



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209360728 U

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201821184251.X

(22)申请日 2018.07.25

(73)专利权人 中国科学院苏州生物医学工程技术研究所

地址 215163 江苏省苏州市高新区科技城科灵路88号

(72)发明人 江挺益 焦阳 邵维维 李培洋 崔峻峣

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 马永芬

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

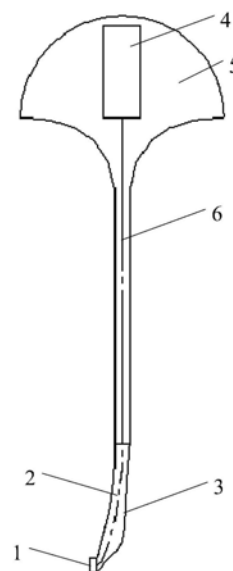
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种骨密度仪

(57)摘要

本实用新型公开了一种骨密度仪,包括:微型超声探头,处理器和外壳,其中:处理器与超声探头通过导线连接,用于控制超声探头向指定骨骼发射超声波;处理器设置于外壳的手持部分内部,微型超声探头设置于外壳的伸出部分;外壳的伸出部分的直径小于预设值。外壳的伸出部分直径小于椎弓根螺钉的直径,可以轻松地伸入钉道内,将超声探头在钉道内贴合钉道内骨骼表面对其进行超声波的收发,便于操作人员使用。



1. 一种骨密度仪,其特征在于,包括:
微型超声探头;
处理器,所述处理器与所述微型超声探头通过导线连接,用于控制所述超声探头向指定骨骼发射超声波;
外壳,所述处理器设置于所述外壳的手持部分内部,所述微型超声探头设置于所述外壳的伸出部分;所述外壳的伸出部分的直径小于预设值。
2. 根据权利要求1所述的骨密度仪,其特征在于,所述处理器还用于控制所述超声探头向指定骨骼发射横波。
3. 根据权利要求1所述的骨密度仪,其特征在于,还包括:
弹簧片,设置在所述外壳的伸出部分;其中,所述超声探头设置于所述弹簧片的第一面;
应变片,设置于所述弹簧片的第二面,用于监测压力值,并将所述压力值发送至所述处理器。
4. 根据权利要求3所述的骨密度仪,其特征在于,所述弹簧片至少有一面是弧形。
5. 根据权利要求1所述的骨密度仪,其特征在于,还包括:
指示灯,与所述处理器连接,设置于所述外壳的表面,用于发出指示压力值大于预设压力值的指示信号。
6. 根据权利要求1所述的骨密度仪,其特征在于,所述外壳的手持部分为球状、枣核状、椰球状、蘑菇状和正多面体状其中一种。
7. 根据权利要求1所述的骨密度仪,其特征在于,还包括:
显示屏,与所述处理器连接,用于显示获取模块获取的所述指定骨骼的松质骨和/或皮质骨的厚度。

一种骨密度仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及骨科手术医疗器械技术领域,具体涉及一种骨密度仪。

背景技术

[0002] 超声具有无损、实时、廉价、无电离辐射以及便携的优点,因而在骨质诊断方面极具潜力。

[0003] 目前市场上已经出现的超声骨密度仪,原理是通过测量声速和宽带超声衰减这两个参数,来测量骨密度。目前商用的超声骨密度仪基本都是基于超声透射法来实现,如图1所示,这种测量装置需要一发一收两个探头,且要求骨头位于两个探头之间。

[0004] 而在椎弓根螺钉置入时,需要将探头伸入如图2所示的狭窄(内径3-7mm)的钉道内进行探测,超声透射法的构造在椎弓根的狭窄钉道内难以实现,因此基于超声背散射法的检测方式被尝试用于椎弓根内部辅助导航。

[0005] 但是现有的超声定位装置体积较大,在应用于椎弓根钉道内的骨骼厚度测量时遇到了瓶颈。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型实施例提供了一种骨密度仪,以解决现有技术中的超声定位装置在对椎弓根钉道内难以使用的问题。

