



(10) 授权公告号 CN 113189753 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 27

(21) 申请号 202110367178.X

(22) 申请日 2017.11.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113189753 A

(43) 申请公布日 2021.07.30

(30) 优先权数据  
2016-215076 2016.11.02 JP

(62) 分案原申请数据  
201711065680.5 2017.11.02

(73) 专利权人 东京晨美光学电子株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 关根幸男

(74) 专利代理机构 沈阳新科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 21117

专利代理师 李晓光

(51) Int.Cl.  
G02B 13/18 (2006.01)  
G02B 13/06 (2006.01)

审查员 宋丽妍

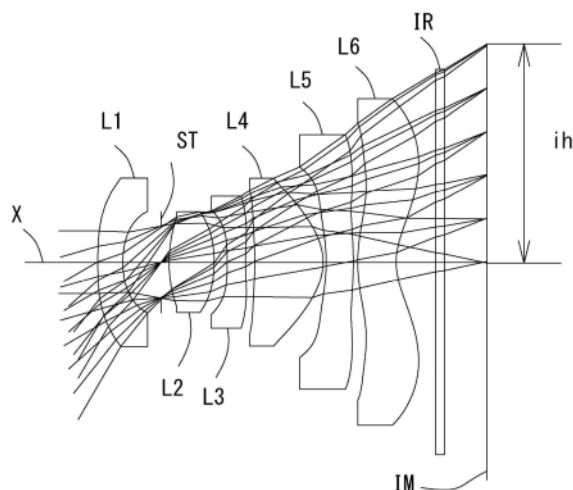
权利要求书3页 说明书20页 附图13页

(54) 发明名称

摄像镜头

(57) 摘要

本发明提供一种摄影视场角为广角,能够有效地实现低背化,并良好地校正各像差的高分辨率的摄像镜头。该摄像镜头包括:具有负的光焦度的第一透镜;具有正的光焦度的第二透镜;第三透镜;具有正的光焦度的第四透镜;具有负的光焦度且双面形成为非球面的第五透镜;以及双面形成为非球面的第六透镜,所述第一透镜的凹面朝向像侧,所述第六透镜的像侧的非球面为在光轴附近凹面朝向像侧,且在光轴上以外的位置上具有至少一个极点,并满足以下的条件式(1),  
(1)  $\omega \geq 45^\circ$ , 其中,  $\omega$  是半视场角。



1. 一种摄像镜头, 将被摄体的像成像在固体摄像元件上, 其特征在于,

从物体侧朝向像侧依次有以下部件组成: 双面形成为非球面且具有负的光焦度的第一透镜; 具有正的光焦度的第二透镜; 具有负的光焦度的第三透镜; 具有正的光焦度的第四透镜; 双面形成为非球面且具有负的光焦度的第五透镜; 以及双面形成为非球面且具有负的光焦度的第六透镜;

所述第一透镜为在光轴附近凹面朝向像侧,

所述第六透镜为在光轴附近凹面朝向像侧, 且在所述第六透镜的像侧的面上的光轴上以外的位置上具有至少一个极点, 并满足以下的条件式 (1) 和 (7),

$$(1) \omega \geq 45^\circ$$

$$(7) -6.0 < f_3/f < -1.5$$

其中,

$\omega$  是半视场角,

$f_3$  是第三透镜的焦距,

$f$  是整个系统的焦距,

第一透镜满足以下的条件式,

$$(2) 0.1 < \text{SAG L1R}/r_2 < 0.6$$

其中,

SAG L1R 是第一透镜的像侧的面的有效直径端的表面轮廓量,

$r_2$  是第一透镜的像侧的面的曲率半径。

2. 根据权利要求1所述的摄像镜头, 其特征在于,

所述第二透镜在光轴附近凸面朝向物体侧。

3. 根据权利要求1所述的摄像镜头, 其特征在于,

所述第二透镜在光轴附近双面均为凸形状。

4. 根据权利要求1所述的摄像镜头, 其特征在于,

所述第三透镜在光轴附近凹面朝向像侧。

5. 根据权利要求1所述的摄像镜头, 其特征在于,

所述第四透镜在光轴附近凸面朝向像侧。

6. 根据权利要求1所述的摄像镜头, 其特征在于,

所述第六透镜在光轴附近凸面朝向物体侧。

7. 根据权利要求1所述的摄像镜头, 其特征在于,

满足以下的条件式,

$$(3) 0.5 < r_2/f < 1.5$$

其中,

$r_2$  是第一透镜的像侧的面的曲率半径,

$f$  是整个系统的焦距。

8. 根据权利要求1所述的摄像镜头, 其特征在于,

满足以下的条件式,

$$(4) f_2 - f_4 > 0$$

其中,

f2是第二透镜的焦距，

f4是第四透镜的焦距。

9. 根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于，  
满足以下的条件式，

$$(5) -2.5 < f1/f < -1.0$$

其中，

f1是第一透镜的焦距，

f是整个系统的焦距。

10. 根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于，  
满足以下的条件式，

$$(6) 0.5 < f2/f < 1.5$$

其中，

f2是第二透镜的焦距，

f是整个系统的焦距。

11. 根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于，  
满足以下的条件式，

$$(8) 0.5 < f4/f < 1.5$$

$$(9) -6.0 < f5/f < -1.5$$

$$(10) -2.5 < f6/f < -1.0$$

其中，

f4是第四透镜的焦距，

f5是第五透镜的焦距，

f6是第六透镜的焦距，

f是整个系统的焦距。

12. 根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于，  
满足以下的条件式，

$$(11) 1.0 < f456/f < 2.5$$

其中，

f456是第四透镜、第五透镜、第六透镜的合成焦距，

f是整个系统的焦距。

13. 根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于，  
满足以下的条件式，

$$(12) 0.2 < t1/f < 0.6$$

其中，

t1是第一透镜与第二透镜之间的光轴上的距离，

f是整个系统的焦距。

14. 根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于，  
满足以下的条件式，

$$(13) 0.5 < CA1/ih < 2.0$$

其中，

CA1是第一透镜的物体侧的面的有效直径，

ih是最大像高。

15.根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于，

满足以下的条件式，

$$(14) 0.05 < \text{SAG L1F} / \text{CA1} < 0.50$$

$$(15) 0.05 < \text{SAG L1R} / \text{CA2} < 0.50$$

其中，

SAG L1F是第一透镜的物体侧的面的有效直径端的表面轮廓量，

SAG L1R是第一透镜的像侧的面的有效直径端的表面轮廓量，

CA1是第一透镜的物体侧的面的有效直径

CA2是第一透镜的像侧的面的有效直径。

## 摄像镜头

[0001] 本申请是申请日为2017年11月2日,申请号为2017110656805,名称为“摄像镜头”的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种在小型摄像装置所使用的CCD传感器或C-MOS传感器的在固体摄像元件上成像被摄体的像的摄像镜头,尤其涉及一种在不断小型化、低背化的智能手机、移动电话、PDA(Personal Digital Assistant:个人数字助理)、游戏机、PC、机器人等信息设备等,以及附加有相机功能的家电产品或汽车等上搭载的摄像装置中所内置的摄像镜头。

### 背景技术

[0003] 近年来,在许多信息设备中都普遍搭载相机功能。另外,附有相机的家电产品等便利性优异的产品陆续出现,可以预想到今后对于在这样的家电产品或信息设备中融合相机功能的商品的需求也会不断增高,且随之而来的产品开发也会迅速发展。

[0004] 作为在这样的信息设备等中所搭载的摄像镜头,例如,在以下的专利文献1中公开了由6片透镜构成的摄像镜头。

[0005] 在专利文献1中公开了一种摄像镜头,该摄像镜头包括沿着光轴从物体侧向像侧依次配置的第一透镜元件、第二透镜元件、第三透镜元件、第四透镜元件、第五透镜元件和第六透镜元件,所述第一透镜元件、第二透镜元件、第三透镜元件、第四透镜元件、第五透镜元件和第六透镜元件分别具有朝向物体侧的物体侧的面和朝向像侧的像侧的面,并且具有光焦度。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2016-31531号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 然而,在上述专利文献1中记载的摄像镜头的摄像视场角为约140~160°的广角,但总长对角比为1.3~1.5,没有充分满足低背化。另外,在想要通过专利文献1所记载的透镜结构来实现低背化时,难以进行周边部的像差校正,不能够获得良好的光学性能。

[0011] 本发明是鉴于上述课题而完成的,其目的在于,提供一种摄影视场角为广角,并能够有效地实现低背化且良好地校正各像差的高分辨率的摄像镜头。

[0012] 此外,这里所说的广角是指半视场角在45°以上(即全视场角在90°以上)的范围的能够摄像的等级,低背是指光学总长不足5.5mm且总长对角比不足1.1的等级。此外,在表示总长对角比时,摄像元件的有效摄像面的对角线长度为最大像高的长度2倍,将其视为与有效摄像圆的直径相同,该最大像高是从最大视场角入射到摄像镜头的光线成像在摄像元件的摄像面上时距光轴的垂直的高度。

[0013] 另外,关于本发明中所使用的术语,除非另有说明,透镜的面的凸面、凹面是指光轴附近的形状。极点被定义为切平面与光轴垂直相交的非球面上的点。将光学总长例如被定义为,对配置在最后的透镜与摄像面之间的红外截止滤光片或保护玻璃等光学元件的厚度进行空气换算后的从位于最靠物体侧的光学元件的物体侧的面至摄像面为止的在光轴上的距离。另外,有效直径是指,到达最大像高的光线束中的通过最远离光轴的位置的光线与透镜面的交点距光轴的垂直的高度。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] (i) 本发明的摄像镜头从物体侧朝向像侧依次包括:具有负的光焦度的第一透镜;具有正的光焦度的第二透镜;第三透镜;具有正的光焦度的第四透镜;具有负的光焦度且双面形成为非球面的第五透镜;以及双面形成为非球面的第六透镜;所述第一透镜的凹面朝向像侧,所述第六透镜的像侧的非球面为在光轴附近凹面朝向像侧,且所述第六透镜的像侧的非球面在光轴上以外的位置上具有至少一个极点,并满足以下的条件式(1)。

[0016] (1)  $\omega \geq 45^\circ$ ,

[0017] 其中,

[0018]  $\omega$  是半视场角。

[0019] 第一透镜通过具有负的光焦度且凹面朝向像侧,使从广角入射到第一透镜的光线以相对于光轴接近平行的状态向第二透镜入射。

[0020] 第二透镜通过具有正的光焦度,从而有助于低背化。

[0021] 第四透镜通过使其正的光焦度与第二透镜的正的光焦度形成合适的平衡,来实现低背化,并校正像散以及场曲。

[0022] 第五透镜通过具有负的光焦度校正色像差。另外,通过使第五透镜形成为双面非球面的形状,控制光线向摄像元件的光线入射角度,并良好地校正畸变。

[0023] 第六透镜通过在光轴附近使凹面朝向像侧确保后焦距。第六透镜形成为双面非球面的形状,像侧的面的非球面形状因具有极点而在离开光轴的位置上变化为凸面。通过具有这样的非球面形状,而与第五透镜相配合,来控制光线向摄像元件的光线入射角度,并且良好地校正畸变。

[0024] 在上述结构的摄像镜头中,从获得被充分低背化的摄像镜头的观点来看,优选满足以下的条件式(a)。

[0025] (a)  $TTL/2ih \leq 1.1$ ,

[0026] 其中,

[0027] TTL是光学总长,

[0028] ih是最大像高。

[0029] (ii) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选所述第一透镜满足以下的条件式(2)。

[0030] (2)  $0.1 < SAG \ L1R/r2 < 0.6$ ,

[0031] 其中,

[0032] SAG L1R是第一透镜的像侧的面的有效直径端的表面轮廓量,

[0033] r2是第一透镜的像侧的面的曲率半径。

[0034] 条件式(2)规定进一步提高广角化以及更加易于制造的条件。通过满足条件式(2)的范围,能够在使从第一透镜出射的光线的角度适当的状态下使光线向第二透镜入射。因

此,能够更容易广角化。另外,能够抑制第一透镜的厚度不均,并能够更加容易地进行制造。

[0035] (iii) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选所述第一透镜满足以下的条件式(3)。

[0036] (3)  $0.5 < r_2/f < 1.5$ ,

[0037] 其中,

[0038]  $r_2$ 是第一透镜的像侧的面的曲率半径,

[0039]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0040] 条件式(3)规定进一步更容易广角化且更加良好地校正各像差的条件。通过满足条件式(3)的范围,能够使第一透镜的像侧的面的曲率半径最佳,并能够在使从第一透镜出射的光线的角度适当的状态下使光线向第二透镜入射。因此,能够更容易广角化。

[0041] (iv) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选所述第二透镜为在光轴附近凸面朝向物体侧。这样,能够使光学总长变短。

[0042] (v) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选所述第三透镜具有负的光焦度,且在光轴附近凹面朝向像侧。这样,能够良好地校正由第一透镜以及第二透镜所产生的色像差。

[0043] (vi) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选所述第四透镜为在光轴附近凸面朝向像侧。这样,能够将来自光轴外的光线以小折射角引导至第五透镜,并能够良好地校正像散以及场曲。

