



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106970452 B

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201610020537.3

(56)对比文件

(22)申请日 2016.01.13

CN 103217780 A, 2013.07.24,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 梁乐民

申请公布号 CN 106970452 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(73)专利权人 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 许伯纶 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 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 13/18(2006.01)

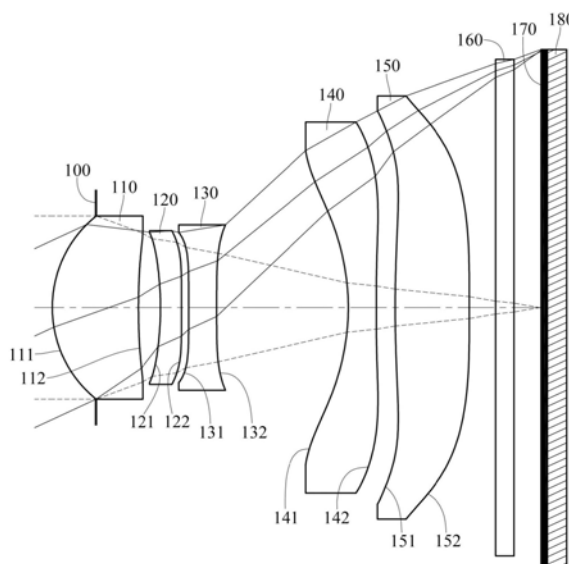
权利要求书3页 说明书31页 附图18页

(54)发明名称

成像用光学透镜组、取像装置及电子装置

(57)摘要

本发明揭露一种成像用光学透镜组、取像装置及电子装置,成像用光学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、第四透镜和第五透镜。第一透镜具正屈折力,其物侧表面于近光轴处为凸面。第二透镜具负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面。第三透镜两表面皆非球面。第四透镜具负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于离轴处具有至少一凸面,其两表面皆为非球面。第五透镜具正屈折力,其两表面皆非球面。成像用光学透镜组的透镜为五片,且各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。本发明还公开具有上述成像用光学透镜组的取像装置及具有取像装置的电子装置。



1. 一种成像用光学透镜组,其特征在于,由物侧至像侧依序包含:
—第一透镜,具有正屈折力,其物侧表面于近光轴处为凸面;
—第二透镜,具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面;
—第三透镜,其物侧表面与像侧表面皆为非球面;
—第四透镜,具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于离轴处具有至少一凸面,其物侧表面与像侧表面皆为非球面;以及
—第五透镜,具有正屈折力,其物侧表面与像侧表面皆为非球面;

其中,该成像用光学透镜组的透镜总数为五片,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜和该第五透镜中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔;

其中,该成像用光学透镜组的焦距为 f ,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 $R4$,该第五透镜像侧表面的曲率半径为 $R10$,该第一透镜物侧表面至一成像面于光轴上的距离为 TL ,该第一透镜的色散系数为 $V1$,该第二透镜的色散系数为 $V2$,该第三透镜的色散系数为 $V3$,该第四透镜的色散系数为 $V4$,该第五透镜的色散系数为 $V5$,其满足下列条件:

$$(R3+R4) / (R3-R4) < 0.50;$$

$$f / |R10| < 1.20;$$

$$0.75 < TL/f < 1.10; \text{以及}$$

$$0.45 < (V2+V3+V5) / (V1+V4) < 0.75。$$

2. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第一透镜和该第二透镜于光轴上的间隔距离为 $T12$,该第二透镜和该第三透镜于光轴上的间隔距离为 $T23$,该第三透镜和该第四透镜于光轴上的间隔距离为 $T34$,该第四透镜和该第五透镜于光轴上的间隔距离为 $T45$,其满足下列条件:

$$1.0 < T34 / (T12+T23+T45) < 4.0。$$

3. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第二透镜的焦距为 $f2$,该第四透镜的焦距为 $f4$,其满足下列条件:

$$f4/f2 < 1.0。$$

4. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该成像用光学透镜组的焦距为 f ,该第五透镜像侧表面的曲率半径为 $R10$,其满足下列条件:

$$f / |R10| < 0.75。$$

5. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,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:

$$-2.5 < (R3+R4) / (R3-R4) < 0。$$

6. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该成像用光学透镜组的最大成像高度为 $ImgH$,该成像用光学透镜组的焦距为 f ,其满足下列条件:

$$0.25 < ImgH/f < 0.55。$$

7. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第三透镜和该第四透镜于光轴上的间隔距离为 $T34$,该第五透镜像侧表面至该成像面于光轴上的距离为 BL ,其满足下列条件:

$$1.20 < T34/BL < 2.5。$$

8. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第五透镜物侧表面于近光轴处为凸面。

9. 根据权利要求8所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第五透镜像侧表面于近光轴处为凸面。

10. 根据权利要求8所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第四透镜物侧表面的曲率半径为 R_7 ,该第四透镜像侧表面的曲率半径为 R_8 ,其满足下列条件:

$$-1.0 < R_7/R_8 < 0.$$

11. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该成像用光学透镜组的焦距为 f ,该第二透镜的焦距为 f_2 ,该第三透镜的焦距为 f_3 ,该第四透镜的焦距为 f_4 ,其满足下列条件:

$$-4.0 < (f/f_2) + (f/f_3) + (f/f_4) < -2.0.$$

12. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第一透镜和该第二透镜于光轴上的间隔距离为 T_{12} ,该第二透镜和该第三透镜于光轴上的间隔距离为 T_{23} ,其满足下列条件:

$$0 < T_{23}/T_{12} < 1.75.$$

13. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第三透镜物侧表面于离轴处具有至少一凹面,且该第三透镜像侧表面于离轴处具有至少一凹面。

14. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第四透镜的色散系数为 V_4 ,该第五透镜的色散系数为 V_5 ,其满足下列条件:

$$1.8 < V_4/V_5 < 3.5.$$

15. 根据权利要求1所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该成像用光学透镜组的焦距为 f ,该第三透镜的焦距为 f_3 ,其满足下列条件:

$$-1.2 < f/f_3 \leq 0.$$

16. 一种取像装置,其特征在于,包含:

如权利要求1所述的成像用光学透镜组;以及

一电子感光元件,其中该电子感光元件设置于该成像用光学透镜组的该成像面上。

17. 一种电子装置,其特征在于,包含:

如权利要求16所述的取像装置。

18. 一种成像用光学透镜组,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,其物侧表面于近光轴处为凸面;

一第二透镜,具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面;

一第三透镜,其物侧表面与像侧表面皆为非球面;

一第四透镜,具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于离轴处具有至少一凸面,其物侧表面与像侧表面皆为非球面;以及

一第五透镜,具有正屈折力,其物侧表面与像侧表面皆为非球面;

其中,该成像用光学透镜组的透镜总数为五片,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜和该第五透镜中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔;

其中,该成像用光学透镜组的焦距为 f ,该第二透镜物侧表面的曲率半径为 R_3 ,该第二透镜像侧表面的曲率半径为 R_4 ,该第一透镜物侧表面至一成像面于光轴上的距离为 T_L ,该

成像用光学透镜组的最大成像高度为H,其满足下列条件:

$$(R3+R4) / (R3-R4) < 0;$$

$$0.75 < TL/f < 1.10; \text{以及}$$

$$0.25 < \text{ImgH}/f < 0.55。$$

19. 根据权利要求18所述的成像用光学透镜组,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,该第三透镜的色散系数为V3,该第四透镜的色散系数为V4,该第五透镜的色散系数为V5,其满足下列条件:

$$0.45 < (V2+V3+V5) / (V1+V4) < 0.75。$$

20. 根据权利要求18所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第一透镜和该第二透镜于光轴上的间隔距离为T12,该第二透镜和该第三透镜于光轴上的间隔距离为T23,该第三透镜和该第四透镜于光轴上的间隔距离为T34,该第四透镜和该第五透镜于光轴上的间隔距离为T45,其满足下列条件:

$$1.0 < T34 / (T12+T23+T45) < 4.0。$$

21. 根据权利要求18所述的成像用光学透镜组,其特征在于,该第一透镜和该第二透镜于光轴上的间隔距离为T12,该第二透镜和该第三透镜于光轴上的间隔距离为T23,其满足下列条件:

$$0 < T23/T12 < 1.75。$$

22. 一种取像装置,其特征在于,包含:

如权利要求18所述的成像用光学透镜组;以及

一电子感光元件,其中该电子感光元件设置于该成像用光学透镜组的该成像面上。

23. 一种电子装置,其特征在于,包含:

如权利要求22所述的取像装置。

成像用光学透镜组、取像装置及电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种成像用光学透镜组、取像装置及电子装置,特别涉及一种适用于电子装置的成像用光学透镜组及取像装置。

背景技术

[0002] 随着小型化摄像镜头的蓬勃发展,微型取像模块的需求日渐提高,而一般摄像镜头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,且随着半导体工艺的精进,使得感光元件的像素尺寸缩小,再加上现今电子产品以功能佳且轻薄短小的外型为发展趋势,因此,具备良好成像品质的小型化摄像镜头俨然成为目前市场上的主流。

[0003] 近年来,具有望远特性的光学镜头也逐渐被搭载于轻薄化的高阶电子产品上,以满足高阶电子产品在像素与成像品质上的各种需求。然而,传统的望远镜头具有总长过长、光圈过小、成像品质不佳和体积过大等缺点,而难以满足高规格电子产品的需求。因此,提供一种具有望远特性并同时能满足高成像品质需求的光学系统,实为目前业界急欲解决的问题之一。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种成像用光学透镜组、取像装置以及电子装置,其中第四透镜具有负屈折力,且第四透镜物侧表面和像侧表面于近光轴处皆为凹面,有助于缩短成像用光学透镜组的后焦距。此外,第四透镜像侧表面于离轴处具有至少一凸面,可压制影像周边的主光线角度 (Chief Ray Angle, CRA),使感光元件能更清楚的撷取影像。另外,第五透镜具有正屈折力,可修正第一透镜至第四透镜因屈折力过强所产生的像差。当满足特定条件时,有助于减缓第二透镜周边形状变化,避免因第二透镜面型过度弯曲而产生过多杂散光。另外,有助于提供成像用光学透镜组适当的后焦距,避免第五透镜的面型过度弯曲而造成后焦距过长或过短。再者,有助于提升成像用光学透镜组的望远特性。

[0005] 本发明提供一种成像用光学透镜组,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,其物侧表面于近光轴处为凸面。第二透镜具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面。第三透镜物侧表面与像侧表面皆为非球面。第四透镜具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于离轴处具有至少一凸面,其物侧表面与像侧表面皆为非球面。第五透镜具有正屈折力,其物侧表面与像侧表面皆为非球面。成像用光学透镜组的透镜总数为五片。第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。成像用光学透镜组的焦距为 f ,第二透镜物侧表面的曲率半径为 R_3 ,第二透镜像侧表面的曲率半径为 R_4 ,第五透镜像侧表面的曲率半径为 R_{10} ,其满足下列条件:

[0006] $(R_3+R_4)/(R_3-R_4)<0.50$;以及

[0007] $f/|R10| < 1.20$ 。

[0008] 本发明提供一种取像装置,包含前述的成像用光学透镜组以及一电子感光元件,其中电子感光元件设置于成像用光学透镜组的一成像面上。

[0009] 本发明提供一种电子装置,包含前述的取像装置。

[0010] 本发明另提供一种成像用光学透镜组,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,其物侧表面于近光轴处为凸面。第二透镜具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面。第三透镜物侧表面与像侧表面皆为非球面。第四透镜具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面于离轴处具有至少一凸面,其物侧表面与像侧表面皆为非球面。第五透镜具有正屈折力,其物侧表面与像侧表面皆为非球面。成像用光学透镜组的透镜总数为五片。第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。成像用光学透镜组的焦距为 f ,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 $R4$,成像用光学透镜组的最大成像高度为 $ImgH$,其满足下列条件:

[0011] $(R3+R4)/(R3-R4) < 0.50$;以及

[0012] $0.25 < ImgH/f < 0.55$ 。

[0013] 本发明另提供一种取像装置,包含前述的成像用光学透镜组以及一电子感光元件,其中电子感光元件设置于成像用光学透镜组的一成像面上。

[0014] 本发明另提供一种电子装置,包含前述的取像装置。

[0015] 当 $(R3+R4)/(R3-R4)$ 满足上述条件时,有助于减缓第二透镜周边形状变化,避免因第二透镜面型过度弯曲而产生过多杂散光。

[0016] 当 $f/|R10|$ 满足上述条件时,有助于提供成像用光学透镜组适当的后焦距,避免第五透镜的面型过度弯曲而造成后焦距过长或过短。

[0017] 当 $ImgH/f$ 满足上述条件时,有助于提升成像用光学透镜组的望远特性。

[0018] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

附图说明

[0019] 图1绘示依照本发明第一实施例的取像装置示意图;

[0020] 图2由左至右依序为第一实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0021] 图3绘示依照本发明第二实施例的取像装置示意图;

[0022] 图4由左至右依序为第二实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0023] 图5绘示依照本发明第三实施例的取像装置示意图;

[0024] 图6由左至右依序为第三实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0025] 图7绘示依照本发明第四实施例的取像装置示意图;

[0026] 图8由左至右依序为第四实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0027] 图9绘示依照本发明第五实施例的取像装置示意图;

[0028] 图10由左至右依序为第五实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0029] 图11绘示依照本发明第六实施例的取像装置示意图;

[0030] 图12由左至右依序为第六实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

- [0031] 图13绘示依照本发明第七实施例的取像装置示意图；
[0032] 图14由左至右依序为第七实施例的球差、像散以及畸变曲线图；
[0033] 图15绘示依照本发明第八实施例的取像装置示意图；
[0034] 图16由左至右依序为第八实施例的球差、像散以及畸变曲线图；
[0035] 图17绘示依照本发明的一种电子装置的示意图；
[0036] 图18绘示依照本发明的另一种电子装置的示意图；
[0037] 图19绘示依照本发明的再另一种电子装置的示意图。

[0038] **【符號說明】**

[0039] 取像装置:10

[0040] 光圈:100、200、300、400、500、600、700、800

[0041] 第一透镜:110、210、310、410、510、610、710、810

[0042] 物侧表面:111、211、311、411、511、611、711、811

[0043] 像侧表面:112、212、312、412、512、612、712、812

[0044] 第二透镜:120、220、320、420、520、620、720、820

[0045] 物侧表面:121、221、321、421、521、621、721、821

[0046] 像侧表面:122、222、322、422、522、622、722、822

[0047] 第三透镜:130、230、330、430、530、630、730、830

[0048] 物侧表面:131、231、331、431、531、631、731、831

[0049] 像侧表面:132、232、332、432、532、632、732、832

[0050] 第四透镜:140、240、340、440、540、640、740、840

[0051] 物侧表面:141、241、341、441、541、641、741、841

[0052] 像侧表面:142、242、342、442、542、642、742、842

[0053] 第五透镜:150、250、350、450、550、650、750、850

[0054] 物侧表面:151、251、351、451、551、651、751、851

[0055] 像侧表面:152、252、352、452、552、652、752、852

[0056] 红外线滤除滤光元件:160、260、360、460、560、660、760、860

[0057] 成像面:170、270、370、470、570、670、770、870

[0058] 电子感光元件:180、280、380、480、580、680、780、880

[0059] BL:第五透镜像侧表面至成像面于光轴上的距离

[0060] Fno:成像用光学透镜组的光圈值

[0061] f:成像用光学透镜组的焦距

[0062] f2:第二透镜的焦距

[0063] f3:第三透镜的焦距

[0064] f4:第四透镜的焦距

[0065] HFOV:成像用光学透镜组中最大视角的一半

[0066] ImgH:成像用光学透镜组的最大成像高度

[0067] R3:第二透镜物侧表面的曲率半径

[0068] R4:第二透镜像侧表面的曲率半径

[0069] R7:第四透镜物侧表面的曲率半径

- [0070] R8:第四透镜像侧表面的曲率半径
[0071] R10:第五透镜像侧表面的曲率半径
[0072] TL:第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离
[0073] T12:第一透镜和第二透镜于光轴上的间隔距离
[0074] T23:第二透镜和第三透镜于光轴上的间隔距离
[0075] T34:第三透镜和第四透镜于光轴上的间隔距离
[0076] T45:第四透镜和第五透镜于光轴上的间隔距离
[0077] V1:第一透镜的色散系数
[0078] V2:第二透镜的色散系数
[0079] V3:第三透镜的色散系数
[0080] V4:第四透镜的色散系数
[0081] V5:第五透镜的色散系数

