



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101703393 B

(45) 授权公告日 2011.09.07

(21) 申请号 200910185375.9

CN 101125078 A, 2008.02.20, 全文.

(22) 申请日 2009.11.06

(73) 专利权人 中国科学院合肥物质科学研究院
地址 230031 安徽省合肥市董铺岛 1130 号
信箱

撒涛、孙怡宁、姚志明. 人体成分分析仪设计-生物电阻抗原理的一种实现.《北京生物医学工程》.2007,第26卷(第6期),629-633.

审查员 毕亚琼

(72) 发明人 孙怡宁 马祖长 姚志明 李春丽
郑莹莹 张永亮 李雪情 杨先军
周旭 杨新刚 刘杨

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 2766772 Y, 2006.03.29, 全文.

CN 1259332 A, 2000.07.12, 全文.

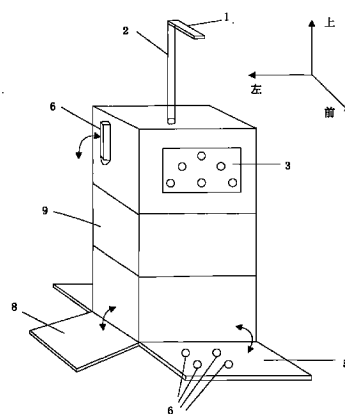
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

人体健康量化测量集成装置

(57) 摘要

本发明涉及人体健康量化测量集成装置,包括体成分测量单元、脉搏压力波在线检测装置、力量素质测试单元、反应时测试仪、三维力测力平台、坐位体前曲测试仪、身高测量单元。各模块化单元采用分布式总线连接,在软件控制下分时工作。该装置是一种多参数、集成化、快速与低成本的人体机能与健康测试仪器,完成对人体生理信息的无创采集。测试结果通过数据传输线传输至主控制计算机的中心数据库,结合人体机能与健康知识,分析人体健康状况及变化趋势,并给出合理的健康干预建议。



1. 一种人体健康量化测量集成装置,包括体成分测量单元、脉搏压力波在线检测装置单元、力量素质测试单元、反应时测试仪单元、三维力测力平台单元、坐位体前曲测试仪单元、身高测量单元;以上各单元通过分布式总线连接至主控制计算机,采集人体各项生理信息,由主控制计算机统一控制和协调;测试结果通过数据传输线传输至主控制计算机的中心数据库,主控制计算机是健康管理综合信息平台的数据存储与分析装置;

所述的体成分测量单元基于生物电阻抗原理实现,采用八电极测量方法,其中两对电极嵌入在三维力测力平台单元内、两对电极对称放置在健康量化测量集成装置的两侧,测试时双手紧握放置在人体健康量化测量集成装置机箱两侧的电极,双脚站在三维力测力平台单元内的电极上;

所述的三维力测力平台单元完成对人体平衡能力的测试,三维力测力平台单元中设有压力传感器,测试人体处于六种状态下的重心运行轨迹,以此衡量人体处于六种状态下的平衡能力;所述的六种状态分别是:双足站立睁眼状态、双足站立闭眼状态、左脚站立睁眼状态、左脚站立闭眼状态、右脚站立睁眼状态、右脚站立闭眼状态;

所述的坐位体前曲测试仪单元完成对人体柔韧性的测试;

所述的身高测量单元用于测量人体身高;

所述的脉搏压力波在线检测装置单元完成对人体心肺功能的测试,提供压力波形态、强度、速率和节律特征参数,用于分析这些特征参数与心血管机能、典型心血管疾病的关联性;

所述的力量素质测试单元采用便携式船载测量装置实现,其中采用惯性轮与摩擦阻尼相结合的方法模拟赛艇桨叶受到的水流阻力,采用高精度角度传感器测量拉桨速度,采用多维力传感器测量力量信息,记录力量曲线特征,用于分析其与身体各主要肌群的关联性;

所述的反应时测试仪单元完成对人的选择反应时间的测试,具有主动引导式手、眼反应时测试装置,采用可控灯光按钮,能够精确区分神经反应时间和动作完成时间。

2. 根据权利要求1所述的人体健康量化测量集成装置,其特征在于:所述的各单元集成组装成一台设备或分立设置,或者部分单元自由搭配集成组装成一台设备、部分单元分立设置。

