



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105361839 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201510862770. 1

(22) 申请日 2015. 11. 30

(71) 申请人 青岛大学附属医院

地址 266003 山东省青岛市市南区江苏路
16 号青岛大学附属医院

(72) 发明人 卢云 魏宾 王冠荣 董蓓
刘广伟 朱呈瞻

(74) 专利代理机构 北京献智知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11434
代理人 杨献智 张春合

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 1/04(2006. 01)

A61B 1/07(2006. 01)

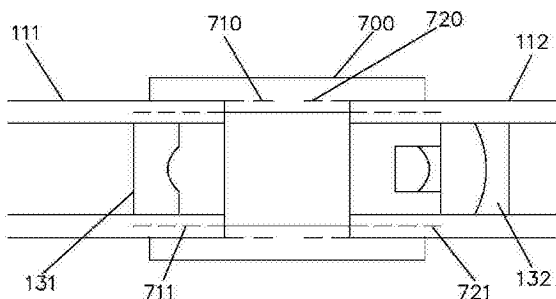
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

改进光学性能的内窥镜系统

(57) 摘要

本发明涉及一种改进光学性能的内窥镜系统,该系统包括:硬质内镜、摄像装置、图像视频处理设备、显示器、光源、电源以及弦线检测装置。硬质内镜包括导鞘、照明光纤、物镜组、中继系统以及传像光纤,物镜组包括第一透镜组、第二透镜组,孔径光阑位于第二透镜组的胶合面上,中继系统包括至少二组棒状透镜。在使用该系统之前,弦线检测装置对该内窥镜系统的光效性能进行检测,通过调整第一透镜和第二透镜之间的间距和 / 或光源的亮度使得该硬质内镜对准光源时像面无杂光,克服了内窥镜视场因余弦效应而导致的边缘部分亮度减弱且视场中心亮度过饱和的问题,该系统具有成像清晰、消畸变、亮度均匀等特点。



1. 一种改进光学性能的内窥镜系统,该系统包括:硬质内镜、与所述硬质内镜的后端通过光学接口连接的摄像装置、与所述摄像装置通过数据线连接的图像视频处理设备、与所述图像视频处理设备通过数据线连接的显示器、用于为所述硬质内镜提供照明光的光源以及用于为所述摄像装置、所述图像视频处理设备、所述显示器和所述光源提供电力的电源;

其特征在于:

所述硬质内镜包括导鞘、安装于所述导鞘内用于输送所述光源产生的光的照明光纤、安装于所述导鞘内从所述硬质内镜的前端至所述硬质内镜的后端依次布置的物镜组、中继系统以及传像光纤;

所述物镜组包括第一透镜组、第二透镜组,孔径光阑位于第二透镜组的胶合面上;

所述中继系统包括至少二组棒状透镜,光线经过所述物镜组在所述棒状透镜中多次传递,最终成像通过所述传像光纤到达所述摄像装置的 CCD 探测器;并且

所述导鞘包括位于所述硬质内镜的前端的第一管段和与所述第一管段相连的第二管段,所述硬质内镜的所述第一透镜组安装于所述导鞘的第一管段;所述硬质内镜的所述第二透镜组安装于所述导鞘的第二管段;所述导鞘的所述第一管段和所述第二管段之间安装有用于调节所述透镜组间距的套管,所述套管的内壁设置有第一内螺纹部和第二内螺纹部,于所述第一管段的外壁靠近所述套管的一端设置有与所述第一内螺纹部以螺纹方式连接的第一外螺纹部;于所述第二管段的外壁靠近所述套管的一端设置有与所述第二内螺纹部以螺纹方式连接的第二外螺纹部,所述第一透镜组邻近所述第一外螺纹部设置于所述第一管段内;所述第二透镜组邻近所述第二外螺纹部设置于所述第二管段内。

2. 如权利要求 1 所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,所述图像视频处理设备包括用于在使用前根据对靶图像的成像结果获得所述硬质内镜的弦线检测数据的弦线检测装置。

