



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105204138 B

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201510566952.4

审查员 吴杏

(22)申请日 2015.09.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105204138 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(73)专利权人 浙江舜宇光学有限公司

地址 315000 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 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 13/18(2006.01)

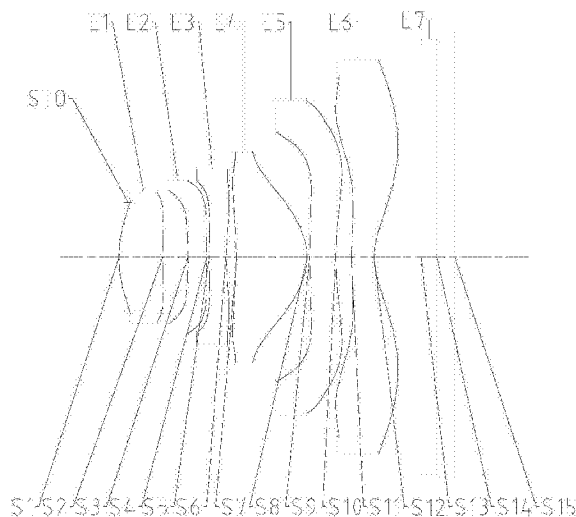
权利要求书1页 说明书19页 附图30页

(54)发明名称

摄像镜头

(57)摘要

本发明公开一种摄像镜头,其由物侧至像侧包括:具有正屈折力的第一透镜,其物侧面为凸面;具有屈折力的第二透镜;具有负屈折力的第三透镜,其像侧面在近轴处为凹面且具有至少一个反曲点;具有正屈折力的第四透镜,其物侧面在近轴处为凹面且具有至少一个反曲点,第四透镜像侧面为凸面;具有负屈折力的第五透镜,第五透镜像侧面在近轴处为凹面,其物侧面具有至少一个反曲点;具有负屈折力的第六透镜,第六透镜的像侧面在近轴处为凹面。摄像镜头满足下列关系式: $f/f_6 < -1.0$; $f/f_4 > 1.5$, f 为摄像镜头有效焦距, f_4 为第四透镜有效焦距, f_6 为第六透镜有效焦距。上述摄像镜头有利于保证高像素的同时提高视场角,并保证摄像镜头的小型化。



1. 一种摄像镜头,由物侧至像侧依次包括:
 - 具有正屈折力的第一透镜,该第一透镜的物侧面为凸面;
 - 具有屈折力的第二透镜;
 - 具有负屈折力的第三透镜,该第三透镜的像侧面在近轴处为凹面且具有至少一个反曲点;
 - 具有正屈折力的第四透镜,该第四透镜的物侧面在近轴处为凹面且具有至少一个反曲点,该第四透镜的像侧面为凸面;
 - 具有负屈折力的第五透镜,该第五透镜的像侧面在近轴处为凹面,且该第五透镜的物侧面和像侧面中至少一个面具有至少一个反曲点;
 - 具有负屈折力的第六透镜,该第六透镜的像侧面在近轴处为凹面;该摄像镜头满足下列关系式:
$$f/f_4 > 1.5;$$
其中, f 为该摄像镜头的有效焦距, f_4 为该第四透镜的有效焦距;其特征在於,该摄像镜头还满足下列关系式:
$$f/f_6 < -1.0;$$
其中, f 为该摄像镜头的有效焦距, f_6 为该第六透镜的有效焦距。
2. 如权利要求1所述的摄像镜头,其特征在於,该摄像镜头满足下列关系式:
$$T_{23}/T_{12} < 0.5;$$
其中, T_{12} 为该第一透镜和该第二透镜之间的轴上间距, T_{23} 为该第二透镜和该第三透镜之间的轴上间距。
3. 如权利要求1所述的摄像镜头,其特征在於,该摄像镜头满足下列关系式:
$$0.5 < f/f_1 < 1.0;$$
$$2.0 < f_1/f_4 < 4.0;$$
其中, f_1 为该第一透镜的有效焦距。
4. 如权利要求1所述的摄像镜头,其特征在於,该摄像镜头满足下列关系式:
$$f/f_{56} < -1.3;$$
其中, f_{56} 为该第五透镜和该第六透镜的组合焦距。
5. 如权利要求1所述的摄像镜头,其特征在於,该摄像镜头满足下列关系式:
$$0.6 \leq Y_{c32}/Y_{c41} \leq 0.85;$$
其中, Y_{c32} 为该第三透镜的像侧面上的该反曲点至光轴的垂直距离, Y_{c41} 为该第四透镜的物侧面上的该反曲点至光轴的垂直距离。
6. 如权利要求1所述的摄像镜头,其特征在於,该摄像镜头满足下列关系式:
$$\text{ImgH}/f \geq 0.9;$$
其中, ImgH 为成像面上有效像素区域的对角线长的一半。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的摄像镜头,其特征在於,该第六透镜的物侧面在近轴处为凸面,且该第六透镜的物侧面和像侧面中至少一个面具有至少一个反曲点。
8. 如权利要求7所述的摄像镜头,其特征在於,该第一透镜的像侧面为凹面,该第三透镜的物侧面在近轴处为凸面。

摄像镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及摄像领域,更具体而言,涉及一种高像素薄型的摄像镜头。

背景技术

[0002] 一般光学系统的感光元件不外乎是感光耦合元件(CCD)或互补性氧化金属半导体元件(CMOS)两种,随着芯片技术的发展,感光元件的像素尺寸不断缩小,使得搭载在手机或数码相机等电子产品上的摄像镜头也逐渐往高像素、小型化和大视场角等领域发展。

[0003] 一般的摄像镜头,为了满足高像素和大视场角,需要采用大口径的配置,才能满足照度的需求,然而其大视场角和大相对孔径的特点,尺寸往往会比较长,因此将很难做到匹配一个高像素感光芯片的要求,主要表现为解像力不够,畸变大及主光线出射角度大。

发明内容

[0004] 本发明实施例旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明实施例需要提供一种摄像镜头。

[0005] 一种摄像镜头,由物侧至像侧依次包括:

[0006] 具有正屈折力的第一透镜,该第一透镜的物侧面为凸面;

[0007] 具有屈折力的第二透镜;

[0008] 具有负屈折力的第三透镜,该第三透镜的像侧面在近轴处为凹面且具有至少一个反曲点;

[0009] 具有正屈折力的第四透镜,该第四透镜的物侧面在近轴处为凹面且具有至少一个反曲点,该第四透镜的像侧面为凸面;

[0010] 具有负屈折力的第五透镜,该第五透镜的像侧面在近轴处为凹面,且该第五透镜的物侧面和像侧面中至少一个面具有至少一个反曲点;

[0011] 具有负屈折力的第六透镜,该第六透镜的像侧面在近轴处为凹面;

[0012] 该摄像镜头满足下列关系式:

[0013] $f/f_6 < -1.0$;

[0014] $f/f_4 > 1.5$;

[0015] 其中, f 为该摄像镜头的有效焦距, f_4 为该第四透镜的有效焦距, f_6 为该第六透镜的有效焦距。

[0016] 满足上述配置的摄像镜头有利于保证高像素的同时提高视场角,满足大视场角的需求;且有效提升与芯片的匹配性,实现高解像力,并保证摄像镜头的小型化。

[0017] 在一个实施例中,该摄像镜头满足下列关系式:

[0018] $T_{23}/T_{12} < 0.5$;

[0019] 其中, T_{12} 为该第一透镜和该第二透镜之间的轴上间距, T_{23} 为该第二透镜和该第三透镜之间的轴上间距。

[0020] 在一个实施例中,该摄像镜头满足下列关系式:

[0021] $0.5 < f/f_1 < 1.0$;

[0022] $2.0 < f_1/f_4 < 4.0$;

[0023] 其中, f_1 为该第一透镜的有效焦距。

[0024] 在一个实施例中, 该摄像镜头满足下列关系式:

[0025] $f/f_{56} < -1.3$;

[0026] 其中, f_{56} 为该第五透镜和该第六透镜的组合焦距。

[0027] 在一个实施例中, 该摄像镜头满足下列关系式:

[0028] $0.6 \leq Y_{c32}/Y_{c41} \leq 0.85$;

[0029] 其中, Y_{c32} 为该第三透镜的像侧面上的该反曲点至光轴的垂直距离, Y_{c41} 为该第四透镜的物侧面上的该反曲点至光轴的垂直距离。

[0030] 在一个实施例中, 该摄像镜头满足下列关系式:

[0031] $ImgH/f \geq 0.9$;

[0032] 其中, $ImgH$ 为成像面上有效像素区域的对角线长的一半。

[0033] 在一个实施例中, 该第六透镜的物侧面在近轴处为凸面, 且该第六透镜的物侧面和像侧面中至少一个面具有至少一个反曲点。

[0034] 在一个实施例中, 该第一透镜的像侧面为凹面, 该第三透镜的物侧面在近轴处为凸面。

[0035] 本发明实施例的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出, 部分将从下面的描述中变得明显, 或通过本发明实施例的实践了解到。

附图说明

[0036] 本发明实施例的上述和/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:

[0037] 图1是实施例1的摄像镜头的结构示意图;

[0038] 图2是实施例1的摄像镜头的轴上色差图 (mm); 图3是实施例1的摄像镜头的象散图 (mm); 图4是实施例1的摄像镜头的畸变图 (%); 图5是实施例1的摄像镜头的倍率色差图 (μm);

[0039] 图6是实施例2的摄像镜头的结构示意图;

[0040] 图7是实施例2的摄像镜头的轴上色差图 (mm); 图8是实施例2的摄像镜头的象散图 (mm); 图9是实施例2的摄像镜头的畸变图 (%); 图10是实施例2的摄像镜头的倍率色差图 (μm);

[0041] 图11是实施例3的摄像镜头的结构示意图;

[0042] 图12是实施例3的摄像镜头的轴上色差图 (mm); 图13是实施例3的摄像镜头的象散图 (mm); 图14是实施例3的摄像镜头的畸变图 (%); 图15是实施例3的摄像镜头的倍率色差图 (μm);

[0043] 图16是实施例4的摄像镜头的结构示意图;

[0044] 图17是实施例4的摄像镜头的轴上色差图 (mm); 图18是实施例4的摄像镜头的象散图 (mm); 图19是实施例4的摄像镜头的畸变图 (%); 图20是实施例4的摄像镜头的倍率色差图 (μm);

[0045] 图21是实施例5的摄像镜头的结构示意图；

[0046] 图22是实施例5的摄像镜头的轴上色差图 (mm)；图23是实施例5的摄像镜头的象散图 (mm)；图24是实施例5的摄像镜头的畸变图 (%)；图25是实施例5的摄像镜头的倍率色差图 (um)；

[0047] 图26是实施例6的摄像镜头的结构示意图；

[0048] 图27是实施例6的摄像镜头的轴上色差图 (mm)；图28是实施例6的摄像镜头的象散图 (mm)；图29是实施例6的摄像镜头的畸变图 (%)；图30是实施例6的摄像镜头的倍率色差图 (um)；

[0049] 图31是实施例7的摄像镜头的结构示意图；

[0050] 图32是实施例7的摄像镜头的轴上色差图 (mm)；图33是实施例7的摄像镜头的象散图 (mm)；图34是实施例7的摄像镜头的畸变图 (%)；图35是实施例7的摄像镜头的倍率色差图 (um)；

[0051] 图36是实施例8的摄像镜头的结构示意图；

[0052] 图37是实施例8的摄像镜头的轴上色差图 (mm)；图38是实施例8的摄像镜头的象散图 (mm)；图39是实施例8的摄像镜头的畸变图 (%)；图40是实施例8的摄像镜头的倍率色差图 (um)；

[0053] 图41是实施例9的像镜头的结构示意图；

[0054] 图42是实施例9的摄像镜头的轴上色差图 (mm)；图43是实施例9的摄像镜头的象散图 (mm)；图44是实施例9的摄像镜头的畸变图 (%)；图45是实施例9的摄像镜头的倍率色差图 (um)；

[0055] 图46是实施例10的摄像镜头的结构示意图；

[0056] 图47是实施例10的摄像镜头的轴上色差图 (mm)；图48是实施例10的摄像镜头的象散图 (mm)；图49是实施例10的摄像镜头的畸变图 (%)；图50是实施例10的摄像镜头的倍率色差图 (um)。

具体实施方式

[0057] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0058] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0059] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0060] 下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本发明的不同结构。为了简

化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设定进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设定之间的关系。此外,本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0061] 请参阅图1,本发明较佳实施例的摄像镜头,由物侧至像侧依次包括:

[0062] 具有正屈折力的第一透镜E1,第一透镜E1的物侧面S1为凸面;

[0063] 具有屈折力的第二透镜E2;

[0064] 具有负屈折力的第三透镜E3,第三透镜E3的像侧面S6在近轴处为凹面且具有至少一个反曲点;

[0065] 具有正屈折力的第四透镜E4,第四透镜E4的物侧面S7在近轴处为凹面且具有至少一个反曲点,第四透镜E4的像侧面S8为凸面;

[0066] 具有负屈折力的第五透镜E5,第五透镜E5的像侧面S9在近轴处为凹面,且第五透镜E5的物侧面S9和像侧面S10中至少一个面具有至少一个反曲点;

[0067] 具有负屈折力的第六透镜E6,第六透镜E6的像侧面S12在近轴处为凹面;

[0068] 该摄像镜头满足下列关系式:

[0069] $f/f6 < -1.0$;

[0070] $f/f4 > 1.5$;

[0071] 其中, f 为该摄像镜头的有效焦距, $f4$ 为第四透镜E4的有效焦距, $f6$ 为第六透镜E6的有效焦距。

[0072] 满足上述配置的摄像镜头有利于保证高像素的同时提高视场角,满足大视场角的需求;且有效提升与芯片的匹配性,实现高解像力,并保证摄像镜头的小型化。

[0073] 较佳地,该摄像镜头满足下列关系式: $T23/T12 < 0.5$;

[0074] 其中, $T12$ 为第一透镜E1和第二透镜E2之间的轴上间距, $T23$ 为第二透镜E2和第三透镜E3之间的轴上间距。

[0075] 满足上式要求的摄像镜头有利于减小各透镜间的间距,缩短摄像镜头的总长度,进一步保证摄像镜头的小型化。

[0076] 较佳地,该摄像镜头满足下列关系式:

[0077] $0.5 < f/f1 < 1.0$;

[0078] $2.0 < f1/f4 < 4.0$

[0079] 其中, f 为该摄像镜头的有效焦距, $f1$ 为第一透镜E1的有效焦距, $f4$ 为第四透镜E2的有效焦距。

[0080] 满足上式要求的摄像镜头有利于合理分配系统的光焦度,有效修正系统像差,提升成像品质。

[0081] 较佳地,该摄像镜头满足下列关系式: $f/f56 < -1.3$;

[0082] 其中, f 为该摄像镜头的有效焦距, $f56$ 为第五透镜E5和第六透镜E6的组合焦距。

[0083] 满足上式要求的摄像镜头有利于平衡系统的光焦度,良好地修正畸变,且有效减小系统的边缘像差。

[0084] 较佳地,该摄像镜头满足下列关系式: $0.6 \leq Yc32/Yc41 \leq 0.85$;

[0085] 其中, Y_{c32} 为第三透镜E3的像侧面上的反曲点至光轴的垂直距离, Y_{c41} 为第四透镜E4的物侧面上的反曲点至光轴的垂直距离。

[0086] 满足上式要求的摄像镜头有利于减小边缘主光线的像面入射角度, 保证感光效率, 使整个像面的亮度均匀, 满足高解像力的要求。

[0087] 较佳地, 该摄像镜头满足下列关系式: $\text{ImgH}/f \geq 0.9$;

[0088] 其中, f 为该摄像镜头的有效焦距, ImgH 为成像面上有效像素区域的对角线长的一半。

[0089] 满足上式要求的摄像镜头有利于提高摄像镜头的视场角, 满足大视场角的同时保证摄像镜头的小型化。

[0090] 较佳地, 该摄像镜头中第六透镜E6的物侧面S11在近轴处为凸面, 且第六透镜E6的物侧面S11和像侧面S12中至少一个面具有至少一个反曲点。

[0091] 较佳地, 该摄像镜头中第一透镜E1的像侧面S2为凹面, 第三透镜E3的物侧面S5在近轴处为凸面。

[0092] 满足以上对透镜形状的要求的摄像镜头, 可进一步提升摄像镜头边缘的相对照度, 提高摄像镜头的解像力; 同时合理分配各透镜间的间距, 使摄像镜头的结构相对紧凑, 有效缩小摄像镜头的体积, 满足适用于便携式电子产品的高像素且小型化的需求。

[0093] 成像时, 光线穿过六片透镜后经过具有物侧表面S13及像侧表面S14的滤光片E7后成像于成像面S15。

[0094] 在某些实施例中, 第一透镜E1、第二透镜E2、第三透镜E3、第四透镜E4、第五透镜E5及第六透镜E6都为非球面透镜。

[0095] 非球面的面形由以下公式决定:

$$[0096] \quad x = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (k+1)c^2h^2}} + \sum A_i h^i$$

[0097] 其中, h 是非球面上任一点到光轴的高度, c 是顶点曲率, k 是锥形常数, A_i 是非球面第 i -th 阶的修正系数。

[0098] 实施例1

[0099] 请结合图1~图5, 在实施例1中, 摄像镜头满足下面表1及表2的条件:

[0100] 表1

[0101]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	500	--	--
STO	球面	无穷	-0.1210	--	--
S1	非球面	1.8947	0.5787	1.544/56.11	0.0727
S2	非球面	8.4586	0.3349	--	-42.9715
S3	非球面	-12.7036	0.2520	1.651/21.52	-99.0000
S4	非球面	-9.8228	0.0300	--	-0.1103
S5	非球面	4.2726	0.2205	1.651/21.52	-99.0000
S6	非球面	2.5357	0.1440	--	-22.4375

S7	非球面	-3.9771	0.9354	1.544/56.11	-31.0304
S8	非球面	-0.8409	0.0306	--	-3.4069
S9	非球面	8.7627	0.3486	1.651/21.52	-99.0000
S10	非球面	4.6116	0.2058	--	-59.8711
S11	非球面	4.7987	0.3000	1.544/56.11	2.3860
S12	非球面	0.9483	0.6237	--	-4.8813
S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.2357	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0102] 表2

[0103]

表面编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.1924E-02	7.3494E-02	-8.0466E-01	3.4889E+00	-8.5186E+00	1.0589E+01	-5.3381E+00
S2	-6.4097E-02	-9.0033E-02	-1.2821E-01	3.1810E-01	-7.7565E-01	9.0507E-01	-4.1130E-01
S3	5.7699E-03	-2.4422E-01	-1.2982E+00	5.6878E+00	-1.2670E+01	1.3413E+01	-5.3147E+00
S4	7.8265E-02	1.3820E-01	-2.0790E+00	6.1617E+00	-8.8631E+00	5.9677E+00	-1.5349E+00
S5	-2.3073E-01	3.9467E-01	-2.1374E+00	6.2433E+00	-8.4017E+00	5.1048E+00	-1.1536E+00
S6	-1.4582E-01	1.1825E-01	-3.7647E-01	7.7509E-01	-7.7340E-01	3.7348E-01	-6.8931E-02
S7	3.5103E-02	8.9982E-02	-2.4789E-01	2.8321E-01	-1.6228E-01	4.6587E-02	-5.4013E-03
S8	-2.1311E-01	2.2510E-01	-2.3050E-01	1.6454E-01	-4.1287E-02	-5.0679E-03	2.6391E-03