3. 根据权利要求1所述的人体健康量化测量集成装置,其特征在于:所述的各单元具有热插拔性。

4. 根据权利要求1所述的人体健康量化测量集成装置,其特征在于:可上下移动的支架安装于人体健康量化测量集成装置机箱壳体的上侧,与放置在人体健康量化测量集成装置机箱内部的电机相连接,通过电机带动支架上下移动,在支架的顶端放置有力敏传感器。

人体健康量化测量集成装置

[0001] 所属领域

[0002] 本发明涉及传感器技术和计算机应用领域,特别涉及一种人体健康量化测量集成装置。

背景技术

[0003] 现代社会的生产、生活方式正经历着深刻的变化,人类健康面临着新的挑战。由于运动缺乏、不良作息习惯、不平衡膳食、工作压力等因素引起身体机能下降,已经成为危害人类健康的主要因素。这种以饮食过量或结构不合理和运动不足为主要代表的不良生活方式引起的慢性疾病发病率越来越高,这些慢性疾病主要包括高血压、糖尿病、血脂异常、肥胖病,以及与之相关的心脑血管疾病、肿瘤等。国家相关部门和科研机构开始高度关注国民健康问题,希望能够掌握国民身体机能与健康状况的变化趋势,引导群众通过积极的体育锻炼提高身体素质、预防疾病。

[0004] 目前,国内外陆续推出了多种人体机能和健康检测仪器,如骨密度测量仪、体成分测量仪、脉搏波分析仪、电子心率计、电子血压计、身高体重测量仪、手眼反应时测试仪、仰卧起坐测试仪、握力计、背力计、拉力计、纵跳测试仪、平衡仪、肺活量计等,这些检测仪器对国民体质调查提供了一定的设备支持。但是这些检测仪器单独运行,功能单一,尚没有真正意义上的集成化健康检测设备。同时这些检测仪器中每一种测试均输出大量指标,一次完整体质检测之后,测试对象面对近 100 项测试指标将无所适从,难以获得准确的健康程度判断。缺乏便捷、快速、低成本的健康检测方法和仪器设备,冗繁复杂和高成本的信息获取方法使得健康检测很难常态、频繁进行。因此,研发集成化、快速与低成本的健康检测仪器,建立全面的人体健康量化评价体系至关重要。

[0005] 经国家知识产权局专利局信息检索中心检索查新,其中最接近的现有技术是 2007 年中国科学院合肥智能机械研究所申请的公开号为 CN201055429 的实用新型专利“集成式人体机能指标综合评测仪”,该实用新型专利公开了集成式人体机能指标综合评测仪,包括设置有多传感器的仪器柜,各个传感器分别获取人体相关数据,数据送入 CPU 控制器中分析,由此得出被测者的身体健康状态。2007 年中国科学院合肥物质科学研究院申请的公开为 CN101125078 的发明专利“集成式人体机能指标综合评测装置及其工作方法”,该发明专利公开了集成式人体机能指标综合评测装置及其工作方法。本发明在以上两项专利的基础上进一步的改进发展,做到了人体生理信息采集和数据处理的集成化,各个模块化单元具有独立性。各个模块化单元具有热插拔性,能够自由组态,根据需要配置成不同规模的仪器。该装置是一种多参数、集成化、快速与低成本的机能与健康测试仪器,在软件控制下,实现对人体各项生理信息的无创采集。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对目前人体健康检测及健康评估技术上的缺陷,提出一种新的技术方案:人体健康量化测量集成装置。该装置包括人体各项生理信息的检测单元,结合人

体机能与健康知识,分析人体所处的健康状况,并且给出合理的健康干预建议。

[0007] 本发明的技术方案是:

[0008] 一种人体健康量化测量集成装置,包括体成分测量单元、脉搏压力波在线检测装置、力量素质测试单元、反应时测试仪、三维力测力平台、坐位体前曲测试仪、身高测量单元;各单元通过分布式总线连接至主控制机,采集人体各项生理信息,由主控制计算机统一控制和协调;测试结果通过数据传输线传输至主控制计算机的中心数据库,主控制计算机是健康管理综合信息平台的数据存储与分析装置;

