



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111273428 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010207296.X

(22)申请日 2020.03.23

(71)申请人 深圳市东正光学技术有限公司

地址 518116 广东省深圳市龙岗区宝龙街道翠宝路32号新屋吓工业园1栋6楼整层

(72)发明人 王咸海 叶波 徐毅 杨志全

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

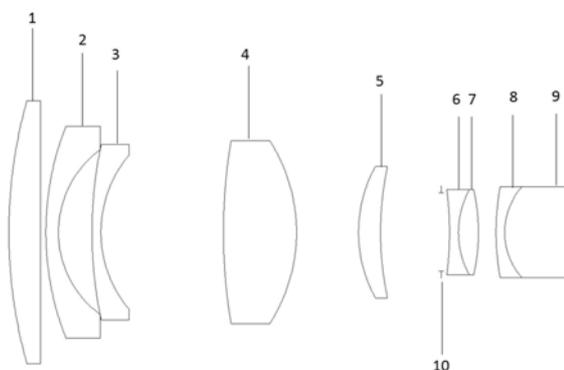
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种大靶面高精度工业定焦镜头

(57)摘要

本发明公开了一种大靶面高精度工业定焦镜头,包括沿光轴从物方到像方依次设置的具有正光焦度的第一透镜、具有负光焦度的第二透镜、具有负光焦度的第三透镜、具有正光焦度的第四透镜、具有正光焦度的第五透镜、具有正光焦度的第六透镜、具有负光焦度的第七透镜、具有负光焦度的第八透镜和具有正光焦度的第九透镜,所述第二透镜和第三透镜胶合,所述第六透镜和第七透镜胶合,所述第八透镜和第九透镜胶合。本发明大靶面,精度高,胶合镜片能有效抑制系统的色差,该胶合透镜为浮动对焦镜组,当透镜往物侧运动时,实现远距离合焦,当透镜往像侧运动时,实现近距离合焦,浮动对焦的设计方式可有效消除由于工作距离变化引起的像质变差。



1. 一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,包括沿光轴从物方到像方依次设置的具有正光焦度的第一透镜、具有负光焦度的第二透镜、具有负光焦度的第三透镜、具有正光焦度的第四透镜、具有正光焦度的第五透镜、具有正光焦度的第六透镜、具有负光焦度的第七透镜、具有负光焦度的第八透镜和具有正光焦度的第九透镜,所述第二透镜和第三透镜胶合,所述第六透镜和第七透镜胶合,所述第八透镜和第九透镜胶合。

2. 根据权利要求1所述的一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,所述第一透镜的物侧面为凸球面,像侧面为平面;所述第二透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凹球面;所述第三透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凹球面;所述第四透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凸球面;所述第五透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凹球面;所述第六透镜的物侧面为凹球面,像侧面为凹球面;所述第七透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凸球面;所述第八透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凹球面;所述第九透镜的物侧面为凸球面,像侧面为平面。

3. 根据权利要求1或2所述的一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,光阑位于第五透镜和第六透镜之间,靠近第六透镜的物侧面。

4. 根据权利要求1或2所述的一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,所述第一透镜-第九透镜分别与整个镜头满足以下条件式: $0.2 < F/H < 1.2$,其中F为系统的有效焦距,H为系统的像高。

5. 根据权利要求1或2所述的一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,所述第一透镜与整个镜头满足以下条件式: $0.15 < d_1/TTL < 0.8$,其中 d_1 为系统第一透镜的有效通光口径,TTL系统光学总长,即第一透镜中心到像面的距离。

6. 根据权利要求1或2所述的一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,所述第一透镜-第九透镜分别与整个镜头满足以下条件式: $0.12 < EFL/TTL < 0.3$,其中EFL为镜头的有效焦距,TTL为第一透镜顶点至像面距离。

7. 根据权利要求1或2所述的一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,所述第一透镜-第九透镜采用玻璃制成。

