



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104395808 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201380033925.X

(22)申请日 2013.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104395808 A

(43)申请公布日 2015.03.04

(30)优先权数据
2012-151319 2012.07.05 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.12.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/003926 2013.06.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/006844 JA 2014.01.09

(73)专利权人 富士胶片株式会社
地址 日本国东京都

(72)发明人 山田宏 长伦生

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 刘文海

(51)Int.Cl.
G02B 13/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 1849545 A, 2006.10.18,
CN 101196609 A, 2008.06.11,
JP 特开2008-52174 A, 2008.03.06,
JP 特开2001-330776 A, 2001.11.30,
JP 特开2005-77548 A, 2005.03.24,

审查员 罗文全

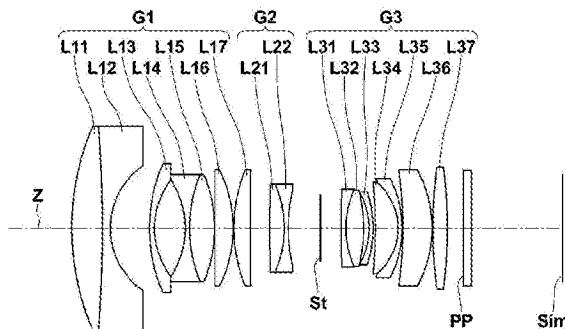
权利要求书3页 说明书18页 附图10页

(54)发明名称

摄像透镜及摄像装置

(57)摘要

提供一种良好地修正各像差、并且明亮、全长较短的摄像透镜及具备该摄像透镜的摄像装置。从物侧起依次包括第一透镜组(G1)、第二透镜组(G2)、开口光阑(St)、具有正的光焦度的第三透镜组(G3),第一透镜组(G1)从物侧起依次包括具有正的光焦度的L11透镜(L11)、具有负的光焦度的L12透镜(L12)、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜(L13)、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的L14透镜(L14)、两片或三片具有正的光焦度的透镜,第二透镜组(G2)包括具有正的光焦度的L2p透镜(L21)和具有负的光焦度的L2n透镜(L22)。



1. 一种摄像透镜,其特征在于,从物侧起依次包括第一透镜组、第二透镜组、光阑、具有正的光焦度的第三透镜组,

所述第一透镜组从物侧起依次包括具有正的光焦度的L11透镜、具有负的光焦度的L12透镜、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的L14透镜、两片或三片具有正的光焦度的透镜,

所述第二透镜组包括具有正的光焦度的L2p透镜和具有负的光焦度的L2n透镜这两片透镜,

所述第三透镜组从物侧起依次连续地包括接合面的凸面朝向物侧的将透镜与透镜接合而成的接合透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜、接合面的凸面朝向像侧的将透镜与透镜接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜、双凸透镜,

该摄像透镜满足下述条件式,

$$20 < vd12 - vd14 \cdots (1)$$

其中,

vd12:所述L12透镜的d线基准阿贝数,

vd14:所述L14透镜的d线基准阿贝数。

2. 一种摄像透镜,其特征在于,从物侧起依次包括第一透镜组、第二透镜组、光阑、具有正的光焦度的第三透镜组,

所述第一透镜组从物侧起依次包括具有正的光焦度的L11透镜、具有负的光焦度的L12透镜、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的L14透镜、两片或三片具有正的光焦度的透镜,

所述第二透镜组包括具有正的光焦度的L2p透镜和具有负的光焦度的L2n透镜这两片透镜,

所述第三透镜组从物侧起依次连续地包括双凸透镜、接合面的凸面朝向物侧的将透镜与透镜接合而成的接合透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜、接合面的凸面朝向像侧的将透镜与透镜接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的弯月形状的透镜,

该摄像透镜满足下述条件式,

$$20 < vd12 - vd14 \cdots (1)$$

其中,

vd12:所述L12透镜的d线基准阿贝数,

vd14:所述L14透镜的d线基准阿贝数。

3. 一种摄像透镜,其特征在于,从物侧起依次包括第一透镜组、第二透镜组、光阑、具有正的光焦度的第三透镜组,

所述第一透镜组从物侧起依次包括具有正的光焦度的L11透镜、具有负的光焦度的L12透镜、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的L14透镜、两片或三片具有正的光焦度的透镜,

所述第二透镜组包括具有正的光焦度的L2p透镜和具有负的光焦度的L2n透镜这两片透镜,

所述第三透镜组从物侧起依次连续地包括凸面朝向物侧的具有正的光焦度的凹凸形状、接合面的凸面朝向物侧的将透镜与透镜接合而成的接合透镜、双凹透镜、接合面的凸面朝向像侧的将透镜与透镜接合而成的接合透镜、双凸透镜，

该摄像透镜满足下述条件式，

$$20 < vd12 - vd14 \cdots (1)$$

其中，

vd12: 所述L12透镜的d线基准阿贝数，

vd14: 所述L14透镜的d线基准阿贝数。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像透镜，其特征在于，

所述第三透镜组包括至少三片具有正的光焦度的透镜和至少三片具有负的光焦度的透镜。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像透镜，其特征在于，

通过使所述第三透镜组沿光轴方向移动来进行调焦。

6. 根据权利要求5所述的摄像透镜，其特征在于，

该摄像透镜满足下述条件式，

$$0.4 < f/f3 < 0.8 \cdots (2)$$

其中，

f3: 所述第三透镜组的焦距。

7. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像透镜，其特征在于，

该摄像透镜满足下述条件式，

$$-0.6 < f/f1 < 0.8 \cdots (3)$$

其中，

f1: 所述第一透镜组的焦距。

8. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像透镜，其特征在于，

该摄像透镜满足下述条件式，

$$20 < vd1pave < 45 \cdots (4)$$

其中，

vd1pave: 在所述第一透镜组中位于比所述L14透镜靠像侧的正透镜为两片的情况下，为最靠像侧的透镜的阿贝数，在三片的情况下，为像侧的两片透镜的平均阿贝数。

9. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像透镜，其特征在于，

所述L11透镜与所述L12透镜接合。

10. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像透镜，其特征在于，

该摄像透镜满足下述条件式，

$$25 < vd12 - vd14 \cdots (1a)。$$

11. 根据权利要求6所述的摄像透镜，其特征在于，

该摄像透镜满足下述条件式，

$$0.5 < f/f3 < 0.7 \cdots (2a)。$$

12. 根据权利要求7所述的摄像透镜，其特征在于，

该摄像透镜满足下述条件式，

$-0.5 < f/f_1 < 0.6 \cdots (3a)$ 。

13. 根据权利要求8所述的摄像透镜,其特征在于,
该摄像透镜满足下述条件式,

$25 < v_{d1pave} < 40 \cdots (4a)$ 。

14. 一种摄像装置,其特征在于,
该摄像装置具备权利要求1~13中任一项所述的摄像透镜。

摄像透镜及摄像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及焦点后移型的摄像透镜及摄像装置,更详细而言,涉及数码相机、播放用相机、监控用相机、电影拍摄用相机等电子相机所使用的摄像透镜及具备该摄像透镜的摄像装置。

背景技术

[0002] 作为将CCD (Charge Coupled Device)、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等摄像元件设为记录介质的录像机、电子照相机等摄像装置所使用的摄像透镜,有例如专利文献1~3那样视场角超过60度的情况的各种提案。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平8-094926号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2000-131606号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2004-219610号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 但是,在专利文献1~3中提案的透镜均存在F值为2.8到3.6左右的较暗的缺点。

[0010] 本发明是鉴于上述情况而做成的,其目的在于提供一种能良好地修正各像差并且明亮、全长较短的摄像透镜及具备该透镜的摄像装置。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 本发明的摄像透镜的特征在于,从物侧起依次包括第一透镜组、第二透镜组、光阑、具有正的光焦度的第三透镜组,第一透镜组从物侧起依次包括具有正的光焦度的L11透镜、具有负的光焦度的L12透镜、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的L14透镜、两片或三片具有正的光焦度的透镜,第二透镜组包括具有正的光焦度的L2p透镜和具有负的光焦度的L2n透镜这两片透镜,第三透镜组从物侧起依次连续地包括接合面的凸面朝向物侧的将透镜与透镜接合而成的接合透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜、接合面的凸面朝向像侧的将透镜与透镜接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜、双凸透镜。

[0013] 在本发明的摄像透镜中,优选为,满足下述条件式。

[0014] $20 < vd_{12} - vd_{14} \cdots (1)$

[0015] 其中, vd_{12} :L12透镜的d线基准阿贝数, vd_{14} :L14透镜的d线基准阿贝数。

[0016] 需要说明的是,更优选满足下述条件式。

[0017] $25 < vd_{12} - vd_{14} \cdots (1a)$

[0018] 另外,优选为,第三透镜组包括至少三片具有正的光焦度的透镜和至少三片具有负的光焦度的透镜。

- [0019] 另外,优选为,通过使第三透镜组沿光轴方向移动来进行调焦。
- [0020] 另外,优选为,满足下述条件式。
- [0021] $0.4 < f/f_3 < 0.8 \cdots (2)$
- [0022] 其中, f_3 :第三透镜组的焦距。
- [0023] 需要说明的是,更优选满足下述条件式。
- [0024] $0.5 < f/f_3 < 0.7 \cdots (2a)$
- [0025] 另外,优选满足下述条件式。
- [0026] $-0.6 < f/f_1 < 0.8 \cdots (3)$
- [0027] 其中, f_1 :第一透镜组的焦距。
- [0028] 需要说明的是,更优选满足下述条件式。
- [0029] $-0.5 < f/f_1 < 0.6 \cdots (3a)$
- [0030] 另外,优选满足下述条件式。
- [0031] $20 < vd_{1pave} < 45 \cdots (4)$
- [0032] 其中, vd_{1pave} :在第一透镜组中位于比L14透镜靠像侧的正透镜为两片的情况下,为最靠像侧的透镜的阿贝数,在三片的情况下,为像侧的两片透镜的平均阿贝数。
- [0033] 需要说明的是,更优选满足下述条件式。
- [0034] $25 < vd_{1pave} < 40 \cdots (4a)$
- [0035] 另外,优选为,L11透镜和L12透镜接合。
- [0036] 本发明的摄像装置的特征在于,具备上述记载的本发明的摄像透镜。
- [0037] 发明效果
- [0038] 本发明的摄像透镜从物侧起依次包括第一透镜组、第二透镜组、光阑、具有正的光焦度的第三透镜组,第一透镜组从物侧起依次包括具有正的光焦度的L11透镜、具有负的光焦度的L12透镜、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的L14透镜、两片或三片具有正的光焦度的透镜,第二透镜组包括具有正的光焦度的L2p透镜和具有负的光焦度的L2n透镜,因此,能够形成为良好地修正各像差、并且明亮、全长较短的摄像透镜。
- [0039] 另外,本发明的摄像装置具备本发明的摄像透镜,因此能获得明亮且高画质的影像,且能使装置整体小型化。

