



(10) 授权公告号 CN 113640952 B

(45) 授权公告日 2023.05.09

(21) 申请号 202110882413.7

(22) 申请日 2020.04.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113640952 A

(43) 申请公布日 2021.11.12

(30) 优先权数据
2019-073279 2019.04.08 JP

(62) 分案原申请数据
202010270057.9 2020.04.08

(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 镰田健一 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 13/00 (2006.01)
G02B 13/18 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 105807409 A, 2016.07.27
CN 106940468 A, 2017.07.11
CN 106842502 A, 2017.06.13
TW 201727306 A, 2017.08.01

审查员 程浩

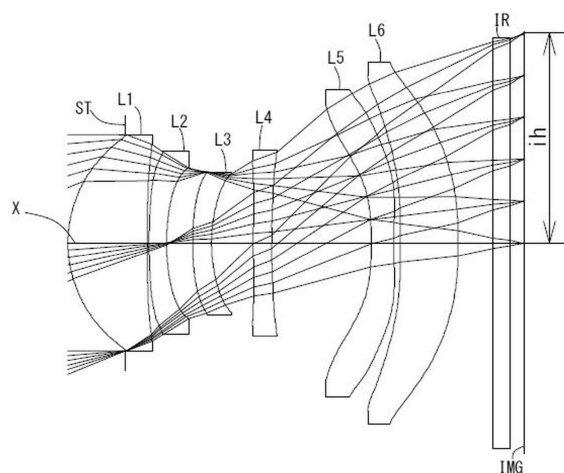
权利要求书3页 说明书17页 附图7页

(54) 发明名称

摄像镜头

(57) 摘要

本发明提供一种摄像镜头,其能够满足低背以及低F值的要求,并且具有良好的光学特性。该摄像镜头,从物侧朝向像侧依次包括:第一透镜,在光轴附近凸面朝向物侧,具有正的光焦度;第二透镜,在光轴附近具有负的光焦度;第三透镜,在光轴附近具有负的光焦度;第四透镜,在光轴附近凸面朝向物侧,具有正或负的光焦度;第五透镜,在光轴附近具有正或负的光焦度;以及第六透镜,在光轴附近凸面朝向像侧,具有正或负的光焦度;满足预定条件式。



1. 一种摄像镜头,其特征在于,从物侧朝向像侧依次组成为:

第一透镜,在光轴附近物侧面为凸面且像侧面为凹面的弯月形状,具有正的光焦度,

第二透镜,在光轴附近具有负的光焦度,

第三透镜,在光轴附近具有负的光焦度,

第四透镜,在光轴附近物侧面为凸面,具有正或负的光焦度,

第五透镜,在光轴附近具有正或负的光焦度,以及

第六透镜,在光轴附近像侧面为凸面,具有正或负的光焦度;

第四透镜具有正的光焦度时,第五透镜具有负的光焦度,第六透镜具有正的光焦度;第四透镜具有负的光焦度时,第五透镜与第六透镜具有的光焦度正负相反;

所述第五透镜的物侧面在光轴附近凹面朝向物侧,满足以下的条件式(4)、(6)和(15):

$$(4) 0.50 < r_8 / f < 10.00$$

$$(6) 11.00 < v_{d4} < 26.00$$

$$(15) TTL / EPd < 2.40$$

其中,

r_8 : 第四透镜的像侧面的近轴曲率半径,

f : 摄像镜头整个系统的焦距,

v_{d4} : 第四透镜相对于d线的色散系数,

TTL: 光学总长,

EPd: 入射光瞳直径。

2. 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(1):

$$(1) 39.00 < v_{d3} < 73.00$$

其中,

v_{d3} : 第三透镜相对于d线的色散系数。

3. 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):

$$(2) 11.00 < v_{d6} < 26.00$$

其中,

v_{d6} : 第六透镜相对于d线的色散系数。

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(3):

$$(3) -8.00 < |r_{11}| / r_{12}$$

r_{11} : 第六透镜的物侧面的近轴曲率半径,

r_{12} : 第六透镜的像侧面的近轴曲率半径。

5. 根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于,所述第二透镜的物侧面在光轴附近凸面朝向物侧。

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(5):

$$(5) 0.70 < T_4 / T_5 < 19.00$$

其中,

T_4 : 第四透镜的像侧面至第五透镜的物侧面为止的光轴上的距离,

T_5 : 第五透镜的像侧面至第六透镜的物侧面为止的光轴上的距离。

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(7):

$$(7) 0.90 < |f_4|/f$$

其中,

f_4 : 第四透镜的焦距。

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(8):

$$(8) 0.90 < |f_6|/f$$

其中,

f_6 : 第六透镜的焦距。

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(9):

$$(9) -7.00 < f_3/|f_4| < -0.05$$

其中,

f_3 : 第三透镜的焦距,

f_4 : 第四透镜的焦距。

10. 一种摄像镜头, 其特征在于, 从物侧朝向像侧依次组成为:

第一透镜, 在光轴附近物侧面为凸面, 具有正的光焦度,

第二透镜, 在光轴附近具有负的光焦度,

第三透镜, 在光轴附近具有负的光焦度,

第四透镜, 在光轴附近物侧面为凸面, 具有正或负的光焦度,

第五透镜, 在光轴附近具有负的光焦度, 以及

第六透镜, 在光轴附近像侧面为凸面, 具有正的光焦度;

所述第六透镜的物侧面在光轴附近凸面或凹面朝向物侧, 满足以下的条件式(1)、(2)、(5)和(6):

$$(1) 39.00 < v_{d3} < 73.00$$

$$(2) 11.00 < v_{d6} < 26.00$$

$$(5) 0.70 < T_4/T_5 < 19.00$$

$$(6) 11.00 < v_{d4} < 26.00$$

其中,

v_{d3} : 第三透镜相对于d线的色散系数,

v_{d6} : 第六透镜相对于d线的色散系数,

T_4 : 第四透镜的像侧面至第五透镜的物侧面为止的光轴上的距离,

T_5 : 第五透镜的像侧面至第六透镜的物侧面为止的光轴上的距离,

v_{d4} : 第四透镜相对于d线的色散系数。

11. 根据权利要求10所述的摄像镜头, 其特征在于, 满足以下的条件式(3):

$$(3) -8.00 < |r_{11}|/r_{12}$$

其中,

r_{11} : 第六透镜的物侧面的近轴曲率半径,

r_{12} : 第六透镜的像侧面的近轴曲率半径。

12. 根据权利要求10所述的摄像镜头, 其特征在于, 满足以下的条件式(3):

$$(4) 0.50 < r_8/f < 10.00$$

其中,

r8:第四透镜的像侧面的近轴曲率半径,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

13.根据权利要求10所述的摄像镜头,其特征在于,满足以下的条件式(7):

$$(7) 0.90 < |f4|/f$$

其中,

f4:第四透镜的焦距,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

14.根据权利要求10所述的摄像镜头,其特征在于,满足以下的条件式(8):

$$(8) 0.90 < |f6|/f$$

其中,

f6:第六透镜的焦距,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

15.根据权利要求10所述的摄像镜头,其特征在于,满足以下的条件式(9):

$$(9) -7.00 < f3/|f4| < -0.05$$

其中,

f3:第三透镜的焦距,

f4:第四透镜的焦距。

16.根据权利要求10所述的摄像镜头,其特征在于,满足以下的条件式(10):

$$(10) -13.00 < f3/f < -0.90$$

其中,

f3:第三透镜的焦距,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

17.根据权利要求10所述的摄像镜头,其特征在于,满足以下的条件式(11):

$$(11) 0.15 < r7/f < 13.00$$

其中,

r7:第四透镜的物侧面的近轴曲率半径,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

18.根据权利要求10所述的摄像镜头,其特征在于,满足以下的条件式(12):

$$(12) 0.15 < |r11|/f < 20.00$$

其中,

r11:第六透镜的物侧面的近轴曲率半径,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

19.根据权利要求10所述的摄像镜头,其特征在于,满足以下的条件式(13):

$$(13) 0.10 < (D4/|f4|) \times 100 < 4.60$$

其中,

D4:第四透镜的光轴上的厚度,

f4:第四透镜的焦距。

摄像镜头

[0001] 本申请是申请日为2020年4月8日,申请号为2020102700579,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。

背景技术

[0003] 近年来,在家电产品、信息终端设备、汽车等、各种各样的产品中普遍搭载有相机功能。预测今后也,当前对于融合了相机功能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,需要小型也需要高分辨率性能。

[0005] 作为现有的以高性能化为目标的摄像镜头,例如已知有以下专利文献1(美国9759893号公报)的摄像镜头。

[0006] 专利文献1公开了一种摄像镜头,从物侧依次包括:第一透镜;第二透镜;第三透镜;第四透镜;第五透镜;第六透镜;以及摄像元件,将经由从所述第一透镜到所述第六透镜成像的光学像转换成电信号;光学总长与整个系统的焦距之间的关系以及第一透镜的色散系数与第三透镜的色散系数之间的关系满足一定的条件。

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在想要通过专利文献1中记载的透镜结构来实现低背化和低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。

[0009] 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低背化和低F值化的要求,且具备良好地校正各像差的高分辨率的摄像镜头。

[0010] 并且,关于本发明中使用的用语,透镜的面的凸面、凹面、平面是指光轴附近(近轴)的形状。光焦度是指光轴附近(近轴)的光焦度。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。光学总长是指,从位于最靠物侧的光学元件的物侧面至摄像面为止的光轴上的距离。另外,光学总长及后焦距是通过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而得到的距离。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 本发明的摄像镜头,从物侧朝向像侧依次包括:第一透镜,在光轴附近凸面朝向物侧,具有正的光焦度;第二透镜,在光轴附近具有负的光焦度;第三透镜,在光轴附近具有负的光焦度;第四透镜,在光轴附近凸面朝向物侧,具有正或负的光焦度;第五透镜,在光轴附近具有正或负的光焦度;以及第六透镜,在光轴附近凸面朝向像侧,具有正或负的光焦度。

