

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/125161 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 13/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/110328
- (22) 国际申请日: 2019 年 10 月 10 日 (10.10.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811552219.7 2018 年 12 月 19 日 (19.12.2018) CN
- (71) 申请人: 瑞声通讯科技(常州)有限公司 (AAC COMMUNICATION TECHNOLOGIES (CHANGZHOU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省常州市出口加工区新纬一路, Jiangsu 213000 (CN)。
- (72) 发明人: 寺岡弘之 (TERAOKA, Hiroyuki); 日本大阪府大阪市中央区久太郎町 1 丁目 6 番 11 号, Osaka 千 (JP)。
- (74) 代理人: 深圳市恒申知识产权事务所(普通合伙) (HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国广东省深圳市福田区南园路 68 号上步大厦 10H, Guangdong 518000 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: CAMERA LENS

(54) 发明名称: 摄像镜头

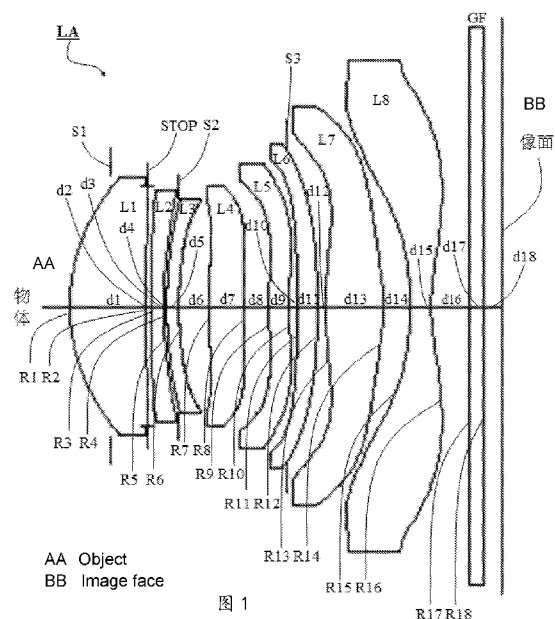


图 1

(57) Abstract: The present invention provides a camera lens consisting of eight lenses and having excellent optical characteristics, ultra-thinness, wide angle and F-norm brightness. The camera lens is provided with, in sequence from an object side, a first lens having positive refraction power, a second lens having negative refraction power, a third lens having negative F-refraction power, a fourth lens having positive refraction power, a fifth lens having negative refraction power, a sixth lens having positive refraction power, a seventh lens having positive refraction power, and an eighth lens having negative refraction power, and the camera lens has characteristics satisfying the specified conditions.

(57) 摘要: 本发明提供了一种由 8 片透镜构成、具有优秀的光学特征, 超薄、广角且 F 数明亮的摄像镜头。其从物侧开始依次配置有: 具有正屈折力的第 1 透镜、具有负屈折力的第 2 透镜、具有负屈折力的第 3 透镜、具有正屈折力的第 4 透镜、具有负屈折力的第 5 透镜、具有正屈折力的第 6 透镜、具有正屈折力的第 7 透镜、具有负屈折力的第 8 透镜, 并具有满足所规定条件的特征。

WO 2020/125161 A1

摄像镜头

技术领域

本发明是涉及摄像镜头的发明。尤其涉及适用于使用高像素 CCD、CMOS 等摄像元件的手机相机组件、WEB 摄像镜头等，同时具有优秀光学特性、TTL(光学长度)/IH(像高) ≤ 1.65 、超薄，视场角(以下称为 2ω)为 70° 以上广角，而且 F 数(以下简称为 F_{no}) 1.45 以下的由 8 个透镜构成的摄像镜头。

背景技术

近年，使用 CCD 和 CMOS 等摄像原件的各种摄像装置广泛普及起来。随着这些摄像元件小型化、高性能化发展，社会更需求具有优秀的光学特性、超薄、广角且具有明亮 F_{no} 的摄像镜头。

相关技术中提出一种具有明亮 F_{no} 的由 8 个透镜构成的摄像镜头。

相关技术中实施例中所公开的摄像镜头，由于各透镜的屈折力从第 1 透镜到第 8 透镜为正正负正正负负、正正负正正负负、正正负正正负负、正正负正正负负，所以 $F_{no} = 1.20 \sim 1.60$ 明亮，但是 TTL/IH >1.90 超薄化不充分。

技术问题

本发明的目的是提供具有优秀光学特性、超薄、广角而且 F 数明亮的由 8 个透镜构成的摄像镜头。

技术解决方案

为达成上述目标，在对将各透镜的屈折力从第 1 透镜到第 8 透镜设为正负负正正正负，第 1 透镜的 v_1 和第 2 透镜 v_2 之差、第 1 透镜的 v_1 和第 3 透镜 v_3 之差进行认真研讨后，提出改善以往技术的摄像镜头方案，于是形成本发明。

所述摄像镜头，从物侧开始依次配置有：具有正屈折力的第 1 透镜、具有负屈折力的第 2 透镜、具有负屈折力的第 3 透镜、具有正屈折力的第 4 透镜、具有负屈折力的第 5 透镜、具有正屈折力的第 6 透镜、具有正屈折力的第 7 透镜、具有负屈折力的第 8 透镜，并且满足以下条件公式 (1) ~ (2)：

$$35.00 \leq v_1 - v_2 \leq 50.00 \quad (1);$$

$$35.00 \leq v_1 - v_3 \leq 50.00 \quad (2);$$

其中，

v_1 : 第 1 透镜 L_1 的阿贝数；

v_2 : 第 2 透镜 L_2 的阿贝数；

v_3 : 第 3 透镜 L_3 的阿贝数。

优选的，所述摄像镜头满足下列条件公式(3)：

$$1.00 \leq f_1/f \leq 1.50 \quad (3);$$

其中，

f : 整体摄像镜头的焦距；

f_1 : 第 1 透镜的焦距。

优选的，所述摄像镜头满足下列条件公式(4)：

$$-8.00 \leq f_2/f \leq -5.00 \quad (4);$$

其中，

f : 整体摄像镜头的焦距；

f_2 : 第 2 透镜的焦距。

优选的，所述摄像镜头满足下列条件公式(5)：

$$-8.00 \leq f_3/f \leq -5.00 \quad (5);$$

其中，

f : 整体摄像镜头的焦距；

f_3 : 第 3 透镜的焦距。

优选的，所述摄像镜头满足下列条件公式(6)：

$$0.30 \leq f_7/f \leq 1.50 \quad (6);$$

其中，

f : 整体摄像镜头的焦距；

f_7 : 第 7 透镜的焦距。

优选的，所述摄像镜头满足下列条件公式(7)：

$$-1.00 \leq f_8/f \leq -0.30 \quad (7);$$

其中，

f : 整体摄像镜头的焦距；

f_8 : 第 8 透镜的焦距。

有益效果

根据本发明，提供摄像镜头由 8 个透镜组成，其具有优秀光学特性、TTL(光学长度)/IH(像高) ≤ 1.65 超薄， $2\omega \geq 70^\circ$ 以上广角，而且 $F_{no} \leq 1.45$ 以下明亮 F_{no} 。本发明的摄像镜头尤其适用于使用高像素 CCD、CMOS 等摄像元件的手机相机组件、WEB 摄像镜头等。

附图说明

图 1 为与本发明一种实施方式相关的摄像镜头 LA 的构成展示图。

图 2 为上述摄像镜头 LA 的具体实施例 1 的构成展示图。

图 3 为实施例 1 中摄像镜头 LA 的轴向像差展示图。

图 4 实施例 1 中摄像镜头 LA 的倍率色差展示图。

图 5 实施例 1 中摄像镜头 LA 的场曲和畸变展示图。
 图 6 上述摄像镜头 LA 的具体实施例 2 的构成展示图。
 图 7 实施例 2 中摄像镜头 LA 的轴向像差展示图。
 图 8 实施例 2 中摄像镜头 LA 的倍率色差展示图。
 图 9 实施例 2 中摄像镜头 LA 的场曲和畸变展示图。
 图 10 上述摄像镜头 LA 的具体实施例 3 的构成展示图。
 图 11 实施例 3 中摄像镜头 LA 的轴向像差展示图。
 图 12 实施例 3 中摄像镜头 LA 的倍率色差展示图。
 图 13 实施例 3 中摄像镜头 LA 的场曲和畸变展示图。
 图 14 上述摄像镜头 LA 的具体实施例 4 的构成展示图。
 图 15 实施例 4 中摄像镜头 LA 的轴向像差展示图。
 图 16 实施例 4 中摄像镜头 LA 的倍率色差展示图。
 图 17 实施例 4 中摄像镜头 LA 的场曲和畸变展示图。
 图 18 上述摄像镜头 LA 的具体实施例 5 的构成展示图。
 图 19 实施例 5 中摄像镜头 LA 的轴向像差展示图。
 图 20 实施例 5 中摄像镜头 LA 的倍率色差展示图。
 图 21 实施例 5 中摄像镜头 LA 的场曲和畸变展示图。
 图 22 上述摄像镜头 LA 的具体实施例 6 的构成展示图。
 图 23 实施例 6 中摄像镜头 LA 的轴向像差展示图。
 图 24 实施例 6 中摄像镜头 LA 的倍率色差展示图。
 图 25 实施例 6 中摄像镜头 LA 的场曲和畸变展示图。

本发明的实施方式

参考附图来说明与本发明相关的摄像镜头的一种实施方式。图 1 示出本发明一实施方式的摄像镜头的构成图。该摄像镜头 LA 是由 8 个透镜构成，从物侧到成像面侧依次配置第 1 透镜 L1、第 2 透镜 L2、第 3 透镜 L3、第 4 透镜 L4、第 5 透镜 L5、第 6 透镜 L6、第 7 透镜 L7、第 8 透镜 L8。在第 8 透镜 L8 和像面之间，配置有玻璃平板 GF。该玻璃平板 GF 可以使用玻璃盖片或具有 IR 截止功能的滤光片。在第 8 镜头 L8 和像面之间不设置玻璃平板 GF 也可以。

第 1 透镜 L1 具有正屈折力，第 2 透镜 L2 具有负屈折力，第 3 透镜 L3 具有负屈折力，第 4 透镜 L4 具有正屈折力，第 5 透镜 L5 具有负屈折力，第 6 透镜 L6 具有正屈折力，第 7 透镜 L7 具有正屈折力，第 8 透镜 L8 具有负屈折力。为能较好补正像差问题，最好将这 8 个透镜表面设计为非球面。

该摄像镜头 LA 是满足以下条件公式(1)~(2)的摄像镜头：

$$35.00 \leq v1 - v2 \leq 50.00 \quad (1);$$

$$35.00 \leq v1 - v3 \leq 50.00 \quad (2);$$

其中，

v1: 第 1 透镜 L1 的阿贝数；

v2: 第 2 透镜 L2 的阿贝数；

v3: 第 3 透镜 L3 的阿贝数。

条件公式(1)规定了第 1 透镜 L1 的阿贝数 v1 和第 2 透镜 L2 的阿贝数 v2 之差。在条件公式(1)的范围外，难以补正 $Fno \leq 1.45$ 轴上、轴外色差。

在此，最好是将条件公式(1)的数值范围设定在以下条件公式(1-A)的数值范围内：

$$35.00 \leq v1 - v2 \leq 41.00 \quad (1-A)。$$

条件公式(2)规定了第 1 透镜 L1 的阿贝数 v1 和第 3 透镜 L3 的阿贝数 v3 之差。在条件公式(2)的范围外，难以补正 $Fno \leq 1.45$ 轴上、轴外色差。

在此，最好是将条件公式(2)的数值范围设定在以下条件公式(2-A)的数值范围内：

$$35.00 \leq v1 - v3 \leq 41.00 \quad (2-A)。$$

第 1 透镜 L1 具有正屈折力，并满足下列条件公式(3)：

$$1.00 \leq f1/f \leq 1.50 \quad (3)。$$

其中，

f: 摄像镜头整体的焦距；

f1: 第 1 透镜的焦距。

条件公式(3)规定了第 1 透镜 L1 的正屈折力。在条件公式(3)的范围外，难以向 $Fno \leq 1.45$ 超薄、广角化发展。

在此，最好是将条件公式(3)的数值范围设定在以下条件公式(3-A)的数值范围内：

$$1.05 \leq f1/f \leq 1.20 \quad (3-A)。$$

第 2 透镜 L2 具有负屈折力，并满足下列条件公式(4)：

$$-8.00 \leq f2/f \leq -5.00 \quad (4)。$$

其中，

f: 整体摄像镜头的焦距；

f2: 第 2 透镜的焦距。

条件公式(4)规定了第 2 透镜 L2 的负屈折力。在条件公式(4)的范围外，难以补正 $Fno \leq 1.45$ 轴上、轴外色差。

在此，最好是将条件公式(4)的数值范围设定在以下条件公式(4-A)的数值范围内：

$$-7.00 \leq f2/f \leq -6.00 \quad (4-A)。$$

第 3 透镜 L3 具有负屈折力，并满足下列条件公式(5)：

$$-8.00 \leq f3/f \leq -5.00 \quad (5)。$$

其中，

f: 整体摄像镜头的焦距;
 f3: 第3透镜的焦距。
 条件公式(5)规定了第3透镜L3的负屈折力。在条件公式(5)的范围外,难以补正 $Fno \leq 1.45$ 轴上、轴外色像差。
 在此,最好是将条件公式(5)的数值范围设定在以下条件公式(5-A)的数值范围内:
 $-7.00 \leq f3/f \leq -6.00$ (5-A)。
 第7透镜L7具有正屈折力,并满足下列条件公式(6):
 $0.30 \leq f7/f \leq 1.50$ (6)。
 其中,
 f: 整体摄像镜头的焦距;
 f7: 第7透镜的焦距。
 条件公式(6)规定了第7透镜L7的正屈折力。在条件公式(6)的范围外,难以向 $Fno \leq 1.45$ 超薄、广角化发展。
 在此,最好是将条件公式(6)的数值范围设定在以下条件公式(6-A)的数值范围内:
 $0.60 \leq f7/f \leq 0.80$ (6-A)。
 第8透镜L8具有负屈折力,并满足下列条件公式(7):
 $-1.00 \leq f8/f \leq -0.30$ (7)。
 其中,
 f: 整体摄像镜头的焦距;
 f8: 第8透镜的焦距。
 条件公式(7)规定了第8透镜L8的负屈折力。在条件公式(7)的范围外,难以向 $Fno \leq 1.45$ 超薄、广角化发展。
 在此,最好是将条件公式(7)的数值范围设定在以下条件公式(7-A)的数值范围内:
 $-0.70 \leq f8/f \leq -0.50$ (7-A)。
 由于构成摄像镜头LA的8个透镜分别满足前面所述的构成和条件公式,所以制造出具有优秀的光学特性、TTL(光学长度)/IH(像高) ≤ 1.65 、超薄, $2\omega \geq 70^\circ$ 以上广角,而且具有 $Fno \leq 1.45F$ 数的摄像镜头成为可能。

