



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107713994 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711123213.3

(22)申请日 2017.11.14

(71)申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
西源大道2006号

(72)发明人 奚磊 金天 秦伟 姚磊

(74)专利代理机构 成都点睛专利代理事务所
(普通合伙) 51232

代理人 葛启函

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

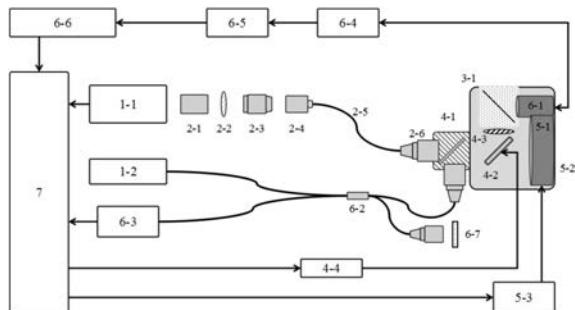
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

多模态光学成像系统

(57)摘要

多模态光学成像系统，属于成像技术领域。本发明集成了光学分辨率光声显微成像、光学相干层析成像和超声成像三种成像模式，利用脉冲激光器产生脉冲激光与目标物体反应产生光声信号并由超声探测器探测，利用超声脉冲发生接收器发出超声信号被目标物体反射后由超声探测器探测，超声探测器通过信号采集组件将探测的数据传送至计算机进行保存和处理；利用超连续谱发光二极管产生宽谱光并通过光纤耦合器照射到目标物体和参考臂，在目标物体内部不同深度发生后向散射并原路返回的宽谱光与参考臂的反射光发生干涉，干涉后的信号由光谱仪进行探测并传递到计算机。本发明可以一次性获得目标物体的多种参数信息，适应性强。



1. 多模态光学成像系统,包括光源组件、单模光纤耦合组件、光束扫描组件、反射式支架(3-1)、信号采集组件和计算机(7),其特征在于,所述光源组件包括脉冲激光器(1-1)和超连续谱发光二极管(1-2),所述脉冲激光器(1-1)发出脉冲激光,经过所述单模光纤耦合组件准直后进入所述光束扫描组件;

所述光束扫描组件包括二向色镜(4-1)、二维扫描振镜(4-2)、扫描透镜(4-3)和振镜驱动电路(4-4),所述进入光束扫描组件的脉冲激光通过所述二向色镜(4-1)后射到所述二维扫描振镜(4-2)表面,经所述二维扫描振镜(4-2)反射后通过所述扫描透镜(4-3)进入所述反射式支架(3-1);所述振镜驱动电路(4-4)由所述计算机(7)控制,用于驱动所述二维扫描振镜(4-2)转动;

所述反射式支架(3-1)为内部充满透明的超声耦合液的封闭腔体,包括进光口和出光口,目标物体设置在所述出光口处,所述反射式支架(3-1)内部设置有透光反声的薄片;所述脉冲激光通过所述进光口进入所述反射式支架(3-1),通过出光口后与目标物体反应产生光声信号;

所述信号采集组件包括超声脉冲发生接收器(6-4)、超声探测器和数据采集装置,所述超声探测器设置在所述反射式支架(3-1)上并通过所述反射式支架(3-1)的腔体表面与其内部的超声耦合液接触,所述光声信号经所述透光反声的薄片反射后被所述超声探测器探测并通过所述超声脉冲发生接收器(6-4)和数据采集装置后传送至所述计算机(7)进行保存和处理;

所述超声脉冲发生接收器(6-4)发出超声信号并通过所述超声探测器后进入所述反射式支架(3-1),经所述反射式支架(3-1)出光口的目标物体反射后被所述超声探测器接收;

所述信号采集组件还包括2*2光纤耦合器(6-2)、光谱仪(6-3)和参考臂(6-7),所述超连续谱发光二极管(1-2)发射宽谱光并通过所述2*2光纤耦合器(6-2)的第一输入端进入所述2*2光纤耦合器(6-2),从所述2*2光纤耦合器(6-2)的第一输出端输出后进入所述二向色镜(4-1),经所述二向色镜(4-1)反射后与进入所述二向色镜(4-1)的脉冲激光重合,所述2*2光纤耦合器(6-2)的第二输入端接收所述参考臂(6-7)的反射光,其第二输出端连接所述光谱仪(6-3),所述光谱仪(6-3)与所述计算机电气连接。

