



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110850552 B

(45) 授权公告日 2021.06.25

(21) 申请号 201911034004.0

G02B 13/18 (2006.01)

(22) 申请日 2019.10.29

G02B 1/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110850552 A

(43) 申请公布日 2020.02.28

(73) 专利权人 江西联创电子有限公司

地址 330096 江西省南昌市高新区京东大道1699号

(72) 发明人 鲍宇旻 洪小白 王克民 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 13/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 206387955 U, 2017.08.08

JP 2004252312 A, 2004.09.09

JP 2001272598 A, 2001.10.05

US 2004021957 A1, 2004.02.05

CN 102236150 A, 2011.11.09

CN 102236150 A, 2011.11.09

CN 1677153 A, 2005.10.05

WO 2014073685 A1, 2014.05.15

审查员 王晶晶

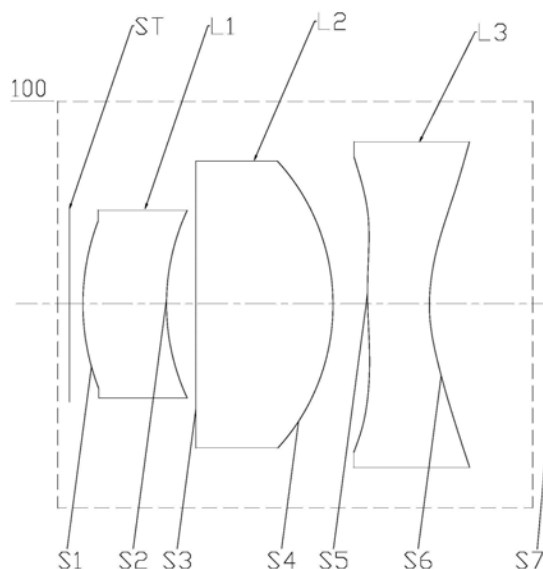
权利要求书1页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

光学成像镜头及成像设备

(57) 摘要

本发明提供一种光学成像镜头及成像设备, 光学成像镜头沿光轴从物侧到成像面依次包括: 光阑; 具有正光焦度的第一透镜, 其物侧面为凸面, 像侧面为凹面; 具有正光焦度的第二透镜, 其物侧面为凸面, 像侧面为凸面; 具有负光焦度的第三透镜。其中, 光阑位于第一透镜前, 第一透镜和第三透镜均为玻璃非球面镜片, 第二透镜为玻璃球面镜片; 光学成像镜头满足条件式: $0.2 < CT2/TTL < 0.5$, $CT2$ 表示第二透镜在光轴上的中心厚度, TTL 表示光学成像镜头的光学总长。本发明的光学成像镜头采用三片玻璃镜片设计, 光阑在第一透镜前, 能够保证镜头小口径化, 可实现镜头的小型化, 降低成本; 镜片全部使用玻璃材质, 可提高镜头的热稳定性, 使镜头能够应用于较多环境复杂的领域。



1. 一种光学成像镜头,沿光轴从物侧到成像面依次由光阑、第一透镜、第二透镜以及第三透镜组成,其特征在于,

所述第一透镜具有正光焦度,所述第一透镜的物侧面为凸面,像侧面为凹面;

所述第二透镜具有正光焦度,所述第二透镜的物侧面为凸面,像侧面为凸面;

所述第三透镜具有负光焦度;

其中,所述光阑位于所述第一透镜前,所述第一透镜和所述第三透镜均为玻璃非球面镜片,所述第二透镜为玻璃球面镜片;

所述光学成像镜头满足条件式:

$$0.2 < CT2/TTL < 0.5,$$

$$1.5 < TTL/f < 2,$$

$$0.2 < Imgh/f < 0.6;$$

其中,CT2表示所述第二透镜在所述光轴上的中心厚度,TTL表示所述光学成像镜头的光学总长,f表示所述光学成像镜头的有效焦距,Imgh表示所述光学成像镜头的像面上有效像素区域对角线长的一半。

2. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于,所述光学成像镜头满足条件式:

$$0 < SAG21 < 0.1, 0.3 < CT04 - |R22| < 0.7;$$

其中,SAG21表示所述第二透镜的物侧面与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在所述光轴的距离,CT04表示所述光阑与所述光轴的交点至所述第二透镜的像侧面与所述光轴的交点的距离,R22表示所述第二透镜的像侧面的曲率半径。

3. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于,所述光学成像镜头满足条件式:

$$0.01 < (DT11/Imgh)/HFOV < 0.02;$$

其中,DT11表示所述第一透镜的物侧面的有效半径,Imgh表示所述光学成像镜头的像面上有效像素区域对角线长的一半,HFOV表示所述光学成像镜头的半视场角。

4. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于,所述光学成像镜头满足条件式:

$$0.8 \times 10^{-6} < (dn/dt)_1/f_1 + (dn/dt)_3/f_3 < 1.3 \times 10^{-6};$$

其中,(dn/dt)₁表示所述第一透镜的材料折射率温度系数,(dn/dt)₃表示所述第三透镜的材料折射率温度系数,f₁表示所述第一透镜的有效焦距,f₃表示所述第三透镜的有效焦距。

5. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于,所述光学成像镜头的适用光谱范围为800nm~1100nm。

6. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于,所述第三透镜的物侧面为凸面,像侧面为凹面。

7. 根据权利要求6所述的光学成像镜头,其特征在于,所述第三透镜的物侧面和像侧面至少有一个反曲点。

8. 根据权利要求1所述的光学成像镜头,其特征在于,所述第三透镜的物侧面为凹面,像侧面为凸面。

9. 一种成像设备,其特征在于,包括如权利要求1-8中任一项所述的光学成像镜头及成像元件,所述成像元件用于将所述光学成像镜头形成的光学图像转换为电信号。

光学成像镜头及成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及透镜成像技术领域,特别涉及一种光学成像镜头及成像设备。

背景技术

[0002] 根据行业相关数据表明,80%的道路安全事故直接或间接由驾驶员的危险驾驶导致,因此,如果可以对驾驶员的驾驶行为进行实时检测与提醒,那么就可以有效地降低交通事故的发生概率。

[0003] DMS (Driver Monitor System,驾驶员监控系统)是利用DMS摄像头获取的图像,通过视觉跟踪、目标检测、动作识别等技术对驾驶员的驾驶行为及生理状态进行检测,当驾驶员发生疲劳、分心、打电话、抽烟、未系安全带等危险情况时在系统设定时间内报警以避免事故发生。DMS系统能有效地规范驾驶员的驾驶行为、减少人为失误导致的事故,为驾乘安全保驾护航。

[0004] 在利用DMS摄像头对驾驶员的的驾驶行为及面部信息进行检测时,需要选择合适的光源。为了减弱环境光对成像的影响,主动光源的强度需要高于环境光,但是强光会对人眼产生干扰,降低用户舒适度,因此,主动光源最好位于不可见波段,如红外光、紫外光等。长期照射紫外光容易对人的皮肤和眼睛造成永久性伤害,中远红外光波段成像会损失物体表面的大多数信息,一般不用于物体成像,因此近红外光波段成为DMS系统最好的选择,也即应用在DMS系统中的摄像头需要在近红外波段光具有良好的成像能力。

[0005] 由于驾驶系统的使用场景,决定DMS系统应配备高品质红外成像像头,以保证系统在夜间、逆光、树荫阳光等复杂光照环境、以及驾驶员佩戴眼镜、墨镜等场景下也能提供高品质的成像质量。

发明内容

[0006] 基于此,本发明的目的在于提供一种小型化、成像性能稳定以及红外成像质量高的光学成像镜头。

[0007] 本发明实施例通过以下技术方案实现上述的目的。

[0008] 第一方面,本发明提供了一种光学成像镜头,沿光轴从物侧到成像面依次包括:光阑、第一透镜、第二透镜、第三透镜。第一透镜具有正光焦度,第一透镜的物侧面为凸面,像侧面为凹面;第二透镜具有正光焦度,第二透镜的物侧面为凸面,像侧面为凸面;第三透镜具有负光焦度,其中,光阑位于第一透镜前,第一透镜和第三透镜均为玻璃非球面镜片,第二透镜为玻璃球面镜片;所述光学成像镜头满足条件式: $0.2 < CT2/TTL < 0.5$,CT2表示所述第二透镜在所述光轴上的中心厚度,TTL表示所述光学成像镜头的光学总长。

