



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103472568 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201210330206. 1

G02B 1/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 09. 07

(30) 优先权数据

101120133 2012. 06. 05 TW

(71) 申请人 大立光电股份有限公司

地址 中国台湾台中市南屯区精科路 11 号

(72) 发明人 许志文 蔡宗翰 陈纬彧

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02B 13/00 (2006. 01)

G02B 13/18 (2006. 01)

G02B 13/22 (2006. 01)

G02B 13/06 (2006. 01)

G02B 13/02 (2006. 01)

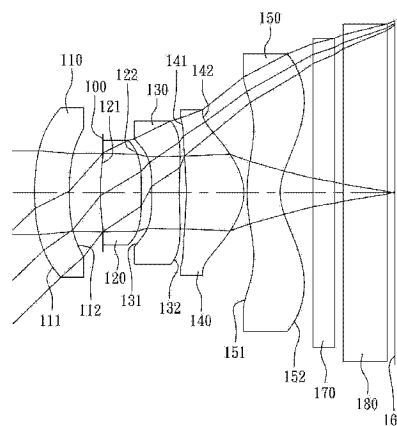
权利要求书4页 说明书35页 附图29页

(54) 发明名称

取像光学系统镜组

(57) 摘要

一种取像光学系统镜组,由物侧至像侧依序包含具有屈折力的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜。第一透镜具有正屈折力。第二透镜具有正屈折力。第三透镜具有负屈折力。第四透镜具有正屈折力。第五透镜具有负屈折力且为塑胶材质,其像侧表面近光轴处为凹面、周边处为凸面,且其物侧表面及像侧表面中至少一表面为非球面。当满足特定条件时,可使入射光线在进入取像光学系统镜组时其折射角度变化较为和缓,以有效避免系统像差的过度增生,并可降低杂散光的形成。



1. 一种取像光学系统镜组,其特征在于,由物侧至像侧依序包含:
具有屈折力的一第一透镜、一第二透镜、一第三透镜、一第四透镜以及一第五透镜,其中,

该第一透镜,具有正屈折力;

该第二透镜,具有正屈折力;

该第三透镜,具有负屈折力;

该第四透镜,具有正屈折力;以及

该第五透镜,具有负屈折力且为塑胶材质,其像侧表面近光轴处为凹面、周边处为凸面,且其物侧表面及像侧表面中至少一表面为非球面;

其中,该第一透镜的焦距为 f_1 ,该第二透镜的焦距为 f_2 ,该第四透镜的焦距为 f_4 ,该取像光学系统镜组的焦距为 f ,该第三透镜的像侧表面曲率半径为 R_6 ,其满足下列条件:

$$0 < f_2/f_1 < 0.90;$$

$$0 < f_4/f_1 < 0.30;$$
 以及

$$-0.35 < f/R_6 \leq 0.85。$$

2. 根据权利要求 1 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第四透镜的像侧表面近光轴处为凸面,且该第四透镜的物侧表面及像侧表面皆为非球面,并为塑胶材质。

3. 根据权利要求 2 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第二透镜的物侧表面近光轴处为凸面。

4. 根据权利要求 3 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第三透镜的物侧表面近光轴处为凹面。

5. 根据权利要求 4 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第一透镜的焦距为 f_1 ,该第二透镜的焦距为 f_2 ,其满足下列条件:

$$0 < f_2/f_1 < 0.50。$$

6. 根据权利要求 4 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第五透镜像侧表面上,除与光轴的交点外,该像侧表面垂直光轴的一切面,该切面与像侧表面的一切点,该切点与光轴交点的最大水平距离为 $MSAG_{52}$,该第五透镜于光轴上的厚度为 CT_5 ,其满足下列条件:

$$0.4 < MSAG_{52}/CT_5 < 1.5。$$

7. 根据权利要求 4 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第三透镜与该第四透镜于光轴上的间隔距离为 T_{34} ,该第四透镜与该第五透镜于光轴上的间隔距离为 T_{45} ,该第四透镜于光轴上的厚度为 CT_4 ,其满足下列条件:

$$0 < (T_{34}+T_{45})/CT_4 < 0.50。$$

8. 根据权利要求 4 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,还包含:

一光圈,设置于该第一透镜与该第二透镜之间。

9. 根据权利要求 5 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第一透镜至该第五透镜分别于光轴上的厚度的总和为 ΣCT ,该第一透镜的物侧表面至该第五透镜的像侧表面于光轴上的距离为 T_d ,其满足下列条件:

$$0.75 < \Sigma CT/T_d < 0.90。$$

10. 根据权利要求 2 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第一透镜的色散系数为 V_1 ,该第二透镜的色散系数为 V_2 ,其满足下列条件:

1. $1.5 < V2/V1 < 3.0$ 。

11. 根据权利要求 3 所述的取像光学系统镜组,其特征在於,还包含:

一光圈,其中该光圈至该第二透镜像侧表面于光轴上的距离为 $Dsr4$,该第二透镜于光轴上的厚度为 $CT2$,其满足下列条件:

$0.7 < Dsr4/CT2 \leq 1.0$ 。

12. 根据权利要求 3 所述的取像光学系统镜组,其特征在於,该第三透镜的像侧表面周边处为凸面。

13. 根据权利要求 12 所述的取像光学系统镜组,其特征在於,该第三透镜的物侧表面曲率半径为 $R5$ 、像侧表面曲率半径为 $R6$,其满足下列条件:

$-2.5 < R5/R6 < 0$ 。

14. 根据权利要求 13 所述的取像光学系统镜组,其特征在於,该第二透镜的像侧表面近光轴处为凸面。

15. 一种取像光学系统镜组,其特征在於,由物侧至像侧依序包含:

具有屈折力的一第一透镜、一第二透镜、一第三透镜、一第四透镜以及一第五透镜,其中,

该第一透镜,具有正屈折力;

该第二透镜,具有正屈折力;

该第三透镜,具有负屈折力;

该第四透镜,具有正屈折力;以及

该第五透镜,具有负屈折力且为塑胶材质,其像侧表面近光轴处为凹面、周边处为凸面,且其物侧表面及像侧表面中至少一表面为非球面;

其中,该第一透镜的焦距为 $f1$,该第二透镜的焦距为 $f2$,该第三透镜与该第四透镜于光轴上的间隔距离为 $T34$,该第四透镜与该第五透镜于光轴上的间隔距离为 $T45$,该第四透镜于光轴上的厚度为 $CT4$,该取像光学系统镜组的焦距为 f ,该第三透镜的像侧表面曲率半径为 $R6$,其满足下列条件:

$0 < f2/f1 < 0.90$;

$0 < (T34+T45)/CT4 < 1.0$;以及

$-0.35 < f/R6 \leq 0.85$ 。

16. 根据权利要求 15 所述的取像光学系统镜组,其特征在於,该第三透镜与该第四透镜于光轴上的间隔距离为 $T34$,该第四透镜于该第五透镜于光轴上的间隔距离为 $T45$,该第四透镜于光轴上的厚度为 $CT4$,其满足下列条件:

$0 < (T34+T45)/CT4 < 0.75$ 。

17. 根据权利要求 16 所述的取像光学系统镜组,其特征在於,该取像光学系统镜组的焦距为 f ,该第三透镜的像侧表面曲率半径为 $R6$,其满足下列条件:

$0 < f/R6 < 0.85$ 。

18. 根据权利要求 17 所述的取像光学系统镜组,其特征在於,该第五透镜的物侧表面近光轴处为凸面。

19. 根据权利要求 17 所述的取像光学系统镜组,其特征在於,该第二透镜的物侧表面近光轴处为凸面,该第四透镜的像侧表面近光轴处为凸面。

20. 根据权利要求 19 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第三透镜与该第四透镜于光轴上的间隔距离为 T34,该第四透镜与该第五透镜于光轴上的间隔距离为 T45,该第四透镜于光轴上的厚度为 CT4,其满足下列条件:

$$0 < (T34+T45)/CT4 < 0.50。$$

21. 根据权利要求 15 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第一透镜的焦距为 f1,该第二透镜的焦距为 f2,其满足下列条件:

$$0 < f2/f1 < 0.50。$$

22. 根据权利要求 21 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第一透镜至该第五透镜分别于光轴上的厚度的总和为 ΣCT ,该第一透镜的物侧表面至该第五透镜的像侧表面于光轴上的距离为 Td,其满足下列条件:

$$0.75 < \Sigma CT/Td < 0.90。$$

23. 根据权利要求 21 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第五透镜像侧表面上,除与光轴的交点外,该像侧表面垂直光轴的一切面,该切面与像侧表面的一切点,该切点与光轴交点的最大水平距离为 MSAG52,该第五透镜于光轴上的厚度为 CT5,其满足下列条件:

$$0.4 < MSAG52/CT5 < 1.5。$$

24. 根据权利要求 21 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第一透镜的色散系数为 V1,该第二透镜的色散系数为 V2,其满足下列条件:

$$1.5 < V2/V1 < 3.0。$$

25. 根据权利要求 21 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,还包含:

一光圈,设置于该第一透镜与该第二透镜之间。

26. 一种取像光学系统镜组,其特征在于,由物侧至像侧依序包含:

具有屈折力的一第一透镜、一第二透镜、一第三透镜、一第四透镜以及一第五透镜,其中,

该第一透镜,具有正屈折力;

该第二透镜,具有正屈折力,其物侧表面近光轴处为凸面;

该第三透镜,具有负屈折力,其物侧表面近光轴处为凹面;

该第四透镜,具有正屈折力且为塑胶材质,其物侧表面近光轴处为凹面、像侧表面近光轴处为凸面,并皆为非球面;以及

该第五透镜,具有负屈折力且为塑胶材质,其像侧表面近光轴处为凹面、周边处为凸面,且其物侧表面及像侧表面中至少一表面为非球面;

其中,该取像光学系统镜组还包含一光圈,设置于一被摄物及该第二透镜之间,该第一透镜的焦距为 f1,该第二透镜的焦距为 f2,该第四透镜的焦距为 f4,该取像光学系统镜组的焦距为 f,该第三透镜的像侧表面曲率半径为 R6,其满足下列条件:

$$0 < f2/f1 < 0.90;$$

$$0 < f4/f1 < 0.30; \text{ 以及}$$

$$-0.85 \leq f/R6 \leq 0.85。$$

27. 根据权利要求 26 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第一透镜至该第五透镜分别于光轴上的厚度的总和为 ΣCT ,该第一透镜的物侧表面至该第五透镜的像侧表面于光轴上的距离为 Td,其满足下列条件:

$0.75 < \Sigma CT/Td < 0.90$ 。

28. 根据权利要求 27 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第一透镜的焦距为 f_1 ,该第二透镜的焦距为 f_2 ,其满足下列条件:

$0 < f_2/f_1 < 0.50$ 。

29. 根据权利要求 27 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该第五透镜像侧表面上,除与光轴的交点外,该像侧表面垂直光轴的一切面,该切面与像侧表面的一切点,该切点与光轴交点的最大水平距离为 $MSAG52$,该第五透镜于光轴上的厚度为 $CT5$,其满足下列条件:

$0.4 < MSAG52/CT5 < 1.5$ 。

30. 根据权利要求 27 所述的取像光学系统镜组,其特征在于,该光圈设置于该第一透镜及该第二透镜之间。

取像光学系统镜组

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种取像光学系统镜组,且特别是有关于一种应用于电子产品上的小型化取像光学系统镜组以及三维(3D)影像延伸应用的取像光学系统镜组。

背景技术

[0002] 近年来,随着具有摄影功能的可携式电子产品的兴起,光学系统的需求日渐提高。一般光学系统的感光元件不外乎是感光耦合元件(Charge Coupled Device, CCD)或互补性氧化金属半导体元件(Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor, CMOS Sensor)两种,且随着半导体制程技术的精进,使得感光元件的像素尺寸缩小,光学系统逐渐往高像素领域发展,因此,对成像品质的要求也日益增加。

[0003] 传统搭载于可携式电子产品上的光学系统,如美国专利第 7,869,142 号所示,多采用四片式透镜结构为主,但由于智能手机(Smart Phone)与 PDA(Personal Digital Assistant)等高规格移动装置的盛行,带动光学系统在像素与成像品质上的迅速攀升,已知的光学系统将无法满足更高阶的摄影系统。

[0004] 目前虽有进一步发展五片式光学系统,如美国专利第 8,000,030 号所揭示,为具有五片镜片的光学系统,虽可提升成像品质,但其第一透镜具正屈折力、第二透镜具负屈折力,较无法展现望远(Telephoto)的性质,而使光学系统的总长度不易缩短,有碍于小型化电子产品的应用。

发明内容

[0005] 因此,本发明的一目的是在提供一种取像光学系统镜组,其第一透镜及第二透镜皆具有正屈折力,可透过望远(Telephoto)的性质有效缩短取像光学系统镜组的总长度。此外,取像光学系统镜组的第一透镜及第二透镜的焦距,可使入射光线在进入取像光学系统镜组时其折射角度变化较为和缓,以有效避免取像光学系统镜组像差的过度增生,并可降低杂散光的形成。

[0006] 本发明的一方面是在提供一种取像光学系统镜组,由物侧至像侧依序包含具有屈折力的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜。第一透镜具有正屈折力。第二透镜具有正屈折力。第三透镜具有负屈折力。第四透镜具有正屈折力。第五透镜具有负屈折力且为塑胶材质,其像侧表面近光轴处为凹面、周边处为凸面,且其物侧表面及像侧表面中至少一表面为非球面。第一透镜的焦距为 f_1 ,第二透镜的焦距为 f_2 ,第四透镜的焦距为 f_4 ,取像光学系统镜组的焦距为 f ,第三透镜的像侧表面曲率半径为 R_6 ,其满足下列条件:

[0007] $0 < f_2/f_1 < 0.90$;

[0008] $0 < f_4/f_1 < 0.30$; 以及

[0009] $-0.35 < f/R_6 \leq 0.85$ 。

[0010] 本发明的另一方面是在提供一种取像光学系统镜组,由物侧至像侧依序包含具有

屈折力的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜。第一透镜具有正屈折力。第二透镜具有正屈折力。第三透镜具有负屈折力。第四透镜具有正屈折力。第五透镜具有负屈折力且为塑胶材质,其像侧表面近光轴处为凹面、周边处为凸面,且其物侧表面及像侧表面中至少一表面为非球面。第一透镜的焦距为 f_1 ,第二透镜的焦距为 f_2 ,第三透镜与第四透镜于光轴上的间隔距离为 T_{34} ,第四透镜与第五透镜于光轴上的间隔距离为 T_{45} ,第四透镜于光轴上的厚度为 CT_4 ,该取像光学系统镜组的焦距为 f ,该第三透镜的像侧表面曲率半径为 R_6 ,其满足下列条件:

[0011] $0 < f_2/f_1 < 0.90$;

[0012] $0 < (T_{34}+T_{45})/CT_4 < 1.0$;以及

[0013] $-0.35 < f/R_6 \leq 0.85$ 。

[0014] 本发明的另一方面是在提供一种取像光学系统镜组,由物侧至像侧依序包含具有屈折力的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜。第一透镜具有正屈折力。第二透镜具有正屈折力,其物侧表面近光轴处为凸面。第三透镜具有负屈折力,其物侧表面近光轴处为凹面。第四透镜具有正屈折力且为塑胶材质,其物侧表面近光轴处为凹面、像侧表面近光轴处为凸面,并皆为非球面。第五透镜具有负屈折力且为塑胶材质,其像侧表面近光轴处为凹面、周边处为凸面,且其物侧表面及像侧表面中至少一表面为非球面。取像光学系统镜组还包含一光圈,设置于被摄物及第二透镜之间,第一透镜的焦距为 f_1 ,第二透镜的焦距为 f_2 ,第四透镜的焦距为 f_4 ,取像光学系统镜组的焦距为 f ,第三透镜的像侧表面曲率半径为 R_6 ,其满足下列条件:

[0015] $0 < f_2/f_1 < 0.90$;

[0016] $0 < f_4/f_1 < 0.30$;以及

[0017] $-0.85 \leq f/R_6 \leq 0.85$ 。

[0018] 当 f_2/f_1 满足上述条件时,可使入射光线在进入取像光学系统镜组时其折射角度变化较为和缓,以有效避免取像光学系统镜组像差的过度增生,并可降低杂散光的形成。

[0019] 当 f_4/f_1 满足上述条件时,第四透镜正屈折力的分配,有助于降低取像光学系统镜组的敏感度。

[0020] 当 f/R_6 满足上述条件时,适当调整第三透镜像侧表面的曲率,有助于补正第一透镜和第二透镜产生的像差。

[0021] 当 $(T_{34}+T_{45})/CT_4$ 满足上述条件时,通过适当调整透镜间的距离及透镜的厚度,有助于取像光学系统镜组的组装,并维持取像光学系统镜组的小型化。

附图说明

[0022] 为了让本发明的上述和其他目的、特征、优点与实施例能更明显易懂,所附附图的说明如下:

[0023] 图 1 绘示依照本发明第一实施例的一种取像光学系统镜组的示意图;

[0024] 图 2 由左至右依序为第一实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图;

[0025] 图 3 绘示依照本发明第二实施例的一种取像光学系统镜组的示意图;

[0026] 图 4 由左至右依序为第二实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线

图；

[0027] 图 5 绘示依照本发明第三实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0028] 图 6 由左至右依序为第三实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0029] 图 7 绘示依照本发明第四实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0030] 图 8 由左至右依序为第四实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0031] 图 9 绘示依照本发明第五实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0032] 图 10 由左至右依序为第五实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0033] 图 11 绘示依照本发明第六实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0034] 图 12 由左至右依序为第六实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0035] 图 13 绘示依照本发明第七实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0036] 图 14 由左至右依序为第七实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0037] 图 15 绘示依照本发明第八实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0038] 图 16 由左至右依序为第八实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0039] 图 17 绘示依照本发明第九实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0040] 图 18 由左至右依序为第九实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0041] 图 19 绘示依照本发明第十实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0042] 图 20 由左至右依序为第十实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0043] 图 21 绘示依照本发明第十一实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0044] 图 22 由左至右依序为第十一实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0045] 图 23 绘示依照本发明第十二实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0046] 图 24 由左至右依序为第十二实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0047] 图 25 绘示依照本发明第十三实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0048] 图 26 由左至右依序为第十三实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0049] 图 27 绘示依照本发明第十四实施例的一种取像光学系统镜组的示意图；

[0050] 图 28 由左至右依序为第十四实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0051] 图 29 绘示依照图 1 取像光学系统镜组中第五透镜的 MSAG52 示意图。

[0052] 【主要元件符号说明】

- [0053] 光圈 :100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100、1200、1300、1400
- [0054] 第一透镜 :110、210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210、1310、1410
- [0055] 物侧表面 :111、211、311、411、511、611、711、811、911、1011、1111、1211、1311、1411
- [0056] 像侧表面 :112、212、312、412、512、612、712、812、912、1012、1112、1212、1312、1412
- [0057] 第二透镜 :120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320、1420
- [0058] 物侧表面 :121、221、321、421、521、621、721、821、921、1021、1121、1221、1321、1421
- [0059] 像侧表面 :122、222、322、422、522、622、722、822、922、1022、1122、1222、1322、1422
- [0060] 第三透镜 :130、230、330、430、530、630、730、830、930、1030、1130、1230、1330、1430
- [0061] 物侧表面 :131、231、331、431、531、631、731、831、931、1031、1131、1231、1331、1431
- [0062] 像侧表面 :132、232、332、432、532、632、732、832、932、1032、1132、1232、1332、1432
- [0063] 第四透镜 :140、240、340、440、540、640、740、840、940、1040、1140、1240、1340、1440
- [0064] 物侧表面 :141、241、341、441、541、641、741、841、941、1041、1141、1241、1341、1441
- [0065] 像侧表面 :142、242、342、442、542、642、742、842、942、1042、1142、1242、1342、1442
- [0066] 第五透镜 :150、250、350、450、550、650、750、850、950、1050、1150、1250、1350、1450
- [0067] 物侧表面 :151、251、351、451、551、651、751、851、951、1051、1151、1251、1351、1451
- [0068] 像侧表面 :152、252、352、452、552、652、752、852、952、1052、1152、1252、1352、1452
- [0069] 成像面 :160、260、360、460、560、660、760、860、960、1060、1160、1260、1360、1460
- [0070] 红外线滤除滤光片 :170、270、370、470、570、670、770、870、970、1070、1170、1270、1370、1470
- [0071] 平板玻璃 :180、280、380、480、580
- [0072] f :取像光学系统镜组的焦距
- [0073] Fno :取像光学系统镜组的光圈值
- [0074] $HF0V$:取像光学系统镜组中最大视角的一半
- [0075] $V1$:第一透镜的色散系数
- [0076] $V2$:第二透镜的色散系数
- [0077] $T34$:第三透镜与第四透镜于光轴上的间隔距离
- [0078] $T45$:第四透镜与第五透镜于光轴上的间隔距离
- [0079] $CT2$:第二透镜于光轴上的厚度
- [0080] $CT4$:第四透镜于光轴上的厚度
- [0081] $CT5$:第五透镜于光轴上的厚度
- [0082] $R5$:第三透镜的物侧表面曲率半径
- [0083] $R6$:第三透镜的像侧表面曲率半径
- [0084] $f1$:第一透镜的焦距
- [0085] $f2$:第二透镜的焦距
- [0086] $f4$:第四透镜的焦距
- [0087] $MSAG52$:第五透镜像侧表面上,除与光轴的交点外,像侧表面垂直光轴的一切面,切面与像侧表面的一切点,切点与光轴交点的最大水平距离
- [0088] $Dsr4$:光圈至第二透镜像侧表面于光轴上的距离
- [0089] ΣCT :第一透镜至第五透镜分别于光轴上的厚度的总和

[0090] Td:第一透镜的物侧表面至第五透镜的像侧表面于光轴上的距离

具体实施方式

[0091] 一种取像光学系统镜组,由物侧至像侧依序包含具有屈折力的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜。

[0092] 第一透镜具有正屈折力,可适当提供取像光学系统镜组所需的正屈折力。

[0093] 第二透镜具有正屈折力,其用以配合第一透镜的正屈折力,以有效展现望远(Telephoto)镜组的性质,缩短取像光学系统镜组的总长度。第二透镜物侧表面近光轴处及像侧表面近光轴处皆可为凸面,可适当调整第二透镜的正屈折力配置,以加强望远镜组的性质。

[0094] 第三透镜具有负屈折力,其可有效补正具有正屈折力的第一透镜及第二透镜所产生的像差。第三透镜的物侧表面近光轴处可为凹面、像侧表面周边处可为凸面,可有效修正取像光学系统镜组的像散。

[0095] 第四透镜具有正屈折力,借此可有效分散第一透镜及第二透镜的正屈折力分布,可适当调整并平衡取像光学系统镜组的正屈折力配置,有助于降低取像光学系统镜组的敏感度,且其物侧表面近光轴处可为凹面、像侧表面近光轴处可为凸面,有助于修正取像光学系统镜组的像散。

[0096] 第五透镜具有负屈折力,可使取像光学系统镜组的主点有效远离成像面,以加强缩短其后焦距,进而可减少取像光学系统镜组总长度,达到小型化的目标。第五透镜其物侧表面近光轴处可为凸面,而像侧表面近光轴处为凹面、周边处为凸面,借此可有效地压制离轴视场的光线入射于影像感测元件上的角度,进一步可修正离轴视场的像差。

[0097] 第一透镜的焦距为 f_1 ,第二透镜的焦距为 f_2 ,其满足下列条件: $0 < f_2/f_1 < 0.90$ 。借此,可使入射光线在进入取像光学系统镜组时其折射角度变化较为和缓,以有效避免取像光学系统镜组像差的过度增生,并可降低杂散光的形成。较佳地,取像光学系统镜组可满足下列条件: $0 < f_2/f_1 < 0.50$ 。

[0098] 第一透镜的焦距为 f_1 ,第四透镜的焦距为 f_4 ,其满足下列条件: $0 < f_4/f_1 < 0.30$ 。借此,第四透镜正屈折力的分配,有助于降低取像光学系统镜组的敏感度。

[0099] 取像光学系统镜组的焦距为 f ,第三透镜的像侧表面曲率半径为 R_6 ,其满足下列条件: $-0.85 \leq f/R_6 \leq 0.85$ 。借此,适当调整第三透镜像侧表面的曲率,有助于补正第一透镜和第二透镜产生的像差。较佳地,取像光学系统镜组可满足下列条件: $-0.35 < f/R_6 \leq 0.85$ 。更佳地,取像光学系统镜组可满足下列条件: $0 < f/R_6 < 0.85$ 。