[0044] (vii) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选所述第六透镜具有负的光焦度,且形成在光轴附近凸面朝向物体侧的弯月形状。这样,能够与在物体侧的面形成的非球面形状相配合,控制光线向摄像元件的光线入射角度。另外,第六透镜形成为弯月形状,因此能够抑制第六透镜的厚度不均,从而更容易进行制造。

[0045] (viii) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(4)。

[0046] (4)  $f_2 - f_4 > 0$ ,

[0047] 其中,

[0048]  $f_2$ 是第二透镜的焦距,

[0049]  $f_4$ 是第四透镜的焦距。

[0050] 条件式(4)通过规定第二透镜的焦距与第四透镜的焦距的关系,规定有效地对像散以及场曲进行适当的校正的条件。通过满足条件式(4),能够良好地校正像散以及场曲。

[0051] (ix) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(5), (6), (7), (8), (9), (10)。

[0052] (5)  $-2.5 < f_1/f < -1.0$ ,

[0053] (6)  $0.5 < f_2/f < 1.5$ ,

[0054] (7)  $-6.0 < f_3/f < -1.5$ ,

[0055] (8)  $0.5 < f_4/f < 1.5$ ,

[0056] (9)  $-6.0 < f_5/f < -1.5$ ,

[0057] (10)  $-2.5 < f_6/f < -1.0$ ,

[0058] 其中,

[0059]  $f_1$ 是第一透镜的焦距,

[0060]  $f_2$ 是第二透镜的焦距,

[0061]  $f_3$ 是第三透镜的焦距,

[0062]  $f_4$ 是第四透镜的焦距，

[0063]  $f_5$ 是第五透镜的焦距，

[0064]  $f_6$ 是第六透镜的焦距，

[0065]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0066] 条件式(5)通过规定第一透镜的焦距与整个系统的焦距之比，规定有效地易于进行广角化以及对场曲及畸变进行良好校正的条件。通过满足条件式(5)的范围，能够抑制第一透镜的负的光焦度变弱，并能够在使从第一透镜出射的光线的角度适当的状态下使光线向第二透镜入射。因此，能够更容易广角化。另外，能够抑制第一透镜的光焦度相对于整个系统的焦距的平衡变得过强，并能够良好地校正场曲和畸变。

[0067] 条件式(6)通过规定第二透镜的焦距与整个系统的焦距之比，规定有效地对公差灵敏度及各像差进行抑制以及缩短光学总长的条件。通过满足条件式(6)的范围，能够抑制第二透镜的正的光焦度变大，能够将由第二透镜产生的公差灵敏度、球面像差、彗差抑制得小。另外，通过抑制第二透镜的正的光焦度变小，使从第二透镜至第四透镜的合成主点进一步向物体侧移动，因此能够使光学总长变短。

[0068] 条件式(7)通过规定第三透镜的焦距与整个系统的焦距之比，规定有效地对色像差进行良好校正以及对公差灵敏度及各像差进行抑制的条件。通过满足条件式(7)的范围，能够抑制第三透镜的负的光焦度变小，能够良好地校正色像差。另外，能够抑制第三透镜的负的光焦度变大，能够将公差灵敏度以及各像差抑制得小。

[0069] 条件式(8)通过规定第四透镜的焦距与整个系统的焦距之比，规定有效地对公差灵敏度进行抑制以及缩短光学总长的条件。通过满足条件式(8)的范围，能够抑制第四透镜的正的光焦度变强，能够将公差灵敏度抑制得小。另外，能够抑制第四透镜的正的光焦度变弱，能够使光学总长变短。

[0070] 条件式(9)通过规定第五透镜的焦距与整个系统的焦距之比，规定有效地对色像差进行良好校正以及缩短光学总长的条件。通过满足条件式(9)的范围，能够抑制第五透镜的负的光焦度变小，能够良好地校正色像差。另外，能够抑制第五透镜的负的光焦度变大，能够使光学总长变短。

[0071] 条件式(10)通过规定第六透镜的焦距与整个系统的焦距之比，规定有效地确保后焦距以及缩短光学总长的条件。通过满足条件式(10)的范围，能够抑制第六透镜的负的光焦度变小，能够确保后焦距。另外，能够抑制第六透镜的负的光焦度变大，能够使光学总长变短。

[0072] (x) 另外，在上述结构的摄像镜头中，优选满足以下的条件式(11)。

[0073] (11)  $1.0 < f_{456}/f < 2.5$ ,

[0074] 其中，

[0075]  $f_{456}$ 是第四透镜、第五透镜、第六透镜的合成焦距，

[0076]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0077] 条件式(11)通过规定第四透镜、第五透镜、第六透镜的合成焦距与整个系统的焦距之比，规定有效地对场曲进行良好校正以及缩短光学总长的条件。通过满足条件式(11)的范围，能够良好地校正场曲，并能够使光学总长变短。

[0078] (xi) 另外，在上述结构的摄像镜头中，优选满足以下的条件式(12)。



[0079] (12)  $0.2 < t_1/f < 0.6$ ,

[0080] 其中,

[0081]  $t_1$ 是第一透镜与第二透镜之间的距离,

[0082]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0083] 条件式(12)通过规定第一透镜和第二透镜之间的光轴上的距离与整个系统的焦距之比,规定有效地对各像差进行良好校正以及实现低背化的条件。通过满足条件式(12)的范围,能够确保第一透镜的非球面形状的设计自由度,并能够良好地校正各像差。另外,能够使光学总长变短。

[0084] (xii) 另外,在上述结构的摄像镜头中,从获得广角且被良好地校正各像差的摄像镜头的观点来看,优选满足以下的条件式(13)。

[0085] (13)  $0.5 < CA1/ih < 2.0$ ,

[0086] 其中,

[0087]  $CA1$ 是第一透镜的物体侧的面的有效直径,

[0088]  $ih$ 是最大像高。

[0089] 条件式(13)通过规定最大像高与第一透镜的物体侧的面的有效直径之比,规定有效地实现广角化以及对光线向摄像元件的光线入射角度进行控制的条件。通过满足条件式(13)的范围,能够使相对于摄像元件的第一透镜的物体侧的面的有效直径为适当的状态。因此,能够使广角化和对光线向摄像元件的光线入射角度的控制更加容易。

[0090] (xiii) 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(14), (15)。

[0091] (14)  $0.05 < SAG\ L1F/CA1 < 0.50$ ,

[0092] (15)  $0.05 < SAG\ L1R/CA2 < 0.50$ ,

[0093] 其中,

[0094]  $SAG\ L1F$ 是第一透镜的物体侧的面的有效直径端的表面轮廓量,

[0095]  $SAG\ L1R$ 是第一透镜的像侧的面的有效直径端的表面轮廓量,

[0096]  $CA1$ 是第一透镜的物体侧的面的有效直径,

[0097]  $CA2$ 是第一透镜的像侧的面的有效直径。

[0098] 条件式(14)规定进一步提高广角化以及使制造更加容易的条件。通过满足条件式(14)的范围,能够使第一透镜的物体侧的面为适当的状态,能够更加容易地进行广角化和制造。

[0099] 条件式(15)规定进一步提高广角化以及使制造更加容易的条件。通过满足条件式(15)的范围,能够在使从第一透镜出射的光线的角度适当的状态下,使光线向第二透镜入射。因此,能够更容易广角化。另外,能够抑制第一透镜的厚度不均,从而更加容易地进行制造。

[0100] 发明的效果

[0101] 通过本发明,能够获得一种摄影视场角为广角,能够有效地实现低背化,并良好地校正各像差的具有高分辨率的小型摄像镜头。

## 附图说明

[0102] 图1是表示本发明的实施例1的摄像镜头的概略结构的图。

- [0103] 图2是表示本发明的实施例1的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。
- [0104] 图3是表示本发明的实施例2的摄像镜头的概略结构的图。
- [0105] 图4是表示本发明的实施例2的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。
- [0106] 图5是表示本发明的实施例3的摄像镜头的概略结构的图。
- [0107] 图6是表示本发明的实施例3的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。
- [0108] 图7是表示本发明的实施例4的摄像镜头的概略结构的图。
- [0109] 图8是表示本发明的实施例4的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。
- [0110] 图9是表示本发明的实施例5的摄像镜头的概略结构的图。
- [0111] 图10是表示本发明的实施例5的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。
- [0112] 图11是表示本发明的实施例6的摄像镜头的概略结构的图。
- [0113] 图12是表示本发明的实施例6的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。
- [0114] 图13是说明本发明的有效直径的图。
- [0115] 图14是说明本发明的第一透镜的有效直径端的表面轮廓量的图。

### 具体实施方式

[0116] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0117] 图1、图3、图5、图7、图9以及图11分别示出本发明的实施例1至实施例6的摄像镜头的概略结构图。由于基本的透镜结构均相同,因而在此主要参照实施例1的概略结构图来对本实施方式的摄像镜头的结构进行说明。

[0118] 如图1所示,本实施方式的摄像镜头,将被摄体的像成像在摄像元件上,从物体侧朝向像侧依次包括:具有负的光焦度且在光轴X附近凹面朝向像侧的第一透镜L1;具有正的光焦度的第二透镜L2;第三透镜L3;具有正的光焦度的第四透镜L4;具有负的光焦度且双面形成为非球面的第五透镜L5;以及双面形成为非球面的第六透镜L6;该第六透镜L6在光轴X附近凹面朝向像侧,且在该第六透镜L6的像侧的面上的光轴上以外的位置(即偏离光轴的位置)上具有至少有一个极点。

[0119] 另外,在第六透镜L6和摄像面IM之间,配置有红外截止滤光片或保护玻璃等的滤光片IR。此外,可以省略该滤光片IR。

[0120] 第一透镜L1是在光轴X附近像侧的面形成为凹面的弯月形状的透镜。因此,能够使光线从广角入射,并能够使从第一透镜L1出射的光线的角度适当的状态下,使光线向第二透镜L2入射。此外,对于第一透镜L1的形状,可以使其像侧的面在光轴X附近为凹面,也可以如图5所示的实施例3那样,为在光轴X附近物体侧的面以及像侧的面都为凹面的双凹形状,也可以如图9所示的实施例5那样,为在光轴X附近物体侧的面为平面且像侧的面为凹面的平凹形状。

[0121] 第二透镜L2具有在光轴X附近物体侧的面以及像侧的面形成为凸面的双凸形状。通过第二透镜L2来实现低背化。

[0122] 第三透镜L3是具有负的光焦度且在光轴X附近物体侧的面以及像侧的面都形成为凹面的双凹形状的透镜。第三透镜L3用于对由第一透镜以及第二透镜产生的球面像差和色像差进行校正。此外,对于第三透镜L3的形状,可以使其像侧的面在光轴X附近为凹面,也可以如图9所示的实施例5那样,为在光轴X附近凸面朝向物体侧的弯月形状的透镜。另外,对

于第三透镜L3的形状,也可以是物体侧的面在光轴X附近为平面的平凹形状。

[0123] 第四透镜L4是在光轴X附近物体侧的面形成凹面且像侧的面形成凸面的弯月形状的透镜。通过使第四透镜L4的光焦度和第二透镜L2的光焦度形成适当的平衡,实现低背化并校正像散以及场曲。此外,对于第四透镜L4的形状,可以使其像侧的面在光轴X附近为凸面,也可以如图9所示的实施例5那样,为在光轴X附近物体侧的面以及像侧的面都为凸面的双凸形状。

[0124] 第五透镜L5是在光轴X附近物体侧的面形成凹面且像侧的面形成凸面的弯月形状的透镜。通过将第五透镜L5设定为负的光焦度,校正色相差。第五透镜L5形成双面为非球面的形状,对光线向摄像元件的光线入射角度进行控制,并良好地校正畸变。此外,如图3所示的实施例2,第五透镜L5的形状可以是在光轴X附近物体侧的面以及像侧的面都为凹面的双凹形状。另外,对于第五透镜L5的形状,也可以使其物体侧的面和像侧的面的中的任一方在光轴附近为平面。

[0125] 第六透镜L6设定为负的光焦度。另外,第六透镜L6为在光轴X附近物体侧的面形成凸面的弯月形状的透镜。第六透镜L6形成双面为非球面的形状,像侧的面的非球面形状因具有极点而在离开光轴的位置变为凸面。通过具有这样的非球面形状,与第五透镜L5相配合,控制光线向摄像元件的光线入射角度,并良好地校正畸变。

[0126] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(a),从而能够获得被充分低背化的摄像镜头。

[0127] (a)  $TTL/2ih \leq 1.1$ ,

[0128] 其中,

[0129] TTL是光学总长,

[0130] ih是最大像高。

[0131] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(1),从而能够获得被充分广角化的摄像镜头。

[0132] (1)  $\omega \geq 45^\circ$ ,

[0133] 其中,

[0134]  $\omega$ 是半视场角。

[0135] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(2),从而能够实现广角化并容易地进行制造。