具体实施方式

[0082] 下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作具体的描述:

[0083] 成像用光学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,成像用光学透镜组中的透镜总数为五片。

[0084] 第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔,亦即第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜和第五透镜可为五片单一非接合(非黏合)透镜。由于接合透镜的工艺较非接合透镜复杂,特别在两透镜的接合面需拥有高准度的曲面,以便达到两透镜接合时的高密合度,且在接合的过程中,更可能因偏位而造成移轴缺陷,影响整体光学成像品质。因此,影像撷取镜组中的第一透镜至第五透镜可采用五片单一非接合的透镜配置,进而有效改善接合透镜所产生的问题。

[0085] 第一透镜具有正屈折力,其物侧表面于近光轴处为凸面。借此,可提供成像用光学透镜组足够的正屈折力,并有助于缩短成像用光学透镜组的总长度。

[0086] 第二透镜具有负屈折力,其物侧表面于近光轴处为凹面。借此,可修正第一透镜所产生的像差以提升成像品质。

[0087] 第三透镜物侧表面于离轴处可具有至少一凹面,且第三透镜像侧表面于离轴处亦可具有至少一凹面。借此,可压制离轴视场的光线入射于感光元件上的角度,以增加影像感光元件的接收效率,进一步修正离轴视场的像差。

[0088] 第四透镜具有负屈折力,其物侧表面于近光轴为凹面,其像侧表面于近光轴处为凹面。借此,有助于缩短成像用光学透镜组的后焦距。此外,第四透镜像侧表面于离轴处具有至少一凸面,可压制影像周边的主光线角度,使感光元件能更清楚的撷取影像。

[0089] 第五透镜具有正屈折力,其物侧表面于近光轴可为凸面,其像侧表面于近光轴可为凸面。借此,可修正第一透镜至第四透镜因屈折力过强所产生的像差。

[0090] 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: $(R3+R4)/(R3-R4) < 0.50$ 。借此,有助于减缓第二透镜周边形状变化,避免因第二透镜面型过度弯曲而产生过多杂散光。较佳地,其可进一步满足下列条件: $(R3+R4)/(R3-R4) < 0$ 。更佳地,其可进一步满足下列条件: $-2.5 < (R3+R4)/(R3-R4) < 0$ 。

[0091] 成像用光学透镜组的焦距为 f ,第五透镜像侧表面的曲率半径为 R_{10} ,其满足下列条件: $f/|R_{10}|<1.20$ 。借此,有助于提供成像用光学透镜组适当的后焦距,避免第五透镜的面型过度弯曲而造成后焦距过长或过短。详细来说,当第五透镜像侧表面于近光轴处为凸面时,上述条件可避免后焦距过度拉长。当第五透镜像侧表面于近光轴处为凹面时,上述条件则可避免后焦距过度缩短。较佳地,其可进一步满足下列条件: $f/|R_{10}|<0.75$ 。

[0092] 成像用光学透镜组的最大成像高度(即电子感光元件的有效感测区域对角线总长的一半)为 $ImgH$,成像用光学透镜组的焦距为 f ,其满足下列条件: $0.25<ImgH/f<0.55$ 。借此,有助于提升成像用光学透镜组的望远特性。

[0093] 第一透镜和第二透镜于光轴上的间隔距离为 T_{12} ,第二透镜和第三透镜于光轴上的间隔距离为 T_{23} ,第三透镜和第四透镜于光轴上的间隔距离为 T_{34} ,第四透镜和第五透镜于光轴上的间隔距离为 T_{45} ,其可满足下列条件: $1.0<T_{34}/(T_{12}+T_{23}+T_{45})<4.0$ 。借此,有助于使各两相邻透镜之间的间隔距离得到较适合的分布以降低成像用光学透镜组的敏感度,同时使成像用光学透镜组兼具望远作用。

[0094] 第二透镜的焦距为 f_2 ,第四透镜的焦距为 f_4 ,其可满足下列条件: $f_4/f_2<1.0$ 。借此,有助于使第二透镜和第四透镜的屈折力适当搭配,以避免第二透镜的形状变化过大。

[0095] 第一透镜的色散系数为 V_1 ,第二透镜的色散系数为 V_2 ,第三透镜的色散系数为 V_3 ,第四透镜的色散系数为 V_4 ,第五透镜的色散系数为 V_5 ,其可满足下列条件: $0.45<(V_2+V_3+V_5)/(V_1+V_4)<0.75$ 。借此,可在色差修正与像散修正之间取得良好平衡。

[0096] 第三透镜和第四透镜于光轴上的间隔距离为 T_{34} ,第五透镜像侧表面至一成像面于光轴上的距离为 BL ,其可满足下列条件: $1.20<T_{34}/BL<2.5$ 。借此,可控制影像主光线角度的分布与变化,以有效提升影像感光元件的接收效率。

[0097] 第四透镜物侧表面的曲率半径为 R_7 ,第四透镜像侧表面的曲率半径为 R_8 ,其可满足下列条件: $-1.0<R_7/R_8<0$ 。借此,第四透镜物侧表面与像侧表面的曲率半径有助于进一步缩短成像用光学透镜组的后焦距。

[0098] 第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离为 TL ,成像用光学透镜组的焦距为 f ,其可满足下列条件: $0.75<TL/f<1.10$ 。借此,可缩短成像用光学透镜组的总长度,同时令成像用光学透镜组具有望远特性。

[0099] 成像用光学透镜组的焦距为 f ,第二透镜的焦距为 f_2 ,第三透镜的焦距为 f_3 ,第四透镜的焦距为 f_4 ,其可满足下列条件: $-4.0<(f/f_2)+(f/f_3)+(f/f_4)<-2.0$ 。借此,有助于修正第一透镜所造成的像弯曲。

[0100] 第一透镜和第二透镜于光轴上的间隔距离为 T_{12} ,第二透镜和第三透镜于光轴上的间隔距离为 T_{23} ,其可满足下列条件: $0<T_{23}/T_{12}<1.75$ 。借此,可避免第一透镜和第二透镜之间的间距过短,有助于降低组装难度以提升组装良率。

[0101] 第四透镜的色散系数为 V_4 ,第五透镜的色散系数为 V_5 ,其可满足下列条件: $1.8<V_4/V_5<3.5$ 。借此,有助于修正色差。

[0102] 成像用光学透镜组的焦距为 f ,第三透镜的焦距为 f_3 ,其可满足下列条件: $-1.2<f/f_3\leq 0$ 。借此,可有效强化像差修正的效果,以提升成像品质。

[0103] 本发明揭露的成像用光学透镜组中,光圈的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,可使成像用光学透镜组的出射瞳(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,是有助于扩大成像用光学透镜组的视场角,使成像用光学透镜组具有广角镜头的优势。

[0104] 本发明揭露的成像用光学透镜组中,透镜的材质可为塑胶或玻璃。当透镜的材质为玻璃,可以增加屈折力配置的自由度。另当透镜材质为塑胶,则可以有效降低生产成本。此外,可于透镜表面上设置非球面(ASP),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,进而缩减所需使用透镜的数目,因此可以有效降低成像用光学透镜组的总长度。

[0105] 本发明揭露的成像用光学透镜组中,若透镜表面为凸面且未界定该凸面位置时,则表示凸面可位于透镜表面近光轴处;若透镜表面为凹面且未界定该凹面位置时,则表示凹面可位于透镜表面近光轴处。若透镜的屈折力或焦距未界定其区域位置时,则表示该透镜的屈折力或焦距可为透镜于近光轴处的屈折力或焦距。

[0106] 本发明揭露的成像用光学透镜组中,成像用光学透镜组的成像面依其对应的电子感光元件的不同,可为一平面或有任一曲率的曲面,特别是指凹面朝往物侧方向的曲面。

[0107] 本发明揭露的成像用光学透镜组中,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] 本发明更提供一种取像装置,其包含前述成像用光学透镜组以及电子感光元件,其中电子感光元件设置于成像用光学透镜组的成像面上。较佳地,所述取像装置可进一步包含镜筒、支持装置(Holder Member)或其组合。

[0109] 请参照图17、18与19,取像装置10可多方面应用于智能型手机(如图17所示)、平板计算机(如图18所示)与穿戴式装置(如图19所示)等。较佳地,电子装置可进一步包含控制单元、显示单元、储存单元、随机存取存储器(RAM)或其组合。

[0110] 本发明的成像用光学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。本发明亦可多方面应用于三维(3D)影像撷取、数码相机、移动装置、平板计算机、智能型电视、网络监控设备、行车记录器、倒车显影装置、体感游戏机与穿戴式装置等电子装置中。前揭电子装置仅是示范性地说明本发明的实际运用例子,并非限制本发明的取像装置的运用范围。

[0111] 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。

[0112] <第一实施例>

[0113] 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取像装置示意图,图2由左至右依序为第一实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图1可知,取像装置包含成像用光学透镜组(未另标号)与电子感光元件180。成像用光学透镜组由物侧至像侧依序包含光圈100、第一透镜110、第二透镜120、第三透镜130、第四透镜140、第五透镜150、红外线滤除滤光元件(IR-cut Filter)160与成像面170。其中,电子感光元件180设置于成像面170上。成像用光学透镜组的透镜(110-150)为五片。第一透镜110、第二透镜120、第三透镜130、第四透镜140和第五透镜150中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。

[0114] 第一透镜110具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面111于近光轴处为凸面,其

像侧表面112于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0115] 第二透镜120具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面121于近光轴处为凹面,其像侧表面122于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0116] 第三透镜130为塑胶材质,其物侧表面131于近光轴处为平面,其像侧表面132于近光轴处为平面,其两表面皆为非球面,其物侧表面131于离轴处具有至少一凹面,其像侧表面132于离轴处具有至少一凹面。

[0117] 第四透镜140具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面141于近光轴处为凹面,其像侧表面142于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面142于离轴处具有至少一凸面。

[0118] 第五透镜150具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面151于近光轴处为凸面,其像侧表面152于近光轴处为平面,其两表面皆为非球面。

[0119] 红外线滤除滤光元件160的材质为玻璃,其设置于第五透镜150及成像面170之间,并不影响光学取像镜头组的焦距。

[0120] 上述各透镜的非球面的曲线方程式表示如下:

[0121]

$$X(Y) = (Y^2 / R) / (1 + \text{sqrt}(1 - (1 + k) \times (Y / R)^2)) + \sum_i (A_i) \times (Y^i)$$

[0122] ;其中:

[0123] 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的切面的相对距离;

[0124] Y:非球面曲线上的点与光轴的垂直距离;

[0125] R:曲率半径;

[0126] k:锥面系数;以及

[0127] A_i:第i阶非球面系数。

[0128] 第一实施例的成像用光学透镜组中,成像用光学透镜组的焦距为f,成像用光学透镜组的光圈值(F-number)为Fno,成像用光学透镜组中最大视角的一半为HFOV,其数值如下:f=6.29公厘(mm),Fno=3.00,HFOV=24.9度(deg.)。

[0129] 第一透镜110的色散系数为V1,第二透镜120的色散系数为V2,第三透镜130的色散系数为V3,第四透镜140的色散系数为V4,第五透镜150的色散系数为V5,其满足下列条件:
(V2+V3+V5)/(V1+V4)=0.54。

[0130] 第四透镜140的色散系数为V4,第五透镜150的色散系数为V5,其满足下列条件:
V4/V5=2.75。

[0131] 第一透镜110和第二透镜120于光轴上的间隔距离为T12,第二透镜120和第三透镜130于光轴上的间隔距离为T23,其满足下列条件:T23/T12=0.32。

[0132] 第一透镜110和第二透镜120于光轴上的间隔距离为T12,第二透镜120和第三透镜130于光轴上的间隔距离为T23,第三透镜130和第四透镜140于光轴上的间隔距离为T34,第四透镜140和第五透镜150于光轴上的间隔距离为T45,其满足下列条件:T34/(T12+T23+T45)=2.73。

[0133] 第三透镜130和第四透镜140于光轴上的间隔距离为T34,第五透镜像侧表面152至成像面170于光轴上的距离为BL,其满足下列条件:T34/BL=1.84。

[0134] 第一透镜物侧表面111至成像面170于光轴上的距离为TL,成像用光学透镜组的焦距为f,其满足下列条件: $TL/f=0.89$ 。

[0135] 成像用光学透镜组的最大成像高度为ImgH,成像用光学透镜组的焦距为f,其满足下列条件: $ImgH/f=0.47$ 。

[0136] 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: $(R3+R4)/(R3-R4)=-1.15$ 。

[0137] 第四透镜物侧表面141的曲率半径为R7,第四透镜像侧表面142的曲率半径为R8,其满足下列条件: $R7/R8=-0.06$ 。

[0138] 成像用光学透镜组的焦距为f,第五透镜像侧表面152的曲率半径为R10,其满足下列条件: $f/|R10|=0$ 。

[0139] 成像用光学透镜组的焦距为f,第二透镜120的焦距为f2,第三透镜130的焦距为f3,第四透镜140的焦距为f4,其满足下列条件: $(f/f2)+(f/f3)+(f/f4)=-2.55$ 。

[0140] 成像用光学透镜组的焦距为f,第三透镜130的焦距为f3,其满足下列条件: $f/f3=0$ 。

[0141] 第二透镜120的焦距为f2,第四透镜140的焦距为f4,其满足下列条件: $f4/f2=0.80$ 。

[0142] 配合参照下列表一及表二。

[0143]

表一、第一实施例								
f(焦距)=6.29 公厘 (mm), Fno(光圈值)=3.00, HFOV(半视角)=24.9 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		-0.498				
2	第一透镜	1.360	(ASP)	0.983	塑胶	1.515	56.5	3.02
3		8.299	(ASP)	0.255				
4	第二透镜	-3.382	(ASP)	0.240	塑胶	1.660	20.4	-5.53
5		-47.602	(ASP)	0.081				
6	第三透镜	∞	(ASP)	0.320	塑胶	1.660	20.4	∞
7		∞	(ASP)	1.505				
8	第四透镜	-2.567	(ASP)	0.320	塑胶	1.544	56.0	-4.45

[0144]

9		45.176	(ASP)	0.216				
10	第五透镜	15.059	(ASP)	0.849	塑胶	1.660	20.4	22.82
11		∞	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.309				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								
第二透镜像侧表面(表面 5)的有效半径为 0.880 mm								

[0145]

表二、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	-1.2001E+00	-4.7039E+01	-1.7270E+01	-8.8668E+01	0.0000E+00
A4 =	6.0246E-02	4.8948E-02	4.9917E-02	1.8884E-02	-3.7609E-02
A6 =	1.6751E-02	-1.0033E-02	-2.5978E-01	-4.7281E-01	-4.7122E-02
A8 =	4.0725E-03	-2.2803E-02	3.8058E-01	1.7524E-01	-1.3504E+00
A10 =	3.1200E-03	-3.8013E-02	-6.7434E-01	4.6336E-01	3.5253E+00
A12 =	1.5104E-03	1.1314E-02	6.7813E-01	-5.2948E-01	-3.7789E+00
A14 =	-	-	-2.6045E-01	1.6669E-01	1.4062E+00
A16 =	-	-	-	-	-1.8085E-09
表面	7	8	9	10	11
k =	0.0000E+00	-9.6890E+00	-8.9997E+01	-1.3963E+00	0.0000E+00
A4 =	1.1183E-01	-3.3992E-02	4.4171E-02	-3.8242E-03	-4.5634E-02
A6 =	7.2768E-02	-2.3472E-02	-5.8044E-02	-1.3674E-04	1.7063E-02
A8 =	-3.1392E-01	2.8505E-02	2.9257E-02	-1.5358E-03	-5.1959E-03
A10 =	7.0758E-01	-1.0816E-02	-9.1650E-03	1.1265E-05	8.1941E-04
A12 =	-7.3955E-01	2.1598E-03	1.7804E-03	1.1704E-04	-8.4222E-05
A14 =	2.8943E-01	-2.1961E-04	-1.9360E-04	-1.8050E-05	7.3868E-06
A16 =	3.3786E-09	8.0030E-06	8.8069E-06	6.6217E-07	-3.3790E-07

