



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209847146 U

(45)授权公告日 2019.12.27

(21)申请号 201820951744.5

(22)申请日 2018.06.20

(73)专利权人 澳门大学

地址 中国澳门

(72)发明人 袁振 刘玉滨 王雅婷

(74)专利代理机构 深圳市道臻知识产权代理有限公司 44360

代理人 陈琳

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

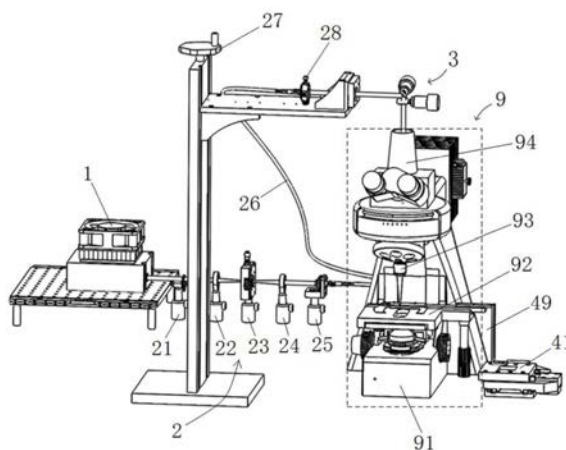
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种多模态成像系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种多模态成像系统,其包括显微镜、光声显微成像和超声成像系统;所述显微镜包括从下至上依次设置的底部托台、载物台、物镜、目镜;所述光声显微成像和超声成像系统包括:激光器,光路传输系统,设置在目镜上部的振镜,与激光器连接的超声发射和接收装置,与载物台连接的二维平移台,以及可替换的用于放置于底部托台上采集超声信号的探测器模块;激光器发射的激光经光路传输系统入射振镜,经过振镜反射进入目镜,通过物镜照射至载物台。本实用新型通过将多种成像技术集于一体,能够实现高分辨率、高对比度度、高灵敏度的组织成像,可以同时获得生物组织的多种功能参数。



1. 一种多模态成像系统,其特征在于,包括显微镜、光声显微成像和超声成像系统;

所述显微镜包括从下至上依次设置的底部托台、载物台、物镜、目镜;

所述光声显微成像和超声成像系统包括:激光器,光路传输系统,设置在目镜上部的振镜,与激光器连接的超声发射和接收装置,与载物台连接的二维平移台,以及可替换的用于放置于底部托台上采集超声信号的探测器模块;

激光器发射的激光经光路传输系统入射振镜,经过振镜反射进入目镜,通过物镜照射至载物台。

2. 根据权利要求1所述的多模态成像系统,其特征在于,所述多模态成像系统还包括汞灯光源,用于放置于目镜顶部的CCD相机,以及可替换的用于设置在底部托台上的消色差聚光透镜。

3. 根据权利要求1所述的多模态成像系统,其特征在于,所述光声显微成像和超声成像系统还包括延时电路,所述激光器通过延时电路与超声发射和接收装置连接。

4. 根据权利要求1所述的多模态成像系统,其特征在于,所述光路传输系统包括:连续可调节衰减片、聚焦透镜、具有滤光小孔的滤光片、聚光透镜、光纤耦合镜、单模光纤,激光器发射的激光经过连续可调节衰减片后,通过聚焦透镜聚焦于滤光小孔,经过滤光小孔整形滤波后的激光通过聚光透镜准直后通过光纤耦合镜耦合进入单模光纤,之后入射振镜。

5. 根据权利要求4所述的多模态成像系统,其特征在于,所述光路传输系统还包括可升降调节台,以及设置在可升降调节台上用于固定单模光纤的光纤准直镜。

6. 根据权利要求1所述的多模态成像系统,其特征在于,所述探测器模块包括平场探测器,以及用于固定平场探测器的探测器固定件。

7. 根据权利要求1所述的多模态成像系统,其特征在于,所述光声显微成像和超声成像系统还包括高度可调的机械固定部件,所述二维平移台通过高度可调的机械固定部件连接在载物台上。

8. 一种多模态成像系统,其特征在于,包括显微镜、荧光显微成像系统、光声显微成像和超声成像系统、计算机控制及成像系统;

所述显微镜包括从下至上依次设置的底部托台、载物台、物镜、目镜;

所述荧光显微成像系统包括:汞灯光源,用于放置于目镜顶部的CCD相机,以及可替换的用于设置在底部托台上的消色差聚光透镜;

所述光声显微成像和超声成像系统包括:激光器,光路传输系统,设置在目镜上部的振镜,与激光器连接的延时电路,与延时电路连接的超声发射和接收装置,与载物台连接的高度可调的机械固定部件,与高度可调的机械固定部件连接的二维平移台,以及可替换的用于放置于底部托台上采集超声信号的探测器模块;

所述计算机控制及成像系统包括:数据处理系统、振镜控制板卡、二维平台控制板卡、激光器控制驱动模块、以及数据采集控制模块;

所述光路传输系统包括:连续可调节衰减片、聚焦透镜、具有滤光小孔的滤光片、聚光透镜、光纤耦合镜、单模光纤、可升降调节台、以及设置在可升降调节台上用于固定单模光纤的光纤准直镜;

激光器发射的激光经过连续可调节衰减片后,通过聚焦透镜聚焦于滤光小孔,经过滤光小孔整形滤波后的激光通过聚光透镜准直后通过光纤耦合镜耦合进入单模光纤,之后入

射振镜,经过振镜反射进入目镜,通过物镜照射至载物台。

一种多模态成像系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物医学光子学,物理光学,医学影像学,分子成像技术领域,尤其涉及一种多模态成像系统。

