



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109009060 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810627390.3

(22)申请日 2018.06.19

(71)申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72)发明人 李赳韬 赵月梅 钱志余 张雅檬
薛彦柏

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 王安琪

(51)Int.Cl.

A61B 5/026(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

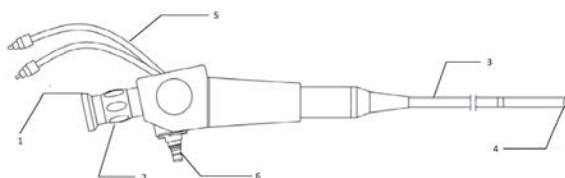
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种内窥式激光散斑血流成像探头

(57)摘要

本发明公开了一种内窥式激光散斑血流成像探头,包括:目镜、调焦部、软管部、头端部、接头适配器、冷光源接口、软管、传像光纤、传光光纤、石英光纤保护层、石英光纤、石英光纤外延部分和小透镜。本发明将激光散斑血流成像系统与内窥镜结合,实现了消化道等腔内器官的血流检测;探头中增加了传光光纤的数量,4根传光光纤围绕在传像光纤周围,增大了组织的受光面积,同时使光线更加均匀,充足,有效避免光斑的出现;本发明将激光散斑成像和光谱检测结合,利用纤维激光器,提供激光光源和宽带光源,实现了腔内器官血流和血氧的同时检测;探头设计时适当调整探头中传像光纤的位置,克服了原有内窥镜检测的缺陷,实现了血流的贴壁测量。



1. 一种内窥式激光散斑血流成像探头,其特征在于,包括:目镜(1)、调焦部(2)、软管部(3)、头端部(4)、接头适配器(5)、冷光源接口(6)、软管(7)、传像光纤(8)、传光光纤(9)、石英光纤保护层(10)、石英光纤(11)、石英光纤外延部分(12)和小透镜(13);通过调焦部(2)的调节在近端的目镜(1)中观察到清晰的图像;紧邻调焦部(2)的内窥镜体身一端配有接头适配器(5),用于连接宽带光源,另一端配有冷光源接口(6),用于连接冷光源;内窥镜中下部为软管(7),软管内部分布着分别用于传像和传光的传像光纤(8)和传光光纤(9)以及用于光谱实验的石英光纤(11),石英光纤由石英光纤保护层(10)包裹,起保护作用;头端部(4)为其远端,该部分石英光纤外突,形成石英光纤外延部分(12),同时头端部(4)配有小透镜(13),以便进行焦距调节,软管部(3)与头端部(4)相连接,插入被测物体内部,进行测量及成像。

2. 如权利要求1所述的内窥式激光散斑血流成像探头,其特征在于,软管部(3)长度约为1000mm-1050mm,采用编网型结构。

3. 如权利要求1所述的内窥式激光散斑血流成像探头,其特征在于,软管(7)直径约为13mm-14mm,采用编织型结构。

4. 如权利要求1所述的内窥式激光散斑血流成像探头,其特征在于,传光光纤(9)有4根,直径约为1.3mm。

5. 如权利要求1所述的内窥式激光散斑血流成像探头,其特征在于,石英光纤(11)一分为二,型号为CCS600H-T-2B-1.5,两根石英光纤(11)间距约为600 μ m,外围直径为6.5mm。

一种内窥式激光散斑血流成像探头

技术领域

[0001] 本发明涉及腔道内窥技术领域,尤其是一种内窥式激光散斑血流成像探头。

背景技术

[0002] 血流和血氧(SO_2)是有关生理学的两个关键参数。测量这些参数对于监测、评估和了解众多疾病非常重要。传统测血流的方法纯粹基于多普勒频移、OCT、超声多普勒、血管造影和激光散斑衬比成像(LASCA),它们不能测量血氧饱和度。 SO_2 的检测通常是基于氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白在不同波长光照射下具有不同吸收系数的光谱检测方法,但是单纯多光谱成像不能提供血流速度信息。

[0003] 激光散斑血流成像技术相比于其他已有的血流监测手段,具有实时、全场、高时空分辨率的优势,且可对血流变化进行定量分析,因此,激光散斑血流成像系统的设计和应用愈发引起重视,并将具有重大发展前景。