附图说明

- [0040] 图1是表示本发明的一实施方式的摄像透镜(与实施例1共通)的透镜结构的剖视图。
- [0041] 图2是表示本发明的实施例2的摄像透镜的透镜结构的剖视图。
- [0042] 图3是表示本发明的实施例3的摄像透镜的透镜结构的剖视图。
- [0043] 图4是表示本发明的实施例4的摄像透镜的透镜结构的剖视图。
- [0044] 图5是表示本发明的实施例5的摄像透镜的透镜结构的剖视图。
- [0045] 图6是表示本发明的实施例6的摄像透镜的透镜结构的剖视图。
- [0046] 图7是本发明的实施例1的摄像透镜的各像差图(A~E)。
- [0047] 图8是本发明的实施例2的摄像透镜的各像差图(A~E)。

- [0048] 图9是本发明的实施例3的摄像透镜的各像差图(A~E)。
- [0049] 图10是本发明的实施例4的摄像透镜的各像差图(A~E)。
- [0050] 图11是本发明的实施例5的摄像透镜的各像差图(A~E)。
- [0051] 图12是本发明的实施例6的摄像透镜的各像差图(A~E)。
- [0052] 图13是本发明的实施方式的摄像装置的概略结构图。

具体实施方式

[0053] 以下,参照附图,详细地说明本发明的实施方式。图1是表示本发明的一实施方式的摄像透镜(与实施例1共通)的透镜结构的剖视图。图1所示的结构例与后述的实施例1的摄像透镜的结构共通。在图1中,左侧为物侧,右侧为像侧。

[0054] 该摄像透镜沿着光轴Z从物侧起依次具有第一透镜组G1、第二透镜组G2、开口光阑St和具有正的光焦度的第三透镜组G3。需要说明的是,图1所示的开口光阑St未必是表示大小、形状,而是表示光轴Z上的位置。

[0055] 在将该摄像透镜应用于摄像装置时,优选根据装配透镜的相机侧的结构,在光学系统与像面Sim之间配置玻璃罩、棱镜、红外线截止滤波器、低通滤波器等各种滤波器,因此,在图1中,示出在第三透镜组G3与像面Sim之间配置了假设有上述部件的平行平板状的光学构件PP的例子。

[0056] 第一透镜组G1从物侧起依次包括具有正的光焦度的L11透镜L11、具有负的光焦度的L12透镜L12、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜L13、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的L14透镜L14、具有正的光焦度的三片透镜L15、L16、L17。

[0057] 第二透镜组G2包括具有正的光焦度的透镜L21(L2p透镜)和具有负的光焦度的透镜L22(L2n透镜)。

[0058] 这样,通过使最靠物侧的L11透镜L11为正的光焦度,对于全长的缩短化、倍率色差的修正有效。

[0059] 另外,通过使后续的L12透镜L12、L13透镜L13、L14透镜L14为具有负的光焦度的透镜,对于广角化有效。另外,通过用三片透镜分担的光焦度,能减轻在接近物体的负透镜处容易产生的歪曲像差。另外,通过使L13透镜L13为凹面朝向像侧的弯月形状,能进一步减轻歪曲像差的产生。另外,通过使L14透镜L14为凹面朝向物侧的透镜,能减轻在负透镜处容易产生的修正过度的球面像差、特别是高次的球面像差。

[0060] 另外,通过在L14透镜L14的像侧配置正的光焦度的透镜,对在L12透镜L12到L14透镜L14处产生的倍率色差的修正有利,通过使L14透镜L14的像侧的正透镜为两片或三片,与仅配置一片的情况相比,能减轻球面像差的产生。

[0061] 另外,通过使第二透镜组G2包括具有正的光焦度的透镜L21(L2p透镜)和具有负的光焦度的透镜L22(L2n透镜),对慧形像差的修正有利。

[0062] 另外,通过在第二透镜组G2与第三透镜组G3之间配置开口光阑St,能使第一透镜组G1与第三透镜组G3的直径的均衡良好,对于小型化有利。

[0063] 在本实施方式的摄像透镜中,优选满足下述条件式(1)。通过满足条件式(1),能使倍率的色差和轴上的色差良好地均衡。需要说明的是,若满足下述条件式(1a),则能获得更良好的特性。

[0064] $20 < vd_{12} - vd_{14} \dots (1)$

[0065] $25 < vd_{12} - vd_{14} \dots (1a)$

[0066] 其中, vd_{12} : L12透镜L12的d线基准阿贝数, vd_{14} : L14透镜L14的d线基准阿贝数。

[0067] 另外, 第三透镜组G3优选包括至少三片具有正的光焦度的透镜和至少三片具有负的光焦度的透镜。在第三透镜组G3中, 通过使正透镜为三片以上的结构, 能减轻球面像差的产生, 并且通过使负透镜为三片以上的结构, 能防止修正过度的高次的球面像差的产生, 由此, 能减小F值。

[0068] 另外, 第三透镜组G3优选具有至少两组的接合透镜。由此, 能良好地修正轴上色差, 并且能减小球面像差的色差引起的差异。

[0069] 另外, 优选使第三透镜组G3沿光轴方向移动来进行调焦。由此, 能抑制调焦引起的球面像差、像面弯曲的变动。另外, 与整体调动的情况相比, 能使调焦透镜组轻量化。

[0070] 另外, 优选满足下述条件式(2)。若低于条件式(2)的下限, 则调焦引起的第三透镜组G3的移动量增大, 难以小型化。相反, 若高于条件式(2)的上限, 则调焦引起的球面像差、像面弯曲的变动增大。需要说明的是, 若满足下述条件式(2a), 则能获得更良好的特性。

[0071] $0.4 < f/f_3 < 0.8 \dots (2)$

[0072] $0.5 < f/f_3 < 0.7 \dots (2a)$

[0073] 其中, f_3 : 第三透镜组G3的焦距。

[0074] 另外, 优选满足下述条件式(3)。若低于条件式(3)的下限, 则对歪曲像差、倍率的色差的修正不利。相反, 若高于条件式(3)的上限, 则难以维持后焦距。需要说明的是, 若满足下述条件式(3a), 则能获得更良好的特性。

[0075] $-0.6 < f/f_1 < 0.8 \dots (3)$

[0076] $-0.5 < f/f_1 < 0.6 \dots (3a)$

[0077] 其中, f_1 : 第一透镜组G1的焦距。

[0078] 另外, 优选满足下述条件式(4)。若低于条件式(4)的下限, 则轴上的色差的修正不足。相反, 若高于条件式(4)的上限, 则难以使轴上的色差与倍率的色差均衡。需要说明的是, 若满足下述条件式(4a), 则能获得更良好的特性。

[0079] $20 < vd_{1pave} < 45 \dots (4)$

[0080] $25 < vd_{1pave} < 40 \dots (4a)$

[0081] 其中, vd_{1pave} : 在第一透镜组G1中与L14透镜L14相比靠像侧的正透镜为两片的情况下, 为最靠像侧的透镜的阿贝数, 在三片的情况下, 为像侧的两片透镜的平均阿贝数。

[0082] 另外, 优选L11透镜L11与L12透镜L12接合在一起。由此, 能抑制L11透镜L11与L12透镜L12之间的间隔的误差引起的歪曲像差、倍率色差的变动。

[0083] 在本摄像透镜中, 作为配置于最靠物侧的材料, 具体而言优选使用玻璃, 或者也可以使用透明的陶瓷。

[0084] 另外, 在将本摄像透镜在严苛的环境下使用的情况下, 优选施加保护用的多层膜涂层。而且, 除了保护用涂层以外, 也可以施加使用时的重影光减少等所用的反射防止涂层。

[0085] 另外, 在图1所示的例子中, 示出了在透镜系统与像面Sim之间配置光学构件PP的例子, 但是也可以取代配置低通滤波器、隔断特定的波长域那样的各种滤波器等而在各透

镜之间配置上述的各种滤波器,或者也可以对任一透镜的透镜面施加具有与各种滤波器同样的作用的涂层。

[0086] 接着,说明本发明的摄像透镜的数值实施例。需要说明的是,以下的表1~13所示的数值及图7~12的像差图以与无限远物体对焦时的整个系统的焦距成为1.0的方式被规格化。

[0087] 首先,说明实施例1的摄像透镜。表示实施例1的摄像透镜的透镜结构的剖视图如图1所示。需要说明的是,在图1及与后述的实施例2~6对应的图2~6中,也一并示出光学构件PP,左侧为物侧,右侧为像侧,图示的开口光阑St未必表示大小、形状,而是表示光轴Z上的位置。

[0088] 实施例1的摄像透镜从物侧起依次包括具有正的光焦度的第一透镜组G1、具有负的光焦度的第二透镜组G2、开口光阑St、具有正的光焦度的第三透镜组G3。

[0089] 第一透镜组G1从物侧起依次包括将双凸L11透镜L11与双凹L12透镜L12接合而成的接合透镜、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜、将双凹L14透镜L14与双凸透镜L15接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的平凸透镜L16、凸面朝向物侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L17。

[0090] 第二透镜组G2包括将从物侧起依次为具有正的光焦度的透镜L21 (L2p透镜) 和具有负的光焦度的透镜L22 (L2n透镜) 接合而成的接合透镜,该接合透镜的接合面的凸面朝向像侧。

