

# (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  
2009年11月5日 (05.11.2009)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2009/132539 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G02B 13/00 (2006.01) G02B 26/10 (2006.01)  
G02B 9/12 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/070904
- (22) 国际申请日: 2009年3月20日 (20.03.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
200810066904.9 2008年4月28日 (28.04.2008) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 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产业园北区新西路9号, Guangdong 518057 (CN).
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 高云峰 (GAO, Yun-feng) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区新西路9号, Guangdong 518057 (CN)。 李英 (LI, Jiaying) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区新西路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面 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, (CN)。

[见续页]

(54) Title: OPTICAL LENS

(54) 发明名称: 光学镜头

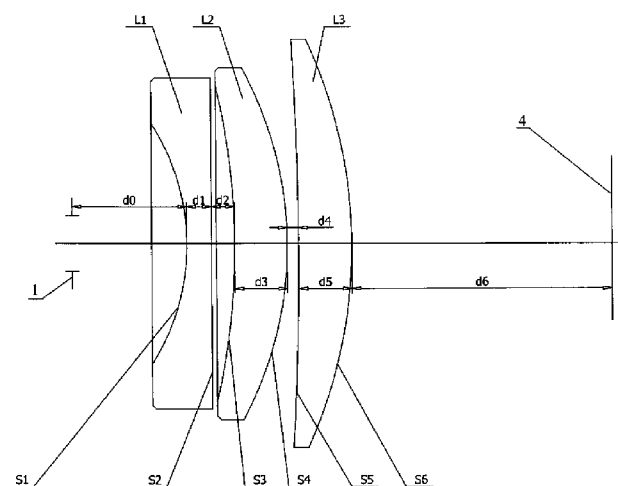


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: An optical lens comprises a lens group and a diaphragm (1) located in front of the lens group. The lens group comprises a first lens (L1), a second lens (L2), and a third lens (L3) in order. The first lens is a concave-flat negative lens, the second lens is a meniscus positive lens with a concave surface facing to the diaphragm, and the third lens is a biconvex positive lens. The ratios of the focal lengths  $f_1$ ,  $f_2$  and  $f_3$  of the first, the second and the third lenses to the focal length  $f$  of the whole optical system, respectively, satisfy the following relationships :  $-0.6 < f_1/f < -0.4$ ;  $1.0 < f_2/f < 1.2$ ;  $0.6 < f_3/f < 0.8$ . The optical lens is an f-theta lens used for laser processing.

[见续页]

WO 2009/132539 A1



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
ZA, ZM, ZW。

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

- (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, LS, MW, MZ, NA,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

(57) **摘要:**

一种光学镜头, 包括透镜组和光阑 (1), 光阑位于透镜组的前方, 透镜组依次包括第一透镜 (L1)、第二透镜 (L2)、第三透镜 (L3), 第一透镜为凹平型负透镜、第二透镜为凹而朝向光阑的弯月型正透镜, 第三透镜为双凸型正透镜。第一、第二、第三透镜的焦距  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  分别与整个光学系统的焦距  $f$  之比满足以下关系:  
 $-0.6 < f_1/f < -0.4$ ;  $1.0 < f_2/f < 1.2$ ;  $0.6 < f_3/f < 0.8$ 。该光学镜头为用于激光加工的  $f$ -theta 镜头。

# 说明书

## 光学镜头

### 技术领域

- [1] 本发明属于激光加工领域，尤其涉及一种光学镜头。

### 背景技术

- [2] 目前,激光应用已深入到我们现代生活的各个方面，在激光应用中便离不开为了符合各种工艺要求的各种应用光学系统。在目前市场上激光打标机，以其速度快，灵活性强，无耗材，标记永久性等特点，已逐渐地替代各种印字机，丝印机等。
- [3] F-theta (f $\theta$ )镜头是一种大视场、中小孔径、中长焦距的照相物镜，从它要负担的参数来说，选用“三片”型的照相物镜，应该是较为合适的。激光扫描的平场光学镜头了称为f $\theta$ 镜头，此镜头实现了在激光束以匀速的角速度扫描时，通过该镜头的光束在像平面上的聚焦点也是等速度移动的，这决定了光束扫描角度与像平面上的聚焦点的像高应成线性关系,激光振镜打标机是因为有了f $\theta$ 镜头才得以实现。
- [4] 图1是现有技术提供的一种典型的f $\theta$ 镜头光学系统，光束通过以匀速转动的角速度扫描的反射镜反射，再通过f $\theta$ 镜头聚焦在像平面上,即:光束顺次经两块绕x轴和y轴转动的振镜1、2，最后通过f $\theta$ 镜头3聚焦在像面4上，由振镜扫描形成图像。f $\theta$ 镜头3是一种平像场的聚焦镜，在打标时，要求在成像面上像高 $\eta$ 与X振镜1和Y振镜2的扫描角度 $\theta$ 成线性关系，即： $\eta=f*\theta$  (Sr)，其中，假设在某一时刻光相对f $\theta$ 镜头的入射角为 $\theta$ ，所成的像相对中心点像高为 $\eta$ ，则它们之间应成线性关系，即： $\eta=k*f*\theta$ 。其中，k为常数；f为f $\theta$ 镜头的焦距,对特定的镜头为定值； $\theta$ 为振镜的扫描角度（单位为弧度）。
- [5] 由高斯光学成像理论知，像高与镜头焦距f和光束转角 $\theta$ 为下列关系： $\eta=f*tg\theta$ 。但一般成像系统均有一定的畸变存在，假设在光学设计时的象差校正中，有意引入畸变 $\Delta\eta$ ，使得满足下式所示关系： $\eta=f*tg\theta-\Delta\eta= k*f*\theta$ ，便可实现f $\theta$ 镜头的物像关系为线性关系的要求。由此可得， $\Delta\eta=f*tg\theta-k*f*\theta= f (tg\theta- k*\theta)$ ， $\Delta\eta$

为正值，F-theta镜头为负畸变的光学系统。因此，在角度较大时，要求系统有较大的负畸变。

[6] 同时，f<sub>θ</sub>镜头的光阑在镜头之外，是一种典型的非对称光学系统。在现有产品中设计时考虑垂直像差的平衡问题，一般采用Pitzval的对称结构进行设计，实现对垂直像差的校正。但在这种非对称系统中，采用Pitzval的对称结构进行设计时反而很难将垂直像差校正得很好。

[7] 另外，f<sub>θ</sub>镜头的另一个特点是要求所有在成像范围内的聚焦点，应有相似的聚焦质量，且不充许有渐晕，以保证所有像点都相一致。在激光应用光路中使用，有时激光能量密度很大，为了提高镜头的使用寿命，要求不采用胶合镜头。

