



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203909381 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201420272380. X

(22) 申请日 2014. 05. 26

(30) 优先权数据

2013-116152 2013. 05. 31 JP

2014-035806 2014. 02. 26 JP

(73) 专利权人 康达智株式会社

地址 日本栃木县

(72) 发明人 关根幸男

(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 13/00 (2006. 01)

G02B 13/18 (2006. 01)

G02B 13/06 (2006. 01)

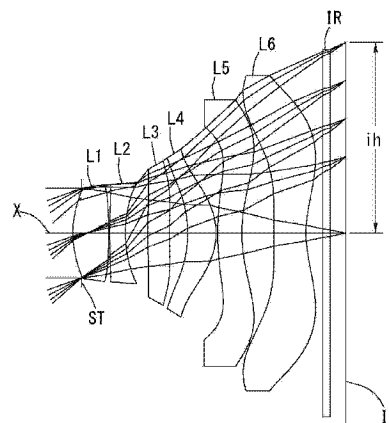
权利要求书2页 说明书28页 附图22页

(54) 实用新型名称

摄像镜头

(57) 摘要

本实用新型提供一种小型的摄像镜头,其在全视场角下实现 80° 以上的宽视场角,并且可良好地校正各像差,可获得高分辨性能。固体摄像元件用的摄像镜头从物体侧朝向像面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,凹面朝向像面侧且具有负的光焦度;第3透镜,凸面朝向物体侧,具有正的光焦度,且双面为非球面;第4透镜,凸面朝向像面侧且具有正的光焦度;第5透镜,凹面朝向像面侧且双面为非球面;和第6透镜,凹面朝向像面侧且具有负的光焦度,上述第6透镜的像面侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面。



1. 一种固体摄像元件用的摄像镜头,其特征在于,

从物体侧朝向像面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,凹面朝向像面侧且具有负的光焦度;第3透镜,凸面朝向物体侧,具有正的光焦度,且双面为非球面;第4透镜,凸面朝向像面侧且具有正的光焦度;第5透镜,凹面朝向像面侧且双面为非球面;和第6透镜,凹面朝向像面侧且具有负的光焦度,

在上述第6透镜的像面侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面。

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:

$$0.8 < ih/f < 1.2$$

其中,

f:整个摄像镜头系统的焦距

ih:最大像高。

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:

$$0.65 < \Sigma d/TTL < 0.90$$

其中,

TTL:拆下了滤光片类时的最靠物体侧配置的光学元件的物体侧的面至像面为止的光轴上的距离

$\Sigma d$ :第1透镜的物体侧的面至第6透镜的像面侧的面为止的光轴上的距离。

4. 根据权利要求3所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式:

$$TTL/f < 1.6$$

其中,

TTL:拆下了滤光片类时的最靠物体侧配置的光学元件的物体侧的面至像面为止的光轴上的距离

f:整个摄像镜头系统的焦距。

5. 根据权利要求1或2所述的摄像镜头,其特征在于,

上述第5透镜为弯月形形状,具有负的光焦度,且在物体侧的面及像面侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面,上述第6透镜为弯月形形状,且在物体侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面。

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:

$$0.55 < f1/f < 1.7$$

其中,

f1:第1透镜的焦距

f:整个摄像镜头系统的焦距。

7. 根据权利要求6所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式:

$$-2.3 < f2/f < -0.8$$

其中，

$f_2$  :第 2 透镜的焦距

$f$  :整个摄像镜头系统的焦距。

8. 根据权利要求 7 所述的摄像镜头,其特征在于,  
满足以下的条件式:

$$1. 3 < f_3 / f < 7.0$$

其中，

$f_3$  :第 3 透镜的焦距

$f$  :整个摄像镜头系统的焦距。

9. 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:

$$45 < v_{d1} < 80$$

$$20 < v_{d2} < 40$$

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。

10. 根据权利要求 1 或 2 或 8 所述的摄像镜头,其特征在于,满足以下的条件式:

$$50 < v_{d3} < 75$$

$$50 < v_{d4} < 75$$

$$20 < v_{d5} < 40$$

$$50 < v_{d6} < 75$$

其中，

$v_{d3}$  :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。

## 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。尤其是涉及在智能电视或 4K 电视等高功能产品等、游戏机或 PC 等信息终端设备等、进而在智能手机或便携电话机以及 PDA(Personal Digital Assistant, 个人数字助理) 等信息终端设备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,对电视附加有个人计算机的功能的智能电视或分辨率为全高清的 4 倍的追求高画质化的 4K 电视等高功能产品备受瞩目。智能电视除了高功能之外,多功能化也日益发展,从而尤为期待其今后的发展。作为其功能之一,包括搭载摄像装置而拍摄影像或图像并进行通信。通过利用该功能,例如可以期待利用了电视电话或脸部识别技术的高精度收视仪的应用,通过进一步搭载动体检测功能还可以期待安全措施或宠物的监控等其他各种应用。此外,若成为 4K 电视的程度的分辨率,则可以欣赏所拍摄的图像犹如在此存在实体般的真实的影像。这些功能通过智能电视等的出现而可以预料到要比以往变得普遍。另一方面,最近在数字相框搭载有相机功能的产品也开始发售等,从而认为围绕相机的市场会日益扩大。

[0003] 在使用电视电话进行交流的情况下,例如在多人参加的电视会议等中,发言人的表情、周围的状况等信息非常重要。此外,在利用脸部识别技术来识别人类或动物的脸部的情况下,也希望能够非常准确地根据影像来识别。对于应用于这种具备高分辨率的设备的摄像镜头,要求是具备高分辨率、小型、宽视场角、明亮的镜头系统。

[0004] 但是,在现有技术中难以充分地与此样的要求对应。例如,在搭载于智能电视等高功能产品的摄像装置中,假定使用适于高分辨率化的比较大型的摄像元件。对大型的摄像元件应用现有的摄像镜头时,存在伴随光学系统的大型化而产生的各像差的恶化这样的课题,非常难实现与小型的摄像元件同等良好的光学性能。此外,要实现摄影视场角的广角化时,无论摄像元件的尺寸如何,特别是周边部的像差校正都会非常困难,容易产生无法确保良好的光学性能的问题。

[0005] 作为搭载于具备摄像装置的设备的摄像镜头,已知有例如以下的专利文献 1 至专利文献 3 这样的摄像镜头。

[0006] 在专利文献 1 中公开了一种摄像镜头,该摄像镜头从物体侧依次由以下部分构成:在光轴附近物体侧的面为凸形状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;在光轴附近像侧的面为凹形状且具有正的光焦度的第 3 透镜;在光轴附近像侧的面为凸形状且具有正的光焦度的第 4 透镜;和在光轴附近具有负的光焦度的第 5 透镜。在专利文献 1 所记载的摄像镜头中,为 5 枚的透镜构成,通过实现各透镜的构成的最优化而实现高性能化。

[0007] 在专利文献 2 中公开了一种摄像镜头,该摄像镜头从物体侧依次配置有以下部分

而构成；具有正的光焦度的第 1 透镜组；具有负的光焦度的第 2 透镜组；具有正的光焦度的第 3 透镜组；具有负的光焦度的第 4 透镜组；具有正的光焦度的第 5 透镜组；和具有负的光焦度的第 6 透镜组。在专利文献 2 所记载的摄像镜头中，通过使光学系统的透镜构成相对于孔径光阑同心，来抑制像散和彗差并实现广角化。

[0008] 在专利文献 3 公开了一种摄像镜头，该摄像镜头从物体侧依次由物体侧为凸面且具有正的光焦度的第 1 透镜、第 2 透镜、第 3 透镜、第 4 透镜、第 5 透镜、以及凹面朝向像面侧且双面为非球面的第 6 透镜构成，在该第 6 透镜的像面侧的面形成有至少一个反曲线点。在专利文献 3 所记载的摄像镜头中，提出了如下的小型摄像镜头：通过使第 5 透镜与第 6 透镜的光焦度的和占整个摄像镜头系统的比例处于适当的范围，来抑制制造误差灵敏度并确保远心性。

[0009] 在先技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1：JP 特开 2010-262270 号公报

[0012] 专利文献 2：JP 特开 2012-155223 号公报

[0013] 专利文献 3：US2012/0188654A1

## 实用新型内容

[0014] 上述专利文献 1 所记载的摄像镜头，其 F 值为 2.0 而明亮，半视场角为约  $38^\circ$ ，实现了比较广角的镜头系统。但是，无法充分满足近年来追求的更加广角化的要求。此外，为了应用于大型的摄像元件，需要进一步抑制各像差。但是，5 枚透镜构成的像差校正能力有限，难以应用于上述的高分辨率日益发展的设备。

[0015] 上述专利文献 2 所记载的摄像镜头，其 F 值为 2.3 左右而比较明亮，能够实现良好的像差校正。但是，半视场角为  $33^\circ$  左右，无法充分与广角化对应。此外，想要通过专利文献 2 所记载的透镜构成实现广角化时，特别是周边部的像差校正困难，无法获得良好的光学性能。

[0016] 上述专利文献 3 所记载的摄像镜头为 6 枚构成，成为能够良好地校正像差且比较小型化的镜头系统。此外半视场角为  $37^\circ$  左右而比较宽。但是，F 值为 2.8 ~ 3.2，未能与充分的亮度对应。若要利用该摄像镜头与低 F 值且半视场角超过  $40^\circ$  的广角化对应，仍然难以解决周边部的像差的问题。

[0017] 因此，在现有技术中难以在维持小型化的同时满足广角化、并满足明亮且高分辨率的要求。此外，应用于大型的摄像元件时，难以实现与以往同等良好的光学性能。

[0018] 本实用新型鉴于上述问题而完成，其目的在于提供一种明亮且小型的摄像镜头，其不仅是在应用于现有小型摄像元件时，而且在应用于大型的摄像元件时也能够实现现有以上的光学性能，并且能够在为宽视场角的同时良好地校正各像差。

[0019] 另外，在此所说的小型摄像镜头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  $80^\circ$  以上的程度。此外，摄像元件的有效摄像面的对角线的长度，被处理成与来自向摄像镜头入射的最大视场角的光线射入摄像面的位置距离光轴的垂直高度即最大像高为半径的有效像圆的直径的大小相同。

[0020] 本实用新型的摄像镜头为一种固体摄像元件用的摄像镜头，其从物体侧朝向像面

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，凹面朝向像面侧且具有负的光焦度；第 3 透镜，凸面朝向物体侧，具有正的光焦度，且双面为非球面；第 4 透镜，凸面朝向像面侧且具有正的光焦度；第 5 透镜，凹面朝向像面侧且双面为非球面；和第 6 透镜，凹面朝向像面侧且具有负的光焦度。第 6 透镜的像面侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面。

[0021] 通过成为以上构成的摄像镜头，可以实现用于增大  $ih/f$  的值（0.87 以上）的焦距，还可以抑制此时的像差。 $ih/f$  可以实现 0.87 ~ 1.04。专利文献 2 为 0.65 ~ 0.71、专利文献 3 为 0.60 ~ 0.74。另外， $ih$  为最大像高、 $f$  为整个摄像镜头系统的焦距，二者均为决定视场角的参数。

[0022] 上述构成的摄像镜头通过设为配置有由第 1 透镜、第 2 透镜、第 3 透镜、第 4 透镜构成的合成光焦度为正的透镜组、和由第 5 透镜及第 6 透镜构成的合成光焦度为负的透镜组的、所谓远摄型，能够实现光学全长的缩短。

[0023] 第 1 透镜是凸面朝向物体侧且具有正的光焦度的透镜，在构成摄像镜头的透镜中具有较强的光焦度。通过成为使物体侧的面的曲率半径比像面侧的曲率半径小的双凸形状、且对双面适当地分配正的光焦度，能够在抑制球面像差的产生的同时获得比较强的光焦度，而实现摄像镜头的小型化。另外，第 1 透镜的像面侧的面也可以为凹面，此时的像面侧的曲率半径的大小优选在光焦度不会过低且球面像差量不会增大的范围内设定得比物体侧的曲率半径大。

[0024] 第 2 透镜是凹面朝向像面侧且具有负的光焦度的透镜，能够良好地校正球面像差及色像差。

[0025] 第 3 透镜是凸面朝向物体侧、在构成摄像镜头的透镜中具有较弱的正光焦度的透镜，通过对整个摄像镜头系统补充正的光焦度，能够缩短整个系统的焦距而有助于广角化，并且通过使双面由非球面形成，而能够主要对像散及彗差进行良好的校正。

[0026] 第 4 透镜是凸面朝向像面侧且具有正的光焦度的透镜，在构成摄像镜头的透镜中具有较强的正光焦度，而与第 1 透镜的正光焦度适当地平衡，从而有助于摄像镜头的小型化。

[0027] 第 5 透镜是凹面朝向像面侧且双面为非球面的透镜，通过形成于双面的非球面，能够良好地校正第 3 透镜、第 4 透镜产生的色像差，有助于实现高分辨率。

[0028] 第 6 透镜是凹面朝向像面侧且具有负的光焦度的透镜，易于确保后焦距。此外，通过在像面侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面，使像面侧的面的光焦度随着朝向透镜周边部而从负光焦度向正光焦度变化。这种非球面形状主要能够获得校正畸变及场曲的效果、以及控制向摄像元件入射的光线的角度的效果。

[0029] 另外，关于透镜的面形状，凸面、凹面是指近轴（光轴附近）处的形状。此外，在非球面形成的反曲线点是指切平面与光轴垂直相交的非球面上的点。

[0030] 在本实用新型的摄像镜头中优选，第 5 透镜为凹面朝向像面侧的弯月形形状且具有负的光焦度，在物体侧的面及像面侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面。

[0031] 通过将第 5 透镜的光焦度设定为负，可以良好地校正第 3 透镜、第 4 透镜产生的球面像差以及色像差。在由 6 枚构成的摄像镜头中，除了负的光焦度的第 2 透镜之外，还使

第 5 透镜为负,从而易于良好地校正球面像差及色像差。此外,通过使第 5 透镜为凸面朝向像面侧的弯月形形状并在物体侧的面及像面侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面,可以良好地校正像散及彗差,实现轴外的光学性能的提高,并且可以控制向摄像元件入射的光线的角度。此外,在第 5 透镜形成的这种非球面形状易于将位于最靠像面侧的第 6 透镜的周边部的非球面形状的法线角调整成钝角。因此,可以获得降低第 6 透镜的制造误差灵敏度、抑制因第 6 透镜的内面反射引起的重影现象的效果。

[0032] 在本实用新型的摄像镜头中优选,第 6 透镜为凹面朝向像面侧的弯月形形状,并在物体侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面。

[0033] 通过使第 6 透镜为凹面朝向像侧的弯月形形状、并在物体侧的面形成在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面形状,可以无损上述第 5 透镜的像差校正效果地进行场曲的最终校正,并且进行向摄像元件入射的光线的角度的最终控制。此外,为了维持小型化,该非球面优选形成成为将凹陷 (sag) 量的变化抑制得较小的形状。

[0034] 另外,也可以将第 5 透镜设定为正的光焦距,此时,设定成使第 5 透镜和第 6 透镜的合成光焦距为负的、弱的正光焦距,并且使第 1、第 3、第 4 透镜各自的正光焦距的分配适当地平衡,从而易于在抑制各像差的同时缩短光学全长。

[0035] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (1)。

[0036] (1)  $0.55 < f_1/f < 1.7$

[0037] 其中,  $f$  为整个摄像镜头系统的焦距、 $f_1$  为第 1 透镜的焦距。

[0038] 条件式 (1) 将第 1 透镜的焦距与整个摄像镜头系统的焦距之比规定在适当的范围,是用于在实现摄像镜头的小型化的同时良好地校正球面像差、彗差的条件。若超过条件式 (1) 的上限值,则第 1 透镜的正光焦距变得过弱,因此难以实现摄像镜头的小型化。另一方面,若低于条件式 (1) 的下限值,则第 1 透镜的正光焦距变得过强,难以良好地校正球面像差及彗差。

[0039] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (2)。

[0040] (2)  $-2.3 < f_2/f < -0.8$

[0041] 其中,  $f$  为整个摄像镜头系统的焦距、 $f_2$  为第 2 透镜的焦距。

[0042] 条件式 (2) 将第 2 透镜的焦距与整个摄像镜头系统的焦距之比规定在适当的范围,是用于在实现小型化的同时良好地校正色像差的条件。若超过条件式 (2) 的上限值,则第 2 透镜的负光焦距变得过强,不利于摄像镜头的小型化。此外,轴上及轴外的色像差变得校正过度 (相对于基准波长的色像差,短波长的色像差向正方向增大),难以获得良好的成像性能。另一方面,若低于条件式 (2) 的下限值,则第 2 透镜的负光焦距变得过弱,轴上及轴外的色像差变得校正不足 (相对于基准波长的色像差,短波长的色像差向负方向增大),此时也难以获得良好的成像性能。

