



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206450895 U

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201720148958.4

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.02.20

(73)专利权人 江苏鹰利视医疗器械有限公司

地址 213002 江苏省常州市新北区汉江西
路120号江苏鹰利视医疗器械有限公
司

(72)发明人 何亚云

(74)专利代理机构 常州市权航专利代理有限公
司 32280

代理人 黄晶晶

(51)Int.Cl.

G02B 13/04(2006.01)

G02B 13/00(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/313(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种硬管式腹腔镜的光学系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种硬管式腹腔镜的光学系统,包括沿光线传播方向依次为物镜系统、中继镜系统和目镜系统,所述物镜系统为反远距结构,且包括沿光线传播方向依次相胶合的第一保护窗、平凹镜、第一孔径光阑、第一弯月凸镜、第二弯月凸镜、第一双胶合凸镜和第二双胶合凸镜;平凹镜的一侧且靠近第一孔径光阑的表面为非球面结构;所述中继镜系统包括n组的中继镜组,每组中继镜组均包括的双胶合棒状镜由棒状凹镜和凸镜胶合而成,其中,n为奇数;凸镜的外表面为非球面结构;所述目镜系统为物方远心结构,且目镜系统包括沿光线传播方向相胶合的双胶合凸镜、第二保护窗和第二孔径光阑。本实用新型具有高清晰分辨率和畸变小于0.5%的光学成像性能。



1. 一种硬管式腹腔镜的光学系统,包括沿光线传播方向依次为物镜系统(1)、中继镜系统(2)和目镜系统(3),所述物镜系统(1)、中继镜系统(2)和目镜系统(3)串联连接,且中继镜系统(2)位于物镜系统(1)和目镜系统(3)之间;其特征在于:

所述物镜系统(1)为反远距结构,且物镜系统(1)包括沿光线传播方向依次相胶合的第一保护窗(10)、平凹镜(11)、第一孔径光阑(12)、第一弯月凸镜(13)、第二弯月凸镜(14)、第一双胶合凸镜(15)和第二双胶合凸镜(16);所述物镜系统(1)的平凹镜(11)的一侧且靠近第一孔径光阑(12)的表面为非球面结构;

所述中继镜系统(2)包括n组的中继镜组,每组中继镜组均为双远心结构,它是由两个双胶合棒状镜对称排列构成,且两个双胶合棒状镜之间的中心处设有孔径光阑,所述双胶合棒状镜由棒状凹镜(21)和凸镜(22)胶合而成,其中,n为奇数;所述双胶合棒状镜的凸镜(22)的外表面为非球面结构;

所述目镜系统(3)为物方远心结构,且目镜系统(3)包括沿光线传播方向相胶合的双胶合凸镜(31)、第二保护窗(32)和第二孔径光阑(33);

所述物镜系统(1)的第二双胶合凸镜(16)位于中继镜系统(2)一端的棒状凹镜(21)的外侧,目镜系统(3)的双胶合凸镜(31)位于中继镜系统(2)另一端的棒状凹镜(21)的外侧。

2. 根据权利要求1所述的硬管式腹腔镜的光学系统,其特征在于:所述物镜系统(1)的第一孔径光阑(12)设在第一弯月凸镜(13)的前焦平面处构成像方远心光路。

3. 根据权利要求1所述的硬管式腹腔镜的光学系统,其特征在于:所述第一保护窗(10)、平凹镜(11)、第一孔径光阑(12)、第一弯月凸镜(13)、第二弯月凸镜(14)、第一双胶合凸镜(15)和第二双胶合凸镜(16)依次通过紫外光敏胶或者甲醇胶或者光学环氧胶胶合。

4. 根据权利要求1所述的硬管式腹腔镜的光学系统,其特征在于:所述双胶合棒状镜的棒状凹镜(21)与凸镜(22)用紫外光敏胶或者甲醇胶或者光学环氧胶胶合。

5. 根据权利要求1所述的硬管式腹腔镜的光学系统,其特征在于:所述双胶合凸镜(31)、第二保护窗(32)和第二孔径光阑(33)依次通过紫外光敏胶或者甲醇胶或者光学环氧胶胶合。

