



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105403984 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201510822347. 9

(22) 申请日 2015. 11. 23

(71) 申请人 舜宇光学(中山)有限公司

地址 528400 广东省中山市火炬开发区十涌路 20 号

(72) 发明人 高屹东 付湘发 柳晓娜 梁伟朝  
白兴安 陈鹏 蔡维展 杨春艳

(74) 专利代理机构 中山市兴华粤专利代理有限公司 44345

代理人 吴剑锋 邹涛

(51) Int. Cl.

G02B 13/18(2006. 01)

G02B 13/14(2006. 01)

G02B 13/00(2006. 01)

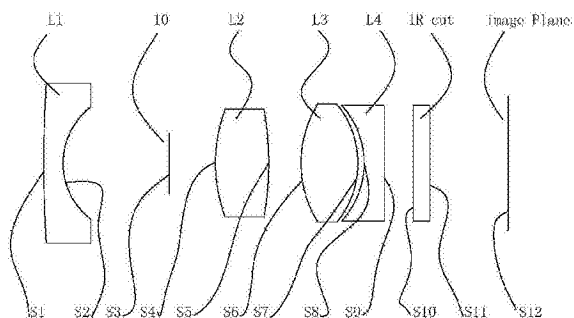
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

一种日夜两用监控镜头

(57) 摘要

一种日夜两用监控镜头,从物方到像方依次设置有第一透镜、第二透镜、第三透镜和第四透镜,所述第一透镜为负焦距非球面镜片,第二透镜为正焦距双凸型球面镜片,第三透镜为正焦距双凸型非球面镜片,第四透镜为负焦距非球面镜片;其中,所述第一透镜的焦距为  $f_1$ ,第四透镜的焦距为  $f_4$ ,有  $1.227 < f_1/f_4 < 1.44$ 。所述第一透镜为负焦距塑胶非球面镜片,第二透镜为正焦距双凸型玻璃球面镜片,第三透镜为正焦距双凸型塑胶非球面镜片。本发明由于使用了塑胶非球面镜片,使得镜头的制作成本得以降低,提高了产品竞争力;并且,解决了因使用塑胶非球面镜片而导致的高低温解析不良的问题,增加了产品的使用场合及环境条件范围。



1. 一种日夜两用监控镜头,从物方到像方依次设置有第一透镜(L1)、第二透镜(L2)、第三透镜(L3)和第四透镜(L4),其特征是所述第一透镜(L1)为负焦距非球面镜片,第二透镜(L2)为正焦距双凸型球面镜片,第三透镜(L3)为正焦距双凸型非球面镜片,第四透镜(L4)为负焦距非球面镜片;其中,所述第一透镜(L1)的焦距为 $f_1$ ,第四透镜(L4)的焦距为 $f_4$ ,有 $1.227 < f_1/f_4 < 1.44$ 。

2. 根据权利要求1所述的日夜两用监控镜头,其特征是所述第一透镜(L1)为负焦距塑胶非球面镜片,第二透镜(L2)为正焦距双凸型玻璃球面镜片,第三透镜(L3)为正焦距双凸型塑胶非球面镜片,第四透镜(L4)为负焦距塑胶非球面镜片。

3. 根据权利要求1所述的日夜两用监控镜头,其特征是所述第二透镜(L2)的焦距为 $f_2$ ,第三透镜(L3)的焦距为 $f_3$ ,有 $1.632 < f_2/f_3 < 2.603$ 。

4. 根据权利要求1所述的日夜两用监控镜头,其特征是所述第一透镜(L1)的焦距为 $f_1$ ,第二透镜(L2)的焦距为 $f_2$ ,有 $-0.928 < f_1/f_2 < -0.627$ 。

5. 根据权利要求1所述的日夜两用监控镜头,其特征是所述第三透镜(L3)的焦距为 $f_3$ ,第四透镜(L4)的焦距为 $f_4$ ,有 $-0.951 < f_3/f_4 < -0.752$ 。

6. 根据权利要求1至5任一所述的日夜两用监控镜头,其特征是所述第一透镜(L1)与第二透镜(L2)之间设置有光阑(10)。

## 一种日夜两用监控镜头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光学领域,特别是一种日夜两用监控镜头。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展,模具厂商的技术突破,再加上塑胶镜片价格相对较低,光学厂商陆续开始使用塑胶镜片代替玻璃镜片,以提高镜头的竞争力;现有日夜两用监控镜头,多使用全玻璃镜片,或玻塑镜片混合的结构,来达到镜头性能要求。

[0003] 中国专利文献号 CN 204215091U 于 2015 年 03 月 18 日公开了一种 6mm 日夜两用定焦镜头,包括沿光线入射方向依次设置的凸凹负光焦度的第一透镜、凹凸正光焦度的第二透镜,双凸正光焦度的第三透镜,双凹负光焦度的第四透镜,双凸正光焦度的第五透镜;该镜头的五片透镜的焦距、折射率及共十个曲面的曲率半径分别满足一定条件。

[0004] 中国专利文献号 CN 204178034U 于 2015 年 02 月 25 日公开了一种光学系统,从物方到像方依次设有第一透镜、第二透镜、第三透镜和第四透镜;第一透镜的焦距为负值,第二透镜的焦距为正值,第三透镜的焦距为正值,第四透镜的焦距为负值;在第二透镜和第三透镜之间设有光阑;所述第三透镜和所述第四透镜采用塑胶非球面镜片;第一透镜、第二透镜、第三透镜和第四透镜的焦距与整个镜头的焦距之比分别满足一定的条件。

[0005] 但是,使用塑胶镜片容易带来的副作用就是:由于热膨胀系数较大而带来的焦点漂移问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的旨在提供一种结构简单合理、制作成本低的日夜两用监控镜头,以克服现有技术中的不足之处。

[0007] 按此目的设计的一种日夜两用监控镜头,从物方到像方依次设置有第一透镜、第二透镜、第三透镜和第四透镜,其结构特征是所述第一透镜为负焦距非球面镜片,第二透镜为正焦距双凸型球面镜片,第三透镜为正焦距双凸型非球面镜片,第四透镜为负焦距非球面镜片;其中,所述第一透镜的焦距为  $f_1$ ,第四透镜的焦距为  $f_4$ ,有  $1.227 < f_1/f_4 < 1.44$ 。

[0008] 进一步,所述第一透镜为负焦距塑胶非球面镜片,第二透镜为正焦距双凸型玻璃球面镜片,第三透镜为正焦距双凸型塑胶非球面镜片,第四透镜为负焦距塑胶非球面镜片。

[0009] 进一步,所述第二透镜的焦距为  $f_2$ ,第三透镜的焦距为  $f_3$ ,有  $1.632 < f_2/f_3 < 2.603$ 。

[0010] 进一步,所述第一透镜的焦距为  $f_1$ ,第二透镜的焦距为  $f_2$ ,有  $-0.928 < f_1/f_2 < -0.627$ 。

[0011] 进一步,所述第三透镜的焦距为  $f_3$ ,第四透镜的焦距为  $f_4$ ,有  $-0.951 < f_3/f_4 < -0.752$ 。

[0012] 进一步,所述第一透镜与第二透镜之间设置有光阑。

[0013] 本发明中的第一透镜、第三透镜和第四透镜为塑胶非球面镜片,第二透镜为玻璃

球面镜片,在保证日夜两用百万像素解析的基础上,只使用一片玻璃镜片和三片塑胶镜片就解决了热漂移问题实现了消热差设计,提升了镜头市场竞争力。

[0014] 本发明采用玻塑镜片混合搭配结构,采用四片镜片,保证百万像素画质的前提下,且在近红外波段仍有很好的解析品质。

[0015] 本发明由于使用了多片塑胶镜片,镜头成本得以降低;虽然因塑胶镜片温度膨胀系数较大,在高低温环境下容易造成焦点漂移,从而导致解析模糊;但是,本发明通过合理分配玻璃镜片和塑胶镜片的正负焦距,能使像差得到较好的校正,解决了高低温解析焦点漂移的问题,使应用环境范围得以扩大,提升了市场竞争力。