[0100] 第五透镜像侧表面上,除与光轴的交点外,像侧表面垂直光轴的一切面,切面与像侧表面的一切点,切点与光轴交点的最大水平距离为 $MSAG52$,第五透镜于光轴上的厚度为 $CT5$,其满足下列条件: $0.4 < MSAG52/CT5 < 1.5$ 。借此,可使面形变化不至于过大,有助于降低镜片组装配时所需的空間,使得镜组的配置更为紧密,同时适当调整第五透镜厚度,减少成型时过薄而造成制造困难或过厚使配置无法紧密的问题,因此有利于加工制造与组装。

[0101] 第三透镜与第四透镜于光轴上的间隔距离为 $T34$,第四透镜与第五透镜于光轴上的间隔距离为 $T45$,第四透镜于光轴上的厚度为 $CT4$,其满足下列条件: $0 < (T34+T45)/$

$CT4 < 1.0$ 。借此,适当调整透镜间的距离及透镜的厚度,有助于取像光学系统镜组的组装,并维持取像光学系统镜组的小型化。较佳地,取像光学系统镜组可满足下列条件: $0 < (T34+T45)/CT4 < 0.75$ 。更佳地,取像光学系统镜组可满足下列条件: $0 < (T34+T45)/CT4 < 0.50$ 。

[0102] 第一透镜至第五透镜分别于光轴上的厚度的总和为 ΣCT ,第一透镜的物侧表面至第五透镜的像侧表面于光轴上的距离为 Td ,其满足下列条件: $0.75 < \Sigma CT/Td < 0.90$ 。借此,透镜厚度的配置有助于缩短取像光学系统镜组的总长度,促进其小型化。

[0103] 第一透镜的色散系数为 $V1$,第二透镜的色散系数为 $V2$,其满足下列条件: $1.5 < V2/V1 < 3.0$ 。借此,有助于取像光学系统镜组色差的修正。

[0104] 取像光学系统镜组更可包含一光圈,其中光圈至第二透镜像侧表面于光轴上的距离为 $Dsr4$,第二透镜于光轴上的厚度为 $CT2$,其满足下列条件: $0.7 < Dsr4/CT2 \leq 1.0$ 。借此,有助于取像光学系统镜组在远心与广角特性中取得良好平衡,且有助于镜片加工制造与组装。

[0105] 第三透镜的物侧表面曲率半径为 $R5$ 、像侧表面曲率半径为 $R6$,其满足下列条件: $-2.5 < R5/R6 < 0$ 。通过调整第三透镜表面的曲率,使其所具有的负屈折力更为适合,更可有效补正具有正屈折力的第一透镜及第二透镜所产生的像差。

[0106] 本发明取像光学系统镜组中,透镜的材质可为塑胶或玻璃。当透镜材质为塑胶,可以有效降低生产成本。另当透镜的材质为玻璃,则可以增加取像光学系统镜组屈折力配置的自由度。此外,可于透镜表面上设置非球面,非球面可以容易制作成球面以外的形状,获得较多的控制变数,用以消减像差,进而缩减透镜使用的数目,因此可以有效降低本发明取像光学系统镜组的总长度。

[0107] 本发明取像光学系统镜组中,可设置有至少一光阑,其位置可设置于第一透镜之前、各透镜之间或最后一透镜之后均可,该光阑的种类如耀光光阑 (Glare Stop) 或视场光阑 (Field Stop) 等,用以减少杂散光,有助于提升影像品质。

[0108] 本发明取像光学系统镜组中,光圈可设置于被摄物与第一透镜间(即为前置光圈)或是第一透镜与成像面间(即为中置光圈)。光圈若为前置光圈,可使取像光学系统镜组的出射瞳 (Exit Pupil) 与成像面产生较长的距离,使之具有远心 (Telecentric) 效果,并可增加影像感测元件 CCD 或 CMOS 接收影像的效率;若为中置光圈,有助于扩大取像光学系统镜组的视场角,使取像光学系统镜组具有广角镜头的优势。

[0109] 根据上述实施方式,以下提出具体实施例并配合附图予以详细说明。

[0110] < 第一实施例 >

[0111] 请参照图 1 及图 2,其中图 1 绘示依照本发明第一实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 2 由左至右依序为第一实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 1 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 110、光圈 100、第二透镜 120、第三透镜 130、第四透镜 140、第五透镜 150、红外线滤除滤光片 (IR Filter) 170、平板玻璃 180 以及成像面 160。

[0112] 第一透镜 110 具有正屈折力,其物侧表面 111 近光轴处为凸面、像侧表面 112 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 110 为塑胶材质。

[0113] 第二透镜 120 具有正屈折力,其物侧表面 121 近光轴处及像侧表面 122 近光轴处

皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 120 为塑胶材质。

[0114] 第三透镜 130 具有负屈折力,其物侧表面 131 近光轴处为凹面,像侧表面 132 近光轴处为凹面、周边处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 130 为塑胶材质。

[0115] 第四透镜 140 具有正屈折力,其物侧表面 141 近光轴处为凹面、像侧表面 142 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 140 为塑胶材质。

[0116] 第五透镜 150 具有负屈折力,其物侧表面 151 近光轴处为凸面,而像侧表面 152 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 150 物侧表面 151 及像侧表面 152 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0117] 红外线滤除滤光片 170 及平板玻璃 180 依序设置于第五透镜 150 及成像面 160 之间,其中红外线滤除滤光片 170 为玻璃材质,其皆不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0118] 上述各透镜的非球面的曲线方程式表示如下:

$$[0119] \quad X(Y) = (Y^2/R) / (1 + \sqrt{1 - (1+k) \times (Y/R)^2}) + \sum_i (A_i) \times (Y^i) \quad ;$$

[0120] 其中:

[0121] X:非球面上距离光轴为 Y 的点,其与相切于非球面光轴上顶点的切面的相对高度;

[0122] Y:非球面曲线上的点与光轴的距离;

[0123] R:曲率半径;

[0124] k:锥面系数;以及

[0125] A_i :第 i 阶非球面系数。

[0126] 第一实施例的取像光学系统镜组中,取像光学系统镜组的焦距为 f,取像光学系统镜组的光圈值(f-number)为 F_{no} ,取像光学系统镜组中最大视角的一半为 HFOV,其数值如下: $f = 1.57\text{mm}$; $F_{no} = 2.05$;以及 $HFOV = 44.0$ 度。

[0127] 第一实施例的取像光学系统镜组中,第一透镜 110 的色散系数为 V_1 ,第二透镜 120 的色散系数为 V_2 ,其满足下列条件: $V_2/V_1 = 2.35$ 。

[0128] 第一实施例的取像光学系统镜组中,第三透镜 130 与第四透镜 140 于光轴上的间隔距离为 T_{34} ,第四透镜 140 与第五透镜 150 于光轴上的间隔距离为 T_{45} ,第四透镜 140 于光轴上的厚度为 CT_4 ,其满足下列条件: $(T_{34}+T_{45})/CT_4 = 0.17$ 。

[0129] 第一实施例的取像光学系统镜组中,第三透镜 130 的物侧表面 131 曲率半径为 R_5 、像侧表面 132 曲率半径为 R_6 ,取像光学系统镜组的焦距为 f,其满足下列条件: $R_5/R_6 = -1.62$;以及 $f/R_6 = 0.50$ 。

[0130] 第一实施例的取像光学系统镜组中,第一透镜 110 的焦距为 f_1 ,第二透镜 120 的焦距为 f_2 ,第四透镜 140 的焦距为 f_4 ,其满足下列条件: $f_4/f_1 = 0.02$;以及 $f_2/f_1 = 0.05$ 。

[0131] 请配合参照图 29,其绘示依照图 1 取像光学系统镜组中第五透镜 150 的 MSAG52 示意图。由图 29 可知,第一实施例的取像光学系统镜组中,第五透镜 150 像侧表面 152 上,除与光轴的交点外,像侧表面 152 垂直光轴的一切面,切面与像侧表面 152 的一切点,切点与光轴交点的最大水平距离为 MSAG52,而第五透镜 150 于光轴上的厚度为 CT_5 ,其满足下列条件: $MSAG52/CT_5 = 0.74$ 。

[0132] 第一实施例的取像光学系统镜组中,光圈 100 至第二透镜 120 像侧表面 122 于光

轴上的距离为 Dsr_4 , 第二透镜 120 于光轴上的厚度为 CT_2 , 其满足下列条件: $Dsr_4/CT_2 = 0.94$ 。

[0133] 第一实施例的取像光学系统镜组中, 第一透镜 110 至第五透镜 150 分别于光轴上的厚度的总和为 ΣCT , 第一透镜 110 的物侧表面 111 至第五透镜 150 的像侧表面 152 于光轴上的距离为 T_d , 其满足下列条件: $\Sigma CT/T_d = 0.79$ 。

[0134] 配合参照下列表一以及表二。

[0135]

表一、第一实施例								
f(焦距) = 1.57 mm, Fno(光圈值) = 2.05, HFOV(半视角) = 44.0 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	2.325	(ASP)	0.315	塑胶	1.634	23.8	52.71
2		2.367	(ASP)	0.305				
3	光圈	平面		-0.022				
4	第二透镜	2.059	(ASP)	0.375	塑胶	1.544	55.9	2.70
5		-4.784	(ASP)	0.094				
6	第三透镜	-5.088	(ASP)	0.250	塑胶	1.634	23.8	-3.03
7		3.137	(ASP)	0.062				
8	第四透镜	-2.801	(ASP)	0.526	塑胶	1.544	55.9	0.84
9		-0.418	(ASP)	0.030				
10	第五透镜	1.374	(ASP)	0.300	塑胶	1.535	56.3	-1.26
11		0.418	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.075				
14	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
15		平面		0.074				
16	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0136]

表二、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-3.1449E+00	-9.0000E+01	-4.2391E+01	-5.5104E+00	-6.1106E+00
A4 =	2.9567E-01	1.5115E+00	4.6594E-01	-1.5038E+00	-2.6808E+00
A6 =	2.4295E-01	-6.2208E+00	-2.4755E+00	-1.7287E+00	2.2740E+00
A8 =	-1.3594E+00	2.6253E+01	1.0421E+00	-2.4276E+00	-4.7266E+01
A10 =	3.5210E+00	-5.4170E+01	-3.3384E+01	6.5333E+00	2.7326E+02
A12 =	-2.9787E+00	3.5760E+01	-6.7484E-08	1.0493E-06	-3.8695E+02
A14 =	-4.2245E-06	6.7945E-07			
表面	7	8	9	10	11
k =	7.6656E-01	1.5000E+01	-3.4717E+00	-3.9189E+00	-4.6381E+00
A4 =	-9.8526E-01	5.6554E-01	-1.5368E+00	-3.0798E-01	-2.2036E-01
A6 =	1.6500E+00	-4.4391E-01	6.3198E+00	-8.8540E-01	-2.5501E-01
A8 =	-2.8593E+00	1.5722E+00	-2.4335E+01	2.2164E+00	6.8398E-01
A10 =	-1.3481E-01	-1.2740E+01	5.9223E+01	-2.4745E+00	-8.2286E-01
A12 =		4.3128E+01	-6.1656E+01	1.6981E+00	5.8512E-01
A14 =		-6.7678E+01	2.1204E+01	-6.6056E-01	-2.2980E-01
A16 =		4.0885E+01		1.0817E-01	3.7554E-02

[0137] 表一为图 1 第一实施例详细的结构数据,其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm,且表面 0-16 依序表示由物侧至像侧的表面。表二为第一实施例中的非球面数据,其中,k 表非球面曲线方程式中的锥面系数,A1-A16 则表示各表面第 1-16 阶非球面系数。此外,以下各实施例表格乃对应各实施例的示意图与像差曲线图,表格中数据的定义皆与第一实施例的表一及表二的定义相同,在此不加赘述。

[0138] < 第二实施例 >

[0139] 请参照图 3 及图 4,其中图 3 绘示依照本发明第二实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 4 由左至右依序为第二实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 3 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 210、光圈 200、第二透镜 220、第三透镜 230、第四透镜 240、第五透镜 250、红外线滤除滤光片 270、平板玻璃 280 以及成像面 260。

[0140] 第一透镜 210 具有正屈折力,其物侧表面 211 近光轴处为凸面、像侧表面 212 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 210 为塑胶材质。

[0141] 第二透镜 220 具有正屈折力,其物侧表面 221 近光轴处及像侧表面 222 近光轴处皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 220 为塑胶材质。

[0142] 第三透镜 230 具有负屈折力,其物侧表面 231 近光轴处为凹面、像侧表面 232 近光轴处为凹面、周边处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 230 为塑胶材质。

[0143] 第四透镜 240 具有正屈折力,其物侧表面 241 近光轴处为凹面、像侧表面 242 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 240 为塑胶材质。

[0144] 第五透镜 250 具有负屈折力,其物侧表面 251 近光轴处为凸面,而像侧表面 252 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 250 物侧表面 251 及像侧表面 252 皆为非球面,

并为塑胶材质。

[0145] 红外线滤除滤光片 270 及平板玻璃 280 依序设置于第五透镜 250 及成像面 260 之间,其中红外线滤除滤光片 270 为玻璃材质,其皆不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0146] 请配合参照下列表三以及表四。

[0147]

表三、第二实施例								
$f(\text{焦距}) = 1.58 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.06$, $HFOV(\text{半视角}) = 44.0 \text{ 度}$								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	2.752	(ASP)	0.248	塑胶	1.634	23.8	9.05
2		5.101	(ASP)	0.134				
3	光圈	平面		-0.038				
4	第二透镜	1.848	(ASP)	0.331	塑胶	1.544	55.9	2.12
5		-2.868	(ASP)	0.143				
6	第三透镜	-1.635	(ASP)	0.240	塑胶	1.634	23.8	-1.74
7		3.556	(ASP)	0.058				
8	第四透镜	-2.581	(ASP)	0.562	塑胶	1.544	55.9	1.05
9		-0.504	(ASP)	0.030				
10	第五透镜	0.765	(ASP)	0.274	塑胶	1.544	55.9	-2.24
11		0.411	(ASP)	0.325				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.025				
14	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
15		平面		0.066				
16	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0148]

表四、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-6.4346E-01	-1.0001E+01	4.2464E+00	-9.7860E+00	-3.9067E+00
A4 =	6.4020E-02	6.6329E-01	4.2516E-01	-1.1817E+00	-3.1189E+00
A6 =	7.3225E-01	-2.3261E+00	-1.3972E+00	6.8115E-01	1.6826E+00
A8 =	-5.2842E+00	1.8383E+01	6.6535E+00	-1.4295E+01	-3.7770E+01
A10 =	1.3098E+01	-9.4596E+01	-1.9474E+01	5.6082E+01	2.5004E+02
A12 =	-1.1492E+01	2.6289E+02			-3.0890E+02
表面	7	8	9	10	11
k =	-6.8689E+01	1.2886E+01	-1.9898E+00	-1.5168E+00	-2.8606E+00
A4 =	-1.0628E+00	7.6217E-01	-4.4028E-01	-1.4113E+00	-7.4329E-01
A6 =	1.6852E+00	3.2879E+00	-2.5508E-01	2.5263E+00	1.4128E+00
A8 =	-2.2226E+00	1.4828E+01	2.7199E+00	-3.6884E+00	-2.0288E+00
A10 =		5.0795E+01	-4.6379E+00	3.6919E+00	1.8721E+00
A12 =		1.1406E+02	2.7835E+00	-2.3178E+00	-1.0528E+00
A14 =		1.4085E+02	1.3917E+01	8.5097E-01	3.2461E-01
A16 =		7.2822E+01	-1.7306E+01	-1.4133E-01	-4.1779E-02

[0149] 第二实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0150] 配合表三可推算出下列数据:

[0151]

第二实施例			
f (mm)	1.58	f/R6	0.44
Fno	2.06	f4/f1	0.12
HFOV (度)	44.0	f2/f1	0.23
V2/V1	2.35	MSAG52/CT5	1.05
(T34+T45)/CT4	0.16	Dsr4/CT2	0.89
R5/R6	-0.46	Σ CT/Td	0.84

[0152] < 第三实施例 >

[0153] 请参照图 5 及图 6,其中图 5 绘示依照本发明第三实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 6 由左至右依序为第三实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 5 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 310、光圈 300、第二透镜 320、第三透镜 330、第四透镜 340、第五透镜 350、红外线滤除滤光片 370、平板玻璃 380 以及成像面 360。

[0154] 第一透镜 310 具有正屈折力,其物侧表面 311 近光轴处为凸面、像侧表面 312 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 310 为塑胶材质。

[0155] 第二透镜 320 具有正屈折力,其物侧表面 321 近光轴处及像侧表面 322 近光轴处皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 320 为塑胶材质。

[0156] 第三透镜 330 具有负屈折力,其物侧表面 331 近光轴处为凹面、像侧表面 332 近光轴处为凹面、周边处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 330 为塑胶材质。

[0157] 第四透镜 340 具有正屈折力,其物侧表面 341 近光轴处为凹面、像侧表面 342 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 340 为塑胶材质。

[0158] 第五透镜 350 具有负屈折力,其物侧表面 351 近光轴处为凸面,而像侧表面 352 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 350 物侧表面 351 及像侧表面 352 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0159] 红外线滤除滤光片 370 及平板玻璃 380 依序设置于第五透镜 350 及成像面 360 之间,其中红外线滤除滤光片 370 为玻璃材质,其皆不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0160] 请配合参照下列表五以及表六。

[0161]

表五、第三实施例								
f(焦距) = 1.57 mm, Fno(光圈值) = 2.06, HFOV(半视角) = 44.0 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	1.690	(ASP)	0.278	塑胶	1.634	23.8	51.45
2		1.669	(ASP)	0.177				
3	光圈	平面		-0.031				
4	第二透镜	2.044	(ASP)	0.363	塑胶	1.544	55.9	2.13
5		-2.514	(ASP)	0.096				
6	第三透镜	-3.068	(ASP)	0.250	塑胶	1.634	23.8	-2.29
7		2.833	(ASP)	0.071				
8	第四透镜	-2.496	(ASP)	0.543	塑胶	1.544	55.9	1.10
9		-0.518	(ASP)	0.030				
10	第五透镜	0.786	(ASP)	0.300	塑胶	1.544	55.9	-2.30
11		0.418	(ASP)	0.325				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.050				
14	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
15		平面		0.059				
16	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0162]

[0163]

表六、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	8.0191E-01	5.7452E-02	3.5432E+00	9.9035E-01	1.0000E+00
A4 =	3.5517E-01	1.2097E+00	3.2434E-01	-1.5771E+00	-3.0559E+00
A6 =	5.2649E-01	-2.5983E+00	-7.6230E-01	1.3395E+00	4.4098E+00
A8 =	-3.2531E+00	2.8413E+01	3.8097E+00	-1.5543E+01	-3.9788E+01
A10 =	1.1833E+01	-8.7768E+01	-5.7095E+01	4.2709E+01	2.0774E+02
A12 =	-1.6576E+01	8.5619E+01			-2.1499E+02
表面	7	8	9	10	11
k =	-4.1466E+01	1.3397E+01	-1.6785E+00	-3.0485E+00	-3.1069E+00
A4 =	-9.3263E-01	9.1279E-01	-3.0707E-01	-1.3608E+00	-8.7532E-01
A6 =	1.7935E+00	-3.4215E+00	-2.4770E-01	2.5110E+00	1.5484E+00
A8 =	-3.3704E+00	1.4653E+01	2.2432E+00	-3.7288E+00	-2.1195E+00
A10 =		-5.1011E+01	-4.4988E+00	3.6723E+00	1.8700E+00
A12 =		1.1494E+02	4.8248E+00	-2.2276E+00	-1.0131E+00
A14 =		-1.4209E+02	1.6426E+01	8.5905E-01	3.0609E-01
A16 =		7.2792E+01	-2.4445E+01	-1.7474E-01	-3.9630E-02

[0164] 第三实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0165] 配合表五可推算出下列数据:

[0166]

第三实施例			
f(mm)	1.57	f/R6	0.55
Fno	2.06	f4/f1	0.02
HFOV(度)	44.0	f2/f1	0.04
V2/V1	2.35	MSAG52/CT5	0.74
(T34+T45)/CT4	0.19	Dsr4/CT2	0.91
R5/R6	-1.08	Σ CT/Td	0.83

[0167] < 第四实施例 >

[0168] 请参照图 7 及图 8,其中图 7 绘示依照本发明第四实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 8 由左至右依序为第四实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 7 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 410、光圈 400、第二透镜 420、第三透镜 430、第四透镜 440、第五透镜 450、红外线滤除滤光片 470、平板玻璃 480 以及成像面 460。

[0169] 第一透镜 410 具有正屈折力,其物侧表面 411 近光轴处为凸面、像侧表面 412 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 410 为塑胶材质。

[0170] 第二透镜 420 具有正屈折力,其物侧表面 421 近光轴处及像侧表面 422 近光轴处

皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 420 为塑胶材质。

[0171] 第三透镜 430 具有负屈折力,其物侧表面 431 近光轴处为凹面、像侧表面 432 近光轴处为凹面、周边处围凸面,并皆为非球面,且第三透镜 430 为塑胶材质。

[0172] 第四透镜 440 具有正屈折力,其物侧表面 441 近光轴处为凹面、像侧表面 442 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 440 为塑胶材质。

[0173] 第五透镜 450 具有负屈折力,其物侧表面 451 近光轴处为凸面,而像侧表面 452 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 450 物侧表面 451 及像侧表面 452 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0174] 红外线滤除滤光片 470 及平板玻璃 480 依序设置于第五透镜 450 及成像面 460 之间,其中红外线滤除滤光片 470 为玻璃材质,其皆不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0175] 请配合参照下列表七以及表八。

[0176]

表七、第四实施例								
f(焦距) = 1.57 mm, Fno(光圈值) = 2.06, HFOV(半视角) = 44.0 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	1.661	(ASP)	0.284	塑胶	1.634	23.8	110.46
2		1.589	(ASP)	0.179				
3	光圈	平面		-0.034				
4	第二透镜	1.952	(ASP)	0.364	塑胶	1.544	55.9	2.18
5		-2.824	(ASP)	0.098				
6	第三透镜	-3.918	(ASP)	0.250	塑胶	1.634	23.8	-2.45
7		2.642	(ASP)	0.069				
8	第四透镜	-2.533	(ASP)	0.549	塑胶	1.544	55.9	1.09
9		-0.517	(ASP)	0.030				
10	第五透镜	0.816	(ASP)	0.300	塑胶	1.544	55.9	-2.28
11		0.429	(ASP)	0.325				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.050				
14	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
15		平面		0.056				
16	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0177]

[0178]

表八、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	3.5607E-01	-6.2394E-01	4.4490E+00	-1.2457E+01	-2.3986E+01
A4 =	3.4174E-01	1.2006E+00	3.3699E-01	-1.5347E+00	-2.9861E+00
A6 =	5.4835E-01	-2.5302E+00	-1.1759E+00	1.2582E+00	4.4360E+00
A8 =	-3.2235E+00	2.8561E+01	5.6016E+00	-1.5210E+01	-4.1258E+01
A10 =	1.0783E+01	-9.8576E+01	-4.5449E+01	4.6404E+01	2.0111E+02
A12 =	-1.4646E+01	1.1732E+02			-1.9307E+02
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.4906E+01	1.3867E+01	-1.7670E+00	-2.3538E+00	-3.1282E+00
A4 =	-8.9876E-01	9.6474E-01	-3.3465E-01	-1.4309E+00	-8.4952E-01
A6 =	1.7342E+00	-3.4500E+00	-3.0967E-01	2.5180E+00	1.5085E+00
A8 =	-3.5633E+00	1.4587E+01	2.2003E+00	-3.7173E+00	-2.1054E+00
A10 =		-5.1290E+01	-4.3985E+00	3.6844E+00	1.8795E+00
A12 =		1.1445E+02	5.1679E+00	-2.2191E+00	-1.0183E+00
A14 =		-1.4164E+02	1.6858E+01	8.4600E-01	3.0282E-01
A16 =		7.5251E+01	-2.5701E+01	-1.7262E-01	-3.7671E-02

[0179] 第四实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f 、 F_{no} 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 ΣCT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0180] 配合表七可推算出下列数据:

[0181]

第四实施例			
f (mm)	1.57	f/R6	0.59
F_{no}	2.06	$f4/f1$	0.01
HFOV (度)	44.0	$f2/f1$	0.02
$V2/V1$	2.35	$MSAG52/CT5$	0.74
$(T34+T45)/CT4$	0.18	$Dsr4/CT2$	0.91
$R5/R6$	-1.48	$\Sigma CT/Td$	0.84

[0182] < 第五实施例 >

[0183] 请参照图 9 及图 10,其中图 9 绘示依照本发明第五实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 10 由左至右依序为第五实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 9 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 510、光圈 500、第二透镜 520、第三透镜 530、第四透镜 540、第五透镜 550、红外线滤除滤光片 570、平板玻璃 580 以及成像面 560。

