



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109839727 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201811650469.4

(22)申请日 2018.12.31

(71)申请人 瑞声科技(新加坡)有限公司

地址 新加坡卡文迪什科技园大道85号2楼8号

(72)发明人 季勇华 张磊 王燕妹 张颖楠

(74)专利代理机构 广东广和律师事务所 44298

代理人 陈巍巍

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 13/06(2006.01)

G02B 13/18(2006.01)

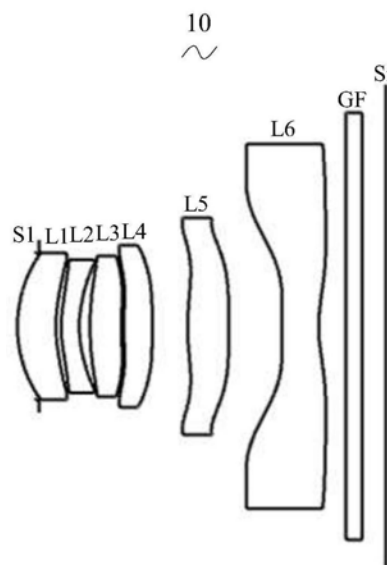
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

摄像光学镜头

(57)摘要

本发明涉及光学镜头领域,公开了一种摄像光学镜头,该摄像光学镜头自物侧至像侧依序包含: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;所述第二透镜具有负屈折力,所述第三透镜具有负屈折力;且满足下列关系式: $5.00 \leq f1/f \leq 10.00$; $5.00 \leq R3/d3 \leq 20.00$ 。该摄像光学镜头能获得高成像性能的同时,获得低TTL。



1. 一种摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头,自物侧至像侧依序包含: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;所述第二透镜具有负屈折力,所述第三透镜具有负屈折力;

所述摄像光学镜头的焦距为 f ,所述第一透镜的焦距为 f_1 ,所述第二透镜物侧表面的曲率半径为 R_3 ,所述第二透镜的轴上厚度为 d_3 ,满足下列关系式:

$$5.00 \leq f_1/f \leq 10.00;$$

$$5.00 \leq R_3/d_3 \leq 20.00。$$

2. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$6.25 \leq f_1/f \leq 9.75;$$

$$5.87 \leq R_3/d_3 \leq 14.20。$$

3. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述第一透镜具有正屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;

所述第一透镜物侧面的曲率半径为 R_1 ,所述第一透镜像侧面的曲率半径为 R_2 ,所述第一透镜的轴上厚度为 d_1 ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式:

$$64.28 \leq (R_1+R_2) / (R_1-R_2) \leq 200.23;$$

$$0.05 \leq d_1/TTL \leq 0.19。$$

4. 根据权利要求3所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$102.84 \leq (R_1+R_2) / (R_1-R_2) \leq 160.19;$$

$$0.08 \leq d_1/TTL \leq 0.15。$$

5. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述第二透镜物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;

所述第二透镜的焦距为 f_2 ,所述第二透镜像侧面的曲率半径为 R_4 ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式:

$$-1.05 \times 10^{10} \leq f_2/f \leq -133.43;$$

$$16.35 \leq (R_3+R_4) / (R_3-R_4) \leq 57.77;$$

$$0.02 \leq d_3/TTL \leq 0.07。$$

6. 根据权利要求5所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$-6.55 \times 10^9 \leq f_2/f \leq -166.79;$$

$$26.17 \leq (R_3+R_4) / (R_3-R_4) \leq 46.22。$$

7. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述第三透镜物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;

所述第三透镜的焦距为 f_3 ,所述第三透镜物侧面的曲率半径为 R_5 ,所述第三透镜像侧面的曲率半径为 R_6 ,所述第三透镜的轴上厚度为 d_5 ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式:

$$-9.17 \times 10^8 \leq f_3/f \leq -523.43;$$

$$23.63 \leq (R_5+R_6) / (R_5-R_6) \leq 79.23;$$

$$0.04 \leq d5/TTL \leq 0.13。$$

8. 根据权利要求7所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$-5.73 \times 10^8 \leq f3/f \leq -654.29;$$

$$37.81 \leq (R5+R6) / (R5-R6) \leq 63.39;$$

$$0.06 \leq d5/TTL \leq 0.10。$$

9. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述第四透镜具有正屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凸面;

所述第四透镜的焦距为 $f4$,所述第四透镜物侧面的曲率半径为 $R7$,所述第四透镜像侧面的曲率半径为 $R8$,所述第四透镜的轴上厚度为 $d7$,所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ,且满足下列关系式:

$$0.70 \leq f4/f \leq 2.18;$$

$$-1.82 \leq (R7+R8) / (R7-R8) \leq -0.60;$$

$$0.04 \leq d7/TTL \leq 0.12。$$

10. 根据权利要求9所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$1.12 \leq f4/f \leq 1.74;$$

$$-1.14 \leq (R7+R8) / (R7-R8) \leq -0.75;$$

$$0.06 \leq d7/TTL \leq 0.10。$$

11. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述第五透镜具有正屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凸面;

所述第五透镜的焦距为 $f5$,所述第五透镜物侧面的曲率半径为 $R9$,所述第五透镜像侧面的曲率半径为 $R10$,所述第五透镜的轴上厚度为 $d9$,所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ,且满足下列关系式:

$$0.61 \leq f5/f \leq 1.92;$$

$$-1.27 \leq (R9+R10) / (R9-R10) \leq -0.41;$$

$$0.05 \leq d9/TTL \leq 0.17。$$

12. 根据权利要求11所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$0.97 \leq f5/f \leq 1.54;$$

$$-0.79 \leq (R9+R10) / (R9-R10) \leq -0.51;$$

$$0.09 \leq d9/TTL \leq 0.13。$$

13. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述第六透镜具有负屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;

所述第六透镜的焦距为 $f6$,所述第六透镜物侧面的曲率半径为 $R11$,所述第六透镜像侧面的曲率半径为 $R12$,所述第六透镜的轴上厚度为 $d11$,所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ,且满足下列关系式:

$$-2.35 \leq f6/f \leq -0.68;$$

$$0.77 \leq (R11+R12) / (R11-R12) \leq 2.45;$$

$$0.02 \leq d_{11}/TTL \leq 0.15。$$

14. 根据权利要求13所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$-1.47 \leq f_6/f \leq -0.85;$$

$$1.23 \leq (R_{11}+R_{12}) / (R_{11}-R_{12}) \leq 1.96;$$

$$0.04 \leq d_{11}/TTL \leq 0.12。$$

15. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述第一透镜与所述第二透镜的组合焦距为 f_{12} ,且满足下列关系式:

$$3.69 \leq f_{12}/f \leq 13.39。$$

16. 根据权利要求15所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$5.90 \leq f_{12}/f \leq 10.71。$$

17. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头的光学总长TTL小于或等于5.26毫米。

18. 根据权利要求17所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头的光学总长TTL小于或等于5.02毫米。

19. 根据权利要求1所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头的光圈F数小于或等于1.93。

20. 根据权利要求19所述的摄像光学镜头,其特征在於,所述摄像光学镜头的光圈F数小于或等于1.89。

摄像光学镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及光学镜头领域,特别涉及一种适用于智能手机、数码相机等手提终端设备,以及监视器、PC镜头等摄像装置的摄像光学镜头。

背景技术

[0002] 近年来,随着智能手机的兴起,小型化摄影镜头的需求日渐提高,而一般摄影镜头的感光器件不外乎是感光耦合器件(Charge Coupled Device, CCD)或互补性氧化金属半导体器件(Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor, CMOS Sensor)两种,且由于半导体制造工艺技术的精进,使得感光器件的像素尺寸缩小,再加上现今电子产品以功能佳且轻薄短小的外型为发展趋势,因此,具备良好成像品质的小型化摄像镜头俨然成为目前市场上的主流。为获得较佳的成像品质,传统搭载于手机相机的镜头多采用三片式或四片式透镜结构。并且,随着技术的发展以及用户多样化需求的增多,在感光器件的像素面积不断缩小,且系统对成像品质的要求不断提高的情况下,五片式、六片式、七片式透镜结构逐渐出现在镜头设计当中。迫切需求具有优秀的光学特征、超薄且色像差充分补正的广角摄像镜头。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种摄像光学镜头,能在获得高成像性能的同时,满足超薄化和广角化的要求。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的实施方式提供了一种摄像光学镜头,所述摄像光学镜头,自物侧至像侧依序包含: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;所述第二透镜具有负屈折力,所述第三透镜具有负屈折力;

[0005] 所述摄像光学镜头的焦距为 f ,所述第一透镜的焦距为 f_1 ,所述第二透镜物侧表面的曲率半径为 R_3 ,所述第二透镜的轴上厚度为 d_3 ,满足下列关系式:

[0006] $5.00 \leq f_1/f \leq 10.00$;

[0007] $5.00 \leq R_3/d_3 \leq 20.00$ 。

[0008] 本发明实施方式相对于现有技术而言,通过上述透镜的配置方式,利用在焦距、折射率、摄像光学镜头的光学总长、轴上厚度和曲率半径的数据上有特定关系的透镜的共同配合,使摄像光学镜头能在获得高成像性能的同时,满足超薄化和广角化的要求。

[0009] 优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $6.25 \leq f_1/f \leq 9.75$; $5.87 \leq R_3/d_3 \leq 14.20$ 。

[0010] 优选的,所述第一透镜具有正屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;所述第一透镜物侧面的曲率半径为 R_1 ,所述第一透镜像侧面的曲率半径为 R_2 ,所述第一透镜的轴上厚度为 d_1 ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式 $64.28 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) \leq 200.23$; $0.05 \leq d_1/TTL \leq 0.19$ 。

[0011] 优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $102.84 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) \leq$

160.19; $0.08 \leq d1/TTL \leq 0.15$ 。

[0012] 优选的,所述第二透镜物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;所述第二透镜的焦距为 f_2 ,所述第二透镜像侧面的曲率半径为 R_4 ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式: $-1.05 \times 10^{10} \leq f_2/f \leq -133.43$; $16.35 \leq (R_3+R_4)/(R_3-R_4) \leq 57.77$; $0.02 \leq d3/TTL \leq 0.07$ 。

[0013] 优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $-6.55 \times 10^9 \leq f_2/f \leq -166.79$; $26.17 \leq (R_3+R_4)/(R_3-R_4) \leq 46.22$ 。

[0014] 优选的,所述第三透镜物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;所述第三透镜的焦距为 f_3 ,所述第三透镜物侧面的曲率半径为 R_5 ,所述第三透镜像侧面的曲率半径为 R_6 ,所述第三透镜的轴上厚度为 d_5 ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式: $-9.17 \times 10^8 \leq f_3/f \leq -523.43$; $23.63 \leq (R_5+R_6)/(R_5-R_6) \leq 79.23$; $0.04 \leq d_5/TTL \leq 0.13$ 。

[0015] 优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式 $-5.73 \times 10^8 \leq f_3/f \leq -654.29$; $37.81 \leq (R_5+R_6)/(R_5-R_6) \leq 63.39$; $0.06 \leq d_5/TTL \leq 0.10$ 。

[0016] 优选的,所述第四透镜具有正屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凸面;所述第四透镜的焦距为 f_4 ,所述第四透镜物侧面的曲率半径为 R_7 ,所述第四透镜像侧面的曲率半径为 R_8 ,所述第四透镜的轴上厚度为 d_7 ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式: $0.70 \leq f_4/f \leq 2.18$; $-1.82 \leq (R_7+R_8)/(R_7-R_8) \leq -0.60$; $0.04 \leq d_7/TTL \leq 0.12$ 。

[0017] 优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $1.12 \leq f_4/f \leq 1.74$; $-1.14 \leq (R_7+R_8)/(R_7-R_8) \leq -0.75$; $0.06 \leq d_7/TTL \leq 0.10$ 。

[0018] 优选的,所述第五透镜具有正屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凸面;所述第五透镜的焦距为 f_5 ,所述第五透镜物侧面的曲率半径为 R_9 ,所述第五透镜像侧面的曲率半径为 R_{10} ,所述第五透镜的轴上厚度为 d_9 ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式: $0.61 \leq f_5/f \leq 1.92$; $-1.27 \leq (R_9+R_{10})/(R_9-R_{10}) \leq -0.41$; $0.05 \leq d_9/TTL \leq 0.17$ 。

[0019] 优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $0.97 \leq f_5/f \leq 1.54$; $-0.79 \leq (R_9+R_{10})/(R_9-R_{10}) \leq -0.51$; $0.09 \leq d_9/TTL \leq 0.13$ 。

[0020] 优选的,所述第六透镜具有负屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;所述第六透镜的焦距为 f_6 ,所述第六透镜物侧面的曲率半径为 R_{11} ,所述第六透镜像侧面的曲率半径为 R_{12} ,所述第六透镜的轴上厚度为 d_{11} ,所述摄像光学镜头的光学总长为TTL,且满足下列关系式: $-2.35 \leq f_6/f \leq -0.68$; $0.77 \leq (R_{11}+R_{12})/(R_{11}-R_{12}) \leq 2.45$; $0.02 \leq d_{11}/TTL \leq 0.15$ 。

[0021] 优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $-1.47 \leq f_6/f \leq -0.85$; $1.23 \leq (R_{11}+R_{12})/(R_{11}-R_{12}) \leq 1.96$; $0.04 \leq d_{11}/TTL \leq 0.12$ 。

