



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104146711 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410375933. 9

(22) 申请日 2014. 08. 01

(71) 申请人 深圳市开立科技有限公司

地址 518051 广东省深圳市南山区玉泉路毅
哲大厦 4 楼

(72) 发明人 陈云亮 李建军 冯能云

(51) Int. Cl.

A61B 5/107(2006. 01)

A61B 1/04(2006. 01)

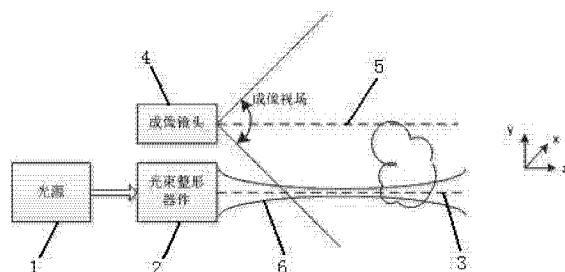
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于内窥镜的病灶尺寸测量方法和系统

(57) 摘要

一种基于内窥镜的病灶尺寸测量方法,包括:通过光束整形器件将来自光源的光束整形为特定形态的准直光束,形成标尺光斑;将所述准直光束对准所述病灶,使得所述标尺光斑落在所述病灶区域;在内窥镜的成像图像上将所述标尺光斑与所述病灶进行比对,获得所述病灶的尺寸信息。本发明不需要接触病灶本身,也无需测量病灶与内窥镜成像镜头之间的几何距离,即可获得体内病灶的尺寸信息,系统结构简单,成本低廉,操作方便。



1. 一种基于内窥镜的病灶尺寸测量方法,包括:

S1: 通过光束整形器件将来自光源的光束整形为特定形态的准直光束,形成标尺光斑;

S2: 将所述准直光束对准所述病灶,使得所述标尺光斑落在所述病灶区域;

S3: 在内窥镜的成像图像上将所述标尺光斑与所述病灶进行比对,获得所述病灶的尺寸信息。

2. 根据权利要求1所述的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法,其特征在于,所述“将所述准直光束对准所述病灶”具体为:将所述准直光束的光轴与内窥镜成像镜头的中心轴平行对准所述病灶所在的平面。

3. 根据权利要求2所述的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法,其特征在于,所述准直光束为一束,所述“将所述标尺光斑与所述病灶进行比对”为根据所述标尺光斑的大小,估算所述病灶的尺寸。

4. 根据权利要求2所述的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法,其特征在于,所述准直光束为两束,所述“将所述标尺光斑与所述病灶进行比对”为根据两个标尺光斑之间的距离以及所述标尺光斑的大小,估算所述病灶的尺寸。

5. 根据权利要求1所述的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法,其特征在于,所述“将所述准直光束对准所述病灶”具体为:将所述准直光束的光轴与内窥镜成像镜头的中心轴成一定倾斜角度对准所述病灶所在的平面。

6. 根据权利要求5所述的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法,其特征在于,所述准直光束为一束,所述准直光束的光轴与内窥镜成像镜头的中心轴成固定的倾斜角度,

所述“将所述准直光束对准所述病灶”具体为:调节所述内窥镜成像镜头,使得成像对准平面中心位于所述准直光束光轴与所述内窥镜成像镜头的中心轴的交点处;

所述“将所述标尺光斑与所述病灶进行比对”为:根据所述标尺光斑的大小、以及所述交点到内窥镜成像镜头的距离所形成的物像放大率,计算所述病灶的尺寸。

7. 根据权利要求5所述的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法,其特征在于,所述准直光束为两束,所述两束准直光束的光轴与内窥镜成像镜头的中心轴分别成相等的固定的倾斜角度,使得两束准直光束的光轴与内窥镜成像镜头的中心轴只有一个交点;

所述“将所述准直光束对准所述病灶”具体为:调节所述内窥镜成像镜头,使得成像对准平面中心位于所述交点处;

所述“将所述标尺光斑与所述病灶进行比对”为:根据所述标尺光斑的大小、以及所述交点到内窥镜成像镜头的距离所形成的物像放大率,计算所述病灶的尺寸。

8. 一种基于内窥镜的病灶尺寸测量系统,包括:内窥镜成像镜头、光源、显示单元,其特征在于,还包括光束整形器件,所述光束整形器件用于将来自所述光源的光束整形为特定形态的至少一束准直光束,形成至少一个标尺光斑;所述显示单元用于显示包括所述标尺光斑和所述病灶的图像。