[0146] 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公厘(mm),且表面0到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为非球面曲线方程式中的锥面系数,A4到A16则表示各表面第4到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,在此不加以赘述。

[0147] <第二实施例>

[0148] 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取像装置示意图,图4由左至右依序为第二实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图3可知,取像装置包含成像用光学透镜组(未另标号)与电子感光元件280。成像用光学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、红外线滤除滤光元件260与成像面270。其中,电子感光元件280设置于成像面270上。成像用光学透镜组的透镜(210-250)为五片。第一透镜210、第二透镜220、第三透镜230、第四透镜240和第五透镜250中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。

[0149] 第一透镜210具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面211于近光轴处为凸面,其像侧表面212于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0150] 第二透镜220具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面221于近光轴处为凹面,其像侧表面222于近光轴处为平面,其两表面皆为非球面。

[0151] 第三透镜230具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面231于近光轴处为凹面,其像侧表面232于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面,其物侧表面231于离轴处具有至少一凹面,其像侧表面232于离轴处具有至少一凹面。

[0152] 第四透镜240具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面241于近光轴处为凹面,其像侧表面242于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面242于离轴处具有至少一凸面。

[0153] 第五透镜250具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面251于近光轴处为凸面,其像侧表面252于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0154] 红外线滤除滤光元件260的材质为玻璃,其设置于第五透镜250及成像面270之间,并不影响光学取像镜头组的焦距。

[0155] 请配合参照下列表三和表四。

[0156]

表三、第二实施例								
f(焦距)=5.99 公厘(mm), Fno(光圈值)=2.80, HFOV(半视角)=25.9 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	1.611	(ASP)	1.098	塑胶	1.515	56.5	3.01
2		-29.842	(ASP)	0.000				
3	光圈	平面		0.253				
4	第二透镜	-4.909	(ASP)	0.240	塑胶	1.660	20.4	-7.44
5		∞	(ASP)	0.135				
6	第三透镜	-5.406	(ASP)	0.320	塑胶	1.660	20.4	-26.07
7		-8.069	(ASP)	0.806				
8	第四透镜	-8.415	(ASP)	1.135	塑胶	1.544	56.0	-4.86
9		4.039	(ASP)	0.196				
10	第五透镜	6.153	(ASP)	0.731	塑胶	1.660	20.4	17.62
11		12.452	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.573				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0157]

表四、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	-1.5987E+00	1.0000E+01	-2.5931E+01	0.0000E+00	1.8992E-16
A4 =	4.4978E-02	1.9102E-02	4.9028E-02	2.2939E-02	-1.7172E-02
A6 =	-2.8449E-04	-2.9350E-02	-2.7800E-01	-4.2737E-01	3.9204E-02
A8 =	4.9676E-03	1.2080E-02	5.4089E-01	2.5999E-01	-1.3322E+00
A10 =	-3.0291E-03	-1.1846E-02	-7.4438E-01	3.8712E-01	3.5906E+00
A12 =	2.1836E-04	1.1314E-02	6.7813E-01	-5.2948E-01	-3.7789E+00
A14 =	-	-	-2.6045E-01	1.6669E-01	1.4062E+00

[0158]

A16 =	-	-	-	-	1.8509E-08
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.0000E+00	8.3103E-01	-3.1636E+01	-1.3963E+00	3.0395E-08
A4 =	8.0921E-02	-2.9569E-02	3.2620E-02	-1.0473E-02	-1.7398E-02
A6 =	4.9947E-02	-2.1878E-02	-5.1966E-02	-2.6951E-02	-1.5236E-02
A8 =	-2.2926E-01	2.3826E-02	2.8496E-02	1.6894E-02	8.3300E-03
A10 =	7.2112E-01	-1.2924E-02	-9.2634E-03	-4.8098E-03	-1.9567E-03
A12 =	-7.8578E-01	5.0207E-03	1.7871E-03	7.4907E-04	2.6014E-04
A14 =	2.8943E-01	-7.7064E-04	-1.8903E-04	-6.1182E-05	-1.9291E-05
A16 =	-5.8601E-07	8.0030E-06	8.3346E-06	1.9543E-06	6.0075E-07

[0159] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0160]

第二实施例			
f [公厘]	5.99	TL/f	1.00
Fno	2.80	ImgH/f	0.49
HFOV [度]	25.9	(R3+R4)/(R3-R4)	-1.00
(V2+V3+V5)/(V1+V4)	0.54	R7/R8	-2.08
V4/V5	2.75	f/ R10	0.48
T23/T12	0.53	(f/f2)+(f/f3)+(f/f4)	-2.27
T34/(T12+T23+T45)	1.38	f/f3	-0.23
T34/BL	0.74	f4/f2	0.65

[0161] <第三实施例>

[0162] 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取像装置示意图,图6由左至右依序为第三实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图5可知,取像装置包含成像用光学透镜组(未另标号)与电子感光元件380。成像用光学透镜组由物侧至像侧依序包含光圈300、第一透镜310、第二透镜320、第三透镜330、第四透镜340、第五透镜350、红外线滤除滤光元件360与成像面370。其中,电子感光元件380设置于成像面370上。成像用光学透镜组的透镜(310-350)为五片。第一透镜310、第二透镜320、第三透镜330、第四透镜340和第五透镜350中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。

[0163] 第一透镜310具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面311于近光轴处为凸面,其像侧表面312于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0164] 第二透镜320具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面321于近光轴处为凹面,其像侧表面322于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0165] 第三透镜330具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面331于近光轴处为凸面,其像侧表面332于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其物侧表面331于离轴处具有至少一凹面,其像侧表面332于离轴处具有至少一凹面。

[0166] 第四透镜340具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面341于近光轴处为凹面,其像侧表面342于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面342于离轴处具有至少一凸面。

[0167] 第五透镜350具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面351于近光轴处为凸面,其像侧表面352于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0168] 红外线滤除滤光元件360的材质为玻璃,其设置于第五透镜350及成像面370之间,并不影响光学取像镜头组的焦距。

[0169] 请配合参照下列表五和表六。

[0170]

表五、第三实施例								
f(焦距)=6.29 公厘 (mm), Fno(光圈值)=2.82, HFOV(半视角)=25.1 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		-0.520				
2	第一透镜	1.424	(ASP)	0.788	塑胶	1.515	56.5	2.97
3		17.073	(ASP)	0.353				
4	第二透镜	-5.828	(ASP)	0.332	玻璃	1.660	20.4	-6.05
5		12.961	(ASP)	0.154				
6	第三透镜	91.911	(ASP)	0.320	塑胶	1.660	20.4	-29.18
7		15.898	(ASP)	1.383				
8	第四透镜	-3.569	(ASP)	0.320	塑胶	1.544	56.0	-4.20
9		6.564	(ASP)	0.256				

[0171]

10	第五透镜	9.179	(ASP)	0.864	塑胶	1.660	20.4	14.37
11		278.022	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.311				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								
第二透镜像侧表面(表面 5)的有效半径为 0.880 mm								
第三透镜像侧表面(表面 7)的有效半径为 0.850 mm								

[0172]

表六、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	-1.2954E+00	-4.1469E+01	-8.9586E+01	-8.9917E+01	-8.8785E+01
A4 =	5.6089E-02	3.9438E-02	4.7487E-02	3.3128E-02	-5.7531E-02
A6 =	1.0947E-02	-3.7807E-02	-2.3035E-01	-4.1654E-01	-7.0974E-02
A8 =	-6.0035E-03	3.1934E-02	5.0795E-01	3.4254E-01	-1.1177E+00
A10 =	1.2929E-02	-2.9931E-02	-7.5015E-01	2.5441E-01	3.3170E+00
A12 =	-5.9628E-03	1.1395E-02	6.7826E-01	-5.2822E-01	-3.7772E+00
A14 =	-	-	-2.6174E-01	1.6893E-01	1.4099E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.0004E+00	-2.8039E+01	-8.9107E+01	-1.0193E+00	-8.7813E+01
A4 =	8.3186E-02	-4.6352E-02	4.0723E-02	-4.5265E-02	-6.5168E-02
A6 =	3.6283E-02	-1.9884E-02	-5.7746E-02	4.2475E-02	2.7245E-02
A8 =	-2.9200E-01	2.9701E-02	2.9319E-02	-2.6964E-02	-7.7641E-03
A10 =	8.3032E-01	-1.1160E-02	-9.1666E-03	8.0071E-03	6.5382E-04
A12 =	-8.4880E-01	2.0909E-03	1.7828E-03	-1.2194E-03	7.6614E-05
A14 =	2.8860E-01	-2.0278E-04	-1.9521E-04	9.5710E-05	-1.3232E-05
A16 =	-	8.0030E-06	8.9677E-06	-3.2661E-06	4.4645E-07

[0173] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0174]

第三实施例			
f [公厘]	6.29	TL/f	0.89
Fno	2.82	ImgH/f	0.47
HFOV [度]	25.1	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.38
(V2+V3+V5)/(V1+V4)	0.54	R7/R8	-0.54
V4/V5	2.75	f/ R10	0.02
T23/T12	0.44	(f/f2)+(f/f3)+(f/f4)	-2.75
T34/(T12+T23+T45)	1.81	f/f3	-0.22
T34/BL	1.69	f4/f2	0.69

[0175] <第四实施例>

[0176] 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取像装置示意图,图8由左至右依序为第四实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图7可知,取像装置包含成像用光学透镜组(未另标号)与电子感光元件480。成像用光学透镜组由物侧至像侧依序包含光圈400、第一透镜410、第二透镜420、第三透镜430、第四透镜440、第五透镜450、红外线滤除滤光元件460与成像面470。其中,电子感光元件480设置于成像面470上。成像用光学透镜组的透镜(410-450)为五片。第一透镜410、第二透镜420、第三透镜430、第四透镜440和第五透镜450中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。

[0177] 第一透镜410具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面411于近光轴处为凸面,其像侧表面412于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0178] 第二透镜420具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面421于近光轴处为凹面,其像侧表面422于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0179] 第三透镜430具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面431于近光轴处为凹面,其像侧表面432于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其物侧表面431于离轴处具有至少一凹面,其像侧表面432于离轴处具有至少一凹面。

[0180] 第四透镜440具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面441于近光轴处为凹面,其像侧表面442于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面442于离轴处具有至少一凸面。

[0181] 第五透镜450具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面451于近光轴处为凸面,其像侧表面452于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0182] 红外线滤除滤光元件460的材质为玻璃,其设置于第五透镜450及成像面470之间,并不影响光学取像镜头组的焦距。

[0183] 请配合参照下列表七和表八。

[0184]

表七、第四实施例								
f(焦距)=6.31 公厘 (mm), Fno(光圈值)=2.82, HFOV(半视角)=25.1 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		-0.500				
2	第一透镜	1.457	(ASP)	0.764	塑胶	1.544	56.0	2.97
3		12.080	(ASP)	0.323				
4	第二透镜	-5.548	(ASP)	0.342	塑胶	1.660	20.4	-11.94
5		-19.196	(ASP)	0.181				
6	第三透镜	-5.796	(ASP)	0.320	塑胶	1.660	20.4	-8.47
7		160.862	(ASP)	1.420				
8	第四透镜	-3.796	(ASP)	0.330	塑胶	1.544	56.0	-4.54
9		7.266	(ASP)	0.273				
10	第五透镜	13.503	(ASP)	0.817	塑胶	1.660	20.4	14.80
11		-34.443	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.317				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								
第二透镜像侧表面(表面 5)的有效半径为 0.880 mm								
第三透镜像侧表面(表面 7)的有效半径为 0.840 mm								

[0185]

表八、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6

[0186]

k =	-1.3082E+00	-4.1469E+01	-8.9388E+01	-8.9916E+01	-8.8473E+01
A4 =	5.1169E-02	4.5971E-02	5.8127E-02	1.2807E-01	8.5893E-02
A6 =	2.3679E-02	-5.9938E-02	-2.2682E-01	-5.0291E-01	-3.8081E-01
A8 =	-3.3515E-02	5.6887E-02	3.6281E-01	5.2973E-01	1.2617E-01
A10 =	3.8104E-02	-5.8829E-02	-4.9663E-01	-3.5753E-01	4.3029E-01
A12 =	-1.6171E-02	2.2436E-02	4.5413E-01	2.0641E-01	-8.3436E-01
A14 =	-	-	-1.7317E-01	-9.6000E-02	3.7764E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.0000E+00	-2.4268E+01	-8.9110E+01	-1.0000E+00	-8.7813E+01
A4 =	1.7623E-01	-1.9803E-02	5.8357E-02	-3.2357E-02	-6.9236E-02
A6 =	-4.9364E-02	-2.8700E-02	-7.3350E-02	3.5309E-02	4.0441E-02
A8 =	-7.8056E-02	2.5751E-02	3.7245E-02	-2.7997E-02	-1.8995E-02
A10 =	2.7341E-01	-8.3224E-03	-1.1808E-02	8.9661E-03	4.5302E-03
A12 =	-2.5243E-01	1.4313E-03	2.2929E-03	-1.4005E-03	-6.2819E-04
A14 =	6.8824E-02	-1.3235E-04	-2.4566E-04	1.0984E-04	5.5255E-05
A16 =	-	5.1319E-06	1.0860E-05	-3.6485E-06	-2.3065E-06

[0187] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0188]

第四实施例			
f [公厘]	6.31	TL/f	0.89
Fno	2.82	ImgH/f	0.46
HFOV [度]	25.1	$(R3+R4)/(R3-R4)$	-1.81
$(V2+V3+V5)/(V1+V4)$	0.55	R7/R8	-0.52
V4/V5	2.75	$f/ R10 $	0.18
T23/T12	0.56	$(f/f2)+(f/f3)+(f/f4)$	-2.66
T34/(T12+T23+T45)	1.83	f/f3	-0.74
T34/BL	1.72	f4/f2	0.38

[0189] <第五实施例>

[0190] 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取像装置示意图,图10

由左至右依序为第五实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图9可知，取像装置包含成像用光学透镜组(未另标号)与电子感光元件580。成像用光学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、红外线滤除滤光元件560与成像面570。其中，电子感光元件580设置于成像面570上。成像用光学透镜组的透镜(510-550)为五片。第一透镜510、第二透镜520、第三透镜530、第四透镜540和第五透镜550中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。

[0191] 第一透镜510具有正屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面511于近光轴处为凸面，其像侧表面512于近光轴处为凸面，其两表面皆为非球面。

[0192] 第二透镜520具有负屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面521于近光轴处为凹面，其像侧表面522于近光轴处为凹面，其两表面皆为非球面。

[0193] 第三透镜530具有负屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面531于近光轴处为凸面，其像侧表面532于近光轴处为凹面，其两表面皆为非球面，其物侧表面531于离轴处具有至少一凹面，其像侧表面532于离轴处具有至少一凹面。

[0194] 第四透镜540具有负屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面541于近光轴处为凹面，其像侧表面542于近光轴处为凹面，其两表面皆为非球面，其像侧表面542于离轴处具有至少一凸面。

[0195] 第五透镜550具有正屈折力，且为塑胶材质，其物侧表面551于近光轴处为凸面，其像侧表面552于近光轴处为凹面，其两表面皆为非球面。

[0196] 红外线滤除滤光元件560的材质为玻璃，其设置于第五透镜550及成像面570之间，并不影响光学取像镜头组的焦距。

[0197] 请配合参照下列表九和表十。

[0198]

表九、第五实施例								
f(焦距)=6.29 公厘 (mm), Fno(光圈值)=2.82, HFOV(半视角)=25.1 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		-0.520				
2	第一透镜	1.410	(ASP)	0.836	塑胶	1.515	56.5	2.68
3		-52.230	(ASP)	0.232				

[0199]