[0022] 优选的,所述摄像光学镜头的焦距为 f ,所述第一透镜与所述第二透镜的组合焦距为 f_{12} ,且满足下列关系式: $3.69 \leq f_{12}/f \leq 13.39$ 。

[0023] 优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $5.90 \leq f_{12}/f \leq 10.71$ 。

[0024] 优选的,所述摄像光学镜头的光学总长TTL小于或等于5.26毫米。

[0025] 优选的,所述摄像光学镜头的光学总长TTL小于或等于5.02毫米。

- [0026] 优选的,所述摄像光学镜头的光圈F数小于或等于1.93。
- [0027] 优选的,所述摄像光学镜头的光圈F数小于或等于1.89。
- [0028] 本发明的有益效果在于:根据本发明的摄像光学镜头具有优秀的光学特性,超薄,广角且色差充分补正,尤其适用于由高像素用的CCD、CMOS等摄像元件构成的手机摄像镜头组件和WEB摄像镜头。

附图说明

- [0029] 图1是本发明第一实施方式的摄像光学镜头的结构示意图;
- [0030] 图2是图1所示摄像光学镜头的轴向像差示意图;
- [0031] 图3是图1所示摄像光学镜头的倍率色差示意图;
- [0032] 图4是图1所示摄像光学镜头的场曲及畸变示意图;
- [0033] 图5是本发明第二实施方式的摄像光学镜头的结构示意图;
- [0034] 图6是图5所示摄像光学镜头的轴向像差示意图;
- [0035] 图7是图5所示摄像光学镜头的倍率色差示意图;
- [0036] 图8是图5所示摄像光学镜头的场曲及畸变示意图;

具体实施方式

[0037] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本发明各实施方式中,为了使读者更好地理解本发明而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本发明所要求保护的技术方案。

[0038] (第一实施方式)

[0039] 参考附图,本发明提供了一种摄像光学镜头10。图1所示为本发明第一实施方式的摄像光学镜头10,该摄像光学镜头10包括六个透镜。具体的,所述摄像光学镜头10,由物侧至像侧依序包括:光圈S1、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。第六透镜L6和像面Si之间可设置有光学过滤片(filter)GF等光学元件。

[0040] 第一透镜L1为塑料材质,第二透镜L2为塑料材质,第三透镜L3为塑料材质,第四透镜L4为塑料材质,第五透镜L5为塑料材质,第六透镜L6为塑料材质。

[0041] 所述第二透镜L2具有负屈折力,所述第三透镜L3具有负屈折力;

[0042] 在此,定义整体摄像光学镜头10的焦距为f,所述第一透镜L1的焦距为f1, $5.00 \leq f1/f \leq 10.00$,规定了第一透镜L1的正屈折力。超过下限规定值时,虽然有利于镜头向超薄化发展,但是第一透镜L1的正屈折力会过强,难以补正像差等问题,同时不利于镜头向广角化发展。相反,超过上限规定值时,第一透镜的正屈折力会变过弱,镜头难以向超薄化发展。优选的,满足 $6.25 \leq f1/f \leq 9.75$ 。

[0043] 定义所述第二透镜物侧表面的曲率半径为R3,所述第二透镜的轴上厚度为d3, $5.00 \leq R3/d3 \leq 20.00$,规定了第二透镜L2的形状,在范围外时,随着镜头向超薄广角化发展,难以补正像差问题。优选的,满足 $5.87 \leq R3/d3 \leq 14.20$ 。

[0044] 当本发明所述摄像光学镜头10的焦距、各透镜的焦距、相关透镜的折射率、摄像光学镜头的光学总长、轴上厚度和曲率半径满足上述关系式时,可以使摄像光学镜头10具有

高性能,且满足低TTL的设计需求。

[0045] 本实施方式中,第一透镜L1的物侧面于近轴处为凸面,像侧面于近轴处为凹面,具有正屈折力。

[0046] 第一透镜L1物侧面的曲率半径为R1,第一透镜L1像侧面的曲率半径为R2,满足下列关系式: $64.28 \leq (R1+R2) / (R1-R2) \leq 200.23$,合理控制第一透镜的形状,使得第一透镜能够有效地校正系统球差;优选的, $102.84 \leq (R1+R2) / (R1-R2) \leq 160.19$ 。

[0047] 第一透镜L1的轴上厚度为d1,摄像光学镜头的光学总长为TTL,满足下列关系式: $0.05 \leq d1/TTL \leq 0.19$,有利于实现超薄化。优选的, $0.08 \leq d1/TTL \leq 0.15$ 。

[0048] 本实施方式中,第二透镜L2的物侧面于近轴处为凸面,像侧面于近轴处为凹面。

[0049] 整体摄像光学镜头10的焦距为f,第二透镜L2焦距为f2,满足下列关系式: $-1.05 * 10^{10} \leq f2/f \leq -133.43$,通过将第二透镜L2的负光焦度控制在合理范围,有利于矫正光学系统的像差。优选的, $-6.55 * 10^9 \leq f2/f \leq -166.79$ 。

[0050] 第二透镜L2物侧面的曲率半径为R3,第二透镜L2像侧面的曲率半径为R4,满足下列关系式: $16.35 \leq (R3+R4) / (R3-R4) \leq 57.77$,规定了第二透镜L2的形状,在范围外时,随着镜头向超薄广角化发展,难以补正像差问题。优选的, $26.17 \leq (R3+R4) / (R3-R4) \leq 46.22$ 。

[0051] 第二透镜L2的轴上厚度为d3,摄像光学镜头的光学总长为TTL,满足下列关系式: $0.02 \leq d3/TTL \leq 0.07$,有利于实现超薄化。

[0052] 本实施方式中,第三透镜L3的物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;

[0053] 整体摄像光学镜头10的焦距为f,第三透镜L3焦距f3,满足下列关系式: $-9.17 * 10^8 \leq f3/f \leq -523.43$,通过光焦度的合理分配,使得系统具有较佳的成像品质和较低的敏感性。优选的, $-5.73 * 10^8 \leq f3/f \leq -654.29$ 。

[0054] 第三透镜L3物侧面的曲率半径R5,第三透镜L3像侧面的曲率半径R6,满足下列关系式: $23.63 \leq (R5+R6) / (R5-R6) \leq 79.23$,规定的是第三透镜L3的形状,在范围外时,随着超薄广角化的发展,很难补正轴外画角的像差等问题。优选的, $37.81 \leq (R5+R6) / (R5-R6) \leq 63.39$ 。

[0055] 第三透镜L3的轴上厚度为d5,摄像光学镜头的光学总长为TTL,满足下列关系式: $0.04 \leq d5/TTL \leq 0.13$,有利于实现超薄化。优选的, $0.06 \leq d5/TTL \leq 0.10$ 。