[0009] 所述的体成分测量单元基于生物电阻抗原理实现,采用八电极测量方法,其中两对电极嵌入在三维力测力平台内、两对电极对称放置在机箱的两侧,测试时双手紧握测试棒,双脚站在三维力测力平台上的电极上;

[0010] 所述的三维力测力平台完成对人体平衡能力的测试,三维力测力平台中设有压力传感器,测试人体处于八种状态下的重心运行轨迹,以此衡量人体处于八种状态下的平衡能力;所述的八种状态分别是:双足站立睁眼状态、双足站立闭眼状态、左脚站立睁眼状态、左脚站立闭眼状态、右脚站立睁眼状态、右脚站立闭眼状态、线步站立睁眼状态、线步站立闭眼状态;

[0011] 所述的坐位体前曲测试仪完成对人体柔韧性的测试;

[0012] 所述的身高测量单元用于测量人体身高;

[0013] 所述的脉搏压力波在线检测装置完成对人体心肺功能的测试,提供压力波形态、强度、速率和节律特征参数,用于分析这些特征参数与心血管机能、典型心血管疾病的关联性;

[0014] 所述的力量素质测试单元采用便携式船载测量装置实现,其中采用惯性轮与摩擦阻尼相结合的方法模拟赛艇桨叶受到的水流阻力,采用高精度角度传感器测量拉桨速度,采用多维力传感器测量力量信息,记录力量曲线特征,用于分析其与身体各主要肌群的关联性;

[0015] 所述的反应时测试仪完成对人的选择反应时间的测试,具有主动引导式手、眼反应时测试装置,采用可控灯光按钮,能够精确区分神经反应时间和动作完成时间。

[0016] 所述的人体健康量化测量集成装置,其特征在于:所述的各单元集成组装成一台设备或分立设置,或者部分单元自由搭配集成组装成一台设备、部分单元分立设置。

[0017] 所述的人体健康量化测量集成装置,其特征在于:所述的各单元具有热插拔性。

[0018] 所述的人体健康量化测量集成装置,其特征在于:可上下移动的支架安装于机箱壳体的上侧,与放置在机箱内部的电机相连接,通过电机带动支架上下移动,在支架的顶端放置有力敏传感器。

[0019] 所述的体成分测量单元采用八电极测量方法,其中两对电极嵌入在三维力测力平台内、两对电极对称放置在机箱的两侧,测试时双手紧握测试棒,双脚站在三维力测力平台上的电极上,完成对体成分的测量。其中,输出参数有脂肪量、非脂肪量、体脂肪百分比、体质指数、每日能量消耗值,其中非脂肪量又分为肌肉量 and 无机盐量等。

[0020] 所述的脉搏压力波在线检测装置完成对人体心肺功能的测试,提供压力波形态、强度、速率和节律特征参数,用于分析这些特征参数与心血管机能、典型心血管疾病的关联性。

[0021] 所述的力量素质测试单元所述的力量素质测试单元采用便携式船载测量装置实现,将测量肌肉耐力的检测与心肺机能动态检测合二为一,避免了以往先做准备活动再测量心肺机能,只能测量静态心血管机能状况的弊端。同时将两个测量过程合二为一,节约测量时间,为健康检测带来了方便。

[0022] 反应时测试仪测试时,动作重复五次,数据结果除去最大值和最小值,取余下三次的平均值作为测试结果。

[0023] 所述的三维力测力平台完成对人体平衡能力的测试,提供人体重心运行轨迹检测和多模态分析方法,实现对本体感知系统、中枢神经控制系统和运动系统机能的量化评估。

[0024] 所述的坐位体前曲测试仪完成对人体柔韧性的测试。测量时以坐位体前曲测试仪为工具,受试者需脱鞋,坐于测试仪上,双脚并拢,脚趾对齐,膝盖不能弯曲,上身躯干前弯,双手平行向前伸展,达到最大伸展后,停留 2-3 秒,以便正确获得前伸之远度,再慢慢恢复坐姿。

[0025] 所述的身高测量单元通过电机转动带动支架向下运行,到安装在支架上的力敏传感器触碰到测试对象的头顶后反弹回去,通过支架移动距离来计算测试对象的身高。

[0026] 本发明装置是一种多参数、集成化、快速与低成本的机能与健康测试仪器,在软件控制下,实现对人体各项生理信息的无创采集。

[0027] 相对于现有技术,本发明的有益效果是:

[0028] 其一、在本发明中,人体健康量化测量集成装置是人体健康检测与综合测评系统。该集成装置由不同的模块化单元组成,采用分布式总线连接,各模块化单元在软件控制下分时工作。每个模块化单元具有热插拔性,既能够自由组合成具有不同配置的仪器,也能够作为单独仪器独立工作。

[0029] 其二、在本发明中,人体健康量化测量集成装置包括体成分测量单元、脉搏压力波在线检测装置、力量素质测试单元、反应时测试仪、三维力测力平台、坐位体前曲测试仪、身高测量单元、三维力测力平台。该装置所设置的多个人体生理参数测试单元实现了对人体生理信息的全面采集,各个模块化单元在软件控制下快速采集反映人体健康状态的各种生理信息。该装置中,各个模块化单元之间采用分布式总线连接,使用统一的数据交换接口协议,数据通过数据传输线直接传输到主控制计算机的中心数据库进行存储,便于大批量数据的采集和保存。该装置是一种多参数、集成化、快速与低成本的人体机能与健康测试仪器,采用该装置采集人体生理信息,能够优化健康检测流程,减少健康检测的时间,节省健康检测费用,测试结果直观明了。

[0030] 其三、在本发明中,主控制计算机通过数据传输线获取各项测试的数据,结合人体机能与健康知识、个人健康历史数据库与健康评测模型,分析测试对象的身体健康状况。依据测试结果,对测试对象进行健康评估,给出合理的健康干预建议。根据给出的健康干预建议,测试对象可以进行自我管理和治疗,维护或促进健康状况。该装置所能采集的人体生理信息包括体成分、心肺机能、肺活量、力量素质、反应时、平衡能力、柔韧性、身高、接触力等。这些生理信息的获取对于分析人体是否处于亚健康状态以及对由亚健康所引起的慢性疾病的预防至关重要。

附图说明

[0031] 图 1 本发明的结构正面示意图。

[0032] 图 2 本发明的结构背面示意图。

[0033] 图 3 本发明的工作步骤流程图。

[0034] 具体实施方式 下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步的解释说明：

[0035] 图 1 是本发明的结构正面示意图。图 1 中,1 是身高测量单元,2 是可上下移动的支架,3 是反应时测试仪,5 是三维力测力平台、6 是体成分测量单元,8 是力量素质测试单元,9 是脉搏压力波在线检测装置。其中身高测量单元 1 是可以上下移动的,三维力测力平台 5,体成分测量单元 6,力量素质测试单元 8 是可以折叠的,各单元集成组装成一台设备。可上下移动的支架 2 安装于机箱壳体的上侧,与放置在机箱内部的电机连接,通过电机带动支架 2 上下移动,在支架 2 的顶端放置有力敏传感器。

[0036] 图 2 是本发明的结构背面示意图。图 2 中,4 是坐位体前曲测试仪,7 是三维力测力平台,10 是装置的电源接口,11 是数据传输接口。其中坐位体前曲测试仪 4,是三维力测力平台 7 是可以折叠的。三维力测力平台 7 用于测试人体纵跳时从起跳到脚离开测力平台时间内接触力的变化,详细记录测试对象的起跳力曲线,用于分析起跳过程中力量变化与人体运动系统功能的联系。

[0037] 图 3 是本发明的工作步骤流程图,展示了本发明装置的工作过程。该装置的工作流程是:装置上电开始(步骤 100),展开装置的各个模块化单元,准备进入工作状态(步骤 110)。测试对象通过主控制计算机的键盘输入自己的基本信息,包括姓名、年龄、性别等,主控制计算机对这些信息进行记录(步骤 120),基本信息记录完成之后,测试对象完成一个简单的问卷调查(步骤 130),内容包括是否经常抽烟喝酒、是否经常运动等,目的在于了解测试对象的生活方式;接下来测试开始(步骤 140),对测试对象依次进行身高测量(步骤 150)、反应时测试(步骤 160)、柔韧性测试(步骤 170)、平衡能力测试(步骤 180)、体成分测量(步骤 190)、接触力测试(步骤 200)、力量素质和心肺机能测试(步骤 210);测试结束以后,测试结果传送到主控制计算机的中心数据库(步骤 220),结合人体机能与健康知识、健康评测模型和个人健康历史数据库,分析该测试对象的身体健康状况及变化趋势(步骤 230),依据评估结果给出合理的健康干预建议(步骤 240),打印出完整的测试报告,供测试对象自我参考(步骤 250)。最后,若没有其他的测试对象使用,则关掉电源结束本次测试(步骤 260),若还有其他测试对象,则返回至步骤 120 开始新一次的测试。

