



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107402446 A

(43)申请公布日 2017. 11. 28

(21)申请号 201710600301.1

(22)申请日 2017.07.21

(71)申请人 安徽航天生物科技股份有限公司

地址 233010 安徽省蚌埠市高新区山香路  
1319号

(72)发明人 李凯 朱晓冬 李慧

(74)专利代理机构 安徽省蚌埠博源专利商标事  
务所 34113

代理人 陈俊

(51)Int.Cl.

G02B 23/24(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

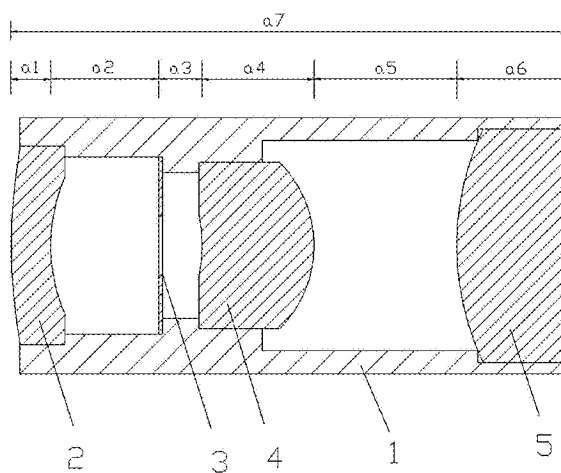
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)发明名称

一种内窥镜的前置物镜

### (57)摘要

本发明公开一种内窥镜的前置物镜,包括从物体侧依次设于镜筒内的前透镜、孔径光阑、第一后透镜与第二后透镜,前透镜具有负光焦度,第一后透镜与第二后透镜具有正光焦度;前透镜表面的曲率半径分别为1.44mm与0.455mm,第一后透镜表面的曲率半径分别为-0.382mm与-0.35mm,第二后透镜表面的曲率半径分别为0.716mm与无穷大;前透镜、第一后透镜与第二后透镜的厚度分别为0.142mm、0.404mm与0.285mm;前透镜与孔径光阑的间距为0.285mm,孔径光阑与第一后透镜的间距为0.1mm、第一后透镜与第二后透镜的间距为0.362mm;本前置物镜有效F数为4、放大率为-0.038、半视场角为45°、图像高度0.27mm、后焦点BF为0mm、总长度1.53mm、焦距f为0.265mm;具有小尺寸、大视场、像质良好的优点,满足医疗使用需求。



1. 一种内窥镜的前置物镜, 其特征在于, 包括从物体侧依次设于镜筒内的前透镜、孔径光阑、第一后透镜与第二后透镜, 前透镜具有负光焦度, 第一后透镜与第二后透镜具有正光焦度;

前透镜表面的曲率半径分别为1.44mm与0.455mm, 第一后透镜表面的曲率半径分别为-0.382mm与-0.35mm, 第二后透镜表面的曲率半径分别为0.716mm与无穷大;

前透镜、第一后透镜与第二后透镜的厚度分别为0.142mm、0.404mm与0.285mm;

前透镜与孔径光阑的间距为0.285mm, 孔径光阑与第一后透镜的间距为0.1mm、第一后透镜与第二后透镜的间距为0.362mm;

前透镜、第一后透镜与第二后透镜在波长为588nm处的折射率分别为1.528554、1.729160与1.548300; 前透镜、第一后透镜与第二后透镜在波长为588nm处的阿贝数分别为76.975515、54.499235与74.244488。

## 一种内窥镜的前置物镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,具体是一种内窥镜的前置物镜。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,医用内窥镜已经被广泛的应用于医疗领域,它是人类窥视、治疗人体内器官的重要工具之一。并且医用内窥镜在临床上的应用越来越普及,它正在向着小型化、多功能、高像质发展。

[0003] 根据实际医用内窥镜的使用需求,内窥镜必须满足小尺寸、大视场、像质良好等条件,所以作为纤维输内窥镜图像系统重要组成部分的前置物镜耦合系统也必须具有小尺寸、大视场、像质良好等特点。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种内窥镜的前置物镜,该前置物镜具有小尺寸、大视场、像质良好的优点,满足医疗使用需求。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种内窥镜的前置物镜,包括从物体侧依次设于镜筒内的前透镜、孔径光阑、第一后透镜与第二后透镜,前透镜具有负光焦度,第一后透镜与第二后透镜具有正光焦度;

前透镜表面的曲率半径分别为1.44mm与0.455mm,第一后透镜表面的曲率半径分别为-0.382mm与-0.35mm,第二后透镜表面的曲率半径分别为0.716mm与无穷大;