[0013] 在上述结构的摄像镜头中,第一透镜通过增强光焦度来实现低背化。另外,通过在光轴附近凸面朝向物侧,第一透镜良好地校正球面像差和畸变。

- [0014] 第二透镜良好地校正球面像差和色像差。
- [0015] 第三透镜良好地校正彗差、像散和畸变。
- [0016] 第四透镜良好地校正像散和畸变。另外,通过在光轴附近凸面朝向物侧,能够更良好地校正像散和畸变。
- [0017] 第五透镜良好地校正像散、场曲和畸变。
- [0018] 第六透镜良好地校正球面像差、像散、场曲和畸变。另外,通过在光轴附近凸面朝向像侧,能够控制光线向摄像元件的入射角。其结果,能够缩小第六透镜的透镜径,能够来实现摄像镜头的小径化。
- [0019] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第二透镜的物侧面在光轴附近凸面朝向物侧。
- [0020] 通过使第二透镜的物侧面在光轴附近凸面朝向物侧,能够良好地校正彗差、像散和畸变。
- [0021] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第三透镜的物侧面在光轴附近凸面朝向物侧。
- [0022] 通过使第三透镜的物侧面在光轴附近凸面朝向物侧,能够良好地校正彗差和像散。
- [0023] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第六透镜的物侧面在光轴附近凸面或凹面朝向物侧。
- [0024] 通过使第六透镜的物侧面在光轴附近凸面或凹面朝向物侧,能够良好地校正球面像差。
- [0025] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(1),
- [0026] (1) $39.00 < v_{d3} < 73.00$
- [0027] 其中,
- [0028] v_{d3} :第三透镜相对于d线的色散系数。
- [0029] 条件式(1)将第三透镜相对于d线的色散系数规定在适当的范围。通过满足条件式(1)的范围,能够良好地校正色像差。
- [0030] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(2),
- [0031] (2) $11.00 < v_{d6} < 26.00$
- [0032] 其中,
- [0033] v_{d6} :第六透镜相对于d线的色散系数。
- [0034] 条件式(2)将第六透镜相对于d线的色散系数规定在适当的范围。通过满足条件式(2)的范围,能够良好地校正色像差。
- [0035] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(3),
- [0036] (3) $-8.00 < |r_{11}|/r_{12}$
- [0037] 其中,
- [0038] r_{11} :第六透镜的物侧面的近轴曲率半径,
- [0039] r_{12} :第六透镜的像侧面的近轴曲率半径。
- [0040] 条件式(3)将第六透镜的物侧面的近轴曲率半径与像侧面的近轴曲率半径的关系规定在适当的范围。通过满足条件式(3),能够适当地平衡第六透镜的物侧面的光焦度和像

侧面的光焦度。其结果,能够良好地校正像散和畸变。

[0041] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(4),

[0042] (4) $0.50 < r_8/f < 10.00$

[0043] 其中,

[0044] r_8 :第四透镜的像侧面的近轴曲率半径,

[0045] f :摄像镜头整个系统的焦距。

[0046] 条件式(4)将第四透镜的像侧面的近轴曲率半径规定在适当的范围。通过满足条件式(4)的范围,能够良好地校正像散和畸变。

[0047] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(5),

[0048] (5) $0.70 < T_4/T_5 < 19.00$

[0049] 其中,

[0050] T_4 :第四透镜的像侧面至第五透镜的物侧面为止的光轴上的距离,

[0051] T_5 :第五透镜的像侧面至第六透镜的物侧面为止的光轴上的距离。

[0052] 条件式(5)将第四透镜的像侧面至第五透镜的物侧面为止的光轴上的距离与第五透镜的像侧面至第六透镜的物侧面为止的光轴上的距离的关系规定在适当的范围。通过满足条件式(5)的范围,第五透镜被配置在最佳位置,并且使该透镜的各像差校正功能变得更加有效的。其结果,能够来实现低背化,能够良好地校正像散和畸变。

[0053] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(6),

[0054] (6) $11.00 < v_{d4} < 26.00$

[0055] 其中,

[0056] v_{d4} :第四透镜相对于d线的色散系数。

[0057] 条件式(6)将第四透镜相对于d线的色散系数规定在适当的范围。通过满足条件式(6)的范围,能够良好地校正色像差。

[0058] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(7),

[0059] (7) $0.90 < |f_4|/f$

[0060] 其中,

[0061] f_4 :第四透镜的焦距,

[0062] f :摄像镜头整个系统的焦距。

[0063] 条件式(7)将第四透镜的光焦度规定在适当的范围。通过满足条件式(7)的范围,能够良好地校正像散和畸变。

[0064] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(8),

[0065] (8) $0.90 < |f_6|/f$

[0066] 其中,

[0067] f_6 :第六透镜的焦距,

[0068] f :摄像镜头整个系统的焦距。

[0069] 条件式(8)将第六透镜的光焦度规定在适当的范围。通过满足条件式(8)的范围,能够良好地校正球面像差、像散、场曲和畸变。

[0070] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(9),

[0071] (9) $-7.00 < f_3/|f_4| < -0.05$

[0072] 其中，

[0073] f_3 :第三透镜的焦距，

[0074] f_4 :第四透镜的焦距。

[0075] 条件式(9)将第三透镜的焦距与第四透镜的焦距之间的关系规定在适当的范围。通过满足条件式(9)，能够抑制第三透镜的光焦度和第四透镜的光焦度变得过剩。其结果，能够良好地校正彗差、像散和畸变。

[0076] 另外，在上述结构的摄像镜头中，优选满足以下的条件式(10)，

[0077] (10) $-13.00 < f_3/f < -0.90$

[0078] 其中，

[0079] f_3 :第三透镜的焦距，

[0080] f :摄像镜头整个系统的焦距。

[0081] 条件式(10)将第三透镜的光焦度规定在适当的范围。通过小于条件式(10)的上限值，第三透镜的负的光焦度变为适当的值，有利于低背化。另一方面，通过大于条件式(10)的下限值，能够良好地校正彗差、像散和畸变。

[0082] 另外，在上述结构的摄像镜头中，优选满足以下的条件式(11)，

[0083] (11) $0.15 < r_7/f < 13.00$

[0084] 其中，

[0085] r_7 :第四透镜的物侧面的近轴曲率半径，

[0086] f :摄像镜头整个系统的焦距。

[0087] 条件式(11)将第四透镜的物侧面的近轴曲率半径规定在适当的范围。通过小于条件式(11)的上限值，能够良好地校正畸变。另一方面，通过大于条件式(11)的下限值，能够良好地校正像散。

[0088] 另外，在上述结构的摄像镜头中，优选满足以下的条件式(12)，

[0089] (12) $0.15 < |r_{11}|/f < 20.00$

[0090] 其中，

[0091] r_{11} :第六透镜的物侧面的近轴曲率半径，

[0092] f :摄像镜头整个系统的焦距。

[0093] 条件式(12)将第六透镜的物侧面的近轴曲率半径规定在适当的范围。通过满足条件式(12)，能够良好地校正像散和畸变。

[0094] 另外，在上述结构的摄像镜头中，优选满足以下的条件式(13)，

[0095] (13) $0.10 < (D_4/|f_4|) \times 100 < 4.60$

[0096] 其中，

[0097] D_4 :第四透镜的光轴上的厚度，

[0098] f_4 :第四透镜的焦距。

[0099] 条件式(13)将第四透镜的光轴上的厚度与第四透镜的焦距之间的关系规定在适当的范围。通过小于条件式(13)的上限值，防止第四透镜的光焦度变得过强，能够良好地校正像散和畸变。另外，防止第四透镜的光轴上的厚度变得过厚，有利于低背化。另一方面，通过大于条件式(13)的下限值，防止第四透镜的光轴上的厚度变得过薄，使透镜的成型性变得良好。

- [0100] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(14),
- [0101] (14) $1.00 < (D6/|f6|) \times 100 < 11.50$
- [0102] 其中,
- [0103] D6:第六透镜的光轴上的厚度,
- [0104] f6:第六透镜的焦距。
- [0105] 条件式(14)将第六透镜的光轴上的厚度与第六透镜的焦距之间的关系规定在适当的范围。通过小于条件式(14)的上限值,防止第六透镜的光焦度变得过强,能够良好地校正球面像差、像散和畸变。另外,防止第六透镜的光轴上的厚度变得过厚,易于确保后焦距。另一方面,通过大于条件式(14)的下限值,防止第六透镜的光轴上的厚度变得过薄,使透镜的成型性变得良好。
- [0106] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(15),
- [0107] (15) $TTL/EPd \leq 2.40$
- [0108] 其中,
- [0109] TTL:光学总长,
- [0110] EPd:入射光瞳直径。
- [0111] 条件式(15)将光学总长与入射光瞳直径的关系规定在适当的范围。通过满足条件式(15)的范围,能够控制光学总长变短,能够抑制降低周围光量,从而能够获得从画面中心至周边足够地亮度的画像。
- [0112] 发明的效果
- [0113] 通过本发明,能够获得一种均衡地满足低背化以及低F值化的要求,良好地校正各像差,并且具有高分辨率的摄像镜头。

附图说明

- [0114] 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。
- [0115] 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。
- [0116] 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。
- [0117] 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。
- [0118] 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。
- [0119] 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。
- [0120] 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。
- [0121] 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。
- [0122] 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。
- [0123] 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。
- [0124] 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。
- [0125] 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。

具体实施方式

- [0126] 以下,参照附图对本发明所涉及的实施方式进行详细说明。
- [0127] 图1、图3、图5、图7、图9和图11分别示出本发明的实施方式的实施例1至6所涉及的

摄像镜头的概略结构图。

[0128] 如图1所示,本实施方式的摄像镜头,从物侧朝向像侧依次包括:第一透镜L1,在光轴X附近凸面朝向物侧,具有正的光焦度;第二透镜L2,在光轴X附近具有负的光焦度;第三透镜L3,在光轴X附近具有负的光焦度;第四透镜L4,在光轴X附近凸面朝向物侧,具有正或负的光焦度;第五透镜L5,在光轴X附近具有正或负的光焦度;以及第六透镜L6,在光轴X附近凸面朝向像侧,具有正或负的光焦度。

[0129] 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。

[0130] 孔径光阑ST配置在第一透镜L1的物侧,易于校正各像差,并易于控制高像高的光线向摄像元件的入射角。

[0131] 第一透镜L1具有正的光焦度,呈在光轴X附近凸面朝向物侧且凹面朝向像侧的弯月形状。因此,来实现低背化,良好地校正球面像差和畸变。

[0132] 另外,第一透镜L1的形状,如图3所示的实施例2那样,也可以呈在光轴X附近凸面朝向物侧且凸面朝向像侧的双凸形状。此时,通过双面的正的光焦度,有利于低背化。另外,通过使双面形成凸面,能够抑制物侧面和像侧面的曲率变大,能够获得降低制造误差敏感度的效果。

[0133] 第二透镜L2具有负的光焦度,呈在光轴X附近凸面朝向物侧且凹面朝向像侧的弯月形状。因此,良好地校正球面像差、色像差、彗差、像散和畸变。

[0134] 第三透镜L3具有负的光焦度,呈在光轴X附近凸面朝向物侧且凹面朝向像侧的弯月形状。因此,良好地校正彗差、像散和畸变。

[0135] 第四透镜L4具有负的光焦度,呈在光轴X附近凸面朝向物侧且凹面朝向像侧的弯月形状。因此,良好地校正像散和畸变。

[0136] 另外,第四透镜L4的光焦度,如图3所示的实施例2那样,也可以为正值。此时,有利于低背化。

[0137] 第五透镜L5具有负的光焦度,呈在光轴X附近凹面朝向物侧且凹面朝向像侧的双凹形状。因此,通过双面的负的光焦度,有利于色像差的校正,良好地校正像散、场曲和畸变。

