

(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
2022 年 10 月 6 日 (06.10.2022)



(10) 国际公布号

WO 2022/204923 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 13/18 (2006.01) *G02B 9/64* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/083858
- (22) 国际申请日: 2021 年 3 月 30 日 (30.03.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 欧菲光集团股份有限公司(OFILM GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道松白公路华发路段欧菲光科技园, Guangdong 518106 (CN)。 江西晶超光学有限公司(JIANGXI JINGCHAO OPTICAL CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江西省南昌市南昌高新技术产业开发区天祥北大道699号, Jiangxi 330096 (CN)。
- (72) 发明人: 徐标(XU, Biao); 中国广东省深圳市光明新区公明街道松白公路华发路段欧菲光科技园, Guangdong 518106 (CN)。 李明(LI, Ming); 中国广东省深圳市光明新区公明街道松白公路华发路段欧菲光科技园, Guangdong 518106 (CN)。 宋琦(SONG, Qi); 中国广东省深圳市光明新区公明街道松白公路华发路段欧菲光科技园, Guangdong 518106 (CN)。
- (74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司(ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房(部位: 自编01-03和08-12单元)(仅限办公用途), Guangdong 510623 (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,

(54) Title: OPTICAL SYSTEM, CAMERA MODULE, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 光学系统、取像模组及电子设备

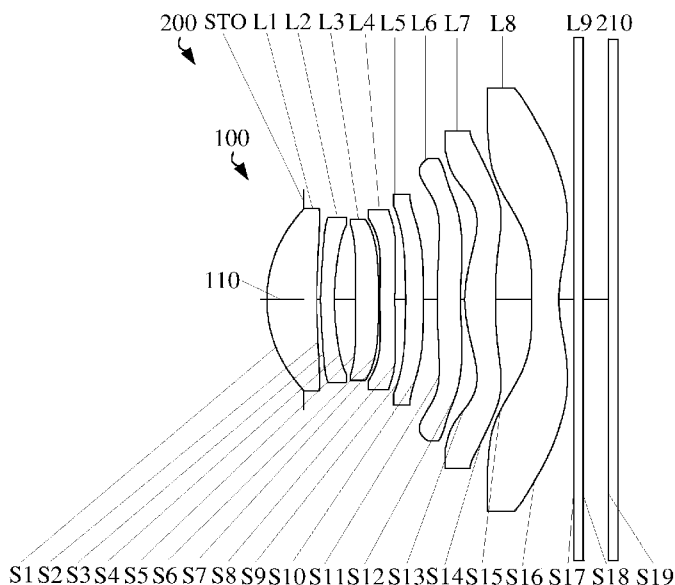


图 13

(57) Abstract: An optical system (100), a camera module (200), and an electronic device (300). The optical system (100) comprises: a first lens (L1) having positive refractive power, an object side surface (S1) being a convex surface and an image side surface (S2) being a concave surface; a second lens (L2) having refractive power, an object side surface (S3) being a convex surface and an image side surface (S4) being a concave surface; a third lens (L3) having refractive power; a fourth lens (L4) having refractive power, an image side surface (S8) being a concave surface; a fifth lens (L5) having refractive power, an object side surface (S9) being a concave

[见续页]

WO 2022/204923 A1

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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

surface; a sixth lens (L6) having refractive power, an image side surface (S12) being a concave surface; a seventh lens (L7) having positive refractive power; and an eighth lens (L8) having negative refractive power, an image side surface (S16) being a concave surface in a paraxial region. The optical system satisfies the following condition: $2.5 \text{ mm} \leq \text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO}) \leq 2.53 \text{ mm}$.

(57) 摘要: 一种光学系统(100)、取像模组(200)及电子设备(300)。光学系统(100)包括具有正屈折力的第一透镜(L1), 物侧面(S1)为凸面, 像侧面(S2)为凹面; 具有屈折力的第二透镜(L2), 物侧面(S3)为凸面, 像侧面(S4)为凹面; 具有屈折力的第三透镜(L3); 具有屈折力的第四透镜(L4), 像侧面(S8)为凹面; 具有屈折力的第五透镜(L5), 物侧面(S9)为凹面; 具有屈折力的第六透镜(L6), 像侧面(S12)为凹面; 具有正屈折力的第七透镜(L7); 以及具有负屈折力的第八透镜(L8), 像侧面(S16)于近光轴(110)处为凹面; 满足 $2.5 \text{ mm} \leq \text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO}) \leq 2.53 \text{ mm}$ 。

发明名称：光学系统、取像模组及电子设备

技术领域

5 本发明涉及摄像领域，特别是涉及一种光学系统、取像模组及电子设备。

背景技术

10 随着摄像技术的迅速发展，用户对智能手机、平板电脑等电子设备的成像质量要求也越来越高，高质量的成像能够为用户带来更高画质的拍摄体验，而电子设备中光学系统的性能提升是成像质量提升的关键因素之一。然而，目前的光学系统，在夜景、雨天、星空等弱光环境下拍摄效果不佳，难以满足高成像质量的要求。

发明内容

15 根据本申请的各种实施例，提供一种光学成像系统、取像模组和电子设备。

一种光学系统，沿光轴由物侧至像侧依次包括：

具有正屈折力的第一透镜，所述第一透镜的物侧面于近光轴处为凸面，像侧面于近光轴处为凹面；

具有屈折力的第二透镜，所述第二透镜的物侧面于近光轴处为凸面，像侧面于近光轴处为凹面；

20 具有屈折力的第三透镜；

具有屈折力的第四透镜，所述第四透镜的像侧面于近光轴处为凹面；

具有屈折力的第五透镜，所述第五透镜的物侧面于近光轴处为凹面；

具有屈折力的第六透镜，所述第六透镜的像侧面于近光轴处为凹面；

具有正屈折力的第七透镜；以及

25 具有负屈折力的第八透镜，所述第八透镜的像侧面于近光轴处为凹面；

且所述光学系统满足以下条件式：

$$2.5\text{mm} \leq \text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO}) \leq 2.53\text{mm};$$

30 其中， ImgH 为所述光学系统的最大视场角所对应的像高的一半， TTL 为所述第一透镜的物侧面至所述光学系统的成像面于光轴上的距离，即所述光学系统的光学总长， FNO 为所述光学系统的光圈数。

一种取像模组，包括感光元件以及上述任一实施例所述的光学系统，所述感光元件设置于所述光学系统的像侧。

一种电子设备，包括壳体以及上述的取像模组，所述取像模组设置于所述壳体。

35 本发明的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本发明的其它特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

40 为了更好地描述和说明这里公开的那些发明的实施例和/或示例，可以参考一幅或多幅附图。用于描述附图的附加细节或示例不应当被认为是对所公开的发明、目前描述的实施例和/或示例以及目前理解的这些发明的最佳模式中的任何一者的范围的限制。

图 1 为本申请第一实施例中的光学系统的结构示意图；

图 2 为本申请第一实施例中的光学系统的纵向球差图、像散图及畸变图；

图 3 为本申请第二实施例中的光学系统的结构示意图；

图 4 为本申请第二实施例中的光学系统的纵向球差图、像散图及畸变图；

45 图 5 为本申请第三实施例中的光学系统的结构示意图；

图 6 为本申请第三实施例中的光学系统的纵向球差图、像散图及畸变图；

图 7 为本申请第四实施例中的光学系统的结构示意图；
图 8 为本申请第四实施例中的光学系统的纵向球差图、像散图及畸变图；
图 9 为本申请第五实施例中的光学系统的结构示意图；
图 10 为本申请第五实施例中的光学系统的纵向球差图、像散图及畸变图；
5 图 11 为本申请第六实施例中的光学系统的结构示意图；
图 12 为本申请第六实施例中的光学系统的纵向球差图、像散图及畸变图；
图 13 为本申请一实施例中的取像模组的示意图；
图 14 为本申请一实施例中的电子设备的示意图。

10 具体实施方式

为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的
实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全
面。

15 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者
也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另
一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“内”、“外”、“左”、“右”以及类
似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

请参见图 1，在本申请的一些实施例中，光学系统 100 沿光轴 110 由物侧到像侧依次包
20 括第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七
透镜 L7 以及第八透镜 L8。具体地，第一透镜 L1 包括物侧面 S1 及像侧面 S2，第二透镜 L2 包
括物侧面 S3 及像侧面 S4，第三透镜 L3 包括物侧面 S5 及像侧面 S6，第四透镜 L4 包括物侧面
S7 及像侧面 S8，第五透镜 L5 包括物侧面 S9 及像侧面 S10，第六透镜 L6 包括物侧面 S11 及
像侧面 S12，第七透镜 L7 包括物侧面 S13 及像侧面 S14，第八透镜 L8 包括物侧面 S15 和像侧
25 面 S16。

其中，第一透镜 L1 具有正屈折力，有助于缩短光学系统 100 的系统总长，满足光学系统
100 小型化设计的需求。第一透镜 L1 的物侧面 S2 于近光轴 110 处为凸面，有利于增强第一
透镜 L1 的正屈折力，进一步缩短光学系统 100 的系统总长，同时也有利于使得各视场的
光线能均匀进入光学系统 100 中。第一透镜 L1 的像侧面 S2 于近光轴 110 处为凹面。第二透镜 L2
30 具有屈折力，第二透镜 L2 的物侧面 S3 于近光轴 110 处为凸面，像侧面 S4 于近光轴 110 处为
凹面。第三透镜 L3 具有屈折力。第四透镜 L4 具有屈折力，第四透镜 L4 的像侧面 S8 于近光
轴 110 处为凹面。第五透镜 L5 具有屈折力，第五透镜 L5 的物侧面 S9 于近光轴 110 处为凹
面。第六透镜 L6 具有屈折力。第六透镜 L6 的像侧面 S12 于近轴 110 处为凹面，有利于缩
短光学系统 100 的系统总长。第七透镜 L7 具有正屈折力，有利于提升光学系统 100 像侧端
35 汇聚光线的的能力。第八透镜 L8 具有负屈折力，有利于校正光学系统 100 为缩短系统总长而产
生的像差。第八透镜 L8 的像侧面 S16 于近光轴 110 处为凹面，能够使主点远离光学系统 100 的
成像面，从而进一步缩短光学系统 100 的系统总长。各透镜不同面型的搭配使得进入光
学系统 100 的光线能够稳定的穿过各透镜的表面最终照射在光学系统 100 的成像面成像。
同时，合理的面型搭配有助于减少光学系统 100 对被摄物信息的衰减，提高镜头解像力，
40 从而使光学系统 100 具备良好的成像质量。

另外，在一些实施例中，光学系统 100 设置有光阑 ST0，光阑 ST0 可设置于第一透镜 L1
的物侧或设置于第一透镜 L1 的物侧面 S1 上。在一些实施例中，光学系统 100 还包括设置
于第八透镜 L8 像侧的红外截止滤光片 L9，红外截止滤光片 L9 包括物侧面 S17 及像侧面
S18。红外截止滤光片 L9 用于滤除干扰光，防止干扰光到达光学系统 100 的成像面而影
45 响正常成像。进一步地，光学系统 100 还包括位于第八透镜 L8 像侧的像面 S19，像面 S19 即
为光学系统 100 的成像面，入射光经第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透

镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 调节后能够成像于像面 S19。

在一些实施例中，光学系统 100 的各透镜的物侧面和像侧面均为非球面。非球面结构的采用能够提高透镜设计的灵活性，并有效地校正球差，改善成像质量。在另一些实施例中，光学系统 100 的各透镜的物侧面和像侧面也可以均为球面。需要注意的是，上述实施例仅是
5 对本申请的一些实施例的举例，在一些实施例中，光学系统 100 中各透镜的表面可以是非球面或球面的任意组合。

在一些实施例中，光学系统 100 中的各透镜的材质可以均为玻璃或均为塑料。采用塑料材质的透镜能够减少光学系统 100 的重量并降低生产成本，配合光学系统的小型化以实现光学系统的轻薄化设计。而采用玻璃材质的透镜使光学系统 100 具备优良的光学性能以及较高的耐温性能。需要注意的是，光学系统 100 中各透镜的材质也可以为玻璃和塑料的任意组合，
10 并不一定要是均为玻璃或均为塑料。

需要注意的是，第一透镜 L1 并不意味着只存在一片透镜，在一些实施例中，第一透镜 L1 中也可以存在两片或多片透镜，两片或多片透镜能够形成胶合透镜，胶合透镜最靠近物侧的表面可视为物侧面 S1，最靠近像侧的表面可视为像侧面 S2。或者，第一透镜 L1 中的各透镜
15 之间并不形成胶合透镜，但各透镜之间的距离相对固定，此时最靠近物侧的透镜的物侧面为物侧面 S1，最靠近像侧的透镜的像侧面为像侧面 S2。另外，一些实施例中的第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 或第八透镜 L8 中的透镜数量也可大于或等于两片，且任意相邻透镜之间可以形成胶合透镜，也可以为非胶合透镜。

进一步地，在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $2.5\text{mm} \leq \text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO}) \leq 2.53\text{mm}$ ；其中， ImgH 为光学系统 100 的最大视场角所对应的像高的一半， TTL 为第一透镜 L1 的物侧面 S1 至光学系统 100 的成像面于光轴 110 上的距离，即光学系统 100 的光学总长， FNO 为光学系统 100 的光圈数。具体地， $\text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO})$ 可以为：2.51、2.52 或 2.53，数值单位为 mm。满足上述条件式，能够对光学系统 100 的半像高、光学总长及光圈数进行合理配置，有利于扩大光学系统 100 的最大视场角，从而使光学系统 100 能够获取更多的场景内容，丰富光学系统 100 的成像信息；另外，也有利于光学系统 100 实现大光圈的特性，提升
25 光学系统 100 的进光量，从而提升光学系统 100 在弱光环境下的成像质量，并且能够使得光学系统 100 具有更好的虚化效果，进而满足高成像质量的要求；再者，还有利于缩短光学系统 100 的系统总长，实现小型化设计。

在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $82.5^\circ \leq \text{FOV} \leq 84^\circ$ ；其中， FOV 为光学系统 100 的最大视场角。具体地， FOV 可以为：82.5、82.6、82.8、82.9、83、83.1、83.3、83.6、83.9 或 84，数值单位为 $^\circ$ 。满足以上条件式时，光学系统 100 具备广角特性，从而使光学系统 100 能够获取更多的场景内容，丰富光学系统 100 的成像信息。
30

需要说明的是，在一些实施例中，光学系统 100 可以匹配具有矩形感光面的感光元件，光学系统 100 的成像面与感光元件的感光面重合。此时，光学系统 100 成像面上有效像素区域具有水平方向以及对角线方向，则 ImgH 可以理解为光学系统 100 成像面上有效像素区域对
35 角线方向的长度的一半， FOV 可以理解为光学系统 100 对角线方向的最大视场角。

在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $5.4\text{mm} \leq f * \tan(\text{HFOV}) \leq 5.5\text{mm}$ ；其中， f 为光学系统 100 的有效焦距， HFOV 为光学系统 100 的最大视场角的一半。具体地， $f * \tan(\text{HFOV})$ 可以为：5.41、5.42、5.43、5.44、5.45、5.46、5.47、5.48 或 5.49，数值单位为 mm。满足
40 上述条件式，能够合理配置光学系统 100 的有效焦距及最大半视场角，有利于缩短光学系统 100 的系统总长，满足小型化设计的需求；同时也有利于减小光线在光学系统 100 中的偏折角度，从而使得光学系统 100 中各透镜的面型不会过度弯折或过于平缓，有利于提升各透镜注塑成型的良率；再者，还有利于使得光学系统 100 具备大像面特性，从而使光学系统 100 能够匹配更大尺寸的感光元件，进而有利于提升光学系统 100 的成像质量。

