



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107669249 A

(43)申请公布日 2018.02.09

(21)申请号 201711020348.7

(22)申请日 2017.10.27

(71)申请人 上海斐讯数据通信技术有限公司
地址 201616 上海市松江区思贤路3666号

(72)发明人 杜传胜

(74)专利代理机构 杭州千克知识产权代理有限公司 33246
代理人 周希良 吴辉辉

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/053(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01G 19/50(2006.01)

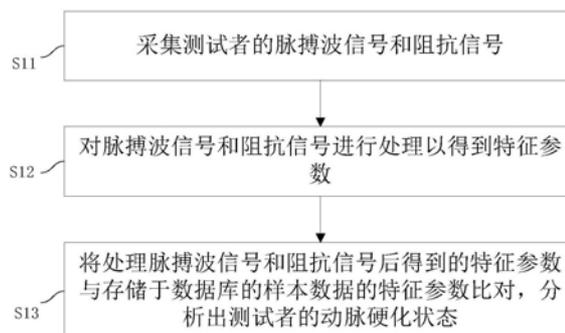
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

一种电子秤检测人体动脉硬化的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种电子秤检测人体动脉硬化的方法及系统,用以解决现有技术利用单一特征向量分析,对动脉硬化识别的准确率低的问题。该方法包括:S1、采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;S2、对所述脉搏波信号和所述阻抗信号进行处理以得到特征参数值;S3、将处理所述脉搏波信号和所述阻抗信号后得到的所述特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出所述测试者的动脉硬化状态。本发明利用脉搏波信号和阻抗信号联合多个参数分析测试者的特征向量,统计识别结果。通过交叉信息分类提高了对动脉硬化识别的准确率。



1. 一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,其特征在于,包括步骤:
 - S1、采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;
 - S2、对所述脉搏波信号和所述阻抗信号进行处理以得到特征参数值;
 - S3、将处理所述脉搏波信号和所述阻抗信号后得到的所述特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出所述测试者的动脉硬化状态。
2. 根据权利要求1所述的一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,其特征在于,还包括步骤:

将所述测试者的动脉硬化状态通过Wi-Fi发送至电子秤对应的移动终端。
3. 根据权利要求1所述的一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,其特征在于,所述步骤S1具体包括:

通过设置于所述电子秤的压电脉搏传感器和金属电极片分别采集所述测试者的脉搏波信号和阻抗信号。
4. 根据权利要求1所述的一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,其特征在于,所述步骤S2具体包括:

将所述脉搏波信号和所述阻抗信号添加至所述数据库中;

选取脉搏波峰数、主波处斜率和主波宽度作为用于识别动脉硬化程度的特征值;

将所述脉搏波信号和所述阻抗信号联合所述特征值得到特征参数。
5. 根据权利要求1所述的一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,其特征在于,步骤S3具体包括:

利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本;

计算所述脉搏波信号和所述阻抗信号与所述最佳目标样本的相似度;

将所述相似度与预设相似度进行比对,若所述相似度大于预设相似度,则判定为动脉硬化患者;若所述相似度等于预设相似度,则判定为应注意防御动脉硬化者;若所述相似度小于预设相似度,则判定为健康者。
6. 一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,其特征在于,包括:

采集模块,用于采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;

处理模块,用于对所述脉搏波信号和所述阻抗信号进行处理以得到特征参数值;

比对模块,用于将处理所述脉搏波信号和所述阻抗信号后得到的所述特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出所述测试者的动脉硬化状态。
7. 根据权利要求6所述的一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,其特征在于,还包括:

发送模块,用于将所述测试者的动脉硬化状态通过Wi-Fi发送至电子秤对应的移动终端。
8. 根据权利要求6所述的一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,其特征在于,所述采集模块包括:

压电脉搏传感器单元,用于采集所述测试者的脉搏波信号;

金属电极片单元,用于采集所述测试者的阻抗信号。
9. 根据权利要求6所述的一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,其特征在于,所述处理模块具体包括:

添加单元,用于将所述脉搏波信号和所述阻抗信号添加至所述数据库中;

选取单元,用于选取脉搏波峰数、主波处斜率和主波宽度作为用于识别动脉硬化程度的特征值;

特征参数单元,用于将所述脉搏波信号和所述阻抗信号联合所述特征值得到特征参数。

10. 根据权利要求6所述的一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,其特征在于,所述比对模块具体包括:

寻找单元,用于利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本;

计算单元,用于计算所述脉搏波信号和所述阻抗信号与所述最佳目标样本的相似度;

判定单元,用于将所述相似度与预设相似度进行比对,若所述相似度大于预设相似度,则判定为动脉硬化患者;若所述相似度等于预设相似度,则判定为应注意防御动脉硬化者;若所述相似度小于预设相似度,则判定为健康者。

一种电子秤检测人体动脉硬化的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医学与保健设备领域,尤其涉及一种电子秤检测人体动脉硬化的方法及系统。

背景技术

[0002] 如今,随着人们精神压力的不断增大,饮食结构的不断变化,老年人口的日益增多,心血管疾病成为了一个很普遍的病症。同时,则了还显示未来患心血管疾病的人数将继续增长且患病年龄在减小,并且心血管疾病的治疗费用非常昂贵,但是心血管疾病严重患者即使应用目前最先进的治疗方法,仍有一半的心血管幸存者生活不能自理,所以说心血管疾病不仅对个人产生非常严重的伤害,而且对家庭及社会也会带来沉重的负担。因此,建立早期诊断动脉硬化病变是非常有必要的,任何拖延都会增加心血管病的并发症风险、残疾甚至死亡。

[0003] 一直以来都有试图提供关于心血管系统的信息,比如对动脉硬化的评定。目前关于电子秤的发明中没有对动脉硬化早期检测的相关技术。

[0004] 公开号为CN105486393A的专利提供了一种体脂称,包括:称体和手持部,所述手持部通过一线缆与所述称体活动连接,所述称体包括称重台、底座和压力传感器,所述称重台与所述底座扣合连接,所述压力传感器设置于所述称重台与所述底座之间,且所述压力传感器分别与所述称重台与所述底座抵接,所述称重台背向所述底座的一面设置有第一电极片,所述手持部设置有第二电极片。该发明通过线缆使得所述手持部与所述称体活动连接,且由于线缆可导电,从而使得手持部可以供用户直立时握持并测量体重和脂肪,便于用户使用,且测量结果更为精确。但是该发明并不能对动脉硬化进行早期检测。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题目的在于提供一种电子秤检测人体动脉硬化的方法及系统,用以解决现有技术利用单一特征向量分析,对动脉硬化识别的准确率低的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,包括步骤:

[0008] S1、采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;

[0009] S2、对所述脉搏波信号和所述阻抗信号进行处理以得到特征参数值;

[0010] S3、将处理所述脉搏波信号和所述阻抗信号后得到的所述特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出所述测试者的动脉硬化状态。

[0011] 进一步地,还包括步骤:

[0012] 将所述测试者的动脉硬化状态通过Wi-Fi发送至电子秤对应的移动终端。

[0013] 进一步地,所述步骤S1具体包括:

[0014] 通过设置于所述电子秤的压电脉搏传感器和金属电极片分别采集所述测试者的脉搏波信号和阻抗信号。

- [0015] 进一步地,所述步骤S2具体包括:
- [0016] 将所述脉搏波信号和所述阻抗信号添加至所述数据库中;
- [0017] 选取脉搏波峰数、主波处斜率和主波宽度作为用于识别动脉硬化程度的特征值;
- [0018] 将所述脉搏波信号和所述阻抗信号联合所述特征值得到特征参数。
- [0019] 进一步地,步骤S3具体包括:
- [0020] 利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本;
- [0021] 计算所述脉搏波信号和所述阻抗信号与所述最佳目标样本的相似度;
- [0022] 将所述相似度与预设相似度进行比对,若所述相似度大于预设相似度,则判定为动脉硬化患者;若所述相似度等于预设相似度,则判定为应注意防御动脉硬化者;若所述相似度小于预设相似度,则判定为健康者。
- [0023] 一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,包括:
- [0024] 采集模块,用于采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;
- [0025] 处理模块,用于对所述脉搏波信号和所述阻抗信号进行处理以得到特征参数值;
- [0026] 比对模块,用于将处理所述脉搏波信号和所述阻抗信号后得到的所述特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出所述测试者的动脉硬化状态。
- [0027] 进一步地,还包括:
- [0028] 发送模块,用于将所述测试者的动脉硬化状态通过Wi-Fi发送至电子秤对应的移动终端。
- [0029] 进一步地,所述采集模块包括:
- [0030] 压电脉搏传感器单元,用于采集所述测试者的脉搏波信号;
- [0031] 金属电极片单元,用于采集所述测试者的阻抗信号。
- [0032] 进一步地,所述处理模块具体包括:
- [0033] 添加单元,用于将所述脉搏波信号和所述阻抗信号添加至所述数据库中;
- [0034] 选取单元,用于选取脉搏波峰数、主波处斜率和主波宽度作为用于识别动脉硬化程度的特征值;
- [0035] 特征参数单元,用于将所述脉搏波信号和所述阻抗信号联合所述特征值得到特征参数。
- [0036] 进一步地,所述比对模块具体包括:
- [0037] 寻找单元,用于利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本;
- [0038] 计算单元,用于计算所述脉搏波信号和所述阻抗信号与所述最佳目标样本的相似度;
- [0039] 判定单元,用于将所述相似度与预设相似度进行比对,若所述相似度大于预设相似度,则判定为动脉硬化患者;若所述相似度等于预设相似度,则判定为应注意防御动脉硬化者;若所述相似度小于预设相似度,则判定为健康者。
- [0040] 本发明与传统的技术相比,有如下优点:
- [0041] 1. 本发明利用阻抗信号和脉搏波信号中携带整个血液循环系统的大量信息和病理信息,检测实现对心脑血管疾病的早期诊断获取相关的生理和病理信息。以实现电子秤测得的动脉硬化早期阶段血流参数的变化。对动脉硬化病变进行早期干预。
- [0042] 2. 本发明联合多个参数分析同一个人的脉搏,阻抗的特征向量,统计识别结果。交

叉信息分类提高了单一特征向量的识别率。综合分析多参数的脉搏,阻抗信号综合判断动脉硬化情况。多参数分析比单参数分析提高了对动脉硬化识别的准确率。

附图说明

- [0043] 图1是实施例一提供的一种电子秤检测人体动脉硬化的方法流程图;
- [0044] 图2是实施例二提供的一种电子秤检测人体动脉硬化的方法流程图;
- [0045] 图3是实施例三提供的一种电子秤检测人体动脉硬化的方法流程图;
- [0046] 图4是实施例四提供的一种电子秤检测人体动脉硬化的系统结构图;
- [0047] 图5是实施例五提供的一种电子秤检测人体动脉硬化的系统结构图;
- [0048] 图6是实施例六提供的一种电子秤检测人体动脉硬化的系统结构图。

具体实施方式

[0049] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0050] 实施例一

[0051] 本实施例提供了一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,如图1所示,包括步骤:

[0052] S11:采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;

[0053] S12:对脉搏波信号和阻抗信号进行处理以得到特征参数值;

[0054] S13:将处理脉搏波信号和阻抗信号后得到的特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出测试者的动脉硬化状态。

[0055] 本实施例提供了一种具有检测人体动脉血管硬化的电子秤。通过检测测试者的脉搏波信号和阻抗信号判定人体的动脉硬化状态。

[0056] 生物阻抗测量技术是利用生物组织与器官的电特性(阻抗、导纳、介电常数等)及其变化,提取与人体生理、病理状况相关的生物学信息的一种无损伤检测技术。脉搏波信号检测是利用脉搏波中携带了整个血液循环系统的大量信息和病理信息,利用无创脉搏检测实现对心脑血管疾病的早期诊断获取相关的生理和病理信息。

[0057] 本实施例利用脉搏波和阻抗信号与动脉硬化间的关系,采集了两路信号并对其进行处理,然后分别提取动脉硬化相关的参数,反应血管状态。本实施例提取了脉搏波和阻抗信号的多个特征参数,代替了依靠单一生理参数检测动脉硬化,通过综合分析,初步识别动脉硬化。使分析结果更加准确。