[0091] 第三透镜组G3从物侧起依次包括接合面的凸面朝向物侧的将透镜L31与透镜L32接合而成的接合透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜L33、接合面的凸面朝向像侧的将透镜L34与透镜L35接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L36、双凸透镜L37。

[0092] 在第一透镜组G1中,通过使L11透镜L11为双凸形状,对歪曲像差的修正有效。另外,通过使L12透镜L12为双凹形状,能确保广角化所用的负的光焦度。另外,通过将L11透镜L11与L12透镜L12接合,能抑制间隔的误差引起的歪曲像差、倍率的色差的变动。通过在L13透镜L13的像侧配置由双凹形状的L14透镜L14和双凸透镜L15形成的接合透镜,对于使轴上的色差和倍率的色差均衡有利。另外,通过接着配置两片正透镜L16、L17,能抑制球面像差的产生,且对于使轴上的色差和倍率的色差均衡有利。该两片正透镜通过按照平凸透镜L16、凸面朝向物侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L17的顺序配置,不仅对于抑制球面像差的产生有利,而且通过将两片具有正的光焦度的透镜的凸面相对地配置而具有使慧形像差抵消的效果。通过在该两片正透镜中使用高分散的硝材,更有利于使轴上的色差和倍率的色差均衡。

[0093] 第二透镜组G2包括具有正的光焦度的透镜L21 (L2p透镜) 和具有负的光焦度的透镜L22 (L2n透镜),由此对于慧形像差的修正有效。需要说明的是,L2p透镜和L2n透镜的顺序即使相反,对于慧形像差的效果也没有太大差别。

[0094] 在第三透镜组G3中,在最靠物侧配置接合面的凸面朝向物侧的将透镜L31与透镜L32接合而成的接合透镜,从而对于轴上的色差及球面像差的修正有利。接着配置凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜L33,由此能修正球面像差,且对于抑制像散的产生有利。接着配置接合面的凸面朝向像侧的将透镜L34与透镜L35接合而成的接合透镜,由此能

修正轴上色差、球面像差,且对于抑制像散的产生有利。接着配置凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L36,由此对于像散的修正有利。接着配置双凸透镜L37,由此对于减小周边光线向摄像元件入射的入射角有利。

[0095] 实施例1的摄像透镜的基本透镜数据示于表1中,与各种因素有关的数据示于表2中。

[0096] 以下,关于表中的记号的意思,以实施例1为例进行说明,但实施例2~6也基本相同。

[0097] 在表1的透镜数据中, S_i 一栏表示以最靠物侧的构成要素的面为第1个随着朝向像侧而逐渐增加的第*i*个($i=1,2,3,\dots$)的面编号, R_i 一栏表示第*i*面的曲率半径, D_i 一栏表示第*i*面与第*i*+1面的在光轴Z上的面间隔。另外, N_{di} 一栏表示第*i*面与第*i*+1面之间的介质相对于d线(波长587.6nm)的折射率, v_{dj} 一栏表示以最靠物侧的光学要素为第1个随着朝向像侧而逐渐增加的第*j*个($j=1,2,3,\dots$)光学要素相对于d线的阿贝数。

[0098] 需要说明的是,就曲率半径的符号而言,在面形状向物侧凸出时为正,在面形状向像侧凸出时为负。在基本透镜数据中,也示出开口光阑St、光学构件PP。在相当于开口光阑St的面的面编号一栏中,与面编号一起记载有(光阑)这样的词语。

[0099] 在表2的与各种因素相关的数据中,示出焦距 f' 、后焦距 Bf' 、F值 $F_{no.}$ 及全视场角 2ω 的值。

[0100] 在基本透镜数据及与各种因素相关的数据中,作为角度的单位,使用度,但关于其他,由于进行规格化,因此没有单位。

[0101] [表1]

[0102] 实施例1·透镜数据

Si (面编号)	Ri (曲率半径)	Di (面间隔)	Ndi (折射率)	ν_{dj} (阿贝数)
1	3.170228	0.3735	1.88300	40.76
2	-17.160465	0.0980	1.49700	81.54
3	0.931126	0.4842		
4	2.010100	0.0620	1.88300	40.76
5	0.974087	0.3763		
6	-1.064022	0.0528	1.80809	22.76
7	1.745139	0.3050	1.51633	64.14
8	-1.745139	0.0080		
9	∞	0.2221	1.85026	32.27
10	-1.592579	0.0076		
11	1.901365	0.1969	1.84666	23.88
12	45.633058	0.2443		
13	39.318248	0.1763	1.75500	52.32
14	-1.361496	0.0480	1.51742	52.43
15	1.857037	0.3951		
16(光阑)	∞	0.2546		
17	14.626601	0.0560	1.83481	42.73
18	1.137681	0.2174	1.49700	81.54
19	-1.847704	0.0688		
20	-0.869676	0.0480	1.51742	52.43
21	-1.435003	0.0287		
22	-5.516513	0.2774	1.49700	81.54
23	-0.736632	0.0512	1.84666	23.88
24	-1.332339	0.0080		
25	-5.128717	0.3584	1.64000	60.08
26	-1.487628	0.0080		
27	5.773000	0.1781	1.83481	42.73
28	-5.773000	0.2001		
29	∞	0.0920	1.51633	64.14
30	∞	1.1183		

[0103] [表2]

[0105] 实施例1 • 各种因素 (d线)

[0106]

f'	1.00
Bf'	1.38
FNo.	1.90
$2\omega [^\circ]$	68.0

[0107] 实施例1的摄像透镜的各像差图如图7(A)~(E)所示。图7(A)~(E)分别表示球面像差、正弦条件、像散、歪曲像差、倍率色差。

[0108] 在表示球面像差、正弦条件、像散、歪曲像差的各像差图中，表示以d线(波长587.6nm)为基准波长的像差。在球面像差图中，关于d线(波长587.6nm)、C线(波长656.3nm)、F线(波长486.1nm)、g线(波长435.8nm)的像差分别用实线、长虚线、短虚线、点线

表示。在像散图中,径向方向、切向方向的像差分别用实线和虚线表示。在倍率色差图中,关于C线(波长656.3nm)、F线(波长486.1nm)、g线(波长435.8nm)的像差分别用长虚线、短虚线、点线表示。需要说明的是,球面像差图及正弦条件图中的 $Fno.$ 表示F值,其他的像差图中的 ω 表示半视场角。

[0109] 接着,说明实施例2的摄像透镜。表示实施例2的摄像透镜的透镜结构的剖视图如图2所示。

[0110] 实施例2的摄像透镜从物侧起依次包括具有正的光焦度的第一透镜组G1、具有负的光焦度的第二透镜组G2、开口光阑 St 、具有正的光焦度的第三透镜组G3。

[0111] 第一透镜组G1从物侧起依次包括凸面朝向物侧的具有正的光焦度的弯月形状的L11透镜L11、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的凹凸L12透镜L12、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜L13、双凹L14透镜L14、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L15、双凸透镜L16。

[0112] 第二透镜组G2包括将从物侧起依次为具有正的光焦度的透镜L21(L2p透镜)和具有负的光焦度的透镜L22(L2n透镜)接合而成的接合透镜,该接合透镜的接合面的凸面朝向像侧。

[0113] 第三透镜组G3从物侧起依次包括双凸透镜L31、接合面的凸面朝向物侧的将透镜L32与透镜L33接合而成的接合透镜、凹面朝向物体的具有负的光焦度的凹凸透镜L34、接合面的凸面朝向像侧的将透镜L35与透镜L36接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L37、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的弯月形状的透镜L38。

[0114] 在第一透镜组G1中,通过使L11透镜L11为凸面朝向物侧的弯月形状,能抑制像散的产生。另外,通过使L12透镜L12为凹面朝向像侧的弯月形状,能减轻歪曲像差的产生。另外,关于L13透镜L13,与实施例1相同。另外,通过使L14透镜L14的像侧的面为凹形状,对球面像差的修正有利,但由于该透镜的像侧的面的曲率半径的绝对值较大,因此,即使是凹面朝向物侧的平凹透镜、或者凸面侧的曲率半径的绝对值较大的、凹面朝向物侧的凹凸透镜也能获得同等的效果。另外,接着配设两片正透镜,由此能抑制球面像差的产生,且对于使轴上的色差和倍率的色差均衡有利。在实施例2中,虽然按照凸面朝向像侧的正的光焦度的凹凸透镜L15、双凸透镜L16的顺序配置,但由于各自物侧的面、像侧的面的曲率半径的绝对值较大、且具有较强的光焦度的凸面相对地配置,因此,与实施例1同样地,具有使慧形像差的产生抵消的效果。另外,通过在最靠像侧的正透镜L16中使用高分散的硝材,更有利于使轴上的色差和倍率的色差均衡。

[0115] 第二透镜组G2的结构及效果与实施例1相同。

[0116] 在第三透镜组G3中,在最靠物侧配置双凸透镜L31,由此能分担第三透镜组G3的正的光焦度,对于减轻球面像差有效。该透镜的光焦度较弱,因此,不限于双凸透镜,也可以是任意朝向的平凸透镜、正凹凸透镜。接着配置接合面的凸面朝向物侧的将透镜L32与透镜L33接合而成的接合透镜,由此对于轴上的色差及球面像差的修正有利。接着配置凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜L34,由此能修正球面像差,且对于抑制像散的产生有利。接着配置接合面的凸面朝向像侧的将透镜L35与透镜L36接合而成的接合透镜,由此能修正轴上色差、球面像差,且对于抑制像散的产生有利。接着配置凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L37,由此对于像散的修正有利。该透镜的凹面侧的曲率半径的绝对值较

大,因此,即使是凸面朝向像侧的平凸透镜也具有同样的效果。接着配置凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜L38,由此对于获得像面弯曲的修正和倍率色差的均衡有效。

[0117] 另外,实施例2的摄像透镜的基本透镜数据如表3所示,与各种因素相关的数据如表4所示,各像差图如图8(A)~(E)所示。

[0118] [表3]

