



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106214130 A

(43)申请公布日 2016. 12. 14

(21)申请号 201610797078.X

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 北京数字精准医疗科技有限公司

地址 101500 北京市密云县北京市密云区
兴盛南路8号院2号楼106室-387

(72)发明人 迟崇巍 王丽

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 乔东峰

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

G06T 7/00(2006.01)

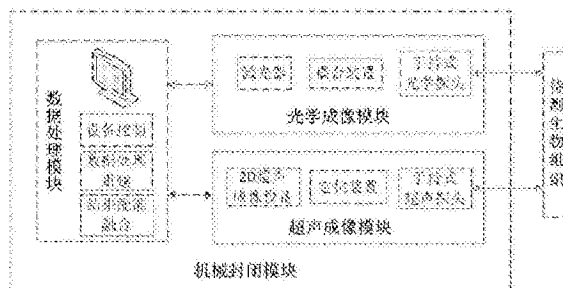
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统与方法

(57)摘要

本发明公开了一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统与方法,该系统包括:手持式光学成像模块、超声成像模块、机械封闭模块、数据处理模块,其中:机械封闭模块用于封装整个成像系统和数据处理模块;手持式光学成像模块用于对待测生物组织进行光学成像,超声成像模块用于对待测生物组织进行3-D超声成像;手持式光学成像模块和超声成像模块共用一台高性能数据处理模块,用于控制协调成像设备、信号采集、图像重建和配准融合;本发明可以结合光学成像模态和3-D超声成像模态的优点,反映更全面的结构和生理功能信息。



1. 一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,包括光学成像模块、超声成像模块和数据处理模块,所述光学成像模块用于对待测生物组织进行光学成像;所述超声成像模块用于对待测生物组织进行超声成像;所述数据处理模块与所述光学成像模块和超声成像模块分别连接,以对所述光学成像模块和超声成像模块发送的数据信息进行处理。

2. 如权利要求1所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,其特征在于,所述光学成像模块包括连续激光器、耦合装置以及手持式光学探头。

3. 如权利要求2所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,其特征在于,所述连续激光器激发固定波长的连续光;所述耦合装置把连续激光器发出的激光耦合到手持式光学探头中;所述手持式光学探头对待测生物组织进行激光照射。

4. 如权利要求2所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,其特征在于,所述手持式光学探头包括光学镜头,所述光学镜头用于光学信号采集。

5. 如权利要求1所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,其特征在于,所述超声成像模块包括2-D超声成像设备、手持式超声探头和定位装置。

6. 如权利要求5所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,其特征在于,所述2-D超声成像设备用于2-D超声图像的数据采集、处理及重建;所述手持式超声探头用于发射特定频率的超声波和接收待测生物组织传回的超声波信号;所述定位装置用于结合2-D超声成像设备进行3-D超声实时成像。

7. 如权利要求1所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,其特征在于,所述数据处理模块用于光学信号的数据处理和重建、超声模块3-D成像重建、光学成像和3-D超声成像结果配准。

8. 如权利要求1所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,其特征在于,系统还包括机械封闭模块,所述机械封闭模块用于封装整个成像系统和数据处理模块。

9. 如权利要求8所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,其特征在于,所述机械封闭模块包括滑动轮、放置仓和卡槽,所述滑动轮用于整个系统移动,放置仓用于放置光学成像模块、超声成像模块和数据处理模块,卡槽用于放置手持式光学探头和手持式超声探头。

10. 利用权利要求1-9任一项所述的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,进行多模态融合成像的方法,其特征在于,在成像时,先利用所述手持式光学探头进行光学成像,将数据传至数据处理模块进行信号处理及图像重建;然后进行切换,利用所述手持式超声探头进行超声成像,将数据传至数据处理模块进行3-D成像重建;数据处理模块对光学成像和3-D超声成像的结果进行配准,显示器分别显示光学图像,3-D超声图像和光学图像与超声图像的配准融合后的结果。

一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多模态生物医学成像技术领域,尤其涉及一种手持式超声成像和光学成像多模态融合成像系统与方法。

背景技术

[0002] 得益于光学分子探针和成像手段的不断进步,光学分子影像技术在过去十多年中获得了飞速的发展,并因其高灵敏度、高特异性、无电离辐射、成本低廉等特点受到了越来越多的关注。光学分子探针技术使得高特异性的区分正常组织和感兴趣组织(如肿瘤、血管等)成为可能。如何高灵敏度的检测分子探针在生物内的分布情况进而反应生物体生理、病理信息是影像学研究的一个重要问题。由于生物组织对光子具有很强的吸收和散射作用,导致光学成像的深度有限,光学三维重建的空间分辨率比较低。如何进一步提高光学成像的成像深度和三维重建的精度,是光学分子影像亟待解决的问题。为此,想到了成像深度比较深、目前已经成熟的成像模态-超声成像。超声在人体内传播时,在两种不同组织的界面处产生反射和折射,在同一组织内传播,由于人体组织的不容均匀性而发生散射。超声通过不同器官和组织产生反射和散射规律,仪器利用这些反射和散射信号,显示出脏器的界面和组织内部的细微结果,作为诊断的依据。光在生物组织内的衰减要比超声波在组织内的衰减严重的多,因此超声成像可以成像更深的深度。