6. 根据权利要求1所述的硬管式腹腔镜的光学系统,其特征在于:所述物镜系统(1)的第一保护窗(10)为石英玻璃或者是蓝宝石。

7. 根据权利要求1所述的硬管式腹腔镜的光学系统,其特征在于:所述目镜系统(3)的第二保护窗(32)为石英玻璃或者是蓝宝石。

一种硬管式腹腔镜的光学系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种光学系统,具体涉及一种硬管式腹腔镜的光学系统。

背景技术

[0002] 硬管式腹腔镜已有百余年的发展历史,至今已形成不同档次的诸多品牌产品。现有的硬管式腹腔镜由末端的成像物镜、中段的转像系统和近端的目镜组成,其中成像物镜对腹腔镜的成像性能起着决定性的作用。腹腔镜要求大视场和细径化,而医疗诊断和手术又要求内窥镜的成像高清晰和低畸变,这就给内窥镜的物镜成像系统和转像系统提出高要求。例如针对现行的768*1024的高清显示电子器件,要求内窥镜的光学系统能相应地达到在全视场范围内的高清晰成像;更精密的病灶诊断和手术则要求光学系统的畸变低。

[0003] 现有的内窥镜光学系统有的是由平凹负透镜、凸凹负透镜、平行平板、转向棱镜、平凸透镜、后续胶合透镜组成,它是利用第一负透镜和第二负透镜的优化设计矫正系统的畸变,但是未给出所能实现的相对畸变值;有的是采用蓝宝石材料的内窥镜物镜设计,它是由两个平凸镜构成,最大光学畸变为20%。

[0004] 综上现有的内窥镜光学系统,都不能很好地矫正大视场光学畸变和同时保证全视场内的光学高清成像。鉴于此,急需研发一种大视场硬管内窥镜光学系统,它具有低畸变和全视场内高清成像的特点。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种具有高清晰分辨率和畸变小于0.5% 的光学成像性能的硬管式腹腔镜的光学系统,以克服现有技术的不足。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型的技术方案是:一种硬管式腹腔镜的光学系统,包括沿光线传播方向依次为物镜系统、中继镜系统和目镜系统,所述物镜系统、中继镜系统和目镜系统串联连接,且中继镜系统位于物镜系统和目镜系统之间;其创新点在于:

[0007] 所述物镜系统为反远距结构,且物镜系统包括沿光线传播方向依次相胶合的第一保护窗、平凹镜、第一孔径光阑、第一弯月凸镜、第二弯月凸镜、第一双胶合凸镜和第二双胶合凸镜;所述物镜系统的平凹镜的一侧且靠近第一孔径光阑的表面为非球面结构;

[0008] 所述中继镜系统包括n组的中继镜组,每组中继镜组均为双远心结构,它是由两个双胶合棒状镜对称排列构成,且两个双胶合棒状镜之间的中心处设有孔径光阑,所述双胶合棒状镜由棒状凹镜和凸镜胶合而成,其中,n为奇数;所述双胶合棒状镜的凸镜的外表面为非球面结构;

[0009] 所述目镜系统为物方远心结构,且目镜系统包括沿光线传播方向相胶合的双胶合凸镜、第二保护窗和第二孔径光阑;

[0010] 所述物镜系统的第二双胶合凸镜位于中继镜系统一端的棒状凹镜的外侧,目镜系统的双胶合凸镜位于中继镜系统另一端的棒状凹镜的外侧。

[0011] 在上述技术方案中,所述物镜系统的第一孔径光阑设在第一弯月凸镜的前焦平面

处构成像方远心光路。

[0012] 在上述技术方案中,所述第一保护窗、平凹镜、第一孔径光阑、第一弯月凸镜、第二弯月凸镜、第一双胶合凸镜和第二双胶合凸镜依次通过紫外光敏胶或者甲醇胶或者光学环氧胶胶合。

