



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110251049 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201910516654.2

(22)申请日 2019.06.14

(71)申请人 江西联创电子有限公司

地址 330096 江西省南昌市高新开发区京
东大道1699号

(72)发明人 魏文哲 刘绪明 曾吉勇 王卓

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 何世磊

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

内窥镜镜头

(57)摘要

本发明公开了一种内窥镜镜头,从物侧到像侧依次包括:物侧面为凹面、像侧面为凸面的第一透镜;具有正光焦度或负光焦度第二透镜;以及设于所述第二透镜与所述像侧之间的滤光片;其中,所述第一透镜为玻璃或塑胶非球面镜,所述第二透镜为玻璃或塑胶非球面镜片;所述内窥镜镜头还包括光阑,所述光阑位于所述第一透镜与所述物侧之间,或者位于所述第一透镜与所述第二透镜之间。本发明提供的内窥镜镜头,通过对各个透镜以及滤光片和光阑的合理搭配和限定,能够在缩小镜头口径的同时保证大的视场角以及大景深,有效地增加观察的范围和深度。



1. 一种内窥镜镜头,其特征在于,从物侧到像侧依次包括:
物侧面为凹面、像侧面为凸面的第一透镜;
具有正光焦度或负光焦度第二透镜;
以及设于所述第二透镜与所述像侧之间的滤光片;
其中,所述第一透镜为玻璃或塑胶非球面镜,所述第二透镜为玻璃或塑胶非球面镜片;
所述内窥镜镜头还包括光阑,所述光阑位于所述第一透镜与所述物侧之间,或者位于
所述第一透镜与所述第二透镜之间。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜镜头,其特征在于,所述内窥镜镜头满足条件式:

$$r1/r2 > 1;$$

$$TTL/D_{\max} < 3;$$

其中, $r1$ 、 $r2$ 分别表示所述第一透镜物侧面和像侧面的曲率半径, TTL 表示所述内窥镜镜头的光学总长, D_{\max} 表示所述内窥镜镜头中最大透镜的口径。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜镜头,其特征在于,所述内窥镜镜头满足条件式:

$$0 < f^2/Fno + f < 1;$$

其中, f 表示所述内窥镜镜头的有效焦距, Fno 表示所述内窥镜镜头的工作F数。

4. 根据权利要求1所述内窥镜镜头,其特征在于,所述内窥镜镜头满足条件式:

$$0 < IH/\theta < 0.01;$$

其中, θ 表示所述内窥镜镜头的半视场角, IH 表示在半视场角 θ 时所述内窥镜镜头的像高。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的内窥镜镜头,其特征在于,所述第一透镜、所述第二透镜均为非球面透镜。

6. 根据权利要求5所述内窥镜镜头,其特征在于,所述内窥镜镜头的非球面的表面形状满足下列条件式:

$$z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2h^2}} + Bh^4 + Ch^6 + Dh^8 + Eh^{10} + Fh^{12};$$

其中, z 表示曲面离开曲面顶点在光轴方向的距离, c 表示曲面顶点的曲率, K 表示二次曲面系数, h 表示光轴到曲面的距离, B 、 C 、 D 、 E 和 F 分别表示四阶、六阶、八阶、十阶和十二阶曲面系数。

内窥镜镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及医学镜头技术领域,特别是涉及一种内窥镜镜头。

背景技术

[0002] 内窥镜是经人体的天然孔道深入到人体,透过成像的影像观察内部结构或病理状况的医疗器械。目前大部分内窥镜口径较大,进入人体的过程比较痛苦,也不便于对通道较狭窄的病变部位进行检查。

[0003] 但目前的内窥镜镜头还存在口径大、景深小、视场角小的问题,内窥镜的口径越小,给人体造成的不适感越小,并且内窥镜口径过大会增加生产成本,同时,视场角与景深的大小也是内窥镜使用的重要参数,视场角小会影响镜头观察的范围,而景深小影响镜头观察的深度。

发明内容

[0004] 为此,本发明的目的在于提出一种减小镜头口径,增大视场角,提供大景深范围的内窥镜镜头。

[0005] 一种内窥镜镜头,从物侧到像侧依次包括:

[0006] 物侧面为凹面、像侧面为凸面的第一透镜;

[0007] 具有正光焦度或负光焦度第二透镜;

[0008] 以及设于所述第二透镜与所述像侧之间的滤光片;

[0009] 其中,所述第一透镜为玻璃或塑胶非球面镜,所述第二透镜为玻璃或塑胶非球面镜片;

[0010] 所述内窥镜镜头还包括光阑,所述光阑位于所述第一透镜与所述物侧之间,或者位于所述第一透镜与所述第二透镜之间。

[0011] 本发明提供的内窥镜镜头,第一透镜用于光线的收集和畸变的矫正,并能有效减小镜头口径,第二透镜主要用于消除像差,如球差、场曲、像散等,通过对各个透镜以及滤光片和光阑的合理搭配和限定,能够在缩小镜头口径的同时保证大的视场角,该内窥镜镜头的口径可以缩小到不超过1.0mm,长度小于等于2.0mm,能给有效的减轻病人在检查时的痛苦,并能进入更狭窄的病变部位进行检查。同时能保证镜头视场角达到大于等于 120° ,并景深在5-35mm范围内都能成清晰成像,实现了小口径、大景深、大视场角的效果,有效地增加观察的范围和深度。此外,该内窥镜镜头还具有畸变小的特点,提高了边缘解像能力,保证了成像效果。

[0012] 此外,上述内窥镜镜头,其中,所述内窥镜镜头满足条件式:

[0013] $r_1/r_2 > 1$;

[0014] $TTL/D_{max} < 3$;

[0015] 其中, r_1 、 r_2 分别表示所述第一透镜物侧面和像侧面的曲率半径,TTL表示所述内窥镜镜头的光学总长, D_{max} 表示所述内窥镜镜头中最大透镜的口径。

[0016] 上述内窥镜镜头,其中,所述内窥镜镜头满足条件式:

[0017] $0 < f^2 / F_{no} + f < 1$;

[0018] 其中, f 表示所述内窥镜镜头的有效焦距, F_{no} 表示所述内窥镜镜头的工作F数。

[0019] 上述内窥镜镜头,其中,所述内窥镜镜头满足条件式:

[0020] $0 < IH / \theta < 0.01$;

[0021] 其中, θ 表示所述内窥镜镜头的半视场角, IH 表示在半视场角 θ 时相对应的所述内窥镜镜头的像高。

[0022] 上述内窥镜镜头,其中,所述第一透镜、所述第二透镜均为非球面透镜。

[0023] 上述内窥镜镜头,其中,所述内窥镜镜头的非球面的表面形状满足下列条件式:

$$[0024] \quad z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2 h^2}} + Bh^4 + Ch^6 + Dh^8 + Eh^{10} + Fh^{12};$$

[0025] 其中, z 表示曲面离开曲面顶点在光轴方向的距离, c 表示曲面顶点的曲率, K 表示二次曲面系数, h 表示光轴到曲面的距离, B 、 C 、 D 、 E 和 F 分别表示四阶、六阶、八阶、十阶和十二阶曲面系数。

[0026] 进一步地,所述内窥镜镜头的光学总长小于1.50mm。

[0027] 进一步地,所述内窥镜镜头的 F_{no} 小于等于2.85。

[0028] 进一步地,所述内窥镜镜头的视场角大于等于 120° 。

[0029] 进一步地,所述内窥镜镜头的适用光谱范围为:400nm~700nm。

附图说明

[0030] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0031] 图1为本发明第一实施例中的内窥镜镜头的截面结构示意图;

[0032] 图2为本发明第一实施例中的内窥镜镜头的场曲曲线图;

[0033] 图3为本发明第一实施例中的内窥镜镜头的畸变曲线图;

[0034] 图4为本发明第一实施例中的内窥镜镜头的轴向色差图;

[0035] 图5为本发明第二实施例中的内窥镜镜头的截面结构示意图;

[0036] 图6为本发明第二实施例中的内窥镜镜头的场曲曲线图;

[0037] 图7为本发明第二实施例中的内窥镜镜头的畸变曲线图;

[0038] 图8为本发明第二实施例中的内窥镜镜头的轴向色差图;

[0039] 图9为本发明第三实施例中的内窥镜镜头的截面结构示意图;

[0040] 图10为本发明第三实施例中的内窥镜镜头的场曲曲线图;

[0041] 图11为本发明第三实施例中的内窥镜镜头的畸变曲线图;

[0042] 图12为本发明第三实施例中的内窥镜镜头的轴向色差图;

[0043] 图13为本发明第四实施例中的内窥镜镜头的截面结构示意图;

[0044] 图14为本发明第四实施例中的内窥镜镜头的场曲曲线图;

[0045] 图15为本发明第四实施例中的内窥镜镜头的畸变曲线图;

[0046] 图16为本发明第四实施例中的内窥镜镜头的轴向色差图;

- [0047] 图17为本发明第五实施例中的内窥镜镜头的截面结构示意图；
[0048] 图18为本发明第五实施例中的内窥镜镜头的场曲曲线图；
[0049] 图19为本发明第五实施例中的内窥镜镜头的畸变曲线图；
[0050] 图20为本发明第五实施例中的内窥镜镜头的轴向色差图。