[0043] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (3) 及条件式 (4)。

[0044] (3)  $45 < v_{d1} < 80$

[0045] (4)  $20 < v_{d2} < 40$

[0046] 其中,  $v_{d1}$  为第 1 透镜的对  $d$  线的阿贝数、 $v_{d2}$  为第 2 透镜的对  $d$  线的阿贝数。

[0047] 条件式 (3) 用于规定第 1 透镜的阿贝数,条件式 (4) 用于规定第 2 透镜的阿贝数,均是用于良好地校正色像差的条件。低于条件式 (3) 的下限值时及超过条件式 (4) 的上限

值时,第 1 透镜和第 2 透镜的色散值的差变小,因此色像差的校正变得不充分。此外,超过条件式 (3) 的上限值时及低于条件式 (4) 的下限值时,轴上色像差和倍率色像差的平衡恶化,周边部的光学性能劣化。

[0048] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (5) 至 (8)。

[0049] (5)  $50 < v d3 < 75$

[0050] (6)  $50 < v d4 < 75$

[0051] (7)  $20 < v d5 < 40$

[0052] (8)  $50 < v d6 < 75$

[0053] 其中,  $v d3$  为第 3 透镜的对 d 线的阿贝数、 $v d4$  为第 4 透镜的对 d 线的阿贝数、 $v d5$  为第 5 透镜的对 d 线的阿贝数、 $v d6$  为第 6 透镜的对 d 线的阿贝数。

[0054] 条件式 (5) 用于规定第 3 透镜的阿贝数,条件式 (6) 用于规定第 4 透镜的阿贝数,条件式 (7) 用于规定第 5 透镜的阿贝数,条件式 (8) 用于规定第 6 透镜的阿贝数,是用于良好地校正色像差的条件。这些条件式意味着,第 3 透镜、第 4 透镜及第 6 透镜由低色散的材料形成,第 5 透镜由高色散的材料形成。通过交替配置由低色散的材料形成的透镜和由高色散的材料形成的透镜,可以更好地校正轴上色像差及倍率色像差。

[0055] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (10)。

[0056] (10)  $TTL/f < 1.6$

[0057] 其中,  $f$  为整个摄像镜头系统的焦距、TTL 为拆下了滤光片类时的最靠物体侧配置的光学元件的物体侧的面至像面为止的光轴上的距离。

[0058] 条件式 (10) 是用于使摄像镜头小型化的条件。若超过条件式 (10) 的上限值,则摄像镜头的像侧主点位置向物体侧移动过度,因此光学全长变得过长而难以小型化。

[0059] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (9)。

[0060] (9)  $0.65 < \Sigma d/TTL < 0.90$

[0061] 其中,  $\Sigma d$  为第 1 透镜的物体侧的面至第 6 透镜的像面侧的面为止的光轴上的距离、TTL 为拆下了滤光片类时的最靠物体侧配置的光学元件的物体侧的面至像面为止的光轴上的距离。

[0062] 条件式 (9) 是用于在缩短光学全长的同时良好地校正像差的条件。若超过条件式 (9) 的上限值,则后焦距变得过短,难以确保配置滤光片等的空间。此外,难以将向摄像元件入射的光线的角度控制在良好的范围。另一方面,若低于条件式 (9) 的下限值,则难以确保构成摄像镜头的各透镜的厚度。此外,各透镜间的间隔也变窄,因此非球面形状的设计自由度容易受到限制。其结果,难以实现高光学性能。

[0063] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (11)。

[0064] (11)  $0.8 < ih/f < 1.2$

[0065] 其中,  $f$  为整个摄像镜头系统的焦距、 $ih$  为最大像高。

[0066] 条件式 (11) 用于规定整个摄像镜头系统的焦距与最大像高之比,是用于在实现广角化的同时获得良好的成像性能的条件。若超过条件式 (11) 的上限值,则视场角变得过宽,超出能够良好地校正周边部的像差的范围,因此导致尤其是画面周边部的光学性能的劣化。另一方面,若低于条件式 (11) 的下限值,则整个摄像镜头系统的焦距变得过长,难以小型化且不利于广角化。

[0067] 此外,在本实用新型的摄像镜头中优选满足以下的条件式(12)。

[0068] (12)  $1.3 < f_3/f < 7.0$

[0069] 其中,  $f_3$  为第 3 透镜的焦距、 $f$  为整个摄像镜头系统的焦距。

[0070] 条件式(12) 将整个摄像镜头系统的焦距与第 3 透镜的焦距之比规定在适当的范围,是用于在实现小型化的同时良好地校正各像差的条件。若超过条件式(12) 的上限值,则第 3 透镜的正的光焦度变得过弱,不利于摄像镜头的广角化。另一方面,若低于条件式(12) 的下限值,则第 3 透镜的正的光焦度变得过强,虽然有利于广角化、小型化,但难以校正球面像差。通过满足条件式的范围,容易取得整个摄像镜头系统中的正光焦度的分配平衡和像差校正的平衡。

[0071] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式(13)、(14)。

[0072] (13)  $0.5 < f_{1234}/f < 7.5$

[0073] (14)  $-1.2 < f_{56}/f < -0.5$

[0074] 其中,  $f_{1234}$  为第 1 透镜至第 4 透镜的合成焦距、 $f_{56}$  为第 5 透镜和第 6 透镜的合成焦距、 $f$  为整个摄像镜头系统的焦距。

[0075] 条件式(13) 将第 1 透镜至第 4 透镜的正的合成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,条件式(14) 将第 5 透镜和第 6 透镜的负的合成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,通过同时满足各自的条件式,能够提高远摄性,并抑制光学全长变长。

[0076] 通过本实用新型,能够获得一种明亮且小型的摄像镜头,其不仅是在应用于现有的小型摄像元件时,而且在应用于大型的摄像元件时也能够实现现有以上的光学性能,并且能够在为宽视场角的同时良好地校正各像差。

#### 附图说明

[0077] 图 1 是表示实施例 1 的摄像镜头的概略构成的图。

[0078] 图 2 是表示实施例 1 的摄像镜头的球面像差的图。

[0079] 图 3 是表示实施例 1 的摄像镜头的像散的图。

[0080] 图 4 是表示实施例 1 的摄像镜头的畸变的图。

[0081] 图 5 是表示实施例 2 的摄像镜头的概略构成的图。

[0082] 图 6 是表示实施例 2 的摄像镜头的球面像差的图。

[0083] 图 7 是表示实施例 2 的摄像镜头的像散的图。

[0084] 图 8 是表示实施例 2 的摄像镜头的畸变的图。

[0085] 图 9 是表示实施例 3 的摄像镜头的概略构成的图。

[0086] 图 10 是表示实施例 3 的摄像镜头的球面像差的图。

[0087] 图 11 是表示实施例 3 的摄像镜头的像散的图。

[0088] 图 12 是表示实施例 3 的摄像镜头的畸变的图。

[0089] 图 13 是表示实施例 4 的摄像镜头的概略构成的图。

[0090] 图 14 是表示实施例 4 的摄像镜头的球面像差的图。

[0091] 图 15 是表示实施例 4 的摄像镜头的像散的图。

[0092] 图 16 是表示实施例 4 的摄像镜头的畸变的图。

- [0093] 图 17 是表示实施例 5 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0094] 图 18 是表示实施例 5 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0095] 图 19 是表示实施例 5 的摄像镜头的像散的图。
- [0096] 图 20 是表示实施例 5 的摄像镜头的畸变的图。
- [0097] 图 21 是表示实施例 6 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0098] 图 22 是表示实施例 6 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0099] 图 23 是表示实施例 6 的摄像镜头的像散的图。
- [0100] 图 24 是表示实施例 6 的摄像镜头的畸变的图。
- [0101] 图 25 是表示实施例 7 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0102] 图 26 是表示实施例 7 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0103] 图 27 是表示实施例 7 的摄像镜头的像散的图。
- [0104] 图 28 是表示实施例 7 的摄像镜头的畸变的图。
- [0105] 图 29 是表示实施例 8 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0106] 图 30 是表示实施例 8 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0107] 图 31 是表示实施例 8 的摄像镜头的像散的图。
- [0108] 图 32 是表示实施例 8 的摄像镜头的畸变的图。
- [0109] 图 33 是表示实施例 9 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0110] 图 34 是表示实施例 9 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0111] 图 35 是表示实施例 9 的摄像镜头的像散的图。
- [0112] 图 36 是表示实施例 9 的摄像镜头的畸变的图。
- [0113] 图 37 是表示实施例 10 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0114] 图 38 是表示实施例 10 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0115] 图 39 是表示实施例 10 的摄像镜头的像散的图。
- [0116] 图 40 是表示实施例 10 的摄像镜头的畸变的图。
- [0117] 图 41 是表示实施例 11 的摄像镜头的概略构成的图。
- [0118] 图 42 是表示实施例 11 的摄像镜头的球面像差的图。
- [0119] 图 43 是表示实施例 11 的摄像镜头的像散的图。
- [0120] 图 44 是表示实施例 11 的摄像镜头的畸变的图。
- [0121] 符号说明
- [0122] ST 孔径光阑
- [0123] L1 第 1 透镜
- [0124] L2 第 2 透镜
- [0125] L3 第 3 透镜
- [0126] L4 第 4 透镜
- [0127] L5 第 5 透镜
- [0128] L6 第 6 透镜
- [0129] IR 滤光片
- [0130] ih 最大像高

## 具体实施方式

[0131] 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。

[0132] 图 1、图 5、图 9、图 13、图 17、图 21、图 25、图 29、图 33、图 37、图 41 分别表示本实施方式的实施例 1 ~ 11 的摄像镜头的概略构成图。基本的透镜构成均相同,因此在此主要参照实施例 1 的概略构成图对本实施方式的摄像镜头构成进行说明。

[0133] 如图 1 所示,本实施方式的摄像镜头从物体侧朝向像面侧依次由孔径光阑 ST、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、具有正的光焦度的第 3 透镜 L3、具有正的光焦度的第 4 透镜 L4、具有负的光焦度的第 5 透镜 L5、以及具有负的光焦度的第 6 透镜 L6 构成。

[0134] 此外,在第 6 透镜 L6 和像面 IM 之间配置有滤光片 IR。另外,该滤光片 IR 可以省略。

[0135] 在上述 6 枚构成的摄像镜头中,第 1 透镜 L1 是物体侧的面和像面侧的面均由凸面形成的双凸形状的透镜。另外,第 1 透镜 L1 的形状只要是物体侧的面为凸面的形状即可,也可以是像面侧的面为凹面的形状、即弯月形形状。实施例 8 和实施例 11 是第 1 透镜 L1 的形状为凸面朝向物体侧的弯月形透镜的例子。

[0136] 第 2 透镜 L2 是物体侧的面为凸面、像面侧的面为凹面的弯月形形状的透镜。另外,第 2 透镜 L2 的形状只要是像面侧的面为凹面的形状即可,也可以是物体侧的面为凹面的形状、即是双凹透镜。实施例 8 是第 2 透镜 L2 的形状为双凹透镜的例子。

[0137] 第 3 透镜 L3 是物体侧的面为凸面、像面侧的面为凹面的弯月形形状的透镜。第 3 透镜 L3 只要是为了像差校正及广角化而具有弱的正光焦度的透镜即可,不限于上述的形状。实施例 5 至实施例 9、实施例 12 是第 3 透镜 L3 的形状为双凸透镜的例子。

[0138] 第 4 透镜 L4 是物体侧的面为凹面、像面侧的面为凸面的具有正光焦度的弯月形形状的透镜。此外,在第 4 透镜 L4 的双面形成正光焦度随着朝向透镜周边部而变弱的非球面形状。通过使周边部的正光焦度变弱,主要对像散及场曲进行良好的校正。

[0139] 第 5 透镜 L5 是物体侧的面为凸面、像面侧的面为凹面的弯月形形状的透镜。此外,物体侧的面及像面侧的面形成在光轴 X 上以外的位置具有反曲线点的非球面。第 5 透镜 L5 的光焦度只要构成为与第 6 透镜 L6 的合成光焦度为负即可,例如也可以是具有弱的正光焦度的透镜。实施例 9 是第 5 透镜 L5 的光焦度为正的例子。进而,第 5 透镜 L5 的形状不限于弯月形形状,也可以如实施例 10 所示为双凹形状。

[0140] 第 6 透镜 L6 是物体侧的面为凸面、像面侧的面为凹面的弯月形形状的透镜。此外,物体侧的面及像面侧的面形成在光轴 X 上以外的位置具有反曲线点的非球面。成为在光轴 X 附近具有负的光焦度、随着朝向透镜周边部而向正的光焦度变化的形状。另外,第 6 透镜 L6 的形状不限于弯月形形状,也可以如实施例 9 所示为双凹形状。

[0141] 在本实施方式所涉及的摄像镜头中,第 1 透镜 L1、第 2 透镜 L2、第 3 透镜 L3、第 4 透镜 L4、第 5 透镜 L5 及第 6 透镜 L6 全部采用塑料材料,从而易于制造,并且能够以低成本大量生产。此外,在所有的透镜的双面形成适当的非球面,而更好地校正各像差。

[0142] 另外,所采用的透镜的材料不限于塑料材料。通过采用玻璃材料,可以实现更高性能化。此外,优选所有的透镜面由非球面形成,但也可以根据所要求的性能而采用制造容易的球面。

[0143] 本实施方式的摄像镜头通过满足以下的条件式 (1) 至 (14), 能够起到良好的效果。

[0144] (1)  $0.55 < f1/f < 1.7$

[0145] (2)  $-2.3 < f2/f < -0.8$

[0146] (3)  $45 < v d1 < 80$

[0147] (4)  $20 < v d2 < 40$

[0148] (5)  $50 < v d3 < 75$

[0149] (6)  $50 < v d4 < 75$

[0150] (7)  $20 < v d5 < 40$

[0151] (8)  $50 < v d6 < 75$

[0152] (9)  $0.65 < \Sigma d/TTL < 0.90$

[0153] (10)  $TTL/f < 1.6$

[0154] (11)  $0.8 < ih/f < 1.2$

[0155] (12)  $1.3 < f3/f < 7.0$

[0156] (13)  $0.5 < f1234/f < 7.5$

[0157] (14)  $-1.2 < f56/f < -0.5$

[0158] 其中,

[0159] f : 整个摄像镜头系统的焦距

[0160] f1 : 第 1 透镜 L1 的焦距

[0161] f2 : 第 2 透镜 L2 的焦距

[0162] f3 : 第 3 透镜 L3 的焦距

[0163] v d1 : 第 1 透镜 L1 的对 d 线的阿贝数

[0164] v d2 : 第 2 透镜 L2 的对 d 线的阿贝数

[0165] v d3 : 第 3 透镜 L3 的对 d 线的阿贝数

[0166] v d4 : 第 4 透镜 L4 的对 d 线的阿贝数

[0167] v d5 : 第 5 透镜 L5 的对 d 线的阿贝数

[0168] v d6 : 第 6 透镜 L6 的对 d 线的阿贝数

[0169] TTL : 拆下了滤光片 IR 类时的最靠物体侧配置的光学元件的物体侧的面至像面 IM 为止的光轴 X 上的距离

[0170]  $\Sigma d$  : 第 1 透镜的物体侧的面至第 6 透镜的像面侧的面为止的光轴 X 上的距离

[0171] ih : 最大像高

[0172] f1234 : 第 1 透镜 L1 至第 4 透镜 L4 的合成焦距

[0173] f56 : 第 5 透镜 L5 和第 6 透镜 L6 的合成焦距

[0174] 本实施方式的摄像镜头通过满足以下的条件式 (1a) 至 (14a), 能够起到更好的效果。

[0175] (1a)  $0.6 < f1/f < 1.5$

[0176] (2a)  $-2.1 < f2/f < -0.9$

[0177] (3a)  $45 < v d1 < 70$

[0178] (4a)  $20 < v d2 < 30$

- [0179] (5a)  $50 < v d3 < 65$   
 [0180] (6a)  $50 < v d4 < 65$   
 [0181] (7a)  $20 < v d5 < 30$   
 [0182] (8a)  $50 < v d6 < 65$   
 [0183] (9a)  $0.70 < \Sigma d/TTL < 0.90$   
 [0184] (10a)  $TTL/f < 1.55$   
 [0185] (11a)  $0.8 < ih/f < 1.1$   
 [0186] (12a)  $1.4 < f3/f < 6.4$   
 [0187] (13a)  $0.6 < f1234/f < 7.0$   
 [0188] (14a)  $-1.0 < f56/f < -0.5$

[0189] 其中,各条件式的符号与前面段落中的说明相同。

[0190] 本实施方式的摄像镜头通过满足以下的条件式 (1b) 至 (14b),能够起到特别好的效果。

- [0191] (1b)  $0.71 \leq f1/f \leq 1.42$   
 [0192] (2b)  $-1.9 \leq f2/f \leq -1.07$   
 [0193] (3b)  $50 < v d1 < 70$   
 [0194] (4b)  $22 < v d2 < 28$   
 [0195] (5b)  $53 < v d3 < 60$   
 [0196] (6b)  $53 < v d4 < 60$   
 [0197] (7b)  $22 < v d5 < 28$   
 [0198] (8b)  $50 < v d6 < 60$   
 [0199] (9b)  $0.76 \leq \Sigma d/TTL \leq 0.86$   
 [0200] (10b)  $TTL/f \leq 1.43$   
 [0201] (11b)  $0.87 \leq ih/f \leq 1.04$   
 [0202] (12b)  $1.59 \leq f3/f \leq 5.83$   
 [0203] (13b)  $0.67 \leq f1234/f \leq 6.29$   
 [0204] (14b)  $-0.94 \leq f56/f \leq -0.63$

