



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207125716 U

(45)授权公告日 2018.03.23

(21)申请号 201720133495.4

(22)申请日 2017.02.15

(73)专利权人 苏州塞罗尔医学影像科技有限公司

地址 215600 江苏省苏州市张家港新兴产
业育成中心A栋310室(塞罗尔)

(72)发明人 刘海军 陈黎

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 孙仿卫 徐伟华

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

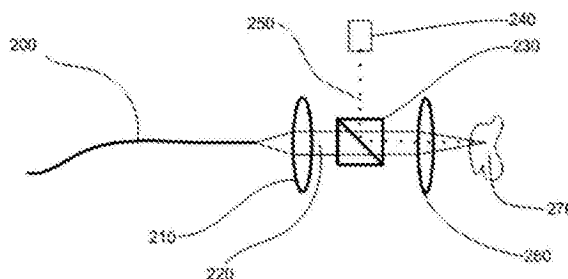
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种超声调制消除OCT图像散斑系统

(57)摘要

本实用新型公开一种超声调制消除OCT图像散斑系统,所述系统包括光源、分光器、样品臂、参考臂、光谱仪,所述光源经所述分光器分光后到达所述样品臂的部分形成样品光,所述系统还包括沿所述样品光的传播方向依次设置的光纤、准直透镜,所述样品光经所述光纤后被所述准直透镜准直形成一束平行光,所述系统还包括能够产生超声波的超声换能器、用于将所述平行光和所述超声波合束的合束器、用于将合束后的所述平行光和所述超声波聚焦至同一空间点的聚焦镜,待测样品位于所述聚焦镜的前焦面上。该系统结构简单,能够有效降低OCT图像的散斑噪声,得到一副低噪声的OCT图,该系统易于微型化,能够在内窥镜中得以使用。



1. 一种超声调制消除OCT图像散斑系统,所述系统包括光源、分光器、样品臂、参考臂、光谱仪,所述光源经所述分光器分光后到达所述样品臂的部分形成样品光,其特征在于,所述系统还包括沿所述样品光的传播方向依次设置的光纤、准直透镜,所述样品光经所述光纤后被所述准直透镜准直形成一束平行光,所述系统还包括能够产生超声波的超声换能器、用于将所述平行光和所述超声波合束的合束器、用于将合束后的所述平行光和所述超声波聚焦至同一空间点的聚焦镜,待测样品位于所述聚焦镜的前焦面上。

2. 根据权利要求1所述的超声调制消除OCT图像散斑系统,其特征在于,所述光纤与所述准直透镜两者的中心轴相重合,所述平行光沿所述光纤的中心轴延伸方向传播。

3. 根据权利要求1所述的超声调制消除OCT图像散斑系统,其特征在于,所述光纤的端面纤芯固定于所述准直透镜的后焦点处。

4. 根据权利要求1所述的超声调制消除OCT图像散斑系统,其特征在于,经所述合束器合束后的所述平行光与所述超声波两者的传播路径相重合。

5. 根据权利要求1至4任一权利要求所述的超声调制消除OCT图像散斑系统,其特征在于,所述光纤为单模光纤。

一种超声调制消除OCT图像散斑系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光学诊断成像技术领域,具体涉及一种超声调制消除OCT图像散斑系统。

