



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102920425 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201210389160. 0

(22) 申请日 2012. 10. 15

(71) 申请人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

申请人 杭州首天光电技术有限公司

(72) 发明人 王立强 唐佳 陆祖康

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 韩介梅

(51) Int. Cl.

A61B 1/313 (2006. 01)

G02B 23/24 (2006. 01)

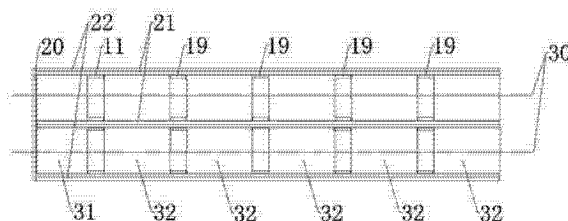
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

三维腹腔镜光学系统

(57) 摘要

本发明公开的三维腹腔镜光学系统包括两个结构完全相同、且光路互相平行的镜筒，每个镜筒中的前部安装有成像部件，在成像部件的后方安装有一个或多个光轴重合的传像部件。本发明采用两路光轴完全平行的光路结构，将体内图像分别成像于两个相同尺寸的图像传感器上，无需光轴转折，即无需目镜部件及棱镜或反射镜元件，结构紧凑，体积小巧便携，装配工艺简单，能够达到 80° 的大视场，小于 3% 的畸变，使医生在手术中能获得清晰、立体感强的真实视觉影像。



1. 三维腹腔镜光学系统,其特征在于包括圆筒(22),在圆筒(22)的前端面设有保护片(20),圆筒(22)内固定有两个结构完全相同、且光路(30)互相平行的镜筒(21),每个镜筒(21)中的前部安装有成像部件(31),在成像部件(31)的后方安装有一个或多个光轴重合的传像部件(32),在成像部件(31)与传像部件(32)之间设有第四隔圈(11),相邻两个传像部件(32)之间设有第七隔圈(19),所述的成像部件(31)从物方到像方依次装置第一透镜(1)、第二透镜(2)、第三透镜(3)、第一隔圈(4)、第一胶合透镜(5)、第二胶合透镜(6)、第二隔圈(7)、第三胶合透镜(8)、第三隔圈(9)和第四胶合透镜(10);其中,第一透镜(1)为负透镜,其面向物方为凸面,面向像方为凹面,第二透镜(2)为负透镜,其面向物方为平面,面向像方为凹面,第三透镜(3)为正透镜,其面向物方为平面,面向像方为凸面,第一胶合透镜(5)由第一和第二子透镜(5.1、5.2)胶合组成,第一子透镜(5.1)面向物方为凸面,面向像方为凸面,第二子透镜(5.2)面向物方为凹面,面向像方为凹面,第一子透镜(5.1)面向像方的面与第二子透镜(5.2)面向物方的面为胶合面,第二胶合透镜(6)由第三和第四子透镜(6.1、6.2)胶合组成,第三子透镜(6.1)面向物方为凹面,面向像方为凹面,第四子透镜(6.2)面向物方为凸面,面向像方为凸面,第三子透镜(6.1)面向像方的面与第四子透镜(6.2)面向物方的面为胶合面,第三胶合透镜(8)由第五和第六子透镜(8.1、8.2)胶合组成,第五子透镜(8.1)面向物方为凸面,面向像方为凸面,第六子透镜(8.2)面向物方为凹面,面向像方为凸面,第五子透镜(8.1)面向像方的面与第六子透镜(8.2)面向物方的面为胶合面,第四胶合透镜(10)由第七和第八子透镜(10.1、10.2)胶合组成,第七子透镜(10.1)面向物方为凸面,面向像方为凸面,第八子透镜(10.2)面向物方为凹面,面向像方为凹面,第七子透镜(10.1)面向像方的面与第八子透镜(10.2)面向物方的面为胶合面,位于第三透镜(3)和第一胶合透镜(5)之间的第一隔圈(4)同时起孔径光栏的作用;每个传像部件(32)是一个成像放大率为1:1的对称结构,从物方到像方依次装置第五胶合透镜(12)、第五隔圈(13)、第六胶合透镜(14)、第六隔圈(15)、第七胶合透镜(16)、第七隔圈(17)和第八胶合透镜(18);其中,第五胶合透镜(12)由第九和第十子透镜(12.1、12.2)胶合组成,第九子透镜(12.1)面向物方为凸面,面向像方为凹面,第十子透镜(12.2)面向物方为凸面,面向像方为凸面,第九子透镜(12.1)面向像方的面与第十子透镜(12.2)面向物方的面为胶合面,第六胶合透镜(14)由第十一和第十二子透镜(14.1、14.2)胶合组成,第十一子透镜(14.1)面向物方为凸面,面向像方为凸面,第十二子透镜(14.2)面向物方为凹面,面向像方为凸面,第十一子透镜(14.1)面向像方的面与第十二子透镜(14.2)面向物方的面为胶合面;第七胶合透镜(16)和第六胶合透镜(14)结构完全相同,并与第六胶合透镜(14)同光轴对称放置,第八胶合透镜(18)和第六胶合透镜(12)结构完全相同,并与第六胶合透镜(12)同光轴对称放置。

