



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109745074 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910054043.0

(22)申请日 2019.01.21

(71)申请人 上海益超医疗器械有限公司

地址 201201 上海市浦东新区瑞庆路528号  
14幢甲号4层

(72)发明人 冯庆宇 宋武

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限公司 11619

代理人 刘广达

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

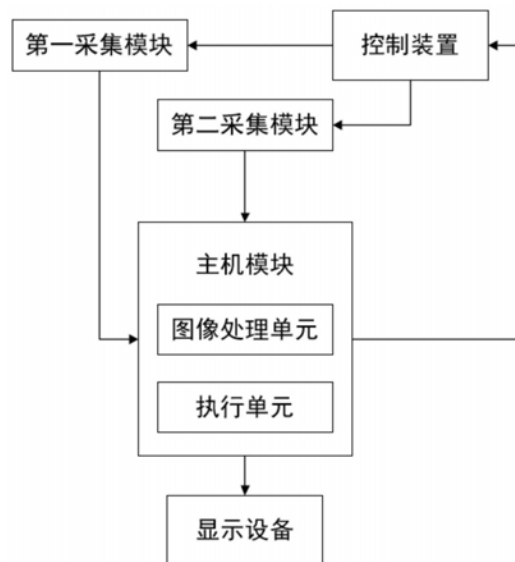
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种三维超声成像的系统及方法

(57)摘要

本申请公开了一种三维超声成像的系统及方法,包括:第一采集模块、第二采集模块、显示模块、控制模块、主机模块和输入模块。第一采集模块和第二采集模块,用于分别对扫查区域进行扫查,采集超声波数据,所述超声波数据被传输至主机模块。主机模块,用于根据接收到的超声波数据生成超声波图像、三维图像。控制模块,用于控制第一采集模块和第二采集模块进行超声波数据采集。采用三维超声成像系统实时扫查,具有精度高,稳定性好特点;使用实时三维超声,可对疑似病灶空间分布扫查,利用扫查数据建立器官及疑似病灶的三维图像,并通过显示设备显示,降低医生手术操作的出错率,提高初次手术的成功率,减轻医生的手术疲劳度。



1. 一种三维超声成像的系统,其特征在于,包括:第一采集模块、第二采集模块、显示模块、控制模块、主机模块和输入模块,其中,所述主机模块分别与第一采集模块、第二采集模块、控制模块、显示模块以及输入模块相连接;

所述第一采集模块和第二采集模块,用于分别对扫查区域进行扫查,采集超声波数据,将所述超声波数据传输至主机模块;

所述主机模块,用于根据接收到的所述超声波数据生成超声波图像和/或三维图像,向显示模块输出所述超声波图像和/或三维图像,发送控制指令至控制模块;

所述控制模块,用于控制第一采集模块和第二采集模块进行超声波数据采集;

所述输入模块,用于输入和/或接收命令传输至主机模块;

所述显示模块,用于显示图像。

2. 如权利要求1所述的一种三维超声成像的系统,其特征在于,所述主机模块包括:图像处理单元和执行单元;其中,

图像处理单元用于对所述超声波数据进行处理,生成超声波图像,定位超声波图像平面上的位置坐标,建立扫查区域三维图像,并将图像和三维图像发送至显示模块;

执行单元用于接收输入模块传输的命令,生成控制指令并发送至控制模块。

3. 如权利要求2所述的一种三维超声成像的系统,其特征在于,所述三维图像包括人体组织器官图像、骨骼图像、血管图像和/或目标组织器官及疑似病灶图像。

4. 如权利要求2所述的一种三维超声成像的系统,其特征在于,所述位置坐标包括:人体组织器官坐标、骨骼坐标、血管坐标和/或目标组织器官及疑似病灶坐标。

5. 如权利要求1所述的一种三维超声成像的系统,其特征在于,所述显示模块用于显示:超声波图像和三维图像。

6. 如权利要求1所述的一种三维超声成像的系统,其特征在于,所述第一采集模块包括第一超声探头和第一位置传感器;所述第二采集模块包括第二超声探头和第二位置传感器;