在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $1.35 \leq \text{TTL} / \text{ImgH} \leq 1.4$ 。具体地， TTL / ImgH 可以为：1.37 或 1.38。满足上述条件式，有利于缩短光学系统 100 的系统总长，满足小型化
45

设计的要求。低于上述条件式的下限，光学系统 100 的系统总长过短和/或半像高过大，导致边缘成像不良，在实现小型化设计需求的同时不利于光学系统 100 成像质量的提高；超过上述条件式的上限，光学系统 100 的系统总长过长，不利于光学系统 100 的小型化设计。

5 在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $1 \leq |R13+R14|/|R13-R14| \leq 1.2$ ；其中，R13 为第七透镜 L7 的物侧面 S13 于光轴 110 处的曲率半径，R14 为第七透镜 L7 的像侧面 S14 于光轴 110 处的曲率半径。具体地， $|R13+R14|/|R13-R14|$ 可以为：1.015、1.033、1.043、1.067、1.099、1.122、1.130、1.139、1.140 或 1.142。满足上述条件式，能够合理配置第七透镜 L7 的面型，使第七透镜 L7 的面型不会过度弯曲或过于平缓，从而有利于降低第七透镜 L7 的公差敏感度，提升第七透镜 L7 的注塑成型良率；同时还有利于平衡光学系统 100 的高级慧差，提升光学系统 100 的成像质量。

10 在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $3 \leq |f1/(f7+f8)| \leq 25$ ；其中，f1 为第一透镜 L1 的有效焦距，f7 为第七透镜 L7 的有效焦距，f8 为第八透镜 L8 的有效焦距。具体地， $|f1/(f7+f8)|$ 可以为：3.43、5.36、7.31、8.39、11.25、13.15、16.58、19.33、20.02 或 24.44。满足上述条件式，能够对第一透镜 L1 的有效焦距与第七透镜 L7 及第八透镜 L8 的有效焦距之和的比值进行合理配置，从而合理分配第一透镜 L1、第七透镜 L7 及第八透镜 L8 的球差贡献，进而使得光学系统 100 的轴上区域具有良好的成像质量。

15 在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $1 \leq f67/f \leq 1.5$ ；其中，f67 为第六透镜 L6 与第七透镜 L7 的组合焦距，f 为光学系统 100 的有效焦距。具体地，f67/f 可以为：1.00、1.05、1.09、1.11、1.15、1.18、1.20、1.25、1.27 或 1.31。满足上述条件式，能够对第六透镜 L6 与第七透镜 L7 的组合焦距以及光学系统 100 的有效焦距的比值进行合理配置，使第六透镜 L6 与第七透镜 L7 的组合焦距在光学系统 100 中不会过强，从而有利于校正光学系统 100 的高阶球差，进而提升光学系统 100 的成像质量。

20 在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $0.35\text{mm} \leq ET2 \leq 0.5\text{mm}$ ；其中，ET2 为第二透镜 L2 的物侧面 S3 的最大有效孔径处至第二透镜 L2 的像侧面 S4 的最大有效孔径处于光轴 110 方向上的距离，即第二透镜 L2 的边缘厚度。具体地，ET2 可以为：0.36、0.37、0.38、0.39、0.40、0.41、0.42 或 0.43，数值单位为 mm。满足上述条件式，能够合理配置第二透镜 L2 的边缘厚度，从而有利于抑制光学系统 100 的畸变，进而提升光学系统 100 的成像质量；另外，还有利于使得第二透镜 L2 的面型不会过度弯曲或者过于平缓，有利于第二透镜 L2 的加工成型。

25 在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $0.5 \leq |SAG61/CT6| \leq 1$ ；其中，SAG61 为第六透镜 L6 的物侧面 S1 的最大有效孔径处的矢高，即第六透镜 L6 的物侧面 S1 与光轴 110 的交点至第六透镜 L6 的物侧面 S11 的最大有效孔径处于光轴 110 方向上的距离，CT6 为第六透镜 L6 于光轴 110 上的厚度，即第六透镜 L6 的中心厚度。具体地， $|SAG61/CT6|$ 可以为：0.60、0.62、0.63、0.65、0.68、0.70、0.74、0.75、0.76 或 0.77。满足上述条件式，能够对第六透镜 L6 的矢高及中心厚度的比值进行合理配置，从而有利于使得第六透镜 L6 的面型更加合理，进而降低第六透镜 L6 的公差敏感度，提升第六透镜 L6 的加工成型良率。

30 在一些实施例中，光学系统 100 满足条件式： $5 \leq |V4-V5| \leq 10$ ；其中，V4 为第四透镜 L4 在 d 线（587.56nm 波长）下的阿贝数，V5 为第五透镜 L5 在 d 线下的阿贝数。具体地， $|V4-V5|$ 可以为 7.95。满足上述条件式，能够对第四透镜 L4 与第五透镜 L5 的阿贝数之差进行合理配置，有利于校正光学系统 100 的色差，减小光学系统 100 的二级光谱，从而提升光学系统 100 的成像质量。

35 以上的有效焦距的参考波长均为 555nm，阿贝数的参考波长均为 587.56nm。

根据上述各实施例的描述，以下提出更为具体的实施例及附图予以详细说明。

第一实施例

40 请参见图 1 和图 2，图 1 为第一实施例中的光学系统 100 的结构示意图，光学系统 100 由物侧至像侧依次包括光阑 ST0、具有正屈折力的第一透镜 L1、具有负屈折力的第二透镜 L2、

具有正屈折力的第三透镜 L3、具有负屈折力的第四透镜 L4、具有负屈折力的第五透镜 L5、具有负屈折力的第六透镜 L6、具有正屈折力的第七透镜 L7 以及具有负屈折力的第八透镜 L8。图 2 由左至右依次为第一实施例中光学系统 100 的纵向球差、像散及畸变的曲线图，其中像散图和畸变图的参考波长为 555nm，其他实施例相同。

- 5 第一透镜 L1 的物侧面 S1 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
第一透镜 L1 的像侧面 S2 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
第二透镜 L2 的物侧面 S3 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
第二透镜 L2 的像侧面 S4 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
第三透镜 L3 的物侧面 S5 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
10 第三透镜 L3 的像侧面 S6 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
第四透镜 L4 的物侧面 S7 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凹面；
第四透镜 L4 的像侧面 S8 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
第五透镜 L5 的物侧面 S9 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
第五透镜 L5 的像侧面 S10 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
15 第六透镜 L6 的物侧面 S11 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
第六透镜 L6 的像侧面 S12 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
第七透镜 L7 的物侧面 S13 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凹面；
第七透镜 L7 的像侧面 S14 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
第八透镜 L8 的物侧面 S15 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
20 第八透镜 L8 的像侧面 S16 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面。
第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的物侧面和像侧面均为非球面。

需要注意的是，在本申请中，当描述透镜的一个表面于近光轴 110 处（该表面的中心区域）为凸面时，可理解为该透镜的该表面于光轴 110 附近的区域为凸面。当描述透镜的一个表面于圆周处为凹面时，可理解为该表面在靠近最大有效半径处的区域为凹面。举例而言，当该表面于近光轴 110 处为凸面，且于圆周处也为凸面时，该表面由中心（该表面与光轴 110 的交点）至边缘方向的形状可以为纯粹的凸面；或者是先由中心的凸面形状过渡到凹面形状，随后在靠近最大有效半径处时变为凸面。此处仅为说明光轴 110 处与圆周处的关系而做出的示例，表面的多种形状结构（凹凸关系）并未完全体现，但其他情况可根据以上示例推导得出。

30 第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的材质均为塑料。

进一步地，光学系统 100 满足条件式： $\text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO}) = 2.51\text{mm}$ ；其中， ImgH 为光学系统 100 的最大视场角所对应的像高的一半， TTL 为第一透镜 L1 的物侧面 S1 至光学系统 100 的成像面于光轴 110 上的距离，即光学系统 100 的光学总长， FNO 为光学系统 100 的光圈数。满足上述条件式，能够对光学系统 100 的半像高、光学总长及光圈数进行合理配置，有利于扩大光学系统 100 的最大视场角，从而使光学系统 100 能够获取更多的场景内容，丰富光学系统 100 的成像信息；另外，也有利于光学系统 100 实现大光圈的特性，提升光学系统 100 的进光量，从而提升光学系统 100 在弱光环境下的成像质量，并且能够使得光学系统 100 具有更好的虚化效果，进而满足高成像质量的要求；再者，还有利于缩短光学系统 100 的系统总长，实现小型化设计。

40 光学系统 100 满足条件式： $f * \tan(\text{HFOV}) = 5.41\text{mm}$ ；其中， f 为光学系统 100 的有效焦距， HFOV 为光学系统 100 的最大视场角的一半。满足上述条件式，能够合理配置光学系统 100 的有效焦距及最大半视场角，有利于缩短光学系统 100 的系统总长，满足小型化设计的需求；
45 同时也有利于减小光线在光学系统 100 中的偏折角度，从而使得光学系统 100 中各透镜的面型不会过度弯折或过于平缓，有利于提升各透镜注塑成型的良率；再者，还有利于使得光学

系统 100 具备大像面特性, 从而使光学系统 100 能够匹配更大尺寸的感光元件, 进而有利于提升光学系统 100 的成像质量。

光学系统 100 满足条件式: $TTL/ImgH=1.38$ 。满足上述条件式, 有利于缩短光学系统 100 的系统总长, 满足小型化设计的要求;。

5 光学系统 100 满足条件式: $|R13+R14|/|R13-R14|=1.121$; 其中, $R13$ 为第七透镜 L7 的物侧面 S13 于光轴 110 处的曲率半径, $R14$ 为第七透镜 L7 的像侧面 S14 于光轴 110 处的曲率半径。满足上述条件式, 能够合理配置第七透镜 L7 的面型, 使第七透镜 L7 的面型不会过度弯曲或过于平缓, 从而有利于降低第七透镜 L7 的公差敏感度, 提升第七透镜 L7 的注塑成型良率; 同时还有利于平衡光学系统 100 的高级慧差, 提升光学系统 100 的成像质量。

10 光学系统 100 满足条件式: $|f1/(f7+f8)|=12.14$; 其中, $f1$ 为第一透镜 L1 的有效焦距, $f7$ 为第七透镜 L7 的有效焦距, $f8$ 为第八透镜 L8 的有效焦距。满足上述条件式, 能够对第一透镜 L1 的有效焦距与第七透镜 L7 及第八透镜 L8 的有效焦距之和的比值进行合理配置, 从而合理分配第一透镜 L1、第七透镜 L7 及第八透镜 L8 的球差贡献, 进而使得光学系统 100 的轴上区域具有良好的成像质量。

15 光学系统 100 满足条件式: $f67/f=1.24$; 其中, $f67$ 为第六透镜 L6 与第七透镜 L7 的组合焦距, f 为光学系统 100 的有效焦距。满足上述条件式, 能够对第六透镜 L6 与第七透镜 L7 的组合焦距以及光学系统 100 的有效焦距的比值进行合理配置, 使第六透镜 L6 与第七透镜 L7 的组合焦距在光学系统 100 中不会过强, 从而有利于校正光学系统 100 的高阶球差, 进而提升光学系统 100 的成像质量。

20 光学系统 100 满足条件式: $ET2=0.40mm$; 其中, $ET2$ 为第二透镜 L2 的物侧面 S3 的最大有效孔径处至第二透镜 L2 的像侧面 S4 的最大有效孔径处于光轴 110 方向上的距离, 即第二透镜 L2 的边缘厚度。满足上述条件式, 能够合理配置第二透镜 L2 的边缘厚度, 从而有利于抑制光学系统 100 的畸变, 进而提升光学系统 100 的成像质量; 另外, 还有利于使得第二透镜 L2 的面型不会过度弯曲或者过于平缓, 有利于第二透镜 L2 的加工成型。

25 光学系统 100 满足条件式: $|SAG61/CT6|=0.75$; 其中, $SAG61$ 为第六透镜 L6 的物侧面 S1 的最大有效孔径处的矢高, $CT6$ 为第六透镜 L6 于光轴 110 上的厚度, 即第六透镜 L6 的中心厚度。满足上述条件式, 能够对第六透镜 L6 的矢高及中心厚度的比值进行合理配置, 从而有利于使得第六透镜 L6 的面型更加合理, 进而降低第六透镜 L6 的公差敏感度, 提升第六透镜 L6 的加工成型良率。

30 光学系统 100 满足条件式: $|V4-V5|=7.95$; 其中, $V4$ 为第四透镜 L4 在 d 线 (587.56nm 波长) 下的阿贝数, $V5$ 为第五透镜 L5 在 d 线下的阿贝数。满足上述条件式, 能够对第四透镜 L4 与第五透镜 L5 的阿贝数之差进行合理配置, 有利于校正光学系统 100 的色差, 减小光学系统 100 的二级光谱, 从而提升光学系统 100 的成像质量。

35 另外, 光学系统 100 的各项参数由表 1 给出。其中, 表 1 中的像面 S19 可理解为光学系统 100 的成像面。由物面 (图未示出) 至像面 S19 的各元件依次按照表 1 从上至下的各元件的顺序排列。表 1 中的 Y 半径为相应面序号的物侧面或像侧面于光轴 110 处的曲率半径。面序号 S1 和面序号 S2 分别为第一透镜 L1 的物侧面 S1 和像侧面 S2, 即同一透镜中, 面序号较小的表面为物侧面, 面序号较大的表面为像侧面。第一透镜 L1 的“厚度”参数列中的第一个数值为该透镜于光轴 110 上的厚度, 第二个数值为该透镜的像侧面至像侧方向的最后一表面于

40 光轴 110 上的距离。
需要注意的是, 在该实施例及以下各实施例中, 光学系统 100 也可不设置红外截止滤光片 L9, 但此时第八透镜 L8 的像侧面 S16 至像面 S19 的距离保持不变。

在第一实施例中, 光学系统 100 的有效焦距 $f=6.14mm$, 光圈数 $FNO=1.59$, 最大视场角 $FOV=82.8^\circ$, 光学总长 $TTL=7.6mm$ 。在第一实施例以及后续各实施例中, 均满足关系式: $7.55mm \leq TTL \leq 7.6mm$; $FNO=1.59$; 能够实现光学系统的小型化设计以及大光圈设计。

