



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104345432 A

(43) 申请公布日 2015.02.11

(21) 申请号 201310404087.4

(22) 申请日 2013.09.06

(30) 优先权数据

102126302 2013.07.23 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 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 13/18(2006.01)

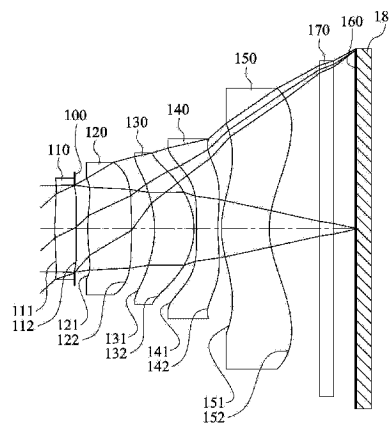
权利要求书3页 说明书24页 附图19页

(54) 发明名称

影像系统透镜组及取像装置

(57) 摘要

本发明揭露一种影像系统透镜组及取像装置。影像系统透镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜。第一透镜具有屈折力。第二透镜具有正屈折力,其像侧表面近光轴处为凸面。第三透镜具有正屈折力。第四透镜具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其两表面皆为非球面。第五透镜具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其像侧表面离轴处具有至少一凸面,且其两表面皆为非球面。影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片,且所述透镜中任两相邻者之间具有一间距。当满足特定条件,有利于影像系统透镜组的小型化。



1. 一种影像系统透镜组,其特征在于,由物侧至像侧依序包含:
一第一透镜,具有屈折力;
一第二透镜,具有正屈折力,其像侧表面近光轴处为凸面;
一第三透镜,具有正屈折力;
一第四透镜,具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其物侧表面及像侧表面皆为非球面;以及

一第五透镜,具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,其像侧表面离轴处具有至少一凸面,且其物侧表面及像侧表面皆为非球面;

其中该影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片,且所述透镜中任两相邻者之间具有一间距,该第一透镜物侧表面至一成像面于光轴上的距离为 TL,该第一透镜像侧表面的曲率半径为 R2,其满足下列条件:

$$TL/R2 < 3.0。$$

2. 根据权利要求 1 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第一透镜物侧表面近光轴处为凸面。

3. 根据权利要求 2 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第四透镜具有负屈折力。

4. 根据权利要求 3 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第五透镜物侧表面近光轴处为凸面。

5. 根据权利要求 4 所述的影像系统透镜组,其特征在于,还包含:

一电子感光元件,其设置于该成像面,其中该电子感光元件有效感测区域对角线长的一半为 ImgH,该第一透镜物侧表面至该成像面于光轴上的距离为 TL,其满足下列条件:

$$TL/ImgH < 2.0。$$

6. 根据权利要求 4 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第四透镜像侧表面离轴处具有至少一凸面。

7. 根据权利要求 4 所述的影像系统透镜组,其特征在于,还包含:

一光圈,设置于一被摄物与该第二透镜间,其中该光圈至该成像面于光轴上的距离为 SL,该第一透镜物侧表面至该成像面于光轴上的距离为 TL,其满足下列条件:

$$0.8 < SL/TL < 1.2。$$

8. 根据权利要求 4 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第五透镜具有正屈折力。

9. 根据权利要求 4 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第二透镜的色散系数为 V2,该第四透镜的色散系数为 V4,其满足下列条件:

$$1.5 < V2/V4 < 3.0。$$

10. 根据权利要求 2 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第二透镜物侧表面的曲率半径为 R3,该第二透镜像侧表面的曲率半径为 R4,其满足下列条件:

$$-1.0 < (R3+R4)/(R3-R4) < 0.5。$$

11. 根据权利要求 10 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第一透镜具有正屈折力。

12. 根据权利要求 10 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第三透镜像侧表面的曲率半径为 R6,该第四透镜物侧表面的曲率半径为 R7,其满足下列条件:

$$-6.0 < (R6+R7)/(R6-R7) < 0。$$

13. 根据权利要求 1 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第三透镜物侧表面近光轴

处为凹面,且其像侧表面近光轴处为凸面。

14. 根据权利要求 13 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第一透镜物侧表面至该成像面于光轴上的距离为 TL,该第一透镜像侧表面的曲率半径为 R2,其满足下列条件:

$$-1.0 < TL/R2 < 2.0。$$

15. 根据权利要求 13 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第四透镜物侧表面在光轴上的交点至该第四透镜物侧表面的最大有效径位置于光轴的水平位移距离为 Sag41,该第四透镜于光轴上的厚度为 CT4,其满足下列条件:

$$1.2 < |Sag41|/CT4。$$

16. 根据权利要求 13 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该影像系统透镜组的最大视角为 FOV,其满足下列条件:

$$80 \text{ 度} < FOV < 105 \text{ 度}。$$

17. 根据权利要求 1 所述的影像系统透镜组,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:

$$|f2/f1| < 1.25。$$

18. 根据权利要求 1 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第一透镜与该第二透镜于光轴上的间隔距离为 T12,该第二透镜与该第三透镜于光轴上的间隔距离为 T23,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,该影像系统透镜组的焦距为 f,其满足下列条件:

$$(T12+T23+T34+T45)/f < 0.35。$$

19. 一种取像装置,其特征在于,包含:

如权利要求 1 所述的影像系统透镜组;以及

一电子感光元件,设置于该影像系统透镜组的该成像面。

20. 一种影像系统透镜组,其特征在于,由物侧至像侧依序包含:

一第一透镜,具有正屈折力;

一第二透镜,具有正屈折力,其像侧表面近光轴处为凸面;

一第三透镜,具有正屈折力;

一第四透镜,具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其物侧表面及像侧表面皆为非球面;以及

一第五透镜,具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其像侧表面离轴处具有至少一凸面,且其物侧表面及像侧表面皆为非球面;

其中该影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片,且所述透镜中任两相邻者之间具有一间距。

21. 根据权利要求 20 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第四透镜具有负屈折力。

22. 根据权利要求 20 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第一透镜物侧表面至一成像面于光轴上的距离为 TL,该第一透镜像侧表面的曲率半径为 R2,其满足下列条件:

$$-1.0 < TL/R2 < 2.0。$$

23. 根据权利要求 20 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第四透镜物侧表面在光轴上的交点至该第四透镜物侧表面的最大有效径位置于光轴的水平位移距离为 Sag41,该第四透镜于光轴上的厚度为 CT4,其满足下列条件:

1. $2 < |\text{Sag41}| / \text{CT4}$ 。

24. 根据权利要求 20 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该影像系统透镜组的最大视角为 FOV,其满足下列条件:

80 度 $< \text{FOV} < 105$ 度。

25. 根据权利要求 20 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第二透镜物侧表面的曲率半径为 R3,该第二透镜像侧表面的曲率半径为 R4,其满足下列条件:

$-1.0 < (R3+R4) / (R3-R4) < 0.5$ 。

26. 根据权利要求 20 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第一透镜与该第二透镜于光轴上的间隔距离为 T12,该第二透镜与该第三透镜于光轴上的间隔距离为 T23,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,该影像系统透镜组的焦距为 f,其满足下列条件:

$(T12+T23+T34+T45) / f < 0.35$ 。

27. 根据权利要求 20 所述的影像系统透镜组,其特征在于,该第三透镜像侧表面近光轴处为凸面,且该第五透镜物侧表面近光轴处为凸面。

影像系统透镜组及取像装置

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种影像系统透镜组,且特别是有关于一种应用于电子产品上的小型化影像系统透镜组。

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,多采用四片式透镜结构为主,但由于智能手机 (Smart Phone) 与平板电脑 (Tablet PC) 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] 目前虽然有进一步发展五片式光学系统,但其于视角扩大的同时却容易造成影像的歪曲,由于其缺乏适当的面形配置以修正歪曲,使得成像品质无法有效维持。

发明内容

[0005] 本发明提供一种影像系统透镜组及取像装置,通过第二透镜及第三透镜适当的屈折力配置,可有效提升影像系统透镜组的视角,并利用第四透镜及第五透镜的面形校正大视角所产生的歪曲,进而使影像系统透镜组达到兼具小型化及大视角的优势。

[0006] 依据本发明提供一种影像系统透镜组,由物侧至像侧依序包含第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜。第一透镜具有屈折力。第二透镜具有正屈折力,其像侧表面近光轴处为凸面。第三透镜具有正屈折力。第四透镜具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其物侧表面及像侧表面皆为非球面。第五透镜具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其像侧表面离轴处具有至少一凸面,且其物侧表面及像侧表面皆为非球面。影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片,且所述透镜中任两相邻者之间具有一间距,第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离为 TL,第一透镜像侧表面的曲率半径为 R2,其满足下列条件:

[0007] $TL/R2 < 3.0$ 。

[0008] 依据本发明更提供一种取像装置,其包含前述的影像系统透镜组以及电子感光元件,其中电子感光元件设置于影像系统透镜组的成像面。

[0009] 依据本发明另提供一种影像系统透镜组,由物侧至像侧依序包含第一透镜、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,其像侧表面近光轴处为凸面。第三透镜具有正屈折力。第四透镜具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其物侧表面及像侧表面皆为非球面。第五透镜具有屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其像侧表面离轴处具有至少一凸面,且其物侧表面及像侧表面皆为非

球面。影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片，且所述透镜中任两相邻者之间具有一间距。

[0010] 当 TL/R2 满足上述条件时，有利于维持小型化并扩大视角。

附图说明

[0011] 图 1 绘示依照本发明第一实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0012] 图 2 由左至右依序为第一实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0013] 图 3 绘示依照本发明第二实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0014] 图 4 由左至右依序为第二实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0015] 图 5 绘示依照本发明第三实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0016] 图 6 由左至右依序为第三实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0017] 图 7 绘示依照本发明第四实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0018] 图 8 由左至右依序为第四实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0019] 图 9 绘示依照本发明第五实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0020] 图 10 由左至右依序为第五实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0021] 图 11 绘示依照本发明第六实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0022] 图 12 由左至右依序为第六实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0023] 图 13 绘示依照本发明第七实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0024] 图 14 由左至右依序为第七实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0025] 图 15 绘示依照本发明第八实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0026] 图 16 由左至右依序为第八实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

[0027] 图 17 绘示依照本发明第九实施例的一种影像系统透镜组的示意图；

[0028] 图 18 由左至右依序为第九实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图；

以及

[0029] 图 19 绘示依照图 1 影像系统透镜组的第四透镜物侧表面参数 Sag41 的示意图。

[0030] 【符号说明】

[0031] 光圈：100、200、300、400、500、600、700、800、900

[0032] 第一透镜：110、210、310、410、510、610、710、810、910

[0033] 物侧表面：111、211、311、411、511、611、711、811、911

[0034] 像侧表面：112、212、312、412、512、612、712、812、912

[0035] 第二透镜：120、220、320、420、520、620、720、820、920

[0036] 物侧表面：121、221、321、421、521、621、721、821、921

[0037] 像侧表面：122、222、322、422、522、622、722、822、922

[0038] 第三透镜：130、230、330、430、530、630、730、830、930

[0039] 物侧表面：131、231、331、431、531、631、731、831、931

[0040] 像侧表面：132、232、332、432、532、632、732、832、932

[0041] 第四透镜：140、240、340、440、540、640、740、840、940

[0042] 物侧表面：141、241、341、441、541、641、741、841、941

[0043] 像侧表面：142、242、342、442、542、642、742、842、942

- [0044] 第五透镜 :150、250、350、450、550、650、750、850、950
- [0045] 物侧表面 :151、251、351、451、551、651、751、851、951
- [0046] 像侧表面 :152、252、352、452、552、652、752、852、952
- [0047] 成像面 :160、260、360、460、560、660、760、860、960
- [0048] 红外线滤除滤光片 :170、270、370、470、570、670、770、870、970
- [0049] 电子感光元件 :180、280、380、480、580、680、780、880、980
- [0050] f :影像系统透镜组的焦距
- [0051] Fno :影像系统透镜组的光圈值
- [0052] $HF0V$:影像系统透镜组中最大视角的一半
- [0053] $V2$:第二透镜的色散系数
- [0054] $V4$:第四透镜的色散系数
- [0055] $T12$:第一透镜与第二透镜于光轴上的间隔距离
- [0056] $T23$:第二透镜与第三透镜于光轴上的间隔距离
- [0057] $T34$:第三透镜与第四透镜于光轴上的间隔距离
- [0058] $T45$:第四透镜与第五透镜于光轴上的间隔距离
- [0059] SL :光圈至成像面于光轴上的距离
- [0060] TL :第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离
- [0061] $Sag41$:第四透镜物侧表面在光轴上的交点至第四透镜物侧表面的最大有效径位置于光轴的水平位移距离
- [0062] $CT4$:第四透镜于光轴上的厚度
- [0063] $R2$:第一透镜像侧表面的曲率半径
- [0064] $R3$:第二透镜物侧表面的曲率半径
- [0065] $R4$:第二透镜像侧表面的曲率半径
- [0066] $R6$:第三透镜像侧表面的曲率半径
- [0067] $R7$:第四透镜物侧表面的曲率半径
- [0068] $f1$:第一透镜的焦距
- [0069] $f2$:第二透镜的焦距
- [0070] FOV :影像系统透镜组的最大视角
- [0071] $ImgH$:电子感光元件有效感测区域对角线长的一半

具体实施方式

[0072] 本发明提供一种影像系统透镜组,由物侧至像侧依序包含第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜,其中具有屈折力的透镜为五片。影像系统透镜组可还包含电子感光元件,其设置于成像面。

[0073] 影像系统透镜组的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜中任两相邻者之间具有一间距,意即第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜以及第五透镜为五片非粘合透镜。由于粘合透镜的制程较非粘合透镜复杂,特别在两透镜的粘合面需拥有高准度的曲面,以便达到两透镜粘合时的高密合度,且在粘合的过程中,也可能因偏位而造成密合度不佳,影响整体光学成像品质。因此,本发明影像系统透镜组在所述五片透镜间皆设

有间距,以改善粘合透镜所产生的问题。

[0074] 第一透镜可具有正屈折力,其物侧表面近光轴处可为凸面。借此,可适当调整第一透镜的正屈折力强度,有助于缩短影像系统透镜组的总长度。

[0075] 第二透镜具有正屈折力,其像侧表面近光轴处为凸面,可使影像系统透镜组主要屈折力的配置较为平均,以降低敏感度。

[0076] 第三透镜具有正屈折力,其物侧表面近光轴处可为凹面,其像侧表面近光轴处可为凸面。配合第二透镜的正屈折力,可有效提升影像系统透镜组的视角。

[0077] 第四透镜可具有负屈折力,其像侧表面近光轴处为凹面,且其像侧表面离轴处具有至少一凸面。借此,可有效修正像差,并可压制离轴视场光线入射的角度以增加电子感光元件的接收效率。

[0078] 第五透镜可具有正屈折力,其物侧表面近光轴处可为凸面,其像侧表面近光轴处为凹面,且其像侧表面离轴处具有至少一凸面。借此,可有效校正大视角下所产生的歪曲,且使主点(Principal Point)远离成像面,有利于缩短其后焦距以维持小型化,并有效修正离轴视场的像差。

[0079] 第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离为 TL,第一透镜像侧表面的曲率半径为 R2,其满足下列条件: $TL/R2 < 3.0$ 。借此,有利于维持小型化并扩大视角。较佳地,可满足下列条件: $-1.0 < TL/R2 < 2.0$ 。

[0080] 电子感光元件有效感测区域对角线长的一半为 ImgH,第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离为 TL,其满足下列条件: $TL/ImgH < 2.0$ 。借此,可维持其小型化,以搭载于轻薄可携式的电子产品上。

[0081] 影像系统透镜组可还包含光圈,设置于被摄物与第二透镜间,其中光圈至成像面于光轴上的距离为 SL,第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离为 TL,其满足下列条件: $0.8 < SL/TL < 1.2$ 。借此,有利于远心特性与扩大视场角间取得平衡。

[0082] 第二透镜的色散系数为 V2,第四透镜的色散系数为 V4,其满足下列条件: $1.5 < V2/V4 < 3.0$ 。借此,有助于影像系统透镜组色差的修正。

