



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111190270 B

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 202010282954.1

审查员 胡雅婷

(22)申请日 2020.04.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111190270 A

(43)申请公布日 2020.05.22

(73)专利权人 江西联益光学有限公司

地址 330096 江西省南昌市高新区京东大道1699号

(72)发明人 刘绪明 徐丽丽 曾昊杰 曾吉勇

(74)专利代理机构 深圳市智圈知识产权代理事务

所(普通合伙) 44351

代理人 刘云青

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 13/18(2006.01)

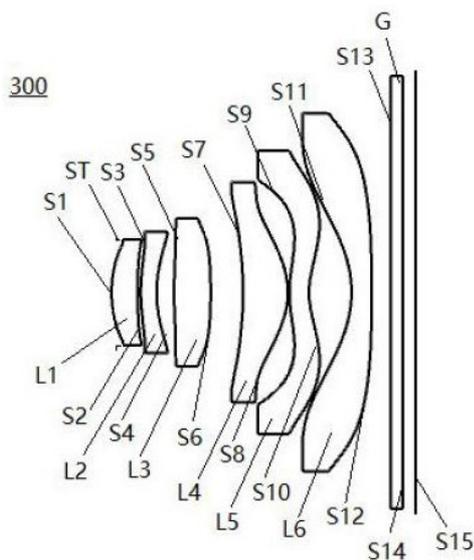
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

光学镜头及成像设备

(57)摘要

本发明提供了一种光学镜头及成像设备,光学镜头沿光轴从物侧到像侧依次包括:光阑、第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜以及滤光片;光学镜头满足以下条件式: $SAG8D_{0.5}/SAG8D_1 > 0.35$;其中, $SAG8D_{0.5}$ 表示第四透镜的像侧面1/2口径处的矢高, $SAG8D_1$ 表示第四透镜的像侧面全口径处的矢高。本发明有效地降低了鬼像对成像质量的影响,同时实现了高清晰的成像效果,具有成像品质高的优点,能够有效提升用户的摄像体验。



1. 一种光学镜头,其特征在于,沿光轴从物侧到像侧依次由以下元件组成:

光阑;

具有正光焦度的第一透镜,所述第一透镜的物侧面为凸面;

具有负光焦度的第二透镜,所述第二透镜的像侧面为凹面;

具有正光焦度的第三透镜,所述第三透镜的物侧面和所述第三透镜的像侧面均为凸面且均无反曲拐点;

具有正光焦度的第四透镜,所述第四透镜的物侧面为凹面,所述第四透镜的像侧面在近光轴处为凸面;

具有负光焦度的第五透镜,所述第五透镜的物侧面在近光轴处为凸面,所述第五透镜的像侧面在近光轴处为凹面;

具有负光焦度的第六透镜,所述第六透镜的物侧面在近光轴处为凹面;

滤光片;

其中,所述光学镜头满足以下条件式:

$$SAG8D_{0.5}/SAG8D_1 > 0.35;$$

$$R_7/D_7 < -0.7;$$

其中, $SAG8D_{0.5}$ 表示所述第四透镜的像侧面1/2口径处的矢高, $SAG8D_1$ 表示所述第四透镜的像侧面全口径处的矢高, R_7 表示所述第四透镜的物侧面的曲率半径, D_7 表示所述第四透镜的物侧面的直径。

2. 根据权利要求1所述的光学镜头,其特征在于,所述光学镜头满足以下条件式:

$$-0.12 < (1/f_1 - 1/f_3) / (1/f) < 0.2;$$

$$R_1/D_i > 0.98;$$

其中, f_1 表示所述第一透镜的焦距, f_3 表示所述第三透镜的焦距, f 表示所述光学镜头的焦距, R_1 表示所述第一透镜的物侧面的曲率半径, D_i 表示所述光学镜头的入瞳直径。

3. 根据权利要求1所述的光学镜头,其特征在于,所述光学镜头满足以下条件式:

$$4.13\text{mm} < IH/\tan\theta < 4.18\text{mm};$$

其中, IH 表示所述光学镜头的实际半像高, θ 表示所述光学镜头的半视场角。

4. 根据权利要求1所述的光学镜头,其特征在于,所述光学镜头满足以下条件式:

$$1 < DT/D_1 < 1.02;$$

其中, DT 表示所述光学镜头的光阑口径, D_1 表示所述第一透镜的物侧面的直径。

5. 根据权利要求1所述的光学镜头,其特征在于,所述光学镜头满足以下条件式:

$$0.46 < DT/IH < 0.49;$$

其中, DT 表示所述光学镜头的光阑口径, IH 表示所述光学镜头的实际半像高。

6. 根据权利要求1所述的光学镜头,其特征在于,所述光学镜头满足以下条件式:

$$SAG5_i - SAG5_j < 0;$$

$$SAG6_i - SAG6_j < 0;$$

其中, $j=i+0.1$, $SAG5_i$ 表示所述第三透镜的物侧面距光轴距离为*i* mm处的矢高, $SAG5_j$ 表示所述第三透镜的物侧面距光轴距离为*j* mm处的矢高, $SAG6_i$ 表示所述第三透镜的像侧面距光轴距离为*i* mm处的矢高, $SAG6_j$ 表示所述第三透镜的像侧面距光轴距离为*j* mm处的矢高。

7. 根据权利要求1所述的光学镜头,其特征在于,所述光学镜头满足以下条件式:

$$-1 < f_1/f_2 < -0.3;$$

其中, f_1 表示所述第一透镜的焦距, f_2 表示所述第二透镜的焦距。

8. 根据权利要求1所述的光学镜头,其特征在于,所述光学镜头满足以下条件式:

$$0 < \theta_{12}/\theta_\lambda < 0.15;$$

其中, θ_{12} 表示所述第六透镜的像侧面的边缘面倾角, θ_λ 表示所述光学镜头的主光线入射角。

9. 根据权利要求1所述的光学镜头,其特征在于,所述光学镜头满足以下条件式:

$$-0.5 < R_8/D_8 < -0.3;$$

其中, R_8 表示所述第四透镜的像侧面的曲率半径, D_8 表示所述第四透镜的像侧面的直径。

10. 一种成像设备,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的光学镜头及成像元件,所述成像元件用于将所述光学镜头形成的光学图像转换为电信号。

光学镜头及成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及光学镜头技术领域,更具体地,涉及一种光学镜头及成像设备。

背景技术

[0002] 目前,随着便携式电子设备(如智能手机、相机)的普及,加上社交、视频、直播类软件的流行,人们对于摄影的喜爱程度越来越高,光学镜头已经成为了便携式电子设备的标配,光学镜头甚至已经成为消费者购买便携式电子设备时首要考虑的指标。近年来,随着设计水平、制造加工技术的不断发展,光学镜头不断地向高性能的方向发展。

[0003] 然而,随着人们对像质的要求不断提高,一方面,镜头的结构会相应复杂,导致加工难度加大,产品的良率不高;另一方面,环境光对成像质量的影响也随之加大,这使得镜头在保证成像品质的同时,产品的良率低且难以消除鬼像的影响。

发明内容

[0004] 基于此,本发明的目的在于提供一种光学镜头及成像设备,光学镜头至少具有成像品质高、鬼像能量低的特点,能够更好地适合便携式电子设备的高品质成像需求。

[0005] 本发明实施例通过以下技术方案来实现上述目的:

[0006] 一方面,本发明实施例提供了一种光学镜头,沿光轴从物侧到像侧依次包括:光阑、第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜以及滤光片;第一透镜具有正光焦度,第一透镜的物侧面为凸面;第二透镜具有负光焦度,第二透镜的像侧面为凹面;第三透镜具有正光焦度,第三透镜的物侧面和第三透镜的像侧面均为凸面且均无反曲拐点;第四透镜具有正光焦度,第四透镜的物侧面为凹面,第四透镜的像侧面在近光轴处为凸面;第五透镜具有负光焦度,第五透镜的物侧面在近光轴处为凸面,第五透镜的像侧面在近光轴处为凹面;第六透镜具有负光焦度,第六透镜的物侧面在近光轴处为凹面;其中,光学镜头满足以下条件式:

[0007] $SAG8D_{0.5}/SAG8D_1 > 0.35$;

[0008] 其中, $SAG8D_{0.5}$ 表示第四透镜的像侧面1/2口径处的矢高, $SAG8D_1$ 表示第四透镜的像侧面全口径处的矢高。

[0009] 第二方面,本发明实施例还提供一种成像设备,包括成像元件及第一方面提供的光学镜头,成像元件用于将光学镜头形成的光学图像转换为电信号。

[0010] 相比于现有技术,本发明提供的光学镜头及成像设备,通过合理的搭配各透镜之间的镜片形状与光焦度组合,以及通过调整第四透镜的面型来改变鬼像的入射角,避免第四透镜在中间视场产生全反射鬼像,有效地降低了鬼像对成像质量的影响,同时实现了高清晰的成像效果,具有成像品质高的优点,能够有效提升用户的摄像体验。

[0011] 本发明的这些方面或其他方面在以下实施例的描述中会更加简明易懂。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例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。

[0013] 图1示出了现有技术中六片式光学镜头的第四透镜的内反鬼像光路图；

[0014] 图2为本发明第一实施例提供的光学镜头的结构示意图；

[0015] 图3为本发明第一实施例提供的光学镜头的畸变曲线图；

[0016] 图4为本发明第一实施例提供的光学镜头的垂轴色差曲线图；

[0017] 图5为本发明第一实施例提供的光学镜头的第四透镜的内反射鬼像光路图；

[0018] 图6为本发明第二实施例提供的光学镜头的结构示意图；

[0019] 图7为本发明第二实施例提供的光学镜头的畸变曲线图；

[0020] 图8为本发明第二实施例提供的光学镜头的垂轴色差曲线图；

[0021] 图9为本发明第二实施例提供的光学镜头的第四透镜的内反射鬼像光路图；

[0022] 图10为本发明第三实施例提供的光学镜头的结构示意图；

[0023] 图11为本发明第三实施例提供的光学镜头的畸变曲线图；

[0024] 图12为本发明第三实施例提供的光学镜头的垂轴色差曲线图；

[0025] 图13为本发明第三实施例提供的光学镜头的第四透镜的内反射鬼像光路图；

[0026] 图14为本发明第四实施例中的成像设备的结构示意图。

[0027] 附图标记：

[0028]

光阑	ST	第一透镜	L1
第二透镜	L2	第三透镜	L3
第四透镜	L4	第五透镜	L5
第六透镜	L6	滤光片	G
第一透镜的物侧面	S1	第一透镜的像侧面	S2
第二透镜的物侧面	S3	第二透镜的像侧面	S4
第三透镜的物侧面	S5	第三透镜的像侧面	S6
第四透镜的物侧面	S7	第四透镜的像侧面	S8
第五透镜的物侧面	S9	第五透镜的像侧面	S10
第六透镜的物侧面	S11	第六透镜的像侧面	S12
滤光片的物侧面	S13	滤光片的像侧面	S14
成像面	S15	成像设备	400
成像元件	401	光学镜头	100、200、300

具体实施方式

[0029] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明若干实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供该实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

[0030] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相

关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0031] 在光学中,目前常使用的塑胶材料折射率Nd一般在1.5-1.7之间,根据临界角定理 $\theta_c = \arcsin(1/Nd)$,得出光线自光密介质入射光疏介质的临界角 θ_c 的范围为 $36^\circ \sim 42^\circ$,具体到透镜内部时,入射至透镜内部的光线在透镜的像侧面发生一次反射,然后在透镜的物侧面发生二次反射,当二次反射角度大于临界角(例如 42°)时,则会发生全反射。发明人在对现有镜头的研究中发现,现有技术中的六片式镜头的第四透镜的曲面较弯,在中间视场普遍存在全反射鬼像,详细反射路径见图1所示,其在第四透镜的内部的物侧面的二次反射角度达到 42° 以上,已大于临界角,导致发生全反射,鬼影能量很高,目前仅靠镀膜工艺无法改善这种全反射鬼影的现象,所以对成像质量影响很大。

[0032] 基于此,本发明提供一种光学镜头,该光学镜头沿光轴从物侧到像侧依次包括光阑、第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜和第六透镜以及滤光片。

[0033] 第一透镜具有正光焦度,其物侧面为凸面。

[0034] 第二透镜具有负光焦度,其像侧面为凹面。

[0035] 第三透镜具有正光焦度,其物侧面和像侧面均为凸面且均无反曲拐点。

[0036] 第四透镜具有正光焦度,其物侧面为凹面,像侧面在近光轴处为凸面。

[0037] 第五透镜具有负光焦度,其物侧面在近光轴处为凸面,像侧面在近光轴处为凹面。

第五透镜的形状可有效修正光学透镜的像差,从而有效地控制光线的出射角度。

[0038] 第六透镜具有负光焦度,其物侧面在近光轴处为凹面。

[0039] 光学镜头满足以下条件式:

$$[0040] \quad \text{SAG8D}_{0.5}/\text{SAG8D}_1 > 0.35; \quad (1)$$

[0041] 其中, $\text{SAG8D}_{0.5}$ 表示第四透镜的像侧面1/2口径处的矢高, SAG8D_1 表示第四透镜的像侧面全口径处的矢高。

[0042] 满足条件式(1)时,能够使中间视场(如视场角为 20° 左右)的入射光线在第四透镜的像侧面的反射角度减小,从而使其二次反射的光线在物侧面的入射角相应减小至小于于临界角,从而不至于在第四透镜的内部的物侧面形成全反射,光线的一部分能量随着物侧面处发生的折射而消耗,从而减弱了在物侧面处的反射光线的能量,即,减弱了鬼像的能量,通过条件式(1)可以合理地限定第四透镜像侧面的曲面形状,从而有效地改善鬼像,提高成像质量。

[0043] 在一些实施例中,光学镜头满足以下条式:

$$[0044] \quad R_7/D_7 < -0.7; \quad (2)$$

[0045] 其中, R_7 表示第四透镜的物侧面的曲率半径, D_7 表示第四透镜的物侧面的直径。

[0046] 满足条件式(2)时,表明第四透镜的物侧面在近光轴处较平滑,使得二次反射的光线在第四透镜的物侧面的反射角增大,同时保证不大于临界角,从而将鬼像反射到像面以外,降低鬼像的能量;通过条件式(2)的限定,可以进一步合理地限定第四透镜的物侧面的曲面形状,从而有效地改善鬼像,提高成像质量。

[0047] 现有技术中用于便携式电子设备的光学镜头的第一透镜的光焦度通常较大,但口径小,导致第一透镜的偏心敏感度(镜片的光轴偏心对整体成像的影响程度)高,加工难度大,产品良率低。在一些实施方式中,光学镜头满足以下条件式:

$$[0048] \quad -0.12 < (1/f_1 - 1/f_3) / (1/f) < 0.2; \quad (3)$$

[0049] $R_1/D_i > 0.98$; (4)

[0050] 其中, f_1 表示第一透镜的焦距, f_3 表示第三透镜的焦距, f 表示光学镜头的焦距, R_1 表示第一透镜物侧面的曲率半径, D_i 表示光学镜头的入瞳直径。

[0051] 在一些实施方式中, 满足条件式(3)时, 可将第一透镜的偏心敏感度分担到第三透镜上, 即使第三透镜口径相对较大, 偏心敏感度不会很大, 通过平衡第一透镜与第三透镜的偏心敏感度, 可极大地降低生产加工的难度, 使得在保证高成像品质的同时有效提升镜头的生产良率。

[0052] 满足条件式(4)时, 能够合理限定第一透镜的口径, 因为口径越大, 敏感度越低, 从而降低第一透镜的敏感度, 缓解了因第一透镜L1敏感度高造成的生产良率低的问题。

[0053] 进一步的, 在一些实施方式中, 光学镜头满足以下条件式:

[0054] $4.13 \text{ mm} < IH/\tan\theta < 4.18 \text{ mm}$; (5)

