



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510016661.4

[43] 公开日 2005 年 9 月 14 日

[11] 公开号 CN 1666705A

[22] 申请日 2005.3.30

[21] 申请号 200510016661.4

[71] 申请人 长春理工大学

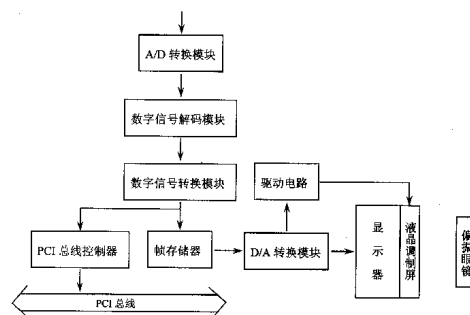
地址 130022 吉林省长春市朝阳区卫星路
7089 号[72] 发明人 姜会林 白闻喜 向 阳 卢 栋
王爱国 刘广利 张光伟 冯大伟[74] 专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利中心
代理人 曲 博

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 三维电视内窥镜

[57] 摘要

三维电视内窥镜属于光电医疗仪器技术领域。已知技术存在的一些不足,如立体感弱、存在一定程度的闪烁、立体感的产生方式为主动式以及立体感受观察角度的影响等。本发明按 150mm 的体视深度设计光学内窥系统,采用 100Hz 的帧频显示图象,在液晶调制屏上调制出正交圆偏振光学信号,采用无源偏振眼镜观看,基本上克服了已知技术的不足。本发明主要应用于低创伤手术医疗领域。



1、一种三维电视内窥镜，由双光路内窥镜系统、双投影摄影系统、图像处理系统和显示系统组成，其特征在于：

(1) 双光路内窥镜系统具有一定的基线，对同一物体成像时，所成的双像具有一定的视差，双投影摄影系统把有视差的双路光信号成像到双 CCD 图像传感器上，生成彩色视频模拟信号；

(2) 图像处理系统由 A/D 转换模块、数字信号解码模块、数字信号转换模块和帧存储器组成，A/D 转换模块将具有视差的彩色视频模拟信号转换为数字信号，再由数字信号解码模块和数字信号转换模块将该数字信号处理成一种时分显示数字信号；

(3) 显示系统由 D/A 转换模块、驱动电路、显示器、液晶调制屏和偏振眼镜组成，由 D/A 转换模块将该时分显示数字信号转换为模拟信号，并传送到显示器上显示图像，同时自 D/A 转换模块经驱动电路送给液晶调制屏一个驱动信号对其进行调制，调制后在液晶调制屏上形成正交圆偏振光学信号，该光学信号被一个场同步信号控制，交替开关并在液晶调制屏上轮流显示，通过与液晶调制屏对应的正交圆偏振眼镜观察到具有视差的正交圆偏振信号，即观看到时分立体电视图像。

2、根据权利要求 1 所述的三维电视内窥镜，其特征在于，双光路内窥镜系统按照 150mm 的体视深度设计光路和照明。

3、根据权利要求 1 所述的三维电视内窥镜，其特征在于，A/D 转换模块由具有钳位和自动增益控制的运算放大器和一个最高采样频率为 32MHz 的 8 位 A/D 转换器组成，该模块具有多个视频输入端，通过编程控制可选择其中任意一个作为视频输入，在这里彩色视频模拟信号先经视频放大之后，再转换成 8 位数字信号。

4、根据权利要求 1 所述的三维电视内窥镜，其特征在于，数字信号解码模块、数字信号转换模块是由标准数字解码器、数字视频扫描器和一个时钟发生器组成。

5、根据权利要求 1 所述的三维电视内窥镜，其特征在于，选用一个读出点频比写入点频高的视频图像存储器（RAM1-RAM4）作为帧存储器。该帧存储器具有 32 位 VDRAM 输出端口，可以输出压缩过的视频数据。

6、根据权利要求 1 所述的三维电视内窥镜，其特征在于，将数字 RGB 信号通过专用的接口芯片传输到计算机的 PCI 总线上，并可以存放在计算机内存中；其中总线接口电路为多媒体 PCI 总线接口电路；由 PCI 总线控制器控制亮度、对比度和状态。

7、根据权利要求 1 所述的三维电视内窥镜，其特征在于，采用具有 210M 带宽、场频可达到 160Hz 的计算机显示器，采用帧频为 100Hz 的立体图像显示方式。

三维电视内窥镜

技术领域:

本发明涉及一种三维电视内窥镜,属于光电医疗仪器技术领域。

背景技术:

应用于微创外科的电视内窥镜,即二维电视内窥镜的图像是二维的,不能显示立体图像,存在的缺点主要是无立体感,医生对于显示在监视器上的图像无距离感,只是根据经验和习惯来判断组织器官在观察方向上的相对位置,在操作中往往会使操作落空,或者是医生需要试探判断器官的相对位置,延长手术时间,不能做结扎或缝合等需要判断立体相关位置的手术。在已知技术中已经出现三维电视内窥镜,见图1所示,它主要由双光路内窥镜系统、双投影摄影系统、图像处理系统和显示系统组成,但是,它仍存在一些不足,如立体感弱、存在一定程度的闪烁、立体感的产生方式为主动式以及立体感受观察角度的影响等。

发明内容:

本发明的目的是提供一种可用于医学临床的三维电视内窥镜,显示终端上能够为观察者提供具有视觉临场感的电视图像,这个电视图像立体感适中且无闪烁,而且,立体感的产生是被动式的,立体感不受观察角度的影响。为此我们发明了本发明之三维电视内窥镜。

为了实现上述的目的,本发明之三维电视内窥镜采用如下技术方案,它仍由双光路内窥镜系统、双投影摄影系统、图像处理系统和显示系统组成,其特征是双光路内窥镜系统具有一定的基线,对同一物体成像时,所成的双像具有一定的视差,双投影摄影系统把有视差的双路光信号成像到双CCD图像传感器上,生成彩色视频模拟信号。接下来见图2所示,所说的图像处理系统由A/D转换模块、数字信号解码模块、数字信号转换模块和帧存储器组成,A/D转换模块将具有视差的彩色视频模拟信号转换为数字信号,再由数字信号解码模块和数字信号转换模块将该数字信号处理成一种时分显示数字信号。显示系统由D/A转换模块、驱动电路、显示器、液晶调制屏和偏振眼镜组成,由D/A转换模块将该时分显示数字信号转换为模拟信号,并传送到显示器上显示图像,同时自D/A转换模块经驱动电路送给液晶调制屏一个驱动信号对其进行调制,调制后在液晶调制屏上形成正交圆偏振光学信号,该光学信号被一个场同步信号控制,交替开关并在液晶调制屏上轮流显示,人们通过与液晶调制屏对应的正交圆偏振眼镜观察到具有视差的正交圆偏振信号,亦即观

看到时分立体电视图像。

本发明的积极效果在于，1、可采用现有的腹腔镜、关节镜等普通硬管内窥镜的光路系统作为本发明的双光路内窥镜系统，结构简单、调整方便；2、集现代光学、电子、计算机技术为一体，所形成的视频图像帧频高达 100 赫兹，超过人眼闪烁的极限频率，感觉无闪烁；3、采用软件控制图像处理系统形成时分显示数字信号，减少了相关的硬件，系统的成本降低；4、最终所形成的光学偏振信号为正交圆偏振信号，所以图像的立体感不受观察角度的限制；5、采用无源偏振眼镜方案，被动产生立体感。无源偏振眼镜同显示器前面的液晶调制屏相对，这样使得观察者更轻便、更容易和舒适地观看屏幕及屏幕以外的景物。

附图说明：

图 1 是已知技术及本发明系统组成示意图。图 2 是本发明的图像处理系统和显示系统示意图。

具体实施方式：

见图 1、图 2 所示，三维电视内窥镜由双光路内窥镜系统、双投影摄影系统、图像处理和显示系统组成。该双光路内窥镜系统包括双光路物镜系统和转像透镜系统，按照 150mm 的体视深度设计光路和照明。双光路内窥镜系统具有一定的基线，对同一物体成像时，所成的双像具有一定的视差，双投影摄影系统把有视差的双路光信号成像到双 CCD 图像传感器上，生成彩色视频模拟信号。所说的图像处理系统由 A/D 转换模块、数字信号解码模块、数字信号转换模块和帧存储器组成。A/D 转换模块由具有钳位和自动增益控制的运算放大器和一个最高采样频率为 32MHz 的 8 位 A/D 转换器组成，该模块具有多个视频输入端，通过编程控制可选择其中任意一个作为视频输入，在这里彩色视频模拟信号先经视频放大之后，再转换成 8 位数字信号。由数字信号解码模块解出相对应的 YUV 信号，再由数字信号转换模块转换为数字 RGB 信号。实际上数字信号解码模块、数字信号转换模块是由标准数字解码器、数字视频扫描器和一个时钟发生器组成，可实现多制式输入，标准的水平同步和垂直同步信号检测，可将信号量化成 16 位的 4 : 2 : 2 YUV 输出格式，具备每行 1023 主动采样的视频窗口压缩和随机大小窗口中每帧 1023 采样的两种采样方式。此时的数字 RGB 信号存储在帧存储器中。由于数字 RGB 信号是双通道输出，而显示系统中的 D/A 转换模块是单通道传输，为了保证图像信息不丢失和图像无闪烁，这就需要选用一个读出点频比写入点频高的视频图像存储器（RAM1-RAM4）作为帧存储器，选用结果为 DRAM。该帧存储器具有 32 位 VDRAM 输出端口，可以输出压缩过的视频数据。同时将数字 RGB 信号通过专用的接口芯片传输到计算机的 PCI 总线上，并可以存放在计

