



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102053342 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 29

(21) 申请号 200910109959. 8

CN 200983032 Y, 2007. 11. 28,

(22) 申请日 2009. 10. 29

US 3734600 A, 1973. 05. 22,

CN 101561547 A, 2009. 10. 21,

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山镇横
坪公路 3001 号

审查员 王乐妍

(72) 发明人 姜莉莉

(51) Int. Cl.

G02B 13/06 (2006. 01)

G02B 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101930111 A, 2010. 12. 29,

CN 101359087 A, 2009. 02. 04,

CN 101231379 A, 2008. 07. 30,

JP 昭 61-123810 A, 1986. 06. 11,

CN 101261354 A, 2008. 09. 10,

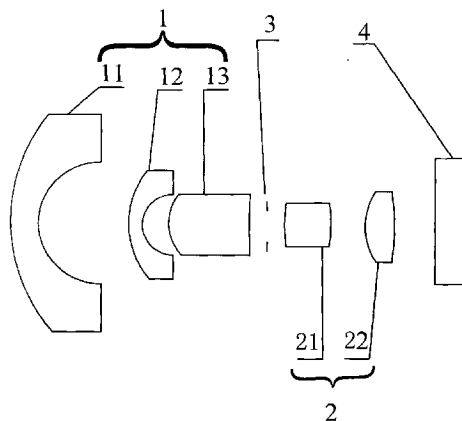
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种超广角镜头

(57) 摘要

本发明提供了一种超广角镜头,包括第一透镜组、第二透镜组和光阑,所述第一透镜组从物方侧依次包括具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第一透和第二透镜,具有正屈光度、物方侧表面凸向物方的第三透镜;所述第二透镜组从物方侧依次包括具有正屈光度的双凸的第四透镜,具有正屈光度的双凸的第五透镜;所述光阑位于第一透镜组与第二透镜组之间;其中,镜头系统满足如下条件: $f_1 < 0$,且 $|f_1/f| > 1.4$; $f_2 > 0$,且 $1.1 < |f_2/f| < 1.5$; $L/f < 10$;其中, f_1 为所述第一透镜组的有效焦距; f_2 为所述第二透镜组的有效焦距; f 为整个镜头系统的有效焦距; L 为镜头系统总长。本发明的超广角镜头具有结构紧凑的优点。



1. 一种超广角镜头,由第一透镜组、第二透镜组和光阑组成,其特征在于,所述第一透镜组从物方侧依次由具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第一透镜,具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第二透镜,具有正屈光度、物方侧表面凸向物方的第三透镜组成;所述第二透镜组从物方侧依次由具有正屈光度的双凸的第四透镜,具有正屈光度的双凸的第五透镜组成;所述光阑位于第一透镜组与第二透镜组之间;其中,镜头系统满足如下条件:

$$f_1 < 0, \text{ 且 } |f_1/f| > 1.4;$$

$$f_2 > 0, \text{ 且 } 1.1 < |f_2/f| < 1.5;$$

$$L/f < 10;$$

其中, f_1 为所述第一透镜组的有效焦距; f_2 为所述第二透镜组的有效焦距; f 为整个镜头系统的有效焦距; L 为镜头系统总长。

2. 如权利要求1所述的超广角镜头,其特征在于,所述第一透镜组和第二透镜组的材料都为光学玻璃。

3. 如权利要求1所述的超广角镜头,其特征在于,所述第一透镜和第二透镜均为弯月形透镜。

4. 如权利要求3所述的超广角镜头,其特征在于,所述第三透镜的物方侧表面凸向物方、像方侧表面凹向物方。

5. 如权利要求1所述的超广角镜头,其特征在于,所述第一透镜的折射率大于1.75、色散大于30;所述第二透镜的折射率小于1.5、色散大于75;所述第三透镜的折射率大于1.75、色散小于30;所述第四透镜的折射率小于1.85、色散大于30。

6. 如权利要求5所述的超广角镜头,其特征在于,所述第一透镜的折射率为1.772500、色散为 $v_1 = 49.200000$;所述第二透镜的折射率为1.434250、色散为94.953489;所述第三透镜的折射率为1.805182、色散25.432015;所述第四透镜的折射率为1.772500、色散为49.620227;所述第五透镜的折射率为1.772500、色散为49.620227。

7. 如权利要求1至6任一项所述的超广角镜头,其特征在于,所述第一透镜组和第二透镜组中的透镜的表面均为球面。

一种超广角镜头

技术领域

[0001] 本发明属于光学器件技术领域,具体涉及一种超广角镜头。

背景技术

[0002] 现代影像装置已被广泛应用在各领域中。当影像装置应用于某些特定领域中时,会需要超广角镜头以增加视场。超广角镜头是一些大视场摄像装置的重要组件,如监控装置、近来日趋流行的汽车倒车后视镜等等。镜头的成像性能及视场的大小决定超广角镜头的优劣,因此镜头的性能及视场成为设计超广角镜头的重要考虑因素。传统的超广角镜头镜片数量多、成本高,并且其视场也不能满足现在影像装置的需求。

发明内容

[0003] 本发明主要为解决现有技术中超广角镜头视场镜片数量多、结构不紧凑的技术问题,而提供一种超广角镜头,具体技术方案如下:

[0004] 一种超广角镜头,包括第一透镜组、第二透镜组和光阑,所述第一透镜组从物方侧依次包括具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第一透镜,具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第二透镜,具有正屈光度、物方侧表面凸向物方的第三透镜;所述第二透镜组从物方侧依次包括具有正屈光度的双凸的第四透镜,具有正屈光度的双凸的第五透镜;所述光阑位于第一透镜组与第二透镜组之间;其中,镜头系统满足如下条件:

[0005] $f_1 < 0$, 且 $|f_1/f| > 1.4$;

[0006] $f_2 > 0$, 且 $1.1 < |f_2/f| < 1.5$;

[0007] $L/f < 10$;

[0008] 其中, f_1 为所述第一透镜组的有效焦距; f_2 为所述第二透镜组的有效焦距; f 为整个镜头系统的有效焦距; L 为镜头系统总长。

[0009] 本发明的超广角镜头,只有5片透镜,通过第一透镜组、光阑、第二透镜组的顺序和透镜的组合,结构紧凑、透镜镜片数量少,实现了本发明的目的。

附图说明

[0010] 图1是本发明超广角镜头实例一的结构示意图;

[0011] 图2是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的MTF图;

[0012] 图3是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的光学畸变图;

[0013] 图4是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的场曲图;

[0014] 图5是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的球差图;

[0015] 图6是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的横向色差图;

[0016] 图7是本发明超广角镜头实例二的结构示意图;

[0017] 图8是本发明超广角镜头实例二较佳实施方式的MTF图;

[0018] 图9是本发明超广角镜头实例二较佳实施方式的光学畸变图;

- [0019] 图 10 是本发明超广角镜头实例二较佳实施方式的场曲图；
[0020] 图 11 是本发明超广角镜头实例二较佳实施方式的球差图；
[0021] 图 12 是本发明超广角镜头实例二较佳实施方式的横向色差图。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，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。

[0023] 实施例一

[0024] 图 1 是本发明超广角镜头实施例一的结构示意图；请参阅图 1，本发明实施例的超广角镜头，包含第一透镜组 1、第二透镜组 2、光阑 3 及平板玻璃 4。

[0025] 所述第一透镜组 1 从物方侧依次包括具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第一透镜 11，具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第二透镜 12，具有正屈光度、物方侧表面凸向物方的第三透镜 13；所述第二透镜组 2 从物方侧依次包括具有正屈光度的双凸的第四透镜 21，具有正屈光度的双凸的第五透镜 22。所述光阑 3 位于第一透镜组 1 与第二透镜组 2 之间；所述平板玻璃 4 位于第五透镜 22 之后的像方空间；其中，镜头系统满足如下条件：

[0026] $f_1 < 0$ ，且 $|f_1/f| > 1.4$ ；

[0027] $f_2 > 0$ ，且 $1.1 < |f_2/f| < 1.5$ ；

[0028] $L/f < 10$ ；

[0029] 其中， f_1 为所述第一透镜组的有效焦距； f_2 为所述第二透镜组的有效焦距； f 为整个镜头系统的有效焦距； L 为镜头系统总长。

[0030] 本发明的超广角镜头，只有 5 片透镜，通过第一透镜组、光阑、第二透镜组的顺序和透镜的组合，结构紧凑、透镜镜片数量少，畸变小，具有良好的像差特性；并且通过第一透镜组、光阑、第二透镜组的顺序和透镜的组合，本发明的超广角镜头的全视场达到 170 度。

[0031] 进一步，本实施例优选所有透镜都采用球面设计，以及，本实施例优选所有透镜都采用玻璃材质。具有良好的像差特性，成像质量好，同时又降低加工难度和生产成本。

[0032] 使用时第一透镜 11 为光线首先接触的透镜。第一透镜组 1 和第二透镜组 2 优选，第一透镜 11、第二透镜 12 均为凹弯月形的，第一透镜 11 和第二透镜 12 的前表面为凸向物方、后表面为凹向物方；第三透镜 13 为正透镜，其前表面凸向物方，后表面也略凹向物方；第四透镜 21 为双凸正透镜；第五透镜 22 为双凸正透镜，其前表面凸面较明显，后表面为凸起平缓。此处所述的前表面为透镜物方侧表面，所述的后表面为透镜像方侧表面。这种透镜和光阑的组合很容易使本发明实施例的超广角镜头的结构紧凑和全视场达到 170 度。

[0033] 为了进一步提高成像质量，本实施例的透镜参数如下：

[0034] 第一透镜的采用高折射率，低色散值的玻璃材质。折射率和色散范围可在 $1.75 < n_1, v_1 > 30$ ，本优选实施例中，采用 N-LAF34 型号的玻璃材质，其折射率和色散分别为 $n_1 = 1.772500, v_1 = 49.200000$ 。第二透镜采用低折射率，高色散值的玻璃材质。折射率和色散范围可在 $n_2 < 1.5, v_2 > 75$ ，本优选实施例中，采用 N-FK56 型号的玻璃材质，其折射率和色散分别为 $n_2 = 1.434250, v_2 = 94.953489$ 。第三透镜采用高折射率，低色散值的玻璃材质。折射率和色散范围可在 $n_3 > 1.75, v_3 < 30$ ，本优选实施例中，采用 SF6 型号的玻璃材

质,其折射率和色散分别为 $n_3 = 1.805182$, $v_3 = 25.432015$ 。第四透镜的折射率和色散范围可在 $n_4 < 1.85$, $v_4 > 30$,本优选实施例中,采用 N-LAF34 型号的玻璃材质,其折射率和色散分别为 $n_4 = 1.772500$, $v_4 = 49.620227$ 。第五透镜的折射率和色散范围较为宽松,本优选实施例中,采用采用 N-LAF34 型号的玻璃材质,其折射率和色散分别为 $n_4 = 1.772500$, $v_4 = 49.620227$ 。