所述第一位置传感器用于定位第一超声探头,得到第一超声探头的位置信息并将其发送至主机模块;

所述第二位置传感器用于定位第二超声探头,得到第二超声探头的位置信息并将其发送至主机模块。

7. 如权利要求1所述的一种三维超声成像的系统,其特征在于,该系统还包括超声支架,所述支架包括第一扫查通道杆和第二扫查通道杆;所述第一超声探头安装在第一扫查通道杆上,可以沿着第一扫查通道杆移动,所述第二超声探头安装在第二扫查通道杆上,可以沿着第二扫查通道杆移动,对扫查区域进行扫查。

8. 如权利要求1所述的一种三维超声成像的系统,其特征在于,所述控制模块用于根据控制指令控制第一采集模块和第二采集模块执行动作。

9. 一种三维超声成像的方法,其特征在于,包括:

对扫查区域进行扫查,采集超声波数据和位置信息;

根据超声波数据生成超声波图像;

根据超声波数据和位置信息对超声波图像进行坐标定位;

根据所述坐标定位和超声波数据生成扫查区域的三维图像。

## 一种三维超声成像的系统及方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及超声影像技术领域,尤其涉及一种三维超声成像的系统及方法。

### 背景技术

[0002] 现有的超声成像技术存在一些缺陷和不足,医用超声只能形成人体内部组织器官的二维影像,医生需要凭经验才能从众多二维影像中估计器官内疑似病灶的大小及形状,以及带有疑似病灶的器官和周围组织器官的位置,这给患者疑似病灶的确诊及治疗带来了一些困难。

[0003] 超声影像技术具有安全可靠,实时性强,操作便捷等特点,在临床医学影像领域得到了广泛的应用。因此,三维超声影像技术在医学影像领域中具有重要的理论意义和实际应用价值。

### 发明内容

[0004] 为解决以上问题,本申请提出了一种三维超声成像的系统及方法。

[0005] 一方面,本申请提出一种三维超声成像的系统,包括:第一采集模块、第二采集模块、显示模块、控制模块、主机模块和输入模块,其中,所述主机模块分别与第一采集模块、第二采集模块、控制模块、显示模块以及输入模块相连接;

[0006] 所述第一采集模块和第二采集模块,用于分别对扫查区域进行扫查,采集超声波数据,将所述超声波数据传输至主机模块;

[0007] 所述主机模块,用于根据接收到的所述超声波数据生成超声波图像和/或三维图像,向显示模块输出所述超声波图像和/或三维图像,发送控制指令至控制模块;

[0008] 所述控制模块,用于控制第一采集模块和第二采集模块进行超声波数据采集;

[0009] 所述输入模块,用于输入和/或接收命令传输至主机模块;

[0010] 所述显示模块,用于显示图像。

[0011] 优选地,所述主机模块包括:图像处理单元和执行单元;其中,

[0012] 图像处理单元用于对所述超声波数据进行处理,生成超声波图像,定位超声波图像平面上的位置坐标,建立扫查区域三维图像,并将图像和三维图像发送至显示模块;

[0013] 执行单元用于接收输入模块传输的命令,生成控制指令并发送至控制模块。

[0014] 优选地,所述三维图像包括人体组织器官图像、骨骼图像、血管图像和/或目标组织器官及疑似病灶图像。

[0015] 优选地,所述位置坐标包括:人体组织器官坐标、骨骼坐标、血管坐标和/或目标组织器官及疑似病灶坐标。

[0016] 优选地,所述显示模块用于显示:超声波图像和三维图像。

[0017] 优选地,所述第一采集模块包括第一超声探头和第一位置传感器;所述第二采集模块包括第二超声探头和第二位置传感器;

[0018] 所述第一位置传感器用于定位第一超声探头,得到第一超声探头的位置信息并将

其发送至主机模块；

[0019] 所述第二位置传感器用于定位第二超声探头，得到第二超声探头的位置信息并将其发送至主机模块。

[0020] 优选地，该系统还包括超声支架，所述支架包括第一扫查通道杆和第二扫查通道杆；所述第一超声探头安装在第一扫查通道杆上，可以沿着第一扫查通道杆移动，所述第二超声探头安装在第二扫查通道杆上，可以沿着第二扫查通道杆移动，对扫查区域进行扫查。