[0205] 其中,各条件式的符号与前面段落中的说明相同。

[0206] 在本实施方式中,透镜面的非球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 A<sub>4</sub>、A<sub>6</sub>、A<sub>8</sub>、A<sub>10</sub>、A<sub>12</sub>、A<sub>14</sub>、A<sub>16</sub> 时,通过下式来表示。

[0207] [数学式 1]

$$[0208] \quad Z = \frac{\frac{H^2}{R}}{1 + \sqrt{1 - (k+1) \frac{H^2}{R^2}}} + A_4 H^4 + A_6 H^6 + A_8 H^8 + A_{10} H^{10} + A_{12} H^{12} + A_{14} H^{14} + A_{16} H^{16}$$

[0209] 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、 $\omega$  表示半视场角、ih 表示最大像高。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、 $\nu_d$  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。

[0210] [ 实施例 1 ]

[0211] 在以下的表 1 中示出基本的镜头数据。

[0212] [ 表 1 ]

[0213]

数值实施例1

单位mm

$$f = 8.881$$

$$Fno = 2.40$$

$$\omega(^{\circ}) = 41.3$$

$$ih = 7.902$$

面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数 $\nu_d$
1 (光阑)	无限远	无限远		
2*	4.275	-0.355	1.5438	55.57
3*	-15.055	0.040		
4*	46.740	0.650	1.6142	25.58
5*	5.159	0.913		
6*	13.263	0.909	1.5346	56.16
7*	24.871	0.751		
8*	-5.600	1.182	1.5346	56.16
9*	-2.670	0.070		
10*	12.443	1.000	1.6142	25.58
11*	6.123	1.330		
12*	81.918	1.325	1.5346	56.16
13*	4.725	0.600		
14	无限远	0.300	1.5670	37.80
15	无限远	0.746		
像面	无限远			

[0214]

单透镜数据			合成焦距	
透镜	起始面	焦距	f1234	55.88
1	2	6.293		
2	4	-9.498	f56	-6.17
3	6	51.739		
4	8	8.369		
5	10	-20.885		
6	12	-9.435		

非球面数据						
	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-7.869E-04	7.232E-03	4.714E-03	-2.930E-03	-8.477E-03	-7.907E-03
A6	-2.818E-04	-2.373E-03	-2.894E-04	2.261E-03	6.556E-04	1.565E-04
A8	4.033E-05	-1.980E-04	-6.140E-04	-4.693E-04	-5.132E-05	1.343E-06
A10	-2.350E-05	4.933E-05	9.916E-05	4.284E-05	5.286E-06	1.241E-06
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.767E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-8.787E+00
A4	-7.308E-03	-7.899E-03	1.061E-03	-3.841E-03	-5.323E-03	-3.454E-03
A6	1.093E-03	6.571E-04	-4.490E-04	-2.241E-05	1.227E-04	7.714E-05
A8	1.485E-05	3.600E-05	2.227E-05	6.595E-07	1.826E-06	-2.206E-06
A10	-4.030E-06	-1.909E-06	-1.009E-06	1.180E-09	-7.680E-08	4.482E-08
A12	0.000E+00	-1.356E-07	2.131E-08	-2.170E-10	6.370E-10	-4.674E-10
A14	0.000E+00	5.080E-09	0.000E+00	1.563E-12	-4.811E-12	2.973E-12
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	8.557E-14	0.000E+00

[0215] 实施例 1 的摄像镜头如表 12 所示满足全部的条件式 (1) 至 (14)。

[0216] 图 2-4 对实施例 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 F 线 (486nm)、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 中的像差量 (在图 6-7、图 10-11、图 14-15、图 18-19、图 22-23、图 26-27、图 30-31、图 34-35、图 38-39、图 42-43 中也相同)。如图 2-4 所示,可知各像差被良好地校正。

[0217] 此外,实现了达成约 80° 的宽视场角、F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.71,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0218] [ 实施例 2 ]

[0219] 在以下的表 2 中示出基本的镜头数据。

[0220] [ 表 2 ]

[0221]

## 数值实施例2

单位mm

$f = 6.764$

$Fno = 2.40$

$\omega(^{\circ}) = 41.2$

$ih = 5.992$

## 面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
1 (光阑)	无限远	无限远		
2*	4.053	-0.185	1.5438	55.57
3*	-8.816	0.101		
4*	35.089	0.500	1.6142	25.58
5*	4.155	0.648		
6*	8.544	0.710	1.5346	56.16
7*	29.084	0.609		
8*	-4.038	1.305	1.5346	56.16
9*	-2.016	0.053		
10*	11.903	0.790	1.6142	25.58
11*	5.003	0.606		
12*	6.366	1.097	1.5346	56.16
13*	2.525	0.600		
14	无限远	0.300	1.5670	37.80
15	无限远	0.850		
像面	无限远			

[0222]

单透镜数据			合成焦距	
透镜	起始面	焦距	f1234	17.09
1	2	5.259		
2	4	-7.720	f56	-5.12
3	6	22.360		
4	8	6.148		
5	10	-14.692		
6	12	-8.694		

非球面数据						
	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-2.806E-03	1.014E-02	3.547E-03	-1.407E-02	-1.733E-02	-8.408E-03
A6	-1.408E-03	-6.129E-03	6.567E-04	7.185E-03	7.447E-04	-5.976E-04
A8	1.483E-04	-8.568E-04	-2.831E-03	-2.432E-03	-4.760E-04	-1.198E-04
A10	-2.127E-04	2.706E-04	6.580E-04	3.266E-04	1.354E-04	6.402E-05
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.706E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-5.182E+00
A4	2.757E-04	-1.128E-02	1.201E-04	-6.202E-03	-1.439E-02	-8.058E-03
A6	2.427E-03	1.653E-03	-6.291E-04	-1.038E-04	5.183E-04	4.112E-04
A8	-2.805E-05	1.199E-04	2.665E-05	2.933E-06	7.560E-06	-1.829E-05
A10	-1.424E-05	-1.105E-05	-3.859E-06	-1.143E-07	-8.600E-07	4.749E-07
A12	0.000E+00	-5.852E-07	1.975E-07	1.777E-08	1.326E-08	-6.914E-09
A14	0.000E+00	2.008E-08	0.000E+00	-6.163E-10	1.495E-10	7.295E-11
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.814E-12	0.000E+00

[0223] 实施例 2 的摄像镜头如表 12 所示满足全部的条件式 (1) 至 (14)。

[0224] 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。

[0225] 此外,实现了达成约 80° 的宽视场角、F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.76,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0226] [实施例 3]

[0227] 在以下的表 3 中示出基本的镜头数据。

[0228] [表 3]

[0229]

数值实施例3

单位:mm

f= 6.765  
Fno= 2.40  
 $\omega(^{\circ})= 41.2$   
ih= 5.992

面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
1 (光阑)	无限远	-0.185		
2*	4.045	1.107	1.5438	55.57
3*	-9.409	0.092		
4*	27.849	0.500	1.6142	25.58
5*	4.146	0.664		
6*	9.263	0.710	1.5346	56.16
7*	37.916	0.583		
8*	-4.000	1.320	1.5346	56.16
9*	-2.016	0.053		
10*	12.018	0.790	1.6142	25.58
11*	5.129	0.626		
12*	5.903	1.045	1.5346	56.16
13*	2.440	0.700		
14	无限远	0.300	1.5640	51.30
15	无限远	0.778		
像面	无限远			

单透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	5.357	f1234	16.97
2	4	-7.994	f56	-5.20
3	6	22.730		
4	8	6.172		
5	10	-15.234		
6	12	-8.692		

非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-2.321E-03	1.017E-02	2.905E-03	-1.319E-02	-1.643E-02	-8.716E-03
A6	-1.169E-03	-5.693E-03	7.463E-04	6.718E-03	7.583E-04	-4.328E-04
A8	1.335E-04	-9.045E-04	-2.813E-03	-2.270E-03	-4.596E-04	-1.578E-04
A10	-1.753E-04	2.848E-04	6.371E-04	3.063E-04	1.284E-04	6.544E-05
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.719E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.942E+00
A4	-7.353E-05	-1.185E-02	1.516E-04	-5.996E-03	-1.536E-02	-8.186E-03
A6	2.341E-03	1.710E-03	-6.113E-04	-1.191E-04	5.610E-04	4.145E-04
A8	-2.067E-05	9.533E-05	2.562E-05	4.170E-06	7.604E-06	-1.769E-05
A10	-1.261E-05	-1.102E-05	-3.599E-06	-9.897E-08	-9.052E-07	4.691E-07
A12	0.000E+00	-3.537E-07	1.878E-07	1.972E-08	1.218E-08	-8.036E-09
A14	0.000E+00	1.675E-08	0.000E+00	-7.065E-10	2.204E-10	9.571E-11
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.665E-12	0.000E+00

[0230] 实施例3的摄像镜头如表12所示满足全部的条件式(1)至(14)。

[0231] 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。

[0232] 此外,实现了达成约  $80^\circ$  的宽视场角、F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.76,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0233] [ 实施例 4]

[0234] 在以下的表 4 中示出基本的镜头数据。

[0235] [ 表 4]

[0236]

数值实施例4

单位mm

$$f = 6.769$$

$$Fno = 2.40$$

$$\omega(^{\circ}) = 41.1$$

$$ih = 5.992$$

面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d 无限远	折射率Nd	阿贝数vd
1 (光阑)	无限远	-0.185		
2*	4.143	1.151	1.5438	55.57
3*	-9.595	0.093		
4*	18.832	0.500	1.6142	25.58
5*	3.909	0.615		
6*	9.711	0.743	1.5346	56.16
7*	40.003	0.556		
8*	-4.000	1.203	1.5346	56.16
9*	-2.087	0.053		
10*	9.339	0.790	1.6142	25.58
11*	4.868	0.741		
12*	6.116	1.045	1.5346	56.16
13*	2.542	0.700		
14	无限远	0.300	1.5640	51.30
15 像面	无限远	0.747		

[0237]

单透镜数据			合成焦距	
透镜	起始面	焦距	f1234	16.51
1	2	5.483		
2	4	-8.135	f56	-5.69
3	6	23.783		
4	8	6.697		
5	10	-17.751		
6	12	-9.061		

非球面数据						
	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-2.210E-03	9.089E-03	1.356E-03	-1.380E-02	-1.697E-02	-9.231E-03
A6	-1.344E-03	-6.188E-03	8.687E-05	6.421E-03	1.118E-03	-4.131E-04
A8	2.102E-04	-8.021E-04	-2.835E-03	-2.270E-03	-4.534E-04	-1.512E-04
A10	-1.834E-04	3.026E-04	6.743E-04	3.122E-04	1.247E-04	6.095E-05
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.830E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.906E+00
A4	2.258E-03	-1.203E-02	-4.884E-04	-6.509E-03	-1.584E-02	-8.460E-03
A6	2.354E-03	2.072E-03	-6.555E-04	-1.346E-04	5.714E-04	4.204E-04
A8	-2.729E-05	1.060E-04	2.960E-05	5.936E-06	7.833E-06	-1.818E-05
A10	-1.322E-05	-1.255E-05	-3.614E-06	-1.811E-07	-9.034E-07	4.686E-07
A12	0.000E+00	-5.059E-07	1.698E-07	1.739E-08	1.272E-08	-8.040E-09
A14	0.000E+00	2.375E-08	0.000E+00	-6.431E-10	2.255E-10	1.149E-10
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-5.148E-12	0.000E+00

[0238] 实施例 4 的摄像镜头如表 12 所示满足全部的条件式 (1) 至 (14)。

[0239] 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。

[0240] 此外,实现了达成约 80° 的宽视场角、F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.76,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0241] [实施例 5]

[0242] 在以下的表 5 中示出基本的镜头数据。

[0243] [表 5]

[0244]

## 数值实施例5

单位mm

$f = 6.916$

$Fno = 2.40$

$\omega(^{\circ}) = 41.4$

$ih = 5.992$

## 面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
1 (光阑)	无限远	无限远		
2*	4.041	1.047	1.5438	55.57
3*	-11.886	0.157		
4*	12.813	0.450	1.6142	25.58
5*	3.618	0.537		
6*	11.710	0.805	1.5346	56.16
7*	-29.145	0.598		
8*	-3.161	1.201	1.5346	56.16
9*	-1.991	0.045		
10*	10.872	0.800	1.6142	25.58
11*	5.134	0.552		
12*	7.250	1.322	1.5346	56.16
13*	2.811	0.700		
14	无限远	0.300	1.5640	51.30
15	无限远	0.853		

## 像面

## 单透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	5.676	f1234	15.97
2	4	-8.363	f56	-5.73
3	6	15.733		
4	8	7.411		
5	10	-16.726		
6	12	-9.580		

## 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-2.474E-03	6.458E-03	-5.685E-04	-1.330E-02	-1.392E-02	-8.317E-03
A6	-1.289E-03	-4.960E-03	1.067E-03	5.792E-03	1.054E-03	-1.239E-04
A8	1.559E-04	-3.592E-04	-2.297E-03	-1.964E-03	-3.285E-04	-1.186E-04
A10	-1.830E-04	9.662E-05	4.656E-04	2.553E-04	1.262E-04	7.792E-05
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.512E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.302E+00
A4	1.987E-03	-1.044E-02	1.701E-04	-7.304E-03	-1.291E-02	-7.147E-03
A6	3.203E-03	1.924E-03	-9.337E-04	-6.145E-05	5.602E-04	4.007E-04
A8	3.133E-06	6.566E-05	5.271E-05	4.496E-06	6.196E-06	-1.830E-05
A10	-1.964E-05	-1.041E-05	-3.837E-06	-1.380E-07	-9.614E-07	5.187E-07
A12	0.000E+00	-2.908E-07	1.690E-07	2.687E-08	1.342E-08	-8.217E-09
A14	0.000E+00	-1.083E-08	0.000E+00	-1.006E-09	3.714E-10	7.249E-11
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-8.245E-12	0.000E+00

[0245] 实施例5的摄像镜头如表12所示满足全部的条件式(1)至(14)。

[0246] 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。

[0247] 此外,实现了达成约  $80^\circ$  的宽视场角、F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.77,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0248] [ 实施例 6]

[0249] 在以下的表 6 中示出基本的镜头数据。

[0250] [ 表 6]

[0251]

数值实施例6

单位mm

$$f = 6.758$$

$$Fno = 2.20$$

$$\omega(^{\circ}) = 41.2$$

$$ih = 5.992$$

面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
1 (光阑)	无限远	无限远		
2*	3.874	-0.25	1.5438	55.57
3*	-11.427	0.040		
4*	17.916	0.500	1.6349	23.97
5*	4.274	0.625		
6*	22.712	0.768	1.5346	56.16
7*	-31.806	0.476		
8*	-3.954	1.494	1.5346	56.16
9*	-1.962	0.053		
10*	12.215	0.727	1.6349	23.97
11*	5.349	0.510		
12*	6.465	1.058	1.5346	56.16
13*	2.364	0.700		
14	无限远	0.300	1.5640	51.30
15	无限远	0.824		
像面	无限远			

[0252]

单透镜数据			合成焦距	
透镜	起始面	焦距	f1234	5.01
1	2	5.491		
2	4	-8.969	f56	-4.86
3	6	24.906		
4	8	5.775		
5	10	-15.632		
6	12	-7.657		

非球面数据						
	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-1.317E-03	9.839E-03	-1.327E-03	-1.460E-02	-1.662E-02	-7.424E-03
A6	-9.068E-05	-5.052E-03	1.926E-03	6.903E-03	8.641E-05	-8.022E-04
A8	-1.295E-04	-7.660E-04	-2.834E-03	-2.194E-03	-6.027E-04	-1.129E-04
A10	-5.232E-05	2.202E-04	5.079E-04	2.788E-04	2.181E-04	7.240E-05
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.801E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-5.272E+00
A4	2.467E-03	-1.104E-02	6.824E-04	-5.235E-03	-1.364E-02	-7.376E-03
A6	1.974E-03	1.660E-03	-6.541E-04	-1.079E-04	5.433E-04	4.108E-04
A8	-6.583E-05	4.540E-05	3.554E-05	2.561E-06	6.508E-06	-1.774E-05
A10	-1.064E-05	-1.187E-05	-3.363E-06	-1.065E-07	-9.038E-07	4.801E-07
A12	0.000E+00	-3.618E-08	1.458E-07	2.285E-08	1.326E-08	-8.169E-09
A14	0.000E+00	1.493E-08	0.000E+00	-7.051E-10	2.524E-10	8.638E-11
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-5.812E-12	0.000E+00

[0253] 实施例 6 的摄像镜头如表 12 所示满足全部的条件式 (1) 至 (14)。

[0254] 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。

[0255] 此外,实现了达成约  $80^\circ$  的宽视场角、F 值为 2.2 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.78,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0256] [ 实施例 7 ]

[0257] 在以下的表 7 中示出基本的镜头数据。

[0258] [ 表 7 ]

