



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104622510 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510028333. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 01. 20

A61B 8/08(2006. 01)

G06F 19/00(2011. 01)

(71) 申请人 中国科学院合肥物质科学研究院

地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路 350 号

申请人 安庆师范学院

(72) 发明人 许杨 徐玉兵 周多奇 陈焱焱

杨念恩 钱振宇 孙明运 马祖长

周旭 杨先军 占礼葵 王远

孙怡宁

(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

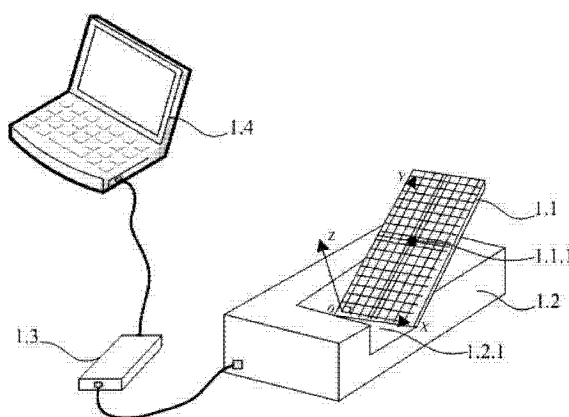
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置及方法,包括有人机交互界面、信号采集模块和超声骨密度仪,在人机交互界面内安装有定位测量软件,在超声骨密度仪的凹槽内的脚踏板上安装有压力感知模块,人机交互界面发送指令控制信号采集模块采集信号,压力感知模块将足部压力信号转化为电信号传送给所述的信号采集模块,信号采集模块将采集的信号通过人机交互界面发送给所述的定位测量软件,定位测量软件根据信号采集模块上传的数据建立足部位置模型,并计算、分析用户当前足部位置。本发明通过判断骨密度测量过程中足部位置放置的合理性和有效性,确保用户足部位置放置的正确性和重复性,从而进一步提高骨密度测量的精度和重复性。



1. 一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置,其特征在于:包括有人机交互界面、信号采集模块和超声骨密度仪,在所述的人机交互界面内安装有定位测量软件,在超声骨密度仪的凹槽内的脚踏板上安装有压力感知模块,人机交互界面发送指令控制信号采集模块采集信号,所述的压力感知模块将足部压力信号转化为电信号传送给所述的信号采集模块,信号采集模块将采集的信号通过人机交互界面发送给所述的定位测量软件,定位测量软件根据信号采集模块上传的数据建立足部位置模型,并计算、分析用户当前足部位置。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置,其特征在于:所述的压力感知模块是由柔性阵列式压力传感器构成的。

3. 一种用于超声骨密度测量的足部的定位方法,其特征在于:包括以下步骤:

a、用户将足部放置于超声骨密度仪的测量凹槽内,足底放置在超声骨密度仪脚踏板上的压力感知模块上;

b、压力感知模块捕获足底压力大小和压力分布区域信息,并发送给信号采集模块,信号采集模块再将接收到的信息发送给定位测量软件;

c、定位测量软件提取足部压力特征参数,建立足部位置模型,并根据足部模型判断足部位置放置是否合理,若位置合理,进入下一步,否则提示用户重新放置足部位置,并再次判断位置是否合理;

d、对比当前足部位置模型与数据库中的足部位置模型,若信息相匹配,开始骨密度测量;若不匹配,提示重新放置足部位置,再次进入步骤 b 和 c,并再次判断当前足部位置模型与数据库模型是否相匹配,直到获取的足部位置模型与数据库中的足部位置模型相匹配;

e、若原数据库中没有当前用户的足部位置模型,可选择将当前用户的足部位置模型作为初始足部位置模型保存到数据库中;

f、启动骨密度测量,测量过程中,定位测量软件实时获取并判断足部位置信息,足部位置无明显移动,继续测量,否则提示重新测量;

g、骨密度测量完成,定位测量功能自动停止工作,等待下一次启动。

4. 根据权利要求 3 所述的一种用于超声骨密度测量的足部的定位方法,其特征在于:所述的足部压力特征参数包括足底轮廓位置和足部压力分布,所述的足部压力分布包括足底压力大小和足底压力坐标位置,所述的足底轮廓位置是定位测量软件根据压力分布区域绘制出足底左、右和上、下压力分布区域,并根据神经网络模糊识别算法,绘制出足底所在直角坐标平面内的足底轮廓图。

