



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109984718 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201910143775.7

(22)申请日 2019.02.25

(71)申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 王立强 袁波 石岩

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 万尾甜 韩介梅

(51)Int.Cl.

A61B 1/31(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

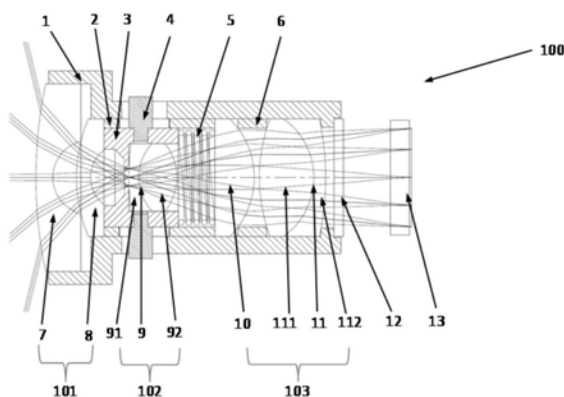
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种超大视场内窥镜物镜

(57)摘要

本发明公开了一种超大视场内窥镜物镜,该超大视场内窥镜物镜在镜筒内从物方到像方依次贴合有第一负透镜、第二负透镜、第一隔圈、第一正透镜、第二隔圈、第二胶合透镜;在第一隔圈内装配有调节筒和弹簧,调节筒内安装第一胶合透镜,调节筒可沿光轴向像方移动,实现内调焦功能,其中第一负透镜和第二负透镜构成负组,第一胶合透镜构成内调焦组,第一正透镜和第二胶合透镜构成正组,内调焦组可沿光轴移动,实现不同预设物距清晰成像的调节。本发明的内窥镜物镜结构紧凑,片数少,具备内调焦功能,能够实现168度以上的大视场成像,可应用于超大视场电子结肠镜成像。



1. 一种超大视场内窥镜物镜,其特征在于:包括镜筒(1),在镜筒(1)内从物方到像方依次贴合有第一负透镜(7)、第二负透镜(8)、第一隔圈(2)、第一正透镜(10)、第二隔圈(6)、第二胶合透镜(11);在第一隔圈(2)内装配有调节筒(3)和弹簧(5),调节筒(3)内安装第一胶合透镜(9),且调节筒(3)上固定有销钉(4),销钉(4)穿出第一隔圈(2)和镜筒(1),通过销钉(4)可拉动调节筒(3)沿光轴向像方移动,实现内调焦功能;第一负透镜(7)其面向物方为凸面,面向像方为凹面;第二负透镜(8)其面向物方为凸面,面向像方为凹面,第一胶合透镜(9)包括第三负透镜(91)和第二正透镜(92),第三负透镜(91)其面向物方为凸面,面向像方为凹面,第二正透镜(92)其两个面均为凸面;第一正透镜(10)其面向物方为平面,面向像方为凸面;第二胶合透镜(11)包括第三正透镜(111)和第四负透镜(112),第三正透镜(111)其两个面均为凸面,第四负透镜(112)其面向物方为凹面,面向像方为凸面;调节筒(3)同时起孔径光阑的作用,在前后调焦移动时保证系统孔径光阑大小不变。

