



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204178039 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201420681791. 4

(22) 申请日 2014. 11. 12

(30) 优先权数据

2013-266442 2013. 12. 25 JP

(73) 专利权人 康达智株式会社

地址 日本栃木县

(72) 发明人 桥本雅也

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 权太白 谢丽娜

(51) Int. Cl.

G02B 13/18(2006. 01)

G02B 13/06(2006. 01)

G02B 13/00(2006. 01)

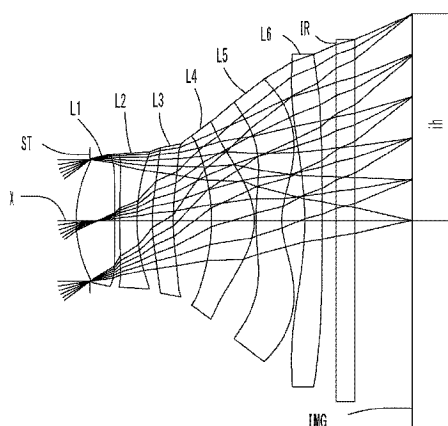
权利要求书2页 说明书24页 附图12页

(54) 实用新型名称

摄像镜头

(57) 摘要

以低成本提供一种能够充分符合低背化的要求、与 F2.5 以下的明亮度及宽视场角对应、各像差被良好校正的小型摄像镜头。从物体侧朝向像侧依次由凸面朝向物体侧且具有正的光焦度的第 1 透镜、具有负的光焦度的第 2 透镜、具有正或负的光焦度且至少 1 面为非球面的第 3 透镜、具有正的光焦度的第 4 透镜、在光轴附近为凹面朝向像侧的弯月形形状且双面为非球面的第 5 透镜、以及在光轴附近为凹面朝向物体侧的弯月形形状的第 6 透镜构成,在上述第 5 透镜的双面在光轴上以外的位置形成有反曲线点。



1. 一种摄像镜头,在固体摄像元件上形成被摄体的像,其特征在于,

从物体侧朝向像侧依次由以下部分构成:第1透镜,凸面朝向物体侧且具有正的光焦度;第2透镜,具有负的光焦度;第3透镜,具有正或负的光焦度,至少1面为非球面;第4透镜,具有正的光焦度;第5透镜,在光轴附近为凹面朝向像侧的弯月形形状,双面为非球面;和第6透镜,在光轴附近为凹面朝向物体侧的弯月形形状,

在上述第5透镜的双面在光轴上以外的位置形成有反曲线点。

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:

$$0.5 < f1/f < 1.5$$

其中,

f:整个摄像镜头系统的焦距

f1:第1透镜的焦距。

3. 根据权利要求1或2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式:

$$-2.0 < f2/f < -0.5$$

其中,

f:整个摄像镜头系统的焦距

f2:第2透镜的焦距。

4. 根据权利要求1或2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式:

$$0.3 < f4/f < 1.0$$

其中,

f:整个摄像镜头系统的焦距

f4:第4透镜的焦距。

5. 根据权利要求1或2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式:

$$-1.5 < f5/f < -0.3$$

其中,

f:整个摄像镜头系统的焦距

f5:第5透镜的焦距。

6. 根据权利要求1或2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式:

$$-3.0 < f6/f < -0.8$$

其中,

f:整个摄像镜头系统的焦距

f6:第6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,

上述第3透镜在光轴附近为凸面朝向物体侧的弯月形形状。

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：

$$0.3 < r_4/f < 1.0$$

其中，

f：整个摄像镜头系统的焦距

r₄：第 2 透镜的像侧的面的曲率半径。

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：

$$20 < v_{d1} - v_{d2} < 50$$

$$50 < v_{d3}, v_{d4}, v_{d5}, v_{d6} < 80$$

其中，

v_{d1}：第 1 透镜的对 d 线的阿贝数

v_{d2}：第 2 透镜的对 d 线的阿贝数

v_{d3}：第 3 透镜的对 d 线的阿贝数

v_{d4}：第 4 透镜的对 d 线的阿贝数

v_{d5}：第 5 透镜的对 d 线的阿贝数

v_{d6}：第 6 透镜的对 d 线的阿贝数。

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：

$$1.0 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 2.7$$

$$-1.5 < (r_{11} + r_{12}) / (r_{11} - r_{12}) < -0.5$$

其中，

r₉：第 5 透镜的物体侧的面的曲率半径

r₁₀：第 5 透镜的像侧的面的曲率半径

r₁₁：第 6 透镜的物体侧的面的曲率半径

r₁₂：第 6 透镜的像侧的面的曲率半径。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的摄像镜头，其特征在于，

满足以下的条件式：

$$0.3 < f_4/f_1 < 1.5$$

其中，

f₁：第 1 透镜的焦距

f₄：第 4 透镜的焦距。

摄像镜头

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种在小型的摄像装置中使用的 CCD 传感器或 C-MOS 传感器的固体摄像元件上形成被摄体的像的摄像镜头,尤其是涉及在小型化、低背化日益发展的智能手机或便携电话机以及 PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)或游戏机、PC 等信息终端设备、以及附加有相机功能的家电产品等所搭载的摄像装置中内置的摄像镜头。

背景技术

[0002] 近年来,在众多信息终端设备搭载相机功能的情况较为普遍。此外,还出现了带相机的家电产品,例如通过使智能手机与家电产品通信,从外出地也可以通过搭载于产品的相机而随时观察家里的情况。由此认为,使信息终端设备或家电产品融合相机功能而提高消费者的便利性的商品开发在今后也会日益发展。此外,所搭载的相机的性能当然要求具备与高像素化对应的高分辨率,除了要求是小型、低背且明亮的镜头系统之外,还要求与宽视场角对应。其中,对于搭载到便携终端设备的摄像镜头,强烈要求低背化成能够适用于设备的薄型化的摄像镜头。

[0003] 但是,为了获得低背、宽视场角、进而明亮的摄像镜头,存在以下问题:难以进行画面周边部的像差校正,难以在整个画面确保良好的成像性能。

[0004] 以往,作为小型且具备高分辨率的摄像镜头,例如已知有以下的专利文献 1、2 这样的摄像镜头。

[0005] 在专利文献 1 中公开了 5 枚构成的摄像镜头,其从物体侧依次由正的第 1 透镜、正的第 2 透镜、负的第 3 透镜、正的第 4 透镜、负的第 5 透镜构成,小型且具有 F2 左右的明亮度,各像差被良好地校正。

[0006] 在专利文献 2 中公开了目的在于以抑制摄像镜头系统的大型化的方式使摄像镜头系统具备高分辨率的摄像镜头,其具备:第 1 透镜组,包括物体侧为凸状的第 1 透镜;第 2 透镜组,包括成像侧为凹状的第 2 透镜;第 3 透镜组,包括物体侧为凹状的弯月形形状的第 3 透镜;第 4 透镜组,包括物体侧为凹状的弯月形形状的第 4 透镜;及第 5 透镜组,包括在物体侧配置有具有拐点的非球面的弯月形形状的第 5 透镜。

[0007] 在先技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1:JP 特开 2010-026434 号公报

[0010] 专利文献 2:JP 特开 2011-085733 号公报

实用新型内容

[0011] 上述专利文献 1 所记载的摄像镜头以 5 枚构成良好地校正了各像差,并实现了 F 值为 2.0 ~ 2.5 左右的明亮的镜头系统,但光学全长比摄像元件的有效摄像面对角线的长度长,成为不利于低背化的构成。此外,在该构成中为了与广角化对应,周边部的像差校

正存在问题。

[0012] 上述专利文献 2 所记载的摄像镜头公开了比较低背且像差被良好校正的镜头系统。但是,为了与 F2.8 以下的明亮度以及 65° 以上的视场角相适应,周边部的像差校正仍然存在。

[0013] 由此,在现有技术中难以获得与低背化及广角化对应且明亮、高分辨率的摄像镜头。

[0014] 本实用新型鉴于上述问题而完成,其目的在于以低成本提供一种即使构成枚数增加也能充分符合低背化的要求、与 F2.5 以下的明亮度以及宽视场角对应、各像差被良好地校正的小型摄像镜头。

[0015] 另外,在此所说的低背是指光学全长比摄像元件的有效摄像面的对角线的长度短的程度,广角是指全视场角为 70° 以上的程度。此外,摄像元件的有效摄像面的对角线的长度是如下高度的 2 倍:自向摄像镜头射入的最大视场角的光线入射到像面的位置距离光轴的垂直高度、即最大像高。

[0016] 本实用新型的摄像镜头是在固体摄像元件上形成被摄体的像的摄像镜头,从物体侧朝向像侧依次由以下部分构成:第 1 透镜,凸面朝向物体侧且具有正的光焦度;第 2 透镜,具有负的光焦度;第 3 透镜,具有正或负的光焦度,至少 1 面为非球面;第 4 透镜,具有正的光焦度;第 5 透镜,在光轴附近为凹面朝向像侧的弯月形形状,双面为非球面;和第 6 透镜,在光轴附近为凹面朝向物体侧的弯月形形状,在上述第 5 透镜的双面在光轴上以外的位置形成有反曲线点。

[0017] 上述构成的摄像镜头通过使第 1 透镜及第 4 透镜具有比较强的正光焦度来实现低背化。具有负的光焦度的第 2 透镜能够良好地校正正在第 1 透镜产生的球面像差及色像差。具有正或负的光焦度且至少 1 面为非球面的第 3 透镜能够良好地校正轴上色像差、高次的球面像差、彗差及场曲。第 5 透镜在双面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面,从而形成如下形状:像侧的面随着从光轴附近朝向透镜周边而从凹面向凸面变化,物体侧的面随着从光轴附近朝向透镜周边而从凸面向凹面变化。因此,除了能够校正画面周边部的场曲及畸变之外,还能够从画面中心部至周边部适当地控制主光线向摄像元件入射的角度。此外,第 6 透镜起到场曲、畸变及主光线的入射角度的最终校正的作用。另外,反曲线点是指切平面与光轴垂直相交的非球面上的点。

[0018] 通过采用上述构成、对各个透镜分配适当的光焦度,能够实现低背化及高性能的摄像镜头。此外,所有的透镜隔开空气间隔地排列,因此能够更多地使用非球面,容易实现像差被良好地校正的摄像镜头。

[0019] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (1)。

[0020] (1) $0.5 < f_1/f < 1.5$

[0021] 其中,

[0022] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0023] f_1 :第 1 透镜的焦距

[0024] 条件式 (1) 是通过将第 1 透镜的焦距相对于整个摄像镜头系统的焦距的比例规定在适当的范围而在实现低背化的同时抑制伴随低 F 值及广角化所产生的球面像差的条件。超过条件式 (1) 的上限值时,第 1 透镜的光焦度变得过弱,不利于低背化。另一方面,低于