[0013] 在上述技术方案中,所述双胶合棒状镜的棒状凹镜与凸镜用紫外光敏胶或者甲醇胶或者光学环氧胶胶合。

[0014] 在上述技术方案中,所述双胶合凸镜、第二保护窗和第二孔径光阑依次通过紫外光敏胶或者甲醇胶或者光学环氧胶胶合。

[0015] 在上述技术方案中,所述物镜系统的第一保护窗为石英玻璃或者是蓝宝石。

[0016] 在上述技术方案中,所述目镜系统的第二保护窗为石英玻璃或者是蓝宝石。

[0017] 本实用新型所具有的积极效果是:采用本实用新型的硬管式腹腔镜的光学系统后,由于本实用新型所述物镜系统为反远距结构,且包括沿光线传播方向依次相胶合的第一保护窗、平凹镜、第一孔径光阑、第一弯月凸镜、第二弯月凸镜、第一双胶合凸镜和第二双胶合凸镜,所述物镜系统的平凹镜的一侧且靠近第一孔径光阑的表面为非球面结构,本实用新型的物镜系统采用非球面的优化设计,这样可以获得了 75° 全视场内的高清晰和低畸变的成像;又由于所述中继镜系统包括n组的中继镜组,每组中继镜组均为双远心结构,它是由两个双胶合棒状镜对称排列构成,且两个双胶合棒状镜之间的中心处设有孔径光阑,所述双胶合棒状镜由棒状凹镜和凸镜胶合而成,其中,n为奇数;所述双胶合棒状镜的凸镜的外表面为非球面结构,这样,保证了中继镜系统像差的矫正和高光能透过率;又由于所述目镜系统为物方远心结构,且目镜系统包括沿光线传播方向相胶合的双胶合凸镜、第二保护窗和第二孔径光阑;所述物镜系统的第二双胶合凸镜位于中继镜系统一端的棒状凹镜的外侧,目镜系统的双胶合凸镜位于中继镜系统另一端的棒状凹镜的外侧;由于本实用新型所述物镜系统为反远距结构,目镜系统为物方远心结构,以保证和中继镜系统的光瞳衔接,并根据直接通过目镜观察所需要的视场和后端摄影系统对视场的要求,确定目镜组的焦距;本实用新型具有的优点是:

[0018] 一、腹腔镜为大视场系统,本实用新型的物镜系统中采用一片平凹镜,通过非球面的优化设计,使得物镜的光学畸变小于0.5%,同时在全视场内实现了 768×1024 高清晰成像,非球面为旋转对称的二次曲面,降低了非球面在加工、检测、装调中的难度;

[0019] 二、内窥镜的中继系统要求不引入新的像差和高光能透过率,本实用新型采用完全一样的HOPKINS棒状镜构成的中继镜系统达到此目的,棒状镜为双胶合结构,引入非球面设计,轴向像差得到很好地消除;两个严格对称排布的棒状镜构成一组双远心光学系统,垂轴像差得到很好地矫正。采用相同的HOPKINS棒状镜,有利于元件的加工制造。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的硬管式腹腔镜的光学系统的结构示意图;

[0021] 图2为本实用新型的物镜系统的结构示意图;

[0022] 图3为本实用新型的中继镜系统的结构示意图;

[0023] 图4为本实用新型的目镜系统示意图;

[0024] 图5为本实用新型的硬管式腹腔镜的光学系统的MTF曲线图;

[0025] 图6为本实用新型的硬管式腹腔镜的光学系统的畸变曲线图；

[0026] 图7为本实用新型的硬管式腹腔镜的光学系统的像面照度曲线图。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图以及给出的实施例,对本实用新型作进一步的说明,但并不局限于此。

[0028] 如图1、2、3、4、5、6、7所示,一种硬管式腹腔镜的光学系统,包括沿光线传播方向依次为物镜系统1、中继镜系统2和目镜系统3,所述物镜系统1、中继镜系统2和目镜系统3串联连接,且中继镜系统2位于物镜系统1和目镜系统3之间；

