

(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 7 月 9 日 (09.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/140510 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 13/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/108920

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 29 日 (29.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811650469.4 2018 年 12 月 31 日 (31.12.2018) 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: 季勇华 (JI, Yonghua); 中国江苏省常州市出口加工区新纬一路, Jiangsu 213000 (CN)。张磊 (ZHANG, Lei); 中国江苏省常州市出口加工区新纬一路, Jiangsu 213000 (CN)。王燕妹 (WANG, Yanmei); 中国江苏省常州市出口加工区新纬一路, Jiangsu 213000 (CN)。张颖楠 (ZHANG, Yingnan); 中国江苏省常州市出口加工区新纬一路, Jiangsu 213000 (CN)。

(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: OPTICAL CAMERA LENS

(54) 发明名称: 摄像光学镜头

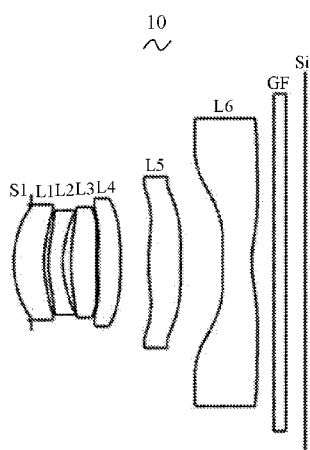


图 1

(57) Abstract: An optical camera lens (10), sequentially comprising from an object side to an image side: a first lens (L1), a second lens (L2), a third lens (L3), a fourth lens (L4), a fifth lens (L5) and a sixth lens (L6). The second lens (L2) has negative refractive power, and the third lens (L3) also has negative refractive power, thus fulfilling the following relationships: $5.00 \leq f1/f \leq 10.00$; and $5.00 \leq R3/d3 \leq 20.00$. The present optical camera lens (10) may achieve low TTL while achieving high imaging performance.

(57) 摘要: 一种摄像光学镜头(10), 自物侧至像侧依序包含: 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), 以及第六透镜(L6); 第二透镜(L2)具有负屈折力, 第三透镜(L3)具有负屈折力; 且满足下列关系式: $5.00 \leq f1/f \leq 10.00$; $5.00 \leq R3/d3 \leq 20.00$ 。摄像光学镜头(10)能在获得高成像性能的同时, 获得低TTL。

摄像光学镜头

技术领域

本发明涉及光学镜头领域，特别涉及一种适用于智能手机、数码相机等手提终端设备，以及监视器、PC 镜头等摄像装置的摄像光学镜头。

背景技术

近年来，随着智能手机的兴起，小型化摄影镜头的需求日渐提高，而一般摄影镜头的感光器件不外乎是感光耦合器件（Charge Coupled Device, CCD）或互补性氧化金属半导体器件（Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor, CMOS Sensor）两种，且由于半导体制造工艺技术的精进，使得感光器件的像素尺寸缩小，再加上现今电子产品以功能佳且轻薄短小的外型为发展趋势，因此，具备良好成像品质的小型化摄像镜头俨然成为目前市场上的主流。为获得较佳的成像品质，传统搭载于手机相机的镜头多采用三片式或四片式透镜结构。并且，随着技术的发展以及用户多样化需求的增多，在感光器件的像素面积不断缩小，且系统对成像品质的要求不断提高的情况下，五片式、六片式、七片式透镜结构逐渐出现在镜头设计当中。迫切需求具有优秀的光学特征、超薄且色像差充分补正的广角摄像镜头。

技术问题

针对上述问题，本发明的目的在于提供一种摄像光学镜头，能在获得高成像性能的同时，满足超薄化和广角化的要求。

技术方案

为解决上述技术问题，本发明的实施方式提供了一种摄像光学镜头，所述摄像光学镜头，自物侧至像侧依序包含：第一透镜，第二透镜，第三透镜，第四透镜，第五透镜，以及第六透镜；所述第二透镜具有负屈折力，所述第三透镜具有负屈折力；

所述摄像光学镜头的焦距为 f ，所述第一透镜的焦距为 f_1 ，所述第二透镜物侧表面的曲率半径为 R_3 ，所述第二透镜的轴上厚度为 d_3 ，满足下列关系式：

$$5.00 \leq f_1/f \leq 10.00;$$

$$5.00 \leq R_3/d_3 \leq 20.00。$$

本发明实施方式相对于现有技术而言，通过上述透镜的配置方式，利用在焦距、折射率、摄像光学镜头的光学总长、轴上厚度和曲率半径的数据上有特定关系的透镜的共同配合，使摄像光学镜头能在获得高成像性能的同时，满足超薄化和广角化的要求。

优选的，所述摄像光学镜头满足下列关系式： $6.25 \leq f_1/f \leq 9.75$ ； $5.87 \leq R_3/d_3 \leq 14.20$ 。

优选的，所述第一透镜具有正屈折力，其物侧面于近轴为凸面，其像侧面于近轴为凹面；所述第一透镜物侧面的曲率半径为 R_1 ，所述第一透镜像侧面的曲率半径为 R_2 ，所述第一透镜的轴上厚度为 d_1 ，所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ，且满足下列关系式 $64.28 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) \leq 200.23$ ； $0.05 \leq d_1/TTL \leq 0.19$ 。

优选的，所述摄像光学镜头满足下列关系式： $102.84 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) \leq 160.19$ ； $0.08 \leq d_1/TTL \leq 0.15$ 。

优选的，所述第二透镜物侧面于近轴为凸面，其像侧面于近轴为凹面；所述第二透镜的焦距为 f_2 ，所述第二透镜像侧面的曲率半径为 R_4 ，所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ，且满足下列关系式： $-1.05 \times 10^{10} \leq f_2/f \leq -133.43$ ；

$16.35 \leq (R3+R4)/(R3-R4) \leq 57.77$; $0.02 \leq d3/TTL \leq 0.07$ 。

优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $-6.55 \times 10^9 \leq f2/f \leq -166.79$; $26.17 \leq (R3+R4)/(R3-R4) \leq 46.22$ 。

优选的,所述第三透镜物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;所述第三透镜的焦距为 $f3$,所述第三透镜物侧面的曲率半径为 $R5$,所述第三透镜像侧面的曲率半径为 $R6$,所述第三透镜的轴上厚度为 $d5$,所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ,且满足下列关系式: $-9.17 \times 10^8 \leq f3/f \leq -523.43$; $23.63 \leq (R5+R6)/(R5-R6) \leq 79.23$; $0.04 \leq d5/TTL \leq 0.13$ 。

优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $-5.73 \times 10^8 \leq f3/f \leq -654.29$; $37.81 \leq (R5+R6)/(R5-R6) \leq 63.39$; $0.06 \leq d5/TTL \leq 0.10$ 。

优选的,所述第四透镜具有正屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凸面;所述第四透镜的焦距为 $f4$,所述第四透镜物侧面的曲率半径为 $R7$,所述第四透镜像侧面的曲率半径为 $R8$,所述第四透镜的轴上厚度为 $d7$,所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ,且满足下列关系式: $0.70 \leq f4/f \leq 2.18$; $-1.82 \leq (R7+R8)/(R7-R8) \leq -0.60$; $0.04 \leq d7/TTL \leq 0.12$ 。

优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $1.12 \leq f4/f \leq 1.74$; $-1.14 \leq (R7+R8)/(R7-R8) \leq -0.75$; $0.06 \leq d7/TTL \leq 0.10$ 。

优选的,所述第五透镜具有正屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凸面;所述第五透镜的焦距为 $f5$,所述第五透镜物侧面的曲率半径为 $R9$,所述第五透镜像侧面的曲率半径为 $R10$,所述第五透镜的轴上厚度为 $d9$,所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ,且满足下列关系式: $0.61 \leq f5/f \leq 1.92$; $-1.27 \leq (R9+R10)/(R9-R10) \leq -0.41$; $0.05 \leq d9/TTL \leq 0.17$ 。

优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $0.97 \leq f5/f \leq 1.54$; $-0.79 \leq (R9+R10)/(R9-R10) \leq -0.51$; $0.09 \leq d9/TTL \leq 0.13$ 。

