



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203773138 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201420141281. 8

(22) 申请日 2014. 03. 26

(30) 优先权数据

2013-089041 2013. 04. 22 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 13/00 (2006. 01)

G02B 13/06 (2006. 01)

G02B 1/04 (2006. 01)

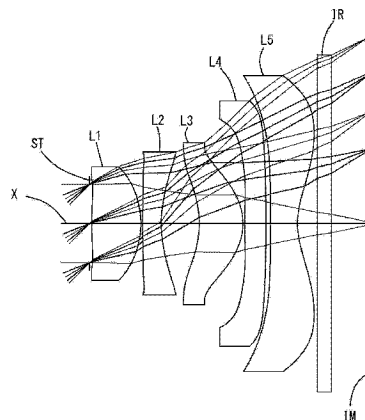
权利要求书2页 说明书17页 附图15页

(54) 实用新型名称

摄像镜头

(57) 摘要

本实用新型以低成本提供全视场角下实现90°左右的宽视场角、同时能够良好地校正各像差的、小型、薄型且比较明亮的摄像镜头。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：孔径光阑；第1透镜，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，凸面朝向像面侧且具有正的光焦度；第4透镜，在光轴附近凸面朝向物体侧，为弯月形形状，双面为非球面；和第5透镜，在光轴附近凹面朝向像面侧，具有负的光焦度，双面为非球面，满足以下的条件式： $|r1| > |r2|$ ，其中， $r1$ 为第1透镜的物体侧的面的曲率半径， $r2$ 为第1透镜的像面侧的面的曲率半径。



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:孔径光阑;第1透镜,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,凸面朝向像面侧且具有正的光焦度;第4透镜,在光轴附近凸面朝向物体侧,为弯月形形状,双面为非球面;和第5透镜,在光轴附近凹面朝向像面侧,具有负的光焦度,双面为非球面,

满足以下的条件式:

$$|r1| > |r2|$$

其中,

r1:第1透镜的物体侧的面的曲率半径

r2:第1透镜的像面侧的面的曲率半径。

2. 根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式:

$$0.9 < ih/f < 1.1$$

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所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式:

$$2.20 < |r1/r2| < 8.20$$

其中,

r1:第1透镜的物体侧的面的曲率半径

r2:第1透镜的像面侧的面的曲率半径。

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:

$$-1.50 < f2/f < -1.00$$

其中,

f:整个摄像镜头系统的焦距

f2:第2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:

$$0.70 < f3/f < 1.50$$

其中,

f:整个摄像镜头系统的焦距

f3:第3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,

上述第4透镜的非球面在光轴上以外的位置具有反曲线点。

7. 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透镜的非球面在光轴上以外的位置具有反曲线点。

8. 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：

$$0.6 < TTL/2ih < 1.0$$

其中，

TTL：拆下了滤光片类时的孔径光阑至像面为止的光轴上的距离

ih：最大像高。

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、薄型化日益发展的智能手机或便携电话机及 PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)等便携终端设备等、游戏机或 PC 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,智能手机等便携终端设备等所搭载的摄像装置的性能具备与高像素化对应的高分辨率。此外,对于组装到这些摄像装置中的摄像镜头,也要求是高分辨率、小型化、薄型化、明亮的镜头系统。此外,能够在宽范围拍摄被摄体的像的、与宽视场角对应的相机被进一步期待在各种领域中的利用。例如,面向小型的监控摄像头或安全防范摄像头的需求是理所当然的,近年来能够通过智能手机远程操作的带摄像头的自动清扫机、组装有摄像头的眼镜型头戴式显示器等的开发也急速发展。对于内置于这些产品所搭载的摄像装置中的摄像镜头,除了要求高性能和小型化之外,还强烈要求与比以往更宽的视场角或更宽的视野角相适应。

[0003] 但是,若要实现摄影视场角的广角化,则容易产生以下的问题:尤其是周边部中的像差校正会变得非常困难,无法确保良好的光学性能。因此,难以实现与高分辨率、小型化、薄型化对应、且满足广角化的要求的摄像镜头。

[0004] 以往,作为以与宽视场角对应、高性能化为目标的摄像镜头,例如已知有以下的专利文献 1~3 所记载的摄像镜头。

[0005] 在专利文献 1 中公开了一种摄像镜头,该摄像镜头从物体侧依次由以下部分构成:凹面朝向像面侧的负的第 1 透镜;像面侧为凸面的正的第 2 透镜;孔径光阑;第 3 透镜,为平面朝向物体侧的平凸透镜或曲率半径的绝对值较大的面朝向物体侧的双凸透镜;以及具有正的合成光焦距的第 4 透镜和第 5 透镜的接合。

[0006] 在专利文献 2 中公开了一种摄像镜头,该摄像镜头具备从物体侧朝向像面侧依次配置的:具有正的光焦距、由双凸透镜构成的第 1 透镜;具有负的光焦距、像面侧的透镜面为凹面的第 2 透镜;具有正的光焦距、由像面侧的透镜面为凸面的弯月形透镜构成的第 3 透镜;具有负的光焦距、两个透镜面为非球面形状、像面侧的透镜面在光轴附近为凹面的第 4 透镜。

[0007] 此外,在专利文献 3 公开了一种以小型化以及各像差的良好校正为目标的摄像镜头,该摄像镜头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。

[0008] 在先技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1:JP 特开 2009-075141 号公报

[0011] 专利文献 2:JP 特开 2010-271541 号公报

[0012] 专利文献 3 :JP 特开 2010-026434 号公报

实用新型内容

[0013] 上述专利文献 1 所记载的摄像镜头是 F 值为 2.0 的明亮的镜头系统,并且使第 1 透镜具有负的光焦度,从而实现了约 90° 的宽视场角。但是,光学全长为约 18mm,无法与小型化及薄型化对应。此外,所有的透镜面为球面,因此难以进行像差校正,难以获得良好的成像性能。实际上通过所公开的像差图也可知球面像差量较大。进而,所有的透镜由玻璃材料形成,因此在低成本化方面也不利。

[0014] 上述专利文献 2 所记载的摄像镜头,其光学全长为 5.4mm 左右,与摄像元件的有效摄像面的对角线的长度之比为 0.9 左右,实现了比较薄型化。此外,最大视场角为 70° ~ 75° 左右,实现了比较广角化,但无法与近年来的进一步广角化的要求对应。进而,F 值为 2.8 左右,并不能说是与小型且高像素的摄像元件充分对应的明亮的镜头系统。

[0015] 上述专利文献 3 所记载的摄像镜头实现了 F 值为 2.0 ~ 2.5 左右的明亮的镜头系统,同时良好地校正了各像差。由于是 5 枚构成,因此有利于各像差的校正,但不利于小型化及薄型化,光学全长为 7.8mm 左右而较长,光学全长与最大像高的比为 1.1 左右。此外,最大视场角为 62° 左右。因此,在专利文献 3 的摄像镜头中也不能同时满足上述的近年来的要求。

[0016] 由此,在现有技术中,难以与高分辨率、小型化、薄型化对应、且满足广角化的要求。

[0017] 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在为 5 枚构成的同时小型、薄型且比较明亮的摄像镜头,该摄像镜头在最大视场角下能够实现 90° 左右的宽视场角,同时能够良好地校正各像差。

[0018] 另外,在此所说的薄型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,广角是指在全视场角下为 90° 左右的程度。

[0019] 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,其特征在于,从物体侧朝向像面侧依次由以下部分构成:孔径光阑;第 1 透镜,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,凸面朝向像面侧且具有正的光焦度;第 4 透镜,在光轴附近凸面朝向物体侧,为弯月形形状,双面为非球面;和第 5 透镜,在光轴附近凹面朝向像面侧,具有负的光焦度,双面为非球面,并满足以下的条件式 (1)。

[0020] (1) $|r1| > |r2|$

[0021] 其中,

[0022] r1 :第 1 透镜的物体侧的面的曲率半径

[0023] r2 :第 1 透镜的像面侧的面的曲率半径

[0024] 上述构成的摄像镜头配置有由正的第 1 透镜、负的第 2 透镜、正的第 3 透镜构成的正的合成光焦度的透镜组、以及由第 4 透镜、第 5 透镜构成的负的合成光焦度的透镜组,是对实现光学全长的缩短有利的构成。

[0025] 第 1 透镜将物体侧的面的曲率半径设定成比像面侧的面的曲率半径大,而能够与以往无法达成的程度的广角化对应。即,通过满足条件式 (1),而能够很好地实现广角化。一般来说,越是广角,在透镜周边部产生的各像差的校正变越成为问题。在第 1 透镜产生

的球面像差通过第 1 透镜采用适当的非球面而能够在一定程度上得到缓和,但在与本实用新型所要实现的程度的宽视场角对应的情况下,仅通过第 1 透镜的非球面的效果会受到限制。因此,残存的球面像差的校正由配置于第 1 透镜的像面侧的多个透镜来承担。在本实用新型中,尤其是通过在第 4 透镜形成的非球面的效果,能够实现即使在宽视场角下也能够充分实用的性能。

