

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 19/00 (2006.01)
A61B 18/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710123329.7

[43] 公开日 2007 年 10 月 24 日

[11] 公开号 CN 101057790A

[22] 申请日 2007.6.22

[21] 申请号 200710123329.7

[71] 申请人 北京长江源科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地三街九号嘉
华大厦 B 座 1010 室

共同申请人 沈阳长江源科技有限公司

[72] 发明人 曾梓恒 徐克 刘彦余 周震
冯立辉 吕维迪 赵宏军 韩一顺

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于高强度聚焦超声刀肿瘤治疗定位的方法
及装置

[57] 摘要

本发明提供一种采用超声检测探头伸缩及旋转装置定位肿瘤的方法，其特征在于通过 MRI 图像三维重构和超声图像在互为 90 度的两个截面的图像截取的三维空间的标识点进行配准，通过 MRI 图像对肿瘤进行定位和治疗；本发明提供一种采用高强度聚焦超声刀治疗定位肿瘤的装置，包括超声探测探头旋转装置单元，可移动的手术平台，可识别 CT 或 MRI 图像的图像识别和重构单元，其特征在于所述可移动的手术平台移动后根据 CT 或 MRI 图像的中心与超声探测探头旋转装置旋转前后的图像的中心对比，实现超声图像和 CT 或 MRI 图像的配准，配合治疗。与现有技术相比，本发明所具有的优点和有益效果是：1. 与现有定位方法相比，本方法精度大大提高；2. 不需要增加硬件成本。



1. 本发明提供一种采用高强度聚焦超声刀治疗肿瘤的定位肿瘤的方法，包括如下步骤：

- (1) 通过 DICOM 系统，获取 MRI 图像，在多帧图像中可以比较清楚的辨识包括肿瘤的几帧图像，分别在包括肿瘤的几帧图像中勾勒肿瘤的二维图像；
- (2) 把包括肿瘤的多帧二维 MRI 图像重构出三维图像；
- (3) 在重构出的三维图像的三维空间中计算出可以得到包容肿瘤的最小箱体尺寸，以此箱体的中心来作为肿瘤的标识点；
- (4) 将超声检测探头通过伸缩装置升至病人体表，获取超声近场图像，通过超声探测探头旋转装置，使其可以旋转 90° ，因此通过超声探测探头旋转装置可以分别获得 X-Y 方向的比较精确的尺寸；
- (5) 通过 X-Y 两个方向的超声图像就找到包容肿瘤的最小箱体尺寸，以此箱体中心作为超声图像的标识点；
- (6) 通过超声图像的箱体的中心和 MRI 的三维图像的箱体中心完成配准。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，步骤 (1) (2) (6) 中的 MRI 图像也可以使用 CT 图像。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，步骤 (1) 中的二维图像边界的勾勒方法可以为任何有效的边界识别方法，也可以为人机交互方法。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，步骤 (4) 所诉的 X-Y 方向最小尺寸，可以采用任何有效的识别方法，也可以为人机交互方法。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，步骤 (1) (2) (3) 和步骤 (4) (5) 的顺序不分先后，可以为 (4) (5) (1) (2) (3)。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中步骤 (2) 中三维重构可以采用任何方法，优选为 VTK 或 OPENGL。

7. 本发明提供一种采用高强度聚焦超声刀治疗定位肿瘤的装置，包括

超声探测探头旋转装置单元，可移动的手术平台，可识别 CT 或 MRI 图像的图像识别和重构单元，其特征在于所诉可移动的手术平台移动后根据 CT 或 MRI 图像的中心与超声探测探头旋转装置单元旋转前后的图像的中心对比，实现 B 超图像和 CT 或 MRI 图像的配准，配合治疗。

用于高强度聚焦超声刀肿瘤治疗定位的方法及装置

发明领域：

本发明涉及一种应用高强度聚焦超声刀治疗肿瘤进行定位的方法及装置，更具体地指一种通过超声图像和 MRI 图像的配准关系，利用 MRI 图像进行定位并生成治疗方案的非介入手术的定位方法及应用此方法的装置。

