



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107928658 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711172989.4

(22)申请日 2017.11.22

(71)申请人 芯海科技(深圳)股份有限公司

地址 518067 广东省深圳市南山区南海大道1079号花园城数码大厦A座9层

(72)发明人 李晓 刘文 尤杰

(74)专利代理机构 深圳市凯达知识产权事务所
44256

代理人 刘大弯

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01G 19/50(2006.01)

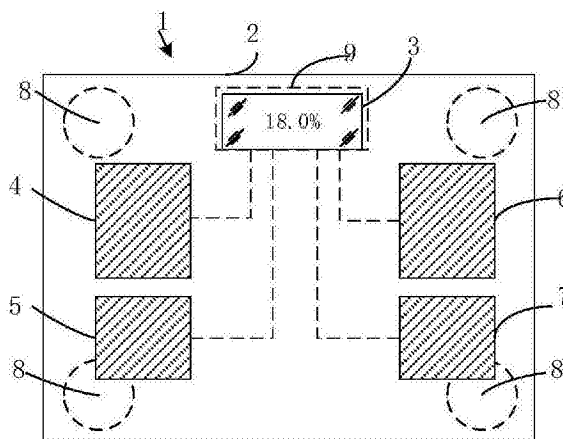
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种心率测量人体秤及心率测量方法

(57)摘要

本发明公开了一种心率测量人体秤及心率测量方法,该人体秤包括有:秤体、称重传感器及阻抗测量单元,阻抗测量单元包括有微控制器、4个电极以及阻抗测量前端;所述微控制器中设有心率提取单元和晃动补偿单元,所述晃动补偿单元用于通过称重传感器检测人体在秤体上的晃动,并相应的对阻抗测量单元测量的阻抗数据进行调整和补偿;所述心率提取单元:用于通过生物电阻抗提取心率。本发明不需要改变现有人体秤的结构和ID设计,方便制造,不改变现有用户使用习惯,方便使用,同时不需要专门的传感器,并能够提高测量的准确性和可靠性。



1. 一种心率测量人体秤,其特征在于该人体秤包括有:

秤体,人体秤的机械结构,用于承托和固定;

称重传感器,用于测量重量;

阻抗测量单元:包括有微控制器、4个电极以及阻抗测量前端;4个电极包括2个激励电极、2个测量电极;阻抗测量前端电性连接上述4个电极,用于通过2个激励电极向人体发射交流正弦电流,并通过2个测量电极测量2个激励电极间的电压并转换为阻抗;

所述微控制器中设有心率提取单元和晃动补偿单元,所述晃动补偿单元用于通过称重传感器检测人体在秤体上的晃动,并相应的对阻抗测量单元测量的阻抗数据进行调整和补偿;

所述心率提取单元:用于通过生物电阻抗提取心率。

2. 如权利要求1所述的心率测量人体秤,其特征在于所述电极采用不锈钢、ITO制作。

3. 如权利要求1所述的心率测量人体秤,其特征在于所述阻抗测量单元还包括称重测量前端,称重测量前端电性连接至称重传感器,用于称重传感器的信号调理及转换。

4. 如权利要求3所述的心率测量人体秤,其特征在于所述阻抗测量单元还包括微控制器,微控制器电性连接称重测量前端和阻抗测量前端,以及显示单元,用于数据的存储、处理、控制等。

5. 如权利要求4所述的心率测量人体秤,其特征在于所述微控制器进一步还包括人体成分分析单元,用于人体成分的分析,例如得到人体脂肪率。

6. 如权利要求4所述的心率测量人体秤,其特征在于所述心率提取单元依次包括降噪滤波器、基线漂移补偿器、高通滤波器、低通滤波器、波峰波谷查找器及心率计算器,所述降噪滤波器,用于对阻抗信号进行降噪处理,包括中值滤波器、滑动滤波器等;基线漂移补偿器,用于对基线进行平滑补偿;高通滤波器,截至频率0.6Hz;低通滤波器,截止频率6Hz;波峰波谷查找器,用于查找阻抗信号的波峰和/或波谷,在两个波峰或两个波谷对应一个心跳周期;心率计算器,根据波峰和/或波谷信息可以计算心脏跳动周期,进一步换算成心率。

7. 一种心率测量人体秤的心率测量方法,其特征在于该方法包括:

101、通过阻抗测量单元测量人体阻抗,通过称重传感器同步测量重量;

102、进行阻抗补偿;将称重传感器同步测量的重量根据预设的映射关系将重量转变为阻抗信号,是为补偿阻抗,将阻抗测量单元测量的人体阻抗减去补偿阻抗,得到补偿后阻抗信号;

103、将补偿后阻抗信号送入心率提取单元,经过基线漂移补偿、高低通滤波,以及波峰波谷查找,并从波峰和/或波谷的时间来计算心率。

8. 如权利要求7所述的心率测量人体秤的心率测量方法,其特征在于所述步骤101中,对于重量波动大于预设阈值时间段的阻抗数据进行舍弃处理,不进入心率提取单元。

一种心率测量人体秤及心率测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于人体秤技术领域,特别涉及具有心率测量功能的人体秤及心率测量方法。

背景技术

[0002] 人体秤包括了自有测量体重功能的体重秤以及带有人体成分分析(测脂)的体脂秤。近年来,随着人们对于肥胖、超重、运动缺乏等对于健康危害的认识越来越普遍,智能人体秤,特别是带人体成分分析的体脂秤收到越来越多的关注和欢迎。

[0003] 当前的体脂秤可以提供除体重外的多项人体成分参数,例如体脂率、肌肉率、水分率、蛋白质、基础代谢率等,很大程度上帮助用户了解自身的身体成分状况,对于超重、减肥等进行定量化的指导。除此以外,一些基础生理参数的测量也得到了关注,例如心率或脉率。

[0004] 如专利申请201120532175.9公开了一种人体秤,包括称重传感器、秤盘上设置的N个电极、称重测量电路、电阻测量电路,电极切换单元,控制单元,控制单元包括判断单元和人体成分计算单元,称重传感器的输出端与称重测量电路的输入端连接,N个电极与电阻测量电路的输入端连接,称重测量电路与电阻测量电路的输出端分别与控制单元连接,控制电路还与电极切换单元连接,用于控制电极切换单元对电极的切换动作,电阻测量单元按照控制单元的指令测量被导通电极间的阻抗,控制单元的判断单元根据电阻测量电路测得的阻抗判断出是脚阻抗、体阻抗或是空载;通过设置电极切换单元与判断单元,仅通过人体秤内部的电路判断,实现了不规定人体站立方向就能完成人体成分测量。

[0005] 在当前的技术方案中,为了在人体秤上实现心率测量,如采用心电方式,通过复用人体成分分析测量电极在两脚直接提取心电信号,进而获得心率信息。该方法虽然结构上相较现有方案没有大的变化,但是两脚之间心电信号弱,容易受干扰,且成本较高。另一种方案是采用光电心率(PPG)方案,通过将光电传感器对准足部某部位来获得脉搏信号,进而获得心率。但该方法需要在秤体上开口用来透光,制作加工较复杂、产品ID需要改变。同时为保证信号质量,要求足部对准传感器透光开口,距离远近必须适中,不能受压,影响了用户体验。另外,光电心率传感器成本也较高。同时在人体秤测量心率时,人体脚部皮肤和电极的接触状况,人体的晃动等,都对心率测量会造成影响,使得测量的准确性下降。

发明内容

[0006] 基于此,因此本发明的首要目地是提供一种心率测量人体秤及心率测量方法,该人体秤及测量方法不需要改变现有人体秤的结构和ID设计,方便制造,不改变现有用户使用习惯,方便使用,同时不需要专门的传感器,并能够提高测量的准确性和可靠性。

[0007] 本发明的另一个目地在于提供一种心率测量人体秤及心率测量方法,该人体秤及心率测量方法准确性高、抗晃动干扰好,且不需要开孔,结构简单,易于实现。

[0008] 为实现上述目的,本发明的技术方案为:

- [0009] 一种心率测量人体秤,其特征在于该人体秤包括有:
- [0010] 秤体,人体秤的机械结构,用于承托和固定;
- [0011] 称重传感器,用于测量重量;
- [0012] 阻抗测量单元:包括有微控制器、4个电极以及阻抗测量前端;4个电极包括2个激励电极、2个测量电极;阻抗测量前端电性连接上述4个电极,用于通过2个激励电极向人体发射交流正弦电流,并通过2个测量电极测量2个激励电极间的电压并转换为阻抗;
- [0013] 所述微控制器中设有心率提取单元和晃动补偿单元,所述晃动补偿单元用于通过称重传感器检测人体在秤体上的晃动,并相应的对阻抗测量单元测量的阻抗数据进行调整和补偿;
- [0014] 所述微控制器中设有心率提取单元,所述心率提取单元:用于通过生物电阻抗提取心率。
- [0015] 所述电极采用不锈钢、ITO制作。
- [0016] 所述阻抗测量单元还包括称重测量前端,称重测量前端电性连接至称重传感器,用于称重传感器的信号调理及转换;
- [0017] 进一步,所述阻抗测量单元还包括微控制器,微控制器电性连接称重测量前端和阻抗测量前端,以及显示单元,用于数据的存储、处理、控制等。
- [0018] 更进一步,所述微控制器进一步还包括人体成分分析单元,用于人体成分的分析,例如得到人体脂肪率。
- [0019] 更进一步,所述心率提取单元依次包括降噪滤波器、基线漂移补偿器、高通滤波器、低通滤波器、波峰波谷查找器及心率计算器,所述降噪滤波器,用于对阻抗信号进行降噪处理,包括中值滤波器、滑动滤波器等;基线漂移补偿器,用于对基线进行平滑补偿;高通滤波器,截至频率0.6Hz;低通滤波器,截止频率6Hz;波峰波谷查找器,用于查找阻抗信号的波峰和/或波谷,在两个波峰或两个波谷对应一个心跳周期;心率计算器,根据波峰和/或波谷信息可以计算心脏跳动周期,进一步换算成心率。
- [0020] 一种心率测量人体秤的心率测量方法,其特征在于该方法包括:
- [0021] 101、通过阻抗测量单元测量人体阻抗,通过称重传感器同步测量重量;
- [0022] 对于重量波动大于预设阈值时间段的阻抗数据进行舍弃处理,不进入心率提取单元;
- [0023] 102、进行阻抗补偿;将称重传感器同步测量的重量根据预设的映射关系将重量转变为阻抗信号,是为补偿阻抗,将阻抗测量单元测量的人体阻抗减去补偿阻抗,得到补偿后阻抗信号;
- [0024] 103、将补偿后阻抗信号送入心率提取单元,经过基线漂移补偿、高低通滤波,以及波峰波谷查找,并从波峰和/或波谷的时间来计算心率。
- [0025] 本发明所实现的人体秤及测量方法,在不需要改变现有人体秤的结构和ID设计的情况下,可以测量人体心率,方便制造,不改变现有用户使用习惯,方便使用,同时不需要专门的传感器,准确性高、抗晃动干扰好,且不需要开孔,结构简单,成本低。

附图说明

- [0026] 图1是本发明所实施心率测量人体秤的结构示意图。

[0027] 图2是本发明所实施心率测量人体秤的电路图。

[0028] 图3是本发明所实施心率提取单元的电路框图。

具体实施方式

[0029] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0030] 图1、图2所示,图1所示,为本发明所实现的心率测量人体秤1,图中所示,该人体秤1包括秤体2、显示单元3、测量电极、称重传感器8及处理单元9,其中,秤体2用于固定和承托,一般由工程塑料、钢化玻璃、金属支架等构成。

[0031] 显示单元3,如LCD或LED,主要用于显示重量、体脂率、心率等测量信息等。

[0032] 测量电极,包括人体阻抗测量的电极4~7,其中包括激励电极4、激励电极6、测量电极5、测量电极7。阻抗测量前端92电性连接上述4个电极4~7,通过2个激励电极向人体发射交流正弦电流,并通过2个测量电极测量2个激励电极间的电压并转换为阻抗;交流正弦电流的频率为20~30KHz。

