



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102973238 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201210570868. 6

(22) 申请日 2012. 12. 16

(71) 申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72) 发明人 王树新 苏赫 孔康 张国凯

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 王丽英

(51) Int. Cl.

A61B 1/05 (2006. 01)

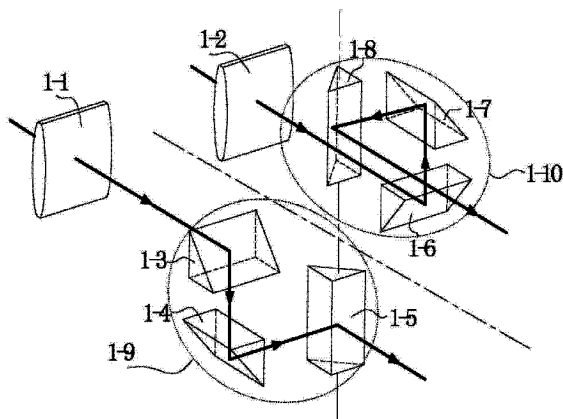
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种用于内窥镜装置的立体镜头

(57) 摘要

本发明公开了一种用于内窥镜装置的立体镜头,它包括分别设置在左、右入射光路上的彼此之间平行间隔设置的左压缩透镜和右压缩透镜,所述的左压缩透镜和右压缩透镜用于将左、右入射光线的纵向尺寸压缩为原图像的一半,沿左、右入射光路方向在所述的左、右压缩透镜的前方分别设置有左反射镜组和右反射镜组,所述的左反射镜组和右反射镜组各自包括多个反射镜,所述的左反射镜组和右反射镜组的多个反射镜用于将压缩后的入射光线进行上、下平移形成位于左压缩透镜和右压缩透镜之间的竖直对称面上并且彼此之间上、下间隔设置的上、下投射光线。本发明不降低偏光 3D 显示器图像显示效果同时仅采用单 CCD 采集图像。



1. 一种用于内窥镜装置的立体镜头,其特征在于:它包括分别设置在左、右入射光路上的彼此之间平行间隔设置的左压缩透镜和右压缩透镜,所述的左压缩透镜和右压缩透镜用于将左、右入射光线的纵向尺寸压缩为原图像的一半,沿左、右入射光路方向在所述的左、右压缩透镜的前方分别设置有左反射镜组和右反射镜组,所述的左反射镜组和右反射镜组各自包括多个反射镜,所述的左反射镜组和右反射镜组的多个反射镜用于将压缩后的入射光线进行上、下平移形成位于左压缩透镜和右压缩透镜之间的竖直对称面上并且彼此之间上、下间隔设置的上、下投射光线。

2. 根据权利要求1所述的用于内窥镜装置的立体镜头,其特征在于:所述的多个反射镜为前镀膜平面反光镜。

3. 根据权利要求1所述的用于内窥镜装置的立体镜头,其特征在于:所述的多个反射镜为直角三角棱镜。

4. 根据权利要求3所述的用于内窥镜装置的立体镜头,其特征在于:所述的左反射镜组包括设置在左入射光路上的第一左直角棱镜,第一左直角棱镜通过其反射面将左入射光线反射为垂直向下的第一左反射光线,在所述的第一左反射光线的光路上设置有第二左直角棱镜,所述的第二左直角棱镜通过其反射面将第一左反射光线反射为与第一左反射光线垂直设置的第二左反射光线并且第二左反射光线与左压缩透镜和右压缩透镜之间的竖直对称面垂直相交,在所述的第二左反射光线的光路上设置有第三左直角棱镜,所述的第三左直角棱镜通过其反射面将第二左反射光线反射为与入射光线平行设置的下投射光线;所述的右反射镜组包括设置在右入射光路上的第一右直角棱镜,第一右直角棱镜通过其反射面将右入射光线反射为垂直向上的第一右反射光线,在所述的第一右反射光线的光路上设置有第二右直角棱镜,所述的第二右直角棱镜通过其反射面将第一右反射光线反射为与第一右反射光线垂直设置的第二右反射光线并且第二右反射光线与右压缩透镜和右压缩透镜之间的竖直对称面垂直相交,在所述的第二右反射光线的光路上设置有第三右直角棱镜,所述的第三右直角棱镜通过其反射面将第二右反射光线反射为与入射光线平行设置的上投射光线,所述的上、下投射光线位于左压缩透镜和右压缩透镜之间的竖直对称面上并且彼此之间上、下平行间隔设置。

