



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110338814 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910593870.7

(22)申请日 2019.07.03

(71)申请人 武汉迅微光电技术有限公司

地址 430000 湖北省武汉市珞瑜路243号华
工科技产业大厦1206室

(72)发明人 张红艳

(74)专利代理机构 武汉蓝宝石专利代理事务所
(特殊普通合伙) 42242

代理人 严超

(51)Int.Cl.

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/026(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

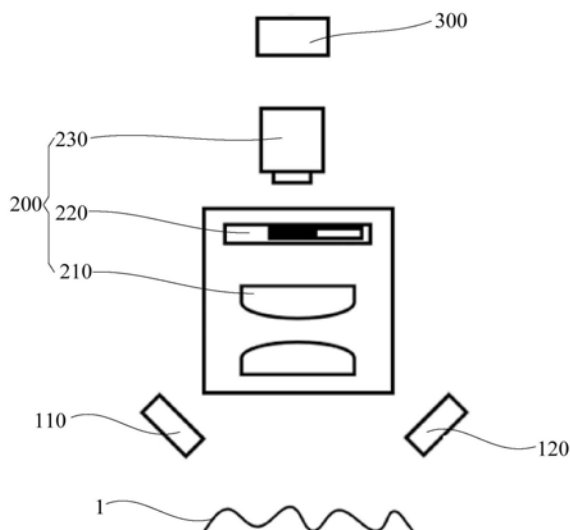
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

可同步获取生物组织多种图像的装置和方法

(57)摘要

本发明涉及一种可同步获取生物组织多种图像的装置和方法,该装置包括光源机构和光学成像机构;光源机构包括激光光源以及氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白的摩尔吸收系数存在显著差异的第一非相干可见光光源和第二非相干可见光光源;光学成像机构包括沿光检测通路上依次设置的成像透镜组、滤光片切换器和光电成像器件,滤光片切换器内嵌有可见光滤光片和激光滤光片,形成可见光滤光通道和激光滤光通道。使用该可同步获取生物组织多种图像的装置,不同参数图像间可进行像素级配准,从而实现血液动力学多参数检测进行精准融合,还可以实现全幅图像采集,无需降低成像空间分辨率,且不同类型图像间的光谱互不干扰。



1. 一种可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,包括光源机构和光学成像机构;

所述光源机构包括激光光源和非相干可见光光源,所述非相干可见光光源包括氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白的摩尔吸收系数存在显著差异的第一非相干可见光光源和第二非相干可见光光源,所述激光光源、所述第一非相干可见光光源、所述第二非相干可见光光源倾斜设置,用于以预设的倾角照射待检生物组织样品;

所述光学成像机构包括沿光检测通路上依次设置的滤光片切换器和光电成像器件,所述滤光片切换器内嵌有激光滤光片和可见光滤光片,并分别形成激光滤光通道和可见光滤光通道;

生物组织成像时,所述激光光源、所述激光滤光通道与所述光电成像器件相配合用于获取生物组织的血流图像;所述第一非相干可见光源、所述第二非相干可见光源、所述可见光滤光通道和所述光电成像器件相配合用于获取生物组织的血氧图像和血容图像;所述可见光滤光通道、所述光电成像器件与所述第一非相干可见光源或所述第二非相干可见光源相配合用于获取生物组织的结构图像。

2. 根据权利要求1所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,所述光电成像器件为面阵数字CCD相机、面阵数字CCD摄像机、面阵数字CMOS相机或者CMOS面阵数字摄像机,模数转换位数不低于12位。

3. 根据权利要求1或2所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,还包括匀光器件,所述匀光器件设于所述激光光源的前端。

4. 根据权利要求3所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,所述匀光器件为柱面镜、扩散片或毛玻璃。

5. 根据权利要求4所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,所述光源机构还包括恒温腔室和恒温恒流控制器,所述激光光源为半导体激光器,所述半导体激光器设于所述恒温腔室内,所述恒温腔与所述恒温恒流控制器连接。

6. 根据权利要求1或2所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,所述激光光源为785nm半导体激光器,所述激光滤光片为785nm带通滤光片;和/或

所述第一非相干可见光光源的中心波长为 $550 \pm 20\text{nm}$,所述第二非相干可见光光源的中心波长为 $660 \pm 20\text{nm}$,所述可见光滤光片为400-650nm滤光片。