[0026] 第 2 透镜是凹面朝向像面侧且具有负的光焦度的透镜,有助于良好地校正主要在第 1 透镜产生的球面像差及轴上色像差、倍率色像差。

[0027] 第 3 透镜是凸面朝向像面侧且具有正的光焦度的透镜,有助于校正像散及场曲。

[0028] 第 4 透镜是在光轴附近凸面朝向物体侧的弯月形形状的透镜,通过在物体侧的面及像面侧的面形成适当的非球面形状,能够抑制伴随广角化产生的球面像差、场曲、畸变的增加。是主要用于像差校正而配置的透镜,因此设定成在构成摄像镜头的 5 枚透镜中最弱的光焦度,并且是在透镜中心部至周边部的有效径的范围内厚度的变化及非球面凹陷(sag)量的变化少的形状。

[0029] 第 5 透镜是凹面朝向像面侧且具有负的光焦度的透镜,通过在物体侧的面及像面侧的面形成适当的非球面,而获得控制向摄像元件射入的光线的角度的效果。

[0030] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式(2)。

[0031] (2) $0.9 < ih/f < 1.1$

[0032] 其中,

[0033] f:整个摄像镜头系统的焦距

[0034] ih:最大像高

[0035] 条件式(2)用于规定整个摄像镜头系统的焦距和最大像高的比,是在实现广角化及 F 值 2.8 以下程度的亮度的同时实现良好的成像性能的条件。若低于条件式(2)的下限值,则相对于最大像高来说整个摄像镜头系统的焦距变得过长,不利于广角化。另一方面,若超过条件式(2)的上限值,则相对于最大像高来说整个摄像镜头系统的焦距变得过短,虽然有利于广角化、小型化、薄型化,但因视场角变得过宽而难以良好地校正周边部的像差,产生光学性能的劣化。

[0036] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式(3)。

[0037] (3) $2.20 < |r1/r2| < 8.20$

[0038] 其中,

[0039] r1:第 1 透镜的物体侧的面的曲率半径

[0040] r2:第 1 透镜的像面侧的面的曲率半径

[0041] 条件式(3)用于适当地规定第 1 透镜的近轴处的面形状。若超过条件式(3)的上限值,则具有在第 1 透镜产生的球面像差增加的倾向,并且具有光学全长变长的倾向。另一方面,若低于条件式(3)的下限值,则虽然具有在第 1 透镜产生的球面像差减少的倾向、以及光学全长也缩短的倾向,但还具有像散恶化的倾向。通过满足条件式(3),能够抑制伴随广角化产生的第 1 透镜的像差量。

[0042] 本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式(4)。

[0043] (4) $-1.50 < f2/f < -1.00$

[0044] 其中,

[0045] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0046] f_2 :第 2 透镜的焦距

[0047] 条件式 (4) 规定第 2 透镜的负光焦度相对于整个摄像镜头系统的光焦度的比,是用于良好地校正色像差的条件。若低于条件式 (4) 的下限值,则第 2 透镜的负的光焦度变得过弱,难以校正色像差。另一方面,若超过条件式 (4) 的上限值,则第 2 透镜的负的光焦度变得过强,难以缩短光学全长。

[0048] 本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (5)。

[0049] (5) $0.70 < f_3/f < 1.50$

[0050] 其中,

[0051] f :整个摄像镜头系统的焦距

[0052] f_3 :第 3 透镜的焦距

[0053] 条件式 (5) 规定第 3 透镜的正光焦度相对于整个摄像镜头系统的光焦度的比,是用于良好地校正球面像差及彗差的条件。若低于条件式 (5) 的下限值,则第 3 透镜的正的光焦度变得过强,球面像差、彗差增大,因此不优选。另一方面,若超过条件式 (5) 的上限值,则第 3 透镜的正的光焦度变得过弱,难以缩短光学全长。

[0054] 在本实用新型的摄像镜头中优选,第 4 透镜是在光轴的附近物体侧的面为凸面、像面侧的面为凹面且具有最弱的正光焦度的弯月形形状的透镜,在物体侧及像面侧的各个面形成在有效径的范围内在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面形状。在此,在物体侧及像面侧的非球面形成反曲线点就是,物体侧的面的周边部及像面侧的面的周边部均形成一旦越过反曲线点就变成朝向物体侧的形状。通过成为这种非球面形状,能够很好地校正伴随广角化增大的透镜周边部的畸变、场曲及像散差。

[0055] 在本实用新型的摄像镜头中优选,第 5 透镜是在光轴的附近像面侧的面为凹面且具有负的光焦度的透镜,在物体侧及像面侧的各个面形成在有效径的范围内在光轴上以外的位置具有反曲线点的非球面形状。通过在物体侧及像面侧的非球面形成反曲线点,能够与第 4 透镜的像差校正效果一起进行畸变及场曲的最终校正,并且将入射到摄像元件的光线的角度控制在适当的范围。此外,通过光轴附近处的像面侧的凹面的负光焦度,易于确保后焦距。另外,第 5 透镜的光轴附近的形状优选物体侧的面为凸面的弯月形形状,但也可以选择物体侧的面为凹面的双凹形状。

[0056] 另外,本实用新型中所说的反曲线点是指与透镜面相切的切平面与光轴垂直相交的非球面上的点。

[0057] 此外,本实用新型的摄像镜头优选满足以下的条件式 (6)。

[0058] (6) $0.6 < TTL/2ih < 1.0$

[0059] 其中,

[0060] TTL :拆下了滤光片类时的孔径光阑至像面为止的光轴上的距离

[0061] ih :最大像高

[0062] 条件式 (6) 用于规定光学全长和最大像高的关系。在本实用新型的广角摄像镜头中,若超过条件式 (6) 的上限值,则光学全长变得过长,因此难以实现与近年来要求的程度相适应的摄像镜头的薄型化。另一方面,若低于条件式 (6) 的下限值,则光学全长变得过短,难以校正各像差,并且构成 5 枚透镜的空间变得过窄。若构成为过于狭窄的空间,则会

产生难以确保能够制造的透镜厚度、难以形成适当的非球面形状、制造时的误差灵敏度变高等问题。

[0063] 此外,本实用新型的摄像镜头可以全部采用塑料材料,此时制造变得容易,因此能够进行低成本的生产。即,能够以低成本提供高性能的摄像镜头。进而,构成摄像镜头的5枚透镜为了更好地校正各像差,优选所有的面由非球面形成。

[0064] 通过本实用新型,能够以低成本获得在实现了以往难以达成的宽视场角的同时能够良好地校正各像差、并且能够与小型化、薄型化对应的比较明亮的摄像镜头。

附图说明

[0065] 图1是表示实施例1的摄像镜头的概略构成的图。

[0066] 图2是表示实施例1的摄像镜头的球面像差的图。

[0067] 图3是表示实施例1的摄像镜头的像散的图。

[0068] 图4是表示实施例1的摄像镜头的畸变的图。

[0069] 图5是表示实施例2的摄像镜头的概略构成的图。

[0070] 图6是表示实施例2的摄像镜头的球面像差的图。

[0071] 图7是表示实施例2的摄像镜头的像散的图。

[0072] 图8是表示实施例2的摄像镜头的畸变的图。

[0073] 图9是表示实施例3的摄像镜头的概略构成的图。

[0074] 图10是表示实施例3的摄像镜头的球面像差的图。

[0075] 图11是表示实施例3的摄像镜头的像散的图。

[0076] 图12是表示实施例3的摄像镜头的畸变的图。

[0077] 图13是表示实施例4的摄像镜头的概略构成的图。

[0078] 图14是表示实施例4的摄像镜头的球面像差的图。

[0079] 图15是表示实施例4的摄像镜头的像散的图。

[0080] 图16是表示实施例4的摄像镜头的畸变的图。

[0081] 图17是表示实施例5的摄像镜头的概略构成的图。

[0082] 图18是表示实施例5的摄像镜头的球面像差的图。

[0083] 图19是表示实施例5的摄像镜头的像散的图。

[0084] 图20是表示实施例5的摄像镜头的畸变的图。

[0085] 符号说明

[0086] ST 孔径光阑

[0087] L1 第1透镜

[0088] L2 第2透镜

[0089] L3 第3透镜

[0090] L4 第4透镜

[0091] L5 第5透镜

[0092] IR 滤光片

[0093] IM 像面

具体实施方式

[0094] 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分别表示本实施方式的实施例1~5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进行说明。

[0095] 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、以及具有负的光焦度的第5透镜L5构成。

[0096] 此外,在第5透镜L5和像面IM之间配置有平行平板的滤光片IR。另外,该滤光片IR可以省略。因滤光片IR的厚度不同,光学系统的成像位置发生变化,因此本实用新型中的光学全长TTL被定义为拆下了滤光片IR时的孔径光阑ST至像面IM为止的光轴上的距离。

[0097] 在上述5枚构成的摄像镜头中,第1透镜L1是物体侧的面及像面侧的面均由凸面形成的双面为非球面的透镜,第2透镜L2是像面侧的面由凹面形成的、弯月形形状的、双面为非球面的透镜,第3透镜L3是像面侧的面由凸面形成的、弯月形形状的、双面为非球面的透镜,第4透镜L4是在光轴X的附近物体侧的面为凸面的、弯月形形状的、双面为非球面的透镜,第5透镜L5是在光轴X的附近像面侧的面为凹面的、弯月形形状的、双面为非球面的透镜。