具体实施方式

[0051] 为使本发明的目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。附图中给出了本发明的若干实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

[0052] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0053] 本发明提供内窥镜镜头，从物侧到像侧依次包括：

[0054] 物侧面为凹面、像侧面为凸面的第一透镜；

[0055] 具有正光焦度或负光焦度第二透镜；

[0056] 以及设于所述第二透镜与所述像侧之间的滤光片；

[0057] 其中，所述第一透镜为玻璃或塑胶非球面镜，所述第二透镜为玻璃或塑胶非球面镜片；

[0058] 所述内窥镜镜头还包括光阑，所述光阑位于所述第一透镜与所述物侧之间，或者位于所述第一透镜与所述第二透镜之间。

[0059] 在一些实施方式中，为了有效减小镜头尺寸，所述内窥镜镜头满足条件式：

[0060] $r_1/r_2 > 1$ ；

[0061] $TTL/D_{max} < 3$ ；

[0062] 其中， r_1 、 r_2 分别表示所述第一透镜物侧面和像侧面的曲率半径，TTL表示所述内窥镜镜头的光学总长， D_{max} 表示所述内窥镜镜头中最大透镜的口径。

[0063] 第一透镜物侧面与像侧面曲率半径同号，使第一透镜呈弯月形透镜，同时减小光学总长和最大口径的比值，能保证在有足够大的视场角度的同时，有效的缩小镜头的口径和光学总长，进而保证镜头口径小于等于1.0mm，长度不超过2.0mm，能给有效的减轻病人在检查时的痛苦，并能进入更狭窄的病变部位进行检查。

[0064] 在一些实施方式中，为了保证成像镜头有较大景深，从而增大观察深度，所述内窥镜镜头满足条件式：

[0065] $0 < f^2/F_{no} + f < 1$ ；

[0066] 其中， f 表示所述内窥镜镜头的有效焦距， F_{no} 表示所述内窥镜镜头的工作F数。

[0067] 满足上述条件式能保证镜头有足够大的景深范围，本发明中所述内窥镜镜头能在5-35mm范围内成清晰地像，增大了检测范围，保证医疗检测中有足够的观察深度。

[0068] 在一些实施方式中，为了使内窥镜镜头可以很好地控制畸变，减小由畸变带来的成像变形，所述内窥镜镜头满足条件式：

[0069] $0 < IH/\theta < 0.01$;

[0070] 其中, θ 表示所述内窥镜镜头的半视场角, IH 表示在半视场角 θ 时所述内窥镜镜头的像高。

[0071] 通过控制 $f-\theta$ 畸变来提高边缘视场的放大倍率, 从而提高了内窥镜镜头边缘的解像能力, 使其满足边缘视场画面拉平展开后, 有足够的分辨率。

[0072] 在一些实施方式中, 所述第一透镜、所述第二透镜均为非球面透镜。

[0073] 使用非球面透镜不仅可以有效的矫正各种相差, 如球差、慧差、场曲、畸变等, 还能有效减少镜片数量, 缩小镜片口径, 有助于缩小镜头的整体尺寸。

[0074] 在一些实施方式中, 所述内窥镜镜头的非球面的表面形状满足下列条件式:

$$[0075] \quad z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2h^2}} + Bh^4 + Ch^6 + Dh^8 + Eh^{10} + Fh^{12} ;$$

[0076] 其中, z 表示曲面离开曲面顶点在光轴方向的距离, c 表示曲面顶点的曲率, K 表示二次曲面系数, h 表示光轴到曲面的距离, B 、 C 、 D 、 E 和 F 分别表示四阶、六阶、八阶、十阶和十二阶曲面系数。

[0077] 上述内窥镜镜头, 第一透镜用于光线的收集和畸变的矫正, 并能有效减小镜头口径, 第二透镜主要用于消除像差, 如球差、场曲、像散等, 通过对各个透镜以及滤光片和光阑的合理搭配和限定, 能够在缩小镜头口径的同时保证大的视场角, 该内窥镜镜头的口径可以缩小到不超过 1.0mm, 长度小于等于 2.0mm, 能给有效的减轻病人在检查时的痛苦, 并能进入更狭窄的病变部位进行检查。同时能保证镜头视场角达到大于等于 120° , 并景深在 5-35mm 范围内都能成清晰成像, 实现了小口径、大景深、大视场角的效果, 有效地增加观察的范围和深度。此外, 该内窥镜镜头还具有畸变小特点, 提高了边缘解像能力, 保证了成像效果。

[0078] 下面分多个实施例对本发明进行进一步的说明。在以下每个实施例中, 内窥镜镜头中的各个透镜的厚度、曲率半径有所不同, 具体不同可参见各实施例中的参数表。下述实施例仅为本发明的较佳实施方式, 但本发明的实施方式并不仅仅受下述实施例的限制, 其他的任何未背离本发明创新点所作的改变、替代、组合或简化, 都应视为等效的置换方式, 都包含在本发明的保护范围之内。

[0079] 在以下各个实施例中, 所述内窥镜镜头中的各个透镜的厚度、曲率半径部分有所不同, 具体不同可参见各实施例的参数表。

[0080] 实施例 1:

[0081] 请参阅图 1, 本发明第一实施例提供的内窥镜镜头 100, 从物面 S_{10} 到像面 S_{20} 依次包括: 第一透镜 L_1 、第二透镜 L_2 、光阑 ST 、滤光片 G_1 。

[0082] 第一透镜 L_1 具有正光焦度, 且物侧面 S_1 为凹面、像侧面 S_2 为凸面, 第一透镜 L_1 是玻璃非球面透镜。

[0083] 第二透镜 L_2 具有正光焦度, 且物侧面 S_3 为凹面、像侧面 S_4 为凸面, 第二透镜 L_2 是玻璃球面透镜。在本发明的其它实施例中, 第二透镜 L_2 可以是塑胶非球面透镜。

[0084] 光阑 ST 设于第一透镜 L_1 之前 (即第一透镜 L_1 与物面 S_{10} 之间), 滤光片 G_1 设于第二透镜 L_2 与像面 S_{20} 之间。滤光片 G_1 的物侧面为 S_5 , 滤光片 G_1 的像侧面为 S_6 , 本发明第一实施

例中提供的内窥镜镜头100中各个镜片的相关参数如表1-1所示。

[0085] 表1-1

[0086]

表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
S10	物面	Infinity	10.000000		
ST	光阑	Infinity	0.039083		
S1	非球面	-5.518499	0.396347	1.851	40.10
S2	非球面	-0.360885	0.017873		

[0087]

S3	非球面	-0.458848	0.430578	1.851	40.10
S4	非球面	-0.352798	0.050000		
S5	球面	Infinity	0.210000	1.517	64.21
S6	球面	Infinity	0.153863		
S20	像面	Infinity	—		

[0088] 本实施例的各透镜非球面的参数如表1-2所示。

[0089] 表1-2

[0090]

表面序号	K	B	C	D	E	F
S1	49.999098	-4.847456E+00	-5.071720E+02	1.289472E+04	1.843671E+05	-1.876634E+07
S2	-6.805635	-3.738569E+00	-3.711547E+01	4.236333E+02	-4.888397E+03	3.204418E+04
S3	-12.258980	2.788590E-02	-4.457130E+01	2.147507E+02	1.747330E+03	-6.953613E+03
S4	-2.872556	-1.765773E+00	-4.579382E+00	1.409523E+02	-9.421510E+02	2.257683E+03

[0091] 在本实施例中,其场曲、畸变、轴向色差分别如图2、图3和图4所示。由于像点的数据范围越小,代表镜头性能越好,由图2至图4可以看出,本实施例中场曲、畸变、色差都能被很好的校正。需要指出的是,图2和图4中存在多条曲线,其中,不同的实线或虚线代表不同波长。

[0092] 实施例2

[0093] 请参阅图5,本发明第二实施例提供的内窥镜镜头200。本实施例当中的内窥镜镜头200与第一实施例当中的内窥镜镜头100大抵相同,不同之处在于,本实施例当中的内窥镜镜头200的第二透镜L2为具有负光焦度的塑胶非球面透镜且其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面,以及各透镜的曲率半径、材料选择不同,具体各个透镜的相关参数参见表2-1所示。

[0094] 表2-1

表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
S10	物面	Infinity	10.000000		
ST	光阑	Infinity	0.047714		
[0095] S1	非球面	-1.976923	0.496712	1.851	40.10
S2	非球面	-0.380989	0.019344		
S3	非球面	3.204712	0.299125	1.545	56.00
S4	非球面	0.646387	0.150000		
S5	球面	Infinity	0.210000	1.517	64.21
[0096] S6	球面	Infinity	0.098817		
S20	像面	Infinity	—		

[0097] 本实施例的各透镜非球面的参数如表2-2所示：

[0098] 表2-2

表面序号	K	B	C	D	E	F
[0099] S1	27.759809	-4.360434 E-01	-4.835128 E+02	1.220048E+ 04	3.278592E+ 05	-1.054969E +07
S2	-2.351084	-3.402961 E+00	-4.121543 E+01	6.270839E+ 02	-5.692451E +03	2.306126E+ 04
S3	45.062240	-1.409672 E+00	-5.634296 E+01	1.278780E+ 02	1.645103E+ 03	-5.311689E +03
S4	0.449844	-2.344056 E+00	-3.254907 E+01	1.535844E+ 02	-3.386175E +02	2.060710E+ 02