背景技术：

高强度聚焦超声 (high intensity focused ultrasound, HIFU) 技术应用于肿瘤治疗, 近年来取得了快速发展。HIFU 手术过程中, 对病灶目标精确的实时的定位, 是 HIFU 治疗技术发展的关键。超声成像由于其实时快速和准确, 被广泛采用, 但是超声图像由于其噪声大, 分辨率低等原因, 无法对腹部肿瘤目标进行精确的定位, 国外采用 MRI 引导的方法, 其优点是, 精度提高, 但是因为每台 MRI 设备价格在几百万, 所以硬件成本大大提高, 所以目前的定位方式普遍存在不精确或成本高的缺点, 本发明提出了一种根据 MRI 图像来和 B 超图像配准后, 引导治疗的方法。

发明内容：

本发明的目的是解决现有 HIFU 治疗中定位技术中, 用超声引导误差较大, 用 MRI 引导成本较高的问题, 而提出了一种应用三维重构 MRI 图像与超声图像进行配准, 通过 MRI 图像来引导手术的方法, 而实现准确治疗、高安全性, 并无须增加硬件成本。

根据本发明提供的方法, 需要提供用于定位的超声检测探头旋转装置, 包括, 底座、旋转单元、超声检测探头、控制机构, 所诉超声检测探头与旋转单元相连, 所诉旋转单元通过控制机构实现旋转, 所诉超声检测探头旋转装置特征在于具备防水功能, 整个装置与 HIFU 超声刀头固定在一起, 同时

完成升降。

采用超声检测探头旋转装置定位肿瘤的方法，包括如下步骤：

- (1) 通过 DICOM 系统，获取 MRI 图像，在多帧图像中可以比较清楚的辨识包括肿瘤的几帧图像，分别在包括肿瘤的几帧图像中勾勒肿瘤的二维图像；
- (2) 把包括肿瘤的多帧二维 MRI 图像重构出三维图像；
- (3) 在重构出的三维图像的三维空间中计算出可以得到包容肿瘤的最小箱体尺寸，以此箱体的中心米作为肿瘤的标识点；
- (4) 将超声检测探头通过伸缩装置升至病人体表，获取超声近场图像，通过超声探测探头旋转装置，使其可以旋转 90° ，因此通过超声探测探头旋转装置可以分别获得 X-Y 方向的比较精确的尺寸；
- (5) 通过 X-Y 两个方向的超声图像就找到包容肿瘤的最小箱体尺寸，以此箱体中心作为超声图像的标识点；
- (6) 通过超声图像的箱体的中心和 MRI 的三维图像的箱体中心完成配准。

根据本发明的另一个实施例是步骤 (1) (2) 中所涉及的 MRI 图像可以用 CT 图像来实现，步骤 (3) (4) 相同，步骤 (5) 中用 CT 图像和超声图像配准。

根据本发明的实施例还可以包括配准后还可以进一步根据 MRI 图像或者 CT 图像生成治疗方案。治疗区域以 MRI 或者 CT 的肿瘤边界为准。

其中，在步骤 (1) 中，对于，没有 PACS 系统的医院，可以对患者先做 MRI 或者 CT 扫描，把图像存到本地工作站，再打开近文件进行边界拾取和重构。

其中，步骤 (1) (4) 中的二维图像边界的勾勒方法可以为任何有效的边界识别方法，也可以为人机交互方法。

其中，步骤 (1) (2) (3) 和步骤 (4) (5) 的顺序不分先后，可以为 (4)

(5) (1) (2) (3), 即可以优先完成超声图像的边界拾取, 然后完成 MRI 或者 CT 图像的拾取, 再进行配准。

其中, 步骤(2)中三维重构可以采用任何方法, 优选为 VTK (Visualization ToolKit) 或 OPENGL(OpenGraphicsLib)。

