



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105534549 B

(45)授权公告日 2019.01.08

(21)申请号 201610115915.6

审查员 许流芳

(22)申请日 2016.03.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105534549 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 南京澳思泰生物科技有限公司

地址 210028 江苏省南京市栖霞区尧化街  
道甘家边东108号2幢301室

(72)发明人 俞政涛

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务  
所(普通合伙) 32231

代理人 翁斌

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

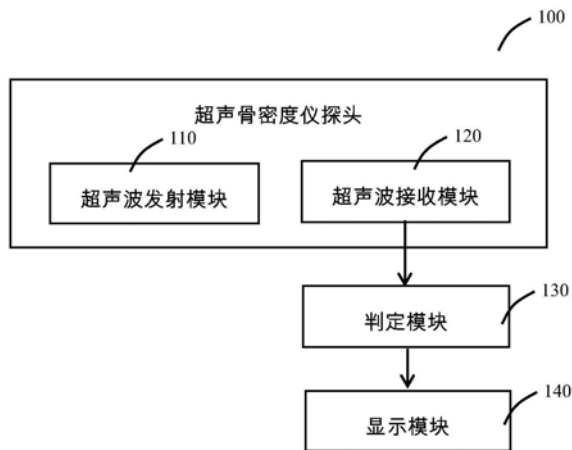
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种超声骨密度仪探头位置监测系统及其  
监测方法

(57)摘要

本发明提供了一种超声骨密度仪探头位置  
监测系统及其监测方法,涉及超声探测技术领  
域,该监测系统中包括:超声波发射模块,用于将  
超声波信号发射到受测骨骼表面;超声波接收模  
块,用于接收受测骨骼表面反射的超声波信号;  
判定模块,与超声波接收模块连接,判定模块接  
收超声波接收模块接收到的超声波信号,根据预  
设条件对接收到的超声波信号进行筛选,以此判  
断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条  
件;显示模块,与判定模块连接,显示模块用于显  
示判定模块的判定结果及超声骨密度仪探头与  
受测骨骼的相对位置关系。其能够根据监测结  
果实时显示探头和受测骨骼的位置是否符合要  
求,便于提高超声骨密度仪的准确性和检测效率。



1. 一种超声骨密度仪探头位置监测系统,其特征在于,所述监测系统中包括:超声波发射模块、超声波接收模块、判定模块以及显示模块,其中,

所述超声波发射模块,位于所述超声骨密度仪硬件电路并连接于探头上,用于将超声波信号发射到被测骨骼表面;

所述超声波接收模块,位于所述超声骨密度仪硬件电路并连接于探头上、且所述超声波接收模块的换能器与所述超声波发射模块的换能器位于同一水平面上,所述超声波接收模块用于接收所述被测骨骼表面反射的超声波信号;

所述判定模块,与所述超声波接收模块连接,所述判定模块接收所述超声波接收模块接收到的所述超声波信号,根据预设条件对接收到的所述超声波信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件;

所述显示模块,与所述判定模块连接,所述显示模块用于显示所述判定模块的判定结果及所述超声骨密度仪探头与受测骨骼的相对位置关系;

所述超声波发射模块中包括至少两个发射单元,所述至少两个发射单元的换能器位于同一水平面上,且每个所述发射单元的换能器在该水平面上呈相同角度设置;

所述超声波接收模块中包括至少两个接收单元,所述至少两个接收单元的换能器位于同一水平面上,且每个所述接收单元在该水平面上呈相同角度设置;

所述预设条件包括:所述超声波接收模块接收到的超声波信号之间的波峰值、波谷值以及波峰/波谷所在时间点之间的差异阈值。

2. 如权利要求1所述的超声骨密度仪探头位置监测系统,其特征在于,所述监测系统中还包括一分别与所述超声波接收模块和判定模块连接的信号采集模块,所述信号采集模块基于所述超声波接收模块接收到的超声波信号采集超声采样信号,并将所述超声采样信号发送至所述判定模块;所述判定模块根据预设条件对所述超声采样信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件。

3. 如权利要求2所述的超声骨密度仪探头位置监测系统,其特征在于,所述监测系统中还包括一与所述信号采集模块连接的采样长度确定模块,所述采样长度确定模块根据所述信号采集模块采集的超声采样信号中波峰值最大点确定所述超声采样信号的长度。

4. 一种超声骨密度仪探头位置监测方法,其特征在于,所述监测方法中包括以下步骤:

S1发射超声波信号到受测骨骼表面;

S2接收所述受测骨骼表面反射的超声波信号;

S3根据预设条件对步骤S2中接收到的所述超声波信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件;

S4显示步骤S4中的判定结果及显示所述超声骨密度仪探头与受测骨骼的相对位置关系;

步骤S1中具体包括:发射至少两束超声波信号到受测骨骼表面;

步骤S2中具体包括:接收至少两束所述受测骨骼表面反射的超声波信号;

所述预设条件包括:接收到的超声波信号之间的波峰值、波谷值以及波峰/波谷所在时间点之间的差异阈值。

5. 如权利要求4所述的超声骨密度仪探头位置监测方法,其特征在于,

在所述步骤S2之后还包括:

S21基于接收到的所述超声波信号采集超声采样信号；

步骤S3中包括：

根据预设条件对步骤S21中采集到的所述超声采样信号进行筛选，以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件。

6.如权利要求5所述的超声骨密度仪探头位置监测方法，其特征在于，

在所述步骤S4中还包括：

实时显示所述超声骨密度仪探头与受测骨骼之间的平行度值和位置关系，并给出相应提示。

## 一种超声骨密度仪探头位置监测系统及其监测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声探测技术领域,尤其涉及一种超声骨密度仪探头位置监测系统及其监测方法。

### 背景技术

[0002] 桡骨(胫骨)超声骨密度仪是目前常用的测量人体骨密度(骨强度)的医疗诊断设备。该设备通过测量平行穿过桡骨(或胫骨)的声速,来计算和评估人体骨质状况。在使用该超声骨密度仪对骨密度进行测量的过程中,保证探头声束和被测部位骨骼平行,是获得准确数据的关键。

[0003] 为了保证探头声束和骨骼的平行度,目前采用的方法是采用两组超声接收信号波形进行比较判别,并计算出平行度参数,当两个波形重合一致(或平行度接近0)时,认为探头位置已经达到平行度要求;当探头端面与骨骼方向基本一致,即平行度误差在一定范围内,测量数据的准确性被认为是可接受的,而平行度误差较大时,测量数据不被采纳。

[0004] 这种波形和数据实时显示在屏幕上的表达方式,需要操作者实时观察超声接收波形或者平行度数据,人工判断探头是否已经调整到最佳位置并及时作出调整,类似于盲找。往往会因为操作者的反应或判断的延时性,过度调整探头位置,使探头位置难以在较短时间内调准到位,从而影响了测试效率和准确性。判断超声波形曲线和读取平行度数据,对操作者的专业背景和经验也有较高的要求。

### 发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明旨在提供一种超声骨密度仪探头位置监测系统及其监测方法,其能够根据监测结果实时显示调节探头的位置,提高超声骨密度仪的准确性和检测效率。

[0006] 本发明提供的技术方案如下:

[0007] 一种超声骨密度仪探头位置监测系统,包括:超声波发射模块、超声波接收模块、判定模块以及显示模块,其中,

[0008] 所述超声波发射模块,位于所述超声骨密度仪硬件电路并连接于探头上,用于将超声波信号发射到被测骨骼表面;

[0009] 所述超声波接收模块,位于所述超声骨密度仪硬件电路并连接于探头上、且所述超声波接收模块的换能器与所述超声波发射模块的换能器位于同一水平面上,所述超声波接收模块用于接收所述被测骨骼表面反射的超声波信号;

[0010] 所述判定模块,与所述超声波接收模块连接,所述判定模块接收所述超声波接收模块接收到的所述超声波信号,根据预设条件对接收到的所述超声波信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件;

[0011] 所述显示模块,与所述判定模块连接,所述显示模块用于显示所述判定模块的判定结果及所述超声骨密度仪探头与受测骨骼的相对位置关系。

[0012] 进一步优选地,所述超声波发射模块中包括至少两个发射单元,所述至少两个发射单元的换能器位于同一水平面上,且每个所述发射单元的换能器在该水平面上呈相同角度设置;

[0013] 所述超声波接收模块中包括至少两个接收单元,所述至少两个接收单元的换能器位于同一水平面上,且每个所述接收单元在该水平面上呈相同角度设置。

[0014] 进一步优选地,所述预设条件包括:所述超声波接收模块接收到的超声波信号之间的波峰值、波谷值以及波峰/波谷所在时间点之间的差异阈值。

[0015] 进一步优选地,所述监测系统中还包括一分别与所述超声波接收模块和判定模块连接的信号采集模块,所述信号采集模块基于所述超声波接收模块接收到的超声波信号采集超声采样信号,并将所述超声采样信号发送至所述判定模块;所述判定模块根据预设条件对所述超声采样信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件。

