



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204331127 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201420791851. 8

(22) 申请日 2014. 12. 12

(30) 优先权数据

2014-144452 2014. 07. 14 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 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

(51) Int. Cl.

G02B 13/18(2006. 01)

G02B 13/06(2006. 01)

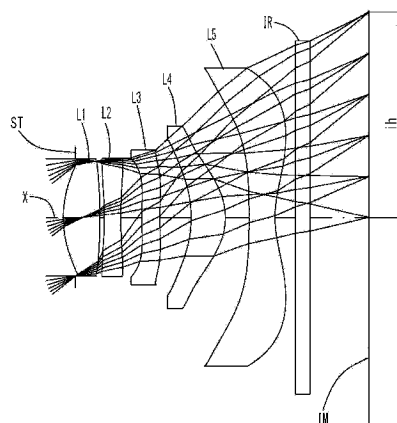
权利要求书2页 说明书17页 附图15页

(54) 实用新型名称

摄像镜头

(57) 摘要

以低成本提供既充分满足低背化的要求, 对应 F2. 5 以下的明亮度和广视场角, 又良好地校正了各种像差的小型摄像镜头。其是具备 F2. 5 以下的明亮度的摄像镜头, 从物体侧到像侧按顺序包括孔径光阑、第 1 透镜、第 2 透镜、第 3 透镜、第 4 透镜以及第 5 透镜, 在上述第 5 透镜的像侧的面的非球面上在光轴上以外的位置形成有反曲线点, 满足以下条件式: $TTL/2ih \leq 0.8$, $1.60 < Nd3 < 1.70$, $4.0 < |r9/r10| < 14.0$, 其中, TTL 为光学全长, ih 为最大像高, Nd3 为第 3 透镜的对 d 线的折射率, r9 为第 5 透镜的物体侧的面的曲率半径, r10 为第 5 透镜的像侧的面的曲率半径。



1. 一种摄像镜头,是在固体摄像元件上形成被摄体的像的具备 F2.5 以下的明亮度的摄像镜头,其特征在于,

从物体侧到像侧按顺序包括孔径光阑、凸面朝向物体侧且具有正的光焦度的第 1 透镜、凹面朝向物体侧和像侧的双凹形状且具有负的光焦度的第 2 透镜、凸面朝向物体侧且具有正或者负的光焦度的至少 1 面为非球面的第 3 透镜、凸面朝向像侧的弯月形状且具有正的光焦度的两面为非球面的第 4 透镜以及凹面朝向像侧且具有负的光焦度的两面为非球面的第 5 透镜,上述第 5 透镜的像侧的面的非球面在光轴上以外的位置具有反曲线点,在将光学全长设为 TTL,将最大像高设为 ih,将上述第 3 透镜的对 d 线的折射率设为 Nd3,将上述第 5 透镜的物体侧的面的曲率半径设为 r9,将上述第 5 透镜的像侧的面的曲率半径设为 r10 时,满足以下的条件式:

$$\text{TTL}/2ih \leq 0.8$$

$$1.60 < Nd3 < 1.70$$

$$4.0 < |r9/r10| < 14.0。$$

2. 根据权利要求 1 所述的摄像镜头,其特征在于,

在将上述第 1 透镜的物体侧的面的曲率半径设为 r1,将上述第 1 透镜的像侧的面的曲率半径设为 r2 时,满足以下的条件式:

$$3.5 < |r2/r1|。$$

3. 根据权利要求 1 所述的摄像镜头,其特征在于,

在将整个镜头系统的焦距设为 f,将上述第 2 透镜的焦距设为 f2 时,满足以下的条件式:

$$-1.5 < f2/f < -0.5。$$

4. 根据权利要求 1 所述的摄像镜头,其特征在于,

在将上述第 1 透镜的相对于 d 线的阿贝数设为 v_{d1} ,将上述第 2 透镜的相对于 d 线的阿贝数设为 v_{d2} 时,满足以下的条件式:

$$45 < v_{d1} < 75$$

$$20 < v_{d2} < 35。$$

5. 根据权利要求 1 所述的摄像镜头,其特征在于,

在将上述第 1 透镜的焦距设为 f1,将上述第 4 透镜的焦距设为 f4 时,满足以下的条件式:

$$0.5 < f1/f4 < 1.8。$$

6. 根据权利要求 1 所述的摄像镜头,其特征在于,

在将上述第 2 透镜的物体侧的面的曲率半径设为 r3,将上述第 2 透镜的像侧的面的曲率半径设为 r4 时,满足以下的条件式:

$$-1.3 < r3/r4 < -0.7。$$

7. 根据权利要求 1 所述的摄像镜头,其特征在于,

在将上述第 4 透镜的物体侧的面的曲率半径设为 r7,将上述第 4 透镜的像侧的面的曲率半径设为 r8 时,满足以下的条件式:

$$1.5 < r7/r8 < 3.0。$$

8. 根据权利要求 1 所述的摄像镜头,其特征在于,

在将上述第 4 透镜的相对于 d 线的阿贝数设为 v_{d4} , 将上述第 5 透镜的相对于 d 线的阿贝数设为 v_{d5} 时, 满足以下的条件式:

$$45 < v_{d4} < 75$$

$$45 < v_{d5} < 75。$$

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所使用的 CCD 传感器、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,特别是,涉及推进小型化、薄型化的智能电话、移动电话和 PDA(Personal Digital Assistant:个人数字助理)、游戏机、PC 等信息终端设备以及附加有照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,许多的信息终端设备一般都已搭载照相机功能。另外,也已出现附带照相机的家电产品,例如通过使智能电话与家电产品进行通信,从外出地也已能通过产品中搭载的照相机实时地观看自己家的状况。可以设想这种使信息终端设备、家电产品融合了照相机功能并提高了消费者的便利性的商品开发在今后也将越来越发展。另外,所搭载的照相机的性能不仅要求当然具备与高像素化对应的高分辨力且透镜系统为小型、低背、明亮的透镜系统,还要求对应广视场角。其中,针对向移动终端设备的搭载,强烈要求被低背化为足以能应用于设备向薄型化的过渡的程度且具备高分辨性能的摄像镜头。

[0003] 然而,得到低背、广角且明亮的摄像镜头时,画面周边部的像差校正是困难的,在整个画面范围内确保良好的成像性能这方面存在问题。

[0004] 以往,作为小型且具备高分辨力的摄像镜头,例如已知如以下的专利文献 1 这样的摄像镜头。

[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起具备:第 1 透镜组,其在物体侧为凸状的第 1 透镜;第 2 透镜组,其在成像侧为凹状的第 2 透镜;第 3 透镜组,其在物体侧为凹状的弯月形状的第 3 透镜;第 4 透镜组,其在物体侧为凹状的弯月形状的第 4 透镜;以及第 5 透镜组,其包含在物体侧配置有具有拐点(inflexion point)的非球面的弯月形状的第 5 透镜,该摄像镜头的目的在于,在抑制摄像镜头系统的大型化的状态下使摄像镜头系统具备高分辨力。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:特开 2011-085733 号公报

实用新型内容

[0009] 实用新型要解决的问题

[0010] 上述专利文献 1 所记载的摄像镜头的光学全长为 6.0mm 的程度,摄像元件的有效摄像面与对角线的长度之比(以下,称为全长对角比)为 0.9 的程度,能够实现较为低背且良好地校正了像差的透镜系统。但是,F 值为 2.8 的程度,不能说是足够明亮的透镜系统。而且,全视场角为 65° 的程度,对广角化的要求来说是不够的。若要通过该构成对应 F2.5 以下的明亮度和 70° 以上的广角,周边部的像差校正仍然存在问题。

[0011] 本实用新型是鉴于上述的问题而完成的,其目的在于,提供既充分对应低背化的

要求又对应 F2.5 以下的明亮度和广视场角且具备良好地校正了各种像差的高分辨力的小型摄像镜头。

[0012] 此外,在此,所谓低背,是指全长对角比比 1.0 小得多的程度,所谓广角,是指能拍摄全视场角为 70° 以上的范围的程度。另外,表示全长对角比时的摄像元件的有效摄像面对角线的长度作为与以最大像高为半径的有效摄像圆的直径的大小相同的长度来对待,最大像高是入射到摄像镜头的来自最大视场角的光线入射到摄像面的位置离光轴的垂直高度。

[0013] 另外,在本实用新型中,所谓凸面、凹面,是指近轴(光轴近旁)的透镜面的形状。另外,所谓形成于非球面的反曲线点,是指切平面与光轴垂直相交的非球面上的点。而且,光学全长、后焦距的值定义为除去红外线滤光片、保护玻璃等光学元件时即将滤光片等的厚度按空气进行换算时的光轴上的距离。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 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具备 F2.5 以下的明亮度的摄像镜头,从物体侧到像侧按顺序包括孔径光阑、凸面朝向物体侧且具有正的光焦度的第 1 透镜、凹面朝向物体侧和像侧的双凹形状且具有负的光焦度的第 2 透镜、凸面朝向物体侧且具有正或者负的光焦度的至少 1 面为非球面的第 3 透镜、凸面朝向像侧的弯月形状且具有正的光焦度的两面为非球面的第 4 透镜以及凹面朝向像侧且具有负的光焦度的两面为非球面的第 5 透镜,上述第 5 透镜的像侧的面的非球面在光轴上以外的位置具有反曲线点,满足以下的条件式 (1)、(2)、(3) :

[0016] (1) $TTL/2ih \leq 0.8$

[0017] (2) $1.60 < Nd3 < 1.70$

[0018] (3) $4.0 < |r9/r10| < 14.0$

[0019] 其中,

[0020] TTL 为光学全长,

[0021] ih 为最大像高,

[0022] Nd3 为第 3 透镜的对 d 线的折射率,

[0023] r9 为第 5 透镜的物体侧的面的曲率半径,

[0024] r10 为第 5 透镜的像侧的面的曲率半径。

[0025] 上述构成的摄像镜头通过对第 1 透镜赋予强的正的光焦度实现了低背化。双凹形状的第 2 透镜校正第 1 透镜所产生的球面像差和色像差。通过物体侧形成有凸面的第 3 透镜,能进行场曲的良好校正。另外,第 3 透镜是具有最弱的正或者负的光焦度的透镜,通过至少形成于 1 面的非球面,校正高次的球面像差、彗差。第 4 透镜利用正的光焦度维持低背化且设为凸面朝向像侧的弯月形状,由此,以小的折射角将来自轴外的光线导向第 5 透镜,并且通过形成于两面的非球面,良好地校正像散和场曲。而且,通过对第 5 透镜赋予负的光焦度提高了远摄性,实现了低背化。另外,通过将第 5 透镜的像侧的面设为具有反曲线点的非球面,能进行场曲和畸变的校正,并且能进行主光线入射到摄像元件的角度的恰当的控制。

[0026] 另外,通过将孔径光阑配置在第 1 透镜的物体侧,使得射出瞳位置向物体侧移动,形成了能提高像侧的远心性的构成。因此,能抑制周边部的阴影(shading)现象。

[0027] 条件式 (1) 是规定全长对角比的条件式。通过低于条件式 (1) 的上限值即通过将光学全长抑制为摄像元件的有效摄像面的对角线的长度的 80% 以下, 能够得到充分满足近年来的低背化的要求的摄像镜头。