优选的,所述第六透镜具有负屈折力,其物侧面于近轴为凸面,其像侧面于近轴为凹面;所述第六透镜的焦距为 $f6$,所述第六透镜物侧面的曲率半径为 $R11$,所述第六透镜像侧面的曲率半径为 $R12$,所述第六透镜的轴上厚度为 $d11$,所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL ,且满足下列关系式: $-2.35 \leq f6/f \leq -0.68$; $0.77 \leq (R11+R12)/(R11-R12) \leq 2.45$; $0.02 \leq d11/TTL \leq 0.15$ 。

优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $-1.47 \leq f6/f \leq -0.85$; $1.23 \leq (R11+R12)/(R11-R12) \leq 1.96$; $0.04 \leq d11/TTL \leq 0.12$ 。

优选的,所述摄像光学镜头的焦距为 f ,所述第一透镜与所述第二透镜的组合焦距为 $f12$,且满足下列关系式: $3.69 \leq f12/f \leq 13.39$ 。

优选的,所述摄像光学镜头满足下列关系式: $5.90 \leq f12/f \leq 10.71$ 。

优选的,所述摄像光学镜头的光学总长 TTL 小于或等于 5.26 毫米。

优选的,所述摄像光学镜头的光学总长 TTL 小于或等于 5.02 毫米。

优选的,所述摄像光学镜头的光圈 F 数小于或等于 1.93。

优选的,所述摄像光学镜头的光圈 F 数小于或等于 1.89。

有益效果

本发明的有益效果在于:根据本发明的摄像光学镜头具有优秀的光学特性,超薄,广角且色像差充分补正,尤其适用于由高像素用的 CCD、CMOS 等摄像元件构成的手机摄像镜头组件和 WEB 摄像镜头。

附图说明

图 1 是本发明第一实施方式的摄像光学镜头的结构示意图;

图 2 是图 1 所示摄像光学镜头的轴向像差示意图；
图 3 是图 1 所示摄像光学镜头的倍率色差示意图；
图 4 是图 1 所示摄像光学镜头的场曲及畸变示意图；
图 5 是本发明第二实施方式的摄像光学镜头的结构示意图；
图 6 是图 5 所示摄像光学镜头的轴向像差示意图；
图 7 是图 5 所示摄像光学镜头的倍率色差示意图；
图 8 是图 5 所示摄像光学镜头的场曲及畸变示意图；

本发明的实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而，本领域的普通技术人员可以理解，在本发明各实施方式中，为了使读者更好地理解本发明而提出了许多技术细节。但是，即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改，也可以实现本发明所要求保护的技术方案。

（第一实施方式）

参考附图，本发明提供了一种摄像光学镜头 10。图 1 所示为本发明第一实施方式的摄像光学镜头 10，该摄像光学镜头 10 包括六个透镜。具体的，所述摄像光学镜头 10，由物侧至像侧依序包括：光圈 S1、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 以及第六透镜 L6。第六透镜 L6 和像面 Si 之间可设置有光学过滤片（filter）GF 等光学元件。

第一透镜 L1 为塑料材质，第二透镜 L2 为塑料材质，第三透镜 L3 为塑料材质，第四透镜 L4 为塑料材质，第五透镜 L5 为塑料材质，第六透镜 L6 为塑料材质。

所述第二透镜 L2 具有负屈折力，所述第三透镜 L3 具有负屈折力；

在此，定义整体摄像光学镜头 10 的焦距为 f ，所述第一透镜 L1 的焦距为 f_1 ， $5.00 \leq f_1/f \leq 10.00$ ，规定了第一透镜 L1 的正屈折力。超过下限规定值时，虽然有利于镜头向超薄化发展，但是第一透镜 L1 的正屈折力会过强，难以补正像差等问题，同时不利于镜头向广角化发展。相反，超过上限规定值时，第一透镜的正屈折力会变过弱，镜头难以向超薄化发展。优选的，满足 $6.25 \leq f_1/f \leq 9.75$ 。

定义所述第二透镜物侧表面的曲率半径为 R_3 ，所述第二透镜的轴上厚度为 d_3 ， $5.00 \leq R_3/d_3 \leq 20.00$ ，规定了第二透镜 L2 的形状，在范围外时，随着镜头向超薄广角化发展，难以补正像差问题。优选的，满足 $5.87 \leq R_3/d_3 \leq 14.20$ 。

当本发明所述摄像光学镜头 10 的焦距、各透镜的焦距、相关透镜的折射率、摄像光学镜头的光学总长、轴上厚度和曲率半径满足上述关系式时，可以使摄像光学镜头 10 具有高性能，且满足低 TTL 的设计需求。

本实施方式中，第一透镜 L1 的物侧面于近轴处为凸面，像侧面于近轴处为凹面，具有正屈折力。

第一透镜 L1 物侧面的曲率半径为 R_1 ，第一透镜 L1 像侧面的曲率半径为 R_2 ，满足下列关系式： $64.28 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) \leq 200.23$ ，合理控制第一透镜的形状，使得第一透镜能够有效地校正系统球差；优选的， $102.84 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) \leq 160.19$ 。

第一透镜 L1 的轴上厚度为 d_1 ，摄像光学镜头的光学总长为 TTL，满足下列关系式： $0.05 \leq d_1/TTL \leq 0.19$ ，有利于实现超薄化。优选的， $0.08 \leq d_1/TTL \leq 0.15$ 。

本实施方式中，第二透镜 L2 的物侧面于近轴处为凸面，像侧面于近轴处为凹面。

整体摄像光学镜头 10 的焦距为 f ，第二透镜 L2 焦距为 f_2 ，满足下列关系式： $-1.05 \times 10^{-10} \leq f_2/f \leq -133.43$ ，通过将第二透镜 L2 的负光焦度控制在合理范围，有利于矫正光学系统的像差。优选的， $-6.55 \times 10^9 \leq f_2/f \leq -166.79$ 。

第二透镜 L2 物侧面的曲率半径为 R_3 ，第二透镜 L2 像侧面的曲率半径为 R_4 ，满足下列关系式： $16.35 \leq (R_3+R_4)/(R_3-R_4) \leq 57.77$ ，规定了第二透镜 L2 的形状，在范围外时，随着镜头向超薄广角化发展，难以补正像差问题。优选的， $26.17 \leq (R_3+R_4)/(R_3-R_4) \leq 46.22$ 。

第二透镜 L2 的轴上厚度为 d_3 ，摄像光学镜头的光学总长为 TTL，满足下列关系式： $0.02 \leq d_3/TTL \leq 0.07$ ，有利于实现超薄化。

本实施方式中，第三透镜 L3 的物侧面于近轴为凸面，其像侧面于近轴为凹面；

整体摄像光学镜头 10 的焦距为 f ，第三透镜 L3 焦距 f_3 ，满足下列关系式： $-9.17 \times 10^8 \leq f_3/f \leq -523.43$ ，通过光焦度的合理分配，使得系统具有较佳的成像品质和较低的敏感性。优选的， $-5.73 \times 10^8 \leq f_3/f \leq -654.29$ 。

第三透镜 L3 物侧面的曲率半径 R_5 ，第三透镜 L3 像侧面的曲率半径 R_6 ，满足下列关系式： $23.63 \leq (R_5+R_6)/(R_5-R_6) \leq 79.23$ ，规定的是第三透镜 L3 的形状，在范围外时，随着超薄广角化的发展，很难补正轴外画角的像差等问题。优选的， $37.81 \leq (R_5+R_6)/(R_5-R_6) \leq 63.39$ 。

第三透镜 L3 的轴上厚度为 d_5 ，摄像光学镜头的光学总长为 TTL，满足下列关系式： $0.04 \leq d_5/TTL \leq 0.13$ ，有利于实现超薄化。优选的， $0.06 \leq d_5/TTL \leq 0.10$ 。

本实施方式中，第四透镜 L4 的物侧面于近轴处为凸面，像侧面于近轴处为凸面，具有正屈折力。

整体摄像光学镜头 10 的焦距为 f ，第四透镜 L4 焦距 f_4 ，满足下列关系式： $0.70 \leq f_4/f \leq 2.18$ ，通过光焦度的合理分配，使得系统具有较佳的成像品质和较低的敏感性。优选的， $1.12 \leq f_4/f \leq 1.74$ 。