[0056] 本实施方式中,第四透镜L4的物侧面于近轴处为凸面,像侧面于近轴处为凸面,具有正屈折力。

[0057] 整体摄像光学镜头10的焦距为f,第四透镜L4焦距f4,满足下列关系式: $0.70 \leq f4/f \leq 2.18$,通过光焦度的合理分配,使得系统具有较佳的成像品质和较低的敏感性。优选的, $1.12 \leq f4/f \leq 1.74$ 。

[0058] 第四透镜L4物侧面的曲率半径R7,第四透镜L4像侧面的曲率半径R8,满足下列关系式: $-1.82 \leq (R7+R8) / (R7-R8) \leq -0.60$,规定的是第四透镜L4的形状,在范围外时,随着超薄广角化的发展,很难补正轴外画角的像差等问题。优选的, $-1.14 \leq (R7+R8) / (R7-R8) \leq -0.75$ 。

[0059] 第四透镜L4的轴上厚度为d7,摄像光学镜头的光学总长为TTL,满足下列关系式: $0.04 \leq d7/TTL \leq 0.12$,有利于实现超薄化。优选的, $0.06 \leq d7/TTL \leq 0.10$ 。

[0060] 本实施方式中,第五透镜L5的物侧面于近轴处为凸面,像侧面于近轴处为凸面,其

具有正屈折力。

[0061] 整体摄像光学镜头10的焦距为 f ，第五透镜L5焦距为 f_5 ，满足下列关系式： $0.61 \leq f_5/f \leq 1.92$ ，对第五透镜L5的限定可有效的使得摄像镜头的光线角度平缓，降低公差敏感度。优选的， $0.97 \leq f_5/f \leq 1.54$ 。

[0062] 第五透镜L5物侧面的曲率半径为 R_9 ，第五透镜L5像侧面的曲率半径为 R_{10} ，满足下列关系式： $-1.27 \leq (R_9+R_{10}) / (R_9-R_{10}) \leq -0.41$ ，规定的是第五透镜L5的形状，在条件范围外时，随着超薄广角化发展，很难补正轴外画角的像差等问题。优选的， $-0.79 \leq (R_9+R_{10}) / (R_9-R_{10}) \leq -0.51$ 。

[0063] 第五透镜L5的轴上厚度为 d_9 ，摄像光学镜头的光学总长为TTL，满足下列关系式： $0.05 \leq d_9/TTL \leq 0.17$ ，有利于实现超薄化。优选的， $0.09 \leq d_9/TTL \leq 0.13$ 。

[0064] 本实施方式中，第六透镜L6的物侧面于近轴处为凸面，像侧面于近轴处为凹面，其具有负屈折力。

[0065] 整体摄像光学镜头10的焦距为 f ，第六透镜L6焦距 f_6 ，满足下列关系式： $-2.35 \leq f_6/f \leq -0.68$ ，通过光焦度的合理分配，使得系统具有较佳的成像品质和较低的敏感性。优选的， $-1.47 \leq f_6/f \leq -0.85$ 。

[0066] 第六透镜L6物侧面的曲率半径为 R_{11} ，第六透镜L6像侧面的曲率半径为 R_{12} ，满足下列关系式： $0.77 \leq (R_{11}+R_{12}) / (R_{11}-R_{12}) \leq 2.45$ ，规定的是第六透镜L6的形状，在条件范围外时，随着超薄广角化发展，很难补正轴外画角的像差等问题。优选的， $1.23 \leq (R_{11}+R_{12}) / (R_{11}-R_{12}) \leq 1.96$ 。

[0067] 第六透镜L6的轴上厚度为 d_{11} ，摄像光学镜头的光学总长为TTL，满足下列关系式： $0.02 \leq d_{11}/TTL \leq 0.15$ ，有利于实现超薄化。优选的， $0.04 \leq d_{11}/TTL \leq 0.12$ 。

[0068] 本实施例中，所述摄像光学镜头的焦距为 f ，所述第一透镜与所述第二透镜的组合焦距为 f_{12} ，且满足下列关系式： $3.69 \leq f_{12}/f \leq 13.39$ 。借此，可消除摄像光学镜头的像差与歪曲，且可压制摄像光学镜头后焦距，维持影像镜片系统组小型化。优选的， $5.90 \leq f_{12}/f \leq 10.71$ 。

[0069] 本实施方式中，摄像光学镜头10的光学总长TTL小于或等于5.26毫米，有利于实现超薄化。优选的，摄像光学镜头10的光学总长TTL小于或等于5.02毫米。

[0070] 本实施方式中，摄像光学镜头10为大光圈，其光圈F数小于或等于1.93，成像性能好。优选的，摄像光学镜头10的光圈F数小于或等于1.89。

[0071] 如此设计，能够使得整体摄像光学镜头10的光学总长TTL尽量变短，维持小型化的特性。

[0072] 下面将用实例进行说明本发明的摄像光学镜头10。各实例中所记载的符号如下所示。焦距、轴上距离、曲率半径、轴上厚度、反曲点位置、驻点位置的单位为mm。

[0073] TTL：光学长度（第1透镜L1的物侧面到成像面的轴上距离），单位为mm；

[0074] 优选的，所述透镜的物侧面和/或像侧面上还可以设置有反曲点和/或驻点，以满足高品质的成像需求，具体的可实施方案，参下所述。

[0075] 表1、表2示出了本发明第一实施方式的摄像光学镜头10的设计数据。

[0076] 【表1】

[0077]

	R	d		nd		vd	
S1	∞	d0=	-0.277				
R1	1.652	d1=	0.490	nd1	1.5457	v1	55.95
R2	1.626	d2=	0.068				
R3	1.555	d3=	0.231	nd2	1.6672	v2	20.41
R4	1.463	d4=	0.137				
R5	3.605	d5=	0.400	nd3	1.5457	v3	55.95
R6	3.456	d6=	0.030				
R7	2.909	d7=	0.363	nd4	1.5456	v4	56.03
R8	-60.648	d8=	0.453				
R9	3.012	d9=	0.527	nd5	1.5457	v5	55.95
R10	-12.558	d10=	0.678				
R11	6.860	d11=	0.465	nd6	1.5456	v6	56.03
R12	1.656	d12=	0.350				
R13	∞	d13=	0.210	ndg	1.5168	vg	64.17

[0078]

R14	∞	d14=	0.300				
-----	----------	------	-------	--	--	--	--

[0079] 其中,各符号的含义如下。

[0080] S1:光圈;

[0081] R:光学面的曲率半径、透镜时为中心曲率半径;

[0082] R1:第一透镜L1的物侧面的曲率半径;

[0083] R2:第一透镜L1的像侧面的曲率半径;

