



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110575196 A

(43)申请公布日 2019.12.17

(21)申请号 201810593796.4

(22)申请日 2018.06.11

(71)申请人 上海联影医疗科技有限公司

地址 201800 上海市嘉定区城北路2258号

(72)发明人 陈刚 秦晓华 邢晓 谢强

(74)专利代理机构 北京华进京联知识产权代理有限公司 11606

代理人 赵永辉

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 17/34(2006.01)

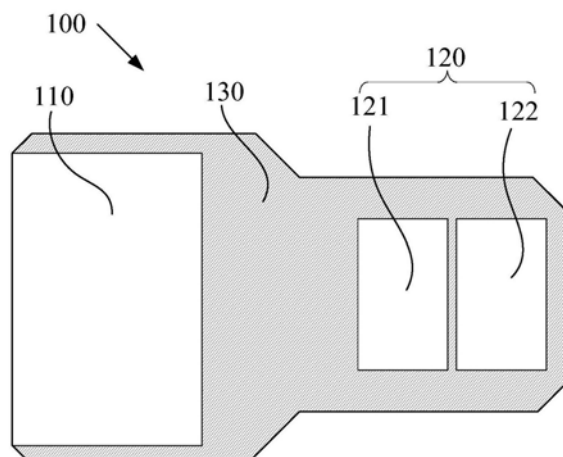
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

超声探头及穿刺手术系统

(57)摘要

本发明提供一种超声探头,包括:声头组件,其用于采集目标的超声图像;倾角检测元件,与所述声头组件相对固定;所述倾角检测元件用于实时检测所述声头组件的倾角姿态;及倾角传输模块,与所述声头组件相对固定;所述倾角传输模块与所述倾角检测元件耦接,所述倾角传输模块用于将所述倾角检测元件检测的所述倾角姿态传输到外界设备中。保证声头组件姿态的定位精度,提高外界设备将声头组件的倾角姿态与医学成像设备的静态三维图像融合精度,进而改善超声影像的可辨识度,方便在穿刺介入手术中更好的帮助医护人员定位病灶位置,监控穿刺介入手术过程。本发明还提供了一种穿刺手术系统。



1. 一种超声探头,其特征在于,包括:

声头组件,其用于采集目标的超声图像;

倾角检测元件,与所述声头组件相对固定;所述倾角检测元件用于实时检测所述声头组件的倾角姿态;及

倾角传输模块,与所述声头组件相对固定;所述倾角传输模块与所述倾角检测元件耦接,所述倾角传输模块用于将所述倾角检测元件检测的所述倾角姿态传输到外界设备中。

2. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在于,所述超声探头还包括探头外壳,所述声头组件位于所述探头外壳的端部;

所述倾角检测元件及所述倾角传输模块均设置于所述探头外壳中。

3. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在于,所述倾角检测元件与所述倾角传输模块可拆卸的安装于所述声头组件上。

4. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在于,所述超声探头还包括辅助夹具,所述倾角检测元件及所述倾角传输模块均设置于所述辅助夹具上,且所述辅助夹具可拆卸的夹持所述声头组件。

5. 根据权利要求4所述的超声探头,其特征在于,所述辅助夹具包括夹持部及固定部,所述固定部设置于所述夹持部上,所述倾角检测元件及所述倾角传输模块均设置于所述固定部中,所述夹持部可拆卸的夹持于所述声头组件上。

6. 根据权利要求5所述的超声探头,其特征在于,所述辅助夹具还包括内衬,所述内衬设置于所述夹持部的内侧,所述夹持部夹持于所述声头组件上,所述内衬能够与所述声头组件接触。

7. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在于,所述超声探头还包括供电部件,所述供电部件分别与所述倾角检测元件及所述倾角传输模块电连接。

8. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在于,所述超声探头还包括处理组件,所述处理组件传输连接所述倾角检测元件与所述倾角传输模块,所述处理组件能够根据声头组件的所述倾角姿态获取所述声头组件的实际倾角,并传输给所述外界图像融合设备。

9. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在于,所述超声探头还包括定位标记,所述定位标记设置于所述声头组件或所述位姿检测组件上,所述定位标记用于使外部定位设备定位所述声头组件的空间坐标位置。

10. 根据权利要求1所述的超声探头,其特征在于,所述倾角姿态检测元件为加速度传感器、压力传感器、磁强计、陀螺仪及MEMS芯片中的一种或几种;

所述倾角传输模块包括无线电射频传输模块、红外数据传输模块或有线传输模块。

11. 一种穿刺手术系统,其特征在于,包括:

机器人,其包括机械臂;

超声探头,其连接到所述机械臂上,所述超声探头包括:

声头组件,其用于采集目标的超声图像;以及

倾角检测元件,与所述声头组件相对固定;所述倾角检测元件用于实时检测所述声头组件的倾角姿态;

处理单元,其根据穿刺针在所述目标内的实时位置来规划所述声头组件的倾角姿态以使所述穿刺针在所述声头组件的成像范围内,并且比较所述检测的实时倾角姿态和规划的

倾角姿态；

调节组件，其连接到所述机械臂，当所述检测的实时倾角姿态和规划的倾角姿态不一致时，调节所述机械臂以使所述检测的倾角姿态与规划的倾角姿态一致。

12. 根据权利要求11所述的穿刺手术系统，其特征在于，所述倾角检测元件与所述处理单元是通过无线电射频或红外或有线传输的。

13. 根据权利要求11所述的穿刺手术系统，其特征在于，所述超声探头还包括供电部件，所述供电部件至少与所述倾角检测元件电连接。

14. 根据权利要求11所述的穿刺手术系统，其特征在于，所述倾角姿态检测元件包括加速度传感器、压力传感器、磁强计、陀螺仪及MEMS芯片中的一种或几种。

超声探头及穿刺手术系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域,特别是涉及一种具有姿态检测动能的超声探头及穿刺手术系统。

