



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209270661 U

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201821185820.2

(22)申请日 2018.07.25

(73)专利权人 苏州国科昂卓医疗科技有限公司

地址 215163 江苏省苏州市高新区锦峰路8
号15号楼420室

(72)发明人 简小华 徐杰 刘鹏波 吕加兵
崔峻峭

(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 成珊

(51)Int.Cl.

A61N 7/02(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

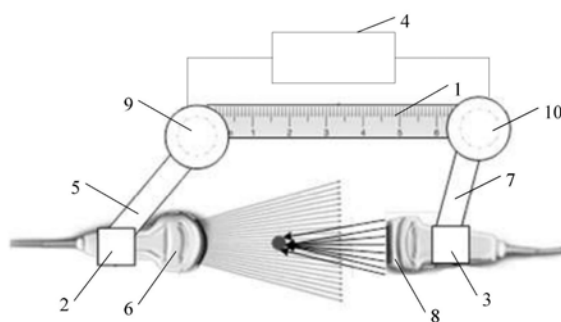
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

基于超声成像的HIFU探头调节架

(57)摘要

本实用新型属于超声技术领域,公开了一种基于超声成像的HIFU探头调节架,包括横梁臂,第一固定器,第二固定器和控制器,其中:第一固定器与横梁臂通过第一摆臂连接,用于固定高频成像探头;第二固定器与横梁臂通过第二摆臂连接,用于固定低频HIFU探头;控制器分别与第一摆臂和第二摆臂连接,用于根据高频成像探头的位置参数来调整第二摆臂和/或低频HIFU探头的位置。本实用新型实施例在兼顾高频的同时又覆盖了低频谱段,利用高频成像和低频HIFU两个探头实现同时成像和动态聚焦。



1. 一种基于超声成像的HIFU探头调节架,其特征在于,包括:
横梁臂;
第一固定器,与所述横梁臂通过第一摆臂连接,用于固定高频成像探头;
第二固定器,与所述横梁臂通过第二摆臂连接,用于固定低频HIFU探头;
控制器,分别与所述第一摆臂和所述第二摆臂电连接,用于根据所述高频成像探头的位置参数来调整所述第二摆臂和/或所述低频HIFU探头的位置。
2. 根据权利要求1所述的HIFU探头调节架,其特征在于,还包括:
第一角度计,设置在所述第一摆臂和所述横梁臂的连接处,用于计量所述第一摆臂和所述横梁臂之间的第一角度;
第二角度计,设置在所述第二摆臂和所述横梁臂的连接处,用于计量所述第二摆臂和所述横梁臂之间的第二角度。
3. 根据权利要求1所述的HIFU探头调节架,其特征在于,所述装置还包括:
显示器,与所述高频成像探头连接,用于显示所述高频成像探头探测到的画面;
其中,所述控制器还用于根据所述画面调整所述第一摆臂和/或所述高频成像探头的位置。
4. 根据权利要求2所述的HIFU探头调节架,其特征在于,所述角度计还包括:
基座;
开设在所述基座侧壁上的至少一个固定孔和/或槽,用于将所述角度计的0度位置与所述横梁臂固定连接;
旋转器,设置在所述基座上,并能够沿所述基座的轴线自由转动;
限位组件,设置在所述基座上,并用于固定所述旋转器的旋转位置;
所述旋转器与靠近其的所述摆臂固定连接。
5. 根据权利要求1所述的HIFU探头调节架,其特征在于,所述固定器与所述摆臂为可动连接。

基于超声成像的HIFU探头调节架

技术领域

[0001] 本实用新型涉及超声技术领域,具体涉及一种基于超声成像的HIFU探头调节架。

背景技术

[0002] 高强度聚焦超声技术(High Intensity Focused Ultrasound,HIFU)是将超声波聚焦到生物体内病变组织(治疗靶点),通过超声的机械效应、热效应和空化效应达到治疗疾病的目的技术。其以无创、无辐射、治疗深度深、费用低廉等特点,在临床上得到了越来越多的普及和认可。

[0003] 目前HIFU聚焦的方式主要有两种:几何聚焦和相控阵聚焦。

[0004] 几何聚焦:如图1和图2所示,通过将探头的压电层塑成凹状或做成菲涅尔环分布、或在换能器前加声透镜等方式,实现声束的聚焦。该类型探头结构简单,聚焦声功率高,但焦距固定不可调。