[0016] 进一步优选地,所述监测系统中还包括一与所述信号采集模块连接的采样长度确定模块,所述采样长度确定模块根据所述信号采集模块采集的超声采样信号中波峰值最大点确定所述超声采样信号的长度。

[0017] 本发明还提供了一种超声骨密度仪探头位置监测方法,所述监测方法中包括以下步骤:

[0018] S1发射超声波信号到被测骨骼表面;

[0019] S2接收所述被测骨骼表面反射的超声波信号;

[0020] S3根据预设条件对步骤S2中接收到的所述超声波信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件;

[0021] S4显示步骤S4中的判定结果及显示所述超声骨密度仪探头与被测骨骼的相对位置关系。

[0022] 进一步优选地,步骤S1中具体包括:发射至少两束超声波信号到被测骨骼表面;

[0023] 步骤S2中具体包括:接收至少两束所述被测骨骼表面反射的超声波信号。

[0024] 进一步优选地,所述预设条件包括:所述超声波接收模块接收到的超声波信号之间的波峰值、波谷值以及波峰/波谷所在时间点之间的差异阈值。

[0025] 进一步优选地,在所述步骤S2之后还包括:

[0026] S21基于接收到的所述超声波信号采集超声采样信号;

[0027] 步骤S3中包括:

[0028] 根据预设条件对步骤S21中采集到的所述超声采样信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件。

[0029] 进一步优选地,在所述步骤S4中还包括:

[0030] 实时显示所述超声骨密度仪探头与被测骨骼之间的平行度值和位置关系,并给出相应提示。

[0031] 本发明提供的超声骨密度仪探头位置监测系统及其监测方法,能够带来以下有益效果:

[0032] 在本发明中,通过显示模块实时显示测量过程中探头和被测骨骼之间的相对位置关系,从而对探头的位置进行指示,操作者不再需要去读懂超声信号波形和平行度数据的

含义,降低对操作者的要求,便于操作者直观实时地观察探头位置;

[0033] 另外,在本发明中,将在显示模块中实时显示探头和受测骨骼之间的相对位置关系是否符合要求,有助于操作者快速调节探头位置,从而提高检测效率和采集数据的准确性;同时大大改善用户的视觉体验。

### 附图说明

[0034] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对上述特性、技术特征、优点及其实现方式予以进一步说明。

[0035] 图1为本发明中超声骨密度仪探头位置监测系统一种实施方式结构示意图;

[0036] 图2为本发明中监测系统中包括两个发射单元和两个接收单元时发射和接收关系结构示意图;

[0037] 图3为本发明中超声骨密度仪探头位置监测系统另一种实施方式结构示意图;

[0038] 图4为本发明中超声骨密度仪探头位置监测系统再一种实施方式结构示意图;

[0039] 图5为本发明中超声骨密度仪探头位置监测方法流程示意图;

[0040] 附图标记:

[0041] 100-超声骨密度仪探头位置监测系统,110-超声波发射模块,120-超声波接收模块,130-判定模块,140-显示模块,150-信号采集模块,160-采样长度确定模块,101-超声骨密度仪探头。

### 具体实施方式

[0042] 如图1所示为本发明提供的超声骨密度仪探头位置监测系统100一种实施方式的结构示意图,从图中可以看出,在该监测系统100中包括:超声波发射模块110、超声波接收模块120、判定模块130以及显示模块140,其中,超声波发射模块110的换能器和超声波接收模块120的换能器都位于超声骨密度仪探头上,且位于同一水平面上;判定模块130与超声波接收模块120连接,显示模块140与判定模块130连接。

[0043] 在工作过程中,首先该超声骨密度仪探头将超声波信号发射到受测骨骼表面;之后,超声波接收模块120接收受测骨骼表面反射的超声波信号并将接收到的超声波信号发送到判定模块130中;判定模块130接收到超声波接收模块120发送过来的超声波信号之后,随即将接收到的超声波信号相互之间进行对比,根据预设条件对接收到的超声波信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件;最后,显示模块140显示判定模块130的判断结果及显示超声骨密度仪探头与受测骨骼的相对位置信息。