[0016] 综上所述,本发明由于使用了塑胶非球面镜片,使得镜头的制作成本得以降低,提高了产品竞争力;并且,解决了因使用塑胶非球面镜片而导致的高低温解析不良的问题,增加了产品的使用场合及环境条件范围。

### 附图说明

[0017] 图 1 为本发明一实施例结构示意图。

[0018] 图 2 为第一应用例的可见光解析图。

[0019] 图 3 为第一应用例的近红外光解析图。

[0020] 图 4 为第一应用例的 Spot 图。

[0021] 图 5 为第一应用例的场畸变图。

[0022] 图 6 为第一应用例的低温:-20 摄氏度时的解析图。

[0023] 图 7 为第一应用例的高温:60 摄氏度时的解析图。

[0024] 图 8 为第二应用例的可见光解析图。

[0025] 图 9 为第二应用例的近红外光解析图。

[0026] 图 10 为第二应用例的 Spot 图。

[0027] 图 11 为第二应用例的场畸变图。

[0028] 图 12 为第二应用例的低温:-20 摄氏度时的解析图。

[0029] 图 13 为第二应用例的高温:60 摄氏度时的解析图。

[0030] 图 14 为第三应用例的可见光解析图。

[0031] 图 15 为第三应用例的近红外光解析图。

[0032] 图 16 为第三应用例的 Spot 图。

[0033] 图 17 为第三应用例的场畸变图。

[0034] 图 18 为第三应用例的低温:-20 摄氏度时的解析图。

[0035] 图 19 为第三应用例的高温:60 摄氏度时的解析图。

[0036] 图中:L1 为第一透镜,L2 为第二透镜,L3 为第三透镜,L4 为第四透镜,10 为光阑。

### 具体实施方式

[0037] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述。

[0038] 参见图 1,本日夜两用监控镜头,从物方到像方依次设置有第一透镜 L1、第二透镜 L2、第三透镜 L3 和第四透镜 L4,所述第一透镜 L1 为负焦距非球面镜片,第二透镜 L2 为正焦距双凸型球面镜片,第三透镜 L3 为正焦距双凸型非球面镜片,第四透镜 L4 为负焦距非球面

镜片；其中，所述第一透镜 L1 的焦距为  $f_1$ ，第四透镜 L4 的焦距为  $f_4$ ，有  $1.227 < f_1/f_4 < 1.44$ 。

[0039] 在本实施例中，所述第一透镜 L1 为负焦距塑胶非球面镜片，第二透镜 L2 为正焦距双凸型玻璃球面镜片，第三透镜 L3 为正焦距双凸型塑胶非球面镜片，第四透镜 L4 为负焦距塑胶非球面镜片。

[0040] 所述第二透镜 L2 的焦距为  $f_2$ ，第三透镜 L3 的焦距为  $f_3$ ，有  $1.632 < f_2/f_3 < 2.603$ 。

[0041] 所述第一透镜 L1 的焦距为  $f_1$ ，第二透镜 L2 的焦距为  $f_2$ ，有  $-0.928 < f_1/f_2 < -0.627$ 。

[0042] 所述第三透镜 L3 的焦距为  $f_3$ ，第四透镜 L4 的焦距为  $f_4$ ，有  $-0.951 < f_3/f_4 < -0.752$ 。

[0043] 所述第一透镜 L1 与第二透镜 L2 之间设置有光阑 10。

[0044] 第一应用例

[0045] 参见图 2- 图 7，在本应用例中，日夜两用监控镜头的焦距  $f = 3.73\text{mm}$ ，光圈  $F\# = 2.3$ ，视场角  $FOV = 108^\circ$ ，各镜片的焦距及其相互关系如下表所示：

[0046]

$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_1/f_2$	$f_3/f_4$	$f_2/f_3$	$f_1/f_4$
-6.42	10.24	3.931	-5.23	-0.627	-0.752	2.60392	1.22753

[0047]

	曲率半径 R 值	厚度	材料	
			折射率	阿贝数
S1	14.92	0.93	1.53	55.7
S2	2.741	5.113		
S3	平面 infinity	2.852		
S4	7.322	2.58	1.49	81
S5	-14.856	1.554		
S6	4.8109	2.75	1.53	55.7
S7	-3.013	0.29		
S8	-1.706	0.97	1.64	24
S9	-4.235	0.79		
S10	平面 infinity	0.8	1.52	64
S11	平面 infinity	3.78		

[0048] 其中，S1 为第一透镜 L1 的前表面，S2 为第一透镜 L1 的后表面，S3 为光阑 10 的表面，S4 为第二透镜 L2 的前表面，S5 为第二透镜 L2 的后表面，S6 为第三透镜 L3 的前表面，S7 为第三透镜 L3 的后表面，S8 为第四透镜 L4 的前表面，S9 为第四透镜 L4 的后表面，S10 为滤镜 IR cut 的前表面，S11 为滤镜 IR cut 的后表面，S12 为像面 image Plane 的前表面。

[0049]

	K	A	B	C	D	E	F
S1	3.478	-5.41E-04	-2.36E-04	1.02E-05	1.85E-07	-1.53E-08	3.82E-11
S2	-0.096	-8.85E-04	1.65E-04	-2.03E-04	1.93E-05	1.59E-06	-1.68E-07
S4	-9.426	1.00E-02	-1.63E-03	2.54E-04	-3.21E-05	2.62E-06	-1.19E-07
S5	-2.802	2.69E-03	-3.82E-04	-2.22E-05	1.40E-05	-1.69E-06	5.68E-08
S8	-2.54	1.53E-02	-2.74E-03	2.06E-04	9.82E-06	-2.54E-06	1.24E-07
S9	-9.267	0.0201	-2.03E-03	8.78E-05	5.20E-06	-5.99E-07	1.95E-08

[0050] 其中所使用的非球面系数采用如下计算公式：

[0051]

$$z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + Ar^4 + Br^6 + Cr^8 + Dr^{10} + Er^{12} + Fr^{14} + Gr^{16},$$

[0052] 式中, r 为光学表面上一点到光轴的距离, z 为该点沿光轴方向的矢高, c 为该表面的曲率, K 为该表面的二次曲面常数, A ~ F 为非球面修正系数。

[0053] 第二应用例

[0054] 参见图 8- 图 13, 在本应用例中, 日夜两用监控镜头的  $f = 3.7\text{mm}$ ,  $F\# = 2.3$ ,  $FOV = 108^\circ$ ; 各镜片的焦距及其相互关系如下表所示：

[0055]

f1	f2	f3	f4	f1/f2	f3/f4	f2/f3	f1/f4
-6.28	9.632	3.899	-4.893	-0.652	-0.797	2.47038	1.28306

[0056]

	R值	厚度	材料	
			折射率	阿贝数
S1	12.92	0.93	1.53	55.7
S2	2.6	5.113		
S3	infinity	2.852		
S4	9.152	2.58	1.49	81
S5	-9.152	1.554		
S6	4.95	2.75	1.53	55.7
S7	-2.92	0.29		
S8	-1.6	0.97	1.64	24
S9	-4.036	0.79		
S10	infinity	0.8	1.52	64
S11	infinity	3.78		

[0057]

	K	A	B	C	D	E	F
S1	3.478	5.49E-04	-2.51E-04	8.55E-06	1.35E-07	-1.49E-08	2.24E-10
S2	-0.496	1.03E-03	3.61E-04	-1.93E-04	9.39E-06	1.16E-06	-1.16E-07
S4	-9.426	9.64E-03	-1.53E-03	2.55E-04	-3.29E-05	2.62E-06	-9.88E-08
S5	-2.802	4.08E-03	-4.08E-04	-2.25E-05	1.39E-05	-1.70E-06	6.38E-08
S8	-2.54	1.58E-02	-2.68E-03	1.97E-04	8.87E-06	-2.54E-06	1.26E-07
S9	-9.267	0.0205	-2.14E-03	9.52E-05	5.41E-06	-7.59E-07	2.26E-08