## 对发明的公开

### 技术问题

[8] 本发明所欲解决的技术问题在于提供一种大通光口径的非对称光学系统、且使球差与场差都达到较好平衡、并使成像面在没有渐晕的情况下成像均匀的光学镜头。

### 技术解决方案

[9] 本发明所采用的技术方案是提供一种光学镜头，包括透镜组和光阑，所述光阑位于所述透镜组的前方，所述透镜组包括三个透镜，分别为第一、第二、第三透镜，依次排列为“负—正—正”分离的光焦度系统，其中，所述第一透镜为凹平型负透镜，所述第二透镜为弯月型正透镜，所述第三透镜为双凸型正透镜，所述第二透镜所有的曲面均向着光阑方向弯曲，且全光学系统的焦点距离为f，第一、第二、第三透镜的镜片焦点距离分别为f<sub>1</sub>、f<sub>2</sub>、f<sub>3</sub>，各透镜的光焦度与系统的光焦度1/f比率满足以下关系：

[10]  $-0.6 < f_1/f < -0.4$

[11]  $1.0 < f_2/f < 1.2$

[12]  $0.6 < f_3/f < 0.8$ 。

### 有益效果

[13] 本发明实施例提供的光学镜头采用由依次排列的凹平型负透镜、弯月型正透镜、双凸型正透镜组合成的透镜组使得系统的球差、像差与场曲都达到较好的平

衡，使得成像效果良好且在整个像面上成像均匀，且该结构应用于大口径入射的 $f_0$ 镜头的小型化取得较好的效果，且在高功率的激光系统中，通过采用双胶面的透镜进行校正相关的像差。

#### 附图说明

- [14] 图1是现有技术提供的一种典型的 $f_0$ 镜头光学系统示意图；
- [15] 图2是本发明实施例提供的光学镜头的结构示意图；
- [16] 图3为本发明第一实施例提供的光学镜头的光线追迹图；
- [17] 图4为本发明第一实施例提供的光学镜头的像散、场曲及畸变分布图；
- [18] 图5为本发明第一实施例提供的光学的线性度差曲线分布图；
- [19] 图6为本发明第一实施例提供的光学镜头的视场分别为0、0.3、0.5、0.7、0.85以及1.0时的光路差程曲线分布图；
- [20] 图7为本发明第二实施例提供的光学镜头的光学传递函数MTF分布图；
- [21] 图8为本发明第二实施例提供的光学镜头的光线追迹图；
- [22] 图9为本发明第二实施例提供的光学镜头的像散、场曲及畸变分布图；
- [23] 图10为本发明第二实施例提供的光学镜头的线性度差曲线分布图；
- [24] 图11为本发明第二实施例提供的光学镜头的视场分别为0、0.3、0.5、0.7、0.85以及1.0时的光路差程曲线分布图；
- [25] 图12为本发明第二实施例提供的光学镜头的光学传递函数MTF分布图。

#### 本发明的最佳实施方式

- [26] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。
- [27]  $f_0$ 镜头是一种大视场、中小孔径、中长焦距的照相物镜，从它要负担的参数来说，选用“三片”型的照相物镜，应该是较为合适的。我们采用“负—正—正”的光焦度分布型式。其入瞳在镜头外产生的畸变，正好也是 $f_0$ 镜所需要的，此畸变很容易达到 $f_0$ 镜要求，是一种“无变形”的打标。同时，它是一个大视场的照相物镜，与照相物镜一样，它是一个“平像场”的物镜。
- [28] 如图2，本发明所采用的技术方案是提供一种用于激光加工使用的光学 $f_0$ 镜头，包括透镜组和光阑（透镜）1，光阑位于透镜组的前方，透镜组包括三个透镜，分别为第一、第二、第三透镜L1、L2、L3，采用三片式“负—正—正”的光焦

度分布进行设计，其中三片透镜的材质都为胶体，可解决在高功率的激光系统中，通过采用双胶面的透镜进行校正相关的像差。

[29] 其中，第一透镜的光焦度 $1/f_1$ 为负，第二透镜的光焦度 $1/f_2$ 与第三透镜的光焦度 $1/f_3$ 均为正，其中各透镜的光焦度与系统的光焦度 $1/f$ 比率满足以下关系：

[30]  $-0.6 < f_1/f < -0.4$

[31]  $1.0 < f_2/f < 1.2$

[32]  $0.6 < f_3/f < 0.8$ 。

[33] 其中，全光学系统的焦点距离为 $f$ ，第一、第二、第三透镜的镜片焦点距离分别为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 。

[34] 其中，第一透镜L1距光阑（振镜）1的距离 $d_0$ 为35—80mm，第一透镜L1为凹平型的负厚透镜；第二透镜L2为弯月型正透镜，第二透镜L2所有的曲面均向着光阑（振镜）1方向弯曲；第三透镜L3为双凸型正透镜，第三透镜L3到焦平面4的距离为 $d_6$ 。

[35] 以上透镜组构成实际系统时，有时为了保护裸露在外的透镜或为了其它任何目的而在透镜组出光方向上任何位置增加平行平板构成的光学窗。本专利涵盖增加在以上参数条件下增加光学窗口。

[36] 采用以上设计的有益效果是：采用三片分离透镜便满足大入射光束尺寸的要求，入射光束直径达到35mm左右，并使各种影响成像质量的像差得到较好的校正，大大降低了镜头的成本；利用非对称的结构实现较大的畸变，克服了对称结构中畸变较小的制约，使得设计很容易满足物像关系为线性的要求；使用分离的透镜系统，没有采用胶合面，避免了在强激光应用光路中使用时胶的老化或被激光破坏时带来的影响，提高镜头的稳定性与使用寿命。

[37] 它们的具体结构及参数表述为：系统由L1、L2、L3三个透镜构成，L1分别由曲率半径为 $R_1$ 、 $R_2$ 的两个曲面S1、S2构成，其中心厚度 $d_1$ ，材料光学参数为 $Nd_1:Vd_1$ ；L2分别由曲率半径为 $R_3$ 、 $R_4$ 的两个曲面S3、S4构成，其中心厚度 $d_3$ ，材料光学参数为 $Nd_3:Vd_3$ ；L3分别由曲率半径为 $R_5$ 、 $R_6$ 的两个曲面S5、S6构成，其中心厚度 $d_5$ ，材料光学参数为 $Nd_5:Vd_5$ ；第一透镜L1与第二透镜L2的间隔为 $d_2$ ，第二透镜L2与第三透镜L3的间隔为 $d_4$ 。

