



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209059264 U

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201821279515.X

(22)申请日 2018.08.09

(73)专利权人 邱忠仪

地址 432000 湖北省孝感市槐荫大道148号
湖北职业技术学院竹园小区3052

(72)发明人 邱忠仪 刘国先

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

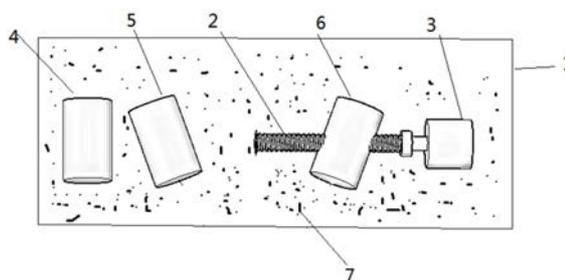
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种高精度超声骨密度检测仪

(57)摘要

本实用新型公开了一种高精度超声骨密度检测仪,包括壳体、超声探头A、超声探头B和超声探头C,故将包含三个超声探头A、超声探头B和超声探头C的壳体里面充满外壳填充液,超声探头A、超声探头B和超声探头C超声发射与接收端完全浸于外壳填充液中;其特征在于,所述超声探头A垂直皮肤表面放置,发射超声波与接收其反射回来的回波信号,所述外壳填充液为与人体皮肤软组织声阻抗值相同的液体;本实用新型在进行骨声速的测量时,就很好地消除了不同年龄段的骨组织厚度的不同对骨声速计算结果的影响,所测的骨声速结果更为准确,骨密度的结果也更准确,所以更有利于临床关于骨生长发育的临床评价与参考。



1. 一种高精度超声骨密度检测仪,包括壳体(1)、超声探头A(4)、超声探头B(5)和超声探头C(6),故将包含三个超声探头A(4)、超声探头B(5)和超声探头C(6)的壳体(1)里面充满外壳填充液(7),超声探头A(4)、超声探头B(5)和超声探头C(6)超声发射与接收端完全浸于外壳填充液(7)中;其特征在于,所述超声探头A(4)垂直皮肤表面放置,发射超声波与接收其反射回来的回波信号。

2. 根据权利要求1所述的高精度超声骨密度检测仪,其特征在于,所述超声探头B(5)与皮肤成一固定角度放置,其斜向发射的超声波与皮肤成一固定角度,所述超声探头B(5)的倾斜角度为10-60度。

3. 根据权利要求2所述的高精度超声骨密度检测仪,其特征在于,所述超声探头B(5)的倾斜角度为20度。

4. 根据权利要求3所述的高精度超声骨密度检测仪,其特征在于,超声探头A(4)为超声波发射与接收探头,超声波垂直发射与进行回波接收,垂直方向发射超声波,超声探头A(4)发射时间位0.5uS,发射间隔时间为2mS。

5. 根据权利要求1所述的高精度超声骨密度检测仪,其特征在于,所述外壳填充液(7)为人体软组织声阻抗值相同的液体。

6. 根据权利要求1所述的高精度超声骨密度检测仪,其特征在于,所述超声探头A(4)、超声探头B(5)和超声探头C(6)外壳的声阻抗与皮肤软组织的声阻抗值相同。

7. 根据权利要求4所述的高精度超声骨密度检测仪,其特征在于,所述超声探头C(6)接受超声探头B(5)发出的超声反射回波信号。

8. 根据权利要求7所述的高精度超声骨密度检测仪,其特征在于,超声探头B(5)和超声探头C(6)对称放置,且通过螺纹杆(2)固定。

9. 根据权利要求8所述的高精度超声骨密度检测仪,其特征在于,所述螺纹杆(2)右端固定焊接步进马达(3),所述步进马达(3)设置在所述壳体(1)内。

一种高精度超声骨密度检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗仪器设备技术领域,具体是一种高精度超声骨密度检测仪。

