



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104166220 B

(45) 授权公告日 2016.05.18

(21) 申请号 201410337038.8

(22) 申请日 2014.07.15

(73) 专利权人 浙江舜宇光学有限公司

地址 315400 浙江省宁波市余姚市舜宇路
66-68号

(72) 发明人 黄林 戴付建

(74) 专利代理机构 北京高文律师事务所 11359
代理人 徐江华

(51) Int. Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 13/06(2006.01)

G02B 13/18(2006.01)

审查员 董照月

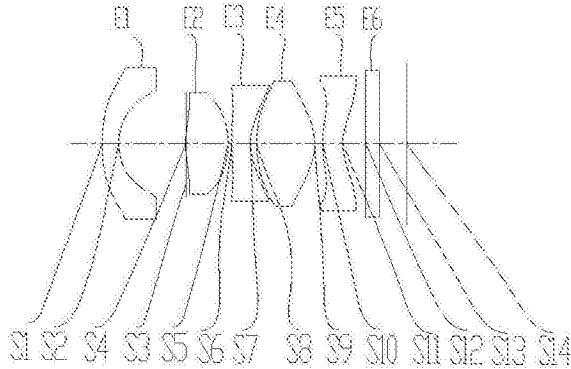
权利要求书2页 说明书18页 附图17页

(54) 发明名称

3D 交互式镜头

(57) 摘要

本发明提供一种3D交互式镜头，由五组透镜组成的微型成像透镜系统，从物侧至像侧依序包含：具负屈折力的第一透镜，其物侧面为凸面，像侧面为凹面；具正屈折力的第二透镜，其像侧面为凸面；具负屈折力的第三透镜，其像侧面为凹面；具正屈折力的第四透镜，其像侧面为凸面；具负屈折力的第五透镜，其物侧面为凸面，像侧面为凹面。所述镜头满足 $0 < (R_3+R_4) / (R_3-R_4) < 1.2$, $7 < T_{12}/T_{23} < 25$ ，其中 R_3 、 R_4 分别为第二透镜物侧面和像侧面的曲率半径， T_{12} 为第一透镜和第二透镜在光轴上的间距， T_{23} 为第二透镜和第三透镜在光轴上的间距。本发明通过上述透镜配置，可以在保证广角、高分辨率的前提下具备大孔径、小型化等优点，同时能有效的消除热差、对畸变进行良好的校正。



1. 一种3D交互式镜头，其特征在于：由物侧至像侧依序包含：
具负屈折力的第一透镜，其物侧面为凸面，像侧面为凹面；
具正屈折力的第二透镜，其像侧面为凸面；
具负屈折力的第三透镜，其像侧面为凹面；
具正屈折力的第四透镜，其像侧面为凸面；
具负屈折力的第五透镜，其物侧面为凸面，像侧面为凹面，且物侧面设置有一个反曲点；

另设有一光圈，置于第一透镜和第二透镜之间；

所述镜头满足：

$$0 < (R_3 + R_4) / (R_3 - R_4) < 1.2;$$

$$7 < T_{12} / T_{23} < 25;$$

其中， R_3 、 R_4 分别为第二透镜物侧面和像侧面的曲率半径， T_{12} 为第一透镜和第二透镜在光轴上的间距， T_{23} 为第二透镜和第三透镜在光轴上的间距。

2. 根据权利要求1所述3D交互式镜头，其特征在于，所述镜头满足： $0.8 < f_2 / f < 1.4$, $0.6 < SD / TD < 0.8$

其中， f_2 为第二透镜的焦距， f 为所述3D交互式镜头的整体焦距， SD 为光圈至第五透镜像侧面的轴上距离， TD 为第一透镜物侧面至第五透镜像侧面的轴上距离。

3. 根据权利要求2所述3D交互式镜头，其特征在于，所述第二透镜由玻璃制成。

4. 根据权利要求2所述3D交互式镜头，其特征在于，所述第四透镜由玻璃制成。

5. 根据权利要求1、2、3、4任一所述的3D交互式镜头，其特征在于：所述镜头中第二透镜物侧面为凸面。

6. 根据权利要求5所述的3D交互式镜头，其特征在于：所述镜头中第三透镜物侧面为凸面。

7. 根据权利要求6所述的3D交互式镜头，其特征在于：所述镜头中第四透镜物侧面为凸面。

8. 根据权利要求1、2、3、4、7任一所述的3D交互式镜头，其特征在于，所述镜头满足： $-3.2 < f_1 / f_2 < -1.4$

其中， f_1 、 f_2 分别为第一透镜和第二透镜的焦距。

9. 根据权利要求1、2、3、4、7任一所述的3D交互式镜头，其特征在于，所述镜头满足： $-4 < f_1 / f < -2$

其中， f_1 为第一透镜的焦距， f 为所述3D交互式镜头的整体焦距。

10. 根据权利要求1、2、3、4、7任一所述的3D交互式镜头，其特征在于，所述镜头满足：

$$0.2 < (T_{12} + T_{23} + T_{34} + T_{45}) / TTL < 0.4$$

其中， T_{12} 为第一透镜和第二透镜在光轴上的间隔距离， T_{23} 为第二透镜和第三透镜在光轴上的间隔距离， T_{34} 为第三透镜和第四透镜在光轴上的间隔距离， T_{45} 为第四透镜和第五透镜在光轴上的间隔距离， TTL 为所述镜头系统的总长。

11. 根据权利要求1、2、3、4、7中任一所述的3D交互式镜头，其特征在于，所述镜头满足： $0.2 < ImgH / TTL < 0.4$

其中， $ImgH$ 为成像面上有效像素区域对角线长的一半， TTL 为所述3D交互式镜头的总

长。

3D交互式镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种3D交互式镜头,是由五组透镜组成的微型成像透镜系统。

背景技术

[0002] 目前随着CMOS芯片技术的发展,芯片的像素尺寸越来越小,对相配套的光学系统的成像质量要求也越来越高,手机或数码相机的光学镜头尺寸也变得越来越小;随着技术的发展,也产生了3D交互式镜头,现如今,3D交互式镜头,已经开始将数码三维世界融入我们的日常生活中。一般的薄型镜头由于尺寸小,镜片数量也比较少,无法满足3D镜头高质量的解析要求,这样势必要增加镜片的数量,同时使得镜头的光学总长增加,难以兼具小型化的特性。公开号为“CN103477264”、名称为“图像拍摄镜头和图像拍摄设备”的发明专利,包括五片透镜,具体为具有负屈折力的第一透镜,具有正屈折力的第二透镜,具有负屈折力的第三透镜,具有正屈折力的第四透镜,具有负屈折力的第五透镜,采用这样的结构,虽然达到高分辨率、小型化的特性,但是畸变和热差没有得到有效的控制,成像质量有所降低,并且镜头总长也有点长,还能够再进行缩短。

发明内容

[0003] 因此,本发明提出了一种3D交互式镜头系统,在满足以下透镜系统设置的情况下,可以在保证广角、高分辨率的前提下具备大孔径、小型化等优点,同时能有效的消除热差,对畸变进行良好的校正。

[0004] 一种3D交互式镜头,由物侧至像侧依序包含:具负屈折力的第一透镜,其物侧面为凸面,像侧面为凹面;具正屈折力的第二透镜,其像侧面为凸面;具负屈折力的第三透镜,其像侧面为凹面;具正屈折力的第四透镜,其像侧面为凸面;具负屈折力的第五透镜,其物侧面为凸面,像侧为凹面,且物侧面设置有一个反曲点;另设有一光圈,置于第一透镜和第二透镜之间。

[0005] 本发明3D交互式镜头中,五片透镜均由塑料制成,另外第二透镜可以单独由玻璃制造,同样第四透镜也可以单独为玻璃制造,所述第二或第四透镜单独采用玻璃材质,可以有效的减小热差对镜头的影响,让镜头系统的成像更加稳定、可靠,其中,第四透镜采用玻璃材质时,消除热差效果最优。

[0006] 第一透镜和第二透镜的所述配置,有利于系统的广角特性,同时降低系统的公差敏感度;光圈通常设置在第二透镜和第三透镜之间,但是本发明光圈设置在第一透镜和第二透镜之间,能够提升系统的解像力。

[0007] 第五透镜物侧面近轴处为凸面,周边由凹转凸,像侧面近轴处为凹面,周边转为凸面,这种弯曲的、具有拐点的特殊形状可以有效的修正畸变,获得更好的成像质量。

[0008] 本发明3D交互式镜头中,R3、R4分别为第二透镜物侧面和像侧面的曲率半径,将满足下列关系式: $0 < (R3+R4)/(R3-R4) < 1.2$,第二透镜满足上述要求,有利于系统的广角特性,并且能够降低系统的公差敏感度。

[0009] 本发明3D交互式镜头中,T12为第一透镜和第二透镜的轴上间隔距离,T23为第二透镜和第三透镜轴上间隔距离,将满足下列关系式: $7 < T12/T23 < 25$,通过以上关系式对系统的限制,可保证广角和促进小型化。

[0010] 本发明3D交互式镜头中,f1、f2分别为第一透镜和第二透镜的焦距,将满足下列关系式: $-3.2 < f1/f2 < -1.4$,第一透镜和第二透镜焦距满足上式要求,可以突出系统的广角特性。

[0011] 本发明3D交互式镜头中,f2为第二透镜的焦距,f为所述透镜系统的整体焦距,SD为光圈至第五透镜像侧面的轴上距离,TD为第一透镜物侧面至第五透镜像侧面的轴上距离,满足下列两个关系式,满足下列关系式: $0.8 < f2/f < 1.4$, $0.6 < SD/TD < 0.8$,满足以上关系式,有利于系统的广角特性,且能够促进镜头的小型化和提升解像力。

[0012] 本发明3D交互式镜头中,T12为第一透镜和第二透镜在光轴上的间隔距离,T23为第二透镜和第三透镜在光轴上的间隔距离,T34为第三透镜和第四透镜在光轴上的间隔距离,T45为第四透镜和第五透镜在光轴上的间隔距离,TTL为所述镜头系统的总长,满足下列关系式: $0.2 < (T12+T23+T34+T45)/TTL < 0.4$,合理和恰当的分配空气间隔,提高本光学系统的成像质量,缩短镜头总长。

[0013] 本发明3D交互式镜头中,ImgH为成像面上有效像素区域对角线长的一半,TTL为所述镜头系统的总长,满足下列关系式: $0.2 < ImgH/TTL < 0.4$,以上关系式能让镜头保持小型化的特性,以便于搭载在轻薄可携式的电子产品上。

[0014] 本发明3D交互式镜头中,f1为第一透镜的焦距,f为所述透镜系统的整体焦距,满足下列关系式: $-4 < f1/f < -2$,第一透镜满足以上关系式,能给系统提供足够的屈折力,同时让本发明保持广角的特性。

[0015] 优选的,所述镜头中第二透镜物侧面为凸面。优选的,所述镜头中第三透镜物侧面为凸面。优选的,所述镜头中第四透镜物侧面为凸面。

[0016] 本发明采用了5片非球面镜片,通过不同的光焦度和曲率半径的分配,合理放置光圈,巧妙处理透镜间的距离,突破以往透镜形状的设计,克服了现有技术的缺陷,对目前的规格要求以及性能要求提出了一种新的解决方案,可以在保证广角、高分辨率的前提下具备大孔径、小型化等优点,同时有效的减少热差,对畸变进行良好的校正。

附图说明

[0017] 图1是本发明提供的3D交互式镜头实施例1的示意图;

[0018] 图2、3、4、5分别是实施例1的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm);

[0019] 图6是本发明提供的3D交互式镜头实施例2的示意图;

[0020] 图7、8、9、10分别是实施例2的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm);

[0021] 图11是本发明提供的3D交互式镜头实施例3的示意图;

[0022] 图12、13、14、15是实施例3的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm);

[0023] 图16是本发明提供的3D交互式镜头实施例4的示意图;

- [0024] 图17、18、19、20分别是实施例4的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm)；
- [0025] 图21是本发明提供的3D交互式镜头实施例5的示意图；
- [0026] 图22、23、24、25分别是实施例5的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm)；
- [0027] 图26是本发明提供的3D交互式镜头实施例6的示意图；
- [0028] 图27、28、29、30分别是实施例6的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm)；
- [0029] 图31是本发明提供的3D交互式镜头实施例7的示意图；
- [0030] 图32、33、34、35分别是实施例7的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm)；
- [0031] 图36是本发明提供的3D交互式镜头实施例8的示意图；
- [0032] 图37、38、39、40分别是实施例8的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm)；
- [0033] 图41是本发明提供的3D交互式镜头实施例9的示意图；
- [0034] 图42、43、44、45分别是实施例9的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm)；
- [0035] 图46是本发明提供的3D交互式镜头实施例10的示意图；
- [0036] 图47、48、49、50分别是实施例10的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm)；
- [0037] 图51是本发明提供的3D交互式镜头实施例11的示意图；
- [0038] 图52、53、54、55分别是实施例11的轴上色差图(mm)、像散图(mm)、畸变图(%)、倍率色差图(μm)。

具体实施方式

[0039] 本发明提供的光学镜头，如实施例1中图1所示从物方到像方依序为：第一透镜E1，光圈，第二透镜E2，第三透镜E3，第四透镜E4，第五透镜E5，滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第二透镜E2具有负屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第三透镜E3具有正屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第四透镜E4具有正屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第五透镜E5具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面，其物侧面设置有一个反曲点；所述第一透镜E1至第五透镜E5皆由塑料制成。

[0040] 从物方至像方，所述第一透镜E1两面为S1、S2，光圈面为S3，第二透镜E2两面为S4、S5，第三透镜E3两面为S6、S7，第四透镜E4两面为S8、S9，第五透镜E5两面为S10、S11，滤光片E6两面为S12、S13，光学成像面为S14。

[0041] 其镜头各参数如下所述：TTL=4.53；f=1.32；f1=-2.69；f2=1.42；f3=-1.81；f4=1.27；f5=-2.89；(R3+R4)/(R3-R4)=0.36；f1/f2=-1.89；