7. 根据权利要求1或2所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,所述第一非相干可见光光源和所述第二非相干可见光光源采用呈环形交叉排布,所述非相干可见光光源和所述激光光源同轴设置。

8. 根据权利要求1或2所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,所述光学成像机构包括体视显微镜,所述体视显微镜内嵌所述滤光片切换器。

9. 根据权利要求1或2所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,其特征在于,还包括控制分析系统,所述控制分析系统与所述光电成像器件电性连接,用于分析获取的生物组织的多种图像。

10. 一种可同步获取生物组织多种图像的方法,其特征在于,采用权利要求1至9任一项所述的装置,包括如下步骤:

放置待检生物组织样品,点亮第一非相干可见光源,切换至可见光滤光通道,获取生物

组织的结构图像；

交替点亮第一非相干可见光源和第二非相干可见光源，切换至可见光滤光通道，获取生物组织的血氧图像和血容图像；

点亮激光光源，切换至激光滤光通道，获取生物组织的血流图像。

可同步获取生物组织多种图像的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可同步获取生物组织多种图像的装置和方法。

背景技术

[0002] 血液动力学的多参数检测对准确、综合评价生物体的生理状态有重要意义。临床监测、生命科学基础研究通常都需要同时获取生物组织血氧、血容和血流等信息。传统的超声多普勒血流测量装置需要探头接触,且为单点测量,分辨率较低,在实际应用上相对受限。

[0003] 近年来,激光散斑血流成像技术成为一种可快速获取生物组织血流分布和血流变化的光学成像技术,具有非接触、无需造影剂、无需扫描、全场成像的优势,已在生命科学应用领域得到较大的认可推广。

[0004] 例如,申请号201510888192.9公开的一种生物组织血流、血氧和血容量的多参数检测方法和装置,其将血氧血容光学检测技术和激光散斑血流成像技术进行融合,该方法使用单个彩色相机进行成像,利用相机的Bayer滤镜提取R、G分类进行计算,获得生物组织在同一时刻的血流信息和血氧信息。但是,该技术方案只利用相机面阵中的部分像素(R和G)进行计算,空间分辨率有所降低;另外,采用两种光源同时照射而Bayer滤镜的截止深度有限,会使得成像时两种光源间会存在相关干扰。

发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种可同步获取生物组织多种图像的装置和方法,便于同步获取生物组织的结构图像、血流图像、血氧图像和血流图像,不同参数图像间可进行像素级配准,从而实现血液动力学多参数检测进行精准融合。同时,该可同步获取生物组织多种图像的装置和方法可以实现全幅图像采集,无需降低成像空间分辨率,且不同类图像间的光谱互不干扰。

[0006] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0007] 一种可同步获取生物组织多种图像的装置,包括光源机构和光学成像机构;

[0008] 所述光源机构包括激光光源和非相干可见光光源,所述非相干可见光光源包括氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白的摩尔吸收系数存在显著差异的第一非相干可见光光源和第二非相干可见光光源,所述激光光源、所述第一非相干可见光光源、所述第二非相干可见光光源倾斜设置,用于以预设的倾角照射待检生物组织样品;

[0009] 所述光学成像机构包括沿光检测通路上依次设置的滤光片切换器和光电成像器件,所述滤光片切换器内嵌有激光滤光片和可见光滤光片,并分别形成激光滤光通道和可见光滤光通道;

[0010] 生物组织成像时,所述激光光源、所述激光滤光通道与所述光电成像器件相配合用于获取生物组织的血流图像;所述第一非相干可见光光源、所述第二非相干可见光光源、所述可见光滤光通道和所述光电成像器件相配合用于获取生物组织的血氧图像和血容图像;所

述可见光滤光通道、所述光电成像器件与所述第一非相干可见光源或所述第二非相干可见光源相配合用于获取生物组织的结构图像。

[0011] 优选地,所述光电成像器件为面阵数字CCD相机、面阵数字CCD摄像机、面阵数字CMOS相机或者面阵CMOS数字摄像机,模数转换位数不低于12位。

[0012] 进一步地,所述的可同步获取生物组织多种图像的装置还包括匀光器件,所述匀光器件设于所述激光光源的前端,以进一步解决半导体激光器发散角度和出射光斑长短轴不一致而光斑不均匀的问题,提高成像效果。