一种用于内窥镜装置的立体镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及立体镜头,尤其涉及一种用于内窥镜装置的立体镜头。

背景技术

[0002] 微创手术是指医生利用细长的手术工具通过人体表面的微小切口探入到体内进行操作的手术。由于具有创伤小、出血少、术后恢复周期短等优点,微创手术正被越来越多的医生和患者所接受。然而,微创手术技术的发展在带来诸多益处的同时,也对相应的配套手术设备提出了更高的要求,尤其对图像系统的要求更为苛刻。在整个微创手术过程中,由于医生难以直接观察到手术操作部位,所以只能借助内窥镜系统获取手术场景信息,为真实反映手术部位操作信息,提高医生手术动作的真实感,不仅需要图像系统所提供的图像具有较高的分辨率,对其实现 3D 立体视觉图像的需求也越来越多。

[0003] 3D 成像技术是指利用一系列的光学方法使人的左、右眼产生视差,从而接受到不同的画面,在大脑中形成三维立体视觉效果的技术。微创手术用图像系统主要包括三个部分,即内窥镜装置、显示器以及数据处理终端,其中,内窥镜是图像信息输入端,显示器是图形信息输出端。现行的微创手术用 3D 图像系统多采用双 CCD 内窥镜装置,即通过两个 CCD 采集图像信息,然而,由于 CCD 尺寸的限制,加之其价格昂贵,双 CCD 内窥镜装置往往直径尺寸较大且成本较高。因此,开发基于单 CCD 的 3D 图像系统具有重要的应用价值,对微创手术的发展也具有不可估量的重要意义。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服已有技术的不足,提供一种尺寸小、成本低、实现了基于单 CCD 内窥镜的图像系统的三维成像的一种用于内窥镜装置的立体镜头。

[0005] 本发明的一种用于内窥镜装置的立体镜头,它包括分别设置在左、右入射光路上的彼此之间平行间隔设置的左压缩透镜和右压缩透镜,所述的左压缩透镜和右压缩透镜用于将左、右入射光线的纵向尺寸压缩为原图像的一半,沿左、右入射光路方向在所述的左、右压缩透镜的前方分别设置有左反射镜组和右反射镜组,所述的左反射镜组和右反射镜组各自包括多个反射镜,所述的左反射镜组和右反射镜组的多个反射镜用于将压缩后的入射光线进行上、下平移形成位于左压缩透镜和右压缩透镜之间的竖直对称面上并且彼此之间上、下间隔设置的上、下投射光线。

[0006] 本发明的优点在于:

- [0007] 1. 本发明不降低偏光 3D 显示器图像显示效果同时仅采用单 CCD 采集图像。
- [0008] 2. 本发明有助于简化内窥镜装置结构,从而降低整个图像系统的复杂程度。
- [0009] 3. 本发明有助于降低内窥镜装置的整体设计成本,具有重要的应用价值。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明一种用于内窥镜装置的立体镜头的结构示意图;

- [0011] 图 2 为本发明一种用于内窥镜装置的立体镜头的传输原理示意图；
[0012] 图 3 为图 1 所示的立体镜头中的直角三角棱镜的原理示意图；
[0013] 图 4 为本发明的一种用于内窥镜装置的立体镜头的应用示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0015] 如附图所示的本发明的一种用于内窥镜装置的立体镜头，它包括分别设置在左、右入射光路上的彼此之间平行间隔设置的左压缩透镜 1-1 和右压缩透镜 1-2，所述的左压缩透镜 1-1 和右压缩透镜 1-2 用于将左、右入射光线的纵向尺寸压缩为原图像的一半，沿左、右入射光路方向在所述的左、右压缩透镜的前方分别设置有左反射镜组 1-9 和右反射镜组 1-10，所述的左反射镜组 1-9 和右反射镜组 1-10 各自包括多个反射镜，所述的左反射镜组 1-9 和右反射镜组 1-10 的多个反射镜用于将压缩后的入射光线进行上、下平移形成位于左压缩透镜 1-1 和右压缩透镜 1-2 之间的竖直对称面上并且彼此之间上、下间隔设置的上、下投射光线。