[0042] T12/T23=19.93；(T12+T23+T34+T45)/TTL=0.28；f2/f=1.07；

[0043] SD/TD=0.65; ImgH/TTL=0.26; f1/f=-2.03;

[0044] 系统参数:光圈值1.6

[0045] 表一:

[0046]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	300.0000		274.5937	
1	非球面	2.9648	0.2492	F52R	1.1246	1.7563
2	非球面	0.9433	0.9973		0.8008	0.1812
stop	球面	无穷	-0.0029		0.5549	
4	非球面	2.2338	0.6316	F52R	0.6197	-3.4342
5	非球面	-1.0446	0.0499		0.7536	-0.4075
6	非球面	3.0615	0.2797	EP5000	0.8058	9.9839

[0047]

7	非球面	0.8094	0.0959		0.8615	-0.3116
8	非球面	2.2132	0.8578	F52R	0.8971	1.3126
9	非球面	-0.8535	0.1196		0.9310	-0.4457
10	非球面	1.4466	0.3012	EP5000	0.9045	1.0586
11	非球面	0.7464	0.3364		1.0032	-0.7965
12	球面	无穷	0.2100	BK7	1.0477	
13	球面	无穷	0.4045		1.0927	
IMG	球面	无穷			1.2052	

[0048] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16:

[0049] 表二:

[0050]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	2.7233E-01	-3.4251E-01	2.6152E-01	-5.8776E-02	-1.1040E-01	9.7143E-02	-2.5722E-02
2	5.0046E-01	-9.4873E-01	2.4311E+00	-3.0474E-00	-2.3701E+00	1.1246E+01	-1.0819E+01
4	-5.0607E-02	-1.7590E-02	-1.9641E-00	3.6211E+00	1.9636E+01	-1.2287E+02	1.6552E+02
5	3.2806E-01	-8.0165E-01	2.6175E-01	2.4244E-01	-3.9175E-01	-9.3925E-01	5.2949E-01
6	-5.6484E-01	8.2115E-01	-1.8385E-00	1.6015E+00	3.0247E+00	-5.6666E+00	2.0850E+00
7	-8.8307E-01	1.0117E+00	-1.3550E-00	5.3333E-01	7.0609E-01	-3.2683E-01	-5.8458E-01
8	4.0459E-01	-1.2155E-00	1.9171E+00	-9.2401E-01	-1.8692E+00	3.0122E+00	-1.3039E+00
9	4.6303E-01	-3.7281E-01	2.4554E-01	6.0320E-01	-2.6805E-01	-1.0406E+00	8.0386E-01
10	-6.4161E-01	-9.6384E-02	5.5972E-01	-3.7909E-01	-4.4515E-01	4.1618E-01	-1.0027E-01
11	-1.2115E+00	1.5147E+00	-1.4346E-00	6.2493E-01	2.2291E-01	-3.8763E-01	1.2858E-01

[0051] 本发明提供的光学镜头,如实施例2中图6所示从物方到像方依序为:第一透镜E1,光圈,第二透镜E2,第三透镜E3,第四透镜E4,第五透镜E5,滤光片E6和成像面。所述第一透

镜E1具有负屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面;第二透镜E2具有负屈折力,物侧凸面,像侧凸面,物侧面和像侧面均为非球面;第三透镜E3具有正屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面;第四透镜E4具有正屈折力,物侧凸面,像侧凸面,物侧面和像侧面均为非球面;第五透镜E5具有负屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面,其物侧面设置有一个反曲点;所述第四透镜E4由玻璃制成,其他四片透镜由塑料制成。

[0052] 从物方至像方,所述第一透镜E1两面为S1、S2,光圈面为S3,第二透镜E2两面为S4、S5,第三透镜E3两面为S6、S7,第四透镜E4两面为S8、S9,第五透镜E5两面为S10、S11,滤光片E6两面为S12、S13,光学成像面为S14。

[0053] 其镜头各参数如下所述:TTL=4.53;f=1.33;f1=-2.7;f2=1.42;f3=-2.04;f4=1.35;f5=-2.89;(R3+R4)/(R3-R4)=0.3;f1/f2=-1.9;T12/T23=19.93;

[0054] (T12+T23+T34+T45)/TTL=0.28;f2/f=1.07;SD/TD=0.65;

[0055] ImgH/TTL=0.3;f1/f=-2.03;

[0056] 系统参数:光圈值1.6

[0057] 表三:

[0058]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	300.0000		311.2960	
1	非球面	2.9648	0.2492	F52R	1.1588	1.7563
2	非球面	0.9433	0.9973		0.8161	0.1812
stop	球面	无穷	-0.0029		0.5557	
4	非球面	1.9895	0.6999	F52R	0.6366	4.3827
5	非球面	-1.0830	0.0499		0.7857	-1.1873
6	非球面	2.7995	0.2600	EP5000	0.8196	6.3013
7	非球面	0.8573	0.1088		0.8500	-0.1634
8	非球面	3.1081	0.8130	D-ZK3_MELT	0.9491	4.8425
9	非球面	-0.9602	0.1196		0.9797	-0.0777
10	非球面	1.4466	0.3012	EP5000	0.9542	1.0586
11	非球面	0.7464	0.3364		1.0910	-0.7965
12	球面	无穷	0.2100	BK7	1.1476	
13	球面	无穷	0.3867		1.2032	
IMG	球面	无穷			1.3639	

[0059] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16:

[0060] 表四:

[0061]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16

[0062]

1	2.7233E-01	-3.4251E-01	2.6152E-01	-5.8776E-02	-1.1040E-01	9.7143E-02	-2.5722E-02
2	5.0046E-01	-9.4873E-01	2.4311E+00	-3.0474E+00	-2.3701E+00	1.1246E+01	-1.0819E+01
4	-4.4915E-02	-1.2697E+00	5.6002E+00	-1.5734E+01	8.0053E+00	3.5439E+01	-5.2888E+01
5	1.9295E-01	-5.7149E-01	-3.9835E-02	1.1027E+00	-4.6821E+00	9.8064E+00	-8.5183E+00
6	-6.6930E-01	1.1346E+00	-2.0766E+00	1.6191E+00	3.3109E+00	-6.9852E+00	3.1704E+00
7	-8.1691E-01	7.1954E-01	-6.8247E-01	1.3423E-01	2.9019E-01	1.7241E-01	-8.2735E-01
8	5.1793E-01	-1.3721E+00	1.9720E+00	-7.6203E-01	-1.9100E+00	2.7560E+00	-1.1147E+00
9	5.2594E-01	-4.6904E-01	6.7152E-01	6.0991E-02	-2.6810E-01	-6.5815E-01	7.5229E-01
10	-6.4161E-01	-9.6384E-02	5.5972E-01	-3.7909E-01	-4.4515E-01	4.1618E-01	-1.0027E-01
11	-1.2115E+00	1.5147E+00	-1.4346E+00	6.2493E-01	2.2291E-01	-3.8763E-01	1.2858E-01

[0063] 本发明提供的光学镜头,如实施例3中图11所示从物方到像方依序为:第一透镜E1,光圈,第二透镜E2,第三透镜E3,第四透镜E4,第五透镜E5,滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面;第二透镜E2具有负屈折力,物侧凸面,像侧凸面,物侧面和像侧面均为非球面;第三透镜E3具有正屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面;第四透镜E4具有正屈折力,物侧凸面,像侧凸面,物侧面和像侧面均为非球面;第五透镜E5具有负屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面,其物侧面设置有一个反曲点;所述第二透镜E2由玻璃制成,其他四片透镜由塑料制成。

[0064] 从物方至像方,所述第一透镜E1两面为S1、S2,光圈面为S3,第二透镜E2两面为S4、S5,第三透镜E3两面为S6、S7,第四透镜E4两面为S8、S9,第五透镜E5两面为S10、S11,滤光片E6两面为S12、S13,光学成像面为S14。

[0065] 其镜头各参数如下所述:TTL=4.59;f=1.33;f1=-2.69;f2=1.82;f3=-2.53;f4=1.24;f5=-2.77;(R3+R4)/(R3-R4)=0.27;f1/f2=-1.48;

[0066] T12/T23=8.98;(T12+T23+T34+T45)/TTL=0.29;f2/f=1.37;

[0067] SD/TD=0.66;ImgH/TTL=0.26;f1/f=-2.03;

[0068] 系统参数:光圈值1.6

[0069] 表五:

[0070]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	300.0000		273.5869	
1	非球面	2.9648	0.2492	F52R	1.1250	1.7563
2	非球面	0.9433	0.9973		0.8015	0.1812
stop	球面	无穷	-0.0029		0.5572	
4	非球面	2.7811	0.6670	D-ZK3_MELT	0.6110	-131.3845
5	非球面	-1.5854	0.1108		0.7733	-0.7454
6	非球面	1.7765	0.2797	EP5000	0.8313	-34.3483
7	非球面	0.7958	0.0768		0.8733	-0.7352

8	非球面	1.7186	0.8442	F52R	0.9200	-2.7342
9	非球面	-0.8936	0.1314		0.9450	-0.3720
10	非球面	1.4634	0.2959	EP5000	0.9018	1.0855
11	非球面	0.7382	0.3364		1.0005	-0.7965
12	球面	无穷	0.2100	BK7	1.0438	
13	球面	无穷	0.3891		1.0908	
IMG	球面	无穷			1.2027	

[0071] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16：

[0072] 表六：

[0073]

表 面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	2.7233E-01	-3.4251E-01	2.6152E-01	-5.8776E-02	-1.1040E-01	9.7143E-02	-2.5722E-02
2	5.0046E-01	-9.4873E-01	2.4311E+00	-3.0474E+00	-2.3701E+00	1.1246E+01	-1.0819E+01
4	8.3539E-01	-9.7687E+00	8.2985E+01	-4.6704E+02	1.5431E+03	-2.7211E+03	1.9627E+03
5	-5.9668E-01	3.2147E+00	-1.3130E+01	3.0301E+01	-3.9151E-01	2.3630E+01	-4.5100E+00
6	-6.7225E-01	2.1115E+00	-4.5517E+00	5.5133E+00	-7.1449E-01	-5.1639E+00	3.6054E+00
7	-1.0211E+00	2.0089E+00	-3.2757E+00	3.8849E+00	-3.5188E+00	2.6754E+00	-1.1797E+00
8	3.5434E-01	-1.2288E+00	2.5403E+00	-2.0028E+00	-1.5459E+00	3.6392E+00	-1.7327E+00
9	4.9902E-01	-4.2807E-01	2.9948E-01	6.1215E-01	-3.8960E-01	-1.0046E+00	8.2616E-01
10	-6.4207E-01	-1.0371E-01	5.7294E-01	-3.7959E-01	-4.6539E-01	4.1212E-01	-8.2675E-02
11	-1.2115E+00	1.5147E+00	-1.4346E+00	6.2493E-01	2.2291E-01	-3.8763E-01	1.2858E-01

[0074] 本发明提供的光学镜头，如实施例4中图16所示从物方到像方依序为：第一透镜E1，光圈，第二透镜E2，第三透镜E3，第四透镜E4，第五透镜E5，滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第二透镜E2具有负屈折力，物侧凹面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第三透镜E3具有正屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第四透镜E4具有正屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第五透镜E5具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面，其物侧面设置有一个反曲点；所述第二透镜E2由玻璃制成，其余四片透镜由塑料制成。

[0075] 从物方至像方，所述第一透镜E1两面为S1、S2，光圈面为S3，第二透镜E2两面为S4、S5，第三透镜E3两面为S6、S7，第四透镜E4两面为S8、S9，第五透镜E5两面为S10、S11，滤光片E6两面为S12、S13，光学成像面为S14。

[0076] 其镜头各参数如下所述：TTL=4.42；f=1.3；f1=-5.1；f2=1.59；f3=-2.16；f4=1.29；f5=-2.61；(R3+R4)/(R3-R4)=1.17；f1/f2=-3.197；

[0077] T12/T23=22.29；(T12+T23+T34+T45)/TTL=0.3；f2/f=1.22；

[0078] SD/TD=0.71；ImgH/TTL=0.27；f1/f=-3.92；

[0079] 系统参数：光圈值1.68

[0080] 表七：

[0081]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	325.4607		307.9664	
1	非球面	1.7486	0.1978	F52R	0.9946	-0.2510
2	非球面	1.0247	0.8974		0.8032	0.3785
stop	球面	无穷	0.1137		0.4398	
4	非球面	-10.9841	0.6561	D-ZK3_MELT	0.5026	-24.0357
5	非球面	-0.8822	0.0454		0.7188	-1.0132
6	非球面	2.2125	0.3798	EP5000	0.8640	-46.0296
7	非球面	0.7946	0.1067		1.0062	-0.8319
8	非球面	2.3355	0.9374	F52R	1.0309	0.5519
9	非球面	-0.8446	0.1847		1.0385	-0.4090
10	非球面	1.0819	0.2749	EP5000	0.9449	0.0435
11	非球面	0.5914	0.3029		1.1303	-1.2164
12	球面	无穷	0.2278	BK7	1.1536	
13	球面	无穷	0.0967		1.1841	
IMG	球面	无穷			1.2039	

[0082] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16：

[0083] 表八：

[0084]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	2.3610E-01	-1.8930E-01	1.1005E-01	-6.1073E-02	-3.0903E-02	5.4142E-02	-3.2110E-02
2	3.1106E-01	-5.7041E-01	9.6029E-01	-1.6072E+00	-7.3666E-01	3.8697E+00	-3.9183E+00
4	-1.6405E-01	-3.8474E-00	3.6716E+01	-2.1503E+02	6.2957E+02	-9.4467E+02	5.7857E+02
5	-3.6065E-01	1.8333E+00	-7.6840E+00	1.4556E+01	-1.6148E+01	7.8887E+00	-2.1171E+00
6	-3.6059E-01	1.2643E+00	-2.7434E+00	2.6050E+00	2.5422E-02	-1.8143E+00	9.6299E-01
7	-8.1367E-01	1.3583E+00	-1.8994E+00	1.8147E+00	-1.4409E+00	9.6045E-01	-3.3605E-01
8	2.9688E-01	-8.7556E-01	1.3942E+00	-9.5035E-01	-5.9926E-01	1.2832E+00	-5.2028E-01
9	4.0066E-01	-2.5576E-01	1.1922E-01	2.7106E-01	-1.3513E-01	-3.0712E-01	2.7776E-01
10	-8.6357E-01	-7.3922E-02	2.5123E-01	-4.8684E-02	-9.4073E-02	1.1482E-01	-1.6353E-01
11	-1.1254E+00	1.2016E+00	-9.2994E-01	3.1692E-01	1.2593E-01	-1.2481E-01	1.9851E-02

