



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105769194 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610195513.1

(22)申请日 2016.03.30

(71)申请人 缤刻普锐(北京)科技有限责任公司

地址 100088 北京市西城区新街口外大街
28号C座313

(72)发明人 蒙元鹏

(51)Int.Cl.

A61B 5/053(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01G 19/50(2006.01)

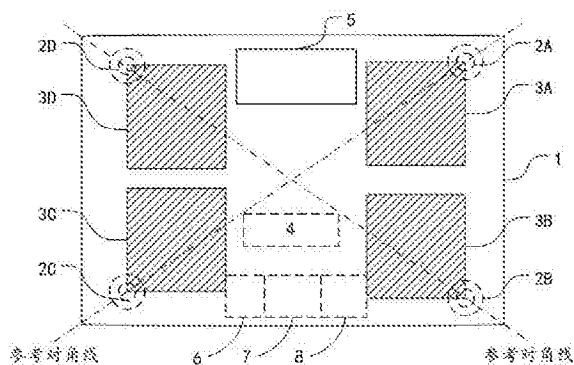
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种快速测量人体信息的装置

(57)摘要

本发明公开了一种快速测量人体信息的装置,特别地,涉及一种测量人体体重信息和人体电阻率信息的装置,并且本发明所揭示的测量装置可以将人体重量、体脂率、含水量等与健康的信息显示在所述测量装置的显示器上,和/或将上述信息通过无线传输模块发送至手机之类的移动终端。特别地,本发明具有模数转换器和模数转换模块,从而可以将表征人体体重的电压信号和表征人体电阻的电压信号进行处理,以得到相应的体重信息和人体电阻信息。



1. 一种快速测量人体信息的装置,包括测量平台、四个电极、四个重量传感器、电源、显示器、模数转换器、无线通讯模块、以及MCU单元,所述重量传感器用于测量使用者的体重,所述电极用于向人体通以恒定电流并测量相应的人体电压,从而获得人体的阻抗信息,其特征在于,

所述无线通讯模块是具有模数转换单元的无线通讯模块,并且

当所述模数转换器处理所述重量传感器发出的模拟电压信号的同时,所述模数转换单元将所述电极测量到的人体电压模拟信号转换为数字信号并输出至所述MCU单元,以实现了信号的并行处理,

所述MCU单元将表征人体重量的数字信号和表征人体阻抗的数字信号进行运算处理,并将相应的结果发送至显示器和/或无线通讯模块,所述无线通讯模块可将MCU单元输出的信号无线地传送至其他移动终端。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述模数转换单元为16位以上的模数转换单元。

3. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述四个电极沿测量平台的对角线均匀、交错、对秤的设置于所述测量平台的上表面,以使每个电极均能与人体足底尽可能充分地接触,并保证接触面积尽可能地大。

4. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述四个电极的表面积相同,并且所述四个电极的表面积总和为所述测量平台上表面面积的80~90%。

5. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述四个电极的表面电镀有铜锡锌的三元合金,以降低所述电极与使用者皮肤接触时的接触电阻,所述三元合金镀层中铜占55%,锡占25~30%,锌占15~20%。

6. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述四个电极的表面电镀有铂金或黄金镀层,以降低所述电极与使用者皮肤接触时的接触电阻。

7. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述四个电极是在所述测量平台的上表面利用磁控溅射的方法镀上一层氧化锡锡膜形成的。

8. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述四个传感器沿测量平台的对角线均匀、交错、对秤地设置于测量平台的底部或下表面,以支撑所述测量平台能够稳定地放置在地上,保证测量平台能够稳定、准确地测量使用者的体重。

9. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述无线通讯模块可以是Nordic Semiconductor公司的nRF51822芯片。

10. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述无线通讯模块中的模数转换单元在对人体电压信号进行模数转换过程中,参考电压为1.2V。

