



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108681050 B

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201810629640.7

G02B 1/00(2006.01)

(22)申请日 2018.06.19

审查员 刘洋成

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108681050 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(73)专利权人 江西联创电子有限公司

地址 330096 江西省南昌市高新开发区京  
东大道1699号

(72)发明人 陈伟建 鲍宇旻 刘绪明 曾吉勇

王克民 王卓

(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 何世磊

(51)Int.Cl.

G02B 13/18(2006.01)

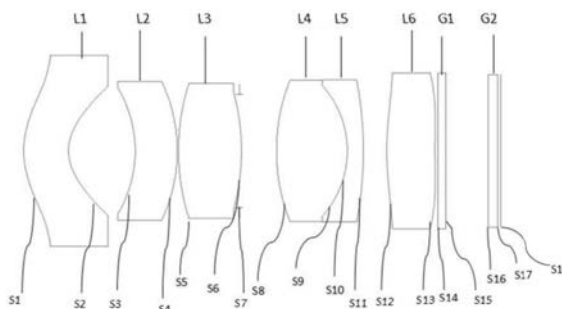
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

车载摄像镜头

(57)摘要

本发明公开了一种车载摄像镜头,从物侧到像侧依次包括:具有负光焦度且物侧面为凸面像侧面为凹面的第一透镜;具有负光焦度且物侧面为凹面像侧面为凸面的第二透镜;具有正光焦度且双面均为凸面的第三透镜;光阑;具有正光焦度且双面均为凸面的第四透镜;具有负光焦度且物侧面为凹面的第五透镜,且第四透镜与第五透镜组成胶合镜片;具有正光焦度且物侧面为凸面的第六透镜;滤光片;其中,第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜均为玻璃球面镜片,第一透镜与第六透镜为玻璃非球面镜片。本发明镜头明显增大了镜头在小视场角范围内的畸变,以满足车载系统特殊的算法需求;并且在提高整组镜头的解像能力的同时也有效控制了镜头的口径和长度。



1. 一种车载摄像镜头,其特征在于,从物侧到像侧依次包括:  
 具有负光焦度且物侧面为凸面、像侧面为凹面的第一透镜;  
 具有负光焦度且物侧面为凹面、像侧面为凸面的第二透镜;  
 具有正光焦度且双面均为凸面的第三透镜;  
 光阑;  
 具有正光焦度且双面均为凸面的第四透镜;  
 具有负光焦度且物侧面为凹面的第五透镜,且所述第四透镜与所述第五透镜组成胶合镜片;  
 具有正光焦度且物侧面为凸面的第六透镜;  
 滤光片;

其中,所述第二透镜、所述第三透镜、所述第四透镜以及所述第五透镜均为玻璃球面镜片,所述第一透镜与所述第六透镜为玻璃非球面镜片;

所述车载摄像镜头中的透镜数量为6个;

所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$TTL/f < 4.5;$$

其中,TTL表示所述车载摄像镜头的光学总长,f表示所述车载摄像镜头的焦距。

2. 根据权利要求1所述的车载摄像镜头,其特征在于,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$D_1 / (Y_{IH} * f) < 0.25;$$

其中, $D_1$ 表示所述第一透镜的最大有效口径, $Y_{IH}$ 表示所述车载摄像镜头的最大像圆半径,f表示所述车载摄像镜头的焦距。

3. 根据权利要求1所述的车载摄像镜头,其特征在于,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$R_1 / f < 1;$$

$$-3 < f_1 / f < -1;$$

$$(Y_{12} - Y_{ref12}) / Y_{ref12} < -4.5\%;$$

其中, $R_1$ 表示所述第一透镜物侧面中心的曲率半径, $f_1$ 表示所述第一透镜的焦距,f表示所述车载摄像镜头的焦距, $Y_{12}$ 表示在视场角 $12^\circ$ 时所述镜头对应的实际像高, $Y_{ref12}$ 表示在视场角 $12^\circ$ 时所述车载摄像镜头的理想近轴像高。

4. 根据权利要求1所述的车载摄像镜头,其特征在于,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$-1.5 < R_{21} / f < -0.8;$$

$$R_{41} / f < 1.8;$$

$$f / R_{52} < 0.2;$$

其中, $R_{21}$ 表示所述第二透镜物侧面的曲率半径, $R_{41}$ 表示所述第四透镜物侧面的曲率半径, $R_{52}$ 表示所述第五透镜像侧面的曲率半径,f表示所述车载摄像镜头的焦距。

5. 根据权利要求1所述的车载摄像镜头,其特征在于,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$R_{61} / f > 2;$$

$$f/f_6 < 0.5;$$

其中,  $R_{61}$ 表示所述第六透镜物侧面中心的曲率半径,  $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距,  $f_6$ 表示所述第六透镜的焦距。

6. 根据权利要求1所述的车载摄像镜头, 其特征在于, 所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$f_3/f < 2;$$

其中,  $f_3$ 表示所述第三透镜的焦距,  $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距。

7. 根据权利要求1所述的车载摄像镜头, 其特征在于, 所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$(dn/dt)_4 < -5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C};$$

$$f_4/f < 1.5;$$

其中,  $(dn/dt)_4$ 表示所述第四透镜的折射率温度系数,  $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距,  $f_4$ 表示所述第四透镜的焦距。

8. 根据权利要求1所述的车载摄像镜头, 其特征在于, 所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$Nd_1 > 1.8, Vd_4 > 55, Vd_5 < 25, Vd_6 > 60;$$

其中,  $Vd_4, Vd_5$ 和 $Vd_6$ 分别表示所述第四透镜、所述第五透镜和第六透镜的阿贝数,  $Nd_1$ 表示所述第一透镜的材料折射率。

9. 根据权利要求1所述的车载摄像镜头, 其特征在于, 所述第二透镜和所述第六透镜的各非球面表面形状满足下列方程:

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

其中,  $z$ 为曲面与曲面顶点在光轴方向的距离,  $h$ 为光轴到曲面的距离,  $c$ 为曲面顶点的曲率,  $K$ 为二次曲面系数,  $B, C, D, E, F$ 分别为四阶、六阶、八阶、十阶、十二阶曲面系数。