[0085] 本发明提供的光学镜头，如实施例5中图21所示从物方到像方依序为：第一透镜E1，光圈，第二透镜E2，第三透镜E3，第四透镜E4，第五透镜E5，滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第二透镜E2具有负屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第三透镜E3具有正屈折力，物侧凹面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第四透镜E4具有正屈折力，物侧凸面，像侧

凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第五透镜E5具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面，其物侧面设置有一个反曲点；所述第二透镜E2由玻璃制成，其余四片透镜由塑料制成。

[0086] 从物方至像方，所述第一透镜E1两面为S1、S2，光圈面为S3，第二透镜E2两面为S4、S5，第三透镜E3两面为S6、S7，第四透镜E4两面为S8、S9，第五透镜E5两面为S10、S11，滤光片E6两面为S12、S13，光学成像面为S14。

[0087] 其镜头各参数如下所述：TTL=5.07；f=1.3；f1=-3.41；f2=1.46；f3=-1.88；f4=1.38；f5=-2.51；(R3+R4)/(R3-R4)=0.29；f1/f2=-2.33；

[0088] T12/T23=11.75；(T12+T23+T34+T45)/TTL=0.33；f2/f=1.13；

[0089] SD/TD=0.62；ImgH/TTL=0.24；f1/f=-2.62；

[0090] 系统参数：光圈值1.74

[0091] 表九：

[0092]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	336.4476		304.1016	
1	非球面	3.6426	0.4419	F52R	1.2559	4.0375
2	非球面	1.1668	1.2057		0.7835	1.0601
stop	球面	无穷	0.1121		0.4900	
4	非球面	2.2660	0.6299	D-ZK3_MELT	0.6498	-77.7614
5	非球面	-1.2451	0.1121		0.7579	-9.5119
6	非球面	-7.8776	0.2338	EP5000	0.7568	92.2889
7	非球面	1.4387	0.1317		0.8685	-1.2502
8	非球面	1.5410	1.0176	F52R	1.0079	-11.0986
9	非球面	-1.0973	0.1273		0.9846	-0.2650
10	非球面	1.4394	0.3681	EP5000	1.0679	0.5559
11	非球面	0.6840	0.4131		1.1501	-1.0529
12	球面	无穷	0.2355	BK7	1.1580	
13	球面	无穷	0.0439		1.1996	
IMG	球面	无穷			1.2145	

[0093] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16：

[0094] 表十：

[0095]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	2.0879E-01	-1.5095E-01	1.2437E-01	-1.9372E-02	-3.2889E-02	2.0582E-02	-4.3620E-03
2	4.0049E-01	-4.3429E-01	1.2886E+00	-8.4113E-01	-4.8449E-01	3.4642E+00	-2.5645E+00
4	8.5978E-01	-5.9650E+00	3.7558E+01	-1.6547E+02	4.3579E+02	-6.1471E+02	3.5084E+02
5	-4.8443E-01	1.5191E+00	-5.8085E+00	1.0883E+01	-1.0430E+01	4.5501E+00	-2.1112E+00
6	-4.5629E-01	9.3782E-01	-3.1965E+00	3.7170E+00	-3.8510E-01	-1.4600E+00	1.2540E+00
7	-7.5127E-01	1.0335E+00	-1.5092E+00	1.3813E+00	-9.1752E-01	7.1452E-01	-1.8351E-01
8	1.6153E-01	-6.9210E-01	1.1356E+00	-6.8479E-01	-3.9430E-01	8.6602E-01	-3.5543E-01
9	2.6597E-01	-2.0498E-01	1.0655E-01	2.3332E-01	-6.1391E-02	-1.9603E-01	1.6407E-01
10	-5.9730E-01	-4.8442E-02	3.4126E-01	-6.6003E-02	-1.0073E-01	8.3835E-02	-4.7240E-02
11	-9.9211E-01	1.2492E+00	-1.0823E+00	4.6066E-01	7.8616E-02	-1.1113E-01	1.1727E-02

[0096] 本发明提供的光学镜头,如实施例6中图26所示从物方到像方依序为:第一透镜E1,光圈,第二透镜E2,第三透镜E3,第四透镜E4,第五透镜E5,滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面;第二透镜E2具有负屈折力,物侧凸面,像侧凸面,物侧面和像侧面均为非球面;第三透镜E3具有正屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面;第四透镜E4具有正屈折力,物侧凹面,像侧凸面,物侧面和像侧面均为非球面;第五透镜E5具有负屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面,其物侧面设置有一个反曲点;所述第二透镜E2由玻璃制成,其余四片透镜由塑料制成。

[0097] 从物方至像方,所述第一透镜E1两面为S1、S2,光圈面为S3,第二透镜E2两面为S4、S5,第三透镜E3两面为S6、S7,第四透镜E4两面为S8、S9,第五透镜E5两面为S10、S11,滤光片E6两面为S12、S13,光学成像面为S14。

[0098] 其镜头各参数如下所述:TTL=4.7;f=1.55;f1=-3.98;f2=1.28;f3=-2.22;f4=1.79;f5=-3.11;(R3+R4)/(R3-R4)=0.44;f1/f2=-3.11;T12/T23=12.12;

[0099] (T12+T23+T34+T45)/TTL=0.33;f2/f=0.82;SD/TD=0.63;

[0100] ImgH/TTL=0.26;f1/f=-2.57;

[0101] 系统参数:光圈值1.66

[0102] 表十一:

[0103]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	322.9254		233.6505	
1	非球面	2.3207	0.2243	F52R	1.0515	1.6502
2	非球面	1.0750	1.1340		0.7932	0.2307
stop	球面	无穷	-0.0068		0.5829	
4	非球面	2.4994	0.6772	D-ZK3_MELT	0.5980	-232.8882
5	非球面	-0.9658	0.0930		0.7461	-5.3601
6	非球面	8.2774	0.2664	EP5000	0.7773	38.1496

7	非球面	1.1978	0.1777		0.8096	-0.5518
8	非球面	-13.8559	0.6776	F52R	0.8375	-305.6832
9	非球面	-0.9161	0.1355		0.8722	-0.3495
10	非球面	1.7885	0.2667	EP5000	0.8427	0.4413
11	非球面	0.8877	0.6237		0.9962	-0.7288
12	球面	无穷	0.2260	BK7	1.1329	

[0104]

13	球面	无穷	0.2036		1.1660	
IMG	球面	无穷			1.2281	

[0105] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16：

[0106] 表十二：

[0107]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	3.2100E-01	-2.4090E-01	1.6155E-01	-4.3896E-02	-5.8545E-02	3.5221E-02	-7.9882E-03
2	5.0412E-01	-2.6082E-01	1.0055E+00	-1.0770E+00	-8.6158E-01	4.3420E+00	-4.1074E+00
4	8.2821E-01	-8.0395E+00	5.3526E+01	-2.4719E+02	6.8704E+02	-1.0436E+03	6.5161E+02
5	-5.2204E-01	1.6017E+00	-6.5898E+00	1.4524E+01	-1.7764E+01	9.0950E+00	-1.2489E+00
6	-5.2028E-01	1.4378E+00	-2.8244E+00	2.7665E+00	-7.5406E-02	-1.8733E+00	1.1204E+00
7	-7.6776E-01	1.4346E+00	-1.9501E+00	1.9989E+00	-1.5584E+00	1.0434E+00	-4.0342E-01
8	3.0356E-01	-8.3524E-01	1.5372E+00	-9.8339E-01	-6.3318E-01	1.4121E+00	-6.2158E-01
9	4.6473E-01	-3.5982E-01	1.4132E-01	3.1245E-01	-1.3771E-01	-3.2463E-01	3.0635E-01
10	-7.2154E-01	2.4926E-02	-1.9140E-02	4.5204E-01	-7.8929E-01	2.1257E-01	4.1311E-02
11	-1.1884E+00	1.2002E+00	-9.3802E-01	2.9360E-01	1.2838E-01	-1.2430E-01	1.8870E-02

[0108] 本发明提供的光学镜头，如实施例7中图31所示从物方到像方依序为：第一透镜E1，光圈，第二透镜E2，第三透镜E3，第四透镜E4，第五透镜E5，滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第二透镜E2具有负屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第三透镜E3具有正屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第四透镜E4具有正屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第五透镜E5具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面，其物侧面设置有一个反曲点；所述五片透镜均由塑料制成。

[0109] 从物方至像方，所述第一透镜E1两面为S1、S2，光圈面为S3，第二透镜E2两面为S4、S5，第三透镜E3两面为S6、S7，第四透镜E4两面为S8、S9，第五透镜E5两面为S10、S11，滤光片E6两面为S12、S13，光学成像面为S14。

[0110] 其镜头各参数如下所述：TTL=4.69；f=1.57；f1=-3.72；f2=1.49；f3=-1.82；f4=1.3；f5=-2.62；(R3+R4)/(R3-R4)=0.57；f1/f2=-2.5；T12/T23=17.18；

[0111] (T12+T23+T34+T45)/TTL=0.25；f2/f=0.95；SD/TD=0.66；

[0112] ImgH/TTL=0.26；f1/f=-2.37；

[0113] 系统参数：光圈值1.6

[0114] 表十三：

[0115]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	300.0000		234.1344	
1	非球面	2.3105	0.3391	F52R	1.1069	1.6269
2	非球面	1.0157	0.9271		0.7958	0.2139
stop	球面	无穷	-0.0029		0.5881	
4	非球面	3.5665	0.6156	F52R	0.6281	-0.6971
5	非球面	-0.9661	0.0538		0.7677	-0.4074
6	非球面	3.0845	0.3316	EP5000	0.8470	10.2015
7	非球面	0.8092	0.0844		0.9347	-0.3133
8	非球面	2.2818	0.9997	F52R	0.9586	1.4402
9	非球面	-0.8551	0.1033		0.9750	-0.4447
10	非球面	1.4724	0.2843	EP5000	0.9510	1.0846
11	非球面	0.7251	0.3438		1.0777	-0.8317
12	球面	无穷	0.2100	BK7	1.1333	
13	球面	无穷	0.4045		1.1750	
IMG	球面	无穷			1.2745	

[0116] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16：

[0117] 表十四：

[0118]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	2.6764E-01	-3.3904E-01	2.6248E-01	-5.8621E-02	-1.1157E-01	9.5492E-02	-2.7247E-02
2	5.5557E-01	-9.5574E-01	2.4172E+00	-3.0400E+00	-2.2619E+00	1.1504E+01	-1.0377E+01
4	-4.4800E-02	-2.2882E-02	-1.9966E-00	3.5101E+00	1.9300E+01	-1.2383E+02	1.6283E+02
5	3.2720E-01	-7.9476E-01	2.7284E-01	2.4559E-01	-4.1130E-01	-9.9328E-01	4.3705E-01
6	-5.5949E-01	8.2609E-01	-1.8362E-00	1.6012E+00	3.0205E+00	-5.6766E+00	2.0662E+00
7	-8.8784E-01	1.0083E+00	-1.3582E-00	5.3094E-01	7.0463E-01	-3.2739E-01	-5.8405E-01
8	4.0758E-01	-1.2143E+00	1.9195E+00	-9.2129E-01	-1.8669E+00	3.0141E+00	-1.3024E+00
9	4.6427E-01	-3.7540E-01	2.4553E-01	6.0803E-01	-2.6269E-01	-1.0388E+00	8.0266E-01
10	-6.5879E-01	-7.6036E-02	5.7429E-01	-3.7472E-01	-4.4778E-01	4.1105E-01	-1.0269E-01
11	-1.2399E+00	1.4941E+00	-1.4357E-00	6.2817E-01	2.2594E-01	-3.8581E-01	1.2912E-01

[0119] 本发明提供的光学镜头，如实施例8中图36所示从物方到像方依序为：第一透镜E1，光圈，第二透镜E2，第三透镜E3，第四透镜E4，第五透镜E5，滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第二透镜E2具有负屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第三透镜E3具有正屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第四透镜E4具有正屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第五透镜E5具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面

和像侧面均为非球面,其物侧面设置有一个反曲点;所述第二透镜E2由玻璃制成,其余四片透镜由塑料制成。

[0120] 从物方至像方,所述第一透镜E1两面为S1、S2,光圈面为S3,第二透镜E2两面为S4、S5,第三透镜E3两面为S6、S7,第四透镜E4两面为S8、S9,第五透镜E5两面为S10、S11,滤光片E6两面为S12、S13,光学成像面为S14。

[0121] 其镜头各参数如下所述:TTL=3.85;f=1.3;f1=-4.81;f2=1.56;f3=-2.21;f4=1.25;f5=-2.69;(R3+R4)/(R3-R4)=0.77;f1/f2=-3.08;T12/T23=13.06;

[0122] (T12+T23+T34+T45)/TTL=0.28;f2/f=1.2;SD/TD=0.73;

[0123] ImgH/TTL=0.31;f1/f=-3.71;

[0124] 系统参数:光圈值1.68

[0125] 表十五:

[0126]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	325.4607		294.3094	
1	非球面	1.7157	0.2009	F52R	0.8765	-0.2871
2	非球面	0.9886	0.6797		0.6887	0.4179
stop	球面	无穷	0.0657		0.4246	
4	非球面	7.6503	0.6462	D-ZK3_MELT	0.4785	-167.1235
5	非球面	-1.0092	0.0571		0.6791	-1.0295
6	非球面	2.1611	0.3220	EP5000	0.7812	-45.8562
7	非球面	0.8043	0.0815		0.8571	-0.8370
8	非球面	2.2115	0.6916	F52R	0.8693	0.5610
9	非球面	-0.8583	0.1832		0.8848	-0.4153
10	非球面	1.0860	0.2794	EP5000	0.8376	-0.0275