[0058] 本实施例中,步骤S11为采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号。

[0059] 具体的,本实施例采用的使经过心脏的回路阻抗的四电极法进行测量,在人体内心脏不停地做周期性地收缩与舒张运动,使血液流动发生周期性的变化,阻抗也发生相应的变化,从而从血流动力学角度可反应人体动脉硬化程度。当心脏处于收缩期时,血液射入动脉,由于动脉管壁是弹性的,这样就使主动脉的容积随着血液流量的增加和增大,导致阻抗的减小;当心脏处于舒张期时,血液回流到心脏,动脉容积减小,使阻抗增加。从阻抗信号产生机理与特点知道阻抗与血液流动的关系,动脉硬化患者的血管弹性较差,引起的体积变化较小,所以阻抗的幅值和周期也会发生相应的变化。加之在人体内心脏一直在循环地做收缩与舒张运动,动脉压力也会随着心脏地收缩与舒张发生周期性地变化,形成了动脉

脉搏。心脏在不停地做周期性地收缩和舒张,会引起动脉管内的压力、动脉容积或流量及动脉内的血流状态等的变化,初始波在主动脉根部产生后,沿着动脉系统向外周传播,在传播过程中,波形发生了明显的变化。脉搏信号中包含许多生理和病理信息,用无创脉搏检测实现对心脑血管疾病的早期诊断获取相关的生理和病理信息。

[0060] 由上可知,脉搏波的形态和幅度等与血管外周阻力和血管壁弹性有着密切的关系,血管阻力与动脉弹性反相关,随着动脉硬化的加剧,脉搏波的主波变宽并且幅值变小与重搏波相融,所分析脉搏信号对动脉硬化识别具有一定的内存反应。考虑到动脉硬化患者有时人体阻抗的某些特征点没有明显异常,但是脉搏波信号的某些特征点可能变化,反之亦然。联合多个参数分析测试者的脉搏,阻抗信号,提高了单一特征向量的识别率,提高准确率。

[0061] 本实施例中,步骤S12为对脉搏波信号和阻抗信号进行处理以得到特征参数值。

[0062] 具体的,将采集的脉搏波信号和阻抗信号进行处理,计算所得的特征参数值添加到数据库中。

[0063] 本实施例采用四电极测量系统,包含两对电极,一对电流电极(电流电极将恒定幅值的交变电流引入人体组织),另一对电压电极(电压电极对应于两电流电极,将检测出北侧部位的电位差)。

[0064] 由于四电极测量系统中供电电极与测量电极分离,电压电极处于电流密度分布比较均匀的中间段,采用高输入阻抗的电压放大器时,电压电极与被测组织间的接触电阻可以忽略不计,同时电极与生物组织电解液之间的极化也可以忽略不计。

[0065] 其中,阻抗信号处理单元包括前置放大器、带阻滤波、文氏电桥振荡电路、恒流源电路、解调电路、带通滤波器和增益放大电路。

[0066] 常规脉搏波信号的主要频带范围为0.1Hz-40Hz。为防止处于干扰环境时脉搏信号中混入各种噪声,因此本发明中设计了通带频率0.1Hz-40Hz的带通滤波电路,将脉搏波信号的游泳成分从采集的信号中分离出来。本实施例设计的带通滤波器由低通滤波器级联的高通滤波的方法实现。

[0067] 其中,脉搏波信号处理单元包括带通滤波器、电压提升电路、增益放大电路;将阻抗和脉搏波调理后的信号由转换器采样到数据处理控制单元。由于脉搏波信号非常弱小,考虑生物脉搏波有许多的噪声干扰。其中脉搏信号中的基线漂移一般由人体呼吸以及肢体微移动等低频干扰引起,频率一般小于1Hz。由于脉搏波信号本身含有丰富的低频成分,因此基线漂移会对脉搏波形造成显而易见的影响,对于此基线漂移采用数据分段拟合法和小波变换法。

[0068] 本实施例中,步骤S13为将处理脉搏波信号和阻抗信号后得到的特征参数存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出测试者的动脉硬化状态。

[0069] 具体的,利用采集的样本对测试者动脉硬化的程度做出初步评估。对当前用户的动脉硬化程度进行识别,得出定量的动脉硬化程度。最后分析出动脉硬化所属范围将测试样本分为三类,健康者、动脉硬化患者和应注意防御动脉硬化者。若是动脉硬化患者,则提醒该测试者去医院进行检查,有动脉硬化的可能;若是应注意防御动脉硬化者,则提醒该测试者注意饮食。

[0070] 本实施例通过采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号,联合多项参数分析测试者的

动脉硬化状态,准确率明显提高。能对动脉硬化病变进行早期干预。并且操作简单方便。

[0071] 实施例二

[0072] 本实施例提供了一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,如图2所示,包括步骤:

[0073] S21:通过设置于电子秤的压电脉搏传感器和金属电极片分别采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;

[0074] S22:将脉搏波信号和阻抗信号添加至数据库中;

[0075] S23:选取脉搏波峰数、主波斜率和主波宽度作为用于识别动脉硬化程度的特征值;

[0076] S24:将脉搏波信号和阻抗信号联合特征值得到特征参数;

[0077] S25:利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本;

[0078] S26:计算脉搏波信号和阻抗信号与最佳目标样本的相似度;

[0079] S27:将相似度与预设相似度进行比对,若相似度大于预设相似度,则判定为动脉硬化患者;若相似度等于预设相似度,则判定为应注意防御动脉硬化者;若相似度小于预设相似度,则判定为健康者。

[0080] 本实施例与实施例一不同之处在于,步骤S11具体包括步骤S21,步骤S12具体包括步骤S22-步骤S24,步骤S13具体包括步骤S25-步骤S27。

[0081] 具体的,步骤S21为通过设置于电子秤的压电脉搏传感器和金属电极片分别采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号。