一种快速测量人体信息的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及人体测量领域,特别地,涉及一种快速测量人体重量、阻抗等和健康有关的信息的测量及处理。

背景技术

[0002] 随着生活水平日渐提高,公众对身体情况的重视程度逐渐加深,了解身体的体重、体脂率等体征参数的愿望日益迫切。体脂率是指体内脂肪所占体重的比率,过高的体脂率易导致高血压、心脏疾病、糖尿病和癌症等慢性病,如果能够得到准确的体脂率,则可以此为依据进行有针对性的个人健康管理。因而将普通仅具备称重功能的人体秤扩展为兼具体脂测量功能,已经是当前智能人体秤的发展趋势。

[0003] 脂肪秤主要是给高血压、高血脂、高血糖病人测脂肪率的电子秤,其主要采用人体生物阻抗来分析被测者的身体脂肪率。随着人们生活水平的不断提高以及缺乏必要的锻炼,现在肥胖的人也越来越多,而肥胖往往则会导致高血压、高血脂、高血糖等疾病的发生,为了更好的控制自己的身体状况,一些具有高血压、高血脂、高血糖等疾病的人都会配置一个脂肪秤,用来监控自身的脂肪率。这类脂肪秤一般都是利用肌肉内含有较多血液等,可以导电,而脂肪是不导电的,即体内电流的通道导体是肌肉,故从电流通过的难易度可以知道肌肉的重量,由此可判断,在体重的比例中,脂肪的含量有多高。

[0004] 现在市场上的脂肪秤有许多种样式,如专利号为201320543442.1的中国实用新型专利公开了一种脂肪秤,包括ITO玻璃、用于显示重量的显示装置、开关、四个传感器、电源和下壳;所述ITO玻璃与所述下壳固定连接;四个所述传感器均匀设置在所述下壳的四个角上,所述传感器用于检测重量;所述显示装置包括压板框、镜片及显示组件,所述压板框、镜片及显示组件依次相互配合设置在所述ITO玻璃与所述下壳之间,所述显示装置与所述传感器连接;所述电源设置在所述下壳的底部,所述电源为所述显示装置提供电力;所述开关设置在所述显示组件的下方,所述开关用于切换脂肪秤的称重模式。

[0005] 合理的人体成分对于维持人体正常生命活动具有重要意义,其准确测量是营养状况客观评估、体重控制、体质研究以及相关临床疾病治疗的基础。目前市场上的人体成分分析仪产品种类繁多,但这类体脂秤所面临的最突出问题之一便是:从人站到秤上直到人体的成分等信息显示在智能终端的显示器上大约需要15S的时间,从而导致用户需要站在秤盘上等待一段时间,有些使用者会认为秤出现了问题或者坏了。

[0006] 导致上述问题的原因在于,在脂肪秤的测量过程中,一般要量测两个测试量,一个为体重,一个为阻抗值。都需要通过应用模数转换器转化模拟信号为数值,由于脂肪秤的测量模数转换器要求较高,一般为16位以上支持精密测量的模块,而且不能快速切换,所以芯片只能一个通道工作,不能同时启动体重和阻抗测量两个信号的测量。

[0007] 目前在脂肪秤的测量过程中,主流的处理流程为:启动模数转换器量测体重信号,体重采集测量完毕后,转换模数转换器通道至阻抗信号并开始测量阻抗。好处是测量结果准确,但用户使用需要等待两个流程顺序完成,时间比较久,体验不方便。这是目前较普遍、

流行的方案,也是与本发明较为相近的方案。

[0008] 针对上述体脂秤测量耗时长的问题,发明注意到:现在的体脂秤通常具有蓝牙或wifi等无线通讯模块,而这些无线通讯模块在电极和重量传感器作业时一般处于闲置状态,特别地,传统体脂秤中的模数转换器作业时,体脂秤中无线通讯模块中的模数转换器处于闲置状态,并且所述无线通讯模块中的模数转换器比通常用于处理体重和人体电势信息的模数转换器的性能更好,因此这样造成了一种时间浪费,还造成了资源浪费。