[0028] 条件式 (2) 是将第 3 透镜的对 d 线的折射率规定为恰当的范围的条件式。通过将条件式 (2) 的范围的材料用于第 3 透镜, 能良好地校正场曲。

[0029] 条件式 (3) 是将第 5 透镜的物体侧的面的曲率半径与像侧的面的曲率半径的关系规定为恰当的范围的条件式, 是用于实现低背化的维持和良好的色像差校正的条件。当超过条件式 (3) 的上限值时, 第 5 透镜的负的光焦度过弱, 色像差校正不充分。另一方面, 当低于条件式 (3) 的下限值时, 第 5 透镜的负的光焦度过强, 维持低背化变得困难。

[0030] 另外, 优选上述构成的摄像镜头满足以下的条件式 (4) :

[0031] (4) $3.5 < |r2/r1|$

[0032] 其中,

[0033] r1 为第 1 透镜的物体侧的面的曲率半径,

[0034] r2 为第 1 透镜的像侧的面的曲率半径。

[0035] 条件式 (4) 是用于将第 1 透镜的物体侧的面的曲率半径与像侧的面的曲率半径的关系规定为恰当的范围从而实现低背化并且抑制重影的发生的条件。当低于条件式 (4) 的下限值时, 第 1 透镜的物体侧的面的光焦度变弱, 因而不利于低背化。而且, 当低于该下限时, 光线向像侧的面的入射角度变大, 容易在像侧的面发生反射。该反射光线会在物体侧的面再次朝向像侧反射, 因此, 若最终到达摄像面, 则会引起重影现象。

[0036] 另外, 优选上述构成的摄像镜头满足以下的条件式 (5) :

[0037] (5) $-1.5 < f2/f < -0.5$

[0038] 其中,

[0039] f 为整个镜头系统的焦距,

[0040] f2 为第 2 透镜的焦距。

[0041] 条件式 (5) 是将第 2 透镜的焦距与整个镜头系统的焦距的关系规定为恰当的范围的条件式, 是用于低背化和色像差校正的条件。当超过条件式 (5) 的上限值时, 第 2 透镜的负的光焦度过强, 对色像差校正来说是有效的, 但不利于低背化。而且, 第 2 透镜的制造误差敏感度会上升, 因而不优选。另一方面, 当低于条件式 (5) 的下限值时, 第 2 透镜的负的光焦度过弱, 虽然有利于低背化, 但色像差的校正变得困难。

[0042] 另外, 优选上述构成的摄像镜头满足以下的条件式 (6)、(7) :

[0043] (6) $45 < v d1 < 75$

[0044] (7) $20 < v d2 < 35$

[0045] 其中,

[0046] v d1 为第 1 透镜的相对于 d 线的阿贝数,

[0047] v d2 为第 2 透镜的相对于 d 线的阿贝数,

[0048] 条件式 (6) 是规定第 1 透镜的相对于 d 线的阿贝数的条件式, 条件式 (7) 是规定第 2 透镜的相对于 d 线的阿贝数的条件式。通过将低色散的材料组合于第 1 透镜, 将高色散的材料组合于第 2 透镜, 能进行良好的色像差校正。另外, 这些条件式还表示能选择低成本的塑料材料, 从而能有助于摄像镜头的低成本化。

[0049] 另外,优选上述构成的摄像镜头满足以下的条件式(8):

[0050] (8) $0.5 < f1/f4 < 1.8$

[0051] 其中,

[0052] $f1$ 为第 1 透镜的焦距,

[0053] $f4$ 为第 4 透镜的焦距。

[0054] 条件式(8)是将第 1 透镜的焦距与第 4 透镜的焦距的关系规定为恰当的范围的条件式,是用于既确保后焦距、又进行低背化和各种像差的校正的条件。当超过条件式(8)的上限值时,第 1 透镜的正的光焦度相对变弱,第 4 透镜的正的光焦度相对变强,因此,摄像镜头的像侧的主点位置会向像侧移动。在该情况下,虽然能够充分确保后焦距,但光学系统整体的光轴方向的距离会变长,因此低背化变得困难。另一方面,当低于条件式(8)的下限值时,第 1 透镜与第 4 透镜的光焦度成为与上述相反的关系。即,第 1 透镜的正的光焦度相对变得过强,因此,在第 1 透镜所发生的高次的球面像差、彗差的校正变得困难。通过使第 1 透镜和第 4 透镜的正的光焦度的关系平衡为条件式(8)的范围,既能确保恰当的后焦距,又能实现低背化,抑制球面像差和彗差的发生。

[0055] 另外,优选上述构成的摄像镜头满足以下的条件式(9):

[0056] (9) $-1.3 < r3/r4 < -0.7$

[0057] 其中,

[0058] $r3$ 为第 2 透镜的物体侧的面的曲率半径,

[0059] $r4$ 为第 2 透镜的像侧的面的曲率半径。

[0060] 条件式(9)是用于将第 2 透镜的物体侧的面的曲率半径与像侧的面的曲率半径的关系规定为恰当的范围从而既实现低背化又抑制第 2 透镜的制造误差敏感度的上升的条件。当超过条件式(9)的上限值时,第 2 透镜的物体侧的面的曲率半径相对变小,因此,第 2 透镜的负的光焦度变强。在该情况下,第 2 透镜的制造误差敏感度会上升,从而成为阻碍稳定生产的因素。另一方面,当低于条件式(9)的下限值时,第 2 透镜的物体侧的面的曲率半径相对变大,因此,第 2 透镜的负的光焦度变弱。在该情况下,在第 1 透镜所发生的球面像差和色像差的校正变得困难。

[0061] 另外,优选上述构成的摄像镜头满足以下的条件式(10):

[0062] (10) $1.5 < r7/r8 < 3.0$,

[0063] 其中,

[0064] $r7$ 为第 4 透镜的物体侧的面的曲率半径,

[0065] $r8$ 为第 4 透镜的像侧的面的曲率半径。

[0066] 条件式(10)是用于将第 4 透镜的物体侧的面的曲率半径与像侧的面的曲率半径的关系规定为恰当的范围从而进行低背化和球面像差的校正的条件。当成为超过条件式(10)的上限值的弯月形状时,第 4 透镜的光焦度过强,球面像差的校正变得困难。另一方面,当成为低于条件式(10)的下限值的弯月形状时,第 4 透镜的光焦度过弱,低背化变得困难。

[0067] 另外,优选上述构成的摄像镜头满足以下的条件式(11)、(12):

[0068] (11) $45 < v d4 < 75$

[0069] (12) $45 < v d5 < 75$

[0070] 其中，

[0071] v_{d4} 为第 4 透镜的相对于 d 线的阿贝数，

[0072] v_{d5} 为第 5 透镜的相对于 d 线的阿贝数。

[0073] 条件式 (11) 是规定第 4 透镜的相对于 d 线的阿贝数的条件式，条件式 (12) 是规定第 5 透镜的相对于 d 线的阿贝数的条件式。通过将低色散的材料用于第 4 透镜和第 5 透镜，能抑制色像差。另外，这些条件式也表示能选择低成本的塑料材料，从而有助于摄像镜头的低成本化。

[0074] 实用新型效果

[0075] 根据本实用新型，能够以低成本得到既充分满足低背化的要求，对应 F2.5 以下的明亮度和广视场角，又良好地校正了各种像差的小型摄像镜头。

附图说明

[0076] 图 1 是示出实施例 1 的摄像镜头的概略构成的图。

[0077] 图 2 是示出实施例 1 的摄像镜头的球面像差的图。

[0078] 图 3 是示出实施例 1 的摄像镜头的像散图。

[0079] 图 4 是示出实施例 1 的摄像镜头的畸变的图。

[0080] 图 5 是示出实施例 2 的摄像镜头的概略构成的图。

[0081] 图 6 是示出实施例 2 的摄像镜头的球面像差的图。

[0082] 图 7 是示出实施例 2 的摄像镜头的像散的图。

[0083] 图 8 是示出实施例 2 的摄像镜头的畸变的图。

[0084] 图 9 是示出实施例 3 的摄像镜头的概略构成的图。

[0085] 图 10 是示出实施例 3 的摄像镜头的球面像差的图。

[0086] 图 11 是示出实施例 3 的摄像镜头的像散的图。

[0087] 图 12 是示出实施例 3 的摄像镜头的畸变的图。

[0088] 图 13 是示出实施例 4 的摄像镜头的概略构成的图。

[0089] 图 14 是示出实施例 4 的摄像镜头的球面像差的图。

[0090] 图 15 是示出实施例 4 的摄像镜头的像散的图。

[0091] 图 16 是示出实施例 4 的摄像镜头的畸变的图。

[0092] 图 17 是示出实施例 5 的摄像镜头的概略构成的图。

[0093] 图 18 是示出实施例 5 的摄像镜头的球面像差的图。

[0094] 图 19 是示出实施例 5 的摄像镜头的像散的图。

[0095] 图 20 是示出实施例 5 的摄像镜头的畸变的图。

[0096] 附图标记说明

[0097] ST 孔径光阑

[0098] L1 第 1 透镜

[0099] L2 第 2 透镜

[0100] L3 第 3 透镜

[0101] L4 第 4 透镜

[0102] L5 第 5 透镜

- [0103] IR 滤光片
[0104] IM 摄像面
[0105] ih 最大像高

具体实施方式

[0106] 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 和图 17 分别示出本实施方式的实施例 1 至 5 的摄像镜头的概略构成图。各实施例的摄像镜头的基本的透镜构成是同样的,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。

[0107] 如图 1 所示,本实用新型的实施方式的摄像镜头是在固体摄像元件上形成被摄体的像的具备 F2.5 以下的明亮度的摄像镜头,从物体侧到像侧按顺序由孔径光阑 ST、凸面朝向物体侧且具有正的光焦度的第 1 透镜 L1、凹面朝向物体侧和像侧的双凹形状且具有负的光焦度的第 2 透镜 L2、凸面朝向物体侧且具有正或者负的光焦度的至少 1 面为非球面的第 3 透镜 L3、凸面朝向像侧的弯月形状且具有正的光焦度的两面为非球面的第 4 透镜 L4 以及凹面朝向像侧且具有负的光焦度的两面为非球面的第 5 透镜 L5 构成,在第 5 透镜 L5 的像侧的面的非球面上在光轴 X 上以外的位置形成有反曲线点。另外,在第 5 透镜 L5 与像面 IM 之间配置有红外线滤光片等滤光片 IR。此外,该滤光片 IR 也能省略。

[0108] 第 1 透镜 L1 形成为双凸形状,通过对其赋予强的正的光焦度实现了低背化。

[0109] 第 2 透镜 L2 形成为双凹形状,校正在第 1 透镜 L1 所发生的球面像差和色像差。

[0110] 第 3 透镜 L3 形成为凸面朝向物体侧的弯月形状,为摄像镜头之中具有最弱的正或者负的光焦度的透镜。通过形成于物体侧的凸面良好地校正场曲,并且通过形成于两面的非球面校正高次的球面像差、彗差。另外,在第 3 透镜 L3 中,透镜周边部的形状在两面均形成为向物体侧变化的非球面,由此,恰当地控制光线的角度,良好地校正了周边部的像差。