[0100] 在本实施例中，其场曲、畸变、轴向色差分别如图6、图7和图8所示。由于像点的数据范围越小，代表镜头性能越好，由图6至图8可以看出，本实施例中场曲、畸变、色差都能被很好的校正。需要指出的是，图6和图8中存在多条曲线，其中，不同的实线或虚线代表不同波长。

[0101] 实施例3

[0102] 请参阅图9，本发明第三实施例提供的内窥镜镜头300。本实施例当中的内窥镜镜头300与第一实施例当中的内窥镜镜头100大抵相同，不同之处在于，本实施例当中的内窥镜镜头300的第二透镜L2物侧面S3为凸面，像侧面S4为凹面，以及各透镜的曲率半径、材料选择不同，具体各个透镜的相关参数参见表3-1所示：

[0103] 表3-1

表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
S10	物面	Infinity	10.000000		
ST	光阑	Infinity	0.036238		
S1	非球面	-1.390305	0.299434	1.851	40.10
S2	非球面	-0.337879	0.014941		
S3	非球面	3.694320	0.287934	1.693	53.20
S4	非球面	10.089118	0.041400		
S5	球面	Infinity	0.210000	1.517	64.21
S6	球面	Infinity	0.116526		
S20	像面	Infinity	—		

[0106] 本实施例的各透镜非球面的参数如表3-2所示：

[0107] 表3-2

表面序号	K	B	C	D	E	F
S1	-30.502214	-7.947864E+00	-6.079160E+02	2.362574E+04	2.007734E+06	-3.456522E+07
S2	-5.238409	-1.488791E+01	5.136952E+01	2.634288E+03	-8.192043E+04	7.104203E+05
S3	49.997994	1.455697E+00	-4.348394E+00	-4.864979E+01	9.608992E+01	4.749488E+03
S4	-40.511618	4.789144E+00	-2.593538E+01	-2.827323E+01	2.818327E+02	1.520219E+03

[0109] 在本实施例中，其场曲、畸变、轴向色差分别如图10、图11和图12所示。由于像点的数据范围越小，代表镜头性能越好，由图10至图12可以看出，本实施例中场曲、畸变、色差都能被很好的校正。需要指出的是，图10和图12中存在多条曲线，其中，不同的实线或虚线代表不同波长。

[0110] 实施例4

[0111] 请参阅图13，本发明第四实施例提供的内窥镜镜头400。本实施例当中的内窥镜镜头400与第一实施例当中的内窥镜镜头100大抵相同，不同之处在于，本实施例当中的内窥镜镜头400的第一透镜L1具有负光焦距，第二透镜L2物侧面S3为凸面，光阑ST设于第一透镜L1与第二透镜L2之间，以及各透镜的曲率半径、材料选择不同，具体各个透镜的相关参数参见表4-1所示：

[0112] 表4-1

表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
S10	物面	Infinity	10.000000		
S1	非球面	-0.734052	0.298056	1.851	40.10
S2	非球面	-0.577969	0.016642		
ST	光阑	Infinity	0.023595		

S3	非球面	0.545348	0.243316	1.851	40.10
S4	非球面	-0.936002	0.011182		
S5	球面	Infinity	0.157136	1.517	64.21
S6	球面	Infinity	0.269081		
S20	像面	Infinity	—		

[0114] 本实施例的各透镜非球面的参数如表4-2所示：

[0115] 表4-2

表面序号	K	B	C	D	E	F
[0116] S1	1.763972	2.411778E+00	3.705259E+03	-2.320943E+05	1.445864E+06	8.219679E+07
S2	-7.236292	1.398744E+00	-7.730640E+01	1.885538E+03	2.747485E+05	-8.617232E+06
S3	-50.000001	2.411778E+00	3.705259E+03	-2.320943E+05	1.445864E+06	8.219679E+07
S4	-40.231738	1.398744E+00	-7.730640E+01	1.885538E+03	2.747485E+05	-8.617232E+06

[0117] 在本实施例中，其场曲、畸变、轴向色差分别如图14、图15和图16所示。由于像点的数据范围越小，代表镜头性能越好，由图14至图16可以看出，本实施例中场曲、畸变、色差都能被很好的校正。需要指出的是，图14和图16中存在多条曲线，其中，不同的实线或虚线代表不同波长。

[0118] 实施例5

[0119] 请参阅图17，本发明第五实施例提供的内窥镜镜头500。本实施例当中的内窥镜镜头500与第一实施例当中的内窥镜镜头100大抵相同，不同之处在于，本实施例当中的内窥镜镜头500的光阑ST设于第一透镜L1与第二透镜L2之间，以及各透镜的曲率半径、材料选择不同，具体各个透镜的相关参数参见表5-1所示：

[0120] 表5-1

[0121]

表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
S10	物面	Infinity	10.000000		
S1	非球面	-0.496826	0.549441	1.693	53.20
S2	非球面	-0.276341	0.026422		
ST	光阑	Infinity	0.037997		
S3	非球面	-0.373511	0.385209	1.497	81.52
S4	非球面	-0.188617	0.014944		
S5	球面	Infinity	0.210000	1.517	64.21
S6	球面	Infinity	0.175035		
S20	像面	Infinity	—		

[0122] 本实施例的各透镜非球面的参数如表5-2所示：

[0123] 表5-2

表面序号	K	B	C	D	E	F
[0124] S1	-0.120811	1.045402E+01	-1.665874E+02	1.173340E+03	2.153552E+03	-6.287724E+04
S2	0.478608	7.825093E+00	6.296704E+03	-8.521894E+05	4.969741E+07	-1.083374E+09
S3	2.098571	-3.317287E+01	2.416810E+04	-4.643828E+06	6.301586E+08	-3.819206E+10
S4	-0.897731	5.263442E+00	7.415237E+02	-3.165624E+04	6.568512E+05	-5.559424E+06

[0125] 在本实施例中,其场曲、畸变、轴向色差分别如图18、图19和图20所示。由于像点的数据范围越小,代表镜头性能越好,由图18至图20可以看出,本实施例中场曲、畸变、色差都能被很好的校正。需要指出的是,图18和图20中存在多条曲线,其中,不同的实线或虚线代表不同波长。

[0126] 请参阅表6,表6是上述5个实施例及其对应的光学特性,包括系统焦距 f 、光圈数 Fno 、半视场角 θ 和系统总长TTL,以及与前面每个条件式对应的数值。

[0127] 表6

[0128]

条件式	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5
f (mm)	0.385	0.586	0.431	0.357	0.277
Fno	2.760	2.822	2.820	3.083	2.802
2θ (deg)	125.0	130.0	120.0	122.0	120.0
TTL (mm)	1.30	1.32	1.01	1.02	1.40
$r1/r2$	15.3	5.2	4.1	1.3	1.8
$f^2/Fno+f$	0.439	0.708	0.497	0.399	0.304
TTL/D_{max}	1.506	1.281	1.522	2.943	2.785
IH/θ	0.0075	0.008	0.007	0.005	0.006

[0129] 综合上述各实施例,均达到了以下的光学指标:(1) 视场角: $2\theta \geq 120^\circ$; (2) 光学总长: $TTL < 1.50mm$; (3) 适用光谱范围为:400nm~700nm。

[0130] 本发明提供的内窥镜镜头中,第一透镜L1用于光线的收集和畸变的矫正,并能有效减小镜头口径,第二透镜L2主要用于消除像差,如球差、场曲、像散等。

[0131] 综上,本发明提供的内窥镜镜头通过对各个透镜以及滤光片和光阑的合理搭配和限定,能够在缩小镜头口径的同时保证大的视场角,该内窥镜镜头的口径可以缩小到不超过1.0mm,长度小于等于2.0mm,能给有效的减轻病人在检查时的痛苦,并能进入更狭窄的病变部位进行检查。同时能保证镜头视场角达到大于等于 120° ,并景深在5-35mm范围内都能成清晰成像,实现了小口径、大景深、大视场角的效果,有效地增加观察的范围和深度。此外,该内窥镜镜头还具有畸变小的特点,提高了边缘解像能力,保证了成像效果。

[0132] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0133] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