背景技术

[0002] 光学相干层析(Optical Coherence Tomography, OCT)成像技术是一种广泛应用于临床诊断的无创或者微创光学成像诊断技术。本发明所实现的OCT设备基于频域OCT技术(Spectral domain OCT,SD-OCT)。一个典型的SD-OCT设备包括以下组成部分,参见图1所示:宽带光源110;参考臂140;光谱仪150;样品臂130。宽带光源110的输出光被一个分光器120分成两个部分,一部分到达样品臂130,另一部分到达参考臂140。到达样品臂130的光经样品散射后原路返分光器120;同样,到达参考臂140的光经过参考反射镜反射后按原路返回分光器120。回到分光器120的两束光在分光器120处发生干涉,部分干涉光经分光器120到达光谱仪150,光谱仪150接受到干涉光后将其转换为电信号。光谱仪150每一次曝光,就会记录一个光谱;然后计算机从光谱仪150读取这个光谱数据;在计算机内,该光谱数据经过线性校正和反傅立叶变化后得到样品在样品光照射处的深度(轴向)信息,也叫A-line;接下来通过一定的光束横向扫描机构,样品光被移动到相邻的样品点,光谱仪150再次曝光获取该处的深度(轴向)信息,也叫A-line。以此类推,几百或者几千个连续样品点处的深度信息合起来就得到样品的一副断层图像。

[0003] 近年来,随着OCT技术的发展,其空间分辨率也得到了不断的提高,甚至达到了亚细胞的级别。然而,OCT图像的分辨能力,不仅和光学系统的空间分辨率有关,而且也会受到散斑噪声的影响。同时,OCT图像的对比度,也主要受散斑噪声的影响。

[0004] 散斑噪声是OCT成像所固有的、无法直接去除的噪声。散斑噪声对图像分辨率和图像对比度的破坏作用严重影响该技术在临床、特别是高分辨率成像方面的应用。

[0005] 通常来讲,可以通过两种途径降低图像的散斑噪声。第一种方法称之为多角度合成的方法:对同样的样品点通过多个角度采集多幅OCT图,然后将多个角度的OCT图像做简单平均得到一副低噪声的OCT图。该方法要求成像系统能够从不同的角度对同样的样品点采集多幅图像,耗时太长;而且系统复杂程度也很高,难以在内窥镜当中实现。第二种方法就是通过软件去噪算法降低散斑噪声,但是效果通常不理想。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的是克服现有技术中的不足,提供一种超声调制消除OCT图像散斑系统,其随机改变了OCT图像的散斑分布,降低了多幅OCT图像的平均散斑噪声。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:一种超声调制消除OCT图像散斑系统,所述系统包括光源、分光器、样品臂、参考臂、光谱仪,所述光源经所述分光器分光后到达所述样品臂的部分形成样品光,所述系统还包括沿所述样品光的传播方向依次设置的光纤、准直透镜,所述样品光经所述光纤后被所述准直透镜准直形成一束平行光,所述系统

还包括能够产生超声波的超声换能器、用于将所述平行光和所述超声波合束的合束器、用于将合束后的所述平行光和所述超声波聚焦至同一空间点的聚焦镜，待测样品位于所述聚焦镜的前焦面上。

[0008] 优选地，所述光纤与所述准直透镜两者的中心轴相重合，所述平行光沿所述光纤的中心轴延伸方向传播。

[0009] 优选地，所述光纤的端面纤芯固定于所述准直透镜的后焦点处。

[0010] 优选地，经所述合束器合束后的所述平行光与所述超声波两者的传播路径相重合。

[0011] 优选地，所述超声换能器所产生的所述超声波的脉冲时间宽度与所述光谱仪的数据读取时间一致。

[0012] 优选地，所述光纤为单模光纤。

[0013] 由于上述技术方案的运用，本实用新型与现有技术相比具有下列优点：本实用新型的超声调制消除OCT图像散斑系统，通过设置超声换能器，以采用超声激发的方式，随机改变OCT图像当中的散斑分布，从而能够使多幅OCT图像平均后能得到一副低噪声的OCT图，该系统结构简单，易于微型化，能够在内窥镜中得以使用。

附图说明

[0014] 附图1为现有技术中OCT成像设备的基本组成部分；

[0015] 附图2为本实用新型所述的超声调制消除OCT图像散斑系统的系统图；

[0016] 其中：110、光源；120、分光器；130、样品臂；140、参考臂；150、光谱仪；200、光纤；210、准直透镜；220、平行光；230、合束器；240、超声换能器；250、超声波；260、聚焦镜；270、样品。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图来对本实用新型的技术方案作进一步的阐述。