第四透镜 L4 物侧面的曲率半径 R_7 ，第四透镜 L4 像侧面的曲率半径 R_8 ，满足下列关系式： $-1.82 \leq (R_7+R_8)/(R_7-R_8) \leq -0.60$ ，规定的是第四透镜 L4 的形状，在范围外时，随着超薄广角化的发展，很难补正轴外画角的像差等问题。优选的， $-1.14 \leq (R_7+R_8)/(R_7-R_8) \leq -0.75$ 。

第四透镜 L4 的轴上厚度为 d_7 ，摄像光学镜头的光学总长为 TTL，满足下列关系式： $0.04 \leq d_7/TTL \leq 0.12$ ，有利于实现超薄化。优选的， $0.06 \leq d_7/TTL \leq 0.10$ 。

本实施方式中，第五透镜 L5 的物侧面于近轴处为凸面，像侧面于近轴处为凸面，其具有正屈折力。

整体摄像光学镜头 10 的焦距为 f ，第五透镜 L5 焦距为 f_5 ，满足下列关系式： $0.61 \leq f_5/f \leq 1.92$ ，对第五透镜 L5 的限定可有效的使得摄像镜头的光线角度平缓，降低公差敏感度。优选的， $0.97 \leq f_5/f \leq 1.54$ 。

第五透镜 L5 物侧面的曲率半径为 R_9 ，第五透镜 L5 像侧面的曲率半径为 R_{10} ，满足下列关系式： $-1.27 \leq (R_9+R_{10})/(R_9-R_{10}) \leq -0.41$ ，规定的是第五透镜 L5 的形状，在条件范围外时，随着超薄广角化发展，很难补正轴外画角的像差等问题。优选的， $-0.79 \leq (R_9+R_{10})/(R_9-R_{10}) \leq -0.51$ 。

第五透镜 L5 的轴上厚度为 d_9 ，摄像光学镜头的光学总长为 TTL，满足下列关系式： $0.05 \leq d_9/TTL \leq 0.17$ ，有利于实现超薄化。优选的， $0.09 \leq d_9/TTL \leq 0.13$ 。

本实施方式中，第六透镜 L6 的物侧面于近轴处为凸面，像侧面于近轴处为凹面，其具有负屈折力。

整体摄像光学镜头 10 的焦距为 f ，第六透镜 L6 焦距 f_6 ，满足下列关系式： $-2.35 \leq f_6/f \leq -0.68$ ，通过光焦度的合理分配，使得系统具有较佳的成像品质和较低的敏感性。优选的， $-1.47 \leq f_6/f \leq -0.85$ 。

第六透镜 L6 物侧面的曲率半径为 R_{11} ，第六透镜 L6 像侧面的曲率半径为 R_{12} ，满足下列关系式： $0.77 \leq (R_{11}+R_{12})/(R_{11}-R_{12}) \leq 2.45$ ，规定的是第六透镜 L6 的形状，在条件范围外时，随着超薄广角化发展，很难补正轴外画角的像差等问题。优选的， $1.23 \leq (R_{11}+R_{12})/(R_{11}-R_{12}) \leq 1.96$ 。

第六透镜 L6 的轴上厚度为 d_{11} ，摄像光学镜头的光学总长为 TTL，满足下列关系式： $0.02 \leq d_{11}/TTL \leq 0.15$ ，有利于实现超薄化。优选的， $0.04 \leq d_{11}/TTL \leq 0.12$ 。

本实施例中，所述摄像光学镜头的焦距为 f ，所述第一透镜与所述第二透镜的组合焦距为 f_{12} ，且满足下列关系式： $3.69 \leq f_{12}/f \leq 13.39$ 。借此，可消除摄像光学镜头的像差与歪曲，且可压制摄像光学镜头后焦距，维持影像镜片系统组小型化。优选的， $5.90 \leq f_{12}/f \leq 10.71$ 。

本实施方式中，摄像光学镜头 10 的光学总长 TTL 小于或等于 5.26 毫米，有利于实现超薄化。优选的，摄像光学镜头 10 的光学总长 TTL 小于或等于 5.02 毫米。

本实施方式中，摄像光学镜头 10 为大光圈，其光圈 F 数小于或等于 1.93，成像性能好。优选的，摄像光学镜头 10 的光圈 F 数小于或等于 1.89。

如此设计，能够使得整体摄像光学镜头 10 的光学总长 TTL 尽量变短，维持小型化的特性。

下面将用实例进行说明本发明的摄像光学镜头 10。各实例中所记载的符号如下所示。焦距、轴上距离、曲率半径、轴上厚度、反曲点位置、驻点位置的单位为 mm。

TTL: 光学长度(第 1 透镜 L1 的物侧面到成像面的轴上距离)，单位为 mm；

优选的，所述透镜的物侧面和/或像侧面上还可以设置有反曲点和/或驻点，以满足高品质的成像需求，具体的可实施方案，参下所述。

表 1、表 2 示出了本发明第一实施方式的摄像光学镜头 10 的设计数据。

【表 1】

	R	d		nd		vd	
S1	∞	d0=	-0.277				
R1	1.652	d1=	0.490	nd1	1.5457	v1	55.95
R2	1.626	d2=	0.068				
R3	1.555	d3=	0.231	nd2	1.6672	v2	20.41
R4	1.463	d4=	0.137				
R5	3.605	d5=	0.400	nd3	1.5457	v3	55.95
R6	3.456	d6=	0.030				
R7	2.909	d7=	0.363	nd4	1.5456	v4	56.03
R8	-60.648	d8=	0.453				
R9	3.012	d9=	0.527	nd5	1.5457	v5	55.95
R10	-12.558	d10=	0.678				
R11	6.860	d11=	0.465	nd6	1.5456	v6	56.03
R12	1.656	d12=	0.350				
R13	∞	d13=	0.210	ndg	1.5168	vg	64.17

R14	∞	d14=	0.300				
-----	----------	------	-------	--	--	--	--

其中，各符号的含义如下。

S1：光圈；

R：光学面的曲率半径、透镜时为中心曲率半径；

R1：第一透镜 L1 的物侧面的曲率半径；

R2：第一透镜 L1 的像侧面的曲率半径；

R3：第二透镜 L2 的物侧面的曲率半径；

R4：第二透镜 L2 的像侧面的曲率半径；

R5：第三透镜 L3 的物侧面的曲率半径；

R6：第三透镜 L3 的像侧面的曲率半径；

R7：第四透镜 L4 的物侧面的曲率半径；

R8：第四透镜 L4 的像侧面的曲率半径；

R9：第五透镜 L5 的物侧面的曲率半径；

R10：第五透镜 L5 的像侧面的曲率半径；

R11：第六透镜 L6 的物侧面的曲率半径；

R12：第六透镜 L6 的像侧面的曲率半径；

R13：光学过滤片 GF 的物侧面的曲率半径；

R14：光学过滤片 GF 的像侧面的曲率半径；

d：透镜的轴上厚度与透镜之间的轴上距离；

d0：光圈 S1 到第一透镜 L1 的物侧面的轴上距离；

d1：第一透镜 L1 的轴上厚度；

d2：第一透镜 L1 的像侧面到第二透镜 L2 的物侧面的轴上距离；

d3：第二透镜 L2 的轴上厚度；

d4：第二透镜 L2 的像侧面到第三透镜 L3 的物侧面的轴上距离；

d5：第三透镜 L3 的轴上厚度；

d6：第三透镜 L3 的像侧面到第四透镜 L4 的物侧面的轴上距离；

d7：第四透镜 L4 的轴上厚度；

d8：第四透镜 L4 的像侧面到第五透镜 L5 的物侧面的轴上距离；

d9：第五透镜 L5 的轴上厚度；

d10：第五透镜 L5 的像侧面到第六透镜 L6 的物侧面的轴上距离；

d11：第六透镜 L6 的轴上厚度；

d12：第六透镜 L6 的像侧面到光学过滤片 GF 的物侧面的轴上距离；

d13：光学过滤片 GF 的轴上厚度；

d14：光学过滤片 GF 的像侧面到像面的轴上距离；

nd：d 线的折射率；

nd1: 第一透镜 L1 的 d 线的折射率;
 nd2: 第二透镜 L2 的 d 线的折射率;
 nd3: 第三透镜 L3 的 d 线的折射率;
 nd4: 第四透镜 L4 的 d 线的折射率;
 nd5: 第五透镜 L5 的 d 线的折射率;
 nd6: 第六透镜 L6 的 d 线的折射率;
 ndg: 光学过滤片 GF 的 d 线的折射率;
 vd: 阿贝数;
 v1: 第一透镜 L1 的阿贝数;
 v2: 第二透镜 L2 的阿贝数;
 v3: 第三透镜 L3 的阿贝数;
 v4: 第四透镜 L4 的阿贝数;
 v5: 第五透镜 L5 的阿贝数;
 v6: 第六透镜 L6 的阿贝数;
 vg: 光学过滤片 GF 的阿贝数。

