



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201594156 U

(45) 授权公告日 2010. 09. 29

(21) 申请号 200920295308. 8

(22) 申请日 2009. 12. 28

(73) 专利权人 浙江舜宇光学有限公司

地址 315400 浙江省余姚市舜宇路 66-68 号

(72) 发明人 黄林 戴付建

(74) 专利代理机构 浙江凯麦律师事务所 33218

代理人 甘为民

(51) Int. Cl.

G02B 13/00(2006. 01)

G02B 13/18(2006. 01)

G02B 3/02(2006. 01)

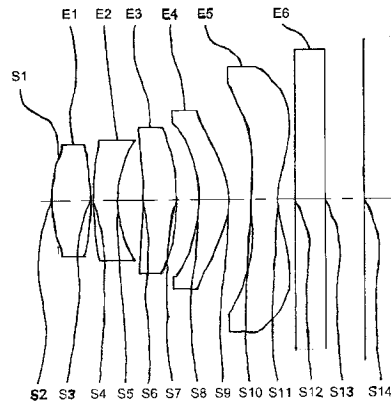
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种低敏感度高解像薄型镜头

(57) 摘要

本实用新型公开了一种低敏感度高解像薄型镜头,由五组透镜构成且符合以下公式, $-1.2 \leq F5/F \leq -0.5$, 式中, F 表示整个系统的焦距; F5 表示第五透镜的焦距; 符合该公式使得镜头可以做到更薄, 并且降低了第五透镜的敏感度。 $vG1 \geq 50, vG2 \leq 30$, 式中, vG1 表示第一透镜 E1 的阿贝数; vG2 表示第二透镜的阿贝数; 实现倍率色差的矫正, 提高解像力。 $F1/F \leq 0.75$, 式中, F 表示整个系统的焦距; F1 表示第一透镜的焦距; $F2/F1 \leq -1$, 式中, F2 表示第二透镜的焦距; F1 表示第一透镜的焦距; $-1.2 \leq G1R1/G1R2 \leq -0.25$, 式中, G1R1 表示第一透镜的朝向物方一面的曲率半径; G1R2 表示第一透镜的朝向像方一面的曲率半径。符合这三个公式能降低第一透镜和第二透镜的敏感度。



1. 一种低敏感度高解像薄型镜头,该镜头从物方到像方依次包含具有正屈光度的第一透镜,具有负屈光度的第二透镜,具有正屈光度的第三透镜,具有正屈光度的第四透镜,具有负屈光度的第五透镜和滤光片;所述的第一透镜为双凸面透镜;所述的第二透镜为双凹面透镜,具有凸凹面的第二透镜的凸面朝向物方,凹面朝向像方;所述的第三透镜为弯月型凸凹面透镜,该凸凹面透镜的凸面朝向像方,凹面朝向物方;所述的第四透镜为弯月型凸凹面透镜,该凸凹面透镜的凸面朝向像方,凹面朝向物方;所述的第五透镜为双凹面透镜,具有凸凹面的第五透镜的凸面朝向物方,凹面朝向像方,其特征在于所述的五组透镜必须满足下列公式:

$$\textcircled{1} -1.2 \leq F5/F \leq -0.5$$

式中, F 表示整个系统的焦距;

F5 表示第五透镜的焦距;

$$\textcircled{2} F1/F \leq 0.75$$

式中, F 表示整个系统的焦距;

F1 表示第一透镜的焦距;

$$\textcircled{3} -1.2 \leq G1R1/G1R2 \leq -0.25$$

式中, G1R1 表示第一透镜的朝向物方一面的曲率半径;

G1R2 表示第一透镜的朝向像方一面的曲率半径;

$$\textcircled{4} F2/F1 \leq -1$$

式中, F2 表示第二透镜的焦距;

F1 表示第一透镜的焦距;

$$\textcircled{5} v G1 \geq 50$$

$$v G2 \leq 30$$

式中, v G1 表示第一透镜的阿贝数;

v G2 表示第二透镜的阿贝数;

$$\textcircled{6} 1.0 \leq G5T(0.8)/G5T(0.0) \leq 2.5$$

式中, G5T(0.8) 表示第五透镜朝向像面那个面的最大有效口径八成处的厚度;

