



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202041718 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 201120135977. 6

A61B 1/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 05. 03

(73) 专利权人 凤凰光学(上海)有限公司

地址 200001 上海市嘉定区胜辛北路 2199 号

(72) 发明人 侯晓萍

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

31213

代理人 王敏杰

(51) Int. Cl.

G02B 23/24 (2006. 01)

G02B 13/06 (2006. 01)

G02B 13/00 (2006. 01)

G02B 13/18 (2006. 01)

G02B 1/04 (2006. 01)

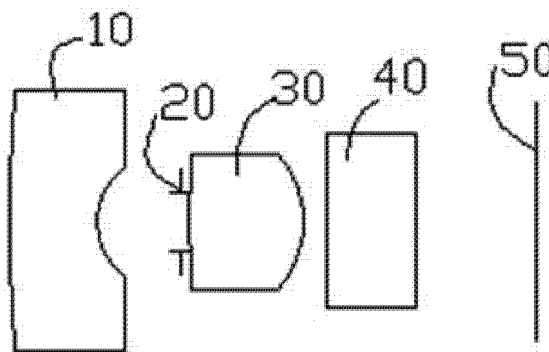
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

一种医用内窥镜摄像系统

(57) 摘要

本实用新型一种医用内窥镜摄像系统,从物侧至像侧依次包括:第一透镜,光阑,第二透镜,以及保护玻璃和像面接收器,其中,满足下列的条件:(1) $4 < T/f < 6$,其中,T为所述第一透镜靠近物侧表面顶点到成像面的距离,f为本医用内窥镜超广角型镜头的焦距。本实用新型的医用内窥镜摄像系统,具有视场角大,小型化,低成本以及高分辨率的优点,视场角在 120° 左右条件下的像质高,最近成像距离可达 2.8mm,满足医用内窥镜大视场、小型化和高分辨率要求。此外,第一透镜和第二透镜均采用塑料制成,且由同一种塑料制成,可简化制作工艺、降低成本,适宜批量生产。



1. 一种医用内窥镜摄像系统,从物侧至像侧依次包括:第一透镜,光阑,第二透镜,以及保护玻璃和像面接收器,其特征在于,满足下列的条件: $4 < T/f < 6$,其中,T为所述第一透镜靠近物侧表面顶点到成像面的距离,f为本系统整个摄像镜头的焦距。

2. 如权利要求1所述的医用内窥镜摄像系统,其特征在于,所述的第一透镜的满足下列条件:(1) $1.05 < f_1/f < 1.5$;(2) $8 < R_1/R_2 < 12$,其中 f_1 表示所述第一透镜焦距的绝对值, R_1 表示所述第一透镜靠近物侧的表面的曲率半径, R_2 表示所述第一透镜靠近成像面的表面的曲率半径。

3. 如权利要求1所述的医用内窥镜摄像系统,其特征在于,所述光阑远离所述第一透镜,并靠近所述第二透镜,且满足下列的条件: $d_0 < 0.1$,其中的 d_0 表示所述光阑到所述第二透镜靠近成像面的表面顶点的距离。

4. 如权利要求1所述的医用内窥镜摄像系统,其特征在于,所述的第二透镜满足下列的条件:(1) $1.0 < f_2/f < 1.3$;(2) $1.5 < R_3/R_4 < 2.5$,其中 f_2 为所述第二透镜的焦距, R_3 为所述第二透镜靠近物方的表面的曲率半径; R_4 为第二透镜靠近成像面的的表面的曲率半径的绝对值。

5. 如权利要求1所述的医用内窥镜摄像系统,其特征在于,所述的第一透镜为两面均凸向物方且光焦度为负的弯月型透镜。

6. 如权利要求1所述的医用内窥镜摄像系统,其特征在于,所述的第二透镜为双面皆凸且光焦度为正的透镜。

7. 如权利要求1所述的医用内窥镜摄像系统,其特征在于,所述的第一透镜的两个面为非球面并采用塑料材料制成。

8. 如权利要求1所述的医用内窥镜摄像系统,其特征在于,所述的第二透镜的两个面为非球面并采用塑料材料制成。

一种医用内窥镜摄像系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医用设备技术领域,特别是涉及一种医用内窥镜摄像系统。

背景技术

[0002] 医用内窥镜摄像系统,在过去的两百多年的时间里经历了硬式内镜阶段,半屈式内镜阶段和电子内镜时代。目前国内生产的医用内窥镜摄像系统存在着视场角较小的缺点,视场角一般都在 100° 以内,且大都采用球面镜片设计,因此在成了整个内窥镜摄像系统中,不仅镜片数量多、外型尺寸大,且很难兼顾景深和分辨率等光学性能的要求等缺点。虽然,国外生产的医用内窥镜虽然视场角可达 120° ,并采用了非球面镜片设计,但透镜数量大都在三片以上的,镜头组件体积大、成本相对高。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种内窥镜型摄像系统,视场角较大,镜片数量少,成本低廉,结构简单,方便实用。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0005] 一种医用内窥镜摄像系统,从物侧至像侧依次包括:第一透镜,光阑,第二透镜,以及保护玻璃和像面接收器,其中,满足下列的条件: $4 < T/f < 6$,其中,T为所述第一透镜靠近物侧表面顶点到成像面的距离,f为本系统整个摄像镜头的焦距。

