



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103961140 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410174047. X

(22) 申请日 2014. 04. 28

(71) 申请人 广州三瑞医疗器械有限公司

地址 520620 广东省广州市天河区天河东路
242 号 4 楼

(72) 发明人 谢日光 齐建国 曹陈荣

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

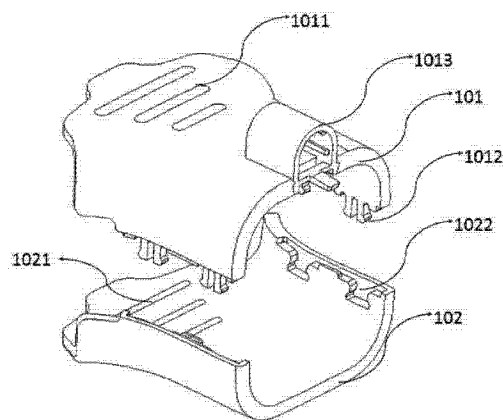
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种超声探头定位传感器固定装置及其方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超声探头定位传感器固定装置,其特征在于:包括上盖和下盖,所述上盖设有定位传感器固定部和与下盖相扣的锁扣公端,所述下盖设有与上盖相扣的锁扣母端,所述上盖和下盖还设有防脱滑结构。所述定位传感器锁扣位于所述上盖的外表面正中部,用于扣住所述定位传感器,以保证当所述定位传感器固定在所述上盖外表面时,所述定位传感器的轴心线与所述超声探头轴心线平行且处于所述超声探头横向正中。本发明还提供一种探头校准方法。本发明提供的定位传感器固定装置,结构简单,定位传感器固定方便牢固。根据超声探头外部结构设计,大大缩短校准时间。本发明提供的探头校准方法方便、实用、可行性强。



1. 一种超声探头定位传感器固定装置,其特征在于:包括上盖和下盖,所述上盖设有定位传感器固定部和与下盖相扣的锁扣公端,所述下盖设有与上盖相扣的锁扣母端。所述上盖与下盖相扣成管状体,所述管状结构内部形状与所述超声探头手柄部外部形状相同。

2. 根据权利要求1所述的超声探头定位传感器固定装置,其特征在于:所述上盖和下盖还设有防脱滑结构。

3. 根据权利要求2任一项所述的超声探头定位传感器固定装置,其特征在于:所述定位传感器锁扣位于所述上盖的外表面正中部,用于扣住所述定位传感器,以保证当所述定位传感器固定在所述上盖外表面时,所述定位传感器的轴心线与所述超声探头轴心线平行且处于所述超声探头横向正中,所述定位传感器的顶端朝向所述超声探头顶端。

4. 根据权利要求3任一项所述的超声探头定位传感器固定装置,其特征在于:所述定位传感器固定部还设有小孔,所述小孔用于固定所述定位传感器。

5. 一种基于权利要求3或4所述超声探头定位传感器固定装置的超声探头校准方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤A1:将所述定位传感器、所述定位传感器固定装置依次锁扣在所述超声探头上;

步骤A2:所述定位传感器的中心点记为O,所述超声探头扫描表面的中心点记为B,所述超声探头扫描表面的两边界中点记为C、A,经过点C向所述定位传感器轴心线做垂线,交点记为D,经过点B向所述超声探头轴心线做垂线,交点记为E;

步骤A3:测量线段 $|OE|$ 、 $|EB|$ 、 $|CD|$ 的长度,分别记为 l 、 h 、 w ;

步骤A4:建立定位传感器坐标系S和超声平面 α 坐标系I;

步骤A5:计算超声图像中任意一点P在超声平面 α 坐标系I中坐标 P^I ;

步骤A6:计算点P在定位传感器坐标系S的坐标 P^S 公式。

6. 根据权利要求5所述的超声探头校准方法,其特征在于,步骤A4中建立定位传感器坐标系S和超声平面 α 坐标系I方法如下:

定位传感器坐标系记为S,其原点在所述定位传感器固定部的中心点O,沿定位传感器固定装置中心轴向探头扫描方向为x轴正向,垂直于探头表面向下为y轴正向,以垂直xy方向为z轴正向,坐标轴x,y,z满足右手法则;超声平面 α 坐标系记为I,其原点在超声探头扫描表面的中心点B,x轴正向沿超声图像扫描方向,y轴正向沿超声图像横向向右,以垂直xy方向为z轴正向,坐标轴x,y,z满足右手法则。

定位传感器坐标系S和超声平面 α 坐标系I须满足以下关系:两个坐标系x轴正向平行且同向,定位传感器坐标系S的z轴正向和超声平面 α 坐标系I的y轴正向平行且同向,定位传感器坐标系S的y轴正向和超声平面 α 坐标系I的z轴正向平行且反向。

7. 根据权利要求6所述的超声探头校准方法,其特征在于,步骤A5中任意一点P在超声平面 α 坐标系I中坐标 P^I 的计算方法,包括以下步骤:

步骤A51:测量线段 $|BP|$ 的距离;

步骤A52:根据点B、P超声图像中的坐标,计算线段 $|BP|$ 与超声平面 α 坐标系I的x轴正向的夹角 θ 和与超声平面 α 坐标系I的y轴正向的夹角 δ ;

步骤A53:计算点P在超声平面 α 坐标系I的横坐标: $|BP|*\cos\theta$,纵坐标: $|BP|*\cos\delta$,得出 $P^I = (|BP|*\cos\theta, |BP|*\cos\delta, 0, 1)$ 。

8. 根据权利要求7所述的超声探头校准方法,其特征在于,步骤A6中计算点P在定位

传感器坐标系 S 的坐标 P^S 公式： $P^S = (1 + |BP| \cos \theta, h, |BP| \cos \delta, 1)$ 。

一种超声探头定位传感器固定装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声诊断领域,特别涉及一种定位传感器固定装置及其方法。

背景技术

[0002] Freehand 三维超声技术是一种获取三维超声成像的技术,它是将可以自由移动的定位传感器固定在传统的通用二维超声探头上,当探头扫描体内器官时,探头的空间位置被固定在上方的定位传感器所跟踪,二维图像中每一个像素点都对应三维空间中的一个点。