8. 根据权利要求7所述的一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,所述第二透镜和第三透镜中至少一个透镜为高折射率镜片,满足以下条件式: $1.75 < n < 1.98, 15 < \lambda < 35$,其中n为玻璃的折射率, λ 为玻璃的阿贝数。

9. 根据权利要求7所述的一种大靶面高精度工业定焦镜头,其特征在于,所述第五透镜折射率满足(1.40,1.55),阿贝数满足(65,80),且前后表面直径和曲率半径比值均满足(0.35,1.7)。

一种大靶面高精度工业定焦镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及镜头技术领域,特别是指一种大靶面高精度工业定焦镜头。

背景技术

[0002] 定焦镜头主要应用在视野变化较小的情况下,在工业流水线,固定物体的扫描,交通卡口等领域的应用比较广。在工业自动化的大背景下,机器视觉需求与日俱增,已经大量应用于安防监视、成品检验和质量控制等众多领域内。市面上工业定焦镜头靶面通常在1英寸以内,且分辨率大多为百万级别,随着机器视觉发展,对更大靶面、更高精度的镜头需求越来越强烈。

发明内容

[0003] 本发明提出一种大靶面高精度工业定焦镜头,具有更大靶面、高精度、修正各种像差、浮动式对焦结构的特点。

[0004] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种大靶面高精度工业定焦镜头,包括沿光轴从物方到像方依次设置的具有正光焦度的第一透镜、具有负光焦度的第二透镜、具有负光焦度的第三透镜、具有正光焦度的第四透镜、具有正光焦度的第五透镜、具有正光焦度的第六透镜、具有负光焦度的第七透镜、具有负光焦度的第八透镜和具有正光焦度的第九透镜,所述第二透镜和第三透镜胶合,所述第六透镜和第七透镜胶合,所述第八透镜和第九透镜胶合。

[0006] 作为本发明的一个优选实施例,所述第一透镜的物侧面为凸球面,像侧面为平面;所述第二透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凹球面;所述第三透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凹球面;所述第四透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凸球面;所述第五透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凹球面;所述第六透镜的物侧面为凹球面,像侧面为凹球面;所述第七透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凸球面;所述第八透镜的物侧面为凸球面,像侧面为凹球面;所述第九透镜的物侧面为凸球面,像侧面为平面。

[0007] 作为本发明的一个优选实施例,光阑位于第五透镜和第六透镜之间,靠近第六透镜的物侧面。

[0008] 作为本发明的一个优选实施例,所述第一透镜-第九透镜分别与整个镜头满足以下条件式: $0.2 < F/H < 1.2$,其中F为系统的有效焦距,H为系统的像高。

[0009] 作为本发明的一个优选实施例,所述第一透镜与整个镜头满足以下条件式: $0.15 < d_1/TTL < 0.8$,其中 d_1 为系统第一透镜的有效通光口径,TTL系统光学总长,即第一透镜中心到像面的距离。

[0010] 作为本发明的一个优选实施例,所述第一透镜-第九透镜分别与整个镜头满足以下条件式: $0.12 < EFL/TTL < 0.3$,其中EFL为镜头的有效焦距,TTL为第一透镜顶点至像面距离。

[0011] 作为本发明的一个优选实施例,所述第一透镜-第九透镜采用玻璃制成。

[0012] 作为本发明的一个优选实施例,所述第二透镜和第三透镜中至少一个透镜为高折射率镜片,满足以下条件式: $1.75 < n < 1.98$, $15 < \lambda < 35$,其中n为玻璃的折射率, λ 为玻璃的阿贝数。

[0013] 作为本发明的一个优选实施例,所述第五透镜折射率满足(1.40,1.55),阿贝数满足(65,80),且前后表面直径和曲率半径比值均满足(0.35,1.7)。

[0014] 本发明的有益效果在于:更大靶面,精度高,第六透镜和第七透镜组成胶合透镜,胶合镜片能有效抑制系统的色差,该胶合透镜为浮动对焦镜组,当透镜往物侧运动时,实现远距离合焦,当透镜往像侧运动时,实现近距离合焦,浮动对焦的设计方式可有效消除由于工作距离变化引起的像质变差。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本发明一种大靶面高精度工业定焦镜头的结构示意图;