[38] 结合以上的参数，本发明设计了两组镜头，其具体参数分别如下所示：

[39] 实例1：

[40] 第一透镜L1分别由曲率半径为 $R1=-67.074\text{ mm}$ 、 $R2=\infty$ 的两个曲面S1、S2构成，其光轴上的中心厚度 $d1=12\text{ mm}$ ，材料为Nd1:Vd1约为1.52/64；第二透镜L2分别由曲率半径为 $R3=-201.899\text{ mm}$ 、 $R4=-110.07\text{ mm}$ 的两个曲面S3、S4构成，其光轴上的中心厚度 $d3=9\text{ mm}$ ，材料为Nd3:Vd3约为1.8/25.4；第三透镜L3分别由曲率半径为 $R5=18\text{ mm}$ 、 $R6=-316.2\text{ mm}$ 的两个曲面S5、S6构成，其光轴上的中心厚度 $d5=18\text{ mm}$ ，材料为Nd5:Vd5约为1.8/25.4；第一透镜L1与第二透镜L2在光轴上的间隔为 $d2=7\text{ mm}$ ，第二透镜L2与第三透镜L3在光轴上的间隔为 $d4=0.1\text{ mm}$ ，第三透镜L3与成象面在光轴上的距离为 $d6=316.2\text{ mm}$ 。并列表如下：

[41]

透镜编号	曲面编号	曲率 R ( mm D	面间隔 d ( mm )	材料 Nd : Vd
L1	S1	-67.074	12	1.52/64
D	S2 D	$\infty$ D	7 D	D
L2	S3	-201.899	9	1.8/25.4
D	S4 D	-110.07 D	0.1 D	D
L3	S5	1500.25	18	1.8/25.4
D	S6 D	-136.54 D	316.2 D	D

[42] 根据上表，可得出数据如下：

[43]  $f=164.3\text{ mm}$   $D/f=1:8$

[44]  $\lambda=1064\text{ nm}$   $2\omega=50^\circ$

[45]  $f1/f=-0.62$   $f2/f=1.11$   $f3/f=0.92$

[46] 由于 $f1/f=-0.62$ 满足 $-0.6 < f1/f < -0.4$ ， $f2/f=1.14$ 满足 $1.0 < f2/f < 1.2$ ， $f3/f=0.92$ 满足 $0.6 < f3/f < 0.8$ 。

[47] 图3为实施例1的光线追迹图，说明该实施例产品的透镜布局；图4为像散、场

曲及畸变分布图(A为像散和场曲分布图, B为畸变分布图), 从图中可以看出该实施例的系统像散与场曲得到很好的校正; 图5为线性度差曲线图, 系统的线性误差最大在 $\pm 0.5\%$ 以内, 较好地实现了F-theta镜头的物像关系式; 图6为视场分别为0、0.3、0.5、0.7、0.85以及1.0时的光路差程分布图, 光程差最大也不超过 $\pm 0.5\lambda$ , 说明该实施例的系统的像差得较好的校正; 图7为光学传递函数MTF图, 从中可以看出各视场的MTF值均较一致, 说明在全视场上成像均匀。

[48] 由以上各图说明: 系统的像散与场曲得到很好的校正, 光程差最大也不超过 $0.5\lambda$ , 且从光学传递函数MTF图上看, 各视场的MTF值均较一致, 说明在全视场上成像均匀, 没有渐晕存在, 且在系统的入射光束口径较大, 采用的与一般的f $\theta$ 光学系统不同的结构形式, 使得该系统的产品能够与一般小入射光束口径的产品进行互换, 达到小型化设计, 且在高功率的激光系统中, 通过采用双胶面的透镜进行校正相关的像差。

[49] 实例2:

[50] 第一透镜L1分别由曲率半径为 $R1=-69.052\text{ mm}$ 、 $R2=-606.094\text{ mm}$ 的两个曲面S1、S2构成, 其光轴上的中心厚度 $d1=9.9\text{ mm}$ , 材料为Nd1:Vd1约为1.52/64; 第二透镜L2分别由曲率半径为 $R3=-168.784\text{ mm}$ 、 $R4=-108.265\text{ mm}$ 的两个曲面S3、S4构成, 其光轴上的中心厚度 $d3=8\text{ mm}$ , 材料为Nd3:Vd3约为1.8/25.4; 第三透镜L3分别由曲率半径为 $R5=18\text{ mm}$ 、 $R6=-316.2\text{ mm}$ 的两个曲面S5、S6构成, 其光轴上的中心厚度 $d5=3.4\text{ mm}$ , 材料为Nd5:Vd5约为1.8/25.4; 第一透镜L1与第二透镜L2在光轴上的间隔为 $d2=6\text{ mm}$ , 第二透镜L2与第三透镜L3在光轴上的间隔为 $d4=0.2\text{ mm}$ , 第三透镜L3与成像面在光轴上的距离为 $d6=385.6\text{ mm}$ 。并列表如下:

[51]



透镜编号	曲面编号	曲率 R	面间隔 d	材料 Nd : Vd
L1	S1	-69.052	9.9	1.52/64
Ø	S2 Ø	-606.094 Ø	6 Ø	Ø
L2	S3	-168.784	8	1.8/25.4
Ø	S4 Ø	-108.265 Ø	0.2 Ø	Ø
L3	S5	-1574.616	3.4	1.8/25.4
Ø	S6 Ø	-31.086 Ø	385.6 Ø	Ø

[52] 根据上表，可得出数据如下：

[53]  $f=330.1\text{mm}$   $D/f=1:10$

[54]  $\lambda=1064\text{nm}$   $2\omega=50^\circ$

[55]  $f1/f=-0.47$   $f2/f=1.12$

[56]  $f3/f=0.56$

[57] 图8为实施例2的光线追迹图，说明该实施例产品的透镜布局；图9为像散、场曲及畸变分布图(A为像散和场曲分布图，B为畸变分布图)，从图中可以看出该实施例的系统像散与场曲得到很好的校正；图10为线性度差曲线图，系统的线性误差最大在 $\pm 0.5\%$ 以内，较好地实现了F-theta镜头的物像关系式；图11为视场分别为0、0.3、0.5、0.7、0.85以及1.0时的光路差程分布图，光程差最大也不超过 $\pm 0.2\lambda$ ，说明该实施例的系统的像差得较好的校正；图12为光学传递函数MTF分布图，从中可以看出各视场的MTF值均较一致，说明在全视场上成像均匀。

## 权利要求书

- [1] 一种光学镜头，包括透镜组和光阑，其特征在于：所述光阑位于所述透镜组的前方，所述透镜组包括三个透镜，分别为第一、第二、第三透镜，依次排列为“负—正—正”分离的光焦度系统，所述第一透镜为凹平型负透镜，所述第二透镜为弯月型正透镜，所述第三透镜为双凸型正透镜，所述第二透镜所有的曲面均向着所述光阑方向弯曲，其中，整个光学系统的焦距为 $f$ ，第一、第二、第三透镜的焦距分别为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ ，各透镜的焦距与整个光学系统的焦距 $f$ 比率满足以下关系：
- $-0.6 < f_1/f < -0.4$
- $1.0 < f_2/f < 1.2$
- $0.6 < f_3/f < 0.8$ 。
- [2] 如权利要求1所述的光学镜头，其特征在于： $f_1/f = -0.5$ ； $f_2/f = 1.14$ ； $f_3/f = 0.62$ 。
- [3] 如权利要求1所述的光学镜头，其特征在于： $f_1/f = -0.47$ ； $f_2/f = 1.12$ ； $f_3/f = 0.56$ 。
- [4] 如权利要求1所述的光学镜头，其特征在于：所述第一透镜与所述光阑之间的距离为35-80mm。