[0083] 第二透镜物侧表面的曲率半径为 R3,第二透镜像侧表面的曲率半径为 R4,其满足下列条件: $-1.0 < (R3+R4)/(R3-R4) < 0.5$ 。借此,有助于减少球差的产生。

[0084] 第三透镜像侧表面的曲率半径为 R6,第四透镜物侧表面的曲率半径为 R7,其满足下列条件: $-6.0 < (R6+R7)/(R6-R7) < 0$ 。借此,可有效修正像散。

[0085] 第四透镜物侧表面在光轴上的交点至第四透镜物侧表面的最大有效径位置于光轴的水平位移距离为 Sag41,第四透镜于光轴上的厚度为 CT4,其满足下列条件: $1.2 < |Sag41|/CT4$ 。借此,可使透镜的形状不会过于弯曲,除有利于透镜的制作与成型外,更有助于使影像系统透镜组的配置更为紧密。

[0086] 影像系统透镜组的最大视角为 FOV,其满足下列条件: $80 \text{度} < FOV < 105 \text{度}$ 。借此,影像系统透镜组可具有大视角的特性,以获得宽广的取像范围。

[0087] 第一透镜的焦距为 f1,第二透镜的焦距为 f2,其满足下列条件: $|f2/f1| < 1.25$ 。借此,有助于降低敏感度。

[0088] 第一透镜与第二透镜于光轴上的间隔距离为 T12,第二透镜与第三透镜于光轴上的间隔距离为 T23,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 T_{45} ，该影像系统透镜组的焦距为 f ，其满足下列条件： $(T_{12}+T_{23}+T_{34}+T_{45})/f < 0.35$ 。通过适当调整透镜间的间距，有助于缩小影像系统透镜组的总长度，维持其小型化。

[0089] 本发明提供的影像系统透镜组中，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，则可以增加影像系统透镜组屈折力配置的自由度。此外，影像系统透镜组中透镜的物侧表面及像侧表面可为非球面，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影像系统透镜组的总长度。

[0090] 本发明的影像系统透镜组中，光圈配置可为前置光圈或中置光圈，其中前置光圈意即光圈设置于被摄物与第一透镜间，中置光圈则表示光圈设置于第一透镜与成像面间。若光圈为前置光圈，可使影像系统透镜组的出射瞳 (Exit Pupil) 与成像面产生较长的距离，使其具有远心 (Telecentric) 效果，并可增加电子感光元件的 CCD 或 CMOS 接收影像的效率；若为中置光圈，有助于扩大系统的视场角，使影像系统透镜组具有广角镜头的优势。

[0091] 另外，本发明的影像系统透镜组中，依需求可设置至少一光阑，以减少杂散光，有助于提升影像品质。

[0092] 本发明影像系统透镜组中，就以具有屈折力的透镜而言，若透镜表面为凸面且未界定该凸面位置时，则表示该透镜表面于近光轴处为凸面；若透镜表面为凹面且未界定该凹面位置时，则表示该透镜表面于近光轴处为凹面。

[0093] 本发明的影像系统透镜组更可视需求应用于移动对焦的光学系统中，并兼具优良像差修正与良好成像品质的特色，可多方面应用于 3D (三维) 影像撷取、数码相机、移动装置、数字平板等电子影像系统中。

[0094] 本发明更提供一种取像装置，其包含前述的影像系统透镜组及电子感光元件，其中电子感光元件设置于成像面。借此，取像装置可具有大视角的优势，且其产生的像面歪曲也可适当被校正，并维持小型化的特性。

[0095] 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。

[0096] < 第一实施例 >

[0097] 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影像系统透镜组的示意图，图 2 由左至右依序为第一实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 1 可知，影像系统透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 170、成像面 160 以及电子感光元件 180，其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片 (110 - 150)，且任两相邻透镜之间具有间距。

[0098] 第一透镜 110 具有正屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面 111 近光轴处为凸面，其像侧表面 112 近光轴处为凹面，并皆为非球面。

[0099] 第二透镜 120 具有正屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面 121 近光轴处为凸面，其像侧表面 122 近光轴处为凸面，并皆为非球面。

[0100] 第三透镜 130 具有正屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面 131 近光轴处为凹面，其像侧表面 132 近光轴处为凸面，并皆为非球面。

[0101] 第四透镜 140 具有负屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面 141 近光轴处为凸面，其

像侧表面 142 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 142 离轴处具有一凸面。

[0102] 第五透镜 150 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 151 近光轴处为凸面,其像侧表面 152 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 152 离轴处具有一凸面。

[0103] 红外线滤除滤光片 170 为玻璃材质,其设置于第五透镜 150 及成像面 160 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0104] 上述各透镜的非球面的曲线方程式表示如下:

$$[0105] \quad X(Y) = (Y^2/R) / (1 + \sqrt{1 - (1+k) \times (Y/R)^2}) + \sum_i (Ai) \times (Y^i) ;$$

[0106] 其中:

[0107] X:非球面上距离光轴为 Y 的点,其与相切于非球面光轴上交点切面的相对距离;

[0108] Y:非球面曲线上的点与光轴的垂直距离;

[0109] R:曲率半径;

[0110] k:锥面系数;以及

[0111] Ai:第 i 阶非球面系数。

[0112] 第一实施例的影像系统透镜组中,影像系统透镜组的焦距为 f,影像系统透镜组的光圈值(f-number)为 Fno,影像系统透镜组中最大视角的一半为 HFOV,其数值如下:f=2.73mm;Fno=2.25;以及 HFOV=42.6 度。

[0113] 第一实施例的影像系统透镜组中,第二透镜 120 的色散系数为 V2,第四透镜 140 的色散系数为 V4,其满足下列条件:V2/V4=2.61。

[0114] 第一实施例的影像系统透镜组中,第一透镜 110 与第二透镜 120 于光轴上的间隔距离为 T12,第二透镜 120 与第三透镜 130 于光轴上的间隔距离为 T23,第三透镜 130 与第四透镜 140 于光轴上的间隔距离为 T34,第四透镜 140 与第五透镜 150 于光轴上的间隔距离为 T45,影像系统透镜组的焦距为 f,其满足下列条件:(T12+T23+T34+T45)/f=0.21。

[0115] 第一实施例的影像系统透镜组中,光圈 100 至成像面 160 于光轴上的距离为 SL,第一透镜物侧表面 111 至成像面 160 于光轴上的距离为 TL,第一透镜像侧表面 112 的曲率半径为 R2,其满足下列条件:SL/TL=0.93;以及 TL/R2=0.46。

[0116] 配合参照图 19,系绘示依照图 1 影像系统透镜组的第四透镜物侧表面 141 参数 Sag41 的示意图。由图 19 可知,第四透镜物侧表面 141 在光轴上的交点至第四透镜物侧表面 141 的最大有效径位置于光轴的水平位移距离为 Sag41,第四透镜 140 于光轴上的厚度为 CT4,其满足下列条件:|Sag41|/CT4=1.32。

[0117] 第一实施例的影像系统透镜组中,第二透镜物侧表面 121 的曲率半径为 R3,第二透镜像侧表面 122 的曲率半径为 R4,其满足下列条件:(R3+R4)/(R3-R4)=-0.59。

[0118] 第一实施例的影像系统透镜组中,第三透镜像侧表面 132 的曲率半径为 R6,第四透镜物侧表面 141 的曲率半径为 R7,其满足下列条件:(R6+R7)/(R6-R7)=-0.93。

[0119] 第一实施例的影像系统透镜组中,第一透镜 110 的焦距为 f1,第二透镜 120 的焦距为 f2,其满足下列条件:|f2/f1|=0.24。

[0120] 第一实施例的影像系统透镜组中,影像系统透镜组的最大视角为 FOV,其满足下列条件:FOV=85.2 度。

[0121] 第一实施例的影像系统透镜组中,电子感光元件 180 有效感测区域对角线长的一

半为 $ImgH$ (亦即最大像高), 第一透镜物侧表面 111 至成像面 160 于光轴上的距离为 TL , 其满足下列条件: $TL/ImgH=1.68$ 。

[0122] 再配合参照下列表一以及表二。

[0123]

表一、第一实施例								
$f(\text{焦距}) = 2.73 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.25$, $HFOV(\text{半视角}) = 42.6 \text{ 度}$								
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距

[0124]

0	被摄物	平面		无限				
1	第一透镜	4.568	ASP	0.298	塑胶	1.572	55.0	15.70
2		9.076	ASP	-0.021				
3	光圈	平面		0.184				
4	第二透镜	2.560	ASP	0.611	塑胶	1.544	55.9	3.81
5		-10.000	ASP	0.323				
6	第三透镜	-1.273	ASP	0.550	塑胶	1.544	55.9	4.97
7		-0.998	ASP	0.035				
8	第四透镜	27.947	ASP	0.300	塑胶	1.650	21.4	-5.12
9		2.962	ASP	0.050				
10	第五透镜	1.256	ASP	0.667	塑胶	1.535	55.7	19.08
11		1.167	ASP	0.700				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.308				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0125]

表二、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-3.8307E+01	1.0000E+00	-3.3573E+00	-3.0000E+01	-6.3873E+00
A4 =	-8.1595E-02	-3.3171E-01	-2.4973E-01	-1.9603E-02	1.9484E-02
A6 =	-1.0128E-01	1.1147E-03	-2.5265E-01	-2.9090E-01	-8.3843E-02
A8 =	2.2728E-01	-5.3702E-01	3.6524E-02	-6.1478E-02	-1.7170E-01
A10 =	-1.1272E+00	1.8155E+00	-8.9325E-01	4.7196E-02	1.4355E-01
A12 =	5.1239E-01	-3.9189E+00	1.0872E+00	1.0681E-01	9.6947E-02
A14 =	2.2729E+00	2.6728E+00	-2.5272E+00	-1.0253E-01	5.0394E-02
A16 =	-3.2354E+00	1.1871E+00	1.9630E+00	-1.3549E-02	-7.8123E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-6.3562E-01	-1.0000E+00	-1.0000E+01	-8.9810E+00	-4.8060E+00
A4 =	-1.2448E-01	-4.9237E-01	-4.0693E-01	-3.8830E-02	-4.3764E-02
A6 =	1.1929E-01	-6.5247E-02	1.4512E-01	-1.0491E-01	-2.5254E-03
A8 =	-1.2193E-02	1.5343E-01	-2.7487E-03	9.6144E-02	3.2720E-03
A10 =	-8.7244E-03	7.4669E-02	1.9818E-02	-3.5469E-02	-8.6888E-04
A12 =	-7.5080E-03	-5.1500E-03	3.9251E-03	4.8401E-03	5.4158E-05
A14 =	-3.9236E-03	-2.2189E-02	-5.9128E-03		
A16 =	4.1302E-02	5.4810E-04	3.3487E-04		

[0126] 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 0-14 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。

[0127] < 第二实施例 >

[0128] 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影像系统透镜组的示意图,图 4 由左至右依序为第二实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 3 可知,影像系统透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、成像面 260 以及电子感光元件 280,其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片 (210 - 250),且任两相邻透镜之间具有间距。

[0129] 第一透镜 210 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 211 近光轴处为凸面,其像侧表面 212 近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0130] 第二透镜 220 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 221 近光轴处为凸面,其像侧表面 222 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0131] 第三透镜 230 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 231 近光轴处为凹面,其像侧表面 232 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0132] 第四透镜 240 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 241 近光轴处为凹面,其像侧表面 242 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 242 离轴处具有一凸面。

[0133] 第五透镜 250 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 251 近光轴处为凸面,其

像侧表面 252 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 252 离轴处具有一凸面。

[0134] 红外线滤除滤光片 270 为玻璃材质,其设置于第五透镜 250 及成像面 260 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0135] 配合参照下列表三以及表四。

[0136]

表三、第二实施例								
f(焦距) = 2.62 mm, Fno(光圈值) = 2.20, HFOV(半视角) = 43.6 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	2.854	ASP	0.334	塑胶	1.544	55.9	5.26

[0137]

2		1079.232	ASP	-0.035				
3	光圈	平面		0.271				
4	第二透镜	3.254	ASP	0.402	塑胶	1.544	55.9	4.56
5		-10.000	ASP	0.195				
6	第三透镜	-0.885	ASP	0.505	塑胶	1.544	55.9	5.86
7		-0.832	ASP	0.035				
8	第四透镜	-2.889	ASP	0.300	塑胶	1.640	23.3	-3.47
9		10.000	ASP	0.050				
10	第五透镜	1.140	ASP	0.724	塑胶	1.544	55.9	5.73
11		1.395	ASP	0.700				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.325				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0138]

表四、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-7.2632E+00	1.0000E+00	1.5598E+00	5.0000E+00	-3.6515E+00
A4 =	-9.2262E-02	-2.7512E-01	-2.1548E-01	3.4078E-02	-5.2746E-02
A6 =	-2.4628E-01	-3.6065E-01	-4.0370E-01	-2.9418E-01	2.7298E-02
A8 =	5.4802E-01	3.5946E-01	-2.4829E-02	-2.4490E-01	-1.0722E-01
A10 =	-1.6062E+00	3.7415E-01	-1.2894E+00	-2.5981E-02	1.2856E-01
A12 =	-3.5560E+00	-3.4914E+00	3.1720E-01	2.8358E-01	9.4731E-02
A14 =	1.5332E+01	4.1866E+00	3.0033E+00	7.9503E-02	1.0074E-01
A16 =	-1.4629E+01	1.1871E+00	-2.4468E+00	-3.6641E-01	-1.2094E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	-6.8020E-01	-1.0000E+00	-1.0000E+01	-6.0111E+00	-1.8915E+00
A4 =	-1.0190E-01	-4.1959E-01	-3.8416E-01	-2.2642E-02	-1.0441E-01
A6 =	1.0476E-01	-5.9795E-02	1.3681E-01	-1.0449E-01	1.8761E-02
A8 =	-4.7345E-02	1.5162E-01	2.1735E-02	8.5306E-02	-4.7376E-04
A10 =	1.9267E-02	9.8882E-02	1.6792E-02	-2.9930E-02	-6.1126E-04
A12 =	6.2094E-02	2.4694E-02	3.8128E-04	3.7528E-03	5.5069E-05
A14 =	6.3620E-02	-1.1548E-02	-6.2648E-03		
A16 =	4.3798E-02	-2.7770E-02	-9.4264E-05		

[0139] 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,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0140] 配合表三及表四可推算出下列数据:

[0141]

第二实施例			
f (mm)	2.62	$ Sag41 /CT4$	1.40
Fno	2.20	$(R3+R4)/(R3-R4)$	-0.51
HFOV (度)	43.6	$(R6+R7)/(R6-R7)$	-1.81
V2/V4	2.40	$ f2/f1 $	0.87
$(T12+T23+T34+T45)/f$	0.20	FOV (度)	87.2
SL/TL	0.93	TL/ImgH	1.60
TL/R2	0.00		

[0142] < 第三实施例 >

[0143] 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影像系统透镜组的示意图,图6由左至右依序为第三实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图5可知,影像系统透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、成像面360以及电子感光元件380,其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片(310-350),且任两相邻透镜之间具有间距。

[0144] 第一透镜310具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面311近光轴处为凸面,其

像侧表面 312 近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0145] 第二透镜 320 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 321 近光轴处为凸面,其像侧表面 322 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0146] 第三透镜 330 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 331 近光轴处为凹面,其像侧表面 332 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0147] 第四透镜 340 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 341 近光轴处为凹面,其像侧表面 342 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 342 离轴处具有一凸面。

[0148] 第五透镜 350 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 351 近光轴处为凸面,其像侧表面 352 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 352 离轴处具有一凸面。

[0149] 红外线滤除滤光片 370 为玻璃材质,其设置于第五透镜 350 及成像面 360 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0150] 配合参照下列表五以及表六。

[0151]

表五、第三实施例								
f(焦距) = 2.80 mm, Fno(光圈值) = 2.25, HFOV(半视角) = 41.6 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	2.667	ASP	0.322	塑胶	1.544	55.9	10.52
2		4.779	ASP	0.012				
3	光圈	平面		0.193				
4	第二透镜	3.009	ASP	0.547	塑胶	1.544	55.9	4.89
5		-21.379	ASP	0.299				
6	第三透镜	-1.466	ASP	0.620	塑胶	1.544	55.9	3.67
7		-0.971	ASP	0.040				
8	第四透镜	-9.007	ASP	0.250	塑胶	1.640	23.3	-6.52
9		7.851	ASP	0.050				
10	第五透镜	1.118	ASP	0.450	塑胶	1.544	55.9	-33.70
11		0.905	ASP	0.700				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.526				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0152]