[0035] 平板玻璃材质为 BK7,折射率和色散分别为 $n = 1.5168$, $v = 64.17$ 。此外,平板玻璃光轴穿过的至少一表面镀覆一层红外截止滤光膜 (IR-cut Coating),以滤除来自于被摄物反射光线中的红外光线,从而提高成像质量。此处,也可以省去平板玻璃 4,不过成像质量会降低。

[0036] 本发明实施例的超广角镜头,其完全采用球面设计,从而可以通过优化球面系数,来修正各种相差;从上述描述中可以看出,此镜头的前三片透镜组合采用了折射率,色散值高低间次组合的方式,通过这样的选择搭配,可以尽可能的减小成像色差;同时采用玻璃透镜设计可以提高亮度,增强透过率,同时获得良好的成像质量;同时因为设计中透镜全部采用玻璃材质,使其可耐高温,耐潮湿,性能稳定,适合工业使用。本发明的超广角镜头只采用五片球面玻璃透镜,结构简单,降低了它的生产难度,制造便宜。

[0037] 下面列举本实施例的一个优选的超广角镜头,具体参数见表 1,表 1 为本实施例所述超广角镜头的光学系统的相关参数值。

[0038] 表 1

	描述	曲率半径	厚度	材质
	单位: 毫米			
	第一球面	9.82	2.11	N-LAF34
	第二球面	4.07	3.60	
	第三球面	5.52	0.50	N-FK56
	第四球面	2.17	1.49	
	第五球面	4.21	3.80	SF6
[0039]	第六球面	3.26	0.23	
	光阑	∞ 7.413	0.10.5	SF13
	第七球面	3.68	1.35	N-LAF34
	第八球面	-4.16	0.61	
	第九球面	4.19	0.82	N-LAF34
	第十球面	71.76	0.1	
	平板玻璃	∞	0.55	BK7
		∞	1.52	

[0040] 本例中,将从物方开始的第一球面至光阑面间所包含镜片组作为第一镜组,设其有效焦距为 f_1 ;将第七球面至第十球面间包含镜片组作为第二镜组,设其有效焦距为 f_2 ;整个镜头系统组件的有效焦距为 f 。 L 为镜头系统总长。 $f_1 = -3.35$ 毫米, $f_2 = 2.08$ 毫米, $f = 1.8$ 毫米, $L = 16.5$ 毫米;即: $|f_1/f| = 1.86$; $|f_2/f| = 1.16$; $L/f = 9.17$ 。本发明的镜头的光学全长小于 17 毫米,其全视场达到 170 度,透镜片数少,结构紧凑,超广角镜

头高度可做到比较短,使其可较小的作为车载镜头,监控镜头等使用。

[0041] 图 2 是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的 MTF (Modulation Transfer Function, 简称 MTF) 图, 图中横轴表示空间频率, 单位: 线对每毫米 (lp/mm); 纵轴表示调制传递函数 (MTF) 的数值, 所述 MTF 的数值用来评价镜头的成像质量, 取值范围为 0-1, MTF 曲线越高越直表示镜头的成像质量越好, 对真实图像的还原能力越强, 当然 MTF 曲线重叠度越高越好。0-0.75 像场午方向 (T) 和弧矢方向 (S) 这两个方向的成像性能具有良好的一致性, 整体在低频段体现了较好的对比度, 而不会出现模糊的情况。

[0042] 图 3 是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的畸变图。全球面设计, 在全视场 (FOV170°) 时, maxTV-dist (最大畸变量) 为 -70.7%, 作为超广角镜头参数较为优异。

[0043] 图 4 是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的场曲图; 从图 4 中可以得知, 0-0.95 像场的场曲绝对值差异都控制在 0.1 毫米以内, 表明各像场的最佳成像点基本处在同一平面内, 不会出现内圈, 外圈成像清晰度不同步, 对立等问题。

[0044] 图 5 是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的球差图; 图 6 是本发明超广角镜头较佳实施方式的横向色差图。从图 5 和图 6 中, 可以知道, 整像场的色差都基本上控制在 airy 斑 (艾里斑) 范围内, 成像时各色彩都会表现良好, 不会出现成像分层, 彩条等等问题。

[0045] 实施例二

[0046] 图 7 是本发明超广角镜头实例二的结构示意图; 请参阅图 7, 本发明实施例的超广角镜头, 包含第一透镜组 100、第二透镜组 200、光阑 300 及平板玻璃 400。

[0047] 所述第一透镜组 100 从物方侧依次包括具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第一透镜 110, 具有负屈光度、像方侧表面凹向物方的第二透镜 120, 具有正屈光度、物方侧表面凸向物方的第三透镜 130; 所述第二透镜组 200 从物方侧依次包括具有正屈光度的双凸的第四透镜 210, 具有正屈光度的双凸的第五透镜 220。所述光阑 300 位于第一透镜组 100 与第二透镜组 200 之间; 所述平板玻璃 400 位于第五透镜 220 之后的像方空间; 设定 f_1 为所述第一透镜组的有效焦距、 f_2 为所述第二透镜组的有效焦距、 f 为整个镜头系统的有效焦距、 L 为镜头系统总长。

[0048] 使用时第一透镜 110 为光线首先接触的透镜。第一透镜组 100 和第二透镜组 200 优选, 第一透镜 110、第二透镜 120 均为凹弯月形的, 第一透镜 110 和第二透镜 120 的前表面为凸向物方、后表面为凹向物方; 第三透镜 130 为正透镜, 其前表面凸向物方, 后表面也略凹向物方; 第四透镜 210 为双凸正透镜; 第五透镜 220 为双凸正透镜, 其前表面凸面较明显, 后表面为凸起平缓。此处所述的前表面为透镜物方侧表面, 所述的后表面为透镜像方侧表面。这种透镜和光阑的组合很容易使本发明实施例的超广角镜头的结构紧凑和全视场达到 170 度。