条件式 (1) 的下限值时,第 1 透镜的光焦度变得过强,难以抑制高次的球面像差。

[0025] 关于条件式 (1),以下的条件式 (1a) 是更为优选的范围。

[0026] (1a) $0.5 < f1/f < 1.20$

[0027] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (2)。

[0028] (2) $-2.0 < f2/f < -0.5$

[0029] 其中,

[0030] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0031] $f2$:第 2 透镜的焦距

[0032] 条件式 (2) 将第 2 透镜的焦距相对于整个摄像镜头系统的焦距的比例规定在适当的范围,是在实现低背化的同时良好地校正伴随低 F 值及广角化所产生的以色像差为首的各像差的条件。超过条件式 (2) 的上限值时,第 2 透镜的负的光焦度变得过强,不利于低背化,并且难以校正周边部的彗差、畸变。另一方面,低于条件式 (2) 的下限值时,第 2 透镜的负的光焦度变得过弱,难以校正轴上色像差。

[0033] 关于条件式 (2),以下的条件式 (2a) 是更为优选的范围。

[0034] (2a) $-1.5 < f2/f < -0.8$

[0035] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (3)。

[0036] (3) $0.3 < f4/f < 1.0$

[0037] 其中,

[0038] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0039] $f4$:第 4 透镜的焦距

[0040] 条件式 (3) 将第 4 透镜的焦距相对于整个摄像镜头系统的焦距的比例规定在适当的范围,是用于实现低背化并且良好地校正球面像差及彗差的条件。超过条件式 (3) 的上限值时,第 4 透镜的正的光焦度变得过弱,虽然有利于校正球面像差、彗差,但不利于低背化。另一方面,低于条件式 (3) 的下限值时,第 4 透镜的光焦度变得过强,虽然有利于低背化,但难以校正球面像差、彗差。

[0041] 关于条件式 (3),以下的条件式 (3a) 是更为优选的范围。

[0042] (3a) $0.4 < f4/f < 1.0$

[0043] 此外,在本实用新型的摄像镜头中优选,第 5 透镜具有负的光焦度,并满足以下的条件式 (4)。

[0044] (4) $-1.5 < f5/f < -0.3$

[0045] 其中,

[0046] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0047] $f5$:第 5 透镜的焦距

[0048] 条件式 (4) 将第 5 透镜的焦距相对于整个摄像镜头系统的焦距的比例规定在适当的范围,是用于实现低背化并校正各像差的条件。超过条件式 (4) 的上限值时,第 5 透镜的负的光焦度变得过强,难以低背化并且难以良好地校正色像差。另一方面,低于条件式 (4) 的下限值时,第 5 透镜的负的光焦度变得过弱,虽然有利于低背化,但难以良好地校正彗差、场曲。

[0049] 关于条件式 (4),以下的条件式 (4a) 是更为优选的范围。

[0050] (4a) $-1.5 < f_5/f < -0.5$

[0051] 此外,在本实用新型的摄像镜头中优选,第 6 透镜具有负的光焦度,并满足以下的条件式 (5)。

[0052] (5) $-3.0 < f_6/f < -0.8$

[0053] 其中,

[0054] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0055] f_6 :第 6 透镜的焦距

[0056] 条件式 (5) 将第 6 透镜的焦距相对于整个摄像镜头系统的焦距的比例规定在适当的范围,是用于实现低背化并校正各像差的条件。超过条件式 (5) 的上限值时,第 6 透镜的负的光焦度变得过强,不利于低背化。另一方面,低于条件式 (5) 的下限值时,第 6 透镜的负的光焦度变得过弱,虽然有利于低背化,但难以校正畸变及场曲。

[0057] 关于条件式 (5),以下的条件式 (5a) 是更为优选的范围。

[0058] (5a) $-2.6 < f_6/f < -1.0$

[0059] 此外,在本实用新型的摄像镜头中优选,第 3 透镜在光轴附近为凸面朝向物体侧的弯月形形状。

[0060] 通过将第 3 透镜构成为弯月形形状,能够更好地校正场曲。

[0061] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (6)。

[0062] (6) $0.3 < r_4/f < 1.0$

[0063] 其中,

[0064] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0065] r_4 :第 2 透镜的像侧的面的曲率半径

[0066] 条件式 (6) 将第 2 透镜的像侧的面的曲率半径的值相对于整个摄像镜头系统的焦距的比例规定在适当的范围,是用于良好地校正轴上色像差并抑制第 2 透镜的制造误差灵敏度的上升的条件。超过条件式 (6) 的上限值时,第 2 透镜的像侧的面的负的光焦度变得过弱,难以校正色像差。另一方面,低于条件式 (6) 的下限值时,第 2 透镜的像侧的面的负的光焦度变得过强,制造误差灵敏度上升,难以维持稳定的性能。

[0067] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (7)、(8)。

[0068] (7) $20 < v_{d1} - v_{d2} < 50$

[0069] (8) $50 < v_{d3}, v_{d4}, v_{d5}, v_{d6} < 80$

[0070] 其中,

[0071] v_{d1} :第 1 透镜的对 d 线的阿贝数

[0072] v_{d2} :第 2 透镜的对 d 线的阿贝数

[0073] v_{d3} :第 3 透镜的对 d 线的阿贝数

[0074] v_{d4} :第 4 透镜的对 d 线的阿贝数

[0075] v_{d5} :第 5 透镜的对 d 线的阿贝数

[0076] v_{d6} :第 6 透镜的对 d 线的阿贝数

[0077] 条件式 (7) 是通过将第 1 透镜和第 2 透镜的阿贝数的差规定在适当的范围而良好地校正色像差的条件。此外,条件式 (8) 将第 3 透镜至第 6 透镜的阿贝数规定在适当的范围,通过采用低色散的材料来抑制倍率色像差。另外,通过选择满足条件式 (7)、(8) 的塑料

材料,能够实现低成本的摄像镜头。

[0078] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (9)、(10)。

[0079] (9) $1.0 < (r_9+r_{10})/(r_9-r_{10}) < 2.7$

[0080] (10) $-1.5 < (r_{11}+r_{12})/(r_{11}-r_{12}) < -0.5$

[0081] 其中,

[0082] r_9 :第 5 透镜的物体侧的面的曲率半径

[0083] r_{10} :第 5 透镜的像侧的面的曲率半径

[0084] r_{11} :第 6 透镜的物体侧的面的曲率半径

[0085] r_{12} :第 6 透镜的像侧的面的曲率半径

[0086] 条件式 (9) 规定近轴处的第 5 透镜的形状,是用于进行良好的色像差校正并抑制透镜的制造误差灵敏度的条件。超过条件式 (9) 的上限值时,第 5 透镜的负的光焦度变得过弱,难以校正色像差。另一方面,低于条件式 (9) 的下限值时,第 5 透镜的像侧的面的光焦度变得过强,制造误差灵敏度上升,因此不优选。

[0087] 条件式 (10) 规定近轴处的第 6 透镜的形状,是用于维持低背化并校正色像差及场曲的条件。超过条件式 (10) 的上限值时,第 6 透镜的物体侧的面的光焦度变得过强,难以校正场曲。另一方面,低于条件式 (10) 的下限值时,第 6 透镜的光焦度变弱,因此虽然有利于低背化,但存在色像差恶化的趋势。

[0088] 关于条件式 (9)、条件式 (10),以下的条件式 (9a)、(10a) 是更为优选的范围。

[0089] (9a) $1.4 < (r_9+r_{10})/(r_9-r_{10}) < 2.5$

[0090] (10a) $-1.3 < (r_{11}+r_{12})/(r_{11}-r_{12}) < -0.8$

[0091] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (11)。

[0092] (11) $0.3 < f_4/f_1 < 1.5$

[0093] 其中,

[0094] f_1 :第 1 透镜的焦距

[0095] f_4 :第 4 透镜的焦距

[0096] 条件式 (11) 将第 1 透镜的焦距与第 4 透镜的焦距的关系规定在适当的范围,是用于在实现低背化的同时实现低 F 值及广角化的条件。以使第 1 透镜的正的光焦度不会过强的方式控制第 4 透镜的正的光焦度,而在条件式 (11) 的范围内平衡,从而能够实现低 F 值及广角化。

[0097] 关于条件式 (11),以下的条件式 (11a) 是更为优选的范围。

[0098] (11a) $0.4 < f_4/f_1 < 1.1$

[0099] 通过本实用新型,能够以低成本获得一种能够充分符合低背化的要求、与 F2.5 以下的明亮度以及宽视场角对应、并且各像差被良好地校正的小型摄像镜头。

附图说明

[0100] 图 1 是表示实施例 1 的摄像镜头的概略构成的图。

[0101] 图 2 是表示实施例 1 的摄像镜头的球面像差的图。

[0102] 图 3 是表示实施例 1 的摄像镜头的像散的图。

[0103] 图 4 是表示实施例 1 的摄像镜头的畸变的图。

- [0104] 图 5 是表示实施例 2 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0105] 图 6 是表示实施例 2 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0106] 图 7 是表示实施例 2 的摄像镜头的像散的图。
- [0107] 图 8 是表示实施例 2 的摄像镜头的畸变的图。
- [0108] 图 9 是表示实施例 3 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0109] 图 10 是表示实施例 3 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0110] 图 11 是表示实施例 3 的摄像镜头的像散的图。
- [0111] 图 12 是表示实施例 3 的摄像镜头的畸变的图。
- [0112] 图 13 是表示实施例 4 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0113] 图 14 是表示实施例 4 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0114] 图 15 是表示实施例 4 的摄像镜头的像散的图。
- [0115] 图 16 是表示实施例 4 的摄像镜头的畸变的图。
- [0116] 图 17 是表示实施例 5 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0117] 图 18 是表示实施例 5 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0118] 图 19 是表示实施例 5 的摄像镜头的像散的图。
- [0119] 图 20 是表示实施例 5 的摄像镜头的畸变的图。
- [0120] 图 21 是表示实施例 6 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0121] 图 22 是表示实施例 6 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0122] 图 23 是表示实施例 6 的摄像镜头的像散的图。
- [0123] 图 24 是表示实施例 6 的摄像镜头的畸变的图。
- [0124] 符号说明
- [0125] ST 孔径光阑
- [0126] L1 第 1 透镜
- [0127] L2 第 2 透镜
- [0128] L3 第 3 透镜
- [0129] L4 第 4 透镜
- [0130] L5 第 5 透镜
- [0131] L6 第 6 透镜
- [0132] IR 滤光片
- [0133] IMG 摄像面
- [0134] ih 最大像高

具体实施方式

[0135] 以下参照附图对本实用新型所涉及的实施方式进行详细说明。图 1、图 5、图 9、图 13、图 17 及图 21 分别表示本实施方式的实施例 1～6 的摄像镜头的概略构成图。基本的透镜构成均相同,因此在此参照实施例 1 的概略构成图对本实施方式的摄像镜头构成进行说明。