本发明提供一种采用高强度聚焦超声刀治疗定位肿瘤的装置, 包括超声探测探头旋转装置单元, 可移动的手术平台, 可识别 CT 或 MRI 图像的图像识别和重构单元, 其特征在于所述可移动的手术平台移动后根据 CT 或 MRI 图像的中心与超声探测探头旋转装置单元旋转前后的图像的中心对比, 实现 B 超图像和 CT 或 MRI 图像的配准, 配合治疗。

与现有技术相比, 本发明所具有的优点和有益效果是:

1. 与现有定位方法相比, 本方法精度大大提高。
2. 不需要增加硬件成本。

附图说明:

本发明的上述和其他目标、特性和其他优点可以通过下面的结合附图的详细描述而更清楚的理解, 其中:

- 图 1 是根据 MRI 图像重构肿瘤步骤的流程图;
- 图 2 通过断面获取体重构的示意图;
- 图 3 是通过超声检测探头识别图像的步骤示意图;
- 图 4 是超声检测探头在 X,Y 两个方向采集的示意图;
- 图 5 是在某个面上超声图像截取最大值的示意图;
- 图 6 是配准步骤示意图。

具体实施方式:

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明: 本发明包括三大部

分，第一部分是根据 MRI 图像重构肿瘤，第二部分是根据超声图像识别肿瘤覆盖区域，第三部分是配准和生成治疗方案。

图 1 是根据 MRI 图像重构肿瘤步骤的流程图，如图 1 所示，首先连接到医院的 PACS 库中，通过 DICOM 协议读取图像数据库，获取 MRI 图像；如果设备所在医院没有 PACS 库，可以给病人先做 MRI 扫描，然后把图像拷贝至设备的主机中，通过本地方式打开 MRI 图像。获取一组 MRI 图像后，在多帧图像中只有部分图像是包括肿瘤区域的，可以比较清楚的辨识包括肿瘤的几帧图像，分别在包括肿瘤的几帧图像中勾勒肿瘤的二维图像；图 2 是几个截面的识别图像的重构示意图，类似图中，在一组断面中，在每个断面中都截取一个边界，通过 OPENGL 或 VTK 把包括肿瘤的多帧二维图像重构出三维图像；在重构出的三维图像的三维空间中计算出可以得到包容肿瘤的最小箱体尺寸，即在 X,Y,Z 三个方向能把肿瘤覆盖的空间作为箱体，以此箱体的中心来作为肿瘤的标识点。

本发明提供的配准方法还包括通过超声图像定位肿瘤，图 3 是通过超声检测探头识别图像的步骤示意图：此步骤需要采用一个超声检测探头旋转装置。超声检测探头旋转装置包括底座、旋转单元、超声检测探头、控制机构，所诉超声检测探头与旋转单元相连，所诉旋转单元通过控制机构实现 0-90° 旋转，所诉超声检测探头旋转装置特征在于具备防水功能，整个装置与 HIFU 超声刀头固定在一起，同时完成升降。首先沿 X 方向移动超声检测探头，序列采集一组超声图像，图 4 是超声检测探头在 X,Y 两个方向采集的示意图，将所诉的超声检测探头旋转装置随同 HIFU 刀头升至病人体表，获取超声近场图像，超声检测探头旋转装置可以旋转 0-90°，由于超声检测探头在厚度方向的精度较低，而在横向和纵向的分辨率较高，因此通过这套装置 0 度方向，和旋转 90 度方向可以分别获得 XY 方向的比较精确的尺寸；图 5 是在某个面上超声图像截取最大值的示意图，使超声检测探头可以在近场观察病变组织和对肿瘤进行定位，在超声的人体横断面图像上用两条竖直标线