[0021] 优选地，所述控制模块用于根据控制指令控制第一采集模块和第二采集模块执行动作。

[0022] 第二方面，本申请提出一种三维超声成像的方法，包括：

[0023] 对扫查区域进行扫查，采集超声波数据和位置信息；

[0024] 根据超声波数据生成超声波图像；

[0025] 根据超声波数据和位置信息对超声波图像进行坐标定位；

[0026] 根据所述坐标定位和超声波数据生成扫查区域的三维图像。

[0027] 本申请的优点在于：

[0028] 本申请的系统采用双超声探头的三维超声成像，对器官及疑似病灶空间分布实时进行分时行列扫查，将扫查数据分别经分割、配准、融合、重构为器官及疑似病灶三维影像。本三维超声成像的系统具有精度高，稳定性好，重复定位精度高等特点；使用实时三维超声成像，降低医生手术操作的出错率，提高患者初次手术的成功率，缩短手术时间，减轻医生的手术疲劳度，保护医生和患者的健康和安全的。

## 附图说明

[0029] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选事实方案的目的，而并不认为是对本申请的限制。而且在整个附图中，用同样的参考符号表示相同的部件。在附图中：

[0030] 图1是本申请提供的一种三维超声成像的系统的结构示意图；

[0031] 图2是本申请提供的一种三维超声成像的系统的超声数据扫查采集示意图；

[0032] 图3是本申请提供的一种三维超声成像的系统的XZ平面示意图；

[0033] 图4是本申请提供的一种三维超声成像的系统的YZ平面示意图；

[0034] 图5是本申请提供的一种三维超声成像的系统的显示模块的图像显示示意图；

[0035] 图6是本申请提供的一种三维超声成像的方法的步骤示意图。

## 具体实施方式

[0036] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反，提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0037] 根据本申请的实施方式，提出一种三维超声成像的系统，如图1所示，包括：第一采集模块、第二采集模块、显示模块、控制模块、主机模块和输入模块，其中，所述主机模块分别与第一采集模块、第二采集模块、控制模块、显示模块以及输入模块相连接。

[0038] 所述第一采集模块和第二采集模块,用于分别对扫查区域进行扫查,采集超声波数据,将所述超声波数据传输至主机模块。

[0039] 所述主机模块,用于根据接收到的所述超声波数据生成超声波图像和/或三维图像,向显示模块输出所述超声波图像和/或三维图像,发送控制指令至控制模块。

[0040] 所述控制模块,用于根据接收到的控制指令控制第一采集模块和第二采集模块进行超声波数据采集。

[0041] 所述输入模块,用于输入和/或接收命令传输至主机模块。

[0042] 所述显示模块,用于显示图像。

[0043] 主机模块包括:图像处理单元和执行单元;其中,

[0044] 图像处理单元用于对所述超声波数据进行处理,生成超声波图像,根据位置信息定位超声波图像平面上的位置坐标,建立扫查区域三维图像,并将图像和三维图像发送至显示模块;

[0045] 执行单元用于接收输入模块传输的命令,生成控制指令并发送至控制模块。

[0046] 所述三维图像包括人体组织器官图像、骨骼图像、血管图像和/或目标组织器官及疑似病灶图像。

[0047] 所述图像处理单元包括前置放大器、A/D转换器、时间增益补偿电路、动态滤波电路和D/A转换器。

[0048] 所述位置坐标包括:人体组织器官坐标、骨骼坐标、血管坐标和/或目标组织器官及疑似病灶坐标。

[0049] 显示模块用于显示:超声波图像和三维图像。所述超声波图像包括第一采集模块采集到的超声波图像和第二采集模块采集到的超声波图像。

[0050] 第一采集模块包括第一超声探头和第一位置传感器;第二采集模块包括第二超声探头和第二位置传感器。所述第一超声探头和第二超声探头的超声工作频率范围包括:0.1-50MHz(兆赫)。