[0018] 参见图1所示，一种超声调制消除OCT图像散斑系统，该系统包括光源110、分光器120、样品臂130、参考臂140及光谱仪150。光源110经分光器120后被分成两个部分，一部分到达样品臂130、另一部分达到参考臂140，到达样品臂130的部分形成样品光。

[0019] 参见图2所示，该系统还包括沿样品光的传播方向依次设置的光纤200、准直透镜210，样品光经光纤200后所发出的光束为发散光束，其发散光束的发散角由光纤200的数值孔径决定。这里，该光纤200的端面纤芯固定于准直透镜210的后焦点处。样品光经光纤200后被准直透镜210准直形成一束平行光220。这里，该光纤200与准直透镜210两者的中心轴相重合，该平行光220沿着光纤200的中心轴延伸方向传播。

[0020] 本系统还包括能够产生一束超声波250的超声换能器240、用于将所述平行光220和所述超声波250合束的合束器230、用于将合束后的所述平行光220和所述超声波250聚焦至同一空间点的聚焦镜260，待测样品270位于所述聚焦镜260的前焦面上。参见图2所示，这里，经过合束器230后的平行光220与超声波250的传播路径相重合。

[0021] 该超声调制消除OCT图像散斑的具体流程如下：

[0022] 步骤1，OCT的光谱仪150第一次曝光、采集第一个样品点处的深度信息，此时超声

换能器240无输出；

[0023] 步骤2,在光谱仪150第一次曝光结束前,该超声换能器240输出第一个超声脉冲,且该光谱仪150曝光结束的时间与该超声脉冲到达样品270的时间相一致；

[0024] 步骤3,在第一个超声脉冲结束的同时,光谱仪150的第二次曝光开始,优选地,该超声换能器240发出超声波250的脉冲时间宽度与光谱仪150的数据读出时间相一致；

[0025] 步骤4,调节超声换能器240所输出的超声脉冲的频率和强度,使得样品270内的微观结构振动达到1/4个样品光的中心波长；

[0026] 步骤5,重复步骤1~4,在重复过程中,样品光相对于样品270静止；

[0027] 步骤6,将步骤1~5采集到的多条样品270深度信息进行平均,获得该样品点最后的深度信息,即散斑消减后的深度信息；

[0028] 步骤7,通过光束横向扫描机构将样品光移动到相邻的样品点,重复步骤1至6,以完成整幅OCT图的扫描。

[0029] 本实用新型的超声调制消除OCT图像散斑系统,其系统内采用了超声换能器240,使得该系统以超声激发的方式,随机改变OCT图像中的散斑分布,能够使多幅OCT图像平均后能得到一副低噪声的OCT图,整个系统结构简单,易于微型化,能够在内窥镜中得以使用。