45 且各透镜的焦距的参考波长为 555nm, 折射率和阿贝数的参考波长均为 587.56nm(d 线),

其他实施例也相同。

表 1

第一实施例								
f=6.14mm, FNO=1.59, FOV=82.8°, TTL=7.6mm								
面序号	表面名称	表面类型	Y 半径 (mm)	厚度 (mm)	材质	折射率	阿贝数	焦距 (mm)
	物面	球面	无限	无限				
ST0	光阑	球面	无限	-0.8192				
S1	第一透镜	非球面	2.6256	1.1075	塑料	1.55	56.11	6.25
S2		非球面	9.6762	0.0907				
S3	第二透镜	非球面	6.9336	0.3000	塑料	1.68	19.24	-23.46
S4		非球面	4.7433	0.4725				
S5	第三透镜	非球面	-1000.0000	0.5106	塑料	1.55	56.11	27.13
S6		非球面	-14.5957	0.0349				
S7	第四透镜	非球面	33.3804	0.3300	塑料	1.67	20.38	-34.22
S8		非球面	13.4968	0.2386				
S9	第五透镜	非球面	-30.7436	0.3922	塑料	1.59	28.32	-153.92
S10		非球面	-46.6505	0.3198				
S11	第六透镜	非球面	-9.2963	0.5068	塑料	1.55	56.11	-11.06
S12		非球面	4.6882	0.0966				
S13	第七透镜	非球面	2.2883	0.6886	塑料	1.54	55.75	4.49
S14		非球面	40.0490	0.8019				
S15	第八透镜	非球面	349.3032	0.6063	塑料	1.54	55.75	-4.97
S16		非球面	2.6437	0.3287				
S17	红外截止滤光片	球面	无限	0.2100	玻璃			
S18		球面	无限	0.5644				
S19	像面	球面	无限	0.0000				

进一步地，光学系统 100 各透镜像侧面或物侧面的非球面系数由表 2 给出。其中，面序号从 S1-S16 分别表示像侧面或物侧面 S1-S16。而从上到下的 K-A20 分别表示非球面系数的类型，其中，K 表示圆锥系数，A4 表示四次非球面系数，A6 表示六次非球面系数，A8 表示八次非球面系数，以此类推。另外，非球面系数公式如下：

$$Z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (k + 1)c^2r^2}} + \sum_i A_i r^i$$

其中，Z 为非球面上相应点到与表面顶点相切的平面的距离，r 为非球面上相应点到光轴 110 的距离，c 为非球面顶点的曲率，k 为圆锥系数，A_i 为非球面面型公式中与第 i 项高次项相对应的系数。

表 2

第一实施例								
非球面系数								
面序号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
K	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-2.091E+01
A4	-6.467E-03	-1.218E-01	-1.026E-01	-2.129E-02	-9.862E-02	-1.724E-01	-2.683E-01	-2.500E-01
A6	-1.308E-02	1.194E-02	4.501E-02	2.082E-02	-1.124E-02	-2.743E-02	-2.116E-02	-7.834E-03
A8	-7.878E-03	-6.616E-03	-6.221E-04	2.352E-03	1.836E-03	8.357E-03	8.133E-03	5.083E-03
A10	-2.980E-03	1.041E-03	2.504E-03	1.454E-03	4.385E-04	-4.191E-03	-2.391E-03	3.189E-03

A12	-9.000E-04	-3.538E-04	-1.155E-05	3.523E-04	1.546E-05	6.570E-04	1.256E-03	2.154E-03
A14	-1.445E-04	-5.765E-05	-4.377E-05	8.378E-05	-1.243E-05	-1.158E-04	3.610E-04	4.770E-04
A16	-1.893E-05	-2.508E-05	-1.032E-05	2.873E-05	-5.490E-06	1.112E-04	2.580E-04	7.476E-05
A18	6.998E-06	2.116E-06	-6.006E-06	-2.554E-06	-1.421E-06	-2.376E-04	-2.101E-04	-1.572E-04
A20	-7.321E-06	1.500E-05	1.303E-05	2.074E-06	0.000E+00	4.647E-06	-4.206E-05	-4.378E-05
面序号	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
K	0.000E+00	9.000E+00	0.000E+00	-4.496E+00	-1.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-8.212E-01
A4	-2.061E-01	-3.056E-01	4.882E-01	-1.417E+00	-2.938E+00	-8.119E-01	-1.593E+00	-6.137E+00
A6	5.225E-03	5.250E-02	1.808E-01	3.182E-01	4.339E-01	-4.587E-02	8.684E-01	1.121E+00
A8	-2.107E-03	1.538E-02	-1.632E-01	-6.223E-02	7.911E-02	1.753E-01	-3.872E-01	-3.395E-01
A10	-2.745E-04	-2.525E-03	1.658E-02	1.518E-02	-2.851E-02	-9.230E-02	1.131E-01	1.104E-01
A12	-8.673E-04	-9.226E-04	1.465E-02	-2.769E-02	-3.655E-02	4.492E-02	-4.994E-03	-4.448E-02
A14	-2.134E-03	-1.387E-03	-7.346E-03	8.200E-03	1.048E-02	-2.061E-03	-1.142E-02	8.528E-03
A16	-6.782E-04	1.673E-04	-1.284E-03	-3.865E-04	5.551E-03	-2.151E-03	4.423E-03	-5.024E-03
A18	-4.060E-04	2.310E-04	2.231E-03	1.677E-03	6.166E-04	-6.886E-03	2.539E-04	5.756E-03
A20	-1.570E-04	-8.176E-06	5.650E-04	-7.816E-04	-1.523E-03	5.032E-04	-4.779E-04	-1.282E-03

另外,图 2 包括光学系统 100 的纵向球面像差图(Longitudinal Spherical Aberration),其表示不同波长的光线经由镜头后的汇聚焦点偏离。纵向球面像差图的纵坐标表示归一化的由光瞳中心至光瞳边缘的光瞳坐标(Normalized Pupil Coordinator),横坐标表示成像面到光线与光轴 110 交点的距离(单位为 mm)。由纵向球面像差图可知,第一实施例中的各波长光线的汇聚焦点偏离程度趋于一致,成像画面中的弥散斑或色晕得到有效抑制。图 2 还包括光学系统 100 的场曲图(ASTIGMATIC FIELD CURVES),其中 S 曲线代表 555nm 下的弧矢场曲, T 曲线代表 555nm 下的子午场曲。由图中可知,光学系统 100 的场曲较小,各视场的场曲和像散均得到了良好的校正,视场中心和边缘均拥有清晰的成像。图 2 还包括光学系统 100 的畸变图(DISTORTION),由图中可知,由主光束引起的图像变形较小,系统的成像质量优良。

10

第二实施例

请参见图 3 和图 4,图 3 为第二实施例中的光学系统 100 的结构示意图,光学系统 100 由物侧至像侧依次包括光阑 ST0、具有正屈折力的第一透镜 L1、具有负屈折力的第二透镜 L2、具有正屈折力的第三透镜 L3、具有正屈折力的第四透镜 L4、具有负屈折力的第五透镜 L5、具有负屈折力的第六透镜 L6、具有正屈折力的第七透镜 L7 以及具有负屈折力的第八透镜 L8。图 4 由左至右依次为第二实施例中光学系统 100 的纵向球差、像散及畸变的曲线图。

第一透镜 L1 的物侧面 S1 于近光轴 110 处为凸面,于圆周处为凸面;
 第一透镜 L1 的像侧面 S2 于近光轴 110 处为凹面,于圆周处为凸面;
 第二透镜 L2 的物侧面 S3 于近光轴 110 处为凸面,于圆周处为凸面;
 第二透镜 L2 的像侧面 S4 于近光轴 110 处为凹面,于圆周处为凹面;
 第三透镜 L3 的物侧面 S5 于近光轴 110 处为凸面,于圆周处为凹面;
 第三透镜 L3 的像侧面 S6 于近光轴 110 处为凸面,于圆周处为凸面;
 第四透镜 L4 的物侧面 S7 于近光轴 110 处为凸面,于圆周处为凹面;
 第四透镜 L4 的像侧面 S8 于近光轴 110 处为凹面,于圆周处为凸面;
 第五透镜 L5 的物侧面 S9 于近光轴 110 处为凹面,于圆周处为凹面;
 第五透镜 L5 的像侧面 S10 于近光轴 110 处为凸面,于圆周处为凸面;
 第六透镜 L6 的物侧面 S11 于近光轴 110 处为凹面,于圆周处为凹面;
 第六透镜 L6 的像侧面 S12 于近光轴 110 处为凹面,于圆周处为凸面;
 第七透镜 L7 的物侧面 S13 于近光轴 110 处为凸面,于圆周处为凹面;
 第七透镜 L7 的像侧面 S14 于近光轴 110 处为凹面,于圆周处为凸面;
 第八透镜 L8 的物侧面 S15 于近光轴 110 处为凸面,于圆周处为凸面;

30

第八透镜 L8 的像侧面 S16 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面。

第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的物侧面和像侧面均为非球面。

5 第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的材质均为塑料。

另外，光学系统 100 的各项参数由表 3 给出，且其中各参数的定义可由第一实施例得出，此处不加以赘述。

表 3

第二实施例								
f=6.12mm, FNO=1.59, FOV=83°, TTL=7.55mm								
面序号	表面名称	表面类型	Y 半径 (mm)	厚度 (mm)	材质	折射率	阿贝数	焦距 (mm)
	物面	球面	无限	无限				
ST0	光阑	球面	无限	-0.8223				
S1	第一透镜	非球面	2.5949	1.1007	塑料	1.55	56.11	6.20
S2		非球面	9.4505	0.1058				
S3	第二透镜	非球面	6.7314	0.3000	塑料	1.68	19.24	-22.06
S4		非球面	4.5575	0.4574				
S5	第三透镜	非球面	133.5603	0.4932	塑料	1.55	56.11	49.30
S6		非球面	-33.6643	0.0341				
S7	第四透镜	非球面	16.0060	0.3300	塑料	1.67	20.38	100.00
S8		非球面	20.8909	0.2530				
S9	第五透镜	非球面	-15.4833	0.3800	塑料	1.59	28.32	-30.25
S10		非球面	-116.3990	0.3080				
S11	第六透镜	非球面	-9.7212	0.5218	塑料	1.55	56.11	-11.67
S12		非球面	4.9877	0.0962				
S13	第七透镜	非球面	2.3533	0.7081	塑料	1.54	55.75	4.41
S14		非球面	319.3807	0.7730				
S15	第八透镜	非球面	-113.5936	0.6000	塑料	1.54	55.75	-4.84
S16		非球面	2.6612	0.3214				
S17	红外截止滤光片	球面	无限	0.2100	玻璃			
S18		球面	无限	0.5571				
S19	像面	球面	无限	0.0000				

10 进一步地，光学系统 100 各透镜像侧面或物侧面的非球面系数由表 4 给出，且其中各参数的定义可由第一实施例得出，此处不加以赘述。

表 4

第二实施例								
非球面系数								
面序号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
K	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	3.428E+01
A4	-1.003E-02	-1.234E-01	-1.071E-01	-2.004E-02	-9.129E-02	-1.902E-01	-2.748E-01	-2.324E-01
A6	-1.502E-02	8.943E-03	4.509E-02	2.146E-02	-1.432E-02	-1.902E-02	-1.828E-02	-1.581E-02
A8	-8.798E-03	-6.480E-03	-4.340E-04	1.918E-03	8.089E-04	5.773E-03	6.841E-03	8.266E-03
A10	-3.374E-03	8.801E-04	2.629E-03	1.454E-03	4.896E-04	-3.167E-03	-2.707E-03	3.325E-03
A12	-1.030E-03	-2.613E-04	7.740E-05	3.425E-04	7.460E-05	9.630E-04	1.448E-03	2.936E-03
A14	-1.763E-04	-3.320E-05	-1.482E-05	7.259E-05	-3.815E-05	-4.441E-04	-1.597E-05	4.851E-04

A16	-1.049E-05	-2.175E-05	8.776E-06	2.722E-05	-2.239E-05	1.844E-04	2.896E-04	8.015E-05
A18	1.716E-05	-7.651E-07	-4.170E-06	-2.824E-06	-1.386E-05	-2.219E-04	-1.997E-04	-2.042E-04
A20	-3.293E-06	6.127E-06	8.104E-06	9.955E-07	0.000E+00	2.494E-05	-2.967E-05	-7.079E-05
面序号	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
K	0.000E+00	9.000E+00	0.000E+00	-4.554E+00	-1.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-8.232E-01
A4	-1.867E-01	-3.008E-01	4.888E-01	-1.416E+00	-2.939E+00	-8.345E-01	-1.603E+00	-6.153E+00
A6	1.760E-03	5.229E-02	1.748E-01	3.212E-01	4.343E-01	-4.968E-02	8.721E-01	1.081E+00
A8	-2.459E-03	1.474E-02	-1.670E-01	-6.322E-02	8.052E-02	1.775E-01	-3.854E-01	-3.343E-01
A10	-6.286E-04	-2.027E-03	1.563E-02	1.694E-02	-2.786E-02	-8.799E-02	1.150E-01	1.214E-01
A12	-1.389E-03	-1.164E-03	2.160E-02	-2.623E-02	-3.655E-02	4.219E-02	-4.439E-03	-4.131E-02
A14	-2.594E-03	-1.492E-03	-1.157E-02	7.500E-03	1.093E-02	-7.702E-04	-1.177E-02	9.920E-03
A16	-9.234E-04	2.725E-04	-1.725E-03	-2.566E-04	5.197E-03	-4.930E-03	3.942E-03	-5.331E-03
A18	-5.796E-04	1.994E-04	3.057E-03	1.694E-03	5.662E-04	-8.419E-03	2.212E-04	5.091E-03
A20	-2.268E-04	-2.215E-05	3.711E-05	-9.284E-04	-1.565E-03	-4.486E-04	-3.659E-04	-1.610E-03

并且, 根据上述所提供的各参数信息, 可推得以下数据:

$\text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO})$	2.53mm	f67/f	1.16
$f * \tan(\text{HFOV})$	5.41mm	ET2	0.41mm
TTL / ImgH	1.37	SAG61/CT6	0.70
$ R13+R14 / R13-R14 $	1.015	V4-V5	7.95
$ f1 / (f7+f8) $	14.03		

另外, 由图 4 中的像差图可知, 光学系统 100 的纵向球差、场曲和畸变均得到良好的控制, 从而该实施例的光学系统 100 拥有良好的成像品质。

5 第三实施例

请参见图 5 和图 6, 图 5 为第三实施例中的光学系统 100 的结构示意图, 光学系统 100 由物侧至像侧依次包括光阑 S0、具有正屈折力的第一透镜 L1、具有负屈折力的第二透镜 L2、具有正屈折力的第三透镜 L3、具有负屈折力的第四透镜 L4、具有负屈折力的第五透镜 L5、具有正屈折力的第六透镜 L6、具有正屈折力的第七透镜 L7 以及具有负屈折力的第八透镜 L8。

10 图 6 由左至右依次为第三实施例中光学系统 100 的纵向球差、像散及畸变的曲线图。

- 第一透镜 L1 的物侧面 S1 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凸面;
- 第一透镜 L1 的像侧面 S2 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
- 第二透镜 L2 的物侧面 S3 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凸面;
- 第二透镜 L2 的像侧面 S4 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凹面;
- 15 第三透镜 L3 的物侧面 S5 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凹面;
- 第三透镜 L3 的像侧面 S6 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凸面;
- 第四透镜 L4 的物侧面 S7 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凹面;
- 第四透镜 L4 的像侧面 S8 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
- 第五透镜 L5 的物侧面 S9 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凹面;
- 20 第五透镜 L5 的像侧面 S10 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凸面;
- 第六透镜 L6 的物侧面 S11 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凹面;
- 第六透镜 L6 的像侧面 S12 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
- 第七透镜 L7 的物侧面 S13 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凹面;
- 第七透镜 L7 的像侧面 S14 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
- 25 第八透镜 L8 的物侧面 S15 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凸面;
- 第八透镜 L8 的像侧面 S16 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面。