[0044] 具体来说,在本实施方式中,超声波发射模块110中包括至少两个发射单元,该至少两个发射单元位于同一水平面上,且每个发射单元在该水平面上呈相同角度设置;超声波接收模块120中包括至少两个接收单元,该至少两个接收单元位于同一水平面上,且每个接收单元在该水平面上呈相同角度设置,以保证在探头与受测骨骼平行的情况下,不同发射单元发射出来的超声波信号照射到受测骨骼上的路程是一致的,从受测骨骼上反射回到各个接收单元的路程也是一致的,这样,在使用该超声骨密度仪对受测骨骼的密度进行测试时,能够根据接收单元接收到的超声波信号判断出探头与受测骨骼之间的平行度。

[0045] 更具体来说,上述的预设条件具体包括:所述超声波接收模块120接收到的超声波

信号之间的波峰值、波谷值以及波峰/波谷所在时间点之间的差异阈值;通过选取波形中的这些特征点来对比这两组超声波信号特征点之间的差异,一般来说,通过比较峰值所在波的起始点进行判断。我们这里之所以要对接收到的超声波信号进行筛选,目的是对接收到的超声波信号进行一个初步的判断,若接收到的超声波信号之间的特征值差异特别大,说明操作出错或者超声骨密度仪出现故障,故需要重新获取一组超声波信号。

[0046] 在一个具体实施例中,如图2所示,超声波发射模块110中包括两个发射单元(图示中发射单元a1和发射单元a2),超声波接收模块120中包括两个接收单元(图示中接收单元b1和接收单元b2),且两个发射单元、两个接收单元处于同一水平面上,两个发射单元呈相同角度设置,两个接收单元同样呈相同角度设置。当两个接收单元分别接收到一组超声波信号之后,随即分别将接收到的超声波信号发送至判定模块130;判定模块130随即将两组超声波信号进行比对,判断接收到的超声波信号是否能够满足预设条件,若判断出来能够满足,若判断出来接收到的两组超声波信号不能满足预设条件,则发出警报并提示使用者重新使用超声波发射模块110和超声波接收模块120进行超声波信号的收发操作;若判断出来接收到的两组超声波信号能够满足预设条件,则在显示模块140中进行显示。

[0047] 具体来说,由于探头内换能器间的距离相等,故,当探头与受测骨骼不平行时,接收到的两组超声波信号对应的波形经过的路程就存在差异,以此就能够根据三角函数关系计算出探头与受测骨之间的角度,并通过映射算法以动画的形式在显示模块140上直观地显示探头和受测骨骼之间的实时相对位置是否符合要求,具体,显示模块140中显示的刷新速度可根据实时显示效果进行设置。更具体来说,判定模块130判断出来的结果可以通过示意图的颜色或附近文字,在显示模块140中提示探头位置(角度)是否在设定的正常范围内;或是在探头位置超过设定值时,报警提示。

[0048] 对上述实施方式改进,得到本实施方式,如图3所示,在本实施方式中提供的超声骨密度仪探头位置监测系统100中除了包括上述实施方式中的各个模块,还包括分别与超声波接收模块120和判定模块130连接的信号采集模块150,信号采集模块150基于超声波接收模块120接收到的超声波信号采集超声采样信号,并将超声采样信号发送至判定模块130;判定模块130根据预设条件对超声采样信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件。对上述实施方式改进,得到本实施方式,如图4所示,在本实施方式提供的超声骨密度仪探头位置监测系统100中除了包括上述实施方式中的各个模块,还包括一与信号采集模块150连接的采样长度确定模块160,采样长度确定模块160根据信号采集模块150采集的超声采样信号中波峰值最大点确定超声采样信号的长度。

[0049] 在一个完整实施方式中,超声波发射模块110通过激励超声探头中的多个发射单元,使发射单元发射一定频率的超声波信号;超声波接收模块120通过探头中的多个接收单元,接收超声波信号,并传送数据到判定模块130。在判定模块130中,将接收到的超声波信号进行比对以识别接收到的超声波形,自动筛选符合预设条件的超声波形后获得与探头平行角度相关波形之间的差异特征,若波形不符合预设条件,则重新进行超声波发射模块110的超声波信号发射与超声波接收模块120的超声波信号接收步骤。