## 车载摄像镜头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光学镜头技术领域,特别是涉及一种车载摄像镜头。

### 背景技术

[0002] 先进驾驶辅助系统(Advanced Driver Assistant System,简称ADAS),是通过信息采集与处理,从而辅助驾驶者察觉可能发生的危险,甚至进行主动式干预的主动安全技术。从技术角度看,ADAS构建起了无人驾驶技术积累的桥梁,是车企切入无人驾驶的渐进式道路;在ADAS各种系统中,以影像为基础的辅助驾驶系统市场占有率最高,其主要原因为成本低廉,且可与行车记录器结合使用,并能将侦测的结果以视觉影音的方式呈现给驾驶人,虽然其侦测距离不及红外线与雷达,但仍广受欢迎。

[0003] 车道偏移警示系统(Lane Departure Warning System,LDWS)与前方碰撞警示系统(Forward Collision Warning System,FCWS)为世界各国重视,是业界争相投入开发的两大首要的影像式ADAS的功能。LDWS主要功能运作是透过摄像镜头拍摄车辆前方的场景,然后经图像处理与计算,产生车道侦测的结果;一旦车辆在没有打方向灯的情形下开始偏移车道时,系统则会自动发出各种警示讯号,提醒驾驶者立即做出反应以避免意外发生。FCWS的主要功能亦是透过摄像镜头拍摄车辆前方的场景,经过图像处理算法的计算后,将前方的车辆侦测出来,并且推估两车之间的距离;当两车未保持适当的行车距离时,系统亦自动对驾驶人发出警告。

[0004] 随着车用电子与车用影像技术的进步,图像的算法也在不停地推陈出新,如ADAS系统的算法中要求镜头在小视场角范围内时拥有较大的畸变,而现有的镜头不能满足ADAS系统中这些特殊的算法需求。

### 发明内容

[0005] 为此,本发明的目的在于提出一种车载摄像镜头,以实现在小视场角范围内时拥有较大的畸变。

[0006] 根据本发明提供的车载摄像镜头,从物侧到像侧依次包括:

[0007] 具有负光焦度且物侧面为凸面、像侧面为凹面的第一透镜;

[0008] 具有负光焦度且物侧面为凹面、像侧面为凸面的第二透镜;

[0009] 具有正光焦度且双面均为凸面的第三透镜;

[0010] 光阑;

[0011] 具有正光焦度且双面均为凸面的第四透镜;

[0012] 具有负光焦度且物侧面为凹面的第五透镜,且所述第四透镜与所述第五透镜组成胶合镜片;

[0013] 具有正光焦度且物侧面为凸面的第六透镜;

[0014] 滤光片;

[0015] 其中,所述第二透镜、所述第三透镜、所述第四透镜以及所述第五透镜均为玻璃球

面镜片,所述第一透镜与所述第六透镜为玻璃非球面镜片。

[0016] 本发明提供的车载摄像镜头,采用玻璃球面与非球面相结合的方式,为镜头提供了特殊形式的畸变,与现有车载镜头相比,明显增大了镜头在小视场角范围内的畸变,更有利于满足车载系统特殊的算法需求,具有大光圈,并且在提高整组镜头的解像能力的同时也有效控制了镜头的口径和长度,实现了小口径和大靶面;与此同时,通过合理的玻璃镜片材料搭配,克服了在大温差环境下焦点偏移、分辨率大幅下降的难题,保证了该车载摄像镜头在温差较大的环境下也同样具有优良的成像品质,满足了实际应用的需求。

[0017] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0018] \quad D_1 / (Y_{IH} * f) < 0.25;$$

[0019] 其中, $D_1$ 表示所述第一透镜的最大有效口径, $Y_{IH}$ 表示所述车载摄像镜头的最大像圆半径, $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距。满足以上条件,在焦距固定的条件下,可以为镜头提供大靶面、小口径的特性。

[0020] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0021] \quad R_1 / f < 1;$$

$$[0022] \quad -3 < f_1 / f < -1;$$

$$[0023] \quad (Y_{12} - Y_{ref12}) / Y_{ref12} < -4.5\%;$$

[0024] 其中, $R_1$ 表示所述第一透镜物侧面中心的曲率半径, $f_1$ 表示所述第一透镜的焦距, $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距, $Y_{12}$ 表示在视场角 $12^\circ$ 时所述镜头对应的实际像高, $Y_{ref12}$ 表示在视场角 $12^\circ$ 时所述车载摄像镜头的理想近轴像高。满足以上条件可以明显增大车载摄像镜头在小视场角范围内的畸变,以满足车载影像系统的算法需求。

[0025] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0026] \quad TTL / f < 4.5;$$

[0027] 其中, $TTL$ 表示所述车载摄像镜头的光学总长, $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距。满足以上条件式,在焦距固定的条件下,可以有效地限制镜头的长度。

[0028] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0029] \quad -1.5 < R_{21} / f < -0.8;$$

$$[0030] \quad R_{41} / f < 1.8;$$

$$[0031] \quad f / R_{52} < 0.2;$$

[0032] 其中, $R_{21}$ 表示所述第二透镜物侧面的曲率半径, $R_{41}$ 表示所述第四透镜物侧面的曲率半径, $R_{52}$ 表示所述第五透镜像侧面的曲率半径, $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距。满足以上条件式,可以有效提升镜头的鬼影表现,降低鬼影在图像传感器芯片(CMOS)上聚焦的能量。

[0033] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0034] \quad R_{61} / f > 2;$$

$$[0035] \quad f / f_6 < 0.5;$$

[0036] 其中, $R_{61}$ 表示所述第六透镜物侧面中心的曲率半径, $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距, $f_6$ 表示所述第六透镜的焦距。满足以上条件式,可以降低在第六透镜表面反射产生的鬼影聚焦在图像传感器芯片(CMOS)上的能量。

[0037] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

[0038]  $f_3/f < 2$ ;

[0039] 其中,  $f_3$ 表示所述第三透镜的焦距,  $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距。满足以上条件, 可以表示车载摄像镜头的成像系统贡献正球差, 有利于减小成像系统的整体球差。

[0040] 进一步地, 所述车载摄像镜头满足以下条件式:

[0041]  $(dn/dt)_4 < -5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ;

[0042]  $f_4/f < 1.5$ ;

[0043] 其中,  $(dn/dt)_4$ 表示所述第四透镜的折射率温度系数,  $f$ 表示所述车载摄像镜头的焦距,  $f_4$ 表示所述第四透镜的焦距。满足以上条件式, 可以保证车载摄像镜头在温差较大的环境下也同样具有优良的成像品质。

[0044] 进一步地, 所述车载摄像镜头满足以下条件式:

[0045]  $Nd_1 > 1.8, Vd_4 > 55, Vd_5 < 25, Vd_6 > 60$ ;