[0005] 相控阵聚焦:如图3所示,利用多阵元超声探头,对每个阵元设置不同的时间延迟,从而实现发射声波的聚焦。该类型探头成本较高,声功率较低,但焦距和焦深都可控。

[0006] 为了监控HIFU治疗效果,目前一般需要利用磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging,MRI)对治疗区域进行温度的监控。但MRI设备庞大,分辨率低,实时性差,使用不便,对内部使用设备(如超声探头)的材质有限制,如不能使用金属等,造成了诸多不便。

[0007] 因此,HIFU治疗的一个重要难题就是如何实现在组织内精准聚焦定位。由于组织结构复杂,超声波要穿过皮肤、肌肉、血管等组织到达病患部位,每种组织的声学特性不尽相同,而几何聚焦的焦距又是固定的,很难找到合适的位置确保超声波精准到达病变部位。而相控阵聚焦探头虽然可以动态调整焦点和焦深,但由于缺少合适的监控装置,无法准确聚焦到病变部位,从而影响了治疗效果。

实用新型内容

[0008] 有鉴于此,本实用新型实施例提供了一种基于超声成像的HIFU探头调节架,以解决现有技术中HIFU治疗过程中无法对病变部位实时监控的问题。

[0009] 本实用新型实施例提供了一种基于超声成像的HIFU探头调节架,包括横梁臂,第一固定器,第二固定器和控制器,其中:

[0010] 第一固定器与横梁臂通过第一摆臂连接,用于固定高频成像探头;第二固定器与横梁臂通过第二摆臂连接,用于固定低频HIFU探头;控制器分别与第一摆臂和第二摆臂连接,用于根据高频成像探头的位置参数来调整第二摆臂和/或低频HIFU探头的位置;其中,位置参数包括:第一摆臂与横梁臂之间的角度;和/或,高频成像探头与第一摆臂之间的角度;和/或,高频成像探头探测到的目标区域位置。

[0011] 可选地,还包括:第一角度计,设置在第一摆臂和横梁臂的连接处,用于计量第一摆臂和横梁臂之间的第一角度;第二角度计,设置在第二摆臂和横梁臂的连接处,用于计量第二摆臂和横梁臂之间的第二角度。

[0012] 可选地,调节架还包括:显示器,与高频成像探头连接,用于显示高频成像探头探测到的画面;其中,控制器还用于根据画面调整第一摆臂和/或高频成像探头的位置。

[0013] 可选地,角度计还包括:基座;开设在基座侧壁上的至少一个固定孔和/或槽,用于将角度计的0度位置与横梁臂固定连接;旋转器,设置在基座上,并能够沿基座的轴线自由转动;限位组件,设置在基座上,并用于固定旋转器的旋转位置;旋转器与靠近其的摆臂固定连接。

[0014] 可选地,固定器与摆臂为可动连接。

[0015] 本实用新型实施例提供了一种基于超声成像的HIFU探头调节架及调节方法,有如下优点:

[0016] 1、本实用新型实施例提供了一种基于超声成像的HIFU探头调节架,包括横梁臂,第一固定器,第二固定器和控制器,其中:第一固定器与横梁臂通过第一摆臂连接,用于固定高频成像探头;第二固定器与横梁臂通过第二摆臂连接,用于固定低频HIFU探头;控制器分别与第一摆臂和第二摆臂连接,用于根据高频成像探头的位置参数来调整第二摆臂和/或低频HIFU探头的位置;其中,位置参数包括:第一摆臂与横梁臂之间的角度;和/或,高频成像探头与第一摆臂之间的角度;和/或,高频成像探头探测到的目标区域位置。现有的高频超声成像设备都只能对目标进行高分辨的成像,而无法进行高强度的超声聚焦,从而限制了载药微泡定点释放、声动力治疗等技术研究及相关药物的开发与药效评估。因此,为了同时实现高分辨超声成像和高强度超声聚焦,本实用新型实施例在兼顾高频的同时又覆盖了低频谱段,利用高频成像和低频HIFU两个探头实现同时成像和动态聚焦。借助高频超声成像的引导对深部肿瘤进行精准定位,进而结合低频聚焦超声治疗手段,形成适用于肿瘤早期发现 and 治疗的超声系统。