[0006] 上述医用内窥镜摄像系统,其中,所述的第一透镜的满足下列条件:(1) $1.05 < f_1/f < 1.5$; (2) $8 < R_1/R_2 < 12$,其中 f_1 表示所述第一透镜焦距的绝对值, R_1 表示所述第一透镜靠近物侧的表面的曲率半径, R_2 表示所述第一透镜靠近成像面的表面的曲率半径。

[0007] 上述医用内窥镜摄像系统,其中,所述光阑远离所述第一透镜,并靠近所述第二透镜,且满足下列的条件: $d_0 < 0.1$,其中的 d_0 表示所述光阑到所述第二透镜靠近成像面的表面顶点的距离。

[0008] 上述医用内窥镜摄像系统,其中,所述的第二透镜满足下列的条件:(1) $1.0 < f_2/f < 1.3$; (2) $1.5 < R_3/R_4 < 2.5$,其中 f_2 为所述第二透镜的焦距, R_3 为所述第二透镜靠近物方的表面的曲率半径; R_4 为第二透镜靠近成像面的表面的曲率半径的绝对值。

[0009] 上述医用内窥镜摄像系统,其中,所述的第一透镜为两面均凸向物方且光焦度为负的弯月型透镜。

[0010] 上述医用内窥镜摄像系统,其中,所述的第二透镜为双面皆凸且光焦度为正的透镜。

[0011] 上述医用内窥镜摄像系统,其中,所述的第一透镜的两个面为非球面并采用塑料材料制成。

[0012] 上述医用内窥镜摄像系统,其中,所述的第二透镜的两个面为非球面并采用塑料材料制成。

[0013] 本实用新型的医用内窥镜摄像系统,具有视场角大,小型化,低成本以及高分辨率的优点,满足医用内窥镜大视场、小型化和高分辨率要求。此外,第一透镜和第二透镜均采用塑料制成,且由同一种塑料制成,可简化制作工艺、降低成本,适宜批量生产。

附图说明

- [0014] 图 1 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统的结构示意图；
- [0015] 图 2 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例一的光路示意图；
- [0016] 图 3 是图 2 所示医用内窥镜摄像系统的本实用新型实施例一的轴上点球差色差曲线图；
- [0017] 图 4A 是图 2 所示的本实用新型医用内窥镜摄像系统实施例一的像散场曲线图；
- [0018] 图 4B 是图 2 所示的医用内窥镜摄像系统实施例一的畸变曲线图；
- [0019] 图 5 是图 2 所示的本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例一的对应频率为 80LP/mm 的离焦光学传递函数曲线；
- [0020] 图 6 是图 2 所示的本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例一的对应最高频率为 160LP/mm 的全频光学传递函数(MTF)曲线图；
- [0021] 图 7 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例二的轴上点球差色差曲线图；
- [0022] 图 8A 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例二的像散场曲线图；
- [0023] 图 8B 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例二的畸变曲线图；
- [0024] 图 9 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例二的对应频率为 80LP/mm 的离焦光学传递函数曲线。
- [0025] 图 10 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例二的对应最高频率为 160LP/mm 的全频光学传递函数(MTF)曲线图。
- [0026] 图 11 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例三的轴上点球差色差曲线图。
- [0027] 图 12A 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例三的像散场曲线图；
- [0028] 图 12B 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例三的畸变曲线图；
- [0029] 图 13 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例三的对频率为 80LP/mm 的离焦光学传递函数曲线。
- [0030] 图 14 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例三的对最高频率为 160LP/mm 的全频光学传递函数(MTF)曲线图。

具体实施方式

- [0031] 下面结合说明书附图对本实用新型的医用内窥镜摄像系统做进一步详细的说明。
- [0032] 请参见图 1 和图 2 所示,其中,图 1 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统的结构示意图;图 2 是本实用新型的医用内窥镜摄像系统实施例一的光路示意图。光线从物侧方向入射,经过双面皆凸向物方的弯月型第一透镜 10,靠近第二透镜的光阑 20 和双面皆凸的第二透镜 30,会聚后经过保护玻璃 40 到像面接收器 50。
- [0033] 请参照图 3 至图 14,下述每个实施例中,第一透镜 10 的第一表面、第二表面和第二透镜 30 的第三表面、第四表面均采用非球面设计,非球面的面型表达式为:

[0034]

$$z = \frac{Ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K)C^2h^2}} + A_4h^4 + A_6h^6 + A_8h^8 + A_{10}h^{10} + A_{12}h^{12}$$

[0035] 其中,C为曲面顶点的曲率,K为二次曲面系数, $h = \sqrt{x^2 + y^2}$ 为从光轴到透镜表面的高度,A4到A12依次为对应的高次曲面系数。

[0036] 实施例一:

[0037] 本实用新型的实施例一满足表1和表2的条件:

[0038] 表1

[0039]

f=0.507 T=2.46 Fno=3.0 $\omega=60^\circ$					
表面序号	R(mm)	d(mm)	Nd	vd	K
第一表面	2.914809	0.4080819	1.524702	56.22	-25.08163
第二表面	0.274859	0.3916894			-0.5762657
光阑	∞	0.03205792			
第三表面	0.7030174	0.5418285	1.524702	56.22	-0.7745216
第四表面	-0.4031984				-0.1959755