[0013] 优选地,所述匀光器件为柱面镜、扩散片或毛玻璃。

[0014] 在其中一个实施例中,所述光源机构还包括恒温腔室和恒温恒流控制器,所述激光光源为半导体激光器,所述半导体激光器设于所述恒温腔室内,所述恒温腔室与所述恒温恒流控制器连接,保证出光效果的一致性。

[0015] 优选地,所述激光光源为785nm半导体激光器,所述激光滤光片为785nm带通滤光片;和/或

[0016] 所述第一非相干可见光光源的中心波长为 $550 \pm 20\text{nm}$,所述第二非相干可见光光源的中心波长为 $660 \pm 20\text{nm}$,所述可见光滤光片为400-650nm滤光片。

[0017] 在其中一个实施例中,所述第一非相干可见光光源和所述第二非相干可见光光源采用呈环形交叉排布,所述非相干可见光光源和所述激光光源同轴设置,进一步精简装置体积。

[0018] 在其中一个实施例中,所述光学成像机构包括体视显微镜,所述体视显微镜内嵌所述滤光片切换器。采用内嵌双滤光片切换器的体视显微镜,便于实现对生物组织的精细结构的显微成像。

[0019] 优选地,所述的可同步获取生物组织多种图像的装置还包括控制分析系统,所述控制分析系统与所述光电成像器件电性连接,用于分析获取的生物组织的多种图像。

[0020] 一种可同步获取生物组织多种图像的方法,采用上述所述的可同步获取生物组织多种图像的装置,包括如下步骤:

[0021] 放置待检生物组织样品,点亮第一非相干可见光源,切换至可见光滤光通道,获取生物组织的结构图像;

[0022] 交替点亮第一非相干可见光源和第二非相干可见光源,切换至可见光滤光通道,获取生物组织的血氧图像和血容图像;

[0023] 点亮激光光源,切换至激光滤光通道,获取生物组织的血流图像。

[0024] 本发明的有益效果是:

[0025] 本发明通过包括激光光源和两种非相干可见光光源的光源机构以及包括滤光片切换器和光电成像器件的光学成像机构等相配合设置,可同步获取生物组织的结构图像、血流图像、血氧图像和血容图像,不同参数图像间可进行像素级配准,从而便于实现血液动力学的多参数监测。同时,该可同步获取生物组织多种图像的装置可以实现全幅图像采集,无需降低成像空间分辨率,且不同类图像间的光谱互不干扰。

附图说明

[0026] 图1为一实施方式的可同步获取生物组织结构成像和血流成像的装置结构示意图

图；

[0027] 图2为另一实施方式的可同步获取生物组织结构成像和血流成像的装置结构示意图；

[0028] 图3为本发明的可同步获取生物组织结构成像和血流成像的方法步骤示意图。

[0029] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：

[0030] 1、待检生物组织样品，110、激光光源，120、非相干可见光光源，200、光学成像机构，210、光学成像透镜组，220、滤光片切换器，230、光电成像器件，300、控制分析系统。

具体实施方式

[0031] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。需要说明的是，当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0032] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。

[0033] 请结合图1，一实施方式的可同步获取生物组织多种图像的装置，包括光源机构、光学成像机构200和控制分析系统300。

[0034] 在本实施方式中，光源机构包括激光光源110和非相干可见光光源120。其中，激光光源110优选为785nm半导体激光器，为近红外光源，线宽稳定度小于 $\pm 0.02\text{nm}$ ，激光滤光片可采用785nm带通滤光片。

[0035] 非相干可见光光源120优选采用单色LED光源。非相干可见光光源包括氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白的摩尔吸收系数存在显著差异的第一非相干可见光光源和第二非相干可见光光源。优选地，第一非相干可见光光源的中心波长为 $550 \pm 20\text{nm}$ ，第二非相干可见光光源的和中心波长为 $660 \pm 20\text{nm}$ 。激光光源110、第一非相干可见光光源、第二非相干可见光光源倾斜设置，用于以预设的倾角照射待检生物组织样品1。

[0036] 在其它实施方式中，非相干可见光光源的中心波长非仅限于此，在可见光波段选取氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白摩尔吸收系数相差较大的波段即可。

