



(10) 授权公告号 CN 112346224 B

(45) 授权公告日 2022.12.06

(21) 申请号 202011262181.7

(22) 申请日 2018.08.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112346224 A

(43) 申请公布日 2021.02.09

(30) 优先权数据  
2017-154087 2017.08.09 JP

(62) 分案原申请数据  
201810904610.2 2018.08.09

(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 汤座慎吾 桥本雅也

(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

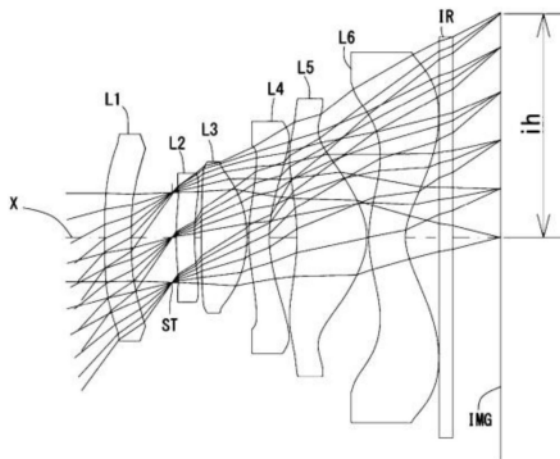
权利要求书2页 说明书25页 附图10页

(54) 发明名称

摄像镜头

(57) 摘要

本发明提供一种摄像镜头,其能够均衡地满足广角化、低背化以及低F值化,并且良好地校正各像差,且具有高分辨率。该摄像镜头,从物体侧朝向像侧依次包括:第一透镜,双面形成为非球面;第二透镜;第三透镜,具有正的光焦度;第四透镜;第五透镜;以及第六透镜,双面形成为非球面且在光轴附近凹面朝向像侧,且具有负的光焦度,所述第六透镜的像侧的面形成为在周边部变化为凸面的非球面,且满足以下的条件式 $-0.68 < (N1-1)/(r1 \times f) \times 1000 < 0.68$ 其中,N1:第一透镜的d线的折射率,r1:第一透镜的物体侧的面的近轴曲率半径,f:摄像镜头整个系统的焦距。



1. 一种摄像镜头,其特征在于,  
从物体侧朝向像侧依次包括:  
第一透镜,具有负的光焦度,  
第二透镜,  
第三透镜,具有正的光焦度,  
第四透镜,  
第五透镜,具有正的光焦度,  
以及第六透镜,具有负的光焦度;  
所述第二透镜在光轴附近凹面朝向像侧,  
所述第五透镜形成为在光轴附近凹面朝向物体侧且在光轴附近凸面朝向像侧的弯月透镜,

所述第六透镜为在光轴附近凸面朝向物体侧的弯月形状,  
所述第六透镜的像侧的面形成为在周边部变化为凸面的非球面,  
摄像镜头由六个透镜组成,  
且满足以下的条件式 (8a) 以及条件式 (10) ,

$$(8a) \ 3.0 < |f4|/f$$

$$(10) \ -1.45 < f6/f < -0.35$$

其中

f:摄像镜头整个系统的焦距,

f4:第四透镜的焦距,

f6:第六透镜的焦距。

2. 根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于,  
所述第四透镜形成为在光轴附近凸面朝向物体侧的弯月透镜。

3. 根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于,  
所述第六透镜的物体侧的面形成为在光轴上以外的位置具有极点的非球面形状。

4. 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 (2) ,

$$(2) \ 0.25 < vd1/(vd2+vd3) < 1.10$$

其中,

vd1:第一透镜相对于d线的色散系数,

vd2:第二透镜相对于d线的色散系数,

vd3:第三透镜相对于d线的色散系数。

5. 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) ,

$$(3) \ 1.3 < vd5/vd6 < 4.1$$

其中,

vd5:第五透镜相对于d线的色散系数,

vd6:第六透镜相对于d线的色散系数。

6. 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) ,

$$(4) -18 < f_1/f < -2$$

其中,

$f_1$ : 第一透镜的焦距。

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 (5) ,

$$(5) 1.8 < |f_2|/f$$

其中,

$f_2$ : 第二透镜的焦距。

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 (6) ,

$$(6) -24.0 < f_{12}/f < -0.8$$

其中,

$f_{12}$ : 第一透镜与第二透镜的合成焦距。

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 (9) ,

$$(9) 0.35 < f_5/f < 1.20$$

其中,

$f_5$ : 第五透镜的焦距。

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 (12) ,

$$(12) F_{no} \leq 2.4$$

其中,

$F_{no}$ : F值。

## 摄像镜头

[0001] 本申请为申请号为2018109046102、申请日为2018年8月9日、发明名称为“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、高性能化的智能手机、移动电话、PDA(掌上电脑Personal Digital Assistant)、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、以及监视用相机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,在家电产品、信息终端设备、汽车或公共交通工具中普遍搭载有相机功能。另外,当前对于融合了相机功能的商品的需求不断增高,从而各式各样的商品的开发不断开展。

[0004] 在这样的设备中搭载的摄像镜头需要小型以及高分辨性能。例如以下专利文献1及2公开了由6枚透镜构成的摄像镜头。

[0005] 专利文献1公开了一种摄像镜头,从物体侧开始,依次包括:第一透镜,凸面朝向物体侧;第二透镜,凸面朝向物体侧以及像侧;第三透镜,凹面朝向物体侧以及像侧;第四透镜,凸面朝向物体侧以及像侧;第五透镜,凹面朝向物体侧;以及第六透镜,凸面朝向物体侧。

[0006] 专利文献2公开了一种摄像镜头,从物体侧开始,依次包括:第一透镜,具有负的光焦度;第二透镜;第三透镜;第四透镜;第五透镜;以及第六透镜。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:美国专利申请公开2016/0139367号

[0010] 专利文献2:日本特开2015-125405号公报

### 发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 在想要通过专利文献1中记载的透镜结构来实现广角化以及低背化时,非常难以进行周边部的像差校正,不能够获得良好的光学性能。

[0013] 在想要通过专利文献2中记载的透镜结构来实现广角化、低背化以及低F值化时,非常难以进行周边部的像差校正,不能够获得良好的光学性能。

[0014] 本发明是鉴于上述课题而完成的,其目的在于提供一种均衡地满足广角化、低背化以及低F值化的要求,且良好地校正各像差的高分辨率的摄像镜头。

[0015] 并且,关于本发明中使用的用语,透镜的面的凸面、凹面、平面是指近轴(光轴附

近)的形状,光焦度是指近轴的光焦度,且极点是指切平面与光轴垂直相交的光轴上以外的非球面上的点。而且,光学总长是指,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光轴上的距离,且对配置于摄像透镜与摄像面之间的IR截止滤光片或保护玻璃等的厚度进行空气换算。

[0016] 用于解决问题的手段

[0017] 本发明的摄像镜头,在固体摄像元件上成像被摄体的像,从物体侧朝向像侧依次包括:第一透镜,双面形成为非球面;第二透镜;第三透镜,具有正的光焦度;第四透镜;第五透镜;以及第六透镜,双面形成为非球面且在光轴附近凹面朝向像侧,且具有负的光焦度;所述第六透镜的像侧的面形成为在周边部变化为凸面的非球面。

[0018] 在上述结构中,第一透镜实现光学系统的广角化。另外,通过形成于双面的非球面,良好地校正高阶像差。第二透镜实现广角化并且校正像散以及彗差。第三透镜维持低背化并且校正色像差以及球面像差。第四透镜校正彗差以及畸变。第五透镜校正像散以及场曲。第六透镜维持低背化并且确保后焦距。另外,第六透镜的像侧的面在光轴附近凹面朝向像侧且形成为在周边部变化为凸面的非球面形状,由此能够控制场曲、畸变以及光线向摄像元件的入射角度。

[0019] 在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(1),

[0020] (1)  $-0.68 < (N1 - 1) / (r1 \times f) \times 1000 < 0.68$

[0021] 其中,

[0022] N1:第一透镜的d线的折射率,

[0023] r1:第一透镜的物体侧的面的近轴曲率半径,

[0024] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0025] 条件式(1)将第一透镜的物体侧的面的光焦度规定在适当的范围内,是用于降低第一透镜的制造误差灵敏度并实现良好的像差校正的条件。通过满足条件式(1)的范围,第一透镜的物体侧的面的光焦度变为适当的值,并且能够得到抑制在第一透镜产生的球面像差的效果以及降低制造误差灵敏度的效果。

[0026] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第一透镜具有负的光焦度。

[0027] 通过第一透镜具有负的光焦度,从而更易于广角化。

[0028] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第一透镜的像侧的面形成为在光轴附近凹面朝向像侧。

[0029] 通过第一透镜的像侧的面形成为在光轴附近凹面朝向像侧,能够实现球面像差及彗差的良好校正。

[0030] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第一透镜的物体侧的面形成为在周边部变化为凸面的非球面。

[0031] 通过第一透镜的物体侧的面的周边部的形状形成为凸面,能够使入射第一透镜的周边部的光线以接近透镜面的法线的角度入射。由此,能够实现高阶像差的良好校正。

[0032] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第二透镜的像侧的面形成为在光轴附近凹面朝向像侧。

[0033] 通过第二透镜的像侧的面形成为在光轴附近凹面朝向像侧,能够实现场曲以及色像差的良好校正。

[0034] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第三透镜的像侧的面形成为在光轴附近凸面朝向像侧。

[0035] 通过第三透镜的像侧的面形成为在光轴附近凸面朝向像侧,能够适当地抑制光线向第三透镜的像侧的面的入射角,因此能够实现色像差以及球面像差的良好校正。

[0036] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第四透镜形成为在光轴附近凸面朝向物体侧的弯月透镜。

[0037] 通过第四透镜形成为在光轴附近凸面朝向物体侧的弯月透镜,能够实现轴上色像差、高阶的球面像差、彗差以及场曲的良好校正。

[0038] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第五透镜具有正的光焦度。

[0039] 通过第五透镜具有正的光焦度,从而更易于低背化。

[0040] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第五透镜形成为在光轴附近凹面朝向物体侧的弯月透镜。

[0041] 通过第五透镜形成为在光轴附近凹面朝向物体侧的弯月透镜,能够适当地抑制光线向第五透镜的入射角,且能够实现伴随广角化而增加的像散和场曲的良好校正。

[0042] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第六透镜的物体侧的面形成为在光轴附近凸面朝向物体侧并且在光轴上以外的位置具有极点的非球面形状。

[0043] 通过第六透镜的物体侧的面形成为在光轴附近凸面朝向物体侧的形状,即形成为在光轴附近的弯月形状,易于确保后焦距。另外,通过在第六透镜的物体侧的面上的光轴上以外的位置形成极点,能够实现场曲和畸变的良好校正。

[0044] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(2),

[0045] (2)  $0.25 < vd1 / (vd2 + vd3) < 1.10$

[0046] 其中,

[0047]  $vd1$ : 第一透镜相对于d线的色散系数,

[0048]  $vd2$ : 第二透镜相对于d线的色散系数,

[0049]  $vd3$ : 第三透镜相对于d线的色散系数。

[0050] 条件式(2)规定第一透镜、第二透镜以及第三透镜分别的相对于d线的色散系数的关系,是用于实现轴上色像差的良好校正的条件。通过满足条件式(2),能够实现良好的轴上色像差校正。

[0051] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(3),

[0052] (3)  $1.3 < vd5 / vd6 < 4.1$

[0053] 其中,

[0054]  $vd5$ : 第五透镜相对于d线的色散系数,

[0055]  $vd6$ : 第六透镜相对于d线的色散系数。

[0056] 条件式(3)规定第五透镜与第六透镜分别的相对于d线的色散系数的关系,是用于实现倍率色像差的良好校正的条件。通过满足条件式(3),能够实现良好的倍率色像差校正。

[0057] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(4),

[0058] (4)  $-18 < f1 / f < -2$

[0059] 其中,

[0060]  $f_1$ :第一透镜的焦距,

[0061]  $f$ :摄像镜头整个系统的焦距。

[0062] 条件式(4)规定第一透镜的光焦度,是用于实现低背化和广角化的条件。通过小于条件式(4)的上限值,第一透镜的负的光焦度变为适当的值,能够实现低背化。另一方面,通过大于条件式(4)的下限值,能够实现广角化。

[0063] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(5),

[0064] (5)  $1.8 < |f_2|/f$

[0065] 其中,

[0066]  $f_2$ :第二透镜的焦距,

[0067]  $f$ :摄像镜头整个系统的焦距。

[0068] 条件式(5)规定第二透镜的光焦度,是用于实现低背化以及良好地校正像差的条件。通过大于条件式(5)的下限值,能够校正色像差,并使光学总长变短并且良好地校正场曲。

[0069] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第一透镜与第二透镜的合成光焦度为负值,且更优选满足以下的条件式(6),

[0070] (6)  $-24.0 < f_{12}/f < -0.8$

[0071] 其中,

[0072]  $f_{12}$ :第一透镜与第二透镜的合成焦距,

[0073]  $f$ :摄像镜头整个系统的焦距。

[0074] 通过使第一透镜与第二透镜的合成光焦度为负值,从而更易于广角化。另外,条件式(6)规定第一透镜与第二透镜的合成光焦度,是用于实现低背化以及良好地校正像差的条件。通过小于条件式(6)的上限值,第一透镜与第二透镜的负的合成光焦度变为适当的值,易于校正球面像差以及像散。另外,还能够实现低背化。另一方面,通过大于条件式(6)的下限值,能够实现广角化。