表 2 示出了本发明第一实施方式的摄像光学镜头 10 中各透镜的非球面数据。

【表 2】

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	6.5853E-01	-3.1747E-02	4.2516E-02	-1.5384E-01	2.9366E-01	-3.2139E-01	1.7453E-01	-2.9363E-02
R2	-1.5137E+01	-8.7675E-02	2.2165E-01	-3.1881E-01	3.9247E-01	-2.2460E-01	-2.2736E-02	1.0629E-01
R3	-4.2791E+00	-4.2586E-01	5.3456E-01	-2.7784E-01	-5.6494E-03	6.6752E-02	-1.3964E-01	1.1478E-01
R4	-1.0065E+00	-2.0483E-01	3.1589E-01	-4.6042E-01	1.2931E+00	-2.3864E+00	2.1029E+00	-7.0838E-01
R5	1.0230E+01	-3.1047E-02	-3.3706E-02	1.3003E-01	-8.3569E-01	1.5960E+00	-1.3295E+00	4.8191E-01
R6	-6.3157E+01	-3.5030E-01	-1.2366E-01	1.4770E+00	-2.7524E+00	2.4422E+00	-1.1099E+00	2.7447E-01
R7	2.7651E+00	-6.6364E-01	4.2333E-01	1.3314E-01	4.5526E-01	-1.7906E+00	1.7088E+00	-5.2038E-01
R8	2.7382E+03	-2.6429E-01	5.7183E-02	3.0351E-01	-4.1175E-01	2.0866E-01	-4.7884E-02	4.7227E-03
R9	-4.6640E+01	-1.2205E-02	-1.5107E-01	-6.1206E-02	3.4470E-01	-3.2952E-01	1.3805E-01	-2.1869E-02
R10	-6.5114E+01	-7.4724E-02	-1.4375E-02	-8.8447E-02	1.4996E-01	-7.8150E-02	1.7134E-02	-1.2111E-03
R11	-2.1919E+03	-3.0073E-01	1.3066E-01	2.0546E-03	-1.5133E-02	4.2487E-03	-4.4512E-04	1.2433E-05
R12	-1.5764E+01	-1.5986E-01	1.1949E-01	-5.1554E-02	1.4217E-02	-2.4711E-03	2.4476E-04	-1.0438E-05

其中, k 是圆锥系数, A4、A6、A8、A10、A12、A14、A16 是非球面系

数。

IH: 像高

$$y = (x^2/R) / [1 + \{1 - (k+1)(x^2/R^2)\}^{1/2}] + A_4x^4 + A_6x^6 + A_8x^8 + A_{10}x^{10} + A_{12}x^{12} + A_{14}x^{14} + A_{16}x^{16} \quad (1)$$

为了方便起见，各个透镜面的非球面使用上述公式(1)中所示的非球面。但是，本发明不限于该公式(1)表示的非球面多项式形式。

表 3、表 4 示出本发明第一实施方式的摄像光学镜头 10 中各透镜的反曲点以及驻点设计数据。其中，P1R1、P1R2 分别代表第一透镜 P1 的物侧面和像侧面，P2R1、P2R2 分别代表第二透镜 L2 的物侧面和像侧面，P3R1、P3R2 分别代表第三透镜 L3 的物侧面和像侧面，P4R1、P4R2 分别代表第四透镜 L4 的物侧面和像侧面，P5R1、P5R2 分别代表第五透镜 L5 的物侧面和像侧面，P6R1、P6R2 分别代表第六透镜 L6 的物侧面和像侧面。“反曲点位置”栏位对应数据为各透镜表面所设置的反曲点到摄像光学镜头 10 光轴的垂直距离。“驻点位置”栏位对应数据为各透镜表面所设置的驻点到摄像光学镜头 10 光轴的垂直距离。

【表 3】

	反曲点个数	反曲点位置 1	反曲点位置 2	反曲点位置 3	反曲点位置 4
P1R1	0				
P1R2	0				
P2R1	1	0.415			
P2R2	0				
P3R1	0				
P3R2	2	0.225	0.845		
P4R1	2	0.225	0.805		
P4R2	0				
P5R1	2	0.405	1.135		
P5R2	1	1.065			
P6R1	2	0.135	1.145		
P6R2	1	0.415			

【表 4】

	驻点个数	驻点位置 1	驻点位置 2
P1R1	0		
P1R2	0		
P2R1	0		
P2R2	0		

P3R 1	0		
P3R 2	1	0.405	
P4R 1	1	0.405	
P4R 2	0		
P5R 1	1	0.685	
P5R 2	1	1.345	
P6R 1	1	0.255	
P6R 2	1	1.135	

图 2、图 3 分别示出了波长为 470nm、510nm、555nm、610nm 和 650nm 的光经过第一实施方式的摄像光学镜头 10 后的轴向像差以及倍率色差示意图。图 4 则示出了，波长为 555nm 的光经过第一实施方式的摄像光学镜头 10 后的场曲及畸变示意图，图 4 的场曲 S 是弧矢方向的场曲，T 是子午方向的场曲。

后出现的表 9 示出了各实施例 1、2 中各种数值与条件式中已规定的参数所对应的值。

如表 9 所示，第一实施方式满足各条件式。

在本实施方式中，所述摄像光学镜头的入瞳直径为 1.880mm，全视场像高为 2.9335mm，对角线方向的视场角为 78.98°，广角、超薄，其轴上、轴外色像差充分补正，且具有优秀的光学特征。

（第二实施方式）

第二实施方式与第一实施方式基本相同，符号含义与第一实施方式相同，以下只列出不同点。

表 5、表 6 示出本发明第二实施方式的摄像光学镜头 20 的设计数据。

【表 5】

	R	d		nd		vd	
S1	∞	d0=	-0.286				
R1	1.665	d1=	0.593	nd1	1.5457	v1	55.95
R2	1.640	d2=	0.070				
R3	1.520	d3=	0.181	nd2	1.6672	v2	20.41
R4	1.443	d4=	0.264				
R5	3.638	d5=	0.383	nd3	1.5457	v3	55.95
R6	3.502	d6=	0.037				
R7	2.891	d7=	0.395	nd4	1.5456	v4	56.03
R8	-53.755	d8=	0.477				
R9	2.909	d9=	0.519	nd5	1.5457	v5	55.95
R10	-12.934	d10=	0.774				
R11	7.450	d11=	0.212	nd6	1.5456	v6	56.03
R12	1.573	d12=	0.350				
R13	∞	d13=	0.210	ndg	1.5168	vg	64.17