说明书附图

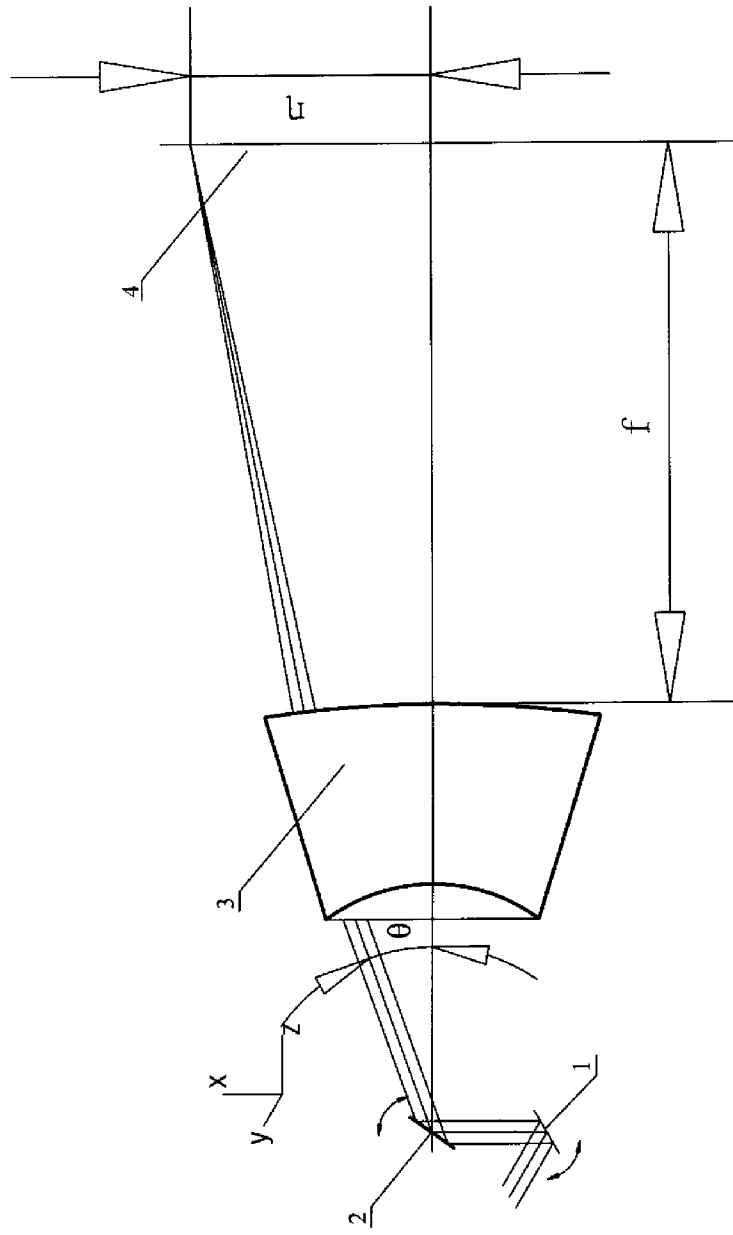


图 1

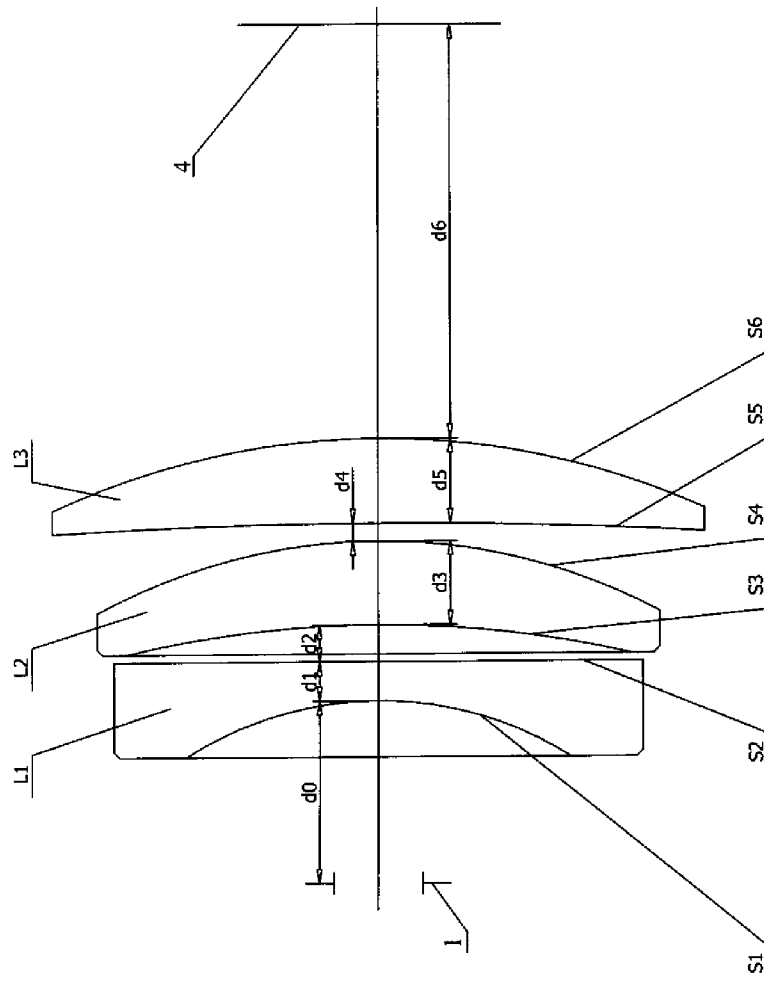


图 2

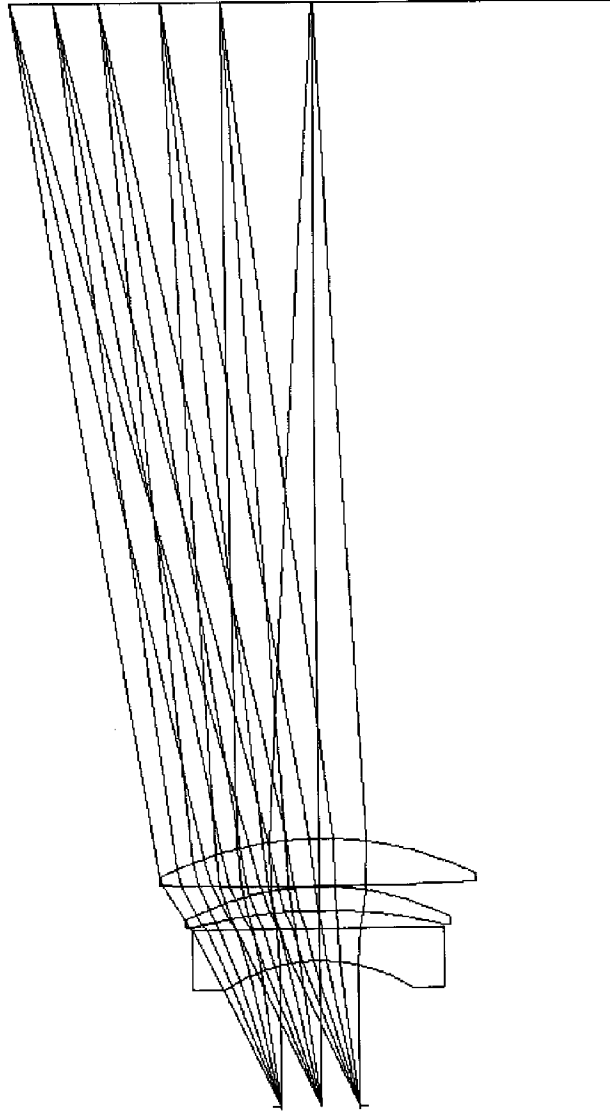