[0055] 其中, IH 表示光学镜头的实际半像高, θ 表示光学镜头的半视场角。

[0056] 条件式(5)限定了光学镜头的畸变, 当 $IH/\tan\theta > 4.13\text{mm}$ 时, 避免镜头的畸变朝负方向增大, 当 $IH/\tan\theta < 4.18\text{mm}$ 时, 可避免畸变朝正方向过分增大, 从而降低了矫正畸变的难度。

[0057] 在一些实施方式中, 光学镜头满足以下条件式:

[0058] $1 < DT/D_1 < 1.02$; (6)

[0059] 其中, DT 表示光学镜头的光阑口径, D_1 表示第一透镜物侧面的直径。当 $DT/D_1 > 1$ 时, 表明光学镜头的视场角较大, 拍摄场景更宽阔; 当 $DT/D_1 < 1.02$ 时, 则降低了像差的修正难度。

[0060] 在一些实施方式中, 光学镜头满足以下条件式:

[0061] $0.46 < DT/IH < 0.49$; (7)

[0062] 其中, DT 表示光学镜头的光阑口径, IH 表示光学镜头的实际半像高。当 $DT/IH > 0.46$ 时, 有效保证光学镜头的通光量; 当 $DT/IH < 0.49$ 时, 可获得高像素、高成像质量的光学镜头, 满足现代人对拍摄的高要求。

[0063] 在一些实施方式中, 光学镜头满足以下条件式:

[0064] $SAG5_i - SAG5_j < 0$; (8)

[0065] $SAG6_i - SAG6_j < 0$; (9)

[0066] 其中, $j=i+0.1$, $SAG5_i$ 表示第三透镜的物侧面距光轴距离为 i mm处的矢高, $SAG5_j$ 表示第三透镜的物侧面距光轴距离为 j mm处的矢高, $SAG6_i$ 表示第三透镜的像侧面距光轴距离为 i mm处的矢高, $SAG6_j$ 表示第三透镜的像侧面距光轴距离为 j mm处的矢高。条件式(8)和条件式(9)合理限定了第三透镜的曲面形状, 使得第三透镜的物侧面和第三透镜的像侧面的表面面型均无反曲拐点, 避免偏心敏感度变大。

[0067] 在一些实施方式中, 光学镜头满足以下条件式:

[0068] $-1 < f_1/f_2 < -0.3$; (10)

[0069] 其中, f_1 表示第一透镜的焦距, f_2 表示第二透镜的焦距。当 $f_1/f_2 > -1$ 时, 可避免第一透镜的光焦度和偏心敏感度变大; 当 $f_1/f_2 < -0.3$, 可降低场曲的修正难度。

[0070] 在一些实施方式中, 光学镜头满足以下条件式:

[0071] $0 < \theta_{12}/\theta_\lambda < 0.15$; (11)

[0072] 其中, θ_{12} 表示第六透镜的像侧面的边缘面倾角(面边缘切线与光轴的夹角), θ_{λ} 表示光学镜头的主光线入射角,也是成像面入射角。当 $\theta_{12}/\theta_{\lambda}>0$ 时,可有效的控制主光线入射角(Chief Ray Angle,CRA);当 $\theta_{12}/\theta_{\lambda}<0.15$ 时,可避免第六透镜的像侧面的边缘面倾角变大,出现鬼像。

[0073] 在一些实施方式中,光学镜头满足以下条件式:

$$[0074] \quad -0.5 < R_8/D_8 < -0.3; \quad (12)$$

[0075] 其中, R_8 表示第四透镜像侧面的曲率半径, D_8 表示第四透镜像侧面的直径。当 $R_8/D_8 < -0.3$ 时,表明第四透镜的像侧面曲率半径较大,有利于降低鬼像的能量;当 $R_8/D_8 > -0.5$,可以有效限定第四透镜的像侧面的口径,降低偏心敏感度。

[0076] 作为一种实施方式,第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜以及第六透镜可以是非球面镜片。采用非球面镜片,可以有效减少镜片的数量,修正像差,提供更好的光学性能。

[0077] 本实施例中,作为一种方式,当光学镜头中的各个透镜均为非球面透镜时,光学镜头100的各个非球面面型可以均满足如下方程式:

$$[0078] \quad z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k)c^2h^2}} + \sum A_{2i}h^{2i}$$

[0079] 其中, z 为非球面沿光轴方向在高度为 h 的位置时,距离非球面顶点的距离矢高, c 为表面的近轴曲率半径, k 为圆锥系数conic, A_{2i} 为第 $2i$ 阶的非球面面型系数。

[0080] 本实施例提供的光学镜头通过5合理的搭配第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜及第六透镜之间的镜片形状与光焦度组合,有效的降低了光学镜头的偏心敏感度,减少了鬼像对成像的影响,实现了高像素、成像清晰且产品良率高的效果。

[0081] 在以下每个实施例中,光学镜头的各个透镜的厚度、曲率半径、材质部分有所不同,具体不同可参见各实施例中的参数表。

[0082] 第一实施例

[0083] 请参照图2,所示为本发明第一实施例提供的光学镜头100的结构示意图,该光学镜头100沿光轴从物侧到像侧依次包括光阑ST、第一透镜L1、第二透镜L2、第三透镜L3、第四透镜L4、第五透镜L5和第六透镜L6以及滤光片G。

[0084] 第一透镜L1具有正光焦度,第一透镜的物侧面S1为凸面,第一透镜的像侧面S2为凹面;

[0085] 第二透镜L2具有负光焦度,第二透镜的像侧面S4为凹面;

[0086] 第三透镜L3具有正光焦度,第三透镜的物侧面S5和第三透镜的像侧面S6均为凸面且均无反曲拐点;

[0087] 第四透镜L4具有正光焦度,第四透镜的物侧面S7为凹面,第四透镜的像侧面S8在近光轴处为凸面;

[0088] 第五透镜L5具有负光焦度,第五透镜的物侧面S9在近光轴处为凸面,第五透镜的像侧面S10在近光轴处为凹面;

[0089] 第六透镜L6具有负光焦度,第六透镜的物侧面S11在近光轴处为凹面。

[0090] 第一透镜L1、第二透镜L2、第三透镜L3、第四透镜L4、第五透镜L5以及第六透镜L6是非球面镜片。

[0091] 具体的,本实施例提供的光学镜头100的设计参数如表1所示:

[0092] 表1

[0093]

面号		曲率半径(mm)	厚度(mm)	折射率	阿贝数
	物面	—	—		
ST	光阑	—	-0.243		
S1	第一透镜 L1	1.817	0.533	1.5439	55.951
S2		4.875	0.057		
S3	第二透镜 L2	3.131	0.226	1.6355	23.972
S4		2.338	0.277		
S5	第三透镜 L3	5.096	0.377	1.535	55.711
S6		-10.005	0.285		
S7	第四透镜 L4	-1.925	0.901	1.535	55.711
S8		-1.397	0.028		
S9	第五透镜 L5	17.137	0.965	1.6613	20.373
S10		4.870	0.467		
S11	第六透镜 L6	-3.903	0.412	1.535	55.711
S12		8.459	0.35		
S13	滤光片 G	—	0.21	1.5168	64.212
S14		—	0.295		
S15	成像面	—	—		

[0094] 本实施例中,光学镜头100中各个透镜的非球面参数如表2所示。

[0095] 表2

[0096]