算机内存中。其中总线接口电路为多媒体 PCI 总线接口电路，它使得大量的视频、音频集成电路能够连接到 PCI 总线上。由 PCI 总线控制器控制亮度、对比度和状态，信号处理最多每行 4095 个，每帧最多 4095 行，数据通过编程可转存到硬盘，作为视频获取的结果，以便对图像作打印或远程传送等其他处理。显示系统由 D/A 转换模块、驱动电路、显示器、液晶调制屏和偏振眼镜组成。由 D/A 转换模块将该时分显示数字信号即数字 RGB 信号转换为模拟信号，并传送到显示器上显示图像。同时自 D/A 转换模块经驱动电路送给液晶调制屏一个驱动信号对其进行调制，调制后在液晶调制屏上形成正交圆偏振光学信号，该光学信号被一个场同步信号控制，交替开关对应于观察者左眼或者右眼的图像，并在液晶调制屏上轮流显示，人们通过与液晶调制屏对应的无源正交圆偏振眼镜观察到具有视差的正交圆偏振信号，即观看到时分立体电视图像。采用具有 210M 带宽、场频可达到 160Hz 的计算机显示器，采用帧频为 100Hz 的立体图像显示方式，左、右眼观看图像帧频也就分别对应 50Hz，解决了图像闪烁问题。

关于上文所述的主动与被动，在此加以说明。目前有两种成熟的技术可以实现立体显示功能，一种是主动式，另一种是被动式。其中主动式多用在立体电视中，原理是采用液晶的电光效应，在外加电压的作用下液晶分子排列产生变化，从而使光学性能发生变化，控制液晶对光的吸收率的变化，使之成为光开关。电视屏幕依次轮流传送左眼与右眼图像，同时提供一个眼镜同步驱动信号，眼镜上的接受装置接收到该信号以后，经过处理和放大，分别驱动左右镜片，使其轮流处于低吸收率与高吸收率状态，使左右眼可以分别观测到左右图像。在本发明中则采用的是被动式。为实现左右图像的交替显示和分离，我们设计的显示系统实际上是由以下三部分组成：（1）能够交替、连续、快速地（帧频应在 95Hz 以上）显示左右图像的立体显示器；（2）能够在视频同步信号的作用下改变偏振状态的液晶调制屏；（3）圆偏振眼镜（也被我们称为无源眼镜）。当屏幕显示左视图时，液晶调制屏在同步信号的作用下其偏振状态同圆偏振眼镜的左眼相一致，因此，呈高透过率状态。而圆偏振眼镜的右眼则呈阻碍透过状态，这样左眼就看到了左视图而右眼则看不到。当屏幕显示右视图时，液晶调制屏在同步信号地作用下其偏振状态同圆偏振眼镜的右眼相一致，因此，呈高透过率状态。而圆偏振眼镜的左眼则呈阻碍透过状态，这样右眼就看到了右视图而左眼则看不到。这样观察者只要佩带这种圆偏振眼镜观看屏幕，即可作到图像分离。而这两幅图像又是模拟人的左右眼从两个角度分别摄取的，所以观察者即可像平时用双眼观察景物一样获得“立体”感受。主动式需要在眼镜上加装驱动电路系统，所以手术医生要戴一副较为复杂的眼镜，手术中行动不便。而被动式不需要在偏振眼镜上驱动电路，所以和普通眼镜在外形和重量上没什么两样。这样不仅眼镜携带方便，还可以供多名医生同时操作和观察，并且价格较低。