[0138] 另外,第五透镜L5的光焦度,如图7和图11所示的实施例4和实施例6那样,也可以为正值。此时,有利于低背化。

[0139] 另外,第五透镜L5的形状,如图7和图11所示的实施例4和实施例6那样,也可以采用在光轴X附近凹面朝向物侧且凸面朝向像侧的弯月形状。此时,能够适当地控制光线向第五透镜L5的像侧入射角,能够良好地校正畸变。

[0140] 第六透镜L6具有正的光焦度,呈在光轴X附近凸面朝向物侧且凸面朝向像侧的双凸形状。因此,来实现低背化,良好地校正球面像差、像散、场曲和畸变。另外,通过第六透镜L6的像侧面形成在光轴X附近凸面朝向像侧,能够控制光线向摄像元件的入射角。其结果,能够缩小第六透镜L6的透镜径,能够实现摄像镜头的小径化。

[0141] 另外,第六透镜L6的光焦度,如图7和图11所示的实施例4和实施例6那样,也可以为负值。此时,有利于色像差的校正。

[0142] 另外,第六透镜L6的形状,如图5、图7和图11所示的实施例3、实施例4和实施例6那

样,也可以采用在光轴X附近凹面朝向物侧且凸面朝向像侧的弯月形状。此时,能够适当地控制光线向第六透镜L6的入射角,能够良好地校正畸变。

[0143] 在本实施方式的摄像镜头中,优选第一透镜L1至第六透镜L6的所有透镜由各自单个透镜构成。仅由单个透镜构成能够更多使用非球面。在本实施方式中,通过全部透镜面形成为适当的非球面,良好地校正各像差。另外,与采用接合透镜时相比,因为能够减少工时,所以能够以低成本进行制作。

[0144] 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。

[0145] 另外,所采用的透镜材料并不限于塑料材料。通过采用玻璃材料,能够期待更高性能化。另外,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。

[0146] 本实施方式中的摄像镜头满足以下的条件式(1)至(15),从而发挥较佳的效果。

[0147] (1) $39.00 < v_{d3} < 73.00$

[0148] (2) $11.00 < v_{d6} < 26.00$

[0149] (3) $-8.00 < |r_{11}|/r_{12}$

[0150] (4) $0.50 < r_8/f < 10.00$

[0151] (5) $0.70 < T_4/T_5 < 19.00$

[0152] (6) $11.00 < v_{d4} < 26.00$

[0153] (7) $0.90 < |f_4|/f$

[0154] (8) $0.90 < |f_6|/f$

[0155] (9) $-7.00 < f_3/|f_4| < -0.05$

[0156] (10) $-13.00 < f_3/f < -0.90$

[0157] (11) $0.15 < r_7/f < 13.00$

[0158] (12) $0.15 < |r_{11}|/f < 20.00$

[0159] (13) $0.10 < (D_4/|f_4|) \times 100 < 4.60$

[0160] (14) $1.00 < (D_6/|f_6|) \times 100 < 11.50$

[0161] (15) $TTL/EPd \leq 2.40$ 其中,

[0162] v_{d3} :第三透镜L3相对于d线的色散系数,

[0163] v_{d4} :第四透镜L4相对于d线的色散系数,

[0164] v_{d6} :第六透镜L6相对于d线的色散系数,

[0165] D_4 :第四透镜L4的光轴X上的厚度,

[0166] D_6 :第六透镜L6的光轴X上的厚度,

[0167] T_4 :第四透镜L4的像侧面至第五透镜L5的物侧面为止的光轴X上的距离,

[0168] T_5 :第五透镜L5的像侧面至第六透镜L6的物侧面为止的光轴X上的距离,

[0169] TTL:光学总长,

[0170] EPd:入射光瞳直径,

[0171] f :摄像镜头整个系统的焦距,

[0172] f_3 :第三透镜L3的焦距,

[0173] f_4 :第四透镜L4的焦距,

[0174] f6:第六透镜L6的焦距,
 [0175] r7:第四透镜L4的物侧面的近轴曲率半径,
 [0176] r8:第四透镜L4的像侧面的近轴曲率半径,
 [0177] r11:第六透镜L6的物侧面的近轴曲率半径,
 [0178] r12:第六透镜L6的像侧面的近轴曲率半径。
 [0179] 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。

[0180] 并且,本实施方式中摄像镜头满足以下的条件式(1a)至(15a),从而发挥更佳的效果。

[0181] (1a) $47.00 < v_{d3} < 65.00$
 [0182] (2a) $15.00 < v_{d6} < 22.50$
 [0183] (3a) $-7.00 < |r_{11}|/r_{12} < -0.05$
 [0184] (4a) $0.60 < r_8/f < 7.50$
 [0185] (5a) $1.10 < T_4/T_5 < 17.00$
 [0186] (6a) $15.00 < v_{d4} < 22.50$
 [0187] (7a) $1.30 < |f_4|/f < 24.00$
 [0188] (8a) $1.20 < |f_6|/f < 7.00$
 [0189] (9a) $-5.50 < f_3/|f_4| < -0.10$
 [0190] (10a) $-10.50 < f_3/f < -1.35$
 [0191] (11a) $0.50 < r_7/f < 10.50$
 [0192] (12a) $0.40 < |r_{11}|/f < 14.00$
 [0193] (13a) $0.15 < (D_4/|f_4|) \times 100 < 3.80$
 [0194] (14a) $2.00 < (D_6/|f_6|) \times 100 < 9.50$
 [0195] (15a) $TTL/EPd \leq 2.30$

[0196] 其中,各条件式的符号与前段中的说明相同。

[0197] 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,将近轴曲率半径设为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。

[0198] [数学式1]

$$[0199] \quad Z = \frac{\frac{H^2}{R}}{1 + \sqrt{1 - (k+1) \frac{H^2}{R^2}}} + A_4 H^4 + A_6 H^6 + A_8 H^8 + A_{10} H^{10} + A_{12} H^{12} + A_{14} H^{14} + A_{16} H^{16} + A_{18} H^{18} + A_{20} H^{20}$$

[0200] 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, ω 表示半视场角,ih表示最大像高,TTL表示光学总长。而且,i表示从物侧数起的面序号,r表示近轴曲率半径,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。

[0201] [实施例1]

[0202] 将基本的透镜数据示于以下的表1。

[0203] [表1]

[0204] 实施例1

[0205] 单位mm

[0206] $f=6.51$

[0207] $Fno=2.40$

[0208] $\omega(^{\circ})=21.7$

[0209] $ih=2.62$

[0210] $TTL=5.63$

[0211] 面数据

	i	r	d	Nd	v d
	(物面)	无限远	无限远		
	1 (光阑)	无限远	-0.7235		
	2*	1.5665	0.9940	1.544	55.86 (v d1)
	3*	16.5518	0.0200		
	4*	4.6910	0.2200	1.671	19.24 (v d2)
	5*	2.3188	0.3248		
	6*	2.4707	0.2400	1.535	55.66 (v d3)
[0212]	7*	1.7812	0.5223		
	8*	6.9102	0.2302	1.671	19.24 (v d4)
	9*	6.0219	1.2495		
	10*	-4.3640	0.2800	1.544	55.86 (v d5)
	11*	5.6995	0.0807		
	12*	45.9776	0.7256	1.671	19.24 (v d6)
	13*	-7.4763	0.4371		
	14	无限远	0.2100	1.517	64.20
	15	无限远	0.1693		
	像面	无限远			

[0213] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	入射光瞳直径
1	2	3.106	EPd 2.713
2	4	-7.101	
[0214]	3	6	-13.581
	4	8	-77.946
	5	10	-4.497
	6	12	9.640

[0215] 非球面数据

	第1面	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	-5.135449E-02	4.410936E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	3.403827E-03	-7.184669E-02	-1.576998E-01	-1.347101E-01	-2.045517E-01	-2.093735E-01
A6	-4.401221E-03	1.655043E-01	3.030989E-01	3.184388E-01	4.341483E-01	4.669668E-01
A8	-7.807870E-03	-1.339629E-01	-2.563190E-01	-2.579970E-01	-3.801676E-01	-4.850170E-01
A10	5.703049E-02	5.400948E-02	2.244786E-01	2.485996E-01	6.695747E-01	8.741787E-01
A12	-1.189848E-01	-1.030999E-02	-1.846873E-01	1.442684E-01	-9.288512E-01	-1.024689E+00
A14	1.286088E-01	0.000000E+00	9.496578E-02	-4.640571E-01	6.725840E-01	5.290146E-01
A16	-7.838290E-02	0.000000E+00	-2.021039E-02	2.882086E-01	-1.767554E-01	0.000000E+00
A18	2.557530E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	-3.523741E-03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
[0216]						
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.431657E+00	1.767794E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-1.875210E-01	-1.413374E-01	-1.207832E-01	-2.459690E-01	-2.042253E-01	-1.451645E-01
A6	9.068205E-02	1.364915E-01	-9.263461E-02	1.026576E-01	2.283406E-01	1.345807E-01
A8	1.656073E-01	-6.517175E-02	1.919158E-01	-2.077217E-02	-1.639831E-01	-7.216864E-02
A10	-3.732572E-01	1.358012E-01	-1.204918E-01	4.992323E-03	7.247253E-02	2.137832E-02
A12	5.020200E-01	-1.570465E-01	3.955468E-02	-1.881070E-03	-1.871574E-02	-3.451163E-03
A14	-4.097846E-01	6.367952E-02	-6.870642E-03	2.648595E-04	2.563573E-03	2.767508E-04
A16	1.313165E-01	-6.600000E-03	4.996816E-04	0.000000E+00	-1.427158E-04	-7.919825E-06
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0217] 实施例1的摄像镜头如表7所示,满足条件式(1)至(15)。

[0218] 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和图12中均相同)。如图2所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0219] [实施例2]

[0220] 将基本的透镜数据示于以下的表2。

[0221] [表2]

[0222] 实施例2

[0223] 单位mm

[0224] $f=5.85$

[0225] $Fno=2.40$

[0226] $\omega(^{\circ})=23.2$

[0227] $ih=2.53$

[0228] $TTL=5.13$

[0229] 面数据

i	r	d	Nd	v d
(物面)	无限远	无限远		
1 (光阑)	无限远	-0.6464		
2*	1.4390	0.9523	1.544	56.44 (v d1)
3*	-66.4953	0.0941		
4*	6.7690	0.2200	1.671	19.24 (v d2)
5*	2.0972	0.3971		
6*	4.8467	0.2576	1.535	55.69 (v d3)
7*	2.5536	0.4000		
8*	13.2882	0.2300	1.671	19.24 (v d4)
9*	30.6600	0.9250		
10*	-2.4161	0.2800	1.544	56.44 (v d5)
11*	33.6684	0.0800		
12*	44.7310	0.5738	1.671	19.24 (v d6)
13*	-7.5852	0.3910		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.1916		
像面	无限远			

[0231] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	入射光瞳直径
1	2	2.600	EPd 2.439
2	4	-4.617	
3	6	-10.503	
4	8	34.780	
5	10	-4.129	
6	12	9.712	