2. 根据权利要求1所述的多模态光学成像系统,其特征在于,所述超声探测器为线聚焦超声探测器(6-1),所述多模态光学成像系统还包括传动装置(5-1)、电控旋转台(5-2)和电控旋转台控制器(5-3),所述线聚焦超声探测器(6-1)通过所述传动装置(5-1)与所述电控旋转台(5-2)连接,所述计算机(7)通过所述电控旋转台控制器(5-3)带动所述电控旋转台(5-2)转动,从而通过所述传动装置(5-1)带动所述线聚焦超声探测器(6-1)绕所述线聚焦超声探测器(6-1)中心轴转动。

3. 根据权利要求1所述的多模态光学成像系统,其特征在于,所述单模光纤耦合组件包括空间光滤波器(2-1)、准直透镜(2-2)、物镜(2-3)、单模光纤耦合调整架(2-4)、单模光纤(2-5)和单模光纤准直透镜(2-6),所述脉冲激光器(1-1)、空间光滤波器(2-1)、准直透镜(2-2)、物镜(2-3)和单模光纤耦合调整架(2-4)共轴安装,所述脉冲激光器(1-1)发出的脉冲激光依次通过所述空间光滤波器(2-1)、准直透镜(2-2)、物镜(2-3)和单模光纤耦合调整架(2-4)后进入所述单模光纤(2-5),经所述单模光纤(2-5)后的脉冲激光通过所述单模光纤准直透镜(2-6)进入所述二向色镜(4-1)。

4. 根据权利要求1所述的多模态光学成像系统,其特征在于,所述数据采集装置包括放大器(6-5)和数据采集卡(6-6),所述超声脉冲发生接收器(6-4)依次与所述放大器(6-5)、数据采集卡(6-6)和计算机(7)电气连接。

5. 根据权利要求1所述的多模态光学成像系统,其特征在于,所述反射式支架(3-1)为矩形腔体,所述透光反声的薄片分别与所述出光口和超声探测器所在的侧面成45°角。

6. 根据权利要求2所述的多模态光学成像系统,其特征在于,所述反射式支架(3-1)、二向色镜(4-1)、二维扫描振镜(4-2)、扫描透镜(4-3)、传动装置(5-1)、电控旋转台(5-2)和线聚焦超声探测器(6-1)设置在机械臂上。

多模态光学成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及成像技术领域,具体涉及一种集光声成像、光学相干层析成像及超声成像三种成像方式为一体的多模态光学成像系统。

背景技术

[0002] 光学分辨率光声显微成像系统受到其工作原理和系统结构的限制,系统的成像端面通常是固定不动且方向向下的,即通常情况下只能通过调节目标物体的姿态和位置,使其自下而上的贴合在光学分辨率光声显微成像系统成像端面上,才能对目标物体进行扫描,进而获得目标物体的图像。显然这一系统结构严重限制了光学分辨率光声显微成像系统的应用,对于一些较为柔软或者易于调节的目标物体,如小鼠耳朵,小鼠大脑等,这种成像方式还比较容易操作,且能够获得较好的成像效果。但是对于很多其他的不易调节的目标物体,如兔子眼睛,人体等,应用此成像方式就会带来很多操作上的困难,从而使得在这些目标物体上的实验研究难以进行,严重制约了光学分辨率光声显微成像技术的发展。

[0003] 另一方面,传统的光学分辨率光声显微成像有一定的局限性。首先,光学分辨率光声显微成像主要针对于目标物体中的光学吸收参数进行成像,对于光学散射参数的变化并不敏感。其次,由于光在生物组织中衰减比较严重,导致光学分辨率光声显微成像在生物组织中的成像深度有限。

发明内容

[0004] 针对上述不足之处,本发明提出了一种多模态光学成像系统,集成了光学分辨率光声显微成像、光学相干层析成像和超声成像三种成像模式,可以一次性获得目标物体的多种参数信息,适应性强。