[0075] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(7),

[0076] (7)  $0.5 < f_3/f < 1.9$

[0077] 其中,

[0078]  $f_3$ :第三透镜的焦距,

[0079]  $f$ :摄像镜头整个系统的焦距。

[0080] 条件式(7)规定第三透镜的光焦度,是用于实现低背化以及良好地校正像差的条件。通过小于条件式(7)的上限值,第三透镜的正的光焦度变为适当的值,能够实现低背化。另一方面,通过大于条件式(7)的下限值,能够良好地校正球面像差以及彗差。

[0081] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(8),

[0082] (8)  $1.9 < |f_4|/f$

[0083] 其中,

[0084]  $f_4$ :第四透镜的焦距,

[0085]  $f$ :摄像镜头整个系统的焦距。

[0086] 条件式(8)规定第四透镜的光焦度,是用于实现低背化以及良好地校正像差的条件。通过大于条件式(8)的下限值,能够校正色像差,并使光学总长变短并且良好地校正场

曲。

[0087] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(9),

[0088] (9)  $0.35 < f_5/f < 1.20$

[0089] 其中,

[0090]  $f_5$ :第五透镜的焦距,

[0091]  $f$ :摄像镜头整个系统的焦距。

[0092] 条件式(9)规定第五透镜的光焦度,是用于实现低背化以及良好地校正像差的条件。通过小于条件式(9)的上限值,第五透镜的正的光焦度变为适当的值,能够实现低背化。另一方面,通过大于条件式(9)的下限值,能够良好地校正场曲以及畸变。

[0093] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(10),

[0094] (10)  $-1.45 < f_6/f < -0.35$

[0095] 其中,

[0096]  $f_6$ :第六透镜的焦距,

[0097]  $f$ :摄像镜头整个系统的焦距。

[0098] 条件式(10)规定第六透镜的光焦度,是用于实现低背化以及确保后焦距的条件。通过小于条件式(10)的上限值,抑制第六透镜的负的光焦度变得过强。其结果是能够维持低背化。另一方面,通过大于条件式(10)的下限值,抑制第六透镜的负的光焦度变得过弱。其结果是能够适当地确保后焦距。

[0099] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(11),

[0100] (11)  $0.1 < r_{12}/f < 0.5$

[0101] 其中,

[0102]  $r_{12}$ :第六透镜的像侧的面的近轴曲率半径,

[0103]  $f$ :摄像镜头整个系统的焦距。

[0104] 条件式(11)规定第六透镜的像侧的面在光轴附近的形状,是用于确保后焦距以及实现低背化的条件。通过满足条件式(11)的范围,确保适当的后焦距并且能够实现低背化。

[0105] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(12),

[0106] (12)  $F_{no} \leq 2.4$

[0107] 其中,

[0108]  $F_{no}$ :F值。

[0109] 条件式(12)规定F值,通过小于条件式(12)的上限值,在搭载于便携式电话、数码相机、监视用相机、车载用相机等时,能够充分确保近年来对摄像镜头所要求的亮度。

[0110] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(13),

[0111] (13)  $2 < (D_2/TTL) \times 100 < 8$

[0112] 其中,

[0113]  $D_2$ :第二透镜的光轴上的厚度,

[0114] TTL:第一透镜的物体侧的面至摄像面为止的光轴上的距离。

[0115] 条件式(13)适当地规定第二透镜的光轴上的厚度,是用于良好地保持第二透镜的成型性并且实现低背化的条件。通过小于条件式(13)的上限值,防止第二透镜的光轴上的厚度变得过厚,易于确保第二透镜的物体侧以及像侧的空气间隔。其结果是能够维持低背



化。另一方面,通过大于条件式(13)的下限值,防止第二透镜的光轴上的厚度变得过薄,使透镜的成型性变得良好。

[0116] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(14),

[0117] (14)  $0.1 < (T5/TTL) \times 100 < 1.3$

[0118] 其中,

[0119] T5:第五透镜的像侧的面至第六透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

[0120] TTL:第一透镜的物体侧的面至摄像面为止的光轴上的距离。

[0121] 条件式(14)规定第五透镜的像侧的面至第六透镜的物体侧的面为止的在光轴上的距离,是用于实现像差良好校正的条件。通过满足条件式(14)的范围,能够使光学总长变短并且良好地校正彗差、场曲以及畸变。

[0122] 发明的效果

[0123] 通过本发明,能够获得一种均衡地满足广角化、低背化以及低F值化的要求,且良好地校正各像差的高分辨率的摄像镜头。

## 附图说明

[0124] 图1为表示本发明的实施例1的摄像镜头的概略结构的图。

[0125] 图2为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。

[0126] 图3为表示本发明的实施例2的摄像镜头的概略结构的图。

[0127] 图4为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。

[0128] 图5为表示本发明的实施例3的摄像镜头的概略结构的图。

[0129] 图6为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。

[0130] 图7为表示本发明的实施例4的摄像镜头的概略结构的图。

[0131] 图8为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。

[0132] 图9为表示本发明的实施例5的摄像镜头的概略结构的图。

[0133] 图10为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。

[0134] 图11为表示本发明的实施例6的摄像镜头的概略结构的图。

[0135] 图12为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。

[0136] 图13为表示本发明的实施例7的摄像镜头的概略结构的图。

[0137] 图14为表示本发明的实施例7的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0138] 图15为表示本发明的实施例8的摄像镜头的概略结构的图。

[0139] 图16为表示本发明的实施例8的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0140] 图17为表示本发明的实施例9的摄像镜头的概略结构的图。

[0141] 图18为表示本发明的实施例9的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0142] 图19为表示本发明的实施例10的摄像镜头的概略结构的图。

[0143] 图20为表示本发明的实施例10的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

## 具体实施方式

[0144] 以下,参照附图对本发明所涉及的实施方式进行详细说明。

[0145] 图1、图3、图5、图7、图9、图11、图13、图15、图17及图19分别示出本发明的实施方式

的实施例1至10所涉及的摄像镜头的概略结构图。

[0146] 如图1所示,本实施方式的摄像镜头,从物体侧向像侧依次包括:第一透镜L1,双面形成非球面;第二透镜L2;第三透镜L3,具有正的光焦度;第四透镜L4;第五透镜L5;以及第六透镜L6,双面形成非球面且在光轴X附近凹面朝向像侧,且具有负的光焦度;所述第六透镜L6的像侧的面形成在周边部变化为凸面朝向像侧的非球面。

[0147] 第六透镜L6与摄像面IMG(即,摄像元件的摄像面)之间配置有红外截止滤光片或保护玻璃等滤光片IR。另外,能够省略该滤光片IR。

[0148] 第一透镜L1通过形成于双面的非球面来抑制各像差的产生,并且实现摄像镜头的广角化。对于第一透镜L1的形状,物体侧的面在光轴X附近形成平面,像侧的面在光轴X附近形成凹面。通过这样的形状,使从大范围入射的光线以相对光轴X接近平行的角度出射,并使其入射第二透镜L2。此外,第一透镜L1的物体侧的面的形状并不限定于在光轴X附近为平面,在保持使入射的光线以适当的角度入射第二透镜L2的效果的范围内可以有多种选择。图13及图17所示的实施例7及实施例9表示具有在光轴X附近凸面的例,且图15及图19所示的实施例8及实施例10表示具有在光轴X附近凹面的例。

[0149] 另外,在第一透镜L1的物体侧的面上形成的非球面为在周边部变化为凸面的形状。

[0150] 因为形成这样的非球面形状,所以能够使入射周边部的光线以接近透镜表面的法线的角度入射。由此,能够抑制产生高阶像差。

[0151] 第二透镜L2是具有负的光焦度的透镜,将入射第三透镜L3的光线的角度抑制得小并且良好地校正中心与周边的像差平衡。此外,第二透镜L2的光焦度也可以如图9所示的实施例5那样为正。此时,能够实现进一步的低背化。因为第二透镜L2的形状形成在光轴X附近凹面朝向像侧的弯月形状,所以良好地校正像散以及彗差,并且实现摄像镜头的广角化。此外,第二透镜L2的形状也可以如图13所示的实施例7那样,采用在光轴X附近凹面朝向物体侧以及像侧的双凹形状。此时能够实现进一步的广角化。

[0152] 通过将孔径光阑ST配置于第一透镜L1与第二透镜L2之间,易于校正各像差,并且易于控制高像高的光线入射摄像元件时的角度。

[0153] 第三透镜L3的形状形成在光轴X附近凸面朝向物体侧以及像侧的双凸形状,且是具有正的光焦度的透镜。因为第三透镜L3的形状形成双凸形状,所以实现低背化。另外,因为将具有主要的正的光焦度的透镜配置在光学系统的中心附近,易于取得整个光学系统的像差平衡。此外,第三透镜L3的形状也可以如图15所示的实施例8那样,采用在光轴X附近凹面朝向物体侧的弯月形状。此时能够适当地抑制光线向第三透镜L3的入射角,因此能够更良好地校正色像差以及像散。

[0154] 第四透镜L4是具有负的光焦度的透镜,良好地校正彗差以及畸变。此外,第四透镜L4的光焦度也可以如图11所示的实施例6那样为正。此时,能够实现进一步的低背化。因为第四透镜L4的形状形成在光轴X附近凸面朝向物体侧的弯月形状,所以能够实现良好地校正轴上色像差、高阶的球面像差、彗差以及场曲。

[0155] 第五透镜L5是具有正的光焦度的透镜,良好地校正像散以及场曲。因为第五透镜L5的形状形成在光轴X附近凹面朝向物体侧的弯月形状,所以能够实现适当地抑制光线向第五透镜L5的入射角,并对伴随广角化而增加的像散和场曲进一步进行良好地校正。

[0156] 第六透镜L6是在光轴X附近凹面朝向像侧的弯月形状并具有负的光焦度且双面为非球面的透镜,维持低背化并且确保后焦距。另外,像侧的面形成为以在光轴X附近凹面朝向像侧,在周边部凸面朝向像侧的方式变化的非球面形状。因此,良好地控制场曲、畸变以及光线向摄像元件的入射角度。另外,第六透镜L6的物体侧的面形成为在光轴X附近凸面朝向物体侧并在光轴X上以外的位置具有极点的非球面形状。因此,能够实现良好地校正场曲以及畸变。

[0157] 本实施方式的摄像镜头优选例如图1所示,从第一透镜L1至第六透镜 L6的全部透镜都是没有相互接合的单个透镜。因为不包含接合透镜的结构能够更多使用非球面,所以能够良好地校正各像差。另外,因为能够减少用于接合的工时,所以能够以低成本进行制作。

[0158] 另外,本实施方式的摄像镜头在所有的透镜中采用塑料材料从而容易进行制造,且能够以低成本进行大批量生产。并且,在所有的透镜的双面形成有适当的非球面,以更良好地校正各像差。

[0159] 另外,所采用的透镜材料并不限定于塑料材料。通过采用玻璃材料,能够期待更高的性能化。并且,优选将所有的透镜面形成为非球面,但也可以根据所要求的性能而采用容易制造的球面。

[0160] 本实施方式中的摄像镜头满足以下的条件式(1)至(14),从而发挥较佳的效果。

[0161] (1)  $-0.68 < (N1-1)/(r1 \times f) \times 1000 < 0.68$

[0162] (2)  $0.25 < vd1/(vd2+vd3) < 1.10$

[0163] (3)  $1.3 < vd5/vd6 < 4.1$

[0164] (4)  $-18 < f1/f < -2$

[0165] (5)  $1.8 < |f2|/f$

[0166] (6)  $-24.0 < f12/f < -0.8$

[0167] (7)  $0.5 < f3/f < 1.9$

[0168] (8)  $1.9 < |f4|/f$

[0169] (9)  $0.35 < f5/f < 1.20$

[0170] (10)  $-1.45 < f6/f < -0.35$

[0171] (11)  $0.1 < r12/f < 0.5$

[0172] (12)  $Fno \leq 2.4$

[0173] (13)  $2 < (D2/TTL) \times 100 < 8$

[0174] (14)  $0.1 < (T5/TTL) \times 100 < 1.3$

[0175] 其中,

[0176] N1:第一透镜L1的d线的折射率,

[0177] vd1:第一透镜L1相对于d线的色散系数,

[0178] vd2:第二透镜L2相对于d线的色散系数,

[0179] vd3:第三透镜L3相对于d线的色散系数,

[0180] vd5:第五透镜L5相对于d线的色散系数,

[0181] vd6:第六透镜L6相对于d线的色散系数,

[0182] T5:第五透镜L5的像侧的面至第六透镜L6的物体侧的面为止的光轴 X上的距离,

[0183] TTL:第一透镜L1的物体侧的面至摄像面IMG为止的光轴X上的距离,

[0184] f:摄像镜头整个系统的焦距,

[0185] f1:第一透镜L1的焦距,

[0186] f2:第二透镜L2的焦距,

[0187] f3:第三透镜L3的焦距,

[0188] f4:第四透镜L4的焦距,

[0189] f5:第五透镜L5的焦距,

[0190] f6:第六透镜L6的焦距,

[0191] f12:第一透镜L1与第二透镜L2的合成焦距,

[0192] D2:第二透镜L2的光轴X上的厚度,

[0193] r1:第一透镜L1的物体侧的面的近轴曲率半径,

[0194] r12:第六透镜L6的像侧的面的近轴曲率半径,

[0195] Fno:F值。

[0196] 此外,没必要全部满足上述各条件式,通过单独满足每个条件式,能够得到与各条件式相对应的作用效果。

[0197] 并且,本实施方式中摄像镜头满足以下的条件式(1a)至(14a),从而发挥更佳的效果。

[0198] (1a)  $-0.62 < (N1-1) / (r1 \times f) \times 1000 < 0.62$

[0199] (2a)  $0.35 < vd1 / (vd2+vd3) < 0.95$

[0200] (3a)  $2.0 < vd5/vd6 < 3.4$

[0201] (4a)  $-15.0 < f1/f < -2.6$

[0202] (5a)  $2.8 < |f2|/f$

[0203] (6a)  $-20.0 < f12/f < -1.3$

[0204] (7a)  $0.75 < f3/f < 1.55$

[0205] (8a)  $3.0 < |f4|/f$

[0206] (9a)  $0.55 < f5/f < 1.00$

[0207] (10a)  $-1.20 < f6/f < -0.60$

[0208] (11a)  $0.2 < r12/f < 0.4$

[0209] (12a)  $Fno \leq 2.2$

[0210] (13a)  $3.0 < (D2/TTL) \times 100 < 6.5$

[0211] (14a)  $0.2 < (T5/TTL) \times 100 < 1.1$

[0212] 其中,各条件式的符号与前段中的说明相同。

[0213] 本实施方式中,在透镜面的非球面上采用的非球面形状在将光轴方向的轴设为Z,将与光轴正交的方向的高度设为H,将曲率半径设为R,将圆锥系数设为k,将非球面系数设为A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16、A18、A20时,通过数学式1来表示。