[0003] 授权公告日为 2012 年 7 月 25 日的中国实用新型专利 CN202342032U 公开了一种基于磁场跟踪定位技术的电子产程图系统,其中胎头位置和方向的测算就是应用 Freehand 三维超声技术,将二维图像中标记的特征点的坐标映射到三维空间中,计算这种映射关系即称为探头校准。关于探头校准,国内外很多学者都提出了各自的实验模型,力求解决这些问题。Po-Wei Hsu 等在《Freehand3D Ultrasound Calibration: A Review》一文中对之前各学者研究的探头校准模型和校准算法进来全面的分析与比较。

[0004] 这些探头校准方法准确度较高,可以比较准确的把二维超声图像中感兴趣的特征点映射到三维空间中。但是使用这类校准方法时,对操作人员要求很高,使用也非常不便,耗时也非常长。为此,本发明提出了一种新的超声探头定位传感器固定装置及其探头校准方法,利用定位传感器和超声探头的机械几何结构对探头进行校准。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种超声探头定位传感器固定装置,其特征在于:包括上盖和下盖,所述上盖设有定位传感器固定部与下盖相扣的锁扣公端,所述下盖设有与上盖相扣的锁扣母端。所述上盖与下盖相扣成管状体,所述管状结构内部形状与所述超声探头手柄部外部形状相匹配。

[0006] 进一步,为了防止所述固定装置滑脱,所述上盖和下盖还设有防脱滑结构。

[0007] 使用时,将所述上盖和下盖分别从超声探头手柄部的上方和下方,通过锁扣和紧扣在一起,并使所述上盖和下盖的防脱滑结构与超声探头表面相匹配。

[0008] 进一步,所述定位传感器固定部位位于所述上盖的外表面正中部,用于扣住所述定位传感器,并保证当所述定位传感器固定在所述上盖外表面时,所述定位传感器的轴心线、与所述超声探头轴心线平行,所述定位传感器的顶端朝向所述超声探头的顶端。

[0009] 进一步,所述定位传感器固定部还设有小孔,所述小孔用于固定所述定位传感器。

[0010] 进一步,本实施例还提供一种基于超声探头定位传感器固定装置的探头校准方法,即提供一种计算超声图像中任一点 P 在定位传感器坐标系 S 的坐标 PS 的方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0011] 步骤 A1、将所述定位传感器、所述定位传感器固定装置依次锁扣在所述超声探头上;

[0012] 步骤 A2 :所述定位传感器的中心点记为 O,所述超声探头扫描表面的中心点记为 B,所述超声探头扫描表面的两边界中点记为 C、A,经过点 C 向所述定位传感器轴心线做垂线,交点记为 D,经过点 B 向所述超声探头轴心线做垂线,交点记为 E;

[0013] 步骤 A3 :测量线段 $|OE|$ 、 $|EB|$ 、 $|CD|$ 的长度,分别记为 l 、 h 、 w ;

[0014] 步骤 A4 :建立定位传感器坐标系 S 和超声平面 α 坐标系 I;

[0015] 步骤 A5 :计算超声图像中任意一点 P 在超声平面 α 坐标系 I 中坐标 P^I ;

[0016] 步骤 A6 :计算点 P 在定位传感器坐标系 S 的坐标 P^S 公式。

[0017] 进一步,步骤 A4 中建立定位传感器坐标系 S 和超声平面 α 坐标系 I 方法如下:

[0018] 定位传感器坐标系记为 S,其原点在所述定位传感器固定部的中心点 O,沿定位传感器固定装置中心轴向探头扫描方向为 x 轴正向,垂直于探头表面向下为 y 轴正向,以垂直 xy 方向为 z 轴正向,坐标轴 x, y, z 满足右手法则;超声平面 α 坐标系记为 I,其原点在超声探头扫描表面的中心点 B, x 轴正向沿超声图像扫描方向, y 轴正向沿超声图像横向向右,以垂直 xy 方向为 z 轴正向,坐标轴 x, y, z 满足右手法则。

[0019] 定位传感器坐标系 S 和超声平面 α 坐标系 I 须满足以下关系:两个坐标系 x 轴正向平行且同向,定位传感器坐标系 S 的 z 轴正向和超声平面 α 坐标系 I 的 y 轴正向平行且同向,定位传感器坐标系 S 的 y 轴正向和超声平面 α 坐标系 I 的 z 轴正向平行且反向。

[0020] 进一步,步骤 A5 中任意一点 P 在超声平面 α 坐标系 I 中坐标 P^I 的计算方法,包括以下步骤:

[0021] 步骤 A51 :测量线段 $|BP|$ 的距离;

[0022] 步骤 A52 :根据点 B、P 超声图像中的坐标,计算线段 $|BP|$ 与超声平面 α 坐标系 I 的 x 轴正向的夹角 θ 和与超声平面 α 坐标系 I 的 y 轴正向的夹角 δ ;

[0023] 步骤 A53 :计算点 P 在超声平面 α 坐标系 I 的横坐标: $|BP|*\cos \theta$,纵坐标: $|BP|*\cos \delta$,得出 $P^I = (|BP|*\cos \theta, |BP|*\cos \delta, 0, 1)$ 。

[0024] 进一步,步骤 A6 中计算点 P 在定位传感器坐标系 S 的坐标 P^S 公式: $P^S = (1+|BP|*\cos \theta, h, |BP|*\cos \delta, 1)$ 。

[0025] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果:

[0026] 1、本发明定位传感器固定装置,结构简单,定位传感器固定方便牢固。

[0027] 2、使用本发明提供的定位传感器固定装置,根据超声探头外部结构设计,使用时,定位传感器与超声探头相对位置始终不便,只要超声探头不替换,探头校准公式即可以保持不变,大大缩短校准时间。

[0028] 3、在某些应用场合下,特别是测量允许一定的误差范围(比如 $\pm 0.3\text{cm}$)的情况下,本发明提供的探头校准方法方便、实用、可行性强。

附图说明

[0029] 图 1 为实施例 1 的超声探头定位传感器固定装置结构示意图;

[0030] 图 2 为实施例 1 的定位传感器固定装置使用示意图;

[0031] 图 3 为实施例 1 的定位传感器固定部与探头轴线关系示意图;

[0032] 图 4 为实施例 2 的超声探头定位传感器固定装置结构示意图;

[0033] 图 5 为实施例 2 的定位传感器固定装置使用示意图;

