



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110464460 A

(43)申请公布日 2019. 11. 19

(21)申请号 201910641609.X

(22)申请日 2019.07.16

(71)申请人 江苏霆升科技有限公司

地址 210046 江苏省南京市栖霞区八卦洲
街道下坝委员会A栋办公楼1-466

(72)发明人 章东 孙嘉康 赵东生 张冬宇
王静 缪莹莹

(74)专利代理机构 北京知呱呱知识产权代理有
限公司 11577

代理人 苏利

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种心脏介入手术的方法及系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种心脏介入手术的方法及系统,包括以下步骤S1、对心脏腔放射高频超声波,获取二维心脏超声影像,并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型;S2、确定低频超声发生的设备位于心脏内的实时位置;S3、获取所述心脏需要治疗的位置与超声刀之间的距离;S4、控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗,通过将超声发射装置放在介入导管上,不仅能够实现获取心脏的三维图像,同时还能获取实现对病灶位置实现手术的功能,只需要改变超声换能器发射超声波的频率即可,通过对心脏部位发射高频超声波,来对心脏部位进行三维建模,再确定超声波发射装置的位置,进而能够实现准确、快速、高效的实现超声手术,无需注射造影剂。

S1、对心脏腔放射预设的高频超声波,获取二维心脏超声影像,并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型

S2、确定放射预设的高频超声波发生的设备位于心脏内的实时位置

S3、获取所述心脏需要治疗的位置与放射低频超声发生设备之间的距离

S4、控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗

1. 一种心脏介入手术的方法,其特征是:包括以下步骤
S1、对心脏腔放射预设的高频超声波,获取二维心脏超声影像,并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型;
S2、确定放射预设的高频超声波发生的设备位于心脏内的实时位置;
S3、获取所述心脏需要治疗的位置与放射低频超声波发生设备之间的距离;
S4、控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗。
2. 根据权利要求1所述的一种心脏介入手术的方法,其特征是:放射所述高频超声波的设备和低频超声波的设备分别为两个超声换能器。
3. 根据权利要求2所述的一种心脏介入手术的方法,其特征是:两个所述超声换能器均固定在介入导管的头端。
4. 根据权利要求1所述的一种心脏介入手术的方法,其特征是:所述步骤S1还包括以下步骤
S1.1、获取不同角度的心脏超声二维影像;
S1.2、基于三维重建技术,对获取到的所述心脏超声二维影像,建立超声心脏三维模型;
S1.3、获取心脏CT摄片,对所述心脏CT摄片进行三维重建,得到CT心脏三维模型,基于大数据学习的方式,比对所述CT心脏三维模型和所述超声心脏三维模型,得到比对结果,根据所述比对结果优化所述超声心脏三维模型,得到优化的心脏三维模型。
5. 根据权利要求4所述的一种心脏介入手术的方法,其特征是:对获取到的所述心脏超声二维摄片,采用面绘制算法进行心脏三维重建,得到超声心脏三维模型。
6. 根据权利要求5所述的一种心脏介入手术的方法,其特征是:所述获取心脏CT摄片,对所述心脏CT摄片进行三维重建,得到CT心脏三维模型,包括:
获取不同角度的心脏CT摄片,对所述不同角度的心脏CT摄片进行三维重建,得到CT心脏三维模型。
7. 根据权利要求1所述的一种心脏介入手术的方法,其特征是:所述低频超声发生的设备进行靶向治疗时,控制介入导管接近靶向治疗的位置,所述靶向治疗的位置呈高亮显示在三维模型中。
8. 一种心脏介入手术的系统,其特征是:包括
超声三维建模模块:对心脏腔放射高频超声波,获取二维心脏超声影像,并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型;
定位模块:确定低频超声发生的设备位于心脏内的实时位置;
距离判定模块:获取所述心脏需要治疗的位置与超声刀之间的距离;
靶向治疗模块:控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗。
9. 一种心脏介入手术的方法的电子设备,其特征在于,包括:
存储器和处理器,所述处理器和所述存储器通过总线完成相互间的通信;所述存储器存储有可被所述处理器执行的程序指令,所述处理器调用所述程序指令能够执行如权利要求1至7任一所述的方法。
10. 一种心脏介入手术的方法的计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任一所述方法的步骤。