[0029] 所述物镜系统1为反远距结构,且物镜系统1包括沿光线传播方向依次相胶合的第一保护窗10、平凹镜11、第一孔径光阑12、第一弯月凸镜13、第二弯月凸镜14、第一双胶合凸镜15和第二双胶合凸镜16；所述物镜系统1的平凹镜11的一侧且靠近第一孔径光阑12的表面为非球面结构；

[0030] 所述中继镜系统2包括n组的中继镜组,每组中继镜组均为双远心结构,它是由两个双胶合棒状镜对称排列构成,且两个双胶合棒状镜之间的中心处设有孔径光阑,所述双胶合棒状镜由矫正轴向像差的棒状凹镜21和承担光焦度的凸镜22胶合而成,其中,n为奇数；所述双胶合棒状镜的凸镜22的外表面为非球面结构；

[0031] 所述目镜系统3为物方远心结构,且目镜系统3包括沿光线传播方向相胶合的双胶合凸镜31、第二保护窗32和第二孔径光阑33；

[0032] 所述物镜系统1的第二双胶合凸镜16位于中继镜系统2一端的棒状凹镜21的外侧,目镜系统3的双胶合凸镜31位于中继镜系统2另一端的棒状凹镜21的外侧。

[0033] 如图2所示,本实用新型所述物镜系统1的设计一方面有益于 75° 大视场像差的矫正,另一方面增加了镜头的后工作距离；所述物镜系统1的第一孔径光阑12设在第一弯月凸镜13的前焦平面处构成像方远心光路,保证了像面照度均匀和与双远心结构的中继镜系统的瞳孔衔接。对于不同长度规格要求的腹腔镜,中继镜系统2可由奇数组的上述中继镜组组成。

[0034] 如图2所示,本实用新型所述物镜系统1的平凹镜11的后表面为二次曲面,使得畸变的符号发生反转,由于后组凸镜的整体畸变为正值,非球面产生的负畸变保证了系统畸变的矫正,也就是说,非球面的优化设计保证了高清晰和小于0.5% 畸变的光学成像；旋转对称的二次曲面降低了非球面在加工、检测和装校中的难度。

[0035] 如图3所示,本实用新型的所述中继镜系统2的每个双胶合棒状镜由矫正轴向像差的棒状凹镜和承担光焦度的凸镜胶合而成,凸镜22的外表面为二次曲面设计,非球面的设计保证了棒状镜轴向像差的矫正。

[0036] 如图4所示,本实用新型所述目镜系统3设计为物方远心结构,以保证和前端中继镜系统2的光瞳衔接,并根据直接通过目镜观察所需要的视场和后端摄影系统对视场的要求,确定目镜组的焦距。本实用新型所述目镜系统3的视场角 $2\omega = 15.19^\circ$,出瞳直径2.3 mm,出瞳距离13 mm。

[0037] 本实用新型所述第一保护窗10、平凹镜11、第一孔径光阑12、第一弯月凸镜13、第二弯月凸镜14、第一双胶合凸镜15和第二双胶合凸镜16依次通过紫外光敏胶或者甲醇胶或

者光学环氧胶胶合。

[0038] 本实用新型所述双胶合棒状镜的棒状凹镜21与凸镜22用紫外光敏胶或者甲醇胶或者光学环氧胶胶合。

[0039] 本实用新型所述双胶合凸镜31、第二保护窗32和第二孔径光阑33依次通过紫外光敏胶或者甲醇胶或者光学环氧胶胶合。

[0040] 本实用新型所述物镜系统1的第一保护窗10为石英玻璃或者是蓝宝石。

[0041] 本实用新型所述目镜系统3的第二保护窗32为石英玻璃或者是蓝宝石。

[0042] 如图1所示,本实用新型的硬管式腹腔镜的光学系统包括沿光线传播方向依次为物镜系统1、中继镜系统2和目镜系统3,由于腹腔镜的成像面为微创表面,为了避免创面黏连影响手术时的视觉观测与操作,需做鼓气处理,因此物面设为球形弧面。