[0030] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

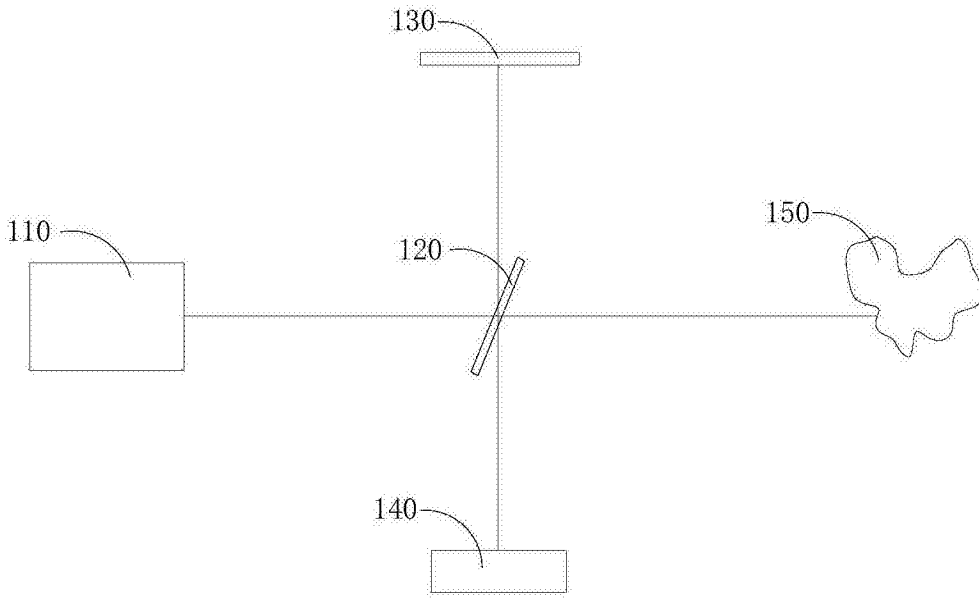


图1

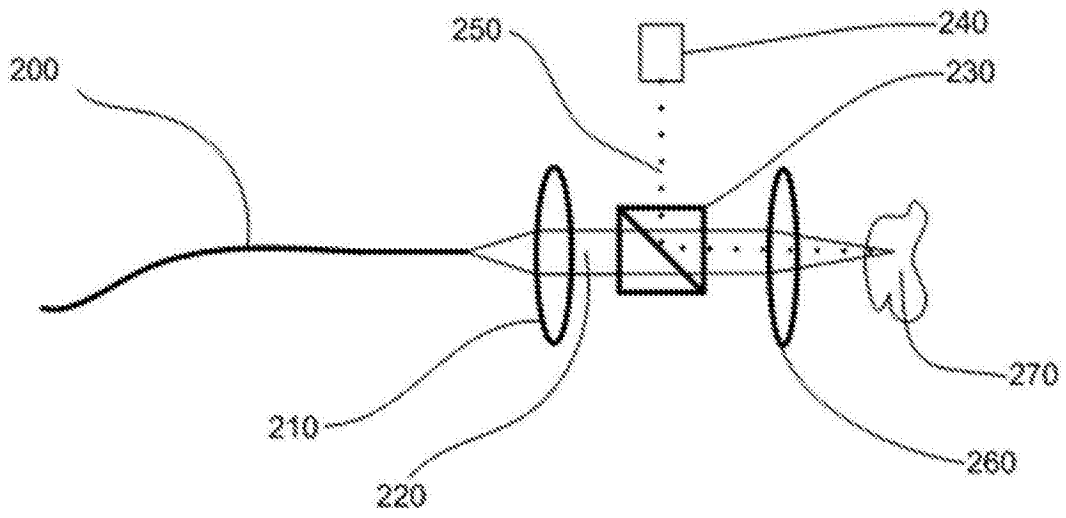


图2

专利名称(译)	一种超声调制消除OCT图像散斑系统		
公开(公告)号	CN207125716U	公开(公告)日	2018-03-23
申请号	CN201720133495.4	申请日	2017-02-15
[标]申请(专利权)人(译)	苏州塞罗尔医学影像科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州塞罗尔医学影像科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州塞罗尔医学影像科技有限公司		
[标]发明人	刘海军 陈黎		
发明人	刘海军 陈黎		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	徐伟华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开一种超声调制消除OCT图像散斑系统，所述系统包括光源、分光器、样品臂、参考臂、光谱仪，所述光源经所述分光器分光后到达所述样品臂的部分形成样品光，所述系统还包括沿所述样品光的传播方向依次设置的光纤、准直透镜，所述样品光经所述光纤后被所述准直透镜准直形成一束平行光，所述系统还包括能够产生超声波的超声换能器、用于将所述平行光和所述超声波合束的合束器、用于将合束后的所述平行光和所述超声波聚焦至同一空间点的聚焦镜，待测样品位于所述聚焦镜的前焦面上。该系统结构简单，能够有效降低OCT图像的散斑噪声，得到一副低噪声的OCT图，该系统易于微型化，能够在内窥镜中得以使用。