[0119] 实施例2·透镜数据

Si (面编号)	Ri (曲率半径)	Di (面间隔)	Ndi (折射率)	ν dj (阿贝数)
1	3.693126	0.2534	1.71299	53.87
2	19.942578	0.0080		
3	2.360785	0.0881	1.61800	63.33
4	0.851096	0.4962		
5	2.278080	0.0640	1.59522	67.74
6	1.059824	0.3739		
7	-0.971602	0.0580	1.80809	22.76
8	7.419291	0.1345		
9	-87.481333	0.2841	1.88300	40.76
10	-1.266124	0.0080		
11	2.255727	0.2103	1.84661	23.78
12	-16.553950	0.3833		
13	1.898081	0.2886	1.56908	71.30
14	-1.033001	0.0480	1.53172	48.84
[0120] 15	1.224501	0.2491		
16(光阑)	∞	0.2635		
17	17.615806	0.1133	1.84661	23.78
18	-5.172735	0.0517		
19	-6.735540	0.0560	1.88300	40.76
20	0.995333	0.2650	1.60300	65.44
21	-1.620938	0.0812		
22	-0.843662	0.0480	1.80000	29.84
23	-1.181843	0.0080		
24	-332.532646	0.3624	1.49700	81.54
25	-0.785537	0.0721	1.84661	23.78
26	-1.214192	0.0080		
27	2147.483648	0.2521	1.88300	40.76
28	-1.620612	0.0080		
29	-2.226231	0.0600	1.62004	36.26
30	-4.752005	0.2001		
31	∞	0.0921	1.51633	64.14
32	∞	1.1201		

[0121] [表4]

[0122] 实施例2·各种因素(d线)

[0123]

f'	1.00
Bf'	1.38

FNo.	1.90
2ω [°]	67.2

[0124] 接着,说明实施例3的摄像透镜。表示实施例3的摄像透镜的透镜结构的剖视图如图3所示。

[0125] 实施例3的摄像透镜从物侧起依次包括具有负的光焦度的第一透镜组G1、具有正的光焦度的第二透镜组G2、开口光阑St、具有正的光焦度的第三透镜组G3。

[0126] 第一透镜组G1从物侧起依次包括凸面朝向物侧的具有正的光焦度的弯月形状的L11透镜L11、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的凹凸L12透镜L12、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜L13、双凹L14透镜L14、双凸透镜L15、凸面朝向物侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L16。

[0127] 第二透镜组G2从物侧起依次包括双凸透镜L21 (L2p透镜) 和凹面朝向像侧的具有负的光焦度的凹凸透镜L22 (L2n透镜)。

[0128] 第三透镜组G3从物侧起依次包括凸面朝向物侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L31、接合面的凸面朝向物侧的将透镜L32与透镜L33接合而成的接合透镜、双凹透镜L34、接合面的凸面朝向像侧的将透镜L35与透镜L36接合而成的接合透镜、双凸透镜L37。

[0129] 在第一透镜组G1中,通过使L11透镜L11为凸面朝向物侧的弯月形状,能抑制像散的产生。另外,通过使L12透镜L12为凹面朝向像侧的弯月形状,能减轻歪曲像差的产生。另外,关于L13透镜L13,与实施例1相同。另外,通过使L14透镜L14的像侧的面为凹形状,对于球面像差的修正有利,但该透镜的像侧的面的曲率半径的绝对值较大,因此,即使是凹面朝向物侧的平凹透镜、或者凸面侧的曲率半径的绝对值较大的、凹面朝向物侧的凹凸透镜也能获得同等的效果。另外,接着配置两片正透镜,由此能抑制球面像差的产生,且对于使轴上的色差和倍率的色差均衡有利。在实施例3中,配置有双凸透镜L15及凸面朝向物侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L16,但由于具有较强的光焦度的凸面相对地配置,因此,与实施例1同样,具有使慧形像差的产生抵消的效果。另外,通过在最靠像侧的正透镜L16中使用高分散的硝材,更有利于使轴上的色差和倍率的色差均衡。

[0130] 第二透镜组G2通过包括双凸透镜L21 (L2p透镜) 和凹面朝向像侧的负的光焦度的凹凸透镜L22 (L2n透镜),能修正慧形像差,且具有减小球面像差的波长引起的差异的效果。

[0131] 在第三透镜组G3中,通过在最靠物侧配置具有正的光焦度的凹凸透镜L31,能使第三透镜组G3的正的光焦度分散,对于减轻球面像差有效。接着配置接合面的凸面朝向物侧的将透镜L32与透镜L33接合而成的接合透镜,由此对于轴上的色差及球面像差的修正有利。接着配置双凹透镜L34,由此对于球面像差、像面弯曲的修正有利。接着配置接合面的凸面朝向像侧的将透镜L35与透镜L36接合而成的接合透镜,由此能修正轴上色差、球面像差,且对于抑制像散的产生有利。接着配置双凸透镜L37,由此对于减小周边光线向摄像元件入射的入射角有利。

[0132] 另外,实施例3的摄像透镜的基本透镜数据如表5所示,与各种因素相关的数据如表6所示,各像差图如图9(A)~(E)所示。

[0133] [表5]

[0134] 实施例3·透镜数据

Si (面编号)	Ri (曲率半径)	Di (面间隔)	Ndi (折射率)	ν_{dj} (阿贝数)
1	2.855840	0.3174	1.69680	55.53
2	57.348013	0.0080		
3	3.670022	0.0880	1.61800	63.33
4	0.933027	0.3779		
5	1.629257	0.0640	1.61800	63.33
6	0.960176	0.2858		
7	-1.223011	0.0680	1.72047	34.71
8	1.887217	0.1658		
9	14.813114	0.2105	1.88300	40.76
10	-1.704882	0.0078		
11	3.755185	0.3398	1.84661	23.78
12	38.186375	0.5177		
13	4.194478	0.2060	1.49700	81.54
14	-2.014008	0.0110		
15	17.196508	0.0600	1.51823	58.90
16	2.203429	0.1079		
17(光阑)	∞	0.2608		
18	3.488653	0.1253	1.84661	23.78
19	17.896435	0.1443		
20	1.152695	0.0560	1.84661	23.78
21	0.730268	0.3205	1.60300	65.44
22	-2.260322	0.0139		
23	-5.050840	0.0480	1.59551	39.24
24	0.910880	0.1459		
25	-8.364598	0.3002	1.49700	81.54
26	-0.654389	0.0719	1.88300	40.76
27	-2.041989	0.0080		
28	4.232574	0.2617	1.88300	40.76
29	-1.809584	0.1999		
30	∞	0.0919	1.51633	64.14
31	∞	1.1196		

[0136] [表6]

[0137] 实施例3·各种因素(d线)

[0138]

f'	1.00
Bf'	1.38
FNo.	1.90
$2\omega [^\circ]$	67.4

[0139] 接着,说明实施例4的摄像透镜。表示实施例4的摄像透镜的透镜结构的剖视图如图4所示。

[0140] 实施例4的摄像透镜从物侧起依次包括具有正的光焦度的第一透镜组G1、具有负的光焦度的第二透镜组G2、开口光阑St、具有正的光焦度的第三透镜组G3。

[0141] 第一透镜组G1从物侧起依次包括将双凸L11透镜L11与双凹L12透镜L12接合而成的接合透镜、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜L13、将双凹L14透镜L14与双凸透镜L15接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L16、双凸透镜L17。

[0142] 第二透镜组G2包括将从物侧起依次为具有负的光焦度的透镜L21 (L2n透镜) 和具有正的光焦度的透镜L22 (L2p透镜) 接合而成的接合透镜,该接合透镜的接合面的凹面朝向像侧。

[0143] 第三透镜组G3从物侧起依次包括接合面的凸面朝向物侧的将透镜L31与透镜L32接合而成的接合透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜L33、接合面的凸面朝向像侧的将透镜L34与透镜L35接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L36、双凸透镜L37。

[0144] 在第一透镜组G1中,虽然最靠像侧的两片透镜的形状与实施例1不同,但效果与实施例1大致相同。

[0145] 第二透镜组G2从物侧起依次包括具有负的光焦度的透镜L21 (L2n透镜) 和具有正的光焦度的透镜L22 (L2p透镜),虽然与实施例1的顺序相反,但如在实施例1中也记载的那样,即使顺序相反,对于慧形像差的效果也没有太大差别。就球面像差修正而言,该顺序有利。

[0146] 第三透镜组G3的结构及效果与实施例1相同。

[0147] 另外,实施例4的摄像透镜的基本透镜数据如表7所示,与各种因素相关的数据如表8所示,各像差图如图10(A)~(E)所示。

[0148] [表7]

[0149] 实施例4·透镜数据

Si (面编号)	Ri (曲率半径)	Di (面间隔)	Ndi (折射率)	ν_{dj} (阿贝数)
1	3.251613	0.3417	1.88300	40.76
2	-13.163850	0.0984	1.49700	81.54
3	0.833197	0.4858		
4	2.287082	0.0622	1.88300	40.76
5	1.108452	0.3389		
6	-0.958608	0.0530	1.80809	22.76
7	1.392784	0.3359	1.71299	53.87
8	-1.982001	0.0572		
9	-3.354714	0.1648	1.85026	32.27
10	-1.534351	0.0076		
11	2.058689	0.2368	1.84666	23.88
12	-4.787336	0.5037		
13	-1.954583	0.0486	1.80400	46.58
14	13.888474	0.1726	1.58913	61.14
15	-1.480484	0.2234		
16(光阑)	∞	0.3101		
17	3.579404	0.0562	1.88300	40.76
18	0.968996	0.2218	1.49700	81.54
19	-2.681773	0.0815		
20	-0.867107	0.0482	1.59551	39.24
21	-2.905403	0.0280		
22	-3.347950	0.2924	1.49700	81.54
23	-0.701811	0.0514	1.84666	23.88
24	-1.158778	0.0080		
25	-7.066487	0.2092	1.78800	47.37
26	-1.540520	0.0080		
27	6.018227	0.1662	1.83481	42.71
28	-6.018227	0.2007		
29	∞	0.0923	1.51633	64.14
30	∞	1.1239		

[0151] [表8]

[0152] 实施例4·各种因素(d线)