[0184] 第一透镜 510 具有正屈折力,其物侧表面 511 近光轴处为凸面、像侧表面 512 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 510 为塑胶材质。

[0185] 第二透镜 520 具有正屈折力,其物侧表面 521 近光轴处及像侧表面 522 近光轴处

皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 520 为塑胶材质。

[0186] 第三透镜 530 具有负屈折力,其物侧表面 531 近光轴处为凹面、像侧表面 532 近光轴处为凹面、周边处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 530 为塑胶材质。

[0187] 第四透镜 540 具有正屈折力,其物侧表面 541 近光轴处为凹面、像侧表面 542 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 540 为塑胶材质。

[0188] 第五透镜 550 具有负屈折力,其物侧表面 551 近光轴处为凸面,而像侧表面 552 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 550 物侧表面 551 及像侧表面 552 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0189] 红外线滤除滤光片 570 及平板玻璃 580 依序设置于第五透镜 550 及成像面 560 之间,其中红外线滤除滤光片 570 为玻璃材质,其皆不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0190] 请配合参照下列表九以及表十。

[0191]

表九、第五实施例								
f(焦距) = 1.58 mm, Fno(光圈值) = 2.22, HFOV(半视角) = 44.0 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	1.657	(ASP)	0.305	塑胶	1.634	23.8	16.62
2		1.826	(ASP)	0.169				
3	光圈	平面		-0.014				
4	第二透镜	2.888	(ASP)	0.369	塑胶	1.544	55.9	2.38
5		-2.246	(ASP)	0.081				
6	第三透镜	-2.350	(ASP)	0.250	塑胶	1.634	23.8	-2.41
7		4.534	(ASP)	0.071				
8	第四透镜	-2.473	(ASP)	0.522	塑胶	1.544	55.9	1.08
9		-0.509	(ASP)	0.030				
10	第五透镜	0.944	(ASP)	0.334	塑胶	1.544	55.9	-2.09
11		0.452	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.050				
14	平板玻璃	平面		0.400	玻璃	1.517	64.2	-
15		平面		0.069				
16	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0192]

[0193]

表十、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	3.6291E-01	-4.6181E+00	-1.1144E+01	-1.5447E+01	-4.5854E+01
A4 =	3.7017E-01	1.2741E+00	2.9495E-01	-1.7894E+00	-3.1722E+00
A6 =	4.6951E-01	-3.8138E+00	-1.8373E+00	1.3354E-02	4.4804E+00
A8 =	-3.0455E+00	3.8161E+01	1.2404E+01	-7.0453E+00	-3.6627E+01
A10 =	1.3208E+01	-1.1864E+02	-1.4936E+02	-8.3306E-01	1.9920E+02
A12 =	-1.8504E+01	4.0189E+00			-2.4787E+02
表面	7	8	9	10	11
k =	-7.7711E+01	1.2977E+01	-1.7868E+00	-2.0138E+00	-3.3898E+00
A4 =	-1.0036E+00	5.9064E-01	-4.1718E-01	-1.4541E+00	-8.1809E-01
A6 =	2.2964E+00	-2.7316E+00	-2.2298E-01	2.5811E+00	1.4514E+00
A8 =	-4.3515E+00	1.5623E+01	2.5690E+00	-3.6644E+00	-2.0519E+00
A10 =		-5.4635E+01	-4.6955E+00	3.6599E+00	1.8839E+00
A12 =		1.0813E+02	4.7456E+00	-2.2811E+00	-1.0285E+00
A14 =		-1.2243E+02	1.5991E+01	8.3262E-01	2.9749E-01
A16 =		6.1883E+01	-2.3784E+01	-1.4041E-01	-3.4701E-02

[0194] 第五实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0195] 配合表九可推算出下列数据:

[0196]

第五实施例			
f (mm)	1.58	f/R6	0.35
Fno	2.22	f4/f1	0.06
HFOV (度)	44.0	f2/f1	0.14
V2/V1	2.35	MSAG52/CT5	0.62
(T34+T45)/CT4	0.19	Dsr4/CT2	0.96
R5/R6	-0.52	Σ CT/Td	0.84

[0197] < 第六实施例 >

[0198] 请参照图 11 及图 12,其中图 11 绘示依照本发明第六实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 12 由左至右依序为第六实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 11 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 610、光圈 600、第二透镜 620、第三透镜 630、第四透镜 640、第五透镜 650、红外线滤除滤光片 670 以及成像面 660。

[0199] 第一透镜 610 具有正屈折力,其物侧表面 611 近光轴处及像侧表面 612 近光轴处皆为凸面,并皆为非球面,且第一透镜 610 为塑胶材质。

[0200] 第二透镜 620 具有正屈折力,其物侧表面 621 近光轴处及像侧表面 622 近光轴处

皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 620 为塑胶材质。

[0201] 第三透镜 630 具有负屈折力,其物侧表面 631 近光轴处为凹面、像侧表面 632 近光轴处为凹面、周边处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 630 为塑胶材质。

[0202] 第四透镜 640 具有正屈折力,其物侧表面 641 近光轴处为凹面、像侧表面 642 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 640 为塑胶材质。

[0203] 第五透镜 650 具有负屈折力,其物侧表面 651 近光轴处为凸面,而像侧表面 652 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 650 物侧表面 651 及像侧表面 652 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0204] 红外线滤除滤光片 670 为玻璃材质,设置于第五透镜 650 及成像面 660 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0205] 请配合参照下列表十一以及表十二。

[0206]

表十一、第六实施例								
f(焦距) = 1.57 mm, Fno(光圈值) = 1.98, HFOV(半视角) = 44.0 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	18.980	(ASP)	0.222	塑胶	1.544	55.9	13.35
2		-11.720	(ASP)	0.065				
3	光圈	平面		-0.033				
4	第二透镜	1.697	(ASP)	0.369	塑胶	1.544	55.9	2.09
5		-3.172	(ASP)	0.210				
6	第三透镜	-2.182	(ASP)	0.220	塑胶	1.640	23.3	-1.82
7		2.608	(ASP)	0.056				
8	第四透镜	-2.641	(ASP)	0.573	塑胶	1.544	55.9	1.06
9		-0.509	(ASP)	0.030				
10	第五透镜	0.735	(ASP)	0.281	塑胶	1.535	56.3	-2.14
11		0.388	(ASP)	0.450				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.112				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0207]

[0208]

表十二、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-1.0000E+00	3.0000E+00	1.2855E+00	-8.1536E+00	-5.1248E+00
A4 =	-7.6783E-02	5.4530E-01	3.4767E-01	-1.1971E+00	-3.0167E+00
A6 =	9.4839E-01	-1.4502E+00	-2.1323E+00	1.1010E+00	3.0645E+00
A8 =	-4.3768E+00	2.0359E+01	7.5543E+00	-1.3050E+01	-3.7550E+01
A10 =	1.3954E+01	-1.1635E+02	-2.3521E+00	4.0980E+01	2.3477E+02
A12 =	-1.3608E+01	4.0141E+02			-3.5785E+02
表面	7	8	9	10	11
k =	-5.0000E+01	1.1859E+01	-2.0454E+00	-1.9490E+00	-2.7390E+00
A4 =	-1.0824E+00	7.0428E-01	-4.5130E-01	-1.3147E+00	-7.4894E-01
A6 =	1.8281E+00	-3.1481E+00	-2.2488E-01	2.5827E+00	1.4663E+00
A8 =	-1.6457E+00	1.5095E+01	2.7271E+00	-3.7102E+00	-2.0608E+00
A10 =		-5.0760E+01	-4.7483E+00	3.6694E+00	1.8757E+00
A12 =		1.1348E+02	2.6640E+00	-2.3282E+00	-1.0529E+00
A14 =		-1.4168E+02	1.4039E+01	8.5428E-01	3.2517E-01
A16 =		7.5345E+01	-1.6781E+01	-1.3710E-01	-4.1748E-02

[0209] 第六实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0210] 配合表十一可推算出下列数据:

[0211]

第六实施例			
f(mm)	1.57	f/R6	0.60
Fno	1.98	f4/f1	0.08
HFOV(度)	44.0	f2/f1	0.16
V2/V1	1.00	MSAG52/CT5	1.18
(T34+T45)/CT4	0.15	Dsr4/CT2	0.91
R5/R6	-0.84	Σ CT/Td	0.84

[0212] < 第七实施例 >

[0213] 请参照图 13 及图 14,其中图 13 绘示依照本发明第七实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 14 由左至右依序为第七实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 13 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 710、光圈 700、第二透镜 720、第三透镜 730、第四透镜 740、第五透镜 750、红外线滤除滤光片 770 以及成像面 760。

[0214] 第一透镜 710 具有正屈折力,其物侧表面 711 近光轴处为凸面、像侧表面 712 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 710 为塑胶材质。

[0215] 第二透镜 720 具有正屈折力,其物侧表面 721 近光轴处及像侧表面 722 近光轴处

皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 720 为塑胶材质。

[0216] 第三透镜 730 具有负屈折力,其物侧表面 731 近光轴处为凹面、像侧表面 732 近光轴处为凹面、周边处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 730 为塑胶材质。

[0217] 第四透镜 740 具有正屈折力,其物侧表面 741 近光轴处为凹面、像侧表面 742 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 740 为塑胶材质。

[0218] 第五透镜 750 具有负屈折力,其物侧表面 751 近光轴处为凸面,而像侧表面 752 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 750 物侧表面 751 及像侧表面 752 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0219] 红外线滤除滤光片 770 为玻璃材质,设置于第五透镜 750 及成像面 760 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0220] 请配合参照下列表十三以及表十四。

[0221]

表十三、第七实施例								
f(焦距) = 1.61 mm, Fno(光圈值) = 2.00, HFOV(半视角) = 43.3 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	9.854	(ASP)	0.233	塑胶	1.535	56.3	20.50
2		96.852	(ASP)	0.055				
3	光圈	平面		-0.035				
4	第二透镜	1.546	(ASP)	0.378	塑胶	1.544	55.9	2.05
5		-3.660	(ASP)	0.197				
6	第三透镜	-2.364	(ASP)	0.220	塑胶	1.640	23.3	-1.95
7		2.732	(ASP)	0.076				
8	第四透镜	-2.619	(ASP)	0.563	塑胶	1.544	55.9	1.09
9		-0.519	(ASP)	0.044				
10	第五透镜	0.737	(ASP)	0.273	塑胶	1.535	56.3	-2.13
11		0.389	(ASP)	0.450				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.196				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0222]

[0223]

表十四、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-3.5985E-01	-7.5381E+00	-1.3772E+01
A4 =	-7.5127E-02	4.4628E-01	2.7957E-01	-1.1963E+00	-2.9506E+00
A6 =	8.8504E-01	-1.8065E+00	-2.0377E+00	1.0425E+00	3.1036E+00
A8 =	-4.4994E+00	2.2315E+01	8.3850E+00	-1.2839E+01	-3.8772E+01
A10 =	1.3559E+01	-1.1271E+02	-5.9778E+00	3.7250E+01	2.3036E+02
A12 =	-1.2811E+01	3.5621E+02			-3.4319E+02
表面	7	8	9	10	11
k =	-3.0000E+01	1.1442E+01	-2.1043E+00	-2.0443E+00	-2.7423E+00
A4 =	-1.1512E+00	6.4282E-01	-4.4544E-01	-1.3269E+00	-7.7339E-01
A6 =	1.8250E+00	-3.1103E+00	-2.1148E-01	2.5852E+00	1.4789E+00
A8 =	-1.3976E+00	1.5228E+01	2.7095E+00	-3.7017E+00	-2.0704E+00
A10 =		-5.0724E+01	-4.8380E+00	3.6687E+00	1.8765E+00
A12 =		1.1339E+02	2.5749E+00	-2.3301E+00	-1.0508E+00
A14 =		-1.4187E+02	1.4052E+01	8.5303E-01	3.2560E-01
A16 =		7.5368E+01	-1.6430E+01	-1.3620E-01	-4.2207E-02

[0224] 第七实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0225] 配合表十三可推算出下列数据:

[0226]

第七实施例			
f(mm)	1.61	f/R6	0.59
Fno	2.00	f4/f1	0.05
HFOV(度)	43.3	f2/f1	0.10
V2/V1	0.99	MSAG52/CT5	1.14
(T34+T45)/CT4	0.21	Dsr4/CT2	0.91
R5/R6	-0.87	Σ CT/Td	0.83

[0227] < 第八实施例 >

[0228] 请参照图 15 及图 16,其中图 15 绘示依照本发明第八实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 16 由左至右依序为第八实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 15 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 810、光圈 800、第二透镜 820、第三透镜 830、第四透镜 840、第五透镜 850、红外线滤除滤光片 870 以及成像面 860。

[0229] 第一透镜 810 具有正屈折力,其物侧表面 811 近光轴处为凹面、像侧表面 812 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第一透镜 810 为塑胶材质。

[0230] 第二透镜 820 具有正屈折力,其物侧表面 821 近光轴处及像侧表面 822 近光轴处

皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 820 为玻璃材质。

[0231] 第三透镜 830 具有负屈折力,其物侧表面 831 近光轴处及像侧表面 832 近光轴处皆为凹面,并皆为非球面,且第三透镜 830 为塑胶材质。

[0232] 第四透镜 840 具有正屈折力,其物侧表面 841 近光轴处为凹面、像侧表面 842 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 840 为塑胶材质。

[0233] 第五透镜 850 具有负屈折力,其物侧表面 851 近光轴处为凹面,而像侧表面 852 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 850 物侧表面 851 及像侧表面 852 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0234] 红外线滤除滤光片 870 为玻璃材质,设置于第五透镜 850 及成像面 860 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0235] 请配合参照下列表十五以及表十六。

[0236]

表十五、第八实施例								
f(焦距) = 3.82 mm, Fno(光圈值) = 2.80, HFOV(半视角) = 36.3 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	-13.559	(ASP)	0.350	塑胶	1.640	23.3	20.64
2		-6.757	(ASP)	0.247				
3	光圈	平面		-0.033				
4	第二透镜	2.481	(ASP)	0.510	玻璃	1.542	62.9	2.45
5		-2.666	(ASP)	0.094				
6	第三透镜	-9.487	(ASP)	0.250	塑胶	1.633	23.4	-4.99
7		4.778	(ASP)	0.932				
8	第四透镜	-3.261	(ASP)	0.837	塑胶	1.640	23.3	2.53
9		-1.189	(ASP)	0.158				
10	第五透镜	-4.013	(ASP)	0.648	塑胶	1.633	23.4	-1.64
11		1.489	(ASP)	0.400				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.307				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0237]

[0238]

表面	1	2	4	5	6
k =	1.0000E+01	8.9476E+00	3.3761E+00	1.4950E+00	1.0000E+01
A4 =	-1.1454E-01	-1.1527E-01	-4.7586E-02	-7.0248E-03	-1.2092E-01
A6 =	1.7010E-02	7.6180E-02	2.0795E-02	-5.8664E-02	2.9657E-02
A8 =	2.3942E-02	-6.4195E-03	-6.9425E-02	2.1705E-02	4.8607E-02
A10 =	-1.8348E-02	-2.6961E-02	1.3241E-02	3.0389E-02	3.1663E-03
A12 =	6.6573E-03	2.2185E-02	-5.9374E-02	-6.9840E-02	9.5331E-03
表面	7	8	9	10	11
k =	-4.2924E+01	-1.2629E+00	-4.5719E+00	4.3012E+00	-1.0000E+01
A4 =	-5.9843E-02	-3.9993E-02	-9.4307E-02	-8.6021E-02	-7.3738E-02
A6 =	2.2691E-02	-6.9406E-02	-8.5448E-03	-3.8436E-02	2.2225E-02
A8 =	2.0207E-02	-4.5155E-02	-4.2101E-03	3.0305E-02	-5.2936E-03
A10 =	-1.0724E-02	2.6135E-02	-2.0945E-03	2.0042E-03	7.1766E-04
A12 =	6.2971E-03	-1.4039E-02	3.7558E-03	-2.7160E-03	-4.6209E-05

[0239] 第八实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0240] 配合表十五可推算出下列数据:

[0241]

f (mm)	3.82	f/R6	0.80
Fno	2.80	f4/f1	0.12
HFOV (度)	36.3	f2/f1	0.12
V2/V1	2.70	MSAG52/CT5	0.25
(T34+T45)/CT4	1.30	Dsr4/CT2	0.94
R5/R6	-1.99	Σ CT/Td	0.65

[0242] < 第九实施例 >

[0243] 请参照图 17 及图 18,其中图 17 绘示依照本发明第九实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 18 由左至右依序为第九实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 17 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含光圈 900、第一透镜 910、第二透镜 920、第三透镜 930、第四透镜 940、第五透镜 950、红外线滤除滤光片 970 以及成像面 960。

[0244] 第一透镜 910 具有正屈折力,其物侧表面 911 近光轴处为凸面、像侧表面 912 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 910 为塑胶材质。

[0245] 第二透镜 920 具有正屈折力,其物侧表面 921 近光轴处为凸面、像侧表面 922 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第二透镜 920 为塑胶材质。

[0246] 第三透镜 930 具有负屈折力,其物侧表面 931 近光轴处为凸面、像侧表面 932 近光

轴处为凹面,并皆为非球面,且第三透镜 930 为塑胶材质。

[0247] 第四透镜 940 具有正屈折力,其物侧表面 941 近光轴处为凹面、像侧表面 942 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 940 为塑胶材质。

[0248] 第五透镜 950 具有负屈折力,其物侧表面 951 近光轴处为凸面,而像侧表面 952 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 950 物侧表面 951 及像侧表面 952 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0249] 红外线滤除滤光片 970 为玻璃材质,设置于第五透镜 950 及成像面 960 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0250] 请配合参照下列表十七以及表十八。

[0251]

表十七、第九实施例								
f(焦距) = 2.14 mm, Fno(光圈值) = 2.80, HFOV(半视角) = 34.8 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	光圈	平面		0.006				
2	第一透镜	2.594	(ASP)	0.356	塑胶	1.544	55.9	4.96
3		62.194	(ASP)	0.110				
4	第二透镜	2.025	(ASP)	0.324	塑胶	1.544	55.9	4.37
5		12.891	(ASP)	0.105				
6	第三透镜	231.030	(ASP)	0.270	塑胶	1.632	23.4	-4.02
7		2.513	(ASP)	0.218				
8	第四透镜	-3.398	(ASP)	0.683	塑胶	1.544	55.9	1.14
9		-0.561	(ASP)	0.050				
10	第五透镜	4.453	(ASP)	0.501	塑胶	1.583	30.2	-1.18
11		0.571	(ASP)	0.375				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.125				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0252]

[0253]

表面	2	3	4	5	6
k =	-2.0095E+01	-5.0000E+01	-2.1403E+01	-5.0000E+01	-5.0000E+01
A4 =	-7.5972E-02	-8.5969E-01	-4.5346E-01	-5.1447E-01	-9.0657E-01
A6 =	-6.0096E-01	-5.9495E-01	-1.1971E+00	1.8239E-02	1.3287E+00
A8 =	2.0453E+00	2.8291E+00	-4.4368E-01	-1.6531E+00	-9.9280E-01
A10 =	-1.4697E+01	-9.9027E+00	3.0550E-01	4.8368E+00	2.6188E+00
A12 =	5.6231E-01	-5.9214E-02	2.2322E+00	-2.0724E+00	-2.2998E+00
A14 =	5.4807E-03	1.3692E-01	-5.4079E+00	8.0262E-02	
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-3.2847E+00	-1.0000E+00	-5.2198E+00
A4 =	-5.0101E-01	1.1237E-01	-3.2414E-01	-1.2209E-01	-1.2311E-01
A6 =	7.8753E-01	-2.6602E-01	3.2139E-01	-2.9346E-01	2.2392E-03
A8 =	-6.4419E-01	1.7074E-01	-1.5709E-01	5.0458E-01	5.2424E-02
A10 =	2.2740E-01	2.8315E-01	-5.5291E-02	-2.2138E-01	-2.7372E-02
A12 =	1.2788E-01	-1.3795E-01	2.5178E-01	-1.3845E-01	-3.8515E-03
A14 =		-1.0057E-02	-6.1133E-02	9.8040E-02	3.5376E-03

[0254] 第九实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0255] 配合表十七可推算出下列数据:

[0256]

f (mm)	2.14	f/R6	0.85
Fno	2.80	f4/f1	0.23
HFOV (度)	34.8	f2/f1	0.88
V2/V1	1.00	MSAG52/CT5	0.57
(T34+T45)/CT4	0.39	Dsr4/CT2	2.46
R5/R6	91.94	Σ CT/Td	0.82

[0257] < 第十实施例 >

[0258] 请参照图 19 及图 20,其中图 19 绘示依照本发明第十实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 20 由左至右依序为第十实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 19 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含光圈 1000、第一透镜 1010、第二透镜 1020、第三透镜 1030、第四透镜 1040、第五透镜 1050、红外线滤除滤光片 1070 以及成像面 1060。

[0259] 第一透镜 1010 具有正屈折力,其物侧表面 1011 近光轴处为凸面、像侧表面 1012 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 1010 为塑胶材质。

[0260] 第二透镜 1020 具有正屈折力,其物侧表面 1021 近光轴处及像侧表面 1022 近光轴

处皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 1020 为塑胶材质。

[0261] 第三透镜 1030 具有负屈折力,其物侧表面 1031 近光轴处为凹面、像侧表面 1032 近光轴处为凹面、周边处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 1030 为塑胶材质。

[0262] 第四透镜 1040 具有正屈折力,其物侧表面 1041 近光轴处为凹面、像侧表面 1042 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 1040 为塑胶材质。

[0263] 第五透镜 1050 具有负屈折力,其物侧表面 1051 近光轴处为凹面,而像侧表面 1052 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 1050 物侧表面 1051 及像侧表面 1052 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0264] 红外线滤除滤光片 1070 为玻璃材质,设置于第五透镜 1050 及成像面 1060 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0265] 请配合参照下列表十九以及表二十。

[0266]

表十九、第十实施例								
f(焦距) = 3.82 mm, Fno(光圈值) = 2.40, HFOV(半视角) = 36.3 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	光圈	平面		-0.110				
2	第一透镜	2.201	(ASP)	0.442	塑胶	1.544	55.9	7.49
3		4.445	(ASP)	0.100				
4	第二透镜	5.785	(ASP)	0.568	塑胶	1.544	55.9	3.65
5		-2.918	(ASP)	0.070				
6	第三透镜	-4.656	(ASP)	0.300	塑胶	1.633	23.4	-4.69
7		8.389	(ASP)	0.480				
8	第四透镜	-5.605	(ASP)	1.133	塑胶	1.544	55.9	2.13
9		-1.029	(ASP)	0.366				
10	第五透镜	-3.300	(ASP)	0.422	塑胶	1.530	55.8	-1.77
11		1.373	(ASP)	0.500				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.419				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0267]

[0268]

表二十、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	-7.2312E-01	-1.4292E+01	-1.5000E+01	-4.8451E+00	-1.5000E+01
A4 =	-1.3412E-02	-3.1216E-02	-4.2314E-02	-3.4194E-02	-1.0031E-01
A6 =	1.7027E-02	-8.1117E-02	-5.6942E-02	-1.2787E-01	-7.6333E-02
A8 =	-1.0435E-01	-7.3832E-02	-1.2676E-01	-4.2261E-03	-2.7225E-02
A10 =	1.2063E-01	-5.4938E-02	-5.5374E-02	1.5150E-02	7.9719E-02
A12 =	-8.7563E-02	3.3716E-02	6.1353E-03	-8.4815E-03	-2.2516E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.0170E+01	1.5000E+01	-2.6878E+00	1.0956E+00	-7.4867E+00
A4 =	-7.7567E-02	6.4444E-02	-2.5078E-02	-7.9925E-03	-5.6144E-02
A6 =	-4.6559E-03	3.0893E-02	-1.2324E-02	-3.5105E-02	1.3474E-02
A8 =	-6.2250E-03	4.8720E-02	6.0027E-03	1.8040E-02	-2.8103E-03
A10 =	4.9848E-03	7.5048E-03	1.2169E-03	-1.5640E-03	3.6889E-04
A12 =	3.5252E-03	8.1203E-03	-4.3134E-04	-7.1898E-04	-3.8055E-05
A14 =			3.0526E-04	5.0159E-05	1.7602E-06

[0269] 第十实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0270] 配合表十九可推算出下列数据:

[0271]