3. 如权利要求 2 所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,当所述套管以顺时针方向旋转时,所述第一透镜组和所述第二透镜组以靠近彼此的方向运动以使所述第一透镜组和所述第二透镜组间距变小;当所述套管以逆时针方向旋转时,所述第一透镜组和所述第二透镜组以远离彼此的方向运动以使所述第一透镜组和所述第二透镜组间距变大;所述套管通过调节所述透镜组之间的间距以使图像亮度均匀,进而使得所述硬质内镜的弦线检测合格。

4. 如权利要求 3 所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,弦线检测装置设置成自动获取图像的视场亮度差异率的横向与纵向的相关性以及边缘中心比的横向与纵向的相关性,并且当视场亮度差异率的横向与纵向的相关性大于等于 0.9 且边缘中心比的横向与纵向的相关性大于等于 0.6 时,判定所述硬质内镜的弦线检测合格。

5. 如权利要求 1 所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,该系统还包括用于调节所述光源的光线亮度的光源亮度调节旋钮,所述光源亮度调节旋钮通过调节所述光源电路的电阻来调节光源的亮度从而避免因为图像边缘亮度的减弱而造成的所述硬质内镜的弦线检测不合格。

6. 如权利要求 1 所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,所述套管调节的范围设定为:0 ~ 10mm。

7. 如权利要求 1 所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,所述硬质内镜的视场角设为 75 ~ 80 度。

8. 如权利要求 1 ~ 7 中任一项所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,进一步包括操作台,所述操作台包括从上至下依次设置的第一台面、第二台面、第三台面和底板,于所述底板的下表面安装若干滑轮。

9. 如权利要求 8 所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,所述显示器布置于所述第一台面,所述图像视频处理设备布置于所述第二台面,所述电源布置于所述第三台面。

10. 如权利要求 9 所述的改进光学性能的内窥镜系统,其特征在于,所述第一台面上设有用于放置器械盘、药瓶及药棉盘的器械格。

改进光学性能的内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗器械,特别涉及一种内窥镜系统。

背景技术

[0002] 医用内窥镜是对人体内腔进行检查、诊断和治疗的仪器,其具有细长的外形,能够在最大程度减少患者痛苦的前提下深入观察病灶,在临床医学,特别是微创外科中有着极为广泛的应用。它的发展已经有二百多年的历史,其光学结构经历了单一的硬性内窥镜、光纤内窥镜、电子内窥镜和胶囊内窥镜等多种结构形式。其中,硬性内窥镜具有像质佳、分辨率高、价格低廉等优势,在微创外科领域有着不可替代的重要地位。

[0003] 一个内窥镜的成像质量的好坏直接影响医生的观察及判断,从而关系到诊断、治疗的准确性,甚至与患者的生命健康息息相关。因此,在硬性内窥镜光学系统的设计过程中杂散光的消除非常重要。目前,针对硬性内窥镜光学系统的相关研究已经非常深入,但针对硬性内窥镜的杂散光消除研究不多,关于杂散光消除的手段还停留在遮挡、喷漆以及添加杂散光收集结构等阶段,很少有从光学系统结构本身入手消除杂散光的方法。

[0004] 由于人体组织环境比较复杂,因此余弦效应会使得多数医用内窥镜视场边缘部分光亮减弱;而视场中心的光亮增强会导致中心部分亮度过于饱和,以至于失去中心部分的视觉信息。在进行体腔内手术时,此现象容易引起组织识别错误或者与手术设备失去联系的情况,从而造成误诊,给病人带来危险。目前,国内外对医用硬性内窥镜光效性能检测的研究处于初级阶段,并未形成统一的检测技术标准。现有的医用硬性内窥镜光学性能及其检测方法标准中,综合边缘光效方法过于简单,其检测指标不能全面评价光学性能;而像素框法评价医学硬性内窥镜光效时,存在着工作量大、采集数据不全面、难以推导出视场亮度差异率等缺点。

