



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104107026 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201410081197. 6

(22) 申请日 2014. 03. 07

(71) 申请人 董国庆

地址 100093 北京市海淀区香山南路北辛庄
路双新办公区 8 号楼

(72) 发明人 董国庆

(51) Int. Cl.

A61B 1/05(2006. 01)

A61B 1/07(2006. 01)

A61B 1/313(2006. 01)

A61B 1/233(2006. 01)

A61B 1/307(2006. 01)

A61B 1/317(2006. 01)

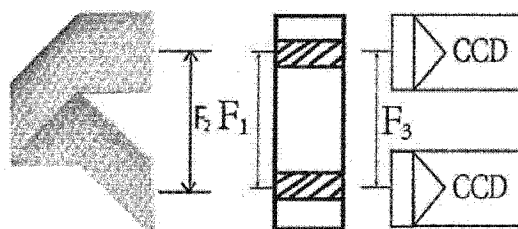
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种具有双光路双目镜头的硬管式内窥镜

(57) 摘要

发明公开了一种双光路双目镜头硬管式内窥镜,基于目前医疗内窥镜领域硬管式内窥镜基本都为单光路单镜头,而 3D 成像系统则是基于双光路及视差原理进行设计,无法直接应用只能提供一套光路的单镜头内窥镜设备。构想在现有的硬管式内窥镜内加入一套光学系统,形成一种能直接应用于 3D 成像系统的双光路硬管式内窥镜。双光路双目镜头硬管式内窥镜包括硬管镜管、导光束接口、物镜、转像系统、导光纤维、双路分光棱镜及目镜组成。通过分光棱镜将一副图像分成两幅具有视差的两幅平行图像,将图像信号传送到外接的 3D 成像系统双 CCD 芯片上,输出高清视频信号具有 3D 接受功能的显示器上形成立体动态图像,使手术变的更加简单、精确、快速。



1. 一种双光路双目镜头硬管式内窥镜,其特征在于:内窥镜包括目镜、双路分光棱镜、导光纤、转像系统、物镜、导光束接口、硬管镜管;具体的

物镜组设置于镜管一端,起成像作用;采用的是自聚焦透镜,它是圆柱形透径,外径可小到 011mm,数值孔径可大于 016,聚焦光斑可小于 $1\mu\text{m}$,特别适用于 2mm 以下内腔体的观察,成像分辨率高,不用调焦,结构简单。用自聚焦透镜成像,可以实现“传光”、“传像”通道并为一个通道的光学设计,使镜体外径进一步缩小,而且容易安装;

转像系统设置于物镜组与双路分光棱镜之间,选用 HOPKINS 棒状镜,棒状镜直径和长度之比约为 1 : 25,每一个棒状镜由数个透镜胶合而成,两个棒状镜安排成对称状态组成一组中转系统,整个转像系统则由 3 ~ 7 组中转系统所组成。棒状镜可以减少光损失,使镜管内通光量增加,视场大,成像质量高;

导光纤束是把若干导光纤单丝规则排列在一起,呈环形均匀分布在硬管镜管的内、外壁之间,起照明作用;导光纤是应用全反射原理而能传导光线的化学纤维,导光纤丝束的头端密封于物镜的端面,尾端接在导光束接头内侧;

双路分光棱镜采用镀膜的 K9 光学玻璃,其光学系数为 1.5163,色散为 0.00806,阿贝数是 64.06,是一种无铅玻璃,主要作用是改变光的传播方向。分光棱镜的光射入单面与工作镜管的另一端连接,分光后的射出光面分别与两个目镜连接,通过目镜部分与外部摄像系统连接;

目镜采用在表面镀膜的胶合双薄透镜,利用透镜上的薄膜来改正目镜的元素,提高影像的清晰度,还可以改变通过透镜的光线折射来减少反射和散射;

导光束接口连接提供外部光源的导光束;

导光束接口与提供外部光源的导光束相接,导光束传入的光通过导光纤传导并通过内镜底部装有的物镜,照射于物体的表面上,这些照射到物体表面上的光即被反射,成像物镜采集这些反射光线形成图像,并经过转像系统、传入双路分光棱镜入射单光面,进入双面分光棱镜的成像光线在棱镜内进行折射后从分光棱镜射出光面分两路平行光射出,两束平行成像光线分别透过双目镜后传递到外接的 3D 摄像系统上。