[0004] 目前,已经实现了多光谱成像与血流速度测量技术的融合。激光散斑血流成像技术结合多光谱成像或双波长照明成像监测血流速度和成像领域的氧含量。然而,受光穿透深度的限制,这些技术只适用于测量皮质或视网膜的血流量,无法测量像消化道等腔道的血流和血氧信息,无法进行成像。LASCA与内窥镜结合,可以作为消化道等内部器官的成像诊断和手术治疗的有效手段,为医生提供实时体内血液供应状态或评估疾病和损伤恢复的信息。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种内窥式激光散斑血流成像探头,构造合理、结构简单、操作方便、检测有效,能够用于腔内检测时对消化道等内部器官实时进行血流和血氧同步检测,提高腔内疾病诊断和治疗的方法,推进腔内血流检测技术和血氧监测技术的发展。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种内窥式激光散斑血流成像探头,包括:目镜1、调焦部2、软管部3、头端部4、接头适配器5、冷光源接口6、软管7、传像光纤8、传光光纤9、石英光纤保护层10、石英光纤11、石英光纤外延部分12和小透镜13;通过调焦部2的调节在近端的目镜1中观察到清晰的图像;紧邻调焦部2的内窥镜体身上一端配有接头适配器5,用于连接宽带光源,另一端配有冷光源接口6,用于连接冷光源;内窥镜中下部为软管7,软管内部分布着分别用于传像和传光的传像光纤8和传光光纤9以及用于光谱实验的石英光纤11,石英光纤由石英光纤保护层10包裹,起保护作用;头端部4为其远端,该部分石英光纤外突,形成石英光纤外延部分12,同时头端部4配有小透镜13,以便进行焦距调节,软管部3与头端部4相连接,插入被测物体内部,进行测量及成像。

[0007] 优选的,软管部3长度约为1000mm-1050mm,采用编网型结构。

[0008] 优选的,软管7直径约为13mm-14mm,采用编织型结构。

[0009] 优选的,传光光纤9有4根,直径约为1.3mm。

[0010] 优选的,石英光纤11一分为二,型号为CCS600H-T-2B-1.5,两根石英光纤11间距约为600 μm ,外围直径为6.5mm。

[0011] 本发明的有益效果为:本发明将激光散斑血流成像系统与内窥镜结合,实现了消化道等腔内器官的血流检测;探头中增加了传光光纤的数量,4根传像光纤围绕在传像光纤周围,增大了组织的受光面积,同时使光线更加均匀,充足,有效避免光斑的出现;本发明将激光散斑和光谱检测结合,利用纤维激光器,提供激光光源和宽带光源,实现了腔内器官血流和血氧的同时检测;适当调整探头中传像光纤的位置,克服了原有内窥镜检测的缺陷,实现了血流的贴壁测量。

附图说明

[0012] 图1为本发明的结构示意图。

[0013] 图2为本发明的前端剖视图。

[0014] 图3为本发明的外观侧视图。

[0015] 图4为本发明的侧面剖视图。

具体实施方式

[0016] 如图1所示,一种内窥式激光散斑血流成像探头,包括:目镜1、调焦部2、软管部3、头端部4、接头适配器5、冷光源接口6、软管7、传像光纤8、传光光纤9、石英光纤保护层10、石英光纤11、石英光纤外延部分12和小透镜13;通过调焦部2的调节在近端的目镜1中观察到清晰的图像;紧邻调焦部2的内窥镜体身上一端配有接头适配器5,用于连接宽带光源,另一端配有冷光源接口6,用于连接冷光源;内窥镜中下部为软管7,软管内部分布着分别用于传像和传光的传像光纤8和传光光纤9以及用于光谱实验的石英光纤11,石英光纤由石英光纤保护层10包裹,起保护作用;头端部4为其远端,该部分石英光纤外突,形成石英光纤外延部分12,同时头端部4配有小透镜13,以便进行焦距调节,软管部3与头端部4相连接,插入被测物体内部,进行测量及成像。

[0017] 近端卡口为目镜可以直接观察到成像,或者通过转换接口连接CCD相机,将采集到的散斑图像传入到计算机中,两根光学适配器连接外部宽带光源和激光光源,同时进行激光散斑光谱实验,获得血流和血氧信息。与适配器相对一端的接口可以连接冷光源。软管头端部插入被测物体内部,进行测量及成像。

[0018] 目镜1可以直接用来观测头端部的物体成像,成像清晰,通过连接转换器,与CCD相机相连接,将形成的像传入计算机中。通过调节调焦部2可以在视野中得到清晰的像。插入软管长度约1000mm-1050mm。主软管3是插入管的主要部分,插入部采用编网型结构,采用多层被复(螺旋管、编织管、树脂层、树脂涂复不锈钢)来保护主软管里面的高精度内部构造。刚柔相济,不会发生缠绕弯曲,同时具有防水、防油、耐磨、防锈腐蚀的优点。

[0019] 头端部4和插入软管部分插入腔内组织器官,软管内包含了传光光纤、传像光纤和石英光纤,头端面空余部分用黑色材料金属片密封,不吸光不反光。接头适配器5连接外部激光光源和实验提供宽带光源,从而进行激光散斑实验和光谱实验。接口6用于连接外部冷光源。