[0153]

f'	1.00
Bf'	1.39
FNo.	1.90
$2\omega [^\circ]$	67.0

[0154] 接着,说明实施例5的摄像透镜。表示实施例5的摄像透镜的透镜结构的剖视图如图5所示。

[0155] 实施例5的摄像透镜从物侧起依次包括具有正的光焦度的第一透镜组G1、具有负的光焦度的第二透镜组G2、开口光阑St、具有正的光焦度的第三透镜组G3。

[0156] 第一透镜组G1从物侧起依次包括将双凸L11透镜L11与双凹L12透镜L12接合而成

的接合透镜、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜L13、将双凹L14透镜L14与双凸透镜L15接合而成的接合透镜、双凸透镜L16、双凸透镜L17。

[0157] 第二透镜组G2包括将从物侧起依次为具有正的光焦度的透镜L21 (L2p透镜) 和具有负的光焦度的透镜L22 (L2n透镜) 接合而成的接合透镜, 该接合透镜的接合面的凸面朝向像侧。

[0158] 第三透镜组G3从物侧起依次包括接合面的凸面朝向物侧的将透镜L31与透镜L32接合而成的接合透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜L33、接合面的凸面朝向像侧的将透镜L34与透镜L35接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L36、双凸透镜L37。

[0159] 在第一透镜组G1中, 最靠像侧的两片透镜L16、L17均为双凸透镜, 但由于透镜L16的物侧的面及透镜L17的像侧的面的曲率半径的绝对值较大, 因此具有与实施例1同样的效果。

[0160] 第二透镜组G2及第三透镜组G3的结构及效果与实施例1相同。

[0161] 另外, 实施例5的摄像透镜的基本透镜数据如表9所示, 与各种因素相关的数据如表10所示, 各像差图如图11 (A) ~ (E) 所示。

[0162] [表9]

[0163] 实施例5 • 透镜数据

Si (面编号)	Ri (曲率半径)	Di (面间隔)	Ndi (折射率)	ν_{dj} (阿贝数)
1	3.087415	0.3822	1.78590	44.20
2	-13.798931	0.0982	1.49700	81.54
3	0.895368	0.4849		
4	2.305932	0.0621	1.61800	63.33
5	1.080545	0.3417		
6	-1.220676	0.0529	1.80809	22.76
7	2.121321	0.2475	1.43875	94.93
8	-5.492339	0.0576		
9	31.366299	0.2415	1.83400	37.16
10	-1.623877	0.0076		
11	2.332739	0.1894	1.84139	24.56
12	-14.947386	0.4702		
13	1.477198	0.2396	1.61800	63.33
14	-1.358832	0.0481	1.51742	52.43
15	0.938717	0.2278		
16(光阑)	∞	0.2585		
17	-8.497068	0.0561	1.83481	42.73
18	1.110325	0.2213	1.61800	63.33
19	-1.660461	0.0770		
20	-0.757333	0.0481	1.58267	46.42
21	-1.429189	0.0262		
22	-20.557595	0.3195	1.49700	81.54
23	-0.768560	0.0513	1.84666	23.78
24	-1.294897	0.0080		
25	-3.439448	0.2103	1.64000	60.08
26	-1.282361	0.0080		
27	6.069758	0.1656	1.83400	37.16
28	-6.069758	0.2004		
29	∞	0.0922	1.51633	64.14
30	∞	1.1234		

[0165] [表10]

[0166] 实施例5·各种因素(d线)

[0167]

f'	1.00
Bf'	1.38
FNo.	1.90
$2\omega [^\circ]$	68.2

[0168] 接着,说明实施例6的摄像透镜。表示实施例6的摄像透镜的透镜结构的剖视图如图6所示。

[0169] 实施例6的摄像透镜从物侧起依次包括具有正的光焦度的第一透镜组G1、具有负的光焦度的第二透镜组G2、开口光阑St、具有正的光焦度的第三透镜组G3。

[0170] 第一透镜组G1从物侧起依次包括双凸L11透镜L11、凹面朝向像侧的具有负的光焦

度的凹凸L12透镜L12、凹面朝向像侧的具有负的光焦度的L13凹凸透镜L13、将双凹L14透镜L14与双凸透镜L15接合而成的接合透镜、凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L16、双凸透镜L17。

[0171] 第二透镜组G2包括将从物侧起依次为具有正的光焦度的透镜L21 (L2p透镜) 和负的光焦度的透镜L22 (L2n透镜) 接合而成的接合透镜, 该接合透镜的接合面的凸面朝向像侧。

[0172] 第三透镜组G3从物侧起依次包括接合面的凸面朝向物侧的将透镜L31与透镜L32接合而成的接合透镜、凹面朝向物侧的具有负的光焦度的凹凸透镜L33、接合面的凸面朝向像侧的将透镜L34与透镜L35接合而成的接合透镜、双凸透镜L36、双凸透镜L37。

[0173] 在第一透镜组G1中, 最靠像侧的两片透镜为凸面朝向像侧的具有正的光焦度的凹凸透镜L16及双凸透镜L17, 但由于透镜L16的物侧的面及透镜L17的像侧的面的曲率半径的绝对值较大, 因此具有与实施例1同样的效果。

[0174] 第二透镜组G2的结构及效果与实施例1相同。

[0175] 在第三透镜组G3中, 与实施例1相比, 从像侧起第2片的透镜L36为双凸透镜, 但通过形成为这样的结构, 对于减轻球面像差有效。

[0176] 另外, 实施例6的摄像透镜的基本透镜数据如表11所示, 与各种因素相关的数据如表12所示, 各像差图如图12(A) ~ (E) 所示。

[0177] [表11]

[0178] 实施例6 • 透镜数据

Si (面编号)	Ri (曲率半径)	Di (面间隔)	Ndi (折射率)	ν_{dj} (阿贝数)
1	7.811503	0.1926	1.78590	44.20
2	-44.122145	0.0080		
3	2.521631	0.0982	1.49700	81.54
4	0.887334	0.4852		
5	2.482931	0.0622	1.69680	55.53
6	1.116216	0.3590		
7	-1.017341	0.0529	1.80809	22.76
8	3.498217	0.1706	1.43875	94.93
9	-5.641608	0.0885		
10	-8.819018	0.2327	1.83400	37.16
11	-1.418622	0.0076		
12	3.395143	0.2018	1.84139	24.56
13	-4.731431	0.6353		
14	1.371010	0.2881	1.69680	55.53
15	-1.943081	0.0481	1.53172	48.84
16	0.997555	0.2113		
17(光阑)	∞	0.2680		
18	6.459110	0.0561	1.83481	42.73
19	0.952846	0.2645	1.49700	81.54
20	-1.261655	0.0622		
21	-0.760596	0.0481	1.56732	42.82
22	-9.799699	0.0080		
23	4.651409	0.3972	1.43875	94.93
24	-0.691673	0.0513	1.84666	23.78
25	-0.867648	0.0080		
26	7.996745	0.1742	1.71299	53.87
27	-3.649802	0.0080		
28	11.552676	0.1218	1.83400	37.16
29	-11.552676	0.2005		
30	∞	0.0922	1.51633	64.14
31	∞	1.1200		

[0179]

[0180] [表12]

[0181] 实施例6 • 各种因素 (d线)

[0182]

f'	1.00
Bf'	1.38
FNo.	1.90
$2\omega [^\circ]$	68.2

[0183] 与实施例1~6的摄像透镜的条件式(1)~(4)对应的值如表13所示。需要说明的是,所有实施例均以d线为基准波长,下述的表13中所示的值为该基准波长的值。

[0184] [表13]

[0185]

式的编号	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)	$v d_{12} - v d_{14}$	58.78	40.57	28.62	58.78	58.78	58.78
(2)	$f/\#$	0.61	0.61	0.54	0.54	0.64	0.56
(3)	f/l	0.44	0.27	-0.35	0.50	0.27	0.15
(4)	$v d_{lpave}$	28.08	23.78	23.78	28.08	30.86	30.86

[0186] 根据以上的数据可知,实施例1~6的摄像透镜均为满足条件式(1)~(4)、能良好地修正各像差、并且F值为1.9左右较明亮、全长较短的摄像透镜。

[0187] 接着,说明本发明的实施方式的摄像装置。图13中,作为本发明的实施方式的摄像装置的一例,示出使用了本发明的实施方式的摄像透镜的摄像装置的概略结构图。需要说明的是,在图13中,概略地表示各透镜组。作为该摄像装置,可以举出例如将CCD、CMOS等固体摄像元件作为记录介质的录像机、电子照相机等。

[0188] 图13所示,例如录像机10那样的摄像装置10包括摄像透镜1、配置于摄像透镜1的像侧的具有低通滤波器等的功能的滤波器6、配置于滤波器6的像侧的摄像元件7和信号处理电路8。摄像元件7将由摄像透镜1形成的光学像转换为电信号,例如,作为摄像元件7,可以使用CCD (Charge Coupled Device)、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等。摄像元件7以其摄像面与摄像透镜1的像面一致的方式配置。

[0189] 由摄像透镜1拍摄到的像在摄像元件7的摄像面上成像,利用信号处理电路8对与该像相关的来自摄像元件7的输出信号进行运算处理,并在显示装置9上显示像。

[0190] 以上,列举实施方式及实施例说明了本发明,但本发明没有限定为上述实施方式及实施例,能进行各种变形。例如,各透镜成分的曲率半径、面间隔、折射率、阿贝数等值没有限定为在上述各数值实施例中所示的值,可以取其他值。