第十实施例			
f(mm)	3.82	f/R6	0.46
Fno	2.40	f4/f1	0.28
HFOV(度)	36.3	f2/f1	0.49
V2/V1	1.00	MSAG52/CT5	0.55
(T34+T45)/CT4	0.75	Dsr4/CT2	1.76
R5/R6	-0.55	Σ CT/Td	0.74

[0272] < 第十一实施例 >

[0273] 请参照图 21 及图 22,其中图 21 绘示依照本发明第十一实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 22 由左至右依序为第十一实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 21 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含光圈 1100、第一透镜 1110、第二透镜 1120、第三透镜 1130、第四透镜 1140、第五透镜 1150、红外线滤除滤光片 1170 以及成像面 1160。

[0274] 第一透镜 1110 具有正屈折力,其物侧表面 1111 近光轴处为凸面、像侧表面 1112 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 1110 为玻璃材质。

[0275] 第二透镜 1120 具有正屈折力,其物侧表面 1121 近光轴处及像侧表面 1122 近光轴处皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 1120 为塑胶材质。

[0276] 第三透镜 1130 具有负屈折力,其物侧表面 1131 近光轴处为凹面、像侧表面 1132 近光轴处为凹面、周边处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 1130 为塑胶材质。

[0277] 第四透镜 1140 具有正屈折力,其物侧表面 1141 近光轴处为凹面、像侧表面 1142 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 1140 为塑胶材质。

[0278] 第五透镜 1150 具有负屈折力,其物侧表面 1151 近光轴处为凸面,而像侧表面 1152 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 1150 物侧表面 1151 及像侧表面 1152 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0279] 红外线滤除滤光片 1170 为玻璃材质,设置于第五透镜 1150 及成像面 1160 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0280] 请配合参照下列表二十一以及表二十二。

[0281]

表二十一、第十一实施例								
f(焦距) = 3.38 mm, Fno(光圈值) = 2.40, HFOV(半视角) = 40.0 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	光圈	平面		-0.044				
2	第一透镜	2.829	(ASP)	0.526	玻璃	1.542	62.9	6.10
3		18.115	(ASP)	0.170				
4	第二透镜	8.059	(ASP)	0.518	塑胶	1.544	55.9	5.37
5		-4.486	(ASP)	0.183				
6	第三透镜	-2.732	(ASP)	0.300	塑胶	1.633	23.4	-4.05
7		43.060	(ASP)	0.236				
8	第四透镜	-8.964	(ASP)	1.008	塑胶	1.544	55.9	1.51
9		-0.782	(ASP)	0.071				
10	第五透镜	4.343	(ASP)	0.483	塑胶	1.530	55.8	-1.59
11		0.678	(ASP)	0.800				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.415				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0282]

[0283]

表面	2	3	4	5	6
k =	-3.5898E+00	-1.0581E+01	-2.8083E+00	-1.3692E+01	-5.8195E+00
A4 =	-2.8347E-02	-1.4419E-01	-1.3584E-01	-4.8495E-02	-1.0091E-01
A6 =	-5.1628E-03	-1.5033E-01	-1.5135E-01	-1.6861E-01	-4.3362E-02
A8 =	-1.0862E-01	6.6869E-02	-7.7117E-02	-1.1191E-03	-9.6270E-03
A10 =	7.8393E-02	-1.1747E-01	-8.4388E-02	1.8360E-02	6.1859E-02
A12 =	-8.7563E-02	3.3716E-02	6.1352E-03	-8.4816E-03	-2.0663E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	1.5000E+01	-9.2801E+00	-3.6790E+00	-1.1792E+01	-4.2076E+00
A4 =	-6.9301E-02	-1.4512E-02	-8.9191E-02	-8.9723E-02	-7.6135E-02
A6 =	1.8098E-03	-3.3456E-02	1.9854E-03	-5.0317E-02	1.9191E-02
A8 =	7.4869E-03	-4.2048E-02	-9.9394E-04	3.4577E-02	-3.2994E-03
A10 =	3.9952E-03	2.4320E-02	-2.2996E-03	-2.8060E-03	4.0525E-04
A12 =	-2.2420E-03	4.3883E-04	-9.2784E-05	-1.9269E-03	-5.1240E-05
A14 =			1.0438E-03	2.6607E-04	3.4562E-06

[0284] 第十一实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0285] 配合表二十一可推算出下列数据:

[0286]

f (mm)	3.38	f/R6	0.08
Fno	2.40	f4/f1	0.25
HFOV (度)	40.0	f2/f1	0.88
V2/V1	0.89	MSAG52/CT5	0.87
(T34+T45)/CT4	0.30	Dsr4/CT2	2.26
R5/R6	-0.06	Σ CT/Td	0.81

[0287] < 第十二实施例 >

[0288] 请参照图 23 及图 24,其中图 23 绘示依照本发明第十二实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 24 由左至右依序为第十二实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 23 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 1210、光圈 1200、第二透镜 1220、第三透镜 1230、第四透镜 1240、第五透镜 1250、红外线滤除滤光片 1270 以及成像面 1260。

[0289] 第一透镜 1210 具有正屈折力,其物侧表面 1211 近光轴处为凹面、像侧表面 1212 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第一透镜 1210 为玻璃材质。

[0290] 第二透镜 1220 具有正屈折力,其物侧表面 1221 近光轴处及像侧表面 1222 近光轴处皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 1220 为塑胶材质。

[0291] 第三透镜 1230 具有负屈折力,其物侧表面 1231 近光轴处为凹面、像侧表面 1232 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 1230 为塑胶材质。

[0292] 第四透镜 1240 具有正屈折力,其物侧表面 1241 近光轴处为凹面、像侧表面 1242 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 1240 为塑胶材质。

[0293] 第五透镜 1250 具有负屈折力,其物侧表面 1251 近光轴处为凹面,而像侧表面 1252 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 1250 物侧表面 1251 及像侧表面 1252 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0294] 红外线滤除滤光片 1270 为玻璃材质,设置于第五透镜 1250 及成像面 1260 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0295] 请配合参照下列表二十三以及表二十四。

[0296]

表二十三、第十二实施例								
f(焦距) = 3.92 mm, Fno(光圈值) = 2.80, HFOV(半视角) = 35.7 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	-9.375	(ASP)	0.350	玻璃	1.722	29.2	78.75
2		-8.175	(ASP)	0.161				
3	光圈	平面		-0.001				
4	第二透镜	2.208	(ASP)	0.582	塑胶	1.544	55.9	2.41
5		-2.925	(ASP)	0.142				
6	第三透镜	-2.874	(ASP)	0.250	塑胶	1.640	23.3	-4.92
7		-33.842	(ASP)	0.946				
8	第四透镜	-5.785	(ASP)	0.740	塑胶	1.583	30.2	4.80
9		-1.977	(ASP)	0.730				
10	第五透镜	-2.264	(ASP)	0.350	塑胶	1.583	30.2	-2.32
11		3.565	(ASP)	0.250				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.202				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0297]

表面	1	2	4	5	6
k =	-5.0000E+01	-5.0000E+01	2.5041E+00	3.5959E+00	-5.9090E+00
A4 =	-7.8118E-02	-9.2364E-02	-6.9291E-02	-5.3351E-02	-1.0018E-01
A6 =	3.2521E-02	1.0990E-01	7.7555E-02	1.7529E-02	6.7463E-02
A8 =	1.8003E-02	-3.3659E-02	-1.2889E-01	1.6023E-02	4.8553E-02
A10 =	-2.6039E-02	-3.2487E-02	8.7358E-02	-4.2022E-04	-9.0847E-02
A12 =	8.6328E-03	3.6151E-02	-6.0302E-02	-1.9391E-02	6.0675E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-5.0000E+01	3.7520E+00	-5.7248E+00	3.9335E-01	-4.0629E+00
A4 =	-1.7728E-02	-6.3044E-02	-6.3202E-02	-2.8408E-02	-8.0276E-02
A6 =	3.0607E-02	-1.6549E-02	-1.7748E-02	-3.4524E-02	1.8277E-02
A8 =	1.2728E-02	-8.6479E-02	7.6831E-04	8.6163E-03	-4.0652E-03
A10 =	-3.5726E-02	6.1783E-02	-5.9093E-03	7.8187E-03	6.6964E-04
A12 =	2.2690E-02	-2.5086E-02	3.7790E-03	-2.3198E-03	-5.6074E-05

[0298] 第十二实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0299] 配合表二十三可推算出下列数据:

[0300]

f(mm)	3.92	f/R6	-0.12
Fno	2.80	f4/f1	0.06
HFOV(度)	35.7	f2/f1	0.03
V2/V1	1.91	MSAG52/CT5	0.19
(T34+T45)/CT4	2.26	Dsr4/CT2	1.00
R5/R6	0.08	Σ CT/Td	0.53

[0301] <第十三实施例>

[0302] 请参照图 25 及图 26,其中图 25 绘示依照本发明第十三实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 26 由左至右依序为第十三实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 25 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含光圈 1300、第一透镜 1310、第二透镜 1320、第三透镜 1330、第四透镜 1340、第五透镜 1350、红外线滤除滤光片 1370 以及成像面 1360。

[0303] 第一透镜 1310 具有正屈折力,其物侧表面 1311 近光轴处为凸面、像侧表面 1312 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 1310 为塑胶材质。

[0304] 第二透镜 1320 具有正屈折力,其物侧表面 1321 近光轴处及像侧表面 1322 近光轴处皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 1320 为塑胶材质。

[0305] 第三透镜 1330 具有负屈折力,其物侧表面 1331 近光轴处为凹面、像侧表面 1332

近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 1330 为塑胶材质。

[0306] 第四透镜 1340 具有正屈折力,其物侧表面 1341 近光轴处为凹面、像侧表面 1342 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 1340 为塑胶材质。

[0307] 第五透镜 1350 具有负屈折力,其物侧表面 1351 近光轴处为凸面,而像侧表面 1352 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 1350 物侧表面 1351 及像侧表面 1352 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0308] 红外线滤除滤光片 1370 为玻璃材质,设置于第五透镜 1350 及成像面 1360 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0309] 请配合参照下列表二十五以及表二十六。

[0310]

表二十五、第十三实施例								
$f(\text{焦距}) = 3.36 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.40$, $HFOV(\text{半视角}) = 40.0 \text{ 度}$								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	光圈	平面		-0.025				
2	第一透镜	2.962	(ASP)	0.548	塑胶	1.544	55.9	6.00
3		29.705	(ASP)	0.168				
4	第二透镜	7.630	(ASP)	0.532	塑胶	1.544	55.9	5.28
5		-4.499	(ASP)	0.186				
6	第三透镜	-1.931	(ASP)	0.300	塑胶	1.633	23.4	-3.49
7		-16.205	(ASP)	0.210				
8	第四透镜	-11.760	(ASP)	1.012	塑胶	1.544	55.9	1.61
9		-0.841	(ASP)	0.070				
10	第五透镜	3.041	(ASP)	0.506	塑胶	1.530	55.8	-1.85
11		0.700	(ASP)	0.850				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.419				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0311]

表面	2	3	4	5	6
k =	-3.4544E+00	-1.5000E+01	-1.5000E+01	-1.5000E+01	-4.1176E+00
A4 =	-2.8978E-02	-1.5620E-01	-1.4527E-01	-5.0441E-02	-1.0231E-01
A6 =	-1.6427E-02	-1.5905E-01	-1.6398E-01	-1.7780E-01	-4.0379E-02
A8 =	-7.6389E-02	1.0110E-01	-5.0097E-02	3.1809E-03	-1.1049E-02
A10 =	4.6871E-02	-1.3140E-01	-7.8923E-02	1.8381E-02	5.5871E-02
A12 =	-8.7563E-02	3.3716E-02	6.1352E-03	-8.4816E-03	-1.7437E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	4.0204E+00	1.5000E+01	-3.6062E+00	-1.5000E+01	-3.8893E+00
A4 =	-6.3289E-02	-2.9332E-02	-9.3190E-02	-7.6472E-02	-7.8371E-02
A6 =	4.7638E-03	-3.2304E-02	4.1000E-03	-4.8767E-02	2.0182E-02
A8 =	8.0429E-03	-4.0498E-02	-1.3812E-03	3.3610E-02	-3.4054E-03
A10 =	3.0615E-03	2.4665E-02	-2.6976E-03	-3.0136E-03	4.0522E-04
A12 =	-2.4581E-03	-3.0539E-04	-1.8323E-04	-1.9449E-03	-5.0325E-05
A14 =			1.0395E-03	3.3436E-04	3.5989E-06

[0312] 第十三实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0313] 配合表二十五可推算出下列数据:

[0314]

f(mm)	3.36	f/R6	-0.21
Fno	2.40	f4/f1	0.27
HFOV(度)	40.0	f2/f1	0.88
V2/V1	1.00	MSAG52/CT5	0.87
(T34+T45)/CT4	0.28	Dsr4/CT2	2.30
R5/R6	0.12	Σ CT/Td	0.82

[0315] <第十四实施例>

[0316] 请参照图 27 及图 28,其中图 27 绘示依照本发明第十四实施例的一种取像光学系统镜组的示意图,图 28 由左至右依序为第十四实施例的取像光学系统镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 27 可知,取像光学系统镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 1410、光圈 1400、第二透镜 1420、第三透镜 1430、第四透镜 1440、第五透镜 1450、红外线滤除滤光片 1470 以及成像面 1460。

[0317] 第一透镜 1410 具有正屈折力,其物侧表面 1411 近光轴处为凸面、像侧表面 1412 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且第一透镜 1410 为塑胶材质。

[0318] 第二透镜 1420 具有正屈折力,其物侧表面 1421 近光轴处及像侧表面 1422 近光轴处皆为凸面,并皆为非球面,且第二透镜 1420 为塑胶材质。

[0319] 第三透镜 1430 具有负屈折力,其物侧表面 1431 近光轴处为凹面、像侧表面 1432 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第三透镜 1430 为塑胶材质。

[0320] 第四透镜 1440 具有正屈折力,其物侧表面 1441 近光轴处为凹面、像侧表面 1442 近光轴处为凸面,并皆为非球面,且第四透镜 1440 为塑胶材质。

[0321] 第五透镜 1450 具有负屈折力,其物侧表面 1451 近光轴处为凹面,而像侧表面 1452 近光轴处为凹面、周边处为凸面,且第五透镜 1450 物侧表面 1451 及像侧表面 1452 皆为非球面,并为塑胶材质。

[0322] 红外线滤除滤光片 1470 为玻璃材质,设置于第五透镜 1450 及成像面 1460 之间,其不影响取像光学系统镜组的焦距。

[0323] 请配合参照下列表二十七以及表二十八。

[0324]

表二十七、第十四实施例								
f(焦距) = 3.85 mm, Fno(光圈值) = 2.80, HFOV(半视角) = 36.2 度								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	5.000	(ASP)	0.350	塑胶	1.640	23.3	77.53
2		5.409	(ASP)	0.083				
3	光圈	平面		0.062				
4	第二透镜	2.203	(ASP)	0.634	塑胶	1.544	55.9	2.22
5		-2.406	(ASP)	0.119				
6	第三透镜	-2.449	(ASP)	0.252	塑胶	1.640	23.3	-4.67
7		-14.124	(ASP)	0.714				
8	第四透镜	-4.888	(ASP)	1.123	塑胶	1.583	30.2	2.48
9		-1.210	(ASP)	0.313				
10	第五透镜	-2.891	(ASP)	0.374	塑胶	1.583	30.2	-1.61
11		1.455	(ASP)	0.400				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.279				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0325]

表面	1	2	4	5	6
k =	-7.1680E+00	-2.9891E+01	1.8970E+00	3.2923E+00	-4.9242E-01
A4 =	-5.9186E-02	-6.9498E-02	-7.7165E-02	-7.7004E-02	-1.1676E-01
A6 =	2.6487E-03	1.3492E-02	2.7499E-02	5.4069E-02	1.2294E-01
A8 =	-2.7681E-04	1.7056E-01	-5.9076E-02	-7.8396E-03	4.0035E-02
A10 =	1.2675E-02	-3.2940E-01	3.4826E-02	-7.4620E-02	-2.3523E-01
A12 =	-1.5878E-02	2.3849E-01	-9.1704E-02	2.6825E-02	1.8391E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	1.0000E+01	7.9045E+00	-4.4343E+00	2.0335E+00	-9.6680E+00
A4 =	-4.2679E-02	-6.5437E-02	-5.7851E-02	-4.4555E-02	-6.8682E-02
A6 =	5.2812E-02	-1.6948E-02	-2.7777E-02	-3.4518E-02	1.8431E-02
A8 =	-1.7178E-02	-1.0944E-01	9.7927E-03	1.8748E-03	-4.3404E-03
A10 =	-3.0436E-02	7.1240E-02	-8.5014E-03	1.3976E-02	6.4416E-04
A12 =	2.1638E-02	-3.4637E-02	3.6871E-03	-3.5292E-03	-4.6931E-05

[0326] 第十四实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外, f、Fno、HFOV、V1、V2、T34、T45、CT2、CT4、CT5、R5、R6、f1、f2、f4、MSAG52、Dsr4、 Σ CT 以及 Td 的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0327] 配合表二十七可推算出下列数据:

[0328]

f (mm)	3.85	f/R6	-0.27
Fno	2.80	f4/f1	0.03
HFOV (度)	36.2	f2/f1	0.03
V2/V1	2.40	MSAG52/CT5	0.46
(T34+T45)/CT4	0.91	Dsr4/CT2	1.10
R5/R6	0.17	Σ CT/Td	0.68

[0329] 虽然本发明已以实施方式揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟悉此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视所附的权利要求书所界定的范围为准。