9. 根据权利要求8所述的基于内窥镜的病灶尺寸测量系统,其特征在于,所述准直光束的光轴与所述内窥镜成像镜头的中心轴平行。

10. 根据权利要求8所述的基于内窥镜的病灶尺寸测量系统,其特征在于,所述准直光束的光轴与所述内窥镜成像镜头的中心轴有一个交点。

一种基于内窥镜的病灶尺寸测量方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜技术领域,尤其涉及一种基于内窥镜病灶尺寸测量方法及系统。

背景技术

[0002] 在使用内窥镜进行疾病诊断时,准确掌握病灶区域例如溃疡面的大小对于疾病诊断和治疗具有重要意义。

[0003] 传统所采用一类方法是,通过插入活检钳等器械,将器械的尺度特征与病灶进行比对。此类方法操作器械需要多步操作,并且由于器械直接接触病灶,提高了误操作带来危险的可能性,操作具有一定难度,另外,由于活检钳的位置与病灶的位置不重合,而成像系统光学放大率随成像距离呈非线性变化,所以此类方法测量精度低下。

[0004] 另一类方法是基于测量成像距离的方法,通过内窥镜成像镜头与病灶之间的距离与光学放大率的数学关系,求得病灶尺寸。所述测量成像距离,一般采用脉冲发射和反射回波时延与成像距离成正比的关系,测量反射回波脉冲时延,得到成像距离。此类方法需要具有额外的脉冲发射和探测单元,系统结构复杂,成本较高。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的缺陷,提供一种结构简单、操作方便、测量准确的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法和系统。

[0006] 本发明采用如下技术方案:(权利要求定稿后补充)

本发明的有益效果是:提供了一种结构简单、操作方便、测量准确的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法和系统。

附图说明

[0007] 图1是本发明实施例一的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的原理示意图。

[0008] 图2是本发明实施例一的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的流程图;

图3是本发明实施例一的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的另一原理示意图。

[0009] 图4是是本发明实施例一的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的效果示意图。

[0010] 图5是本发明实施例一的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的优选实施例的效果示意图。

[0011] 图6是本发明实施例一的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的另一优选实施例的效果示意图。

[0012] 图7是本发明实施例二的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的原理示意图。

[0013] 图8是本发明实施例三的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的原理示意图。

[0014] 图9是本发明实施例四的基于内窥镜的病灶尺寸测量系统的方框图。

具体实施方式

[0015] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0016] 本发明实施例一的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的原理图如图 1 所示。内窥镜的光源 1 和光束整形器件 2 所形成的光学系统的光轴 3 与内窥镜成像镜头 4 的中心轴 5 平行设置,光轴 3 与中心轴 4 之间的距离足够小,使得整形后的准直光束 6 近似位于内窥镜成像镜头 4 的视场中心。内窥镜光源 1 通过光束整形器件 2 后,传输光束在空间中横向(XY 面)形成特定形态的图案分布,同时在轴向(Z 方向)上保持 XY 面的图案大小和形状不变,即为准直光束,所述图案落在病灶面上形成标尺光斑。标尺光斑大小和形状在一定 Z 方向空间距离内保持不变,称该段距离为“准直区”。由于准直区的范围覆盖内窥镜成像镜头的景深范围,所以在内窥镜成像镜头的景深范围内,可将所形成的标尺光斑图像与病灶图像进行比对,从而估算出病灶的尺寸信息。

[0017] 参考图 2,本发明实施例一基于内窥镜的病灶尺寸测量方法包括以下步骤:

S1: 通过光束整形器件将来自光源的光束整形为特定形态的准直光束,形成标尺光斑;

光源可采用非相干光源和相干光源,由于相干光源中的激光光源具有更高的亮度和更长的准直区间,因此优选采用激光光源。

[0018] 激光光源的准直区间长度即是激光光束的瑞利区间,可采用如下公式进行计算:

$$Z_0 = \pi \omega_0^2 / \lambda;$$

其中 ω_0 为高斯光束束腰, λ 为激光波长, Z_0 为准直瑞利区间。

[0019] 例如, $\omega_0=0.3\text{mm}$, λ 为 850nm 时, $Z_0=332\text{mm}$ 。亦即在激光光束的束腰(激光光束半径最小)位置前后 332mm 光束可以认为是准直光束。通常镜头的景深范围为 3~100mm,可将光束束腰放置在镜头最清晰成像点 10mm,可覆盖景深范围。

[0020] 参见图 3,光束整形器件可采用非球面透镜 31,将光束准直为圆形基模高斯光束,取 $\omega_0=0.3\text{mm}$ 。

[0021] S2:将所述准直光束对准所述病灶,使得所述标尺光斑落在所述病灶区域;