[0111] 第 4 透镜 L4 利用正的光焦度维持低背化且设为凸面朝向像侧的弯月形状,由此,以小的折射角将来自轴外的光线导向第 5 透镜 L5。另外,通过形成于两面的非球面,良好地校正了像散和场曲。

[0112] 第 5 透镜 L5 形成为双凹形状,通过对配置在最靠像侧的透镜赋予负的光焦度,提高了远摄性,实现了低背化。另外,第 5 透镜 L5 的像侧的面形成为具有反曲线点的非球面,进行场曲和畸变的校正以及主光线入射到摄像元件的角度的控制。

[0113] 孔径光阑 ST 配置在第 1 透镜 L1 的物体侧。因此,射出瞳位置进一步向物体侧移动,从而像侧的远心性提高,能抑制周边部的阴影(shading)现象。

[0114] 在本实施方式的摄像镜头中,所有的透镜均采用塑料材料,因而容易制造,能以低成本大量生产。另外,所有的透镜的两面均形成有恰当的非球面,更合适地校正了各种像差。

[0115] 本实施方式的摄像镜头通过满足以下的条件式(1)至(12)而能够起到优良的效果:

[0116] (1) $TTL/2ih \leq 0.8$

[0117] (2) $1.60 < Nd3 < 1.70$

[0118] (3) $4.0 < |r9/r10| < 14.0$

[0119] (4) $3.5 < |r_2/r_1|$

[0120] (5) $-1.5 < f_2/f < -0.5$

[0121] (6) $45 < v_{d1} < 75$

[0122] (7) $20 < v_{d2} < 35$

[0123] (8) $0.5 < f_1/f_4 < 1.8$

[0124] (9) $-1.3 < r_3/r_4 < -0.7$

[0125] (10) $1.5 < r_7/r_8 < 3.0$

[0126] (11) $45 < v_{d4} < 75$

[0127] (12) $45 < v_{d5} < 75$

[0128] 其中，

[0129] TTL 为光学全长，

[0130] i_h 为最大像高，

[0131] N_d3 为第 3 透镜 L3 的对 d 线的折射率，

[0132] r_1 为第 1 透镜 L1 的物体侧的面的曲率半径，

[0133] r_2 为第 1 透镜 L1 的像侧的面的曲率半径，

[0134] r_3 为第 2 透镜 L2 的物体侧的面的曲率半径，

[0135] r_4 为第 2 透镜 L2 的像侧的面的曲率半径，

[0136] r_7 为第 4 透镜 L4 的物体侧的面的曲率半径，

[0137] r_8 为第 4 透镜 L4 的像侧的面的曲率半径，

[0138] r_9 为第 5 透镜 L5 的物体侧的面的曲率半径，

[0139] r_{10} 为第 5 透镜 L5 的像侧的面的曲率半径，

[0140] f 为整个镜头系统的焦距，

[0141] f_1 为第 1 透镜 L1 的焦距，

[0142] f_2 为第 2 透镜 L2 的焦距，

[0143] f_4 为第 4 透镜 L4 的焦距，

[0144] v_{d4} 为第 4 透镜 L4 的相对于 d 线的阿贝数，

[0145] v_{d5} 为第 5 透镜 L5 的相对于 d 线的阿贝数。

[0146] 通过低于条件式 (1) 的上限值，即通过将光学全长抑制为摄像元件的有效摄像面的对角线的长度的 80% 以下，能够充分满足近年来的低背化的要求。

[0147] 通过将条件式 (2) 的范围的材料用于第 3 透镜 L3，能良好地校正场曲。

[0148] 通过满足条件式 (3)，第 5 透镜 L5 的物体侧的面的曲率半径与像侧的面的曲率半径的关系成为恰当的关系，能够实现低背化的维持和良好的色像差校正。

[0149] 通过满足条件式 (4)，第 1 透镜 L1 的物体侧的面的曲率半径与像侧的面的曲率半径的关系成为恰当的关系，能实现低背化，并且能抑制重影的发生。

[0150] 通过满足条件式 (5)，第 2 透镜 L2 的焦距与整个镜头系统的焦距的关系成为恰当的关系，能实现低背化和色像差校正。

[0151] 通过满足条件式 (6) 和条件式 (7)，第 1 透镜 L1 成为低色散的材料，第 2 透镜 L2 成为高色散的材料，因而能进行良好的色像差校正。另外，这些条件式的范围能选择低成本的塑料材料，有助于摄像镜头的低成本化。

[0152] 通过满足条件式 (8), 第 1 透镜 L1 的焦距与第 4 透镜 L4 的焦距的关系成为恰当的关系, 既能确保后焦距又能进行低背化和各种像差的校正。

[0153] 通过满足条件式 (9), 第 2 透镜 L2 的物体侧的面的曲率半径与像侧的面的曲率半径的关系成为恰当的关系, 既能够谋求低背化又能够抑制第 2 透镜 L2 的制造误差敏感度的上升。

[0154] 通过满足条件式 (10), 第 4 透镜 L4 的物体侧的面的曲率半径与像侧的面的曲率半径的关系成为恰当的关系, 能够维持低背化和校正球面像差。

[0155] 通过满足条件式 (11) 和条件式 (12), 第 4 透镜 L4 和第 5 透镜 L5 成为低色散的材料, 因而能抑制色像差。另外, 在这些条件式的范围能选择低成本的塑料材料, 有助于摄像镜头的低成本化。

[0156] 另外, 本实施方式的摄像镜头通过满足以下的条件式 (1a) 至 (12a) 而能起到更好的效果:

[0157] (1a) $TTL/2ih \leq 0.78$

[0158] (2a) $1.60 < Nd3 < 1.66$

[0159] (3a) $4.5 < |r9/r10| < 13.0$

[0160] (4a) $4.0 < |r2/r1|$

[0161] (5a) $-1.3 < f2/f < -0.8$

[0162] (6a) $50 < v d1 < 60$

[0163] (7a) $20 < v d2 < 30$

[0164] (8a) $0.65 < f1/f4 < 1.4$

[0165] (9a) $-1.25 < r3/r4 < -0.75$

[0166] (10a) $1.8 < r7/r8 < 3.0$

[0167] (11a) $50 < v d4 < 60$

[0168] (12a) $50 < v d5 < 60$

[0169] 其中, 各条件式的记号与上述的条件式 (1) 至 (12) 中的说明是同样的。

[0170] 而且, 本实施方式的摄像镜头通过满足以下的条件式 (1b) 至 (12b) 而能够起到特别好的效果:

[0171] (1b) $TTL/2ih \leq 0.75$

[0172] (2b) $1.62 < Nd3 < 1.66$

[0173] (3b) $5.26 \leq |r9/r10| \leq 11.71$

[0174] (4b) $4.47 \leq |r2/r1|$

[0175] (5b) $-1.12 \leq f2/f \leq -1.05$

[0176] (6b) $52 < v d1 < 58$

[0177] (7b) $20 < v d2 < 25$

[0178] (8b) $0.79 \leq f1/f4 \leq 1.06$

[0179] (9b) $-1.21 \leq r3/r4 \leq -0.84$

[0180] (10b) $1.98 \leq r7/r8 \leq 2.75$

[0181] (11b) $52 < v d4 < 58$

[0182] (12b) $52 < v d5 < 58$

[0183] 其中,各条件式的记号与上述的条件式(1)至(12)中的说明是同样的。

[0184] 在本实施方式中,所有的透镜面均以非球面形成。这些透镜面采用的非球面形状在将光轴方向的轴设为Z,将与光轴正交的方向的高度设为H,将圆锥系数设为k,将非球面系数设为A₄、A₆、A₈、A₁₀、A₁₂、A₁₄、A₁₆时,由数学式1表示。

[0185] 数学式 1

[0186]

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

[0187] 接着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表示整个镜头系统的焦距,Fno表示F值,ω表示半视场角,TTL表示光学全长,ih表示最大像高。另外,i表示从物体侧开始数起的面编号,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,vd表示相对于d线的阿贝数。此外,关于非球面,在面编号i之后附加*记号(星号)来表示。

[0188] 实施例 1

[0189] 以下的表1示出基本的透镜数据。

[0190] 表 1

[0191] 数值实施例 1

[0192] 单位 mm

[0193] f = 3.782

[0194] Fno = 2.26

[0195] ω(°) = 37.2

[0196] TTL = 4.4

[0197] ih = 2.93

[0198] 面数据

[0199]

面编号i	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
(物面)	无穷大	无穷大		
1(光阑)	无穷大	-0.180		
2*	1.525	0.532	1.544	55.57
3*	-8.571	0.067		
4*	-4.932	0.239	1.639	23.25
5*	5.899	0.307		
6*	6.157	0.261	1.639	23.25
7*	6.731	0.456		
8*	-1.621	0.502	1.535	55.66
9*	-0.805	0.343		
10*	-11.806	0.377	1.535	55.66
11*	1.378	0.300		
12	无穷大	0.210	1.517	64.17
13	无穷大	0.847		
像面	无穷大			

[0200] 单透镜数据

[0201]

透镜	开始面	焦距
1	2	2.426
2	4	-4.167
3	6	96.086
4	8	2.465
5	10	-2.284

[0202] 非球面数据

[0203]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	1.968E-01	0.000E+00	0.000E+00	-8.601E+00	0.000E+00
A4	-3.519E-02	-9.821E-02	-7.731E-02	-1.138E-01	-3.901E-01
A6	6.053E-02	5.790E-01	9.148E-01	4.972E-01	1.254E-01
A8	-2.964E-01	-1.880E+00	-2.703E+00	-1.389E+00	-7.860E-01
A10	4.222E-01	3.545E+00	4.982E+00	2.368E+00	1.428E+00
A12	-3.530E-01	-3.839E+00	-5.225E+00	-2.548E+00	-1.258E+00
A14	5.217E-02	1.659E+00	2.233E+00	1.019E+00	4.887E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	0.000E+00	0.000E+00	-2.382E+00	0.000E+00	-1.001E+01
A4	-2.385E-01	-1.686E-02	-1.055E-01	-2.935E-02	-8.198E-02
A6	5.487E-02	1.942E-01	8.526E-02	-1.856E-02	2.880E-02
A8	-1.498E-01	-9.925E-02	8.221E-03	1.086E-02	-1.036E-02
A10	1.810E-01	-1.310E-01	1.730E-02	-2.562E-03	2.194E-03
A12	1.414E-02	2.003E-01	-2.461E-02	3.970E-04	-2.529E-04
A14	1.849E-02	-7.832E-02	5.025E-03	-3.176E-05	9.651E-06
A16	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 6 所示满足全部的条件式 (1) 至 (12)。

[0205] 图 2 是关于实施例 1 的摄像镜头示出了球面像差 (mm) 的图,图 3 是关于实施例 1 的摄像镜头示出了像散 (mm) 的图,图 4 是关于实施例 1 的摄像镜头示出了畸变 (%) 的图。球面像差图示出对 F 线 (486nm)、d 线 (588nm)、C 线 (656nm) 各波长的像差量。另外,在像散图中分别示出了弧矢像面 S、子午像面 T 中的 d 线的像差量 (图 6 ~ 8、图 10 ~ 12、图 14 ~ 16、图 18 ~ 20 中也是如此)。如图 2 ~ 图 4 所示,可知良好地校正了各像差。