[0016] 所述的多个反射镜可以为前镀膜平面反光镜。

[0017] 所述的多个反射镜可以为直角三角棱镜，斜面为反射面，与所述的反射面相交的两个直角面为透射面 102。

[0018] 作为本发明的一种实施方式，所述的左反射镜组 1-9 包括设置在左入射光路上的第一左直角棱镜 1-3，第一左直角棱镜 1-3 通过其反射面将左入射光线反射为垂直向下的第一左反射光线，在所述的第一左反射光线的光路上设置有第二左直角棱镜 1-4，所述的第二左直角棱镜 1-4 通过其反射面将第一左反射光线反射为与第一左反射光线垂直设置的第二左反射光线并且第二左反射光线与左压缩透镜 1-1 和右压缩透镜 1-2 之间的竖直对称面垂直相交，在所述的第二左反射光线的光路上设置有第三左直角棱镜 1-5，所述的第三左直角棱镜 1-5 通过其反射面将第二左反射光线反射为与入射光线平行设置的下投射光线；所述的右反射镜组 1-10 包括设置在右入射光路上的第一右直角棱镜 1-6，第一右直角棱镜 1-6 通过其反射面将右入射光线反射为垂直向上的第一右反射光线，在所述的第一右反射光线的光路上设置有第二右直角棱镜 1-7，所述的第二右直角棱镜 1-7 通过其反射面将第一右反射光线反射为与第一右反射光线垂直设置的第二右反射光线并且第二右反射光线与右压缩透镜 1-1 和右压缩透镜 1-2 之间的竖直对称面垂直相交，在所述的第二右反射光线的光路上设置有第三右直角棱镜 1-8，所述的第三右直角棱镜 1-8 通过其反射面将第二右反射光线反射为与入射光线平行设置的上投射光线，所述的上、下投射光线位于左压缩透镜 1-1 和右压缩透镜 1-2 之间的竖直对称面上并且彼此之间上、下平行间隔设置。

[0019] 当然也可以其它方式的棱镜组合来实现对压缩后的图像进行上、下平移。

[0020] 下面再结合每一幅图对本发明加以详细说明：

[0021] 图 1 所示的为本发明一种用于内窥镜装置的立体镜头的结构示意图。立体镜头可以包括左压缩透镜 1-1、右压缩透镜 1-2、左反射镜组 1-9 和右反射镜组 1-10。其中，所述的左反射镜组 1-9 可以包括第一、二、三左直角三角棱镜 1-3、1-4 和 1-5；所述的右反射镜组 1-10 可以包括第一、二、三右直角三角棱镜 1-6、1-7 和 1-8。所述的左、右压缩透镜 1-1、1-2 用以实现图像压缩，通过两压缩透镜分别将左、右两路入射图像的纵向尺寸压缩为原图

像的一半；所述的左、右反射镜组 1-9、1-10 通过多级平面反射分别将压缩后的两路图像进行上、下平移和拼接。

[0022] 图 2 所示为本发明一种用于内窥镜装置的立体镜头的传输原理示意图。立体镜头的传输原理以假设的入射图像—圆形 1-11 为例进行说明。为实现三维成像，本发明采用两组光学组件分别对应双目立体成像的左眼光路和右眼光路，两光路入射原理相同，其工作原理为：所述的景物的入射光线—圆形 1-11 先通过所述的左、右压缩透镜 1-1、1-2，两透镜分别对圆形 1-11 的纵向尺寸进行压缩，压缩后的图像分别为椭圆 1-12、1-13。左眼光路中，椭圆 1-12 经所述的左反射镜组 1-9 依次向下、向中，向前反射后，投射在 CCD2 镜头 1-16 的下半部，形成左眼光路投射图像 1-14；右眼光路中，椭圆 1-13 经所述的右反射镜组 1-10 依次向上、向中，向前反射后，投射在 CCD2 镜头 1-16 的上半部，形成右眼光路投射图像 1-15，所述的纵向尺寸各压缩一半的两投射图像 1-14、1-15 在所述的 CCD2 的镜头 1-16 中拼接在一起，拼接后的图像经 CCD2 传入图像处理系统中合成为三维图像。通过上述图像压缩、光线平移以及上、下两路图像的拼接，实现了采用单 CCD 内窥镜完成立体图像采集与传输的目的。本发明装置应用所涉的 3D 图像系统的显示器可采用隔行交错 3D 显示器，所采集到的右路图像，即位于 CCD 镜头上半部的投射图像 1-15 填充在隔行交错 3D 显示器的奇数行内；所采集到的左路图像，即位于 CCD 镜头下半部的投射图像填充在隔行交错 3D 显示器的偶数行内，经图像处理便可呈现 3D 立体视觉效果。图像处理与显示部分非本发明内容，故在此不再赘述。

