

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

G01N 29/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610129846.0

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100448408C

[22] 申请日 2006.12.4

[21] 申请号 200610129846.0

[73] 专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

[72] 发明人 万柏坤 刘庆凯

[56] 参考文献

CN2735336Y 2005.10.19

JP2000-51212A 2000.2.22

US6012779A 2000.1.11

JP11-313820A 1999.11.16

超声定量诊断骨质疏松症的方法研究. 刘庆凯等. 应用声学, 第 20 卷第 2 期. 2001

审查员 李林霞

[74] 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理
事务所

代理人 江镇华

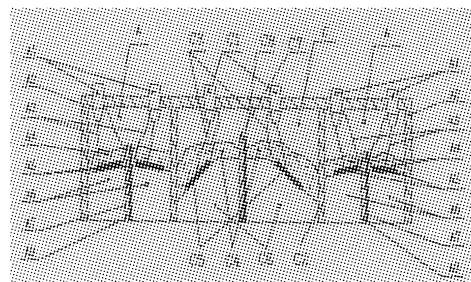
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

定量测量骨矿密度超声波探头

[57] 摘要

本发明公开了一种定量测量骨矿密度超声波探头, 涉及测量骨矿密度仪器领域, 解决了现有技术中或者精确度低、或者放射剂量较大、或者价格昂贵, 不能各方面都兼顾的问题。本发明由一个测量探头和两个定位探头组成, 测量探头和定位探头均由外壳与其内部的延迟块、晶片、隔声层、铜箔和吸收块构成。通过精确测量超声横波在骨骼中传播时间, 计算出其传播速度, 该速度和骨矿密度定量相关, 从而反映出骨矿密度信息, 判断骨质疏松状况, 从一种新的角度评测骨质量。本发明结构简单, 价格便宜, 操作方便, 精确度高, 适于普及, 可广泛应用于人体骨质疏松症的早期诊断和普查检测及动物骨矿密度测量。



1. 一种定量测量骨矿密度超声波探头，它由测量探头(C)和分别位于测量探头(C)两侧的，结构相同的两个定位探头(A)组成，其定位探头(A)与测量探头(C)的检测面平行；所述的测量探头(C)是由外壳(C2)和由延迟块(C6)、晶片(C5)、吸收块(C4)、铜箔(C7)和隔声层(C8)组成的探头芯构成；两个晶片(C5)分别固定在两个延迟块(C6)的斜面上，呈八字状，晶片(C5)的背面和侧面附有吸收块(C4)，两个延迟块中间有铜箔(C7)和隔声层(C8)，铜箔(C7)，隔声层(C8)和延迟块(C6)紧密结合成一体，组成探头芯，晶片(C5)的引线(C3)连接在外壳(C2)上部的插座(C1)上，通过插座(C1)和测量仪器连接；所述的定位探头(A)是由外壳(A2)和由延迟块(A6)、晶片(A5)、吸收块(A4)、铜箔(A7)和隔声层(A8)组成的探头芯构成，两个晶片(A5)分别固定在两个延迟块(A6)的斜面上，呈八字状，晶片的背面和侧面附有吸收块(A4)，两个延迟块(A6)中间有铜箔(A7)和隔声层(A8)，将铜箔(A7)，隔声层(A8)和两个延迟块紧密连接成为一体，组成探头芯，探头芯装在外壳(A2)内，晶片(A5)的引线(A3)连接在外壳(A2)上方的插座(A1)上，通过插座(A1)和测量仪器连接，其特征是：

测量探头(C)的两个延迟块(C6)的倾角为 $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 、两个倾角大小相等方向相反，晶片(C5)为PZT即锆钛酸铅压电陶瓷材料、频率为 $0.8 \sim 2.5\text{MHz}$ ；定位探头(A)的两个延迟块(A6)的倾角 $2^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，两个倾角大小相等、方向相反，晶片(A5)为PZT即锆钛酸铅压电陶瓷材料，频率为 $1.25 - 5\text{MHz}$ 。

定量测量骨矿密度超声波探头

技术领域

本发明涉及一种用于测量骨矿密度的仪器，特别涉及一种测量骨矿密度的探头。

背景技术

骨质疏松症是一种严重危害老年人健康的隐袭性疾病。我国是世界上老年人口最多的国家，60岁以上的老年人已达1.3亿，占人口总数的10%，我国大约有50%的老年妇女和20%的老年男性患有骨质疏松症，对其防治极为迫切。