表六、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-2.0070E+00	1.0000E+00	-3.4725E-01	-3.0000E+01	-8.9848E+00
A4 =	-6.6728E-02	-2.4405E-01	-2.4018E-01	-7.0324E-02	-6.6362E-02
A6 =	-1.0819E-01	-1.2064E-01	-4.6514E-01	-3.6632E-01	-7.4835E-02
A8 =	2.2883E-01	-6.0253E-02	5.7935E-01	1.5624E-03	-2.0564E-01
A10 =	-4.8883E-02	-4.7125E-01	-1.6294E+00	4.3265E-02	1.2901E-01
A12 =	-3.2977E+00	8.2626E-01	-1.4550E+00	5.0513E-02	1.7518E-01
A14 =	7.3180E+00	-9.4922E-01	2.2518E+00	-1.0839E-01	1.6291E-01
A16 =	-5.3229E+00	1.1871E+00	2.0205E+00	1.9135E-01	-1.8267E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	-6.1951E-01	-1.0000E+00	-7.3002E+00	-7.5388E+00	-4.1235E+00
A4 =	-1.7693E-01	-5.5206E-01	-3.9746E-01	-5.7864E-03	-5.6962E-02
A6 =	1.8397E-01	-5.4258E-02	1.0931E-01	-1.3181E-01	-7.1836E-03
A8 =	-3.0443E-02	1.9433E-01	7.0337E-03	9.0925E-02	6.6571E-03
A10 =	-2.7022E-02	9.6628E-02	3.0605E-02	-2.7113E-02	-1.6761E-03
A12 =	-9.9556E-03	-2.7304E-03	9.7079E-03	3.0628E-03	1.1117E-04
A14 =	-4.0313E-04	-2.6847E-02	-5.4642E-03		
A16 =	4.0931E-02	-1.1666E-02	-2.9376E-03		

[0153] 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,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0154] 配合表五及表六可推算出下列数据:

[0155]

第三实施例			
f(mm)	2.80	Sag41 /CT4	1.88
Fno	2.25	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.75
HFOV(度)	41.6	(R6+R7)/(R6-R7)	-1.24
V2/V4	2.40	f2/f1	0.46
(T12+T23+T34+T45)/f	0.21	FOV(度)	83.2
SL/TL	0.92	TL/lmgH	1.68
TL/R2	0.88		

[0156] < 第四实施例 >

[0157] 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影像系统透镜组的示意图,图8由左至右依序为第四实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图7可知,影像系统透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、成像面460以及电子感光元件480,其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片(410-450),且任两相邻透镜之间具有间距。

[0158] 第一透镜410具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面411近光轴处为凸面,其

像侧表面 412 近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0159] 第二透镜 420 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 421 近光轴处为凹面,其像侧表面 422 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0160] 第三透镜 430 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 431 近光轴处为凹面,其像侧表面 432 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0161] 第四透镜 440 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 441 近光轴处为凸面,其像侧表面 442 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 442 离轴处具有一凸面。

[0162] 第五透镜 450 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 451 近光轴处为凸面,其像侧表面 452 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 452 离轴处具有一凸面。

[0163] 红外线滤除滤光片 470 为玻璃材质,其设置于第五透镜 450 及成像面 460 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0164] 配合参照下列表七以及表八。

[0165]

表七、第四实施例								
$f(\text{焦距}) = 2.78 \text{ mm}$, $F_{\text{no}}(\text{光圈值}) = 2.05$, $\text{HFOV}(\text{半视角}) = 45.9 \text{ 度}$								
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	1.741	ASP	0.421	塑胶	1.544	55.9	5.09
2		4.289	ASP	0.064				
3	光圈	平面		0.226				
4	第二透镜	-100.000	ASP	0.421	塑胶	1.544	55.9	6.37
5		-3.353	ASP	0.214				
6	第三透镜	-1.073	ASP	0.566	塑胶	1.544	55.9	6.47
7		-0.975	ASP	0.040				
8	第四透镜	3.395	ASP	0.250	塑胶	1.650	21.4	-11.17
9		2.246	ASP	0.050				
10	第五透镜	1.794	ASP	0.650	塑胶	1.544	55.9	-69.52
11		1.494	ASP	0.700				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.385				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0166]

表八、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	1.4057E+00	1.0000E+00	5.0000E+00	4.8792E+00	-4.7710E+00
A4 =	-1.2453E-02	-1.7571E-02	-1.9047E-01	-1.2436E-01	-2.3756E-01
A6 =	-1.0115E-01	-1.6632E-01	-1.1820E-01	-2.4196E-02	6.2088E-02
A8 =	1.3284E-01	2.7017E-01	-2.9220E-01	-8.5743E-02	1.0327E-01
A10 =	-1.0293E-02	-4.1066E-01	-9.6033E-01	-1.0020E-01	1.0180E-01
A12 =	-5.1469E-01	-1.4051E+00	1.0037E-02	-4.7704E-02	-1.9879E-03
A14 =	5.5733E-01	2.0628E+00	-5.4145E-01	-3.5335E-02	-4.1652E-02
A16 =	-2.9278E-01	1.6114E-01	-3.0446E-01	1.7383E-01	-3.3519E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-5.6441E-01	-1.0583E+00	-9.9896E+00	-3.0000E+01	-9.0812E+00
A4 =	-1.2439E-01	-4.5249E-01	-3.2854E-01	6.0667E-04	-2.4515E-02
A6 =	9.8787E-02	-5.1312E-02	7.3258E-02	-5.8920E-02	4.0755E-03
A8 =	-4.7375E-02	6.8902E-02	-2.4828E-03	4.3110E-02	-2.9122E-03
A10 =	3.0434E-02	1.6810E-02	6.9943E-03	-1.4012E-02	1.1740E-03

[0167]

A12 =	4.5274E-02	-8.3579E-04	6.6793E-04	7.9368E-04	-2.8432E-04
A14 =	1.1168E-02	9.2884E-04	-1.3483E-03	2.4653E-04	2.5042E-05
A16 =	-1.6032E-02	-5.3484E-04	1.8982E-04		

[0168] 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,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0169] 配合表七及表八可推算出下列数据:

[0170]

第四实施例			
f(mm)	2.78	Sag41 /CT4	1.90
Fno	2.05	(R3+R4)/(R3-R4)	1.07
HFOV(度)	45.9	(R6+R7)/(R6-R7)	-0.55
V2/V4	2.61	f2/f1	1.25
(T12+T23+T34+T45)/f	0.21	FOV(度)	91.8
SL/TL	0.88	TL/ImgH	1.47
TL/R2	0.98		

[0171] < 第五实施例 >

[0172] 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影像系统透镜组的示意图,图 10 由左至右依序为第五实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 9 可知,影像系统透镜组由物侧至像侧依序包含光圈 500、第一透镜 510、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、成像面 560 以及电子感光元件 580,其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片(510 - 550),且任两相

邻透镜之间具有间距。

[0173] 第一透镜 510 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 511 近光轴处为凸面,其像侧表面 512 近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0174] 第二透镜 520 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 521 近光轴处为凸面,其像侧表面 522 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0175] 第三透镜 530 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 531 近光轴处为凹面,其像侧表面 532 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0176] 第四透镜 540 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 541 近光轴处为凹面,其像侧表面 542 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 542 离轴处具有一凸面。

[0177] 第五透镜 550 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 551 近光轴处为凸面,其像侧表面 552 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 552 离轴处具有一凸面。

[0178] 红外线滤除滤光片 570 为玻璃材质,其设置于第五透镜 550 及成像面 560 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0179] 配合参照下列表九以及表十。

[0180]

表九、第五实施例								
$f(\text{焦距}) = 3.14 \text{ mm}$, $F_{\text{no}}(\text{光圈值}) = 2.75$, $\text{HFOV}(\text{半视角}) = 38.0 \text{ 度}$								
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		0.041				
2	第一透镜	3.513	ASP	0.250	塑胶	1.514	56.8	-27.39
3		2.743	ASP	0.064				
4	第二透镜	1.646	ASP	0.524	塑胶	1.544	55.9	2.80
5		-18.343	ASP	0.264				
6	第三透镜	-2.352	ASP	0.524	塑胶	1.544	55.9	4.83
7		-1.338	ASP	0.035				
8	第四透镜	-1.898	ASP	0.500	塑胶	1.634	23.8	-2.86
9		43.166	ASP	0.364				
10	第五透镜	0.963	ASP	0.800	塑胶	1.535	55.7	7.14
11		0.914	ASP	0.700				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.175	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.296				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								
表面 11 的有效半径为 2.060 mm								

[0181]

表面	2	3	4	5	6
k =	-1.9744E+01	1.0000E+00	-1.0606E+01	5.0000E+00	-1.1071E+01
A4 =	-1.3319E-02	-6.2565E-01	-3.6558E-01	-2.2496E-01	-9.1314E-02
A6 =	7.7052E-02	8.9863E-01	4.2900E-01	-2.4436E-01	-7.2535E-01
A8 =	1.1316E-01	-8.6588E-01	-2.9973E+00	-1.2829E+00	1.8831E+00
A10 =	-1.0945E+00	-2.3577E+00	5.3213E+00	4.1390E+00	-6.3241E+00
A12 =	3.0177E-01	1.3202E+00	1.2310E+00	-6.9914E+00	1.0193E+01
A14 =	2.4812E+00	1.6101E+00	-4.1837E+01	5.4657E+00	-6.2867E+00
A16 =	-1.7965E+00	6.5913E-01	4.8610E+01	-1.1213E+00	1.1962E+00
表面	7	8	9	10	11

[0182]

k =	-5.7089E-02	-3.9063E+01	5.0000E+01	-5.5996E+00	-4.0579E+00
A4 =	-1.2634E-01	-1.2213E+00	-9.7878E-01	-3.5374E-01	-1.2033E-01
A6 =	-2.8701E+00	4.8825E-01	2.0720E+00	1.5552E-01	4.9002E-02
A8 =	1.2397E+01	2.9774E+00	-3.4089E+00	-2.2538E-02	-1.3650E-02
A10 =	-2.4968E+01	-4.7470E+00	4.1323E+00	-2.4353E-03	2.0655E-03
A12 =	2.7939E+01	2.2076E+00	-3.0582E+00	5.9276E-04	-1.3512E-04
A14 =	-1.6892E+01	4.4601E-01	1.2418E+00		
A16 =	4.3733E+00	-4.6115E-01	-2.1395E-01		

[0183] 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,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0184] 配合表九及表十可推算出下列数据:

[0185]

f (mm)	3.14	$ \text{Sag41} /\text{CT4}$	0.86
Fno	2.75	$(\text{R3}+\text{R4})/(\text{R3}-\text{R4})$	-0.84
HFOV (度)	38.0	$(\text{R6}+\text{R7})/(\text{R6}-\text{R7})$	-5.78
V2/V4	2.35	$ \text{f2}/\text{f1} $	0.10
$(\text{T12}+\text{T23}+\text{T34}+\text{T45})/\text{f}$	0.23	FOV (度)	76.0
SL/TL	1.01	TL/ImgH	1.80
TL/R2	1.64		

[0186] < 第六实施例 >

[0187] 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影像系统透镜组的示意图,图 12 由左至右依序为第六实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 11 可知,影像系统透镜组由物侧至像侧依序包含光圈 600、第一透镜 610、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、成像面 660 以及电子感光元件 680,其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片 (610 - 650),且任两相邻透镜之间具有间距。

[0188] 第一透镜 610 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 611 近光轴处为凸面,其像侧表面 612 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0189] 第二透镜 620 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 621 近光轴处为凸面,其像侧表面 622 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0190] 第三透镜 630 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 631 近光轴处为凹面,其像侧表面 632 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0191] 第四透镜 640 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 641 近光轴处为凹面,其像侧表面 642 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 642 离轴处具有一凸面。

[0192] 第五透镜 650 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 651 近光轴处为凸面,其像侧表面 652 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 652 离轴处具有一凸面。

[0193] 红外线滤除滤光片 670 为玻璃材质,其设置于第五透镜 650 及成像面 660 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0194] 配合参照下列表十一以及表十二。

[0195]

f(焦距) = 2.67 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半视角) = 42.8 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		-0.022				
2	第一透镜	2.665	ASP	0.381	塑胶	1.544	55.9	4.72
3		-67.371	ASP	0.191				
4	第二透镜	3.189	ASP	0.394	塑胶	1.544	55.9	5.13
5		-21.350	ASP	0.168				
6	第三透镜	-1.103	ASP	0.590	塑胶	1.544	55.9	3.81
7		-0.855	ASP	0.035				
8	第四透镜	-2.030	ASP	0.300	塑胶	1.634	23.8	-2.50
9		7.595	ASP	0.050				
10	第五透镜	1.093	ASP	0.700	塑胶	1.583	30.2	5.27
11		1.296	ASP	0.700				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.291				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0196]

表面	2	3	4	5	6
k =	-7.6094E+00	1.0000E+00	1.7045E+00	-5.0000E+01	-3.6190E+00
A4 =	-5.7199E-02	-3.2711E-01	-2.3006E-01	6.7552E-02	5.5401E-02
A6 =	-2.0058E-01	-1.1271E-01	-4.7523E-01	-4.5521E-01	-6.0861E-02
A8 =	-5.6842E-02	-4.7366E-01	2.7181E-02	-6.2381E-02	-1.5905E-01
A10 =	-5.7656E-01	1.8826E+00	-6.1544E-01	5.7022E-02	1.4997E-01
A12 =	2.6170E+00	-3.8974E+00	1.2508E+00	1.0799E-01	9.7723E-02

[0197]

A14 =	-4.5231E+00	2.6993E+00	-2.0966E+00	-1.0177E-01	4.4465E-02
A16 =	-3.0630E+00	1.8005E+00	2.6321E+00	-4.8071E-03	-9.2247E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-6.5578E-01	-1.0000E+00	-5.0000E+01	-6.4816E+00	-1.2977E+00
A4 =	-1.6603E-01	-4.6917E-01	-4.3032E-01	-1.5128E-02	-1.4842E-01
A6 =	1.4735E-01	-6.8452E-02	1.8765E-01	-1.4621E-01	2.7402E-02
A8 =	1.8130E-02	1.6297E-01	-6.7613E-04	1.1819E-01	2.4100E-04
A10 =	9.4403E-03	8.7198E-02	1.4160E-02	-3.9362E-02	-1.1328E-03
A12 =	7.5740E-04	3.0288E-03	1.8490E-04	4.3985E-03	1.1229E-04
A14 =	-8.1571E-04	-2.1220E-02	-6.7951E-03		
A16 =	4.3084E-02	-6.7150E-03	1.3202E-03		

[0198] 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,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0199] 配合表十一及表十二可推算出下列数据:

[0200]

f (mm)	2.67	Sag41 /CT4	1.81
Eno	2.45	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.74
HFOV (度)	42.8	(R6+R7)/(R6-R7)	-2.46
V2/V4	2.35	f2/f1	1.09
(T12+T23+T34+T45)/f	0.17	FOV (度)	85.6
SL/TL	0.99	TL/ImgH	1.60
TL/R2	-0.06		

[0201] < 第七实施例 >

[0202] 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影像系统透镜组的示意图,图 14 由左至右依序为第七实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 13 可知,影像系统透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、成像面 760 以及电子感光元件 780,其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片 (710 - 750),且任两相邻透镜之间具有间距。

[0203] 第一透镜 710 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 711 近光轴处为凸面,其像侧表面 712 近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0204] 第二透镜 720 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 721 近光轴处为凸面,其像侧表面 722 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0205] 第三透镜 730 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 731 近光轴处为凹面,其像侧表面 732 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0206] 第四透镜 740 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 741 近光轴处为凸面,其像侧表面 742 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 742 离轴处具有一凸面。

[0207] 第五透镜 750 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 751 近光轴处为凸面,其像侧表面 752 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 752 离轴处具有一凸面。

