

(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
2014年5月8日 (08.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/067091 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 15/15 (2006.01) G02B 15/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/083832
- (22) 国际申请日: 2012年10月31日 (31.10.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大族激光科技股份有限公司 (HAN'S LASER TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术园北区新西路9号, Guangdong 518057 (CN)。 深圳市大族数控科技有限公司 (HAN'S CNC SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳南山区高新技术园北区新西路9号, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 李家英 (LI, Jiaying); 中国广东省深圳市南山区高新技术园北区新西路9号, Guangdong 518057 (CN)。 高云峰 (GAO, Yunfeng); 中国广东省深圳

市南山区高新技术园北区新西路9号, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳中一专利商标事务所 (SHENZHEN ZHONGYI PATENT AND TRADEMARK OFFICE); 中国广东省深圳市福田区深南中路1014号老特区报社四楼西区(5号信箱), Guangdong 518028 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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。

[见续页]

(54) Title: VARIOFOCUSING MONITORING SHOT AND MONITORING DEVICE

(54) 发明名称: 一种变焦监控镜头及监控设备

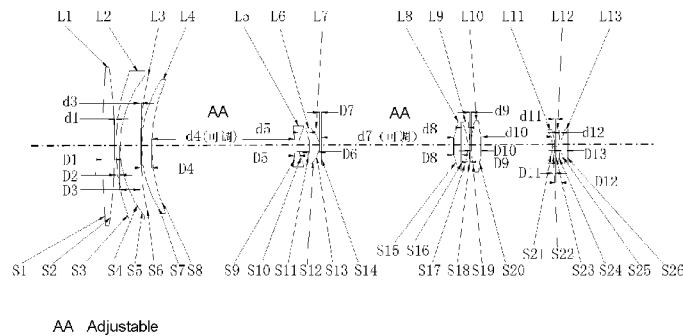


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A variofocusing monitoring shot and a monitoring device. The shot comprises a first to a thirteenth lenses (L1-L13) arranged successively coaxially along the transmission direction of an incident light beam. The first, the eighth, the tenth and the twelfth lenses (L1, L8, L10 and L12) are biconvex positive lenses; the second, the ninth and the eleventh lenses (L2, L9 and L11) are falcate negative lenses; the third, the fourth, the sixth and the thirteenth lenses (L3, L4, L6 and L13) are falcate positive lenses; the fifth lens (L5) is a biconcave negative lens; and the seventh lens (L7) is a planoconcave negative lens. The second and the third lenses (L2 and L3) are closely adhered to each other, and the sixth and the seventh lenses (L6 and L7) are closely adhered to each other. The intermediate parts of the second, the third, the fourth and the thirteenth lenses (L2, L3, L4 and L13) are all convex toward a direction reverse to the transmission direction of an incident light beam; the intermediate parts of the sixth, the ninth and the eleventh lenses (L6, L9 and L11) are all convex toward the transmission direction of the incident light beam; and the fifth, the sixth and the seventh lenses (L5, L6 and L7) can move synchronously along a light axis direction. The shot can realize all-weather, wide-range and variofocusing monitoring. The shot has a high imaging sharpness and a simple structure; and the cost of the material is low, thus controlling the manufacturing cost effectively.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/067091 A1



(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, 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, 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))。

一种变焦监控镜头及监控设备, 该镜头包括沿入射光束的传输方向依次共轴设置的第一至十三透镜 (L1-L13); 第一、八、十、十二透镜 (L1、L8、L10、L12) 为双凸正透镜, 第二、九、十一透镜 (L2、L9、L11) 为弯月形负透镜, 第三、四、六、十三透镜 (L3、L4、L6、L13) 为弯月形正透镜, 第五透镜 (L5) 为双凹负透镜, 第七透镜 (L7) 为平凹负透镜; 第二、三透镜 (L2、L3) 之间相互贴合, 第六、第七透镜 (L6、L7) 之间相互贴合; 第二、三、四、十三透镜 (L2、L3、L4、L13) 的中间部分均逆向入射光束的传输方向凸出; 第六、九、十一透镜 (L6、L9、L11) 的中间部分均朝向入射光束的传输方向凸出; 第五、六和七透镜 (L5、L6、L7) 可沿光轴方向同步移动。该镜头可实现全天候、大范围、变焦距监控。其成像清晰度较高, 并且具有简单的结构, 材料成本低, 进而有效控制了制造成本。

说明书

发明名称：一种变焦监控镜头及监控设备

技术领域

- [1] 本发明属于光学技术领域，特别涉及一种变焦监控镜头及监控设备。

背景技术

- [2] 随着监控电视的广泛应用，人们对监控时间、监控范围的要求越来越高，例如要求能够日夜监控，不受天气影响，且要有更大的监控范围，减小监控空间的局限性，而目前常用监控电视的功能已不能满足要求，急需改进升级，而监控设备的功能升级主要取决于其采用的监控镜头的改进。

对发明的公开

技术问题

- [3] 本发明的目的在于提供一种变焦监控镜头，使之可以进行全天候、大范围、变焦距监控。

问题的解决方案

技术解决方案

- [4] 本发明是这样实现的，一种变焦监控镜头，包括沿入射光束的传输方向依次共轴设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜、第七透镜、第八透镜、第九透镜、第十透镜、第十一透镜、第十二透镜及第十三透镜；
- [5] 所述第一、第八、第十、第十二透镜为双凸正透镜，所述第二、第九、第十一透镜为弯月形负透镜，所述第三、第四、第六、第十三透镜为弯月形正透镜，所述第五透镜为双凹负透镜，所述第七透镜为平凹负透镜；
- [6] 所述第二透镜与第三透镜之间相互贴合，所述第六透镜与第七透镜之间相互贴合；
- [7] 所述第二、第三、第四、第十三透镜的中间部分均逆向所述入射光束的传输方向凸出；
- [8] 所述第六、第九、第十一透镜的中间部分均朝向所述入射光束的传输方向凸出

;

[9] 所述第五、第六和第七透镜可沿光轴方向同步移动。

[10] 本发明的另一目的在于提供一种监控设备，包括监控镜头及位于所述监控镜头的像方空间的成像装置，所述监控镜头采用所述的变焦监控镜头。

发明的有益效果

有益效果

[11] 本发明通过对上述各透镜的形状和相对位置进行上述设计后，可进行宽光谱成清晰像，除了能透过常用可见光成像外，还可以透过红外光成清晰的像，因此采用该镜头的监控设备不仅可在白天监控得到彩色图像，还可以在夜晚全黑的环境下执行监控任务，实现全天候监控。并且，该镜头的焦距可调，视场角可变范围大，有效监控距离可达到 0 ~ 500m，实现了大范围、变焦距监控。另外，该镜头成像清晰度较高，并且各透镜均可使用相对较低成本的光学玻璃制作，从而大大地降低了制造成本。