背景技术

[0002] 光声成像,是一种新型的无创功能成像方法,其结合了超声成像的高分辨率和光学成像的高对比度的优点,同时突破了传统光学成像的深度限制,可对组织进行3D定量分析。生物组织被一束脉冲激光照射,其中的吸收基团吸收激光能量,产生超声信号且被超声探测器检测,通过扫描成像区域,可以重建生物组织的结构与功能像。光声成像在血管形态的检测,肿瘤的诊疗,脑功能成像,血氧浓度检测,定量生理参数和代谢参数成像等方面有重要应用前景。

[0003] 荧光成像,是通过检测荧光物质被激发后所发射的荧光信号进行成像,有较高的成像灵敏度,可以被用来检测生物分子以及基因表达。现在多被用来监测特殊的生物发展进程,比如肿瘤的生长和转移,感染的过程以及小分子的体内代谢。

[0004] 一般说来,荧光成像利用一个高发光效率的点光源,经过滤色系统发出一定波长的光(如紫外光3650入或紫蓝光4200入)作为激发光、激发标本内的荧光物质发射出各种不同颜色的荧光。利用不同的荧光探针,可以标定多种细胞成分的位置以及分析它们的功能。

[0005] 超声成像,通过超声声束扫描生物组织,由于不同组织器官的声阻抗不同,通过检测反射信号可重建出组织的结构影像。常被用来判断组织器官的位置、大小、形态等,确认病灶的范围和性质。超声成像,利用不同组织/细胞回声信号的强弱,确定病灶的高分辨率结构信息。

[0006] 多模成像技术是一种融合多种成像方法于一体的成像系统,能够提供成像区域的多功能参数,从而提高临床诊断的准确性和灵敏度。因此,多模成像技术是目前医疗影像领域发展的重要方向,其能够结合各种成像技术各自的优点,实现对组织/细胞较大深度的高分辨率、高对比度度、高灵敏度的结构和功能多模态成像。多模态成像技术在血管形态的检测,肿瘤的诊疗,脑功能成像,血氧浓度检测,定量生理参数和代谢参数成像等方面有重要应用前景。

实用新型内容

[0007] 鉴于上述现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供一种集多种成像技术于一体的多模态成像系统,从而克服现有单个影像技术中存在的限制,提高临床诊断的准确性和灵敏度。

[0008] 本实用新型的技术方案如下:

[0009] 本实用新型提供一种多模态成像系统,其中,包括显微镜、光声显微成像和超声成像系统;所述显微镜包括从下至上依次设置的底部托台、载物台、物镜、目镜;所述光声显微成像和超声成像系统包括:激光器,光路传输系统,设置在目镜上部的振镜,与激光器连接

的超声发射和接收装置,与载物台连接的二维平移台,以及可替换的用于放置于底部托台上采集超声信号的探测器模块;激光器发射的激光经光路传输系统入射振镜,经过振镜反射进入目镜,通过物镜照射至载物台。

[0010] 所述的多模态成像系统,其中,所述多模态成像系统还包括汞灯光源,用于放置于目镜顶部的CCD相机,以及可替换的用于设置在底部托台上的消色差聚光透镜。

[0011] 所述的多模态成像系统,其中,所述光声显微成像和超声成像系统还包括延时电路,所述激光器通过延时电路与超声发射和接收装置连接。

[0012] 所述的多模态成像系统,其中,所述光路传送系统包括:连续可调节衰减片、聚焦透镜、具有滤光小孔的滤光片、聚光透镜、光纤耦合镜、单模光纤,激光器发射的激光经过连续可调节衰减片后,通过聚焦透镜聚焦于滤光小孔,经过滤光小孔整形滤波后的激光通过聚光透镜准直后通过光纤耦合镜耦合进入单模光纤,之后入射振镜。

[0013] 所述的多模态成像系统,其中,所述光路传送系统还包括可升降调节台,以及设置在可升降调节台上用于固定单模光纤的光纤准直镜。

[0014] 所述的多模态成像系统,其中,所述探测器模块包括平场探测器,以及用于固定平场探测器的探测器固定件。

[0015] 所述的多模态成像系统,其中,所述光声显微成像和超声成像系统还包括高度可调的机械固定部件,所述二维平移台通过高度可调的机械固定部件连接在载物台上。

[0016] 本实用新型提供的另一种多模态成像系统,包括显微镜、荧光显微成像系统、光声显微成像和超声成像系统、计算机控制及成像系统;

[0017] 所述显微镜包括从下至上依次设置的底部托台、载物台、物镜、目镜;

[0018] 所述荧光显微成像系统包括:汞灯光源,用于放置于目镜顶部的CCD相机,以及可替换的用于设置在底部托台上的消色差聚光透镜;

[0019] 所述光声显微成像和超声成像系统包括:激光器,光路传输系统,设置在目镜上部的振镜,与激光器连接的延时电路,与延时电路连接的超声发射和接收装置,与载物台连接的高度可调的机械固定部件,与高度可调的机械固定部件连接的二维平移台,以及可替换的用于放置于底部托台上采集超声信号的探测器模块;

[0020] 所述计算机控制及成像系统包括:数据处理系统、振镜控制板卡、二维平台控制板卡、激光器控制驱动模块、以及数据采集控制模块;

[0021] 所述光路传送系统包括:连续可调节衰减片、聚焦透镜、具有滤光小孔的滤光片、聚光透镜、光纤耦合镜、单模光纤、可升降调节台、以及设置在可升降调节台上用于固定单模光纤的光纤准直镜;

[0022] 激光器发射的激光经过连续可调节衰减片后,通过聚焦透镜聚焦于滤光小孔,经过滤光小孔整形滤波后的激光通过聚光透镜准直后通过光纤耦合镜耦合进入单模光纤,之后入射振镜,经过振镜反射进入目镜,通过物镜照射至载物台。