[0040] 表2

[0041]

表面序号	第一表面	第二表面	第三表面	第四表面
A4	-0.08849802	1.29709	-3.2205428	-0.59738314
A6	-0.17406028	-0.12427826	-4.2639244	102.90465
A8	-0.18221008	9.4997982	2051.924	-1771.7073
A10	0.47353592	1101.6632	9563.0346	15626.549
A12	-0.1763344	-44253.99	-832511.29	-49609.501

[0042] 本实施例的医用内窥镜摄像系统,其轴上点球差色差、场曲与畸变、离焦光学传递函数和全频光学传递函数曲线图分别如图3到图6所示,由图上可以看出,上述像差、场曲、色差和全频光学传递函数(MTF)都能得到很好地校正。

[0043] 实施例二:

[0044] 实施例二满足表3和表4的条件,其中,第一透镜10和第二透镜30所用材料亦为Zeonex E48R。

[0045] 表3

[0046]

f=0.506 T=2.45 Fno=3.0 $\omega=60^\circ$					
表面序号	R(mm)	d(mm)	Nd	vd	K
第一表面	2.844946	0.4063837	1.53116	56.04	-24.91993
第二表面	0.2742102	0.3874924			-0.5754871
光阑	∞	0.02935287			0
第三表面	0.6997065	0.5427032	1.53116	56.04	-0.8471842
第四表面	-0.4064721	0.104			-0.1940487

[0047] 表 4

[0048]

表面序号	第一表面	第二表面	第三表面	第四表面
A4	-0.08913339	1.2861335	-3.2408832	-0.60134944
A6	-0.17790793	-0.08816989	-4.2860037	102.56866
A8	-0.18717951	14.809909	2059.8113	-1771.7073
A10	0.4690109	1089.3452	9322.1424	15617.535
A12	-0.17108261	-44801.788	-871555.49	-49571.372

[0049] 在本实施例二中,其轴上点球差色差、场曲与畸变、离焦光学传递函数和全频光学传递函数曲线图分别如图 7 到图 10 所示,由图上可以看出,上述像差、场曲、色差和 MTF 也都得到了很好地校正。

[0050] 实施例三:

[0051] 第三实施例满足表 5 和表 6 的条件,第一透镜 10 和第三透镜 30 所用材料为 Zeonex 480R。

[0052] 表 5

[0053]

f=0.505 T=2.41 Fno=2.8 $\omega=60^\circ$					
表面序号	R(mm)	d(mm)	Nd	vd	K
第一表面	2.38755	0.398784	1.524702	56.22	-20.41755
第二表面	0.278098	0.3978806			-0.5812401
光阑	∞	0.02237785			
第三表面	0.695180	0.5381889	1.524702	56.22	-0.9618871
第四表面	-0.39594				-0.2021482

[0054] 表 6

[0055]

表面序号	第一表面	第二表面	第三表面	第四表面
A4	-0.09119051	1.1191715	-3.2943498	-0.43215306
A6	-0.18533686	-0.46139274	-2.1807438	102.30025
A8	-0.19713111	15.939563	2094.6294	-1771.7073
A10	0.45733599	1227.5262	7185.6846	15610.825
A12	-0.16103563	-43061.463	-850642.99	-49118.328

[0056] 本实施例三,其轴上点球差色差、场曲与畸变、离焦光学传递函数和全频光学传递函数曲线图分别如图3到图6所示,由图上可以看出,其像差、场曲、色差和全频光学传递函数(MTF)都能得到很好地校正。

[0057] 表7列举的是上述三个实施例所对应的光学特性,包括焦距、孔径、视场角以及上述条件式(1)到(6)所对应的数值。其中,三个实施例中的第一透镜10和第二透镜30均采用日本瑞翁公司(Zeon)的非晶型聚烯烃材料Zeonex(牌号为E48R或480R)制成。

[0058] 表7

[0059]

实施例	实施例一	实施例二	实施例三
Fno	3	3	2.8
$\omega(^{\circ})$	60	60	60
T(mm)	2.46	2.45	2.41
f(mm)	0.507	0.506	0.505
T/f	4.85	4.85	4.77
f1/f	1.19	1.18	1.25
R1/R2	10.6	10.4	8.6
d0	0.032	0.029	0.022
f2/f	1.14	1.14	1.13
R3/R4	1.74	1.72	1.76

[0060] 综上所述,本实用新型医用内窥镜摄像系统在满足一定条件式的前提下,可实现整个光学系统的小型化,其物镜最大通光直径为 $\phi 1.3\text{mm}$ 左右、视场角可达在 120° ,在采样频为 1601p/mm , 0.8 视场以内的光学传递函数均大于 0.35 ,最近成像距离可达 2.8mm ,满足了医用内窥镜大视场、小型化和高分辨率要求。此外,系统中第一和第二透镜均采用塑料制成,且由同一种塑料制成,可简化制作工艺、降低成本,适宜批量生产。

[0061] 应当指出的是,上述内容只是本实用新型的最佳实施方式的列举,其中未尽详细描述的部分,应该理解为用本技术领域的一般方式予以实施。同时,对于本领域的一般技术