[0049] 本实施例的透镜都为球面且材质都为玻璃, 具体选用与第一实施例相同, 在此就在赘述了。下面列举本实施例的一个优选的超广角镜头, 参照表 2, 表 2 为本实施例所述超广角镜头的光学系统的相关参数值。

[0050] 表 2

[0051]

描述	曲率半径	厚度	材质
单位：毫米			
第一球面	7.52	1.55	N-LAF34
第二球面	3.17	4.33	
第三球面	8.81	0.50	N-FK56
第四球面	2.28	0.77	
第五球面	4.34	4.01	SF6
第六球面	3.76	0.22	
光阑	$\varnothing 4.13$	0.15	SF13
第七球面	5.03	0.5	N-LAF34
第八球面	-4.16	0.81	
第九球面	5.17	2.17	N-LAF34
第十球面	-12.18	0.3	
平板玻璃	∞	0.55	BK7

∞

[0052] 本例中,将从物方开始的第一球面至光阑面间所包含镜片组作为第一镜组,设其有效焦距为 f_1 ;将第七球面至第十球面间包含镜片组作为第二镜组,设其有效焦距为 f_2 ;整个镜头系统组件的有效焦距为 f 。 L 为镜头系统总长。 $f_1 = -2.64$ 毫米, $f_2 = 2.34$ 毫米, $f = 1.8$ 毫米, $L = 16.9$ 毫米,即: $|f_1/f| = 1.47$; $|f_2/f| = 1.3$; $L/f = 9.38$ 。本发明的镜头的光学全长小于 17 毫米,其全视场达到 170 度,透镜片数少,结构紧凑,模块高度可做到比较短,使其可较小的作为车载超广角镜头,监控镜头等使用。

[0053] 图 8 是本发明超广角镜头实例二较佳实施方式的 MTF (Modulation Transfer Function, 简称 MTF) 图,图中横轴表示空间频率,单位:线对每毫米 (lp/mm);纵轴表示调制传递函数 (MTF) 的数值,所述 MTF 的数值用来评价镜头的成像质量,取值范围为 0-1,MTF 曲线越高越直表示镜头的成像质量越好,对真实图像的还原能力越强,当然 MTF 曲线重叠度越高越好。0-0.75 像场午方向 (T) 和弧矢方向 (S) 这两个方向的成像性能具有良好的一致性,整体在低频段体现了较好的对比度,而不会出现模糊的情况。

[0054] 图 9 是本发明超广角镜头实例二较佳实施方式的光学畸变图。全球面设计,在全视场 (FOV170°) 时, $\max TV\text{-dist}$ (最大畸变量) 为 -78.0%,作为超广角镜头参数较为优异。

[0055] 图 10 是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的场曲图;从图 10 中可以得知,0-0.95 像场的场曲绝对值差异都控制在 0.1 毫米以内,表明各像场的最佳成像点基本处在

同一平面内,不会出现内圈,外圈成像清晰度不同步,对立等问题。

[0056] 图 11 是本发明超广角镜头实例一较佳实施方式的球差图;图 12 是本发明超广角镜头较佳实施方式的横向色差图。从图 5 和图 6 中,可以知道,整像场的色差都基本上控制在 airy 斑(艾里斑)范围内,成像时各色彩都会表现良好,不会出现成像分层,彩条等等问题。

