

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02B 23/24

A61B 1/04 A61B 1/07

H04N 5/00



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03250699.6

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 2615688Y

[22] 申请日 2003.4.28 [21] 申请号 03250699.6

[73] 专利权人 南开大学

地址 300071 天津市卫津路 94 号

[72] 设计人 林美荣

[74] 专利代理机构 天津市学苑有限责任专利代理
事务所

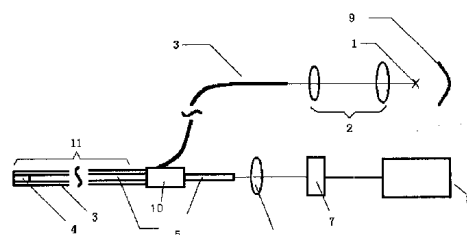
代理人 赵尊生

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称 细径柔性光纤显微内窥镜装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种细径柔性光纤显微内窥镜装置。它主要包括：微型光学成像透镜与传像光纤连接构成的光纤图像部件，传像光纤的末端与图像耦合部件相连，并可方便脱开进行更换；光源、反射镜、聚光耦合部件及传光光纤构成照明部件，光源的光经聚光耦合部件会聚于传光光纤端面上，传光光纤在分叉部件后围绕在成像部件周围；图像耦合部件，摄像头及计算机构成图像输出及存储装置。内窥镜的工作部分外径在 1.5mm 以下，最小可达 0.4mm。本实用新型结构紧凑，图像部件和传光部件一体化，具有柔软性，可进入狭窄弯曲的空间进行观测。内窥镜的光纤部件可方便更换，避免交叉感染。采用医用级材料，可用于人体内部，具有安全性。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于它主要包括光纤图像部件，照明部件和图像输出及存储部件构成；微型光学成像透镜与传像光纤连接构成光纤图像部件，传像光纤的末端与图像耦合部件相连，并可方便脱开进行更换；光源、反射镜、聚光耦合部件及传光光纤构成照明部件，传光光纤与聚光耦合部件连接，并可方便脱开进行更换，光源的光经聚光耦合部件会聚于传光光纤端面上，传光光纤与传像光纤在分叉部件处合并，并围绕在图像部件周围；图像耦合部件，摄像头及计算机构成图像输出及存储部件；内窥镜前端面至分叉部件是内窥镜工作部分。

2、按照权利要求1所述的细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于所述的内窥镜的工作部分的外径为0.4~1.5mm。

3、按照权利要求1所述的细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于所述的内窥镜工作部分的弯曲半径小于20mm；所述的光纤图像部件工作部分的长度为10~150cm。

4、按照权利要求1所述的细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于所述的光纤图像部件中的微型光学成像透镜与传像光纤之间光胶或用光学胶连接，光学胶的折射率与所述的光学部件相匹配，它们的外面用金属套管封装。

5、按照权利要求1所述的细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于所述的分叉前的传光光纤与图像部件用医用胶粘合。

6、按照权利要求1所述的细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于所述的图像部件和传光光纤整个封装在套管内。

7、按照权利要求1所述的细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于所述的摄像头是电荷耦合器件摄像头或互补型金属氧化物半导体管摄像头。

8、按照权利要求1所述的细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于所述的微型光学成像透镜为棒透镜。