[0136] 如图 1 所示,本实用新型的摄像镜头从物体侧朝向像侧依次由以下部分构成:凸面朝向物体侧且具有正的光焦度的第 1 透镜 L1、具有负的光焦度的第 2 透镜 L2、具有正或

负的光焦度且至少 1 面为非球面的第 3 透镜 L3、具有正的光焦度的第 4 透镜 L4、在光轴 X 的附近为凹面朝向像侧的弯月形形状且双面为非球面的第 5 透镜 L5、以及在光轴 X 的附近为凹面朝向物体侧的弯月形形状的第 6 透镜 L6。并且构成为,在第 5 透镜 L5 的非球面上,双面均在光轴上以外的位置形成有反曲线点。孔径光阑 ST 配置在第 1 透镜 L1 的物体侧。此外,在第 6 透镜 L6 和像面 IMG 之间配置有红外线截止滤光片等滤光片 IR。另外,该滤光片 IR 可以省略。关于本实用新型的光学全长、后焦距的距离,定义为除去了滤光片 IR 时的距离。

[0137] 上述构成的摄像镜头通过使第 1 透镜 L1 及第 4 透镜 L4 具有比较强的正光焦度来实现低背化。第 1 透镜 L1 为凸面朝向物体侧的弯月形形状,第 4 透镜 L4 为凸面朝向像侧的弯月形形状。另外,第 1 透镜 L1 也可以为双凸形状,此时能够将正的光焦度分配给双面,因此能够有效抑制球面像差的产生。具有负的光焦度的第 2 透镜 L2 能够良好地校正第 1 透镜 L1 产生的球面像差及色像差。第 3 透镜 L3 是摄像镜头中具有最弱的正或负的光焦度的透镜,通过在至少 1 面形成的非球面形状,能够良好地校正轴上色像差、高次的球面像差、彗差及场曲。第 5 透镜 L5 在光轴 X 的附近是凹面朝向像侧的弯月形形状,在双面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面。因此,第 5 透镜 L5 的像侧的面随着从光轴 X 的附近朝向透镜周边而从凹面向凸面变化,物体侧的面随着从光轴 X 的附近朝向透镜周边而从凸面向凹面变化。通过这种非球面形状,除了能够校正画面周边部的场曲及畸变之外,还能够从画面中心部至周边部适当地控制主光线向像面 IMG 入射的角度。此外,第 6 透镜 L6 起到场曲、畸变及主光线的入射角度的最终校正的作用。

[0138] 孔径光阑 ST 为了提高摄像镜头的远心性以及实现低背化而配置在第 1 透镜 L1 的物体侧。具体地说,配置在第 1 透镜 L1 的物体侧的面和光轴 X 的交点位置至第 1 透镜 L1 的物体侧的面的周缘部之间。

[0139] 另外,第 3 透镜 L3 通过在光轴 X 的附近为凸面朝向物体侧的弯月形形状,而使场曲的校正更佳。

[0140] 通过采用上述构成、对各个透镜分配适当的光焦度,而实现低背、低 F 值、且广角、高性能的摄像镜头。此外,所有的透镜隔开空气间隔地配置。因此,能够在所有的透镜面形成非球面,因此成为容易提高非球面的像差校正效果的构成。

[0141] 本实施方式的摄像镜头构成为满足以下的条件式 (1) ~ (11)。

[0142] (1) $0.5 < f1/f < 1.5$

[0143] (2) $-2.0 < f2/f < -0.5$

[0144] (3) $0.3 < f4/f < 1.0$

[0145] (4) $-1.5 < f5/f < -0.3$

[0146] (5) $-3.0 < f6/f < -0.8$

[0147] (6) $0.3 < r4/f < 1.0$

[0148] (7) $20 < v d1 - v d2 < 50$

[0149] (8) $50 < v d3、v d4、v d5、v d6 < 80$

[0150] (9) $1.0 < (r9+r10)/(r9-r10) < 2.7$

[0151] (10) $-1.5 < (r11+r12)/(r11-r12) < -0.5$

[0152] (11) $0.3 < f4/f1 < 1.5$

[0153] 其中,

[0154] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0155] f_1 :第 1 透镜 L1 的焦距

[0156] f_2 :第 2 透镜 L2 的焦距

[0157] f_4 :第 4 透镜 L4 的焦距

[0158] f_5 :第 5 透镜 L5 的焦距

[0159] f_6 :第 6 透镜 L6 的焦距

[0160] r_4 :第 2 透镜 L2 的像侧的面的曲率半径

[0161] v_{d1} :第 1 透镜 L1 的对 d 线的阿贝数

[0162] v_{d2} :第 2 透镜 L2 的对 d 线的阿贝数

[0163] v_{d3} :第 3 透镜 L3 的对 d 线的阿贝数

[0164] v_{d4} :第 4 透镜 L4 的对 d 线的阿贝数

[0165] v_{d5} :第 5 透镜 L5 的对 d 线的阿贝数

[0166] v_{d6} :第 6 透镜 L6 的对 d 线的阿贝数

[0167] r_9 :第 5 透镜 L5 的物体侧的面的曲率半径

[0168] r_{10} :第 5 透镜 L5 的像侧的面的曲率半径

[0169] r_{11} :第 6 透镜 L6 的物体侧的面的曲率半径

[0170] r_{12} :第 6 透镜 L6 的像侧的面的曲率半径

[0171] 对于第 1 透镜 L1 的光焦度,通过规定为条件式 (1) 的范围,第 1 透镜 L1 的正的光焦度成为适当的范围,能够在实现低背化的同时抑制球面像差的产生。

[0172] 对于第 2 透镜 L2 的光焦度,通过规定为条件式 (2) 的范围,第 2 透镜 L2 的负的光焦度成为适当的范围,能够在实现低背化的同时良好地校正色像差及周边部的彗差、畸变。

[0173] 对于第 4 透镜 L4 的光焦度,通过规定为条件式 (3) 的范围,第 4 透镜 L4 的正的光焦度成为适当的范围,能够在实现低背化的同时良好地校正球面像差、彗差。

[0174] 对于第 5 透镜 L5 的光焦度,通过规定为条件式 (4) 的范围,第 5 透镜 L5 的负的光焦度成为适当的范围,能够在实现低背化的同时良好地校正彗差、场曲。

[0175] 对于第 6 透镜 L6 的光焦度,通过规定为条件式 (5) 的范围,第 6 透镜 L6 的负的光焦度成为适当的范围,能够在实现低背化的同时良好地校正畸变及场曲。

[0176] 对于第 2 透镜 L2 的像侧的面的曲率半径的值,通过规定为条件式 (6) 的范围,第 2 透镜 L2 的像侧的面的曲率半径的值相对于整个摄像镜头系统的焦距的比例成为适当的范围,能够良好地校正轴上色像差以及抑制第 2 透镜 L2 的制造误差灵敏度的上升。

[0177] 对于第 1 透镜 L1 和第 2 透镜 L2 的阿贝数,通过规定为条件式 (7) 的范围,第 1 透镜 L1 与第 2 透镜 L2 的阿贝数的差成为适当的范围,能够进行良好的色像差校正。

[0178] 对于第 3 透镜 L3 至第 6 透镜 L6 的阿贝数,通过规定为条件式 (8) 的范围,第 3 透镜 L3 至第 6 透镜 L6 成为低色散的材料,易于抑制倍率色像差。

[0179] 此外,通过选择满足条件式 (7)、(8) 的塑料材料,能够实现低成本的摄像镜头。

[0180] 关于近轴处的第 5 透镜 L5 的形状,通过规定为条件式 (9) 的范围,能够进行良好的色像差校正以及抑制第 5 透镜 L5 的制造误差灵敏度。

[0181] 关于近轴处的第 6 透镜 L6 的形状,通过规定为条件式 (10) 的范围,能够在维持低

背化的同时良好地校正色像差及场曲。

[0182] 关于第 1 透镜 L1 的焦距与第 4 透镜 L4 的焦距的关系,通过规定为条件式 (11) 的范围,能够使第 1 透镜 L1、第 4 透镜 L4 各自的正的光焦度在适当的范围平衡,以使第 1 透镜 L1 的正的光焦度不会过强的方式控制第 4 透镜 L4 的正的光焦度而抑制像差的产生,实现低 F 值且广角的摄像镜头。

[0183] 在本实施方式中,全部的透镜面由非球面形成。这些透镜面所采用的非球面形状,在设光轴方向的轴为 Z、与光轴正交的方向的高度为 H、圆锥系数为 k、非球面系数为 A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16 时,通过数学式 1 来表示。

[0184] [数学式 1]

$$[0185] \quad Z = \frac{\frac{H^2}{R}}{1 + \sqrt{1 - (k+1) \frac{H^2}{R^2}}} + A_4 H^4 + A_6 H^6 + A_8 H^8 + A_{10} H^{10} + A_{12} H^{12} + A_{14} H^{14} + A_{16} H^{16}$$

[0186] 接下来示出本实施方式所涉及的摄像镜头的实施例。在各实施例中, f 表示整个摄像镜头系统的焦距、Fno 表示 F 值、 ω 表示半视场角、ih 表示最大像高、TLA 表示除去了滤光片 IR 时的光学全长、bf 表示除去了滤光片 IR 时的后焦距。此外, i 表示从物体侧数的面序号、r 表示曲率半径、d 表示光轴 X 上的透镜面间的距离(面间隔)、Nd 表示 d 线(基准波长)的折射率、v d 表示对 d 线的阿贝数。另外,对非球面在面序号 i 之后附加“*(星号)”的符号来表示。

[0187] [实施例 1]

[0188] 在以下的表 1 中示出基本的镜头数据。

[0189] [表 1]

[0190] 数值实施例 1

[0191] 单位 mm

[0192] f=3.03

[0193] Fno=2.2

[0194] $\omega (^{\circ})=37.0$

[0195] ih=2.30

[0196] TLA=3.65

[0197] bf=0.92

[0198] 面数据

[0199]

面序号i	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数 v d
(物面)	无限远	无限远		
1 (光阑)	无限远	-0.155		
2*	1.3421	0.428	1.544	55.57
3*	27.1744	0.058		
4*	7.8700	0.190	1.635	23.91
5*	1.8165	0.171		
6*	1.8016	0.231	1.535	56.16
7*	2.6007	0.425		
8*	-1.9249	0.477	1.544	55.57
9*	-0.6143	0.017		
10*	2.7974	0.285	1.535	56.16
11*	0.7122	0.258		
12*	-3.4643	0.195	1.535	56.16
13*	-89.9982	0.150		
14	无限远	0.210	1.517	64.20
15	无限远	0.631		
像面	无限远			
[0200] 单透镜数据				
[0201]				
	透镜	起始面	焦距	
	1	2	2.581	
	2	4	-3.765	
	3	6	9.964	
	4	8	1.471	
	5	10	-1.877	
	6	12	-6.745	
[0202] 非球面数据				
[0203]				