[0098] 第1透镜L1的物体侧的面的曲率半径比像面侧的面的曲率半径大,成为容易从宽视角取入光线的形状。此外,通过在双面形成的非球面对在第1透镜L1产生的球面像差进行校正。

[0099] 第2透镜L2相对于整个摄像镜头系统的光焦度分配最佳的负光焦度,通过在双面形成的非球面而良好地校正主要在第1透镜L1产生的球面像差、以及轴上色像差、倍率色像差。

[0100] 第3透镜L3相对于整个摄像镜头系统的光焦度分配最佳的正光焦度,通过在双面形成的非球面而良好地校正像散及场曲。

[0101] 第4透镜L4是在光轴X的附近物体侧的面为凸面、像面侧的面为凹面、具有最弱的正光焦度的弯月形形状。物体侧及像面侧的各个面形成在有效径的范围内在光轴X上以外的位置具有一个反曲线点的非球面形状。因此,物体侧的面的周边部及像面侧的面的周边部均形成一旦越过反曲线点就变成朝向物体侧的形状。这种非球面形状能够很好地校正伴随广角化而增大的透镜周边部的畸变、场曲及像散差。

[0102] 第5透镜L5是在光轴X的附近像面侧的面为凹面、具有负的光焦度的弯月形形状的透镜。物体侧及像面侧的各个面形成在有效径的范围内在光轴X上以外的位置具有一个反曲线点的非球面形状。因此,物体侧的面的周边部及像面侧的面的周边部均形成一旦越过反曲线点就变成朝向物体侧的形状。这种非球面形状能够与第4透镜L4的像差校正效果一起进行畸变及场曲的最终校正,并且将入射到像面IM的光线的角度控制在适当的范围。此外,通过光轴X附近的像面侧的面的负的光焦度,易于确保后焦距。另外,第5透镜L5的光轴X附近的形状优选物体侧的面为凸面的弯月形形状,但也可以选择物体侧的面为凹面的双凹形状,此时不需要物体侧的面的反曲线点。

[0103] 此外,本实施方式的摄像镜头全部采用塑料材料,因此能够以低成本进行大量生

产。更具体地说,第 1 透镜 L1、第 3 透镜 L3、第 4 透镜 L4、第 5 透镜 L5 采用阿贝数为 50 ~ 60 的范围的低色散的环烯烃类的塑料材料,第 2 透镜 L2 采用阿贝数为 20 ~ 30 的范围的高色散的聚碳酸酯类的塑料材料。第 2 透镜 L2 选择上述高色散的材料,从而能够实现色像差的良好校正。

[0104] 本实用新型的摄像镜头满足以下的条件式。

[0105] (1) $|r1| > |r2|$

[0106] (2) $0.9 < ih/f < 1.1$

[0107] (3) $2.20 < |r1/r2| < 8.20$

[0108] (4) $-1.50 < f2/f < -1.00$

[0109] (5) $0.70 < f3/f < 1.50$

[0110] (6) $0.6 < TTL/2ih < 1.0$

[0111] 其中,

[0112] r1:第 1 透镜 L1 的物体侧的面的曲率半径

[0113] r2:第 1 透镜 L1 的像面侧的面的曲率半径

[0114] ih:最大像高

[0115] f:整个摄像镜头系统的焦距

[0116] f2:第 2 透镜 L2 的焦距

[0117] f3:第 3 透镜 L3 的焦距

[0118] TTL:拆下了滤光片 IR 类时的孔径光阑至像面 IM 为止的光轴 X 上的距离

[0119] 在本实施方式中,所有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。

[0120] [数 1]

$$[0121] \quad Z = \frac{\frac{H^2}{R}}{1 + \sqrt{1 - (k+1) \frac{H^2}{R^2}}} + A_4 H^4 + A_6 H^6 + A_8 H^8 + A_{10} H^{10} + A_{12} H^{12} + A_{14} H^{14} + A_{16} H^{16}$$

[0122] 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。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、vd 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。

[0123] [实施例 1]

[0124] 在以下的表 1 中示出基本的镜头数据。

[0125] [表 1]

[0126]

数值实施例1

单位mm

f= 2.86

Fno= 2.42

 $\omega(^{\circ})= 44.7$

ih= 2.85

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 v d
1(光阑)	无限远	无限远		
2*	5.376	0.743	1.544	55.57
3*	-1.264	0.026		
4*	8.220	0.280	1.635	23.91
5*	1.701	0.573		
6*	-1.547	0.661	1.544	55.57
7*	-0.830	0.025		
8*	6.315	0.319	1.535	56.16
9*	106.964	0.066		
10*	45.540	0.412	1.535	56.16
11*	1.120	0.300		
12	无限远	0.210	1.517	64.20
13	无限远	0.637		
像面	无限远			

单透镜数据

透镜	起始面	焦距
1	2	1.959
2	4	-3.431
3	6	2.485
4	8	12.539
5	10	-2.154

非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000E+00	-1.067E+01	0.000E+00	-9.535E+00	3.921E-01
A4	-5.481E-02	-5.007E-01	-1.097E-01	2.929E-03	6.196E-02
A6	-6.553E-01	7.506E-01	-5.797E-02	4.613E-02	-8.947E-02
A8	1.673E+00	-1.373E+00	3.750E-01	-1.081E-01	4.402E-01
A10	-2.072E+00	1.824E+00	-2.876E-01	1.273E-01	-1.945E-01
A12	0.000E+00	-1.175E+00	4.022E-02	-5.342E-02	-2.097E-01
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.225E-03	2.235E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.217E-02
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-4.229E+00	1.637E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.975E+00
A4	-5.872E-01	-2.174E-01	-4.283E-02	-3.089E-02	-1.263E-01
A6	9.530E-01	1.351E-01	2.510E-02	3.830E-03	8.044E-02
A8	-1.268E+00	-3.458E-02	-5.584E-03	-2.637E-04	-4.520E-02
A10	1.194E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.792E-02
A12	-5.571E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.491E-03
A14	9.953E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	6.060E-04
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.310E-05

[0127] 实施例1的摄像镜头如表6所示满足全部的条件式(1)~(6)。

[0128] 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 中也相同)。如图 2-4 所示,可知各像差被良好地校正。

[0129] 此外,实现了达成约 90° 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 为 4.20mm 而较短,光学全长 TTL 和最大像高 i_h 的比 (TTL/ $2i_h$) 为 0.74,在为 5 枚构成的同时实现了薄型化。

[0130] [实施例 2]

[0131] 在以下的表 2 中示出基本的镜头数据。

[0132] [表 2]

[0133]

数值实施例2

单位mm

f= 2.86

Fno= 2.42

 $\omega(^{\circ})= 44.7$

ih= 2.85

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*	5.417	0.742	1.544	55.57
3*	-1.269	0.025		
4*	7.599	0.280	1.635	23.91
5*	1.661	0.558		
6*	-1.484	0.644	1.544	55.57
7*	-0.865	0.025		
8*	3.261	0.315	1.535	56.16
9*	4.254	0.062		
10*	7.279	0.410	1.535	56.16
11*	1.2087	0.300		
12	无限远	0.210	1.517	64.20
13	无限远	0.683		
像面	无限远			

单透镜数据

透镜	起始面	焦距
1	2	1.968
2	4	-3.406
3	6	2.789
4	8	23.544
5	10	-2.776

非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000E+00	-1.090E+01	0.000E+00	-9.511E+00	2.626E-01
A4	-6.441E-02	-4.927E-01	-1.100E-01	3.777E-03	1.060E-01
A6	-6.054E-01	7.384E-01	-5.458E-02	5.149E-02	-1.048E-01
A8	1.635E+00	-1.369E+00	3.684E-01	-1.095E-01	4.312E-01
A10	-2.117E+00	1.826E+00	-2.901E-01	1.176E-01	-1.929E-01
A12	0.000E+00	-1.176E+00	4.037E-02	-4.986E-02	-2.099E-01
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.136E-03	2.244E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.216E-02
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-4.520E+00	-3.711E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.851E+00
A4	-5.860E-01	-2.448E-01	-1.228E-01	-4.596E-02	-1.185E-01
A6	9.733E-01	1.326E-01	4.712E-02	3.492E-03	7.877E-02
A8	-1.273E+00	-3.061E-02	-7.851E-03	9.269E-06	-4.543E-02
A10	1.186E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.781E-02
A12	-5.592E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.399E-03
A14	1.028E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.910E-04
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.239E-05

[0134] 实施例2的摄像镜头如表6所示满足全部的条件式(1)~(6)。

[0135] 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。

[0136] 此外,实现了达成约 90° 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 为 4.19mm 而较短,光学全长 TTL 和最大像高 i_h 的比 (TTL/ $2i_h$) 为 0.74,在为 5 枚构成的同时实现了薄型化。

[0137] [实施例 3]

[0138] 在以下的表 3 中示出基本的镜头数据。

[0139] [表 3]

[0140]