- [0034] 图 6 为实施例 2 的定位传感器固定部与探头轴线关系示意图；
- [0035] 图 7 为实施例 1 ~ 2 选用的定位传感器及其固定部结构示意图；
- [0036] 图 8 为实施例 1 ~ 2 的定位传感器固定装置及超声探头尺寸示意图；
- [0037] 图 9 为实施例 1 ~ 2 的定位传感器和超声图像坐标系三维示意图；
- [0038] 图 10 为实施例 1 ~ 2 的超声图像坐标系二维示意图。

具体实施方式

[0039] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0040] 实施例 1

[0041] 作为本发明的第 1 个实施例,如图 1 ~ 3 所示,一种超声探头定位传感器固定装置,其特征在于:包括上盖 101 和下盖 102,所述上盖 101 设有定位传感器固定部 1013 和与下盖 102 相扣的锁扣公端 1012,所述下盖 102 设有与上盖 101 相扣的锁扣母端 1022。所述上盖 101 与下盖 102 相扣成管状体,所述管状结构内部形状与超声探头手柄部外部形状相同。

[0042] 进一步,为了防止所述定位传感器固定装置从超声探头滑脱,所述上盖 101 和下盖 102 还分别设有条状防脱滑孔 1011、1021。

[0043] 本实施例中,所述超声探头为腹部探头,如图 2 所示。所述超声探头手柄部上下各有三排条状突起,为了防止定位传感器固定装置脱滑,所述上盖 101 和下盖 102 分别相应的设有可透过条状突起的条状防脱滑孔 1011、1021。

[0044] 使用时,如图 2 ~ 3 所示,将所述上盖 101 和下盖 102 从超声探头手柄部两侧,通过锁扣 1012 和 1022 紧扣在一起,并使超声探头的条状突起与所述上盖 101、下盖 102 的条状防脱滑孔 1011、1021 相匹配,以保证正常使用时,所述定位传感器固定装置与超声探头相对位置保持不变,并防止所述定位传感器固定装置滑脱。

[0045] 进一步,如图 3 所示,所述定位传感器固定部 1013 位于所述上盖 101 的外表面正中,用于扣住定位传感器,并保证当所述定位传感器固定在所述上盖外表面时,所述定位传感器的轴心线 301、与所述超声探头轴心线 302 平行,所述定位传感器的顶端朝向所述超声探头顶端。

[0046] 实施例 2

[0047] 作为本发明的第 2 个实施例,如图 4 ~ 6 所示,一种超声探头定位传感器固定装置,其特征在于:包括上盖 401 和下盖 402,所述上盖 401 设有定位传感器固定部 4013 和与下盖 402 相扣的锁扣公端 4014,所述下盖 402 设有与上盖 401 相扣的锁扣母端 4024。所述上盖 401 与下盖 402 相扣成管状体,所述管状结构内部形状与超声探头手柄部外部形状相同。

[0048] 进一步,为了防止所述定位传感器固定装置滑脱,所述上盖 401 和下盖 402 还分别设有条状防脱滑孔 4011、4021 和心形凹陷 4012、4022。

[0049] 本实施例中,所述超声探头为腹部探头,如图 5 所示。所述超声探头手柄部上下各有一个条状突起和心状凹陷,为了防止定位传感器固定装置脱滑,所述上盖 401 和下盖 402 还分别设有可透过条状突起的条状防脱滑孔 4011、4021,同时还在对应位置分别设有心形

凹陷 4012、4022。

[0050] 使用时,如图 5~6 所示,将所述上盖 401 和下盖 402 分别从超声探头手柄部的两侧,通过锁扣 4014 和 4024 紧扣在一起,并使超声探头的条状突起与所述上盖 401、下盖 402 的条状防脱滑孔 4011、4021 相匹配,同时使超声探头的心形凹陷与所述上盖 401、下盖 402 的心形凹陷 4012、4022 相匹配,以保证正常使用时,所述定位传感器固定装置与超声探头相对位置保持不变,并防止所述定位传感器固定装置滑脱。

[0051] 进一步,如 6 所示,所述定位传感器固定部 4013 位于所述上盖 301 的外表面正中,用于扣住定位传感器,并保证当所述定位传感器固定在所述上盖外表面时,所述定位传感器的轴心线 601 与所述超声探头轴心线 602 平行,所述定位传感器的顶端朝向所述超声探头顶端。

[0052] 需要说明的是,实施例 1、2 在设计原理上是一致的,主要区别在于防脱滑结构不一致,实施例 1 采用了所述条状防脱滑孔 1011、1021,实施例 2 采用了条状防脱滑孔 4011、4021、心形凹陷 4012、4022,而这些是根据各实施例选用的超声探头的外部结构设置的,其目的都是为了保证定位传感器固定装置与超声探头相对位置不变,以防止定位传感器固定装置从超声探头脱滑。但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,如果选用其他类型的超声探头,而因此作出的其他未背离本发明的精神实质与原理下的、常用的防脱滑结构,都应包含在本发明的保护范围之内。

[0053] 进一步,在实施例 1~2 所述定位传感器固定部 1013 或 3013 是根据定位传感器外部形状设计的,目的是为了保证正常使用时,所述定位传感器与所述定位传感器固定部 1013 或 3013 相对位置保持不变。

[0054] 如图 7 所示,本实施例选用的定位传感器 701 是由 Ascension 公司提供,定位传感器 701 有一面为平面,其余为弧面,在平面一侧设有楔形扣 702,所述定位传感器固定部 1013 或 4013 相应还设有小孔 703。使用时,用手拿住定位传感器 701 往定位传感器固定部 1013 或 3013 里面送,直到所述楔形扣 702 卡入小孔 703 为止。此时定位传感器与固定装置成为一体。

[0055] 需要说明的是,所述小孔 703 是根据本实施例选用的定位传感器相应设置的,其目的是为了保证定位传感器与所述定位传感器固定装置相对位置保持不变,防止所述定位传感器移位或旋转。但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,如果选用其他类型的定位传感器,而因此作出的其他未背离本发明的精神实质与原理下的、常用的防移位结构,都应包含在本发明的保护范围之内。

[0056] 进一步,本实施例还提供一种基于实施例 1 或 2 的超声探头校准方法。

[0057] 为了更好的说明所述超声探头校准方法,在本说明书中有以下约定:点 P 在坐标系 A 中的坐标记为 P^A ,从坐标系 A 到坐标系 B 的坐标变换记为 $T_{B \leftarrow A}$,坐标及变换矩阵用四元数表示法。

