制器(11)的ADC输入口。

5. 根据权利要求1所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在于:所述口腔舌苔图像采集装置(1)用于采集口腔舌苔图像信息,所述面部图像采集装置(2)用于采集人体面部图像信息,所述第一红外温度传感器(5)用于采集人体口腔温度数据,所述第二红外温度传感器(6)用于采集人体肤表温度数据,所述第三红外温度传感器(7)用于采集人体双手温度数据,所述压力传感器(9)用于采集人体体重数据,所述超声波测距传感器(10)用于获取人体身高数据。

6. 根据权利要求1所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在于:所述口腔舌苔图像采集装置(1)用于采集口腔舌苔图像信息,并将上述口腔舌苔图像信息传输至所述第一图像处理装置(3),将所述口腔舌苔图像采集装置(1)采集的图像定义为二维函数 $f(x, y)$ ,其中 $x$ 、 $y$ 是空间坐标,对图像 $f(x, y)$ 进行图像去噪处理,经过图像去噪处理后的图像为 $p(x, y)$ ;

$$g(x, y) = \frac{\sqrt{f^2(x-1, y) + f^2(x-1, y-1) + f^2(x, y-1)}}{f(x, y)} \cdot f(x, y-1)$$

$$p(x, y) = 2g(x, y-1) + 3g(x, y+1) + g(x-1, y) + 2g(x+1, y) - 2g(x, y) - 2g(x-1, y-1)$$

其中, $g(x, y)$ 为对所述口腔舌苔图像采集装置(1)采集的图像 $f(x, y)$ 进行预处理后的图像,所述第一图像处理装置(3)将处理后的图像 $p(x, y)$ 发送至所述微控制器(11),所述微控制器(11)控制所述显示装置(13)显示接收到的经所述第一图像处理装置(3)处理后的图像 $p(x, y)$ ,所述微控制器(11)控制所述存储装置(12)存储接收到的经所述第一图像处理装置(3)处理后的图像 $p(x, y)$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在于,所述面部图像采集装置(2)用于采集人体面部图像信息,并将上述面部图像信息传输至所述第二图像处理装置(4),将所述面部图像采集装置(2)采集的图像定义为二维函数 $s(x, y)$ ,其中 $x$ 、 $y$ 是空间坐标,对图像 $s(x, y)$ 进行图像增强处理,经过图像增强处理后的图像为 $q(x, y)$ ,其中,,所述第二图像处理装置(4)将处理后的图像 $q(x, y)$ 发送至所述微控制器(11),所述微控制器(11)控制所述显示装置(13)显示接收到的经所述第二图像处理装置(4)处理后的图像 $q(x, y)$ ,所述微控制器(11)控制所述存储装置(12)存储接收到的经所述第二图像处理装置(4)处理后的图像 $q(x, y)$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在于,所述口腔舌苔图像信息、所述人体面部图像信息、所述人体口腔温度数据、所述人体肤表温度数据、所述人体双手温度数据、所述人体体重数据以及所述人体身高数据均传输至所述微控制器(11),所述微控制器(11)控制所述显示装置(13)进行显示,所述微控制器(11)控制所述存储装置(12)进行存储,所述显示装置(13)为平板电脑,且所述显示装置(13)与所述微控制器(11)无线连接。

9. 根据权利要求5所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在于,所述微控制器(11)将所述口腔舌苔图像信息、所述人体面部图像信息、所述人体口腔温度数据、所述人体肤表温度数据、所述人体双手温度数据、所述人体体重数据、所述人体身高数据、经所述第一图像处理装置(3)处理的数据以及经所述第二图像处理装置(4)处理的数据进行数据打包并加密处理以生成加密数据包,所述微控制器(11)控制所述通讯装置(14)将所述加密数据包通过无线传输网络传输至健康大数据云平台,所述健康大数据云平台对所述加密数据包进行解密后,将解密数据传输至云端数据库,所述云端数据库将所述解密数据和标准数据进行比对,以分析人体的健康状况。

10. 根据权利要求9所述的一种人体健康状态监测系统,其特征在于,所述云端数据库将分析结果发送至用户的智能终端。

## 一种人体健康状态监测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种监测系统,具体为一种人体健康状态监测系统,属于健康状态监测技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着社会的不断发展,人们的生活节奏越来越快,工作越来越繁忙,作为个人家庭来说,人们对于自身关注的精力在慢慢减少,同时人们在日常工作的时间越来越长,人们很难实时了解自己的身体健康。另一方面,有些人的体质较为脆弱,缺乏自我健康意识。因此,利用现代化的智能硬件与物联网技术,实现人们对自身健康的远程实时监测显得尤为重要。