[0136] (2)  $0.1 < SAG \ L1R/r2 < 0.6$ ,

[0137] 其中,

[0138] SAG L1R是第一透镜的像侧的面的有效直径端的表面轮廓量,

[0139] r2是第一透镜的像侧的面的曲率半径。

[0140] 此外,关于条件式(2),以下的条件式(2a)为更加优选的条件,条件式(2b)为尤其优选的范围。

[0141] (2a)  $0.1 < SAG \ L1R/r2 < 0.55$

[0142] (2b)  $0.15 < SAG \ L1R/r2 < 0.5$

[0143] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(3),从而能够实现广角化并良好地校正各像差。

[0144] (3)  $0.5 < r_2/f < 1.5$ ,

[0145] 其中,

[0146]  $r_2$ 是第一透镜的像侧的面的曲率半径,

[0147]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0148] 此外,关于条件式(3),以下的条件式(3a)为更加优选的条件,条件式(3b)为尤其优选的范围。

[0149] (3a)  $0.6 < r_2/f < 1.3$ ,

[0150] (3b)  $0.65 < r_2/f < 1.15$ ,

[0151] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(4),从而使第二透镜L2的焦距和第四透镜L4的焦距的关系成为适于有效地对像散以及场曲进行适当的校正的关系。

[0152] (4)  $f_2 - f_4 > 0$ ,

[0153] 其中,

[0154]  $f_2$ 是第二透镜的焦距,

[0155]  $f_4$ 是第四透镜的焦距。

[0156] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(5),从而使第一透镜L1的焦距与整个系统的焦距之比成为适于有效地实现广角化的容易性并有效地对场曲以及畸变进行良好校正。

[0157] (5)  $-2.5 < f_1/f < -1.0$ ,

[0158] 其中,

[0159]  $f_1$ 是第一透镜的焦距,

[0160]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0161] 此外,关于条件式(5),以下的条件式(5a)为更加优选的条件,条件式(5b)为尤其优选的范围。

[0162] (5a)  $-2.3 < f_1/f < -1.3$ ,

[0163] (5b)  $-2.2 < f_1/f < -1.5$ ,

[0164] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(6),从而使第二透镜L2的焦距与整个系统的焦距之比成为适于有效地对公差灵敏度及各像差进行抑制以及缩短光学总长。

[0165] (6)  $0.5 < f_2/f < 1.5$ ,

[0166]  $f_2$ 是第二透镜的焦距,

[0167]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0168] 此外,关于条件式(6),以下的条件式(6a)为更加优选的条件,条件式(6b)为尤其优选的范围。

[0169] (6a)  $0.7 < f_2/f < 1.3$ ,

[0170] (6b)  $0.8 < f_2/f < 1.2$ ,

[0171] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(7),从而使第三透镜L3的焦距与整个系统的焦距之比成为适于有效地对色像差进行良好校正以及对公差灵敏度及各像差进行抑制。

[0172] (7)  $-6.0 < f_3/f < -1.5$ ,

[0173] 其中,

[0174]  $f_3$ 是第三透镜的焦距，

[0175]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0176] 此外,关于条件式(7),以下的条件式(7a)为更加优选的条件,条件式(7b)为尤其优选的范围。

[0177] (7a)  $-5.5 < f_3/f < -1.8$ ,

[0178] (7b)  $-5.3 < f_3/f < -2.0$ 。

[0179] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(8),从而使第四透镜L4的焦距与整个系统的焦距之比成为适于有效地对公差灵敏度进行抑制以及缩短光学总长。

[0180] (8)  $0.5 < f_4/f < 1.5$ ,

[0181] 其中,

[0182]  $f_4$ 是第四透镜的焦距,

[0183]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0184] 此外,关于条件式(8),以下的条件式(8a)为更加优选的条件,条件式(8b)为尤其优选的范围。

[0185] (8a)  $0.5 < f_4/f < 1.2$ ,

[0186] (8b)  $0.6 < f_4/f < 1.0$ ,

[0187] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(9),从而使第五透镜L5的焦距与整个系统的焦距之比成为适于有效地对色像差进行良好校正以及缩短光学总长。

[0188] (9)  $-6.0 < f_5/f < -1.5$ ,

[0189] 其中,

[0190]  $f_5$ 是第五透镜的焦距,

[0191]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0192] 此外,关于条件式(9),以下的条件式(9a)为更加优选的条件,条件式(9b)为尤其优选的范围。

[0193] (9a)  $-5.0 < f_5/f < -1.7$ ,

[0194] (9b)  $-4.5 < f_5/f < -1.8$ ,

[0195] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(10),从而使第六透镜L6的焦距与整个系统的焦距之比成为适于有效地确保后焦距以及缩短光学总长。

[0196] (10)  $-2.5 < f_6/f < -1.0$ ,

[0197] 其中,

[0198]  $f_6$ 是第六透镜的焦距,

[0199]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0200] 此外,关于条件式(10),以下的条件式(10a)为更加优选的条件,条件式(10b)为尤其优选的范围。

[0201] (10a)  $-2.3 < f_6/f < -1.2$ ,

[0202] (10b)  $-2.1 < f_6/f < -1.2$ ,

[0203] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(11),从而使第四透镜L4、第五透镜L5、第六透镜L6的合成焦距与整个系统的焦距之比成为适于有效地对场曲进行良好校正以及缩短光学总长。

[0204] (11)  $1.0 < f_{456}/f < 2.5$ ,

[0205] 其中,

[0206]  $f_{456}$ 是第四透镜、第五透镜、第六透镜的合成焦距,

[0207]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0208] 此外,关于条件式(11),以下的条件式(11a)为更加优选的条件,条件式(11b)为尤其优选的范围。

[0209] (11a)  $1.2 < f_{456}/f < 2.3$ ,

[0210] (11b)  $1.3 < f_{456}/f < 2.0$ ,

[0211] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(12),从而成为适于良好地校正各像差并有效地缩短光学总长。

[0212] (12)  $0.2 < t_1/f < 0.6$ ,

[0213] 其中,

[0214]  $t_1$ 是第一透镜与第二透镜之间的在光轴上的距离,

[0215]  $f$ 是整个系统的焦距。

[0216] 此外,关于条件式(12),以下的条件式(12a)为更加优选的条件,条件式(12b)为尤其优选的范围。

[0217] (12a)  $0.25 < t_1/f < 0.58$ ,

[0218] (12b)  $0.28 < t_1/f < 0.55$ ,

[0219] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(13),从而成为适于有效地实现广角化和控制光线向摄像元件的光线入射角度。

[0220] (13)  $0.5 < CA_1/ih < 2.0$ ,

[0221] 其中,

[0222]  $CA_1$ 是第一透镜的物体侧的面的有效直径,

[0223]  $ih$ 是最大像高。

[0224] 此外,关于条件式(13),以下的条件式(13a)为更加优选的条件,条件式(13b)为尤其优选的范围。

[0225] (13a)  $0.6 < CA_1/ih < 1.7$ ,

[0226] (13b)  $0.7 < CA_1/ih < 1.5$ ,

[0227] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(14),从而成为适于实现广角化并制造的容易性。

[0228] (14)  $0.05 < SAG\ L1F/CA_1 < 0.50$ ,

[0229] 其中,

[0230]  $SAG\ L1F$ 是第一透镜的物体侧的面的有效直径端的表面轮廓量,

[0231]  $CA_1$ 是第一透镜的物体侧的面的有效直径。

[0232] 此外,关于条件式(14),以下的条件式(14a)为更加优选的条件,条件式(14b)为尤其优选的范围。

[0233] (14a)  $0.06 < SAG\ L1F/CA_1 < 0.30$ ,

[0234] (14b)  $0.07 < SAG\ L1F/CA_1 < 0.20$ ,

[0235] 另外,本实施方式的摄像镜头满足以下的条件式(15),从而成为适于实现广角化

并制造的容易性。

[0236] (15)  $0.05 < \text{SAG L1R}/\text{CA2} < 0.50$ ,

[0237] 其中,

[0238] SAG L1R是第一透镜的像侧的面的有效直径端的表面轮廓量,

[0239] CA2是第一透镜的像侧的面的有效直径。

[0240] 此外,关于条件式(15),以下的条件式(15a)为更加优选的条件,条件式(15b)为尤其优选的范围。

[0241] (15a)  $0.10 < \text{SAG L1R}/\text{CA2} < 0.45$ ,

[0242] (15b)  $0.20 < \text{SAG L1R}/\text{CA2} < 0.40$ ,

[0243] 当然,这样的结构是一个例子,只要不与本发明的目的相反,也可以采用该结构以外的结构。

[0244] 另外,在本实施方式的摄像镜头中,优选满足所有的条件式,但通过单独满足条件式,能够分别得到与条件式相对应的作用效果。

[0245] 本实施方式中,关于透镜面的非球面中采用的非球面形状,将光轴方向的轴设定为Z,将与光轴正交的方向的高度设定为H,将曲率半径设定为R,将圆锥系数设定为k,将非球面系数设定为A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16时,通过数式1表示。

[0246] [数式1]

$$[0247] \quad Z = \frac{\frac{H^2}{R}}{1 + \sqrt{1 - (k+1) \frac{H^2}{R^2}}} + A_4 H^4 + A_6 H^6 + A_8 H^8 + A_{10} H^{10} + A_{12} H^{12} + A_{14} H^{14} + A_{16} H^{16}$$

[0248] 接着,示出本实施方式所涉及的摄像镜头的实施例。各实施例中,f表示摄像镜头的整个系统的焦距,Fno表示F值, $\omega$ 表示半视场角,ih表示最大像高,TTL表示光学总长。并且,i表示从物体侧数起的面编号,r表示曲率半径,d表示光轴上的透镜面之间的距离(面间隔),Nd表示d线(基准波长)的折射率,vd表示相对于d线的色散系数。另外,关于非球面,在面编号i的后面附加\*(星号)符号来表示。

[0249] [实施例1]

[0250] 将基本的透镜数据示于以下的表1。

[0251] [表1]

## 实施例 1

单位mm

f= 1.74

Fno= 2.42

 $\omega(^{\circ})= 59.9$ 

ih= 2.49

TTL= 4.42

## 面数据

面序号 i (物面)	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 $\nu_d$
1*	无限远	无限远		
2*	6.772	0.288	1.5443	55.86
3(光阑)	1.205	0.436		
4*	无限远	0.092		
5*	1.634	0.515	1.5443	55.86
6*	-1.547	0.149		
7*	-9.053	0.210	1.6510	21.52
8*	3.195	0.105		
9*	-4.335	0.782	1.5348	55.66
10*	-0.632	0.035		
11*	-1.991	0.310	1.6391	23.25
12*	-3.546	0.050		
13*	1.778	0.440	1.5348	55.66
14	0.742	0.500		
15	无限远	0.110	1.5168	64.20
像面	无限远	0.431		

[0252]

## 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	
1	1	f1= -2.74	f456= 2.43
2	4	f2= 1.55	CA1= 1.95
3	6	f3= -3.60	CA2= 1.17
4	8	f4= 1.29	SAG L1F= 0.27
5	10	f5= -7.70	SAG L1R= 0.28
6	12	f6= -2.80	

## 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.00000E+00	2.83986E+00	2.47910E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.61528E-01
A4	4.40403E-01	5.83114E-01	2.74129E-02	-6.26256E-01	-1.60329E+00	-8.70183E-01
A6	-4.84282E-01	6.00713E-01	-3.75983E-01	8.49792E-01	5.38048E-01	1.37465E+00
A8	4.15053E-01	-6.67438E+00	9.66005E-01	-1.12126E+00	4.19575E+00	-1.57055E+00
A10	-1.52367E-01	1.90574E+01	-1.92308E+00	4.11207E-01	-1.29396E+01	8.56445E-01
A12	-4.61470E-03	-1.21594E+01	0.00000E+00	0.00000E+00	1.33176E+01	-1.49455E-02
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.00000E+00	-2.32485E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.09446E+00
A4	1.74741E-01	-2.68765E-01	1.36592E-01	1.83882E-01	-2.39767E-01	-2.00244E-01
A6	-8.87073E-02	1.79338E-01	7.22718E-01	3.28525E-01	-5.10307E-03	1.09283E-01
A8	2.58502E-01	1.00372E+00	-1.89771E+00	-9.50716E-01	2.89054E-03	-4.51186E-02
A10	-1.87120E+00	-3.44653E+00	1.99535E+00	9.08022E-01	6.15432E-02	9.70167E-03
A12	2.88222E+00	5.02706E+00	-1.31341E+00	-4.35087E-01	-4.75942E-02	-1.97692E-04
A14	-1.47680E+00	-3.86363E+00	5.11826E-01	1.05641E-01	1.36563E-02	-2.96542E-04
A16	0.00000E+00	1.30044E+00	-8.32630E-02	-1.04117E-02	-1.45718E-03	3.63276E-05

[0253] 实施例1的摄像镜头如表7所示,满足条件式(a)、条件式(1)至(15)。

[0254] 图2针对实施例1的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。球面像差图表示相对于F线(486nm)、d线(588nm)、C线(656nm)的各波长的像差量。并且,像散图中分别示出弧矢像面S、子午像面T上的d线的像差量(图4、图6、图8、图10及图12中均相同)。如图2所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0255] [实施例2]



[0256] 将基本的透镜数据示于以下的表2。

[0257] [表2]