下面关于本发明的摄像镜头LA,采用实施例进行说明。各实施例中所记载的符号如下所示。距离、半径与中心厚度的单位为mm。

f : 摄像镜头LA整体的焦距;
 f1 : 第1透镜L1的焦距;
 f2 : 第2透镜L2的焦距;
 f3 : 第3透镜L3的焦距;
 f4 : 第4透镜L4的焦距;
 f5 : 第5透镜L5的焦距;
 f6 : 第6透镜L6的焦距;
 f7 : 第7透镜L7的焦距;
 f8 : 第8透镜L8的焦距;
 Fno : F数;
 2ω : 视场角;
 STOP: 开口光圈;
 S1 : 光圈1;
 S2 : 光圈2;
 S3 : 光圈3;
 R : 光学面的曲率半径、透镜时为中心曲率半径;
 R1 : 第1透镜L1的物侧面的曲率半径;
 R2 : 第1透镜L1的像侧面的曲率半径;
 R3 : 第2透镜L2的物侧面的曲率半径;
 R4 : 第2透镜L2的像侧面的曲率半径;
 R5 : 第3透镜L3的物侧面的曲率半径;
 R6 : 第3透镜L3的像侧面的曲率半径;
 R7 : 第4透镜L4的物侧面的曲率半径;
 R8 : 第4透镜L4的像侧面的曲率半径;
 R9 : 第5透镜L5的物侧面的曲率半径;
 R10 : 第5透镜L5的像侧面的曲率半径;
 R11 : 第6透镜L6的物侧面的曲率半径;
 R12 : 第6透镜L6的像侧面的曲率半径;
 R13 : 第7透镜L7的物侧面的曲率半径;
 R14 : 第7透镜L7的像侧面的曲率半径;
 R15 : 第8透镜L8的物侧面的曲率半径;
 R16 : 第8透镜L8的像侧面的曲率半径;
 R17 : 玻璃平板GF的物侧面的曲率半径;
 R18 : 玻璃平板GF的像侧面的曲率半径;
 d : 透镜的中心厚度或者透镜之间的轴上距离;
 d1 : 第1透镜L1的中心厚度;
 d2 : 第1透镜L1的像侧面到第2透镜L2的物侧面的距离;
 d3 : 第2透镜L2的中心厚度;
 d4 : 第2透镜L2的像侧面到第3透镜L3的物侧面的轴上距离;
 d5 : 第3透镜L3的中心厚度;

d6 : 第3透镜L3的像侧面到第4透镜L4的物侧面的轴上距离;
 d7 : 第4透镜L4的中心厚度;
 d8 : 第4透镜L4的像侧面到第5透镜L5的物侧面的轴上距离;
 d9 : 第5透镜L5的中心厚度;
 d10 : 第5透镜L5的像侧面到第6透镜L6的物侧面的轴上距离;
 d11 : 第6透镜L6的中心厚度;
 d12 : 第6透镜L6的像侧面到第7透镜L7的物侧面的轴上距离;
 d13 : 第7透镜L7的中心厚度;
 d14 : 第7透镜L7的像侧面到第8透镜L8的物侧面的轴上距离;
 d15 : 第8透镜L8的中心厚度;
 d16 : 第8透镜L8的像侧面到玻璃平板GF的物侧面的轴上距离;
 d17 : 玻璃平板GF的中心厚度;
 d18 : 玻璃平板GF的像侧面到成像面的轴上距离;
 nd : d线的折射率;
 nd1 : 第1透镜L1的d线的折射率;
 nd2 : 第2透镜L2的d线的折射率;
 nd3 : 第3透镜L3的d线的折射率;
 nd4 : 第4透镜L4的d线的折射率;
 nd5 : 第5透镜L5的d线的折射率;
 nd6 : 第6透镜L6的d线的折射率;
 nd7 : 第7透镜L7的d线的折射率;
 nd8 : 第8透镜L8的d线的折射率;
 nd9 : 玻璃平板GF的d线的折射率;
 vd : 阿贝数;
 v1 : 第1透镜L1的阿贝数;
 v2 : 第2透镜L2的阿贝数;
 v3 : 第3透镜L3的阿贝数;
 v4 : 第4透镜L4的阿贝数;
 v5 : 第5透镜L5的阿贝数;
 v6 : 第6透镜L6的阿贝数;
 v7 : 第7透镜L7的阿贝数;
 v8 : 第8透镜L8的阿贝数;
 v9 : 玻璃平板GF的阿贝数;
 TTL : 光学长度(从第1透镜L1的物侧面到成像面的轴上距离);
 LB : 第8透镜L8的像侧面到成像面的轴上距离(包含玻璃平板GF的厚度);
 $y = (x^2/R) / [1 + \{1 - (k+1)(x^2/R^2)\}^{1/2}] + A_4x^4 + A_6x^6 + A_8x^8 + A_{10}x^{10} + A_{12}x^{12} + A_{14}x^{14} + A_{16}x^{16}$
 (8)

其中, R 是轴上的曲率半径, k 是圆锥系数, A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16 是非球面系数。

为方便起见, 各个透镜面的非球面使用公式(8)中所示的非球面。但是, 本发明不限于该公式(8)表示的非球面多项式形式。

(实施例1)

图2是实施例1中摄像镜头LA的配置构成图。表1中的数据有: 实施例1中构成摄像镜头LA的第1透镜L1~第8透镜L8的物侧面以及像侧面的曲率半径R、透镜的中心厚度以及透镜间的距离d、折射率nd、阿贝数vd、有效半径。表2中的数据有: 圆锥系数k、非球面系数。表3中的数据有: 2ω 、f、f1、f2、f3、f4、f5、f6、f7、f8、TTL、IH、TTL/IH。

【表1】

	R (mm)	d (mm)	nd		vd		有效半径 (mm)
S1	∞	-0.600					1.800
R1	2.3242	d1 1.105	nd1	1.5831	v1	59.39	1.780
R2	7.1205	d2 0.045					1.667
STOP	∞	d2 0.049					1.653
R3	7.4847	d3 0.186	nd2	1.6613	v2	20.37	1.583
R4	5.5774	d4 0.205					1.475
S2	∞	-0.160					1.460
R5	5.5740	d5 0.180	nd3	1.6509	v3	21.52	1.462
R6	4.3500	d6 0.441					1.432
R7	6.9834	d7 0.517	nd4	1.5439	v4	55.95	1.490
R8	10.1662	d8 0.367					1.635
R9	4.7548	d9 0.292	nd5	1.6397	v5	23.53	1.706
R10	3.6307	d10 0.129					1.951
R11	-13.3965	d11 0.298	nd6	1.5439	v6	55.95	2.026

R12	-8.8321	d12	-0.450					2.222
S3	∞		0.568					2.240
R13	5.3062	d13	0.844	nd7	1.5439	v7	55.95	2.380
R14	-2.9560	d14	0.399					2.727
R15	-4.7717	d15	0.309	nd8	1.5352	v8	56.12	3.107
R16	2.3786	d16	0.550					3.353
R17	∞	d17	0.210	nd9	1.5168	v9	64.17	3.766
R18	∞	d18	0.295					3.820

【表 2】

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	-3.2014E-01	-1.4544E-04	4.4451E-03	-4.6724E-03	2.8111E-03	-9.7712E-04	1.8345E-04	-1.9466E-05
R2	5.5575E+00	-6.2816E-02	3.0919E-02	-3.1238E-03	-4.4264E-03	1.8821E-03	-2.7609E-04	9.4175E-06
R3	8.6375E+00	-8.6818E-02	5.5014E-02	-8.0669E-03	-7.6374E-03	4.2109E-03	-7.3769E-04	3.8810E-05
R4	-3.2543E+00	-1.2413E-03	-1.2393E-03	-6.8674E-04	-1.1030E-06	1.0007E-04	4.2387E-05	-2.0060E-06
R5	4.8405E-03	3.5462E-05	-3.3023E-05	2.2901E-04	5.9860E-05	-3.1933E-05	-2.4337E-05	7.1251E-06
R6	6.5289E+00	-4.3685E-02	3.3245E-02	-1.8013E-03	-7.5919E-03	3.8888E-03	-4.5261E-04	-6.5739E-05
R7	-4.7158E+01	-2.3374E-02	-5.2733E-03	1.2948E-02	-2.3619E-02	1.9421E-02	-7.7925E-03	1.2296E-03
R8	-6.0793E+00	-5.1653E-02	1.6297E-02	-1.2290E-02	2.3545E-03	1.5183E-04	-1.5804E-04	1.3738E-05
R9	-2.8029E+01	-1.0704E-01	4.1998E-02	-1.8052E-02	5.8877E-03	-2.3582E-03	7.0293E-04	-9.6023E-05
R10	-2.7076E+01	-8.5543E-02	1.5527E-02	2.7086E-03	-3.7215E-03	1.3740E-03	-2.4953E-04	1.9721E-05
R11	-4.0424E+01	1.1716E-03	-6.6739E-04	-4.4876E-04	-1.3996E-04	-8.7495E-06	2.1526E-07	1.0644E-06
R12	1.0895E+01	-3.1866E-03	-3.4863E-04	-8.1124E-05	-1.8738E-05	2.4336E-06	5.9661E-08	2.3225E-07
R13	-1.9509E+01	-2.0832E-03	-1.3915E-02	5.5677E-03	-2.0363E-03	4.5795E-04	-5.4068E-05	2.7476E-06
R14	-1.7258E+01	1.0684E-02	2.2332E-03	-2.9683E-03	7.0165E-04	-8.0554E-05	4.4206E-06	-8.4147E-08
R15	-7.9357E-01	-5.6471E-02	1.9904E-02	-3.5459E-03	4.0698E-04	-2.8632E-05	1.1181E-06	-1.8720E-08
R16	-1.4273E+01	-3.5512E-02	9.3180E-03	-1.7842E-03	1.9824E-04	-1.2579E-05	4.2838E-07	-5.4688E-09

【表 3】

2 ω (°)	73.6
Fno	1.27
f (mm)	5.162
f1 (mm)	5.455
f2 (mm)	-34.467
f3 (mm)	-32.337
f4 (mm)	38.791
f5 (mm)	-26.735
f6 (mm)	46.588
f7 (mm)	3.621
f8 (mm)	-2.925

TTL (mm)	6.380
LB (mm)	1.055
IH (mm)	3.928
TTL/IH	1.624

后出现的表 19 示出实施例 1~6 中各种数值与条件公式(1)~(7)中已规定的参数所对应的值。

如表 19 所示, 实施例 1 满足条件公式(1)~(7)。

实施例 1 中摄像镜头 LA 的轴向像差见图 3 倍率色差见图 4, 场曲和畸变见图 5 所示。另外, 图 5 的场曲 S 是与弧矢像面相对的场曲, T 是与子午像面相对的场曲, T 是与子午像面相对的场曲。在实施例 2~6 中也是如此。实施例 1 中摄像镜头 LA 如表 3 所示, 广角、超薄且 Fno 明亮, 如图 3~5 所示, 这就不难理解具有优秀的光学特性。

(实施例 2)

图 6 是实施例 2 中摄像镜头 LA 的配置构成图。表 4 中的数据有: 实施例 2 中构成摄像镜头 LA 的第 1 透镜 L1~第 8 透镜 L8 的物侧以及像侧的曲率半径 R、透镜的中心厚度以及透镜间的轴上距离 d、折射率 nd、阿贝数 vd、有效半径。表 5 中的数据有: 圆锥系数 k、非球面系数。表 6 中的数据有: 2ω 、f、f1、f2、f3、f4、f5、f6、f7、f8、TTL、IH、TTL/IH。

【表 4】

	R (mm)	d (mm)		nd		v d		有效半径 (mm)
S1	∞		-0.600					1.800
R1	2.3562	d1	1.121	nd1	1.5831	v 1	59.39	1.790
R2	7.4516	d2	0.053					1.708
STOP	∞		0.044					1.679
R3	7.6478	d3	0.184	nd2	1.6613	v 2	20.37	1.609
R4	5.6617	d4	0.219					1.490
S2	∞		-0.170					1.470
R5	5.6075	d5	0.180	nd3	1.6509	v 3	21.52	1.471
R6	4.3616	d6	0.447					1.452
R7	7.0869	d7	0.504	nd4	1.5439	v 4	55.95	1.502
R8	9.9430	d8	0.341					1.631
R9	4.3691	d9	0.288	nd5	1.6397	v 5	23.53	1.707
R10	3.1310	d10	0.122					1.935
R11	-12.5054	d11	0.325	nd6	1.5439	v 6	55.95	2.043
R12	-8.2593	d12	-0.400					2.207
S3	∞		0.497					2.300
R13	3.8772	d13	0.836	nd7	1.5439	v 7	55.95	2.337
R14	-3.0399	d14	0.360					2.659
R15	-4.4823	d15	0.314	nd8	1.5352	v 8	56.12	3.027
R16	2.4170	d16	0.550					3.335
R17	∞	d17	0.210	nd9	1.5168	v 9	64.17	3.738
R18	∞	d18	0.317					3.795

【表 5】

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	-3.2216E-01	-9.7789E-05	4.4153E-03	-4.7015E-03	2.8077E-03	-9.7356E-04	1.8444E-04	-1.9562E-05
R2	5.7097E+00	-6.2722E-02	3.0842E-02	-3.1540E-03	-4.4346E-03	1.8842E-03	-2.7511E-04	9.5330E-06
R3	8.6335E+00	-8.7229E-02	5.5087E-02	-8.0412E-03	-7.6378E-03	4.1999E-03	-7.3939E-04	4.0958E-05
R4	-3.9933E+00	-1.2684E-03	-1.1423E-03	-7.0368E-04	-8.8672E-06	1.0845E-04	4.6015E-05	5.4879E-07

