



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114442277 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 06

(21) 申请号 202210105853.6

(22) 申请日 2022.01.28

(71) 申请人 浙江舜宇光学有限公司

地址 315400 浙江省宁波市余姚市阳明街
道丰乐路67-69号

(72) 发明人 张韵 史俊 唐梦娜 吕赛锋
戴付建 赵烈烽

(74) 专利代理机构 北京海智友知识产权代理事
务所(普通合伙) 11455
专利代理师 吴京顺

(51) Int. Cl.

G02B 13/00 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

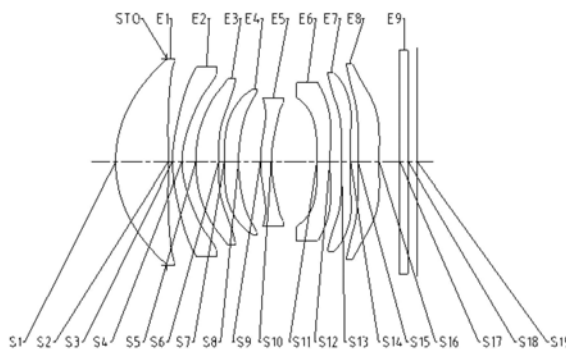
权利要求书2页 说明书23页 附图20页

(54) 发明名称

光学成像镜头

(57) 摘要

本申请提供了一种光学成像镜头,沿光轴由物侧至像侧依序包括:具有正光焦度的第一透镜,其物侧面为凸面;具有光焦度的第二透镜,其像侧面为凹面;具有光焦度的第三透镜;具有光焦度的第四透镜;具有光焦度的第五透镜,其物侧面为凸面;具有光焦度的第六透镜;具有光焦度的第七透镜;具有光焦度的第八透镜;以及第一透镜与第二透镜在所述光轴上的距离T12、第二透镜与第三透镜在光轴上的距离T23、第三透镜与第四透镜在光轴上的距离T34以及第四透镜与第五透镜在所述光轴上的距离T45满足: $1 < (T12+T23+T34) / T45 < 1.5$ 。



1. 光学成像镜头,其特征在於,沿光轴由物侧至像侧依序包括:

具有正光焦度的第一透镜,其物侧面为凸面;

具有光焦度的第二透镜,其像侧面为凹面;

具有光焦度的第三透镜;

具有光焦度的第四透镜;

具有光焦度的第五透镜,其物侧面为凸面;

具有光焦度的第六透镜;

具有光焦度的第七透镜;

具有光焦度的第八透镜;以及

所述第一透镜与所述第二透镜在所述光轴上的距离 T_{12} 、所述第二透镜与所述第三透镜在所述光轴上的距离 T_{23} 、所述第三透镜与所述第四透镜在所述光轴上的距离 T_{34} 以及所述第四透镜与所述第五透镜在所述光轴上的距离 T_{45} 满足: $1 < (T_{12} + T_{23} + T_{34}) / T_{45} < 1.5$ 。

2. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其中,所述第一透镜的物侧面的最大有效半口径 DT_{11} 与所述光学成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 满足: $0.75 < DT_{11} / ImgH < 1$ 。

3. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其中,所述第五透镜的像侧面的最大有效半口径 DT_{52} 与所述第六透镜的物侧面的最大有效半口径 DT_{61} 满足: $1 < DT_{52} / DT_{61} < 0.8$ 。

4. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其中,所述第二透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第二透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距 SAG_{21} 与所述第二透镜在所述光轴上的中心厚度 CT_2 满足: $2 \leq SAG_{21} / CT_2 < 3$ 。

5. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其中,所述第二透镜的物侧面的曲率半径 R_3 与所述第二透镜的像侧面的曲率半径 R_4 满足: $3 < (R_3 + R_4) / (R_3 - R_4) < 5$ 。

6. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其中,所述光学成像镜头的总有效焦距 f 与所述第一透镜的物侧面至所述光学成像镜头的成像面在所述光轴上的距离 TTL 满足 $f / TTL \geq 1$ 。

7. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其中,所述第二透镜的有效焦距 f_2 与所述第三透镜的有效焦距 f_3 满足: $-1.5 < f_2 / f_3 < -0.8$ 。

8. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其中,所述第六透镜、所述第七透镜以及所述第八透镜的组合焦距 f_{678} 与所述第一透镜的物侧面至所述光学成像镜头的成像面在所述光轴上的距离 TTL 满足: $-2.5 < f_{678} / TTL < -1$ 。

9. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其中,所述第五透镜的物侧面的曲率半径 R_9 与所述第五透镜的像侧面的曲率半径 R_{10} 满足 $0.8 < R_9 / R_{10} < 1.2$ 。

10. 光学成像镜头,其特征在於,沿光轴由物侧至像侧依序包括:

具有正光焦度的第一透镜,其物侧面为凸面;

具有光焦度的第二透镜,其像侧面为凹面;

具有光焦度的第三透镜;


具有光焦度的第四透镜;

具有光焦度的第五透镜,其物侧面为凸面;

具有光焦度的第六透镜;

具有光焦度的第七透镜；

具有光焦度的第八透镜；以及

所述第一透镜的物侧面至所述第八透镜的像侧面在所述光轴上的距离TD与所述光学成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半满足： $2 < TD / \text{ImgH} < 2.5$ 。

光学成像镜头

技术领域

[0001] 本申请涉及光学元件领域,更具体地,涉及一种光学成像镜头。

背景技术

[0002] 随着手机摄像技术的渐渐成熟,普通的长焦镜头已不能满足消费者的日常生活中摄远的需求,为获取更大的放大倍率,光线系统总长需进一步增大,这与减薄手机厚度的技术发展趋势相违背。潜望式的长焦镜头使镜头长度方向和手机平面方向平行,能够打破手机厚度对镜头长度的限制,因此,潜望式镜头越来越广泛地应用于变焦手机镜头上。

[0003] 然而,潜望式镜头需要很多片非球透镜组合设计才可以满足最终所需的高光学放大倍数和日益增长的高像素要求,对镜头的结构提出了较高的要求和挑战。

发明内容

[0004] 本申请的一方面提供一种光学成像镜头,该成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:具有正光焦度的第一透镜,其物侧面为凸面;具有光焦度的第二透镜,其像侧面为凹面;具有光焦度的第三透镜;具有光焦度的第四透镜;具有光焦度的第五透镜,其物侧面为凸面;具有光焦度的第六透镜;具有光焦度的第七透镜;具有光焦度的第八透镜;以及所述第一透镜与所述第二透镜在所述光轴上的距离T12、所述第二透镜与所述第三透镜在所述光轴上的距离T23、所述第三透镜与所述第四透镜在所述光轴上的距离T34以及所述第四透镜与所述第五透镜在所述光轴上的距离T45满足: $1 < (T12+T23+T34)/T45 < 1.5$ 。

[0005] 在本申请的一个实施方式中,所述第一透镜的物侧面的最大有效半口径DT11与所述光学成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半ImgH满足: $0.75 < DT11/ImgH < 1$ 。

[0006] 在本申请的一个实施方式中,所述第五透镜的像侧面的最大有效半口径DT52与所述第六透镜的物侧面的最大有效半口径DT61满足: $1 < DT52/DT61 < 0.8$ 。

[0007] 在本申请的一个实施方式中,所述第二透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第二透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG21与所述第二透镜在所述光轴上的中心厚度CT2满足: $2 \leq SAG21/CT2 < 3$ 。

[0008] 在本申请的一个实施方式中,所述第二透镜的物侧面的曲率半径R3与所述第二透镜的像侧面的曲率半径R4满足: $3 < (R3+R4)/(R3-R4) < 5$ 。

[0009] 在本申请的一个实施方式中,所述光学成像镜头的总有效焦距f与所述第一透镜的物侧面至所述光学成像镜头的成像面在所述光轴上的距离TTL满足 $f/TTL \geq 1$ 。

[0010] 在本申请的一个实施方式中,所述第二透镜的有效焦距f2与所述第三透镜的有效焦距f3满足: $-1.5 < f2/f3 < -0.8$ 。

[0011] 在本申请的一个实施方式中,所述第六透镜、所述第七透镜以及所述第八透镜的组合焦距f678与所述第一透镜的物侧面至所述光学成像镜头的成像面在所述光轴上的距离TTL满足: $-2.5 < f678/TTL < -1$ 。

[0012] 在本申请的一个实施方式中,所述第五透镜的物侧面的曲率半径R9与所述第五透

镜的像侧面的曲率半径R10满足 $0.8 < R9/R10 < 1.2$ 。

[0013] 在本申请的一个实施方式中,所述第一透镜在所述光轴上的中心厚度CT1与所述第一透镜至所述第八透镜的各透镜在所述光轴上的中心厚度之和 ΣCT 满足 $0.3 < CT1/\Sigma CT < 0.5$ 。

[0014] 在本申请的一个实施方式中,所述第一透镜在所述光轴上的中心厚度CT1与所述第一透镜至所述第八透镜的各透镜在所述光轴上的中心厚度之和 ΣCT 满足: $3.0 < CT1/((\Sigma CT - CT1)/7) < 4.0$ 。

[0015] 在本申请的一个实施方式中,所述第一透镜在所述光轴上的中心厚度CT1、所述第二透镜在所述光轴上的中心厚度CT2以及所述第三透镜在所述光轴上的中心厚度CT3和所述第四透镜在所述光轴上的中心厚度CT4满足 $1 < CT1/(CT2+CT3+CT4) < 1.5$ 。

[0016] 在本申请的一个实施方式中,所述第六透镜的物侧面至所述第八透镜的像侧面在所述光轴上的距离Tr11r16与所述第一透镜的物侧面至所述第八透镜的像侧面在所述光轴上的距离TD满足: $0.2 < Tr11r16/TD < 0.3$ 。

[0017] 在本申请的一个实施方式中,所述第六透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第六透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG61与所述第六透镜在所述光轴上的中心厚度CT6满足: $-1.6 < SAG61/CT6 < -1$ 。

[0018] 在本申请的一个实施方式中,所述第五透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第五透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG51与所述第五透镜在所述光轴上的中心厚度CT5满足: $0.1 < SAG51/CT5 < 0.3$ 。

[0019] 在本申请的一个实施方式中,所述第二透镜像的侧面和所述光轴的交点至所述第二透镜的像侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG22与第三透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第三透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG31满足: $1 < SAG22/SAG31 < 1.2$ 。

[0020] 在本申请的一个实施方式中,所述第三透镜和所述第四透镜的组合焦距f34与所述光学成像镜头的总有效焦距f满足: $3 < f34/f < 5.5$ 。

[0021] 在本申请的一个实施方式中,所述第四透镜与所述第五透镜在所述光轴上的距离T45以及所述第五透镜与所述第六透镜在所述光轴上的距离T56满足: $0.3 < T45/T56 < 0.6$ 。

[0022] 在本申请的一个实施方式中,所述第六透镜与所述第七透镜在所述光轴上的距离T67、所述第七透镜与所述第八透镜在所述光轴上的距离T78、所述第六透镜在所述光轴上的中心厚度CT6、所述第七透镜在所述光轴上的中心厚度CT7以及所述第八透镜在所述光轴上的中心厚度CT8满足: $0.3 < (T67+T78)/(CT6+CT7+CT8) < 0.5$ 。

[0023] 在本申请的一个实施方式中,所述第四透镜的像侧面的最大有效半口径DT42与所述第五透镜的物侧面的最大有效半口径DT51满足: $10 * (DT42 - DT51) / DT51 < 1$ 。

[0024] 在本申请的一个实施方式中,所述第一透镜的物侧面的最大有效半口径DT11与所述第五透镜的物侧面的最大有效半口径DT51满足: $0.2 < (DT11 - DT51) / DT11 < 0.5$ 。

[0025] 在本申请的一个实施方式中,所述第三透镜的阿贝数V3、所述第五透镜的阿贝数V5以及所述第八透镜的阿贝数V8满足: $(V3+V5+V8)/3 < 25$ 。

[0026] 在本申请的一个实施方式中,所述光学成像镜头的总有效焦距f与所述光学成像镜头的光圈值Fno满足 $5\text{mm} < f/Fno < 6\text{mm}$ 。

[0027] 本申请的另一方提供另一种光学成像镜头,该成像镜头沿光轴由物侧至像侧依

序包括：具有正光焦度的第一透镜，其物侧面为凸面；具有光焦度的第二透镜，其像侧面为凹面；具有光焦度的第三透镜；具有光焦度的第四透镜；具有光焦度的第五透镜，其物侧面为凸面；具有光焦度的第六透镜；具有光焦度的第七透镜；具有光焦度的第八透镜；以及所述第一透镜的物侧面至所述第八透镜的像侧面在所述光轴上的距离TD与所述光学成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半\text{ImgH}满足： $2 < \text{TD} / \text{ImgH} < 2.5$ 。

[0028] 在本申请的一个实施方式中，所述第一透镜的物侧面的最大有效半口径DT11与所述光学成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半\text{ImgH}满足： $0.75 < \text{DT11} / \text{ImgH} < 1$ 。

[0029] 在本申请的一个实施方式中，所述第五透镜的像侧面的最大有效半口径DT52与所述第六透镜的物侧面的最大有效半口径DT61满足： $0.8 < \text{DT52} / \text{DT61} < 1$ 。

[0030] 在本申请的一个实施方式中，所述第二透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第二透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG21与所述第二透镜在所述光轴上的中心厚度CT2满足： $2 \leq \text{SAG21} / \text{CT2} < 3$ 。

[0031] 在本申请的一个实施方式中，所述第二透镜的物侧面的曲率半径R3与所述第二透镜的像侧面的曲率半径R4满足： $3 < (R3 + R4) / (R3 - R4) < 5$ 。

[0032] 在本申请的一个实施方式中，所述光学成像镜头的总有效焦距f与所述第一透镜的物侧面至所述光学成像镜头的成像面在所述光轴上的距离TTL满足： $f / \text{TTL} \geq 1$ 。

[0033] 在本申请的一个实施方式中，所述第二透镜的有效焦距f2与所述第三透镜的有效焦距f3满足： $-1.5 < f2 / f3 < -0.8$ 。

[0034] 在本申请的一个实施方式中，所述第六透镜、所述第七透镜和所述第八透镜的组合焦距f678与所述第一透镜的物侧面至所述光学成像镜头的成像面在所述光轴上的距离TTL满足： $-2.5 < f678 / \text{TTL} < -1$ 。

[0035] 在本申请的一个实施方式中，所述第五透镜的物侧面的曲率半径R9与所述第五透镜的像侧面的曲率半径R10满足： $0.8 < R9 / R10 < 1.2$ 。

[0036] 在本申请的一个实施方式中，所述第一透镜在所述光轴上的中心厚度CT1与所述第一透镜至所述第八透镜的各透镜在所述光轴上的中心厚度之和\Sigma \text{CT}满足： $0.3 < \text{CT1} / \Sigma \text{CT} < 0.5$ 。

[0037] 在本申请的一个实施方式中，所述第一透镜在所述光轴上的中心厚度CT1、所述第二透镜在所述光轴上的中心厚度CT2、所述第三透镜在所述光轴上的中心厚度CT3以及所述第四透镜在所述光轴上的中心厚度CT4满足： $1 < \text{CT1} / (\text{CT2} + \text{CT3} + \text{CT4}) < 1.5$ 。

[0038] 在本申请的一个实施方式中，所述第六透镜的物侧面至所述第八透镜的像侧面在所述光轴上的距离Tr11r16与所述第一透镜的物侧面至所述第八透镜的像侧面在所述光轴上的距离TD满足： $0.2 < \text{Tr11r16} / \text{TD} < 0.3$ 。

[0039] 在本申请的一个实施方式中，所述第六透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第六透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG61与所述第六透镜在所述光轴上的中心厚度CT6满足： $-1.6 < \text{SAG61} / \text{CT6} < -1$ 。

[0040] 在本申请的一个实施方式中，所述第五透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第五透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG51与所述第五透镜在所述光轴上的中心厚度CT5满足： $0.1 < \text{SAG51} / \text{CT5} < 0.3$ 。

[0041] 在本申请的一个实施方式中，所述第二透镜像的侧面和所述光轴的交点至所述第

二透镜的像侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG22与第三透镜的物侧面和所述光轴的交点至所述第三透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距SAG31满足： $1 < \text{SAG22}/\text{SAG31} < 1.2$ 。

[0042] 在本申请的一个实施方式中，所述第三透镜和所述第四透镜的组合焦距 f_{34} 与所述光学成像镜头的总有效焦距 f 满足： $3 < f_{34}/f < 5.5$ 。

[0043] 在本申请的一个实施方式中，所述第四透镜与所述第五透镜在所述光轴上的距离 T_{45} 以及所述第五透镜与所述第六透镜在所述光轴上的距离 T_{56} 满足： $0.3 < T_{45}/T_{56} < 0.6$ 。

[0044] 在本申请的一个实施方式中，所述第六透镜与所述第七透镜在所述光轴上的距离 T_{67} 、所述第七透镜与所述第八透镜在所述光轴上的距离 T_{78} 、所述第六透镜在所述光轴上的中心厚度 CT_6 、所述第七透镜在所述光轴上的中心厚度 CT_7 以及所述第八透镜在所述光轴上的中心厚度 CT_8 满足： $0.3 < (T_{67}+T_{78}) / (CT_6+CT_7+CT_8) < 0.5$ 。

[0045] 在本申请的一个实施方式中，所述第四透镜的像侧面的最大有效半口径 DT_{42} 与所述第五透镜的物侧面的最大有效半口径 DT_{51} 满足： $10 * (DT_{42}-DT_{51}) / DT_{51} < 1$ 。

[0046] 在本申请的一个实施方式中，所述第一透镜的物侧面的最大有效半口径 DT_{11} 与所述第五透镜的物侧面的最大有效半口径 DT_{51} 满足： $0.2 < (DT_{11}-DT_{51}) / DT_{11} < 0.5$ 。

[0047] 在本申请的一个实施方式中，所述第三透镜的阿贝数 V_3 、所述第五透镜的阿贝数 V_5 以及所述第八透镜的阿贝数 V_8 满足： $(V_3+V_5+V_8) / 3 < 25$ 。

[0048] 在本申请的一个实施方式中，所述光学成像镜头的总有效焦距 f 与所述光学成像镜头的光圈值 F_{no} 满足 $5\text{mm} < f/F_{no} < 6\text{mm}$ 。

[0049] 本申请采用了多片(例如,八片)透镜,通过合理分配各透镜的光焦度、面型、各透镜的中心厚度以及各透镜之间的轴上间距等,使得上述光学成像镜头在满足长焦距成像的同时,具有平衡前端镜片和后端镜片产生的像差以及实现小型化和大孔径等至少一个有益效果。