R14	∞	d14=	0.321				
-----	----------	------	-------	--	--	--	--

表 6 示出本发明第二实施方式的摄像光学镜头 20 中各透镜的非球面数据。

【表 6】

	圆锥系数	非球面系数						
	k	A4	A6	A8	A10	A12	A14	A16
R1	6.1421E-01	-3.5291E-02	4.0048E-02	-1.5196E-01	2.9569E-01	-3.2096E-01	1.7300E-01	-3.4182E-02
R2	-1.5103E+01	-8.9101E-02	2.2141E-01	-3.1960E-01	3.9073E-01	-2.2912E-01	-2.3483E-02	1.0125E-01
R3	-4.2101E+00	-4.2649E-01	5.3402E-01	-2.8026E-01	-1.0876E-02	5.7270E-02	-1.4803E-01	1.2368E-01
R4	-1.0900E+00	-2.0788E-01	3.0359E-01	-4.7683E-01	1.2840E+00	-2.3948E+00	2.0759E+00	-7.9290E-01
R5	8.7208E+00	-4.0526E-02	-4.3061E-02	1.2340E-01	-8.3619E-01	1.5958E+00	-1.3534E+00	3.7956E-01
R6	-5.9058E+01	-3.5267E-01	-1.2819E-01	1.4727E+00	-2.7531E+00	2.4457E+00	-1.1026E+00	2.8921E-01
R7	2.9339E+00	-6.6182E-01	4.2736E-01	1.3402E-01	4.5316E-01	-1.7926E+00	1.7116E+00	-5.2392E-01
R8	2.2491E+03	-2.6506E-01	5.6787E-02	3.0387E-01	-4.1079E-01	2.0851E-01	-5.1792E-02	-2.7809E-03
R9	-3.4879E+01	-1.4474E-02	-1.5093E-01	-5.9769E-02	3.4552E-01	-3.2953E-01	1.3733E-01	-2.2915E-02
R10	-3.5923E+02	-6.8635E-02	-1.3982E-02	-8.8883E-02	1.4960E-01	-7.8317E-02	1.7110E-02	-1.2205E-03
R11	-3.3768E+03	-3.0062E-01	1.3095E-01	2.1038E-03	-1.5105E-02	4.2516E-03	-4.4576E-04	1.2070E-05
R12	-1.0560E+01	-1.6046E-01	1.1953E-01	-5.1514E-02	1.4225E-02	-2.4703E-03	2.4475E-04	-1.0460E-05

表 7、表 8 示出本发明第二实施方式的摄像光学镜头 20 中各透镜的反曲点以及驻点设计数据。

【表 7】

	反曲点个数	反曲点位置 1	反曲点位置 2	反曲点位置 3	反曲点位置 4
P1R1	0				
P1R2	0				
P2R1	1	0.415			
P2R2	1	0.725			
P3R1	1	0.585			
P3R2	2	0.225	0.825		
P4R1	2	0.225	0.795		
P4R2	0				
P5R1	1	0.415			

P5R 2	1	1.065			
P6R 1	3	0.125	1.135	1.935	
P6R 2	3	0.455	1.355	2.305	

【表 8】

	驻点个数	驻点位置 1	驻点位置 2
P1R 1	0		
P1R 2	0		
P2R 1	0		
P2R 2	0		
P3R 1	1	0.825	
P3R 2	2	0.405	0.935
P4R 1	2	0.405	0.975
P4R 2	0		
P5R 1	1	0.715	
P5R 2	1	1.375	
P6R 1	2	0.235	1.785
P6R 2	0		

图 6、图 7 分别示出了波长为 470nm、510nm、555nm、610nm 和 650nm 的光经过第二实施方式的摄像光学镜头 20 后的轴向像差以及倍率色差示意图。图 8 则示出了，波长为 555nm 的光经过第二实施方式的摄像光学镜头 20 后的场曲及畸变示意图。

如表 9 所示，第二实施方式满足各条件式。

在本实施方式中，所述摄像光学镜头的入瞳直径为 1.933mm，全视场像高为 2.9335mm，对角线方向的视场角为 77.28°，广角、超薄，其轴上、轴外色像差充分补正，且具有优秀的光学特征。

【表 9】

参数及条件式	实施例 1	实施例 2
f	3.516	3.615
f1	33.367	27.110
f2	-1.843E+1 0	-723.459
f3	-2760.416	-1.657E+0 9
f4	5.098	5.041
f5	4.506	4.403

f6	-4.131	-3.701
f12	31.386	26.644
FNO	1.87	1.87
f1/f	9.49	7.50
R3/d3	6.73	8.40

本领域的普通技术人员可以理解，上述各实施方式是实现本发明的具体实施方式，而在实际应用中，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本发明的精神和范围。

权利要求书

1. 一种摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头，自物侧至像侧依序包含：第一透镜，第二透镜，第三透镜，第四透镜，第五透镜，以及第六透镜；所述第二透镜具有负屈折力，所述第三透镜具有负屈折力；

所述摄像光学镜头的焦距为 f ，所述第一透镜的焦距为 f_1 ，所述第二透镜物侧表面的曲率半径为 R_3 ，所述第二透镜的轴上厚度为 d_3 ，满足下列关系式：

$$5.00 \leq f_1/f \leq 10.00;$$

$$5.00 \leq R_3/d_3 \leq 20.00。$$

2. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头满足下列关系式：

$$6.25 \leq f_1/f \leq 9.75;$$

$$5.87 \leq R_3/d_3 \leq 14.20。$$

3. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述第一透镜具有正屈折力，其物侧面于近轴为凸面，其像侧面于近轴为凹面；

所述第一透镜物侧面的曲率半径为 R_1 ，所述第一透镜像侧面的曲率半径为 R_2 ，所述第一透镜的轴上厚度为 d_1 ，所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL，且满足下列关系式：

$$64.28 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) \leq 200.23;$$

$$0.05 \leq d_1/TTL \leq 0.19。$$

4. 根据权利要求 3 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头满足下列关系式：

$$102.84 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) \leq 160.19;$$

$$0.08 \leq d_1/TTL \leq 0.15。$$

5. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述第二透镜物侧面于近轴为凸面，其像侧面于近轴为凹面；

所述第二透镜的焦距为 f_2 ，所述第二透镜像侧面的曲率半径为 R_4 ，所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL，且满足下列关系式：

$$-1.05 \times 10^{10} \leq f_2/f \leq -133.43;$$

$$16.35 \leq (R_3+R_4)/(R_3-R_4) \leq 57.77;$$

$$0.02 \leq d_3/TTL \leq 0.07。$$

6. 根据权利要求 5 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头满足下列关系式：

$$-6.55 \times 10^9 \leq f_2/f \leq -166.79;$$

$$26.17 \leq (R_3+R_4)/(R_3-R_4) \leq 46.22。$$

7. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述第三透镜物侧面于近轴为凸面，其像侧面于近轴为凹面；

所述第三透镜的焦距为 f_3 ，所述第三透镜物侧面的曲率半径为 R_5 ，所述第三透镜像侧面的曲率半径为 R_6 ，所述第三透镜的轴上厚度为 d_5 ，所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL，且满足下列关系式：

$$-9.17 \times 10^8 \leq f_3/f \leq -523.43;$$

$$23.63 \leq (R5+R6)/(R5-R6) \leq 79.23;$$

$$0.04 \leq d5/TTL \leq 0.13。$$

8. 根据权利要求 7 所述的摄像光学镜头, 其特征在于, 所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$-5.73 \times 10^8 \leq f3/f \leq -654.29;$$

$$37.81 \leq (R5+R6)/(R5-R6) \leq 63.39;$$

$$0.06 \leq d5/TTL \leq 0.10。$$

9. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头, 其特征在于, 所述第四透镜具有正屈折力, 其物侧面于近轴为凸面, 其像侧面于近轴为凸面;

所述第四透镜的焦距为 $f4$, 所述第四透镜物侧面的曲率半径为 $R7$, 所述第四透镜像侧面的曲率半径为 $R8$, 所述第四透镜的轴上厚度为 $d7$, 所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL , 且满足下列关系式:

$$0.70 \leq f4/f \leq 2.18;$$

$$-1.82 \leq (R7+R8)/(R7-R8) \leq -0.60;$$

$$0.04 \leq d7/TTL \leq 0.12。$$

10. 根据权利要求 9 所述的摄像光学镜头, 其特征在于, 所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$1.12 \leq f4/f \leq 1.74;$$

$$-1.14 \leq (R7+R8)/(R7-R8) \leq -0.75;$$

$$0.06 \leq d7/TTL \leq 0.10。$$

11. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头, 其特征在于, 所述第五透镜具有正屈折力, 其物侧面于近轴为凸面, 其像侧面于近轴为凸面;

所述第五透镜的焦距为 $f5$, 所述第五透镜物侧面的曲率半径为 $R9$, 所述第五透镜像侧面的曲率半径为 $R10$, 所述第五透镜的轴上厚度为 $d9$, 所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL , 且满足下列关系式:

$$0.61 \leq f5/f \leq 1.92;$$

$$-1.27 \leq (R9+R10)/(R9-R10) \leq -0.41;$$

$$0.05 \leq d9/TTL \leq 0.17。$$

12. 根据权利要求 11 所述的摄像光学镜头, 其特征在于, 所述摄像光学镜头满足下列关系式:

$$0.97 \leq f5/f \leq 1.54;$$

$$-0.79 \leq (R9+R10)/(R9-R10) \leq -0.51;$$

$$0.09 \leq d9/TTL \leq 0.13。$$

13. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头, 其特征在于, 所述第六透镜具有负屈折力, 其物侧面于近轴为凸面, 其像侧面于近轴为凹面;