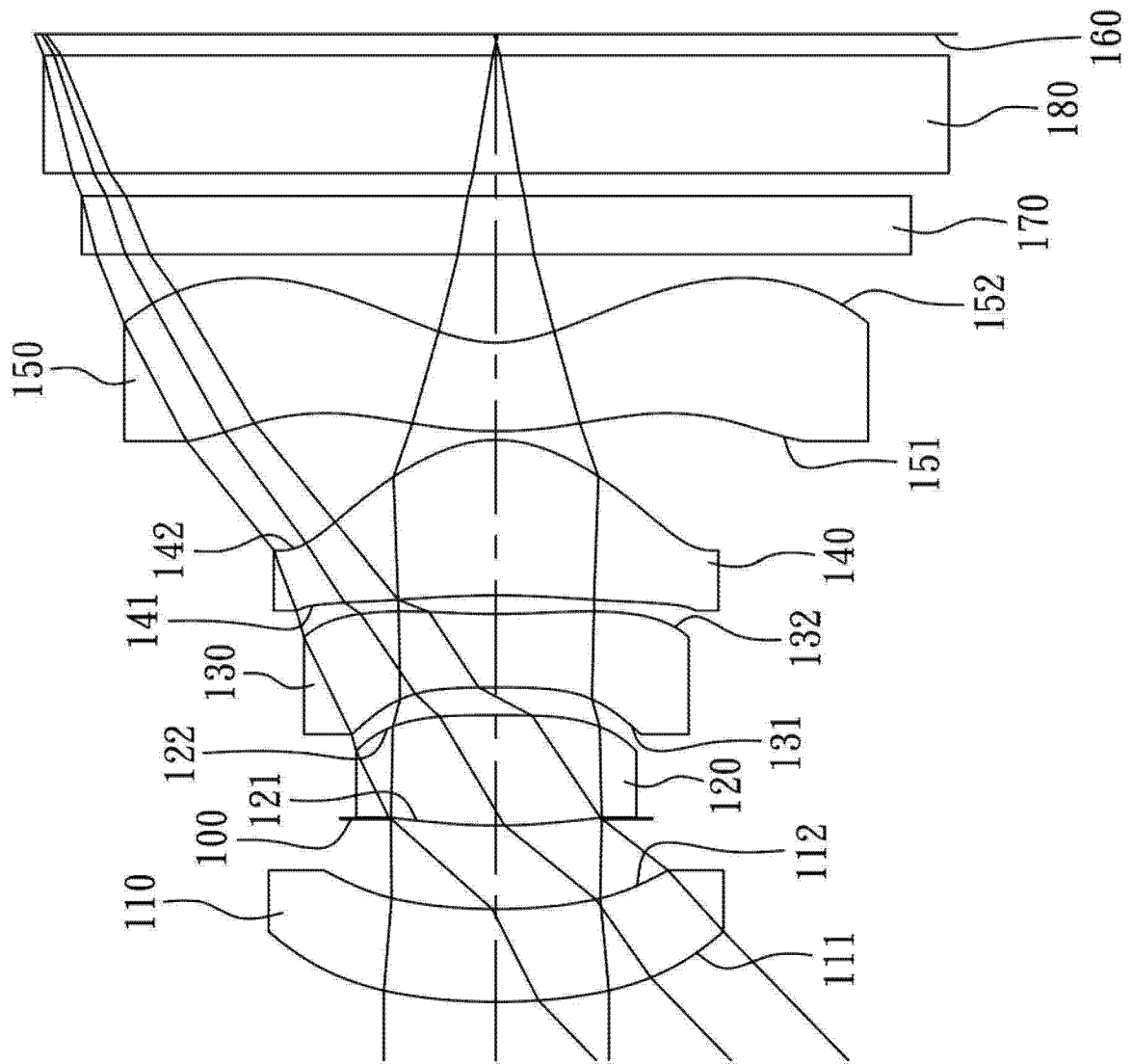


图 1

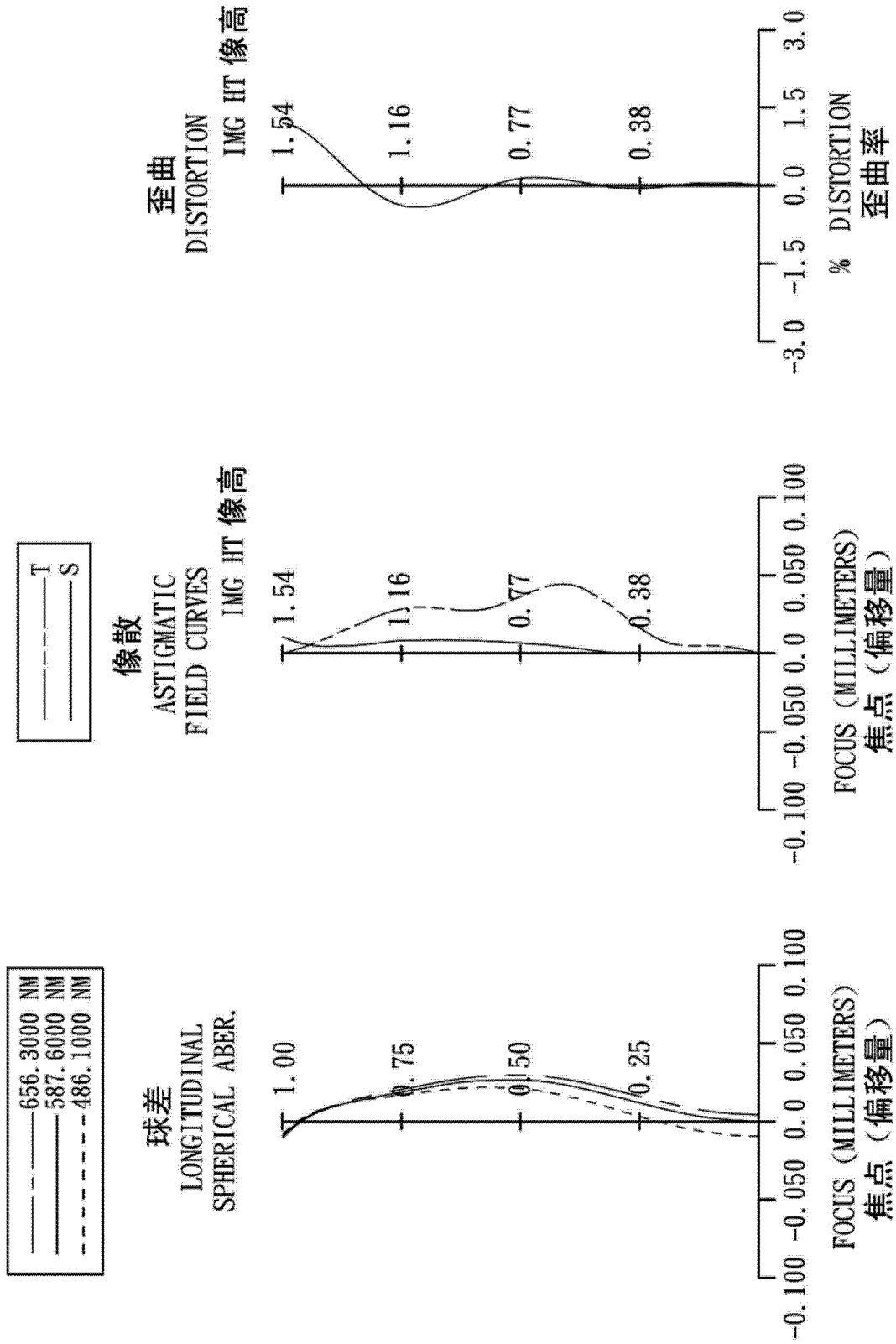


图 2

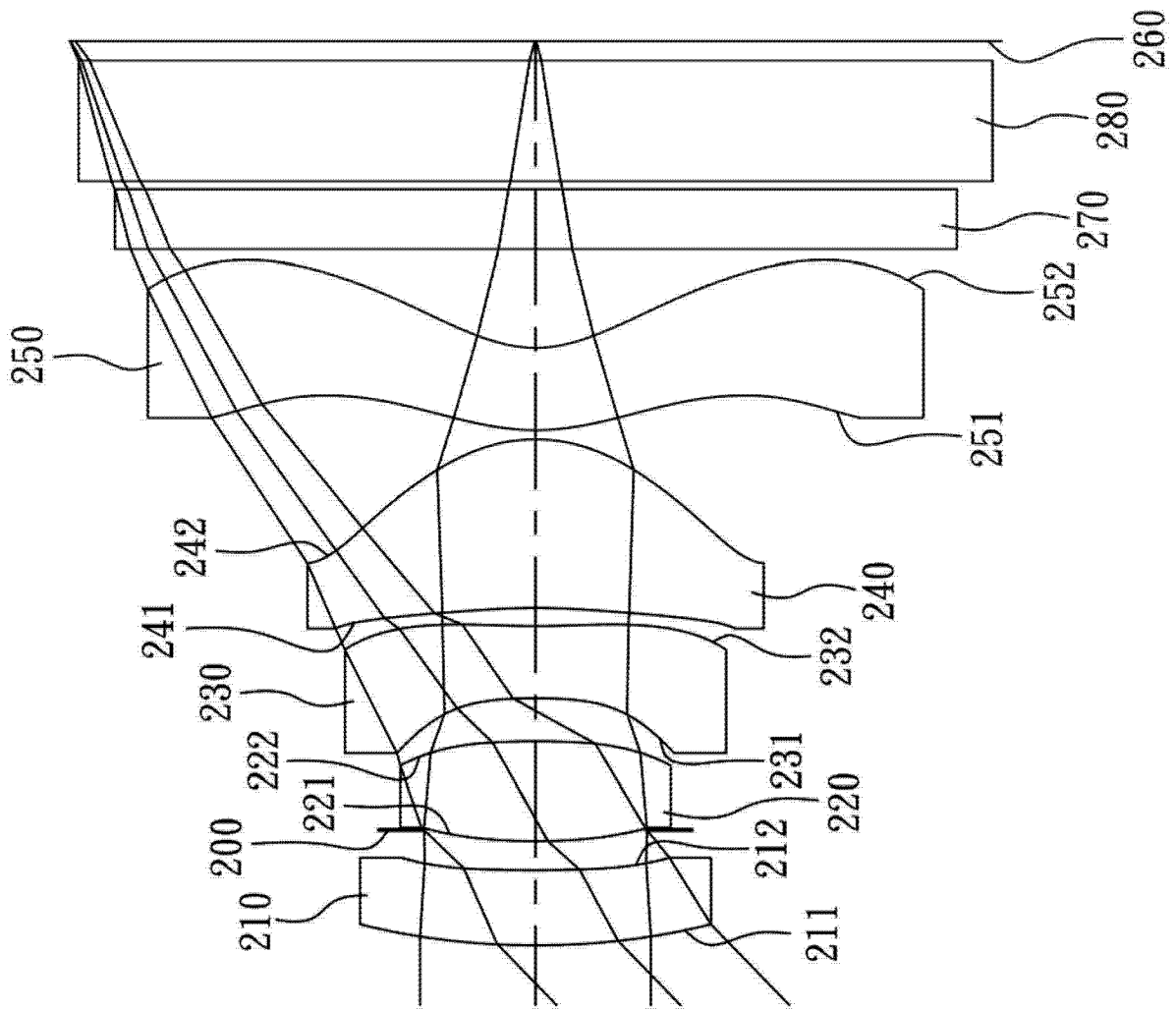


图 3

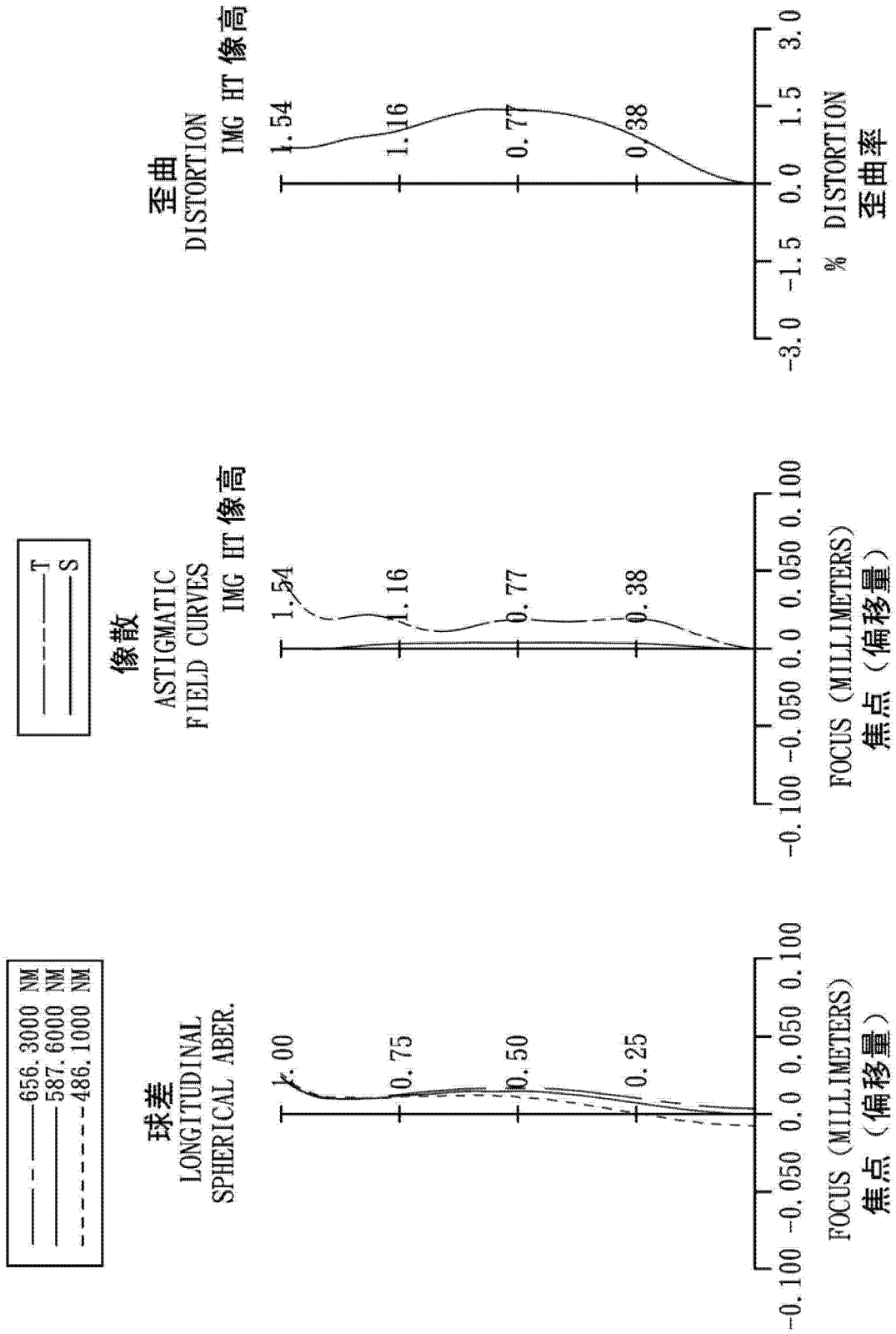


图 4

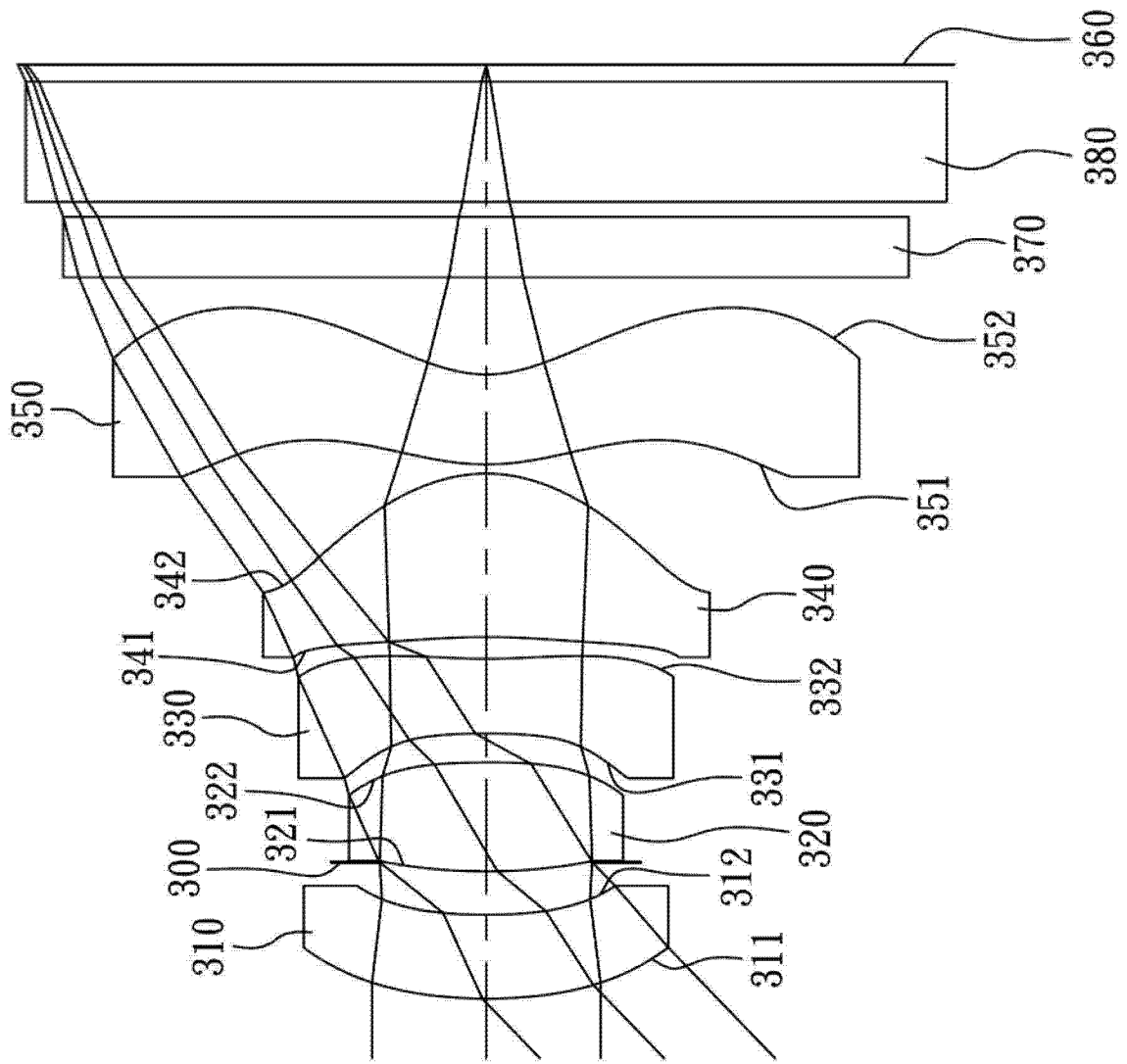


图 5

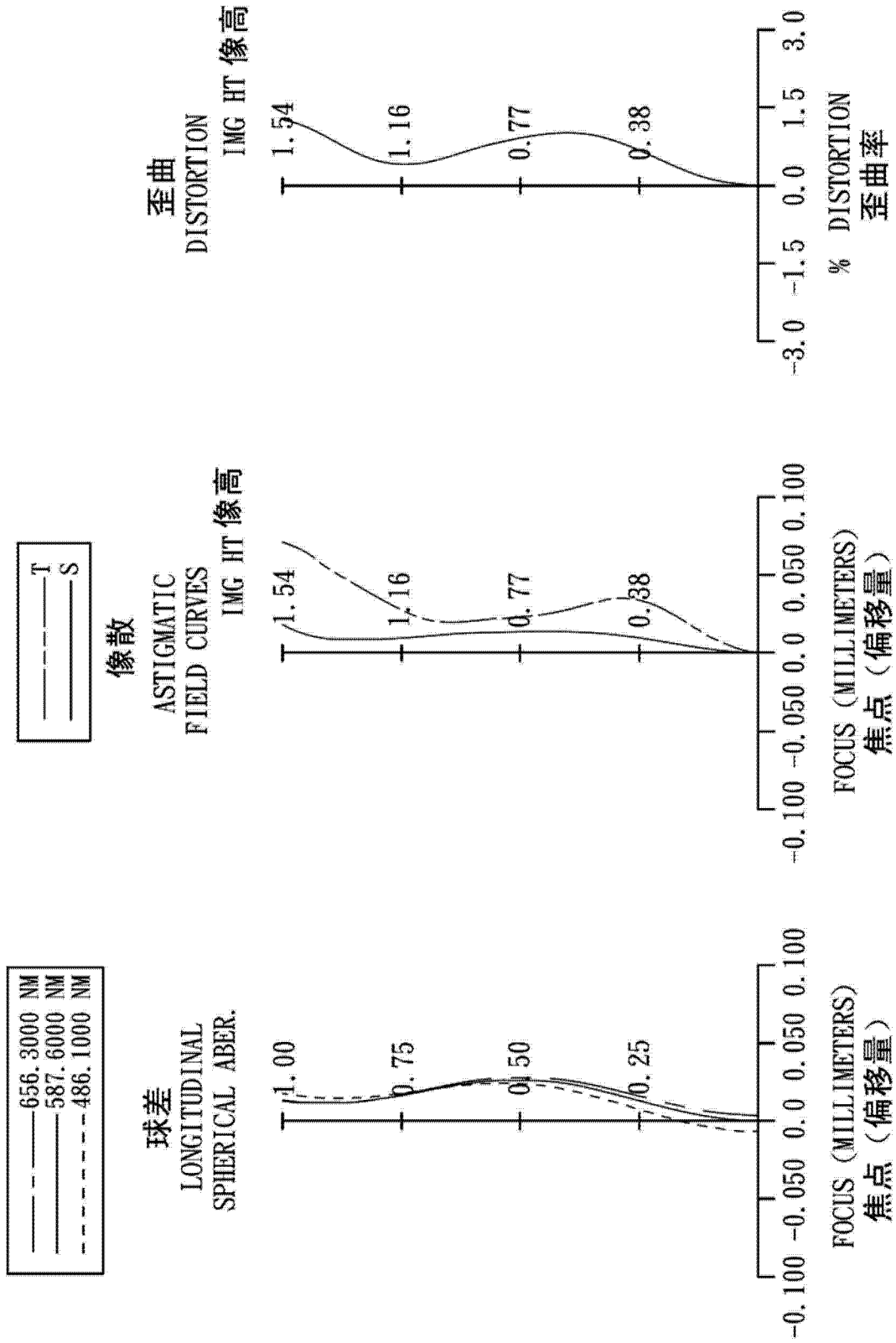


图 6

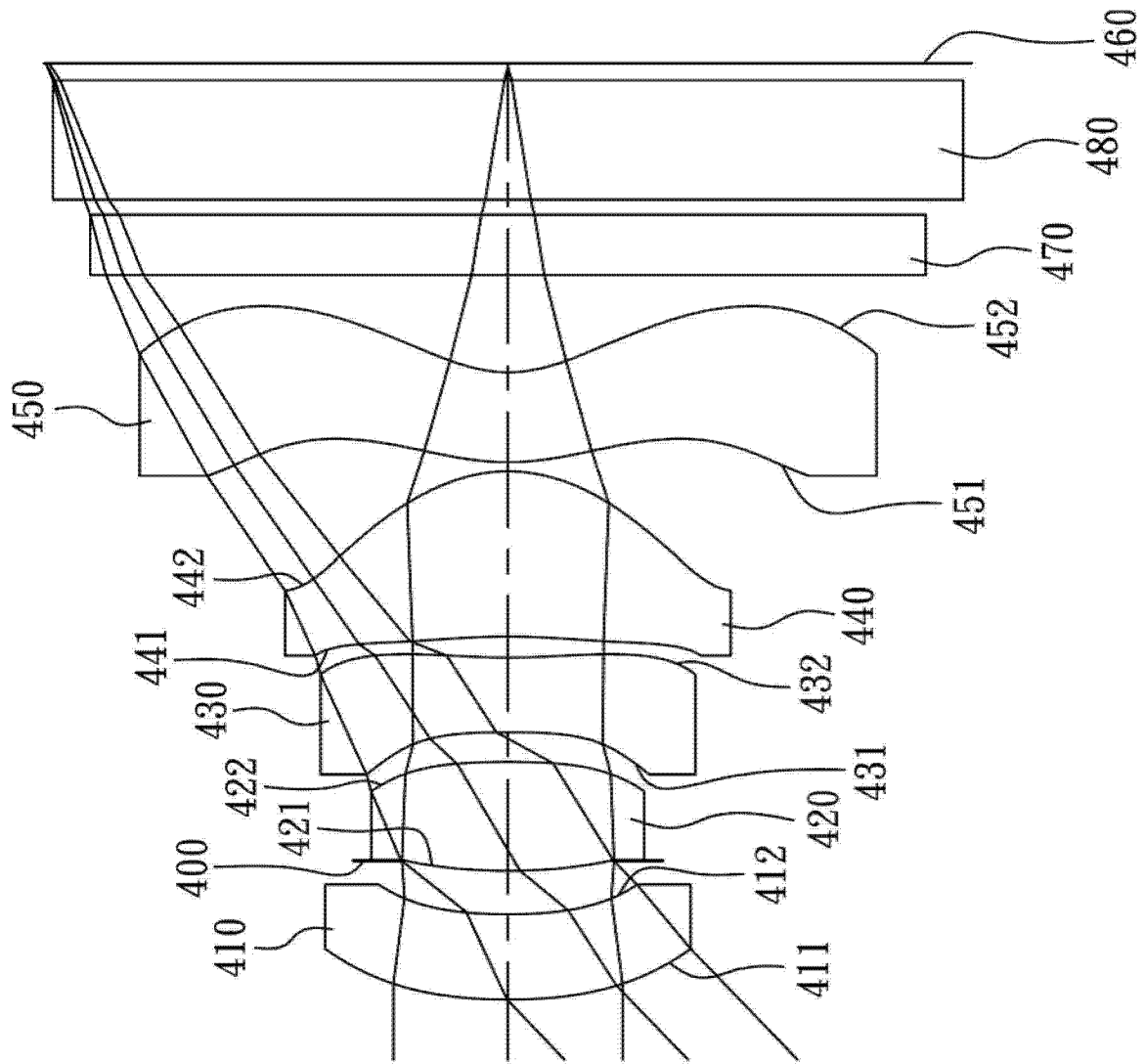


图 7