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	4.059E-01	0.000E+00	0.000E+00	-1.901E+01	0.000E+00	0.000E+00
A4	-5.184E-02	-3.080E-01	-5.306E-01	-1.049E-01	-4.490E-01	-1.814E-01
A6	6.259E-02	1.952E+00	3.570E+00	1.608E+00	4.557E-01	1.438E-02
A8	-5.653E-01	-7.994E+00	-1.227E+01	-4.242E+00	-5.831E-01	-2.130E-01
A10	6.498E-01	1.798E+01	2.451E+01	6.137E+00	1.130E+00	4.676E-01
A12	9.296E-01	-2.561E+01	-3.265E+01	-6.943E+00	-8.414E-01	0.000E+00
A14	-2.958E+00	1.557E+01	2.091E+01	4.411E+00	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000E+00	-4.452E+00	0.000E+00	-8.959E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	8.579E-02	-2.844E-01	-3.134E-01	-2.230E-01	4.489E-02	-6.882E-03
A6	4.806E-02	3.402E-01	5.972E-02	1.048E-01	-2.651E-03	0.000E+00
A8	-7.654E-02	-1.496E-01	1.988E-02	-4.726E-02	-4.166E-05	0.000E+00
A10	-1.554E-01	1.020E-01	-1.261E-02	1.489E-02	-3.777E-05	0.000E+00
A12	1.153E-01	-6.663E-02	3.362E-03	-2.397E-03	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	7.988E-03	-3.499E-04	6.854E-05	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0204] 实施例 1 的摄像镜头如以下的表 2 所示满足全部的条件式 (1) 至 (11)。

[0205] [表 2]

[0206]

(1) $0.5 < f_1/f < 1.5$	0.85	
(2) $-2.0 < f_2/f < -0.5$	-1.24	
(3) $0.3 < f_4/f < 1.0$	0.48	
(4) $-1.5 < f_5/f < -0.3$	-0.62	
(5) $-3.0 < f_6/f < -0.8$	-2.22	
(6) $0.3 < r_4/f < 1.0$	0.60	
(7) $20 < vd_1 - vd_2 < 50$	31.66	
(8) $50 < vd_3, vd_4, vd_5, vd_6 < 80$	vd3	56.16
	vd4	55.57
	vd5	56.16
	vd6	56.16
(9) $1.0 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 2.7$	1.68	
(10) $-1.5 < (r_{11} + r_{12}) / (r_{11} - r_{12}) < -0.5$	-1.08	
(11) $0.3 < f_4/f_1 < 1.5$	0.57	

[0207] 图 2-4 对于实施例 1 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变 (%)。在图 2 的球面像差图中表示对 g 线 (436nm)、F 线 (486nm)、e 线 (546nm)、d 线 (588nm)、C 线 (656nm) 的各波长的像差量。此外,在图 3 的像散图中分别示出弧矢像面 S、子午像面 T 中的 d 线的像差量 (在图 6-8、图 10-12、图 14-16、图 18-20、图 22-24 中也相同)。如图 2-4 所示,可知各像差被良好地校正。

[0208] 此外,光学全长 TLA 为 3.65mm、TLA/(2ih) 为 0.795,在为 6 枚构成的同时实现了

低背化。进而,达成了全视场角下为 70° 以上的宽视场角和 F2.2 的明亮度。

[0209] [实施例 2]

[0210] 在以下的表 3 中示出基本的镜头数据。

[0211] [表 3]

[0212] 数值实施例 2

[0213] 单位 mm

[0214] $f=3.04$

[0215] $Fno=2.2$

[0216] $\omega (^\circ)=37.0$

[0217] $ih=2.30$

[0218] $TIA=3.66$

[0219] $bf=0.83$

[0220] 面数据

[0221]

面序号i	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数 v d
(物面)	无限远	无限远		
1 (光阑)	无限远	-0.155		
2*	1.3712	0.423	1.544	55.57
3*	49.1997	0.060		
4*	11.0752	0.190	1.635	23.91
5*	1.8771	0.173		
6*	1.8465	0.259	1.535	56.16
7*	3.0454	0.467		
8*	-2.0561	0.456	1.544	55.57
9*	-0.6508	0.015		
10*	2.5948	0.294	1.535	56.16
11*	0.7385	0.300		
12*	-2.8905	0.195	1.535	56.16
13*	-90.0000	0.100		
14	无限远	0.210	1.517	64.20
15	无限远	0.591		
像面	无限远			

[0222] 单透镜数据

[0223]

透镜	起始面	焦距
1	2	2.586
2	4	-3.588
3	6	8.159
4	8	1.571
5	10	-2.044
6	12	-5.590

[0224] 非球面数据

[0225]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	5.571E-01	0.000E+00	0.000E+00	-2.084E+01	0.000E+00	0.000E+00
A4	-4.837E-02	-2.804E-01	-5.243E-01	-1.318E-01	-4.676E-01	-1.808E-01
A6	4.875E-02	1.987E+00	3.689E+00	1.604E+00	4.493E-01	-8.288E-03
A8	-6.311E-01	-7.920E+00	-1.225E+01	-4.081E+00	-6.092E-01	-2.339E-01
A10	8.322E-01	1.780E+01	2.420E+01	5.876E+00	1.121E+00	4.838E-01
A12	9.253E-01	-2.560E+01	-3.265E+01	-6.945E+00	-8.324E-01	0.000E+00
A14	-2.960E+00	1.558E+01	2.091E+01	4.410E+00	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000E+00	-4.522E+00	0.000E+00	-8.535E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	1.167E-01	-2.441E-01	-3.291E-01	-2.069E-01	5.831E-02	-1.760E-02
A6	7.914E-05	3.403E-01	7.882E-02	1.020E-01	-8.707E-03	2.740E-03
A8	-4.749E-02	-1.683E-01	2.119E-02	-4.357E-02	-4.684E-04	-9.983E-04
A10	-1.382E-01	9.569E-02	-1.331E-02	1.414E-02	2.170E-04	5.743E-05
A12	1.045E-01	-6.569E-02	3.003E-03	-3.037E-03	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	1.404E-02	-8.969E-04	2.777E-04	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0226] 实施例 2 的摄像镜头如以下的表 4 所示满足全部的条件式 (1) 至 (11)。

[0227] [表 4]

[0228]

(1) $0.5 < f_1/f < 1.5$		0.85
(2) $-2.0 < f_2/f < -0.5$		-1.18
(3) $0.3 < f_4/f < 1.0$		0.52
(4) $-1.5 < f_5/f < -0.3$		-0.67
(5) $-3.0 < f_6/f < -0.8$		-1.84
(6) $0.3 < r_4/f < 1.0$		0.62
(7) $20 < vd_1 - vd_2 < 50$		31.66
(8) $50 < vd_3, vd_4, vd_5, vd_6 < 80$	vd3	56.16
	vd4	55.57
	vd5	56.16
	vd6	56.16
(9) $1.0 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 2.7$		1.80
(10) $-1.5 < (r_{11} + r_{12}) / (r_{11} - r_{12}) < -0.5$		-1.07
(11) $0.3 < f_4/f_1 < 1.5$		0.61

[0229] 图 6-8 对实施例 2 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变 (%)。如图 6-8 所示,可知各像差被良好地校正。

[0230] 此外,光学全长 TLA 为 3.66mm、TLA/(2ih) 为 0.797,在为 6 枚构成的同时实现了低背化。进而,达成了全视场角下为 70° 以上的宽视场角和 F2.2 的明亮度。

[0231] [实施例 3]

[0232] 在以下的表 5 中示出基本的镜头数据。

[0233] [表 5]

[0234] 数值实施例 3

[0235] 单位 mm

[0236] $f=3.04$

[0237] $Fno=2.2$

[0238] $\omega (^\circ)=37.0$

[0239] $ih=2.30$

[0240] $TLA=3.66$

[0241] $bf=0.83$

[0242] 面数据

[0243]

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数 v d
1 (光阑)	无限远	无限远		
2*	1.3713	-0.155	1.544	55.57
3*	-90.0000	0.058		
4*	14.5069	0.190	1.635	23.91
5*	1.9120	0.177		
6*	1.9527	0.258	1.535	56.16
7*	3.1512	0.443		
8*	-2.0531	0.470	1.544	55.57
9*	-0.6543	0.017		
10*	2.5456	0.290	1.535	56.16
11*	0.7499	0.302		
12*	-2.7105	0.195	1.535	56.16
13*	-88.9484	0.100		
14	无限远	0.210	1.517	64.20
15	无限远	0.592		
像面	无限远			

[0244] 单透镜数据

[0245]

透镜	起始面	焦距
1	2	2.488
2	4	-3.489
3	6	8.934
4	8	1.579
5	10	-2.107
6	12	-5.233

[0246] 非球面数据

[0247]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	5.659E-01	0.000E+00	0.000E+00	-2.162E+01	0.000E+00	0.000E+00
A4	-4.803E-02	-2.772E-01	-5.245E-01	-1.352E-01	-4.715E-01	-1.807E-01
A6	4.930E-02	1.992E+00	3.697E+00	1.603E+00	4.522E-01	-5.912E-03
A8	-6.383E-01	-7.914E+00	-1.223E+01	-4.061E+00	-6.013E-01	-2.470E-01
A10	8.364E-01	1.780E+01	2.417E+01	5.862E+00	1.127E+00	4.863E-01
A12	9.253E-01	-2.560E+01	-3.265E+01	-6.945E+00	-8.323E-01	0.000E+00
A14	-2.960E+00	1.558E+01	2.091E+01	4.410E+00	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000E+00	-4.486E+00	0.000E+00	-8.657E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	1.240E-01	-2.468E-01	-3.354E-01	-2.095E-01	6.702E-02	-1.832E-02
A6	-5.705E-03	3.425E-01	7.921E-02	1.026E-01	-1.109E-02	2.848E-03
A8	-4.473E-02	-1.684E-01	2.146E-02	-4.281E-02	-2.811E-04	-1.247E-03
A10	-1.349E-01	9.524E-02	-1.326E-02	1.400E-02	2.589E-04	1.156E-04
A12	1.001E-01	-6.590E-02	3.203E-03	-3.099E-03	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	1.428E-02	-9.607E-04	2.889E-04	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0248] 实施例 3 的摄像镜头如以下的表 6 所示满足全部的条件式 (1) 至 (11)。

[0249] [表 6]

[0250]

