



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109091099 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810446245.5

(22)申请日 2018.05.11

(71)申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 王帝 刘华

(74)专利代理机构 上海交达专利事务所 31201

代理人 王毓理 王锡麟

(51)Int.Cl.

A61B 1/07(2006.01)

A61B 1/05(2006.01)

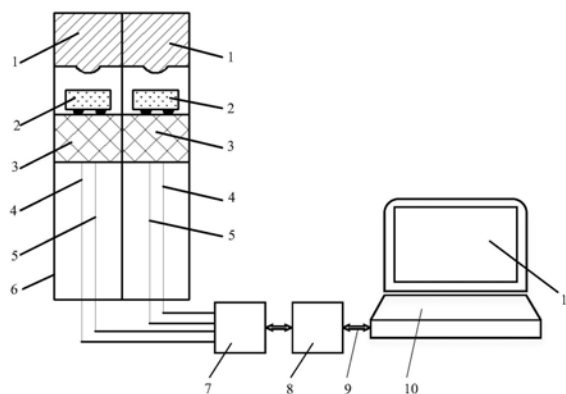
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)发明名称

双目视觉的高清微型电子内窥镜系统

### (57)摘要

一种双目视觉的高清微型电子内窥镜系统，包括：两组相同结构的图像采集单元、与图像采集单元依次相连的数字信号处理模块、双目视觉构建模块，其中：图像采集单元包括依次连接的光纤、镜头、微型高清图像传感器和图像采集模块，光纤将光源引导至镜头前端，为镜头提供照明，图像采集模块的信号输出端通过LVDS导线与LVDS接口相连并输出数字图像信号至数字信号处理模块，数字信号处理模块对数字图像信号进行几何尺寸测量并输出几何信息至双目视觉构建模块，经双目视觉构建模块匹配点修复后实现双目视觉，本发明通过DSP处理器将获取的双目图像进行融合，实现拍摄图像的尺寸、大小、深度等信息，为医生手术操作提供准确定量和高清晰度的医用内窥镜图像。



1. 一种双目视觉的高清微型电子内窥镜系统,其特征在于,包括:两组相同结构的图像采集单元、与图像采集单元依次相连的数字信号处理模块、双目视觉构建模块,其中:图像采集单元包括依次连接的光纤、镜头、微型高清图像传感器和图像采集模块,光纤将光源引导至镜头前端,为镜头提供照明,图像采集模块的信号输出端通过LVDS导线与LVDS接口相连并输出数字图像信号至数字信号处理模块,数字信号处理模块对数字图像信号进行几何尺寸测量并输出几何信息至双目视觉构建模块,经双目视觉构建模块匹配点修复后实现双目视觉。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征是,所述的图像采集单元设置于圆柱体壳体内部,其中:两个光纤和两个镜头均布于圆柱体壳体的横截面上。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征是,所述的几何尺寸测量是指:数字信号处理模块根据标定参数对数字图像信号进行畸变校正与极线交正后,对于双目图像中一侧图像中的某一点,利用其局部特征信息构造局部特征描述子,对于另一侧图中与该图点同行的所有点,通过相同构造方法构造局部特征描述子,计算两侧图像点的特征描述子之间的欧式距离,选取距离最小值即为另一侧图中的匹配点,利用三角几何法得出左右相匹配点在世界坐标系中的三维坐标,并通过多个相互匹配点进行长度、宽度、深度、面积及体积测量并得到几何信息。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征是,所述的标定参数是指:图像采集单元从不同视角与距离对标定棋盘拍照后,采用张正友标定法对两个微型高清摄像头进行参数标定所得到的标定参数。

5. 根据权利要求3所述的系统,其特征是,所述的匹配点修复是指:当一侧图中的部分在另一侧图中被遮挡导致匹配点为误匹配点时,通过一致性检查将误匹配点剔除,并对于未匹配成功的点,使用与其最相邻匹配成功的点的视差值,利用三角测量原理进行三维坐标的计算,得到两侧图像上所有点的三维坐标从而实现双目视觉。