对附图的简要说明

附图说明

[12] 图 1 是本发明提供的变焦监控镜头的结构示意图；

[13] 图 1-1 是本发明实施例中短焦距变焦监控镜头的结构示意图；

[14] 图 1-2 是本发明实施例中短焦距变焦监控镜头的几何像差示意图；

[15] 图 1-3 是本发明实施例中短焦距变焦监控镜头的畸变示意图；

[16] 图 1-4 是本发明实施例中短焦距变焦监控镜头的光学传递函数 O.T.F 曲线图；

[17] 图 1-5 是本发明实施例中短焦距变焦监控镜头的传递函数 M.T.F 曲线图；

[18] 图 2-1 是本发明实施例中中焦距变焦监控镜头的结构示意图；

[19] 图 2-2 是本发明实施例中中焦距变焦监控镜头的几何像差示意图；

[20] 图 2-3 是本发明实施例中中焦距变焦监控镜头的畸变示意图；

[21] 图 2-4 是本发明实施例中中焦距变焦监控镜头的光学传递函数 O.T.F 曲线图；

[22] 图 2-5 是本发明实施例中中焦距变焦监控镜头的传递函数 M.T.F 曲线图；

[23] 图 3-1 是本发明实施例中长焦距变焦监控镜头的结构示意图；

[24] 图 3-2 是本发明实施例中长焦距变焦监控镜头的几何像差示意图；

- [25] 图 3-3 是本发明实施例中长焦距变焦监控镜头的畸变示意图；
- [26] 图 3-4 是本发明实施例中长焦距变焦监控镜头的光学传递函数 O.T.F 曲线图；
- [27] 图 3-5 是本发明实施例中长焦距变焦监控镜头的传递函数 M.T.F 曲线图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [28] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。
- [29] 以下结合具体实施例对本发明的具体实现进行更加详细的描述：
- [30] 图 1 示出了本发明实施例提供的变焦监控镜头的结构示意图，为了便于说明，仅示出了与本实施例相关的部分。
- [31] 该变焦监控镜头包括至少十三枚透镜，即第一透镜 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、第八透镜 L8、第九透镜 L9、第十透镜 L10、第十一透镜 L11、第十二透镜 L12 及第十三透镜 L13，这十三枚透镜沿入射激光的传输方向依次共轴设置。其中，第一至第四透镜组成补偿镜组；第五、第六、第七透镜组成变焦镜组，第五、第六和第七透镜可沿光轴方向同步移动以改变焦距，其变焦倍率与其浮动距离成线性比例，而补偿镜组可在变焦镜组进行初步大范围调焦后进行焦距微调。如图 1-1、2-1、3-1，分别为短焦距、中焦距及长焦距变焦监控镜头的结构示意图，通过改变变焦镜组在光轴方向的位置并通过补偿镜组进行焦距微调，可对焦距进行精确调节，获得短、中、长焦距的镜头。第八至第十三透镜组成固定镜组，其中后工作距离在 $f=10 \sim 240 \text{ mm}$ 时为 17.5mm，相当于长工作距离物镜。另外，第一透镜 L1、第八透镜 L8、第十透镜 L10、第十二透镜 L12 为双凸正透镜，第二透镜 L2、第九透镜 L9、第十一透镜 L11 为弯月形负透镜，第三透镜 L3、第四透镜 L4、第六透镜 L6、第十三透镜 L13 为弯月形正透镜，第五透镜 L5 为双凹负透镜，第七透镜 L7 为平凹负透镜。另外，第二透镜 L2 与第三透镜 L3 之间相互贴合，第六透镜 L6 与第七透镜 L7 之间相互贴合，具体可采用高透光的胶体胶合。并且，第二透镜 L2、第三透镜 L3、第四透镜 L4、第十三

透镜 L13 的中间部分均逆向入射光束的传输方向凸出，即向物方突出。第六透镜 L6、第九透镜 L9、第十一透镜 L11 的中间部分均朝向入射光束的传输方向凸出，即向像方突出。

- [32] 进一步的，本实施例对各透镜的表面曲率及透镜厚度等参数进行了优化设计。具体的，第一透镜 L1 包括第一曲面 S1 和第二曲面 S2，曲率半径分别为 600mm，-400mm；第二透镜 L2 包括第三曲面 S3 和第四曲面 S4，曲率半径分别为 100mm，60mm；第三透镜 L3 包括第五曲面 S5 和第六曲面 S6，曲率半径分别为 60mm，180mm；第四透镜 L4 包括第七曲面 S7 和第八曲面 S8，曲率半径分别为 70mm，100mm；第五透镜 L5 包括第九曲面 S9 和第十曲面 S10，曲率半径分别为 -100mm，20mm；第六透镜 L6 包括第十一曲面 S11 和第十二曲面 S12，曲率半径分别为 -30mm，-12mm；第七透镜 L7 包括第十三曲面 S13 和第十四曲面 S14，曲率半径分别为 -12mm， ∞ ；第八透镜 L8 包括第十五曲面 S15 和第十六曲面 S16，曲率半径分别为 40mm，-200mm；第九透镜 L9 包括第十七曲面 S17 和第十八曲面 S18，曲率半径分别为 -32mm，-100mm；第十透镜 L10 包括第十九曲面 S19 和第二十曲面 S20，曲率半径分别为 50mm，-70mm；第十一透镜 L11 包括第二十一曲面 S21 和第二十二曲面 S22，曲率半径分别为 15mm，-28mm；第十二透镜 L12 包括第二十三曲面 S23 和第二十四曲面 S24，曲率半径分别为 150mm，-65mm；第十三透镜 L13 包括第二十五曲面 S25 和第二十六曲面 S26，曲率半径分别为 20mm，144mm。上述参数中的负号代表曲面的球心位于物方空间，未带有正、负号的视为正号，代表曲面的球心位于像方空间，上述第一至第二十六曲面沿激光传输方向依次排布，且上述各曲面的曲率半径并不是唯一的选择，均存在 5% 的公差范围。

- [33] 进一步的，本实施例还对第一至第十三透镜的中心厚度 D 及各曲面间距 d 进行了设计，具体的，第一至第十三透镜的中心厚度 D1、D2、D3、D4.....D13 分别为 6mm，2mm，12mm，5mm，2mm，5mm，1mm，4mm，1mm，5mm，1mm，2mm，4mm，公差均为 5%。并且，第二曲面 S2 与第三曲面 S3 在光轴上的间距 d1 为 0.5mm；第六曲面 S6 与第七曲面 S7 在光轴上的间距 d3 为 0.5mm；第十曲面 S10 与第十一曲面 S11 在光轴上的间距 d5 为 5mm