[0127]

11	非球面	0.5995	0.3151		1.0270	-1.3155
12	球面	无穷	0.2278	BK7	1.0768	
13	球面	无穷	0.0967		1.1655	
IMG	球面	无穷			1.2288	

[0128] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16:

[0129] 表十六:

[0130]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	2.3487E-01	-1.9353E-01	1.1005E-01	-5.6828E-02	-2.4096E-02	5.8029E-02	-4.9207E-02
2	3.2402E-01	-5.2706E-01	1.0188E+00	-1.5790E+00	-9.2413E-01	3.0602E+00	-5.7885E+00
4	-1.2882E-01	-3.6248E+00	3.7099E+01	-2.1527E+02	6.2646E+02	-9.4401E-02	7.0055E+02
5	-3.5710E-01	1.8352E+00	-7.6956E+00	1.4515E-01	-1.6194E+01	8.0144E+00	-1.1201E+00
6	-3.5960E-01	1.2592E+00	-2.7464E+00	2.6201E-00	4.8130E-02	-1.7411E-00	1.0396E+00
7	-8.1571E-01	1.3588E+00	-1.9003E+00	1.8090E-00	-1.4500E+00	9.5462E-01	-3.2588E-01
8	2.9764E-01	-8.7676E-01	1.3934E+00	-9.4737E-01	-5.9347E-01	1.2841E+00	-5.3601E-01
9	4.0095E-01	-2.5153E-01	1.2662E-01	2.8032E-01	-1.2586E-01	-2.9837E-01	2.8796E-01
10	-8.8965E-01	-9.8430E-02	2.3196E-01	-7.2364E-02	-1.2608E-01	7.1673E-02	-2.1413E-01
11	-1.1183E+00	1.2561E+00	-9.4452E-01	3.1105E-01	1.2708E-01	-1.2127E-01	2.3915E-02

本发明提供的光学镜头,如实施例9中图41所示从物方到像方依序为:第一透镜E1,光圈,第二透镜E2,第三透镜E3,第四透镜E4,第五透镜E5,滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面;第二透镜E2具有负屈折力,物侧凸面,像侧凸面,物侧面和像侧面均为非球面;第三透镜E3具有正屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面;第四透镜E4具有正屈折力,物侧凸面,像侧凸面,物侧面和像侧面均为非球面;第五透镜E5具有负屈折力,物侧凸面,像侧凹面,物侧面和像侧面均为非球面,其物侧面设置有一个反曲点;所述第二透镜E2由玻璃制成,其余四片透镜由塑料制成。

[0131] 从物方至像方,所述第一透镜E1两面为S1、S2,光圈面为S3,第二透镜E2两面为S4、S5,第三透镜E3两面为S6、S7,第四透镜E4两面为S8、S9,第五透镜E5两面为S10、S11,滤光片E6两面为S12、S13,光学成像面为S14。

[0132] 其镜头各参数如下所述:TTL=4.29;f=1.31;f1=-4.82;f2=1.57;f3=-2.18;f4=1.29;f5=-2.64;(R3+R4)/(R3-R4)=0.88;f1/f2=-3.07;T12/T23=24.31;

[0133] (T12+T23+T34+T45)/TTL=0.29;f2/f=1.2;SD/TD=0.73;

[0134] ImgH/TTL=0.28;f1/f=-3.69;

[0135] 系统参数:光圈值1.68

[0136] 表十七:

[0137]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	325.4607		290.5048	
1	非球面	1.7654	0.2006	F52R	0.9154	-0.3322
2	非球面	1.0074	0.7755		0.7251	0.4072
stop	球面	无穷	0.1620		0.4353	
4	非球面	14.7192	0.6543	D-ZK3_MELT	0.5462	-469.1618
5	非球面	-0.9654	0.0383		0.7464	-1.0608

6	非球面	2.1850	0.3864	EP5000	0.8767	-48.1600
7	非球面	0.7939	0.0865		0.9733	-0.8285
8	非球面	2.2711	0.9059	F52R	0.9847	0.4725
9	非球面	-0.8544	0.1777		0.9940	-0.4108
10	非球面	1.0844	0.2736	EP5000	0.8949	0.0376
11	非球面	0.5953	0.3073		1.0317	-1.2853
12	球面	无穷	0.2278	BK7	1.0645	
13	球面	无穷	0.0967		1.1360	
IMG	球面	无穷			1.2189	

[0138] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16：

[0139] 表十八：

表 面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	2.3319E-01	-1.9271E-01	1.0720E-01	-6.2778E-02	-3.0265E-02	5.5108E-02	-4.0564E-02
2	3.1666E-01	-5.5322E-01	9.9566E-01	-1.5591E+00	-7.7406E-01	3.5189E+00	-4.7989E+00
4	-1.3211E-01	-3.6227E+00	3.7285E+01	-2.1444E+02	6.2724E+02	-9.5916E+02	5.5552E+02
5	-3.5300E-01	1.8483E+00	-7.6746E+00	1.4552E+01	-1.6163E+01	7.8148E+00	-2.5873E+00
6	-3.6497E-01	1.2543E+00	-2.7514E+00	2.6009E+00	2.2773E-02	-1.8017E+00	1.0381E+00
7	-8.1261E-01	1.3599E+00	-1.8991E+00	1.8135E+00	-1.4402E+00	9.6344E-01	-3.3339E-01
8	2.9575E-01	-8.7642E-01	1.3945E+00	-9.4743E-01	-5.9638E-01	1.2829E+00	-5.2082E-01
9	4.0256E-01	-2.5422E-01	1.2923E-01	2.7154E-01	-1.3540E-01	-3.0812E-01	2.7684E-01
10	-8.6746E-01	-8.1095E-02	2.4798E-01	-4.8684E-02	-9.3096E-02	1.1559E-01	-1.6100E-01
11	-1.1372E+00	1.2271E+00	-9.2250E-01	3.1877E-01	1.2682E-01	-1.2413E-01	2.0446E-02

[0141] 本发明提供的光学镜头，如实施例10中图46所示从物方到像方依序为：第一透镜E1，光圈，第二透镜E2，第三透镜E3，第四透镜E4，第五透镜E5，滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第二透镜E2具有负屈折力，物侧凹面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第三透镜E3具有正屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第四透镜E4具有正屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第五透镜E5具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面，其物侧面设置有一个反曲点；所述第二透镜E2由玻璃制成，其余四片透镜由塑料制成。

[0142] 从物方至像方，所述第一透镜E1两面为S1、S2，光圈面为S3，第二透镜E2两面为S4、S5，第三透镜E3两面为S6、S7，第四透镜E4两面为S8、S9，第五透镜E5两面为S10、S11，滤光片E6两面为S12、S13，光学成像面为S14。

[0143] 其镜头各参数如下所述：TTL=4.39；f=1.27；f1=-4.83；f2=1.55；f3=-2.15；f4=1.29；f5=-2.62；(R3+R4)/(R3-R4)=1.07；f1/f2=-3.12；T12/T23=24.49；

[0144] (T12+T23+T34+T45)/TTL=0.3；f2/f=1.22；SD/TD=0.71；

[0145] ImgH/TTL=0.27；f1/f=-3.81；

[0146] 系统参数：光圈值1.68

[0147] 表十九：

[0148]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	325.4607		313.7605	
1	非球面	1.8033	0.1992	F52R	0.9909	-0.2782
2	非球面	1.0229	0.8831		0.7904	0.3783
stop	球面	无穷	0.1213		0.4319	
4	非球面	-26.3678	0.6595	D-ZK3_MELT	0.5066	119.1316
5	非球面	-0.8889	0.0410		0.7200	-1.0277
6	非球面	2.2085	0.3611	EP5000	0.8564	-46.7081
7	非球面	0.7942	0.1063		0.9898	-0.8307
8	非球面	2.3392	0.9365	F52R	1.0152	0.5287

[0149]

9	非球面	-0.8449	0.1843		1.0267	-0.4094
10	非球面	1.0825	0.2764	EP5000	0.9409	0.0422
11	非球面	0.5927	0.2976		1.1287	-1.2222
12	球面	无穷	0.2278	BK7	1.1527	
13	球面	无穷	0.0967		1.1845	
IMG	球面	无穷			1.2051	

[0150] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16：

[0151] 表二十：

[0152]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	2.3539E-01	-1.9051E-01	1.0892E-01	-6.1527E-02	-3.0380E-02	5.5564E-02	-2.9992E-02
2	3.1293E-01	-5.6396E-01	9.7072E-01	-1.5981E+00	-7.3807E-01	3.8459E+00	-3.9815E+00
4	-1.7092E-01	-3.8537E-00	3.6729E+01	-2.1493E+02	6.2992E-02	-9.4390E+02	5.7838E+02
5	-3.5806E-01	1.8340E+00	-7.6900E+00	1.4538E+01	-1.6187E-01	7.8144E+00	-2.2469E+00
6	-3.6168E-01	1.2637E+00	-2.7431E+00	2.6057E+00	2.6144E-02	-1.8144E+00	9.6105E-01
7	-8.1325E-01	1.3585E+00	-1.8997E+00	1.8143E+00	-1.4411E-00	9.6036E-01	-3.3593E-01
8	2.9653E-01	-8.7568E-01	1.3944E+00	-9.5005E-01	-5.9904E-01	1.2832E+00	-5.2034E-01
9	4.0128E-01	-2.5523E-01	1.1955E-01	2.7118E-01	-1.3518E-01	-3.0725E-01	2.7763E-01
10	-8.6466E-01	-7.5029E-02	2.5027E-01	-4.9466E-02	-9.4679E-02	1.1441E-01	-1.6371E-01
11	-1.1258E+00	1.2018E+00	-9.2985E-01	3.1695E-01	1.2593E-01	-1.2483E-01	1.9834E-02

本发明提供的光学镜头，如实施例11中图55所示从物方到像方依序为：第一透镜E1，光圈，第二透镜E2，第三透镜E3，第四透镜E4，第五透镜E5，滤光片E6和成像面。所述第一透镜E1具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第二透镜E2具有负屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第三透镜E3具有正屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面；第四透镜E4具有正屈折力，物侧凸面，像侧凸面，物侧面和像侧面均为非球面；第五透镜E5具有负屈折力，物侧凸面，像侧凹面，物侧面和像侧面均为非球面，其物侧面设置有一个反曲点；所述第一透镜至第五透镜皆由塑料制成。

[0153] 从物方至像方,所述第一透镜E1两面为S1、S2,光圈面为S3,第二透镜E2两面为S4、S5,第三透镜E3两面为S6、S7,第四透镜E4两面为S8、S9,第五透镜E5两面为S10、S11,滤光片E6两面为S12、S13,光学成像面为S14。

[0154] 其镜头各参数如下所述:TTL=4.59;f=1.1;f1=-1.55;f2=1.32;f3=-1.88;f4=1.34;f5=-3.79;(R3+R4)/(R3-R4)=0.1;f1/f2=-1.73;T12/T23=7.01;

[0155] (T12+T23+T34+T45)/TTL=0.34;f2/f=1.2;SD/TD=0.61;

[0156] ImgH/TTL=0.24;f1/f=-2.08;

[0157] 系统参数:光圈值1.6

[0158] 表二十一:

[0159]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效口径	圆锥系数
obj	球面	无穷	无穷			
1	非球面	2.9656	0.3525	F52R	1.2629	3.0544
2	非球面	0.8330	1.2275		0.8017	-0.1093
stop	球面	无穷	-0.0621		0.5151	
4	非球面	1.4478	0.6342	F52R	0.5747	-0.1693
5	非球面	-1.1817	0.1663		0.6597	-0.2894
6	非球面	3.1238	0.2598	EP5000	0.6888	-5.5652
7	非球面	0.8411	0.1009		0.7895	-0.0787
8	非球面	2.0084	0.7398	F52R	0.8477	-3.9642
9	非球面	-0.9753	0.1365		0.8676	0.0392
10	非球面	2.1081	0.4448	EP5000	0.8506	4.7772
11	非球面	1.0354	0.3144		1.0176	-0.1405
12	球面	无穷	0.2100	BK7	1.0907	
13	球面	无穷	0.0615		1.1594	
IMG	球面	无穷			1.1832	

[0160] 下表是非球面透镜的非球面高次项系数A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16:

[0161] 表二十二:

[0162]

表面 编 号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
1	1.1145E-01	-1.3495E-01	4.1233E-02	1.4141E-02	-8.9904E-03	-7.6771E-03	4.2082E-03
2	2.0671E-01	-3.8365E-02	-5.4730E-01	8.9745E-01	-8.5499E-02	-3.4050E-01	9.5601E-02
4	2.0189E-02	-1.7731E-01	4.9814E-01	-7.0800E-01	-4.7125E-01	1.5298E-02	2.1785E-00
5	2.2137E-01	-1.6979E-01	3.0437E-01	-4.8373E-01	-3.8792E-01	-3.4744E-01	1.2601E-00
6	-6.9811E-01	8.0823E-01	-6.4471E-01	-1.7199E-01	-4.1606E-01	-3.1909E-01	9.4915E-01
7	-9.6931E-01	7.9185E-01	-6.7010E-01	1.9689E-03	3.2103E-01	7.7302E-02	-1.8535E+00
8	2.9226E-01	-8.3380E-01	9.2557E-01	3.1058E-01	-4.8885E-01	-2.3327E-01	-2.3937E-02
9	1.6171E-01	2.3637E-01	-2.0193E-01	-1.6717E-02	2.1975E-01	2.1369E-01	2.2639E-01
10	-7.7517E-01	2.8120E-01	-4.5432E-01	2.4297E-01	1.1470E-01	-1.1618E-01	-4.0686E-01

[0163]

11	-9.2455E-01	7.9411E-01	-5.9278E-01	1.2383E-01	1.1994E-01	-7.2975E-02	-1.7485E-02
----	-------------	------------	-------------	------------	------------	-------------	-------------