[0005] 本发明的技术方案为:

[0006] 多模态光学成像系统,包括光源组件、单模光纤耦合组件、光束扫描组件、反射式支架3-1、信号采集组件和计算机7,所述光源组件包括脉冲激光器1-1和超连续谱发光二极管1-2,所述脉冲激光器1-1发出脉冲激光,经过所述单模光纤耦合组件准直后进入所述光束扫描组件;

[0007] 所述光束扫描组件包括二向色镜4-1、二维扫描振镜4-2、扫描透镜4-3和振镜驱动电路4-4,所述进入光束扫描组件的脉冲激光通过所述二向色镜4-1后射到所述二维扫描振镜4-2表面,经所述二维扫描振镜4-2反射后通过所述扫描透镜4-3进入所述反射式支架3-1;所述振镜驱动电路4-4由所述计算机7控制,用于驱动所述二维扫描振镜4-2转动;

[0008] 所述反射式支架3-1为内部充满透明的超声耦合液的封闭腔体,包括进光口和出光口,目标物体设置在所述出光口处,所述反射式支架3-1内部设置有透光反声的薄片;所述脉冲激光通过所述进光口进入所述反射式支架3-1,通过出光口后与目标物体反应产生光声信号;

[0009] 所述信号采集组件包括超声脉冲发生接收器6-4、超声探测器和数据采集装置,所

述超声探测器设置在所述反射式支架3-1上并通过所述反射式支架3-1的腔体表面与其内部的超声耦合液接触,所述光声信号经所述透光反声的薄片反射后被所述超声探测器探测并通过所述超声脉冲发生接收器6-4和数据采集装置后传送至所述计算机7进行保存和处理;

[0010] 所述超声脉冲发生接收器6-4发出超声信号并通过所述超声探测器后进入所述反射式支架3-1,经所述反射式支架3-1出光口的目标物体反射后被所述超声探测器接收;

[0011] 所述信号采集组件还包括2*2光纤耦合器6-2、光谱仪6-3和参考臂6-7,所述超连续谱发光二极管1-2发射宽谱光并通过所述2*2光纤耦合器6-2的第一输入端进入所述2*2光纤耦合器6-2,从所述2*2光纤耦合器6-2的第一输出端输出后进入所述二向色镜4-1,经所述二向色镜4-1反射后与进入所述二向色镜4-1的脉冲激光重合,所述2*2光纤耦合器6-2的第二输入端接收所述参考臂6-7的反射光,其第二输出端连接所述光谱仪6-3,所述光谱仪6-3与所述计算机电气连接。

[0012] 具体的,所述超声探测器为线聚焦超声探测器6-1,所述多模态光学成像系统还包括传动装置5-1、电控旋转台5-2和电控旋转台控制器5-3,所述线聚焦超声探测器6-1通过所述传动装置5-1与所述电控旋转台5-2连接,所述计算机7通过所述电控旋转台控制器5-3带动所述电控旋转台5-2转动,从而通过所述传动装置5-1带动所述线聚焦超声探测器6-1绕所述线聚焦超声探测器6-1的中心轴转动。

[0013] 具体的,所述单模光纤耦合组件包括空间光滤波器2-1、准直透镜2-2、物镜2-3、单模光纤耦合调整架2-4、单模光纤2-5和单模光纤准直透镜2-6,所述脉冲激光器1-1、空间光滤波器2-1、准直透镜2-2、物镜2-3和单模光纤耦合调整架2-4共轴安装,所述脉冲激光器1-1发出的脉冲激光依次通过所述空间光滤波器2-1、准直透镜2-2、物镜2-3和单模光纤耦合调整架2-4后进入所述单模光纤2-5,经所述单模光纤2-5后的脉冲激光通过所述单模光纤准直透镜2-6进入所述二向色镜4-1。

[0014] 具体的,所述数据采集装置包括放大器6-5和数据采集卡6-6,所述超声脉冲发生接收器6-4依次与所述放大器6-5、数据采集卡6-6和计算机7电气连接。