[0009] 为了加快体脂秤的作业进程,有的厂商采取双模数转换器构造的体脂秤,即在一台体脂秤中设置两个模数转换器单元,一个模数转换器单元用于处理人体的体重信息,而另一个模数转换器用于处理人体的电势信息,从而获得人体的阻抗信息,这样的优点在于提高了体脂秤的作业效率,但一个显著的缺点是提高了整机的成本,从而提高了体脂秤的采购和使用门槛。

发明内容

[0010] 针对上述问题,本发明提出了用于测量人体信息的装置,更具体的说,本发明在不增加额外部件的前提下提出了一种能够大幅降低总体测量时间的体脂秤。

[0011] 本发明提出的快速测量人体信息的装置,包括:测量平台、四个电极、四个重量传感器、电源、显示器、模数转换器、无线通讯模块、以及MCU单元,所述重量传感器用于测量使用者的体重,所述电极用于向人体通以恒定电流并测量相应的人体电压,从而获得人体的阻抗信息,其特征在于,

所述无线通讯模块是具有模数转换单元的无线通讯模块,并且

当所述模数转换器处理所述重量传感器发出的模拟电压信号的同时,所述模数转换单元将所述电极测量到的人体电压模拟信号转换为数字信号并输出至所述MCU单元,以实现了信号的并行处理,

所述MCU单元将表征人体重量的数字信号和表征人体阻抗的数字信号进行运算处理,并将相应的结果发送至显示器和/或无线通讯模块,所述无线通讯模块可将MCU单元输出的信号无线地传送至其他移动终端。

[0012] 根据本发明的测量装置,所述模数转换单元为16位以上的模数转换单元;所述四个电极可沿测量平台的对角线均匀、交错、对秤的设置于所述测量平台的上表面,以使每个电极均能与人体足底尽可能充分地接触,并保证接触面积尽可能地大;所述四个电极的面积可以相同,并且所述四个电极的面积总和为所述测量平台上表面面积的80~90%。

[0013] 进一步地,根据本发明的测量装置,所述四个电极的表面电镀有铜锡锌的三元合金,以降低所述电极与使用者皮肤接触时的接触电阻,所述三元合金镀层中铜占55%,锡占25~30%,锌占15%~20%;或者,所述四个电极的表面电镀有铂金或黄金镀层,以降低所述电极与使用者皮肤接触时的接触电阻;亦或,所述四个电极是在所述测量平台的上表面利用磁控溅射的方法镀上一层氧化铟锡膜形成的。

[0014] 进一步地,所述四个传感器沿测量平台的对角线均匀、交错、对秤地设置于测量平台的底部或下表面,以支撑所述测量平台能够稳定地放置在地上,保证测量平台能够稳定、准确地测量使用者的体重。

[0015] 最后,所述无线通讯模块可以是Nordic Semiconductor公司的nRF51822芯片,并

且,所述无线通讯模块中的模数转换单元在对人体电压信号进行模数转换过程中,参考电压为1.2V。

[0016] 根据发明的测量装置的有益效果在于,可将测量人体体重和体脂的总时间缩短3~4秒,,即由一般的10~15S缩短至约12S以内,从而大幅提升用户之体验。

附图说明

[0017] 图1示出了根据本发明的测量装置的俯视图,其中,1-测量平台,2A、2B、2C、2D-重量传感器,3A、3B-供电电极,3C、3D-测量电极,4-电源,5-显示器,6-模数转换器,7-无线通讯模块,8-MCU单元;

图2示出了根据本发明的测量装置的电路示意图,其中,测量电极3C和3D输出的模拟电压信号被送至无线通讯模块7中的模数转换单元701,经过模数转换单元701处理转换成数字型号后输送至MCU单元8进行后续的计算处理;