实施例 2

单位mm

f= 1.63

Fno= 2.39

$\omega(^{\circ})= 60.1$

ih= 2.49

TTL= 4.90

面数据

面序号 i (物面)	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 v d
1*	无限远	无限远		
2*	11.809	0.345	1.5348	55.66
3*	1.202	0.883		
3(光阑)	无限远	-0.009		
4*	1.827	0.697	1.5443	55.86
5*	-1.405	0.198		
6*	23.439	0.210	1.6503	21.54
7*	2.312	0.120		
8*	-159.598	0.737	1.5348	55.66
9*	-0.747	0.035		
10*	-2.987	0.310	1.6391	23.25
11*	82.236	0.051		
12*	1.977	0.410	1.5348	55.66
13*	0.862	0.250		
14	无限远	0.210	1.5168	64.20
15	无限远	0.520		
像面	无限远			

[0258] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	
1	1	f1= -2.53	f456= 3.13
2	4	f2= 1.58	CA1= 2.69
3	6	f3= -3.96	CA2= 1.59
4	8	f4= 1.40	SAG L1F= 0.48
5	10	f5= -4.50	SAG L1R= 0.56
6	12	f6= -3.27	

非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.00000E+00	5.31502E-01	-3.36243E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.00696E-01
A4	3.71110E-01	4.86718E-01	-4.24428E-02	-4.06448E-01	-8.91305E-01	-5.97792E-01
A6	-3.49809E-01	1.00383E+00	-6.67505E-01	-3.11136E-01	-3.19409E-01	5.61063E-01
A8	2.54180E-01	-5.01632E+00	2.84787E+00	1.11316E+00	2.99668E+00	-1.48239E-01
A10	-1.06048E-01	1.08784E+01	-1.37578E+01	-3.20483E+00	-8.05660E+00	-4.60255E-01
A12	1.68999E-02	-8.02150E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.22205E+00	3.77686E-01
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.00000E+00	-3.02592E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.45245E+00
A4	-1.45604E-01	-1.67774E-01	3.05311E-01	4.19085E-01	-1.74202E-01	-1.28923E-01
A6	7.35653E-01	-3.02623E-02	-3.17984E-01	-6.87332E-01	-2.99644E-03	4.27165E-02
A8	-1.65845E+00	1.20562E+00	-8.51208E-02	5.47065E-01	1.37171E-03	-1.64241E-02
A10	2.04582E+00	-2.98400E+00	2.99387E-01	-2.73205E-01	2.36033E-02	4.82842E-03
A12	-1.44250E+00	3.57018E+00	-2.60502E-01	8.64238E-02	-1.47522E-02	-3.35157E-04
A14	3.84760E-01	-2.16250E+00	1.03329E-01	-1.56533E-02	3.42094E-03	-1.24427E-04
A16	0.00000E+00	5.29046E-01	-1.50137E-02	1.21529E-03	-2.95009E-04	1.68283E-05

[0259] 实施例2的摄像镜头如表7所示,满足条件式(a)、条件式(1)至(15)。

[0260] 图4针对实施例2的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图4所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0261] [实施例3]

[0262] 将基本的透镜数据示于以下的表3。

[0263] [表3]

实施例 3

单位mm

f= 1.89

Fno= 2.25

$\omega(^{\circ})$ = 60.0

ih= 2.28

TTL= 4.57

面数据

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 v d
(物面)	无限远	无限远		
1*	-1984.021	0.538	1.5348	55.66
2*	1.962	0.629		
3(光阑)	无限远	-0.043		
4*	1.754	0.584	1.5443	55.86
5*	-2.754	0.096		
6*	-177.042	0.210	1.6503	21.54
7*	6.450	0.110		
8*	-11.527	0.645	1.5348	55.66
9*	-0.666	0.035		
10*	-2.640	0.310	1.6391	23.25
11*	15.473	0.149		
12*	1.966	0.398	1.5348	55.66
13*	0.773	0.290		
14	无限远	0.145	1.5168	64.20
15	无限远	0.525		
像面	无限远			

[0264] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	
1	1	f1= -3.67	f456= 3.56
2	4	f2= 2.06	CA1= 3.00
3	6	f3= -9.56	CA2= 1.62
4	8	f4= 1.29	SAG L1F= 0.30
5	10	f5= -3.51	SAG L1R= 0.34
6	12	f6= -2.69	

非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A4	1.43539E-01	3.90095E-01	4.33654E-03	-6.46283E-01	-8.26642E-01	-3.86847E-01
A6	-8.83772E-02	-2.67894E-01	-6.41647E-01	9.17502E-01	4.96005E-01	8.88156E-01
A8	4.82799E-02	6.80042E-01	1.97997E+00	-2.45505E+00	1.25283E+00	-1.51335E+00
A10	-1.64677E-02	-3.79474E-01	-6.35760E+00	6.35850E-01	-7.75115E+00	9.44637E-01
A12	2.28611E-03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.05420E+01	1.96700E-01
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.00000E+00	-3.16023E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.65433E+00
A4	-2.55928E-01	-2.54785E-01	5.56199E-01	4.16255E-01	-1.72099E-01	-1.25077E-01
A6	1.76492E+00	6.34072E-01	-6.12178E-01	-5.72207E-01	-5.63640E-03	6.58266E-02
A8	-4.22142E+00	-1.33848E-01	1.08046E-01	3.38187E-01	-3.18739E-03	-4.21030E-02
A10	5.51485E+00	-2.34264E+00	1.71282E-01	-8.46553E-02	4.51248E-02	1.62408E-02
A12	-4.10168E+00	5.71799E+00	-1.20888E-01	-6.23633E-03	-3.21187E-02	-2.88270E-03
A14	1.20191E+00	-5.45873E+00	2.84071E-02	8.00436E-03	8.84350E-03	8.15540E-05
A16	0.00000E+00	1.87436E+00	-4.72685E-03	-1.26107E-03	-8.93978E-04	2.32413E-05

[0265] 实施例3的摄像镜头如表7所示,满足条件式(a)、条件式(1)至(15)。

[0266] 图6针对实施例3的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图6所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0267] [实施例4]

[0268] 将基本的透镜数据示于以下的表4。

[0269] [表4]

实施例 4

单位mm

f= 1.91

Fno= 2.24

$\omega(^{\circ})$ = 60.0

ih= 2.28

TTL= 4.60

面数据

面序号 i (物面)	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 $\nu_d$
1*	-1984.021	0.453	1.5348	55.66
2*	2.131	0.751		
3(光阑)	无限远	-0.037		
4*	1.666	0.556	1.5443	55.86
5*	-2.519	0.125		
6*	39.261	0.230	1.6503	21.54
7*	3.404	0.110		
8*	-20.071	0.639	1.5348	55.66
9*	-0.668	0.035		
10*	-2.403	0.365	1.6391	23.25
11*	90.173	0.129		
12*	2.040	0.380	1.5348	55.66
13*	0.746	0.400		
14	无限远	0.145	1.5168	64.20
15	无限远	0.368		
像面	无限远			

[0270] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	
1	1	f1= -3.98	f456= 3.58
2	4	f2= 1.93	CA1= 2.93
3	6	f3= -5.75	CA2= 1.74
4	8	f4= 1.28	SAG L1F= 0.28
5	10	f5= -3.66	SAG L1R= 0.38
6	12	f6= -2.45	

非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A4	1.59931E-01	3.52166E-01	-7.06583E-03	-4.58990E-01	-7.30950E-01	-4.33279E-01
A6	-9.56205E-02	-1.57245E-01	-5.21484E-01	8.26557E-01	4.21595E-01	9.06329E-01
A8	4.79054E-02	3.36255E-01	1.45943E+00	-2.57841E+00	1.53818E+00	-1.47861E+00
A10	-1.62933E-02	-1.96624E-01	-4.66842E+00	9.41937E-01	-8.44883E+00	8.22954E-01
A12	2.22134E-03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.05420E+01	1.96700E-01
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.00000E+00	-3.22727E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.81957E+00
A4	-2.00309E-01	-2.03488E-01	5.63669E-01	4.07086E-01	-2.05033E-01	-1.48101E-01
A6	1.71872E+00	6.56608E-01	-6.32707E-01	-5.74794E-01	1.15316E-02	7.83579E-02
A8	-4.22372E+00	-2.03342E-01	7.91350E-02	3.38045E-01	-3.82623E-03	-4.37351E-02
A10	5.54648E+00	-2.31712E+00	1.80417E-01	-8.42641E-02	4.46792E-02	1.60705E-02
A12	-4.10168E+00	5.71799E+00	-1.20888E-01	-5.92152E-03	-3.22016E-02	-2.85642E-03
A14	1.20191E+00	-5.45873E+00	2.84071E-02	8.02353E-03	8.83820E-03	1.00351E-04
A16	0.00000E+00	1.87436E+00	-4.72685E-03	-1.30936E-03	-8.83335E-04	1.84999E-05

[0271] 实施例4的摄像镜头如表7所示,满足条件式(a)、条件式(1)至(15)。

[0272] 图8针对实施例4的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图8所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0273] [实施例5]

[0274] 将基本的透镜数据示于以下的表5。

[0275] [表5]

实施例 5

单位mm

f= 2.03

Fno= 2.23

$\omega(^{\circ})$ = 60.0

ih= 2.28

TTL= 4.64

面数据

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 v d
(物面)	无限远	无限远		
1*	无限远	0.355	1.5348	55.66
2*	2.245	0.846		
3(光阑)	无限远	-0.064		
4*	1.543	0.562	1.5443	55.86
5*	-4.878	0.125		
6*	5.402	0.230	1.6503	21.54
7*	2.674	0.110		
8*	43.709	0.629	1.5348	55.66
9*	-0.770	0.035		
10*	-3.328	0.365	1.6391	23.25
11*	8.919	0.281		
12*	2.717	0.380	1.5348	55.66
13*	0.896	0.400		
14	无限远	0.110	1.5168	64.20
15	无限远	0.317		
像面	无限远			

[0276] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	
1	1	f1= -4.20	f456= 3.95
2	4	f2= 2.22	CA1= 2.93
3	6	f3= -8.42	CA2= 1.88
4	8	f4= 1.42	SAG L1F= 0.26
5	10	f5= -3.75	SAG L1R= 0.42
6	12	f6= -2.70	

非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A4	1.72875E-01	3.20721E-01	5.88135E-03	-3.90211E-01	-6.47512E-01	-4.11872E-01
A6	-1.08661E-01	-1.05164E-01	-3.11728E-01	3.43197E-01	-2.66901E-01	5.93659E-01
A8	4.63623E-02	1.24568E-01	9.08916E-01	-1.28559E+00	2.49035E+00	-1.06887E+00
A10	-1.34416E-02	-6.53543E-02	-2.76101E+00	7.27879E-02	-9.45186E+00	5.54355E-01
A12	1.73868E-03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.05420E+01	1.96700E-01
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.00000E+00	-3.26363E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.82616E+00
A4	-2.70368E-01	-2.10367E-01	4.46342E-01	3.14351E-01	-2.41376E-01	-1.70148E-01
A6	1.73821E+00	6.12589E-01	-5.73026E-01	-5.39626E-01	4.85809E-02	9.37351E-02
A8	-4.33791E+00	-4.87581E-01	-4.61254E-02	3.43589E-01	-8.64242E-03	-5.01025E-02
A10	5.68448E+00	-1.99787E+00	2.68990E-01	-8.77252E-02	4.35727E-02	1.64341E-02
A12	-4.10168E+00	5.71799E+00	-1.20260E-01	-6.14956E-03	-3.15635E-02	-2.76239E-03
A14	1.20191E+00	-5.45873E+00	2.84071E-02	8.15030E-03	8.64100E-03	1.82605E-04
A16	0.00000E+00	1.87436E+00	-4.72685E-03	-1.33079E-03	-8.53991E-04	1.15576E-06

[0277] 实施例5的摄像镜头如表7所示,满足条件式(a)、条件式(1)至(15)。

[0278] 图10针对实施例5的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图10所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0279] [实施例6]

[0280] 将基本的透镜数据示于以下的表6。

[0281] [表6]

实施例 6

单位mm

f= 2.04

Fno= 2.24

$\omega(^{\circ})= 59.8$

ih= 2.28

TTL= 4.64

面数据

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 v d
(物面)	无限远	无限远		
1*	无限远	0.355	1.5348	55.66
2*	2.265	0.838		
3(光阑)	无限远	-0.072		
4*	1.514	0.550	1.5443	55.86
5*	-5.955	0.125		
6*	6.172	0.220	1.6503	21.54
7*	2.867	0.110		
8*	36.388	0.641	1.5348	55.66
9*	-0.789	0.035		
10*	-3.810	0.365	1.6391	23.25
11*	7.308	0.300		
12*	2.298	0.380	1.5348	55.66
13*	0.865	0.500		
14	无限远	0.110	1.5168	64.20
15	无限远	0.222		
像面	无限远			

[0282] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	
1	1	f1= -4.23	f456= 3.71
2	4	f2= 2.28	CA1= 2.90
3	6	f3= -8.46	CA2= 1.86
4	8	f4= 1.45	SAG L1F= 0.26
5	10	f5= -3.87	SAG L1R= 0.41
6	12	f6= -2.86	