前透镜、第一后透镜与第二后透镜的厚度分别为0.142mm、0.404mm与0.285mm;

前透镜与孔径光阑的间距为0.285mm,孔径光阑与第一后透镜的间距为0.1mm、第一后透镜与第二后透镜的间距为0.362mm;

前透镜、第一后透镜与第二后透镜在波长为588nm处的折射率分别为1.528554、1.729160与1.548300;前透镜、第一后透镜与第二后透镜在波长为588nm处的阿贝数分别为76.975515、54.499235与74.244488。

[0006] 本发明的有益效果是:为满足大视场的同时,使边缘视场光线在后续光学元件上的入射角较小,前透镜采用曲率较大的负镜片;为进一步减小场曲,选取的负镜片材料的折射率较小;为校正整个系统的像散和垂轴色差,孔径光阑前后的镜组采用背向的形式,以使前后镜组的像差垂轴量相互抵消;本专利由各透镜相互配合构成的光学耦合系统,具有小尺寸、大视场、像质良好的优点,满足医疗使用需求。

### 附图说明

[0007] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明:

图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明的原理示意图;

图3是本发明的调制传递函数曲线图;

图4是本发明的场曲与畸变曲线图；  
图5是本发明的能量集中度曲线图。

### 具体实施方式

[0008] 如图1所示,本发明提供一种内窥镜的前置物镜,包括从物体侧依次设于镜筒1内的前透镜2、孔径光阑3、第一后透镜4与第二后透镜5,前透镜2具有负光焦度,第一后透镜4与第二后透镜5具有正光焦度;

前透镜2的前表面与后表面的曲率半径分别为1.44mm与0.455mm,第一后透镜4的前表面与后表面的曲率半径分别为-0.382mm与-0.35mm,第二后透镜5的前表面与后表面的曲率半径分别为0.716mm与无穷大,即其后表面为平面;

前透镜2的厚度 $a_1$ 为0.142mm,第一后透镜4的厚度 $a_4$ 为0.404mm,第二后透镜5的厚度 $a_6$ 为0.285mm;孔径光阑3的厚度可忽略不计;

前透镜2与孔径光阑3的间距 $a_2$ 为0.285mm,孔径光阑3与第一后透镜4的间距 $a_3$ 为0.1mm、第一后透镜4与第二后透镜5的间距 $a_5$ 为0.362mm;

前透镜2、第一后透镜4与第二后透镜5在波长为588nm处的折射率分别为1.528554、1.729160与1.548300;前透镜2、第一后透镜4与第二后透镜5在波长为588nm处的阿贝数分别为76.975515、54.499235与74.244488。

[0009] 本发明前置物镜构成的光学耦合系统具有以下参数:有效F数为4、放大率为-0.038、半视场角为 $45^\circ$ 、图像高度0.27mm、后焦点BF为0mm、总长度 $a_7$ 为1.53mm、焦距 $f$ 为0.265mm。

[0010] 结合图2所示,本发明在满足内窥镜小尺寸、大视场的要求下,分析设计准则,采用“负-正”型的像方远心系统系统。

[0011] 在传像束物镜设计时,首先要满足光纤的全反射条件,使入射光线的数值孔径小于光纤的数值孔径。又因为轴上物点的成像光束关于光轴对称,能全部进入传像束;而轴外物点入射光束关于主光线对称;其一部分上光线或一部分下光线的入射角将会超过传像束的数值孔径角,导致部分光线被遮拦。

[0012] 为了保证轴上物点和轴外物点的全部成像光束都能进入传像束中传播,应将物镜设计成像方远心系统。但是考虑到如果采用像方远心系统将造成光学系统的横向尺寸过大,难于应用。

[0013] 因此,考虑将系统孔径光阑置于镜组内部,在典型的摄影物镜结构中,反远距物镜具有视场宽、焦距短、结构简单等特点,易于实现像方远心光路,同时可以保证光学系统具有比较小的体积和质量。故选取正负组分离,负组在前,孔径光阑位于后组前焦面的反远距型摄影物镜作为该物镜的初始结构。

[0014] 对本发明前置物镜进行光学测试,结合图3所示,该物镜在77 lp/mm 频率处的传递函数值在0.65以上,且接近衍射极限;结合图4所示,该物镜场曲不大,且畸变在边缘视场处达到最大,约-20%左右,这是由于该物镜视场大,结构不对称;结合图5所示,横坐标为像斑半径,纵坐标为能量集中度,可见三个视场下90%的能量集中在半径为 $10\mu\text{m}$ 的圆内,95%以上的能量集中在半径为 $15\mu\text{m}$ 的圆内。