[0259]

数值实施例7

单位mm

$$f = 3.344$$

$$Fno = 2.20$$

$$\omega(^{\circ}) = 40.9$$

$$ih = 2.934$$

面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
1 (光阑)	无限远	无限远		
2*	2.121	-0.115	1.5438	55.57
3*	-5.395	0.024		
4*	6.363	0.300	1.6349	23.97
5*	1.929	0.297		
6*	10.412	0.438	1.5346	56.16
7*	-9.392	0.267		
8*	-1.661	0.696	1.5346	56.16
9*	-0.895	0.025		
10*	7.621	0.360	1.6349	23.97
11*	3.371	0.071		
12*	2.819	0.532	1.5346	56.16
13*	1.076	0.400		
14	无限远	0.210	1.5640	51.30
15	无限远	0.566		

像面

单透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	2.872	f1234	2.41
2	4	-4.477	f56	-2.56
3	6	9.308		
4	8	2.760		
5	10	-9.843		
6	12	-3.643		

非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-1.267E-02	7.401E-02	-2.585E-02	-1.496E-01	-1.198E-01	-4.751E-02
A6	-1.747E-02	-1.340E-01	7.707E-02	2.317E-01	8.765E-03	-9.571E-03
A8	9.840E-03	-1.367E-01	-3.873E-01	-3.189E-01	-7.044E-02	-2.603E-02
A10	-7.903E-02	1.031E-01	2.664E-01	1.591E-01	1.044E-01	4.047E-02
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.828E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-5.803E+00
A4	7.918E-02	-1.022E-01	-1.973E-02	-4.227E-02	-1.066E-01	-5.608E-02
A6	6.630E-02	7.339E-02	-1.431E-02	-2.868E-03	1.736E-02	1.313E-02
A8	-1.091E-02	5.185E-03	3.596E-03	7.170E-04	7.206E-04	-2.402E-03
A10	-3.372E-03	-6.402E-03	-2.139E-03	-3.990E-05	-5.154E-04	2.697E-04
A12	0.000E+00	2.598E-04	4.259E-04	4.923E-05	3.437E-05	-1.935E-05
A14	0.000E+00	-4.966E-05	0.000E+00	-7.958E-06	2.717E-06	9.100E-07
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.005E-07	0.000E+00

[0260] 实施例7的摄像镜头如表12所示满足全部的条件式(1)至(14)。

[0261] 图26-28对实施例7的摄像镜头分别示出了球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。

如图 26-28 所示,可知各像差被良好地校正。

[0262] 此外,实现了达成约  $80^\circ$  的宽视场角、F 值为 2.2 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.79,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0263] [ 实施例 8]

[0264] 在以下的表 8 中示出基本的镜头数据。

[0265] [ 表 8]

[0266]

数值实施例8

单位mm

f= 6.913

Fno= 2.40

$\omega(^{\circ})= 41.4$

ih= 5.992

面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
1 (光阑)	无限远	无限远		
2*	无限远	-0.18		
2*	4.294	1.184	1.5438	55.57
3*	200.000	0.471		
4*	-26.106	0.450	1.6142	25.58
5*	7.243	0.187		
6*	6.633	0.813	1.5346	56.16
7*	-49.555	0.704		
8*	-3.935	1.409	1.5346	56.16
9*	-1.943	0.045		
10*	11.832	0.799	1.6142	25.58
11*	4.889	0.618		
12*	6.063	1.239	1.5346	56.16
13*	2.466	0.700		
14	无限远	0.300	1.5640	51.30
15	无限远	0.997		
像面	无限远			

[0267]

单透镜数据			合成焦距	
透镜	起始面	焦距	f1234	5.02
1	2	8.053		
2	4	-9.183	f56	-5.05
3	6	10.998		
4	8	5.757		
5	10	-14.186		
6	12	-8.834		

非球面数据						
	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-1.238E-03	-5.995E-03	-1.168E-02	-1.474E-02	-1.810E-02	-6.553E-03
A6	-6.062E-04	-3.635E-03	-3.051E-03	2.514E-03	2.488E-03	4.182E-04
A8	1.726E-04	3.712E-04	9.538E-06	-6.658E-04	-4.442E-04	-1.100E-04
A10	-1.519E-04	-2.456E-04	-2.696E-04	1.943E-05	4.679E-05	3.600E-05
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.589E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.863E+00
A4	-5.026E-03	-1.322E-02	4.201E-03	-4.963E-03	-1.318E-02	-7.355E-03
A6	3.086E-03	1.712E-03	-1.337E-03	-3.104E-04	4.018E-04	4.555E-04
A8	-4.218E-05	-7.045E-05	1.060E-04	2.256E-05	8.378E-06	-2.390E-05
A10	-1.427E-05	5.363E-06	-6.562E-06	-1.036E-06	-8.208E-07	8.323E-07
A12	0.000E+00	1.730E-06	1.860E-07	2.383E-08	1.535E-08	-1.568E-08
A14	0.000E+00	-1.920E-07	0.000E+00	-7.919E-11	3.578E-10	1.173E-10
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-1.367E-11	0.000E+00

[0268] 实施例 8 的摄像镜头如表 12 所示满足全部的条件式 (1) 至 (14)。

[0269] 图 30-32 对实施例 8 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变 (%)。如图 30-32 所示,可知各像差被良好地校正。

[0270] 此外,实现了达成约 80° 的宽视场角、F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.82,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0271] [实施例 9]

[0272] 在以下的表 9 中示出基本的镜头数据。

[0273] [表 9]

[0274]

数值实施例9

单位mm

f= 6.909

Fno= 2.41

$\omega(^{\circ})= 41.0$

ih= 5.992

面数据

面序号i	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
(物面)	无限远	无限远		
1 (光阑)	无限远	-0.23		
2*	3.400	1.281	1.5438	55.57
3*	-10.751	0.114		
4*	32.750	0.450	1.6349	23.97
5*	4.090	0.501		
6*	10.920	0.716	1.5346	56.16
7*	-105.924	0.501		
8*	-3.044	1.083	1.5346	56.16
9*	-2.194	0.053		
10*	7.154	0.769	1.6142	25.58
11*	7.331	0.731		
12*	-21.180	1.000	1.5346	56.16
13*	3.815	0.700		
14	无限远	0.300	1.5640	51.30
15	无限远	0.603		
像面	无限远			

单透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	4.906	f1234	5.77
2	4	-7.405	f56	-6.49
3	6	18.556		
4	8	10.177		
5	10	181.806		
6	12	-5.963		

非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-2.054E-03	7.097E-03	1.854E-03	-9.973E-03	-1.741E-02	-7.205E-03
A6	-1.032E-03	-6.396E-03	-3.369E-04	6.640E-03	1.031E-03	-2.310E-04
A8	1.635E-04	-5.385E-04	-2.670E-03	-2.290E-03	-3.293E-04	-1.787E-04
A10	-1.975E-04	2.329E-04	6.838E-04	3.700E-04	1.826E-04	1.002E-04
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.488E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-1.000E+01
A4	1.689E-02	-8.823E-03	-1.043E-02	-6.524E-03	-9.314E-03	-8.578E-03
A6	1.595E-03	2.685E-03	3.311E-04	-2.498E-04	5.346E-04	5.101E-04
A8	2.109E-05	9.872E-05	-4.170E-05	1.449E-05	6.335E-06	-2.015E-05
A10	-2.603E-05	-2.210E-05	-5.012E-06	-5.031E-07	-9.193E-07	4.062E-07
A12	0.000E+00	-1.308E-06	4.209E-07	-5.571E-10	1.189E-08	-7.831E-09
A14	0.000E+00	8.363E-08	0.000E+00	1.274E-09	1.700E-10	1.639E-10
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-1.078E-12	0.000E+00

[0275] 实施例9的摄像镜头如表12所示满足全部的条件式(1)至(14)。

[0276] 图34-36对实施例9的摄像镜头分别示出了球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。

如图 34-36 所示,可知各像差被良好地校正。

[0277] 此外,实现了达成约  $80^\circ$  的宽视场角、F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.73,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0278] [ 实施例 10]

[0279] 在以下的表 10 中示出基本的镜头数据。

[0280] [ 表 10]

[0281]

数值实施例10

单位:mm

$$f = 6.913$$

$$Fno = 2.40$$

$$\omega(^{\circ}) = 41.4$$

$$ih = 5.992$$

面数据

面序号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
1 (光阑)	无限远	无限远		
2*	5.000	-0.15	1.5438	55.57
3*	-12.801	1.092		
4*	33.017	0.288	1.6355	23.91
5*	5.658	0.450		
6*	5.658	0.491	1.5346	56.16
7*	7.463	0.976		
8*	12.272	0.551	1.5346	56.16
9*	-4.977	1.342		
10*	-1.810	0.045	1.6142	25.58
11*	-197.213	0.800		
12*	7.294	0.451	1.5346	56.16
13*	5.257	1.150		
14	2.200	1.000	1.5640	51.30
15	无限远	0.300		
像面	无限远	0.809		

[0282]

单透镜数据			合成焦距	
透镜	起始面	焦距	f1234	4.64
1	2	6.758		
2	4	-10.823	f56	-4.33
3	6	33.265		
4	8	4.637		
5	10	-11.435		
6	12	-8.143		

非球面数据						
	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	-4.597E-03	-5.555E-03	5.888E-06	-4.801E-03	-1.949E-02	-1.047E-02
A6	-1.478E-03	-2.588E-03	-9.844E-05	3.145E-03	2.205E-03	-2.179E-04
A8	1.482E-05	-3.202E-04	-1.061E-03	-1.060E-03	-3.529E-04	8.678E-05
A10	-1.200E-04	7.228E-05	2.393E-04	1.384E-04	5.625E-05	-8.720E-06
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.653E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.743E+00
A4	-7.814E-03	-1.277E-02	1.231E-02	1.336E-03	-1.520E-02	-8.717E-03
A6	2.935E-03	1.553E-03	-2.235E-03	-7.505E-04	8.498E-04	7.948E-04
A8	-2.505E-04	-4.834E-05	1.591E-04	3.660E-05	-6.573E-05	-7.230E-05
A10	8.593E-06	-7.511E-08	-9.556E-06	-1.218E-06	4.344E-06	4.070E-06
A12	0.000E+00	1.099E-06	2.849E-07	5.111E-08	-1.365E-07	-1.197E-07
A14	0.000E+00	-1.634E-08	0.000E+00	-1.095E-09	1.428E-09	1.422E-09
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.300E-12	0.000E+00

[0283] 实施例 10 的摄像镜头如表 12 所示满足全部的条件式 (1) 至 (14)。

[0284] 图 38-40 对实施例 10 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变 (%)。如图 38-40 所示,可知各像差被良好地校正。

[0285] 此外,实现了达成约 80° 的宽视场角、F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.80,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0286] [实施例 11]

[0287] 在以下的表 11 中示出基本的镜头数据。

[0288] [表 11]

[0289]

数值实施例11

单位mm

f= 5.759

Fno= 2.61

$\omega(^{\circ})= 45.7$

ih= 5.992

面数据

面序号1	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
(物面)	无限远	无限远		
1*	3.645	0.565	1.5438	55.57
2*	18.893	0.032		
3 (光阑)	Infinity	0.514		
4*	68.525	0.390	1.6355	23.91
5*	6.299	0.130		
6*	9.539	0.921	1.5346	56.16
7*	-10.065	0.762		
8*	-2.630	1.024	1.5346	56.16
9*	-1.586	0.030		
10*	7.455	0.700	1.6355	23.91
11*	4.517	0.414		
12*	4.968	0.934	1.5346	56.16
13*	2.042	1.000		
14	无限远	0.300	1.5640	51.30
15	无限远	0.636		
像面	无限远			

单透镜数据

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	8.199	f1234	4.41
2	4	-10.952	f56	-5.18
3	6	9.313		
4	8	5.570		
5	10	-19.889		
6	12	-7.298		

非球面数据

	第1面	第2面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A4	4.343E-05	-3.910E-03	-1.396E-02	-9.859E-03	-8.799E-03	-4.773E-03
A6	-2.066E-03	-3.476E-03	-6.107E-03	1.527E-03	2.118E-03	-1.361E-03
A8	1.401E-03	-7.714E-04	6.014E-04	-9.641E-04	1.897E-04	-1.950E-04
A10	-1.297E-03	-8.181E-04	-1.181E-03	6.941E-05	-9.219E-05	-4.487E-05
A12	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+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	-2.422E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.772E+00
A4	2.518E-03	-2.843E-02	-5.843E-03	-1.010E-02	-1.775E-02	-8.886E-03
A6	2.815E-03	5.152E-03	-2.899E-04	-1.417E-04	5.175E-04	4.875E-04
A8	1.128E-04	-4.842E-04	-7.986E-06	2.549E-05	5.221E-06	-2.013E-05
A10	-1.134E-04	7.897E-05	1.285E-06	-1.525E-06	-3.995E-07	4.873E-07
A12	0.000E+00	-3.041E-06	1.488E-07	1.974E-08	7.138E-09	-7.890E-09
A14	0.000E+00	3.546E-08	-3.481E-08	-3.768E-10	-2.883E-10	9.866E-11
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0290] 实施例 11 的摄像镜头如表 12 所示满足全部的条件式 (1) 至 (14)。

[0291] 图 42-44 对实施例 11 的摄像镜头分别示出了球面像差 (mm)、像散 (mm)、畸变

(%)。如图 42-44 所示,可知各像差被良好地校正。

[0292] 此外,实现了达成约  $90^\circ$  的宽视场角、F 值为 2.6 左右的明亮的摄像镜头系统。进而,光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 为 0.69,在为 6 枚构成的同时实现了小型化。

[0293] 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摄影视场角达成约  $80^\circ$  至  $90^\circ$  的宽视场角并且良好地校正了像差、具有高分辨率的光学系统。此外,能够实现光学全长 TTL 与最大像高 ih 之比 (TTL/2ih) 达成 0.85 以下的程度的小型且 F 值为 2.2 至 2.6 的明亮的摄像镜头系统。

[0294] 在以下的表 12 中示出实施例 1 至 11 的条件式 (1) 至 (14) 的值。

[0295] [表 12]

[0296]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11
条件式(1) $0.55 < f_1/f < 1.5$	0.71	0.78	0.79	0.81	0.82	0.81	0.86	1.16	0.71	0.98	1.42
条件式(2) $-2.0 < f_2/f < -0.9$	-1.07	-1.14	-1.18	-1.20	-1.21	-1.33	-1.34	-1.33	-1.07	-1.57	-1.90
条件式(3) $45 < vd_1 < 80$	55.57	55.57	55.57	55.57	55.57	55.57	55.57	55.57	55.57	55.57	55.57
条件式(4) $20 < vd_2 < 40$	25.58	25.58	25.58	25.58	25.58	23.97	23.97	25.58	23.97	23.91	23.91
条件式(5) $50 < vd_3 < 75$	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16
条件式(6) $50 < vd_4 < 75$	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16
条件式(7) $20 < vd_5 < 40$	25.58	25.58	25.58	25.58	25.58	23.97	23.97	25.58	25.58	25.58	23.91
条件式(8) $50 < vd_6 < 75$	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16	56.16
条件式(9) $0.65 < \sum d/TTL < 0.90$	0.86	0.82	0.82	0.82	0.81	0.82	0.76	0.81	0.82	0.79	0.78
条件式(10) $TTL/f < 1.6$	1.26	1.35	1.35	1.35	1.34	1.38	1.39	1.42	1.27	1.39	1.43
条件式(11) $0.8 < ih/f < 1.2$	0.89	0.89	0.89	0.89	0.87	0.89	0.88	0.87	0.87	0.87	1.04
条件式(12) $1.3 < f_3/f < 7.0$	5.83	3.31	3.36	3.51	2.27	3.69	2.78	1.59	2.69	4.81	1.62
条件式(13) $0.5 < f_{1234}/f < 7.5$	6.29	2.53	2.51	2.44	2.31	0.74	0.72	0.73	0.84	0.67	0.77
条件式(14) $-1.2 < f_{56}/f < -0.5$	-0.69	-0.76	-0.77	-0.84	-0.83	-0.72	-0.77	-0.73	-0.94	-0.63	-0.90

[0297] 产业利用性

[0298] 根据本实用新型所涉及的 6 枚构成的摄像镜头,能够在维持小型化的同时满足广角化、且满足高分辨率的要求的摄像镜头。尤其是通过应用于智能电视或 4K 电视等高性能产品、应用于游戏机或 PC 等信息终端设备、进而应用于小型化、薄型化日益发展的智能手机或便携电话机及 PDA(Personal Digital Assistant) 等便携终端设备,能够提高该产品的性能。