[0206] 另外,光学全长为 4.4mm,全长对角比为 0.74,因而是低背的,能得到 F2.26 的明亮度和进行约 74° 的广视场角的拍摄。

[0207] 实施例 2

[0208] 以下的表 2 示出基本的透镜数据。

[0209] 表 2

[0210] 数值实施例 2

[0211] 单位 mm

[0212] $f = 3.774$ [0213] $Fno = 2.27$ [0214] $\omega (^{\circ}) = 37.3$

[0215] TTL = 4.4

[0216] ih = 2.93

[0217] 面数据

[0218]

面编号i (物面) 1(光阑)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
2*	1.517	0.532	1.544	55.57
3*	-9.324	0.066		
4*	-5.469	0.243	1.639	23.25
5*	5.471	0.303		
6*	8.463	0.260	1.639	23.25
7*	8.684	0.458		
8*	-1.598	0.484	1.535	55.66
9*	-0.795	0.345		
10*	-15.718	0.376	1.535	55.66
11*	1.343	0.300		
12	无穷大	0.210	1.517	64.17
13	无穷大	0.860		
像面	无穷大			

[0219] 单透镜数据

[0220]

透镜	开始面	焦距
1	2	2.441
2	4	-4.243
3	6	356.035
4	8	2.443
5	10	-2.295

[0221] 非球面数据

[0222]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	1.978E-01	0.000E+00	0.000E+00	-1.638E+00	0.000E+00
A4	-3.534E-02	-1.021E-01	-7.955E-02	-1.088E-01	-3.914E-01
A6	6.089E-02	5.811E-01	9.173E-01	4.886E-01	1.264E-01
A8	-2.966E-01	-1.874E+00	-2.702E+00	-1.394E+00	-8.192E-01
A10	4.244E-01	3.535E+00	4.988E+00	2.401E+00	1.424E+00
A12	-3.550E-01	-3.847E+00	-5.214E+00	-2.561E+00	-1.170E+00
A14	4.786E-02	1.667E+00	2.210E+00	9.662E-01	4.154E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	0.000E+00	0.000E+00	-2.366E+00	0.000E+00	-9.659E+00
A4	-2.374E-01	-1.328E-02	-1.110E-01	-3.108E-02	-8.148E-02
A6	5.316E-02	1.946E-01	8.742E-02	-1.837E-02	2.881E-02
A8	-1.494E-01	-9.674E-02	1.052E-02	1.100E-02	-1.037E-02
A10	1.793E-01	-1.301E-01	1.796E-02	-2.594E-03	2.200E-03
A12	1.210E-02	1.995E-01	-2.484E-02	3.787E-04	-2.538E-04
A14	3.133E-02	-7.804E-02	4.556E-03	-2.828E-05	9.825E-06
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0223] 实施例 2 的摄像镜头如以下的表 6 所示满足全部的条件式 (1) 至 (12)。

[0224] 图 6 是关于实施例 2 的摄像镜头示出了球面像差 (mm) 的图, 图 7 是关于实施例 2 的摄像镜头示出了像散 (mm) 的图, 图 8 是关于实施例 2 的摄像镜头示出了畸变 (%) 的图。如图 6 ~ 图 8 所示, 可知良好地校正了各像差。

[0225] 另外, 光学全长为 4.4mm, 全长对角比为 0.74, 因而是低背的, 能得到 F2.27 的明亮度和进行约 74° 的广视场角的拍摄。

[0226] 实施例 3

[0227] 以下的表 3 示出基本的透镜数据。

[0228] 表 3

[0229] 数值实施例 3

[0230] 单位 mm

[0231] $f = 3.785$

[0232] $Fno = 2.27$

[0233] $\omega (^{\circ}) = 37.2$

[0234] $TTL = 4.4$

[0235] $ih = 2.93$

[0236] 面数据

[0237]

面编号 i (物面) 1(光阑)	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	阿贝数 vd
2*	1.546	0.500	1.544	55.57
3*	-8.815	0.069		
4*	-5.036	0.238	1.639	23.25
5*	5.498	0.322		
6*	3.820	0.250	1.639	23.25
7*	4.272	0.459		
8*	-1.650	0.494	1.535	55.66
9*	-0.833	0.377		
10*	-11.572	0.388	1.535	55.66
11*	1.463	0.300		
12	无穷大	0.210	1.517	64.17
13	无穷大	0.832		
像面	无穷大			

[0238] 单透镜数据

[0239]

透镜	开始面	焦距
1	2	2.460
2	4	-4.077
3	6	46.538
4	8	2.598
5	10	-2.403

[0240] 非球面数据

[0241]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	1.097E-01	0.000E+00	0.000E+00	6.865E+00	0.000E+00
A4	-3.978E-02	-1.140E-01	-6.813E-02	-1.058E-01	-3.783E-01
A6	5.500E-02	5.690E-01	9.081E-01	5.300E-01	1.508E-01
A8	-3.079E-01	-1.882E+00	-2.700E+00	-1.431E+00	-8.083E-01
A10	4.082E-01	3.563E+00	5.028E+00	2.432E+00	1.409E+00
A12	-3.530E-01	-3.839E+00	-5.225E+00	-2.548E+00	-1.258E+00
A14	5.217E-02	1.659E+00	2.233E+00	1.019E+00	4.887E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	0.000E+00	0.000E+00	-2.361E+00	0.000E+00	-9.961E+00
A4	-2.394E-01	-4.850E-03	-9.381E-02	-2.326E-02	-7.818E-02
A6	3.933E-02	1.953E-01	8.733E-02	-1.761E-02	2.868E-02
A8	-1.532E-01	-1.043E-01	7.019E-03	1.005E-02	-1.038E-02
A10	1.601E-01	-1.341E-01	1.961E-02	-2.561E-03	2.205E-03
A12	1.417E-02	2.079E-01	-2.631E-02	4.040E-04	-2.542E-04
A14	1.849E-02	-7.832E-02	5.495E-03	-2.949E-05	1.007E-05
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0242] 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(12)。

[0243] 图10是关于实施例3的摄像镜头示出了球面像差(mm)的图,图11是关于实施例3的摄像镜头示出了像散(mm)的图,图12是关于实施例3的摄像镜头示出了畸变(%)的图。如图10~图12所示,可知良好地校正了各像差。

[0244] 另外,光学全长为4.4mm,全长对角比为0.74,因而是低背的,能得到F2.27的明亮度和进行约74°的广视场角的拍摄。

[0245] 实施例4

[0246] 以下的表4示出基本的透镜数据。

[0247] 表4

[0248] 数值实施例4

[0249] 单位 mm

[0250] $f = 3.791$

[0251] $F_{no} = 2.24$

[0252] $\omega(^{\circ}) = 37.2$

[0253] $TTL = 4.4$

[0254] $ih = 2.93$

[0255] 面数据

[0256]

面编号i (物面)	曲率半径r	面间隔d	折射率Nd	阿贝数vd
1(光阑)	无穷大	无穷大		
2*	1.569	0.505	1.544	55.57
3*	-7.068	0.058		
4*	-5.386	0.241	1.639	23.25
5*	4.948	0.323		
6*	3.620	0.250	1.639	23.25
7*	3.659	0.472		
8*	-2.046	0.548	1.535	55.66
9*	-0.744	0.212		
10*	-6.111	0.378	1.535	55.66
11*	1.162	0.300		
12	无穷大	0.210	1.517	64.17
13	无穷大	0.951		
像面	无穷大			

[0257] 单透镜数据

[0258]

透镜	开始面	焦距
1	2	2.411
2	4	-3.999
3	6	151.867
4	8	1.907
5	10	-1.793

[0259] 非球面数据

[0260]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	9.590E-02	0.000E+00	0.000E+00	-7.413E+00	0.000E+00
A4	-4.330E-02	-9.415E-02	-7.391E-02	-1.179E-01	-3.720E-01
A6	6.462E-02	5.670E-01	9.156E-01	5.582E-01	1.398E-01
A8	-3.140E-01	-1.889E+00	-2.721E+00	-1.502E+00	-7.170E-01
A10	4.192E-01	3.555E+00	5.009E+00	2.479E+00	1.349E+00
A12	-3.530E-01	-3.839E+00	-5.225E+00	-2.548E+00	-1.258E+00
A14	5.217E-02	1.659E+00	2.233E+00	1.019E+00	4.887E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	0.000E+00	0.000E+00	-2.766E+00	0.000E+00	-1.116E+01
A4	-2.483E-01	-5.176E-02	-1.136E-01	-1.116E-02	-8.978E-02
A6	5.052E-02	1.977E-01	9.118E-02	-1.806E-02	3.530E-02
A8	-1.342E-01	-1.098E-01	9.735E-03	1.059E-02	-1.199E-02
A10	1.358E-01	-1.428E-01	1.726E-02	-2.737E-03	2.201E-03
A12	1.417E-02	2.116E-01	-2.703E-02	3.747E-04	-1.914E-04
A14	1.849E-02	-7.832E-02	6.288E-03	-1.996E-05	1.349E-06
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0261] 实施例4的摄像镜头如以下的表6所示满足全部的条件式(1)至(12)。

[0262] 图14是关于实施例4的摄像镜头示出了球面像差(mm)的图,图15是关于实施例4的摄像镜头示出了像散(mm)的图,图16是关于实施例4的摄像镜头示出了畸变(%)的图。如图14~图16所示,可知良好地校正了各像差。

[0263] 另外,光学全长为 4.4mm,全长对角比为 0.75,因而是低背的,能得到 F2.24 的明亮度和进行约 74° 的广视场角的拍摄。

[0264] 实施例 5

[0265] 以下的表 5 示出基本的透镜数据。

[0266] 表 5

[0267] 数值实施例 5

[0268] 单位 mm

[0269] $f = 3.785$

[0270] $Fno = 2.24$

[0271] $\omega (^{\circ}) = 37.3$

[0272] $TTL = 4.4$

[0273] $ih = 2.93$

[0274] 面数据

[0275]

面编号 i (物面) 1(光阑)	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	阿贝数 vd
2*	1.575	0.503	1.544	55.57
3*	-7.040	0.052		
4*	-5.791	0.254	1.639	23.25
5*	4.800	0.326		
6*	3.916	0.250	1.639	23.25
7*	3.735	0.467		
8*	-2.103	0.525	1.535	55.66
9*	-0.780	0.244		
10*	-6.895	0.377	1.535	55.66
11*	1.249	0.300		
12	无穷大	0.210	1.517	64.17
13	无穷大	0.938		
像面	无穷大			

[0276] 单透镜数据

[0277]

透镜	开始面	焦距
1	2	2.417
2	4	-4.069
3	6	-273.296
4	8	2.038
5	10	-1.946

[0278] 非球面数据

[0279]

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面
k	1.114E-01	0.000E+00	0.000E+00	-1.183E+01	0.000E+00
A4	-4.362E-02	-8.721E-02	-7.797E-02	-1.207E-01	-3.712E-01
A6	6.795E-02	5.643E-01	9.163E-01	5.684E-01	1.355E-01
A8	-3.181E-01	-1.894E+00	-2.731E+00	-1.530E+00	-7.078E-01
A10	4.234E-01	3.560E+00	5.022E+00	2.517E+00	1.377E+00
A12	-3.530E-01	-3.839E+00	-5.225E+00	-2.548E+00	-1.258E+00
A14	5.217E-02	1.659E+00	2.233E+00	1.019E+00	4.887E-01
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