所述第六透镜的焦距为 $f6$, 所述第六透镜物侧面的曲率半径为 $R11$, 所述第六透镜像侧面的曲率半径为 $R12$, 所述第六透镜的轴上厚度为 $d11$, 所述摄像光学镜头的光学总长为 TTL , 且满足下列关系式:

$$-2.35 \leq f6/f \leq -0.68;$$

$$0.77 \leq (R11+R12)/(R11-R12) \leq 2.45;$$

$$0.02 \leq d_{11}/TTL \leq 0.15。$$

14. 根据权利要求 13 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头满足下列关系式：

$$-1.47 \leq f_6/f \leq -0.85；$$

$$1.23 \leq (R_{11}+R_{12})/(R_{11}-R_{12}) \leq 1.96；$$

$$0.04 \leq d_{11}/TTL \leq 0.12。$$

15. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述第一透镜与所述第二透镜的组合焦距为 f_{12} ，且满足下列关系式：

$$3.69 \leq f_{12}/f \leq 13.39。$$

16. 根据权利要求 15 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头满足下列关系式：

$$5.90 \leq f_{12}/f \leq 10.71。$$

17. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头的光学总长 TTL 小于或等于 5.26 毫米。

18. 根据权利要求 17 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头的光学总长 TTL 小于或等于 5.02 毫米。

19. 根据权利要求 1 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头的光圈 F 数小于或等于 1.93。