[0214] [数1]

[0215] 
$$Z = \frac{\frac{H^2}{R}}{1 + \sqrt{1 - (k+1) \frac{H^2}{R^2}}} + A_4 H^4 + A_6 H^6 + A_8 H^8 + A_{10} H^{10} + A_{12} H^{12} + A_{14} H^{14} + A_{16} H^{16} + A_{18} H^{18} + A_{20} H^{20}$$

[0216] 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。并且,i表示从物体侧数起的面序号,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,在面序号i的后面附加\*(星号)符号来表示。

[0217] [实施例1]

[0218] 将基本的透镜数据示于以下的表1。

[0219] [表1]

[0220] 实施例1

[0221] 单位mm

[0222] f=2.75

[0223] Fno=2.0

[0224]  $\omega (^{\circ}) = 57.5$

[0225] ih=3.74

[0226] TTL=5.92

[0227] 面数据

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd
(物面)	无限远	无限远		
1*	无限远	0.4000	1.535	55.66 (vd1)
2*	15.0295	0.6200		
3 (光阑)	无限远	0.0590		
4*	4.1861	0.2800	1.661	20.37 (vd2)
5*	3.4346	0.1030		
6*	12.3073	0.6890	1.535	55.66 (vd3)
7*	-1.8440	0.0300		
8*	2.6760	0.3100	1.661	20.37 (vd4)
9*	1.9727	0.4210		
10*	-2.9524	1.0600	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.9021	0.0300		
12*	1.9234	0.5530	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.7731	0.6000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.6298		
像面	无限远			

[0229] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-28.103	f12 -14.955
2	4	-33.994	
[0230] 3	6	3.050	
4	8	-13.776	
5	10	2.058	
6	12	-2.419	

[0231] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.568422E-02
A4	8.357370E-02	1.237257E-01	-4.935495E-02	-4.464272E-02	-2.150324E-02	-5.387642E-02
A6	-2.594671E-02	-2.598836E-02	-1.998385E-01	-9.128122E-02	-8.573483E-02	2.211722E-03
A8	4.489945E-03	-8.133517E-02	8.943075E-01	-3.860778E-02	2.703039E-02	2.179378E-02
A10	1.913308E-03	1.554642E-01	-3.079636E+00	4.850201E-01	1.713309E-01	-5.506861E-02
A12	-1.440696E-03	-1.316414E-01	4.915424E+00	-1.099943E+00	-1.484078E-01	3.295247E-02
A14	1.501645E-04	4.922765E-02	-3.187398E+00	1.065826E+00	4.029486E-02	7.446718E-02
A16	0.000000E+00	-6.708911E-03	0.000000E+00	-4.104995E-01	0.000000E+00	-1.093188E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	4.588210E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
[0232]	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.369252E+00	-4.386554E-01	-4.402879E+00
A4	-9.561561E-02	-5.987173E-02	1.138308E-01	-2.355269E-02	-1.396888E-01	-2.540104E-02
A6	-2.667437E-02	-7.594899E-02	-8.437151E-02	-6.699828E-02	3.639098E-02	-1.350923E-02
A8	5.408076E-02	9.030233E-02	6.025745E-02	1.176135E-01	-1.836259E-02	1.282827E-02
A10	-2.716293E-02	-3.901375E-02	-2.207954E-02	-1.082057E-01	8.503674E-03	-5.710377E-03
A12	2.715590E-02	-4.326612E-04	4.572580E-03	6.298271E-02	-2.670590E-03	1.591401E-03
A14	-3.546566E-02	6.399826E-03	-7.470843E-04	-2.154825E-02	5.334063E-04	-2.871474E-04
A16	1.994145E-02	-2.245746E-03	1.089599E-04	4.182313E-03	-7.199553E-05	3.236807E-05
A18	-4.069766E-03	2.541155E-04	-7.993645E-06	-4.282891E-04	6.925251E-06	-2.068651E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.803475E-05	-3.559254E-07	5.727447E-08

[0233] 实施例1的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0234] 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上的d线的像差量(实线)、及子午像面T上的d线的像差量(虚线)(图4、图6、图8、图10、图12、图14、图16、图18及图20中均相同)。如图2所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0235] [实施例2]

[0236] 将基本的透镜数据示于以下的表2。

[0237] [表2]

[0238] 实施例2

[0239] 单位mm

[0240]  $f=2.75$

[0241]  $Fno=2.0$

[0242]  $\omega(^{\circ})=59.1$

[0243]  $ih=3.74$

[0244]  $TTL=5.92$

[0245] 面数据

面序号 i (物面)	曲率半径 r 无限远	面间隔 d 无限远	折射率 Nd	色散系数 v d
1*	无限远	0.4000	1.535	55.66 (vd1)
2*	14.0954	0.6250		
3 (光阑)	无限远	0.0580		
4*	4.2868	0.2800	1.661	20.37 (vd2)
5*	3.4733	0.0980		
6*	10.5406	0.6970	1.535	55.66 (vd3)
7*	-1.8518	0.0300		
8*	2.5912	0.3110	1.661	20.37 (vd4)
9*	1.9662	0.4340		
10*	-2.7951	1.0600	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.9007	0.0350		
12*	1.9396	0.5450	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.7790	0.6000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.6120		
像面	无限远			

[0247] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-26.356	f12 -14.060
2	4	-32.095	
3	6	3.004	
4	8	-15.382	
5	10	2.079	
6	12	-2.423	

[0249] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	4.313395E-02
A4	8.985587E-02	1.340451E-01	-4.317309E-02	-4.612620E-02	-2.296816E-02	-6.955561E-02
A6	-3.385450E-02	-4.231559E-02	-1.973424E-01	-6.511320E-02	-6.851421E-02	1.187834E-01
A8	1.077922E-02	-5.482154E-02	8.597451E-01	-1.413564E-01	-3.254293E-02	-3.190852E-01
A10	-1.417758E-03	1.240017E-01	-2.914177E+00	6.784773E-01	2.484332E-01	5.698161E-01
A12	-5.461195E-04	-1.076838E-01	4.662701E+00	-1.237185E+00	-1.945914E-01	-7.301315E-01
A14	5.183807E-05	3.845643E-02	-3.047314E+00	1.075756E+00	5.146519E-02	6.765945E-01
A16	0.000000E+00	-4.664680E-03	0.000000E+00	-3.929337E-01	0.000000E+00	-3.944437E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.074495E-01
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.228204E+00	-4.383716E-01	-4.464339E+00
A4	-1.069933E-01	-5.473890E-02	1.209780E-01	-1.188040E-03	-1.457445E-01	-2.686984E-02
A6	4.432611E-02	-8.419842E-02	-7.455951E-02	-1.065916E-01	4.264640E-02	-1.338749E-02
A8	-1.405046E-01	9.761814E-02	3.511918E-02	1.669677E-01	-2.798684E-02	1.280815E-02
A10	2.871650E-01	-4.189803E-02	-1.831981E-03	-1.462131E-01	1.633161E-02	-5.605633E-03
A12	-2.846567E-01	-7.128384E-04	-3.635367E-03	8.015944E-02	-6.580546E-03	1.516164E-03
A14	1.482152E-01	6.866279E-03	1.082646E-03	-2.614912E-02	1.701689E-03	-2.657573E-04
A16	-3.897361E-02	-2.339481E-03	-1.061052E-04	4.902850E-03	-2.697473E-04	2.938177E-05
A18	3.831072E-03	2.580139E-04	2.463350E-06	-4.891953E-04	2.435885E-05	-1.864783E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.017241E-05	-9.799331E-07	5.192794E-08

[0251] 实施例2的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0252] 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。

[0253] [实施例3]

[0254] 将基本的透镜数据示于以下的表3。

[0255] [表3]

[0256] 实施例3

[0257] 单位mm

[0258]  $f=2.75$

[0259]  $Fno=2.0$

[0260]  $\omega(^{\circ})=59.8$

[0261]  $ih=3.74$

[0262]  $TTL=6.17$

[0263] 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	0.4460	1.535	55.66 (vd1)
2*	9.3825	0.6980		
3 (光阑)	无限远	0.0660		
4*	4.6416	0.2800	1.661	20.37 (vd2)
5*	3.7125	0.0930		
6*	11.8295	0.7000	1.535	55.66 (vd3)
7*	-1.8141	0.0300		
8*	2.6939	0.3100	1.661	20.37 (vd4)
9*	2.0042	0.4170		
10*	-2.9368	1.0600	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.9226	0.0460		
12*	1.9009	0.5300	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.8011	0.6000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.7533		
像面	无限远			

[0265] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-17.544	f12 -10.937
2	4	-31.894	
3	6	2.995	
4	8	-14.428	
5	10	2.126	
6	12	-2.593	

[0267] 非球面数据



	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	9.157978E-03
A4	9.214298E-02	1.380865E-01	-4.740350E-02	-5.478252E-02	-3.015971E-02	-8.345837E-02
A6	-3.312408E-02	-3.141564E-02	-2.204332E-01	-5.112062E-02	-4.870892E-02	1.400655E-01
A8	1.195351E-02	-4.993581E-02	9.508273E-01	-1.875040E-01	-8.599946E-02	-2.210234E-01
A10	-2.643306E-03	9.607533E-02	-3.071147E+00	7.622837E-01	3.679021E-01	1.044223E-01
A12	2.468751E-04	-6.819072E-02	4.688785E+00	-1.312145E+00	-3.056033E-01	2.143640E-01
A14	-7.156963E-05	1.557566E-02	-2.929921E+00	1.113440E+00	8.473805E-02	-3.507094E-01
A16	0.000000E+00	-1.027423E-04	0.000000E+00	-4.016943E-01	0.000000E+00	1.861043E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-2.699380E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
[0268]						
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.543688E+00	-4.599575E-01	-4.477877E+00
A4	-1.265343E-01	-5.726280E-02	1.269416E-01	-4.242743E-02	-1.445608E-01	-2.871384E-02
A6	1.008763E-01	-8.235901E-02	-6.570460E-02	-5.258849E-03	4.856457E-02	-8.466771E-03
A8	-2.825173E-01	8.088846E-02	2.847780E-02	3.070406E-02	-3.383404E-02	8.508272E-03
A10	5.454468E-01	-2.732691E-03	-1.756445E-02	-2.447383E-02	1.971669E-02	-3.591999E-03
A12	-5.586033E-01	-3.821406E-02	1.594151E-02	9.187076E-03	-8.075091E-03	9.428475E-04
A14	3.128625E-01	2.511370E-02	-7.596585E-03	-3.987858E-04	2.194339E-03	-1.627357E-04
A16	-9.172140E-02	-6.810034E-03	1.614010E-03	-6.448188E-04	-3.768000E-04	1.794189E-05
A18	1.086568E-02	6.941637E-04	-1.257695E-04	1.585036E-04	3.736179E-05	-1.148124E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.135824E-05	-1.635393E-06	3.260287E-08

[0269] 实施例3的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0270] 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。

[0271] [实施例4]

[0272] 将基本的透镜数据示于以下的表4。

[0273] [表4]

[0274] 实施例4

[0275] 单位mm

[0276]  $f=2.75$

[0277]  $Fno=2.0$

[0278]  $\omega(^{\circ})=59.6$

[0279]  $ih=374$

[0280]  $TTL=5.92$

[0281] 面数据

面序号 i (物面)	曲率半径 r 无限远	面间隔 d 无限远	折射率 Nd	色散系数 v d
1*	无限远	0.4000	1.535	55.66 (vd1)
2*	14.6533	0.6220		
3 (光阑)	无限远	0.0660		
4*	4.5706	0.2800	1.661	20.37 (vd2)
5*	3.6192	0.0920		
6*	11.7034	0.6940	1.535	55.66 (vd3)
7*	-1.8407	0.0300		
8*	2.6467	0.3100	1.661	20.37 (vd4)
9*	1.9885	0.4190		
10*	-2.9384	1.0600	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.8951	0.0500		
12*	1.9510	0.5300	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.7747	0.6000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.6323		
像面	无限远			

[0283] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-27.399	f12 -13.886
2	4	-29.804	
3	6	3.028	
4	8	-14.892	
5	10	2.038	
6	12	-2.369	