[0104]

S9	2.4192E-02	-8.1756E-02	6.3953E-02	-4.2427E-02	2.0106E-02	-5.7913E-03	6.9386E-04
S10	4.8074E-02	-6.2967E-02	1.7978E-02	1.5515E-03	-2.5054E-03	6.3148E-04	-5.2441E-05
S11	-1.2594E-01	3.2383E-02	-9.1379E-03	4.2601E-03	-1.1489E-03	1.4441E-04	-6.9432E-06
S12	-9.7214E-02	4.2361E-02	-1.4755E-02	3.7370E-03	-6.0836E-04	5.4890E-05	-2.0494E-06

[0105] 另外, $f_1=4.34\text{mm}$; $f_2=63.78\text{mm}$; $f_3=-10.01\text{mm}$; $f_4=1.77\text{mm}$; $f_5=-15.34\text{mm}$; $f_6=-2.23\text{mm}$ 及 $f=2.97\text{mm}$; $\text{HFOV}=46.9^\circ$; $\text{TTL}=4.45\text{mm}$; $F_{\text{no}}=2.0$ 。

[0106] 实施例2

[0107] 请结合图6~图10,在实施例2中,摄像镜头满足下面表3及表4的条件:

[0108] 表3

[0109]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
------	------	------	----	---------	------

OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
ST0	球面	无穷	-0.1210	--	--
S1	非球面	1.9192	0.5462	1.544/56.11	-0.1289
S2	非球面	8.0800	0.2943	--	-47.1424
S3	非球面	-14.6666	0.2537	1.651/21.52	-99.0000
S4	非球面	-11.3886	0.0301	--	3.2443
S5	非球面	3.5686	0.2441	1.651/21.52	-96.2349
S6	非球面	2.5356	0.1548	--	-23.1074
S7	非球面	-3.2688	0.9103	1.544/56.11	-30.2595
S8	非球面	-0.7420	0.0300	--	-3.8153
S9	非球面	9.2058	0.2500	1.651/21.52	-82.3337
S10	非球面	2.9277	0.2282	--	-60.6513
S11	非球面	4.7760	0.3000	1.544/56.11	2.3205
S12	非球面	0.9576	0.6541	--	-5.5000
S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.2660	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0110] 表4

[0111]

表面 编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.8204E-02	1.3704E-01	-1.2942E+00	5.4938E+00	-1.3331E+01	1.6678E+01	-8.4992E+00
S2	-7.2753E-02	-2.7539E-02	-8.4746E-01	2.9779E+00	-6.1048E+00	6.4572E+00	-2.7600E+00
S3	3.9957E-02	-2.7259E-01	-1.1582E+00	5.2626E+00	-1.2953E+01	1.5196E+01	-6.6176E+00

[0112]

S4	7.3554E-02	-1.8313E-01	2.6593E-01	-4.6048E-01	2.3107E-01	-8.4623E-02	3.0077E-02
S5	-1.2659E-01	-5.1310E-01	1.4758E+00	-1.6659E+00	1.0824E+00	-7.4287E-01	3.0619E-01
S6	-1.0501E-01	-7.8477E-02	1.1707E-01	6.3616E-03	-1.3357E-01	1.1270E-01	-2.7714E-02
S7	-2.2959E-02	2.7609E-01	-4.9005E-01	4.0996E-01	-1.6106E-01	2.4865E-02	-5.1344E-04
S8	-3.0160E-01	4.4414E-01	-5.3604E-01	4.2700E-01	-1.6574E-01	2.4597E-02	2.8390E-05
S9	3.6612E-02	-9.5521E-02	5.8403E-02	-4.1004E-02	2.4275E-02	-8.5292E-03	1.1880E-03
S10	6.5963E-02	-9.3555E-02	3.2589E-02	-1.1103E-03	-2.7383E-03	8.2907E-04	-7.7632E-05
S11	-1.3699E-01	3.8799E-02	-1.4815E-02	7.3840E-03	-2.0004E-03	2.5692E-04	-1.2808E-05
S12	-9.7845E-02	4.0753E-02	-1.4011E-02	3.4759E-03	-5.8304E-04	5.5977E-05	-2.2129E-06

[0113] 另外, $f_1=4.47\text{mm}$; $f_2=75.32\text{mm}$; $f_3=-14.72\text{mm}$; $f_4=1.56\text{mm}$; $f_5=-6.65\text{mm}$; $f_6=-2.26\text{mm}$ 及 $f=2.97\text{mm}$; $\text{HFOV}=47.0^\circ$; $\text{TTL}=4.37\text{mm}$; $F_{\text{no}}=2.0$ 。

[0114] 实施例3

[0115] 请结合图11~图15,在实施例3中,摄像镜头满足下面表5及表6的条件:

[0116] 表5

[0117]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
STO	球面	无穷	-0.1059	--	--
S1	非球面	1.9384	0.5668	1.544/56.11	-0.0931
S2	非球面	9.6741	0.3045	--	-48.5808
S3	非球面	-10.6421	0.2601	1.651/21.52	-98.8459
S4	非球面	-12.3260	0.0300	--	-0.6800
S5	非球面	3.4990	0.2500	1.651/21.52	-88.1053
S6	非球面	2.4804	0.1471	--	-23.7094
S7	非球面	-3.7643	0.9208	1.544/56.11	-32.5927
S8	非球面	-0.7406	0.0300	--	-3.7450
S9	非球面	8.4546	0.2426	1.651/21.52	-97.8643
S10	非球面	2.6996	0.2539	--	-56.2662
S11	非球面	4.8787	0.3000	1.544/56.11	2.3780
S12	非球面	0.9596	0.6298		-5.2149
S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.2418	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0118] 表6

[0119]

表面编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.6322E-02	9.0640E-02	-8.8090E-01	3.6195E+00	-8.6997E+00	1.0837E+01	-5.5540E+00
S2	-7.3349E-02	-9.8350E-02	-2.8562E-01	9.8479E-01	-2.1979E+00	2.4906E+00	-1.1376E+00
S3	4.1450E-02	-3.9974E-01	-4.9943E-01	3.3661E+00	-9.4799E+00	1.1759E+01	-5.2728E+00
S4	8.2251E-02	-2.2417E-01	1.5066E-01	4.0038E-01	-1.3876E+00	1.1903E+00	-3.3911E-01
S5	-1.4258E-01	-3.6122E-01	7.0710E-01	3.8834E-01	-1.7934E+00	1.2490E+00	-2.3340E-01
S6	-1.0928E-01	-4.1871E-02	-9.8404E-03	2.3068E-01	-3.2426E-01	1.8713E-01	-3.8238E-02
S7	-1.5545E-02	2.8213E-01	-5.9315E-01	6.3156E-01	-3.6512E-01	1.1175E-01	-1.4487E-02
S8	-2.7962E-01	3.7637E-01	-4.2708E-01	3.3069E-01	-1.2361E-01	1.7093E-02	1.5632E-04
S9	3.8124E-02	-9.2709E-02	5.8150E-02	-3.7387E-02	1.9574E-02	-6.2967E-03	8.2418E-04
S10	5.9863E-02	-8.5837E-02	2.9795E-02	-1.2466E-03	-2.2789E-03	6.7905E-04	-6.1540E-05
S11	-1.3873E-01	3.6890E-02	-1.2297E-02	6.1185E-03	-1.6656E-03	2.1183E-04	-1.0356E-05
S12	-9.7742E-02	4.0250E-02	-1.3079E-02	3.0657E-03	-4.9350E-04	4.6053E-05	-1.7860E-06

[0120] 另外, $f_1 = 4.33\text{mm}$; $f_2 = -126.42\text{mm}$; $f_3 = -14.38\text{mm}$; $f_4 = 1.52\text{mm}$; $f_5 = -6.15\text{mm}$; $f_6 = -2.25\text{mm}$ 及 $f = 2.97\text{mm}$; $\text{HFOV} = 46.8^\circ$; $\text{TTL} = 4.39\text{mm}$; $F_{\text{no}} = 2.0$ 。

[0121] 实施例4

[0122] 请结合图16~图20,在实施例4中,摄像镜头满足下面表7及表8的条件:

[0123] 表7

[0124]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
STO	球面	无穷	-0.1087	--	--
S1	非球面	1.8819	0.5728	1.544/56.11	-0.2467
S2	非球面	10.9221	0.3119	--	-9.8047
S3	非球面	-8.0833	0.2437	1.651/21.52	53.0270
S4	非球面	-5.4662	0.0513	--	-9.3516
S5	非球面	-700.6079	0.2869	1.651/21.52	94.4069
S6	非球面	4.0829	0.1224	--	-13.7811
S7	非球面	-4.2643	0.8492	1.544/56.11	-25.3911
S8	非球面	-0.7574	0.0107	--	-3.6098

[0125]

S9	非球面	8.7367	0.2829	1.651/21.52	-30.1887
S10	非球面	3.0526	0.2591	--	-52.5216
S11	非球面	4.8612	0.2966	1.544/56.11	2.3895
S12	非球面	0.9934	0.6149	--	-5.2301
S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.2532	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0126] 表8

[0127]

表面编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.8937E-02	1.0247E-01	-8.5664E-01	3.6016E+00	-8.7314E+00	1.0800E+01	-5.4892E+00
S2	-6.7368E-02	-1.0160E-01	-2.8132E-01	1.0032E+00	-2.2228E+00	2.4825E+00	-1.1582E+00
S3	1.7012E-02	-3.3121E-01	-5.0099E-01	3.3484E+00	-9.5014E+00	1.1753E+01	-5.2552E+00
S4	8.1268E-02	-2.2826E-01	1.5407E-01	4.0877E-01	-1.3879E+00	1.1895E+00	-3.4267E-01
S5	-1.4459E-01	-3.5603E-01	7.0654E-01	3.8557E-01	-1.7955E+00	1.2486E+00	-2.3010E-01
S6	-1.0686E-01	-4.2444E-02	-1.0611E-02	2.2975E-01	-3.2464E-01	1.8695E-01	-3.8273E-02
S7	-1.6255E-02	2.8222E-01	-5.9376E-01	6.3035E-01	-3.6468E-01	1.1201E-01	-1.4398E-02
S8	-2.9290E-01	3.7913E-01	-4.2618E-01	3.3094E-01	-1.2353E-01	1.7202E-02	1.6533E-04
S9	3.7590E-02	-9.2300E-02	5.8255E-02	-3.7365E-02	1.9585E-02	-6.3009E-03	8.2375E-04
S10	5.7904E-02	-8.5891E-02	2.9805E-02	-1.2410E-03	-2.2782E-03	6.7929E-04	-6.1494E-05
S11	-1.3919E-01	3.6872E-02	-1.2298E-02	6.1186E-03	-1.6655E-03	2.1185E-04	-1.0349E-05
S12	-9.6657E-02	4.0263E-02	-1.3080E-02	3.0654E-03	-4.9357E-04	4.6039E-05	-1.7884E-06

[0128] 另外, $f_1=4.07\text{mm}$; $f_2=24.81\text{mm}$; $f_3=-6.18\text{mm}$; $f_4=1.55\text{mm}$; $f_5=-7.29\text{mm}$; $f_6=-2.35\text{mm}$ 及 $f=2.92\text{mm}$; $\text{HFOV}=45.5^\circ$; $\text{TTL}=4.37\text{mm}$; $F_{\text{no}}=2.0$ 。

[0129] 实施例5

[0130] 请结合图21~图25,在实施例5中,摄像镜头满足下面表9及表10的条件:

[0131] 表9

[0132]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
STO	球面	无穷	-0.1179	--	--

S1	非球面	1.9260	0.5588	1.544/56.11	-0.1128
S2	非球面	9.4685	0.2954	--	-61.5920
S3	非球面	-22.5902	0.2619	1.651/21.52	-450.2921
S4	非球面	864.0394	0.0350	--	-1437.9429
S5	非球面	3.1663	0.2533	1.651/21.52	-67.6096
S6	非球面	2.3759	0.1410	--	-22.8505
S7	非球面	-4.5372	0.9312	1.544/56.11	-25.8584
S8	非球面	-0.7572	0.0183	--	-3.7395
S9	非球面	11.6085	0.2649	1.651/21.52	-99.7567
S10	非球面	2.9409	0.2600	--	-54.9354
S11	非球面	4.8772	0.3123	1.544/56.11	2.3873
S12	非球面	0.9889	0.5803	--	-5.4299
S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.2595	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0133] 表10

[0134]

表面 编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.7476E-02	9.4885E-02	-8.7823E-01	3.6084E+00	-8.7280E+00	1.0821E+01	-5.4447E+00
S2	-7.3695E-02	-9.2291E-02	-2.8522E-01	9.8152E-01	-2.1948E+00	2.4973E+00	-1.1357E+00
S3	4.7155E-02	-3.9599E-01	-4.9759E-01	3.3682E+00	-9.4731E+00	1.1779E+01	-5.2428E+00
S4	7.4245E-02	-2.2564E-01	1.5446E-01	4.0622E-01	-1.3835E+00	1.1907E+00	-3.4071E-01
S5	-1.3680E-01	-3.5715E-01	7.0754E-01	3.8691E-01	-1.7952E+00	1.2480E+00	-2.3365E-01
S6	-1.0901E-01	-4.2534E-02	-1.0299E-02	2.3050E-01	-3.2431E-01	1.8711E-01	-3.8242E-02
S7	-1.7242E-02	2.8171E-01	-5.9323E-01	6.3155E-01	-3.6513E-01	1.1173E-01	-1.4537E-02
S8	-2.7885E-01	3.7676E-01	-4.2698E-01	3.3071E-01	-1.2361E-01	1.7098E-02	1.5822E-04
S9	3.9966E-02	-9.2648E-02	5.8049E-02	-3.7411E-02	1.9573E-02	-6.2953E-03	8.2487E-04
S10	5.9148E-02	-8.5816E-02	2.9804E-02	-1.2446E-03	-2.2786E-03	6.7914E-04	-6.1530E-05
S11	-1.3899E-01	3.6876E-02	-1.2297E-02	6.1187E-03	-1.6655E-03	2.1185E-04	-1.0351E-05

[0135]

S12	-9.7332E-02	4.0257E-02	-1.3081E-02	3.0652E-03	-4.9358E-04	4.6039E-05	-1.7884E-06
-----	-------------	------------	-------------	------------	-------------	------------	-------------

[0136] 另外, $f_1 = 4.32\text{mm}$; $f_2 = -33.54\text{mm}$; $f_3 = -16.61\text{mm}$; $f_4 = 1.53\text{mm}$; $f_5 = -6.07\text{mm}$; f_6

$= -2.34\text{mm}$ 及 $f = 2.95\text{mm}$; $\text{HFOV} = 45.4^\circ$; $\text{TTL} = 4.38\text{mm}$; $\text{Fno} = 2.0$ 。

[0137] 实施例6

[0138] 请结合图26~图30,在实施例6中,摄像镜头满足下面表11及表12的条件:

[0139] 表11

[0140]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
ST0	球面	无穷	-0.1133	--	--
S1	非球面	1.9542	0.5656	1.544/56.11	0.0260
S2	非球面	9.3810	0.3289	--	-111.5663
S3	非球面	520.1211	0.2528	1.651/21.52	-1498.2188
S4	非球面	-31.2093	0.0344	--	94.9903
S5	非球面	3.9123	0.2157	1.651/21.52	-93.0366
S6	非球面	2.3979	0.1331	--	-21.5451
S7	非球面	-4.4045	0.9568	1.544/56.11	-25.0819
S8	非球面	-0.8476	0.0219	--	-3.4130
S9	非球面	12.2487	0.3448	1.651/21.52	-104.4953
S10	非球面	4.3760	0.2270	--	-42.7198
S11	非球面	4.7848	0.3335	1.544/56.11	2.4005
S12	非球面	0.9789	0.5247	--	-5.0752
S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.2841	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0141] 表12

[0142]

表面编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.5634E-02	7.0272E-02	-8.0190E-01	3.4799E+00	-8.5632E+00	1.0549E+01	-5.1575E+00
S2	-6.9777E-02	-8.6072E-02	-1.2356E-01	3.2087E-01	-7.6960E-01	9.1288E-01	-4.1252E-01
S3	8.0706E-03	-2.3417E-01	-1.2844E+00	5.7001E+00	-1.2662E+01	1.3423E+01	-5.3098E+00
S4	6.9145E-02	1.3469E-01	-2.0752E+00	6.1709E+00	-8.8545E+00	5.9708E+00	-1.5374E+00
S5	-2.2759E-01	3.9869E-01	-2.1351E+00	6.2442E+00	-8.4010E+00	5.1084E+00	-1.1490E+00
S6	-1.4592E-01	1.1777E-01	-3.7684E-01	7.7489E-01	-7.7345E-01	3.7360E-01	-6.8540E-02

[0143]

S7	3.3011E-02	8.9256E-02	-2.4797E-01	2.8322E-01	-1.6224E-01	4.6600E-02	-5.3893E-03
S8	-2.0992E-01	2.2616E-01	-2.3026E-01	1.6459E-01	-4.1296E-02	-5.0904E-03	2.6145E-03
S9	2.6029E-02	-8.2204E-02	6.3494E-02	-4.2531E-02	2.0088E-02	-5.7931E-03	6.9482E-04
S10	4.5555E-02	-6.2901E-02	1.7990E-02	1.5524E-03	-2.5055E-03	6.3142E-04	-5.2458E-05
S11	-1.2646E-01	3.2363E-02	-9.1386E-03	4.2601E-03	-1.1489E-03	1.4442E-04	-6.9415E-06
S12	-9.6787E-02	4.2383E-02	-1.4754E-02	3.7370E-03	-6.0837E-04	5.4886E-05	-2.0510E-06

[0144] 另外, $f_1=4.40\text{mm}$; $f_2=44.86\text{mm}$; $f_3=-10.0\text{mm}$; $f_4=1.76\text{mm}$; $f_5=-10.56\text{mm}$; $f_6=-2.33\text{mm}$ 及 $f=2.97\text{mm}$; $\text{HFOV}=47.0^\circ$; $\text{TTL}=4.43\text{mm}$; $F_{\text{no}}=2.0$ 。

[0145] 实施例7

[0146] 请结合图31~图35,在实施例7中,摄像镜头满足下面表13及表14的条件:

[0147] 表13

[0148]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
STO	球面	无穷	-0.1300	--	--
S1	非球面	1.9380	0.5683	1.544/56.11	0.0188
S2	非球面	8.9851	0.3333	--	-83.3285
S3	非球面	77.1942	0.2450	1.651/21.52	-1384.6512
S4	非球面	708.6583	0.0396	--	-1499.8302
S5	非球面	3.7153	0.2165	1.651/21.52	-80.1175
S6	非球面	2.3942	0.1348	--	-21.6287
S7	非球面	-4.6801	0.9538	1.544/56.11	-26.9645
S8	非球面	-0.8580	0.0266	--	-3.4476
S9	非球面	13.7513	0.3449	1.651/21.52	-156.4209
S10	非球面	5.1735	0.2119	--	-47.0702
S11	非球面	4.7867	0.3368	1.544/56.11	2.4058
S12	非球面	0.9631	0.5000	--	-4.9943
S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.3158	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0149] 表14