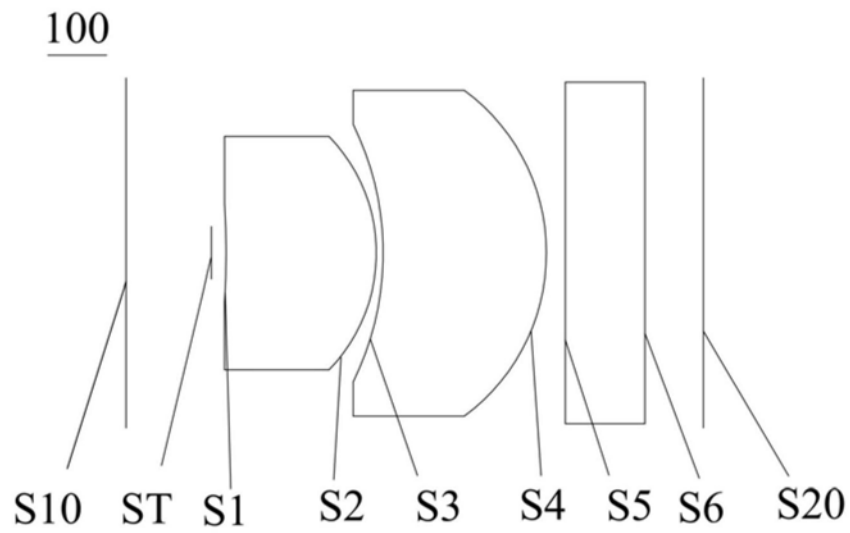


图1

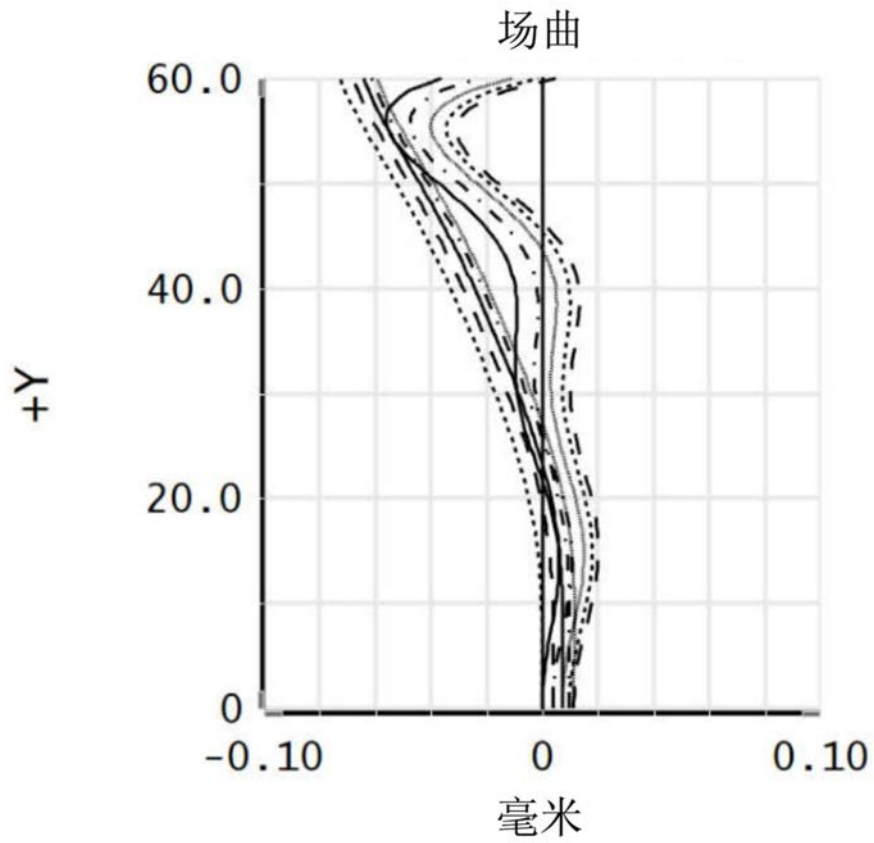


图2

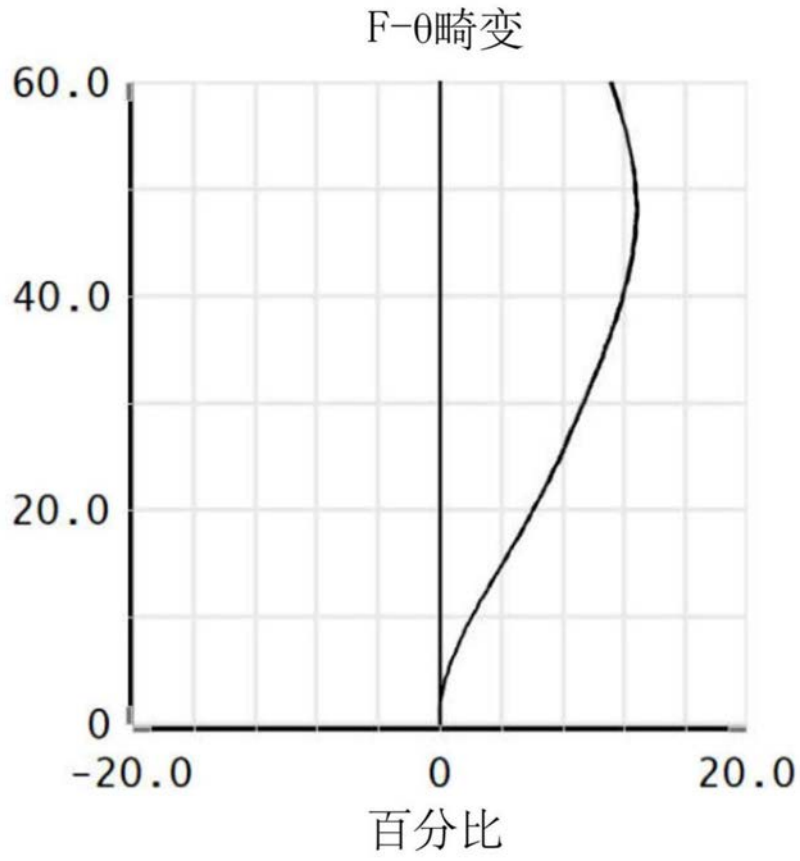


图3

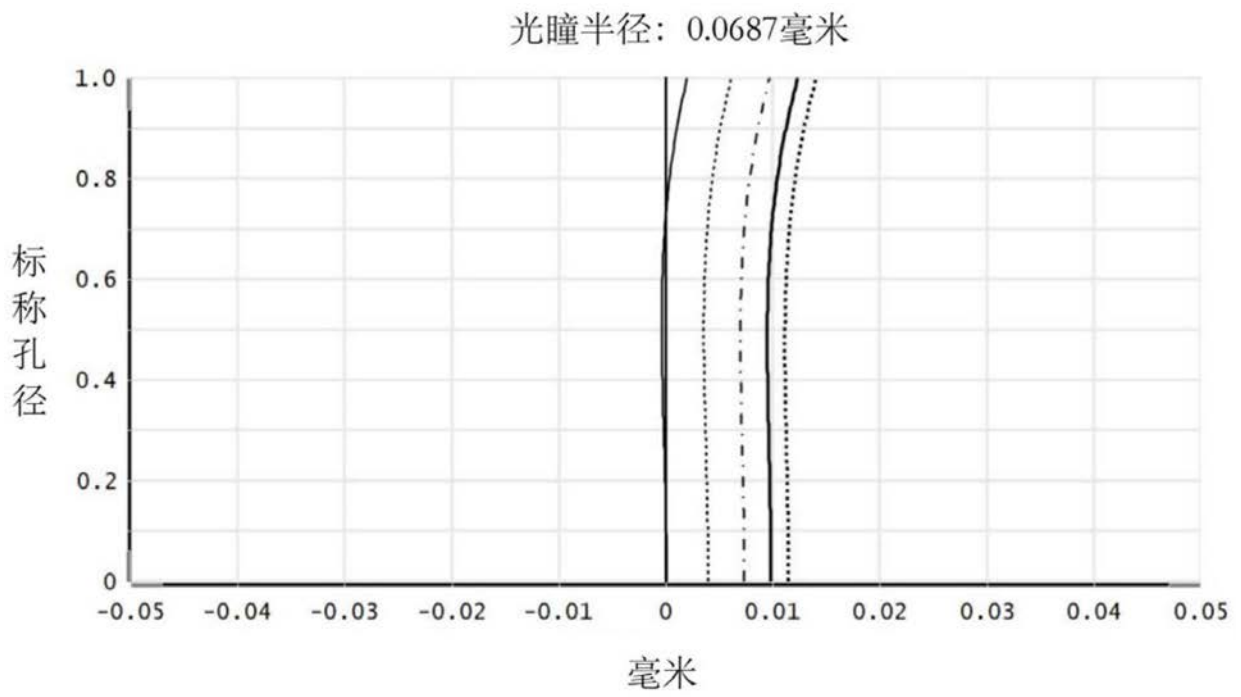


图4

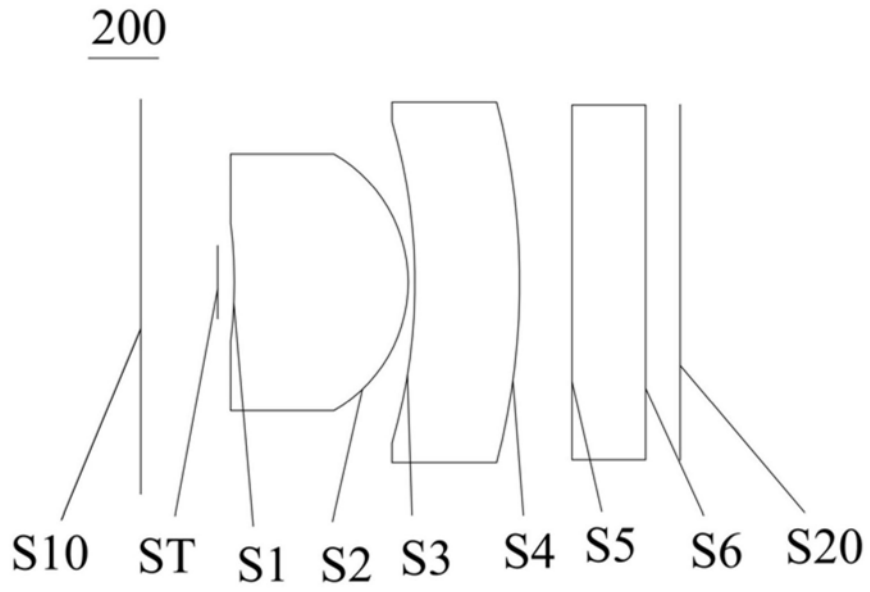


图5

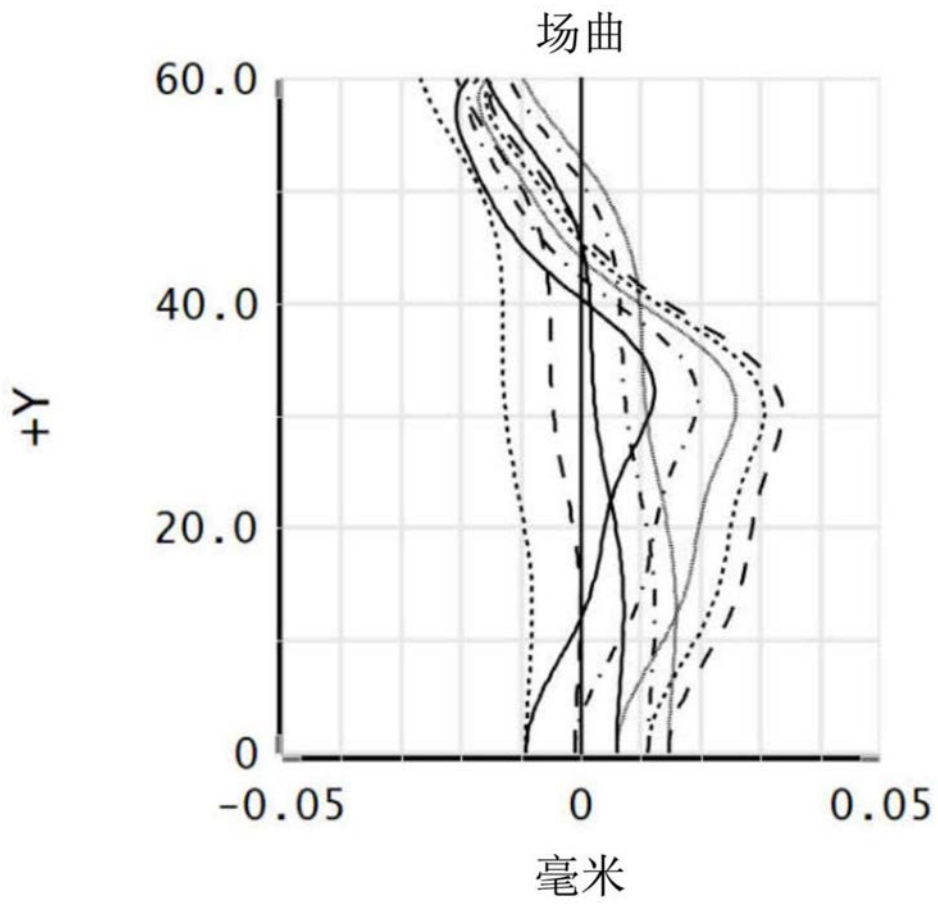


图6

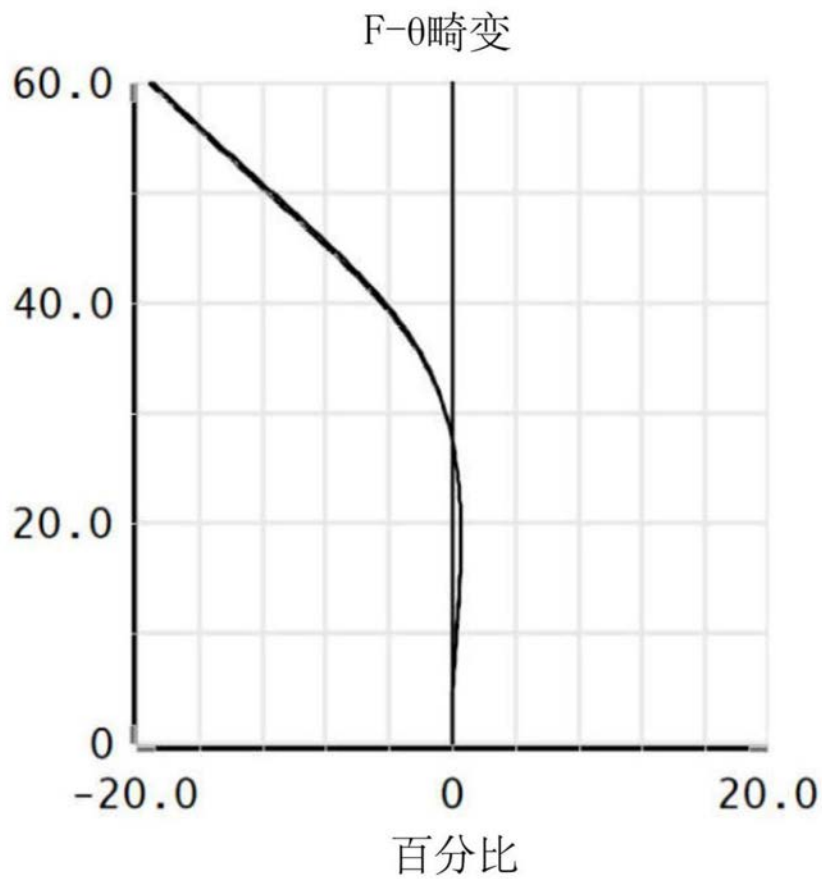


图7