R5	-1.5771E+00	-9.6436E-04	-5.6161E-04	3.6493E-05	7.0541E-05	-9.3873E-06	-2.0916E-05	4.6118E-06
R6	6.2493E+00	-4.5508E-02	3.2984E-02	-1.6945E-03	-7.6043E-03	3.8378E-03	-4.6940E-04	-5.6367E-05
R7	-5.4823E+01	-2.2949E-02	-5.3848E-03	1.2632E-02	-2.3675E-02	1.9507E-02	-7.7619E-03	1.2048E-03
R8	-1.9084E+00	-5.1188E-02	1.5785E-02	-1.2356E-02	2.3553E-03	1.3284E-04	-1.6479E-04	1.7633E-05
R9	-3.7963E+01	-1.0563E-01	4.3064E-02	-1.8104E-02	5.7359E-03	-2.3666E-03	7.1084E-04	-9.1357E-05
R10	-3.6227E+01	-8.6624E-02	1.5836E-02	2.7993E-03	-3.7310E-03	1.3651E-03	-2.5008E-04	2.0537E-05
R11	-7.0816E+01	2.6344E-03	-1.9215E-04	-4.5418E-04	-1.5565E-04	-1.0852E-05	2.7177E-07	1.3950E-06
R12	9.8526E+00	-2.7804E-03	-1.5696E-04	-6.1795E-05	-2.3670E-05	6.9610E-07	5.9274E-08	2.7480E-07
R13	-2.5120E+01	-1.0275E-03	-1.4235E-02	5.5368E-03	-2.0339E-03	4.5811E-04	-5.4036E-05	2.7395E-06
R14	-1.2606E+01	1.1061E-02	2.3137E-03	-3.0177E-03	7.0024E-04	-8.0346E-05	4.4460E-06	-8.5562E-08
R15	-8.8444E-01	-5.6416E-02	1.9948E-02	-3.5432E-03	4.0708E-04	-2.8637E-05	1.1159E-06	-1.8720E-08
R16	-1.2022E+01	-3.4824E-02	9.2426E-03	-1.7839E-03	1.9850E-04	-1.2565E-05	4.2757E-07	-5.5695E-09

【表6】

2ω (°)	75.1
Fno	1.23
f (mm)	5.086
f1 (mm)	5.466
f2 (mm)	-34.263
f3 (mm)	-32.009
f4 (mm)	42.709
f5 (mm)	-19.014
f6 (mm)	43.550
f7 (mm)	3.272
f8 (mm)	-2.891
TTL (mm)	6.341
LB (mm)	1.077
IH (mm)	3.928
TTL/IH	1.614

如表 19 所示，实施例 2 满足条件公式(1)~(7)。

实施例 2 中摄像镜头 LA 的轴向像差见图 7，倍率色差见图 8，场曲和畸变见图 9 所示。实施例 2 中摄像镜头 LA 如表 6 所示，广角、超薄且 Fno 明亮，如图 7~9 所示，这就不难理解具有优秀的光学特性。

(实施例 3)

图 10 是实施例 3 中摄像镜头 LA 的配置构成图。表 7 中的数据有：实施例 3 中构成摄像镜头 LA 的第 1 透镜 L1~第 8 透镜 L8 的物侧以及像侧的曲率半径 R、透镜的中心厚度以及透镜间的轴上距离 d、折射率 nd、阿贝数 vd、有效半径。表 8 中的数据有：圆锥系数 k、非球面系数。表 8 中的数据有：2ω、f、f1、f2、f3、f4、f5、f6、f7、f8、TTL、IH、TTL/IH。

【表 7】

	R (mm)	d (mm)	nd	vd	有效半径 (mm)
S1	∞	-0.600			1.800
R1	2.3264	d1	1.098		1.770
R2	7.1031	d2	0.055	nd1 1.5831 v1 59.39	1.642
STOP	∞		0.039		1.624
R3	7.5207	d3	0.187	nd2 1.6613 v2 20.37	1.565

R4	5.5761	d4	0.209					1.458
S2	∞		-0.160					1.440
R5	5.5775	d5	0.180	nd3	1.6509	v 3	21.52	1.443
R6	4.3452	d6	0.420					1.418
R7	7.0004	d7	0.520	nd4	1.5439	v 4	55.95	1.474
R8	10.1124	d8	0.359					1.627
R9	4.7362	d9	0.293	nd5	1.6397	v 5	23.53	1.701
R10	3.6338	d10	0.139					1.946
R11	-13.6377	d11	0.296	nd6	1.5439	v 6	55.95	2.018
R12	-8.7437	d12	-0.450					2.213
S3	∞		0.569					2.240
R13	5.2988	d13	0.865	nd7	1.5439	v 7	55.95	2.379
R14	-2.9228	d14	0.409					2.762
R15	-4.7340	d15	0.285	nd8	1.5352	v 8	56.12	3.180
R16	2.3556	d16	0.550					3.366
R17	∞	d17	0.210	nd9	1.5168	v 9	64.17	3.772
R18	∞	d18	0.308					3.825

【表 8】

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	-3.1784E-01	-1.3784E-04	4.4795E-03	-4.6697E-03	2.8100E-03	-9.7735E-04	1.8357E-04	-1.9327E-05
R2	5.6279E+00	-6.2798E-02	3.0944E-02	-3.1145E-03	-4.4255E-03	1.8818E-03	-2.7608E-04	9.5882E-06
R3	8.4979E+00	-8.6860E-02	5.4970E-02	-8.0870E-03	-7.6404E-03	4.2116E-03	-7.3727E-04	3.8690E-05
R4	-3.4170E+00	-1.3327E-03	-1.2655E-03	-6.8259E-04	-1.0649E-06	9.8043E-05	4.1237E-05	-2.1251E-06
R5	2.4192E-01	2.2351E-04	2.9103E-05	2.2678E-04	5.5580E-05	-3.2582E-05	-2.3998E-05	7.1983E-06
R6	6.5477E+00	-4.3781E-02	3.3163E-02	-1.7966E-03	-7.5814E-03	3.8919E-03	-4.5311E-04	-6.6769E-05
R7	-4.9447E+01	-2.3312E-02	-5.2008E-03	1.2950E-02	-2.3634E-02	1.9412E-02	-7.7921E-03	1.2341E-03
R8	-5.5782E+00	-5.1590E-02	1.6319E-02	-1.2293E-02	2.3520E-03	1.5220E-04	-1.5810E-04	1.3003E-05
R9	-2.7515E+01	-1.0709E-01	4.1922E-02	-1.8031E-02	5.9134E-03	-2.3494E-03	7.0324E-04	-9.7362E-05
R10	-2.6179E+01	-8.5438E-02	1.5529E-02	2.7107E-03	-3.7187E-03	1.3751E-03	-2.4949E-04	1.9553E-05
R11	-4.6409E+01	1.1335E-03	-7.6145E-04	-4.6049E-04	-1.3787E-04	-7.4113E-06	1.6844E-07	8.6313E-07
R12	1.1214E+01	-3.3491E-03	-3.5839E-04	-7.6728E-05	-1.7137E-05	2.6747E-06	5.5881E-08	2.2055E-07
R13	-1.7531E+01	-2.0831E-03	-1.3907E-02	5.5665E-03	-2.0370E-03	4.5785E-04	-5.4076E-05	2.7476E-06
R14	-1.7768E+01	1.1139E-02	2.2786E-03	-2.9650E-03	7.0140E-04	-8.0598E-05	4.4229E-06	-8.2427E-08
R15	-8.3041E-01	-5.6416E-02	1.9901E-02	-3.5460E-03	4.0700E-04	-2.8628E-05	1.1184E-06	-1.8708E-08
R16	-1.4663E+01	-3.5937E-02	9.3339E-03	-1.7833E-03	1.9825E-04	-1.2578E-05	4.2864E-07	-5.4289E-09

【表 9】

2 ω (°)	73.5
Fno	1.29
f (mm)	5.156

f1 (mm)	5.470
f2 (mm)	-33.943
f3 (mm)	-32.091
f4 (mm)	39.497
f5 (mm)	-27.254
f6 (mm)	43.863
f7 (mm)	3.597
f8 (mm)	-2.901
TTL (mm)	6.380
LB (mm)	1.068
IH (mm)	3.928
TTL/IH	1.624

如表 19 所示, 实施例 3 满足条件公式(1)~(7)。

实施例 3 中摄像镜头 LA 的轴向像差见图 11, 倍率色差见图 12, 场曲和畸变见图 13 所示。实施例 3 中摄像镜头 LA 如表 9 所示, 广角、超薄且 Fno 明亮, 如图 11~13 所示, 这就不难理解具有优秀的光学特性。

(实施例 4)

图 14 是实施例 4 中摄像镜头 LA 的配置构成图。表 10 中的数据有: 实施例 4 中构成摄像镜头 LA 的第 1 透镜 L1~第 8 透镜 L8 的物侧以及像侧的曲率半径 R、透镜的中心厚度以及透镜间的轴上距离 d、折射率 nd、阿贝数 vd、有效半径。表 11 中的数据有: 圆锥系数 k、非球面系数。表 12 中的数据有: 2ω、f、f1、f2、f3、f4、f5、f6、f7、f8、TTL、IH、TTL/IH。

【表 10】

	R (mm)	d (mm)		nd		v d		有效半径 (mm)
S1	∞		-0.600					1.800
R1	2.3294	d1	1.112	nd1	1.5831	v 1	59.39	1.780
R2	7.1824	d2	0.045					1.676
STOP	∞		0.048					1.658
R3	7.4766	d3	0.186	nd2	1.6613	v 2	20.37	1.593
R4	5.5786	d4	0.211					1.485
S2	∞		-0.170					1.470
R5	5.5883	d5	0.180	nd3	1.6509	v 3	21.52	1.471
R6	4.3661	d6	0.452					1.441
R7	7.0778	d7	0.516	nd4	1.5439	v 4	55.95	1.498
R8	10.3471	d8	0.367					1.640
R9	4.8832	d9	0.296	nd5	1.6397	v 5	23.53	1.709
R10	3.6660	d10	0.119					1.955
R11	-13.2851	d11	0.308	nd6	1.5439	v 6	55.95	2.043
R12	-8.8147	d12	-0.450					2.237
S3	∞		0.566					2.240
R13	4.9976	d13	0.832	nd7	1.5439	v 7	55.95	2.383
R14	-2.9782	d14	0.388					2.718
R15	-4.7616	d15	0.311	nd8	1.5352	v 8	56.12	3.125
R16	2.3847	d16	0.550					3.366
R17	∞	d17	0.210	nd9	1.5168	v 9	64.17	3.769
R18	∞	d18	0.296					3.824

【表 11】

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	-3.2002E-01	-6.3006E-05	4.4062E-03	-4.6779E-03	2.8119E-03	-9.7664E-04	1.8349E-04	-1.9530E-05

R2	5.4177E+00	-6.2847E-02	3.0888E-02	-3.1318E-03	-4.4276E-03	1.8824E-03	-2.7595E-04	9.3832E-06
R3	8.7248E+00	-8.6838E-02	5.5050E-02	-8.0497E-03	-7.6355E-03	4.2099E-03	-7.3812E-04	3.8940E-05
R4	-3.0008E+00	-1.0831E-03	-1.1888E-03	-6.8025E-04	5.0959E-06	1.0389E-04	4.3959E-05	-1.8338E-06
R5	-2.7767E-01	-2.0554E-04	-1.1316E-04	2.2489E-04	6.1961E-05	-3.1435E-05	-2.3957E-05	7.6194E-06
R6	6.4804E+00	-4.3661E-02	3.3309E-02	-1.8099E-03	-7.6024E-03	3.8871E-03	-4.5117E-04	-6.4209E-05
R7	-4.7211E+01	-2.3417E-02	-5.3066E-03	1.2943E-02	-2.3603E-02	1.9433E-02	-7.7933E-03	1.2240E-03
R8	-5.8494E+00	-5.1658E-02	1.6238E-02	-1.2297E-02	2.3488E-03	1.4669E-04	-1.5920E-04	1.4715E-05
R9	-2.8476E+01	-1.0685E-01	4.2145E-02	-1.8070E-02	5.8579E-03	-2.3672E-03	7.0338E-04	-9.4240E-05
R10	-2.9030E+01	-8.5683E-02	1.5573E-02	2.7165E-03	-3.7247E-03	1.3727E-03	-2.4959E-04	1.9916E-05
R11	-4.0167E+01	1.4037E-03	-4.9285E-04	-4.2997E-04	-1.4370E-04	-1.0235E-05	3.2008E-07	1.3252E-06
R12	1.0329E+01	-2.9714E-03	-2.9786E-04	-7.9101E-05	-2.0299E-05	2.2319E-06	6.6951E-08	2.4587E-07
R13	-2.0959E+01	-1.8843E-03	-1.3969E-02	5.5633E-03	-2.0359E-03	4.5808E-04	-5.4058E-05	2.7472E-06
R14	-1.6707E+01	1.0566E-02	2.2278E-03	-2.9760E-03	7.0156E-04	-8.0457E-05	4.4308E-06	-8.5182E-08
R15	-7.8573E-01	-5.6473E-02	1.9916E-02	-3.5453E-03	4.0698E-04	-2.8635E-05	1.1179E-06	-1.8710E-08
R16	-1.3690E+01	-3.5142E-02	9.2960E-03	-1.7846E-03	1.9832E-04	-1.2577E-05	4.2831E-07	-5.5036E-09

【表 12】

2ω (°)	73.8
Fno	1.26
f (mm)	5.142
f1 (mm)	5.452
f2 (mm)	-34.611
f3 (mm)	-32.591
f4 (mm)	39.015
f5 (mm)	-25.422
f6 (mm)	47.020
f7 (mm)	3.562
f8 (mm)	-2.927
TTL (mm)	6.374
LB (mm)	1.056
IH (mm)	3.928
TTL/IH	1.623

如表 19 所示, 实施例 4 满足条件公式(1)~(7)。

实施例 4 中摄像镜头 LA 的轴向像差见图 15, 倍率色差见图 16, 场曲和畸变见图 17 所示。实施例 4 中摄像镜头 LA 如表 12 所示, 广角、超薄且 Fno 明亮, 如图 15~17 所示, 这就不难理解具有优秀的光学特性。

(实施例 5)

图 18 是实施例 5 中摄像镜头 LA 的配置构成图。表 13 中的数据有: 实施例 5 中构成摄像镜头 LA 的第 1 透镜 L1~第 8 透镜 L8 的物侧以及像侧的曲率半径 R、透镜的中心厚度以及透镜间的轴上距离 d、折射率 nd、阿贝数 vd、有效半径。表 14 中的数据有: 圆锥系数 k、非球面系数。表 15 中的数据有: 2ω 、f、f1、f2、f3、f4、f5、f6、f7、f8、TTL、IH、TTL/IH。