2. 根据权利要求 1 所述的双光路双目镜头硬管式内窥镜,所述摄像系统为 3D 摄像系统。

3. 根据权利要求 1 所述的双光路双目镜头硬管式内窥镜,所述分光棱镜的两束出射光与一束入射光平行并且图像相差为 1° 、 2° 或 3° 角。

4. 根据权利要求 1 所述的双光路双目镜头硬管式内窥镜,所述单镜头内窥镜可以为:腹腔镜、鼻内窥镜、膀胱镜、宫腔镜、胸腔镜、关节镜、脑室镜、电切镜或其他常用医疗单镜头单管道硬管式内窥镜。

一种具有双光路双目镜头的硬管式内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及在医疗内窥镜领域一种双光路双目镜头硬管式内窥镜。

背景技术

[0002] 目前医疗内窥镜领域硬管式内窥镜基本都为单光路单镜头,而 3D 成像系统则是基于双光路及视差原理进行设计,无法直接应用只能提供一套光路的单镜头内窥镜设备。并且单镜头内窥镜的光学成像系统,使 3D 系统采集到的图像立体感和空间感不强,不利于 3D 成像技术的普及和应用。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种专供 3D 立体内窥镜摄像系统使用的双光路双目镜头硬管式内窥镜。

[0004] 本发明是基于不改变医疗内窥镜领域目前所使用的现有单光路硬管式内窥镜基本结构,通过在单镜头内窥镜光学成像系统中提供一套分光棱镜的折射装置,从而得到两幅具有视差图像的立体成像效果。

[0005] 本发明公开了基于单光路内窥镜硬管镜管、导光束接口和光学成像系统的一种双光路双目镜头硬管式内窥镜。如图 1 所示,其特征在于:所述双光路双目镜内窥镜包括单镜头内窥镜硬管镜管结构,一导光束接口及一套光学成像系统;光学成像系统设置于硬管镜管内,由物镜、转像系统、导光纤、双路分光棱镜及目镜五部分组成。物镜在镜管一端,起成像作用;物镜采用的是自聚焦透镜,它是圆柱形透径,外径可小到 011mm,数值孔径可大于 016,聚焦光斑可小于 $1\mu\text{m}$,特别适用于 2mm 以下内腔体的观察,成像分辨率高,不用调焦,结构简单。用自聚焦透镜成像,可以实现“传光”、“传像”通道并为一个通道的光学设计,使镜体外径进一步缩小,而且容易安装。转像系统选用 HOPKINS 棒状镜,棒状镜直径和长度之比约为 1 : 25,每一个棒状镜由数个透镜胶合而成,两个棒状镜安排成对称状态组成一组中转系统,整个转像系统则由 3 ~ 7 组中转系统所组成。棒状镜可以减少光损失,使镜管内通光量增加,视场大,成像质量高。导光纤是把若干导光纤单丝规则排列在一起,呈环形均匀分布在硬管镜管的内、外壁之间,负责照明;导光纤是应用全反射原理而能传导光线的化学纤维,导光纤的头端密封于物镜的端面,尾端接在导光束接头内侧。双路分光棱镜采用镀膜的 K9 光学玻璃,其光学系数为 1.5163,色散为 0.00806,阿贝数是 64.06,是一种无铅玻璃,主要作用是改变光的传播方向。分光棱镜的光射入单面与工作镜管的另一端连接,分光后的射出光面分别与两个目镜连接,通过目镜部分与外部 3D 内窥镜摄像系统连接。目镜采用在表面镀膜的胶合双薄透镜,利用透镜上的薄膜来改正目镜的元素,提高影像的清晰度,还可以改变通过透镜的光线折射来减少反射和散射。导光束接口连接提供外部光源的导光束。

[0006] 本发明的实施是这样实现的,一种双光路双目镜头硬管式内窥镜。如图 2 所示,包括:一单镜头内窥镜硬管镜管、一导光束接口和一套光学成像系统。导光束接口与提供外

部光源的导光束相接,导光束传入的光通过导光纤传导并通过内镜底部装有的物镜,照射于物体的表面上,这些照射到物体表面上的光即被反射,成像物镜采集这些反射光线形成图像,并经过转像系统、传入双路分光棱镜入射单光面,进入双面分光棱镜的成像光线在棱镜内进行折射后从分光棱镜射出光面分两路平行光射出,两束平行成像光线分别透过双目镜后传递到外接的 3D 摄像系统的两组 CCD 芯片上,双光路分光棱镜的两射出光面的中心距为 $F2 = 22\text{mm}$ (如图 2 所示),双目镜双目的中心距 $F1$ 与双光路分光棱镜两边的中心距相等,与连接的 3D 内窥镜摄像系统的两组 CCD 芯片的中心距 $F3$ 而准确对应,即 $F1 = F2 = F3$ 。两组 CCD 芯片接受同一幅图像的光信号后进行光电转换再经过 3D 摄像系统各处理器的处理合成后,输出一个信号给到具有 3D 接受功能的显示器上形成 3D 立体图像。