图 3

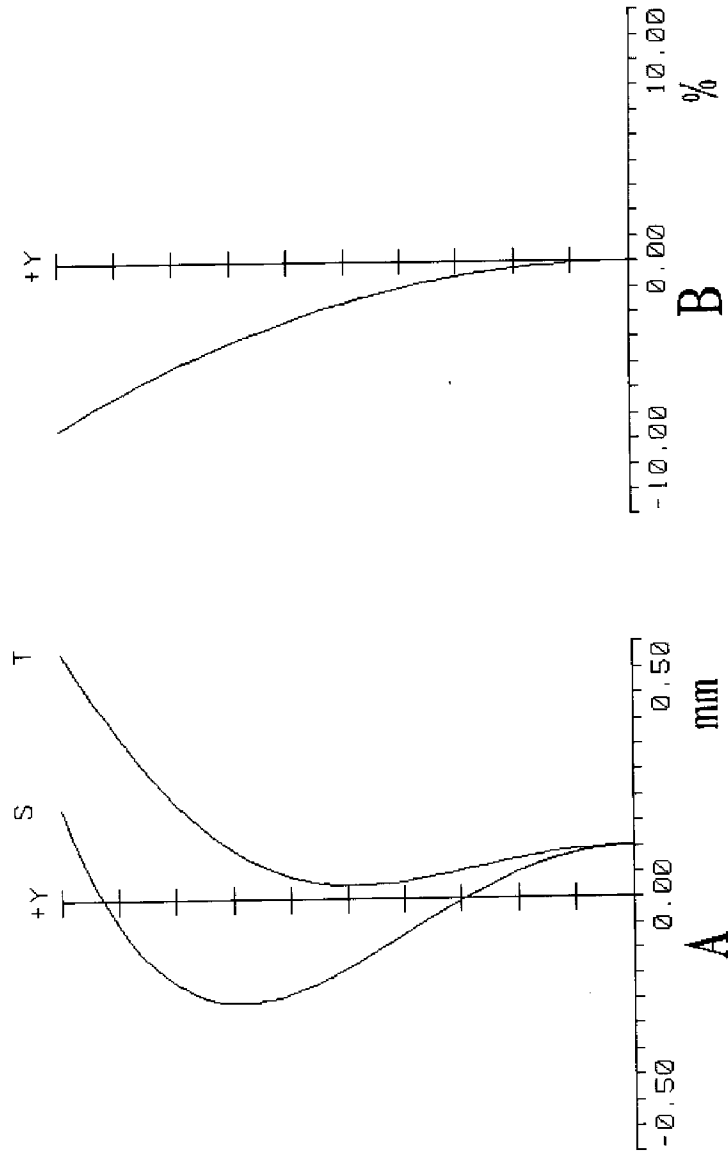


图 4

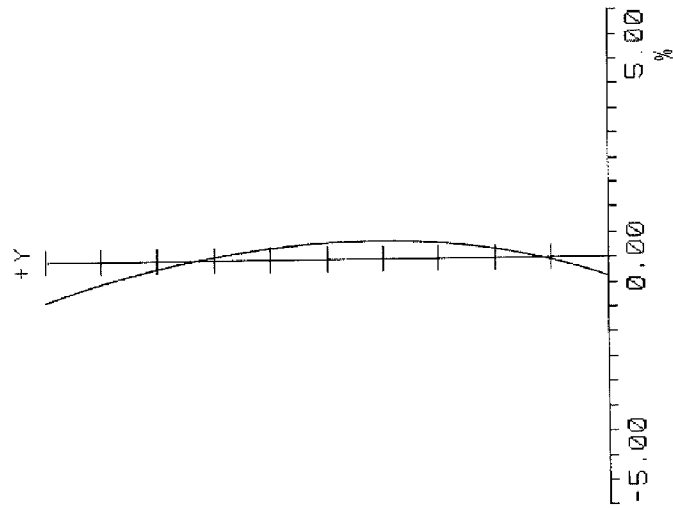


图 5