[0003] 荧光成像技术在分子影像的发展中占有重要的地位。荧光分子成像(fluorescence molecular imaging,FMT),可以实现荧光信号的三维重建。由于荧光光子在生物体内的高散射特性,导致荧光成像的空间分辨率比较低,三维重建也具有很强的病态性。为此,很多研究人员引入其他成像模态来弥补荧光成像技术的不足。将X光CT成像与FMT成像技术融合,可以利用CT成像技术提供的高分辨率生物体解剖结构作为先验信息提高荧光信号的三维重建质量。但是CT成像虽然可以提供高分辨率的结构信息,CT成像时不可避免的存在电离辐射,而且CT成像对软组织的分辨率相对比较低。除了CT成像,磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging,MR1)也可用于为光学三维成像提供解剖结构信息。MR1成像不仅可以提供高对比度的软组织分辨率,同时还可以提供生物体的功能代谢信息。但是将光学成像技术和MR1成像相结合,需要产生超高场强的磁场,这导致成像设备的体积比较大,设备成本比较高,从而限制了这种多模态融合方式的发展。

[0004] 与荧光成像不同,在超声成像中,成像系统检测的是反射回波和散射回波。人体结构对超声而言是一个复杂的介质,各种器官与组织包括病理组织有它特定的声阻抗和衰减特性,因而构成声阻抗上的差别和衰减上的差异,这也是超声图像的基础。由于超声波的波长比较小,因此可获得高空间分辨率的生物组织结构信息。将超声成像与荧光成像相结合,可以利用超声成像为荧光三维成像提供深层次的生物组织结构生理信息,从而克服光学成像深度不够的缺点。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明的目的是提出一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统与方法,结合光学成像模态和3-D超声成像模态的优点,反映更全面的结构和生理功能信息。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为达到上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0009] 一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,包括光学成像模块、超声成像模块和数据处理模块,所述光学成像模块用于对待测生物组织进行光学成像;超声成像模块用于对待测生物组织进行超声成像;数据处理模块与所述光学成像模块和超声成像模块分别连接,以对所述光学成像模块和超声成像模块发送的数据信息进行处理。

[0010] 上述方案中,所述光学成像模块包括连续激光器、耦合装置以及手持式光学探头。所述连续激光器激发固定波长的连续光;所述耦合装置把连续激光器发出的激光耦合到手持式光学探头中;所述手持式光学探头对待测生物组织进行激光照射。所述手持式光学探头包括光学镜头,所述光学镜头用于光学信号采集。

[0011] 上述方案中,所述超声成像模块包括2-D超声成像设备、手持式超声探头和定位装置。所述2-D超声成像设备用于2-D超声图像的数据采集、处理及重建;所述手持式超声探头用于发射特定频率的超声波和接收待测生物组织传回的超声波信号;所述定位装置用于结合2-D超声成像设备进行3-D超声实时成像。

[0012] 上述方案中,所述数据处理模块用于光学信号的数据处理和重建、超声模块3-D成像重建、光学成像和3-D超声成像结果配准。

[0013] 上述方案中,系统还包括机械封闭模块,所述机械封闭模块用于封装整个成像系统和数据处理模块。所述机械封闭模块包括滑动轮、放置仓和卡槽,所述滑动轮用于整个系统移动,放置仓用于放置光学成像模块、超声成像模块和数据处理模块,卡槽用于放置手持式光学探头和手持式超声探头。

[0014] 利用上述任一方案中的手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,进行多模态融合成像的方法,包括以下步骤:在成像时,先利用所述光学成像模块进行光学成像,激光器激发固定波长的连续光,通过耦合装置耦合到手持式光学探头中,手持式光学探头对待测生物组织进行激光照射,将接收的光学信号传回至数据处理模块进行后续的信号处理及图像重建;然后进行切换,利用所述超声成像模块进行超声成像,手持式超声探头发射特定频率的超声波并接收待测生物组织传回的超声波信号,2-D超声成像设备对2-D超声图像进行数据采集处理及重建;数据处理模块结合2-D超声图像和定位装置进行3-D超声实时成像,并对光学成像和3-D超声成像进行结果配准,显示器分别显示光学图像,3-D超声图像和光学图像与超声图像的配准融合后的结果。