[0233] 非球面数据

	第1面	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	-3.263512E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-2.705287E-02	4.952865E-02	-1.311782E-01	-2.886808E-01	-2.216541E-01	-2.467413E-01
A6	1.892406E-01	-1.206645E-02	4.711064E-01	1.343067E+00	4.570970E-01	7.493984E-01
A8	-6.869981E-01	-8.680598E-03	-1.097981E+00	-4.764969E+00	5.616529E-01	5.565305E-01
A10	1.471266E+00	9.385371E-03	1.942503E+00	1.249802E+01	-1.344480E+00	-4.272065E+00
A12	-1.967517E+00	-8.493308E-03	-2.289580E+00	-1.965729E+01	-2.317895E+00	8.443212E+00
A14	1.679591E+00	0.000000E+00	1.448880E+00	1.625508E+01	7.474126E+00	-6.621345E+00
A16	-9.009629E-01	0.000000E+00	-3.727997E-01	-5.519180E+00	-5.672409E+00	0.000000E+00
A18	2.810924E-01	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	-3.944211E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-2.886778E-01	-1.711464E-01	-1.082328E-01	-3.166605E-01	-2.132166E-01	-6.296086E-02
A6	4.550239E-01	1.978238E-01	2.905934E-01	5.686361E-01	2.738677E-01	1.161304E-02
A8	-9.901431E-01	-2.267033E-01	-4.240165E-01	-6.109176E-01	-2.034696E-01	7.598435E-03
A10	2.882524E+00	7.307963E-01	3.685409E-01	4.016054E-01	9.054178E-02	-3.604536E-03
A12	-4.325491E+00	-1.093417E+00	-1.760215E-01	-1.702164E-01	-2.350501E-02	4.169417E-04
A14	2.995349E+00	6.815102E-01	4.283737E-02	4.662665E-02	3.287491E-03	4.144102E-05
A16	-7.834575E-01	-1.450000E-01	-4.142002E-03	-7.638767E-03	-1.916200E-04	-8.418534E-06
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	5.679980E-04	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0235] 实施例2的摄像镜头如表7所示,满足条件式(1)至(15)。

[0236] 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。

[0237] [实施例3]

[0238] 将基本的透镜数据示于以下的表3。

[0239] [表3]

[0240] 实施例3

[0241] 单位mm

[0242] $f=6.41$ [0243] $Fno=2.40$ [0244] $\omega(^{\circ})=21.4$ [0245] $ih=2.53$ [0246] $TTL=5.63$

[0247] 面数据

	i	r	d	Nd	v d
	(物面)	无限远	无限远		
	1 (光阑)	无限远	-0.7200		
	2*	1.5594	0.9399	1.544	56.44 (v d1)
	3*	9.5015	0.1000		
	4*	4.1572	0.2316	1.671	19.24 (v d2)
	5*	2.2767	0.2379		
	6*	2.2289	0.2300	1.535	55.69 (v d3)
[0248]	7*	1.7859	0.3855		
	8*	5.6485	0.2367	1.671	19.24 (v d4)
	9*	5.1270	1.0234		
	10*	-4.4257	0.4279	1.544	56.44 (v d5)
	11*	7.8904	0.1762		
	12*	-41.0473	0.7872	1.671	19.24 (v d6)
	13*	-8.0869	0.3000		
	14	无限远	0.2100	1.517	64.20
	15	无限远	0.4196		
	像面	无限远			

[0249] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	入射光瞳直径
1	2	3.289	EPd 2.671
2	4	-7.894	
[0250]	3	6	-20.514
	4	8	-101.246
	5	10	-5.145
	6	12	14.872

[0251] 非球面数据

	第1面	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-3.651960E-03	-7.593647E-02	-1.551401E-01	-1.440891E-01	-1.986046E-01	-2.043804E-01
A6	-2.950736E-03	1.651540E-01	3.003166E-01	3.215576E-01	4.381340E-01	4.659481E-01
A8	-7.699943E-03	-1.331599E-01	-2.599963E-01	-2.473941E-01	-3.702487E-01	-4.688938E-01
A10	5.686038E-02	5.445559E-02	2.227525E-01	2.469582E-01	6.869018E-01	8.965790E-01
A12	-1.189907E-01	-1.009514E-02	-1.846289E-01	1.265948E-01	-9.363964E-01	-1.014689E+00
A14	1.286085E-01	-1.098315E-05	9.534670E-02	-4.640146E-01	6.722758E-01	5.292458E-01
A16	-7.836718E-02	0.000000E+00	-2.013244E-02	2.882078E-01	-1.768910E-01	0.000000E+00
A18	2.558840E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	-3.517552E-03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
[0252]	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	6.719807E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-1.954464E-01	-1.412672E-01	-1.231116E-01	-2.339052E-01	-2.125821E-01	-1.472188E-01
A6	1.041957E-01	1.415818E-01	-1.007971E-01	8.811492E-02	2.232708E-01	1.326222E-01
A8	1.848852E-01	-5.632160E-02	1.907564E-01	-1.884892E-02	-1.640159E-01	-7.257387E-02
A10	-3.755747E-01	1.395791E-01	-1.229946E-01	5.976133E-03	7.347309E-02	2.123837E-02
A12	4.954832E-01	-1.589104E-01	4.081447E-02	-2.009296E-03	-1.871151E-02	-3.440126E-03
A14	-4.096867E-01	6.266187E-02	-5.297671E-03	1.574224E-04	2.509212E-03	3.232253E-04
A16	1.313585E-01	-3.000000E-03	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.570133E-04	-1.809757E-05
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0253] 实施例3的摄像镜头如表7所示,满足条件式(1)至(15)。

[0254] 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。

[0255] [实施例4]

[0256] 将基本的透镜数据示于以下的表4。

[0257] [表4]

[0258] 实施例4

[0259] 单位mm

[0260] $f=6.39$

[0261] $Fno=2.40$

[0262] $\omega(^{\circ})=21.4$

[0263] $ih=2.53$

[0264] $TTL=5.63$

[0265] 面数据

	i	r	d	Nd	v d
	(物面)	无限远	无限远		
	1 (光阑)	无限远	-0.7235		
	2*	1.5234	0.9500	1.544	56.44 (v d1)
	3*	9.0917	0.1000		
	4*	6.6247	0.2325	1.671	19.24 (v d2)
	5*	3.2920	0.1653		
	6*	3.4785	0.2301	1.544	56.44 (v d3)
[0266]	7*	2.2793	0.5482		
	8*	10.0261	0.2835	1.671	19.24 (v d4)
	9*	4.9761	0.9122		
	10*	-23.3060	0.2800	1.544	56.44 (v d5)
	11*	-22.3413	0.4326		
	12*	-6.1631	0.7684	1.671	19.24 (v d6)
	13*	-41.8433	0.3000		
	14	无限远	0.2100	1.517	64.20
	15	无限远	0.2917		
	像面	无限远			

[0267] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	入射光瞳直径
			EPd 2.662
	1 2	3.219	
	2 4	-10.037	
[0268]	3 6	-13.025	
	4 8	-15.069	
	5 10	899.307	
	6 12	-10.869	

[0269] 非球面数据

	第1面	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-4.162754E-03	-8.461474E-02	-1.364579E-01	-1.239030E-01	-1.836930E-01	-1.481128E-01
A6	-3.172347E-03	1.628242E-01	3.082265E-01	3.588088E-01	4.664157E-01	4.297239E-01
A8	-9.710188E-03	-1.306093E-01	-2.664580E-01	-2.602189E-01	-3.409163E-01	-4.785962E-01
A10	5.692781E-02	5.658974E-02	2.181506E-01	2.536105E-01	6.108286E-01	8.690622E-01
A12	-1.189706E-01	-1.081805E-02	-1.824324E-01	9.715532E-02	-9.112863E-01	-1.009613E+00
A14	1.286284E-01	0.000000E+00	9.849473E-02	-4.663495E-01	6.716081E-01	5.421910E-01
A16	-7.836356E-02	0.000000E+00	-2.068218E-02	2.880876E-01	-1.782000E-01	0.000000E+00
A18	2.557782E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	-3.531485E-03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0270]

	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-3.029018E-01	-2.596021E-01	-8.986413E-02	-1.150732E-01	-1.483334E-01	-1.567276E-01
A6	7.672187E-02	1.481134E-01	-1.330805E-01	2.908682E-02	2.193718E-01	1.370119E-01
A8	1.639508E-01	-1.298118E-01	1.714056E-01	-1.124422E-02	-1.666100E-01	-7.127599E-02
A10	-6.080072E-01	1.542469E-01	-1.187573E-01	6.800575E-03	7.340746E-02	2.091203E-02
A12	7.882610E-01	-1.401444E-01	4.209082E-02	-2.004369E-03	-1.864798E-02	-3.503749E-03
A14	-3.996477E-01	6.797618E-02	-5.527614E-03	1.947010E-04	2.551220E-03	3.257759E-04
A16	0.000000E+00	-1.489579E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.470530E-04	-1.375513E-05
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0271] 实施例4的摄像镜头如表7所示,满足条件式(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]

[0276] 实施例5

[0277] 单位mm

[0278] $f=6.10$ [0279] $Fno=2.40$ [0280] $\omega(^{\circ})=22.3$ [0281] $ih=2.53$ [0282] $TTL=5.58$

[0283] 面数据

i	r	d	Nd	v d
(物面)	无限远	无限远		
1 (光阑)	无限远	-0.7050		
2*	1.4710	0.9000	1.544	56.44 (v d1)
3*	7.1343	0.1000		
4*	5.7698	0.2399	1.671	19.24 (v d2)
5*	3.0037	0.1758		
6*	3.8635	0.2300	1.544	56.44 (v d3)
7*	2.9600	0.5040		
8*	13.1003	0.3317	1.671	19.24 (v d4)
9*	4.6288	0.8120		
10*	-55.3058	0.5711	1.544	56.44 (v d5)
11*	5.1559	0.1431		
12*	34.1405	0.8351	1.671	19.24 (v d6)
13*	-41.8433	0.3000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.3008		
像面	无限远			

[0284]

[0285] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	入射光瞳直径
1	2	3.223	EPd 2.543
2	4	-9.678	
[0286] 3	6	-25.539	
4	8	-10.842	
5	10	-8.634	
6	12	28.154	

[0287] 非球面数据

	第1面	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-3.510971E-03	-8.162220E-02	-1.310565E-01	-1.104593E-01	-1.936100E-01	-1.844149E-01
A6	-3.098583E-03	1.583853E-01	3.121309E-01	3.651381E-01	4.488107E-01	4.021621E-01
A8	-1.001336E-02	-1.244311E-01	-2.732058E-01	-2.662586E-01	-3.249550E-01	-4.502394E-01
A10	5.724775E-02	5.884668E-02	2.166646E-01	2.523136E-01	6.033487E-01	8.259315E-01
A12	-1.187950E-01	-1.223370E-02	-1.804361E-01	9.710475E-02	-9.022028E-01	-1.009613E+00
A14	1.286680E-01	0.000000E+00	9.992042E-02	-4.663530E-01	6.716081E-01	5.421910E-01
A16	-7.836749E-02	0.000000E+00	-2.273865E-02	2.880876E-01	-1.782000E-01	0.000000E+00
A18	2.558368E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	-3.502257E-03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0288]