[0150]

表面编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.2959E-02	7.0436E-02	-8.0821E-01	3.4783E+00	-8.5391E+00	1.0581E+01	-5.2153E+00

[0151]

S2	-6.7575E-02	-8.6602E-02	-1.2165E-01	3.2427E-01	-7.6887E-01	9.1248E-01	-4.1024E-01
S3	9.9674E-03	-2.3507E-01	-1.2911E+00	5.6932E+00	-1.2659E+01	1.3426E+01	-5.2997E+00
S4	6.4966E-02	1.3113E-01	-2.0783E+00	6.1682E+00	-8.8561E+00	5.9699E+00	-1.5377E+00
S5	-2.2686E-01	3.9901E-01	-2.1355E+00	6.2424E+00	-8.4030E+00	5.1057E+00	-1.1503E+00
S6	-1.4501E-01	1.1845E-01	-3.7644E-01	7.7508E-01	-7.7339E-01	3.7355E-01	-6.8724E-02
S7	3.3739E-02	8.9462E-02	-2.4786E-01	2.8310E-01	-1.6223E-01	4.6635E-02	-5.3417E-03
S8	-2.1125E-01	2.2607E-01	-2.3014E-01	1.6466E-01	-4.1255E-02	-5.0768E-03	2.6297E-03
S9	2.5821E-02	-8.2189E-02	6.3678E-02	-4.2493E-02	2.0093E-02	-5.7880E-03	6.9583E-04
S10	4.4877E-02	-6.2966E-02	1.7982E-02	1.5502E-03	-2.5062E-03	6.3127E-04	-5.2481E-05
S11	-1.2655E-01	3.2346E-02	-9.1404E-03	4.2602E-03	-1.1489E-03	1.4442E-04	-6.9403E-06
S12	-9.6849E-02	4.2382E-02	-1.4754E-02	3.7370E-03	-6.0837E-04	5.4887E-05	-2.0500E-06

[0152] 另外, $f_1 = 4.40\text{mm}$; $f_2 = 131.96\text{mm}$; $f_3 = -10.97\text{mm}$; $f_4 = 1.77\text{mm}$; $f_5 = -12.84\text{mm}$; $f_6 = -2.28\text{mm}$ 及 $f = 2.97\text{mm}$; $\text{HFOV} = 47.0^\circ$; $\text{TTL} = 4.44\text{mm}$; $F_{\text{no}} = 2.0$ 。

[0153] 实施例8

[0154] 请结合图36~图40,在实施例8中,摄像镜头满足下面表15及表16的条件:

[0155] 表15

[0156]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
STO	球面	无穷	-0.0980	--	--
S1	非球面	2.1642	0.5823	1.544/56.11	-0.4085
S2	非球面	-672.9919	0.2746	--	94.9616
S3	非球面	-4.4129	0.2056	1.651/21.52	-11.2869
S4	非球面	-4.9613	0.0235	--	-23.6475
S5	非球面	4.1275	0.2430	1.651/21.52	-129.2766
S6	非球面	2.6380	0.1341	--	-26.8760
S7	非球面	-3.3717	0.9377	1.544/56.11	-28.1483
S8	非球面	-0.7448	0.0214	--	-3.7604

S9	非球面	10.0381	0.2817	1.544/56.11	-42.6926
S10	非球面	2.8540	0.2412	--	-59.3769
S11	非球面	4.7586	0.3112	1.544/56.11	2.3162
S12	非球面	0.9953	0.5584	--	-5.3532

[0157]

S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.3797	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0158] 表16

[0159]

表面编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-3.4188E-02	1.3969E-01	-1.2762E+00	5.4801E+00	-1.3441E+01	1.6511E+01	-8.1106E+00
S2	-9.9603E-02	-3.8072E-02	-8.0004E-01	2.9856E+00	-6.1756E+00	6.3809E+00	-2.6127E+00
S3	2.9175E-02	-2.7962E-01	-1.1400E+00	5.2941E+00	-1.2953E+01	1.5152E+01	-6.6439E+00
S4	8.3103E-02	-1.8120E-01	2.6002E-01	-4.6791E-01	2.2841E-01	-8.4722E-02	2.5719E-02
S5	-1.2746E-01	-5.1432E-01	1.4758E+00	-1.6645E+00	1.0824E+00	-7.4498E-01	3.0429E-01
S6	-1.0780E-01	-7.8665E-02	1.1781E-01	6.5033E-03	-1.3374E-01	1.1153E-01	-2.8814E-02
S7	-2.3688E-02	2.7638E-01	-4.8958E-01	4.1010E-01	-1.6119E-01	2.4626E-02	-4.2049E-04
S8	-3.0461E-01	4.4338E-01	-5.3618E-01	4.2713E-01	-1.6547E-01	2.4867E-02	1.9924E-04
S9	4.0951E-02	-9.6896E-02	5.8508E-02	-4.0890E-02	2.4280E-02	-8.5442E-03	1.1730E-03
S10	6.6097E-02	-9.3447E-02	3.2606E-02	-1.1068E-03	-2.7372E-03	8.2937E-04	-7.7545E-05
S11	-1.3660E-01	3.8818E-02	-1.4813E-02	7.3840E-03	-2.0003E-03	2.5694E-04	-1.2817E-05
S12	-9.4694E-02	4.0884E-02	-1.4013E-02	3.4741E-03	-5.8339E-04	5.5917E-05	-2.2229E-06

[0160] 另外, $f_1=3.95\text{mm}$; $f_2=-71.45\text{mm}$; $f_3=-11.91\text{mm}$; $f_4=1.55\text{mm}$; $f_5=-6.17\text{mm}$; $f_6=-2.37\text{mm}$ 及 $f=2.95\text{mm}$; $\text{HFOV}=47.0^\circ$; $\text{TTL}=4.40\text{mm}$; $F_{\text{no}}=2.0$ 。

[0161] 实施例9

[0162] 请结合图41~45,在实施例9中,摄像镜头满足下面表17及表18的条件:

[0163] 表17

[0164]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
STO	球面	无穷	-0.1308	--	--

S1	非球面	1.8817	0.6777	1.544/56.11	-0.0807
S2	非球面	8.9291	0.2580	--	-258.2261
S3	非球面	-16.8048	0.1904	1.651/21.52	62.1433
S4	非球面	-12.8028	0.0419	--	29.1790

[0165]

S5	非球面	3.5894	0.2379	1.651/21.52	-128.6573
S6	非球面	2.2963	0.1214	--	-27.3684
S7	非球面	-6.9452	0.9414	1.544/56.11	-40.1878
S8	非球面	-0.8468	0.0300	--	-4.1522
S9	非球面	-23.5723	0.3079	1.544/56.11	-1445.6162
S10	非球面	4.8137	0.4349	--	-147.4755
S11	非球面	-712.3813	0.2977	1.544/56.11	-1499.7312
S12	非球面	1.2337	0.3444	--	-6.3904
S13	球面	无穷	0.2100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.2343	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0166] 表18

[0167]

表面 编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.7843E-02	1.4704E-01	-1.2732E+00	5.4923E+00	-1.3379E+01	1.6661E+01	-8.3311E+00
S2	-6.8097E-02	-1.4357E-02	-8.6537E-01	2.9697E+00	-6.0976E+00	6.4809E+00	-2.6979E+00
S3	3.4042E-02	-2.8135E-01	-1.1560E+00	5.2445E+00	-1.2953E+01	1.5241E+01	-6.5106E+00
S4	7.4665E-02	-1.7744E-01	2.7825E-01	-4.4471E-01	2.3538E-01	-8.8518E-02	2.2909E-02
S5	-1.1944E-01	-4.9561E-01	1.4854E+00	-1.6662E+00	1.0761E+00	-7.4953E-01	2.9992E-01
S6	-9.0186E-02	-7.9120E-02	1.1418E-01	3.9775E-03	-1.3387E-01	1.1327E-01	-2.6468E-02
S7	-2.2900E-02	2.7756E-01	-4.8951E-01	4.0908E-01	-1.6194E-01	2.4562E-02	-2.3209E-04
S8	-3.0070E-01	4.4353E-01	-5.3770E-01	4.2619E-01	-1.6605E-01	2.4518E-02	-5.4881E-06
S9	5.6280E-02	-1.1614E-01	6.1777E-02	-4.0033E-02	2.4251E-02	-8.6448E-03	1.1090E-03
S10	5.3574E-02	-9.3949E-02	3.2585E-02	-1.0938E-03	-2.7309E-03	8.3185E-04	-7.6703E-05
S11	-1.3242E-01	3.9372E-02	-1.4733E-02	7.3925E-03	-1.9996E-03	2.5695E-04	-1.2806E-05
S12	-9.5064E-02	4.1869E-02	-1.4017E-02	3.4662E-03	-5.8480E-04	5.5720E-05	-2.2440E-06

[0168] 另外, $f_1=4.22\text{mm}$; $f_2=80.39\text{mm}$; $f_3=-10.47\text{mm}$; $f_4=1.68\text{mm}$; $f_5=-6.06\text{mm}$; $f_6=-$

2.26mm及 $f=2.97\text{mm}$;HFOV=45.4°;TTL=4.33mm;Fno=2.0。

[0169] 实施例10

[0170] 请结合图46~图50,在实施例10中,摄像镜头满足下面表19及表20的条件:

[0171] 表19

[0172]

表面编号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率/阿贝数	圆锥系数
OBJ	球面	无穷	无穷	--	--
ST0	球面	无穷	-0.0906	--	--
S1	非球面	2.0039	0.5567	1.544/56.11	-0.0277
S2	非球面	9.9944	0.3243	--	-54.1780
S3	非球面	-18.8267	0.2300	1.651/21.52	0.5575
S4	非球面	-34.3722	0.0333	--	-0.1054
S5	非球面	3.5758	0.2300	1.651/21.52	-82.8612
S6	非球面	2.7721	0.1395	--	-24.1068
S7	非球面	-3.7793	0.9715	1.544/56.11	-32.0987
S8	非球面	-0.7351	0.0300	--	-3.6951
S9	非球面	无穷	0.3313	1.651/21.52	-90.1512
S10	非球面	2.7770	0.2431	--	-63.7914
S11	非球面	3.4171	0.3000	1.544/56.11	0.9085
S12	非球面	0.9830	0.6692	--	-4.5921
S13	球面	无穷	0.1100	1.517/64.17	--
S14	球面	无穷	0.2812	--	--
S15	球面	无穷	--	--	--

[0173] 表20

[0174]

表面编号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
S1	-2.7900E-02	1.0144E-01	-8.7882E-01	3.3270E+00	-7.3738E+00	8.5276E+00	-4.0790E+00
S2	-6.3543E-02	-1.4983E-01	2.0104E-01	-6.8632E-01	1.0935E+00	-9.4601E-01	3.2786E-01
S3	6.0515E-03	-1.6061E-01	-1.2839E+00	4.5528E+00	-9.3361E+00	9.7598E+00	-4.0020E+00
S4	3.0151E-02	7.9459E-02	-7.1979E-01	1.3758E+00	-1.5597E+00	8.0949E-01	-1.5759E-01
S5	-1.4632E-01	-1.1956E-01	1.8678E-01	4.5318E-01	-1.0184E+00	5.1882E-01	-3.7689E-02
S6	-1.3218E-01	8.4359E-02	-2.4450E-01	4.7078E-01	-4.8211E-01	2.5341E-01	-5.1338E-02
S7	-4.2538E-02	3.8004E-01	-6.8466E-01	6.5515E-01	-3.5292E-01	1.0175E-01	-1.2187E-02
S8	-2.1810E-01	2.4639E-01	-2.1124E-01	8.5179E-02	4.0507E-02	-4.2607E-02	9.2765E-03
S9	1.2828E-01	-2.0840E-01	1.7400E-01	-1.3384E-01	7.4679E-02	-2.4995E-02	3.4791E-03
S10	9.5255E-02	-1.3477E-01	5.9465E-02	-1.0576E-02	-1.4224E-03	8.5020E-04	-9.0362E-05
S11	-1.5315E-01	-3.1573E-02	5.3257E-02	-1.9074E-02	3.1522E-03	-2.4301E-04	6.4034E-06

[0175]

S12	-1.2764E-01	4.5884E-02	-8.9886E-03	7.9496E-04	3.5360E-05	-1.5143E-05	9.9309E-07
-----	-------------	------------	-------------	------------	------------	-------------	------------

[0176] 另外, $f_1 = 4.48$; $f_2 = -63.63\text{mm}$; $f_3 = -21.14\text{mm}$; $f_4 = 1.50\text{mm}$; $f_5 = -4.22\text{mm}$; $f_6 = -2.64\text{mm}$ 及 $f = 3.01\text{mm}$; $\text{HFOV} = 44.9^\circ$; $\text{TTL} = 4.45\text{mm}$; $F_{\text{no}} = 2.0$ 。

[0177] 在实施例1~10中,各条件式满足下面表格的条件:

[0178]

实施例 公式	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f/f_6	-1.34	-1.32	-1.32	-1.24	-1.26	-1.27	-1.30	-1.24	-1.32	-1.14
f/f_4	1.68	1.91	1.94	1.88	1.92	1.69	1.68	1.89	1.77	2.01
T_{23}/T_{12}	0.09	0.10	0.10	0.16	0.12	0.10	0.12	0.09	0.16	0.10
f/f_1	0.69	0.67	0.69	0.72	0.68	0.67	0.68	0.75	0.70	0.67
f_1/f_4	2.45	2.87	2.84	2.62	2.82	2.51	2.49	2.54	2.52	2.98
f/f_{56}	-1.55	-1.85	-1.89	-1.71	-1.84	-1.60	-1.57	-1.81	-1.95	-2.00
Y_{c32}/Y_{c41}	0.74	0.70	0.72	0.66	0.71	0.72	0.75	0.68	0.83	0.78
Γ_{mgH}/f	1.04	1.04	1.03	1.00	1.00	1.04	1.04	1.05	0.99	0.97

[0179] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述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。

[0180] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0181] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