[0007] 本实用新型实施例提供了一种骨密度仪,包括:微型超声探头,处理器和外壳,其中:处理器与微型超声探头通过导线连接,用于控制微型超声探头向指定骨骼发射横波;处理器设置于外壳的手持部分内部,微型超声探头设置于外壳的伸出部分;外壳的伸出部分的直径小于预设值。

[0008] 可选地,处理器还用于控制超声探头向指定骨骼发射横波。

[0009] 可选地,还包括:弹簧片,设置在外壳的伸出部分;其中,超声探头设置于弹簧片的第一面;应变片,设置于弹簧片的第二面,用于监测压力值,并将压力值发送至处理器。

[0010] 可选地,弹簧片至少有一面是弧形。

[0011] 可选地,还包括:指示灯,与处理器连接,设置于外壳的表面,用于发出指示压力值大于预设压力值的指示信号。

[0012] 可选地,外壳的手持部分为球状、枣核状、椰球状、蘑菇状和正多面体状其中一种。

[0013] 可选地,还包括:显示屏,与处理器连接,用于显示获取模块获取的指定骨骼的松质骨和/或皮质骨的厚度。

[0014] 本实用新型实施例技术方案,具有如下优点:

[0015] 1. 本实用新型实施例提供了一种骨密度仪,包括:微型超声探头,处理器和外壳,其中:处理器与超声探头通过导线连接,用于控制超声探头向指定骨骼发射超声波;处理器设置于外壳的手持部分内部,微型超声探头设置于外壳的伸出部分;外壳的伸出部分的直径小于预设值。外壳的伸出部分直径小于椎弓根螺钉的直径,可以轻松地伸入钉道内,将超

声探头在钉道内贴合钉道内骨骼表面对其进行超声波的收发,便于操作人员使用。

[0016] 2.本实用新型实施例提供了一种骨密度仪,还包括:弹簧片,设置在外壳的伸出部分;其中,超声探头设置于弹簧片的第一面;应变片,设置于弹簧片的第二面,用于监测压力值,并将压力值发送至处理器。通过监测超声探头和骨骼之间的压力大小,能够确保超声探头在横波收发过程中与骨骼表面是良好贴合的,避免了超声探头发出的横波在骨表面就发生反射产生回波,影响测量结果,提高测量结果的稳定性。

附图说明

[0017] 通过参考附图会更加清楚的理解本实用新型的特征和优点,附图是示意性的而不应理解为对本实用新型进行任何限制,在附图中:

[0018] 图1为超声透射法测量骨密度的装置示意图;

[0019] 图2为椎弓根钉道CT图;

[0020] 图3为本实用新型实施例中一种骨密度仪的结构示意图;

[0021] 图4为纵波斜入射经固体时发生波形转换的示意图;

[0022] 图5为本实用新型实施例中一种骨骼检测方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0024] 本实用新型实施例提供了一种骨密度仪,包括:微型超声探头1,处理器4和外壳5,其中:处理器4与微型超声探头1通过导线6连接,用于控制微型超声探头1向指定骨骼发射超声波;处理器4设置于外壳5的手持部分内部,微型超声探头1设置于外壳5的伸出部分;外壳5的伸出部分的直径小于预设值。

[0025] 在本实施例中,如图3所示,外壳5的伸出部分直径小于椎弓根螺钉的直径,可以轻松伸入椎弓根钉道内,采用微型超声探头1对指定的骨骼进行超声波发射,再接收在指定骨骼中产生的回波,由于骨骼中松质骨和皮质骨的密度不同,二者的声阻抗差异也很大,可以根据在骨骼内的声波波速、声衰减、散射等方面的差异,确定骨骼松质骨和/或皮质骨的厚度。

[0026] 目前常用的超声波探头,是使纵波斜入射到界面上,通过波形转换来实现横波探伤的,如图4所示,当入射角在第一、第二临界角之间时,纵波全反射,第二介质中只有折射横波。