[0003] 同时我国面临着患者多而医生少的医疗现状,根据相关调查,与WHO规定的每千名人体拥有1.5名医师的最低标准相比,我国每千名人体仅有不到一名医生资源。因此,利用现代化的人工智能技术,结合现代医学人体健康指标与传统医学人体健康指标,构建一套能够真正反映身体健康状态的人体综合健康状态评价方法,能够很好地解决患者多而医生少的医疗现状,同时能够在身体健康出现小问题小波动时人们就能有所察觉,可以在“未病时”及时解决问题。

[0004] 现有的人体健康监测主要是通过医务人员利用传统的测量方法进行健康监测,用纸质记录并存档,这种方式具有数据容易丢失,并且不易翻阅等缺点,更大的问题在于家长不能实时获得人体的健康信息,不能及时监测自身的健康。随着云虚拟技术的飞速发展,云存储不仅能够无限量的存储海量的数据,并且数据的安全性与隐密性得到了极大的保证,因此,利用智能硬件与云存储等物联网技术,不仅能够让人们实时监测到自身的健康状态,还更好地能满足健康大数据的管理与隐密性。

[0005] 同时,现有的健康监测装置都只是监测了一些基本的人体生理数据,并且存在大部分健康数据都是通过估算所得,这并不能真正的反映人体健康情况。随着近几年我国大力发展传统医学,中医的优势正在慢慢凸显出来,仅仅通过“望闻问切”就能知晓身体内部的健康状态,这种诊断方式及其适合现代移动医疗便捷式的需求,更为惊奇的中医的医学理论极大的符合现代健康最关注的个性化健康管理的需求,因此,深度融合现代医学人体健康与传统医学人体健康两种医学体系,构建一套能够真正反映身体健康状态的智慧人体健康状态评价方法,能够极大的弥补当前人体健康监测与人体医疗诊断的不足,具有十足深远的影响。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种人体健康状态监测系统,其利用口腔舌苔图像采集装置、面部图像采集装置、第一图像处理装置、第二图像处理装置、第一红外温度传感器、第二红外温度传感器、第三红外温度传感器、移动监测装置、压力传感器、超声波测距传感器、微控制器、存储装置、显示装置、通讯装置、测试平台、第一测试支

架、第二测试支架、信号处理电路、太阳能电池板、整流稳压电路以及蓄电池对人体健康进行监测,并将检测结果通过显示装置进行显示,同时通过通信装置将对人体健康的检测结果传输至健康大数据云平台,微控制器将检测得到的健康数据进行数据打包并加密处理以生成加密数据包,微控制器控制通讯装置将加密数据包通过无线传输网络传输至健康大数据云平台,云平台将解密数据传输至云端数据库,云端数据库将数据和标准数据进行比对,以分析人体健康状况。

[0007] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:一种人体健康状态监测系统,包括口腔舌苔图像采集装置、面部图像采集装置、第一图像处理装置、第二图像处理装置、第一红外温度传感器、第二红外温度传感器、第三红外温度传感器、移动监测装置、压力传感器、超声波测距传感器、微控制器、存储装置、显示装置、通讯装置、测试平台、第一测试支架、第二测试支架、信号处理电路、太阳能电池板、整流稳压电路以及蓄电池。

[0008] 其中,压力传感器位于测试平台上,第一测试支架内侧设置有滑轨,口腔舌苔图像采集装置、面部图像采集装置、第一红外温度传感器、第二红外温度传感器以及第三红外温度传感器设置于第一测试支架内侧的滑轨上,并均可沿滑轨以与测试平台垂直的方向自由滑动,第二测试支架下侧设置有滑轨,超声波测距传感器设置在第二测试支架下侧的滑轨上,并可沿滑轨以与测试平台平行的方向自由滑动。

[0009] 口腔舌苔图像采集装置与第一图像处理装置电连接,面部图像采集装置与第二图像处理装置电连接,第一图像处理装置、第二图像处理装置、第一红外温度传感器、第二红外温度传感器、第三红外温度传感器、信号处理电路以及超声波测距传感器分别与微控制器电连接,存储装置、显示装置以及通讯装置分别与微控制器连接,压力传感器的输出端与信号处理电路的输入端连接,微控制器通过通讯装置与移动监测装置连接,太阳能电池板的输出端与整流稳压电路的输入端连接,整流稳压电路的输出端与蓄电池的输入端连接,蓄电池的输出端与微控制器的输入端连接。

[0010] 优选的,压力传感器用于采集人体的体重信息,将采集的体重信号转换为电压信号V0,并将电压信号V0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,压力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微处理器的ADC输口连接。

