



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106388860 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201610814126.1

(22)申请日 2014.10.21

(62)分案原申请数据

201410563249.3 2014.10.21

(71)申请人 吴昊

地址 213000 江苏省常州市新北区晋陵北  
路河海大学

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

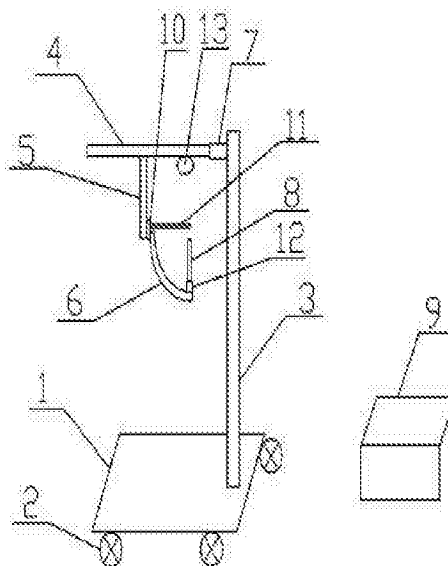
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

一种自动化程度高的医用超声检测装置的使用方法

### (57)摘要

本发明公开了一种自动化程度高的医用超声检测装置的使用方法,包括水听器安装,利用指向圆心的定位杆对水听器进行初定位、利用摄像头及内置于计算机内的图像识别及处理软件对水听器进行二次定位,根据计算机指令、升降支架能自动准确地将水听器置于超声设备的水箱内,利用水听器及内置于计算机内的声功率检测软件进行超声检测以及各个方向超声检测等步骤。采用上述方法后,水听器能自动检测所在位置处的超声数值,并将该检测的超声数值以及第四步中检测的位置信息,一起传送给计算机。从而,操作简便,水听器安装与定位准确、快速。



1. 一种便携移动式医用超声检测装置的使用方法,其特征在于:包括以下步骤:

第一步,水听器安装;将带有升降支架的底座滑移至待检测超声设备的水箱旁边并锁定,将水听器安装在水听器安装臂的固定座上,所述水听器安装臂为凹状圆弧形,使水听器、与水听器安装臂的圆心重合的定位杆的自由端、摄像头处于同一轴线上;

第二步,水听器初定位;第一步中的固定座上升,使水听器顶端与定位杆的自由端相接近,初定位完成;

第三步,水听器二次定位;第二步中的定位杆向上 $90^{\circ}$ 翻转,摄像头对水听器的顶端自动聚焦、拍照,并将照片传递给计算机,计算机中内置图像识别及图像处理软件对接收图片进行处理,然后计算出水听器顶端与水听器安装臂圆心之间的距离值,然后,第二步中的固定座继续上升计算机计算出的距离值,二次定位完成;

第四步,水听器置于超声设备的水箱内:根据水箱高度、长度及宽度尺寸,升降支架升高,横杆伸缩,使安装杆位于水箱的正上方;然后,升降支架下降,使水听器缓慢浸入水箱内,水听器顶端敏感面位于水箱高度的 $2/3$ 处;所述水听器为磁复合三维矢量水听器,该磁复合三维矢量水听器能抗噪声干扰,并能自动测量水听器在水箱中的位置;

第五步,超声检测:第四步中的水听器将自动检测所在位置处的超声数值,并将该检测的超声数值以及第四步中检测的位置信息,一起传送给计算机;

第六步,各个方向超声检测:第四步中的安装杆旋转 $90^{\circ}$ ,同时水听器也随之旋转 $90^{\circ}$ ,停止后,再次检测位于 $90^{\circ}$ 处的超声数值,然后将该超声数值及位置信息,再次发送给计算机;同理,水听器旋转 $180^{\circ}$ 或 $270^{\circ}$ ,同时水听器也随之旋转 $80^{\circ}$ 或 $270^{\circ}$ ,停止后,再次检测位于 $80^{\circ}$ 或 $270^{\circ}$ 处的超声数值,然后将该超声数值及位置信息,再次发送给计算机;

所述水听器安装臂能够前后摆动,在所述第三步与第四步之间,还包括水听器波动精度的检测:水听器前后摆动,摄像头按设定频率对水听器顶端敏感面进行聚焦、拍照,计算机根据摄像头提供的信息,进行计算与判定水听器顶端敏感面的波动范围值是否在设定范围内;