20. 根据权利要求 19 所述的摄像光学镜头，其特征在于，所述摄像光学镜头的光圈 F 数小于或等于 1.89。

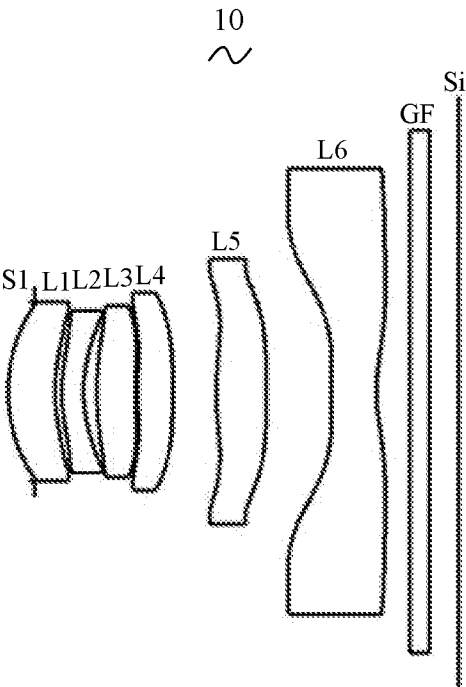


图 1

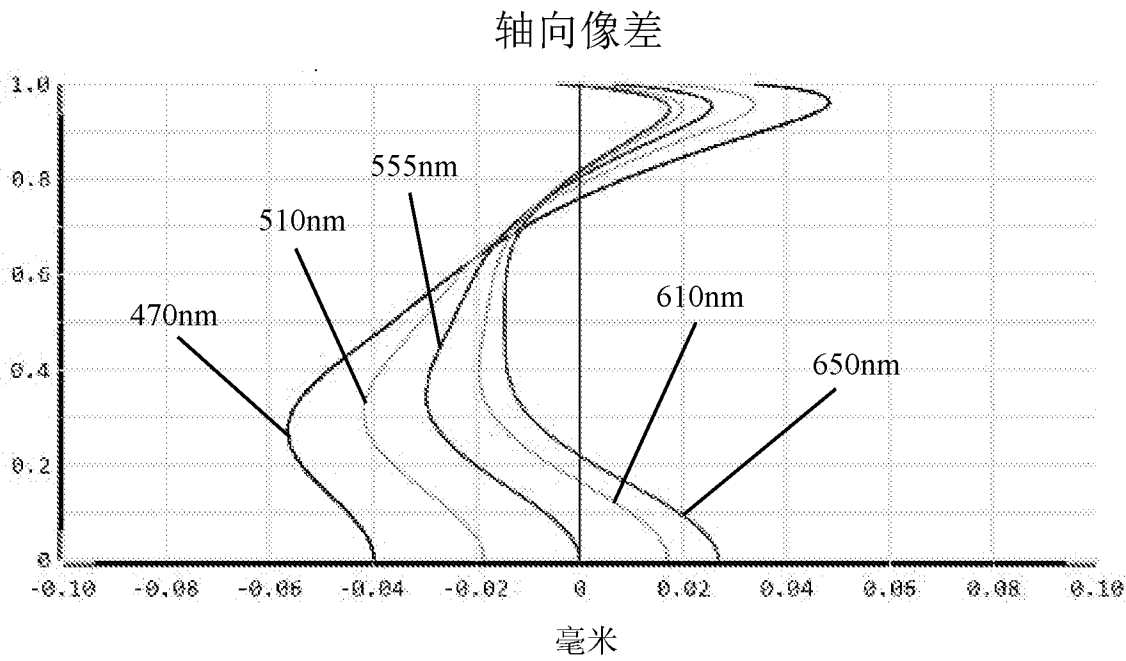


图 2

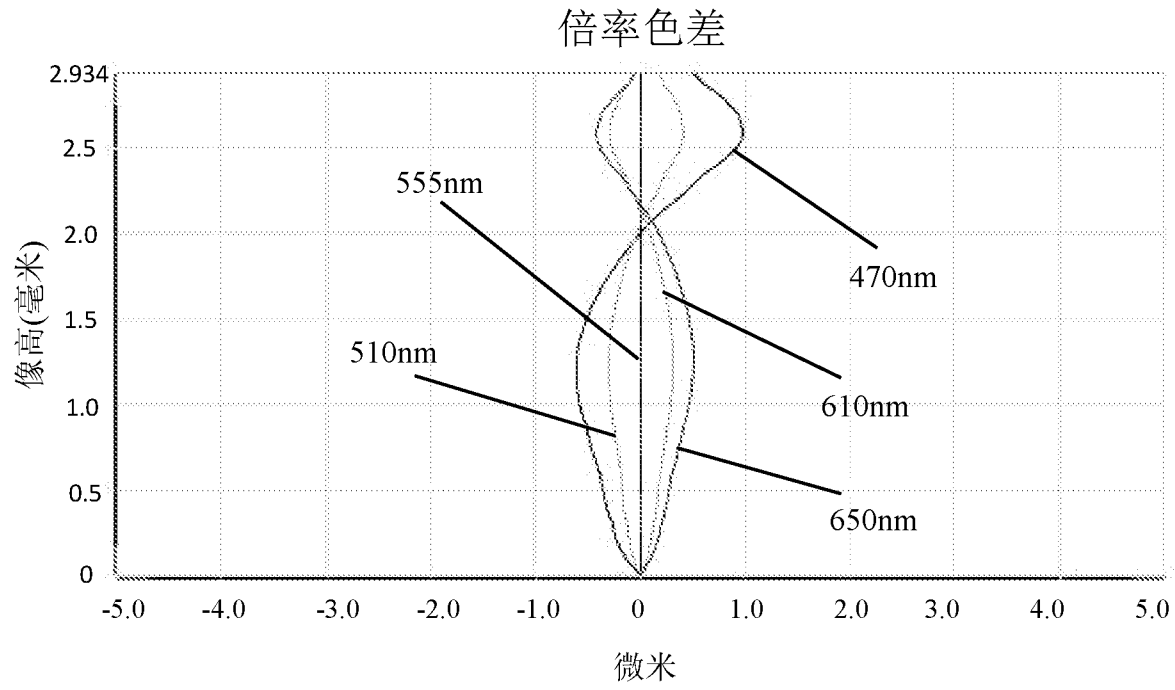


图 3

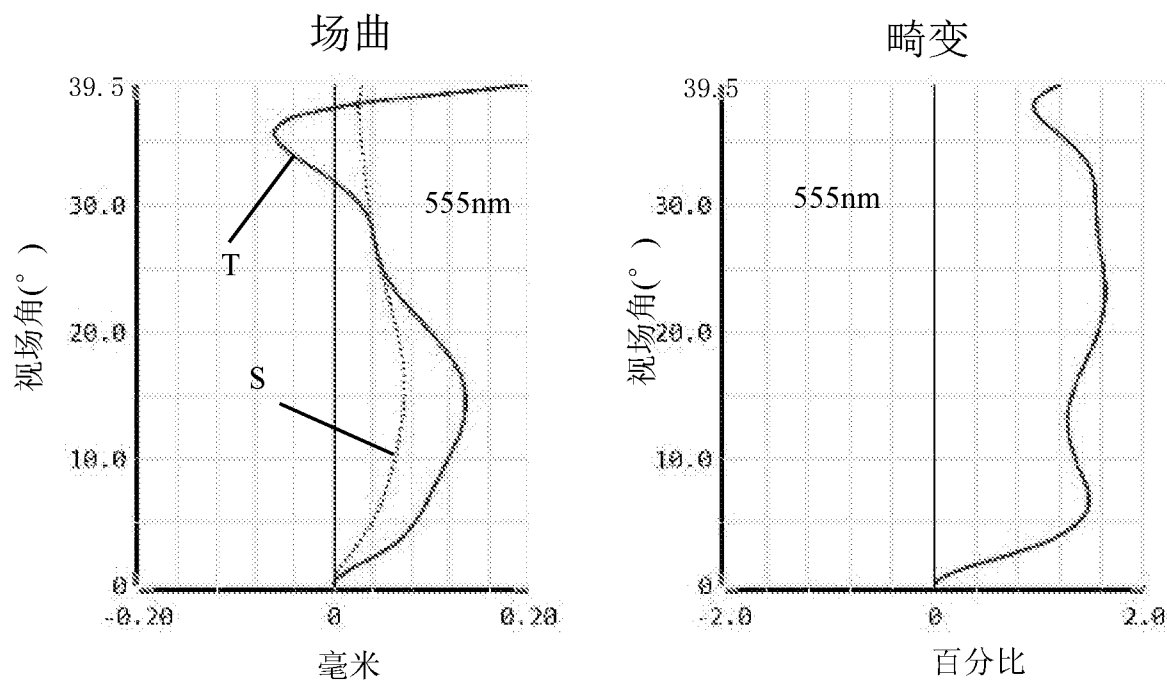


图 4

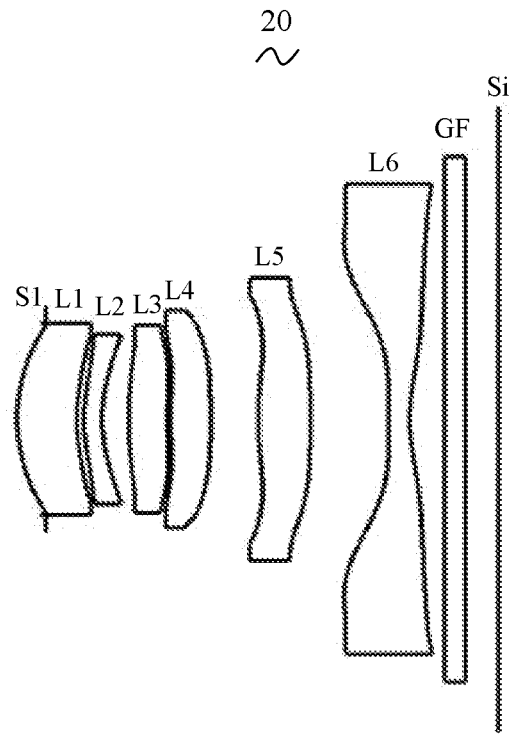


图 5

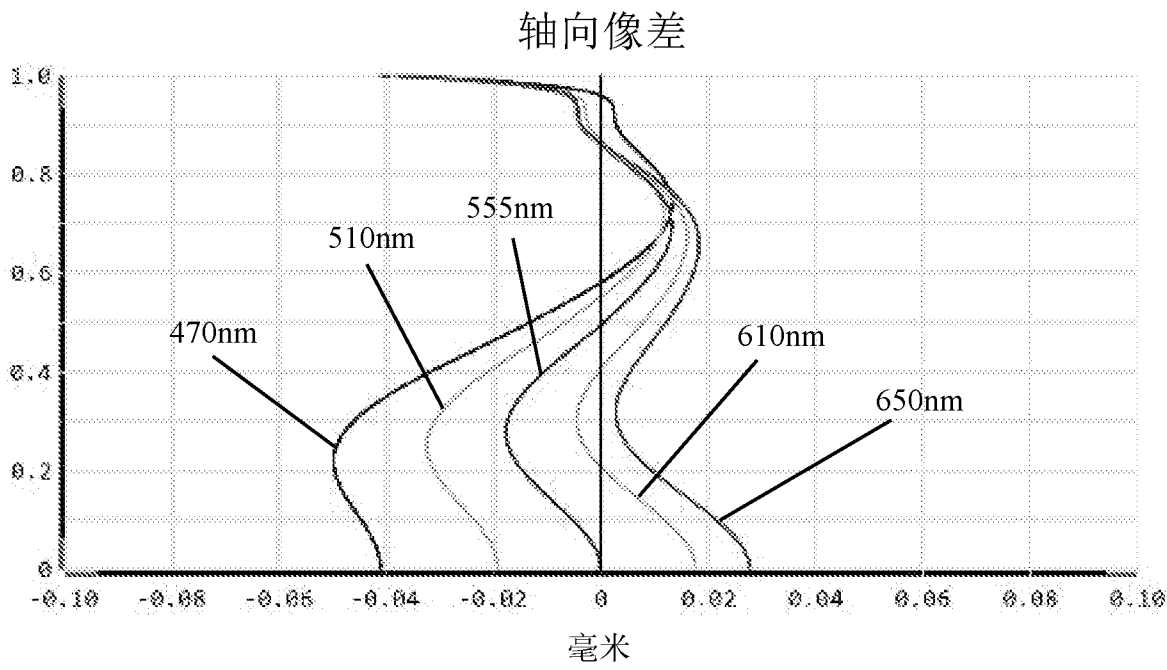


图 6

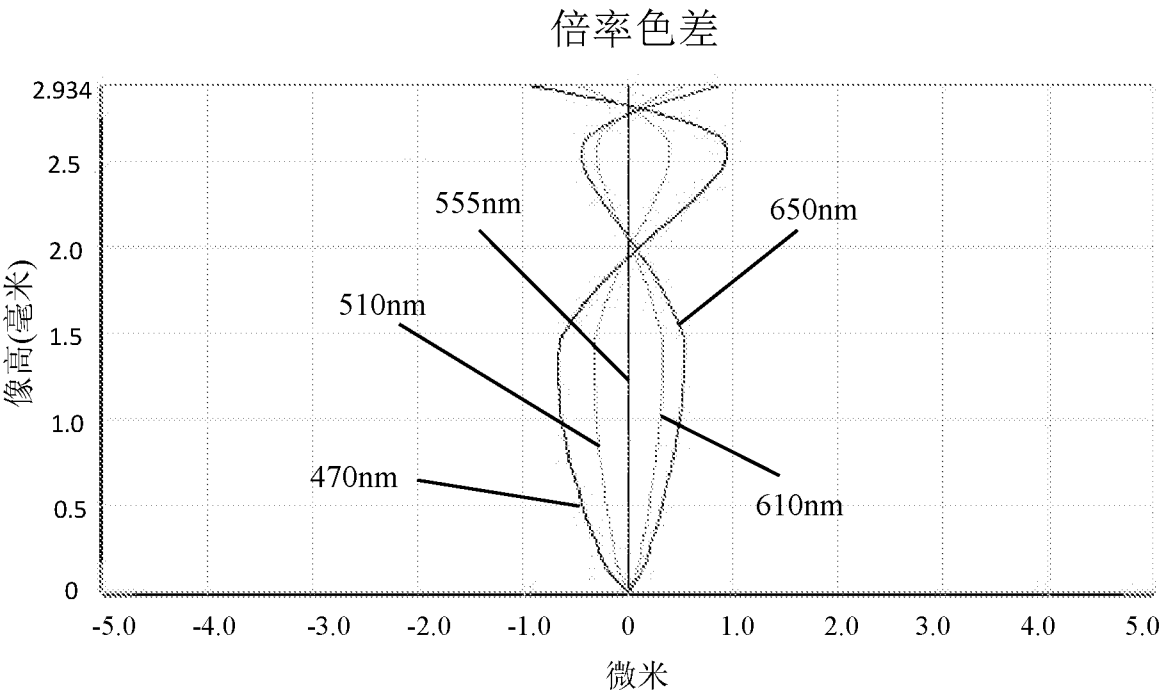


图 7

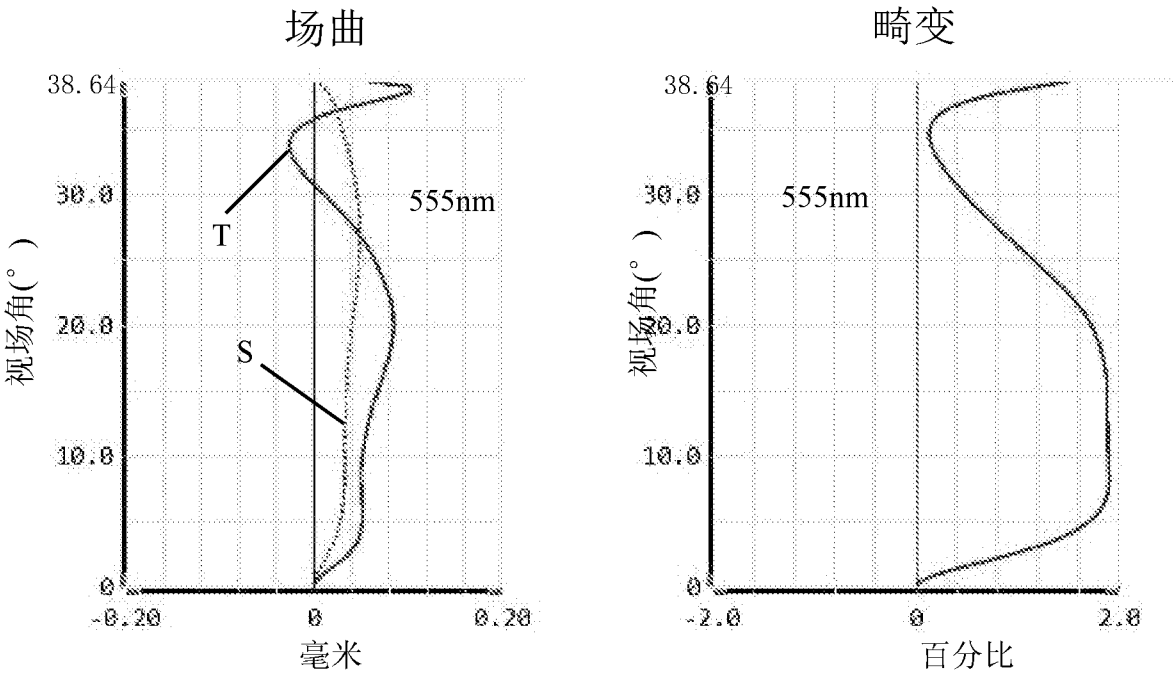


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/108920

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)

CNPAT, WPI, EPODOC: 瑞声, 透镜, 镜头, 镜片, 镜组, 第二, 第2, 第三, 第3, 第六, 第6, 正, 负, lens, G2, L2, G3, L3, G6, L6, positive, negative

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109839727 A (AAC TECHNOLOGIES (SINGAPORE) CO., LTD.) 04 June 2019 (2019-06-04) claims 1-20, and description, paragraphs [0004]-[0028]	1-20
X	CN 207976636 U (CHINA JILIANG UNIVERSITY) 16 October 2018 (2018-10-16) description, paragraphs [0033], [0040] and [0041], and figure 2	1
A	CN 108415145 A (AAC TECHNOLOGIES (SINGAPORE) CO., LTD.) 17 August 2018 (2018-08-17) entire document	1-20
A	CN 108363189 A (AAC TECHNOLOGIES (SINGAPORE) CO., LTD.) 03 August 2018 (2018-08-03) entire document	1-20
A	CN 208297813 U (NANCHANG OFILM PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 December 2018 (2018-12-28) entire document	1-20
A	US 8908287 B2 (NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 December 2014 (2014-12-09) entire document	1-20



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

04 December 2019

Date of mailing of the international search report

27 December 2019

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/CN2019/108920

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8896935 B2 (NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 November 2014 (2014-11-25) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/108920

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109839727	A	04 June 2019	None			
CN	207976636	U	16 October 2018	None			
CN	108415145	A	17 August 2018	US	2019331885	A1	31 October 2019
				JP	6523529	B2	05 June 2019
				JP	2019191539	A	31 October 2019
CN	108363189	A	03 August 2018	None			
CN	208297813	U	28 December 2018	None			
US	8908287	B2	09 December 2014	US	2014211325	A1	31 July 2014
US	8896935	B2	25 November 2014	US	2014211326	A1	31 July 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/108920

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)) CNPAT, WPI, EPDOC: 瑞声, 透镜, 镜头, 镜片, 镜组, 第二, 第2, 第三, 第3, 第六, 第6, 正, 负, lens, G2, L2, G3, L3, G6, L6, positive, negative																										