[0015] (三)有益效果

[0016] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0017] 1、本发明提供的一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统与方法,可以结合光学成像模态和3-D超声成像模态的优点,反映更全面的结构和生理功能信息。

[0018] 2、本发明提供的成像系统可以通过建模,达到循环互提升的效果,得到更准确的配准融合图像。

[0019] 3、本发明提供的成像系统可以进行小动物三维成像。

附图说明

[0020] 图1是依照本发明一实施例的光学成像和超声成像多模态融合成像系统总体结构示意图。

[0021] 图2是依照本发明一实施例的光学成像和超声成像融合过程示意图。

具体实施方式

[0022] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明作进一步的详细说明。

[0023] 图1是依照本发明一实施例的光学成像和超声成像多模态融合成像系统的结构示意图,如图1所示,所述手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统,该系统包括:光学成像模块、超声成像模块、数据处理模块和机械封闭模块,其中:

[0024] 光学成像模块包括连续激光器、耦合装置以及手持式光学探头,连续激光器为后级耦合装置提供连续激光光源,本实施例选用波长为785nm,耦合装置为后级手持式光学探头提供符合生物组织照射安全的激光,手持式光学探头对待测生物组织进行激光照射,对其内部的荧光物质进行激发,同时利用其内的高灵敏度光学镜头进行微弱光学信号采集,并将接收到的光学信号传回至数据处理模块进行后续的信号处理及图像重建配准。

[0025] 超声成像模块包括2-D超声成像设备、手持式超声探头和定位装置,2-D超声成像设备用于2-D超声图像的数据采集处理及重建,手持式超声探头发射特定频率的超声波并接收待测生物组织传回的超声波信号,超声成像模块利用2-D超声图像和定位装置进行3-D超声图像的重建来获取很丰富的组织信息。

[0026] 数据处理模块对整个成像系统的设备组件进行控制,接收手持式光学模块采集的光学信号并进行数据处理和重建,对手持式超声模块进行3-D成像重建,对光学成像和3-D超声成像的结果进行配准。

[0027] 机械封闭模块用于整个成像系统和数据处理模块的放置,外挂显示器的放置,为整个多模态融合成像设备提供一个密闭的暗室,包括滑动轮、放置仓和卡槽,滑动轮用于整个系统移动,放置仓用于放置光学成像模块、超声成像模块和数据处理模块,卡槽用于放置手持式光学探头和手持式超声探头。

[0028] 在成像时,先利用手持式光学探头进行光学成像,然后进行切换,利用手持式超声探头进行深度的超声成像,显示器分别显示光学图像,3-D超声图像和光学图像与超声图像的配准融合后的结果。光学成像和超声成像配准过程如图2,数据处理模块分别对接收到的光学模块与超声模块信息进行图像重建,并基于光学模块与超声模块获取的位置与数据进行图像的形变配准,通过组织特异性光学传输模型和自适应扩展有限元方法求解,获得光学和超声融合图像。

[0029] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有疏效果进行了进一步详细说明,应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

