



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108464817 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201810263759.7

(22)申请日 2018.03.28

(71)申请人 深圳英美达医疗技术有限公司
地址 518000 广东省深圳市坪山区坪山街
道六联社区锦龙大道路口宝山路16号
海科兴战略新兴产业园B栋8楼01区

(72)发明人 韩雅玲 白晓淞 徐凯 李学铭
李毅 黄赞力 李晶 甄小宝

(74)专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事
务所(普通合伙) 44248

代理人 覃迎峰

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

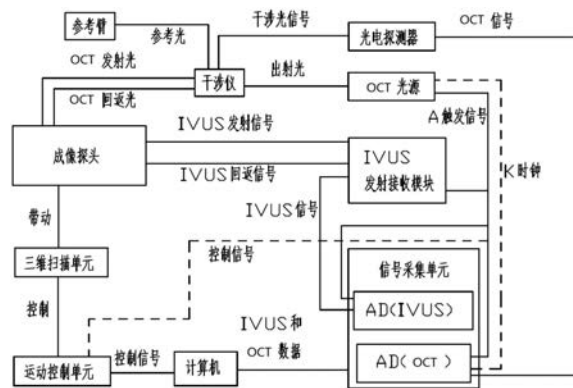
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种双模成像系统及其成像方法

(57)摘要

本发明提供了一种双模成像系统及双模成像方法,所述双模成像系统包括成像探头、超声组件、光学组件以及信号采集单元,所述成像探头分别与超声组件、光学组件连接,所述成像探头的远端设有用于发射和接收超声信号的超声换能器和发射和接收光信号的的光学聚焦构件,所述超声组件包括超声发射接收模块,所述超声发射接收模块与超声换能器连接;所述光学组件包括光源、干涉仪、参考臂、光电探测器;所述信号采集单元与超声发射接收模块、光电探测器连接。采用本发明的技术方案,实现超声和光学图像的同时采集和实时显示,降低了成本,利于产业化。本发明支持超声和光学同时成像,或者单一超声成像,或者单一光学成像,临床诊断和治疗更加精准。



1. 一种双模成像系统,其特征在于:其包括成像探头、超声组件、光学组件以及信号采集单元,所述成像探头与超声组件和/或光学组件连接;所述成像探头的远端设有用于发射超声信号和接收超声信号的超声换能器和/或发射和接收光信号的光学聚焦构件;所述超声组件包括超声发射接收模块,所述超声发射接收模块与超声换能器连接;所述光学组件包括光源、干涉仪、参考臂、光电探测器,所述光学组件与所述光学聚焦构件相连;所述信号采集单元包括超声信号模拟数字采样模块和光学信号采样模块,所述超声信号模拟数字采样模块与超声发射接收模块连接,所述光学信号采样模块与所述光电探测器连接;所述双模成像系统支持超声和光学同时成像,或者单一超声成像,或者单一光学成像。

2. 根据权利要求1所述的双模成像系统,其特征在于:所述超声成像为血管内超声成像,所述光学成像为光学相干断层成像。

3. 根据权利要求1所述的双模成像系统,其特征在于:超声信号的一维信号由超声发射接收模块输出同步触发信号控制模拟数字采集模块进行同步采集;光学信号的一维信号由光源A触发信号输出同步触发信号控制模拟数字采集模块进行同步采集。

4. 根据权利要求1所述的双模成像系统,其特征在于:所述超声信号模拟数字采样模块与光学信号采样模块一维信号通过同一A触发信号来同步采集。

5. 根据权利要求4所述的双模成像系统,其特征在于:所述A触发信号由所述光源或所述超声发射接收模块提供。

6. 根据权利要求1-5任意一项所述的双模成像系统,其特征在于:所述超声信号模拟数字采样模块使用频率恒定时钟源进行模拟数字采样,所述光学信号采样模块使用光源提供的K时钟进行模拟数字采样;所述信号采集单元将双模信号传回计算机进行图像重建。

7. 根据权利要求1-5任意一项所述的双模成像系统,其特征在于:所述超声信号模拟数字采样模块和所述光学信号采样模块使用同一频率恒定时钟源进行模拟数字采样,光学信号经过后期K空间校准,所述信号采集单元将双模信号传回计算机进行图像重建。