(1) $0.5 < f_1/f < 1.5$	0.82	
(2) $-2.0 < f_2/f < -0.5$	-1.15	
(3) $0.3 < f_4/f < 1.0$	0.52	
(4) $-1.5 < f_5/f < -0.3$	-0.69	
(5) $-3.0 < f_6/f < -0.8$	-1.72	
(6) $0.3 < r_4/f < 1.0$	0.63	
(7) $20 < vd_1 - vd_2 < 50$	31.66	
(8) $50 < vd_3, vd_4, vd_5, vd_6 < 80$	vd3	56.16
	vd4	55.57
	vd5	56.16
	vd6	56.16
(9) $1.0 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 2.7$	1.84	
(10) $-1.5 < (r_{11} + r_{12}) / (r_{11} - r_{12}) < -0.5$	-1.06	
(11) $0.3 < f_4/f_1 < 1.5$	0.63	

[0251] 图 10-12 对实施例 3 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变 (%)。如图 10-12 所示, 可知各像差被良好地校正。

[0252] 此外, 光学全长 TLA 为 3.66mm、TLA/(2ih) 为 0.797, 在为 6 枚构成的同时实现了低背化。进而, 达成了全视场角下为 70° 以上的宽视场角和 F2.2 的明亮度。

[0253] [实施例 4]

[0254] 在以下的表 7 中示出基本的镜头数据。

[0255] [表 7]

[0256] 数值实施例 4

[0257] 单位 mm

[0258] $f=3.03$

[0259] $Fno=2.0$

[0260] $\omega(^{\circ})=37.0$

[0261] $ih=2.30$

[0262] $TIA=3.66$

[0263] $bf=0.74$

[0264] 面数据

[0265]

面序号i	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数 v d
(物面)	无限远	无限远		
1 (光阑)	无限远	-0.208		
2*	1.3099	0.444	1.544	55.57
3*	9.4262	0.084		
4*	5.6960	0.185	1.635	23.91
5*	1.6352	0.161		
6*	2.2921	0.324	1.535	56.16
7*	-90.0000	0.368		
8*	-1.4058	0.493	1.544	55.57
9*	-0.7785	0.015		
10*	3.1233	0.364	1.535	56.16
11*	1.2069	0.282		
12*	-1.9909	0.202	1.535	56.16
13*	-90.0000	0.100		
14	无限远	0.210	1.517	64.20
15	无限远	0.499		
像面	无限远			

[0266] 单透镜数据

[0267]

透镜	起始面	焦距
1	2	2.745
2	4	-3.677
3	6	4.186
4	8	2.513
5	10	-3.940
6	12	-3.811

[0268] 非球面数据

[0269]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	1.449E+00	0.000E+00	0.000E+00	-1.687E+01	0.000E+00	0.000E+00
A4	-1.184E-01	-3.190E-01	-6.755E-01	-1.772E-01	-3.241E-01	-8.044E-02
A6	1.481E-01	2.059E+00	3.825E+00	1.703E+00	4.171E-01	2.924E-02
A8	-9.474E-01	-7.415E+00	-1.175E+01	-3.927E+00	-6.590E-01	-3.955E-01
A10	9.585E-01	1.734E+01	2.402E+01	5.926E+00	1.271E+00	5.636E-01
A12	9.423E-01	-2.544E+01	-3.313E+01	-7.209E+00	-8.058E-01	0.000E+00
A14	-2.839E+00	1.524E+01	2.035E+01	4.510E+00	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000E+00	-4.031E+00	0.000E+00	-1.351E+01	0.000E+00	0.000E+00
A4	1.995E-01	-2.473E-01	-3.320E-01	-1.637E-01	1.394E-01	-8.075E-03
A6	-1.690E-01	3.123E-01	7.333E-02	8.341E-02	-3.010E-02	-9.692E-03
A8	1.705E-01	-1.793E-01	-1.069E-02	-3.566E-02	-7.976E-04	8.946E-04
A10	-1.021E-01	1.159E-01	-1.693E-02	1.200E-02	1.262E-03	1.651E-04
A12	1.693E-03	-5.390E-02	3.760E-03	-3.468E-03	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	5.944E-03	3.890E-03	4.640E-04	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0270] 实施例 4 的摄像镜头如以下的表 8 所示满足全部的条件式 (1) 至 (11)。

[0271] [表 8]

[0272]

(1) $0.5 < f_1/f < 1.5$	0.91	
(2) $-2.0 < f_2/f < -0.5$	-1.21	
(3) $0.3 < f_4/f < 1.0$	0.83	
(4) $-1.5 < f_5/f < -0.3$	-1.30	
(5) $-3.0 < f_6/f < -0.8$	-1.26	
(6) $0.3 < r_4/f < 1.0$	0.54	
(7) $20 < vd_1 - vd_2 < 50$	31.66	
(8) $50 < vd_3, vd_4, vd_5, vd_6 < 80$	vd3	56.16
	vd4	55.57
	vd5	56.16
	vd6	56.16
(9) $1.0 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 2.7$	2.26	
(10) $-1.5 < (r_{11} + r_{12}) / (r_{11} - r_{12}) < -0.5$	-1.05	
(11) $0.3 < f_4/f_1 < 1.5$	0.92	

[0273] 图 14-16 对实施例 4 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变 (%)。如图 14-16 所示, 可知各像差被良好地校正。

[0274] 此外, 光学全长 TLA 为 3.35mm、TLA/(2ih) 为 0.797, 在为 6 枚构成的同时实现了低背化。进而, 达成了全视场角下为 70° 以上的宽视场角和 F2.0 的明亮度。

[0275] [实施例 5]

[0276] 在以下的表 9 中示出基本的镜头数据。

[0277] [表 9]

[0278] 数值实施例 5

[0279] 单位 mm

[0280] $f=3.04$

[0281] $Fno=1.9$

[0282] $\omega(^{\circ})=37.0$

[0283] $ih=2.30$

[0284] $TLA=3.72$

[0285] $bf=0.73$

[0286] 面数据

[0287]

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	阿贝数 v d
1 (光阑)	无限远	-0.231		
2*	1.2919	0.464	1.544	55.57
3*	9.5112	0.103		
4*	-90.0000	0.185	1.635	23.91
5*	2.2715	0.156		
6*	1.7875	0.339	1.535	56.16
7*	3.8841	0.384		
8*	-2.0461	0.470	1.544	55.57
9*	-0.7975	0.024		
10*	4.0451	0.395	1.535	56.16
11*	1.1567	0.270		
12*	-2.5250	0.202	1.535	56.16
13*	-90.0000	0.100		
14	无限远	0.210	1.517	64.20
15	无限远	0.488		
像面	无限远			

[0288] 单透镜数据

[0289]

透镜	起始面	焦距
1	2	2.695
2	4	-3.487
3	6	5.864
4	8	2.122
5	10	-3.182
6	12	-4.863

[0290] 非球面数据

[0291]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	1.180E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.988E+01	0.000E+00	0.000E+00
A4	-1.189E-01	-3.300E-01	-5.911E-01	-2.267E-01	-4.740E-01	-8.678E-02
A6	2.084E-01	1.925E+00	3.735E+00	1.949E+00	6.112E-01	-3.541E-02
A8	-9.278E-01	-7.145E+00	-1.145E+01	-3.987E+00	-8.311E-01	-1.616E-01
A10	6.950E-01	1.754E+01	2.427E+01	5.951E+00	1.093E+00	1.946E-01
A12	1.182E+00	-2.488E+01	-3.306E+01	-7.638E+00	-6.223E-01	0.000E+00
A14	-2.285E+00	1.377E+01	1.911E+01	4.844E+00	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000E+00	-4.078E+00	0.000E+00	-1.128E+01	0.000E+00	0.000E+00
A4	1.671E-01	-2.140E-01	-2.927E-01	-1.802E-01	1.015E-01	6.482E-03
A6	-7.483E-02	2.619E-01	4.191E-02	9.498E-02	-3.208E-02	-1.679E-02
A8	-1.059E-02	-1.652E-01	1.193E-02	-3.941E-02	1.555E-03	1.870E-03
A10	-1.642E-02	1.248E-01	1.096E-03	1.247E-02	5.870E-04	8.060E-05
A12	-2.668E-02	-6.201E-02	4.432E-03	-3.131E-03	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	8.068E-03	-2.367E-03	3.715E-04	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0292] 实施例 5 的摄像镜头如以下的表 10 所示满足全部的条件式 (1) 至 (11)。

[0293] [表 10]

[0294]

(1) $0.5 < f_1/f < 1.5$		0.89
(2) $-2.0 < f_2/f < -0.5$		-1.15
(3) $0.3 < f_4/f < 1.0$		0.70
(4) $-1.5 < f_5/f < -0.3$		-1.05
(5) $-3.0 < f_6/f < -0.8$		-1.60
(6) $0.3 < r_4/f < 1.0$		0.75
(7) $20 < vd_1 - vd_2 < 50$		31.66
(8) $50 < vd_3, vd_4, vd_5, vd_6 < 80$	vd3	56.16
	vd4	55.57
	vd5	56.16
	vd6	56.16
(9) $1.0 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 2.7$		1.80
(10) $-1.5 < (r_{11} + r_{12}) / (r_{11} - r_{12}) < -0.5$		-1.06
(11) $0.3 < f_4/f_1 < 1.5$		0.79

[0295] 图 18-20 对实施例 5 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变 (%)。如图 18-20 所示, 可知各像差被良好地校正。

[0296] 此外, 光学全长 TLA 为 3.72mm、TLA/(2ih) 为 0.809, 在为 6 枚构成的同时实现了低背化。进而, 达成了全视场角下为 70° 以上的宽视场角和 F1.9 的明亮度。

[0297] [实施例 6]

[0298] 在以下的表 11 中示出基本的镜头数据。

[0299] [表 11]

[0300] 数值实施例 6

[0301] 单位 mm

[0302] $f=3.06$

[0303] $Fno=2.2$

[0304] $\omega (^\circ)=37.0$

[0305] $ih=2.30$

[0306] $TLA=3.66$

[0307] $bf=0.78$

[0308] 面数据

[0309]

面序号i	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数 v d
(物面)	无限远	无限远		
1 (光阑)	无限远	-0.155		
2*	1.3625	0.452	1.544	55.57
3*	-14.0759	0.048		
4*	50.5761	0.190	1.635	23.91
5*	2.3830	0.232		
6*	3.6079	0.268	1.535	56.16
7*	3.4000	0.333		
8*	-2.6281	0.488	1.544	55.57
9*	-0.6567	0.069		
10*	2.4230	0.223	1.535	56.16
11*	0.7360	0.383		
12*	-2.5616	0.195	1.535	56.16
13*	-80.3679	0.100		
14	无限远	0.210	1.517	64.20
15	无限远	0.542		
像面	无限远			
[0310]	单透镜数据			
[0311]				
	透镜	起始面	焦距	
	1	2	2.308	
	2	4	-3.945	
	3	6	-200.330	
	4	8	1.481	
	5	10	-2.073	
	6	12	-4.954	
[0312]	非球面数据			
[0313]				