[0027] 骨密度仪的工作流程请参考图5。在具体实施方式中,例如对图2中的椎弓根钉道进行测量:可以通过搜索已有的数据库,也可以预先对需要检测的椎弓根骨骼进行测量,以获得该椎弓根钉道内的横波波速。具体地,首先获得指定骨骼区域内已知厚度的骨头样本,利用回波法,根据回波的传播时间,计算得到横波在骨骼样本中的波速,然后基于这个数据,再利用回波法去计算得到被测骨骼的厚度。在对该椎弓根进行打孔时,每隔一定的深度

即采用微型超声探头进行横波的收发,获取从A点至G点的各个位置至该方向底部的距离。

[0028] 如图2椎弓根钉道内的厚度测量,需要将超声探头在钉道内贴合骨骼表面对其进行超声波的收发,若采用纵波超声探头,由于发射纵波能量大小与超声探头的体积有关,而纵波在入射骨头时还会发生波形转换,导致纵波能量损耗严重,在产生回波的信噪比不够好的情况下,微型的纵波超声探头无法提供更高能量的声波来改善信噪比。

[0029] 首先,横波在入射到骨内时,不会发生波形转换导致的严重能量损耗,这就意味着与同样能量的纵波相比,横波有更多的能量可以入射到骨内,收到回波的信噪比因此得到提高,骨骼厚度的测量结果也就更精确。其次,横波在骨内的传播速度要低于纵波,约为纵波的二分之一,那么对于相同频率的纵波和横波来说,横波的回波信号波长更短,也就是说横波的回波分辨率更高,对骨内界面的判断也就更加准确。因此,本实用新型实施例中提供的骨骼检测方法,采用发射横波的超声探头,对指定骨骼发射横波并接收回波,根据回波计算获取该骨骼的松质骨和/或皮质骨的厚度,采用横波进行骨骼检测能够有效保证骨骼密度测量结果的准确性及稳定性。

[0030] 作为可选的实施方式,还包括:弹簧片2,设置在外壳5的伸出部分;其中,超声探头1设置于弹簧片2的第一面;应变片3,设置于弹簧片2的第二面,用于监测压力值,并将压力值发送至处理器4。

[0031] 在本实施例中,如图3所示,弹簧片2为记忆合金弹簧片,用于放置微型超声探头1,并在探测时向贴合在弹簧片另一面的应变片3提供一定的压力。微型超声探头1贴合在弹簧片2的正面,同时在弹簧片2的背面贴有应变片3,应变片3的工作原理是导体或半导体材料在外界力的作用下产生机械变形时,其电阻值相应的发生变化,因此可以用来实时监测微型超声探头1和骨骼之间的压力值。当压力值达到预设压力值的大小时,启动微型超声探头1开始横波的收发过程。将应变片贴合在弹簧的弧形面上,由于弧形部分形变更明显,由此可以提高应变片的灵敏度。由于超声横波只能在固体中传播,无法在气体和液体中传播,若超声探头与骨骼表面未紧密贴合,那么超声探头将无法收到回波,也就无法完成探测。通过监测超声探头和骨骼之间的压力大小,能够确保超声探头在横波收发过程中与骨骼表面是良好贴合的,从而提高测量结果的稳定性。

[0032] 处理器4可以是一个单片机芯片,该单片机芯片实现的功能有:控制超声探头的开启或关闭;接收并简单处理超声探头收到回波数据,计算出骨骼松质骨和皮质骨的厚度;控制LED发光等。外壳5如图3中所示,上端为手持部分,下端为可以伸入如图2所示狭窄钉道内的细长管道,管道内部为导线。

[0033] 作为可选的实施方式,骨密度仪还包括:外壳,控制器设置于外壳的手持部分内部;弹簧片设置于外壳的伸出部分。

[0034] 作为可选的实施方式,骨密度仪还包括:指示灯,与控制器连接,设置于外壳的表面,用于发出指示压力值大于预设压力值的指示信号;和/或,显示屏,与控制器连接,设置于外壳的表面,用于显示获取模块获取的指定骨骼的松质骨和/或皮质骨的厚度。