[0011] 优选的,信号放大单元包括集成运放A1-A2、电阻R1-R9、电容C1-C2以及三极管T1-T2;

[0012] 其中,压力传感器的输出端与三极管T1的基极连接,电容C1的一端与集成运放A1的同相输入端连接,电容C1的另一端接地,电阻R1的一端与电容C1的一端并联后与集成运放A1的同相输入端连接,电阻R2的一端与集成运放A1的反相输入端连接,电阻R2的另一端与压力传感器的输出端并联后与三极管T1的基极连接,电容C2的一端与集成运放A1的输出端连接,电容C2的另一端与电阻R2的一端并联后与集成运放A1的反相输入端连接,电容C2的一端还与电阻R3的一端连接,电阻R3的另一端与电阻R4的一端连接,电阻R5的一端与电阻R3的另一端并联后与电阻R4的一端连接,电阻R5的另一端与集成运放A2的反相输入端连接,电阻R5的另一端还与三极管T1的集电极连接,电阻R4的另一端接+15直流电源,电阻R4的另一端还与电阻R6的一端连接,电阻R6的另一端与集成运放A2的同相输入端连接,电阻

R6的另一端还与三极管T2的集电极连接,三极管T1的发射极和三极管T2的发射极连接后与电阻R7的一端连接,电阻R7的另一端接-15V直流电源,二极管T2的基极与电阻R9的一端并联后与电阻R1的另一端连接,电阻R9的另一端接地,电阻R9的一端还与电阻R8的一端连接,电阻R8的另一端与集成运放A2的输出端连接。

[0013] 优选的,信号滤波单元包括电阻R10-R13、电容C3-C5以及集成运放A3;

[0014] 其中,信号放大单元的输出端与电阻R10的一端连接,信号放大单元的输出端还与电容C3的一端连接,电容C3的另一端接地,电阻R10的另一端与电容C4的一端连接,电容C4的另一端接地,电阻R10的另一端与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R12的一端与集成运放A3的同相输入端连接,电阻R12的另一端接地,电阻R11与电容C5并联后的一端与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R11与电容C5并联后的另一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R11与电容C5并联后的另一端还与电阻R13的一端连接,电阻R13的一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R13的另一端与微处理器的ADC输入口连接,信号处理单元将处理后的电压信号V1传输至微处理器的ADC输入口。

[0015] 优选的,口腔舌苔图像采集装置用于采集口腔舌苔图像信息,面部图像采集装置用于采集人体面部图像信息,第一红外温度传感器用于采集人体口腔温度数据,第二红外温度传感器用于采集人体肤表温度数据,第三红外温度传感器用于采集人体双手温度数据,压力传感器用于采集人体体重数据,超声波测距传感器用于获取人体身高数据。

[0016] 优选的,口腔舌苔图像采集装置用于采集口腔舌苔图像信息,并将上述口腔舌苔图像信息传输至第一图像处理装置,将口腔舌苔图像采集装置采集的图像定义为二维函数 $f(x,y)$ ,其中 $x,y$ 是空间坐标,对图像 $f(x,y)$ 进行图像去噪处理,经过图像去噪处理后的图像为 $p(x,y)$ :

$$[0017] \quad g(x,y) = \frac{\sqrt{f^2(x-1,y) + f^2(x-1,y-1) + f^2(x,y-1)}}{f(x,y)} \cdot f(x,y-1)$$

$$[0018] \quad p(x,y) = 2g(x,y-1) + 3g(x,y+1) + g(x-1,y) + 2g(x+1,y) - 2g(x,y) - 2g(x-1,y-1)$$

[0019] 其中, $g(x,y)$ 为对口腔舌苔图像采集装置采集的图像 $f(x,y)$ 进行预处理后的图像,第一图像处理装置将处理后的图像 $p(x,y)$ 发送至微控制器,微控制器控制显示装置显示接收到的经第一图像处理装置处理后的图像 $p(x,y)$ ,微控制器控制存储装置存储接收到的经第一图像处理装置处理后的图像 $p(x,y)$ 。

[0020] 优选的,面部图像采集装置用于采集人体面部图像信息,并将上述面部图像信息传输至第二图像处理装置,将面部图像采集装置采集的图像定义为二维函数 $s(x,y)$ ,其中 $x,y$ 是空间坐标,对图像 $s(x,y)$ 进行图像增强处理,经过图像增强处理后的图像为 $q(x,y)$ ,其中

$$[0021] \quad q(x,y) = s(x,y) + 2s(x-1,y) + 3s(x,y-1) + s(x+1,y) + s(x,y+i)$$

[0022] 第二图像处理装置将处理后的图像 $q(x,y)$ 发送至微控制器,微控制器控制显示装置显示接收到的经第二图像处理装置处理后的图像 $q(x,y)$ ,微控制器控制存储装置存储接收到的经第二图像处理装置处理后的图像 $q(x,y)$ 。