[0017] 2、本实用新型实施例提供了一种基于超声成像的HIFU探头调节架,还包括显示器,与高频成像探头连接,用于显示高频成像探头探测到的画面;其中,控制器还用于根据画面调整第一摆臂和/或高频成像探头的位置。显示器用于显示高频成像探头探测的图像,控制器对该图像建立坐标,确定图像中病灶的具体坐标范围,调节第一摆臂与横梁臂之间的角度,和/或,调节高频成像探头的位置,使病灶区域位于图像中心区域,使诊疗过程全程可视化。

附图说明

[0018] 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:

[0019] 图1为一种几何聚焦的HIFU探头结构示意图;

[0020] 图2为另一种几何聚焦的HIFU探头结构示意图;

[0021] 图3为一种相控阵聚焦的HIFU探头结构示意图;

[0022] 图4为本实用新型实施例中一种基于超声成像的HIFU探头调节架的结构示意图;

[0023] 图5为本实用新型实施例中另一种基于超声成像的HIFU探头调节架的结构示意图;

[0024] 图6为本实用新型实施例中一种基于超声成像的HIFU探头调节架的调节方法流程图;

[0025] 图7为本实用新型实施例中一种基于超声成像的HIFU探头调节架的调节计算方法示意图;

[0026] 图8为本实用新型实施例中另一种基于超声成像的HIFU探头调节架的探测方式示意图;

[0027] 其中,1-横梁臂,2-第一固定器,3-第二固定器,4-控制器,5-第一摆臂,6-高频成像探头,7-第二摆臂,8-低频HIFU探头,9-载台,10-第一角度计,11-第二角度计,12-显示器。

具体实施方式

[0028] 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。

[0029] 如图4所示,本实用新型实施例提供了一种基于超声成像的HIFU探头调节架,包括横梁臂1,第一固定器2,第二固定器3和控制器4,其中:

[0030] 第一固定器2与横梁臂1通过第一摆臂5连接,用于固定高频成像探头6;第二固定器3与横梁臂1通过第二摆臂7连接,用于固定低频HIFU探头8;控制器4分别与第一摆臂5和第二摆臂7连接,用于根据高频成像探头6的位置参数来调整第二摆臂7和/或低频HIFU探头8的位置;其中,位置参数包括:第一摆臂5与横梁臂4之间的角度;和/或,高频成像探头6与第一摆臂5之间的角度;和/或,高频成像探头6探测到的目标区域位置。

[0031] 在本实施例中,横梁臂1的长度根据实际需要探测的目标设置,第一摆臂5和/或第二摆臂7的长度不超过横梁臂1,第一摆臂5与第二摆臂7的长度可以不等长。在具体实施方式中,也可以选择使用可左右伸缩带刻度的横梁臂,可上下伸缩带刻度的摆臂,以及可调节角度的探头固定器。固定器根据摆臂和/或探头的材质可以选用强力磁铁固定,或者用紧固钢带螺丝、魔术带或拉紧带其中一种。第一摆臂5和/或第二摆臂7与横梁臂1的连接关系是转动连接,第一摆臂5和/或第二摆臂7能够绕固定于横梁臂1的一端转动。在具体实施方式中,如图5所示,载台9位于HIFU探头调节架下方,高频成像探头6固定在探头固定调节架上,对载台9上的小动物进行照射成像,固定低频HIFU探头8的第二摆臂7以及第二固定器3根据高频超声探头探测到小动物病变区域调节位置,对病灶进行照射治疗。如果在对分辨率要求不是很高的条件下,可降低高频探头的频率,获得更深的成像深度,进而使之用在对大型动物甚至人体组织的影响诊疗中。

[0032] 现有高频超声成像设备都只能对目标进行高分辨的成像,而无法进行高强度的超声聚焦,从而限制了载药微泡定点释放、声动力治疗等技术研究及相关药物的开发与药效评估。因此,为了同时实现高分辨超声成像和高强度超声聚焦,本实用新型实施例在兼顾高频的同时又覆盖了低频谱段,利用高频成像和低频HIFU两个探头实现同时成像和动态聚焦。借助高频超声成像的引导对深部肿瘤进行精准定位,进而结合低频聚焦超声治疗手段,形成适用于肿瘤早期发现 and 治疗的超声系统。