；第十六曲面 S16 与第十七曲面 S17 在光轴上的间距 d_8 为 3mm；第十八曲面 S18 与第十九曲面 S19 在光轴上的间距 d_9 为 0.5mm；第二十曲面 S20 与第二十一曲面 S21 在光轴上的间距 d_{10} 为 30mm；第二十二曲面 S22 与第二十三曲面 S23 在光轴上的间距 d_{11} 为 0.5mm；第二十四曲面 S24 与第二十五曲面 S25 在光轴上的间距 d_{12} 为 0.5mm；各间距的公差均为 5%。由于第二透镜 L2 与第三透镜 L3 之间相互贴合，第六透镜 L6 与第七透镜 L7 之间相互贴合，所以第四曲面 S4 与第五曲面 S5 在光轴上的间距 d_2 为 0，第十二曲面 S12 与第十三曲面 S13 在光轴上的间距 d_6 为 0。另外，第五透镜、第六透镜和第七透镜沿光轴方向同步移动，使第八曲面 S8 与第九曲面 S9 在光轴上的间距 d_4 及第十四曲面 S14 与第十五曲面 S15 在光轴上的间距 d_7 可调，以使变焦监控镜头的焦距在一定范围内可调。

[34] 在对各透镜进行上述结构设计的基础上，透镜的材料（折射率与阿贝数之比）可以分为几种类型，具体的，第一、第三、第四、第五、第十、第十二及第十三透镜的折射率与阿贝数之比为 1.7/54；第二、第九、第十一透镜的折射率与阿贝数之比为 1.8/25；第六透镜的折射率与阿贝数之比为 1.7/30；第七、八透镜的折射率与阿贝数之比为 1.6/60；并且，各透镜的折射率与阿贝数之比均存在 5% 的公差范围。上述材料结合以上结构设计，可实现大范围、全天候的高清晰监控。

[35] 以下提供一种具体结构的变焦监控镜头，具体参考表 1。

[36] 表 1. 变焦监控镜头的结构参数

[37]

透镜	S (曲面)	R (曲率半径)	d (曲面间隔)	D (中心厚度)	Nd/Vd (材料)
1	1	600	0.5	6	1.7/54
	2	-400			
2	3	100	贴合	2	1.8/25
	4	60			
3	5	60	0.5	12	1.7/54
	6	180			
4	7	70	可调	5	1.7/54
	8	100			
5	9	-100		2	1.7/54
	10	20			

6	11	-30	5	5	1.7/30
	12	-12			
7	13	-12	贴合	1	1.6/60
	14	∞			
8	15	40	可调	4	1.6/60
	16	-200			
9	17	-32	3	1	1.8/25
	18	-100			
10	19	50	0.5	5	1.7/54
	20	-70			
11	21	15	30	1	1.8/25
	22	-28			
12	23	150	0.5	2	1.7/54
	24	-65			
13	25	20	0.5	4	1.7/54
	26	144			

[38] 该变焦监控镜头共包括 13 枚透镜，分为补偿镜组（第一至第四透镜）、变焦镜组（第五至第七透镜）和固定镜组（第八至第十三透镜），而透镜材料只有四种，不仅通过简洁的结构实现了大范围、全天候的变焦监控，还大大的简化了光学材料的品种，降低了成本。该镜头具有下述光学特性：

[39] 通光波长 $\lambda = 450 \sim 820 \text{nm}$ ；

[40] 焦距 $f = 10 \sim 240 \text{mm}$ ；

[41] 放大率 $\Gamma = 24 \times$ ；

[42] 相对孔径（通光孔径与焦距之比） $D'/f = 1 : 1.8 \sim 1:2.8$ ；

[43] 最大通光孔径 $D'_{\max} = 82 \text{mm}$ ；

[44] 视场角 $2\omega = 35^\circ \sim 1.7^\circ$ ；

[45] 监控距离 $L' = 0 \sim 500 \text{m}$ ；

[46] 系统总长度 $L_{\text{总}} = 186 \sim 240 \text{mm}$ 。

[47] 该镜头可进行宽光谱（ $\lambda = 450 \sim 820 \text{nm}$ ）清晰成像，除了能透过常用可见光（ $\lambda = 550 \text{nm}$ 绿光， $\lambda = 486 \text{nm}$ 蓝光， $\lambda = 656 \text{nm}$ 红光）成像外，还可以透过红外光成清晰的像，因此该镜头不仅可在白天监控得到彩色图像，还可以在夜晚全黑的环境下执行监控任务，实现全天候监控。并且，该镜头的焦距 f 可实现 $10 \sim 240 \text{mm}$ 可调，视场角 2ω 可变范围较大，有效监控距离可达到 $0 \sim 500 \text{m}$ ，实现大范围、变焦距监控。另外，该镜头成像清晰度较高，用 $1/2'$ 感光面积的 CCD

成像时可达到 300 ~ 500 万像素。并且，具有简单的结构，全镜头系统共 13 片透镜，可使用相对较低成本的光学玻璃制作，从而大大地降低了制造成本。

[48] 以下结合附图对短焦距、中焦距和长焦距的监控镜头的成像质量进行说明。

[49] 图 1-2 和图 1-3 分别表示图 1-1 所示短焦距变焦监控镜头的几何像差和畸变，该镜头的几何像差和畸变达到了理想的校正状态，其中畸变最短时仅为 5%，而国内外现有的视场比同类镜头还小的畸变都已经达到 6%。

[50] 图 1-4 表示该短焦距变焦监控镜头的光学传递函数 O.T.F，曲线从上到下分别代表分辨率为 10lp/mm（10 个线对）、20lp/mm（20 个线对）、30 lp/mm（30 个线对）及 40lp/mm（40 个线对）的 O.T.F。其纵轴代表百分比，横轴代表视场，单位为 mm。图 1-4 表示全视场为 4mm 时，40 线对最差的 O.T.F 还有 20%，而一般监控镜头的标准为 20 线对的 O.T.F 为 20%，可见该镜头的 O.T.F 远远优于传统镜头。

[51] 图 1-5 表示该短焦距变焦监控镜头的传递函数 M.T.F，当分辨率为 20lp/mm 时，已经到达了 0.7，远远超过摄影需要的 M.T.F=0.2 的要求。

[52] 同样的，图 2-2、2-3、2-4、2-5 分别表示图 2-1 所示中焦距变焦监控镜头的几何像差、畸变、光学传递函数 O.T.F 及传递函数 M.T.F，图 3-2、3-3、3-4、3-5 分别表示图 3-1 所示长焦距变焦监控镜头的几何像差、畸变、光学传递函数 O.T.F 及传递函数 M.T.F，根据图中数据可见该中焦距镜头和长焦距镜头的像差和畸变均达到较佳的校正状态，成像质量达到了理想水平，完全是平像场，在 $\Phi 4\text{mm}$ （CCD 对角线尺寸）成像范围内像差均小于或等于入射波长的 0.1 倍，O.T.F 及 M.T.F 也优于同类镜头的要求标准，完全可以实现高清晰、大范围、全天候的监控。