第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的物侧面和像侧面均为非球面。

第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的材质均为塑料。

另外，光学系统 100 的各项参数由表 5 给出，且其中各参数的定义可由第一实施例得出，此处不加以赘述。

5

表 5

第三实施例								
f=6.1mm, FNO=1.59, FOV=83.2°, TTL=7.57mm								
面序号	表面名称	表面类型	Y 半径 (mm)	厚度 (mm)	材质	折射率	阿贝数	焦距 (mm)
	物面	球面	无限	无限				
ST0	光阑	球面	无限	-0.8130				
S1	第一透镜	非球面	2.6134	1.0842	塑料	1.55	56.11	6.31
S2		非球面	9.2236	0.1012				
S3	第二透镜	非球面	6.6123	0.3000	塑料	1.68	19.24	-23.86
S4		非球面	4.6069	0.4646				
S5	第三透镜	非球面	73.7203	0.5226	塑料	1.55	56.11	23.62
S6		非球面	-15.5856	0.0471				
S7	第四透镜	非球面	41.4967	0.3300	塑料	1.67	20.38	-38.80
S8		非球面	15.8814	0.2868				
S9	第五透镜	非球面	-14.7749	0.3800	塑料	1.59	28.32	-26.61
S10		非球面	-244.5456	0.2401				
S11	第六透镜	非球面	-8.9632	0.5999	塑料	1.55	56.11	100.00
S12		非球面	10.6966	0.1717				
S13	第七透镜	非球面	3.1949	0.6218	塑料	1.54	55.75	6.35
S14		非球面	48.0814	0.7056				
S15	第八透镜	非球面	-113.3223	0.6000	塑料	1.54	55.75	-4.66
S16		非球面	2.5636	0.3344				
S17	红外截止滤光片	球面	无限	0.2100	玻璃			
S18		球面	无限	0.5701				
S19	像面	球面	无限	0.0000				

进一步地，光学系统 100 各透镜像侧面或物侧面的非球面系数由表 6 给出，且其中各参数的定义可由第一实施例得出，此处不加以赘述。

表 6

第三实施例								
非球面系数								
面序号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
K	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-1.982E+01
A4	-6.174E-03	-1.226E-01	-1.039E-01	-2.045E-02	-1.012E-01	-1.761E-01	-2.711E-01	-2.526E-01
A6	-1.406E-02	1.071E-02	4.612E-02	2.193E-02	-1.429E-02	-2.869E-02	-1.957E-02	-1.014E-02
A8	-8.589E-03	-6.742E-03	-5.775E-04	2.026E-03	5.904E-04	7.701E-03	8.663E-03	7.261E-03
A10	-3.285E-03	9.787E-04	2.677E-03	1.450E-03	3.516E-04	-3.074E-03	-2.504E-03	1.168E-03
A12	-1.007E-03	-3.113E-04	6.621E-05	3.214E-04	-3.270E-05	5.681E-04	1.284E-03	2.276E-03
A14	-1.757E-04	-3.334E-05	-1.822E-06	6.209E-05	-4.583E-05	-3.449E-04	1.059E-05	2.607E-04
A16	-2.592E-05	-8.212E-06	3.025E-05	2.697E-05	-2.309E-05	2.404E-04	3.694E-04	2.190E-04
A18	8.836E-06	4.015E-06	4.379E-06	-4.624E-06	-6.482E-06	-2.020E-04	-1.759E-04	-1.291E-04
A20	-7.543E-06	1.123E-05	1.695E-05	1.269E-06	0.000E+00	1.856E-05	-3.346E-05	-3.328E-05

面序号	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
K	0.000E+00	9.000E+00	0.000E+00	2.752E+00	-1.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-8.296E-01
A4	-1.657E-01	-3.589E-01	4.580E-01	-1.304E+00	-2.774E+00	-1.045E+00	-1.533E+00	-6.264E+00
A6	4.274E-03	6.048E-02	2.053E-01	3.095E-01	4.637E-01	-6.376E-02	8.557E-01	1.091E+00
A8	8.610E-04	1.088E-02	-1.511E-01	-5.894E-02	8.890E-02	1.726E-01	-3.754E-01	-3.359E-01
A10	-3.180E-03	-8.748E-04	3.148E-02	5.539E-03	-6.851E-02	-8.604E-02	1.181E-01	1.260E-01
A12	-1.501E-03	-4.117E-04	1.416E-02	-2.450E-02	-3.121E-02	4.477E-02	-8.860E-03	-3.854E-02
A14	-2.510E-03	-1.186E-03	-1.031E-02	7.027E-03	7.418E-03	4.140E-03	-1.358E-02	9.668E-03
A16	-4.966E-04	-6.008E-05	2.999E-03	-4.829E-03	-2.284E-03	1.841E-03	4.305E-03	-6.536E-03
A18	-3.912E-04	1.962E-04	8.017E-04	-1.541E-03	-5.248E-03	-5.974E-03	4.837E-04	5.177E-03
A20	-1.333E-04	-1.157E-05	1.316E-03	-2.628E-03	-3.435E-03	-6.420E-04	-5.773E-04	-2.358E-03

并且, 根据上述所提供的各参数信息, 可推得以下数据:

$\text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO})$	2.52mm	$f67/f$	1.00
$f * \tan(\text{HFOV})$	5.42mm	ET2	0.40mm
TTL / ImgH	1.37	SAG61/CT6	0.64
$ R13+R14 / R13-R14 $	1.142	V4-V5	7.95
$ f1 / (f7+f8) $	3.43		

另外, 由图 6 中的像差图可知, 光学系统 100 的纵向球差、场曲和畸变均得到良好的控制, 从而该实施例的光学系统 100 拥有良好的成像品质。

5 第四实施例

请参见图 7 和图 8, 图 7 为第四实施例中的光学系统 100 的结构示意图, 光学系统 100 由物侧至像侧依次包括光阑 ST0、具有正屈折力的第一透镜 L1、具有负屈折力的第二透镜 L2、具有负屈折力的第三透镜 L3、具有正屈折力的第四透镜 L4、具有负屈折力的第五透镜 L5、具有负屈折力的第六透镜 L6、具有正屈折力的第七透镜 L7 以及具有负屈折力的第八透镜 L8。

10 图 8 由左至右依次为第四实施例中光学系统 100 的纵向球差、像散及畸变的曲线图。

- 第一透镜 L1 的物侧面 S1 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凸面;
 第一透镜 L1 的像侧面 S2 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
 第二透镜 L2 的物侧面 S3 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凸面;
 第二透镜 L2 的像侧面 S4 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凹面;
 15 第三透镜 L3 的物侧面 S5 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凹面;
 第三透镜 L3 的像侧面 S6 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
 第四透镜 L4 的物侧面 S7 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凹面;
 第四透镜 L4 的像侧面 S8 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
 第五透镜 L5 的物侧面 S9 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凹面;
 20 第五透镜 L5 的像侧面 S10 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
 第六透镜 L6 的物侧面 S11 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凹面;
 第六透镜 L6 的像侧面 S12 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
 第七透镜 L7 的物侧面 S13 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凹面;
 第七透镜 L7 的像侧面 S14 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面;
 25 第八透镜 L8 的物侧面 S15 于近光轴 110 处为凸面, 于圆周处为凸面;
 第八透镜 L8 的像侧面 S16 于近光轴 110 处为凹面, 于圆周处为凸面。

第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的物侧面和像侧面均为非球面。

30 第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的材质均为塑料。

另外, 光学系统 100 的各项参数由表 7 给出, 且其中各参数的定义可由第一实施例得出,

此处不加以赘述。

表 7

第四实施例								
f=6.16mm, FNO=1.59, FOV=82.5°, TTL=7.57mm								
面序号	表面名称	表面类型	Y 半径 (mm)	厚度 (mm)	材质	折射率	阿贝数	焦距 (mm)
	物面	球面	无限	无限				
ST0	光阑	球面	无限	-0.8304				
S1	第一透镜	非球面	2.5964	1.1100	塑料	1.55	56.11	6.24
S2		非球面	9.2671	0.0943				
S3	第二透镜	非球面	6.6071	0.3000	塑料	1.68	19.24	-24.11
S4		非球面	4.6180	0.5025				
S5	第三透镜	非球面	899.1227	0.4409	塑料	1.55	56.11	-100.00
S6		非球面	51.4592	0.0328				
S7	第四透镜	非球面	9.0929	0.3300	塑料	1.67	20.38	60.29
S8		非球面	11.5818	0.1850				
S9	第五透镜	非球面	-2479.3721	0.3800	塑料	1.59	28.32	-78.53
S10		非球面	47.3164	0.3309				
S11	第六透镜	非球面	-11.0564	0.5275	塑料	1.55	56.11	-12.51
S12		非球面	5.1470	0.1391				
S13	第七透镜	非球面	2.4051	0.7118	塑料	1.54	55.75	4.56
S14		非球面	118.1309	0.7963				
S15	第八透镜	非球面	-109.6193	0.6000	塑料	1.54	55.75	-4.92
S16		非球面	2.7104	0.3216				
S17	红外截止滤光片	球面	无限	0.2100	玻璃			
S18		球面	无限	0.5573				
S19	像面	球面	无限	0.0000				

进一步地，光学系统 100 各透镜像侧面或物侧面的非球面系数由表 8 给出，且其中各参数的定义可由第一实施例得出，此处不加以赘述。

5

表 8

第四实施例								
非球面系数								
面序号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
K	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	2.069E+00
A4	-1.072E-02	-1.275E-01	-1.006E-01	-8.835E-03	-8.798E-02	-2.057E-01	-2.888E-01	-2.317E-01
A6	-1.477E-02	1.074E-02	4.440E-02	1.998E-02	-1.658E-02	-1.174E-02	-9.107E-03	-1.374E-02
A8	-8.426E-03	-6.250E-03	-1.705E-04	1.630E-03	-3.833E-04	-1.578E-04	1.147E-03	4.433E-03
A10	-3.127E-03	1.038E-03	2.764E-03	1.237E-03	2.015E-04	-2.649E-04	-3.020E-04	3.230E-03
A12	-9.209E-04	-2.056E-04	1.762E-04	2.993E-04	9.965E-05	4.168E-04	5.138E-04	2.560E-03
A14	-1.290E-04	-7.556E-06	3.060E-05	6.040E-05	-2.241E-05	1.258E-04	3.187E-04	5.361E-04
A16	7.096E-06	-8.396E-06	3.164E-05	2.958E-05	-2.903E-05	-2.579E-05	1.184E-04	1.084E-04
A18	2.687E-05	-4.876E-06	2.501E-06	-1.865E-06	-1.625E-05	-1.608E-04	-1.692E-04	-2.661E-04
A20	6.868E-07	6.250E-06	1.331E-05	3.840E-06	0.000E+00	6.616E-06	-2.147E-05	-4.224E-05
面序号	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
K	0.000E+00	-4.000E+01	0.000E+00	-3.938E+00	-1.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-8.120E-01
A4	-1.988E-01	-3.028E-01	4.266E-01	-1.386E+00	-2.933E+00	-8.779E-01	-1.582E+00	-6.107E+00
A6	7.459E-04	4.836E-02	1.687E-01	3.183E-01	4.308E-01	-4.702E-02	8.775E-01	1.081E+00

A8	-5.246E-03	1.457E-02	-1.534E-01	-7.027E-02	7.947E-02	1.742E-01	-3.885E-01	-3.254E-01
A10	-9.341E-04	-4.425E-03	1.447E-02	1.852E-02	-2.793E-02	-8.312E-02	1.131E-01	1.150E-01
A12	5.275E-04	-2.756E-04	1.872E-02	-2.420E-02	-3.561E-02	3.742E-02	-4.344E-03	-4.325E-02
A14	-1.950E-03	-1.290E-03	-1.148E-02	8.172E-03	1.097E-02	5.039E-04	-1.130E-02	7.340E-03
A16	-5.975E-04	4.131E-04	2.000E-03	-6.297E-04	4.939E-03	-4.885E-03	3.925E-03	-4.096E-03
A18	-6.914E-04	8.488E-05	6.292E-04	1.288E-03	3.626E-05	-8.448E-03	3.760E-04	5.730E-03
A20	-2.269E-04	-4.640E-05	8.092E-04	-8.389E-04	-1.534E-03	-7.000E-04	-4.720E-04	-1.695E-03

并且，根据上述所提供的各参数信息，可推得以下数据：

$\text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO})$	2.52mm	$f67/f$	1.16
$f * \tan(\text{HFOV})$	5.41mm	ET2	0.41mm
TTL / ImgH	1.37	SAG61/CT6	0.60
$ R13+R14 / R13-R14 $	1.042	V4-V5	7.95
$ f1 / (f7+f8) $	20.73		

另外，由图 8 中的像差图可知，光学系统 100 的纵向球差、场曲和畸变均得到良好的控制，从而该实施例的光学系统 100 拥有良好的成像品质。

5 第五实施例

请参见图 9 和图 10，图 9 为第五实施例中的光学系统 100 的结构示意图，光学系统 100 由物侧至像侧依次包括光阑 ST0、具有正屈折力的第一透镜 L1、具有正屈折力的第二透镜 L2、具有正屈折力的第三透镜 L3、具有负屈折力的第四透镜 L4、具有负屈折力的第五透镜 L5、具有负屈折力的第六透镜 L6、具有正屈折力的第七透镜 L7 以及具有负屈折力的第八透镜 L8。

10 图 10 由左至右依次为第五实施例中光学系统 100 的纵向球差、像散及畸变的曲线图。

- 第一透镜 L1 的物侧面 S1 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
- 第一透镜 L1 的像侧面 S2 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
- 第二透镜 L2 的物侧面 S3 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
- 第二透镜 L2 的像侧面 S4 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
- 15 第三透镜 L3 的物侧面 S5 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
- 第三透镜 L3 的像侧面 S6 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
- 第四透镜 L4 的物侧面 S7 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凹面；
- 第四透镜 L4 的像侧面 S8 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
- 第五透镜 L5 的物侧面 S9 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
- 20 第五透镜 L5 的像侧面 S10 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
- 第六透镜 L6 的物侧面 S11 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
- 第六透镜 L6 的像侧面 S12 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
- 第七透镜 L7 的物侧面 S13 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凹面；
- 第七透镜 L7 的像侧面 S14 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
- 25 第八透镜 L8 的物侧面 S15 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凹面；
- 第八透镜 L8 的像侧面 S16 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面。