[0058] 其余未述部分见第一应用例,不再赘述。

[0059] 第三应用例

[0060] 参见图 14- 图 19,在本应用例中,日夜两用监控镜头的  $f = 5.78\text{mm}$ ,  $F\# = 2.3$ ,  $FOV = 65^\circ$ ,各镜片的焦距及其相互关系如下表所示:

[0061]

f1	f2	f3	f4	f1/f2	f3/f4	f2/f3	f1/f4
-7.69	8.289	5.0775	-5.34	-0.928	-0.951	1.6325	1.44007

[0062]

	R值	厚度	材料	
			折射率	阿贝数
S1	infinity	0.93	1.53	55.7
S2	4.135	4.863		
S3	infinity	0.1		
S4	6.006	2.58	1.49	81
S5	-11.349	1.096		
S6	5.076	2.75	1.53	55.7
S7	-4.7825	0.53		
S8	-2.145	1.0911	1.64	24
S9	-6.863	0.79		
S10	infinity	0.8	1.52	64
S11	infinity	3.78		

[0063]

	K	A	8	C	D	E	F
S1	0	-1.32E-03	-2.49E-05	9.03E-06	9.81E-08	-2.92E-08	-6.13E-10
S2	-0.0801	-8.16E-04	1.15E-04	-7.28E-05	1.46E-05	6.43E-08	-1.10E-07
S4	-10.963	9.60E-03	-1.48E-03	2.41E-04	-3.41E-05	2.79E-06	-8.80E-08
S5	-3.7881	6.08E-03	-3.26E-04	-4.40E-05	1.07E-05	-1.53E-06	2.06E-07
S8	-3.2516	1.69E-02	-2.65E-03	2.02E-04	8.15E-06	-2.65E-06	2.55E-07
S9	-19.7638	0.0219	-1.96E-03	1.03E-04	4.00E-06	-7.30E-07	5.94E-08