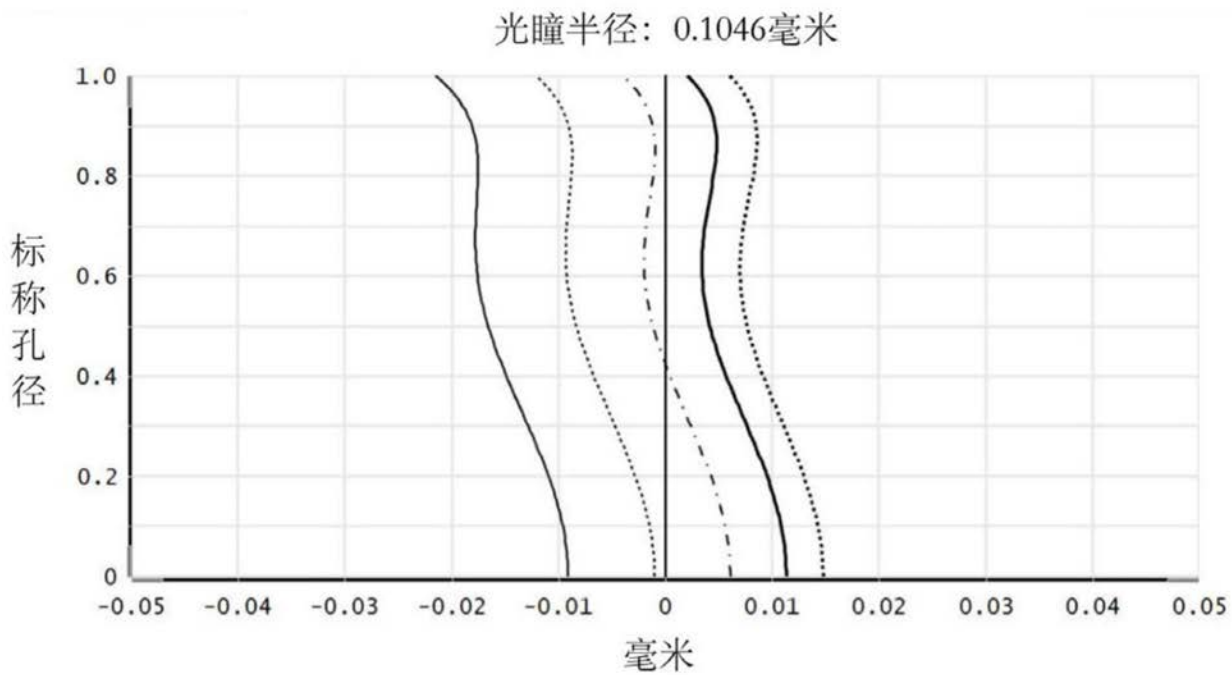


图8

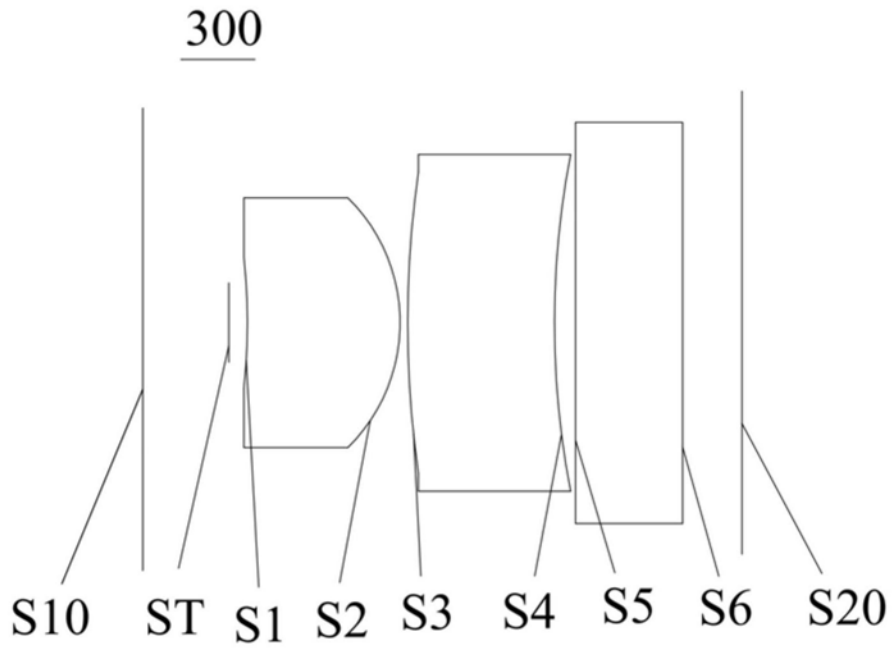


图9

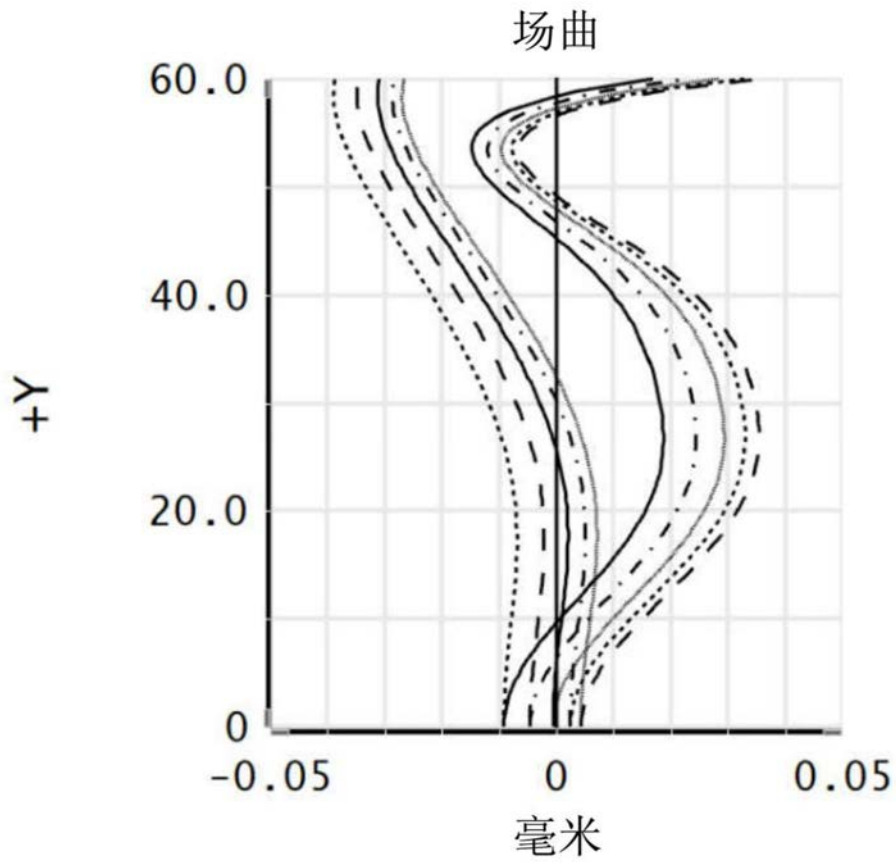


图10

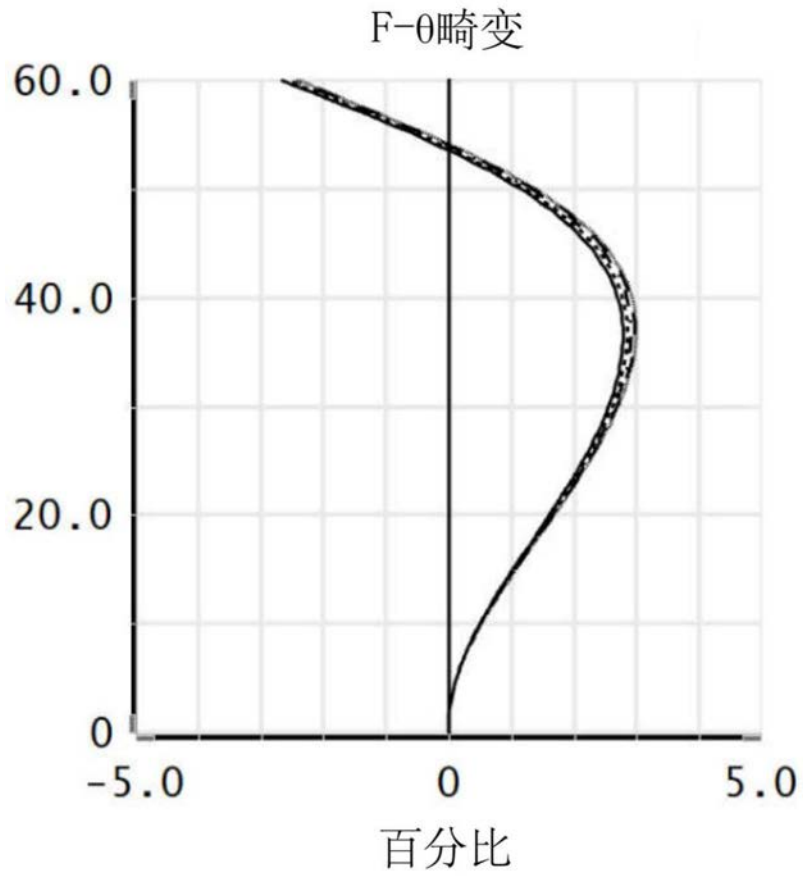


图11

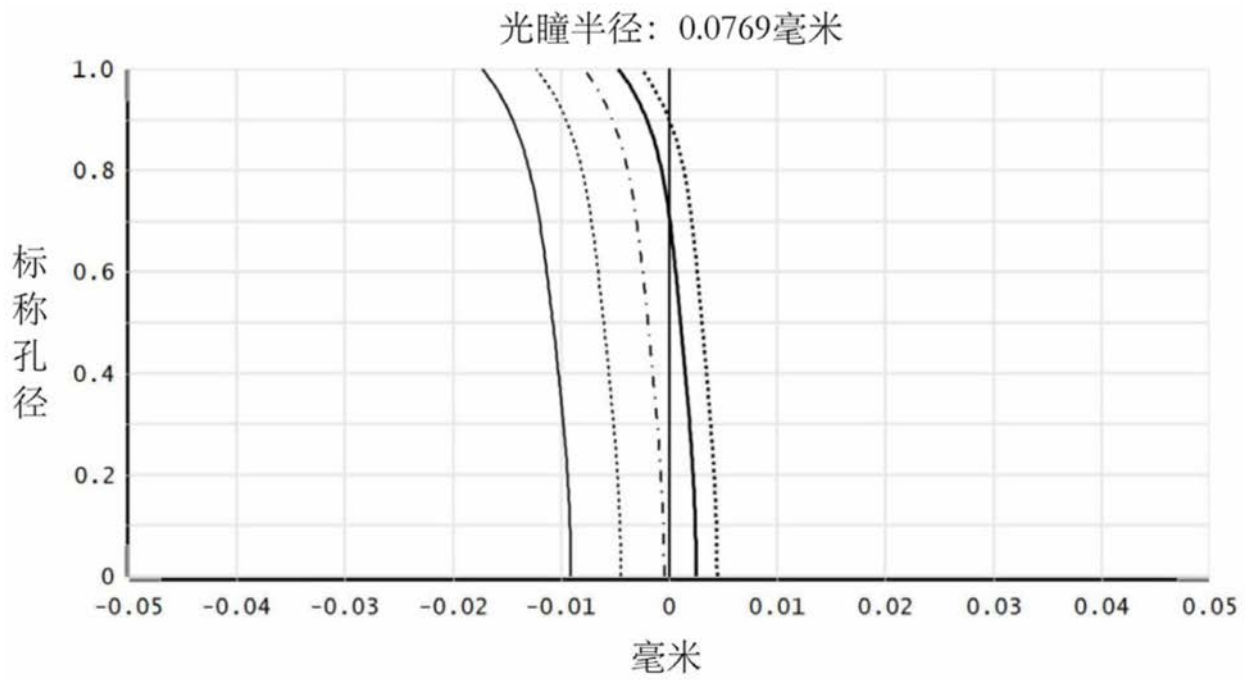


图12

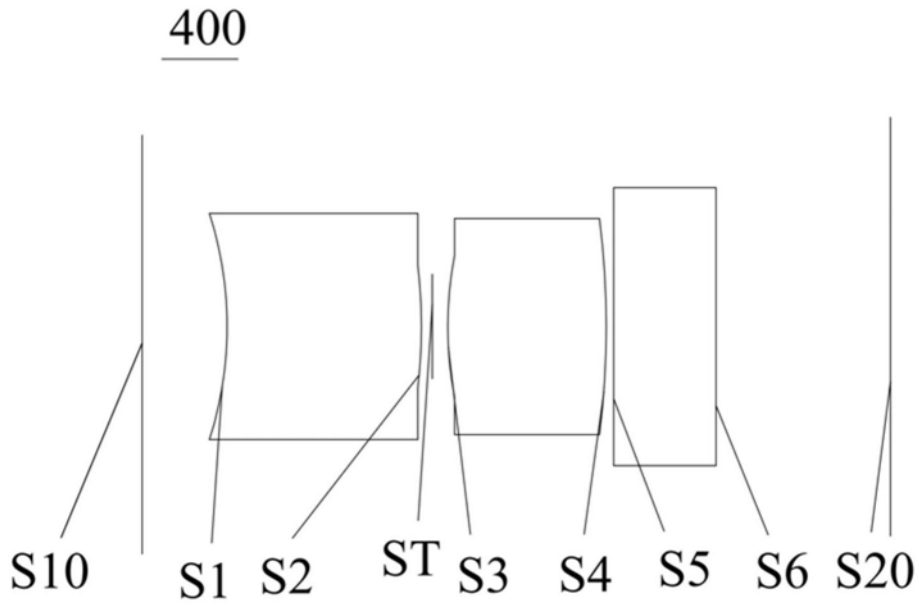


图13

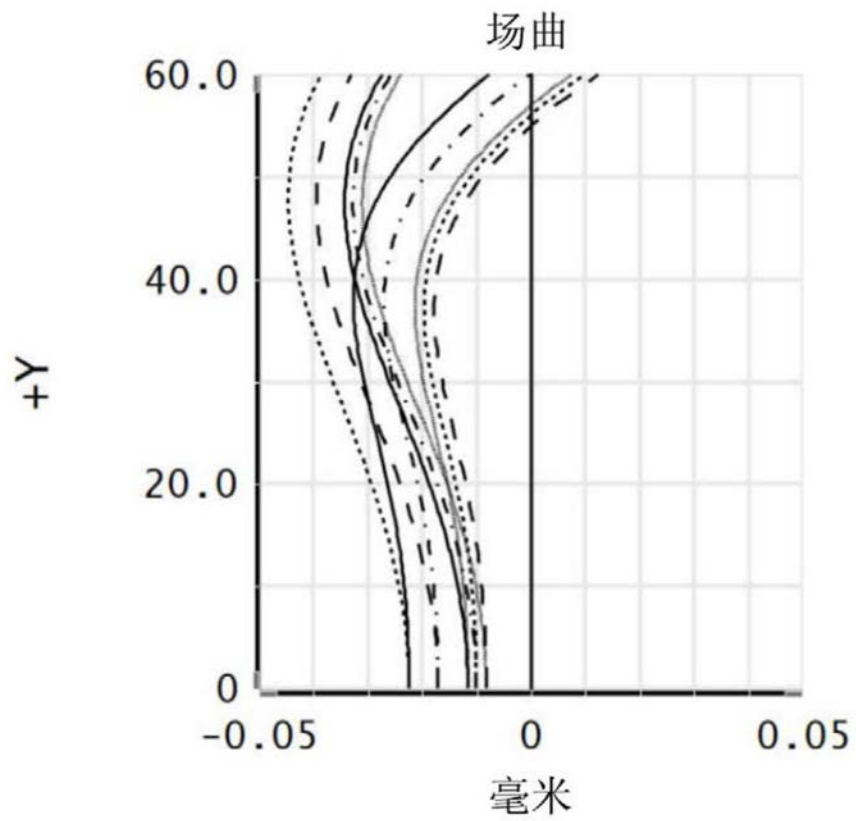