[0164] 通过每个实施例的轴上色差图、像散图、畸变图和倍率色差图,可以看出本发明具有良好的光学性能。

[0165] 虽然上面针对微型摄像镜头描述了本发明的原理以及具体实施方式,但是在本发明的上述教导下,本领域技术人员可以在上述实施例的基础上进行各种改进和变形,而这些改进或者变形均落在本发明的保护范围内。本领域技术人员应该明白,上面的具体描述只是为了解释本发明的目的,而并非用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求及其等同物限定。

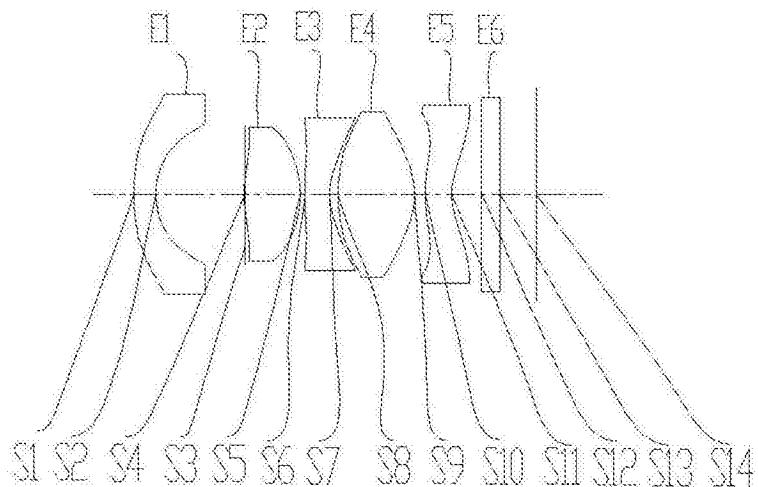


图1

轴上色差曲线

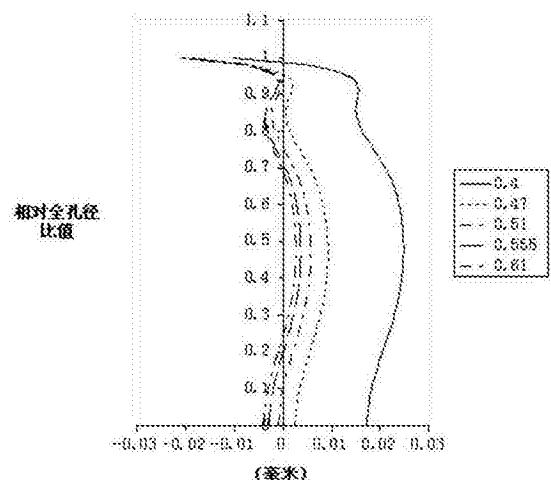


图2

象散曲线

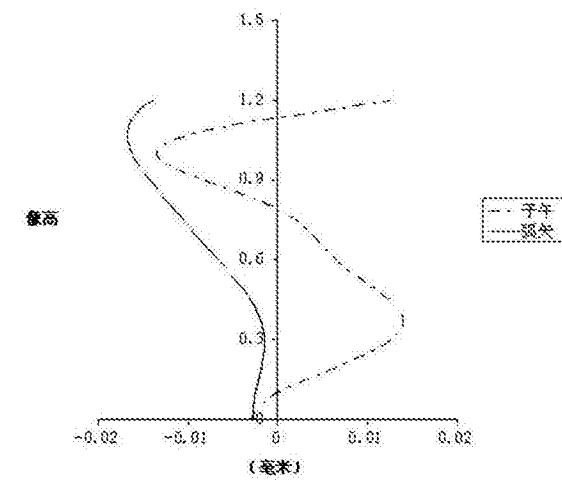


图3

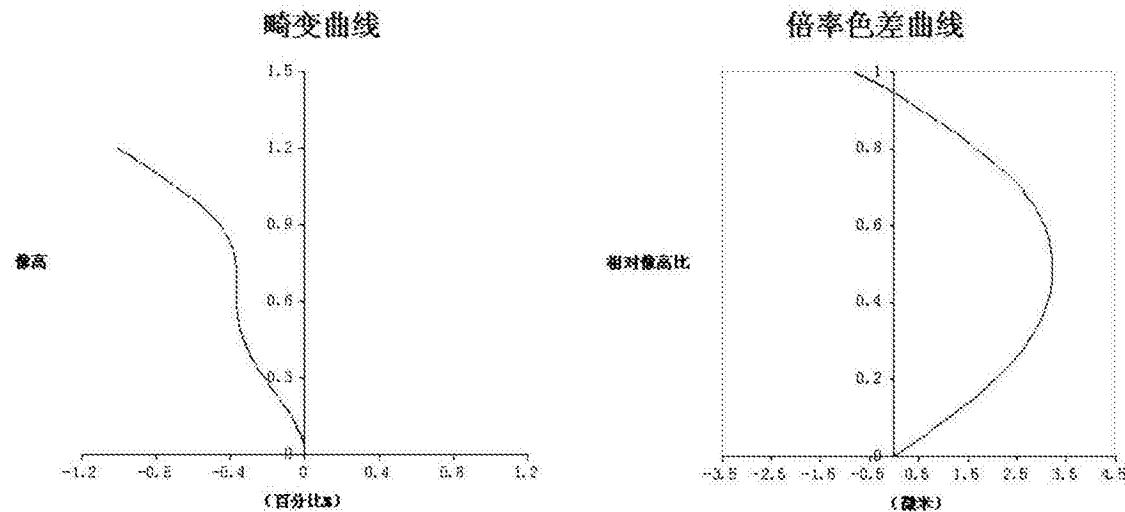


图4

图5

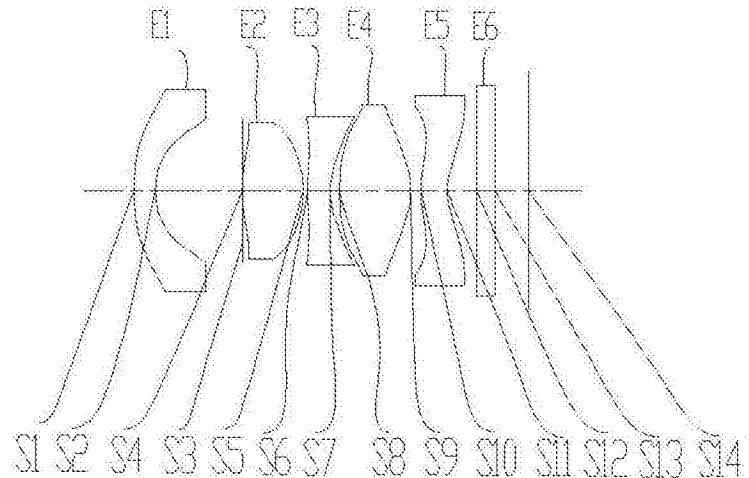


图6

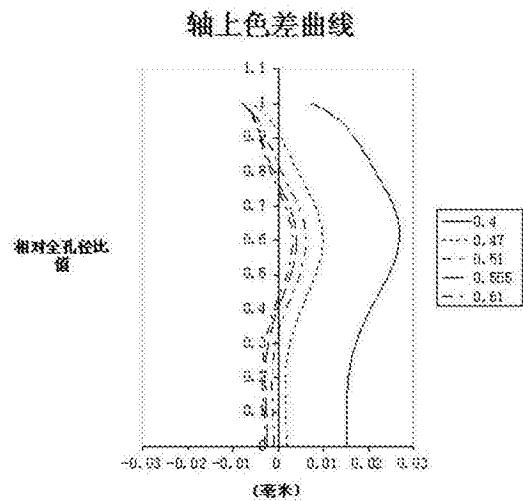


图7

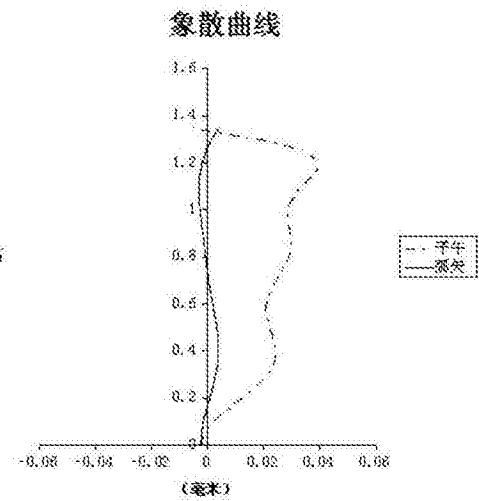


图8

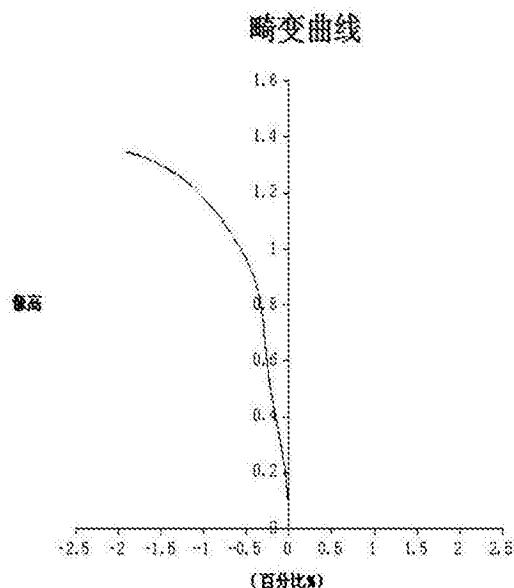


图9

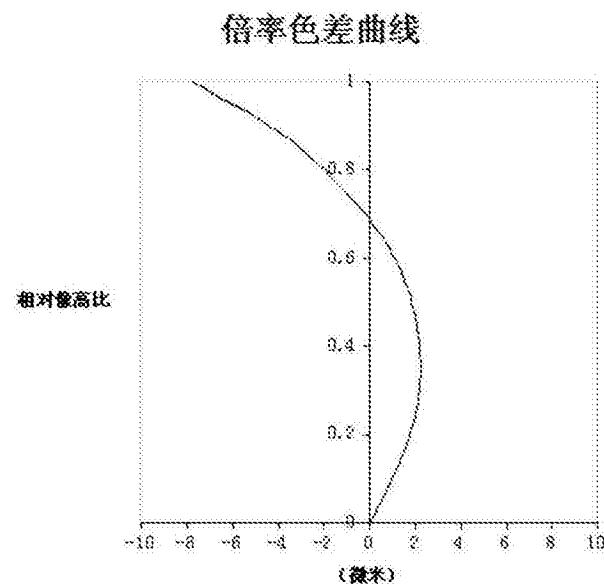


图10