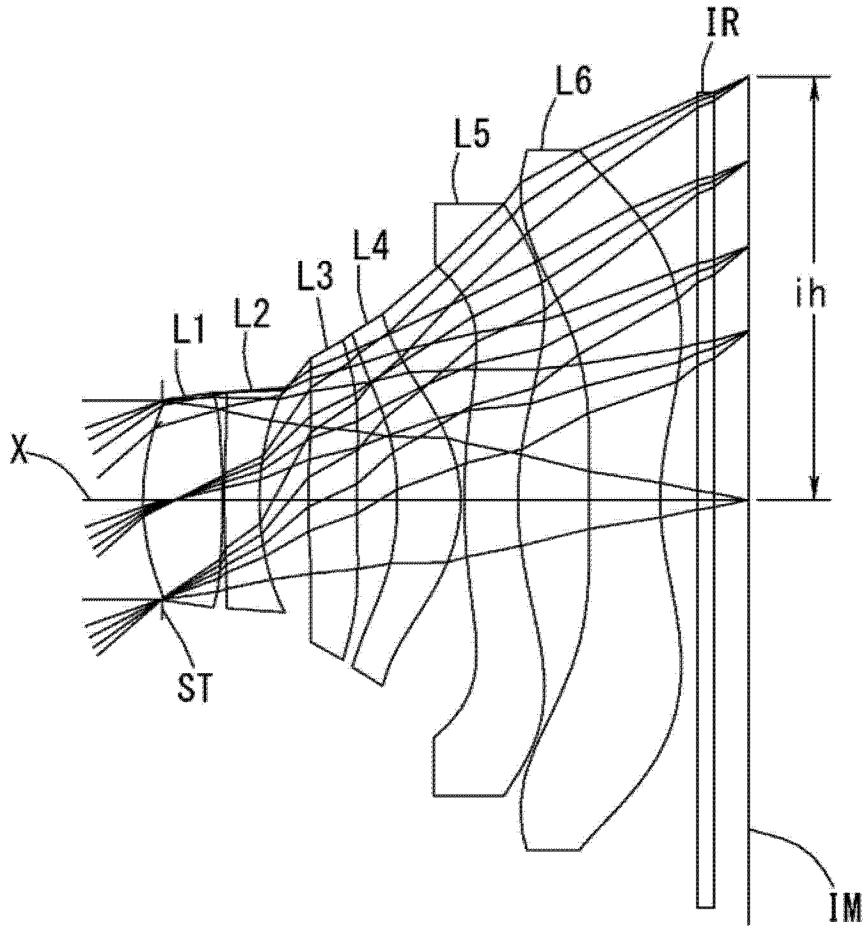


图 1

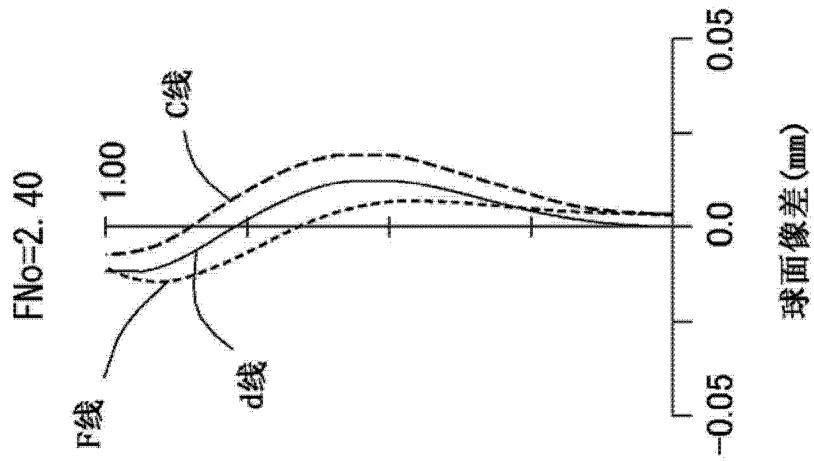


图 2

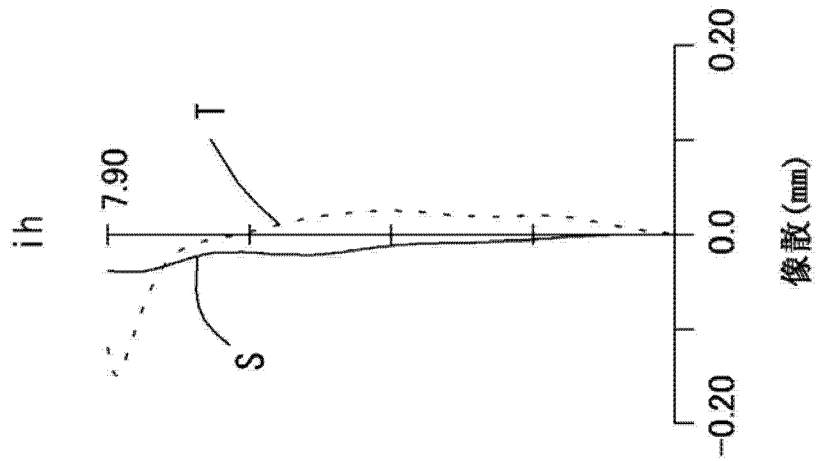


图 3

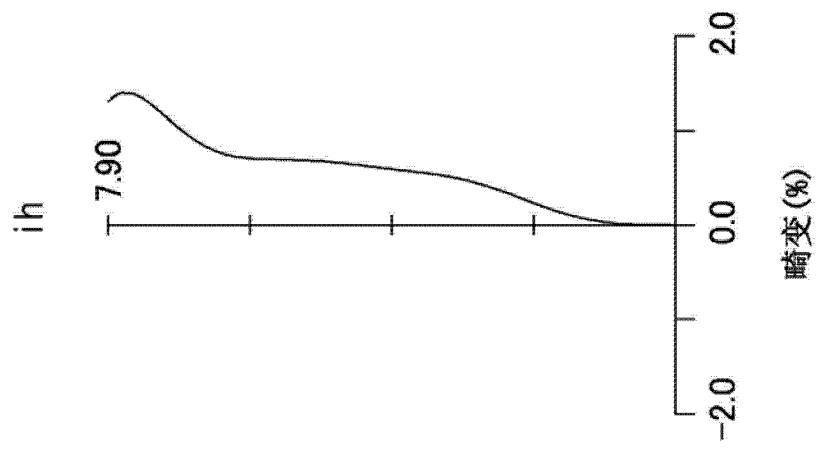


图 4

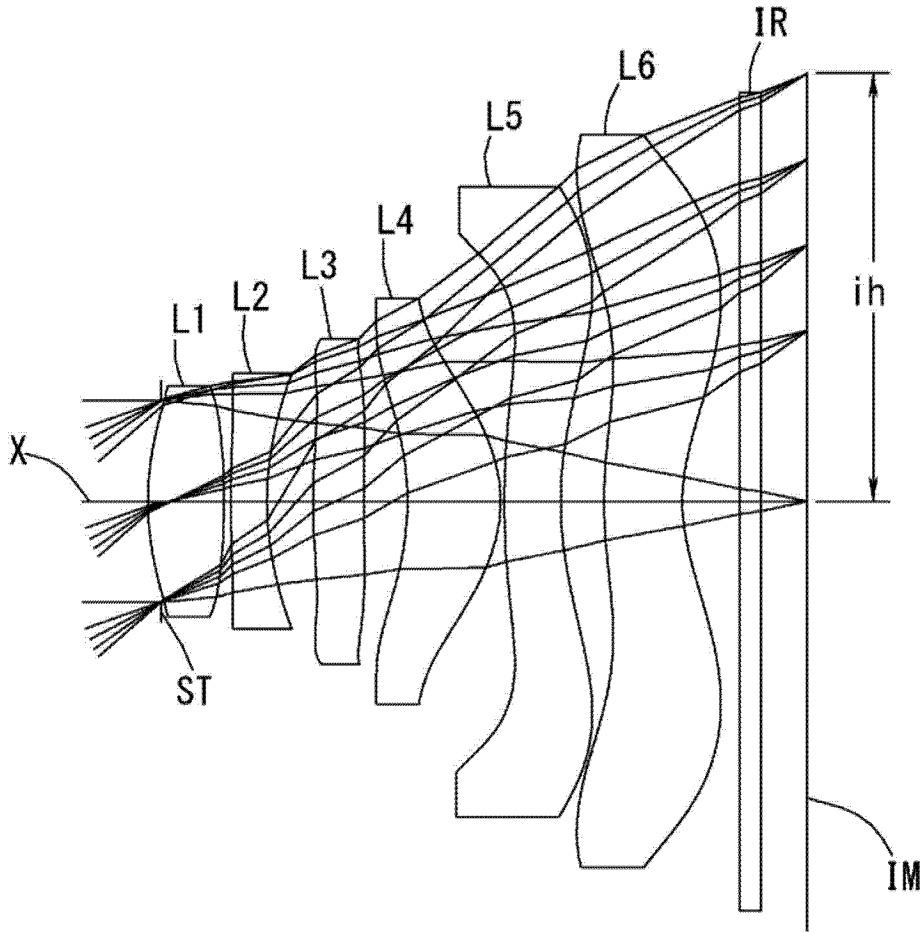


图 5

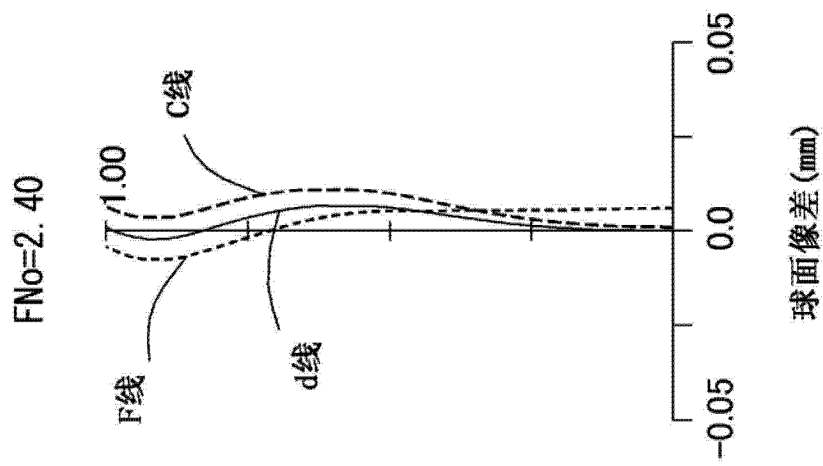


图 6

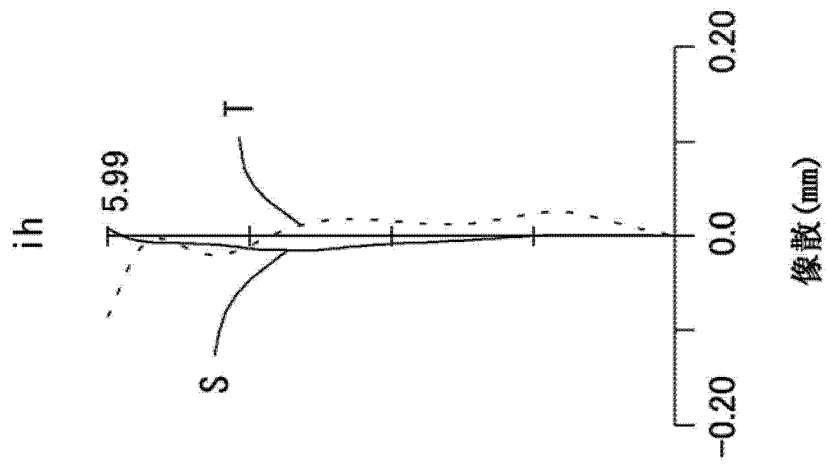


图 7

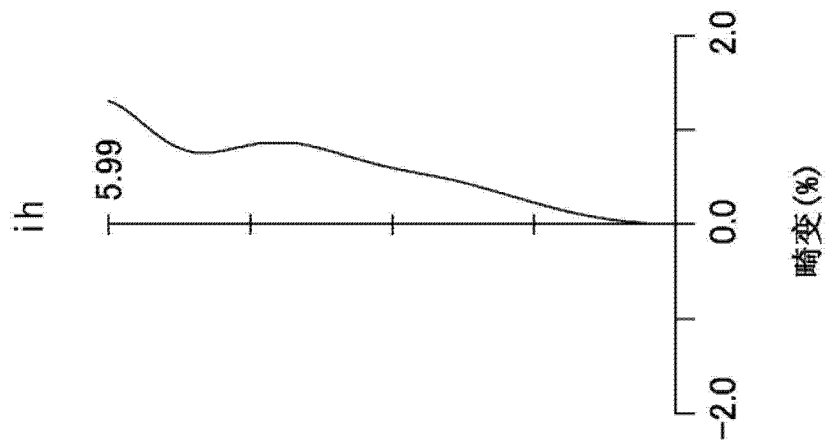


图 8

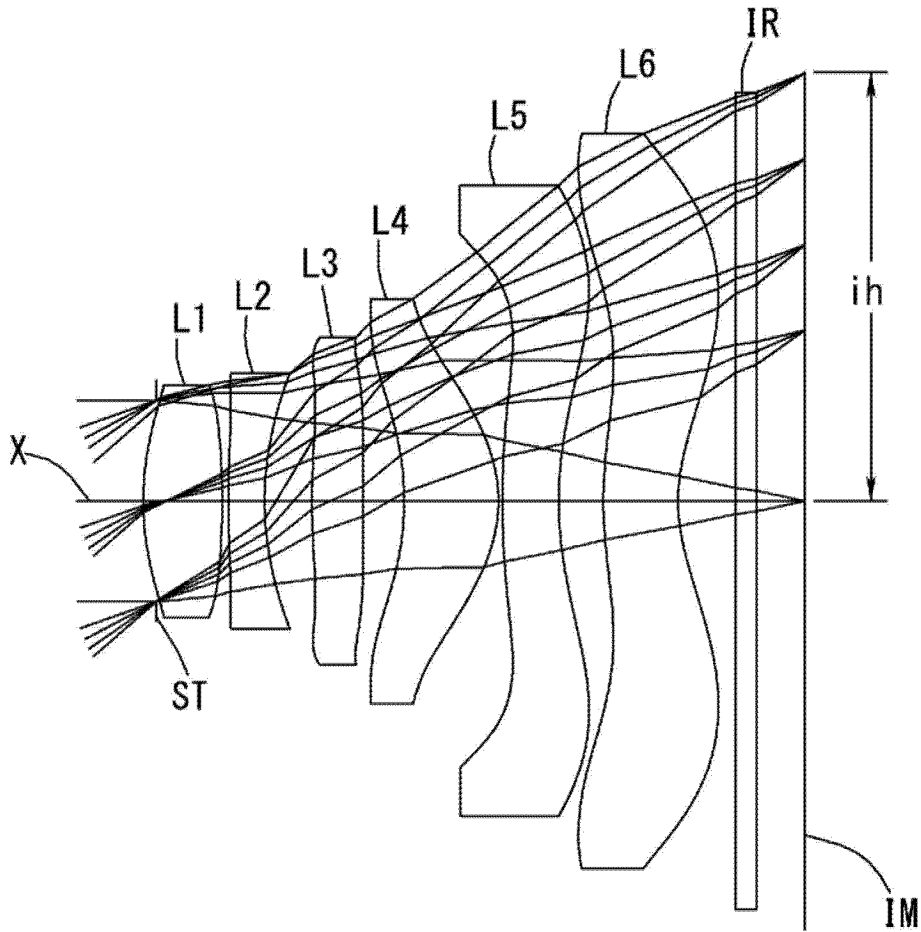


图 9

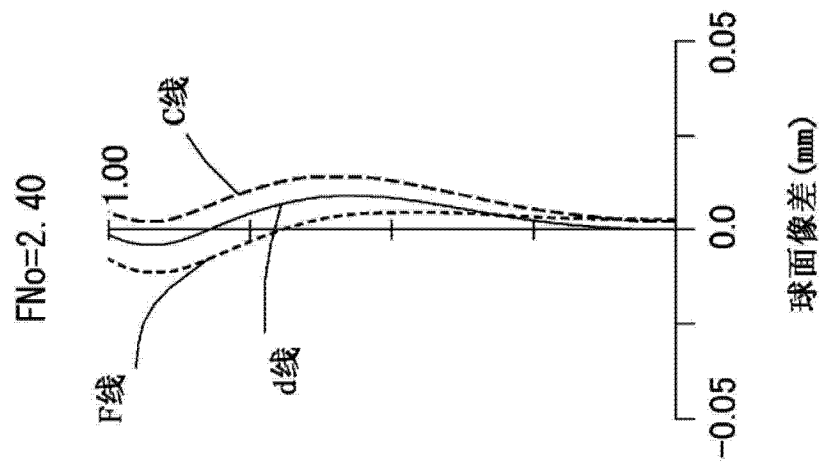


图 10

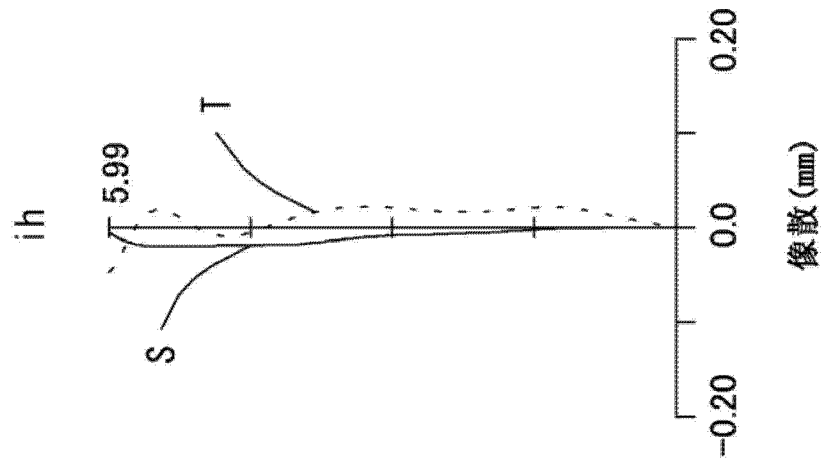


图 11