[0023] 图 3 所示为本发明一种用于内窥镜装置的立体镜头的三角棱镜原理示意图。斜面为反射面 101，两个直角面为透射面 102。

[0024] 图 4 所示为本发明一种用于内窥镜装置的立体镜头用于 3D 图像系统内窥镜装置的组成结构示意图。内窥镜装置可以包括立体镜头 1、CCD2 以及封装壳 3，其中，封装壳 3 用于对镜头组件和 CCD 元件进行封装。所述的 CCD2 封装在封装壳 3 的后端，所述的立体镜头 1 封装在封装壳 3 的后部并与 CCD2 的镜头对齐。立体镜头 1 用以实现图像入射光线的压缩、平移与拼接，随后，经立体镜头 1 射出的光线进入 CCD2 中，再利用数据线传输到图像处理系统进行图像处理并最终在显示器上呈现出景物的三维图像。

[0025] 本发明采用两组光学组件分别对应双目立体成像的左眼光路和右眼光路，两光路入射原理相同，其工作原理为：

[0026] 景物的入射光线先通过左、右压缩透镜，两压缩透镜分别对两路入射光线进行图像压缩；左、右两路平行光线分别通过由三角棱镜或平面镜组成的左、右反射镜组，通过反射镜组反射，实现两路平行光线的上、下平移；压缩并经反射平移后的两路图像分别投射在 CCD 的上、下两个半侧内并拼接在一起。随后，经 CCD 采集到的两路图像信息经数据处理终端处理后在显示器上合成并呈现为 3D 立体视觉图像。本发明应用所涉的 3D 图像系统的显示器采用水平方向隔行交错的偏光 3D 显示器，由于该型显示器需求左右图像垂直分辨率为标准分辨率的一半，因此对两路入射光的压缩不会降低显示效果。

[0027] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的技术人员受其启示，在不脱离本发明创造宗旨的情况下，采用其它形式的传动、驱动装置以及连接方式不经创造性的设计与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