背景技术

[0002] 随着人们生活质量的日益提高,对自身的身体状况也越来越重视,骨密度是人体骨质量的一个重要标志,反应的是骨质疏松程度,也是预测骨折危险性的重要依据,骨密度检测仪作为一款可以测量人体骨密度的电子仪器普及率越来越广,目前医用的骨密度检测仪大部分是运用超声的方法进行检测,其方法就是通过检测超声探头发出的超声波在骨内的传导速度,也就检测骨声速的方法来间接推断骨密度情况。根据相关研究,骨声速与骨密度成正相关关系,也就是骨声速较高的骨组织,其骨密度也较高。此种检测方法在临床上已大量应用。但是此种方法存在的问题就是如果要精确的测定骨声速,用目前的测量方法避免不了会产生误差。目前的超声检测方法是通过检测超声波在人体组织内产生的反射波来确定超声波在人体不同组织间的传导时间,通过将人体骨组织的外表面和内表面产生的两次超声反射波的时间进行识别并计算时间差值,以此来估算人体骨组织的骨声速,但是因为人体骨组织的厚度未知,此种方法需确定人体骨组织的厚度才能根据超声在骨组织内的传导时间来计算骨声速。而人体骨组织的厚度根据生长发育状况每个人都是不同的,按此种检测方法,在测定人体骨声速前要确定每个人的骨厚度,这在现实中很难做到。目前的方法是将不同年龄段的人进行分组,每种年龄段的人进行骨厚度的测量,并取其平均值作为参考值,目前的骨密度超声检测仪器,就通过测定每种年龄段的人骨声速,再将每种年龄段的人体平均骨厚度作为计算参考,测算出不同年龄段的人体骨密度值。此种方法在大部分情况下都是可行的,因为年龄相差不大的人骨龄差不多,骨厚度差异也很小。但是问题在于,如果在同一年龄段的人中就由于个人的生长差异导致骨厚度存在较大差异,那么此种方法所测的骨声速而计算出的骨密度值就会有较大的误差,就会对临床的医疗诊断造成影响。

[0003] 本骨密度超声检测仪的传感器部分是比较传统的超声骨密度检测仪改进最大的地方。传统的超声骨密度检测仪,其超声探头一般平行放置于皮肤表面,一般放置两对探头,两个发射超声波,两个接受骨组织反射回来的超声波信号,通过取两对探头的超声波所探测到的骨组织的骨声速的平均值来计算所测量的骨组织的骨声速值,也间接换算出了骨组织的骨密度值。但这样产生的问题就是如果因为人体骨组织的厚度差异较大,就会引起较大的测量计算误差;因此本发明所发明的新型骨密度检测仪运用较好的测量方法,在测定骨声速的同时,也能间接的测定人体骨组织的厚度,因此就很好地消除了不同年龄段的人体骨组织厚度的不同对骨声速计算结果的影响,所测的骨声速结果更为准确。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高精度超声骨密度检测仪,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种高精度超声骨密度检测仪,包括壳体、超声探头A、超声探头B和超声探头C,故将包含三个超声探头A、超声探头B和超声探头C的壳体里面充满外壳填充液,超声探头A、超声探头B和超声探头C超声发射与接收端完全浸于外壳填充液中;其特征在于,所述超声探头A垂直皮肤表面放置,发射超声波与接收其反射回来的回波信号。所述外壳填充液为与人体皮肤软组织声阻抗值相同的液体。

[0007] 作为本发明进一步的方案:所述超声探头B与皮肤成一固定角度放置,其斜向发射的超声波与皮肤成一固定角度,所述超声探头B的倾斜角度为10-60度。

[0008] 作为本发明再进一步的方案:所述超声探头B的倾斜角度为20度。

[0009] 作为本发明再进一步的方案:超声探头A为超声波发射与接收探头,超声波垂直发射与进行回波接收,垂直方向发射超声波,超声探头A发射时间位0.5 μ S,发射间隔时间为2mS。

[0010] 作为本发明再进一步的方案:所述超声探头A、超声探头B、和超声探头C外壳的声阻抗与皮肤软组织的声阻抗值相同。

[0011] 作为本发明再进一步的方案:所述超声探头C接受超声探头B发出的超声反射回波信号;超声探头B和超声探头C对称放置,且通过螺纹杆固定;所述螺纹杆右端固定焊接步进马达,所述步进马达设置在所述壳体内。

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明所发明的新型骨密度仪运用一种更为全面的新型测量方法,在测定骨声速的同时,也能同时间接地测定所测部位人体骨组织的厚度,因为有了较精确的厚度结果,考虑了相同年龄段人体的个体差异,在进行骨声速的测量时,就很好地消除了相同年龄段的骨组织厚度的不同对骨声速计算结果的影响,所测的骨声速结果更为准确,骨密度的测量结果也更准确。因为能够测量出骨组织的厚度值,所以测量骨密度时不必对被测量者进行年龄分段,可以进行统一的测量。因为有了骨组织厚度值,及更精确的骨密度值,所以在临床上可以综合被测量者的年龄对骨生长发育进行更符合实际情况的评价。