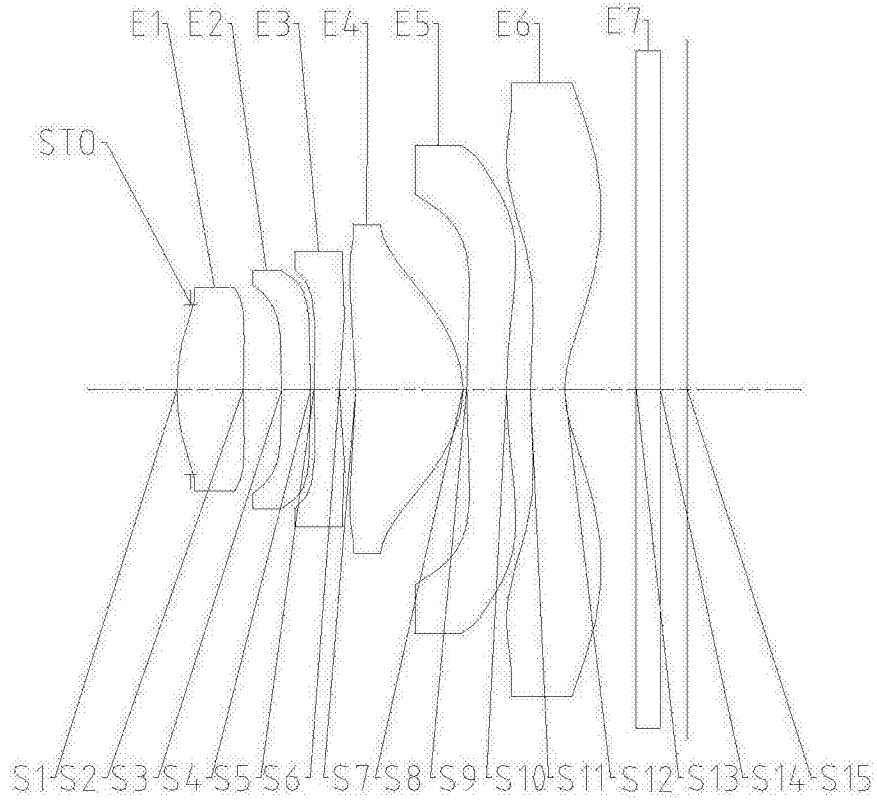


图1

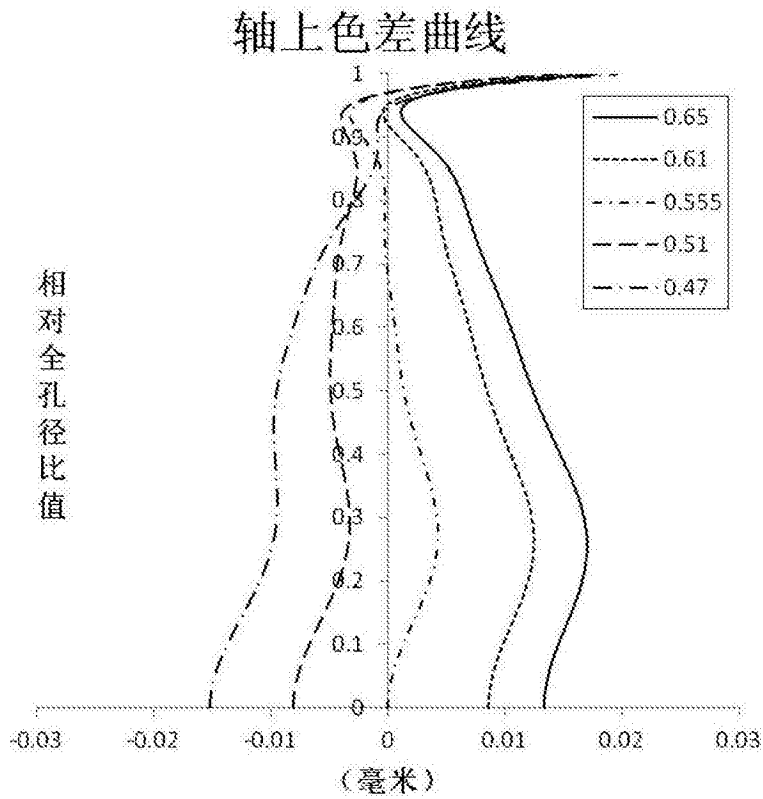


图2

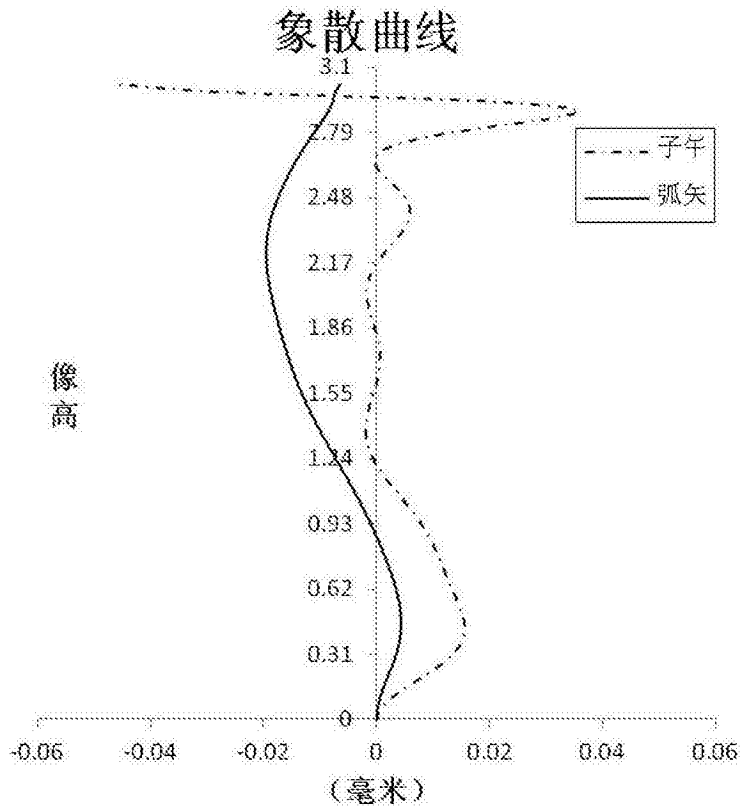


图3

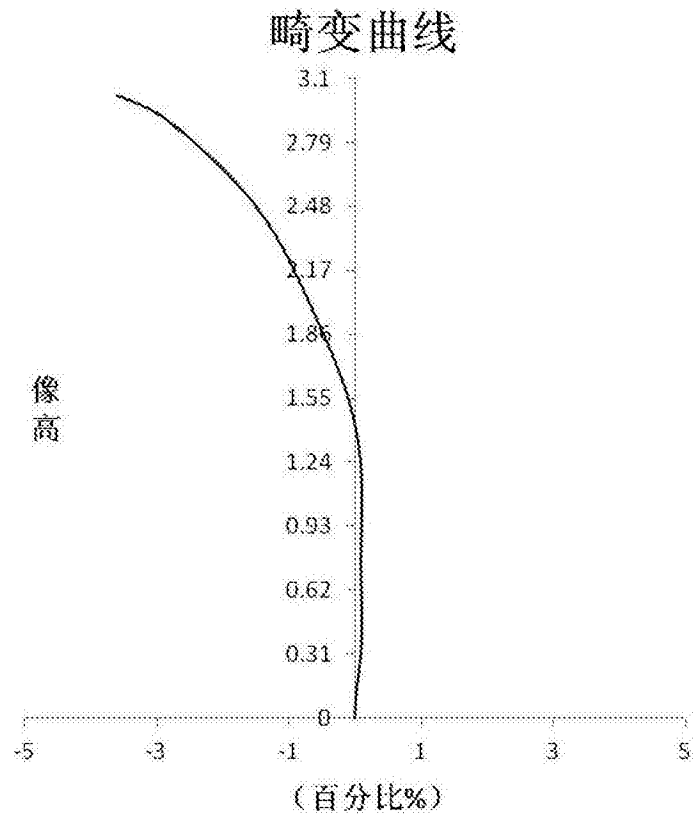


图4

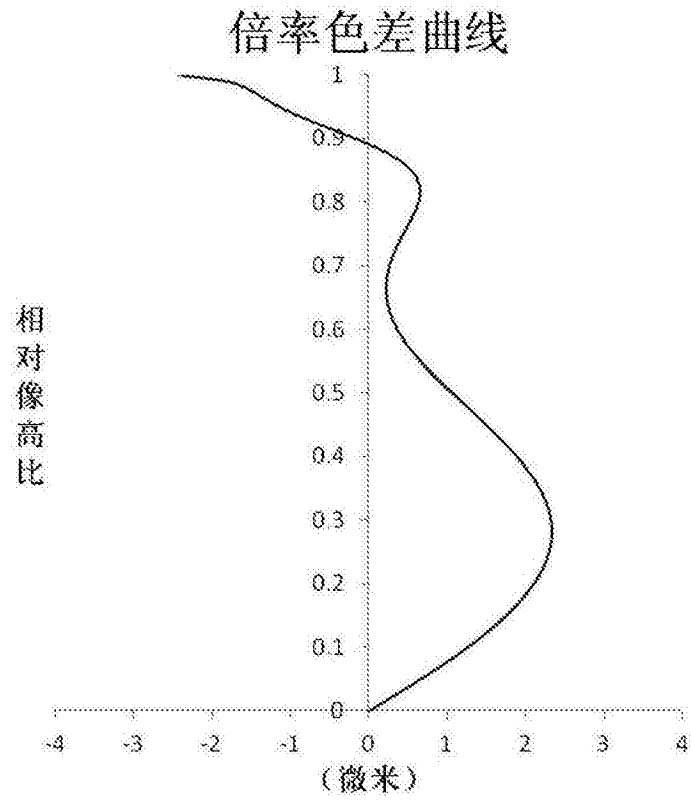


图5

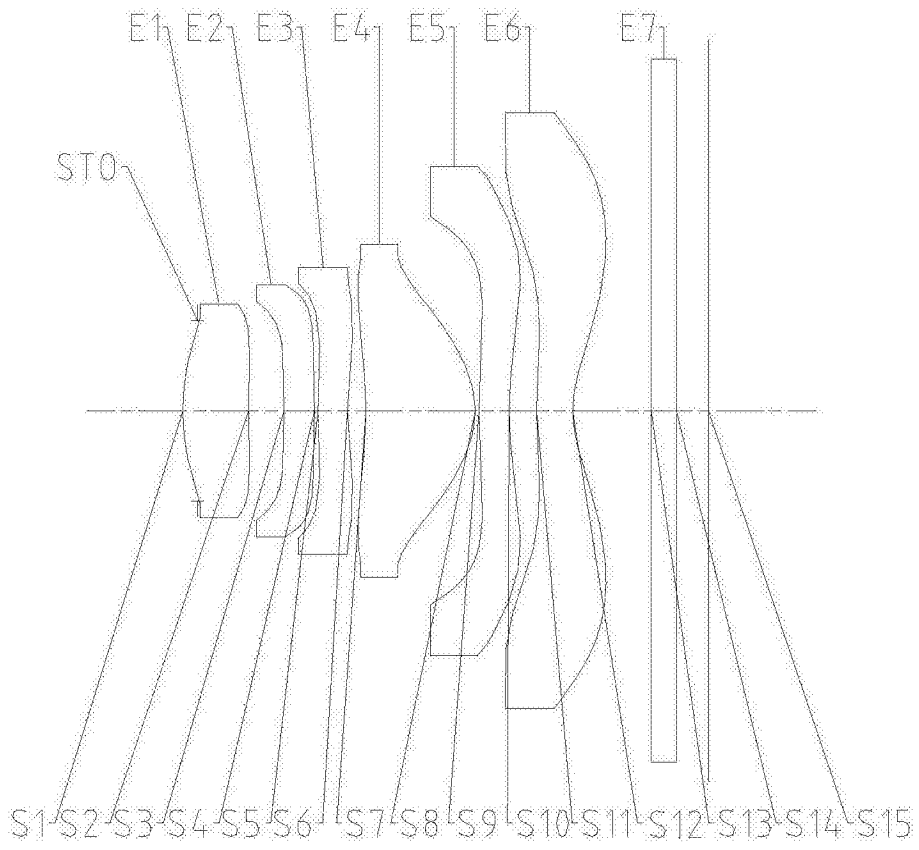


图6

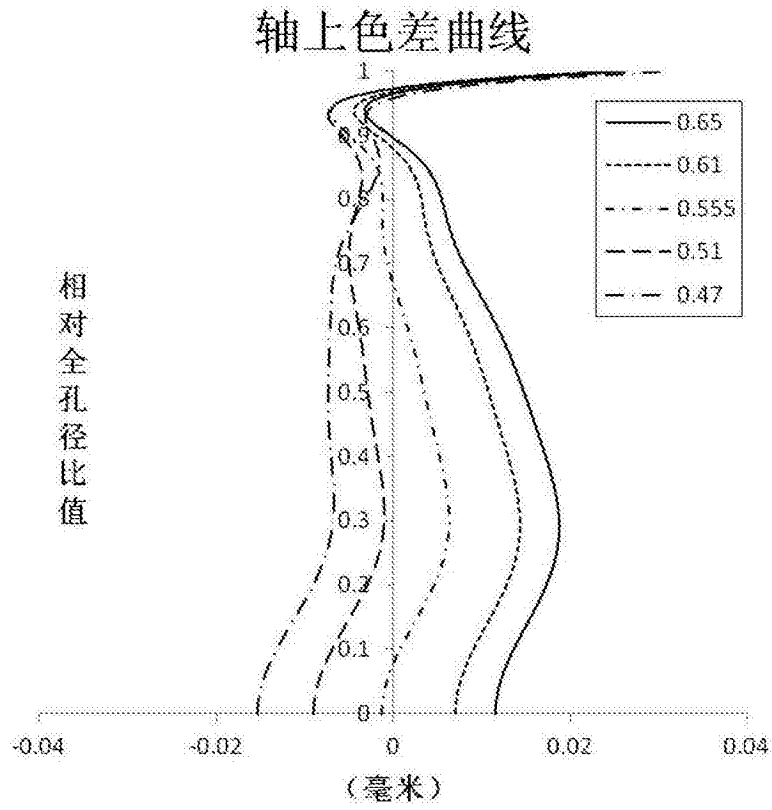


图7

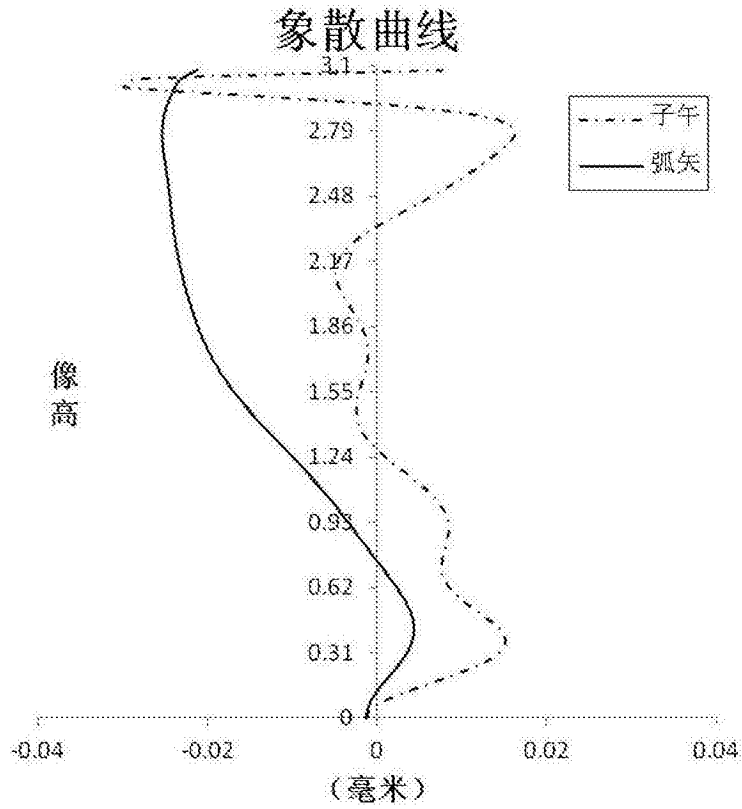


图8

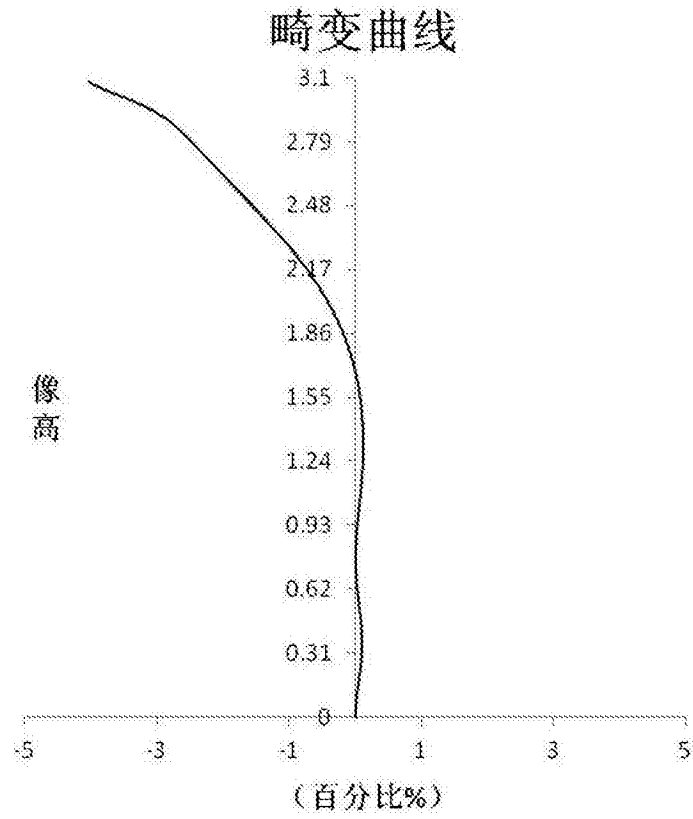


图9

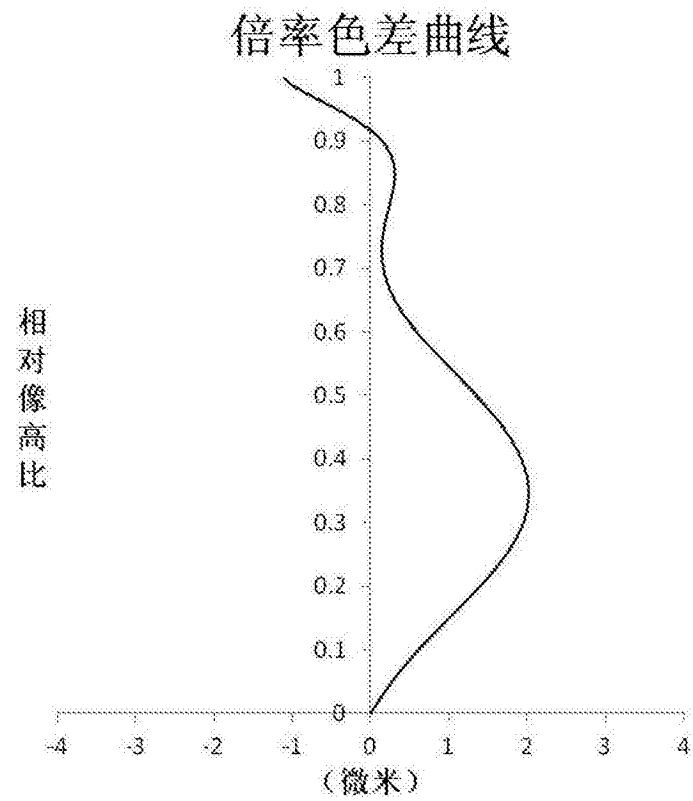


图10