由于内窥镜的光源和光束整形器件所形成的光学系统的光轴与内窥镜成像镜头的中心轴平行放置,光轴之间的距离足够小,使得整形后的准直光束近似位于内窥镜成像镜头的视场中心,因此当内窥镜的成像镜头对准病灶时,标尺光斑即落在镜头视场内,调整镜头位置,即可使标尺光斑落在病灶区域。参见图 4,在内窥镜成像视图 41 中,标尺光斑 42 位于病灶 43 的边缘。

[0022] S3: 在内窥镜的成像图像上将所述标尺光斑与所述病灶进行比对,获得所述病灶的尺寸信息。

[0023] 由于标尺光斑的大小取决于光束整形器件的结构和参数设定,因此当标尺光斑大小已知的情况下,标尺光斑与病灶区域重合使得标尺光斑的大小可以当做客观的尺度来使用,从而获得准确的病灶尺寸信息。

[0024] 优选地,在一些实施例中,如图 5 所示,所述准直光束为两束,在内窥镜成像视图 51 中形成两个标尺光斑 52,所述“将所述标尺光斑与所述病灶进行比对”为:根据两个标尺

光斑 52 之间的距离以及所述标尺光斑的大小,估算所述病灶 53 的尺寸。由于标尺光斑的尺寸和两个标尺光斑之间的距离取决于光束整形器件的结构和参数设定,因此当标尺光斑大小和两个标尺光斑之间的距离已知的前提下,标尺光斑与病灶区域重合使得标尺光斑的大小以及两个标尺光斑之间的距离可以当做客观的尺度来使用,从而获得准确的病灶尺寸信息。

[0025] 优选地,在一些实施例中,如图 6 所示,所述标尺光斑为条形光斑 62,相对于图 5 所示的实施例中的圆形标尺光斑 52,条形光斑 62 可以更精确地设置两个条形光斑之间的距离,以作为测量病灶 63 尺寸的标尺使用。形成所述条形光斑的光束整形器件,可采用鲍威尔棱镜。

[0026] 根据需要,还可以采用其他形态的光束整形器件形成其他各种所需形状的标尺光斑。

[0027] 参见图 7,为本发明实施例二的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的原理示意图。

[0028] 与实施例一的不同之处在于,本实施例中,由光束整形器件 72 整形后的准直光束 73 的光轴 74 与内窥镜成像镜头 75 的中心轴 76 成一定角度倾斜设置,所述光轴 74 与所述中心轴 76 具有交点 A,则交点 A 距离内窥镜镜头 75 端面的距离为已知距离 Z。调整内窥镜成像镜头的物距,当标尺光斑位于内窥镜图像的中心时,表示成像对准平面中心在所述交点 A 处,此时,由于距离 Z 已知,从而,内窥镜成像系统基于距离 Z 的图像放大率已知,则可以通过以下公式计算得到病灶实际尺寸:

$$y=y'/M$$

其中 y 为病灶实际尺寸,y'为内窥镜图像中通过标尺光斑的测得的病灶尺寸,M 为物像放大率。

[0029] 参见图 8,为本发明实施例三的基于内窥镜的病灶尺寸测量方法的原理示意图。

[0030] 与实施例二不同之处在于,本实施例中,所述准直光束为两束,所述两束准直光束的光轴 83、84 与内窥镜成像镜头的中心轴 86 分别成相等的固定的倾斜角度,使得两束准直光束的光轴 83、84 与内窥镜成像镜头的中心轴 86 只有一个交点 B,则交点 B 距离内窥镜镜头 85 的距离为已知距离 Z'。调节所述内窥镜成像镜头,当标尺光斑位于内窥镜图像的中心时,表示成像对准平面中心位于所述交点 B 处。此时,由于距离 Z 已知,从而,内窥镜成像系统基于距离 Z 的图像放大率已知,则可以通过以下公式计算得到病灶实际尺寸。

[0031] $y=y'/M$

其中 y 为病灶实际尺寸,y'为内窥镜图像中通过标尺光斑测得的病灶尺寸,M 为物像放大率。

[0032] 参见图 9,本发明实施例四的基于内窥镜的病灶尺寸测量系统包括内窥镜成像镜头 91、光源 92、显示单元 93,还包括光束整形器件 94,光束整形器件 94 用于将来自所述光源 92 的光束整形为特定形态的准直光束,形成标尺光斑;所述显示单元用于显示包括所述标尺光斑和所述病灶的图像。

[0033] 在一些实施例中,所述准直光束的光轴与内窥镜成像镜头 91 的中心轴平行,准直光束为圆形的一束,在内窥镜图像中形成一个圆形标尺光斑,该标尺光斑的大小为预设值,作为估算病灶尺寸的尺度标准。