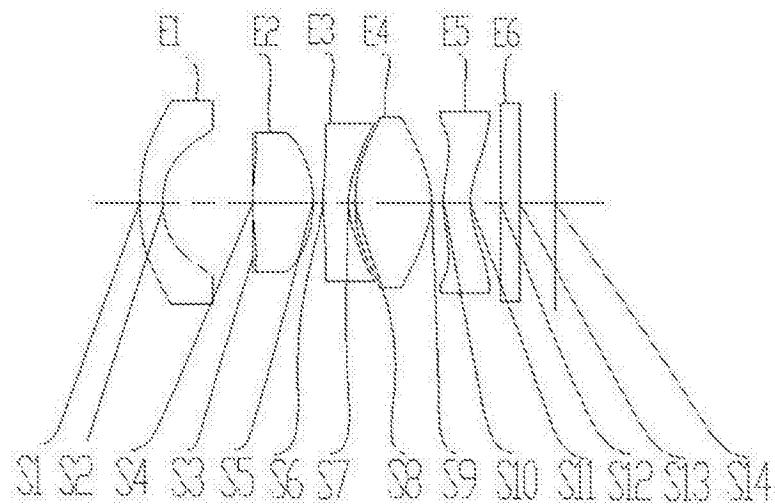


图11

轴上色差曲线

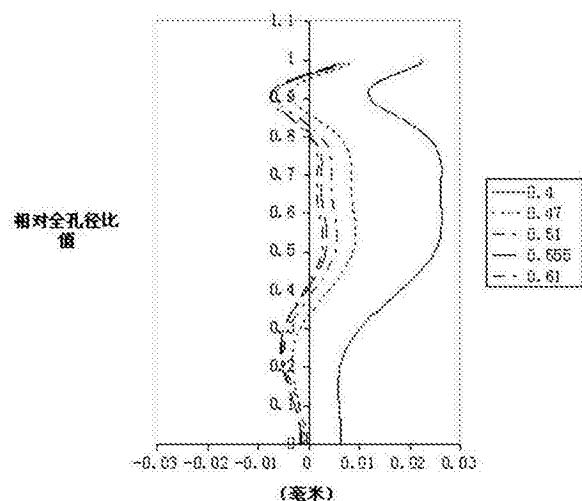


图12

象散曲线

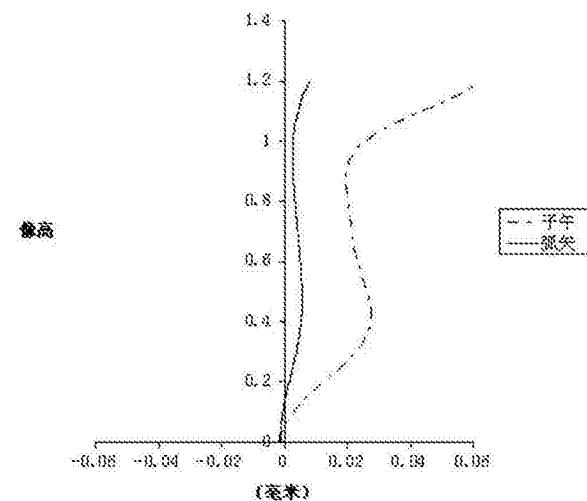


图13

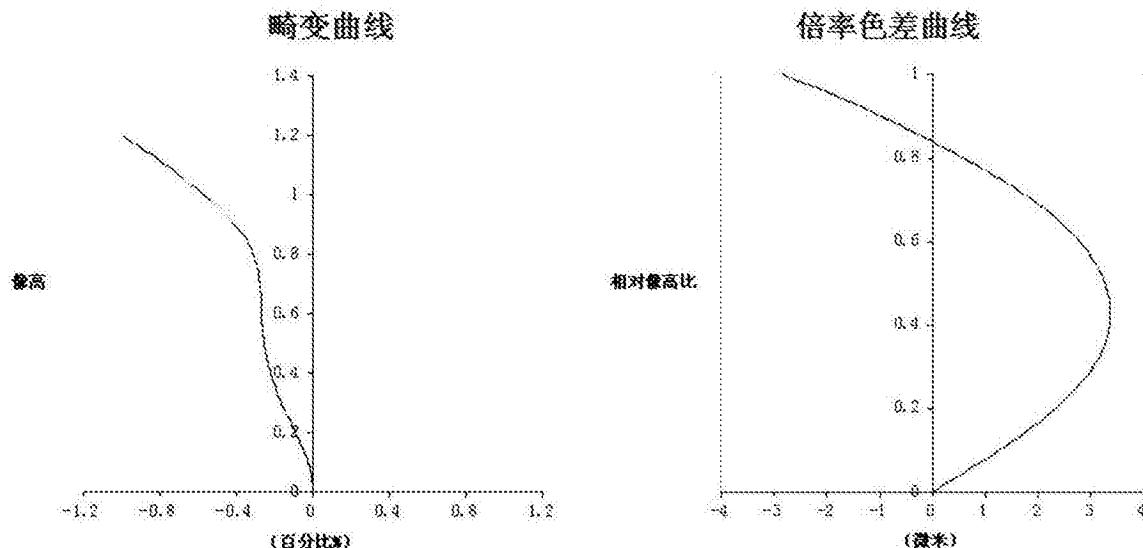


图14

图15

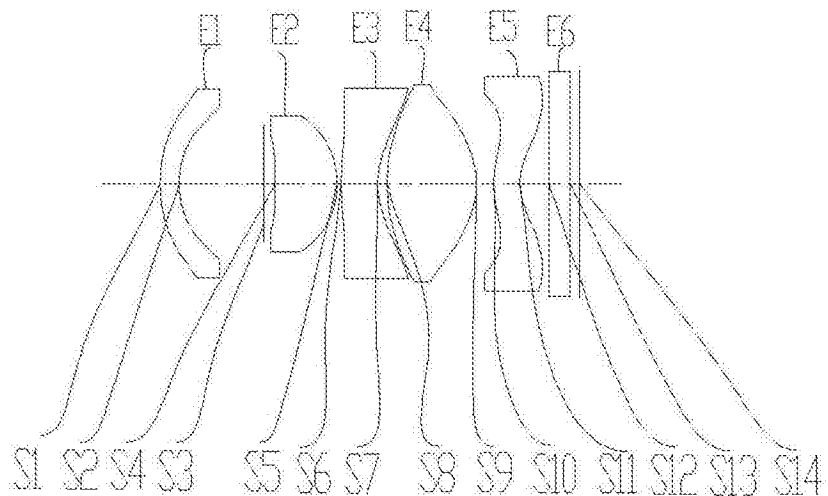


图16

轴上色差曲线

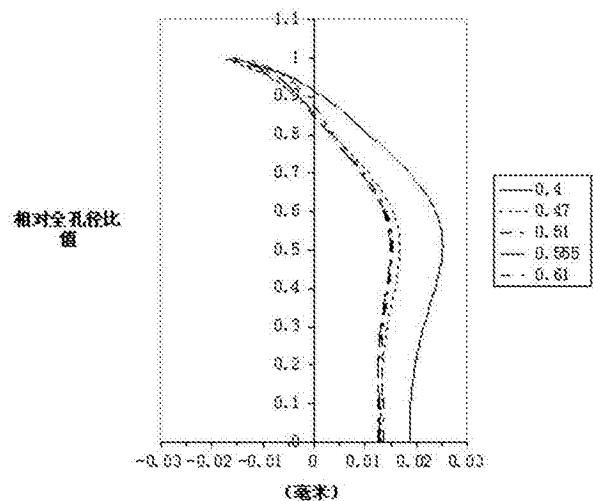


图17

象散曲线

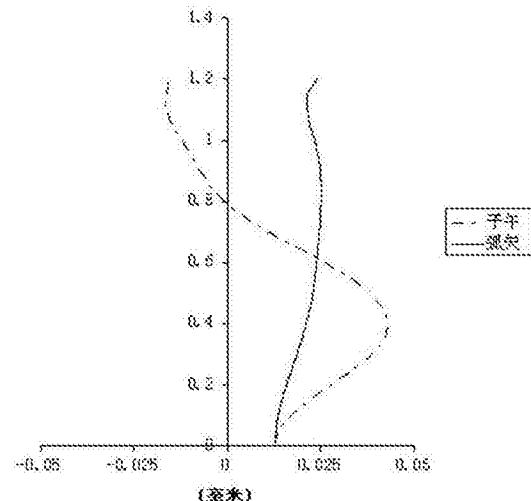


图18

畸变曲线

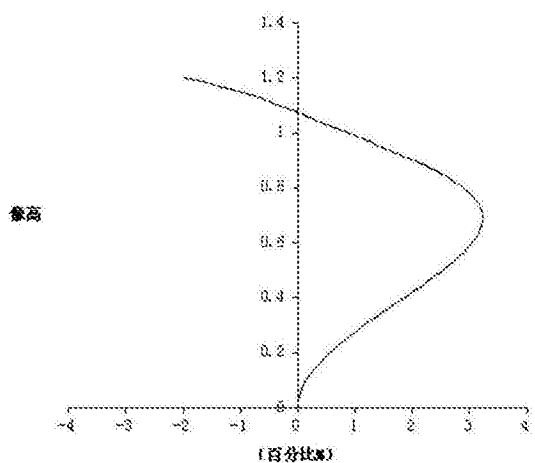


图19

倍率色差曲线

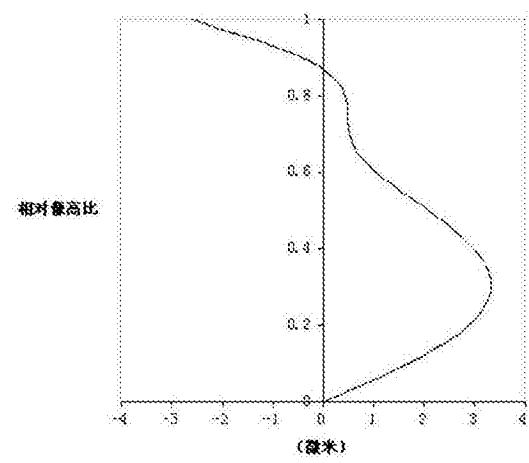


图20

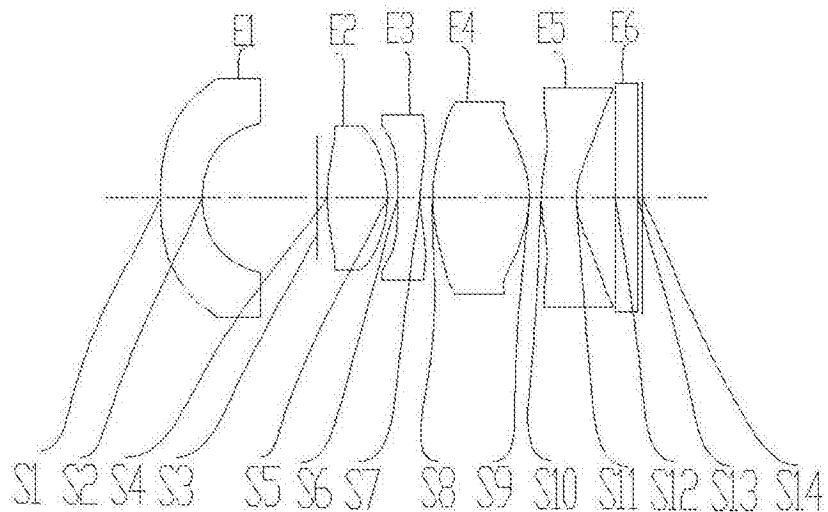


图21

轴上色差曲线

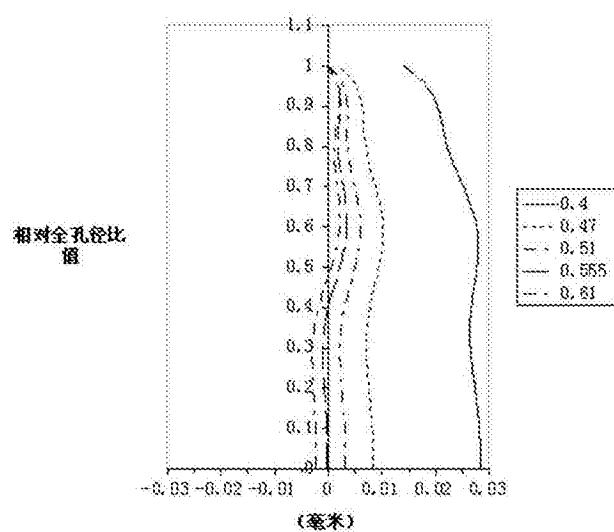


图22

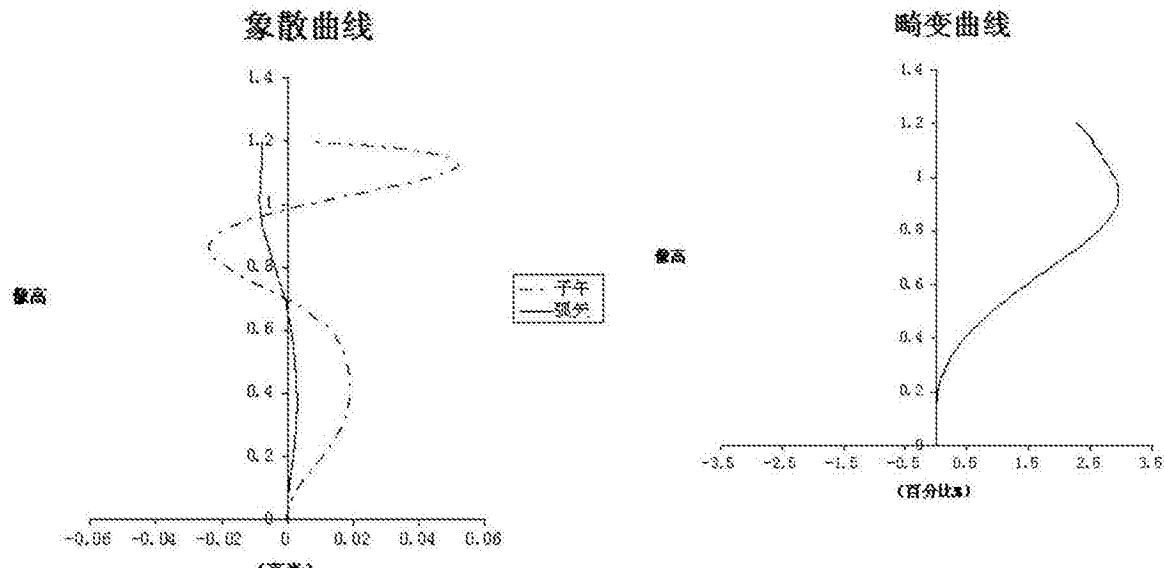


图23

图24

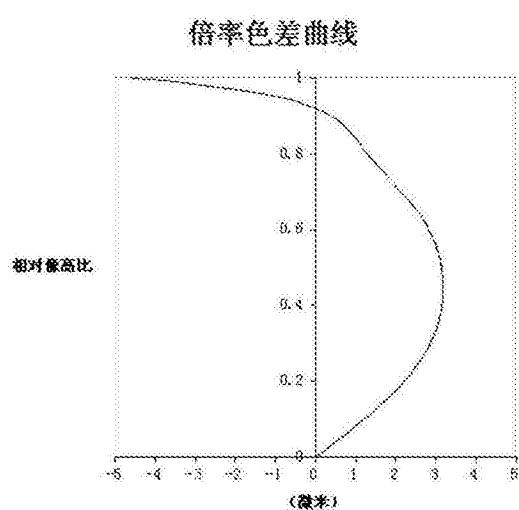


图25

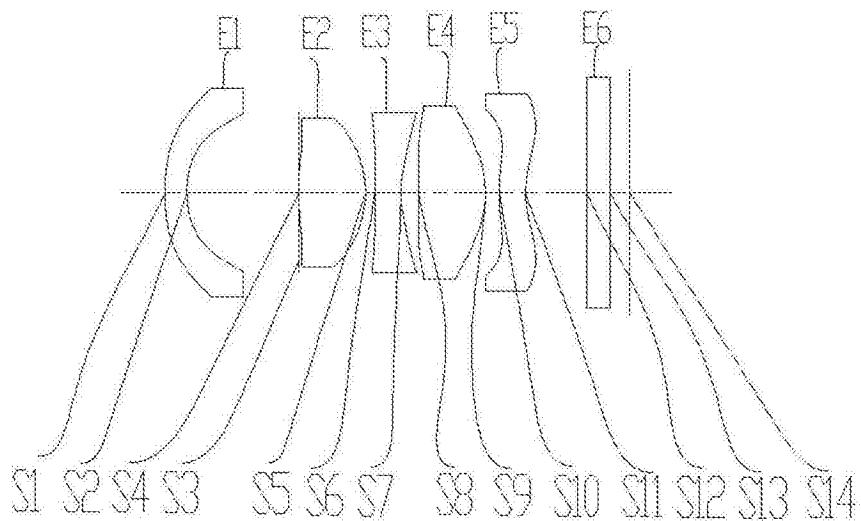