[0285] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.257770E-03
A4	9.123512E-02	1.360645E-01	-4.742371E-02	-4.051379E-02	-1.114062E-02	-4.162639E-02
A6	-3.344266E-02	-4.291531E-02	-2.120463E-01	-1.145795E-01	-1.104695E-01	-1.549286E-02
A8	9.211933E-03	-6.515641E-02	8.416458E-01	-9.435202E-02	4.337941E-03	1.077005E-01
A10	1.169226E-04	1.482331E-01	-2.739218E+00	7.871447E-01	2.856711E-01	-3.817937E-01
A12	-1.208013E-03	-1.342811E-01	4.324196E+00	-1.572537E+00	-2.589755E-01	6.628730E-01
A14	1.520259E-04	5.219125E-02	-2.867773E+00	1.412516E+00	7.336785E-02	-5.636296E-01
A16	0.000000E+00	-7.304495E-03	0.000000E+00	-5.142848E-01	0.000000E+00	2.134640E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.899911E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.048044E+00	-4.264429E-01	-4.418604E+00
A4	-1.003042E-01	-7.289640E-02	1.007375E-01	1.558834E-02	-1.450524E-01	-2.489929E-02
A6	2.977065E-02	-2.167052E-02	-5.173890E-02	-1.246545E-01	5.392497E-02	-1.355824E-02
A8	-1.039876E-01	-1.551444E-02	2.702114E-02	1.770526E-01	-4.502592E-02	1.221598E-02
A10	2.079562E-01	7.900214E-02	-7.330990E-03	-1.456107E-01	3.063344E-02	-4.995542E-03
A12	-1.743830E-01	-7.756400E-02	2.968235E-03	7.766321E-02	-1.360784E-02	1.252192E-03
A14	6.291173E-02	3.536905E-02	-1.514725E-03	-2.529032E-02	3.768048E-03	-2.033435E-04
A16	-5.381873E-03	-8.015245E-03	3.521523E-04	4.798692E-03	-6.272151E-04	2.095615E-05
A18	-1.480729E-03	7.254899E-04	-2.805287E-05	-4.884715E-04	5.773216E-05	-1.251673E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.067404E-05	-2.270161E-06	3.314183E-08

[0287] 实施例4的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0288] 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。

[0289] [实施例5]

[0290] 将基本的透镜数据示于以下的表5。

[0291] [表5]

[0292] 实施例5

[0293] 单位mm

[0294]  $f=2.75$

[0295]  $Fno=2.0$

[0296]  $\omega(^{\circ})=58.9$

[0297]  $ih=3.74$

[0298]  $TTL=5.63$

[0299] 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	0.3532	1.535	55.66 (vd1)
2*	17.6434	0.5695		
3 (光阑)	无限远	0.0200		
4*	3.6500	0.2800	1.535	55.66 (vd2)
5*	3.7500	0.1566		
6*	10.0463	0.6994	1.535	55.66 (vd3)
7*	-1.8672	0.0200		
8*	2.5280	0.3669	1.661	20.37 (vd4)
9*	1.7648	0.4500		
10*	-2.9692	1.0196	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.8824	0.0200		
12*	1.8773	0.5362	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.7086	0.6000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.3961		
像面	无限远			

[0301] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-32.990	f12 -43.023
2	4	129.542	
3	6	3.006	
4	8	-10.940	
5	10	2.006	
6	12	-2.107	

[0303] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.802235E-02
A4	5.750910E-02	8.675328E-02	-4.236754E-03	-5.484052E-03	-1.683496E-02	-4.039664E-02
A6	-2.205349E-02	-8.523833E-03	-1.670084E-01	-9.691820E-02	-8.487872E-02	-2.312319E-02
A8	4.889531E-03	-8.481727E-02	7.816639E-01	-1.050343E-02	5.206468E-03	5.024539E-02
A10	3.925937E-04	1.530615E-01	-2.893526E+00	5.578023E-01	1.730801E-01	-1.127150E-01
A12	-1.601449E-03	-1.393531E-01	5.003854E+00	-1.288654E+00	-1.349190E-01	8.830964E-02
A14	3.137061E-04	5.719038E-02	-3.439570E+00	1.267613E+00	2.674478E-02	6.207904E-02
A16	0.000000E+00	-8.566949E-03	0.000000E+00	-5.118150E-01	0.000000E+00	-1.244541E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	4.818634E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
[0304]						
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.774252E+00	-4.181255E-01	-4.195586E+00
A4	-1.076991E-01	-8.901537E-02	1.248261E-01	-2.174713E-02	-1.656539E-01	-3.196510E-02
A6	-2.867322E-02	-6.456981E-02	-9.576351E-02	-6.447918E-02	4.573293E-02	-9.224416E-03
A8	6.398217E-02	8.803468E-02	6.307939E-02	1.203661E-01	-2.091244E-02	1.171656E-02
A10	-3.381646E-02	-4.141847E-02	-1.947489E-02	-1.125381E-01	9.343818E-03	-5.507608E-03
A12	2.527314E-02	1.761080E-03	4.041332E-03	6.572937E-02	-2.969995E-03	1.554839E-03
A14	-3.055435E-02	5.575154E-03	-1.118956E-03	-2.213915E-02	5.668209E-04	-2.815807E-04
A16	1.736126E-02	-2.144160E-03	1.716538E-04	4.010347E-03	-6.229768E-05	3.193989E-05
A18	-3.662398E-03	2.497878E-04	-2.171556E-06	-3.396305E-04	5.172195E-06	-2.063151E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	8.238605E-06	-4.337589E-07	5.776893E-08

[0305] 实施例5的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0306] 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。

[0307] [实施例6]

[0308] 将基本的透镜数据示于以下的表6。

[0309] [表6]

[0310] 实施例6

[0311] 单位mm

[0312]  $f=2.77$

[0313]  $F_{no}=2.0$

[0314]  $\omega(^{\circ})=60.1$

[0315]  $ih=3.74$

[0316]  $TTL=5.76$

[0317] 面数据

面序号 i (物面)	曲率半径 r 无限远	面间隔 d 无限远	折射率 Nd	色散系数 v d
1*	无限远	0.3500	1.535	55.66 (vd1)
2*	5.2302	0.4869		
3 (光阑)	无限远	0.0200		
4*	3.0496	0.2977	1.661	20.37 (vd2)
5*	2.2765	0.0800		
6*	5.9587	0.6150	1.535	55.66 (vd3)
7*	-2.0090	0.0200		
8*	2.1400	0.2500	1.535	55.66 (vd4)
9*	2.1500	0.4500		
10*	-2.8022	1.0427	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.8890	0.0150		
12*	2.0709	0.5199	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.8036	0.7000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.7695		
像面	无限远			

[0319] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-9.780	f12 -5.777
2	4	-16.049	
3	6	2.887	
4	8	88.588	
5	10	2.046	
6	12	-2.375	

[0321] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-2.960033E-01
A4	7.555365E-02	1.185590E-01	-6.580203E-02	-6.642254E-02	-5.041525E-03	-4.401786E-02
A6	-3.029738E-02	-2.443189E-02	-1.761831E-01	-7.588579E-02	-9.229519E-02	-1.117402E-02
A8	2.923552E-03	-8.401158E-02	9.079433E-01	-2.497850E-02	2.711255E-02	2.210959E-02
A10	9.306678E-04	1.461858E-01	-3.099181E+00	4.837207E-01	1.759559E-01	-5.136807E-02
A12	-1.688129E-03	-1.452087E-01	4.872636E+00	-1.107974E+00	-1.461813E-01	3.383290E-02
A14	3.472267E-04	4.391010E-02	-3.038971E+00	1.061126E+00	3.638972E-02	7.471816E-02
A16	0.000000E+00	2.878904E-03	0.000000E+00	-3.978602E-01	0.000000E+00	-1.071357E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	5.163625E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.501013E+00	-8.336476E-01	-4.695607E+00
A4	-1.022636E-01	-6.217144E-02	1.120779E-01	-2.758241E-02	-1.396780E-01	-3.021344E-02
A6	-2.449497E-02	-7.741381E-02	-8.341637E-02	-6.663734E-02	3.136759E-02	-1.285240E-02
A8	5.403240E-02	9.076961E-02	6.017004E-02	1.174418E-01	-1.830323E-02	1.281773E-02
A10	-2.711429E-02	-3.869055E-02	-2.215987E-02	-1.082467E-01	8.406083E-03	-5.709238E-03
A12	2.728897E-02	-3.006156E-04	4.552378E-03	6.296916E-02	-2.710261E-03	1.591781E-03
A14	-3.532458E-02	6.417734E-03	-7.458277E-04	-2.154652E-02	5.183462E-04	-2.871478E-04
A16	2.000628E-02	-2.263888E-03	1.105277E-04	4.182552E-03	-7.554630E-05	3.236058E-05
A18	-4.046704E-03	2.383916E-04	-5.413468E-06	-4.290407E-04	5.808069E-06	-2.069043E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.684128E-05	0.000000E+00	5.776456E-08

[0323] 实施例6的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0324] 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。

[0325] [实施例7]

[0326] 将基本的透镜数据示于以下的表7。

[0327] [表7]

[0328] 实施例7

[0329] 单位mm

[0330]  $f=2.41$

[0331]  $F_{no}=2.0$

[0332]  $\omega(^{\circ})=65.2$

[0333]  $ih=3.74$

[0334]  $TTL=5.66$

[0335] 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*	1000.0000	0.3898	1.535	55.66 (vd1)
2*	4.6147	0.5886		
3 (光阑)	无限远	0.0500		
4*	-80.0000	0.2500	1.661	20.37 (vd2)
5*	6.4380	0.0800		
6*	3.8890	0.5527	1.544	55.86 (vd3)
7*	-1.9124	0.0200		
8*	2.2863	0.2500	1.535	55.66 (vd4)
9*	2.0683	0.4500		
10*	-3.1072	1.0535	1.544	55.86 (vd5)
11*	-0.8529	0.0200		
12*	2.1182	0.5226	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.7791	0.7000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.5935		
像面	无限远			

[0337] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-8.670	f12 -4.232
2	4	-9.008	
3	6	2.437	
4	8	-67.560	
5	10	1.854	
6	12	-2.208	

[0339] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-8.995137E-02
A4	7.626435E-02	1.277610E-01	-1.185431E-03	1.988890E-03	-3.484249E-02	-4.587174E-02
A6	-3.114358E-02	-1.902449E-02	-1.711177E-01	-1.588755E-02	-7.840409E-02	-2.636755E-02
A8	3.461076E-03	-8.805721E-02	9.509902E-01	-6.298665E-03	1.260429E-02	9.769221E-03
A10	1.140529E-03	1.451236E-01	-3.075639E+00	5.265459E-01	1.558134E-01	-6.785887E-02
A12	-1.659191E-03	-1.452295E-01	4.863482E+00	-1.070640E+00	-1.453471E-01	2.185526E-02
A14	3.408773E-04	4.423401E-02	-3.101594E+00	1.012521E+00	4.769505E-02	7.178140E-02
A16	0.000000E+00	2.975078E-03	0.000000E+00	-4.259268E-01	0.000000E+00	-1.077498E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	5.604373E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
[0340]						
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.423312E+00	-1.537427E+00	-4.849514E+00
A4	-1.005059E-01	-5.888152E-02	1.165431E-01	-3.769127E-02	-1.425119E-01	-3.034270E-02
A6	-2.304975E-02	-7.638769E-02	-8.506862E-02	-6.744414E-02	3.298424E-02	-1.272925E-02
A8	5.460353E-02	9.173152E-02	5.947683E-02	1.173146E-01	-2.180513E-02	1.285640E-02
A10	-2.531854E-02	-3.849825E-02	-2.230808E-02	-1.081991E-01	7.721345E-03	-5.703174E-03
A12	2.851181E-02	-4.748870E-04	4.445036E-03	6.301345E-02	-2.546367E-03	1.592232E-03
A14	-3.498027E-02	6.286599E-03	-8.718720E-04	-2.153152E-02	5.939486E-04	-2.872829E-04
A16	1.986883E-02	-2.288462E-03	9.545266E-08	4.184447E-03	-8.208226E-05	3.235514E-05
A18	-4.247568E-03	2.669516E-04	-7.744983E-05	-4.301274E-04	-9.584363E-06	-2.069043E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.584850E-05	0.000000E+00	5.776456E-08

[0341] 实施例7的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0342] 图14针对实施例7的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图14所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0343] [实施例8]

[0344] 将基本的透镜数据示于以下的表8。

[0345] [表8]

[0346] 实施例8

[0347] 单位mm

[0348]  $f=2.72$

[0349]  $Fno=2.0$

[0350]  $\omega(^{\circ})=58.4$

[0351]  $ih=3.74$

[0352]  $TTL=5.77$

[0353] 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*	-1000.0000	0.3593	1.535	55.66 (vd1)
2*	15.7458	0.6173		
3 (光阑)	无限远	0.0236		
4*	3.6015	0.2938	1.661	20.37 (vd2)
5*	3.4327	0.1060		
6*	-100.0000	0.7105	1.535	55.66 (vd3)
7*	-1.7706	0.0200		
8*	2.5807	0.3060	1.661	20.37 (vd4)
9*	1.9933	0.4033		
10*	-3.1600	0.9967	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.9231	0.0200		
12*	1.9148	0.5547	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.7771	0.6000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.6220		
像面	无限远			

[0355] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-28.982	f12 -25.964
2	4	-360.448	
3	6	3.362	
4	8	-16.720	
5	10	2.111	
6	12	-2.456	