[0023] 优选的,口腔舌苔图像信息、人体面部图像信息、人体口腔温度数据、人体肤表温度数据、人体双手温度数据、人体体重数据以及人体身高数据均传输至微控制器,微控制器

控制显示装置进行显示,微控制器控制存储装置进行存储,显示装置为平板电脑,且显示装置与微控制器无线连接。

[0024] 优选的,微控制器将口腔舌苔图像信息、人体面部图像信息、人体口腔温度数据、人体肤表温度数据、人体双手温度数据、人体体重数据、人体身高数据、经第一图像处理装置处理的数据以及经第二图像处理装置处理的数据进行数据打包并加密处理以生成加密数据包,微控制器控制通讯装置将加密数据包通过无线传输网络传输至健康大数据云平台,健康大数据云平台对加密数据包进行解密后,将解密数据传输至云端数据库,云端数据库将解密数据和标准数据进行比对,以分析人体的健康状况。

[0025] 优选的,云端数据库将分析结果发送至用户的智能终端

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] (1) 为了提高人体健康综合评价的精度,同时监测现代医学人体健康指标口腔体温、肤表体温、双手温度、心率、体重和身高与传统医学人体健康指标口腔舌苔、面部,创造性发明了一套能够真正反映身体健康状态的智慧人体健康状态评价方法,能够极大的弥补当前人体健康监测与人体医疗诊断的不足;

[0028] (2) 采用传感、无线通讯、云计算、图像识别等人工智能技术,同时深度融合现代医学人体健康与传统医学人体健康两种医学体系,实现了一种跨多学科的新型发明研究;

[0029] (3) 本发明提供的人体健康状态监测系统图像处理装置对采集的图像分别进行图像增强、图像去噪处理,可高效、快速的提取图像采集装置的图像信息,可提高对口腔舌苔、面部的图像信息的辨识精度,有效地减少误判情况发生。

## 附图说明

[0030] 图1为本发明的结构图;

[0031] 图2为本发明的示意图;

[0032] 图3为本发明信号处理电路示意图。

[0033] 图中:1、口腔舌苔图像采集装置,2、面部图像采集装置,3、第一图像处理装置,4、第二图像处理装置,5、第一红外温度传感器,6、第二红外温度传感器,7、第三红外温度传感器,8、移动监测装置,9、压力传感器,10、超声波测距传感器,11、微控制器,12、存储装置,13、显示装置,14、通讯装置,15、测试平台,16、第一测试支架,17、第二测试支架,18、信号处理电路,19、太阳能电池板,20、整流稳压电路和21、蓄电池。

## 具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 请参阅图1~3,一种人体健康状态监测系统,包括口腔舌苔图像采集装置1、面部图像采集装置2、第一图像处理装置3、第二图像处理装置4、第一红外温度传感器5、第二红外温度传感器6、第三红外温度传感器7、移动监测装置8、压力传感器9、超声波测距传感器10、微控制器11、存储装置12、显示装置13、通讯装置14、测试平台15、第一测试支架16、第二

测试支架17、信号处理电路18、太阳能电池板19、整流稳压电路20以及蓄电池21。

[0036] 其中,压力传感器9位于测试平台15上,第一测试支架16内侧设置有滑轨,口腔舌苔图像采集装置1、面部图像采集装置2、第一红外温度传感器5、第二红外温度传感器6以及第三红外温度传感器7设置于第一测试支架16内侧的滑轨上,并均可沿滑轨以与测试平台15垂直的方向自由滑动,第二测试支架17下侧设置有滑轨,超声波测距传感器10设置在第二测试支架17下侧的滑轨上,并可沿滑轨以与测试平台15平行的方向自由滑动。

[0037] 口腔舌苔图像采集装置1与第一图像处理装置3电连接,面部图像采集装置2与第二图像处理装置4电连接,第一图像处理装置3、第二图像处理装置4、第一红外温度传感器5、第二红外温度传感器6、第三红外温度传感器7、信号处理电路18以及超声波测距传感器10分别与微控制器11电连接,存储装置12、显示装置13以及通讯装置14分别与微控制器11连接,压力传感器9的输出端与信号处理电路18的输入端连接,微控制器11通过通讯装置14与移动监测装置8连接,太阳能电池板19的输出端与整流稳压电路20的输入端连接,整流稳压电路20的输出端与蓄电池21的输入端连接,蓄电池21的输出端与微控制器11的输入端连接。