[0033] 电极4~7通常采用不锈钢、ITO制作。

[0034] 称重传感器8,用于称重;处理单元9,用于人体阻抗、称重信号的获得处理、体脂率等人体生理参数的计算、晃动补偿、心率提取等。

[0035] 如图2所示的心率测量人体秤电路,处理单元9包括阻抗测量前端92,电性连接激励电极4、激励电极7、测量电极5、测量电极6,用于向激励电极4、7提供恒流激励电流,并通过测量电极5、6测量电压;还包括称重测量前端93,电性连接至称重传感器94(因图2是电路图,故在电路中采用94标识称重传感器,其和图1中的称重传感器8是一致的),用于称重传感器93的信号调理及转换;还包括微控制器91,电性连接称重测量前端93和阻抗测量前端92,以及显示单元3,用于数据的存储、处理、控制等。进一步,微控制器93包括晃动补偿单元97,用于根据称重传感器的数据来补偿和调整阻抗数据,提高心率信号的信噪比,减少人体晃动对于心率测量的干扰;还包括心率提取单元95,用于通过阻抗测量前端92测量的人体阻抗信号来提取心率。微控制器进一步还包括人体成分分析单元96,用于人体成分的分析,例如得到人体脂肪率。

[0036] 当人体站立在人体秤上进行生物阻抗测量时,可能不可避免地存在身体的轻微晃动,从而造成人体皮肤和电极4~7的接触状态的变化,从而影响人体阻抗测量值。由于心跳反映在阻抗上的变化非常微弱,因此上述的晃动很可能会造成对于阻抗信号的干扰,从而增加从阻抗数据提取心率的难度,减少了准确性。因此,晃动补偿单元97正是要利用称重传感器测量重量的变化从而得到人体晃动(人体不晃动时称重传感器测量的就是人体本身的重量,因此重量在称量中是不变的),从而对阻抗数据进行补偿和调整。

[0037] 基于此,本发明所实现的心率测量方法,包括如下步骤:

[0038] 101、在人体阻抗测量时,称重传感器同步测量重量,对于重量波动大于预设阈值时间段的阻抗数据进行舍弃处理,不进入心率提取单元;

[0039] 102、在人体阻抗测量时,称重传感器同步测量重量,并根据预设的映射关系将重量转变为阻抗信号,是为补偿阻抗,将阻抗测量单元测量的人体阻抗减去补偿阻抗,再送入

心率提取单元;

[0040] 103、心率提取单元,经过基线漂移补偿、高低通滤波,以及波峰波谷查找,并从波峰和/或波谷的时间来计算心率。

[0041] 结合图3所示,为心率提取单元的结构图,依次包括降噪滤波器,用于对阻抗信号进行降噪处理,包括中值滤波器、滑动滤波器等;接下来包括基线漂移补偿器,用于对基线进行平滑补偿;接下来是高通滤波器,截至频率0.6Hz;接下来是低通滤波器,截止频率6Hz;接下来是波峰波谷查找器,用于查找阻抗信号的波峰和/或波谷,在两个波峰或两个波谷对应一个心跳周期;最后是心率计算器,根据波峰和/或波谷信息可以计算心脏跳动周期,进一步换算成心率。

[0042] 因此,本发明所实现的人体秤及测量方法,在不需要改变现有人体秤的结构和ID设计的情况下,可以测量人体心率,方便制造,不改变现有用户使用习惯,方便使用,同时不需要专门的传感器,准确性高、抗晃动干扰好,且不需要开孔,结构简单,成本低。