[0357] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-2.025941E-02
A4	8.395226E-02	1.230869E-01	-5.407090E-02	-4.481620E-02	-2.068765E-02	-5.541100E-02
A6	-2.555295E-02	-2.693095E-02	-2.001302E-01	-9.425768E-02	-8.731540E-02	5.701747E-03
A8	4.467510E-03	-8.140859E-02	8.967074E-01	-4.368438E-02	2.875393E-02	2.311518E-02
A10	1.867070E-03	1.556494E-01	-3.072310E+00	4.803640E-01	1.731805E-01	-5.500669E-02
A12	-1.461736E-03	-1.315788E-01	4.905711E+00	-1.103168E+00	-1.476893E-01	3.250349E-02
A14	1.433183E-04	4.925620E-02	-3.231275E+00	1.065145E+00	4.077844E-02	7.393130E-02
A16	0.000000E+00	-6.725895E-03	0.000000E+00	-4.087096E-01	0.000000E+00	-1.098541E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	4.551359E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.510938E+00	-4.503740E-01	-4.333897E+00
A4	-9.566748E-02	-6.129844E-02	1.126030E-01	-2.304044E-02	-1.416719E-01	-2.335943E-02
A6	-2.788352E-02	-7.582507E-02	-8.421387E-02	-6.699736E-02	3.646114E-02	-1.380561E-02
A8	5.362557E-02	9.034103E-02	6.030672E-02	1.175763E-01	-1.832796E-02	1.285611E-02
A10	-2.729367E-02	-3.900840E-02	-2.206832E-02	-1.082152E-01	8.506427E-03	-5.707740E-03
A12	2.712929E-02	-4.333986E-04	4.574940E-03	6.298086E-02	-2.670276E-03	1.591463E-03
A14	-3.546525E-02	6.399239E-03	-7.462789E-04	-2.154860E-02	5.334928E-04	-2.871496E-04
A16	1.994592E-02	-2.246046E-03	1.090669E-04	4.182242E-03	-7.196833E-05	3.236807E-05
A18	-4.066461E-03	2.540376E-04	-7.981749E-06	-4.282870E-04	6.925351E-06	-2.068651E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.802881E-05	-3.559254E-07	5.727447E-08

[0359] 实施例8的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。



[0360] 图16针对实施例8的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图16所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0361] [实施例9]

[0362] 将基本的透镜数据示于以下的表9。

[0363] [表9]

[0364] 实施例9

[0365] 单位mm

[0366]  $f=2.74$

[0367]  $Fno=2.0$

[0368]  $\omega(^{\circ})=58.1$

[0369]  $ih=3.74$

[0370]  $TTL=5.93$

[0371] 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*	350.0000	0.3948	1.535	55.66 (vd1)
2*	14.4277	0.6324		
3 (光阑)	无限远	0.0604		
4*	4.1974	0.2866	1.661	20.37 (vd2)
5*	3.4190	0.1015		
6*	12.3880	0.6887	1.535	55.66 (vd3)
7*	-1.8414	0.0334		
8*	2.6768	0.3055	1.661	20.37 (vd4)
9*	1.9768	0.4174		
10*	-2.9619	1.0541	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.9015	0.0260		
12*	1.9223	0.5523	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.7758	0.6000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.6385		
像面	无限远			

[0373] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-28.149	f12 -14.697
2	4	-32.691	
3	6	3.049	
4	8	-13.845	
5	10	2.057	
6	12	-2.435	

[0375] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.375025E-02
A4	8.403664E-02	1.237257E-01	-5.119931E-02	-4.584659E-02	-2.105770E-02	-5.394049E-02
A6	-2.594545E-02	-2.598836E-02	-1.999341E-01	-9.113064E-02	-8.571970E-02	2.312208E-03
A8	4.482584E-03	-8.147010E-02	8.939079E-01	-3.827520E-02	2.700828E-02	2.188095E-02
A10	1.909312E-03	1.554892E-01	-3.080339E+00	4.854759E-01	1.712837E-01	-5.501850E-02
A12	-1.442374E-03	-1.316255E-01	4.914155E+00	-1.099505E+00	-1.484270E-01	3.297727E-02
A14	1.495100E-04	4.923703E-02	-3.189719E+00	1.066126E+00	4.031314E-02	7.447726E-02
A16	0.000000E+00	-6.703460E-03	0.000000E+00	-4.103690E-01	0.000000E+00	-1.093168E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	4.587995E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
[0376]						
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.390136E+00	-4.399879E-01	-4.404649E+00
A4	-9.539072E-02	-5.985412E-02	1.135954E-01	-2.370829E-02	-1.395500E-01	-2.574751E-02
A6	-2.674524E-02	-7.590253E-02	-8.437317E-02	-6.699484E-02	3.638700E-02	-1.347042E-02
A8	5.405046E-02	9.030604E-02	6.025801E-02	1.176160E-01	-1.836606E-02	1.283185E-02
A10	-2.717433E-02	-3.901441E-02	-2.207866E-02	-1.082053E-01	8.503338E-03	-5.710327E-03
A12	2.715267E-02	-4.332825E-04	4.573021E-03	6.298274E-02	-2.670608E-03	1.591390E-03
A14	-3.546557E-02	6.399518E-03	-7.469059E-04	-2.154826E-02	5.334069E-04	-2.871492E-04
A16	1.994236E-02	-2.245874E-03	1.090259E-04	4.182308E-03	-7.199520E-05	3.236807E-05
A18	-4.068949E-03	2.540660E-04	-7.970359E-06	-4.282907E-04	6.925251E-06	-2.068651E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.803449E-05	-3.559254E-07	5.727447E-08

[0377] 实施例9的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0378] 图18针对实施例9的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图18所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0379] [实施例10]

[0380] 将基本的透镜数据示于以下的表10。

[0381] [表10]

[0382] 实施例10

[0383] 单位mm

[0384]  $f=2.71$

[0385]  $Fno=2.0$

[0386]  $\omega(^{\circ})=59.6$

[0387]  $ih=3.74$

[0388]  $TTL=5.73$

[0389] 面数据

面序号 i (物面)	曲率半径 r 无限远	面间隔 d 无限远	折射率 Nd	色散系数 v d
1*	-350.0000	0.3500	1.535	55.66 (vd1)
2*	15.9707	0.6200		
3 (光阑)	无限远	0.0250		
4*	3.6263	0.2900	1.661	20.37 (vd2)
5*	3.3652	0.1000		
6*	90.7925	0.7000	1.535	55.66 (vd3)
7*	-1.7705	0.0200		
8*	2.5844	0.3000	1.661	20.37 (vd4)
9*	1.9860	0.4000		
10*	-3.1337	1.0000	1.535	55.66 (vd5)
11*	-0.9242	0.0200		
12*	1.9210	0.5550	1.661	20.37 (vd6)
13*	0.7764	0.6000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.6156		
像面	无限远			

[0391] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距
1	1	-28.550	f12 -22.575
2	4	-126.780	
3	6	3.256	
4	8	-16.216	
5	10	2.117	
6	12	-2.444	

[0393] 非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.297166E-02
A4	8.289871E-02	1.229968E-01	-5.517647E-02	-4.483239E-02	-2.081083E-02	-5.539486E-02
A6	-2.574689E-02	-2.688878E-02	-1.986867E-01	-9.413024E-02	-8.755165E-02	5.616382E-03
A8	4.445651E-03	-8.139966E-02	8.987600E-01	-4.335578E-02	2.851496E-02	2.316938E-02
A10	1.869601E-03	1.556494E-01	-3.069752E+00	4.808339E-01	1.726732E-01	-5.486146E-02
A12	-1.461952E-03	-1.315788E-01	4.904407E+00	-1.102315E+00	-1.480346E-01	3.259247E-02
A14	1.434937E-04	4.925619E-02	-3.222022E+00	1.065990E+00	4.050571E-02	7.411783E-02
A16	0.000000E+00	-6.725895E-03	0.000000E+00	-4.078570E-01	0.000000E+00	-1.097465E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	4.558696E-02
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.529900E+00	-4.500298E-01	-4.312506E+00
A4	-9.519902E-02	-6.144185E-02	1.129504E-01	-2.299903E-02	-1.417029E-01	-2.361352E-02
A6	-2.771095E-02	-7.589860E-02	-8.418503E-02	-6.700347E-02	3.642197E-02	-1.379781E-02
A8	5.365992E-02	9.033326E-02	6.030930E-02	1.175743E-01	-1.832544E-02	1.285532E-02
A10	-2.729340E-02	-3.900802E-02	-2.206682E-02	-1.082160E-01	8.507221E-03	-5.707787E-03
A12	2.712696E-02	-4.325189E-04	4.575004E-03	6.298056E-02	-2.670129E-03	1.591461E-03
A14	-3.547281E-02	6.399747E-03	-7.462831E-04	-2.154870E-02	5.335211E-04	-2.871504E-04
A16	1.994215E-02	-2.245814E-03	1.090543E-04	4.182209E-03	-7.196229E-05	3.236807E-05
A18	-4.068833E-03	2.541340E-04	-7.989216E-06	-4.282996E-04	6.926197E-06	-2.068651E-06
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	1.000000E-08	1.802433E-05	-3.559254E-07	5.727447E-08

[0395] 实施例10的摄像镜头如表11所示,满足条件式(1)至(14)。

[0396] 图20针对实施例10的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图20所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0397] 表11示出实施例1至实施例10所涉及的条件式(1)至(14)的值。

[0398] [表11]

条件式	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
(1) $(N1 - 1) / (r1 \times f) \times 1000$	1.95E-08	1.94E-08	1.94E-09	1.94E-08	1.95E-08
(2) $vd1 / (vd2 + vd3)$	0.73	0.73	0.73	0.73	0.50
(3) $vd5 / vd6$	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
(4) $f1 / f$	-10.22	-9.58	-6.38	-9.96	-12.01
(5) $ f2  / f$	12.36	11.67	11.60	10.84	47.15
(6) $f12 / f$	-5.44	-5.11	-3.98	-5.05	-15.66
(7) $f3 / f$	1.11	1.09	1.09	1.10	1.09
(8) $ f4  / f$	5.01	5.59	5.25	5.41	3.98
(9) $f5 / f$	0.75	0.76	0.77	0.74	0.73
(10) $f6 / f$	-0.88	-0.88	-0.94	-0.86	-0.77
(11) $r12 / f$	0.28	0.28	0.29	0.28	0.26
(12) $Fno$	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
(13) $(D2 / TTL) \times 100$	4.73	4.73	4.54	4.73	4.98
(14) $(T5 / TTL) \times 100$	0.51	0.59	0.75	0.84	0.36

[0399]

条件式	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9	实施例 10
(1) $(N1 - 1) / (r1 \times f) \times 1000$	1.93E-08	0.22	-0.20	0.56	-0.56
(2) $vd1 / (vd2 + vd3)$	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
(3) $vd5 / vd6$	2.73	2.74	2.73	2.73	2.73
(4) $f1 / f$	-3.53	-3.60	-10.67	-10.26	-10.52
(5) $ f2  / f$	5.80	3.74	132.74	11.92	46.71
(6) $f12 / f$	-2.09	-1.76	-9.56	-5.36	-8.32
(7) $f3 / f$	1.04	1.01	1.24	1.11	1.20
(8) $ f4  / f$	32.01	28.06	6.16	5.05	5.97
(9) $f5 / f$	0.74	0.77	0.78	0.75	0.78
(10) $f6 / f$	-0.86	-0.92	-0.90	-0.89	-0.90
(11) $r12 / f$	0.29	0.32	0.29	0.28	0.29
(12) $Fno$	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
(13) $(D2 / TTL) \times 100$	5.17	4.42	5.09	4.83	5.06
(14) $(T5 / TTL) \times 100$	0.26	0.35	0.35	0.44	0.35