[0046] 其中,  $Vd_4, Vd_5$ 和 $Vd_6$ 分别表示所述第四透镜、所述第五透镜和第六透镜的阿贝数,  $Nd_1$ 表示所述第一透镜的材料折射率。满足以上条件式, 有利于限制车载摄像镜头的长度, 同时有利于镜头色差的校正。

[0047] 进一步地, 所述第二透镜和所述第六透镜的各非球面表面形状满足下列方程:

$$[0048] \quad z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2h^2}} + Bh^4 + Ch^6 + Dh^8 + Eh^{10} + Fh^{12} ;$$

[0049] 其中,  $z$ 为曲面与曲面顶点在光轴方向的距离,  $h$ 为光轴到曲面的距离,  $c$ 为曲面顶点的曲率,  $K$ 为二次曲面系数,  $B, C, D, E, F$ 分别为四阶、六阶、八阶、十阶、十二阶曲面系数。

[0050] 满足上述配置的车载摄像镜头, 不仅保持了较小的镜头外径和长度, 且由于第一透镜采用玻璃非球面, 为镜头提供了特殊的畸变形式, 第六透镜采用玻璃非球面, 有效地减小了车载摄像镜头的像散, 大大提升了镜头的分辨率能力; 同时, 本发明提出的车载摄像镜头通过控制透镜的形状, 优化了镜头鬼影, 提升了镜头成像的质量。采用了全玻璃的透镜材料, 也保证了镜头在室外高低温环境下, 长期使用的稳定性。

[0051] 本发明的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, 或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0052] 本发明的上述和/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:

[0053] 图1是根据本发明一实施方式的车载摄像镜头的截面结构示意图;

[0054] 图2a为本发明第一实施例中的车载摄像镜头的场曲曲线图;

[0055] 图2b为本发明第一实施例中的车载摄像镜头的畸变曲线图;

[0056] 图3为本发明第二实施例提出的车载摄像镜头的截面结构示意图;

[0057] 图4a为本发明第二实施例中的车载摄像镜头的场曲曲线图;

[0058] 图4b为本发明第二实施例中的车载摄像镜头的畸变曲线图;

[0059] 图5为本发明第三实施例提出的车载摄像镜头的截面结构示意图;

[0060] 图6a为本发明第三实施例中的车载摄像镜头的场曲曲线图;

- [0061] 图6b为本发明第三实施例中的车载摄像镜头的畸变曲线图；  
[0062] 图7为本发明第四实施例提出的车载摄像镜头的截面结构示意图；  
[0063] 图8a为本发明第四实施例中的车载摄像镜头的场曲曲线图；  
[0064] 图8b为本发明第四实施例中的车载摄像镜头的畸变曲线图。

### 具体实施方式

[0065] 为使本发明的目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。附图中给出了本发明的若干实施例。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，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

[0066] 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。

[0067] 请参阅图1，本发明的一实施方式提供的车载摄像镜头，从物侧到像侧依次包括：

[0068] 具有负光焦度的第一透镜L1，其物侧面S1为凸面、像侧面S2为凹面；

[0069] 具有负光焦度的第二透镜L2，其物侧面S3为凹面、像侧面S4为凸面；

[0070] 具有正光焦度的第三透镜L3，其物侧面S5、像侧面S6均为凸面；

[0071] 光阑S7；

[0072] 具有正光焦度的第四透镜L4，其物侧面S8、像侧面S9均为凸面；

[0073] 具有负光焦度的第五透镜L5，其物侧面S10为凹面，其像侧面S11可以为凹面或者凸面，不作限制；

[0074] 且所述第四透镜L4与所述第五透镜L5组成胶合镜片；

[0075] 具有正光焦度的第六透镜L6，其物侧面S12为凸面，其像侧面S13可以为凹面或者凸面，不作限制；

[0076] 滤光片G1，其物侧面为S14，像侧面为S15；

[0077] 其中，所述第二透镜L2、所述第三透镜L3、所述第四透镜L4以及所述第五透镜L5均为玻璃球面镜片，所述第一透镜L1与所述第六透镜L6为玻璃非球面镜片，G2为保护玻璃，其物侧面为S16、像侧面为S17；S18为像面。

[0078] 上述车载摄像镜头，采用玻璃球面与非球面相结合的方式，为镜头提供了特殊形式的畸变，与现有车载镜头相比，明显增大了镜头在小视场角范围内的畸变，更有利于满足车载系统特殊的算法需求，以及大光圈，并且在提高整组镜头的解像能力的同时也有效控制了镜头的口径和长度，实现了小口径和大靶面；与此同时，通过合理的玻璃材料的搭配，克服了在大温差环境下焦点偏移、分辨率大幅下降的难题，保证了该车载摄像镜头在温差较大的环境下也同样具有优良的成像品质，满足了实际应用的需求。

[0079] 本实施方式提供的车载摄像镜头满足以下条件式：

[0080]  $D_1 / (Y_{IH} * f) < 0.25$ ；

[0081] 其中， $D_1$ 表示第一透镜L1的最大有效口径， $Y_{IH}$ 表示该车载摄像镜头的最大像圆半径， $f$ 表示该车载摄像镜头的焦距。

[0082] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0083] \quad R_1/f < 1;$$

$$[0084] \quad -3 < f_1/f < -1;$$

$$[0085] \quad (Y_{12}-Y_{\text{ref}12})/Y_{\text{ref}12} < -4.5\%;$$

[0086] 其中, $R_1$ 表示第一透镜L1物侧面中心的曲率半径, $f_1$ 表示第一透镜L1的焦距, $f$ 表示该车载摄像镜头的焦距, $Y_{12}$ 表示在视场角 $12^\circ$ 时所述镜头对应的实际像高, $Y_{\text{ref}12}$ 表示在视场角 $12^\circ$ 时该车载摄像镜头的理想近轴像高。

[0087] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0088] \quad \text{TTL}/f < 4.5;$$

[0089] 其中,TTL表示该车载摄像镜头的光学总长, $f$ 表示该车载摄像镜头的焦距。

[0090] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0091] \quad -1.5 < R_{21}/f < -0.8;$$

$$[0092] \quad R_{41}/f < 1.8;$$

$$[0093] \quad f/R_{52} < 0.2;$$

[0094] 其中, $R_{21}$ 表示第二透镜L2物侧面的曲率半径, $R_{41}$ 表示第四透镜L4物侧面的曲率半径, $R_{52}$ 表示第五透镜L5像侧面的曲率半径。