附图说明

[0050] 结合附图,通过以下非限制性实施方式的详细描述,本申请的其他特征、目的和优点将变得更加明显。在附图中:

[0051] 图1示出了根据本申请实施例1的光学成像镜头的结构示意图;

[0052] 图2A至图2D分别示出了实施例1的光学成像镜头的轴上色差曲线、象散曲线、畸变曲线及倍率色差曲线;

[0053] 图3示出了根据本申请实施例2的光学成像镜头的结构示意图;

[0054] 图4A至图4D分别示出了实施例2的光学成像镜头的轴上色差曲线、象散曲线、畸变曲线及倍率色差曲线;

[0055] 图5示出了根据本申请实施例3的光学成像镜头的结构示意图;

[0056] 图6A至图6D分别示出了实施例3的光学成像镜头的轴上色差曲线、象散曲线、畸变曲线及倍率色差曲线;

[0057] 图7示出了根据本申请实施例4的光学成像镜头的结构示意图;

[0058] 图8A至图8D分别示出了实施例4的光学成像镜头的轴上色差曲线、象散曲线、畸变曲线及倍率色差曲线;

[0059] 图9示出了根据本申请实施例5的光学成像镜头的结构示意图;

[0060] 图10A至图10D分别示出了实施例5的光学成像镜头的轴上色差曲线、象散曲线、畸变曲线及倍率色差曲线；

[0061] 图11示出了根据本申请实施例6的光学成像镜头的结构示意图；

[0062] 图12A至图12D分别示出了实施例6的光学成像镜头的轴上色差曲线、象散曲线、畸变曲线及倍率色差曲线；

[0063] 图13示出了根据本申请实施例7的光学成像镜头的结构示意图；

[0064] 图14A至图14D分别示出了实施例7的光学成像镜头的轴上色差曲线、象散曲线、畸变曲线及倍率色差曲线；

[0065] 图15示出了根据本申请实施例8的光学成像镜头的结构示意图；

[0066] 图16A至图16D分别示出了实施例8的光学成像镜头的轴上色差曲线、象散曲线、畸变曲线及倍率色差曲线；

具体实施方式

[0067] 为了更好地理解本申请,将参考附图对本申请的各个方面做出更详细的说明。应理解,这些详细说明只是对本申请的示例性实施方式的描述,而非以任何方式限制本申请的范围。在说明书全文中,相同的附图标号指代相同的元件。表述“和/或”包括相关联的所列项目中的一个或多个的任何和全部组合。

[0068] 应注意,在本说明书中,第一、第二、第三等的表述仅用于将一个特征与另一个特征区分开来,而不表示对特征的任何限制。因此,在不背离本申请的教导的情况下,下文中讨论的第一透镜也可被称作第二透镜或第三透镜。

[0069] 在附图中,为了便于说明,已稍微夸大了透镜的厚度、尺寸和形状。具体来讲,附图所示的球面或非球面的形状通过示例的方式示出。即,球面或非球面的形状不限于附图中示出的球面或非球面的形状。附图仅为示例而非严格按比例绘制。

[0070] 在本文中,近轴区域是指光轴附近的区域。若透镜表面为凸面且未界定该凸面位置时,则表示该透镜表面至少于近轴区域为凸面;若透镜表面为凹面且未界定该凹面位置时,则表示该透镜表面至少于近轴区域为凹面。每个透镜最靠近被摄物体的表面称为该透镜的物侧面,每个透镜最靠近成像面的表面称为该透镜的像侧面。

[0071] 还应理解的是,用语“包括”、“包括有”、“具有”、“包含”和/或“包含有”,当在本说明书中使用时表示存在所陈述的特征、元件和/或部件,但不排除存在或附加有一个或多个其它特征、元件、部件和/或它们的组合。此外,当诸如“...中的至少一个”的表述出现在所列特征的列表之后时,修饰整个所列特征,而不是修饰列表中的单独元件。此外,当描述本申请的实施方式时,使用“可”表示“本申请的一个或多个实施方式”。并且,用语“示例性的”旨在指代示例或举例说明。

[0072] 除非另外限定,否则本文中使用的所有用语(包括技术用语和科学用语)均具有与本申请所属领域普通技术人员的通常理解相同的含义。还应理解的是,用语(例如在常用词典中定义的用语)应被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义一致的含义,并且将不被以理想化或过度形式化意义解释,除非本文中明确如此限定。

[0073] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0074] 以下对本申请的特征、原理和其他方面进行详细描述。

[0075] 根据本申请示例性实施方式的光学成像镜头可包括例如八片具有光焦度的透镜，即，第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜、第七透镜以及第八透镜。这八片透镜沿着光轴由物侧至像侧依序排列。在第一透镜至第八透镜中，任意相邻两透镜之间均可具有空气间隔。光学成像镜头还可包括使光线发生转折的光学器件(图中未示出)，例如转折棱镜和反射镜。作为示例，转折棱镜和反射镜可以设置在被摄物与第一透镜之间。

[0076] 在示例性实施方式中，上述光学成像镜头还可包括至少一个光阑。光阑可根据需要设置在适当位置处，控制光学成像镜头的进光量，例如，设置在物侧与第一透镜之间。

[0077] 在示例性实施方式中，第一透镜可具有正光焦度，其物侧面可为凸面，像侧面可为凹面；第二透镜可具有负光焦度，其像侧面为凹面，第三透镜可具有正光焦度，第四透镜可具有负光焦度，第五透镜可具有正光焦度或负光焦度，其像侧面为凸面，第六透镜可具有负光焦度，第七透镜可具有正光焦度或负光焦度，第八透镜可具有正光焦度或负光焦度，通过合理的分配光学成像镜头各个透镜的正负光焦度，可有效地提升摄像的效果。此外，控制第一透镜的物侧面为凸面以及第二透镜的像侧面为凹面，可以平衡光学成像镜头的像差。

[0078] 在示例性实施方式中，光学成像镜头可满足 $3 < f_{34}/f < 5.5$ ，其中， f_{34} 是第三透镜和第四透镜的组合焦距， f 是光学成像镜头的总有效焦距。光学成像镜头满足 $3 < f_{34}/f < 5.5$ ，能够控制第三透镜和第四透镜像差的贡献量，对前端镜片和后端镜片产生的像差进行平衡，使光学成像镜头的像差处于合理状态。

[0079] 在示例性实施方式中，光学成像镜头可满足 $2 < TD/ImgH < 2.5$ ，其中， TD 是第一透镜的物侧面至第八透镜的像侧面在光轴上的距离， $ImgH$ 是光学成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半。光学成像镜头满足 $2 < TD/ImgH < 2.5$ ，能够通有效压缩系统的尺寸，保证镜头的超薄特性，适合手机摄像头成像系统小型化的需求。更具体地， $2.2 < TD/ImgH < 2.5$ 。

[0080] 在本申请的一个实施方式中，光学成像镜头可满足 $0.75 < DT_{11}/ImgH < 1$ ，其中， DT_{11} 是第一透镜的物侧面的最大有效半口径， $ImgH$ 是光学成像镜头的成像面上有效像素区域对角线长的一半。光学成像镜头满足 $0.75 < DT_{11}/ImgH < 1$ ，能够有效控制第一透镜的有效半径在一定范围内，使边缘光线过渡的更加平稳，规避镜片之间断差过大造成的加工性变差。

[0081] 在本申请的一个实施方式中，光学成像镜头可满足 $1 < DT_{52}/DT_{61} < 0.8$ ，其中， DT_{52} 是第五透镜的像侧面的最大有效半口径 DT_{52} ， DT_{61} 是第六透镜的物侧面的最大有效半口径。光学成像镜头满足 $1 < DT_{52}/DT_{61} < 0.8$ ，能够有效减小光学成像镜头加工时的断差，使光学成像镜头的边缘光线过渡正常，偏转角度正常平稳。

[0082] 在本申请的一个实施方式中，光学成像镜头可满足 $2 \leq SAG_{21}/CT_2 < 3$ ，其中， SAG_{21} 是第二透镜的物侧面和光轴的交点至第二透镜的物侧面的有效半径顶点在光轴上的距离， CT_2 是第二透镜在光轴上的中心厚度，光学成像镜头满足 $2 \leq SAG_{21}/CT_2 < 3$ ，能够有效减小第二透镜的物侧面上主光线的入射角，从而提高镜头与芯片的匹配度。

[0083] 在本申请的一个实施方式中，光学成像镜头可满足 $BFL/TTL < 0.25$ ，其中， BFL 是第八透镜的像侧面至光学成像镜头的成像面在光轴上的距离， TTL 是第一透镜的物侧面至所述光学成像镜头的成像面在光轴上的距离。光学成像镜头满足 $BFL/TTL < 0.25$ ，有利于光学系统在获取高质量摄远图像与模组小型化之间取得较好的平衡，实现高质量的摄远成像。

[0084] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $0.9 < DT11/DT82 < 1.2$,其中,DT11是第一透镜的物侧面的最大有效半口径,DT51是第八透镜的像侧面的最大有效半口径。光学成像镜头满足 $0.9 < DT11/DT82 < 1.2$,可以有效地增大镜头通光量,提升边缘视场的相对照度,使该光学系统在较暗环境下拥有好的成像质量。

[0085] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $0.9 < DT42/DT61 < 1.2$,其中,DT42是第四透镜的像侧面的最大有效半口径,DT51是第六透镜的物侧面的最大有效半口径DT51。光学成像镜头满足 $0.9 < DT42/DT61 < 1.2$,能够约束第四透镜和第六透镜的外径大小,减小了相邻镜片的断差,提升了可制造性,使得组装具有一致性。

[0086] 在示例性实施方式中,光学成像镜头可满足 $0.3 < T56/\Sigma AT < 0.6$,其中,T56是第五透镜与第六透镜在光轴上的距离, ΣAT 是第一透镜至第八透镜的每相邻两透镜在光轴上的距离之和。光学成像镜头满足 $0.3 < T56/\Sigma AT < 0.6$,能够合理地控制系统的畸变范围,使系统具有较小的畸变。

[0087] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $3 < (R3+R4)/(R3-R4) < 5$,其中,R3是第二透镜的物侧面的曲率半径,R4是第二透镜的像侧面的曲率半径。光学成像镜头满足 $3 < (R3+R4)/(R3-R4) < 5$,能够有效地控制系统光束在第二透镜的折射角度,实现系统良好的加工特性。

[0088] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $f/TTL \geq 1$,f是光学成像镜头的总有效焦距f,TTL是第一透镜的物侧面至光学成像镜头的成像面在光轴上的距离TTL。光学成像镜头满足 $f/TTL \geq 1$,能够增强光学成像镜头的摄远能力,满足镜头的长焦特性,并可作为潜望式模组镜头的选型。

[0089] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $-1.5 < f2/f3 < -0.8$,其中,f2是第二透镜的有效焦距,f3是第三透镜的有效焦距。光学成像镜头满足 $-1.5 < f2/f3 < -0.8$,能够减小光线的偏转角,提高光学成像镜头的成像质量。

[0090] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $-2.5 < f678/TTL < -1$,其中,f678是第六透镜、第七透镜以及第八透镜的组合焦距f678,TTL是第一透镜的物侧面至光学成像镜头的成像面在光轴上的距离。光学成像镜头满足 $-2.5 < f678/TTL < -1$,有利于压缩系统总长,实现模组小型化,同时将前五个镜片的光线更好地收束。

[0091] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $0.8 < R9/R10 < 1.2$,其中,R9是第五透镜的物侧面的曲率半径,R10是第五透镜的像侧面的曲率半径。光学成像镜头满足 $0.8 < R9/R10 < 1.2$,能够控制光学成像镜头的边缘光线的偏转角,有效地降低光学成像镜头的敏感度。

[0092] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $0.3 < CT1/\Sigma CT < 0.5$,其中,CT1是第一透镜在光轴上的中心厚度, ΣCT 是第一透镜至第八透镜的各透镜在光轴上的中心厚度之和,光学成像镜头满足 $0.3 < CT1/\Sigma CT < 0.5$,能够控制光学成像镜头各视场的畸变贡献量在合理的范围内,最后使得系统畸变量在3%以内,提升成像质量。

[0093] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $3.0 < CT1/((\Sigma CT-CT1)/7) < 4.0$,其中,CT1是第一透镜在光轴上的中心厚度, ΣCT 是第一透镜至第八透镜的各透镜在光轴上的中心厚度之和,光学成像镜头满足 $3.0 < CT1/((\Sigma CT-CT1)/7) < 4.0$,能够控制光学成像镜头各视场的畸变贡献量在合理的范围内,最后使得系统畸变量在3%以内,提升成像质

量。更具体地, $3.3 < CT1 / ((\sum CT - CT1) / 7) < 3.8$ 。

[0094] 在本申请的一个实施方式中, 光学成像镜头可满足 $1 < CT1 / (CT2 + CT3 + CT4) < 1.5$, 其中, $CT1$ 是第一透镜在所述光轴上的中心厚度, $CT2$ 是第二透镜在光轴上的中心厚度, $CT3$ 是第三透镜在光轴上的中心厚度, $CT4$ 是第四透镜在所述光轴上的中心厚度。光学成像镜头满足 $1 < CT1 / (CT2 + CT3 + CT4) < 1.5$, 利于更好平衡模组小型化与增加第一透镜法兰尺寸之间的关系, 从而实现同一方向组装。

[0095] 在本申请的一个实施方式中, 光学成像镜头可满足 $0.2 < Tr11r16 / TD < 0.3$, 其中, $Tr11r16$ 是第六透镜的物侧面至第八透镜的像侧面在光轴上的距离, TD 是第一透镜的物侧面至第八透镜的像侧面在光轴上的距离。光学成像镜头满足 $0.2 < Tr11r16 / TD < 0.3$, 能够有效控制第六透镜地物侧面和第八透镜的像侧面的曲率半径和边缘张角在一定范围内, 降低了第六透镜和第八透镜的感度; 同时防止第六透镜和第八透镜的肉厚比过大, 提升了镜片的可制造性。

[0096] 在本申请的一个实施方式中, 光学成像镜头可满足 $-1.6 < SAG61 / CT6 < -1$, 其中, $SAG61$ 是第六透镜的物侧面和光轴的交点至第六透镜的物侧面的有效半径顶点在光轴上的距离, $CT6$ 是第六透镜在光轴上的中心厚度满足。光学成像镜头满足 $-1.6 < SAG61 / CT6 < -1$, 能够有效减小第六透镜的物侧面上主光线的入射角, 提高镜头与芯片的匹配度。

[0097] 在本申请的一个实施方式中, 光学成像镜头可满足 $0.1 < SAG51 / CT5 < 0.3$, 其中, $SAG51$ 是第五透镜的物侧面和光轴的交点至第五透镜的物侧面的有效半径顶点在光轴上的距离, $CT5$ 是第五透镜在光轴上的中心厚度, 光学成像镜头满足 $0.1 < SAG51 / CT5 < 0.3$, 能够有效减小第五透镜物的侧面上主光线的入射角, 提高镜头与芯片的匹配度。

[0098] 在本申请的一个实施方式中, 光学成像镜头可满足 $1 < SAG22 / SAG31 < 1.2$, 其中, $SAG22$ 是第二透镜像的像侧面和所述光轴的交点至所述第二透镜的像侧面的有效半径顶点的轴上间距, $SAG31$ 是第三透镜的物侧面和光轴的交点至第三透镜的物侧面的有效半径顶点的轴上间距。光学成像镜头满足 $1 < SAG22 / SAG31 < 1.2$, 有利于平衡模组小型化, 并实现第二透镜和第三透镜的球差相互抵消。

[0099] 在本申请的一个实施方式中, 光学成像镜头可满足 $1 < (T12 + T23 + T34) / T45 < 1.5$, 其中, $T12$ 是第一样透镜与第二透镜在光轴上的距离, $T23$ 是第二透镜与第三透镜在光轴上的距离, $T34$ 是第三透镜与第四透镜在光轴上的距离, $T45$ 是第四透镜与第五透镜在光轴上的距离。光学成像镜头满足 $1 < (T12 + T23 + T34) / T45 < 1.5$, 能够控制各视场的场曲贡献量在合理的范围, 使光学成像镜头在轴外视场的像差较小, 从而使光学成像镜头的轴外视场获得良好的成像质量。

[0100] 在本申请的一个实施方式中, 光学成像镜头可满足 $0.3 < T45 / T56 < 0.6$, 其中, $T45$ 是第四透镜与第五透镜在光轴上的距离, $T56$ 是第五透镜与第六透镜在光轴上的距离。光学成像镜头满足 $0.3 < T45 / T56 < 0.6$, 能够平衡光学成像系统的前端镜片所产生的场曲和后端镜片所产生的场曲, 从而平衡光学成像镜头的场曲。

[0101] 在本申请的一个实施方式中, 光学成像镜头可满足 $0.3 < (T67 + T78) / (CT6 + CT7 + CT8) < 0.5$, 其中, $T67$ 是第六透镜与第七透镜在光轴上的距离, $T78$ 是第七透镜与第八透镜在光轴上的距离, $CT6$ 是第六透镜在光轴上的中心厚度, $CT7$ 是第七透镜在光轴上的中心厚度, $CT8$ 是第八透镜在光轴上的中心厚度, 光学成像镜头满足 $0.3 < (T67 + T78) / (CT6 + CT7 + CT8) <$

0.5,能够减小光学成像镜头的总长度,同时又具有良好的组装性。

[0102] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $10*(DT42-DT51)/DT51 < 1$,其中,DT42是第四透镜的像侧面的最大有效半口径,DT51是第五透镜的物侧面的最大有效半口径。光学成像镜头满足 $10*(DT42-DT51)/DT51 < 1$,能够使得边缘光线顺滑通过第四和第五透镜,提升边缘视场成像质量。

[0103] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $0.2 < (DT11-DT51)/DT11 < 0.5$,其中,DT11是第一透镜的物侧面的最大有效半口径,DT51是第五透镜的物侧面的最大有效半口径。光学成像镜头满足 $0.2 < (DT11-DT51)/DT11 < 0.5$,能够使得成像系统的光线正常过渡,偏转角度正常平稳。

[0104] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $(V3+V5+V8)/3 < 25$,其中,V3是第三透镜的阿贝数,V5是第五透镜的阿贝数,V8是第八透镜的阿贝数。光学成像镜头满足 $(V3+V5+V8)/3 < 25$,能够有效控制第三透镜、第五透镜以及第八透镜的材料之间的折射率差。

[0105] 在本申请的一个实施方式中,光学成像镜头可满足 $5\text{mm} < f/Fno < 6\text{mm}$,其中,f是光学成像镜头的总有效焦距,Fno是光学成像镜头的相对F数。光学成像镜头满足 $5\text{mm} < f/Fno < 6\text{mm}$,可以保证系统获得更多的进光量,实现大孔径,并使拍摄的景物更加明亮。