[0084] R3:第二透镜L2的物侧面的曲率半径;

[0085] R4:第二透镜L2的像侧面的曲率半径;

[0086] R5:第三透镜L3的物侧面的曲率半径;

[0087] R6:第三透镜L3的像侧面的曲率半径;

[0088] R7:第四透镜L4的物侧面的曲率半径;

[0089] R8:第四透镜L4的像侧面的曲率半径;

[0090] R9:第五透镜L5的物侧面的曲率半径;

[0091] R10:第五透镜L5的像侧面的曲率半径;

[0092] R11:第六透镜L6的物侧面的曲率半径;

[0093] R12:第六透镜L6的像侧面的曲率半径;

[0094] R13:光学过滤片GF的物侧面的曲率半径;

[0095] R14:光学过滤片GF的像侧面的曲率半径;

[0096] d:透镜的轴上厚度与透镜之间的轴上距离;

[0097] d0:光圈S1到第一透镜L1的物侧面的轴上距离;

[0098] d1:第一透镜L1的轴上厚度;

[0099] d2:第一透镜L1的像侧面到第二透镜L2的物侧面的轴上距离;

[0100] d3:第二透镜L2的轴上厚度;

[0101] d4:第二透镜L2的像侧面到第三透镜L3的物侧面的轴上距离;

- [0102] d5:第三透镜L3的轴上厚度;
- [0103] d6:第三透镜L3的像侧面到第四透镜L4的物侧面的轴上距离;
- [0104] d7:第四透镜L4的轴上厚度;
- [0105] d8:第四透镜L4的像侧面到第五透镜L5的物侧面的轴上距离;
- [0106] d9:第五透镜L5的轴上厚度;
- [0107] d10:第五透镜L5的像侧面到第六透镜L6的物侧面的轴上距离;
- [0108] d11:第六透镜L6的轴上厚度;
- [0109] d12:第六透镜L6的像侧面到光学过滤片GF的物侧面的轴上距离;
- [0110] d13:光学过滤片GF的轴上厚度;
- [0111] d14:光学过滤片GF的像侧面到像面的轴上距离;
- [0112] nd:d线的折射率;
- [0113] nd1:第一透镜L1的d线的折射率;
- [0114] nd2:第二透镜L2的d线的折射率;
- [0115] nd3:第三透镜L3的d线的折射率;
- [0116] nd4:第四透镜L4的d线的折射率;
- [0117] nd5:第五透镜L5的d线的折射率;
- [0118] nd6:第六透镜L6的d线的折射率;
- [0119] ndg:光学过滤片GF的d线的折射率;
- [0120] vd:阿贝数;
- [0121] v1:第一透镜L1的阿贝数;
- [0122] v2:第二透镜L2的阿贝数;
- [0123] v3:第三透镜L3的阿贝数;
- [0124] v4:第四透镜L4的阿贝数;
- [0125] v5:第五透镜L5的阿贝数;
- [0126] v6:第六透镜L6的阿贝数;
- [0127] vg:光学过滤片GF的阿贝数。
- [0128] 表2示出了本发明第一实施方式的摄像光学镜头10中各透镜的非球面数据。
- [0129] **【表2】**

[0130]

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	6.5853E-01	-3.1747E-02	4.2516E-02	-1.5384E-01	2.9366E-01	-3.2139E-01	1.7453E-01	-2.9363E-02
R2	-1.5137E+01	-8.7675E-02	2.2165E-01	-3.1881E-01	3.9247E-01	-2.2460E-01	-2.2736E-02	1.0629E-01
R3	-4.2791E+00	-4.2586E-01	5.3456E-01	-2.7784E-01	-5.6494E-03	6.6752E-02	-1.3964E-01	1.1478E-01
R4	-1.0065E+00	-2.0483E-01	3.1589E-01	-4.6042E-01	1.2931E+00	-2.3864E+00	2.1029E+00	-7.0838E-01
R5	1.0230E+01	-3.1047E-02	-3.3706E-02	1.3003E-01	-8.3569E-01	1.5960E+00	-1.3295E+00	4.8191E-01
R6	-6.3157E+01	-3.5030E-01	-1.2366E-01	1.4770E+00	-2.7524E+00	2.4422E+00	-1.1099E+00	2.7447E-01
R7	2.7651E+00	-6.6364E-01	4.2333E-01	1.3314E-01	4.5526E-01	-1.7906E+00	1.7088E+00	-5.2038E-01
R8	2.7382E+03	-2.6429E-01	5.7183E-02	3.0351E-01	-4.1175E-01	2.0866E-01	-4.7884E-02	4.7227E-03
R9	-4.6640E+01	-1.2205E-02	-1.5107E-01	-6.1206E-02	3.4470E-01	-3.2952E-01	1.3805E-01	-2.1869E-02
R10	-6.5114E+01	-7.4724E-02	-1.4375E-02	-8.8447E-02	1.4996E-01	-7.8150E-02	1.7134E-02	-1.2111E-03
R11	-2.1919E+03	-3.0073E-01	1.3066E-01	2.0546E-03	-1.5133E-02	4.2487E-03	-4.4512E-04	1.2433E-05
R12	-1.5764E+01	-1.5986E-01	1.1949E-01	-5.1554E-02	1.4217E-02	-2.4711E-03	2.4476E-04	-1.0438E-05

[0131] 其中,k是圆锥系数,A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16是非球面系数。

[0132] IH:像高

$$[0133] \quad y = (x^2/R) / [1 + \{1 - (k+1)(x^2/R^2)\}^{1/2}] + A4x^4 + A6x^6 + A8x^8 + A10x^{10} + A12x^{12} + A14x^{14} + A16x^{16} \quad (1)$$

[0134] 为方便起见,各个透镜面的非球面使用上述公式(1)中所示的非球面。但是,本发明不限于该公式(1)表示的非球面多项式形式。

[0135] 表3、表4示出本发明第一实施方式的摄像光学镜头10中各透镜的反曲点以及驻点设计数据。其中,P1R1、P1R2分别代表第一透镜L1的物侧面和像侧面,P2R1、P2R2分别代表第二透镜L2的物侧面和像侧面,P3R1、P3R2分别代表第三透镜L3的物侧面和像侧面,P4R1、P4R2分别代表第四透镜L4的物侧面和像侧面,P5R1、P5R2分别代表第五透镜L5的物侧面和像侧面,P6R1、P6R2分别代表第六透镜L6的物侧面和像侧面。“反曲点位置”栏位对应数据为各透镜表面所设置的反曲点到摄像光学镜头10光轴的垂直距离。“驻点位置”栏位对应数据为各透镜表面所设置的驻点到摄像光学镜头10光轴的垂直距离。

[0136] 【表3】

[0137]