	第7面	第8面	第9面	第10面	第11面
k	0.000E+00	0.000E+00	-2.718E+00	0.000E+00	-1.060E+01
A4	-2.566E-01	-6.304E-02	-1.155E-01	-1.596E-02	-8.879E-02
A6	5.763E-02	2.009E-01	9.473E-02	-1.659E-02	3.504E-02
A8	-1.211E-01	-1.089E-01	8.519E-03	1.091E-02	-1.211E-02
A10	1.276E-01	-1.454E-01	1.595E-02	-2.894E-03	2.340E-03
A12	1.418E-02	2.112E-01	-2.713E-02	3.632E-04	-2.281E-04
A14	1.850E-02	-7.833E-02	6.455E-03	-1.432E-05	5.060E-06
A16	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

[0280] 实施例 5 的摄像镜头如以下的表 6 所示满足全部的条件式 (1) 至 (12)。

[0281] 图 18 是关于实施例 5 的摄像镜头示出了球面像差 (mm) 的图, 图 19 是关于实施例 5 的摄像镜头示出了像散 (mm) 的图, 图 20 是关于实施例 5 的摄像镜头示出了畸变 (%) 的图。如图 18 ~ 图 20 所示, 可知良好地校正了各像差。

[0282] 另外, 光学全长为 4.4mm, 全长对角比为 0.75, 因而是低背的, 能得到 F2.24 的明亮度和进行约 74° 的广视场角的拍摄。

[0283] 以下的表 6 示出实施例 1 至实施例 5 的条件式 (1) 至 (12) 的值。

[0284] 表 6

[0285]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
条件式(1) $TTL/2ih$	0.74	0.74	0.74	0.75	0.75
条件式(2) $Nd3$	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
条件式(3) $ r9/r10 $	8.57	11.71	7.91	5.26	5.52
条件式(4) $ r2/r1 $	5.62	6.15	5.70	4.50	4.47
条件式(5) $f2/f$	-1.10	-1.12	-1.08	-1.05	-1.08
条件式(6) $\nu d1$	55.57	55.57	55.57	55.57	55.57
条件式(7) $\nu d2$	23.25	23.25	23.25	23.25	23.25
条件式(8) $f1/f4$	0.98	1.00	0.95	1.26	1.19
条件式(9) $r3/r4$	-0.84	-1.00	-0.92	-1.09	-1.21
条件式(10) $r7/r8$	2.01	2.01	1.98	2.75	2.69
条件式(11) $\nu d4$	55.66	55.66	55.66	55.66	55.66
条件式(12) $\nu d5$	55.66	55.66	55.66	55.66	55.66

[0286] 如以上所说明的这样,本实用新型的实施方式的所涉及摄像头针对近年来越来越强烈要求的低背化,尽管是采用 5 枚的构成枚数,仍能实现如下摄像头:其被低背化至光学全长 TTL 为 4.5mm 以下、全长对角比为 0.8 以下的程度,既能对应全视场角为 74° 的广视场角和 F2.5 以下的明亮度又能良好地校正各种像差,且低成本。

[0287] 工业上的可利用性

[0288] 本实用新型的各实施方式所涉及的 5 枚透镜构成的摄像头在应用于推进小型化、薄型化的智能电话、移动电话和 PDA(Personal Digital Assistant:个人数字助理)等移动终端设备等、游戏机、PC 等信息终端设备等以及附加有照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的情况下,既能够维持高性能的照相机功能,又能够实现该装置的低背化。