[0057] 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。

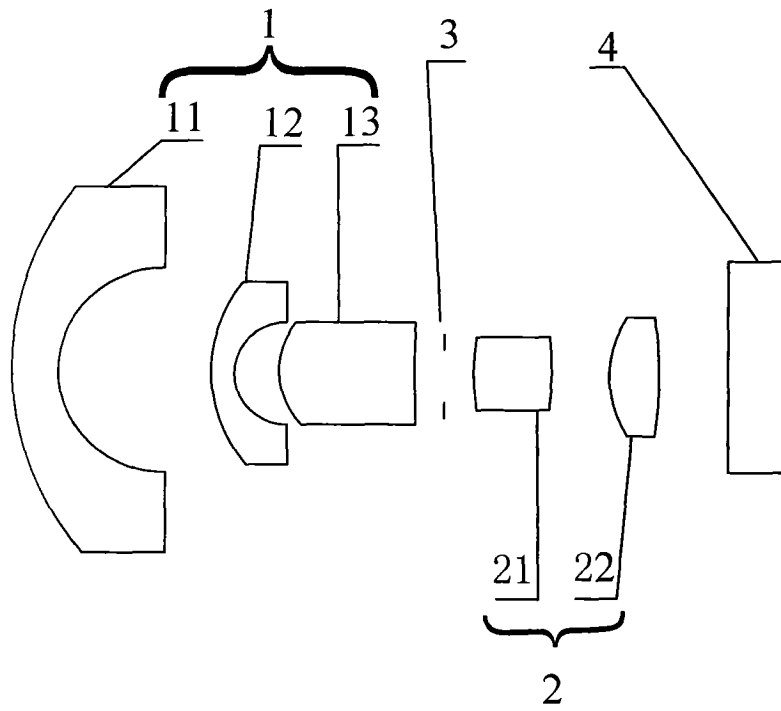


图 1

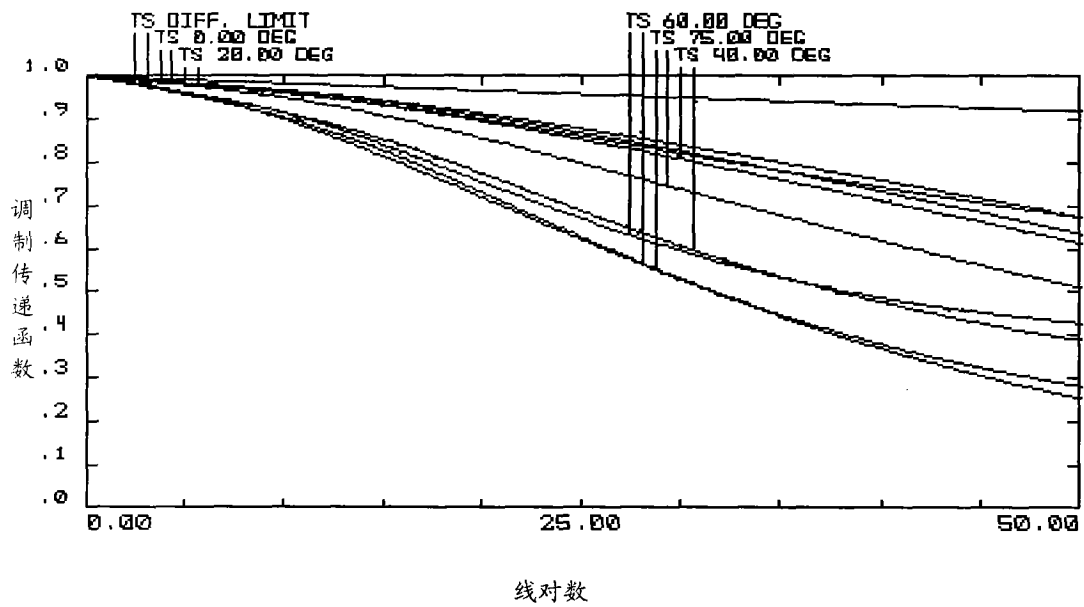


图 2