在所述水听器波动精度的检测与水听器置于超声设备的水箱之前,还包括水听器旋转精度的检测:水听器分别旋转 $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ ,摄像头分别对各位置的水听器顶端敏感面进行聚焦、拍照,计算机自动计算各角度位置处,水听器顶端敏感面的波动范围值;

所述水听器安装臂前后摆动的幅度为 $\pm 60^{\circ}$ 。

## 一种自动化程度高的医用超声检测装置的使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声检测方法,特别是一种便携移动式医用超声检测装置的使用方法。

### 背景技术

[0002] 超声在医疗中的应用正变得越来越重要。从其应用看,我们大致可以将医疗超声分为诊断超声和治疗超声两个应用方向。

[0003] 诊断超声的应用目前已经较为成熟,从A超(A-mode),B超(B-mode),C超(C-mode)到M超(M-mode),以及采用高次谐波成像的B超,种类繁多,技术相对比较成熟。

[0004] 最近几年,治疗超声在超声聚焦刀、超声碎石方面陆续有了突破,在临床应用方面得到7大发展,特别是超声聚焦刀(即高强聚焦超声High Intensity Focal Ultrasound (HIFU)在中国有着领先世界的发展,具有非常大的应用前景。然而,同医疗超声的广泛应用相比较,其发展的制约因素也同样明显地表现出来。

[0005] 医疗超声的应用,是一种对超声声场的精确应用,从理论上说,这种应用首先要对医疗超声声场有着完整准确的描述和测量才行。但是,由于超声测量的特殊性和人体组织结构的复杂性,导致了对人体中超声声场的精确描述和测量都极其困难。因此,对医疗超声的应用是走了一条先应用的道路。即在有了大致的声场描述条件下,先进行超声应用,取得动物实验和临床应用的医疗经验,用作以后的指导。面对困难的声场精确描述和测量,留作以后再解决。

[0006] 在这样的情况下,医疗超声的医学应用就走在了前面,并且取得了令世人瞩目的成绩,其诊断和治疗效果得到医学界的广泛认同。然而,在我们已经确定了医疗超声功效的情况下,对其声学测量依然处在不成熟、不完善的阶段,已经远远不能同医疗超声的成功应用相比,可以说,在医疗超声的应用方面,医学家所做的贡献要大于声学家。如以前的声场空间测量采用螺杆驱动空间扫描方式,其精度和测量范围受限,远达不到IEC标准的要求。

[0007] 然而,在电子技术和计算机技术迅猛发展的今天,声学测量如果能同最新的技术相结合,我们认为是完全有可能突破原有的测量局限,以达到初步满足医学临床应用的需要。

[0008] 众所周知,医用超声设备在疾病诊断与治疗时,为了保证诊断与治疗的效果,需要超声的图像清晰,然而,图像越清晰,诊断超声设备的输出声功率将越大,过大的超声输出功率将会对人体组织产生生物变化,甚至可能造成胎儿的畸形等。因此,既要保证安全,又要达到图像清晰和生物效应成了一对矛盾的主体。为了保障安全使用超声设备,行业内提出了医用超声设备所使用超声的安全阈值的问题。为此,必须对医用超声设备的声参数进行评价,确保临床应用中的安全性。

[0009] 水听器又称水下传声器,是把水下声信号转换为电信号的换能器。其是利用材料的特性以及它与周围环境相互作用产生的种种调制效应,探测液体中压力、声音等信号的仪器。在民用领域,水听器可以通过检测水声信号进行石油勘探、海洋生物监测、海底考察

等。在军事领域,水听器作为声纳系统的最前端,承担着探测敌方目标信号的作用。将水听器用于医学上,则可以用来检测医用超声设备中的超声,以测定这些超声值是否在安全的接收范围之内。

[0010] 2007年12月27日公开的申请号为200610088285.4号中国发明专利,其发明创造的名称为“医疗超声检测方法和系统”。其中,医疗超声检测装置包括水槽中设有水听器进行测量的装置,水听器设在三坐标机上,三坐标机设在全花岗岩固态结构中,且三坐标机测量装置采用全气浮式隔振结构,全气浮式隔振设在高精度的气浮导轨上进行三坐标空间测量,还包括设有声发射或同时声接收的支架,换能器在支架上设有俯仰角和左右摆动角的调整轴。