[0064] 其余未述部分见第一应用例,不再赘述。

[0065] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。



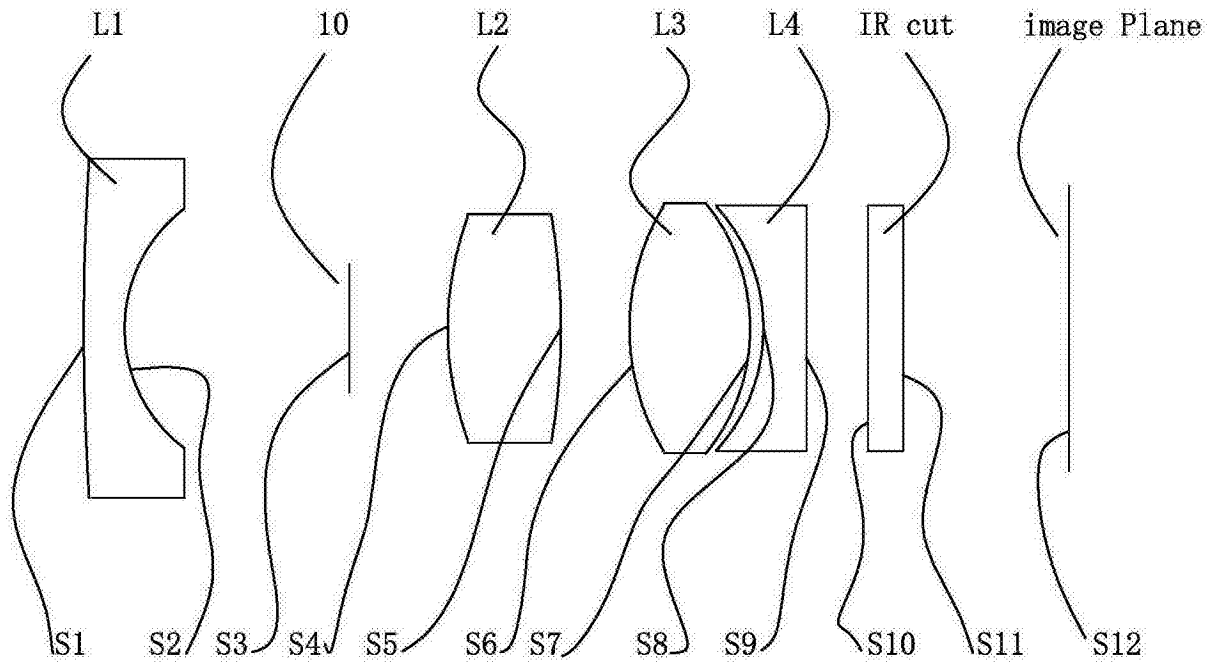


图 1

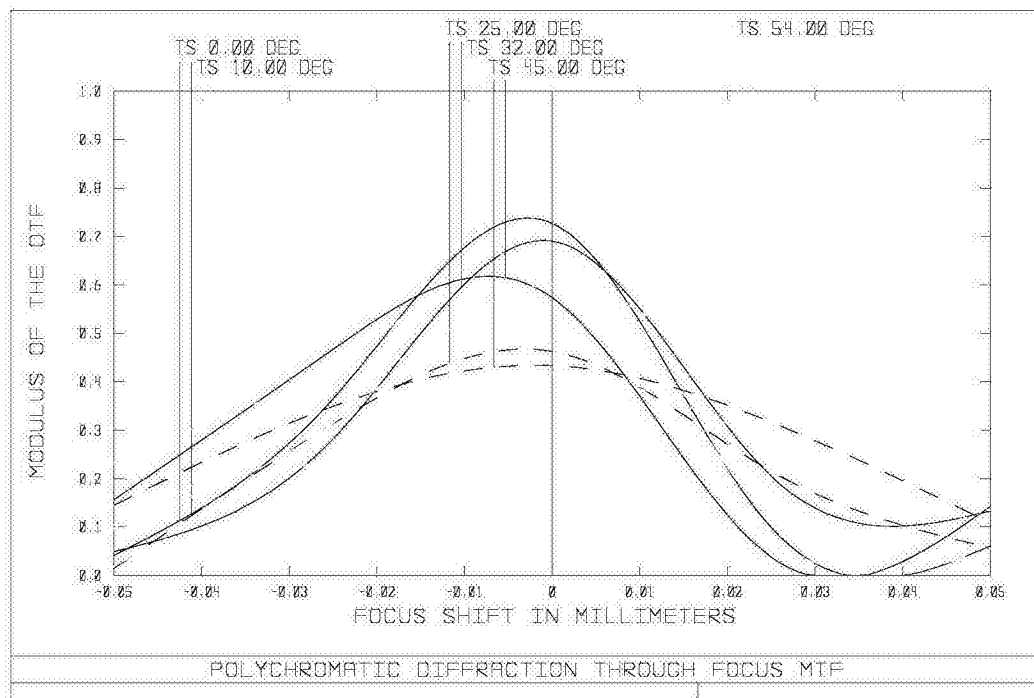


图 2