	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-3.174846E-01	-2.619210E-01	-7.298524E-02	-1.332364E-01	-1.721977E-01	-1.567780E-01
A6	5.252292E-02	1.617039E-01	-1.370602E-01	4.652927E-02	2.183573E-01	1.385343E-01
A8	2.192927E-01	-1.323409E-01	1.769675E-01	-2.275976E-02	-1.659489E-01	-7.149661E-02
A10	-6.648441E-01	1.630329E-01	-1.191400E-01	8.415659E-03	7.342023E-02	2.087192E-02
A12	7.882610E-01	-1.427766E-01	4.169307E-02	-1.599644E-03	-1.865655E-02	-3.502946E-03
A14	-3.996477E-01	6.311554E-02	-5.515821E-03	1.125572E-04	2.550743E-03	3.268830E-04
A16	0.000000E+00	-1.050000E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.470344E-04	-1.377699E-05
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0289] 实施例5的摄像镜头如表7所示,满足条件式(1)至(15)。

[0290] 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。

[0291] [实施例6]

[0292] 将基本的透镜数据示于以下的表6。

[0293] [表6]

[0294] 实施例6

[0295] 单位mm

[0296] $f=6.36$

[0297] $Fno=2.40$

[0298] $\omega(^{\circ})=21.4$

[0299] $ih=2.53$

[0300] $TTL=5.61$

[0301] 面数据

i	r	d	Nd	v d
(物面)	无限远	无限远		
1 (光阑)	无限远	-0.7150		
2*	1.5434	0.9000	1.544	56.44 (v d1)
3*	6.2338	0.1000		
4*	3.3994	0.2809	1.671	19.24 (v d2)
5*	2.2029	0.2359		
6*	2.8808	0.2231	1.535	55.69 (v d3)
7*	2.5460	0.4718		
8*	54.5797	0.3269	1.671	19.24 (v d4)
9*	7.0367	0.7597		
10*	-6.7988	0.3596	1.544	56.44 (v d5)
11*	-6.8400	0.4952		
12*	-4.0283	0.7298	1.671	19.24 (v d6)
13*	-9.3085	0.3000		
14	无限远	0.2100	1.517	64.20
15	无限远	0.2923		
像面	无限远			

[0303] 组成透镜数据

透镜	起始面	焦距	入射光瞳直径
1	2	3.529	EPd 2.649
2	4	-10.301	
3	6	-53.347	
4	8	-12.077	
5	10	997.695	
6	12	-11.210	

[0305] 非球面数据

	第1面	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-2.793646E-03	-8.299577E-02	-1.503894E-01	-1.389800E-01	-2.075478E-01	-1.879524E-01
A6	-4.118851E-03	1.644166E-01	2.993562E-01	3.244132E-01	4.480627E-01	4.526219E-01
A8	-8.563318E-03	-1.306871E-01	-2.644296E-01	-2.470765E-01	-3.381966E-01	-4.638907E-01
A10	5.694947E-02	5.549650E-02	2.227004E-01	2.416856E-01	6.659065E-01	9.124495E-01
A12	-1.188986E-01	-1.011684E-02	-1.834858E-01	1.150877E-01	-9.340943E-01	-1.014456E+00
A14	1.286618E-01	-3.730133E-04	9.621275E-02	-4.640245E-01	6.723186E-01	5.292426E-01
A16	-7.835213E-02	0.000000E+00	-2.064864E-02	2.882045E-01	-1.768901E-01	0.000000E+00
A18	2.558644E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	-3.523194E-03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A4	-2.213987E-01	-1.726630E-01	-1.316206E-01	-1.506490E-01	-1.660401E-01	-1.612103E-01
A6	7.863225E-02	1.378595E-01	-9.247069E-02	6.197851E-02	2.254995E-01	1.396865E-01
A8	1.787112E-01	-7.837902E-02	1.794070E-01	-1.408175E-02	-1.658847E-01	-7.193663E-02
A10	-3.816772E-01	1.354788E-01	-1.238765E-01	5.395628E-03	7.332226E-02	2.095595E-02
A12	4.958827E-01	-1.522981E-01	4.128844E-02	-2.049950E-03	-1.868087E-02	-3.486947E-03
A14	-4.097148E-01	6.809195E-02	-5.087646E-03	2.690727E-04	2.541790E-03	3.272403E-04
A16	1.313597E-01	-1.056419E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.443350E-04	-1.440534E-05
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0307] 实施例6的摄像镜头如表7所示,满足条件式(1)至(15)。

[0308] 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。

[0309] 表7示出实施例1至实施例6所涉及的条件式(1)至(15)的值。

[0310] 表7

[0311]	条件式	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6
	(1) V_{d3}	55.66	55.69	55.69	56.44	56.44	55.69
	(2) V_{d6}	19.24	19.24	19.24	19.24	19.24	19.24
	(3) $ r_{11} /r_{12}$	-6.15	-5.90	-5.08	-0.15	-0.82	-0.43
	(4) r_8/f	0.92	5.24	0.80	0.78	0.76	1.11
	(5) T_4/T_5	15.49	11.56	5.81	2.11	5.68	1.53
	(6) V_{d4}	19.24	19.24	19.24	19.24	19.24	19.24
	(7) $ f_4 /f$	11.97	5.94	15.79	2.36	1.78	1.90
	(8) $ f_6 /f$	1.48	1.66	2.32	1.70	4.61	1.76
	(9) $f_3/ f_4 $	-0.17	-0.30	-0.20	-0.86	-2.36	-4.42
	(10) f_3/f	-2.09	-1.79	-3.20	-2.04	-4.19	-8.39
	(11) r_7/f	1.06	2.27	0.88	1.57	2.15	8.58
	(12) $ r_{11} /f$	7.06	7.64	6.40	0.96	5.59	0.63
	(13) $(D_4/ f_4)\times 100$	0.30	0.66	0.23	1.88	3.06	2.71
	(14) $(D_6/ f_6)\times 100$	7.53	5.91	5.29	7.07	2.97	6.51
	(15) TTL/EPd	2.08	2.10	2.11	2.12	2.20	2.12

[0312] 产业上的可利用性

[0313] 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低背化以及低F值化,并且能够实现相机的高性能化。