[0009] 第二方面,本发明提供了一种成像设备,包括第一方面提供的光学成像镜头及成像元件,所述成像元件用于将光学成像镜头形成的光学图像转换为电信号。

[0010] 相较于现有技术,本发明提供的第一透镜主要用于光线的收集,第二透镜主要用于球差、慧差以及像散的矫正,第三透镜主要用于像散和场曲等像差的矫正,同时用于实现

对光线出射角的控制;光阑的作用为限制通光口径,本发明中将光阑设置于第一透镜之前,可使入瞳位置前移,使光阑对畸变的影响为零,同时有效地减小镜头的口径;第一透镜以及第三透镜采用玻璃非球面镜片,可以有效地矫正球差等像差;镜头小口径可实现镜头的小型化,进而降低成本。

[0011] 本发明提供的光学成像镜头采用三片玻璃镜片设计,通过光焦度的合理组合,实现镜头的小型化;由于玻璃材质相较于塑胶材质镜片,玻璃材质镜片的稳定性好,可提高镜头的热稳定性,使光学成像镜头能够应用于更多环境复杂的领域。而且,本发明提供的光学成像镜头可在800nm~1100nm(近红外区)波段清晰成像,在近红外光条件下成像质量良好,即能够满足DMS系统的红外成像特性以及高成像品质的摄像需求。

附图说明

- [0012] 图1为本发明第一实施例中光学成像镜头的结构示意图;
- [0013] 图2为本发明第一实施例中光学成像镜头的场曲曲线图;
- [0014] 图3为本发明第一实施例中光学成像镜头的畸变曲线图;
- [0015] 图4为本发明第一实施例中光学成像镜头的轴上点球差曲线图;
- [0016] 图5为本发明第一实施例中光学成像镜头的垂轴色差曲线图;
- [0017] 图6为本发明第二实施例中光学成像镜头的结构示意图;
- [0018] 图7为本发明第二实施例中光学成像镜头的场曲曲线图;
- [0019] 图8为本发明第二实施例中光学成像镜头的畸变曲线图;
- [0020] 图9为本发明第二实施例中光学成像镜头的轴上点球差曲线图;
- [0021] 图10为本发明第二实施例中光学成像镜头的垂轴色差曲线图;
- [0022] 图11为本发明第三实施例中光学成像镜头的结构示意图;
- [0023] 图12为本发明第三实施例中光学成像镜头的场曲曲线图;
- [0024] 图13为本发明第三实施例中光学成像镜头的畸变曲线图;
- [0025] 图14为本发明第三实施例中光学成像镜头的轴上点球差曲线图;
- [0026] 图15为本发明第三实施例中光学成像镜头的垂轴色差曲线图;
- [0027] 图16为本发明第四实施中成像设备的结构示意图。
- [0028] 主要元素符号说明

[0029]	光学成像镜头	100、200、300		
	第一透镜	L1	第二透镜	L2
	第三透镜	L3	光阑	ST
	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
	成像面	S7		
	成像设备	400	成像元件	410

[0030] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0031] 为了便于更好地理解本发明，下面将结合相关实施例附图对本发明进行进一步地解释。附图中给出了本发明的实施例，但本发明并不仅限于上述的优选实施例。相反，提供这些实施例的目的是为了使本发明的公开面更加得充分。

[0032] 本发明提供一种光学成像镜头，包括沿光轴从物侧到像侧依次设置的光阑、第一透镜、第二透镜以及第三透镜；第一透镜具有正光焦度，第一透镜的物侧面为凸面，像侧面为凹面；第二透镜具有正光焦度，第二透镜的物侧面为凸面，像侧面为凸面；第三透镜具有负光焦度。

[0033] 其中，第一透镜主要用于光线的收集，第二透镜主要用于球差、慧差以及像散的矫正，第三透镜主要用于像散和场曲等像差的矫正，同时用于实现对光线出射角的控制；光阑的作用为限制通光口径，通过将光阑设置于第一透镜之前，可使入瞳的位置前移，使光阑对畸变的影响为零，同时有效地减小镜头的口径；第一透镜和第三透镜均采用玻璃非球面镜片，可以有效地矫正球差等像差；镜头小口径可实现镜头的小型化，降低成本；镜片全部使用玻璃材质，可提高镜头的热稳定性，使光学成像镜头能够应用于较多环境复杂的领域。

[0034] 在一些实施方式中，光学成像镜头满足以下条件式：

[0035] $0.2 < CT2/TTL < 0.5$ ； (1)

[0036] 其中，CT2表示第二透镜在光轴上的中心厚度，TTL表示光学成像镜头的光学总长。满足此条件(1)，合理的配置第二透镜在光轴上的中心厚度和光学成像镜头的光学总长，有利于实现小型化。

[0037] 在一些实施方式中，光学成像镜头满足以下条件式：

[0038] $1.5 < TTL/f < 2, 0.2 < Imgh/f < 0.6$ ； (2)

[0039] 其中，TTL表示光学成像镜头的光学总长，f表示第一透镜的有效焦距，Imgh表示光学成像镜头的像面上有效像素区域对角线长的一半。满足此条件式(2)，能够使镜头结构紧凑，降低镜头的敏感度，在实现小型化的同时，保证系统具有较长的焦距。

[0040] 在一些实施方式中，光学成像镜头满足以下条件式：

[0041] $0 < \text{SAG21} < 0.1, 0.3 < \text{CT04} - |\text{R22}| < 0.7;$ (3)

[0042] 其中, SAG21表示第二透镜的物侧面与光轴的交点至第二透镜的物侧面的有效半径顶点在光轴的距离, CT04表示光阑与光轴的交点至第二透镜的像侧面与光轴的交点的距离, R22表示第二透镜的像侧面的曲率半径。满足条件式(3), 第二透镜对于整个系统的球差、慧差以及像散起到了很好地矫正作用。

[0043] 在一些实施方式中, 光学成像镜头满足以下条件式:

[0044] $0.01 < (\text{DT11}/\text{Imgh})/\text{HFOV} < 0.02;$ (4)

[0045] 其中, DT11表示第一透镜的物侧面的有效半径, Imgh表示光学成像镜头的像面上有效像素区域对角线长的一半, HFOV表示光学成像镜头的半视场角。满足此条件式(4), 可保证镜头的前端具有较小的口径。

[0046] 在一些实施方式中, 光学成像镜头满足以下条件式:

[0047] $0.8 \times 10^{-6} < (\text{dn}/\text{dt})_1/f_1 + (\text{dn}/\text{dt})_3/f_3 < 1.3 \times 10^{-6};$ (5)

[0048] 其中, $(\text{dn}/\text{dt})_1$ 表示第一透镜的材料折射率温度系数, $(\text{dn}/\text{dt})_3$ 表示第三透镜的材料折射率温度系数, f_1 表示第一透镜的有效焦距, f_3 表示第三透镜的有效焦距。满足此条件式(5), 能够有效地补偿温度变化对镜头焦距的影响, 提升镜头的解析力在不同温度下的稳定性。

[0049] 在一些实施方式中, 光学成像镜头的适用光谱范围为800nm~1100nm。一般镜头设计波长为435nm~656nm(可见光)波段, 由于没有红外光要求, 所以镜头的红外解像力会很差, 而本发明提供的光学成像镜头可在800nm~1100nm(近红外光区)波段清晰成像, 光学成像镜头在近红外光条件下具有良好的成像质量, 能够满足DMS系统中的近红外光成像的摄像需求。

[0050] 在一些实施方式中, 第三透镜的物侧面为凸面, 其像侧面为凹面。

[0051] 在一些实施方式中, 第三透镜的物侧面和像侧面至少有一个反曲点。通过设置反曲点, 可有效地压制离轴视场的光线入射于成像面的角度, 进一步地修正离轴视场的像差。

[0052] 在一些实施方式中, 第三透镜的物侧面为凹面, 像侧面为凸面。可以减少光线的出射角, 减少光学总长, 实现镜头的小型化。

[0053] 在一些实施方式中, 本发明提供一种成像设备, 包括上述任意一种实施方式的光学成像镜头及成像元件, 成像元件用于将光学成像镜头形成的光学图像转换为电信号。

[0054] 本发明各个实施例中非球面镜头的表面形状均满足下列方程:

$$[0055] \quad z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2h^2}} + Bh^4 + Ch^6 + Dh^8 + Eh^{10} + Fh^{12},$$

[0056] 其中, z 表示曲面离开曲面顶点在光轴方向的距离, c 表示曲面顶点的曲率, K 表示二次曲面系数, h 表示光轴到曲面的距离, B 、 C 、 D 、 E 和 F 分别表示四阶、六阶、八阶、十阶和十二阶曲面系数。