## 双目视觉的高清微型电子内窥镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种医疗领域的技术,具体是一种双目视觉的高清微型电子内窥镜系统。

### 背景技术

[0002] 插管式内窥镜系统只有一个图像传感器,只能获取平面图像,在平面图像中只能获得图像之间的相对位置关系,无法获取图像的准确尺寸信息,而在临床应用中,通过内窥镜观察到的图像定量获取其准确尺寸信息非常重要,如确定伤口尺寸大小、病灶面积等,现有的插管式内窥镜无法完成上述要求。

### 发明内容

[0003] 本发明针对现有技术尺寸大、功耗高、结构复杂且成像质量受到影响等缺陷,提出一种双目视觉的高清微型电子内窥镜系统,能够实时获取高清图像,通过DSP处理器将获取的双目图像进行融合,实现拍摄图像的三维重建,获取拍摄图像的尺寸、大小、深度等信息,为医生手术操作提供准确定量和高清晰度的医用内窥镜图像,提高医生手术操作诊断的准确率。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 本发明包括:两组相同结构的图像采集单元、与图像采集单元依次相连的数字信号处理模块和双目视觉构建模块,其中:图像采集单元包括依次连接的光纤、镜头、微型高清图像传感器和图像采集模块,光纤将光源引导至镜头前端,为镜头提供照明,图像采集模块的信号输出端通过LVDS导线与LVDS接口相连并输出数字图像信号至数字信号处理模块,数字信号处理模块对数字图像信号进行几何尺寸测量并输出几何信息至双目视觉构建模块,经双目视觉构建模块进行匹配点修复后实现双目视觉。

[0006] 所述的图像采集单元设置于圆柱体壳体内部,其中:两个光纤和两个镜头均布于圆柱体壳体的横截面上。

[0007] 所述的几何尺寸测量是指:数字信号处理模块根据标定参数对数字图像信号进行畸变校正与极线交正后,对于双目图像中一侧图像中的某一点,利用其局部特征信息构造局部特征描述子,对于另一侧图中与该图点同行的所有点,通过相同构造方法构造局部特征描述子,计算两侧图像点的特征描述子之间的欧式距离,选取距离最小值即为另一侧图中的匹配点,利用三角几何法得出左右相匹配点在世界坐标系中的三维坐标,并通过多个相互匹配点以进行长度、宽度、深度、面积及体积测量并得到几何信息。

[0008] 所述的匹配点修复是指:当一侧图中的部分在另一侧图中被遮挡导致匹配点为误匹配点时,通过一致性检查将误匹配点剔除,并对于未匹配成功的点,使用与其最相邻匹配成功的点的视差值,利用三角测量原理进行三维坐标的计算,得到两侧图像上所有点的三维坐标从而实现双目视觉。

技术效果

[0009] 与现有技术相比,本发明能够实时获得拍摄图像的几何尺寸信息及拍摄图像的三维图像,为临床医生的诊断决策提供病灶准确定量的几何尺寸信息,与现有技术相比,本发明不仅能够为临床医生提供拍摄图像的平面图像信息,还能够提供准确定量的几何尺寸信息及三维图像信息,对临床医生的正确诊断和决策提供更准确和定量的信息。

## 附图说明

[0010] 图1为本发明的结构图;

[0011] 图2为本发明端面的俯视图;

[0012] 图3为本发明所拍摄的左右图像;

[0013] 图4为本发明三维重建的图像;

[0014] 其中:镜头1、微型高清图像传感器2、图像采集模块3、电源线4、LVDS导线5、圆柱体壳体6、LVDS接口7、数字信号处理模块8、USB3.0接口9、计算机10、图像处理模块11、光纤12。

## 具体实施方式

[0015] 如图1所示,本实施例包括:两组相同结构的图像采集单元、与图像采集单元依次相连的数字信号处理模块8、带有图像处理模块11的计算机10,其中:图像采集单元包括依次连接的光纤12、镜头1、微型高清图像传感器2和图像采集模块3,光纤12将光源引导至镜头1前端,为镜头1提供照明,图像采集模块3的信号输出端通过LVDS导线5与LVDS接口7相连并输出数字图像信号至数字信号处理模块8。

[0016] 所述的数字信号处理模块8通过USB3.0接口9与计算机10相连。

[0017] 所述的图像采集单元设置于圆柱体壳体6内部,其中:两个光纤12和两个镜头1均布于圆柱体壳体6的横截面上。

[0018] 所述的两组相同结构的图像采集单元参数完全相同,通过相同镜头、LVDS导线及LVDS接口传送至DSP处理器,DSP处理器将两套高清图像通过USB3.0传送至计算机,计算机上图像处理模块11将两套图像进行三维重建,获得拍摄物体的3D图像。