数值实施例3

单位mm

f= 2.86

Fno= 2.42

 $\omega(^{\circ})= 44.8$

ih= 2.85

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 v d
1(光阑)	无限远	无限远		
2*	5.399	0.744	1.544	55.57
3*	-1.267	0.025		
4*	7.953	0.280	1.635	23.91
5*	1.683	0.558		
6*	-1.458	0.632	1.544	55.57
7*	-0.882	0.025		
8*	3.054	0.341	1.535	56.16
9*	3.775	0.069		
10*	6.919	0.410	1.535	56.16
11*	1.258	0.337		
12	无限远	0.210	1.517	64.20
13	无限远	0.624		
像面	无限远			

单透镜数据

透镜	起始面	焦距
1	2	1.965
2	4	-3.418
3	6	2.964
4	8	25.671
5	10	-2.951

非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000E+00	-1.070E+01	0.000E+00	-9.522E+00	2.510E-01
A4	-6.215E-02	-4.916E-01	-1.099E-01	1.952E-03	1.112E-01
A6	-6.172E-01	7.376E-01	-5.274E-02	5.299E-02	-1.049E-01
A8	1.641E+00	-1.370E+00	3.689E-01	-1.080E-01	4.323E-01
A10	-2.092E+00	1.833E+00	-2.903E-01	1.174E-01	-1.902E-01
A12	0.000E+00	-1.176E+00	4.039E-02	-5.078E-02	-2.099E-01
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-5.748E-03	2.245E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.215E-02
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-4.610E+00	-2.897E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.647E+00
A4	-5.935E-01	-2.541E-01	-1.343E-01	-4.736E-02	-1.177E-01
A6	9.766E-01	1.348E-01	5.055E-02	3.213E-03	7.866E-02
A8	-1.271E+00	-3.032E-02	-8.192E-03	1.583E-05	-4.571E-02
A10	1.187E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.788E-02
A12	-5.594E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.397E-03
A14	1.025E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.890E-04
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.225E-05

[0141] 实施例3的摄像镜头如表6所示满足全部的条件式(1)~(6)。

[0142] 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。

[0143] 此外,实现了达成约 90° 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 为 4.19mm 而较短,光学全长 TTL 和最大像高 i_h 的比 (TTL/ $2i_h$) 为 0.74,在为 5 枚构成的同时实现了薄型化。

[0144] [实施例 4]

[0145] 在以下的表 4 中示出基本的镜头数据。

[0146] [表 4]

[0147]

数值实施例4

单位mm

f= 2.87

Fno= 2.46

 $\omega(^{\circ})= 44.7$

ih= 2.85

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*	9.500	0.767	1.544	55.57
3*	-1.268	0.055		
4*	4.464	0.270	1.635	23.91
5*	1.543	0.538		
6*	-1.417	0.607	1.544	55.57
7*	-0.953	0.032		
8*	2.073	0.271	1.535	56.16
9*	2.243	0.169		
10*	3.638	0.410	1.535	56.16
11*	1.291	0.337		
12	无限远	0.210	1.517	64.20
13	无限远	0.635		
像面	无限远			

单透镜数据

透镜	起始面	焦距
1	2	2.110
2	4	-3.850
3	6	3.664
4	8	32.921
5	10	-3.984

非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000E+00	-1.022E+01	0.000E+00	-6.200E+00	1.846E-01
A4	-6.109E-02	-4.793E-01	-1.186E-01	-3.728E-02	1.606E-01
A6	-5.878E-01	7.284E-01	-7.674E-02	6.930E-02	-1.076E-01
A8	1.517E+00	-1.384E+00	3.369E-01	-9.313E-02	4.239E-01
A10	-1.817E+00	1.902E+00	-1.941E-01	1.192E-01	-1.920E-01
A12	0.000E+00	-1.174E+00	0.000E+00	-6.097E-02	-2.061E-01
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.243E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.194E-02
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-5.462E+00	-1.182E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.416E+00
A4	-5.923E-01	-2.542E-01	-1.446E-01	-6.492E-02	-1.311E-01
A6	9.890E-01	1.208E-01	4.357E-02	3.083E-03	7.851E-02
A8	-1.271E+00	-2.459E-02	-7.494E-03	0.000E+00	-4.457E-02
A10	1.186E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.779E-02
A12	-5.600E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.425E-03
A14	1.008E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.945E-04
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.267E-05

[0148] 实施例4的摄像镜头如表6所示满足全部的条件式(1)~(6)。

[0149] 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。

[0150] 此外,实现了达成约 90° 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 为 4.24mm 而较短,光学全长 TTL 和最大像高 i_h 的比 (TTL/ $2i_h$) 为 0.74,在为 5 枚构成的同时实现了薄型化。

[0151] [实施例 5]

[0152] 在以下的表 5 中示出基本的镜头数据。

[0153] [表 5]

[0154]

数值实施例5

单位mm

f= 2.86

Fno= 2.42

 $\omega(^{\circ})= 44.7$

ih= 2.85

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*	3.822	0.577	1.544	55.57
3*	-1.570	0.020		
4*	5.263	0.270	1.635	23.91
5*	1.664	0.506		
6*	-1.469	0.527	1.544	55.57
7*	-0.955	0.020		
8*	2.300	0.290	1.544	55.57
9*	2.220	0.197		
10*	2.782	0.407	1.544	55.57
11*	1.166	0.337		
12	无限远	0.210	1.517	64.20
13	无限远	0.594		
像面	无限远			

单透镜数据

透镜	起始面	焦距
1	2	2.127
2	4	-3.944
3	6	3.685
4	8	423.838
5	10	-4.048

非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	0.000E+00	-1.399E+01	0.000E+00	-1.921E+00	3.687E-03
A4	-1.216E-01	-5.117E-01	-7.483E-02	-2.646E-02	1.899E-01
A6	-4.832E-01	6.659E-01	-5.771E-02	5.200E-02	-1.164E-01
A8	8.908E-01	-1.382E+00	3.084E-01	-7.917E-02	4.195E-01
A10	-1.474E+00	1.725E+00	-1.671E-01	1.337E-01	-1.945E-01
A12	0.000E+00	-1.157E+00	0.000E+00	-6.729E-02	-2.092E-01
A14	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.255E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.184E-02
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-5.985E+00	-5.732E-01	0.000E+00	0.000E+00	-3.553E+00
A4	-5.739E-01	-2.474E-01	-1.478E-01	-1.049E-01	-1.304E-01
A6	1.013E+00	1.177E-01	4.218E-02	9.023E-03	7.890E-02
A8	-1.260E+00	-2.741E-02	-7.774E-03	0.000E+00	-4.562E-02
A10	1.186E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.791E-02
A12	-5.615E-01	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-4.406E-03
A14	9.720E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.958E-04
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-3.346E-05

[0155] 实施例5的摄像镜头如表6所示满足全部的条件式(1)~(6)。

[0156] 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。

[0157] 此外,实现了达成约 90° 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 为 3.89mm 而较短,光学全长 TTL 和最大像高 i_h 的比 (TTL/2*i*_h) 为 0.68,在为 5 枚构成的同时实现了薄型化。

[0158] 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在摄影视场角达成约 90° 的宽视场角的同时良好地校正了像差的光学系统。此外,实现了光学全长 TTL 和最大像高 i_h 的比 (TTL/2*i*_h) 为 0.74 以下的程度的薄型化。进而能够实现 F 值为 2.4 左右的明亮的摄像镜头系统。

[0159] 在表 6 中示出实施例 1 ~ 5 的条件式 (1) ~ (6) 的值。

[0160] [表 6]

[0161]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5
条件式(1) $ r1 > r2 $	5.37 > 1.26	5.41 > 1.27	5.39 > 1.27	9.5 > 1.27	3.82 > 1.57
条件式(2) $0.9 < i_h/f < 1.1$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
条件式(3) $2.20 < r1/r2 < 8.20$	4.25	4.27	4.26	7.49	2.43
条件式(4) $-1.50 < f2/f < -1.00$	-1.20	-1.19	-1.20	-1.34	-1.38
条件式(5) $0.70 < f3/f < 1.50$	0.87	0.98	1.04	1.28	1.29
条件式(6) $0.6 < TTL/2i_h < 1.0$	0.74	0.74	0.74	0.74	0.68

[0162] 产业利用性

[0163] 将本实用新型的各实施方式所涉及的 5 枚构成的摄像镜头应用于在小型化、薄型化日益发展的智能手机或便携电话机及 PDA (Personal Digital Assistant) 等便携终端设备等、游戏机或 PC 等信息终端设备等所搭载的摄像装置中内置的光学系统时,能够实现该相机的广角化和高性能化。