[0057] 在以下各个实施例中, 光学成像镜头中的各个透镜的厚度、曲率半径以及视场像高有所不同, 具体不同可参见各实施例的参数表。

[0058] 第一实施例

[0059] 本实施例提供的光学成像镜头100的结构示意图请参阅图1, 由三个透镜组成, 从

物侧到成像面依次包括：光阑ST、第一透镜L1、第二透镜L2以及第三透镜L3。

[0060] 第一透镜L1为具有正光焦度的玻璃非球面透镜，第一透镜L1的物侧面S1为凸面，其像侧面S2为凹面；

[0061] 第二透镜L2为具有正光焦度的玻璃球面透镜，第二透镜L2的物侧面S3为几乎接近于平面的凸面，其像侧面S4为凸面；

[0062] 第三透镜L3为具有负光焦度的玻璃非球面透镜，第三透镜L3的物侧面S5为凸面，其像侧面S6为凹面。

[0063] 本实施例所提供的光学成像镜头100中各个镜片的相关参数如表1所示。

[0064] 表1

表面序号		曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
		(mm)	(mm)		
	物面	无穷	—		
ST	光阑 ST	无穷	-0.078		
S1	第一透镜 L1	2.570	0.996	1.91	35.3
S2		2.511	0.341		
S3	第二透镜 L2	337.426	1.664	1.91	35.3
S4		-2.306	0.396		
S5	第三透镜 L3	6.532	0.743	1.50	81.5
S6		1.837	1.487		
S7	成像面	无穷	—		

[0067] 本实施例的各透镜非球面的参数如表2所示。

[0068] 表2

表面序号	K	B	C	D	E	F
S1	-24.0378	0.1604	-0.2003	0.1929	-0.1122	0.02667
S2	2.6031	-1.7016E-3	-2.4770E-2	3.3011E-2	-3.6537E-2	8.8290E-3
S5	12.9260	-0.0913	0.0182	-6.1984E-3	2.1692E-3	-3.5740E-4
S6	-0.1585	-0.0980	0.0217	-6.3786E-3	1.3115E-3	-1.9234E-4

[0070] 本实施例提供的光学成像镜头100的主要性能参数如表3所示。

[0071] 表3

参数	ImgH (mm)	f1 (mm)	f2 (mm)	f3 (mm)	f (mm)	TTL (mm)
数值	2.343	17.793	2.588	-5.493	3.563	5.627

[0073] 在本实施例中，其场曲、畸变、轴向色差和垂轴色差图分别如图2、图3、图4和图5所示。由图2、图3、图4和图5可以看出，本实施例中光学成像镜头100的场曲、畸变、色差都能被很好地校正。

[0074] 第二实施例

[0075] 本实施例提供的光学成像镜头200的结构示意图请参阅图6,本实施例中提供的光学成像镜头200的结构与第一实施例中的光学成像镜头100的结构不同之处在于:第三透镜L3的物侧面S5在近光轴处为凸面,像侧面S6在近光轴处为凹面,以及各透镜的曲率半径、中心厚以及视场像高不同。

[0076] 本实施例所提供的光学成像镜头300中各个镜片的相关参数如表4所示。

[0077] 表4

表面序号		曲率半径 (mm)	厚度 (mm)	折射率	阿贝数
	物面	无穷	—		
ST	光阑 ST	无穷	-0.027		
S1	第一透镜 L1	2.635	0.999	1.91	35.3
S2		2.621	0.353		
S3	第二透镜 L2	137.900	1.720	1.91	35.3
S4		-2.356	0.672		
S5	第三透镜 L3	3.937	0.394	1.50	81.5
S6		1.5525	1.4754		
S7	成像面	无穷	—		

[0079] 本实施例的各透镜非球面的参数如表5所示。

[0080] 表5

表面序号	K	B	C	D	E	F
S1	-20.951	0.1211	-0.0905	3.2771E-3	0.0586	-0.0346
S2	3.1673	2.0365E-4	-0.0337	0.0415	-0.0426	9.4658E-3
S5	-46.4415	-0.1349	0.0169	0.0123	-7.8633E-3	1.2922E-3
S6	-5.2761	-0.0992	0.0322	-7.8294E-3	5.8759E-4	2.5675E-5

[0082] 本实施例提供的光学成像镜头200的主要性能参数如表6所示。

[0083] 表6

参数	ImgH (mm)	f1 (mm)	f2 (mm)	f3 (mm)	f (mm)	TTL (mm)
数值	2.088	17.100	2.626	-5.524	3.579	5.613

[0085] 在本实施例中,其场曲、轴向色差和垂轴色差图分别如图7、图8、图9和图10所示。由图7、图8、图9和图10可以看出,本实施例中光学成像镜头200的场曲、色差都能被很好地校正。

[0086] 第三实施例

[0087] 本实施例中提供的光学成像镜头300的结构图请参阅图11,本实施例提供的光学

成像镜头300的结构与第一实施例中的光学成像镜头100的不同之处在于：第三透镜L3的物侧面S5为凹面，像侧面S6为凸面，以及各透镜的曲率半径、中心厚以及视场像高不同。

[0088] 本实施所提供的光学成像镜头200中各个镜片的相关参数如表7所示。

[0089] 表7

[0090]

表面序号		曲率半径 (mm)	厚度 (mm)	折射率	阿贝数
	物面	无穷	—		
ST	光阑 ST	无穷	-0.090		
S1	第一透镜 L1	2.450	0.993	1.91	35.3
S2		2.262	0.314		
S3	第二透镜 L2	19.182	1.666	1.91	35.3
S4		-2.470	0.860		
S5	第三透镜 L3	-2.420	0.594	1.50	81.5
S6		-6.043	1.281		
S7	成像面	无穷	—		

[0091] 本实施例的各透镜非球面的参数如表8所示。

[0092] 表8

[0093]

表面序号	K	B	C	D	E	F
S1	-15.2998	0.1133	-0.0852	5.4320E-3	0.0563	-0.0350
S2	2.5802	-0.0207	-0.0303	0.0295	-0.0461	0.0117
S5	-3.9811	-0.0761	9.3024E-3	4.7219E-3	-5.9067E-3	1.3425E-3
S6	-7.2637E+5	-0.0404	-2.4678E-4	2.8910E-3	-1.4116E-3	1.8185E-4

[0094] 本实施例提供的光学成像镜头300的主要性能参数如表9所示。

[0095] 表9

[0096]

参数	ImgH (mm)	f1 (mm)	f2 (mm)	f3 (mm)	f (mm)	TTL (mm)
数值	2.202	22.429	2.559	-8.696	3.560	5.708

[0097] 在本实施例中，其场曲、畸变、轴向色差和垂轴色差图分别如图12、图13、图14和图15所示。由图12、图13、图14和图15可以看出，本实施例中光学成像镜头300的场曲、畸变、色差都能被很好地校正。

[0098] 表10是上述3个实施例对应的光学特性，主要包括前面每个条件式对应的数值。

[0099] 表10

[0100]

关系式	实施例1	实施例2	实施例3
CT2/TTL	0.296	0.306	0.292
TTL/f	1.579	1.568	1.603

Imgh/f	0.415	0.372	0.387
SAG21	0.002	0.006	0.038
CT04- R22	0.617	0.689	0.413
(DT11/Imgh) /HF0V	0.013	0.014	0.013
(dn/dt) 1/f1+ (dn/dt) 3/f3	1.254×10^{-6}	1.259×10^{-6}	0.833×10^{-6}

[0101] 综合上述各实施例,本发明提供的光学成像镜头,均达到了以下的光学指标:(1) 光学总长:TTL<5.8mm;(2) 适用光谱范围为:800nm~1100nm。

[0102] 综合上述各实施例,本发明所提供的光学成像镜头具有以下优点:

[0103] (1) 本发明提供的光学成像镜头中第一透镜和第三透镜均为玻璃非球面镜片,第二透镜为玻璃球面镜片。玻璃非球面镜片的使用可以有效地矫正球差等其他像差,镜头小口径可实现镜头的小型化,降低成本;镜片全部使用玻璃材质,可提高镜头的热稳定性,使光学成像镜头能够应用于较多环境复杂的领域。

[0104] (2) 一般镜头的设计波长为435nm~656nm(可见光)波段,没有红外光要求,所以红外解像力会很差,而本发明提供的光学成像镜头可在800nm~1100nm(近红外光区)的波段清晰成像,在近红外光条件下成像质量良好,能够满足DMS系统中的红外成像特性以及高成像品质的摄像需求。