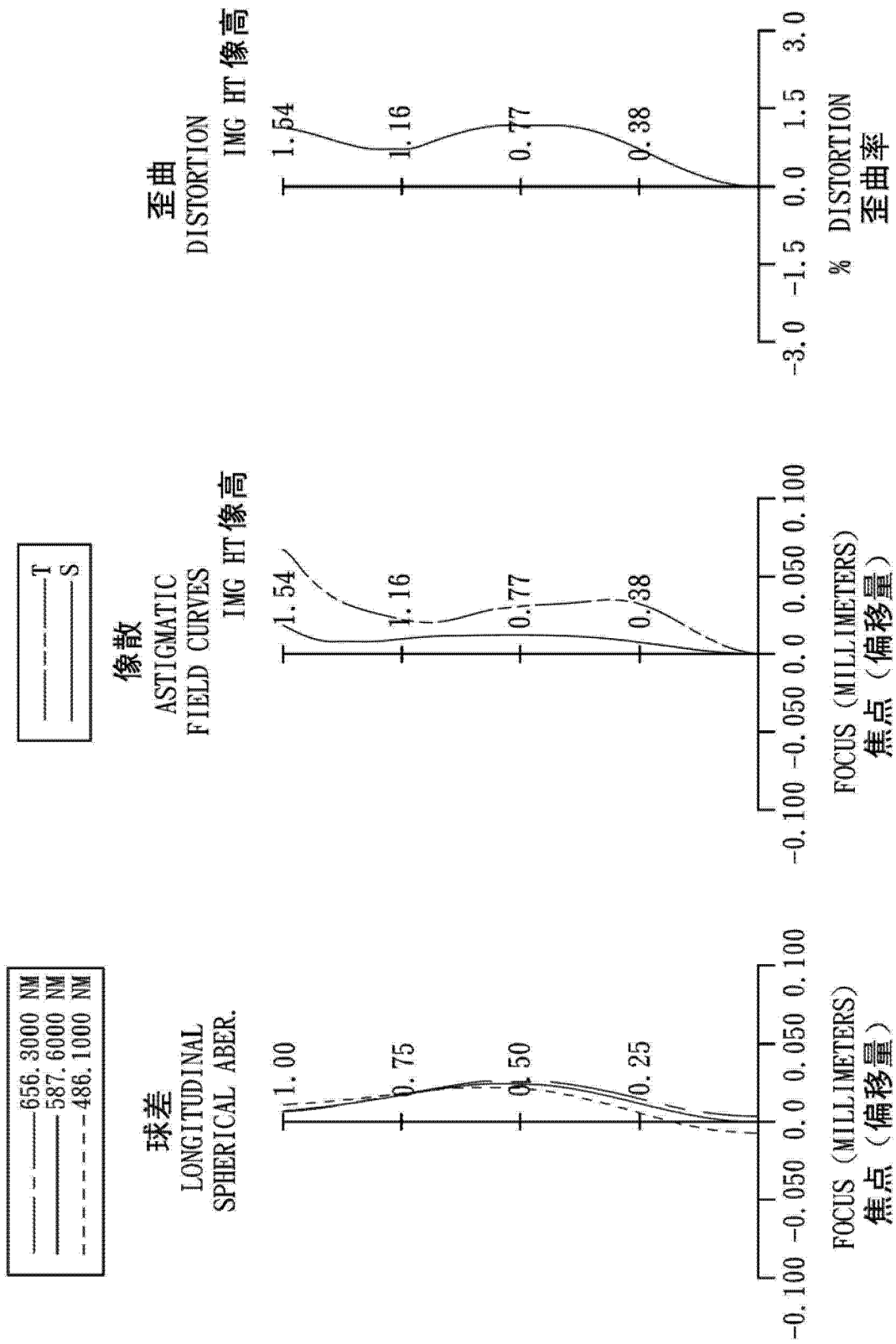


图 8

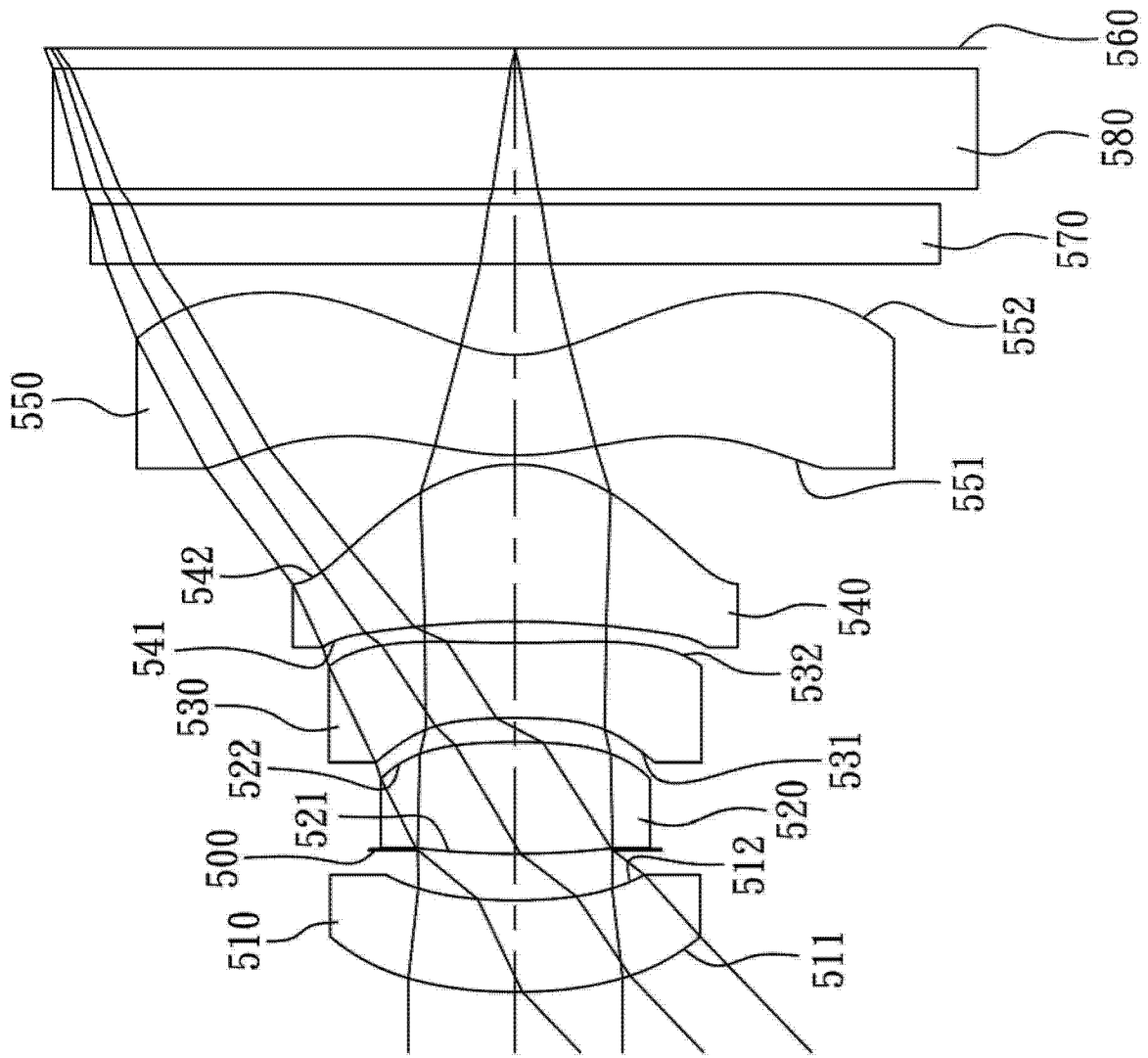


图 9

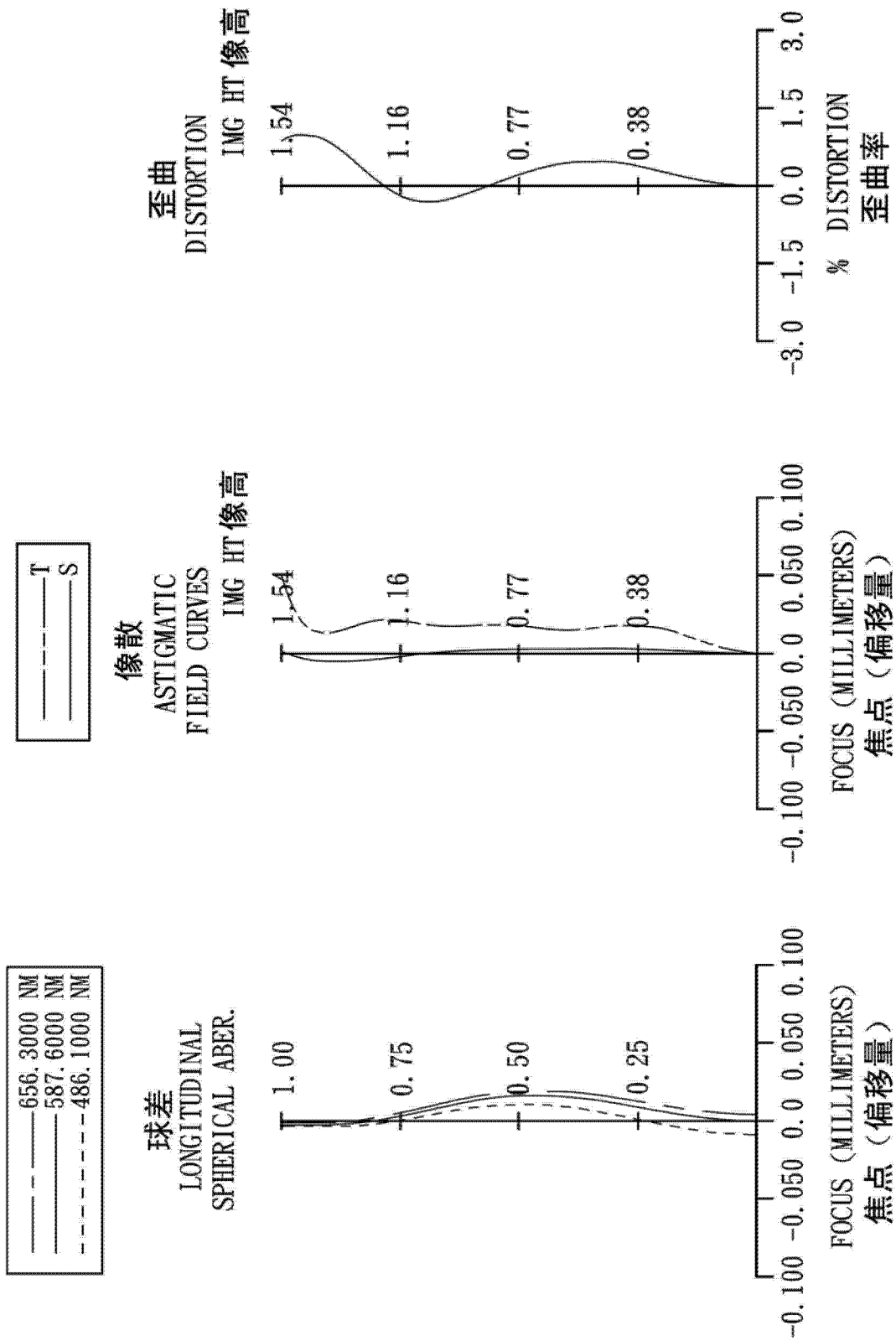


图 10

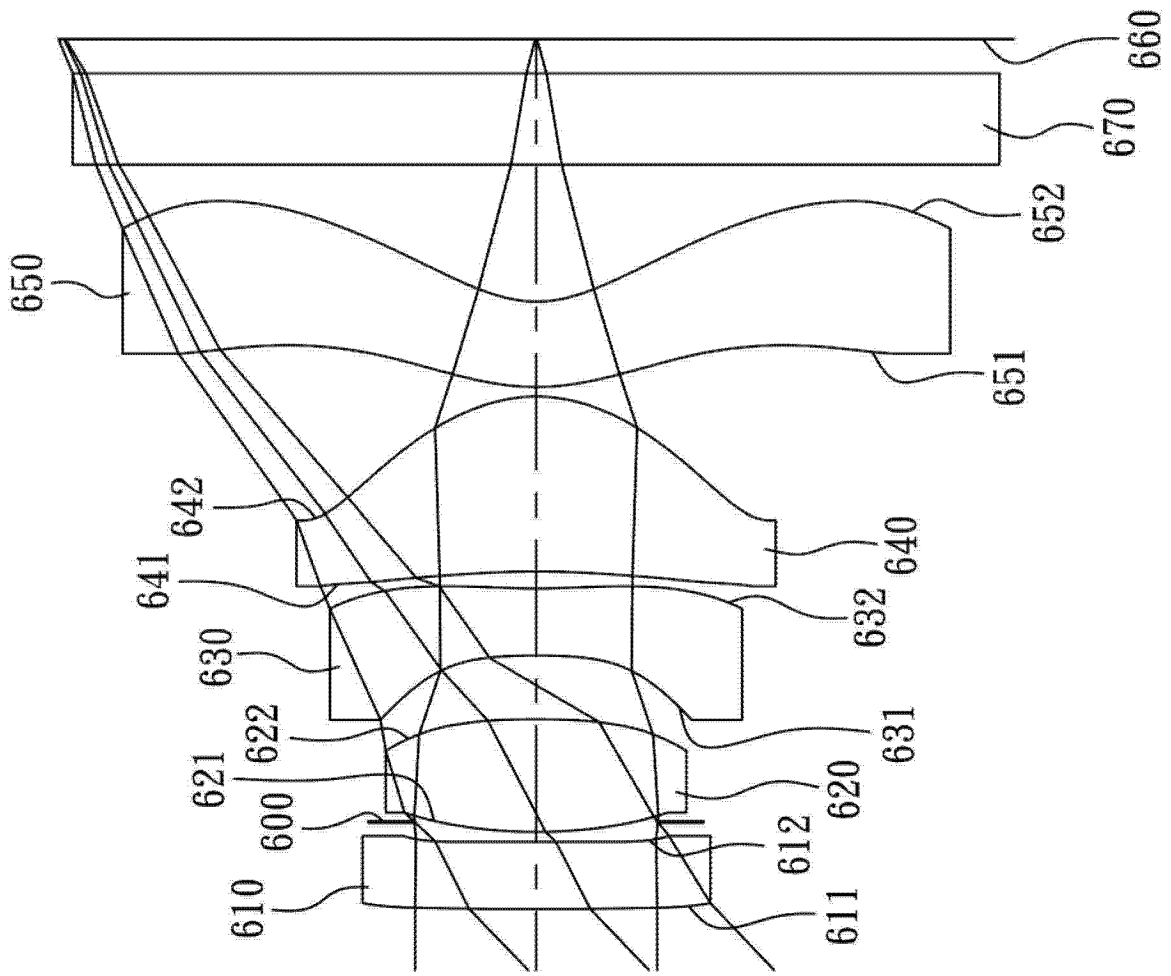


图 11

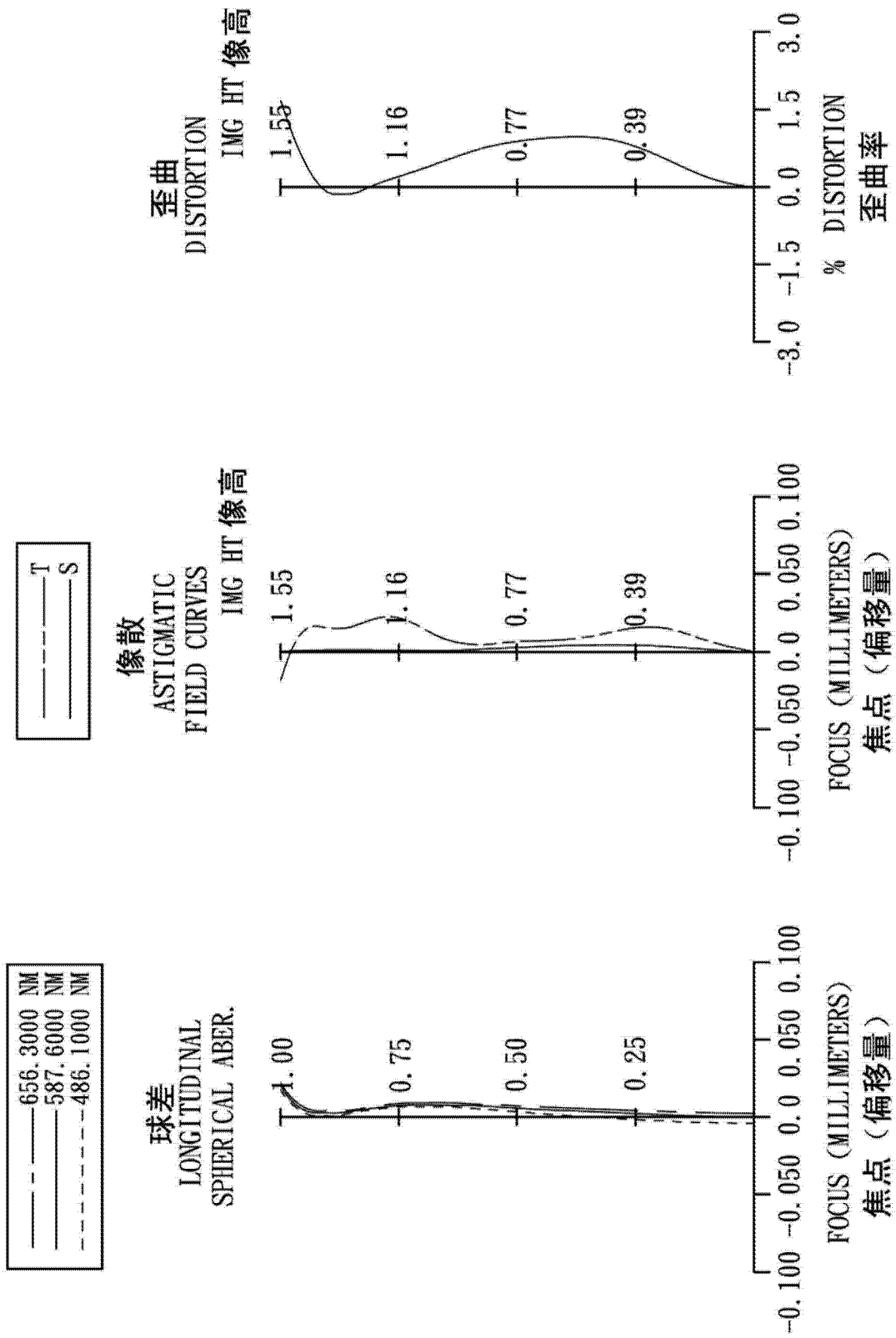


图 12

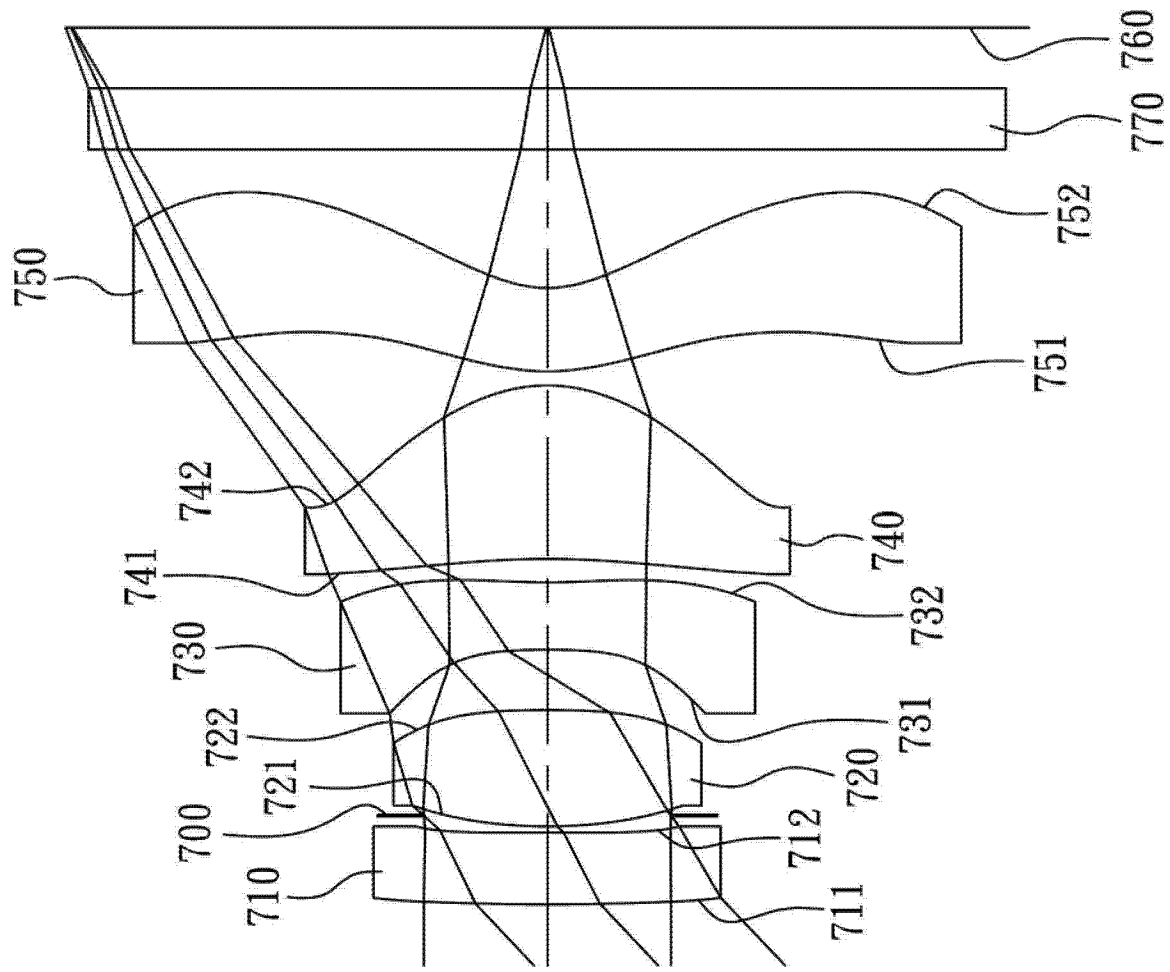


图 13

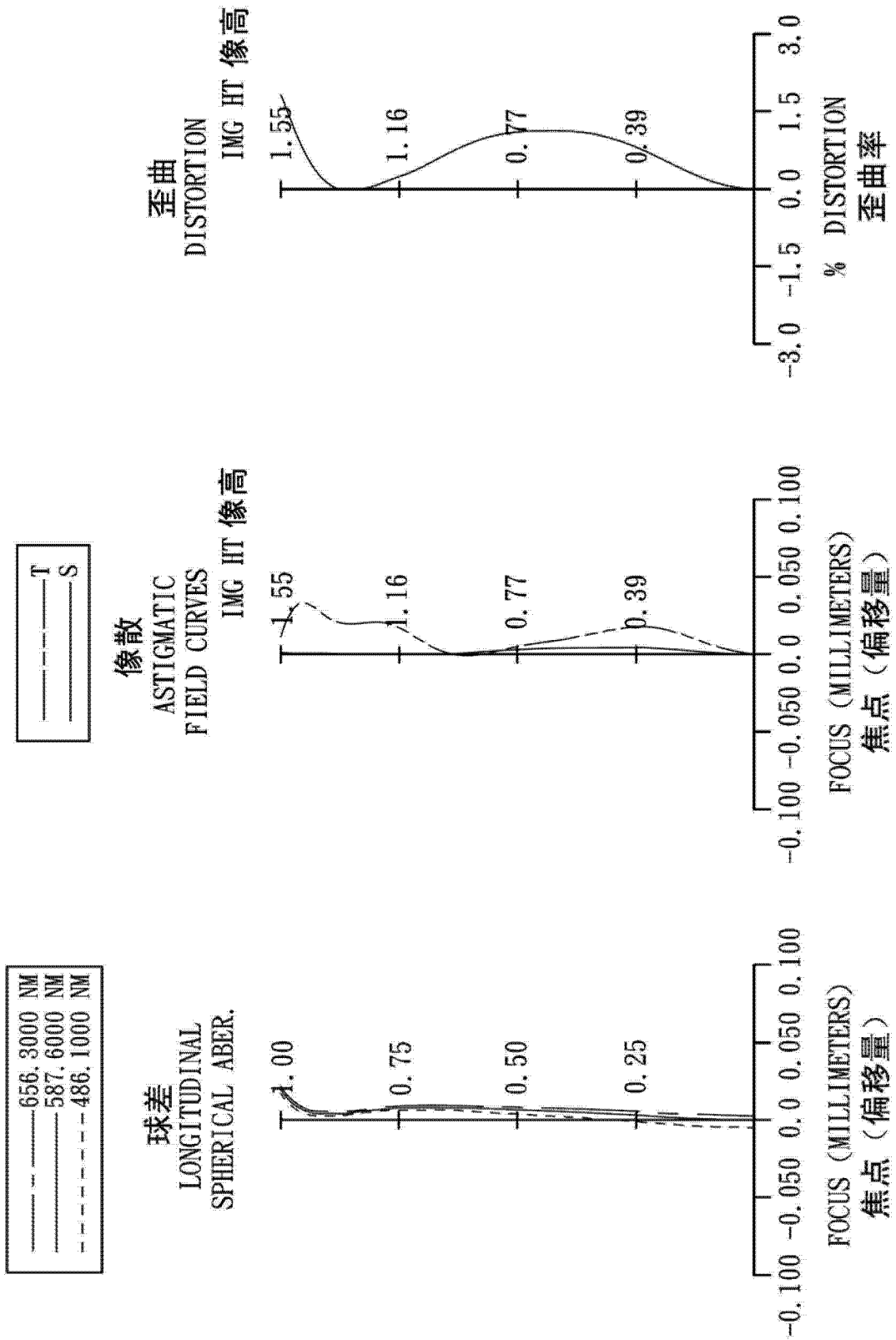


图 14

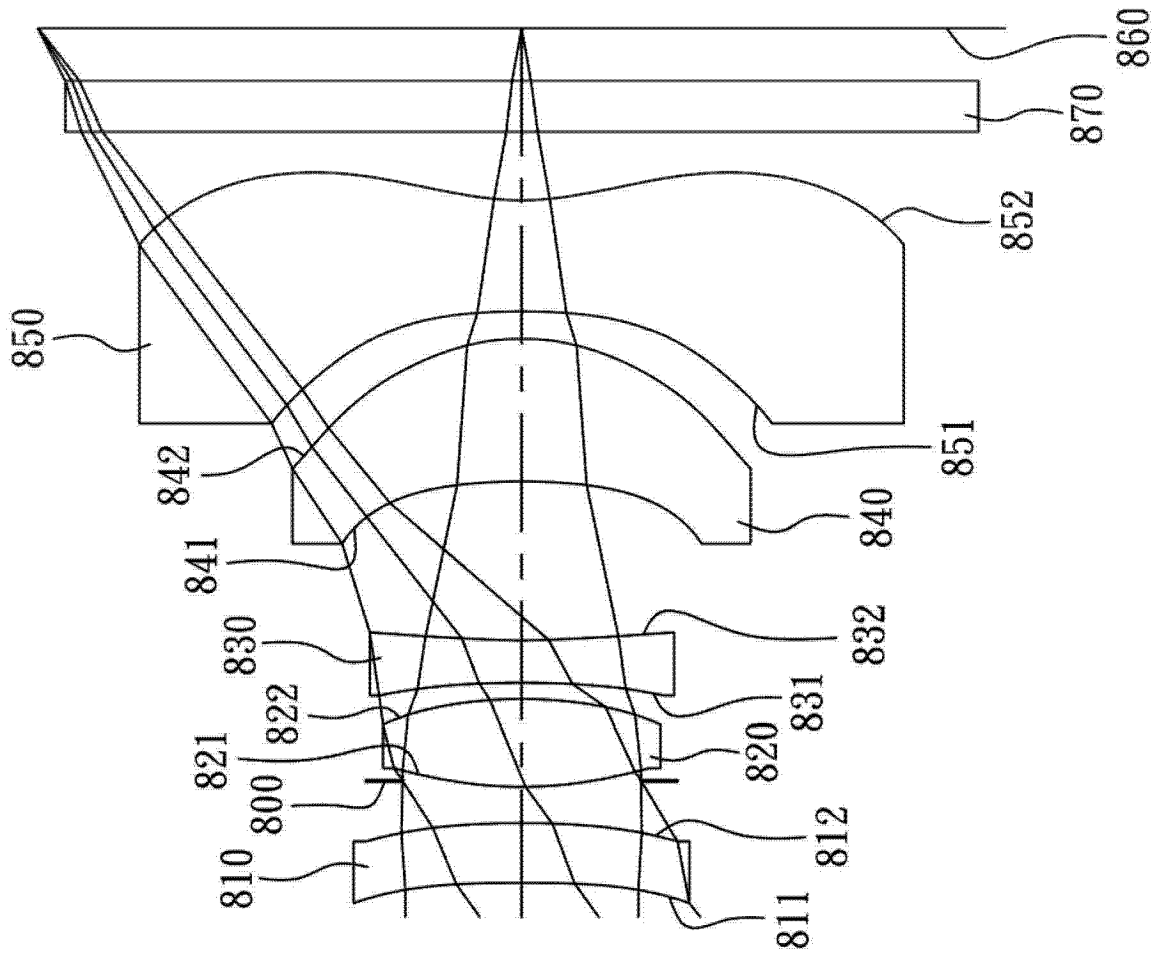