8. 根据权利要求1-5任意一项所述的双模成像系统,其特征在于:其包括三维扫描系统,所述三维扫描系统包括计算机、运动控制单元和三维扫描单元,所述计算机与运动控制单元连接,所述运动控制单元与三维扫描单元连接,所述三维扫描单元与成像探头连接,三维扫描控制信号由计算机发出并控制成像探头进行三维扫描。

9. 根据权利要求1-5任意一项所述的双模成像系统,其特征在于:其包括三维扫描系统,所述三维扫描系统包括光源和/或超声发射接收模块、运动控制单元和三维扫描单元,所述光源和/或超声发射接收模块与运动控制单元连接,所述运动控制单元与三维扫描单元连接,所述三维扫描单元与成像探头连接,三维扫描控制信号由所述光源和/或超声发射接收模块发出并控制成像探头进行三维扫描。

10. 一种如权利要求1~9任意一项所述的双模成像系统的双模成像方法,其特征在于:其包括以下步骤:

步骤S1,所述光源和/或超声发射接收模块在A触发信号的同步下,发出红外光和/或激励信号,其中红外光经干涉仪后其中一部分到达超声-光学探头,经聚光构件聚焦后投射到待测物体上,和/或激励信号到达超声-光学探头,经超声换能器转换成超声波后投射到待测物体上;

步骤S2,从待测物体上反射回来的红外光信号和/或超声波信号分别由成像探头的光

学聚焦构件和/或超声换能器收集后,红外光信号进入干涉仪形成干涉信号,再经光电探测器转换成光学电信号,和/或超声波信号经由超声换能器转换成超声电信号,传输至超声发射接收模块;

步骤S3,所述信号采集单元采集由光电探测器传送来的光学信号和/或超声发射接收模块传送来的超声信号;

步骤S4,信号采集单元将双模信号或单一模态信号传回计算机进行图像重建。

一种双模成像系统及其成像方法

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域,涉及一种双模成像系统及其成像方法,尤其涉及一种结合超声和光学相干断层成像系统及其方法。

背景技术

[0002] 内窥成像技术被广泛应用于心脑血管系、消化道、泌尿系统以及呼吸道等多个领域的影像诊断和图像引导治疗,极大地促进了疾病的检查精度。血管内成像技术,将光学或者超声成像元件集成在导管内伸进血管内部展开成像,可以获取血管组织的几何结构形态,已经成为血管内病变诊断和治疗评估的“金标准”。常见的血管内成像技术包括血管内超声成像(IVUS)以及光学相干断层(OCT)。其中,由于组织对超声的散射和衰减极小,对生物组织具有极好的穿透能力,IVUS能够实现几毫米至几厘米的超大深度成像,获得生物组织或器官的整体结构图像信息。但是超声成像技术的图像分辨率较低、无法获得组织的精细结构,针对组织早期病变的微细变化诊断能力不足。而光学成像技术,特别是OCT等技术,利用光学聚焦手段能够获得比超声技术高10~100倍的图像分辨率,能够获得组织的精细结构,能够清晰地发现组织的早期变化,但是通过光学聚焦的成像方法只能实现1-2毫米的成像深度,无法获得病变组织的整体结构特征。因此,超声技术和光学成像技术具有明显的优势互补的特点,发展超声和光学结合的双模成像技术成为一种趋势。

发明内容

[0003] 本发明公开了一种双模成像系统及其成像方法,实现超声和光学图像的同时采集和实时显示,支持超声和光学同时成像,或者超声单一模态成像,或者光学单一模态成像。降低了成本,利于产业化。

[0004] 对此,本发明采用的技术方案为:

一种双模成像系统,其包括成像探头、超声组件、光学组件以及信号采集单元,所述成像探头分别与超声组件、光学组件连接;所述成像探头的远端设有用于发射和接收超声信号的超声换能器和/或发射和接收光信号的光学聚焦构件,所述超声组件包括超声发射接收模块,所述超声发射接收模块与超声换能器连接;所述光学组件包括光源、干涉仪、参考臂、光电探测器,所述光源发出的光经由干涉仪后一部分光进入成像探头的光学聚焦构件,所述光学聚焦构件把光聚焦到待成像物体上,反射回来的光信号进入干涉仪并与另一部分光(由参考臂返回)形成干涉信号,所述干涉信号通过光电探测器转换成电信号;

所述信号采集单元包括超声信号模拟数字采样模块和光学信号模拟数字采样模块;所述超声信号模拟数字采样模块与超声发射接收模块连接,所述光学信号模拟数字采样模块与光电探测器连接。

[0005] 作为本发明的进一步改进,所述超声信号的一维信号由超声发射接收模块输出同步触发信号控制模拟数字采集模块进行同步采集;所述光学信号的一维信号由光源A触发信号输出同步触发信号控制模拟数字采集模块进行同步采集。或者:所述超声信号模拟数

字采样模块与光学信号采样模块一维信号通过同一A触发信号来同步采集,A触发信号可以是所述光源或所述超声发射接收模块提供。

[0006] 作为本发明的进一步改进,所述超声信号模拟数字采样模块使用频率恒定时钟源进行模拟数字采样,所述光学信号采样模块使用光源提供的K时钟进行模拟数字采样;所述信号采集单元将双模信号传回计算机进行图像重建。其中,所述信号采集单元中超声信号采集通道的采样时钟频率可设置,采样时钟来源于采集单元内部产生或由外部输入。

[0007] 或者:所述超声信号模拟数字采样模块和所述光学信号采样模块使用同一频率恒定时钟源进行模拟数字采样,所述光学信号经过后期K空间校准,所述信号采集单元将双模信号传回计算机进行图像重建。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述双模成像系统包括三维扫描系统,分别由计算机、运动控制单元和三维扫描单元组成,所述计算机与运动控制单元连接,所述运动控制单元与三维扫描单元连接,所述三维扫描单元与成像探头连接,三维扫描控制信号由计算机发出并控制成像探头进行三维扫描。采用此技术方案,三维扫描控制信号也可以由所述光源和/或超声发射接收模块发出并控制成像探头进行三维扫描。其中信号采集单元将双模信号传回计算机进行图像重建。通过运动控制模块和三维扫描系统带动探头进行高速三维运动,便可呈现出人体病变组织的三维图像。另外,三维扫描控制信号可以由所述光源和/或超声发射接收模块发出并控制成像探头进行三维扫描,用于同步控制三维扫描单元运动,实现双模探头探测与双模探头信号采集的同步。

[0009] 本发明还提供了一种如上任意一项所述的双模成像系统的双模成像方法,其包括以下步骤:

步骤S1,所述光源和/或超声发射接收模块在A触发信号的同步下,发出红外光和/或激励信号,其中红外光经干涉仪后其中一部分到达超声-光学探头,经聚光构件聚焦后投射到待测物体上,和/或激励信号到达超声-光学探头,经超声换能器转换成超声波后投射到待测物体上;

步骤S2,从待测物体上反射回来的红外光信号和/或超声波信号分别由超声-光学探头的光学聚焦构件和/或超声换能器收集后,红外光信号进入干涉仪形成干涉信号,再经光电探测器转换成光学电信号,和/或超声波信号经由超声换能器转换成超声电信号,传输至超声发射接收模块;

步骤S3,所述信号采集单元采集由光电探测器传送来的光学信号和/或超声发射接收模块传送来的超声信号;

步骤S4,信号采集单元将双模信号或单一模态信号传回计算机进行图像重建。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

第一,采用本发明的技术方案,利用超声和光学成像技术优势互补的特点,既能获取组织足够的深度图像信息,又能获取组织的精细结构,可提高早期病变的微细变化的诊断精度。

[0011] 第二,采用本发明的技术方案,可以实现超声和光学同时实时成像,同时能够支持超声单一模态成像,或者光学单一模态成像,使用灵活方便。

附图说明

[0012] 图1是本发明一种双模成像系统的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 下面对本发明的实施例作进一步的详细说明。