【表 13】

	R (mm)	d (mm)	nd	vd	有效半径 (mm)
--	--------	--------	----	----	-----------

STOP	∞		-0.480					1.742
R1	2.2596	d1	0.991	nd1	1.5831	v 1	59.39	1.742
R2	6.6994	d2	0.066					1.710
S1	∞		0.030					1.680
R3	7.5614	d3	0.191	nd2	1.6613	v 2	20.37	1.598
R4	5.4284	d4	0.209					1.487
S2	∞		-0.150					1.480
R5	5.8031	d5	0.190	nd3	1.6509	v 3	21.52	1.478
R6	4.4714	d6	0.394					1.435
R7	7.6590	d7	0.542	nd4	1.5439	v 4	55.95	1.447
R8	12.6607	d8	0.324					1.604
R9	5.8684	d9	0.307	nd5	1.6397	v 5	23.53	1.675
R10	5.3574	d10	0.111					1.903
R11	-10.9022	d11	0.248	nd6	1.5439	v 6	55.95	2.066
R12	-10.2802	d12	-0.200					2.218
S3	∞		0.412					2.250
R13	5.9187	d13	0.806	nd7	1.5439	v 7	55.95	2.314
R14	-2.8415	d14	0.419					2.656
R15	-5.4221	d15	0.321	nd8	1.5352	v 8	56.12	2.951
R16	2.1997	d16	0.550					3.303
R17	∞	d17	0.210	nd9	1.5168	v 9	64.17	3.712
R18	∞	d18	0.326					3.771

【表 14】

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	-3.2808E-01	-3.3457E-04	4.5148E-03	-4.6633E-03	2.7759E-03	-9.9589E-04	1.7597E-04	-2.1199E-05
R2	4.2124E+00	-6.4414E-02	3.0884E-02	-3.2310E-03	-4.4336E-03	1.8753E-03	-2.7836E-04	9.0225E-06
R3	1.0211E+01	-8.5320E-02	5.5686E-02	-8.0994E-03	-7.5478E-03	4.2448E-03	-7.3445E-04	3.2933E-05
R4	-1.1357E+00	-5.4578E-04	-6.1643E-04	-2.5112E-04	-3.5099E-05	4.1237E-05	2.7716E-05	-4.2270E-07
R5	3.8518E-01	2.0023E-04	2.7428E-04	6.2523E-05	-8.4141E-06	-4.4683E-05	-1.9285E-05	-7.5831E-08
R6	6.7941E+00	-3.9701E-02	3.3100E-02	-1.6937E-03	-7.2391E-03	4.1265E-03	-4.5933E-04	-1.1072E-04
R7	-8.2926E+01	-2.4389E-02	-3.7177E-03	1.3166E-02	-2.3630E-02	1.9384E-02	-7.8099E-03	1.2430E-03
R8	-5.8433E+01	-5.2219E-02	1.7419E-02	-1.2080E-02	2.3226E-03	1.1435E-04	-1.7127E-04	1.0150E-05
R9	-2.7118E+01	-1.0495E-01	4.2980E-02	-1.8623E-02	5.8470E-03	-2.2735E-03	7.0128E-04	-1.0443E-04
R10	-4.5593E+01	-8.6773E-02	1.4984E-02	2.8575E-03	-3.5980E-03	1.3924E-03	-2.4825E-04	1.7221E-05
R11	1.8450E+00	-2.0229E-04	-3.0887E-04	-7.2986E-05	-1.3625E-05	-6.8453E-07	1.7365E-07	8.9029E-08
R12	1.9619E+00	-5.5564E-04	-7.3103E-06	8.4622E-06	1.7391E-06	-1.2970E-07	-6.2116E-08	-1.4933E-08
R13	-1.2682E+01	-2.5051E-04	-1.2610E-02	5.4834E-03	-2.0503E-03	4.5322E-04	-5.4405E-05	2.8737E-06
R14	-1.6217E+01	1.5119E-02	1.9726E-03	-3.0493E-03	7.0553E-04	-7.9409E-05	4.4579E-06	-9.2806E-08
R15	-1.4022E+00	-5.5740E-02	1.9710E-02	-3.5458E-03	4.0766E-04	-2.8667E-05	1.1189E-06	-1.8965E-08
R1	-1.2186E	-3.5751E	9.5477E-	-1.7880E	1.9680E-	-1.2596E	4.2883E-	-5.2409E

6	+01	-02	03	-03	04	-05	07	-09
---	-----	-----	----	-----	----	-----	----	-----

【表 15】

2ω (°)	75.0
Fno	1.43
f (mm)	5.007
f1 (mm)	5.403
f2 (mm)	-30.200
f3 (mm)	-31.750
f4 (mm)	34.336
f5 (mm)	-125.717
f6 (mm)	290.436
f7 (mm)	3.648
f8 (mm)	-2.884
TTL (mm)	6.296
LB (mm)	1.086
IH (mm)	3.928
TTL/IH	1.603

如表 19 所示, 实施例 4 满足条件公式(1)~(7)。

实施例 5 中摄像镜头 LA 的轴向像差见图 19, 倍率色差见图 20, 场曲和畸变见图 21 所示。实施例 5 中摄像镜头 LA 如表 15 所示, 广角、超薄且 Fno 明亮, 如图 19~21 所示, 这就不难理解具有优秀的光学特性。

(实施例 6)

图 22 是实施例 6 中摄像镜头 LA 的配置构成图。表 16 中的数据有: 实施例 6 中构成摄像镜头 LA 的第 1 透镜 L1~第 8 透镜 L8 的物侧以及像侧的曲率半径 R、透镜的中心厚度以及透镜间的轴上距离 d、折射率 nd、阿贝数 vd、有效半径。表 17 中的数据有: 圆锥系数 k、非球面系数。表 18 中的数据有: 2ω 、f、f1、f2、f3、f4、f5、f6、f7、f8、TTL、IH、TTL/IH。

【表 16】

	R (mm)	d (mm)		nd		v d		有效半径 (mm)
STOP	∞		-0.366					1.815
R1	2.3359	d1	1.106	nd1	1.5831	v 1	59.39	1.815
R2	7.0937	d2	0.067					1.745
S1	∞		0.020					1.720
R3	7.5568	d3	0.188	nd2	1.6613	v 2	20.37	1.657
R4	5.6002	d4	0.197					1.535
S2	∞		-0.150					1.529
R5	5.5750	d5	0.175	nd3	1.6509	v 3	21.52	1.500
R6	4.3620	d6	0.382					1.467
R7	7.2454	d7	0.513	nd4	1.5439	v 4	55.95	1.470
R8	10.4657	d8	0.314					1.620
R9	4.5749	d9	0.313	nd5	1.6397	v 5	23.53	1.695
R10	3.7409	d10	0.131					1.955
R11	-13.2013	d11	0.334	nd6	1.5439	v 6	55.95	2.028
R12	-8.7257	d12	-0.400					2.242
S3	∞		0.512					2.350
R13	5.0605	d13	0.876	nd7	1.5439	v 7	55.95	2.481
R14	-2.9146	d14	0.417					2.777
R15	-4.9041	d15	0.296	nd8	1.5352	v 8	56.12	3.213
R16	2.3266	d16	0.550					3.393
R17	∞	d17	0.210	nd9	1.5168	v 9	64.17	3.751

R18	∞	d18	0.292				3.802
-----	----------	-----	-------	--	--	--	-------

【表 17】

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	-3.1759E-01	-1.7714E-04	4.5712E-03	-4.6702E-03	2.8094E-03	-9.7634E-04	1.8419E-04	-1.8887E-05
R2	5.4572E+00	-6.2759E-02	3.0983E-02	-3.0984E-03	-4.4224E-03	1.8809E-03	-2.7642E-04	1.0068E-05
R3	7.9826E+00	-8.6946E-02	5.4826E-02	-8.1725E-03	-7.6455E-03	4.2211E-03	-7.3445E-04	3.5579E-05
R4	-3.3184E+00	-1.3430E-03	-1.3356E-03	-6.1968E-04	-3.2452E-07	8.4740E-05	3.4684E-05	-1.6651E-06
R5	4.9098E-01	4.0353E-04	1.3610E-04	2.4023E-04	4.6979E-05	-3.4144E-05	-2.5656E-05	7.4978E-06
R6	6.5709E+00	-4.3233E-02	3.2619E-02	-1.9041E-03	-7.5367E-03	3.9222E-03	-4.5301E-04	-7.8123E-05
R7	-5.3802E+01	-2.2954E-02	-4.8978E-03	1.3077E-02	-2.3608E-02	1.9396E-02	-7.8037E-03	1.2456E-03
R8	-8.4561E+00	-5.2462E-02	1.6801E-02	-1.2272E-02	2.3237E-03	1.5849E-04	-1.5314E-04	1.5181E-05
R9	-2.7612E+01	-1.0700E-01	4.1737E-02	-1.8185E-02	5.9622E-03	-2.3151E-03	7.1050E-04	-1.0051E-04
R10	-2.4769E+01	-8.5294E-02	1.5507E-02	2.7278E-03	-3.7018E-03	1.3802E-03	-2.4871E-04	1.9242E-05
R11	-6.4111E+01	1.4451E-03	-9.3484E-04	-4.9973E-04	-1.1827E-04	-3.8044E-06	7.1407E-07	7.9078E-07
R12	1.1430E+01	-3.7776E-03	-5.3166E-04	-6.4149E-05	-1.2583E-05	3.6645E-06	1.7854E-07	1.9476E-07
R13	-1.5726E+01	-1.1901E-03	-1.3815E-02	5.5513E-03	-2.0389E-03	4.5796E-04	-5.4078E-05	2.7391E-06
R14	-1.7824E+01	1.1296E-02	2.3607E-03	-2.9758E-03	7.0022E-04	-8.0417E-05	4.4485E-06	-8.6091E-08
R15	-5.4955E-01	-5.6431E-02	1.9897E-02	-3.5420E-03	4.0706E-04	-2.8645E-05	1.1176E-06	-1.8677E-08
R16	-1.3108E+01	-3.5820E-02	9.4230E-03	-1.7840E-03	1.9782E-04	-1.2569E-05	4.2846E-07	-5.4982E-09

【表 18】

2 ω (°)	75.4
Fno	1.35
f (mm)	4.921
f1 (mm)	5.502
f2 (mm)	-34.036
f3 (mm)	-32.681
f4 (mm)	40.991
f5 (mm)	-37.608
f6 (mm)	46.110
f7 (mm)	3.537
f8 (mm)	-2.910
TTL (mm)	6.343
LB (mm)	1.052
IH (mm)	3.928
TTL/IH	1.615

如表 19 所示, 实施例 6 满足条件公式(1)~(7)。

实施例 6 中摄像镜头 LA 的轴向像差见图 23, 倍率色差见图 24, 场曲和畸变见图 25 所示。实施例 6 中摄像镜头 LA 如表 18 所示, 广角、超薄且 Fno 明亮, 如图 23~25 所示, 这就不难理解具有优秀的光学特性。

后出现的表 19 示出实施例 1~6 中各种数值与条件公式(1)~(7)中已规定的参数所对应的

值。

【表 19】

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	
v 1- v 2	39. 01	39. 01	39. 01	39. 01	39. 01	39. 01	条件式 (1)
v 1- v 3	37. 86	37. 86	37. 86	37. 86	37. 86	37. 86	条件式 (2)
f1/f	1. 057	1. 075	1. 061	1. 060	1. 079	1. 118	条件式 (3)
f2/f	-6. 677	-6. 737	-6. 583	-6. 731	-6. 032	-6. 916	条件式 (4)
f3/f	-6. 264	-6. 294	-6. 224	-6. 338	-6. 342	-6. 641	条件式 (5)
f7/f	0. 701	0. 643	0. 698	0. 693	0. 729	0. 719	条件式 (6)
f8/f	-0. 567	-0. 568	-0. 563	-0. 569	-0. 576	-0. 591	条件式 (7)

本发明的保护范围并不以上述实施方式为限,但凡本领域普通技术人员根据本发明所揭示内容所作的等效修饰或变化,皆应纳入权利要求书中记载的保护范围内。

权利要求书

1.一种摄像镜头，其特征在于：从物侧开始依次配置有：具有正屈折力的第1透镜、具有负屈折力的第2透镜、具有负屈折力的第3透镜、具有正屈折力的第4透镜、具有负屈折力的第5透镜、具有正屈折力的第6透镜、具有正屈折力的第7透镜、具有负屈折力的第8透镜，并且满足以下条件公式(1)~(2)：