[0015] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制;任

何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同替换、等效变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

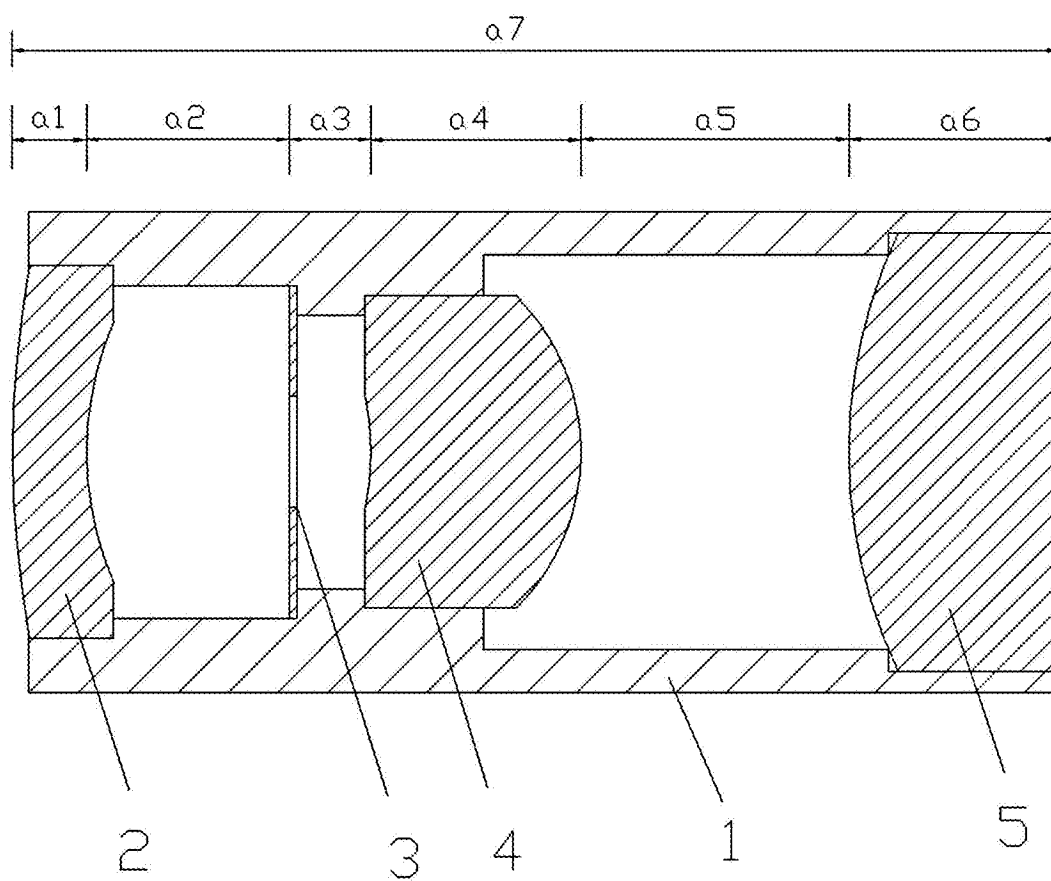


图1

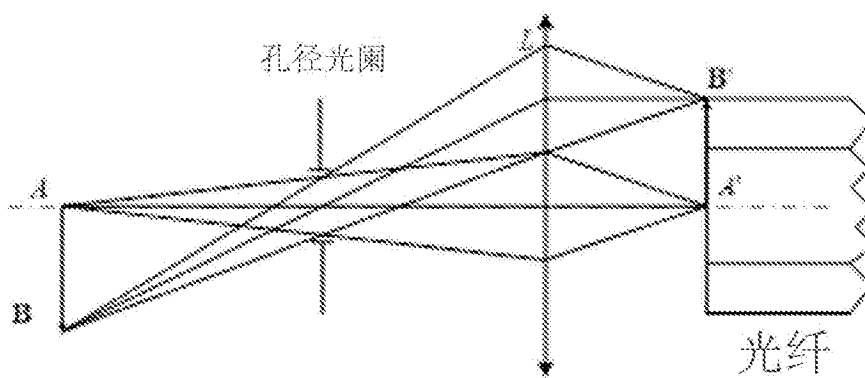


图2

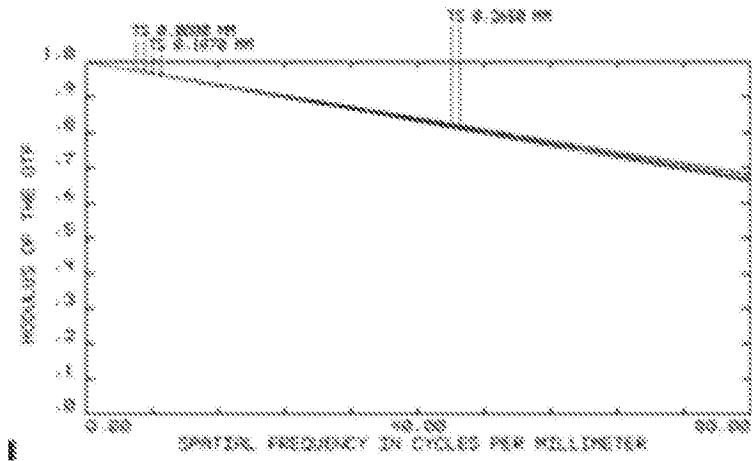


图3

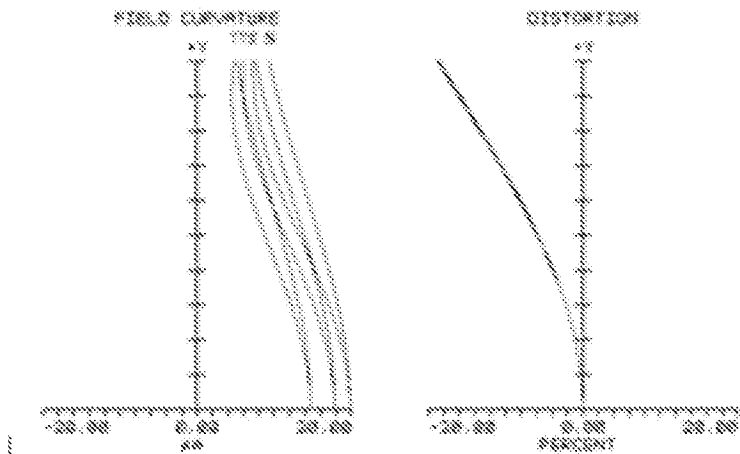


图4

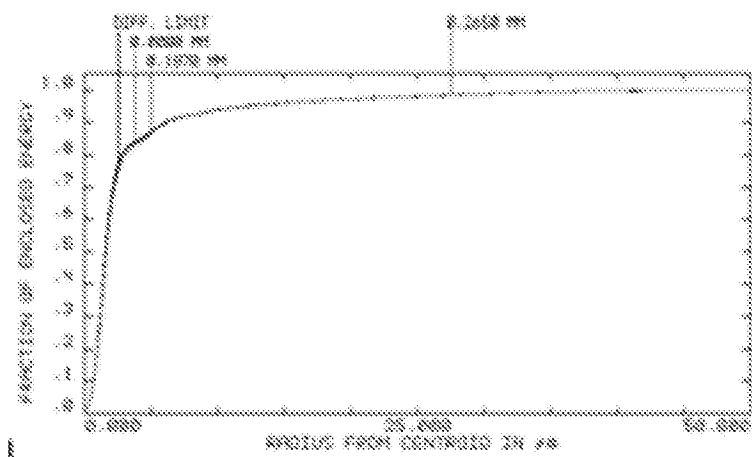


图5

专利名称(译)	一种内窥镜的前置物镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN107402446A</a>	公开(公告)日	2017-11-28
申请号	CN201710600301.1	申请日	2017-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	安徽航天生物科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	安徽航天生物科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	安徽航天生物科技股份有限公司		
[标]发明人	李凯 朱晓冬 李慧		
发明人	李凯 朱晓冬 李慧		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00		
CPC分类号	G02B23/243 A61B1/00163		
代理人(译)	陈俊		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开一种内窥镜的前置物镜，包括从物体侧依次设于镜筒内的前透镜、孔径光阑、第一后透镜与第二后透镜，前透镜具有负光焦度，第一后透镜与第二后透镜具有正光焦度；前透镜表面的曲率半径分别为1.44mm与0.455mm，第一后透镜表面的曲率半径分别为-0.382mm与-0.35mm，第二后透镜表面的曲率半径分别为0.716mm与无穷大；前透镜、第一后透镜与第二后透镜的厚度分别为0.142mm、0.404mm与0.285mm；前透镜与孔径光阑的间距为0.285mm，孔径光阑与第一后透镜的间距为0.1mm、第一后透镜与第二后透镜的间距为0.362mm；本前置物镜有效F数为4、放大率为-0.038、半视场角为45°、图像高度0.27mm、后焦点BF为0mm、总长度1.53mm、焦距f为0.265mm；具有小尺寸、大视场、像质良好的优点，满足医疗使用需求。