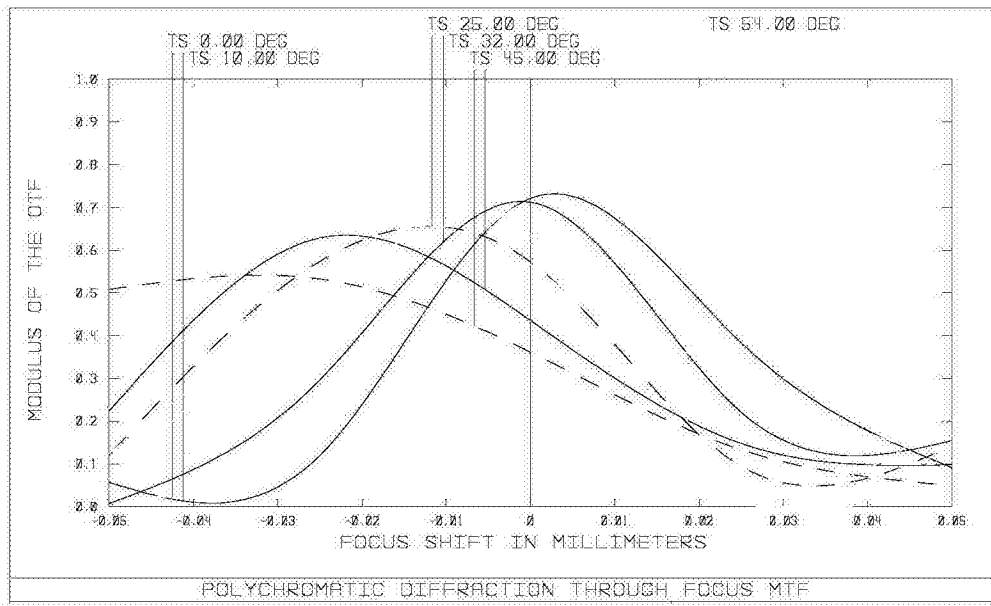


图 3

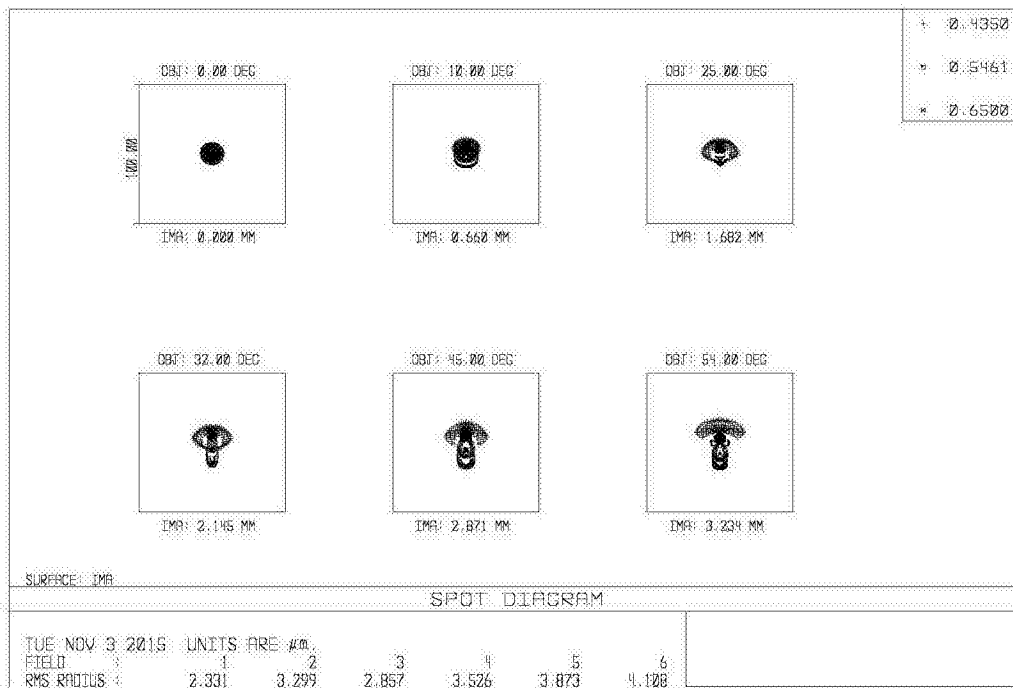


图 4

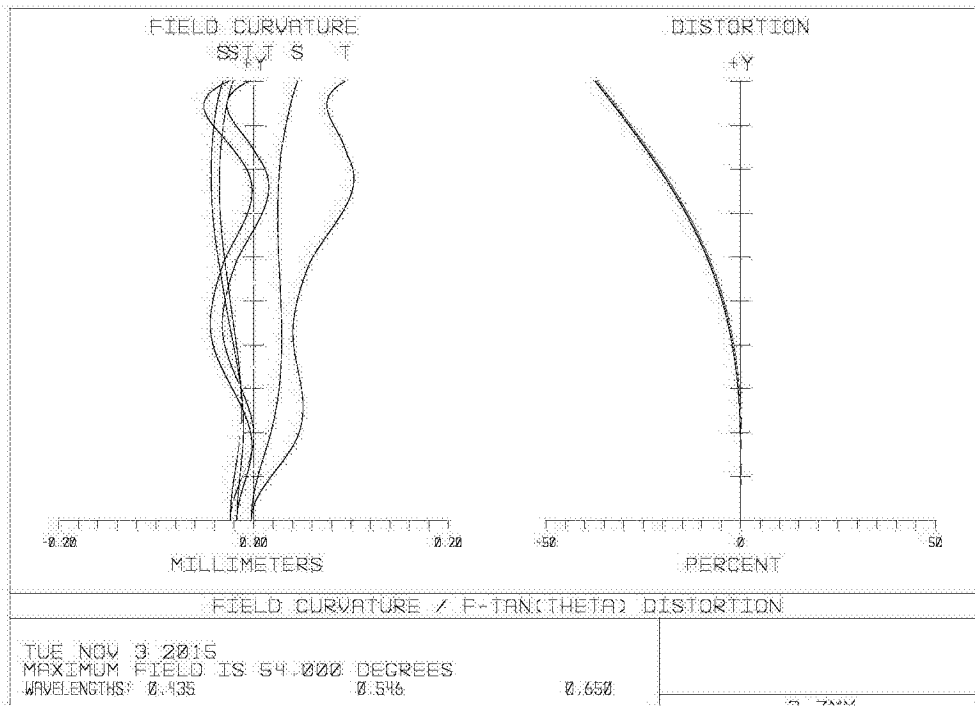


图 5

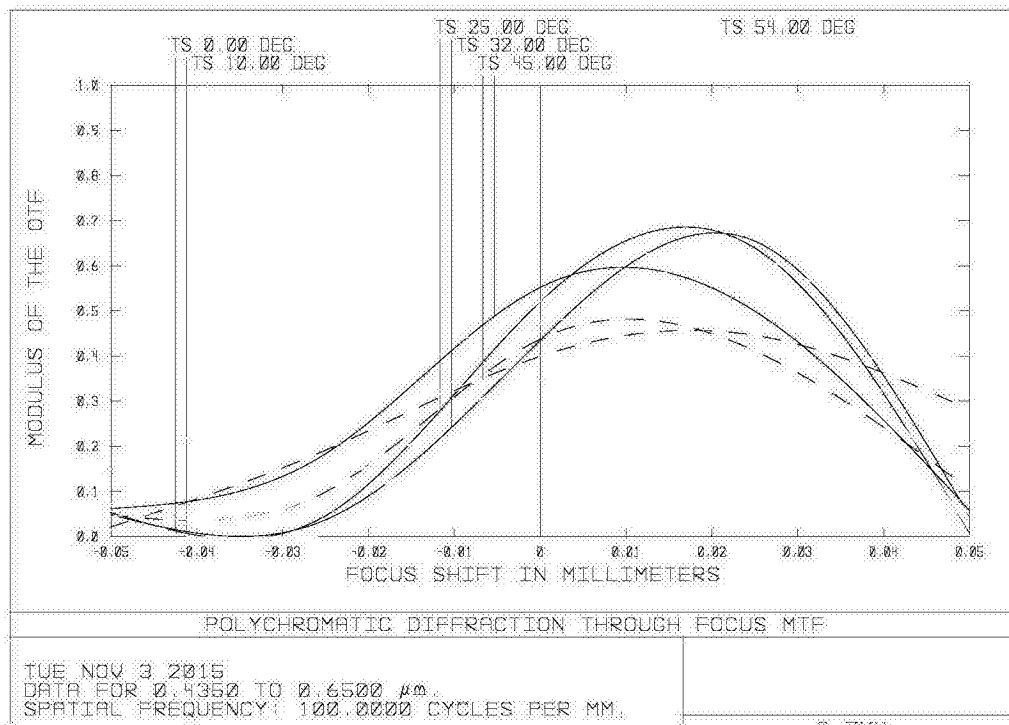


图 6

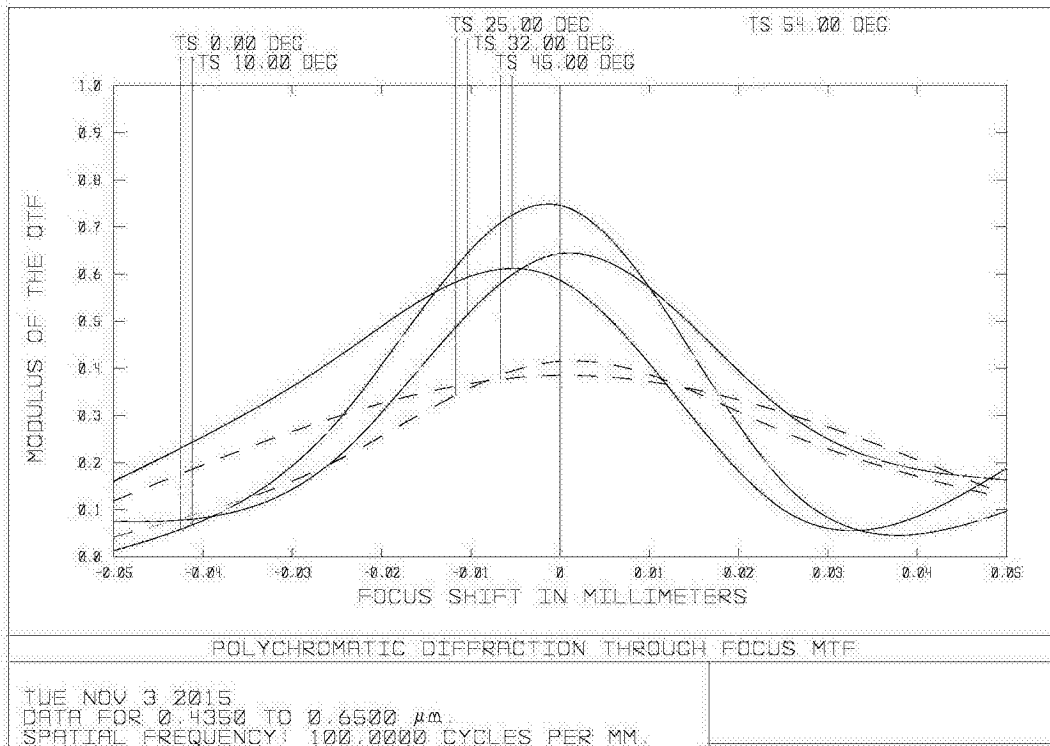