[0037] 进一步地，光源机构还包括恒温恒流控制器及恒温腔室。半导体激光器安装于恒温腔室内，恒温腔室与恒温恒流控制器相连接，恒温腔室内的温度监测元件、加热元件等分别与恒温控制器相连接，实现恒温调控，提高成像的一致性和稳定性。

[0038] 在本实施方式中，激光光源110和非相干可见光光源120采用相对倾斜的方式设置，便于非相干可见光光源120和激光光源110实现以设定的倾角（例如 55° ）照射于被观测物，当待检生物组织样品（被观测物）被清晰对焦时，光源照射中心与视野中心恰好重合，可避免调节视角的过程。

[0039] 请进一步结合图2，在其它实施方式中，优选地，第一非相干可见光光源和第二非相干可见光光源采用呈环形交叉排布，非相干可见光光源120和激光光源110同轴倾斜设置，便于精简装置体积。

[0040] 通过使激光光源110和非相干可见光光源120以预先设定的倾角设置，便于激光光源110和非相干可见光光源120实现以设定的倾角照射于被观测物，当待检生物组织样品（被观

测物) 1被清晰对焦时,光源照射中心与视野中心恰好重合,可避免调节视角的过程,提高成像效率。

[0041] 进一步地,本实施方式的可同步获取生物组织多种图像的装置还包括设于激光光源110的前端的匀光器件,可同步解决半导体激光器发散角度和出射光斑长短轴不一致而导致光斑不均匀的问题。匀光器件优选为柱面镜。可在激光光源110前特定距离处使用 $F=50$ 的柱面镜。另外,匀光器件非必须且不限于柱面镜,亦可是扩散片、毛玻璃等有匀光作用的器件。

[0042] 在本实施方式中,光学成像机构200包括沿光检测通路上依次设置的光学成像透镜组210、滤光片切换器220和光电成像器件230。光学成像透镜组210用于对待检生物组织样品1进行放大、聚焦。滤光片切换器220采用装载有两片滤光片的双滤光片切换器(IRCUT),内嵌有可见光滤光片和激光滤光片,形成可见光滤光通道和激光滤光通道。优选地,双滤光片切换器采用电控切换方式,便于使用串口通信协议依靠控制分析系统控制光源点亮与IRCUT切换的配合,提高切换成像模式的效率。

[0043] 生物组织成像时,激光光源110、激光滤光通道与光电成像器件230相配合用于获取生物组织的血流图像;第一非相干可见光源、第二非相干可见光源、可见光滤光通道和光电成像器件230相配合用于获取生物组织的血氧图像和血容图像;可见光滤光通道、光电成像器件230与第一非相干可见光源或第二非相干可见光源相配合用于获取生物组织的结构图像。不同参数图像间可进行像素级配准,从而实现血液动力学多参数检测进行精准融合。

[0044] 优选地,光学成像机构包括体视显微镜,体视显微镜内该嵌双滤光片切换器。此时,根据体视显微镜的工作距离,可将激光光源110和非相干可见光源120以 55° 倾角设置。采用体视显微镜便于对生物组织精细结构进行显微成像。

[0045] 优选地,光电成像器件采用面阵数字CCD相机、面阵数字CCD摄像机、面阵数字CMOS相机或者CMOS面阵数字摄像机,模数转换位数不低于12位。

[0046] 在本实施方式中,控制分析系统300连接光电成像器件230,用于分析获取的生物组织的多种图像。

[0047] 请进一步结合图3,采用本实施方式的可同步获取生物组织多种图像的装置进行成像的方法,包括如下步骤:

[0048] (1)、打开装置,放置生物组织样品,点亮激光光源110,进行成像模式选择。

[0049] (2) 选择多模式成像,点亮第一非相干可见光源,切换至可见光滤光通道,获取生物组织的结构图像;再交替点亮第二非相干可见光源和第一非相干可见光源,获取生物组织的血氧图像和血容图像;关闭非相干相干可见光光源,切换至激光滤光通道,获取生物组织的血流图像,将多种图像传送至控制分析系统300进行综合分析。

[0050] 选择单模式成像,当仅需要获取生物组织的结构图像时,只需点亮第一非相干可见光源,切换至可见光滤光通道,即可获取生物组织的结构图像;当仅需要获取生物组织的血氧图像、血容图像时,需交替点亮第二非相干可见光源和第一非相干可见光源,切换至可见光滤光通道,即可获取生物组织的血氧图像、血容图像;当仅需要获取生物组织的血流图像时,只需切换至激光滤光通道,即可获取生物组织的血流图像,将获取的单一图像传送至控制分析系统300分析。