图3示出了根据本发明优选实施例的无线通讯模块的引脚示意图。

具体实施方式

[0018] 人体皮肤与电极的接触面积对电极所采集的信号质量有显著影响,因此,本发明中所述四个电极的表面积可以相同,并且所述四个电极的表面积总和超过所述测量平台上表面面积的30%,并且,为了进一步降低所述电极与人体皮肤之间的接触电阻,所述四个电极的表面电镀有铜锡锌的三元合金,所述三元合金镀层中铜占55%,锡占25~30%,锌占15%~20%,或者,所述四个电极的表面电镀有铂金或黄金镀层,以降低所述电极与使用者皮肤接触时的接触电阻;或者所述四个电极为ITO(Indium Tin Oxide, 铟锡氧化物)电极,即所述电极由ITO膜层形成。

[0019] 根据本发明的测量设备测量使用者的体重属于现有技术,是本领域技术人员所熟知并掌握的。如上所述,传统的体脂秤一般处于“待机”状态,当有使用者站在测量平台1上时,重量传感器所输出的电压值超过预先设定的电压阈值 V_t 时,根据本发明的测量设备便进入工作状态,重量传感器2A、2B、2C、2D所测量到的模拟电压信号被输送至模数转换器6进行模数转换后再输送至MCU单元8进行计算等后续处理,从而得到按KG或500g(斤)计的人体的体重测量结果,并将所述测量结果输出至显示器5和/或无线通讯模块7,体重测量结果可显示在显示器5上,和/或通过无线通讯模块7显示在使用者的手机等具有显示单元的智能终端上;需要注意的是,在传统的体脂秤中,由于只有一个模数转换器6,因此必需等体重信息的测量和转换作业结束之后才能利用所述模数转换器6对电极所测量到的人体电压信息进行模数转换,换言之,所述重量信号的模数转换作业和所述电极测量到的人体电压信号的模数转换作业是依次按顺序进行的,即通常所谓的“串行”作业,这样做的结果便是导致模数转换的作业时间较长,而如果再单独设置另一个模数转换器,使得重量信号的模数转换和所述电压信号的模数转换可以并行进行,势必会导致整个测量设备成本过高的问题。

[0020] 需要注意的是,在近两年出现的“智能体脂秤”中,通常设置有无线通讯模块7,而这类无线通讯模块7中一般都具有性能优异的模数转换单元,本优选实施例的突出特点便是利用该无线通讯模块7中的模数转换单元701,在所述模数转换器6对人体体重信息进行模数转换的同时,对测量电极C和测量电极D所测量到的人体电压信息并行进行处理,从而

在不增加额外成本的情况下,提升了根据本发明的人体信息测量装置的整体工作效率。

[0021] 具体而言,在根据本发明的一个优选实施例中,重量传感器2A、2B、2C和2D所测量到的人体重量信息以电压信号 V_{2A} 、 V_{2B} 、 V_{2C} 和 V_{2D} 的形式被输送至模数转换器6进行模数转换处理后再输送至MCU单元8进行放大和/或计算等后续处理,与此同时,供电电极3A和3B分别向人体通以恒定的电流 I_3 ,由于人体可被视作容性阻抗,因此上述恒定电流到达测量电极3C和3D时的电压会有所降低,测量电极3C、3D此时得到两个电压值 V_{3C} 和 V_{3D} 被输送至无线通讯模块7中的模数转换单元701进行模数转换处理,在本优选实施例中,所述模数转换器6可以是HoItek(台湾合泰半导体公司)的HT45F75型8-Bit FIash单片机或台湾宏康的HY11P24单片机,而所述无线通讯模块7可以是Nordic51822或TI2541芯片,更进一步地,如果采用如图3所示的Nordic51822无线通讯模块中的模数转换单元来对人体电压信息进行模数转换处理,其步骤可示例性地归纳或表示为成:

a.在Nordic51822 中有8个模拟通道,如表1所示,其中,P0.26和P0.27也可以做模数转换单元引脚,这2个脚是时钟信号输入脚;

b.在实验中我们用到P04作为模拟脚,用查询的模式来采集ADC值(并非中断),即首先采集管脚再采集ADC值,选择的是10位ADC(通过程序可以选择8,9,10位),模拟脚的1/3作为输入,1.2v作为参考电压,选择模拟通道5,不用外部参考源。

[0022] 表1.