[0095] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0096] \quad R_{61}/f > 2;$$

$$[0097] \quad f/f_6 < 0.5;$$

[0098] 其中, $R_{61}$ 表示第六透镜L6物侧面中心的曲率半径, $f$ 表示该车载摄像镜头的焦距, $f_6$ 表示第六透镜L6的焦距。

[0099] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0100] \quad f_3/f < 2;$$

[0101] 其中, $f_3$ 表示第三透镜L3的焦距, $f$ 表示该车载摄像镜头的焦距。

[0102] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0103] \quad (dn/dt)_4 < -5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C};$$

$$[0104] \quad f_4/f < 1.5;$$

[0105] 其中, $(dn/dt)_4$ 表示第四透镜L4的折射率温度系数, $f$ 表示该车载摄像镜头的焦距, $f_4$ 表示第四透镜L4的焦距。

[0106] 进一步地,所述车载摄像镜头满足以下条件式:

$$[0107] \quad Nd_1 > 1.8, Vd_4 > 55, Vd_5 < 25, Vd_6 > 60;$$

[0108] 其中, $Vd_4$ , $Vd_5$ 和 $Vd_6$ 分别表示第四透镜L4、第五透镜L5和第六透镜L6的阿贝数, $Nd_1$ 表示第一透镜L1的材料折射率。

[0109] 进一步地,第二透镜L2和第六透镜L6的各非球面表面形状满足下列方程:

$$[0110] \quad z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2h^2}} + Bh^4 + Ch^6 + Dh^8 + Eh^{10} + Fh^{12};$$

[0111] 其中, $z$ 为曲面与曲面顶点在光轴方向的距离, $h$ 为光轴到曲面的距离, $c$ 为曲面顶点的曲率, $K$ 为二次曲面系数, $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 分别为四阶、六阶、八阶、十阶、十二阶曲面系数。



[0112] 满足上述配置的车载摄像镜头,不仅保持了较小的镜头外径和长度,且由于第一透镜L1采用玻璃非球面,为镜头提供了特殊的畸变形式,明显增大了镜头在小视场角范围内的畸变;第六透镜L6采用玻璃非球面,有效地减小了车载摄像镜头的像散,大大提升了镜头的分辨率能力;同时,本发明提出的车载摄像镜头通过控制透镜的形状,优化了镜头鬼影,提升了镜头成像的质量。采用了全玻璃的透镜材料,也保证了镜头在室外高低温环境下,长期使用的稳定性。

[0113] 下面分多个实施例对本发明进行进一步的说明。在以下每个实施例中,车载摄像镜头中的各个透镜的厚度、曲率半径有所不同,具体不同可参见各实施例中的参数表。下述实施例仅为本发明的较佳实施方式,但本发明的实施方式并不仅仅受下述实施例的限制,其他的任何未背离本发明创新点所作的改变、替代、组合或简化,都应视为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

[0114] 实施例1:

[0115] 本实施例的车载摄像镜头的截面结构示意图可参阅图1,本实施例的车载摄像镜头的场曲和畸变曲线图如图2a和2b所示。本实施例中的车载摄像镜头中各个镜片的相关参数如表1-1所示。

[0116] 表1-1

[0117]

	表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
被摄物	-	平面	无穷	无穷	-	-
第一透镜	S1	非球面	4.478743	2.256017	1.81	40.9
	S2	非球面	2.266115	3.353162	-	-

[0118]

第二透镜	S3	球面	-6.21751	2.117002	1.64	55.5
	S4	球面	-8.12463	0.065315	-	-
第三透镜	S5	球面	11.29939	3.163642	1.69	54.9
	S6	球面	-11.2994	-0.10244	-	-
光阑	S7	球面	无穷	1.866839	-	-
第四透镜	S8	球面	9.622295	3.562642	1.59	68.5
	S9	球面	-4.91578	0.005	1.52	50
第五透镜	S10	球面	-4.91578	0.80962	1.85	23.8
	S11	球面	-18.8419	1.183007	-	-
第六透镜	S12	非球面	14.77657	2.417207	1.52	70.1
	S13	非球面	35.31914	0.15	-	-
滤光片	S14	平面	无穷	0.4	1.52	64.2
	S15	平面	无穷	2.126475	-	-
保护玻璃	S16	平面	无穷	0.5	1.52	64.2
	S17	平面	无穷	0.134252	-	-
像面	S18	平面	无穷		-	-

[0119] 本实施例中的第一透镜L1以及第六透镜L6的非球面参数如表1-2所示:

[0120] 表1-2

[0121]

表面序号	K	B	C	D	E	F
S1	-0.948	-9.013E-04	-1.823E-04	7.070E-06	-8.622E-08	0
S2	-0.656	-4.836E-03	-8.743E-04	7.796E-05	-3.305E-06	0
S12	-1.535	-1.715E-03	1.266E-04	-9.217E-06	3.049E-07	-2.629E-09
S13	14.999	-4.127E-03	3.122E-04	-1.883E-05	6.138E-07	-7.701E-09

[0122] 实施例2

[0123] 本发明第二实施例提供的车载摄像镜头的结构如图3所示,该车载摄像镜头场曲

和畸变曲线图如图4a和4b所示。具体的,该车载摄像镜头的设计参数如表2-1所示:

[0124] 表2-1

[0125]

	表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
被摄物	-	平面	无穷	无穷	-	-
第一透镜	S1	非球面	4.838256	2.087534	1.81	40.9
	S2	非球面	2.571794	3.557661	-	-
第二透镜	S3	球面	-5.38627	1.813837	1.90	31.3
	S4	球面	-7.26476	0.097007	-	-
第三透镜	S5	球面	11.43274	3.890719	1.69	54.9
	S6	球面	-11.4327	-0.2738	-	-
光阑	S7	球面	无穷	1.074281	-	-
第四透镜	S8	球面	7.417865	4.130265	1.59	68.5
	S9	球面	-5.70268	0.005	1.52	50
第五透镜	S10	球面	-5.70268	0.598489	1.85	23.8
	S11	球面	-7924.8	0.626654	-	-
第六透镜	S12	非球面	16.07422	3.665452	1.52	70.1
	S13	非球面	59.68892	0.15	-	-
滤光片	S14	平面	无穷	0.4	1.52	64.2
	S15	平面	无穷	1.659725	-	-
保护玻璃	S16	平面	无穷	0.4	1.52	64.2
	S17	平面	无穷	0.125447	-	-
像面	S18	平面	无穷		-	-