[0014] 如图1所示,一种双模成像系统,其包括成像探头、超声组件、光学组件以及信号采集单元,所述成像探头分别与超声组件、光学组件连接,所述成像探头的远端设有用于发射和接收超声信号的超声换能器和/或发射和接收光信号的光学聚焦构件,所述超声组件包括超声发射接收模块(简称为IVUS发射接收模块),所述IVUS超声发射接收模块与超声换能器连接;所述光学组件包括光源、干涉仪、参考臂、光电探测器,所述光源(即OCT光源)发出的光经由干涉仪后一部分光进入成像探头的光学聚焦构件,所述光学聚焦构件把光聚焦到待成像物体上,反射回来的光信号进入干涉仪并与另一部分光(参考光)形成干涉信号,所述干涉信号通过光电探测器转换成电信号(即OCT信号);所述信号采集单元包括超声信号模拟数字采样模块,简称为AD(IVUS),和光学信号模拟数字采样模块,简称为AD(OCT);所述超声信号模拟数字采样模块与超声发射接收模块连接,所述光学信号模拟数字采样模块与光电探测器连接。

[0015] 如图1所示,所述双模成像系统还包括计算机、运动控制单元和三维扫描单元,所述计算机与运动控制单元连接,所述运动控制单元与三维扫描单元连接,所述三维扫描单元与成像探头连接。通过运动控制模块和三维扫描系统带动成像探头进行高速三维运动,便可呈现出人体病变组织的三维图像。或者:三维扫描控制信号由所述光源和/或超声发射接收模块发出并控制成像探头进行三维扫描。

[0016] 如图1所示,所述超声信号模拟数字采样与光学信号采样一维信号通过A触发信号来同步采集。超声信号模拟数字采样与光学信号采样可使用同一A触发信号或分别使用各自的A触发信号来同步采集,A触发信号的来源可以是光源内部,或者超声发射/接收模块内部,或者由外部提供。所述超声信号模拟数字采样模块使用频率恒定时钟源进行模拟数字采样,所述光学信号采样模块使用光源提供的K时钟进行模拟数字采样;所述信号采集单元将双模信号传回计算机进行图像重建。或者:所述超声信号模拟数字采样模块和所述光学信号采样模块使用同一频率恒定时钟源进行模拟数字采样,所述光学信号经过后期K空间校准,所述信号采集单元将双模信号传回计算机进行图像重建。

[0017] 采用上述的双模成像系统的双模成像方法,包括以下步骤:

步骤S1,所述光源和/或超声发射接收模块在A触发信号的同步下,发出红外光和/或激励信号,其中红外光经干涉仪后其中一部分到达超声-光学探头,经聚光构件聚焦后投射到待测物体上,和/或激励信号到达超声-光学探头,经超声换能器转换成超声波后投射到待测物体上;

步骤S2,从待测物体上反射回来的红外光信号和/或超声波信号分别由超声-光学探头的光学聚焦构件和/或超声换能器收集后,红外光信号进入干涉仪形成干涉信号,再经光电探测器转换成光学电信号,和/或超声波信号经由超声换能器转换成超声电信号,传输至超声发射接收模块;

步骤S3,所述信号采集单元采集由光电探测器传送来的光学信号和/或超声发射接收模块传送来的超声信号;

步骤S4,信号采集单元将双模信号或单一模态信号传回计算机进行图像重建。

[0018] 采用此技术方案,充分利用了超声和光学成像技术优势互补的特点,既能获取组织足够的深度图像信息,又能获取组织的精细结构,可提高早期病变的微细变化的诊断精度。可以实现超声和光学同时实时成像,同时能够支持超声单一模态成像,或者光学单一模态成像,使用灵活方便。