[0106] 本申请采用了多片(例如,八片)透镜,通过合理分配各透镜的光焦度、面型、各透镜的中心厚度以及各透镜之间的轴上间距等,使得上述光学成像镜头具有长焦距、高分辨率、小型化以及大孔径等至少一个有益效果。

[0107] 在示例性实施方式中,上述光学成像镜头还可包括用于校正色彩偏差的滤光片和/或用于保护位于成像面上的感光元件的保护玻璃。

[0108] 根据本申请的上述实施方式的光学成像镜头可采用多片镜片,例如上文所述的八片。通过合理分配各透镜的光焦度、面型、各透镜的中心厚度以及各透镜之间的轴上间距等,可有效地缩小光学成像镜头的体积、降低光学成像镜头的敏感度并提高光学成像镜头的可加工性,使得光学成像镜头更有利于生产加工并且可适用于便携式电子产品。根据本申请实施方式的光学成像镜头还具有在满足成像要求的同时,实现前端光学系统和后端光学系统之间信息的传递以及小型化。

[0109] 在本申请的实施方式中,各透镜的镜面中的至少一个为非球面镜面,即,第一透镜的物侧面至第四透镜的像侧面中的至少一个为非球面镜面。非球面透镜的特点是:从透镜中心到透镜周边,曲率是连续变化的。与从透镜中心到透镜周边具有恒定曲率的球面透镜不同,非球面透镜具有更佳的曲率半径特性,具有改善歪曲像差及改善像散像差的优点。采用非球面透镜后,能够尽可能地消除在成像的时候出现的像差,从而改善成像质量。可选地,第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜中的物侧面和像侧面至少一个为非球面镜面。可选地,第二透镜、第三透镜以及第四透镜的物侧面和像侧面均为非球面镜面。

[0110] 然而,本领域的技术人员应当理解,在未背离本申请要求保护的技术方案的情况下,可改变构成光学成像镜头的透镜数量,来获得本说明书中描述的各个结果和优点。例如,虽然在实施方式中以八个透镜为例进行了描述,但是该光学成像镜头不限于包括八个透镜。如果需要,该光学成像镜头还可包括其它数量的透镜。

[0111] 下面参照附图进一步描述可适用于上述实施方式的光学成像镜头的具体实施例。

[0112] 实施例1

[0113] 以下参照图1至图2D描述根据本申请实施例1的光学成像镜头。图1示出了根据本申请实施例1的光学成像镜头的结构示意图。

[0114] 如图1所示,光学成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:光阑STO、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、第六透镜E6、第七透镜E7、第八透镜E8、滤光片E9以及成像面S19。

[0115] 第一透镜E1具有正光焦距,其物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面。第二透镜E2具有负光焦距,其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面。第三透镜E3具有正光焦距,其物侧面S5为凸面,像侧面S6为凹面。第四透镜E4具有负光焦距,其物侧面S7为凸面,像侧面S8为凹面。第五透镜E5具有正光焦距,其物侧面S9为凸面,像侧面S10为凹面。第六透镜E6具有负光焦距,其物侧面S11为凹面,像侧面S12为凹面。第七透镜E7具有正光焦距,其物侧面S13为凹面,像侧面S14为凸面。第八透镜E8具有负光焦距,其物侧面S15为凸面,像侧面S16为凹面。滤光片E9具有物侧面S17和像侧面S18。来自物体的光依序穿过各表面S1至S18并最终成像在成像面S19上。

[0116] 表1示出了实施例1的光学成像镜头的基本参数表,其中,曲率半径、厚度/距离和焦距的单位均为毫米(mm)。

面号	表面类型	曲率半径	厚度/距离	材料		焦距	圆锥系数
				折射率	阿贝数		
OBJ	球面	无穷	无穷				
STO	球面	无穷	-1.4174				
[0117] S1	非球面	3.2678	1.4496	1.55	56.0	5.43	-10.2410
S2	非球面	-26.6473	0.1142				-58.1621
S3	非球面	3.4273	0.2628	1.68	19.2	-8.98	-13.4222
S4	非球面	2.1248	0.3815				-5.3088
S5	非球面	4.2590	0.6269	1.55	56.0	8.80	-19.3235
S6	非球面	35.8309	0.1579				99.0000
[0118] S7	非球面	18.5970	0.3908	1.55	56.0	-9.89	77.2474
S8	非球面	4.1505	0.6010				-42.8771
S9	非球面	2.9365	0.3000	1.68	19.2	72.72	0.5387
S10	非球面	2.9937	1.2571				-2.1748
S11	非球面	-146.0834	0.3555	1.55	56.0	-10.39	-99.0000
S12	非球面	5.8996	0.3204				-1.8639
S13	非球面	-70.1093	0.2500	1.55	56.0	89.74	66.7295
S14	非球面	-28.8546	0.2000				63.9469
S15	非球面	26.5899	0.5845	1.68	19.2	-42.65	57.5179
S16	非球面	13.7242	0.5700				-98.4820
S17	球面	无穷	0.2310	1.57	51.3		
S18	球面	无穷	0.2469				
S19	球面	无穷					

[0119] 表1

[0120] 在本实施例中,光学成像镜头的总有效焦距 f 为8.50mm,第一透镜的物侧面S1至成像面S19在光轴上的距离TTL为8.30mm,成像面S19上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 为3.15mm,光学成像镜头的光圈值 Fno 为1.50。

[0121] 在本实施例中,第一透镜E1至第八透镜E8中的透镜的物侧面和像侧面中包含的非球面的面型 x 可利用但不限于以下非球面公式进行限定:

$$[0122] \quad x = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (k+1)c^2h^2}} + \sum A_i h^i \quad (1)$$

[0123] 其中,x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;c为非球面的近轴曲率, $c=1/R$ (即,近轴曲率c为上表1中曲率半径R的倒数);k为圆锥系数; A_i 是非球面第i-th阶的修正系数。下表2给出了可用于实施例1中各非球面镜面S1至S16的高次项系数 A_4 、 A_6 、 A_8 、 A_{10} 、 A_{12} 、 A_{14} 、 A_{16} 、 A_{18} 和 A_{20} 。

[0124] 面号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16	A18	A20
S1	3.6415E-02	-1.4080E-02	6.2541E-03	-2.2537E-03	5.8306E-04	-1.0148E-04	1.1185E-05	-7.0419E-07	1.9291E-08
S2	1.8774E-02	-7.6328E-03	2.4892E-03	-6.1461E-04	1.2088E-04	-1.9196E-05	2.2427E-06	-1.6203E-07	5.2891E-09
S3	1.2043E-03	3.3376E-03	-5.9674E-03	3.9810E-03	-1.3882E-03	2.8619E-04	-3.5525E-05	2.4809E-06	-7.5473E-08
S4	1.0791E-03	1.2886E-02	-1.4686E-02	7.3514E-03	-1.7687E-03	1.7205E-04	8.2007E-06	-3.0978E-06	1.8232E-07
S5	5.3238E-02	-1.4077E-02	8.8965E-03	-1.0465E-02	6.3870E-03	-2.0772E-03	3.7768E-04	-3.6243E-05	1.4172E-06
S6	7.1947E-02	-1.1331E-02	4.0359E-04	-1.9705E-03	5.2763E-04	1.4892E-04	-8.0512E-05	1.2123E-05	-6.3509E-07
S7	5.3681E-02	-4.2229E-03	-2.4837E-03	3.6827E-03	-2.0742E-03	2.9550E-04	1.2492E-04	-4.7027E-05	4.4754E-06
S8	4.5149E-02	-4.4831E-02	4.3305E-02	-2.6122E-02	1.0915E-02	-3.2260E-03	6.6684E-04	-8.8590E-05	5.5113E-06
S9	-5.5637E-02	-1.6639E-03	-1.2822E-03	-2.5166E-04	9.1441E-04	-3.3423E-04	3.0556E-05	4.4916E-06	-7.4714E-07
S10	-2.3028E-02	4.8279E-03	-1.5212E-02	1.5853E-02	-6.0912E-03	-1.1318E-03	2.1193E-03	-7.8186E-04	1.0051E-04
S11	-7.6830E-02	2.9927E-02	8.6633E-03	-3.8363E-02	3.3107E-02	-1.4671E-02	3.5718E-03	-4.4900E-04	2.3028E-05
S12	-1.1381E-01	8.7790E-02	-5.1952E-02	1.4107E-02	1.1062E-03	-1.9199E-03	5.5662E-04	-7.1727E-05	3.5671E-06
S13	-3.6706E-02	7.1855E-02	-8.0723E-02	4.2896E-02	-1.2859E-02	2.3363E-03	-2.5624E-04	1.5597E-05	-4.0309E-07
S14	2.1984E-02	4.2679E-02	-6.8012E-02	4.0682E-02	-1.4106E-02	3.0628E-03	-4.0822E-04	3.0325E-05	-9.5501E-07
S15	-3.0044E-02	1.1750E-02	-1.4908E-03	-2.1592E-03	1.1216E-03	-2.3017E-04	2.3158E-05	-1.0879E-06	1.7105E-08
S16	-5.4007E-02	1.0782E-02	-2.8409E-04	-1.2551E-03	5.7751E-04	-1.3059E-04	1.7473E-05	-1.3278E-06	4.3580E-08

[0125] 表2

[0126] 图2A示出了实施例1的光学成像镜头的轴上色差曲线,其表示不同波长的光线经由镜头后的汇聚焦点偏离。图2B示出了实施例1的光学成像镜头的象散曲线,其表示子午像面弯曲和弧矢像面弯曲。图2C示出了实施例1的光学成像镜头的畸变曲线,其表示不同像高对应的畸变大小值。图2D示出了实施例1的光学成像镜头的倍率色差曲线,其表示光线经由镜头后在成像面上的不同的像高的偏差。根据图2A至图2D可知,实施例1所给出的光学成像镜头能够实现良好的成像品质。

[0127] 实施例2

[0128] 以下参照图3至图4D描述根据本申请实施例2的光学成像镜头。在本实施例及以下实施例中,为简洁起见,将省略部分与实施例1相似的描述。图3示出了根据本申请实施例2的光学成像镜头的结构示意图。

[0129] 如图3所示,光学成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:光阑ST0、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、第六透镜E6、第七透镜E7、第八透镜E8、滤光片E9以及成像面S19。

[0130] 第一透镜E1具有正光焦度,其物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面。第二透镜E2具有负光焦度,其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面。第三透镜E3具有正光焦度,其物侧面S5为凸面,像侧面S6为凹面。第四透镜E4具有负光焦度,其物侧面S7为凸面,像侧面S8为凹面。第五透镜E5具有正光焦度,其物侧面S9为凸面,像侧面S10为凹面。第六透镜E6具有负光焦度,其物侧面S11为凸面,像侧面S12为凹面。第七透镜E7具有正光焦度,其物侧面S13为凹面,像侧面S14为凸面。第八透镜E8具有负光焦度,其物侧面S15为凸面,像侧面S16为凹面。滤光片E9具有物侧面S17和像侧面S18。来自物体的光依序穿过各表面S1至S18并最终成像在成像

面S19上。

[0131] 在本实施例中,光学成像镜头的总有效焦距 f 为8.42mm,第一透镜的物侧面S1至成像面S19在光轴上的距离TTL为8.38mm,成像面S19上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 为3.15mm,光学成像镜头的光圈值 Fno 为1.55。

[0132] 表3示出了实施例2的光学成像镜头的基本参数表,其中,曲率半径、厚度/距离和焦距的单位均为毫米(mm)。表4示出了可用于实施例2中各非球面镜面的高次项系数,其中,各非球面面型可由上述实施例1中给出的公式(1)限定。

面号	表面类型	曲率半径	厚度/距离	材料		焦距	圆锥系数
				折射率	阿贝数		
OBJ	球面	无穷	无穷				
STO	球面	无穷	-1.2302				
S1	非球面	3.2647	1.4198	1.55	56.0	5.42	-10.2559
S2	非球面	-26.5029	0.1103				-56.9231
S3	非球面	3.3900	0.2628	1.68	19.2	-8.64	-13.6441
S4	非球面	2.0798	0.4163				-5.2600
S5	非球面	4.1306	0.6228	1.55	56.0	8.57	-19.1322
S6	非球面	33.6604	0.1589				93.1967
S7	非球面	17.9289	0.3908	1.55	56.0	-9.99	77.7522
S8	非球面	4.1462	0.5943				-42.2995
S9	非球面	2.9531	0.3043	1.68	19.2	80.20	0.5269
S10	非球面	2.9929	1.2460				-2.2658
S11	非球面	266.3530	0.4032	1.55	56.0	-10.67	99.0000
S12	非球面	5.6897	0.3062				-3.4863
S13	非球面	-701.2464	0.2663	1.55	56.0	189.98	99.0000
S14	非球面	-90.2722	0.1870				78.2367
S15	非球面	24.0203	0.6000	1.68	19.2	-596.78	48.6244
S16	非球面	22.4447	0.5958				-35.2067
S17	球面	无穷	0.2310	1.57	51.3		
S18	球面	无穷	0.2642				
S19	球面	无穷					

[0135] 表3

面号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16	A18	A20
S1	5.8666E-01	-6.4808E-02	1.2786E-02	-3.9855E-03	1.0406E-03	-3.3676E-04	1.4234E-04	-5.4467E-05	1.4003E-05
S2	1.9784E-01	-2.9457E-02	7.0651E-03	-1.9600E-03	5.9291E-04	-1.0115E-04	1.7585E-05	-3.3052E-06	1.2291E-06
S3	5.4121E-02	1.3803E-02	1.4991E-03	-1.6643E-03	6.1495E-04	1.4881E-04	-1.6140E-04	5.8075E-05	-1.1717E-05
S4	1.7196E-01	1.9392E-02	-3.1957E-03	-6.4733E-03	-4.3797E-04	4.7346E-04	-4.4695E-04	5.1633E-05	-2.5457E-06
S5	6.2041E-01	-7.3644E-02	1.4135E-02	-1.6652E-02	-5.8659E-03	-1.3944E-03	-9.5876E-04	-1.7311E-04	1.2949E-04
S6	5.2357E-01	-1.7254E-01	3.5385E-02	-2.7569E-03	-4.8747E-03	6.3627E-04	4.6129E-04	-1.2530E-04	-2.3093E-06
S7	4.3651E-01	-2.6310E-02	2.1471E-03	1.5108E-03	2.9781E-04	-1.5964E-04	-2.4502E-05	3.0860E-05	3.9578E-06
S8	1.7296E-01	-8.7701E-04	2.6491E-03	-1.5461E-03	3.4834E-04	-1.6058E-04	2.5533E-05	-4.1907E-06	7.4275E-07
S9	-3.7160E-01	-1.4731E-03	1.8032E-03	7.1823E-05	-1.0276E-04	1.0304E-05	6.1501E-06	3.9097E-07	-1.0867E-06
S10	-1.1801E-01	3.1744E-02	1.3683E-02	4.0450E-03	1.8059E-03	8.4036E-04	3.4759E-04	1.1623E-04	2.5764E-05
S11	-7.5988E-01	2.1224E-02	3.5215E-02	3.1023E-02	8.2467E-03	1.6311E-03	-6.1395E-04	-1.7551E-04	1.9681E-05
S12	-1.0163E+00	1.1979E-01	-4.1606E-02	-1.2161E-02	-1.0511E-02	4.4793E-03	2.2072E-03	2.1013E-03	3.8791E-04
S13	-4.8409E-01	1.2652E-01	-1.2410E-02	-2.8879E-02	1.2524E-02	3.5197E-03	-1.2672E-03	1.0020E-03	-5.8317E-04
S14	-4.8395E-01	-9.7023E-02	9.9876E-02	-8.3471E-03	2.9316E-02	-4.2237E-03	-1.0619E-02	-6.0623E-03	-2.2595E-03
S15	-7.0273E-01	1.3250E-01	-2.0377E-02	-2.4566E-02	7.9062E-03	5.0186E-06	-7.2609E-03	-2.3077E-03	3.2726E-04
S16	-1.1948E+00	2.7129E-01	-3.0872E-02	-1.7633E-02	-3.7331E-03	7.2759E-03	3.4740E-03	1.0733E-03	3.3111E-05

[0137] 表4

[0138] 图4A示出了实施例2的光学成像镜头的轴上色差曲线,其表示不同波长的光线经

由镜头后的汇聚焦点偏离。图4B示出了实施例2的光学成像镜头的象散曲线,其表示子午像面弯曲和弧矢像面弯曲。图4C示出了实施例2的光学成像镜头的畸变曲线,其表示不同像高对应的畸变大小值。图4D示出了实施例2的光学成像镜头的倍率色差曲线,其表示光线经由镜头后在成像面上的不同的像高的偏差。根据图4A至图4D可知,实施例2所给出的光学成像镜头能够实现良好的成像品质。

[0139] 实施例3

[0140] 以下参照图5至图6D描述根据本申请实施例3的光学成像镜头。图5示出了根据本申请实施例3的光学成像镜头的结构示意图。

[0141] 如图5所示,光学成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:光阑ST0、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、第六透镜E6、第七透镜E7、第八透镜E8、滤光片E9以及成像面S19。

[0142] 第一透镜E1具有正光焦度,其物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面。第二透镜E2具有负光焦度,其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面。第三透镜E3具有正光焦度,其物侧面S5为凸面,像侧面S6为凹面。第四透镜E4具有负光焦度,其物侧面S7为凸面,像侧面S8为凹面。第五透镜E5具有正光焦度,其物侧面S9为凸面,像侧面S10为凹面。第六透镜E6具有负光焦度,其物侧面S11为凸面,像侧面S12为凹面。第七透镜E7具有负光焦度,其物侧面S13为凹面,像侧面S14为凸面。第八透镜E8具有正光焦度,其物侧面S15为凸面,像侧面S16为凹面。滤光片E9具有物侧面S17和像侧面S18。来自物体的光依序穿过各表面S1至S18并最终成像在成像面S19上。

[0143] 在本实施例中,光学成像镜头的总有效焦距 f 为8.52mm,第一透镜的物侧面S1至成像面S19在光轴上的距离TTL为8.44mm,成像面S19上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 为3.15mm,光学成像镜头的光圈值 Fno 为1.55。

[0144] 表5示出了实施例3的光学成像镜头的基本参数表,其中,曲率半径、厚度/距离和焦距的单位均为毫米(mm)。表6示出了可用于实施例3中各非球面镜面的高次项系数,其中,各非球面面型可由上述实施例1中给出的公式(1)限定。

[0145]