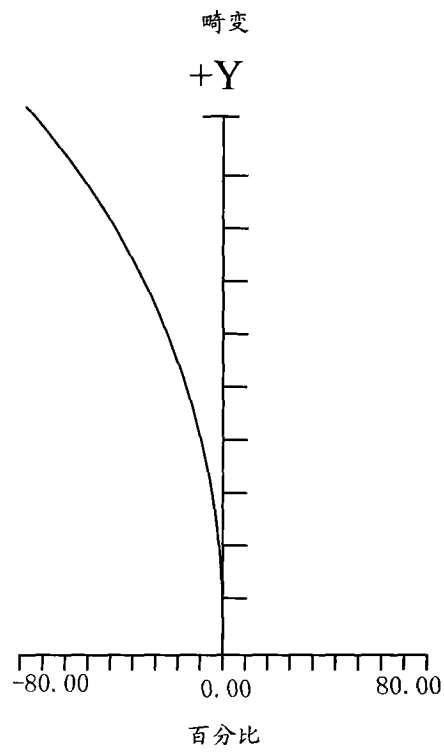


图 3

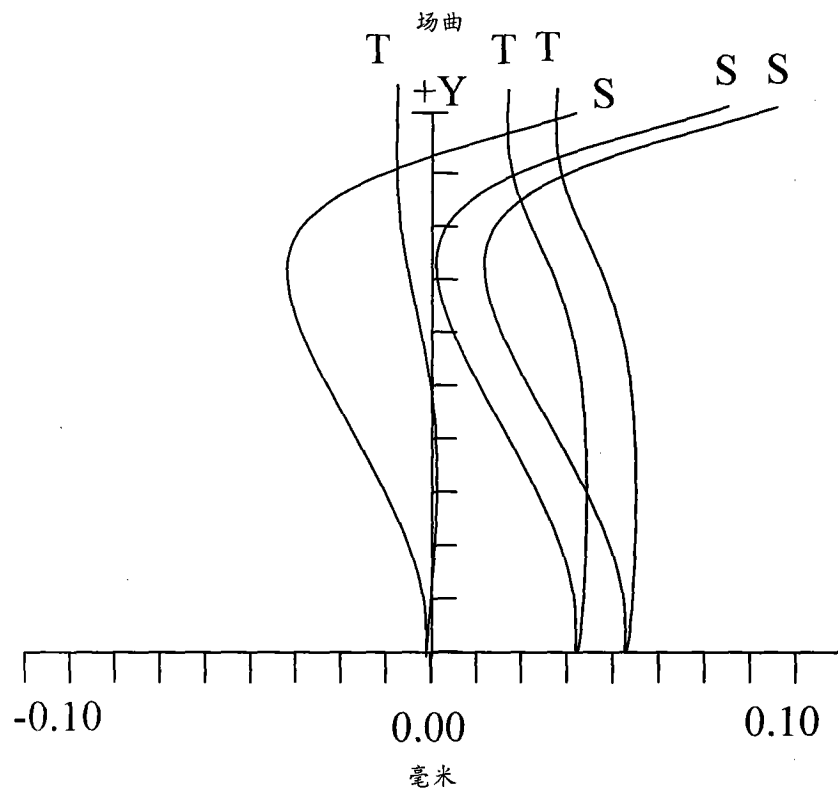


图 4

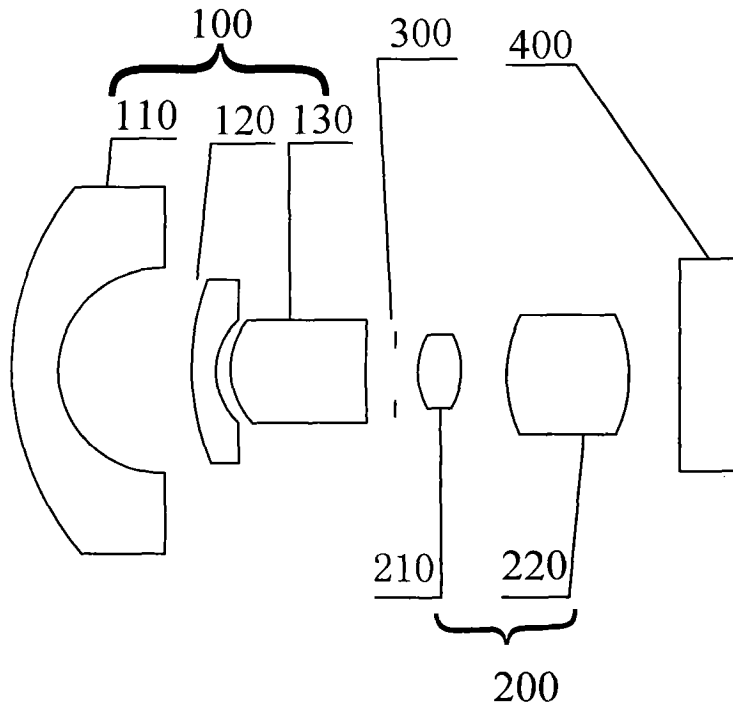


图 7