附图说明

[0013] 图1为高精度超声骨密度检测仪的结构示意图。

[0014] 图2为高精度超声骨密度检测仪的工作原理示意图。

[0015] 图3为高精度超声骨密度检测仪的工作流程示意图。

[0016] 图中:1-壳体、2-螺纹杆、3-步进马达、4-超声探头A、5-超声探头B、6-超声探头C、7-外壳填充液、8-第一界面、9-第二界面、10-第三界面。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 如图1、3所示,本发明实施例中,一种高精度超声骨密度检测仪,包括壳体1、螺纹

杆2、步进马达3、超声探头A4、超声探头B5和超声探头C6,本骨密度超声检测仪的超声传感器运用了超声探头发射与接收的工作原理,设计了三个超声探头A4、超声探头B5和超声探头C6,因人体皮肤软组织与填充液及超声探头A4、超声探头B5和超声探头C6外壳的声阻抗相同,故将包含三个超声探头A4、超声探头B5和超声探头C6的壳体1里面充满外壳填充液7,使超声探头A4、超声探头B5和超声探头C6超声发射与接收端完全浸于外壳填充液7中,当超声波从超声探头A4、超声探头B5和超声探头C6发出,透射到人体软组织后,因为透射界面两边的声阻抗相同,超声波将不会发生折射,而以直线进入;所述超声探头A4垂直皮肤表面放置,发射超声波与接收其反射回来的回波信号,主要作用是测量超声探头到骨表面的垂直距离;所述超声探头B5与皮肤成一固定角度放置,其斜向发射的超声波与皮肤成一固定角度,所述超声探头B5的倾斜角度为10-60度;

[0019] 所述超声探头B5的倾斜角度为20度;

[0020] 超声探头A4为超声波发射与接收探头,超声波垂直发射与进行回波接收,垂直方向发射超声波,发射时间为0.5uS,发射间隔时间为2mS。

[0021] 所述外壳填充液7为与人体皮肤软组织声阻抗值相同的液体;

[0022] 所述超声探头C6接受超声探头B5发出的超声反射回波信号,且超声探头B5和超声探头C6对称放置,且通过螺纹杆2固定,所述螺纹杆2右端固定焊接步进马达3,所述步进马达3设置在所述壳体1内,当螺纹杆2被与之相连接的步进马达3带动旋转时,超声探头C6就会进行相应的水平移动,所述超声探头B5斜向发射出的超声波穿过皮肤及相应的骨组织后,其反射回波将会沿对称的路径到达所述超声探头C6,超声回波信号再被转换成电信号进行相关处理;其工作模式是超声探头A4独立发射与接收超声波,并将记录的超声回波信号传送到处理电路进行相关处理,获得超声探头A4与骨表面的垂直距离及超声回波时间等参数;超声探头B5进行间歇的超声发射,并通过螺纹杆2的转动将超声探头C6进行水平移动,获得最佳超声回波信号,然后再将超声探头C6的超声回波时间进行记录,再与超声探头A4所记录的两个回波时间参数进行联合计算处理,得到超声回波信号在所测骨组织内的骨声速及骨厚度;再根据骨声速与骨密度的相关关系,得出骨密度值,因为此种情况下同时也得出了所测骨组织的厚度,所以可以根据所测人体的年龄,间接的评价其骨组织的生长情况,再评价其骨组织的密度时就更显临床意义。

[0023] 如图2所示,所示第一界面8为超声波入射到人体皮肤软组织的办界面,第二界面9为超声波入射到人体所测骨组织的外表面界面,第三界面10为超声波透射到骨组织内部即将射出骨组织的界面;

[0024] t1为超声探头A4超声波穿透人体皮肤软组织的时间,t2为超声探头B5穿透骨组织的时间,t3为超声探头C6穿透人体皮肤组织与骨组织的总时间;

[0025] a为超声探头A4与骨组织表面的垂直距离,X为骨组织的厚度, θ_1 为固定角度20度, θ_2 为未知角度,其大小与所测骨组织的骨密度有关;由上可知t1, t2,t3为可测参数,C1为人体软组织超声声速,可认为是1500m/s,Cx为待求骨的超声声速。

[0026] 推导求解过程如下:

[0027] $\sin\theta_1/\sin\theta_2 = C_1/C_x$, (1)

[0028] (根据超声波在不同介质中的折射定律公式)

[0029] $t_1/\cos\theta_1 + t_2/\cos\theta_2 = t_3$ (2)

$$[0030] \quad X = C_x t_2 \quad (3)$$

[0031] 以上参数中, θ_1, t_1, t_2, t_3 为已知参数, 根据式(1)与式(2)求解, 可解出骨组织的超声速 C_x , 再根据骨超声速与骨密度的关系得到骨密度值, 当骨组织的超声速 C_x 求得后, 即可根据式(3)求出 X 的值, 即所测骨组织的厚度