4	第二透镜	-4.390	(ASP)	0.294	塑胶	1.639	23.5	-4.44
5		8.233	(ASP)	0.189				
6	第三透镜	5.937	(ASP)	0.320	塑胶	1.639	23.5	-26.16
7		4.288	(ASP)	1.497				
8	第四透镜	-3.471	(ASP)	0.320	塑胶	1.544	56.0	-4.00
9		6.040	(ASP)	0.151				
10	第五透镜	6.246	(ASP)	0.925	塑胶	1.639	23.5	10.03
11		239.051	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.316				
14	被摄物	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								
第二透镜像侧表面(表面 5)的有效半径为 0.880 mm								
第三透镜像侧表面(表面 7)的有效半径为 0.850 mm								
第四透镜物侧表面(表面 8)的有效半径为 1.850 mm								

[0200]

表十、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	-1.3073E+00	-4.1469E+01	-8.9586E+01	-8.9917E+01	-8.8785E+01
A4 =	5.8181E-02	7.1849E-02	3.1579E-02	5.5627E-02	-4.3733E-02
A6 =	1.5749E-02	-1.2563E-01	-2.5900E-01	-5.9135E-01	-2.0587E-01
A8 =	-2.2002E-02	1.4774E-01	5.9136E-01	1.0812E+00	-7.0561E-01
A10 =	3.1914E-02	-1.2165E-01	-7.4219E-01	-1.0069E+00	2.6084E+00
A12 =	-1.5084E-02	4.2911E-02	5.4171E-01	5.0507E-01	-3.2450E+00
A14 =	-	-	-1.6756E-01	-1.5249E-01	1.2714E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.0004E+00	-2.8039E+01	-8.9107E+01	-1.0193E+00	-8.7813E+01
A4 =	6.9505E-02	-5.1570E-02	4.0472E-02	-5.3868E-02	-5.8748E-02
A6 =	-2.5666E-02	1.0335E-02	-4.0767E-02	4.6222E-02	1.4231E-02

[0201]

A8 =	-2.0565E-01	1.5471E-04	1.6932E-02	-2.6356E-02	1.6336E-03
A10 =	6.9643E-01	1.5352E-03	-4.7526E-03	6.9186E-03	-2.8505E-03
A12 =	-7.2301E-01	-7.3319E-04	8.5464E-04	-8.8172E-04	7.5282E-04
A14 =	2.4963E-01	1.1659E-04	-8.6140E-05	5.2346E-05	-7.6213E-05
A16 =	-	-6.4457E-06	3.6181E-06	-1.1464E-06	2.6731E-06

[0202] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0203]

第五实施例			
f [公厘]	6.29	TL/f	0.89
Fno	2.82	ImgH/f	0.47
HFOV [度]	25.1	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.30
(V2+V3+V5)/(V1+V4)	0.63	R7/R8	-0.57
V4/V5	2.38	f/ R10	0.03
T23/T12	0.81	(f/f2)+(f/f3)+(f/f4)	-3.23
T34/(T12+T23+T45)	2.62	f/f3	-0.24
T34/BL	1.81	f4/f2	0.90

[0204] <第六实施例>

[0205] 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取像装置示意图,图12由左至右依序为第六实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图11可知,取像装置包含成像用光学透镜组(未另标号)与电子感光元件680。成像用光学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、红外线滤除滤光元件660与成像面670。其中,电子感光元件680设置于成像面670上。成像用光学透镜组的透镜(610-650)为五片。第一透镜610、第二透镜620、第三透镜630、第四透镜640和第五透镜650中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。

[0206] 第一透镜610具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面611于近光轴处为凸面,其像侧表面612于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0207] 第二透镜620具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面621于近光轴处为凹面,其像侧表面622于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面,。

[0208] 第三透镜630具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面631于近光轴处为凹面,其像侧表面632于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面,其物侧表面631于离轴处具有至少一凹面,其像侧表面632于离轴处具有至少一凹面。

[0209] 第四透镜640具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面641于近光轴处为凹面,其像侧表面642于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面642于离轴处具有至少一凸面。

[0210] 第五透镜650具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面651于近光轴处为凹面,其像侧表面652于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0211] 红外线滤除滤光元件660的材质为玻璃,其设置于第五透镜650及成像面670之间,并不影响光学取像镜头组的焦距。

[0212] 请配合参照下列表十一以及表十二。

[0213]

表十一、第六实施例								
f(焦距)=6.01 公厘 (mm), Fno(光圈值)=2.80, HFOV(半视角)=25.7 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	光圈	平面		-0.436				
2	第一透镜	1.531	(ASP)	1.068	塑胶	1.530	55.8	2.95
3		54.067	(ASP)	0.221				
4	第二透镜	-3.887	(ASP)	0.300	塑胶	1.650	21.5	-6.65
5		-39.267	(ASP)	0.148				
6	第三透镜	-4.233	(ASP)	0.320	塑胶	1.650	21.5	-63.02
7		-4.861	(ASP)	0.769				
8	第四透镜	-18.620	(ASP)	0.823	塑胶	1.544	56.0	-5.99
9		4.009	(ASP)	0.323				
10	第五透镜	-100.000	(ASP)	1.198	塑胶	1.639	23.5	170.03
11		-52.301	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.319				

[0214]

14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0215]

表面	2	3	4	5	6
k =	-1.4285E+00	-9.4628E+00	-2.3684E+01	-9.0000E+01	-3.2549E-17
A4 =	5.0162E-02	3.7702E-02	5.7703E-02	4.5484E-02	-5.0770E-02
A6 =	8.5032E-03	-2.8467E-02	-2.8271E-01	-4.3623E-01	7.3058E-02
A8 =	-4.6244E-04	-2.6098E-02	4.5691E-01	2.0866E-01	-1.2662E+00
A10 =	3.8855E-03	1.1042E-02	-6.9522E-01	3.8424E-01	3.4427E+00
A12 =	-1.3550E-03	4.5001E-03	6.7615E-01	-5.2115E-01	-3.7655E+00
A14 =	-	-	-2.6225E-01	1.8081E-01	1.4062E+00
A16 =	-	-	-	-	3.6434E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.2950E+00	-2.5657E+00	-2.5399E+01	-1.3963E+00	2.2647E-08
A4 =	4.7219E-02	-3.9372E-02	1.3920E-02	-8.3179E-03	-1.7977E-02
A6 =	1.2163E-01	-3.8446E-02	-4.5974E-02	-4.6740E-03	-6.0815E-03
A8 =	-3.7933E-01	6.1743E-02	2.8379E-02	-1.6234E-03	3.8442E-03
A10 =	1.1938E+00	-3.1998E-02	-9.5644E-03	2.2962E-03	-9.6053E-04
A12 =	-1.4998E+00	6.3736E-03	1.8122E-03	-8.1429E-04	1.1465E-04
A14 =	7.5271E-01	6.6901E-05	-1.8641E-04	1.3018E-04	-5.3314E-06
A16 =	-1.0623E-01	-1.1614E-04	8.0409E-06	-7.9548E-06	3.0672E-08

[0216] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0217]

f [公厘]	6.01	TL/f	1.00
Fno	2.80	ImgH/f	0.49
HFOV [度]	25.7	(R3+R4)/(R3-R4)	-1.22
(V2+V3+V5)/(V1+V4)	0.59	R7/R8	-4.64

[0218]

V4/V5	2.38	$f/ R10 $	0.11
T23/T12	0.67	$(f/f2)+(f/f3)+(f/f4)$	-2.00
T34/(T12+T23+T45)	1.11	$f/f3$	-0.10
T34/BL	0.93	$f4/f2$	0.90

[0219] <第七实施例>

[0220] 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取像装置示意图,图14由左至右依序为第七实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图13可知,取像装置包含成像用光学透镜组(未另标号)与电子感光元件780。成像用光学透镜组由物侧至像侧依序包含光圈700、第一透镜710、第二透镜720、第三透镜730、第四透镜740、第五透镜750、红外线滤除滤光元件760与成像面770。其中,电子感光元件780设置于成像面770上。成像用光学透镜组的透镜(710-750)为五片。第一透镜710、第二透镜720、第三透镜730、第四透镜740和第五透镜750中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。

[0221] 第一透镜710具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面711于近光轴处为凸面,其像侧表面712于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0222] 第二透镜720具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面721于近光轴处为凹面,其像侧表面722于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,。

[0223] 第三透镜730具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面731于近光轴处为凹面,其像侧表面732于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面,其物侧表面731于离轴处具有至少一凹面,其像侧表面732于离轴处具有至少一凹面。

[0224] 第四透镜740具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面741于近光轴处为凹面,其像侧表面742于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面742于离轴处具有至少一凸面。

[0225] 第五透镜750具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面751于近光轴处为凸面,其像侧表面752于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0226] 红外线滤除滤光元件760的材质为玻璃,其设置于第五透镜750及成像面770之间,并不影响光学取像镜头组的焦距。

[0227] 请配合参照下列表十三以及表十四。

[0228]

表十三、第七实施例

[0229]

f(焦距)=5.51 公厘 (mm), Fno(光圈值)=2.80, HFOV(半视角)=27.6 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	光圈	平面		-0.331				
2	第一透镜	1.589	(ASP)	1.058	塑胶	1.530	55.8	2.80
3		-16.975	(ASP)	0.159				
4	第二透镜	-4.094	(ASP)	0.300	塑胶	1.650	21.5	-6.09
5		124.255	(ASP)	0.140				
6	第三透镜	-6.082	(ASP)	0.320	塑胶	1.650	21.5	314.00
7		-6.028	(ASP)	0.464				
8	第四透镜	-7.503	(ASP)	1.358	塑胶	1.544	56.0	-5.32
9		5.007	(ASP)	0.126				
10	第五透镜	4.990	(ASP)	0.844	塑胶	1.639	23.5	157.21
11		4.905	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.593				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0230]

表面	2	3	4	5	6
k =	-1.5768E+00	-9.0000E+01	-3.1153E+01	1.0000E+01	-5.9490E-03
A4 =	4.6815E-02	4.9211E-02	7.6639E-02	4.4098E-02	-7.8960E-02
A6 =	1.0628E-02	-4.9534E-02	-2.9895E-01	-4.4876E-01	4.5626E-02
A8 =	-1.4105E-02	-7.2989E-02	3.9710E-01	1.5900E-01	-1.2220E+00
A10 =	1.6501E-02	6.7737E-02	-6.2028E-01	4.3976E-01	3.4445E+00
A12 =	-7.5722E-03	4.5001E-03	6.7615E-01	-5.2115E-01	-3.7655E+00
A14 =	-	-	-2.6225E-01	1.8081E-01	1.4062E+00
A16 =	-	-	-	-	3.6434E-02

[0231]

表面	7	8	9	10	11
k =	-2.2950E+00	-2.5657E+00	-4.9332E+01	-1.3963E+00	-2.2224E-08
A4 =	1.7914E-02	-3.1312E-02	1.6265E-02	-5.8969E-02	-5.5262E-02
A6 =	1.2165E-01	4.9432E-03	-4.4706E-02	-1.3382E-02	3.1679E-04
A8 =	-4.9961E-01	-6.7826E-02	2.8393E-02	2.1793E-02	5.6125E-03
A10 =	1.6483E+00	1.4500E-01	-9.5933E-03	-8.8066E-03	-1.9959E-03
A12 =	-2.0566E+00	-1.1838E-01	1.7988E-03	1.7182E-03	3.1598E-04
A14 =	1.0427E+00	4.2405E-02	-1.8742E-04	-1.6231E-04	-2.2685E-05
A16 =	-1.6147E-01	-5.5378E-03	8.7185E-06	5.8545E-06	5.6680E-07

[0232] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0233]

第七实施例			
f [公厘]	5.51	TL/f	1.07
Fno	2.80	ImgH/f	0.53
HFOV [度]	27.6	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.94
(V2+V3+V5)/(V1+V4)	0.59	R7/R8	-1.50
V4/V5	2.38	f/ R10	1.12
T23/T12	0.88	(f/f2)+(f/f3)+(f/f4)	-1.92
T34/(T12+T23+T45)	1.09	f/f3	0.02
T34/BL	0.42	f4/f2	0.87

[0234] <第八实施例>

[0235] 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取像装置示意图,图16由左至右依序为第八实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图15可知,取像装置包含成像用光学透镜组(未另标号)与电子感光元件880。成像用光学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、红外线滤除滤光元件860与成像面870。其中,电子感光元件880设置于成像面870上。成像用光学透镜组的透镜(810-850)为五片。第一透镜810、第二透镜820、第三透镜830、第四透镜840和第五透镜850中各两相邻透镜间于光轴上均具有一空气间隔。

[0236] 第一透镜810具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面811于近光轴处为凸面,其像侧表面812于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0237] 第二透镜820具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面821于近光轴处为凹面,其像侧表面822于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0238] 第三透镜830具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面831于近光轴处为凹面,其像侧表面832于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面,其物侧表面831于离轴处具有至少一凹面,其像侧表面832于离轴处具有至少一凹面。

[0239] 第四透镜840具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面841于近光轴处为凹面,其像侧表面842于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面842于离轴处具有至少一凸面。

[0240] 第五透镜850具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面851于近光轴处为凸面,其像侧表面852于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0241] 红外线滤除滤光元件860的材质为玻璃,其设置于第五透镜850及成像面870之间,并不影响光学取像镜头组的焦距。

[0242] 请配合参照下列表十五以及表十六。

[0243]

表十五、第八实施例								
f(焦距)=5.02 公厘 (mm), Fno(光圈值)=2.72, HFOV(半视角)=29.8 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		-0.300				
2	第一透镜	1.531	(ASP)	0.799	塑胶	1.544	56.0	2.67
3		-23.299	(ASP)	0.139				
4	第二透镜	-4.118	(ASP)	0.240	塑胶	1.639	23.5	-6.01
5		57.216	(ASP)	0.173				
6	第三透镜	-4.555	(ASP)	0.320	塑胶	1.639	23.5	-97.33
7		-5.050	(ASP)	0.648				
8	第四透镜	-100.000	(ASP)	1.033	塑胶	1.514	56.8	-6.52
9		3.478	(ASP)	0.206				
10	第五透镜	4.742	(ASP)	1.034	塑胶	1.583	30.2	89.90

[0244]

11		4.794	(ASP)	0.300				
12	红外线滤除 滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.403				
14	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0245]

表十六、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	-1.5922E+00	7.9633E+00	-3.9316E+01	-7.7274E+01	0.0000E+00
A4 =	5.0432E-02	4.6729E-02	7.9589E-02	4.6920E-02	-1.1093E-01
A6 =	2.6725E-02	-4.7605E-02	-2.8671E-01	-3.9498E-01	1.3481E-01
A8 =	-5.0624E-02	-5.0337E-02	4.2219E-01	1.1603E-01	-1.3013E+00
A10 =	5.9960E-02	3.8367E-02	-6.4266E-01	4.6847E-01	3.5233E+00
A12 =	-3.0597E-02	1.1333E-02	6.7787E-01	-5.2927E-01	-3.7789E+00
A14 =	-	-	-2.6060E-01	1.6656E-01	1.4062E+00
A16 =	-	-	-	-	1.4135E-03
表面	7	8	9	10	11
k =	0.0000E+00	1.0000E+00	-2.2251E+01	-1.4014E+00	0.0000E+00
A4 =	1.9534E-02	-3.1196E-02	1.8761E-02	-4.7342E-02	-2.8200E-02
A6 =	4.4514E-02	-3.2862E-02	-4.4040E-02	-1.2419E-02	-1.4623E-02
A8 =	-8.2746E-02	3.9984E-02	2.6969E-02	1.5608E-02	9.2780E-03
A10 =	6.6141E-01	-2.0078E-02	-9.3748E-03	-5.8447E-03	-2.5139E-03
A12 =	-7.9400E-01	5.3120E-03	1.8064E-03	1.0199E-03	3.6311E-04
A14 =	2.8900E-01	-5.8444E-04	-1.8625E-04	-7.4234E-05	-2.6422E-05
A16 =	-6.5683E-04	8.0030E-06	8.2384E-06	1.1288E-06	7.5482E-07

[0246] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0247]