Pin	Pin 名称	Pin 作用	描述
1	VDD	Power	电源供应
2	DCC	Power	DC/DC 输出电压至外部 LC 滤波器
3	P0.30	数字输入/输出	通用输入/输出 pin
4	P0.00 AREF0	数字输入/输出 模拟输入	通用输入/输出 pin ADC/LPCOMP 参考输入 0
5	P0.01 AIN2	数字输入/输出 模拟输入	通用输入/输出 pin ADC/LPCOMP 输入 2
6	P0.02 AIN3	数字输入/输出 模拟输入	通用输入/输出 pin ADC/LPCOMP 输入 3
7	P0.03 AIN4	数字输入/输出 模拟输入	通用输入/输出 pin ADC/LPCOMP 输入 4
8	P0.04 AIN5	数字输入/输出 模拟输入	通用输入/输出 pin ADC/LPCOMP 输入 5
9	P0.05 AIN6	数字输入/输出 模拟输入	通用输入/输出 pin ADC/LPCOMP 输入 6
10	P0.06 AIN7 AREF1	数字输入/输出 模拟输入 模拟输入	通用输入/输出 pin ADC/LPCOMP 输入 7 ADC/LPCOMP 参考输入 1

如上所述,无线通讯模块7在本优选实施例中采用了Nordic51822芯片中的ADC单元,DCC引脚输出的数字信号被输入到MCU单元8中进行滤波和计算处理,根据本发明的一个优选实施例,阻抗电路产生的电压通过模数转换单元的通道,如AIN5输入,对应图3中的P0.04管脚,内部参考电压选择VBG内部1.2V参考,并采用10bit输出以提高检测精度,产生的数值通过低通滤波,从而得到用于计算人体的阻抗的数字信号,所述阻抗数字信号进一步经过MCU单元8中的数学模型的后续计算得到人体的体脂率等与健康有关的信息。

[0023] 进一步地,可以通过相关的[人体阻抗-体脂率关系模型]、[人体阻抗-体内含水量关系模型]、[人体阻抗-基础代谢率关系模型]等统计学拟合模型利用人体重量信息、阻抗信息等计算出使用者的基础代谢率、蛋白质含量、肌肉含量、内脏脂肪指数、BMI指数等与健康相关的指标,这些指标的运算作业可在本发明的测量设备中利用MCU单元8来完成,也可以通过无线通讯模块将体重、阻抗信息传输到云端服务器,在云端服务器完成计算作业后发送到本发明的测量设备上或直接发送到使用者的手机等智能终端上。

[0024] 需要指出的是,本发明中的MCU单元8为微控制单元(Microcontroller Unit; MCU),又称单片微型计算机(Single Chip Microcomputer)或者单片机,是把中央处理器(Central Process Unit; CPU)的频率与规格做适当缩减,并将内存(memory)、计数器(Timer)、USB、A/D转换、UART、PLC、DMA等周边接口,甚至LCD驱动电路都整合在单一芯片上,形成芯片级的计算机,为不同的应用场合做不同组合控制。本发明实施例中主要利用了其CPU的功能来对信号进行运算处理,但本发明并不为限制MCU单元8的其它用途。

[0025] 需要特别指出的是,上述部件、装置及器件的标号和名称仅为示例性地表达本发明的具体实施方式,在实际制造和使用过程中,本发明中部件或单元的数量和作用也不应受到本发明中实施例的限制,只要其作用和功效能够满足测量人体电压信号的要求即符合本发明的主旨和技术范围。