图 7

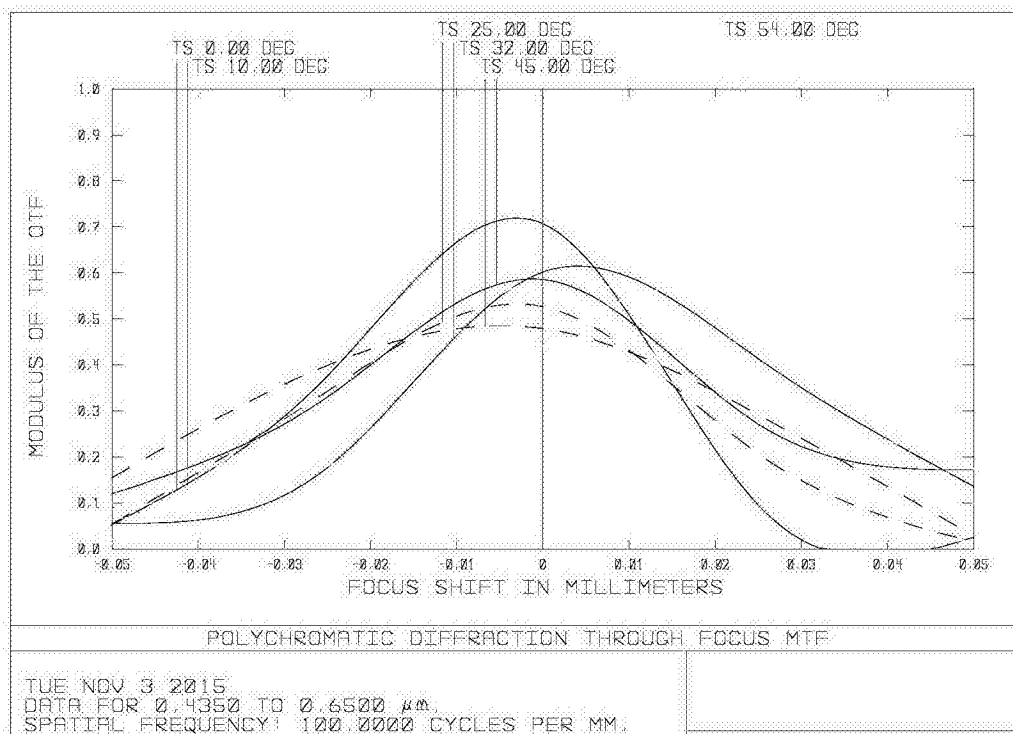


图 8

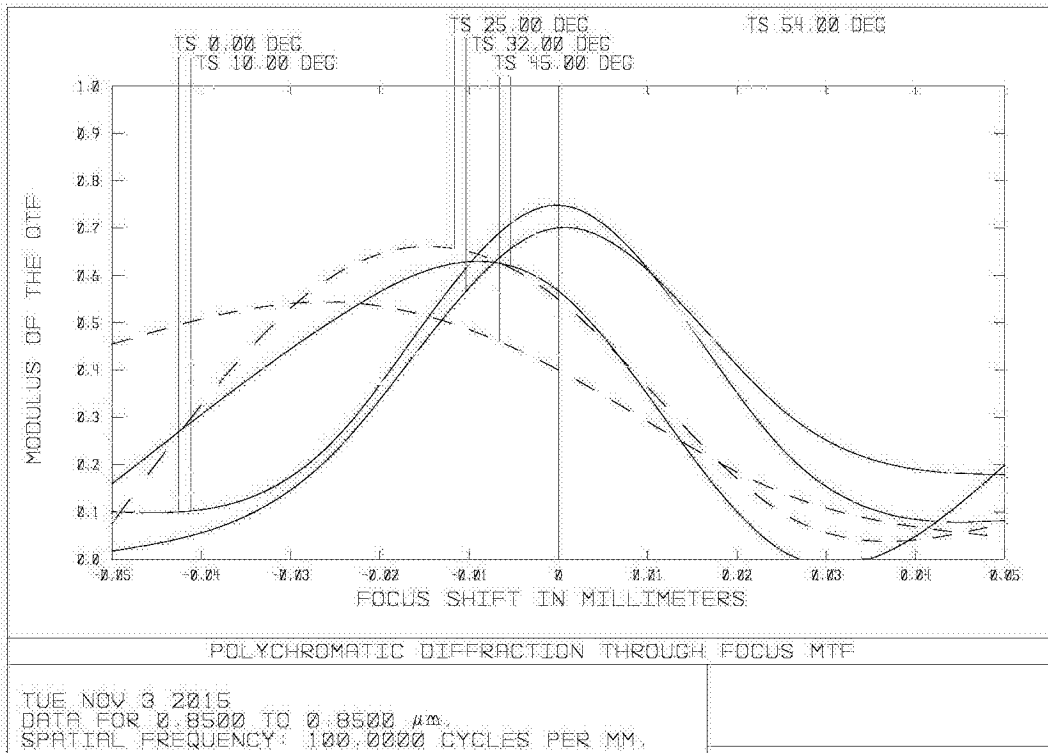


图 9

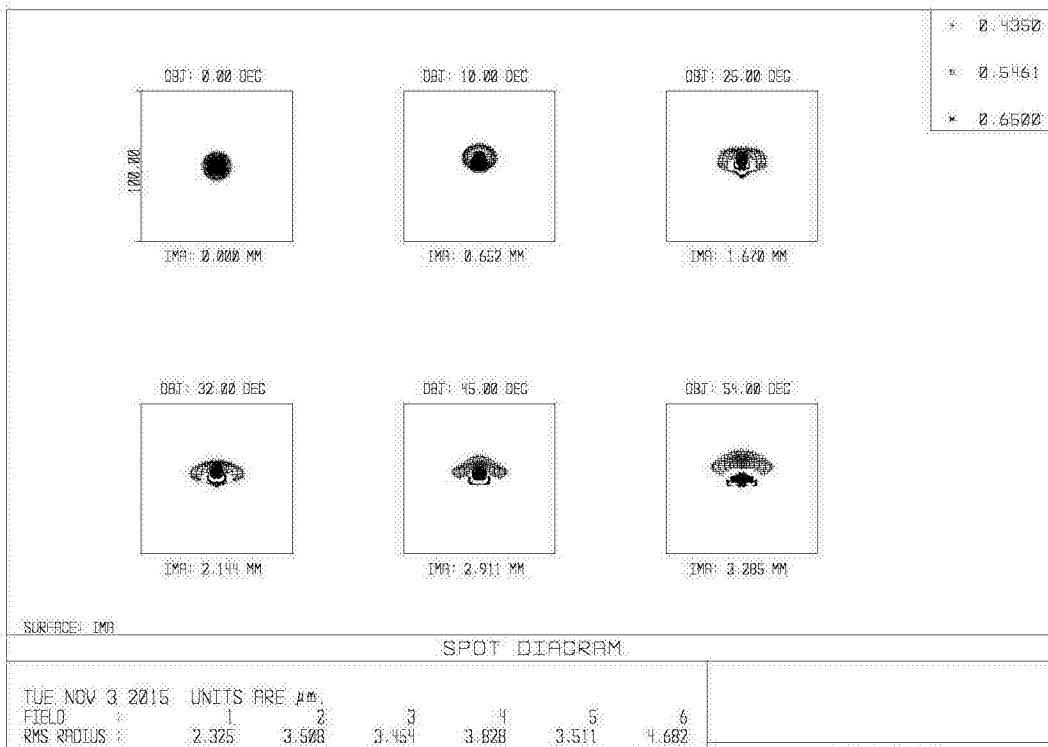


图 10

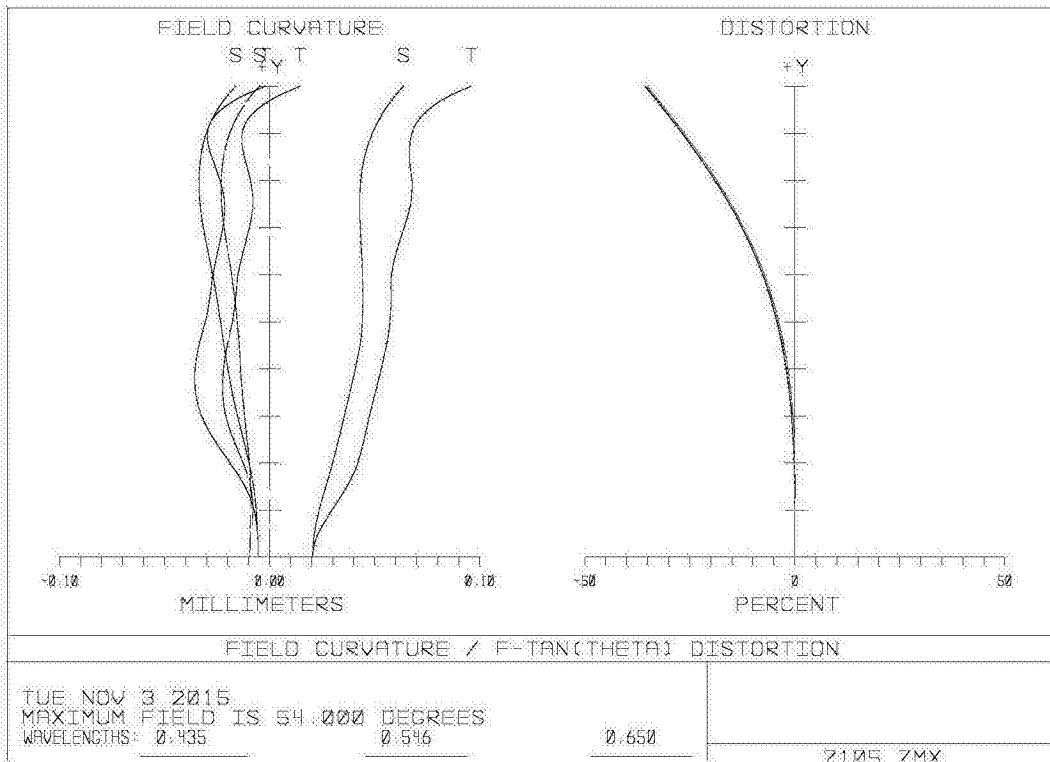