[0038] 上述实施方式中,其利用口腔舌苔图像采集装置1、面部图像采集装置2、第一图像处理装置3、第二图像处理装置4、第一红外温度传感器5、第二红外温度传感器6、第三红外温度传感器7、移动监测装置8、压力传感器9、超声波测距传感器10、微控制器11、存储装置12、显示装置13、通讯装置14、测试平台15、第一测试支架16、第二测试支架17、信号处理电路18、太阳能电池板19、整流稳压电路20以及蓄电池21对人体健康进行监测,并将检测结果通过显示装置13进行显示,同时通过通信装置14将对人体健康的检测结果传输至健康大数据云平台,微控制器11将检测得到的健康数据进行数据打包并加密处理以生成加密数据包,微控制器11控制通讯装置14将加密数据包通过无线传输网络传输至健康大数据云平台,云平台将解密数据传输至云端数据库,云端数据库将数据和标准数据进行比对,以分析人体健康状况。

[0039] 太阳能电池板19收集太阳光能,经过整流稳压电路20转换为低压直流电存储于蓄电池21中,蓄电池21给微控制器11供电,采用太阳能电池板19结合蓄电池21的形式为微控制器11供电,符合节能环保和生态可持续发展的要求,提高了能源利用率,也降低了成本。

[0040] 微控制器11为8位微处理器Atmega128。

[0041] 上述实施方式中,考虑到成本和处理性能的要求,中央处理器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,压力传感器9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。

[0042] 显示装置13为LCD显示单元,其中,LCD显示单元为20pinLCD1286HZ。

[0043] 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。

[0044] 通讯装置14为WiFi模块,WiFi模块为VT6656模块。

[0045] 上述实施方式中,通讯装置14为WiFi模块,WiFi作为一种无线联网技术,最主要的

优势在于不需要布线,不受布线条的限制,因此特别适合移动办公用户的需要,WiFi模块采用VT6656模块实现数据的远程传输,VT6656模块内嵌TCP/IP协议线,降低了设计的难度,同时大大提高了Atmega128处理其他数据的能力,VT6656与Atmega128的连接非常简单,二者可以通过标准的USB接口直接相连,VT6656模块采用54Mbps标准的802.11g无线以太网访问,比基于802.11b协议的快5倍,采用USB2.0接口最高比USB1.0接口快40倍,新的天线技术支持更远距离的无线访问,支持所有标准的802.11g和802.11b无线路由器及接入点,支持64/128/256位WEP加密,支持WPA/WPA2、WPA-PSK/WPA2-PSK等高级加密与安全机制。

[0046] 具体地,压力传感器9用于采集人体的体重信息,将采集的体重信号转换为电压信号V0,并将电压信号V0传输至信号处理电路18,V1为经过信号处理电路18处理后的电压信号,信号处理电路18包括信号放大单元和信号滤波单元,压力传感器9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微处理器11的ADC输口连接。

[0047] 具体地,信号放大单元包括集成运放A1-A2、电阻R1-R9、电容C1-C2以及三极管T1-T2;

[0048] 其中,压力传感器9的输出端与三极管T1的基极连接,电容C1的一端与集成运放A1的同相输入端连接,电容C1的另一端接地,电阻R1的一端与电容C1的一端并联后与集成运放A1的同相输入端连接,电阻R2的一端与集成运放A1的反相输入端连接,电阻R2的另一端与压力传感器9的输出端并联后与三极管T1的基极连接,电容C2的一端与集成运放A1的输出端连接,电容C2的另一端与电阻R2的一端并联后与集成运放A1的反相输入端连接,电容C2的一端还与电阻R3的一端连接,电阻R3的另一端与电阻R4的一端连接,电阻R5的一端与电阻R3的另一端并联后与电阻R4的一端连接,电阻R5的另一端与集成运放A2的反相输入端连接,电阻R5的另一端还与三极管T1的集电极连接,电阻R4的另一端接+15V直流电源,电阻R4的另一端还与电阻R6的一端连接,电阻R6的另一端与集成运放A2的同相输入端连接,电阻R6的另一端还与三极管T2的集电极连接,三极管T1的发射极和三极管T2的发射极连接后与电阻R7的一端连接,电阻R7的另一端接-15V直流电源,二极管T2的基极与电阻R9的一端并联后与电阻R1的另一端连接,电阻R9的另一端接地,电阻R9的一端还与电阻R8的一端连接,电阻R8的另一端与集成运放A2的输出端连接。

[0049] 具体地,信号滤波单元包括电阻R10-R13、电容C3-C5以及集成运放A3;