[0023] 本实用新型的有益效果是:本实用新型提供了一种多模态成像系统,本实用新型通过将多种成像技术集于一体,能够实现高分辨率、高对比度度、高灵敏度的组织成像,可以同时获得生物组织的多种功能参数。

附图说明

[0024] 图1是本实用新型较佳实施例的多模态成像系统的结构示意图。

[0025] 图2是本实用新型较佳实施例的光路传送系统的结构示意图。

[0026] 图3是本实用新型较佳实施例的可替换组件CCD相机/光路传输的装置示意图。其中,(a)是荧光成像模式,CCD相机放置于荧光显微镜顶部;(b)是光声显微/超声成像模式,取下CCD相机,激光光路通过。

[0027] 图4是本实用新型较佳实施例的可替换组件消色差聚光透镜/探测器模块。其中,a是消色差聚光透镜;b是探测器模块。

[0028] 图5是本实用新型较佳实施例的多模态成像系统的原理图。

[0029] 图6是本实用新型较佳实施例的多模态成像系统的扫描示意图。

[0030] 图7是采用本实用新型较佳实施例的多模态成像系统得到的斑马鱼的活体多模图像,其中,c是光声显微成像结果;d是荧光显微成像结果;e是超声成像结果。

具体实施方式

[0031] 本实用新型提供一种多模态成像系统,为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本实用新型进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0032] 本实用新型较佳实施例提供一种多模态成像系统,参见图1至图4所示,包括显微镜(一体化多模显微镜)9、荧光显微成像系统、光声显微成像和超声成像系统(光声显微成像/超声成像系统);所述显微镜9包括从下至上依次设置的底部托台91、载物台92、物镜93、目镜94;所述光声显微成像和超声成像系统包括:激光器1,光路传输系统2,设置在目镜94上部的振镜3,与激光器1连接的超声发射和接收装置(超声发射/接收装置),与载物台92连接的二维平移台41,以及可替换的用于放置于底部托台91上采集超声信号的探测器模块52;激光器1发射的激光经光路传输系统2入射振镜3,经过振镜3反射进入目镜94,通过物镜93照射至载物台92。本实用新型通过将多种成像技术集于一体,能够实现高分辨率、高对比度、高灵敏度的组织成像,可以同时获得生物组织的多种功能参数。

[0033] 进一步的,本实施例中,参见图3、图4所示,所述荧光显微成像系统还包括汞灯光源(未示出),用于放置于目镜94顶部的CCD相机61,以及可替换的用于设置在底部托台91上的消色差聚光透镜51。

[0034] 进一步的,本实施例中,参见图5所示,所述光声显微成像和超声成像系统还包括用于控制触发延迟设备启闭的延时电路,所述激光器通过延时电路与超声发射和接收装置连接。即激光器与延时电路连接,延时电路与超声发射和接收装置连接。

[0035] 进一步的,本实施例中,参见图1、图2所示,所述光路传送系统2包括:连续可调节衰减片21、聚焦透镜22、具有滤光小孔的滤光片23、聚光透镜24、光纤耦合镜25、单模光纤26,在光声显微/超声成像模式中,激光器发射的激光经过连续可调节衰减片后,通过聚焦透镜聚焦于滤光小孔,经过滤光小孔整形滤波后的激光通过聚光透镜准直后通过光纤耦合镜耦合进入单模光纤,之后入射振镜;然后经过振镜反射进入一体化多模显微镜的目镜,通过物镜照射至载物台,即激光束通过物镜照射在样品表面。优选的,所述光路传送系统2还包括可升降调节台27、以及设置在可升降调节台27上用于固定单模光纤26的光纤准直镜

28。

[0036] 进一步的,本实施例中,参见图1所示,所述光声显微成像和超声成像系统还包括高度可调的机械固定部件49,所述二维平移台41通过高度可调的机械固定部件49连接在载物台92上。即载物台与高度可调的机械固定部件连接,高度可调的机械固定部件连接二维平移台(二维扫描平台)。所述二维平移台,与一体化多模显微镜的载物台被机械固定,为光声/超声成像提供更大范围的扫描模式,其中机械固定部件可根据激光焦点调整高度。本实用新型针对于一体化多模显微镜,设计与一体化多模显微镜机械相连的可调的机械固定部件,通过二维扫描平台扩大成像面积,可跟随一体化多模显微镜更换物镜倍数且其可调的机械固定部件高度。本实用新型针对于光声显微成像和超声成像分辨率的不同,光声显微成像和超声成像分别采取振镜与二维平台扫描的组合扫描方式以及二维平台扫描,极大的节省了扫描时间以及实现了光声显微与超声共定位的成像方式。

[0037] 进一步的,本实施例中,参见图4所示,所述探测器模块52包括平场探测器521,以及用于固定平场探测器521的探测器固定件522。在荧光成像模式下,消色差聚光透镜放置于一体化多模显微镜底部托台内。在光声显微/超声成像模式,平场探测器通过探测器固定件固定在一体化多模显微镜的底部托台内。

[0038] 进一步的,本实施例中,参见图5所示,所述多模态成像系统还包括计算机控制及成像系统,所述计算机控制及成像系统包括:数据处理系统(接收光声/超声采集系统的信息并进行处理)、振镜控制板卡(控制振镜)、二维平台控制板卡(控制二维平台)、激光器控制驱动模块(控制激光器的运行)、以及数据采集控制模块(基于Labview的采集控制软件)。需要说明的是,以上所述的数据处理系统、振镜控制板卡、二维平台控制板卡、激光器控制驱动模块、数据采集控制模块均为现有技术,并非本实用新型的改进点。数据处理系统、数据采集控制模块内置于计算机中,振镜控制板卡、二维平台控制板卡、激光器控制驱动模块均连接计算机。数据采集控制模块可以实现光声显微成像和超声成像的共定位快速扫描。所述共定位快速扫描,是由振镜和二维扫描平台协同完成。其中,振镜扫描由激光器触发振镜,首先扫描一个较小的矩形区域,该区域由每一点可采集得到一个光声信号。该矩形区域扫描结束后,由控制软件控制延时电路的启动,激光器触发通过延时电路,触发超声信号并采集。该区域光声/超声信号采集完成后,二维扫描平台移动到下一位置,进行下一个区域的信号采集,扫描方式采取之字形扫描。