图 11

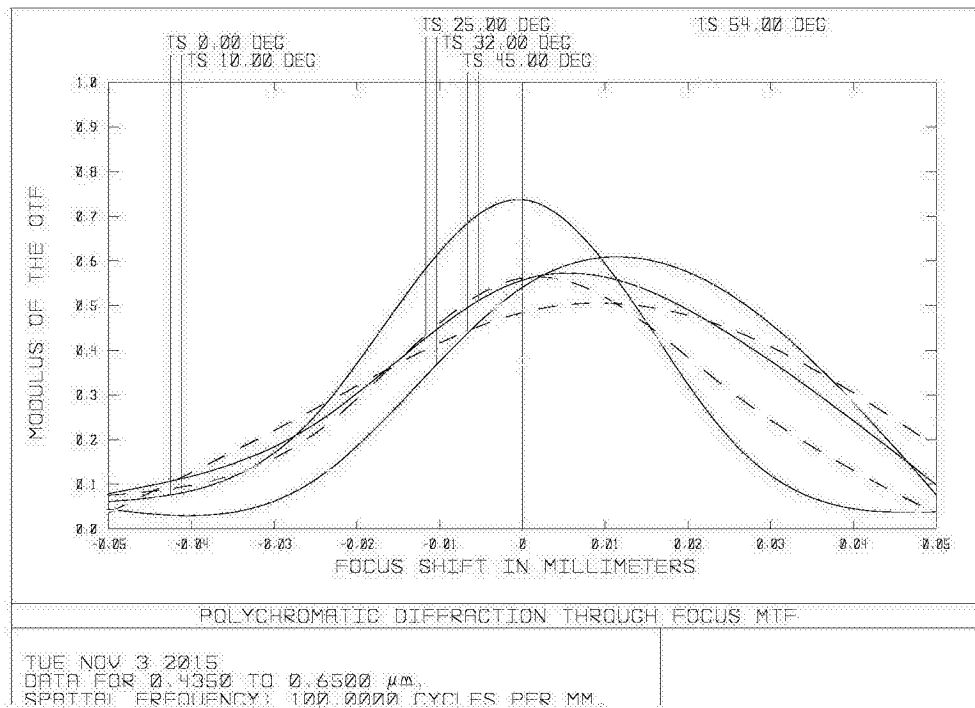


图 12

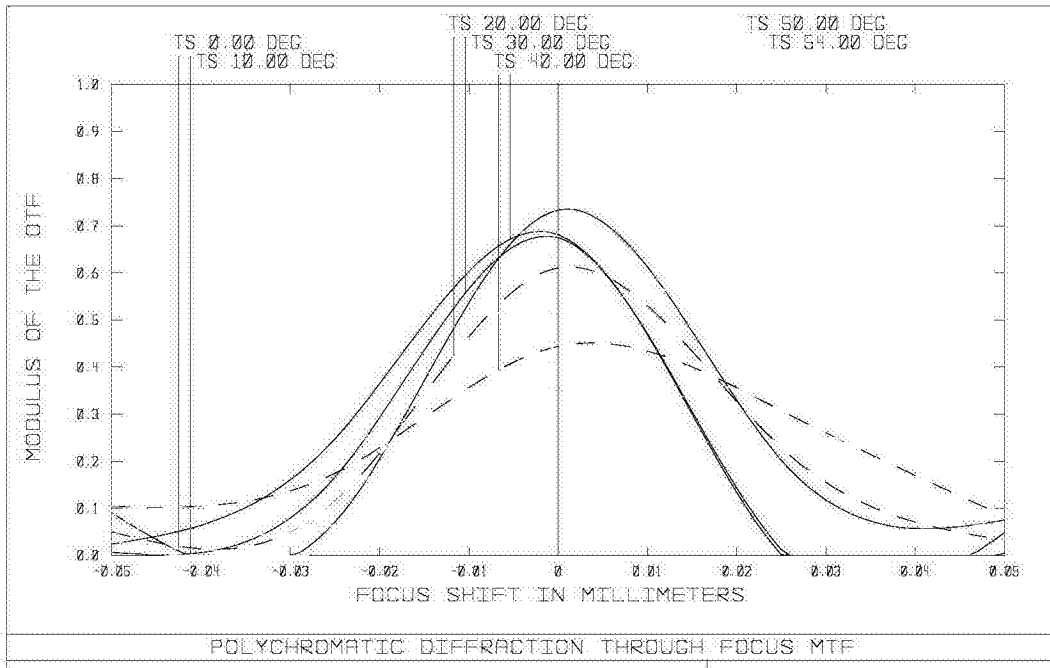


图 13

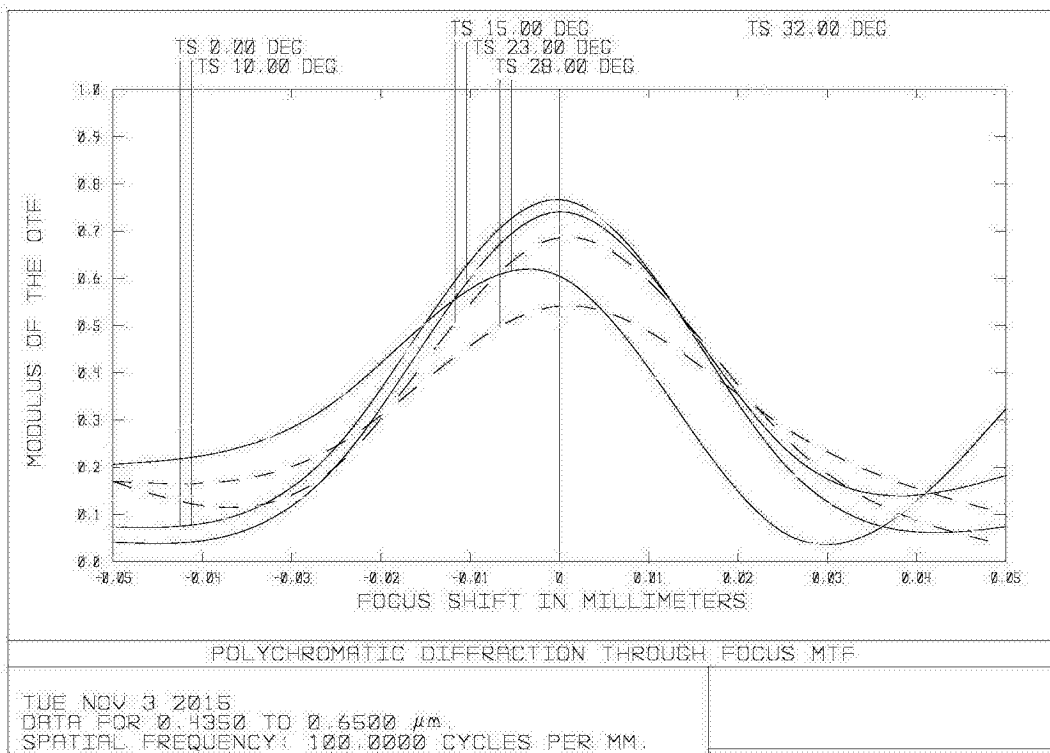


图 14

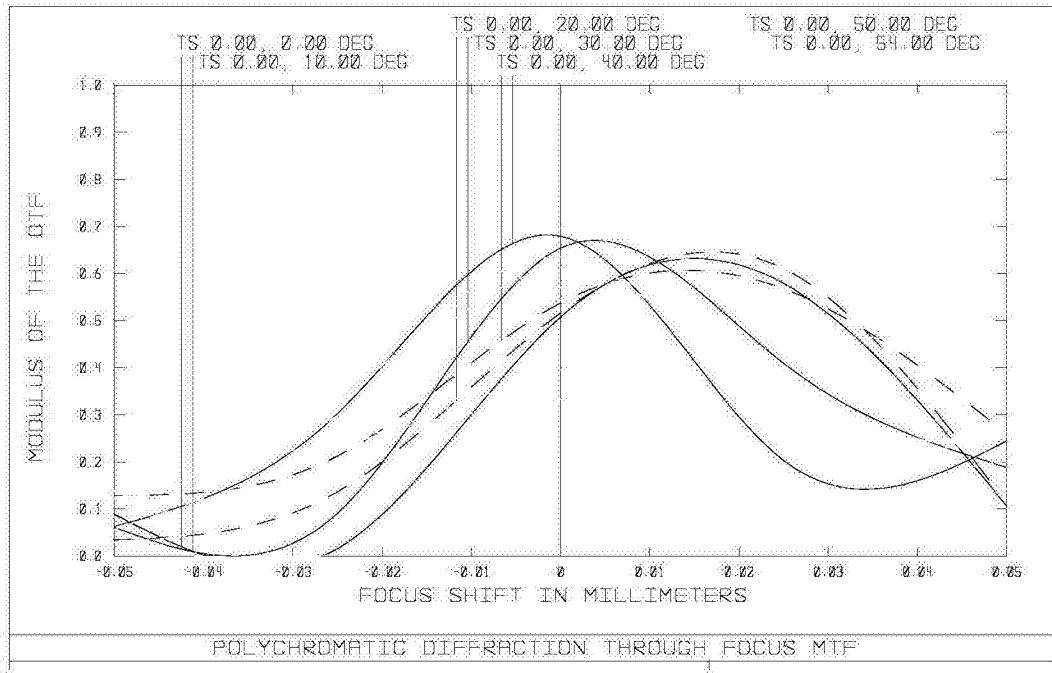