[0050] 其中,信号放大单元的输出端与电阻R10的一端连接,信号放大单元的输出端还与电容C3的一端连接,电容C3的另一端接地,电阻R10的另一端与电容C4的一端连接,电容C4的另一端接地,电阻R10的另一端与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R12的一端与集成运放A3的同相输入端连接,电阻R12的另一端接地,电阻R11与电容C5并联后的一端与集成运放A3的反相输入端连接,电阻R11与电容C5并联后的另一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R11与电容C5并联后的另一端还与电阻R13的一端连接,电阻R13的一端与集成运放A3的输出端连接,电阻R13的另一端与微处理器11的ADC输口连接,信号处理单元将处理后的电压信号V1传输至微处理器11的ADC输口。

[0051] 上述实施方式中,信号处理电路的噪声在200nV以内,漂移为0.5 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C,集成运放A1为LTC1150运放,集成运放A2和集成运放A3均为LT1097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。

[0052] 电阻R1的阻值为100K $\Omega$ ，电阻R2的阻值为100K $\Omega$ ，电阻R3的阻值为47K $\Omega$ ，电阻R4的阻值为10K $\Omega$ ，电阻R5的阻值为24.9K $\Omega$ ，电阻R6的阻值为51K $\Omega$ ，电阻R7的阻值为51K $\Omega$ ，电阻R8的阻值为100K $\Omega$ ，电阻R9的阻值为100 $\Omega$ ，电阻R10的阻值为12K $\Omega$ ，电阻R11的阻值为10K $\Omega$ ，电阻R12的阻值为4K $\Omega$ ，电阻R13的阻值为47K $\Omega$ ，电容C1的电容值为0.02 $\mu$ F，电容C2的电容值为0.02 $\mu$ F，电容C3的电容值为1 $\mu$ F，电容C4的电容值为470pF，电容C5的电容值为2 $\mu$ F。

[0053] 由于压力传感器9采集的信号为微弱的电压信号，因而信号放大单元通过电阻R1-R9、电容C1-C2以及集成运放A1-A2对压力传感器9输出的电压V0进行放大处理，然后再使用电阻R10-R13，电容C3-C5以及集成运放A3对经过放大后的电压信号进行低通滤波处理，从而提高了对人体重量检测的精度。

[0054] 具体地，口腔舌苔图像采集装置1用于采集口腔舌苔图像信息，面部图像采集装置2用于采集人体面部图像信息，第一红外温度传感器5用于采集人体口腔温度数据，第二红外温度传感器6用于采集人体肤表温度数据，第三红外温度传感器7用于采集人体双手温度数据，压力传感器9用于采集人体体重数据，超声波测距传感器10用于获取人体身高数据。

[0055] 具体地，口腔舌苔图像采集装置1用于采集口腔舌苔图像信息，并将上述口腔舌苔图像信息传输至第一图像处理装置3，将口腔舌苔图像采集装置1采集的图像定义为二维函数 $f(x, y)$ ，其中 $x$ 、 $y$ 是空间坐标，对图像 $f(x, y)$ 进行图像去噪处理，经过图像去噪处理后的图像为 $p(x, y)$ ；

$$[0056] \quad g(x, y) = \frac{\sqrt{f^2(x-1, y) + f^2(x-1, y-1) + f^2(x, y-1)}}{f(x, y)} \cdot f(x, y-1)$$

$$[0057] \quad p(x, y) = 2g(x, y-1) + 3g(x, y+1) + g(x-1, y) + 2g(x+1, y) - 2g(x, y) - 2g(x-1, y-1)$$

[0058] 其中， $g(x, y)$ 为对所述口腔舌苔图像采集装置1采集的图像 $f(x, y)$ 进行预处理后的图像，所述第一图像处理装置3将处理后的图像 $p(x, y)$ 发送至所述微控制器11，所述微控制器11控制所述显示装置13显示接收到的经所述第一图像处理装置3处理后的图像 $p(x, y)$ ，所述微控制器11控制所述存储装置12存储接收到的经所述第一图像处理装置3处理后的图像 $p(x, y)$ 。

[0059] 具体地，面部图像采集装置2用于采集人体面部图像信息，并将上述面部图像信息传输至第二图像处理装置4，将面部图像采集装置2采集的图像定义为二维函数 $s(x, y)$ ，其中 $x$ 、 $y$ 是空间坐标，对图像 $s(x, y)$ 进行图像增强处理，经过图像增强处理后的图像为 $q(x, y)$ ，其中，

$$[0060] \quad q(x, y) = s(x, y) + 2s(x-1, y) + 3s(x, y-1) + s(x+1, y) + s(x, y+1)$$