[0050] 更具体来说,信号采集模块150首先从超声波发射模块110发射超声波信号时刻开始采集一段超声采样信号,这一段超声采样信号的长度应根据此段数据波峰值最大值出现的位置来判断,一般为最大值出现时间的两倍左右。随后,通过调整硬件放大电路的增益

值,将接收到的超声波信号放大至满量程的80-85%,找到最大值及其附近的最小值所在点,并记录其索引值。当两路接收波的最大值索引差值与最大值附近的最小值索引差值相等时,这个差值就是探头与受测骨骼之间的平行度值;最后再通过映射算法,在显示模块140(屏幕)上直观地显示探头和骨骼之间的实时相对位置。

[0051] 如图5所示,本发明还提供了一种超声骨密度仪探头位置监测方法,应用于上述检测系统,包括以下步骤:

[0052] S1发射超声波信号到受测骨骼表面;

[0053] S2接收受测骨骼表面反射的超声波信号;

[0054] S3根据预设条件对步骤S2中接收到的超声波信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件;

[0055] S4显示步骤S4中的判定结果及显示超声骨密度仪探头与受测骨骼的相对位置关系。

[0056] 具体来说,在步骤S1中具体包括:发射至少两束超声波信号到受测骨骼表面;则在步骤S2中具体包括:接收至少两束受测骨骼表面反射的超声波信号。即,在探头中包括至少两个发射单元和至少两个接收单元,接收单元将超声波信号发射到受测骨骼中,超声波信号经受测骨骼反射后被相应的接收单元接收。在步骤S3中的预设条件具体包括:所述超声波接收模块120接收到的超声波信号之间的波峰值、波谷值以及波峰/波谷所在时间点之间的差异阈值;通过选取波形中的这些特征点来对比这两组超声波信号特征点之间的差异,一般来说,通过比较峰值所在波的起始点进行判断。

[0057] 在步骤S2之后还包括:S21基于接收到的所述超声波信号采集超声采样信号;在步骤S3中包括:根据预设条件对步骤S21中采集到的所述超声采样信号进行筛选,以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件。

[0058] 应当说明的是,上述实施例均可根据需要自由组合。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