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	5.529E-01	0.000E+00	0.000E+00	-2.644E+01	0.000E+00	0.000E+00
A4	-4.475E-02	-3.264E-01	-5.312E-01	-1.288E-01	-4.876E-01	-2.565E-01
A6	2.530E-02	2.073E+00	3.695E+00	1.594E+00	4.384E-01	1.183E-01
A8	-5.731E-01	-7.936E+00	-1.211E+01	-3.988E+00	-4.459E-01	-2.816E-01
A10	7.221E-01	1.776E+01	2.411E+01	5.913E+00	1.118E+00	4.144E-01
A12	9.255E-01	-2.560E+01	-3.265E+01	-6.945E+00	-8.321E-01	0.000E+00
A14	-2.960E+00	1.558E+01	2.091E+01	4.410E+00	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

	第8面	第9面	第10面	第11面	第12面	第13面
k	0.000E+00	-4.677E+00	0.000E+00	-8.073E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	1.650E-01	-2.263E-01	-3.285E-01	-2.039E-01	5.874E-02	-3.244E-02
A6	-6.893E-02	3.482E-01	7.124E-02	9.629E-02	-8.311E-03	6.388E-03
A8	-4.220E-03	-1.691E-01	1.991E-02	-4.098E-02	1.666E-04	-1.115E-03
A10	-8.912E-02	9.138E-02	-1.178E-02	1.397E-02	1.675E-04	7.448E-05
A12	5.659E-02	-6.628E-02	3.772E-03	-3.311E-03	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	1.613E-02	-1.021E-03	3.329E-04	0.000E+00	0.000E+00
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0314] 实施例 6 的摄像镜头如以下的表 12 所示满足全部的条件式 (1) 至 (11)。

[0315] [表 12]

[0316]

(1) $0.5 < f_1/f < 1.5$	0.76	
(2) $-2.0 < f_2/f < -0.5$	-1.29	
(3) $0.3 < f_4/f < 1.0$	0.48	
(4) $-1.5 < f_5/f < -0.3$	-0.68	
(5) $-3.0 < f_6/f < -0.8$	-1.62	
(6) $0.3 < r_4/f < 1.0$	0.78	
(7) $20 < vd_1 - vd_2 < 50$	31.66	
(8) $50 < vd_3, vd_4, vd_5, vd_6 < 80$	vd3	56.16
	vd4	55.57
	vd5	56.16
	vd6	56.16
(9) $1.0 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 2.7$	1.87	
(10) $-1.5 < (r_{11} + r_{12}) / (r_{11} - r_{12}) < -0.5$	-1.07	
(11) $0.3 < f_4/f_1 < 1.5$	0.64	

[0317] 图 22-24 对实施例 6 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变 (%)。如图 22-24 所示, 可知各像差被良好地校正。

[0318] 此外, 光学全长 TLA 为 3.66mm、TLA/(2ih) 为 0.797, 在为 6 枚构成的同时实现了低背化。进而, 达成了全视场角下为 70° 以上的宽视场角和 F2.2 的明亮度。

[0319] 如以上所说明的那样, 本实用新型的实施方式所涉及的摄像镜头能够实现如下的低成本的摄像镜头: 相对于近年来要求日益变强的低背化, 采用 6 枚的构成枚数的同时光

学全长 TLA 为 4.0mm 以下,若以光学全长 TLA 与最大像高 ih 之比 (TLA/2ih) 来表示则低背化到了 0.8 左右的程度,并且与全视场角下 70° 以上的宽视场角和 F1.9-2.2 的明亮度对应,且各像差被良好地校正。

[0320] 产业利用性

[0321] 本实用新型的各实施方式所涉及的 6 枚构成的摄像镜头应用于小型化、低背化日益发展的智能手机或便携电话机以及 PDA (Personal Digital Assistant) 等便携终端设备等、游戏机或 PC 等信息终端设备等、以及附加有相机功能的家电产品等所搭载的摄像装置中内置的光学系统时,能够有助于该装置的小型化并且实现相机的高性能化。