一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声检测技术领域,尤其涉及一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置及方法。

背景技术

[0002] 骨质疏松症是一种无声无息的流行性慢病,骨质疏松症是由各种原因引起的骨矿物质成分减少,骨基质密度减小,骨皮质变薄,骨小梁变细,骨髓腔增宽,骨的硬度和弹性下降,从而导致的骨的脆性增加,骨折风险性增加的一种全身性骨骼疾病。2013年9月发布的《中国骨质疏松骨折防治蓝皮书》指出我国约2亿多人存在低骨量症状,进而引发骨质疏松症和骨折的风险,导致社会经济负担加大,人民生活质量降低。骨质疏松症的治疗在现有的医疗技术水平下还没有行之有效的方法,因此,做到早诊断、早预防才是防治骨质疏松症及骨折发生的关键。

[0003] 现有技术中,基于定量超声法(QUS)的超声骨密度仪,利用超声波穿透衰减来测量跟骨等部位的骨密度,不仅可以获得骨质量的信息(骨矿物质密度,BMD),而且对引起骨质疏松的关键因素,骨微观结构和构造有较高的敏感性。另外,定量超声法还具有操作简便、价格低廉、无辐射等优点,这使得超声骨密度仪成为全民健康普查和推广社区医疗建设的首先设备。

[0004] 然而,根据超声骨密度的测量原理可知,超声测量跟骨骨密度时,足部放置位置对骨密度测量结果的精度和重复性影响至关重要。

[0005] 申请号为200810194780.2的中国专利公开了一种超声骨密度测量分析装置,该专利并没有给出跟骨在测量凹槽内的具体定位装置和定位方法,对骨密度的测量精度不高、重复性差。

[0006] 申请号为201010579635.3的中国专利公开了一种全干固态耦合式跟骨超声骨强度指数检测方法,该专利提出利用超声探头夹紧器装置控制超声发送探头和超声接收探头夹紧在人体待测跟骨部位置,以保证每次测量的夹紧力相同,从而保证脚部在测量探头的轴向平面内位置一致,但不能保证足部放置在测量凹槽内的深浅一致,从而影响测量结果的精度和重复性。

[0007] 申请号为201220706737.1的中国专利公开了一种新型的骨密度检测仪,该专利提出手动定位超声探头,并采用弹性绑带固定足部位置,这可以部分提高测量结果的精度,但手动定位超声探头对足部的精确定位效果很有限,尤其是足部放置在凹槽内的深度无法定量测量,因而对测量精度和重复性的提高有限。

发明内容

[0008] 本发明目的就是为了弥补已有技术的缺陷,提供一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置及方法。

[0009] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置,包括有人机交互界面、信号采集模块和超声骨密度仪,在所述的人机交互界面内安装有定位测量软件,在超声骨密度仪的凹槽内的脚踏板上安装有压力感知模块,压力感知模块可根据超声骨密度仪的脚踏板大小进行裁剪、粘贴,人机交互界面发送指令控制信号采集模块采集信号,所述的压力感知模块将足部压力信号转化为电信号传送给所述的信号采集模块,信号采集模块将采集的信号通过人机交互界面发送给所述的定位测量软件,定位测量软件根据信号采集模块上传的数据建立足部位置模型,并计算、分析用户当前足部位置。