[0019] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

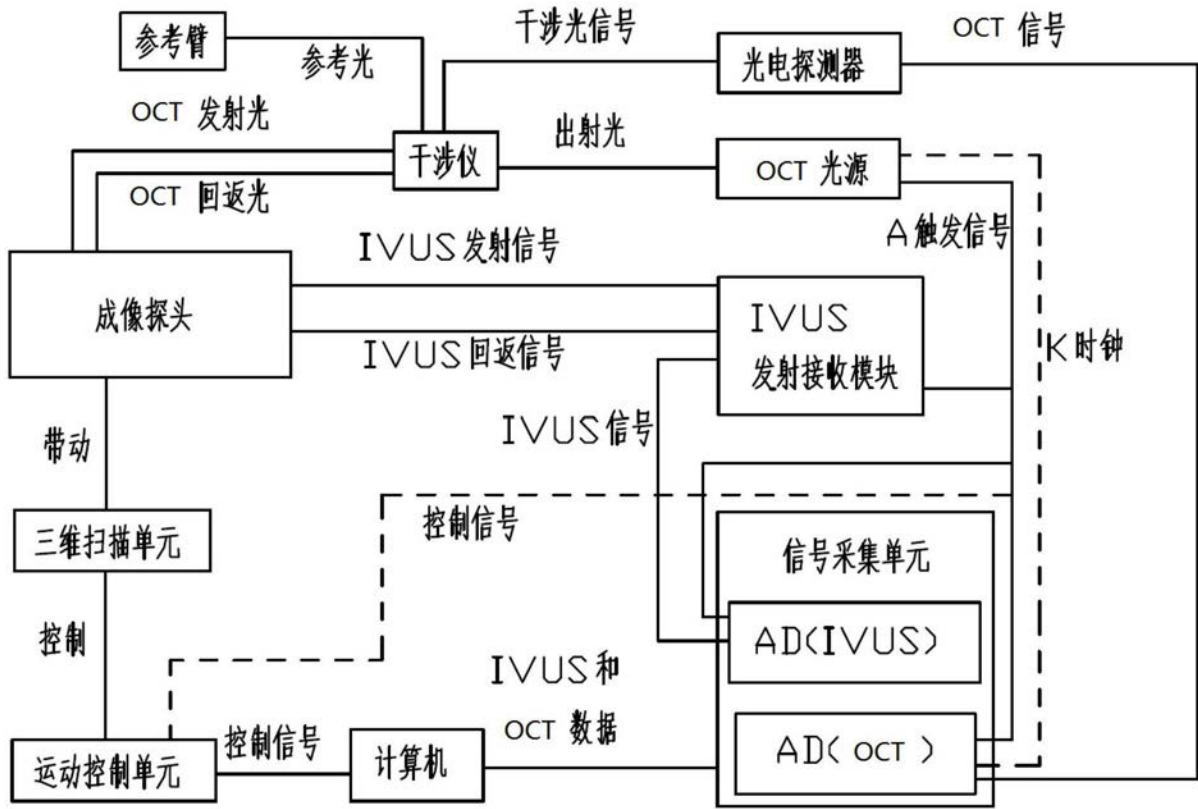


图1

专利名称(译)	一种双模成像系统及其成像方法		
公开(公告)号	CN108464817A	公开(公告)日	2018-08-31
申请号	CN201810263759.7	申请日	2018-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳英美达医疗技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳英美达医疗技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳英美达医疗技术有限公司		
[标]发明人	韩雅玲 白晓淞 徐凯 李学铭 李毅 黄赞力 李晶 甄小宝		
发明人	韩雅玲 白晓淞 徐凯 李学铭 李毅 黄赞力 李晶 甄小宝		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B5/0035 A61B5/0066 A61B8/5261 A61B8/12 A61B8/483		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种双模成像系统及双模成像方法，所述双模成像系统包括成像探头、超声组件、光学组件以及信号采集单元，所述成像探头分别与超声组件、光学组件连接，所述成像探头的远端设有用于发射和接收超声信号的超声换能器和发射和接收光信号的光学聚焦构件，所述超声组件包括超声发射接收模块，所述超声发射接收模块与超声换能器连接；所述光学组件包括光源、干涉仪、参考臂、光电探测器；所述信号采集单元与超声发射接收模块、光电探测器连接。采用本发明的技术方案，实现超声和光学图像的同时采集和实时显示，降低了成本，利于产业化。本发明支持超声和光学同时成像，或者单一超声成像，或者单一光学成像，临床诊断和治疗更加精准。