第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的物侧面和像侧面均为非球面。

30 第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的材质均为塑料。

另外，光学系统 100 的各项参数由表 9 给出，且其中各参数的定义可由第一实施例得出，此处不加以赘述。

表 9

第五实施例

--

f=6.1mm, FNO=1.59, FOV=84°, TTL=7.57mm								
面序号	表面名称	表面类型	Y 半径 (mm)	厚度 (mm)	材质	折射率	阿贝数	焦距 (mm)
	物面	球面	无限	无限				
ST0	光阑	球面	无限	-0.8115				
S1	第一透镜	非球面	2.6242	1.0199	塑料	1.55	56.11	8.13
S2		非球面	5.5354	0.0773				
S3	第二透镜	非球面	5.1621	0.3219	塑料	1.68	19.24	100.00
S4		非球面	5.4471	0.4592				
S5	第三透镜	非球面	-82.5628	0.5387	塑料	1.55	56.11	35.86
S6		非球面	-15.8618	0.0300				
S7	第四透镜	非球面	45.4288	0.3300	塑料	1.67	20.38	-33.31
S8		非球面	14.8702	0.2559				
S9	第五透镜	非球面	-63.5666	0.4308	塑料	1.59	28.32	-
S10		非球面	-68.3292	0.3071				
S11	第六透镜	非球面	-9.0158	0.4981	塑料	1.55	56.11	-11.16
S12		非球面	4.9999	0.1010				
S13	第七透镜	非球面	2.3619	0.7050	塑料	1.54	55.75	4.46
S14		非球面	157.3318	0.8032				
S15	第八透镜	非球面	-51.8999	0.6000	塑料	1.54	55.75	-4.70
S16		非球面	2.6613	0.3231				
S17	红外截止滤光片	球面	无限	0.2100	玻璃			
S18		球面	无限	0.5588				
S19	像面	球面	无限	0.0000				

进一步地, 光学系统 100 各透镜像侧面或物侧面的非球面系数由表 10 给出, 且其中各参数的定义可由第一实施例得出, 此处不加以赘述。

表 10

第五实施例								
非球面系数								
面序号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
K	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.491E+01
A4	-2.751E-03	-1.648E-01	-1.368E-01	-3.376E-03	-9.141E-02	-2.092E-01	-2.873E-01	-2.274E-01
A6	-1.376E-02	1.268E-02	4.350E-02	1.765E-02	-1.058E-02	-1.120E-02	-9.158E-03	-4.044E-03
A8	-8.891E-03	-2.671E-03	3.762E-03	3.175E-03	1.487E-04	2.686E-03	4.189E-03	3.686E-03
A10	-3.541E-03	-5.860E-05	1.347E-03	7.686E-04	-2.825E-04	-1.443E-03	-2.518E-04	2.951E-03
A12	-1.028E-03	1.020E-04	5.351E-04	2.890E-04	-2.384E-04	-2.119E-04	1.518E-04	1.360E-03
A14	-1.593E-04	-4.491E-05	-1.065E-05	3.467E-05	-1.392E-04	1.578E-04	3.781E-04	5.955E-04
A16	1.475E-05	-1.245E-05	2.507E-05	2.741E-06	-5.114E-05	-1.150E-05	5.861E-05	1.324E-04
A18	1.580E-05	8.140E-07	2.938E-05	-6.406E-06	-1.899E-05	-5.518E-05	-7.332E-05	-2.818E-05
A20	-2.841E-06	4.499E-06	2.073E-05	-3.337E-06	0.000E+00	3.492E-06	-9.721E-06	8.588E-06
面序号	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
K	0.000E+00	9.000E+00	0.000E+00	-3.866E+00	-1.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-8.069E-01
A4	-1.838E-01	-3.147E-01	4.892E-01	-1.384E+00	-2.942E+00	-9.017E-01	-1.533E+00	-6.038E+00
A6	3.875E-03	5.023E-02	1.764E-01	3.179E-01	4.117E-01	-6.430E-02	8.822E-01	1.079E+00
A8	-8.229E-03	1.631E-02	-1.644E-01	-6.765E-02	7.454E-02	1.860E-01	-3.871E-01	-3.467E-01
A10	-2.662E-03	-2.967E-03	1.525E-02	1.516E-02	-3.019E-02	-8.164E-02	1.125E-01	1.229E-01
A12	-1.183E-03	-1.044E-03	1.687E-02	-2.629E-02	-3.957E-02	4.370E-02	-5.824E-03	-4.157E-02

A14	-1.022E-03	-8.309E-04	-1.369E-02	7.309E-03	8.355E-03	1.178E-03	-1.118E-02	8.568E-03
A16	-2.220E-04	1.027E-04	6.003E-03	-1.598E-03	6.892E-03	-2.511E-03	4.077E-03	-6.766E-03
A18	-1.596E-04	2.028E-04	-1.358E-03	8.426E-04	1.613E-03	-8.441E-03	1.833E-04	5.060E-03
A20	-9.327E-05	2.476E-07	1.204E-03	-5.647E-04	-8.506E-04	-4.223E-04	-3.868E-04	-1.251E-03

并且，根据上述所提供的各参数信息，可推得以下数据：

$\text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO})$	2.52mm	$f67/f$	1.21
$f * \tan(\text{HFOV})$	5.49mm	ET2	0.36mm
TTL/ImgH	1.37	SAG61/CT6	0.73
$ \text{R13}+\text{R14} / \text{R13}-\text{R14} $	1.030	V4-V5	7.95
$ f1/(f7+f8) $	24.44		

另外，由图 10 中的像差图可知，光学系统 100 的纵向球差、场曲和畸变均得到良好的控制，从而该实施例的光学系统 100 拥有良好的成像品质。

5 第六实施例

请参见图 11 和图 12，图 11 为第六实施例中的光学系统 100 的结构示意图，光学系统 100 由物侧至像侧依次包括光阑 ST0、具有正屈折力的第一透镜 L1、具有负屈折力的第二透镜 L2、具有正屈折力的第三透镜 L3、具有负屈折力的第四透镜 L4、具有正屈折力的第五透镜 L5、具有负屈折力的第六透镜 L6、具有正屈折力的第七透镜 L7 以及具有负屈折力的第八透镜 L8。图 12 由左至右依次为第六实施例中光学系统 100 的纵向球差、像散及畸变的曲线图。

第一透镜 L1 的物侧面 S1 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
 第一透镜 L1 的像侧面 S2 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
 第二透镜 L2 的物侧面 S3 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
 第二透镜 L2 的像侧面 S4 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
 第三透镜 L3 的物侧面 S5 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
 第三透镜 L3 的像侧面 S6 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
 第四透镜 L4 的物侧面 S7 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
 第四透镜 L4 的像侧面 S8 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
 第五透镜 L5 的物侧面 S9 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凹面；
 第五透镜 L5 的像侧面 S10 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凸面；
 第六透镜 L6 的物侧面 S11 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凹面；
 第六透镜 L6 的像侧面 S12 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
 第七透镜 L7 的物侧面 S13 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凹面；
 第七透镜 L7 的像侧面 S14 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面；
 第八透镜 L8 的物侧面 S15 于近光轴 110 处为凸面，于圆周处为凹面；
 第八透镜 L8 的像侧面 S16 于近光轴 110 处为凹面，于圆周处为凸面。

第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的物侧面和像侧面均为非球面。

第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第五透镜 L5、第六透镜 L6、第七透镜 L7 以及第八透镜 L8 的材质均为塑料。

另外，光学系统 100 的各项参数由表 11 给出，且其中各参数的定义可由第一实施例得出，此处不加以赘述。

表 11

第六实施例
$f=6.15\text{mm}$, $\text{FNO}=1.59$, $\text{FOV}=82.8^\circ$, $\text{TTL}=7.6\text{mm}$

面序号	表面名称	表面类型	Y 半径 (mm)	厚度 (mm)	材质	折射率	阿贝数	焦距 (mm)
	物面	球面	无限	无限				
ST0	光阑	球面	无限	-0.8085				
S1	第一透镜	非球面	2.6354	1.1078	塑料	1.55	56.11	6.14
S2		非球面	10.4756	0.0980				
S3	第二透镜	非球面	7.8052	0.3200	塑料	1.68	19.24	-21.42
S4		非球面	4.9917	0.4373				
S5	第三透镜	非球面	-1000.0000	0.5408	塑料	1.55	56.11	22.50
S6		非球面	-12.1344	0.0480				
S7	第四透镜	非球面	-119.0647	0.3200	塑料	1.67	20.38	-27.11
S8		非球面	21.3239	0.1516				
S9	第五透镜	非球面	-36.5771	0.3613	塑料	1.59	28.32	1391.81
S10		非球面	-35.1489	0.3626				
S11	第六透镜	非球面	20.0331	0.4955	塑料	1.55	56.11	-10.21
S12		非球面	4.3225	0.1142				
S13	第七透镜	非球面	2.2778	0.6879	塑料	1.54	55.75	4.50
S14		非球面	36.0713	0.8163				
S15	第八透镜	非球面	-101.8013	0.6408	塑料	1.54	55.75	-4.89
S16		非球面	2.6981	0.4558				
S17	红外截止滤光片	球面	无限	0.2100	玻璃			
S18		球面	无限	0.4322				
S19	像面	球面	无限	0.0000				

进一步地，光学系统 100 各透镜像侧面或物侧面的非球面系数由表 12 给出，且其中各参数的定义可由第一实施例得出，此处不加以赘述。

表 12

第六实施例								
非球面系数								
面序号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
K	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-6.104E+01
A4	-1.102E-02	-1.256E-01	-9.990E-02	-1.859E-02	-1.026E-01	-1.739E-01	-2.564E-01	-2.552E-01
A6	-1.517E-02	1.005E-02	4.430E-02	1.990E-02	-1.570E-02	-3.228E-02	-1.717E-02	-4.898E-03
A8	-8.680E-03	-6.010E-03	1.918E-04	2.256E-03	4.267E-04	1.114E-02	1.235E-02	3.173E-03
A10	-3.287E-03	6.777E-04	2.179E-03	8.985E-04	-5.660E-04	-4.118E-03	-1.133E-03	4.831E-03
A12	-9.716E-04	-5.071E-05	3.923E-04	2.327E-04	-2.806E-04	2.954E-04	7.411E-04	1.751E-03
A14	-1.560E-04	-3.186E-05	4.612E-05	9.187E-06	-1.300E-04	5.230E-04	8.324E-04	3.403E-04
A16	-4.558E-06	2.280E-05	7.929E-05	1.163E-05	-3.742E-05	1.695E-04	2.098E-04	1.100E-04
A18	1.977E-05	-7.157E-07	2.539E-05	-1.018E-05	-1.247E-05	-1.439E-04	-1.885E-04	-3.983E-05
A20	-1.722E-06	1.102E-05	2.664E-05	2.291E-07	0.000E+00	-8.465E-06	-5.451E-05	-4.020E-05
面序号	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
K	0.000E+00	-1.323E+01	8.000E+00	-4.832E+00	-1.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-8.542E-01
A4	-1.999E-01	-2.513E-01	-5.131E-01	-1.440E+00	-2.938E+00	-8.428E-01	-1.544E+00	-6.135E+00
A6	2.763E-03	5.414E-02	-1.096E-01	3.129E-01	4.521E-01	-4.826E-03	8.918E-01	1.147E+00
A8	-6.229E-03	1.365E-02	3.226E-02	-5.763E-02	7.083E-02	1.376E-01	-4.013E-01	-3.381E-01
A10	-4.687E-04	-4.834E-03	1.684E-02	1.668E-02	-2.994E-02	-9.512E-02	1.102E-01	1.167E-01
A12	-7.541E-04	-1.553E-04	9.973E-04	-3.115E-02	-3.579E-02	4.122E-02	1.634E-03	-5.285E-02
A14	-2.036E-03	-6.235E-04	3.383E-04	1.008E-02	1.182E-02	1.045E-03	-1.390E-02	9.919E-03

A16	-2.459E-04	1.900E-04	-2.269E-03	-8.742E-04	4.635E-03	-1.897E-03	2.528E-03	-1.789E-03
A18	-7.082E-05	1.725E-04	-4.364E-04	1.774E-03	2.112E-04	-4.827E-03	2.556E-03	8.049E-03
A20	-1.832E-04	-1.910E-04	-5.104E-04	-7.670E-04	-1.176E-03	1.289E-03	-1.241E-03	-3.181E-03

并且, 根据上述所提供的各参数信息, 可推得以下数据:

$\text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO})$	2.51mm	f67/f	1.31
$f * \tan(\text{HFOV})$	5.42mm	ET2	0.43mm
TTL/ImgH	1.38	SAG61/CT6	0.77
R13+R14 / R13-R14	1.135	V4-V5	7.95
f1/(f7+f8)	14.96		

另外, 由图 12 中的像差图可知, 光学系统 100 的纵向球差、场曲和畸变均得到良好的控制, 从而该实施例的光学系统 100 拥有良好的成像品质。

5 请参见图 13, 在一些实施例中, 光学系统 100 可与感光元件 210 组装形成取像模组 200。此时, 感光元件 210 的感光面可视为光学系统 100 的像面 S19。取像模组 200 还可设置有红外截止滤光片 L9, 红外截止滤光片 L9 设置于第八透镜 L8 的像侧面 S16 与像面 S19 之间。具体地, 感光元件 210 可以为电荷耦合元件 (Charge Coupled Device, CCD) 或互补金属氧化物半导体器件 (Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor, CMOS Sensor)。在取像模
10 组 200 中采用上述光学系统 100, 有利于实现广角特性以及大光圈特性, 同时也有利于光学系统 100 的小型化设计, 从而有利于减小取像模组 200 的尺寸。

请参见图 13 和图 14, 在一些实施例中, 取像模组 200 可运用于电子设备 300 中, 电子设备包括壳体 310, 取像模组 200 设置于壳体 310。具体地, 电子设备 300 可以为但不限于便携电话机、视频电话、智能手机、电子书籍阅读器、行车记录仪等车载摄像设备或智能手表
15 等可穿戴装置。当电子设备 300 为智能手机时, 壳体 310 可以为电子设备 300 的中框。在电子设备 300 中采用取像模组 200, 有利于实现广角特性以及大光圈特性, 同时也有利于光学系统 100 的小型化设计, 从而有利于减小电子设备 300 的尺寸。

在本发明的描述中, 需要理解的是, 术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、
20 “顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本发明和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作, 因此不能理解为对本发明的限制。

此外, 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此, 限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者
25 隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中, “多个”的含义是至少两个, 例如两个, 三个等, 除非另有明确具体的限定。

在本发明中, 除非另有明确的规定和限定, 术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解, 例如, 可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或成一体; 可以是机械连接, 也可以是电连接; 可以是直接相连, 也可以通过中间媒介间接相连, 可以是两个元件内
30 部的连通或两个元件的相互作用关系, 除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言, 可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中, 除非另有明确的规定和限定, 第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触, 或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且, 第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方, 或仅仅表示
35 第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方, 或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中, 参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包

含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

5 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

10 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种光学系统，沿光轴由物侧至像侧依次包括：

具有正屈折力的第一透镜，所述第一透镜的物侧面于近光轴处为凸面，像侧面于近光轴处为凹面；

5 具有屈折力的第二透镜，所述第二透镜的物侧面于近光轴处为凸面，像侧面于近光轴处为凹面；

具有屈折力的第三透镜；

具有屈折力的第四透镜，所述第四透镜的像侧面于近光轴处为凹面；

具有屈折力的第五透镜，所述第五透镜的物侧面于近光轴处为凹面；

10 具有屈折力的第六透镜，所述第六透镜的像侧面于近光轴处为凹面；

具有正屈折力的第七透镜；以及

具有负屈折力的第八透镜，所述第八透镜的像侧面于近光轴处为凹面；

且所述光学系统满足以下条件式：

$$2.5\text{mm} \leq \text{ImgH}^2 / (\text{TTL} * \text{FNO}) \leq 2.53\text{mm};$$