面号	表面类型	曲率半径	厚度	材料		焦距	圆锥系数
				折射率	阿贝数		
OBJ	球面	无穷	无穷				
STO	球面	无穷	-1.3107				
S1	非球面	3.2605	1.4239	1.55	56.0	5.42	-10.2516
S2	非球面	-26.7326	0.1138				-54.4691
S3	非球面	3.4419	0.2628	1.68	19.2	-8.49	-13.7674
S4	非球面	2.0873	0.4592				-5.2309
S5	非球面	4.0902	0.6225	1.55	56.0	8.47	-19.1018
S6	非球面	33.9533	0.1511				92.5611
S7	非球面	18.0311	0.3905	1.55	56.0	-9.99	77.6536
S8	非球面	4.1519	0.5952				-42.3043
S9	非球面	2.9533	0.3120	1.68	19.2	92.87	0.5236
S10	非球面	2.9665	1.2378				-2.2795
S11	非球面	30.7438	0.3555	1.55	56.0	-11.21	-99.0000
S12	非球面	5.0765	0.2909				-4.4025
S13	非球面	-33.2795	0.2671	1.55	56.0	-228.17	54.3789
S14	非球面	-45.5603	0.1752				99.0000
S15	非球面	27.9067	0.6000	1.67	20.4	116.27	-99.0000
S16	非球面	43.2388	0.6400				-22.7932
S17	球面	无穷	0.2310	1.57	51.3		
S18	球面	无穷	0.3084				
S19	球面	无穷					

[0146] 表5

[0147]

面号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16	A18	A20
S1	5.8714E-01	-6.4777E-02	1.2835E-02	-3.9574E-03	1.0494E-03	-3.3317E-04	1.4181E-04	-5.3314E-05	1.4258E-05
S2	1.9743E-01	-2.9630E-02	7.0453E-03	-1.9504E-03	5.9826E-04	-1.0010E-04	1.7653E-05	-3.1764E-06	1.2584E-06
S3	5.3867E-02	1.3967E-02	1.4907E-03	-1.6856E-03	6.1405E-04	1.4917E-04	-1.6533E-04	5.4178E-05	-1.0088E-05
S4	1.7258E-01	1.9010E-02	-3.0065E-03	-6.0206E-03	-3.5036E-04	4.0804E-04	-4.2481E-04	6.3605E-05	7.4564E-06
S5	6.2075E-01	-7.3579E-02	1.4177E-02	-1.5943E-02	-5.6989E-03	-1.5511E-03	-1.0310E-03	-2.0307E-04	1.2406E-04
S6	5.2356E-01	-1.7266E-01	3.4368E-02	-3.4316E-03	-5.2724E-03	3.8570E-04	3.5965E-04	-9.4516E-05	2.1000E-05
S7	4.3637E-01	-2.6514E-02	2.2211E-03	1.4989E-03	2.9859E-04	-1.4981E-04	-1.8409E-05	2.7799E-05	1.3882E-06
S8	1.7315E-01	-8.9317E-04	2.5808E-03	-1.5578E-03	3.4329E-04	-1.6135E-04	2.5602E-05	-4.0514E-06	8.4026E-07
S9	-3.7164E-01	-1.5611E-03	1.6558E-03	2.3781E-05	-1.3285E-04	1.7021E-05	9.4876E-06	1.1304E-06	-1.1131E-06
S10	-1.1811E-01	3.2738E-02	1.3429E-02	3.7365E-03	1.5758E-03	7.4682E-04	2.8268E-04	8.9936E-05	1.5291E-05
S11	-7.7378E-01	2.5870E-02	3.2949E-02	3.1080E-02	8.8895E-03	1.8193E-03	-1.4216E-03	-1.0081E-03	-1.9526E-04
S12	-1.0270E+00	1.2172E-01	-3.9843E-02	-1.3411E-02	-9.6044E-03	4.6713E-03	8.4387E-04	1.2263E-03	1.0226E-03
S13	-4.9861E-01	1.4417E-01	-9.4097E-03	-3.1818E-02	1.5945E-02	1.4109E-03	-2.5557E-03	2.5578E-03	1.6829E-03
S14	-5.1035E-01	-8.6798E-02	9.1365E-02	2.4384E-04	2.7536E-02	-1.8383E-03	-1.5292E-02	-5.5257E-03	-3.2123E-03
S15	-7.3292E-01	1.3726E-01	-2.7333E-02	-2.2657E-02	6.7447E-03	3.1419E-03	-1.1054E-02	3.1611E-03	6.4956E-04
S16	-1.2383E+00	2.5556E-01	-4.9188E-03	-4.0864E-03	-8.2128E-04	1.4057E-02	4.3784E-03	1.9641E-03	5.2065E-04

[0148] 表6

[0149] 图6A示出了实施例3的光学成像镜头的轴上色差曲线,其表示不同波长的光线经由镜头后的汇聚焦点偏离。图6B示出了实施例3的光学成像镜头的象散曲线,其表示子午像面弯曲和弧矢像面弯曲。图6C示出了实施例3的光学成像镜头的畸变曲线,其表示不同像高对应的畸变大小值。图6D示出了实施例3的光学成像镜头的倍率色差曲线,其表示光线经由镜头后在成像面上的不同的像高的偏差。根据图6A至图6D可知,实施例3所给出的光学成像镜头能够实现良好的成像品质。

[0150] 实施例4

[0151] 以下参照图7至图8D描述了根据本申请实施例4的光学成像镜头。图7示出了根据本申请实施例4的光学成像镜头的结构示意图。

[0152] 如图7所示,光学成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:光阑STO、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、第六透镜E6、第七透镜E7、第八透镜E8、滤光片E9以及成像面S19。

[0153] 第一透镜E1具有正光焦距,其物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面。第二透镜E2具有负光焦距,其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面。第三透镜E3具有正光焦距,其物侧面S5为凸面,像侧面S6为凹面。第四透镜E4具有负光焦距,其物侧面S7为凸面,像侧面S8为凹面。第五透镜E5具有正光焦距,其物侧面S9为凸面,像侧面S10为凹面。第六透镜E6具有负光焦距,其物侧面S11为凸面,像侧面S12为凹面。第七透镜E7具有正光焦距,其物侧面S13为凹面,像侧面S14为凸面。第八透镜E8具有正光焦距,其物侧面S15为凸面,像侧面S16为凸面。滤光片E9具有物侧面S17和像侧面S18。来自物体的光依序穿过各表面S1至S18并最终成像在成像面S19上。

[0154] 在本实施例中,光学成像镜头的总有效焦距 f 为8.66mm,第一透镜的物侧面S1至成像面S19在光轴上的距离TTL为8.57mm,成像面S19上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 为3.15mm,光学成像镜头的光圈值 Fno 为1.60。

[0155] 表7示出了实施例4的光学成像镜头的基本参数表,其中,曲率半径、厚度/距离和焦距的单位均为毫米(mm)。表8示出了可用于实施例4中各非球面镜面的高次项系数,其中,各非球面面型可由上述实施例1中给出的公式(1)限定。

面号	表面类型	曲率半径	厚度	材料		焦距	圆锥系数
				折射率	阿贝数		
OBJ	球面	无穷	无穷				
STO	球面	无穷	-1.1751				
S1	非球面	3.2637	1.4294	1.55	56.0	5.43	-10.2983
S2	非球面	-27.0158	0.1165				-53.0799
S3	非球面	3.5675	0.2628	1.68	19.2	-8.47	-13.9783
S4	非球面	2.1340	0.4727				-5.1796
S5	非球面	4.0825	0.6230	1.55	56.0	8.46	-19.1779
S6	非球面	33.4655	0.1375				91.5005
S7	非球面	17.8689	0.3908	1.55	56.0	-10.02	77.9923
S8	非球面	4.1509	0.5918				-41.4424
S9	非球面	2.9574	0.3186	1.67	20.4	129.05	0.5231
S10	非球面	2.9308	1.2244				-2.3511
S11	非球面	18.9438	0.3709	1.55	56.0	-10.11	-99.0000
S12	非球面	4.2393	0.2850				-4.3399
S13	非球面	-53.7185	0.3165	1.55	56.0	3785.33	39.9374
S14	非球面	-52.4648	0.1710				99.0000
S15	非球面	29.7626	0.6000	1.67	20.4	41.72	33.8499
S16	非球面	-419.4647	0.6700				-99.0000
S17	球面	无穷	0.2310	1.57	51.3		
S18	球面	无穷	0.3607				
S19	球面	无穷					

[0158] 表7

[0159]

面号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16	A18	A20
S1	5.8791E-01	-6.4859E-02	1.2748E-02	-3.9284E-03	1.0533E-03	-3.2631E-04	1.3490E-04	-4.8797E-05	1.4789E-05
S2	1.9720E-01	-2.9741E-02	7.0501E-03	-1.9401E-03	6.0887E-04	-9.7076E-05	1.7961E-05	-2.9109E-06	1.4491E-06
S3	5.3426E-02	1.4313E-02	1.5587E-03	-1.6603E-03	6.2755E-04	1.6874E-04	-1.5976E-04	4.8291E-05	-9.8375E-06
S4	1.7392E-01	1.8221E-02	-2.9921E-03	-5.6583E-03	-2.7963E-04	4.1804E-04	-4.3007E-04	3.3481E-05	9.8775E-06
S5	6.2017E-01	-7.4072E-02	1.3599E-02	-1.5840E-02	-5.4402E-03	-1.4082E-03	-9.5060E-04	-1.9198E-04	1.3008E-04
S6	5.2322E-01	-1.7173E-01	3.4091E-02	-3.7476E-03	-5.3603E-03	3.8295E-04	3.3542E-04	-1.0522E-04	3.0092E-05
S7	4.3734E-01	-2.6571E-02	2.2243E-03	1.5211E-03	3.1885E-04	-1.4572E-04	-7.2653E-06	2.5846E-05	1.9241E-06
S8	1.7407E-01	-7.3084E-04	2.6767E-03	-1.5434E-03	3.3751E-04	-1.5986E-04	2.5876E-05	-4.1465E-06	8.3453E-07
S9	-3.7175E-01	-1.3802E-03	1.5519E-03	-2.0220E-05	-1.3498E-04	1.5602E-05	1.0653E-05	3.4680E-06	-1.7573E-06
S10	-1.1996E-01	3.2648E-02	1.3106E-02	3.6854E-03	1.6289E-03	7.7283E-04	3.0018E-04	9.0992E-05	1.5309E-05
S11	-7.8372E-01	2.8005E-02	3.2954E-02	3.0590E-02	9.4095E-03	1.5712E-03	-1.2704E-03	-7.6991E-04	-1.4423E-04
S12	-1.0275E+00	1.2412E-01	-3.6139E-02	-1.6349E-02	-8.9554E-03	3.1201E-03	8.1018E-04	1.5517E-03	6.0959E-04
S13	-4.9293E-01	1.2344E-01	-5.0168E-03	-3.5263E-02	1.8171E-02	9.4601E-04	-2.0123E-03	1.4150E-03	-1.8736E-05
S14	-5.6943E-01	-7.1766E-02	8.9218E-02	-3.8760E-03	3.1629E-02	-5.1973E-03	-1.3203E-02	-4.7966E-03	-2.3098E-03
S15	-8.0227E-01	1.2680E-01	-1.8344E-02	-3.2184E-02	1.0746E-02	-7.1434E-04	-8.2435E-03	1.9406E-03	1.2169E-03
S16	-1.1937E+00	2.3759E-01	7.9786E-03	-6.1931E-03	4.5975E-03	1.3265E-02	4.9077E-03	1.4761E-03	1.8874E-04

[0160] 表8

[0161] 图8A示出了实施例4的光学成像镜头的轴上色差曲线,其表示不同波长的光线经由镜头后的汇聚焦点偏离。图8B示出了实施例4的光学成像镜头的象散曲线,其表示子午像面弯曲和弧矢像面弯曲。图8C示出了实施例4的光学成像镜头的畸变曲线,其表示不同像高对应的畸变大小值。图8D示出了实施例4的光学成像镜头的倍率色差曲线,其表示光线经由镜头后在成像面上的不同的像高的偏差。根据图8A至图8D可知,实施例4所给出的光学成像镜头能够实现良好的成像品质。

[0162] 实施例5

[0163] 以下参照图9至图10D描述了根据本申请实施例5的光学成像镜头。图9示出了根据本申请实施例5的光学成像镜头的结构示意图。

[0164] 如图9所示,光学成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:光阑ST0、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、第六透镜E6、第七透镜E7、第八透镜E8、滤光片E9以及成像面S19。

[0165] 第一透镜E1具有正光焦度,其物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面。第二透镜E2具有负光焦度,其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面。第三透镜E3具有正光焦度,其物侧面S5为凸面,像侧面S6为凹面。第四透镜E4具有负光焦度,其物侧面S7为凸面,像侧面S8为凹面。第五透镜E5具有正光焦度,其物侧面S9为凸面,像侧面S10为凹面。第六透镜E6具有负光焦度,其物侧面S11为凸面,像侧面S12为凹面。第七透镜E7具有正光焦度,其物侧面S13为凸面,像侧面S14为凸面。第八透镜E8具有正光焦度,其物侧面S15为凸面,像侧面S16为凸面。滤光片E9具有物侧面S17和像侧面S18。来自物体的光依序穿过各表面S1至S18并最终成像在成像面S19上。

[0166] 在本实施例中,光学成像镜头的总有效焦距 f 为8.73mm,第一透镜的物侧面S1至成像面S19在光轴上的距离TTL为8.65mm,成像面S19上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 为3.15mm,光学成像镜头的光圈值 Fno 为1.65。

[0167] 表9示出了实施例5的光学成像镜头的基本参数表,其中,曲率半径、厚度/距离和焦距的单位均为毫米(mm)。表9示出了可用于实施例5中各非球面镜面的高次项系数,其中,

各非球面面型可由上述实施例1中给出的公式(1)限定。

[0168]

面号	表面类型	曲率半径	厚度	材料		焦距	圆锥系数
				折射率	阿贝数		
OBJ	球面	无穷	无穷				
STO	球面	无穷	-1.1239				
S1	非球面	3.2606	1.4494	1.55	56.0	5.44	-10.2973
S2	非球面	-27.8480	0.1292				-52.8457
S3	非球面	3.7027	0.2635	1.68	19.2	-8.35	-14.0735
S4	非球面	2.1735	0.4620				-5.1452
S5	非球面	4.0412	0.6213	1.55	56.0	8.38	-19.3233
S6	非球面	33.0166	0.1213				95.6474
S7	非球面	17.7091	0.3901	1.55	56.0	-10.04	78.3630
S8	非球面	4.1486	0.5832				-40.4830
S9	非球面	2.9656	0.3191	1.67	20.4	217.96	0.5244
S10	非球面	2.8971	1.2149				-2.4872
S11	非球面	9.8172	0.3675	1.55	56.0	-9.45	-70.0760
S12	非球面	3.3346	0.2661				-4.4592
S13	非球面	1512.0868	0.3499	1.55	56.0	67.60	-99.0000
S14	非球面	-37.7778	0.1829				95.5692
S15	非球面	71.0714	0.5933	1.67	20.4	38.46	-99.0000
S16	非球面	-39.9616	0.6700				-11.5879
S17	球面	无穷	0.2310	1.57	51.3		
S18	球面	无穷	0.4400				
S19	球面	无穷					

[0169] 表9

[0170]

球面	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16	A18	A20
S1	5.8809E-01	-6.4772E-02	1.2775E-02	-3.9271E-03	1.0569E-03	-3.2002E-04	1.2786E-04	-4.2843E-05	1.5936E-05
S2	1.9714E-01	-2.9807E-02	7.0772E-03	-1.9389E-03	6.2299E-04	-9.0153E-05	2.1500E-05	-8.6391E-07	1.0141E-06
S3	5.3368E-02	1.4609E-02	1.7064E-03	-1.5135E-03	6.8324E-04	2.5829E-04	-1.4198E-04	1.0450E-05	-2.5081E-06
S4	1.7545E-01	1.8228E-02	-2.6731E-03	-5.2560E-03	1.7358E-04	5.0272E-04	-5.8816E-04	-8.1107E-05	4.5882E-05
S5	6.1884E-01	-7.5144E-02	1.2660E-02	-1.5459E-02	-4.3047E-03	-1.0606E-03	-1.1145E-03	-3.5503E-04	1.4041E-04
S6	5.2347E-01	-1.7020E-01	3.3988E-02	-4.4526E-03	-6.2010E-03	-4.2078E-04	-3.1925E-04	-3.6295E-04	4.1682E-05
S7	4.3847E-01	-2.6287E-02	2.5399E-03	1.6782E-03	3.4381E-04	-1.3717E-04	2.4873E-05	2.4594E-05	1.7425E-06
S8	1.7578E-01	-3.7397E-04	2.7634E-03	-1.5628E-03	3.2763E-04	-1.5633E-04	2.4438E-05	-4.6708E-06	1.0097E-06
S9	-3.7183E-01	-1.1436E-03	1.6441E-03	-3.7691E-05	-1.1847E-04	1.0769E-05	5.6346E-06	2.6764E-06	-1.1079E-06
S10	-1.2342E-01	3.3044E-02	1.3223E-02	3.7587E-03	1.6033E-03	7.0766E-04	2.5092E-04	6.8077E-05	9.6666E-06
S11	-7.8647E-01	2.6502E-02	3.2644E-02	3.0995E-02	9.5646E-03	1.7274E-03	-5.2287E-04	-2.5537E-04	-1.1986E-05
S12	-1.0284E+00	1.2944E-01	-3.5177E-02	-1.6667E-02	-9.4367E-03	1.8599E-03	1.0316E-03	1.4704E-03	1.9247E-04
S13	-5.4448E-01	1.2322E-01	-3.0807E-03	-3.8539E-02	2.2056E-02	2.3816E-04	-2.1278E-03	6.5680E-04	-9.8192E-04
S14	-6.3362E-01	-5.2122E-02	8.6978E-02	-5.4845E-03	3.3259E-02	-6.2393E-03	-1.2447E-02	-4.2856E-03	-1.6432E-03
S15	-8.1398E-01	1.2117E-01	-2.2945E-02	-2.9197E-02	8.9047E-03	-1.5623E-03	-5.3173E-03	2.3520E-03	1.9647E-03
S16	-1.1926E+00	2.3685E-01	1.8120E-02	4.6376E-03	6.4887E-03	8.5758E-03	2.2042E-03	-2.7634E-04	-1.5712E-04

[0171] 表10

[0172] 图10A示出了实施例5的光学成像镜头的轴上色差曲线,其表示不同波长的光线经由镜头后的汇聚焦点偏离。图10B示出了实施例5的光学成像镜头的象散曲线,其表示子午像面弯曲和弧矢像面弯曲。图10C示出了实施例5的光学成像镜头的畸变曲线,其表示不同像高对应的畸变大小值。图10D示出了实施例5的光学成像镜头的倍率色差曲线,其表示光线经由镜头后在成像面上的不同的像高的偏差。根据图10A至图10D可知,实施例6所给出的光学成像镜头能够实现良好的成像品质。