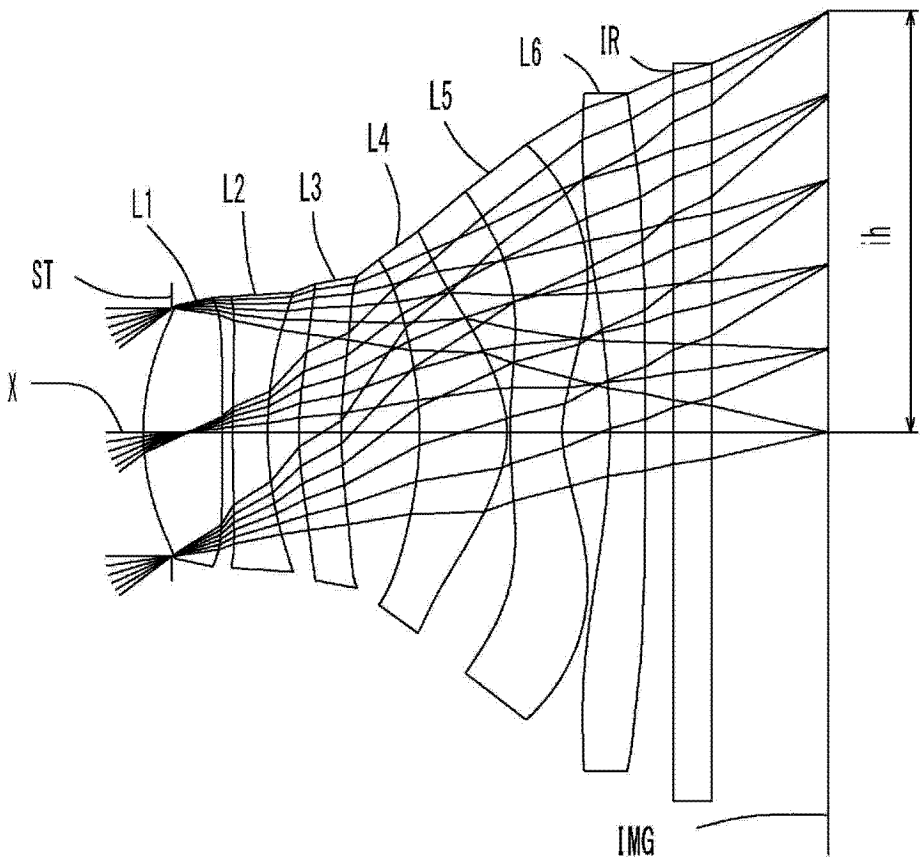


图 1

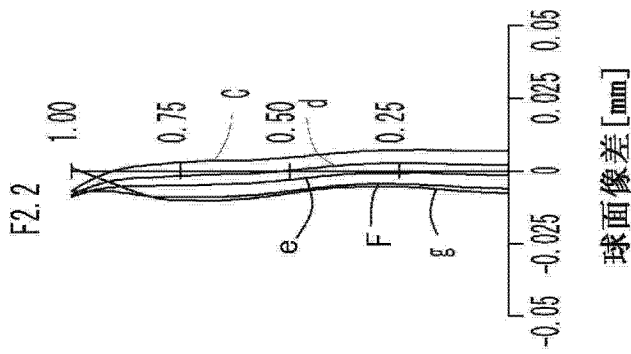


图 2

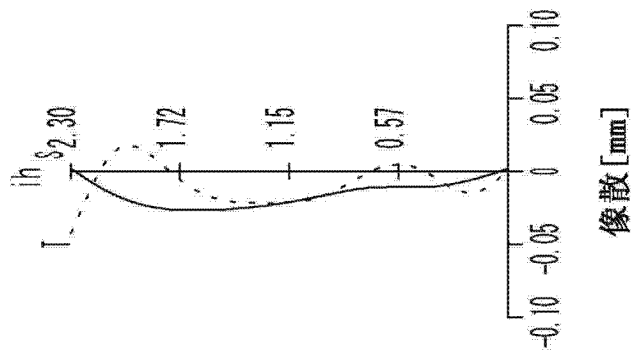


图 3

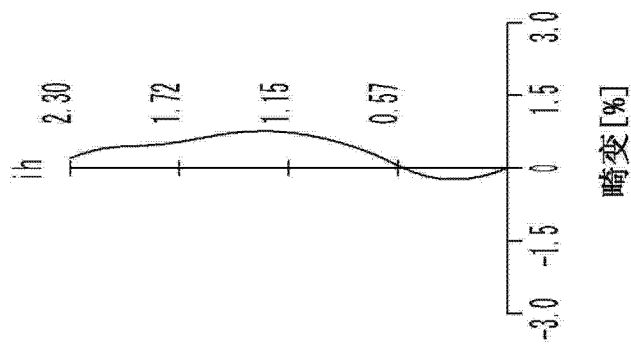


图 4

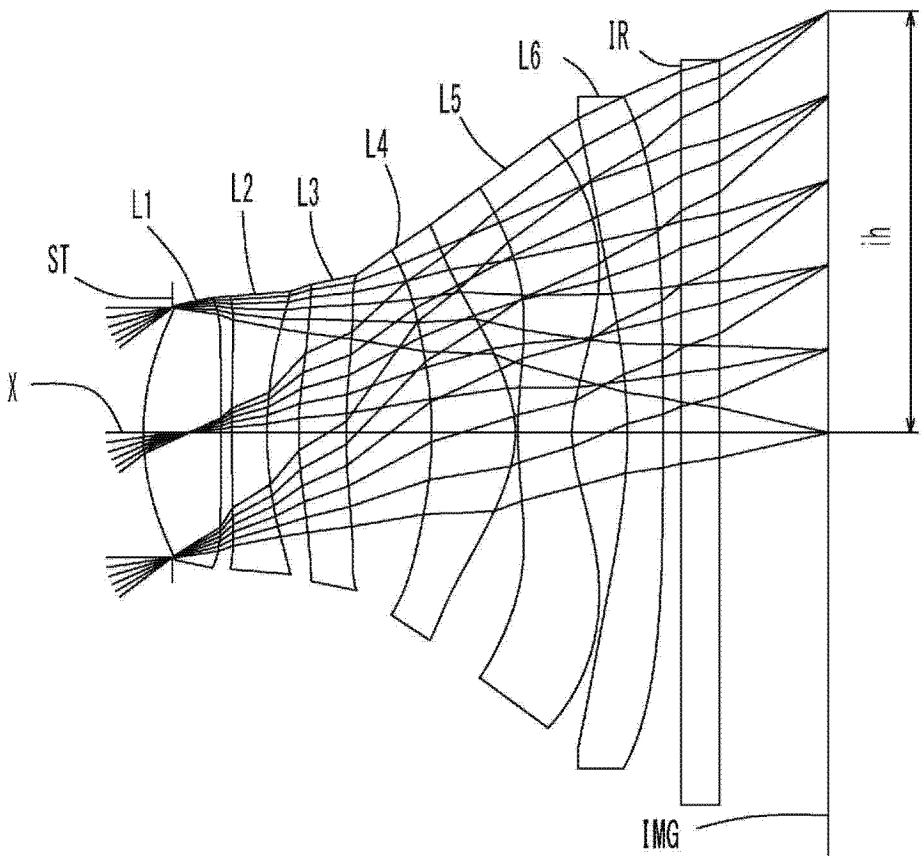


图 5

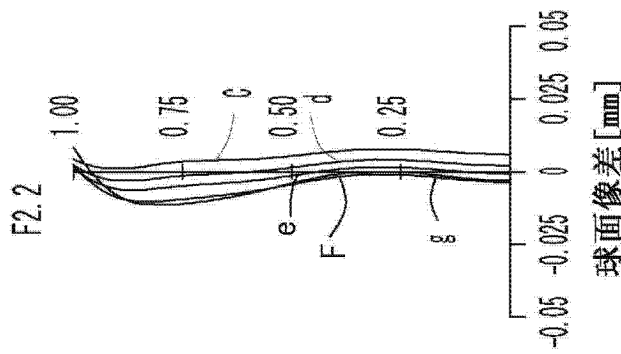


图 6

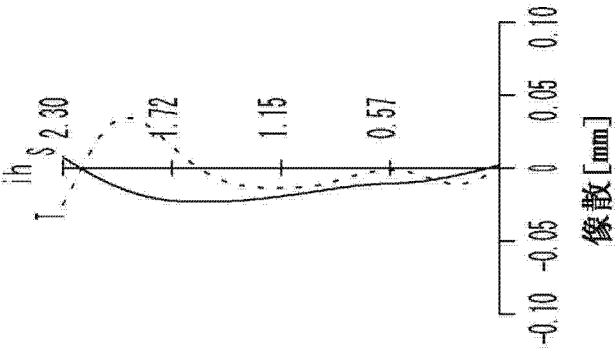


图 7

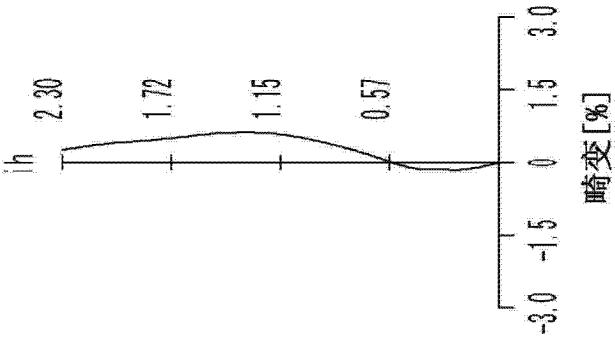


图 8

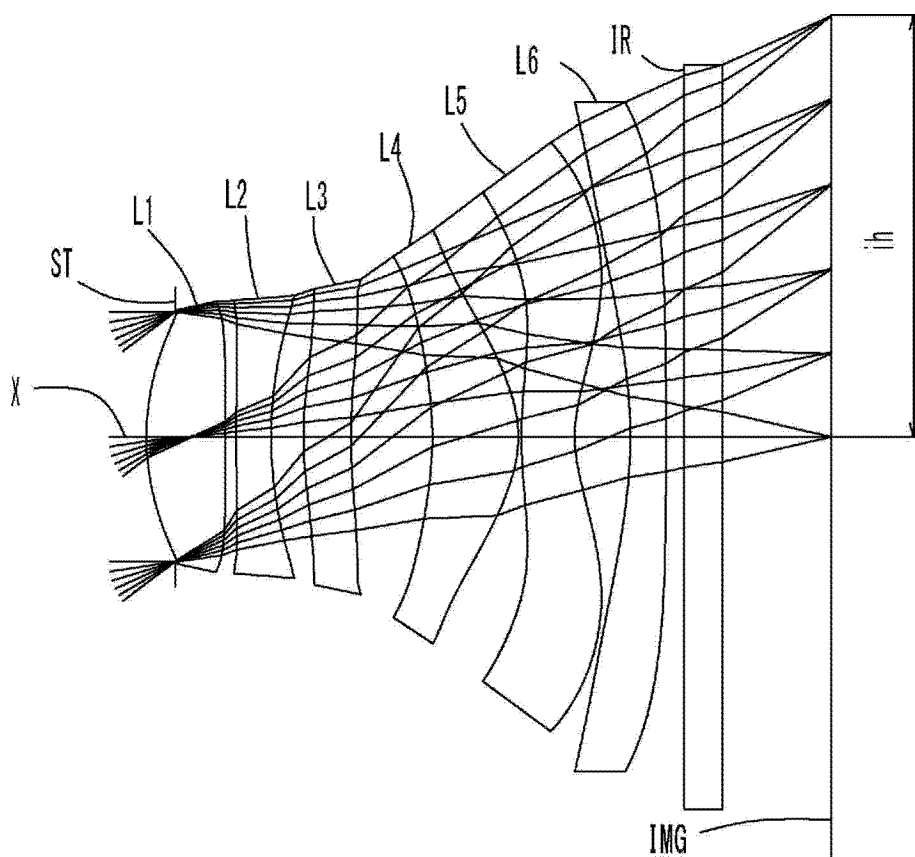


图 9

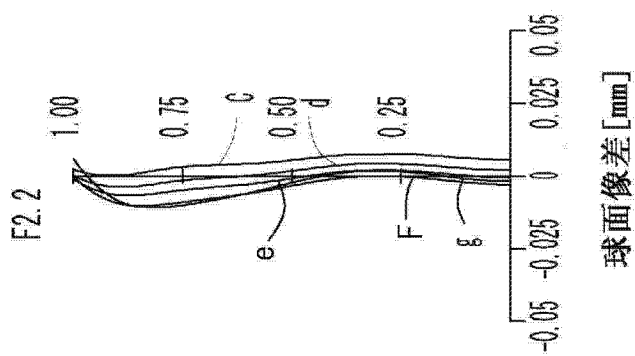


图 10

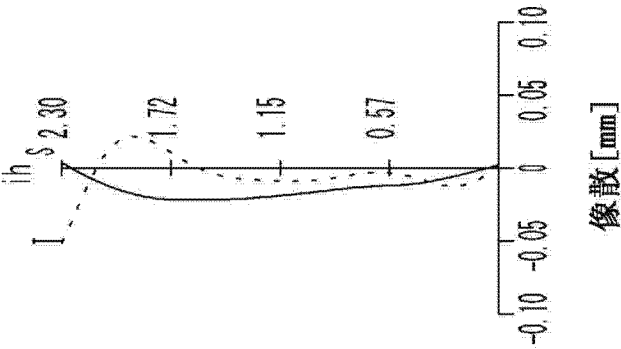


图 11

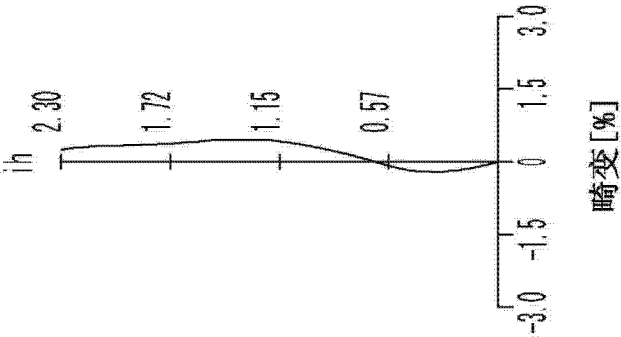


图 12