[0051] 所述第一位置传感器用于定位第一超声探头,得到第一超声探头的位置信息并将其发送至主机模块。

[0052] 所述第二位置传感器用于定位第二超声探头,得到第二超声探头的位置信息并将其发送至主机模块。

[0053] 如图2所示,该系统还包括超声支架,所述支架包括第一扫查通道杆和第二扫查通道杆;所述第一超声探头安装在第一扫查通道杆上,可以沿着第一扫查通道杆移动,所述第二超声探头安装在第二扫查通道杆上,可以沿着第二扫查通道杆移动,对扫查区域进行扫查。第一扫查通道杆和第二扫查通道杆之间的夹角角度可以调整,夹角角度范围为 $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ 。

[0054] 所述第一超声探头和第二超声探头可沿扫查通道杆进行旋转运动,旋转的角度范围包括 $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ 。

[0055] 所述超声支架的形状包括:平直支架和弧形支架。

[0056] 控制模块包括高精密微型电机、电路板(控制PCB板)和线缆,用于根据控制指令控制第一采集模块和第二采集模块执行动作。

[0057] 输入模块包括但不限于鼠标和键盘,用于输入控制指令至主机模块。

[0058] 以对胸腹腔使用三维超声影像装置为例,将安装了第一位置传感器的第一超声探头和安装了第二位置传感器的第二超声探头分别安装在超声支架的第一超声扫查通道杆和第二超声扫查通道杆上,通过控制模块控制第一超声探头和第二超声探头分别沿第一超声扫查通道杆和第二超声扫查通道杆做往复运动,对胸腹腔组织器官扫查区域(疑似病灶区域)进行往复扫查,得到一系列定位面XZ和定位面YZ的位置信息。

[0059] 如图3所示,所述第一超声探头所扫查的平面为XZ平面,如图4所示,所述第二超声探头所扫查的平面为YZ平面。所述第一超声探头和第二超声探头采集到的数据分别对应超声影像显示模块中的定位XZ平面和定位平面YZ平面,定位平面XZ和定位平面YZ两个平面相交成夹角,夹角的范围为 $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ 。

[0060] 第一位置传感器对第一超声探头进行定位,第二位置传感器对第二超声探头进行定位,并将位置信息发送至主机模块。

[0061] 所述实时超声波数据传输至主机模块中的图像处理单元生成超声波图像。图像处理单元根据位置信息对超声波图像平面上的人体位置坐标进行定位,建立扫查区域三维图像,并将超声波图像和三维图像发送至显示模块。

[0062] 图像处理单元根据所述位置信息对扫查影像数据进行分割、配准、融合、重建可得到主要动脉血管、静脉血管、骨骼(如肋骨等)、组织器官及疑似病灶的三维图像。

[0063] 所述分割包括:将采集的超声影像数据中需要的信息部分进行分类提取,并通过合适的处理手段(如光照,渲染等)以等值面的方式显示成影像。

[0064] 所述配准包括:建立图像空间和超声空间这两个坐标系之间的空间变换关系。

[0065] 所述融合包括:将经分割,配准后的影像数据,再将超声数据相同和空间位置接近的放在一起,形成完整的组织器官或疑似病灶。

[0066] 图像处理单元将定位平面上的主要动脉血管、静脉血管、骨骼、器官及疑似病灶影像信号与周围背景信号进行比较与分割,再将主要动脉血管、静脉血管、骨骼、目标器官及疑似病灶的影像信息进行配准、融合、重构为三维图像,在三维图像上可以直观的得到主要动脉血管、静脉血管、骨骼、器官及疑似病灶三维重建图像并进行各个不同角度平面的图像显示。

[0067] 如图5所示,显示模块的多屏显示结构包括:第一实时超声影像显示屏、第二实时超声影像显示屏和三维图像显示屏。所述显示模块显示的图像包括:第一超声探头对应的XZ定位面、第二超声探头对应的YZ定位面和超声数据经处理构建的三维图像。所述三维图像包括:主要动脉血管、静脉血管、骨骼和器官及疑似病灶的三维图像。