[0010] 所述的压力感知模块是由柔性阵列式压力传感器构成的。

[0011] 一种用于超声骨密度测量的足部的定位方法,包括以下步骤:

a、用户将足部放置于超声骨密度仪的测量凹槽内,足底放置在超声骨密度仪脚踏板上的压力感知模块上;

b、压力感知模块捕获足底压力大小和压力分布区域信息,并发送给信号采集模块,信号采集模块再将接收到的信息发送给定位测量软件;

c、定位测量软件提取足部压力特征参数,建立足部位置模型,并根据足部模型判断足部位置放置是否合理,若位置合理,进入下一步,否则提示用户重新放置足部位置,并再次判断位置是否合理;

d、对比当前足部位置模型与数据库中的足部位置模型,若信息相匹配,开始骨密度测量;若不匹配,提示重新放置足部位置,再次进入步骤b和c,并再次判断当前足部位置模型与数据库模型是否相匹配,直到获取的足部位置模型与数据库中的足部位置模型相匹配;

e、若原数据库中沒有当前用户的足部位置模型,可选择将当前用户的足部位置模型作为初始足部位置模型保存到数据库中;

f、启动骨密度测量,测量过程中,定位测量软件实时获取并判断足部位置信息,足部位置无明显移动,继续测量,否则提示重新测量;

g、骨密度测量完成,定位测量功能自动停止工作,等待下一次启动。

[0012] 所述的足部压力特征参数包括足底轮廓位置和足部压力分布,所述的足部压力分布包括足底压力大小和足底压力坐标位置,所述的足底轮廓位置是定位测量软件根据压力分布区域绘制出足底左、右和上、下压力分布区域,并根据神经网络模糊识别算法,绘制出足底所在直角坐标平面内的足底轮廓图。

[0013] 所述的定位测量软件完成对足部压力特征参数的提取,并对提取的数据进行分析,判断;所述的定位测量软件还包括对用户足部位置模型的信息保存或替换。

[0014] 本发明的优点是:(1)本发明可以精确定位超声骨密度测量过程中的足部测量位置,提高骨密度测量精度和重复性。本发明的压力感知模块可准确感知足底压力信息和足底压力坐标位置信息,定位测量软件根据提取的足部压力特征参数,定量表示出足部所在超声骨密度仪的凹槽内脚踏板上的位置,并建立足部位置模型,通过判断骨密度测量过程中足部位置放置的合理性和有效性,确保用户足部位置放置的正确性和重复性,从而进一步提高骨密度测量的精度和重复性。

[0015] (2)本发明的压力感知模块由柔性阵列传感器构成,价格低廉,易于裁剪,可应用于各种不同规格尺寸的超声骨密度仪的脚踏板上;定位测量软件定位方法操作简单,可嵌入到各种智能终端,或超声骨密度测量软件中,便于集成和产品化。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0017] 图 2 是本发明方法的实现示意图。

[0018] 图 3 是本发明方法测量流程图。

具体实施方式

[0019] 如图 1 所示,一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置,包括有人机交互界面 1.4、信号采集模块 1.3 和超声骨密度仪 1.2,在所述的人机交互界面 1.4 内安装有定位测量软件,在超声骨密度仪 1.2 的凹槽 1.2.1 内的脚踏板上安装有压力感知模块 1.1,压力感知模块 1.1 可根据超声骨密度仪 1.2 的脚踏板大小进行裁剪、粘贴,人机交互界面发送指令控制信号采集模块采集信号,所述的压力感知模块 1.1 将足部压力信号转化为电信号传送给所述的信号采集模块 1.3,信号采集模块 1.3 将采集的信号通过人机交互界面 1.4 发送给所述的定位测量软件,定位测量软件根据信号采集模块 1.3 上传的数据建立足部位置模型,并计算、分析用户当前足部位置。

[0020] 所述的压力感知模块是由柔性阵列式压力传感器构成的。

[0021] 一种用于超声骨密度测量的足部的定位方法,包括以下步骤:

a、用户将足部放置于超声骨密度仪 1.2 的测量凹槽 1.2.1 内,足底放置在超声骨密度仪 1.2 脚踏板上的压力感知模块 1.1 上;

b、压力感知模块 1.1 捕获足底压力大小和压力分布区域信息,并发送给信号采集模块 1.3,信号采集模块 1.3 再将接收到的信息发送给定位测量软件;

c、定位测量软件提取足部压力特征参数,建立足部位置模型,并根据足部模型判断足部位置放置是否合理,若位置合理,进入下一步,否则提示用户重新放置足部位置,并再次判断位置是否合理;