[0034] 在一些实施例中,所述准直光束为两束,在内窥镜图像中形成两个标尺光斑,所述

标尺光斑的大小以及两个标尺光斑之间的距离为预设值,作为估算病灶尺寸的尺度标准。

[0035] 在一些实施例中,所述准直光束为片状的形状,形成的标尺光斑为条形,所述条形标尺光斑的尺寸,或者条形标尺光斑之间的距离,作为估算病灶尺寸的尺度标准。

[0036] 在一些实施例中,所述准直光束的光轴与所述内窥镜成像镜头 91 的中心轴有一个交点,所述准直光束为一束或两束。此类实施例中,通过标尺光斑对病灶尺寸进行测量的原理和方法与本发明实施例二、实施例三中描述的方法对应,相关之处参考对应的描述即可,此处不再赘述。

[0037] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

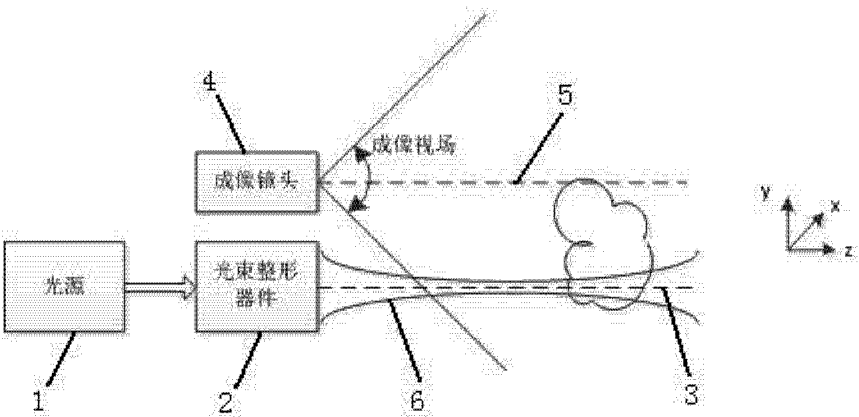


图 1

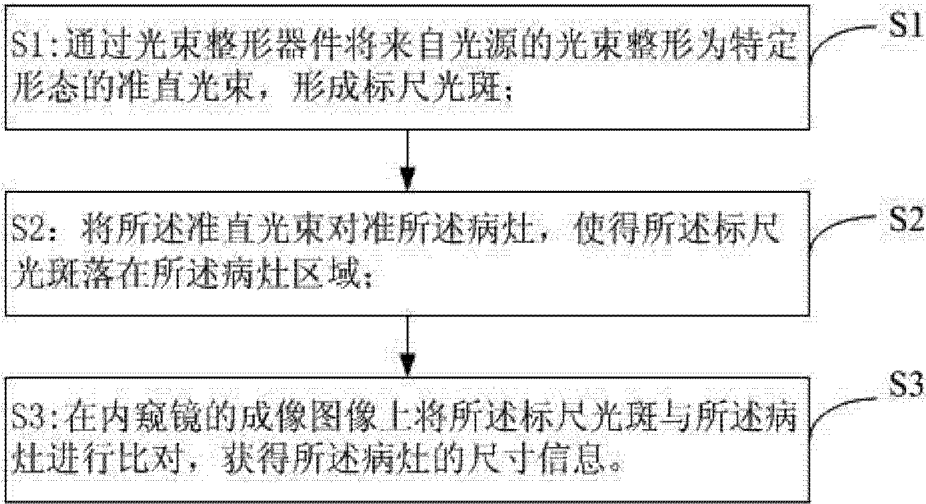


图 2

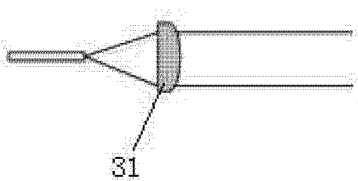


图 3

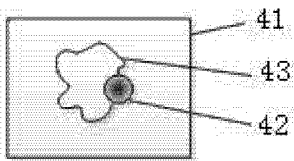


图 4

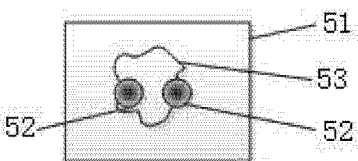


图 5

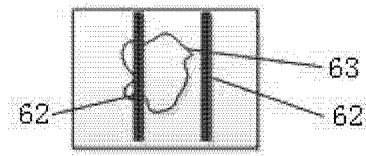