面号	k	A ₄	A ₆	A ₈	A ₁₀	A ₁₂	A ₁₄	A ₁₆
S1	-2.5E-01	1.01E-02	-6.23E-03	1.51E-02	-1.78E-02	-1.05E-03	1.92E-02	-1.94E-02
S2	-1.90E+02	-4.33E-02	7.97E-02	-1.63E-02	-5.99E-02	-2.77E-02	1.250E-02	1.03E-02
S3	-6.51E+01	-8.39E-02	1.77E-01	-7.21E-02	-4.02E-02	-3.37E-02	-7.16E-03	3.41E-02
S4	-2.38E+01	5.72E-02	7.33E-03	2.42E-02	1.91E-03	-3.17E-02	-2.63E-02	3.30E-02
S5	2.04E+01	-8.21E-02	-3.41E-03	-6.97E-02	1.58E-02	3.38E-03	-1.08E-02	8.73E-03
S6	-1.22E+02	-1.51E-02	-1.14E-02	-2.02E-02	-2.48E-04	6.04E-03	-5.54E-03	6.17E-03
S7	-4.36E+00	4.75E-04	3.35E-02	1.56E-03	-2.62E-03	-8.20E-05	4.13E-04	-1.93E-04
S8	-3.61E+00	-6.35E-02	2.71E-02	1.28E-03	3.01E-04	-3.65E-05	-1.25E-05	-2.11E-05
S9	9.95E+01	-4.89E-02	-8.18E-03	1.80E-03	-2.12E-04	-2.25E-04	-2.86E-05	1.06E-05
S10	-4.38E+01	-1.80E-02	-3.56E-04	1.21E-04	5.41E-06	-1.06E-06	-8.17E-08	1.01E-08
S11	-1.34E+00	-2.44E-03	5.79E-04	4.60E-05	1.92E-07	-3.10E-07	-2.43E-08	2.56E-09
S12	-1.52E+01	-2.56E-02	3.14E-03	-3.37E-04	1.95E-05	-3.35E-07	-4.89E-08	4.57E-09

[0097] 请参照图3、图4及图5,所示分别为光学镜头100的畸变曲线图、垂轴色差曲线图以及第四透镜L4的内反射鬼像光路图,从图3中可以看出光学畸变控制在0.75%以内,说明光学镜头100的畸变得到了良好的矫正;从图4中可以看出不同波长处的垂轴色差控制在1.5微米以内(实测数据为小于1.2微米),说明光学镜头100的垂轴色差得到了良好的矫正;从图5中可以看出,第四透镜L4的鬼像在第四透镜的物侧面S7的二次反射角度为34°,未达到临界角,不会发生全反射,所以鬼像能量得以有效降低。

[0098] 第二实施例

[0099] 如图6所示,为本实施例提供的光学镜头200的结构示意图,本实施例的光学镜头200与上述第一实施例大致相同,不同之处主要在于设计参数不同。

[0100] 具体的,本实施例提供的光学镜头200的设计参数如表3所示:

[0101] 表3

[0102]

面号		曲率半径(mm)	厚度(mm)	折射率	阿贝数
	物面	—	—		
ST	光阑	—	-0.231		
S1	第一透镜 L1	2.007	0.474	1.5439	55.951
S2		6.072	0.081		
S3	第二透镜 L2	2.375	0.229	1.6355	23.972
S4		1.743	0.264		
S5	第三透镜 L3	9.753	0.479	1.535	55.711
S6		-3.275	0.338		
S7	第四透镜 L4	-1.901	1.011	1.535	55.711
S8		-1.348	0.028		
S9	第五透镜 L5	7.371	0.677	1.6613	20.373
S10		2.918	0.486		
S11	第六透镜 L6	-4.104	0.473	1.5162	56.936
S12		6.201	0.35		
S13	滤光片 G	—	0.21	1.5168	64.212
S14		—	0.332		
S15	成像面	—	—		

[0103] 本实施例中,光学镜头200中各个透镜的非球面参数如表4所示。

[0104] 表4

[0105]

面号	k	A ₄	A ₆	A ₈	A ₁₀	A ₁₂	A ₁₄	A ₁₆
S1	3.23E-02	1.17E-02	-6.64E-03	2.51E-02	-1.24E-02	-1.71E-03	1.31E-02	-5.81E-03
S2	-2.39E+02	-2.14E-02	9.48E-02	-4.09E-02	-3.28E-02	2.23E-02	1.18E-02	-5.40E-03
S3	-2.69E+01	-7.34E-02	1.18E-01	-7.70E-02	-4.77E-03	-4.74E-03	6.89E-04	-1.12E-04
S4	-9.33E+00	6.72E-03	2.00E-02	4.19E-03	-1.10E-02	-1.21E-02	-9.06E-03	1.02E-02
S5	9.34E+00	-5.77E-02	6.93E-03	-5.37E-02	4.28E-02	2.51E-02	-1.28E-02	-2.13E-04
S6	-1.54E+01	-6.32E-02	-2.39E-03	-4.19E-03	6.20E-03	6.00E-03	-5.11E-03	6.89E-03
S7	-6.60E+00	-7.89E-03	2.57E-02	3.26E-03	-2.48E-03	-5.10E-04	2.63E-04	-3.21E-05
S8	-4.54E+00	-3.00E-02	2.19E-02	-1.42E-03	-1.32E-05	-6.97E-05	-5.26E-07	7.77E-07
S9	8.2E+00	-3.83E-02	-1.40E-02	5.57E-03	-1.15E-03	-1.86E-04	1.38E-05	1.27E-05
S10	-2.85E+01	-1.86E-02	3.43E-05	-9.90E-05	-1.53E-05	5.54E-06	7.29E-07	-1.15E-07
S11	-3.05E-01	-3.17E-03	1.71E-03	-7.93E-06	-6.10E-06	-2.39E-07	2.74E-08	5.84E-10
S12	-1.75E+00	-3.03E-02	3.23E-03	-2.66E-04	1.83E-05	-8.75E-07	-6.96E-08	7.68E-09

[0106] 请参照图7、图8及图9,所示分别为光学镜头200的畸变曲线图、垂轴色差曲线图、第四透镜L4的内反射鬼像光路图,从图7中可以看出光学畸变控制在0.75%以内,说明光学镜头200的畸变得到了良好的矫正;从图8中可以看出不同波长处的垂轴色差控制在1.5微米以内(实测数据为小于1.2微米),说明光学镜头200的垂轴色差得到了良好的矫正;从图9中可以看出,第四透镜L4的鬼像在第四透镜的物侧面S7的二次反射角度为33.5°,未达到临界角,不会发生全反射,所以鬼像能量得以有效降低。

[0107] 第三实施例

[0108] 如图10所示,为本实施例提供的光学镜头300的结构示意图,本实施例的光学镜头300与上述第一实施例大致相同,不同之处主要在于:第四透镜L4和第五透镜L5的曲面形状有差异,第四透镜的物侧面S7更平滑,有利于降低第四透镜L4的内反射鬼像的能量。第五透镜的物侧面S9的边缘反曲大,即边缘曲率变化幅度大,有利于像差的矫正。

[0109] 具体的,本实施例提供的光学镜头300的设计参数如表5所示:

[0110] 表5

[0111]

面号		曲率半径(mm)	厚度(mm)	折射率	阿贝数
	物面	—	—		
ST	光阑	—	-0.216		
S1	第一透镜 L1	2.199	0.461	1.5439	55.951
S2		6.078	0.061		
S3	第二透镜 L2	2.858	0.280	1.6355	23.972
S4		2.015	0.314		
S5	第三透镜 L3	7.647	0.653	1.535	55.711
S6		-10.563	0.581		
S7	第四透镜 L4	-5.368	0.800	1.535	55.711
S8		-1.375	0.028		
S9	第五透镜 L5	2.211	0.349	1.6613	20.373
S10		1.382	0.760		
S11	第六透镜 L6	-2.009	0.355	1.535	55.711
S12		-208.051	0.350		
S13	滤光片	—	0.21	1.5168	64.212
S14		—	0.226		
S15	成像面	—	—		

[0112] 本实施例中,光学镜头300中各个透镜的非球面参数如表6所示。

[0113] 表6

[0114]