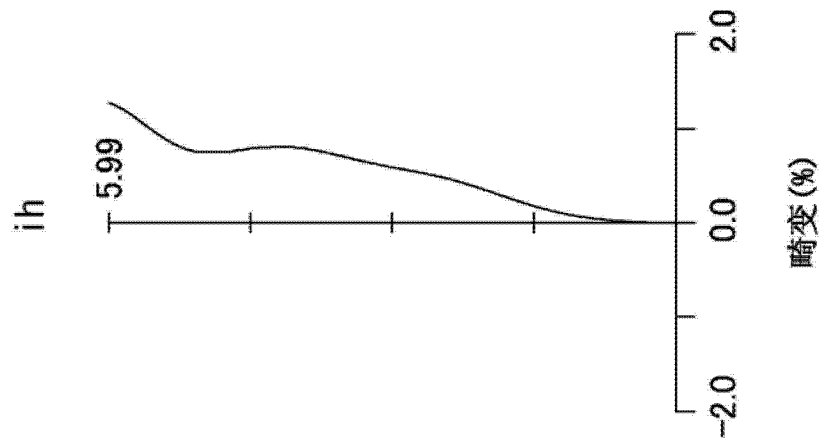


图 12

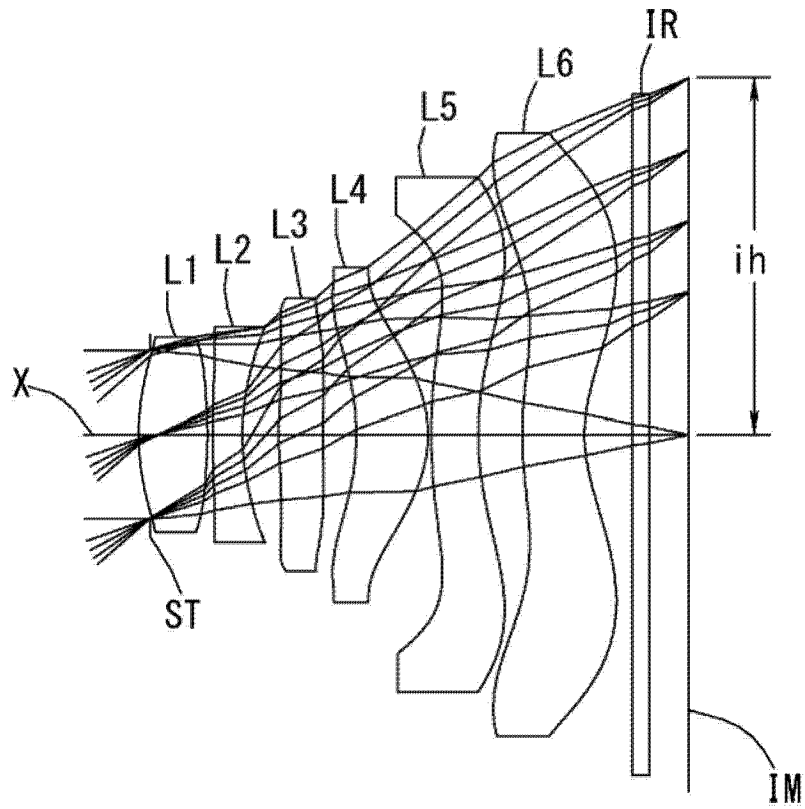


图 13

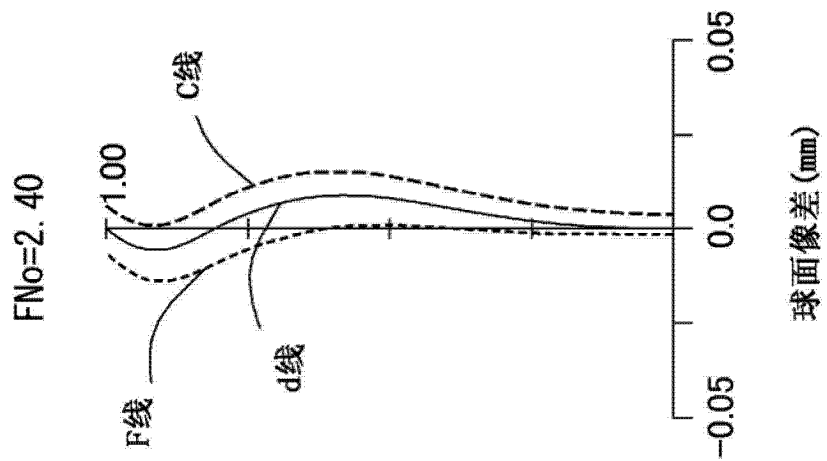


图 14

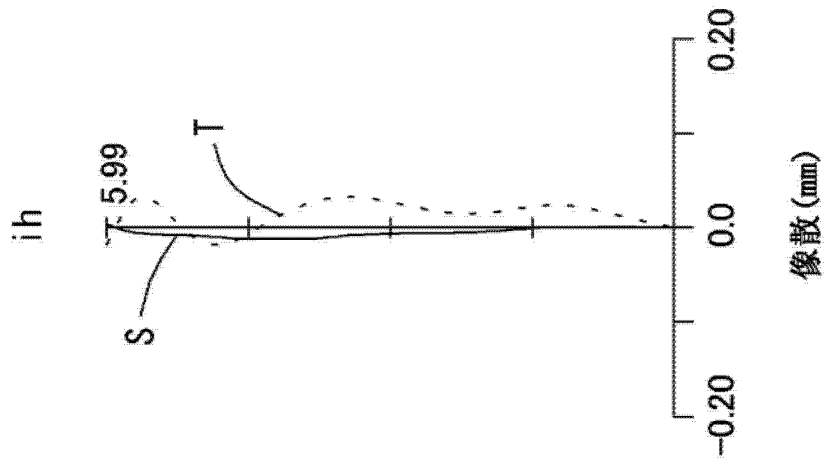


图 15

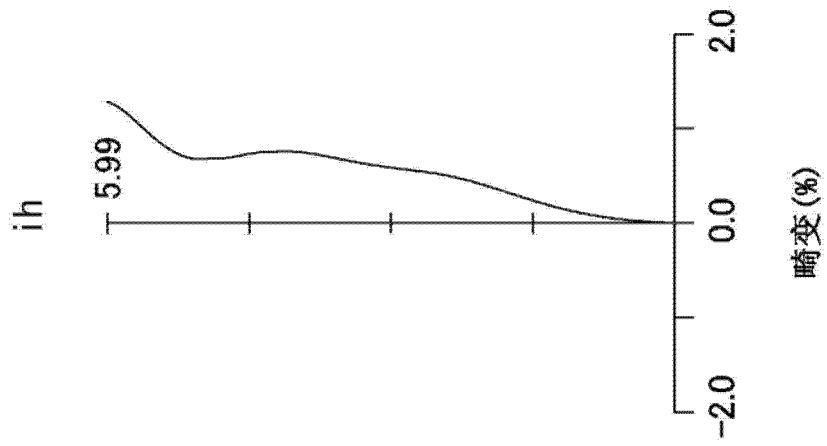


图 16

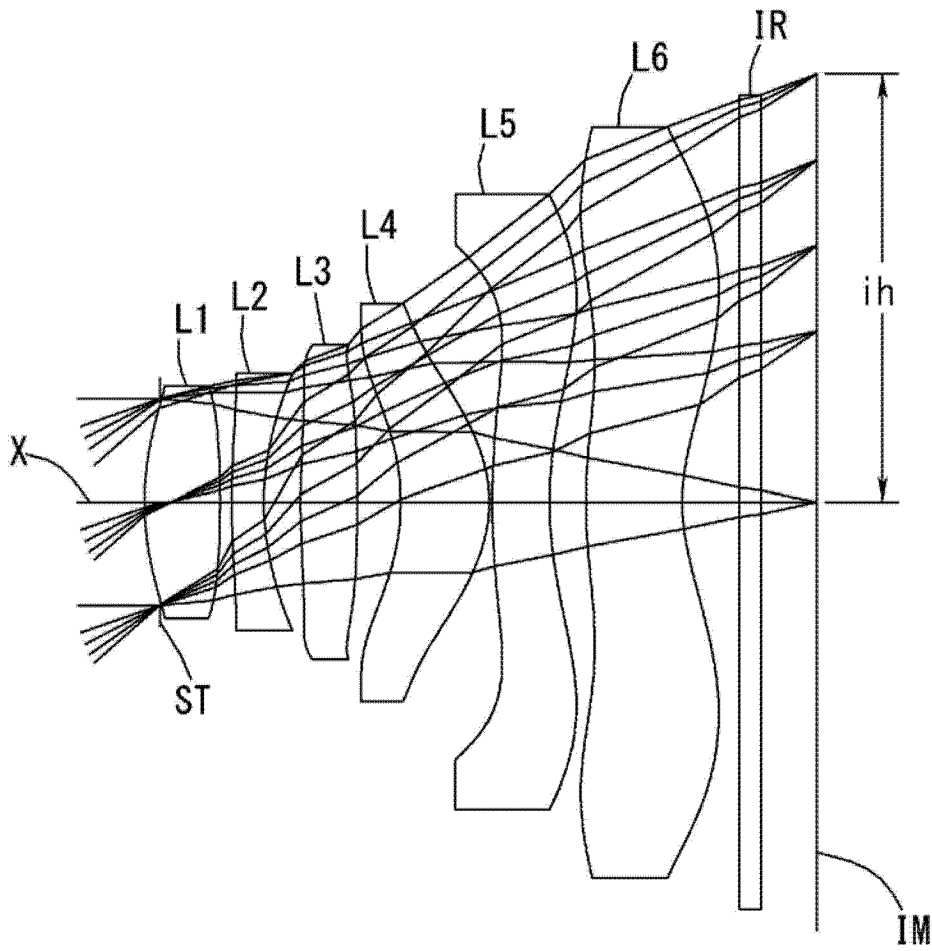


图 17

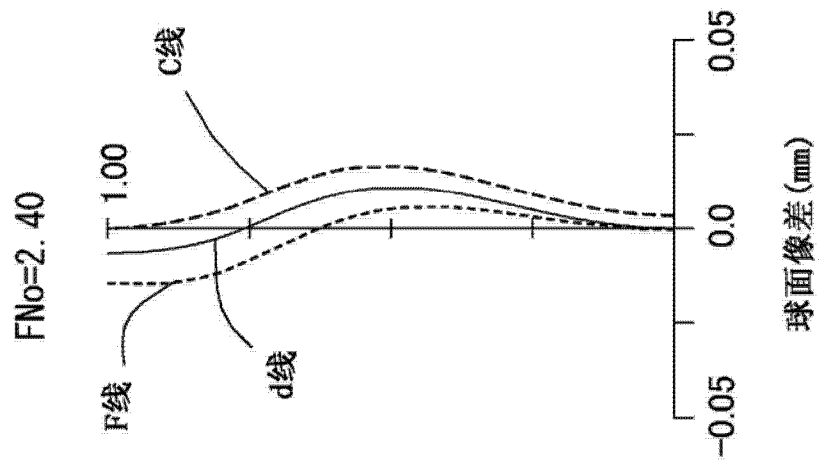


图 18

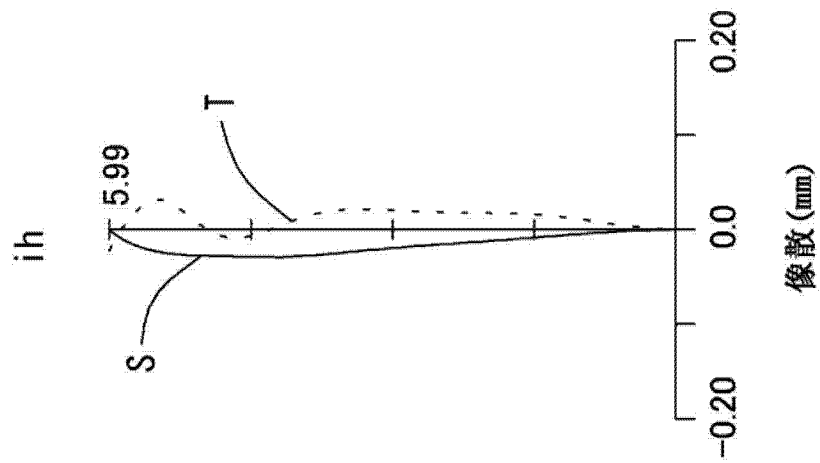


图 19

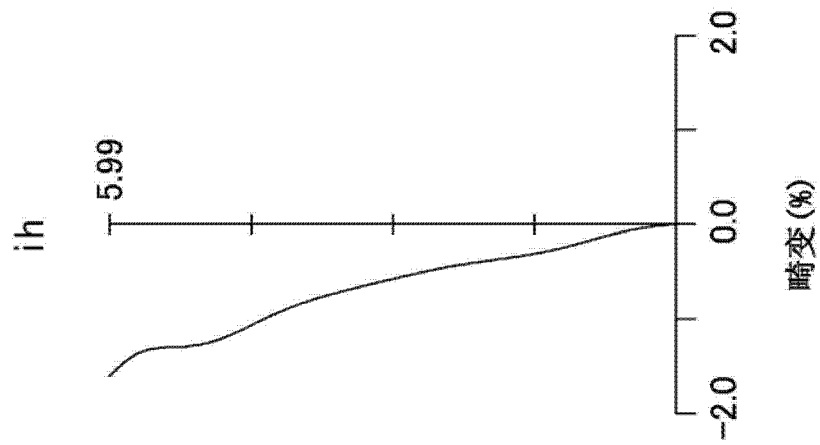


图 20

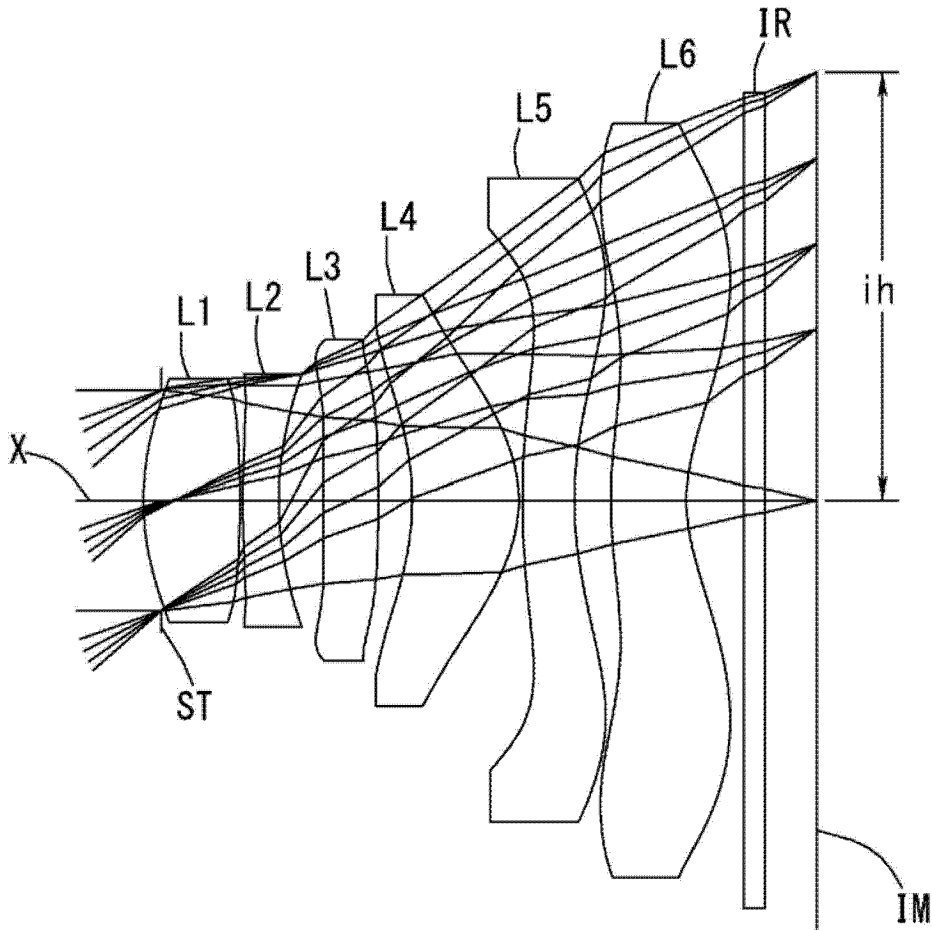


图 21

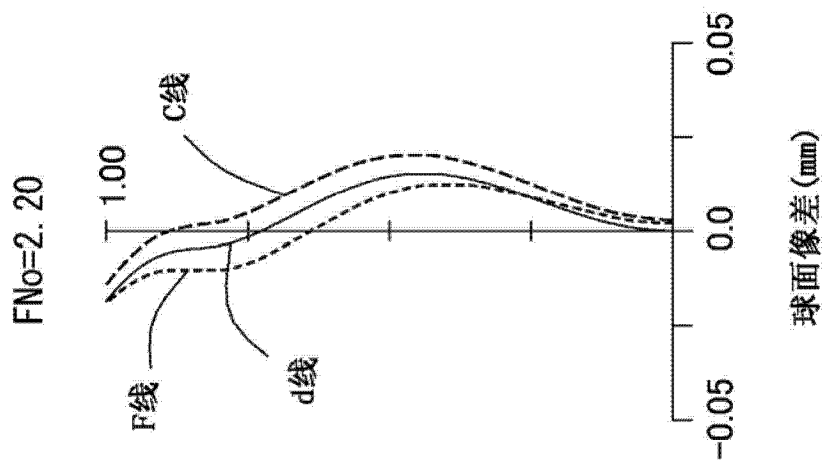


图 22