[0007] 一种双光路双目镜硬管式内窥镜,进一步包括:双光路分光棱镜,本发明如前所述是选用单镜头硬管式内窥镜结构为基础,我们通过在单镜头内窥镜工作镜管一端放置一双光路分光棱镜,另一端分出两路平行光给双目镜镜头,这个双光路分光棱镜两边的中心距为 $F2 = 22\text{mm}$ (如图 2 所示),或 18mm ,或 20mm ,等等等。上述距离主要依据与内窥镜所接 3D 摄像系统接口的两组 CCD 芯片的中心距而准确对应。进入分光棱镜的一束入射光在分光棱镜内进行折射后从分成两束平行光射出,入射光与两束射出光为平行光,射出的两束光的图像相差 $1-3^\circ$ 角,即两处图像相差 $1-3^\circ$ 角位平行位移。一副图像经过分光棱镜的折射后变成两幅具有视差的图像,这样两个目镜分别接受同一个内窥镜传出的具有视差的成像光线,把有视差的双路光信号成像到外接的 3D 摄像系统的双 CCD 芯片上。双光路分光棱镜结构如图 2 所示。

[0008] 一种双光路双目镜头硬管式内窥镜,进一步包括:所述分光棱镜的两束出射光与一束入射光平行且图像相差为 1° 、 2° 、 3° 角。

[0009] 一种双光路双目镜头硬管式内窥镜,进一步包括:所述单镜头内窥镜包括:腹腔镜、鼻内窥镜、膀胱镜、宫腔镜、胸腔镜、关节镜、脑室镜、电切镜或其他常用医疗单镜头单管道硬管式内窥镜。

附图说明

[0010] 图 1 是双光路双目镜头硬管式内窥镜结构图

[0011] 图 2 是双光路分光棱镜结构示意图

[0012] $F1$ 是双目镜头中心距

[0013] $F2$ 是双路分光棱镜中心距

[0014] $F3$ 是双摄像机 CCD 中心距

[0015] 1 棱镜 2 镜管 3 棒状镜 4 物镜 5 导光束接口 6 目镜 7 导光纤

具体实施方式

[0016] 为了使本发明的目的、技术方案以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。

[0017] 如图 2 所示,一种双光路双目镜头硬管式内窥镜,包括:一单镜头内窥镜硬管工作镜管、一导光束接口和一套光学成像系统。导光束传入的光通过导光纤传导并通过内镜

底部装有的物镜,照射于物体的表面上,这些照射到物体表面上的光即被反射,成像物镜采集这些反射光线形成图像,并经过转像系统,传入双路分光棱镜入射单光面,进入双面分光棱镜的成像光线在棱镜内进行折射后从分光棱镜射出光面分两路平行光射出,两束成像光线分别透过双目镜后传递到外接的 3D 摄像系统的两组 CCD 芯片上,双光路分光棱镜两边的中心距为 $F2 = 22\text{mm}$ (如图 2 所示),双目镜双目的中心距 $F1$ 与双光路分光棱镜两边的中心距相等,与连接的 3D 内窥镜摄像系统的两组 CCD 芯片的中心距 $F3$ 而准确对应,即 $F1 = F2 = F3$ 。两组 CCD 芯片接受同一幅图像的光信号后进行光电转换再经过 3D 摄像系统各处理器的处理合成后,输出一个信号给到具有 3D 接受功能的显示器上形成 3D 立体图像。

[0018] 双光路分光棱镜,本发明如前所述是选用单镜头内窥镜结构为基础,我们通过在单镜头内窥镜工作镜管一端放置一双光路分光棱镜,另一端分出两路光给双目镜镜头,两路平行光透过双目镜头传到给 CCD 芯片,这个双光路分光棱镜两头中心距为 $F2 = 22\text{mm}$,可以是 18mm ,也可以是 20mm ,这主要看两个 CCD 芯片中心距。但是最主要的分光棱镜,射出的两束光的图像相差 $1-3^\circ$ 角,即两处图像相差 $1-3^\circ$ 角位平行位移。这样两个 CCD 芯片在接受同一个内窥镜传出的具有视差的图像进行光电转化并经处理系统后传递到 3D 显示器上是一个有 $1-3^\circ$ 位移的不重合图像。

[0019] 本发明是基于单镜头内窥镜结构将反射出的一幅图像通过具有 $1-3^\circ$ 相位移的双路分光棱镜,分成两幅相差 $1-3^\circ$ 角位移的图像后通过双目镜片传输到外接摄像头的双 CCD 芯片上,经过 3D 内窥镜摄像系统的处理转换后输出信号到 3D 显示器中,通过立体眼镜偏振光看到 3D 动态图像。