G5T(0.0) 表示第五透镜中心光轴上的厚度。

2. 根据权利要求 1 所述的一种低敏感度高解像薄型镜头,其特征在于所述的第一透镜、第二透镜和第三透镜分别为玻璃球面透镜、玻璃非球面透镜和塑料非球面透镜的任意一种。

3. 根据权利要求 1 所述的一种低敏感度高解像薄型镜头,其特征在于所述的第四透镜和第五透镜为塑料非球面透镜。

一种低敏感度高解像薄型镜头

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种镜头的成像光学系统,具体的说是涉及一种由五组透镜组成的低敏感度高解像薄型镜头。

背景技术

[0002] 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却变得越来越小;一般的薄型镜头由于尺寸小,镜片数量也比较少,无法满足高质量的解析要求,这样势必要增加镜片的数量,同时使得镜头尺寸也比较大,这样就出现了一个矛盾。公开号为“CN101046542”、公开日为“2007.10.03”、名称为“摄像透镜”的发明专利,针对这个矛盾提出了一种 5 组透镜构成的光学成像系统,该镜头内的五组透镜从物方到像方依次由具有正屈光度的第一透镜、具有负屈光度的第二透镜、具有正屈光度的第三透镜、具有负屈光度的第四透镜和具有正或负屈光度的第五透镜构成。虽然这种系统解决了解像力和镜头尺寸之间的矛盾,达到了高解像薄型的要求,但是还存在一些不理想的地方:第五透镜的形状决定了镜头尺寸无法做的更小,镜头后焦距也很难做的更长;第四透镜和第五透镜的波浪形状镜片不利于加工;各组透镜之间的光焦度分配和偏心公差之间无法取得更好的平衡,故还存在一些设计上的不利和加工上的难度。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题在于克服现有技术的缺陷而提供一种薄型、高解像度、低敏感度、加工制造容易的低敏感度高解像薄型镜头。

[0004] 本实用新型的技术问题通过以下技术方案实现:

[0005] 一种低敏感度高解像薄型镜头,该镜头从物方到像方依次包含具有正屈光度的第一透镜,具有负屈光度的第二透镜,具有正屈光度的第三透镜,具有正屈光度的第四透镜,具有负屈光度的第五透镜和滤光片;所述的第一透镜为双凸面透镜;所述的第二透镜为双凹面透镜,具有凸凹面的第二透镜的凸面朝向物方,凹面朝向像方;所述的第三透镜为弯月型凸凹面透镜,该凸凹面透镜的凸面朝向像方,凹面朝向物方;所述的第四透镜为弯月型凸凹面透镜,该凸凹面透镜的凸面朝向像方,凹面朝向物方;所述的第五透镜为双凹面透镜,具有凸凹面的第五透镜的凸面朝向物方,凹面朝向像方,其特征在于所述的五组透镜必须满足下列公式:

[0006] ① $-1.2 \leq F5/F \leq -0.5$

[0007] 式中,F 表示整个系统的焦距;

[0008] F5 表示第五透镜的焦距;

[0009] ② $F1/F \leq 0.75$

[0010] 式中,F 表示整个系统的焦距;

[0011] F1 表示第一透镜的焦距;

[0012] ③ $-1.2 \leq G1R1/G1R2 \leq -0.25$

[0013] 式中, G1R1 表示第一透镜的朝向物方一面的曲率半径;

[0014] G1R2 表示第一透镜的朝向像方一面的曲率半径;

[0015] ④ $F2/F1 \leq -1$

[0016] 式中, F2 表示第二透镜的焦距;

[0017] F1 表示第一透镜的焦距;

[0018] ⑤ $vG1 \geq 50$

[0019] $vG2 \leq 30$

[0020] 式中, vG1 表示第一透镜的阿贝数;

[0021] vG2 表示第二透镜的阿贝数;

[0022] ⑥ $1.0 \leq G5T(0.8)/G5T(0.0) \leq 2.5$

[0023] 式中, G5T(0.8) 表示第五透镜朝向像面那个面的最大有效口径八成处的厚度;