实施例

[0038] 装置开机后,测试对象首先打开电源,通过主控制计算机的键盘输入自己的基本信息,包括姓名、年龄、性别等,然后完成一个简单的问卷调查,内容包括是否经常抽烟喝酒、是否经常运动等。如果该测试对象是第一次使用该装置测试身体健康状况,装置将存储该测试对象的信息,以备与以后测试的数据进行对比。如果该测试对象以前已经做过测试,则输入基本信息后装置会自动调出之前已有的测试结果,本次测试结束之后,在中心数据库中添加本次测试的数据,并和之前的测试数据做比较,分析测试对象的身体状况改善状况。接着将各个模块化单元展开,进入工作状态。测试对象站到三维力测力平台 5 上,电机带动支架 2 自动调整身高测量单元 1 至力传感器接触到测试对象的头部,反弹回去,通过支架移动的距离来计算测试对象的身高。反应时测试仪 3 采用主动引导式手、眼反应

时测试装置,用手按住选择反应单元的绿色按钮,当其他红色灯亮时同一只手迅速的去接触亮灯的红色按钮,重复五次,除去测试数据中的最大值和最小值,计算余下三次测量的平均值作为测试结果。从看到红色灯亮至手松开绿色按钮的时间是神经反应时间,由松开绿色按钮到按住亮灯的红色按钮的时间是动作完成时间,该反应时测试仪 3 可以严格区分神经反应时和动作完成时。反应时测试结束以后,打开该装置右侧的坐位体前曲测试仪 4,测试对象需脱鞋,坐于坐位体前曲测试仪上,双脚并拢,脚趾对齐,膝盖不能弯曲,上身躯干前弯,双手平行向前伸展,达到最大伸展后,停留 2-3 秒,以便正确获得前伸之远度,再慢慢恢复坐姿。接下来测试平衡能力,测试对象站到三维力测力平台 5 上,让身体分别处于八种状态,每种状态保持约 30 秒,参数传输给主控制计算机。平衡能力测试结束后,测试对象双脚站在三维力测力平台 5 上所嵌入的两对体成分测量电极 6 上、双手紧握放置在机箱两侧的另外两对测量电极 6,约一分钟后,测试结束,数据结果传输给主控制计算机。随后测试对象站到三维力测力平台 7 上,可以获取测试对象的体重。测试对象纵跳多次,记录起跳力曲线和平均起跳时间、平均起跳冲量等信息,分析起跳过程与运动系统的关系,分析下肢爆发力等。随后通过力量素质测试单元 8 进行力量素质测试和脉搏压力波在线检测装置 9 进行心肺机能测试,该装置中力量素质测试单元 8 采用便携式船载测量装置,借鉴赛艇运动的动作结构和发力模式,研制了新型力量素质测试仪器,并编排了测试模式,实现对身体力量素质的综合测试。同时,该装置将肌肉耐力的检测与心肺机能动态检测合二为一,避免了传统测试方法需要先做准备活动再测量心肺机能的繁杂流程及其只能测量静态状况的弊端,节约测量的时间,为健康检测带来了方便。

[0039] 所有测试结束以后,主控制计算机对所采集到的数据信息加以存储、分析处理。结合机能与健康知识、个人健康历史数据库与健康评测模型,分析该测试对象的身体所处的健康状况及变化趋势,给出合理的健康干预建议。分析结束后连接打印机,打印出完整的测试报告,留给测试对象保存以作参考,同时主控制计算机也会将该测试对象本次测试的结果存储至个人健康历史数据库以作备份。