[0400] 产业上的可利用性

[0401] 将本发明所涉及的摄像镜头应用于附设有相机功能的产品的情况下,能够有助于该相机的广角化、低背化以及低F值化,并且能够实现该相机的高性能化。

[0402] 符号的说明

[0403] ST 孔径光阑,

[0404] L1 第一透镜,

[0405] L2 第二透镜,

[0406] L3 第三透镜,

[0407] L4 第四透镜,

[0408] L5 第五透镜,

[0409] L6 第六透镜,

[0410] ih 最大像高,

[0411] IR 滤光片,

[0412] IMG 摄像面。

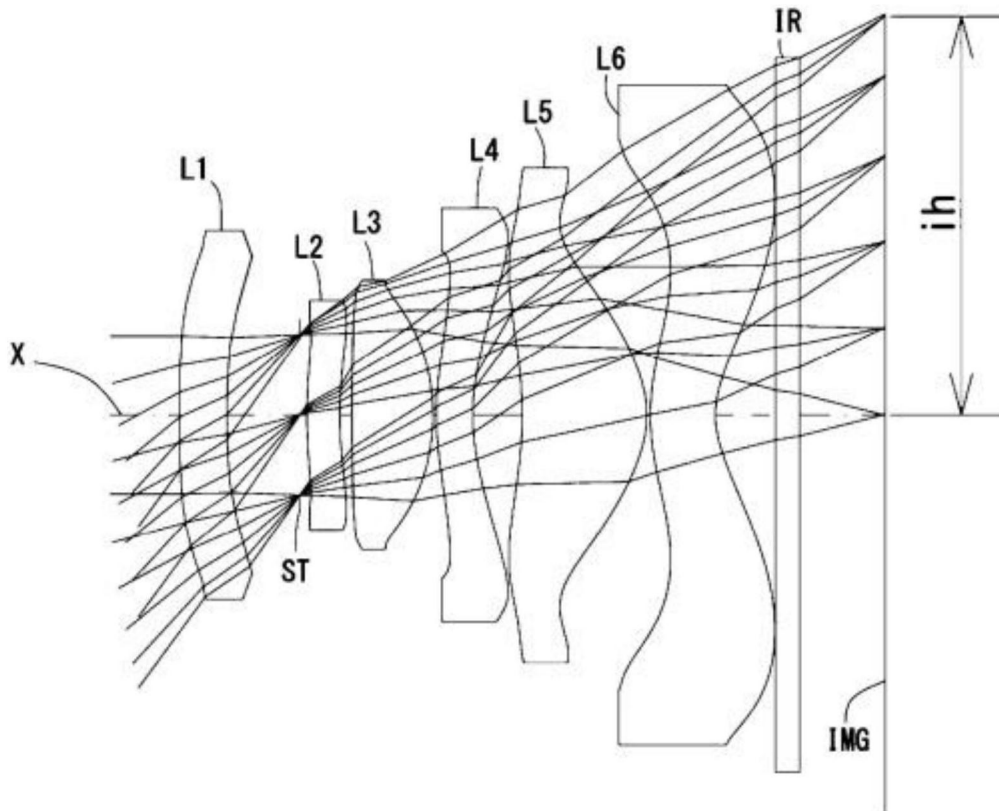


图1

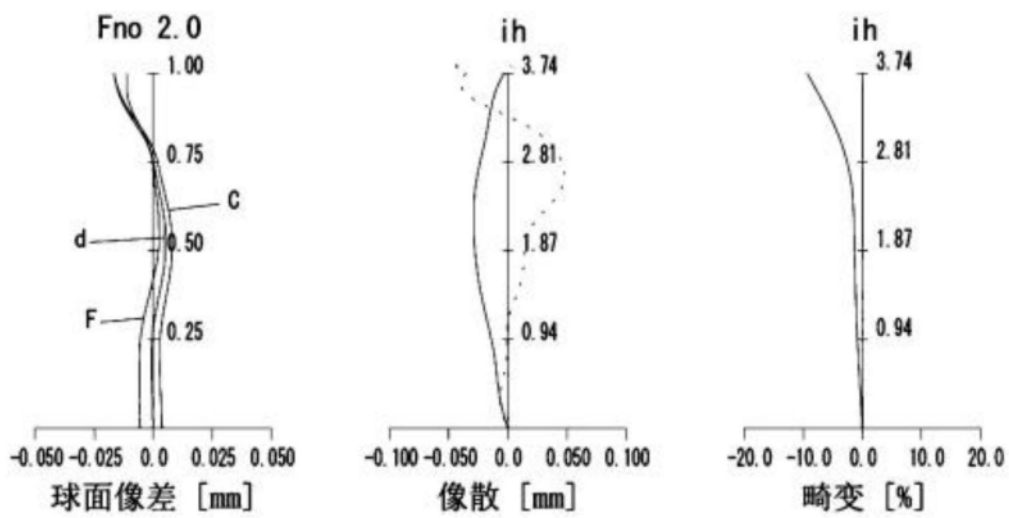


图2

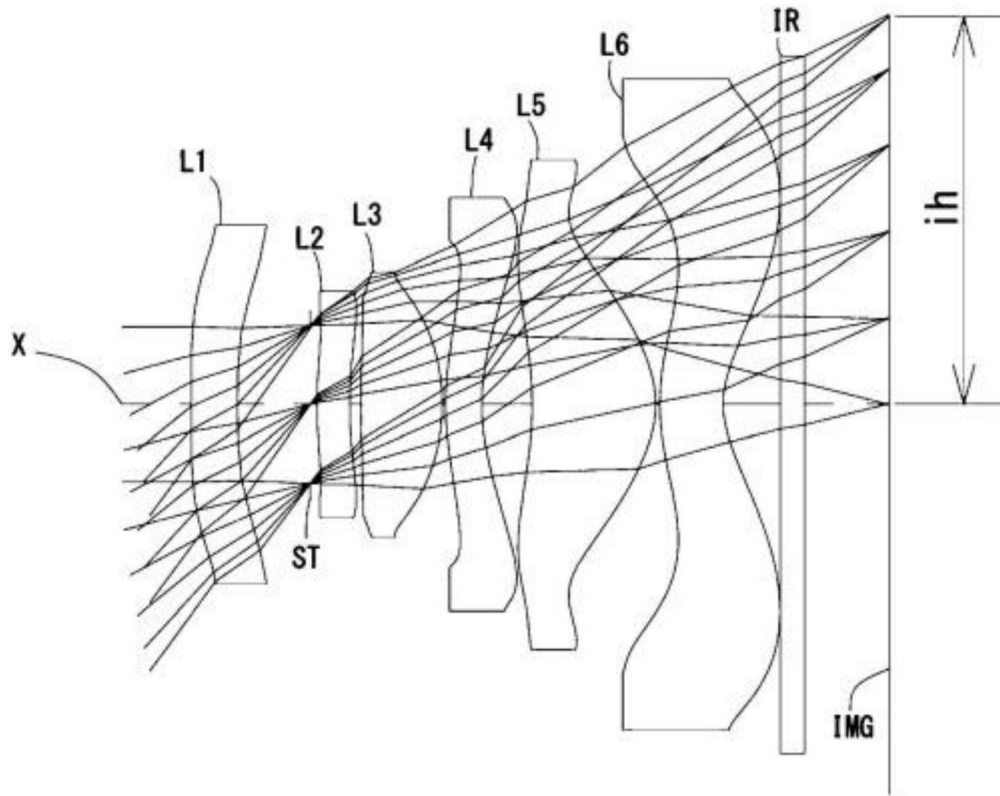