[0033] 作为可选的实施方式,还包括:第一角度计10,设置在第一摆臂5和横梁臂1的连接

处,用于计量第一摆臂5和横梁臂1之间的第一角度;第二角度计11,设置在第二摆臂7和横梁臂1的连接处,用于计量第二摆臂7和横梁臂1之间的第二角度。

[0034] 在本实施例中,角度计10、11设置在摆臂和横梁臂的连接处,用于直观地显示摆臂5、7和横梁臂1之间的角度。由于采用了双探头工作方式,并且高频成像探头的照射,例如B超,是二维平面成像,需要第一摆臂5、第二摆臂7与横梁臂1三者在一个平面上,便于调节固定在第二摆臂7上的低频HIFU探头8的位置,使低频HIFU探头8发射出的声波聚焦在病灶处。在横梁臂和摆臂之间设置角度计,能够直接读取摆臂5、7与横梁臂1之间的角度,摆臂5、7与横梁臂1均处于同一平面中,根据平面几何可以简单地计算出低频HIFU探头的设置参数,例如第二摆臂7与横梁臂1之间的夹角,以及低频HIFU探头8的焦距。

[0035] 作为可选的实施方式,如图5所示,调节架还包括:显示器12,与高频成像探头6连接,用于显示高频成像探头6探测到的画面;其中,控制器4还用于根据画面调整第一摆臂5和/或高频成像探头6的位置。

[0036] 在本实施例中,显示器12还与控制器4连接,控制器4为主机。显示器12用于显示高频成像探头6探测的图像,控制器4对该图像建立坐标,确定图像中病灶的具体坐标范围,调节第一摆臂5与横梁臂1之间的角度,和/或,调节高频成像探头6的位置,使病灶区域位于图像中心区域,使诊疗过程全程可视化。

[0037] 作为可选的实施方式,角度计还包括:基座;开设在基座侧壁上的至少一个固定孔和/或槽,用于将角度计的0度位置与横梁臂固定连接;旋转器,设置在基座上,并能够沿基座的轴线自由转动;限位组件,设置在基座上,并用于固定旋转器的旋转位置;旋转器分别与靠近的第一摆臂5或第二摆臂7固定连接。

[0038] 在本实施例中,旋转器绕基座的中心轴线旋转,摆臂5、7与旋转器固定连接、由旋转器带动旋转。限位组件包括伺服电机,该伺服电机的电机主轴上套装有主动齿轮,有从动齿轮与主动齿轮相啮合,该从动齿轮套装在从动轴上,位于从动轴上还套装有调角度片,调角度片外缘为弧形,在调角度片外缘设有至少两级呈阶梯状的限位槽,有活动挡板通过驱动件带动其伸入不同的限位槽以控制从动轴实现不同角度的自转。其中,伺服电机还用于接收控制器的信号、控制旋转器的转动。

[0039] 作为可选的实施方式,固定器与摆臂为可动连接。在具体实施例中,超声探头与摆臂之间的角度可根据实际需要进行调整。

[0040] 如图6所示,为本实用新型实施例一种基于超声成像的HIFU探头调节架的调节方法流程图,该方法包括:

[0041] 步骤S1,用高频成像探头6获取目标区域的位置信息。

[0042] 步骤S2,获取第一角度计10的角度值。

[0043] 步骤S3,根据位置信息和/或角度值,计算调整第二角度计11的角度值和/或低频HIFU探头8的焦距。

[0044] 在本实施例中,用高频成像探头6对待检测目标进行探测,对探测的图像建立坐标系,确定病变区域的坐标范围信息;确定病变区域后,将高频成像探头6固定在探头调节架上,读取此时第一摆臂5与横梁臂1之间的角度,结合该角度值、第一摆臂5的长度、横梁臂1的长度、第二摆臂7的长度和病变区域的坐标范围信息,计算第二摆臂7与横梁臂1之间的角度值;和/或,低频HIFU探头8的焦距。

[0045] 本实用新型实施例提供的基于超声成像的HIFU探头调节架的调节方法,在兼顾高频的同时又覆盖了低频谱段,实现高分辨超声成像和高强度超声聚焦,利用高频成像和低频HIFU两个探头实现同时成像和动态聚焦。