[0082] 本实施例提供了一种电子秤,包括称重台、底座和压力传感器,称重台与底座扣合连接,压力传感器设置于称重台与底座之间,且压力传感器分别与称重台与底座抵接,与人体脚底的接触面上安装有压电脉搏传感器。称重台背面向底座的一面设置有四个电极片,一对电流电极将恒定幅值的交变电流引入人体组织,另一对电压电极对应于两电流电极,将测出被测部位的电位差。

[0083] 本实施例目的在于提供一种检测人体动脉硬化功能的电子秤,人体阻抗技术应用到电子秤,以实现电子秤测得的动脉硬化早期阶段血流参数的变化。利用脉搏波中携带了整个血液循环系统的大量信息和病理信息,利用无创脉搏检测实现对心脑血管疾病的早期诊断获取相关的生理和病理信息,对动脉硬化病变进行早期干预。

[0084] 本实施例中,称重台底部设有压力传感器,称重台与人体脚底的接触面上安装有金属电极片,压力传感器和金属电极片分别通过信号处理电路和阻抗测量电路与内部数据处理控制单元连接,称重台与人体脚底的基础面上还安装有压电脉搏传感器。压力传感器和压电脉搏传感器与金属电极片分别通过信号处理电路和脉搏波测量电路与阻抗测量电路和内部数据处理控制单元连接。

[0085] 本实施例的压电脉搏传感器采用高度集成化工艺将力敏元件压电膜、灵敏度温度补偿元件、感温元件、简单信号调理电路集成在传感器内,其输出信号为模拟信号。

[0086] 本实施例中,实施例一的步骤S12具体包括:

[0087] S22:将脉搏波信号和阻抗信号添加至数据库中;

[0088] S23:选取脉搏波峰数、主波斜率和主波宽度作为用于识别动脉硬化程度的特征值;

[0089] S24:将脉搏波信号和阻抗信号联合特征值得到特征参数。

[0090] 具体的,对预处理后的阻抗信号的幅值和周期进行提取,对测试者的动脉硬化状况进行初步分类,经过数据处理对应测试者的阻抗的特征值添加到数据库中,选取脉搏波峰数、主波处斜率和主波宽度三个时域参数作为用于识别动脉硬化程度的特征值,将阻抗信号和脉搏波信号的特征值,通过移动终端上传到服务器。将阻抗信号和脉搏波信号联合多个参数分析同一个人的脉搏与阻抗的特征向量,统计识别结果。

[0091] 综合分析多参数的脉搏,阻抗信号综合判断动脉硬化情况。多参数分析比单参数分析提高了对动脉硬化识别的准确性。

[0092] 本实施例中,实施例一的步骤S13具体包括:

[0093] S25:利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本;

[0094] S26:计算脉搏波信号和阻抗信号与最佳目标样本的相似度;

[0095] S27:将相似度与预设相似度进行比对,若相似度大于预设相似度,则判定为动脉硬化患者;若相似度等于预设相似度,则判定为应注意防御动脉硬化者;若相似度小于预设相似度,则判定为健康者。

[0096] 具体的,通过后台对阻抗信号和脉搏波信号进行处理,交叉信息分类。综合分析多参数的脉搏,阻抗信号。综合判断动脉硬化情况,然后利用存储数据库中的样本,对比检测。利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本,如果测得的动脉硬化测试数据与健康测试者动脉硬化测试者的相似度大于预设相似度时,判定为动脉硬化患者,提醒该测试者到医院进行检查,有动脉硬化的可能;如果测量得到的动脉硬化测试数据与健康测试者动脉硬化测试者的相似度等于预设相似度时,则判定为应注意防御动脉硬化者,提醒该测试者注意饮食,加强锻炼。如果测得的动脉硬化测试数据与健康测试者动脉硬化测试者的相似度小于预设相似度,则属于健康范围。预设相似度是通过样本实验得出来的数据。

[0097] 实施例三

[0098] 本实施例提供了一种电子秤检测人体动脉硬化的方法,如图3所示,包括步骤:

[0099] S31:采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;

[0100] S32:对脉搏波信号和阻抗信号进行处理以得到特征参数值;

[0101] S33:将处理脉搏波信号和阻抗信号后得到的特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出测试者的动脉硬化状态;

[0102] S34:将测试者的动脉硬化状态通过Wi-Fi发送至电子秤对应的移动终端。

[0103] 与实施例一不同之处在于,还包括步骤S34。

[0104] 具体的,电子秤具有Wi-Fi通信模块,能够与任意具有Wi-Fi供电设备进行通信将测得的数据上传到移动终端中。

[0105] 电子秤与对应的移动终端通过Wi-Fi连接。在分析出测试者的动脉硬化状态后,通过Wi-Fi模块将测试者的动脉硬化状态发送至对应的移动终端。

[0106] 用户可以通过移动终端查看自己的数据结果,操作直观方便,提升用户体验。

[0107] 实施例四

[0108] 本实施例提供了一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,如图4所示,包括:

[0109] 采集模块41,用于采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;

[0110] 处理模块42,用于对脉搏波信号和阻抗信号进行处理以得到特征参数值;

[0111] 比对模块43,用于将处理脉搏波信号和阻抗信号后得到的特征参数与存储于数据

库的样本数据的特征参数比对,分析出测试者的动脉硬化状态。

[0112] 本实施例提供了一种具有检测人体动脉血管硬化的电子秤。通过检测测试者的脉搏波信号和阻抗信号判定人体的动脉硬化状态。

[0113] 本实施例利用脉搏波和阻抗信号与动脉硬化间的关系,采集了两路信号并对其进行处理,然后分别提取动脉硬化相关的参数,反应血管状态。本实施例提取了脉搏波和阻抗信号的多个特征参数,代替了依靠单一生理参数检测动脉硬化,通过综合分析,初步识别动脉硬化。使分析结果更加准确。