[0173] 实施例6

[0174] 以下参照图11至图12D描述了根据本申请实施例6的光学成像镜头。图11示出了根

据本申请实施例7的光学成像镜头的结构示意图。

[0175] 如图11所示,光学成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:光阑STO、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、第六透镜E6、第七透镜E7、第八透镜E8、滤光片E9以及成像面S19。

[0176] 第一透镜E1具有正光焦距,其物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面。第二透镜E2具有负光焦距,其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面。第三透镜E3具有正光焦距,其物侧面S5为凸面,像侧面S6为凹面。第四透镜E4具有负光焦距,其物侧面S7为凸面,像侧面S8为凹面。第五透镜E5具有负光焦距,其物侧面S9为凸面,像侧面S10为凹面。第六透镜E6具有负光焦距,其物侧面S11为凸面,像侧面S12为凹面。第七透镜E7具有正光焦距,其物侧面S13为凸面,像侧面S14为凸面。第八透镜E8具有正光焦距,其物侧面S15为凸面,像侧面S16为凸面。滤光片E9具有物侧面S17和像侧面S18。来自物体的光依序穿过各表面S1至S18并最终成像在成像面S19上。

[0177] 在本实施例中,光学成像镜头的总有效焦距 f 为8.84mm,第一透镜的物侧面S1至成像面S19在光轴上的距离TTL为8.76mm,成像面S19上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 为3.15mm,光学成像镜头的光圈值 Fno 为1.65。

[0178] 表11示出了实施例6的光学成像镜头的基本参数表,其中,曲率半径、厚度/距离和焦距的单位均为毫米(mm)。表12示出了可用于实施例6中各非球面镜面的高次项系数,其中,各非球面面型可由上述实施例1中给出的公式(1)限定。

面号	表面类型	曲率半径	厚度	材料		焦距	圆锥系数
				折射率	阿贝数		
OBJ	球面	无穷	无穷				
STO	球面	无穷	-1.0914				
S1	非球面	3.2578	1.4439	1.55	56.0	5.44	-10.2792
S2	非球面	-27.7207	0.1353				-45.4158
S3	非球面	3.8608	0.2628	1.67	20.4	-8.12	-14.7320
S4	非球面	2.1914	0.4761				-5.0016
S5	非球面	3.9471	0.6269	1.55	56.0	8.12	-19.2022
S6	非球面	34.1742	0.1051				83.2699
S7	非球面	18.0487	0.3908	1.55	56.0	-10.06	83.2699
S8	非球面	4.1741	0.5861				-40.5421
S9	非球面	2.9667	0.3197	1.67	20.4	-2314.66	0.5425
S10	非球面	2.8334	1.2177				-2.5173
S11	非球面	9.1867	0.3806	1.55	56.0	-9.19	-79.4560
S12	非球面	3.1948	0.2744				-4.7739
S13	非球面	37.7872	0.3500	1.55	56.0	47.33	-72.1631
S14	非球面	-81.1530	0.1885				99.0000
S15	非球面	63.9227	0.6000	1.68	19.2	36.17	-99.0000
S16	非球面	-39.5889	0.6700				-96.4679
S17	球面	无穷	0.2310	1.57	51.3		
S18	球面	无穷	0.4964				
S19	球面	无穷					

[0181] 表11

面号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16	A18	A20
S1	5.8959E-01	-6.4567E-02	1.2688E-02	-3.9043E-03	1.0619E-03	-3.2006E-04	1.2744E-04	-4.1717E-05	1.5770E-05
S2	1.9632E-01	-2.9921E-02	7.1118E-03	-1.9429E-03	6.2411E-04	-9.4976E-05	2.1908E-05	-3.7039E-07	1.0921E-06
S3	5.0627E-02	1.4755E-02	1.6277E-03	-1.5108E-03	6.6003E-04	2.5919E-04	-1.6063E-04	3.0385E-05	-6.1915E-06

S4	1.8058E-01	1.6881E-02	-2.8510E-03	-4.8640E-03	1.7688E-04	6.0485E-04	-4.7750E-04	-2.7439E-05	3.5138E-05
S5	6.1936E-01	-7.6000E-02	1.2467E-02	-1.5334E-02	-4.2856E-03	-1.0692E-03	-8.3068E-04	-1.9347E-04	1.7137E-04
S6	5.2171E-01	-1.6888E-01	3.3527E-02	-4.7746E-03	-6.1665E-03	1.3479E-05	1.4212E-04	-1.9594E-04	8.1024E-05
S7	5.2171E-01	-1.6888E-01	3.3527E-02	-4.7746E-03	-6.1665E-03	1.3479E-05	1.4212E-04	-1.9594E-04	8.1024E-05
S8	1.7467E-01	-6.9291E-04	2.7936E-03	-1.6004E-03	3.0594E-04	-1.5415E-04	2.4556E-05	-4.7201E-06	1.1671E-06
S9	-3.7090E-01	-5.3855E-04	1.4791E-03	-8.1013E-05	-1.2630E-04	9.3143E-06	9.2145E-06	3.9373E-06	-1.4183E-06
S10	-1.2422E-01	3.3059E-02	1.2337E-02	3.4436E-03	1.4999E-03	6.8399E-04	2.5481E-04	7.2849E-05	1.0083E-05
S11	-7.8606E-01	2.8910E-02	3.2689E-02	3.0730E-02	9.5537E-03	1.8184E-03	-5.4002E-04	-2.7867E-04	-4.0446E-06
S12	-1.0430E+00	1.1793E-01	-3.4837E-02	-1.4752E-02	-8.9998E-03	1.9055E-03	1.3804E-03	1.4353E-03	2.7197E-04
S13	-5.9650E-01	1.1607E-01	2.7231E-03	-3.9134E-02	2.1307E-02	-3.6557E-04	-7.5691E-04	3.5143E-04	-3.9825E-05
S14	-6.3576E-01	-4.4704E-02	8.7850E-02	-1.0086E-02	3.5064E-02	-8.8884E-03	-9.6515E-03	-4.2117E-03	-6.4690E-04
S15	-7.3907E-01	1.1556E-01	-3.1394E-02	-2.8649E-02	1.4081E-02	-6.1148E-03	-3.5647E-03	2.5072E-03	1.8032E-03
S16	-1.1037E+00	2.4588E-01	-3.9532E-04	4.1854E-04	1.3543E-02	1.0950E-02	2.9299E-03	-1.7772E-04	-2.6662E-04

[0183] 表12

[0184] 图12A示出了实施例6的光学成像镜头的轴上色差曲线,其表示不同波长的光线经由镜头后的汇聚焦点偏离。图12B示出了实施例6的光学成像镜头的象散曲线,其表示子午像面弯曲和弧矢像面弯曲。图12C示出了实施例6的光学成像镜头的畸变曲线,其表示不同像高对应的畸变大小值。图12D示出了实施例6的光学成像镜头的倍率色差曲线,其表示光线经由镜头后在成像面上的不同的像高的偏差。根据图12A至图12D可知,实施例6所给出的光学成像镜头能够实现良好的成像品质。

[0185] 实施例7

[0186] 以下参照图13至图14D描述了根据本申请实施例7的光学成像镜头。图13示出了根据本申请实施例7的光学成像镜头的结构示意图。

[0187] 如图13所示,光学成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:光阑ST0、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、第六透镜E6、第七透镜E7、第八透镜E8、滤光片E9以及成像面S19。

[0188] 第一透镜E1具有正光焦度,其物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面。第二透镜E2具有负光焦度,其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面。第三透镜E3具有正光焦度,其物侧面S5为凸面,像侧面S6为凹面。第四透镜E4具有负光焦度,其物侧面S7为凸面,像侧面S8为凹面。第五透镜E5具有负光焦度,其物侧面S9为凸面,像侧面S10为凹面。第六透镜E6具有负光焦度,其物侧面S11为凸面,像侧面S12为凹面。第七透镜E7具有正光焦度,其物侧面S13为凸面,像侧面S14为凸面。第八透镜E8具有正光焦度,其物侧面S15为凸面,像侧面S16为凸面。滤光片E9具有物侧面S17和像侧面S18。来自物体的光依序穿过各表面S1至S18并最终成像在成像面S19上。

[0189] 在本实施例中,光学成像镜头的总有效焦距 f 为9.00mm,第一透镜的物侧面S1至成像面S19在光轴上的距离TTL为8.84mm,成像面S19上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 为3.30mm,光学成像镜头的光圈值 Fno 为1.71。

[0190] 表13示出了实施例7的光学成像镜头的基本参数表,其中,曲率半径、厚度/距离和焦距的单位均为毫米(mm)。表14示出了可用于实施例7中各非球面镜面的高次项系数,其中,各非球面面型可由上述实施例1中给出的公式(1)限定。

面号	表面类型	曲率半径	厚度/距离	材料		焦距	圆锥系数
				折射率	阿贝数		
OBJ	球面	无穷	无穷				
STO	球面	无穷	-1.0552				
S1	非球面	3.2501	1.4496	1.55	56.0	5.44	-10.2130
S2	非球面	-28.5487	0.1507				-40.2953
S3	非球面	4.0660	0.2628	1.67	20.4	-8.12	-14.8373
S4	非球面	2.2617	0.4658				-4.9715
S5	非球面	3.9689	0.6269	1.55	56.0	8.17	-19.3735
S6	非球面	34.4381	0.0875				91.8257
S7	非球面	18.1346	0.3908	1.55	56.0	-10.11	78.7285
[0191] S8	非球面	4.1947	0.5860				-40.1030
S9	非球面	2.9714	0.3189	1.67	20.4	-351.62	0.5519
S10	非球面	2.8082	1.2144				-2.6579
S11	非球面	9.5896	0.3764	1.55	56.0	-9.32	-98.8429
S12	非球面	3.2753	0.2812				-4.8811
S13	非球面	77.3744	0.3500	1.55	56.0	63.25	-84.4726
S14	非球面	-62.1260	0.1859				99.0000
S15	非球面	81.8033	0.6000	1.68	19.2	29.27	97.1232
S16	非球面	-26.1053	0.6700				-81.8732
S17	球面	无穷	0.2310	1.57	51.3		
S18	球面	无穷	0.5929				
S19	球面	无穷	0.0000				

[0192] 表13

面号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16	A18	A20
S1	5.9010E-01	-6.4539E-02	1.2695E-02	-3.8516E-03	1.0863E-03	-3.1701E-04	1.2469E-04	-3.4360E-05	1.7886E-05
S2	1.9577E-01	-2.9901E-02	7.1529E-03	-1.9236E-03	6.5944E-04	-9.2407E-05	2.8764E-05	4.1574E-06	-1.8850E-08
S3	5.0295E-02	1.4974E-02	1.7517E-03	-1.3478E-03	7.6727E-04	3.8613E-04	-2.4614E-04	4.5374E-05	-1.0573E-05
S4	1.8190E-01	1.6685E-02	-2.2599E-03	-4.1262E-03	2.8163E-04	5.2889E-04	-7.6550E-04	-1.2505E-06	5.2128E-05
S5	6.1881E-01	-7.6416E-02	1.1584E-02	-1.4517E-02	-4.1028E-03	-9.1492E-04	-7.7923E-04	-8.1882E-06	2.5297E-04
[0193] S6	5.2262E-01	-1.6844E-01	3.2846E-02	-5.1716E-03	-6.3513E-03	4.8059E-04	5.2524E-04	9.3528E-05	2.2648E-04
S7	4.3931E-01	-2.6446E-02	2.7408E-03	1.7120E-03	2.7722E-04	-1.7375E-04	6.2298E-05	7.1550E-06	-1.4932E-06
S8	1.7564E-01	-7.1871E-04	2.7581E-03	-1.6520E-03	2.7647E-04	-1.5384E-04	2.4506E-05	-4.6003E-06	1.3713E-06
S9	-3.7014E-01	-4.2127E-04	1.1639E-03	-1.0465E-04	-1.4748E-04	-3.0245E-07	9.7356E-06	9.3435E-06	-2.4144E-06
S10	-1.2790E-01	3.3653E-02	1.2045E-02	3.4338E-03	1.4011E-03	6.3806E-04	2.3489E-04	6.8095E-05	2.5935E-06
S11	-7.9552E-01	3.2366E-02	3.3259E-02	3.0226E-02	9.9839E-03	2.2045E-03	-2.4327E-04	-3.0545E-04	-6.9727E-05
S12	-1.0486E+00	1.1247E-01	-3.4552E-02	-1.3871E-02	-8.0490E-03	1.4164E-03	1.7521E-03	1.1638E-03	2.7720E-04
S13	-6.0720E-01	1.0059E-01	7.9789E-03	-4.2482E-02	2.1269E-02	-4.4098E-04	1.5321E-03	9.9460E-04	5.0293E-04
S14	-6.5319E-01	-2.0919E-02	8.8992E-02	-9.8614E-03	3.3251E-02	-8.3166E-03	-9.2621E-03	-4.3451E-03	-3.2452E-04

[0194] S15	-7.2773E-01	1.3868E-01	-3.7758E-02	-2.6745E-02	1.0866E-02	-4.4628E-03	-2.7733E-03	1.7215E-03	1.4266E-03
S16	-1.0960E+00	2.5698E-01	-8.1603E-03	2.7778E-03	1.3852E-02	1.2706E-02	4.8786E-03	6.6114E-04	-1.8873E-04

[0195] 表14

[0196] 图14A示出了实施例7的光学成像镜头的轴上色差曲线,其表示不同波长的光线经由镜头后的汇聚焦点偏离。图14B示出了实施例7的光学成像镜头的象散曲线,其表示子午像面弯曲和弧矢像面弯曲。图14C示出了实施例7的光学成像镜头的畸变曲线,其表示不同像高对应的畸变大小值。图14D示出了实施例7的光学成像镜头的倍率色差曲线,其表示光线经由镜头后在成像面上的不同的像高的偏差。根据图14A至图14D可知,实施例7所给出的光学成像镜头能够实现良好的成像品质。

[0197] 实施例8

[0198] 以下参照图15至图16D描述了根据本申请实施例9的光学成像镜头。图15示出了根

据本申请实施例8的光学成像镜头的结构示意图。

[0199] 如图15所示,光学成像镜头沿光轴由物侧至像侧依序包括:光阑STO、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、第六透镜E6、第七透镜E7、第八透镜E8、滤光片E9以及成像面S19。

[0200] 第一透镜E1具有正光焦距,其物侧面S1为凸面,像侧面S2为凸面。第二透镜E2具有负光焦距,其物侧面S3为凸面,像侧面S4为凹面。第三透镜E3具有正光焦距,其物侧面S5为凸面,像侧面S6为凹面。第四透镜E4具有负光焦距,其物侧面S7为凸面,像侧面S8为凹面。第五透镜E5具有负光焦距,其物侧面S9为凸面,像侧面S10为凹面。第六透镜E6具有负光焦距,其物侧面S11为凸面,像侧面S12为凹面。第七透镜E7具有正光焦距,其物侧面S13为凸面,像侧面S14为凸面。第八透镜E8具有正光焦距,其物侧面S15为凸面,像侧面S16为凸面。滤光片E9具有物侧面S17和像侧面S18。来自物体的光依序穿过各表面S1至S18并最终成像在成像面S19上。

[0201] 在本实施例中,光学成像镜头的总有效焦距 f 为8.99mm,第一透镜的物侧面S1至成像面S19在光轴上的距离TTL为8.85mm,成像面S19上有效像素区域对角线长的一半 $ImgH$ 为3.30mm,光学成像镜头的光圈值 Fno 为1.71。

[0202] 表15示出了实施例8的光学成像镜头的基本参数表,其中,曲率半径、厚度/距离和焦距的单位均为毫米(mm)。表16示出了可用于实施例8中各非球面镜面的高次项系数,其中,各非球面面型可由上述实施例1中给出的公式(1)限定。

面号	表面类型	曲率半径	厚度	材料		焦距	圆锥系数
				折射率	阿贝数		
OBJ	球面	无穷	无穷				
STO	球面	无穷	-1.0504				
S1	非球面	3.2490	1.4496	1.55	56.0	5.44	-10.1947
S2	非球面	-28.6040	0.1585				-38.5072
S3	非球面	4.0601	0.2645	1.67	20.4	-8.12	-14.7849
S4	非球面	2.2596	0.4659				-4.9788
S5	非球面	3.9732	0.6269	1.55	56.0	8.16	-19.4522
S6	非球面	34.8749	0.0850				94.4675
S7	非球面	18.2762	0.3908	1.55	56.0	-10.11	78.6082
S8	非球面	4.2040	0.5862				-40.0129
S9	非球面	2.9720	0.3182	1.68	19.2	-220.97	0.5557
S10	非球面	2.7881	1.2077				-2.6967
S11	非球面	8.6782	0.3692	1.55	56.0	-9.07	-99.0000
S12	非球面	3.1030	0.2828				-4.8328
S13	非球面	49.5201	0.3500	1.55	56.0	56.34	-20.1883
S14	非球面	-80.7318	0.1839				99.0000
S15	非球面	100.2070	0.5996	1.68	19.2	25.27	-99.0000
S16	非球面	-20.5956	0.6700				-44.3743
S17	球面	无穷	0.2310	1.57	51.3		
S18	球面	无穷	0.6068				
S19	球面	无穷					

[0205] 表15

面号	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16	A18	A20
S1	5.9042E-01	-6.4509E-02	1.2673E-02	-3.8403E-03	1.0836E-03	-3.1628E-04	1.2617E-04	-3.4650E-05	1.8423E-05
S2	1.9558E-01	-2.9877E-02	7.1607E-03	-1.9209E-03	6.6352E-04	-9.1491E-05	2.8226E-05	3.6290E-06	3.3961E-07
S3	5.0790E-02	1.5144E-02	1.8332E-03	-1.3322E-03	7.6793E-04	3.7944E-04	-2.4691E-04	4.6132E-05	-1.0658E-05

[0206]