图 6

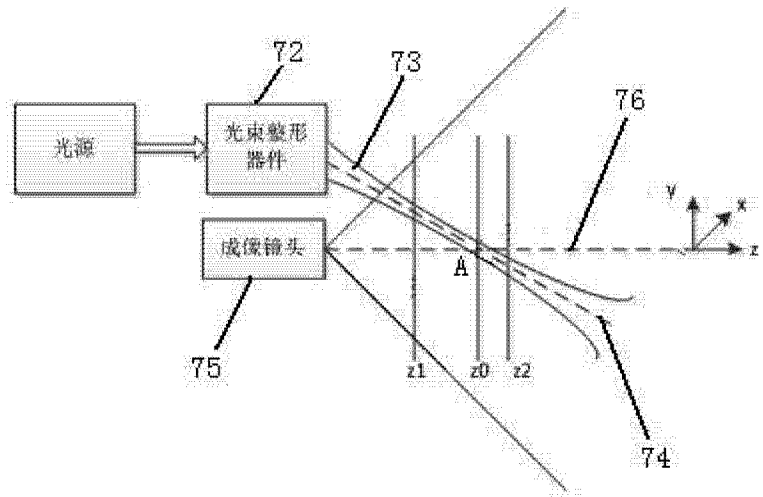


图 7

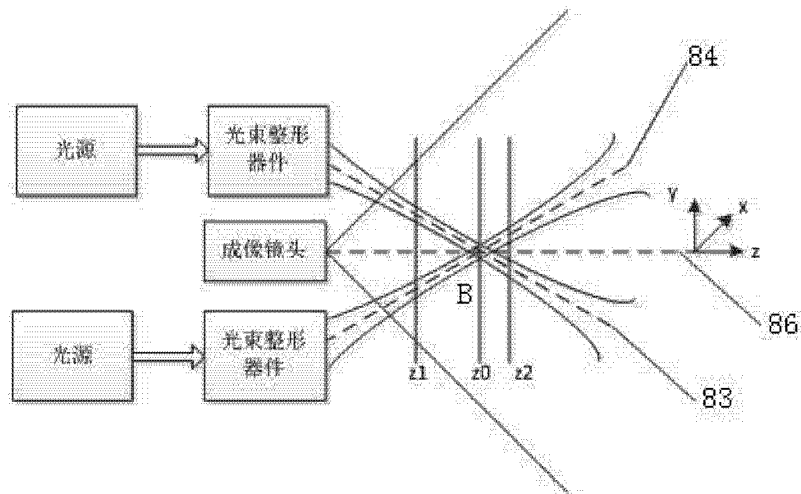


图 8

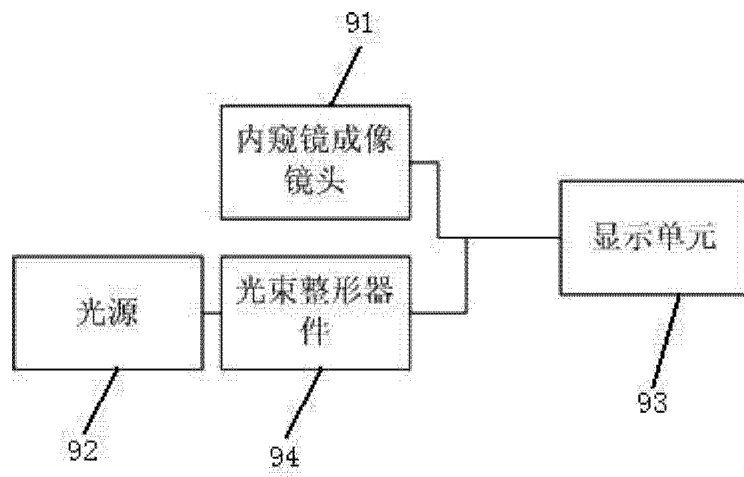


图 9

专利名称(译)	一种基于内窥镜的病灶尺寸测量方法和系统		
公开(公告)号	CN104146711A	公开(公告)日	2014-11-19
申请号	CN201410375933.9	申请日	2014-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
[标]发明人	陈云亮 李建军 冯能云		
发明人	陈云亮 李建军 冯能云		
IPC分类号	A61B5/107 A61B1/04		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种基于内窥镜的病灶尺寸测量方法，包括：通过光束整形器件将来自光源的光束整形为特定形态的准直光束，形成标尺光斑；将所述准直光束对准所述病灶，使得所述标尺光斑落在所述病灶区域；在内窥镜的成像图像上将所述标尺光斑与所述病灶进行比对，获得所述病灶的尺寸信息。本发明不需要接触病灶本身，也无需测量病灶与内窥镜成像镜头之间的几何距离，即可获得体内病灶的尺寸信息，系统结构简单，成本低廉,操作方便。