2. 根据权利要求1所述的超大视场内窥镜物镜,其特征在于:所述的第一负透镜(7)采用SILICA玻璃材料,物方曲率半径为9.6mm,镜面距离为0.3600mm,镜面半径为1.7876mm,像方曲率半径为0.8mm,镜面距离为0.5030mm,镜面半径为0.7759mm,透镜半径为2mm;第二负透镜(8)采用H-QK3L玻璃材料,物方曲率半径为3.1mm,镜面距离0.3000mm,镜面半径为0.7804mm,像方曲率半径为0.672mm,镜面距离为0.9270mm,镜面半径为0.5263mm,透镜半径为1.25mm;第三负透镜(91)采用H-ZLAF68玻璃材料,其物方曲率半径为5.97mm,镜面距离为0.2000mm,镜面半径为0.2491mm,像方曲率半径为1.065mm,且和第二正透镜(92)的物方凸面胶合;第二正透镜(92)采用H-BAF3玻璃材料,其物方凸面曲率半径为1.065mm,镜面距离为0.75mm,镜面半径为0.3251mm,第二正透镜(92)的像方凸面曲率半径为-1.178mm,镜面距离为0.7000mm,镜面半径为0.5618mm,第三负透镜(91)和第二正透镜(92)的透镜半径均为0.72mm;第一正透镜(10)采用H-BAK4玻璃材料,其物方为平面,镜面距离为0.8200mm,镜面半径为0.9251mm,其像方凸面曲率半径为-1.78mm,镜面距离为0.1150mm,镜面半径为1.0425mm,透镜半径为1.25mm;第三正透镜(111)采用H-QK3L玻璃材料,其物方凸面曲率半径为3.65mm,镜面距离为1.1400mm,镜面半径为1.0305mm,其像方凸面的曲率半径为-1.587mm,且和第四负透镜(112)的凹面胶合;第四负透镜(112)采用H-ZF72A玻璃材料,其凹面曲率半径为-1.587mm,镜面距离0.2400mm,镜面半径为0.9557mm,其凸面曲率半径为-5.94mm,镜面距离0.17mm,镜面半径为1.0041mm,第三正透镜(111)和第四负透镜(112)的透镜半径均为1.25mm。

3. 根据权利要求1所述的超大视场内窥镜物镜,其特征在于:在第二胶合透镜(11)的像方还设置有红外截止片(12)。

一种超大视场内窥镜物镜

技术领域

[0001] 本发明属于内窥镜物镜技术领域,涉及一种具有超大视场的内窥镜物镜。

背景技术

[0002] 内窥镜的大视场角成像意味着可观察更大的范围,提高内镜检查的效率。在超大视场内镜研究方面,Olympus的PCF-H190L/I或PCF-H290L/I电子结肠镜是世界上唯一一种视场角达170度的内镜产品。具有超大视场角的物镜系统是实现超大视场电子结肠镜的关键部件,既要保证高清晰、又要同时实现超大视场角,还能进行光学调焦,使其适合不同观察距离的清晰成像,这在光学设计上非常具有挑战性。超大视场角对于内镜临床,尤其是肠镜观察侧面皱褶肠壁效果明显,具有重要的应用价值。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明的目的是提供一种结构紧凑、片数少、具备内调焦功能的超大视场内窥镜物镜。

[0004] 本发明的超大视场内窥镜物镜,包括镜筒,在镜筒内从物方到像方依次贴合有第一负透镜、第二负透镜、第一隔圈、第一正透镜、第二隔圈、第二胶合透镜;在第一隔圈内装配有调节筒和弹簧,调节筒内安装第一胶合透镜,且调节筒上固定有销钉,销钉穿出第一隔圈和镜筒,通过销钉可拉动调节筒沿光轴向像方移动,实现内调焦功能;第一负透镜其面向物方为凸面,面向像方为凹面;第二负透镜其面向物方为凸面,面向像方为凹面,第一胶合透镜包括第三负透镜和第二正透镜,第三负透镜其面向物方为凸面,面向像方为凹面,第二正透镜其两个面均为凸面;第一正透镜其面向物方为平面,面向像方为凸面;第二胶合透镜包括第三正透镜和第四负透镜,第三正透镜其两个面均为凸面,第四负透镜其面向物方为凹面,面向像方为凸面;调节筒同时起孔径光阑的作用,在前后调焦移动时保证系统孔径光阑大小不变。