[0039] 进一步的,参见图5所示,图5是本实用新型较佳实施例的多模态成像系统的原理图。其基于光声显微成像,荧光显微成像和超声成像原理,包括四个部分,计算机控制及成像系统,一体化多模显微镜,光声显微成像/超声成像系统以及荧光显微成像系统。其中,荧光显微成像包括三部分,CCD相机,消色差聚光透镜和汞灯,在荧光成像模式下,首先将CCD相机放置于一体化多模显微镜顶部,将CCD相机放置于一体化多模显微镜顶端,将消色差聚光透镜放置于一体化多模显微镜底部托台,打开汞灯预热,等待光源稳定后,将样品放置于载物台,打开Labview控制软件,打开CCD相机电源,软件界面显示CCD相机影像,调整物镜焦点,固定二维平台与载物台的固定件,开始荧光扫描。在一个位置拍照完成后,二维平移台移动到下一位置拍照,整个样品拍照完成后,二维平移台回到初始位置。关闭汞灯,关闭CCD相机。光声显微/超声成像模式,将CCD相机取下,将消色差聚光透镜换为探测器。激光器输出的激光通过光路传输系统入射振镜,振镜首先扫描一个较小的矩形区域,该区域由每一

点可采集得到一个光声信号。该矩形区域扫描结束后,由控制软件控制延时电路的启动,激光器触发通过延时电路,触发超声信号并采集。该区域光声/超声信号采集完成后,二维扫描平台移动到下一位置,进行下一个区域的信号采集。扫描方式采取之字形扫描。采集到的光声/超声信号经过超声信号发射/接收装置进入计算机控制及成像系统。

[0040] 进一步的,参见图6所示,图6是光声显微成像和超声成像的扫描模式示意图。在光声显微成像中,成像区域的扫描是通过组合的方式得到的。激光束首先通过振镜进行逐点扫描,每一个虚线框内的实心点由振镜扫描完成,并在每一点采集完成一个光声信号。虚线框内的扫描完成后,振镜回归起始点,二维扫描平台移动到下一点。在超声成像中,扫描仪通过二维扫描平台完成的,在每一个虚线框的位置处,采集完成一个超声信号。

[0041] 本实用新型多模态成像系统的操作步骤如下:

[0042] (1) 首先进行荧光显微成像,将CCD相机放置于一体化多模显微镜顶端,将消色差聚光透镜放置于一体化多模显微镜底部托台,打开汞灯预热,等待光源稳定后,将样品放置于载物台,打开Labview控制软件,打开CCD相机电源,软件界面显示CCD相机影像,调整物镜焦点,固定二维平台与载物台的固定件,开始荧光扫描。在一个位置拍照完成后,二维平移台移动到下一位置拍;整个样品拍照完成后,二维平移台回到初始位置;关闭汞灯,关闭CCD相机。

[0043] (2) 然后进行光声显微/超声成像,打开激光器,将CCD相机取下,将消色差聚光透镜取下替换为固定在夹持器中的探测器,开始扫描程序。振镜扫描由激光器触发振镜,首先扫描一个较小的矩形区域,该区域由每一点可采集得到一个光声信号。该矩形区域扫描结束后,由控制软件控制延时电路的启动,激光器触发通过延时电路,触发超声信号并采集。该区域光声/超声信号采集完成后,二维扫描平台移动到下一位置,进行下一个区域的信号采集,扫描方式采取之字形扫描。

[0044] (3) 采集到的信号通过Labview的实时信号处理显示在软件界面上。

[0045] 总的说来,本实用新型多模态成像系统具有如下优点,结合了光声显微成像,荧光成像和超声成像的优点,可以实现精准共定位,高分辨率,高对比度以及可以同时获得生物组织的多种功能参数。具体如下:

[0046] (1) 采用本实用新型多模态成像系统可以同时获得荧光、光声、超声三种成像结果,快速得到多种影像的共定位结果;

[0047] (2) 本实用新型多模态成像系统简化了检测流程,降低检测难度;

[0048] (3) 本实用新型多模态成像系统易于实现,可以在普通荧光显微镜上改装完成,一体化程度高,节约成本;

[0049] (4) 本实用新型多模态成像系统的装置采用振镜和二维扫描平台协同完成光声,超声,荧光的扫描,分别利用不同的组合方式,极大的提高扫描速度及扫描面积。

[0050] 本实用新型多模态成像系统在具体应用时,参见图7所示,例如,采用本实用新型多模态成像系统,对吞食了荧光材料的斑马鱼进行活体多模成像的结果。将麻醉的斑马鱼放在水槽中,首先进行荧光显微成像,将CCD相机放置于一体化多模显微镜顶端,将消色差聚光透镜放置于一体化多模显微镜底部托台,打开汞灯预热,等待光源稳定后,将斑马鱼放置于载物台,打开Labview控制软件,打开CCD相机电源,软件界面显示CCD相机影像,调整物镜焦点,固定二维平台与载物台的固定件,开始荧光扫描。在一个位置拍照完成后,二维平