[0040] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。

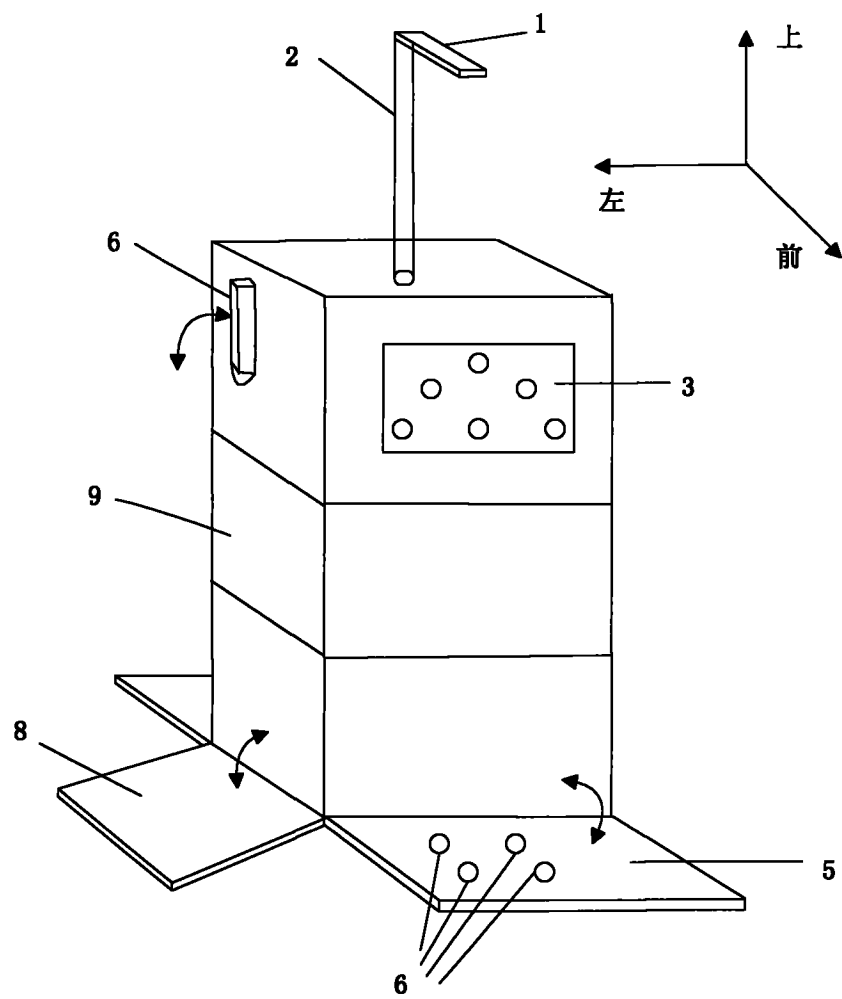


图 1

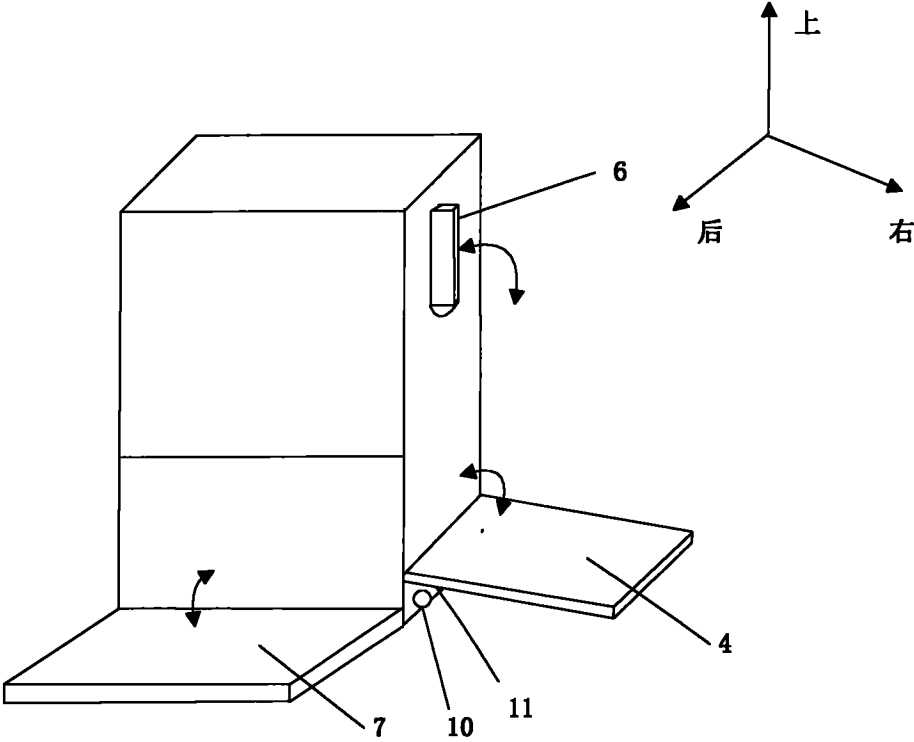


图 2

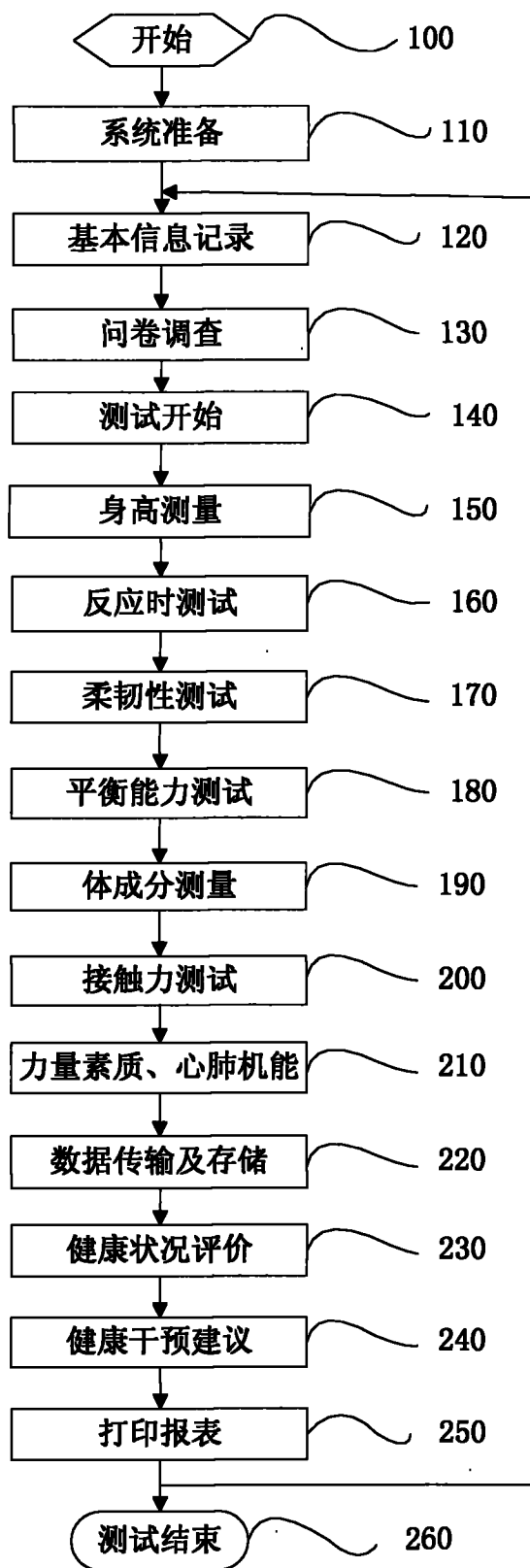


图 3

专利名称(译)	人体健康量化测量集成装置		
公开(公告)号	CN101703393B	公开(公告)日	2011-09-07
申请号	CN200910185375.9	申请日	2009-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究院		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究院		
[标]发明人	孙怡宁 马祖长 姚志明 李春丽 郑莹莹 张永亮 李雪情 杨先军 周旭 杨新刚 刘杨		
发明人	孙怡宁 马祖长 姚志明 李春丽 郑莹莹 张永亮 李雪情 杨先军 周旭 杨新刚 刘杨		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/0205 A61B5/00		
其他公开文献	CN101703393A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及人体健康量化测量集成装置，包括体成分测量单元、脉搏压力波在线检测装置、力量素质测试单元、反应时测试仪、三维力测力平台、坐位体前曲测试仪、身高测量单元。各模块化单元采用分布式总线连接，在软件控制下分时工作。该装置是一种多参数、集成化、快速与低成本的人体机能与健康测试仪器，完成对人体生理信息的无创采集。测试结果通过数据传输线传输至主控计算机的中心数据库，结合人体机能与健康知识，分析人体健康状况及变化趋势，并给出合理的健康干预建议。