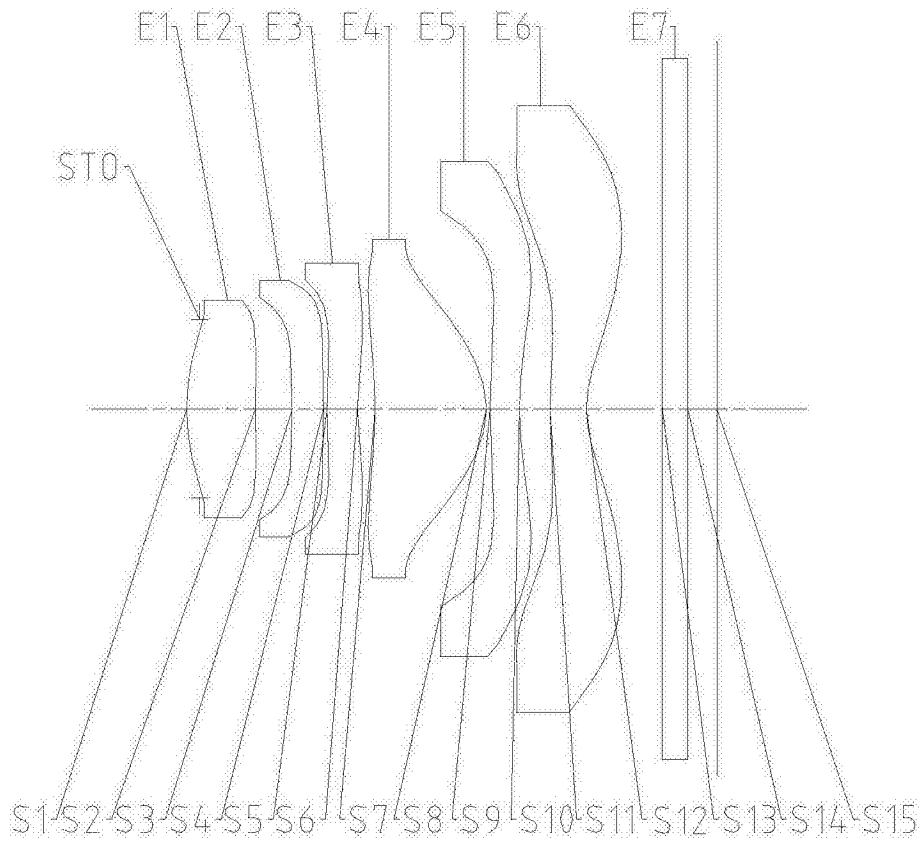


图11

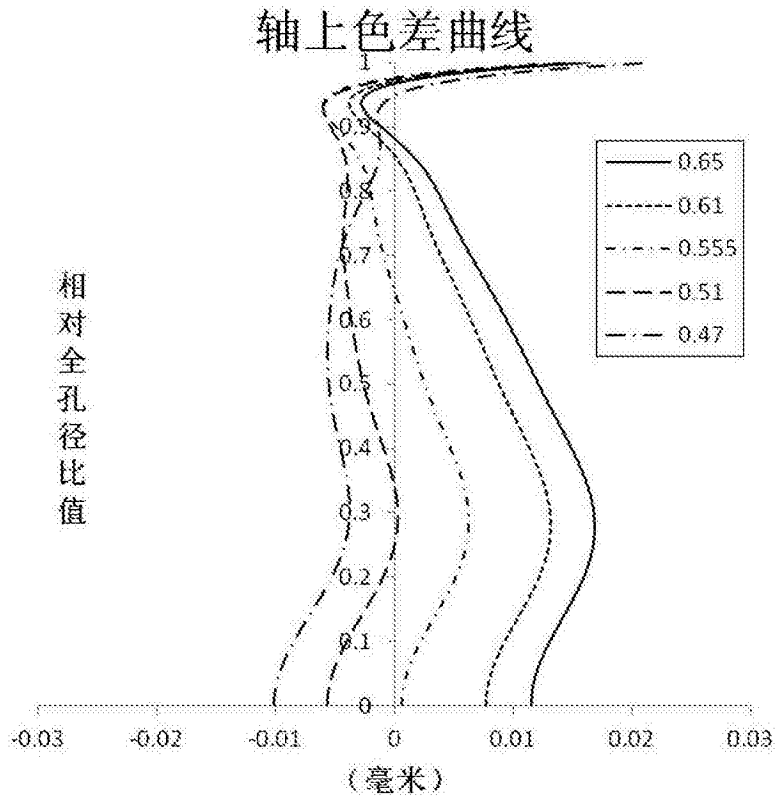


图12

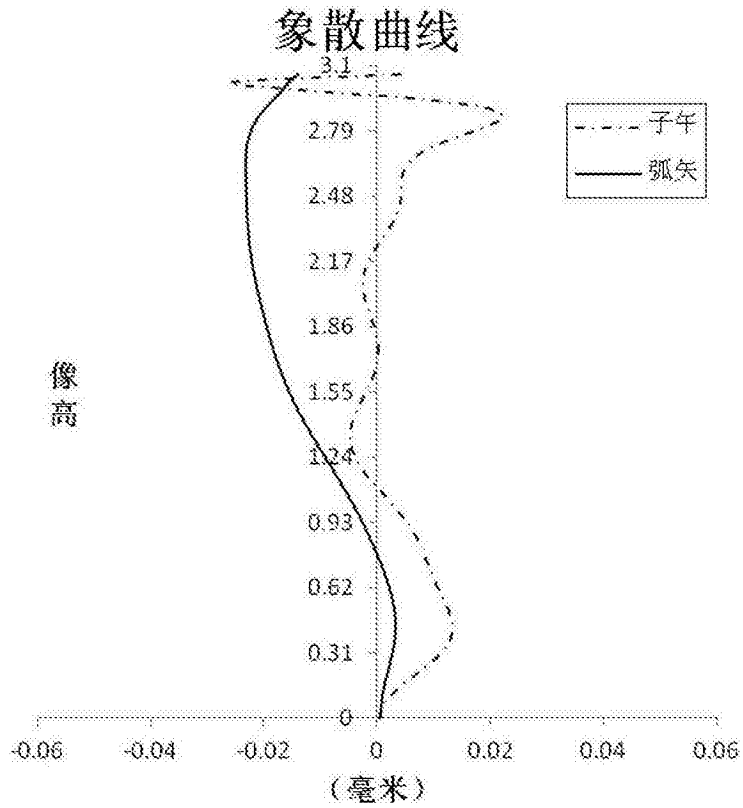


图13

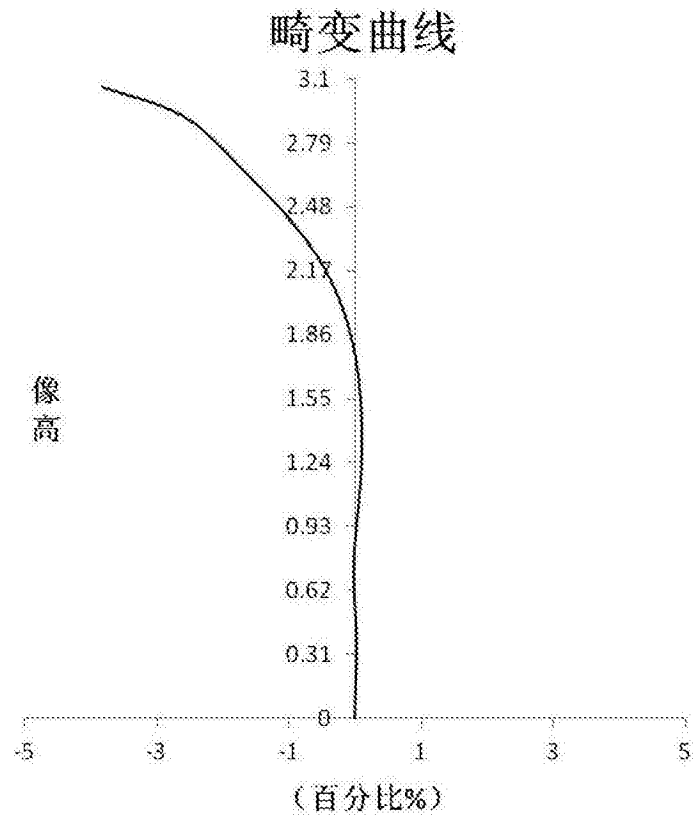


图14

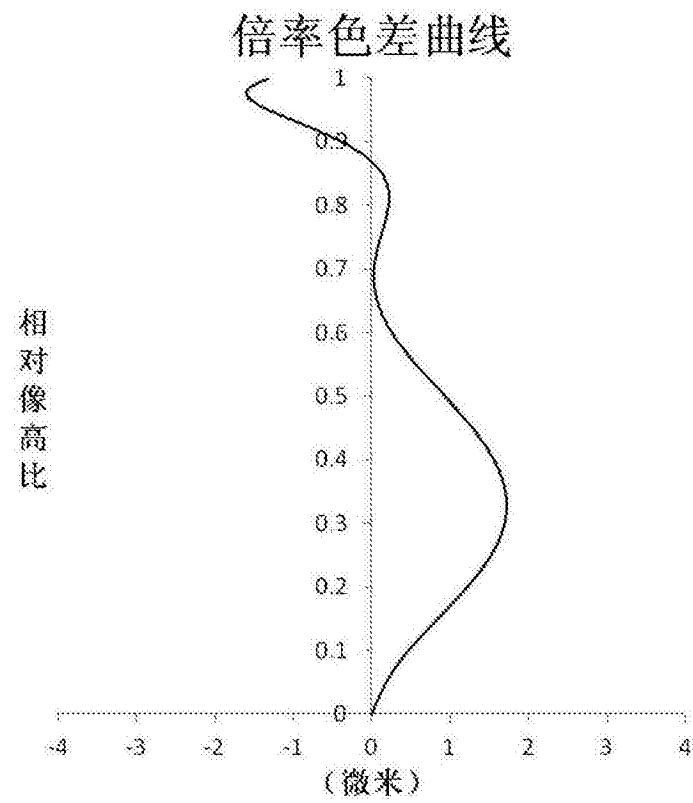


图15

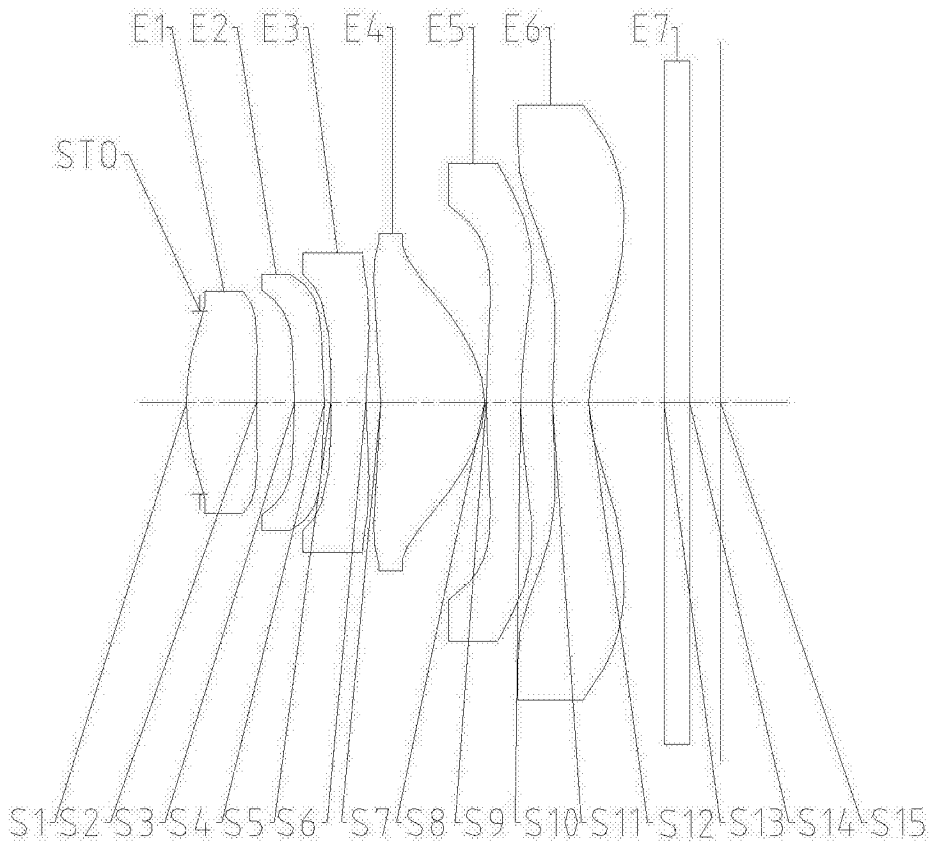


图16

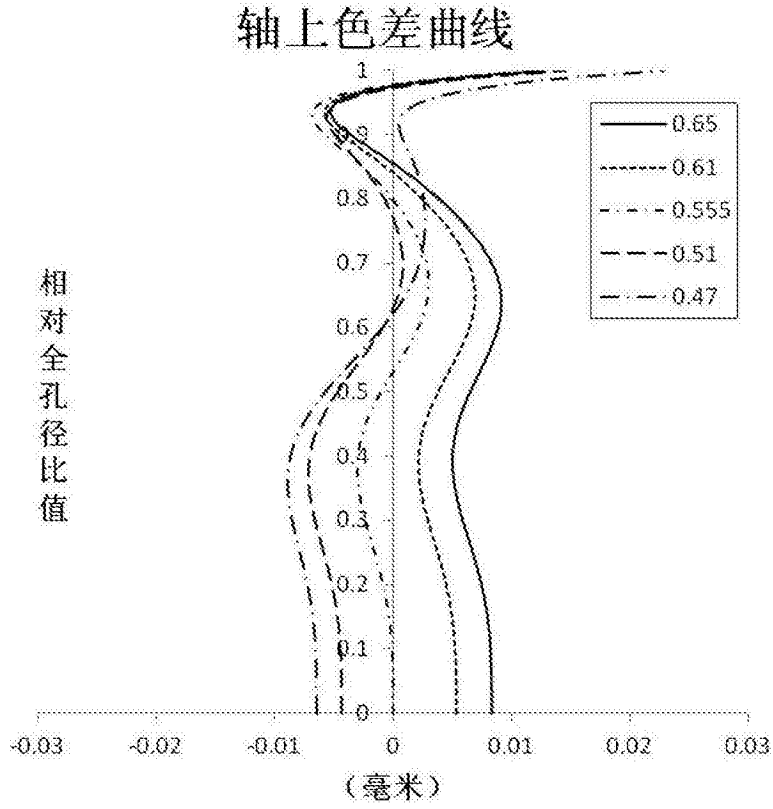


图17

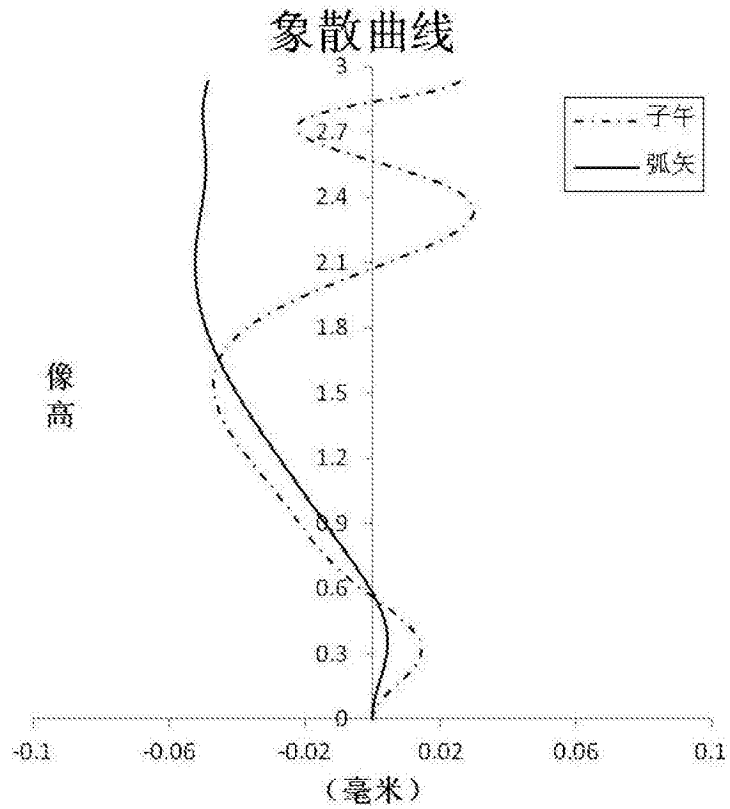


图18

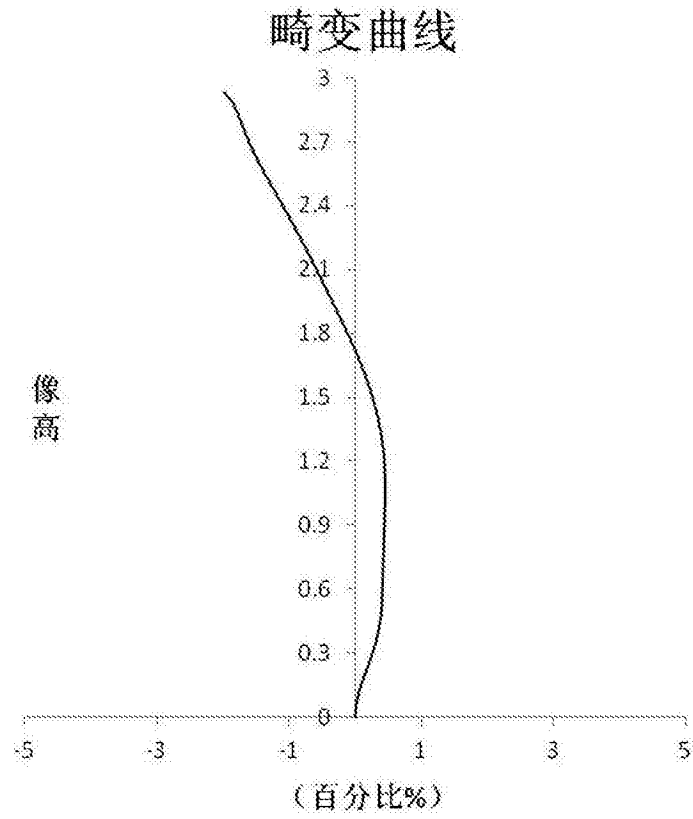


图19

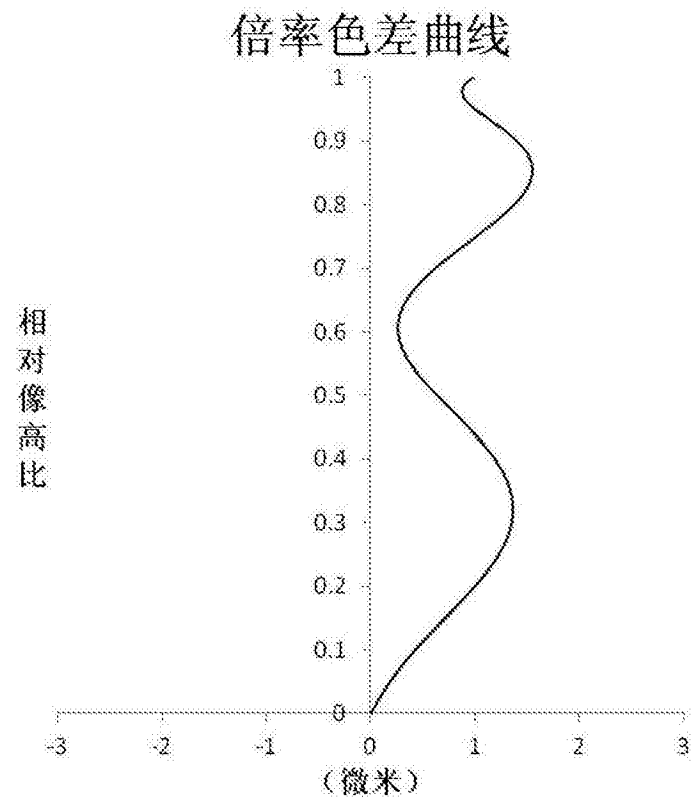


图20