[0017] 图2为本发明的轴上色差示意图;

[0018] 图3为本发明的象散曲线示意图;

[0019] 图4为本发明的畸变曲线示意图;

[0020] 图5为本发明的倍率色差曲线示意图;

[0021] 图6为本发明的MTF vs Field示意图。

[0022] 图中,1-第一透镜、2-第二透镜、3-第三透镜、4-第四透镜、5-第五透镜、6-第六透镜、7-第七透镜、8-第八透镜、9-第九透镜、10-光阑。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 如图1-图6所示,本发明提出了一种大靶面高精度工业定焦镜头,包括具有正光焦度的第一透镜1,其物侧面为凸面,包括第一球面(凸面),第二球面(平面);具有负光焦度的第二透镜2,其物侧面为凸面,包括第三球面(凸面),第四球面(凹面);具有负光焦度的第三透镜3,其物侧面为凸面,包括第五球面(凸面),第六球面(凹面);具有正光焦度的第四透镜4,其物侧面为凸面,包括第七球面(凸面),第八球面(凸面);具有正光焦度的第五透镜5,其物侧面为凸面,包括第九球面(凸面),第十球面(凹面);具有正光焦度的第六透镜6,其物侧面为凹面,包括第十一球面(凹面),第十二球面(凹面);具有负光焦度的第七透镜7,其物侧面为凸面,包括第十三球面(凸面),第十四球面(凸面);具有负光焦度的第八透镜8,其物侧面为凸面,包括第十五球面(凸面),第十六球面(凹面);具有正光焦度的第九透镜9,其物侧面为凸面,包括第十七球面(凸面),第十八球面(平面)。

[0025] 光阑10位于第五透镜和第六透镜之间,靠近第六透镜的物侧面。光阑前一片是物侧面凸面,像侧面凹面的弯月形状正光焦透镜,光阑越大,镜头吸光能力越强。

[0026] 第一透镜-第九透镜分别与整个镜头满足以下条件式: $0.2 < F/H < 1.2$,其中F为系统的有效焦距,H为系统的像高。

[0027] 第一透镜与整个镜头满足以下条件式: $0.15 < d1/TTL < 0.8$,其中d1为系统第一透镜的有效通光口径,TTL系统光学总长,即第一透镜中心到像面的距离。可以有效控制镜头体积。

[0028] 第一透镜-第九透镜分别与整个镜头满足以下条件式: $0.12 < EFL/TTL < 0.3$,其中EFL为镜头的有效焦距,TTL为第一透镜顶点至像面距离。当 $EFL/TTL < 0.12$,系统视角过大,畸变和球差校正困难, $EFL/TTL > 0.3$,视场角不足,难以实现大靶面。

[0029] 第一透镜-第九透镜采用玻璃制成。可优先采用成都光明光电有限公司的玻璃材料,可有效控制成本。

[0030] 第二透镜和第三透镜中至少一个透镜为高折射率镜片,满足以下条件式: $1.75 < n < 1.98$, $15 < \lambda < 35$,其中n为玻璃的折射率, λ 为玻璃的阿贝数。有效控制长度和畸变,另外第一第二和第三透镜至少有两片为负透镜,也可有效控制长度。

[0031] 第五透镜折射率满足(1.40,1.55),阿贝数满足(65,80),且前后表面直径和曲率半径比值均满足(0.35,1.7)。高阿贝数的材料搭配双凸形镜片形状可以有效减小镜头的倍率色差和球差。

[0032] 以下对本发明的各个透镜的参数进行举例说明:

[0033] 系统参数: $H=22$; $F/\# = 2.8$; $F=16\text{mm}$; $BFL=22\text{mm}$

[0034]

表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效半口径
物面	无穷	无穷		无穷
第一球面	63.2	4.56	1.49/70.42	21.06
第二球面	无穷	0.75		18