[0126] 本实施例中的第一透镜L1以及第六透镜L6的非球面参数如表2-2所示:

[0127] 表2-2

[0128]

表面 序号	K	B	C	D	E	F
S1	-0.768	-1.487E-03	-1.800E-04	8.693E-06	-1.244E-07	0
S2	-0.572	-5.219E-03	-6.481E-04	5.900E-05	-2.117E-06	0

[0129]

S12	5.527	-1.979E-03	8.525E-05	-9.309E-06	4.719E-07	0
S13	-7.216	-4.821E-03	3.742E-04	-2.597E-05	1.194E-06	0

[0130] 实施例3

[0131] 本发明第三实施例提供的车载摄像镜头的结构如图5所示,该车载摄像镜头场曲和畸变曲线图如图6a和6b所示。具体的,该车载摄像镜头的设计参数如表3-1所示:

[0132] 表3-1

[0133]

	表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
被摄物	-	平面	无穷	无穷	-	-
第一透镜	S1	非球面	4.384313	1.955523	1.81	40.9
	S2	非球面	2.486175	3.438369	-	-
第二透镜	S3	球面	-7.10429	2.634684	1.95	32.3
	S4	球面	-9.83808	0.099977	-	-
第三透镜	S5	球面	12.84571	3.53053	1.61	55.1
	S6	球面	-10.7629	-0.28793	-	-
光阑	S7	球面	无穷	1.232792	-	-
第四透镜	S8	球面	7.402686	4.082569	1.59	68.5
	S9	球面	-6.5001	0.005	1.52	50
第五透镜	S10	球面	-6.5001	0.6	1.81	22.7
	S11	球面	-199.298	1.57034	-	-
第六透镜	S12	非球面	14.56867	2.143664	1.60	65.3
	S13	非球面	29.44758	0.5	-	-
滤光片	S14	平面	无穷	0.4	1.52	64.2
	S15	平面	无穷	1.586954	-	-
保护玻璃	S16	平面	无穷	0.4	1.52	64.2
	S17	平面	无穷	0.112532	-	-

[0134]

像面	S18	平面	无穷		-	-
----	-----	----	----	--	---	---

[0135] 本实施例中的第一透镜L1以及第六透镜L6的非球面参数如表3-2所示:

[0136] 表3-2

[0137]

表面序号	K	B	C	D	E	F
S1	-0.818	-1.059E-03	-2.398E-04	1.060E-05	-1.486E-07	0
S2	-0.619	-4.151E-03	-9.312E-04	8.436E-05	-3.107E-06	0
S12	-5.981	-2.565E-03	1.755E-04	-1.649E-05	5.955E-07	0

S13	-13.599	-5.374E-03	4.092E-04	-2.369E-05	6.725E-07	0
-----	---------	------------	-----------	------------	-----------	---

[0138] 实施例4

[0139] 本发明第四实施例提供的车载摄像镜头的结构如图7所示,该车载摄像镜头场曲和畸变曲线图如图8a和8b所示。具体的,该车载摄像镜头的设计参数如表4-1所示:

[0140] 表4-1

[0141]

	表面序号	表面类型	曲率半径	厚度	折射率	阿贝数
被摄物	-	平面	无穷	无穷	-	-
第一透镜	S1	非球面	4.364936	2.158898	1.81	40.9
	S2	非球面	2.404071	3.27911	-	-
第二透镜	S3	球面	-6.17539	2.149924	1.95	32.3
	S4	球面	-8.87064	0.099848	-	-
第三透镜	S5	球面	11.30523	4.220957	1.61	55.1
	S6	球面	-11.3052	-0.23525	-	-
光阑	S7	球面	无穷	0.507302	-	-
第四透镜	S8	球面	7.848862	4.268829	1.59	68.5
	S9	球面	-4.6335	0.005	1.52	50
第五透镜	S10	球面	-4.6335	0.549899	1.81	22.7
	S11	球面	49.6618	0.523369	-	-

[0142]

第六透镜	S12	非球面	16.08075	3.327354	1.60	65.3
	S13	非球面	-30.5119	0.15	-	-
滤光片	S14	平面	无穷	0.5	1.52	64.2
	S15	平面	无穷	1.877865	-	-
保护玻璃	S16	平面	无穷	0.5	1.52	64.2
	S17	平面	无穷	0.121894	-	-
像面	S18	平面	无穷		-	-

[0143] 本实施例中的第一透镜L1和第六透镜L6的非球面参数如表4-2所示：

[0144] 表4-2

[0145]

表面序号	K	B	C	D	E	F
S1	-3.727	3.222E-03	-3.813E-04	1.309E-05	-1.591E-07	0
S2	-0.626	-4.079E-03	-9.308E-04	7.204E-05	-2.458E-06	0
S12	5.135	-1.788E-03	3.544E-05	3.075E-06	-8.204E-07	4.001E-08
S13	2.273	-3.514E-03	2.113E-04	-7.597E-06	4.131E-08	5.228E-09

[0146] 综合上述实施例1至实施例4的描述,对于本发明提出的车载摄像镜头,其相关光学参数设计如表5所示。

[0147] 请参阅表5,为上述各实施例对应的光学特性,包括所述车载摄像镜头的系统焦距 $f$ 、系统总长TTL、光圈数F#以及视场角 $2\theta$ 。

[0148] 表5

[0149]

关系式	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
$f$ (mm)	6.305	6.293	6.3	6.38
TTL(mm)	24	24	24	24
F#	1.63	1.62	1.61	1.615
$2\theta$	100°	100°	100°	100°
$D_1/(Y_{IH} * f)$	0.199	0.247	0.196865	0.1964
TTL/ $f$	3.81	3.81	3.809533	3.761066
$R_1/f$	0.71	0.7688	0.695924	0.684
$f_1/f$	-1.65	-1.831431	-2.087202	-2.04

[0150]

$(Y_{12} - Y_{ref12})/Y_{ref12}$	-5.1%	-5.25%	-5.5%	-5.9%
$R_{21}/f$	-0.986	-0.855887	-1.127667	-0.9677
$R_{41}/f$	1.526	1.178712	1.175	1.2385
$f/R_{52}$	-0.33	-0.0008	-0.03	0.128
$R_{61}/f$	2.34	2.554	2.312493	2.52
$f/f_6$	0.135	0.1535	0.137962	0.308
$f_3/f$	1.37	1.4069	1.598485	1.3821
$(dn/dt)_4$ (单位: $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )	-7.4	-7.4	-7.4	-7.4
$f_4/f$	0.95	0.975783	1.037106	0.8797

