(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113640961 A
(43)申请公布日 2021.11.12

(21)申请号 202110887323.7
(22)申请日 2018.12.26
(30)优先权数据
2017-249708 2017.12.26 JP
(62)分案原申请数据
201811602828.9 2018.12.26
(71)申请人 康达智株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 关根幸男 桥本雅也
(74)专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理有限公司 51258
代理人 魏彦
(51)Int.Cl.
G02B 13/00(2006.01)
G02B 13/18(2006.01)
G02B 13/06(2006.01)

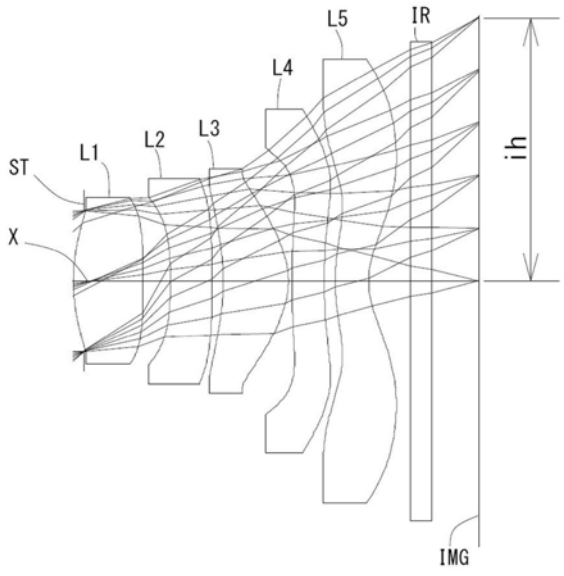
权利要求书3页 说明书26页 附图12页

(54)发明名称

摄像镜头

(57)摘要

本发明提供一种摄像镜头，其能够满足广角、低背以及低F值的要求，并且具有良好的光学特性。该摄像镜头，从物体侧朝向像侧依次包括：第一透镜，在光轴附近凸面朝向物体侧且具有正的光焦度；第二透镜，在光轴附近具有负的光焦度；第三透镜，在光轴附近具有正的光焦度；第四透镜；以及第五透镜，在光轴附近凹面朝向像侧且具有负的光焦度；所述第五透镜的像侧的面形成为在光轴上以外的位置具有极点的非球面，且满足所定的条件式。



CN 113640961 A

1.一种摄像镜头,其特征在于,从物体侧朝向像侧依次包括:

第一透镜,在光轴附近凸面朝向物体侧且具有正的光焦度;

第二透镜,在光轴附近具有负的光焦度;

第三透镜,在光轴附近具有正的光焦度;

第四透镜;以及

第五透镜,在光轴附近凹面朝向像侧且具有负的光焦度;所述第五透镜的像侧的面形成为在光轴上以外的位置具有极点的非球面,且满足以下的条件式(1)、(2)以及(3):

(1)0.15＜vd4/vd5＜0.55

(2)0.7＜T1/T2＜3.0

(3)1.1＜|r7|/r8

其中,

vd4:第四透镜相对于d线的色散系数,

vd5:第五透镜相对于d线的色散系数,

T1:第一透镜的像侧的面至第二透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

T2:第二透镜的像侧的面至第三透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

r7:第四透镜的物体侧的面的近轴曲率半径,

r8:第四透镜的像侧的面的近轴曲率半径。

2.一种摄像镜头,其特征在于,从物体侧朝向像侧依次包括:

第一透镜,在光轴附近凸面朝向物体侧且具有正的光焦度;

第二透镜,在光轴附近具有负的光焦度;

第三透镜,在光轴附近具有正的光焦度;

第四透镜;以及

第五透镜,在光轴附近凹面朝向像侧且具有负的光焦度;所述第五透镜的像侧的面形成为在光轴上以外的位置具有极点的非球面,所述第三透镜的物体侧的面在光轴附近凹面朝向物体侧,所述第五透镜的物体侧的面在光轴附近凸面朝向物体侧,且满足以下的条件式(4)以及(5):

(4)6＜(T1/f)×100＜18

(5)1.6＜|r7|/f

其中,

T1:第一透镜的像侧的面至第二透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

f:摄像镜头整个系统的焦距,

r7:第四透镜的物体侧的面的近轴曲率半径。

3.根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于,

所述第三透镜的物体侧的面在光轴附近凹面朝向物体侧。

4.根据权利要求1所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式(4):

(4)6＜(T1/f)×100＜18

其中,

T1:第一透镜的像侧的面至第二透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

5.根据权利要求1或2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式(6):

(6)0.7＜(T3/f)×100＜2.7

其中,

T3:第三透镜的像侧的面至第四透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

6.根据权利要求1或2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式(7):

(7)2.35＜T2/T3＜8.10

其中,

T2:第二透镜的像侧的面至第三透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

T3:第三透镜的像侧的面至第四透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离。

7.根据权利要求2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式(8):

(8)0.55＜D4/D5＜1.20

其中,

D4:第四透镜的光轴上的厚度,

D5:第五透镜的光轴上的厚度。

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(9):

(9)-0.65＜r6/f＜-0.10

其中,

r6:第三透镜的像侧的面的近轴曲率半径,

f:摄像镜头整个系统的焦距。

9.根据权利要求2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式(3):

(3)1.1＜|r7|/r8

其中,

r7:第四透镜的物体侧的面的近轴曲率半径,

r8:第四透镜的像侧的面的近轴曲率半径。

10.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(10):

(10)8.5＜(D3/f3)×100＜50.0

其中,

D3:第三透镜的光轴上的厚度,

f3:第三透镜的焦距。

11.根据权利要求1或2所述的摄像镜头,其特征在于,

满足以下的条件式(11):

(11)0.35＜f3/f＜1.60

其中，

f3:第三透镜的焦距，

f:摄像镜头整个系统的焦距。

12.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(12)：

(12)-10.50＜f2/f3＜-1.75

其中，

f2:第二透镜的焦距，

f3:第三透镜的焦距。

13.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(13)：

(13)-1.10＜f3/f5＜-0.15

其中，

f3:第三透镜的焦距，

f5:第五透镜的焦距。

摄像镜头

[0001] 本申请是申请日为2018年12月26日，申请号为2018116028289，名称为“摄像镜头”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种在摄像装置所使用的CCD传感器或C-MOS传感器的在固体摄像元件上成像被摄体的像的摄像镜头，尤其涉及一种在不断小型化、高性能化的智能手机和移动电话，并且PDA(掌上电脑Personal Digital Assistant)、游戏机、PC、机器人等信息设备等，以及附加有相机功能的家电产品、以及监视用相机或汽车等上搭载的摄像镜头。

背景技术

[0003] 近年来，在家电产品、信息终端设备、汽车或公共交通工具中普遍搭载有相机功能。另外，当前对于融合了相机功能的商品的需求不断增高，从而各式各样的商品的开发不断开展。

[0004] 在这样的设备中搭载的摄像镜头，需要小型也需要高分辨率性能。

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

[0006] 专利文献1公开了一种摄像镜头，从物体侧依次包括：第一透镜，具有正的光焦度；第二透镜；第三透镜；第四透镜，具有正的光焦度；以及第五透镜，在光轴附近凹面朝向像侧且具有负的光焦度。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1：日本特开2015-225246号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 在想要通过专利文献1中记载的透镜结构来实现广角化、低背化以及低F值化时，非常难以进行周边部的像差校正，不能够获得良好的光学性能。

[0012] 本发明是鉴于上述课题而完成的，其目的在于提供一种均衡地满足广角化，低背化以及低F值化的要求，且具备良好地校正各像差的高分辨率的摄像镜头。

[0013] 并且，关于本发明中使用的用语，透镜的面的凸面、凹面、平面是指近轴(光轴附近)的形状。光焦度是指近轴(光轴附近)的光焦度。极点是指切平面与光轴垂直相交的光轴上以外的非球面上的点。光学总长是指，从位于最靠物体侧的光学元件的物体侧的面至摄像面为止的光轴上的距离。另外，光学总长及后焦距是通过对配置于摄像透镜与摄像面之间的IR截止滤光片或保护玻璃等的厚度进行空气换算而得到的距离。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 本发明的摄像镜头，从物体侧朝向像侧依次包括：第一透镜，在光轴附近凸面朝向

物体侧且具有正的光焦度;第二透镜,在光轴附近具有负的光焦度;第三透镜,在光轴附近具有正的光焦度;第四透镜;以及第五透镜,在光轴附近凹面朝向像侧且具有负的光焦度;第五透镜的像侧的面形成为在光轴上以外的位置具有极点的非球面。

[0016] 上述结构的摄像镜头通过增强第一透镜的光焦度来实现广角化以及低背化。第二透镜良好地校正球面像差和色像差。第三透镜良好地校正像散、彗差和畸变。第四透镜良好地校正像散、场曲、畸变和色像差。第五透镜维持低背化并且确保后焦距。另外,第五透镜的像侧的面在光轴附近凹面朝向像侧,通过形成为在光轴上以外的位置具有极点的非球面,能够良好地校正场曲和畸变,并且良好地控制光线向摄像元件的入射角。

[0017] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第三透镜的物体侧的面在光轴附近凹面朝向物体侧。

[0018] 通过第三透镜的物体侧的面在光轴附近凹面朝向物体侧,能够适当地控制光线向第三透镜的物体侧的面的入射角,并且能够良好地校正像散和畸变。

[0019] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第三透镜的像侧的面在光轴附近凸面朝向像侧。

[0020] 通过第三透镜的像侧的面在光轴附近凸面朝向像侧,能够适当地控制光线向第三透镜的像侧的面的入射角,并且能够良好地校正彗差和球面像差。

[0021] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第五透镜的物体侧的面在光轴附近凸面朝向物体侧。

[0022] 通过第五透镜的物体侧的面在光轴附近凸面朝向物体侧,能够良好地校正像散、场曲和畸变。

[0023] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第五透镜的物体侧的面形成为在光轴上以外的位置具有极点的非球面。

[0024] 通过第五透镜的物体侧的面形成为在光轴上以外的位置具有极点的非球面,能够良好地校正场曲和畸变,并且能够控制光线向摄像元件的入射角。

[0025] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(1),

[0026] (1)0.15＜vd4/vd5＜0.55

[0027] 其中,

[0028] vd4:第四透镜相对于d线的色散系数,

[0029] vd5:第五透镜相对于d线的色散系数。

[0030] 条件式(1)将第四透镜及第五透镜各自的相对于d线的色散系数规定在适当的范围。通过满足条件式(1),能够良好地校正色像差。

[0031] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(2),

[0032] (2)0.7＜T1/T2＜3.0

[0033] 其中,

[0034] T1:第一透镜的像侧的面至第二透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

[0035] T2:第二透镜的像侧的面至第三透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离。

[0036] 条件式(2)将第一透镜与第二透镜的光轴上的间隔及第二透镜与第三透镜的光轴上的间隔规定在适当的范围。通过满足条件式(2)的范围,各自的透镜间隔变为适当的间隔,并且能够控制光学总长变短。另外,通过满足条件式(2)的范围,使第二透镜配置于最佳

位置,从而使该透镜的各像差校正功能更有效。

[0037] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(3),

[0038] (3)1.1<|r7|/r8

[0039] 其中,

[0040] r7:第四透镜的物体侧的面的近轴曲率半径,

[0041] r8:第四透镜的像侧的面的近轴曲率半径。

[0042] 条件式(3)规定第四透镜的物体侧的面和像侧的面的形状根据近轴曲率半径的比。通过大于条件式(3)的下限值,能够良好地校正球面像差和畸变。

[0043] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(4),

[0044] (4)6<(T1/f)×100<18

[0045] 其中,

[0046] T1:第一透镜的像侧的面至第二透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

[0047] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0048] 条件式(4)将第一透镜的像侧的面至第二透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离规定在适当的范围。通过满足条件式(4)的范围,能够控制光学总长变短,并且能够良好地校正像散和畸变。

[0049] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(5),

[0050] (5)1.6<|r7|/f

[0051] 其中,

[0052] r7:第四透镜的物体侧的面的近轴曲率半径,

[0053] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0054] 条件式(5)将第四透镜的物体侧的面的近轴曲率半径规定在适当的范围。通过大于条件式(5)的下限值,能够良好地校正球面像差和畸变。

[0055] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(6),

[0056] (6)0.7<(T3/f)×100<2.7

[0057] 其中,

[0058] T3:第三透镜的像侧的面至第四透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

[0059] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0060] 条件式(6)将第三透镜的像侧的面至第四透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离规定在适当的范围。通过满足条件式(6)的范围,能够控制光学总长变短,并且能够良好地校正彗差和畸变。

[0061] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(7),

[0062] (7)2.35<T2/T3<8.10

[0063] 其中,

[0064] T2:第二透镜的像侧的面至第三透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离,

[0065] T3:第三透镜的像侧的面至第四透镜的物体侧的面为止的光轴上的距离。

[0066] 条件式(7)将第二透镜与第三透镜的光轴上的间隔及第三透镜与第四透镜的光轴上的间隔规定在适当的范围。通过满足条件式(7)的范围,各自的透镜间隔变为适当的间隔,并且能够控制光学总长变短。另外,通过满足条件式(7)的范围,使第三透镜配置于最佳

位置,从而使该透镜的各像差校正功能更有效。

[0067] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(8),

[0068] (8)0.55＜D4/D5＜1.20

[0069] 其中,

[0070] D4:第四透镜的光轴上的厚度,

[0071] D5:第五透镜的光轴上的厚度。

[0072] 条件式(8)将第四透镜的光轴上的厚度和第五透镜的光轴上的厚度规定在适当的范围。通过满足条件式(8)的范围,各自的透镜的厚度变为适当的厚度,并且能够控制光学总长变短。另外,透镜的成型性变得良好。

[0073] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(9),

[0074] (9)-0.65＜r6/f＜-0.10

[0075] 其中,

[0076] r6:第三透镜的像侧的面的近轴曲率半径,

[0077] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0078] 条件式(9)将第三透镜的像侧的面的近轴曲率半径规定在适当的范围。通过小于条件式(9)的上限值,能够维持第三透镜的像侧的面的光焦度,并且抑制在该面产生的球面像差和畸变,且易于降低制造误差的灵敏度。另一方面,通过大于条件式(9)的下限值,能够良好地校正像散和场曲。

[0079] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(10),

[0080] (10)8.5＜(D3/f3)×100＜50.0

[0081] 其中,

[0082] D3:第三透镜的光轴上的厚度,

[0083] f3:第三透镜的焦距。

[0084] 条件式(10)将第三透镜的光轴上的厚度规定在适当的范围。通过小于条件式(10)的上限值,防止第三透镜的光轴上的厚度变得过厚,易于确保第三透镜的物体侧及像侧的空气间隔。其结果,能够维持低背化。另一方面,通过大于条件式(10)的下限值,防止第三透镜的光轴上的厚度变得过薄,使透镜的成型性变得良好。

[0085] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(11),

[0086] (11)0.35＜f3/f＜1.60

[0087] 其中,

[0088] f3:第三透镜的焦距,

[0089] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0090] 条件式(11)将第三透镜的光焦度规定在适当的范围。通过小于条件式(11)的上限值,第三透镜的正的光焦度变为适当的值,并且能够实现低背化。另一方面,通过大于条件式(11)的下限值,能够良好地校正球面像差、彗差和畸变。

[0091] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(12),

[0092] (12)-10.50＜f2/f3＜-1.75

[0093] 其中,

[0094] f2:第二透镜的焦距,

[0095] f3:第三透镜的焦距。

[0096] 条件式(12)将第二透镜与第三透镜的光焦度规定在适当的范围。通过小于条件式(12)的上限值,能够良好地校正彗差和像散。另一方面,通过大于条件式(12)的下限值,能够良好地校正场曲。

[0097] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(13),

[0098] (13)-1.10＜f3/f5＜-0.15

[0099] 其中,

[0100] f3:第三透镜的焦距,

[0101] f5:第五透镜的焦距。

[0102] 条件式(13)将第三透镜与第五透镜的光焦度规定在适当的范围。通过小于条件式(13)的上限值,能够良好地校正像散。另一方面,通过大于条件式(13)的下限值,第三透镜的光焦度变为适当的值,能够实现低背化。另外,能够良好地校正色像差。

[0103] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选满足以下的条件式(14),

[0104] (14)1.0＜r8/f＜5.1

[0105] 其中,

[0106] r8:第四透镜的像侧的面的近轴曲率半径,

[0107] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0108] 条件式(14)将第四透镜的像侧的面的近轴曲率半径规定在适当的范围。通过小于条件式(14)的上限值,能够良好地校正像散和彗差。另一方面,通过大于条件式(14)的下限值,能够维持第四透镜的像侧的面的光焦度,并且抑制在该面产生的球面像差和畸变,且易于降低制造误差的灵敏度。

[0109] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第四透镜的光焦度为在光轴附近负值,更优选满足以下的条件式(15),