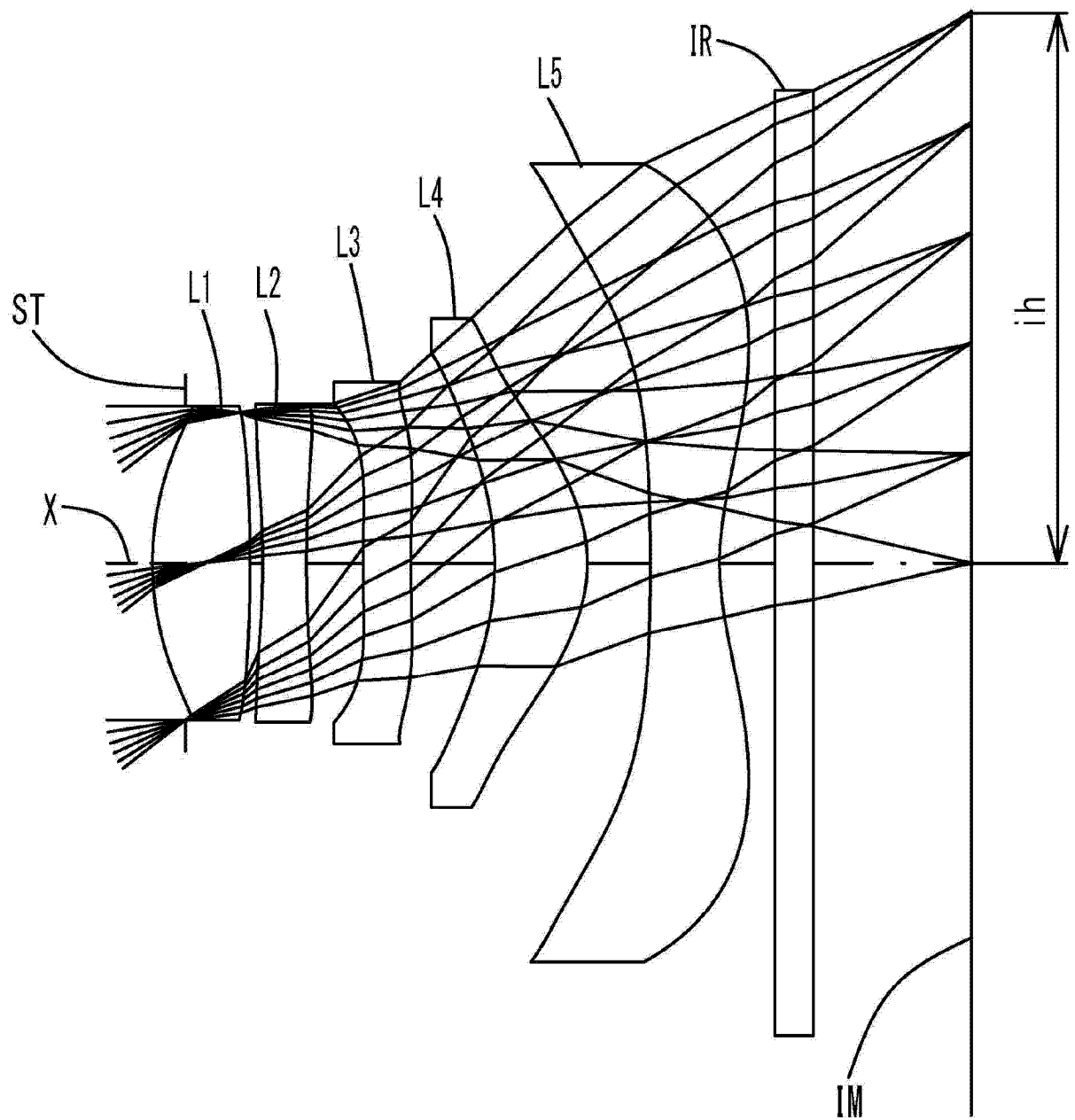


图 1

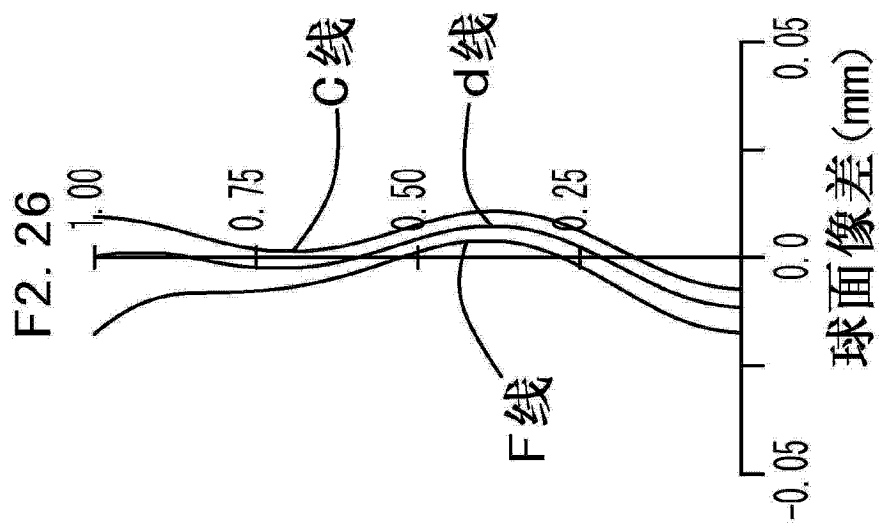


图 2

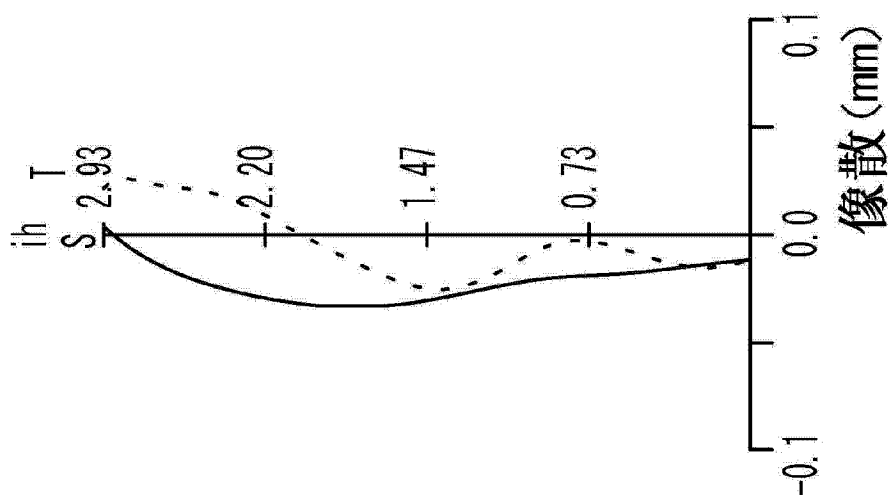


图 3

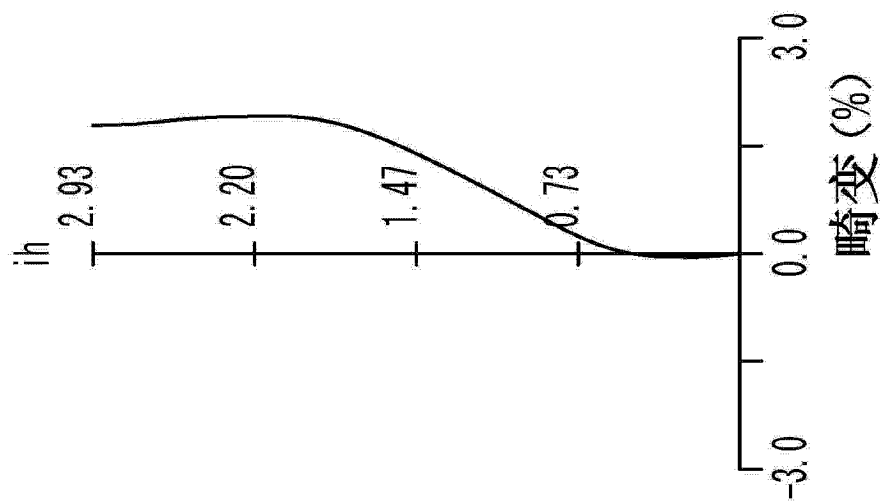


图 4

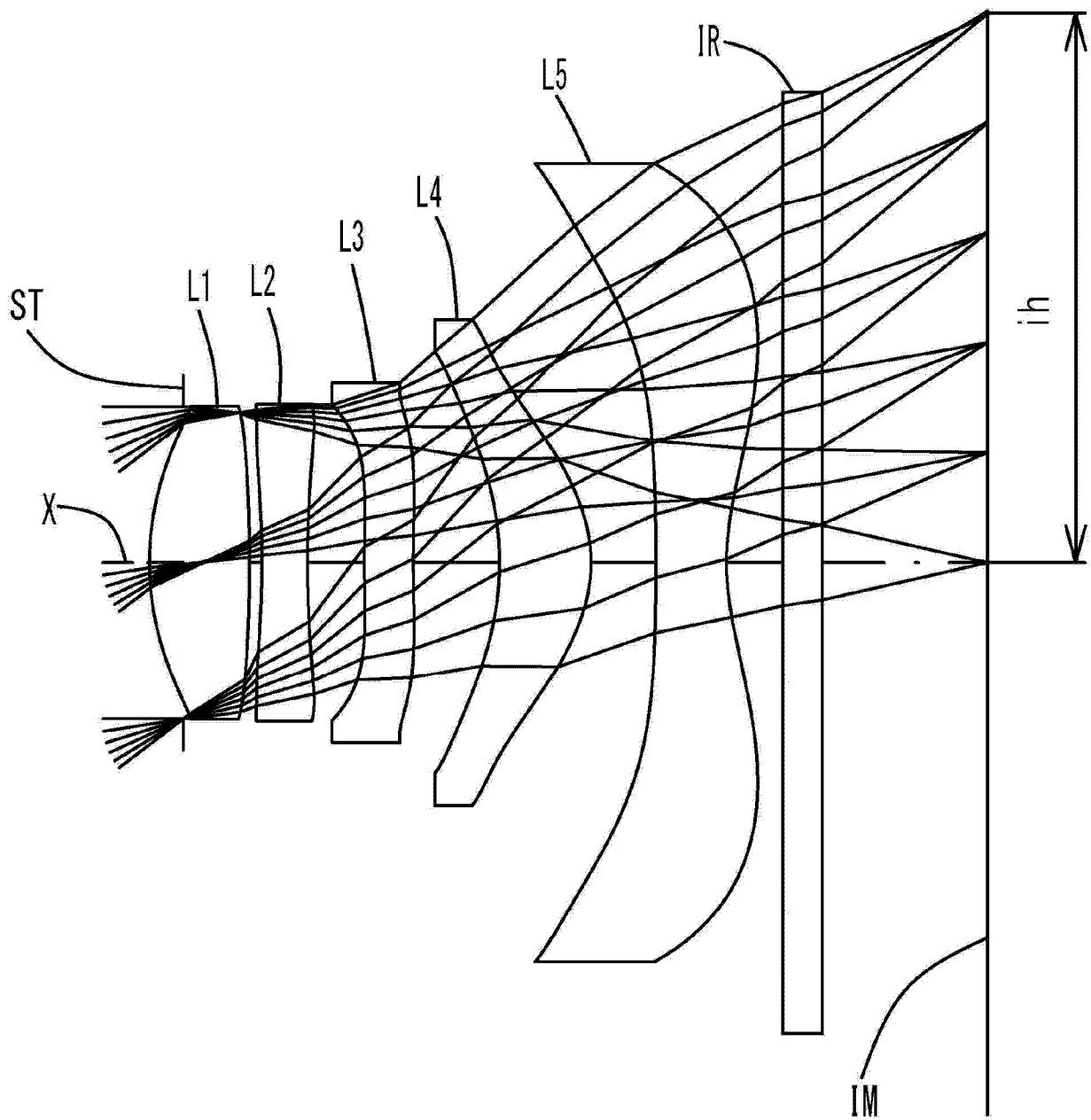


图 5

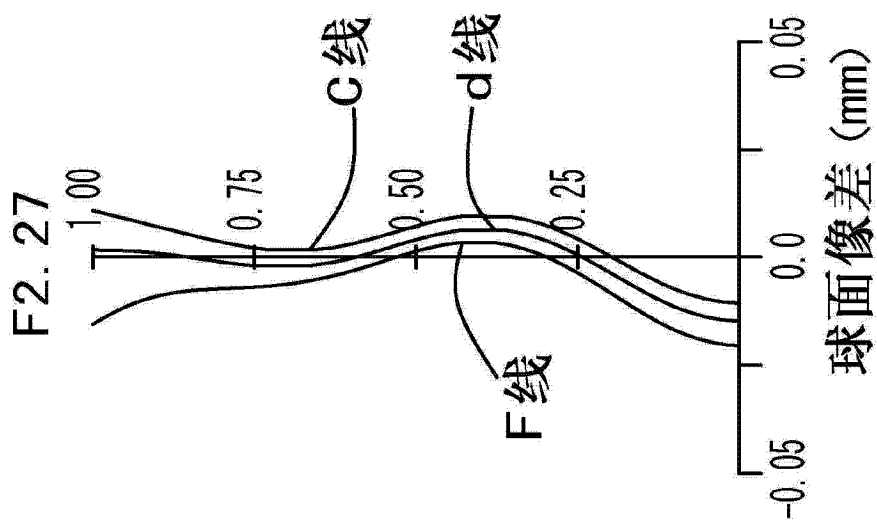


图 6

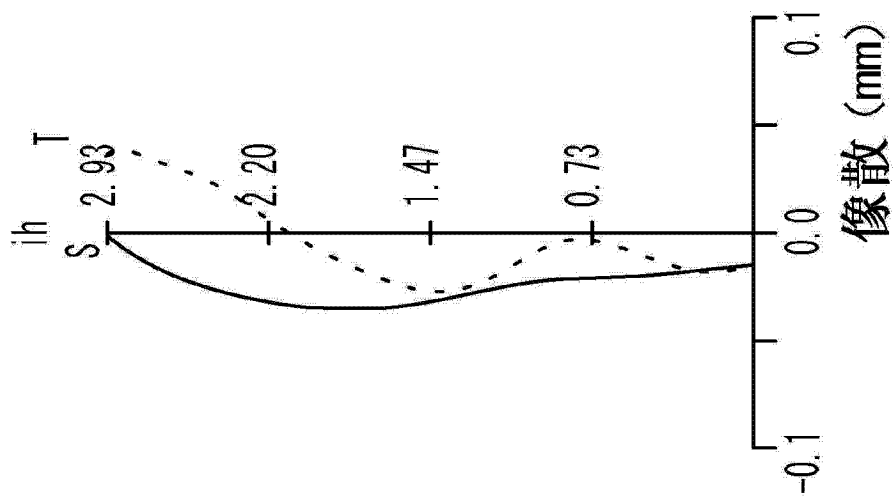