[0151] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该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的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0152] 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,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。



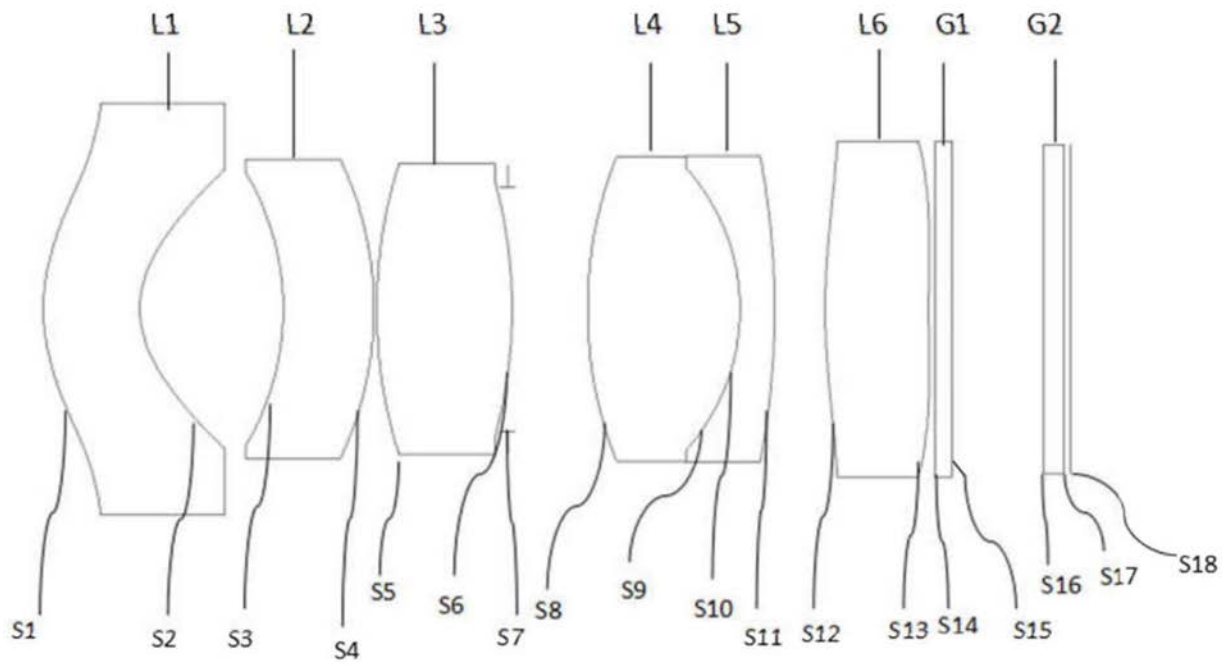


图1

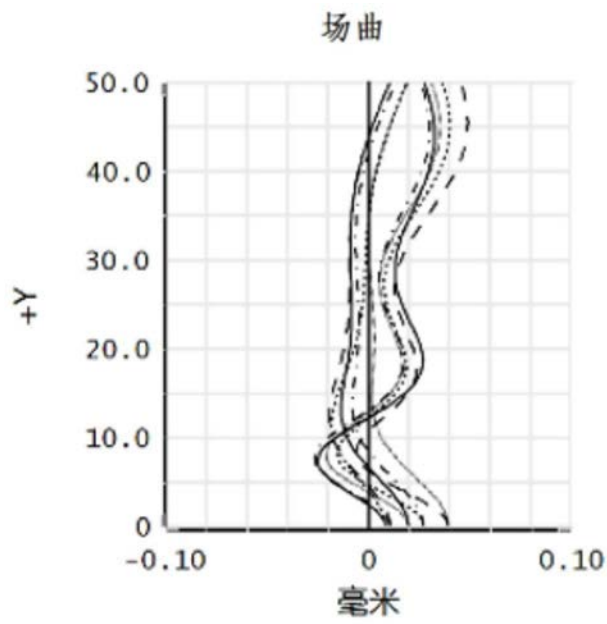


图2a

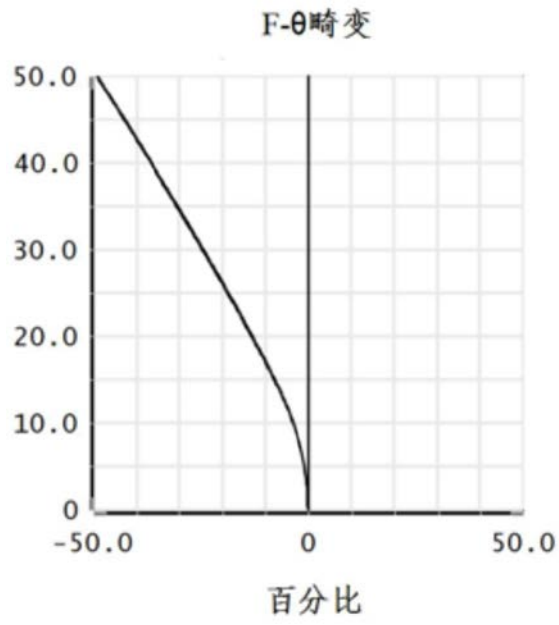


图2b

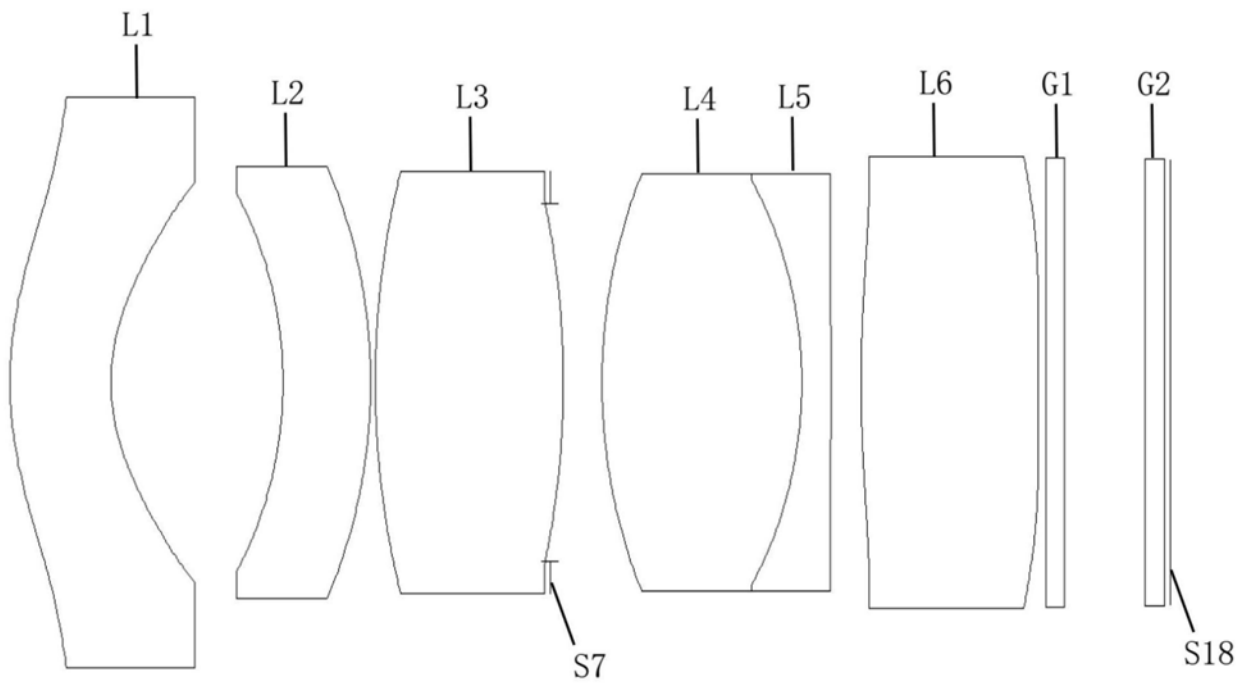


图3

场曲

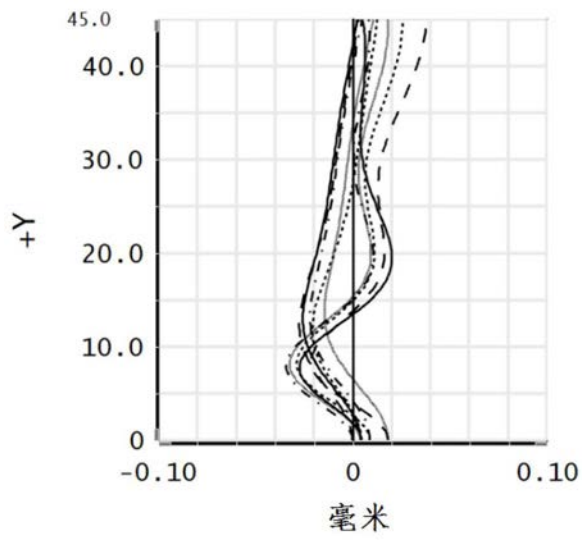


图4a

F- $\theta$ 畸变

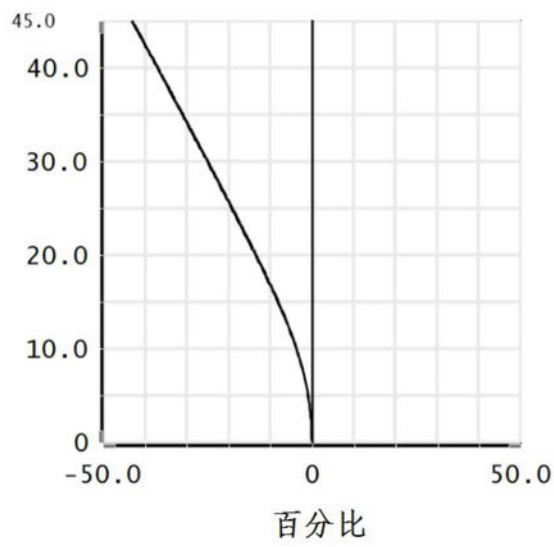


图4b