[0005] 上述方案中,所述的第一负透镜采用SILICA玻璃材料,物方曲率半径为9.6mm,镜面距离为0.3600mm,镜面半径为1.7876mm,像方曲率半径为0.8mm,镜面距离为0.5030mm,镜面半径为0.7759mm,透镜半径为2mm;第二负透镜采用H-QK3L玻璃材料,物方曲率半径为3.1mm,镜面距离0.3000mm,镜面半径为0.7804mm,像方曲率半径为0.672mm,镜面距离为0.9270mm,镜面半径为0.5263mm,透镜半径为1.25mm;第三负透镜采用H-ZLAF68玻璃材料,其物方曲率半径为5.97mm,镜面距离为0.2000mm,镜面半径为0.2491mm,像方曲率半径为1.065mm,且和第二正透镜的物方凸面胶合;第二正透镜采用H-BAF3玻璃材料,其物方凸面曲率半径为1.065mm,镜面距离为0.75mm,镜面半径为0.3251mm,第二正透镜的像方凸面曲率半径为-1.178mm,镜面距离为0.7000mm,镜面半径为0.5618mm,第三负透镜和第二正透镜的透镜半径均为0.72mm;第一正透镜采用H-BAK4玻璃材料,其物方为平面,镜面距离为0.8200mm,镜面半径为0.9251mm,其像方凸面曲率半径为-1.78mm,镜面距离为0.1150mm,镜面半径为1.0425mm,透镜半径为1.25mm;第三正透镜采用H-QK3L玻璃材料,其物方凸面曲率

半径为3.65mm,镜面距离为1.1400mm,镜面半径为1.0305mm,其像方凸面的曲率半径为-1.587mm,且和第四负透镜的凹面胶合;第四负透镜采用H-ZF72A玻璃材料,其凹面曲率半径为-1.587mm,镜面距离0.2400mm,镜面半径为0.9557mm,其凸面曲率半径为-5.94mm,镜面距离0.17mm,镜面半径为1.0041mm,第三正透镜和第四负透镜的透镜半径均为1.25mm。

[0006] 本发明的超大视场内窥镜物镜共包括三组透镜组,从物方到像方依次为负组内调焦组和正组:第一负透镜和第二负透镜构成负组;内调焦组由第一胶合透镜组成,可沿光轴移动实现不同预设物距清晰成像的调节;由第一正透镜和第二胶合透镜组成正组103。

[0007] 一般情况下,内窥镜物镜可以包含一个红外截止片,可设置在第二胶合透镜的像方,其作用是滤除照明光源中的近红外光,也可以没有,光线直接透过CMOS或CCD图像传感器的保护窗成像于光敏面。

[0008] 在应用于内窥镜成像时,本发明的物镜可实现内调焦成像:当物镜装配在镜座上固定后,可调节调节筒的位置,实现不同预设物距的成像。内窥镜的预设物距通常在5-20mm之间选择,将图像调焦至最清晰。调节好预设物距后,可采用胶水固定好销钉,在弹簧的作用下保持调节筒不晃动。本发明的内窥镜物镜全视场范围内其调制度均与衍射极限(DIFFRACTION LIMIT)相差不多,其最大成像视场为2倍全视场,超过 168° ,因此具有视场大,分辨率高的成像优点。

附图说明

[0009] 图1是本发明的总体结构示意图。

[0010] 图2是本发明在10mm物距时的光学传递函数图。

具体实施方式

[0011] 以下结合附图进一步说明本发明。

[0012] 图1所示,本发明的一种超大视场内窥镜物镜,共包括三组透镜组:负组101、内调焦组102和正组103,从物方到像方镜筒1内依次贴合有第一负透镜7、第二负透镜8、第一隔圈2、第一正透镜10、第二隔圈6、第二胶合透镜11;在第一隔圈2内装配有调节筒3和弹簧5,调节筒3内安装第一胶合透镜9,且调节筒3上固定有销钉4,销钉4穿出第一隔圈2和镜筒1,通过销钉4可拉动调节筒3沿光轴向像方移动,实现内调焦功能;其中,第一负透镜7和第二负透镜8构成负组101,第一胶合透镜9构成内调焦组102,内调焦组102可沿光轴移动,实现不同预设物距清晰成像的调节,第一正透镜10和第二胶合透镜11组成正组103。