[0005] 如中国专利公开第 CN113969819A 号提供了一种消杂光硬管内窥镜光学系统,包括物镜组和中继系统。物镜组包括第一透镜组、第二透镜组、第三透镜组及第四透镜组。孔径光阑位于第二透镜组。中继系统由奇数对放大率为 1 : 1 的转像透镜组成,其中包含两个完全相同的三胶合棒状透镜,相邻棒状透镜间距离相等,将物镜所成的像在工作镜管内多次传递;最终的像通过目镜人眼或 CCD 探测器接收。但是该发明依然存在以下缺点或不足:(1)、该系统不包括弦线检测装置,不能针对不同视场出现的亮度不均匀进行自动调节,使得成像质量不高;(2)、该系统物镜组包括第一透镜组、第二透镜组、第三透镜组及第四透镜组,由于透镜组数多,会增加物镜的长度,进而增加该光学系统的整体长度,不便于内窥镜深入体腔进行检查;(3)、该系统的物镜组远心度不够,部分光线在棒状透镜内发生全反射,造成该系统在像面产生杂散光,进而造成像面对比度降低,成像质量下降;(4)、第一透镜和第二透镜间距较小,反射光线通过孔径光阑会在物镜组内发生全发射,进而产生杂散光影响图像的清晰度;(5)、第二透镜的镜边缘比较厚,一部分反射光线通过孔径光阑进入后续系统产生杂散光,影响成像质量;(6)、该系统的第一透镜和第二透镜之间没有设置用于调节透镜组间距的部件,造成该系统只能在一种视场下使用,局限性比较大,不利于推广

使用；(7)、该系统没有安装用于调节光源亮度的部件，造成该系统不能根据体腔内组织的亮度相应调整光源亮度，不方便使用。

[0006] 综上所述，提供一种能自动进行弦线检测并改进光学性能的内窥镜系统是业内急需解决的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种自动进行弦线检测并改进光学性能的内窥镜系统。

[0008] 为了达到上述目的，本发明提供一种改进光学性能的内窥镜系统，该系统包括：硬质内镜、与硬质内镜的后端通过光学接口连接的摄像装置、与摄像装置通过数据线连接的图像视频处理设备、与图像视频处理设备通过数据线连接的显示器、用于为硬质内镜提供照明光的光源以及用于为摄像装置、图像视频处理设备、显示器和光源提供电力的电源。硬质内镜包括导鞘、安装于导鞘内用于输送光源产生的光的照明光纤、安装于导鞘内从硬质内镜的前端至硬质内镜的后端依次布置的物镜组、中继系统以及传像光纤。物镜组包括第一透镜组、第二透镜组，孔径光阑位于第二透镜组的胶合面上；中继系统包括至少二组棒状透镜，光线经过物镜组在棒状透镜中多次传递，最终成像通过传像光纤到达摄像装置的 CCD 探测器。导鞘包括位于硬质内镜的前端的第一管段和与第一管段相连的第二管段，硬质内镜的第一透镜组安装于导鞘的第一管段；硬质内镜的第二透镜组安装于导鞘的第二管段；导鞘的第一管段和第二管段之间安装有用于调节透镜组间距的套管，套管的内壁设置有第一内螺纹部和第二内螺纹部，于第一管段的外壁靠近套管的一端设置有与第一内螺纹部以螺纹方式连接的第一外螺纹部；于第二管段的外壁靠近套管的一端设置有与第二内螺纹部以螺纹方式连接的第二外螺纹部，第一透镜组邻近第一外螺纹部设置于第一管段内；第二透镜组邻近第二外螺纹部设置于第二管段内。

[0009] 优选地，图像视频处理设备可以包括用于在使用前根据对靶图像的成像结果获得硬质内镜的弦线检测数据的弦线检测装置。

[0010] 具体地，当套管以顺时针方向转动时，第一透镜组和第二透镜组以靠近彼此的方向运动以使第一透镜组和第二透镜组间距变小；当套管以逆时针方向转动时，第一透镜组和第二透镜组以远离彼此的方向运动以使第一透镜组和第二透镜组间距变大；套管通过调节透镜组之间的间距以使图像亮度均匀，进而使得硬质内镜的弦线检测合格。

[0011] 具体地，弦线检测装置设置成当视场亮度差异率的横向与纵向的相关性大于等于 0.9 且边缘中心比的横向与纵向的相关性大于等于 0.6 时，判定硬质内镜的弦线检测合格。