	反曲点个数	反曲点位置1	反曲点位置2	反曲点位置3	反曲点位置4
P1R1	0				
P1R2	0				
P2R1	1	0.415			
P2R2	0				
P3R1	0				
P3R2	2	0.225	0.845		
P4R1	2	0.225	0.805		
P4R2	0				
P5R1	2	0.405	1.135		
P5R2	1	1.065			

P6R1	2	0.135	1.145		
P6R2	1	0.415			

[0138] 【表4】

	驻点个数	驻点位置 1	驻点位置 2
P1R1	0		
P1R2	0		
P2R1	0		
P2R2	0		
P3R1	0		
P3R2	1	0.405	
P4R1	1	0.405	
P4R2	0		

P5R1	1	0.685	
P5R2	1	1.345	
P6R1	1	0.255	
P6R2	1	1.135	

[0141] 图2、图3分别示出了波长为470nm、510nm、555nm、610nm和650nm的光经过第一实施方式的摄像光学镜头10后的轴向像差以及倍率色差示意图。图4则示出了，波长为555nm的光经过第一实施方式的摄像光学镜头10后的场曲及畸变示意图，图4的场曲S是弧矢方向的场曲，T是子午方向的场曲。

[0142] 后出现的表9示出了各实施例1、2中各种数值与条件式中已规定的参数所对应的值。

[0143] 如表9所示，第一实施方式满足各条件式。

[0144] 在本实施方式中，所述摄像光学镜头的入瞳直径为1.880mm，全视场像高为2.9335mm，对角线方向的视场角为78.98°，广角、超薄，其轴上、轴外色像差充分补正，且具有优秀的光学特征。

[0145] (第二实施方式)

[0146] 第二实施方式与第一实施方式基本相同，符号含义与第一实施方式相同，以下只列出不同点。

[0147] 表5、表6示出本发明第二实施方式的摄像光学镜头20的设计数据。

[0148] 【表5】

[0149]

	R	d		nd		vd	
S1	∞	d0=	-0.286				
R1	1.665	d1=	0.593	nd1	1.5457	v1	55.95
R2	1.640	d2=	0.070				
R3	1.520	d3=	0.181	nd2	1.6672	v2	20.41
R4	1.443	d4=	0.264				
R5	3.638	d5=	0.383	nd3	1.5457	v3	55.95

[0150]

R6	3.502	d6=	0.037				
R7	2.891	d7=	0.395	nd4	1.5456	v4	56.03
R8	-53.755	d8=	0.477				
R9	2.909	d9=	0.519	nd5	1.5457	v5	55.95
R10	-12.934	d10=	0.774				
R11	7.450	d11=	0.212	nd6	1.5456	v6	56.03
R12	1.573	d12=	0.350				
R13	∞	d13=	0.210	ndg	1.5168	vg	64.17
R14	∞	d14=	0.321				

[0151] 表6示出本发明第二实施方式的摄像光学镜头20中各透镜的非球面数据。

[0152] 【表6】

[0153]

	圆锥系数		非球面系数					
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	6.1421E-01	-3.5291E-02	4.0048E-02	-1.5196E-01	2.9569E-01	-3.2096E-01	1.7300E-01	-3.4182E-02
R2	-1.5103E+01	-8.9101E-02	2.2141E-01	-3.1960E-01	3.9073E-01	-2.2912E-01	-2.3483E-02	1.0125E-01
R3	-4.2101E+00	-4.2649E-01	5.3402E-01	-2.8026E-01	-1.0876E-02	5.7270E-02	-1.4803E-01	1.2368E-01
R4	-1.0900E+00	-2.0788E-01	3.0359E-01	-4.7683E-01	1.2840E+00	-2.3948E+00	2.0759E+00	-7.9290E-01
R5	8.7208E+00	-4.0526E-02	-4.3061E-02	1.2340E-01	-8.3619E-01	1.5958E+00	-1.3534E+00	3.7956E-01
R6	-5.9058E+01	-3.5267E-01	-1.2819E-01	1.4727E+00	-2.7531E+00	2.4457E+00	-1.1026E+00	2.8921E-01
R7	2.9339E+00	-6.6182E-01	4.2736E-01	1.3402E-01	4.5316E-01	-1.7926E+00	1.7116E+00	-5.2392E-01
R8	2.2491E+03	-2.6506E-01	5.6787E-02	3.0387E-01	-4.1079E-01	2.0851E-01	-5.1792E-02	-2.7809E-03
R9	-3.4879E+01	-1.4474E-02	-1.5093E-01	-5.9769E-02	3.4552E-01	-3.2953E-01	1.3733E-01	-2.2915E-02
R10	-3.5923E+02	-6.8635E-02	-1.3982E-02	-8.8883E-02	1.4960E-01	-7.8317E-02	1.7110E-02	-1.2205E-03
R11	-3.3768E+03	-3.0062E-01	1.3095E-01	2.1038E-03	-1.5105E-02	4.2516E-03	-4.4576E-04	1.2070E-05
R12	-1.0560E+01	-1.6046E-01	1.1953E-01	-5.1514E-02	1.4225E-02	-2.4703E-03	2.4475E-04	-1.0460E-05

[0154] 表7、表8示出本发明第二实施方式的摄像光学镜头20中各透镜的反曲点以及驻点设计数据。

[0155] 【表7】

[0156]

	反曲点个数	反曲点位置1	反曲点位置2	反曲点位置3	反曲点位置4
P1R1	0				
P1R2	0				
P2R1	1	0.415			
P2R2	1	0.725			
P3R1	1	0.585			
P3R2	2	0.225	0.825		
P4R1	2	0.225	0.795		
P4R2	0				
P5R1	1	0.415			
P5R2	1	1.065			

P6R1	3	0.125	1.135	1.935	
P6R2	3	0.455	1.355	2.305	

[0157] 【表8】

[0158]

	驻点个数	驻点位置1	驻点位置2
P1R1	0		
P1R2	0		
P2R1	0		
P2R2	0		
P3R1	1	0.825	
P3R2	2	0.405	0.935
P4R1	2	0.405	0.975
P4R2	0		
P5R1	1	0.715	
P5R2	1	1.375	
P6R1	2	0.235	1.785
P6R2	0		

[0159] 图6、图7分别示出了波长为470nm、510nm、555nm、610nm和650nm的光经过第二实施方式的摄像光学镜头20后的轴向像差以及倍率色差示意图。图8则示出了，波长为555nm的光经过第二实施方式的摄像光学镜头20后的场曲及畸变示意图。

[0160] 如表9所示，第二实施方式满足各条件式。

[0161] 在本实施方式中，所述摄像光学镜头的入瞳直径为1.933mm，全视场像高为2.9335mm，对角线方向的视场角为77.28°，广角、超薄，其轴上、轴外色像差充分补正，且具有优秀的光学特征。