[0110] (15)-7.3＜f4/f＜-1.3

[0111] 其中,

[0112] f4:第四透镜的焦距,

[0113] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0114] 通过第四透镜的光焦度为负,能够良好地校正色像差。另外,条件式(15)将第四透镜的光焦度规定在适当的范围。通过小于条件式(15)的上限值,第四透镜的负的光焦度变为适当的值,并且能够实现低背化。另一方面,通过大于条件式(15)的下限值,能够良好地校正色像差和球面像差。

[0115] 另外,在上述结构的摄像镜头中,优选第二透镜和第三透镜的合成光焦度为正值,更优选满足以下的条件式(16),

[0116] (16)0.35＜f23/f＜2.00

[0117] 其中,

[0118] f23:第二透镜和第三透镜的合成焦距,

[0119] f:摄像镜头整个系统的焦距。

[0120] 通过以使第二透镜和第三透镜的合成光焦度为正的方式,更易于实现低背化。另外,条件式(16)将第二透镜和第三透镜的合成光焦度规定在适当的范围。通过小于条件式

(16)的上限值，第二透镜和第三透镜的正的合成光焦度变为适当的值，并且能够实现低背化。另一方面，通过大于条件式(16)的下限值，能够良好地校正球面像差和彗差。

[0121] 另外，在上述结构的摄像镜头中，优选满足以下的条件式(17)，

[0122] (17)0.6＜f1/f3＜2.4

[0123] 其中，

[0124] f1：第一透镜的焦距，

[0125] f3：第三透镜的焦距。

[0126] 条件式(17)将第一透镜与第三透镜的光焦度规定在适当的范围。通过满足条件式(17)的范围，适当地平衡第一透镜与第三透镜的正的光焦度，能够实现低背化以及广角化，并且能够良好地校正像散和畸变。

[0127] 发明的效果

[0128] 通过本发明，能够获得一种均衡地满足广角化、低背化以及低F值化的要求，并且良好地校正各像差，且具有高分辨率的摄像镜头。

附图说明

[0129] 图1为表示本发明的实施例1的摄像镜头的概略结构的图。

[0130] 图2为表示本发明的实施例1的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0131] 图3为表示本发明的实施例2的摄像镜头的概略结构的图。

[0132] 图4为表示本发明的实施例2的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0133] 图5为表示本发明的实施例3的摄像镜头的概略结构的图。

[0134] 图6为表示本发明的实施例3的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0135] 图7为表示本发明的实施例4的摄像镜头的概略结构的图。

[0136] 图8为表示本发明的实施例4的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0137] 图9为表示本发明的实施例5的摄像镜头的概略结构的图。

[0138] 图10为表示本发明的实施例5的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0139] 图11为表示本发明的实施例6的摄像镜头的概略结构的图。

[0140] 图12为表示本发明的实施例6的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0141] 图13为表示本发明的实施例7的摄像镜头的概略结构的图。

[0142] 图14为表示本发明的实施例7的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0143] 图15为表示本发明的实施例8的摄像镜头的概略结构的图。

[0144] 图16为表示本发明的实施例8的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0145] 图17为表示本发明的实施例9的摄像镜头的概略结构的图。

[0146] 图18为表示本发明的实施例9的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0147] 图19为表示本发明的实施例10的摄像镜头的概略结构的图。

[0148] 图20为表示本发明的实施例10的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0149] 图21为表示本发明的实施例11的摄像镜头的概略结构的图。

[0150] 图22为表示本发明的实施例11的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0151] 图23为表示本发明的实施例12的摄像镜头的概略结构的图。

[0152] 图24为表示本发明的实施例12的摄像镜头的球面像差、像散、畸变的图。

[0153] 附图标记说明

[0154] ST 孔径光阑

[0155] L1 第一透镜

[0156] L2 第二透镜

[0157] L3 第三透镜

[0158] L4 第四透镜

[0159] L5 第五透镜

[0160] ih 最大像高

[0161] IR 滤光片

[0162] IMG 摄像面

具体实施方式

[0163] 以下,参照附图对本发明所涉及的实施方式进行详细说明。

[0164] 图1、图3、图5、图7、图9、图11、图13、图15、图17、图19、图21及图23分别示出本发明的实施方式的实施例1至12所涉及的摄像镜头的概略结构图。

[0165] 如图1所示,本实施方式的摄像镜头,从物体侧向像侧依次包括:第一透镜L1,在光轴X附近凸面朝向物体侧且具有正的光焦度;第二透镜L2,在光轴X附近具有负的光焦度;第三透镜L3,在光轴X附近具有正的光焦度;第四透镜L4;以及第五透镜L5,在光轴X附近凹面朝向像侧且具有负的光焦度。第五透镜L5的像侧的面形成为在光轴X上以外的位置具有极点的非球面。

[0166] 另外,第五透镜L5与摄像面IMG(即,摄像元件的摄像面)之间配置有红外截止滤光片或保护玻璃等滤光片IR。另外,能够省略该滤光片IR。

[0167] 孔径光阑ST配置在第一透镜L1的物体侧,因此易于校正各像差,并易于控制高像高的光线向摄像元件的入射角。

[0168] 第一透镜L1是具有正的光焦度的透镜,通过增强光焦度,来实现广角化以及低背化。通过第一透镜L1的形状形成为在光轴X附近凸面朝向物体侧以及像侧的双凸形状,由于双面的正的光焦度,有利于低背化。另外,第一透镜L1的形状也可以如图3、图5、图7、图9、图11、图13、图15、图17、图19、图21和图23所示的实施例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和实施例12那样,采用在光轴X附近凸面朝向物体侧且凹面朝向像侧的弯月形状。此时,良好地校正球面像差、像散和畸变。

[0169] 第二透镜L2是具有负的光焦度的透镜,并且良好地校正球面像差和色像差。通过第二透镜L2的形状形成为在光轴X附近凹面朝向物体侧且凸面朝向像侧的弯月形状,能够适当地控制光线向第二透镜L2的入射角,并且良好地校正彗差、像散和畸变。另外,第二透镜L2的形状也可以如图7、图9、图11、图13、图17、图19、图21和图23所示的实施例4、实施例5、实施例6、实施例7、实施例9、实施例10、实施例11和实施例12那样,采用在光轴X附近凹面朝向物体侧且凹面朝向像侧的双凹形状。此时,由于双面的负的光焦度,有利于色像差的校正。另外,如图15所示的实施例8那样,第二透镜L2的形状也可以采用在光轴X附近凸面朝向物体侧且凹面朝向像侧的弯月形状。此时,良好地校正像散、场曲和畸变。

[0170] 第三透镜L3是具有正的光焦度的透镜,并且良好地校正像散、彗差和畸变。通过第

三透镜L3的形状形成为在光轴X附近凹面朝向物体侧且凸面朝向像侧的弯月形状，能够适当地控制光线向第三透镜L3的入射角，并且良好地校正球面像差、像散、彗差和畸变。

[0171] 第四透镜L4是具有负的光焦度的透镜，并且良好地校正像散、场曲、畸变和色像差。通过第四透镜L4的形状形成为在光轴X附近凹面朝向物体侧且凹面朝向像侧的双凹形状，由于双面的负的光焦度，有利于色像差的校正。另外，第四透镜L4的形状也可以如图5、图7、图9、图11、图13、图19和图21所示的实施例3、实施例4、实施例5、实施例6、实施例7、实施例10和实施例11那样，采用在光轴X附近凸面朝向物体侧且凹面朝向像侧的弯月形状。此时，良好地校正像散和畸变。

[0172] 第五透镜L5是具有负的光焦度的透镜，维持低背化并且确保后焦距。通过第五透镜L5的形状形成为在光轴X附近凸面朝向物体侧且凹面朝向像侧的弯月形状，良好地校正像散、场曲和畸变。

[0173] 另外，通过第五透镜L5的物体侧的面和像侧的面形成为在光轴X上以外的位置具有极点的非球面，能够良好地校正场曲和畸变，并且良好地控制光线向摄像元件的入射角。

[0174] 在本实施方式的摄像镜头中，优选第一透镜L1至第五透镜L5的所有透镜由各自单个透镜构成。仅由单个透镜构成能够更多使用非球面。在本实施方式中，全部透镜面形成为适当的非球面，并且良好地校正各像差。另外，与采用接合透镜时相比，因为能够减少工时，所以能够以低成本进行制作。

[0175] 另外，本实施方式的摄像镜头在所有的透镜中采用塑料材料从而容易进行制造，且能够以低成本进行大批量生产。

[0176] 另外，所采用的透镜材料并不限定于塑料材料。通过采用玻璃材料，能够期待更高性能化。另外，优选将所有的透镜面形成为非球面，但也可以根据所要求的性能而采用容易制造的球面。

[0177] 本实施方式中的摄像镜头满足以下的条件式(1)至(17)，从而发挥较佳的效果。

[0178] (1) $0.15<vd4/vd5<0.55$

[0179] (2) $0.7<T1/T2<3.0$

[0180] (3) $1.1<|r7|/r8$

[0181] (4) $6<(T1/f)\times100<18$

[0182] (5) $1.6<|r7|/f$

[0183] (6) $0.7<(T3/f)\times100<2.7$

[0184] (7) $2.35<T2/T3<8.10$

[0185] (8) $0.55<D4D5<1.20$

[0186] (9) $-0.65<r6/f<-0.10$

[0187] (10) $8.5<(D3/f3)\times100<50.0$

[0188] (11) $0.35<f3/f<1.60$

[0189] (12) $-10.50<f2/f3<-1.75$

[0190] (13) $-1.10<f3/f5<-0.15$

[0191] (14) $1.0<r8/f<5.1$

[0192] (15) $-7.3<f4/f<-1.3$

[0193] (16) $0.35<f23/f<2.00$

[0194] (17)0.6＜f1/f3＜2.4

[0195] 其中，

[0196] vd4:第四透镜L4相对于d线的色散系数，

[0197] vd5:第五透镜L5相对于d线的色散系数，

[0198] D3:第三透镜L3的光轴X上的厚度，

[0199] D4:第四透镜L4的光轴X上的厚度，

[0200] D5:第五透镜L5的光轴X上的厚度，

[0201] T1:第一透镜L1的像侧的面至第二透镜L2的物体侧的面为止的光轴X上的距离，

[0202] T2:第二透镜L2的像侧的面至第三透镜L3的物体侧的面为止的光轴X上的距离，

[0203] T3:第三透镜L3的像侧的面至第四透镜L4的物体侧的面为止的光轴X上的距离，

[0204] f:摄像镜头整个系统的焦距，

[0205] f1:第一透镜L1的焦距，

[0206] f2:第二透镜L2的焦距，

[0207] f3:第三透镜L3的焦距，

[0208] f4:第四透镜L4的焦距，

[0209] f5:第五透镜L5的焦距，

[0210] f23:第二透镜L2和第三透镜L3的合成焦距，

[0211] r6:第三透镜L3的像侧的面的近轴曲率半径，

[0212] r7:第四透镜L4的物体侧的面的近轴曲率半径，

[0213] r8:第四透镜L4的像侧的面的近轴曲率半径。

[0214] 此外，没必要全部满足上述各条件式，通过单独满足每个条件式，能够得到与各条件式相对应的作用效果。

[0215] 并且，本实施方式中摄像镜头满足以下的条件式(1a)至(17a)，从而发挥更佳的效果。

[0216] (1a)0.25＜vd4/vd5＜0.45

[0217] (2a)0.95＜T1/T2＜2.70

[0218] (3a)1.5＜|r7|/r8

[0219] (4a)7.5＜(T1/f)×100＜15

[0220] (5a)2.4＜|r7|/f

[0221] (6a)1.1＜(T3/f)×100＜2.3

[0222] (7a)2.55＜T2/T3＜6.80

[0223] (8a)0.70＜D4/D5＜1.10

[0224] (9a)-0.50＜r6/f＜-0.20

[0225] (10a)13＜(D3/f3)×100＜42

[0226] (11a)0.5＜f3/f＜1.3

[0227] (12a)-8.5＜f2/f3＜-2.6

[0228] (13a)-0.9＜f3/f5＜-0.25

[0229] (14a)1.3＜r8/f＜4.2

[0230] (15a)-6＜f4/f＜-2

[0231] (16a)0.55＜f23/f＜1.65

[0232] (17a)0.95＜f1/f3＜2.00

[0233] 其中,各条件式的符号与前段中的说明相同。

[0234] 本实施方式中,在透镜面的非球面上采用的非球面形状在将光轴方向的轴设为Z,将与光轴正交的方向的高度设为H,将近轴曲率半径设为R,将圆锥系数设为k,将非球面系数设为A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16、A18、A20时,通过数学式1来表示。

[0235] [数1]

[0236] $$Z=\frac{\frac{H^2}{R}}{1+\sqrt{1-(k+1)\frac{H^2}{R^2}}}+A_4H^4+A_6H^6+A_8H^8+A_{10}H^{10}+A_{12}H^{12}+A_{14}H^{14}+A_{16}H^{16}+A_{18}H^{18}+A_{20}H^{20}$$

[0237] 接着,示出本实施方式所涉及的摄像镜头的实施例。各实施例中,f表示摄像镜头整个系统的焦距,Fno表示F值,ω表示半视场角,ih表示最大像高,TTL表示光学总长。并且,i表示从物体侧数起的面序号,r表示曲率半径,d表示光轴上的透镜面之间的距离(面间隔),Nd表示d线(基准波长)的折射率,vd表示相对于d线的色散系数。另外,关于非球面,在面序号i的后面附加*(星号)符号来表示。

[0238] [实施例1]

[0239] 将基本的透镜数据示于以下的表1。

[0240] [表1]

[0241] 实施例1

[0242] 单位mm

[0243] f＝2.68

[0244] Fno＝2.0

[0245] ω(°)＝42.7

[0246] ih＝2.52

[0247] TTL＝3.80

[0248] 面数据

[0249]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd	
(物面)	无限远	无限远			
1(光阑)	无限远	-0.1000			
2*	1.7534	0.6675	1.544	55.86	(vd1)
3*	-18.0331	0.2612			
4*	-5.6641	0.3965	1.671	19.48	(vd2)
5*	-195.0012	0.1101			
6*	-2.1474	0.6225	1.544	55.86	(vd3)
7*	-0.7610	0.0400			
8*	-44.5583	0.3043	1.661	20.37	(vd4)
9*	7.4586	0.1037			
10*	1.7928	0.3205	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.7411	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.4407			
像面	无限远				

[0250] 组成透镜数据

[0251]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	2.971	f23	2.106
2	4	-8.696		
3	6	1.870		
4	8	-9.641		
5	10	-2.600		

[0252] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	1.700000E-01	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.395077E+00
A4	-4.292674E-02	-2.085610E-01	-3.887626E-01	-1.562806E-01	9.332490E-02	-3.217702E-01
A6	-8.648802E-02	6.065863E-03	-1.505054E-02	1.428316E-04	2.546871E-01	6.905901E-01
A8	1.967162E-01	-1.423671E-01	6.593095E-02	1.206215E-01	-9.235782E-01	-1.281982E+00
A10	-4.321972E-01	-3.190463E-01	-1.379052E-01	-1.295732E-01	1.437001E+00	1.643944E+00
A12	5.075353E-03	6.533212E-01	2.206496E-01	2.820534E-02	-1.255610E+00	-1.348278E+00
A14	2.121003E-06	-3.926484E-01	5.318551E-04	1.134159E-02	6.669504E-01	6.847948E-01
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.634663E-01	-1.422708E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0253]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	1.650704E+01	-6.155729E+00	-3.923916E+00
A4	2.909541E-01	1.784037E-01	-1.181658E-01	-1.597280E-01
A6	-6.183427E-01	-3.624817E-01	-3.399072E-01	-2.791641E-02
A8	7.656746E-01	2.383160E-01	4.635306E-01	1.330657E-01
A10	-9.033039E-01	-9.699358E-02	-2.583673E-01	-1.193019E-01
A12	7.201596E-01	2.560516E-02	7.811685E-02	6.105535E-02
A14	-3.264473E-01	-3.360505E-03	-1.286130E-02	-1.960171E-02
A16	6.268259E-02	7.155706E-05	9.212000E-04	3.856278E-03
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	1.168068E-05	-4.222043E-04
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.689913E-06	1.962306E-05

[0254] 实施例1的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0255] 图2针对实施例1的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。球面像差图表示相对于F线(486nm)、d线(588nm)、C线(656nm)的各波长的像差量。并且，像散图中分别示出弧矢像面S上的d线的像差量(实线)、及子午像面T上的d线的像差量(虚线)(图4、图6、图8、图10、图12、图14、图16、图18、图20、图22和图24中均相同)。如图2所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0256] [实施例2]

[0257] 将基本的透镜数据示于以下的表2。

[0258] [表2]