9、按照权利要求1所述的细径柔性光纤显微内窥镜装置，其特征在于所述的传像光纤为3000~10000像素。

细径柔性光纤显微内窥镜装置

技术领域

本实用新型涉及用于伸入人体及工业部件内狭窄部位的显微窥视装置，特别是一种细径柔性光纤显微内窥镜装置。

背景技术

内窥镜是一种微创及介入疗法的理想医疗器械。内窥镜按其工作原理分为电子内窥镜、超声内窥镜及光学内窥镜。前两种内窥镜由于受到微型 CCD 探头及超声探头尺寸的限制，目前内镜端头尺寸大于 2mm。光学内窥镜是根据光学成像原理和光纤图像传输原理构成。光学内窥镜分为刚性直管型和可弯曲柔软型两种。当前国内医学临床普遍使用的刚性光学内窥镜的直径在 2mm 以上。由于这种内镜端头尺寸较大，且不可弯曲，因此只能进入人体较大的直腔进行观察，如腹腔镜、直肠镜等。随着微型光学元器件及光纤技术的发展，光学内窥镜的微型化成为可能。国内已有刚性光学内窥镜的报道，国外有少数厂家可生产细径柔软型光纤内窥镜产品，如美国的 FiberTech 公司，日本的 Olympus 公司等。由于价格昂贵，国内仅几家医院耗资 10 多万美元购入此种内窥镜，且性能指标不是最先进的。又由于进口设备附件极昂贵，特别是内窥镜的光纤图像部件，因此不能一次性使用，导致不安全性。中国专利 CN 1376443 A 公开了一种光纤内窥镜，采用非同配位排列的光纤束作为传像束。这种传像束是由多根单纤维丝排列而成，外径不可能作细，并且单位横截面积的纤维丝根数不可能很高，在应用时将会受到许多限制，国际上的细径光纤内窥镜不采用这种设计。

实用新型内容

本实用新型的目的是提供一种细径柔性光纤显微内窥镜装置，可以克服现有技术的不足，为临床医学的微创介入疗法提供一种能伸入人体狭窄部位细径柔性、具有显微分辨能力，可直接观察病灶的医疗器械，同时光纤部件可方便更换，成本较低，提供一次性使用，避免交叉感染。

本实用新型细径柔性光纤显微内窥镜装置主要包括光纤图像部件，照明部件和图像输出及存储部件构成；微型光学成像透镜与传像光纤连接构成光纤图像部件，传像光纤的末端与图像耦合部件相连；光源、反射镜、聚光耦合部件及传光光纤构成照明部件，光源的光经聚光耦合部件会聚于传光光纤端面上，传光光纤与传像光纤在分叉部件处合并，传光光纤的另一端围绕在图像部件周围；图像耦合部件，摄像头及计算机构成图像输出及存储部件。

从内窥镜的前端面至分叉部件为内窥镜的工作部分（可伸入人体部分）。内窥镜的工作部分的长度为 10~150cm，外径为 0.4~1.5mm。

所述的传像光纤为3000~10000像素。所述的内窥镜工作部分的弯曲半径小于20mm。

所述的光纤图像部件中的微型光学成像透镜与传像光纤之间光胶或用光学胶（光学胶的折射率要与光学部件相匹配）连接，它们的外面用金属套管封装，可为不锈钢、铜或铝。

所述的分开前的传光光纤与图像部件之间用医用胶（可粘合塑料、橡胶和金属，如140系列环氧树脂）粘合。

所述的图像部件和分开前的传光光纤整个在护套内，护套采用的材料是聚丙烯酰胺或聚四氟乙烯。

所述的摄像头是电荷耦合器件(CCD)摄像头或互补型金属氧化物半导体管（CMOS）摄像头。

本实用新型所述的内窥镜装置进行图像传输和图像存储的方法包括：

光源发出的光由聚光耦合部件耦合到传光光纤的前端面上，再经传光光纤传输并照明被观察物，微型光学成像透镜将被观测物成像于传像光纤的前端面上，传像光纤将图像传输到光纤的后端面上，由图像耦合部件将图像耦合到摄像头的靶面上，摄像头将图像的光信号转换为电信号输入计算机，计算机对图像进行采集并显示在荧光屏上，并可对图像进行存储及进行文件管理。

所述的图像采集、存储和文件管理包括下述步骤：（参见图3 图像采集存储流程图）

- 1) 开启装置电源，包括 CCD 摄像头电源、光源电源和电脑电源；
- 2) 将内窥镜前端面对准观测目标；
- 3) CCD 将图像的光学信号（或输入图像卡）转化为数字信号并输入计算机；
- 4) 计算机将图像数字信号显示在显示器上；
- 5) 重复步骤 2-4，直到选好观测目标后进行图像采集；
- 6) 建立分类文件夹，将采集的图像存入文件夹中；
- 7) 切断设备电源并关闭电脑。