[53] 另外，根据图 2-3 及图 3-3 可见，中焦距系统和长焦距系统的畸变全是正值且很小，其畸变差值只有 2%。这与其他传统的镜头（较短焦距为正值畸变而较长焦距为负值畸变，且畸变差值达到了 8% ~ 10%，画面有很明显的变形）相比，具有明显改善画面质量的优点，其成像与目标像较为一致。该优点对监控及捕捉对象至关重要。该镜头十分适合广泛应用于各种监控设备中，特别适用于全天候的监控设备中。

- [54] 进一步，本发明提供一种监控设备，包括监控镜头及位于监控镜头的像方空间的成像装置，该监控镜头即可采用本发明提供的变焦监控镜头，成像波长为450~820nm，该装置可实现全天候、大范围、高清晰的变焦监控。进一步的，该成像装置优选 CCD 摄像机。
- [55] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

[权利要求 1]

一种变焦监控镜头，其特征在于，包括沿入射光束的传输方向依次共轴设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜、第七透镜、第八透镜、第九透镜、第十透镜、第十一透镜、第十二透镜及第十三透镜；

所述第一、第八、第十、第十二透镜为双凸正透镜，所述第二、第九、第十一透镜为弯月形负透镜，所述第三、第四、第六、第十三透镜为弯月形正透镜，所述第五透镜为双凹负透镜，所述第七透镜为平凹负透镜；

所述第二透镜与第三透镜之间相互贴合，所述第六透镜与第七透镜之间相互贴合；

所述第二、第三、第四、第十三透镜的中间部分均逆向所述入射光束的传输方向凸出；

所述第六、第九、第十一透镜的中间部分均朝向所述入射光束的传输方向凸出；

所述第五、第六和第七透镜可沿光轴方向同步移动。

[权利要求 2]

如权利要求 1 所述的变焦监控镜头，其特征在于，所述第一透镜包括第一曲面和第二曲面，所述第二透镜包括第三曲面和第四曲面，所述第三透镜包括第五曲面和第六曲面，所述第四透镜包括第七曲面和第八曲面，所述第五透镜包括第九曲面和第十曲面，所述第六透镜包括第十一曲面和第十二曲面，所述第七透镜包括第十三曲面和第十四曲面，所述第八透镜包括第十五曲面和第十六曲面，所述第九透镜包括第十七曲面和第十八曲面，所述第十透镜包括第十九曲面和第二十曲面，所述第十一透镜包括第二十一曲面和第二十二曲面，所述第十二透镜包括第二十三曲面和第二十四曲面，所述第十三透镜包括第二十五曲面和第二十六曲面，所述第一至第二十六曲面沿所述入射光束的传输方向依次排布；

所述第一至第二十六曲面的曲率半径依次为：600mm，-400mm，100mm，60mm，60mm，180mm，70mm，100mm，-100mm，20mm，-30mm，-12mm，-12mm， ∞ ，40mm，-200mm，-32mm，-100mm，50mm，-70mm，15mm，-28mm，150mm，-65mm，20mm，144mm，公差均为5%。

[权利要求 3]

如权利要求 2 所述的变焦监控镜头，其特征在于，所述第一至第十三透镜的中心厚度依次为：6mm，2mm，12mm，5mm，2mm，5mm，1mm，4mm，1mm，5mm，1mm，2mm，4mm，公差均为5%。

[权利要求 4]

如权利要求 3 所述的变焦监控镜头，其特征在于，所述第二曲面与第三曲面在光轴上的间距为 0.5mm；所述第六曲面与第七曲面在光轴上的间距为 0.5mm；所述第十曲面与第十一曲面在光轴上的间距为 5mm；所述第十六曲面与第十七曲面在光轴上的间距为 3mm；所述第十八曲面与第十九曲面在光轴上的间距为 0.5mm；所述第二十曲面与第二十一曲面在光轴上的间距为 30mm；所述第二十二曲面与第二十三曲面在光轴上的间距为 0.5mm；所述第二十四曲面与第二十五曲面在光轴上的间距为 0.5mm；各所述间距的公差均为 5%。

[权利要求 5]

如权利要求 1 至 4 任一项所述的变焦监控镜头，其特征在于，所述第一、第三、第四、第五、第十、第十二、第十三透镜的折射率与阿贝数之比均为 1.7/54；所述第二、第九、第十一透镜的折射率与阿贝数之比均为 1.8/25；所述第六透镜的折射率与阿贝数之比均为 1.7/30；所述第七、第八透镜的折射率与阿贝数之比均为 1.6/60；各所述折射率与阿贝数之比的公差均为 5%。

[权利要求 6]