[0259] 实施例2

[0260] 单位mm

[0261] f＝2.68

[0262] Fno＝2.0

[0263] ω(°)＝42.7

[0264] ih＝2.52

[0265] TTL＝3.79

[0266] 面数据

[0267]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 v d	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.1000			
2*	1.7426	0.6712	1.545	55.98	(vd1)
3*	35.3824	0.2466			
4*	-7.2012	0.3836	1.671	19.48	(vd2)
5*	-91.2745	0.1967			
6*	-2.4067	0.5068	1.545	55.98	(vd3)
7*	-0.9065	0.0400			
8*	-51.3889	0.3113	1.671	19.48	(vd4)
9*	7.2981	0.1506			
10*	1.0273	0.3300	1.545	55.98	(vd5)
11*	0.6285	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.4231			
像面	无限远				

[0268] 组成透镜数据

[0269]

透镜	起始面	焦距		合成焦距
1	2	3.343	f23	2.730
2	4	-11.676		
3	6	2.387		
4	8	-9.507		
5	10	-4.199		

[0270] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.039101E+00
A4	-3.166508E-02	-1.858009E-01	-3.877875E-01	-2.738824E-01	-3.225875E-01	-6.226708E-01
A6	6.175063E-02	-7.483854E-02	2.171191E-01	6.335431E-01	1.331739E+00	1.709956E+00
A8	-5.484121E-01	-1.927776E-01	-1.743992E+00	-1.346926E+00	-1.189293E+00	-2.912531E+00
A10	1.218451E+00	-1.363446E-01	2.751087E+00	1.426215E+00	-9.369386E-01	3.248003E+00
A12	-1.211958E+00	5.828685E-01	-1.099870E+00	-7.857791E-01	2.794855E+00	-1.951271E+00
A14	1.501062E-03	-4.717217E-01	-1.661424E-01	1.835678E-01	-2.247615E+00	4.699240E-01
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	6.375000E-01	4.839694E-03
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0271]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	1.547492E+01	-9.377219E+00	-3.954190E+00
A4	2.638937E-01	3.436333E-01	-9.400596E-02	-1.833529E-01
A6	-1.228668E-01	-6.680560E-01	-2.397102E-01	4.631007E-02
A8	-5.562261E-01	6.108770E-01	2.851345E-01	3.555782E-02
A10	9.752468E-01	-3.539887E-01	-1.383891E-01	-5.258168E-02
A12	-7.608770E-01	1.222869E-01	3.643128E-02	3.160545E-02
A14	2.893807E-01	-2.212438E-02	-5.217288E-03	-1.041548E-02
A16	-4.291428E-02	1.568688E-03	3.259606E-04	1.914639E-03
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	3.190262E-06	-1.822258E-04
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.026926E-06	6.906664E-06

[0272] 实施例2的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0273] 图4针对实施例2的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图4所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0274] [实施例3]

[0275] 将基本的透镜数据示于以下的表3。

[0276] [表3]

[0277] 实施例3

[0278] 单位mm

[0279] f＝2.69

[0280] Fno＝2.0

[0281] ω(°)＝42.9

[0282] ih＝2.52

[0283] TTL＝3.78

[0284] 面数据

[0285]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.0950			
2*	1.7241	0.6394	1.544	55.86	(vd1)
3*	24.5198	0.2645			
4*	-7.0908	0.3826	1.671	19.48	(vd2)
5*	-159.8378	0.2036			
6*	-2.4556	0.4843	1.544	55.86	(vd3)
7*	-0.9741	0.0418			
8*	8.6888	0.2900	1.671	19.48	(vd4)
9*	4.3039	0.2078			
10*	1.0679	0.3300	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.6611	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.3984			
像面	无限远				

[0286] 组成透镜数据

[0287]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	3.374	f23	3.160
2	4	-11.063		
3	6	2.660		
4	8	-13.050		
5	10	-4.466		

[0288] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.116862E+00
A4	-3.992709E-02	-1.733135E-01	-3.877875E-01	-2.742323E-01	-3.221010E-01	-6.471027E-01
A6	9.175217E-02	-8.413288E-02	3.007926E-01	6.336667E-01	1.150857E+00	1.754452E+00
A8	-6.285308E-01	-1.526177E-01	-1.803132E+00	-1.338173E+00	-5.587719E-01	-3.222746E+00
A10	1.288895E+00	-1.551019E-01	2.795328E+00	1.427221E+00	-2.112198E+00	4.293519E+00
A12	-1.211958E+00	5.828682E-01	-1.099870E+00	-7.855377E-01	3.973062E+00	-3.542476E+00
A14	1.500962E-03	-4.717218E-01	-1.661425E-01	1.800000E-01	-2.872331E+00	1.564534E+00
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	7.826800E-01	-2.726496E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0289]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	0.000000E+00	-1.056317E+01	-4.171937E+00
A4	2.256261E-01	3.577367E-01	-7.956763E-02	-1.649996E-01
A6	-2.302546E-01	-7.974840E-01	-1.959566E-01	4.433314E-02
A8	-2.277997E-01	8.431325E-01	2.159353E-01	1.560209E-02
A10	5.692864E-01	-5.876331E-01	-9.686822E-02	-2.565796E-02
A12	-4.842349E-01	2.742723E-01	2.356055E-02	1.480276E-02
A14	1.913509E-01	-8.606225E-02	-3.119005E-03	-4.683180E-03
A16	-2.878091E-02	1.821356E-02	1.798368E-04	8.269964E-04
A18	0.000000E+00	-2.431615E-03	1.581288E-06	-7.533516E-05
A20	0.000000E+00	1.535802E-04	-4.577922E-07	2.716481E-06

[0290] 实施例3的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0291] 图6针对实施例3的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图6所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0292] [实施例4]

[0293] 将基本的透镜数据示于以下的表4。

[0294] [表4]

[0295] 实施例4

[0296] 单位mm

[0297] f＝2.72

[0298] Fno＝2.0

[0299] ω(°)＝42.8

[0300] ih＝2.52

[0301] TTL＝3.84

[0302] 面数据

[0303]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.0900			
2*	1.7378	0.5328	1.544	55.86	(vd1)
3*	16.3358	0.3115			
4*	-13.5694	0.4168	1.671	19.48	(vd2)
5*	13.5325	0.1739			
6*	-2.5258	0.5245	1.544	55.86	(vd3)
7*	-0.9893	0.0490			
8*	48.3652	0.3085	1.671	19.48	(vd4)
9*	6.4931	0.1644			
10*	0.8953	0.3314	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.6100	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.4897			
像面	无限远				

[0304] 组成透镜数据

[0305]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	3.527	f23	3.278
2	4	-10.030		
3	6	2.667		
4	8	-11.204		
5	10	-5.954		

[0306] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	6.553111E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.901457E+00
A4	-4.427761E-02	-1.596998E-01	-3.526594E-01	-2.671446E-01	-3.328307E-01	-6.826472E-01
A6	5.000608E-02	-1.164471E-01	2.888965E-01	6.418587E-01	1.150235E+00	1.907318E+00
A8	-5.715185E-01	-7.438352E-02	-1.847284E+00	-1.343959E+00	-5.473386E-01	-3.560098E+00
A10	1.175280E+00	-2.295903E-01	2.910761E+00	1.415569E+00	-2.101248E+00	4.426684E+00
A12	-1.222332E+00	5.760120E-01	-1.099870E+00	-7.699905E-01	3.967655E+00	-3.173502E+00
A14	-1.975582E-02	-4.822176E-01	-1.661425E-01	1.750000E-01	-2.872331E+00	1.145423E+00
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	7.826800E-01	-1.475043E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0307]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	0.000000E+00	-7.006044E+00	-3.768665E+00
A4	2.506039E-01	3.916706E-01	-8.673810E-02	-1.649996E-01
A6	-2.350321E-01	-9.354420E-01	-1.958156E-01	4.433314E-02
A8	-2.002311E-01	1.187162E+00	2.158591E-01	1.560209E-02
A10	5.378664E-01	-1.024875E+00	-9.685480E-02	-2.565796E-02
A12	-4.658494E-01	6.060998E-01	2.356347E-02	1.480276E-02
A14	1.846440E-01	-2.436087E-01	-3.115118E-03	-4.683180E-03
A16	-2.764062E-02	6.407015E-02	1.808665E-04	8.269964E-04
A18	0.000000E+00	-9.894361E-03	1.587829E-06	-7.533516E-05
A20	0.000000E+00	6.720242E-04	-5.672567E-07	2.716481E-06

[0308] 实施例4的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0309] 图8针对实施例4的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图8所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0310] [实施例5]

[0311] 将基本的透镜数据示于以下的表5。

[0312] [表5]

[0313] 实施例5

[0314] 单位mm

[0315] f＝2.74

[0316] Fno＝2.0

[0317] ω(°)＝42.6

[0318] ih＝2.52

[0319] TTL＝3.86

[0320] 面数据

[0321]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.0900			
2*	1.6927	0.5395	1.544	55.86	(vd1)
3*	12.0537	0.2835			
4*	-13.6807	0.4570	1.671	19.48	(vd2)
5*	21.4204	0.1867			
6*	-2.4585	0.5370	1.544	55.86	(vd3)
7*	-0.9554	0.0400			
8*	38.8865	0.2901	1.671	19.48	(vd4)
9*	5.0499	0.1560			
10*	0.9112	0.3307	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.6134	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.5004			
像面	无限远				

[0322] 组成透镜数据

[0323]

透镜	起始面	焦距		合成焦距
1	2	3.553	f23	2.954
2	4	-12.370		
3	6	2.550		
4	8	-8.674		
5	10	-5.668		

[0324] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	4.554692E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.116605E+00
A4	-4.023847E-02	-1.553471E-01	-3.172611E-01	-2.265600E-01	-3.170714E-01	-6.920753E-01
A6	4.464759E-02	-1.454521E-01	2.722819E-01	6.318125E-01	1.152585E+00	1.954753E+00
A8	-5.454725E-01	-4.210982E-02	-1.857749E+00	-1.350551E+00	-5.521690E-01	-3.604809E+00
A10	1.177989E+00	-2.339187E-01	2.918573E+00	1.411969E+00	-2.102190E+00	4.420714E+00
A12	-1.211958E+00	5.828682E-01	-1.099870E+00	-7.583562E-01	3.966881E+00	-3.135972E+00
A14	1.500962E-03	-4.717218E-01	-1.661425E-01	1.800000E-01	-2.872331E+00	1.120006E+00
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	7.826800E-01	-1.440834E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0325]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	0.000000E+00	-7.448085E+00	-3.873332E+00
A4	2.500947E-01	3.882162E-01	-8.282657E-02	-1.649996E-01
A6	-1.096226E-01	-9.172442E-01	-1.960582E-01	4.433314E-02
A8	-7.408894E-01	1.127193E+00	2.160321E-01	1.560209E-02
A10	1.706956E+00	-9.464389E-01	-9.690014E-02	-2.565796E-02
A12	-2.006681E+00	5.470441E-01	2.354518E-02	1.480276E-02
A14	1.454981E+00	-2.148211E-01	-3.117180E-03	-4.683180E-03
A16	-6.613164E-01	5.492036E-02	1.812283E-04	8.269964E-04
A18	1.735792E-01	-8.191832E-03	1.802780E-06	-7.533516E-05
A20	-1.994957E-02	5.344509E-04	-5.628340E-07	2.716481E-06

[0326] 实施例5的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0327] 图10针对实施例5的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图10所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0328] [实施例6]

[0329] 将基本的透镜数据示于以下的表6。

[0330] [表6]

[0331] 实施例6

[0332] 单位mm

[0333] f＝2.74

[0334] Fno＝2.0

[0335] ω(°)＝42.6

[0336] ih＝2.52

[0337] TTL＝3.85

[0338] 面数据

[0339]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 v d	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.1050			
2*	1.5979	0.4792	1.544	55.86	(vd1)
3*	7.2010	0.3237			
4*	-17.9496	0.4648	1.671	19.48	(vd2)
5*	11.8453	0.1616			
6*	-3.4188	0.5849	1.544	55.86	(vd3)
7*	-1.0271	0.0400			
8*	314.3216	0.2900	1.671	19.48	(vd4)
9*	5.3822	0.1595			
10*	0.8524	0.3300	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.5864	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.4863			
像面	无限远				

[0340] 组成透镜数据

[0341]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	3.662	f23	2.964
2	4	-10.563		
3	6	2.483		
4	8	-8.159		
5	10	-6.138		

[0342] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	1.530600E-01	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.013323E+00
A4	-1.603102E-02	-1.158776E-01	-2.735526E-01	-2.846293E-01	-4.912862E-01	-6.354776E-01
A6	-2.490167E-01	-1.189313E-01	2.660931E-01	1.260027E+00	2.513346E+00	2.229363E+00
A8	1.431427E+00	-7.065170E-01	-3.217792E+00	-4.037836E+00	-5.156302E+00	-4.665262E+00
A10	-5.434699E+00	4.011197E+00	1.180330E+01	7.424801E+00	6.038367E+00	5.767060E+00
A12	9.486761E+00	-1.215966E+01	-2.601340E+01	-8.225118E+00	-3.965240E+00	-3.838331E+00
A14	-6.714228E+00	1.719658E+01	3.152558E+01	4.934667E+00	1.122387E+00	1.205911E+00
A16	0.000000E+00	-9.279303E+00	-1.492522E+01	-1.172221E+00	-1.900000E-02	-1.228021E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0343]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	-1.000000E+00	-6.903890E+00	-3.838949E+00
A4	4.064007E-01	5.120812E-01	-1.102754E-01	-1.853627E-01
A6	-1.740639E-01	-9.384543E-01	-1.780394E-01	5.092792E-02
A8	-1.153493E+00	7.437067E-01	1.470280E-01	-4.639330E-03
A10	2.492257E+00	-3.033219E-01	1.009499E-02	1.243888E-02
A12	-2.702735E+00	2.812884E-02	-4.883970E-02	-1.315018E-02
A14	1.824901E+00	3.053676E-02	2.312855E-02	5.985262E-03
A16	-7.842765E-01	-1.459951E-02	-5.221225E-03	-1.438885E-03
A18	1.964154E-01	2.762246E-03	6.035201E-04	1.793947E-04
A20	-2.154769E-02	-2.028857E-04	-2.895362E-05	-9.132620E-06

[0344] 实施例6的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0345] 图12针对实施例6的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图12所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0346] [实施例7]

[0347] 将基本的透镜数据示于以下的表7。

[0348] [表7]

[0349] 实施例7

[0350] 单位mm

[0351] f＝2.71

[0352] Fno＝2.0

[0353] ω(°)＝42.9

[0354] ih＝2.52

[0355] TTL＝3.81

[0356] 面数据

[0357]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 νd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.0950			
2*	1.6724	0.4550	1.544	55.86	(νd1)
3*	8.7444	0.3066			
4*	-253.0982	0.4906	1.671	19.48	(νd2)
5*	9.9397	0.2051			
6*	-2.6898	0.5358	1.544	55.86	(νd3)
7*	-1.0251	0.0400			
8*	124.4341	0.2900	1.671	19.48	(νd4)
9*	6.9557	0.1316			
10*	0.8383	0.3328	1.544	55.86	(νd5)
11*	0.5732	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.4927			
像面	无限远				

[0358] 组成透镜数据

[0359]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	3.715	f23	3.183
2	4	-14.235		
3	6	2.733		
4	8	-10.985		
5	10	-5.975		

[0360] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	-3.755696E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.087451E+00
A4	-4.131582E-02	-1.617101E-01	-2.306330E-01	-1.897078E-01	-4.244173E-01	-8.814107E-01
A6	-9.189661E-02	-9.221979E-02	-9.827846E-02	7.388353E-01	1.928457E+00	2.930723E+00
A8	3.727793E-01	-2.918887E-01	-3.576451E-01	-2.341751E+00	-2.989726E+00	-5.513796E+00
A10	-2.119682E+00	5.419414E-01	4.912319E-02	4.081449E+00	1.973645E+00	6.262532E+00
A12	3.906751E+00	-6.901032E-01	1.831949E+00	-4.200935E+00	2.897096E-01	-3.875267E+00
A14	-2.817468E+00	4.277638E-01	-1.377653E+00	2.397464E+00	-1.141152E+00	1.126391E+00
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-5.530000E-01	4.394464E-01	-1.017946E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0361]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	-1.000000E+00	-8.000000E+00	-4.151051E+00
A4	2.141300E-01	4.887466E-01	-5.711763E-02	-1.464052E-01
A6	3.752468E-01	-9.059473E-01	-1.548945E-01	4.391342E-02
A8	-1.941442E+00	8.978682E-01	1.472532E-01	-1.073980E-04
A10	3.252609E+00	-6.100293E-01	-5.829026E-02	-9.749319E-03
A12	-3.151299E+00	2.910922E-01	1.292138E-02	6.233130E-03
A14	1.914899E+00	-9.579877E-02	-1.702983E-03	-1.899741E-03
A16	-7.195584E-01	2.063067E-02	1.185895E-04	2.973693E-04
A18	1.526619E-01	-2.589721E-03	-6.704529E-08	-2.218127E-05
A20	-1.394639E-02	1.414980E-04	-5.171992E-07	6.031059E-07