S4	1.8145E-01	1.6549E-02	-2.2883E-03	-3.9695E-03	2.6659E-04	5.0741E-04	-7.9306E-04	-1.9170E-05	4.8966E-05
S5	6.1846E-01	-7.6500E-02	1.1428E-02	-1.4213E-02	-4.1502E-03	-9.4787E-04	-8.9250E-04	-8.4966E-05	2.3554E-04
S6	5.2293E-01	-1.6844E-01	3.2620E-02	-5.1754E-03	-6.3432E-03	4.9573E-04	4.3039E-04	3.3884E-05	2.1128E-04
S7	4.3891E-01	-2.6478E-02	2.8050E-03	1.7000E-03	2.6745E-04	-1.8209E-04	5.7124E-05	6.8520E-06	-7.4209E-07
S8	1.7605E-01	-6.4067E-04	2.7511E-03	-1.6487E-03	2.7586E-04	-1.5351E-04	2.4591E-05	-4.6703E-06	1.3441E-06
S9	-3.6986E-01	-3.8526E-04	1.1505E-03	-1.0860E-04	-1.5026E-04	3.8464E-06	9.0176E-06	9.0580E-06	-2.4561E-06
S10	-1.2896E-01	3.3625E-02	1.1958E-02	3.3937E-03	1.3899E-03	6.3751E-04	2.3021E-04	6.4110E-05	3.3187E-06
S11	-8.0324E-01	3.4007E-02	3.3383E-02	2.9749E-02	1.0168E-02	2.3098E-03	-1.6075E-04	-3.2606E-04	-7.7593E-05
S12	-1.0458E+00	1.1309E-01	-3.5120E-02	-1.4044E-02	-7.7773E-03	1.3563E-03	1.8052E-03	1.1327E-03	3.2683E-04
S13	-6.0616E-01	9.1730E-02	1.0145E-02	-4.3893E-02	2.1328E-02	-1.5242E-04	1.5804E-03	6.8658E-04	4.6689E-04
S14	-6.5862E-01	-1.5670E-02	8.8381E-02	-1.0692E-02	3.3404E-02	-8.1242E-03	-9.1594E-03	-4.3407E-03	-2.9817E-04
S15	-7.3573E-01	1.3688E-01	-3.6374E-02	-2.7081E-02	1.0454E-02	-4.5088E-03	-2.5207E-03	1.9392E-03	1.5278E-03
S16	-1.1086E+00	2.5246E-01	-3.6421E-03	2.9216E-03	1.3008E-02	1.2418E-02	5.3629E-03	1.0975E-03	-2.0675E-05

[0207] 表16

[0208] 图16A示出了实施例8的光学成像镜头的轴上色差曲线,其表示不同波长的光线经由镜头后的汇聚焦点偏离。图16B示出了实施例8的光学成像镜头的象散曲线,其表示子午像面弯曲和弧矢像面弯曲。图16C示出了实施例8的光学成像镜头的畸变曲线,其表示不同像高对应的畸变大小值。图16D示出了实施例8的光学成像镜头的倍率色差曲线,其表示光线经由镜头后在成像面上的不同的像高的偏差。根据图16A至图16D可知,实施例8所给出的光学成像镜头能够实现良好的成像品质。

[0209] 综上,实施例1至实施例8分别满足表17中所示的关系。

[0210]

实施例条件式	1	2	3	4	5	6	7	8
$CT1/((\sum CT-CT1)/7)$	3.66	3.49	3.55	3.47	3.49	3.45	3.47	3.48
f/TTL	1.02	1.00	1.01	1.01	1.01	1.01	1.02	1.02
$f2/f3$	-1.02	-1.01	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.99	-0.99
$f678/TTL$	-1.09	-1.31	-1.39	-1.60	-1.85	-1.98	-2.09	-2.30
$f34/f$	5.04	4.30	4.03	3.95	3.76	3.27	3.26	3.26
$(R3+R4)/(R3-R4)$	4.26	4.17	4.08	3.98	3.84	3.63	3.51	3.51
$R9/R10$	0.98	0.99	1.00	1.01	1.02	1.05	1.06	1.07
$CT1/\sum CT$	0.34	0.33	0.34	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
$CT1/(CT2+CT3+CT4)$	1.13	1.11	1.12	1.12	1.14	1.13	1.13	1.13
BFL/TTL	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.17

[0211]

$DT11/DT82$	1.05	1.00	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
$DT11/ImgH$	0.90	0.86	0.87	0.86	0.84	0.86	0.81	0.81
$Tr1/r16/TD$	0.24	0.24	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
$TD/ImgH$	2.30	2.31	2.30	2.32	2.32	2.34	2.23	2.22
$SAG61/CT6$	-1.58	-1.39	-1.52	-1.39	-1.30	-1.24	-1.14	-1.17
$SAG51/CT5$	0.23	0.21	0.20	0.18	0.20	0.18	0.19	0.21
$(T12+T23+T34)/T45$	1.09	1.15	1.22	1.23	1.22	1.22	1.20	1.21
$T45/T56$	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.49
$(T67+T78)/(CT6+CT7+CT8)$	0.44	0.39	0.38	0.35	0.34	0.35	0.35	0.35
$10*(DT42-DT51)/DT51$	0.93	0.85	0.83	0.78	0.71	0.73	0.71	0.72
$DT42/DT61$	1.08	1.05	1.04	1.04	1.02	1.04	1.07	1.06
$DT52/DT61$	0.91	0.90	0.89	0.90	0.89	0.90	0.93	0.93
$(DT11-DT51)/DT11$	0.38	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35	0.34	0.35
$SAG21/CT2$	2.52	2.29	2.32	2.25	2.08	2.15	2.03	2.01
$SAG22/SAG31$	1.08	1.06	1.07	1.06	1.05	1.07	1.06	1.06
$(V3+V5+V8)/3$	19.20	19.20	19.60	20.00	20.00	20.00	20.00	19.60
$T56/\sum AT$	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
f/Fno	5.67	5.43	5.50	5.41	5.29	5.36	5.28	5.27

[0212] 表17

[0213] 本申请还提供了一种成像装置,其电子感光元件可以是感光耦合元件(CCD)或互补性氧化金属半导体元件(CMOS)。成像装置可以是诸如数码相机的独立成像装置,也可以

是集成在诸如手机等移动电子设备上的成像模块。该成像装置装配有以上描述的光学成像镜头。

[0214] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的保护范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离本申请构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

