



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620072519.1

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 2891973Y

[22] 申请日 2006.4.14

[21] 申请号 200620072519.1

[73] 专利权人 合肥永高电子科技有限公司

地址 230088 安徽省合肥市长江西路 669 号  
高新技术产业开发区 M-1B 三层

[72] 设计人 张骊峰 徐佩 贺礼 武军

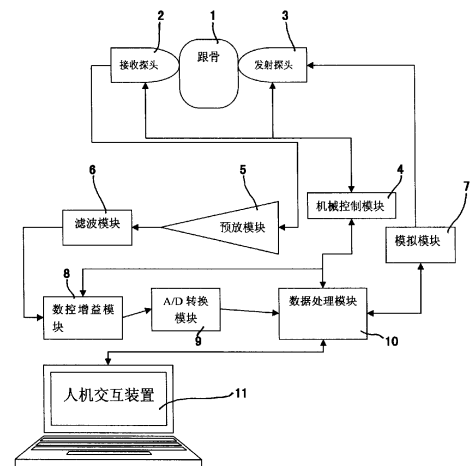
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

## [54] 实用新型名称

超声骨密度测量分析装置

## [57] 摘要

本实用新型涉及一种超声骨密度测量分析装置。包括有人机交互装置、供电装置和连接通信线路。测试仪内设有模拟模块、发射探头、接收探头、A/D 转换模块、数据处理模块、机械控制模块、预放模块、滤波模块、数控增益模块和用以放置待测者脚踝部的凹槽。本实用新型是利用了超声波对物质密度、结构及材料的特征表现来评价骨的质量的，该装置测量精度高，生产成本低，操作简单，且无辐射损伤。



- 1、超声骨密度测量分析装置，包括有用以与数据处理模块进行通讯，接收所得各种参数和分析数据，发出各种控制指令的人机交互装置，供电装置和连接通信线路，其特征在于测试仪内设有用以提供一定频带信号给发射探头的模拟模块；用以按照模拟模块所提供信号发出一定频带超声波的发射探头；用以接收由发射探头发出的透过跟骨的超声波的接收探头；用以将模拟信号转换为数字信号的 A/D 转换模块；用以总体控制和数字信号处理，与模拟模块和人机交互装置进行通讯的数据处理模块；用于将发射探头和接收探头自动定位于待测跟骨和测量其宽度的机械控制模块；用以对接收探头所接收信号进行预处理放大的预放模块；用以对预处理后信号进行滤除干扰波、提取有用信号的滤波模块；用以自动可控增益调节的数控增益模块；用以放置待测者脚踝部的凹槽；
- 2、根据权利要求 1 所述的超声骨密度测量分析装置，其特征在于发射探头和接收探头分别安装在凹槽的左右两侧；发射探头和接收探头与机械控制模块交互式连通，机械控制模块与数据处理模块交互式连通，数据处理模块与人机交互装置交互式连通。
- 3、根据权利要求 1 所述的超声骨密度测量分析装置，其特征在于发射探头的输入端与模拟模块的输出端相连接，模拟模块与数据处理模块交互式连通。
- 4、根据权利要求 1 所述的超声骨密度测量分析装置，其特征在于接收探头的输出端与预放模块的输入端相连接；预放模块的输出端与滤波模块的输入端相连接；滤波模块的输出端与数控增益模块的输入端相连接；数控增益模块的输出端与 A/D 转换模块的输入端相连接；A/D 转换模块的输出端与数据处理模块的输入端相连接。

## 超声骨密度测量分析装置

### 技术领域

本实用新型涉及一种医疗器械装置，尤其涉及一种利用超声波来判定人体骨密度的测量仪器。

### 背景技术

骨质疏松症是一种严重危害人类的疾病，近年来受到医学界和公众越来越多的关注。骨质疏松症是由于多种原因使骨内钙质流失而骨质松爽的一种疾病，此病容易造成骨折或脊椎损伤等。必须早期诊断并进行治疗。

在美国，这种疾病每年造成 150 万例骨折，年耗资达 100 亿美元；据估计，目前我国的骨质疏松患者已超过 9000 万人。骨质疏松症被称为无声的杀手，因为患者无法感觉到骨骼正在变得越来越脆弱，骨质正在慢慢地流失，毫无症状，直到骨骼断裂。因此，对于骨质疏松症的检测、预防和治疗已经成为国际医学界的重大课题。