本实用新型的优点在于：

1) 内窥镜的核心部分,即图像部件和传光部件,采用微型光学成像透镜和光纤,它与其他类型内窥镜相比,具有最大的微型化潜力,可使内窥镜工作部分最小外径达 0.4mm。

2) 内窥镜具有柔性,内窥镜工作部分的弯曲半径小于 20mm,因此可进入刚性内窥镜无法到达的狭窄弯曲空间。

3) 内窥镜的分辨能力可达到显微术所要求的水平,可分辨物体尺寸已满足医学诊断的要求。

4) 本实用新型具有自照明部件,可不必借助其他方法,即可照明内窥镜所到达的部位进行观察。

5) 内窥镜计算机化,可以方便地将先进的 IT 技术引入内窥镜中。在图像技术方面可实现与 IT 技术的同步发展。

6) 内窥镜光纤部件价格较低,内窥镜光纤部件可方便替换,为临床医学应用提供一次性使用的可能,避免交叉感染。医用级材料的使用,具有医用安全可靠。

附图说明

图1是本实用新型的整体结构示意图；图2 图像采集存储流程图；图3 细径柔性光纤显微内窥装置观察模拟血管图像。

具体实施方式

本实用新型结合附图详细描述如下：

如图1所示，1为光源，2为聚光耦合部件，3为传光光纤，4为微型光学成像透镜，5为传像光纤，6为图像耦合部件，7为CCD摄像头，8为计算机，9为反射镜，10为分叉部件，11为内窥镜的工作部分。

微型光学成像透镜4及传像光纤5构成光纤图像部件，包括光源1、反射镜9、聚光耦合部件2及传光光纤3构成照明部件。图像耦合部件6，CCD摄像头7及计算机8构成图像输出及存储部件。从内窥镜的前端面至分叉部件是内窥镜的工作部分。微型光学成像透镜4是棒透镜（最大外径 $\leq 1.0\text{mm}$ ），本实用新型选用外径为 0.6mm 的棒透镜。

光源1发出的光由聚光耦合部件2耦合到传光光纤3的前端面上，再经传光光纤3传输并照明被观察物，传光光纤与传像光纤在分叉部件处分开。微型光学成像透镜4将被观测物成像于传像光纤5的前端面上。传像光纤5将图像传输到光纤的后端面上，由图像耦合部件6将图像耦合到CCD7的靶面上。CCD7将图像的光信号（或输入图像卡后）转换为电信号输入计算机8。计算机对图像进行采集并显示在荧光屏上，同时可对图像进行存储及进行文件管理。

所述的光纤图像部件中的微型光学成像透镜与传像光纤之间光胶或用光学胶（光学胶的折射率要与光学部件相匹配）连接，外面用不锈钢套管封装。

内窥镜的照明部件与图像部件一体化。根据照明要求传光光纤以不同排列和不同数目分布在图像部件周围，最多布满圆周。传光光纤与图像部件之间用医用胶粘合（140系列环氧树脂）。传光光纤与传像光纤在分叉处分开，传光光纤的尾部与聚光耦合部件相连接，并可方便脱开。上述的传像光纤为10000像素，上述的内窥镜工作部分的弯曲半径 15mm 。内窥镜工作部分的长度为 80cm ，内窥镜工作部分外径为 1.3mm ，最佳分辨率为 $63\mu\text{m}$ 。