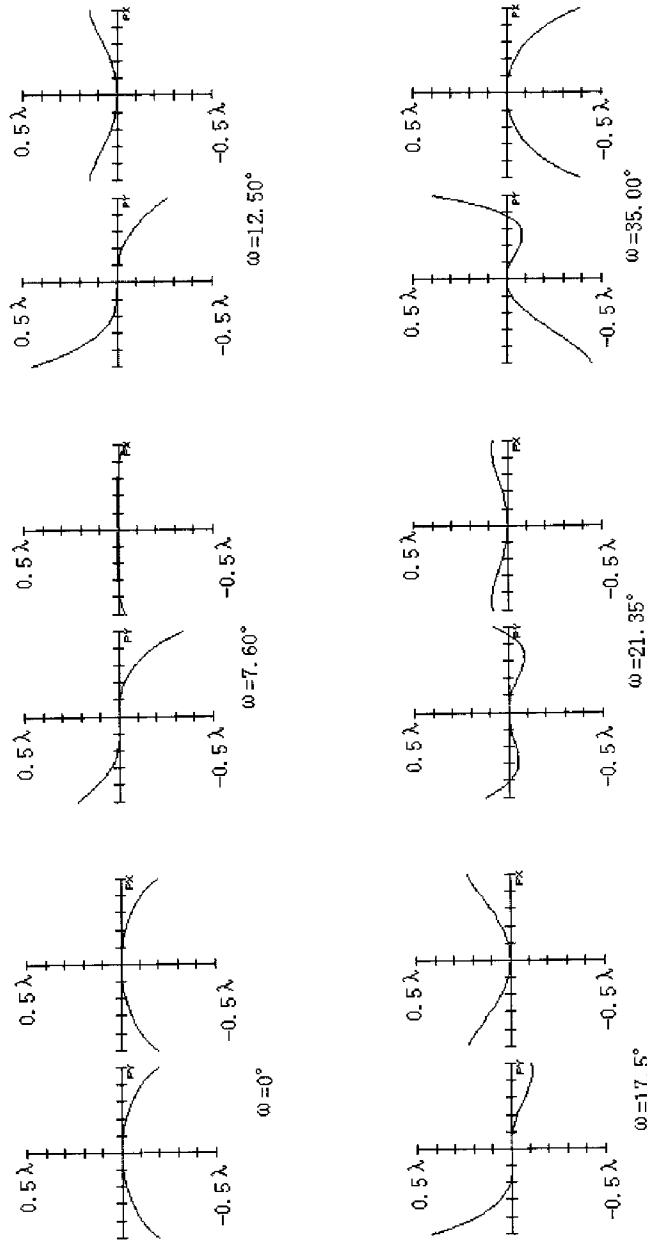


图 6



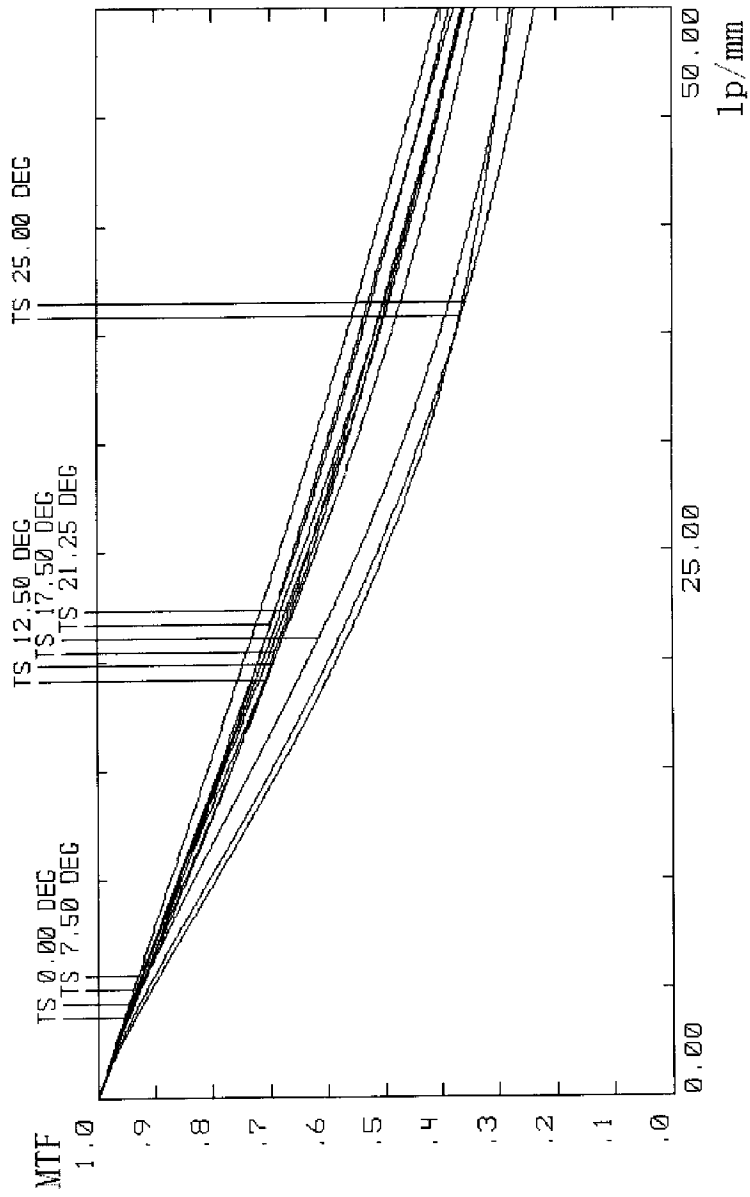


图 7

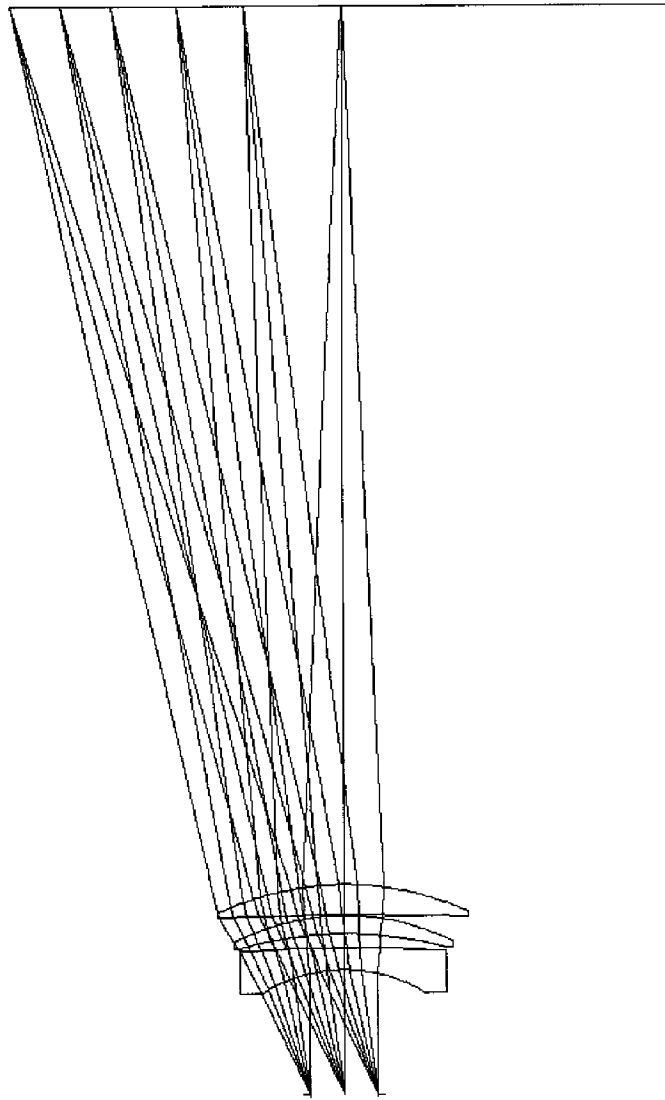


图 8