[0105] 第四实施例

[0106] 本实施例提供的一种成像设备400的结构示意图请参阅图16,包括上述任一实施例中的光学成像镜头(例如光学成像镜头100)及成像元件410。成像元件410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。

[0107] 成像设备400可以是运动相机、全景相机、行车记录仪、监控摄像头、DMS摄像头以及其他任意一种形态的装载了光学成像镜头的电子设备。

[0108] 本实施例提供的成像设备400包括光学成像镜头100,由于光学成像镜头不仅具有体积小和低成本等优点,而且在近红外光条件下成像质量好,能够提供更高质量的成像效果,因此,该成像设备400具有体积小、低成本以及在近红外光条件下成像质量好等优点。

[0109] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

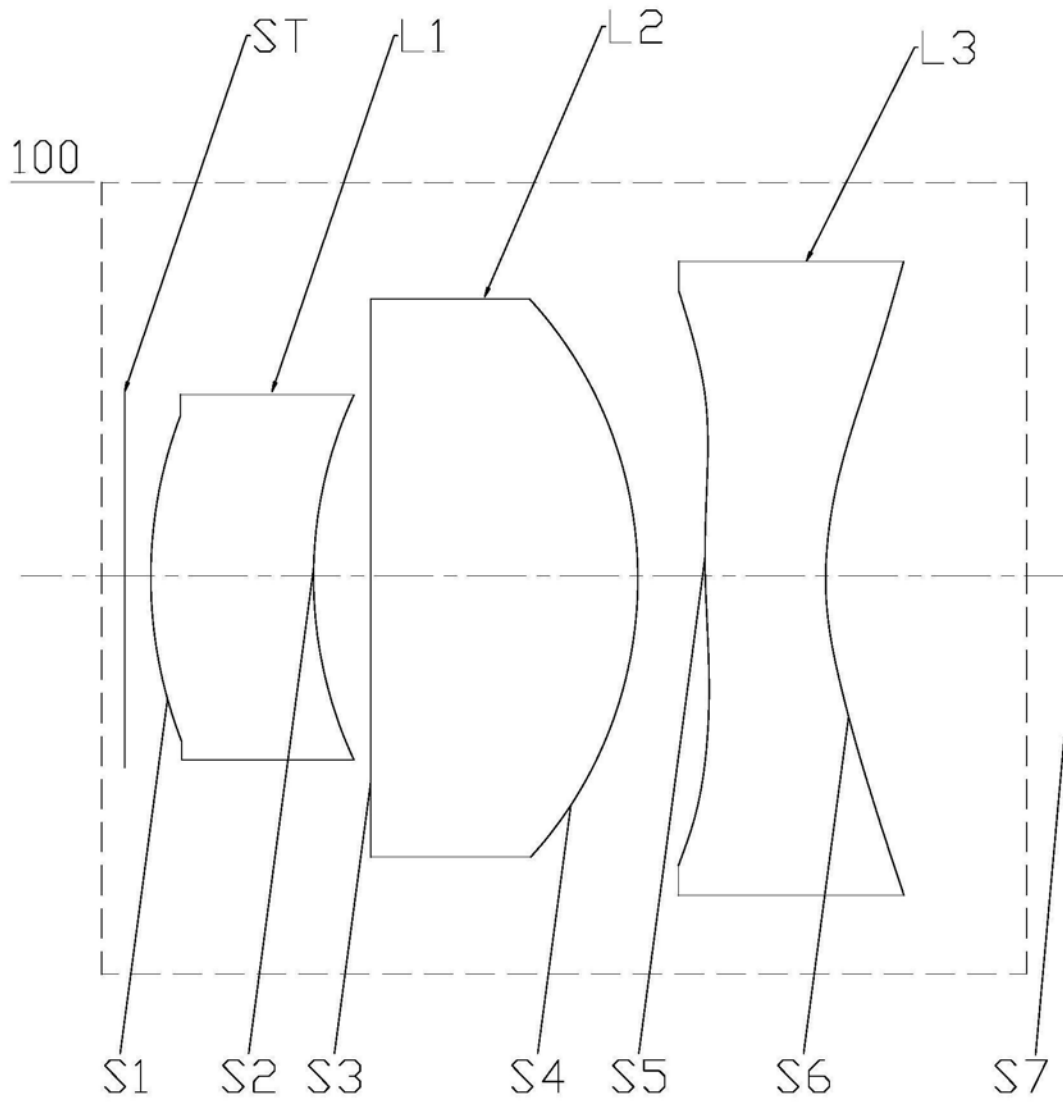


图1