[0012] 可选择地，该系统还包括用于调节光源的光线亮度的光源亮度调节旋钮，光源亮度调节旋钮通过调节光源电路的电阻来调节光源的亮度从而避免因为图像边缘亮度的减弱而造成的硬质内镜的弦线检测不合格。

[0013] 可选择地，套管调节的范围设定为：0 ~ 10mm。

[0014] 可选择地，硬质内镜的视场角设为 75 ~ 80 度。

[0015] 可选择地，该系统进一步包括操作台，操作台包括第一台面，于第一台面的正下方依次安装第二台面、第三台面和底板，于底板的下表面安装若干个滑轮，操作台可以依靠滑轮在地面上滑动。显示器安装于第一台面；图像视频处理设备安装于第二台面；电源安装于第三台面。

- [0016] 可选择地,第一台面上还设置有用于放置器械盘、药瓶、药棉盘的器械格。
- [0017] 可选择地,通过套管的调节使得第一透镜组与所述第二透镜组的间距变化范围为 15 ~ 25mm。
- [0018] 可选择地,第二透镜组的镜片厚度为 2.5 ~ 2.9mm。
- [0019] 可选择地,该系统在 100lp/mm 处 MTF(调制传递函数)值大于 0.4。
- [0020] 可选择地,第二透镜组的前表面的通光口径为 2.4 ~ 2.7mm。
- [0021] 可选择地,相邻两棒状透镜的间距相等,棒镜材料的折射率均小于 1.8。
- [0022] 可选择地,本发明的系统本身可以不设置弦线检测装置,而是通过采用系统之外的弦线检测设备完成弦线检测。
- [0023] 本发明的有益效果是:(1)、该系统的第一透镜组与第二透镜组之间安装有用于调节透镜组间距的套管,套管通过调节所述透镜组之间的间距使得图像亮度均匀,成像更加明亮;(2)、该系统包括用于对硬质内镜进行光学性能检测的弦线检测装置,通过弦线检测装置检测合格的硬质内镜的光学性能更好,使用过程中产生的杂散光更少,成像更加的清晰;(3)、该系统包括用于调节光源的光线亮度的光源亮度调节旋钮,光源亮度调节旋钮与光源连接并安装于操作台,光源亮度调节旋钮通过调节光源的亮度以使图像边缘亮度增强,进而得到合格的弦线检测数据。

附图说明

- [0024] 图 1 是本发明实施例 1 的内窥镜结构示意图。
- [0025] 图 2 是本发明实施例 1 的内窥镜系统的物镜组的示意图。
- [0026] 图 3 是本发明实施例 1 的内窥镜系统的中继系统的示意图。
- [0027] 图 4 是本发明实施例 2 的套管与导鞘连接关系示意图。
- [0028] 图 5 是本发明改进光学性能的内窥镜系统的操作台示意图。

具体实施方式

[0029] 下面通过参考附图和实施例对本发明作进一步详细阐述,但这些阐述并不对本发明做任何形式的限制。除非另有说明,否则本文所用的所有科学和技术术语具有本发明所属和相关技术领域的一般技术人员通常理解的含义。

[0030] 实施例 1

[0031] 本发明提供一种改进光学性能的内窥镜系统,如图 1-5 所示,该系统包括:硬质内镜 100、与硬质内镜 100 的后端通过光学接口 101 连接的摄像装置 200、与摄像装置 200 通过数据线连接的图像视频处理设备 300、与图像视频处理设备 300 通过数据线连接的显示器 400、用于为硬质内镜 100 提供照明光的光源 500 以及用于为摄像装置 200、图像视频处理设备 300、显示器 400 和光源 500 提供电力的电源 600。

[0032] 硬质内镜 100 包括导鞘 110、安装于导鞘 110 内用于输送光源 500 产生的光的照明光纤 120、安装于导鞘 110 内从硬质内镜 100 的前端至硬质内镜 100 的后端依次布置的物镜组 130、中继系统 140 以及传像光纤 150。其中,该系统在 100lp/mm 处 MTF(调制传递函数)值为 0.4,硬质内镜 100 的视场角设为 75 度。