[0020] 如图2所示,软管直径约13mm-14mm,包含了1根传像光纤,4根传光光纤,一分为二

的石英光纤,石英光纤外围被厚厚的保护层所保护。软管7直径约为13mm-14mm,采用编织型结构。传像光纤8直径约为1.8mm,内部集成了15000根光纤丝,分辨率可达 $14\mu\text{m}$,用于激光散斑血流成像实验。传光光纤9(4根)直径约为1.3mm,围绕在传光光纤四周,增大了组织的受光面积,使照射到组织表面的光线更加充足均匀,为激光散斑实验提供光源。保护层10直径约为6.5mm,用于保护内部的石英光纤。一分为二石英光纤11,型号为CCS600H-T-2B-1.5,两根石英光纤间距约为 $600\mu\text{m}$,用于血氧检测的光谱实验。

[0021] 如图3所示,7为软管,石英光纤外延部分12,比较传光光纤所处端面,向外凸出约1.0mm,保证了石英光纤的贴壁测量。

[0022] 如图4所示,可以看到传光光纤、石英光纤以及石英光纤外围的保护层。石英光纤外延部分12长度约1.0mm,石英光纤11位于保护层10中间,小透镜13位于传光光纤8的一端,通过调节焦距可以准确成像。其中传像光纤相对头端部端面适当后移,保证激光散斑实验测量时能有充足的光源,从而实现贴壁测量。

[0023] 本发明探头直径为13mm-14mm,集成了传像光纤、传光光线和石英光纤,插入软管采用高强度编织网,防水、防油、耐磨、防锈腐蚀。探头近端可选配便携式LED手电光源,激光光源和宽带光源,为血流和血氧的同时检测提供光源。本发明采用4个传光光纤,传光光纤环形围绕,使照射光更加均匀、充足。本发明适当后调传光光纤距离探头端面的距离,实现组织血流贴壁测量。本发明的内窥式激光散斑血流成像探头,直径为1.8mm的传光光纤束集成了15000根光纤纤芯,分辨率可达 $14\mu\text{m}$;本发明的内窥式激光散斑血流成像探头,采用一分为二石英光纤,两根石英光纤间距为 $600\mu\text{m}$,外围直径为6.5mm;本发明的内窥式激光散斑血流成像探头,插入软管长度约1000mm-1050mm。本发明内窥式激光散斑血流成像探头,将探头中石英光纤部分与传像光纤部分相比外延约1.0mm,实现两者的贴壁测量。本发明的内窥式激光散斑血流成像探头,探头端面空余部分用黑色材料金属片密封,不吸光不反光。本发明的内窥式激光散斑血流成像探头,探头及插入管采用的材料完全防水且不受电磁干扰。