[0035] 在本实施例中,指示灯是两脚双色发光二极管或三脚双色发光二极管。当压力值大于预设压力值时,例如采用的是两脚双色LED,此时绿色LED的P极与电源正极连接,N极与电源负极连接,发绿色光;而压力值小于等于预设压力值时,红色LED的P极与电源正极连接,N极与电源负极连接,发红色光。具体地由控制器4内部的电路逻辑来实现LED引脚的高

低电平输入。和/或,显示屏直接显示获取模块43计算得出的指定骨骼的松质骨和/或皮质骨的厚度。

[0036] 作为可选的实施方式,外壳的手持部分为球状、枣核状、椰球状、蘑菇状和正多面体状其中一种。外壳的手持部分还可以是其它大致呈球状的不规则形状,或者是适合握持的符合人体工程学的形状。

[0037] 虽然结合附图描述了本实用新型的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下作出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

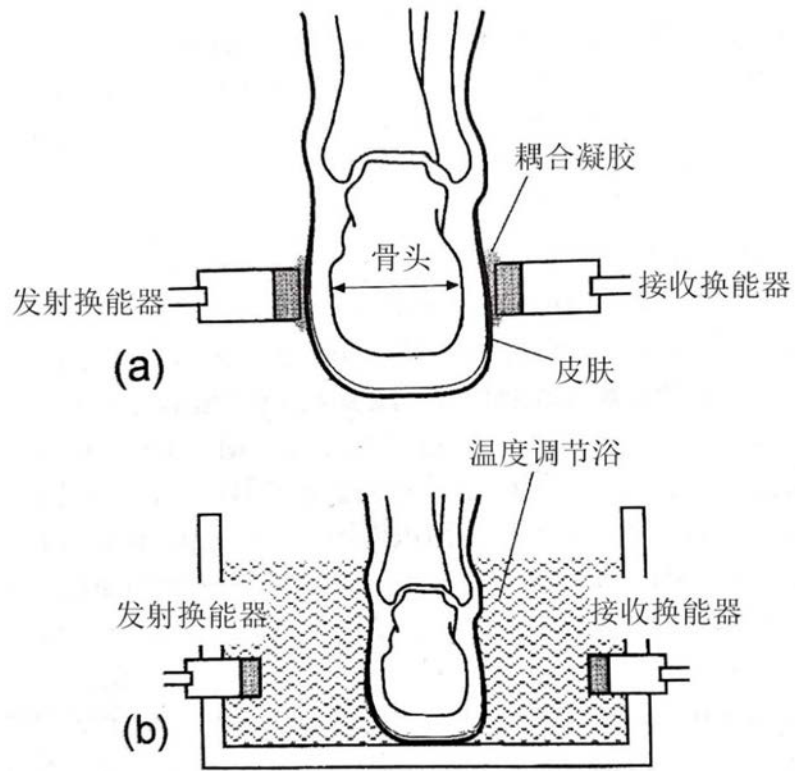


图1

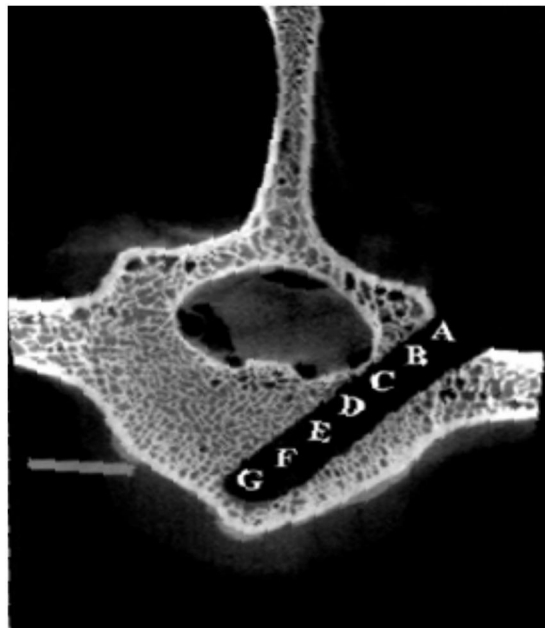


图2