图3

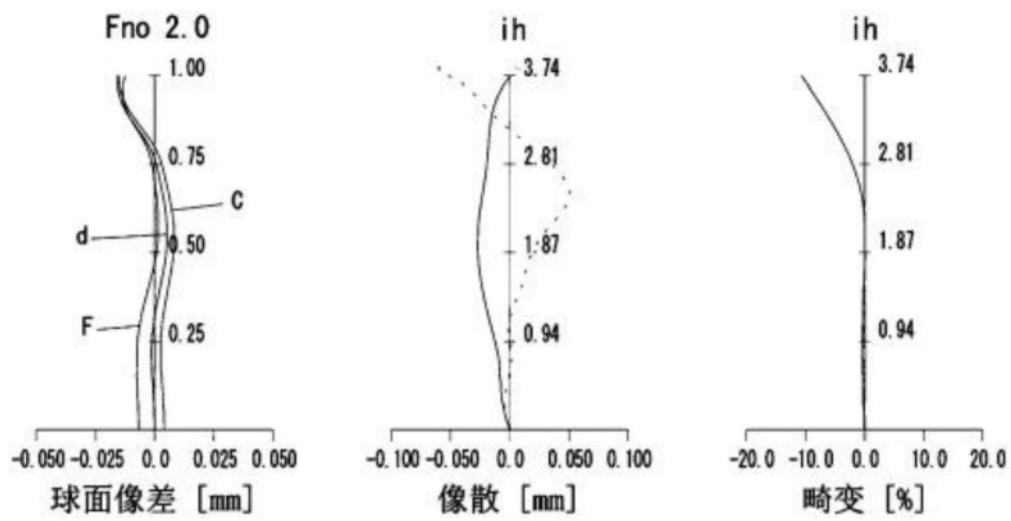


图4

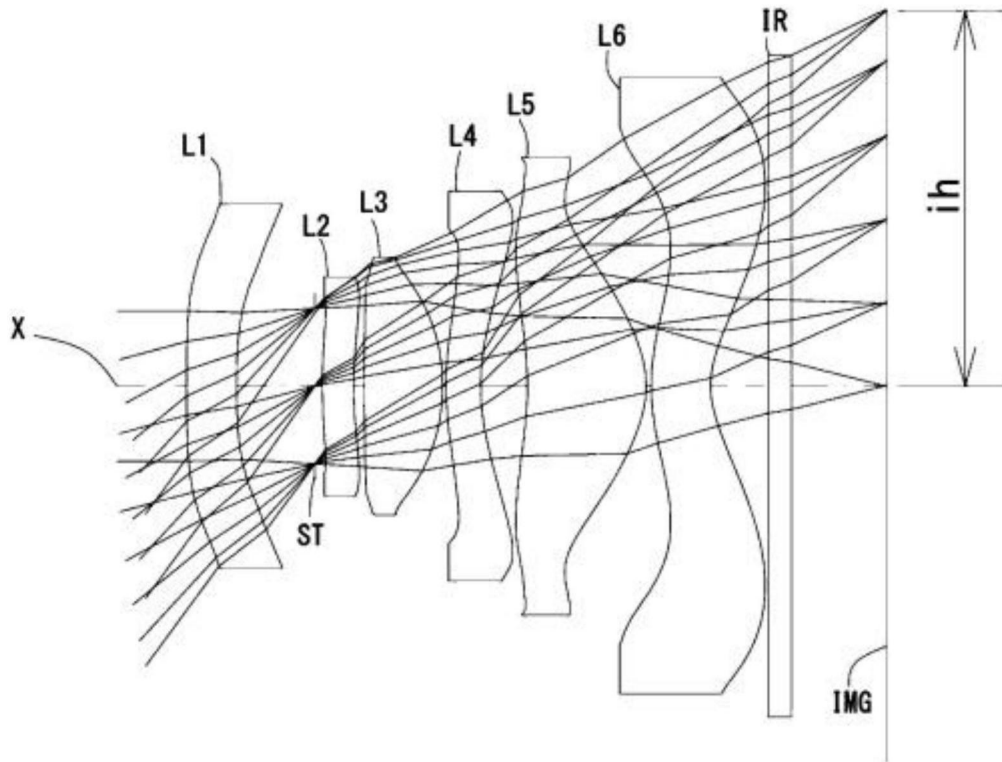


图5

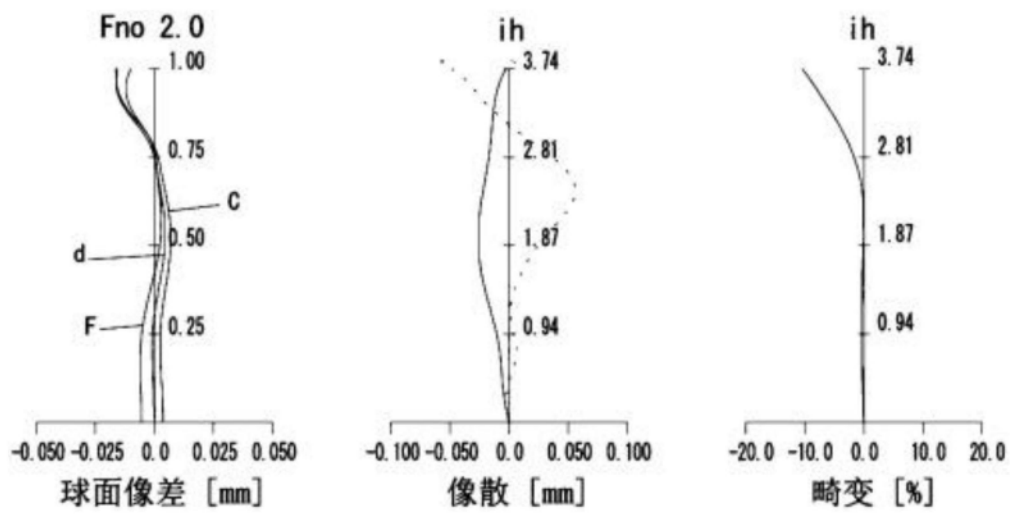


图6

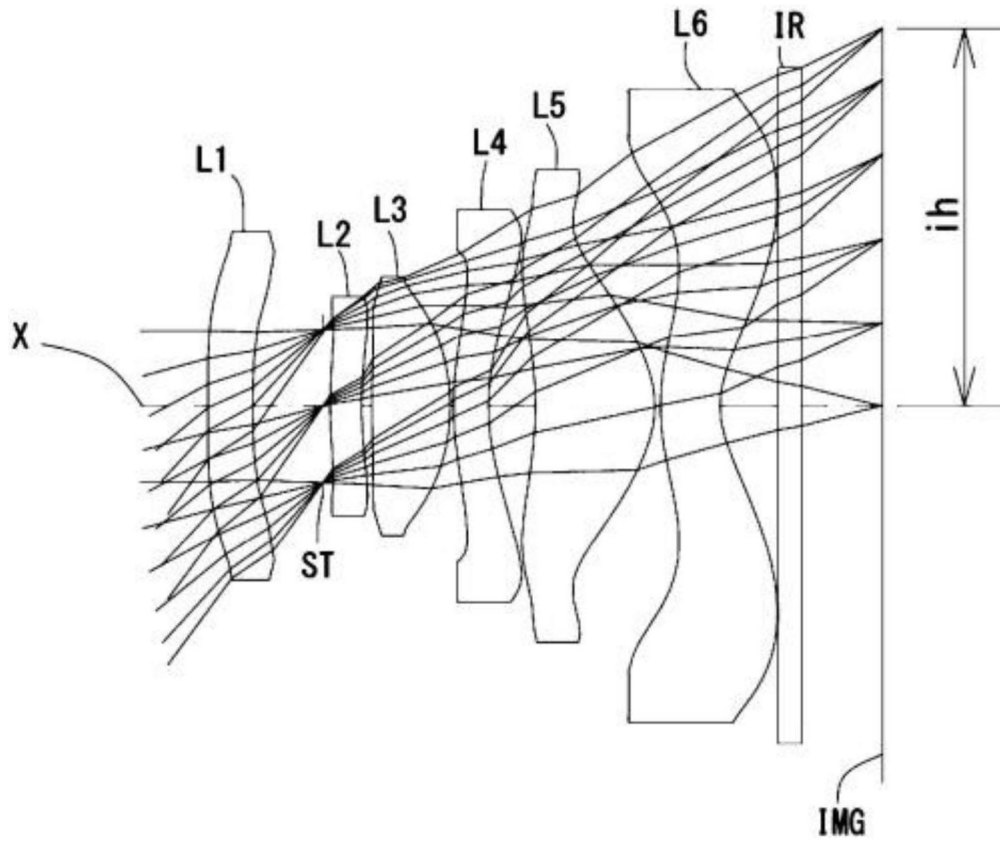


图7

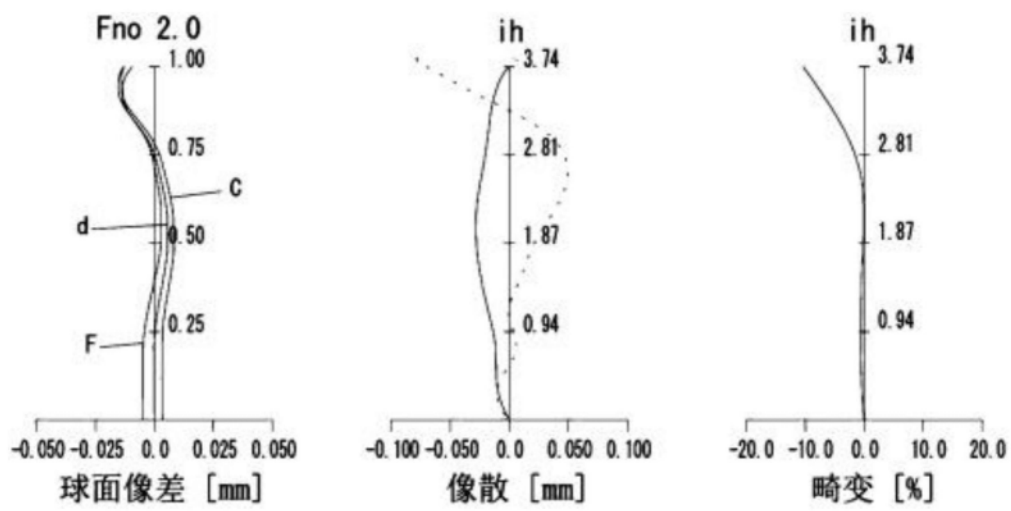


图8



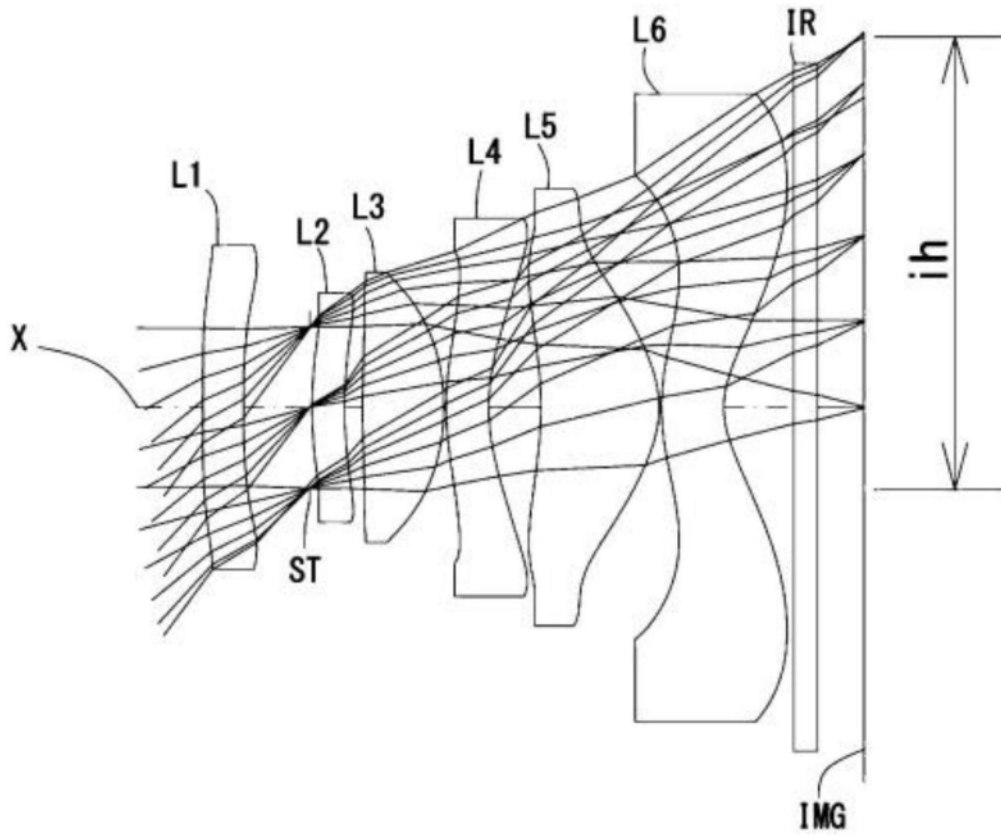


图9

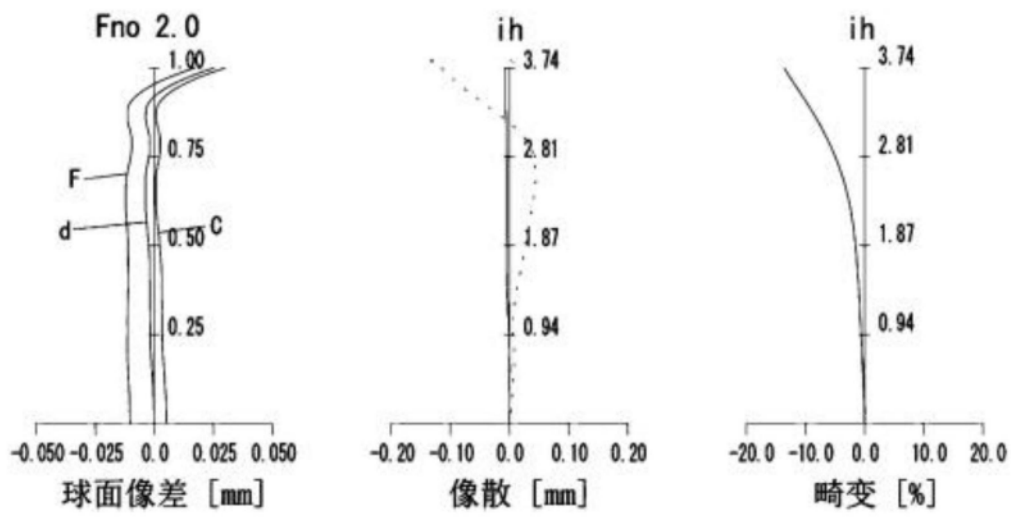


图10

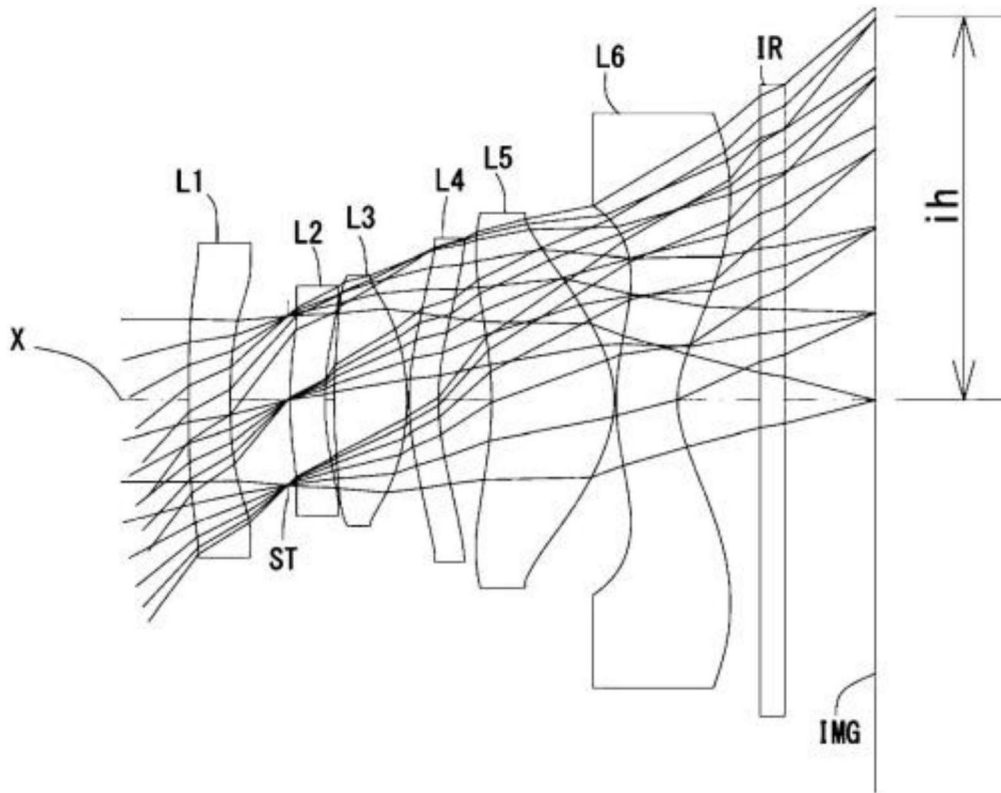


图11