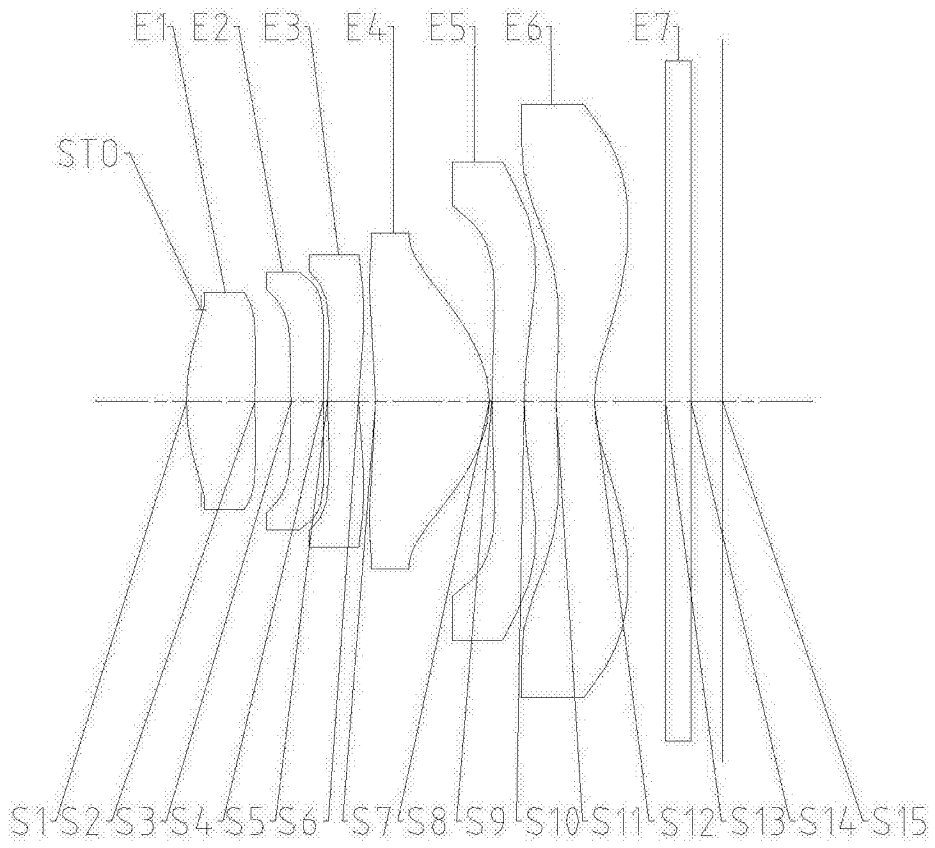


图21

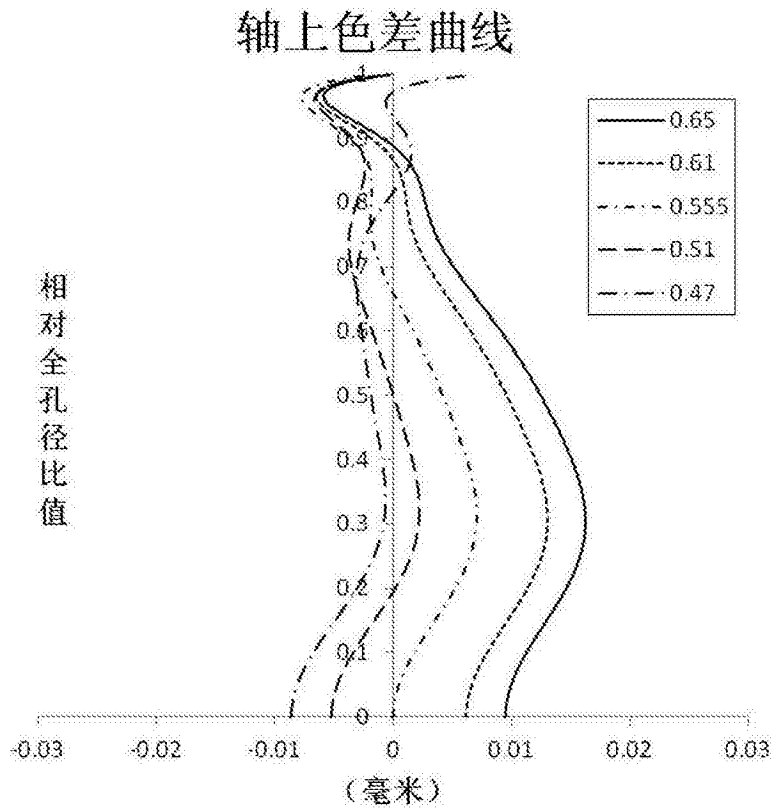


图22

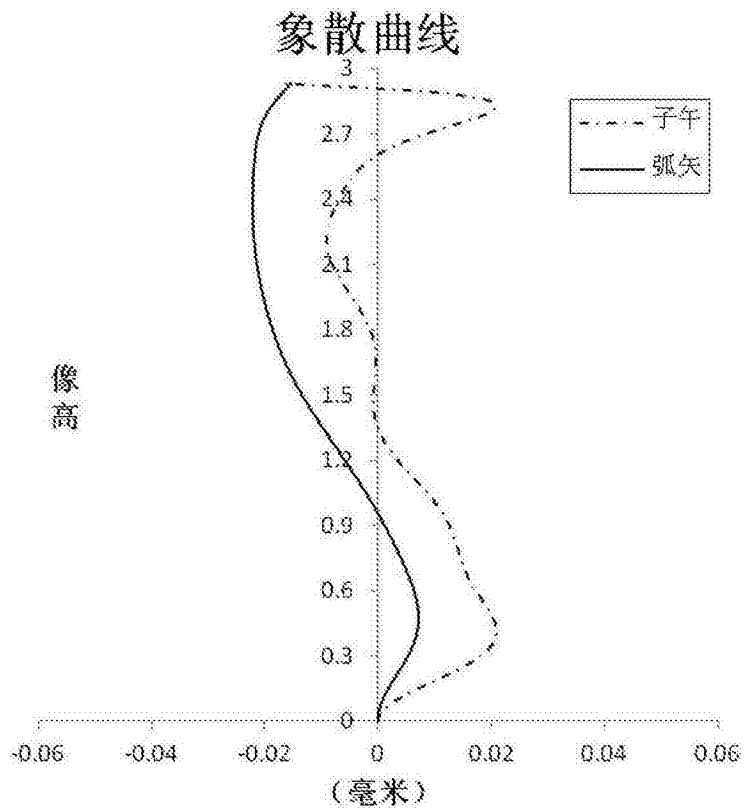


图23

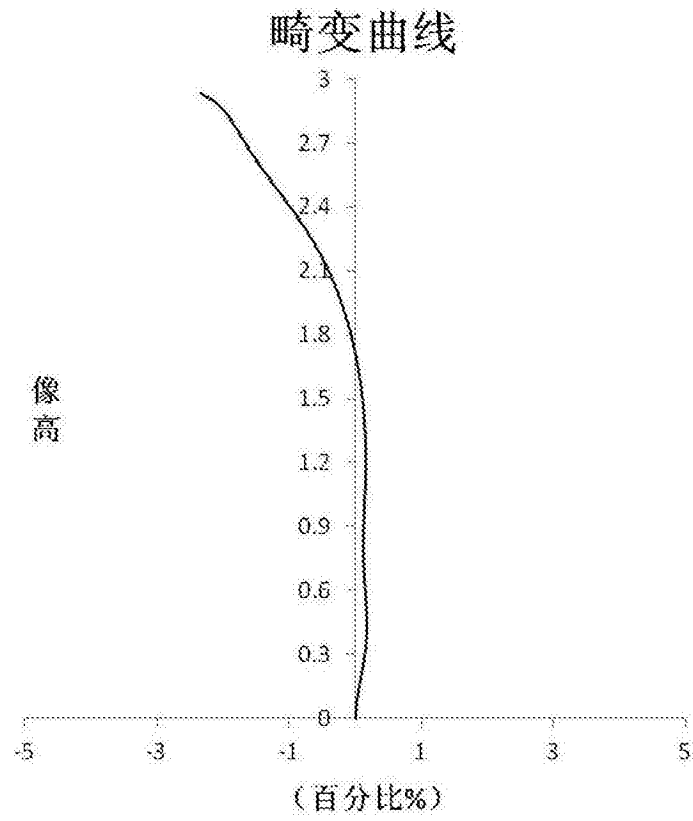


图24

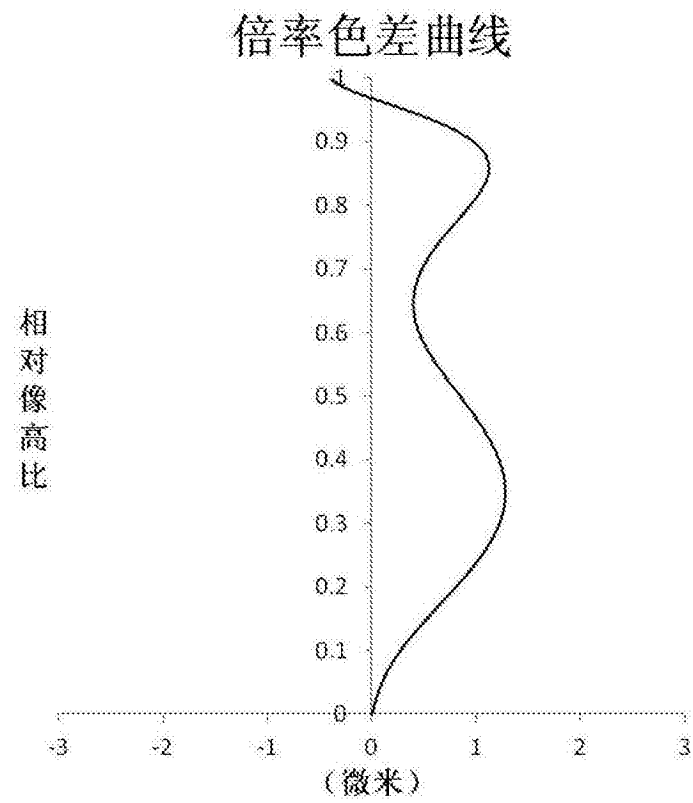


图25

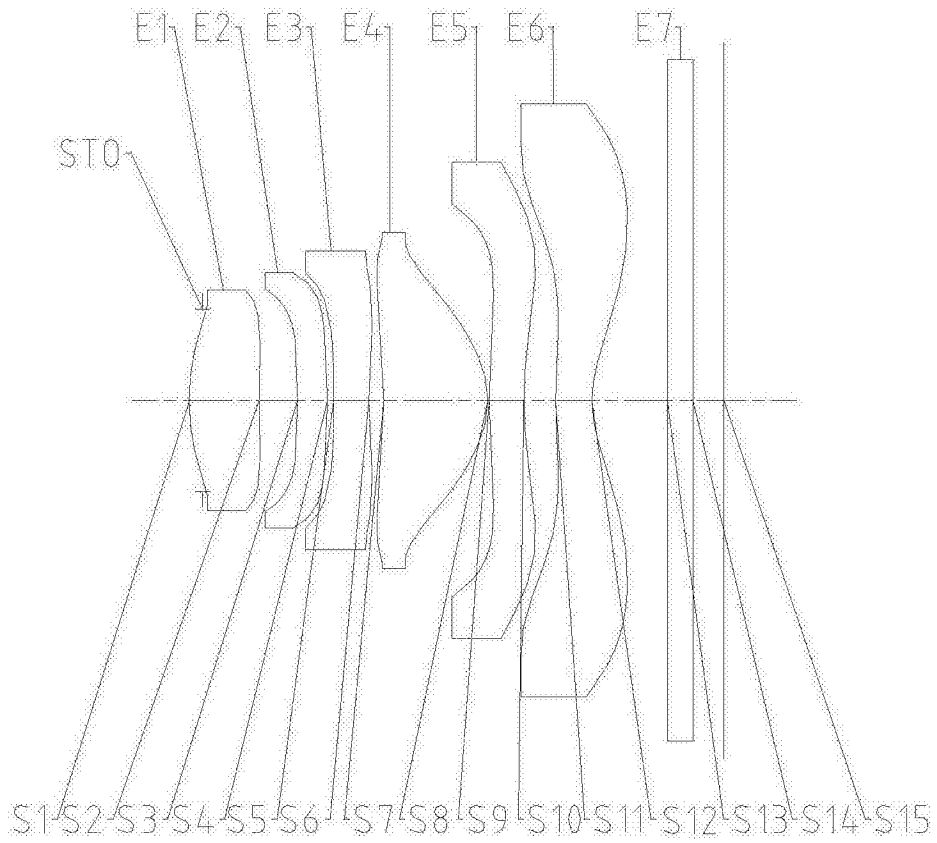


图26

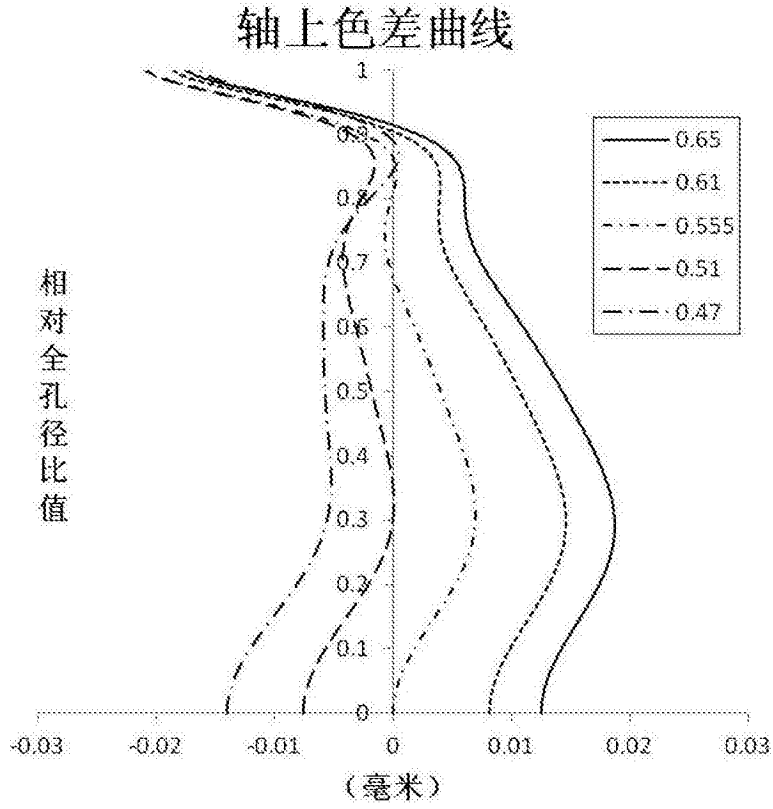


图27

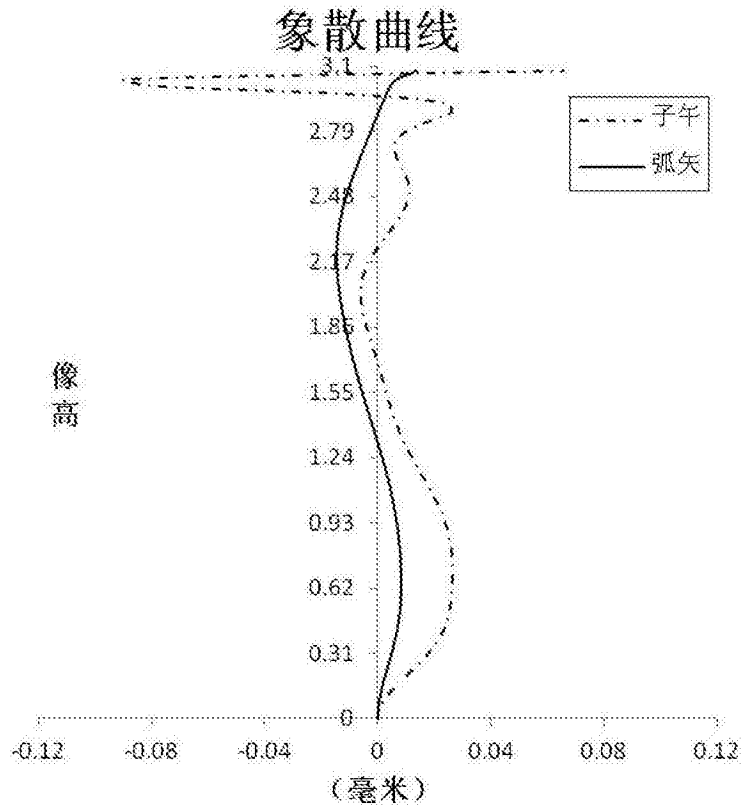


图28

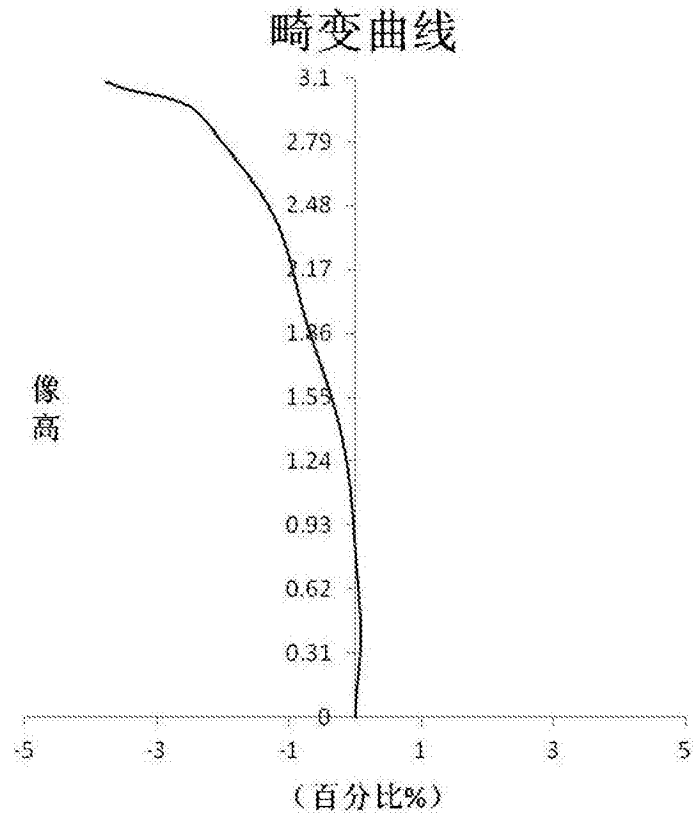


图29

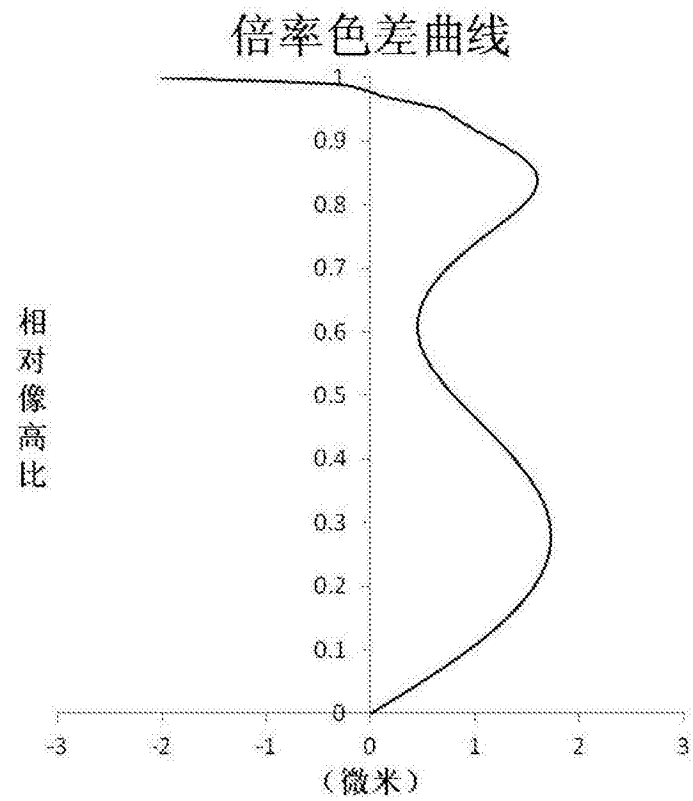


图30