[0032] 本发明的工作原理是: 超声探头A4在发射超声波后即接收垂直方向返回来的反射超声波, 通过发射与接收电路的相关处理可得到超声波在皮肤软组织内的传导时间 t_1 , 据此可求出超声探头A4与骨表面的垂直距离 a (皮肤软组织的超声速约为 1720m/s); 同时也可得到超声波在垂直方向上在骨内的传导时间 t_2 . 超声探头B5与所测理的人体皮肤表面成 20 度角, 所发射的超声波以 20 度的入射角向皮肤表面发射超声波, 此时发射的超声波为脉冲波, 其发射角与超声探头A4的发射模式相同, 超声探头C6的角度与超声探头B5的角度成对称的 20 度角, 并在螺纹杆2的转动下可沿水平方向移动; 当超声探头C6接收到最强的超声波反射信号后, 即可停止水平移动, 此时通过记录超声探头C6接收到的回波时间, 可计算出超声探头B5发射出的超声波在皮肤及骨组织内的传播时间, 并通过相关电路处理后可得到超声波从超声探头B5发出后, 到达接收超声探头C6的传导时间 t_3 , 综合以的所得到三个参数 t_1, t_2, t_3 , 及超声波发射角度 Θ (一般为 20 度), 很容易计算出超声在骨内的传导声速 C_x ; 依此骨声速就能得到所测骨的骨密度参数及骨厚度 X ; 根据骨声速及骨厚度及被测量者年龄, 可较全面评估及判断所测骨生长发育情况。

[0033] 综上所述; 本发明所发明的新型骨密度仪运用一种更为全面的新型测量方法, 在测定骨声速的同时, 也能同时间接地测定所测部位人体骨组织的厚度, 因为有了较精确的厚度结果, 考虑了不同年龄人体的个体差异, 在进行骨声速的测量时, 就很好地消除了不同年龄段的骨组织厚度的不同对骨声速计算结果的影响, 所测的骨声速结果更为准确, 骨密度的结果也更准确。因为有了骨组织厚度值, 及更精确的骨密度值, 所以更有利于临床关于骨生长发育的临床评价与参考。

[0034] 对于本领域技术人员而言, 显然本发明不限于上述示范性实施例的细节, 而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下, 能够以其他的具体形式实现本发明。因此, 无论从哪一点来看, 均应实施例看作是示范性的, 而且是非限制性的, 本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定, 因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0035] 在本发明的描述中, 需要理解的是, 术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本发明创造和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作, 因此不能理解为对本发明的限制。此外, 术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此, 限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中, 除非另有说明, “多个”的含义是两个或两个以上。

[0036] 此外, 应当理解, 虽然本说明书按照实施方式加以描述, 但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案, 说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见, 本领域技术人员应当将说明书作为一个整体, 各实施例中的技术方案也可以经适当组合, 形成本领域技术人员