背景技术

[0002] 超声影像技术在疾病诊断、引导介入治疗方面具有非常重要的作用,在各级医院多个科室得到广泛的应用。然而相比CT与MR影像的高的解剖分辨率与对比度,常规的B型超声图像相对比较模糊,对病灶的辨识需要医师经过严格的培训。一种创新的方法是将CT或者MR的高分辨率静态三维图像与超声的动态切面图像进行融合,以改善超声影像的可辨识度,并在介入手术中更好地帮助医生定位病灶,监控治疗过程。

[0003] CT/MR与超声图像的融合,需要得到超声扫查探头相对于CT/MR三维图像坐标系的位置姿态参数;系统根据超声扫查探头的位置姿态,对三维的CT/MR数据做虚拟切面,再将切面图像与当前超声探头扫查的平面图像进行配准和融合,融合的图像既具有CT/MR图像的高分辨率,也具有超声图像的声学动态特性。

[0004] 目前获取超声探头位置姿态的方法有以下几种:

[0005] 机械式:将超声探头固定在一个多自由度的机械支撑臂上,超声探头的位置与姿态可以通过机械支撑臂的结构尺寸以及其上的角度传感器数据计算得到;

[0006] 电磁式:在超声探头上放置超过2个的电磁标记,电磁传感器通过检测电磁标记的位置,来计算超声探头的空间位置以及姿态;

[0007] 视觉式:在超声探头上放置超过2个的光学标记,立体视觉系统通过图像处理计算得到各光学标记的位置信息,进一步计算得到超声探头的空间位置与姿态;

[0008] 以上技术从原理上都没有问题,只是在实施过程中的难易程度不同,所能达到的定位精度也不同。具体为,机械式定位方法比较笨重,且对机械支撑臂的刚性,尺寸精确性,角度传感器的精度要求很高,随着自由度的增加,误差的增益也越大;电磁式定位方法的应用比较多,效果也不错,但电磁定位设备比较复杂,价格昂贵;视觉式定位方法的缺陷在于多个光学标记不能被遮挡,需要做在比较大的架子上,而且视觉计算得到的坐标精度有限,且高性能的立体视觉系统价格也比较昂贵。

[0009] 综上,获取超声探头位置姿态存在成本高以及定位精度差的问题,影响超声探头定位的准确性。

发明内容

[0010] 基于此,有必要针对目前获取超声探头位置姿态存在成本高以及定位精度差的问题,提供一种能够降低成本、保证定位精度的超声探头。

[0011] 上述目的通过下述技术方案实现:

[0012] 一种超声探头,包括:

[0013] 声头组件,其用于采集目标的超声图像;

[0014] 倾角检测元件,与所述声头组件相对固定;所述倾角检测元件用于实时检测所述声头组件的倾角姿态;及

[0015] 倾角传输模块,与所述声头组件相对固定;所述倾角传输模块与所述倾角检测元件耦接,所述倾角传输模块用于将所述倾角检测元件检测的所述倾角姿态传输到外界设备中。

[0016] 在其中一个实施例中,所述超声探头还包括探头外壳,所述声头组件位于所述探头外壳的端部;

[0017] 所述倾角检测元件及所述倾角传输模块均设置于所述探头外壳中。

[0018] 在其中一个实施例中,所述倾角检测元件与所述倾角传输模块可拆卸的安装于所述声头组件上。

[0019] 在其中一个实施例中,所述超声探头还包括辅助夹具,所述倾角检测元件及所述倾角传输模块均设置于所述辅助夹具上,且所述辅助夹具可拆卸的夹持所述声头组件。

[0020] 在其中一个实施例中,所述辅助夹具包括夹持部及固定部,所述固定部设置于所述夹持部上,所述倾角检测元件及所述倾角传输模块均设置于所述固定部中,所述夹持部可拆卸的夹持于所述声头组件上。

[0021] 在其中一个实施例中,所述辅助夹具还包括内衬,所述内衬设置于所述夹持部的内侧,所述夹持部夹持于所述声头组件上,所述内衬能够与所述声头组件接触。

[0022] 在其中一个实施例中,所述超声探头还包括供电部件,所述供电部件分别与所述倾角检测元件及所述倾角传输模块电连接。

[0023] 在其中一个实施例中,所述超声探头还包括处理组件,所述处理组件传输连接所述倾角检测元件与所述倾角传输模块,所述处理组件能够根据声头组件的所述倾角姿态获取所述声头组件的实际倾角,并传输给所述外界图像融合设备。

[0024] 在其中一个实施例中,所述超声探头还包括定位标记,所述定位标记设置于所述声头组件或所述位姿检测组件上,所述定位标记用于使外部定位设备定位所述声头组件的空间坐标位置。

[0025] 在其中一个实施例中,所述倾角姿态检测元件为加速度传感器、压力传感器、磁强计、陀螺仪及MEMS芯片中的一种或几种;

[0026] 所述倾角传输模块包括无线电射频传输模块、红外数据传输模块或有线传输模块。

[0027] 一种穿刺手术系统,包括:

[0028] 机器人,其包括机械臂;

[0029] 超声探头,其连接到所述机械臂上,所述超声探头包括:

[0030] 声头组件,其用于采集目标的超声图像;以及

[0031] 倾角检测元件,与所述声头组件相对固定;所述倾角检测元件用于实时检测所述声头组件的倾角姿态;

[0032] 处理单元,其根据穿刺针在所述目标内的实时位置来规划所述声头组件的倾角姿态以使所述穿刺针在所述声头组件的成像范围内,并且比较所述检测的实时倾角姿态和规划的倾角姿态;