[0046] 作为可选的实施方式,根据位置信息和/或角度值,计算第二角度计11的角度值和/或低频HIFU探头8的焦距的步骤,包括:若高频成像探头6的位置是 (x_1, y_1) ,则低频HIFU探头8调整后的位置 (x_2, y_2) 为

$$[0047] \quad \begin{cases} \Delta x = x_2 - x_1 = l_0 - l_1 \cos \theta_1 - l_2 \cos \theta_2 - T_1 - T_2 \\ \Delta y = y_2 - y_1 = -l_1 \sin \theta_1 + l_2 \sin \theta_2 + \frac{H_2}{2} - \frac{H_1}{2}; \end{cases}$$

[0048] 其中, θ_1 为第一角度计10的角度值, l_0 为横梁臂1的长度, l_1 为第一摆臂5的长度, l_2 为第二摆臂7的长度, T_1 为高频成像探头6露出第一固定器2的长度, T_2 为低频HIFU探头8露出第二固定器3的长度, H_1 为高频成像探头6的高度, H_2 为低频HIFU探头8的高度; θ_2 为第二角度计11的角度值。

[0049] 在本实施例中,结合图4和图7,在固定高频成像探头6之后,读取第一摆臂5与横梁臂1之间的角度 θ_1 ,根据上述第二个公式计算出第二摆臂7与横梁臂1之间的角度 θ_2 。在如图4中的测量方式中,高频成像探头6和低频HIFU探头8正对设置,此时只需要使得低频HIFU探头8与高频成像探头6位于同一水平线,即在上述公式中,使 Δy 等于0,此时可以计算出 θ_2 的值;再由得出的 θ_2 代入第一个计算公式,得到 x_2 的值。考虑到探头自身的体积,将探头6、8露出固定器2、3部分的长度和探头6、8实际发出声波的高度差也计入在内。此处 (x_1, y_1) 是第一摆臂5与高频成像探头6重合中心点坐标, (x_2, y_2) 是第二摆臂7和低频HIFU探头8重合中心点坐标。

[0050] 作为可选的实施方式,根据位置信息和/或角度信息,计算第二角度计11的角度值和/或低频HIFU探头8的焦距的步骤,还包括:根据高频成像探头6探测到的目标区域位置 (x_3, y_3) ,确定低频HIFU探头8的焦距 f :

$$[0051] \quad f = \left[(x_3 - x_{20})^2 + (y_3 - y_{20})^2 \right]^{\frac{1}{2}};$$

[0052] 其中, (x_{20}, y_{20}) 为低频HIFU探头8的声波发射位置。

[0053] 在本实施例中,如图4所示,在完成调节低频HIFU探头8的位置并固定后,结合显示器12中显示的病灶区域的坐标范围,计算调节低频HIFU探头8的焦距,即低频HIFU探头8发射声波的位置坐标 (x_{20}, y_{20}) 到病灶区域位置 (x_3, y_3) 的距离。

[0054] 在如图8所示探测方式中,在确定高频成像探头6的固定位置后,计算以病灶区域位置 (x_3, y_3) 为圆心、低频HIFU探头8可调焦距范围为半径的圆,与第二摆臂7可转动的弧线重合区域,该区域内的第二摆臂7和横梁臂1二者之间的角度 θ_2 都是可取的,由此确定 θ_2 的值以及低频HIFU探头8与第二摆臂之间的角度,再计算低频HIFU探头8的焦距 f 即可。