[0024] G5T(0.0) 表示第五透镜中心光轴上的厚度。

[0025] 与现有技术相比,本实用新型充分考虑了镜头在加工制造过程中带来的公差影响,利用合理的光焦度分配使镜头达到了大的公差容限,保证了镜头优良的成像品质,在用于 1/2.5" 的感光芯片时,最高可达到 350 本(线对/毫米)的分辨率,且由于考虑了镜片的加工工艺性,更有利于加工制造;同时,合理的光焦度分配,使镜头的整体长度与最大像面圆的直径比值达到小于 1,视场角可达到 60 度左右,特别适用于可拍照手机或微型数码相机等领域。

附图说明

[0026] 图 1 为本实用新型实施例的主要结构示意图;

[0027] 图 2 本实用新型的轴上色差图;

[0028] 图 3 本实用新型的像散图;

[0029] 图 4 本实用新型的畸变图;

[0030] 图 5 本实用新型的倍率色差图;

[0031] 图 6 为本实用新型变形实施例的主要结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0033] 如图 1 所示, E1- 第一透镜、E2- 第二透镜、E3- 第三透镜、E4- 第四透镜、E5- 第五透镜、E6- 滤光片。

[0034] 一种低敏感度高解像薄形镜头,由五组透镜构成,物方位于五组透镜的左侧,像方位于五组透镜的右侧,从物方到像方依次由具有正屈光度的第一透镜 E1,具有负屈光度的第二透镜 E2,具有正屈光度的第三透镜 E3,具有正屈光度的第四透镜 E4,具有负屈光度的第五透镜 E5 和滤光片 E6 组成,当物方的光线经过五组透镜 E5 和滤光片 E6 后即在像方形成影像。所述的第一透镜 E1 为双凸面透镜;所述的第二透镜 E2 为双凹面透镜或弯月型凸凹面透镜,具有凸凹面的第二透镜 E2 的凸面朝向物方,凹面朝向像方;所述的第三透镜 E3 为弯月型凸凹面透镜,该凸凹面透镜的凸面朝向像方,凹面朝向物方;所述的第四透镜 E4 为

弯月型凸凹面透镜,该凸凹面透镜的凸面朝向像方,凹面朝向物方;所述的第五透镜 E5 为双凹面透镜或弯月型凸凹面透镜,具有凸凹面的第五透镜的凸面朝向物方,凹面朝向像方。第一透镜 E1、第二透镜 E2 和第三透镜 E3 为玻璃球面透镜或玻璃(或塑料)非球面透镜,第四透镜 E4 和第五透镜 E5 为塑料非球面透镜。其中第五透镜 E5 的两个非球面呈波浪型,其特征满足以下公式:

[0035] $1.0 \leq G5T(0.8)/G5T(0.0) \leq 2.5$

[0036] 式中, G5T(0.8) 表示第五透镜 E5 朝向像面那个面的最大有效口径八成处的厚度;

[0037] G5T(0.0) 表示第五透镜 E5 中心光轴上的厚度;

[0038] 其中非球面满足下式:

[0039]
$$Z(h) = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2h^2}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Fh^{14} + Gh^{16}$$

[0040] 式中, Z 为非球面沿光轴方向在高度为 h 的位置时,距非球面顶点的距离矢高,

[0041] $c = 1/r$, r 表示曲率半径, k 为圆锥系数 conic, A, B, C, D, E, F, G 为高次非球面系数。

[0042] 本实用新型的五组透镜必须符合以下公式:

[0043] $-1.2 \leq F5/F \leq -0.5$, 式中, F 表示整个系统的焦距; F5 表示第五透镜 E5 的焦距; 符合该公式使得镜头可以做到更薄, 并且降低了第五透镜 E5 的敏感度。

[0044] $vG1 \geq 50$, $vG2 \leq 30$, 式中, vG1 表示第一透镜 E1 的阿贝数; vG2 表示第二透镜 E2 的阿贝数; 实现倍率色差的矫正, 提高解像力。

[0045] $F1/F \leq 0.75$, 式中, F 表示整个系统的焦距; F1 表示第一透镜 E1 的焦距;

[0046] $F2/F1 \leq -1$, 式中, F2 表示第二透镜的焦距; F1 表示第一透镜 E1 的焦距;