可以理解的其他实施方式。

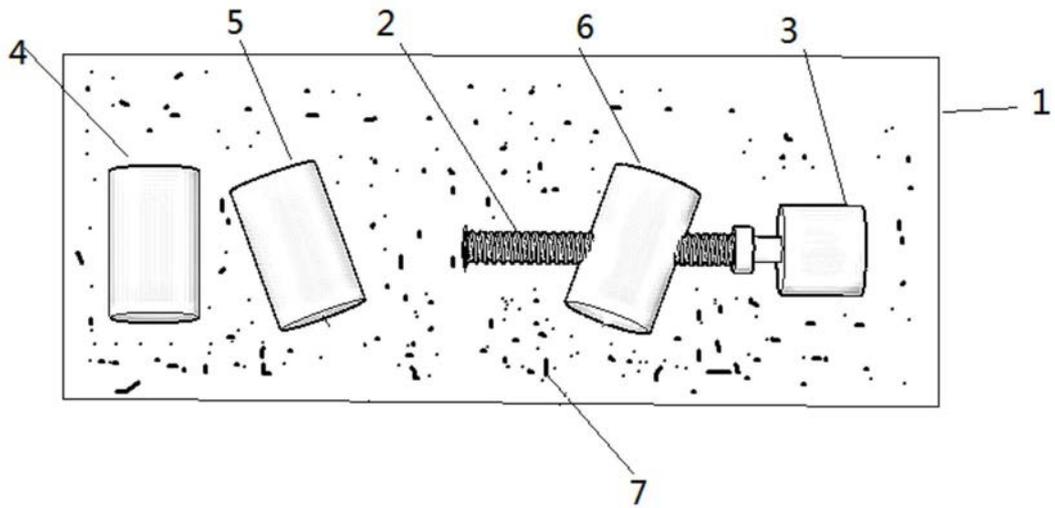


图1

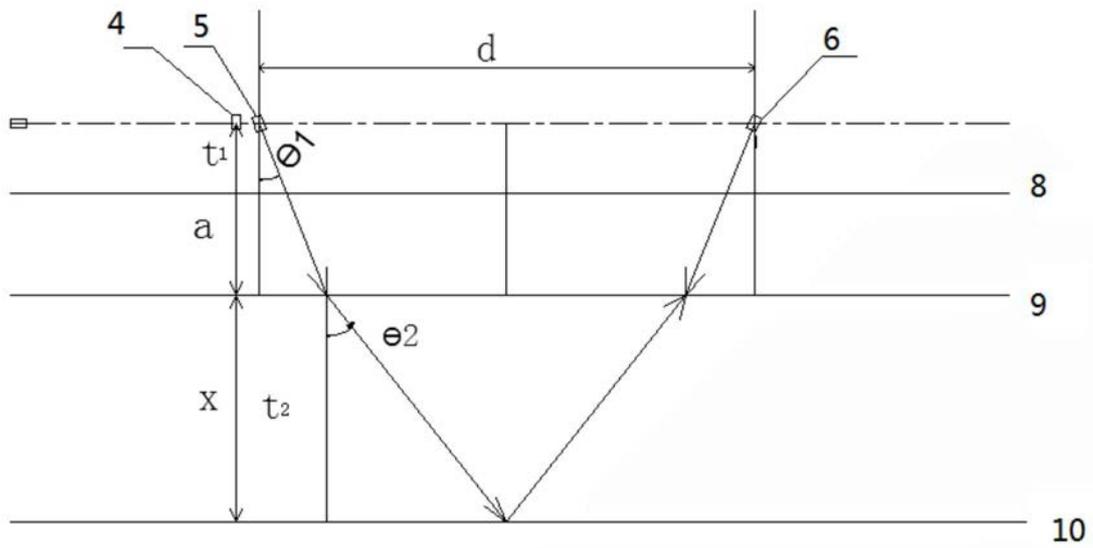


图2

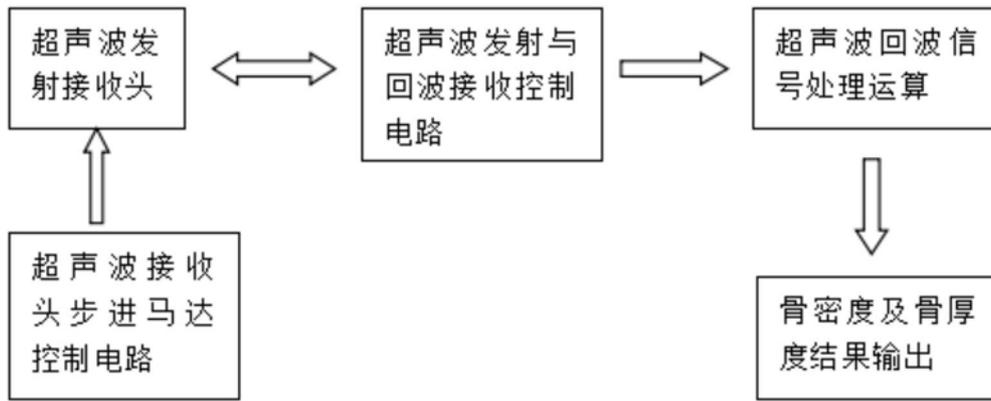


图3

专利名称(译)	一种高精度超声骨密度检测仪		
公开(公告)号	CN209059264U	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201821279515.X	申请日	2018-08-09
[标]发明人	刘国先		
发明人	邱忠仪 刘国先		
IPC分类号	A61B8/08		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种高精度超声骨密度检测仪，包括壳体、超声探头A、超声探头B和超声探头C，故将包含三个超声探头A、超声探头B和超声探头C的壳体里面充满外壳填充液，超声探头A、超声探头B和超声探头C超声发射与接收端完全浸于外壳填充液中；其特征在于，所述超声探头A垂直皮肤表面放置，发射超声波与接收其反射回来的回波信号，所述外壳填充液为与人体皮肤软组织声阻抗值相同的液体；本实用新型在进行骨声速的测量时，就很好地消除了不同年龄段的骨组织厚度的不同对骨声速计算结果的影响，所测的骨声速结果更为准确，骨密度的结果也更准确，所以更有利于临床关于骨生长发育的临床评价与参考。