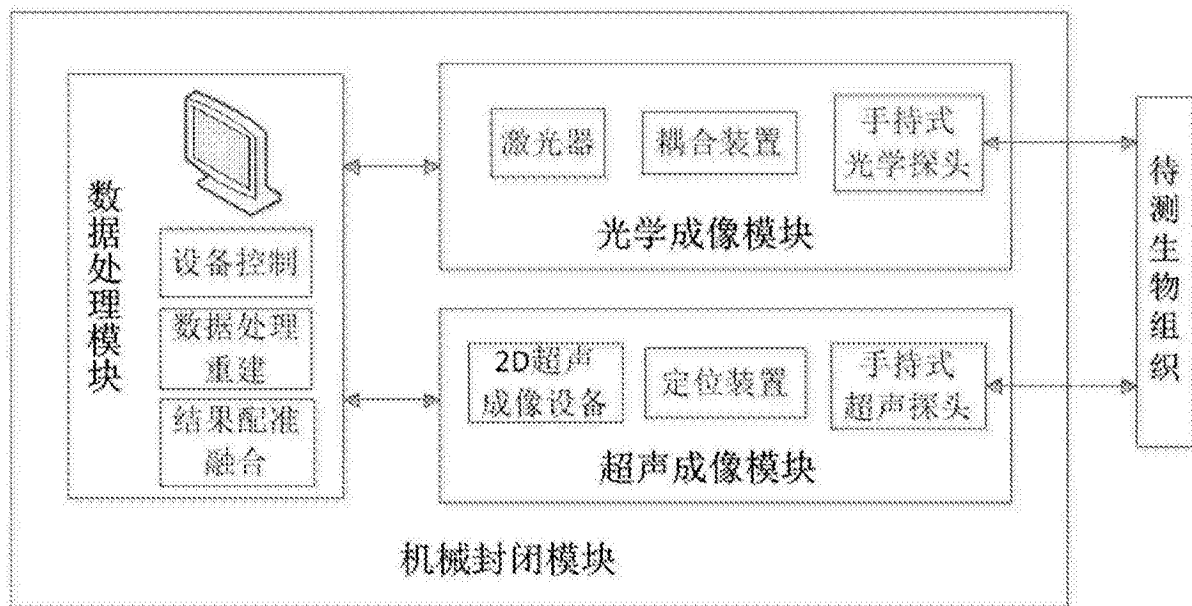


图1

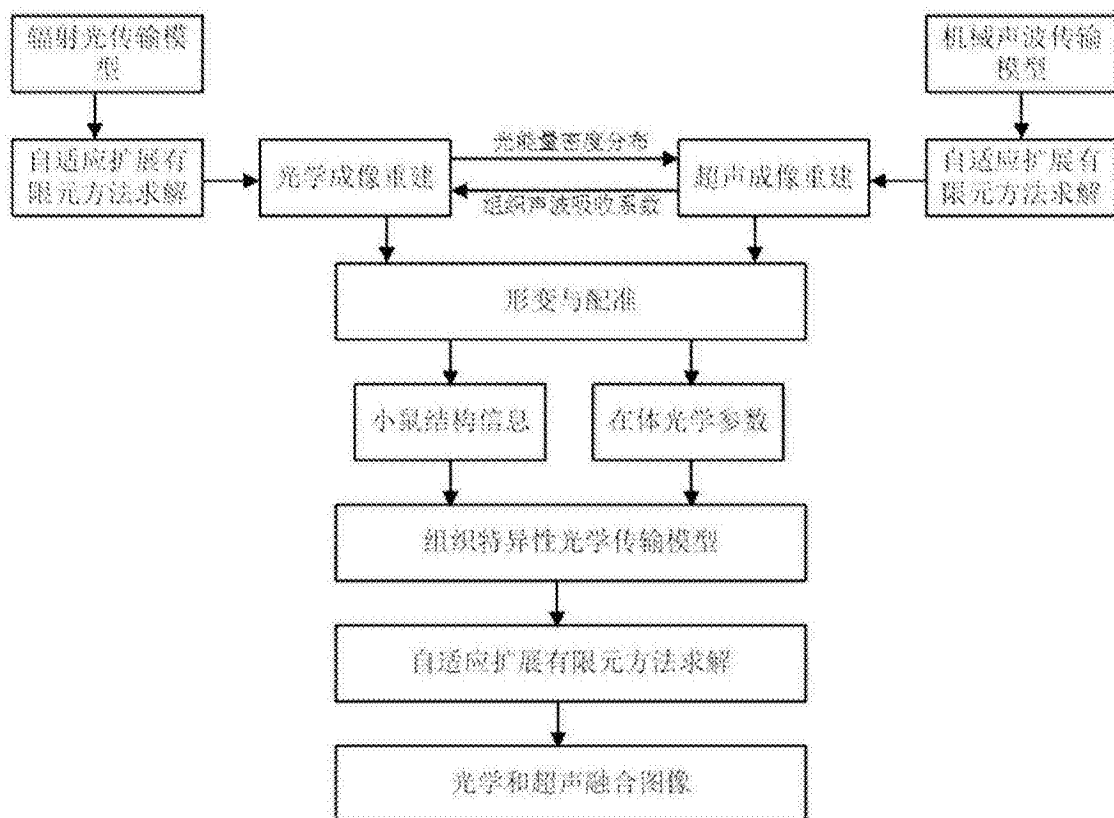


图2

专利名称(译)	一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统与方法		
公开(公告)号	CN106214130A	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	CN201610797078.X	申请日	2016-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京数字精准医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京数字精准医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京数字精准医疗科技有限公司		
[标]发明人	迟崇巍 王丽		
发明人	迟崇巍 王丽		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/00 G06T7/00		
CPC分类号	A61B5/0071 A61B5/0035 A61B8/4416 A61B8/466 A61B8/483 A61B8/5261 G06T2207/10064 G06T2207/10132 G06T2207/20221		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种手持式光学成像和超声成像多模态融合成像系统与方法，该系统包括：手持式光学成像模块、超声成像模块、机械封闭模块、数据处理模块，其中：机械封闭模块用于封装整个成像系统和数据处理模块；手持式光学成像模块用于对待测生物组织进行光学成像，超声成像模块用于对待测生物组织进行3-D超声成像；手持式光学成像模块和超声成像模块共用一台高性能数据处理模块，用于控制协调成像设备、信号采集、图像重建和配准融合；本发明可以结合光学成像模态和3-D超声成像模态的优点，反映更全面的结构和生理功能信息。