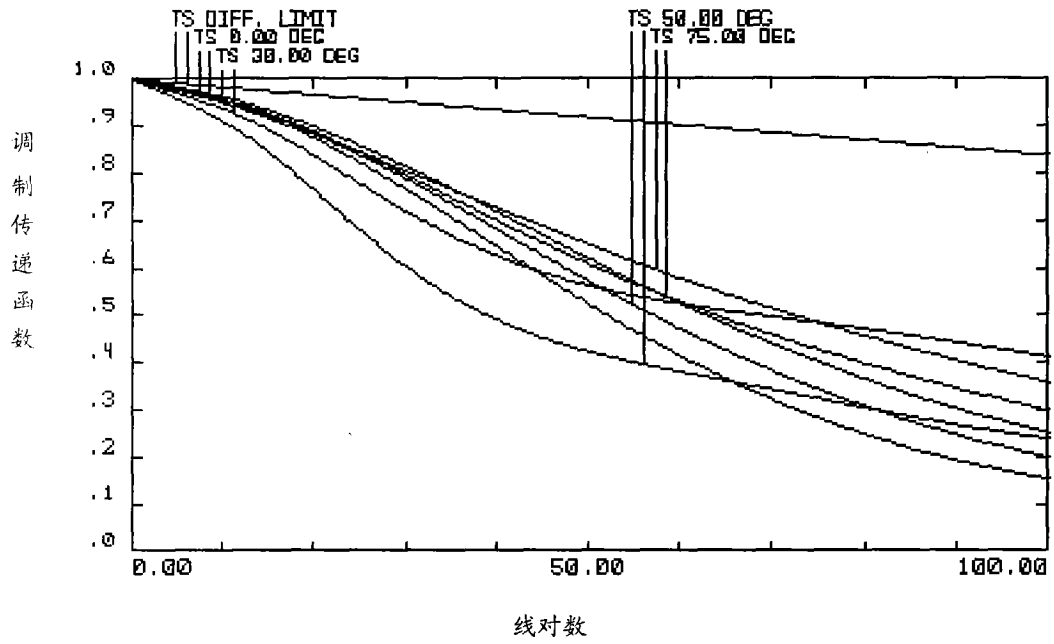


图 8

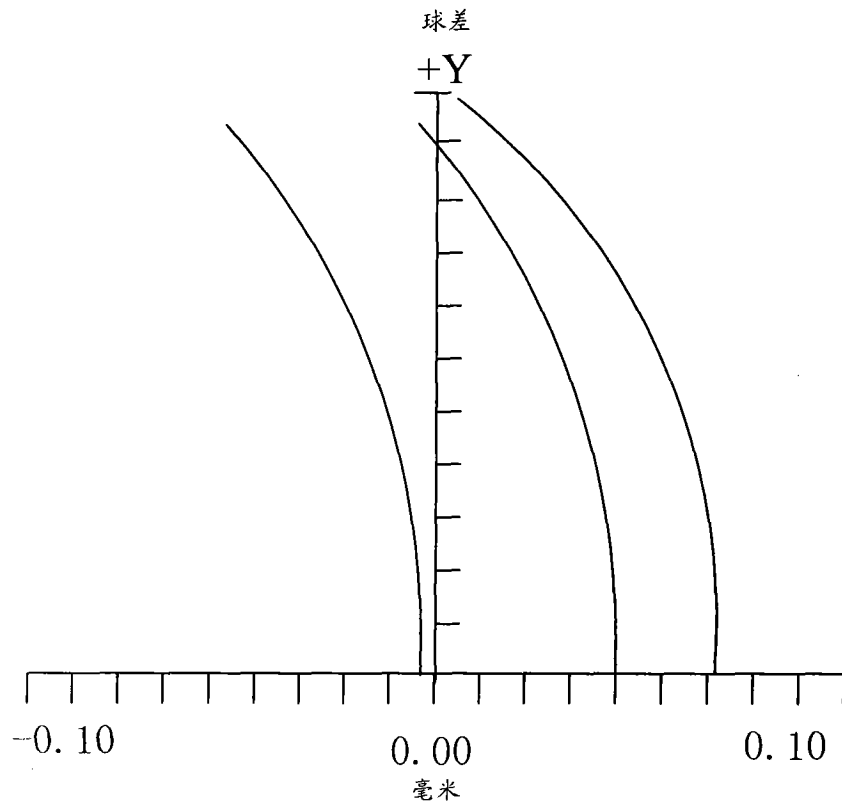


图 5

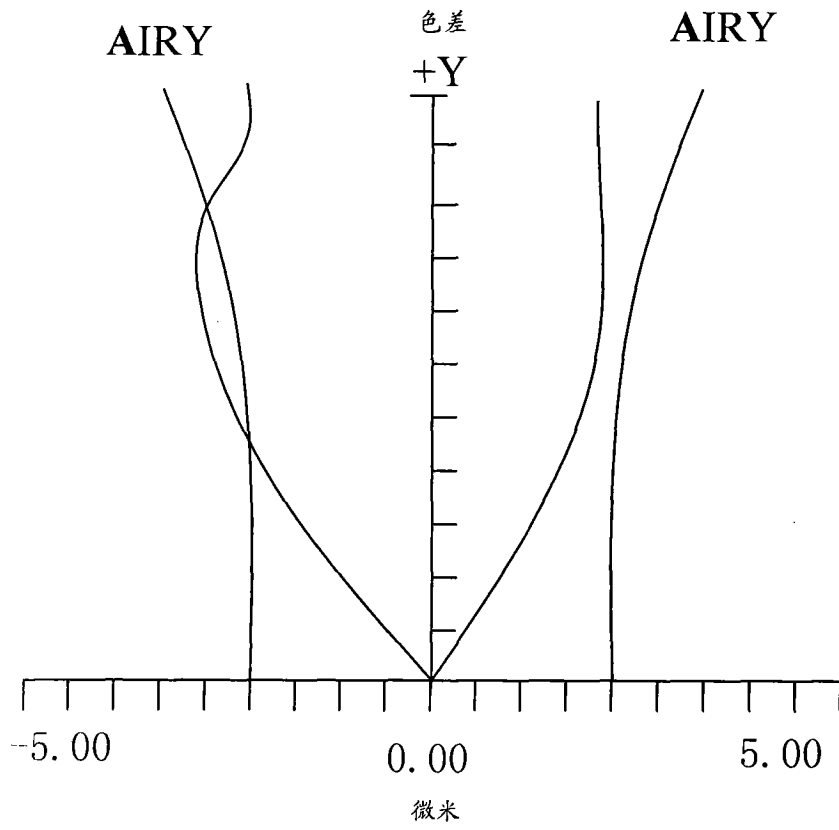


图 6

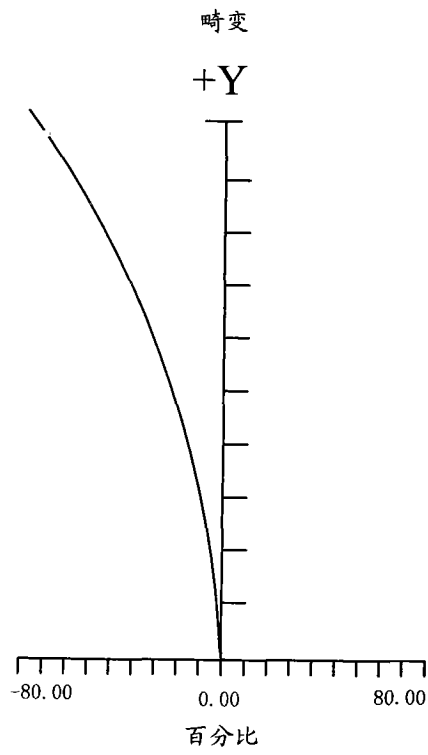