[0208] 红外线滤除滤光片 770 为玻璃材质,其设置于第五透镜 750 及成像面 760 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0209] 配合参照下列表十三以及表十四。

[0210]

f(焦距) = 2.72 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半视角) = 46.8 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	第一透镜	2.188	ASP	0.383	塑胶	1.544	55.9	4.80
2		12.632	ASP	0.027				
3	光圈	平面		0.296				
4	第二透镜	15.345	ASP	0.425	塑胶	1.544	55.9	7.40
5		-5.407	ASP	0.221				
6	第三透镜	-1.066	ASP	0.561	塑胶	1.544	55.9	4.00
7		-0.849	ASP	0.041				
8	第四透镜	3.775	ASP	0.463	塑胶	1.650	21.4	-1.59
9		0.772	ASP	0.051				
10	第五透镜	0.726	ASP	0.653	塑胶	1.544	55.9	1.99
11		1.512	ASP	0.700				
12	红外线滤除 滤光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.170				
14	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0211]

表面	1	2	4	5	6
k =	5.2772E-01	1.0000E+00	-4.9959E+01	1.7980E+01	-4.6788E+00
A4 =	-3.4266E-02	-8.0267E-02	-1.5833E-01	-1.0926E-01	-2.1310E-01
A6 =	-1.1618E-01	-1.8620E-01	-2.5361E-01	-9.5155E-02	-5.4449E-01

[0212]

A8 =	1.3792E-01	3.2938E-02	-2.0226E-01	-9.4075E-02	1.8894E+00
A10 =	-1.7707E-01	4.7509E-01	-4.3417E-01	-1.6476E-02	-1.7996E+00
A12 =	-4.4884E-01	-1.9980E+00	-3.2621E-01	-1.7600E-02	8.3118E-01
A14 =	6.8414E-01	1.3292E+00	-2.0491E+00	-9.9373E-02	-1.9132E-01
A16 =	-3.3394E-01	3.4668E-02	2.0627E+00	1.6115E-01	2.1871E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-6.7303E-01	5.7197E+00	-2.3876E+01	-2.4751E+01	-1.1264E+01
A4 =	1.3692E-02	-5.3893E-01	-2.7172E-01	-2.1758E-01	-6.4325E-03
A6 =	-6.8519E-01	3.6319E-01	2.0334E-01	2.8097E-01	-2.5217E-02
A8 =	3.1259E+00	3.9164E-01	-2.6890E-02	-1.6775E-01	2.0029E-02
A10 =	-6.8233E+00	-1.7118E+00	-4.4315E-02	5.4959E-02	-7.4492E-03
A12 =	8.4719E+00	2.2887E+00	2.2495E-02	-1.0291E-02	1.5031E-03
A14 =	-5.4082E+00	-1.4750E+00	-3.9733E-03	1.0305E-03	-1.5945E-04
A16 =	1.3887E+00	3.6859E-01	2.5560E-04	-4.2462E-05	6.8980E-06

[0213] 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,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0214] 配合表十三及表十四可推算出下列数据:

[0215]

f(mm)	2.72	$ \text{Sag41} /\text{CT4}$	0.82
Fno	2.45	$(\text{R3}+\text{R4})/(\text{R3}-\text{R4})$	0.48
HFOV(度)	46.8	$(\text{R6}+\text{R7})/(\text{R6}-\text{R7})$	-0.63
V2/V4	2.61	$ \text{f2}/\text{f1} $	1.54
$(\text{T12}+\text{T23}+\text{T34}+\text{T45})/\text{f}$	0.23	FOV(度)	93.6
SL/TL	0.90	TL/ImgH	1.47
TL/R2	0.33		

[0216] < 第八实施例 >

[0217] 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影像系统透镜组的示意图,图 16 由左至右依序为第八实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 15 可知,影像系统透镜组由物侧至像侧依序包含光圈 800、第一透镜 810、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、成像面 860 以及电子感光元件 880,其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片(810 - 850),且任两相邻透镜之间具有间距。

[0218] 第一透镜 810 具有正屈折力,且为玻璃材质,其物侧表面 811 近光轴处为凸面,其像侧表面 812 近光轴处为平面,并皆为非球面。

[0219] 第二透镜 820 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 821 近光轴处为凸面,其像侧表面 822 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0220] 第三透镜 830 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 831 近光轴处为凹面,其像侧表面 832 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0221] 第四透镜 840 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 841 近光轴处为凹面,其像侧表面 842 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 842 离轴处具有一凸面。

[0222] 第五透镜 850 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 851 近光轴处为凸面,其像侧表面 852 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 852 离轴处具有一凸面。

[0223] 红外线滤除滤光片 870 为玻璃材质,其设置于第五透镜 850 及成像面 860 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0224] 配合参照下列表十五以及表十六。

[0225]

表十五、第八实施例								
f(焦距) = 2.94 mm, Fno(光圈值) = 2.28, 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		-0.073				
2	第一透镜	1.938	ASP	0.482	玻璃	1.542	62.9	3.57
3		∞	ASP	0.124				
4	第二透镜	19.266	ASP	0.294	塑胶	1.544	55.9	21.08
5		-28.194	ASP	0.314				
6	第三透镜	-1.603	ASP	0.536	塑胶	1.544	55.9	3.18
7		-0.930	ASP	0.050				
8	第四透镜	-2.824	ASP	0.300	塑胶	1.634	23.8	-4.06
9		30.151	ASP	0.235				
10	第五透镜	1.315	ASP	0.519	塑胶	1.583	30.2	-12.30
11		0.950	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		0.449				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0226]

表十六、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	-8.9334E+00	1.0000E+00	5.0000E+01	-5.0000E+01	-2.6605E+00
A4 =	7.1450E-02	-2.2135E-01	-2.8589E-01	-7.7378E-02	1.0682E-01
A6 =	4.0897E-02	-3.3388E-01	-6.0649E-01	-4.4545E-01	-1.0289E-01
A8 =	-5.2942E-01	-3.3395E-01	-5.0799E-02	-1.6735E-03	-2.2289E-01
A10 =	-9.8043E-01	1.9062E+00	-5.4365E-01	7.8956E-02	1.1504E-01
A12 =	3.8295E+00	-4.1868E+00	1.4490E+00	1.1753E-01	8.7674E-02
A14 =	-1.0101E+00	2.2554E+00	-1.8080E+00	-9.2850E-02	4.7907E-02
A16 =	-5.4552E+00	1.7976E+00	2.9826E+00	-3.1654E-03	-8.4203E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-7.0224E-01	-1.0000E+00	-5.0000E+01	-8.2030E+00	-4.5709E+00
A4 =	-5.4137E-02	-5.4375E-01	-5.2749E-01	-1.7003E-01	-8.3413E-02
A6 =	9.7979E-02	-1.0649E-01	2.0051E-01	-5.9896E-02	1.3913E-02
A8 =	-3.2463E-02	1.5720E-01	1.0421E-02	1.1044E-01	-7.4153E-04
A10 =	-1.3333E-02	8.9115E-02	2.2786E-02	-4.5839E-02	-2.6314E-04
A12 =	-4.8608E-03	7.9310E-03	2.5493E-03	6.2997E-03	1.9469E-05
A14 =	-6.8756E-04	-1.3119E-02	-7.5494E-03		
A16 =	4.6229E-02	1.1984E-03	4.7325E-04		

[0227] 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,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0228] 配合表十五及表十六可推算出下列数据:

[0229]

第八实施例			
f (mm)	2.94	Sag41 /CT4	1.83
Fno	2.28	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.19
HFOV (度)	40.0	(R6+R7)/(R6-R7)	-1.98
V2/V4	2.35	f2/f1	5.90
(T12+T23+T34+T45)/f	0.25	FOV (度)	80.0
SL/TL	0.98	TL/ImgH	1.60
TL/R2	0.00		

[0230] < 第九实施例 >

[0231] 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影像系统透镜组的示意图,图 18 由左至右依序为第九实施例的影像系统透镜组的球差、像散及歪曲曲线图。由图 17 可知,影像系统透镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜 910、光圈 900、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、成像面 960 以及电子感光元件 980,其中影像系统透镜组中具有屈折力的透镜为五片(910 - 950),且任两相邻透镜之间具有间距。

[0232] 第一透镜 910 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 911 近光轴处为凸面,其

像侧表面 912 近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0233] 第二透镜 920 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 921 近光轴处为凸面,其像侧表面 922 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0234] 第三透镜 930 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 931 近光轴处为凹面,其像侧表面 932 近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0235] 第四透镜 940 具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 941 近光轴处为凹面,其像侧表面 942 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 942 离轴处具有一凸面。

[0236] 第五透镜 950 具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面 951 近光轴处为凸面,其像侧表面 952 近光轴处为凹面,并皆为非球面,且其像侧表面 952 离轴处具有一凸面。

[0237] 红外线滤除滤光片 970 为玻璃材质,其设置于第五透镜 950 及成像面 960 间且不影响影像系统透镜组的焦距。

[0238] 配合参照下列表十七以及表十八。

[0239]

表十七、第九实施例								
$f(\text{焦距}) = 2.86 \text{ mm}$, $F\text{no}(\text{光圈值}) = 2.60$, $\text{HFOV}(\text{半视角}) = 40.5 \text{ 度}$								
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	7.797	ASP	0.279	塑胶	1.634	23.8	95.35
2		8.828	ASP	0.064				
3	光圈	平面		0.001				
4	第二透镜	2.236	ASP	0.469	塑胶	1.544	55.9	2.91
5		-5.043	ASP	0.256				
6	第三透镜	-1.974	ASP	0.412	塑胶	1.544	55.9	5.19
7		-1.247	ASP	0.121				
8	第四透镜	-1.254	ASP	0.456	塑胶	1.650	21.4	-1.90
9		75.951	ASP	0.367				
10	第五透镜	0.818	ASP	0.800	塑胶	1.583	30.2	2.75
11		1.065	ASP	0.700				
12	红外线滤除滤光片	平面		0.145	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.346				
14	成像面	平面		-				

[0240]

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0241]

表十八、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-4.2484E+01	1.0000E+00	-3.1268E+00	2.8455E+01	1.9094E+00
A4 =	-3.6993E-02	-2.9204E-01	-4.9799E-01	-3.9926E-01	-2.2117E-01
A6 =	1.1049E-01	1.0947E+00	2.9408E+00	-4.0346E-01	-2.0378E+00
A8 =	2.9489E-01	-8.1292E-01	-2.6890E+01	2.2541E+00	1.1818E+01
A10 =	-8.2487E-01	-1.6758E+00	1.6618E+02	-1.3359E+01	-4.4754E+01
A12 =	6.2074E-01	6.7151E+00	-5.9514E+02	3.9591E+01	9.2490E+01
A14 =	1.5195E+00	-1.4610E+00	1.1133E+03	-5.6452E+01	-9.0263E+01
A16 =	-1.7965E+00	6.5913E-01	-8.4755E+02	3.0476E+01	3.4039E+01
表面	7	8	9	10	11
k =	-9.4868E-03	-1.6874E+01	-5.0000E+01	-3.7871E+00	-2.1991E+00
A4 =	-2.5635E-01	-1.9546E+00	-1.3870E+00	-2.4867E-01	-2.0688E-01
A6 =	-3.2410E+00	2.5408E+00	3.0348E+00	8.1946E-02	1.1315E-01
A8 =	1.7227E+01	-1.5949E+00	-5.1662E+00	1.3728E-02	-4.2246E-02
A10 =	-4.2012E+01	5.0564E+00	6.0577E+00	-4.3614E-02	8.4177E-03
A12 =	5.7468E+01	-1.0368E+01	-4.0493E+00	3.2424E-02	-4.3197E-04
A14 =	-4.1872E+01	8.1175E+00	1.3923E+00	-1.0774E-02	-1.0659E-04
A16 =	1.2954E+01	-2.1040E+00	-1.9241E-01	1.3167E-03	1.2414E-05

[0242] 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,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0243] 配合表十七及表十八可推算出下列数据:

[0244]

第九实施例			
f(mm)	2.86	Sag41 /CT4	0.98
Fno	2.60	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.39
HFOV(度)	40.5	(R6+R7)/(R6-R7)	-347.46
V2/V4	2.61	f2/f1	0.03
(T12+T23+T34+T45)/f	0.28	FOV(度)	81.0
SL/TL	0.92	TL/ImgH	1.77
TL/R2	0.50		