非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A4	1.69505E-01	3.20721E-01	2.47869E-02	-3.56643E-01	-6.46652E-01	-4.24558E-01
A6	-9.80824E-02	-1.07595E-01	-2.99024E-01	1.65878E-01	-4.28751E-01	5.58791E-01
A8	3.97059E-02	1.87662E-01	9.44770E-01	-9.33836E-01	2.44503E+00	-1.05792E+00
A10	-1.19501E-02	-1.17522E-01	-2.71258E+00	-2.63833E-01	-8.97831E+00	7.07424E-01
A12	1.62839E-03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.05420E+01	1.96700E-01
A14	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A16	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.00000E+00	-3.56367E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.51473E+00
A4	-2.76251E-01	-2.76503E-01	4.27935E-01	3.04032E-01	-2.77926E-01	-1.69988E-01
A6	1.70020E+00	7.14179E-01	-5.59142E-01	-5.39856E-01	6.51094E-02	8.97879E-02
A8	-4.30599E+00	-6.05258E-01	-5.10738E-02	3.46777E-01	-1.17695E-02	-4.67236E-02
A10	5.68225E+00	-1.95804E+00	2.80629E-01	-8.74799E-02	4.26886E-02	1.61170E-02
A12	-4.10168E+00	5.71799E+00	-1.20260E-01	-6.69764E-03	-3.11569E-02	-2.89685E-03
A14	1.20191E+00	-5.45873E+00	2.84071E-02	7.97562E-03	8.59027E-03	1.84517E-04
A16	0.00000E+00	1.87436E+00	-4.72685E-03	-1.23734E-03	-8.51266E-04	5.30290E-06

[0283] 实施例6的摄像镜头如表7所示,满足条件式(a)、条件式(1)至(15)。

[0284] 图12针对实施例6的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图12所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0285] 如上所述,本发明的实施方式的摄像镜头能够提供一种全视场角( $2\omega$ )为 $90^{\circ}$ 以上

的广角,光学总长TTL不足5.5mm,总长对角比(TTL/2ih)不足1.1的低背化的能够良好校正各像差的高分辨率的摄像镜头。

[0286] 表7示出实施例1至6所涉及的条件式(a)、条件式(1)至(15)的值。

[0287] [表7]

[0288]

	条件式 (a) TTL/2IH	条件式 (1) $\omega$	条件式(2) SAG L1R/r2	条件式 (3) $r2/f$	条件式(4) $f2-f4>0$	条件式 (5) $f1/f$	条件式 (6) $f2/f$	条件式 (7) $f3/f$	条件式 (8) $f4/f$	条件式 (9) $f5/f$	条件式 (10) $f6/f$	条件式 (11) $f456/f$	条件式 (12) $t1/f$	条件式 (13) CA1/ih	条件式 (14) SAG L1F/CA1	条件式 (15) SAG L1R/CA2
实施例1	0.89	59.9	0.23	0.69	0.26	-1.57	0.89	-2.07	0.74	-4.42	-1.61	1.39	0.30	0.78	0.14	0.24
实施例2	0.98	60.1	0.47	0.74	0.18	-1.55	0.97	-2.43	0.86	-2.76	-2.01	1.92	0.54	1.08	0.18	0.35
实施例3	1.00	60.0	0.18	1.04	0.77	-1.94	1.09	-5.07	0.69	-1.86	-1.43	1.89	0.31	1.31	0.10	0.21
实施例4	1.01	60.0	0.18	1.12	0.65	-2.09	1.01	-3.02	0.67	-1.92	-1.29	1.88	0.37	1.28	0.10	0.22
实施例5	1.02	60.0	0.19	1.11	0.80	-2.07	1.10	-4.15	0.70	-1.85	-1.33	1.95	0.39	1.28	0.09	0.22
实施例6	1.02	59.8	0.18	1.11	0.82	-2.08	1.12	-4.15	0.71	-1.90	-1.40	1.82	0.38	1.27	0.09	0.22

[0289] 产业上的可利用性

[0290] 在将本发明的由6片透镜构成的摄像镜头适用于在不断小型化、低背化的智能手

机或便携终端设备等,游戏机、PC或机器人等的信息设备等,以及附加有相机功能的家电产品或汽车等上搭载的摄像装置时,能够有助于该相机的低背化以及广角化,并能够实现高性能化。