[0013] 第一负透镜7其面向物方为凸面,面向像方为凹面;第二负透镜8其面向物方为凸面,面向像方为凹面;第一胶合透镜9包括第三负透镜91和第二正透镜92,第三负透镜91其面向物方为凸面,面向像方为凹面,第二正透镜92两个面均为凸面;第一正透镜10其面向物方为平面,面向像方为凸面;第二胶合透镜11包括第三正透镜111和第四负透镜112,第三正透镜111其两个面均为凸面,第四负透镜112其面向物方为凹面,面向像方为凸面;调节筒3同时起孔径光阑的作用,在前后调焦移动时保证系统孔径光阑大小不变。一般情况下,内窥镜物镜还可以包含一个红外截止片12,可以设置在第二胶合透镜11的像方,其作用是滤除照明光源中的近红外光,也可以没有,光线直接透过CMOS或CCD图像传感器的保护窗13成像于光敏面。

[0014] 本实例中超大视场内窥镜物镜总共有14个镜面,从物方到像方依次定义为:第一负透镜7其面向物方的凸面为第1镜面,面向像方的凹面为第2镜面;第二负透镜8其面向物方的凸面为第3镜面,面向像方的凹面为第4镜面;第三负透镜91其面向物方的凸面为第5镜面,第三负透镜91与第二正透镜92的胶合面为第6镜面,第二正透镜92其面向像方的凸面为第7镜面;第一正透镜10其面向物方的平面为第8镜面,第一正透镜10其面向像方的凸面为第9镜面;第三正透镜111其面向物方的凸面为第10镜面,第三正透镜111与第四负透镜112的胶合面为第11镜面,第四负透镜112其面向像方的凸面为第12镜面,红外截止片12其面向物方的平面为第13镜面,红外截止片12其面向像方的平面为第14镜面。14个镜面的结构参数见表1:

[0015] 表1

[0016]

镜面号	曲率半径 (mm)	镜面距离 (mm)	镜面半径 (mm)	透镜半径 (mm)	玻璃材料
1	9.6	0.3600	1.7876	2	SILICA
2	0.8	0.5030	0.7759		
3	3.1	0.3000	0.7804	1.25	H-QK3L
4	0.672	0.9270	0.5263		
5	5.97	0.2000	0.2491	0.72	H-ZLAF68
6	1.065	0.7500	0.3251		H-BAF3
7	-1.178	0.7000	0.5618		
8	Infinity	0.8200	0.9251	1.25	H-BAK4
9	-1.78	0.1150	1.0425		
10	3.65	1.1400	1.0305	1.25	H-QK3L
11	-1.587	0.2400	0.9557		H-ZF72A
12	-5.94	0.1700	1.0041		
13	Infinity	0.2000	1.0116	1.25	H-K9L
14	Infinity		1.0154		

[0017] 在应用于内窥镜成像时,本发明的物镜可实现内调焦成像:当物镜装配在镜座上固定后,可调节调节筒3的位置,实现不同预设物距的成像。内窥镜的预设物距通常在5-20mm之间选择,将图像调焦至最清晰。调节好预设物距后,可采用胶水固定好销钉4,在弹簧5的作用下保持调节筒3不晃动。本发明的内窥镜物镜全视场范围内其调制度均与衍射极限(DIFFRACTION LIMIT)相差不多,其最大成像视场为2倍全视场,超过168°,因此具有视场大,分辨率高的成像优点。

[0018] 图2说明了本发明的光学成像性能。

[0019] 图2计算了10mm物距时的归一化坐标中视场角 0° (AXIS), 视场角 21.17° (0.3FIELD), 视场角 42.64° (0.6FIELD), 视场角 64.73° (0.8FIELD) 和全视场 84.06° (1.0FIELD) 五个视场的光学传递函数值。由图2可见, 本发明在调制度为0.26时, 所有视场的空间频率值能达到160线对/mm以上。

[0020] 图2表明本发明的一种超大视场角内窥镜物镜, 在全视场范围内其调制度均与衍射极限 (DIFFRACTION LIMIT) 相差不多, 其最大成像视场为2倍全视场, 超过 168° , 因此具有超大视场、高清晰度的成像优点。