[0245] 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。

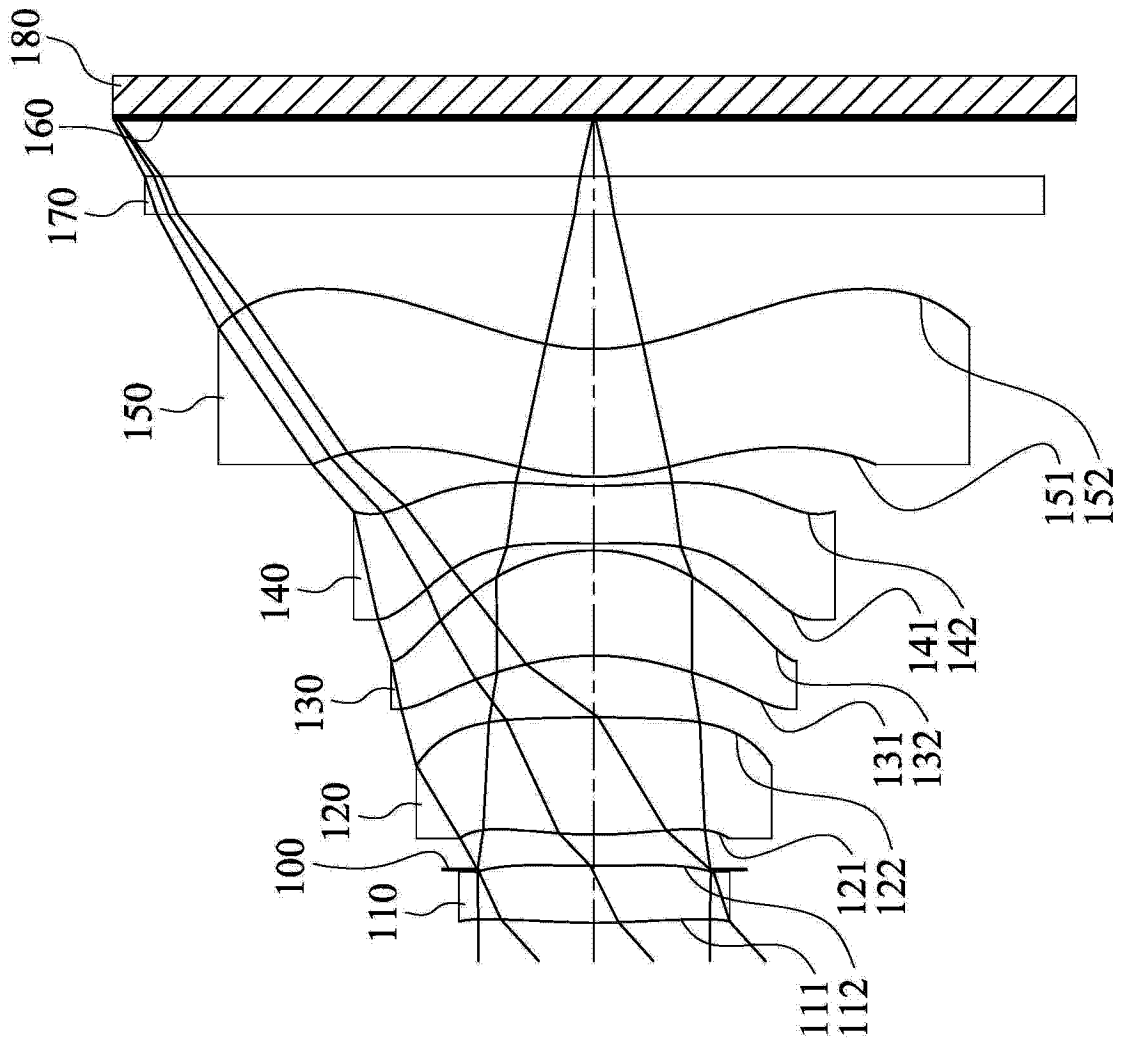


图 1

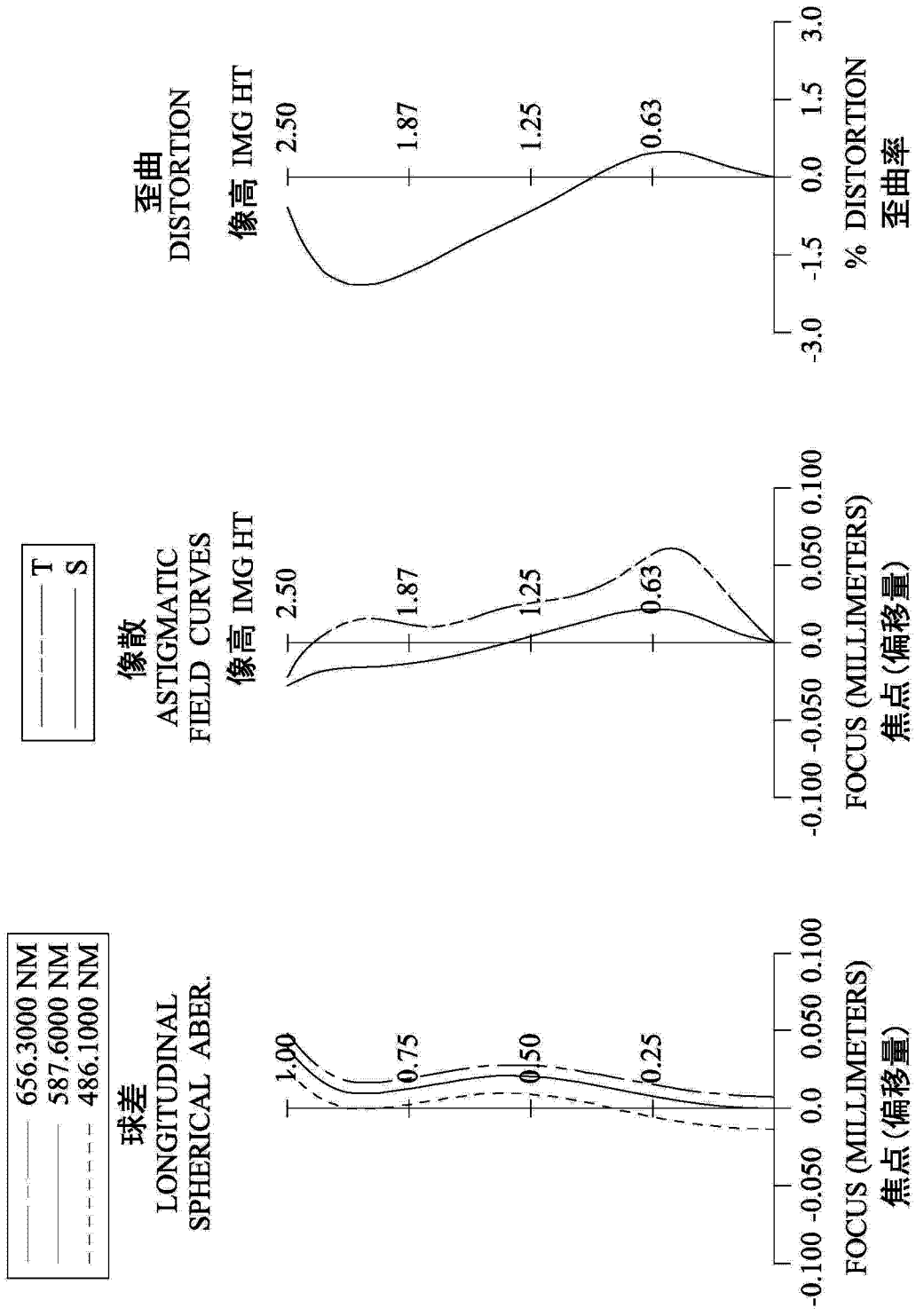


图 2

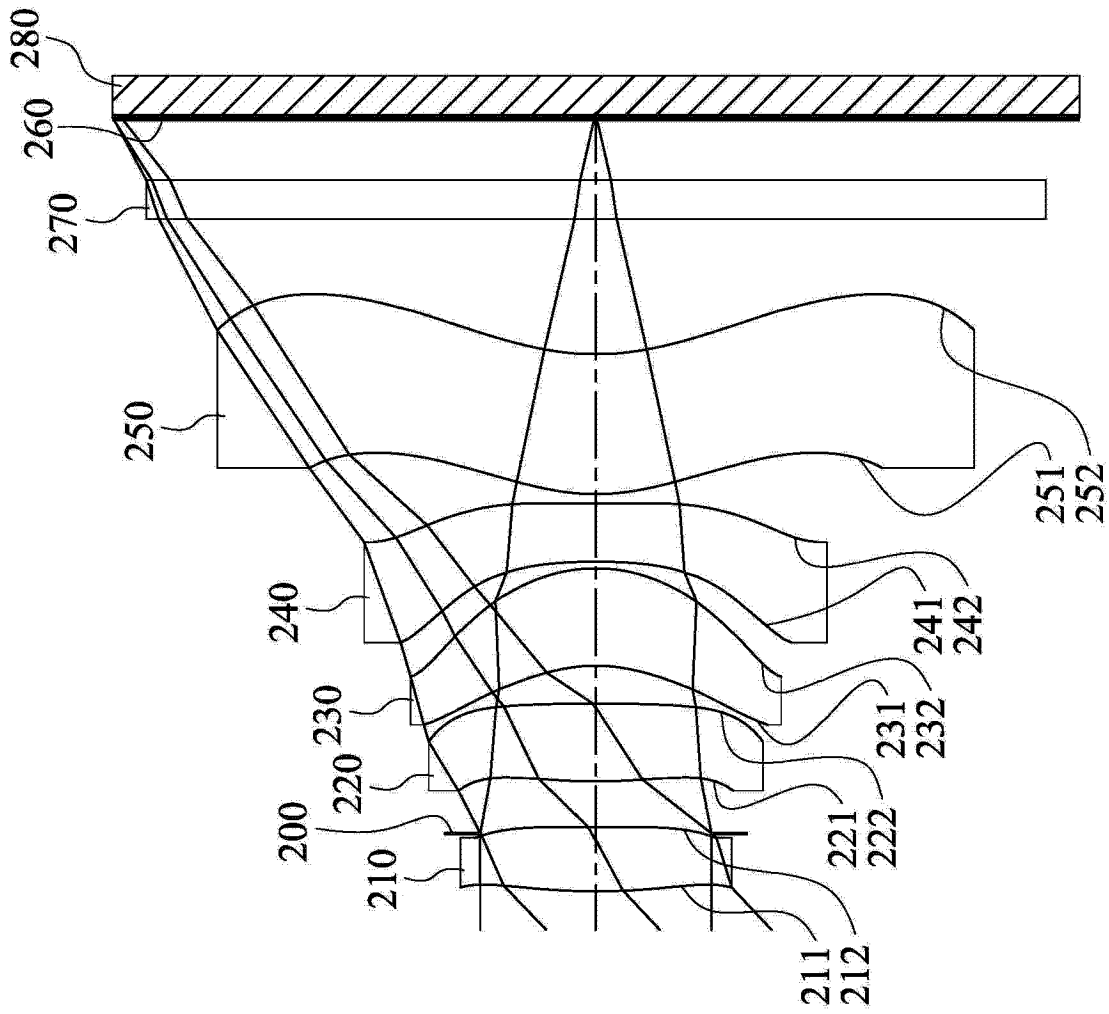


图 3

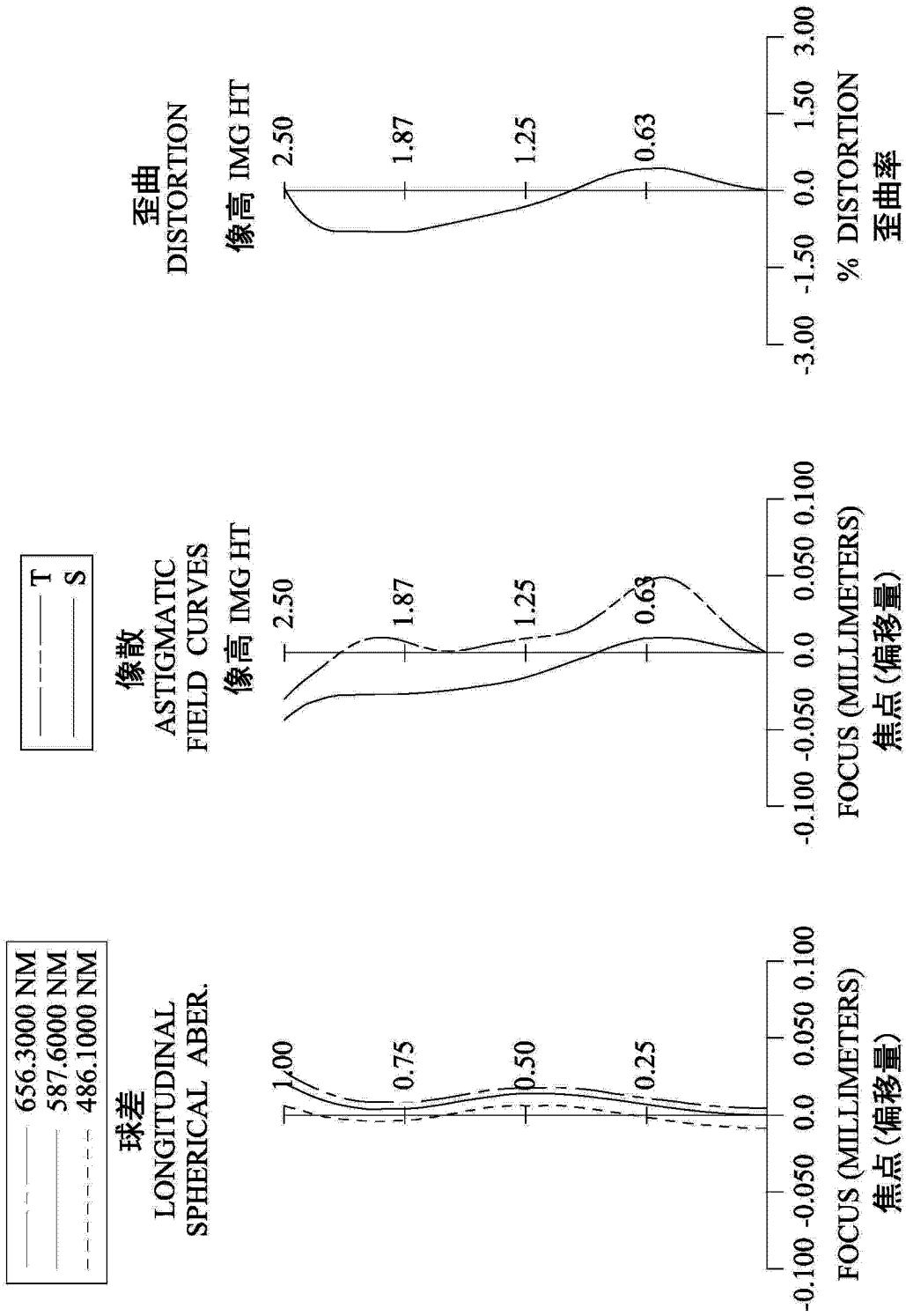