[0114] 本实施例中,采集模块41用于采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号。

[0115] 具体的,本实施例采用的使经过心脏的回路阻抗的四电极法进行测量,在人体内心脏不停地做周期性地收缩与舒张运动,使血液流动发生周期性的变化,阻抗也发生相应的变化,从而从血流动力学角度可反应人体动脉硬化程度。当心脏处于收缩期时,血液射入动脉,由于动脉管壁是弹性的,这样就使主动脉的容积随着血液流量的增加和增大,导致阻抗的减小;当心脏处于舒张期时,血液回流到心脏,动脉容积减小,使阻抗增加。从阻抗信号产生机理与特点知道阻抗与血液流动的关系,动脉硬化患者的血管弹性较差,引起的体积变化较小,所以阻抗的幅值和周期也会发生相应的变化。加之在人体内心脏一直在循环地做收缩与舒张运动,动脉压力也会随着心脏地收缩与舒张发生周期性地变化,形成了动脉脉搏。心脏在不停地做周期性地收缩和舒张,会引起动脉管内的压力、动脉容积或流量及动脉内的血流状态等的变化,初始波在主动脉根部产生后,沿着动脉系统向外周传播,在传播过程中,波形发生了明显的变化。脉搏信号中包含许多生理和病理信息,用无创脉搏检测实现对心脑血管疾病的早期诊断获取相关的生理和病理信息。

[0116] 由上可知,脉搏波的形态和幅度等与血管外周阻力和血管壁弹性有着密切的关系,血管阻力与动脉弹性反相关,随着动脉硬化的加剧,脉搏波的主波变宽并且幅值变小与重搏波相融,所分析脉搏信号对动脉硬化识别具有一定的内存反应。考虑到动脉硬化患者有时人体阻抗的某些特征点没有明显异常,但是脉搏波信号的某些特征点可能变化,反之亦然。联合多个参数分析测试者的脉搏,阻抗信号,提高了单一特征向量的识别率,提高准确率。

[0117] 本实施例中,处理模块42用于对脉搏波信号和阻抗信号进行处理以得到特征参数值。

[0118] 具体的,将采集的脉搏波信号和阻抗信号进行处理,计算所得的特征参数值添加到数据库中。

[0119] 本实施例采用四电极测量系统,包含两对电极,一对电流电极(电流电极将恒定幅值的交变电流引入人体组织),另一对电压电极(电压电极对应于两电流电极,将检测出北侧部位的电位差)。

[0120] 由于四电极测量系统中供电电极与测量电极分离,电压电极处于电流密度分布比较均匀的中间段,采用高输入阻抗的电压放大器时,电压电极与被测组织间的接触电阻可以忽略不计,同时电极与生物组织电解液之间的极化也可以忽略不计。

[0121] 其中,阻抗信号处理单元包括前置放大器、带阻滤波、文氏电桥振荡电路、恒流源电路、解调电路、带通滤波器和增益放大电路。

[0122] 常规脉搏波信号的主要频带范围为0.1Hz-40Hz。为防止处于干扰环境时脉搏信号

中混入各种噪声,因此本发明中设计了通带频率0.1Hz-40Hz的带通滤波电路,将脉搏波信号的游泳成分从采集的信号中分离出来。本实施例设计的带通滤波器由低通滤波器级联的高通滤波的方法实现。

[0123] 其中,脉搏波信号处理单元包括带通滤波器、电压提升电路、增益放大电路;将阻抗和脉搏波调理后的信号由转换器采样到数据处理控制单元。由于脉搏波信号非常弱小,考虑生物脉搏波有许多的噪声干扰。其中脉搏信号中的基线漂移一般由人体呼吸以及肢体微移动等低频干扰引起,频率一般小于1Hz。由于脉搏波信号本身含有丰富的低频成分,因此基线漂移会对脉搏波形造成显而易见的影响,对于此基线漂移采用数据分段拟合法和小波变换法。

[0124] 本实施例中,比对模块43用于将处理脉搏波信号和阻抗信号后得到的特征参数存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出测试者的动脉硬化状态。

[0125] 具体的,利用采集的样本对测试者动脉硬化的程度做出初步评估。对当前用户的动脉硬化程度进行识别,得出定量的动脉硬化程度。最后分析出动脉硬化所属范围将测试样本分为三类,健康者、动脉硬化患者和应注意防御动脉硬化者。若是动脉硬化患者,则提醒该测试者去医院进行检查,有动脉硬化的可能;若是应注意防御动脉硬化者,则提醒该测试者注意饮食。

[0126] 本实施例通过采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号,联合多项参数分析测试者的动脉硬化状态,准确率明显提高。能对动脉硬化病变进行早期干预。并且操作简单方便。

[0127] 实施例五

[0128] 本实施例提供了一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,如图5所示,包括:

[0129] 采集模块51,用于采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;

[0130] 处理模块52,用于对脉搏波信号和阻抗信号进行处理以得到特征参数值;

[0131] 比对模块53,用于将处理脉搏波信号和阻抗信号后得到的特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出测试者的动脉硬化状态。

[0132] 其中,采集模块51具体包括:

[0133] 压电脉搏传感器单元51a,用于采集测试者的脉搏波信号;

[0134] 金属电极片单元51b,用于采集测试者的阻抗信号。

[0135] 处理模块52具体包括:

[0136] 添加单元52a,用于将脉搏波信号和阻抗信号添加至数据库中;

[0137] 选取单元52b,用于选取脉搏波峰数、主波斜率和主波宽度作为用于识别动脉硬化程度的特征值;

[0138] 特征参数单元52c,用于将脉搏波信号和阻抗信号联合特征值得到特征参数。

[0139] 比对模块53具体包括:

[0140] 寻找单元53a,用于利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本;

[0141] 计算单元53b,用于计算脉搏波信号和阻抗信号与最佳目标样本的相似度;

[0142] 判定单元53c,用于将相似度与预设相似度进行比对,若相似度大于预设相似度,则判定为动脉硬化患者;若相似度等于预设相似度,则判定为应注意防御动脉硬化者;若相似度小于预设相似度,则判定为健康者。

[0143] 具体的,采集模块51通过设置于电子秤的压电脉搏传感器和金属电极片分别采集

测试者的脉搏波信号和阻抗信号。

[0144] 本实施例中,电子秤的称重台底部设有压力传感器,称重台与人体脚底的接触面上安装有金属电极片,压力传感器和金属电极片分别通过信号处理电路和阻抗测量电路与内部数据处理控制单元连接,称重台与人体脚底的基础面上还安装有压电脉搏传感器。压力传感器和压电脉搏传感器与金属电极片分别通过信号处理电路和脉搏波测量电路与阻抗测量电路和内部数据处理控制单元连接。