d、对比当前足部位置模型与数据库中的足部位置模型,若信息相匹配,开始骨密度测量;若不匹配,提示重新放置足部位置,再次进入步骤 b 和 c,并再次判断当前足部位置模型与数据库模型是否相匹配,直到获取的足部位置模型与数据库中的足部位置模型相匹配;

e、若原数据库中沒有当前用户的足部位置模型,可选择将当前用户的足部位置模型作为初始足部位置模型保存到数据库中;

f、启动骨密度测量,测量过程中,定位测量软件实时获取并判断足部位置信息,足部位置无明显移动,继续测量,否则提示重新测量;

g、骨密度测量完成,定位测量功能自动停止工作,等待下一次启动。

[0022] 所述的足部压力特征参数包括足底轮廓位置和足部压力分布,所述的足部压力分布包括足底压力大小和足底压力坐标位置,所述的足底轮廓位置是定位测量软件根据压力分布区域绘制出足底左、右和上、下压力分布区域,并根据神经网络模糊识别算法,绘制出足底所在直角坐标平面内的足底轮廓图。

[0023] 所述的定位测量软件完成对足部压力特征参数的提取,并对提取的数据进行分析,判断;所述的定位测量软件还包括对用户足部位置模型的信息保存或替换。

[0024] 如图 2 所示,一种用于超声骨密度测量的足部定位方法实现示意图,表示足部定

位的特征参数选择和定位方法的实施：

(1) 足底轮廓位置参数提取

信号采集模块 1.3 扫描压力感知模块 1.1 受力区域信息并上传至人机交互界面 1.4, 定位测量软件根据压力分布区域, 绘制出足底左、右和上、下压力分布区域, 并根据神经网络模糊识别算法, 绘制出足底所在 X-0-Y 直角坐标平面内的足底轮廓图。

[0025] 对于初次采集足部位置信息的用户, 定位测量软件将判断压力感知模块的中心区域 1.1.1 与足底轮廓图的位置关系: 当中心区域 1.1.1 不在足底轮廓图的中心位置时, 提示重新放置足部位置, 直到中心区域 1.1.1 基本处于足底轮廓图的中心位置, 人机交互界面 1.4 提示足部位置放置区域合理, 请勿随意移动足部位置。

[0026] (2) 足部压力分布参数提取

信号采集模块 1.3 扫描足底对压力感知模块 1.1 的受力大小分布, 提取足底四处主要着力点压力分布区域 3.1、3.2、3.3、3.4 和各区域最大压力 3.5、3.6、3.7、3.8 的压力值大小及其所在坐标位置, 定位测量软件绘制出足底四处主要着力点压力分布区域 3.1、3.2、3.3、3.4 和最大压力值大小 3.5、3.6、3.7、3.8 所在 X-0-Y 坐标平面区域位置和大小。

[0027] (3) 足部位置判断

根据足部轮廓位置和足部压力分布绘制足部位置模型。对于初次绘制足部位置模型的用户, 定位测量软件提示是否将当前足部位置模型保存到数据库, 并提示开始超声骨密度测量; 对于已有记录用户, 定位测量软件将调出该用户数据库中的足部位置模型, 并与当前模型参数进行比对, 当四处主要着力点压力分布区域的位置区域重合度超过 90%, 且四处主要压力值大小区间重合度超过 90%, 则判定当前足部位置模型与数据库中模型相匹配, 足部位置放置正确, 提示开始超声骨密度测量, 否则, 提示改变足部在超声骨密度仪凹槽 1.2.1 内的放置深度, 并再次采集足部压力分布参数, 重新建模判断足部位置, 直到用户足部调节到正确的测量位置, 提示开始骨密度测量。

[0028] 如图 3 所示。带有足部定位功能的超声骨密度测量流程图, 具体步骤为:

步骤 S100, 系统开机初始化阶段, 打开人机交互界面 1.4, 启动超声骨密度仪和超声骨密度测试软件, 系统自检并进入待机界面;