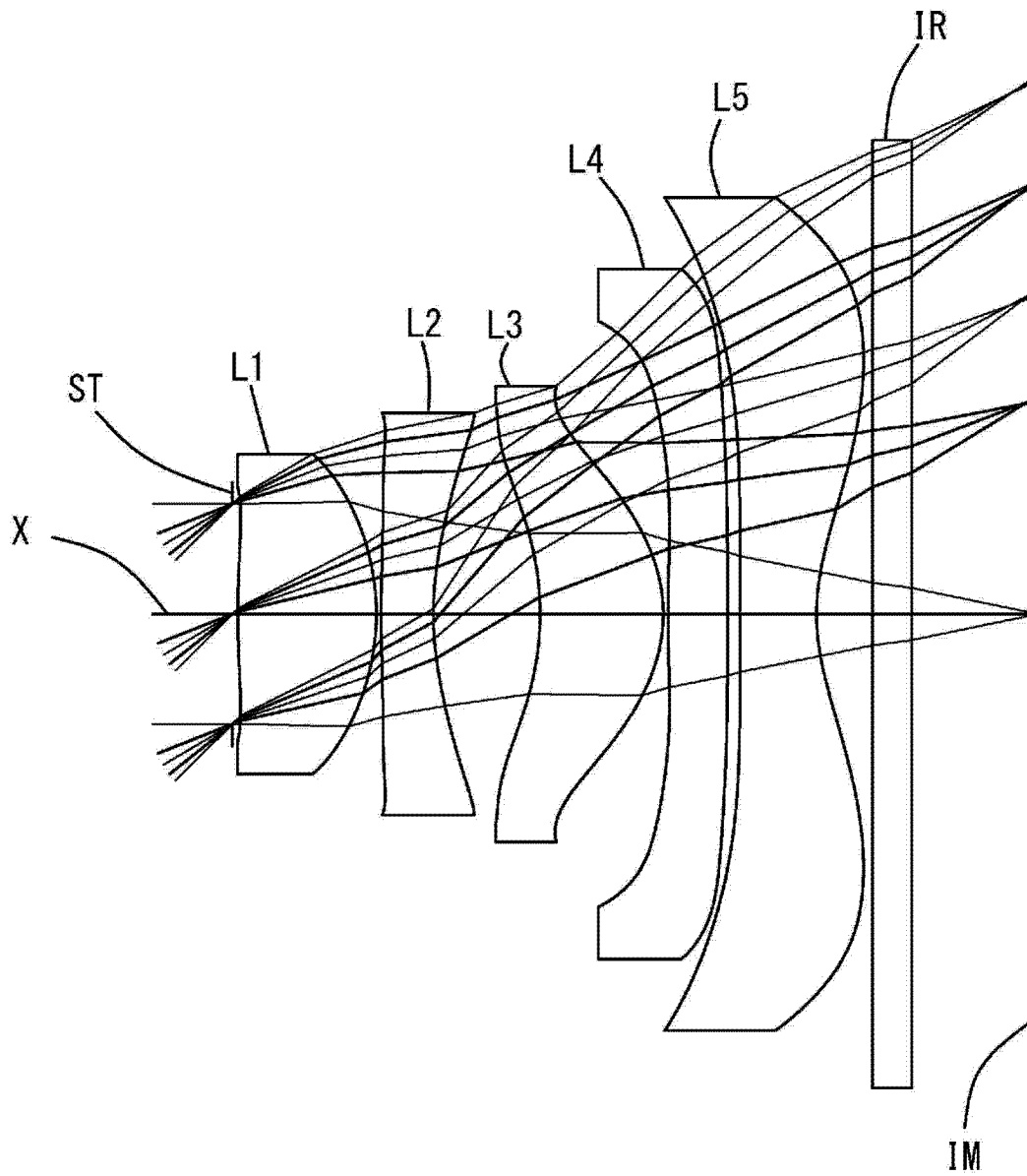


图 1

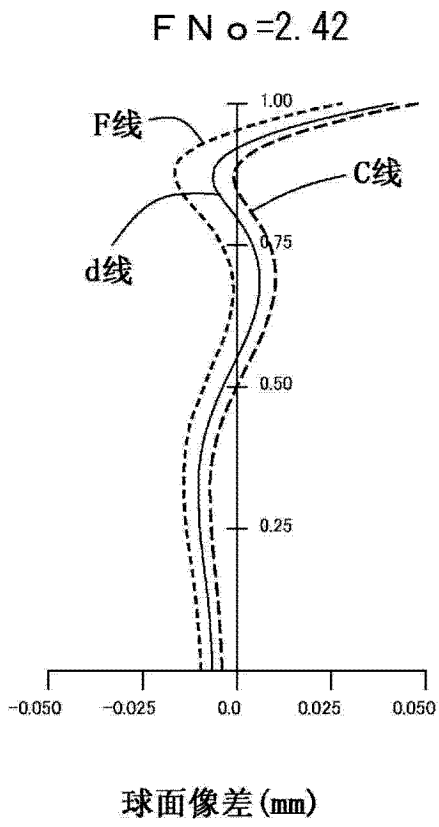


图 2

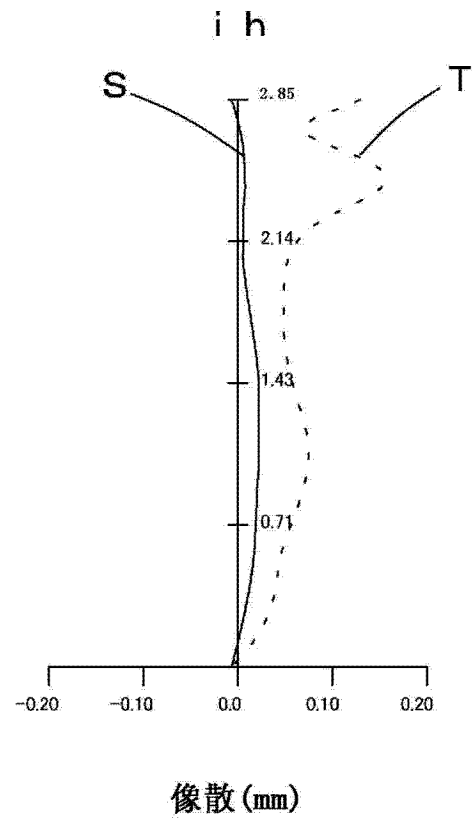


图 3

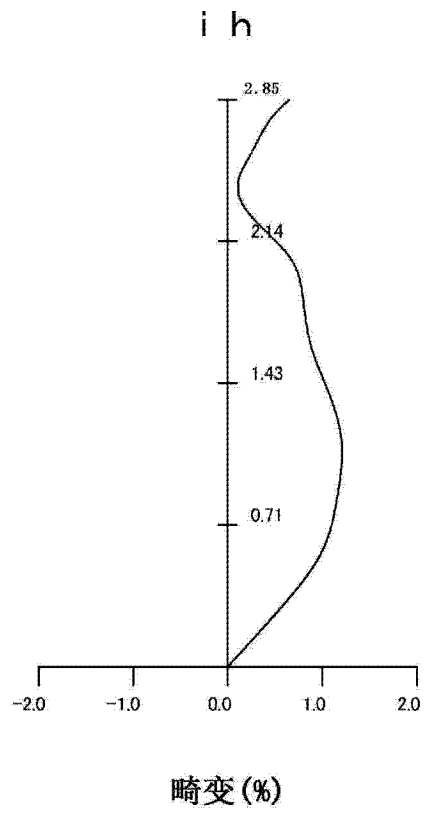


图 4

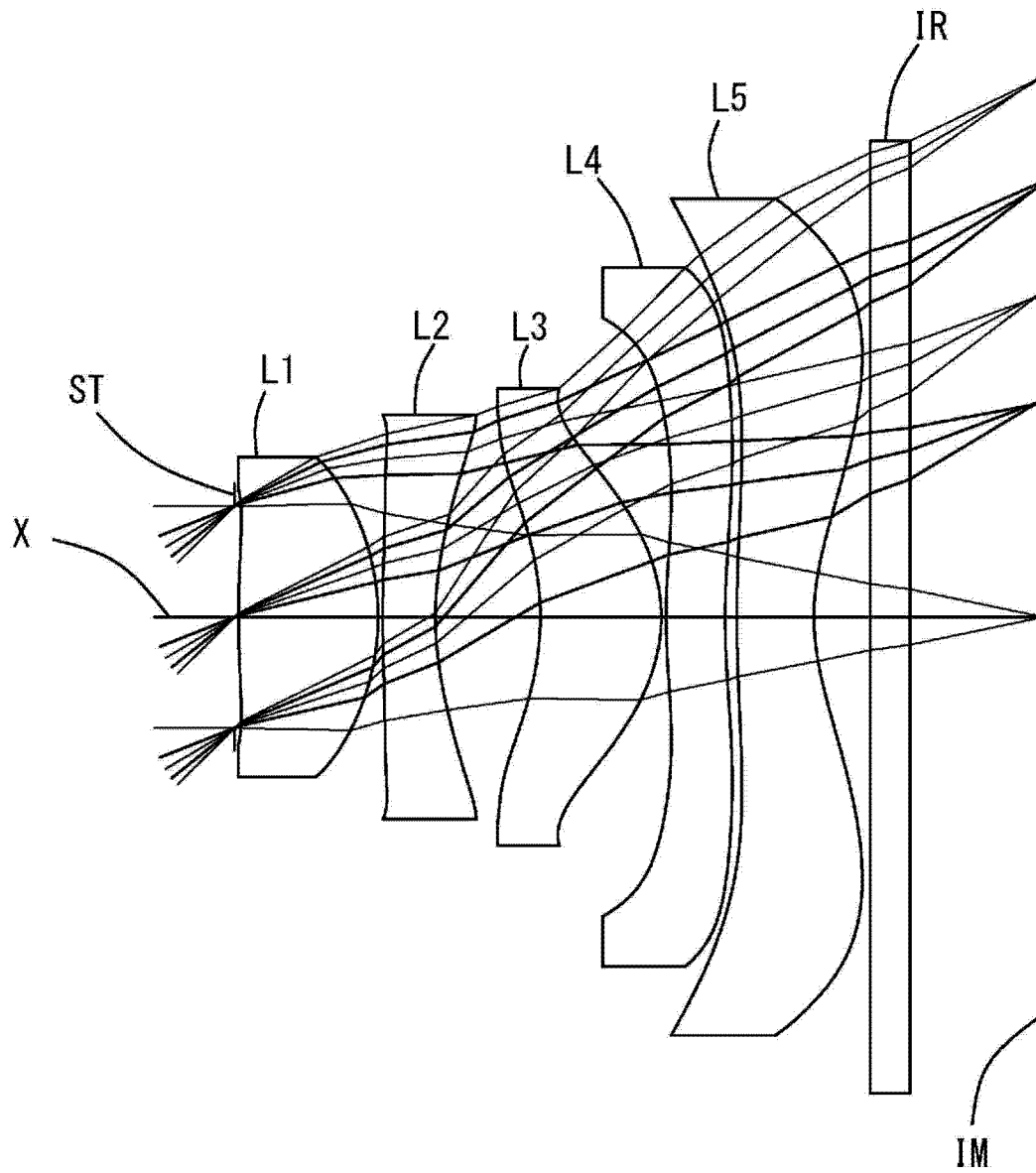


图 5