[0145] 本实施例的压电脉搏传感器采用高度集成化工艺将力敏元件压电膜、灵敏度温度补偿元件、感温元件、简单信号调理电路集成在传感器内,其输出信号为模拟信号。

[0146] 本实施例中,处理模块52用于对脉搏波信号和阻抗信号进行处理得到特征参数值。

[0147] 具体的,对预处理后的阻抗信号的幅值和周期进行提取,对测试者的动脉硬化状况进行初步分类,添加单元52a经过数据处理对应测试者的阻抗的特征值添加到数据库中,选取单元52b选取脉搏波峰数、主波处斜率和主波宽度三个时域参数作为用于识别动脉硬化程度的特征值,将阻抗信号和脉搏波信号的特征值,通过移动终端上传到服务器。特征参数52c将阻抗信号和脉搏波信号联合多个参数分析同一个人的脉搏与阻抗的特征向量,统计识别结果。

[0148] 综合分析多参数的脉搏,阻抗信号综合判断动脉硬化情况。多参数分析比单参数分析提高了对动脉硬化识别的准确性。

[0149] 本实施例中,比对模块53用于将处理脉搏波信号和阻抗信号后得到的特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出测试者的动脉硬化状态。

[0150] 具体的,通过后台对阻抗信号和脉搏波信号进行处理,交叉信息分类。综合分析多参数的脉搏,阻抗信号。综合判断动脉硬化情况,然后利用存储数据库中的样本,对比检测。寻找单元53a利用采集的样本使用算法寻找最佳目标样本,计算单元53b计算脉搏波信号和阻抗信号与最佳目标样本的相似度,判定单元53c将相似度与预设相似度进行比对,如果测得的动脉硬化测试数据与健康测试者动脉硬化测试者的相似度大于预设相似度时,判定为动脉硬化患者,提醒该测试者到医院进行检查,有动脉硬化的可能;如果测量得到的动脉硬化测试数据与健康测试者动脉硬化测试者的相似度等于预设相似度时,则判定为应注意防御动脉硬化者,提醒该测试者注意饮食,加强锻炼。如果测得的动脉硬化测试数据与健康测试者动脉硬化测试者的相似度小于预设相似度,则属于健康范围。预设相似度是通过样本实验得出来的数据。

[0151] 实施例六

[0152] 本实施例提供了一种电子秤检测人体动脉硬化的系统,如图6所示,包括:

[0153] 采集模块61,用于采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号;

[0154] 处理模块62,用于对脉搏波信号和阻抗信号进行处理以得到特征参数值;

[0155] 比对模块63,用于将处理脉搏波信号和阻抗信号后得到的特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对,分析出测试者的动脉硬化状态;