[0314] 符号的说明

[0315] ST 孔径光阑,

[0316] L1 第一透镜,

[0317] L2 第二透镜,

[0318] L3 第三透镜,

[0319] L4 第四透镜,

[0320] L5 第五透镜,

[0321] L6 第六透镜,

[0322] ih 最大像高,

[0323] IR 滤光片,

[0324] IMG 摄像面。

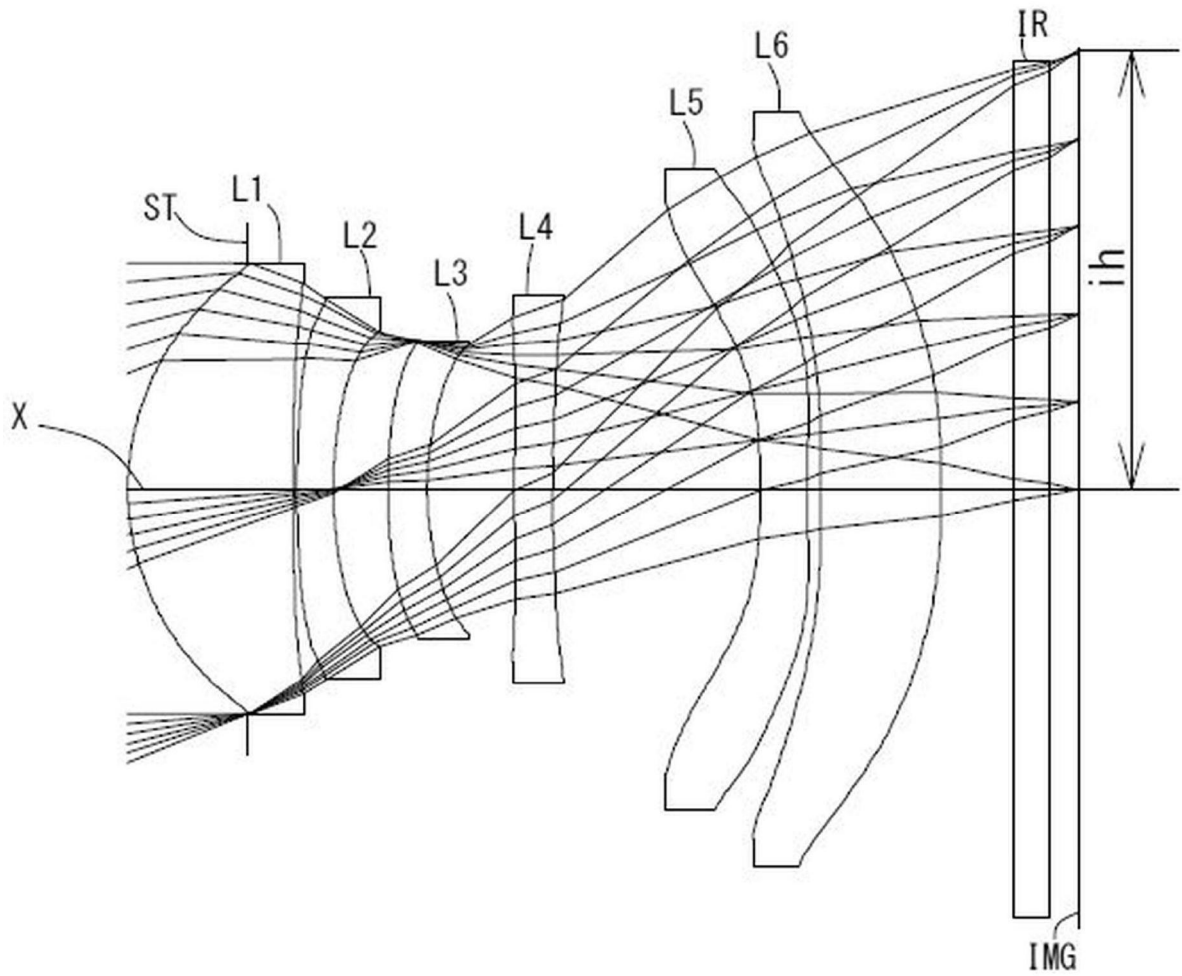


图1