图 15

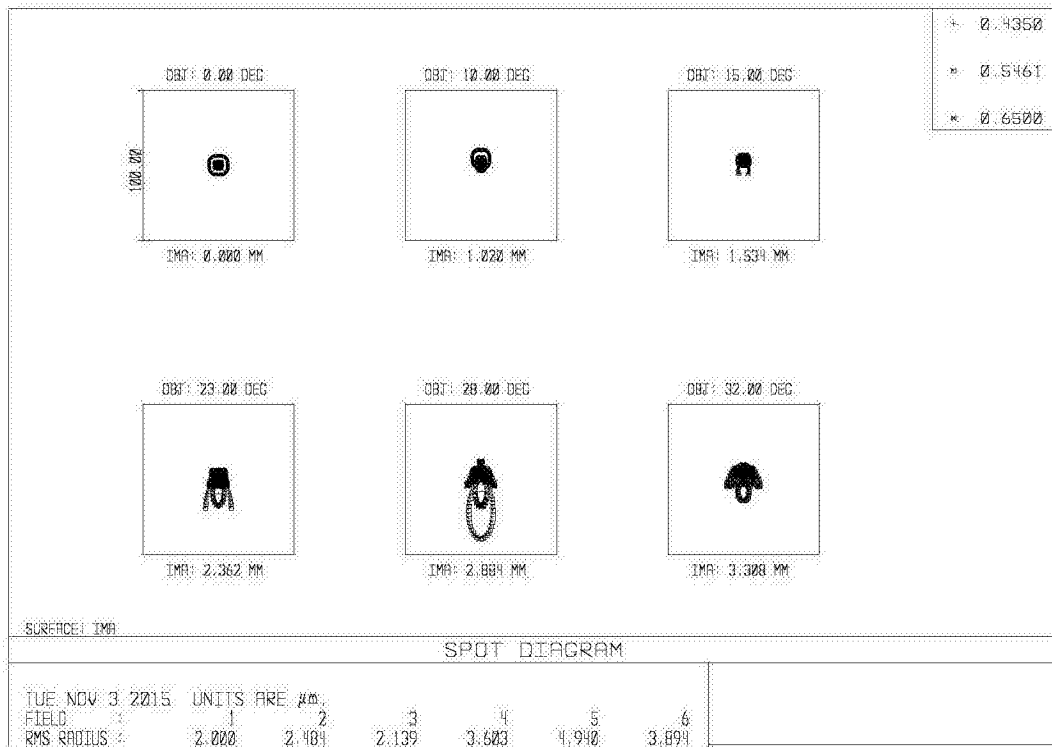


图 16



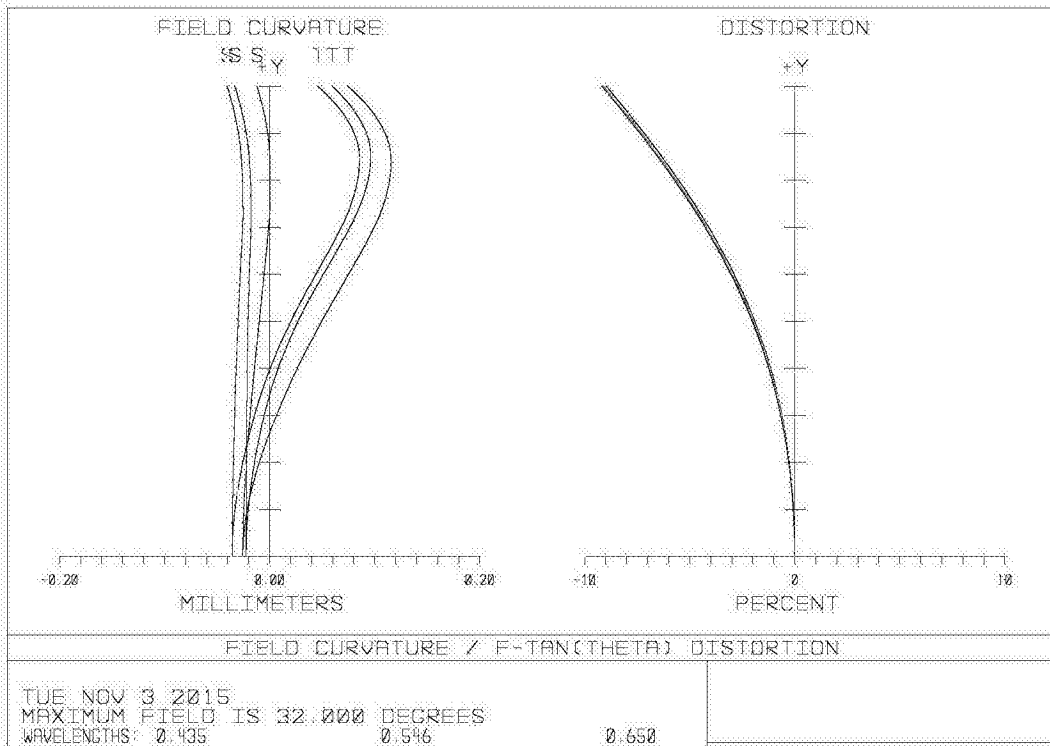


图 17

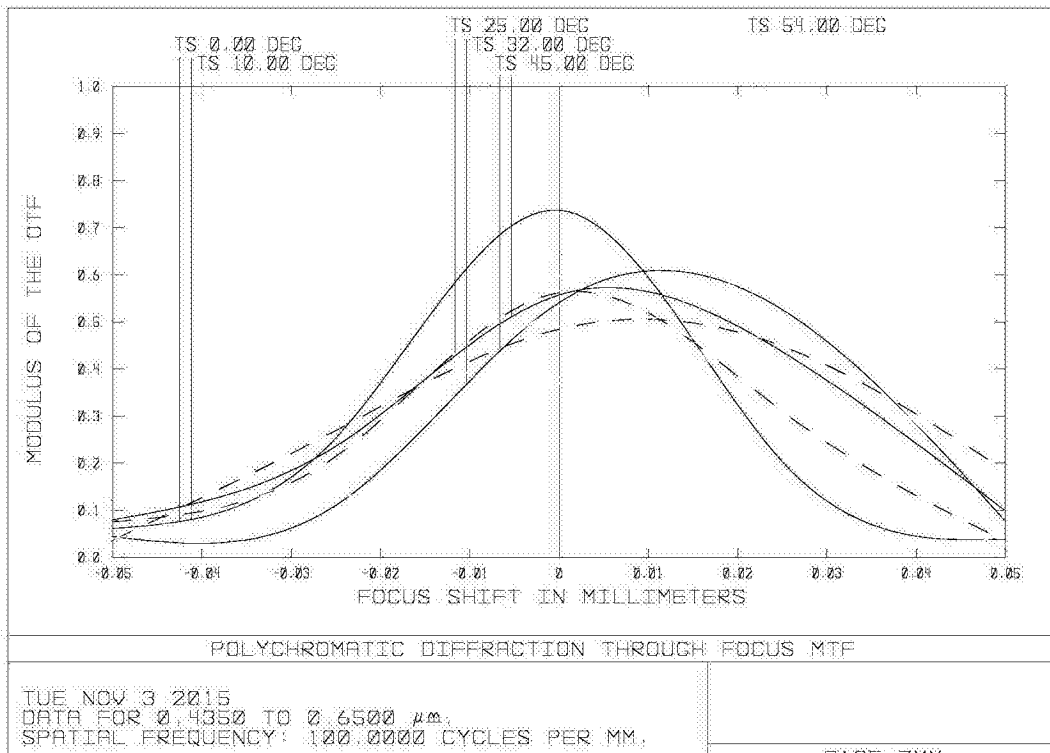


图 18

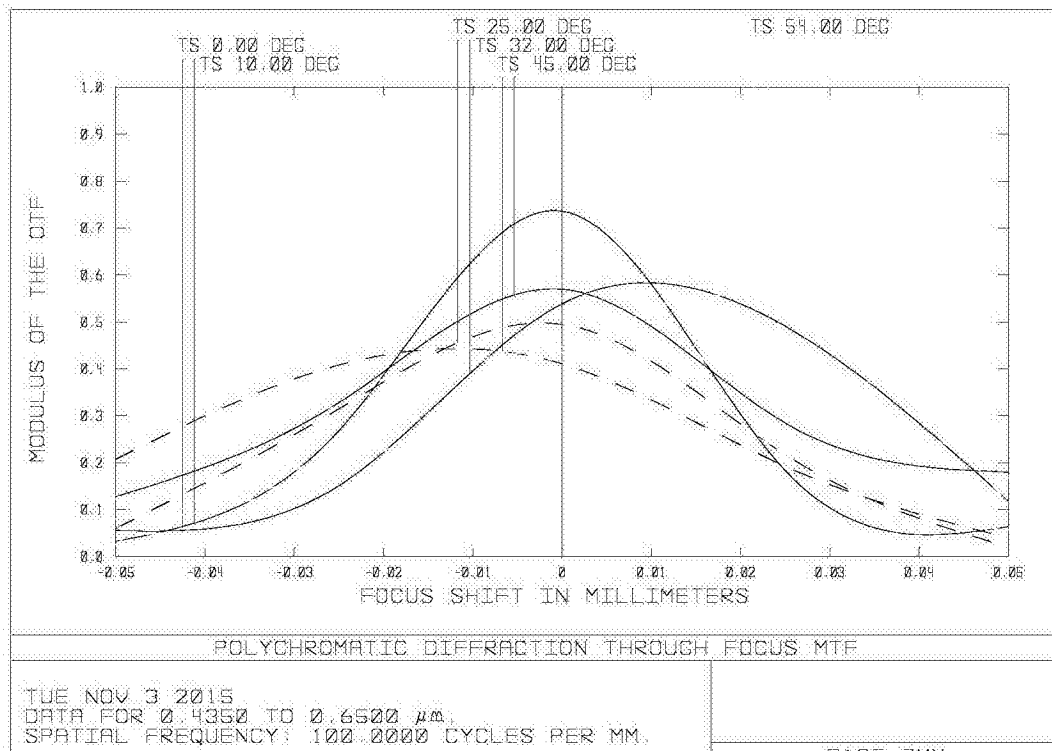


图 19