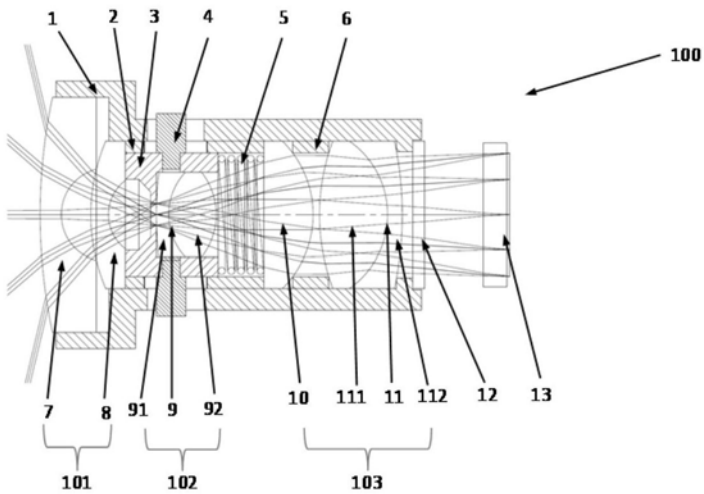


图1

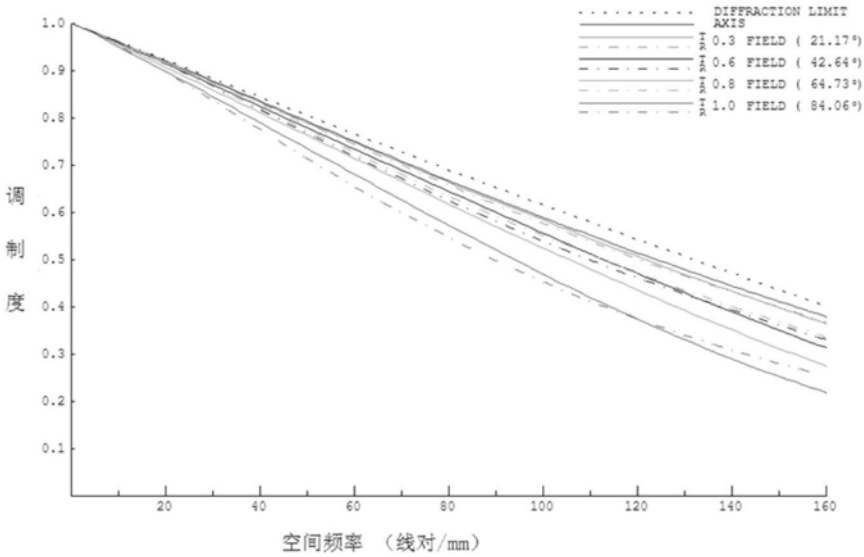


图2

专利名称(译)	一种超大视场内窥镜物镜		
公开(公告)号	CN109984718A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	CN201910143775.7	申请日	2019-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	浙江大学		
申请(专利权)人(译)	浙江大学		
当前申请(专利权)人(译)	浙江大学		
[标]发明人	王立强 袁波 石岩		
发明人	王立强 袁波 石岩		
IPC分类号	A61B1/31 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00174 A61B1/31		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种超大视场内窥镜物镜，该超大视场内窥镜物镜在镜筒内从物方到像方依次贴合有第一负透镜、第二负透镜、第一隔圈、第一正透镜、第二隔圈、第二胶合透镜；在第一隔圈内装配有调节筒和弹簧，调节筒内安装第一胶合透镜，调节筒可沿光轴向像方移动，实现内调焦功能，其中第一负透镜和第二负透镜构成负组，第一胶合透镜构成内调焦组，第一正透镜和第二胶合透镜构成正组，内调焦组可沿光轴移动，实现不同预设物距清晰成像的调节。本发明的内窥镜物镜结构紧凑，片数少，具备内调焦功能，能够实现168度以上的大视场成像，可应用于超大视场电子结肠镜成像。