[0043] 如图5、6、7所示,是直视型非球面腹腔镜的MTF曲线、畸变曲线、像面照度曲线图,本实用新型公开了一种外径为6 mm和75°视场的硬管式腹腔镜的光学系统,具有高清晰分辨率和畸变小于0.5 % 的光学成像性能。内窥镜系统由采用非球面设计的物镜系统、基于HOPKINS 棒镜和非球面设计的中继镜系统、75°视场角物方远心的目镜系统组合而成。所述物镜系统的平凹镜的第一表面为旋转对称的二次曲面,通过对它的优化设计,很好地矫正了系统的畸变和提供了全视场内的高清晰成像。所述的HOPKINS棒状镜转像系统,由奇数组的HOPKINS棒状镜组组成,单个双胶合棒状镜由棒状凹镜和凸透镜胶合而成,凸透镜的外表面为二次曲面设计,很好地矫正了轴向像差;两个对称设置的棒状镜构成一组双远心结构的中继镜组。所述目镜系统为物方远心结构,根据后端摄影系统的要求,满足视场角 $2\omega = 15.19^\circ$ 。因此,本实用新型的硬管式腹腔镜的光学系统具有高清晰、低畸变、75°视场的光学成像性能。

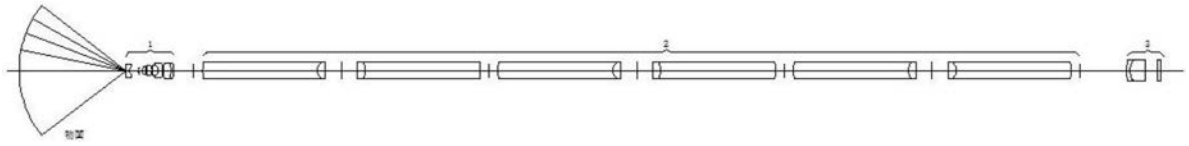


图1

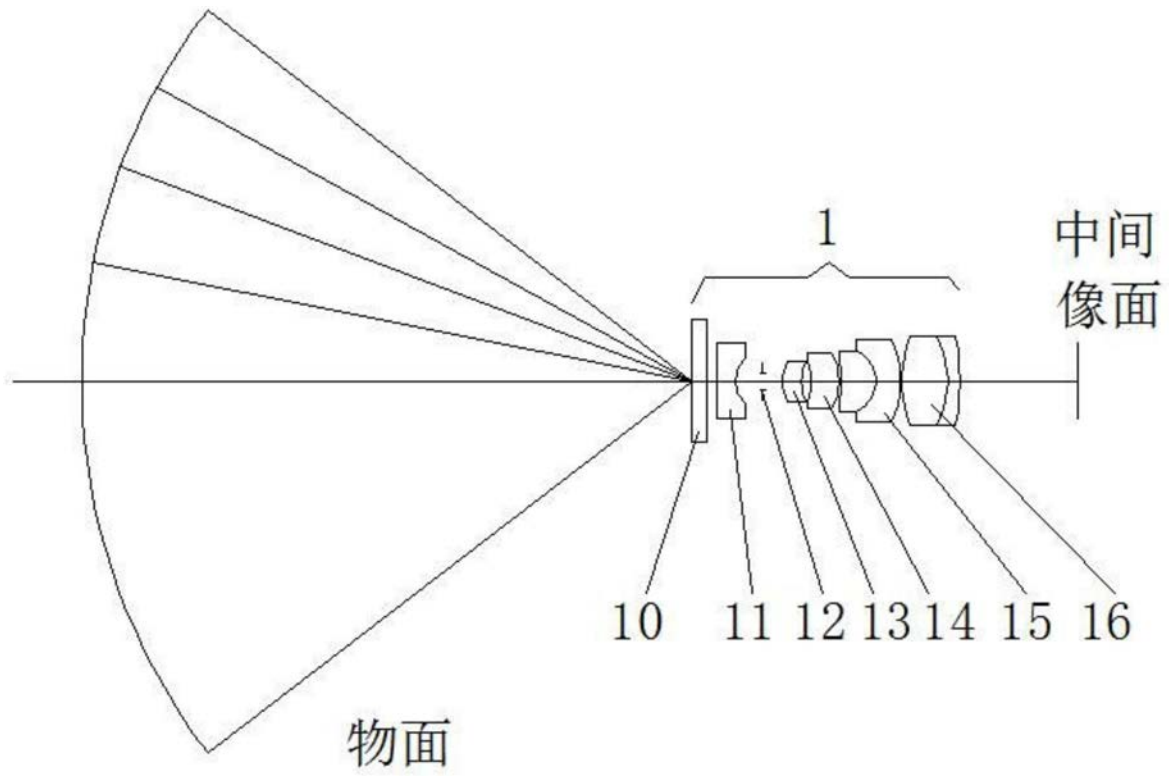


图2

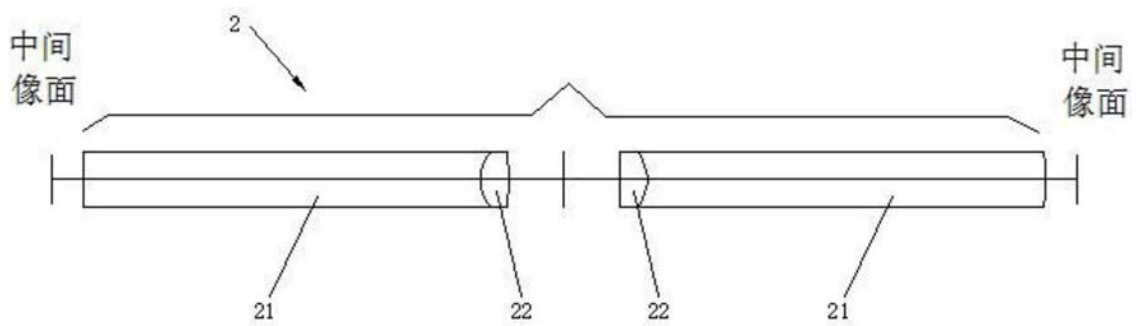


图3

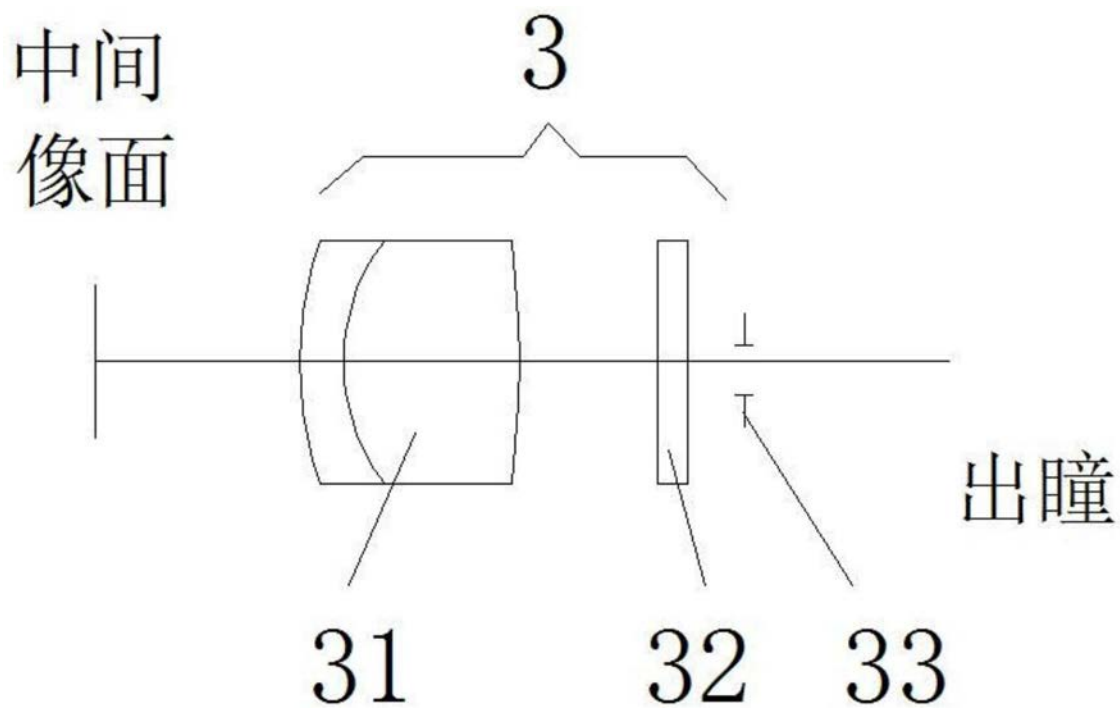


图4

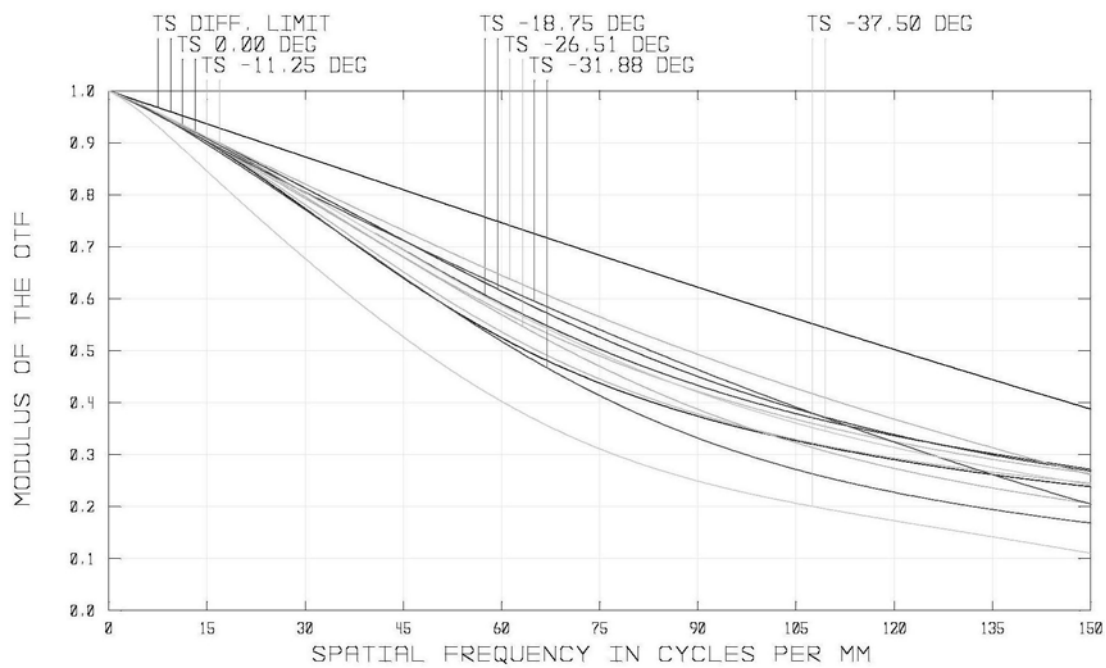


图5

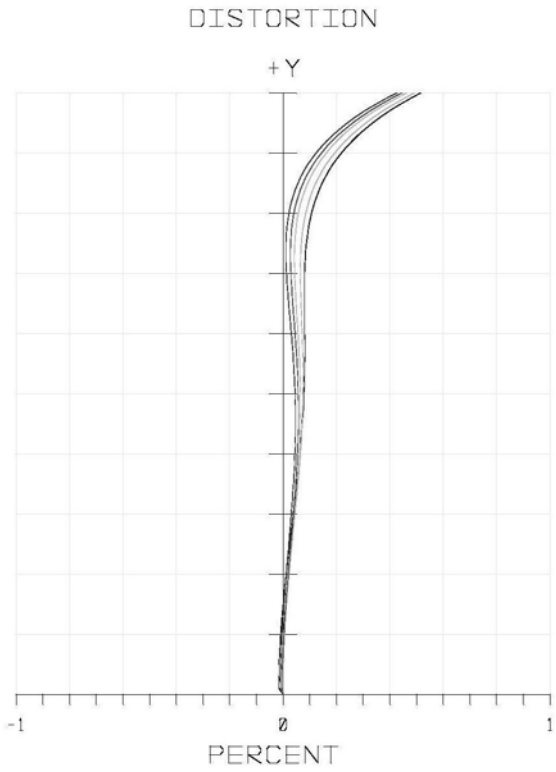