[0015] 具体的,所述反射式支架3-1为矩形腔体,所述透光反声的薄片分别与所述出光口和超声探测器所在的侧面成45°角。

[0016] 具体的,所述反射式支架3-1、二向色镜4-1、二维扫描振镜4-2、扫描透镜4-3、传动装置5-1、电控旋转台5-2和线聚焦超声探测器6-1设置在机械臂上。

[0017] 本发明的工作过程和原理如下:

[0018] 1、光学分辨率光声显微成像

[0019] 脉冲激光器1-1发出脉冲激光,经过单模光纤耦合组件准直后进入透过二向色镜4-1照射在二维扫描振镜4-2表面,经二维扫描振镜4-2反射后通过扫描透镜4-3从反射式支架3-1的进光口进入反射式支架3-1,经过超声耦合液和透光反声的薄片聚焦到反射式支架3-1出光口处的目标物体表面,产生光声信号;计算机7通过振镜驱动电路4-4控制二维扫描振镜4-2转动,使得聚焦的脉冲激光沿着超声探测器的成像区域进行扫描;扫描时各个扫描位置产生的光声信号通过超声耦合液传播,并被反射式支架3-1内部透光反声的薄片反射到超声探测器,被超声探测器探测并通过超声脉冲发生接收器6-4和数据采集装置传送至计算机7进行保存和处理。

[0020] 2,光学相干层析成像

[0021] 光学相干层析成像需要宽谱光作为光源,由超连续谱发光二极管1-2产生,该宽谱光通过2*2光纤耦合器6-2照射到目标物体和参考臂6-7,由目标物体产生的后向散射光和参考臂6-7反射的宽谱光反声弱相干,借此实现对目标物体内部的探测。

[0022] 3,超声成像

[0023] 超声成像是利用超声束扫描目标物体,由超声脉冲发生接收器发射超声信号,经超声探测器和反射式支架3-1后被目标物体反射,由于目标物体内各个部分对超声波的阻抗不同,使得在各个部位的界面上发生对超声波的反射,通过对反射信号的接收、处理,以获得物体内部的图象。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:本发明集合了光学分辨率光声显微成像、光学相干层析成像和超声成像三种成像模式,可以一次性获得目标物体的多种参数信息;利用将检测装置设置在机械臂上,使得系统的成像端面具有较高的自由度,可以适应各种成像目标的情况,具有广泛的研究前景和应用价值。

附图说明

[0025] 图1是实施例中多模态光学成像系统的结构示意图。

[0026] 附图标记:脉冲激光器1-1、超连续谱发光二极管1-2、空间光滤波器2-1、准直透镜2-2、物镜2-3、单模光纤耦合调整架2-4、单模光纤2-5、单模光纤准直透镜2-6、反射式支架3-1、二向色镜4-1、二维扫描振镜4-2、扫描透镜4-3、振镜驱动电路4-4、传动装置5-1、电控旋转台5-2、电控旋转台控制器5-3、线聚焦超声探测器6-1、2*2光纤耦合器6-2、光谱仪6-3、超声脉冲发生接受器6-4、放大器6-5、数据采集卡6-6、计算机7。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例详细描述本发明。

[0028] 为了扩大系统的应用范围,本发明集成了光学分辨率光声显微成像、光学相干层析成像和超声成像三种成像模式。光学相干层析成像通过弱相干方法探测目标物体内部不同深度的后向散射光来获得目标物体内部的图像,因此光学相干层析成像主要针对于目标物体的光学散射参数的变化进行成像,而对目标物体中的吸收参数不敏感,与光学分辨率光声显微成像互为补充。超声成像通过探测目标物体中反射的超声波来进行成像,由于超声波在生物组织中的衰减很小,因此超声成像的穿透深度较深,弥补了光学分辨率光声显微成像和光学相干层析成像在生物组织中穿透深度不足的缺点。通过将这两种成像方式集成到光声显微成像系统中,使得该系统能够获得更多的目标物体信息,这大大增加了系统的应用价值。