内窥镜的微型光学成像透镜及传像光纤外层用护套封装为一体，护套材料为不锈钢。成像部件和分叉前的传光光纤用套管封装为一体，套管采用医用级材料（聚丙烯酰胺）。

应用实施例：细径柔性光纤显微内窥镜装置对模拟血管的观察

用红色薄壁弯曲形塑胶管模拟血管，直径为 2mm 。用黄色、棕色直径为 0.5mm 颗粒状橡皮泥附着在管壁上模拟血管内病变组织。用上述的细径柔性光纤显微内窥镜装置进行观测。将内镜伸入到模拟血管内，内镜前端面距病变物分别为 5mm 和 2.5mm 时，所观察到的图像如图2所示。图2-1为血管内无异物图像；图2-2为内镜前端面距异物 5mm 时观察褐色异物图像；图2-3为内镜前端面距异物 2.5mm 时观察到褐色异物图像；图2-4为内镜前端面距异物 2.5mm 时观察黄色异物图像。结果表明本实用新型可以进入刚性内窥镜无法到达的狭窄弯曲空间，分辨能力可达到显微术所要求的水平，可清晰观察到不同颜色的管内异物，能满足医学诊断的要求。

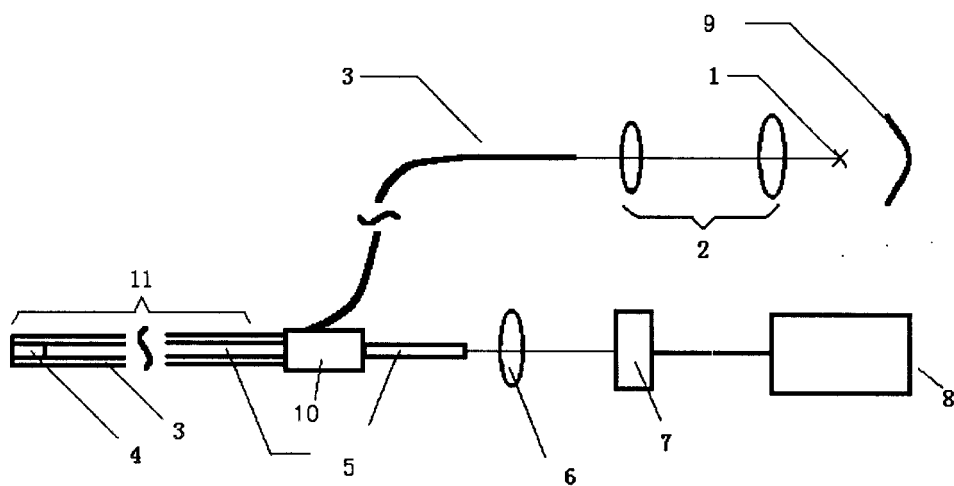
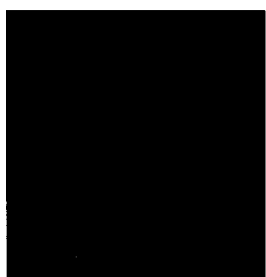
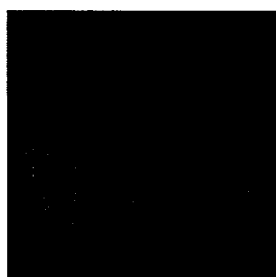