[0033] 调节组件,其连接到所述机械臂,当所述检测的实时倾角姿态和规划的倾角姿态

不一致时,调节所述机械臂以使所述检测的倾角姿态与规划的倾角姿态一致。

[0034] 在其中一个实施例中,所述倾角检测元件与所述处理单元是通过无线电射频或红外或有线传输的。

[0035] 在其中一个实施例中,所述超声探头还包括供电部件,所述供电部件至少与所述倾角检测元件电连接。

[0036] 在其中一个实施例中,所述倾角姿态检测元件包括加速度传感器、压力传感器、磁强计、陀螺仪及MEMS芯片中的一种或几种。

[0037] 采用上述技术方案后,本发明的有益效果为:

[0038] 本发明的超声探头及穿刺手术系统,采用倾角检测元件实时检测声头组件的倾角姿态,并通过倾角传输模块实时将声头组件的倾角姿态传输给外界设备;从而有效的解决目前获取超声探头位置姿态存在成本高以及定位精度差的问题,以保证声头组件倾角姿态的定位精度,提高外界设备声头组件的二维动态图像与其他医学成像设备的静态图像融合精度,进而改善超声影像的可辨识性,方便在穿刺介入手术中更好的帮助医护人员定位病灶位置,监控穿刺介入手术过程;同时,本发明的超声探头采用倾角检测元件与倾角传输模块配合的方式实现声头组件的倾角姿态检测与传输,相较于目前的机械式、电磁式、视觉式定位方法而言,能够大大降低成本。

附图说明

[0039] 图1为本发明一实施例的超声探头的结构示意图;

[0040] 图2为本发明另一实施例的超声探头的结构示意图;

[0041] 图3为本发明再一实施例的超声探头的结构示意图;

[0042] 图4为图3所示的超声探头去掉声头组件的结构示意图;

[0043] 图5为图3所示的超声探头中辅助夹具的部分俯视图;

[0044] 图6为本发明的超声探头中供电部件与倾角检测元件及倾角传输模块的连接示意图;

[0045] 图7为本发明的超声探头与外界设备配合的示意图;

[0046] 图8为本发明的超声探头附加方位信息的示意图。

[0047] 其中:

[0048] 100-超声探头;

[0049] 110-声头组件;

[0050] 120-位姿检测组件;121-倾角检测元件;122-倾角传输模块;

[0051] 130-外壳;

[0052] 140-处理单元;

[0053] 150-辅助夹具;151-夹持部;152-固定部;153-内衬;154-螺纹件;

[0054] 160-供电部件;

[0055] 170-定位标记;

[0056] 200-外部定位设备;

[0057] 300-超声工作站;

[0058] 400-影像处理设备。

具体实施方式

[0059] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下通过实施例,并结合附图,对本发明的超声探头及穿刺手术系统进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0060] 本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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。

[0061] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0062] 参见图1至图3,本发明提供一种超声探头100,该超声探头100用于对目标即待扫描对象进行二维动态成像,方便医护人员实时观察待扫描对象的动态信息;并且,当对待扫描对象进行穿刺介入手术时,超声探头100还能实时监测穿刺部件在待扫描对象中的实际运动路径,以使得穿刺部件能够准确的伸入待扫描对象中。本发明的超声探头100能够实时定位,以提高超声探头100与医学成像设备的静态图像融合精度,进而提高图像的可辨识度,方便帮助医护人员定位病灶位置,监控治疗过程。可以理解的是,待扫描对象可以为病灶位置,也可为非病灶位置。当然,本发明的超声探头100还可作为远程机器人超声扫描系统的末端测量,为声头组件110的精准定位提供反馈。

[0063] 超声探头100采集的二维动态图像能够与其他医学成像设备的静态图像如静态三维图像等进行融合。这里的医学成像设备可以为计算机断层成像(Computed Tomography,简称:CT)设备、磁共振成像设备(Magnetic Resonance,简称:MR)、正电子发射断层成像设备、放射治疗设备、X-ray成像设备、单光子发射计算机断层成像设备等中的一种或多种的组合。前述其他的医学成像设备采集并重建生成的静态图像能够与超声探头100采集的二维动态图像融合,具体为:融合系统能够根据超声探头100的位置及倾角姿态,对其他医学成像设备的静态图像做虚拟切面,再将切面图像与当前超声探头100扫查的二维动态图像进行配准和融合,融合的图像既具有静态图像的高分辨率,也具有二维动态图像的声学动态特性,为手术导航以及图像诊断提供信息量更大的图像,方便在穿刺介入手术中更好地帮助医生定位病灶位置,监控治疗过程。

[0064] 在本发明中,超声探头100包括声头组件110、倾角检测元件121及倾角传输模块122。声头组件110用于对待扫描对象进行扫查,以获取二维动态图像。声头组件110即为超声探头,其种类原则上不受限制,只要能够接受或者发射声波即可。示例的,声头组件110可以为普通声头组件110,例如包括换能器阵列、匹配层、背衬吸声材料、声透镜、信号连接板

等等；声头组件110也可以是其他工艺的声头组件110，如CMUT (Capacitive Micro Machined Ultrasonic Transducer, 电容式微机械超声传感器) 声头；声头组件110还可以为普通的超声探头。可以理解的是，位姿检测组件120适用于目前所有类型的声头组件110，如：线阵探头、凸阵探头、相控阵探头或者集成了信号发射与接收装置的无线探头等。

[0065] 倾角检测元件121用于实时检测声头组件110在当前位置下的倾角姿态，并将该倾角姿态反馈给外界设备如上位机、工控机、外部影像处理设备400等等。在本发明中，以外界设备为外部影像处理设备400。外部影像处理设备400根据倾角检测元件121检测声头组件110在当前位置下的倾角姿态，对医学成像设备的静态图像做虚拟切面，再将切面图像与对应倾角姿态的二维动态图像进行配准和融合，获取具有可辨识性的多模态影像，方便医护人员监控治疗。而且，倾角检测元件121与声头组件110相对固定，这样能够使得倾角检测元件121与声头组件110具有相对固定的位置关系，使得位置检测组件检测到的倾角姿态数据唯一，保证检测结果的准确性。