[0047] $-1.2 \leq G1R1/G1R2 \leq -0.25$, 式中, G1R1 表示第一透镜 E1 的朝向物方一面的曲率半径; G1R2 表示第一透镜 E1 的朝向像方一面的曲率半径。符合以上三个公式能降低第一透镜 E1 和第二透镜 E2 的敏感度。

[0048] 由于通常的五组透镜结构第一透镜 E1 与镜筒配合偏心敏感度和透镜的两个面的偏心敏感度都比较高。故同时满足公式 $F1/F \leq 0.75$ 和公式 $-1.2 \leq G1R1/G1R2 \leq -0.25$ 之后, 可有效减小第一透镜 E1 的偏心敏感度。另外由于第二透镜 E2 与第一透镜 E1 之间存在偏心的补偿关系, 因此满足公式 $F2/F1 \leq -1$ 可以有效的降低第二透镜 E2 的偏心敏感度。由于受到上述本实用新型的五组透镜必须满足的五个公式条件的限制, 使该镜头的光学系统可以取得在厚度与公差的敏感度及性能之间的平衡, 有效降低镜头公差的敏感度, 更有利于镜头的加工制造。图 2 本实用新型的轴上色差图; 图 3 本实用新型的像散图; 图 4 本实用新型的畸变图; 图 5 本实用新型的倍率色差图。

[0049] 实施例:

[0050] 下表列出的是该实施例的所有透镜的相关参数, 包含透镜面的曲率半径和直径, 还有各透镜的中心厚度、空间间隔、从物方到像方依次顺序的光学材料的折射率和阿贝数。

[0051] 系统参数: 1/2.5" 英寸感光器, FN02.8,

[0052]

面序号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效径	圆锥系数
物面	球面	无穷	无穷		无穷	
S1(光阑)	球面	无穷	-0.1521		2.14	
S2	非球面	0.3397	0.8800	1.544/56.1	2.4	0.0678
S3	非球面	-0.1289	0.0799		2.6	-11.3509
S4	非球面	0.1815	0.5500	1.632/23.4	2.7	-76.2676
S5	非球面	0.4594	0.5904		2.8	-7.3224
S6	非球面	-0.0483	0.7650	1.544/56.1	3	-1096.2603
S7	非球面	-0.1343	0.5162		3.4	-11.6541
S8	非球面	-0.2842	0.7000	1.544/56.1	3.6	-8.2602
S9	非球面	-0.5533	0.5072		41.6	-1.4795
S10	非球面	0.1630	0.6195	1.544/56.1	5.4	-150.2464
S11	非球面	0.5935	0.4000		6.16	-7.3895
S12	球面	无穷	0.7000	1.523/58.6	6.68	0
S13	球面	无穷	0.8922		6.99	0
S14	球面	无穷			7.47	

[0053] 以下为非球面高次项系数

[0054]

面序号	A	B	C	D	E	F	G
S2	-3.138E-03	-2.861E-02	1.087E-01	-2.329E-01	2.620E-01	-1.492E-01	3.384E-02
S3	-3.603E-02	6.341E-02	-4.296E-02	-2.416E-02	5.310E-02	-2.924E-02	5.508E-03
S4	-1.422E-02	4.268E-02	-2.733E-02	-1.202E-02	2.759E-02	-1.387E-02	2.272E-03
S5	1.837E-02	1.156E-02	-6.480E-03	-4.880E-03	8.004E-03	-3.250E-03	3.692E-04
S6	-4.587E-02	2.012E-02	-1.998E-03	5.904E-04	-2.152E-03	1.551E-03	-3.359E-04
S7	-3.721E-02	9.382E-03	-2.540E-03	7.984E-04	1.213E-04	-1.249E-04	2.023E-05
S8	-2.090E-02	1.497E-03	-5.987E-04	-2.750E-04	1.626E-04	-1.578E-05	-4.933E-06
S9	3.206E-02	-8.839E-03	1.249E-03	1.210E-04	-3.580E-05	1.535E-06	1.149E-07
S10	-3.447E-02	3.978E-03	4.641E-05	-4.778E-05	2.525E-07	6.300E-07	-3.608E-08