一种心脏介入手术的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及心脏手术设备技术领域,具体涉及一种心脏介入手术的方法及系统。

背景技术

[0002] 超声(Ultrasound,简称US)医学是声学、医学、光学及电子学相结合的学科。凡研究高于可听声频率的声学技术在医学领域中的应用即超声医学。包括超声诊断学、超声治疗学和生物医学超声工程,所以超声医学具有医、理、工三结合的特点,涉及的内容广泛,在预防、诊断、治疗疾病中有很高的价值。

[0003] 超声成像是利用超声声束扫描人体,通过对反射信号的接收、处理,以获得体内器官的图象。常用的超声仪器有多种:A型(幅度调制型)是以波幅的高低表示反射信号的强弱,显示的是一种“回声图”。M型(光点扫描型)是以垂直方向代表从浅至深的空间位置,水平方向代表时间,显示为光点在不同时间的运动曲线图。以上两型均为一维显示,应用范围有限。B型(辉度调制型)即超声切面成像仪,简称“B超”。是以亮度不同的光点表示接收信号的强弱,在探头沿水平位置移动时,显示屏上的光点也沿水平方向同步移动,将光点轨迹连成超声声束所扫描的切面图,为二维成像。至于D型是根据超声多普勒原理制成。C型则用近似电视的扫描方式,显示出垂直于声束的横切面声象图。近年来,超声成像技术不断发展,如灰阶显示和彩色显示、实时成像、超声全息摄影、穿透式超声成像、超声计并机断层摄影、三维成像、体腔内超声成像等。

[0004] 超声成像方法常用来判断脏器的位置、大小、形态,确定病灶的范围和物理性质,提供一些腺体组织的解剖图,鉴别胎儿的正常与异常,在眼科、妇产科及心血管系统、消化系统、泌尿系统的应用十分广泛。

[0005] 心血管疾病,又称为循环系统疾病,是一系列涉及循环系统的疾病,循环系统指人体内运送血液的器官和组织,主要包括心脏、血管(动脉、静脉、微血管),心血管疾病一直是威胁人类健康的头号杀手,发病率以及致残、致死率居高不下。近十年来,心脏介入手术广泛应用于临床,大大提高了心血管疾病的治愈率、生存率,使得无数患者获益。因为心脏的解剖结构、大小具有较大的个体差异性,术前获取每个患者的三维心脏结构模型有利于提高手术的安全性和成功率。

[0006] 而目前临床上最常用的对心脏进行三维建模的方法是基于CT进行心脏三维重建方法,但这种方法无法在术中实时获取心脏三维模型,同时,也不方便辅助进行治疗,因此急需一种实时对心脏进行建模并同时可以实施治疗的设备。

发明内容

[0007] 为此,本发明实施例提供一种心脏介入手术的方法及系统,以解决现有技术中由于技术不成熟而导致的不能在术中实时对心脏进行三维建模的同时治疗病灶的问题。

[0008] 为了实现上述目的,本发明实施例提供如下技术方案:

[0009] 根据本发明实施例的第一方面,一种心脏介入手术的方法,包括以下步骤 S1、对心脏腔放射预设的高频超声波,获取二维心脏超声影像,并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型;S2、确定放射预设的高频超声波发生的设备位于心脏内的实时位置;S3、获取所述心脏需要治疗的位置与放射低频超声发生设备之间的距离;S4、控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗。

[0010] 进一步地,放射所述高频超声波的设备和低频超声波的设备分别为两个超声换能器。

[0011] 进一步地,两个所述超声换能器均固定在介入导管的头端。

[0012] 进一步地,所述步骤S1还包括以下步骤S1.1、获取不同角度的心脏超声二维影像;S1.2、基于三维重建技术,对获取到的所述心脏超声二维影像,建立超声心脏三维模型;S1.3、获取心脏CT摄片,对所述心脏CT摄片进行三维重建,得到CT心脏三维模型,基于大数据学习的方式,比对所述CT心脏三维模型和所述超声心脏三维模型,得到比对结果,根据所述比对结果优化所述超声心脏三维模型,得到优化的心脏三维模型。