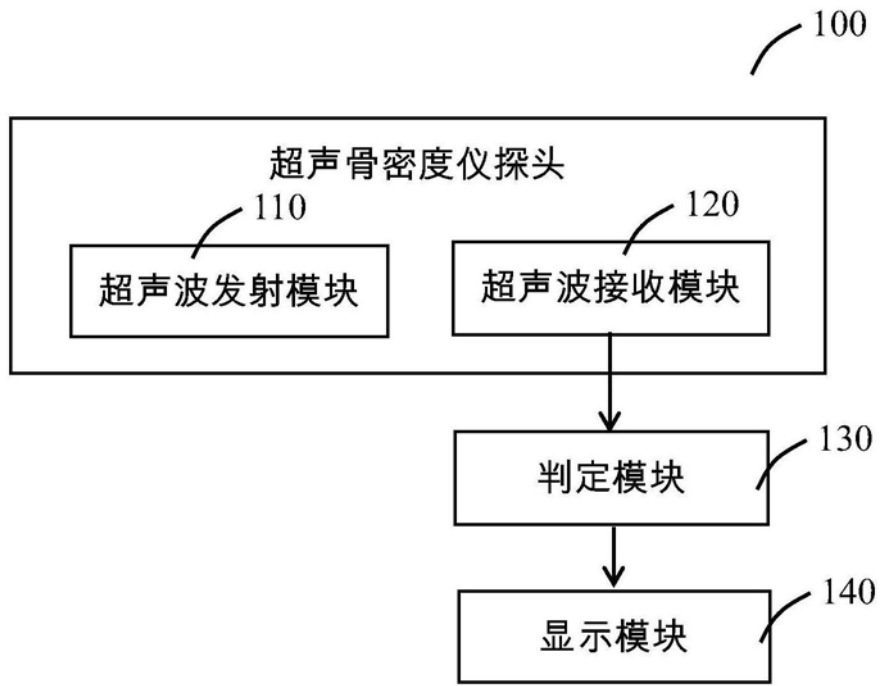


图1

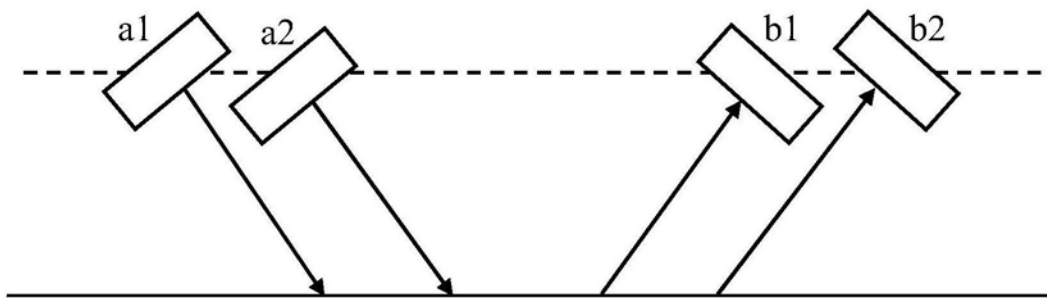


图2

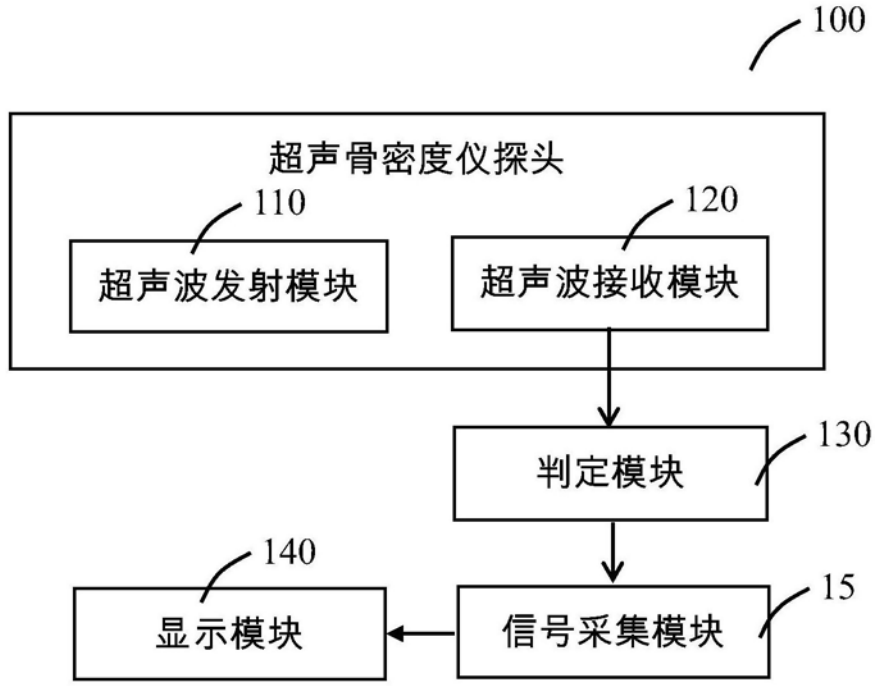


图3

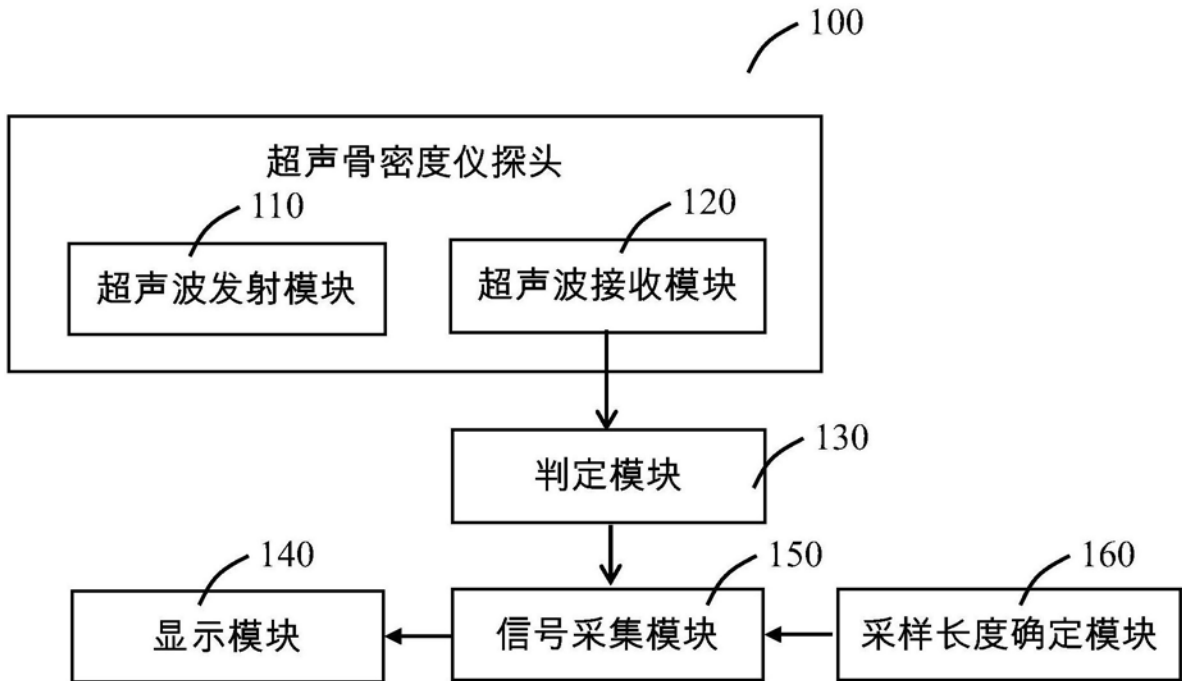


图4

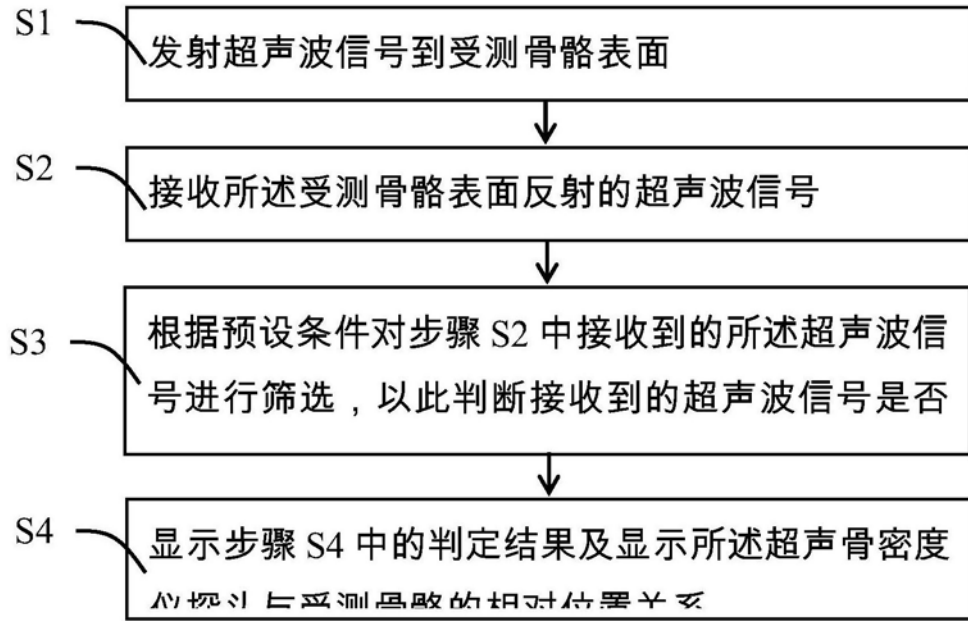


图5

专利名称(译)	一种超声骨密度仪探头位置监测系统及其监测方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105534549B</a>	公开(公告)日	2019-01-08
申请号	CN201610115915.6	申请日	2016-03-01
[标]申请(专利权)人(译)	南京澳思泰生物科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京澳思泰生物科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京澳思泰生物科技有限公司		
[标]发明人	俞政涛		
发明人	俞政涛		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4509 A61B8/4245 A61B8/4254 A61B8/52		
代理人(译)	翁斌		
其他公开文献	CN105534549A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种超声骨密度仪探头位置监测系统及其监测方法，涉及超声探测技术领域，该监测系统中包括：超声波发射模块，用于将超声波信号发射到受测骨骼表面；超声波接收模块，用于接收受测骨骼表面反射的超声波信号；判定模块，与超声波接收模块连接，判定模块接收超声波接收模块接收到的超声波信号，根据预设条件对接收到的超声波信号进行筛选，以此判断接收到的超声波信号是否符合骨密度探测条件；显示模块，与判定模块连接，显示模块用于显示判定模块的判定结果及超声骨密度仪探头与受测骨骼的相对位置关系。其能够根据监测结果实时显示探头和受测骨骼的位置是否符合要求，便于提高超声骨密度仪的准确性和检测效率。