$$35.00 \leq v1-v2 \leq 50.00 \quad (1);$$

$$35.00 \leq v1-v3 \leq 50.00 \quad (2);$$

其中，

v1：第1透镜L1的阿贝数；

v2：第2透镜L2的阿贝数；

v3：第3透镜L3的阿贝数。

2.根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于：满足下列条件公式(3)：

$$1.00 \leq f1/f \leq 1.50 \quad (3);$$

其中，

f：整体摄像镜头的焦距；

f1：第1透镜的焦距。

3.根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于：满足下列条件公式(4)：

$$-8.00 \leq f2/f \leq -5.00 \quad (4);$$

其中，

f：整体摄像镜头的焦距；

f2：第2透镜的焦距。

4.根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于：满足下列条件公式(5)：

$$-8.00 \leq f3/f \leq -5.00 \quad (5);$$

其中，

f：整体摄像镜头的焦距；

f3：第3透镜的焦距。

5.根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于：满足下列条件公式(6)：

$$0.30 \leq f7/f \leq 1.50 \quad (6);$$

其中，

f：整体摄像镜头的焦距；

f7：第7透镜的焦距。

6.根据权利要求1所述的摄像镜头，其特征在于：满足下列条件公式(7)：

$$-1.00 \leq f8/f \leq -0.30 \quad (7);$$

其中，

f：整体摄像镜头的焦距；

f8：第8透镜的焦距。

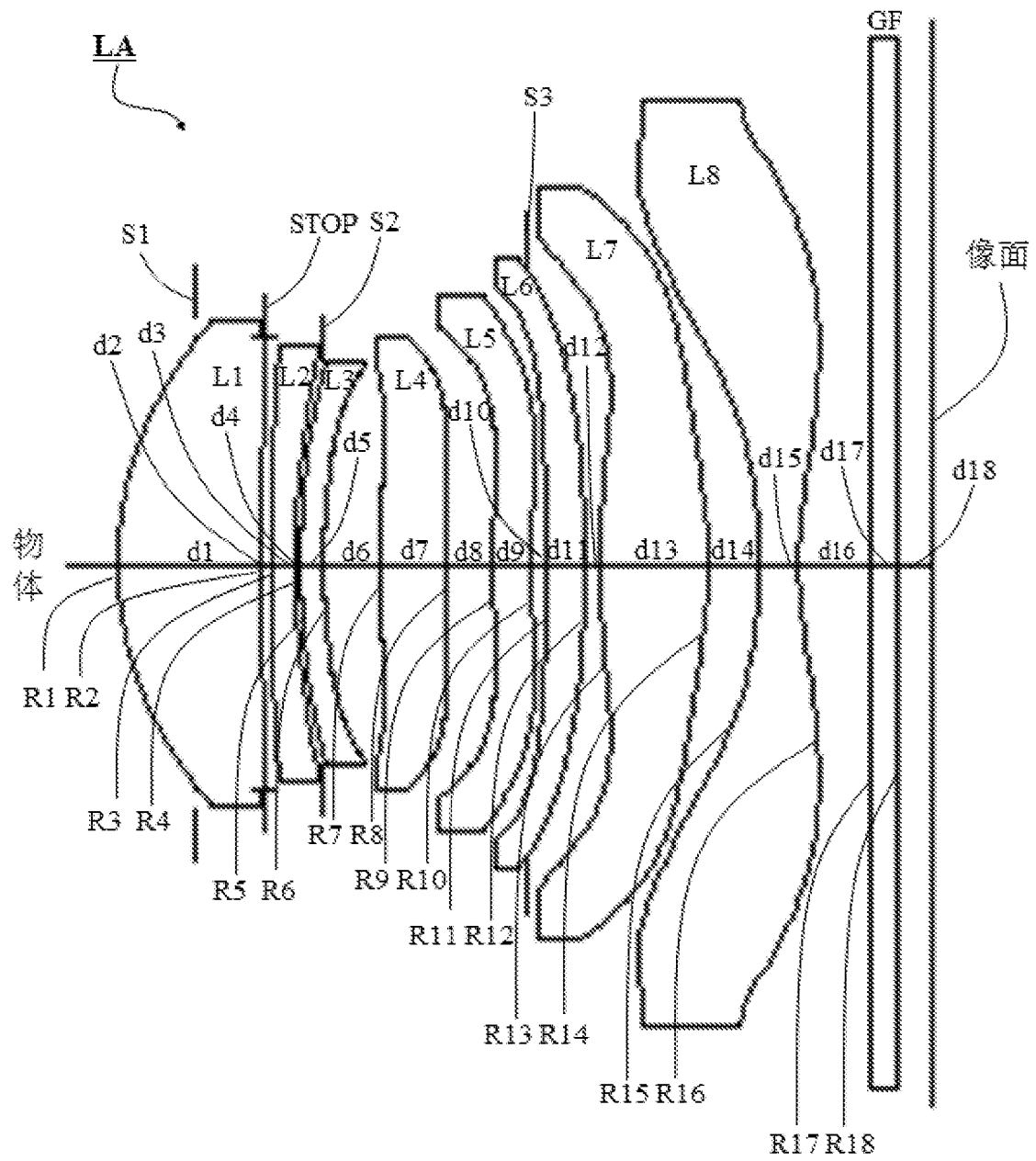


图 1

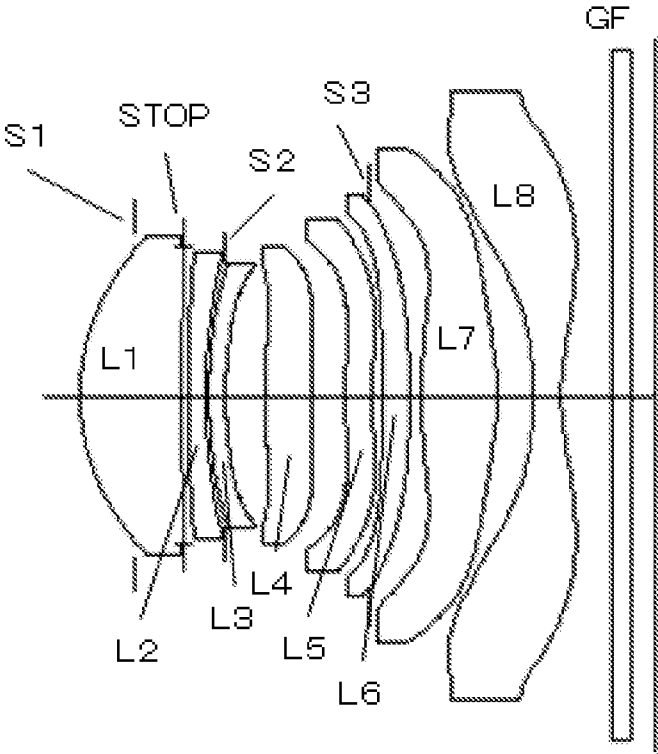


图 2

轴向像差

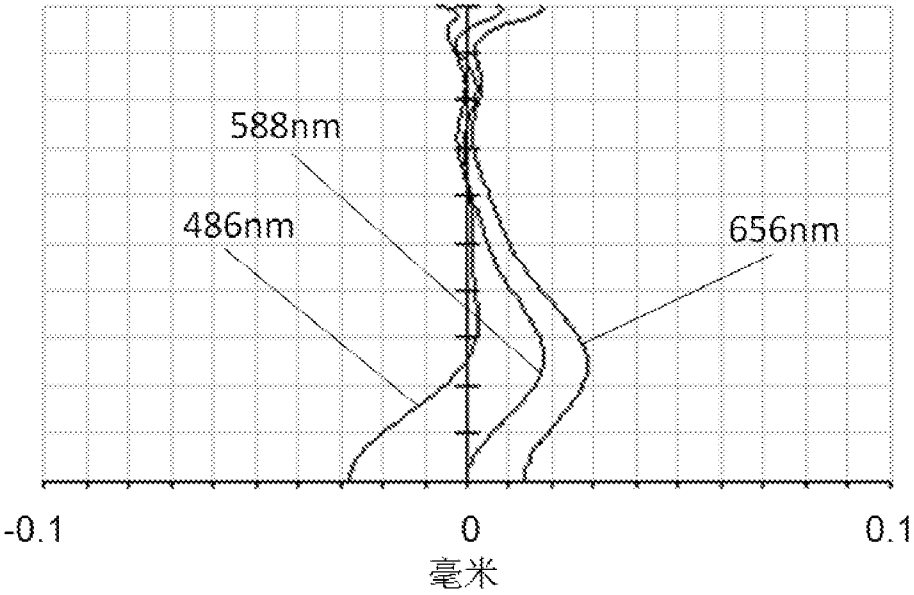


图 3

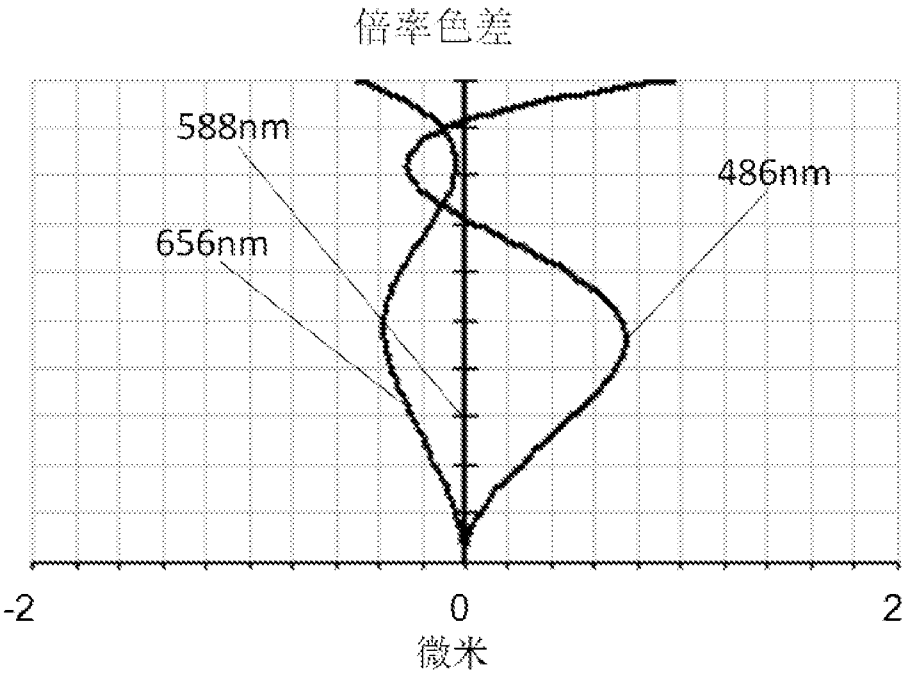


图 4

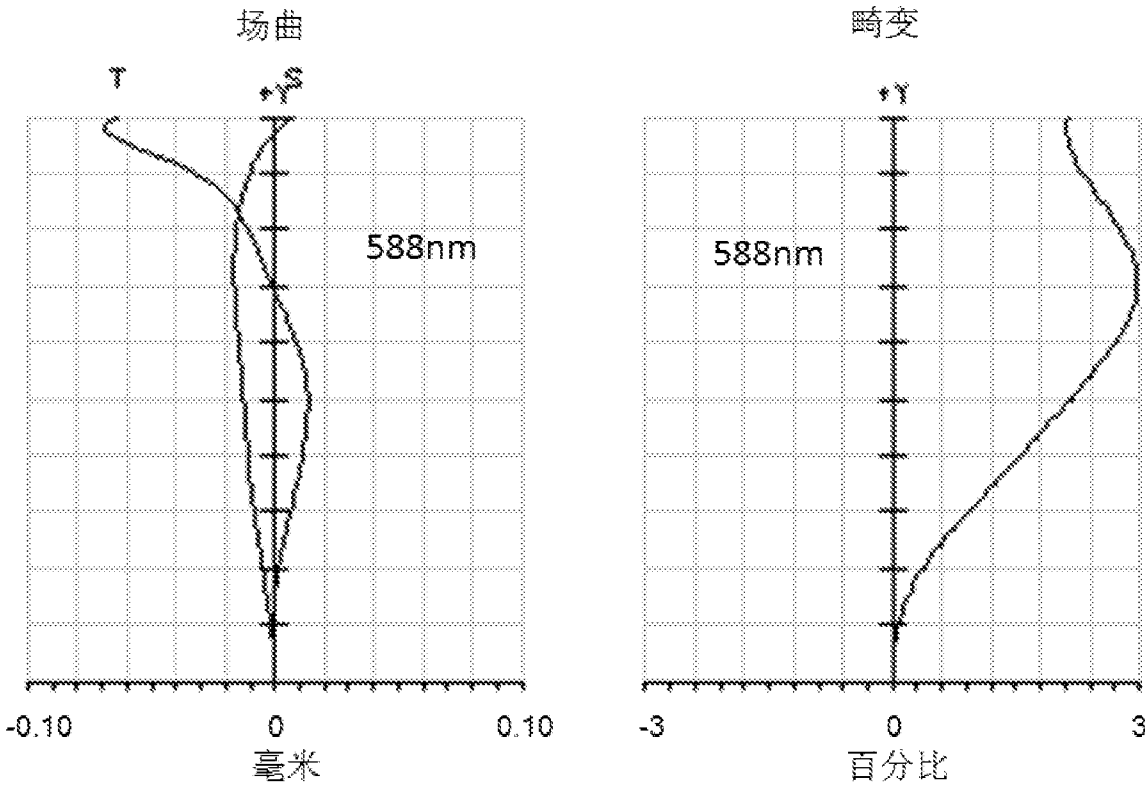


图 5

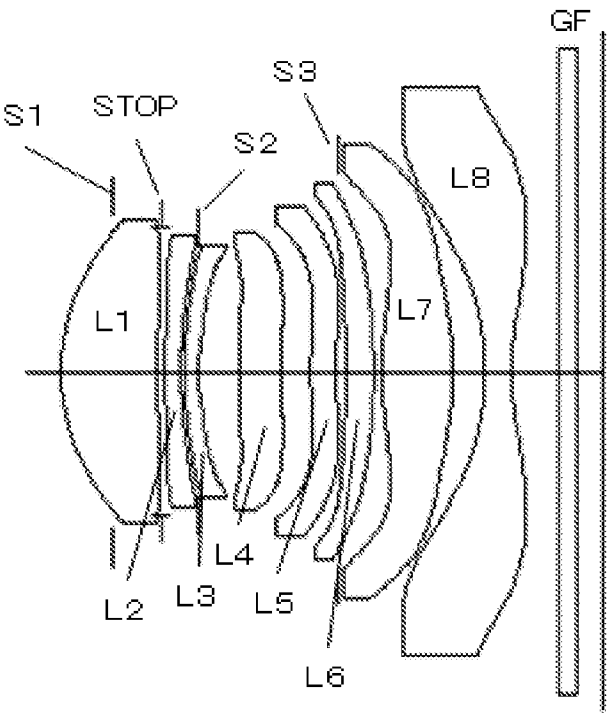


图 6

轴向像差

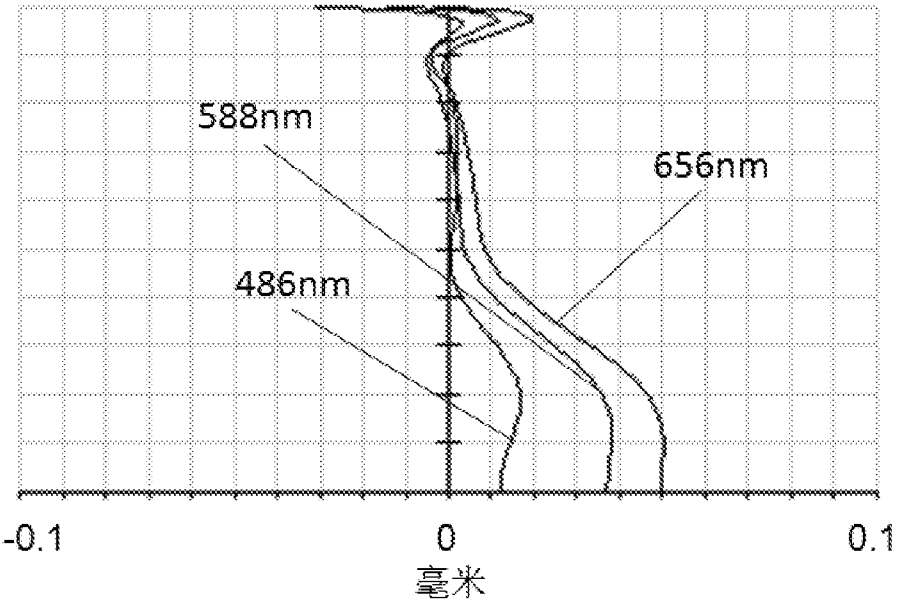


图 7

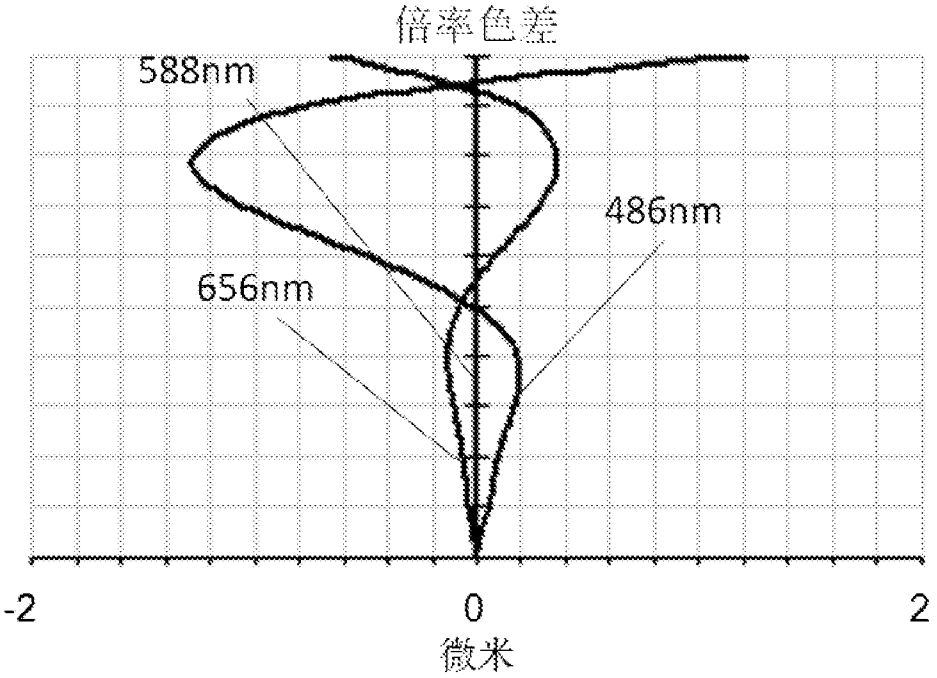


图 8

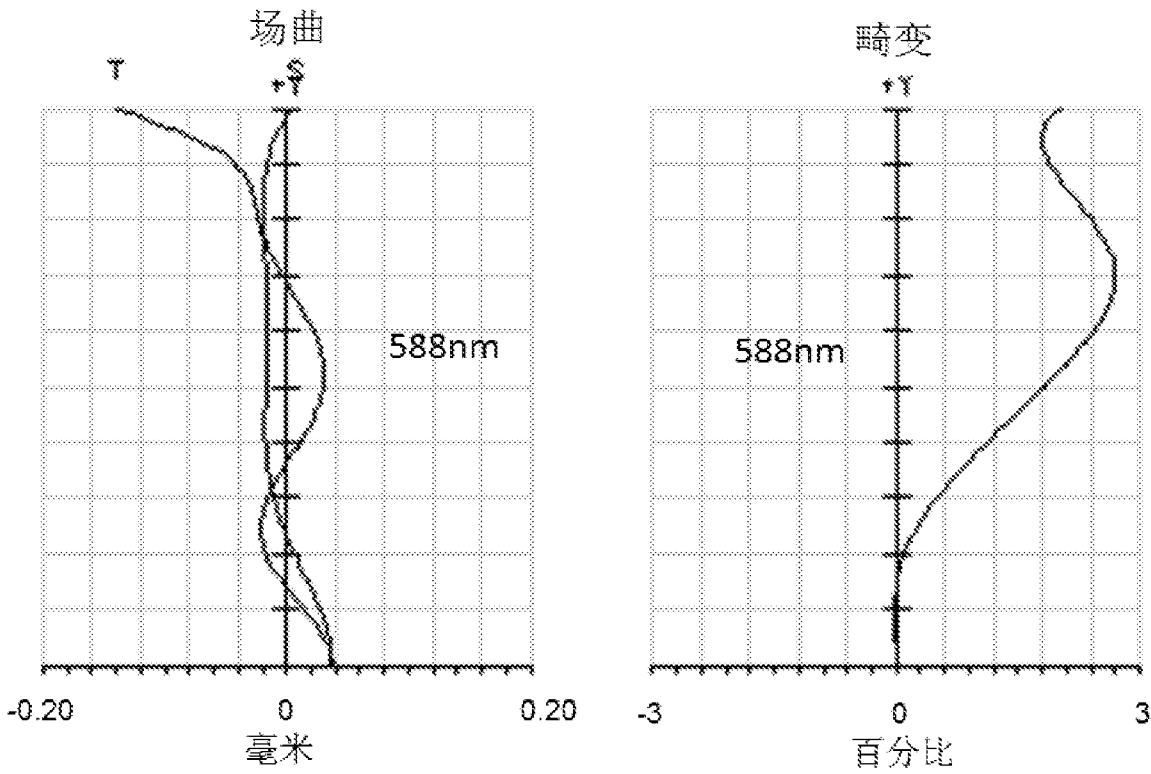


图 9

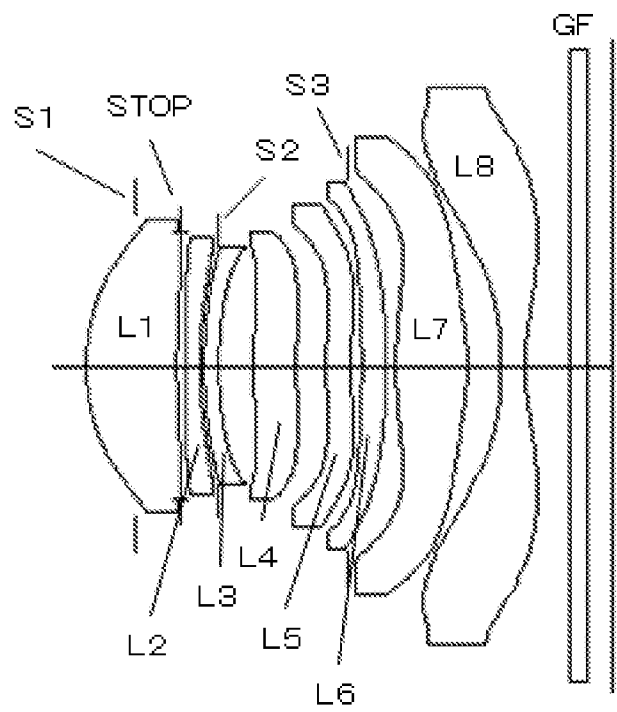


图 10

轴向像差

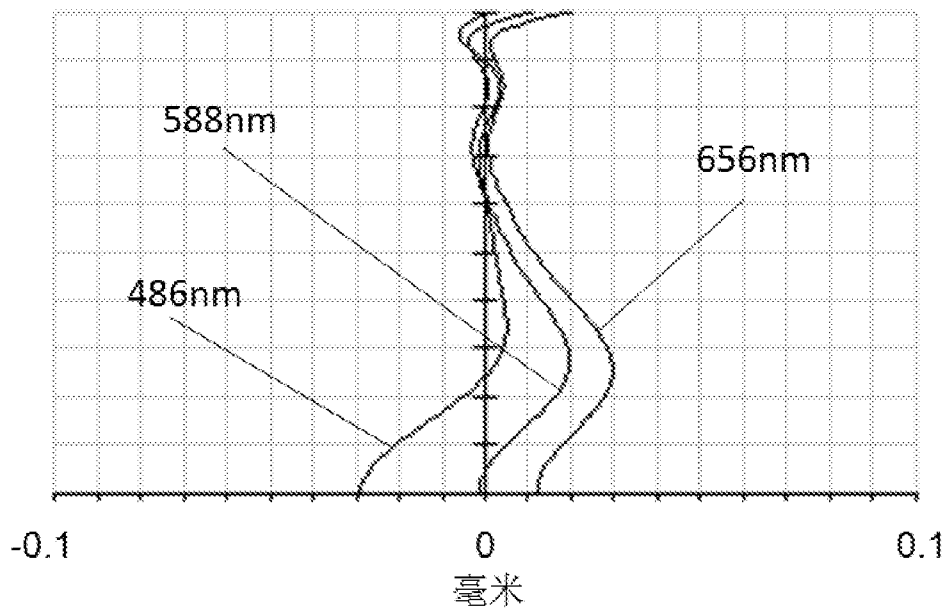


图 11

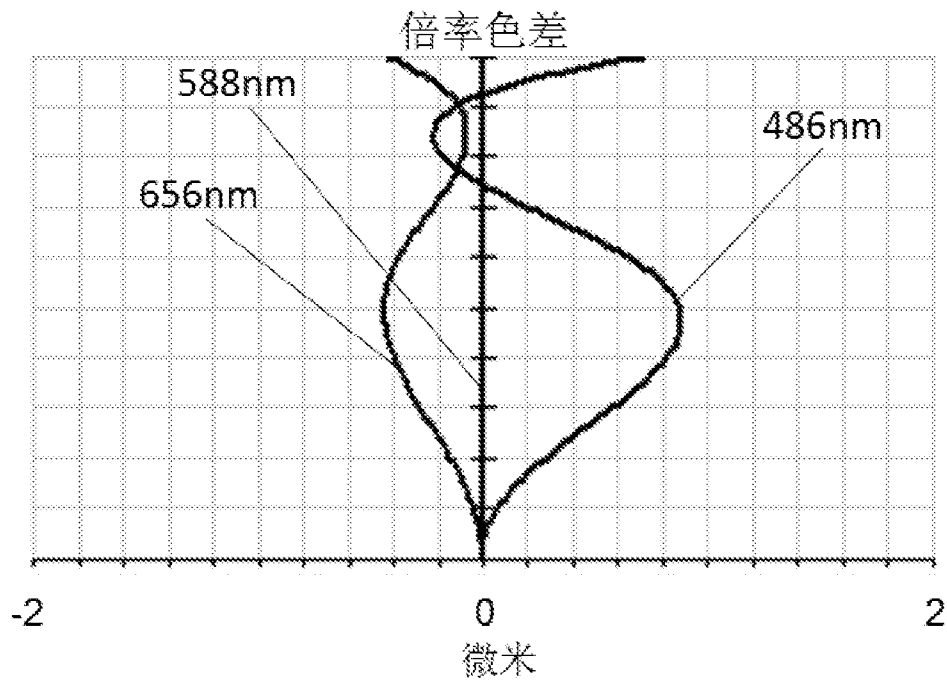


图 12

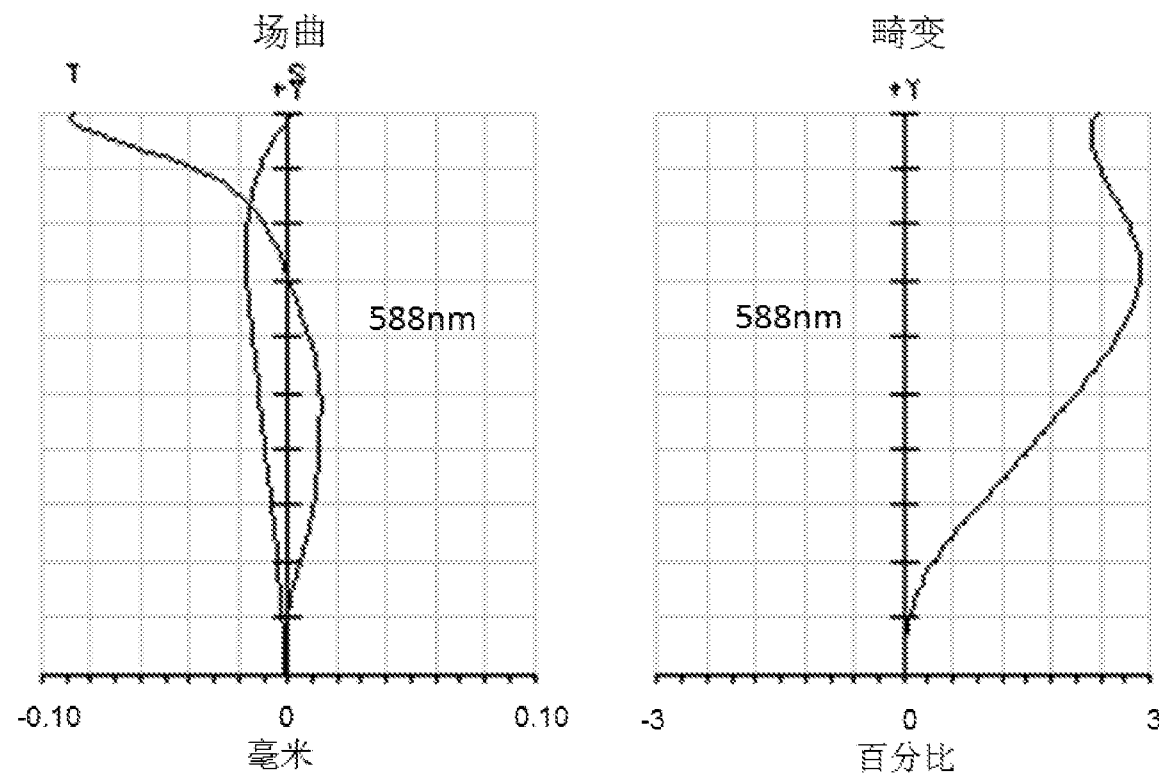


图 13

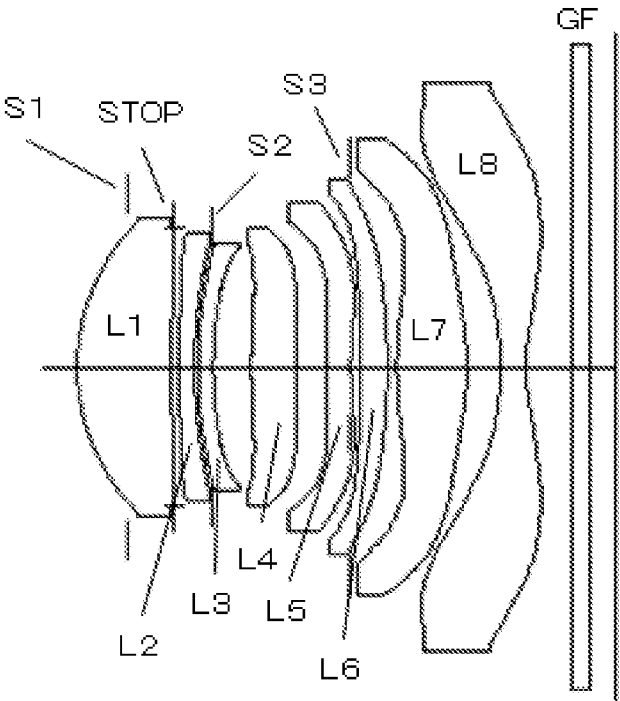


图 14

轴向像差

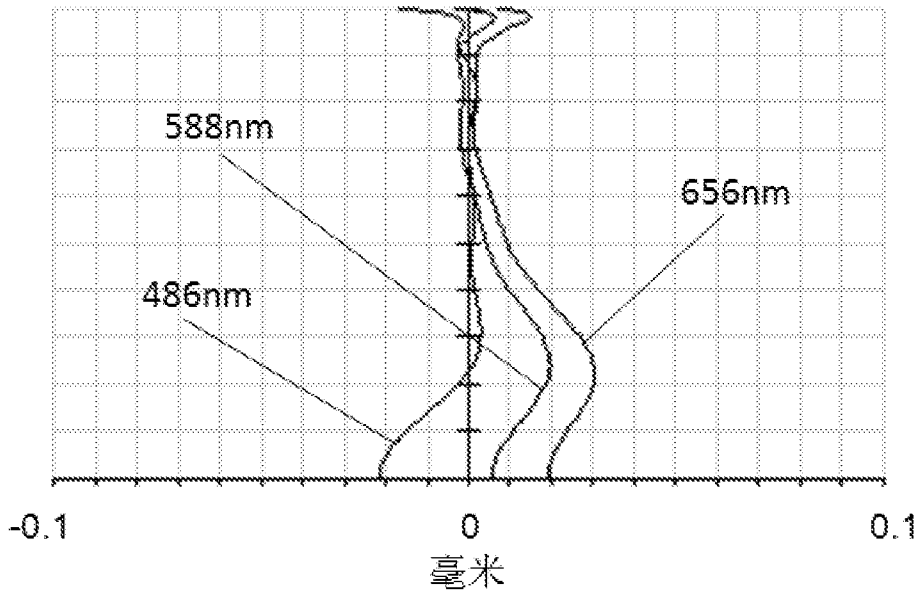


图 15

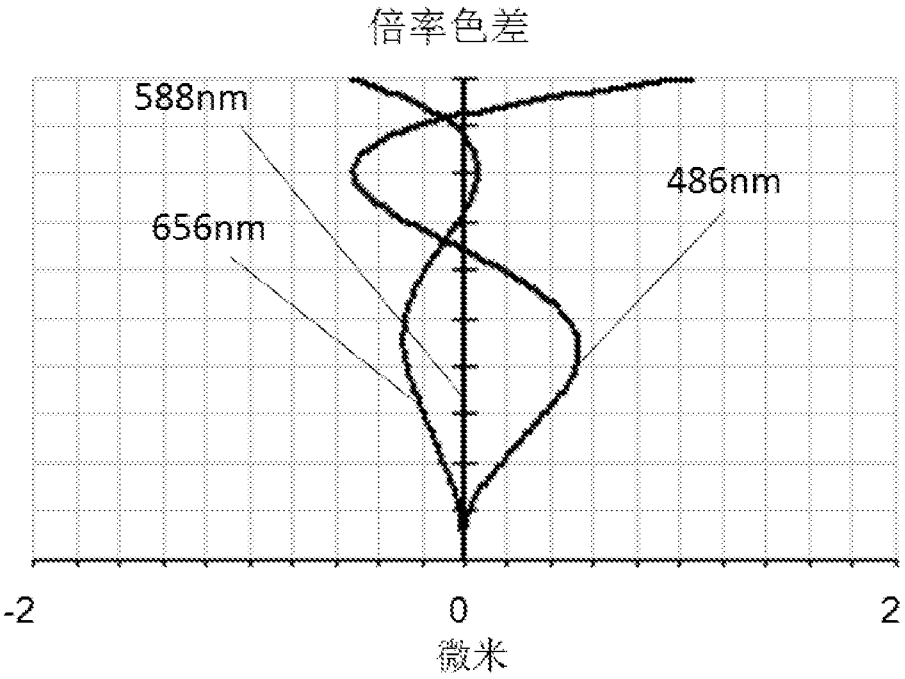


图 16

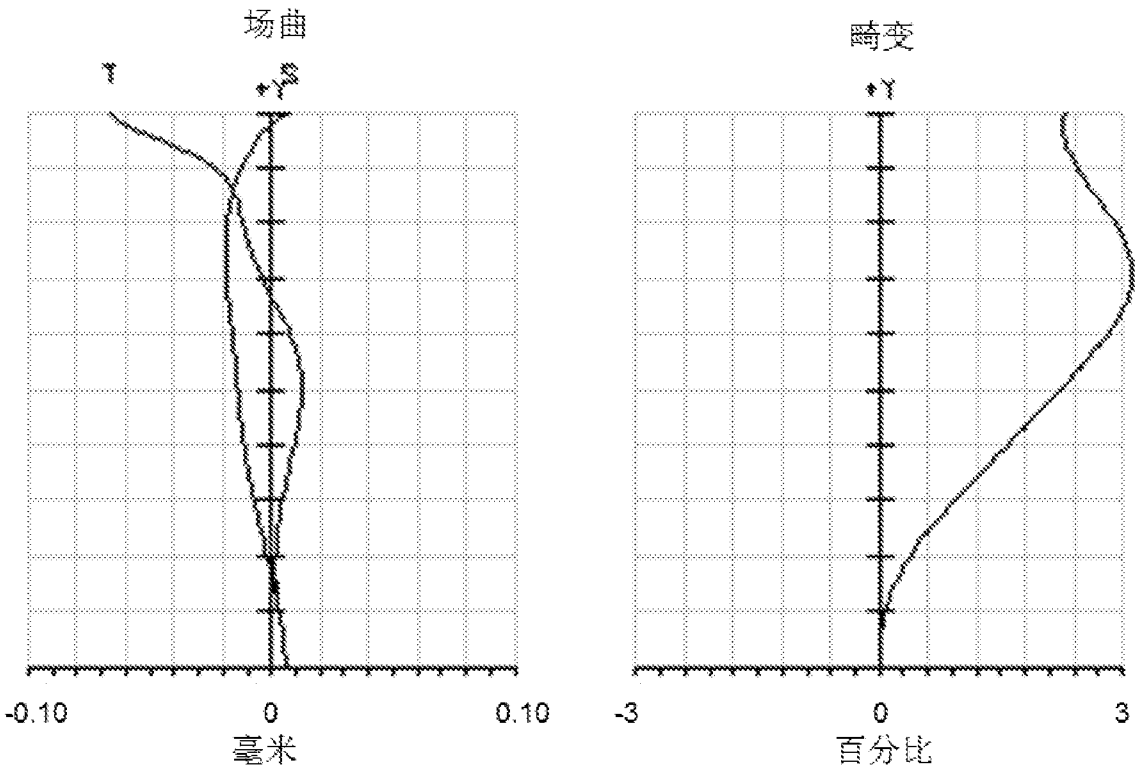


图 17

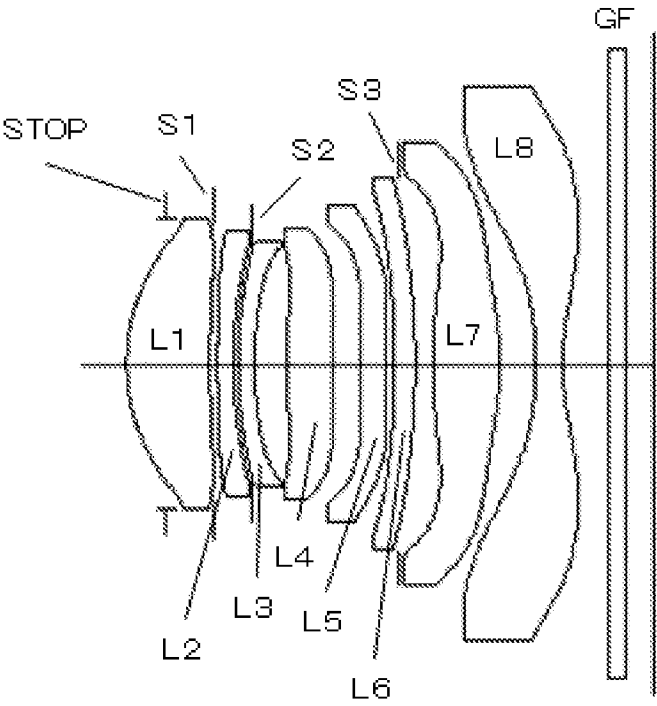


图 18

轴向像差

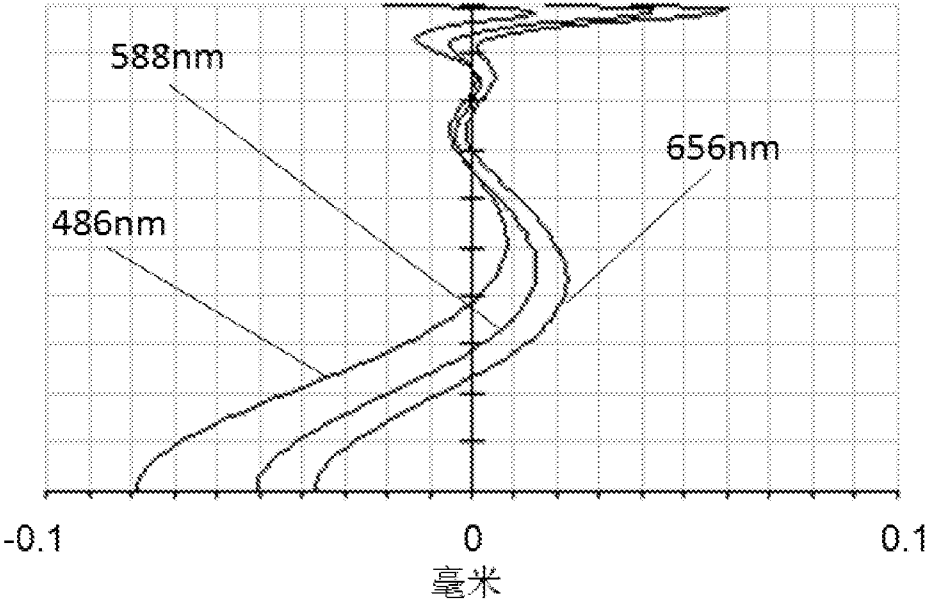


图 19

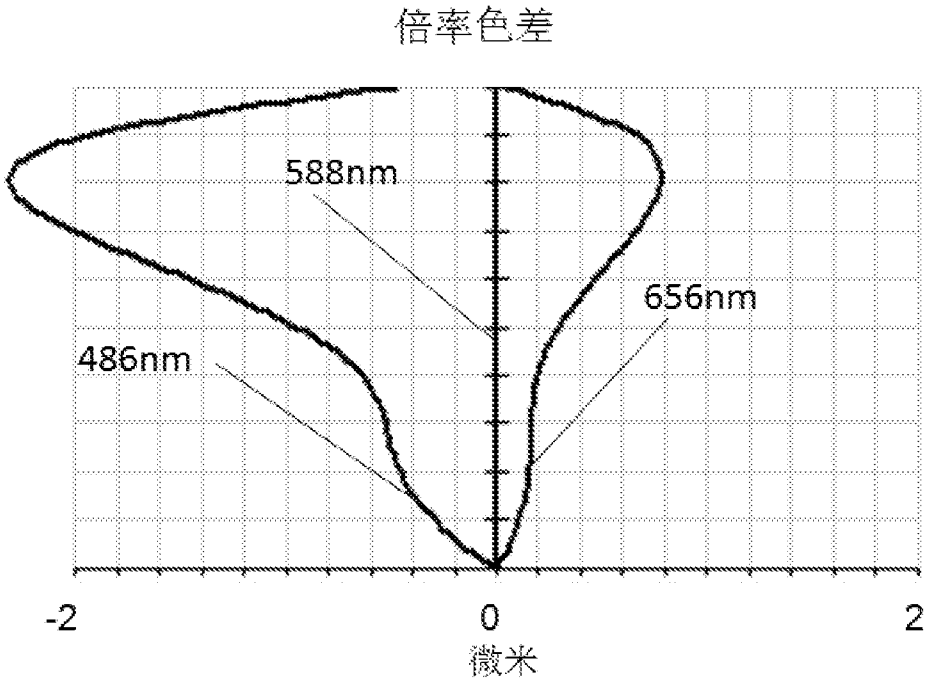


图 20

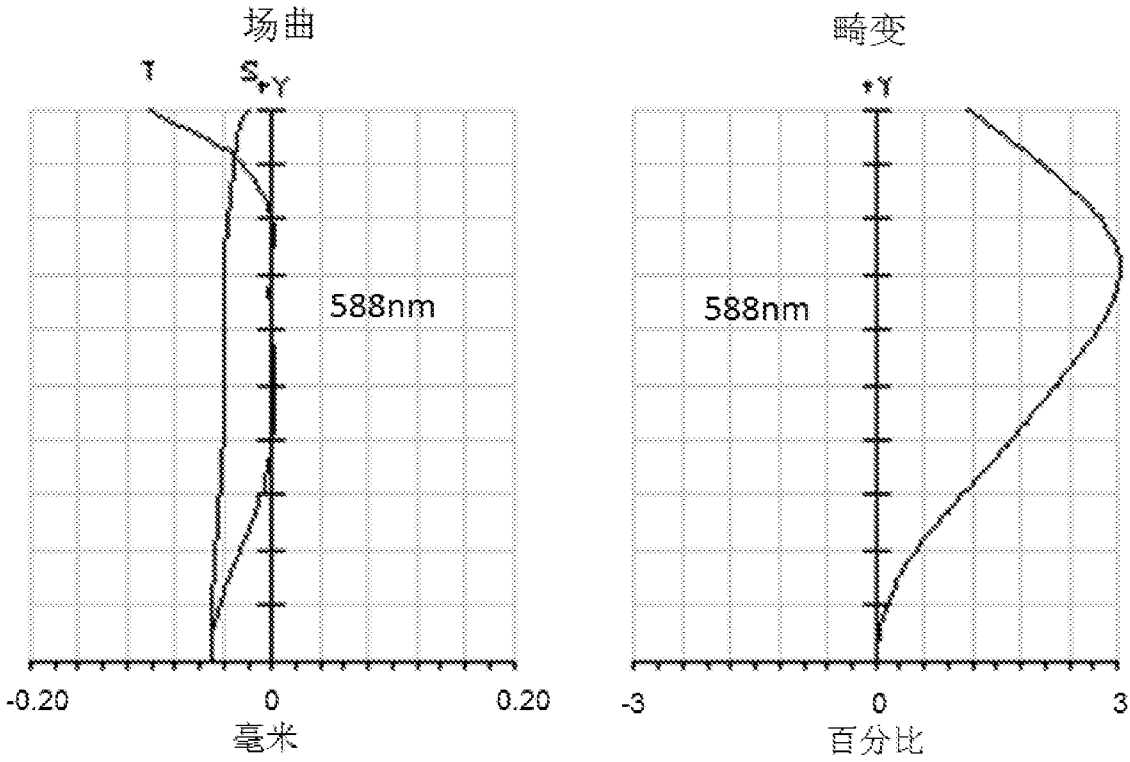


图 21

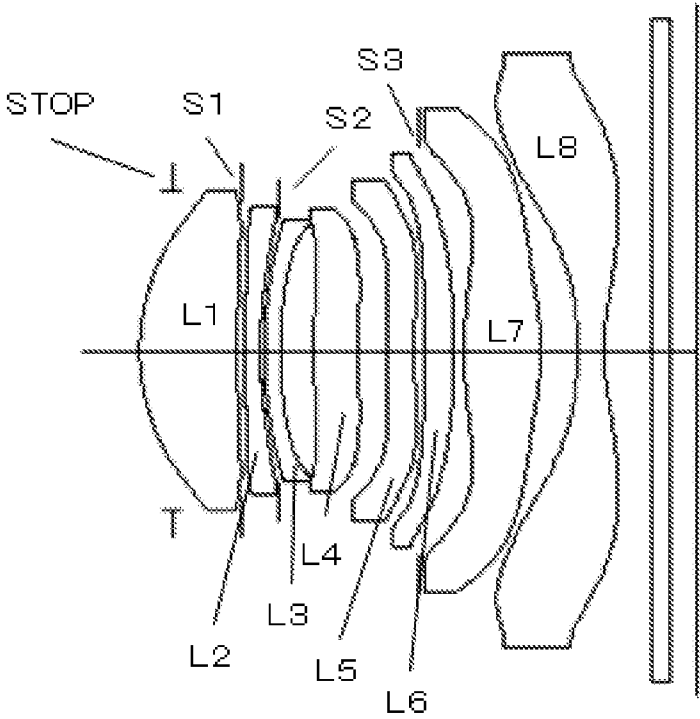


图 22

轴向像差

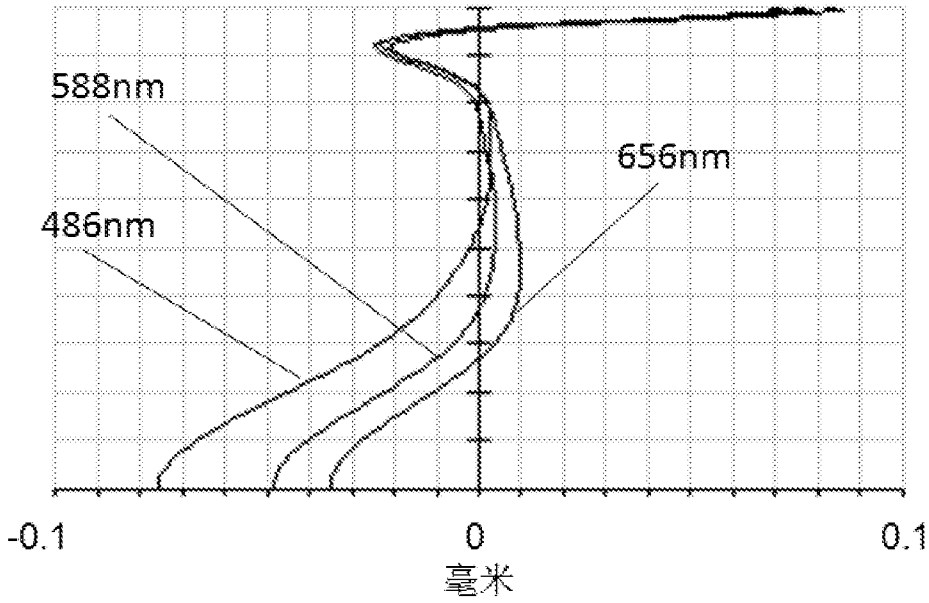


图 23

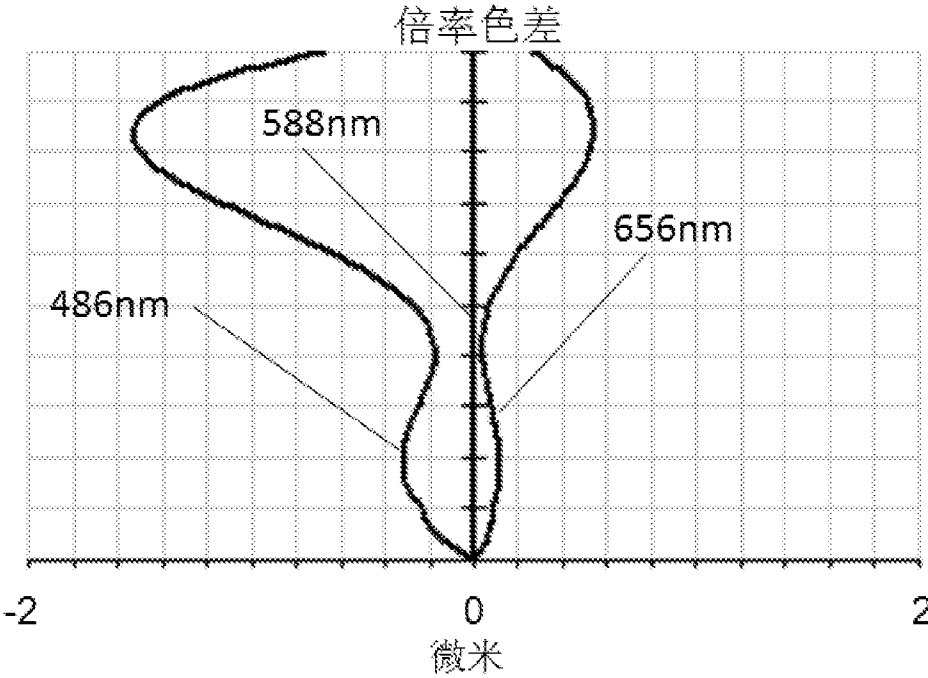


图 24