[0362] 实施例7的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0363] 图14针对实施例7的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图14所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0364] [实施例8]

[0365] 将基本的透镜数据示于以下的表8。

[0366] [表8]

[0367] 实施例8

[0368] 单位mm

[0369] f＝2.71

[0370] Fno＝2.0

[0371] ω(°)＝42.8

[0372] ih＝2.52

[0373] TTL＝3.82

[0374] 面数据

[0375]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.0900			
2*	1.7187	0.4585	1.544	55.86	(vd1)
3*	8.2904	0.2938			
4*	22.7571	0.4714	1.671	19.48	(vd2)
5*	8.2608	0.2138			
6*	-2.5369	0.5292	1.544	55.86	(vd3)
7*	-1.0259	0.0400			
8*	-48.9127	0.2900	1.671	19.48	(vd4)
9*	8.9759	0.1488			
10*	0.8455	0.3340	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.5836	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.5028			
像面	无限远				

[0376] 组成透镜数据

[0377]

透镜	起始面	焦距		合成焦距
1	2	3.888	f23	3.184
2	4	-19.572		
3	6	2.817		
4	8	-11.274		
5	10	-6.291		

[0378] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	2.731420E-03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.408546E+00
A4	-5.539204E-02	-1.760578E-01	-2.268938E-01	-1.832438E-01	-4.414198E-01	-8.641750E-01
A6	-4.566846E-02	-1.346538E-01	-1.333223E-01	7.345695E-01	2.041873E+00	2.855922E+00
A8	2.489861E-01	-1.496236E-01	-3.514482E-01	-2.344614E+00	-3.232041E+00	-5.491596E+00
A10	-2.016995E+00	4.208135E-01	7.479592E-02	4.080322E+00	2.452802E+00	6.472237E+00
A12	3.903262E+00	-8.375687E-01	1.831957E+00	-4.201488E+00	-3.563543E-01	-4.192830E+00
A14	-2.823111E+00	6.815158E-01	-1.377654E+00	2.397463E+00	-7.215245E-01	1.289398E+00
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-5.520000E-01	3.421980E-01	-1.262332E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0379]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	-1.000000E+00	-7.008728E+00	-3.871467E+00
A4	2.890478E-01	5.239752E-01	-7.543724E-02	-1.684883E-01
A6	2.984369E-01	-8.500708E-01	-9.414323E-02	1.009791E-01
A8	-1.980346E+00	7.416953E-01	7.965884E-02	-8.593674E-02
A10	3.520568E+00	-4.502991E-01	-2.607378E-02	6.334675E-02
A12	-3.589300E+00	1.983116E-01	4.813373E-03	-3.408121E-02
A14	2.295521E+00	-6.311169E-02	-5.330691E-04	1.270408E-02
A16	-9.072964E-01	1.363414E-02	3.310372E-05	-2.994257E-03
A18	2.019169E-01	-1.720905E-03	8.475984E-07	3.901472E-04
A20	-1.925764E-02	9.110647E-05	-5.094399E-07	-2.112400E-05

[0380] 实施例8的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0381] 图16针对实施例8的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图16所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0382] [实施例9]

[0383] 将基本的透镜数据示于以下的表9。

[0384] [表9]

[0385] 实施例9

[0386] 单位mm

[0387] f＝2.71

[0388] Fno＝2.0

[0389] ω(°)＝42.9

[0390] ih＝2.52

[0391] TTL＝3.81

[0392] 面数据

[0393]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.0800			
2*	1.8393	0.4910	1.544	55.86	(vd1)
3*	42.2174	0.2725			
4*	-13.1165	0.4562	1.671	19.48	(vd2)
5*	112.5904	0.2159			
6*	-1.9688	0.4783	1.544	55.86	(vd3)
7*	-0.9296	0.0400			
8*	-444.2837	0.2951	1.671	19.48	(vd4)
9*	5.0907	0.1751			
10*	0.8963	0.3535	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.6301	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.5000			
像面	无限远				

[0394] 组成透镜数据

[0395]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	3.518	f23	3.107
2	4	-17.473		
3	6	2.784		
4	8	-7.495		
5	10	-7.327		

[0396] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	-9.204559E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.035841E+00
A4	-1.564626E-02	-1.562376E-01	-2.664890E-01	-1.374818E-01	-3.861989E-01	-7.972456E-01
A6	-5.214121E-01	-4.424907E-01	1.672586E-01	2.784691E-01	1.471973E+00	2.444824E+00
A8	2.694854E+00	1.056756E+00	-1.850478E+00	-1.660719E-01	-8.344788E-01	-4.826644E+00
A10	-8.735526E+00	-1.914628E+00	4.313052E+00	-1.188061E+00	-2.119737E+00	6.865748E+00
A12	1.317148E+01	1.519736E+00	-3.354240E+00	2.517386E+00	3.669822E+00	-6.217169E+00
A14	-7.918878E+00	-2.495658E-01	9.031632E-01	-1.889493E+00	-2.145629E+00	3.123140E+00
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	5.215864E-01	4.400000E-01	-6.489229E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0397]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	-1.000000E+00	-7.814773E+00	-4.215417E+00
A4	3.218597E-01	4.100462E-01	-1.563817E-02	-1.212109E-01
A6	-1.567230E-01	-7.601103E-01	-1.433332E-01	6.087596E-02
A8	-6.515253E-01	7.302985E-01	1.220402E-01	-6.181284E-02
A10	1.376568E+00	-4.642058E-01	-5.689401E-02	5.678773E-02
A12	-1.379367E+00	1.997368E-01	1.655441E-02	-3.526185E-02
A14	8.181323E-01	-5.957709E-02	-2.384485E-03	1.371394E-02
A16	-2.952960E-01	1.256556E-02	3.654650E-05	-3.151384E-03
A18	6.106071E-02	-1.740896E-03	1.999760E-05	3.867536E-04
A20	-5.637794E-03	1.156375E-04	-4.722141E-07	-1.935422E-05

[0398] 实施例9的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0399] 图18针对实施例9的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图18所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0400] [实施例10]

[0401] 将基本的透镜数据示于以下的表10。

[0402] [表10]

[0403] 实施例10

[0404] 单位mm

[0405] f＝2.72

[0406] Fno＝2.0

[0407] ω(°)＝42.7

[0408] ih＝2.52

[0409] TTL＝3.83

[0410] 面数据

[0411]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 νd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.0950			
2*	1.7031	0.4564	1.544	55.86	(νd1)
3*	11.5488	0.3246			
4*	-17.7923	0.4480	1.671	19.48	(νd2)
5*	10.6754	0.1836			
6*	-3.1948	0.5473	1.544	55.86	(νd3)
7*	-1.0995	0.0400			
8*	18.4971	0.2900	1.671	19.48	(νd4)
9*	5.2048	0.1570			
10*	0.8265	0.3401	1.544	55.86	(νd5)
11*	0.5876	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.5062			
像面	无限远				

[0412] 组成透镜数据

[0413]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	3.611	f23	3.555
2	4	-9.876		
3	6	2.820		
4	8	-10.883		
5	10	-7.499		

[0414] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	-7.782410E-02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.258590E+00
A4	6.102860E-03	-1.144022E-01	-2.570528E-01	-2.410347E-01	-4.912377E-01	-6.622362E-01
A6	-7.522543E-01	-5.574381E-01	-6.839608E-02	9.891942E-01	2.670212E+00	2.277988E+00
A8	4.384767E+00	1.802260E+00	-5.444681E-01	-3.092645E+00	-5.503754E+00	-4.538836E+00
A10	-1.425905E+01	-4.127938E+00	6.162567E-01	5.116262E+00	6.213471E+00	5.663698E+00
A12	2.171446E+01	4.264032E+00	1.428407E+00	-4.826749E+00	-3.840166E+00	-4.060501E+00
A14	-1.291841E+01	-1.446817E+00	-1.323981E+00	2.508490E+00	1.084248E+00	1.508191E+00
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-5.150000E-01	-7.028625E-02	-2.241548E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0415]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	-1.000000E+00	-5.881437E+00	-3.754975E+00
A4	4.503842E-01	5.732420E-01	-1.561572E-01	-1.989208E-01
A6	-3.766646E-01	-1.042674E+00	3.384452E-02	1.368849E-01
A8	-6.032633E-01	9.344059E-01	-6.022825E-02	-1.092691E-01
A10	1.659893E+00	-5.296813E-01	6.993799E-02	7.374370E-02
A12	-1.875037E+00	1.949350E-01	-3.153056E-02	-3.376591E-02
A14	1.256075E+00	-4.488789E-02	6.765982E-03	9.965922E-03
A16	-5.162269E-01	5.578981E-03	-6.869177E-04	-1.808989E-03
A18	1.198274E-01	-1.614948E-04	2.792672E-05	1.822522E-04
A20	-1.195111E-02	-2.585506E-05	-5.050714E-07	-7.746905E-06

[0416] 实施例10的摄像镜头如表13所示,满足条件式(1)至(17)。

[0417] 图20针对实施例10的摄像镜头,示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图20所示,可知各像差得到了良好的校正。

[0418] [实施例11]

[0419] 将基本的透镜数据示于以下的表11。

[0420] [表11]

[0421] 实施例11

[0422] 单位mm

[0423] f=2.71

[0424] Fno=2.0

[0425] ω(°)=42.8

[0426] ih=2.52

[0427] TTL=3.82

[0428] 面数据

[0429]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.0950			
2*	1.6999	0.4646	1.544	55.86	(vd1)
3*	12.2927	0.3077			
4*	-20.6045	0.4519	1.661	20.37	(vd2)
5*	9.4493	0.1848			
6*	-3.3219	0.5615	1.544	55.86	(vd3)
7*	-1.0756	0.0400			
8*	182.8993	0.2900	1.661	20.37	(vd4)
9*	5.7935	0.1439			
10*	0.8292	0.3481	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.5863	0.4000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.4893			
像面	无限远				

[0430] 组成透镜数据

[0431]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	3.569	f23	3.346
2	4	-9.740		
3	6	2.686		
4	8	-9.055		
5	10	-7.428		

[0432] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	-1.000000E-01	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.286285E+00
A4	4.487368E-03	-1.208985E-01	-2.535558E-01	-2.014571E-01	-4.213956E-01	-6.281415E-01
A6	-7.627724E-01	-5.827388E-01	-1.506173E-01	7.644941E-01	2.298047E+00	2.112584E+00
A8	4.542540E+00	1.880193E+00	-2.974262E-01	-2.316713E+00	-4.487963E+00	-4.072307E+00
A10	-1.498714E+01	-4.282584E+00	2.010188E-01	3.552819E+00	4.587601E+00	4.877551E+00
A12	2.310008E+01	4.480315E+00	1.823208E+00	-2.986415E+00	-2.334505E+00	-3.338439E+00
A14	-1.390185E+01	-1.605237E+00	-1.479394E+00	1.353185E+00	3.447189E-01	1.171971E+00
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-2.304963E-01	7.700000E-02	-1.614541E-01
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0433]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	-1.000000E+00	-5.297503E+00	-3.595400E+00
A4	4.711497E-01	5.521735E-01	-2.431896E-01	-2.454296E-01
A6	-3.725131E-01	-9.564449E-01	2.340035E-01	2.327965E-01
A8	-6.573323E-01	8.142902E-01	-3.516862E-01	-2.282225E-01
A10	1.828345E+00	-4.525149E-01	3.254861E-01	1.626511E-01
A12	-2.201203E+00	1.709711E-01	-1.667088E-01	-7.425972E-02
A14	1.602404E+00	-4.286578E-02	5.047455E-02	2.136954E-02
A16	-7.184750E-01	6.339711E-03	-9.173097E-03	-3.758939E-03
A18	1.810201E-01	-3.520243E-04	9.393813E-04	3.685097E-04
A20	-1.943473E-02	-1.539000E-05	-4.222426E-05	-1.538780E-05

[0434] 实施例11的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0435] 图22针对实施例11的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图22所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0436] [实施例12]

[0437] 将基本的透镜数据示于以下的表12。

[0438] [表12]

[0439] 实施例12

[0440] 单位mm

[0441] f＝2.72

[0442] Fno＝2.0

[0443] ω(°)＝42.7

[0444] ih＝2.52

[0445] TTL＝3.74

[0446] 面数据

[0447]

面序号 i	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Nd	色散系数 vd	
（物面）	无限远	无限远			
1（光阑）	无限远	-0.1160			
2*	1.5553	0.4676	1.544	55.86	(vd1)
3*	7.7198	0.3089			
4*	-19.2164	0.3959	1.671	19.48	(vd2)
5*	14.6569	0.2072			
6*	-3.1075	0.5503	1.544	55.86	(vd3)
7*	-1.0614	0.0400			
8*	-71.1038	0.2900	1.671	19.48	(vd4)
9*	7.2426	0.1350			
10*	0.8761	0.3310	1.544	55.86	(vd5)
11*	0.5918	0.5000			
12	无限远	0.2100	1.563	51.30	
13	无限远	0.3755			
像面	无限远				

[0448] 组成透镜数据

[0449]

透镜	起始面	焦距	合成焦距	
1	2	3.485	f23	3.198
2	4	-12.327		
3	6	2.705		
4	8	-9.776		
5	10	-5.683		

[0450] 非球面数据

	第2面	第3面	第4面	第5面	第6面	第7面
k	6.712271E-01	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.624018E+00
A4	-2.826142E-02	-8.344434E-02	-2.589091E-01	-2.189842E-01	-4.096661E-01	-4.119760E-01
A6	-4.381873E-01	-6.200138E-01	6.219977E-03	9.233039E-01	2.317097E+00	1.350275E+00
A8	2.398997E+00	2.011527E+00	-7.645834E-01	-3.294713E+00	-5.131220E+00	-2.566499E+00
A10	-7.879554E+00	-4.697798E+00	4.877592E-01	6.278956E+00	6.329554E+00	2.897257E+00
A12	1.165553E+01	4.891433E+00	2.242216E+00	-6.886154E+00	-4.359073E+00	-1.672684E+00
A14	-6.844923E+00	-1.735176E+00	-1.880684E+00	4.272659E+00	1.451595E+00	3.825434E-01
A16	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.090000E+00	-1.557365E-01	-4.159682E-03
A18	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
A20	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00

[0451]

	第8面	第9面	第10面	第11面
k	-1.000000E+00	-1.000000E+00	-4.637090E+00	-3.513701E+00
A4	6.305075E-01	6.698946E-01	-4.414791E-01	-3.670736E-01
A6	-1.084897E+00	-1.391112E+00	6.340044E-01	4.760173E-01
A8	7.759152E-01	1.534471E+00	-8.780010E-01	-5.215584E-01
A10	1.577039E-03	-1.183322E+00	7.958539E-01	3.919862E-01
A12	-6.667858E-01	6.426570E-01	-4.365305E-01	-1.883124E-01
A14	7.596714E-01	-2.324188E-01	1.473012E-01	5.681129E-02
A16	-4.249814E-01	5.161134E-02	-3.020435E-02	-1.040392E-02
A18	1.214883E-01	-6.167989E-03	3.472520E-03	1.055448E-03
A20	-1.401314E-02	2.901685E-04	-1.723020E-04	-4.545024E-05

[0452] 实施例12的摄像镜头如表13所示，满足条件式(1)至(17)。

[0453] 图24针对实施例12的摄像镜头，示出球面像差(mm)、像散(mm)、畸变(%)。如图24所示，可知各像差得到了良好的校正。

[0454] 表13示出实施例1至实施例12所涉及的条件式(1)至(17)的值。

[0455] [表13]

条件式	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6
(1) vd4/vd5	0.36	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
(2) T1/T2	2.37	1.25	1.30	1.79	1.52	2.00
(3) |r7|/r8	5.97	7.04	2.02	7.45	7.70	58.40
(4) (T1/f)×100	9.75	9.21	9.84	11.44	10.36	11.79
(5) |r7|/f	16.63	19.19	3.23	17.77	14.21	114.53
(6) (T3/f)×100	1.49	1.49	1.56	1.80	1.46	1.46
(7) T2/T3	2.75	4.92	4.87	3.55	4.67	4.04
(8) D4/D5	0.95	0.94	0.88	0.93	0.88	0.88
(9) r6/f	-0.28	-0.34	-0.36	-0.36	-0.35	-0.37
(10) (D3/f3)×100	33.29	21.24	18.20	19.67	21.06	23.55
(11) f3/f	0.70	0.89	0.99	0.98	0.93	0.90
(12) f2/f3	-4.65	-4.89	-4.16	-3.76	-4.85	-4.25
(13) f3/f5	-0.72	-0.57	-0.60	-0.45	-0.45	-0.40
(14) r8/f	2.78	2.73	1.60	2.39	1.85	1.96
(15) f4/f	-3.60	-3.55	-4.86	-4.12	-3.17	-2.97
(16) f23/f	0.79	1.02	1.18	1.20	1.08	1.08
(17) f1/f3	1.59	1.40	1.27	1.32	1.39	1.47