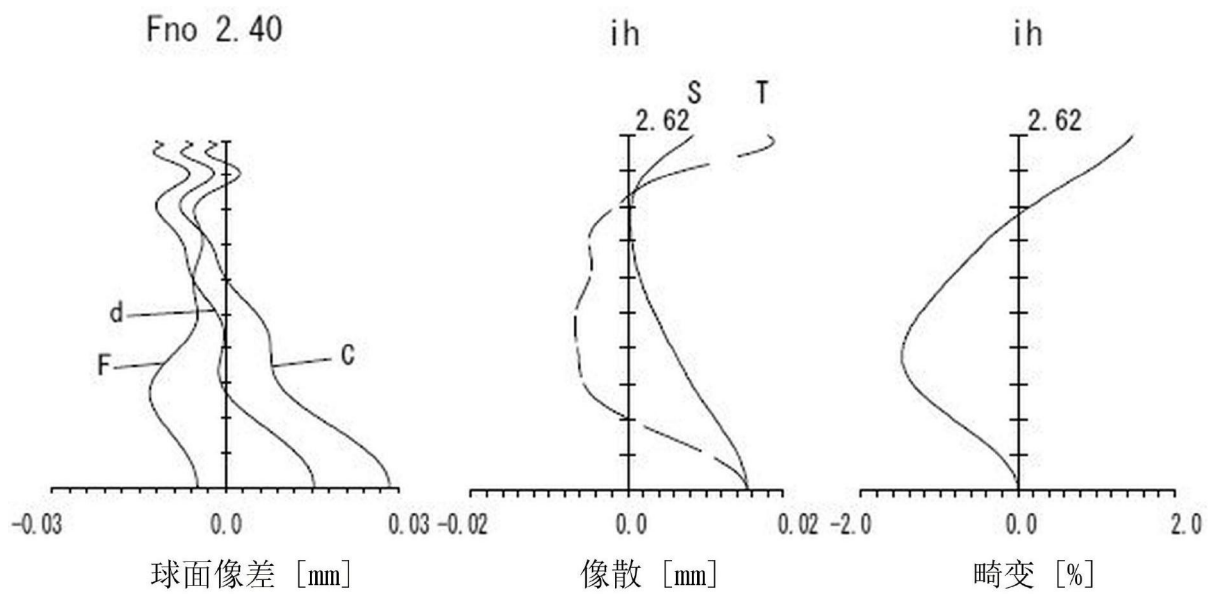


图2

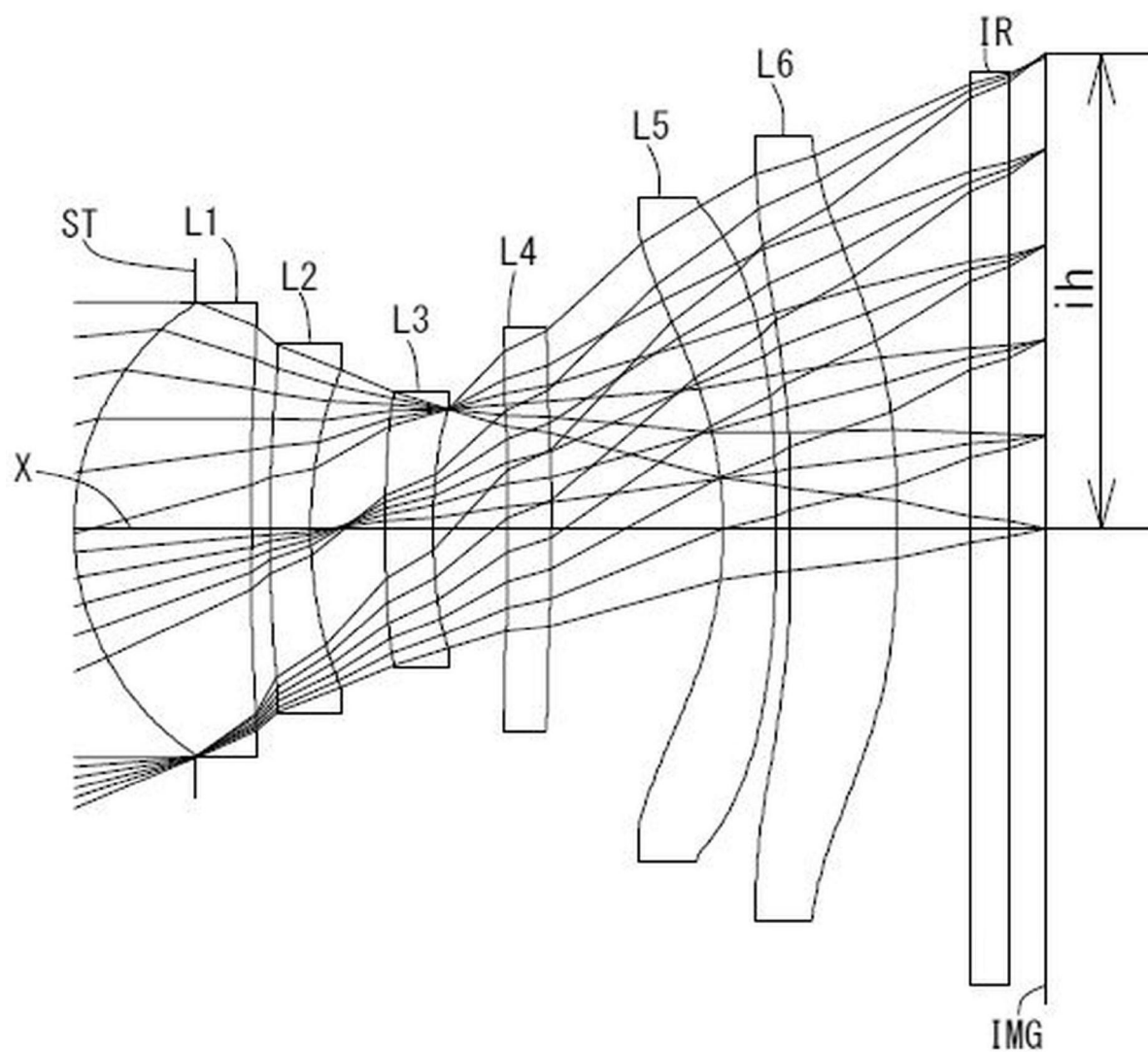


图3

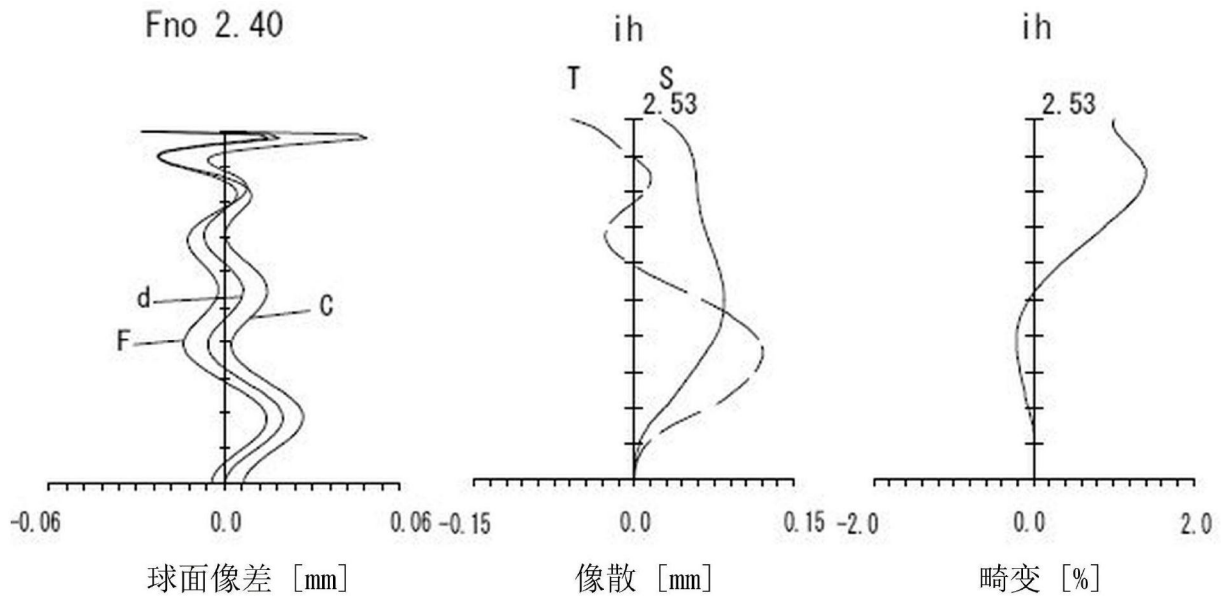


图4

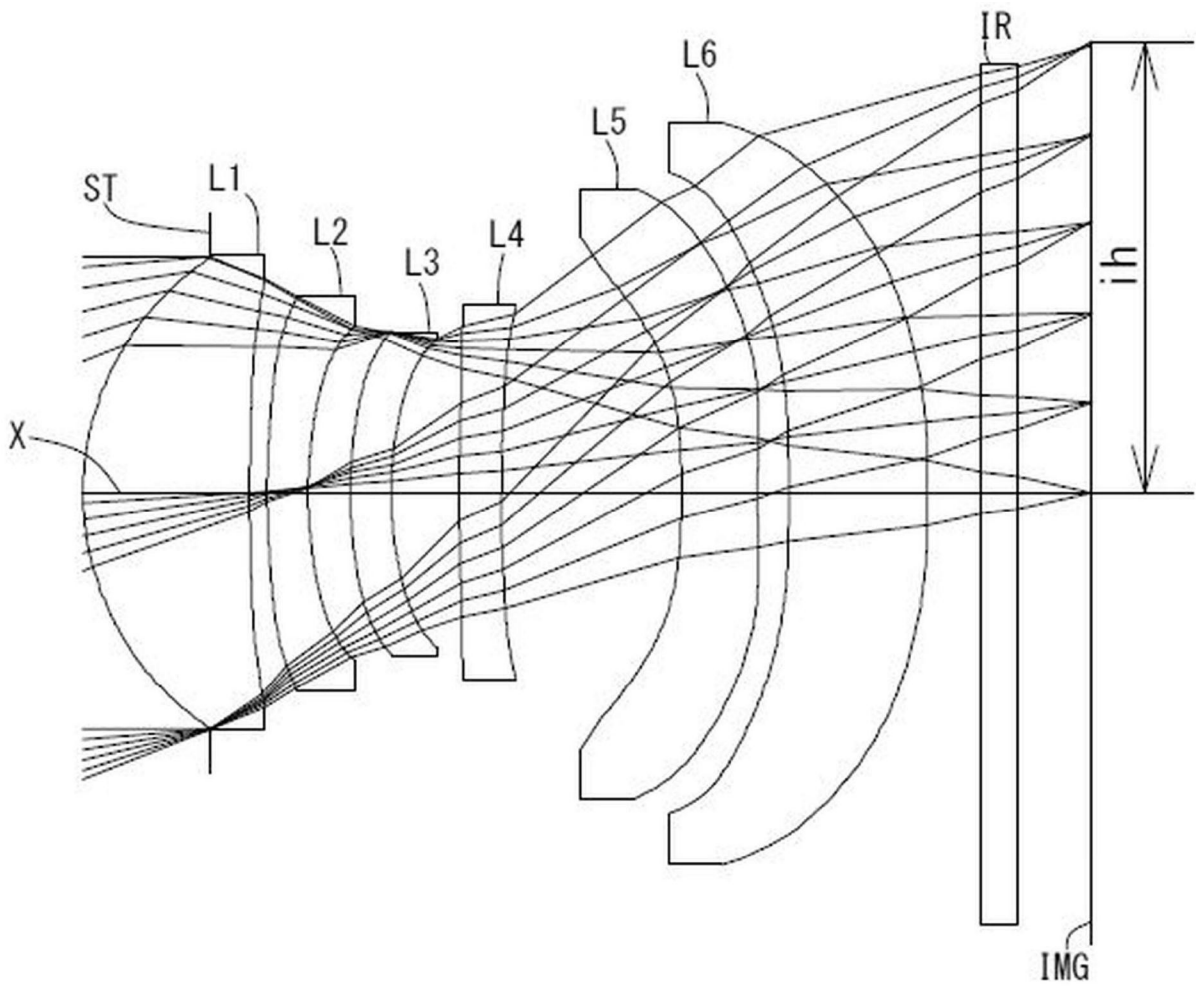


图5

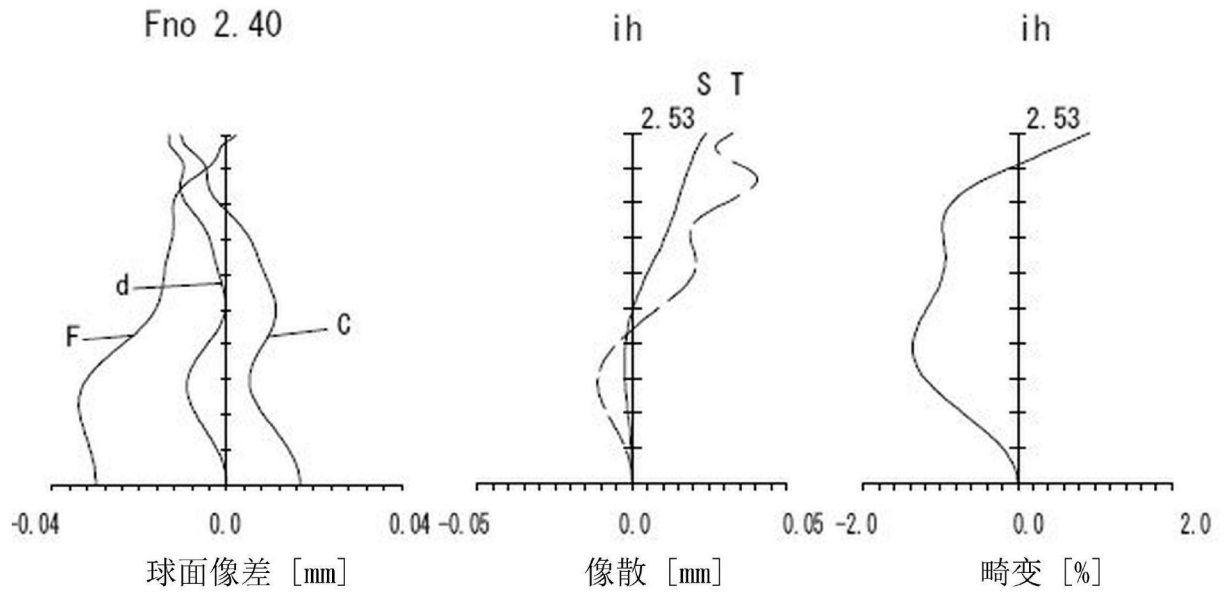


图6

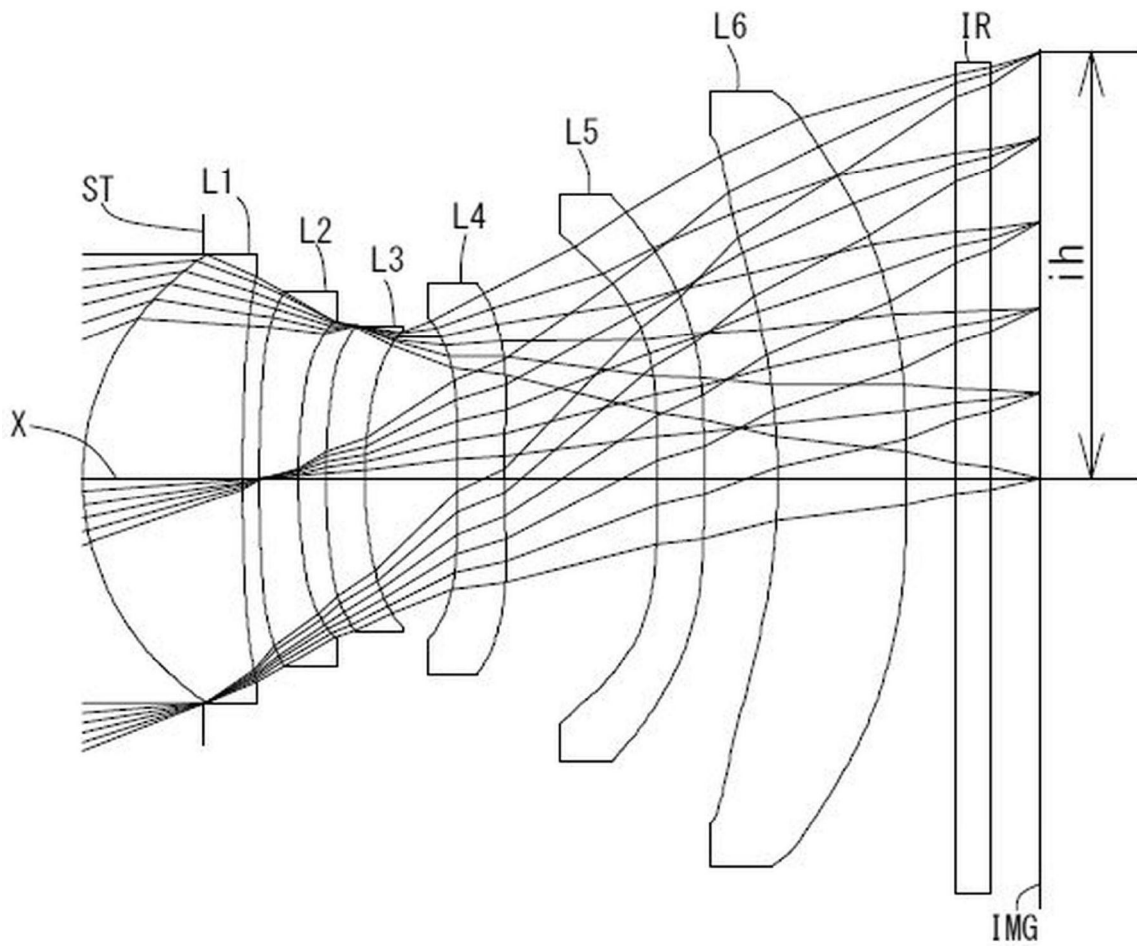