面序号	A	B	C	D	E	F	G
S11	-3.037E-02	4.501E-03	-5.817E-04	3.588E-05	1.623E-07	-1.682E-07	6.283E-09

[0055] 本实用新型不限于上述实施方式和实施例,各种变形的实施例也是可能的,例如,各透镜成分曲率半径、面间隔、以及折射率的值等,不限于由上述各数值实施例所示出的值,可以采用其他的值。

[0056] 变形实施例:主要结构示意图如图6所示。

[0057] 系统参数:1/4"英寸感光器,FN02.8,

[0058]

面序号	表面类型	曲率半径	厚度	材料	有效径	圆锥系数
物面	球面	无穷	无穷		无穷	
S1(光阑)	球面	无穷	-0.10		1.71	
S2	非球面	0.4307	0.75	1.544/56.1	2.10	-2.6653
S3	非球面	-0.2761	0.06		2.10	-30.0848
S4	非球面	-0.0171	0.45	1.632/23.4	2.40	-1.0000
S5	非球面	0.3451	1.02		2.40	-26.2394
S6	非球面	-0.4164	0.67	1.544/56.1	2.70	-14.1873
S7	非球面	-0.8303	0.06		3.10	-3.7231
S8	非球面	-0.0579	0.50	1.544/56.1	3.30	-0.9999
S9	非球面	-0.1293	0.06		4.00	-0.8791
S10	非球面	-0.0731	0.50	1.544/56.1	4.70	-0.6414
S11	非球面	0.5681	0.40		5.20	-9.2701
S12	球面	无穷	0.70	1.523/58.6	5.80	0
S13	球面	无穷	0.63		5.80	0
S14	球面	无穷			5.99	

[0059] 以下为非球面高次项系数

[0060]

面序号	A	B	C	D	E	F	G
S2	5.5483E-03	-3.5995E-03	-1.4020E-02	-5.8650E-02	1.6747E-01	-1.9603E-01	8.2663E-02
S3	4.4498E-02	-2.6521E-01	5.4802E-01	-9.0691E-01	9.3667E-01	-4.9532E-01	9.6572E-02

面序号	A	B	C	D	E	F	G
S4	1.2923E-01	-2.9061E-01	4.7393E-01	-6.3270E-01	6.0570E-01	-2.9921E-01	5.1599E-02
S5	1.4864E-01	-1.5768E-01	9.6743E-02	4.3182E-02	-1.3530E-01	1.1323E-01	-3.4903E-02
S6	-9.6850E-02	7.8400E-02	-4.1154E-02	1.7042E-02	-5.0469E-04	-6.8282E-03	2.0948E-03
S7	-7.8851E-02	3.7447E-02	-3.4056E-03	8.8886E-03	-4.6271E-03	-8.3310E-04	4.9061E-04
S8	-3.8967E-02	-1.7963E-02	1.1446E-02	-2.3199E-03	-8.7536E-04	4.0337E-05	6.8320E-05
S9	-4.7731E-03	-7.7970E-03	9.3925E-04	1.9310E-04	-3.5745E-05	-2.3932E-05	6.9777E-06
S10	-1.4066E-02	6.3681E-03	-2.6167E-04	-1.1871E-04	-5.3705E-06	1.6997E-06	1.4140E-07
S11	-4.3072E-02	1.0041E-02	-2.0066E-03	3.2027E-04	-4.0703E-05	2.6924E-06	-7.5240E-08