移台移动到下一位置拍照,整个样品拍照完成后,二维平移台回到初始位置。关闭汞灯,关闭CCD相机。然后进行光声显微/超声成像,打开激光器,将CCD相机取下,将消色差聚光透镜取下替换为固定在夹持器中的探测器,开始扫描程序。振镜扫描由激光器触发振镜,首先扫描一个较小的矩形区域,该区域由每一点可采集得到一个光声信号。该矩形区域扫描结束后,由控制软件控制延时电路的启动,激光器触发通过延时电路,触发超声信号并采集。该区域光声/超声信号采集完成后,二维扫描平台移动到下一位置,进行下一个区域的信号采集。扫描方式采取之字形扫描。利用LabView采集控制程序实现图像的实时显示,可以快速的得到如图7所示的图像。试验完成后将斑马鱼复苏。

[0051] 本实用新型较佳实施例的多模态成像系统,是一种无创安全的基于光声显微成像,荧光显微成像和超声成像原理的多模态成像装置。其包含两组可替换组件,CCD相机/光路传输以及消色差聚光透镜/探测器模块。针对于一体化多模显微镜,设计可替换组件CCD相机/光路传输,分别用于两种成像模式。其中对荧光显微成像模式,CCD相机会放置于一体化多模显微镜的顶部用于拍照;对光声显微/超声成像模式,CCD相机取下,激光入射进入一体化多模显微镜。同样,消色差聚光透镜/探测器模块也分别用于两种成像模式。其中,针对荧光显微成像模式,消色差聚光透镜置于一体化多模显微镜底部托台;而对于光声显微/超声成像模式,固定在夹持器中的探测器替换消色差聚光透镜,将置于一体化多模显微镜底部托台。

[0052] 本实用新型较佳实施例的多模态成像系统,集光声显微、荧光显微和超声成像于一体,主要包括四个部分:计算机控制及成像系统;一体化多模显微镜;集成的光声显微成像/超声成像以及荧光显微成像系统。本实用新型将三种成像技术集成在一套仪器中,实现光声显微成像,荧光显微成像以及超声成像三种成像方法的融合,能够实现从分子、细胞到组织水平的结构与功能成像。该装置结合三种成像技术的优点,能够实现高分辨率、高对比度度、高灵敏度的组织成像;且本实用新型具有精准实现三模态成像技术的融合,可以同时获得生物组织的多种功能参数。本实用新型多模态成像系统将荧光成像、超声成像和光声显微镜集于一体。通过不同的成像手段,可以捕获生物组织的不同结构与功能信息。分子层面功能信息能被荧光成像和光声成像获取,而组织结构信息可以同时被超声成像获得。本实用新型结合三种成像技术各自的优点,能够实现对组织体/细胞较大深度的高分辨率、高对比度度、高灵敏度的结构和功能成像。

[0053] 应当理解的是,本实用新型的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求要求的保护范围。