[0033] 具体地,光源 500 产生的光通过照明光纤 120 照亮所需检测的组织,需检测的组织

反射的光进一步在硬质内镜 100 内发生反射,在硬质内镜 100 中产生的光信号被摄像装置 200 接收,图像视频处理设备 300 接收摄像装置 200 传送的图像数据并经过处理后在显示器 400 中成像显示。

[0034] 如图 2 所示,物镜组 130 包括第一透镜组 131、第二透镜组 132,孔径光阑(未示出)位于第二透镜组 132 的胶合面上;如图 3 所示,中继系统 140 包括二组棒状透镜 141,光线经过物镜组 130 在棒状透镜 141 中多次传递,最终成像通过传像光纤 150 到达摄像装置 200 的 CCD 探测器。其中,第一透镜组 131 为负透镜,其面型为平凹型,面向物体侧为平面;第二透镜组 132 由两片弯月形透镜胶合而成,胶合面上设置有孔径光阑。二组棒状透镜 141 为一对称的双凸棒状透镜。其中,棒镜材料的折射率为 0.9。

[0035] 在该非限制性实施方式中,第一透镜组 131 与所述第二透镜组 132 间距为 15mm,第二透镜组 132 的前表面的通光口径为 2.4mm。

[0036] 图像视频处理设备 300 包括用于在使用前根据对空白标靶所成靶图像的成像结果获得硬质内镜 100 的弦线检测数据的弦线检测装置(未示出),其中,弦线检测装置设置成自动获取图像的视场亮度差异率的横向与纵向的相关性以及边缘中心比的横向与纵向的相关性,并且当视场亮度差异率的横向与纵向的相关性大于等于 0.9 且边缘中心比的横向与纵向的相关性大于等于 0.6 时,判定硬质内镜 100 的弦线检测合格。

[0037] 另外,该系统还包括用于调节光源 500 的光线亮度的光源亮度调节旋钮(未示出),光源亮度调节旋钮通过调节光源 500 电路的电阻来调节光源的亮度从而避免因图像边缘亮度的减弱而造成的硬质内镜 100 的弦线检测不合格。

[0038] 如图 5 所示,该系统进一步包括操作台 900,操作台 900 包括第一台面 910,于第一台面 910 的正下方依次安装第二台面 920、第三台面 930 和底板 940,于底板 940 的下表面安装四个滑轮 950,操作台 900 可以依靠滑轮 950 在地面上滑动。显示器 400 安装于第一台面 910;图像视频处理设备 300 安装于第二台面 920;电源 600 安装于第三台面 930。

[0039] 在该非限制性实施方式中,第一台面 910 上设置有放置器械盘、药瓶、药棉盘的器械格(未示出),当医生利用该内窥镜对患者进行治疗时,可以直接使用该器械格中的医疗器械和药品对患者伤口进行清理和包扎,省去了来回传递器械和药品的时间,使得操作更简单,节约了人工和时间。

[0040] 实施例 2

[0041] 其它方面与实施例 1 相同,不同之处在于:如图 4 所示,导鞘 110 包括位于硬质内镜 100 的前端的第一管段 111 和与第一管段 111 相连的第二管段 112,硬质内镜 100 的第一透镜组 131 安装于导鞘 110 的第一管段 111;硬质内镜 100 的第二透镜组 132 安装于导鞘 110 的第二管段 112;导鞘 110 的第一管段 111 和第二管段 112 之间安装有用于调节透镜组间距的套管 700,套管 700 的内壁设置有第一内螺纹部 710 和第二内螺纹部 720,于第一管段 111 的外壁靠近套管 700 的一端设置有与第一内螺纹部 710 以螺纹方式连接的第一外螺纹部 711;于第二管段 112 的外壁靠近套管 700 的一端设置有与第二内螺纹部 720 以螺纹方式连接的第二外螺纹部 721,第一透镜组 131 邻近第一外螺纹部 711 设置于第一管段 111 内;第二透镜组 132 邻近第二外螺纹部 721 设置于第二管段 112 内。

[0042] 具体地,当套管 700 以顺时针方向(垂直于图 4 的纸面向内)转动时,第一透镜组 131 和第二透镜组 132 以靠近彼此的方向运动以使第一透镜组 131 和第二透镜组 132 间距