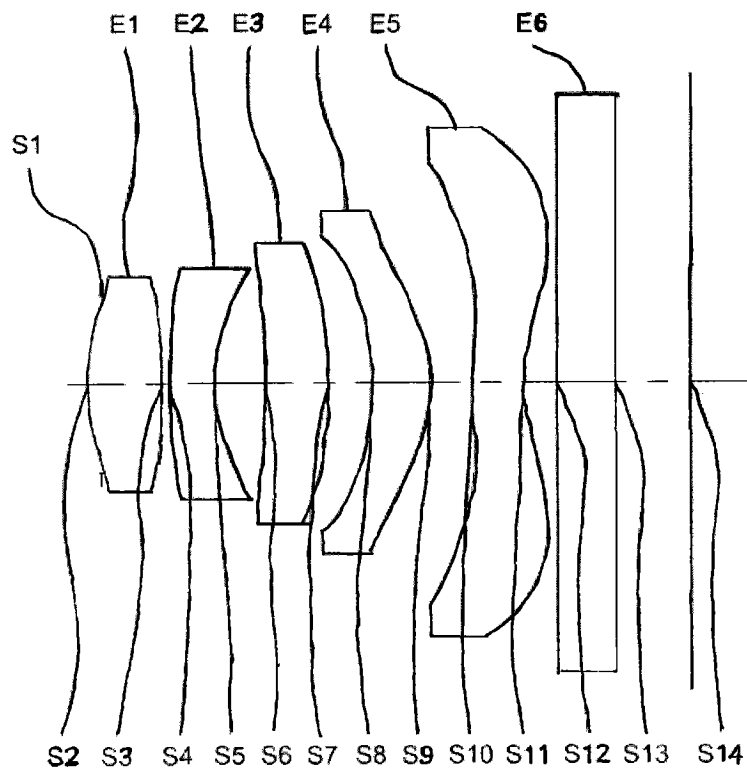


图 1

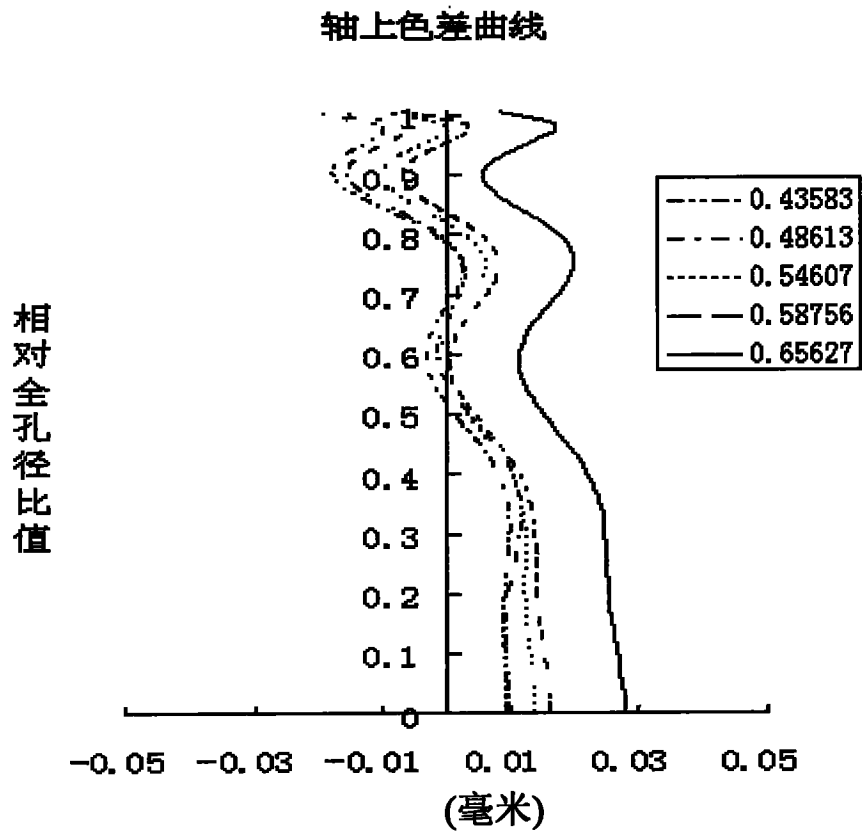


图 2