[0058] 需要说明的是,该方法涉及相关坐标转换相关知识,可查看计算机图形学相关知识,这里不再赘述。本实施例所述超声探头校准的目的是为了计算超声图像任一点 P 在定位传感器坐标系 S 的坐标 P^S 。

[0059] 在实际应用中,求出 P^S 之后,还需要再根据定位传感器在世界坐标系 W 中的姿态计算点 P 在世界坐标系 W 的坐标 P^W 。这时,就把超声图像中的点映射到世界坐标系 W 中,如

果再测量世界坐标系中其他可直接测量的点的坐标,就可以在同一个坐标系下轻松计算这些点之间的空间位置关系。

[0060] P^W 的计算方法如下:定位传感器在世界坐标系 W 中的姿态由定位传感器本身记录,包括六个自由度,分别是三个坐标变量 (x_0, y_0, z_0) 和三个方向角变量 (a, e, r) 。根据这六个自由度可计算从坐标系 S 到坐标系 W 的坐标变换 $T_{W \leftarrow S}$ 为:

[0061]

$$T_{W \leftarrow S} = \begin{bmatrix} \cos e * \cos a & -\cos r * \sin a + \sin r * \sin e * \cos a & \sin r * \sin a + \cos r * \sin e * \cos a & x_0 \\ \cos e * \sin a & \cos r * \cos a + \sin r * \sin e * \sin a & -\sin r * \cos a + \cos r * \sin e * \sin a & y_0 \\ -\sin e & \sin r * \cos e & \cos r * \cos e & z_0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

[0062] 求出 $T_{W \leftarrow S}$ 后,就可以利用公式 $P^W = T_{W \leftarrow S} P^S$ 计算超声图像任一点 P 在世界坐标系 W 的坐标 P^W 。

[0063] 由此可看出, $T_{W \leftarrow S}$ 可以根据定位传感器在世界坐标系 W 中的姿态求出,求出 P^W 的关键在于计算 P^S 。本实施例的目的就是为了提供一种计算超声图像任一点 P 在定位传感器坐标系 S 的坐标 P^S 的方法,即一种超声探头校准方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0064] 步骤 A1:将所述定位传感器、所述定位传感器固定装置依次锁扣在所述超声探头上;

[0065] 步骤 A2:所述定位传感器的中心点记为 O,所述超声探头扫描表面的中心点记为 B,所述超声探头扫描表面的两边界中点记为 C、A,经过点 C 向超声探头轴心线 302 做垂线,交点记为 D,经过点 B 向定位传感器轴心线 301 做垂线,交点记为 E;

[0066] 步骤 A3:测量线段 $|OE|$ 、 $|EB|$ 、 $|CD|$ 的长度,分别记为 l 、 h 、 w ;

[0067] 步骤 A4:建立定位传感器坐标系 S 和超声平面 α 坐标系 I;

[0068] 步骤 A5:计算超声图像中任意一点 P 在超声平面 α 坐标系 I 中坐标 P^I ;

[0069] 步骤 A6:计算点 P 在定位传感器坐标系 S 的坐标 P^S 公式。

[0070] 需要指出的是,上述轴心线 301 和 302 分别是所述定位传感器固定部 1013 或 3013、超声探头的中心线,根据步骤 A2 可知,点 D 是线段 $|CA|$ 的中点,点 B 是弧线 CA 的中点。

[0071] 进一步,如图 9 ~ 10 所示,步骤 A4 中建立定位传感器坐标系 S 和超声平面 α 坐标系 I 方法如下:

[0072] 定位传感器坐标系记为 S,其原点在所述定位传感器固定部 1013 的中心点 O,沿定位传感器固定装置中心轴向探头扫描方向为 x 轴正向,垂直于探头表面向下为 y 轴正向,以垂直 xy 方向为 z 轴正向,坐标轴 x, y, z 满足右手法则;超声平面 α 坐标系记为 I,其原点在超声探头扫描表面的中心点 B, x 轴正向沿超声图像扫描方向, y 轴正向沿超声图像横向向右,以垂直 xy 方向为 z 轴正向,坐标轴 x, y, z 满足右手法则。

[0073] 定位传感器坐标系 S 和超声平面 α 坐标系 I 须满足以下关系:两个坐标系 x 轴正向平行且同向,定位传感器坐标系 S 的 z 轴正向和超声平面 α 坐标系 I 的 y 轴正向平行且同向,定位传感器坐标系 S 的 y 轴正向和超声平面 α 坐标系 I 的 z 轴正向平行且反向。

[0074] 需要说明的是,点 B 是超声探头扫描表面的外部中心点,将点 B 定义为超声平面 α 坐标系 I 的原点有一定误差,这与超声探头生产厂商的工艺有关。这也正是本专利方法系

统误差产生的原因。所以在一些需要精确测量的场合,本专利方法可能不太适用。

[0075] 进一步,步骤 A5 中任意一点 P 在超声平面 α 坐标系 I 中坐标 P^I 的计算方法,包括以下步骤:

[0076] 步骤 A51:测量线段 $|BP|$ 的距离;

[0077] 步骤 A52:根据点 B、P 超声图像中的坐标,计算线段 $|BP|$ 与超声平面 α 坐标系 I 的 x 轴正向的夹角 θ 和与超声平面 α 坐标系 I 的 y 轴正向的夹角 δ ;

[0078] 步骤 A53:计算点 P 在超声平面 α 坐标系 I 的横坐标: $|BP|*\cos\theta$,纵坐标: $|BP|*\cos\delta$,得出 $P^I = (|BP|*\cos\theta, |BP|*\cos\delta, 0, 1)$ 。

[0079] 需要指出的是,在步骤 A51 中,线段 $|BP|$ 的距离可利用 B 超设备配套的软件进行测量,夹角 θ 和 δ 可采用目前图像处理中常用的方法,根据点 B、P 超声图像中的坐标计算线段 $|BP|$ 与两个坐标轴间的夹角。由图 10 中可明显看出,按照本实施例坐标系的建立,实际使用时,点 P 会出现 y 轴以下,所以点 P 的横坐标为正值,而纵坐标可取到负值,而夹角的范围 $0 \leq \theta \leq 90, -90 \leq \delta \leq 90$,正好可满足坐标符号计算。利用公式 $a = |BP|*\cos\theta, b = |BP|*\cos\delta$,即可计算任意一点 P 在超声平面 α 坐标系 I 中坐标。