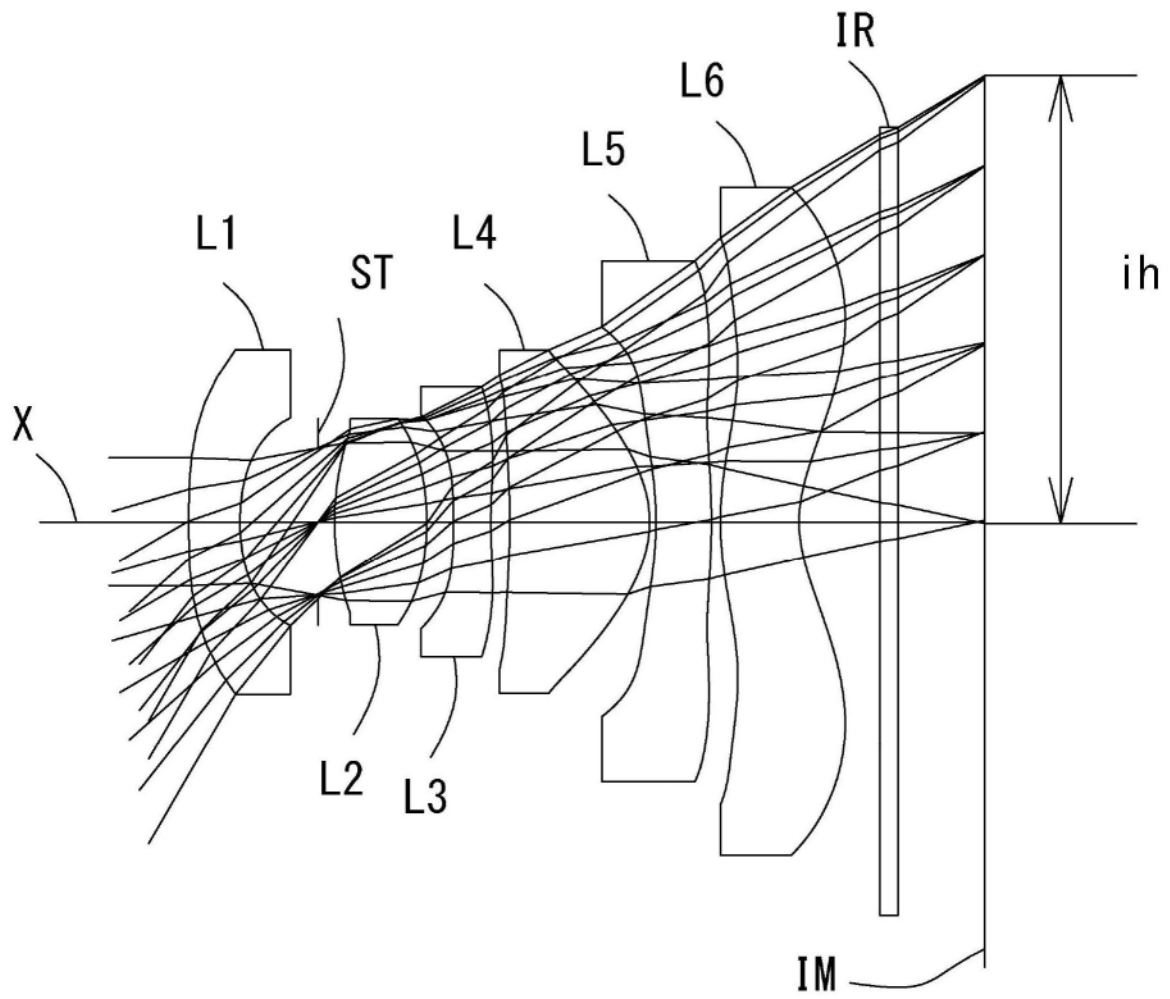


图1

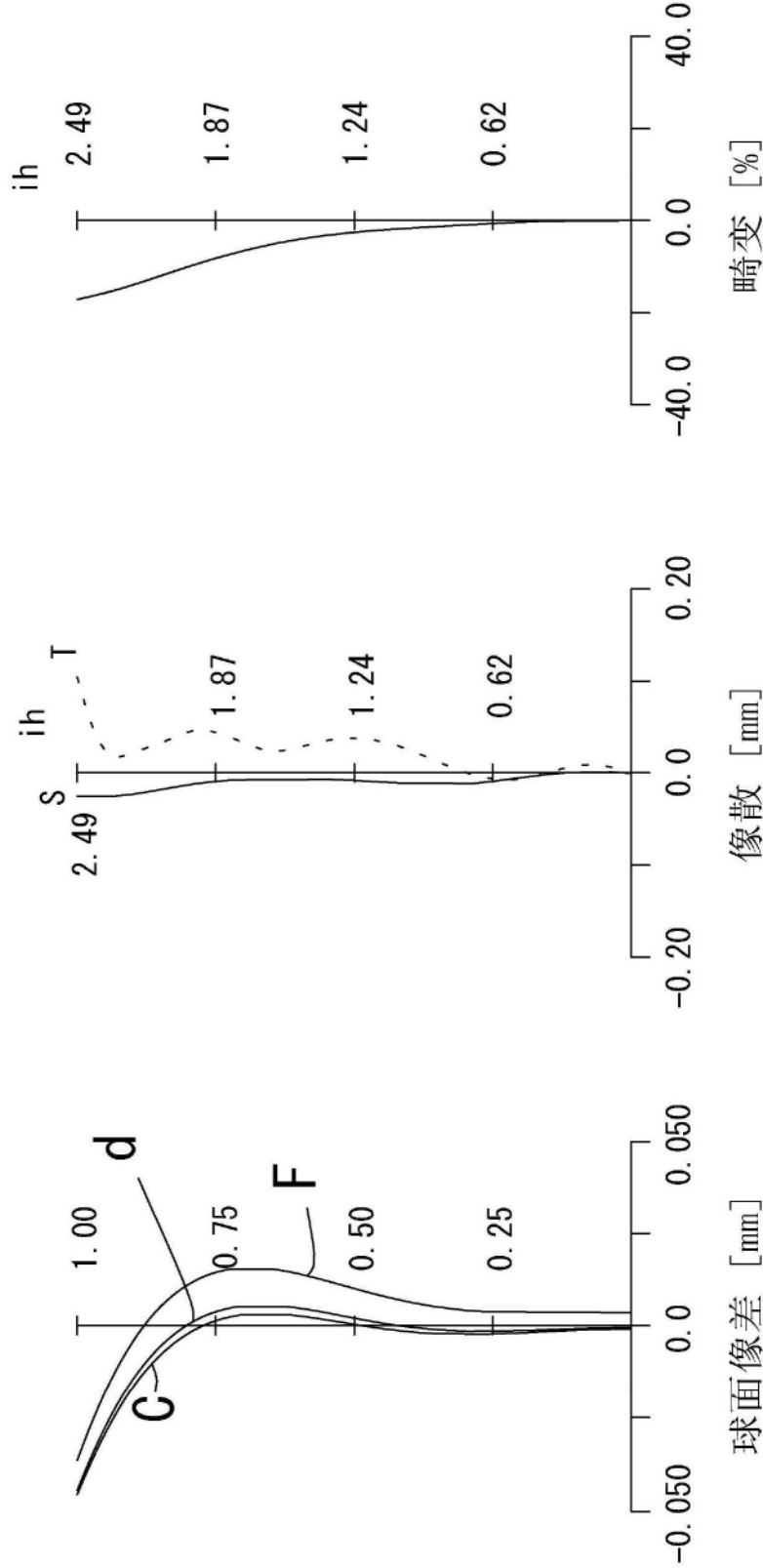


图2

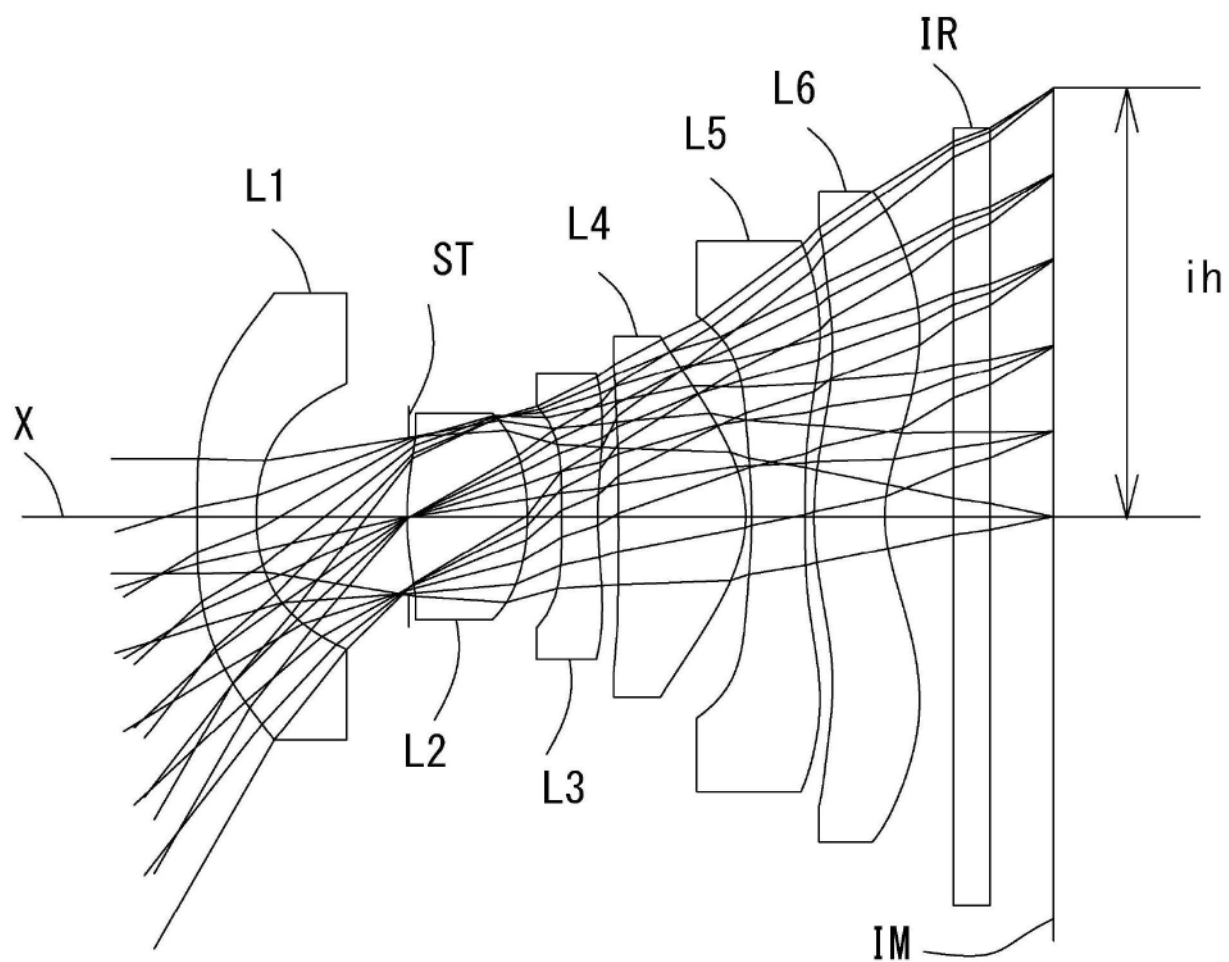


图3

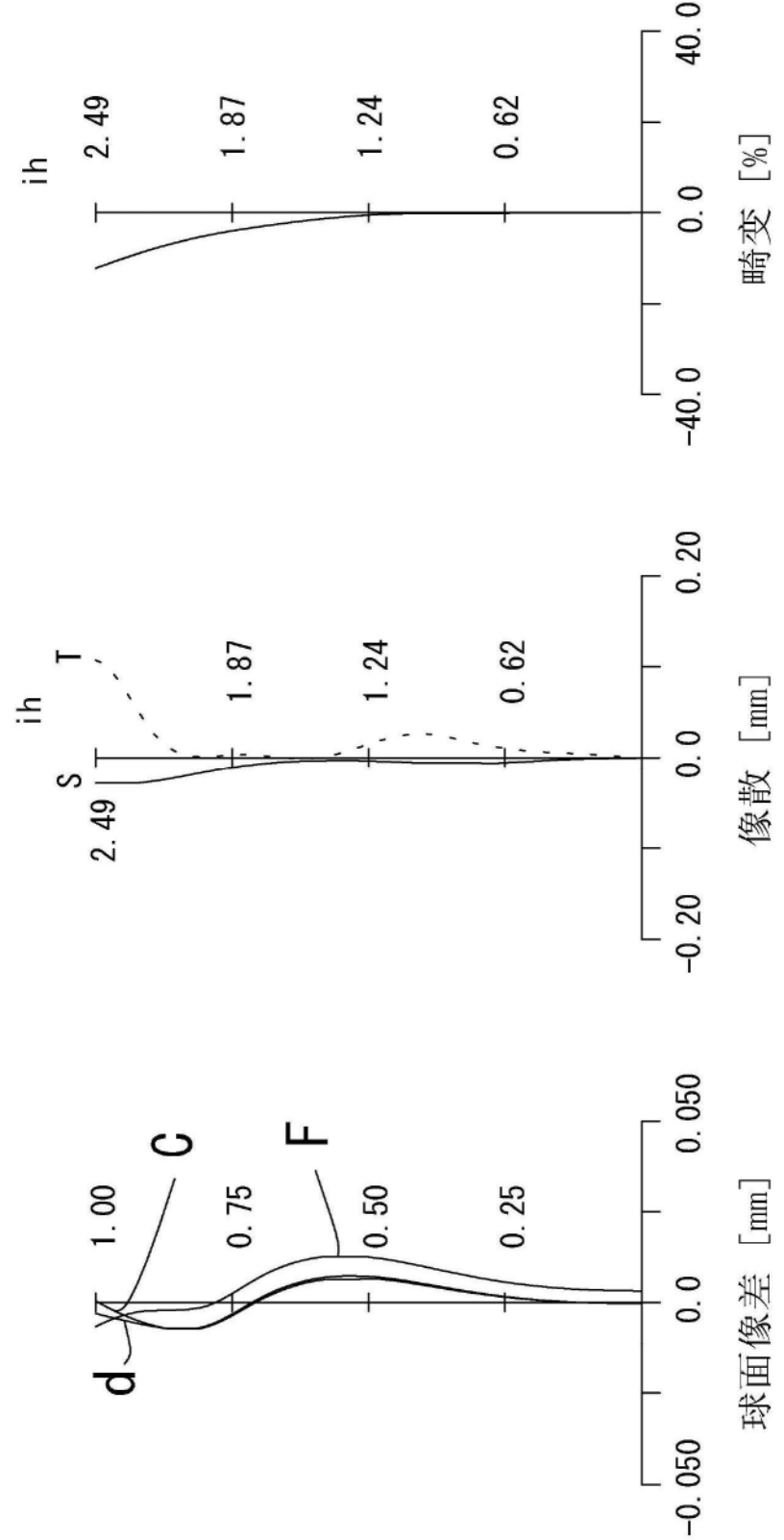


图4

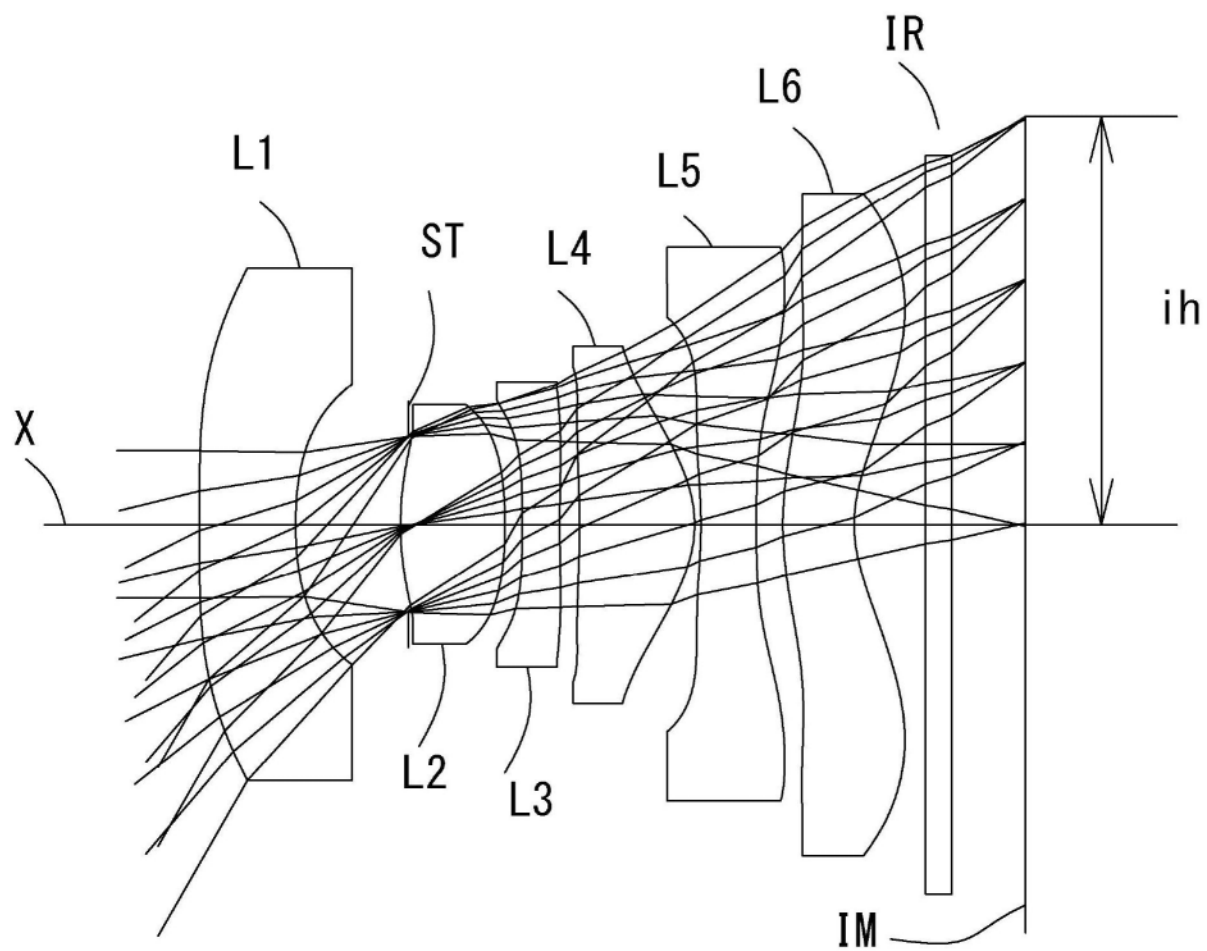