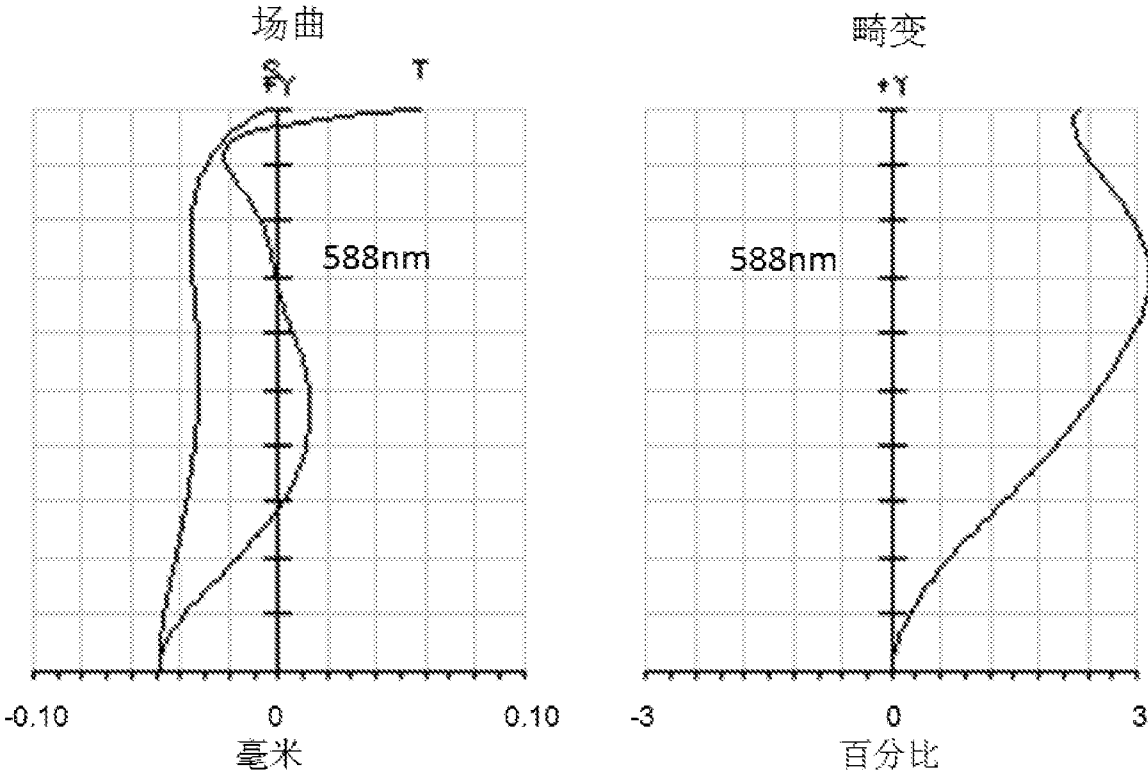


图 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/110328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 13/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTEXT; CNABS: 第八, 第8, 镜片, 透镜, 第一, 第1, 第二, 第2, 第三, 第3, 第四, 第4, 第五, 第5, 第六, 第6, 第七, 第7, 正, 负, f1/f, f2/f, f3/f, f7/f, f8/f; USTXT; EPTXT; WOTXT; VEN: eighth, 8th, lens, positive, negative, first, 1st, second, 2nd, third, 3rd, fourth, 4th, fifth, 5th, sixth, 6th, seventh, 7th, f1/f, f2/f, f3/f, f7/f, f8/f;

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109521550 A (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES HOLDINGS INC.) 26 March 2019 (2019-03-26) claims 1-6	1-6
X	CN 108121056 A (GENIUS ELECTRONIC OPTICAL (XIAMEN) CO., LTD.) 05 June 2018 (2018-06-05) description, embodiment 2	1, 2, 4, 6
X	JP 2004226563 A (NIKON CORP.) 12 August 2004 (2004-08-12) description, embodiment 5	1, 2, 5, 6
X	CN 107703609 A (ZHEJIANG SUNNY OPTICS CO., LTD.) 16 February 2018 (2018-02-16) description, embodiments 11 and 12	1, 2, 5, 6
X	CN 108254890 A (GENIUS ELECTRONIC OPTICAL (XIAMEN) CO., LTD.) 06 July 2018 (2018-07-06) description, embodiment 3	1, 2, 4, 6
A	CN 105204139 A (SUZHOU LIGHTLNS OPTICAL CO., LTD.) 30 December 2015 (2015-12-30) entire document	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 December 2019

Date of mailing of the international search report

25 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
 100088
 China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/110328

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105158884 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 16 December 2015 (2015-12-16) entire document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/110328

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109521550	A	26 March 2019	JP	6530538	B1	12 June 2019
CN	108121056	A	05 June 2018	US	10429621	B2	01 October 2019
				US	2019204556	A1	04 July 2019
				TW	201930947	A	01 August 2019
				TW	I660215	B	21 May 2019
JP	2004226563	A	12 August 2004	None			