目前对骨质疏松症的诊断早期是采用X射线机测量骨密度，这种仪器虽然简洁实用，但它没有定量功能，敏感性低。八十年代时，开始采用单光子吸收测量仪，用镭作为放射源，这种仪器虽然使用快速简便，费用低，但其仅适用于测定周围软组织较少的骨骼，固而有较高的漏诊率和误诊率。九十年代大量采用的双重X射线骨密度仪虽然具有精确性好，辐射剂量小，图像分辨率高，操作安全等优点，但仪器的价格非常昂贵，难以普及。随后出现的定量CT设备测量骨密度虽有精确度高，可以分离松质骨和皮质骨的独特性能，但因其放射剂量较大、测量时间较长，且费用明显偏高，一般医院难以普及。

发明内容

本发明要解决的技术问题是克服上述现有测量骨密度仪器或者精确度低、或者放射剂量较大、或者价格昂贵，不能各方面都兼顾的缺点。

现有技术中的用于定量测量骨矿密度超声波探头，是由一个测量探头和分别位于测量探头两侧的、结构相同的两个定位探头组成，其中定位探头与测量探头检测面平行；测量探头和两个定位探头结构基本一致，均是由外壳和由延迟块、晶片、吸收块、铜箔和隔声层组成的探头芯构成，其探头芯的两个晶片一个是发射晶片，一个是接收晶片，分别固定在两个延迟块的斜面上，呈八字状；晶片的背面和侧面附有吸收块，两个延迟块中间有铜箔和隔声层，铜箔、隔声层和延迟块紧密结合成一体，组成探头芯，晶片的引线连接在外壳上部的插座上，通过插座和测量仪器连接。

本发明是基于现有技术的应用，所述测量探头的两个延迟块的倾角为 $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 、两倾角大小相等方向相反，晶片为 PZT 即锆钛酸铅压电陶瓷材料，频率为 $0.8 \sim 2.5\text{MHz}$ ；定位探头的两个延迟块的倾角 $2^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，两个倾角大小相等、方向相反，晶片为 PZT 即锆钛酸铅压电陶瓷材料，频率为 $1.25 \sim 5\text{MHz}$ 。

本发明中的定位探头用于测出皮肤软组织层厚度并最终去除皮肤软组织带入的测量误差，采用两个定位探头是为了使测量探头保持平衡，即使测量探头检测面与被测骨的表面保持平行，以减少测量误差。测量探头用于测量超声横波在骨中的传播速度，超声横波在骨中的传播速度值可以反映骨矿密度信息。

使用时，所述超声波测量骨矿密度探头外壳的底面通过耦合剂和皮肤接触，由定位探头对皮肤软组织测厚和平衡后，测量探头发射晶片发射的超声纵波通过耦合剂经皮肤软组织传入骨骼，在皮肤软组织和骨壁之间的界面上发生折射，由于波型转换得到超声横波，超声纵波由于全反射而不能折射入骨中，避免了纵波杂波干扰。超声横波到骨内壁反射又在骨干外壁与皮肤软组织界面间折射得到超声纵波，由测量探头接收晶片接收，过精确测量超声横波在骨中传播时间，进而可计算出超声横波在骨骼内的传播速度，该速度和骨矿密度定量相关，从而反映出骨矿密度信息。

本发明首次采用定量超声横波检测骨密度，从一种新的角度评测人体骨质量和骨密度信息。本探头结构简单，体积小，精确度高，无射线，不损伤身体，操作移动方便，价格便宜，克服了现有技术的缺点，适于普及，特别在人体胫骨检测时尤为适用，可广泛应用于骨质疏松的早期诊断和普查检测。

附图说明

图 1 定量测量骨矿密度超声波探头结构示意图。

图中各部件标记如下：

A—定位探头； C—测量探头；

A1：定位探头插座； C1：测量探头插座；

A2：定位探头外壳； C2：测量探头外壳；

A3：定位探头引线； C3：测量探头引线；

A4：定位探头吸收块； C4：测量探头吸收块；

A5：定位探头晶片； C5：测量探头晶片；

A6 : 定位探头延迟块; C6: 测量探头延迟块;
A7 : 定位探头铜箔; C7: 测量探头铜箔;
A8 : 定位探头隔声层; C8: 测量探头隔声层;