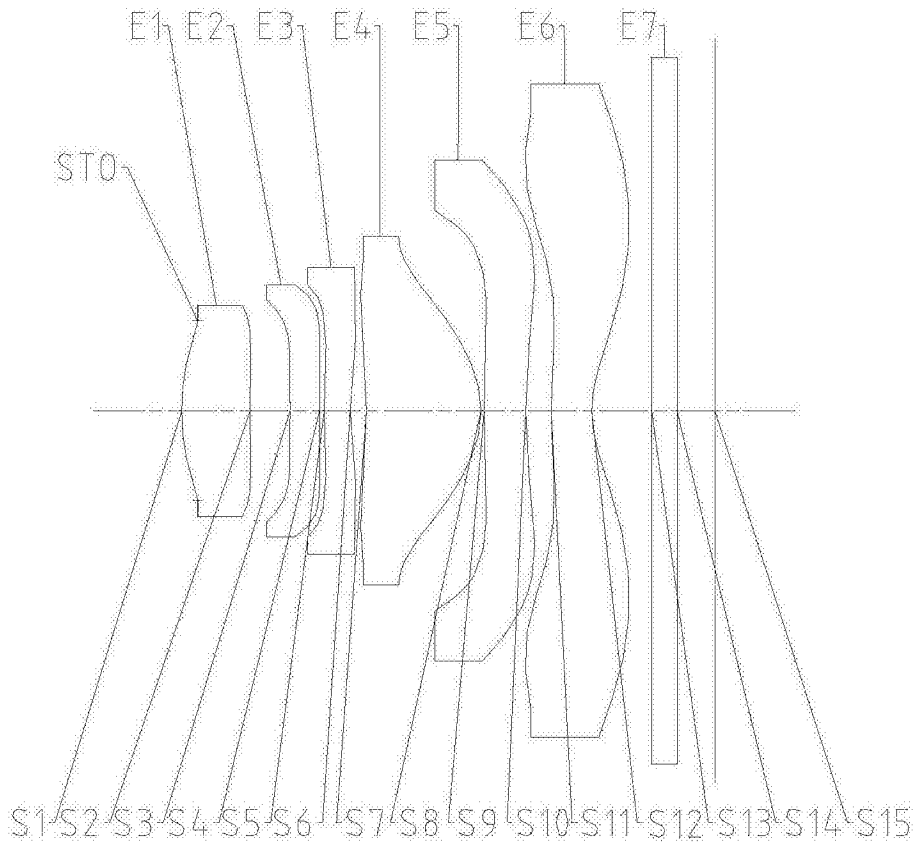


图31

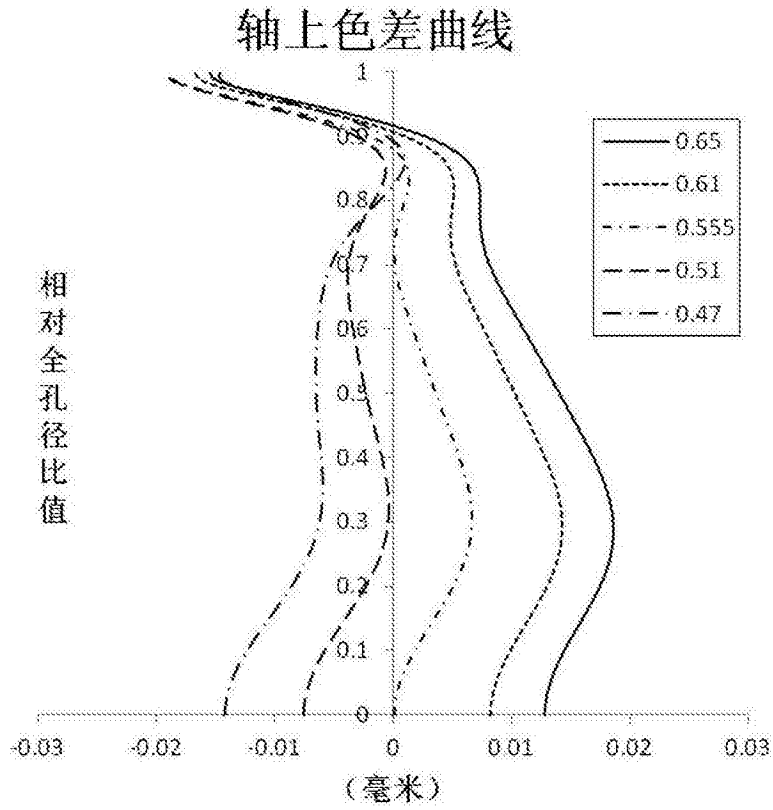


图32

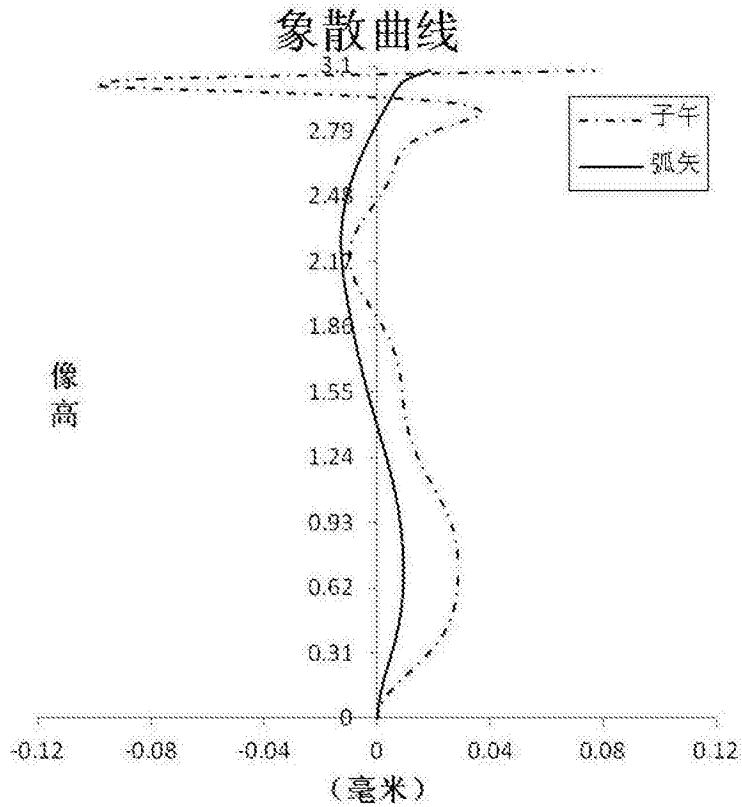


图33

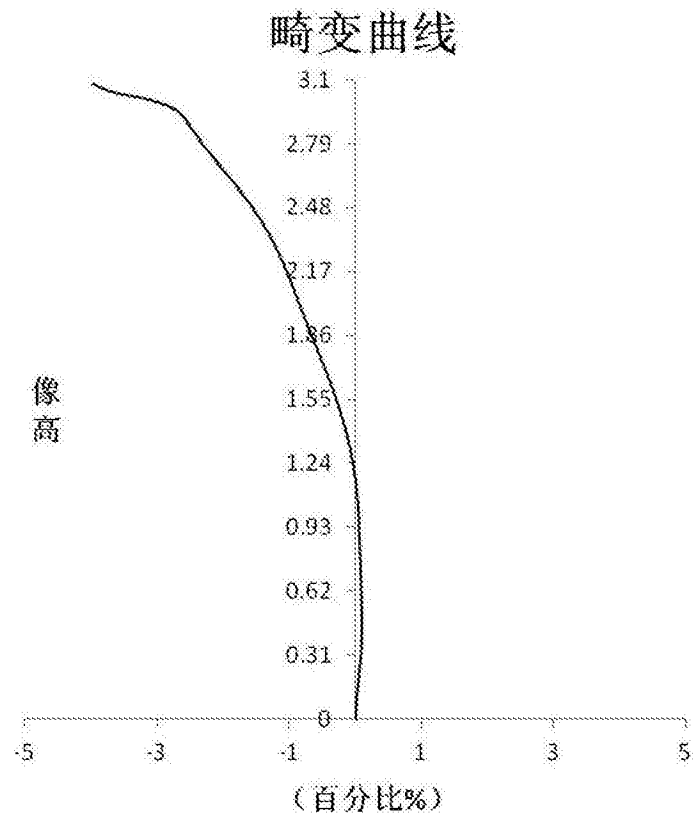


图34

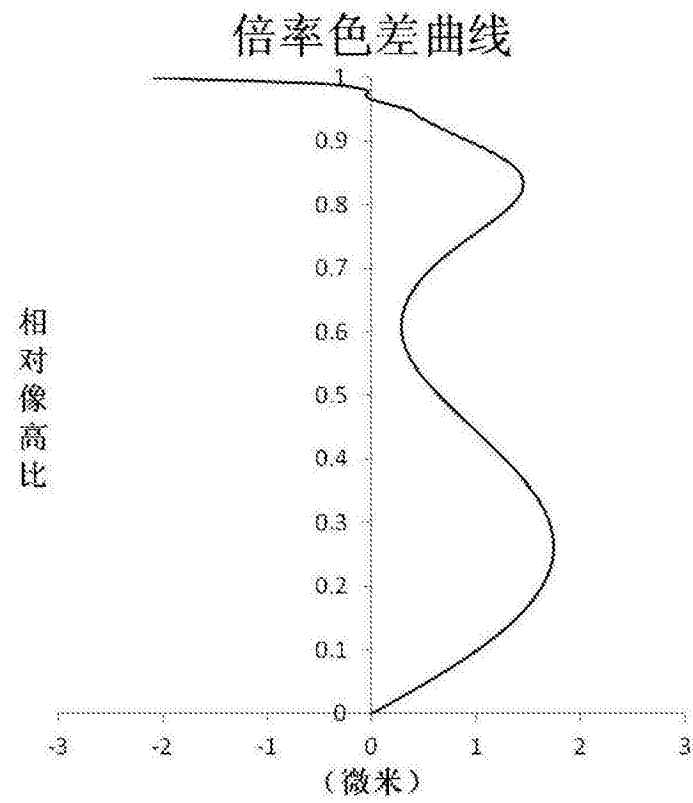


图35

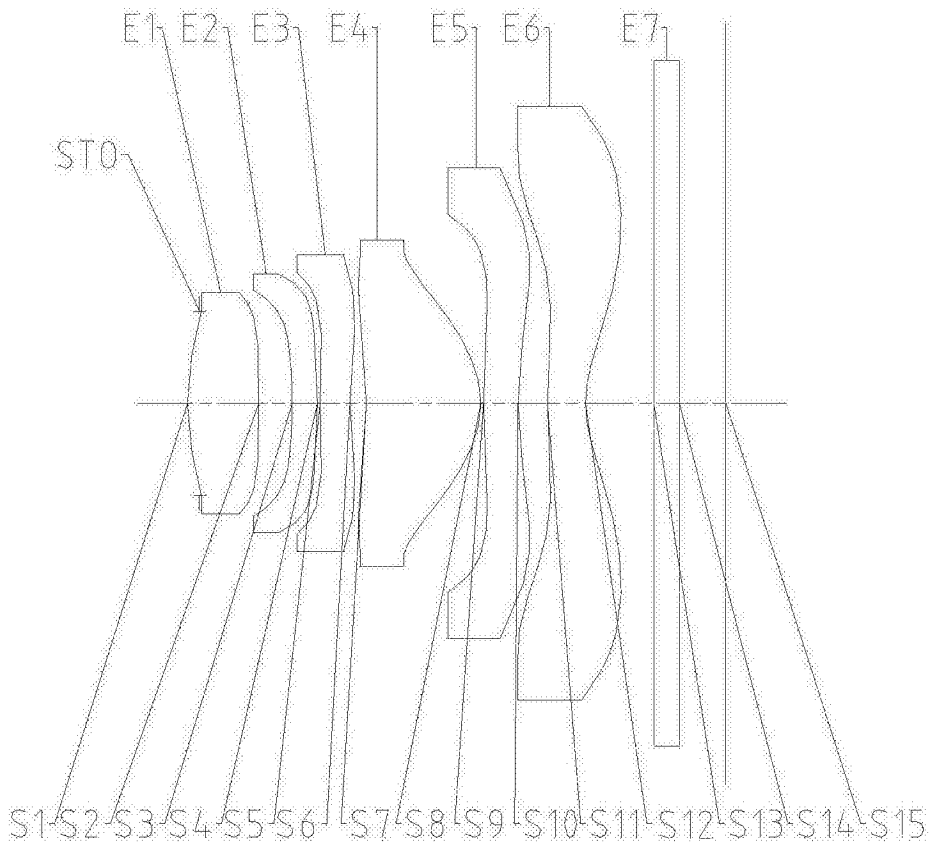


图36

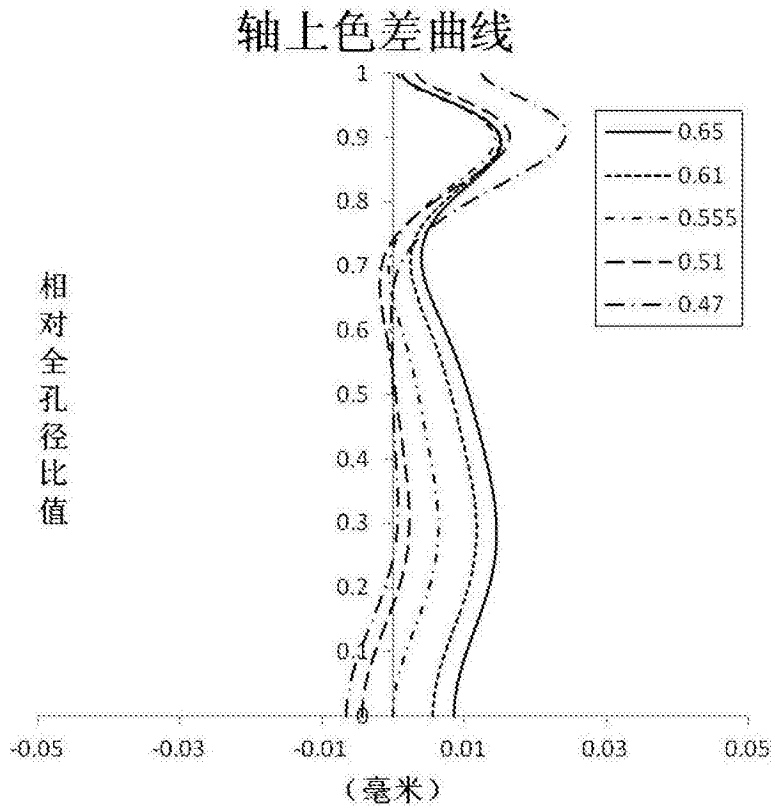


图37

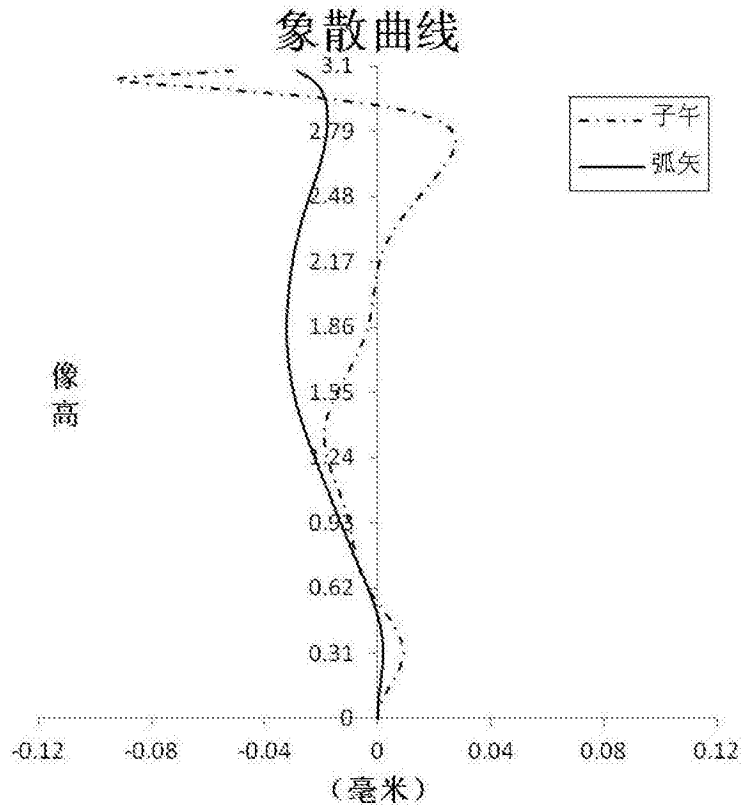


图38

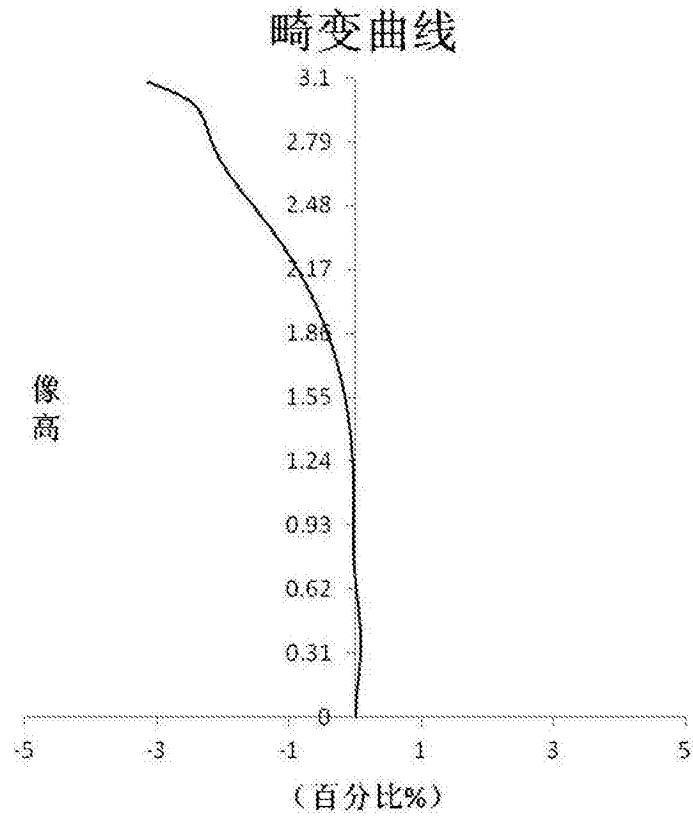


图39

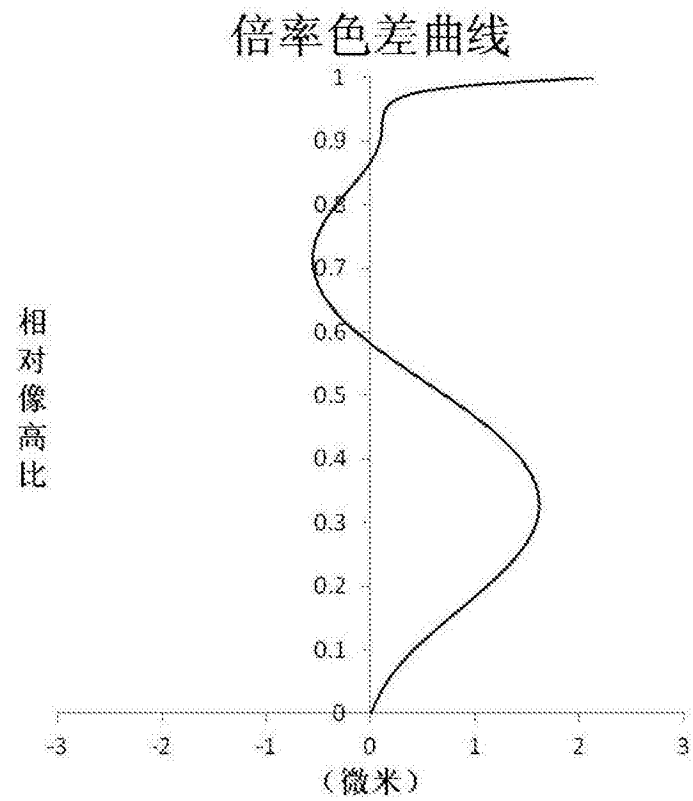


图40