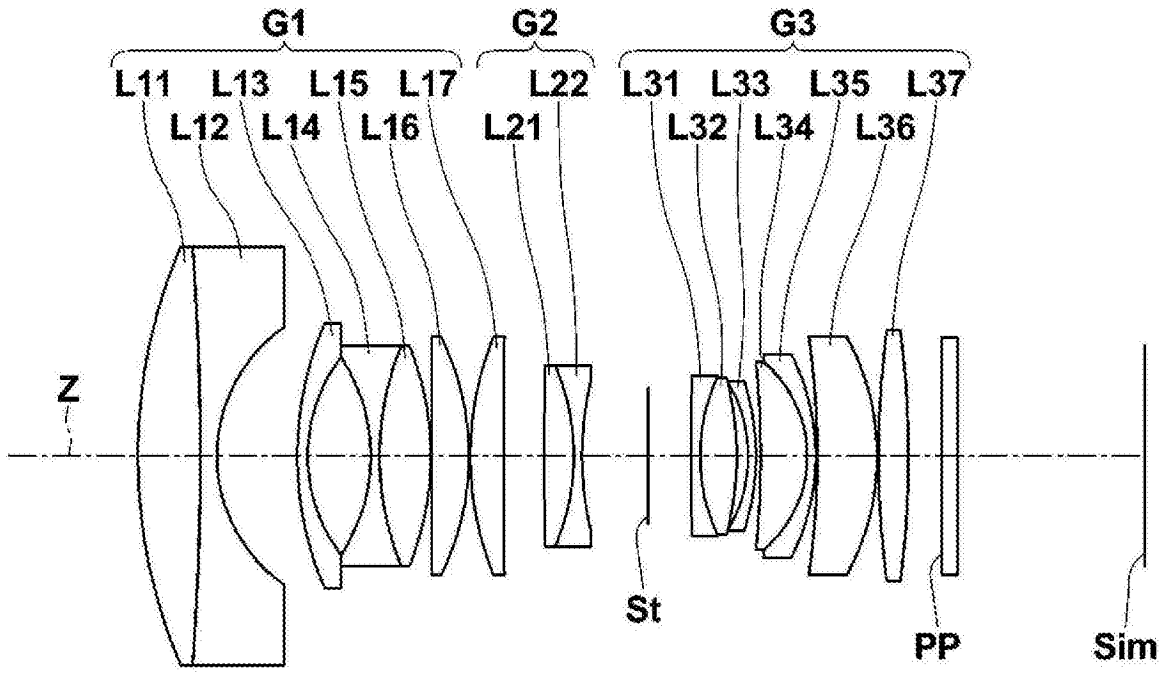


图1

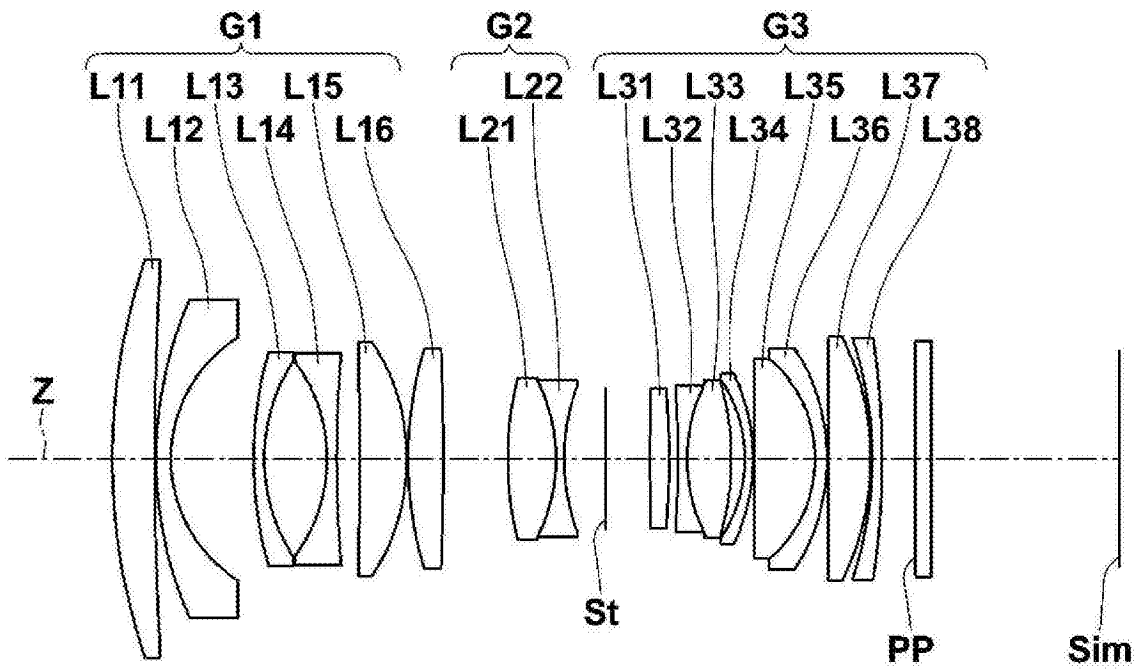


图2

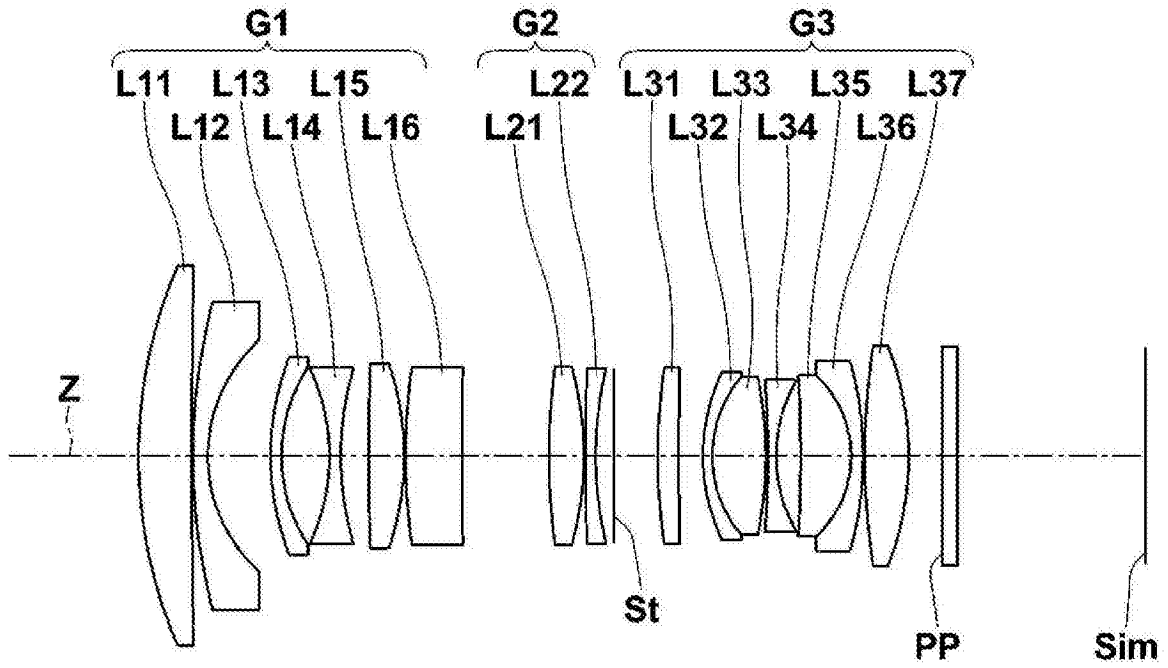


图3

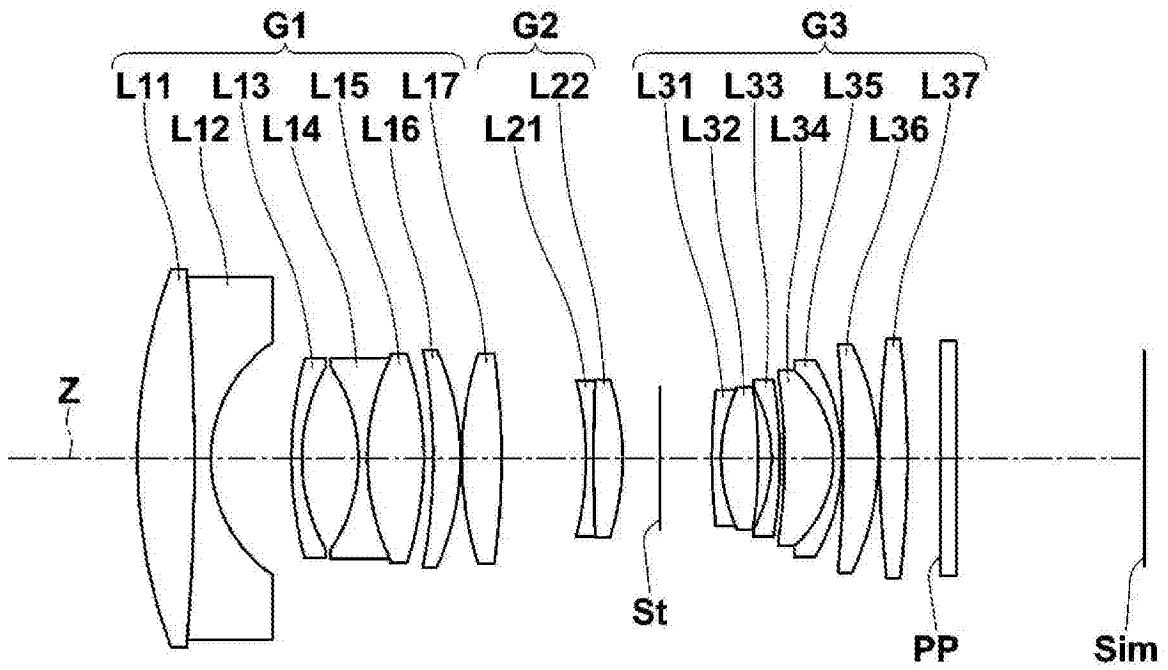


图4