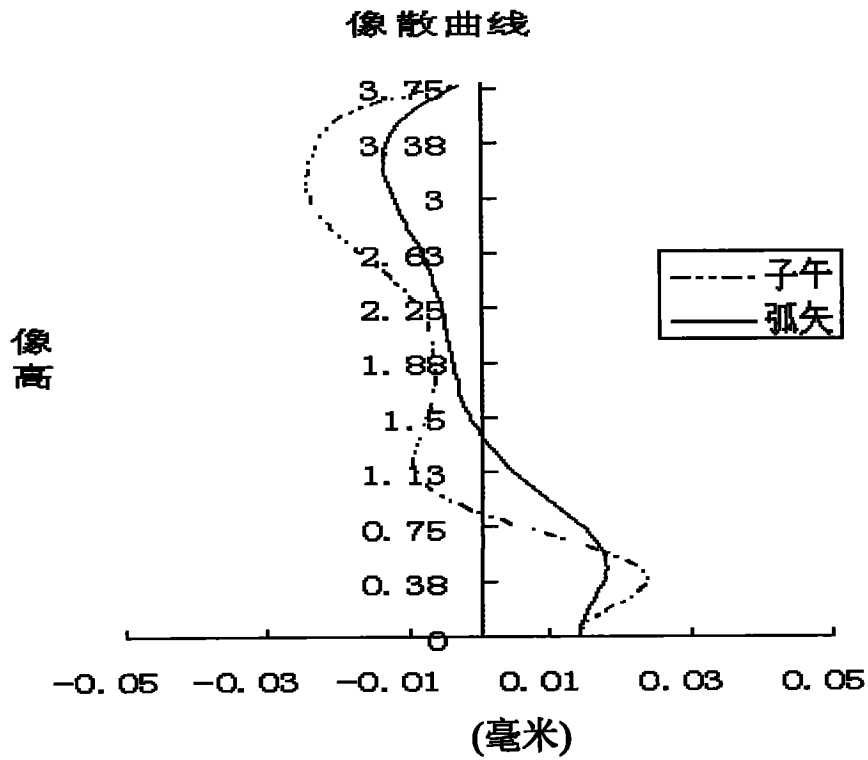


图 3

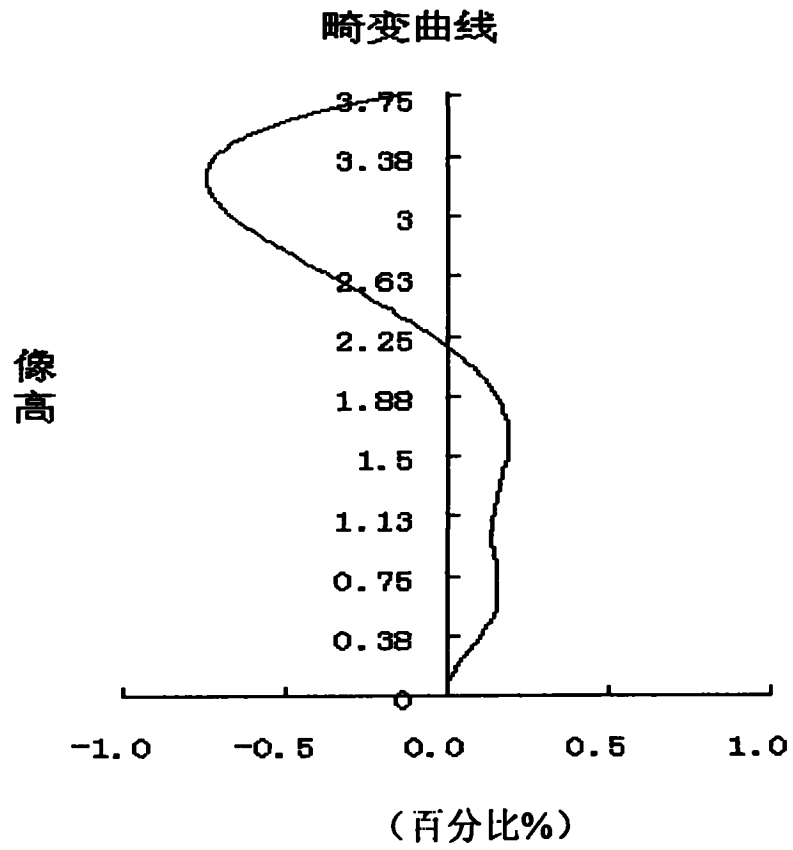


图 4