[0051] (3)、重复步骤(2),进行下一个待检组织样品的多种成像操作。

[0052] (4)、成像结束,关闭所有光源。

[0053] 在本实施方式的可同步获取生物组织多种图像的装置中,两种类型的光源的照射方式经以预设倾角设计组建,在整个成像过程中无须调节,三种光源的点亮方式(激光光源长时点亮,非相干可见光源即时点亮)及其与光成像透镜组210、双滤光片切换器220的配合使得成像既不相相互串扰、亦不受环境光干扰。当采集生物组织的结构图像时,其后向散射光被光学成像机构收集并经可见光滤光通道成像于光电成像器件230;当采集生物组织的血流图像时,其后向散射激光被光学成像机构收集并经激光滤光通道(近红外滤光通道)成像于光电成像器件230;光电成像器件230将采集图像传送至控制分析系统300(模块)进行计算分析。

[0054] 本发明提供了一种可同步获取生物组织结构图像、血氧图像、血容图像和血流图像的方法和装置,无需额外的分光设计与机械结构件即实现图像间的精密配准,不同类图像间光谱互不干扰,可实现血液动力学的多参数监测,每种参数图像均为全面阵高分辨成像,不同参数图像间可进行像素级配准,,不同类图像间光谱互不干扰,便于快速、综合、准确地实现生物组织血液动力学的多参数检测分析。

[0055] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0056] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