[0026] 本发明中所提到的测量平台1可由上板与下板装配而成,也可由上盖与下盖构成,或者由上壳与下壳构成,或者由内壳或外壳构成,或者由内板与外板构成,也可由一块整体的板形成,或多块板共同构成,只要测量平台1能够实现配备上述实现本发明功能的部件和模块并且具有足够承载人体压力的强度即可。此外,所用的术语“板”、“盖”、“壳”指的是包括或不包括局部切口、槽和突起的任何类似平板的壳体、板、盖等,可包括或不包括肋,可包括槽或不包括槽,但需要具有足够的强度能够承载人体不超过200KG的重量。尽管本发明中所示出的测量平台1为矩形,但在实际制造和使用过程中,所述测量平台也可以构造成类似于圆形的形状或圆环等其他形状,只要满足便于使用者平稳站立在其上这个条件即可,换言之,本发明所述平台的形状不应受到说明书中实施例的限制。

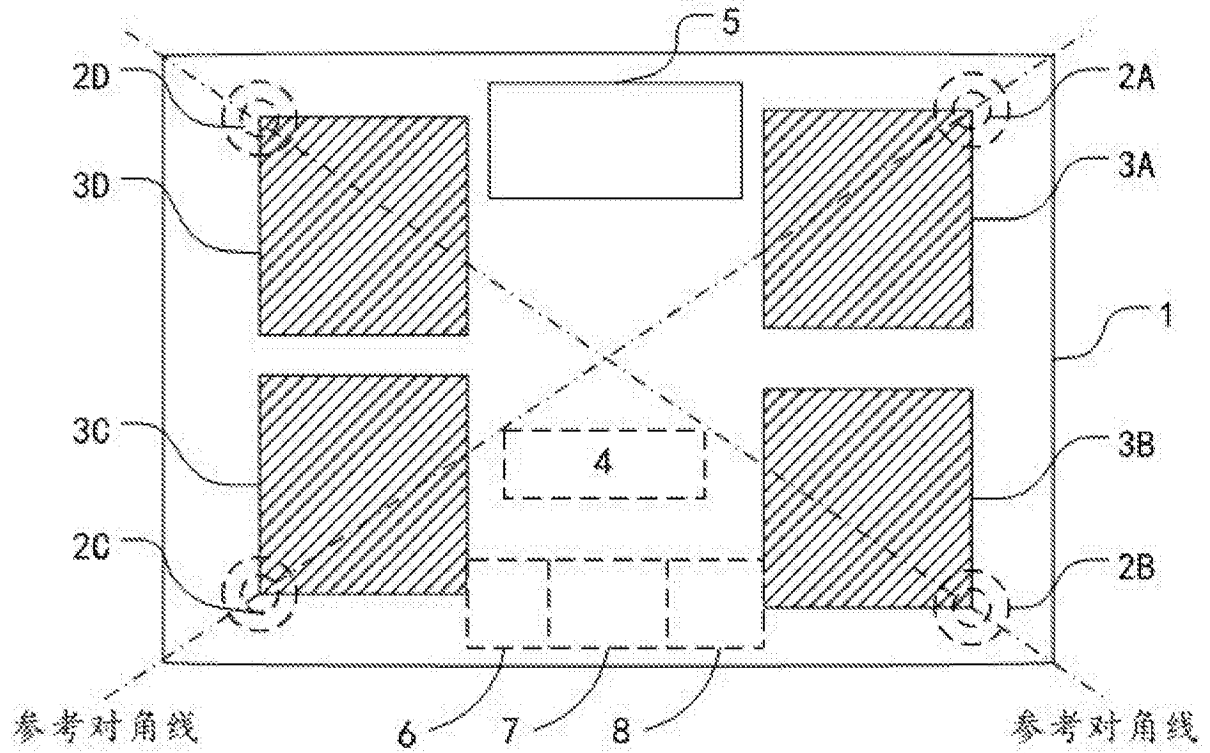


图1