人员来说,在不偏离本实用新型的精神范畴内对本实用新型所做的等效变换和修饰,都将落入本实用新型的权利要求的保护范围之内。

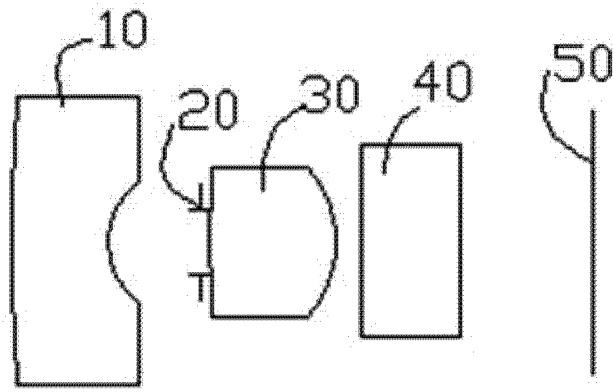


图 1

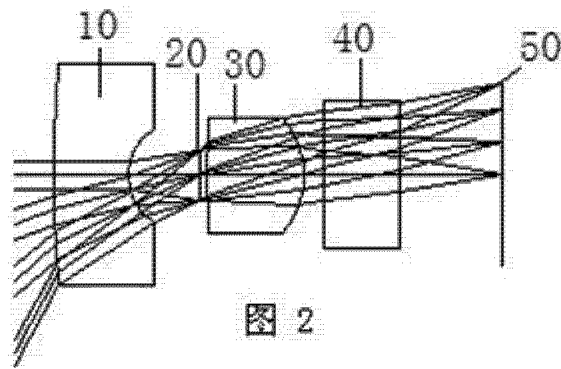


图 2

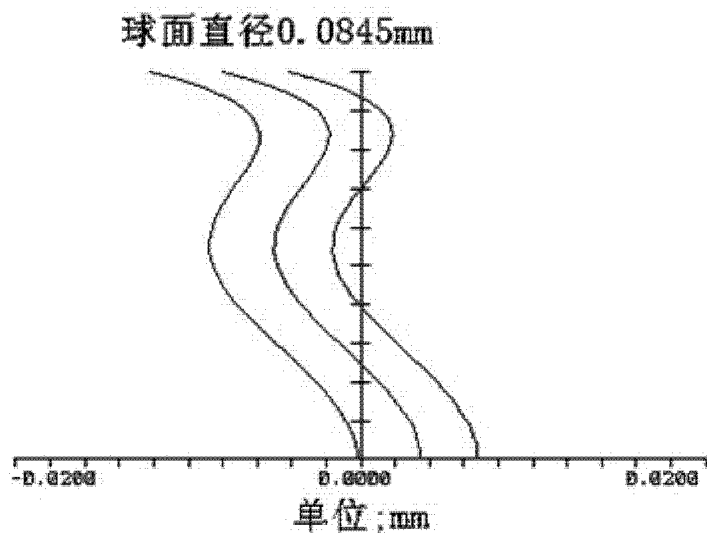


图 3

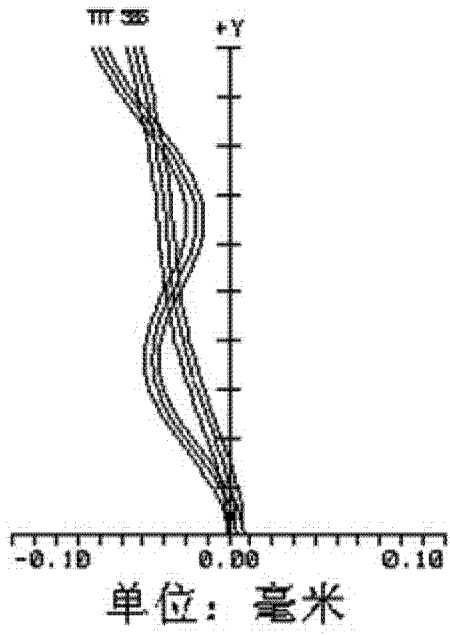


图 4A

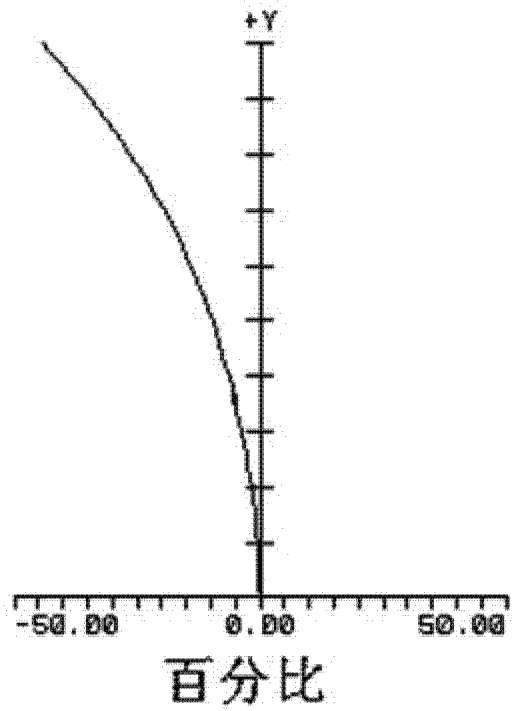


图 4B