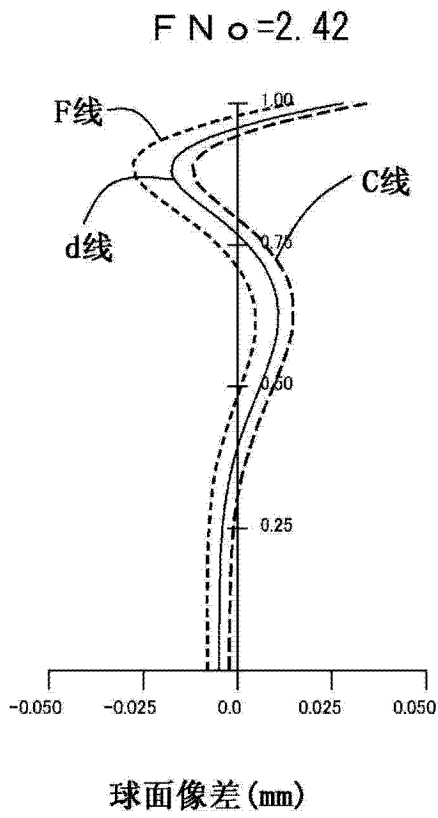


图 6

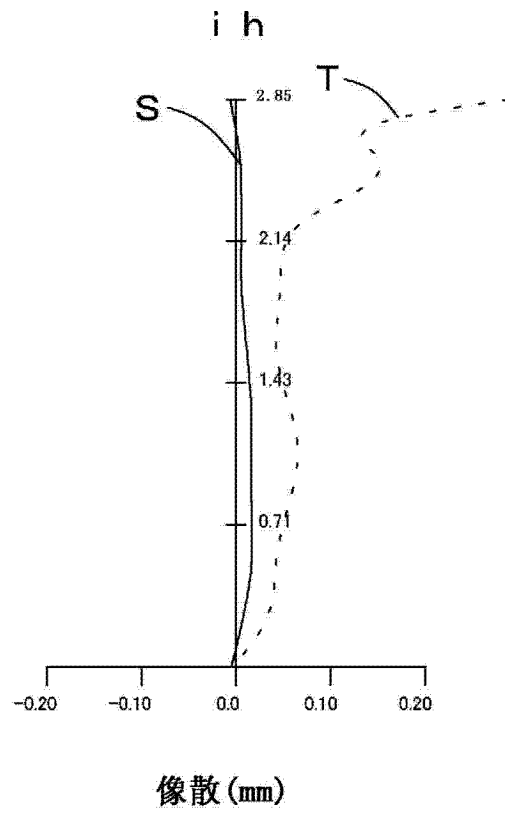


图 7

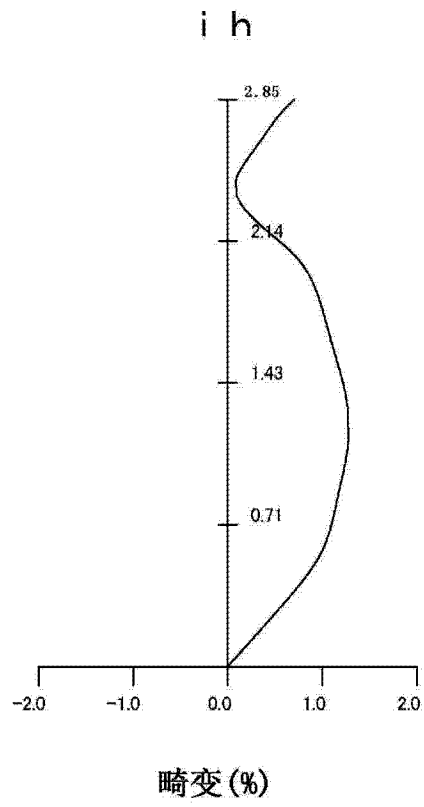


图 8

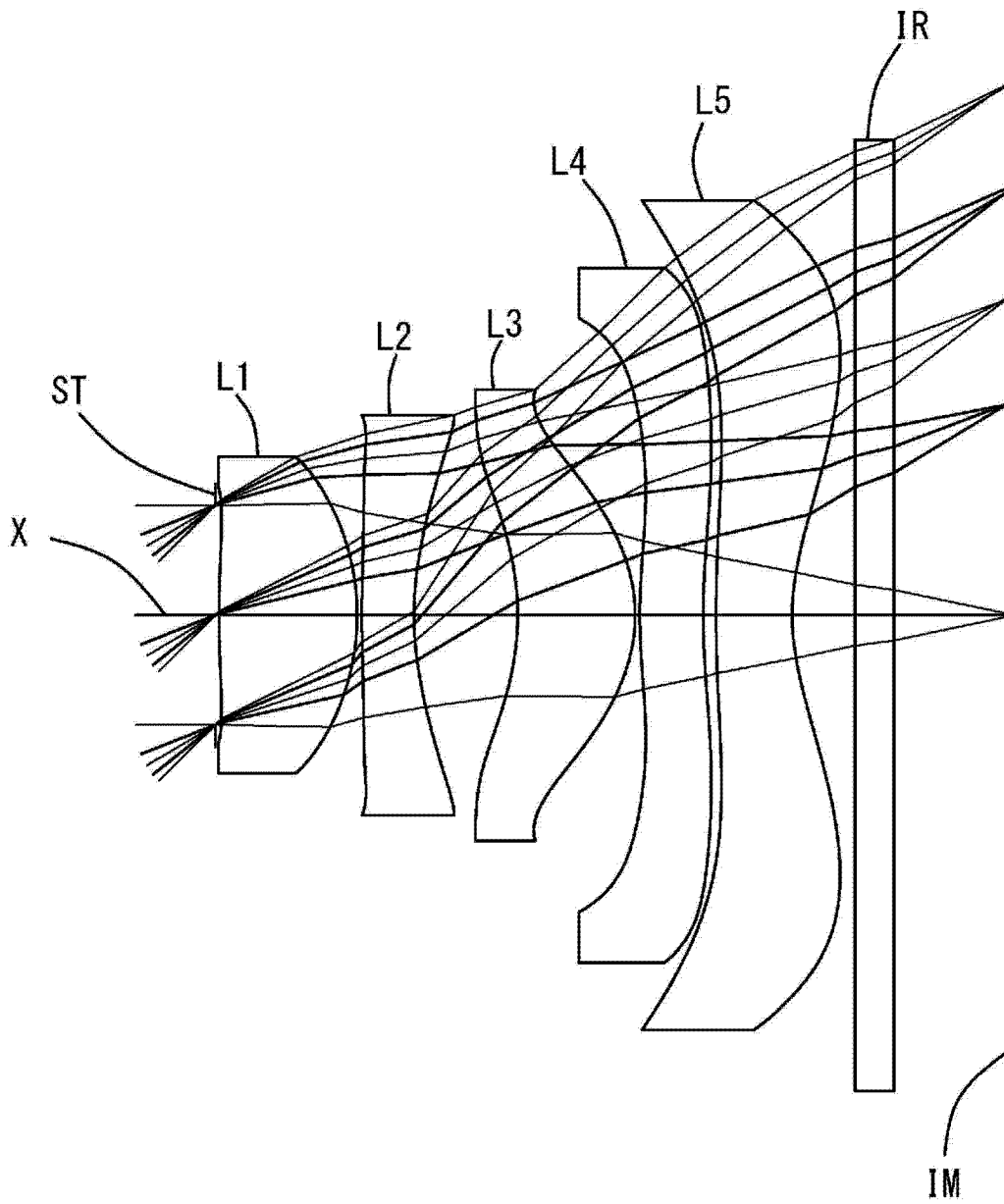


图 9

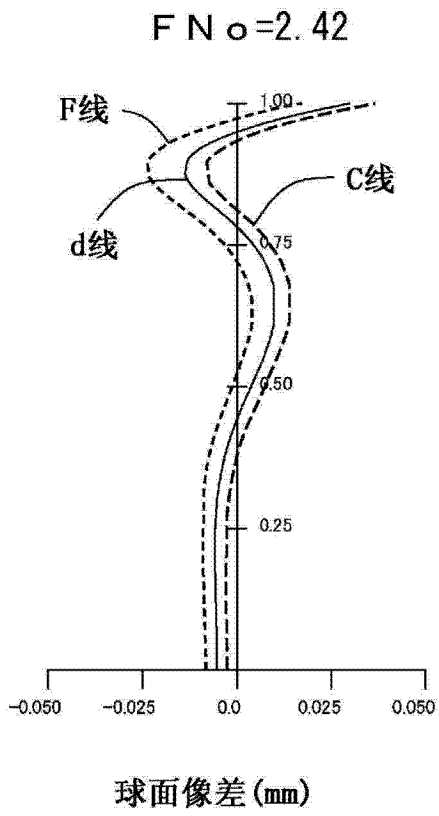


图 10