步骤 S200, 用户将足部放置在超声骨密度仪 1.2 的测量凹槽 1.2.1 内, 足底放置在脚踏板上的压力感知模块 1.1 的 X-0-Y 区域, 保持足底处于感知区域的中心区域 1.1.1 附近;

步骤 S300, 在人机交互界面 1.4 中启动定位测量软件, 并发送开始足部压力数据采集指令到信号采集模块 1.3;

步骤 S400, 信号采集模块 1.3 捕获足底位置信息和足部压力分布信息, 并上传至人机交互界面 1.4;

步骤 S500, 定位测量软件根据获取的足底位置信息和足部压力分布信息, 提取足底轮廓位置和足部压力分布特征参数, 建立足部位置模型;

步骤 S600, 判断当前数据库是否已存储当前用户的足部位置模型, 若有, 则进入 S700, 当前足部位置模型与数据库中存储模型进行比对, 辨识和判断足部位置; 若没有, 则进入 S800, 判断当前足底轮廓图的中心位置是否满足在压力感知模块的中心区域 1.1.1 附近, 若满足, 进入 S900, 提示用户是否保存当前足部位置模型的特征参数到数据库中, 若不满足, 提示用户重新放置足部位置, 并再次启动定位测试功能, 获取足部压力信息, 建模, 直到

获取有效的足部位置模型；

步骤 S1000, 当前足部位置模型与数据库中的模型相匹配, 提示足部位置放置正确, 并进入超声骨密度测量阶段; 若不匹配, 进入 S200, 提示重新放置足部位置并再次建立足部位置模型与数据库中模型比对, 直到足部位置放置判断正确;

步骤 S1100, 超声骨密度测量开始, 启动超声波激发和接收功能;

步骤 S1200, 超声骨密度测量过程, 间隔性获取足底位置信息和足部压力分布信息, 建立当前足部位置模型并与数据库中模型进行比对, 判断测量过程中, 足部位置是否有明显位移, 若有, 提示重新测量, 并进入 S200; 否则, 继续超声骨密度测量;