图 4

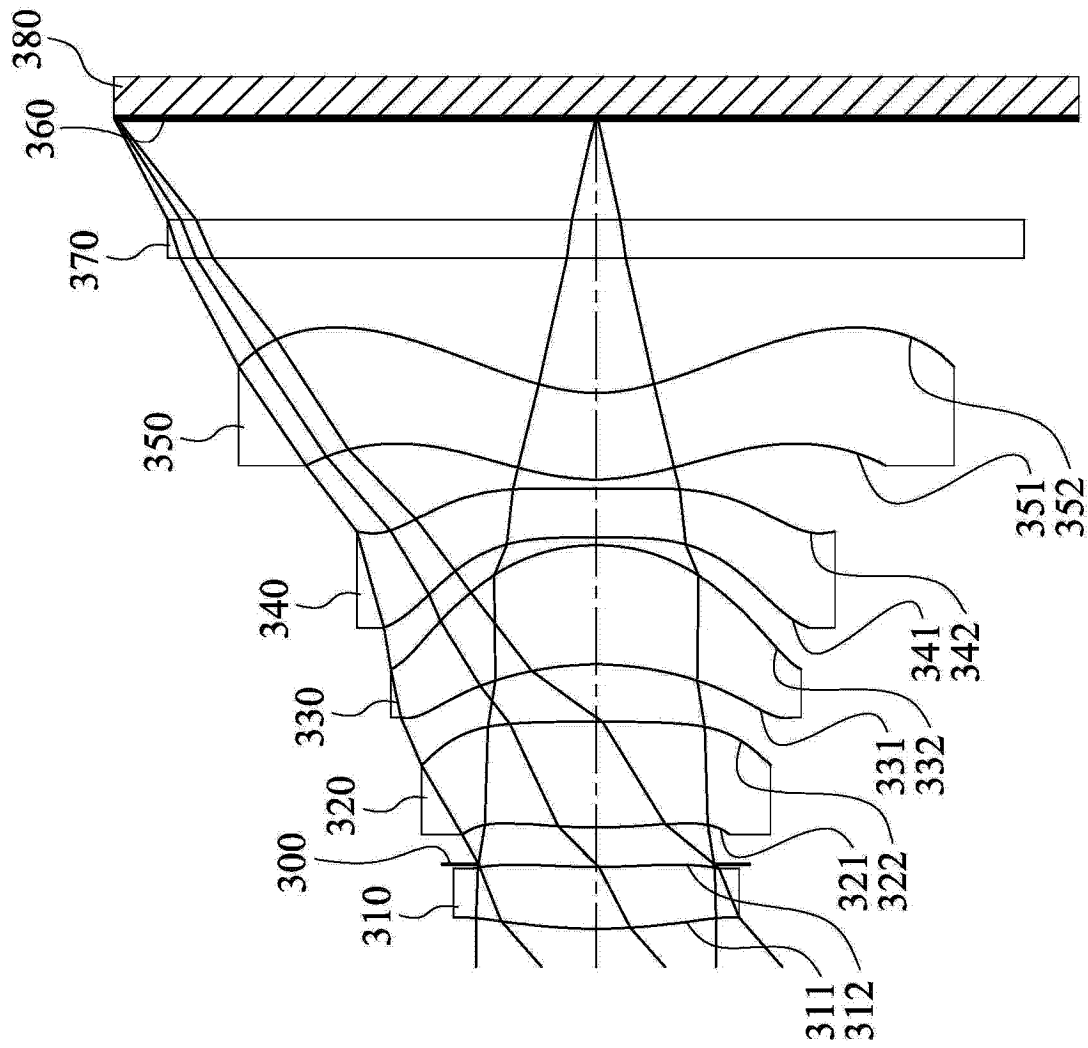


图 5

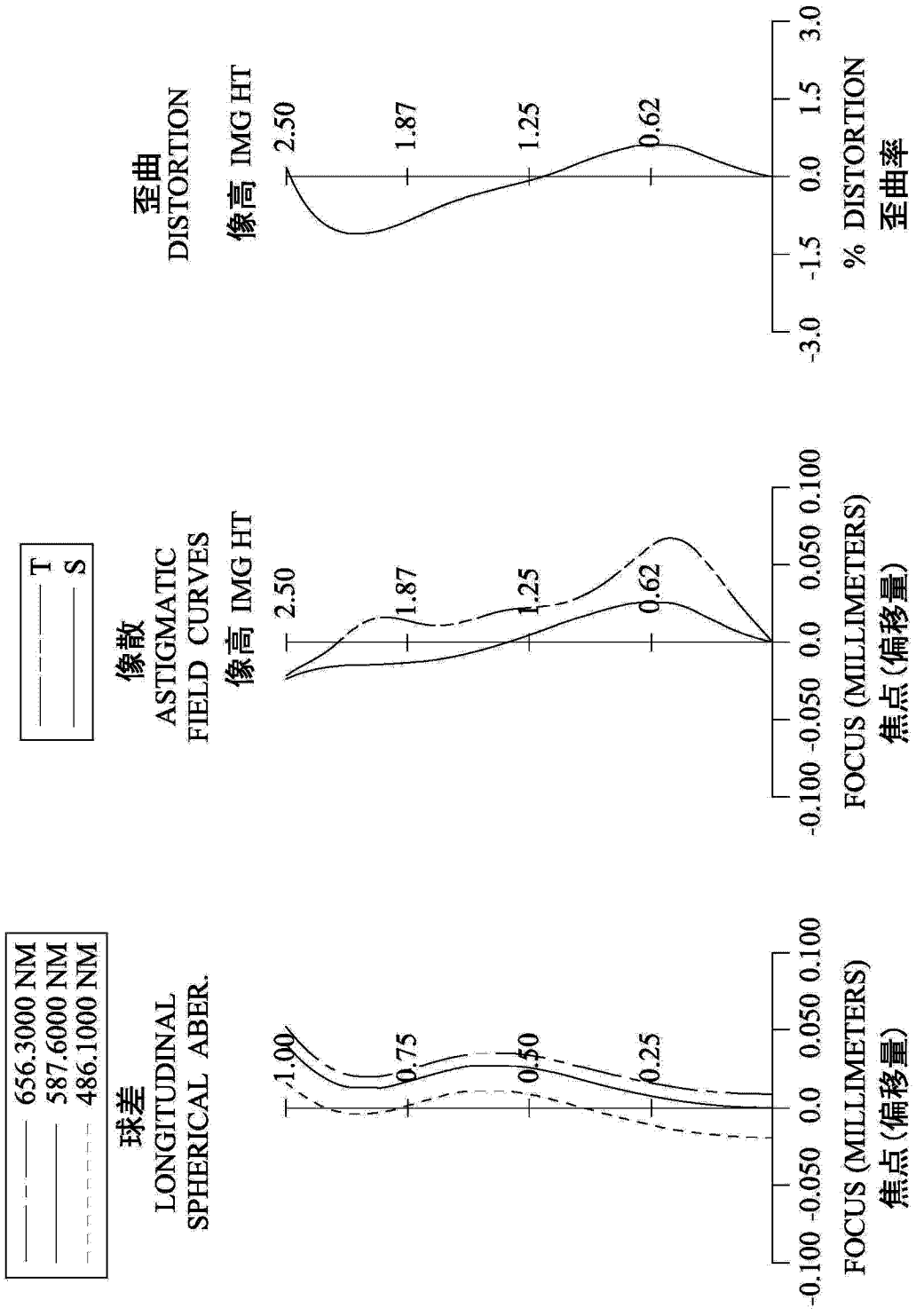


图 6

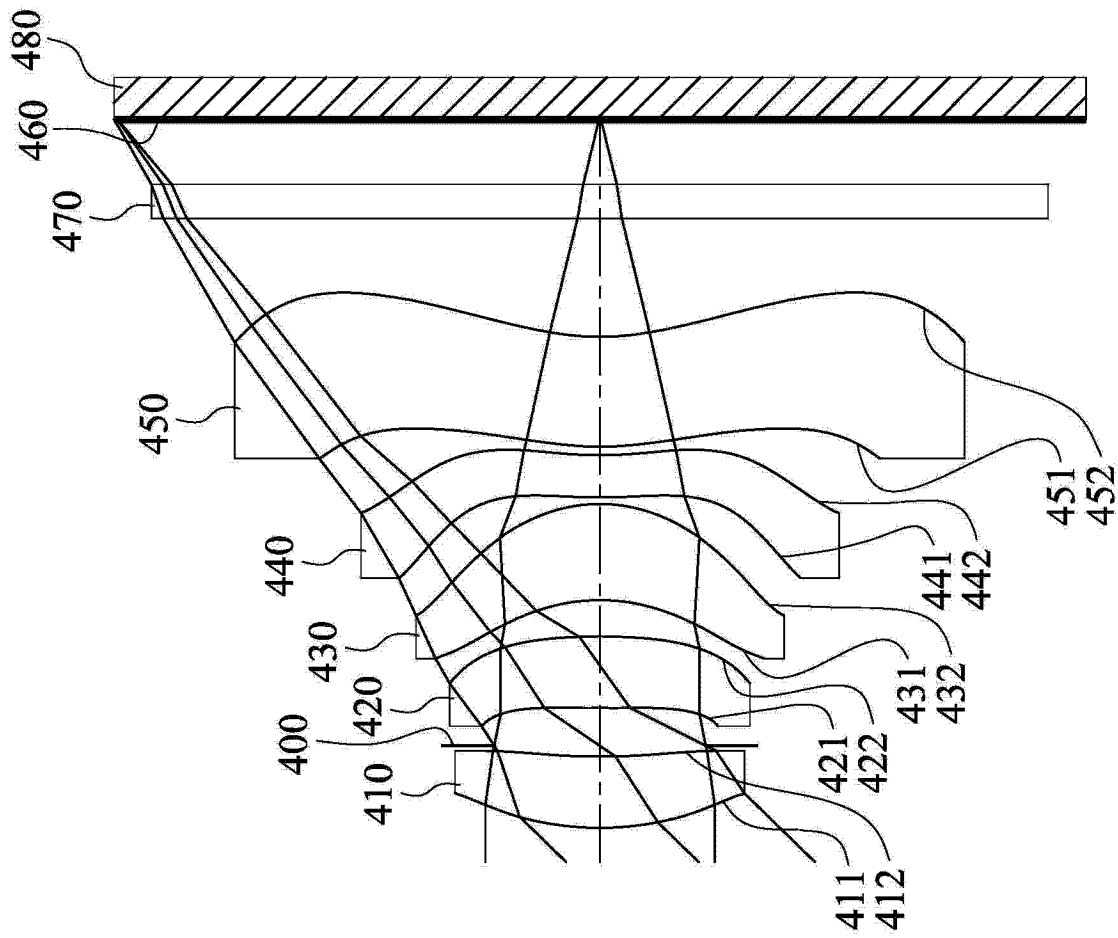


图 7

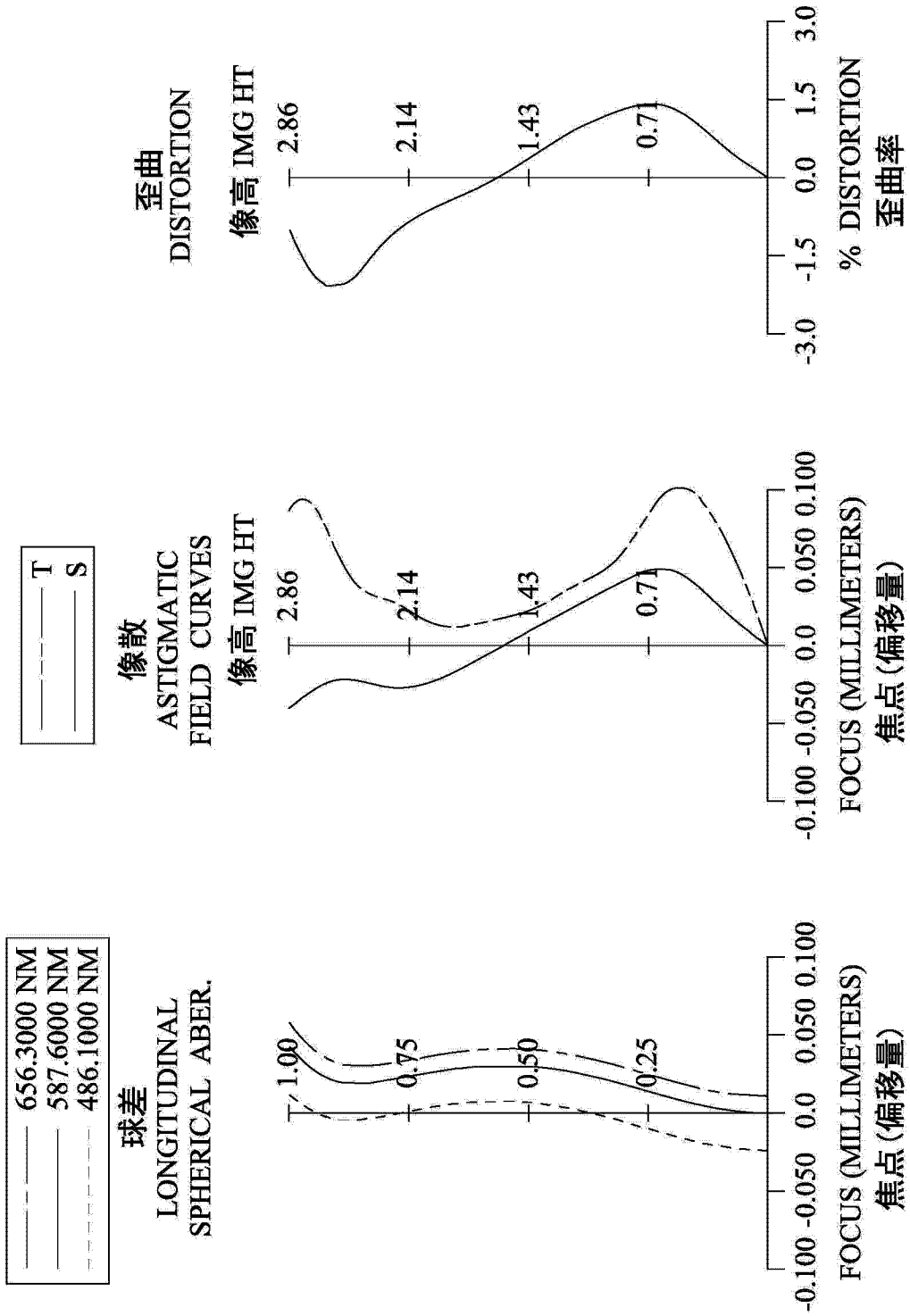


图 8

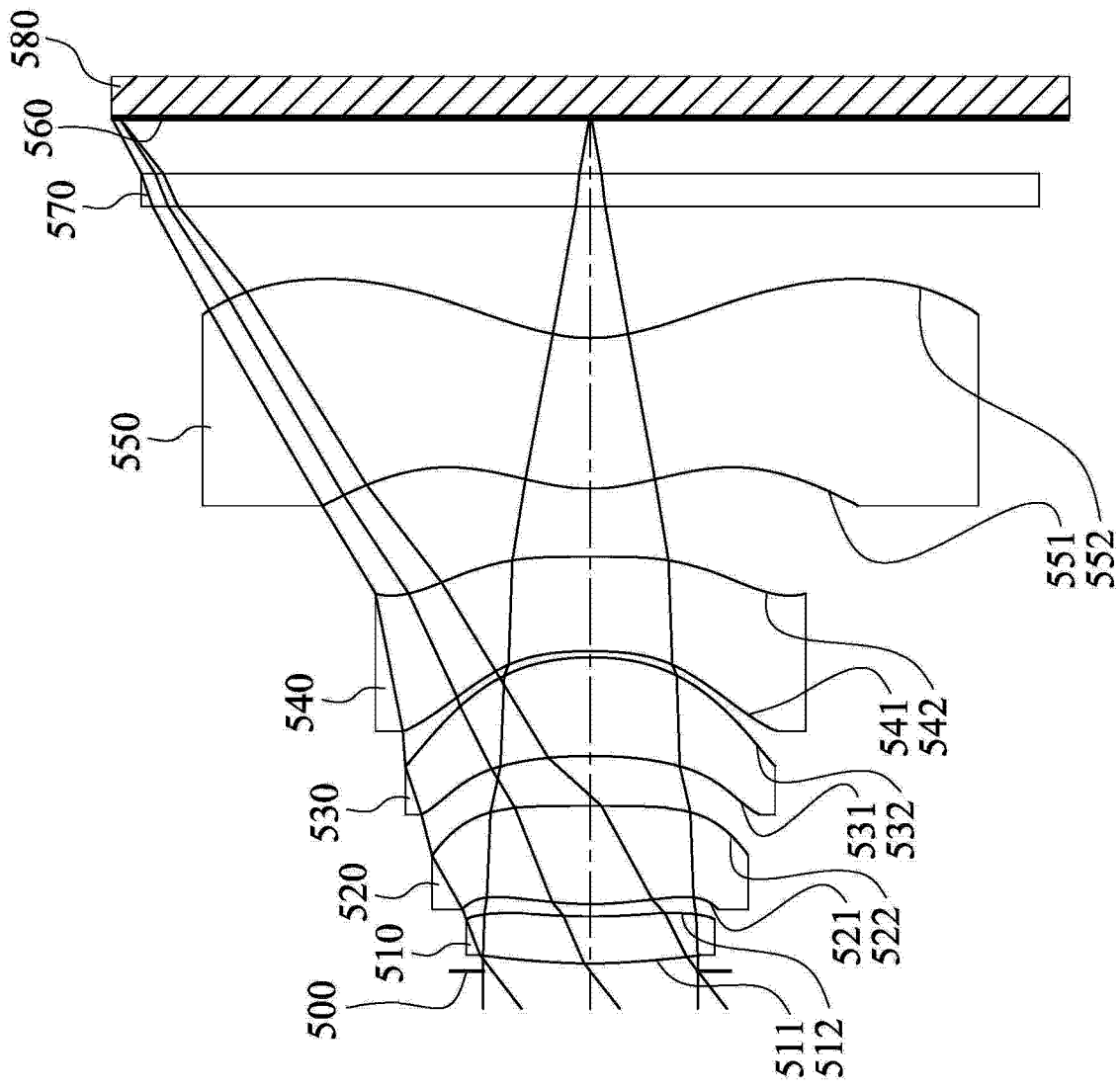