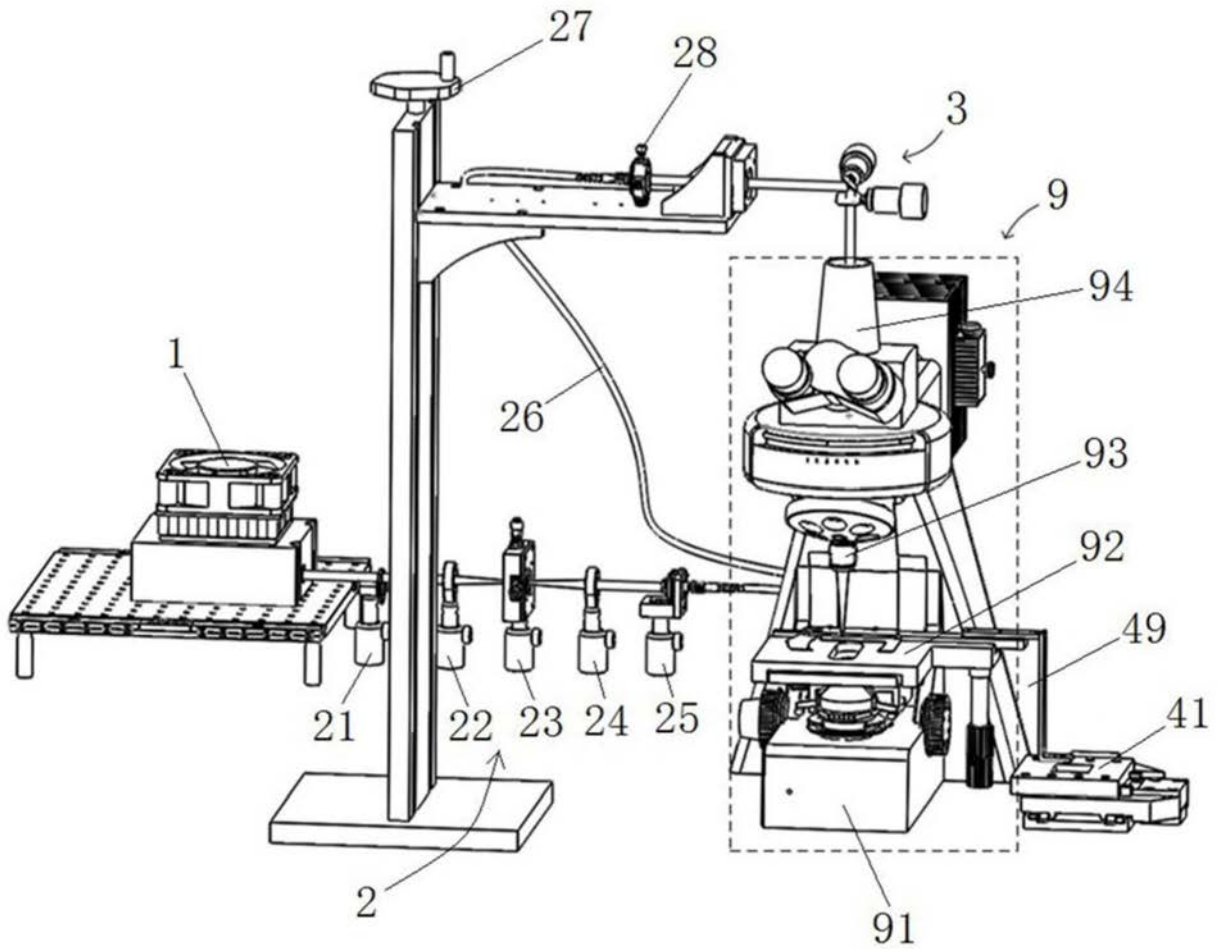


图1

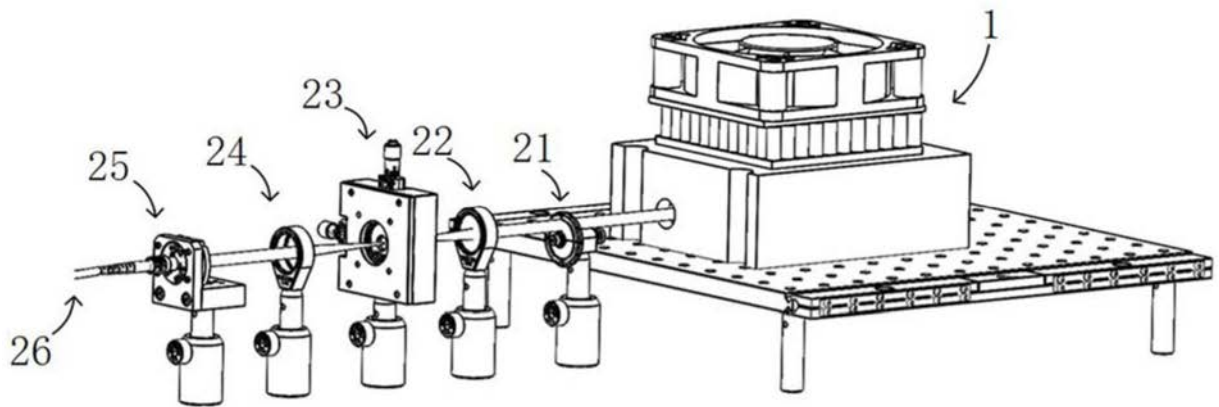


图2

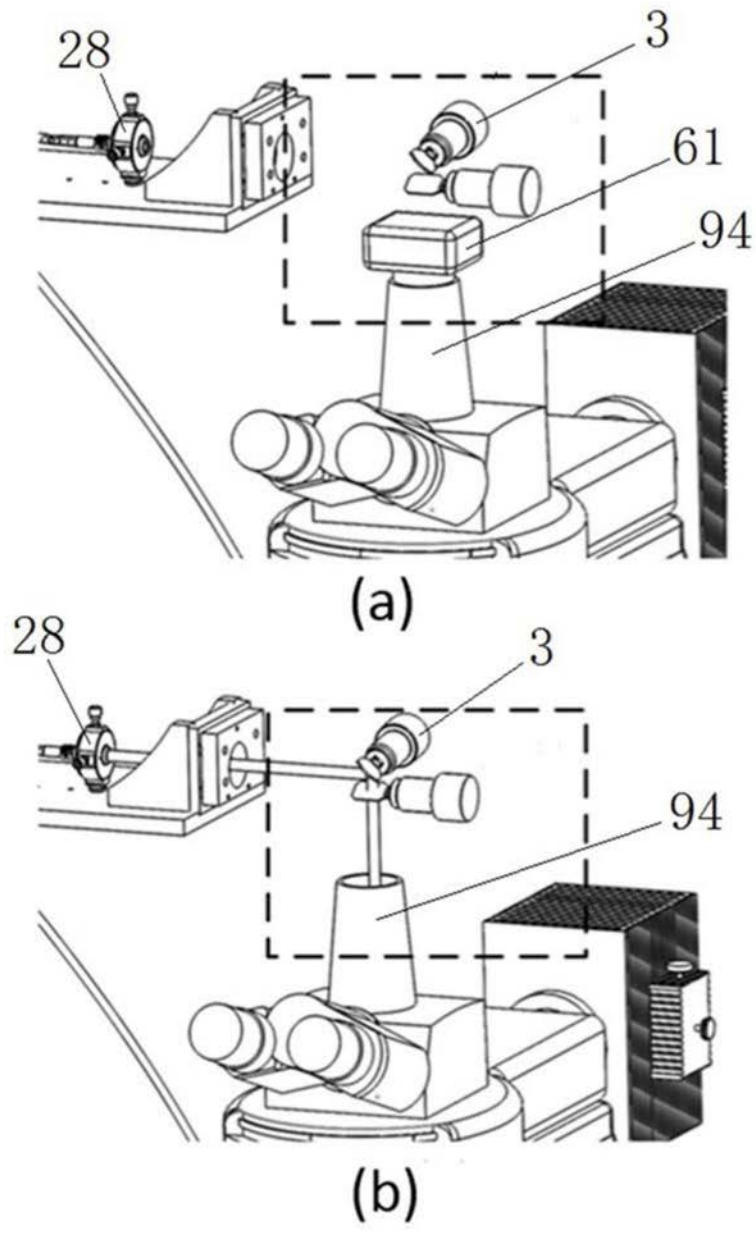


图3

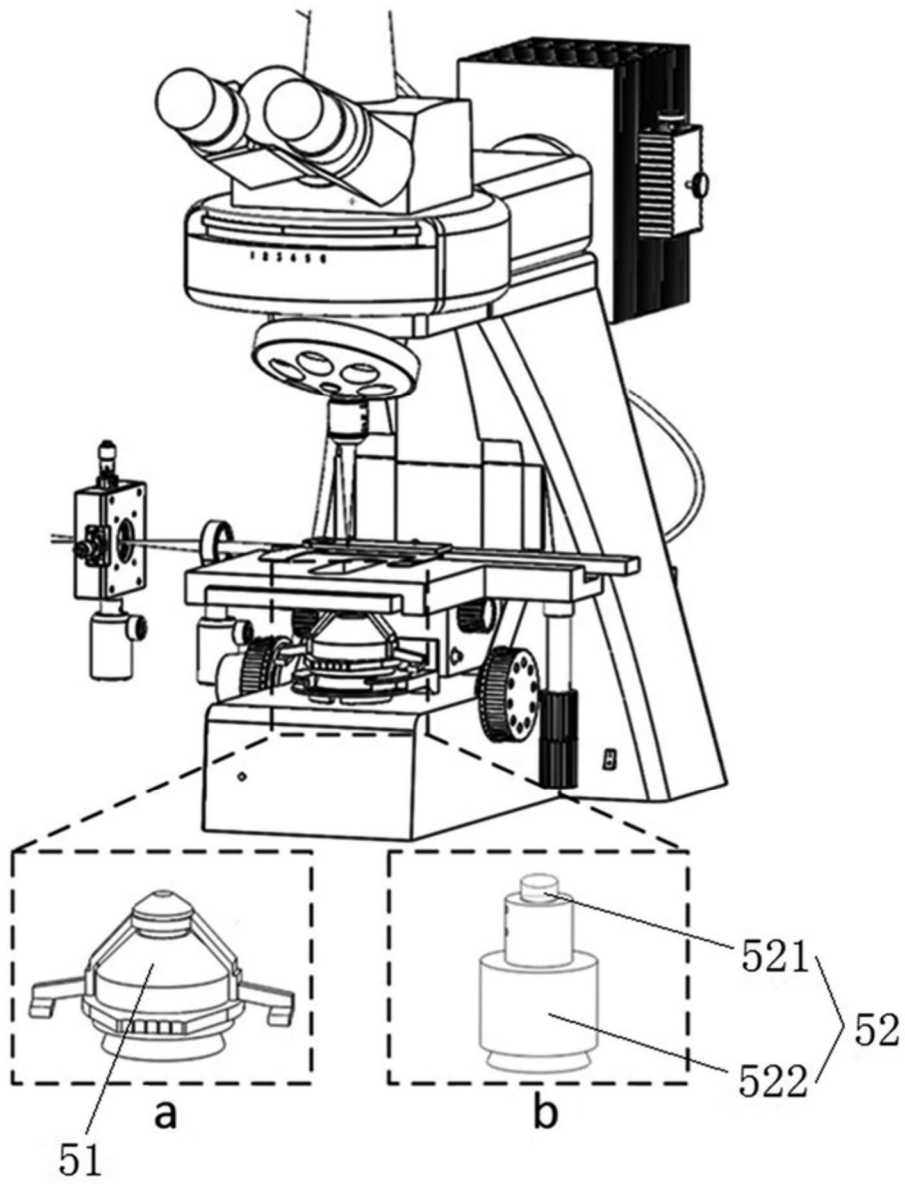


图4

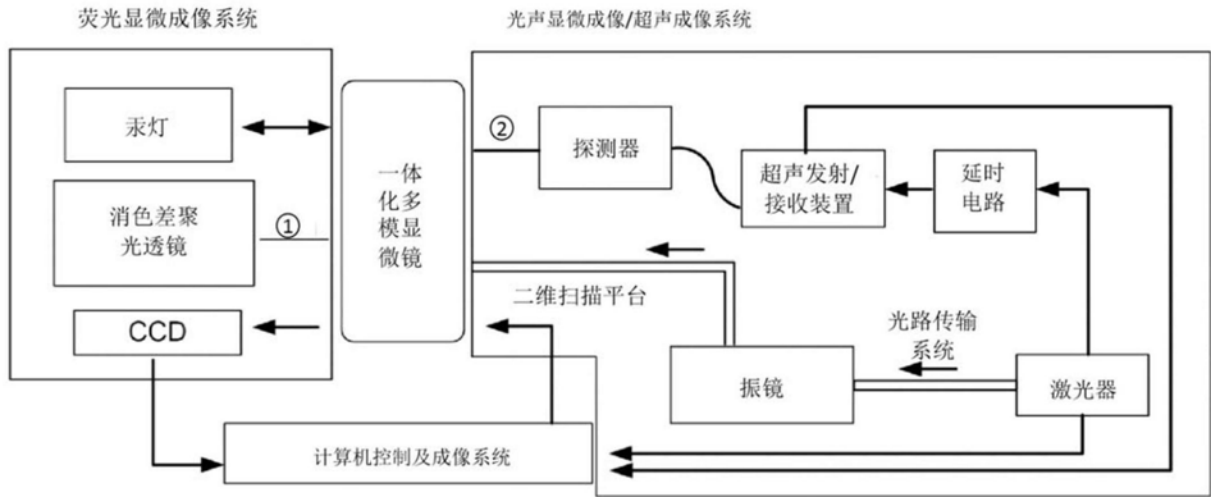


图5

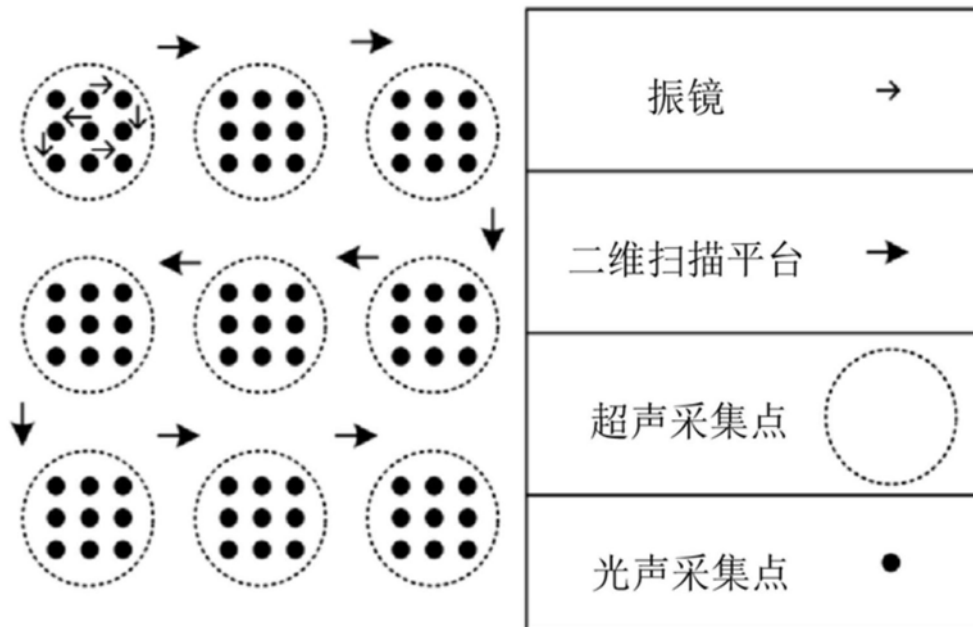


图6

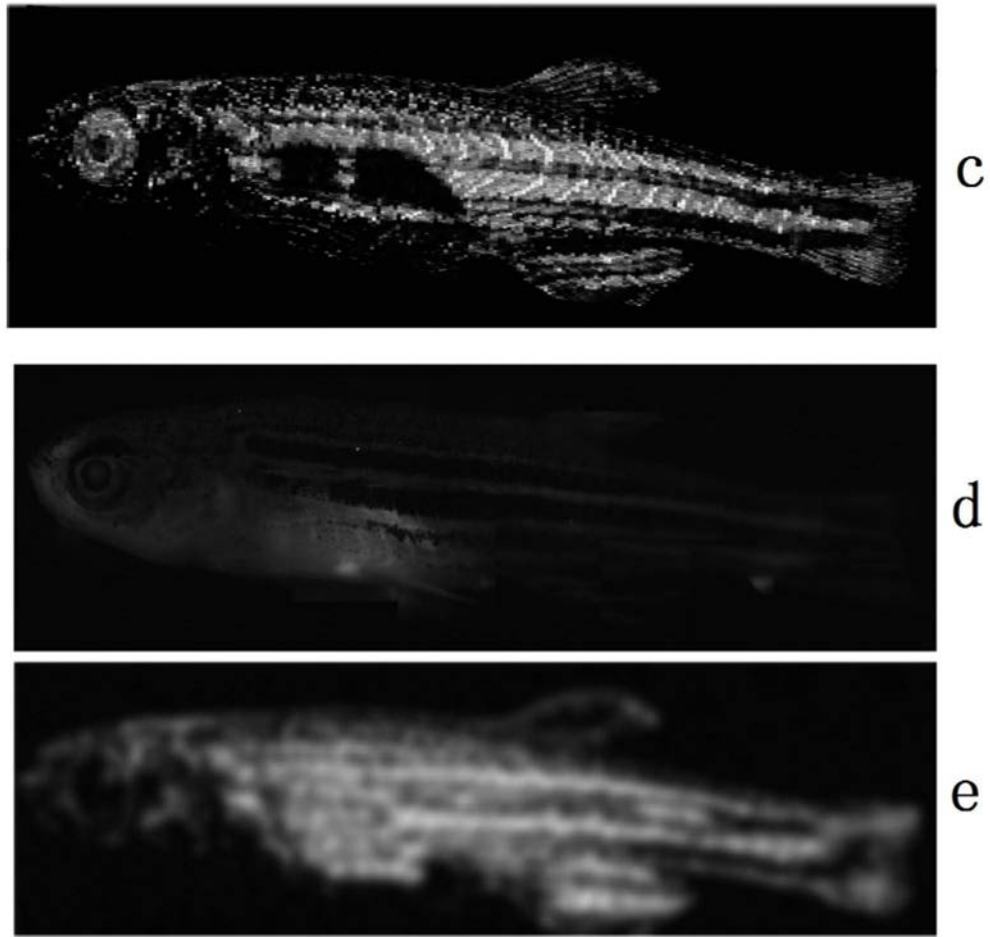


图7

专利名称(译)	一种多模态成像系统		
公开(公告)号	CN209847146U	公开(公告)日	2019-12-27
申请号	CN201820951744.5	申请日	2018-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	澳门大学		
申请(专利权)人(译)	澳门大学		
当前申请(专利权)人(译)	澳门大学		
[标]发明人	袁振 刘玉滨 王雅婷		
发明人	袁振 刘玉滨 王雅婷		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/00		
代理人(译)	陈琳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种多模态成像系统，其包括显微镜、光声显微成像和超声成像系统；所述显微镜包括从下至上依次设置的底部托台、载物台、物镜、目镜；所述光声显微成像和超声成像系统包括：激光器，光路传输系统，设置在目镜上部的振镜，与激光器连接的超声发射和接收装置，与载物台连接的二维平移台，以及可替换的用于放置于底部托台上采集超声信号的探测器模块；激光器发射的激光经光路传输系统入射振镜，经过振镜反射进入目镜，通过物镜照射至载物台。本实用新型通过将多种成像技术集于一体，能够实现高分辨率、高对比度度、高灵敏度的组织成像，可以同时获得生物组织的多种功能参数。

