



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106725245 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611205132.3

(22)申请日 2016.12.23

(71)申请人 山东威高手术机器人有限公司

地址 264200 山东省威海市临港经济技术
开发区草庙子镇棋山路566-1号

(72)发明人 李建民 苏赫 王炳强 王树新

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202

代理人 于涛

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

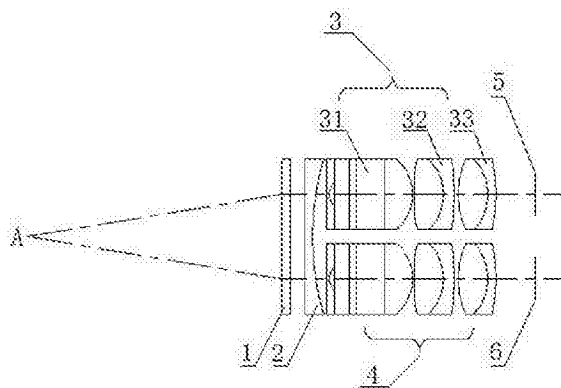
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种用于立体内窥镜的物镜结构

(57)摘要

本发明提出一种用于立体内窥镜的物镜结构,包括沿光线传播方向依次设置的蓝宝石保护片、共用透镜以及光学观察系统,其中所述光学观察系统包括相互平行设置的第一光学观察系统和第二光学观察系统,并且所述第一光学观察系统和第二光学观察系统沿着所述共用透镜的光轴对称设置,所述第一光学观察系统和第二光学观察系统的光轴间的距离设置在4~6mm,每个光学观察系统均包括沿光线传播方向依次设置的第一组透镜、第二组透镜和第三组透镜。本发明所涉及的物镜结构能够增强立体内窥镜的立体感。



1. 一种用于立体内窥镜的物镜结构,其特征在于:包括沿光线传播方向依次设置的蓝宝石保护片、共用透镜以及光学观察系统,其中所述光学观察系统包括相互平行设置的第一光学观察系统和第二光学观察系统,并且所述第一光学观察系统和第二光学观察系统沿着所述共用透镜的光轴对称设置,所述第一光学观察系统和第二光学观察系统的光轴间的距离设置在4~6mm,每个光学观察系统均包括沿光线传播方向依次设置的第一组透镜、第二组透镜和第三组透镜。

2. 根据权利要求1所述的用于立体内窥镜的物镜结构,其特征在于:所述第一光学观察系统和第二光学观察系统的光轴间的距离设置在6mm。

3. 根据权利要求1或2所述的用于立体内窥镜的物镜结构,其特征在于:当应用于直视立体内窥镜时,所述第一组透镜包括沿光线传播方向依次胶合在一起的平凹透镜、平行平板以及平凸透镜。

4. 根据权利要求1或2所述的用于立体内窥镜的物镜结构,其特征在于:当应用于斜视立体内窥镜时,所述第一组透镜包括沿光线传播方向依次胶合在一起的平凹透镜、平行平板、三胶合棱镜以及平凸透镜。

5. 根据权利要求1所述的用于立体内窥镜的物镜结构,其特征在于:所述第二组透镜和第三组透镜均采用双胶合透镜。

6. 根据权利要求1所述的用于立体内窥镜的物镜结构,其特征在于:所述第一光学观察系统和第二光学观察系统的光学结构参数相同。

一种用于立体内窥镜的物镜结构

技术领域

[0001] 本发明涉及光学设计技术领域,尤其涉及一种用于立体内窥镜的物镜结构。

背景技术

[0002] 当今世界上微创手术已经成为外科医学各领域发展方向。微创手术具有对病人损伤小、减少术间病人痛苦、术后康复时间短等多项优点,应用越来越广泛。传统的微创手术由医生亲自操作手术器械,通过观察硬管内窥镜的二维电子图像来进行,手术精确性因人而异,长时间的手术也会偶尔发生误操作。随着电子技术的不断发展,出现了手术机器人,通过手术机器人的机械手精确控制手术器械,可以提高手术精度,减小创口,使病人快速康复。