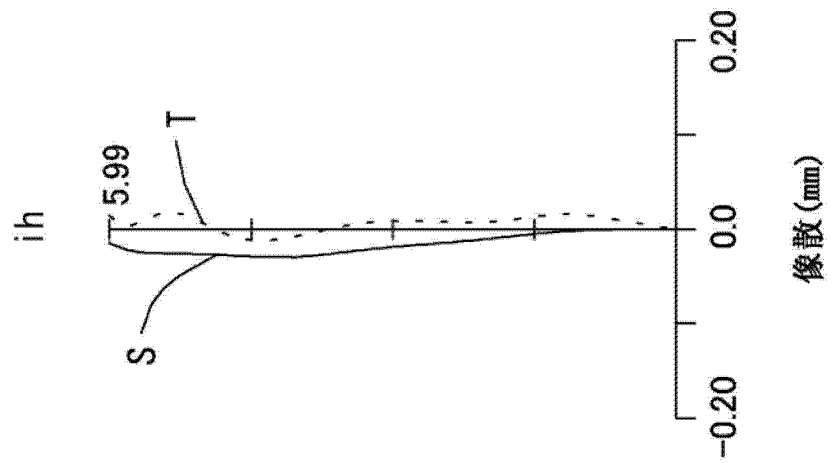


图 23

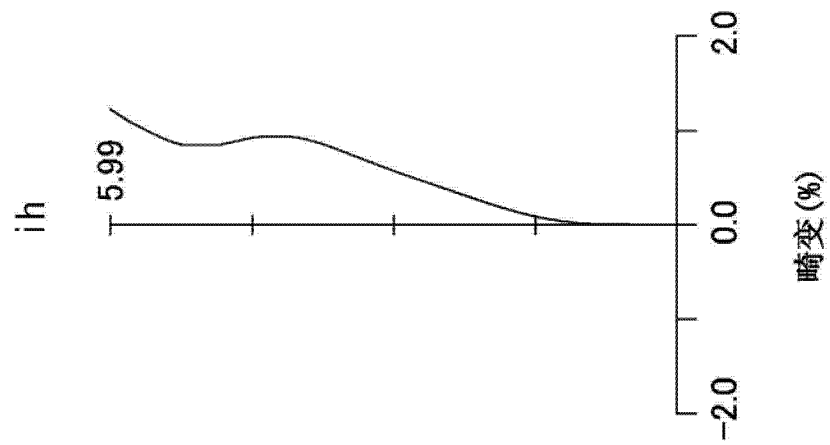


图 24

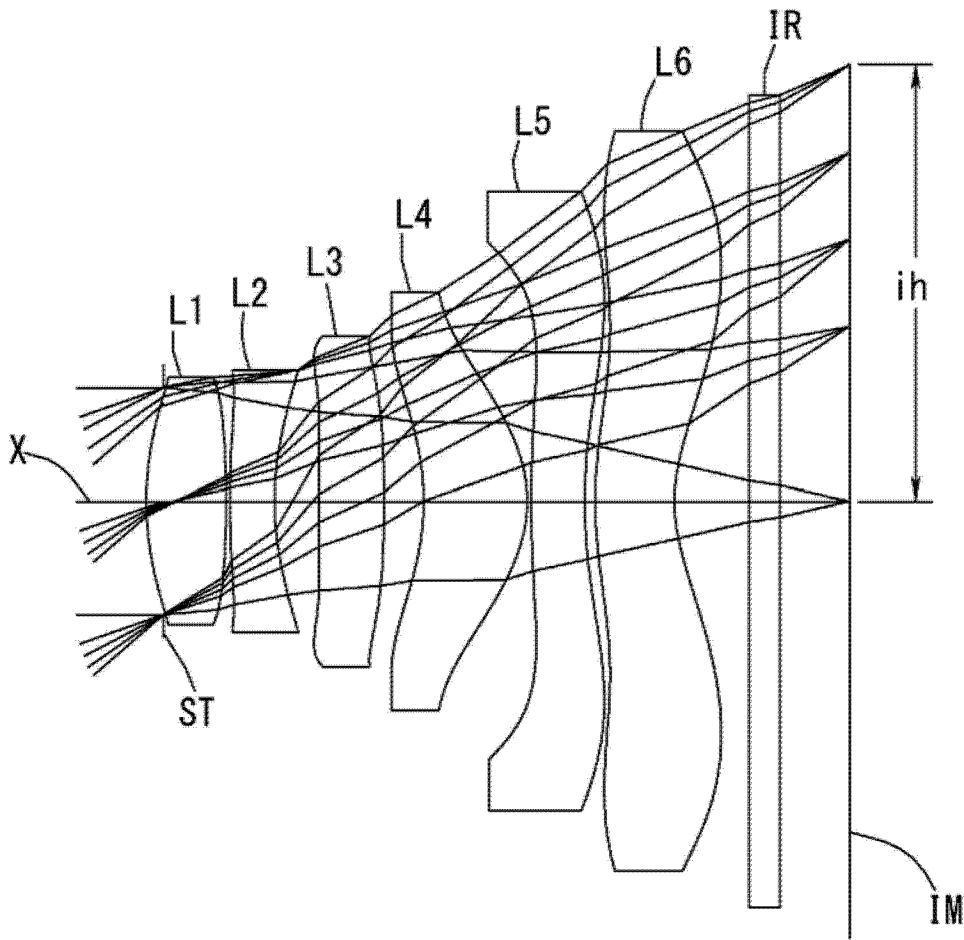


图 25

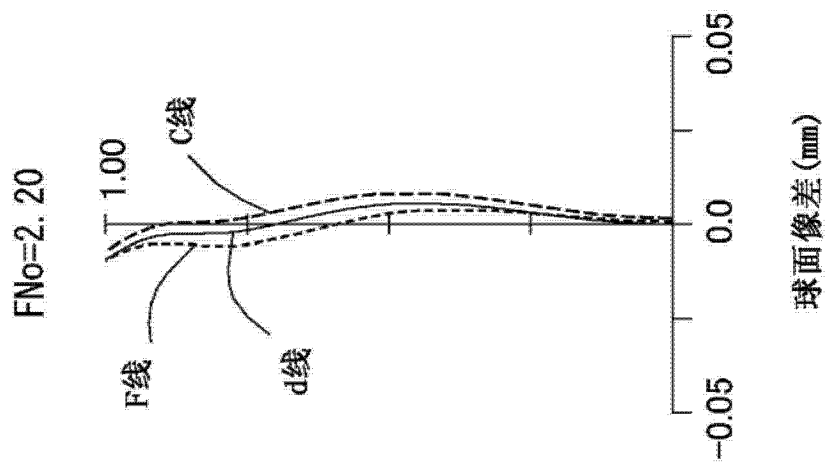


图 26

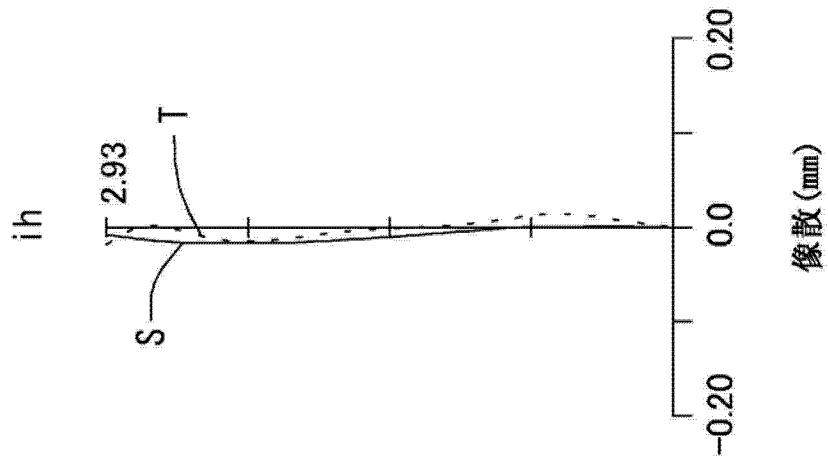


图 27

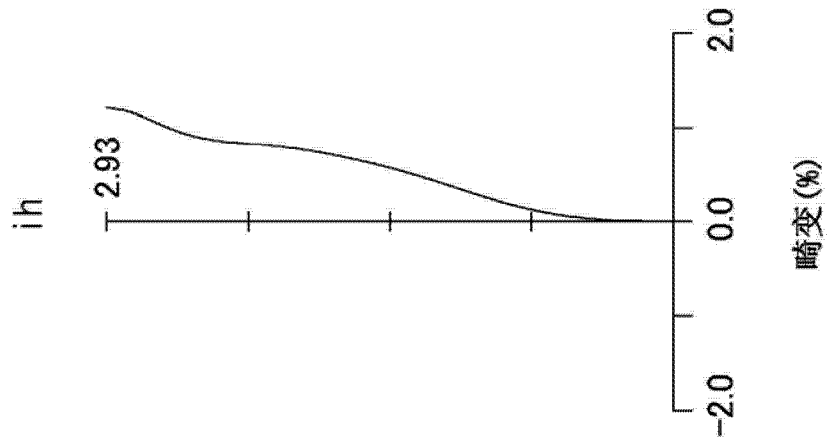


图 28

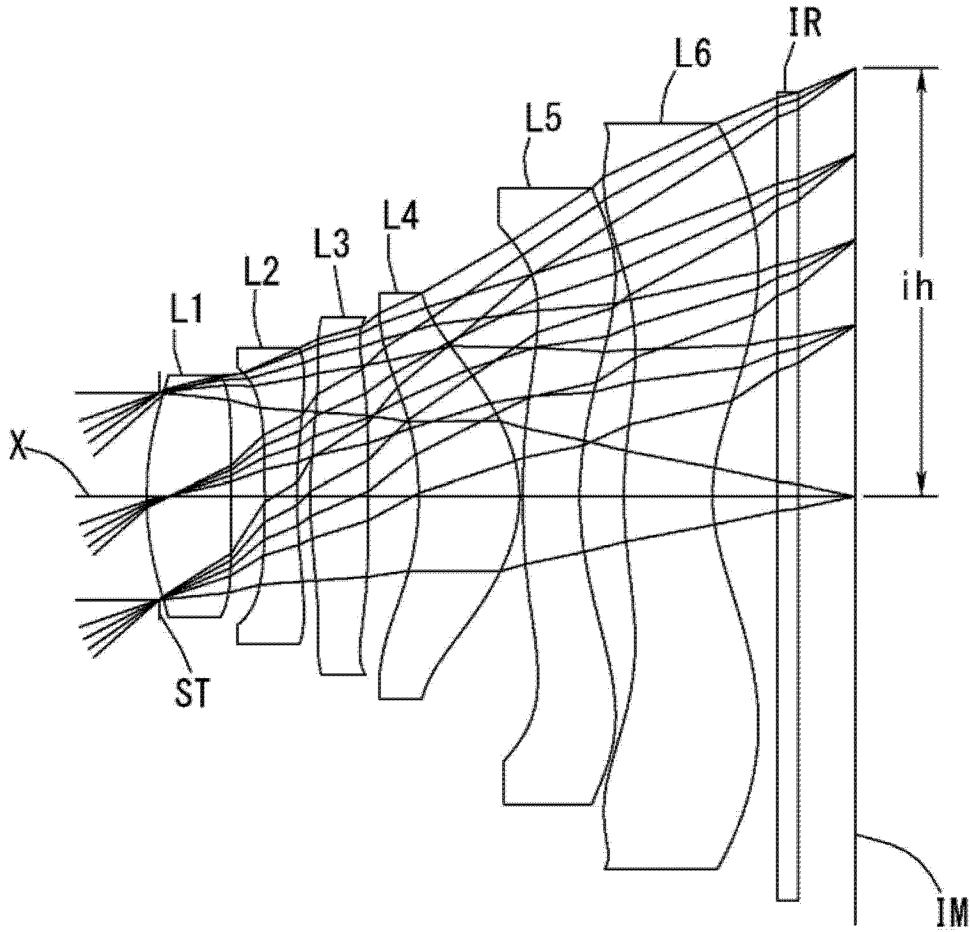


图 29

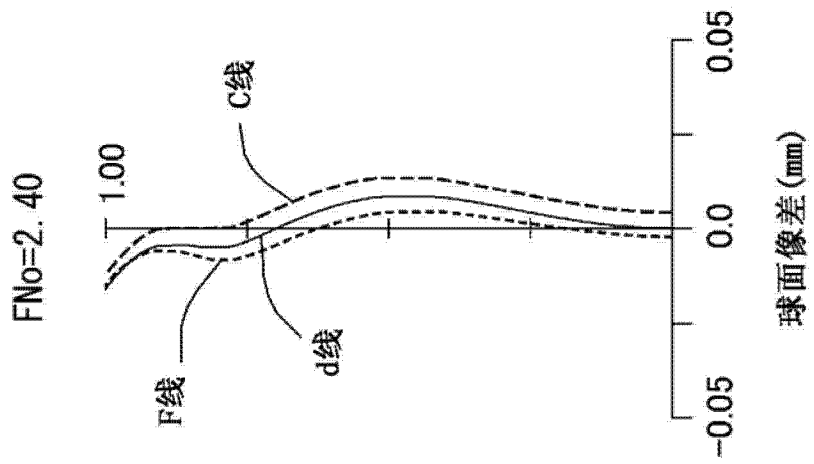


图 30

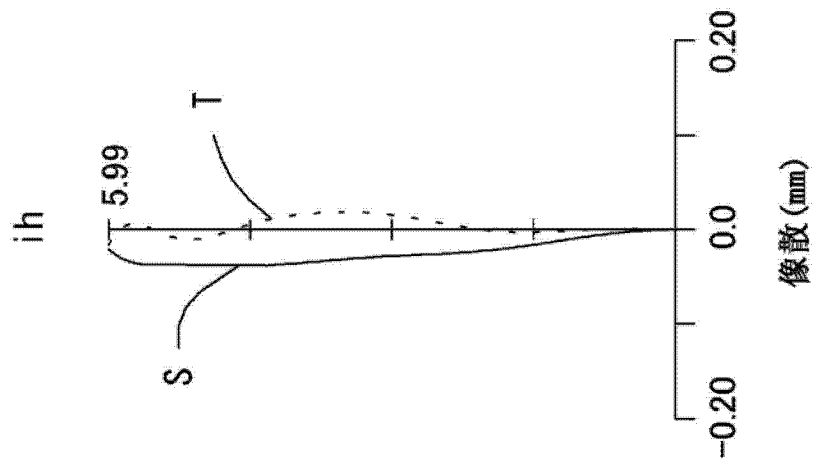


图 31

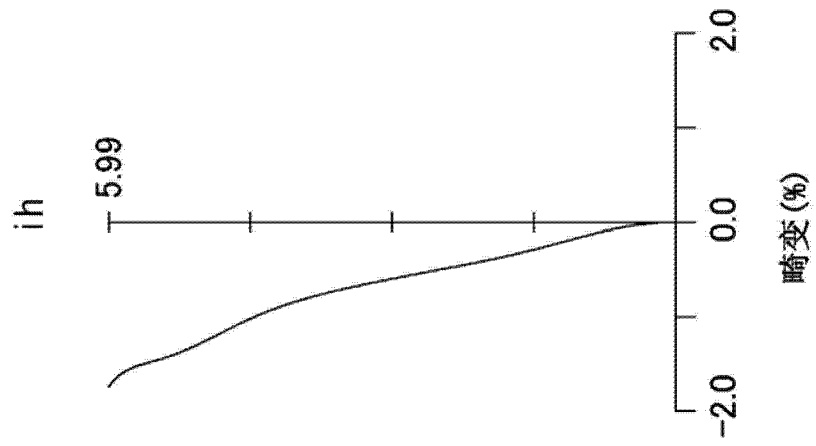


图 32

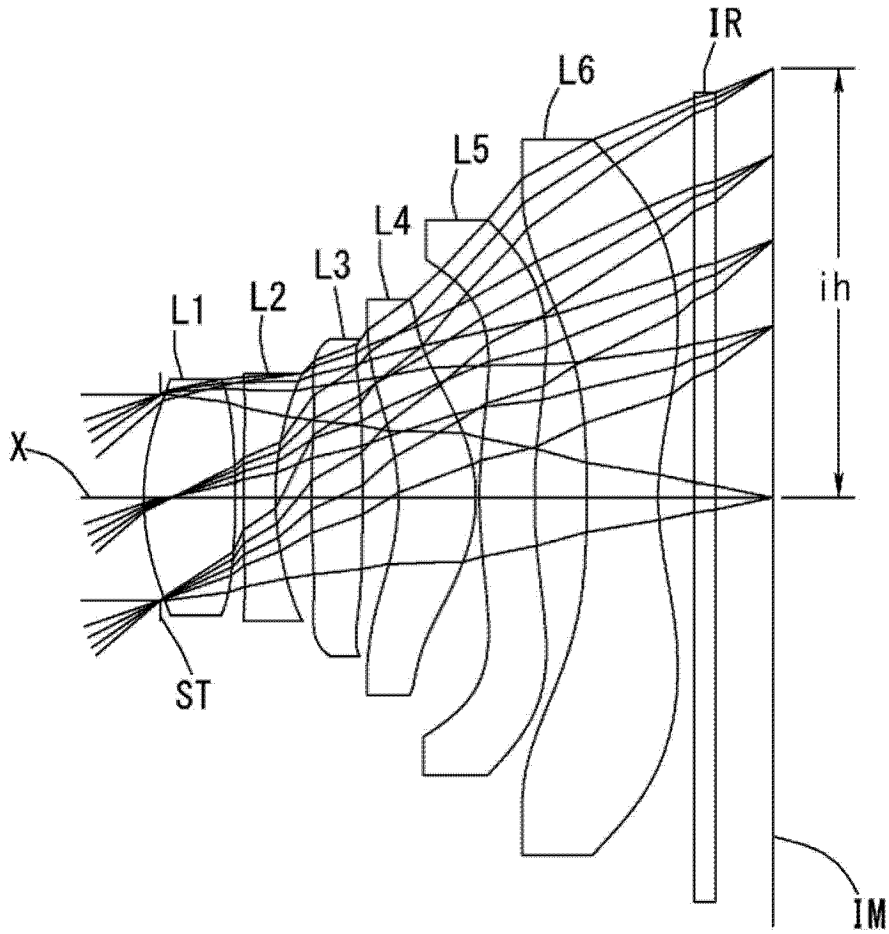


图 33