变小；当套管 700 以逆时针方向（垂直于图 4 的纸面向外）转动时，第一透镜组 131 和第二透镜组 132 以远离彼此的方向运动以使第一透镜组 131 和第二透镜组 132 间距变大；套管 700 通过调节透镜组之间的间距以使图像亮度均匀，进而使得硬质内镜 100 的弦线检测合格。其中，第一透镜组 131 与第二透镜组 132 的最小间距设为 15mm，套管 700 调节的范围设定为：0 ~ 10mm，则第一透镜组 131 与第二透镜组 132 的间距变化范围为 15 ~ 25mm。

[0043] 实施例 3

[0044] 其它方面与实施例 2 相同，不同之处在于：硬质内镜 100 的视场角设为 78 度，第一透镜组 131 与第二透镜组 132 的最小间距设为 10mm，第二透镜组 132 的镜片厚度为 2.5mm，棒镜材料的折射率为 0.9。

[0045] 实施例 4

[0046] 其它方面与实施例 2 相同，不同之处在于：硬质内镜 100 的视场角设为 80 度，第二透镜组 132 的镜片厚度为 2.9mm，第二透镜组 132 的前表面的通光口径为 2.4mm。

[0047] 实施例 5

[0048] 其它方面与实施例 2 相同，不同之处在于：该系统在 100lp/mm 处 MTF（调制传递函数）值为 0.5，第二透镜组 132 的前表面的通光口径为 2.7mm。

[0049] 以上仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变型，这些改进和变型也应视为本发明的保护范围，比如，中继系统中的棒状透镜的组数可以设置为三组以上。