[0035]	第三球面	45.68	1	1.85/25.79	18
	第四球面	14.03	4.56		14.5
	第五球面	38.78	1.62	1.83/52.73	11.25
	第六球面	16.42	16.6		12
	第七球面	86.86	9.9	1.49/70.42	10.5
	第八球面	-20.28	8.4		12.5
	第九球面	18.68	2.38	1.85/29.79	12.5
	第十球面	42.66	8.23		9
	光阑	无穷	1.11		8.5
	第十一球面	-45.01	1.2	1.90/31.32	5.28
	第十二(十三)球面	16.16	2.72	1.62/56.73	5.8
	第十四球面	-25.98	2.68		5.8
	第十五球面	34.02	1.17	1.78/34.72	5.8
	第十六(十七)球面	9	9.1	1.72/50.35	6.2
	第十八球面	无穷	21.34		6.2
	像面				11

[0036] 本发明的有益效果在于:更大靶面,精度高,第六透镜和第七透镜组成胶合透镜,胶合镜片能有效抑制系统的色差,该胶合透镜为浮动对焦镜组,当透镜往物侧运动时,实现远距离合焦,当透镜往像侧运动时,实现近距离合焦,浮动对焦的设计方式可有效消除由于工作距离变化引起的像质变差。

[0037] 本发明减少了透镜使用数量,有效降低了整个镜头重量和成本,且通过9片镜片各自光焦度的合理搭配,有效校正各种像差。

[0038] 本发明镜头支持20M像素、4/3英寸大靶面面阵相机。

[0039] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

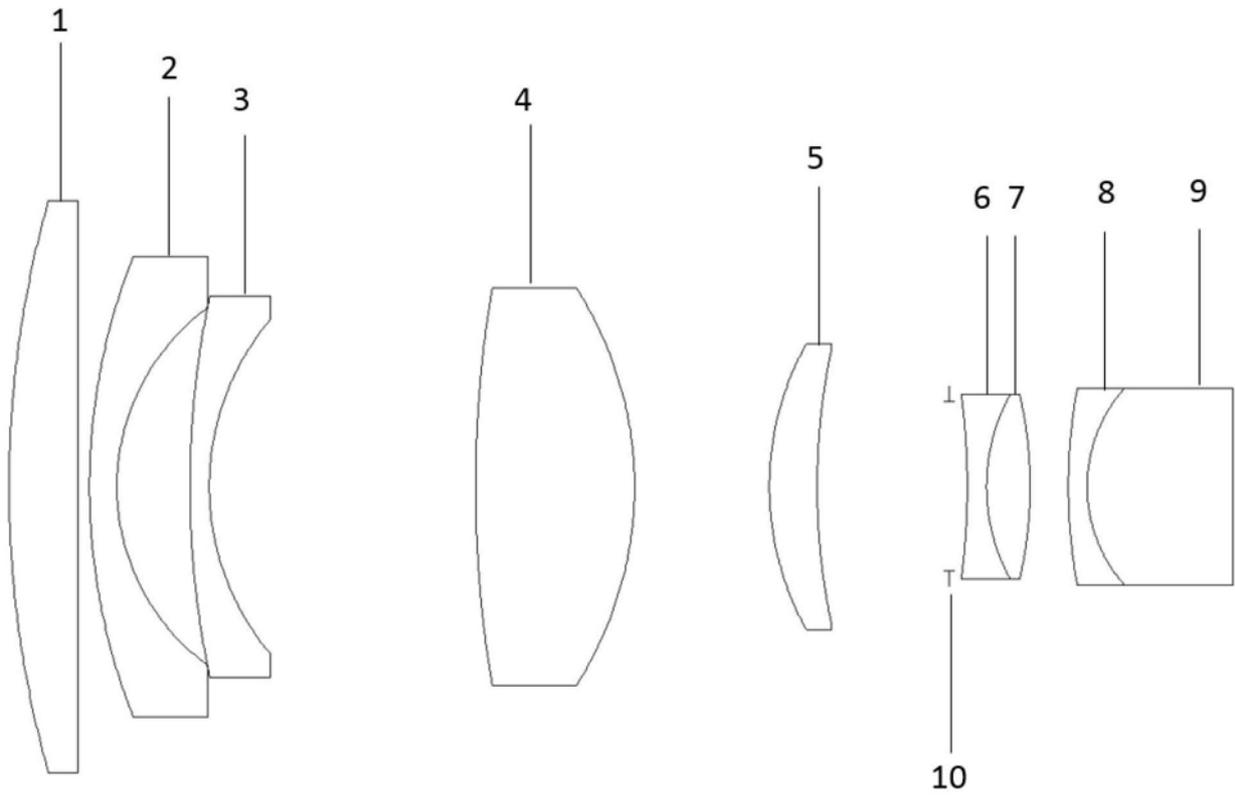