面号	k	A ₄	A ₆	A ₈	A ₁₀	A ₁₂	A ₁₄	A ₁₆
S1	-8.09E-03	1.65E-02	-2.96E-03	3.85E-02	-1.66E-02	-1.14E-02	1.80E-02	-9.18E-04
S2	-2.39E+02	-1.68E-02	1.24E-01	-4.47E-02	-3.91E-02	9.73E-03	-5.16E-03	2.10E-02
S3	-3.92E+1	-5.65E-02	1.14E-01	-8.21E-02	-1.25E-02	-1.22E-02	4.09E-03	4.98E-04
S4	-1.08E+01	1.19E-02	1.77E-02	-6.31E-03	-1.64E-02	-4.130E-03	5.26E-03	7.50E-04
S5	2.57E+00	-5.88E-02	3.82E-02	-5.43E-02	2.43E-02	1.58E-02	-1.17E-02	2.05E-03
S6	-3.00E+01	-3.47E-02	-1.31E-02	-1.13E-02	6.03E-03	5.92E-03	-7.98E-03	3.07E-03
S7	-7.65E+01	-1.20E-02	3.33E-03	7.99E-04	-1.99E-03	4.11E-05	4.35E-04	-9.22E-05
S8	-4.47E+00	-4.72E-02	2.09E-02	-7.02E-04	1.70E-04	-8.37E-05	-1.39E-05	2.15E-06
S9	-1.55E+01	-5.96E-02	-6.67E-03	4.80E-03	-7.24E-04	-7.13E-05	7.62E-07	3.82E-06
S10	-8.04E+00	-6.34E-02	8.26E-03	-3.27E-04	-7.66E-05	6.09E-06	1.45E-06	-1.34E-07
S11	-1.23E+00	9.07E-03	1.69E-03	-7.23E-05	-1.18E-05	1.08E-07	1.00E-07	-4.41E-09
S12	-9.28E+01	-1.56E-02	3.69E-03	-5.08E-04	1.94E-05	5.20E-07	-3.87E-09	-1.75E-09

[0115] 请参照图11、图12及图13,所示为光学镜头300的畸变曲线图、垂轴色差曲线图及第四透镜L4的内反射鬼像光路图,从图11中可以看出光学畸变控制在0.5%以内,说明光学镜头300的畸变得得到良好的矫正;从图12中可以看出不同波长处的垂轴色差控制在1.5微米以内(实测数据为小于1.2微米),说明光学镜头300的垂轴色差得到良好的矫正;从图13中可以看出,第四透镜L4的鬼像在第四透镜的物侧面S7的二次反射角度为35°,未达到临界角,不会发生全反射,所以鬼像能量得以有效降低。

[0116] 请参阅表7,表7为上述三个实施例中提供的光学镜头分别对应的光学特性,包括光学镜头的焦距f、光圈数F#、光学总长TTL和视场角 2θ ,以及与前述的每个条件式对应的的相关数值。

[0117] 表7

	第一实施例	第二实施例	第三实施例	备注
f (mm)	4.057	4.059	4.038	
F#	2.2	2.2	2.2	
TTL (mm)	5.388	5.434	5.430	
2 θ	88.1°	88.1°	88.1°	
IH (mm)	4.0	4.0	4.0	
SAG8D _{0.5} /SAG8D ₁	0.380	0.501	0.507	条件式 (1)
R ₇ /D ₇	-0.757	-1.360	-1.531	条件式 (2)
(1/f ₁ -1/f ₃)/(1/f)	0.170	-0.107	0.185	条件式 (3)
R ₁ /D ₁	0.985	1.087	1.198	条件式 (4)
IH/tan θ	4.14	4.14	4.14	条件式 (5)
DT/D ₁	1.013	1.012	1.006	条件式 (6)
DT/IH	0.482	0.478	0.465	条件式 (7)
SAG5 ₁ -SAG5 ₂	-0.007	-0.003	-0.005	条件式 (8)
SAG6 ₁ -SAG6 ₂	-0.006	-0.022	-0.013	条件式 (9)
f ₁ /f ₂	-0.308	-0.442	-0.494	条件式 (10)
θ_{12}/θ_1	0.061	0.084	0.132	条件式 (11)
R ₉ /D ₈	-0.452	-0.387	-0.346	条件式 (12)

[0118] 从以上每个实施例的垂轴色差与畸变曲线图可以看出,各实施例中的光学镜头的垂轴色差小于1.5微米(实测数据为小于1.2微米)、畸变小于1%,表明镜头的成像画面失真小,清晰度高;从第四透镜L4的鬼像反射路径来看,第四透镜L4的内部发生二次反射的入射角均小于临界角,有效地避免了全反射,大大降低了鬼像能量,使成像品质更高。

[0119] 综上,本发明实施例提供的光学镜头,通过合理的搭配各透镜之间的镜片形状与光焦度组合,有效的修正了光学镜头的鬼像,由此,本发明实施例提供的光学镜头具有鬼像能量低、成像品质高的优点,其对便携式电子设备具有良好的适用性,能够有效提升用户的摄像体验。

[0120] 第四实施例

[0121] 本实施例提供一种成像设备400的结构示意图请参阅图14,包括上述任一实施例中的光学镜头(例如光学镜头100)及成像元件401。成像元件401可以是CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor,互补性金属氧化物半导体)图像传感器,还可以是CCD(Charge Coupled Device,电荷耦合器件)图像传感器。

[0122] 成像设备400可以是相机、移动终端以及其他任意一种形态的装载了光学镜头的电子设备,移动终端可以是智能手机、智能平板、智能阅读器等终端设备。

[0123] 本实施例提供的成像设备400包括光学镜头,由于光学镜头具有鬼像能量低、广视

角、成像品质高及生产良率高的优点,成像设备400具有鬼像能量低、广视角、成像品质高及生产良率高的优点。

[0125] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不驱使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