图 15

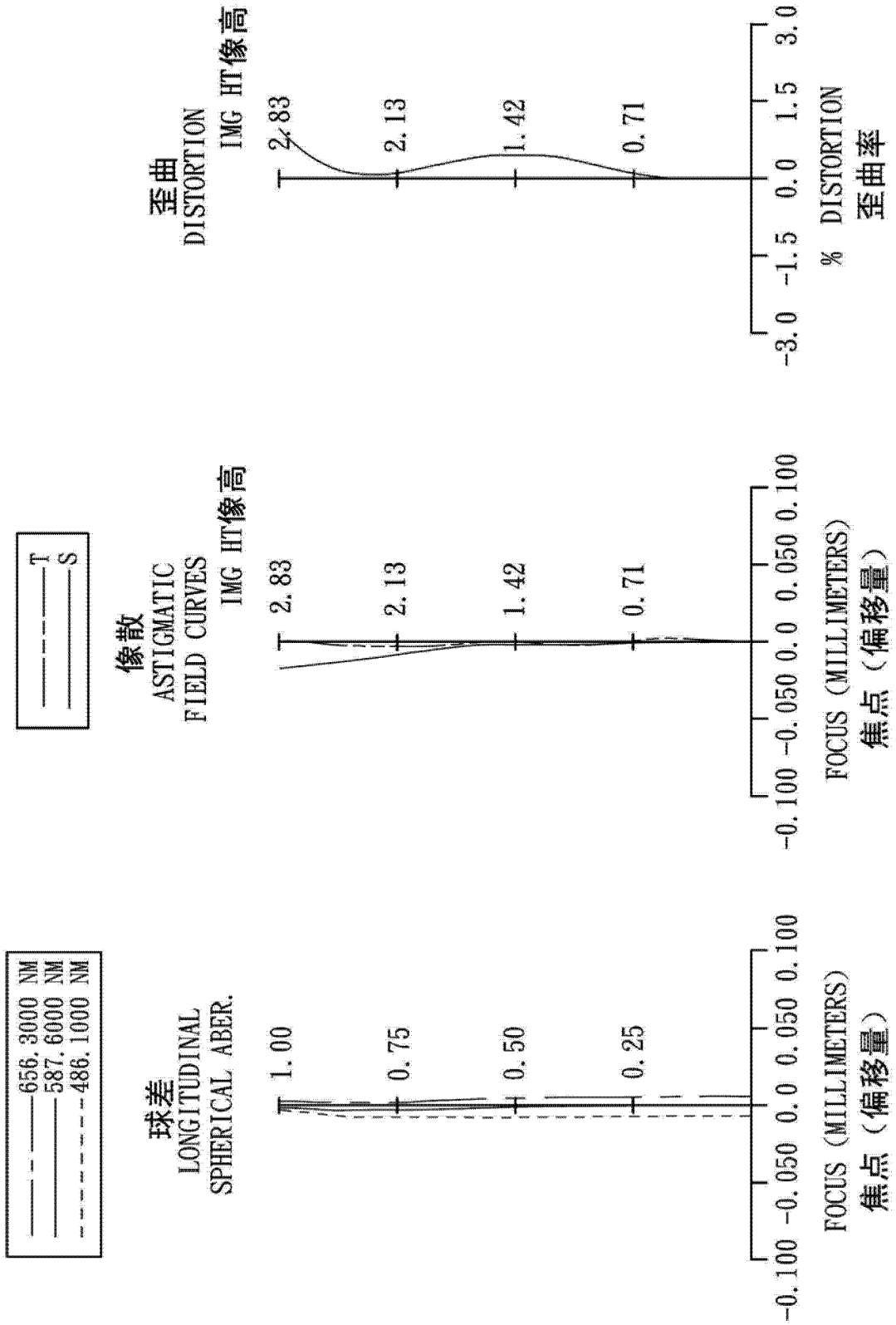


图 16

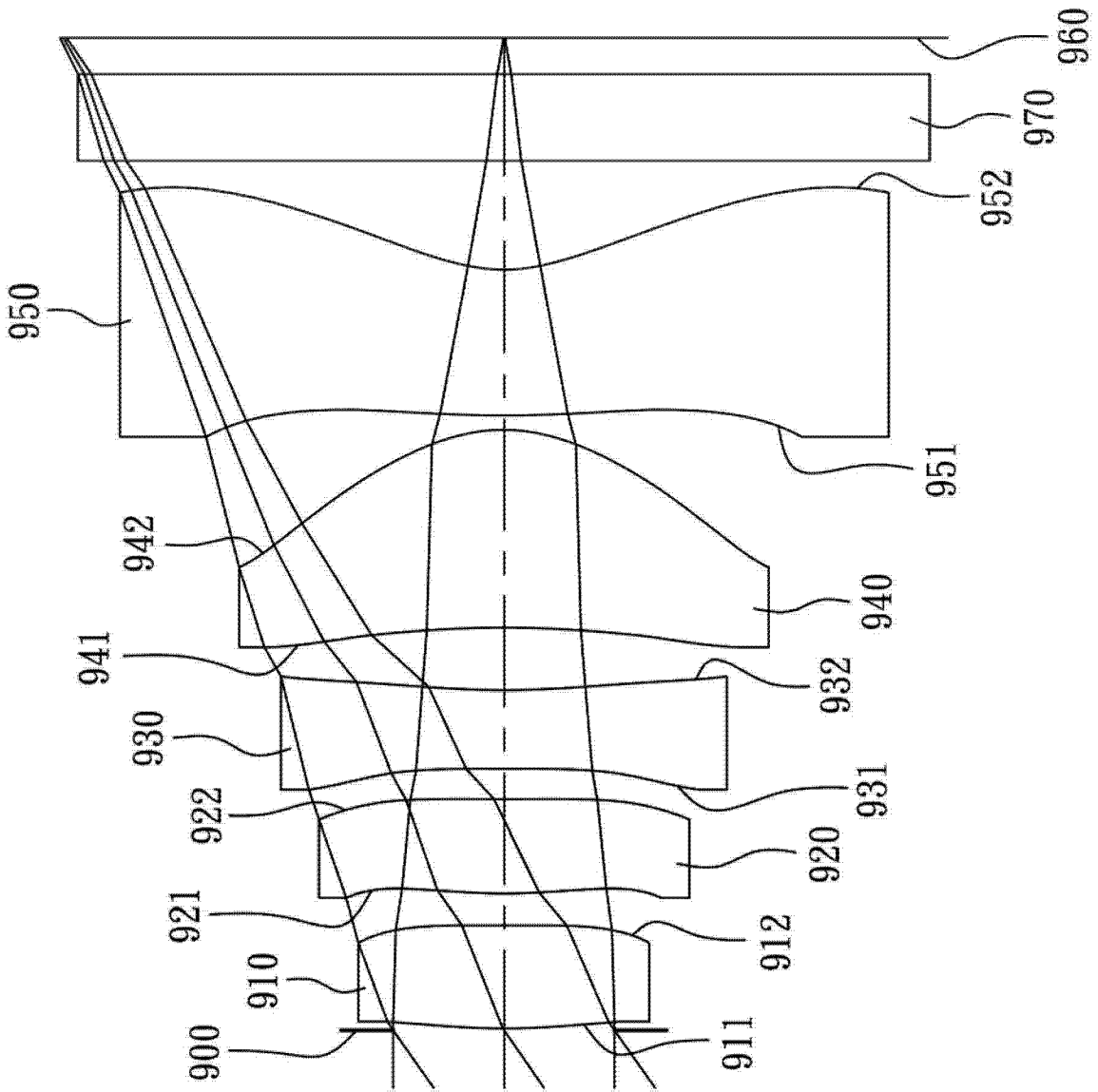


图 17

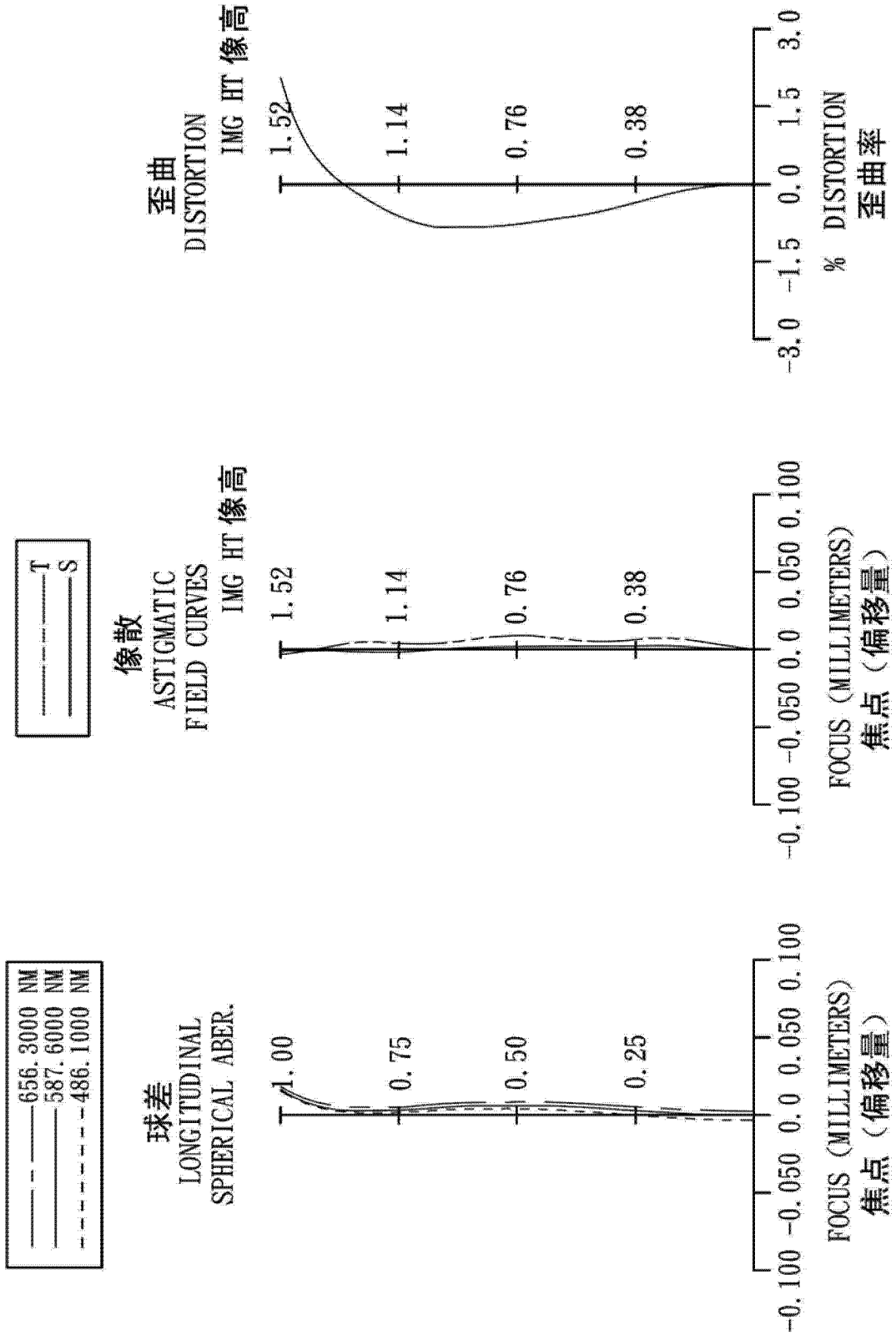


图 18

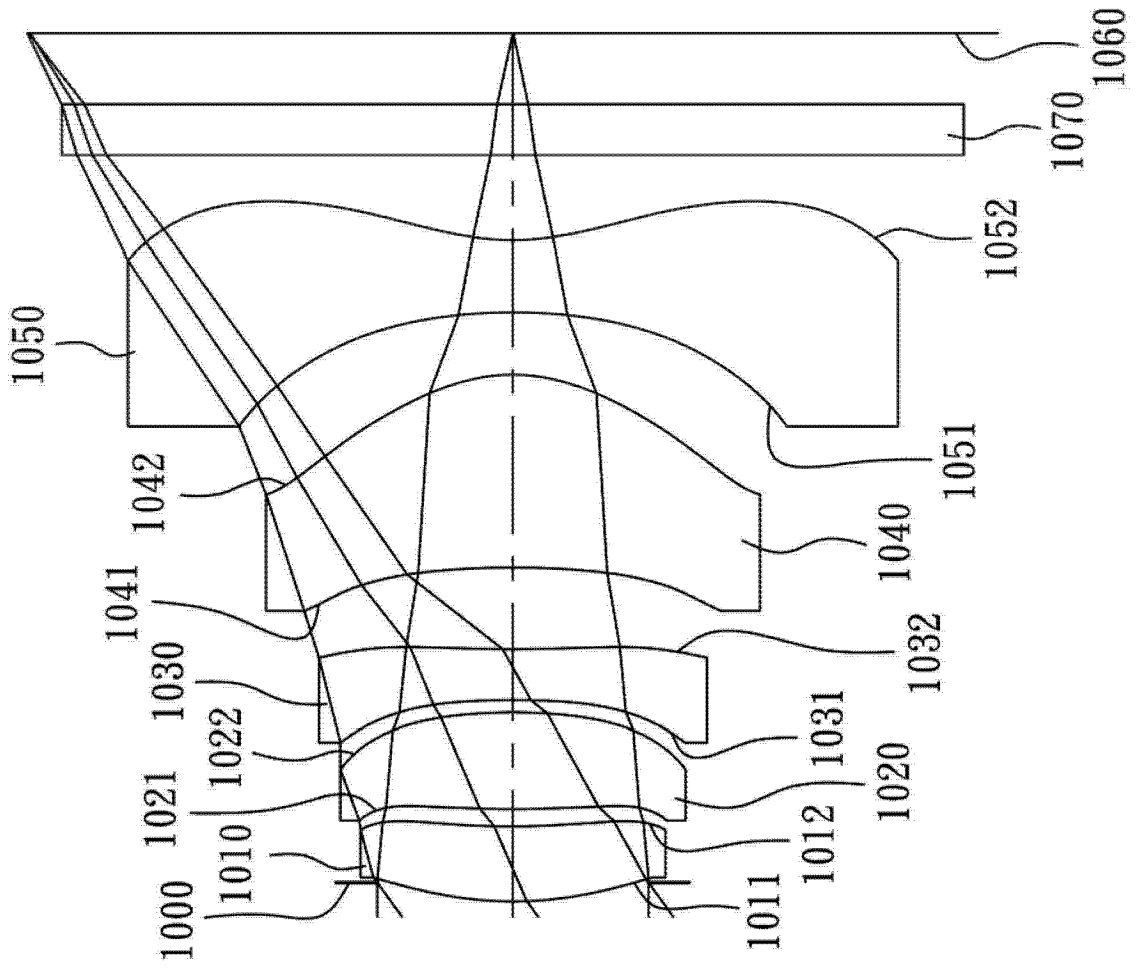


图 19

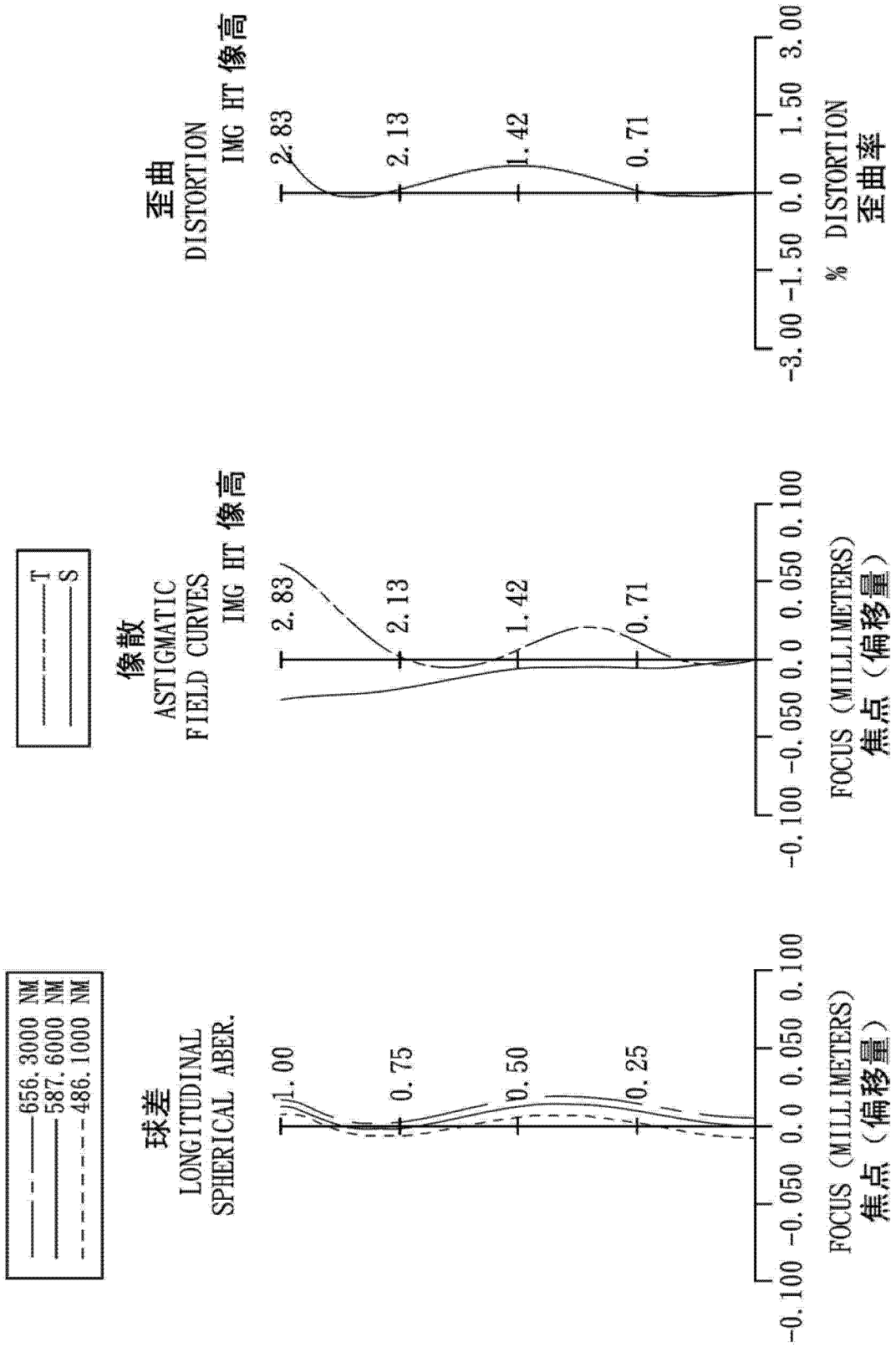


图 20

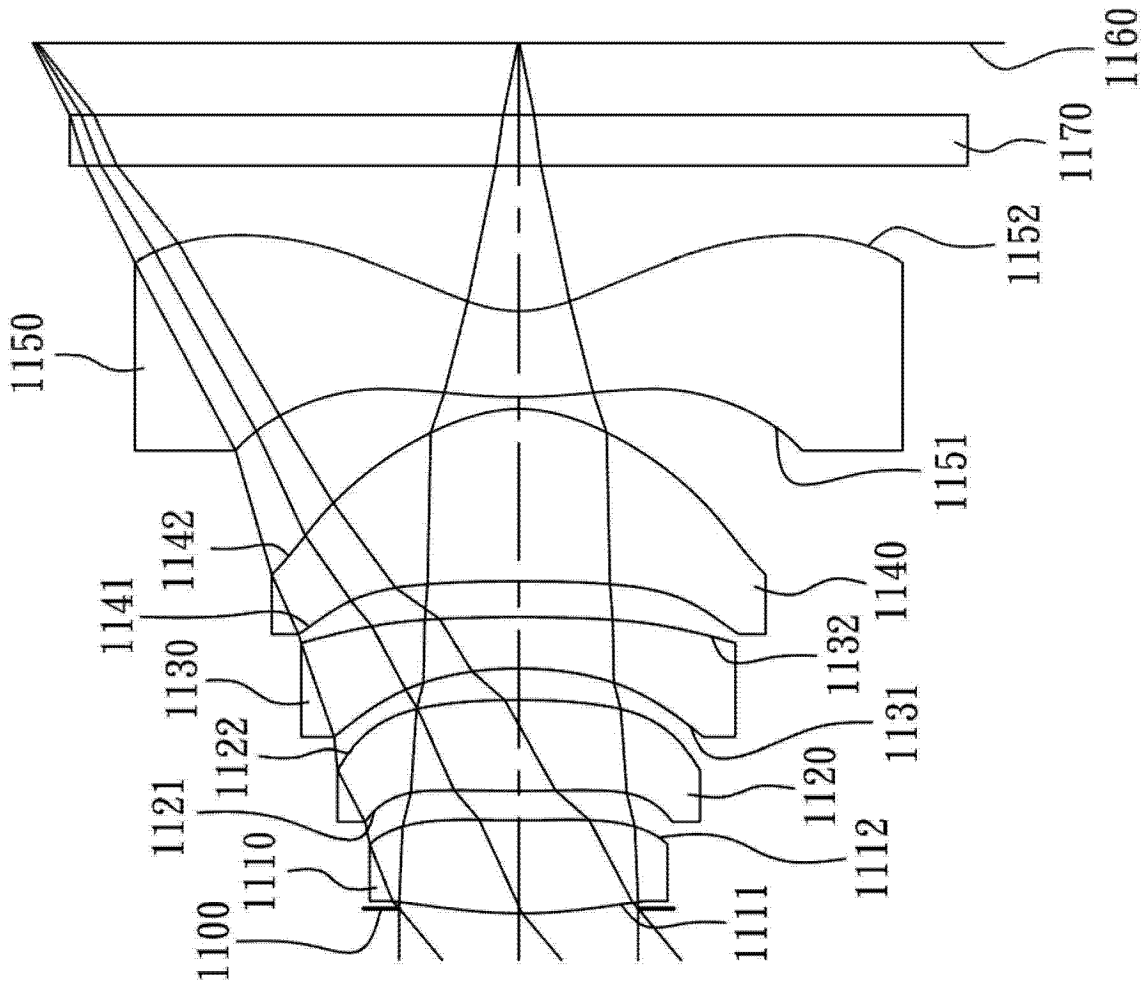


图 21

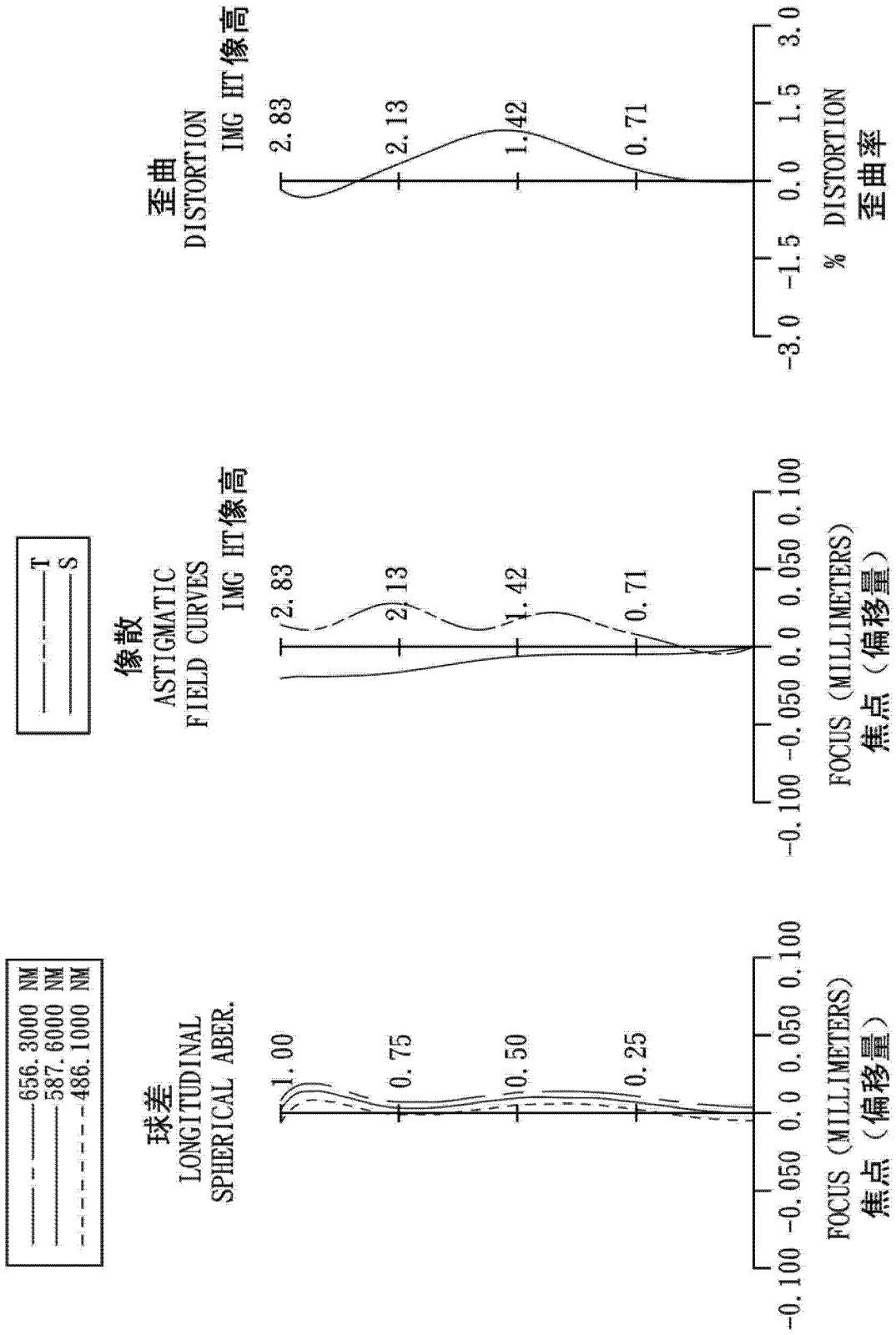