图 7

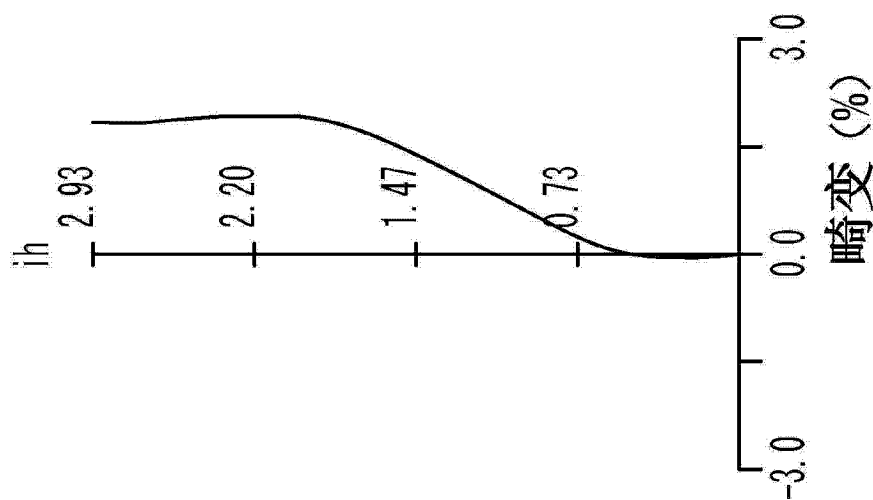


图 8

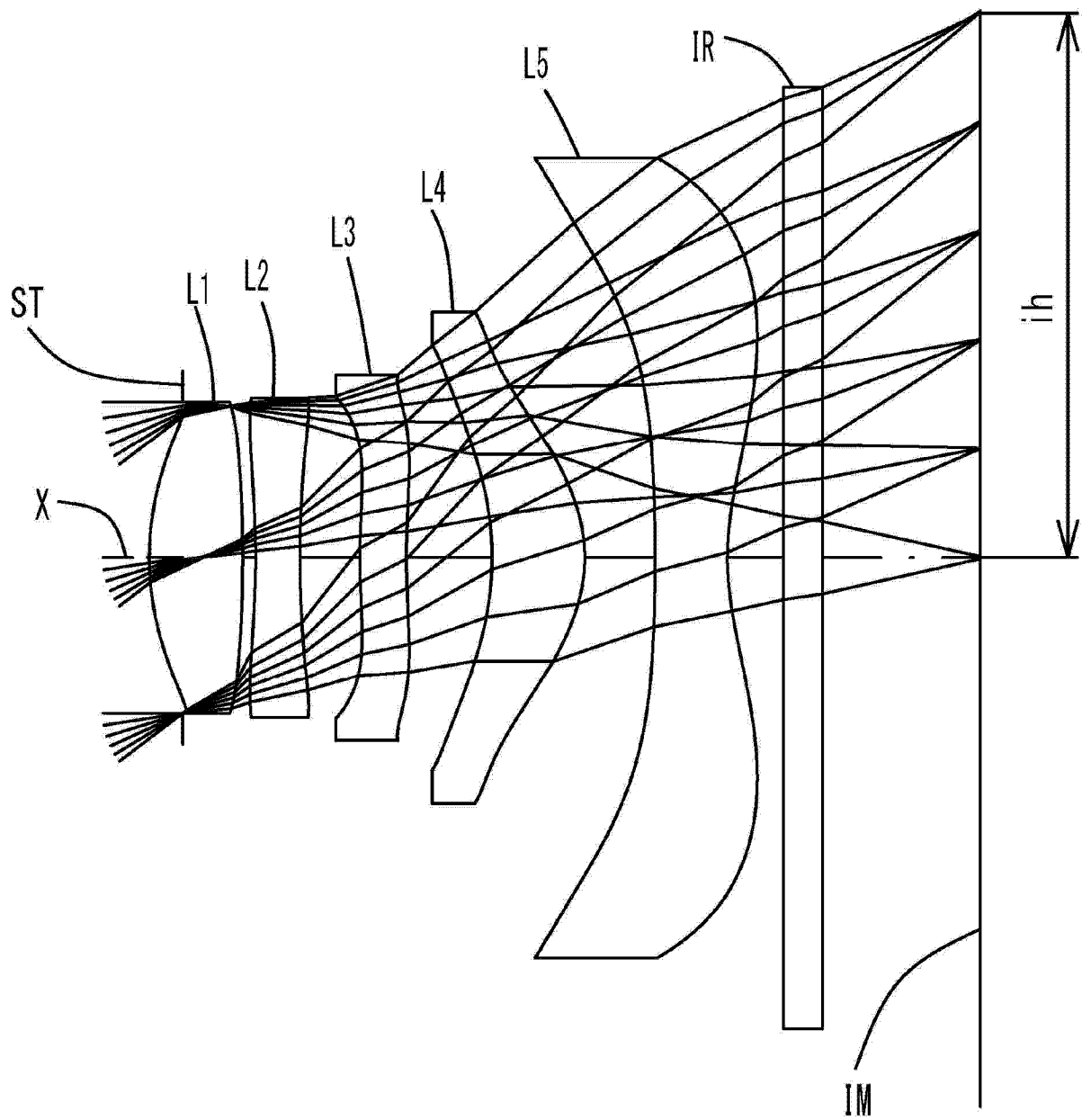


图 9

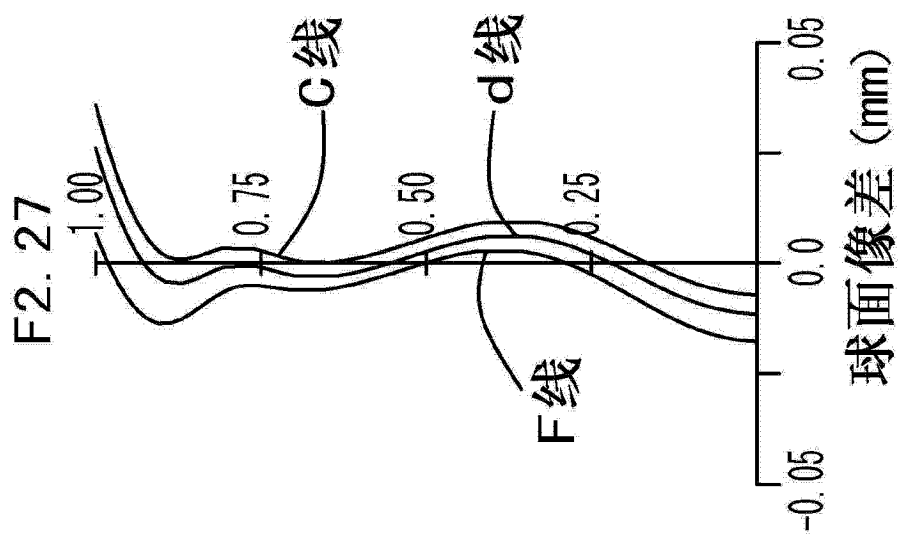


图 10

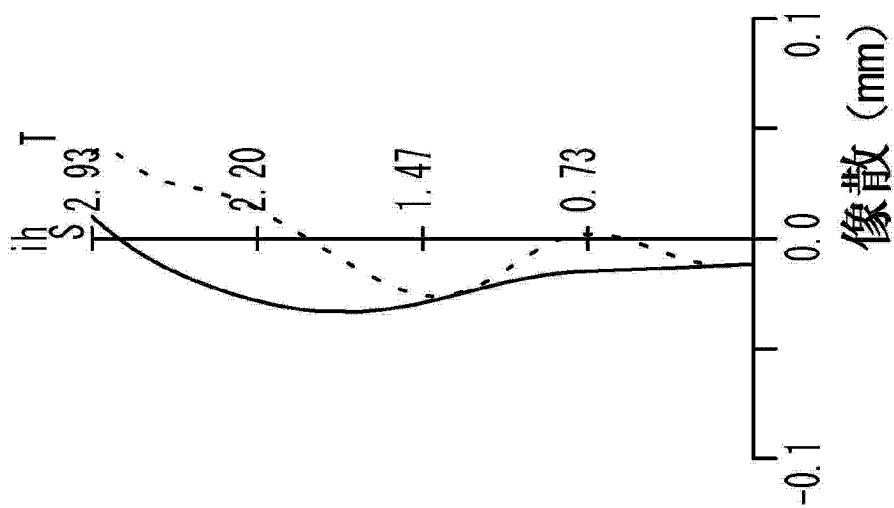


图 11

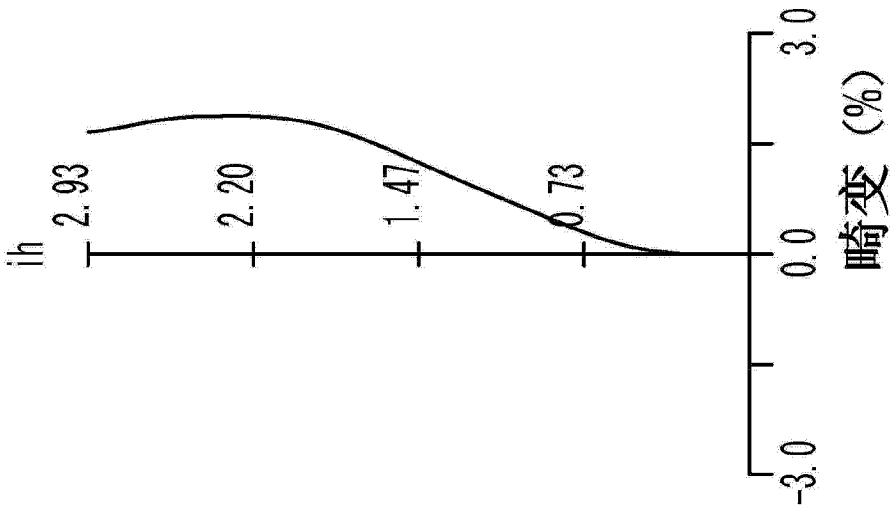


图 12

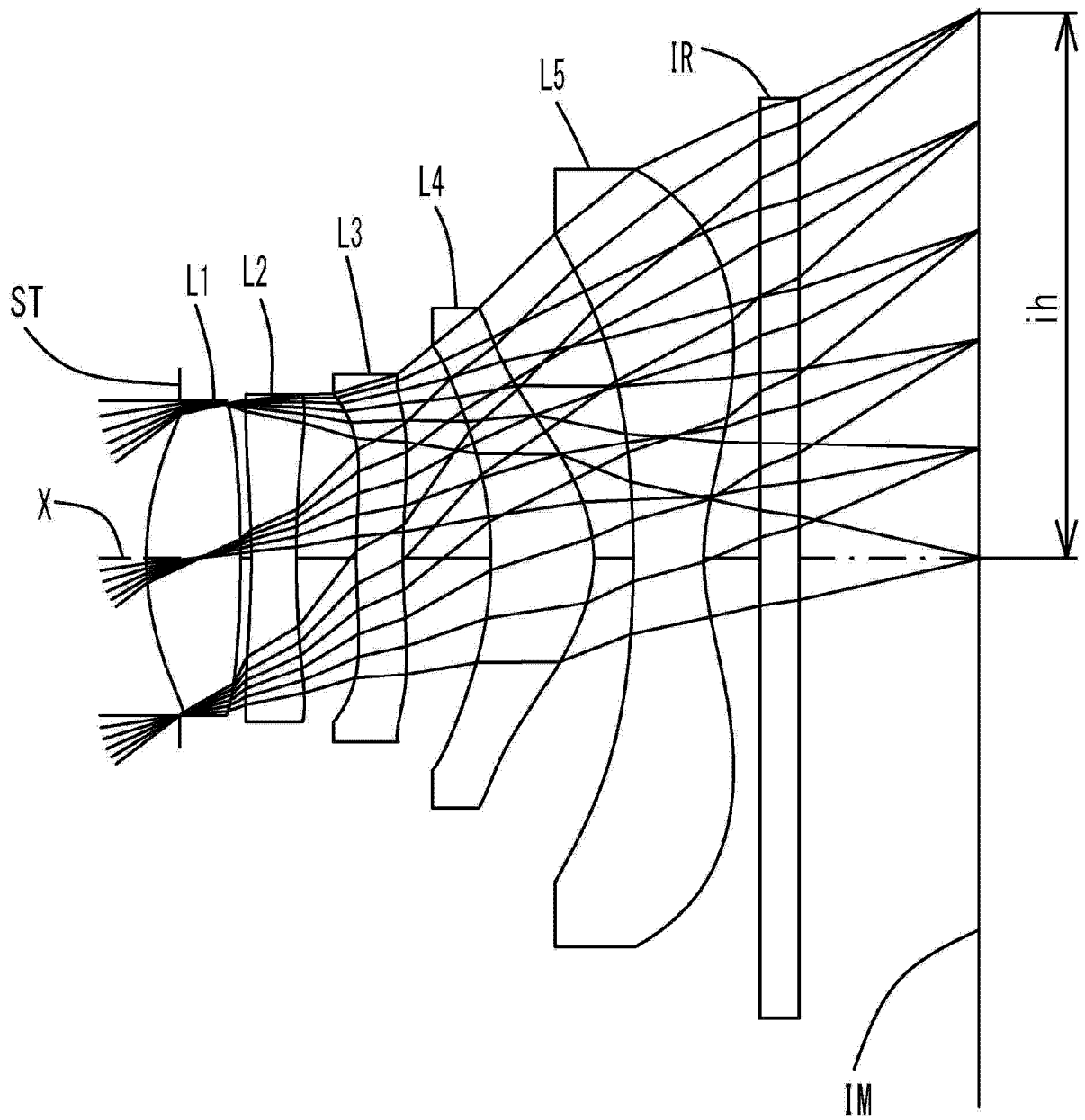


图 13