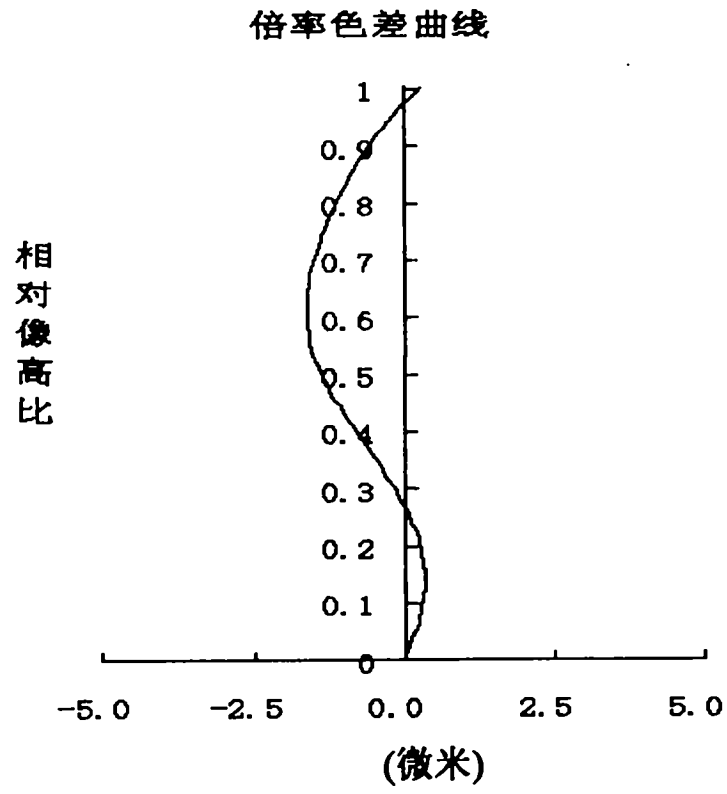


图 5

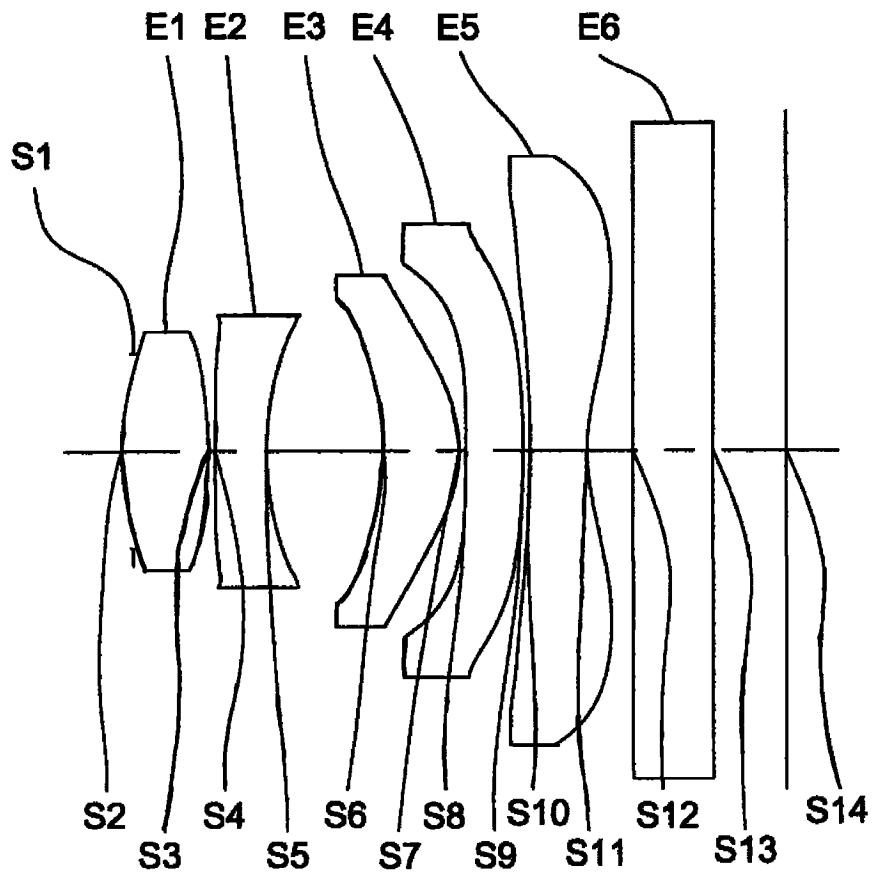


图 6