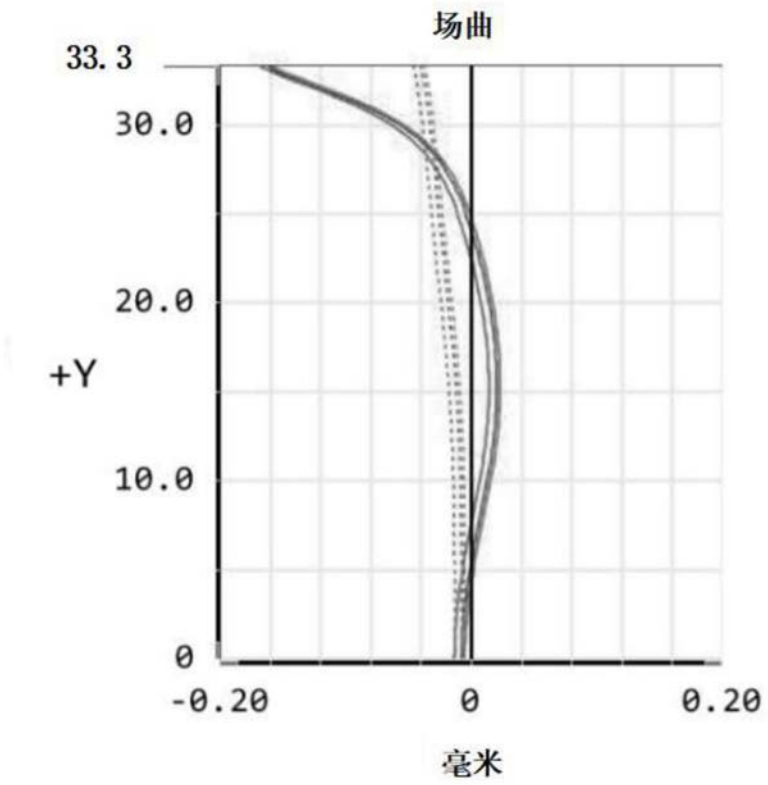


图2

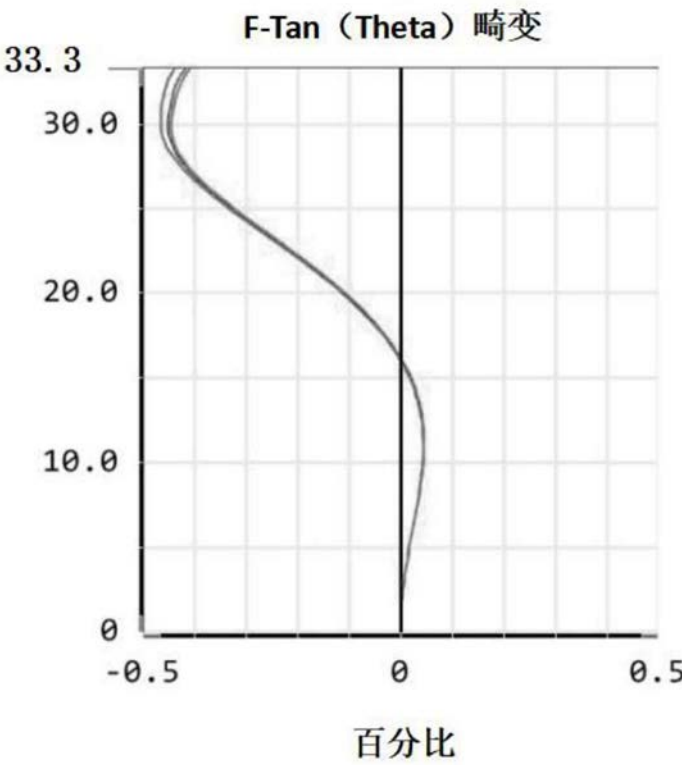


图3

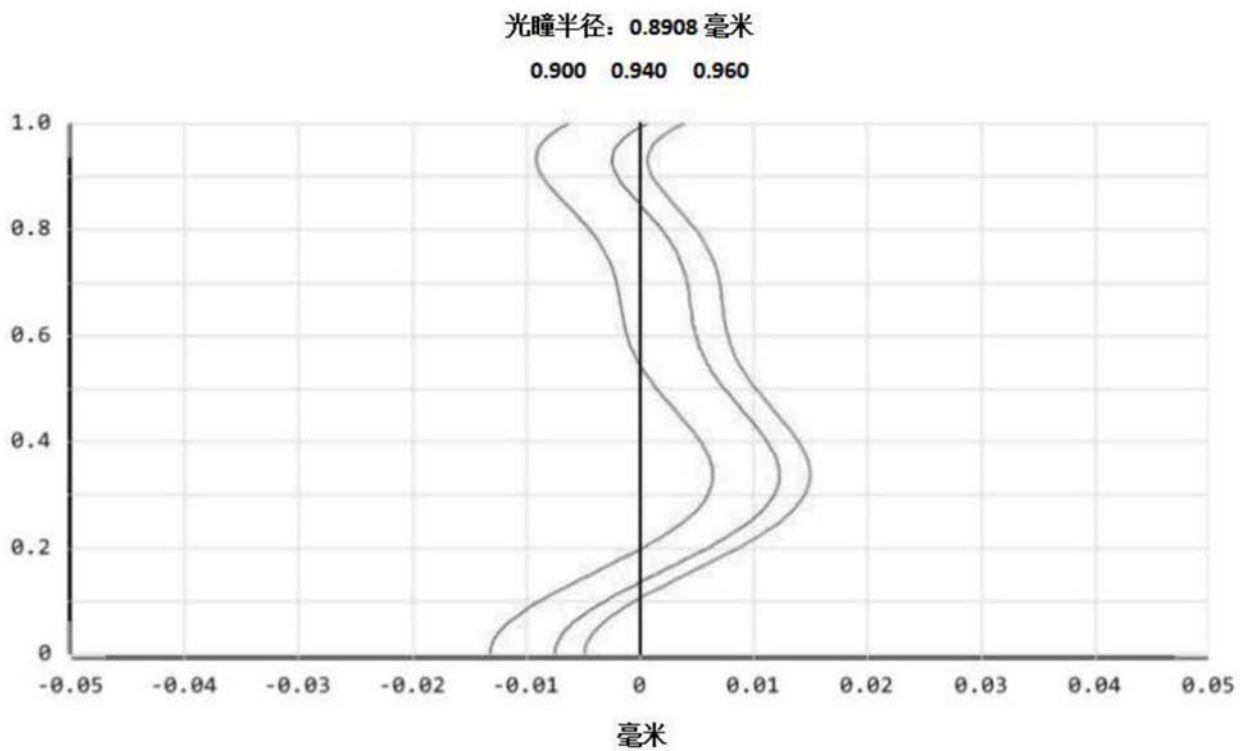


图4

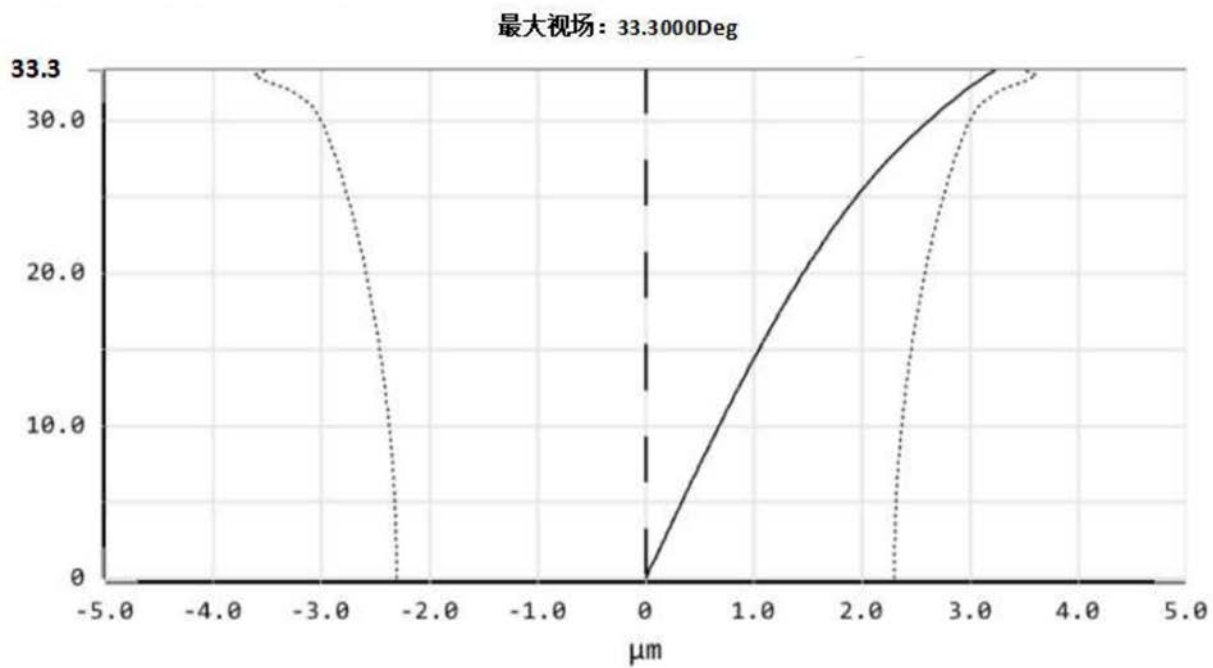


图5

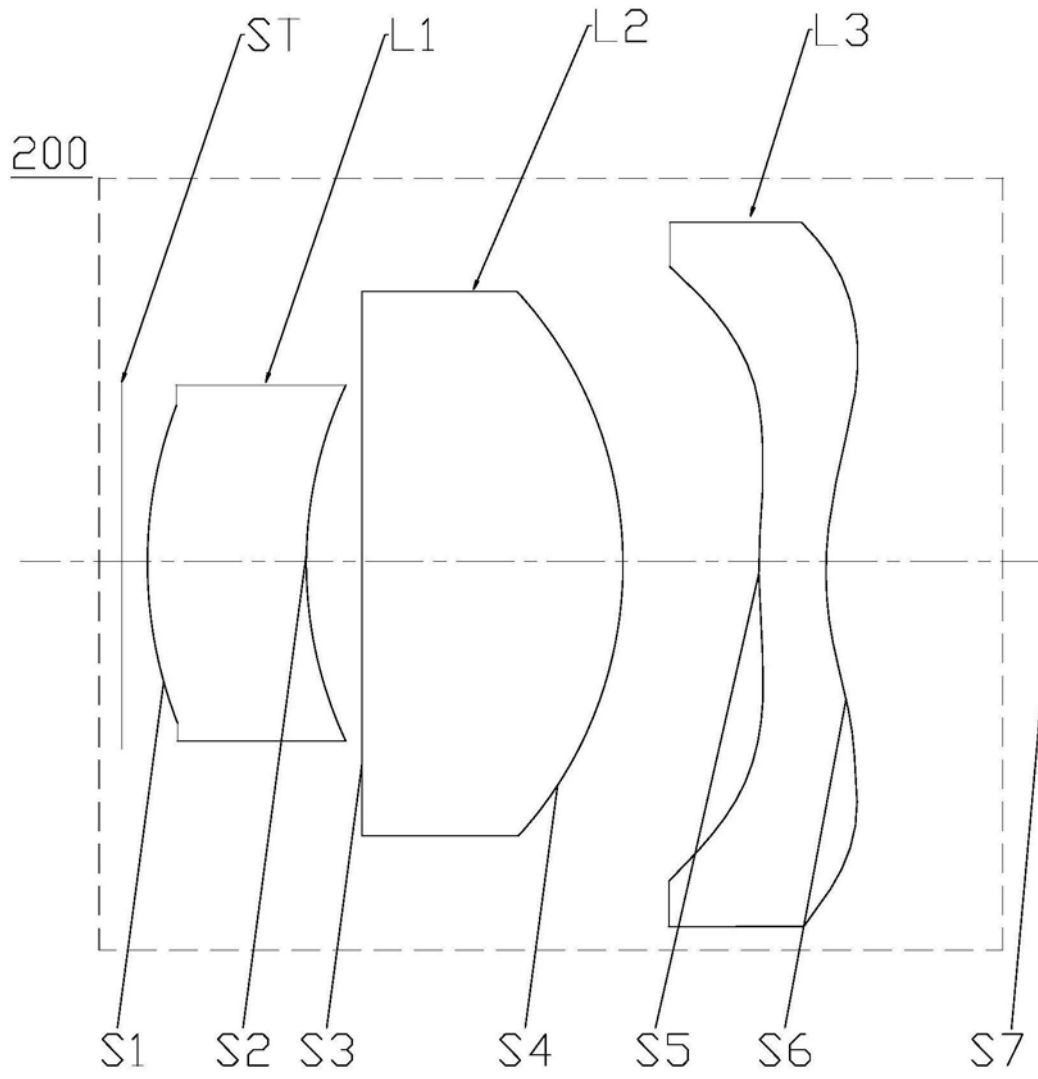


图6