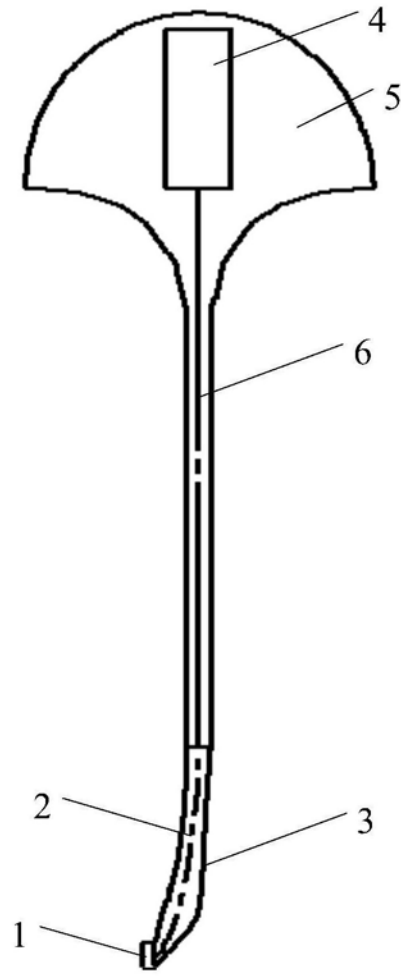


图3

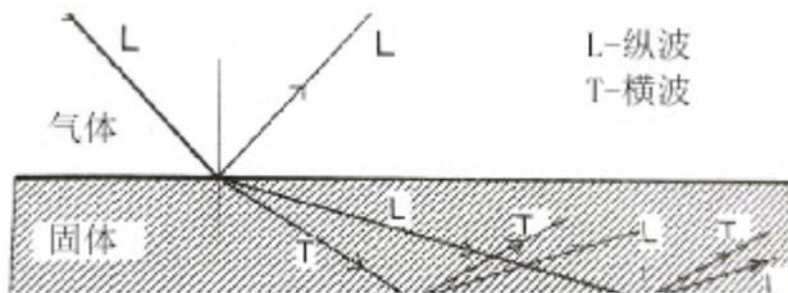


图4

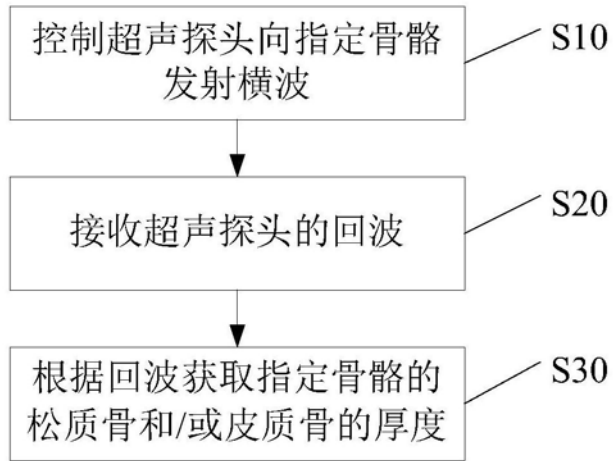


图5

专利名称(译)	一种骨密度仪		
公开(公告)号	CN209360728U	公开(公告)日	2019-09-10
申请号	CN201821184251.X	申请日	2018-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
[标]发明人	江挺益 焦阳 邵维维 李培洋 崔嵘峒		
发明人	江挺益 焦阳 邵维维 李培洋 崔嵘峒		
IPC分类号	A61B8/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种骨密度仪，包括：微型超声探头，处理器和外壳，其中：处理器与超声探头通过导线连接，用于控制超声探头向指定骨骼发射超声波；处理器设置于外壳的手持部分内部，微型超声探头设置于外壳的伸出部分；外壳的伸出部分的直径小于预设值。外壳的伸出部分直径小于椎弓根螺钉的直径，可以轻松地伸入钉道内，将超声探头在钉道内贴合钉道内骨骼表面对其进行超声波的收发，便于操作人员使用。