[0066] 倾角传输模块122也与声头组件110的相对位置固定，保证信息传输可靠。倾角传输模块122与倾角检测元件121耦接，倾角传输模块122用于将倾角检测元件121检测的倾角姿态传输给外界设备。倾角检测元件121能够实时检测声头组件110在当前位置的倾角姿态并传输给倾角传输模块122，倾角传输模块122再将声头组件110的倾角姿态传输给外界影像处理设备400，外部影像处理设备400根据位姿检测组件120检测声头组件110在当前位置下的倾角姿态将二维动态图像与静态图像融合。

[0067] 倾角检测元件121能够实时检测治疗器械的实时空间倾角姿态，方便监控倾角检测元件121在空间的位置，进而方便医护人员对治疗器械的控制。倾角检测元件121为加速度传感器、压力传感器、磁强计、陀螺仪及MEMS芯片中的一种或几种。倾角检测元件121包括但不限于加速度传感器、磁强计、陀螺仪、编码器或压力传感器等，以检测声头组件110当前的前后俯仰、左右倾斜和水平旋转角度。可以理解的是，倾角检测元件121可以采用多种形式实时检测声头组件110的倾角姿态。例如，可以使用一个MEMS (微机电系统, Micro-Electro-Mechanical System) 工艺的三轴加速度传感芯片，通过三轴加速度传感芯片测定声头组件110在不同倾角姿态下其上三个轴的受力情况，进而推算出声头组件110的倾角姿态；也可以使用多个MEMS加速度传感器，加速度传感器通过测量由于重力引起的加速度以计算出声头组件110相对于水平面的倾斜角度，通过多个加速度传感器融合能够提高更高精度的倾角姿态估计；也可以使用三轴陀螺仪或多个单轴陀螺仪测量不同方向的角速度以计算出声头组件110的倾斜姿态；还可以使用多种测量手段如加速度传感器与陀螺仪叠加使用等等，通过将多种测量手段采集的数据融合获得更精确的倾角姿态估计；等等。这样倾角检测元件具有自主测量的特点，能够不需要其他笨重的辅助工具，自身即可对其倾角姿态进行测量，方便操作使用，同时还能连续实时的对治疗器械的倾角进行测定，保证倾角姿态测量结果的准确性，而且还能降低穿刺手术装置的重量，便于医护人员握持。

[0068] 倾角传输模块122包括无线电射频传输模块、红外数据传输模块或有线传输模块。倾角传输模块122能够将倾角姿态向外界影像处理设备400传输。本发明中的传输连接是指通信连接和/或电连接。倾角传输模块122将倾角检测元件121实时检测声头组件110的倾角姿态传输给外界影像处理设备400，可以采用无线电射频传输(蓝牙、Zigbee或者其他ISM频段的低功耗无线传输技术)，也可采用红外线数据传输，在某些场合还可以采用有线的方式

进行传输,例如RS232串口、USB等等,当然,在本发明的其他实施方式中,还可采用其他能够实现数据传输的结构。

[0069] 本发明的超声探头100通过倾角检测元件121实时检测声头组件110的倾角姿态,并通过倾角传输模块122将倾角姿态传输给外部影像处理设备400,外部影像处理设备400根据位姿检测组件120检测声头组件110在当前位置下的倾角姿态以将二维动态图像与静态图像融合,从而有效的解决目前获取超声探头位置姿态存在成本高以及定位精度差的问题,以保证声头组件110倾角姿态的定位精度,提高外界设备将声头组件110的二维动态图像与其他医学成像设备的静态图像融合精度,进而改善超声影像的可辨识度,方便在穿刺介入手术中更好的帮助医护人员定位病灶位置,监控穿刺介入手术过程;同时,本发明的超声探头100采用倾角检测元件121与倾角传输模块122配合的方式实现声头组件110的姿态检测与传输,相较于目前的机械式、电磁式、视觉式定位方法而言,能够大大降低成本。

[0070] 参见图1,在本发明的一实施例中,超声探头100还包括探头外壳130,声头组件110位于探头外壳130的端部。倾角检测元件121及倾角传输模块122均设置于探头外壳130中。也就是说,通过探头外壳130保证声头组件110与倾角检测元件121之间的位置相对固定。可以通过共用PCB板的方式固定倾角检测元件121与声头组件110,也可通过固定件将倾角检测元件121固定在探头外壳130上。这样,能够使得倾角检测元件121与声头组件110具有确定的方位和坐标关系,即声头组件110的成像截面方位与倾角检测元件121的姿态数据之间具有一对一的映射关系,保证图像融合准确。

[0071] 参见图2,在本发明的另一实施例中,倾角检测元件121与倾角传输模块122可拆卸的安装于声头组件110上。声头组件110可以与倾角检测元件121、倾角传输模块122为独立的结构,将倾角检测元件121与倾角传输模块122集成在一起形成整体结构,再将该整体结构安装在声头组件110上。可以理解的是,位姿检测组件120通过可拆卸的方式安装在声头组件110上,当然,也可通过胶粘等不可拆卸方式固定在声头组件110上。可拆卸连接方式包括但不限于卡扣式、吸附式或螺钉紧固式等等。倾角检测元件121与声头组件110结合在一起之后,具有确定的方位和坐标关系,即声头组件110的成像截面方位与位姿检测组件120的姿态数据之间具有一对一的映射关系,保证图像融合准确。

[0072] 参见图3至图5,在本发明的再一实施例中,超声探头100还包括辅助夹具150,倾角检测元件121及倾角传输模块122均设置于辅助夹具150上,且辅助夹具150可拆卸的夹持声头组件110。通过辅助夹具150将倾角检测元件121与倾角传输模块122固定于辅助夹具150上并与声头组件110进行固定,建立倾角检测元件121的检测数据与声头组件110之间形成唯一的坐标映射关系,以保证倾角检测元件121计算实际倾角姿态数据的准确性。辅助夹具150可以夹持于声头组件110上的任一位置,只要不影响超声成像即可。