[0456]

条件式	实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12
(1) vd4/vd5	0.35	0.35	0.35	0.35	0.36	0.35
(2) T1/T2	1.49	1.37	1.26	1.77	1.66	1.49
(3) |r7|/r8	17.89	5.45	87.27	3.55	31.57	9.82
(4) (T1/f)×100	11.32	10.83	10.06	11.94	11.35	11.35
(5) |r7|/f	45.95	18.02	164.04	6.80	67.47	26.13
(6) (T3/f)×100	1.48	1.47	1.48	1.47	1.48	1.47
(7) T2/T3	5.13	5.35	5.40	4.59	4.62	5.18
(8) D4/D5	0.87	0.87	0.83	0.85	0.83	0.88
(9) r6/f	-0.38	-0.38	-0.34	-0.40	-0.40	-0.39
(10) (D3/f3)×100	19.61	18.78	17.18	19.41	20.91	20.34
(11) f3/f	1.01	1.04	1.03	1.04	0.99	0.99
(12) f2/f3	-5.21	-6.95	-6.28	-3.50	-3.63	-4.56
(13) f3/f5	-0.46	-0.45	-0.38	-0.38	-0.36	-0.48
(14) r8/f	2.57	3.31	1.88	1.91	2.14	2.66
(15) f4/f	-4.06	-4.15	-2.77	-4.00	-3.34	-3.59
(16) f23/f	1.18	1.17	1.15	1.31	1.23	1.18
(17) f1/f3	1.36	1.38	1.26	1.28	1.33	1.29

[0457] 产业上的可利用性

[0458] 将本发明所涉及的摄像镜头应用于附设有相机功能的产品的情况下，能够有助于该相机的广角化、低背化以及低F值化，并且能够实现相机的高性能化。

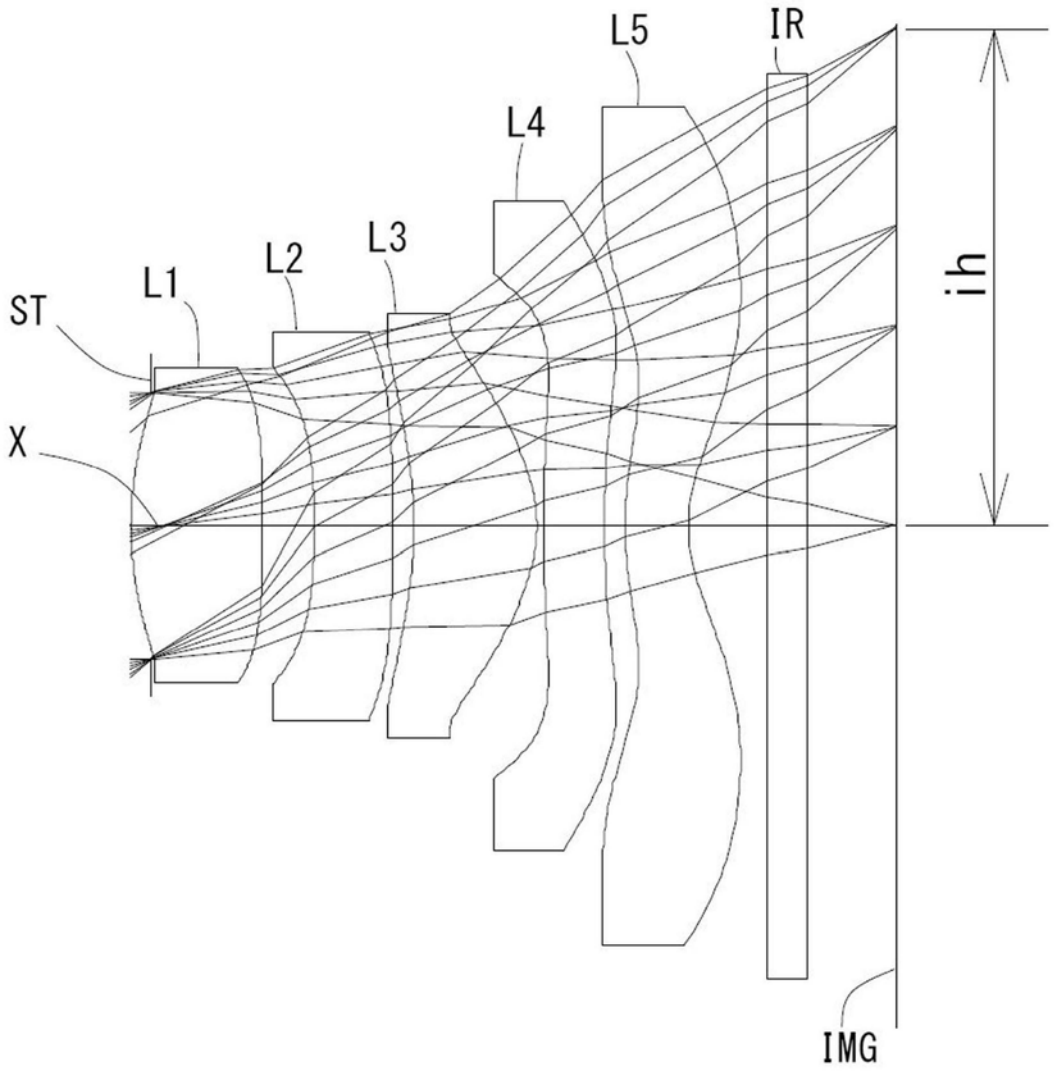

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图1

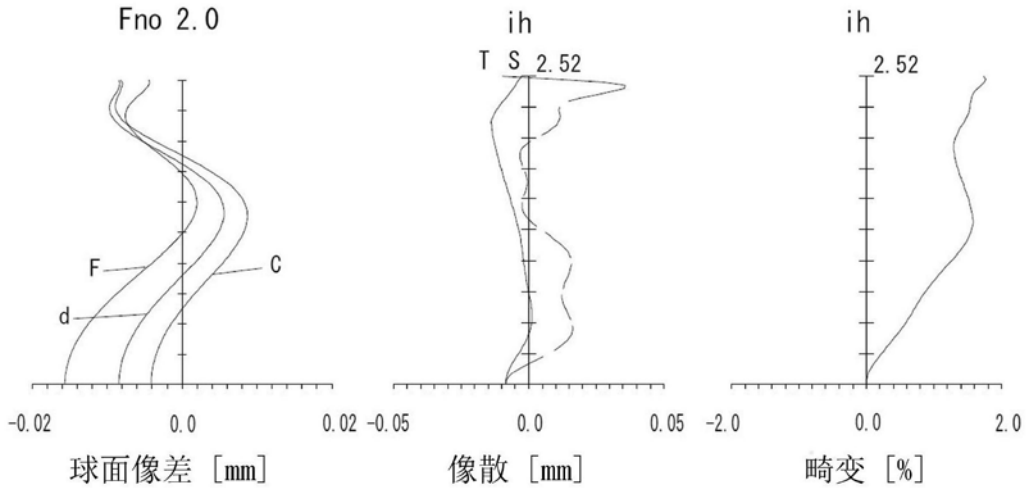

Fno 2.0
F
C
d
-0.02
0.0
0.02
球面像差 [mm]
ih
T S 2.52
-0.05
0.0
0.05
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图2

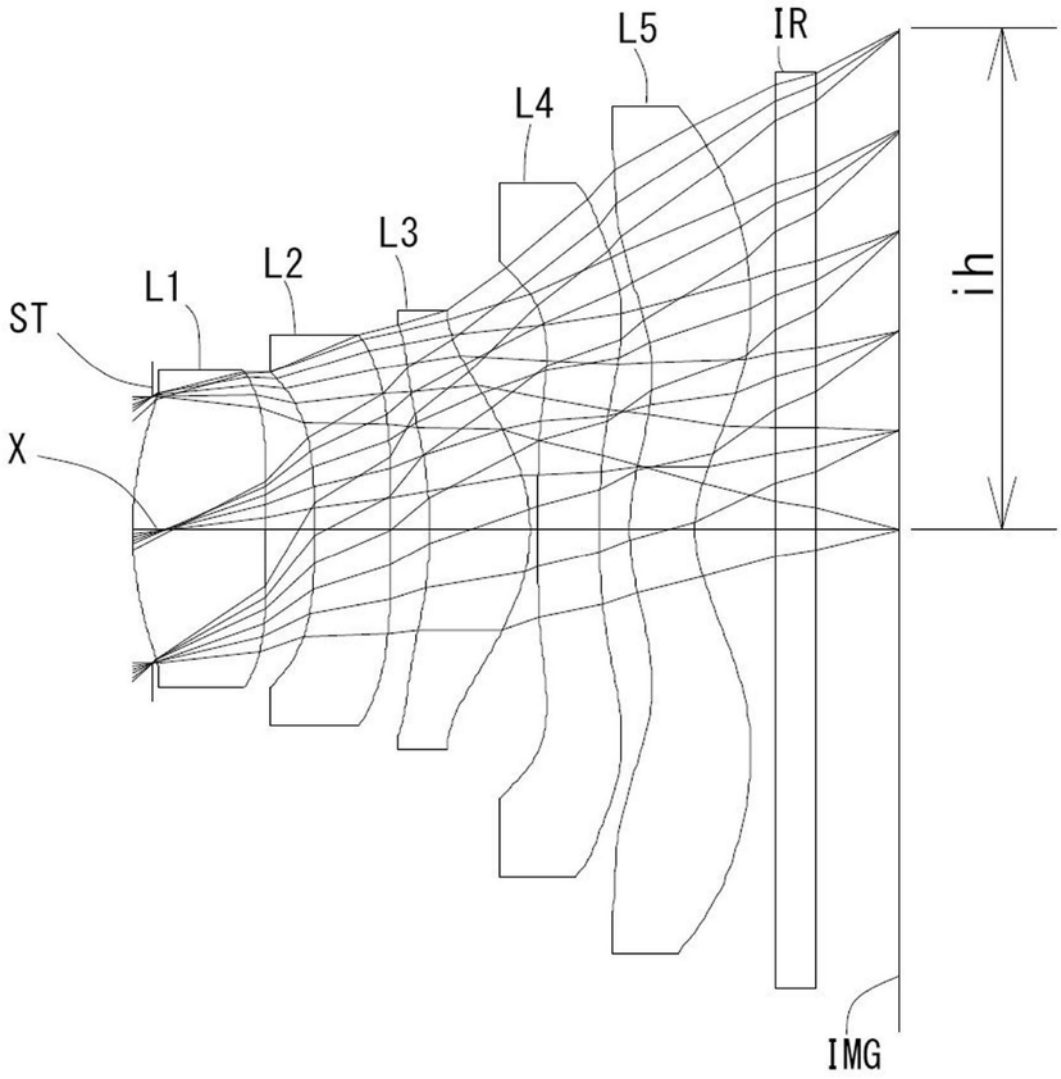

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图3

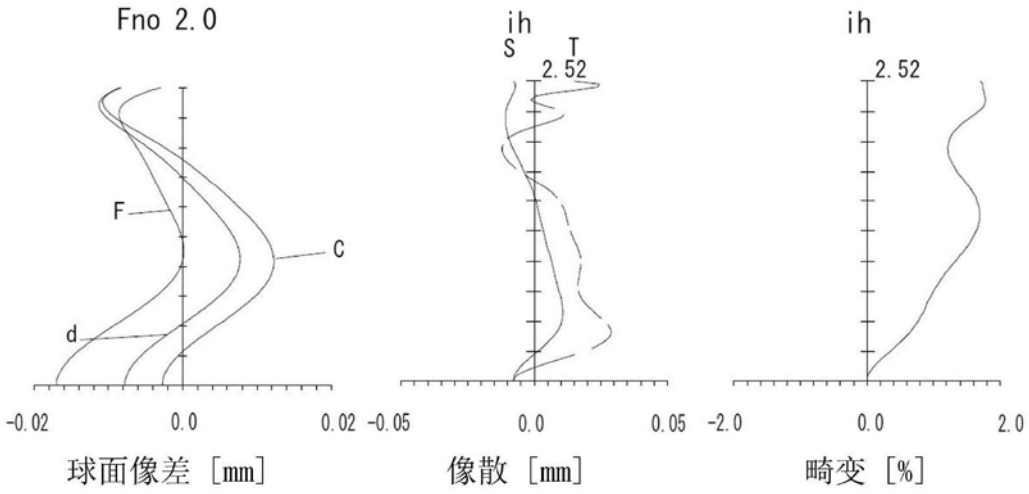

Fno 2.0
F
C
d
-0.02
0.0
0.02
球面像差 [mm]
ih
S
T
2.52
-0.05
0.0
0.05
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图4

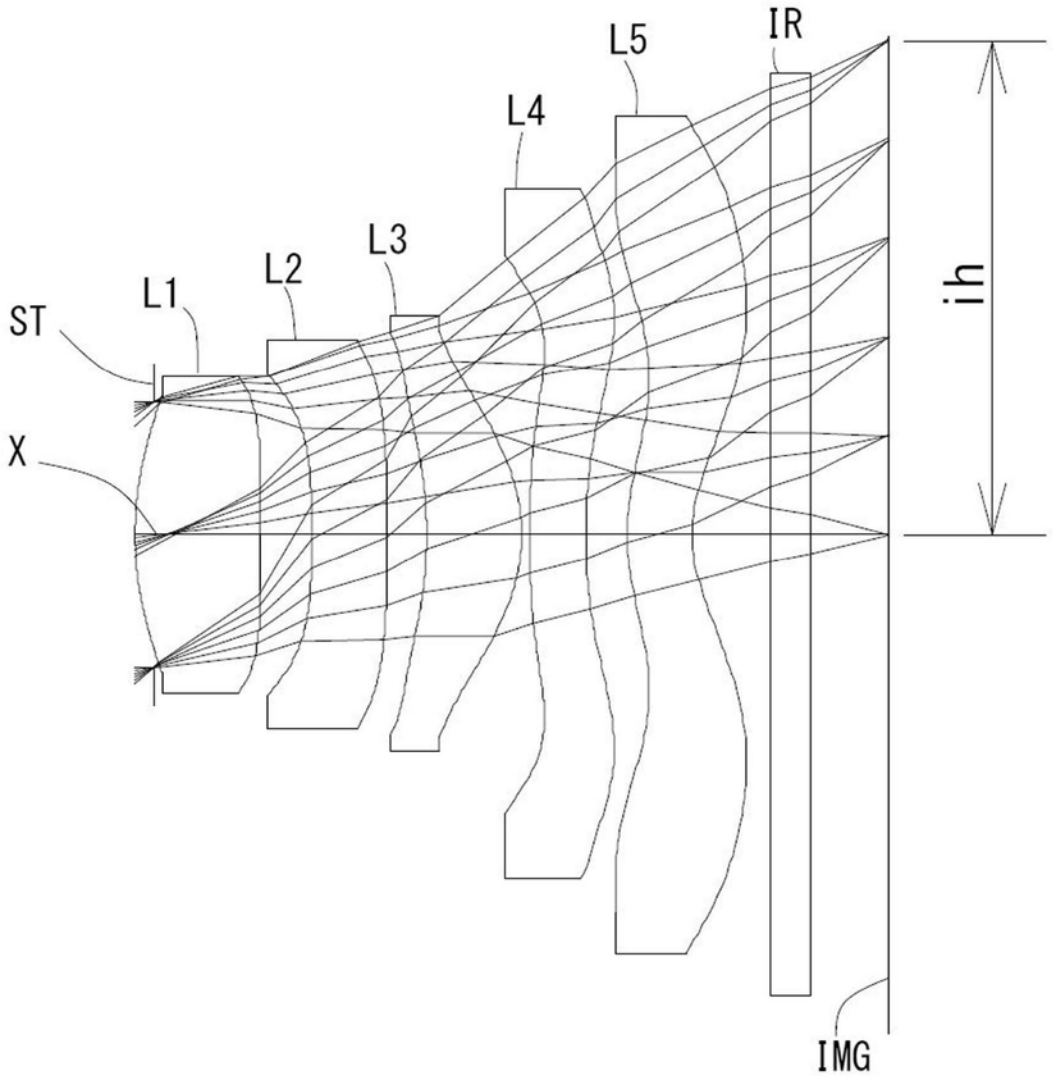

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图5

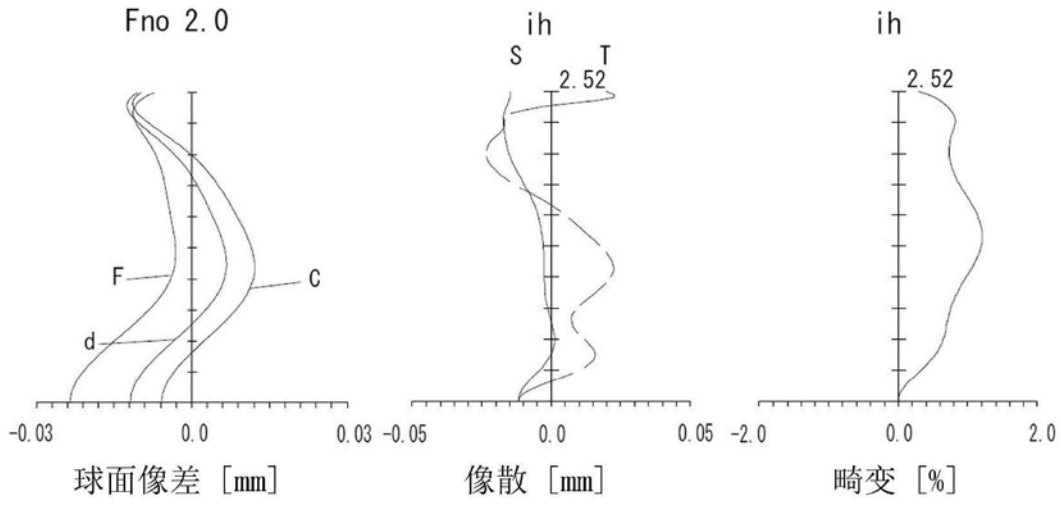

Fno 2.0
F
C
d
-0.03
0.0
0.03
球面像差 [mm]
ih
S
T
2.52
-0.05
0.0
0.05
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图6