[0061] 第二图像处理装置4将处理后的图像 $q(x, y)$ 发送至微控制器11，微控制器11控制显示装置13显示接收到的经第二图像处理装置4处理后的图像 $q(x, y)$ ，微控制器11控制存储装置12存储接收到的经第二图像处理装置4处理后的图像 $q(x, y)$ 。

[0062] 具体地，口腔舌苔图像信息、人体面部图像信息、人体口腔温度数据、人体肤表温度数据、人体双手温度数据、人体体重数据以及人体身高数据均传输至微控制器11，微控制器11控制显示装置13进行显示，微控制器11控制存储装置12进行存储，显示装置13为平板电脑，且显示装置13与微控制器11无线连接。

[0063] 具体地,微控制器11将口腔舌苔图像信息、人体面部图像信息、人体口腔温度数据、人体肤表温度数据、人体双手温度数据、人体体重数据、人体身高数据、经第一图像处理装置3处理的数据以及经第二图像处理装置4处理的数据进行数据打包并加密处理以生成加密数据包,微控制器11控制通讯装置14将加密数据包通过无线传输网络传输至健康大数据云平台,健康大数据云平台对加密数据包进行解密后,将解密数据传输至云端数据库,云端数据库将解密数据和标准数据进行比对,以分析人体的健康状况。

[0064] 具体地,云端数据库将分析结果发送至用户的智能终端。

[0065] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0066] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