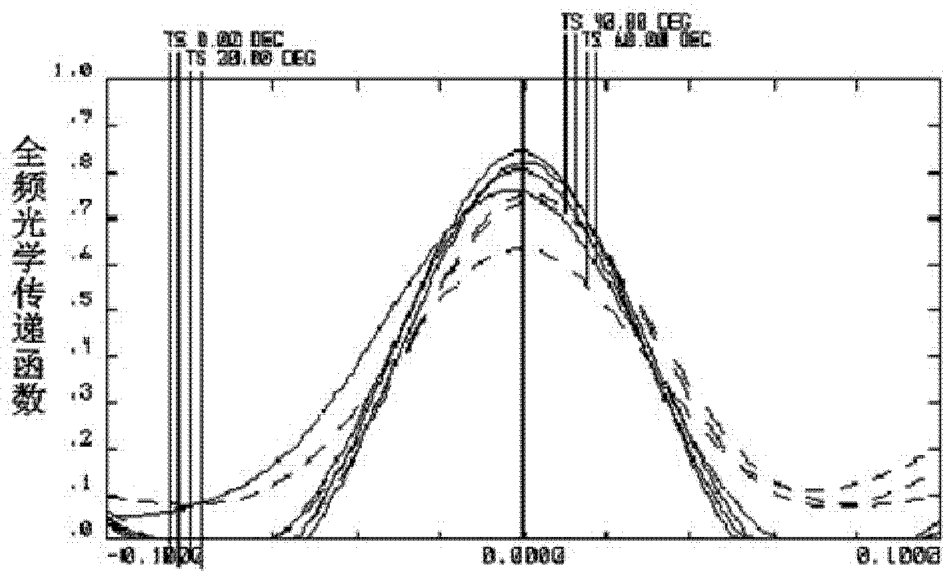


图 5

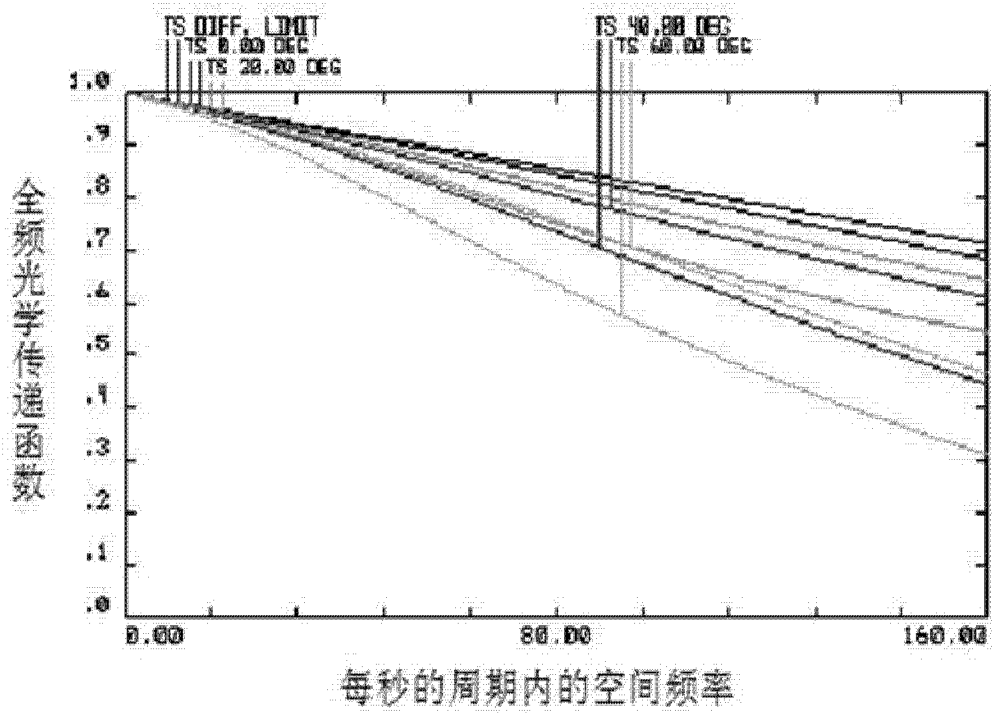


图 6

球面直径:0.0844mm

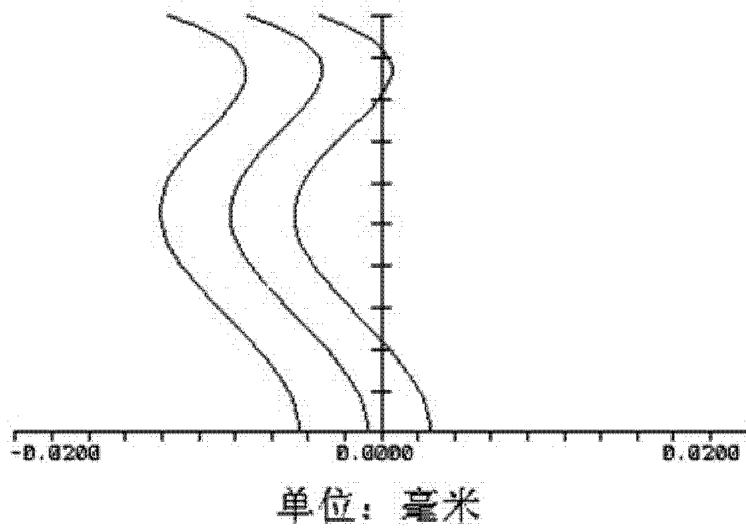


图 7

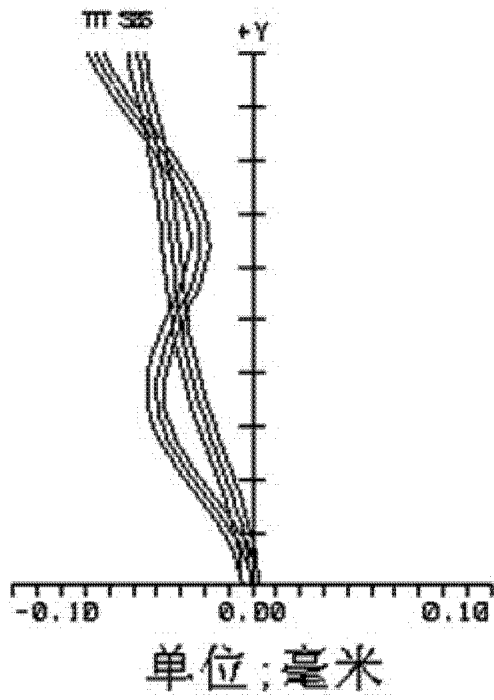


图 8A

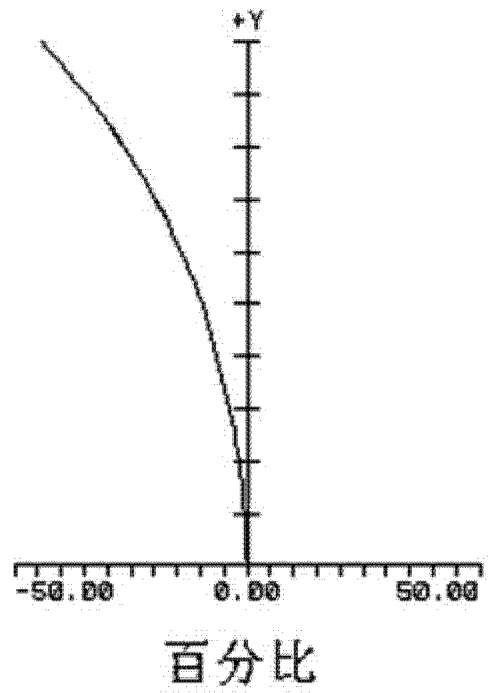


图 8B

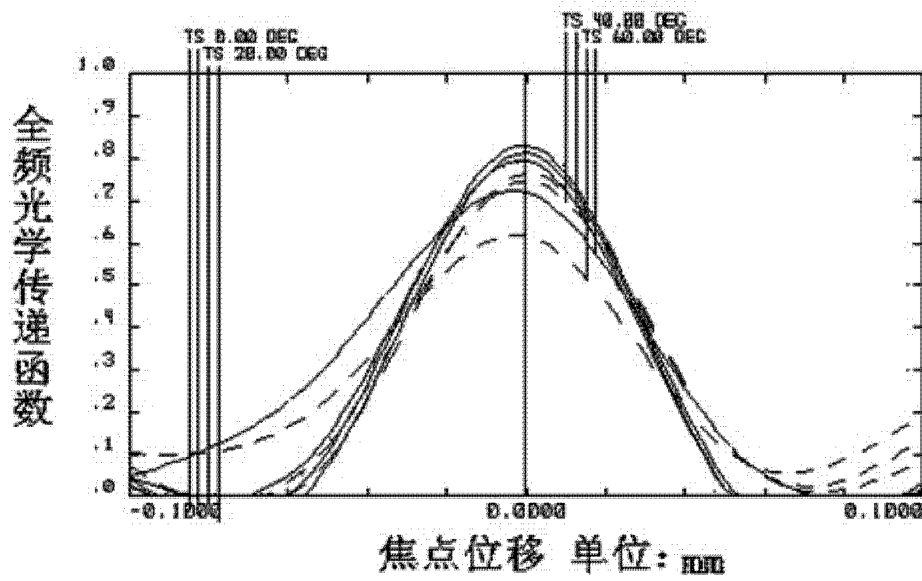


图 9

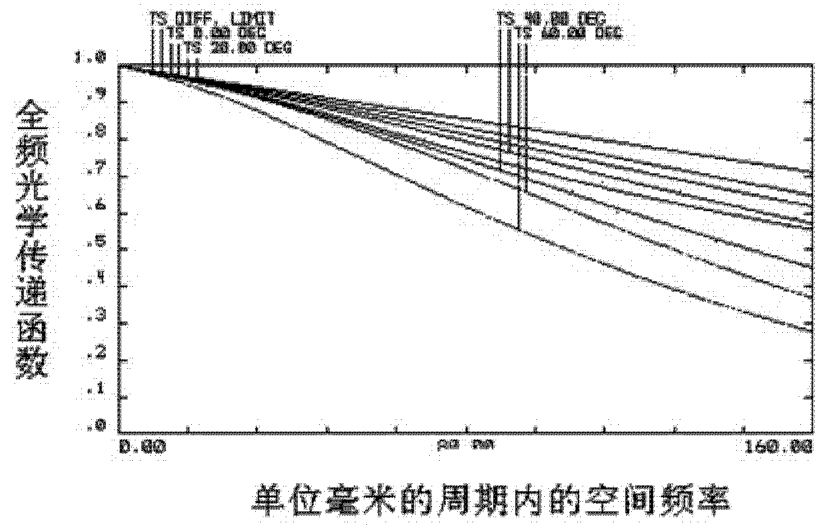