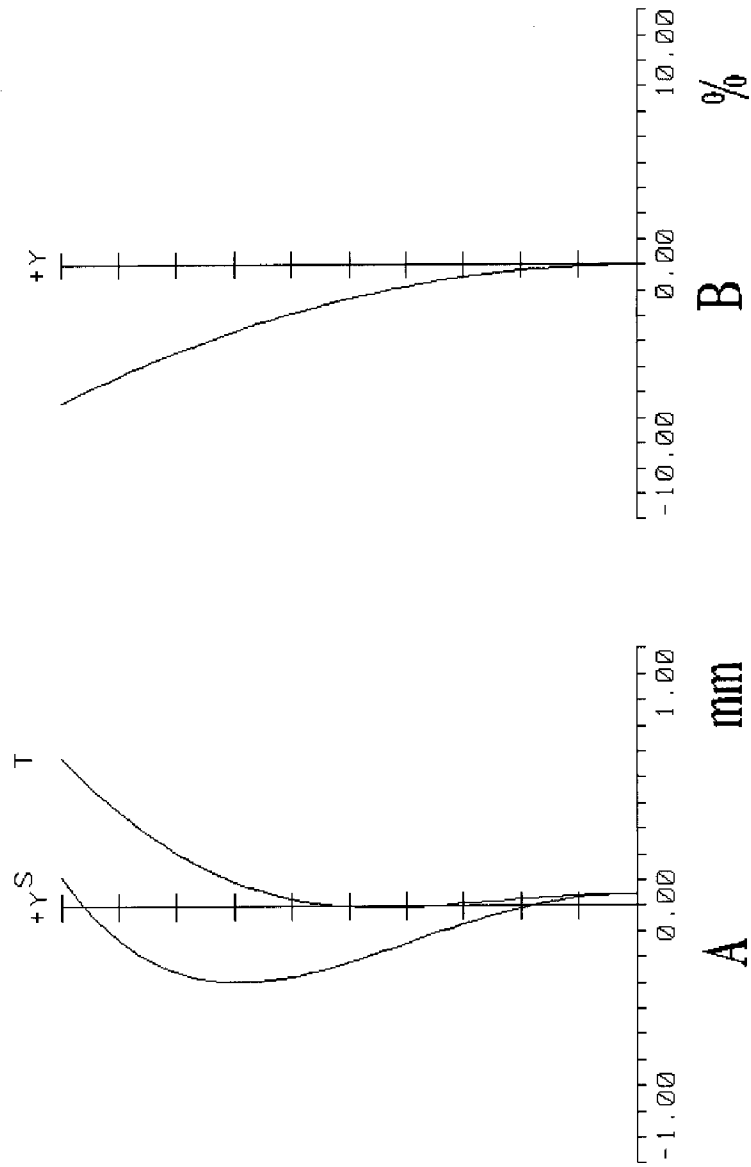


图 9

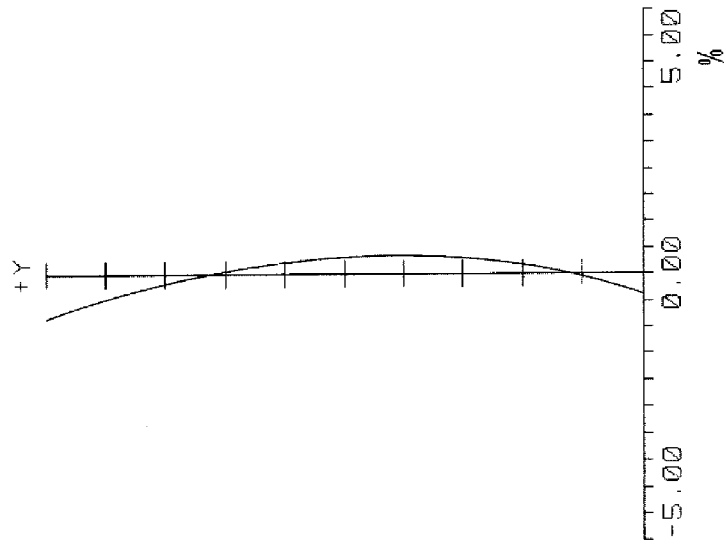
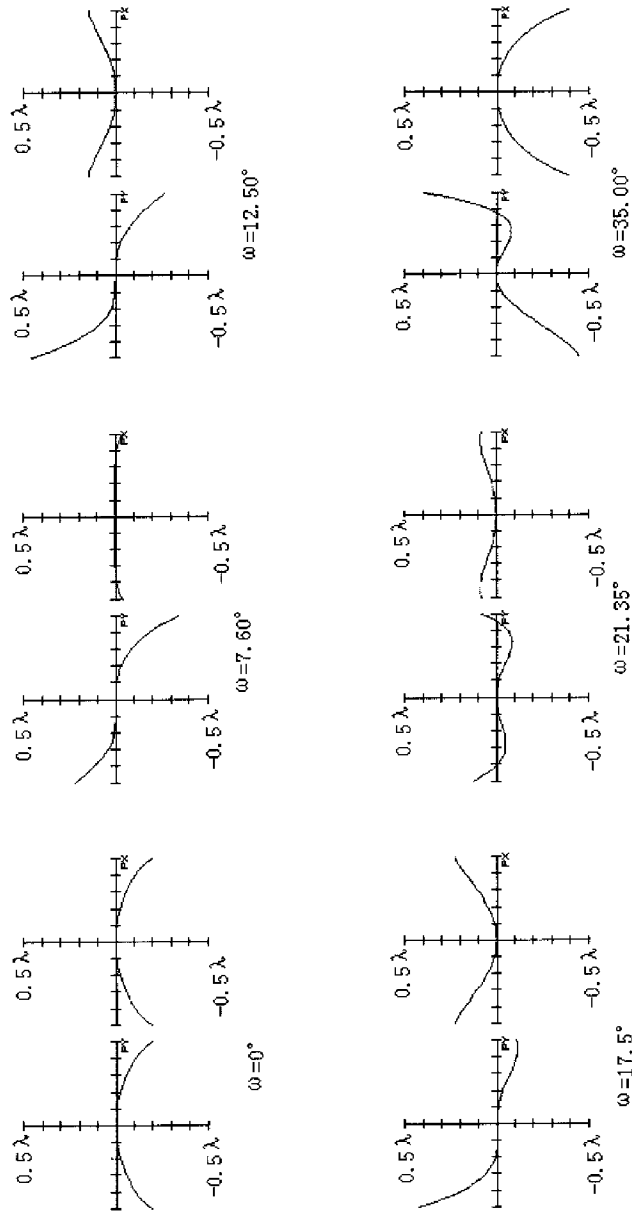