2. 根据权利要求1所述的三维腹腔镜光学系统,其特征在于:镜筒(21)内的成像部件(31)和一个传像部件(32)共有三个透镜(1、2、3)和八个胶合透镜(5、6、8、10、12、14、16、18),总共有30个镜面,从物方到像方依次是:第一透镜(1)的凸面为第一镜面,第一透镜(1)的凹面为第二镜面;第二透镜(2)的平面为第三镜面,第二透镜(2)的凹面为第四镜面;第三透镜(3)的平面为第五镜面,第三透镜(3)的凸面为第六镜面;第一子透镜(5.1)面向物方的凸面为第七镜面,第一子透镜(5.1)和第二子透镜(5.2)的胶合面为第八镜面,第二子透镜(5.2)面向像方的凹面为第九镜面;第三子透镜(6.1)面向物方的凹面为第十

镜面,第三子透镜(6.1)和第四子透镜(6.2)的胶合面为第十一镜面,第四子透镜(6.2)面向像方的凸面为第十二镜面;第五子透镜(8.1)面向物方的凸面为第十三镜面,第五子透镜(8.1)和第六子透镜(8.2)的胶合面为第十四镜面,第六子透镜(8.2)的凸面为第十五镜面;第七子透镜(10.1)面向物方的凸面为第十六镜面,第七子透镜(10.1)和第八子透镜(10.2)的胶合面为第十七镜面,第八子透镜(10.2)面向像方的凹面为第十八镜面;第九子透镜(12.1)面向物方的凸面为第十九镜面,第九子透镜(12.1)和第十子透镜(12.2)的胶合面为第二十镜面,第十子透镜(12.2)面向像方的凸面为第二十一镜面;第十一子透镜(14.1)面向物方的凸面为第二十二镜面,第十一子透镜(14.1)和第十二子透镜(14.2)的胶合面为第二十三镜面,第十二子透镜(14.2)面向像方的凸面为第二十四镜面,第七胶合透镜(16)面向物方的凸面为第二十五镜面,胶合面为第二十六镜面,面向像方的凸面为第二十七镜面,第八胶合透镜(18)面向物方的凸面为第二十八镜面,胶合面为第二十九镜面,面向像方的凸面为第三十镜面,30个镜面的结构参数见表1:

表 1

镜面号	曲率半径(mm)	镜面距离(mm)	镜面半径(mm)	玻璃材料
1	10.0000	1.1000	2.1000	ZF52A
2	1.4200	0.4870	1.0630	
3	Infinity	0.6000	2.1000	ZF52A
4	2.5250	0.5200	1.0000	
5	Infinity	2.8000	2.1	LAK52
6	-2.6290	3.3723	1.5005	
7	2.1420	1.0600	0.7879	ZF52A
8	-2.4290	0.6000	0.7209	ZF4
9	1.5780	0.4160	0.6264	
10	-1.1500	0.6000	0.6341	ZF4
11	2.1420	1.8400	1.1071	LAK52
12	-2.7290	0.2010	1.5224	
13	12.4950	1.8000	1.6859	LAK52
14	-2.0300	0.6000	1.7281	ZF52A
15	-7.1000	0.2000	1.8913	
16	3.8400	1.7200	1.9001	BAF5
17	-3.8400	2.600	1.7375	ZLAF55
18	9.0800	1.0618	1.4105	
19	28.6400	9.4000	2.0500	ZK11
20	7.3800	1.6000	2.0500	ZF2
21	-24.8800	1.0000	2.0500	
22	11.7540	11.6000	2.0500	ZK6
23	-4.6540	1.4500	2.0500	ZF6
24	-39.74	1.4000	2.0500	
25	39.74	1.4500	2.0500	ZF6
26	4.6540	11.600	2.0500	ZK6
27	-11.7540	1.0000	2.0500	
28	24.8800	1.6000	2.0500	ZF2
29	-7.3800	9.4000	2.0500	ZK11
30	-28.6400		2.0500	