[0156] 发送模块64,用于将测试者的动脉硬化状态通过Wi-Fi发送至电子秤对应的移动终端。

[0157] 与实施例四不同之处在于,还包括发送模块64。

[0158] 具体的,电子秤具有Wi-Fi通信模块,能够与任意具有Wi-Fi供电设备进行通信将测得的数据上传到移动终端中。

[0159] 电子秤与对应的移动终端通过Wi-Fi连接。在分析出测试者的动脉硬化状态后,通过Wi-Fi模块将测试者的动脉硬化状态发送至对应的移动终端。

[0160] 用户可以通过移动终端查看自己的数据结果,操作直观方便,提升用户体验。

[0161] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

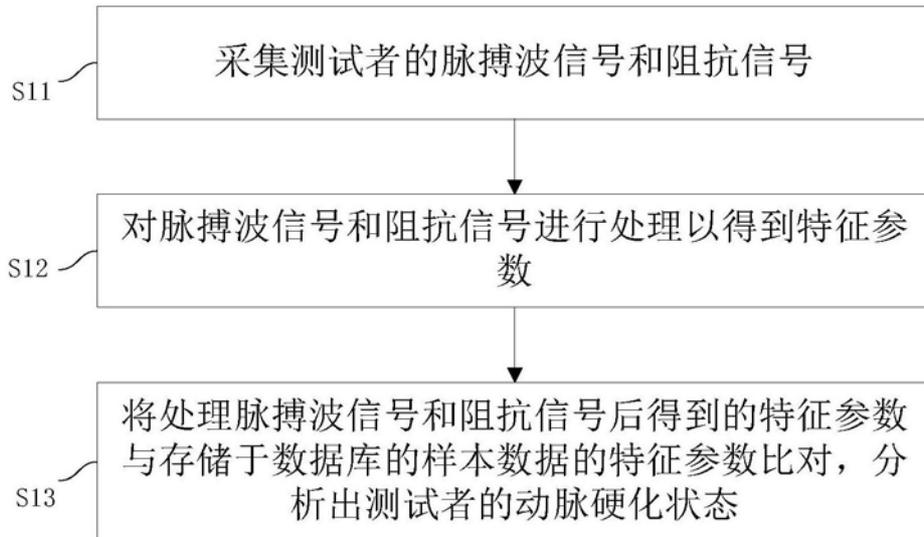


图1

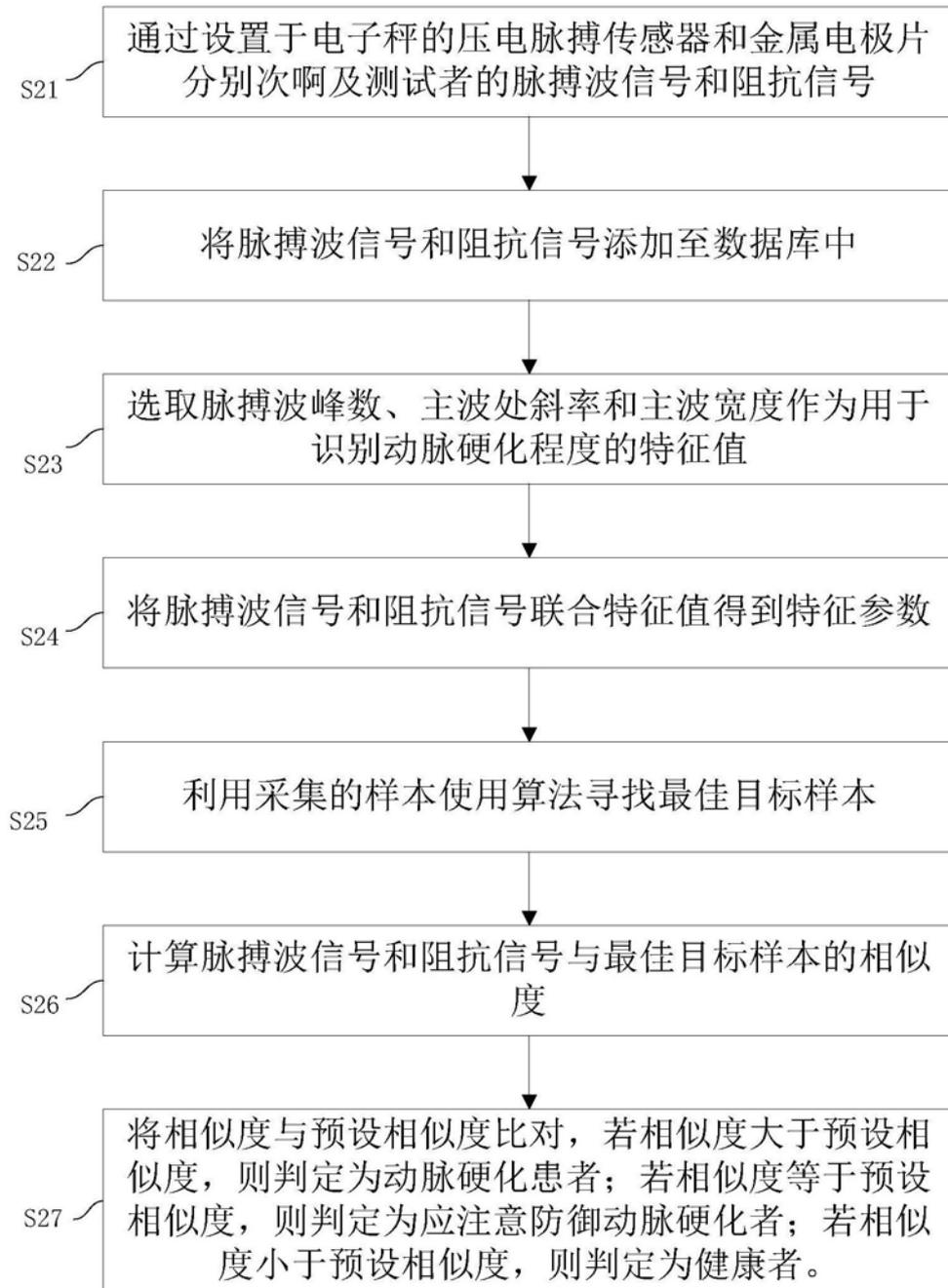


图2

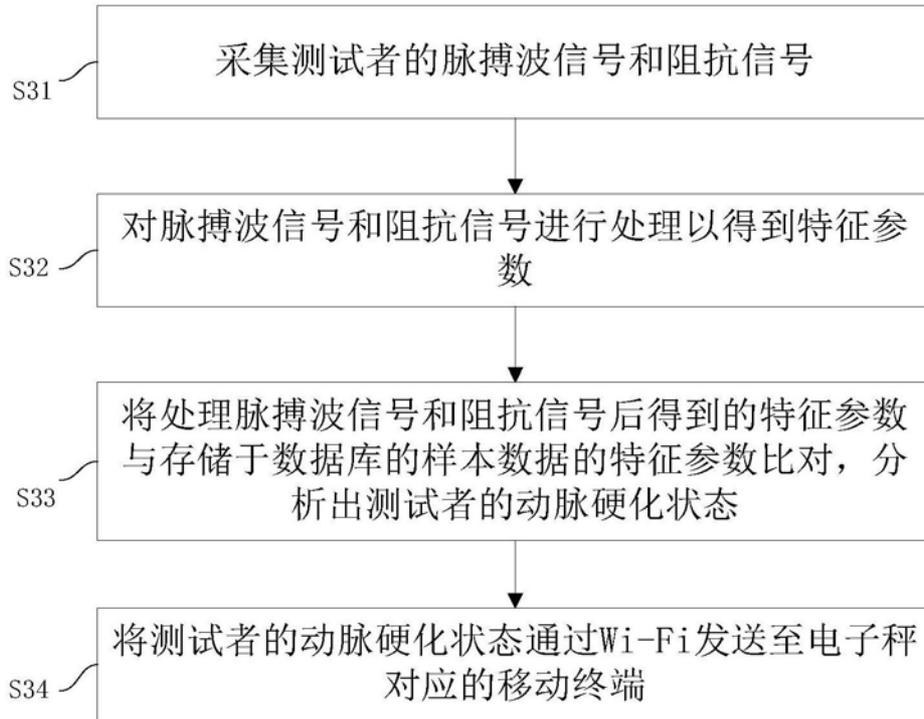


图3

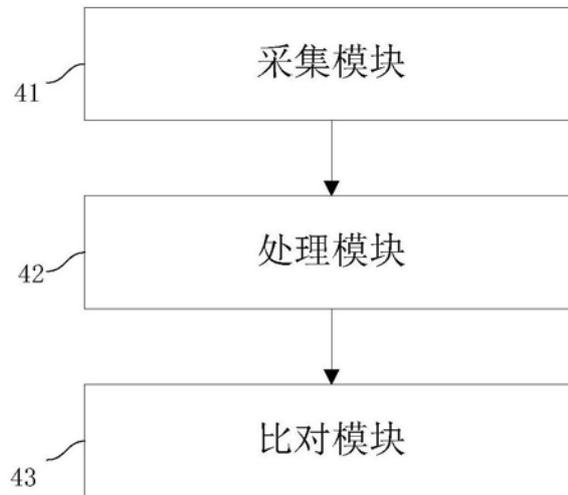


图4

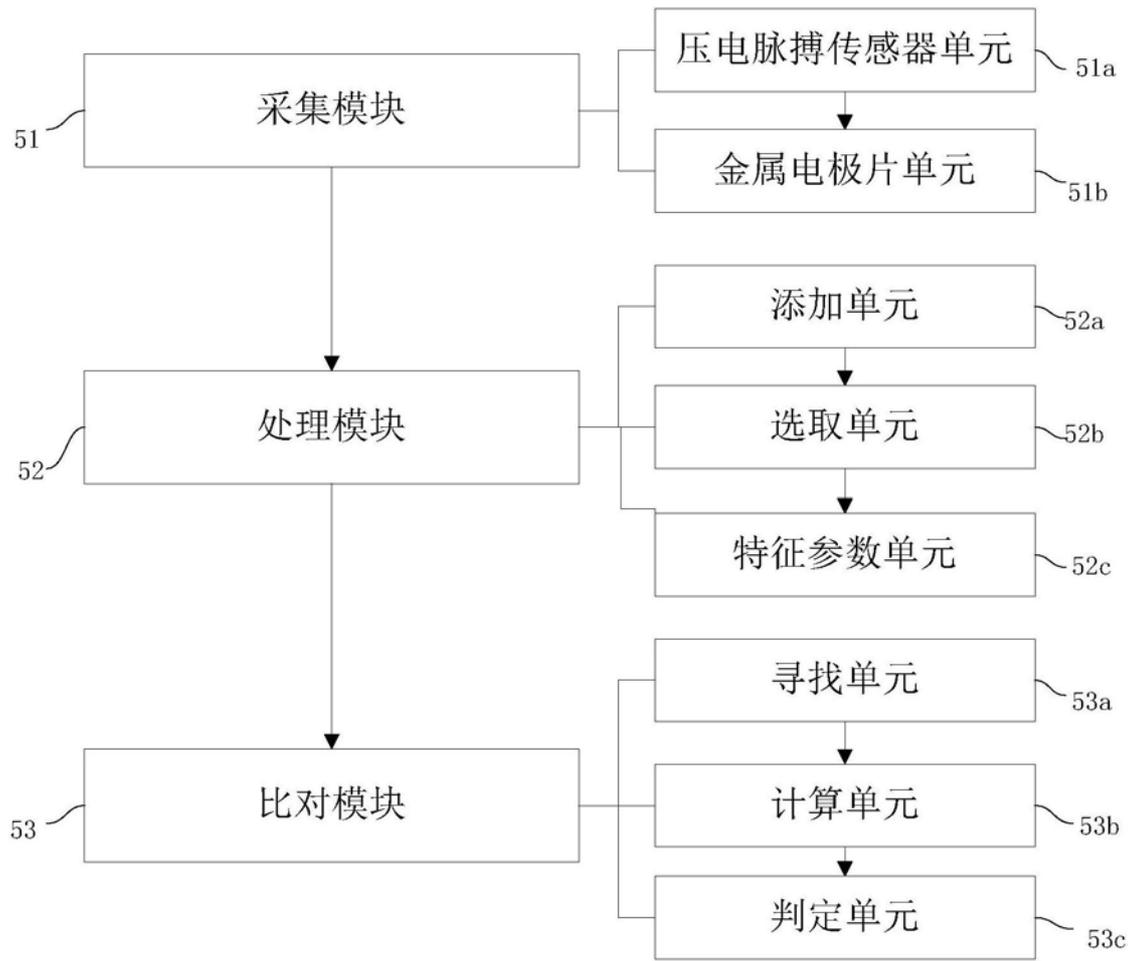


图5

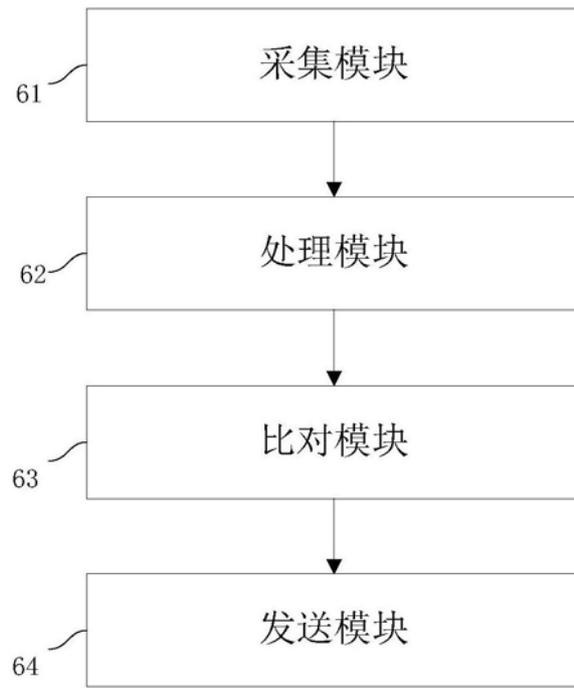


图6

专利名称(译)	一种电子秤检测人体动脉硬化的方法及系统		
公开(公告)号	CN107669249A	公开(公告)日	2018-02-09
申请号	CN201711020348.7	申请日	2017-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海斐讯数据通信技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海斐讯数据通信技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海斐讯数据通信技术有限公司		
[标]发明人	杜传胜		
发明人	杜传胜		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/053 A61B5/00 G01G19/50		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/02007 A61B5/053 A61B5/6829 A61B5/7235 A61B5/7246 G01G19/50		
代理人(译)	周希良 吴辉辉		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明公开了一种电子秤检测人体动脉硬化的方法及系统，用以解决现有技术利用单一特征向量分析，对动脉硬化识别的准确率低的问题。该方法包括：S1、采集测试者的脉搏波信号和阻抗信号；S2、对所述脉搏波信号和所述阻抗信号进行处理以得到特征参数值；S3、将处理所述脉搏波信号和所述阻抗信号后得到的所述特征参数与存储于数据库的样本数据的特征参数比对，分析出所述测试者的动脉硬化状态。本发明利用脉搏波信号和阻抗信号联合多个参数分析测试者的特征向量，统计识别结果。通过交叉信息分类提高了对动脉硬化识别的准确率。