图1

轴上色差曲线

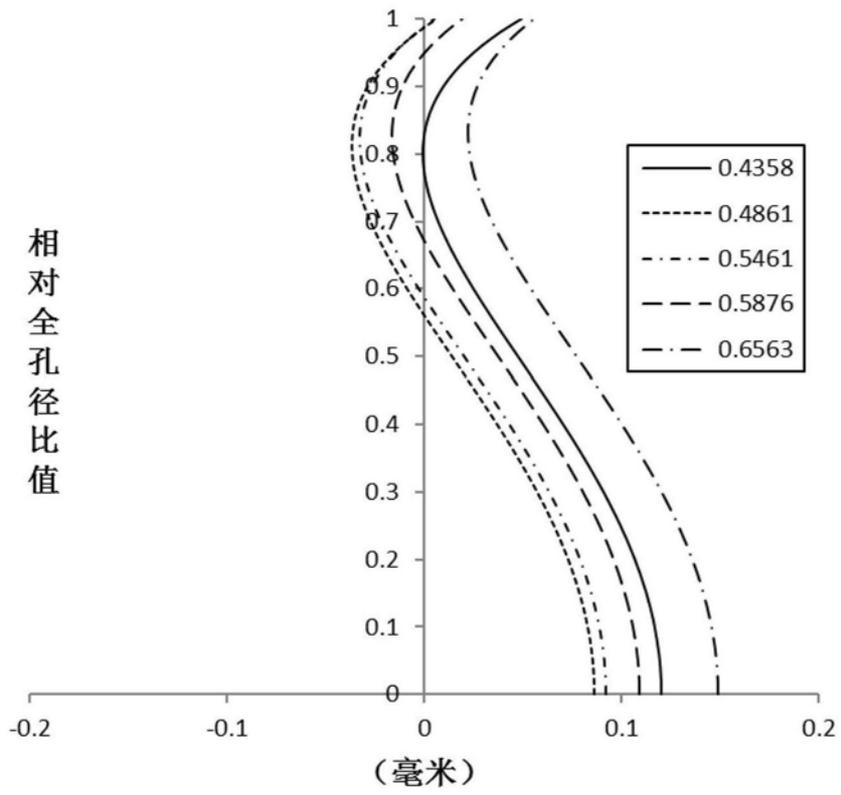


图2

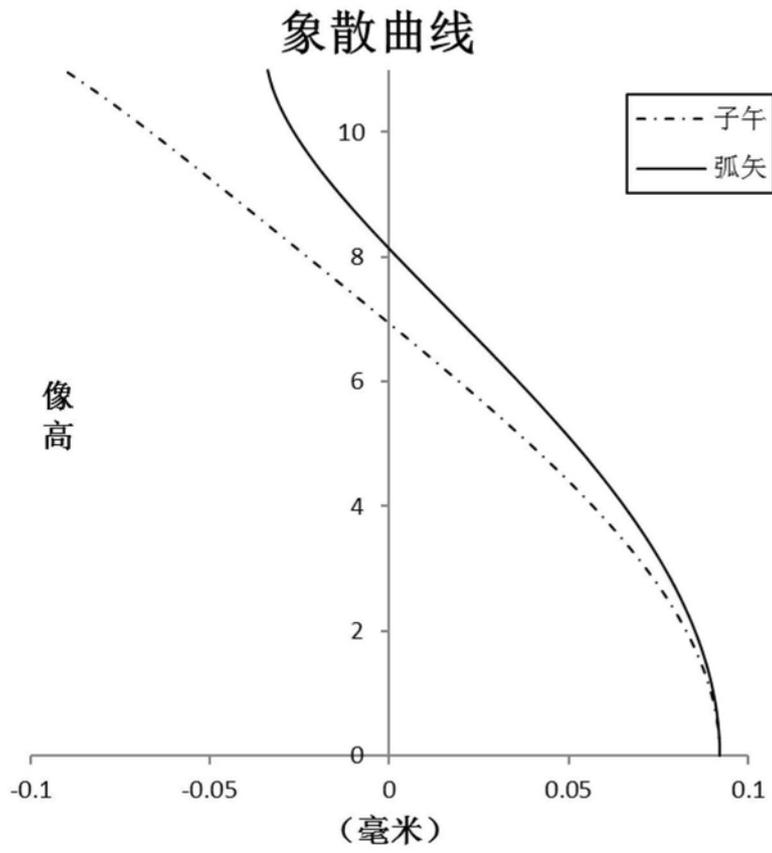


图3

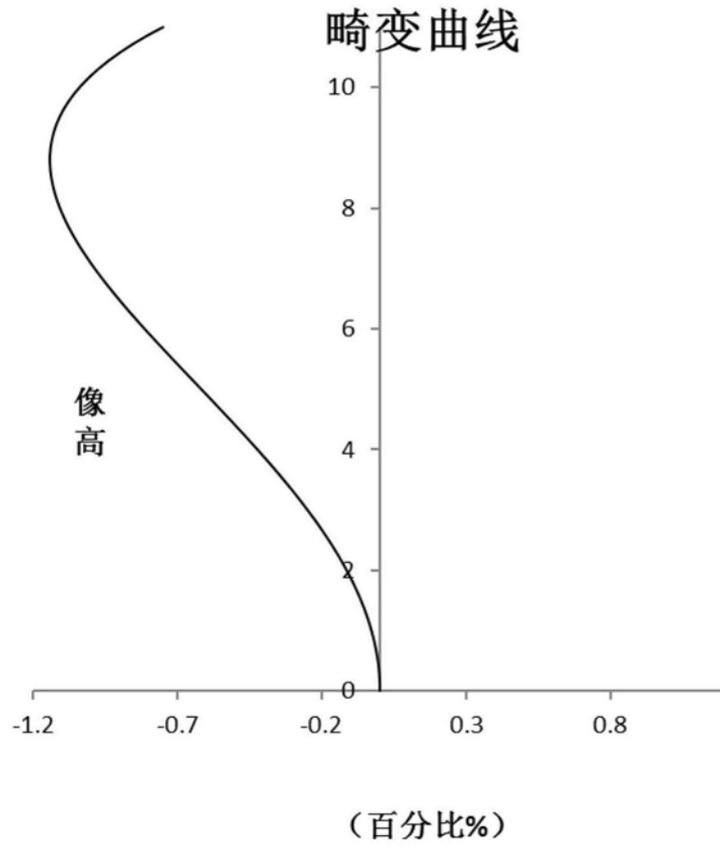


图4

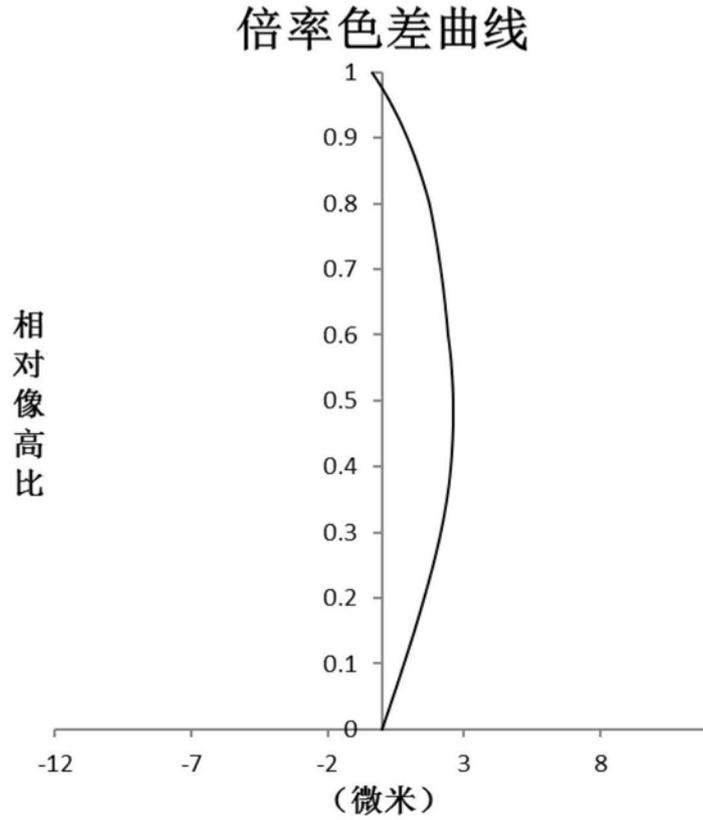


图5

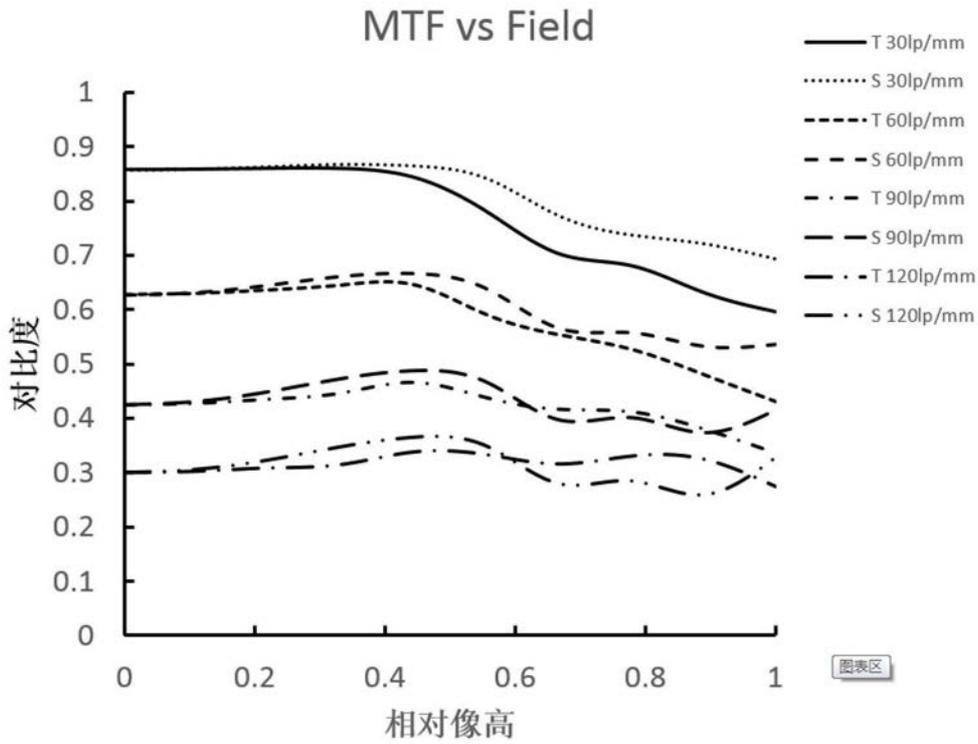


图6