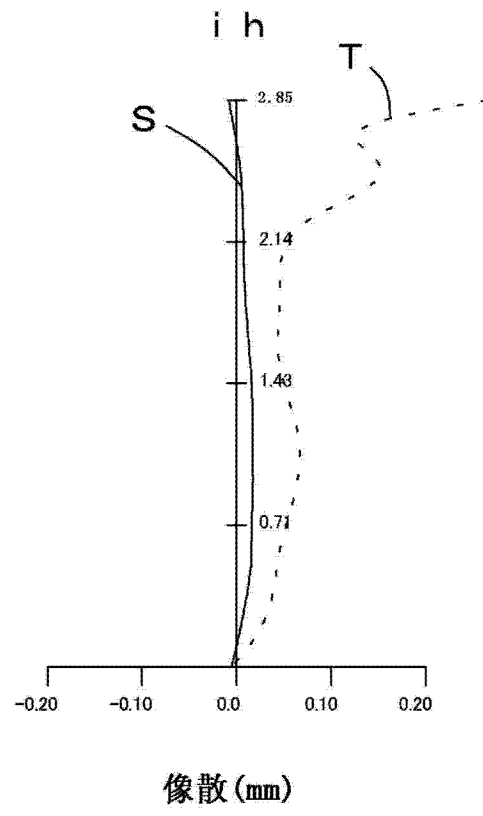


图 11

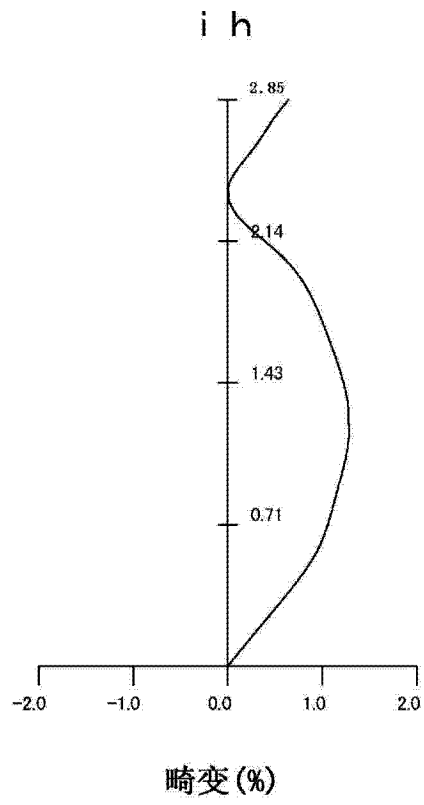


图 12

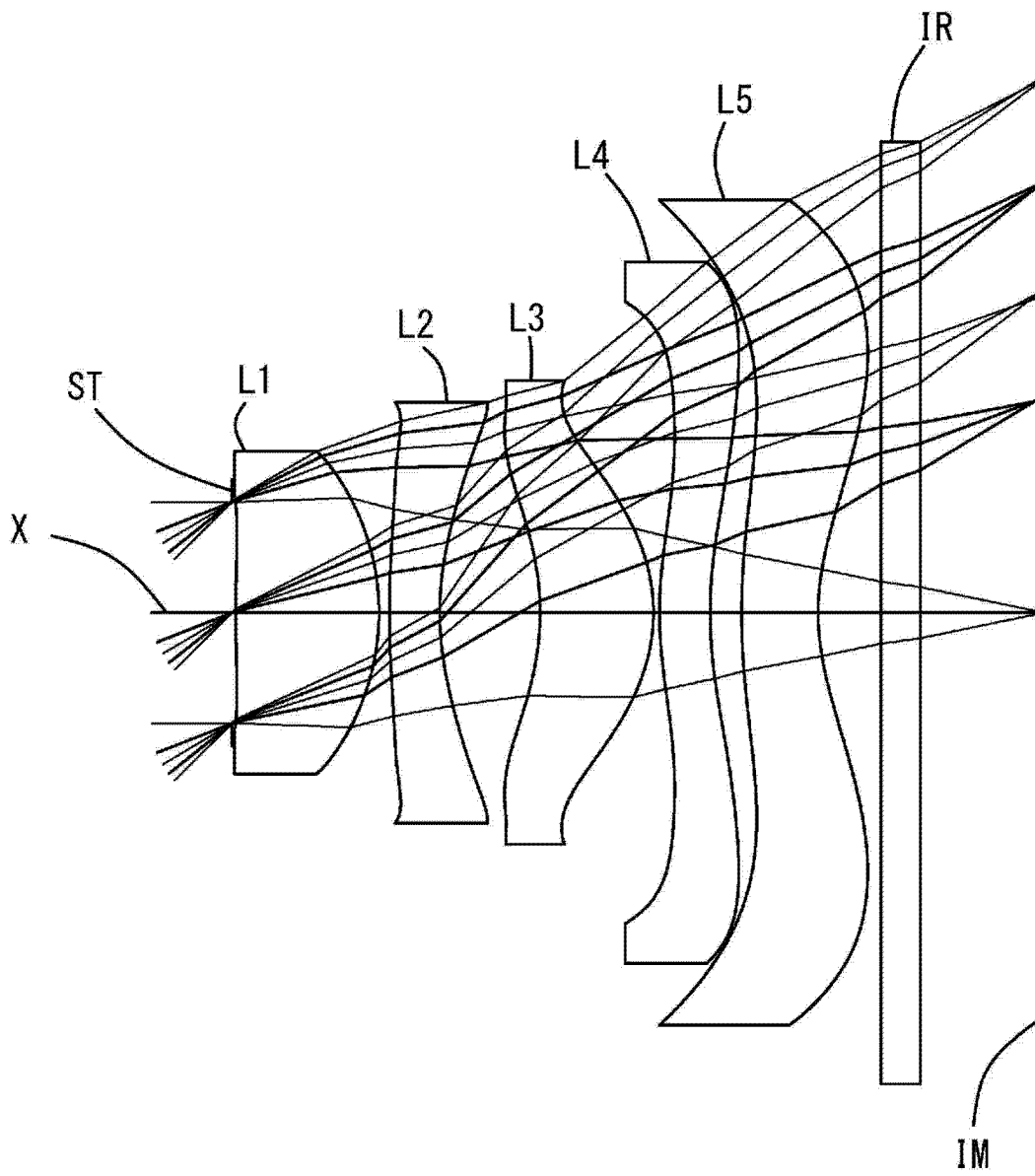


图 13

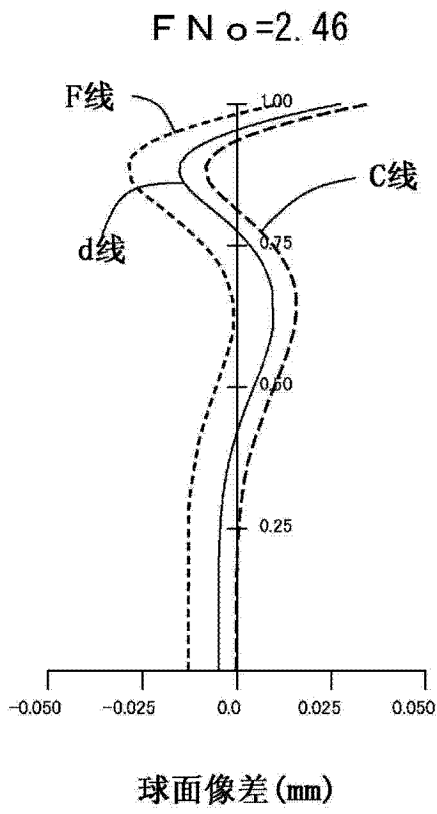


图 14

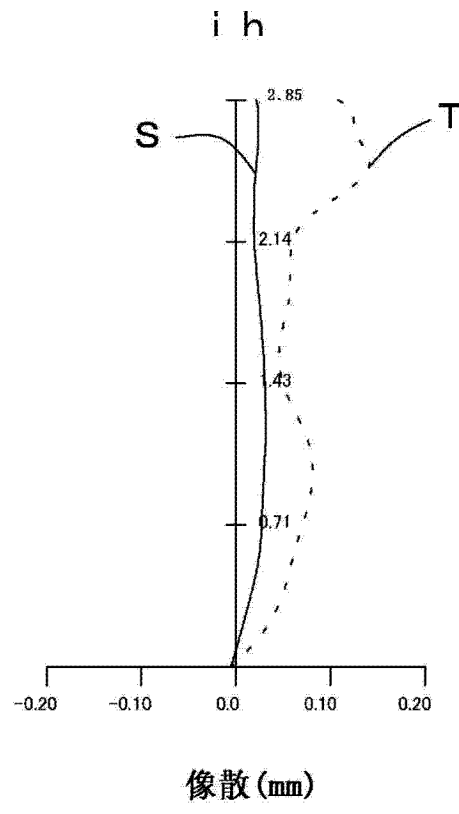


图 15