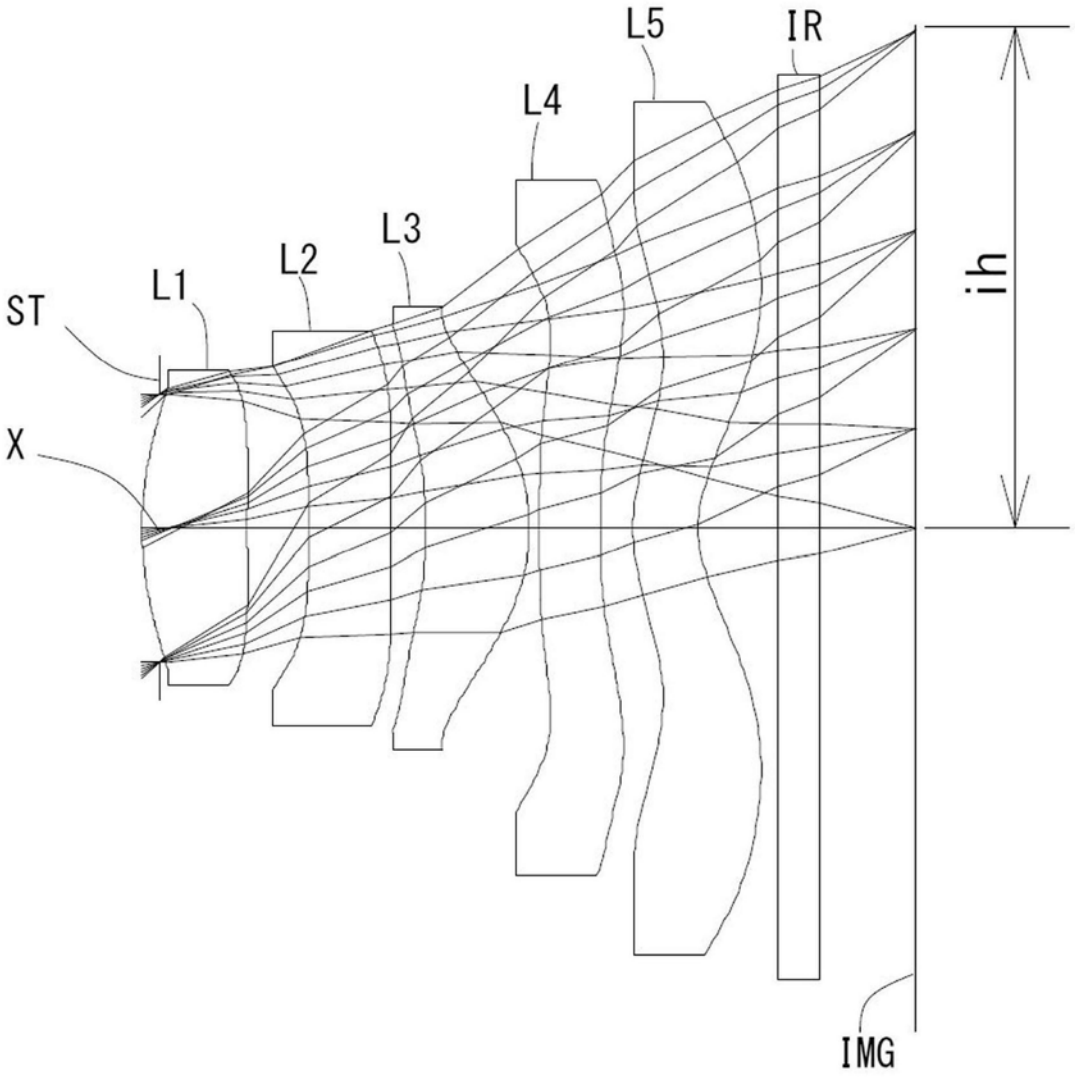

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图7

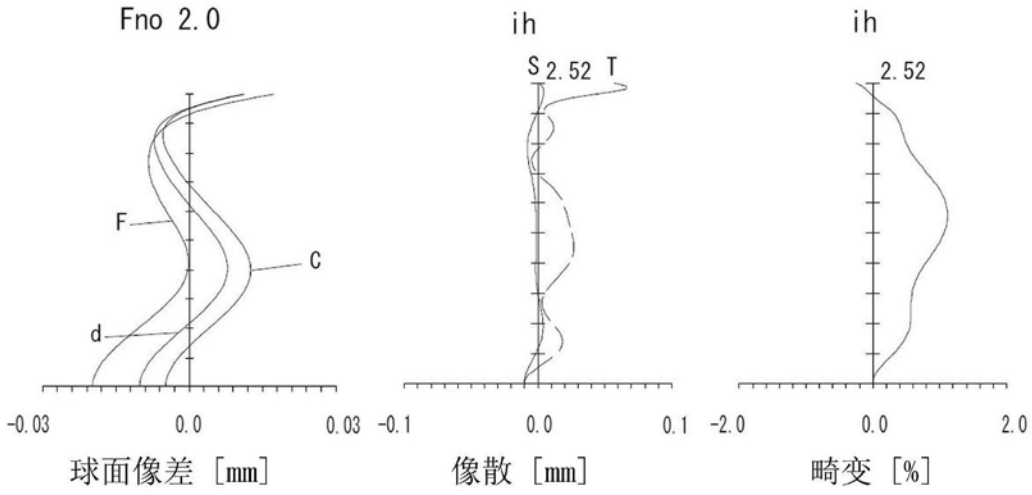

Fno 2.0
F
C
d
-0.03
0.0
0.03
球面像差 [mm]
ih
S 2.52 T
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图8

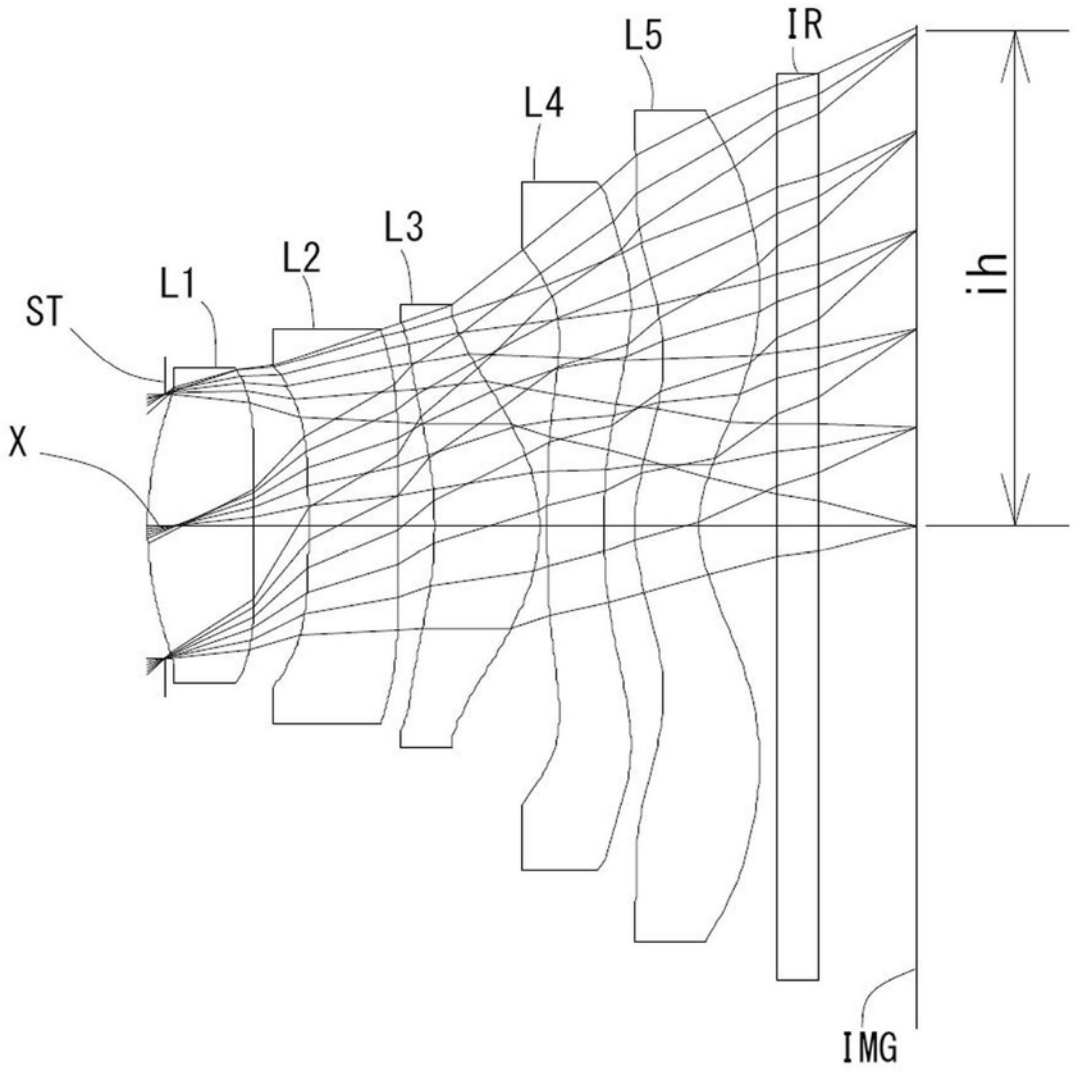

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图9

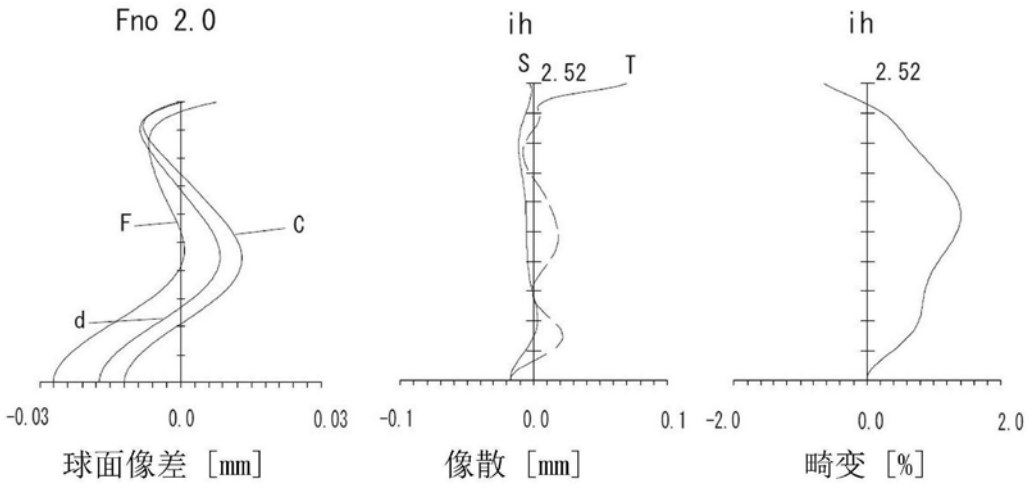

Fno 2.0
F
C
d
-0.03
0.0
0.03
球面像差 [mm]
ih
S
2.52
T
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图10

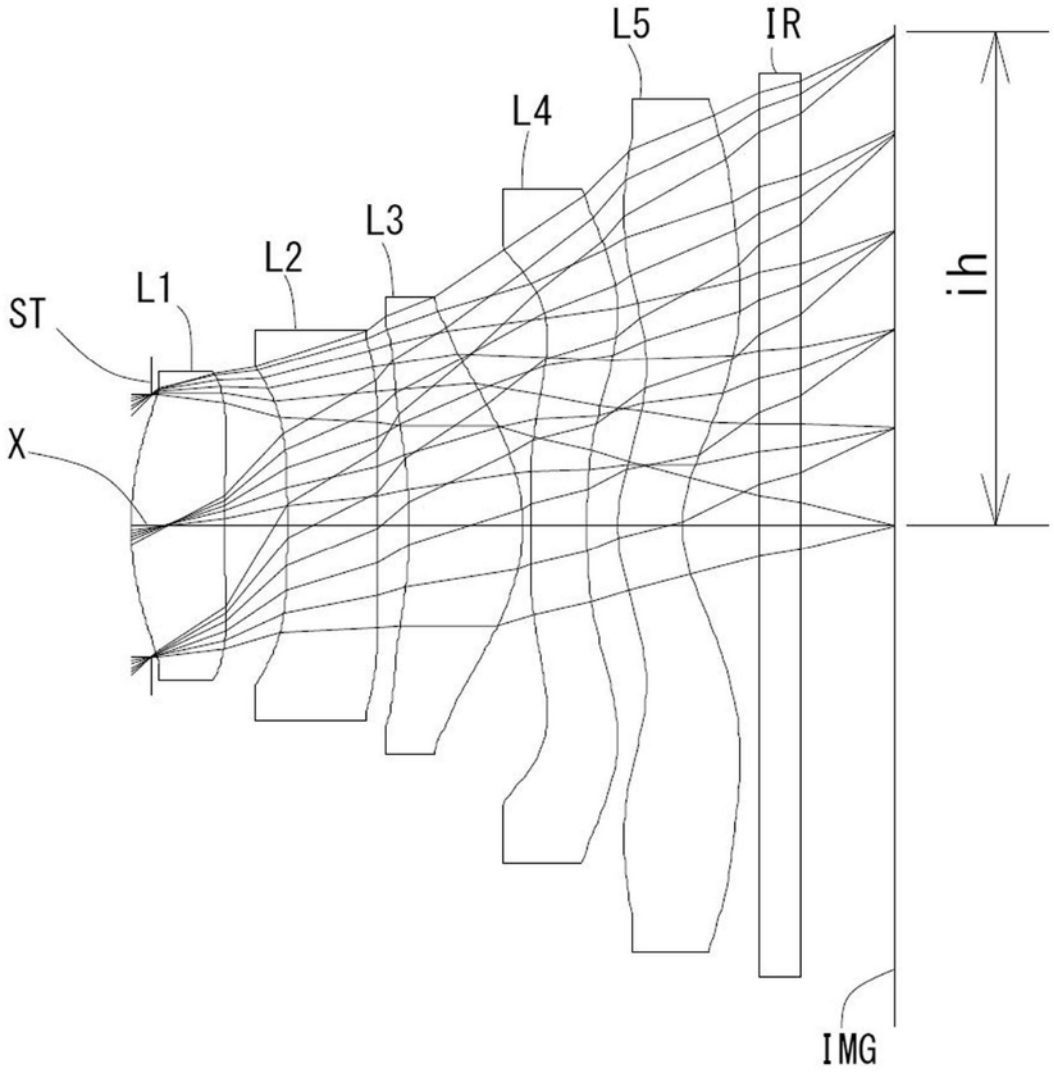

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图11

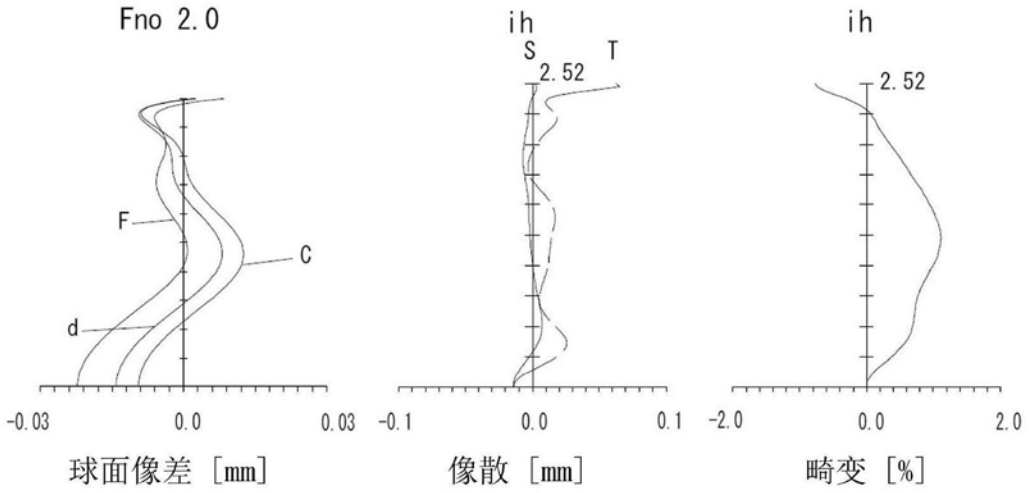

Fno 2.0
F
C
d
-0.03
0.0
0.03
球面像差 [mm]
ih
S
T
2.52
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图12