步骤 S1300, 骨密度测量完成, 系统再次进入待机界面。

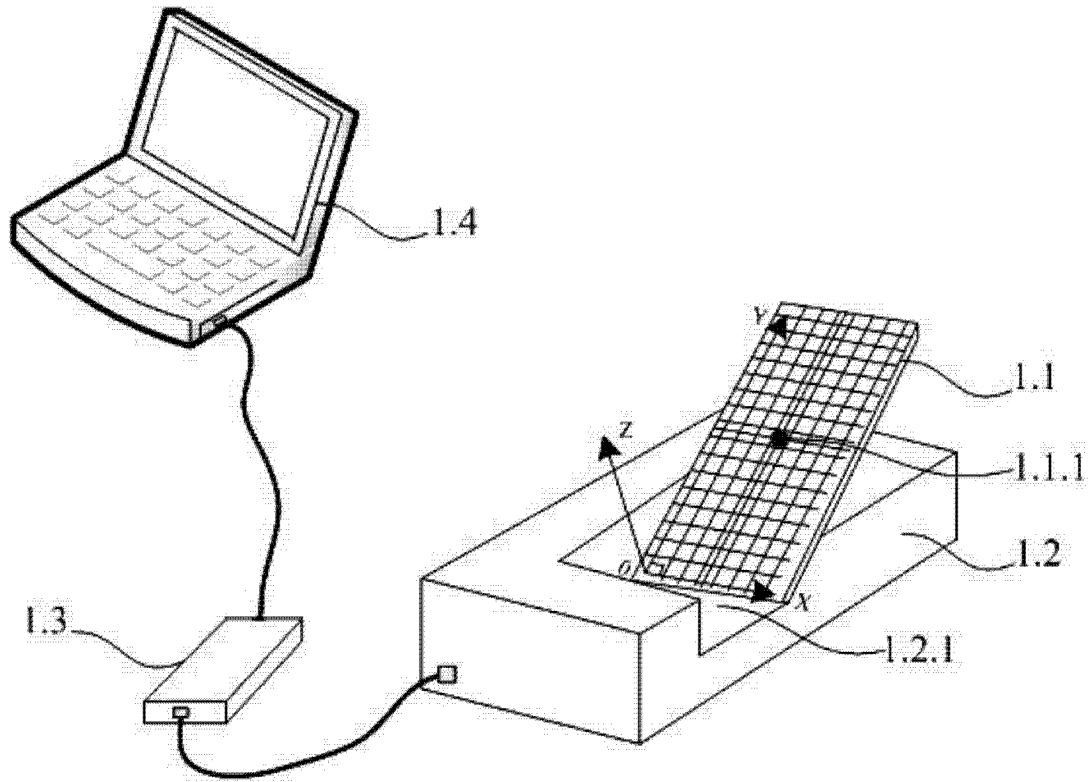


图 1

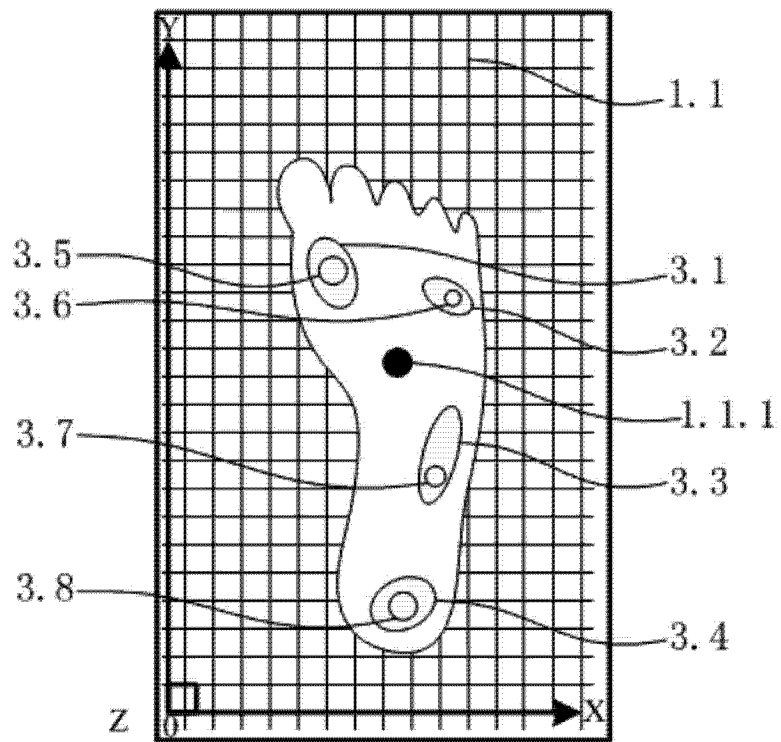


图 2

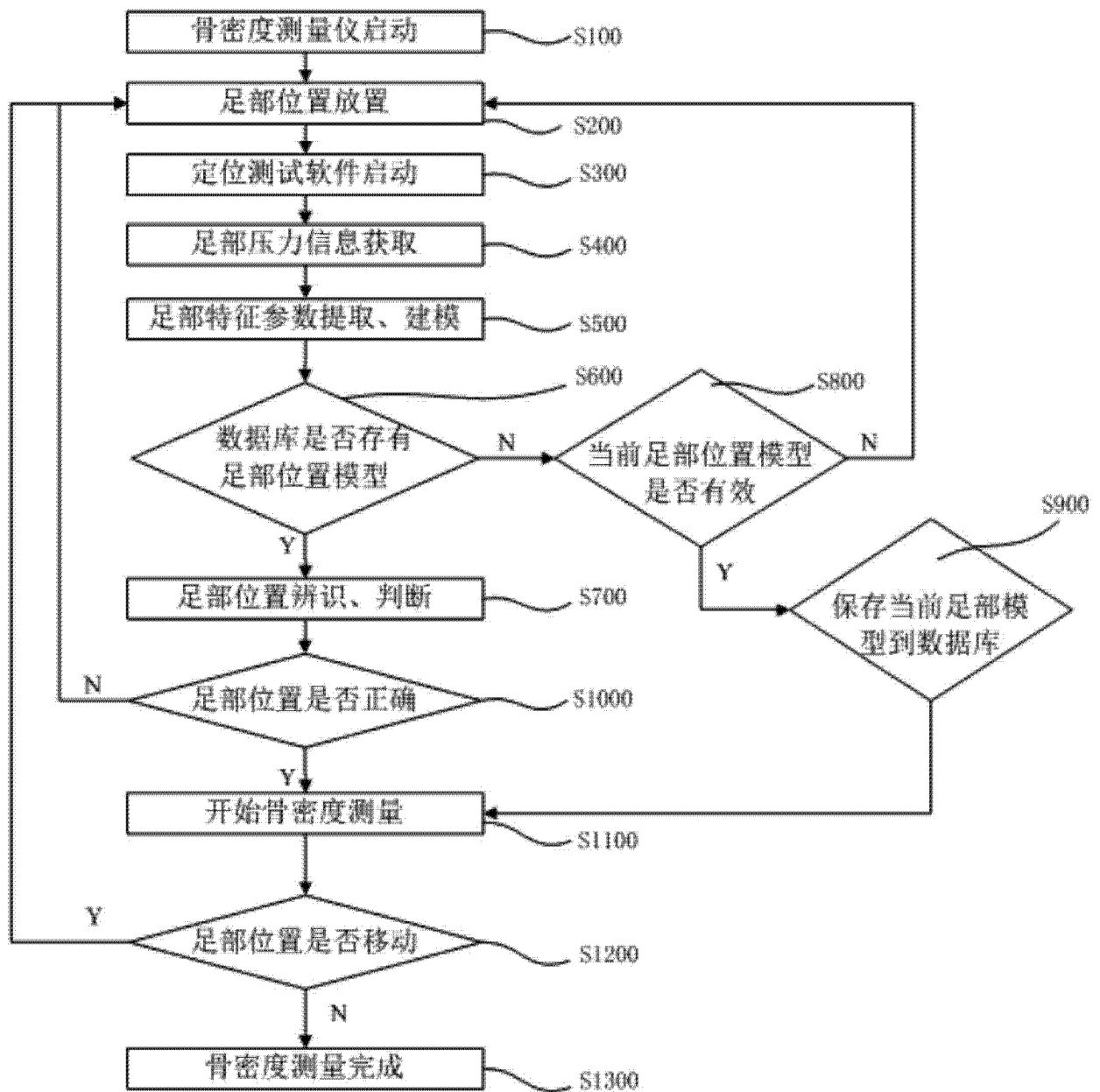


图 3

专利名称(译)	一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置及方法		
公开(公告)号	CN104622510A	公开(公告)日	2015-05-20
申请号	CN201510028333.X	申请日	2015-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究所 安庆师范大学		
申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究院 安庆师范学院		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院合肥物质科学研究院 安庆师范学院		
[标]发明人	许杨 徐玉兵 周多奇 陈焱焱 杨念恩 钱振宇 孙明运 马祖长 周旭 杨先军 占礼葵 王远 孙怡宁		
发明人	许杨 徐玉兵 周多奇 陈焱焱 杨念恩 钱振宇 孙明运 马祖长 周旭 杨先军 占礼葵 王远 孙怡宁		
IPC分类号	A61B8/08 G06F19/00		
CPC分类号	A61B8/0875 A61B8/4209 A61B8/44		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于超声骨密度测量的足部的定位装置及方法，包括有人机交互界面、信号采集模块和超声骨密度仪，在人机交互界面内安装有定位测量软件，在超声骨密度仪的凹槽内的脚踏板上安装有压力感知模块，人机交互界面发送指令控制信号采集模块采集信号，压力感知模块将足部压力信号转化为电信号传送给所述的信号采集模块，信号采集模块将采集的信号通过人机交互界面发送给所述的定位测量软件，定位测量软件根据信号采集模块上传的数据建立足部位置模型，并计算、分析用户当前足部位置。本发明通过判断骨密度测量过程中足部位置放置的合理性和有效性，确保用户足部位置放置的正确性和重复性，从而进一步提高骨密度测量的精度和重复性。