CN	107703609	A	16 February 2018	WO	2019101052	A1	31 May 2019
CN	108254890	A	06 July 2018	TW	I660213	B	21 May 2019
				TW	201930945	A	01 August 2019
				US	2019204559	A1	04 July 2019
CN	105204139	A	30 December 2015	CN	105204139	B	15 December 2017
CN	105158884	A	16 December 2015	CN	105158884	B	23 March 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/110328

A. 主题的分类 G02B 13/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G02B13 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNTXT;CNABS:第八, 第8, 镜片, 透镜, 第一, 第1, 第2, 第二, 第三, 第3, 第四, 第4, 第五, 第5, 第六, 第6, 第七, 第7, 正, 负, f1/f, f2/f, f3/f, f7/f, f8/f; USTXT;EPTXT;WOTXT;VEN: eighth, 8th, lens, positive, negative, first, 1st, second, 2nd, third, 3rd, fourth, 4th, fifth, 5th, sixth, 6th, seventh, 7th, f1/f, f2/f, f3/f, f7/f, f8/f;																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109521550 A (瑞声声学科技深圳有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求书第1-6项</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108121056 A (玉晶光电厦门有限公司) 2018年 6月 5日 (2018 - 06 - 05) 说明书第二实施例</td> <td>1, 2, 4, 6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2004226563 A (NIKON CORP) 2004年 8月 12日 (2004 - 08 - 12) 说明书第5实施例</td> <td>1, 2, 5, 6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107703609 A (浙江舜宇光学有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 说明书实施例11, 12</td> <td>1, 2, 5, 6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108254890 A (玉晶光电厦门有限公司) 2018年 7月 6日 (2018 - 07 - 06) 说明书第三实施例</td> <td>1, 2, 4, 6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105204139 A (苏州莱能士光电科技有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 全文</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105158884 A (浙江大学) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109521550 A (瑞声声学科技深圳有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求书第1-6项	1-6	X	CN 108121056 A (玉晶光电厦门有限公司) 2018年 6月 5日 (2018 - 06 - 05) 说明书第二实施例	1, 2, 4, 6	X	JP 2004226563 A (NIKON CORP) 2004年 8月 12日 (2004 - 08 - 12) 说明书第5实施例	1, 2, 5, 6	X	CN 107703609 