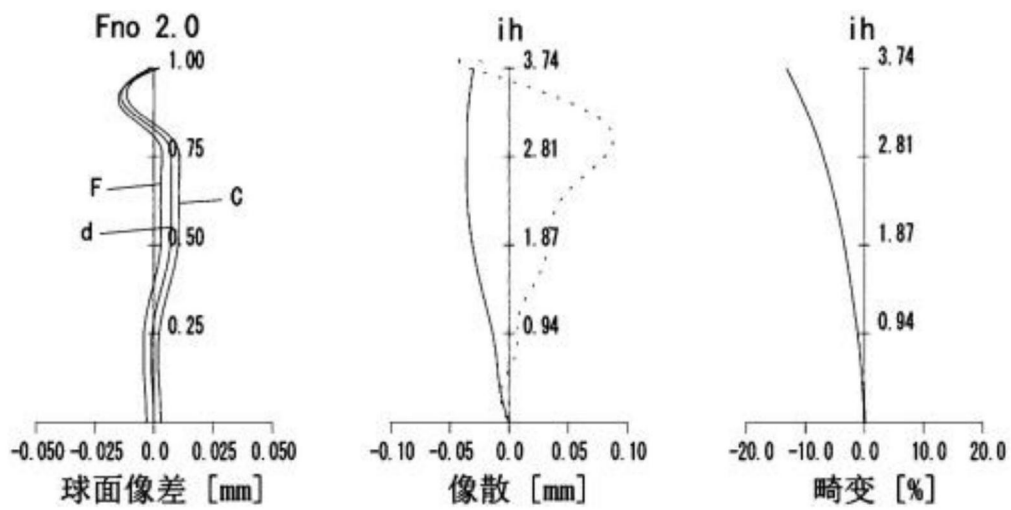


图12

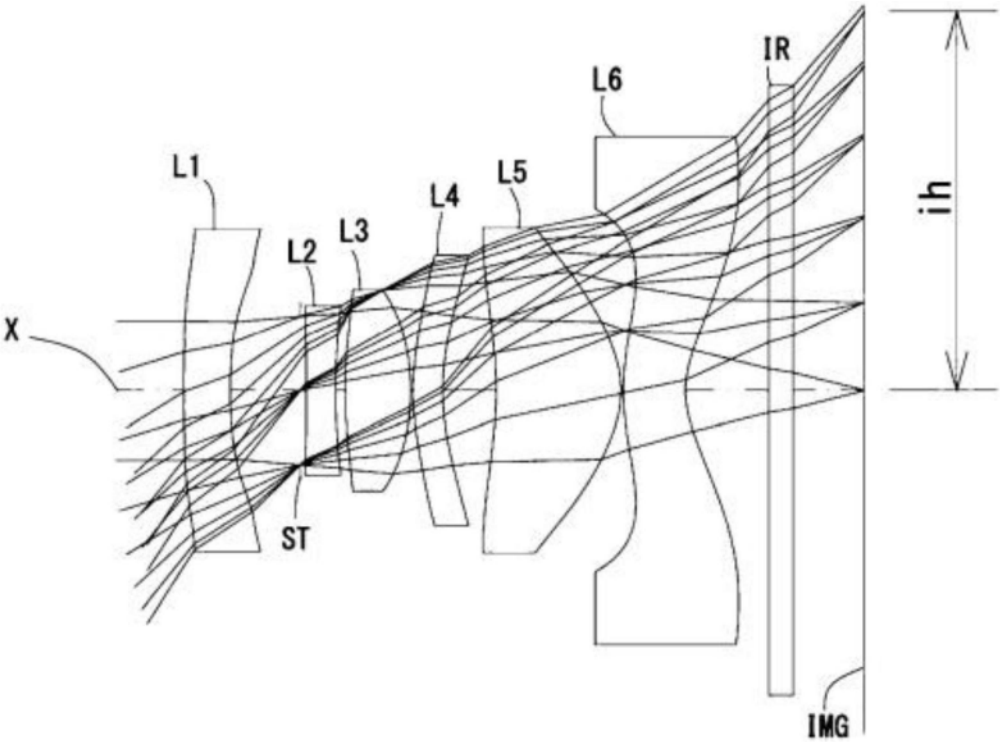


图13

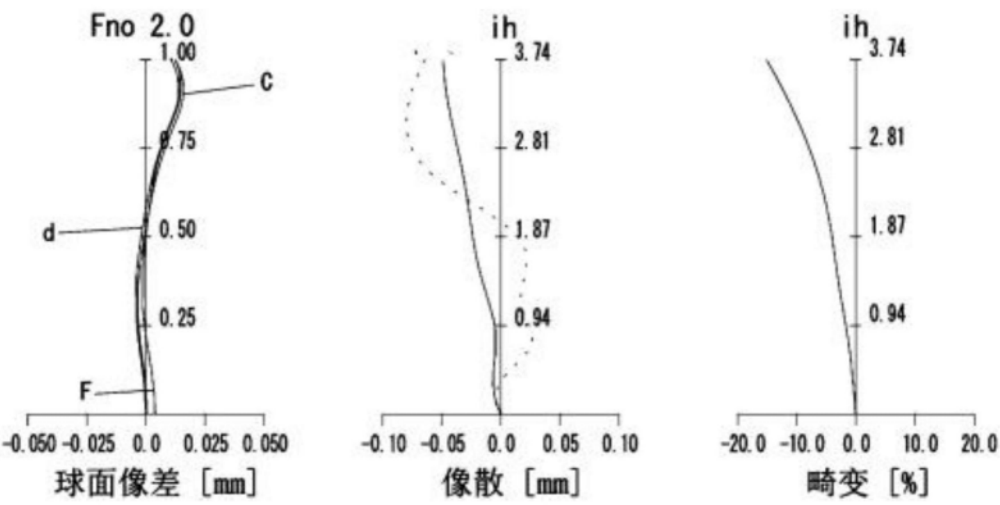


图14

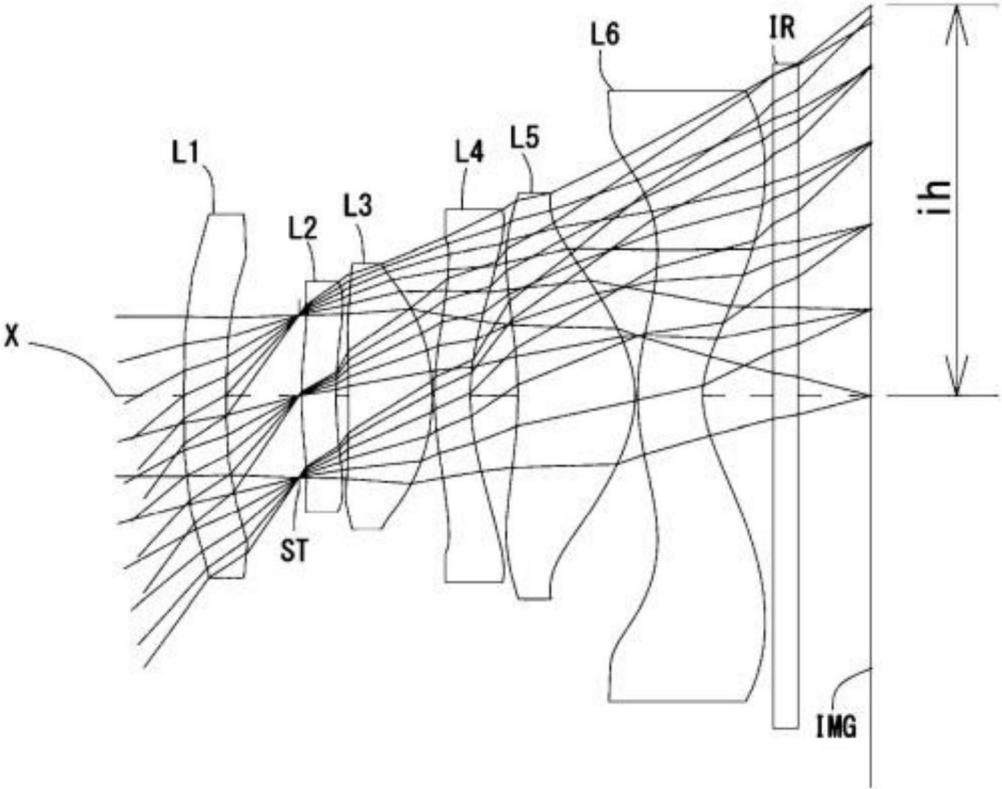


图15

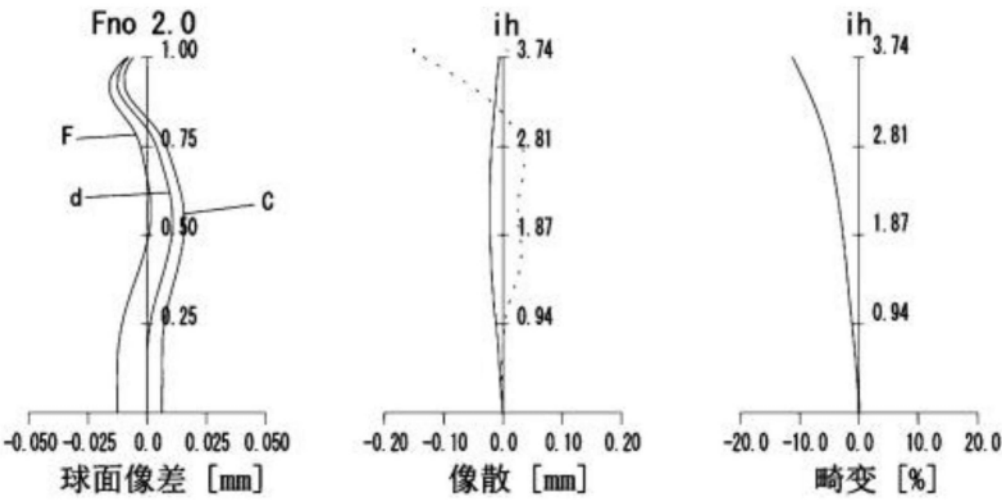


图16

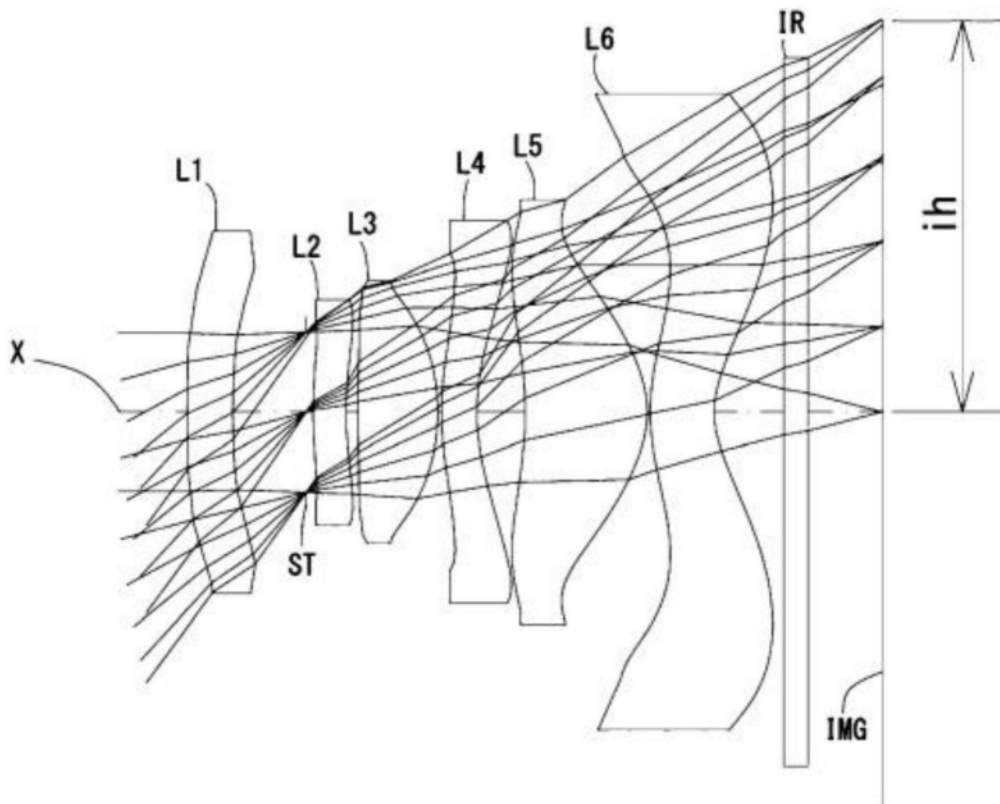


图17

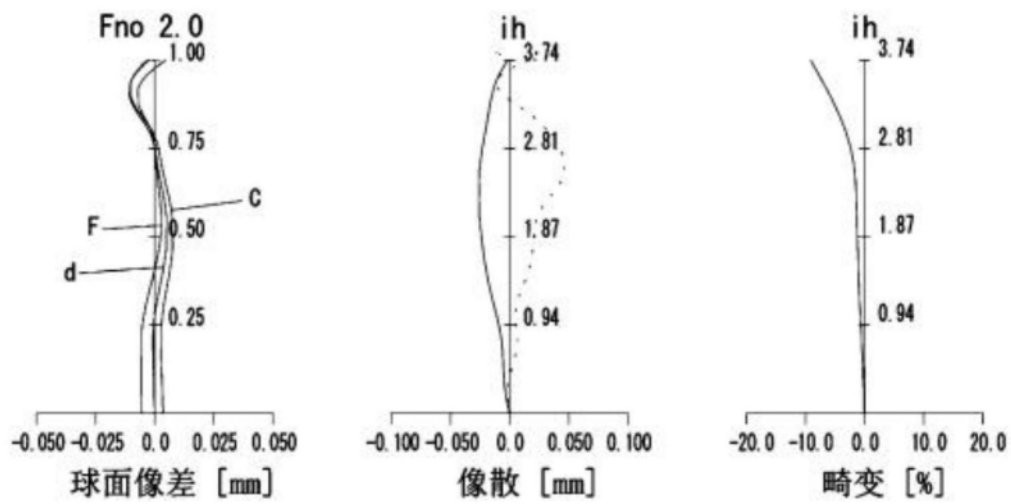


图18

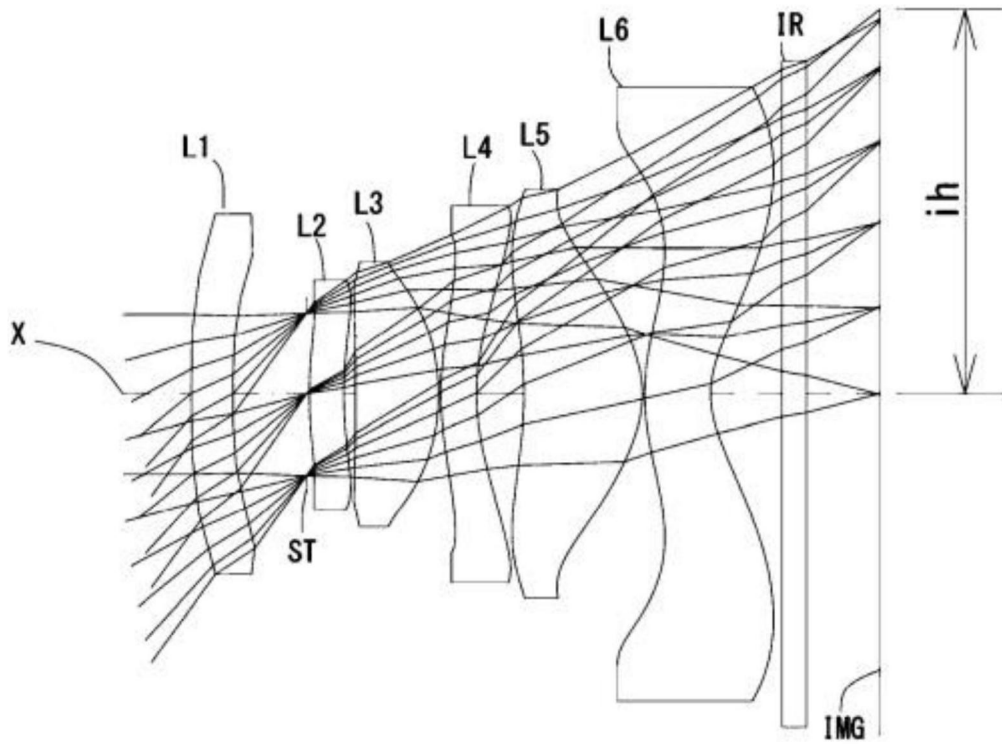


图19

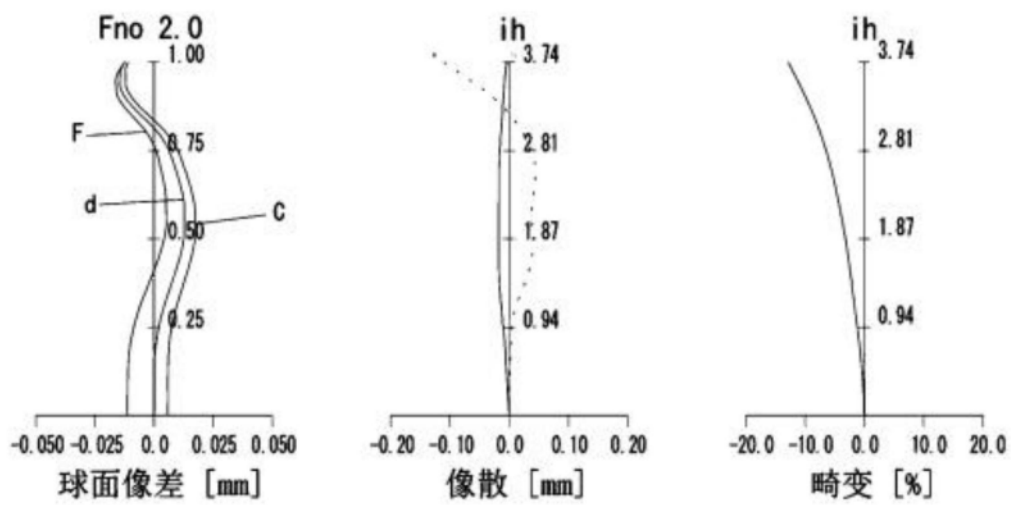


图20