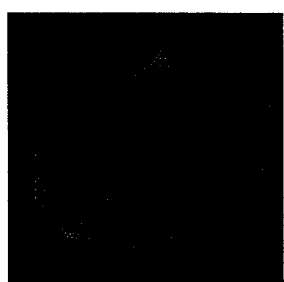
图 1



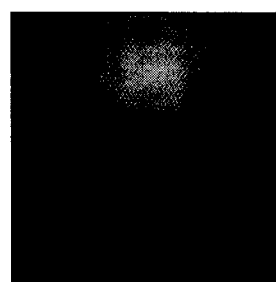
1



2



3



4

图 2

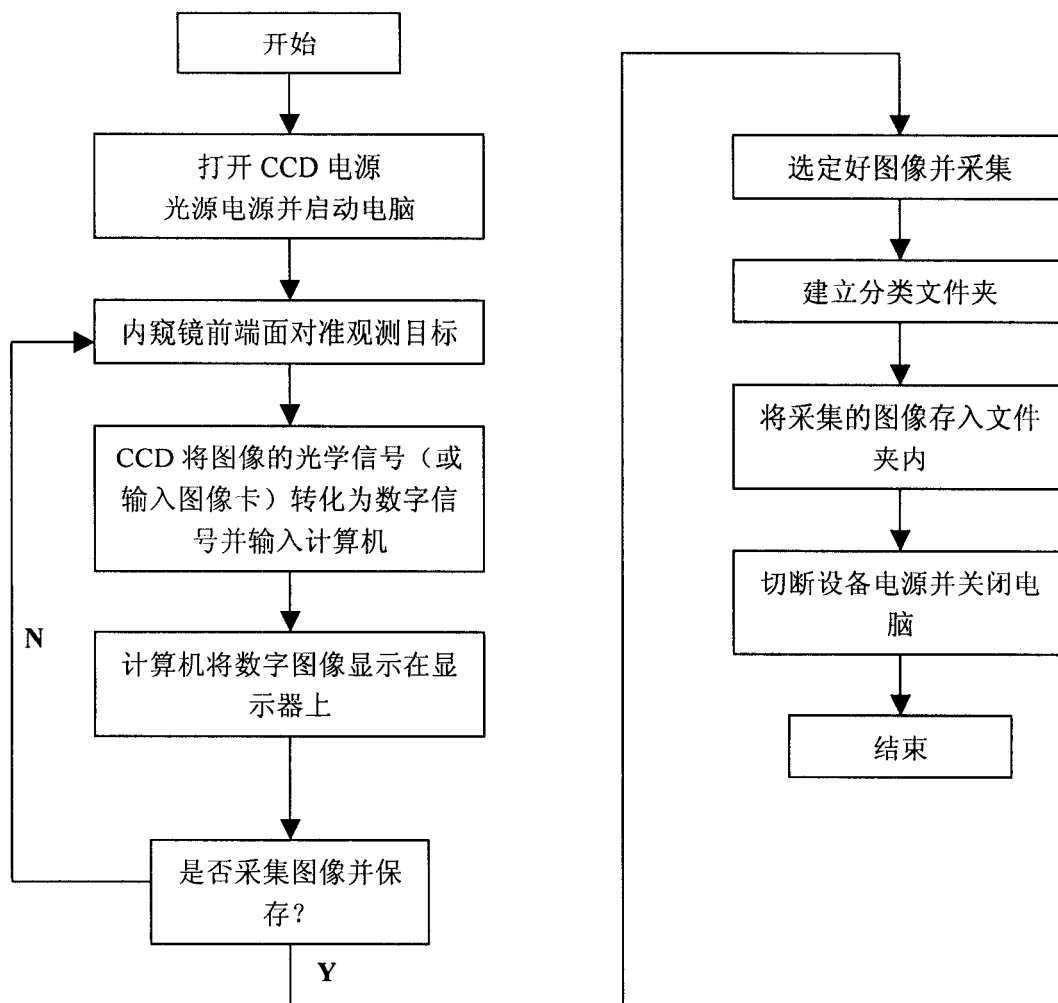


图 3

专利名称(译)	细径柔性光纤显微内窥镜装置		
公开(公告)号	CN2615688Y	公开(公告)日	2004-05-12
申请号	CN03250699.6	申请日	2003-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	南开大学		
申请(专利权)人(译)	南开大学		
当前申请(专利权)人(译)	南开大学		
[标]发明人	林美荣		
发明人	林美荣		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/07 G02B23/24 H04N5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种细径柔性光纤显微内窥镜装置。它主要包括：微型光学成像透镜与传像光纤连接构成的光纤图像部件，传像光纤的末端与图像耦合部件相连，并可方便脱开进行更换；光源、反射镜、聚光耦合部件及传光光纤构成照明部件，光源的光经聚光耦合部件会聚于传光光纤端面上，传光光纤在分叉部件后围绕在成像部件周围；图像耦合部件，摄像头及计算机构成图像输出及存储装置。内窥镜的工作部分外径在1.5mm以下，最小可达0.4mm。本实用新型结构紧凑，图像部件和传光部件一体化，具有柔软性，可进入狭窄弯曲的空间进行观测。内窥镜的光纤部件可方便更换，避免交叉感染。采用医用级材料，可用于人体内部，具有安全性。