[0162] 【表9】

[0163]

参数及条件式	实施例1	实施例2
f	3.516	3.615
f1	33.367	27.110
f2	-1.843E+10	-723.459
f3	-2760.416	-1.657E+09
f4	5.098	5.041
f5	4.506	4.403
f6	-4.131	-3.701
f12	31.386	26.644
FNO	1.87	1.87
f1/f	9.49	7.50
R3/d3	6.73	8.40

[0164] 本领域的普通技术人员可以理解，上述各实施方式是实现本发明的具体实施方

式,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。

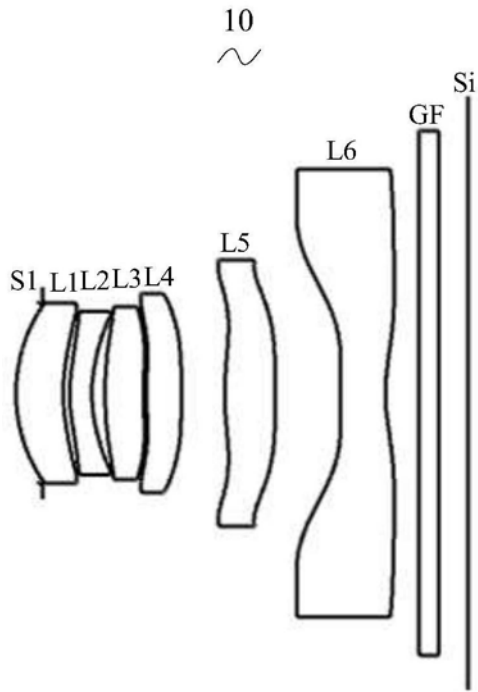


图1

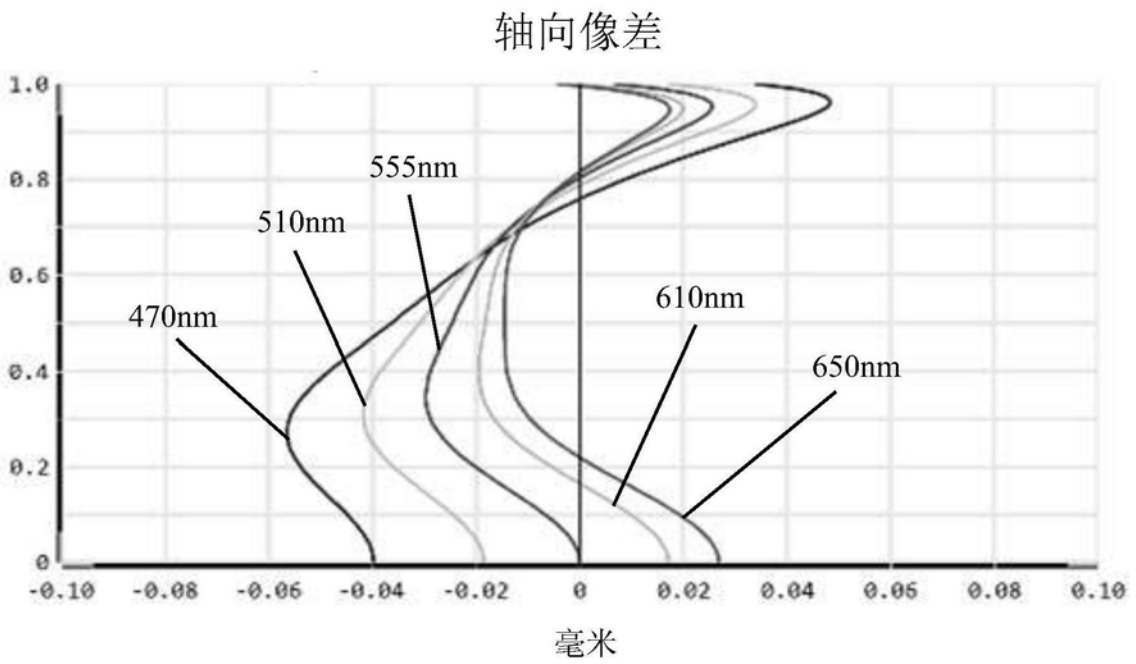


图2

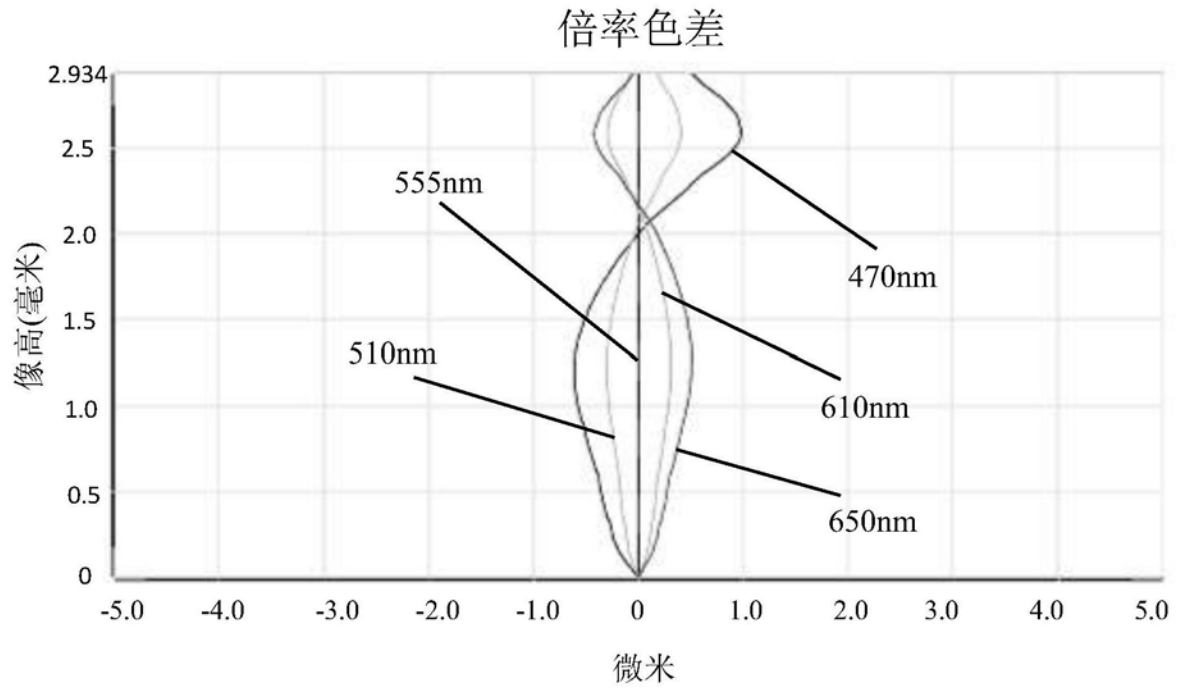


图3

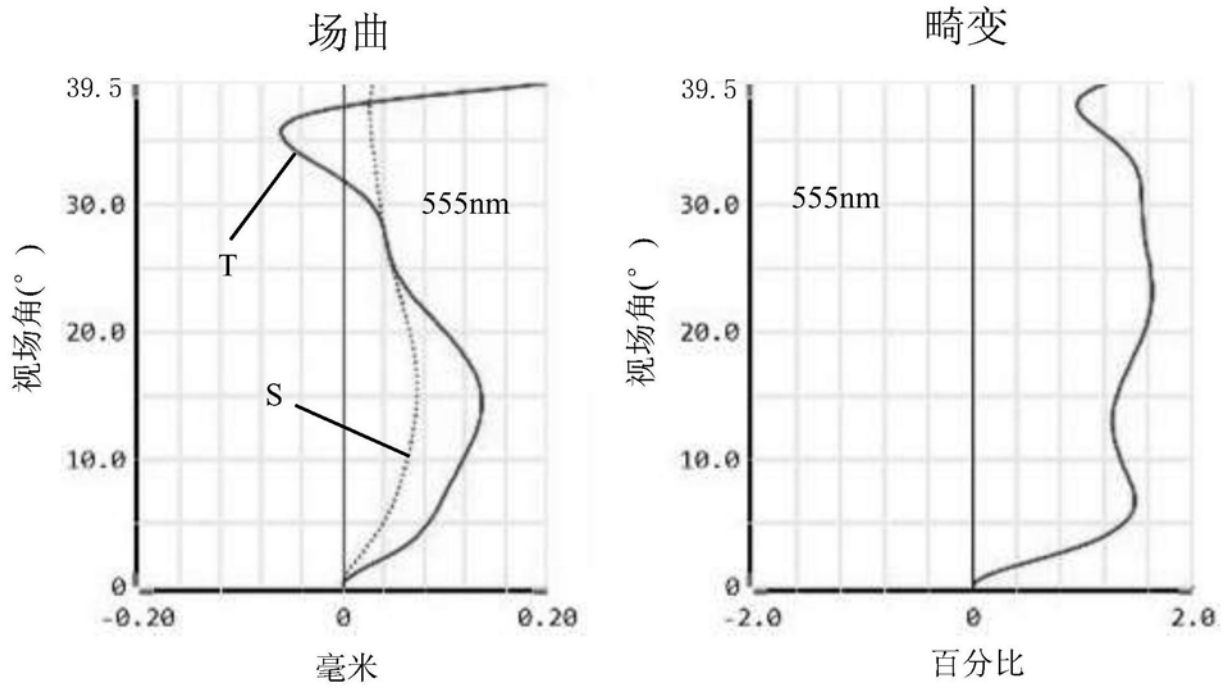


图4

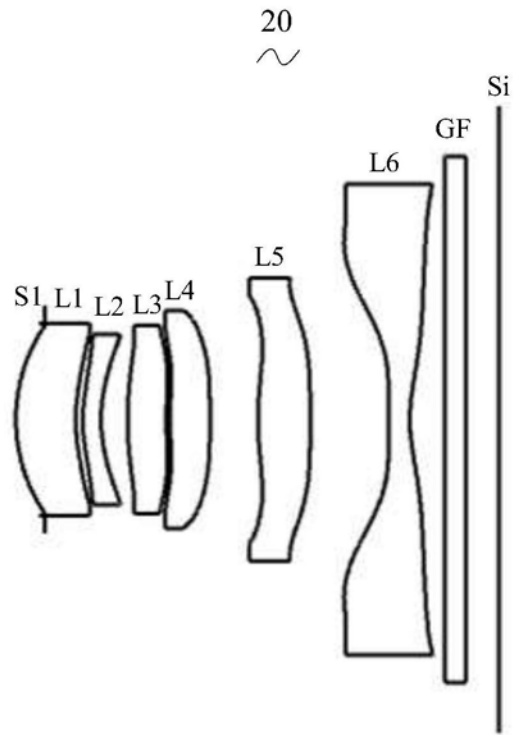


图5

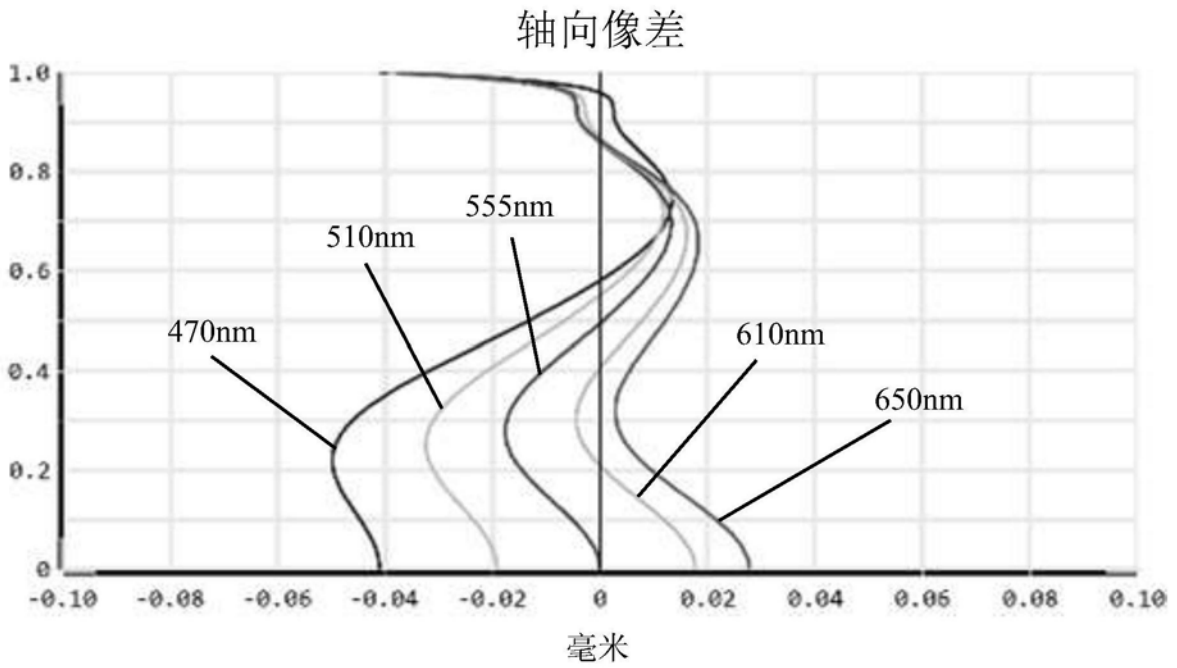


图6