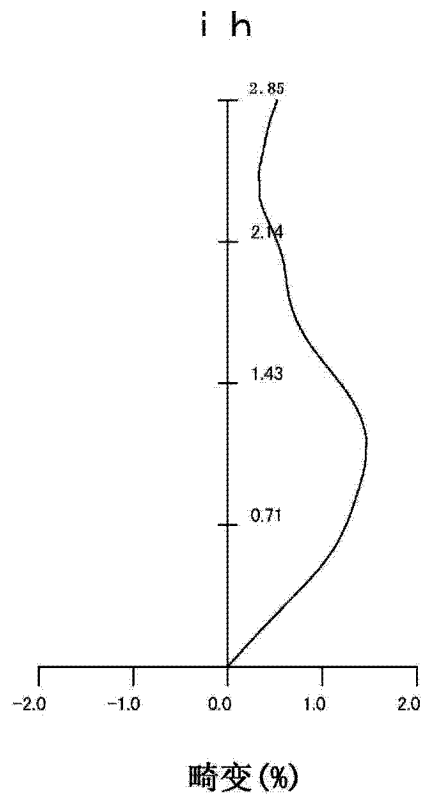


图 16

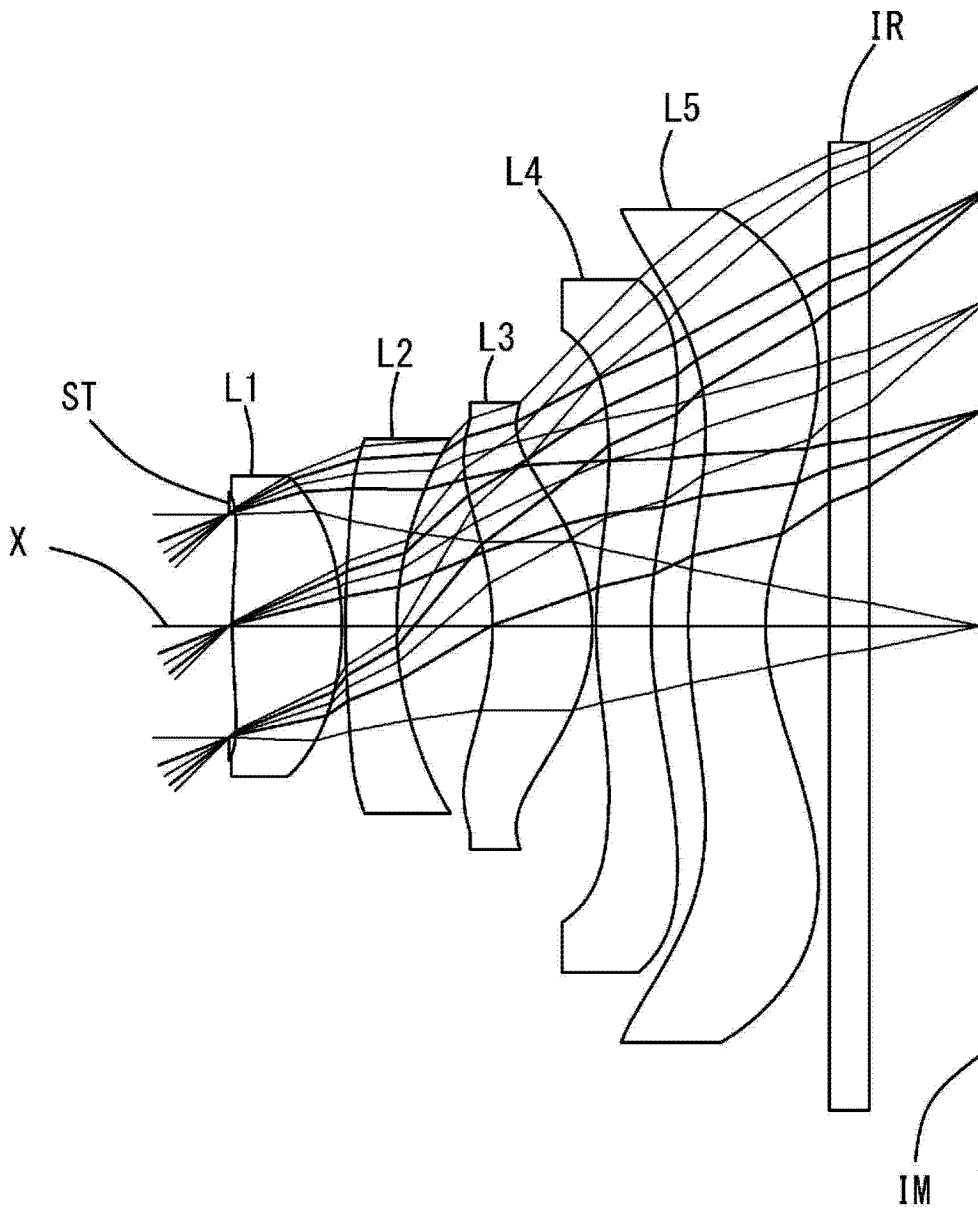


图 17

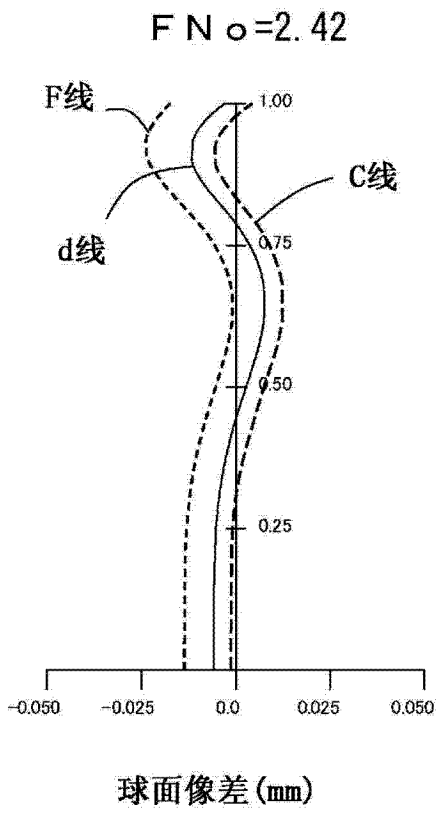


图 18

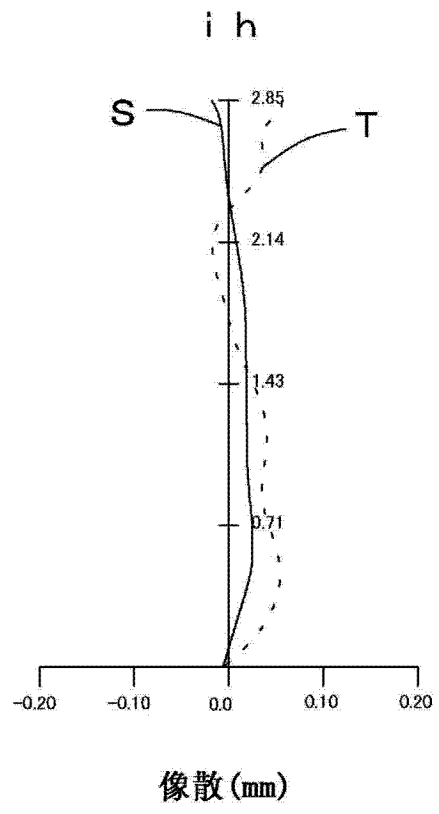


图 19

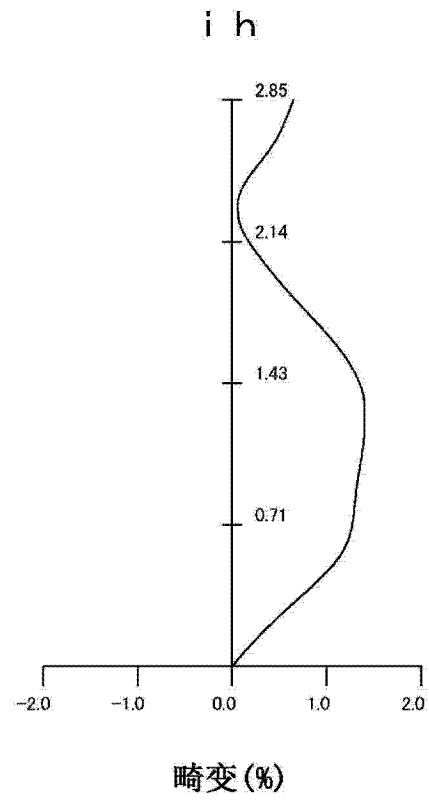


图 20