[0073] 可以理解的是,本实施方式中,声头组件110包括手柄和探头。探头位于手柄的端部。可以理解的是,辅助夹具150可以夹持在手柄上,可以夹持在声头上,只要不影响探头扫描成像即可,当然,还可以夹持在手柄与探头之间。辅助夹具150夹持在上述部位后,辅助夹具150与探头之间相对固定,使得辅助夹具150检测的声头组件110的倾角姿态与探头的成像一一对应,方便调整声头组件110的空间倾角姿态,同时还能便于声头组件110的成像截面方位与其他图像进行融合。

[0074] 进一步地,辅助夹具150包括夹持部151及固定部152,固定部152设置于夹持部151

上,倾角检测元件121及倾角传输模块122均设置于固定部152中,夹持部151可拆卸的夹持于声头组件110上。夹持部151与固定部152的位置相对固定,以保证倾角检测元件121与声头组件110之间的位置固定。本实施例中,夹持部151与固定部152为一体结构,当然,夹持部151与固定部152之间也可通过可拆卸连接方式固定。夹持部151采用两个通过铰链连接的夹持件将声头组件110夹持在中间,并通过一颗螺纹件154锁紧。具体为,两个夹持件对合后,形成封闭的空腔,声头组件110安装于空腔中,两个夹持件的一端通过铰链铰接,两个夹持件的另一端通过螺纹件154锁紧固定。当然,在本发明的其他实施方式中,也可以辅助夹具150为载体,倾角检测元件121与倾角传输模块122等通过外界其他结构安装于辅助夹具150上。

[0075] 再进一步地,辅助夹具150还包括内衬153,内衬153设置于夹持部151的内侧,夹持部151夹持于声头组件110上,内衬153能够与声头组件110接触。为了防止声头组件110被挤压损坏,在夹持部151的内侧即夹持件上设置一层内衬153,内衬153能够起到紧固防脱及防破损的作用。可选地,内衬153由弹性材料制成。可以理解的是,夹持部151通过内衬153与声头组件110的手柄和/探头接触。

[0076] 参见图1至图3和图6,作为一种可实施方式,超声探头100还包括供电部件160,供电部件160分别与倾角检测元件121及倾角传输模块122电连接,并分别为倾角检测元件121及倾角传输模块122供电。通过供电部件160保证倾角检测元件121及倾角传输模块122正常工作。可选地,供电部件160可以通过有线供电或无线供电的方式向倾角检测元件121及倾角传输模块122供电。示例的,可以通过电池供电或超级电容供电,也可通过线缆进行外部供电,还可采用纽扣电池或体积小容量较大的锂电池供电。

[0077] 参见图3和图4,作为一种可实施方式,超声探头100还包括处理组件140,处理组件140传输连接倾角检测元件121与倾角传输模块122,处理组件140能够根据声头组件110的倾角姿态获取声头组件110的实际倾角,并传输给外界设备。处理组件140能够获取声头组件110的倾角姿态,并对该倾角姿态进行处理。可以理解的是,这里的处理是指将倾角检测元件121检测到的倾角姿态通过姿态模型计算成声头组件110的实际角度。具体为:处理组件140获取倾角检测元件121检测的原始数据,通过姿态模型估计声头组件110的实际倾斜角度,将该实际倾斜角度通过倾角传输模块122发送到外部影像处理设备400实时融合,保证图像融合的精度。可以理解的是,倾角检测元件121、处理单元140及倾角传输模块122可以通过一个集成芯片集成实现,也可在不同的芯片中实现。

[0078] 参见图7,作为一种可实施方式,超声探头100还包括定位标记170,定位标记170设置于声头组件110或位姿检测组件120上,定位标记170用于使外部定位设备200定位声头组件110的空间坐标位置。这里的外部定位设备200可以是视觉成像设备、机械视觉定位设备或电磁定位设备等等。外部定位设备200通过定位标记170能够标定超声探头100在手术区中的位置,结合倾角检测元件121检测的声头组件110的倾角姿态,能够准确的获得超声探头100的三维空间姿态。

[0079] 本发明的超声探头100能够与其他医学成像设备的静态图像融合。超声探头100与超声工作站300配合使用,超声工作站300与影像处理设备400传输连接,外部定位设备200也与影像处理设备400传输连接。超声工作站300将声头组件110采集的二维动态图像传输给外部影像处理设备400,还将声头组件110的倾角姿态传输给外部影像处理设备400。外部

定位设备200通过定位标记170定位超声探头100的空间坐标位置后反馈给外部影像处理设备400,声头组件110的倾角姿态数据可由其自身的倾角检测元件121得到;外部影像处理设备400根据声头组件110的空间位置坐标和倾角姿态数据,即可计算出超声探头100的工作截面的位置。外部影像处理设备400即可根据工作截面位置以及之前从其他医学成像设备(例如CT或者MR)获取的静态图像数据中计算出超声截面上的解剖结构影像,成为参考影像;可以用该参考影像直接指导医护人员做超声影像的判别,也可以进一步采用图像配准和融合的办法,将超声图像和参考影像融合为一幅图像。融合的图像既具有静态图像的高分辨率,也具有二维动态图像的声学动态特性,为手术导航以及图像诊断提供信息量更大的图像,方便在穿刺介入手术中更好地帮助医生定位病灶位置,监控治疗过程。

[0080] 参见图8,当然,还可对超声探头100附加一个方位信息,即对二维动态图像附加一个方位信息。随着声头组件110的扫描位置与方向的切换,一系列具有方位标记的二维动态图像被记录下来,可以用来进行三维重建。

[0081] 本发明的超声探头100能够独立完成声头组件110倾角姿态的检测,不需要高精度的电磁定位设备或视觉设备对声头组件110上的多个标识点进行精确定位;只需要对声头组件110的一个定位标记170进行坐标定位即可;声头组件110的倾角姿态方向的精度通过其自身的倾角检测元件121检测,对外部定位设备200的精度不再具有苛刻的要求,能够大大降低成本。