[0029] 如图1所示为实施例中多模态光学成像系统的结构示意图,包括光源组件、单模光纤耦合组件、光束扫描组件、反射式支架3-1、信号采集组件和计算机7,计算机内装有采集控制软件和数据处理软件,采集控制软件可以是Labview软件,数据处理软件可以是Matlab软件;采集控制软件用于控制光束扫描组件对成像目标进行扫描,以及电控旋转台组件和信号采集组件采集成像区域内每一个扫描点处的光声信号;数据处理软件对采集到的光声信号进行处理,重建出成像目标的图像。

[0030] 光源组件包括脉冲激光器1-1和超连续谱发光二极管1-2，脉冲激光器的脉宽在1ns-2ns之间，其波长可以根据成像目标的不同进行选择，超连续谱发光二极管的中心波长和谱宽也可以根据实际情况自行选定。脉冲激光器1-1发出脉冲激光，经过单模光纤耦合组件准直后进入光束扫描组件。

[0031] 单模光纤耦合组件包括空间光滤波器2-1、准直透镜2-2、物镜2-3、单模光纤耦合调整架2-4、单模光纤2-5和单模光纤准直透镜2-6，脉冲激光器1-1、空间光滤波器2-1、准直透镜2-2、物镜2-3和单模光纤耦合调整架2-4共轴安装，脉冲激光器1-1发出的脉冲激光依次通过空间光滤波器2-1、准直透镜2-2、物镜2-3和单模光纤耦合调整架2-4后进入单模光纤2-5，经单模光纤2-5后的脉冲激光通过单模光纤准直透镜2-6进入光束扫描组件。

[0032] 光束扫描组件包括二向色镜4-1、二维扫描振镜4-2、扫描透镜4-3和振镜驱动电路4-4，二维扫描振镜4-2、扫描透镜4-3和反射式支架3-1的中心轴重合，进入光束扫描组件的脉冲激光通过二向色镜4-1后射到二维扫描振镜4-2表面，经二维扫描振镜4-2反射后通过扫描透镜4-3进入反射式支架3-1。振镜驱动电路4-4由计算机7控制，用于驱动二维扫描振镜4-2转动。反射式支架3-1为内部充满透明的超声耦合液的封闭腔体，包括进光口和出光口，目标物体设置在出光口处，反射式支架3-1内部设置有透光反声的薄片；脉冲激光通过进光口进入反射式支架3-1，通过出光口后与目标物体反应产生光声信号。

[0033] 信号采集组件包括线聚焦超声探测器6-1、2*2光纤耦合器6-2、高精度光谱仪6-3、超声脉冲发生接收器6-4、放大器6-5、数据采集卡6-6和参考臂6-7，超声脉冲发生接收器6-4依次与所述放大器6-5、数据采集卡6-6和计算机7电气连接。线聚焦超声探测器6-1设置在反射式支架3-1上且其前端插入反射式支架3-1与其内部的超声耦合液接触，其后端连接传动装置5-1；线聚焦超声探测器6-1与反射式支架3-1的连接处设置有密封圈，使线聚焦超声探测器6-1在其内部自由转动的同时保证超声耦合液不会泄露。光声信号经透光反声的薄片反射后被线聚焦超声探测器6-1探测并依次通过超声脉冲发生接收器6-4、放大器6-5、数据采集卡6-6后传送至计算机7进行保存和处理。线聚焦超声探测器6-1通过传动装置5-1与电控旋转台5-2连接，计算机7通过电控旋转台控制器5-3带动电控旋转台5-2转动，从而通过传动装置5-1带动线聚焦超声探测器6-1绕其中心轴转动。