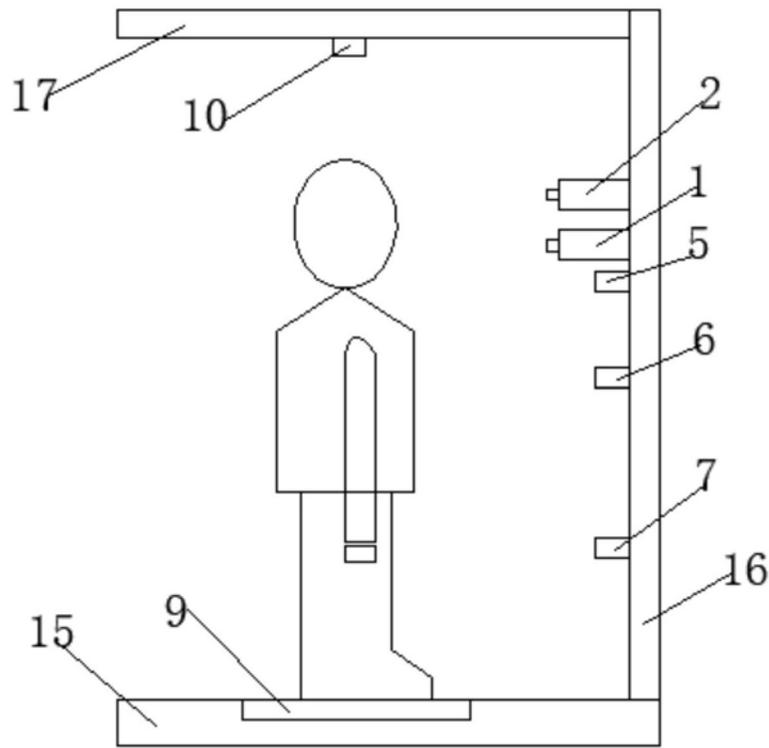


图1

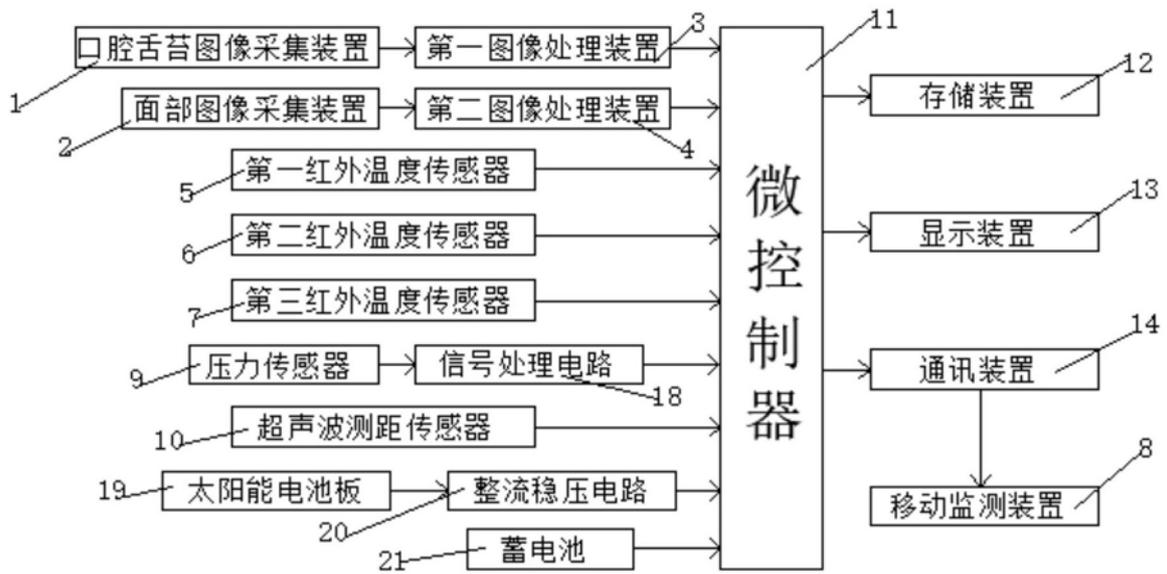


图2

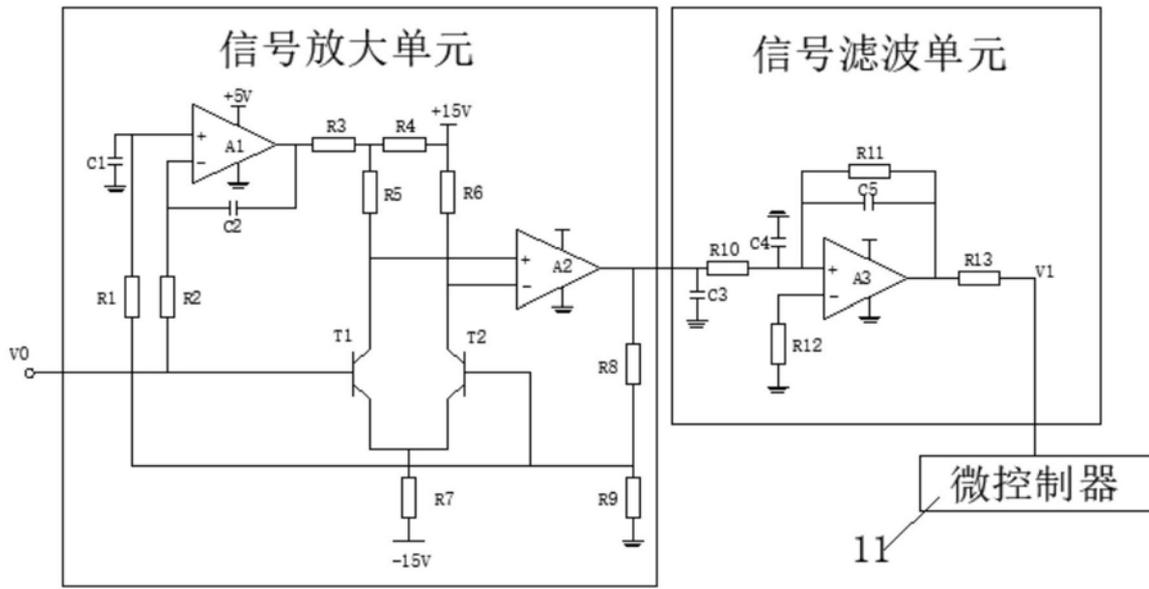


图3

专利名称(译)	一种人体健康状态监测系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN109567766A</a>	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201811354237.4	申请日	2018-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	郑州铁路职业技术学院		
申请(专利权)人(译)	郑州铁路职业技术学院		
当前申请(专利权)人(译)	郑州铁路职业技术学院		
[标]发明人	杨少龙 贾宝辉 侯园园 林爱琴 王运登		
发明人	杨少龙 贾宝辉 侯园园 林爱琴 王运登		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/01 A61B5/00 G01G19/50 A61B8/00		
CPC分类号	A61B5/02055 A61B5/0004 A61B5/0008 A61B5/0013 A61B5/0077 A61B5/0088 A61B5/01 A61B8/00 G01G19/50		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种人体健康状态监测系统，其利用口腔舌苔图像采集装置、面部图像采集装置、第一图像处理装置、第二图像处理装置、第一红外温度传感器、第二红外温度传感器、第三红外温度传感器、压力传感器、超声波测距传感器、微控制器、存储装置、显示装置、通讯装置、移动监测装置、太阳能电池板、整流稳压电路以及蓄电池对人体健康进行监测，并将检测结果通过显示装置进行显示，同时通过通信装置将对人体健康的检测结果传输至健康大数据云平台，微控制器将检测得到的健康数据进行数据打包并加密处理以生成加密数据包，微控制器控制通讯装置将加密数据包通过无线传输网络传输至健康大数据云平台。