标记肿瘤横断面的 Y 方向最大尺寸，用两条水平标线作为 Z 方向最大尺寸，随着 X 轴进行断面扫描，如果肿瘤边界超出任何一标线，则将该标线进行调整并保证肿瘤始终位于标线以内，将超声检测探头旋转 90° 后，沿 Y 轴扫描，用两条竖直的标线标记 X 轴的最大尺寸，这样通过超声图像就可以找到包容肿瘤的最小箱体尺寸，以此箱体中心作为超声图像的标识点。图 6 是配准步骤示意图，在 MRI 图像和超声图像相对位置关系确定后的，根据前两个步骤各自得到的标识点，完成 MRI 图像和超声图像的配准。然后可以按照 MRI 图像的肿瘤边界和重构的肿瘤三维图像来生成治疗方案。

上述所述的 MRI 图像也同样适用于 CT 图像。

本发明提供一种采用高强度聚焦超声刀治疗定位肿瘤的装置，包括超声探测探头旋转装置单元，可移动的手术平台，可识别 CT 或 MRI 图像的图像识别和重构单元，其特征在于所述可移动的手术平台移动后根据 CT 或 MRI 图像的中心与超声探测探头旋转装置单元旋转前后的图像的中心对比，实现 B 超图像和 CT 或 MRI 图像的配准。

首先，在可旋转 90 度的 B 超单元的初始状态，移动可移动的手术平台，可以获取 B 超图像中肿瘤在此方向（设为 X 向）和深度方向（设为 Z 向）的最大范围，在可旋转 90 度的 B 超单元旋转 90 度后，重新移动可移动的手术平台，获取 B 超图像中肿瘤在垂直方向（设为 Y 向）的最大范围，以这两个范围可以获得 B 超图像中肿瘤的中心；其次，可识别 CT 或 MRI 图像的图像识别和重构单元重构肿瘤或取 X,Y,Z 向的最大范围，识别出肿瘤的中心；最后，以两个中心为基准，获取 B 超图像与 CT 或 MRI 图像的对比关系，用 CT 或 MRI 图像指导手术。

尽管参考作为示例的实施例对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该可以理解，在其中进行形式和细节上的各种可能变化并不背离权利要求书限定的本发明的范围。