[0003] 为了精确控制手术器械的位置,手术机器人使用立体内窥镜观察病变组织,该立体内窥镜具有两个观察用光学通道,每个通道的光学图像分别成像在CCD 或CMOS 上,利用软件技术合成立体图像,在显示器上显示。

[0004] 现有技术中立体内窥镜的物镜光学系统是两个独立的系统,每个系统均包括第一组透镜、第二组透镜和第三组透镜,其中第二组透镜和第三组透镜均为双胶合透镜,现有技术中的第一组透镜的结构一般如图1所示,图1(a)示出了直视立体内窥镜的第一组透镜的结构图,其包括蓝宝石保护片1、两个平凹透镜311、平行平板312以及平凸透镜314,五者胶合在一起。图1(b)示出了30°斜视立体内窥镜的第一组透镜的结构图,其包括蓝宝石保护片1、两个平凹透镜311、三胶合棱镜313、平凸透镜314,五者胶合在一起。现有技术中立体内窥镜的物镜光学系统是两个独立的系统,这会使得最终观察到的图像的立体感不强,然而手术机器人要发挥其精准的定位精度,立体内窥镜图像是否清晰,立体感是否逼真,是手术机器人能否发挥其优势的关键。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提出了一种用于立体内窥镜的物镜结构,以便增强立体内窥镜的立体感。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提出了一种用于立体内窥镜的物镜结构,包括沿光线传播方向依次设置的蓝宝石保护片、共用透镜以及光学观察系统,其中所述光学观察系统包括相互平行设置的第一光学观察系统和第二光学观察系统,并且所述第一光学观察系统和第二光学观察系统沿着所述共用透镜的光轴对称设置,所述第一光学观察系统和第二光学观察系统的光轴间的距离设置在4~6mm,每个光学观察系统均包括沿光线传播方向依次设置的第一组透镜、第二组透镜和第三组透镜。

[0007] 优选的是,所述第一光学观察系统和第二光学观察系统的光轴间的距离设置在6mm。

[0008] 优选的是,当应用于直视立体内窥镜时,所述第一组透镜包括沿光线传播方向依次胶合在一起的平凹透镜、平行平板以及平凸透镜。

[0009] 优选的是,当应用于斜视立体内窥镜时,所述第一组透镜包括沿光线传播方向依次胶合在一起的平凹透镜、平行平板、三胶合棱镜以及平凸透镜。

[0010] 优选的是,所述第二组透镜和第三组透镜均采用双胶合透镜。

[0011] 优选的是,所述第一光学观察系统和第二光学观察系统的光学结构参数相同。

[0012] 本发明的该方案的有益效果在于上述用于立体内窥镜的物镜结构能够增强立体内窥镜的立体感。

附图说明

[0013] 图1示出了现有技术中用于立体内窥镜的第一组透镜的结构图,其中(a)为直视立体内窥镜的第一组透镜的结构图,(b)为30°斜视立体内窥镜的第一组透镜的结构图。

[0014] 图2示出了本发明所涉及的用于立体内窥镜的物镜结构的结构示意图。

[0015] 图3示出了本发明所涉及的第一组透镜在应用于30°斜视立体内窥镜时的结构示意图。

[0016] 图4示出了本发明所涉及的第一组透镜在应用于直视立体内窥镜时的结构示意图。

[0017] 图5示出了本发明所涉及的物镜光学系统的传递函数图。

[0018] 附图标记:A-物方最佳观测点,1-蓝宝石保护片,2-共用透镜,3-第一光学观察系统,4-第二光学观察系统,5-第一图像,6-第二图像,31-第一组透镜,32-第二组透镜,33-第三组透镜,311-平凹透镜,312-平行平板,313-三胶合棱镜,314-平凸透镜。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。

[0020] 如图2所示,本发明所涉及的用于立体内窥镜的物镜结构包括沿光线传播方向依次设置的蓝宝石保护片1、共用透镜2以及光学观察系统。其中所述蓝宝石保护片1和共用透镜2之间可以是独立的设置,也可以是将二者胶合在一起。所述共用透镜2与光学观察系统之间采用独立的设置方式,并且所述共用透镜2与光学观察系统之间的距离尽量小,以便于装配。