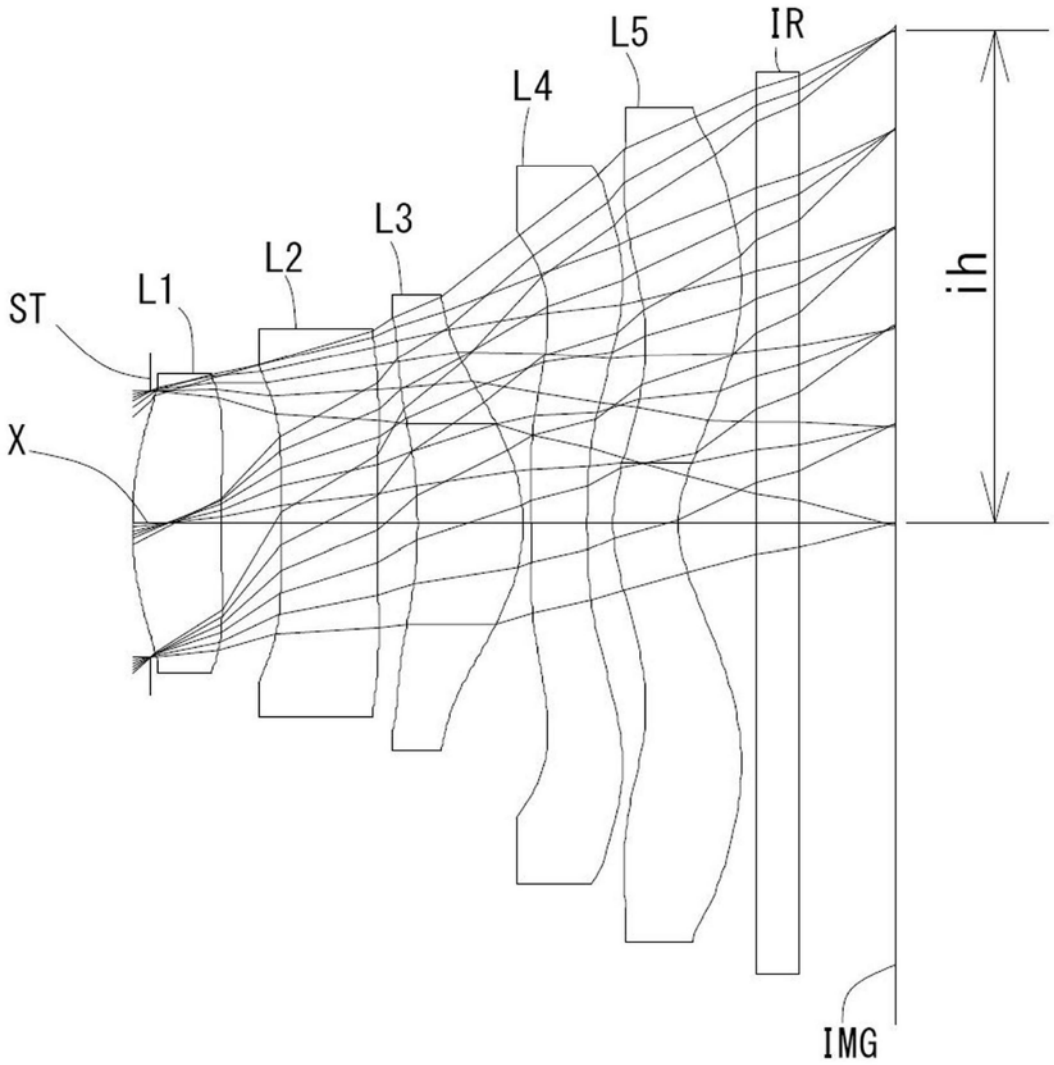

ST
X
L1
L2
L3
L4
L5
IR
IMG
ih

图13

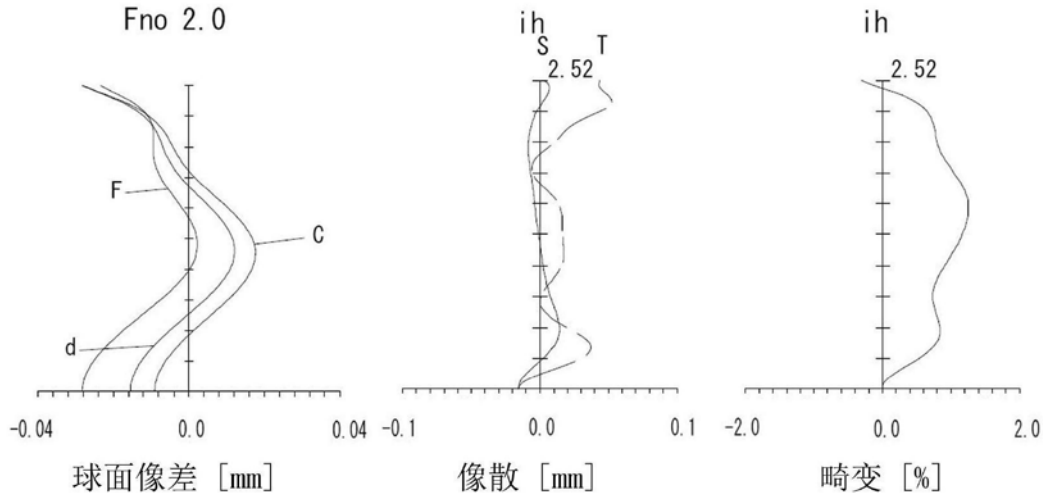

Fno 2.0
F
C
d
-0.04
0.0
0.04
球面像差 [mm]
ih
S
T
2.52
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图14

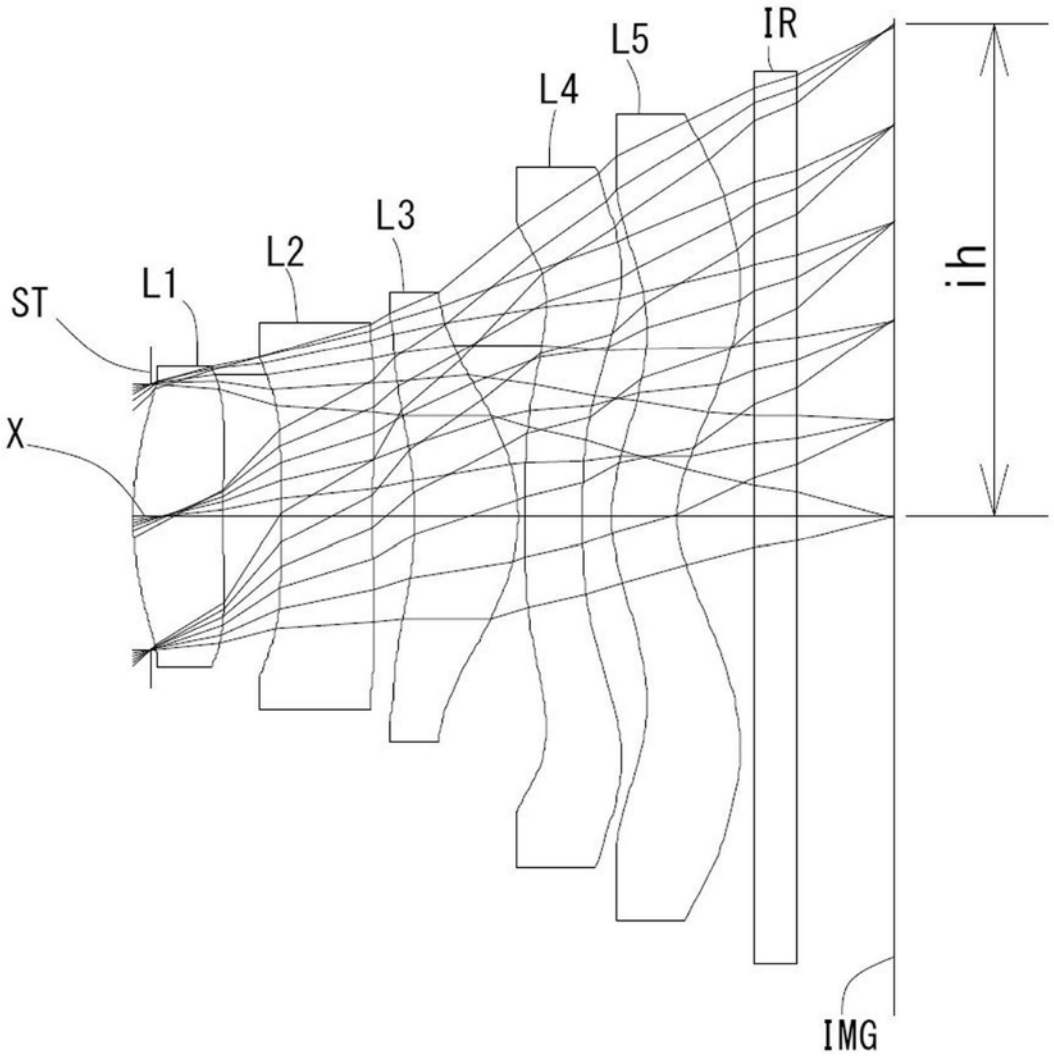

ST
X
L1
L2
L3
L4
L5
IR
IMG
ih

图15

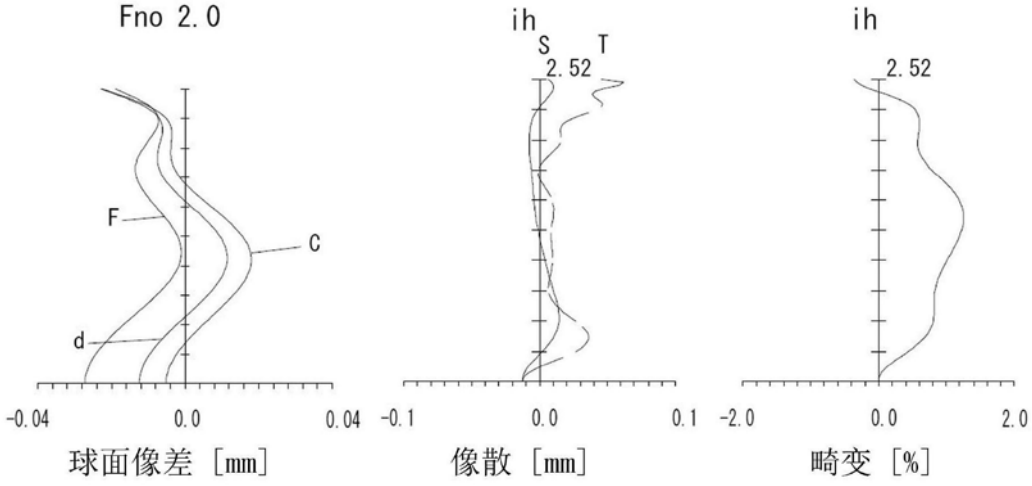

Fno 2.0
F
C
d
-0.04
0.0
0.04
球面像差 [mm]
ih
S
T
2.52
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图16

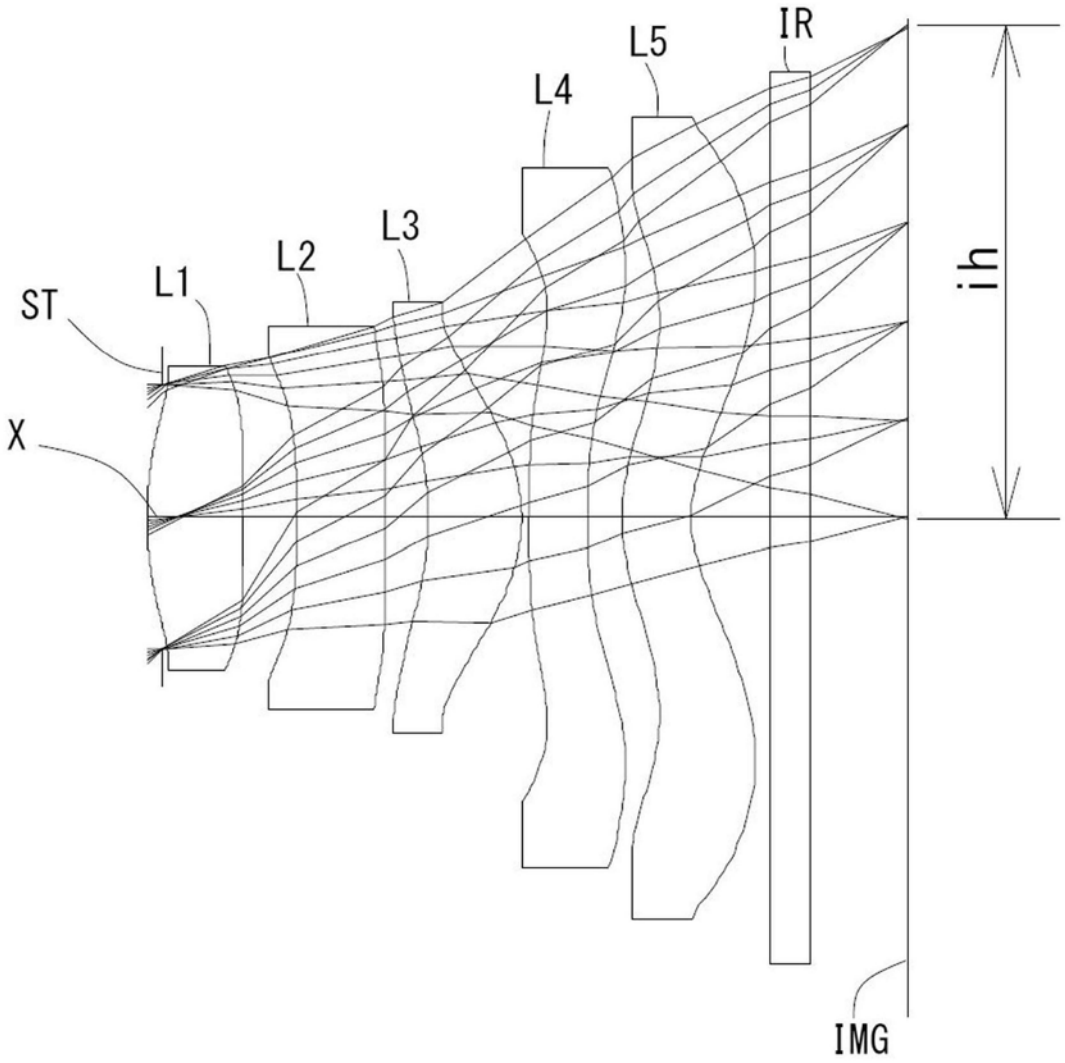

IR
L5
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图17

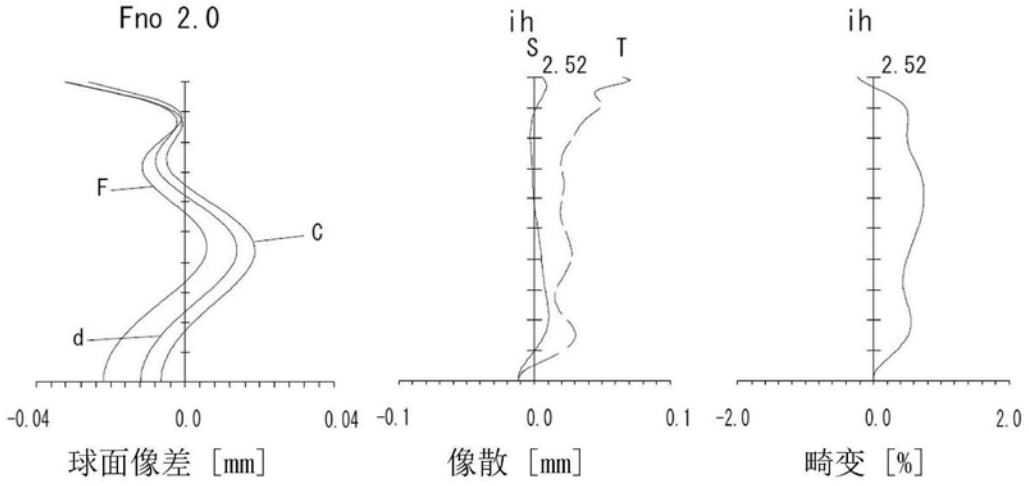

Fno 2.0
F
C
d
-0.04
0.0
0.04
球面像差 [mm]
ih
S
2.52
T
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图18