图7

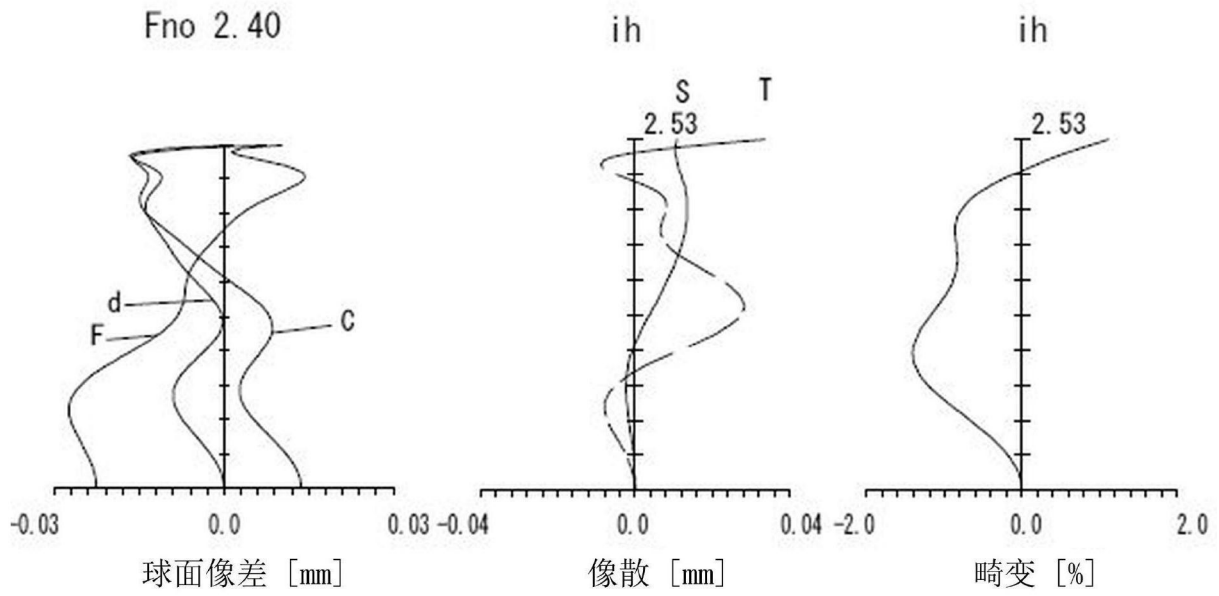


图8

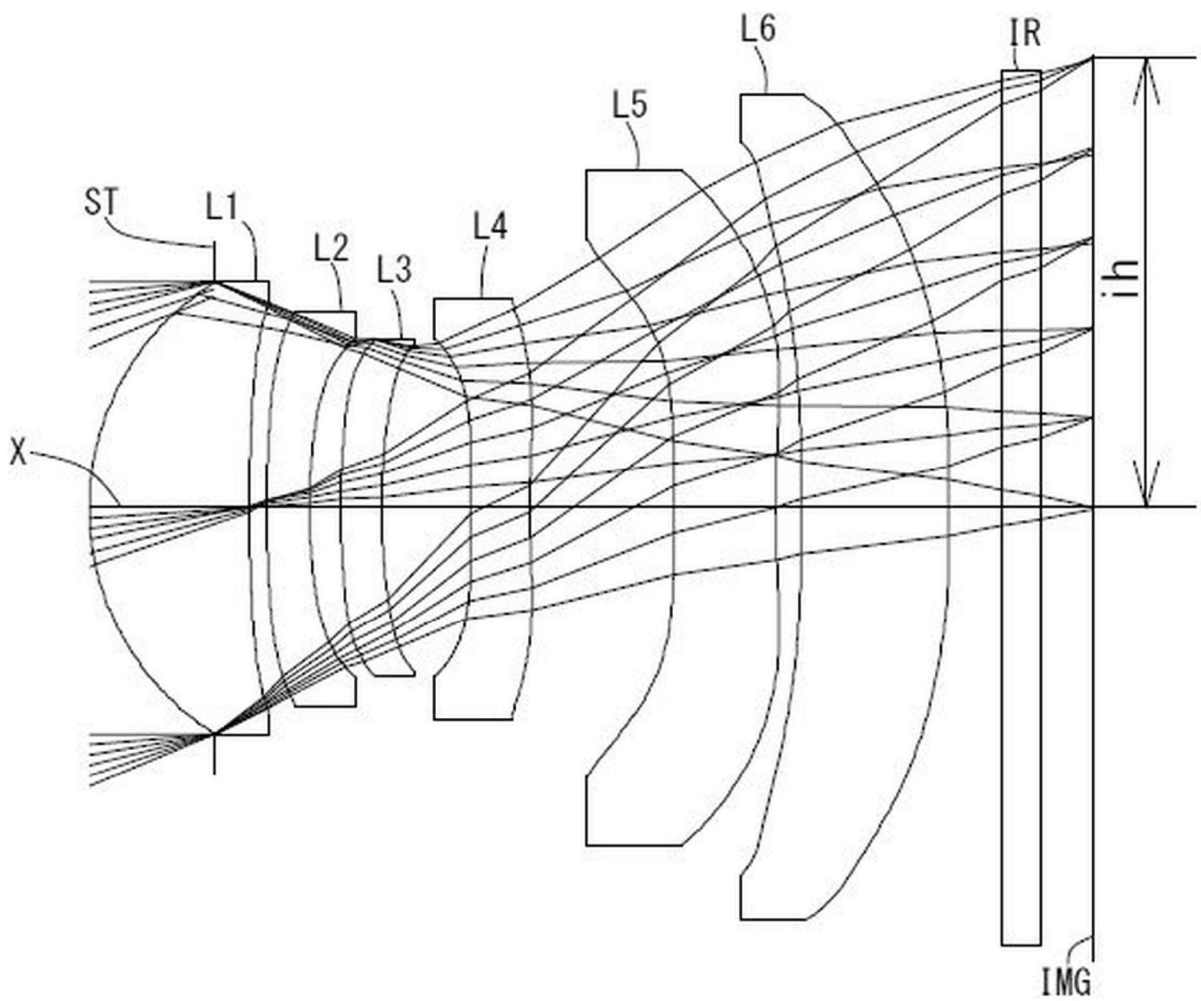


图9

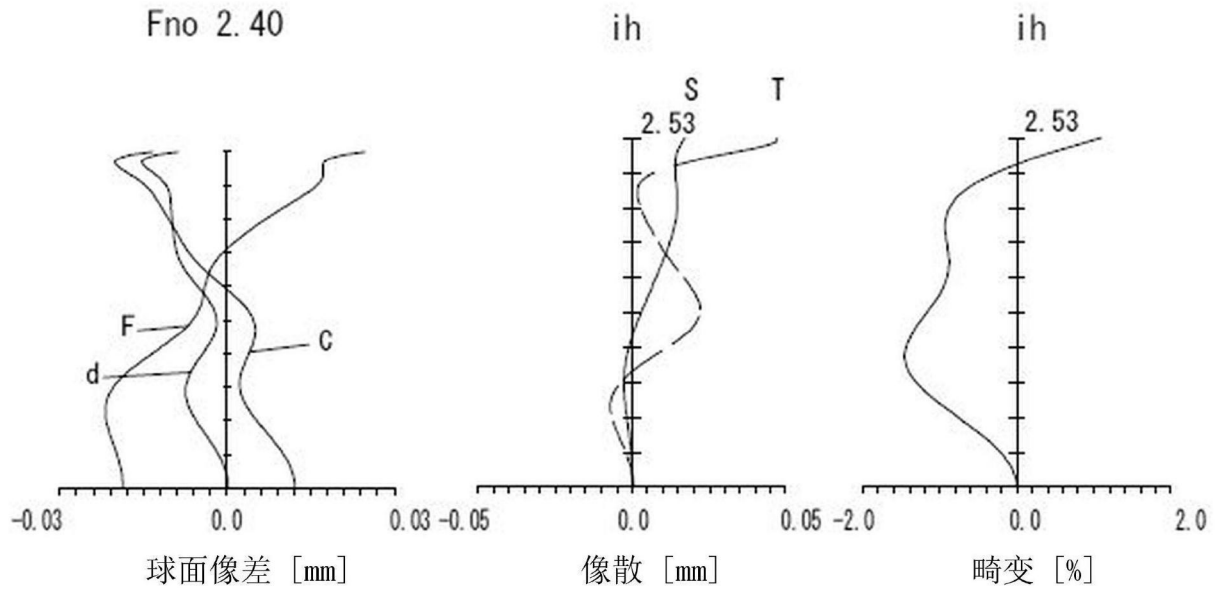


图10

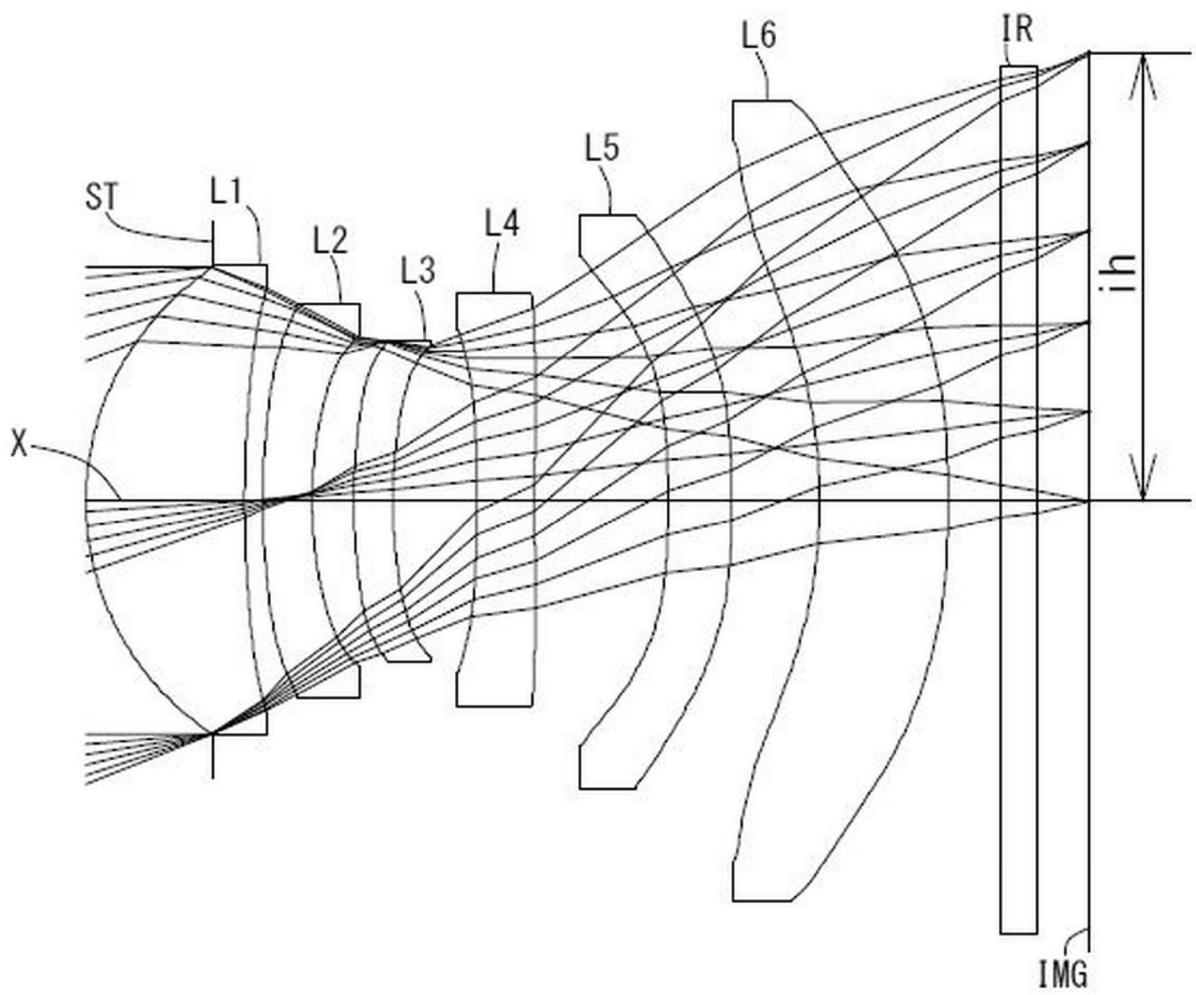


图11

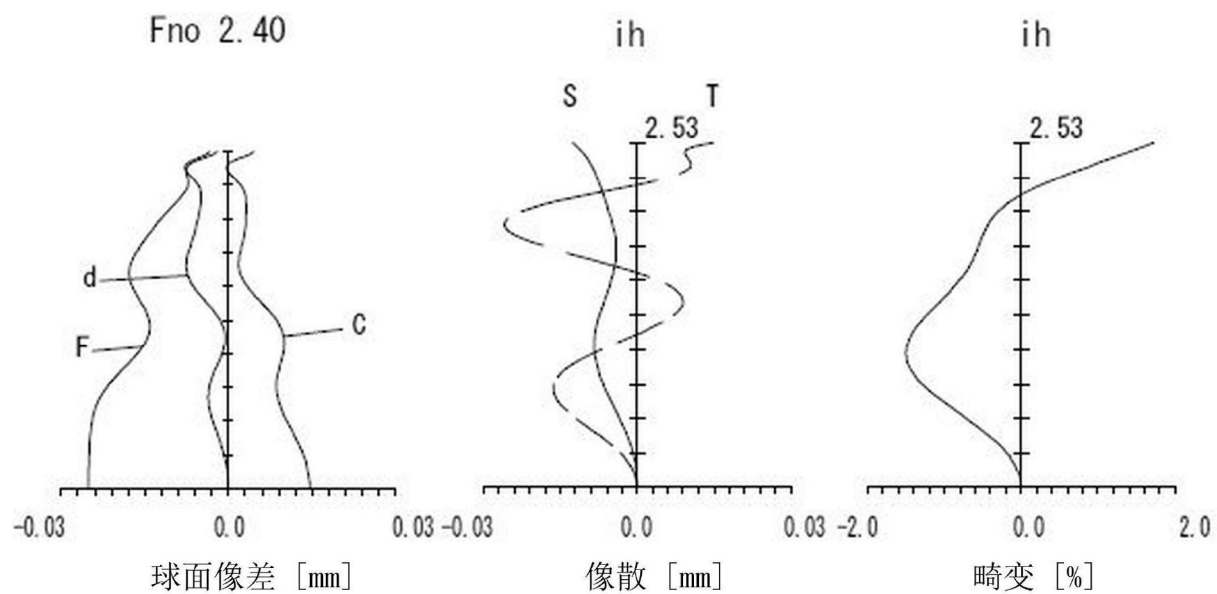


图12