15 其中， ImgH 为所述光学系统的最大视场角所对应的像高的一半， TTL 为所述第一透镜的物侧面至所述光学系统的成像面于光轴上的距离， FNO 为所述光学系统的光圈数。

2、根据权利要求 1 所述的光学系统，其特征在于，满足以下条件式：

$$5.4\text{mm} \leq f * \tan(\text{HFOV}) \leq 5.5\text{mm};$$

其中， f 为所述光学系统的有效焦距， HFOV 为所述光学系统的最大视场角的一半。

20 3、根据权利要求 1 所述的光学系统，其特征在于，满足以下条件式：

$$1.35 \leq \text{TTL} / \text{ImgH} \leq 1.4.$$

4、根据权利要求 1 所述的光学系统，其特征在于，满足以下条件式：

$$1 \leq |R13 + R14| / |R13 - R14| \leq 1.2;$$

25 其中， $R13$ 为所述第七透镜的物侧面于光轴处的曲率半径， $R14$ 为所述第七透镜的像侧面于光轴处的曲率半径。

5、根据权利要求 1 所述的光学系统，其特征在于，满足以下条件式：

$$3 \leq |f1 / (f7 + f8)| \leq 25;$$

其中， $f1$ 为所述第一透镜的有效焦距， $f7$ 为所述第七透镜的有效焦距， $f8$ 为所述第八透镜的有效焦距。

30 6、根据权利要求 1 所述的光学系统，其特征在于，满足以下条件式：

$$1 \leq f67 / f \leq 1.5;$$

其中， $f67$ 为所述第六透镜与所述第七透镜的组合焦距， f 为所述光学系统的有效焦距。

7、根据权利要求 1 所述的光学系统，其特征在于，满足以下条件式：

$$0.35\text{mm} \leq \text{ET2} \leq 0.5\text{mm};$$

35 其中， ET2 为所述第二透镜的物侧面的最大有效孔径处至所述第二透镜的像侧面的最大有效孔径处于光轴方向上的距离。

8、根据权利要求 1 所述的光学系统，其特征在于，满足以下条件式：

$$0.5 \leq |\text{SAG61} / \text{CT6}| \leq 1;$$

40 其中， SAG61 为所述第六透镜的物侧面的最大有效孔径处的矢高， CT6 为所述第六透镜于光轴上的厚度。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，还包括红外截止滤光片，所述红外截止滤光片设置于所述第八透镜的像侧。

10、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，所述光学系统的各透镜的物侧面和像侧面均为非球面。

45 11、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，所述光学系统的各透镜的材质均为塑料。

12、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，满足以下条件式：
 $5 \leq |V4-V5| \leq 10$;

其中，V4 为所述第四透镜在 d 线下的阿贝数，V5 为所述第五透镜在 d 线下的阿贝数。

5 13、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，所述第二透镜具有负屈折力、所述第三透镜具有正屈折力、所述第四透镜具有负屈折力、所述第五透镜具有负屈折力、所述第六透镜具有负屈折力。

14、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，所述第二透镜具有负屈折力、所述第三透镜具有正屈折力、所述第四透镜具有正屈折力、所述第五透镜具有负屈折力、所述第六透镜具有负屈折力。

10 15、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，所述第二透镜具有负屈折力、所述第三透镜具有正屈折力、所述第四透镜具有负屈折力、所述第五透镜具有负屈折力、所述第六透镜具有正屈折力。

15 16、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，所述第二透镜具有负屈折力、所述第三透镜具有负屈折力、所述第四透镜具有正屈折力、所述第五透镜具有负屈折力、所述第六透镜具有负屈折力。

17、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，所述第二透镜具有正屈折力、所述第三透镜具有正屈折力、所述第四透镜具有负屈折力、所述第五透镜具有负屈折力、所述第六透镜具有负屈折力。

20 18、根据权利要求 1-8 任一项所述的光学系统，其特征在于，所述第二透镜具有负屈折力、所述第三透镜具有正屈折力、所述第四透镜具有负屈折力、所述第五透镜具有正屈折力、所述第六透镜具有负屈折力。