[0011] 另外,上述专利申请中,医疗超声检测方法为:在水槽中利用水听器进行测量,对空间声场分布和时间声场分布的测量进行声参量的检测,通过一个三维空间精确扫描系统,用以完整测量医疗超声声场(声压)的空间和时间分布;三维空间精确扫描系统采用三坐标机的基本测量,实现空间声场的测量;三坐标机采用设于全花岗岩固态结构中进行测量,且三坐标测量装置采用全气浮式隔振,阻隔通常的振动干扰;全气浮式隔振设在高精度的三坐标机气浮导轨上进行三坐标空间测量。

[0012] 上述医疗超声检测方法和系统,首次将水听器用于医疗超声中,能够成功对医疗超声进行检测。

[0013] 2009年4月29日公开的申请号为200810236253.3号中国发明专利,其发明创造的名称为“医疗超声检测系统”,其包括一个玻璃水槽,在玻璃水槽的一端中设有玻璃隔板,该玻璃隔板将水槽分隔成一大一小两个槽体。两个槽体的底部相通,一个安装在前述玻璃水槽周围的用于支承X向花岗岩水平导轨的支架;所述的X向花岗岩水平导轨上横架有Y向花岗岩水平导轨,该Y向花岗岩水平导轨与驱动其沿X向移动的丝杆驱动机构相连,在Y向花岗岩水平导轨的端面上设有压缩空气进气口,一个安装在前述Y向花岗岩水平导轨上的水平滑台、一个能上下移动的安装杆以及一个换能器夹具。

[0014] 然而,上述医疗超声检测系统与医疗超声检测方法和系统,仍然存在如下不足:

1. 三坐标结或X/Y向花岗岩水平导轨,构结构庞大、复杂,不能随便移动,即使移动后,有需要对三坐标或水平导轨进行重新调试,故一般均设置在一个固定的地方,对于不同区域的医疗超声设备来说,检测十分不便。

[0015] 2. 水听器的定位安装,仍然需要人工操作。而一般医用超声设备的水箱均设置在较高的地方,故一方面人工劳动强度大,存在安全隐患;另一方面,水听器的安装与定位精度与准确度不高,所需时间长,效率低下。

## 发明内容

[0016] 本发明要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足,而提供一种操作简便,自动化程度高,水听器安装与定位准确、快速的便携移动式医用超声检测装置的使用方法。

[0017] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

一种便携移动式医用超声检测装置的使用方法,包括以下步骤:

第一步,水听器安装;将带有升降支架的底座滑移至待检测超声设备的水箱旁边并锁定,将水听器安装在水听器安装臂的固定座上,所述水听器安装臂为凹状圆弧形,使水听

器、与水听器安装臂的圆心重合的定位杆的自由端、摄像头处于同一轴线上。

[0018] 第二步,水听器初定位:第一步中的固定座上升,使水听器顶端与定位杆的自由端相接近,初定位完成。

[0019] 第三步,水听器二次定位:第二步中的定位杆向上 $90^{\circ}$ 翻转,摄像头对水听器的顶端自动聚焦、拍照,并将照片传递给计算机,计算机中内置图像识别及图像处理软件对接收图片进行处理,然后计算出水听器顶端与水听器安装臂圆心之间的距离值,然后,计算机指令第二步中的固定座继续上升计算机计算出的距离值,二次定位完成。

[0020] 第四步,水听器置于超声设备的水箱内:根据水箱高度、长度及宽度尺寸,升降支架升高,横杆伸缩,使安装杆位于水箱的正上方;然后,升降支架下降,使水听器缓慢浸入水箱内,水听器顶端敏感面位于水箱高度的 $1/2-2/3$ 处;所述水听器为磁复合三维矢量水听器,该磁复合三维矢量水听器能抗噪声干扰,并能自动测量水听器在水箱中的位置。