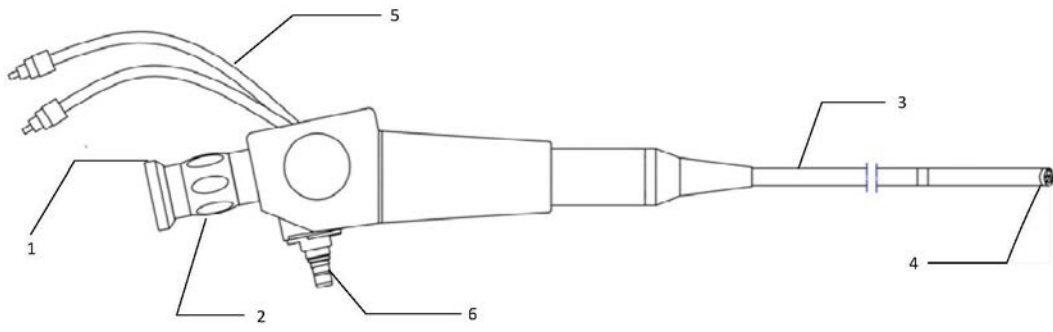


图1

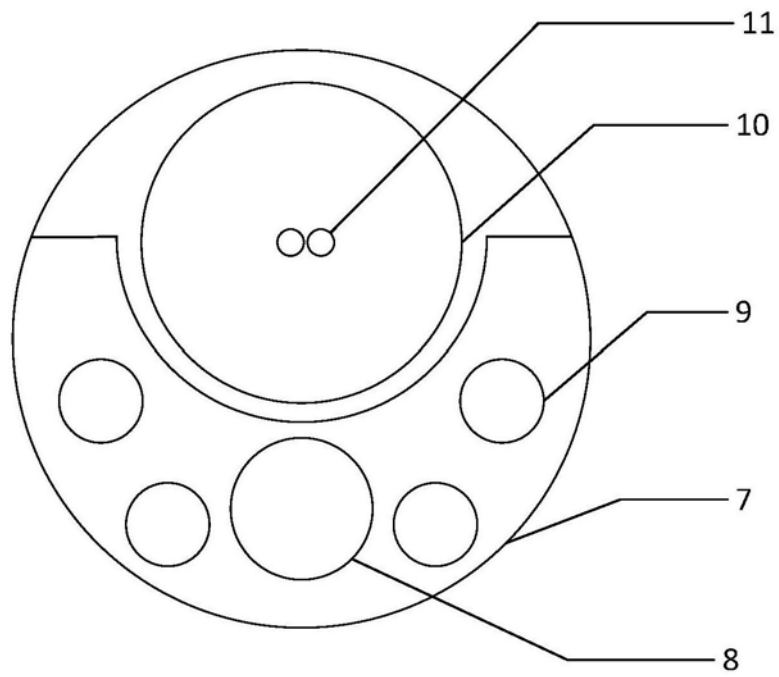


图2

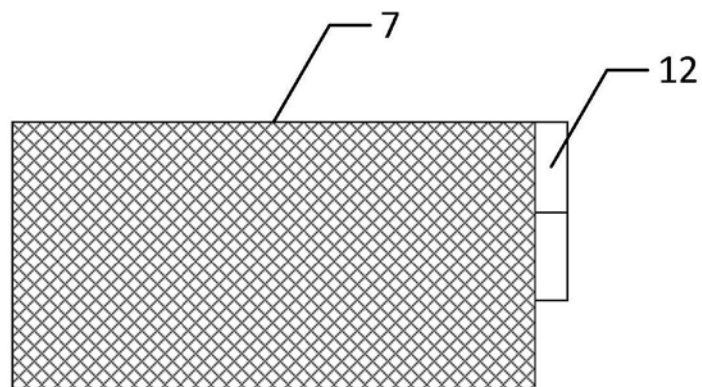


图3

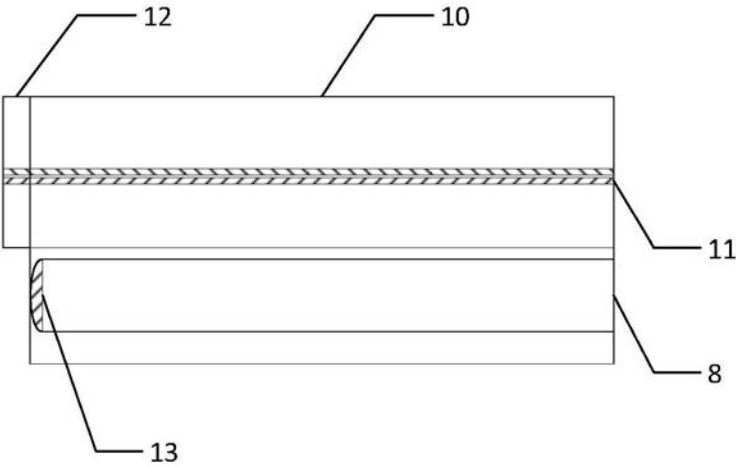


图4

专利名称(译)	一种内窥式激光散斑血流成像探头		
公开(公告)号	CN109009060A	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	CN201810627390.3	申请日	2018-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	南京航空航天大学		
申请(专利权)人(译)	南京航空航天大学		
当前申请(专利权)人(译)	南京航空航天大学		
[标]发明人	李甦韬 赵月梅 钱志余 张雅檬 薛彦柏		
发明人	李甦韬 赵月梅 钱志余 张雅檬 薛彦柏		
IPC分类号	A61B5/026 A61B5/1455 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0261 A61B5/14551 A61B5/14552 A61B5/6847		
代理人(译)	王安琪		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种内窥式激光散斑血流成像探头，包括：目镜、调焦部、软管部、头端部、接头适配器、冷光源接口、软管、传像光纤、传光光纤、石英光纤保护层、石英光纤、石英光纤外延部分和小透镜。本发明将激光散斑血流成像系统与内窥镜结合，实现了消化道等腔内器官的血流检测；探头中增加了传光光纤的数量，4根传光光纤围绕在传像光纤周围，增大了组织的受光面积，同时使光线更加均匀，充足，有效避免光斑的出现；本发明将激光散斑成像和光谱检测结合，利用纤维激光器，提供激光光源和宽带光源，实现了腔内器官血流和血氧的同时检测；探头设计时适当调整探头中传像光纤的位置，克服了原有内窥镜检测的缺陷，实现了血流的贴壁测量。