一种监控设备，包括监控镜头及位于所述监控镜头的像方空间的

成像装置，其特征在于，所述监控镜头采用权利要求 1 至 5 任一项所述的变焦监控镜头。

[权利要求 7] 如权利要求 6 所述的监控设备，其特征在于，所述变焦监控镜头的成像波长为 450~820nm。

[权利要求 8] 如权利要求 6 或 7 所述的监控设备，其特征在于，所述成像装置为 CCD 摄像机。

[权利要求 9] 如权利要求 8 所述的监控设备，其特征在于，所述 CCD 摄像机的感光面积为 1/2"。

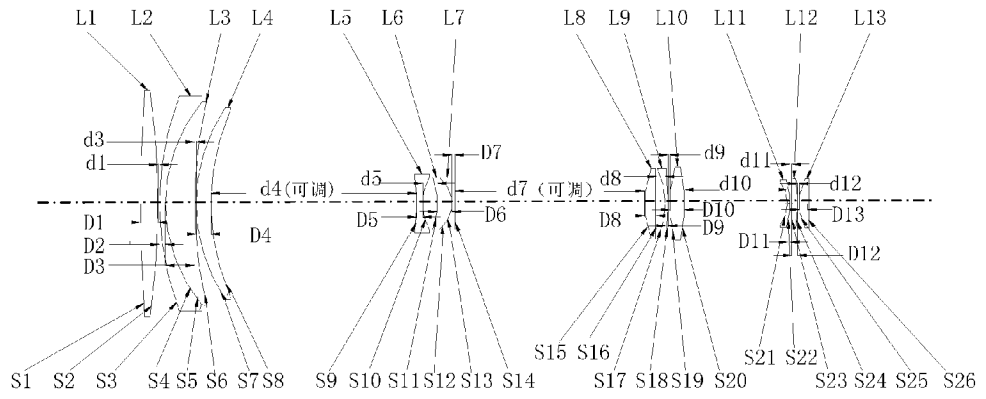


图 1

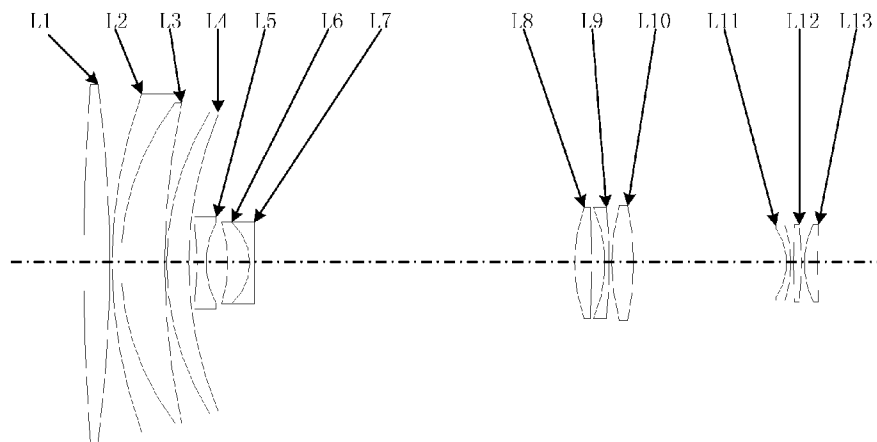


图 1-1

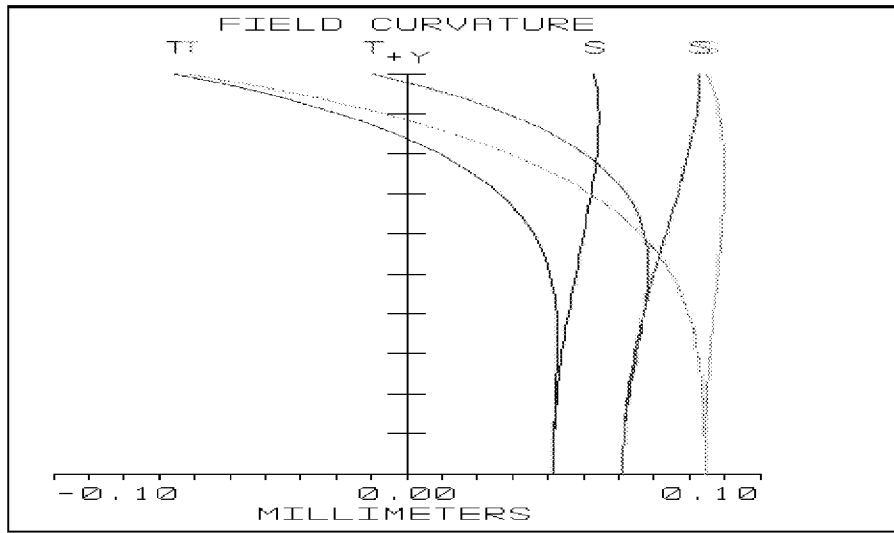


图 1-2

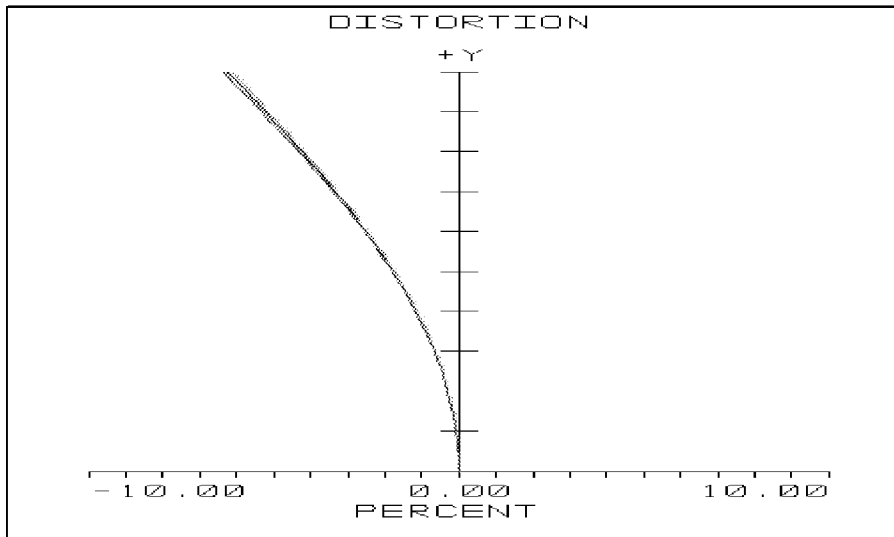


图 1-3

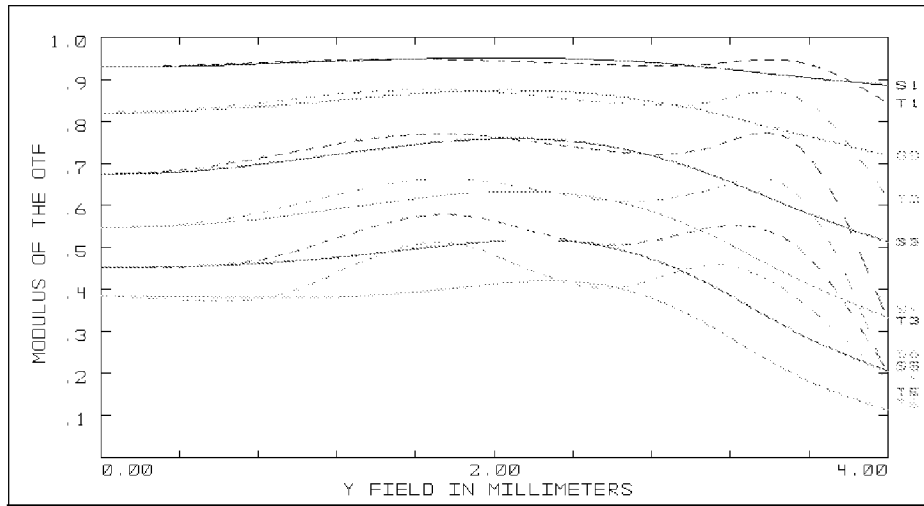


图 1-4

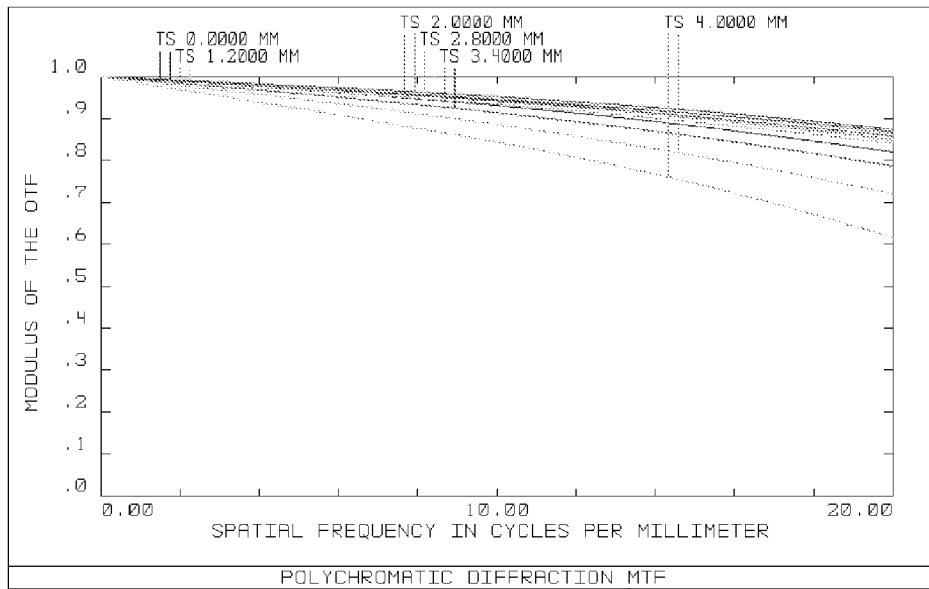


图 1-5

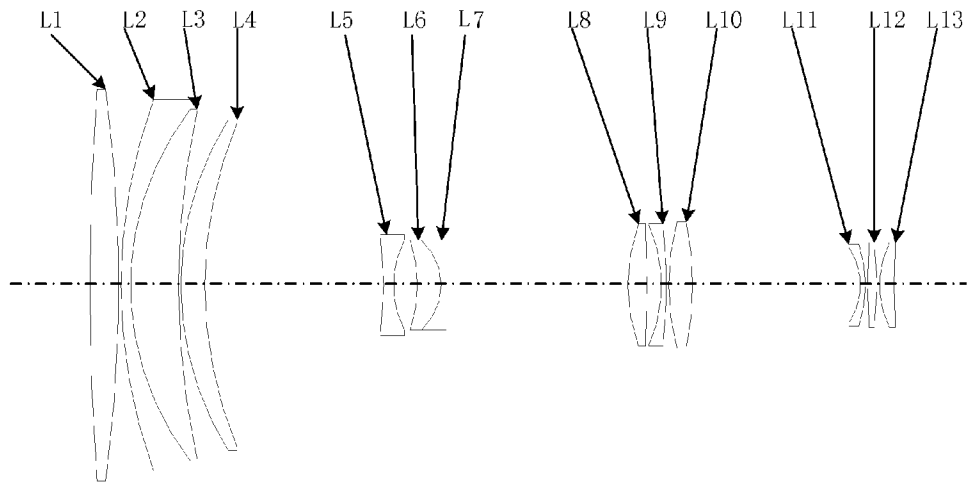


图 2-1

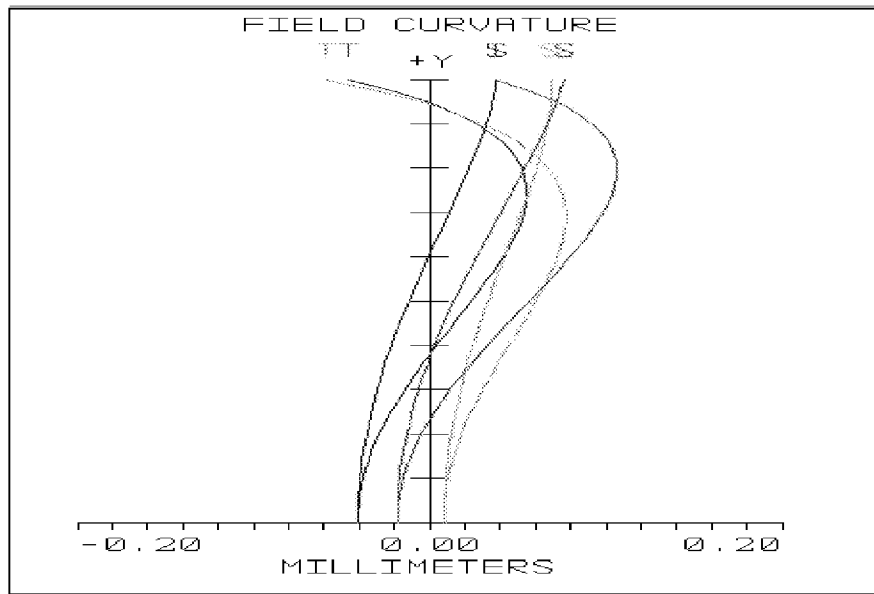


图 2-2

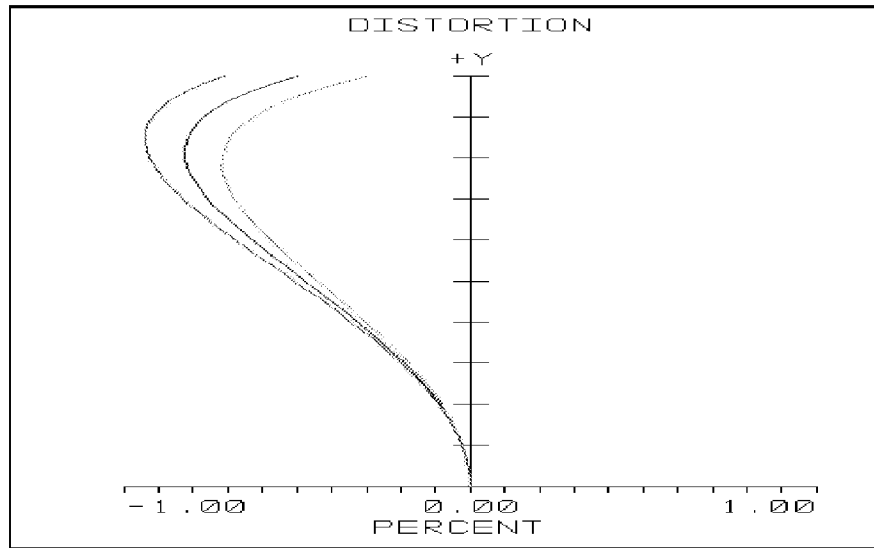


图 2-3

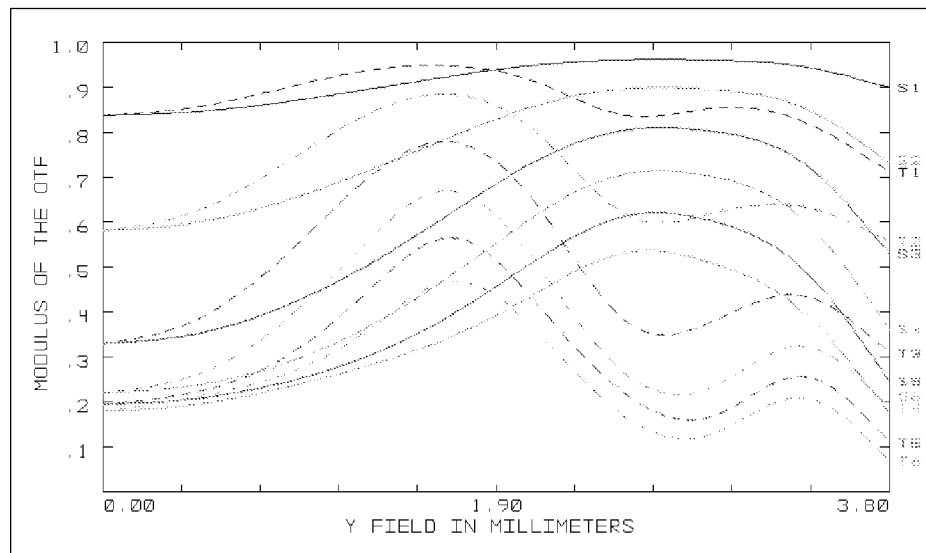


图 2-4

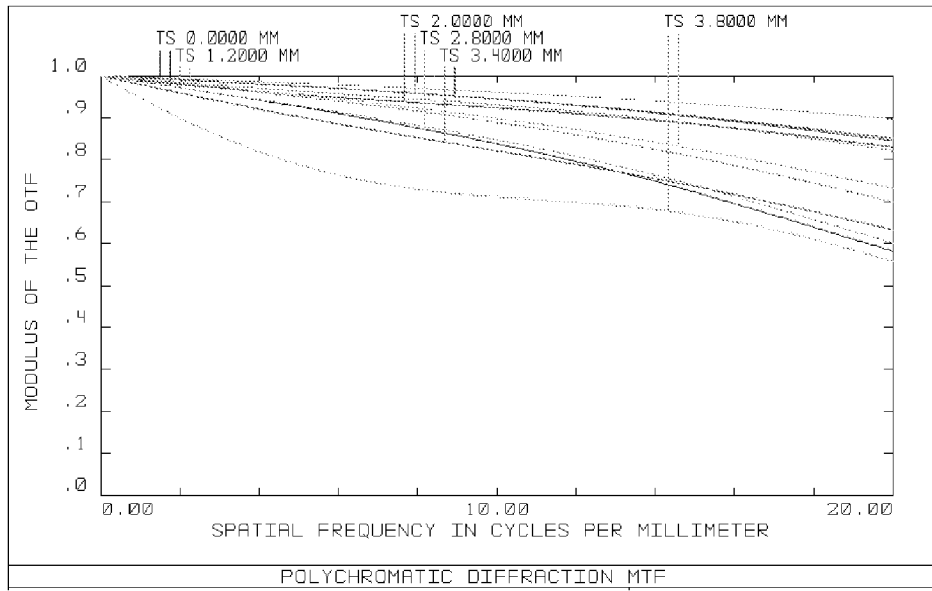


图 2-5

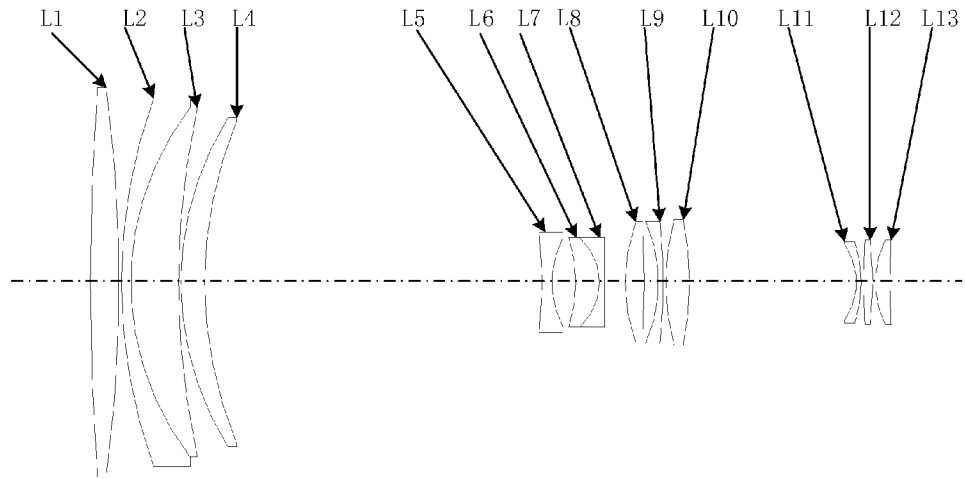


图 3-1

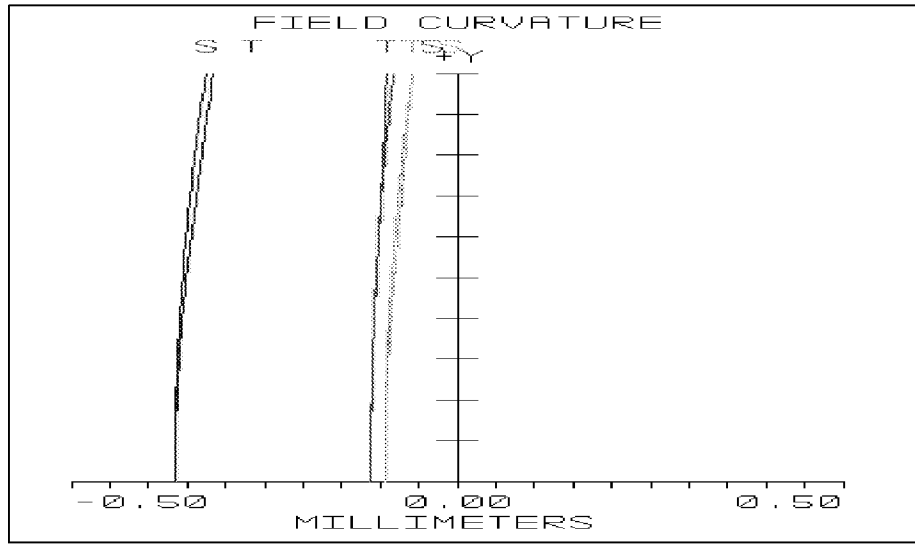


图 3-2

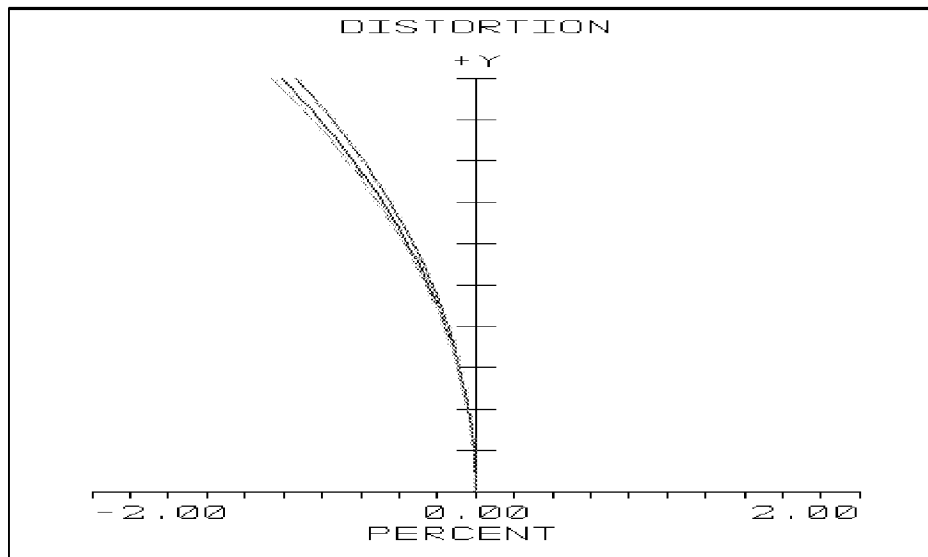


图 3-3

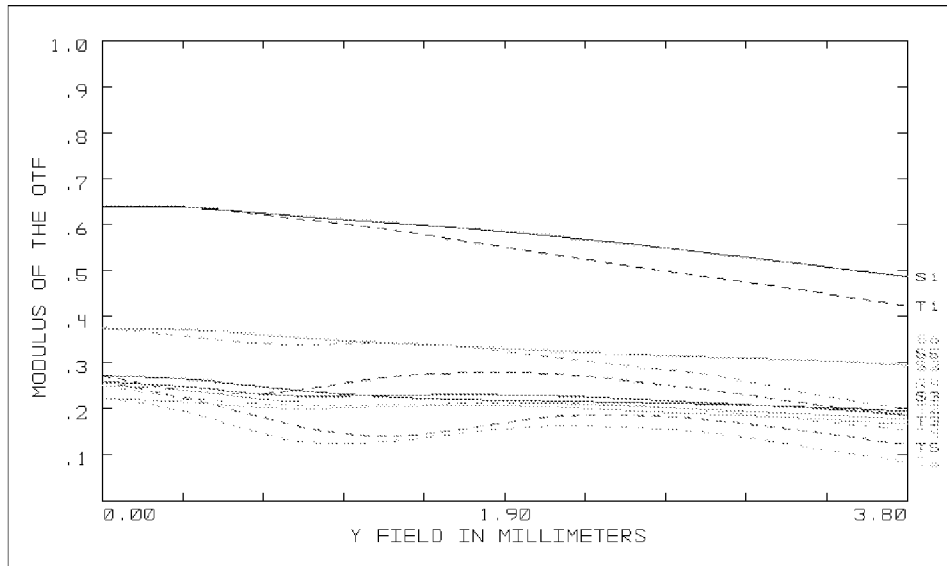