第八实施例

[0248]

f [公厘]	5.02	TL/f	1.10
Fno	2.72	ImgH/f	0.58
HFOV [度]	29.8	$(R3+R4)/(R3-R4)$	-0.87
$(V2+V3+V5)/(V1+V4)$	0.68	R7/R8	-28.75
V4/V5	1.88	$f/ R10 $	1.05
T23/T12	1.24	$(f/f2)+(f/f3)+(f/f4)$	-1.66
T34/(T12+T23+T45)	1.25	f/f3	-0.05
T34/BL	0.71	f4/f2	1.08

[0249] 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。

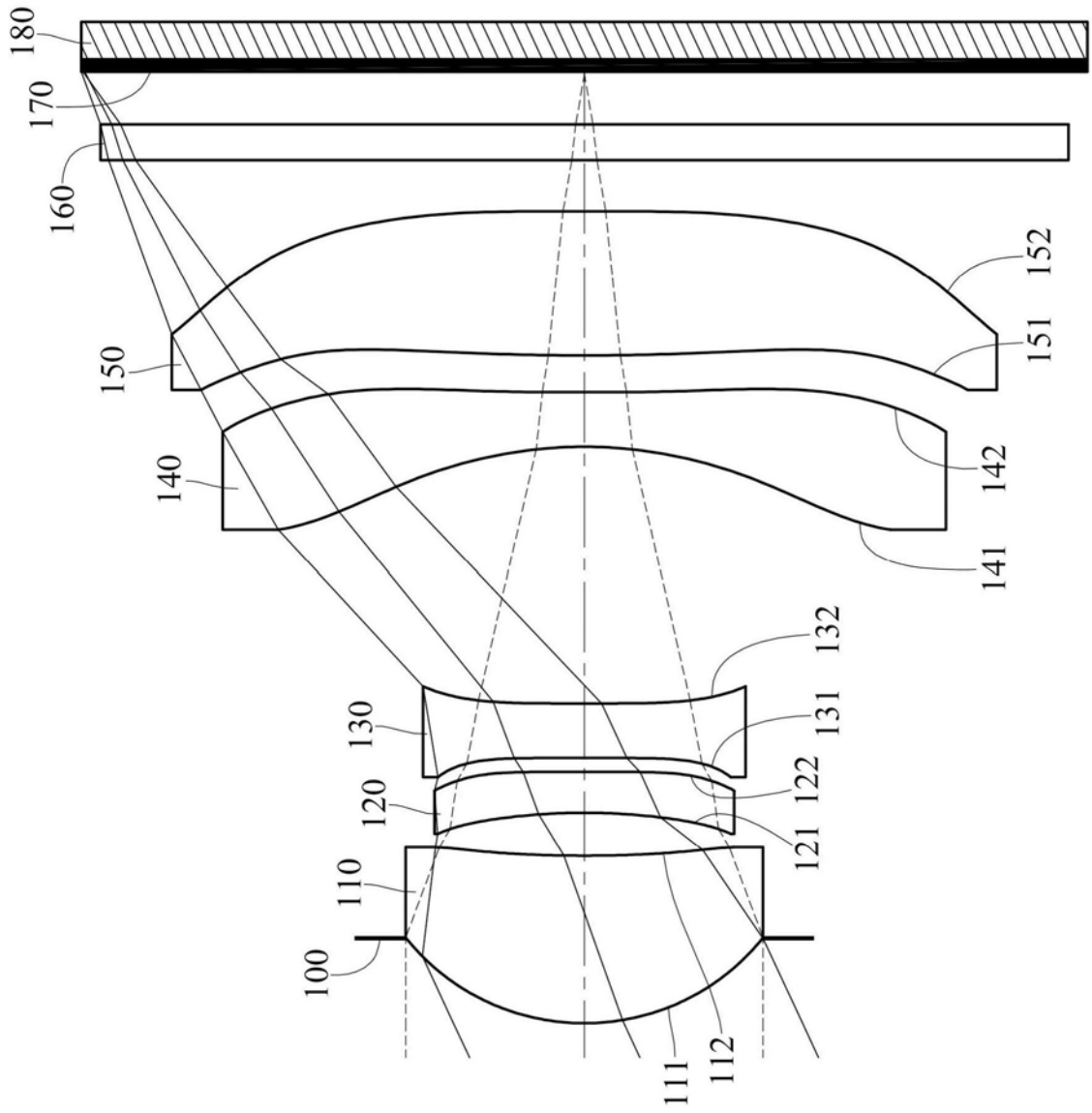


图1

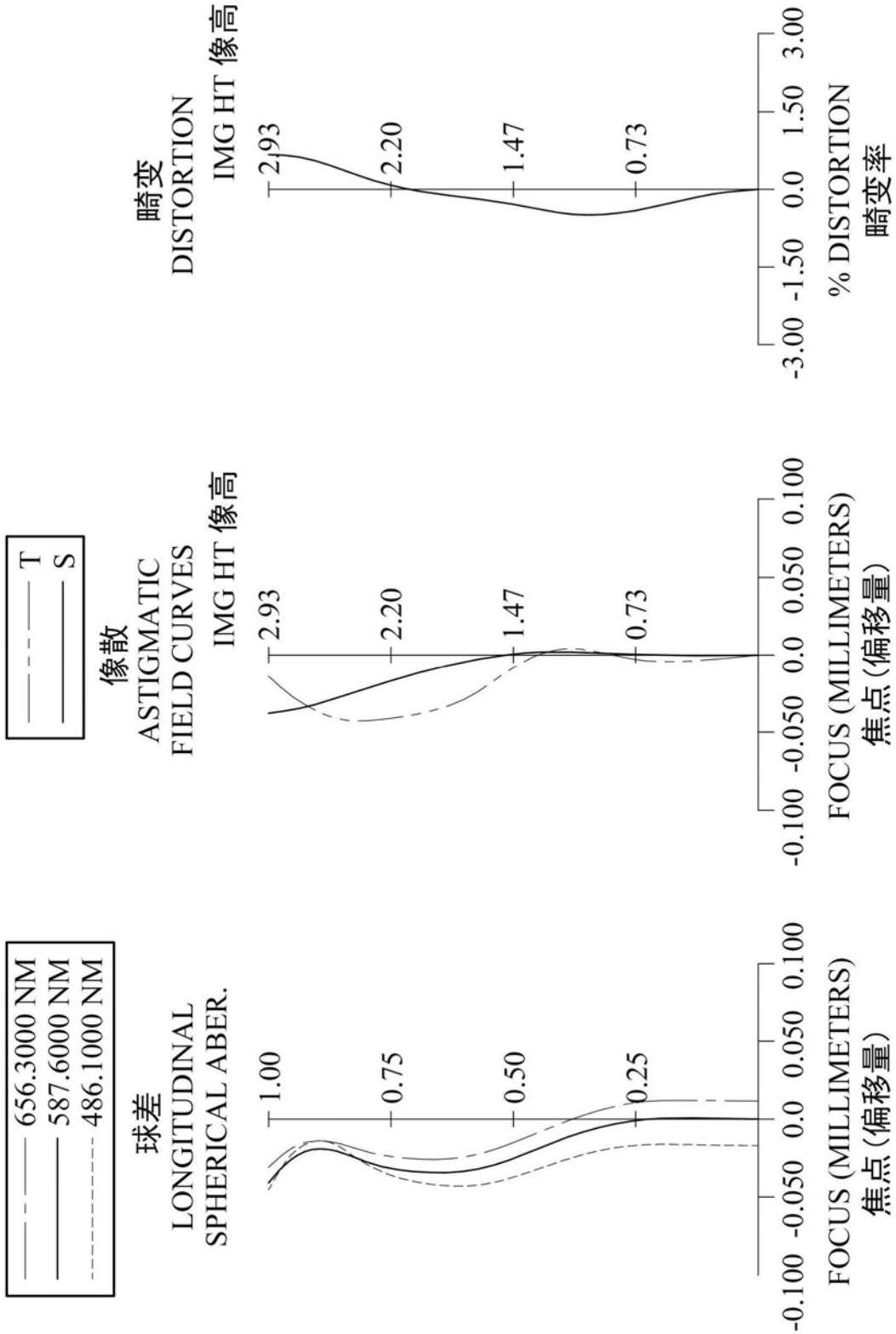


图2

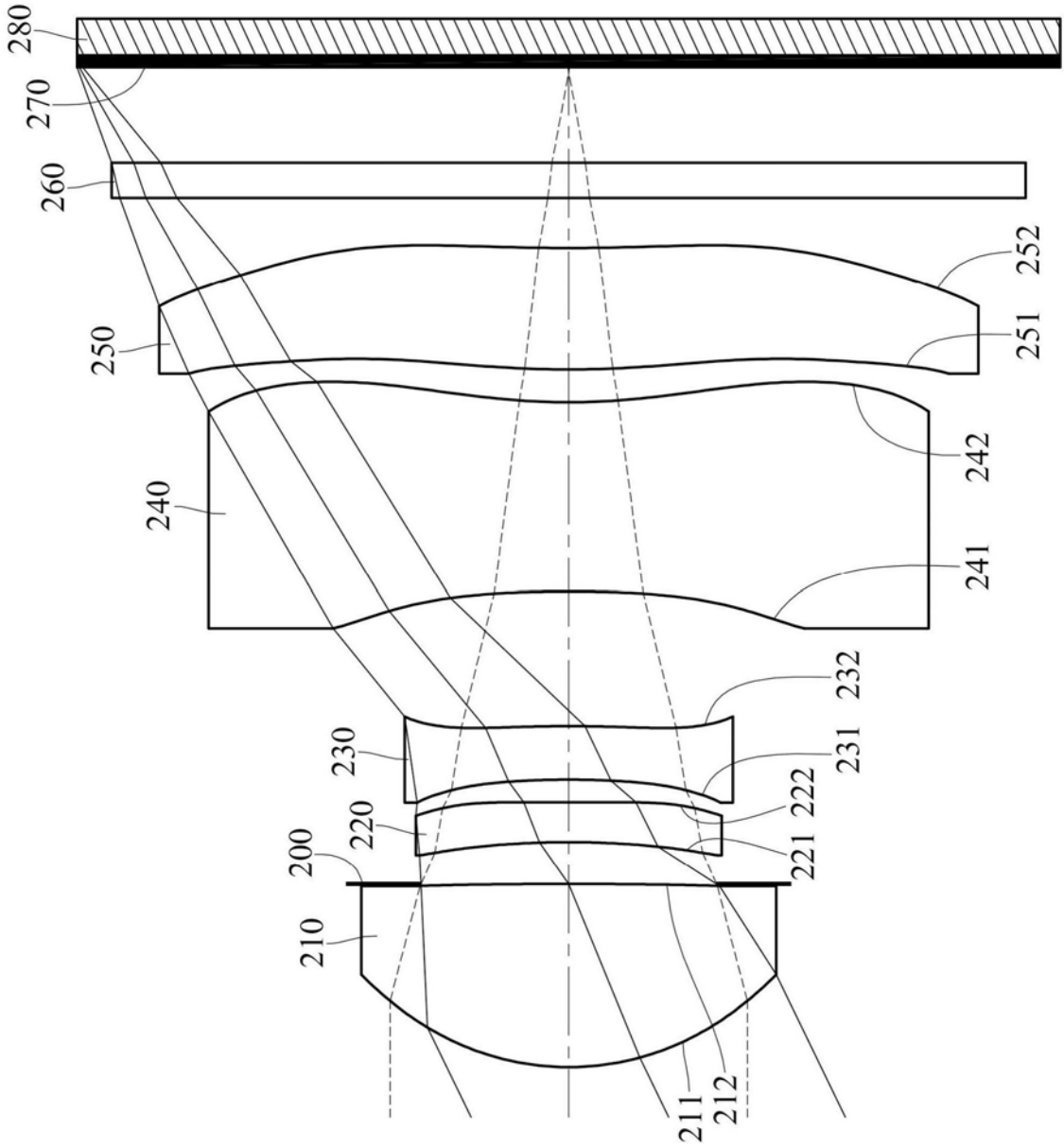


图3

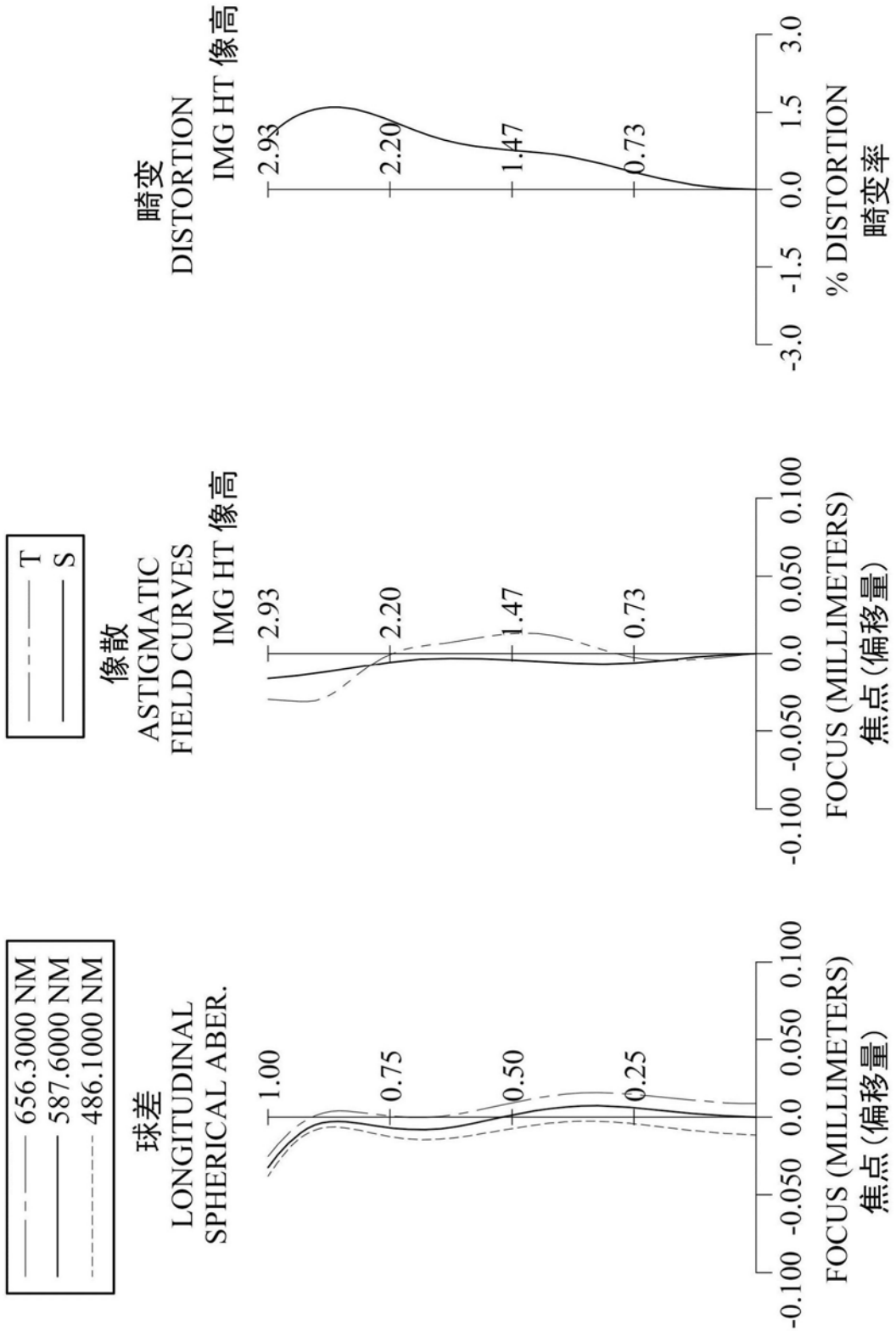


图4

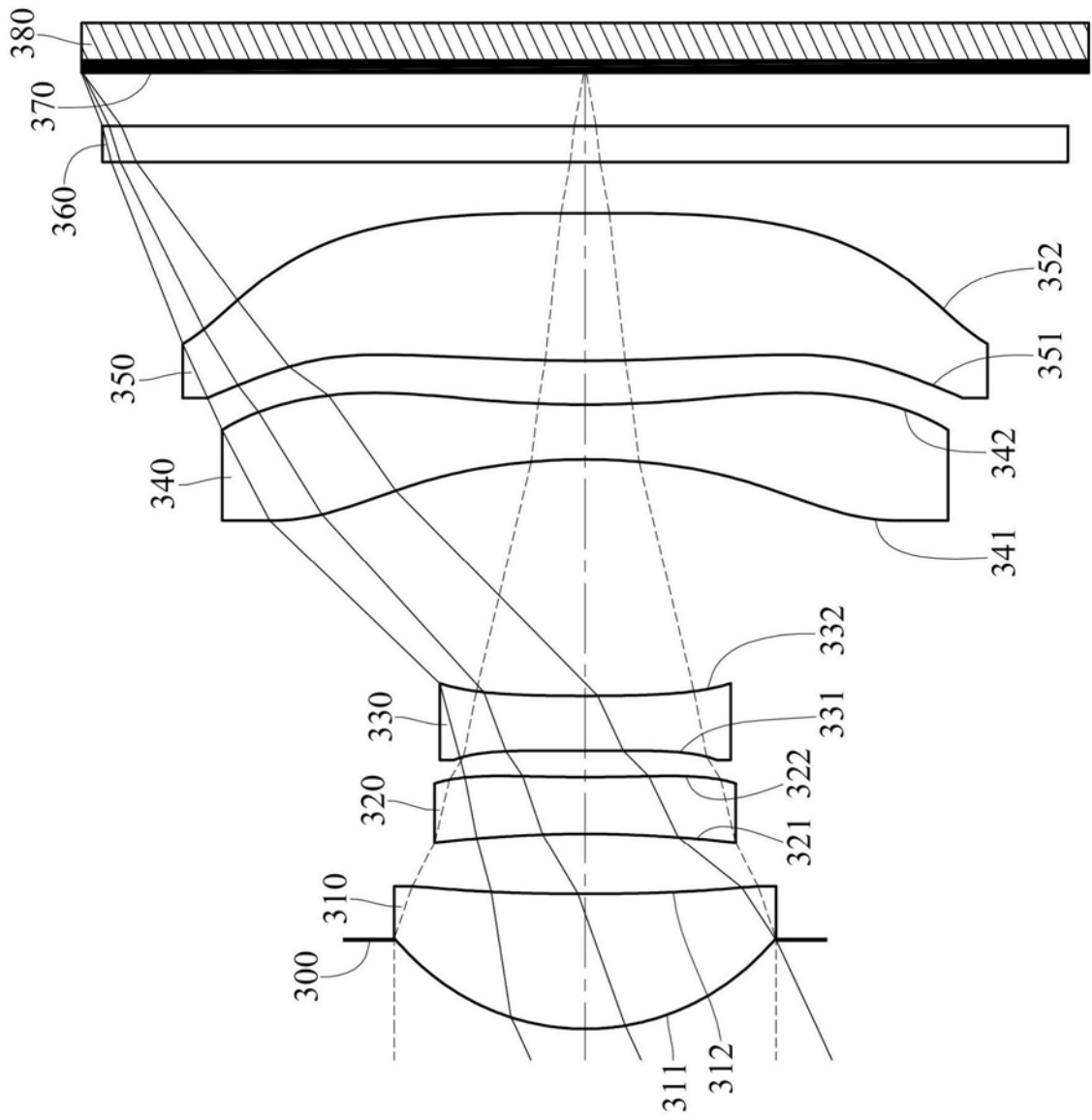


图5

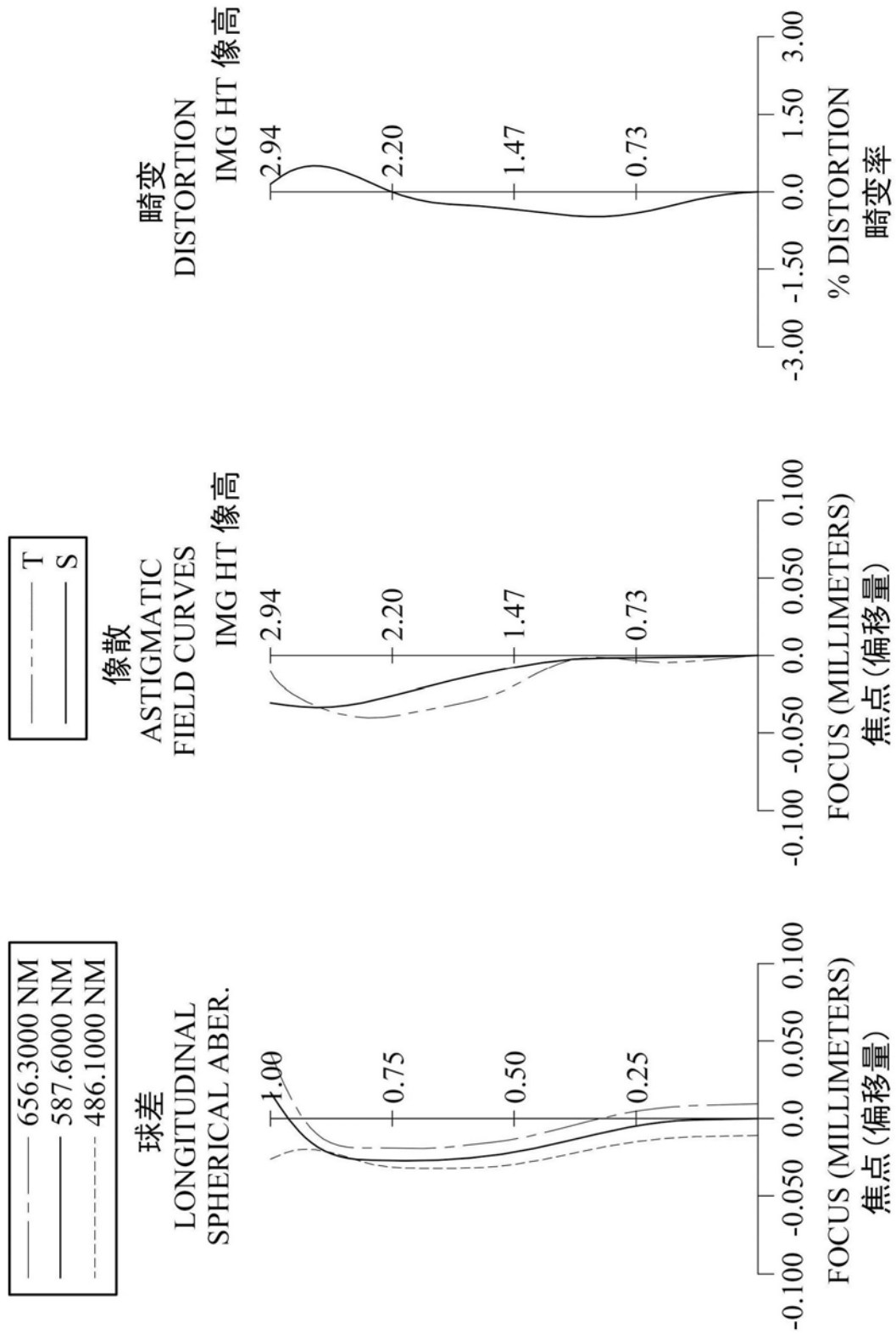