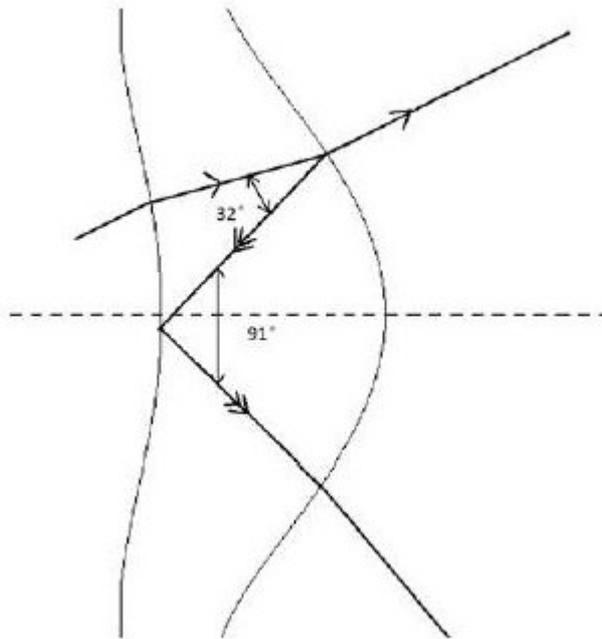


图1

100

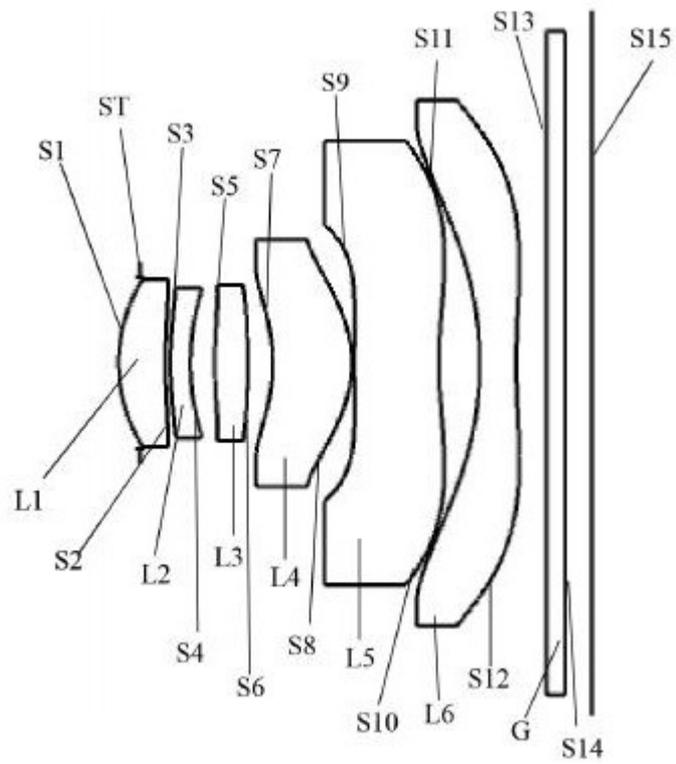


图2

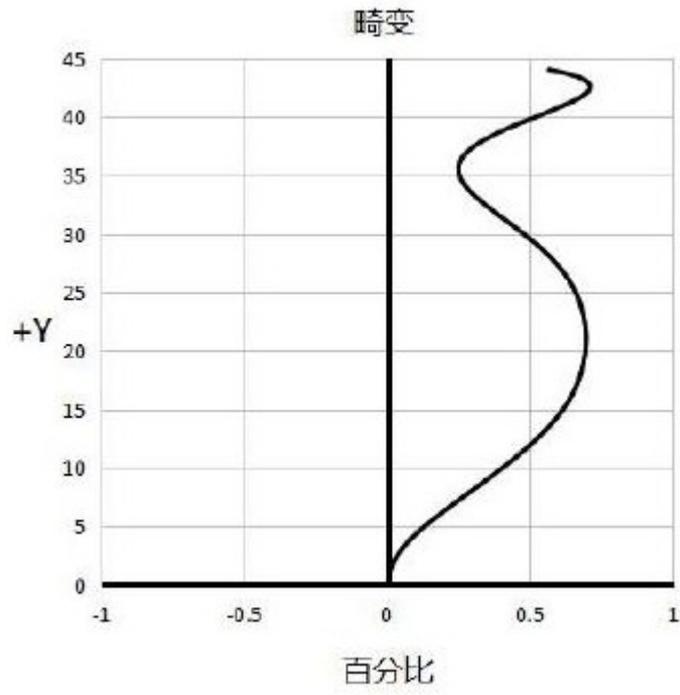


图3

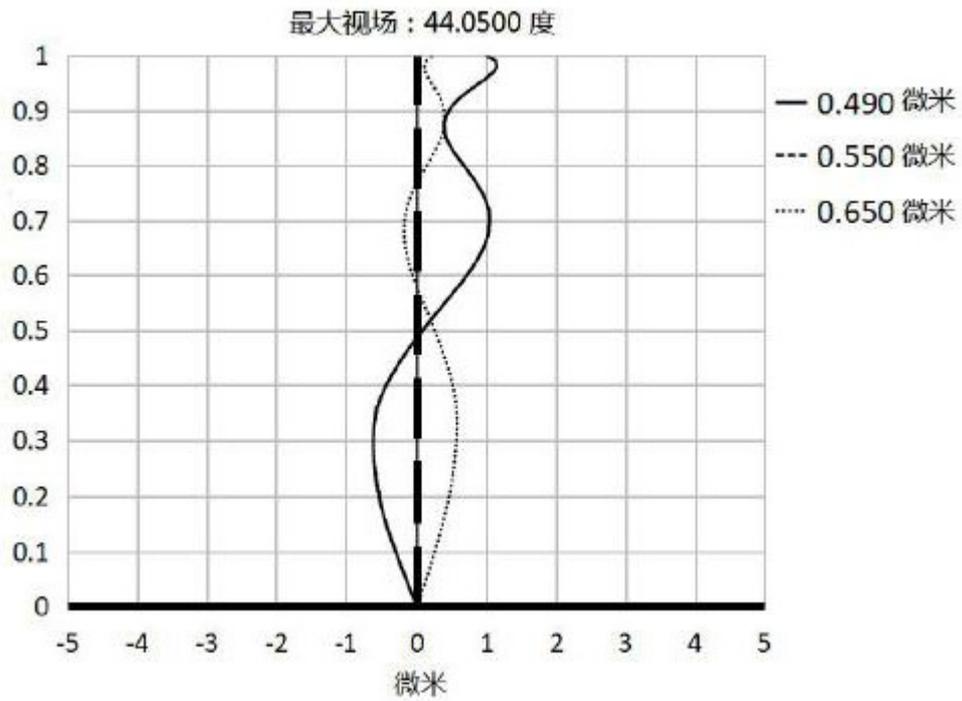


图4

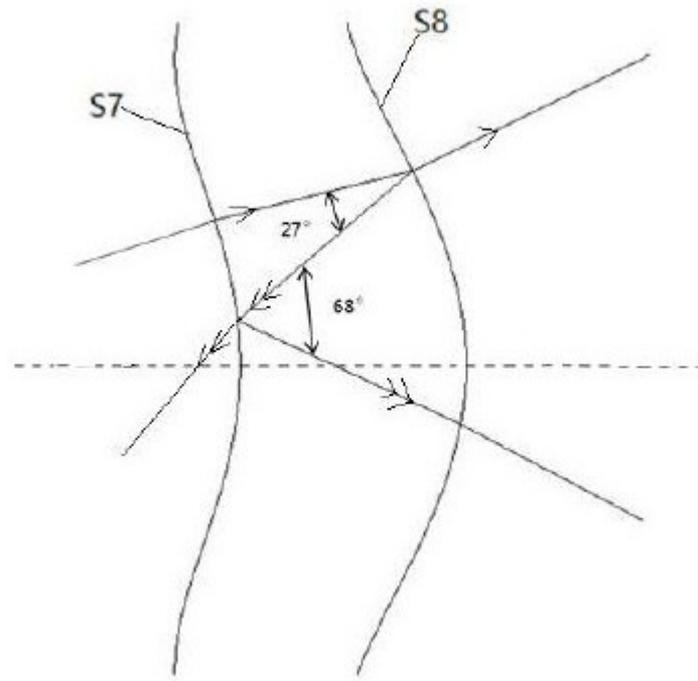