图14

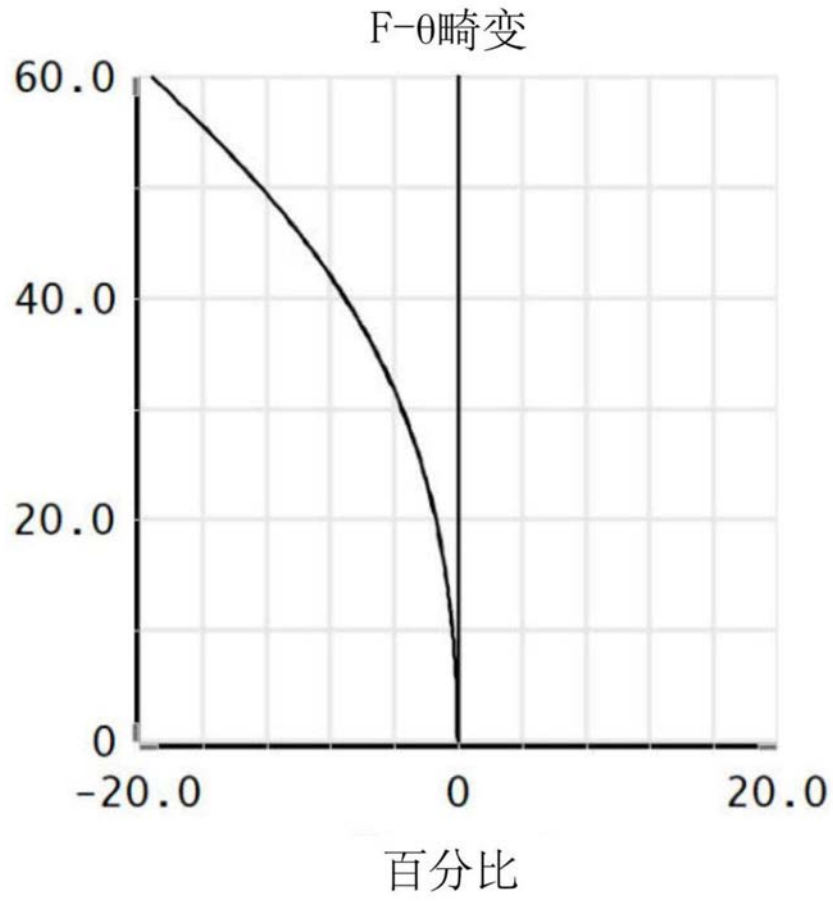


图15

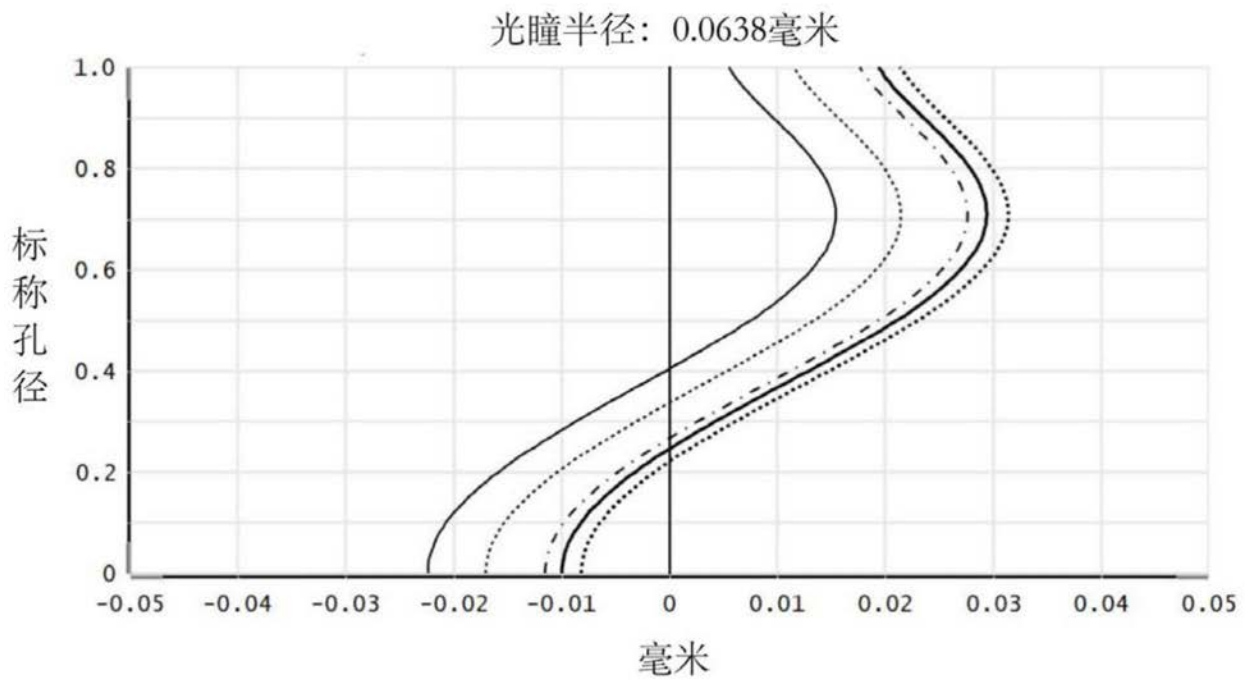


图16

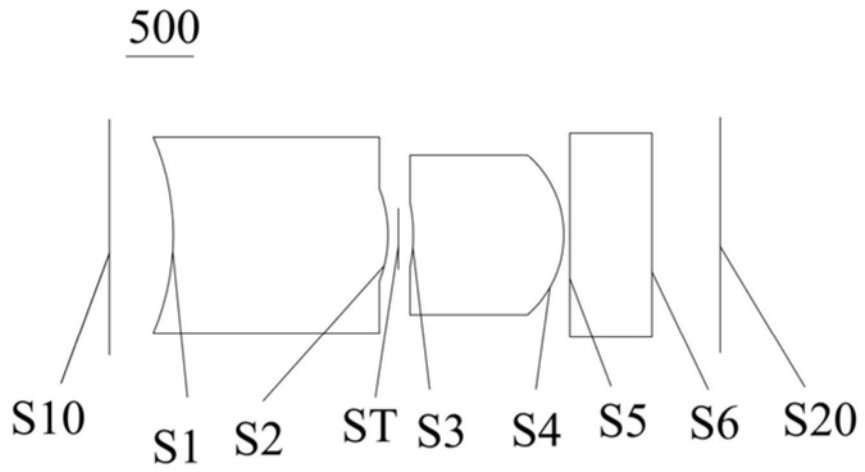


图17

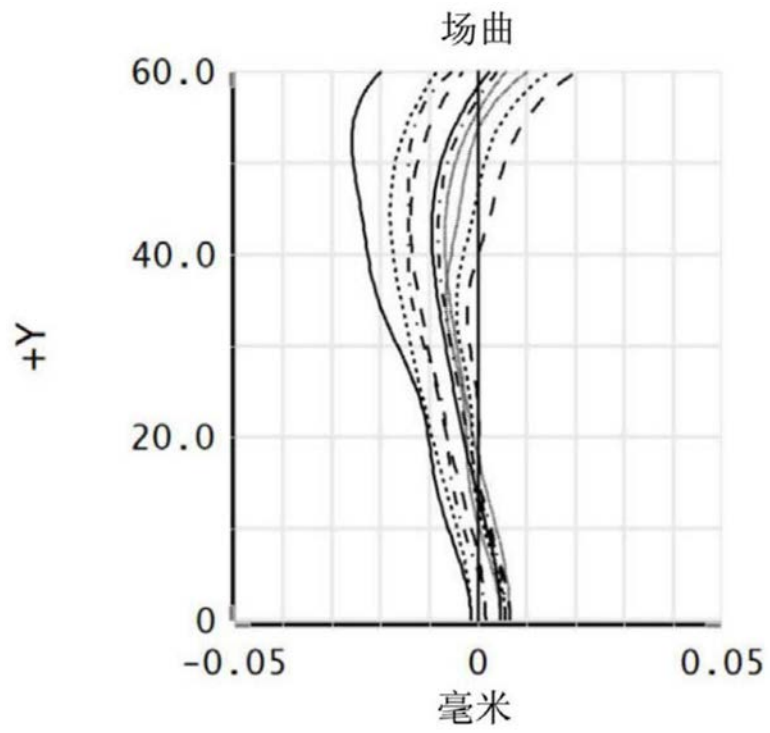


图18

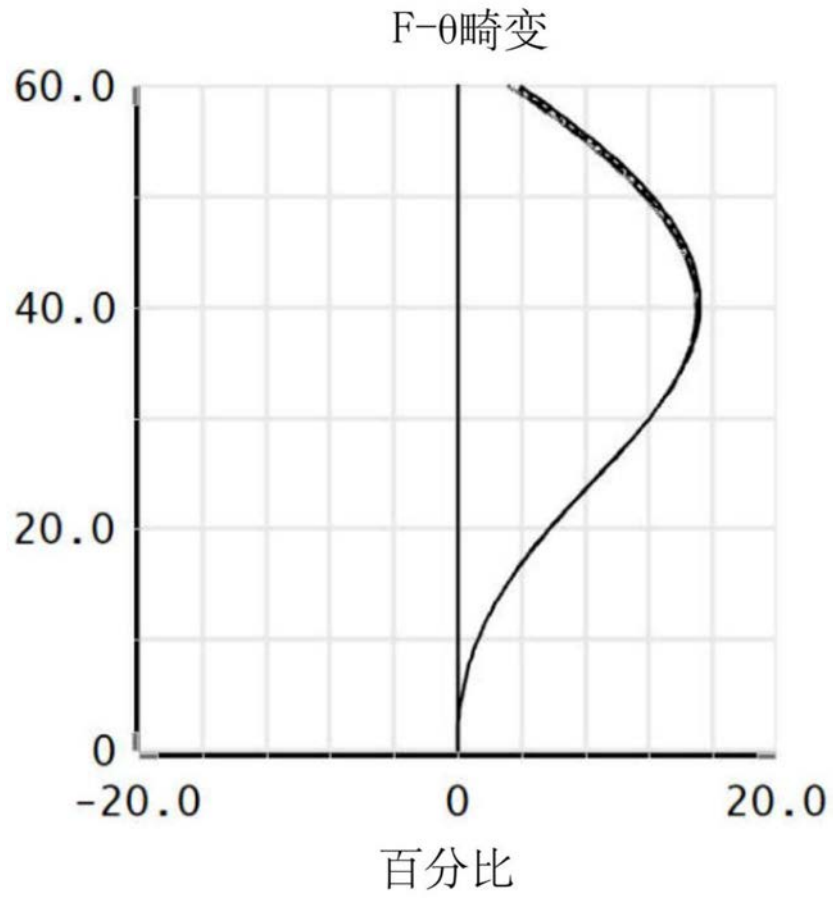


图19

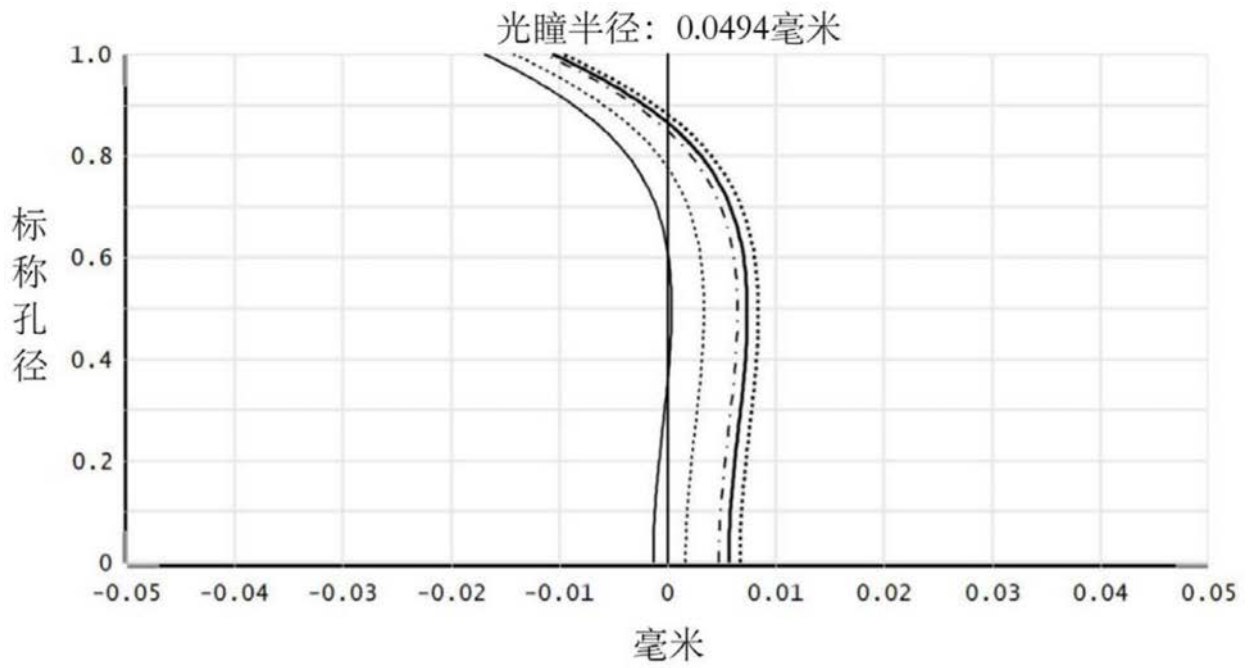


图20

专利名称(译)	内窥镜镜头		
公开(公告)号	CN110251049A	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201910516654.2	申请日	2019-06-14
[标]申请(专利权)人(译)	江西联创电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	江西联创电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	江西联创电子有限公司		
[标]发明人	魏文哲 刘绪明 曾吉勇 王卓		
发明人	魏文哲 刘绪明 曾吉勇 王卓		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00071 A61B1/00186 G02B23/243		
代理人(译)	何世磊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种内窥镜镜头，从物侧到像侧依次包括：物侧面为凹面、像侧面为凸面的第一透镜；具有正光焦度或负光焦度第二透镜；以及设于所述第二透镜与所述像侧之间的滤光片；其中，所述第一透镜为玻璃或塑胶非球面镜，所述第二透镜为玻璃或塑胶非球面镜片；所述内窥镜镜头还包括光阑，所述光阑位于所述第一透镜与所述物侧之间，或者位于所述第一透镜与所述第二透镜之间。本发明提供的内窥镜镜头，通过对各个透镜以及滤光片和光阑的合理搭配和限定，能够在缩小镜头口径的同时保证大的视场角以及大景深，有效地增加观察的范围和深度。