图6

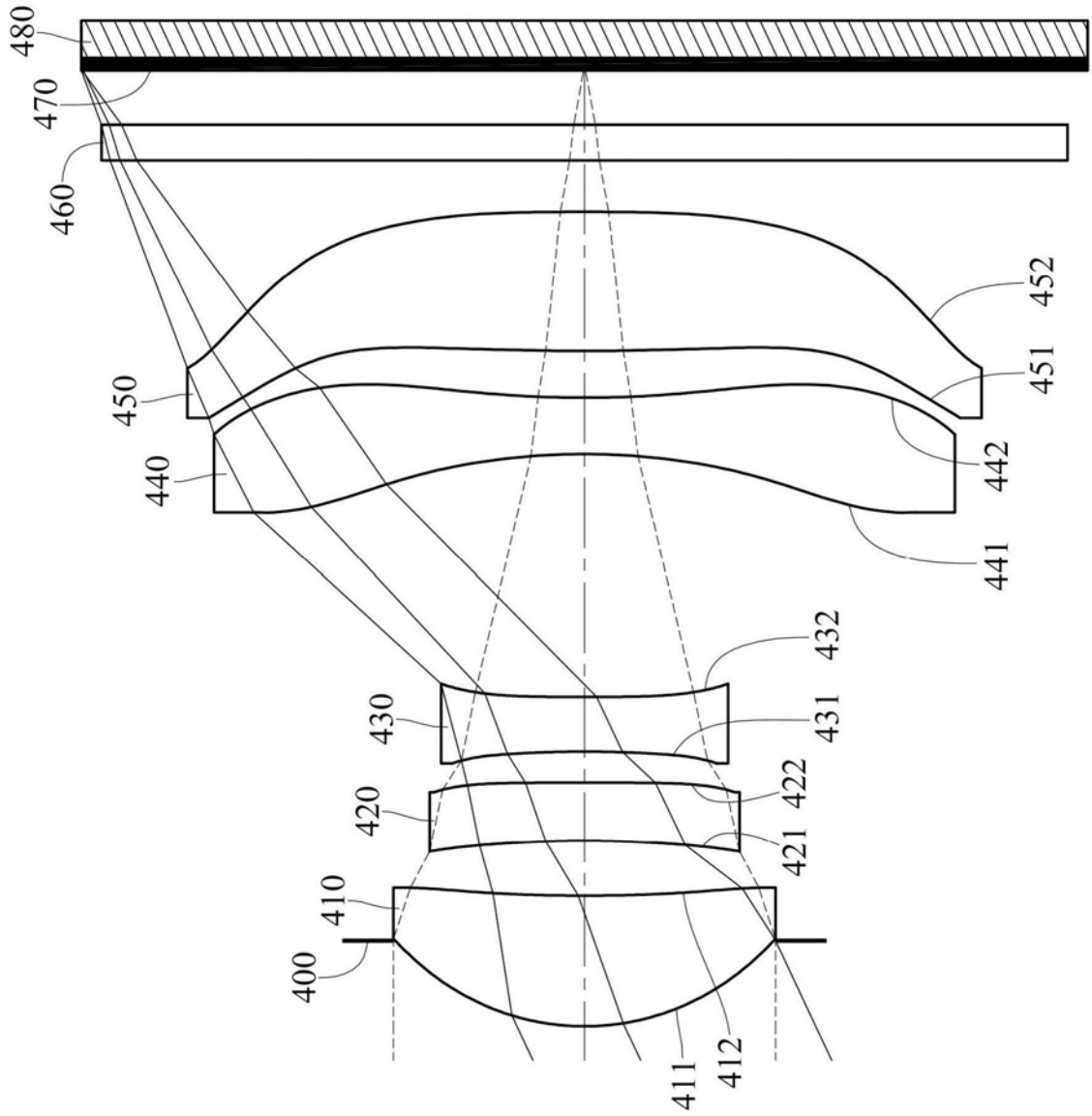


图7

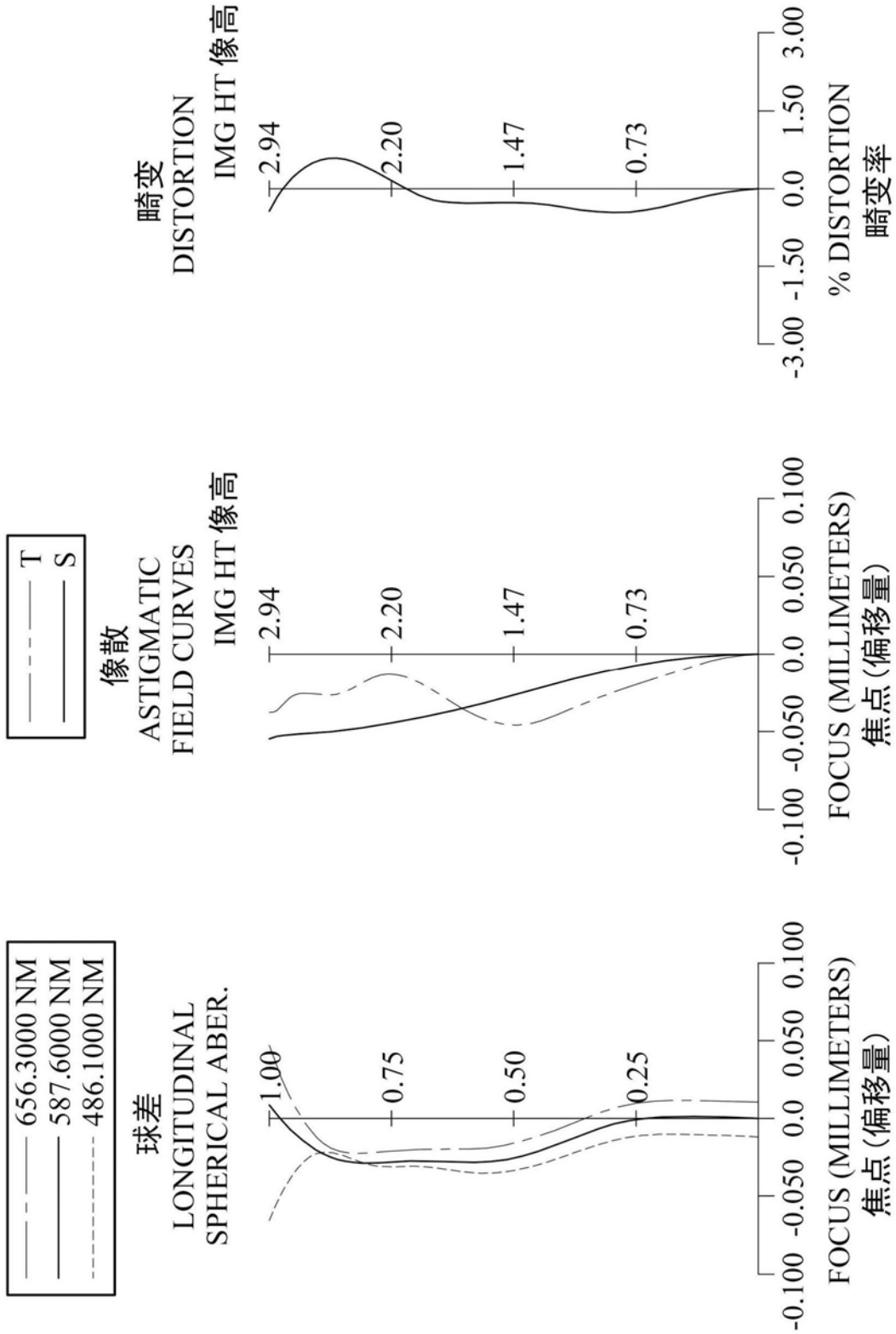


图8

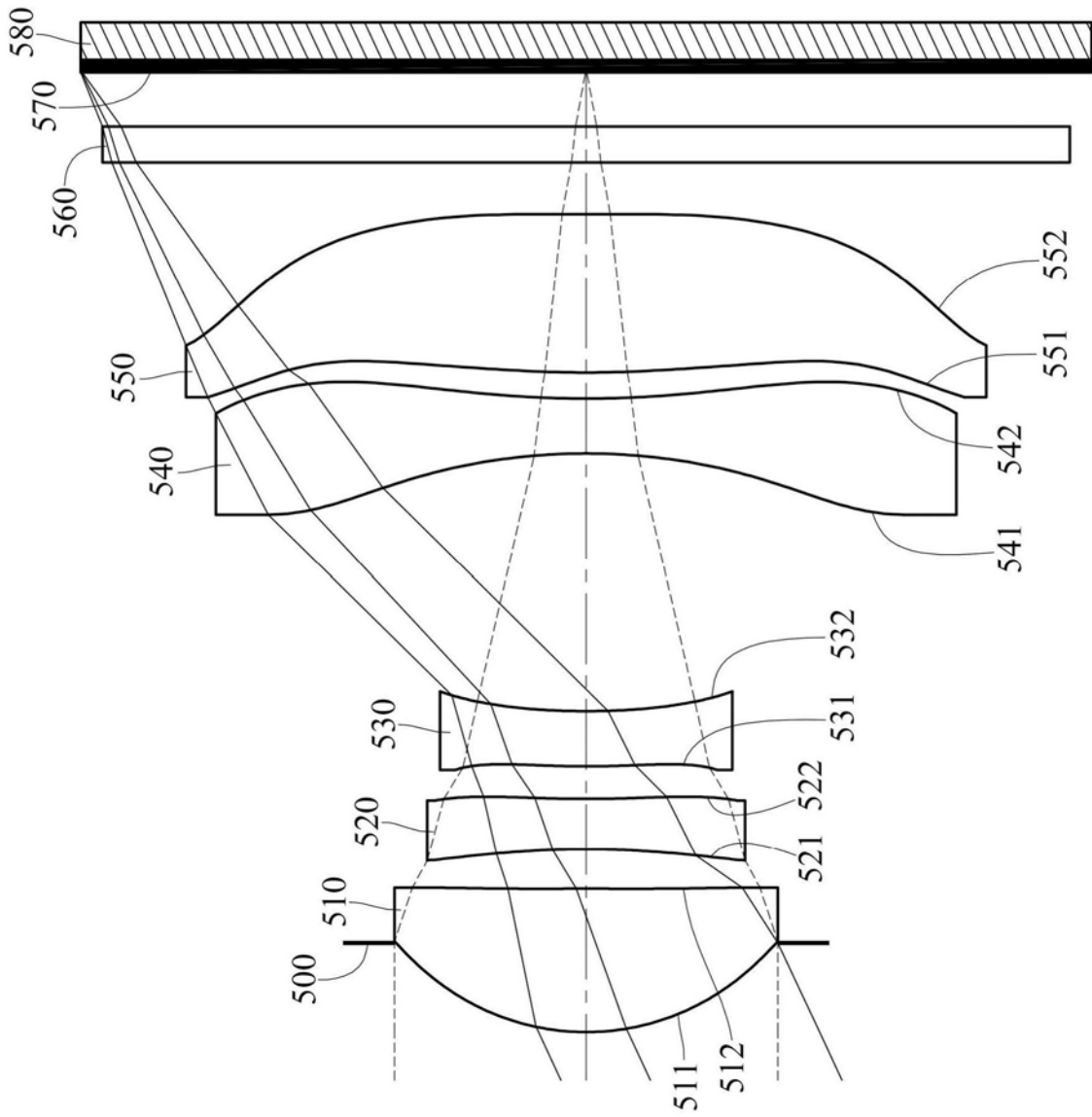


图9

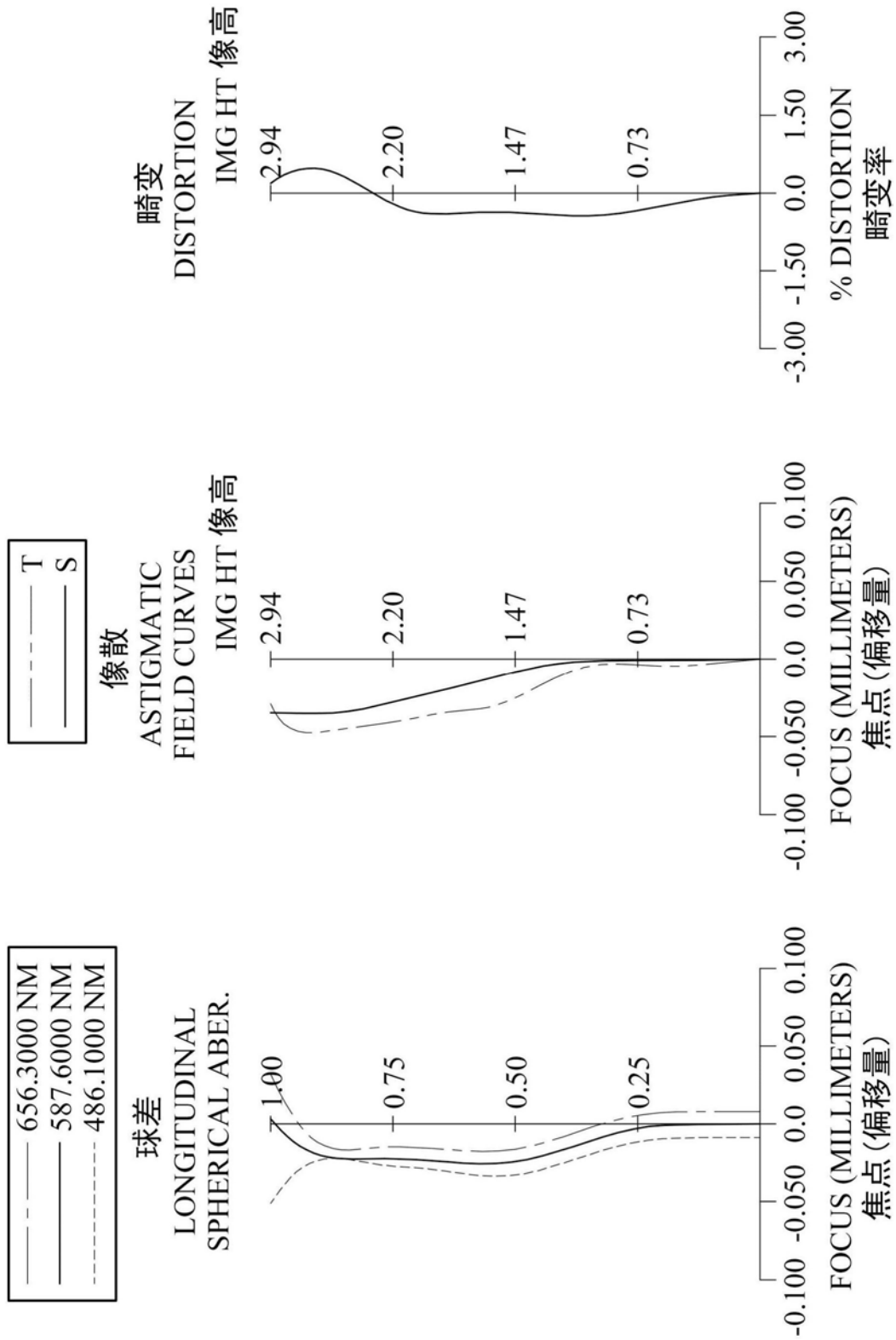


图10

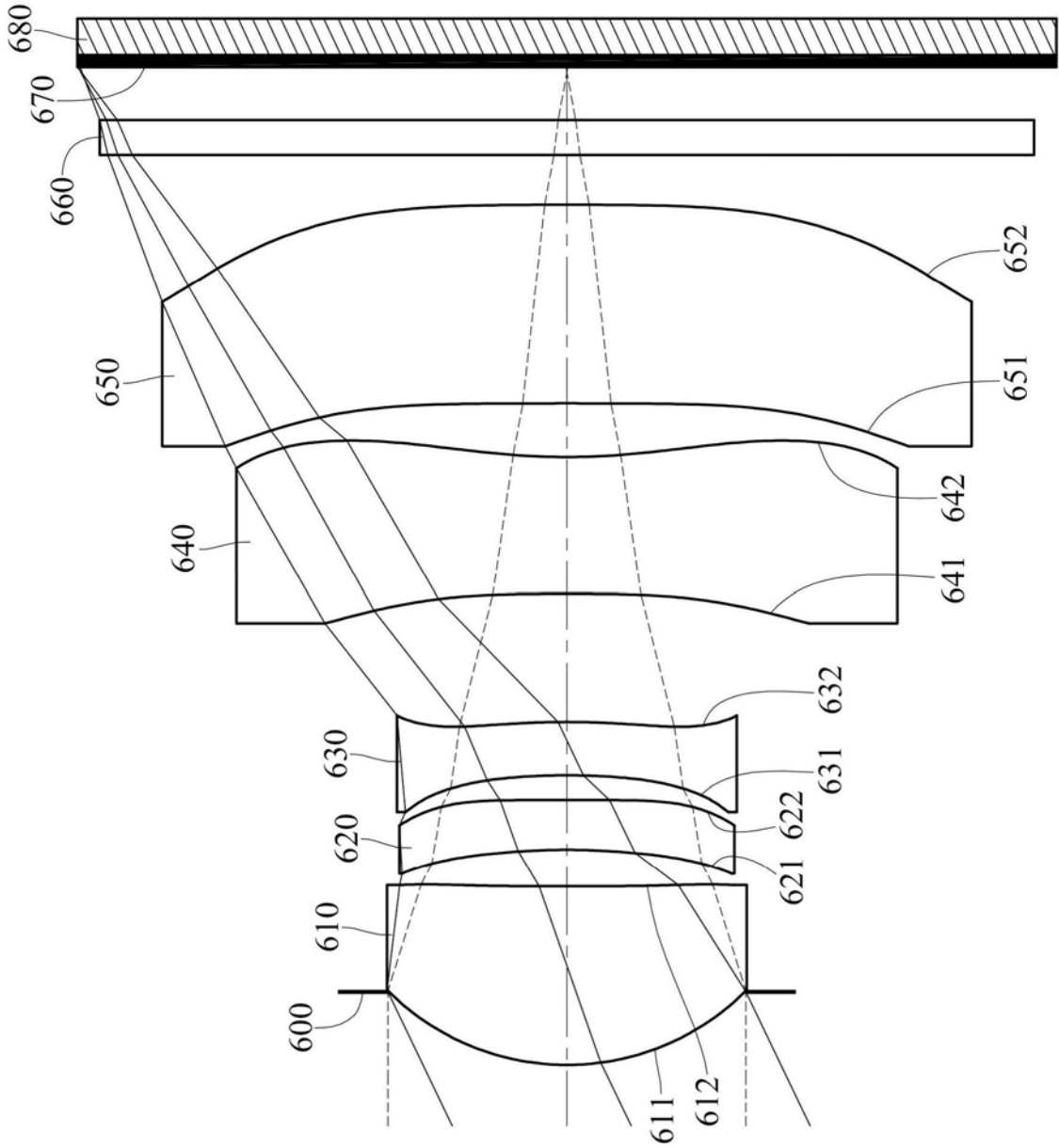


图11

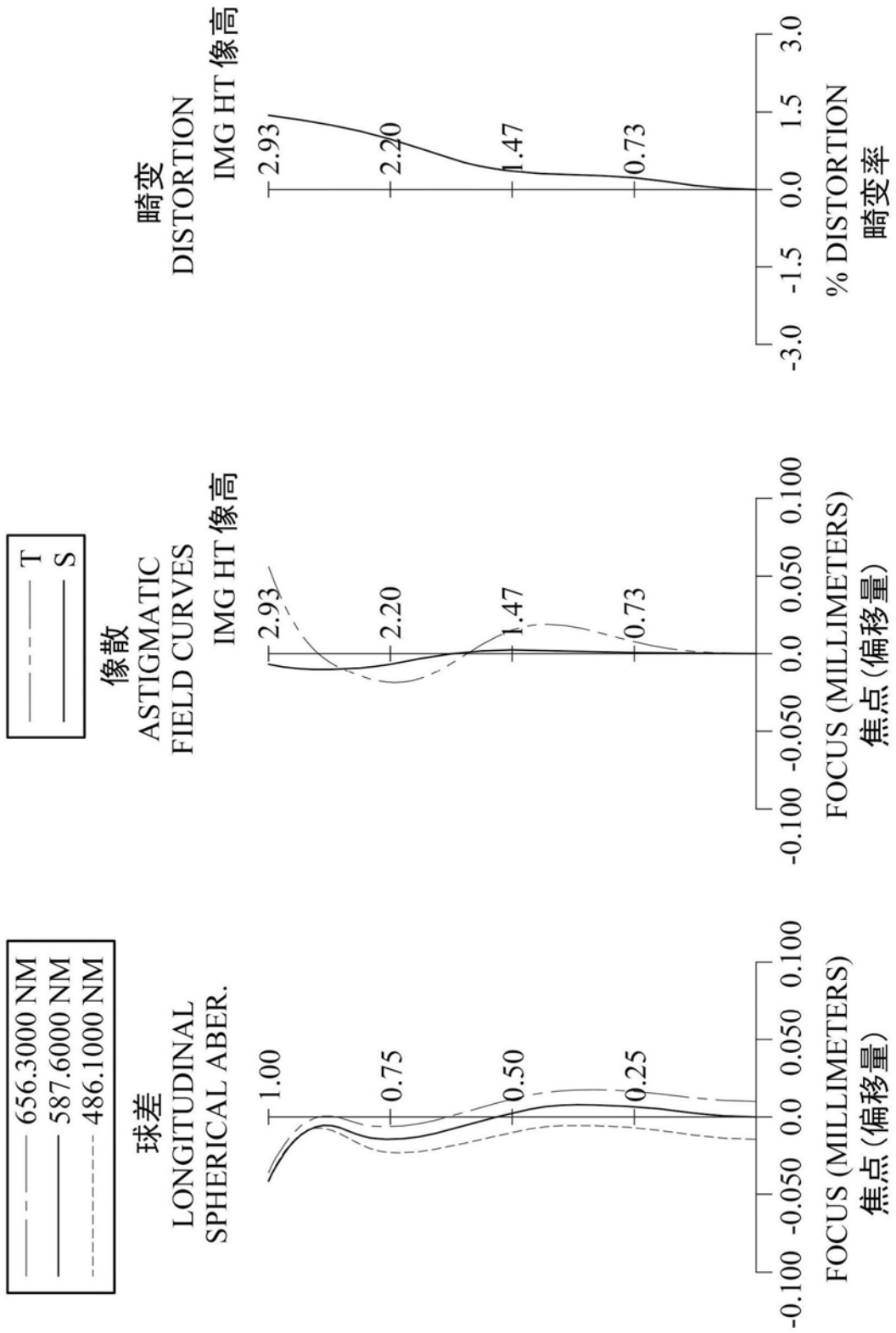