图5

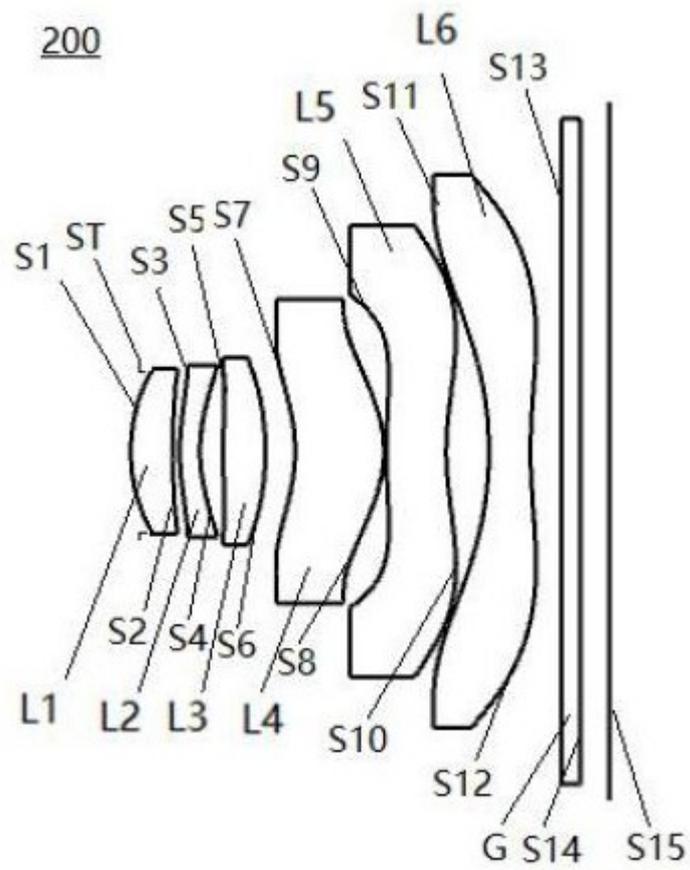


图6

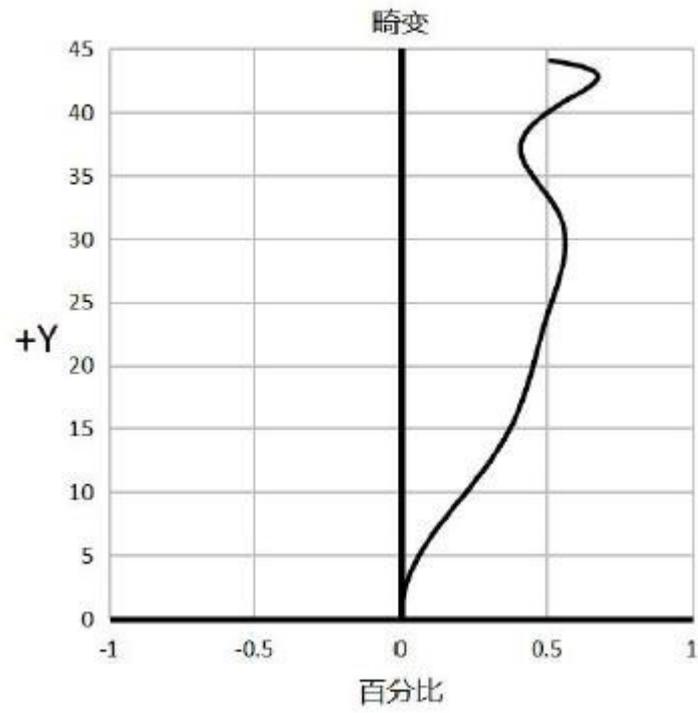


图7

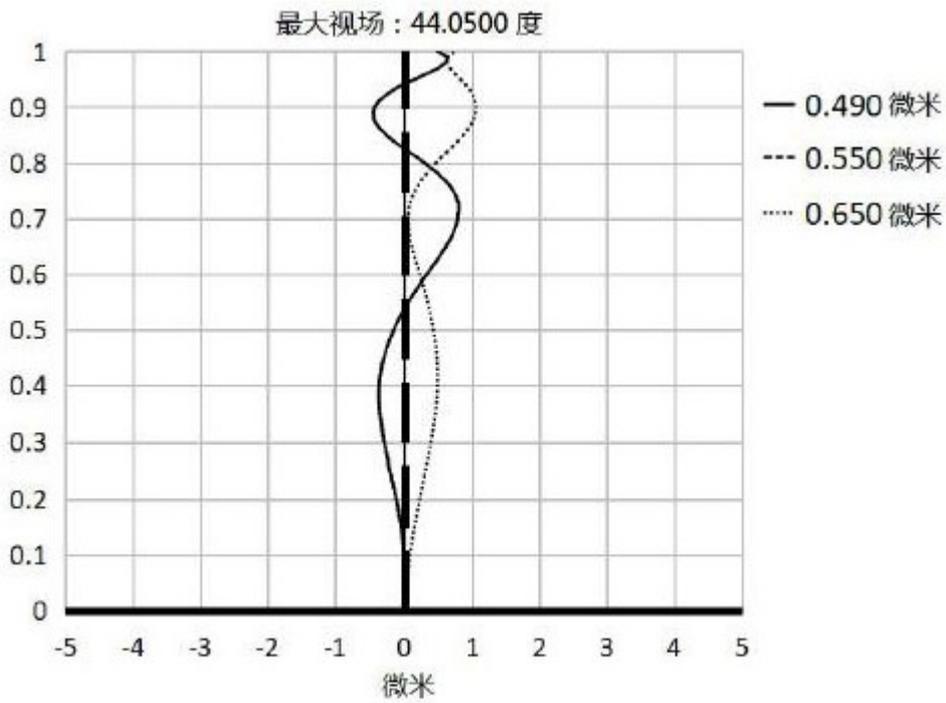


图8

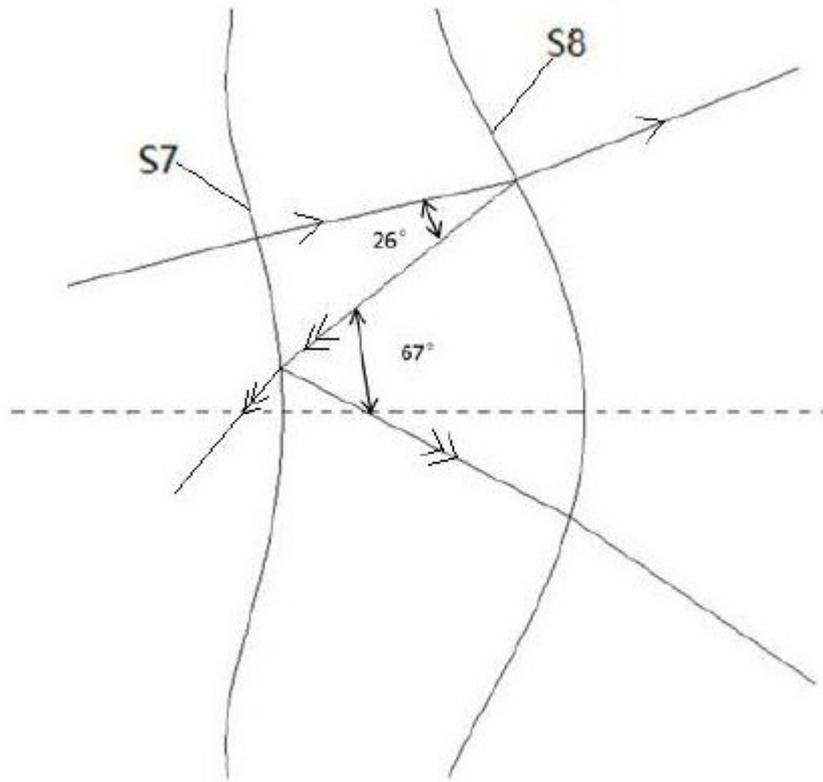


图9