图26

轴上色差曲线

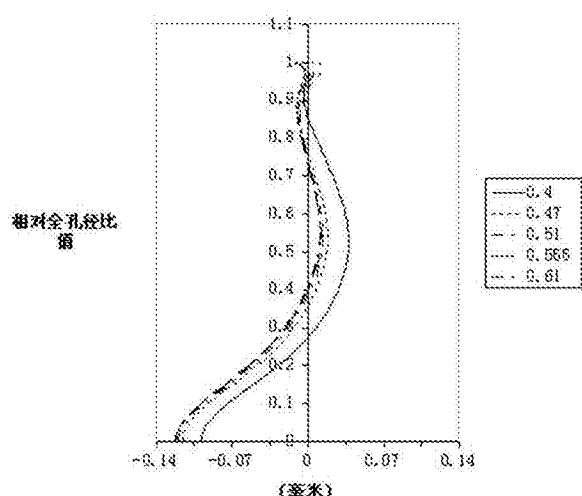


图27

象散曲线

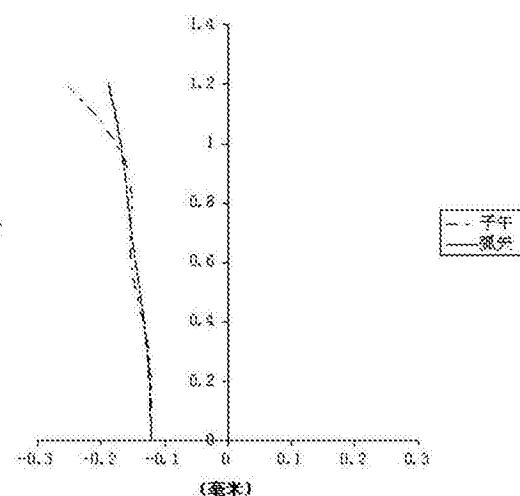


图28

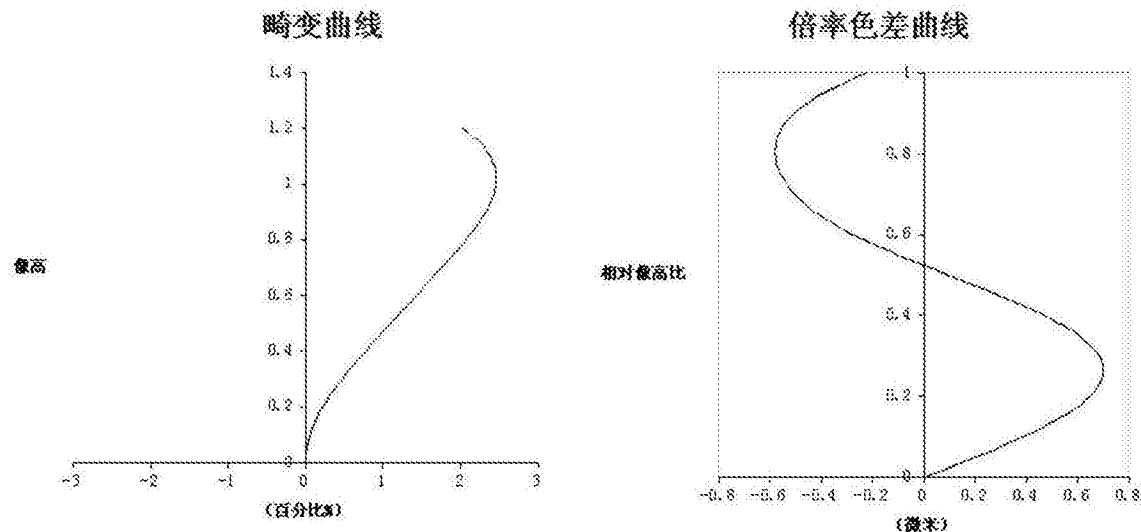


图29

图30

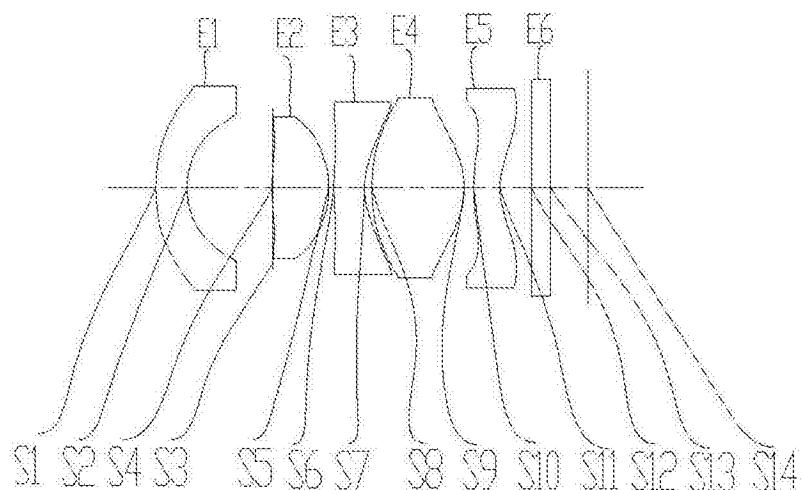


图31

轴上色差曲线

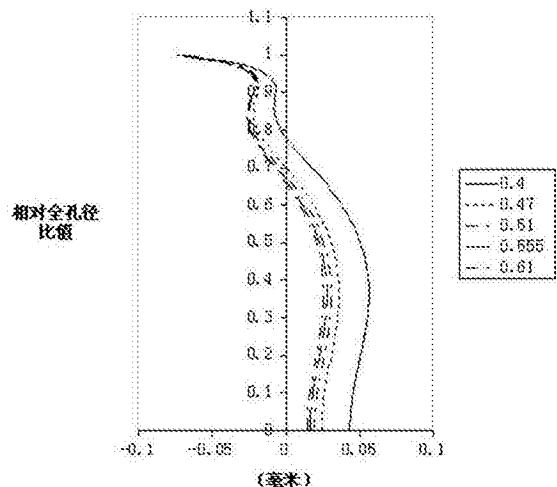


图32

象散曲线

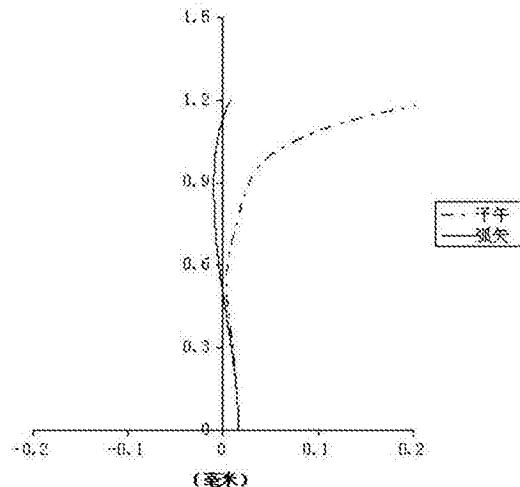


图33

畸变曲线

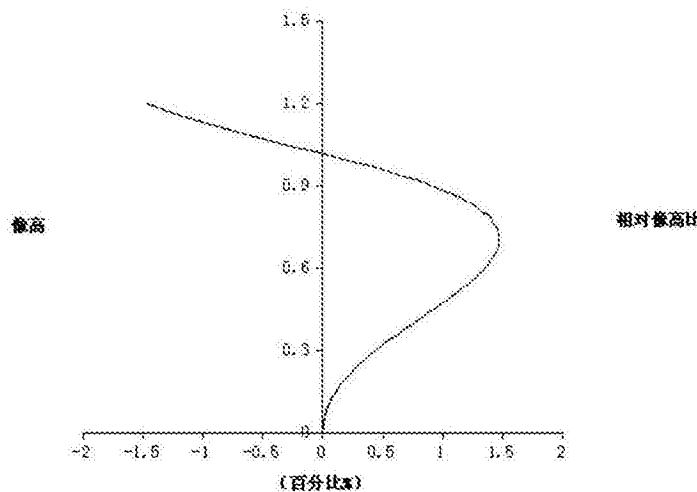


图34

倍率色差曲线

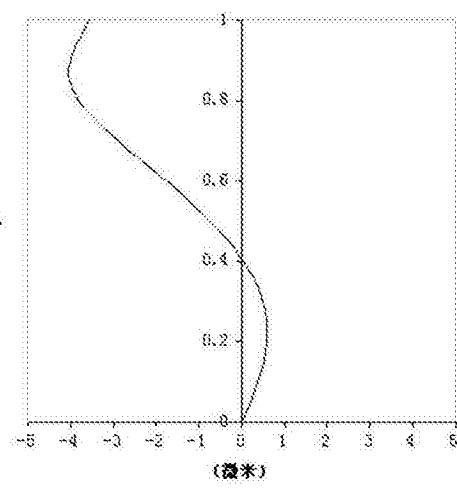


图35

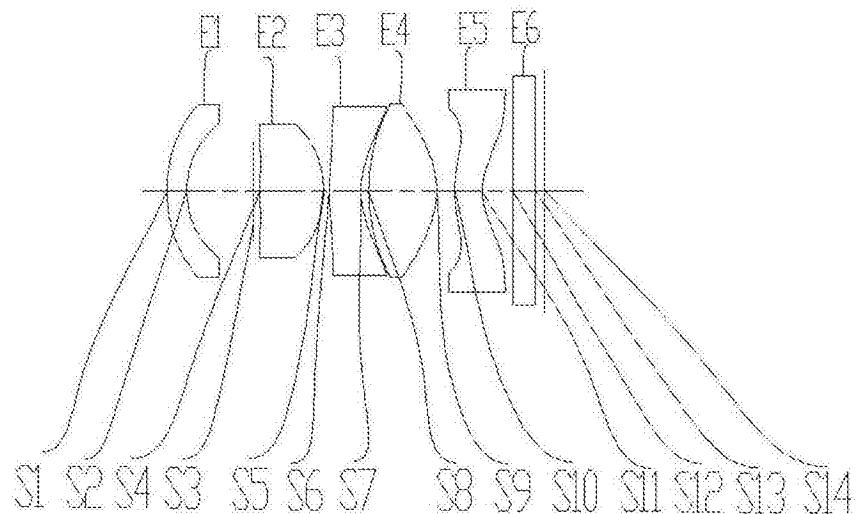


图36

轴上色差曲线

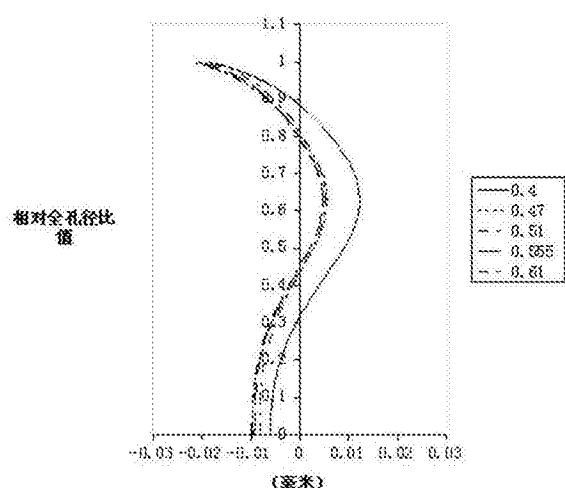


图37

象散曲线

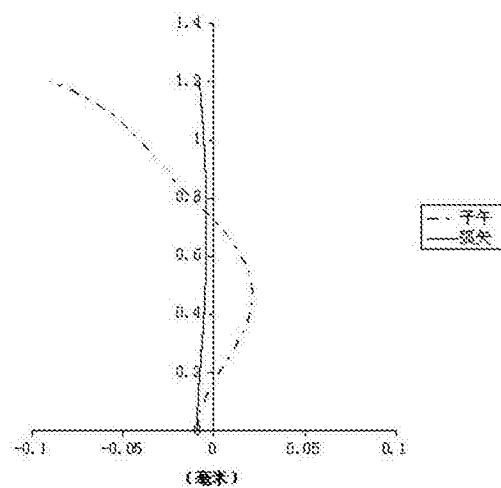


图38

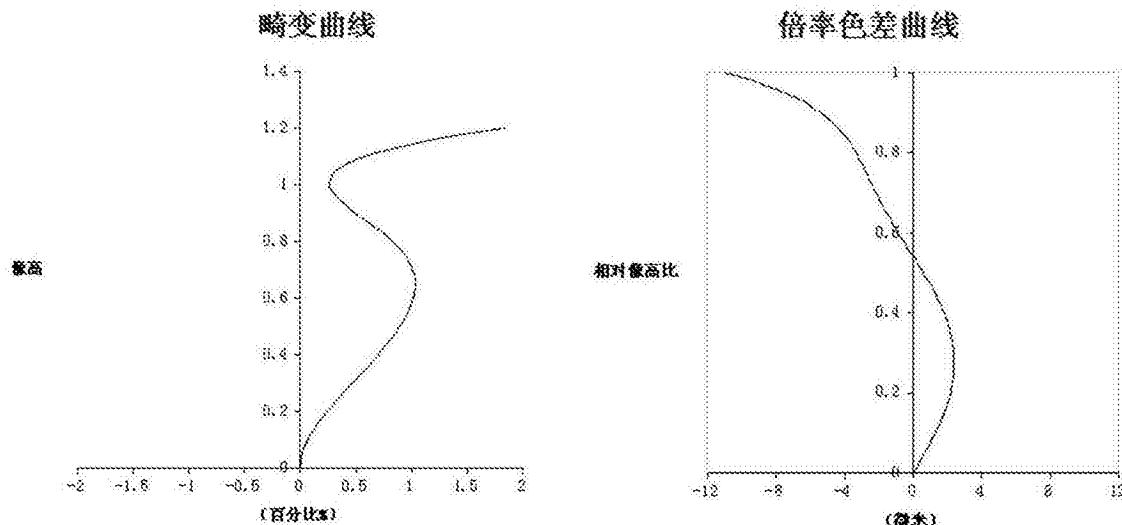


图39

图40

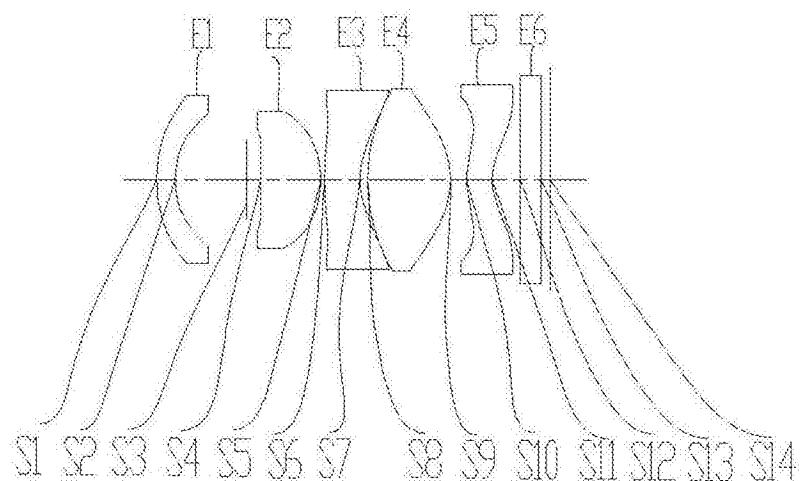