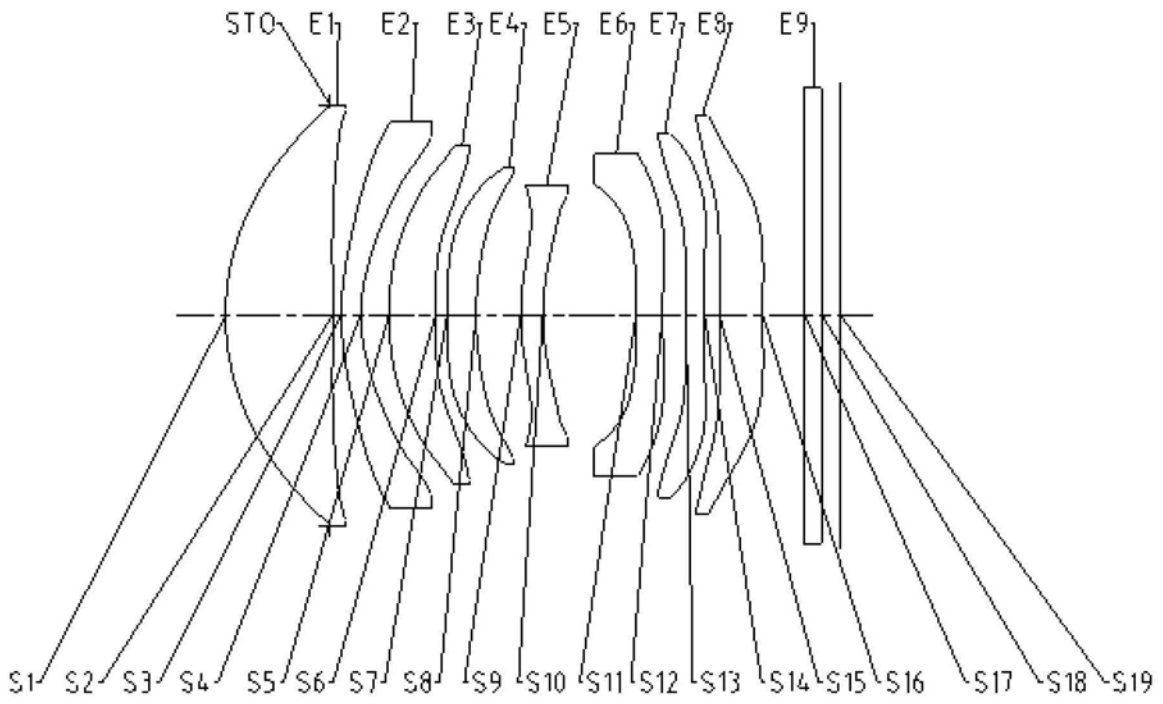


图1

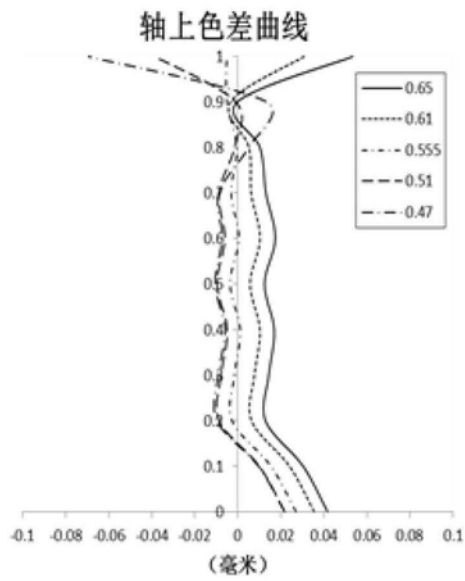


图2A

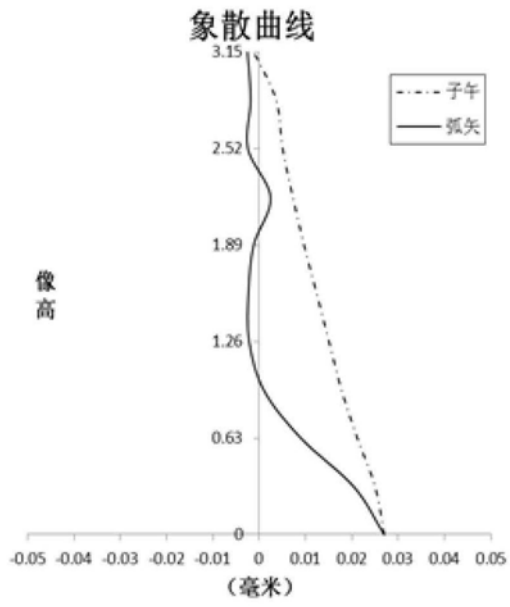


图2B

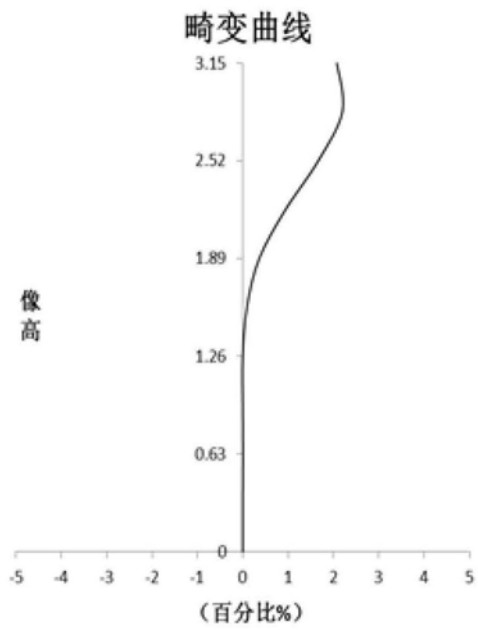


图2C

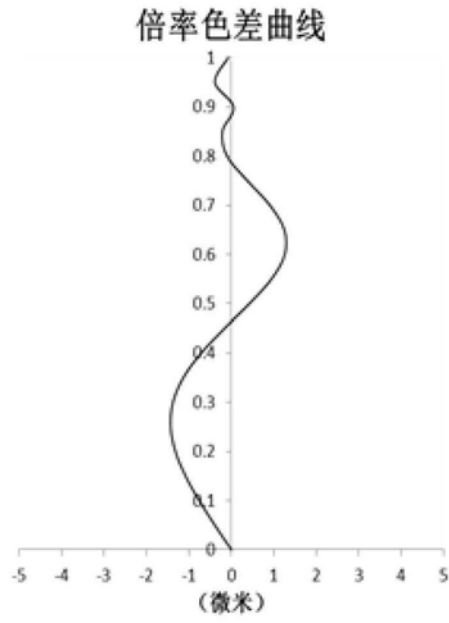


图2D

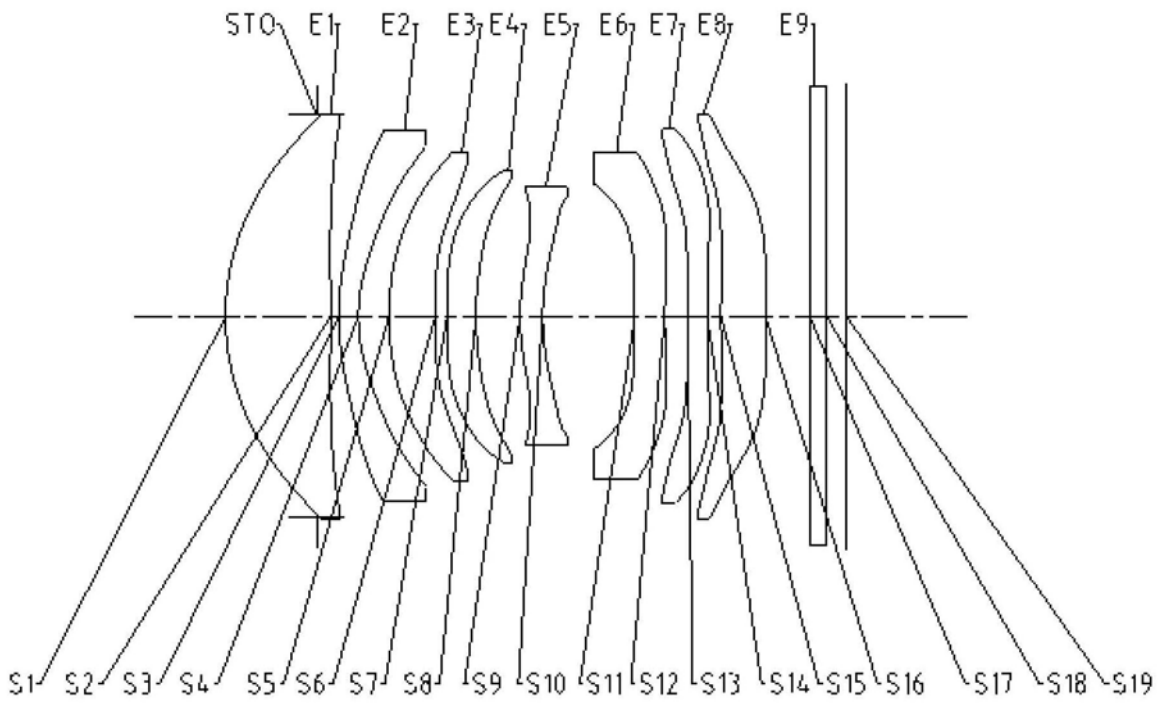


图3

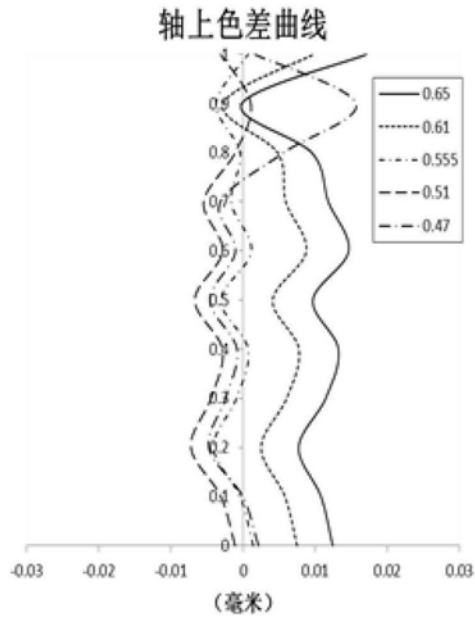


图4A

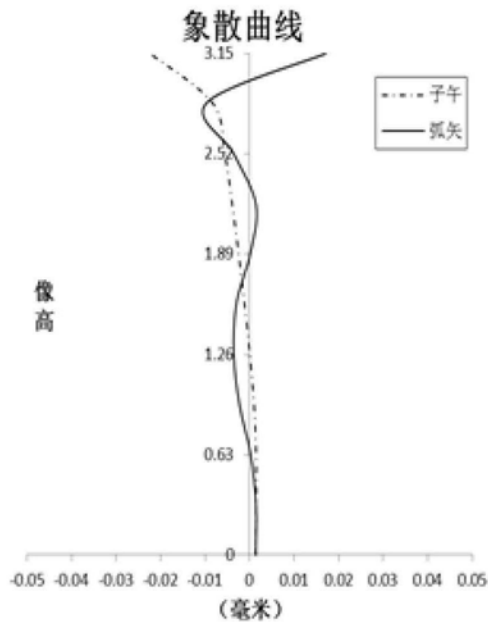


图4B

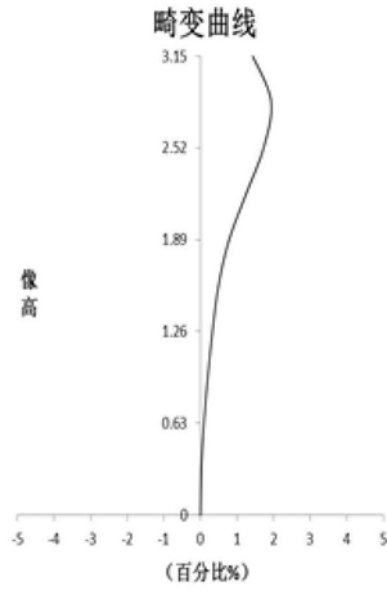


图4C

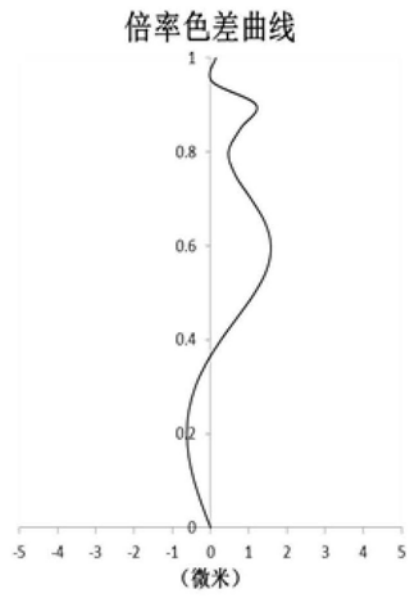


图4D

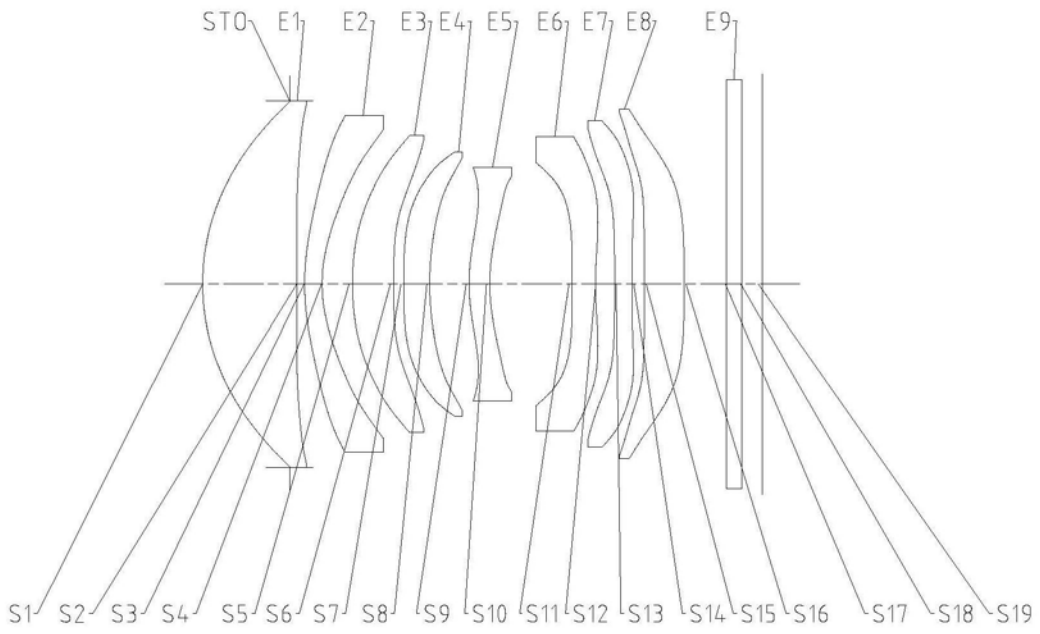


图5

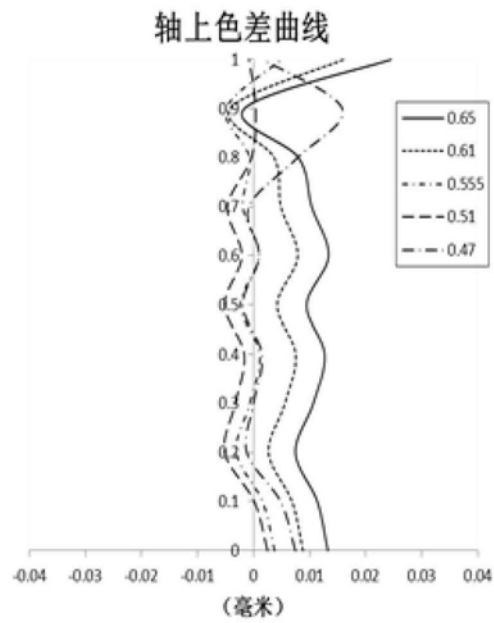


图6A

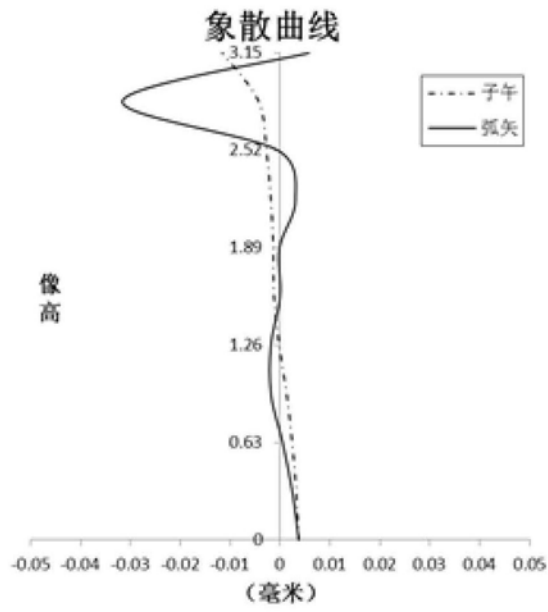


图6B

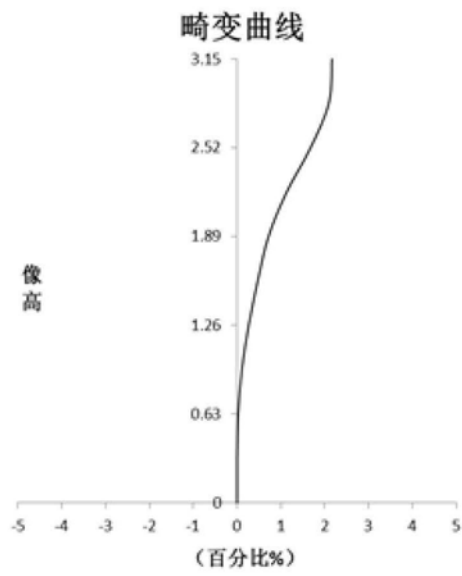


图6C

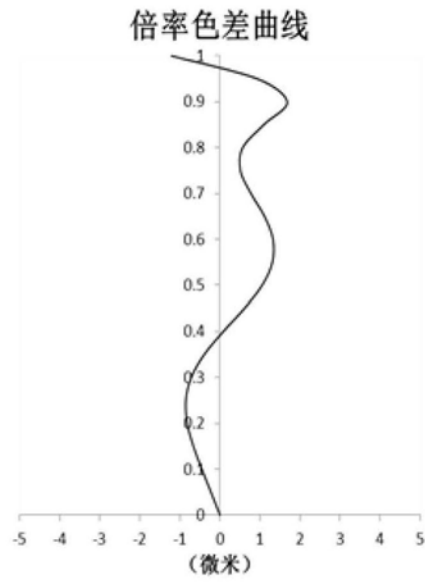


图6D

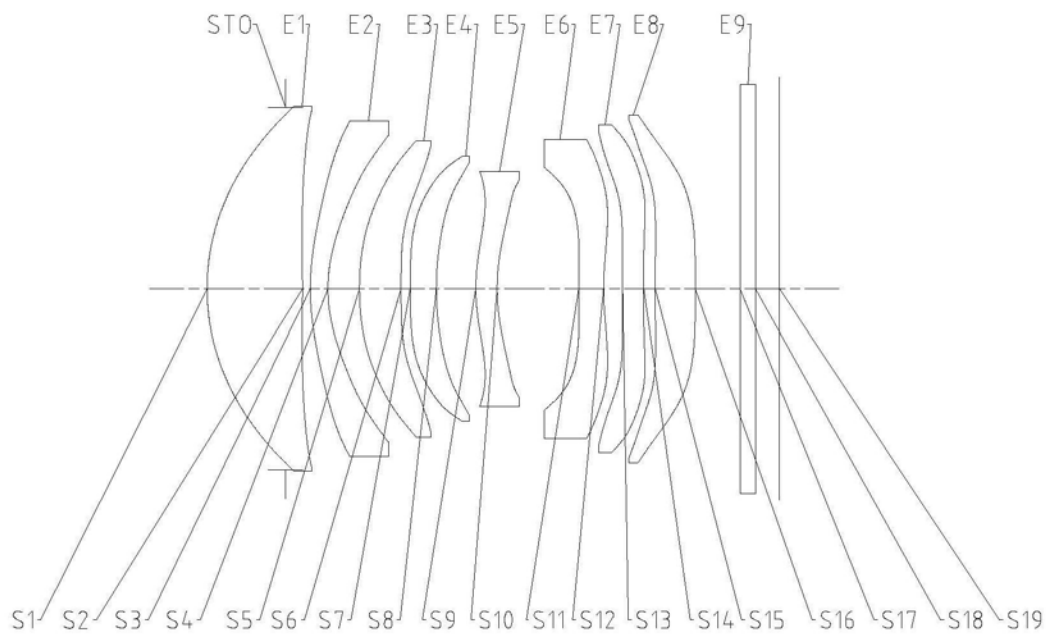


图7

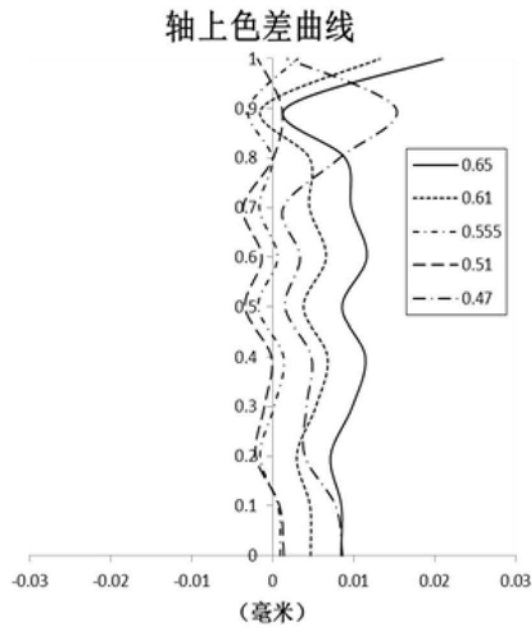


图8A

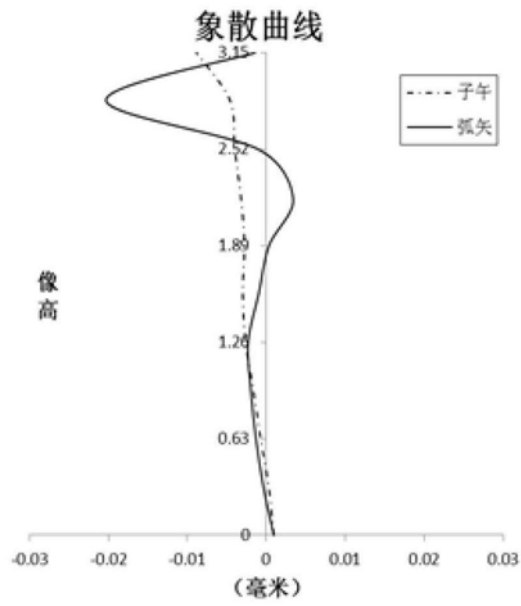


图8B

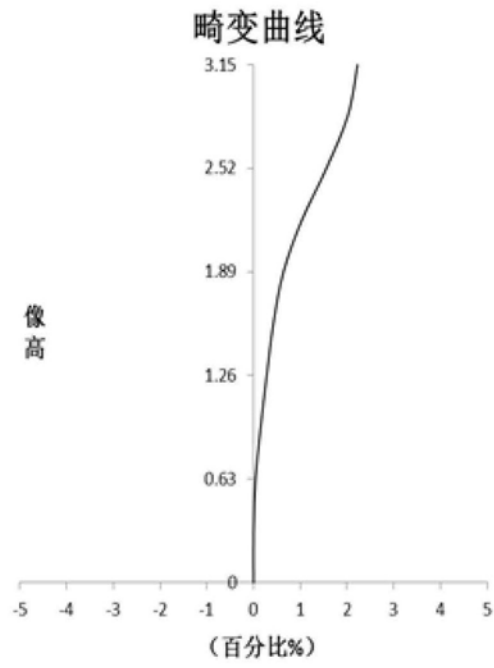


图8C

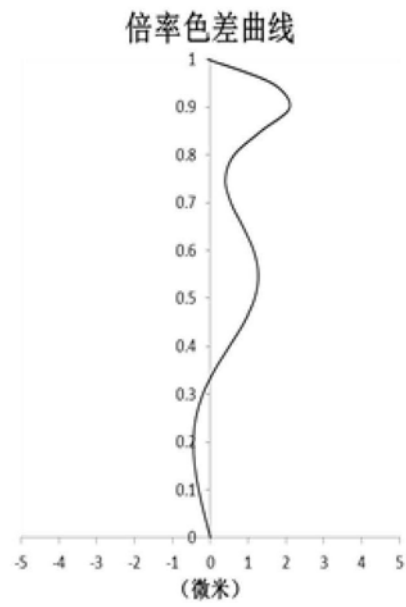


图8D