[0021] 第五步,超声检测:第四步中的水听器将自动检测所在位置处的超声数值,并将该检测的超声数值以及第四步中检测的位置信息,一起传送给计算机。

[0022] 第六步,各个方向超声检测:第四步中的安装杆旋转 $90^{\circ}$ ,同时水听器也随之旋转 $90^{\circ}$ ,停止后,再次检测位于 $90^{\circ}$ 处的超声数值,然后将该超声数值及位置信息,再次发送给计算机;同理,水听器旋转 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ 并重复上述操作。

[0023] 所述水听器安装臂能够前后摆动,在所述第三步与第四步之间,还包括水听器波动精度的检测:水听器前后摆动,摄像头按设定频率对水听器顶端敏感面进行聚焦、拍照,计算机根据摄像头提供的信息,进行计算与判定水听器顶端敏感面的波动范围值是否在设定范围内。

[0024] 在所述水听器波动精度的检测与水听器置于超声设备的水箱之前,还包括水听器旋转精度的检测:水听器分别旋转 $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ ,摄像头分别对各位置的水听器顶端敏感面进行聚焦、拍照,计算机自动计算各角度位置处,水听器顶端敏感面的波动范围值。

[0025] 所述水听器安装臂前后摆动的幅度为 $\pm 60^{\circ}$ 。

[0026] 所述安装杆采用花岗岩材质。

[0027] 本发明采用上述方法后,能将检测装置快速移动至待检测的水箱处,使用方便,整个安装与检测均自动完成,自动化程度高。另外,水听器能快速、准确定位,并节省了人力。

## 附图说明

[0028] 图1是本发明一种便携移动式医用超声设备用超声检测装置的结构示意图;

图2是本发明便携移动式医用超声设备用超声检测装置工作状态的示意图。

[0029] 其中有:1.底座;2.滚轮;3.升降支架;4.支撑臂;5.安装杆;6.水听器安装臂;7.横杆;8.水听器;9.计算机;10.安装夹;11.定位杆;12.固定座;13.摄像头;14.水箱。

## 具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体较佳实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0031] 如图1所示,一种便携移动式医用超声检测装置包括底座1、设置于底座1下方的具有锁定功能的若干个滚轮2、竖直设置于底座1上的升降支架3和计算机9。

[0032] 上述带有滚轮2的底座1,使能申请的超声检测装置,能随意携带或滑移至所需要

检测的超声设备的位置。

[0033] 上述升降支架3的高度升降,优选由与计算机9连接的电机进行控制,电机优选为伺服电机,且内置在底座1内。

[0034] 上述升降支架3的顶端水平设置有一根长度能伸缩的横杆7。横杆7的长度伸缩也优选由与计算机9连接的电机进行控制,电机也优选为伺服电机,且内置在底座1内。这样,上述升降支架3的高度升降和横杆8的长度伸缩能够根据计算机9的指令,进行精确控制。

[0035] 上述横杆7的另一端连接有一根支撑臂4,支撑臂4的底端设置有一根能够旋转的安装杆5,安装杆5优选采用花岗岩材质。安装杆5上设置有与计算机9相连接的角度传感器。安装杆5的旋转,也优选由与计算机9连接的电机进行控制,电机优选为伺服电机,且内置在底座1内。另外,角度传感器能够自动检测安装杆5的旋转角度,同时,也能根据计算机9的指令,精确控制安装杆5的旋转角度,使其符合设定要求。

[0036] 上述安装杆5的底部设置安装夹10,该安装夹10的一端与安装5固定连接,也即能随着安装杆5的旋转而旋转。

[0037] 上述安装夹10另一端的顶部设置有一个向外贯通的凹槽,该凹槽内设置有一根定位杆11,定位杆11能够向上进行90°角度的翻折。定位杆11的翻转也优选由与计算机9连接的电机进行控制,电机也优选为伺服电机,且内置在底座1内。安装夹10另一端的底部连接有一根水听器安装臂6,该水听器安装臂6优选通过能够前后摆动,摆动幅度优选为 $\pm 60^\circ$ 。当在最低点停止时,还能自动进行锁定,防止其摆动,水听器安装臂6的摆动也优选由与计算机9连接的电机进行控制,电机也优选为伺服电机,且内置在底座1内。从而,能够精确设置水听器安装臂6的摆动幅度以及摆动频率,这里摆动频率,需设置的慢一点,以便后续摄像头13能够清晰拍摄。