图 10

球面直径: 0.0902mm

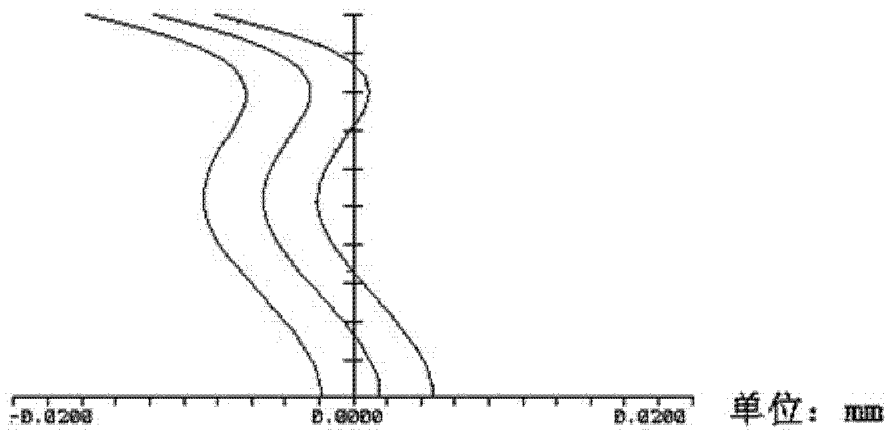


图 11

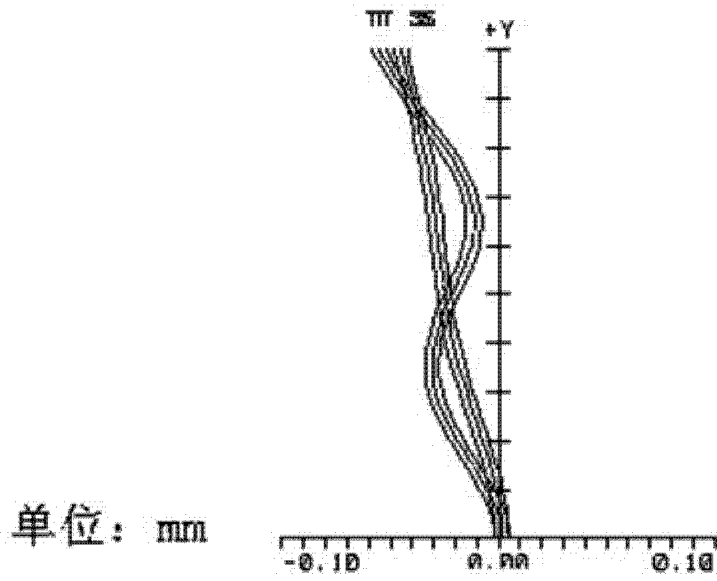


图 12A

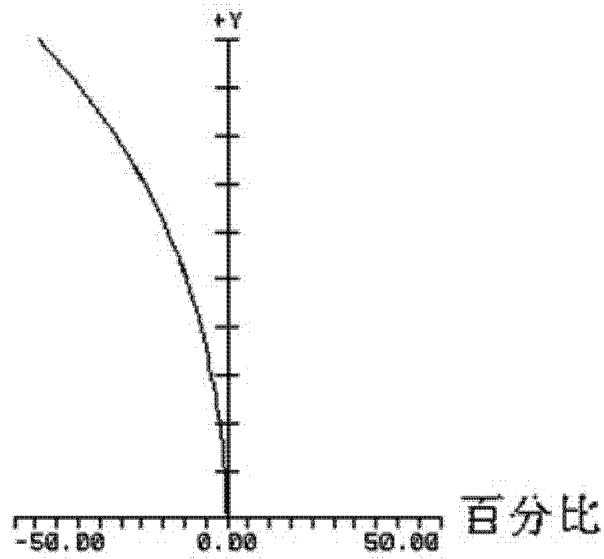


图 12B

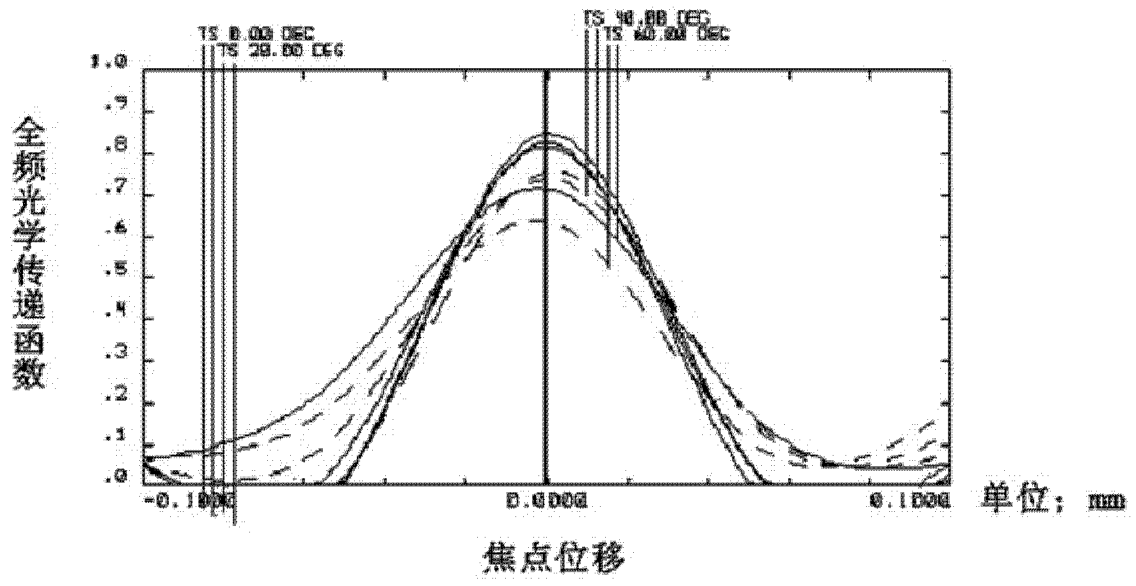


图 13

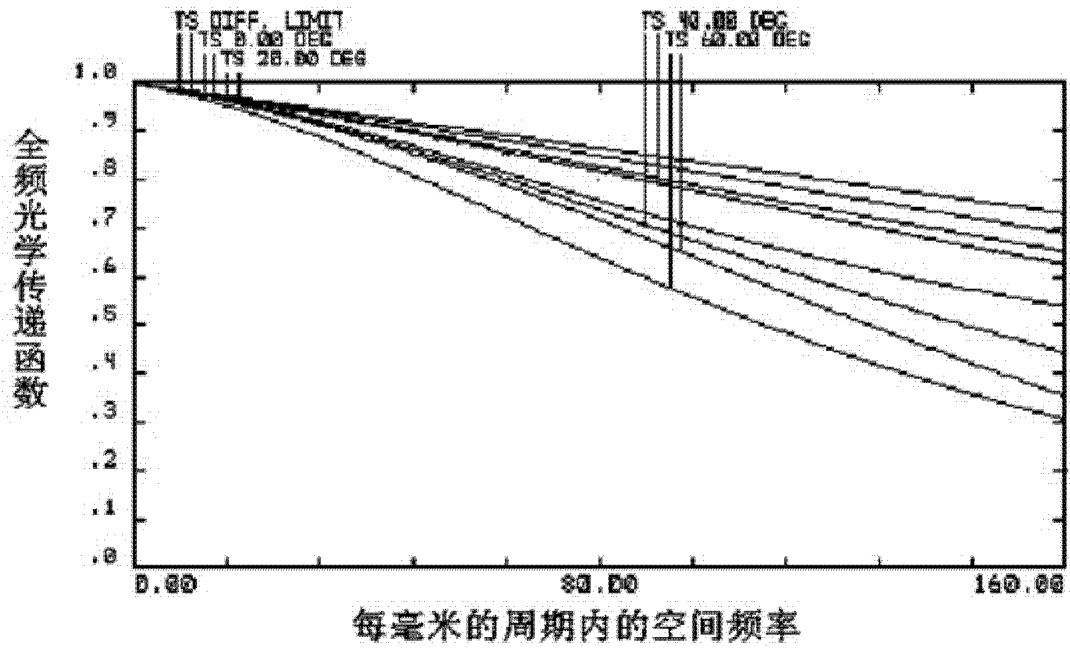


图 14

专利名称(译)	一种医用内窥镜摄像系统		
公开(公告)号	CN202041718U	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	CN201120135977.6	申请日	2011-05-03
[标]申请(专利权)人(译)	凤凰光学(上海)有限公司		
申请(专利权)人(译)	凤凰光学(上海)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	凤凰光学(上海)有限公司		
[标]发明人	侯晓萍		
发明人	侯晓萍		
IPC分类号	G02B23/24 G02B13/06 G02B13/00 G02B13/18 G02B1/04 A61B1/04		
代理人(译)	王敏杰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型一种医用内窥镜摄像系统，从物侧至像侧依次包括：第一透镜，光阑，第二透镜，以及保护玻璃和像面接收器，其中，满足下列的条件： $(1) 4 < T/f < 6$ ，其中，T为所述第一透镜靠近物侧表面顶点到成像面的距离，f为本医用内窥镜超广角型镜头的焦距。本实用新型的医用内窥镜摄像系统，具有视场角大，小型化，低成本以及高分辨率的优点，视场角在120°左右条件下的像质高，最近成像距离可达2.8mm，满足医用内窥镜大视场、小型化和高分辨率要求。此外，第一透镜和第二透镜均采用塑料制成，且由同一种塑料制成，可简化制作工艺、降低成本，适宜批量生产。