。

三维腹腔镜光学系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种三维腹腔镜光学系统。

背景技术

[0002] 腔镜外科是今后医学发展的一大主流,与传统开腹手术相比,具有手术创伤轻,病人痛苦小,术后恢复快等诸多优点;腔镜设备是腔镜外科的关键设备,辅助医生开展微创外科手术。腔镜设备是医生视觉的延伸,无需开腹即可观察体内脏器,进行疾病诊疗及手术。但普通腔镜在手术中医生无法像开腹手术一样获得清晰、立体感强的真实视觉影像,导致一些腔镜手术操作困难,术中容易损伤重要脏器结构,严重并发症的发生率明显增高等情况,因此有必要进行三维腹腔镜设备技术探索,扩大腹腔镜手术的应用范围。

[0003] 现有三维腹腔镜光学系统不仅包括成像部件与传像部件,而且包括目镜部件,在目镜部件后面,再加上耦合光学部件,将体内图像成像于图像传感器(CCD 或 CMOS)的光敏面,光路结构复杂,目镜部件为了匹配人体的双目瞳距,必须通过棱镜或反射镜,使光轴转折 90 度,增加分离度后,再次转折 90 度。这种结构不仅增大了光学系统尺寸,且造成光学设计困难,装配难度增大,工艺性差。

[0004] 例如美国专利 No. 5, 776, 049, 该专利中介绍的三维腹腔镜的光学系统就是通过棱镜的全反射使光轴进行了二次转折,拓宽了双目系统的基线距,增大了光学系统的尺寸,并给装配带来了一定的难度。另一美国专利 No. 6, 720, 988, 该专利中也对光轴进行了转折,同样的增大了光学系统的尺寸,给装配带来了一定的难度。同时该专利的成像部件中左右两边的前端透镜的光轴并不是平行的,而是相交在一点,只有在相交点处的平面内,成像才是最清楚的,离该平面越远就越模糊。这使得在操作该三维腹腔镜时,需要对距离精确的把握。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明的目的是提供一种结构紧凑,装配工艺简单,且图像清晰度高,视场大,畸变小的三维腹腔镜光学系统。

[0006] 本发明的三维腹腔镜光学系统包括圆筒,在圆筒的前端面设有保护片,圆筒内固定有两个结构完全相同、且光路互相平行的镜筒,每个镜筒中的前部安装有成像部件,在成像部件的后方安装有一个或多个光轴重合的传像部件,在成像部件与传像部件之间设有第四隔圈,相邻两个传像部件之间设有第七隔圈,所述的成像部件从物方到像方依次装置第一透镜、第二透镜、第三透镜、第一隔圈、第一胶合透镜、第二胶合透镜、第二隔圈、第三胶合透镜、第三隔圈和第四胶合透镜;其中,第一透镜为负透镜,其面向物方为凸面,面向像方为凹面,第二透镜为负透镜,其面向物方为平面,面向像方为凹面,第三透镜为正透镜,其面向物方为平面,面向像方为凸面,第一胶合透镜由第一和第二子透镜胶合组成,第一子透镜面向物方为凸面,面向像方为凸面,第二子透镜面向物方为凹面,面向像方为凹面。第一子透镜面向像方的面与第二子透镜面向物方的面为胶合面,第二胶合透镜由第三和第四子透镜

胶合组成,第三子透镜面向物方为凹面,面向像方为凹面,第四子透镜面向物方为凸面,面向像方为凸面,第三子透镜面向像方的面与第四子透镜面向物方的面为胶合面,第三胶合透镜由第五和第六子透镜胶合组成,第五子透镜面向物方为凸面,面向像方为凸面,第六子透镜面向物方为凹面,面向像方为凸面,第五子透镜面向像方的面与第六子透镜面向物方的面为胶合面,第四胶合透镜由第七和第八子透镜胶合组成,第七子透镜面向物方为凸面,面向像方为凸面,第八子透镜面向物方为凹面,面向像方为凹面,第七子透镜面向像方的面与第八子透镜面向物方的面为胶合面,位于第三透镜和第一胶合透镜之间的第一隔圈同时起孔径光栏的作用;每个传像部件是一个成像放大率为 1:1 的对称结构,从物方到像方依次装置第五胶合透镜、第五隔圈、第六胶合透镜、第六隔圈、第七胶合透镜、第七隔圈和第八胶合透镜;其中,第五胶合透镜由第九和第十子透镜胶合组成,第九子透镜面向物方为凸面,面向像方为凹面,第十子透镜面向物方为凸面,面向像方为凸面,第九子透镜面向像方的面与第十子透镜面向物方的面为胶合面,第六胶合透镜由第十一和第十二子透镜胶合组成,第十一子透镜面向物方为凸面,面向像方为凸面,第十二子透镜面向物方为凹面,面向像方为凸面,第十一子透镜面向像方的面与第十二子透镜面向物方的面为胶合面;第七胶合透镜和第六胶合透镜结构完全相同,并与第六胶合透镜同光轴对称放置,第八胶合透镜和第六胶合透镜结构完全相同,并与第六胶合透镜同光轴对称放置。