[0019] 如图3所示,所述的图像采集单元通过以下步骤对拍摄图像进行几何尺寸测量:

[0020] 第一步、使用13行、8列、单元格尺寸为1.5mm正方形的棋盘格作为标定棋盘,内窥镜从不同视角与距离对棋盘拍照25张,利用张正友标定法对两个微型高清摄像头进行参数标定;

[0021] 第二步、利用标定获得的参数对图像进行畸变校正与极线交正;

[0022] 第三步、对于左图像中的某一点,利用其局部特征信息构造局部特征描述子,对于右图中与左图点同行的所有点,通过相同构造方法构造局部特征描述子;

[0023] 第四步、计算机计算第三步中左右图像点的特征描述子之间的欧式距离,选取距离最小值即为右图中的匹配点;

[0024] 第五步、利用三角几何法得出左右相匹配点在世界坐标系中的三维坐标,并通过多个相互匹配点进行长度、宽度、深度、面积及体积测量。

[0025] 如图4所示,所述的图像处理模块11通过以下步骤对拍摄图像进行匹配点修复:

[0026] 第一步、按照从左到右,从上到下的顺序,依次遍历左图像上的每一点,并在右图对应行中搜索相匹配的点,根据匹配点的视差得到该点的三维坐标;

[0027] 由于视角原因,左图中的部分可能在右图中会出现遮挡的情况,此时得出的匹配点为误匹配点,在此情况下使用左右一致性检查将误匹配点剔除;

[0028] 第二步、对于未匹配成功的点,使用与其最相邻匹配成功的点的视差值,利用三角测量原理进行三维坐标的计算,最终得到图像上所有点的三维坐标得以实现双目视觉。

[0029] 通过以上方法,本发明能够实时获得拍摄图像的几何尺寸信息及拍摄图像的三维图像,为临床医生的诊断决策提供病灶准确定量的几何尺寸信息,与现有技术相比,本发明不仅能够为临床医生提供拍摄图像的平面图像信息,还能够提供准确定量的几何尺寸信息及三维图像信息,对临床医生的正确诊断和决策提供准确和定量的信息。

[0030] 上述具体实施可由本领域技术人员在不背离本发明原理和宗旨的前提下以不同的方式对其进行局部调整,本发明的保护范围以权利要求书为准且不由上述具体实施所限,在其范围内的各个实现方案均受本发明之约束。