图 22

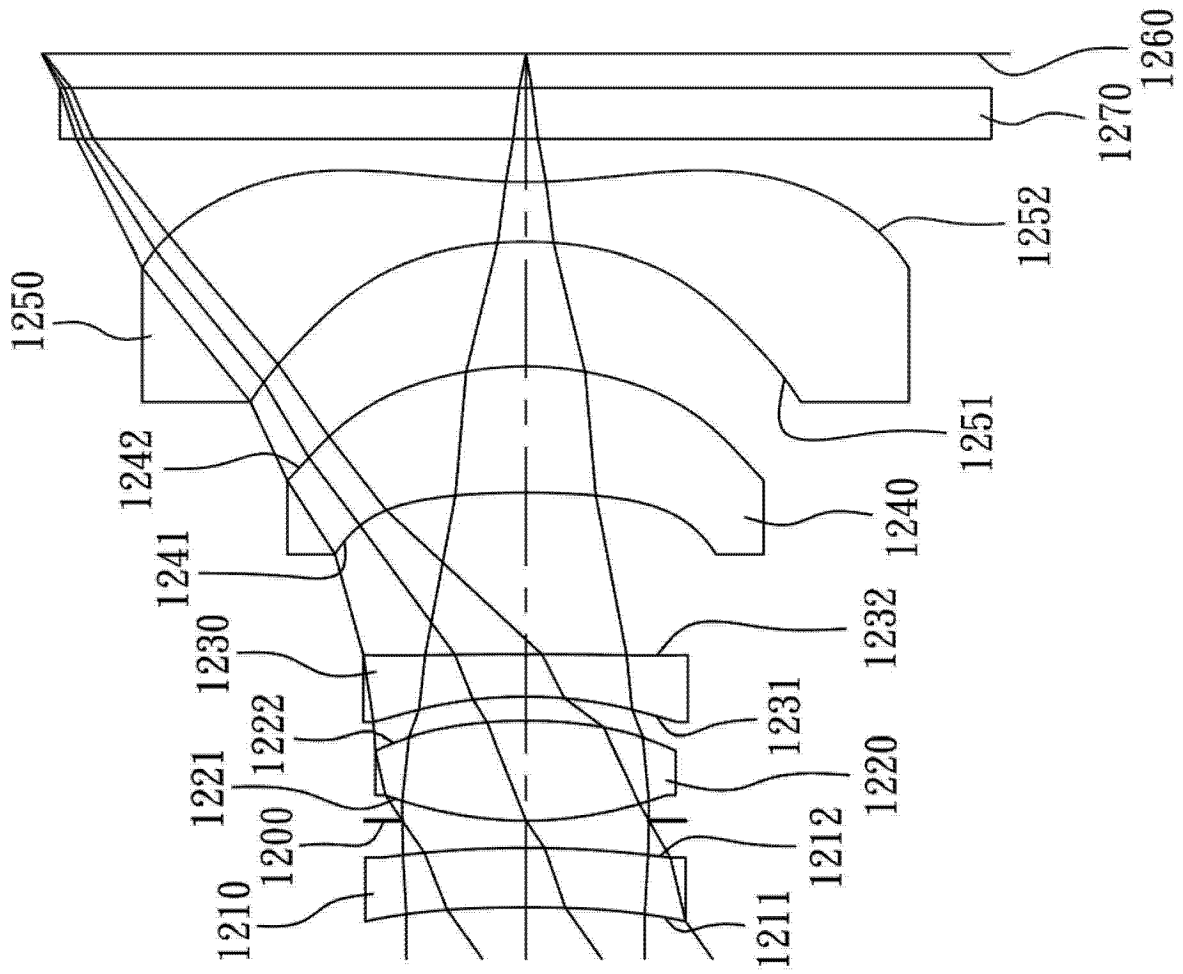


图 23

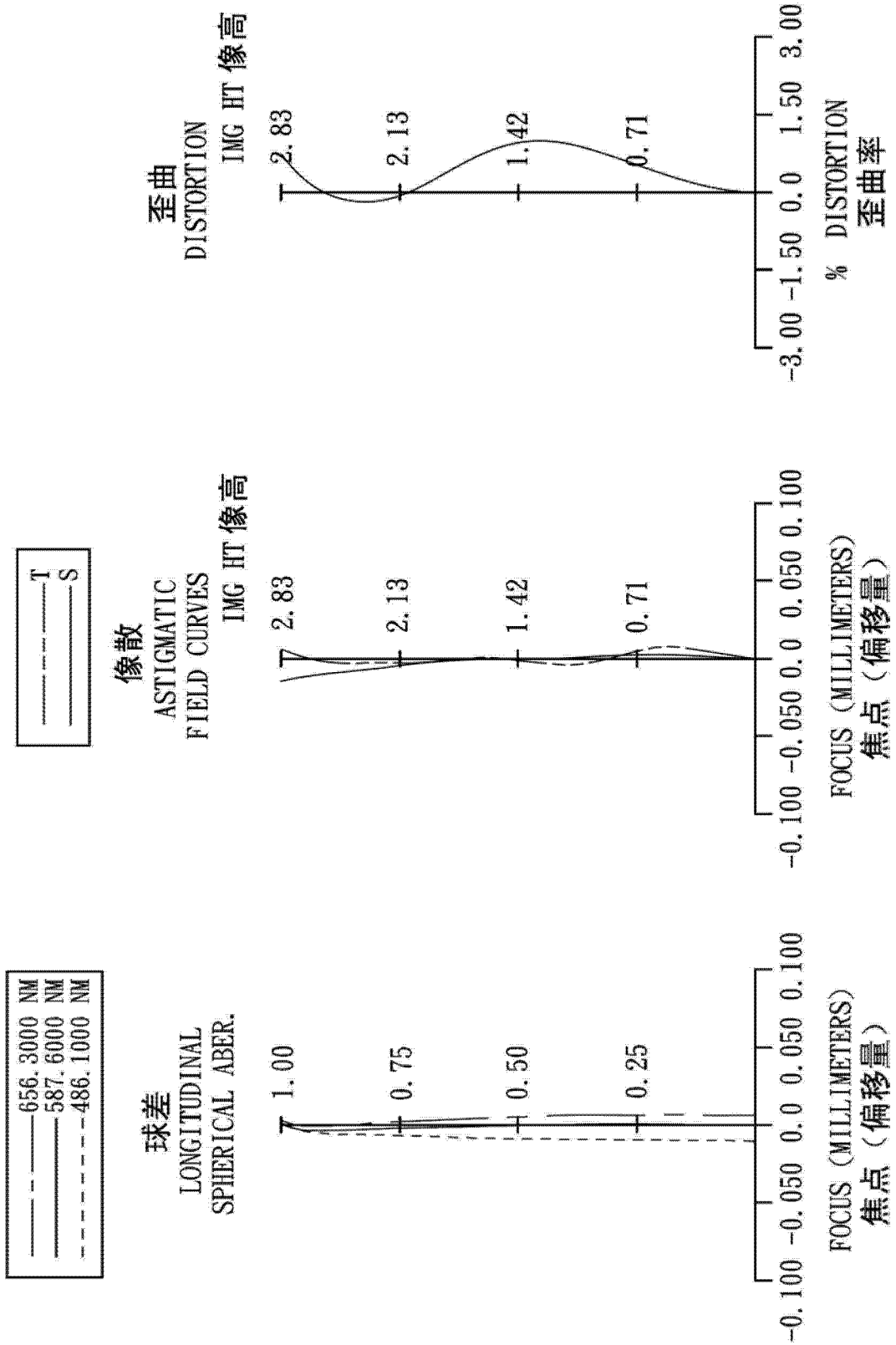


图 24

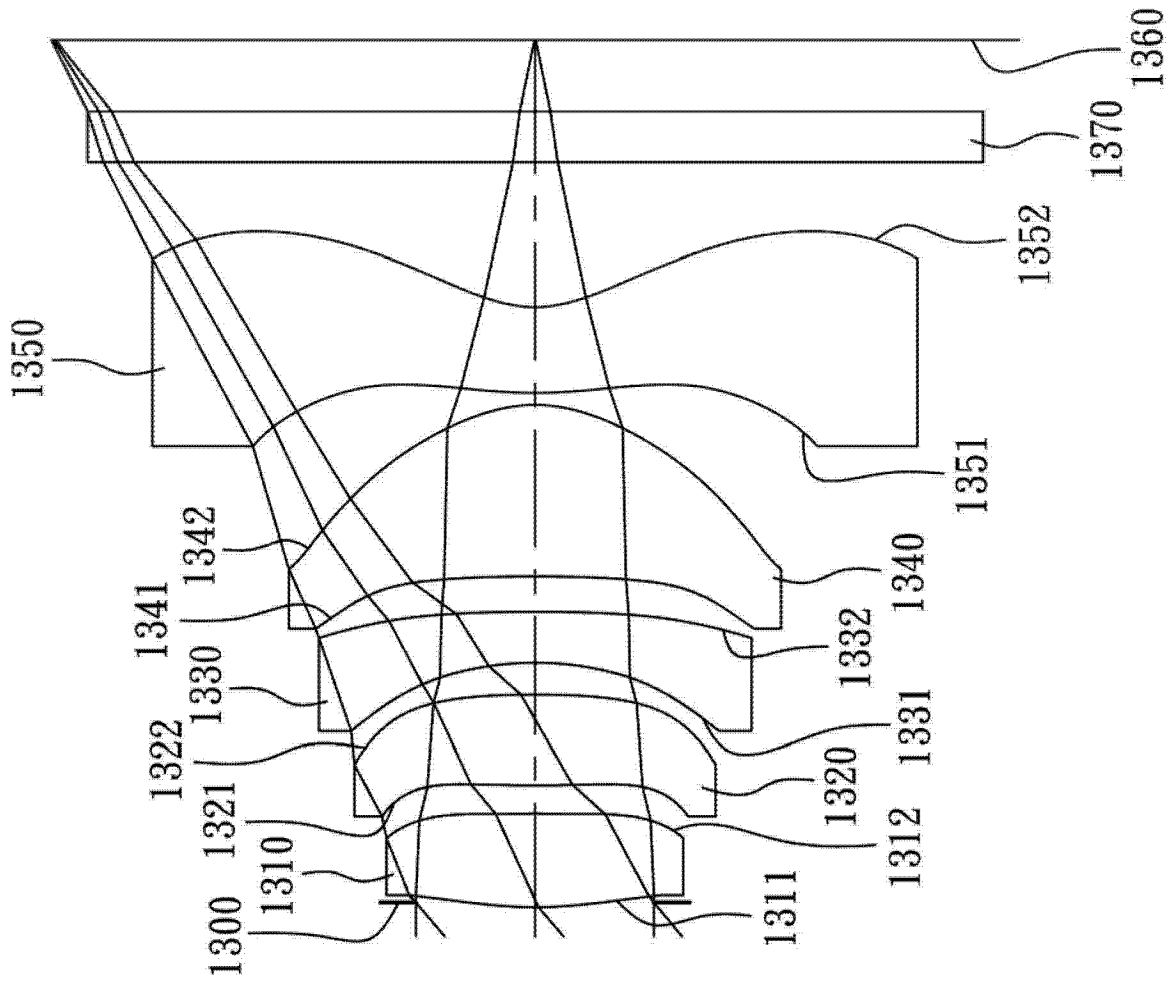


图 25

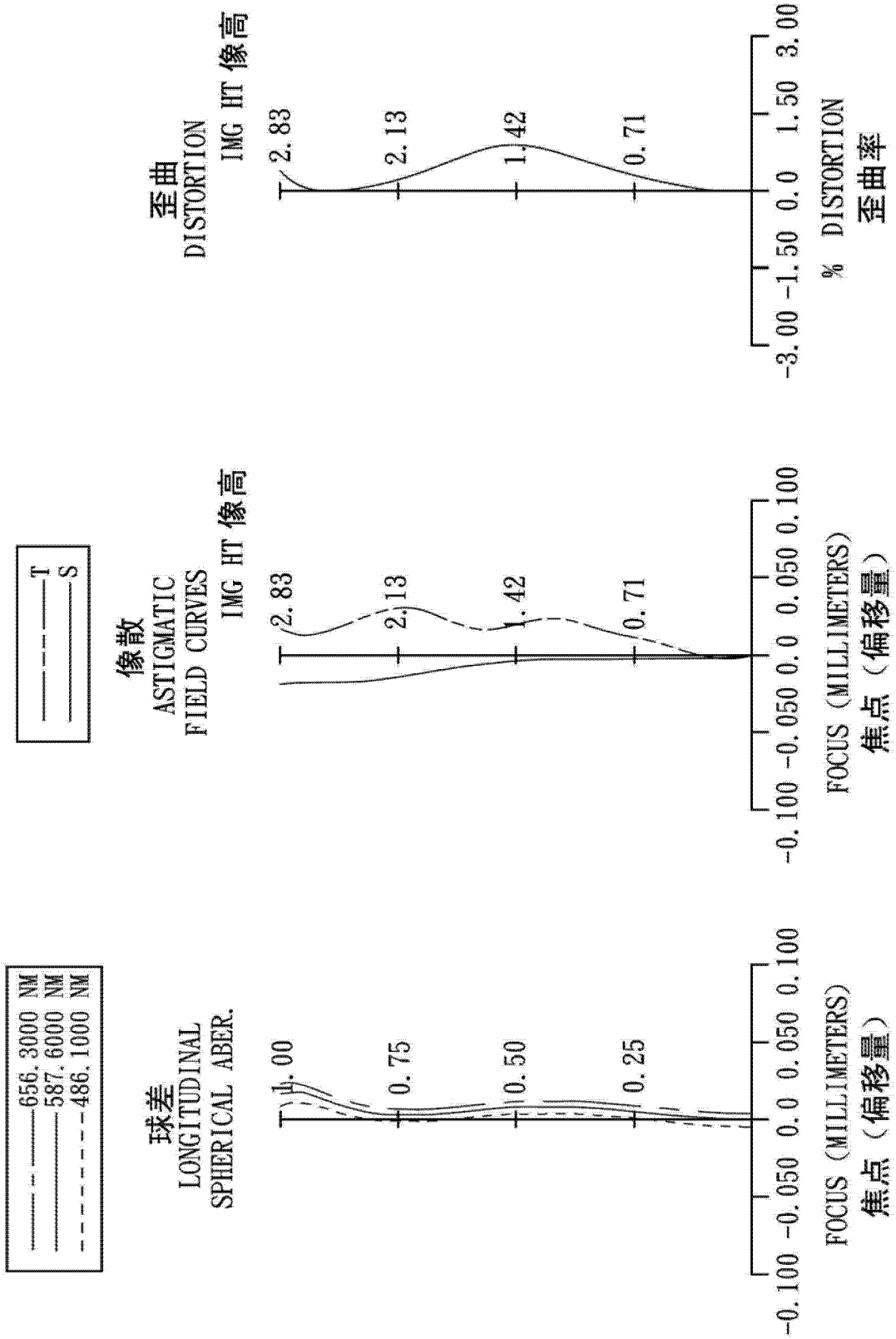


图 26

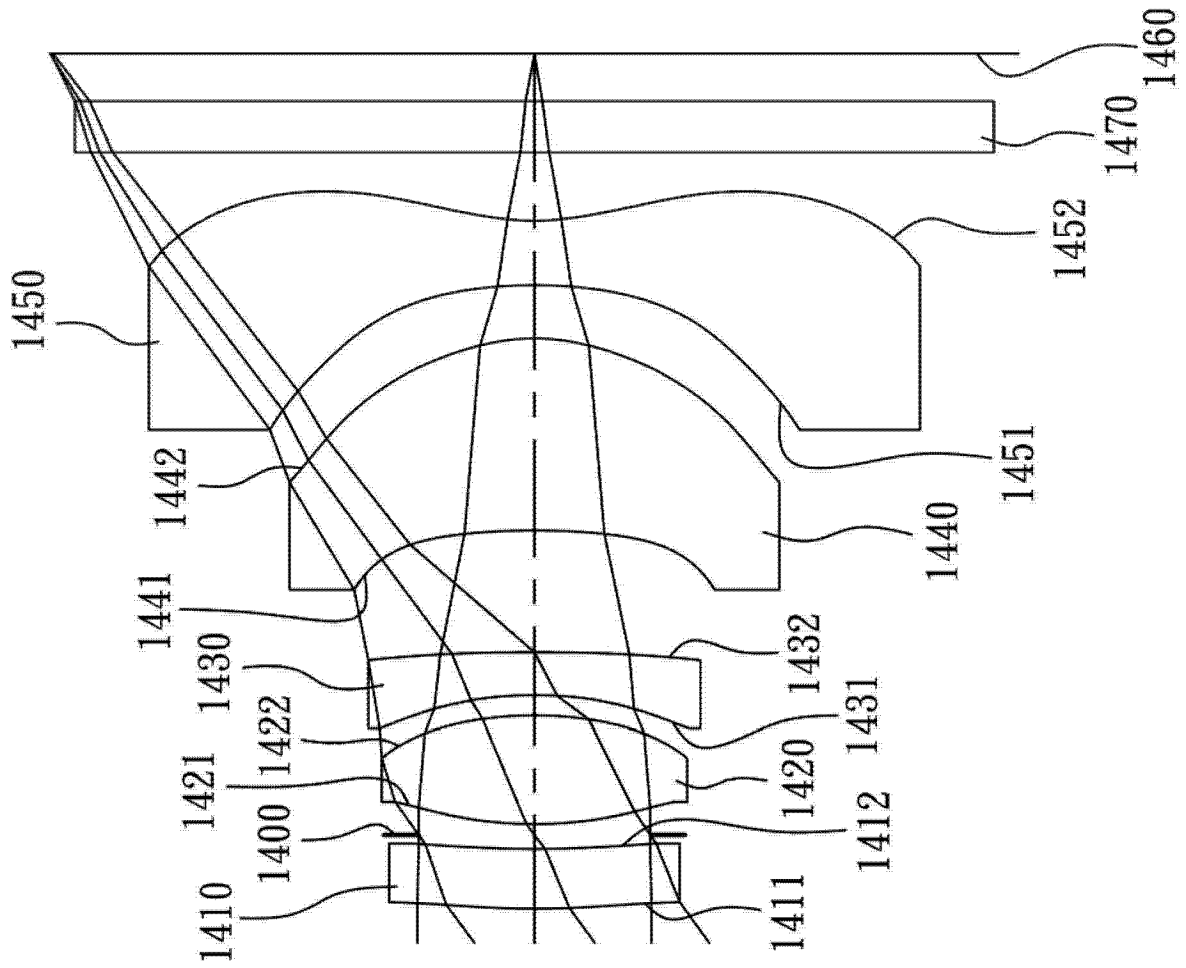


图 27

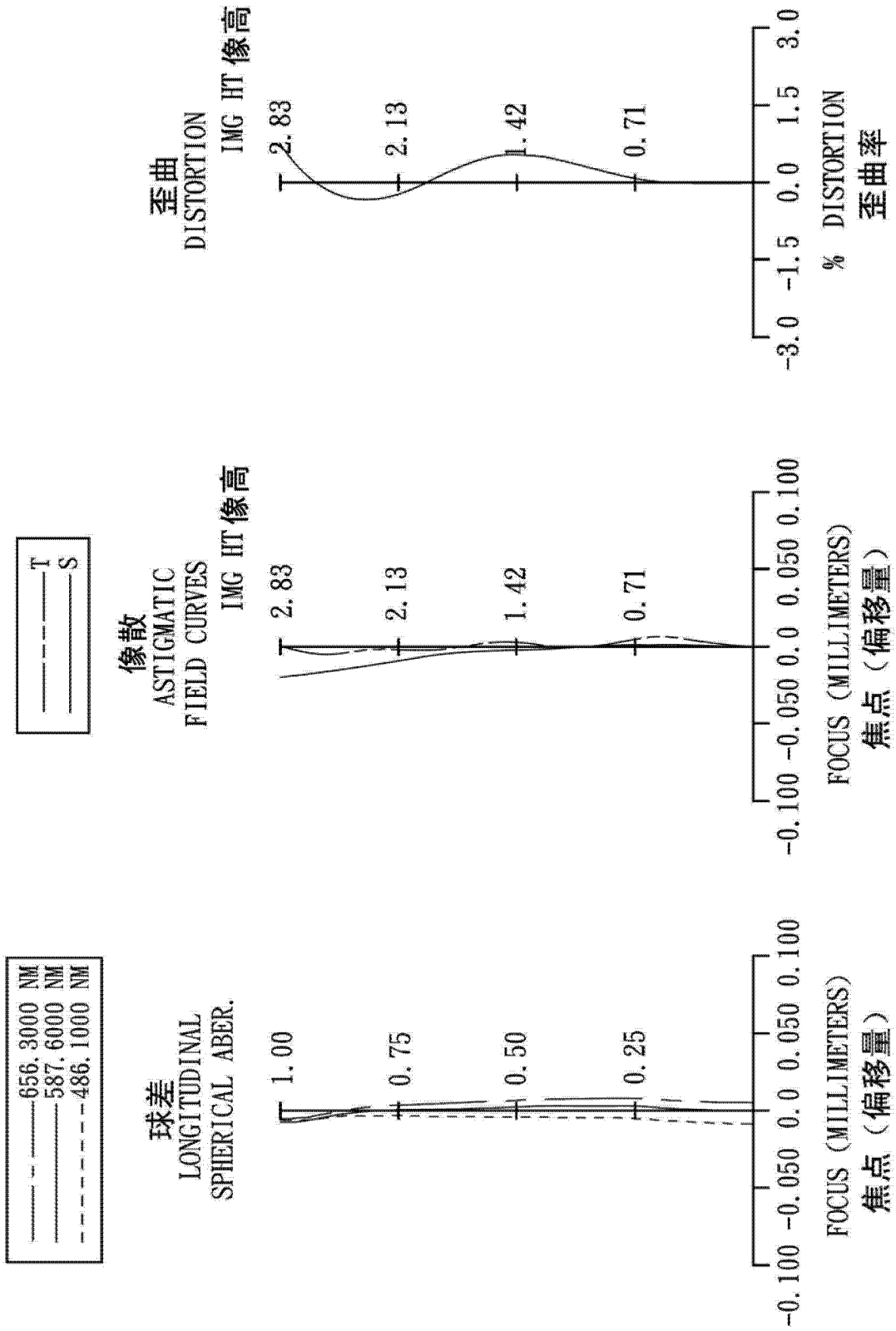


图 28

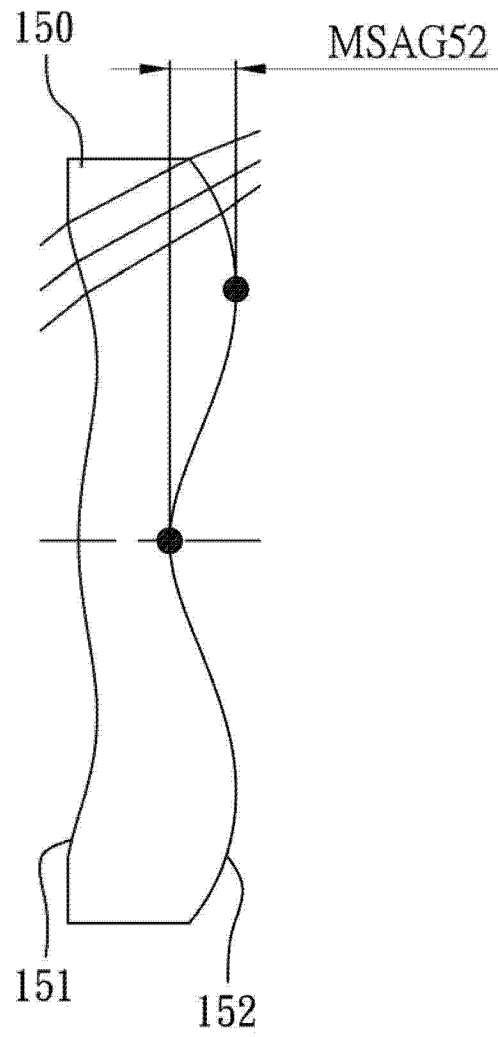


图 29