[0020] 本发明具有如下优点和技术效果:

[0021] 本发明基于双目立体视觉原理,遵循人眼观察物体的客观规律,模拟制造出与实际物体最相似的光学条件,最大满足 3D 内窥镜摄像系统实施所需的图像要求,因而得以实现最佳立体图像视觉;对现阶段应用的内窥镜只做很小的改变,就能直接应用到 3D 摄像系统中,不用外接任何中间连接设备,减少图像转换损失,满足临床手术对 3D 图像的需要,使临床手术更加快捷、精准、缩短手术时间,进一步推动 3D 摄像技术在微创医学领域的推广和发展。

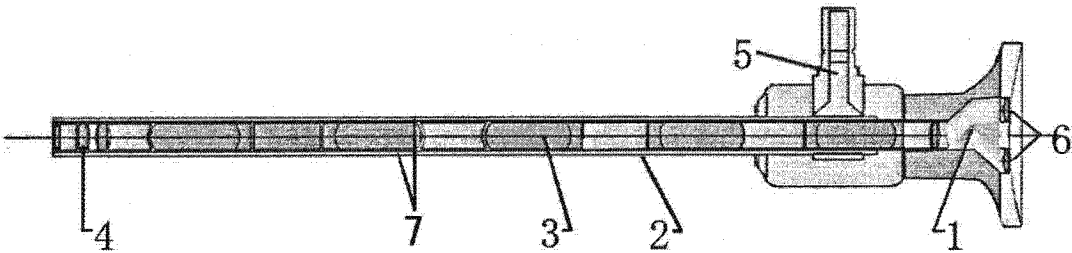


图 1

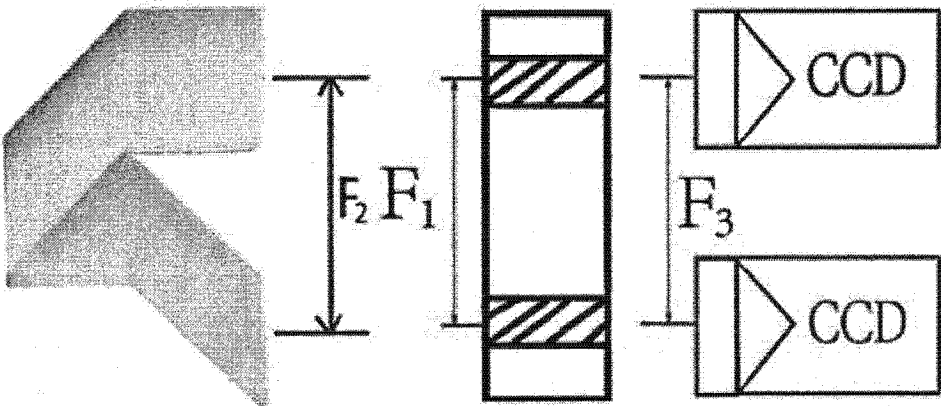


图 2

专利名称(译)	一种具有双光路双目镜头的硬管式内窥镜		
公开(公告)号	CN104107026A	公开(公告)日	2014-10-22
申请号	CN201410081197.6	申请日	2014-03-07
申请(专利权)人(译)	董国庆		
当前申请(专利权)人(译)	董国庆		
[标]发明人	董国庆		
发明人	董国庆		
IPC分类号	A61B1/05 A61B1/07 A61B1/313 A61B1/233 A61B1/307 A61B1/317		
CPC分类号	A61B1/00193 A61B1/00009 A61B1/00163 A61B1/042 A61B1/055 A61B1/07 G02B23/2415		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

发明公开了一种双光路双目镜头硬管式内窥镜，基于目前医疗内窥镜领域硬管式内窥镜基本都为单光路单镜头，而3D成像系统则是基于双光路及视差原理进行设计，无法直接应用只能提供一套光路的单镜头内窥镜设备。构想在现有的硬管式内窥镜内加入一套光学系统，形成一种能直接应用于3D成像系统的双光路硬管式内窥镜。双光路双目镜头硬管式内窥镜包括硬管镜管、导光束接口、物镜、转像系统、导光纤维、双路分光棱镜及目镜组成。通过分光棱镜将一副图像分成两幅具有视差的两幅平行图像，将图像信号传送到外接的3D成像系统双CCD芯片上，输出高清视频信号具有3D接受功能的显示器上形成立体动态图像，使手术变的更加简单、精确、快速。