[0068] 如图2所示,由于所述第一超声探头和第二超声探头的运动方向之间有夹角(第一超声扫查通道杆和第二超声扫查通道杆之间的夹角),此夹角的范围为 $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ ,所述第一超声探头所扫查的XZ平面与第二超声探头所扫查的YZ平面相交,两个所述平面相互成一个夹角,夹角范围包括 $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ 。

[0069] 主要动脉血管、静脉血管、骨骼以及其他组织器官之间的位置都能够根据坐标,直观的呈现在生成的三维图像中,并通过显示模块显示。

[0070] 通过主机模块中的图像处理单元将主要动脉血管、静脉血管、骨骼、组织器官及疑似病灶的信息进行处理后得到三维图像,所述三维图像显示三个相互垂直的坐标平面,即主要动脉血管、静脉血管、骨骼、器官及疑似病灶三维重建图像并进行各个不同角度平面的

图像显示。

[0071] 所述平面XZ和平面YZ的图像也通过显示模块进行实时显示。

[0072] 输入模块发送的命令通过系统制模块中的执行单元转换,生成控制指令,发送至控制模块、第一采集模块和第二采集模块,由控制模块控制驱动第一采集模块(第一超声探头)和第二采集模块(第二超声探头)完成对胸腹腔内主要动脉血管、静脉血管、骨骼、组织器官及疑似病灶的扫查操作。

[0073] 所述控制模块控制第一超声探头和第二超声探头的扫查速度,超声频率,往复运动,运动位移等。

[0074] 此系统能够对胸腹腔中的多处病灶同时进行扫查,并在生成的三维图像中的对应位置同时显示。根据本申请的实施方式,还提出一种三维超声成像的方法,如图6所示,包括:

[0075] 对扫查区域进行扫查,采集超声波数据和位置信息;

[0076] 根据超声波数据生成超声波图像;

[0077] 根据超声波数据和位置信息对超声波图像进行坐标定位;

[0078] 根据所述坐标定位和超声波数据生成扫查区域的三维图像。

[0079] 本申请的系统中,通过使用三维实时超声系统对胸腹腔中的主要动脉血管、静脉血管、骨骼、组织器官及疑似病灶进行扫查,对扫查数据进行处理构建主要动脉血管、静脉血管、骨骼、组织器官及疑似病灶的三维图像,可准确且直观地识别,确定疑似病灶的空间位置,使得疑似病灶定位精度更高;通过使用实时超声扫查生成的实时超声图像和三维图像,可以提高手术精度,降低医生手术操作的出错率,提高患者初次手术的成功率;缩短手术时间,减轻医生的手术疲劳度;减少对同一组织器官疑似病灶点的穿刺手术的检查次数,减轻患者痛苦,且无任何辐射,安全可靠,降低了手术过程中对医生及患者辐射危害,保护了医生和患者的健康安全。