图 3-4

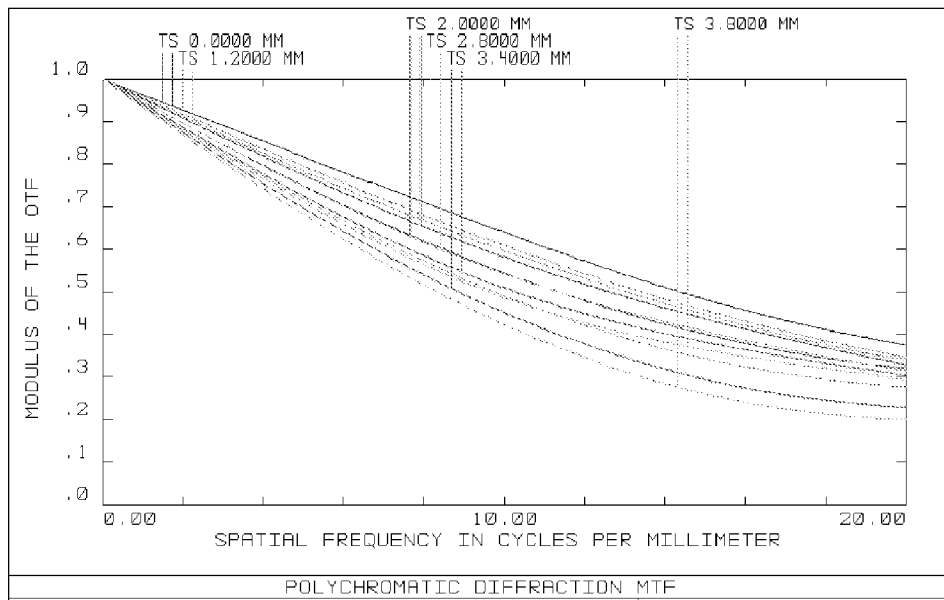


图 3-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083832

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: G02B

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)

Data bases: CNABS, VEN, EPODOC

Key words: four, fourth, forth, thirteen+, 13th, 4th

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102081222 A (NIKON CORP.), 01 June 2011 (01.06.2011), the whole document	1-9
A	JP 2010113179 A (KENKO KK et al.), 20 May 2010 (20.05.2010), the whole document	1-9
A	CN 101101366 A (FUJINON CORP.), 09 January 2008 (09.01.2008), the whole document	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search
15 July 2013 (15.07.2013)

Date of mailing of the international search report
01 August 2013 (01.08.2013)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
LI, Jie
Telephone No.: (86-10) **62085764**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/083832