[0055] 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。

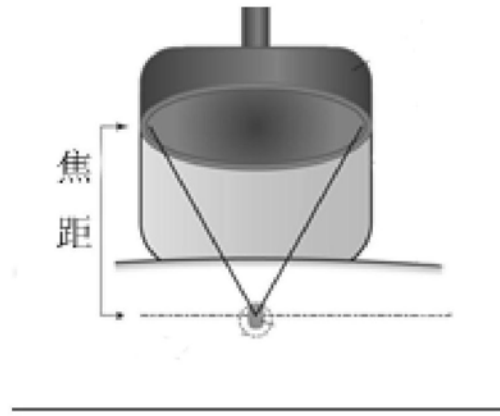


图1

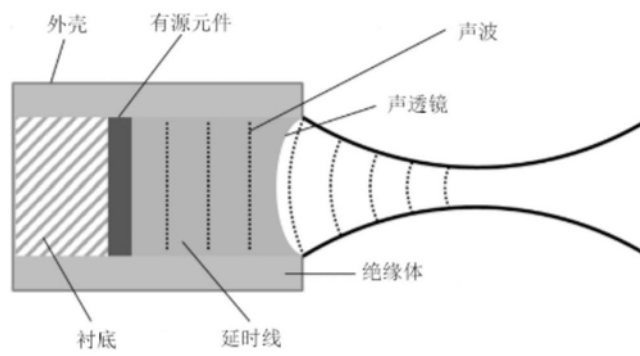


图2

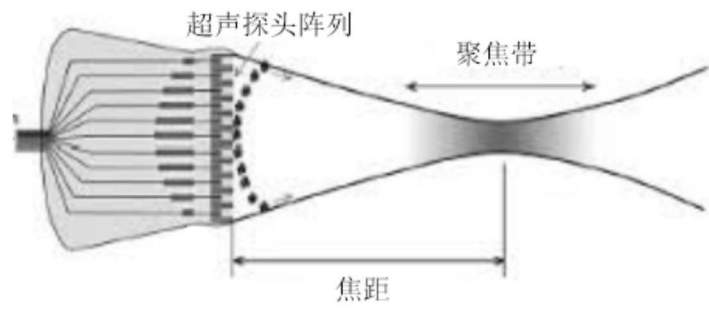


图3

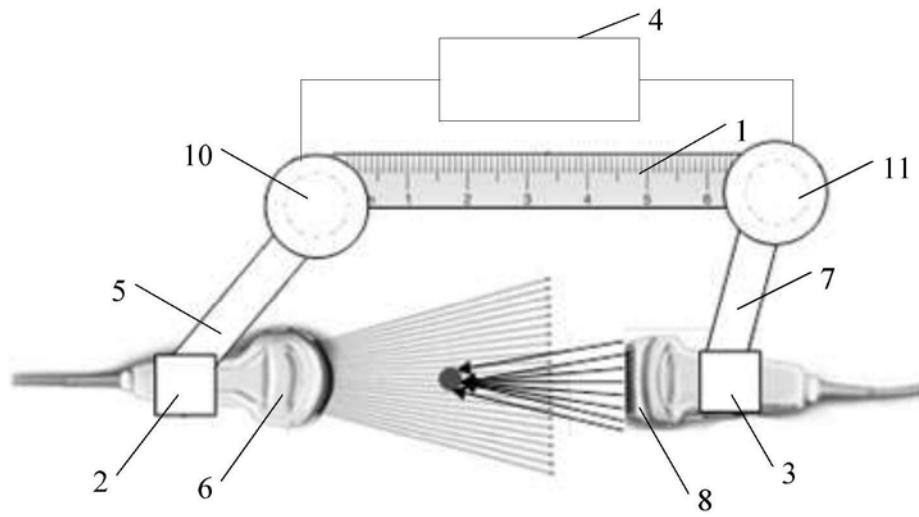


图4

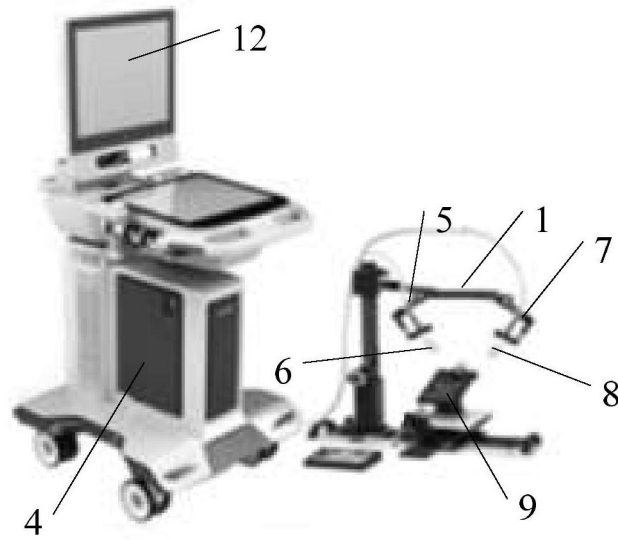


图5

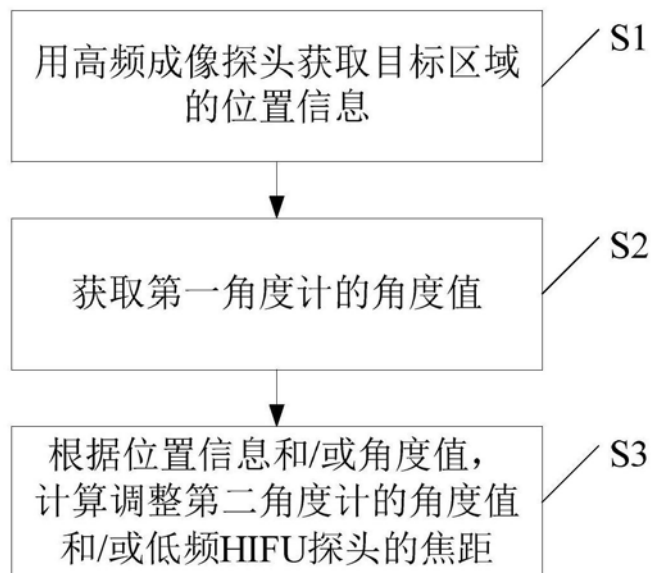


图6

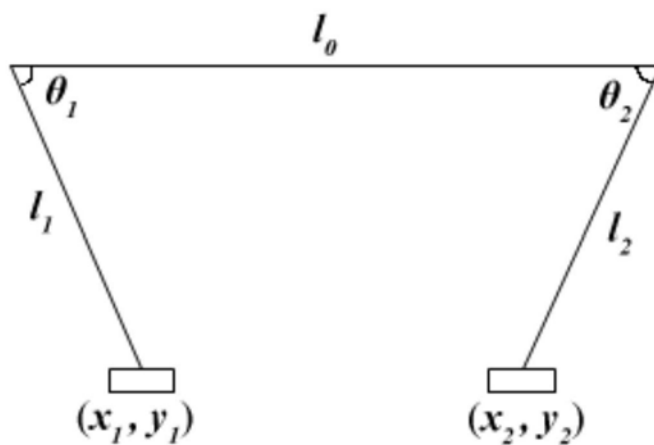


图7

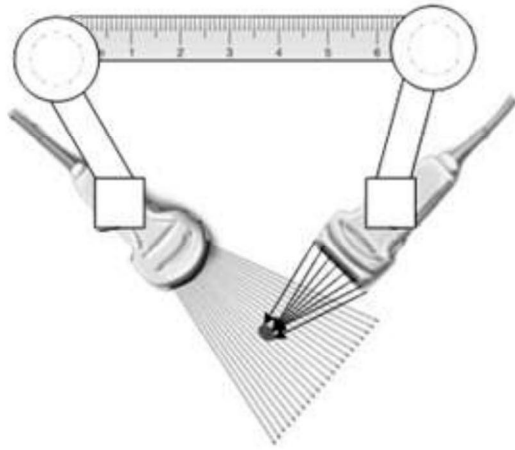


图8

专利名称(译)	基于超声成像的HIFU探头调节架		
公开(公告)号	CN209270661U	公开(公告)日	2019-08-20
申请号	CN201821185820.2	申请日	2018-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	苏州国科昂卓医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州国科昂卓医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州国科昂卓医疗科技有限公司		
[标]发明人	简小华 徐杰 刘鹏波 吕加兵 崔嵘峣		
发明人	简小华 徐杰 刘鹏波 吕加兵 崔嵘峣		
IPC分类号	A61N7/02 A61B8/08		
代理人(译)	成珊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型属于超声技术领域，公开了一种基于超声成像的HIFU探头调节架，包括横梁臂，第一固定器，第二固定器和控制器，其中：第一固定器与横梁臂通过第一摆臂连接，用于固定高频成像探头；第二固定器与横梁臂通过第二摆臂连接，用于固定低频HIFU探头；控制器分别与第一摆臂和第二摆臂连接，用于根据高频成像探头的位置参数来调整第二摆臂和/或低频HIFU探头的位置。本实用新型实施例在兼顾高频的同时又覆盖了低频谱段，利用高频成像和低频HIFU两个探头实现同时成像和动态聚焦。