[0080] 以上所述,仅为本申请较佳的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

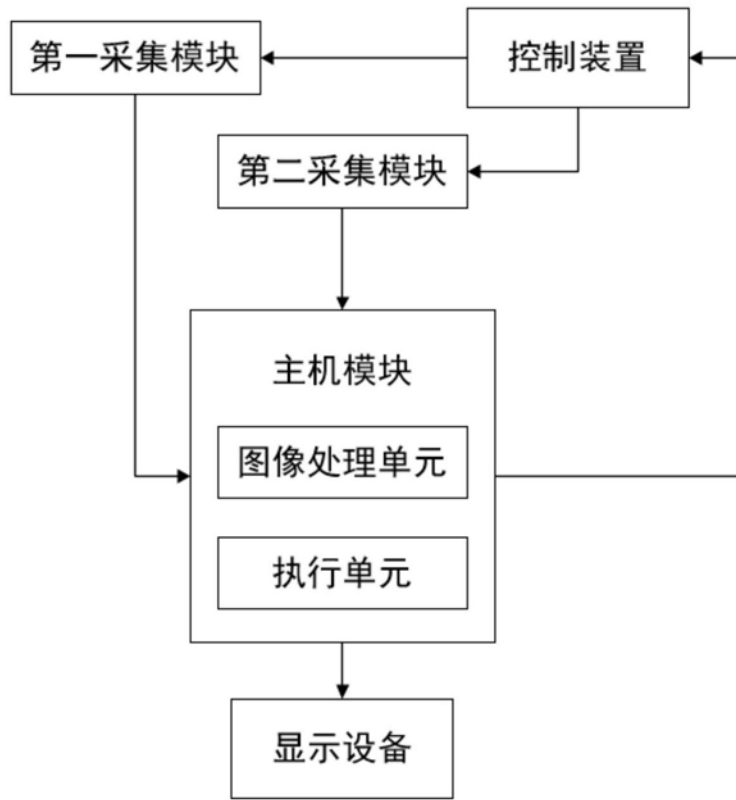


图1

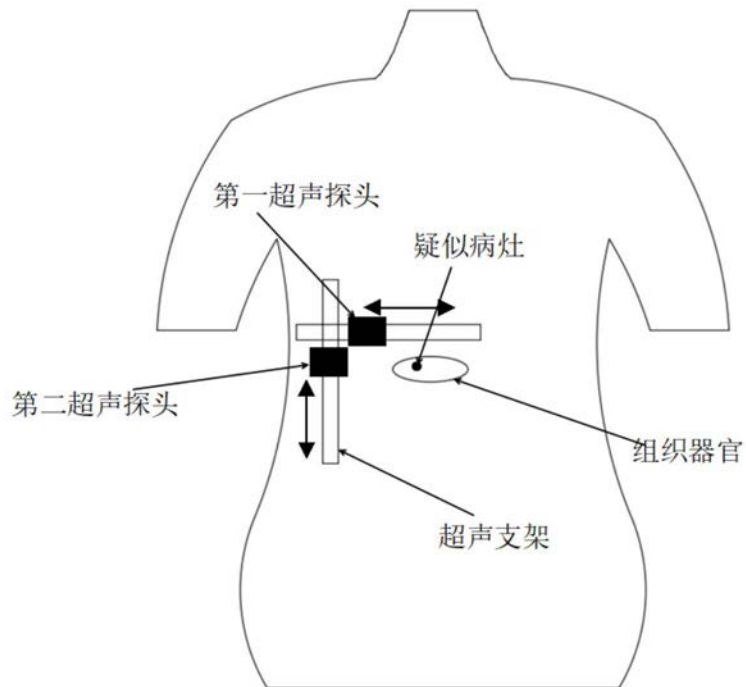


图2

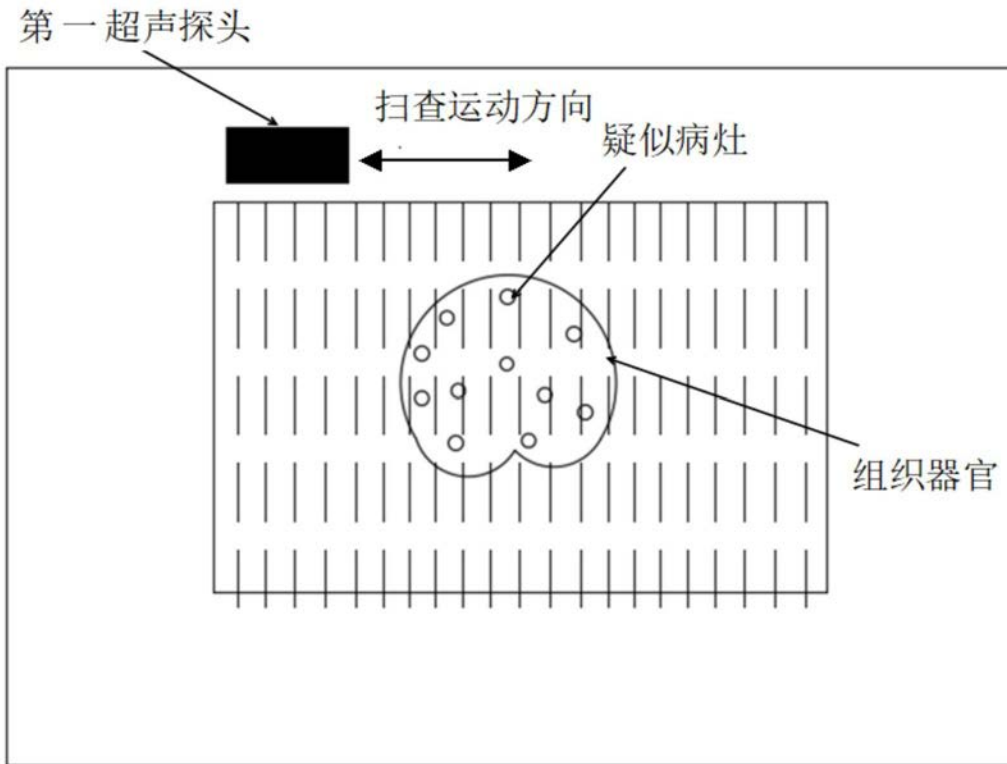


图3

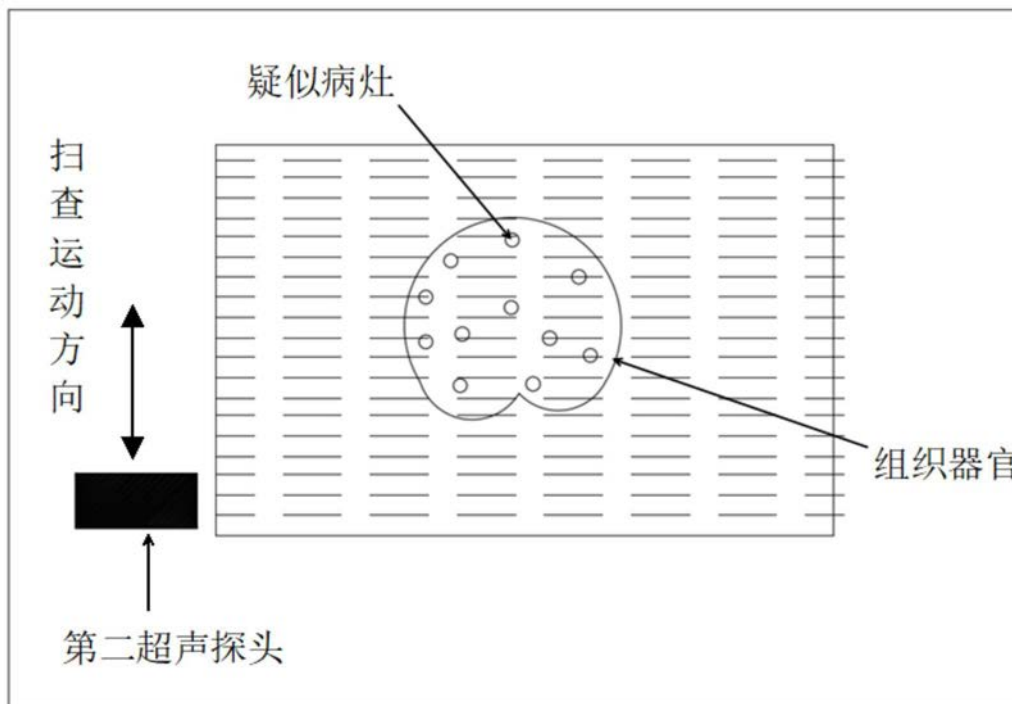


图4

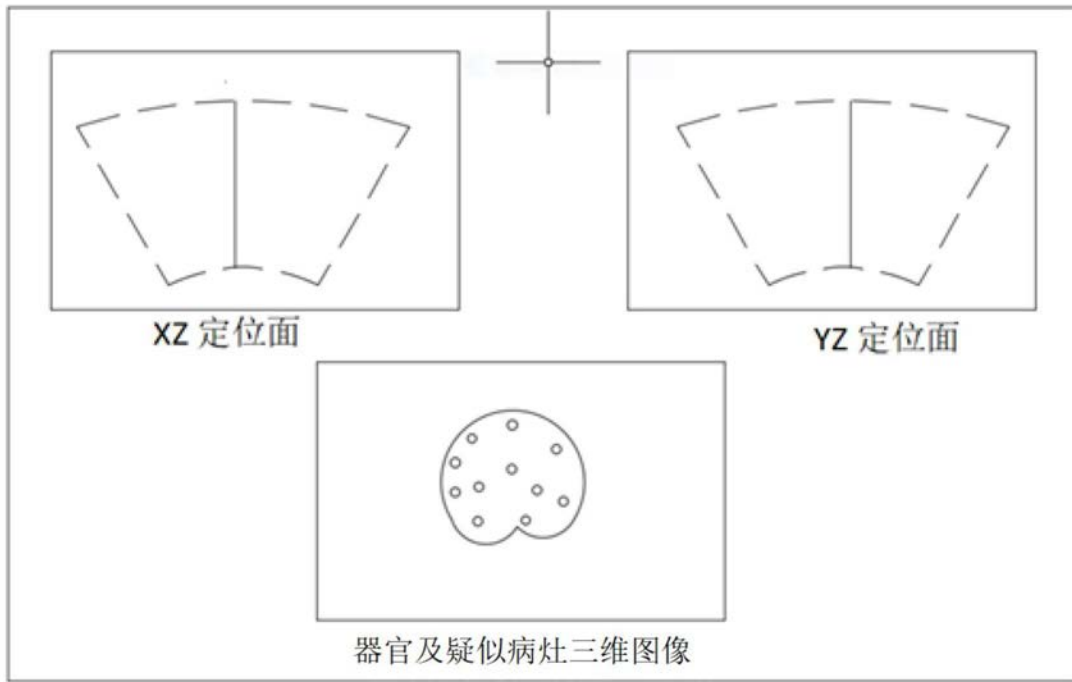


图5