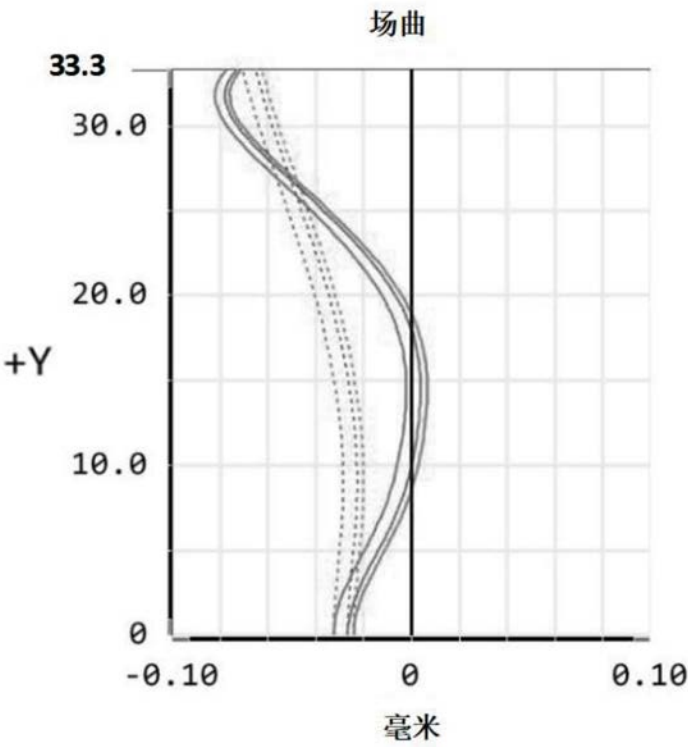


图7

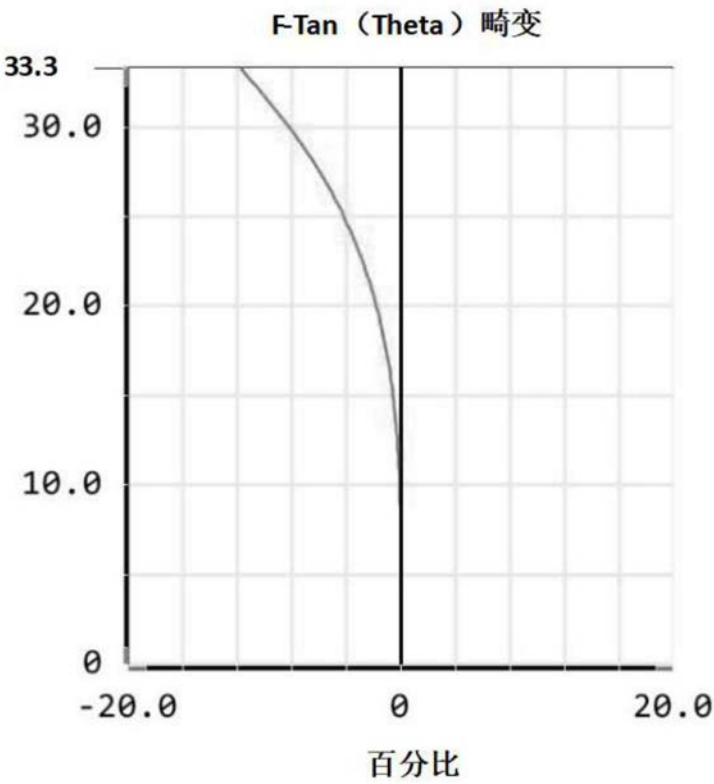


图8

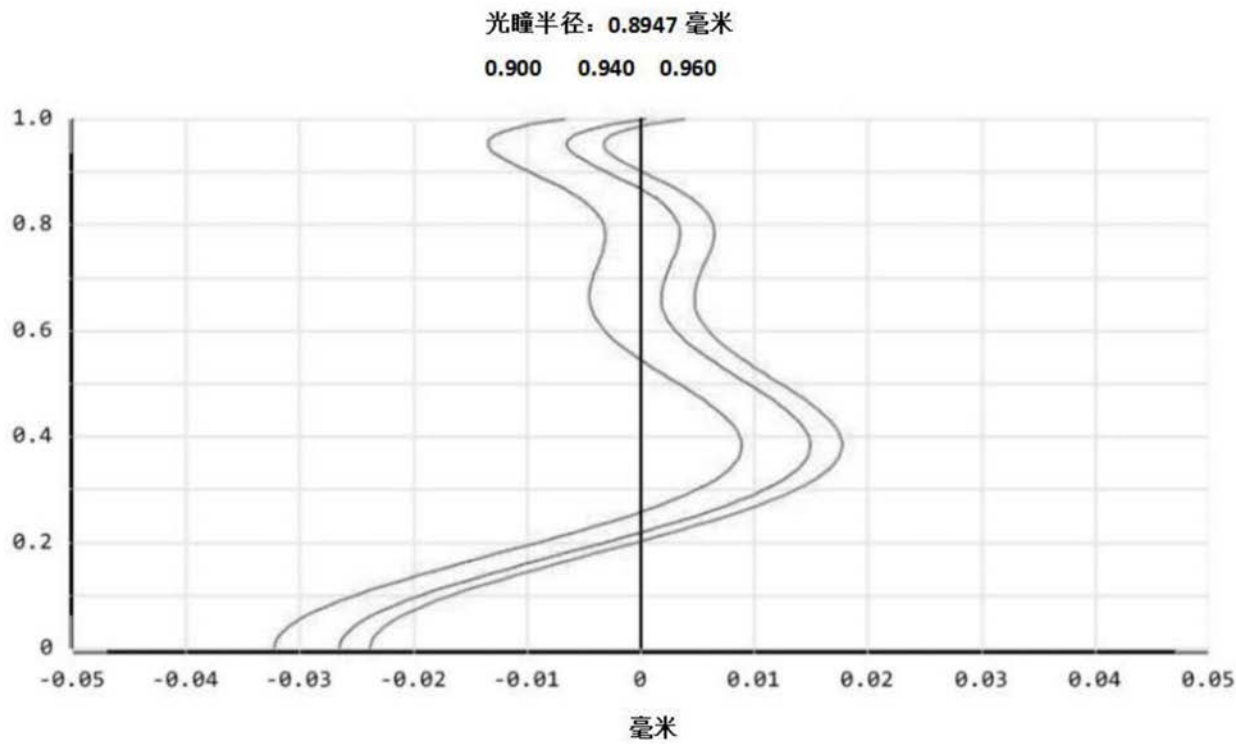


图9

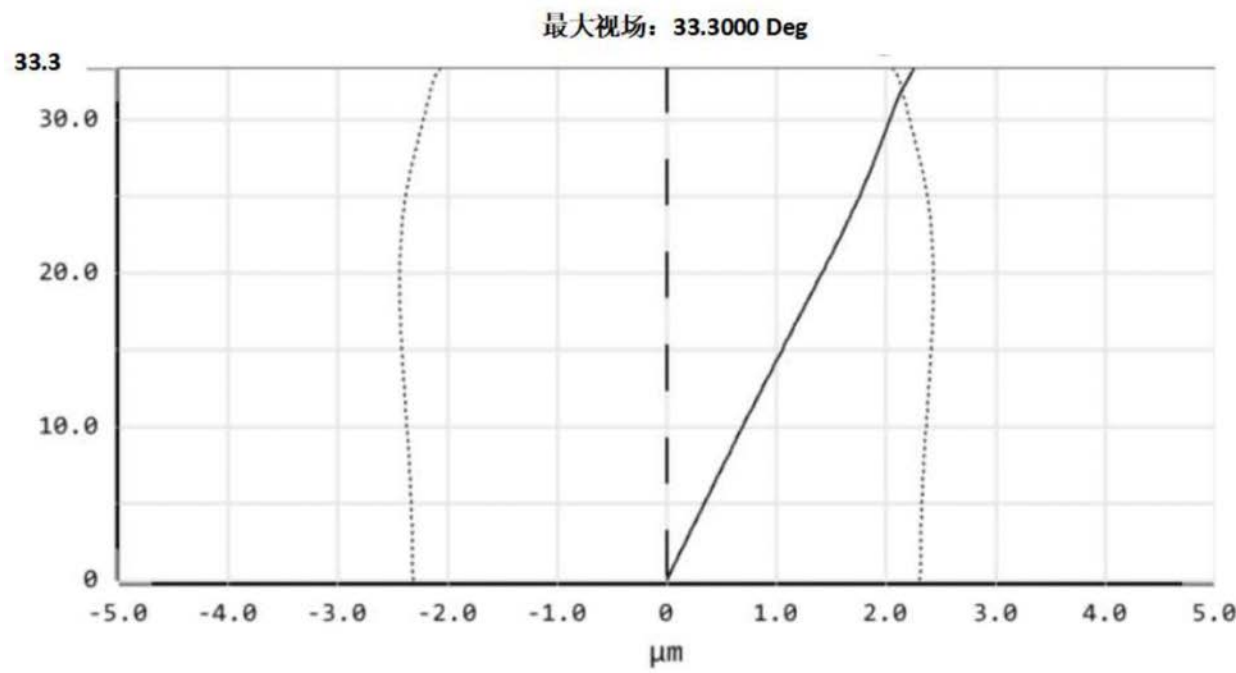


图10

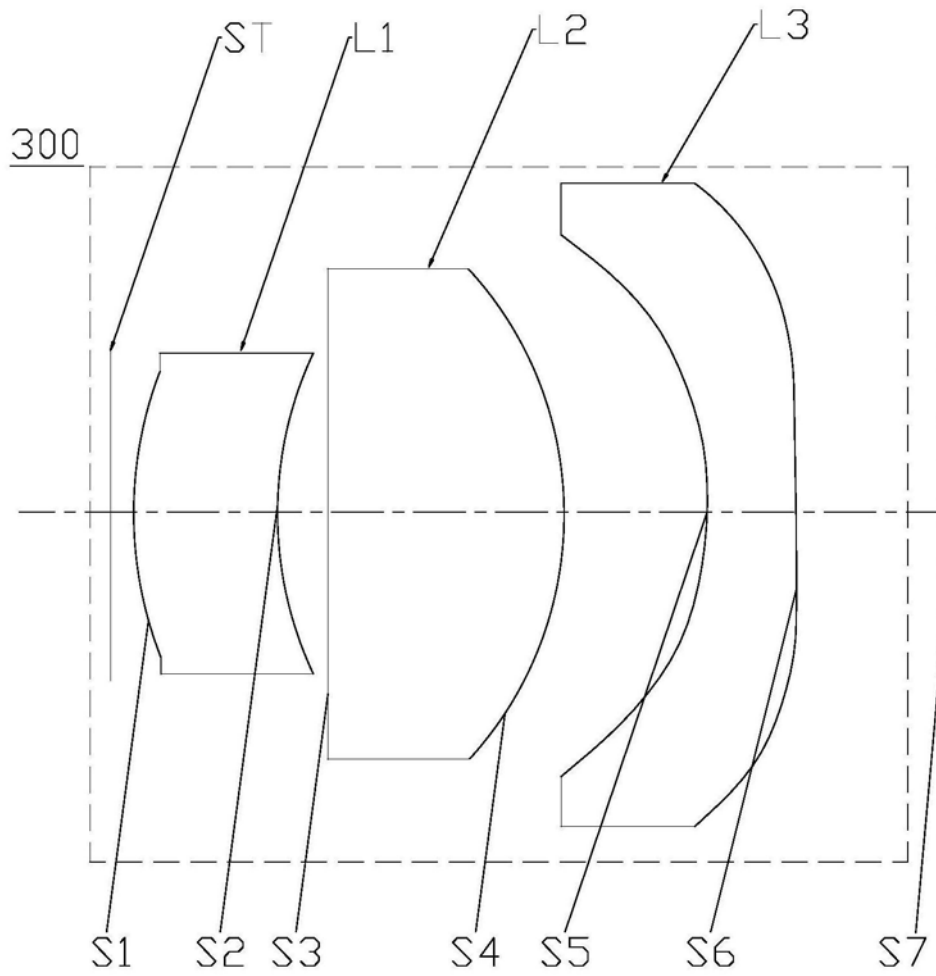


图11