图 9

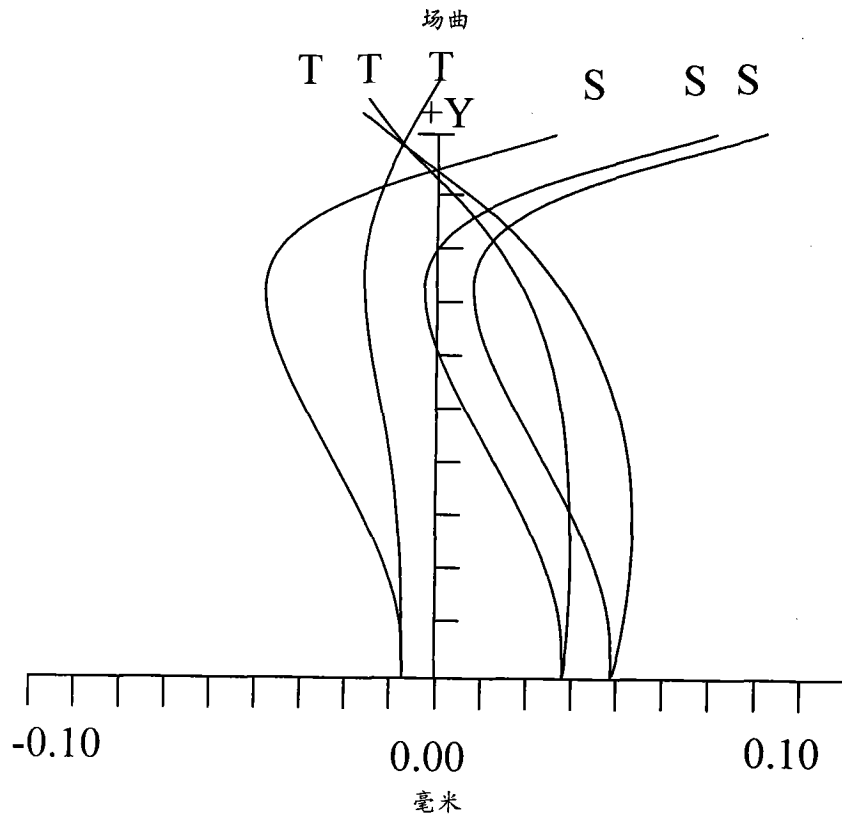


图 10

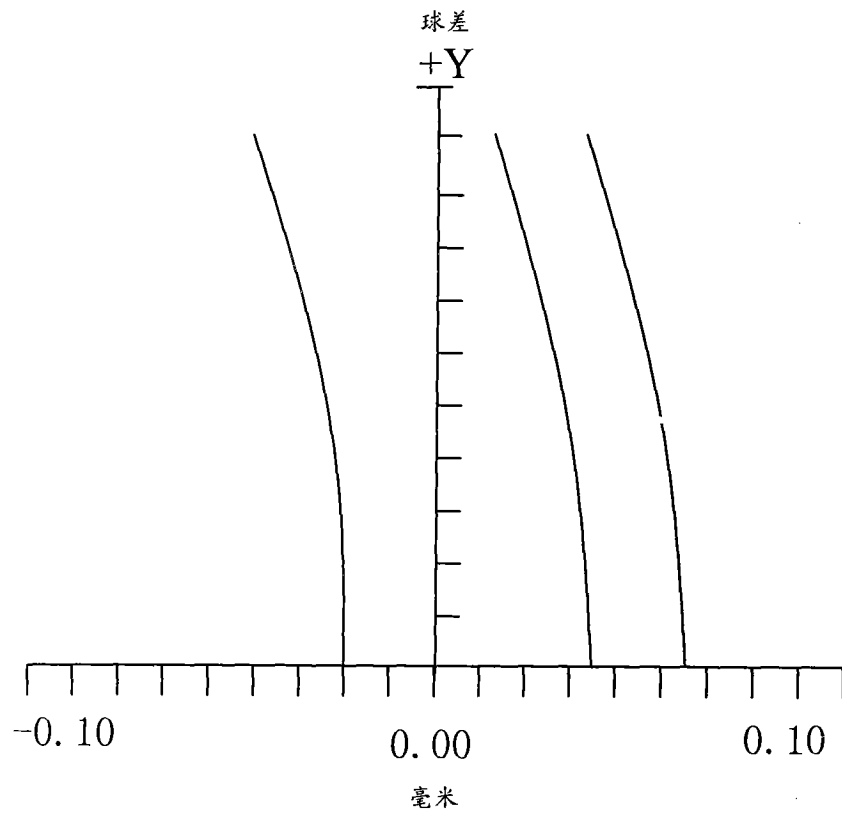


图 11

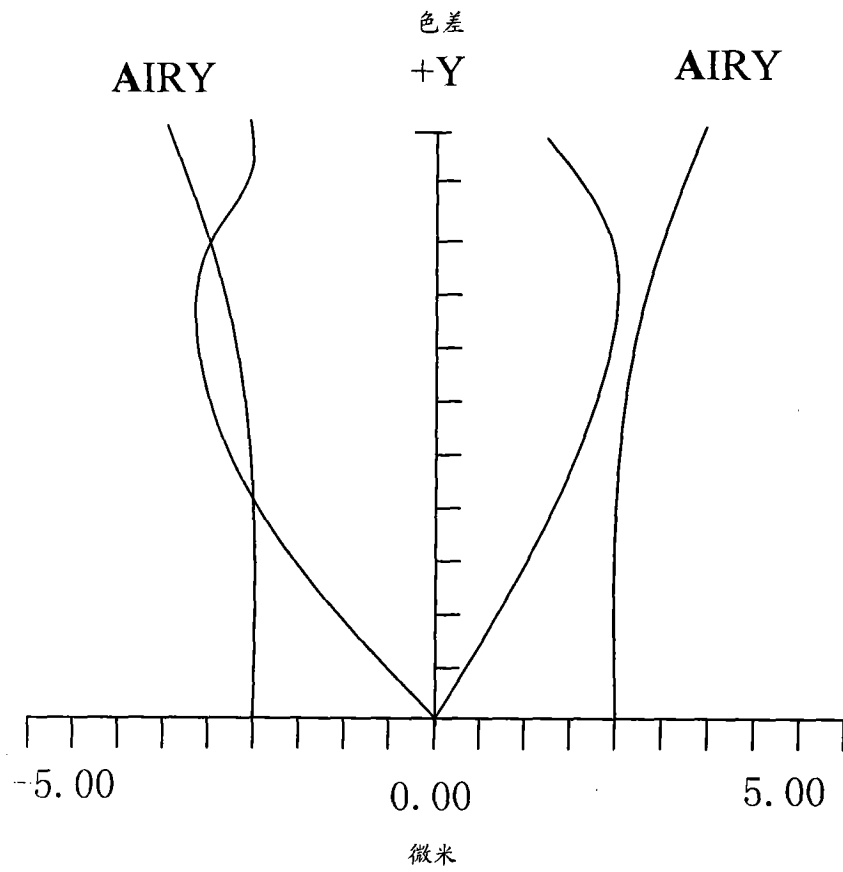


图 12