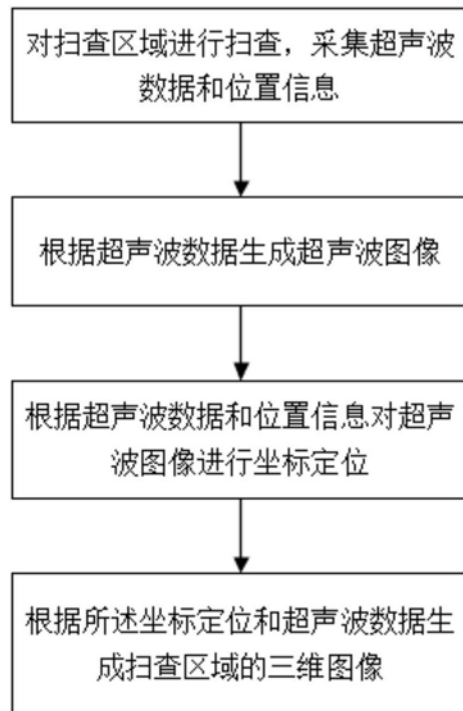


图6

专利名称(译)	一种三维超声成像的系统及方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109745074A</a>	公开(公告)日	2019-05-14
申请号	CN201910054043.0	申请日	2019-01-21
[标]发明人	冯庆宇 宋武		
发明人	冯庆宇 宋武		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	刘广达		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种三维超声成像的系统及方法，包括：第一采集模块、第二采集模块、显示模块、控制模块、主机模块和输入模块。第一采集模块和第二采集模块，用于分别对扫查区域进行扫查，采集超声波数据，所述超声波数据被传输至主机模块。主机模块，用于根据接收到的超声波数据生成超声波图像、三维图像。控制模块，用于控制第一采集模块和第二采集模块进行超声波数据采集。采用三维超声成像系统实时扫查，具有精度高，稳定性好特点；使用实时三维超声，可对疑似病灶空间分布扫查，利用扫查数据建立器官及疑似病灶的三维图像，并通过显示设备显示，降低医生手术操作的出错率，提高初次手术的成功率，减轻医生的手术疲劳度。