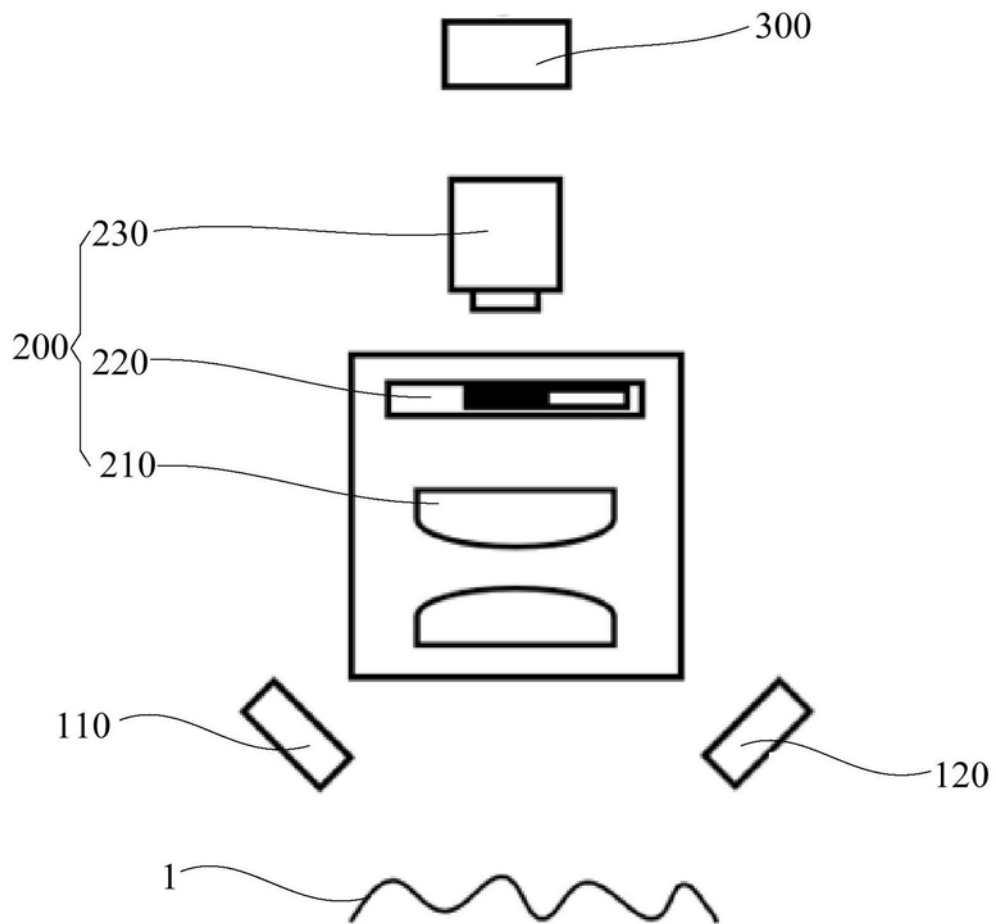


图1

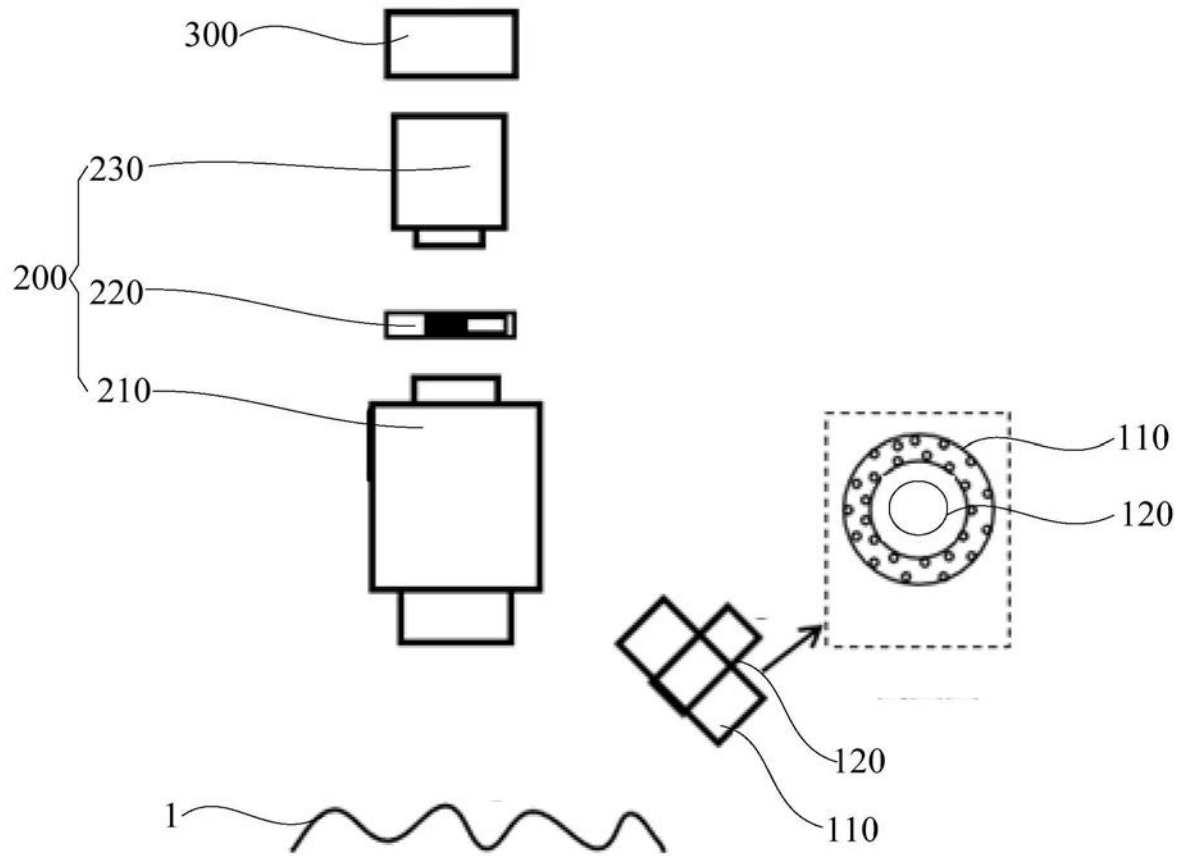


图2

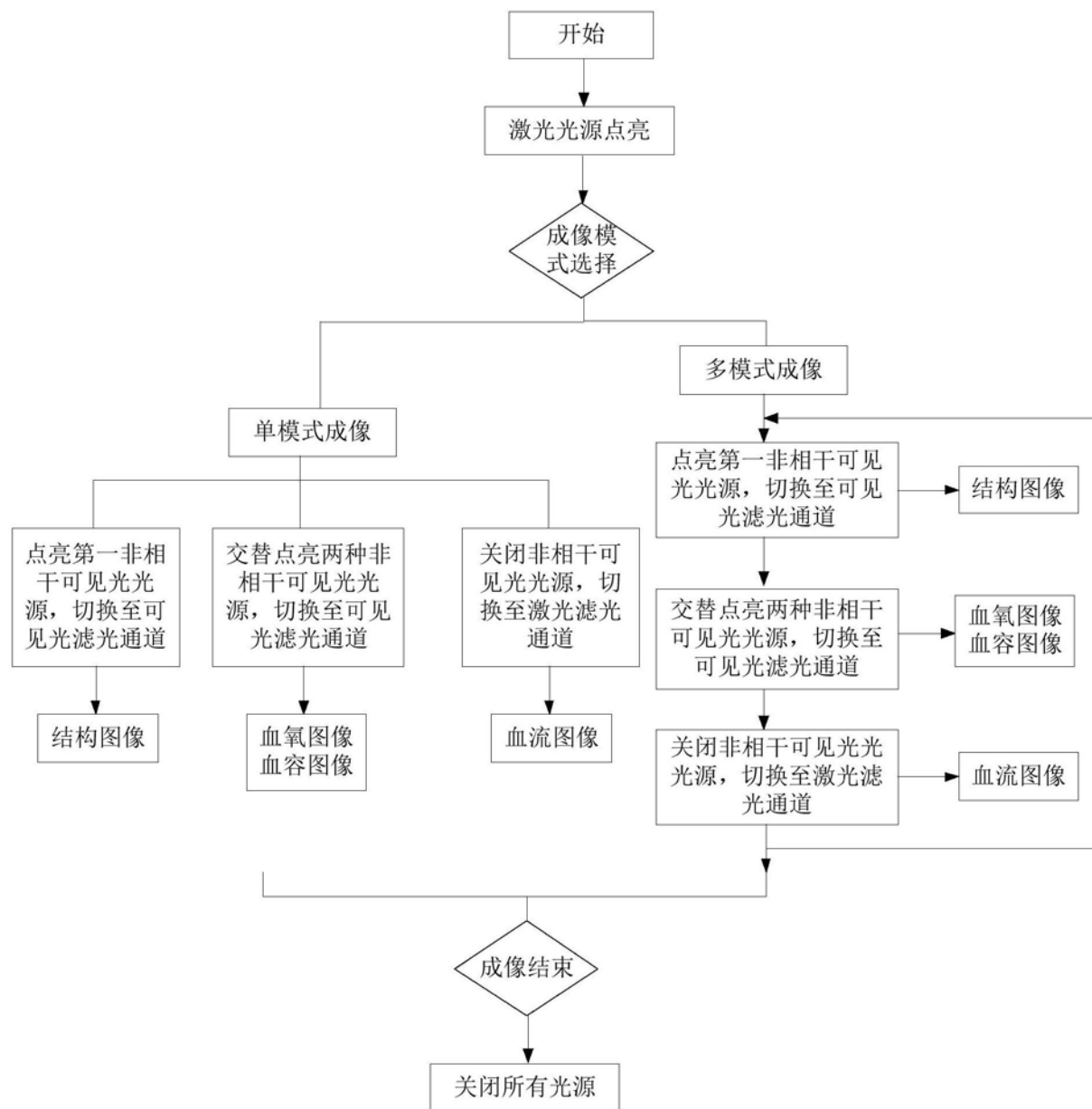


图3

专利名称(译)	可同步获取生物组织多种图像的装置和方法		
公开(公告)号	CN110338814A	公开(公告)日	2019-10-18
申请号	CN201910593870.7	申请日	2019-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	武汉迅微光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉迅微光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉迅微光电技术有限公司		
[标]发明人	张红艳		
发明人	张红艳		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/026 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0059 A61B5/0261 A61B5/1455		
代理人(译)	严超		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种可同步获取生物组织多种图像的装置和方法，该装置包括光源机构和光学成像机构；光源机构包括激光光源以及氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白的摩尔吸收系数存在显著差异的第一非相干可见光光源和第二非相干可见光光源；光学成像机构包括沿光检测通路上依次设置的成像透镜组、滤光片切换器和光电成像器件，滤光片切换器内嵌有可见光滤光片和激光滤光片，形成可见光滤光通道和激光滤光通道。使用该可同步获取生物组织多种图像的装置，不同参数图像间可进行像素级配准，从而实现血液动力学多参数检测进行精准融合，还可以实现全幅图像采集，无需降低成像空间分辨率，且不同类图像间的光谱互不干扰。