图12

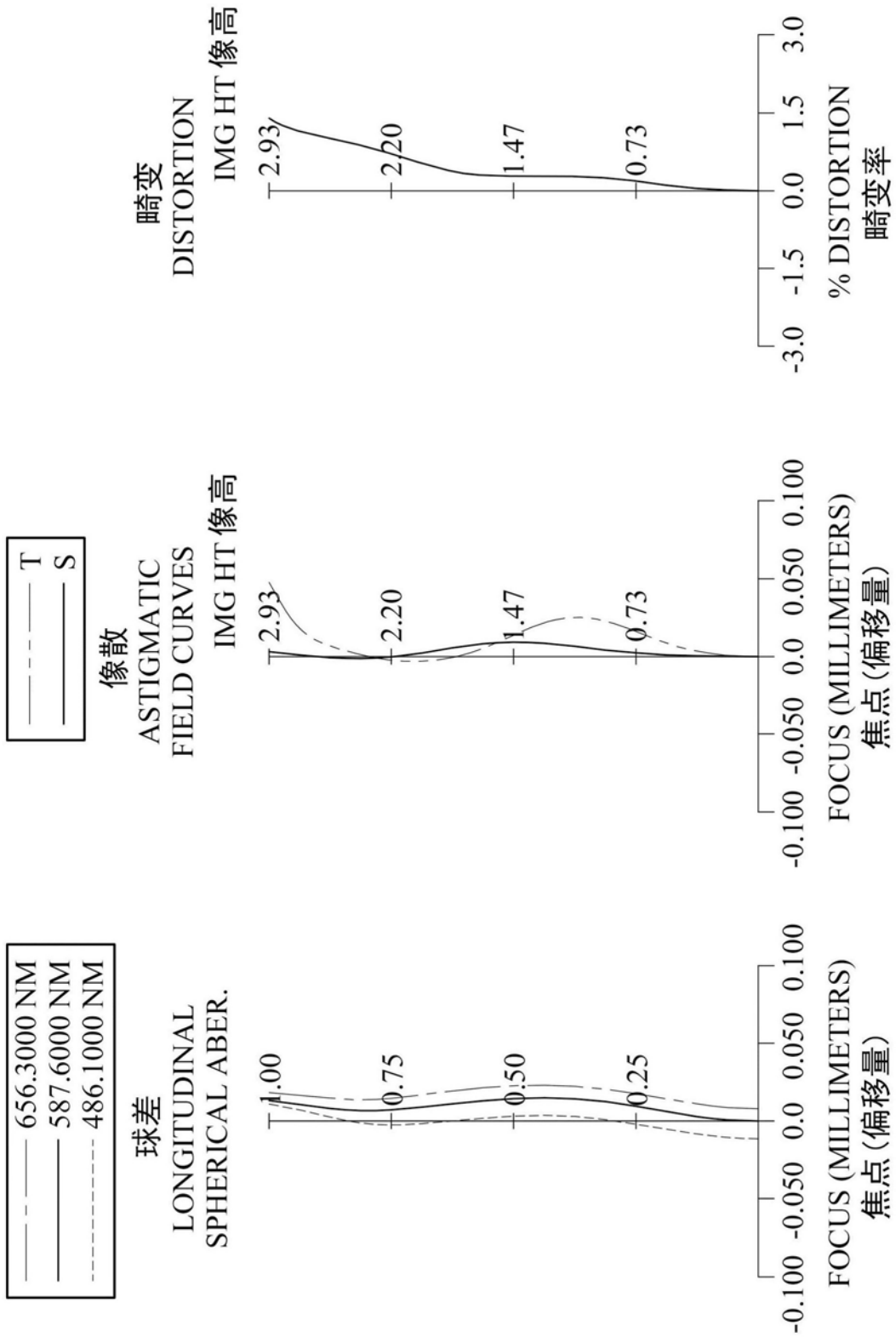


图14

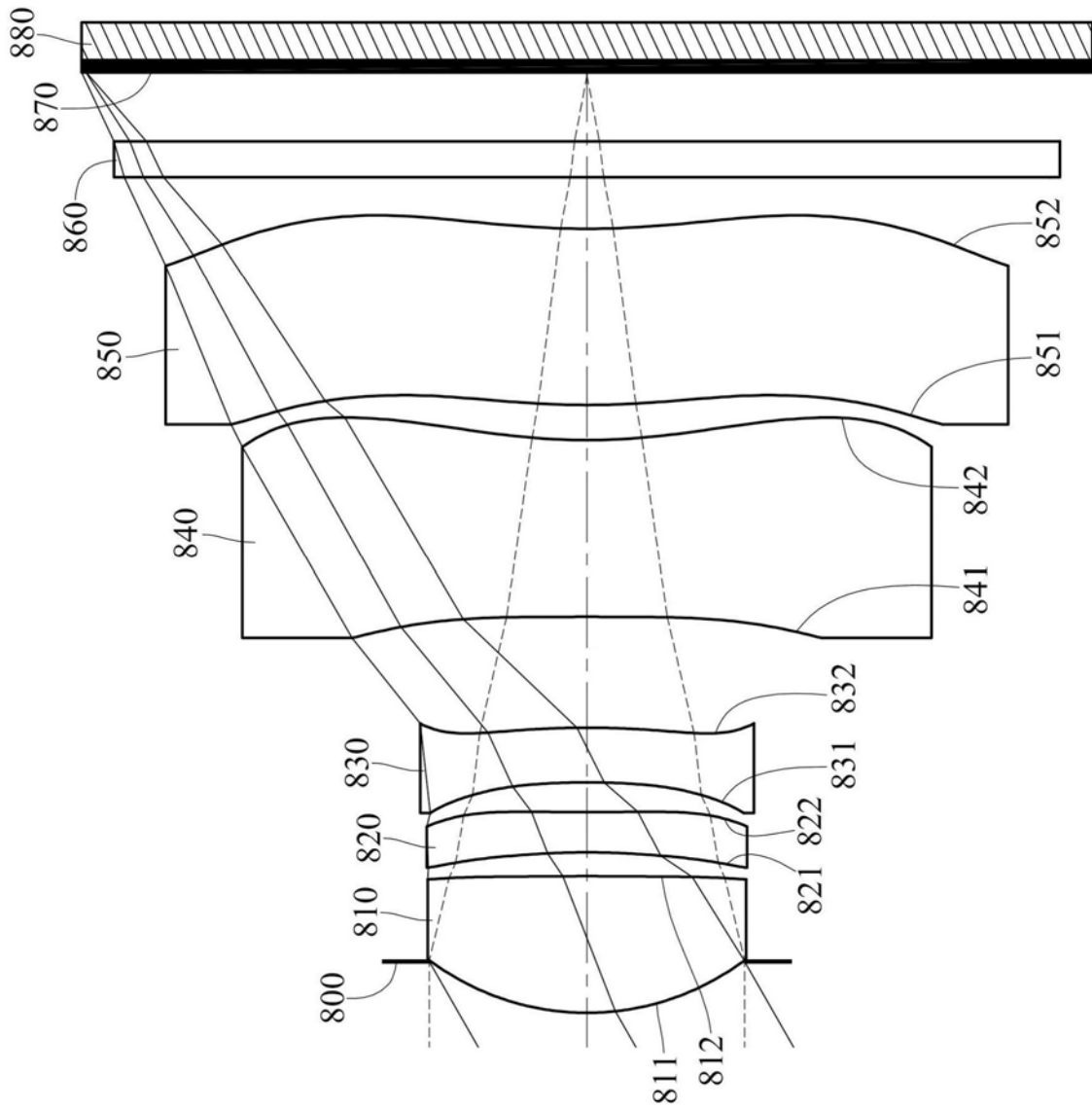


图15

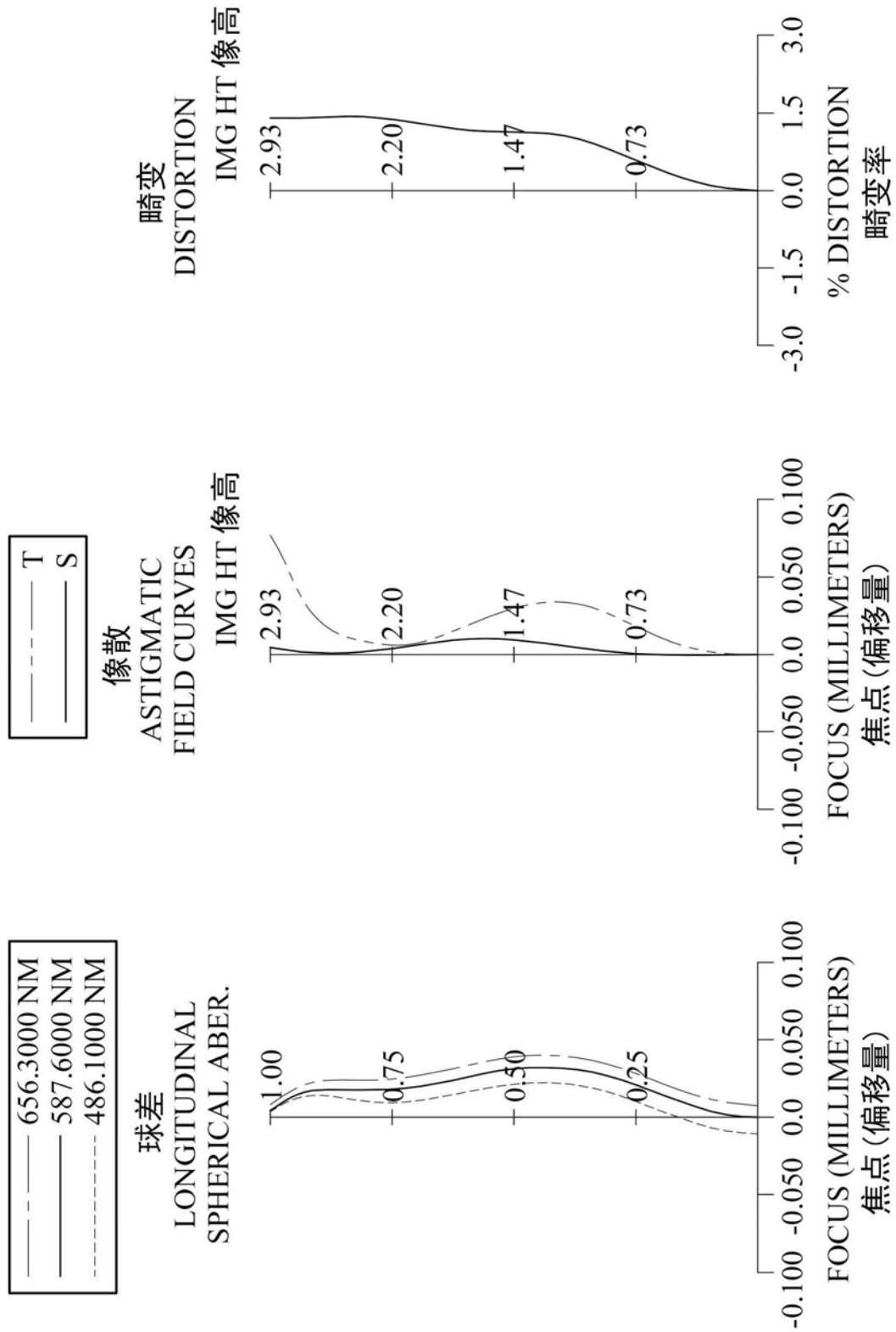


图16

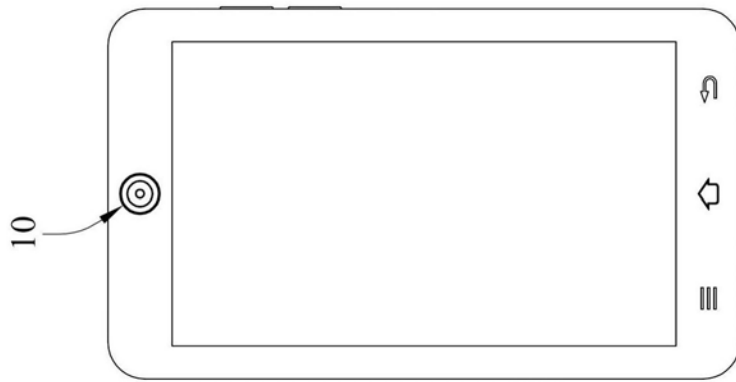


图17

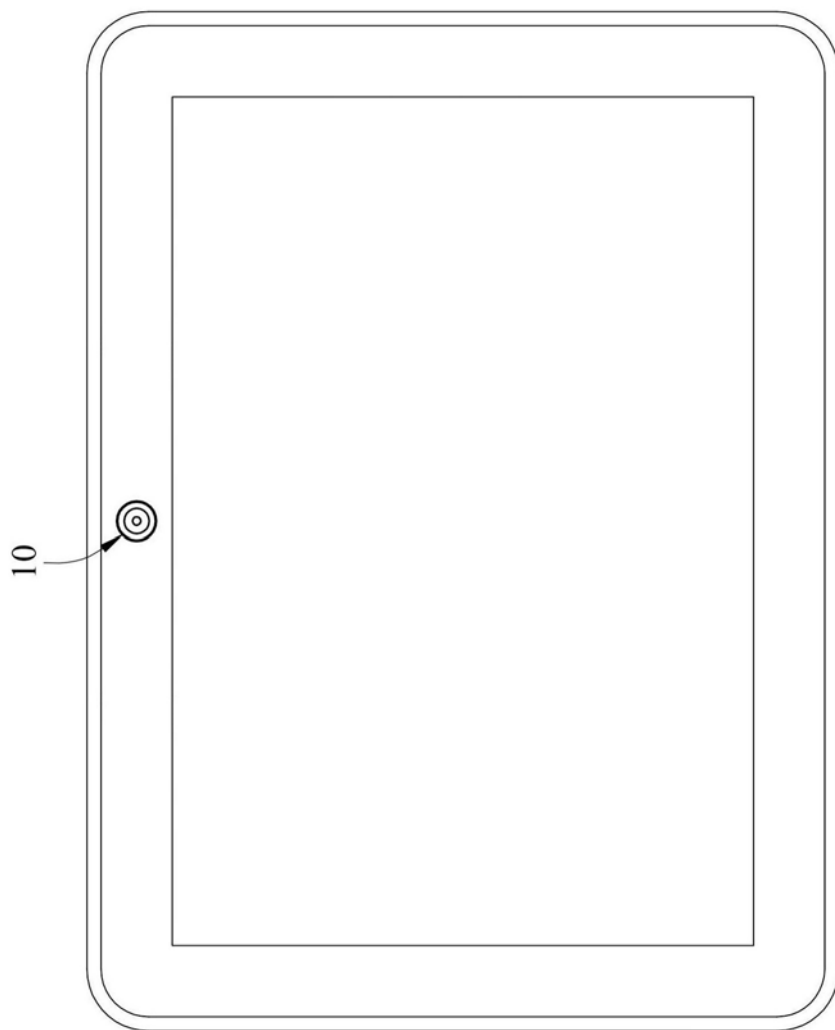


图18

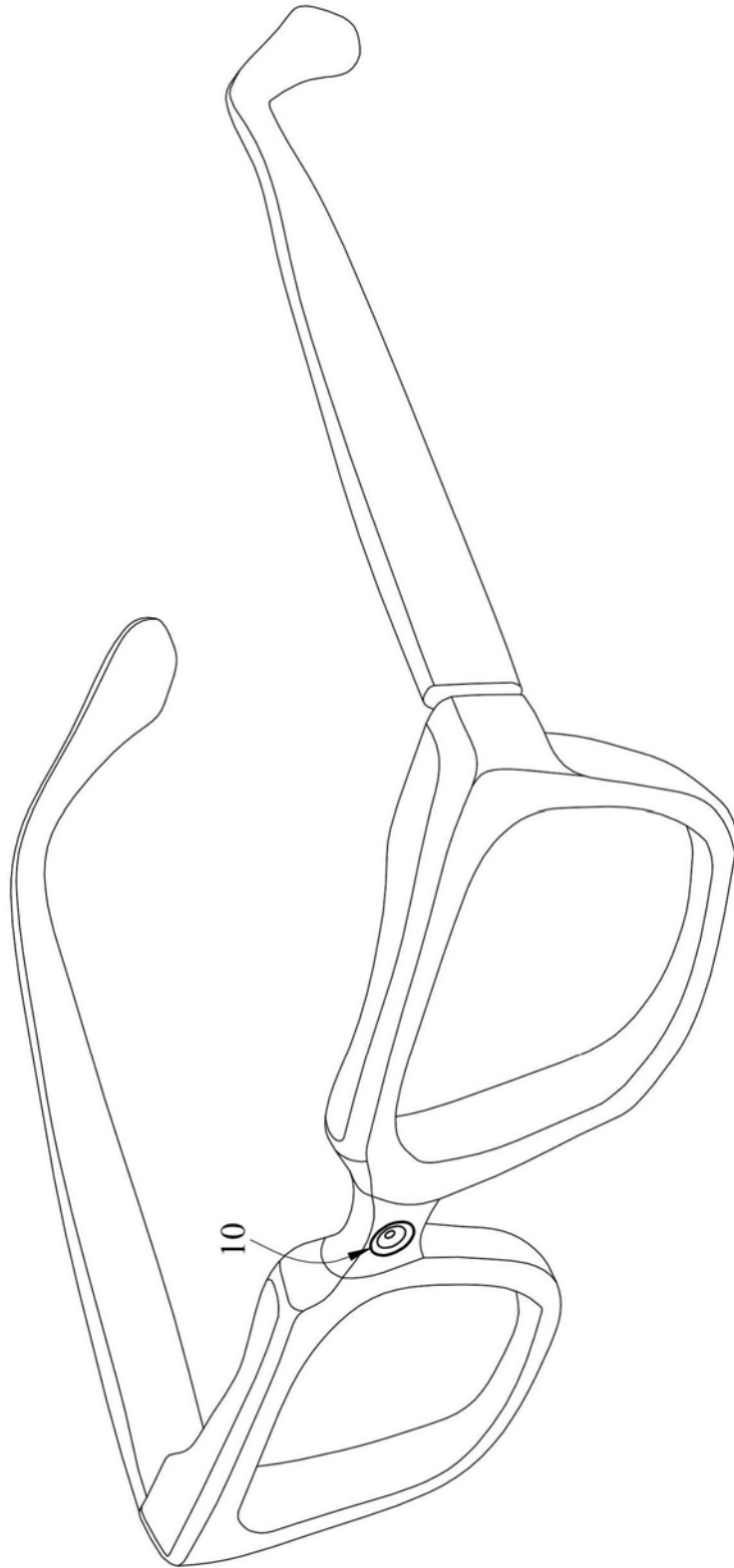


图19