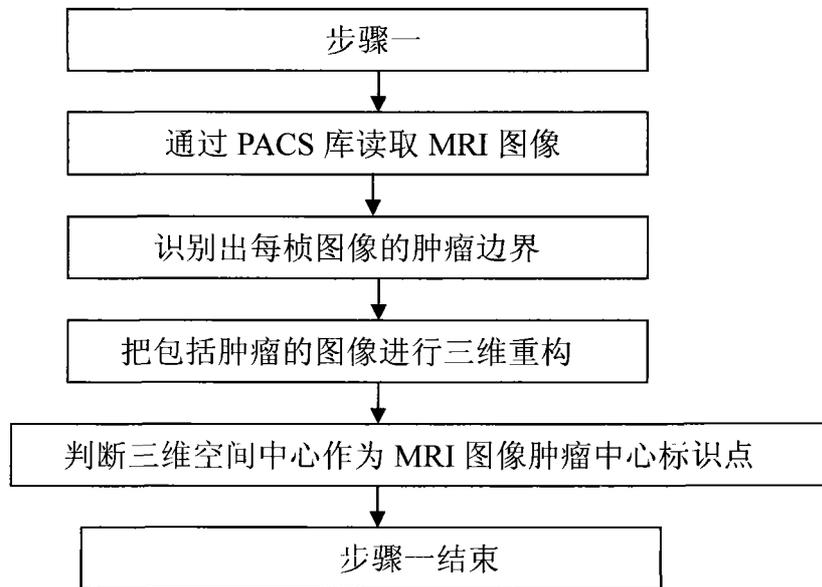


图 1

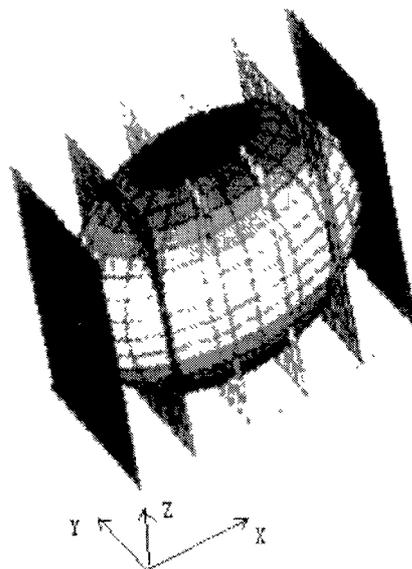


图 2

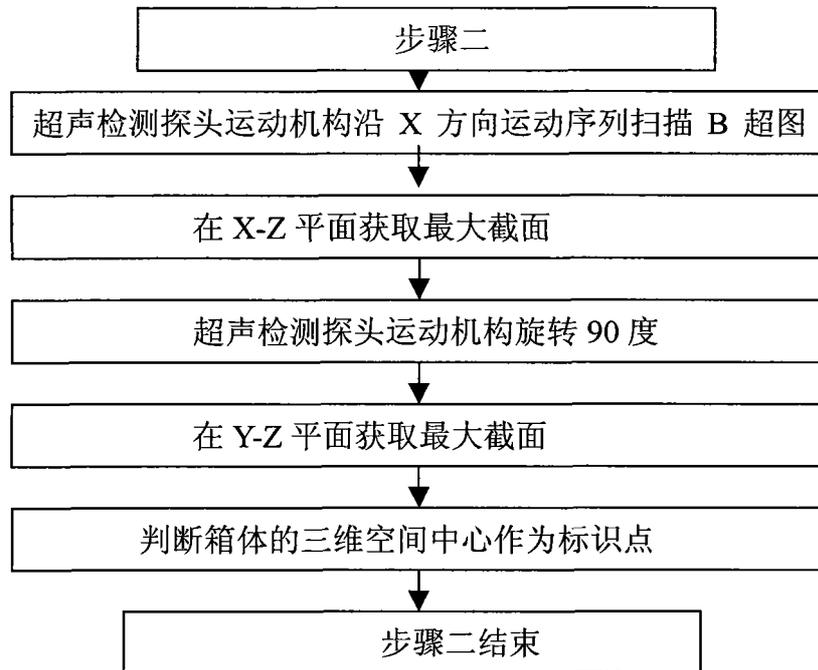


图 3

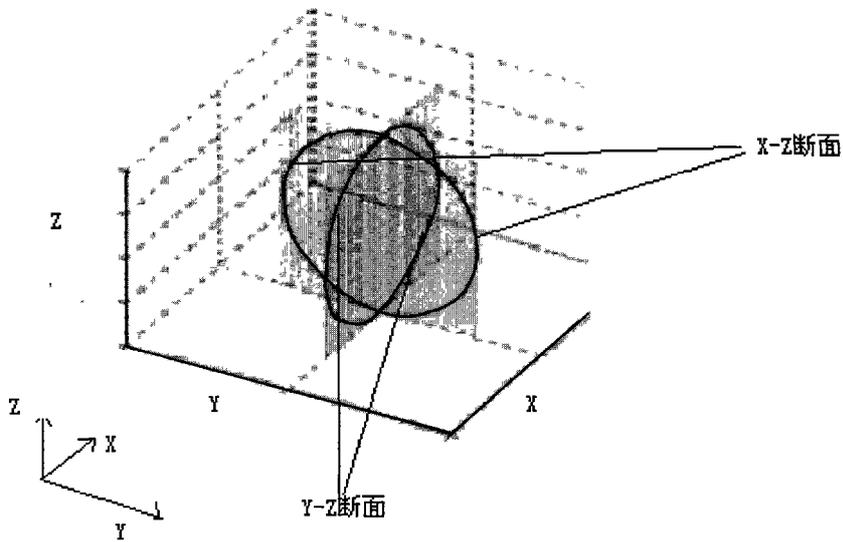


图 4

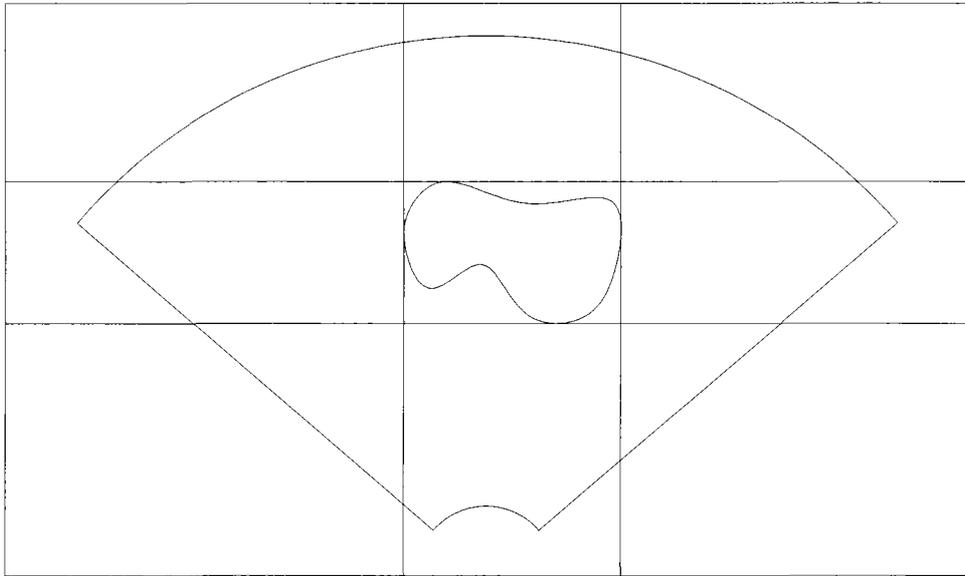


图 5

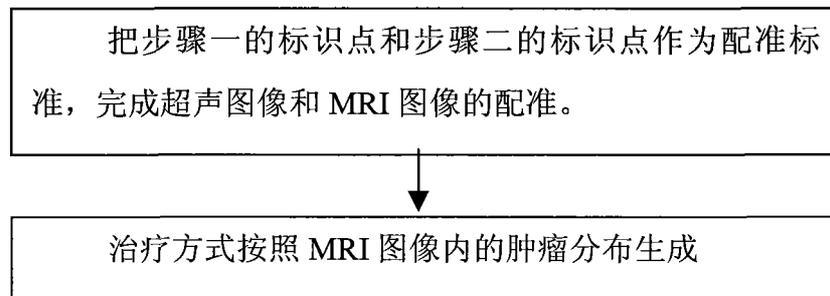


图 6

专利名称(译)	用于高强度聚焦超声刀肿瘤治疗定位的方法及装置		
公开(公告)号	CN101057790A	公开(公告)日	2007-10-24
申请号	CN200710123329.7	申请日	2007-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	沈阳长江源科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	沈阳长江源科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	沈阳长江源科技有限公司		
[标]发明人	曾梓恒 徐克 刘彦余 周震 冯立辉 吕维迪 赵宏军 韩一顺		
发明人	曾梓恒 徐克 刘彦余 周震 冯立辉 吕维迪 赵宏军 韩一顺		
IPC分类号	A61B19/00 A61B18/00 A61B90/10		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种采用超声检测探头伸缩及旋转装置定位肿瘤的方法，其特征在于通过MRI图像三维重构和超声图像在互为90度的两个截面的图像截取的三维空间的标识点进行配准，通过MRI图像对肿瘤进行定位和治疗；本发明提供一种采用高强度聚焦超声刀治疗定位肿瘤的装置，包括超声探测探头旋转装置单元，可移动的手术平台，可识别CT或MRI图像的图像识别和重构单元，其特征在于所述可移动的手术平台移动后根据CT或MRI图像的中心与超声探测探头旋转装置旋转前后的图像的中心对比，实现超声图像和CT或MRI图像的配准，配合治疗。与现有技术相比，本发明所具有的优点和有益效果是：1.与现有定位方法相比，本方法精度大大提高；2.不需要增加硬件成本。