具体实施方式

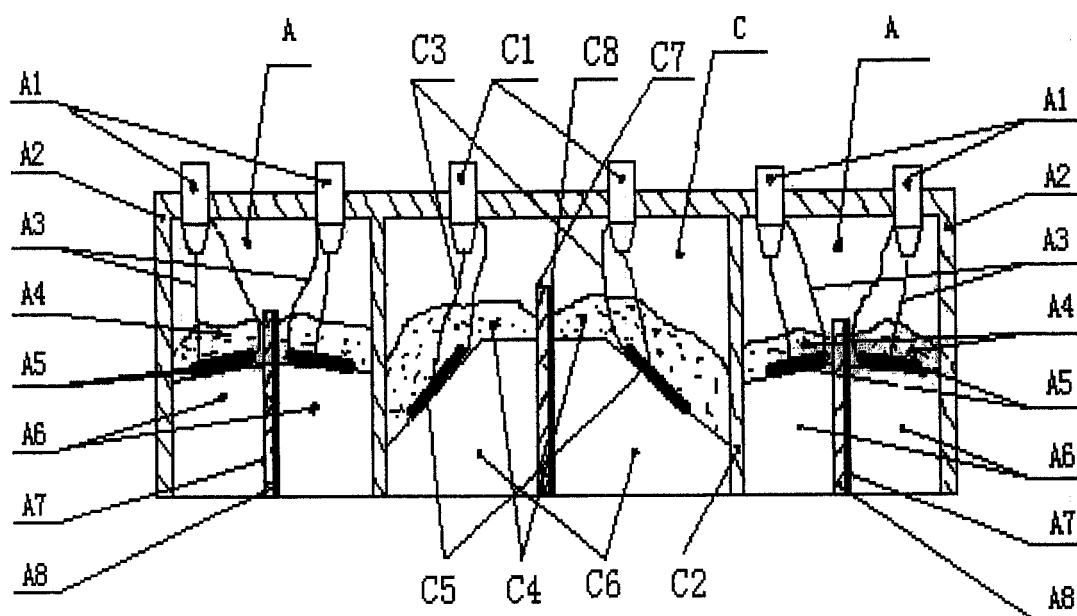
现结合图 1, 对本发明应用于人体胫骨定量超声波测量骨密度专用探头的具体实施方式说明如下:

见图 1, 胫骨定量超声波测量骨密度专用探头是由两个定位探头 A 和测量探头 C 组成; 两个定位探头结构相同, 分别位于测量探头两边, 定位探头和测量探头检测面平行。

定位探头 A 是由外壳 A2 和由延迟块 A6、晶片 A5、吸收块 A4、铜箔 A7 和隔声层 A8 组成的探头芯构成; 两个晶片 A5 分别用胶粘在两个延迟块 A6 的斜面上, 呈八字状, 晶片 A5 为 PZT 材料, 频率 1.25~5MHz, 晶片 A5 的背面和侧面附有吸收块 A4。延迟块 A6 的倾角 $2\sim 10^{\circ}$, 两个倾角大小相等, 方向相反, 两个延迟块中间有铜箔 A7 和隔声层 A8, 用胶将铜箔 A7 隔声层 A8 和两个延迟块 A6 粘合成为一体组成探头芯; 探头芯装在外壳 A2 内; 晶片 A5 的引线 A3 连接在外壳 A2 上部的插座 A1 上, 通过插座 A1 和测量仪连接。

测量探头 C 是由外壳 C2 和由延迟块 C6、晶片 C5、吸收块 C4、铜箔 C7 和隔声层 C8 组成的探头芯构成; 两个晶片 C5 分别用胶粘在两个延迟块 C7 的斜面上, 呈八字状, 晶片 C5 为 PZT 材料, 频率 0.8~2.5MHz。晶片 C5 的背面、侧面附有吸收块 C4, 延迟块 C6 的倾角为 $55^{\circ}\sim 65^{\circ}$, 两倾角大小相等方向相反, 两个延迟块中间有铜箔 C7 和隔声层 C8, 用胶将铜箔 C7 隔声层 C8 和两个延迟块 C6 粘合成为一体组成探头芯; 探头芯装在外壳 C2 内, 晶片 C5 的引线 C3 连接在外壳 C2 上部的插座 C1 上, 通过插座 C1 和测量仪器连接。

本发明还可用于人体其他部位骨密度的测量及脊椎动物骨密度的测量, 在实际应用中, 可根据需要改变定位探头和测量探头的尺寸或位置制作成各种专用探头, 但基本结构和原理完全相同。



专利名称(译)	定量测量骨矿密度超声波探头		
公开(公告)号	CN100448408C	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	CN200610129846.0	申请日	2006-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	天津大学		
申请(专利权)人(译)	天津大学		
当前申请(专利权)人(译)	天津大学		
[标]发明人	万柏坤 刘庆凯		
发明人	万柏坤 刘庆凯		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
审查员(译)	李林霞		
其他公开文献	CN1969762A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种定量测量骨矿密度超声波探头，涉及测量骨矿密度仪器领域，解决了现有技术中或者精确度低、或者放射剂量较大、或者价格昂贵，不能各方面都兼顾的问题。本发明由一个测量探头和两个定位探头组成，测量探头和定位探头均由外壳与其内部的延迟块、晶片、隔声层、铜箔和吸收块构成。通过精确测量超声横波在骨骼中传播时间，计算出其传播速度，该速度和骨矿密度定量相关，从而反映出骨矿密度信息，判断骨质疏松状况，从一种新的角度评测骨质量。本发明结构简单，价格便宜，操作方便，精确度高，适于普及，可广泛应用于人体骨质疏松症的早期诊断和普查检测及动物骨矿密度测量。