[0038] 上述水听器安装臂6为凹状圆弧形,故能使其原离声场中心,避免干扰的产生,从而在超声检测时,能使测试结果更为准确,测试数据的可靠度高。

[0039] 水听器安装臂6的底部内侧设置有用安装水听器8的固定座12。这里的水听器优选为矢量水听器,如磁复合三维矢量水听器,故能可以获得声场的矢量信息及所处位置信息,提高系统的抗噪声干扰能力和线谱检测能力。固定座12的高度能够升降,其高度升降也由与计算机9连接的电机进行控制,电机也优选为伺服电机,且内置在底座1内。

[0040] 上述定位杆11未向上翻折时,定位杆11的自由端能与水听器安装臂6的圆心重合,位于安装杆5四周的支撑臂4上还设置有至少一个与计算机9相连接的摄像头13,每个摄像头13与安装杆5之间的垂直距离与水听器安装臂6的半径相等。也即每个摄像头13均与水听器8的顶端敏感面相对应,以便能快速对其进行聚焦、定位于拍照。

[0041] 上述计算机9内置有声功率检测软件及图像识别与图像处理软件。

[0042] 如图2所示,一种便携移动式医用超声检测装置的使用方法,包括以下步骤:

第一步,水听器安装:将带有升降支架3的底座1平移至待检测超声设备的水箱14旁边并锁定,将水听器8安装在水听器安装臂6的固定座12上。水听器安装臂6为凹状圆弧形,使水听器8、与水听器安装臂6的圆心重合的定位杆11的自由端、摄像头13处于同一轴线上。

[0043] 第二步,水听器初定位:第一步中的固定座12上升,使水听器8顶端与定位杆11的自由端相接近,初定位完成。

[0044] 第三步,水听器二次定位:第二步中的定位杆11向上90°翻转,摄像头13对水听器8

的顶端自动聚焦、拍照,并将照片传递给计算机9,计算机9中内置图像识别及图像处理软件对接收图片进行处理,然后计算出水听器8顶端与水听器安装臂6圆心之间的距离值,然后,计算机9指令第二步中的固定座12继续上升计算机9计算出的距离值,二次定位完成。

[0045] 第四步,水听器波动精度的检测:水听器8前后摆动,摄像头13按设定频率对水听器8顶端敏感面进行聚焦、拍照,计算机9根据摄像头提供的信息,进行计算与判定水听器8顶端敏感面的波动范围值是否在设定范围内。

[0046] 第五步,水听器旋转精度的检测:水听器8分别旋转 $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ ,摄像头13分别对各位置的水听器8顶端敏感面进行聚焦、拍照,计算机9自动计算各角度位置处,水听器8顶端敏感面的波动范围值。

[0047] 第六步,水听器置于超声设备的水箱内:根据水箱14高度、长度及宽度尺寸,升降支架3升高,横杆7伸缩,使安装杆5位于水箱14的正上方;然后,升降支架3下降,使水听器8缓慢浸入水箱14内,水听器8顶端敏感面位于水箱14高度的 $1/2-2/3$ 处;水听器8为磁复合三维矢量水听器,能自动测量水听器8在水箱14中的位置。

[0048] 第七步,超声检测:第四步中的水听器8将自动检测所在位置处的超声数值,并将该检测的超声数值以及第四步中检测的位置信息,一起传送给计算机9。

[0049] 第八步,各个方向超声检测:第四步中的安装杆5旋转 $90^{\circ}$ ,同时水听器8也随之旋转 $90^{\circ}$ ,停止后,再次检测位于 $90^{\circ}$ 处的超声数值,然后将该超声数值及位置信息,再次发送给计算机9;同理,水听器旋转 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ 并重复上述操作。