图41

轴上色差曲线
相对全孔径比值

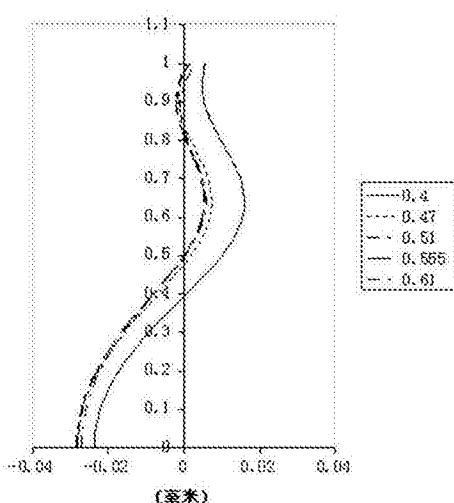


图42

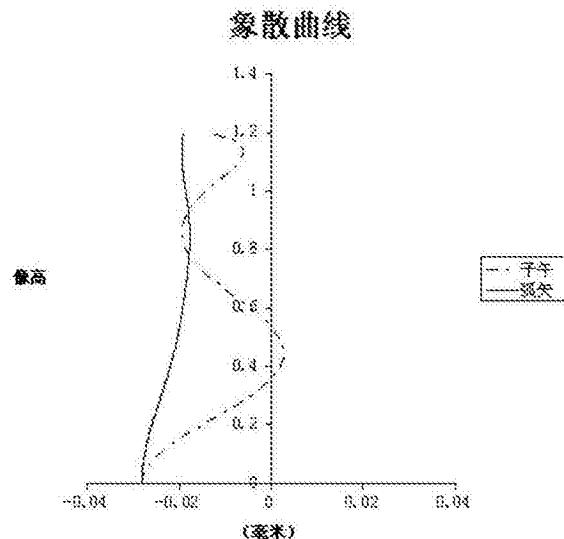


图43

畸变曲线
像高

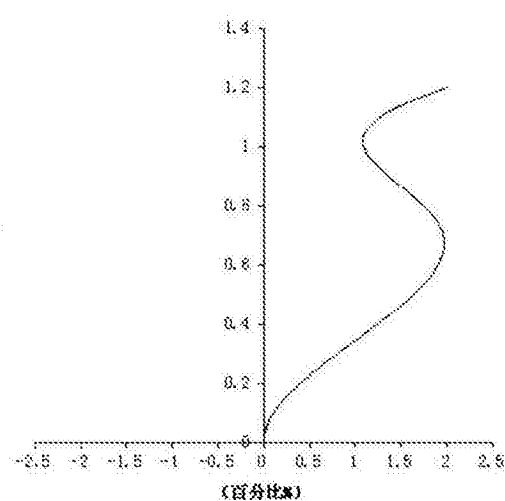


图44

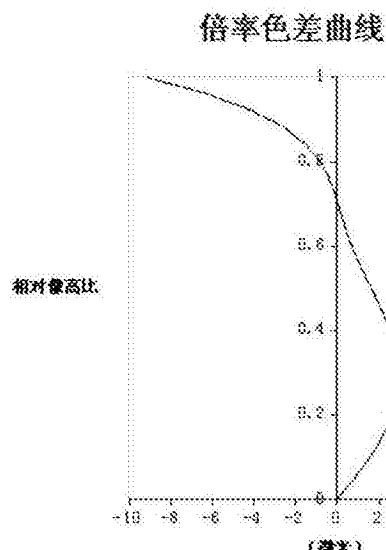


图45

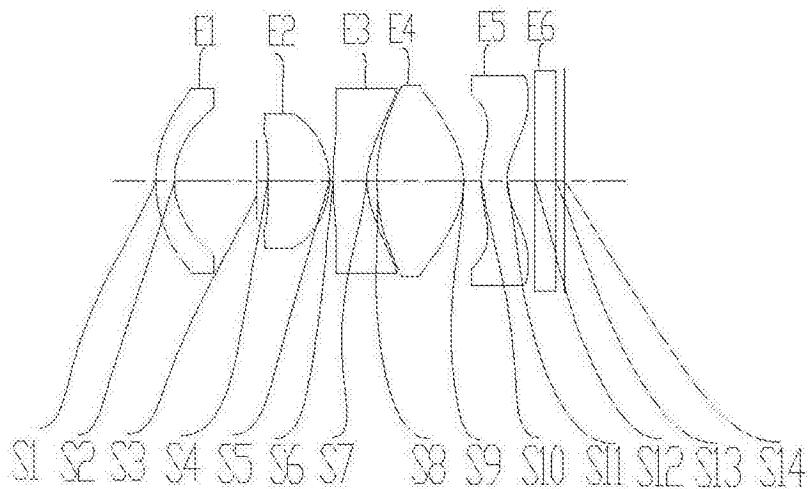


图46

轴上色差曲线

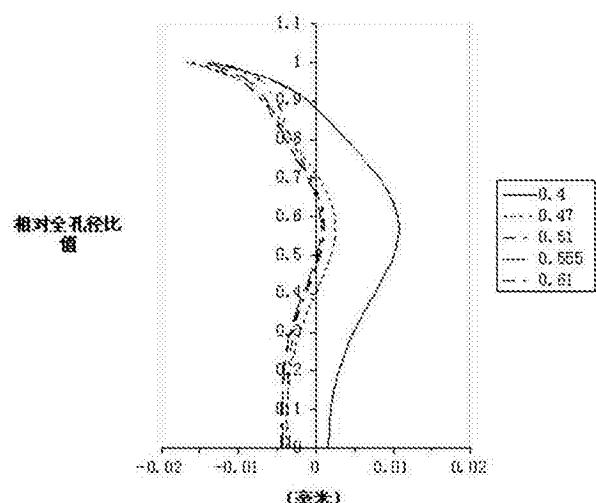


图47

象散曲线

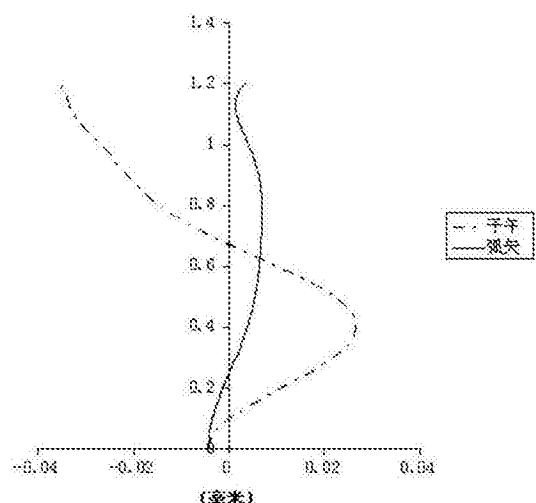


图48

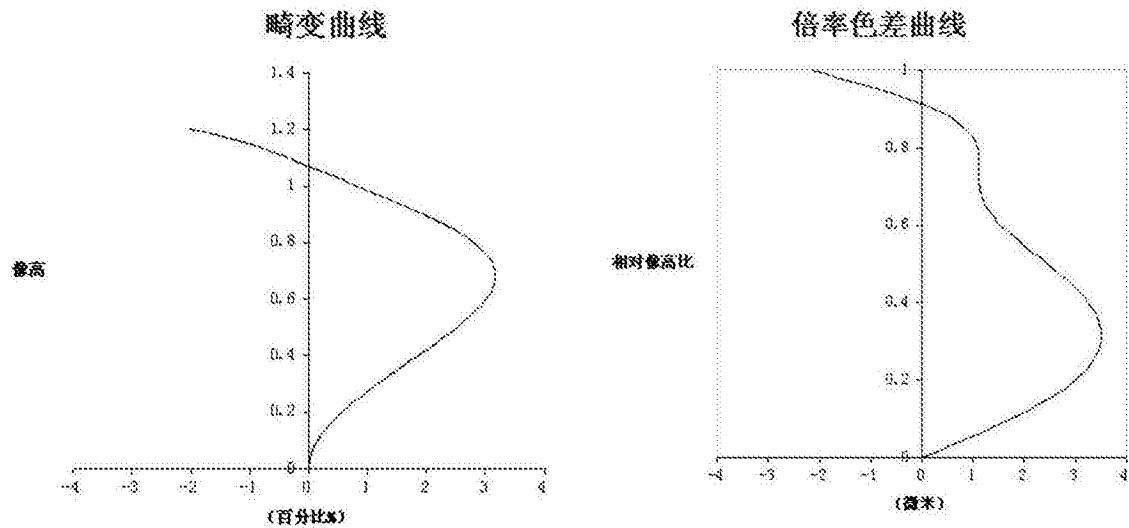


图49

图50

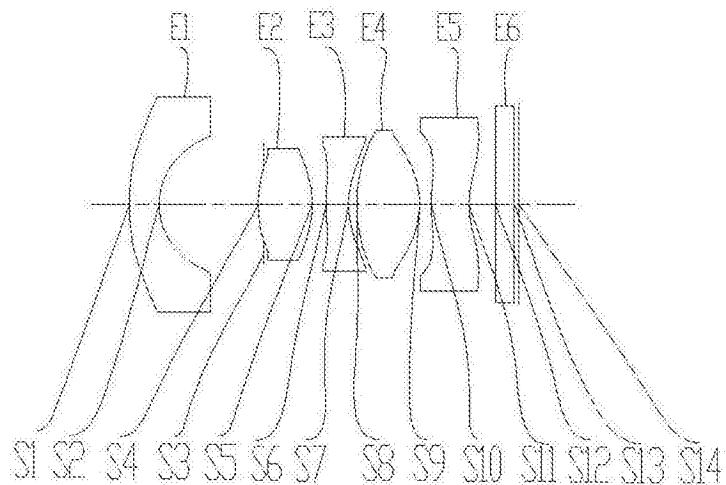


图51

轴上色差曲线

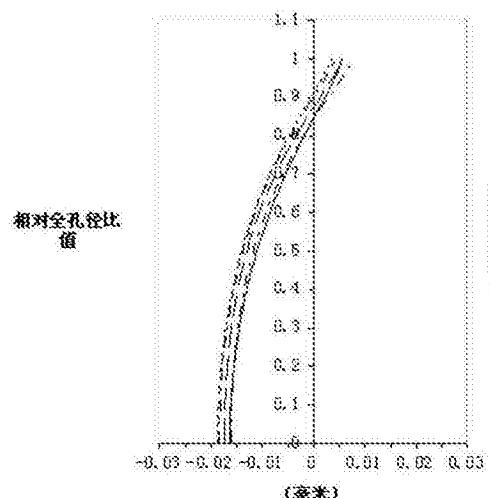


图52

象散曲线

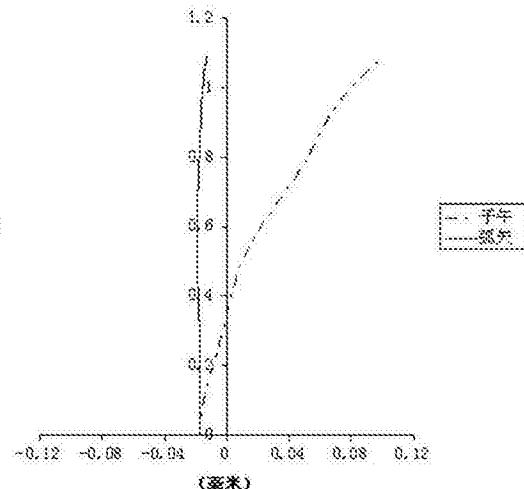


图53

畸变曲线

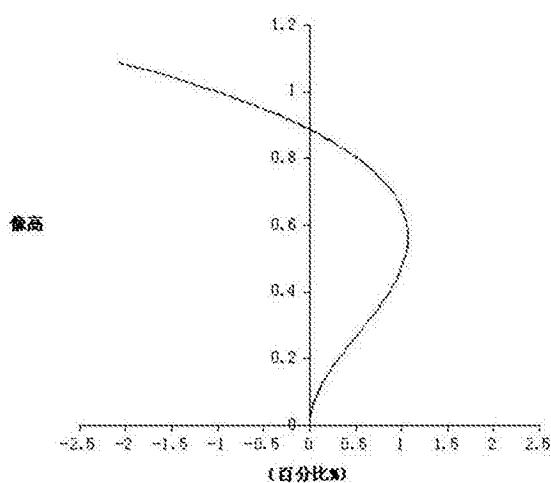


图54

倍率色差曲线

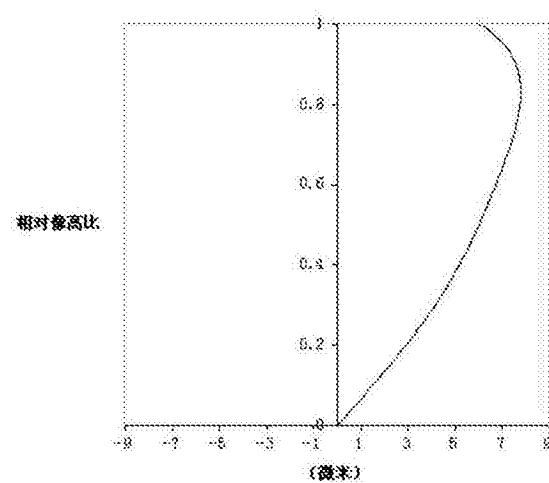


图55