[0034] 计算机7通过振镜驱动电路4-4驱动二维扫描振镜4-2转动，使得聚焦的脉冲激光束沿着线聚焦超声探测器6-1的焦区所对应的线状区域，也就是成像区域的直径或者半径，进行扫描，扫描时各个扫描位置产生的光声信号通过超声耦合液传播，并被反射式支架3-1内部透光反声的薄片反射到线聚焦超声探测器6-1，由于聚焦激光束是沿着线聚焦超声探测器6-1焦区所对应的区域扫描的，因此线聚焦超声探测器6-1不需要移动就可以探测到各个扫描位置产生的光声信号，而且由于聚焦激光束的焦点的扫描轨迹和线聚焦超声探测器的焦区重合，因此探测到的光声信号也有较好的信噪比。沿着成像区域的某一条直径扫描完成之后，线聚焦超声探测器6-1在电控旋转台5-2的带动下旋转一个小角度，到达成像区域的下一条直径或半径，并重复上述扫描过程直到整个成像区域都被覆盖住；线聚焦超声探测器6-1探测到光声信号之后经过信号放大器6-5预处理后再由数据采集卡6-6采集，并存储到计算机7中进行数据处理。在扫描及信号采集的过程中，二维扫描振镜4-2和电控旋转台5-2分别由计算机7通过振镜驱动电路4-4和电控旋转台控制器5-3进行控制，同时计算机7还控制着脉冲激光器1-1的脉冲输出和数据采集卡6-6的信号采集，扫描过程中的扫描

步长、范围以及线聚焦超声探测器6-1的旋转步长等系统参数可以根据实际情况进行选择。

[0035] 超声脉冲发生接收器6-4发出超声信号并通过线聚焦超声探测器6-1后进入反射式支架3-1,经反射式支架3-1出光口的目标物体反射后被线聚焦超声探测器6-1接收,其余探测部分与光声探测部分相同,不再赘述。

[0036] 超连续谱发光二极管1-2发射宽谱连续光并通过2*2光纤耦合器6-2的第一输入端进入2*2光纤耦合器6-2,从2*2光纤耦合器6-2的第一输出端输出后进入二向色镜4-1,经二向色镜4-1反射后与进入二向色镜4-1的脉冲激光重合,使得两束光共轴的进入二维扫描振镜4-2,经二维扫描振镜4-2反射并通过扫描透镜4-3和反射式支架3-1后在目标物体内部不同深度发生后向散射,并由光路可逆原理原路返回并重新进入2*2光纤耦合器6-2,并与参考臂的反射光发生干涉,干涉后的信号由高精度光谱仪6-3进行探测并最终将数据传递到计算机7。2*2光纤耦合器6-2的第二输入端接收参考臂6-7的反射光,其第二输出端连接高精度光谱仪6-3,高精度光谱仪6-3与计算机电气连接。

[0037] 一些实施例中,反射式支架3-1、二向色镜4-1、二维扫描振镜4-2、扫描透镜4-3、传动装置5-1、电控旋转台5-2和线聚焦超声探测器6-1设置在一个可以自由旋转和移动的机械臂上,可以自由调节成像端面的位置和姿态以贴合目标物体,从而获得目标物体的高分辨率光声显微图像,有效的扩大了光学分辨率光声显微成像系统的应用范围。

[0038] 一些实施例中反射式支架3-1为矩形腔体,进光口和出光口分别设置在腔体的前侧面和后侧面,线聚焦超声探测器6-1设置在腔体的左侧面,透光反声的薄片分别与前侧面和左侧面成45°角,使得进光口进入的脉冲激光通过透光反声的薄片与出光口处的目标物体反应产生超声信号,超声信号经透光反声的薄片反射后被线聚焦超声探测器探测。

[0039] 本实施例中脉冲激光器1选用CryLas公司的FDSS-Q3-532激光器,可产生波长532nm,脉冲宽度<2ns,最高重频2500Hz的激光脉冲,并在输出脉冲激光的同时发出同步脉冲信号;脉冲激光的能量通过单模光纤耦合组件进入单模光纤,通过依次单模光纤准直透镜2-6,二向色镜4-1到达二维扫描振镜4-2。由二维扫描振镜4-2反射的激光束通过扫描透镜4-3聚焦(并通过3-1打到目标)到目标物体上产生光声信号,并沿着线聚焦超声探测器6-1焦区对应的区域进行扫描。光声信号产生之后,由线聚焦超声探测器6-1进行探测,经过放大器6-5放大后传输到数据采集卡6-6,并在脉冲激光器1-1同步脉冲的触发下将数据记录并保存到计算机7中,完成了对成像区域一条直径上的信号采集。随后,线聚焦超声探测器6-1在传动装置5-1和电控旋转台5-2的带动下旋转一个小角度并重复以上操作指导扫描结束。电控旋转台5-2由计算机7通过电控旋转台控制器5-3控制。同时,由于扫描脉冲激光的同时也完成了宽谱连续光的扫描,而对宽谱连续光的探测与对光声信号的探测互不干扰,因此同时也完成了光学相干层析成像的扫描。