[0080] 进一步,步骤 A6 中计算点 P 在定位传感器坐标系 S 的坐标 P^S 公式: $P^S = (1+|BP|*\cos\theta, h, |BP|*\cos\delta, 1)$ 。

[0081] 需要说明的是,定位传感器坐标系 S 和超声平面 α 坐标系 I 是本实施例为了计算方便自行定义的,而坐标系的选择有很多种,而由此会导致步骤 6 中 P^S 计算公式有所不同。但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,如果建立其他坐标系,而因此计算出的其他未背离本发明的精神实质与原理下的探头校准公式,都应包含在本发明的保护范围之内。

[0082] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

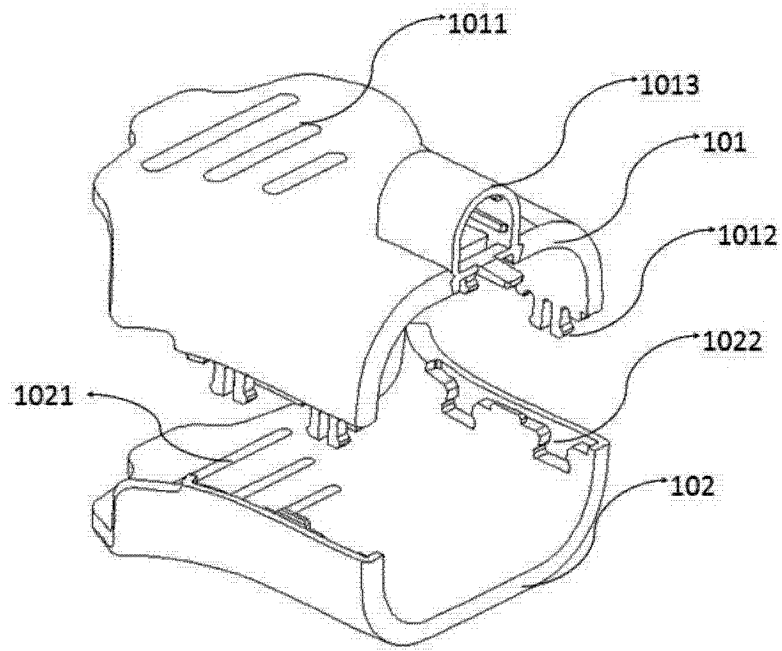


图 1

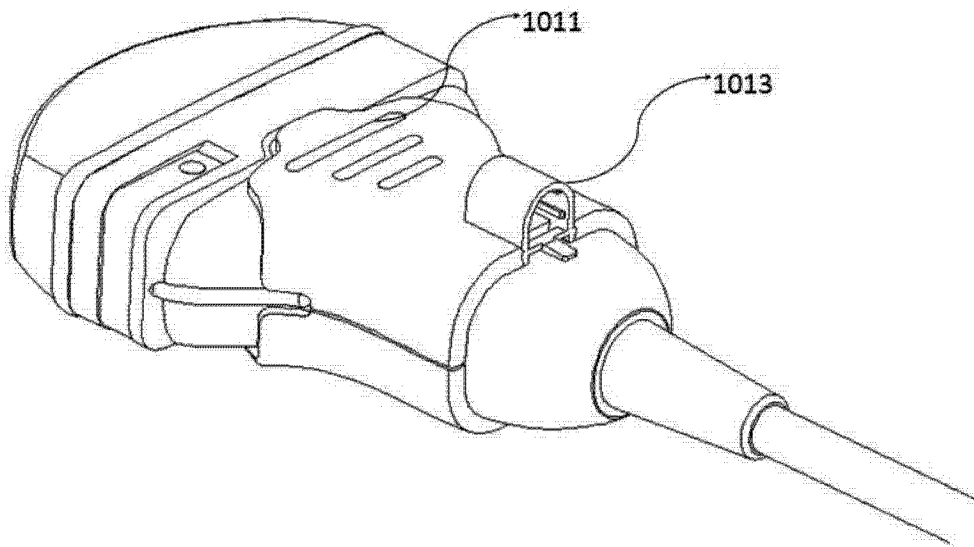


图 2

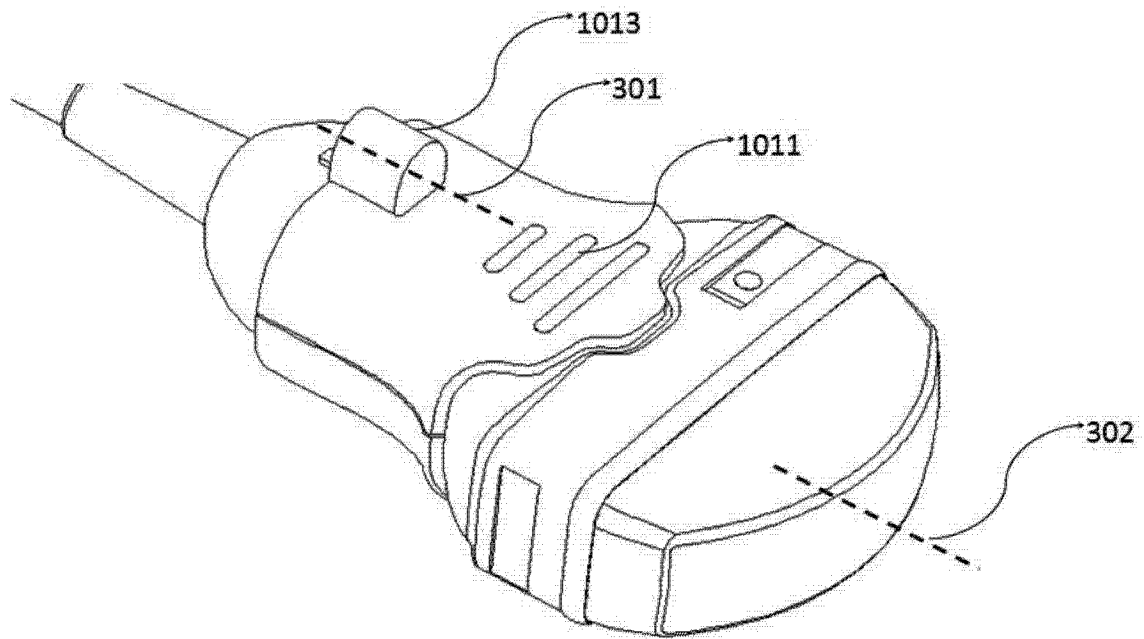


图 3

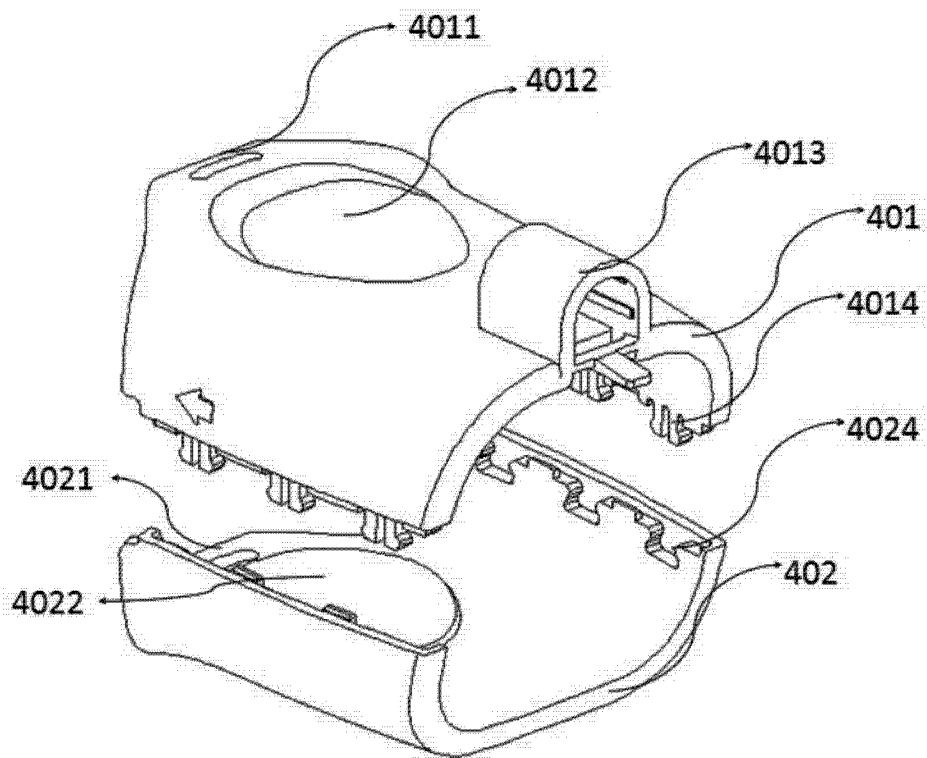


图 4

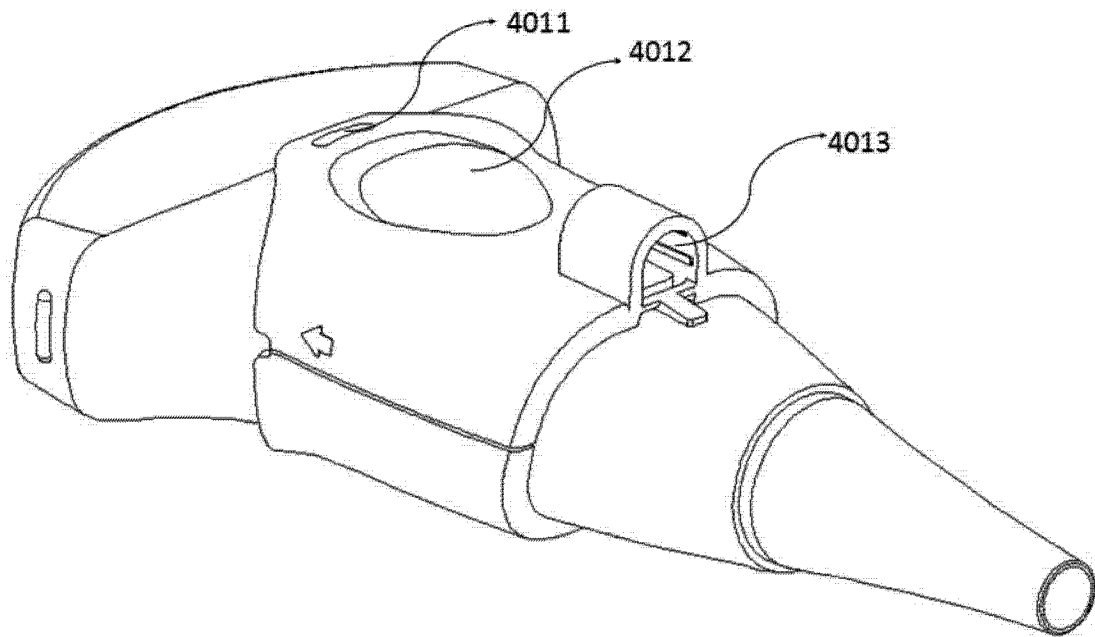


图 5

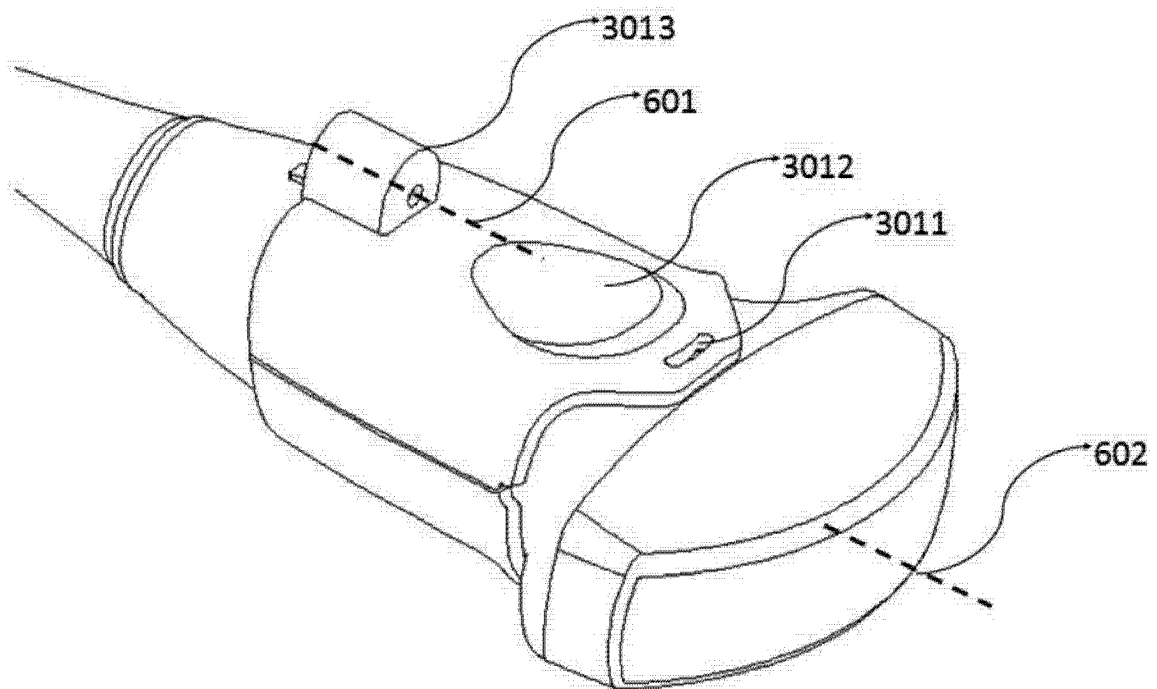


图 6

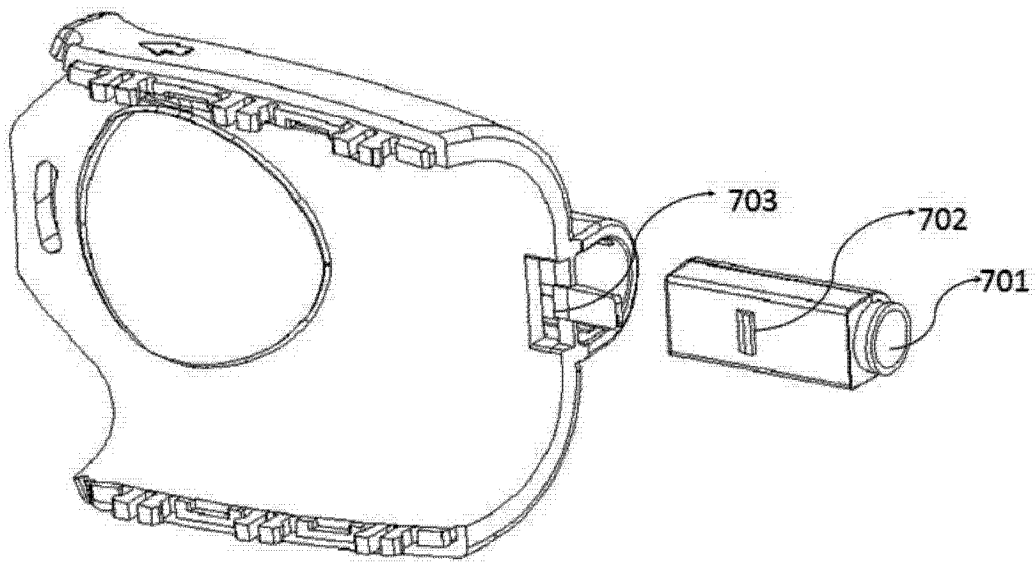


图 7

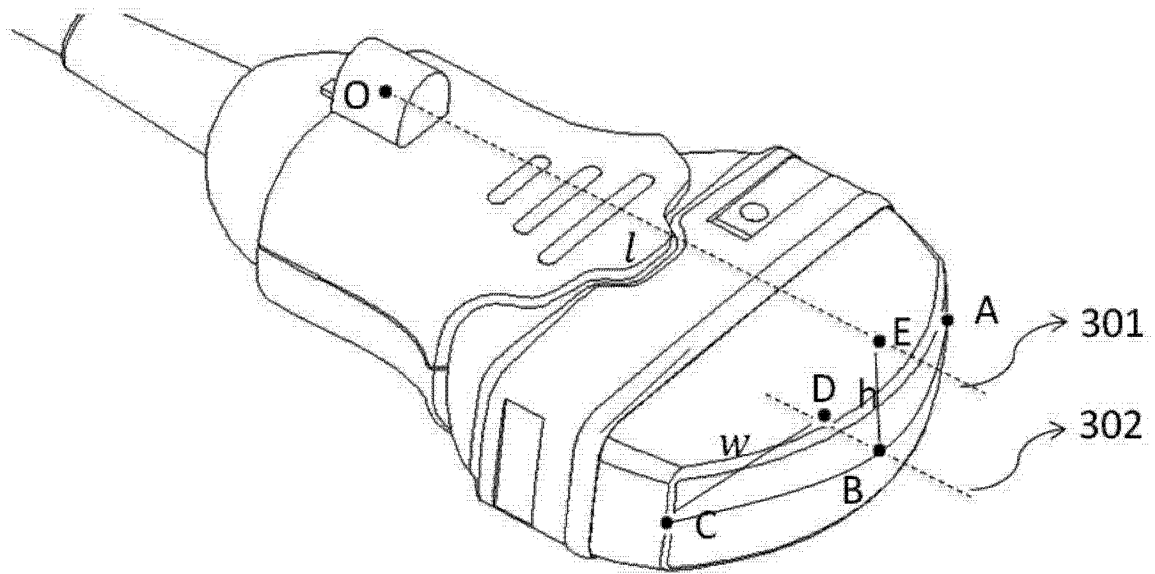


图 8