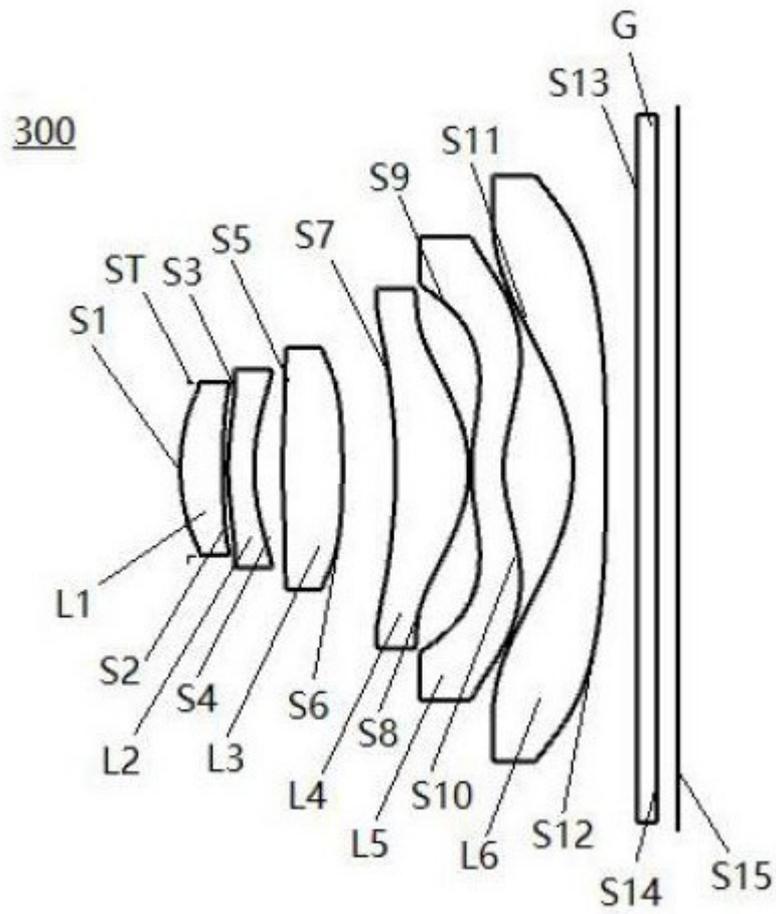


图10

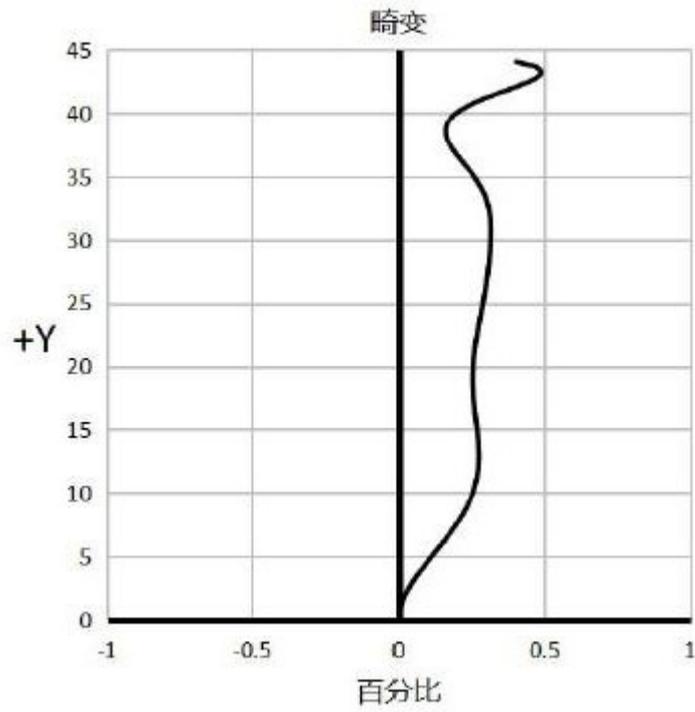


图11

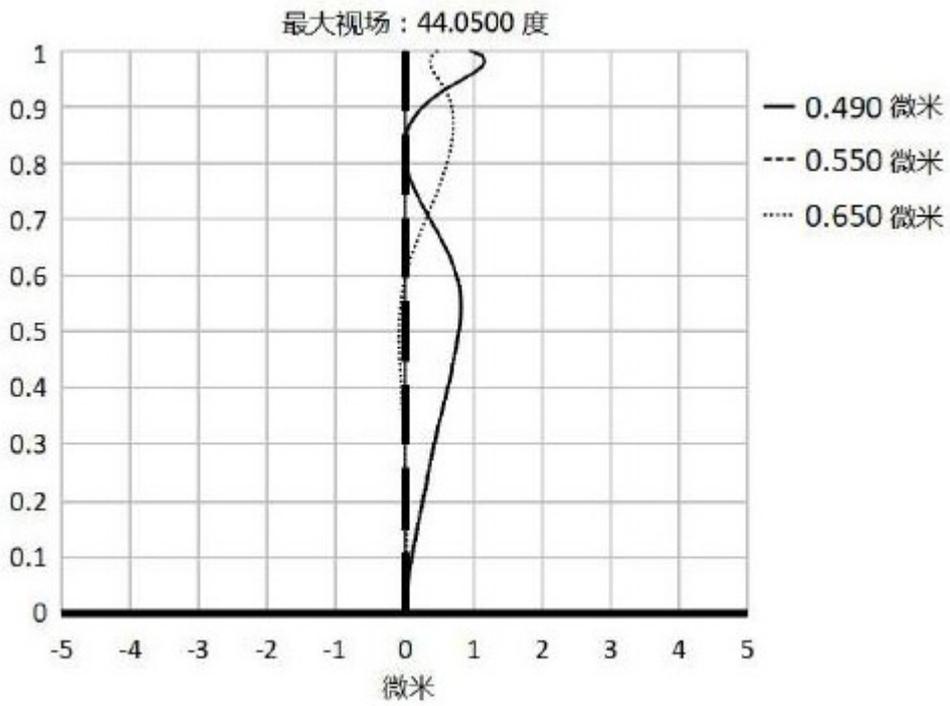


图12

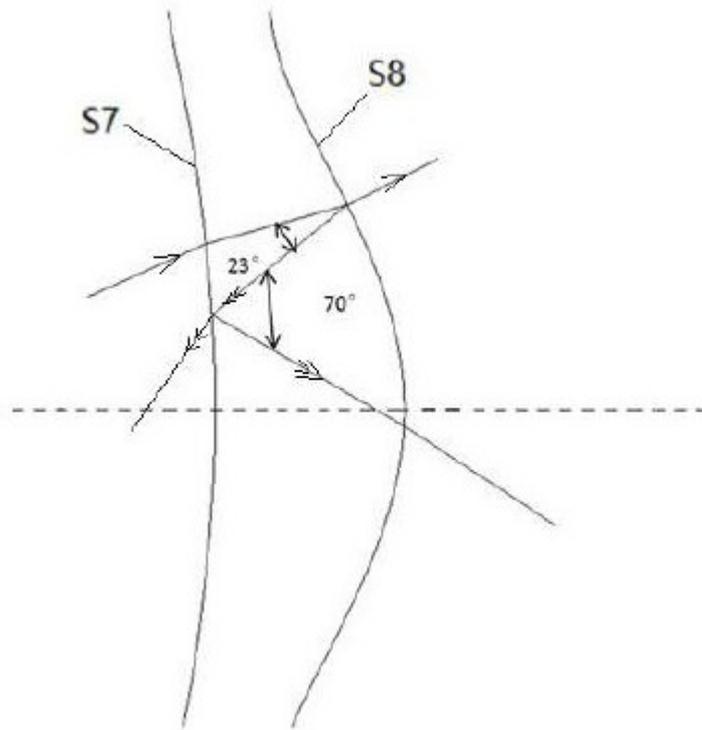


图13

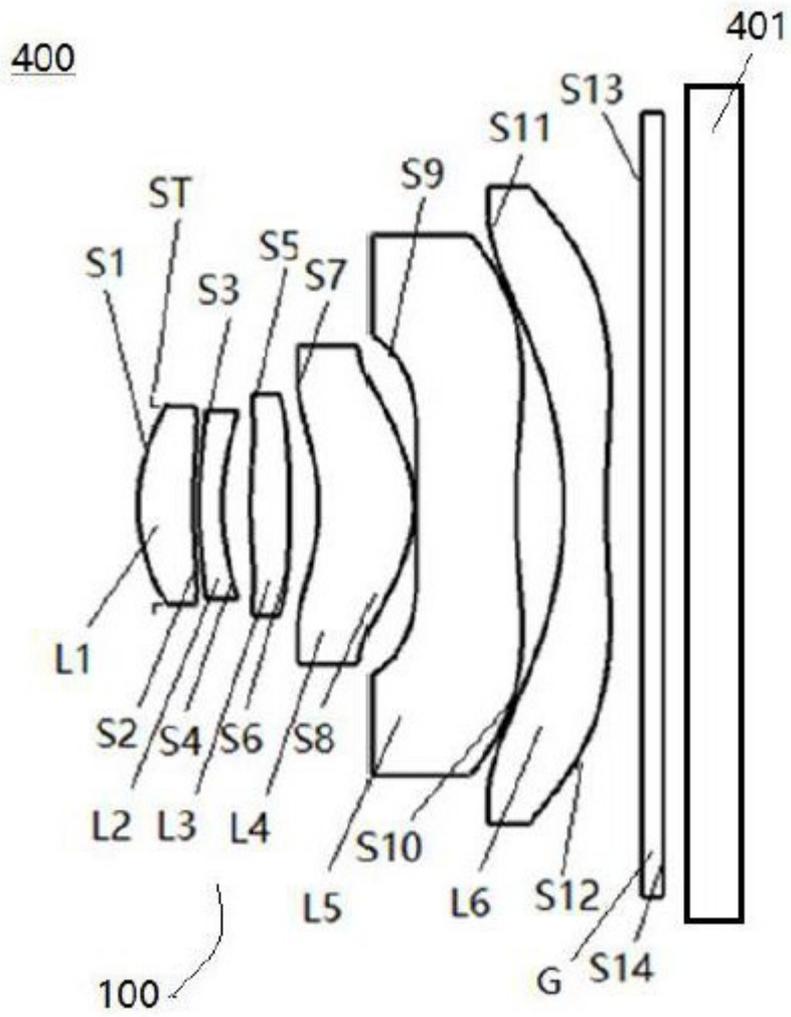


图14