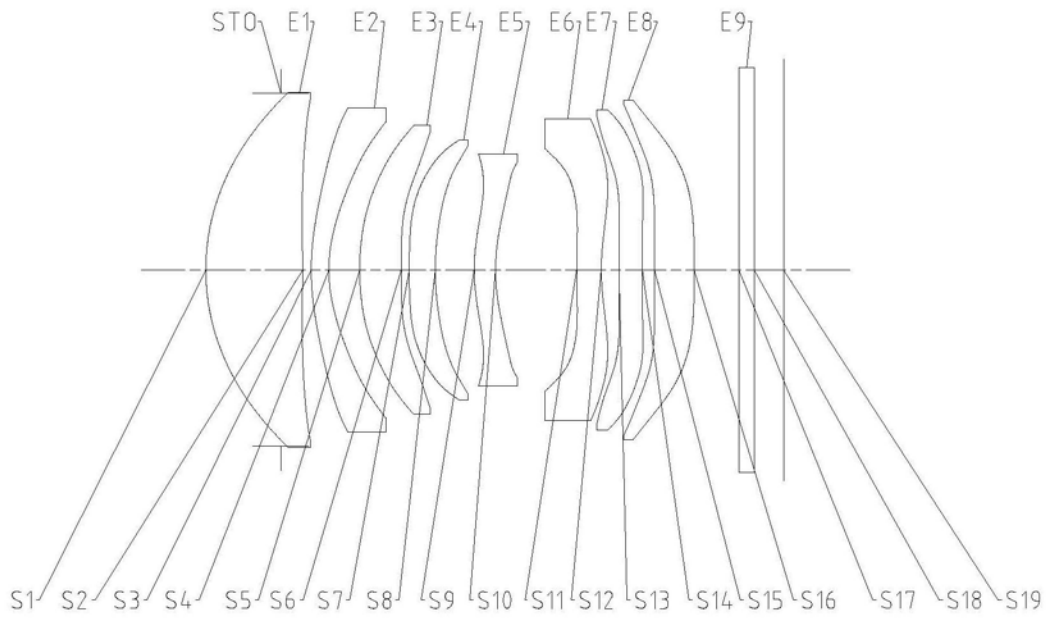


图9

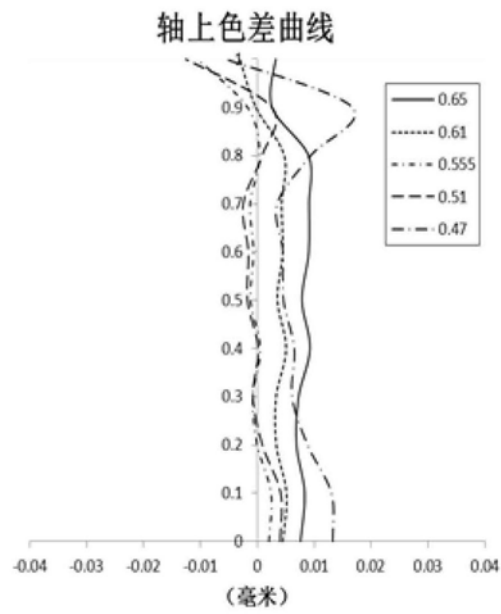


图10A

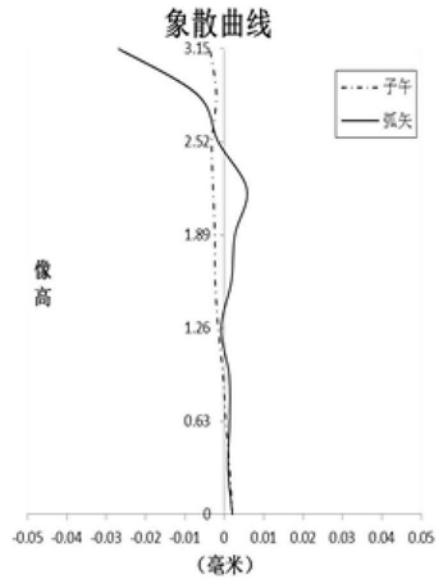


图10B

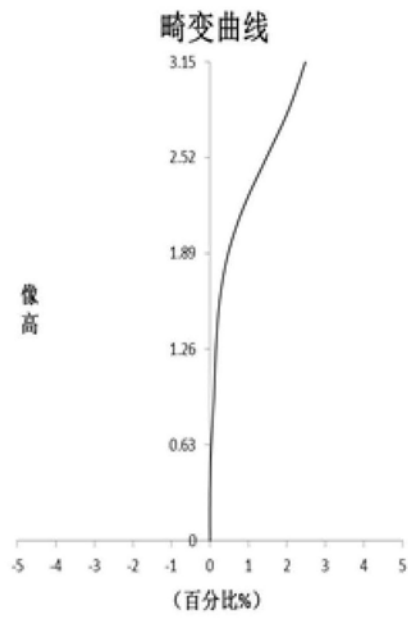


图10C

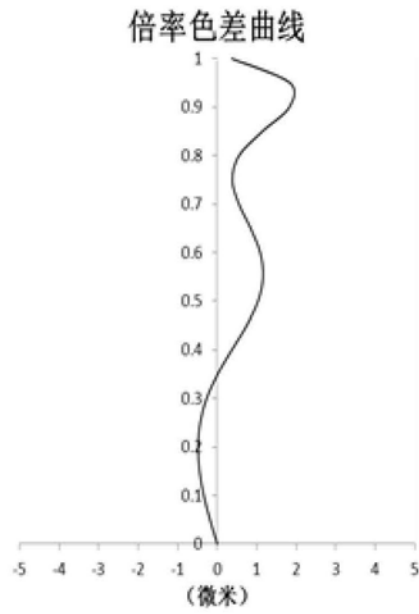


图10D

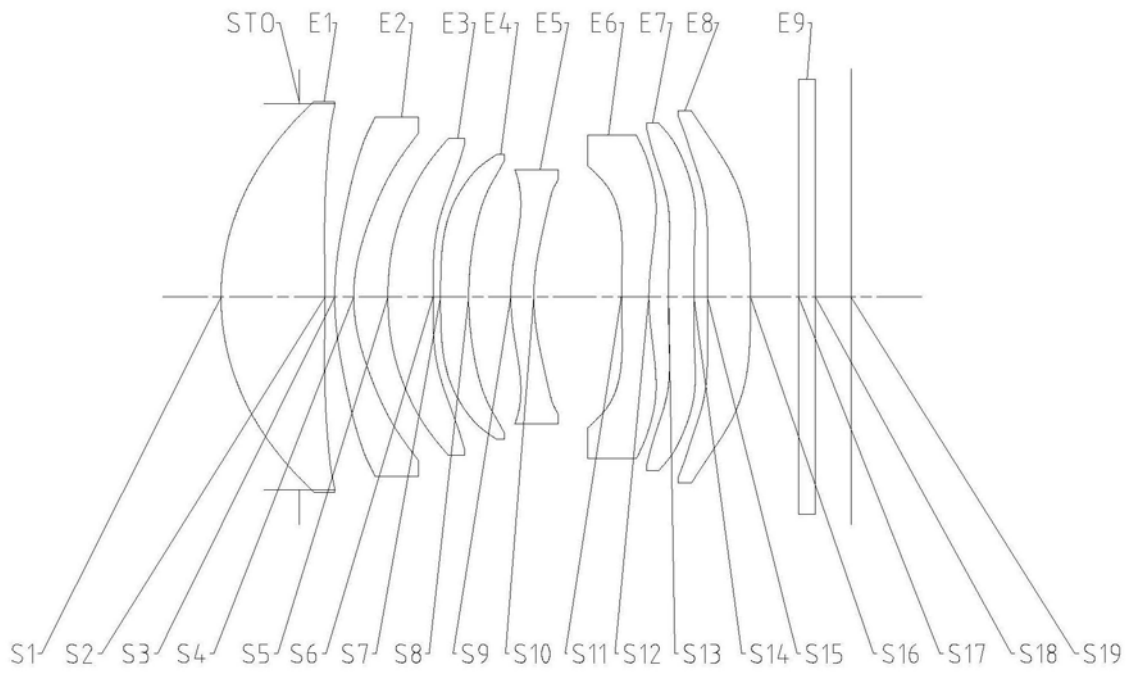


图11

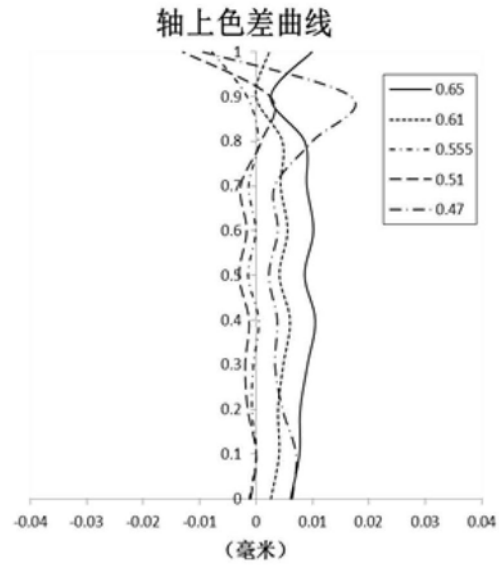


图12A

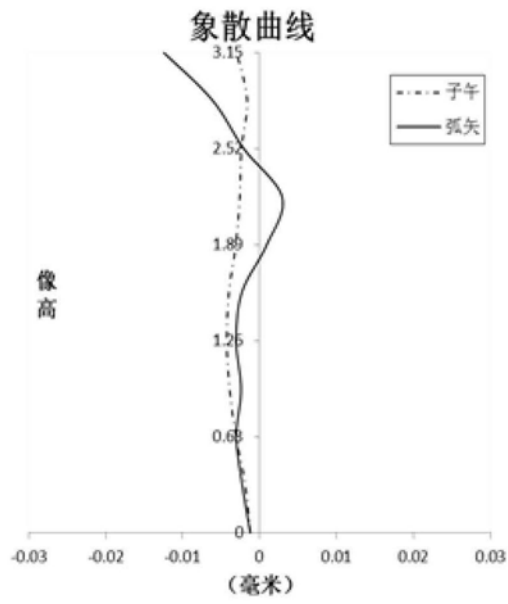


图12B

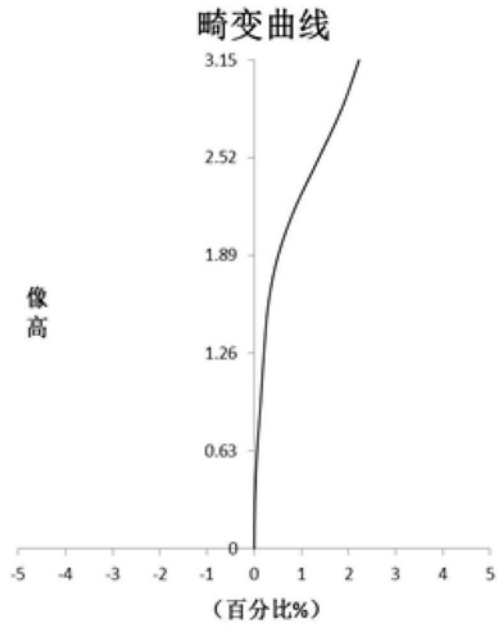


图12C

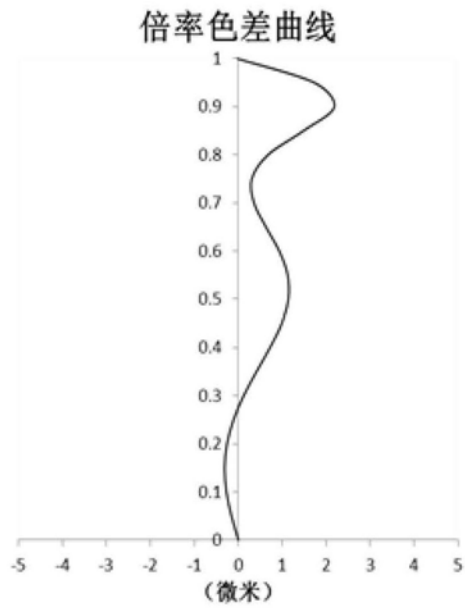


图12D

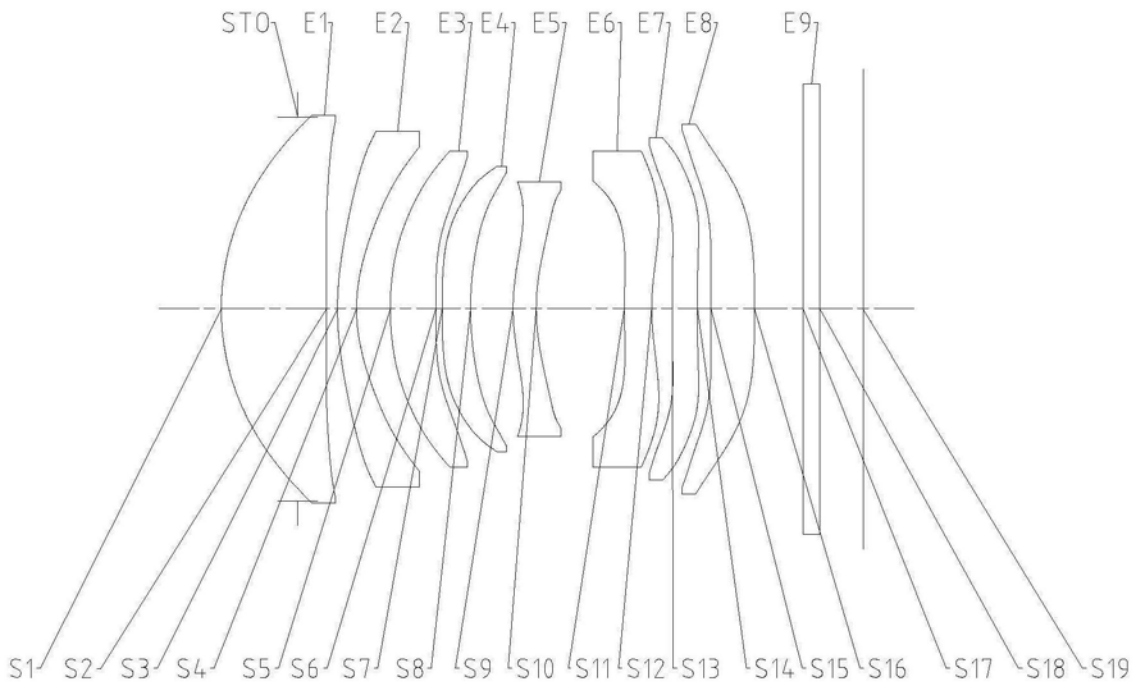


图13

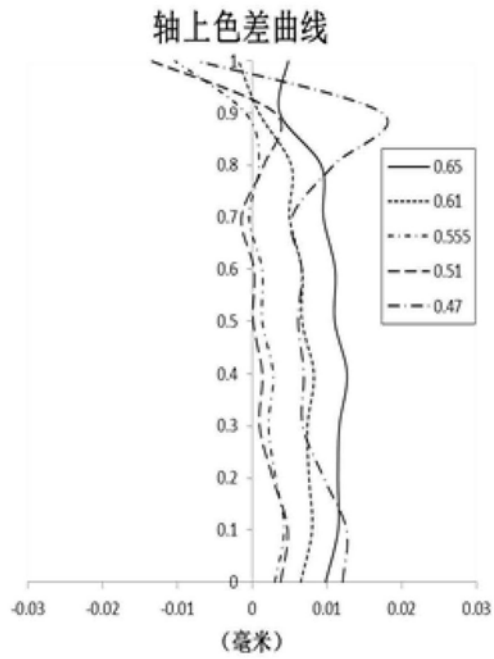


图14A

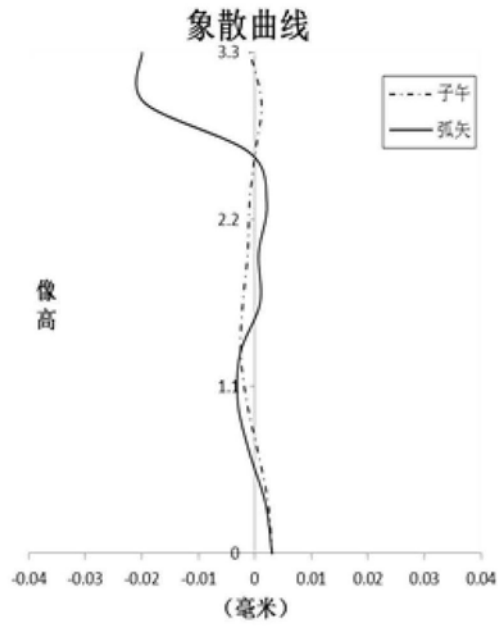


图14B

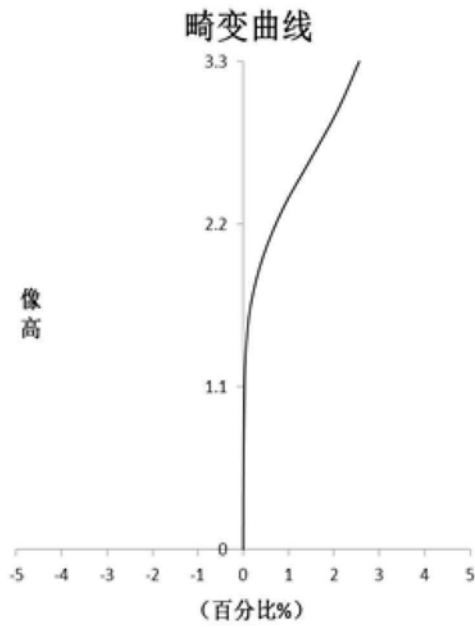


图14C

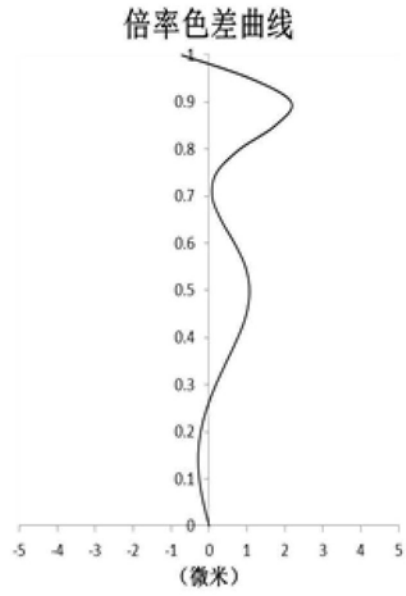


图14D

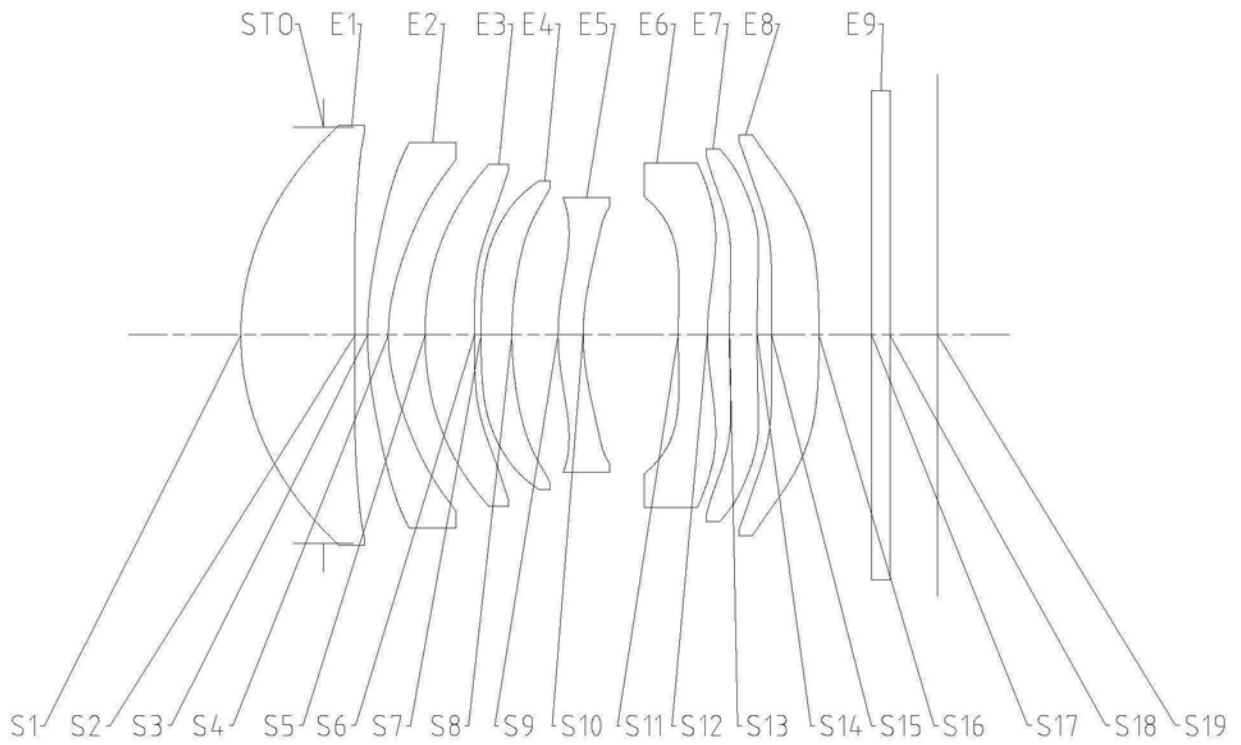


图15

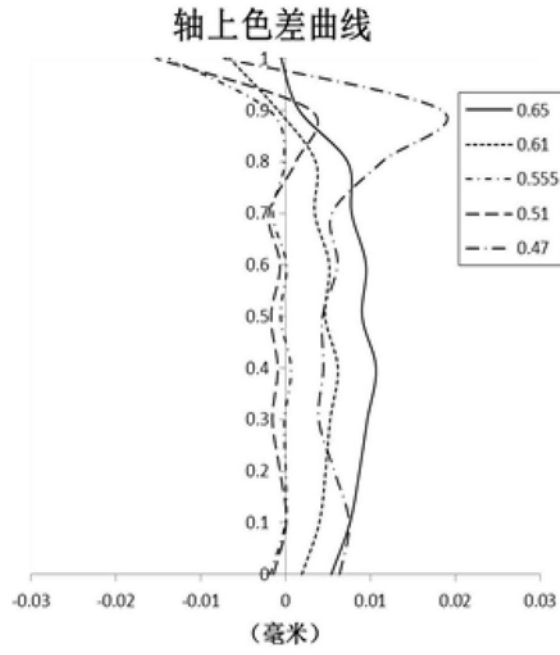


图16A

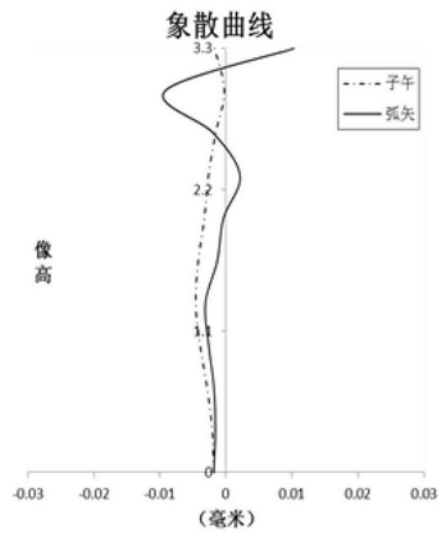


图16B

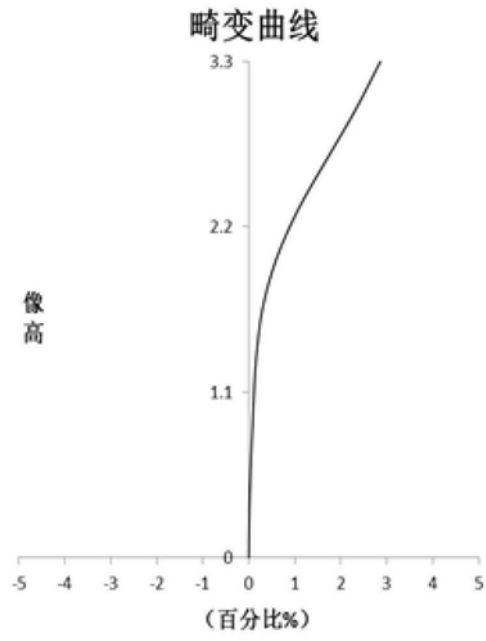


图16C

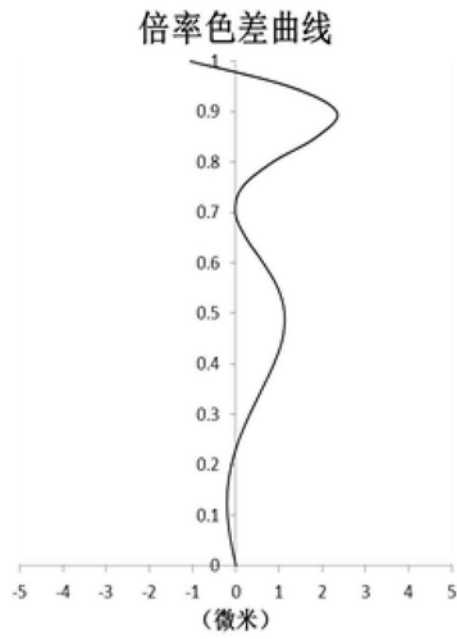


图16D