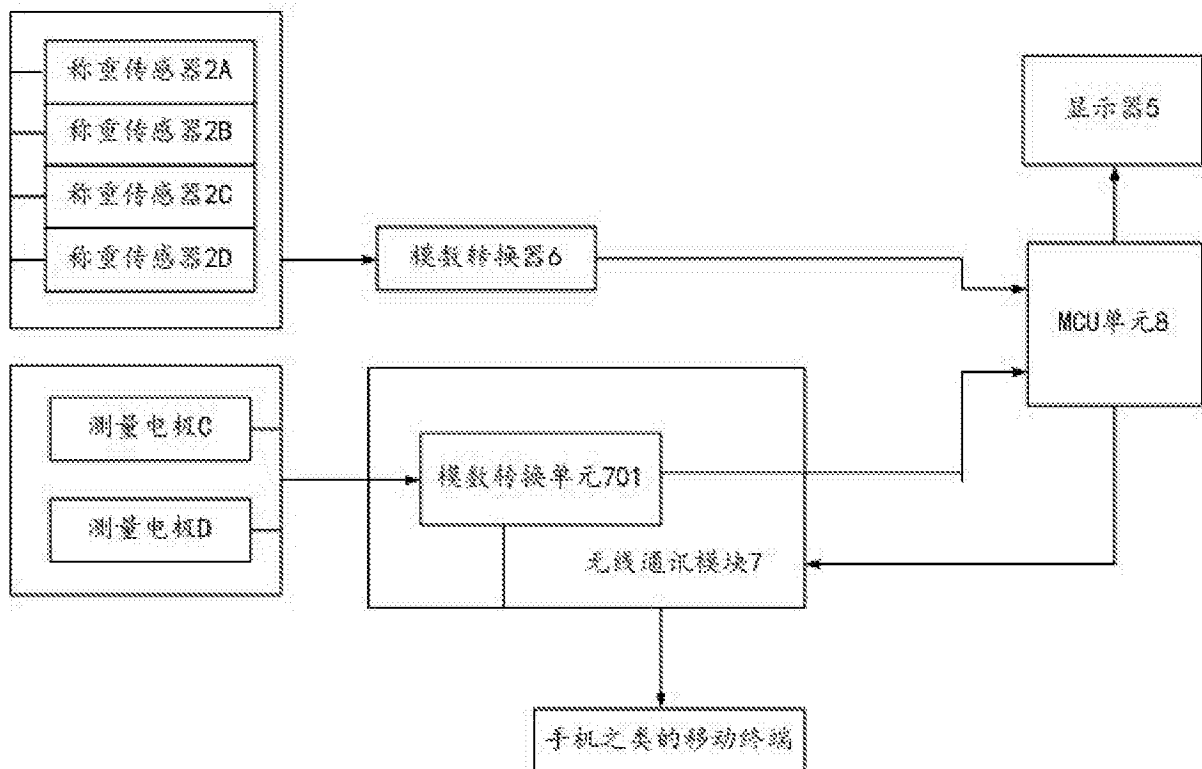


图2

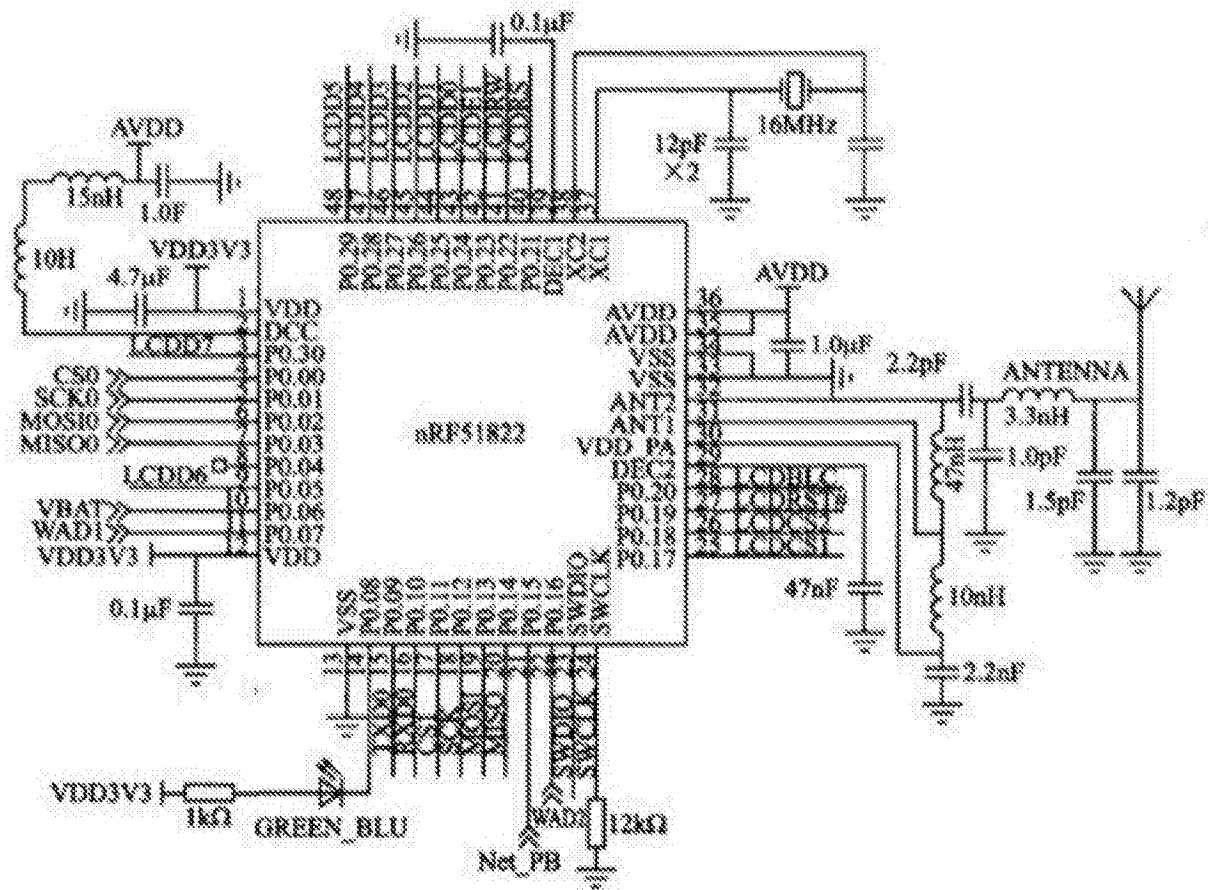


图3

专利名称(译)	一种快速测量人体信息的装置		
公开(公告)号	CN105769194A	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	CN201610195513.1	申请日	2016-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	缤刻普锐(北京)科技有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	缤刻普锐(北京)科技有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	缤刻普锐(北京)科技有限责任公司		
[标]发明人	蒙元鹏		
发明人	蒙元鹏		
IPC分类号	A61B5/053 A61B5/00 G01G19/50		
CPC分类号	A61B5/0537 A61B5/4872 A61B5/7225 A61B5/725 G01G19/50		
其他公开文献	CN105769194B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种快速测量人体信息的装置，特别地，涉及一种测量人体体重信息和人体电阻率信息的装置，并且本发明所揭示的测量装置可以将人体重量、体脂率、含水量等与健康的信息显示在所述测量装置的显示器上，和/或将上述信息通过无线传输模块发送至手机之类的移动终端。特别地，本发明具有模数转换器和模数转换模块，从而可以将表征人体体重的电压信号和表征人体电阻的电压信号进行处理，以得到相应的体重信息和人体电阻信息。