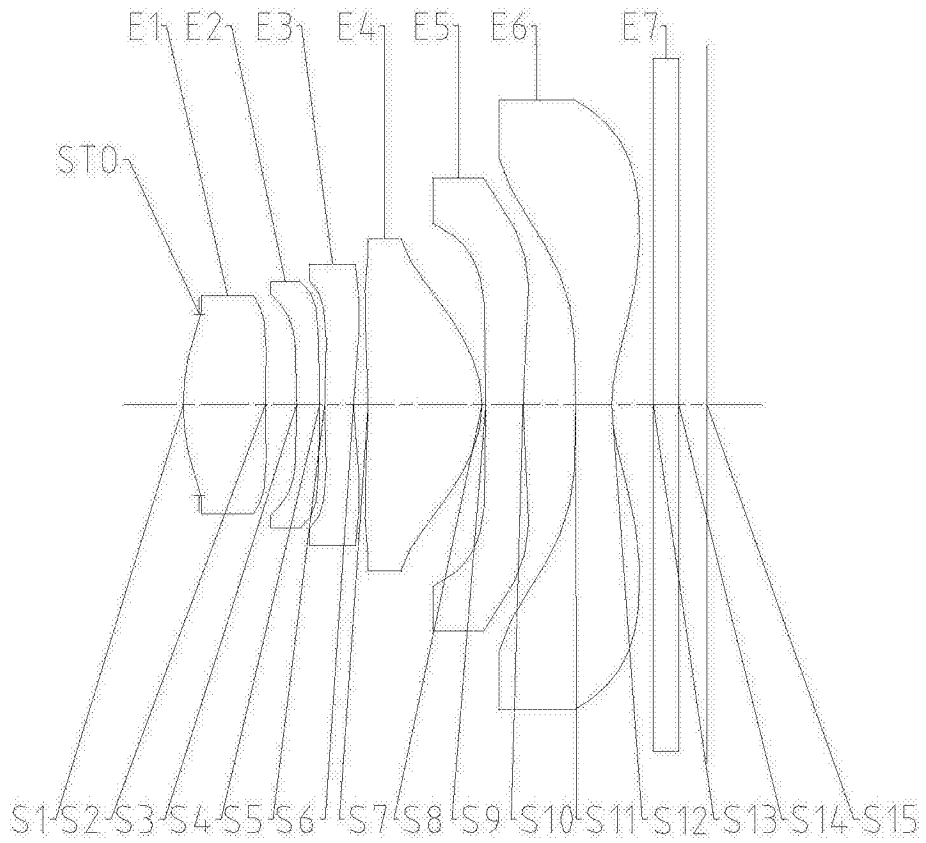


图41

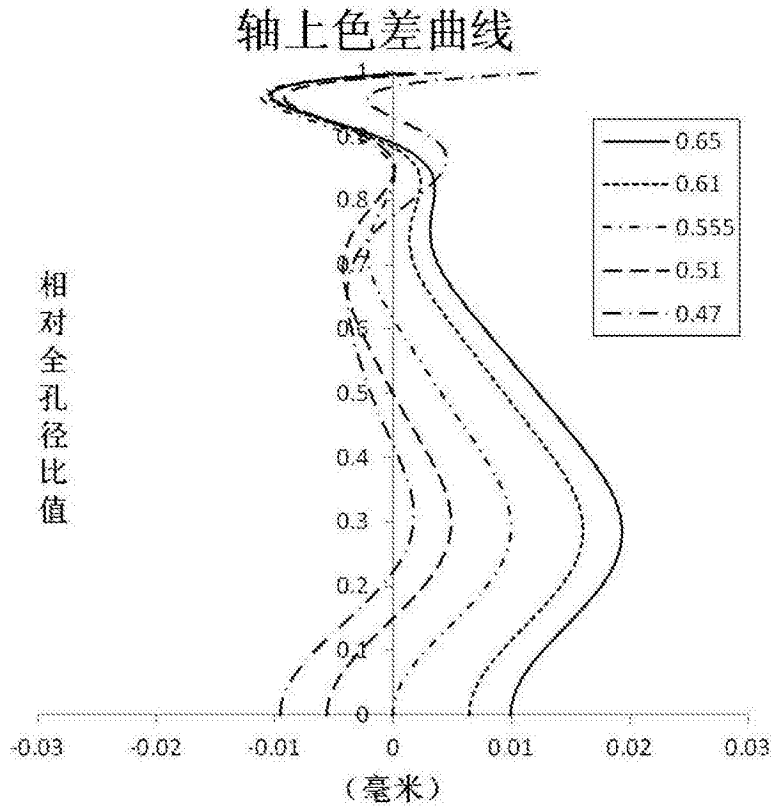


图42

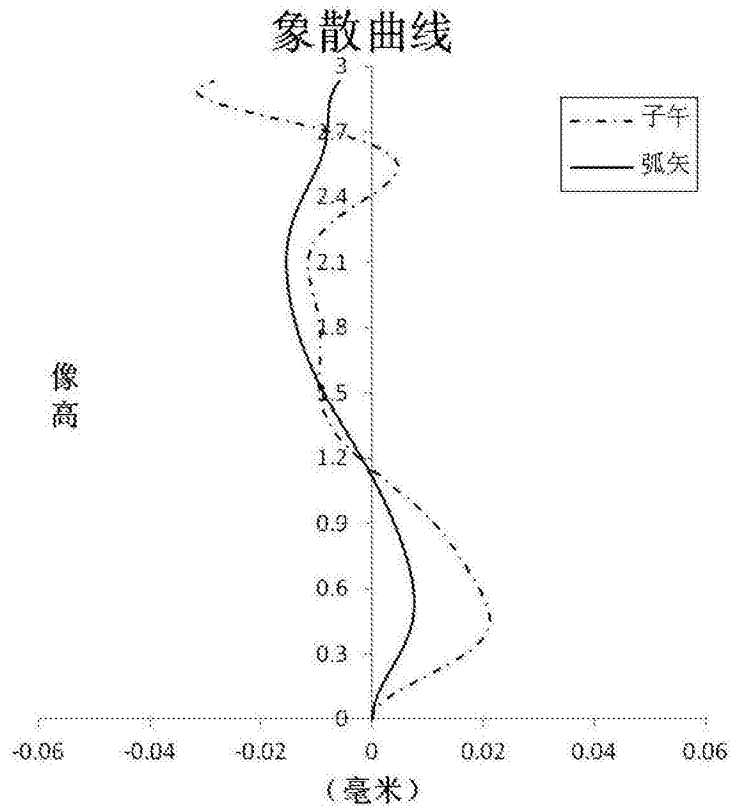


图43

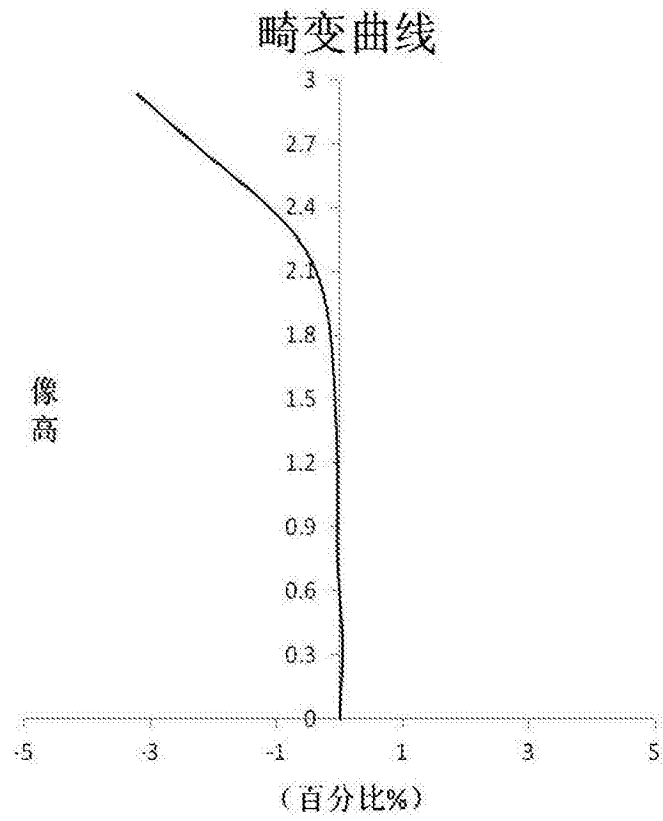


图44

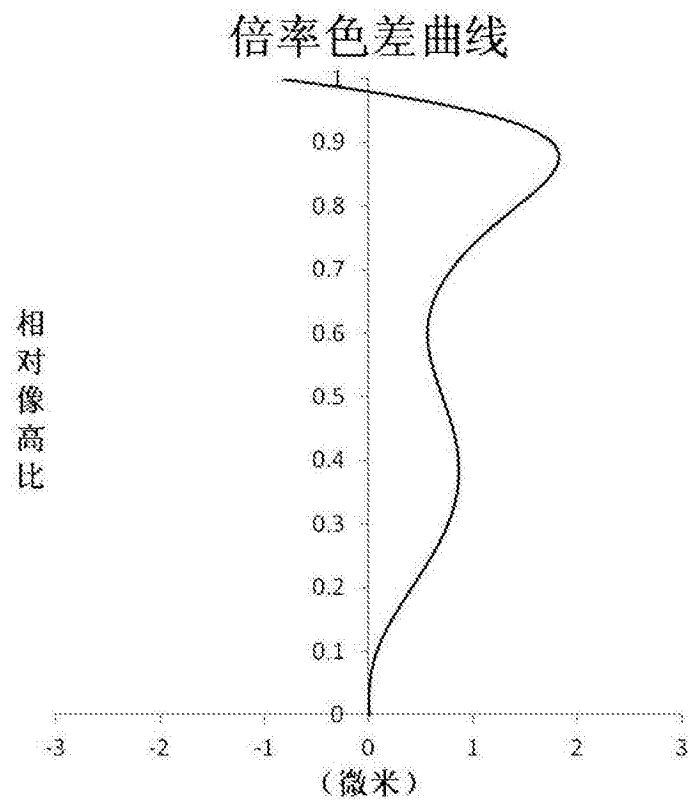


图45

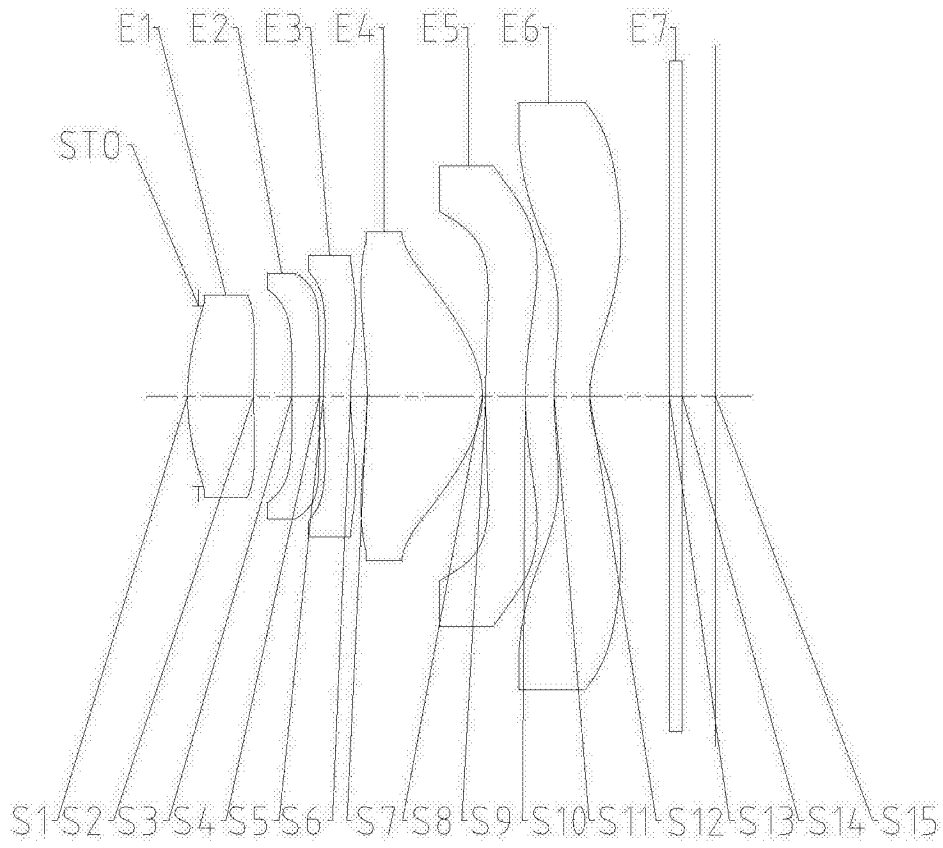


图46

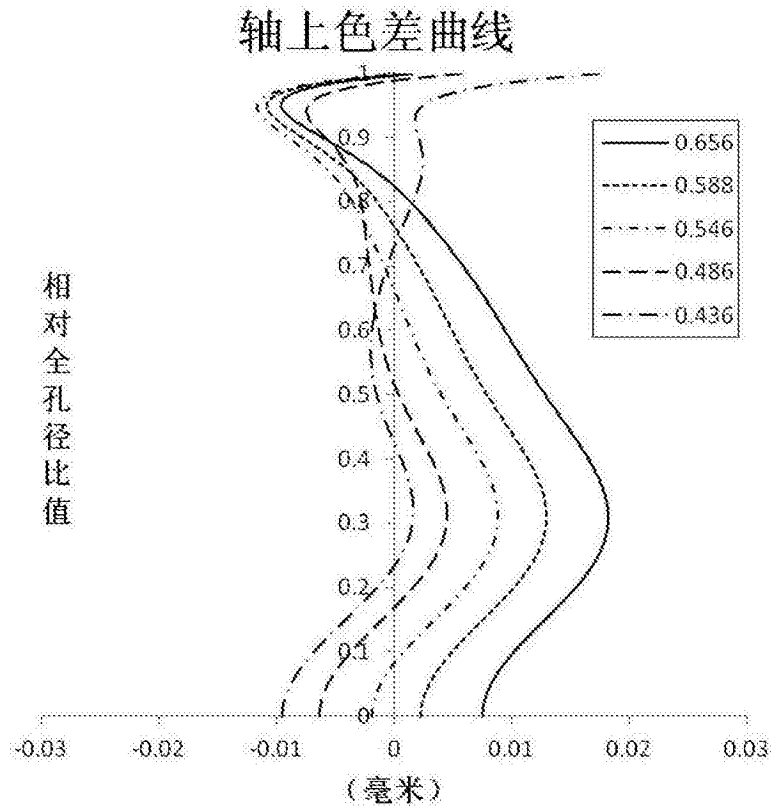


图47

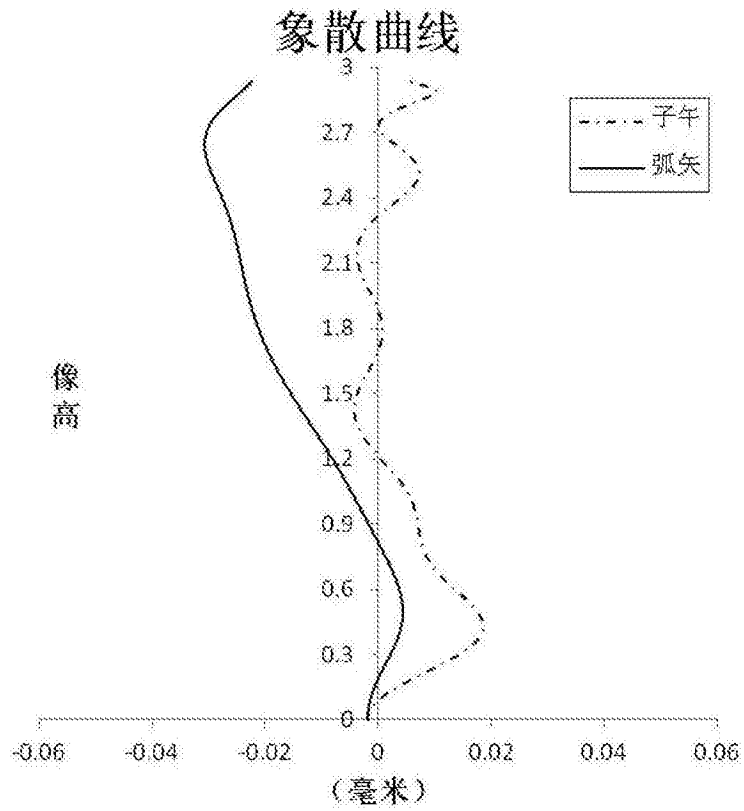


图48

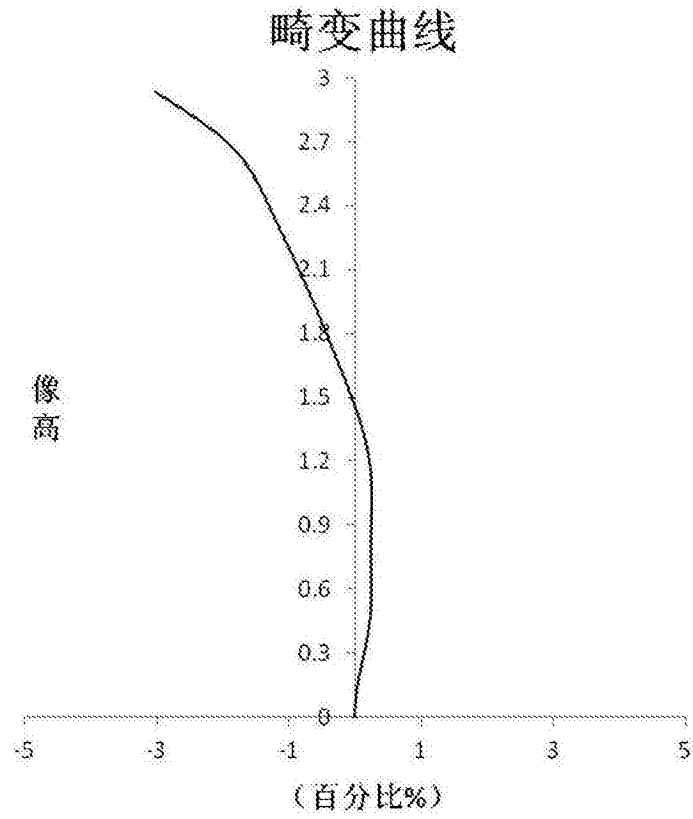


图49

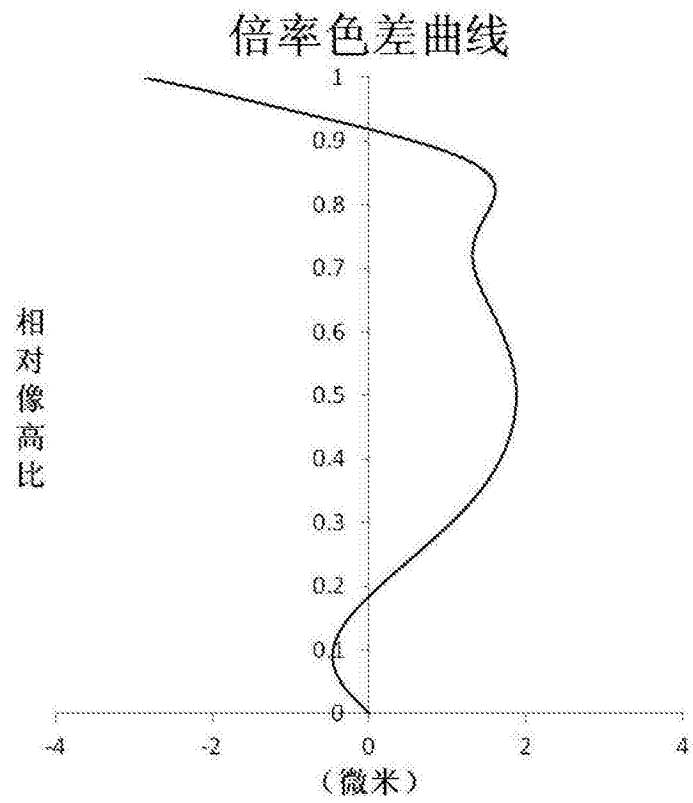


图50