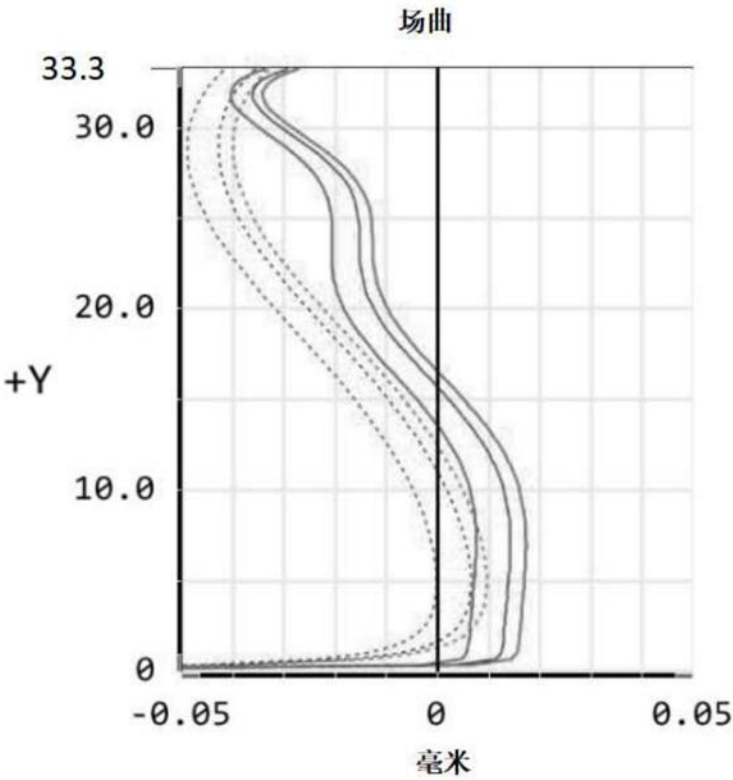


图12

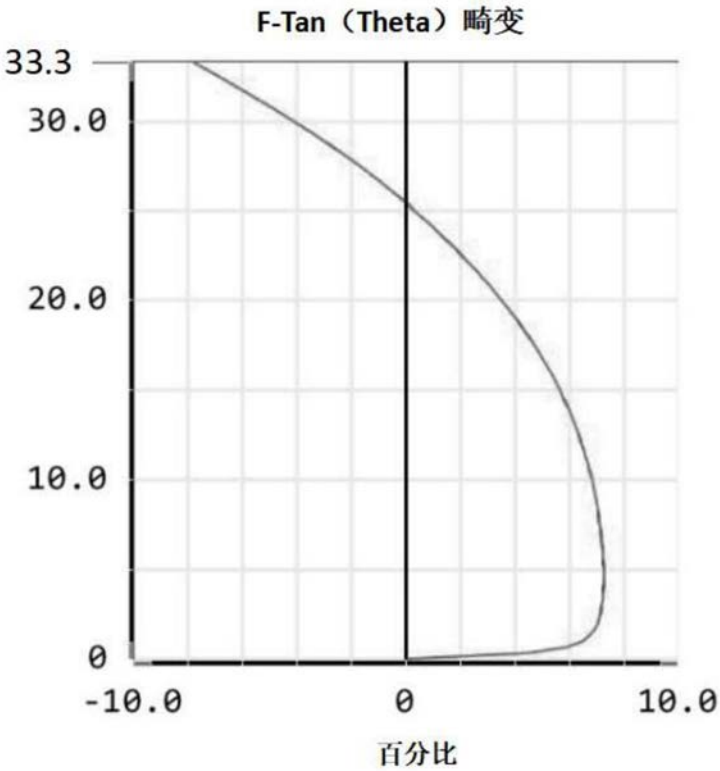


图13

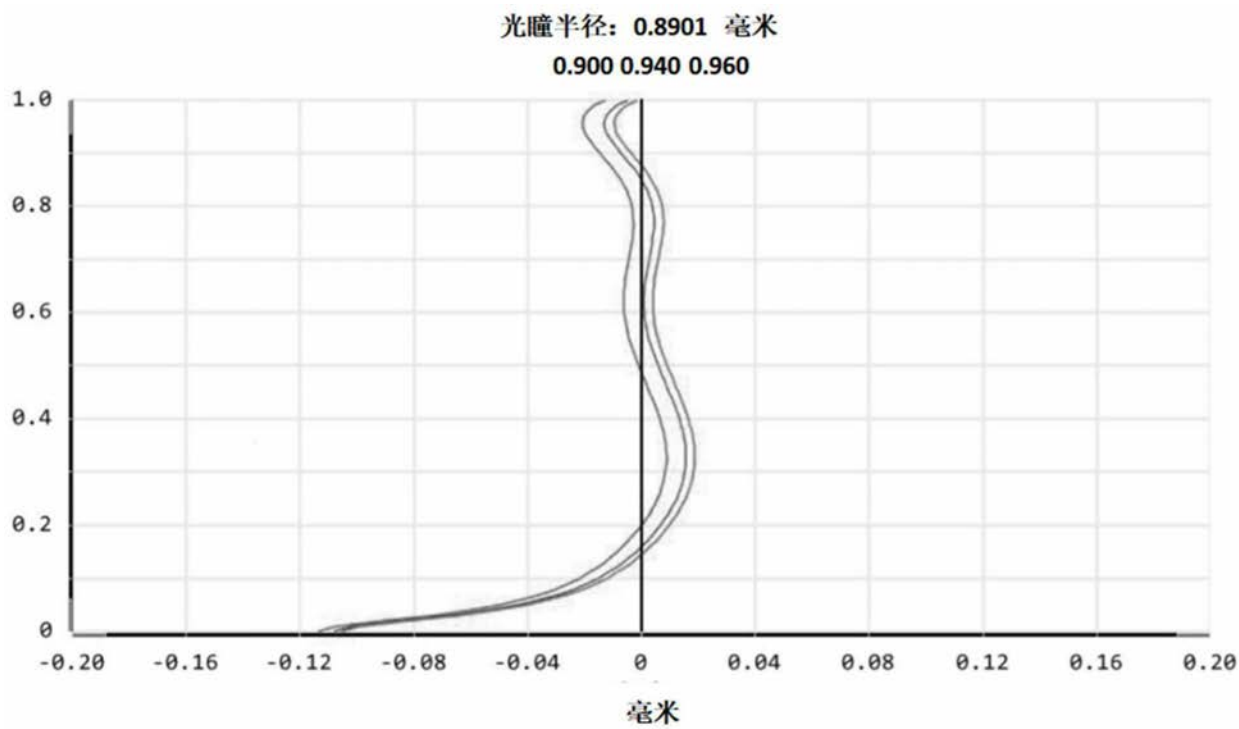


图14

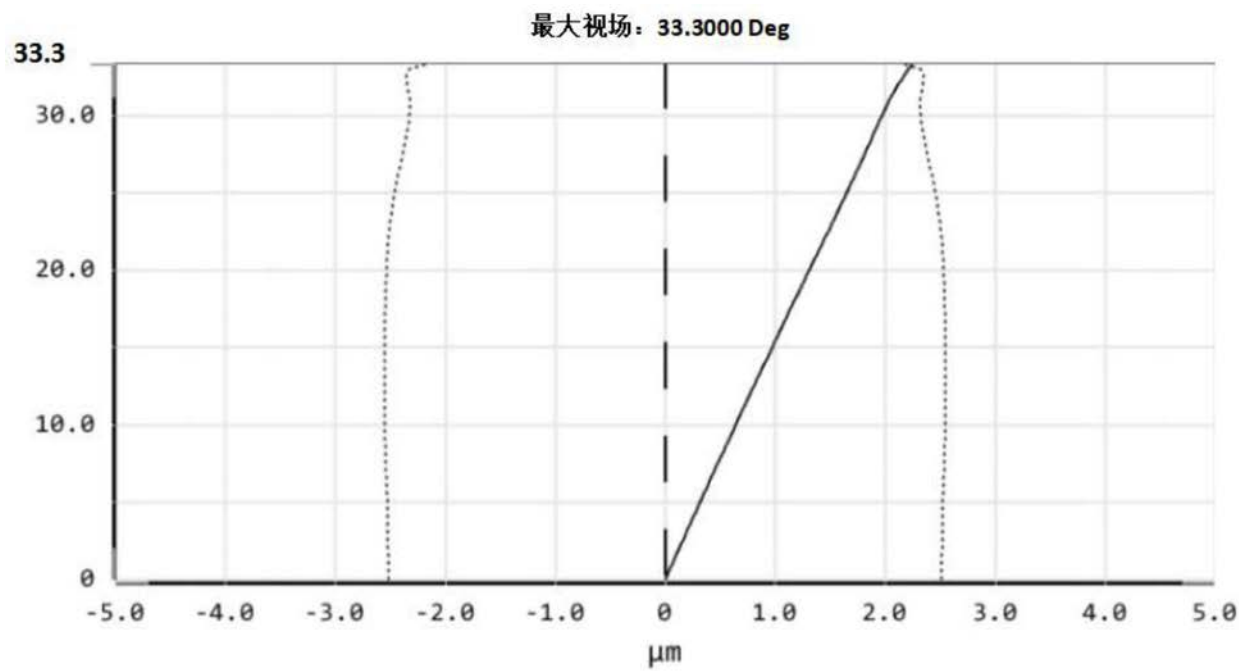


图15

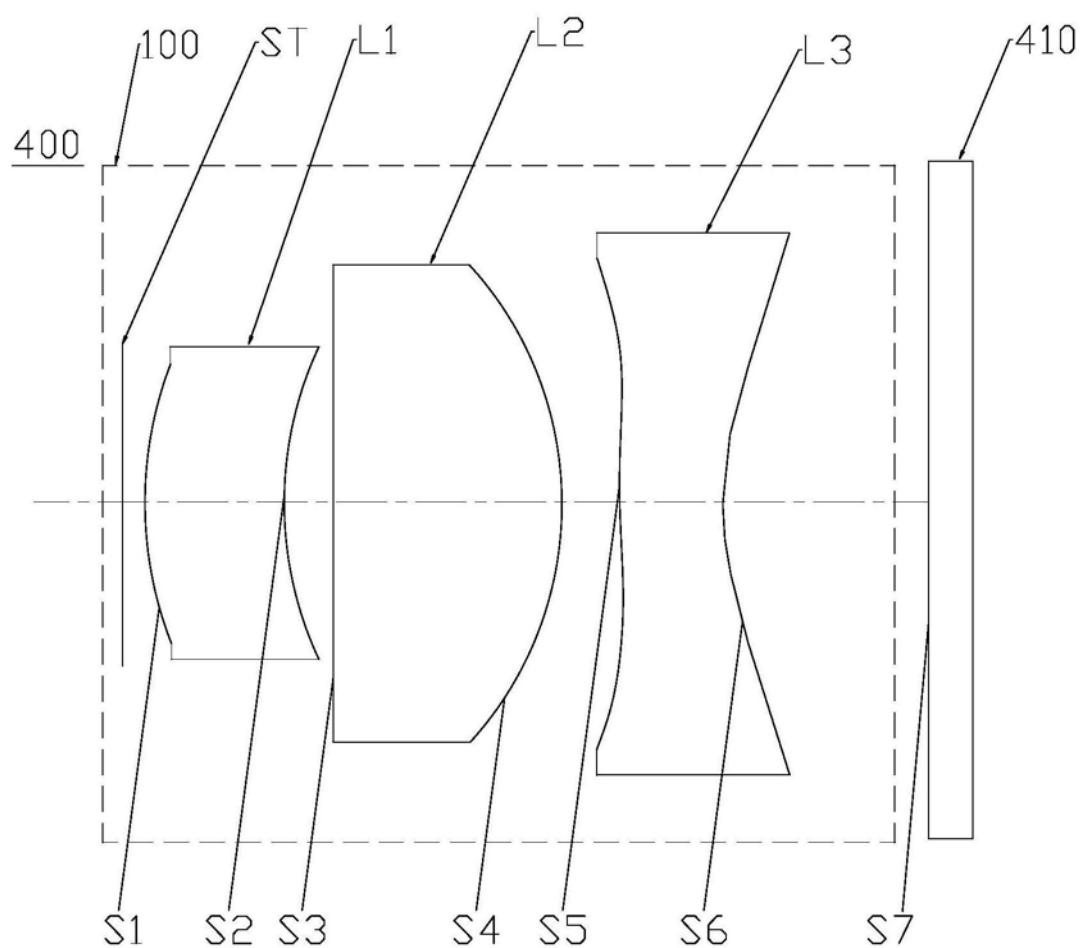


图16