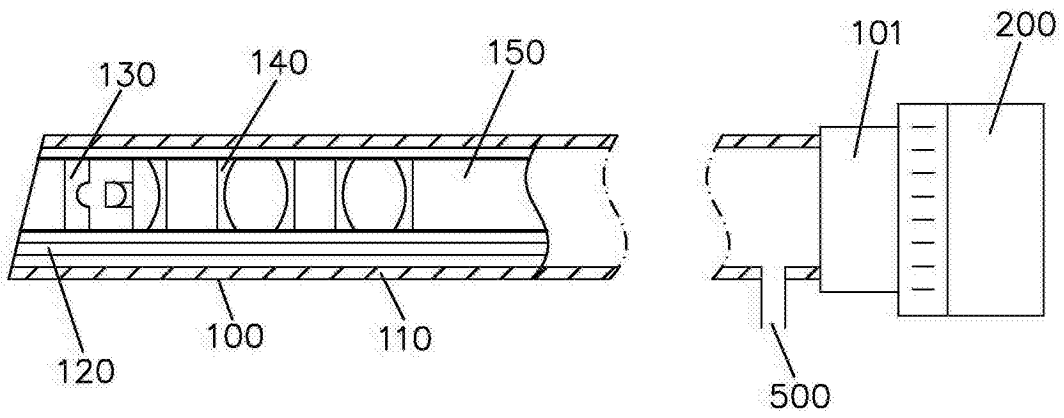


图 1

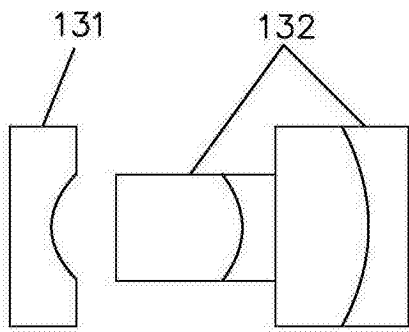


图 2

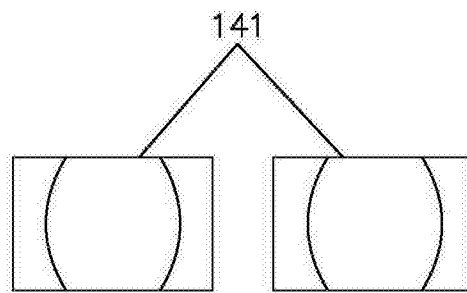


图 3

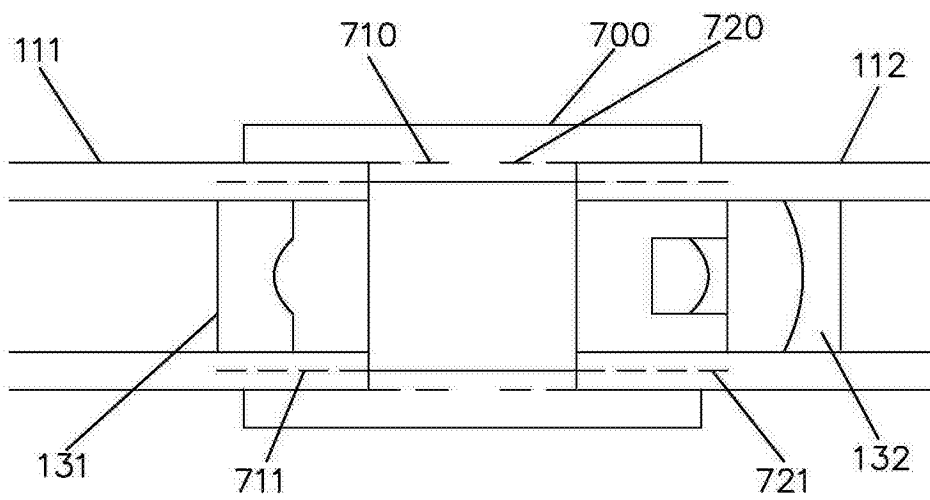


图 4

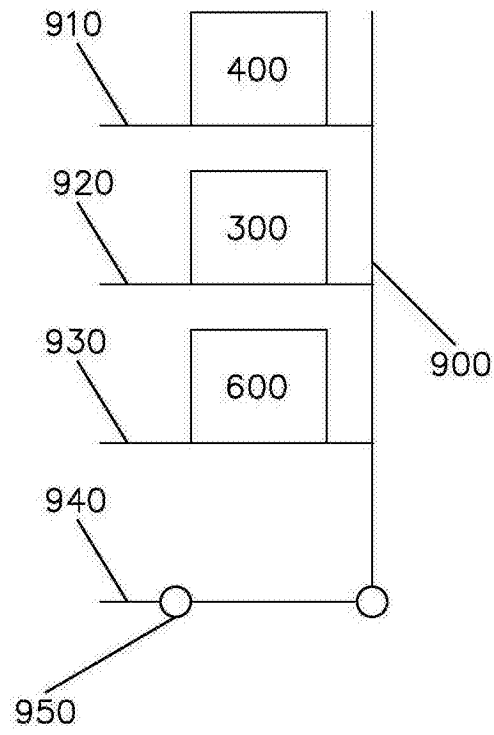


图 5

专利名称(译)	改进光学性能的内窥镜系统		
公开(公告)号	CN105361839A	公开(公告)日	2016-03-02
申请号	CN201510862770.1	申请日	2015-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	青岛大学附属医院		
申请(专利权)人(译)	青岛大学附属医院		
当前申请(专利权)人(译)	青岛大学附属医院		
[标]发明人	卢云 魏宾 王冠荣 董倩 刘广伟 朱呈瞻		
发明人	卢云 魏宾 王冠荣 董倩 刘广伟 朱呈瞻		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/07		
代理人(译)	张春合		
其他公开文献	CN105361839B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种改进光学性能的内窥镜系统，该系统包括：硬质内镜、摄像装置、图像视频处理设备、显示器、光源、电源以及弦线检测装置。硬质内镜包括导鞘、照明光纤、物镜组、中继系统以及传像光纤，物镜组包括第一透镜组、第二透镜组，孔径光阑位于第二透镜组的胶合面上，中继系统包括至少二组棒状透镜。在使用该系统之前，弦线检测装置对该内窥镜系统的光效性能进行检测，通过调整第一透镜和第二透镜之间的间距和/或光源的亮度使得该硬质内镜对准光源时像面无杂光，克服了内窥镜视场因余弦效应而导致的边缘部分亮度减弱且视场中心亮度过饱和的问题，该系统具有成像清晰、消畸变、亮度均匀等特点。