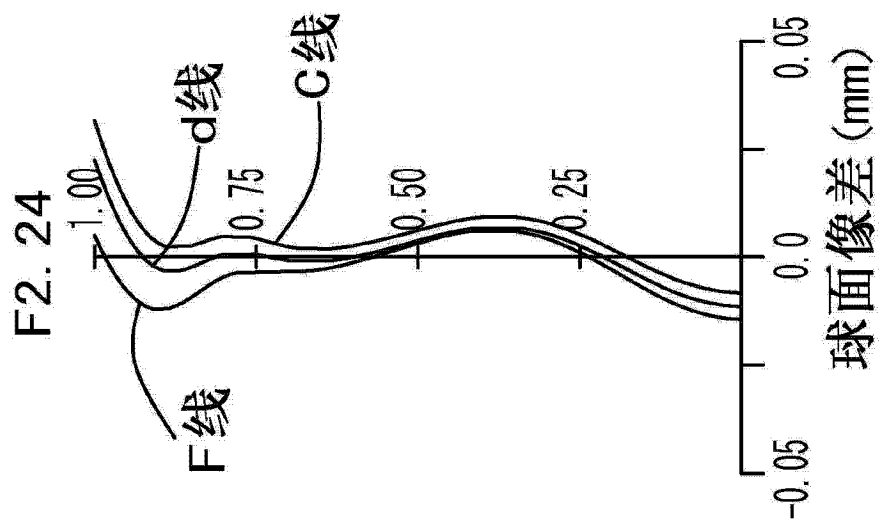


图 14

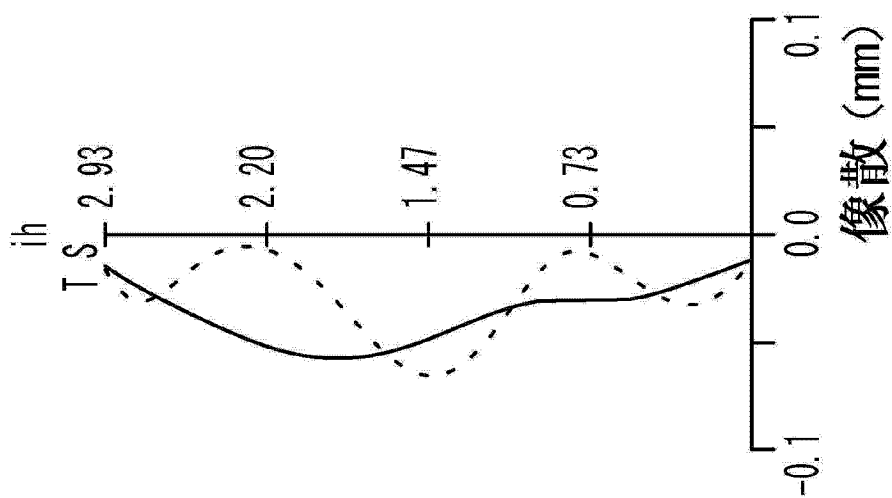


图 15

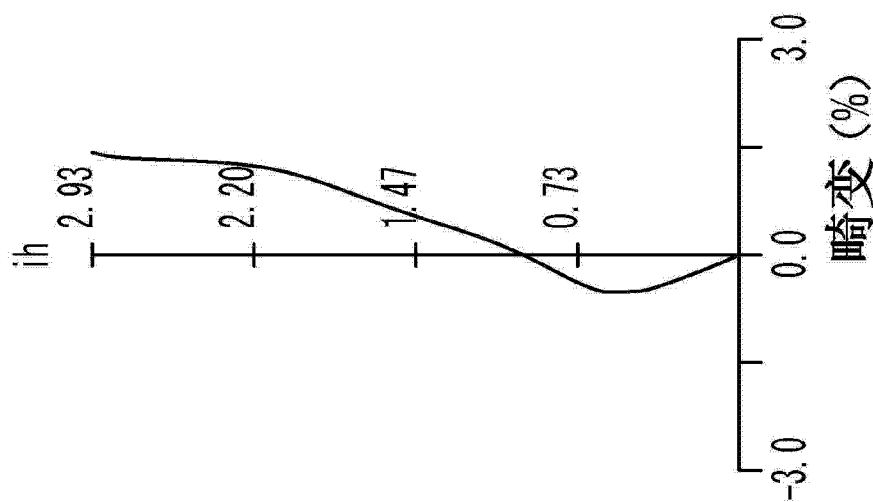


图 16

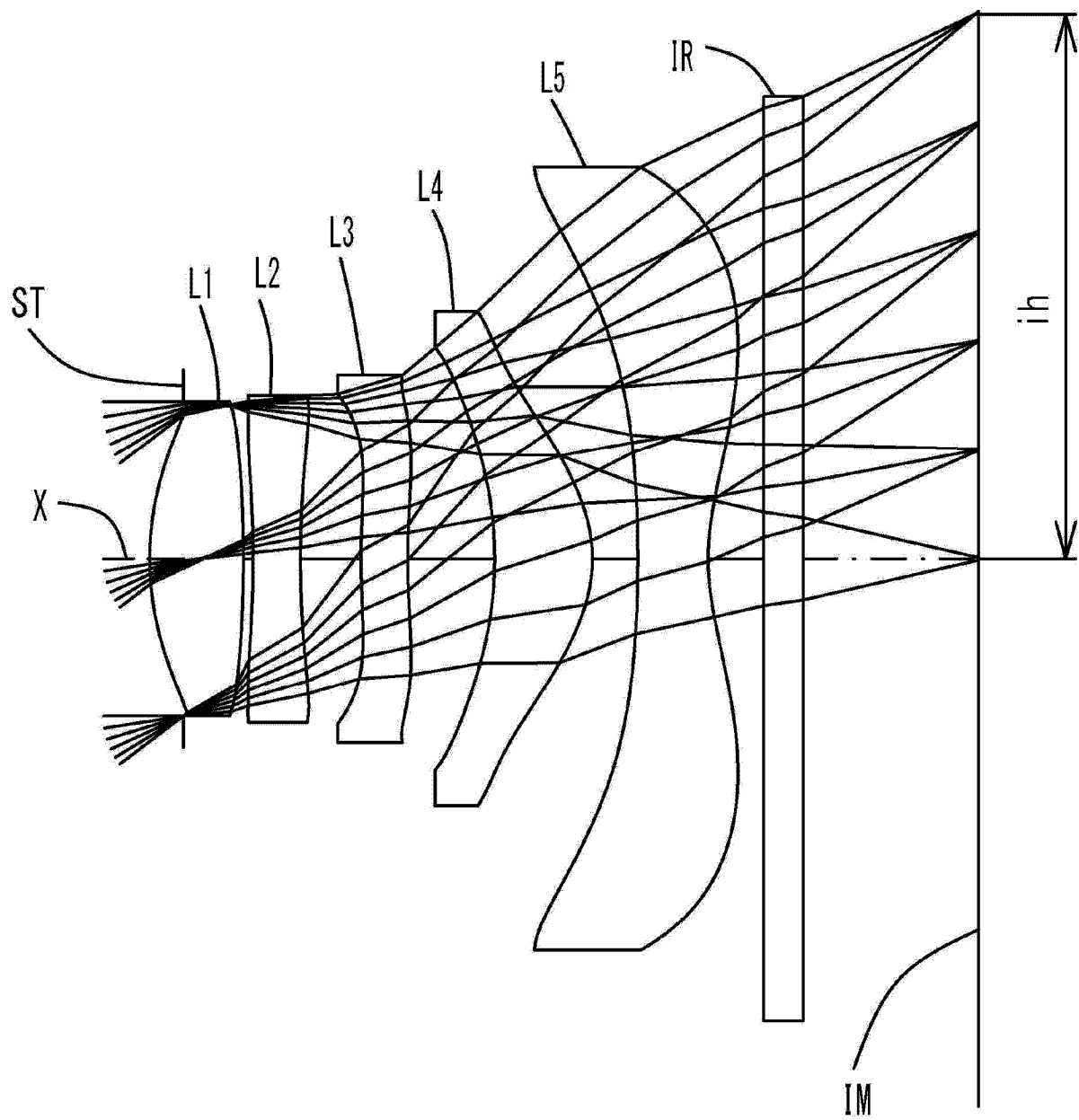


图 17

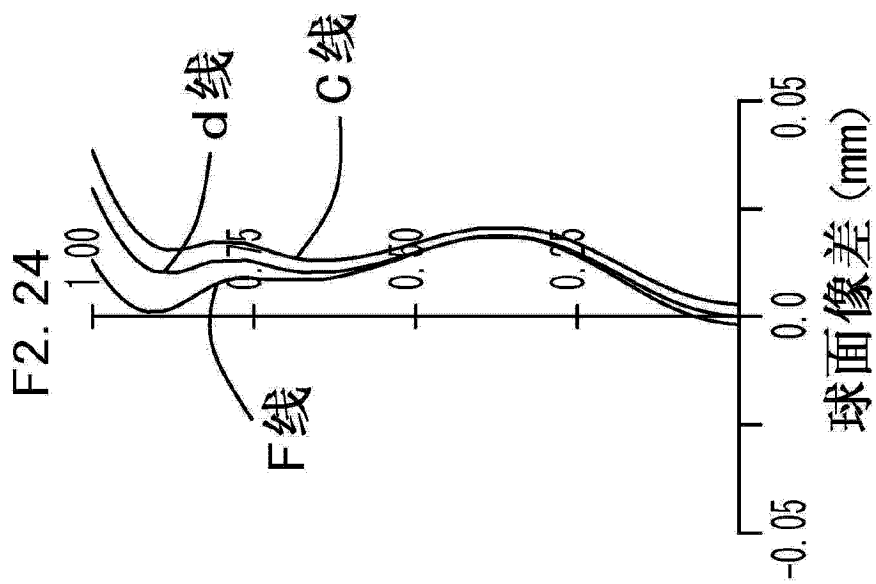


图 18

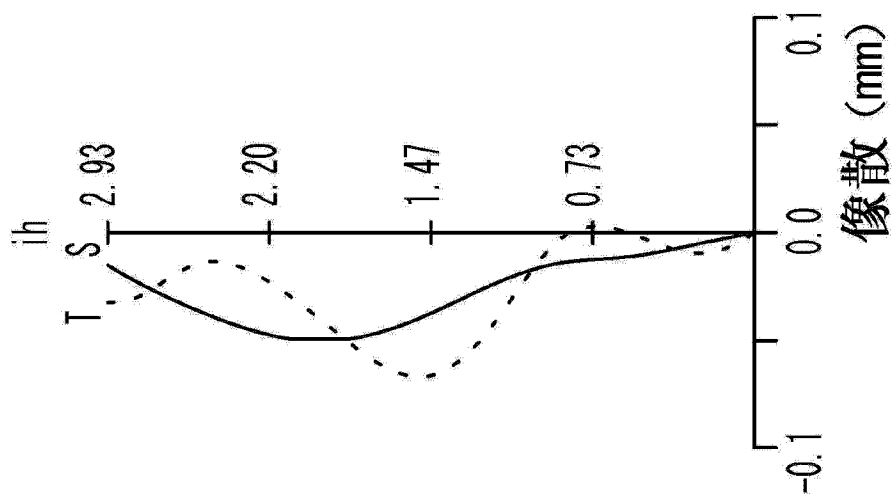


图 19

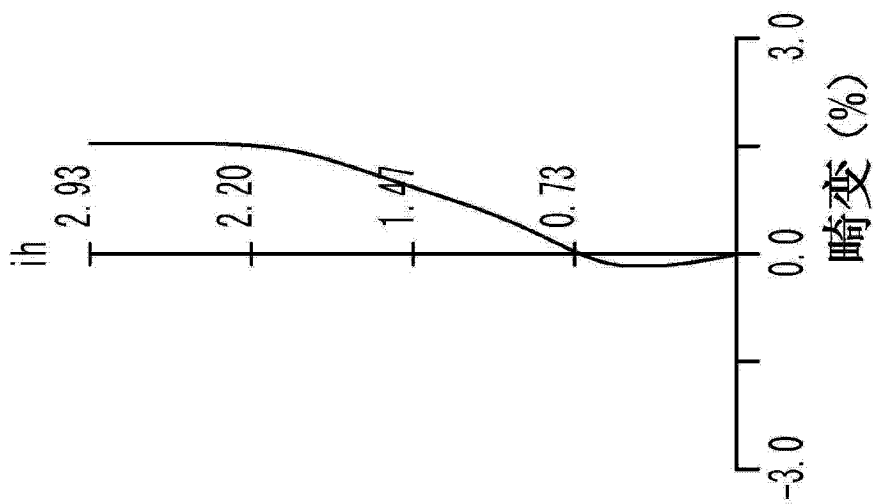


图 20