19、一种取像模组，包括感光元件以及权利要求 1-18 任一项所述的光学系统，所述感光元件设置于所述光学系统的像侧。

25 20、一种电子设备，包括壳体以及权利要求 19 所述的取像模组，所述取像模组设置于所述壳体。

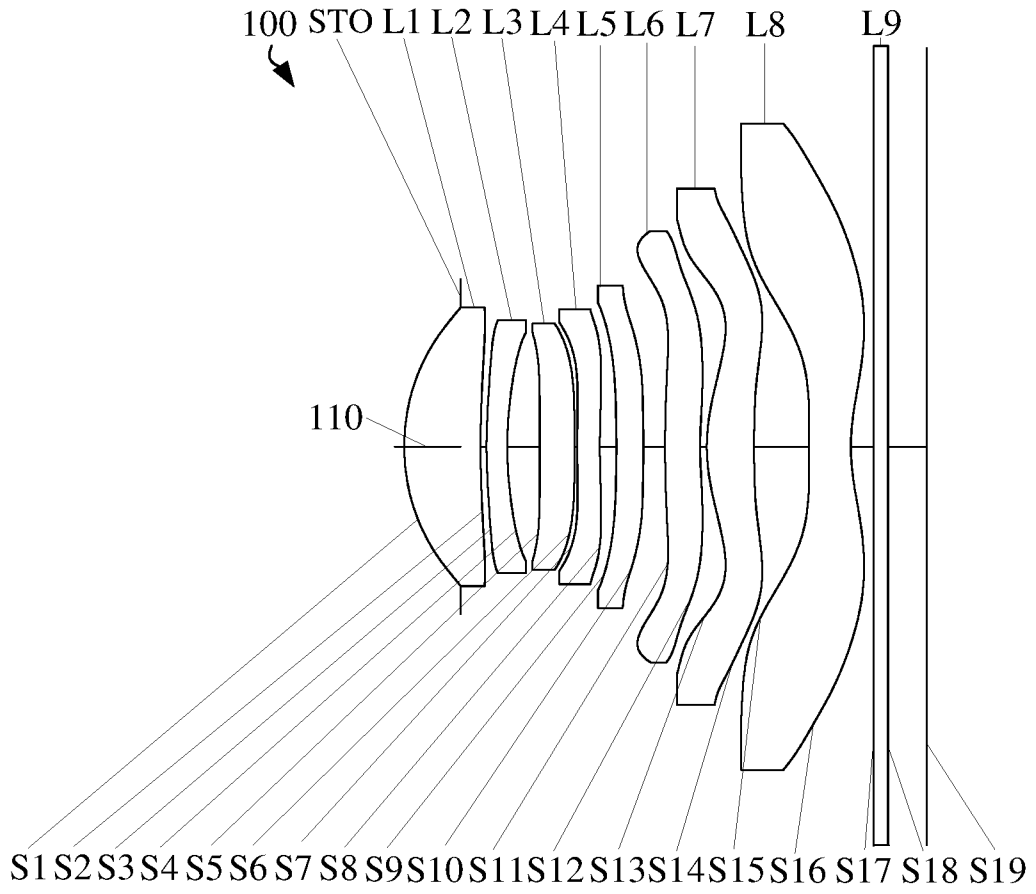


图 1

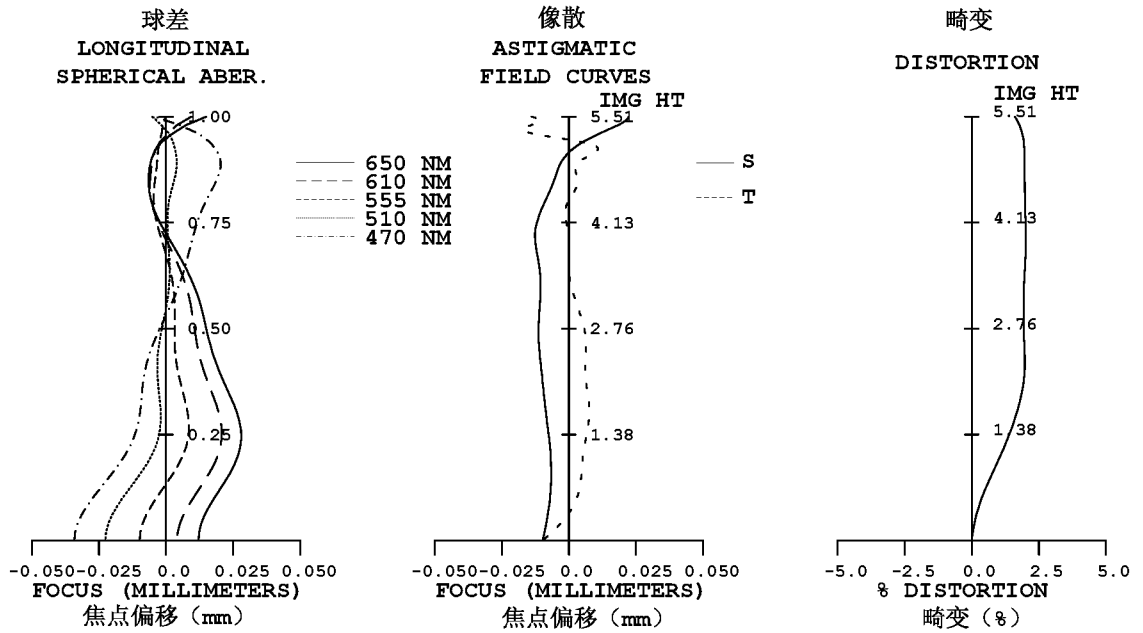


图 2

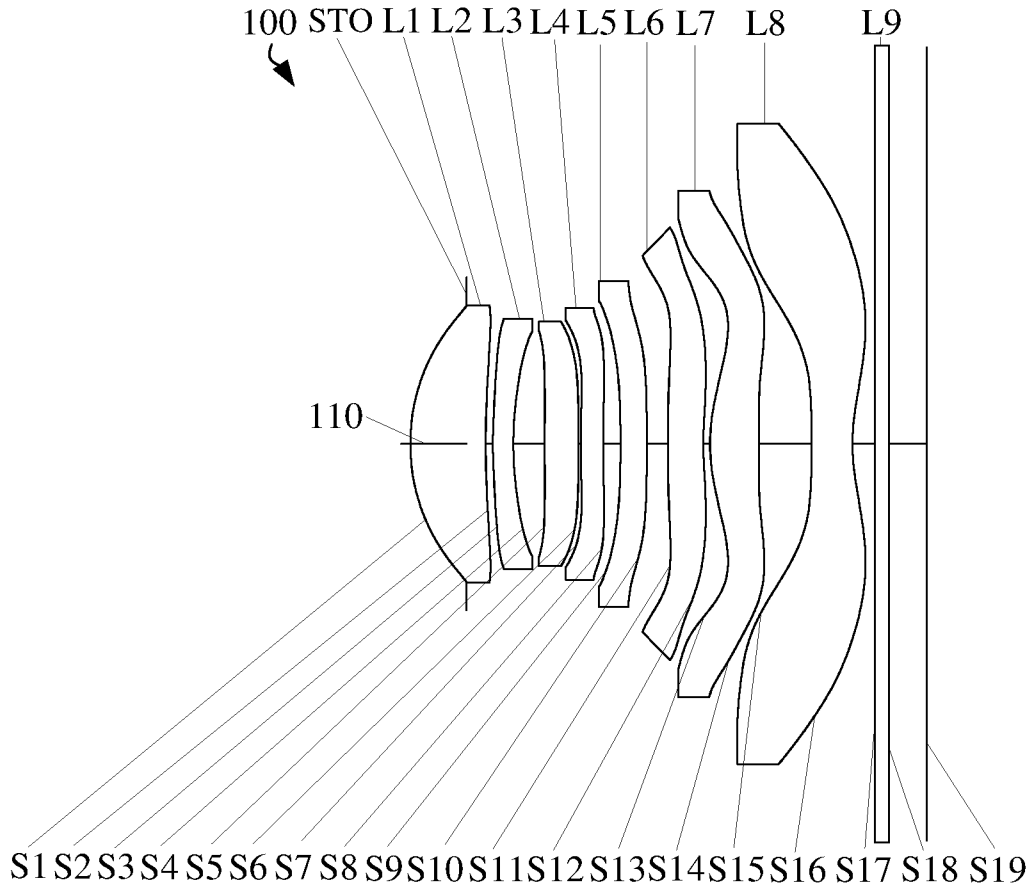


图 3

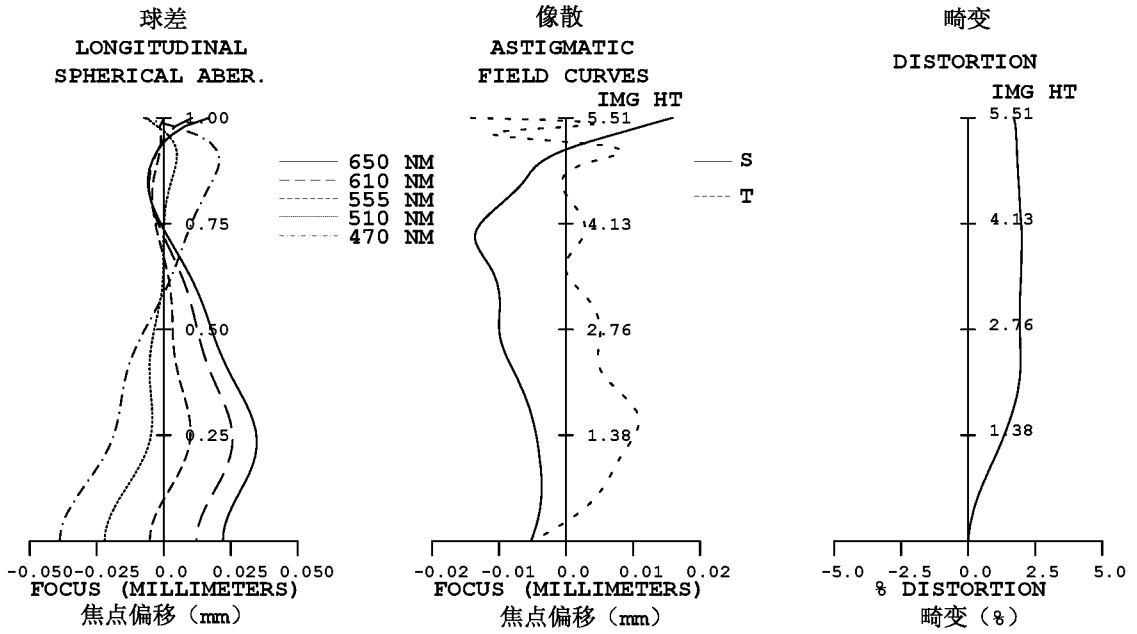


图 4

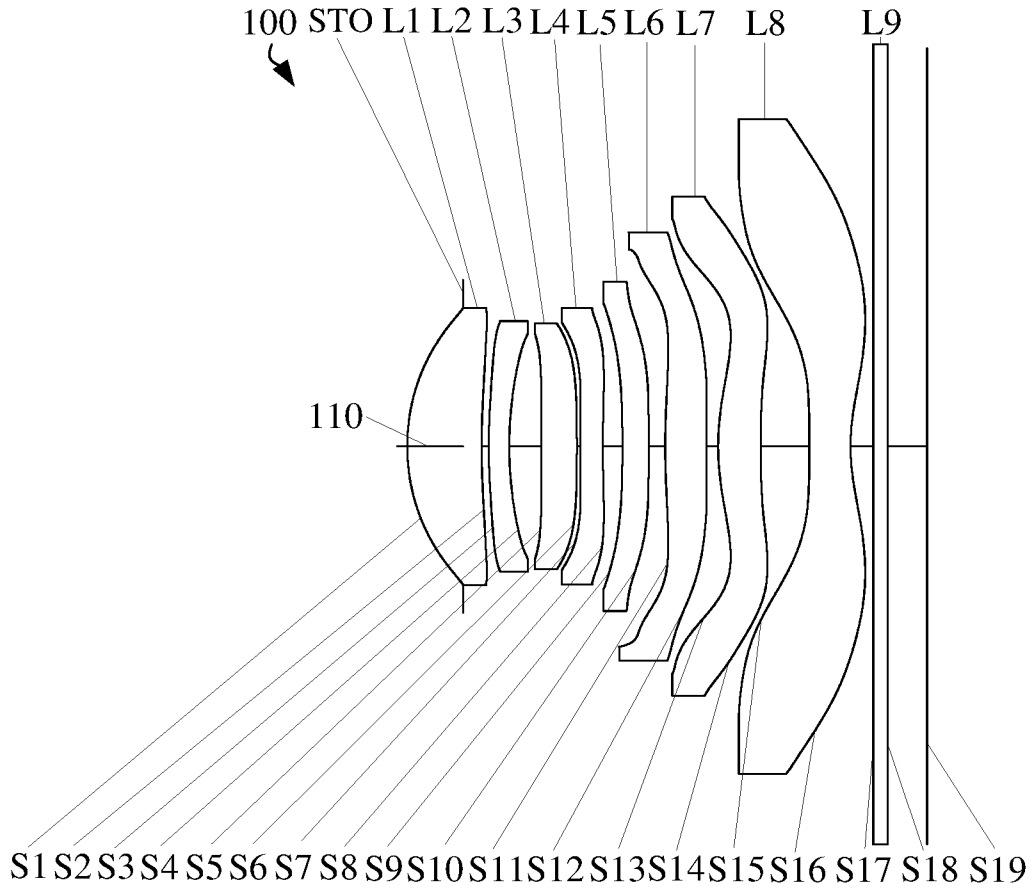


图 5

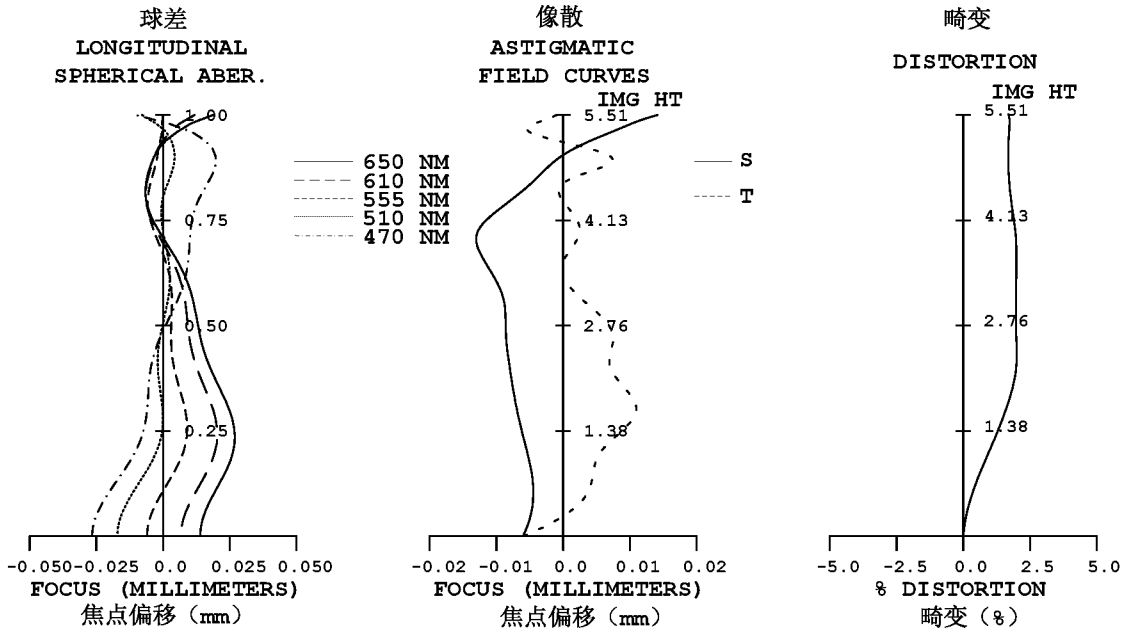


图 6

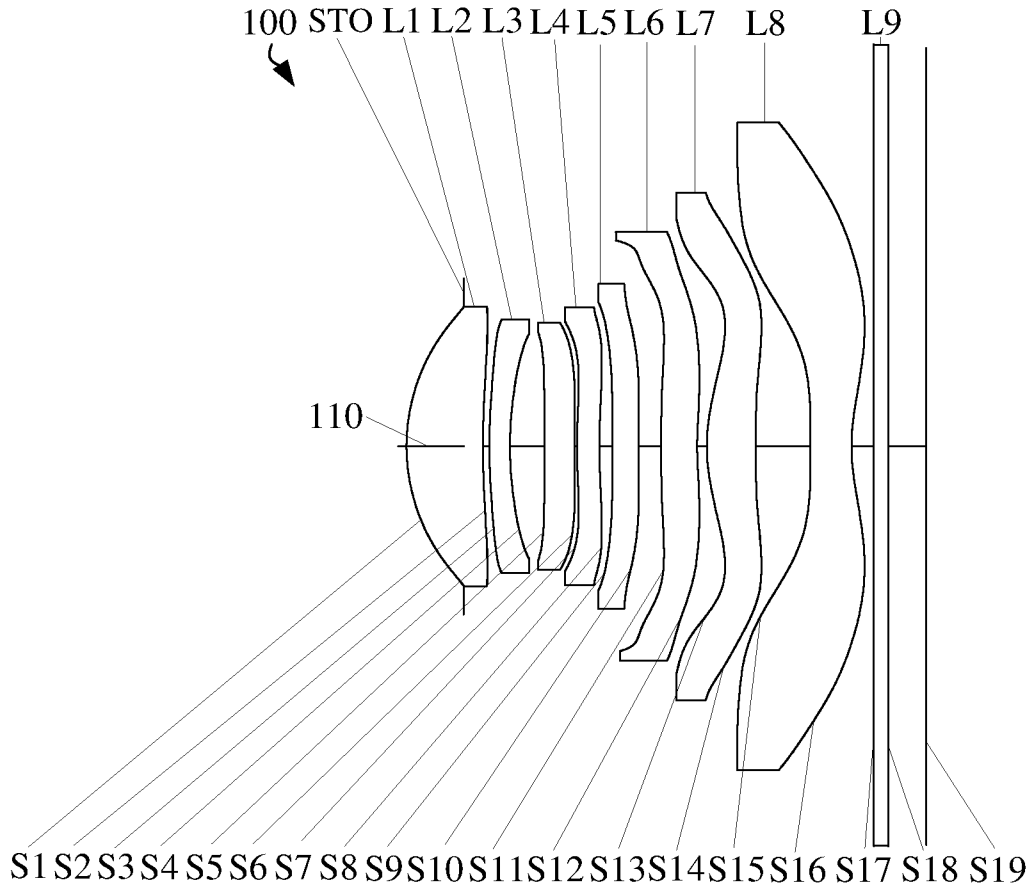


图 7

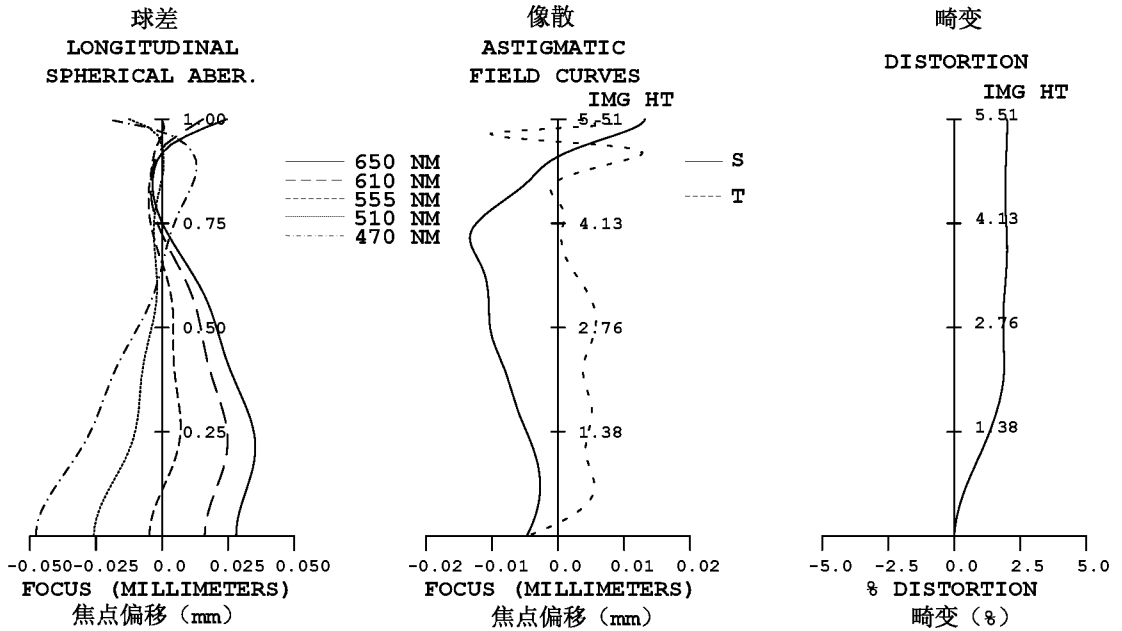


图 8

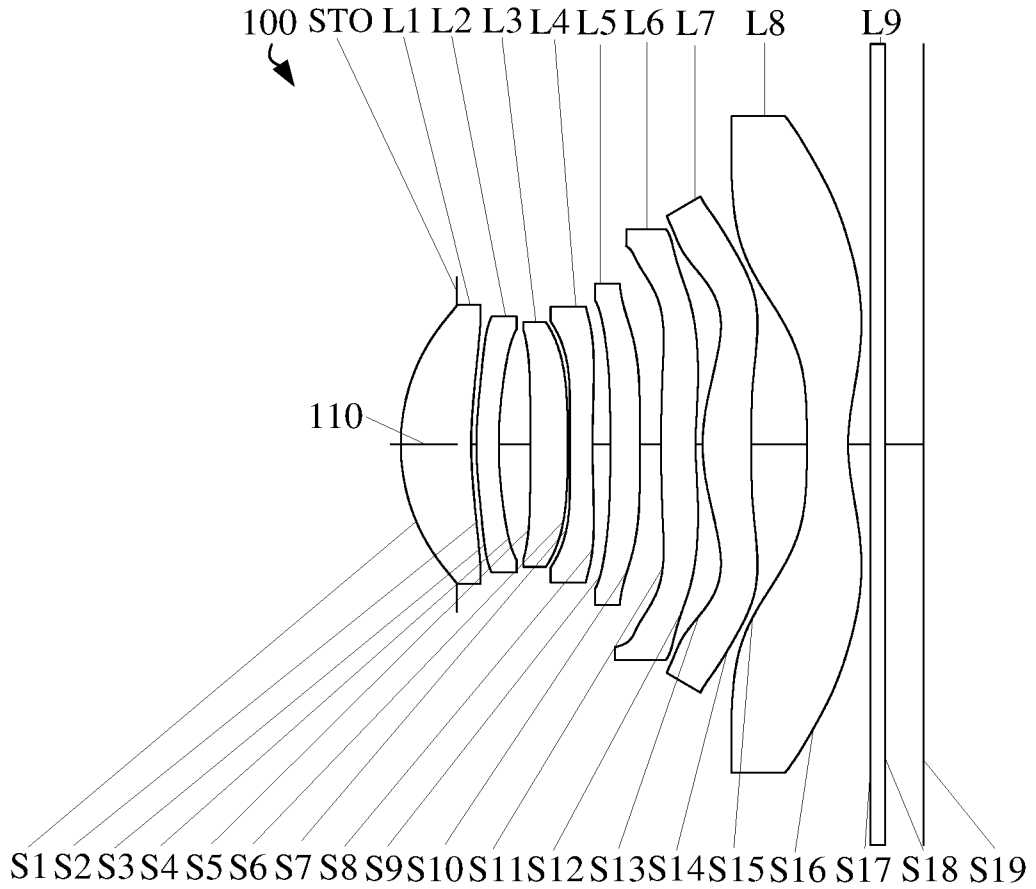


图 9

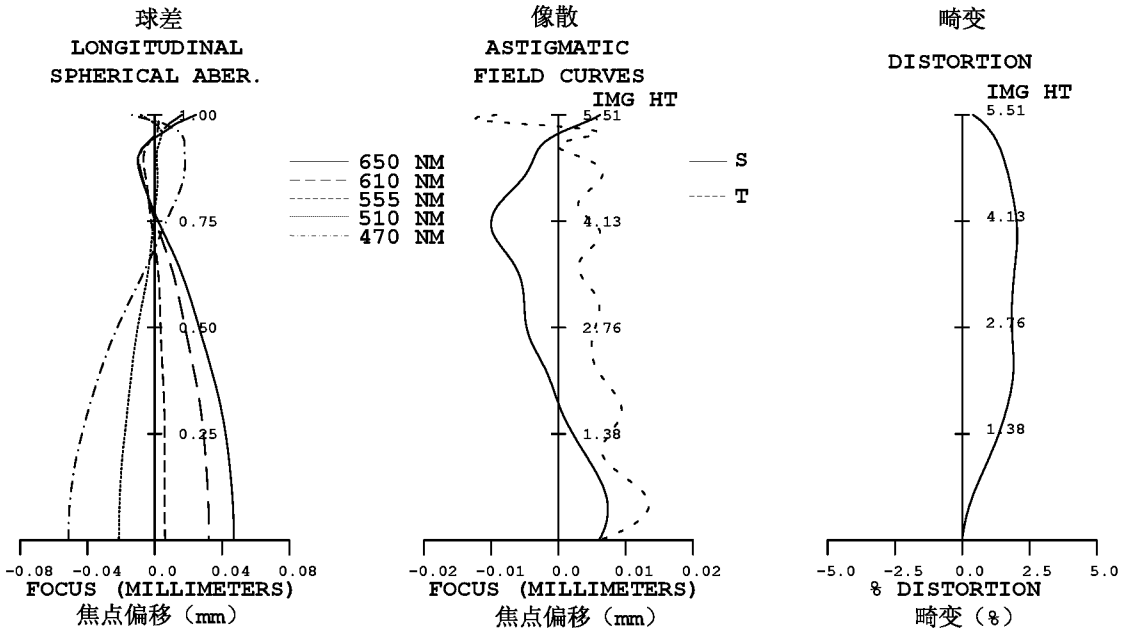


图 10

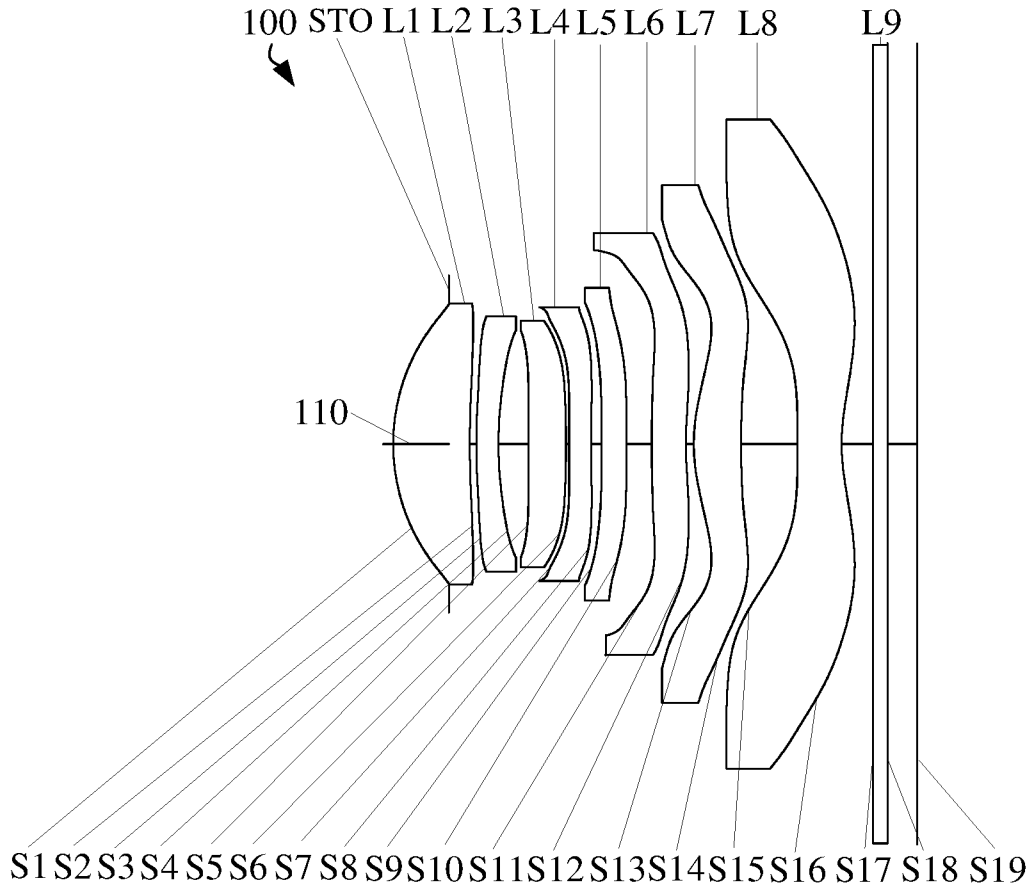


图 11

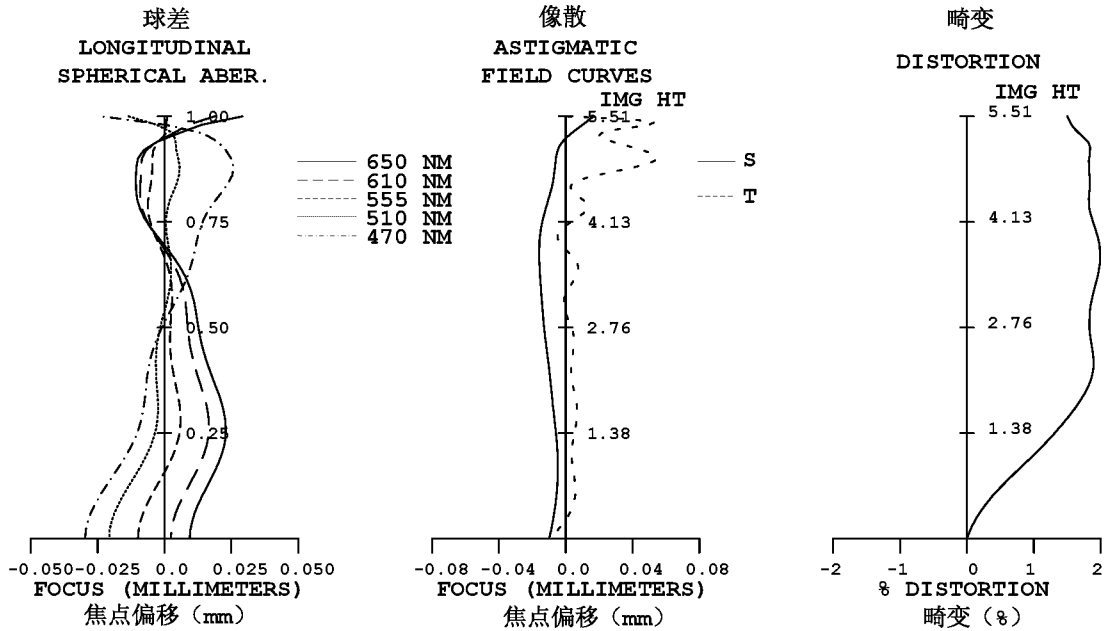


图 12

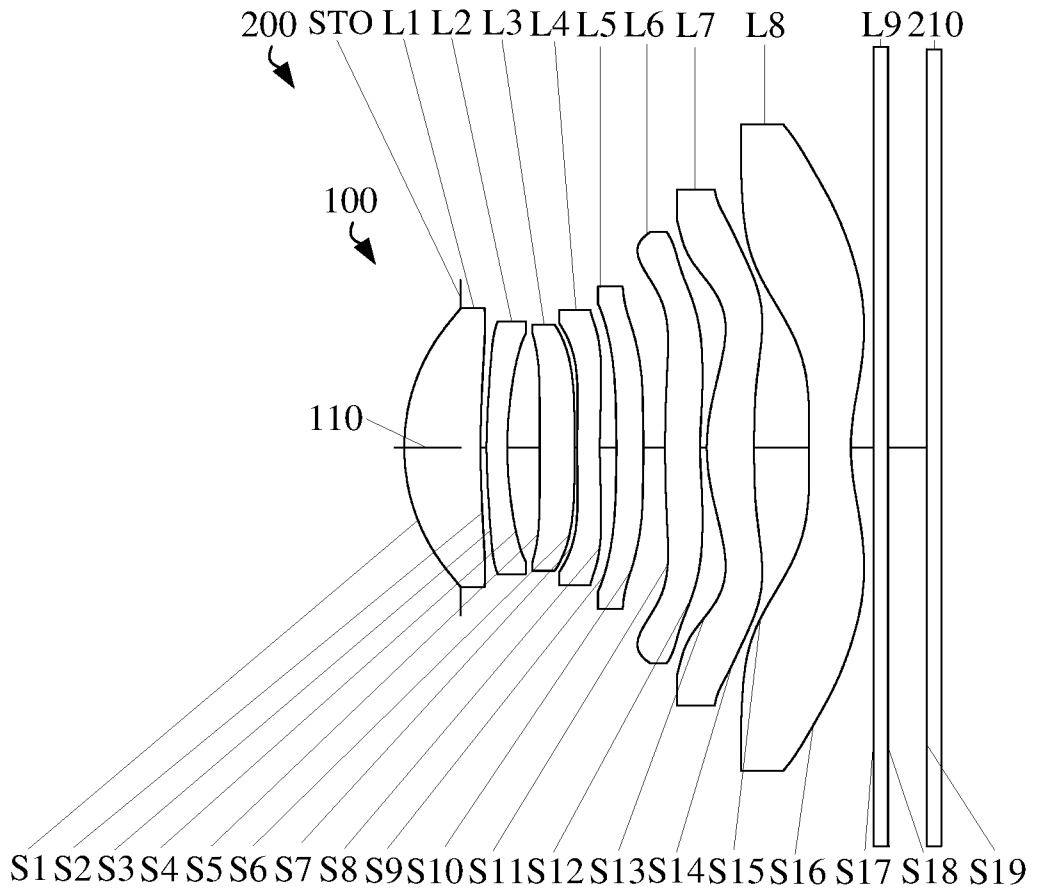


图 13

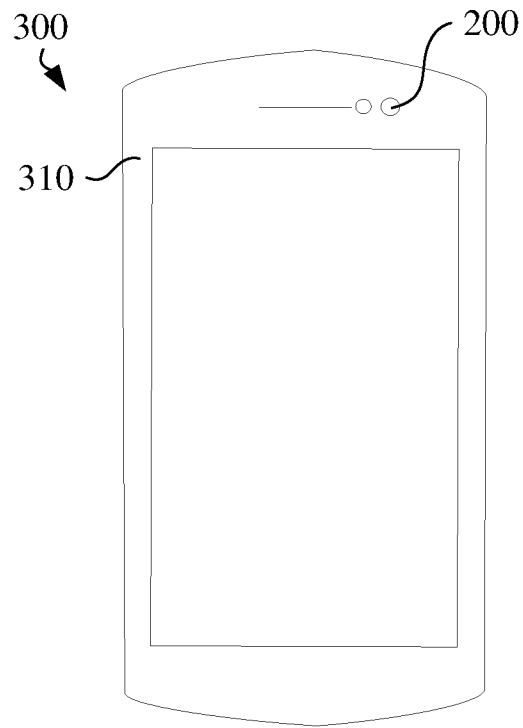


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/083858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G02B 13/18(2006.01)i; G02B 9/64(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,G02B9		
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) CNABS, CNTXT, VEN, EPTXT, WOTXT, USTXT: 八片, 八枚, 八个, 8片, 8枚, 8个, 第8, 第八, 正, 负, 像高, eighth+, positiv+, negativ+, imgh, ih, heigh		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112180562 A (ZHEJIANG SUNNY OPTICS CO., LTD.) 05 January 2021 (2021-01-05) description, paragraphs 97-109,167-169, and figure 3	1,3-20
X	CN 112394490 A (GENIUS ELECTRONIC OPTICAL (XIAMEN) CO., LTD.) 23 February 2021 (2021-02-23) description, paragraphs 73-115, and figures 14-16	1-20
X	CN 111929815 A (GENIUS ELECTRONIC OPTICAL (XIAMEN) CO., LTD.) 13 November 2020 (2020-11-13) description, paragraphs 175-180, and figures 30-32	1, 3, 4, 7-20
X	CN 111522125 A (AAC COMMUNICATIONS TECHNOLOGY (CHANGZHOU) CO., LTD.) 11 August 2020 (2020-08-11) description, paragraphs 171-180, and figure 3	1, 4, 7-20
A	CN 112394488 A (GENIUS ELECTRONIC OPTICAL (XIAMEN) CO., LTD.) 23 February 2021 (2021-02-23) entire document	1-20
A	KR 20100124641 A (NANOPHOTONICS CO., LTD.) 29 November 2010 (2010-11-29) entire document	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 01 December 2021		Date of mailing of the international search report 30 December 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) 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/CN2021/083858

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
L	CN 112987258 A (JIANGXI JINGCHAO OPTICAL CO., LTD.) 18 June 2021 (2021-06-18) entire document	1-20
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/083858

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112180562	A	05 January 2021	CN	213091998	U	30 April 2021
CN	112394490	A	23 February 2021	None			
CN	111929815	A	13 November 2020	None			
CN	111522125	A	11 August 2020	US	2021302697	A1	30 September 2021
				WO	2021189915	A1	30 September 2021
				JP	6748322	B1	26 August 2020
				CN	111522125	B	24 September 2021
				JP	2021156966	A	07 October 2021
CN	112394488	A	23 February 2021	None			
KR	20100124641	A	29 November 2010	KR	101070991	B1	06 October 2011
CN	112987258	A	18 June 2021	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/083858