图 9

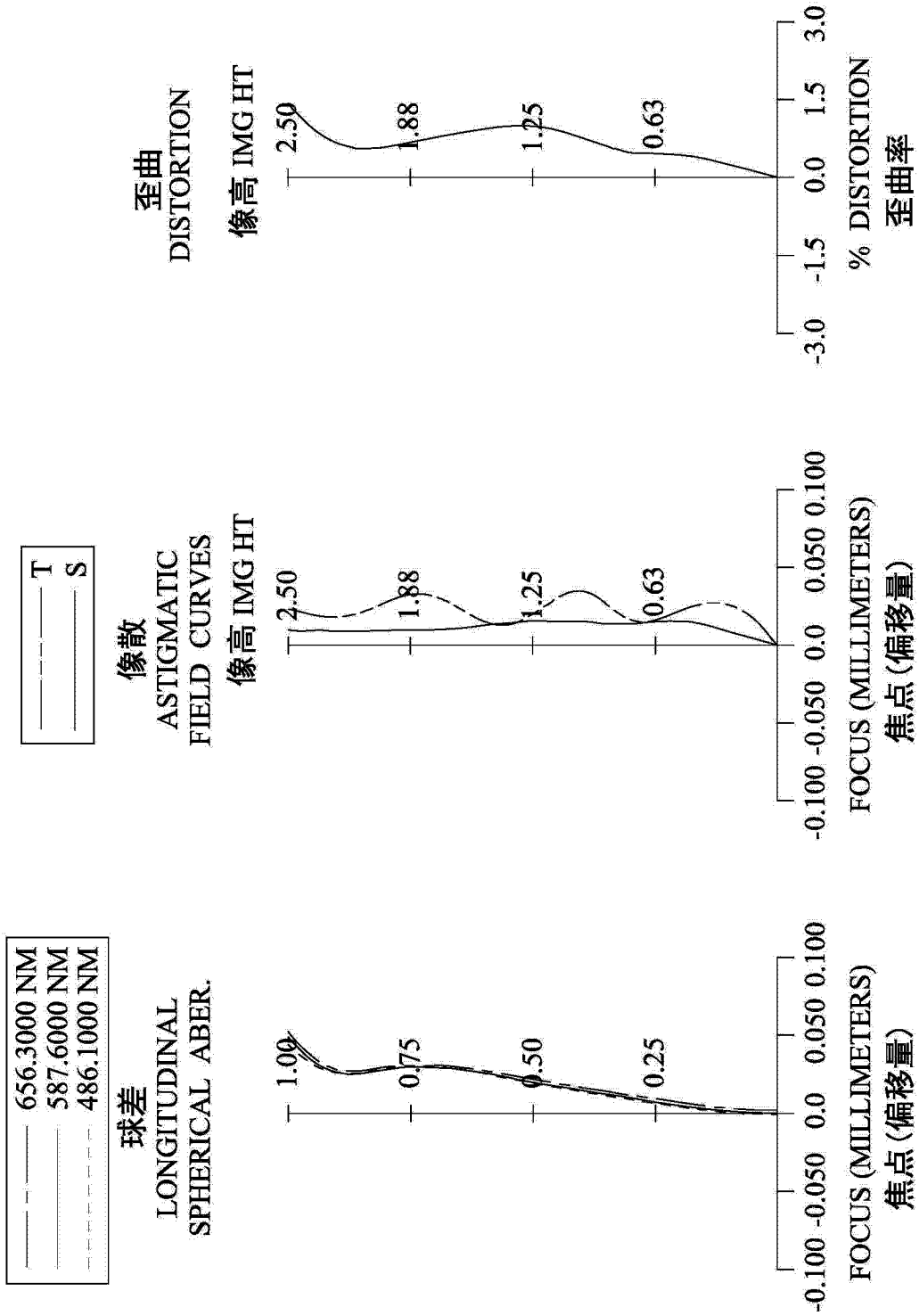


图 10

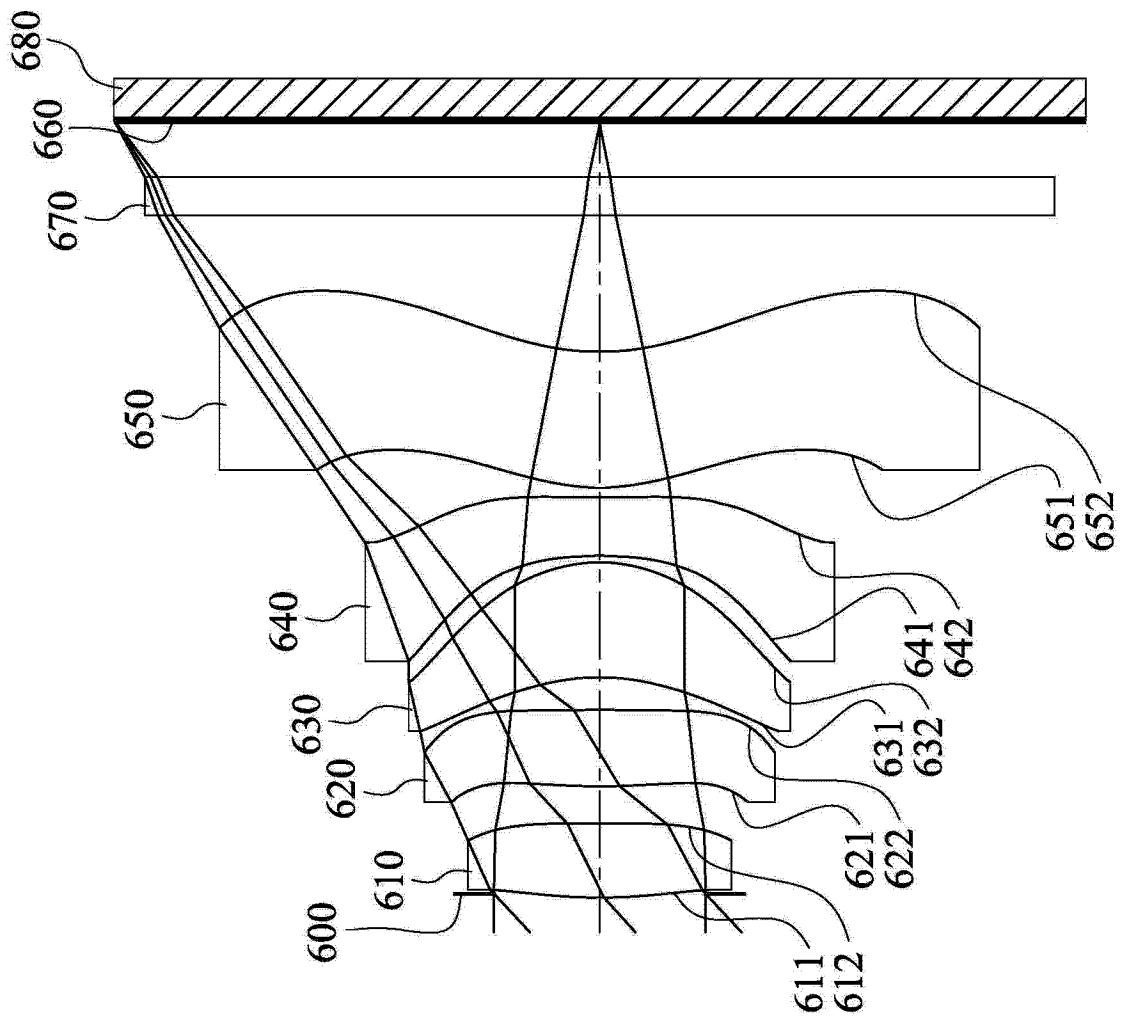


图 11

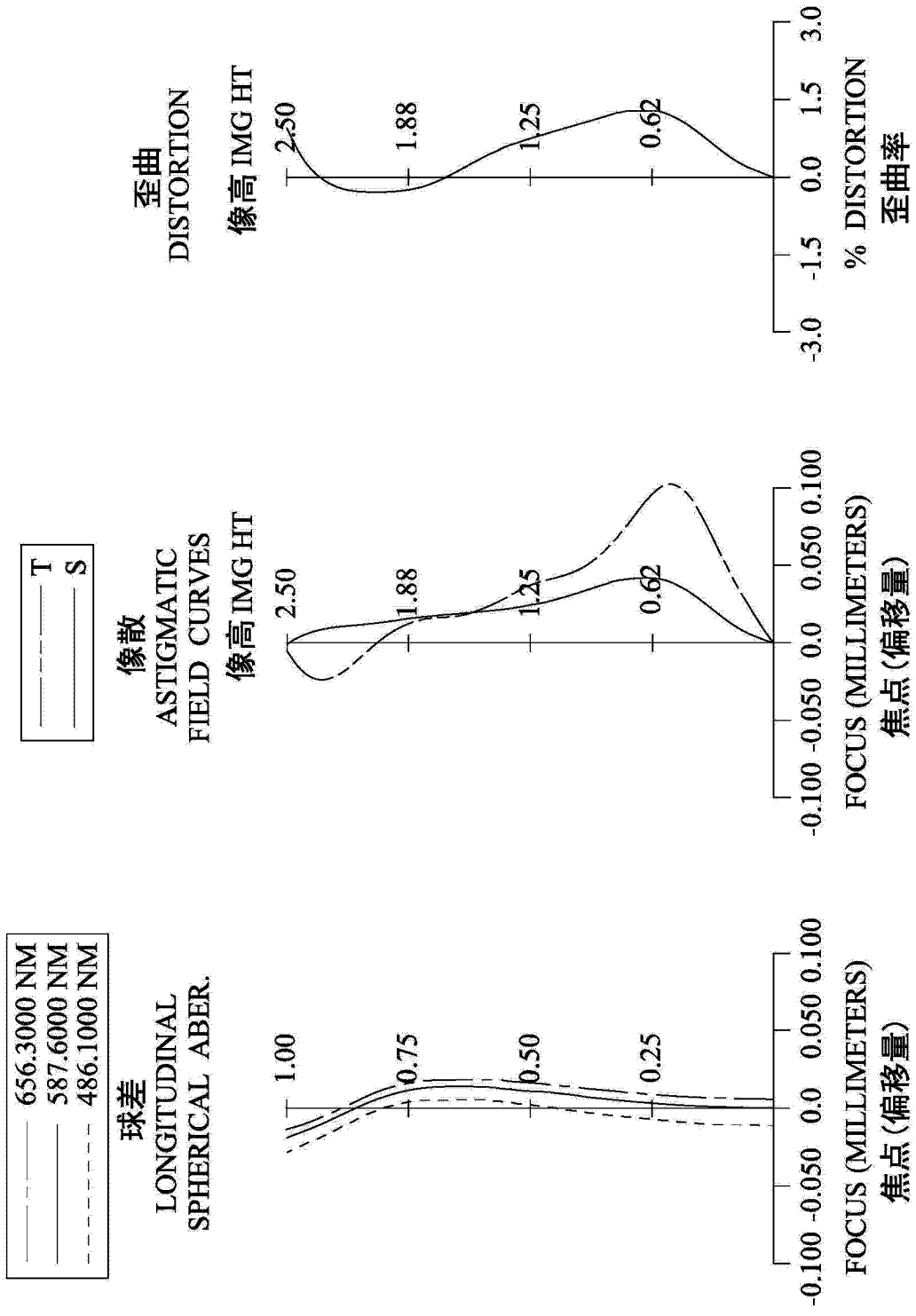


图 12

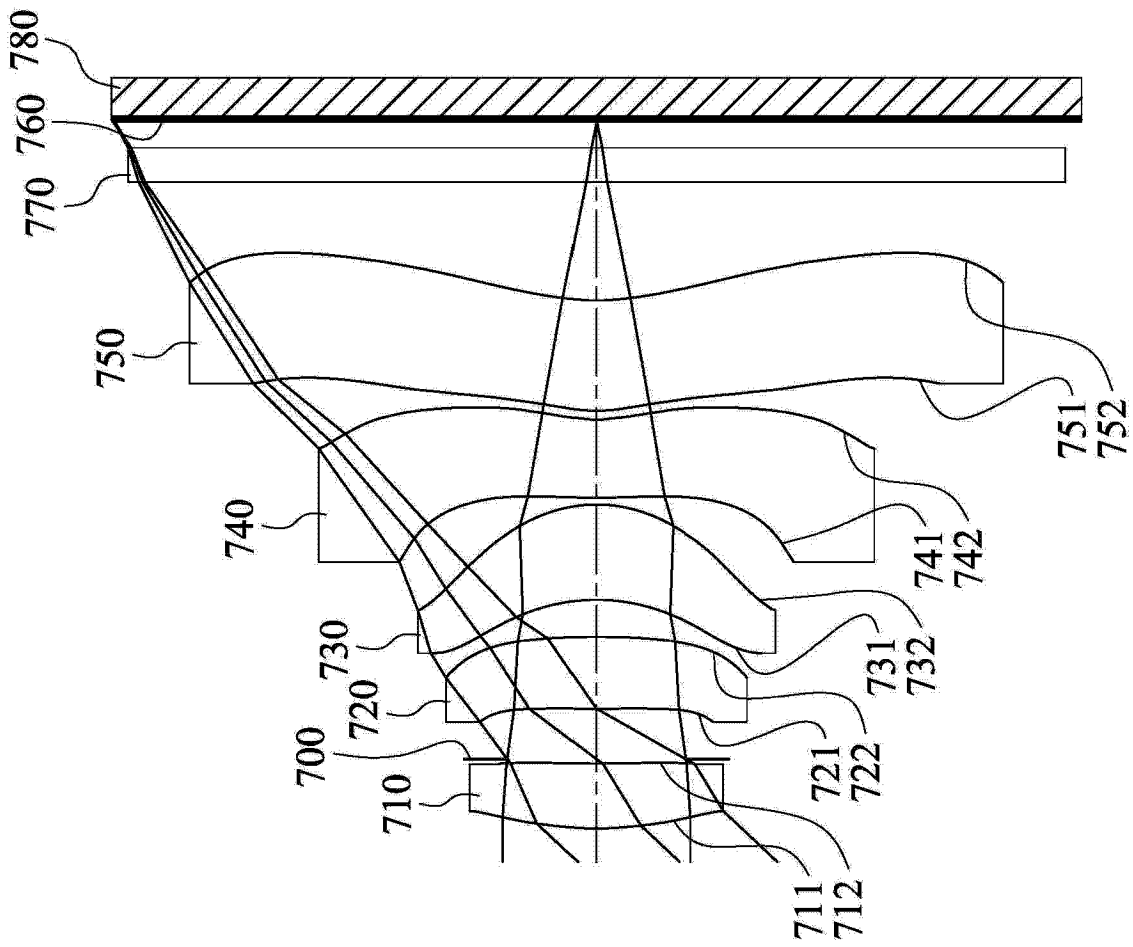


图 13

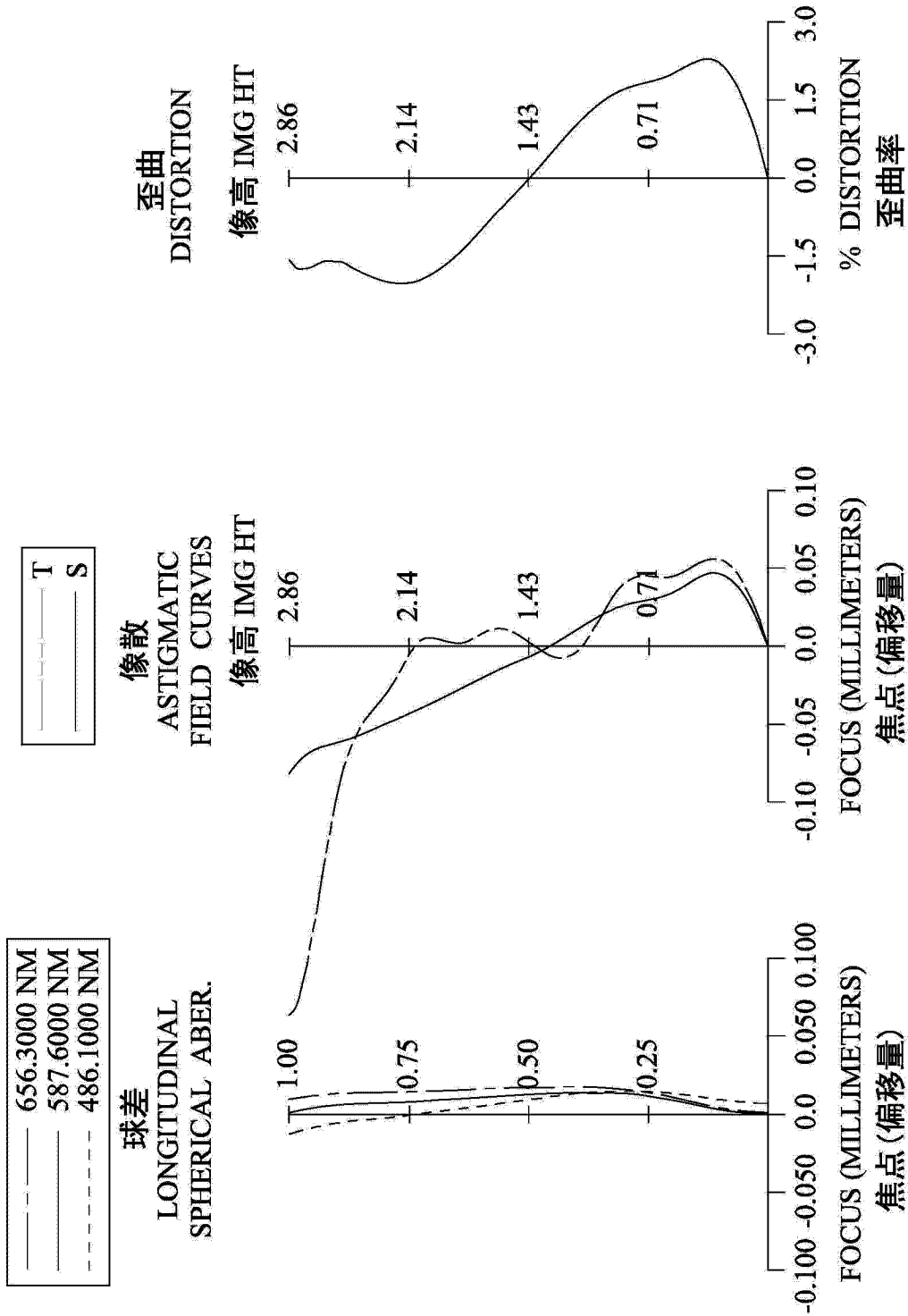


图 14