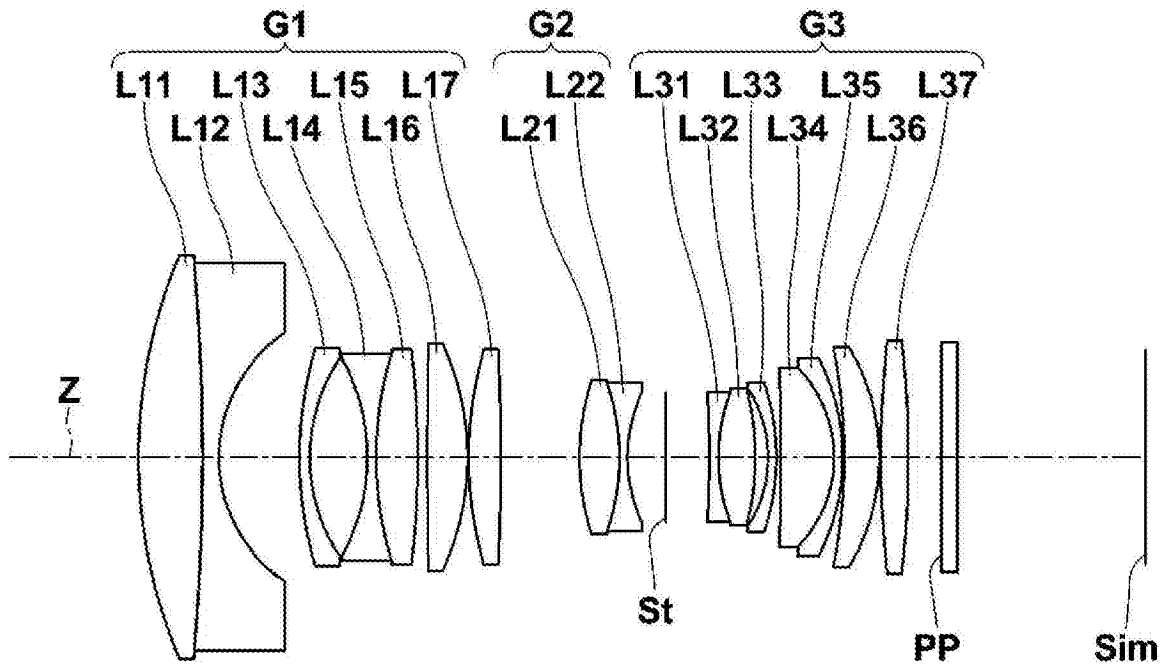


图5

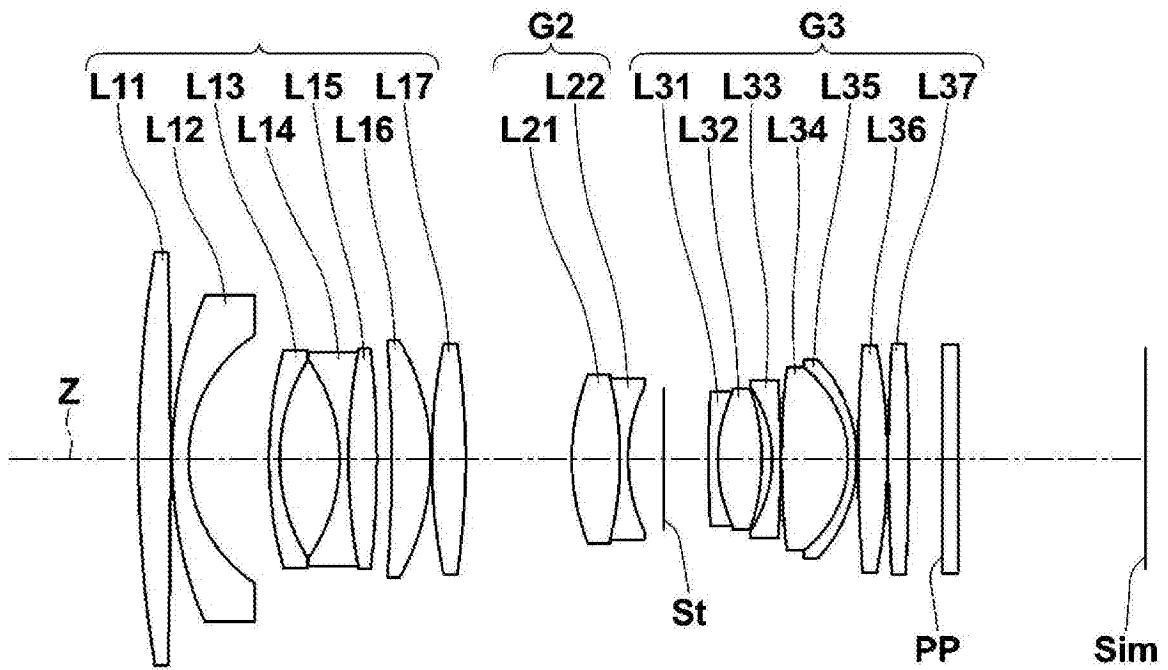


图6

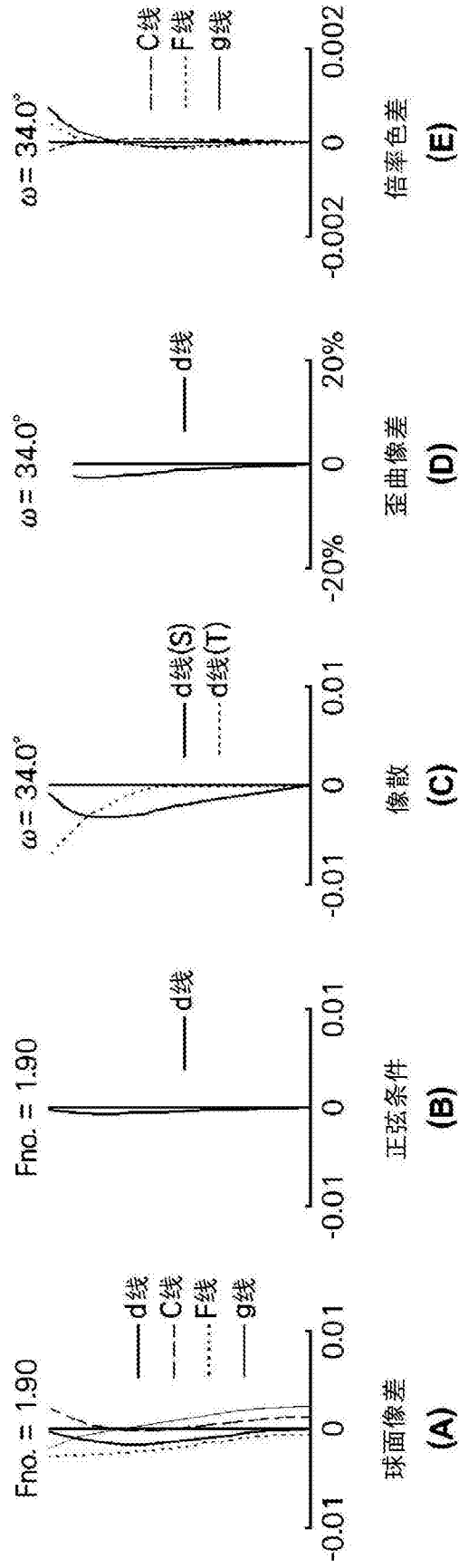


图7

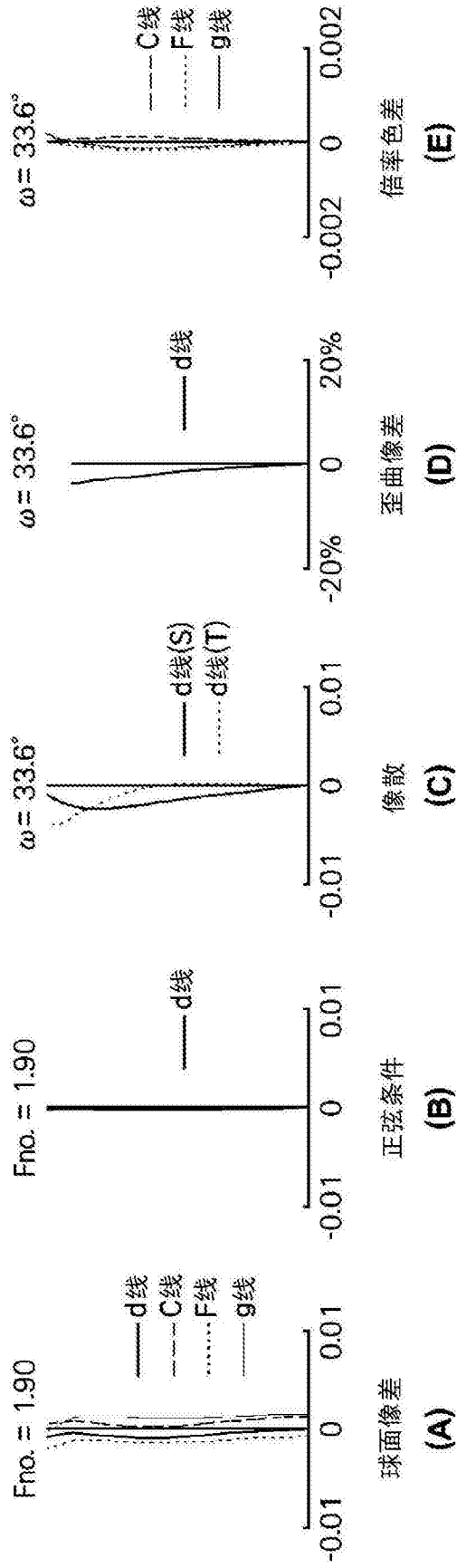


图8

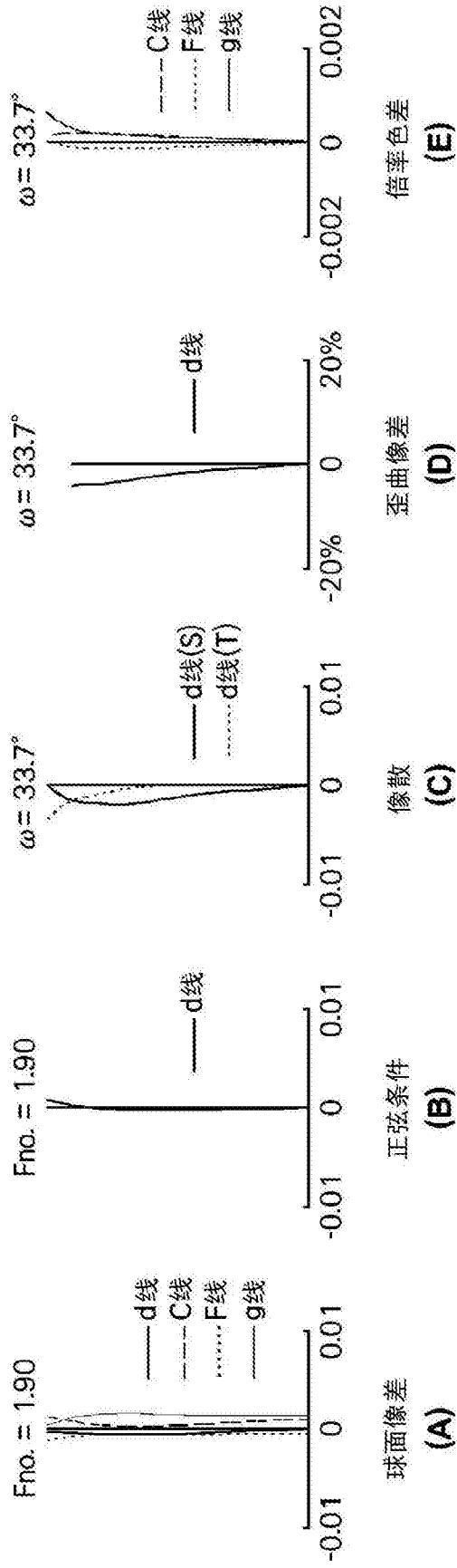