[0082] 本发明还提供了一种穿刺手术系统,该穿刺手术系统用于对患者进行穿刺手术。该穿刺手术系统包括机器人、调节组件(未示出)及如上述任一实施例中的超声探头100。机器人包括机械臂,超声探头100连接到机械臂上,通过机械臂带动超声探头100运动,实现采集待扫描对象的超声图像。超声探头100的具体结构在上述实施例中已经提及,在此不一一赘述。调节组件110连接到机械臂,调节组件能够起调节作用,用于调节机械臂的位置及角度。当检测的实时倾角姿态和规划的倾角姿态不一致时,调节机械臂以使超声探头的检测的倾角姿态与规划的倾角姿态一致。本发明的穿刺手术系统通过机械臂带动超声探头100对待扫描对象进行扫描,同时,还能通过调节组件实时调节超声探头100的倾角姿态,保证超声探头100采集超声图像的准确性。

[0083] 进一步地,超声探头100具有处理单元140,该处理单元140与上述实施例中的处理单元140的结构及工作方式相同。而且,本实施例中,超声探头140还可配合穿刺针使用,具体的,处理单元140还能根据穿刺针在目标内的实时位置来规划声头组件110的倾角姿态以使穿刺针在声头组件100的成像范围内,并且比较检测的实时倾角姿态和规划的倾角姿态,当检测的实时倾角姿态和规划的倾角姿态不一致时,调节机械臂以使检测的倾角姿态与规划的倾角姿态一致。也就是说,当执行穿刺手术时,调节超声探头100的倾角姿态还能使得超声探头100实时检测穿刺针的运动轨迹,以实时监控穿刺针的运动路径,保证穿刺针运动准确,进而提高穿刺手术的安全性。