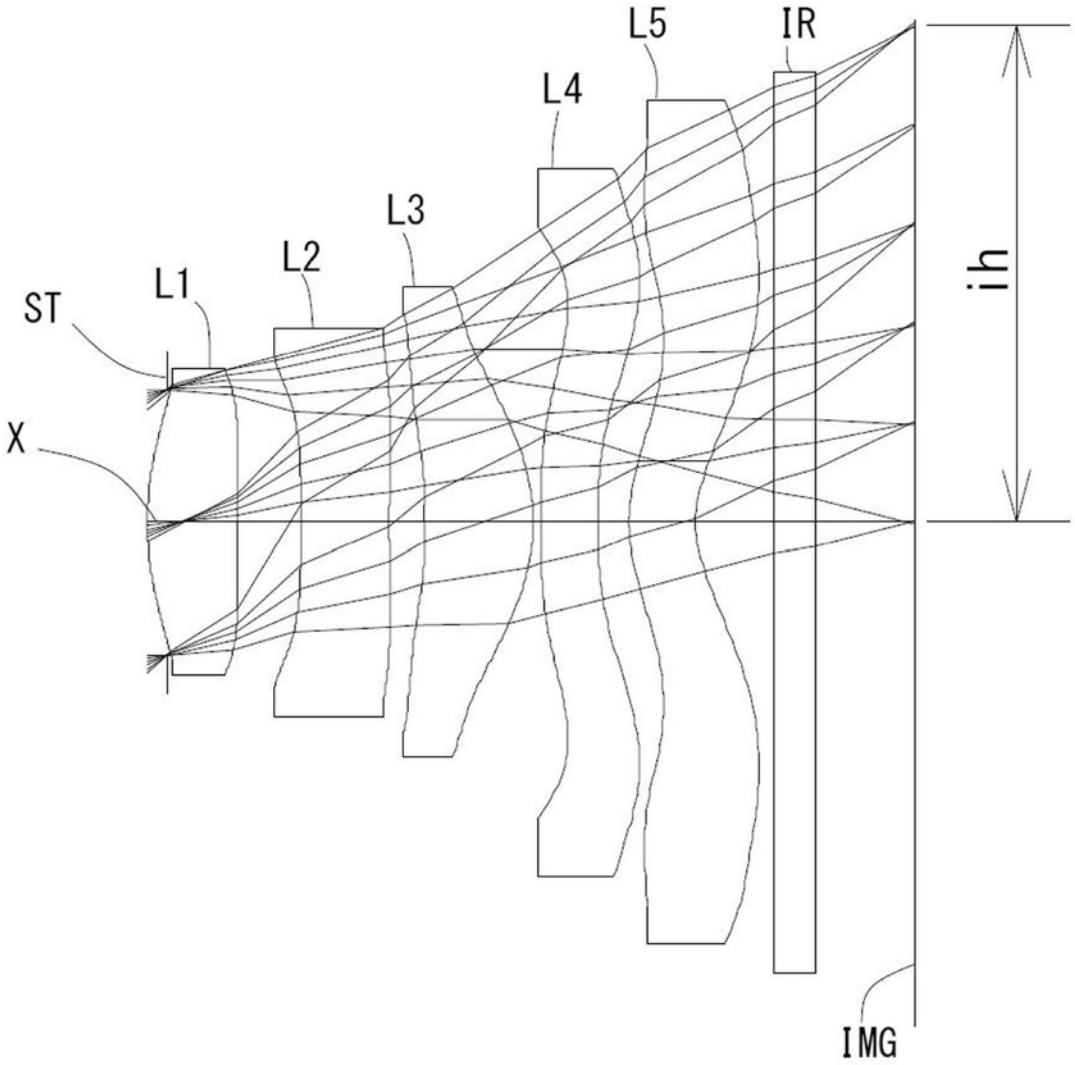

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图19

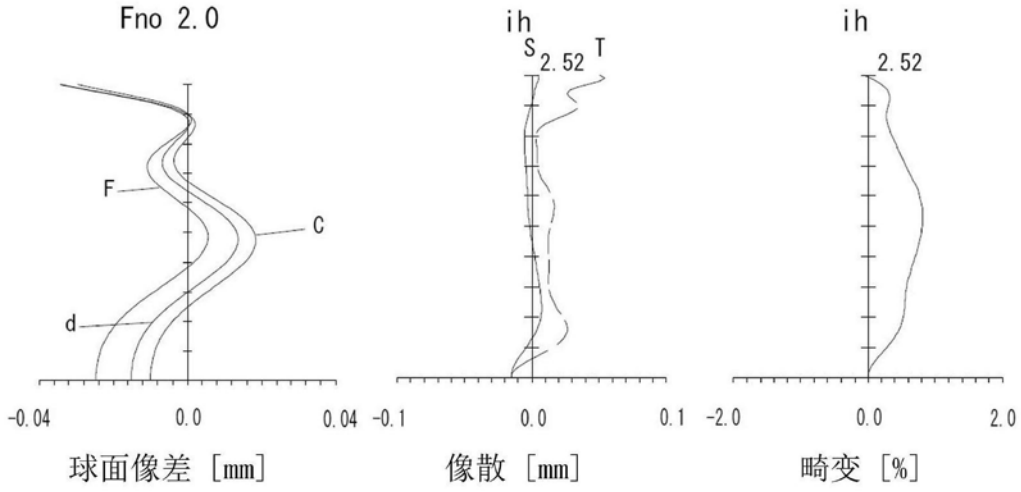

Fno 2.0
F
C
d
-0.04
0.0
0.04
球面像差 [mm]
ih
S
2.52
T
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图20

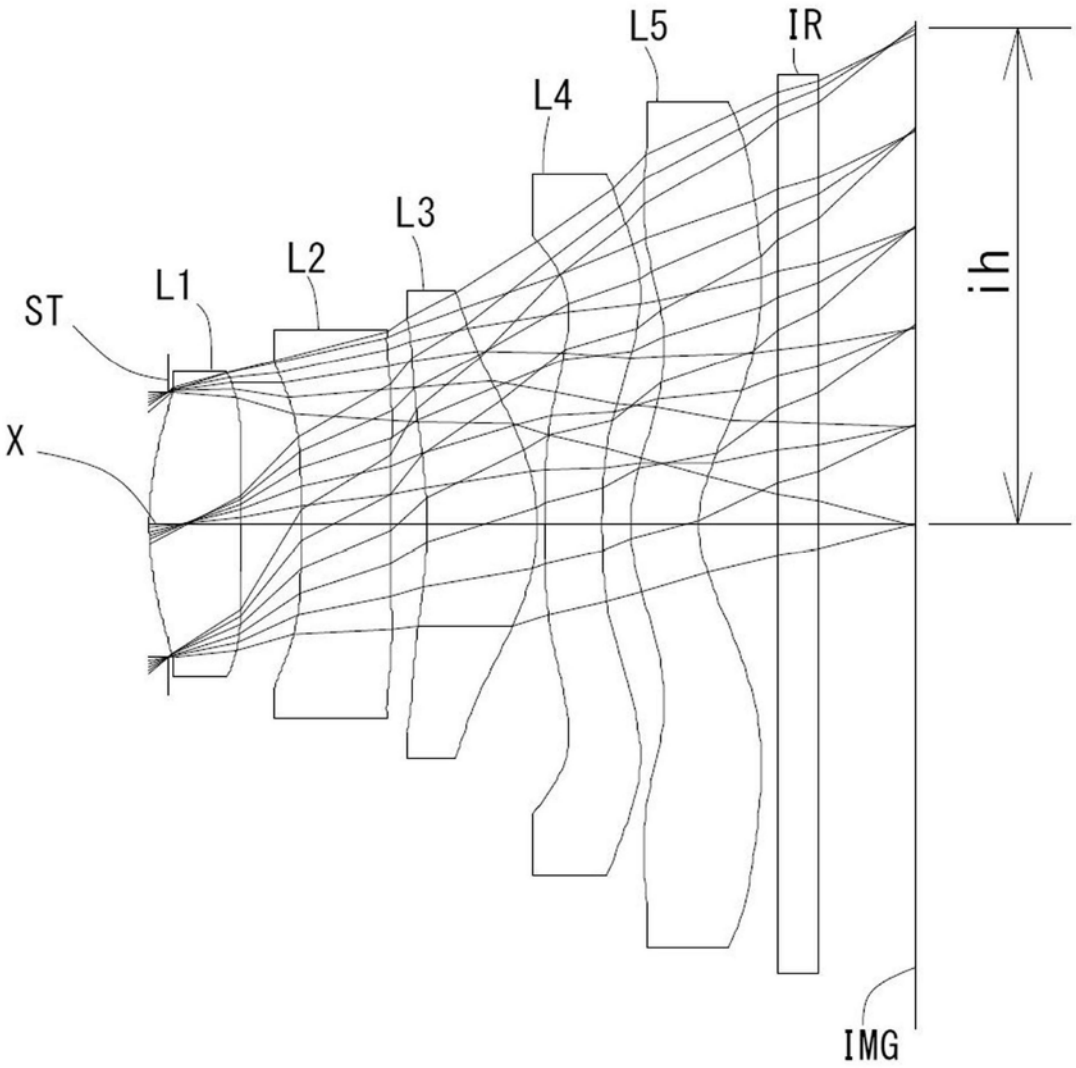

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图21

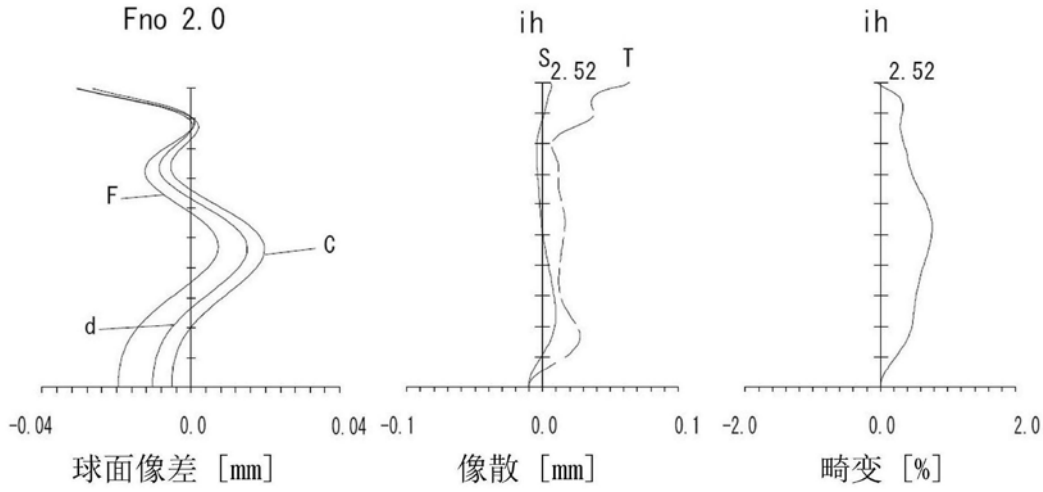

Fno 2.0
F
C
d
-0.04
0.0
0.04
球面像差 [mm]
ih
S
2.52
T
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图22

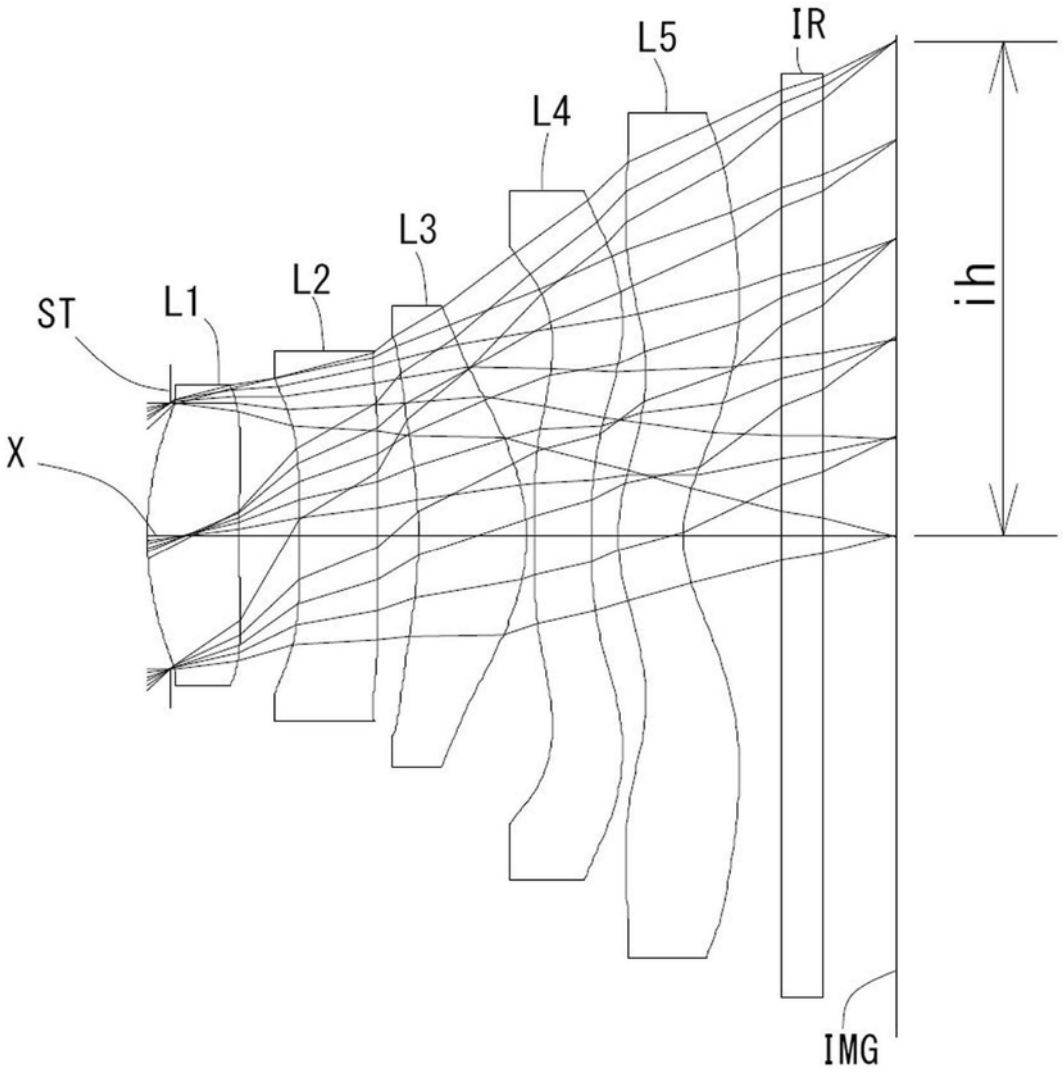

L5
IR
L4
L3
L2
L1
ST
X
ih
IMG

图23

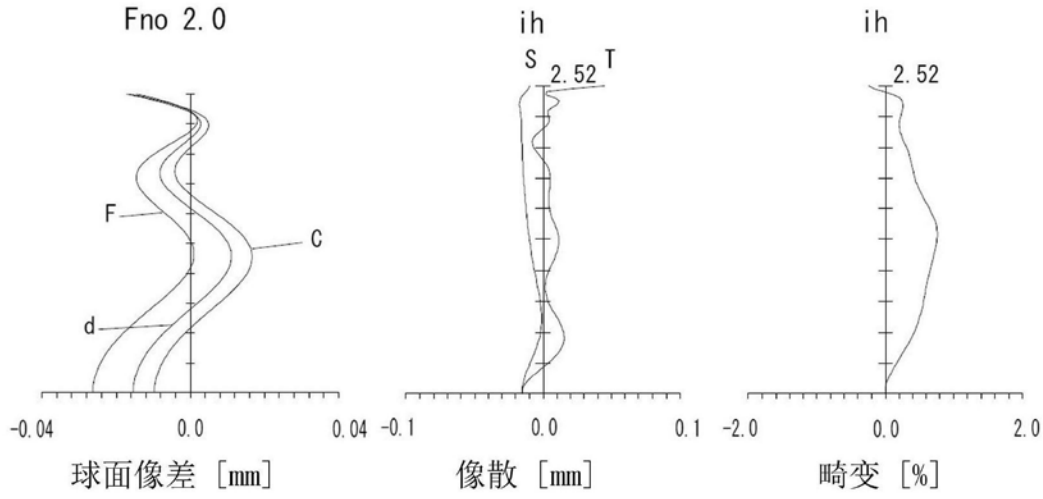

Fno 2.0
F
C
d
-0.04
0.0
0.04
球面像差 [mm]
ih
S
2.52
T
-0.1
0.0
0.1
像散 [mm]
ih
2.52
-2.0
0.0
2.0
畸变 [%]

图24