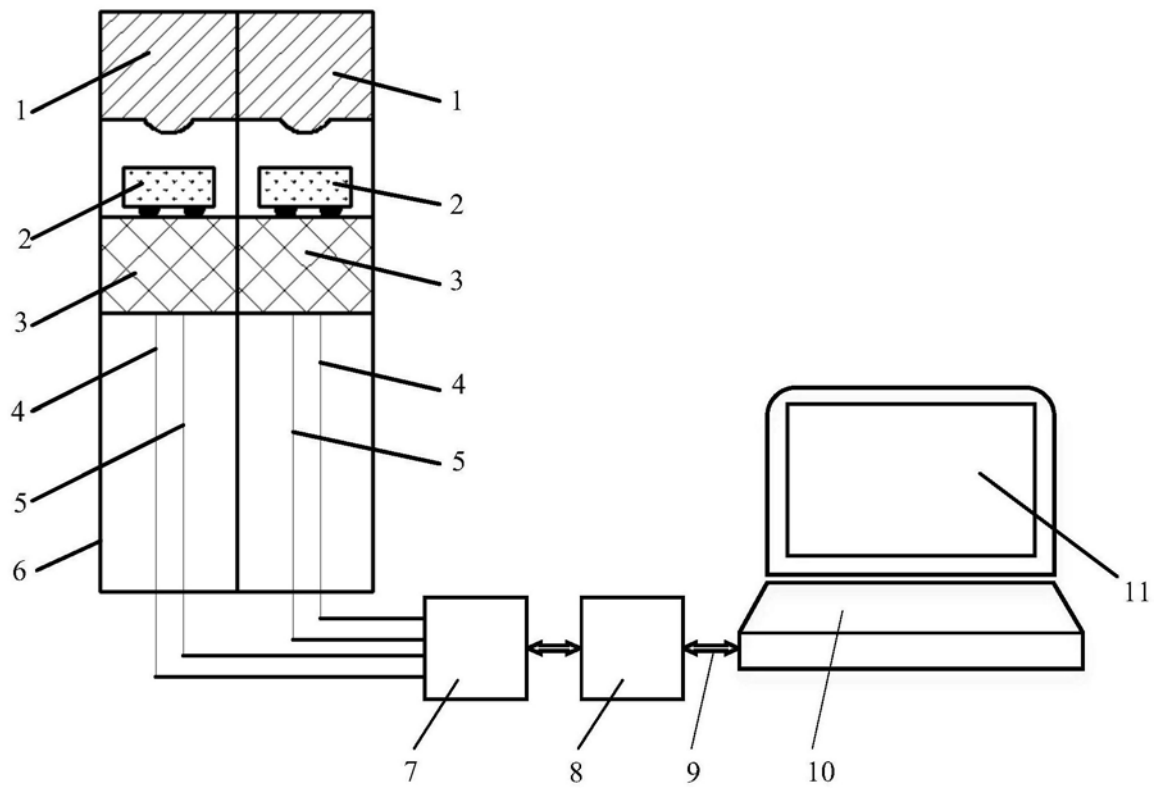


图1

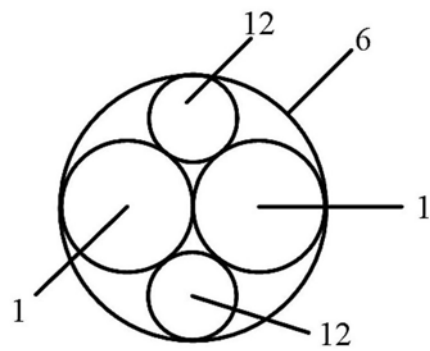


图2

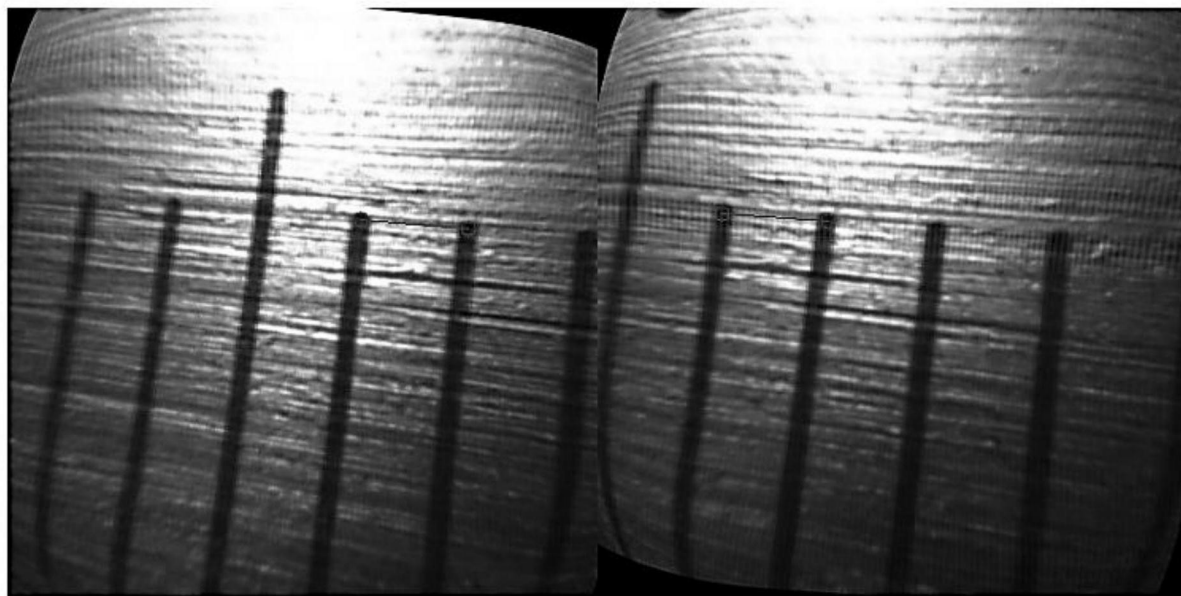


图3

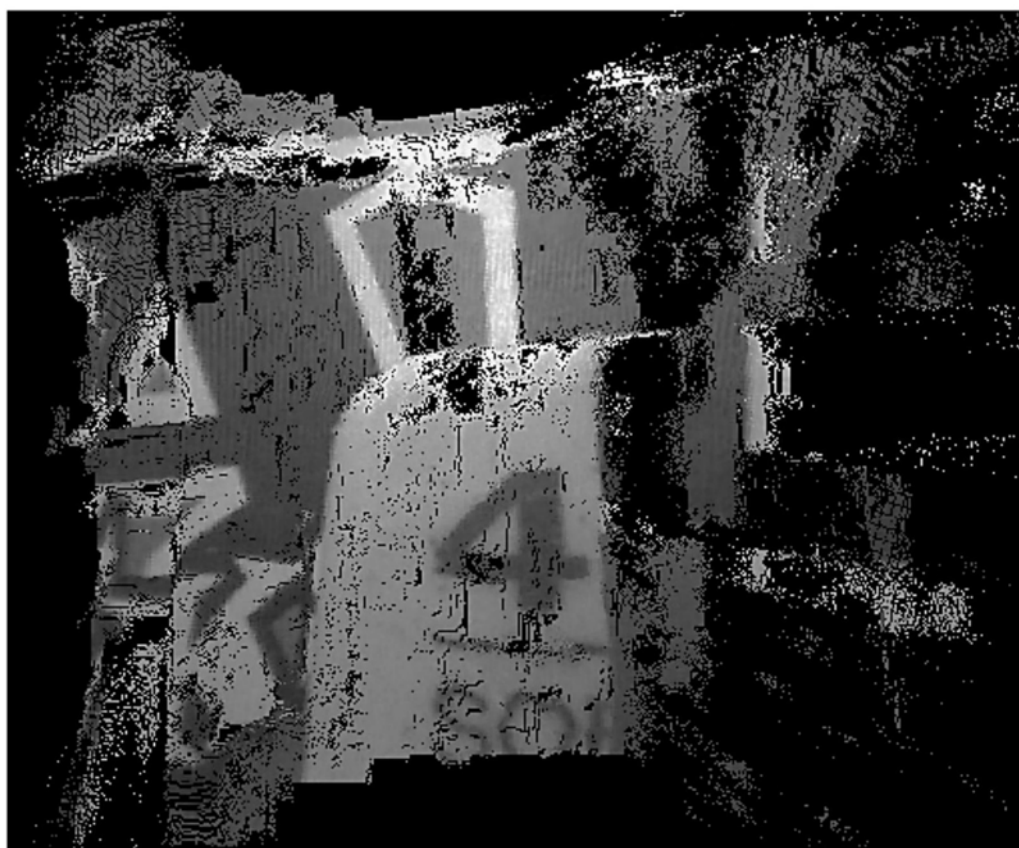


图4

专利名称(译)	双目视觉的高清微型电子内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN109091099A</a>	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201810446245.5	申请日	2018-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
[标]发明人	王帝 刘华		
发明人	王帝 刘华		
IPC分类号	A61B1/07 A61B1/05		
CPC分类号	A61B1/00165 A61B1/05 A61B1/07		
代理人(译)	王锡麟		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种双目视觉的高清微型电子内窥镜系统，包括：两组相同结构的图像采集单元、与图像采集单元依次相连的数字信号处理模块、双目视觉构建模块，其中：图像采集单元包括依次连接的光纤、镜头、微型高清图像传感器和图像采集模块，光纤将光源引导至镜头前端，为镜头提供照明，图像采集模块的信号输出端通过LVDS导线与LVDS接口相连并输出数字图像信号至数字信号处理模块，数字信号处理模块对数字图像信号进行几何尺寸测量并输出几何信息至双目视觉构建模块，经双目视觉构建模块匹配点修复后实现双目视觉，本发明通过DSP处理器将获取的双目图像进行融合，实现拍摄图像的尺寸、大小、深度等信息，为医生手术操作提供准确定量和高清晰度的医用内窥镜图像。