A (浙江舜宇光学有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 说明书实施例11, 12	1, 2, 5, 6	X	CN 108254890 A (玉晶光电厦门有限公司) 2018年 7月 6日 (2018 - 07 - 06) 说明书第三实施例	1, 2, 4, 6	A	CN 105204139 A (苏州莱能士光电科技有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 全文	1-6	A	CN 105158884 A (浙江大学) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-6
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109521550 A (瑞声声学科技深圳有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求书第1-6项	1-6																								
X	CN 108121056 A (玉晶光电厦门有限公司) 2018年 6月 5日 (2018 - 06 - 05) 说明书第二实施例	1, 2, 4, 6																								
X	JP 2004226563 A (NIKON CORP) 2004年 8月 12日 (2004 - 08 - 12) 说明书第5实施例	1, 2, 5, 6																								
X	CN 107703609 A (浙江舜宇光学有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 说明书实施例11, 12	1, 2, 5, 6																								
X	CN 108254890 A (玉晶光电厦门有限公司) 2018年 7月 6日 (2018 - 07 - 06) 说明书第三实施例	1, 2, 4, 6																								
A	CN 105204139 A (苏州莱能士光电科技有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 全文	1-6																								
A	CN 105158884 A (浙江大学) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-6																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																									
国际检索实际完成的日期 2019年 12月 2日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 25日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 谢璐雯 电话号码 86-(20)-28958194																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/110328

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109521550	A	2019年 3月 26日	JP	6530538	B1	2019年 6月 12日
CN	108121056	A	2018年 6月 5日	US	10429621	B2	2019年 10月 1日
				US	2019204556	A1	2019年 7月 4日
				TW	201930947	A	2019年 8月 1日
				TW	I660215	B	2019年 5月 21日
JP	2004226563	A	2004年 8月 12日	无			
CN	107703609	A	2018年 2月 16日	WO	2019101052	A1	2019年 5月 31日
CN	108254890	A	2018年 7月 6日	TW	I660213	B	2019年 5月 21日
				TW	201930945	A	2019年 8月 1日
				US	2019204559	A1	2019年 7月 4日
CN	105204139	A	2015年 12月 30日	CN	105204139	B	2017年 12月 15日
CN	105158884	A	2015年 12月 16日	CN	105158884	B	2018年 3月 23日