在骨质疏松的众多检查手段中，骨密度测定以准确、有效、方便、无损伤及诊断标准量化等优势得以广泛应用。

目前，骨密度测量手段有单光子(SPA)、双能 X 射线(DEXA)和超声技术等。

单光子吸收测定法(SPA)。利用骨组织对放射线的吸收与骨矿含量成正比的原理，以放射性同位素为光源，测定人体四肢骨的骨矿含量。一般常用部位为桡骨和尺骨中远1/3交界处，可测定骨矿含量、骨横径、骨密度及骨矿分布曲线。该法设备简单，价格低廉，适于流行病学调查，但其精确性和重复性尚欠理想，操作不方便，且有辐射损伤。

双能骨密度测定(DEXA)，通过 X 射线束滤过式脉冲开头技术可获两种能量，即低能和高能光子峰。射线穿透身体之后，扫描系统将接受的信号传送到计算机进行数据处理，计算骨矿物质含量、面积、骨矿物密度，可精确测定骨矿物质含量和骨密度，是世界卫生组织推荐的诊断标准。但 DEXA 在测定骨“量”的同时，

对骨“质”，即骨的结构及材料学特征的评价作用却存在一定的局限性，并且其价格昂贵（近百万元）、使用不便，且有辐射损伤。

## 发明内容

本实用新型针对现有技术的不足，设计开发出了测量精度高，生产成本低，操作简单，且无辐射损伤的骨密度测量仪器。

本实用新型是通过以下技术方案实现的：

超声骨密度测量分析装置，包括有用以与数据处理模块进行通讯，接收所得各种参数和分析数据，发出各种控制指令的人机交互装置，供电装置和连接通信线路，测试仪内设有用以提供一定频带信号给发射探头的模拟模块；用以按照模拟模块所提供信号发出一定频带超声波的发射探头；用以接收由发射探头发出的透过跟骨的超声波的接收探头；用以将模拟信号转换为数字信号的 A/D 转换模块；用以总体控制和数字信号处理，与模拟模块和人机交互装置进行通讯的数据处理模块；用于发射和接收探头自动定位于待测跟骨和测量其宽度的机械控制模块；用以对接收探头所接收信号进行预处理放大的预放模块；用以对预处理后信号进行滤除干扰波、提取有用信号的滤波模块；用以自动可控增益调节的数控增益模块；用以放置待测者脚踝部的凹槽；

超声骨密度测量分析装置，其发射探头和接收探头分别安装在凹槽的左右两侧；发射探头和接收探头与机械控制模块交互式连通，机械控制模块与数据处理模块交互式连通，数据处理模块与人机交互装置交互式连通。

超声骨密度测量分析装置，其发射探头的输入端与模拟模块的输出端相连接，模拟模块与数据处理模块交互式连通。

超声骨密度测量分析装置，其接收探头的输出端与预放模块的输入端相连接；预放模块的输出端与滤波模块的输入端相连接；滤波模块的输出端与数控增益模块的输入端相连接；数控增益模块的输出端与 A/D 转换模块的输入端相连接；A/D 转换模块的输出端与数据处理模块的输入端相连接。

本实用新型是利用了超声波对物质密度、结构及材料的特征表现来评价骨的质量的。将超声跟骨超声波传导速度(SOS)及振幅衰减(BUA)作为评价骨状态和骨密度指标与普遍认同的 DEXA 检测方法具有良好的相关性，可以作为髌骨及脊柱

等部位的骨折危险预测指标，是一种经济、方便的检测方式。

本实用新型的优点如下：

1. 本实用新型采用高精度 A/D 的数字放大器代替模拟放大电路。采用这种有效的数字放大技术，很大程度上避免了模拟放大信号所产生的信号失真，明显地改进了电路的抗干扰能力，同时采用模拟 - 数字系统相结合的方法设计并实现放大电路，可以简化生产工艺，降低生产成本。
2. 本实用新型采用 DSP（数字信号处理器）技术，其数据处理速度快，具有良好的可编程实时特性，可以灵活地通过软件对系统的特性和应用目标进行修改和升级，具有良好的系统健壮性，受环境温度以及噪声的影响较小、可靠性高。
3. 本实用新型除了可检测骨密度外，还能测量骨强度和骨结构，可以预测骨折危险性；
4. 本实用新型无辐射损伤，可用于儿童和孕妇的检查，适用人群广泛；
5. 本实用新型体积小，对场地要求低；
6. 本实用新型价格便宜，运行成本低，可用于普查；
7. 本实用新型运行速度快，对操作医生和受检查者都容易，装置简单易行；
8. 本实用新型便于对病人长期跟踪和开展药物疗效跟踪。