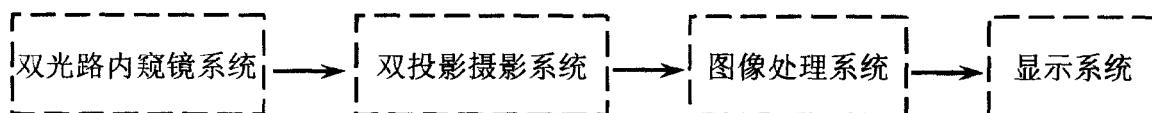


图 1

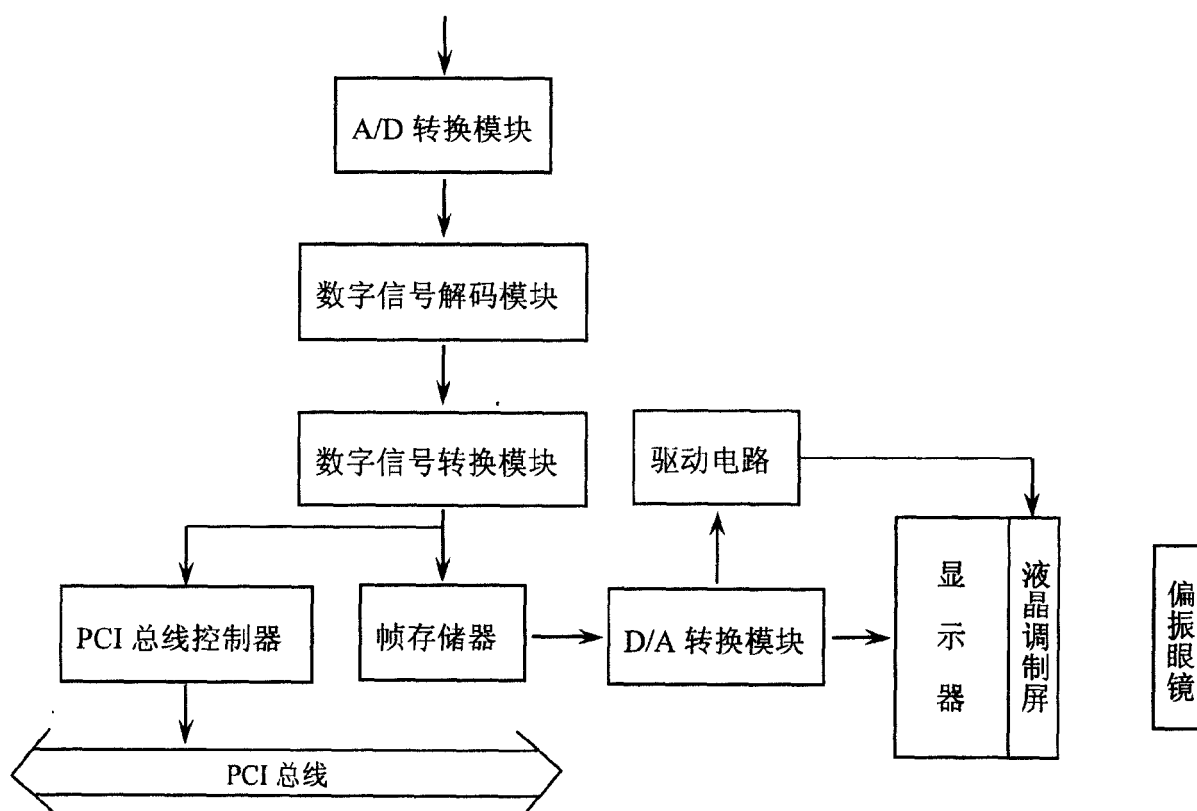


图 2

专利名称(译)	三维电视内窥镜		
公开(公告)号	CN1666705A	公开(公告)日	2005-09-14
申请号	CN200510016661.4	申请日	2005-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	长春理工大学		
申请(专利权)人(译)	长春理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	长春理工大学		
[标]发明人	姜会林 白闻喜 向阳 卢栋 王爱国 刘广利 张光伟 冯大伟		
发明人	姜会林 白闻喜 向阳 卢栋 王爱国 刘广利 张光伟 冯大伟		
IPC分类号	A61B1/04		
代理人(译)	曲博		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

三维电视内窥镜属于光电医疗仪器技术领域。已知技术存在的一些不足，如立体感弱、存在一定程度的闪烁、立体感的产生方式为主动式以及立体感受观察角度的影响等。本发明按150mm的体视深度设计光学内窥系统，采用100Hz的帧频显示图象，在液晶调制屏上调制出正交圆偏振光学信号，采用无源偏振眼镜观看，基本上克服了已知技术的不足。本发明主要应用于低创伤手术医疗领域。