图9

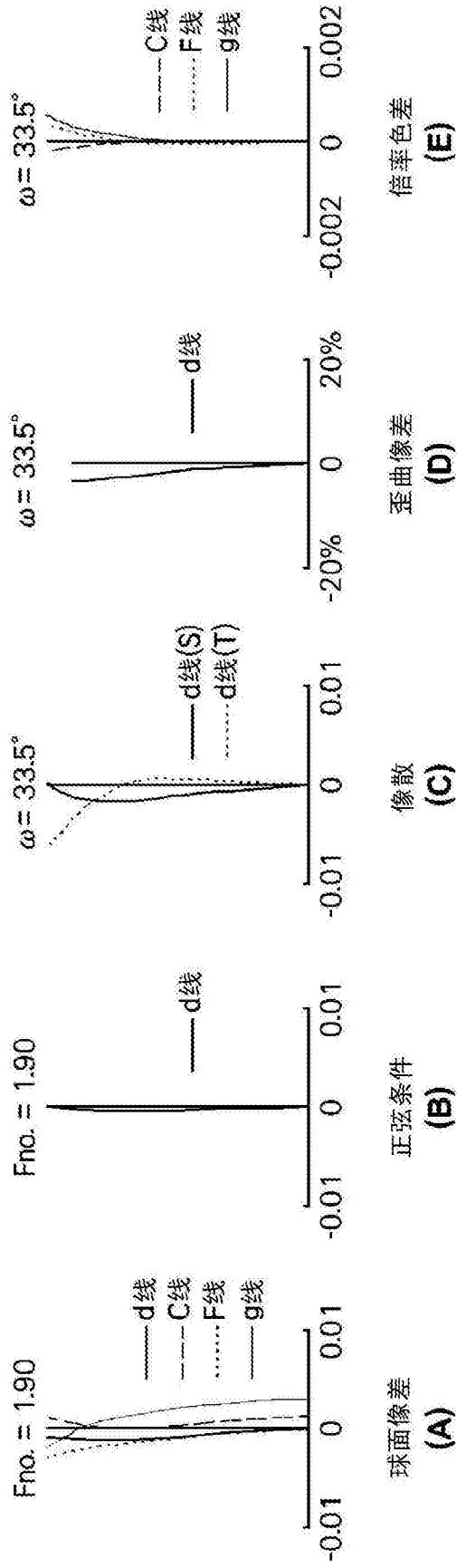


图10

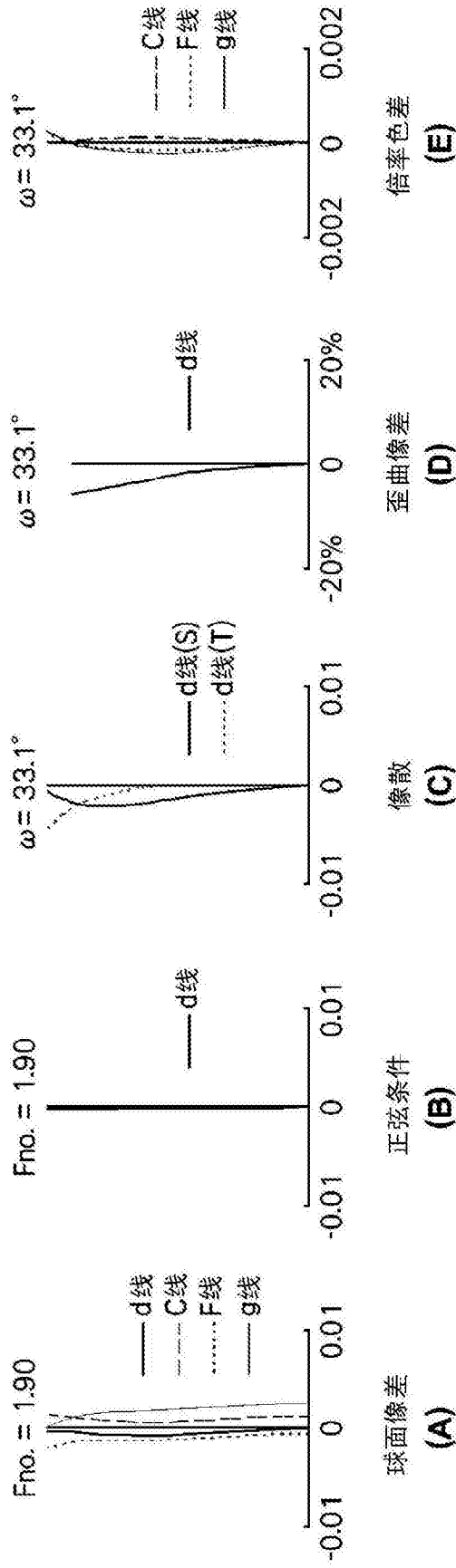


图11

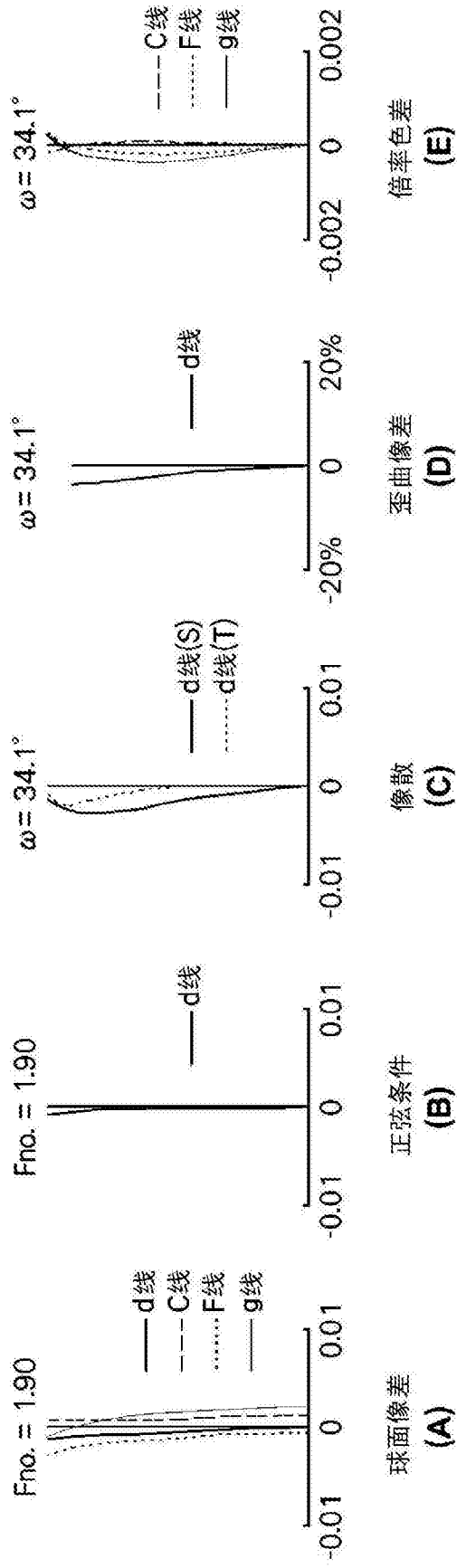


图12

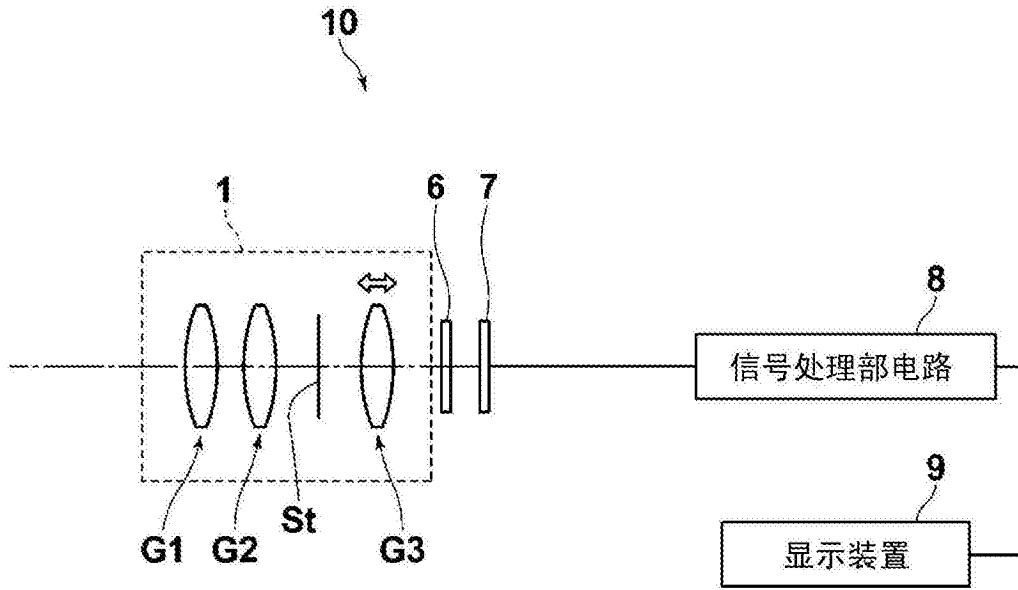


图13