#### 附图说明

附图为本实用新型的系统组成连接框图。

#### 具体实施方式

参见附图。

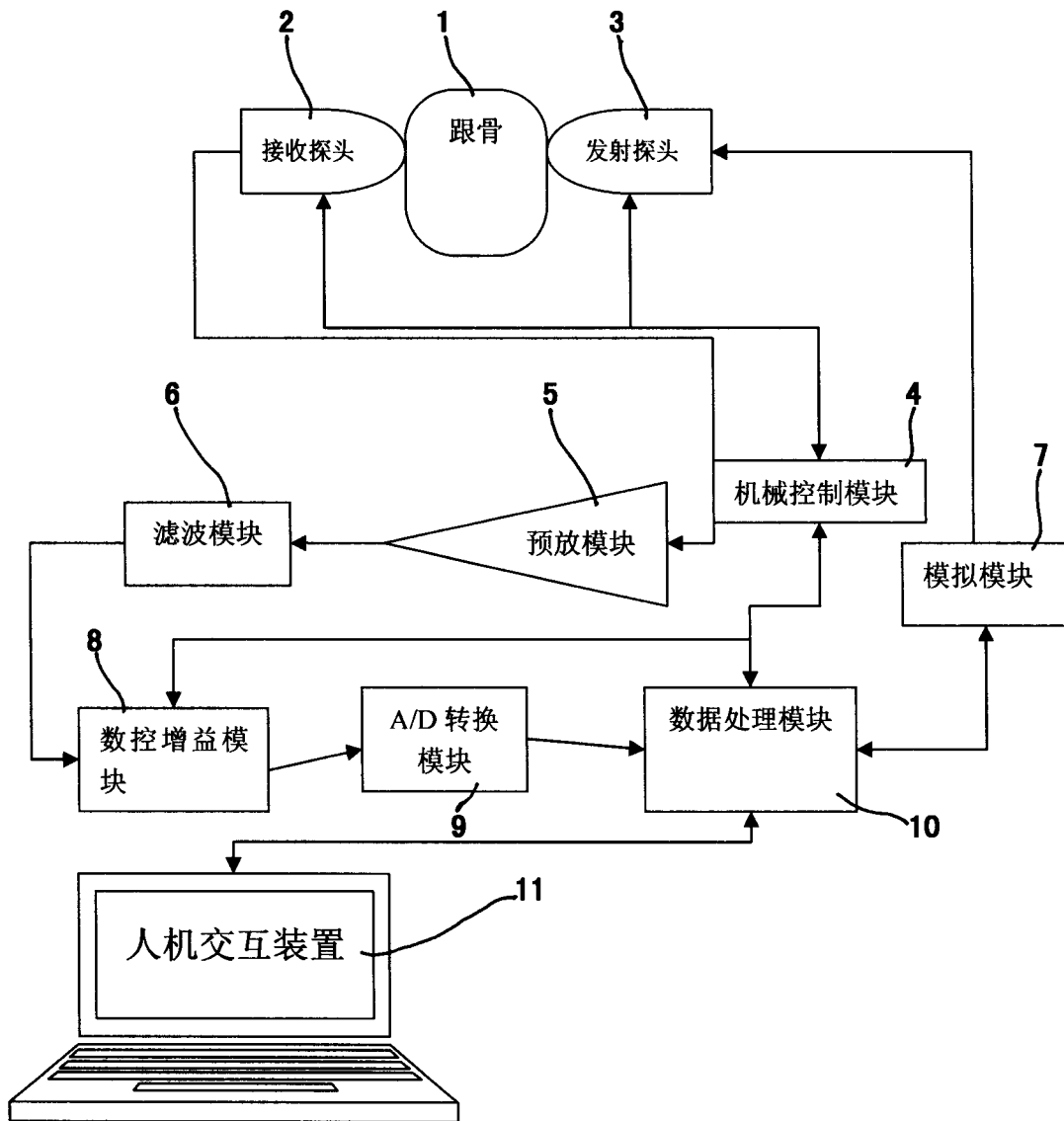
超声骨密度测量分析装置，包括有用以与数据处理模块 10 进行通讯，接收所得各种参数和分析数据，发出各种控制指令的人机交互装置 11，供电装置和连接通信线路，测试仪内设有用以提供一定频带信号给发射探头的模拟模块 7；用以按照模拟模块 7 所提供信号发出一定频带超声波的发射探头 3；用以接收由发射探头 3 发出的透过跟骨 1 的超声波的接收探头 2；用以将模拟信号转换为数字信号的 A/D 转换模块 9；用以总体控制和数字信号处理，与模拟模块 7 和人机交互装置 11 进行通讯的数据处理模块 10；用于将发射探头 3 和接收探头 2 自动定位于待测跟骨和测量其宽度的机械控制模块 4；用以对接收探头 2 所接收信号