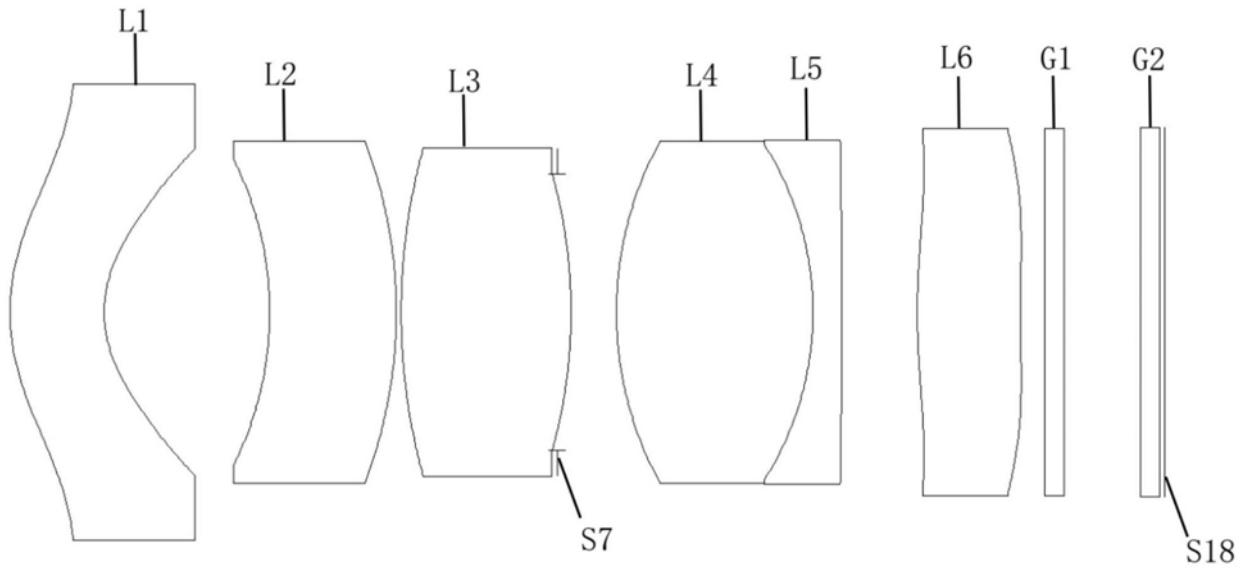


图5

场曲

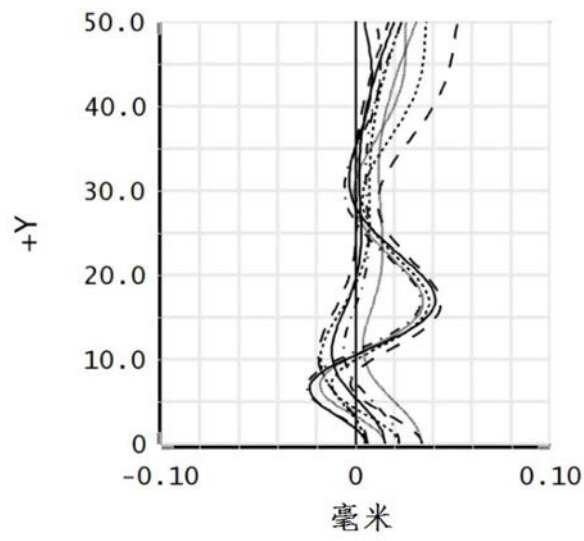


图6a

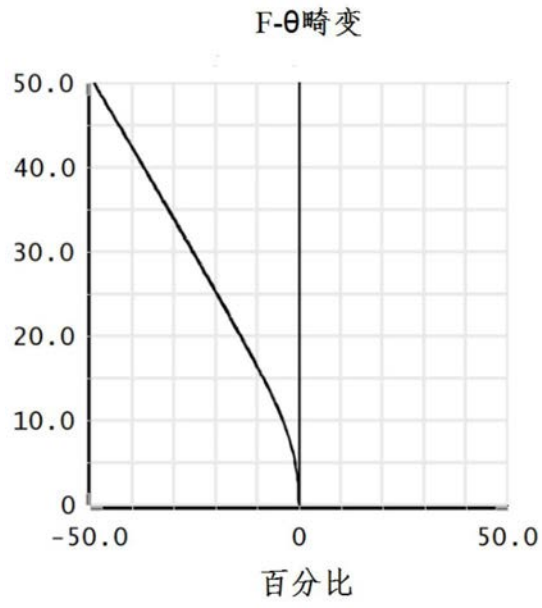


图6b

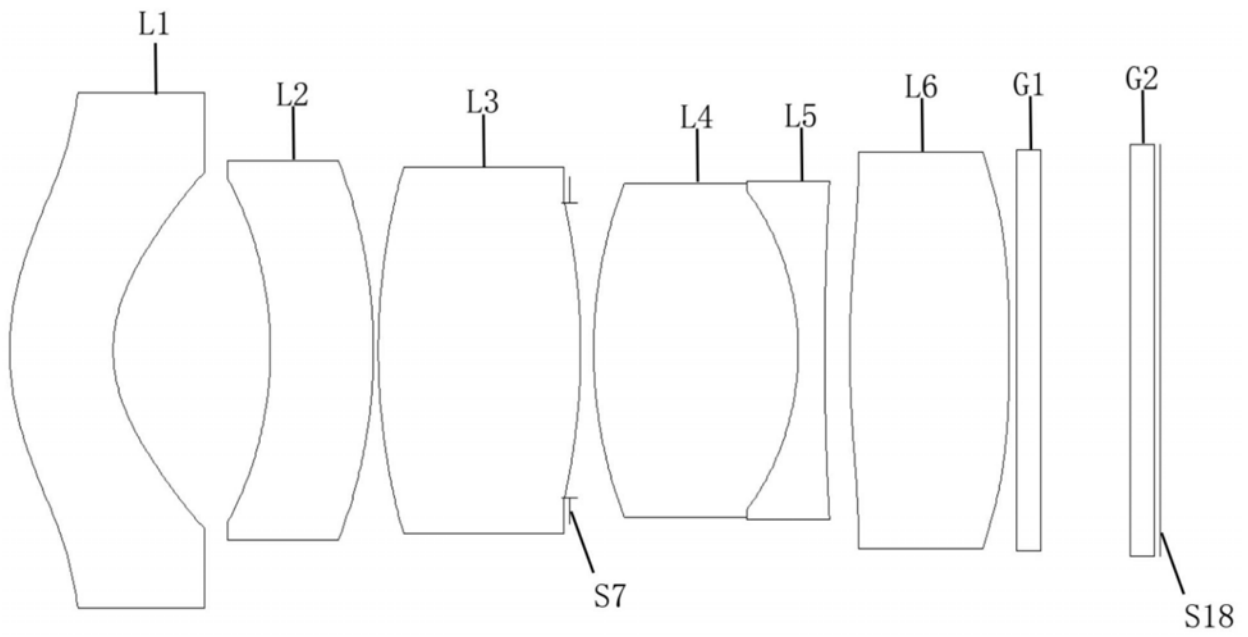


图7

场曲

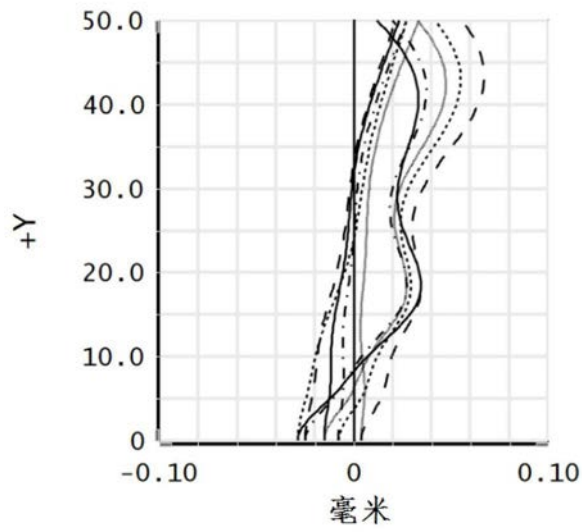


图8a

F- $\theta$ 畸变

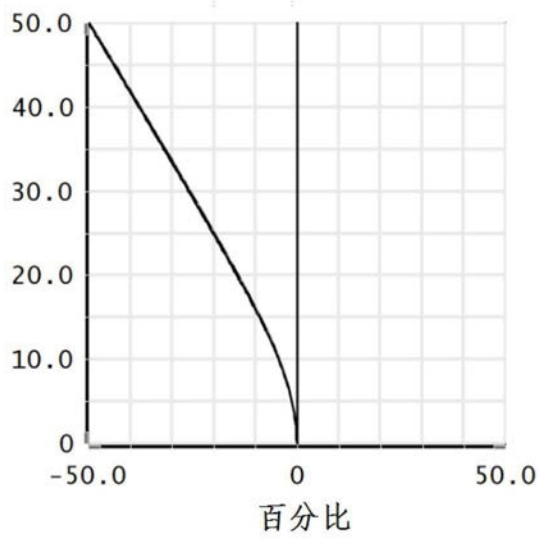


图8b