[0021] 所述光学观察系统包括相互平行设置的第一光学观察系统3和第二光学观察系统4,并且所述第一光学观察系统3和第二光学观察系统4沿着所述共用透镜2的光轴对称设置,每个光学观察系统均包括沿光线传播方向依次设置的第一组透镜31、第二组透镜32和第三组透镜33。当应用于30°斜视立体内窥镜时,所述第一组透镜31的结构如图3所示,其包括沿光线传播方向依次胶合在一起的平凹透镜311、平行平板312、三胶合棱镜313以及平凸透镜314。当应用于直视立体内窥镜时,所述第一组透镜31的结构如图4所示,其包括沿光线传播方向依次胶合在一起的平凹透镜311、平行平板312以及平凸透镜314。本发明所涉及的第二组透镜32和第三组透镜33均可以采用双胶合透镜。所述第一光学观察系统3和第二光学观察系统4的光学结构参数完全相同。

[0022] 为了使立体内窥镜的立体感最强,本发明所涉及的第一光学观察系统3和第二光学观察系统4的光轴间的距离设置在4~6mm,最佳距离是6mm,并且所述第一光学观察系统3和第二光学观察系统4的像方图像中心是物方的同一点,该点位于所述第一光学观察系统3

和第二光学观察系统4弧矢面的对称面上,并且该点是最佳观测点,如图2中的A点即为物方最佳观测点,A点与所述蓝宝石保护片1的距离约为50mm。

[0023] A点通过所述第一光学观察系统3形成的图像为第一图像5;A点通过所述第二光学观察系统4形成的图像为第二图像6。为了减小所述第一图像5和第二图像6的颜色失真,在本实施例中,所述物镜光学系统的结构参数如表1所示。

[0024] 表1 物镜光学系统的结构参数

序号	球面半径 (mm)	厚度 (mm)	光学材料
物面	1e+018	50	Air
1	1e+018	0.6	SAPHIR_SPECIAL
2	1e+018	0.6	Air
3	1e+018	0.6	SLAH64_OHARA
4	20	1	Air
5	1e+018	0.2	'HK9L'
6	1.346	0.3	Air
7	1e+018	1.1	'HK9L'
8	1e+018	0.5	SLAH64_OHARA
STOP	1e+018	1.9935	SLAH64_OHARA
10	1e+018	2	SLAH64_OHARA
11	-3.3952	0.1	Air
12	15.4664	2.1	SBSM16_OHARA
13	-3.4451	0.75	SF4_SCHOTT
14	-22.2113	0.3	Air
15	6.3102	2.1	SBSM16_OHARA
16	-3.7533	0.6	SF4_SCHOTT
17	-10.9411	2.8	Air
像面			

表1中,1~2面是蓝宝石保护片1的结构参数,3~4面是共用透镜2的结构参数,5~11面是第一组透镜31的结构参数,12~14面是第二组透镜32的结构参数,15~17面是第三组透镜33的结构参数。

[0025] 本发明所涉及的物镜光学系统的传递函数图如图5所示,由图可以看出,当像面分辨率为100Lp/mm时传递函数值大于0.4,可以获得较好的图像质量。

[0026] 对于立体内窥镜而言,为了使手术器械具有最大的操作空间,最佳物距为50mm,视场角为84°;为了使像面有较高的亮度,相对孔径设置为1/5比较理想,畸变小于5%。本发明所涉及的物镜结构可以在像面处安装两个CCD或CMOS器件,形成立体电子内窥镜;也可以在物镜后面加入几组转像系统,形成硬管立体内窥镜。