[0084] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书的记载范围。

[0085] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员

来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

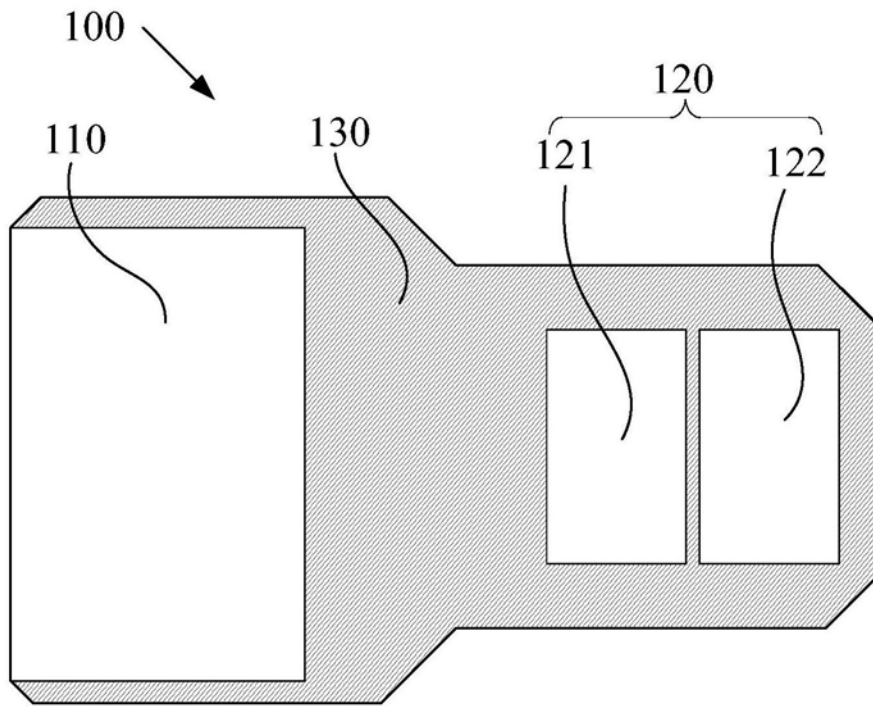


图1

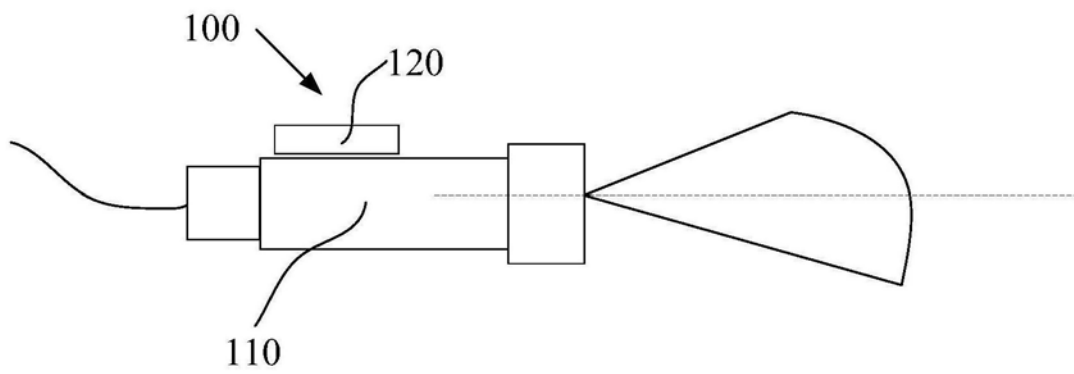


图2

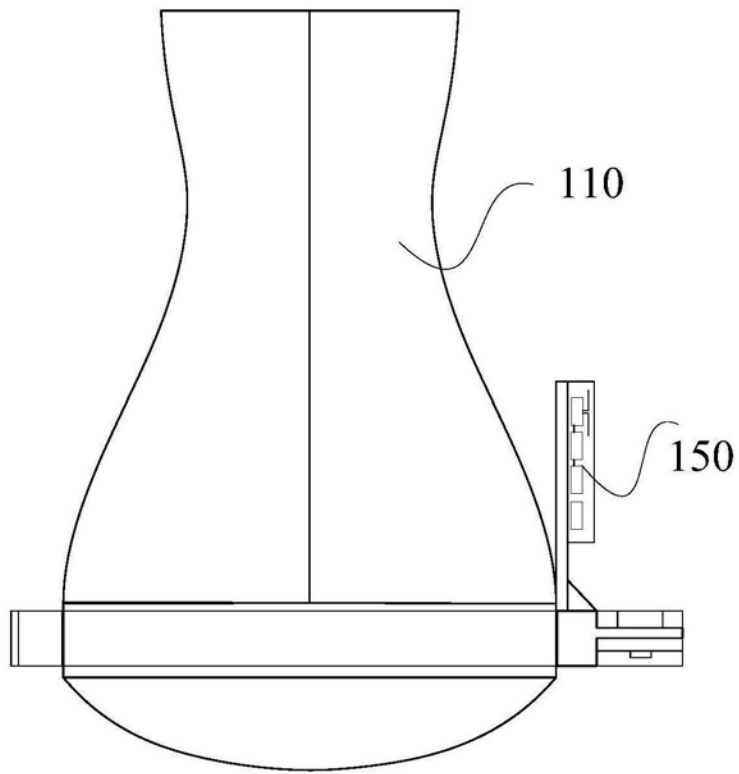


图3

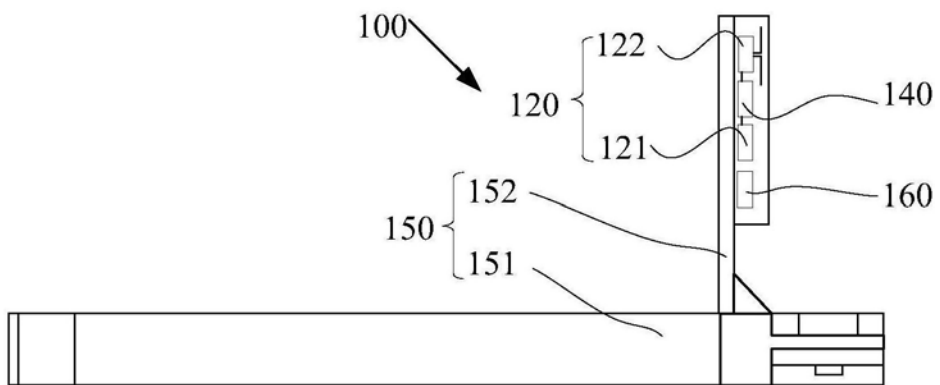


图4

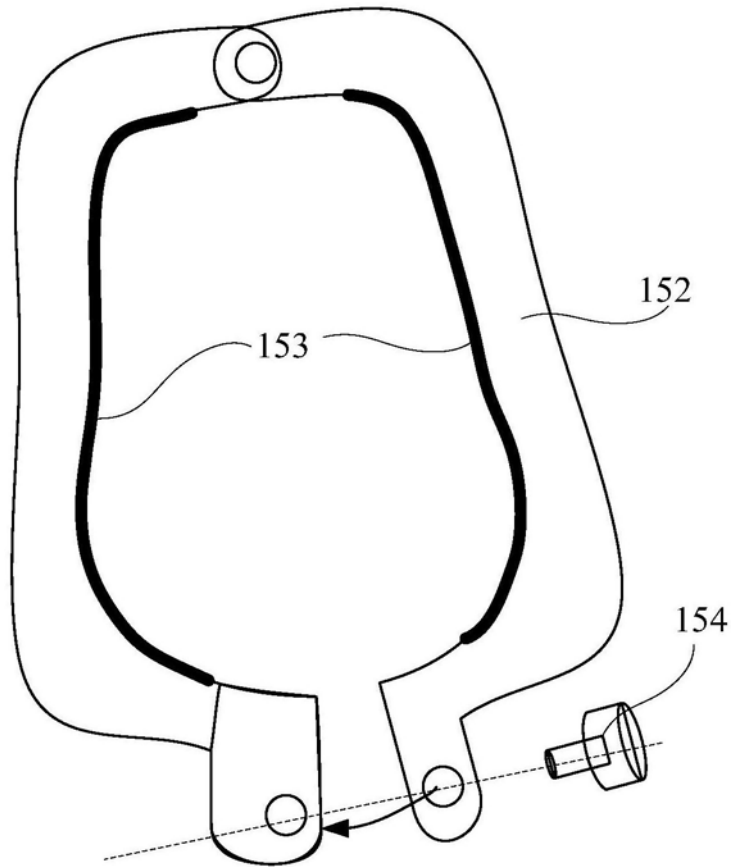


图5

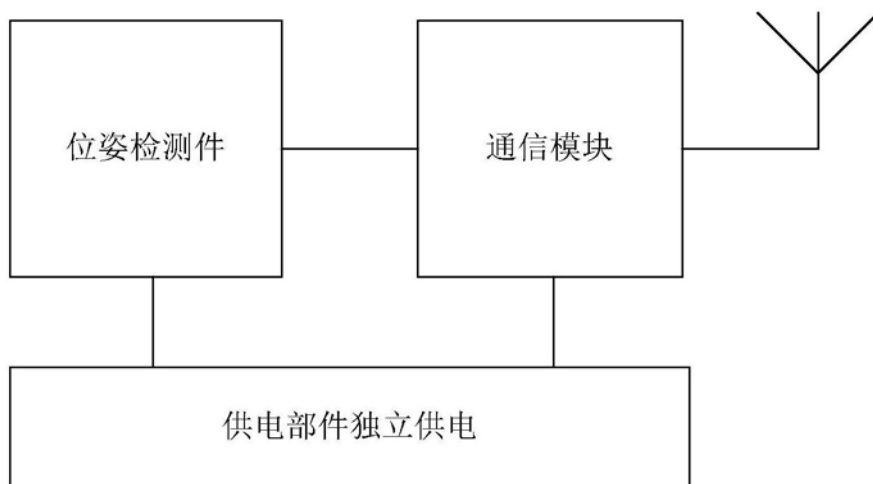


图6

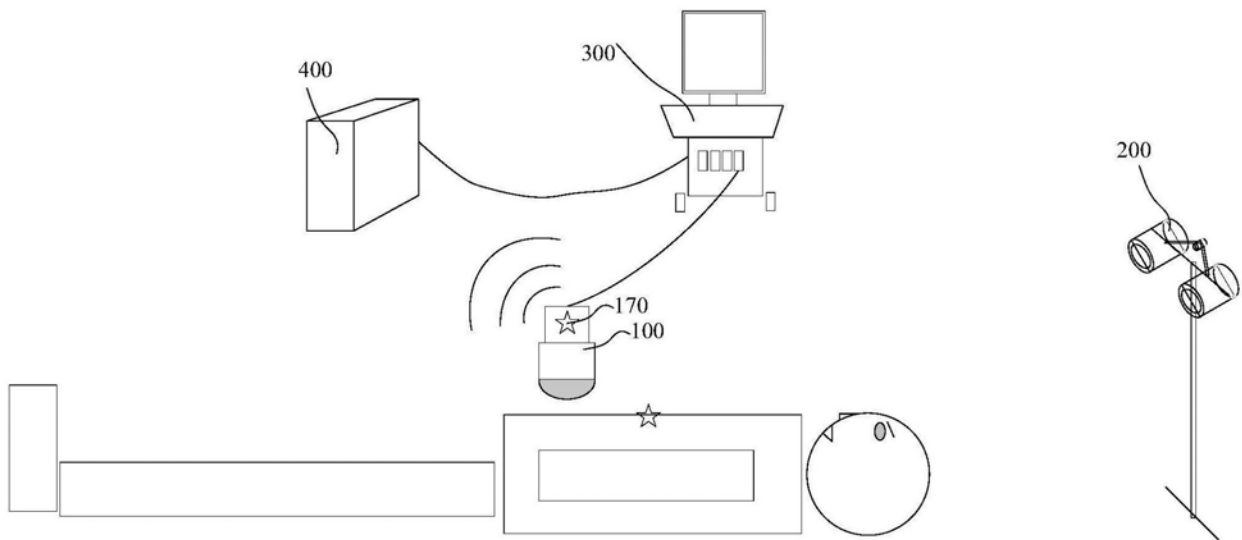


图7

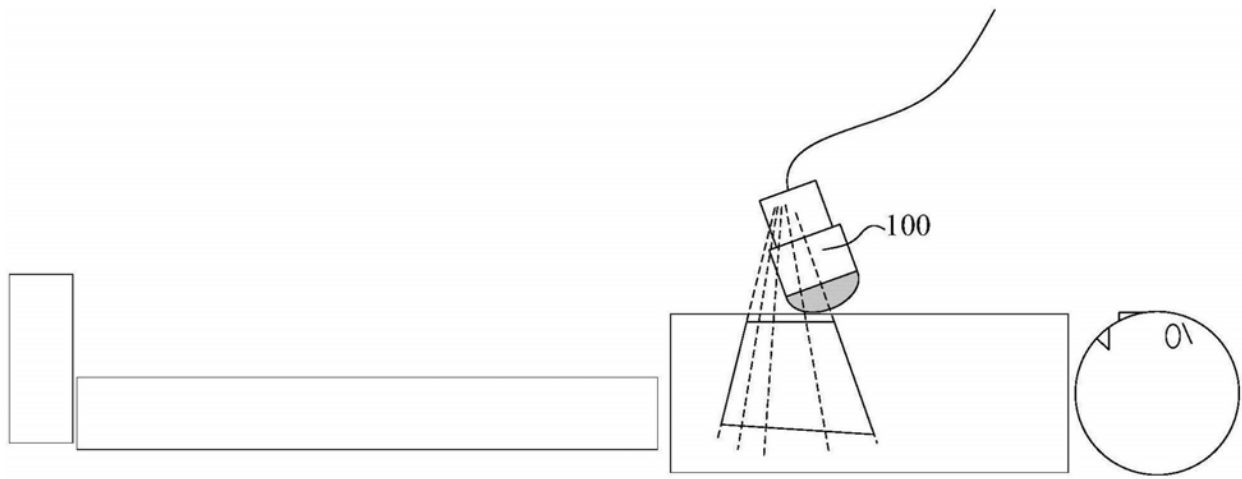


图8

专利名称(译)	超声探头及穿刺手术系统		
公开(公告)号	CN110575196A	公开(公告)日	2019-12-17
申请号	CN201810593796.4	申请日	2018-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	上海联影医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海联影医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海联影医疗科技有限公司		
[标]发明人	陈刚 秦晓华 邢晓 谢强		
发明人	陈刚 秦晓华 邢晓 谢强		
IPC分类号	A61B8/00 A61B17/34		
CPC分类号	A61B8/4218 A61B8/4254 A61B8/4416 A61B17/3403 A61B2017/3413		
代理人(译)	赵永辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声探头，包括：声头组件，其用于采集目标的超声图像；倾角检测元件，与所述声头组件相对固定；所述倾角检测元件用于实时检测所述声头组件的倾角姿态；及倾角传输模块，与所述声头组件相对固定；所述倾角传输模块与所述倾角检测元件耦接，所述倾角传输模块用于将所述倾角检测元件检测的所述倾角姿态传输到外界设备中。保证声头组件姿态的定位精度，提高外界设备将声头组件的倾角姿态与医学成像设备的静态三维图像融合精度，进而改善超声影像的可辨识度，方便在穿刺介入手术中更好的帮助医护人员定位病灶位置，监控穿刺介入手术过程。本发明还提供了一种穿刺手术系统。