[0007] 镜筒中的传像部件的个数可根据实际使用需要而定,只需通过第七隔圈将相邻两个传像部件隔开并固定。

[0008] 本发明的三维腹腔镜光学系统,采用两路光轴完全平行的光路结构,将体内图像分别成像于两个相同尺寸的图像传感器上,无需光轴转折,即无需目镜部件及棱镜或反射镜元件,结构紧凑,体积小巧便携,装配工艺简单。且光学设计容易,图像的清晰度高,光学性能优,能够达到 80° 的大视场,小于 3% 的畸变,很高的光学传递函数 (MTF)。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明的总体结构示意图。

[0010] 图 2 是成像部件结构示意图。

[0011] 图 3 是传像部件的结构示意图。

[0012] 图 4 是本发明的光学传递函数。

[0013] 图 5 是本发明的畸变。

[0014] 具体实施方式

以下结合附图进一步说明本发明。

[0015] 图 1 所示,本发明的三维腹腔镜光学系统包括圆筒 22,在圆筒 22 的前端面设有保护片 20,圆筒 22 内固定有两个结构完全相同、且光路 30 互相平行的镜筒 21,每个镜筒 21 中的前部安装有成像部件 31,在成像部件 31 的后方安装有一个或多个光轴重合的传像部件 32,图例中,设置有 5 个传像部件 32,在成像部件 31 与传像部件 32 之间设有第四隔圈 11,相邻两个传像部件 32 之间设有第七隔圈 19。

[0016] 所述的成像部件 31 如图 2 所示,从物方到像方依次装置第一透镜 1、第二透镜 2、第三透镜 3、第一隔圈 4、第一胶合透镜 5、第二胶合透镜 6、第二隔圈 7、第三胶合透镜 8、第三隔圈 9 和第四胶合透镜 10;其中,第一透镜 1 为负透镜,其面向物方为凸面,面向像方为

凹面,第二透镜 2 为负透镜,其面向物方为平面,面向像方为凹面,第三透镜 3 为正透镜,其面向物方为平面,面向像方为凸面,第一胶合透镜 5 由第一和第二子透镜 5.1、5.2 胶合组成,第一子透镜 5.1 面向物方为凸面,面向像方为凸面,第二子透镜 5.2 面向物方为凹面,面向像方为凹面,第一子透镜 5.1 面向像方的面与第二子透镜 5.2 面向物方的面为胶合面,第二胶合透镜 6 由第三和第四子透镜 6.1、6.2 胶合组成,第三子透镜 6.1 面向物方为凹面,面向像方为凹面,第四子透镜 6.2 面向物方为凸面,面向像方是凸面,第三子透镜 6.1 面向像方的面与第四子透镜 6.2 面向物方的面为胶合面,第三胶合透镜 8 由第五和第六子透镜 8.1、8.2 胶合组成,第五子透镜 8.1 面向物方为凸面,面向像方为凸面,第六子透镜 8.2 面向物方为凹面,面向像方为凸面,第五子透镜 8.1 面向像方的面与第六子透镜 8.2 面向物方的面为胶合面,第四胶合透镜 10 由第七和第八子透镜 10.1、10.2 胶合组成,第七子透镜 10.1 面向物方为凸面,面向像方为凸面,第八子透镜 10.2 面向物方为凹面,面向像方为凹面,第七子透镜 10.1 面向像方的面与第八子透镜 10.2 面向物方的面为胶合面,位于第三透镜 3 和第一胶合透镜 5 之间的第一隔圈 4 同时起孔径光栏的作用。