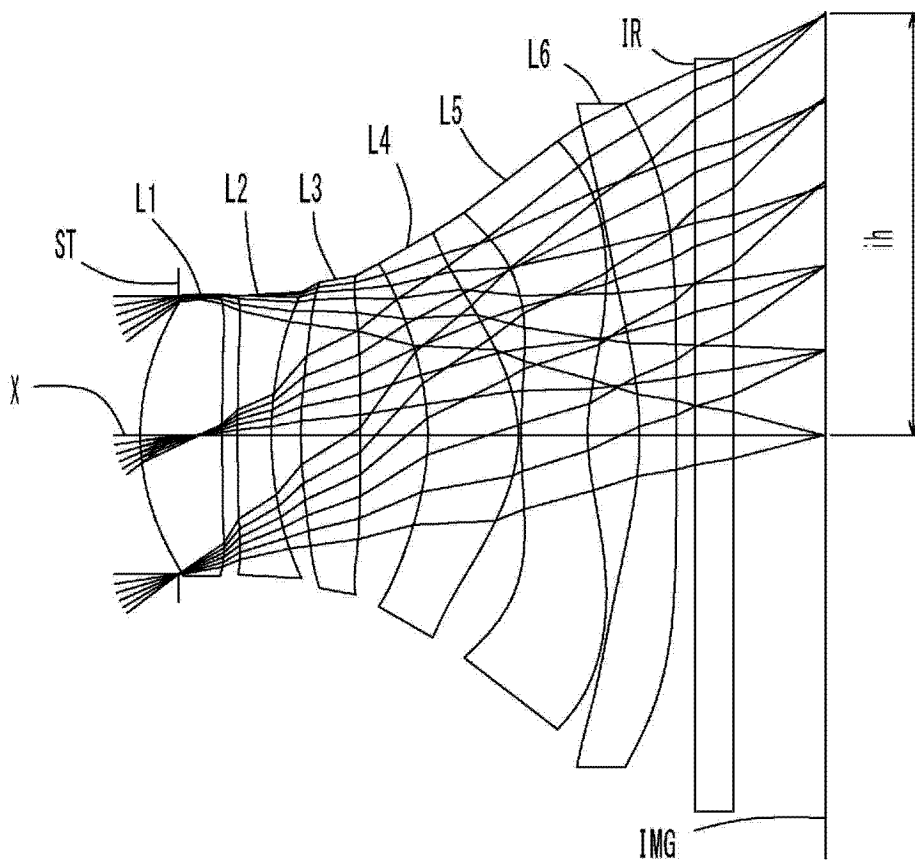


图 13

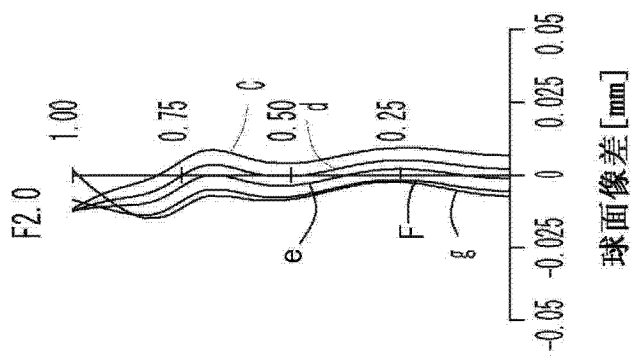


图 14

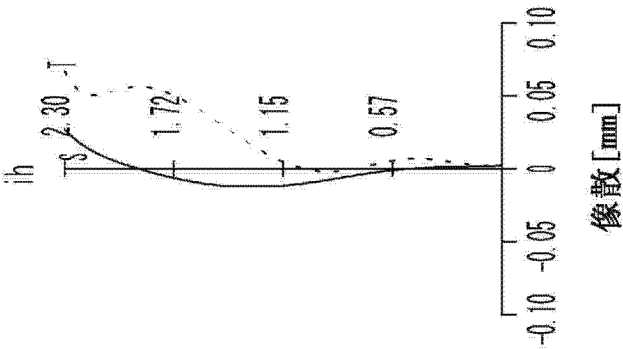


图 15

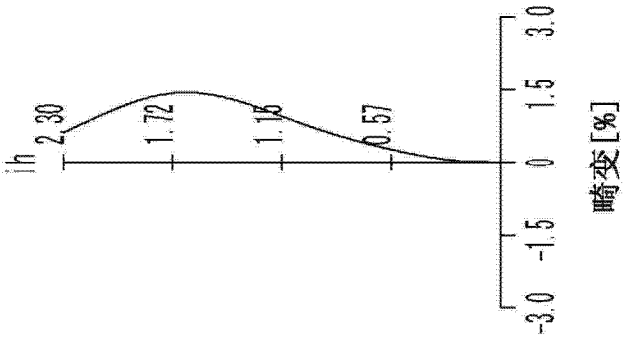


图 16

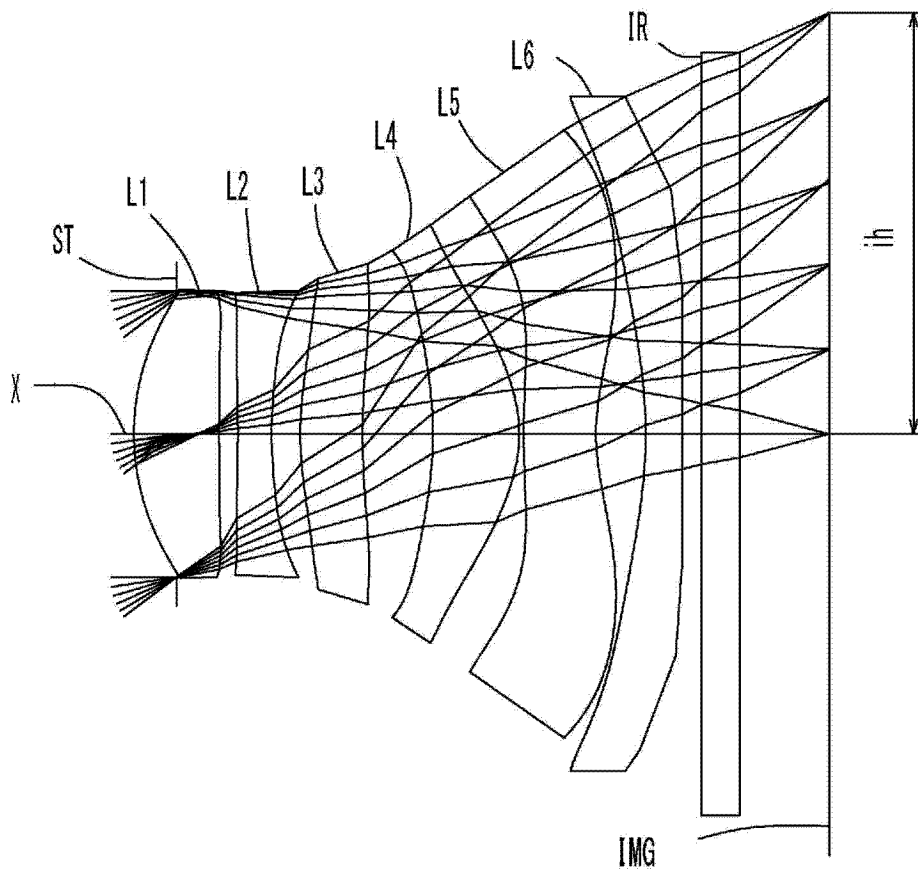


图 17

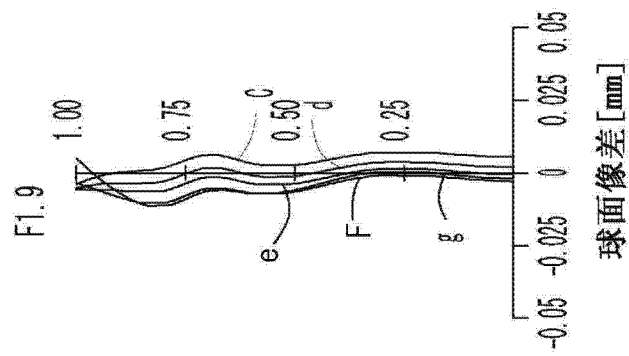


图 18

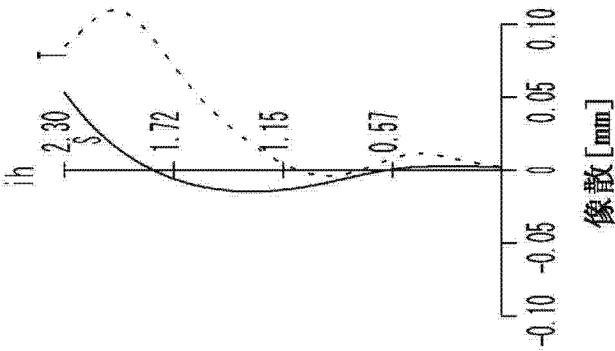


图 19

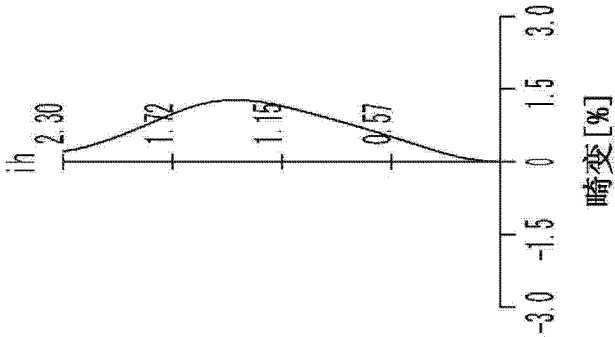


图 20

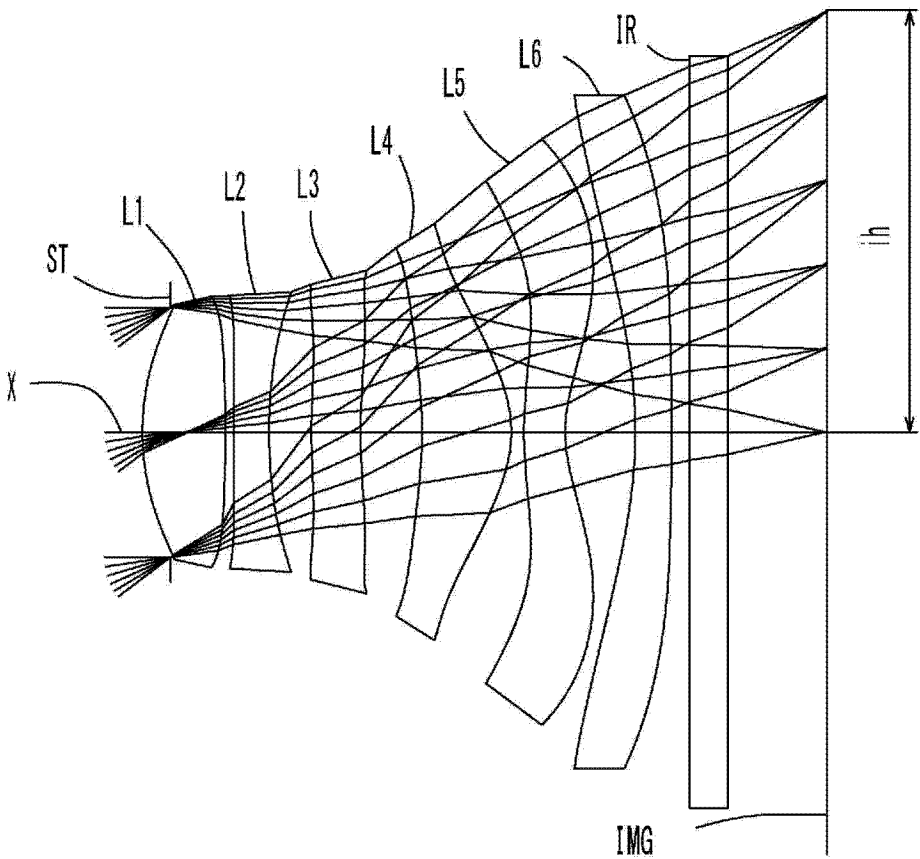


图 21

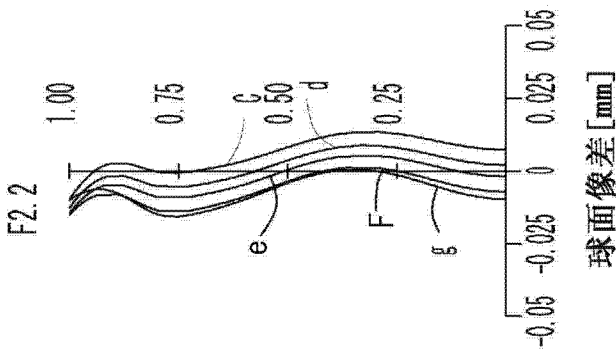


图 22

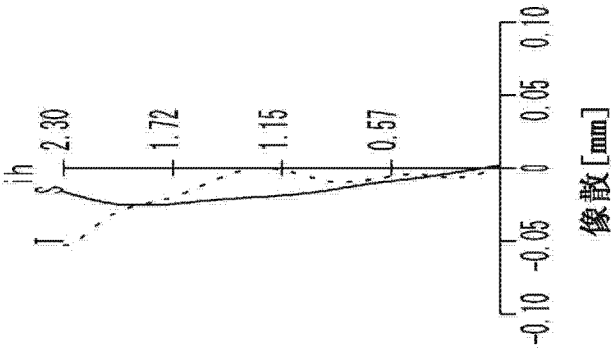


图 23

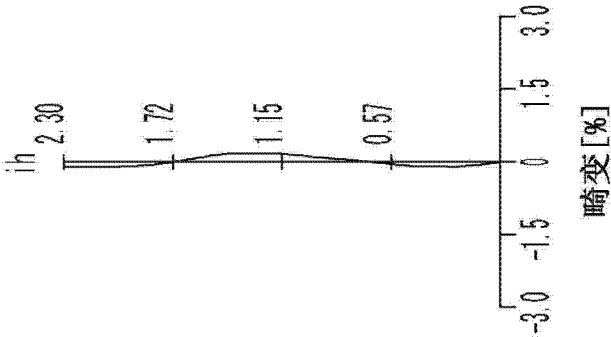


图 24