<p>A. 主题的分类</p> <p>G02B 13/18(2006.01)i; G02B 9/64(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G02B13, G02B9</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, VEN, EPTXT, WOTXT, USTXT: 八片, 八枚, 八个, 8片, 8枚, 8个, 第8, 第八, 正, 负, 像高, eigh+, positiv+, negativ+, imgh, ih, heigh</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <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>X</td> <td>CN 112180562 A (浙江舜宇光学有限公司) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 说明书第97-109, 167-169段, 图3</td> <td>1, 3-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 112394490 A (玉晶光电厦门有限公司) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 说明书第73-115段, 图14-16</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111929815 A (玉晶光电厦门有限公司) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第175-180段, 图30-32</td> <td>1, 3, 4, 7-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111522125 A (瑞声通讯科技常州有限公司) 2020年8月11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第171-180段, 图3</td> <td>1, 4, 7-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112394488 A (玉晶光电厦门有限公司) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20100124641 A (NANOPHOTONICS CO LTD) 2010年11月29日 (2010 - 11 - 29) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>CN 112987258 A (江西晶超光学有限公司) 2021年6月18日 (2021 - 06 - 18) 全文</td> <td>1-20</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	X	CN 112180562 A (浙江舜宇光学有限公司) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 说明书第97-109, 167-169段, 图3	1, 3-20	X	CN 112394490 A (玉晶光电厦门有限公司) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 说明书第73-115段, 图14-16	1-20	X	CN 111929815 A (玉晶光电厦门有限公司) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第175-180段, 图30-32	1, 3, 4, 7-20	X	CN 111522125 A (瑞声通讯科技常州有限公司) 2020年8月11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第171-180段, 图3	1, 4, 7-20	A	CN 112394488 A (玉晶光电厦门有限公司) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 全文	1-20	A	KR 20100124641 A (NANOPHOTONICS CO LTD) 2010年11月29日 (2010 - 11 - 29) 全文	1-20	L	CN 112987258 A (江西晶超光学有限公司) 2021年6月18日 (2021 - 06 - 18) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 112180562 A (浙江舜宇光学有限公司) 2021年1月5日 (2021 - 01 - 05) 说明书第97-109, 167-169段, 图3	1, 3-20																								
X	CN 112394490 A (玉晶光电厦门有限公司) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 说明书第73-115段, 图14-16	1-20																								
X	CN 111929815 A (玉晶光电厦门有限公司) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第175-180段, 图30-32	1, 3, 4, 7-20																								
X	CN 111522125 A (瑞声通讯科技常州有限公司) 2020年8月11日 (2020 - 08 - 11) 说明书第171-180段, 图3	1, 4, 7-20																								
A	CN 112394488 A (玉晶光电厦门有限公司) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 全文	1-20																								
A	KR 20100124641 A (NANOPHOTONICS CO LTD) 2010年11月29日 (2010 - 11 - 29) 全文	1-20																								
L	CN 112987258 A (江西晶超光学有限公司) 2021年6月18日 (2021 - 06 - 18) 全文	1-20																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年12月1日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年12月30日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张瑜</p> <p>电话号码 (86-10)62085762</p>																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/083858

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	112180562	A	2021年1月5日	CN	213091998	U	2021年4月30日
CN	112394490	A	2021年2月23日	无			
CN	111929815	A	2020年11月13日	无			
CN	111522125	A	2020年8月11日	US	2021302697	A1	2021年9月30日
				WO	2021189915	A1	2021年9月30日
				JP	6748322	B1	2020年8月26日
				CN	111522125	B	2021年9月24日
				JP	2021156966	A	2021年10月7日
CN	112394488	A	2021年2月23日	无			
KR	20100124641	A	2010年11月29日	KR	101070991	B1	2011年10月6日
CN	112987258	A	2021年6月18日	无			