[0013] 进一步地,对获取到的所述心脏超声二维摄片,采用面绘制算法进行心脏三维重建,得到超声心脏三维模型。

[0014] 进一步地,所述获取心脏CT摄片,对所述心脏CT摄片进行三维重建,得到CT心脏三维模型,包括:

[0015] 获取不同角度的心脏CT摄片,对所述不同角度的心脏CT摄片进行三维重建,得到CT心脏三维模型。

[0016] 进一步地,所述低频超声发生的设备进行靶向治疗时,控制介入导管接近靶向治疗的位置,所述靶向治疗的位置呈高亮显示在三维模型中。

[0017] 根据本发明实施例的第二方面,一种心脏介入手术的系统,包括

[0018] 超声三维建模模块:对心脏腔放射高频超声波,获取二维心脏超声影像,并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型;

[0019] 定位模块:确定低频超声发生的设备位于心脏内的实时位置;

[0020] 距离判定模块:获取所述心脏需要治疗的位置与超声刀之间的距离;

[0021] 靶向治疗模块:控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗。

[0022] 根据本发明实施例的第三方面,一种心脏介入手术的方法的电子设备,包括:存储器和处理器,所述处理器和所述存储器通过总线完成相互间的通信;所述存储器存储有可被所述处理器执行的程序指令,所述处理器调用所述程序指令能够执行如权利要求1至7任一所述的方法。

[0023] 根据本发明实施例的第四方面,一种心脏介入手术的方法的计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任一所述方法的步骤。

[0024] 本发明实施例具有如下优点:通过将超声发射装置放在介入导管上,不仅能够实现获取心脏的三维图像,同时还能获取实现对病灶位置实现手术的功能,只需要改变超声换能器发射超声波的频率即可,通过对心脏部位发射高频超声波,来对心脏部位进行三维建模,再确定超声波发射装置的位置,进而能够实现准确、快速、高效的实现超声手术,无需注射造影剂。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对 实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下 面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创 造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0026] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内 容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条 件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调 整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明 所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0027] 图1为本发明实施例1提供的一种心脏介入手术的方法的流程图;

[0028] 图2为本发明实施例2提供的一种心脏介入手术的系统系统框图。

[0029] 图中:1、超声三维建模模块;2、定位模块;3、距离判定模块;4、靶向 治疗模块。

具体实施方式

[0030] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由 本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效,显然,所描述的 实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0031] 实施例:一种心脏介入手术的方法,如图1所示,首先对心脏腔放射高频 超声波,获取二维心脏超声影像,并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模 型,在本实施例中,心脏介入手术的装置是通过一个介入导管进行介入,在介 入导管的端部设置有一个超声波探头,即一个超声换能器,可以根据需求变换 超声波发射的频率,进而完成获取心脏超声影像和对心脏进行超声治疗的目 的。

[0032] 构建心脏的三维模型的方法是首先获取不同角度的心脏超声二维摄片;在 术中,实时获取若干幅心脏不同角度的超声二维摄片,作为心脏超声二维摄片, 基于三维重建技术对获取到的心脏超声二维摄片建立超声心脏三维模型。

[0033] 在本发明实施例中,针对实时获取到的心脏不同角度的心脏超声二维摄 片,基于面绘制算法如Marching Cubes算法,进行心脏三维重建,得到超声 心脏三维模型。

[0034] 之后基于Marching Cubes算法,分别对各角度的心脏超声二维摄片,将 等值面的抽取分布于每一个体素(voxel)中进行。对于每个被处理的体素,以三 角面片来逼近其内部的等值面,计算三角面片各顶点法向量,再进行三维模型 的建立。

[0035] 之后获取心脏CT摄片,对心脏CT摄片进行三维重建,得到CT心脏三 维模型,基于大数据学习的方式,比对CT心脏三维模型和超声心脏三维模型, 得到比对结果,根据比对结果优化超声心脏三维模型,得到优化的心脏三维模 型。

[0036] 在本发明实施例中,通过对心脏CT摄片进行心脏三维重建,得到CT心 脏三维模型,再基于大数据学习的方式,将CT心脏三维模型和超声心脏三维 模型进行比对,提高超声心脏三维模型的精度。