图5

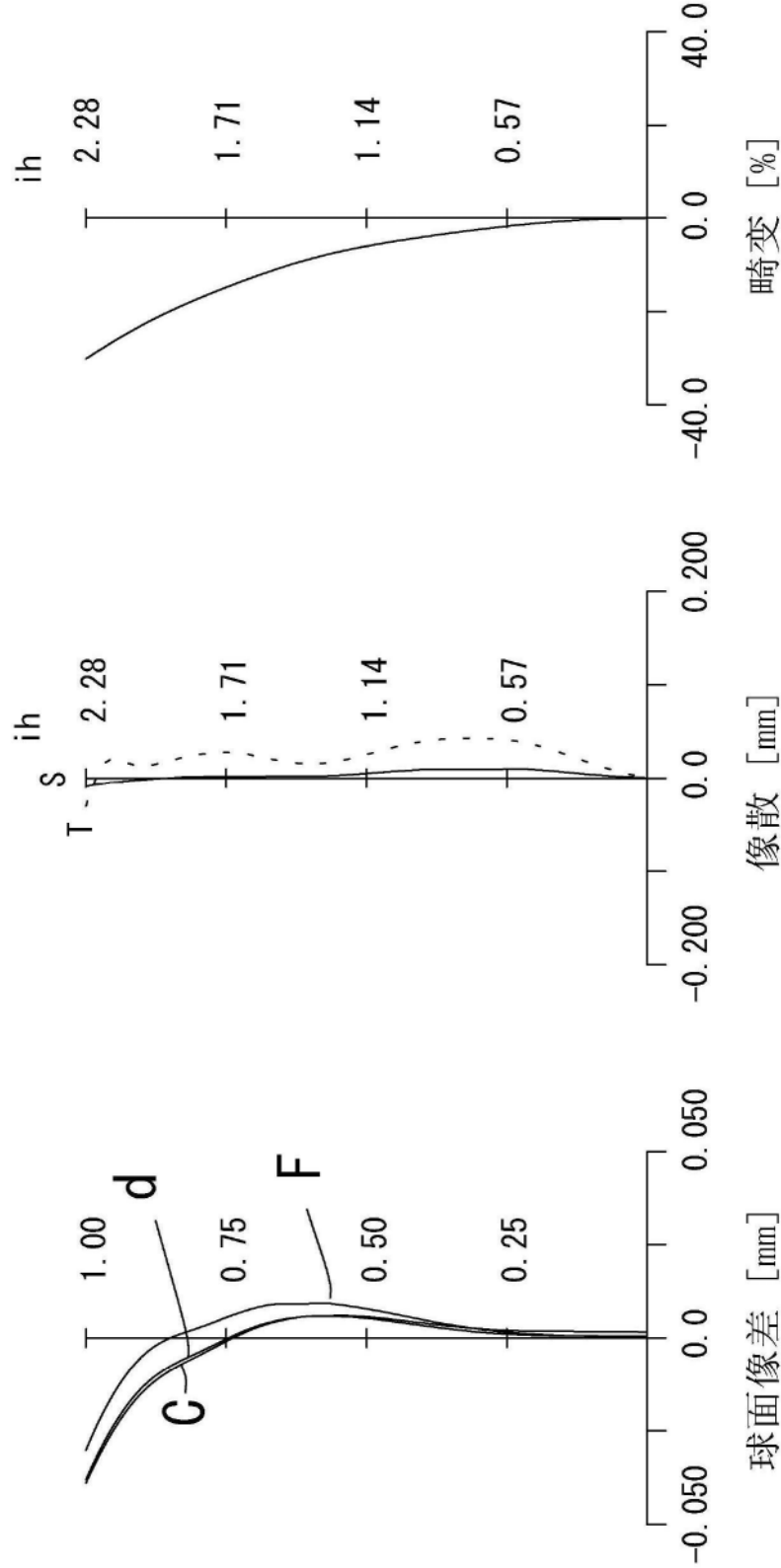


图6

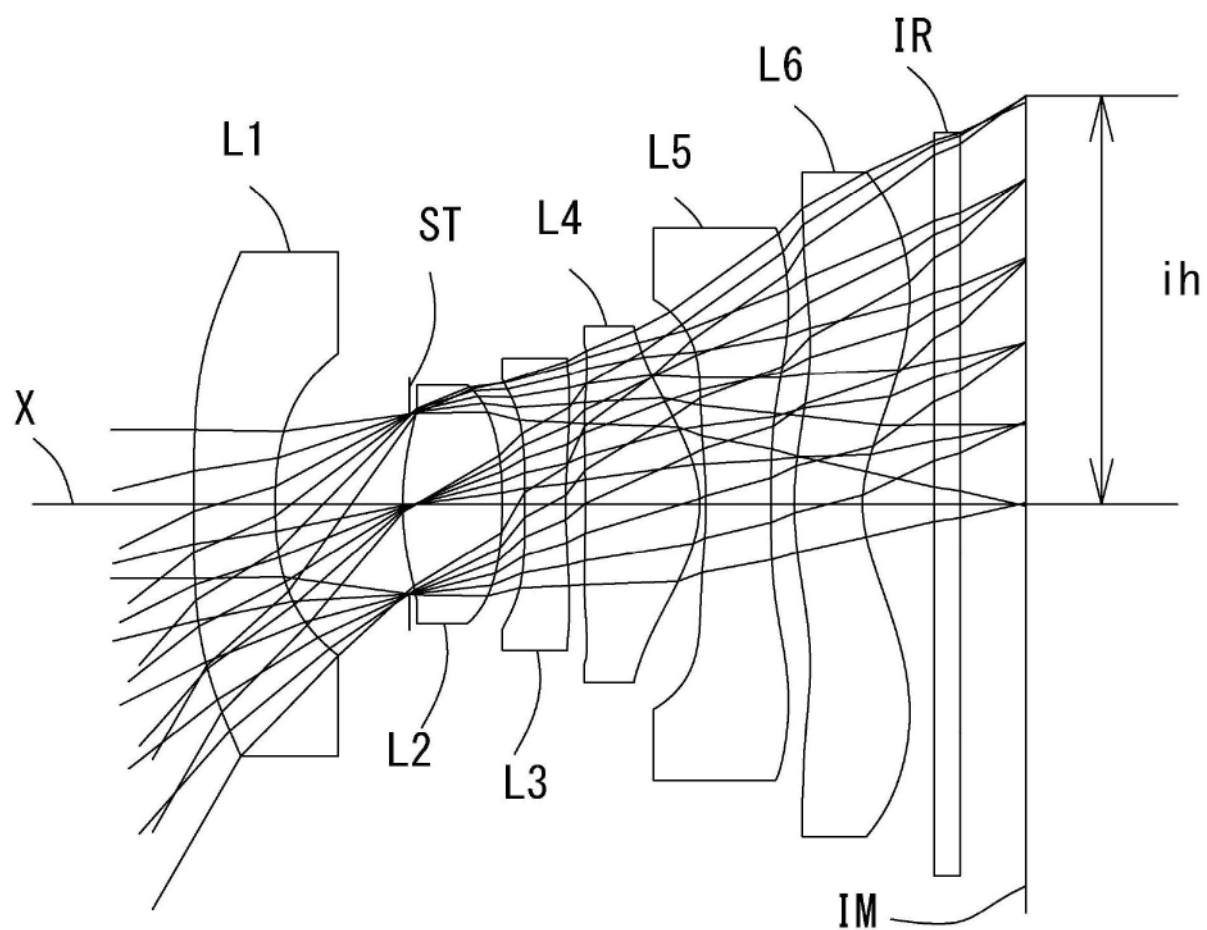


图7

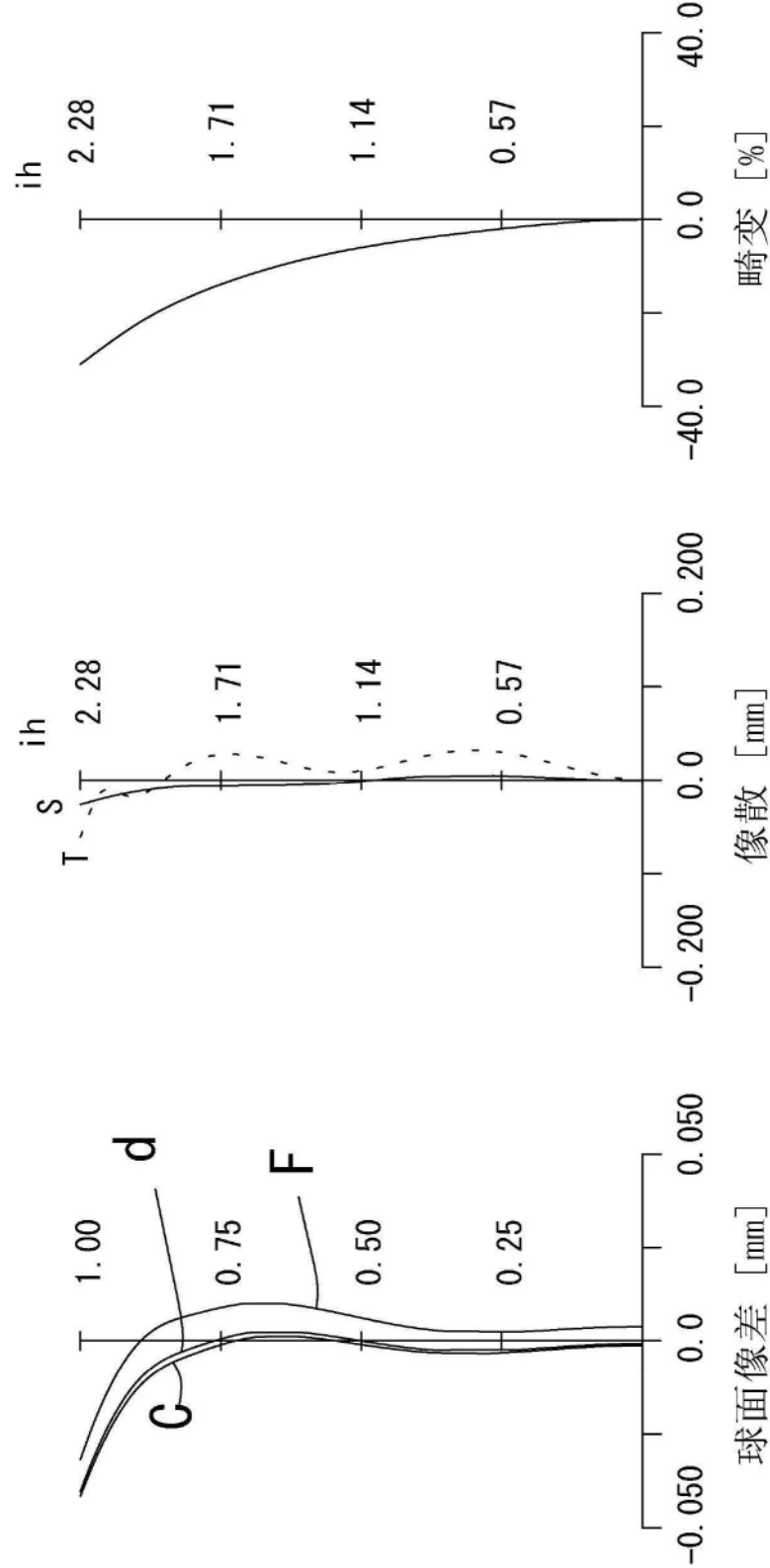


图8



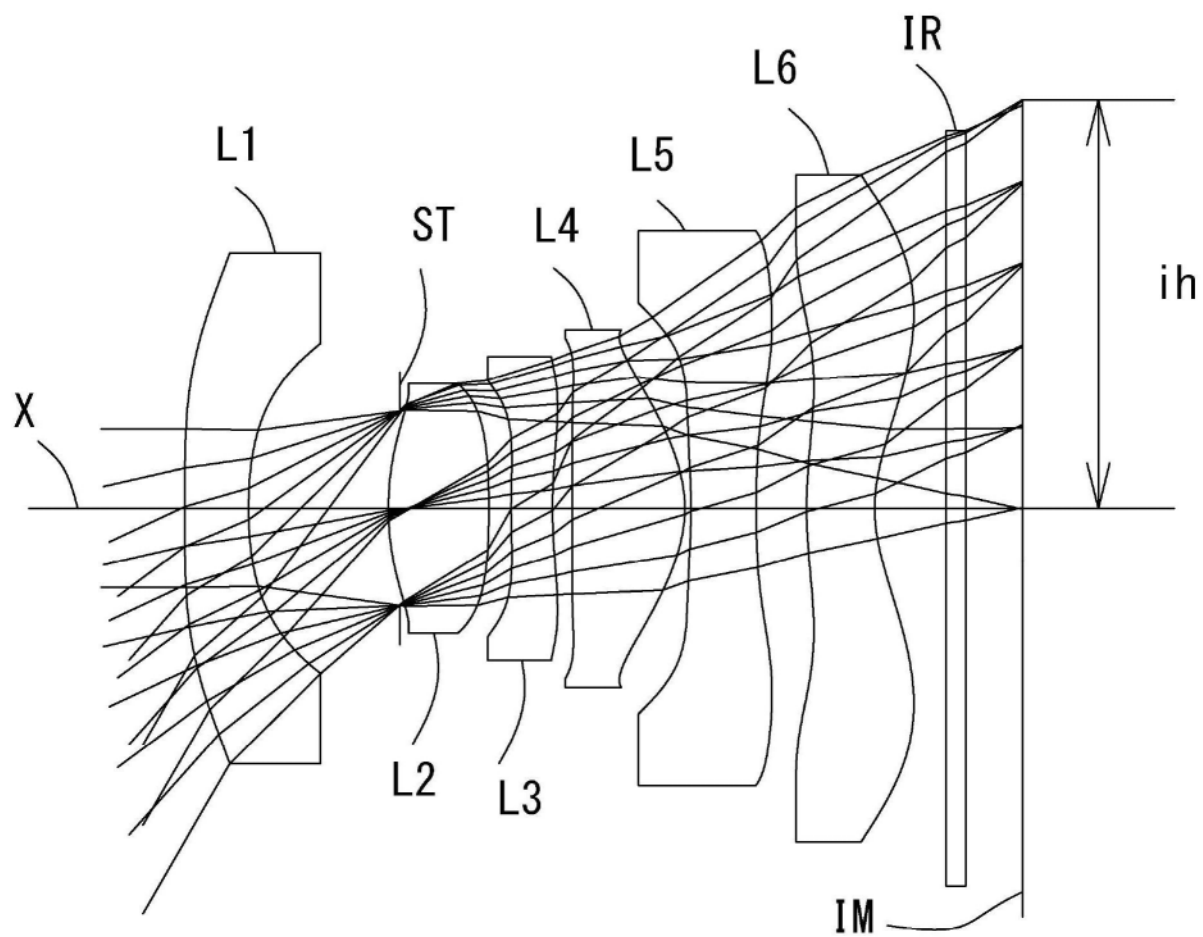


图9