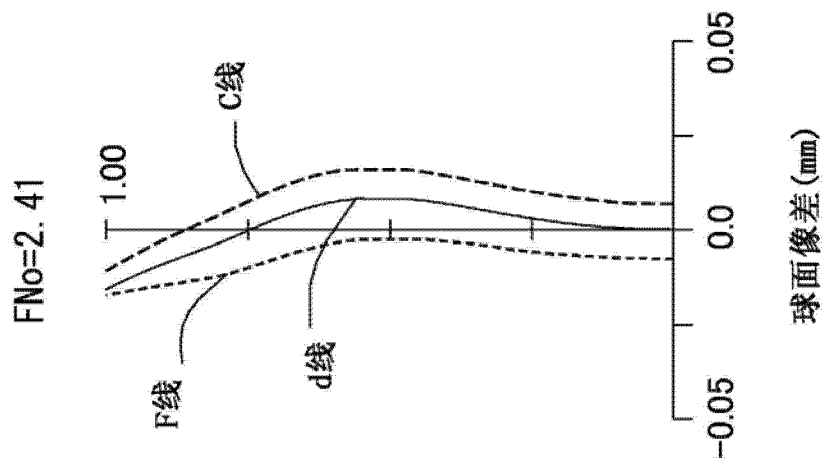


图 34

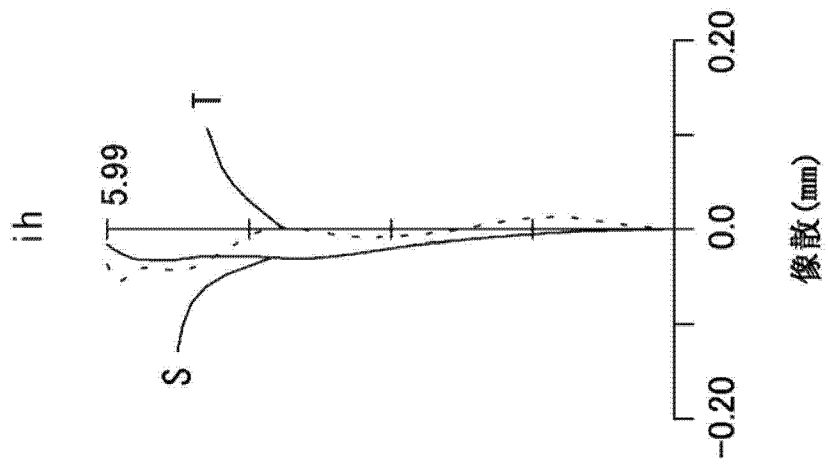


图 35

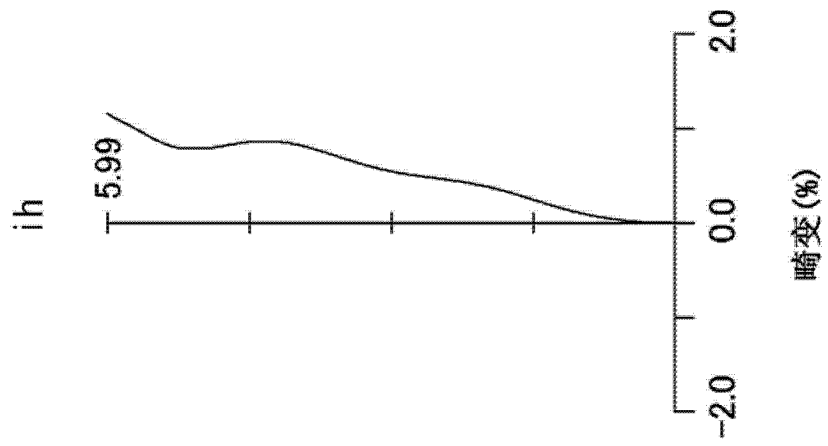


图 36

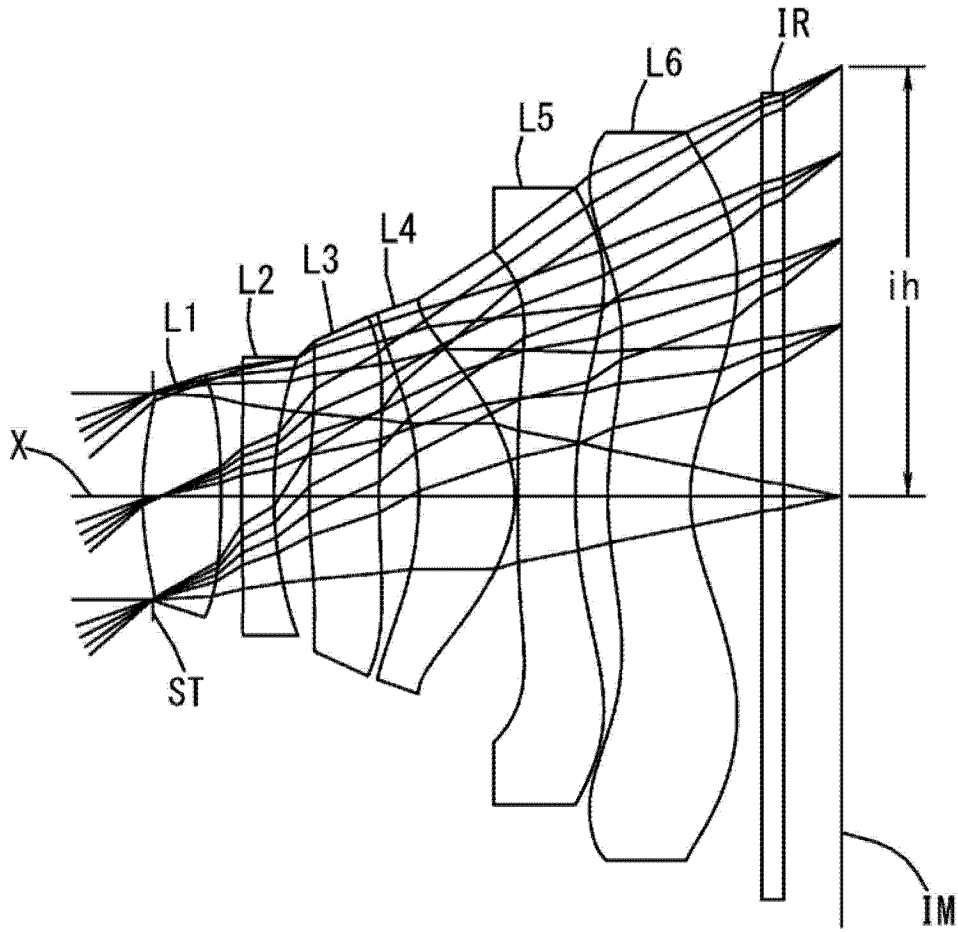


图 37

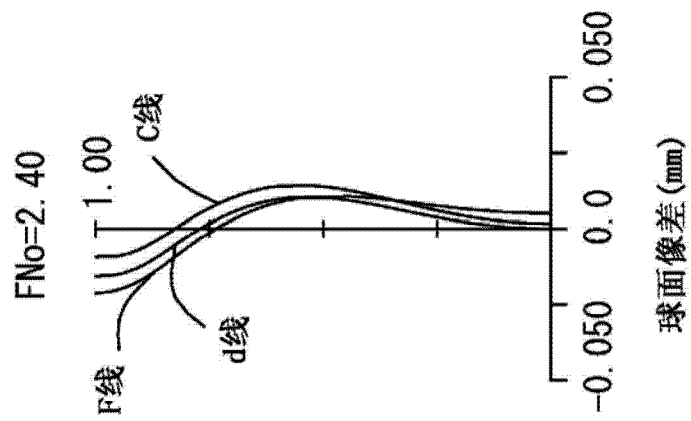


图 38

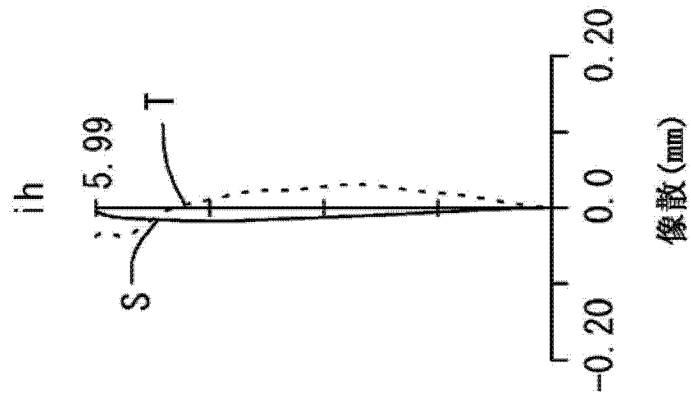


图 39

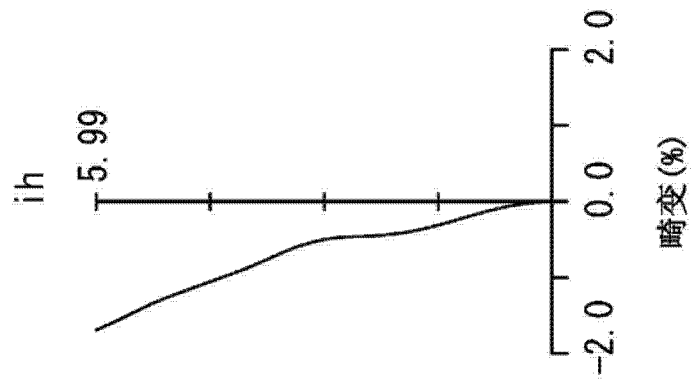


图 40

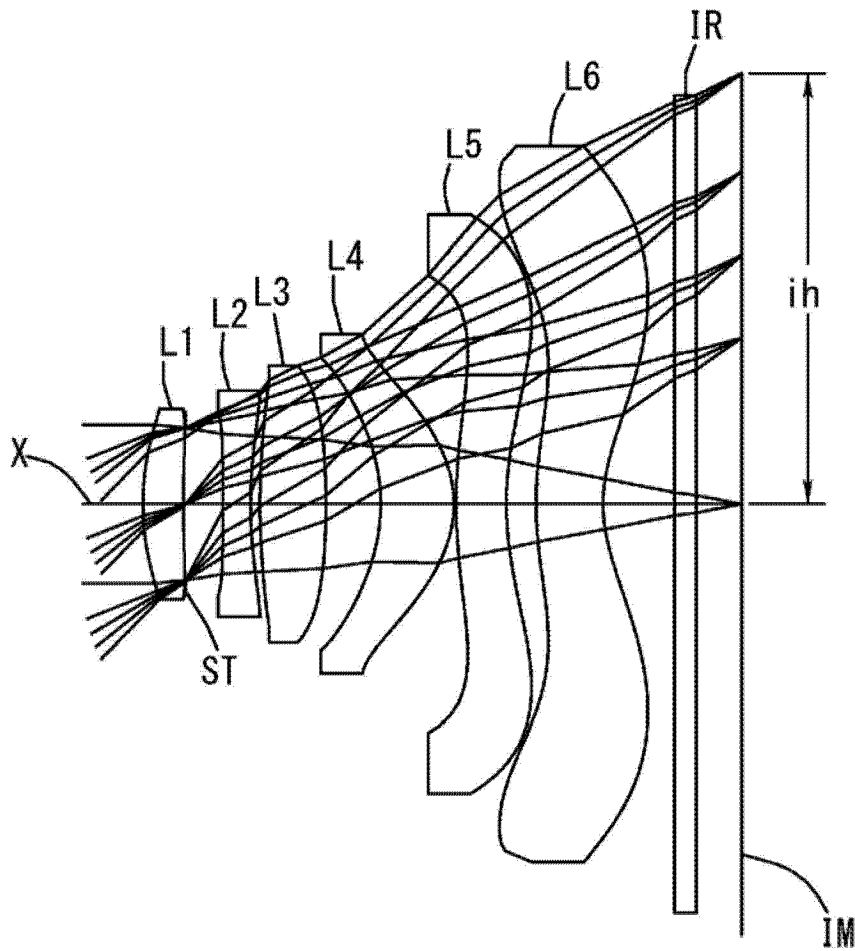


图 41

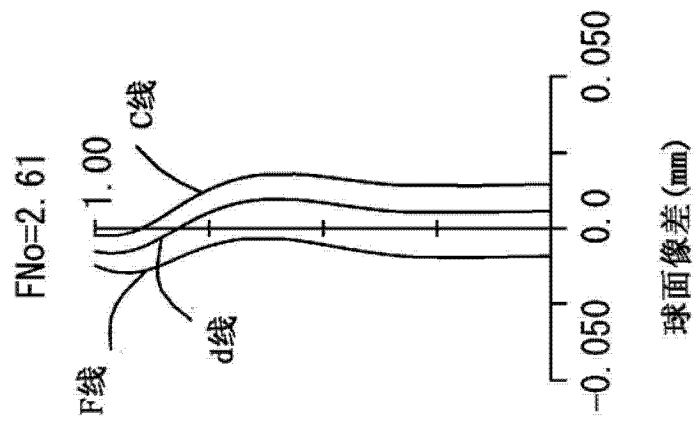


图 42

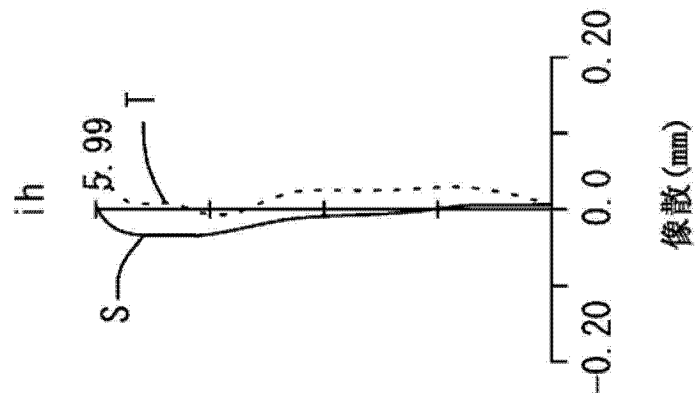


图 43

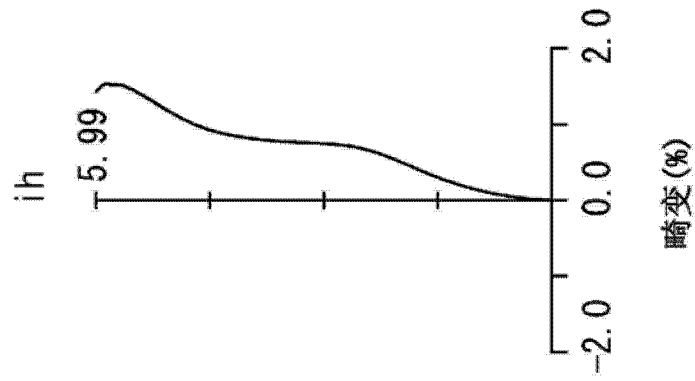


图 44