[0037] 另外,优化的心脏三维模型是基于超声心脏三维模型生成的,由于超声心 脏三维模型能够在术中实时生成,进而保障实时生成优化的心脏三维模型,进 一步地,基于超声

二维摄片建立超声心脏三维模型,对设备的要求不高,无需注射造影剂,节约成本,而且,耗时相较于传统CT方式大大缩短,克服了传统建立CT心脏三维模型时,因机体不同状态,比如不同血容量、不同神经调控水平,造成CT心脏三维模型结构具有较大差异的问题。综上所述,能够克服传统CT三维重建得到CT心脏三维模型时的缺点。

[0038] 最后显示优化的心脏三维模型,在本发明实施例中,通过实时显示优化的心脏三维模型,使得术中的医护人员可以即时获取到心脏三维模型,供手术过程中进行参考。

[0039] 第二步是确定低频超声发生的设备位于心脏内的实时位置。在本发明实施例中,由于低频超声发生设备和高频超声发生设备为同一个设备,因此低频超声发生的设备位于心脏内的位置即为三维建模的中心位置。也可根据超声的回馈位置来确定超声波探头的位置。

[0040] 然后根据三维模型,可以找出病灶位置,导管贴近心脏的病灶时,原来成像的超声会使得这个部位局部高亮显现,这个时候启动治疗的话,这个部位就是治疗的靶点。根据超声波探头与需要治疗的病灶之间的距离,来确定对超声波探头需要聚焦的位置,获取心脏需要治疗的位置与超声刀之间的距离,在对需要进行治疗的靶点进行治疗。

[0041] 由于之前发射的是高频超声波,因此需要改变超声发生装置的超声波的频率,变为低频超声波,来对靶点进行靶向治疗。在本实施例中,高频选用频率为5MHz-15MHz的超声波,低频选用频率为1MHz-3MHz的超声波。

[0042] 通过将超声发射装置放在介入导管上,不仅能够实现获取心脏的三维图像,同时还能获取实现对病灶位置实现手术的功能,只需要改变超声换能器发射超声波的频率即可,通过对心脏部位发射高频超声波,来对心脏部位进行三维建模,再确定超声波发射装置的位置,进而能够实现准确、快速、高效的实现超声手术,无需注射造影剂。

[0043] 实施例2:一种心脏介入手术的系统,如图2所示,包括超声三维建模模块:对心脏腔放射高频超声波,获取二维心脏超声影像,并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型;定位模块:确定低频超声发生的设备位于心脏内的实时位置;距离判定模块:获取所述心脏需要治疗的位置与超声刀之间的距离;靶向治疗模块:控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗。其中,超声三维建模模块包括超声摄片获取模块401,用于获取不同角度的心脏超声二维摄片;

[0044] 在本发明实施例中,超声摄片获取模块401,用于在术中,实时获取若干幅心脏不同角度的超声二维摄片,作为心脏超声二维摄片。

[0045] 超声心脏三维模型重建模块402,用于基于三维重建技术对获取到的心脏超声二维摄片建立超声心脏三维模型;

[0046] 在本发明实施例中,超声心脏三维模型重建模块402,用于针对实时获取到的心脏不同角度的心脏超声二维摄片,基于面绘制算法如Marching Cubes 算法,进行心脏三维重建,得到超声心脏三维模型。

[0047] 进一步地,基于Marching Cubes算法,分别对各角度的心脏超声二维摄片,将等值面的抽取分布于每一个体素(voxel)中进行。对于每个被处理的体素,以三角面片来逼近其内部的等值面,计算三角面片各顶点法向量,再进行三维模型的建立。

[0048] 优化模块403,用于对心脏CT摄片进行心脏三维重建,得到CT心脏三维模型,基于大数据学习的方式,比对CT心脏三维模型和超声心脏三维模型,得到比对结果,根据比对

结果优化超声心脏三维模型,得到优化的心脏三维模型。

[0049] 在本发明实施例中,优化模块403,包括:

[0050] CT心脏三维重建单元4031,用于获取不同角度的心脏CT摄片,对不同角度的心脏CT摄片进行三维重建,得到CT心脏三维模型;