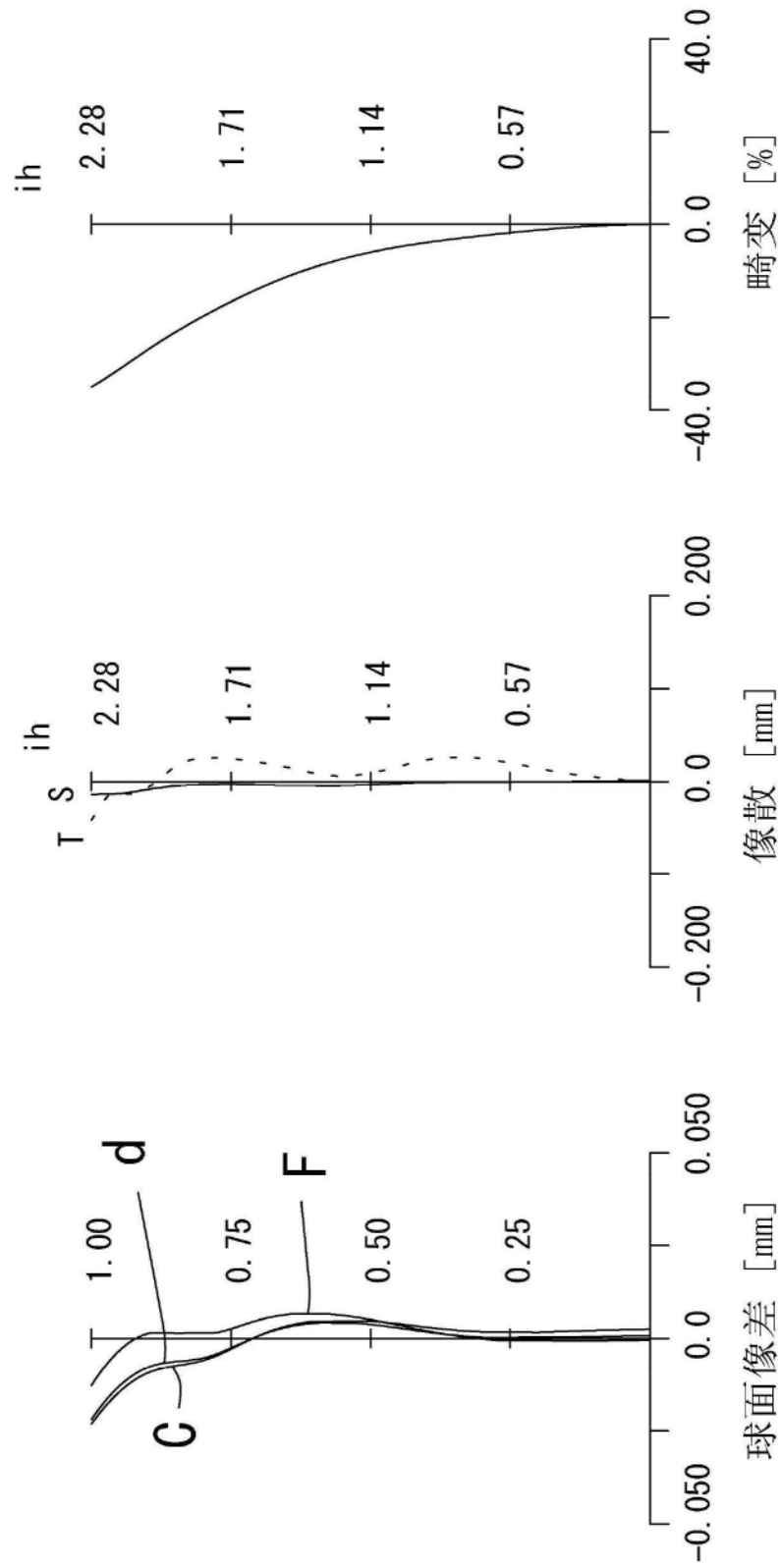


图10

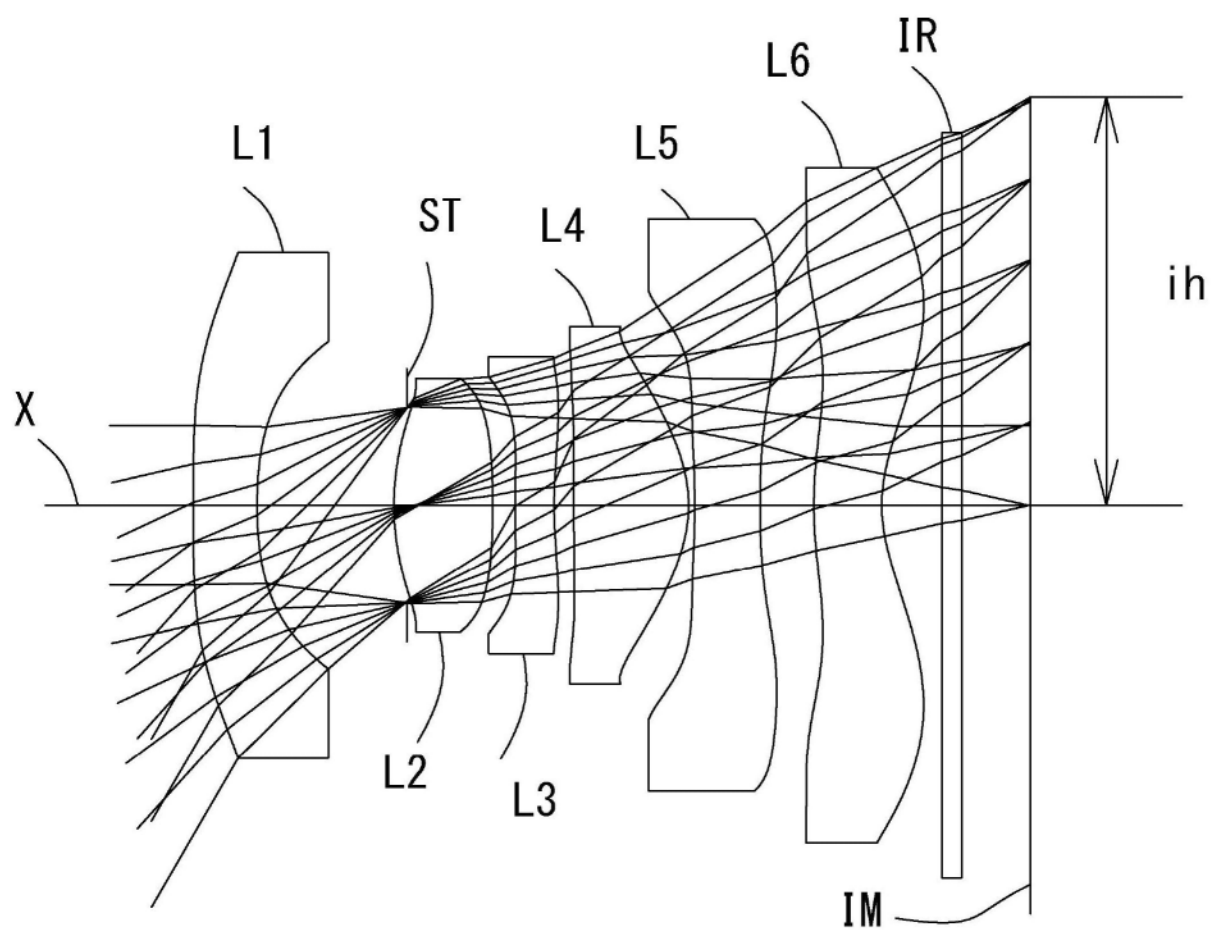


图11

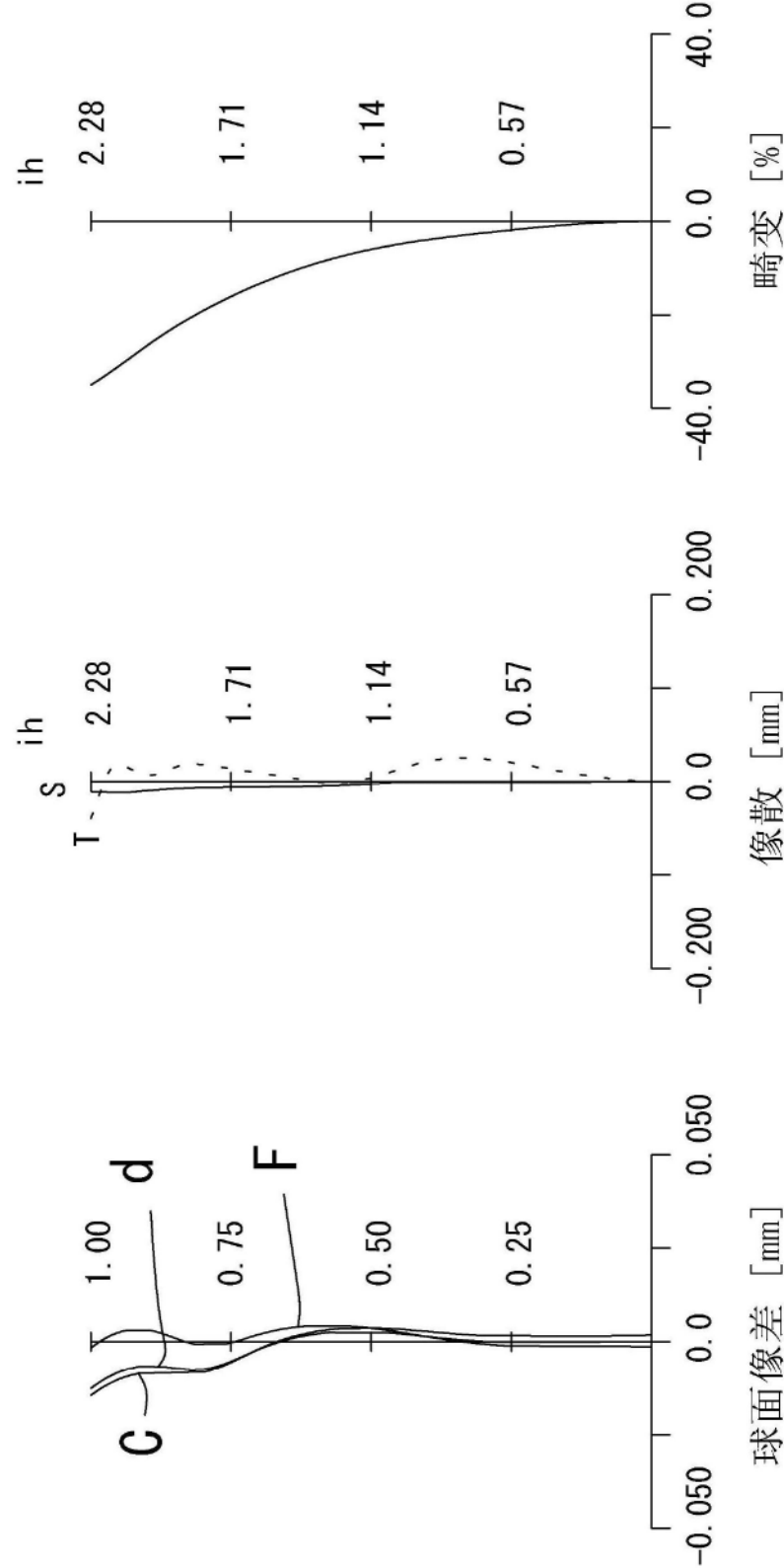


图12

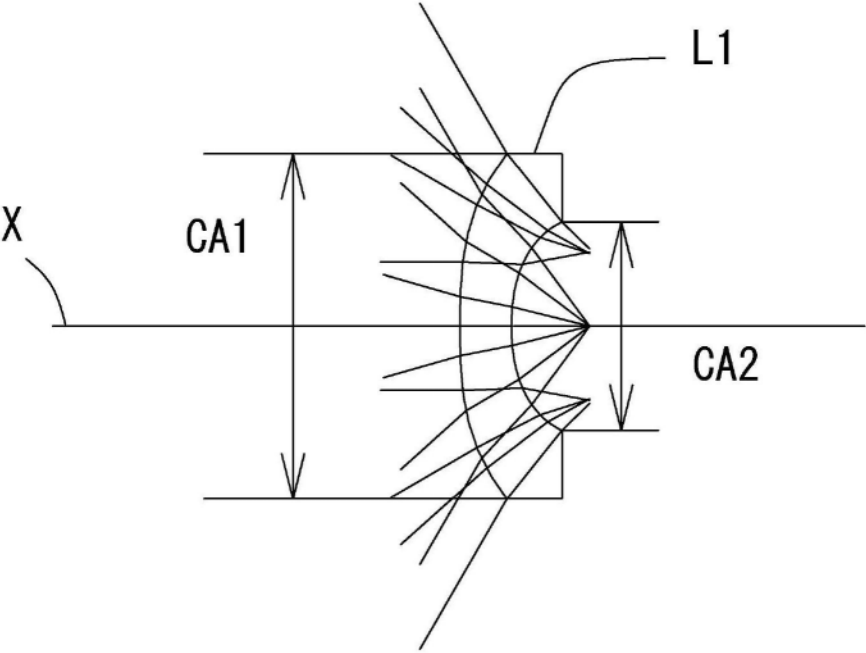


图13

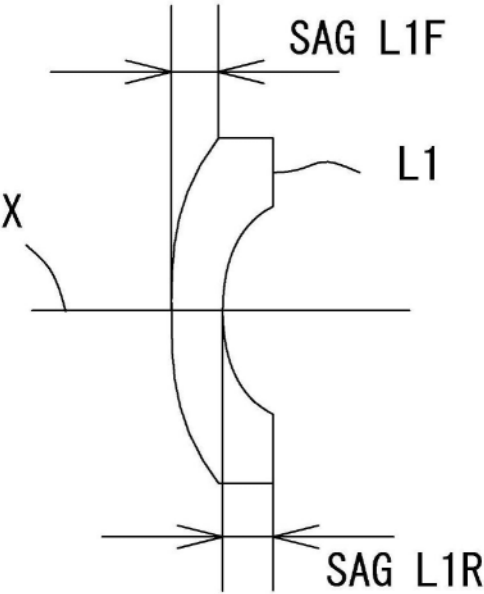


图14