[0043] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

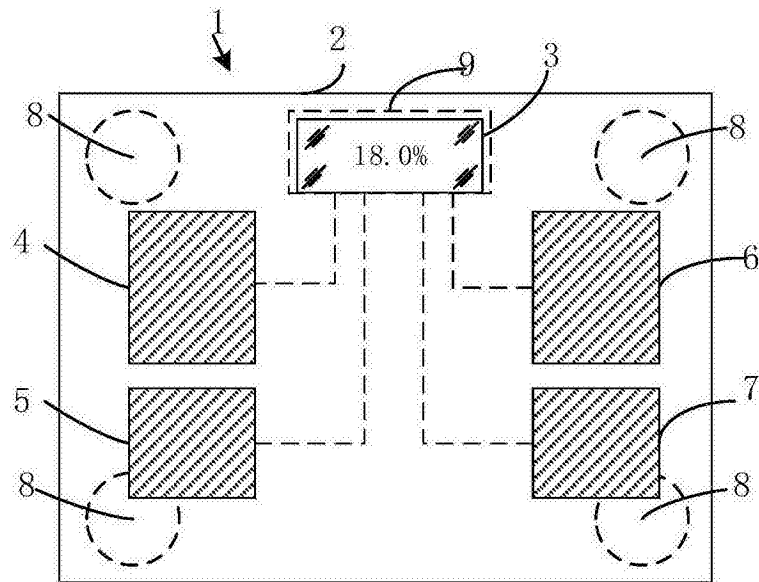


图1

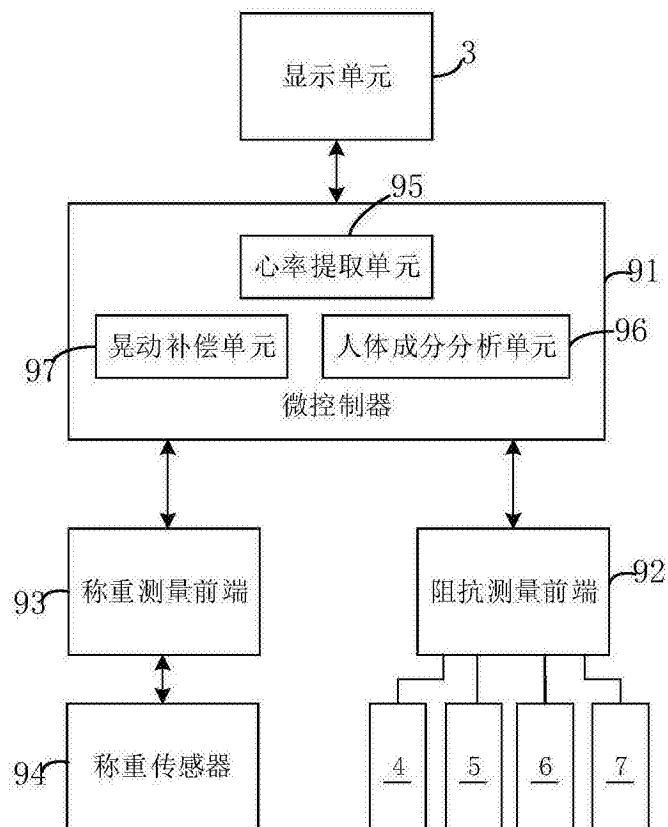


图2

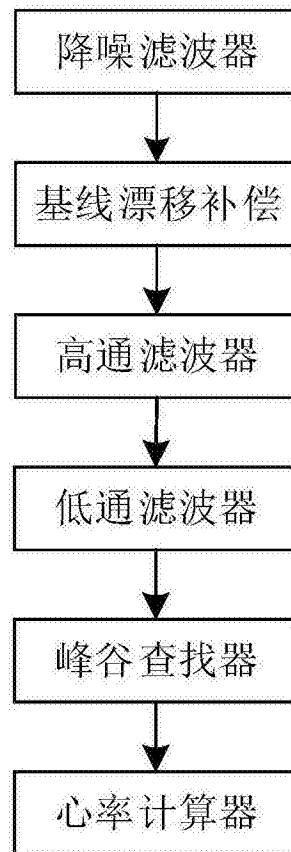


图3

专利名称(译)	一种心率测量人体秤及心率测量方法		
公开(公告)号	CN107928658A	公开(公告)日	2018-04-20
申请号	CN201711172989.4	申请日	2017-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	芯海科技(深圳)股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	芯海科技(深圳)股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	芯海科技(深圳)股份有限公司		
[标]发明人	李晓 刘文 尤杰		
发明人	李晓 刘文 尤杰		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00 G01G19/50		
CPC分类号	A61B5/024 A61B5/4872 A61B5/7203 A61B5/7225 G01G19/50		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种心率测量人体秤及心率测量方法，该人体秤包括有：秤体、称重传感器及阻抗测量单元，阻抗测量单元包括有微控制器、4个电极以及阻抗测量前端；所述微控制器中设有心率提取单元和晃动补偿单元，所述晃动补偿单元用于通过称重传感器检测人体在秤体上的晃动，并相应的对阻抗测量单元测量的阻抗数据进行调整和补偿；所述心率提取单元：用于通过生物电阻抗提取心率。本发明不需要改变现有人体秤的结构和ID设计，方便制造，不改变现有用户使用习惯，方便使用，同时不需要专门的传感器，并能够提高测量的准确性和可靠性。