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 109839727 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2019年 6月 4日 (2019 - 06 - 04) 权利要求第1-20项, 说明书第[0004]-[0028]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 207976636 U (中国计量大学) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 说明书第[0033]、[0040]-[0041]段, 附图2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108415145 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108363189 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 208297813 U (南昌欧菲精密光学制品有限公司) 2018年 12月 28日 (2018 - 12 - 28) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8908287 B2 (NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) 2014年 12月 9日 (2014 - 12 - 09) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8896935 B2 (NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) 2014年 11月 25日 (2014 - 11 - 25) 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	PX	CN 109839727 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2019年 6月 4日 (2019 - 06 - 04) 权利要求第1-20项, 说明书第[0004]-[0028]段	1-20	X	CN 207976636 U (中国计量大学) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 说明书第[0033]、[0040]-[0041]段, 附图2	1	A	CN 108415145 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 全文	1-20	A	CN 108363189 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文	1-20	A	CN 208297813 U (南昌欧菲精密光学制品有限公司) 2018年 12月 28日 (2018 - 12 - 28) 全文	1-20	A	US 8908287 B2 (NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) 2014年 12月 9日 (2014 - 12 - 09) 全文	1-20	A	US 8896935 B2 (NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) 2014年 11月 25日 (2014 - 11 - 25) 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																								
PX	CN 109839727 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2019年 6月 4日 (2019 - 06 - 04) 权利要求第1-20项, 说明书第[0004]-[0028]段	1-20																								
X	CN 207976636 U (中国计量大学) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 说明书第[0033]、[0040]-[0041]段, 附图2	1																								
A	CN 108415145 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 全文	1-20																								
A	CN 108363189 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文	1-20																								
A	CN 208297813 U (南昌欧菲精密光学制品有限公司) 2018年 12月 28日 (2018 - 12 - 28) 全文	1-20																								
A	US 8908287 B2 (NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) 2014年 12月 9日 (2014 - 12 - 09) 全文	1-20																								
A	US 8896935 B2 (NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD.) 2014年 11月 25日 (2014 - 11 - 25) 全文	1-20																								
☐ 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 4日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 27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		受权官员 史敏峰 电话号码 86-(10)-53962413																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/108920

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	109839727	A	2019年 6月 4日	无			
CN	207976636	U	2018年 10月 16日	无			
CN	108415145	A	2018年 8月 17日	US	2019331885	A1	2019年 10月 31日
				JP	6523529	B2	2019年 6月 5日
				JP	2019191539	A	2019年 10月 31日
CN	108363189	A	2018年 8月 3日	无			
CN	208297813	U	2018年 12月 28日	无			
US	8908287	B2	2014年 12月 9日	US	2014211325	A1	2014年 7月 31日
US	8896935	B2	2014年 11月 25日	US	2014211326	A1	2014年 7月 31日