图6

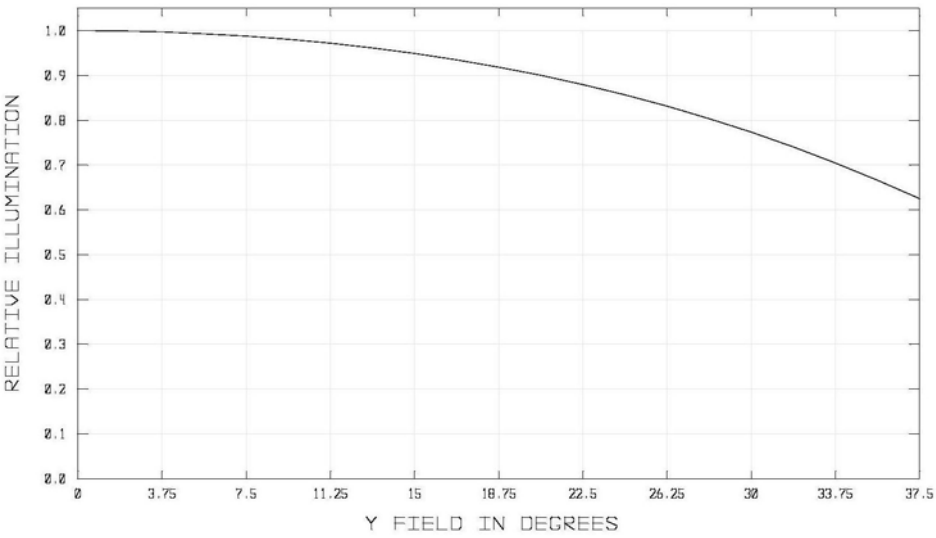


图7

专利名称(译)	一种硬管式腹腔镜的光学系统		
公开(公告)号	CN206450895U	公开(公告)日	2017-08-29
申请号	CN201720148958.4	申请日	2017-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	江苏鹰利视医疗器械有限公司		
申请(专利权)人(译)	江苏鹰利视医疗器械有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	江苏鹰利视医疗器械有限公司		
发明人	何亚云		
IPC分类号	G02B13/04 G02B13/00 A61B1/00 A61B1/313		
代理人(译)	黄晶晶		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种硬管式腹腔镜的光学系统，包括沿光线传播方向依次为物镜系统、中继镜系统和目镜系统，所述物镜系统为反远距结构，且包括沿光线传播方向依次相胶合的第一保护窗、平凹镜、第一孔径光阑、第一弯月凸镜、第二弯月凸镜、第一双胶合凸镜和第二双胶合凸镜；平凹镜的一侧且靠近第一孔径光阑的表面为非球面结构；所述中继镜系统包括n组的中继镜组，每组中继镜组均包括的双胶合棒状镜由棒状凹镜和凸镜胶合而成，其中，n为奇数；凸镜的外表面为非球面结构；所述目镜系统为物方远心结构，且目镜系统包括沿光线传播方向相胶合的双胶合凸镜、第二保护窗和第二孔径光阑。本实用新型具有高清晰分辨率和畸变小于0.5%的光学成像性能。