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102081222 A	01.06.2011	JP 2011112788 A	09.06.2011
		EP 2333601 A2	15.06.2011
		US 2011188130 A1	04.08.2011
		EP 2333601 A3	28.12.2011
JP 2010113179 A	20.05.2010	JP 5068238 B2	07.11.2012
CN 101101366 A	09.01.2008	CN 100585446 C	27.01.2010
		JP 2007328006 A	20.12.2007
		EP 1865351 A1	12.12.2007
		JP 4919394 B2	18.04.2012
		US 2007279762 A1	06.12.2007
		US 7450315 B2	11.11.2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083832

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 15/15 (2006.01) i

G02B 15/14 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/083832

A. 主题的分类		
参见附加页		
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)		
IPC: G02B		
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))		
数据库: CNABS, VEN, EPODOC		
关键词: 四, 十三, fourth, forth, thirteen+, 13th, 4th		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102081222 A (株式会社尼康) 01.6 月 2011 (01.06.2011) 全文	1-9
A	JP 2010113179 A (KENKO KK <i>et. al</i>) 20.5 月 2010 (20.05.2010) 全文	1-9
A	CN 101101366 A (富士能株式会社) 09.1 月 2008 (09.01.2008) 全文	1-9
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 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 15.7 月 2013 (15.07.2013)		国际检索报告邮寄日期 01.8 月 2013 (01.08.2013)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 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 李洁 电话号码: (86-10) 62085764

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/083832

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102081222 A	01.06.2011	JP 2011112788 A	09.06.2011
		EP 2333601 A2	15.06.2011
		US 2011188130 A1	04.08.2011
JP 2010113179 A	20.05.2010	EP 2333601 A3	28.12.2011
		JP 5068238 B2	07.11.2012
CN 101101366 A	09.01.2008	CN 100585446 C	27.01.2010
		JP 2007328006 A	20.12.2007
		EP 1865351 A1	12.12.2007
		JP 4919394 B2	18.04.2012
		US 2007279762 A1	06.12.2007
		US 7450315 B2	11.11.2008

A. 主题的分类

G02B15/15 (2006.01) i

G02B15/14 (2006.01) i