[0017] 每个传像部件 32 如图 3 所示,它是一个成像放大率为 1:1 的对称结构,从物方到像方依次装置第五胶合透镜 12、第五隔圈 13、第六胶合透镜 14、第六隔圈 15、第七胶合透镜 16、第七隔圈 17 和第八胶合透镜 18;其中,第五胶合透镜 12 由第九和第十子透镜 12.1、12.2 胶合组成,第九子透镜 12.1 面向物方为凸面,面向像方为凹面,第十子透镜 12.2 面向物方为凸面,面向像方为凸面,第九子透镜 12.1 面向像方的面与第十子透镜 12.2 面向物方的面为胶合面,第六胶合透镜 14 由第十一和第十二子透镜 14.1、14.2 胶合组成,第十一子透镜 14.1 面向物方为凸面,面向像方为凸面,第十二子透镜 14.2 面向物方为凹面,面向像方为凸面,第十一子透镜 14.1 面向像方的面与第十二子透镜 14.2 面向物方的面为胶合面;第七胶合透镜 16 和第六胶合透镜 14 结构完全相同,并与第六胶合透镜 14 同光轴对称放置,第八胶合透镜 18 和第六胶合透镜 12 结构完全相同,并与第六胶合透镜 12 同光轴对称放置。

[0018] 在进行腹腔手术时,将本发明的腹腔镜前端伸入病患腹腔,然后在照明系统的配合下,左右两个成像部件对病患的病变组织进行成像,形成左右两个不同的图像,然后分别经过后端的传像部件,最终分别成像在左右两个相同尺寸的图像传感器(cmos 或 ccd)上,再由图像传感器输出到外部的图像工作站,经处理形成左右格式的实时的高清的视频,并通过三维显示器显示清晰的,立体感强烈的三维视频信息。

实施例

[0019] 三维腹腔镜光学系统每个镜筒 21 内的成像部件 31 和一个传像部件 32 共有三个透镜 1、2、3 和八个胶合透镜 5、6、8、10、12、14、16、18,总共有 30 个镜面,从物方到像方依次是:第一透镜 1 的凸面为第一镜面,第一透镜 1 的凹面为第二镜面;第二透镜 2 的平面为第三镜面,第二透镜 2 的凹面为第四镜面;第三透镜 3 的平面为第五镜面,第三透镜 3 的凸面为第六镜面;第一子透镜 5.1 面向物方的凸面为第七镜面,第一子透镜 5.1 和第二子透镜 5.2 的胶合面为第八镜面,第二子透镜 5.2 面向像方的凹面为第九镜面;第三子透镜 6.1 面向物方的凹面为第十镜面,第三子透镜 6.1 和第四子透镜 6.2 的胶合面为第十一镜面,第四子透镜 6.2 面向像方的凸面为第十二镜面;第五子透镜 8.1 面向物方的凸面为第十三镜

面,第五子透镜 8.1 和第六子透镜 8.2 的胶合面为第十四镜面,第六子透镜 8.2 的凸面为第十五镜面;第七子透镜 10.1 面向物方的凸面为第十六镜面,第七子透镜 10.1 和第八子透镜 10.2 的胶合面为第十七镜面,第八子透镜 10.2 面向像方的凹面为第十八镜面;第九子透镜 12.1 面向物方的凸面为第十九镜面,第九子透镜 12.1 和第十子透镜 12.2 的胶合面为第二十镜面,第十子透镜 12.2 面向像方的凸面为第二十一镜面;第十一子透镜 14.1 面向物方的凸面为第二十二镜面,第十一子透镜 14.1 和第十二子透镜 14.2 的胶合面为第二十三镜面,第十二子透镜 14.2 面向像方的凸面为第二十四镜面,第七胶合透镜 16 面向物方的凸面为第二十五镜面,胶合面为第二十六镜面,面向像方的凸面为第二十七镜面,第八胶合透镜 18 面向物方的凸面为第二十八镜面,胶合面为第二十九镜面,面向像方的凸面为第三十镜面,30 个镜面的结构参数见表 1:

表 1

镜面号	曲率半径(mm)	镜面距离(mm)	镜面半径(mm)	玻璃材料
1	10.0000	1.1000	2.1000	ZF52A
2	1.4200	0.4870	1.0630	
3	Infinity	0.6000	2.1000	ZF52A
4	2.5250	0.5200	1.0000	
5	Infinity	2.8000	2.1	LAK52
6	-2.6290	3.3723	1.5005	
7	2.1420	1.0600	0.7879	ZF52A
8	-2.4290	0.6000	0.7209	ZF4
9	1.5780	0.4160	0.6264	
10	-1.1500	0.6000	0.6341	ZF4
11	2.1420	1.8400	1.1071	LAK52
12	-2.7290	0.2010	1.5224	
13	12.4950	1.8000	1.6859	LAK52
14	-2.0300	0.6000	1.7281	ZF52A
15	-7.1000	0.2000	1.8913	
16	3.8400	1.7200	1.9001	BAF5
17	-3.8400	2.600	1.7375	ZLAF55
18	9.0800	1.0618	1.4105	
19	28.6400	9.4000	2.0500	ZK11
20	7.3800	1.6000	2.0500	ZF2
21	-24.8800	1.0000	2.0500	
22	11.7540	11.6000	2.0500	ZK6
23	-4.6540	1.4500	2.0500	ZF6
24	-39.74	1.4000	2.0500	
25	39.74	1.4500	2.0500	ZF6
26	4.6540	11.600	2.0500	ZK6
27	-11.7540	1.0000	2.0500	
28	24.8800	1.6000	2.0500	ZF2
29	-7.3800	9.4000	2.0500	ZK11
30	-28.6400		2.0500	