[0040] 本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合,这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

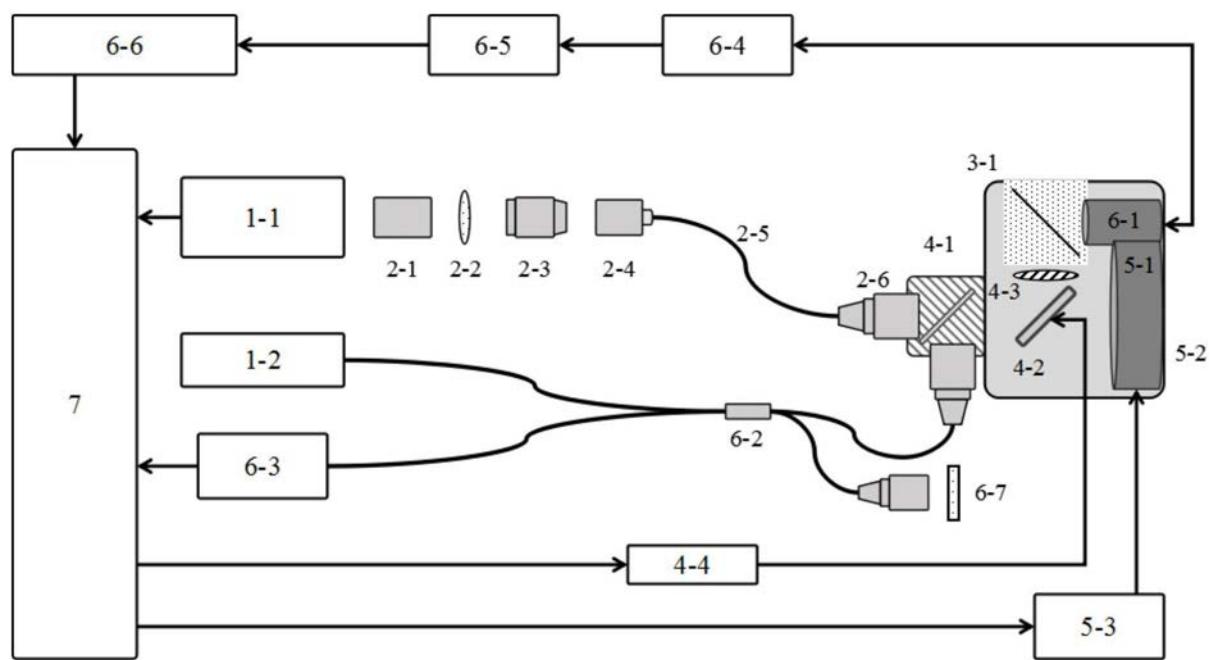


图1

专利名称(译)	多模态光学成像系统		
公开(公告)号	CN107713994A	公开(公告)日	2018-02-23
申请号	CN201711123213.3	申请日	2017-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
[标]发明人	奚磊 金天 秦伟 姚磊		
发明人	奚磊 金天 秦伟 姚磊		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B5/0035 A61B5/0066 A61B5/0095 A61B8/44		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

多模态光学成像系统，属于成像技术领域。本发明集成了光学分辨率光声显微成像、光学相干层析成像和超声成像三种成像模式，利用脉冲激光器产生脉冲激光与目标物体反应产生光声信号并由超声探测器探测，利用超声脉冲发生接收器发出超声信号被目标物体反射后由超声探测器探测，超声探测器通过信号采集组件将探测的数据传送至计算机进行保存和处理；利用超连续谱发光二极管产生宽谱光并通过光纤耦合器照射到目标物体和参考臂，在目标物体内部不同深度发生后向散射并原路返回的宽谱光与参考臂的反射光发生干涉，干涉后的信号由光谱仪进行探测并传递到计算机。本发明可以一次性获得目标物体的多种参数信息，适应性强。