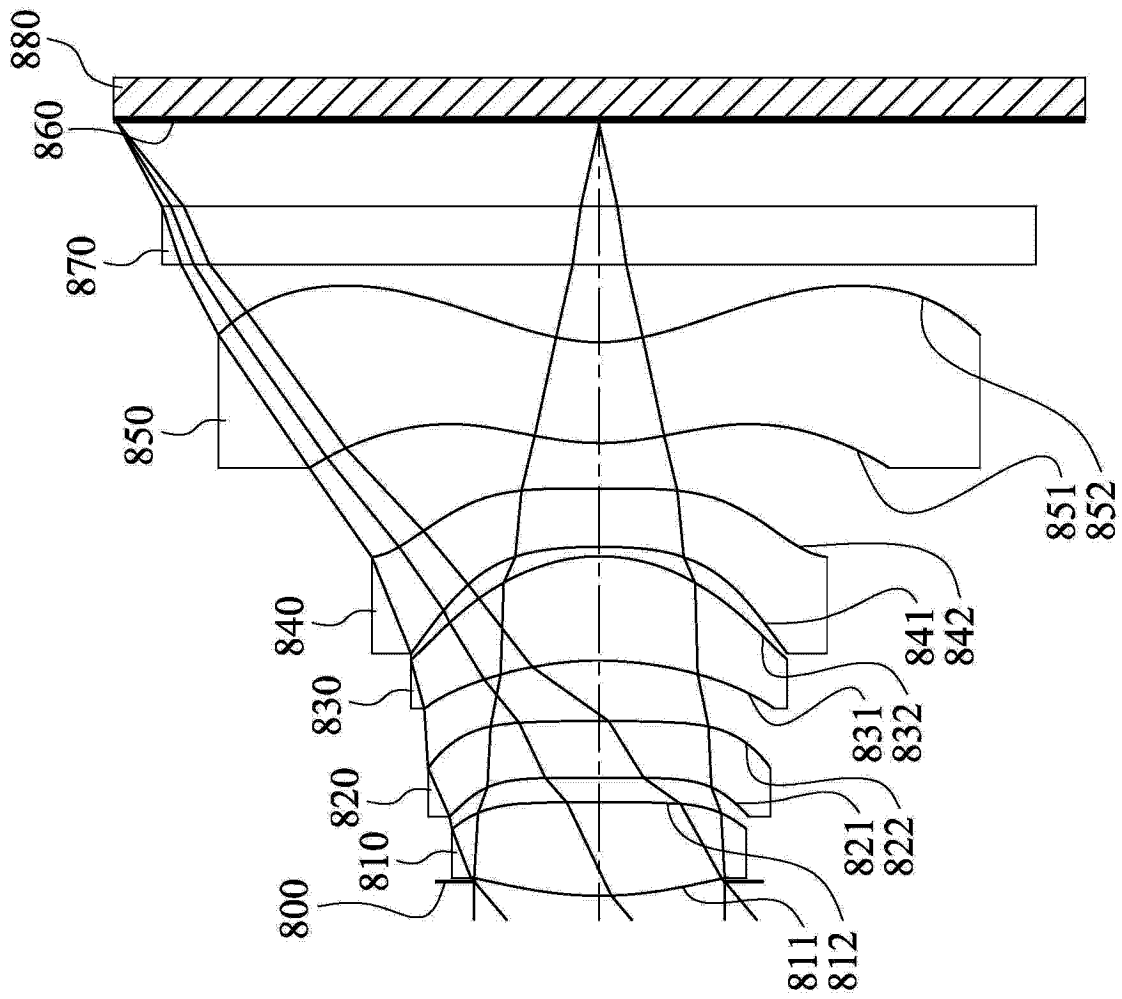


图 15

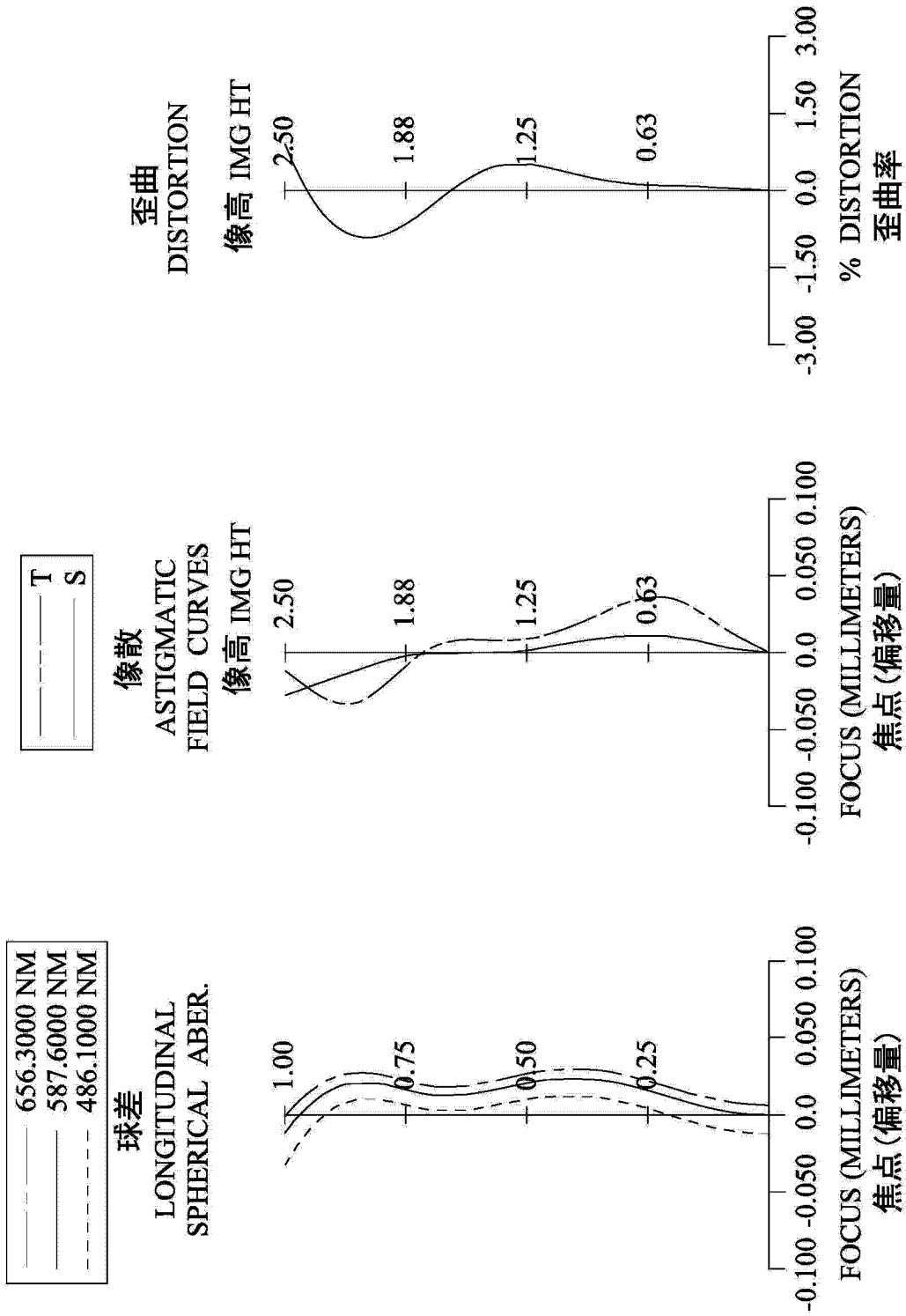


图 16

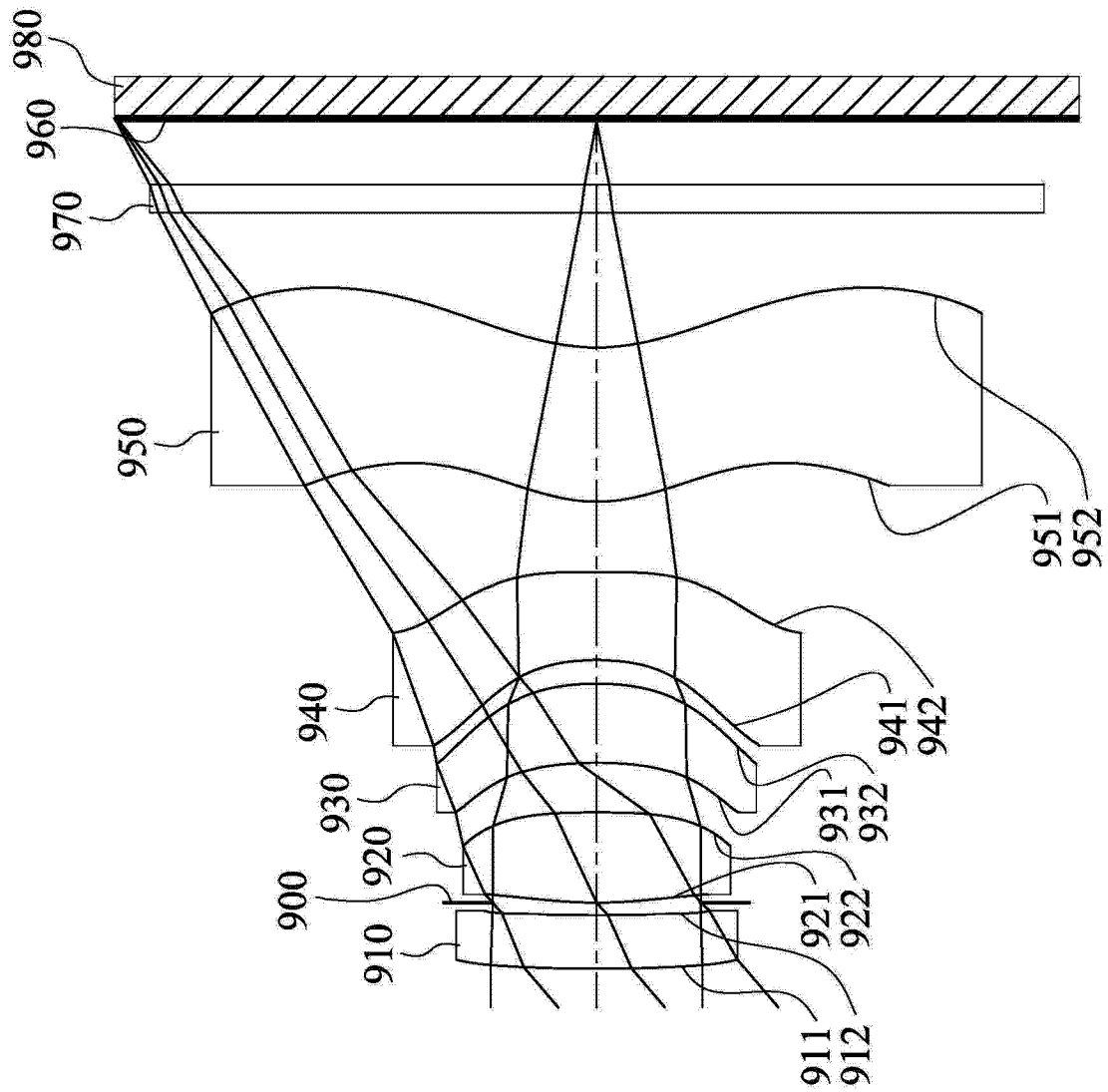


图 17

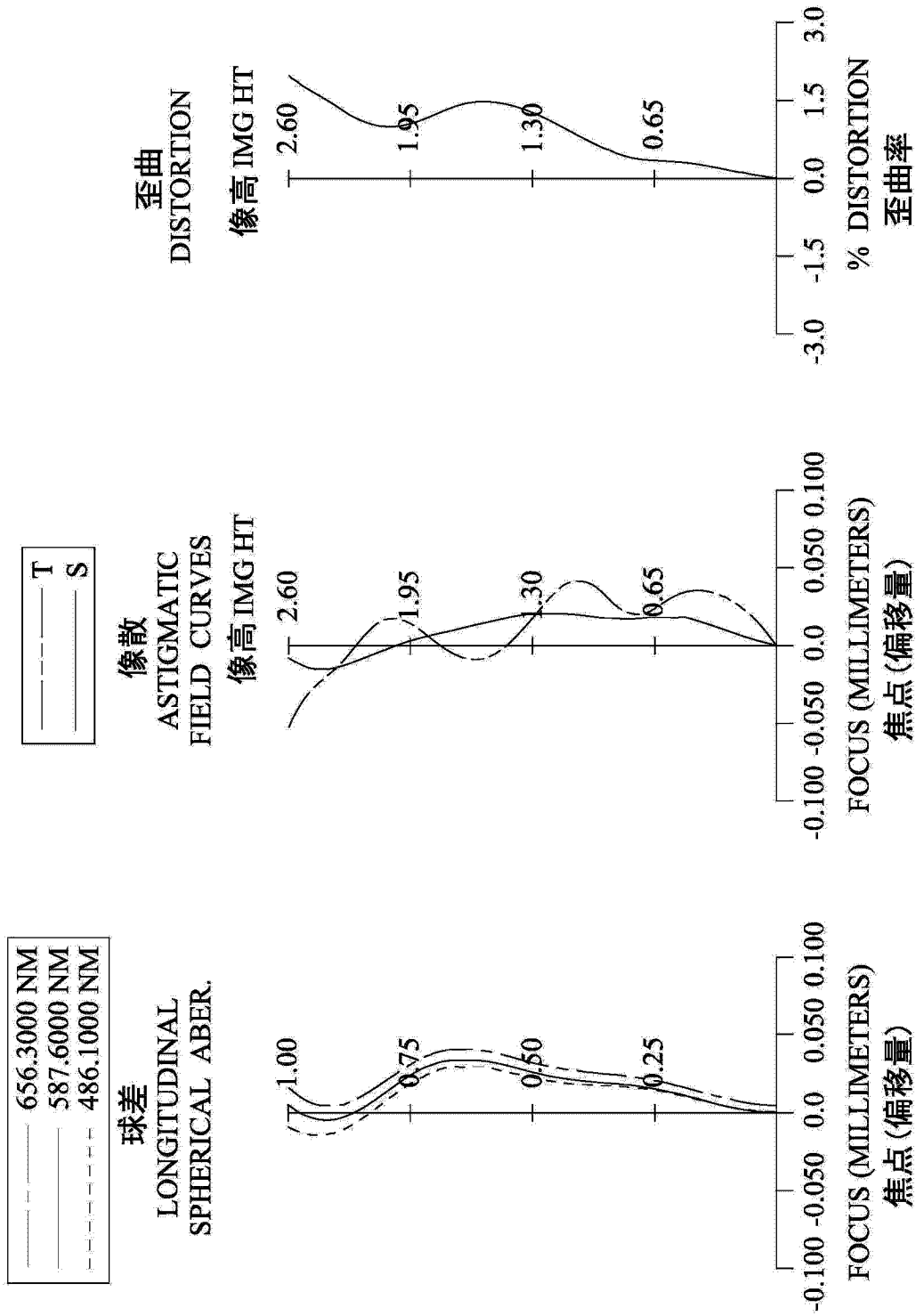


图 18

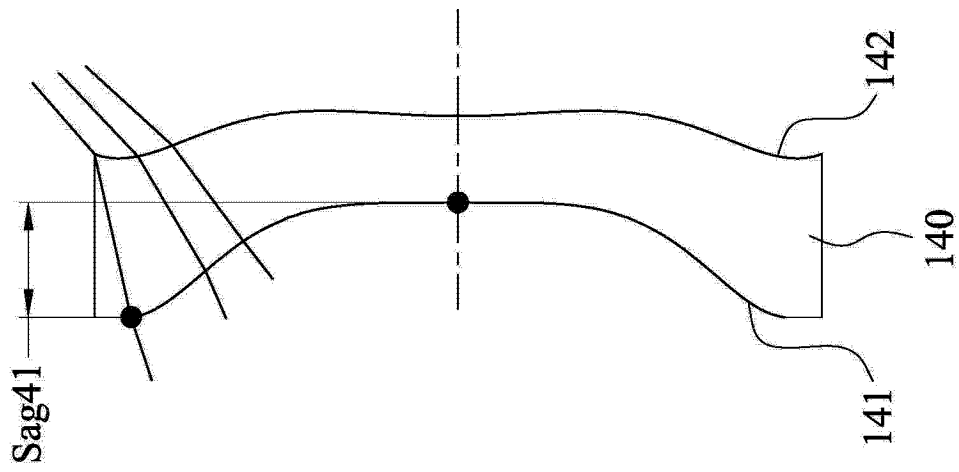


图 19