进行预处理放大的预放模块 5；用以对预处理后信号进行滤除干扰波、提取有用信号的滤波模块 6；用以自动可控增益调节的数控增益模块 8；用以放置待测者脚踝部的凹槽。

超声骨密度测量分析装置,其发射探头 3 和接收探头 2 分别安装在凹槽的左右两侧；发射探头 3 和接收探头 2 与机械控制模块 4 交互式连通,机械控制模块 4 与数据处理模块 10 交互式连通,数据处理模块 10 与人机交互装置 11 交互式连通。发射探头 3 的输入端与模拟模块 7 的输出端相连接,模拟模块 7 与数据处理模块 10 交互式连通。接收探头 2 的输出端与预放模块 5 的输入端相连接；预放模块 5 的输出端与滤波模块 6 的输入端相连接；滤波模块 6 的输出端与数控增益模块 8 的输入端相连接；数控增益模块 8 的输出端与 A/D 转换模块 9 的输入端相连接；A/D 转换模块 9 的输出端与数据处理模块 10 的输入端相连接。

本实用新型各组成部分是按如下方式工作的：

通过人机交互装置 11 启动系统,控制数据处理模块 10 发出指令,由机械控制模块 4 驱动发射探头 3 和接收探头 2 准确定位于待测者脚踝部跟骨两侧,并根据传动装置感知探头间距,得出跟骨宽度并传送至数据处理模块。利用超声波在不同介质中传导速度不同的特点,数据处理模块 10 向模拟模块 7 发出指令,模拟模块 7 给发射探头 3 中超声换能器提供一定频率的超声波信号,发射探头 3 从跟骨的一侧向另一侧发射超声波,超声波通过骨组织和其它软组织的会产生一定幅度的衰减。接收探头 2 从跟骨另一侧收到超声波信号,经过预放模块 5 进行初步放大,再经过滤波模块 6 去除干扰信号,提取出有用信号送至高精度 A/D 转换模块 9 将模拟信号转换为数字信号,发送至数据处理模块 10。数据处理模块 10 根据超声波的发射和接收所反馈回来的数字信号,通过比较声波通过骨组织和其它软组织的衰减幅度,分别计算出声速(SOS)和超声振幅衰减(BUA),并根据 BUA(超声衰减指数),SOS(声速),CW(跟骨宽度)三个参量,来判断骨质疏松状况,将所得数据通过通讯端口传送到人机交互装置 11。人机交互装置 11 将所得数据通过一定的界面将显示,并可以实现记录、打印功能。



专利名称(译)	超声骨密度测量分析装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN2891973Y</a>	公开(公告)日	2007-04-25
申请号	CN200620072519.1	申请日	2006-04-14
[标]发明人	张骊峰 徐佩 贺礼 武军		
发明人	张骊峰 徐佩 贺礼 武军		
IPC分类号	A61B8/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型涉及一种超声骨密度测量分析装置。包括有人机交互装置、供电装置和连接通信线路。测试仪内设有模拟模块、发射探头、接收探头、A/D转换模块、数据处理模块、机械控制模块、预放模块、滤波模块、数控增益模块和用以放置待测者脚踝部的凹槽。本实用新型是利用了超声波对物质密度、结构及材料的特征表现来评价骨的质量的，该装置测量精度高，生产成本低，操作简单，且无辐射损伤。