[0051] 优化单元4032,用于基于大数据学习的方式,将CT心脏三维模型和超声心脏三维模型进行比对,得到比对结果,根据比对结果优化超声心脏三维模型,提高超声心脏三维模型的精度,得到优化的心脏三维模型。

[0052] 另外,优化的心脏三维模型是基于超声心脏三维模型生成的,由于超声心脏三维模型能够在术中实时生成,进而保障实时生成优化的心脏三维模型,进一步地,基于超声二维摄片建立超声心脏三维模型,对设备的要求不高,无需注射造影剂,节约成本,而且,耗时相较于传统CT方式大大缩短,克服了传统建立CT心脏三维模型时,因机体不同状态,比如不同血容量、不同神经调控水平,造成CT心脏三维模型结构具有较大差异的问题。综上所述,能够克服传统CT三维重建得到CT心脏三维模型时的缺点。

[0053] 显示模块404,用于显示优化的心脏三维模型。

[0054] 在本发明实施例中,通过显示模块404实时显示优化的心脏三维模型,使得术中的医护人员可以即时获取到心脏三维模型,同时将介入导管的位置显示在心脏三维模型内,供手术过程中进行参考。

[0055] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。



图1

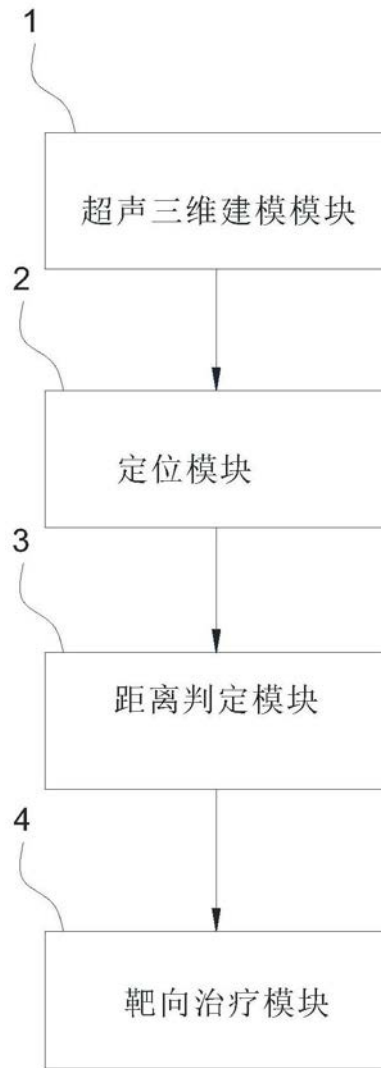


图2

专利名称(译)	一种心脏介入手术的方法及系统		
公开(公告)号	CN110464460A	公开(公告)日	2019-11-19
申请号	CN201910641609.X	申请日	2019-07-16
[标]发明人	章东 孙嘉康 赵东生 张冬宇 王静 缪莹莹		
发明人	章东 孙嘉康 赵东生 张冬宇 王静 缪莹莹		
IPC分类号	A61B34/20		
CPC分类号	A61B34/20 A61B2034/2063 A61B2576/023		
代理人(译)	苏利		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种心脏介入手术的方法及系统，包括以下步骤
S1、对心脏腔放射高频超声波，获取二维心脏超声影像，并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型；S2、确定低频超声发生的设备位于心脏内的实时位置；S3、获取所述心脏需要治疗的位置与超声刀之间的距离；S4、控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗，通过将超声发射装置放在介入导管上，不仅能够实现获取心脏的三维图像，同时还能获取实现对病灶位置实现手术的功能，只需要改变超声换能器发射超声波的频率即可，通过对心脏部位发射高频超声波，来对心脏部位进行三维建模，再确定超声波发射装置的位置，进而能够实现准确、快速、高效的实现超声手术，无需注射造影剂。

S1、对心脏腔放射预设的高频超声波，获取二维心脏超声影像，并根据所述二维超声影像构建心脏的三维模型



S2、确定放射预设的高频超声波发生的设备位于心脏内的实时位置



S3、获取所述心脏需要治疗的位置与放射低频超声发生设备之间的距离



S4、控制所述低频超声发生的设备进行靶向治疗