图 10



$\lambda = 1064\text{nm}$

图 11

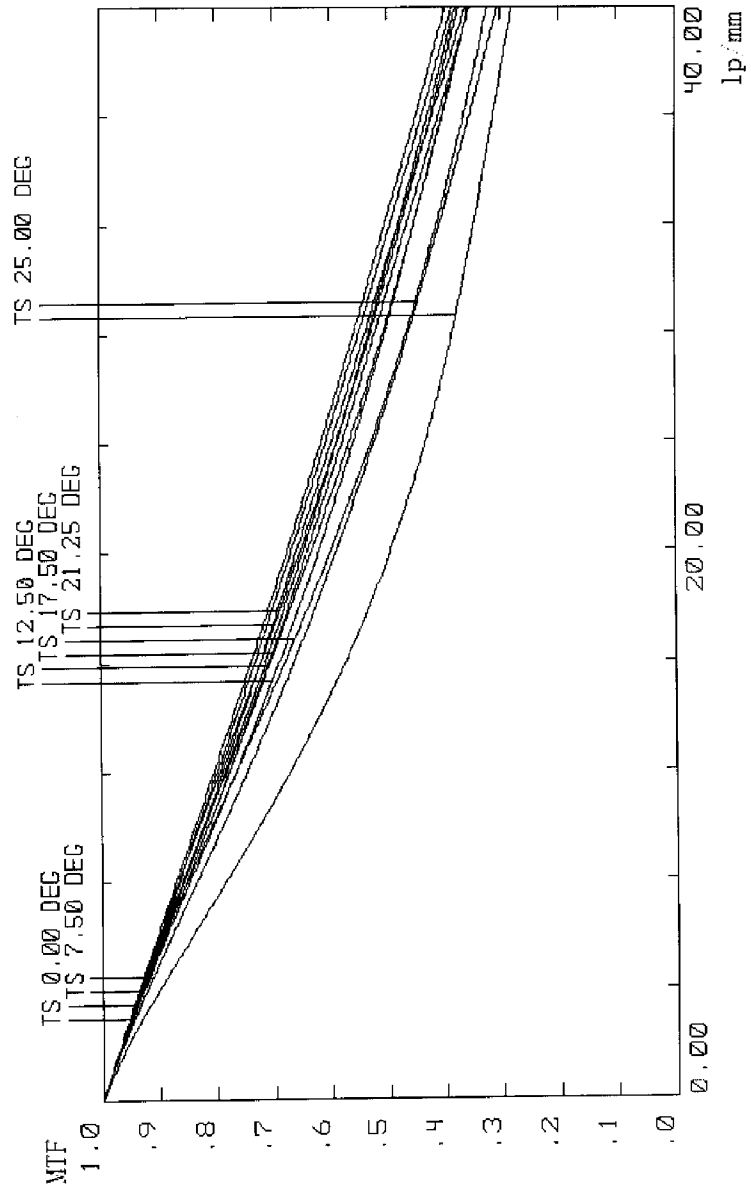


图 12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/070904

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

See 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: G02B9,G02B11,G02B13,G02B15,G02B26

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)

WPI EPODOC PAJ CNPAT CPRS scan+, laser+, theta, third, three, 3rd, 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	CN101324696A(DAZU LASER SCI & TECH CO LTD) 17 Dec.2008(17.12.2008) page 4-6, figs. 1-6	1,2,4
A	US4880299A(Akiyoshi Hamada) 14 Nov. 1989(14.11.1989) the whole	1-4
A	JP63-104009A(MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 09 May 1988(09.05.1988) the whole	1-4
A	JP4-97211A(RIKOO KOUGAKU KK) 30 Mar. 1992(30.03.1992) the whole	1-4
A	JP62-254110A(FUJI XEROX CO LTD) 05 Nov. 1987(05.11.1987) the whole	1-4
A	JP2-52307A(RICOH KOGAKU KK) 21 Feb. 1990(21.02.1990) the whole	1-4

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>“&amp;”document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 11 Jun. 2009(11.06.2009)	Date of mailing of the international search report <b>25 Jun. 2009 (25.06.2009)</b>
---	--

Name and mailing address of the ISA/CN  
 The State Intellectual Property Office, the P.R.China  
 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China  
 100088  
 Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer  

**HAN, Limin**

 Telephone No. (86-10)62085856

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2009/070904

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101324696A	17.12.2008	none	
US4880299A	14.11.1989	JP62254112A	05.11.1987
		JP2576095B2	29.01.1997
		JP62254111A	05.11.1987
		JP2558255B2	27.11.1996
JP63-104009A	09.05.1988	JP7104483B	13.11.1995
		JP2068111C	10.07.1996
JP4-97211A	30.03.1992	JP2945097B2	06.09.1999
JP62-254110A	05.11.1987	none	
JP2-52307A	21.02.1990	JP2702516B2	21.01.1998



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/070904

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 13/00 (2006.01) i

G02B 9/12 (2006.01) i

G02B 26/10 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号  
**PCT/CN2009/070904**

<b>A. 主题的分类</b>		
参见附加页		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: G02B9,G02B11,G02B13,G02B15,G02B26		
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))		
WPI EPODOC PAJ CNPAT CPRS 扫描,激光,正,负,高云峰,李家英,鲍瑞武,孙博,周朝明 scan+, laser+, theta, third, three, 3rd, positive, negative		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101324696A (深圳市大族激光科技股份有限公司) 17.12 月 2008 (17.12.2008) 说明书第 4-6 页, 附图 1-6	1, 2, 4
A	US4880299A (Akiyoshi Hamada) 14.11 月 1989 (14.11.1989) 全文	
A	JP63-104009A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 09.5 月 1988 (09.05.1988) 全文	1-4
A	JP4-97211A (RIKOO KOUGAKU KK) 30.3 月 1992 (30.03.1992) 全文	1-4
A	JP62-254110A (FUJI XEROX CO LTD) 05.11 月 1987 (05.11.1987) 全文	1-4
A	JP2-52307A (RICOH KOGAKU KK) 21.2 月 1990 (21.02.1990) 全文	1-4
<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:		“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
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“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
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“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
“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		“&” 同族专利的文件
“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		
国际检索实际完成的日期 11.6 月 2009 (11.06.2009)	国际检索报告邮寄日期 <b>25.6 月 2009 (25.06.2009)</b>	
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	授权官员 <b>韩黎敏</b> 电话号码: (86-10) <b>62085856</b>	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2009/070904**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101324696A	17.12.2008	无	
US4880299A	14.11.1989	JP62254112A	05.11.1987
		JP2576095B2	29.01.1997
		JP62254111A	05.11.1987
		JP2558255B2	27.11.1996
JP63-104009A	09.05.1988	JP7104483B	13.11.1995
		JP2068111C	10.07.1996
JP4-97211A	30.03.1992	JP2945097B2	06.09.1999
JP62-254110A	05.11.1987	无	
JP2-52307A	21.02.1990	JP2702516B2	21.01.1998

A. 主题的分类

G02B 13/00 (2006.01) i

G02B 9/12 (2006.01) i

G02B 26/10 (2006.01) i