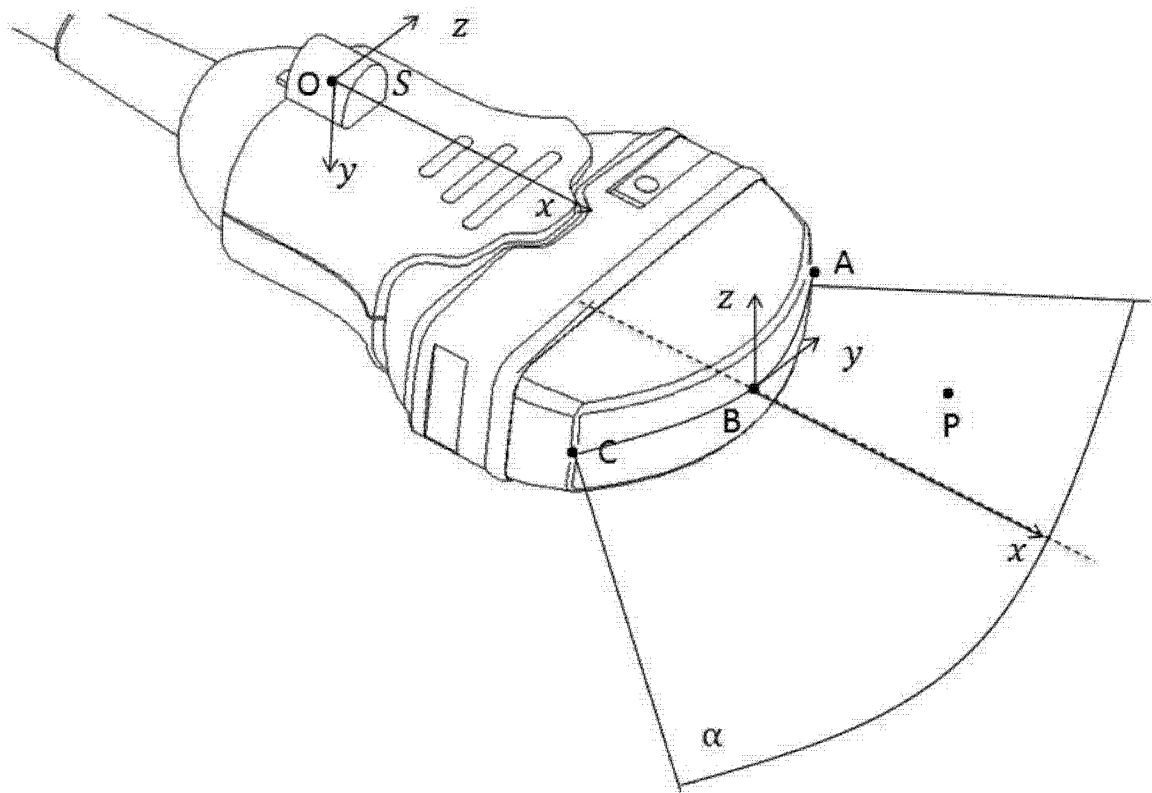


图 9

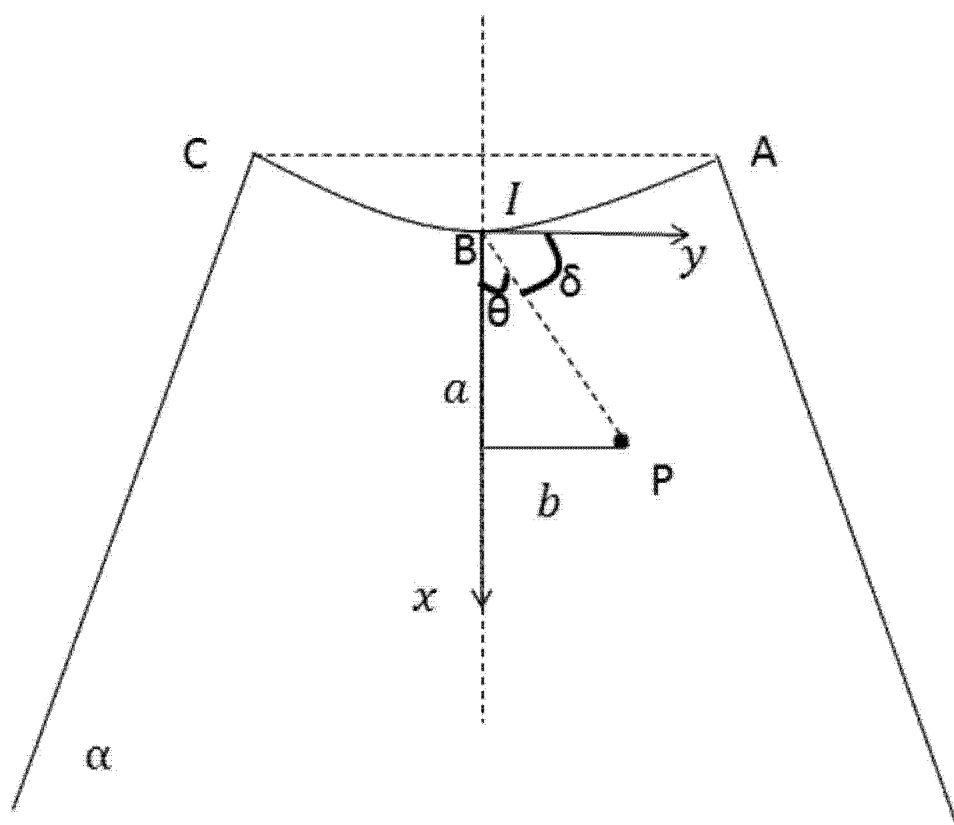


图 10

专利名称(译)	一种超声探头定位传感器固定装置及其方法		
公开(公告)号	CN103961140A	公开(公告)日	2014-08-06
申请号	CN201410174047.X	申请日	2014-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	广州三瑞医疗器械有限公司		
申请(专利权)人(译)	广州三瑞医疗器械有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广州三瑞医疗器械有限公司		
[标]发明人	谢日光 齐建国 曹陈荣		
发明人	谢日光 齐建国 曹陈荣		
IPC分类号	A61B8/00		
其他公开文献	CN103961140B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种超声探头定位传感器固定装置，其特征在于：包括上盖和下盖，所述上盖设有定位传感器固定部和与下盖相扣的锁扣公端，所述下盖设有与上盖相扣的锁扣母端，所述上盖和下盖还设有防脱滑结构。所述定位传感器锁扣位于所述上盖的外表面正中部，用于扣住所述定位传感器，以保证当所述定位传感器固定在所述上盖外表面时，所述定位传感器的轴心线与所述超声探头轴心线平行且处于所述超声探头横向正中。本发明还提供一种探头校准方法。本发明提供的定位传感器固定装置，结构简单，定位传感器固定方便牢固。根据超声探头外部结构设计，大大缩短校准时间。本发明提供的探头校准方法方便、实用、可行性强。