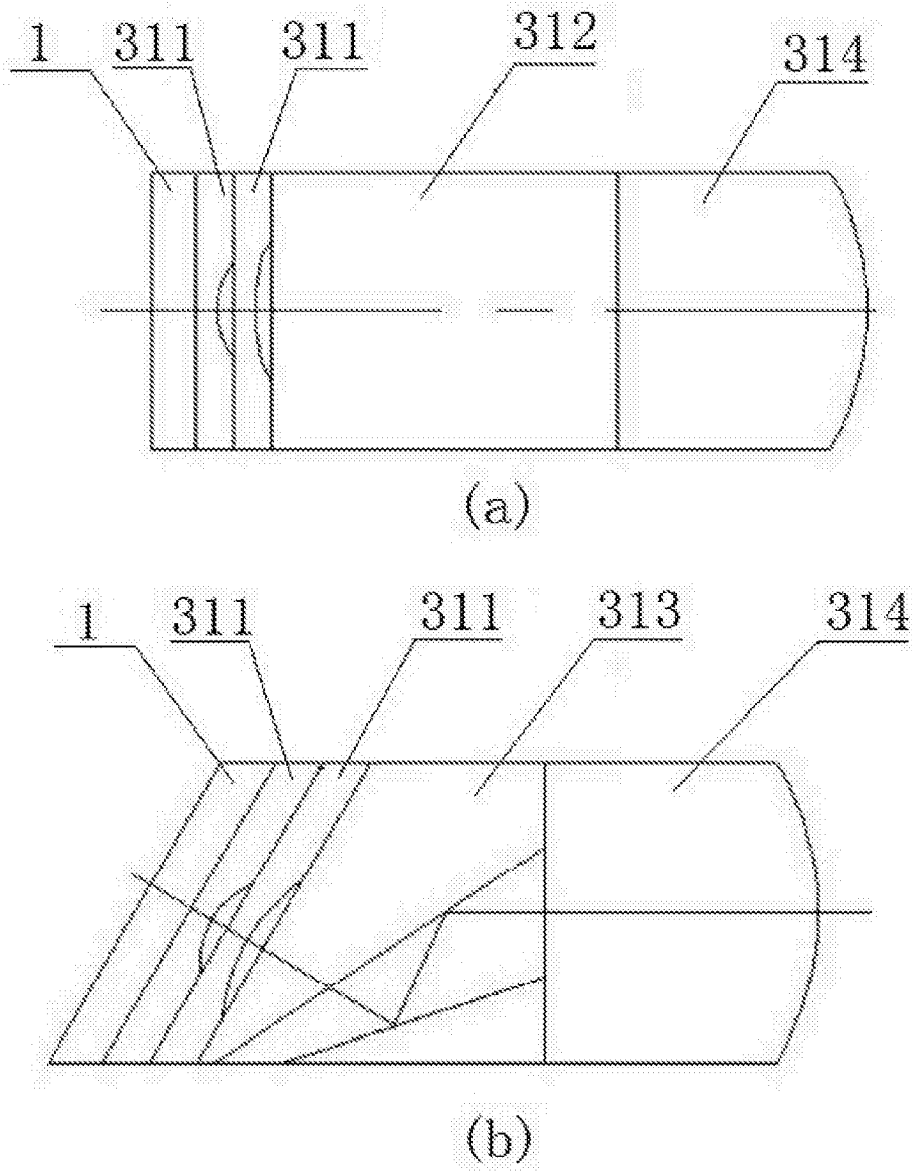


图1

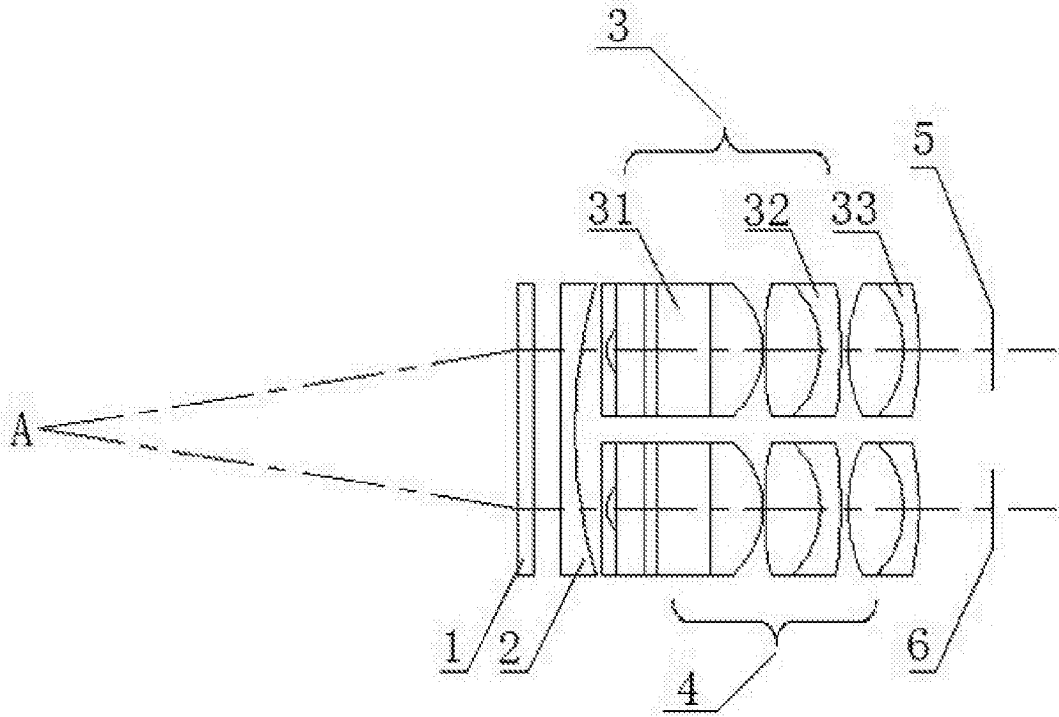


图2

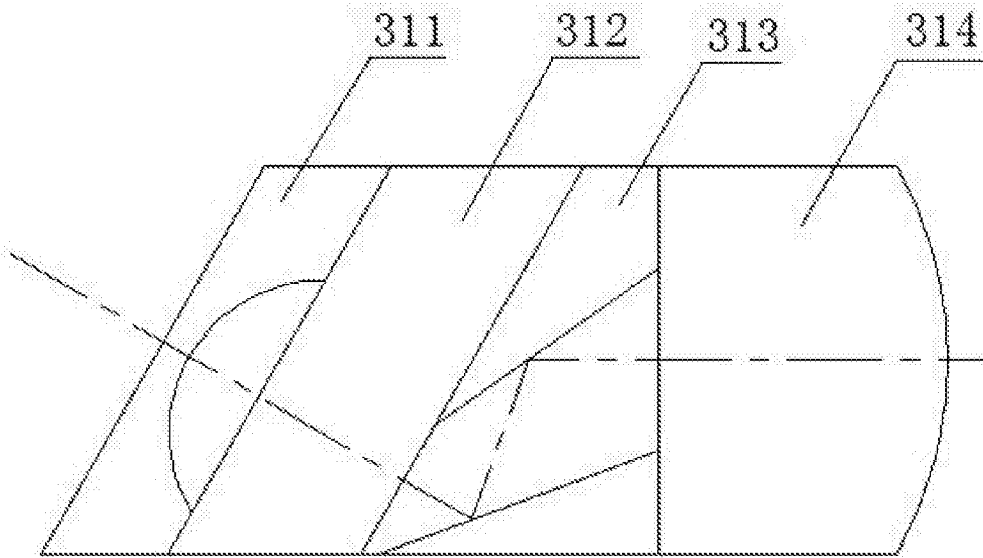


图3

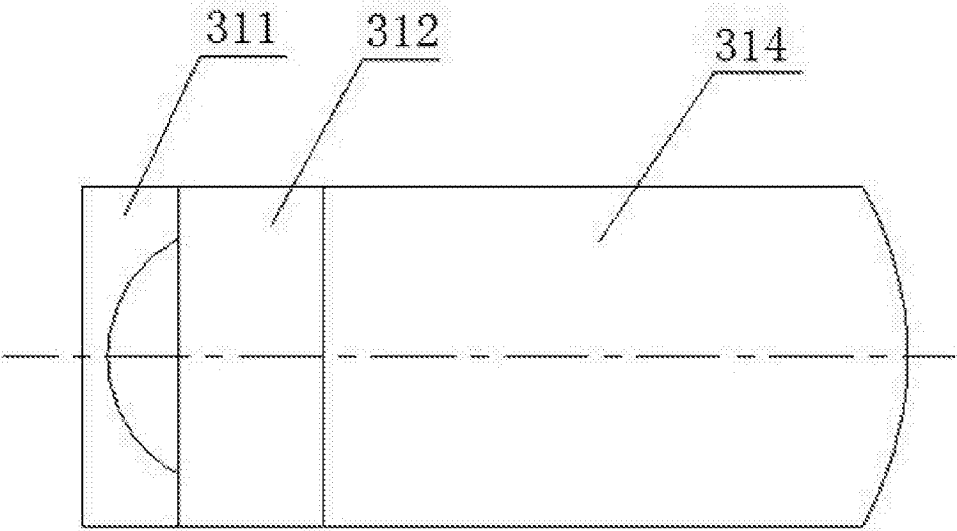


图4

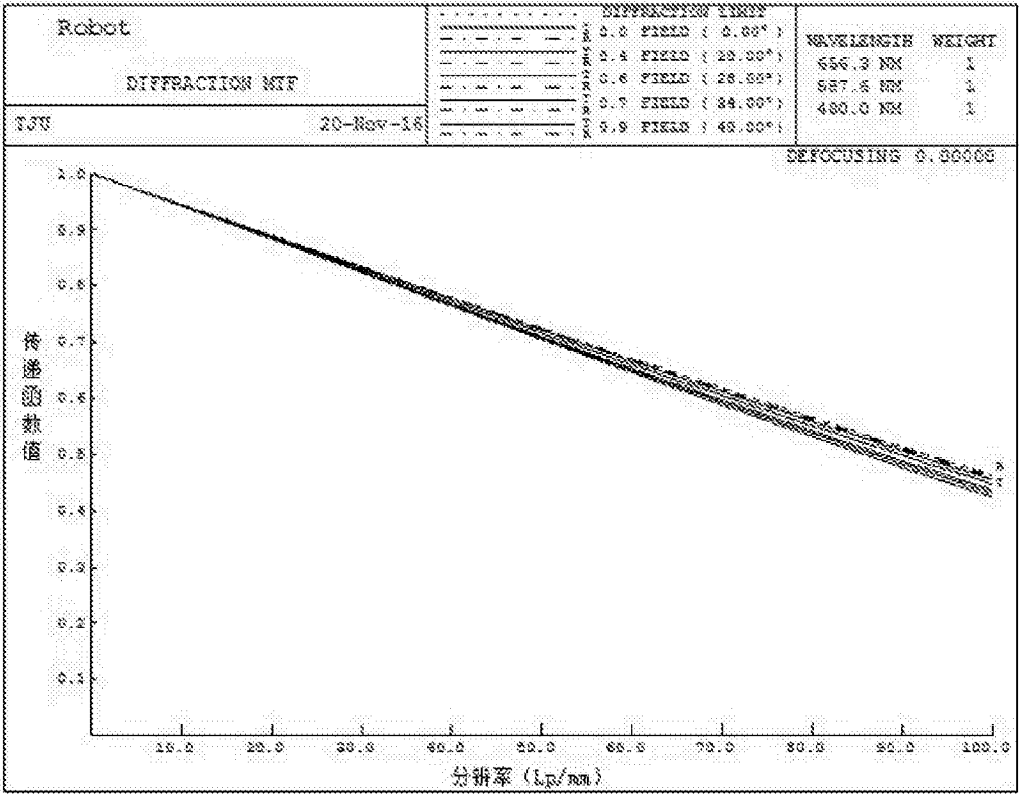


图5

专利名称(译)	一种用于立体内窥镜的物镜结构		
公开(公告)号	CN106725245A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201611205132.3	申请日	2016-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	山东威高手术机器人有限公司		
申请(专利权)人(译)	山东威高手术机器人有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	山东威高手术机器人有限公司		
[标]发明人	李建民 苏赫 王炳强 王树新		
发明人	李建民 苏赫 王炳强 王树新		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/00064 A61B1/00131 A61B1/00163		
代理人(译)	于涛		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种用于立体内窥镜的物镜结构，包括沿光线传播方向依次设置的蓝宝石保护片、共用透镜以及光学观察系统，其中所述光学观察系统包括相互平行设置的第一光学观察系统和第二光学观察系统，并且所述第一光学观察系统和第二光学观察系统沿着所述共用透镜的光轴对称设置，所述第一光学观察系统和第二光学观察系统的光轴间的距离设置在4~6mm，每个光学观察系统均包括沿光线传播方向依次设置的第一组透镜、第二组透镜和第三组透镜。本发明所涉及的物镜结构能够增强立体内窥镜的立体感。