图 4 和图 5 说明了本发明的光学成像性能。

[0020] 图 4 计算了归一化坐标中视场角 0° (中央视场), 视场角 29.27° (0.7 视场), 视场角 40° (边缘视场) 三个视场的光学传递函数值。由图 4 可见, 本发明在传递函数为 0.3 时, 视场角 40° (边缘视场) 的传递函数值能达到 135lp/mm, 视场角 29.27° (0.7 视场) 的传递函数值能达到 175lp/mm, 视场角 18° (0.4 视场) 的传递函数值能达到 195lp/mm, 视场

角 0° （中央视场）的传递函数值能够大于 2001p/mm 。表明本发明的三维腹腔镜光学系统的最大视场能够达到 80° ，并能够实现高分辨率高清晰度成像。图 5 是本发明的三维腹腔镜光学系统在 530nm 情况下畸变，表明在 530nm 波长下，该三维腹腔镜光学系统的畸变都能控制在 3% 以下。图 4 和图 5 表明本发明的三维腹腔镜光学系统具有视场大，畸变小，分辨率高的优点。

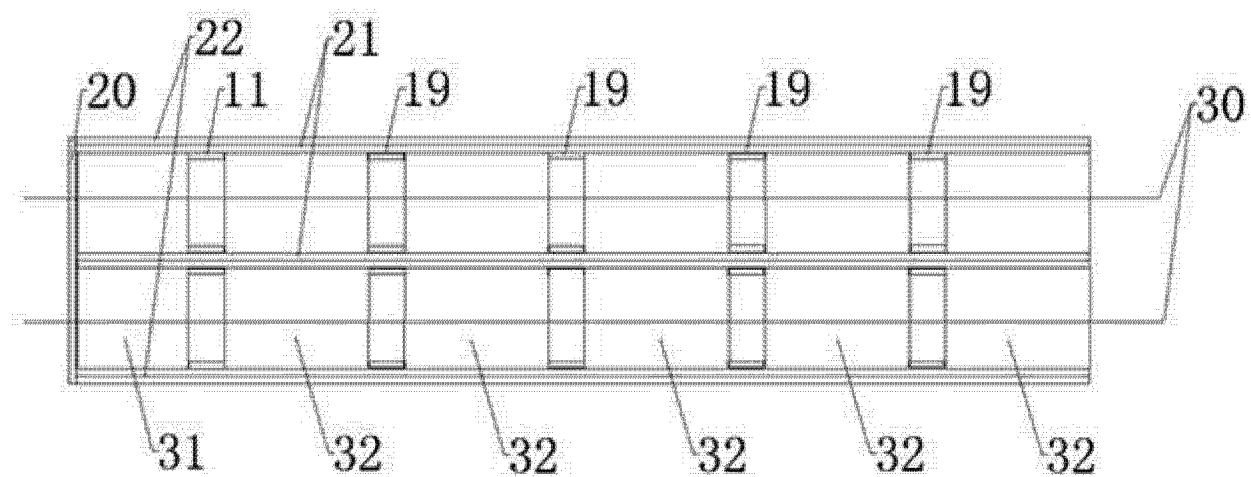


图 1

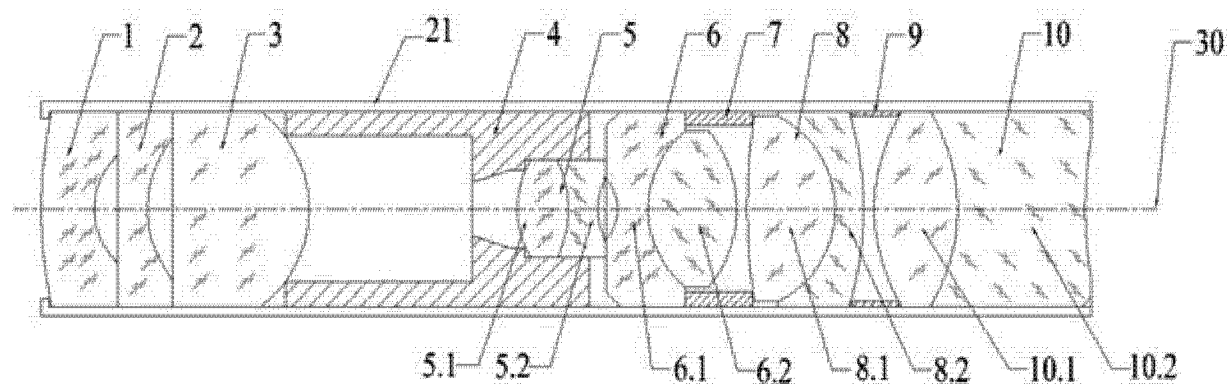


图 2

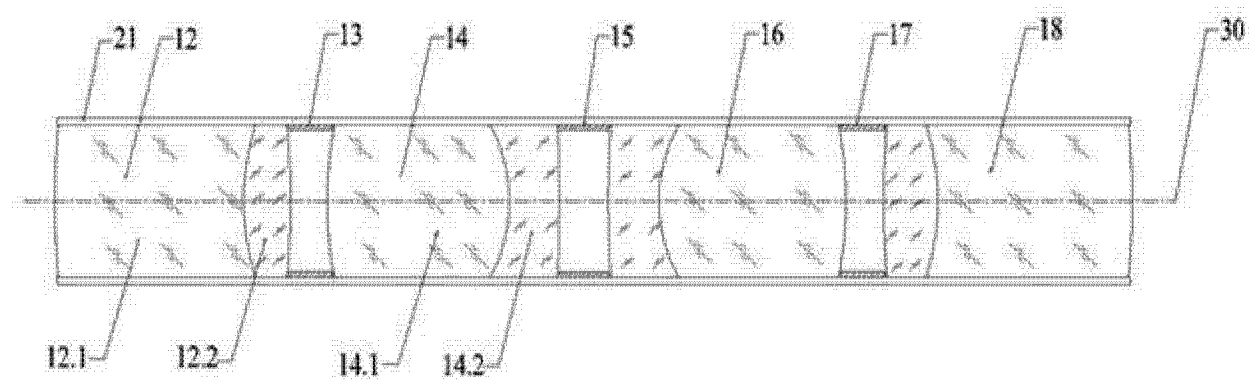


图 3

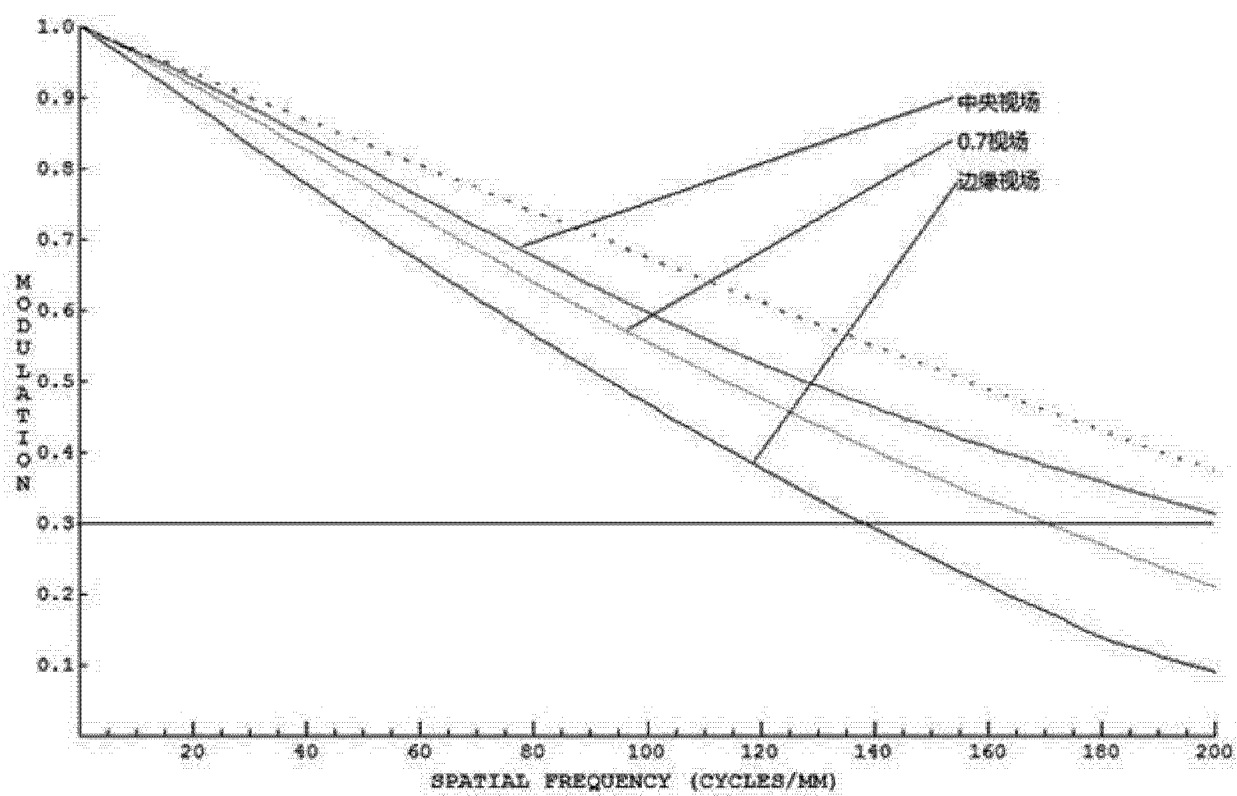


图 4

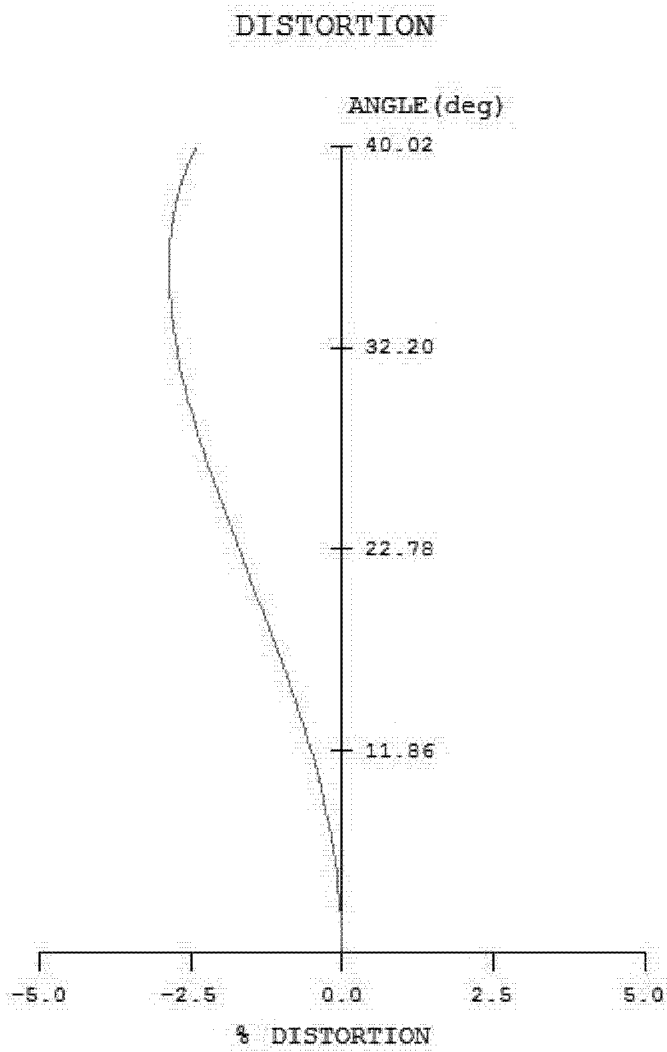


图 5

专利名称(译)	三维腹腔镜光学系统		
公开(公告)号	CN102920425A	公开(公告)日	2013-02-13
申请号	CN201210389160.0	申请日	2012-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	浙江大学 杭州首天光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	浙江大学 杭州首天光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	浙江大学 杭州首天光电技术有限公司		
[标]发明人	王立强 唐佳 陆祖康		
发明人	王立强 唐佳 陆祖康		
IPC分类号	A61B1/313 G02B23/24		
其他公开文献	CN102920425B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开的三维腹腔镜光学系统包括两个结构完全相同、且光路互相平行的镜筒，每个镜筒中的前部安装有成像部件，在成像部件的后方安装有一个或多个光轴重合的传像部件。本发明采用两路光轴完全平行的光路结构，将体内图像分别成像于两个相同尺寸的图像传感器上，无需光轴转折，即无需目镜部件及棱镜或反射镜元件，结构紧凑，体积小巧便携，装配工艺简单，能够达到80°的大视场，小于3%的畸变，使医生在手术中能获得清晰、立体感强的真实视觉影像。