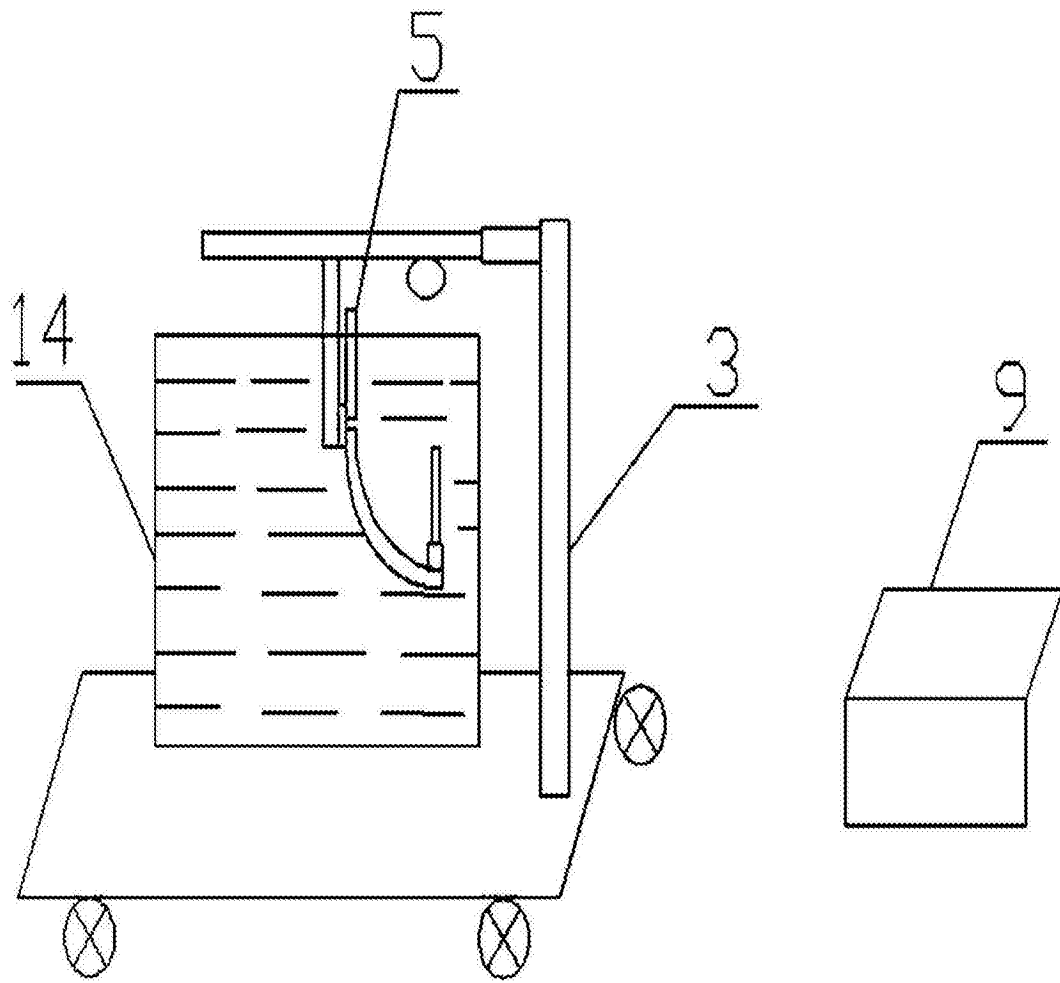


图2

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种自动化程度高的医用超声检测装置的使用方法                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106388860A</a>                   | 公开(公告)日 | 2017-02-15 |
| 申请号            | CN201610814126.1                               | 申请日     | 2014-10-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 吴昊                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 吴昊                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 吴昊                                             |         |            |
| [标]发明人         | 不公告发明人                                         |         |            |
| 发明人            | 不公告发明人                                         |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                       |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/08 A61B8/0841 A61B8/4405 A61B8/585       |         |            |
| 其他公开文献         | CN106388860B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种自动化程度高的医用超声检测装置的使用方法，包括水听器安装，利用指向圆心的定位杆对水听器进行初定位、利用摄像头及内置于计算机内的图像识别及处理软件对水听器进行二次定位，根据计算机指令、升降支架能自动准确地将水听器置于超声设备的水箱内，利用水听器及内置于计算机内的声功率检测软件进行超声检测以及各个方向超声检测等步骤。采用上述方法后，水听器能自动检测所在位置处的超声数值，并将该检测的超声数值以及第四步中检测的位置信息，一起传送给计算机。从而，操作简便，水听器安装与定位准确、快速。