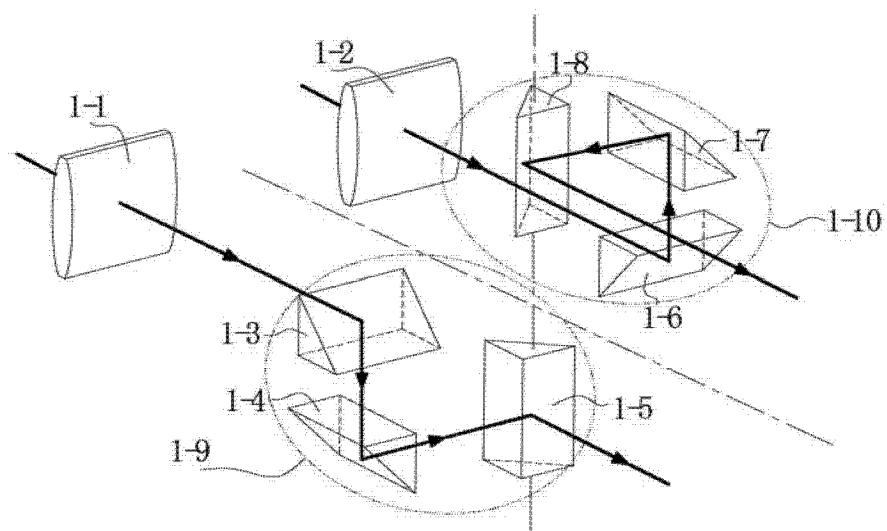


图 1

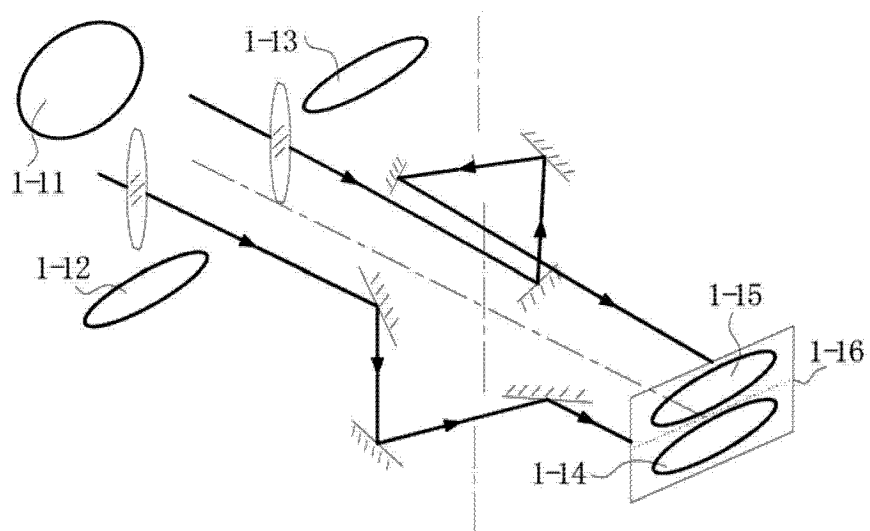


图 2

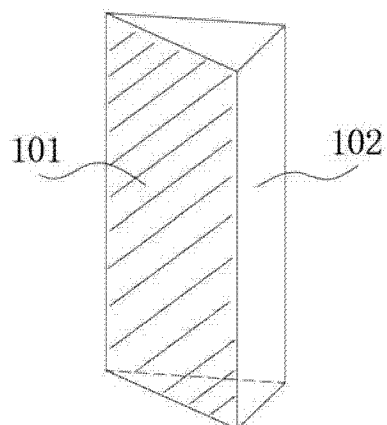


图 3

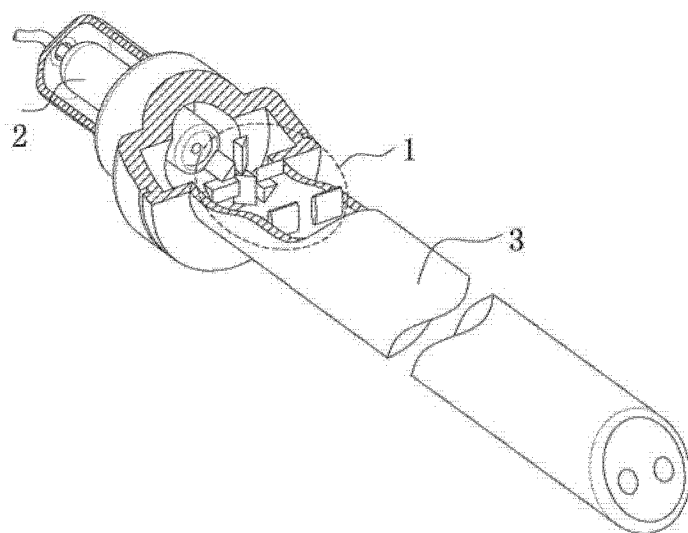


图 4

专利名称(译)	一种用于内窥镜装置的立体镜头		
公开(公告)号	CN102973238A	公开(公告)日	2013-03-20
申请号	CN201210570868.6	申请日	2012-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	天津大学		
申请(专利权)人(译)	天津大学		
当前申请(专利权)人(译)	天津大学		
[标]发明人	王树新 苏赫 孔康 张国凯		
发明人	王树新 苏赫 孔康 张国凯		
IPC分类号	A61B1/05		
代理人(译)	王丽英		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于内窥镜装置的立体镜头，它包括分别设置在左、右入射光路上的彼此之间平行间隔设置的左压缩透镜和右压缩透镜，所述的左压缩透镜和右压缩透镜用于将左、右入射光线的纵向尺寸压缩为原图像的一半，沿左、右入射光路方向在所述的左、右压缩透镜的前方分别设置有左反射镜组和右反射镜组，所述的左反射镜组和右反射镜组各自包括多个反射镜，所述的左反射镜组和右反射镜组的多个反射镜用于将压缩后的入射光线进行上、下平移形成位于左压缩透镜和右压缩透镜之间的竖直对称面上并且彼此之间上、下间隔设置的上、下投射光线。本发明不降低偏光3D显示器图像显示效果同时仅采用单CCD采集图像。

