



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107340588 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201710761766.5

(22)申请日 2014.08.20

(30)优先权数据

103126480 2014.08.01 TW

(62)分案原申请数据

201410410445.7 2014.08.20

(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 黄歆璇

(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)

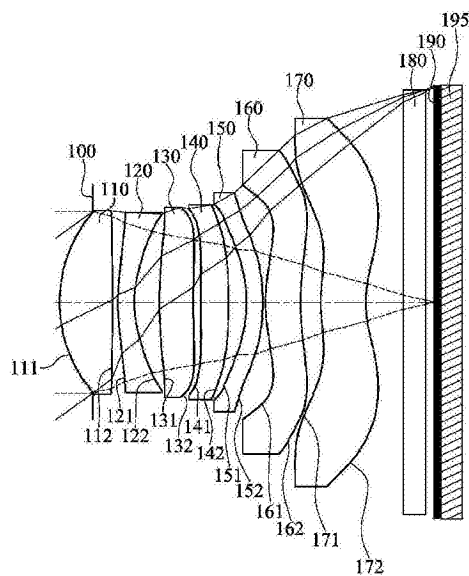
权利要求书3页 说明书51页 附图29页

(54)发明名称

取像用光学镜组、取像装置及电子装置

(57)摘要

本发明揭露一种取像用光学镜组、取像装置及电子装置，取像用光学镜组，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、第五透镜、第六透镜与第七透镜。第一透镜具有正屈折力。第七透镜像侧表面于近光轴处为凹面，其物侧表面与像侧表面皆为非球面，其像侧表面具有至少一反曲点。本发明还公开具有上述取像用光学镜组的取像装置及具有取像装置的电子装置，借此，可调控周边光线入射成像面的入射角度，使影像周边有足够亮度，并强化周边影像校正，以达超高分辨率。



1. 一种取像用光学镜组,由物侧至像侧依序包含一第一透镜、一第二透镜、一第三透镜、一第四透镜、一第五透镜、一第六透镜以及一第七透镜,其特征在于:

该第一透镜具有正屈折力,该第七透镜像侧表面于近光轴处为凹面,该第七透镜物侧表面与像侧表面皆为非球面,且该第七透镜像侧表面具有至少一反曲点;

其中,该取像用光学镜组中透镜总数为七片,该取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,该第七透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c72}$ ,该第一透镜的焦距为 $f_1$ ,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 $f_4$ ,该第五透镜的焦距为 $f_5$ ,该第六透镜的焦距为 $f_6$ ,该第七透镜的焦距为 $f_7$ ,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜、该第五透镜、该第六透镜与该第七透镜的折射率中的最大值为 $N_{max}$ ,其满足下列条件:

$$0.1 < Y_{c72}/f < 0.9;$$

$$|f_1| < |f_i|, \text{其中 } i = 2, 3, 4, 5, 6, 7; \text{ 以及}$$

$$1.640 \leq N_{max} < 1.750.$$

2. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该第七透镜物侧表面于近光轴处为凸面。

3. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该第七透镜具有负屈折力。

4. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该第一透镜物侧表面于近光轴处为凸面,该第二透镜具有负屈折力,该第二透镜像侧表面于近光轴处为凹面。

5. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,该第七透镜像侧表面的曲率半径为 $R_{14}$ ,其满足下列条件:

$$0 < R_{14}/f < 0.7.$$

6. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该第七透镜物侧表面的曲率半径为 $R_{13}$ ,该第七透镜像侧表面的曲率半径为 $R_{14}$ ,其满足下列条件:

$$0 < (R_{13} - R_{14}) / (R_{13} + R_{14}) < 1.5.$$

7. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,更包含一光圈,其中该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜、该第五透镜、该第六透镜和该第七透镜皆为单一非黏合透镜,该光圈设置于一被摄物和该第二透镜之间。

8. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该第六透镜物侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c61}$ ,该第六透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c62}$ ,其满足下列条件:

$$0.30 < Y_{c62}/Y_{c61} < 1.80.$$

9. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该第一透镜物侧表面与像侧表面皆为非球面,该第二透镜物侧表面与像侧表面皆为非球面,该第三透镜物侧表面与像侧表面皆为非球面,该第四透镜物侧表面与像侧表面皆为非球面,该第五透镜物侧表面与像侧表面皆为非球面,该取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,该第一透镜物侧表面至一成像面于光轴上的距离为 $TL$ ,其满足下列条件:

$$0.80 < TL/f < 1.80.$$

10. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该第六透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c62}$ ,该第七透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c72}$ ,其满足下列条件:

$0.5 < Yc62/Yc72 < 1.5$ 。

11. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,该取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,其满足下列条件:

$3.0\text{毫米} < f < 6.5\text{毫米}$ 。

12. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,更包含一光圈,其中该光圈至该第七透镜像侧表面于光轴上的距离为 $SD$ ,该第一透镜物侧表面至该第七透镜像侧表面于光轴上的距离为 $TD$ ,其满足下列条件:

$0.75 < SD/TD < 1.1$ 。

13. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,该取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,该取像用光学镜组的入射瞳直径为 $EPD$ ,该取像用光学镜组中最大视角的一半为 $HF0V$ ,其满足下列条件:

$1.2 < f/EPD < 2.6$ ; 以及

$15\text{度} < HF0V < 45\text{度}$ 。

14. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,该第二透镜的色散系数为 $V2$ ,其满足下列条件:

$V2 < 26.0$ 。

15. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,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 $V5$ ,该第六透镜的色散系数为 $V6$ ,该第七透镜的色散系数为 $V7$ ,该第一透镜至该第七透镜的中至少有三片透镜的色散系数满足下列条件:

$V_i < 26.0, i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ 。

16. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,该取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,该第三透镜的焦距为 $f3$ ,其满足下列条件:

$-0.5 < f/f3 < 0.6$ 。

17. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,该取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,该第六透镜像侧表面的曲率半径为 $R12$ ,其满足下列条件:

$0 < f/R12 < 5.0$ 。

18. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,该第五透镜像侧表面于近光轴处为凸面。

19. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,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 $T45$ ,该第五透镜与该第六透镜于光轴上的间隔距离为 $T56$ ,该第六透镜与该第七透镜于光轴上的间隔距离为 $T67$ ,其满足下列条件:

$0 < (T12/T23) + (T34/T45) + (T56/T67) < 3.8$ 。

20. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,更包含一光圈,其中该光圈设置于一被摄物和该第一透镜之间。

21. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在於,该第一透镜物侧表面至一成像面于光轴上的距离为 $TL$ ,该取像用光学镜组的最大成像高度为 $ImgH$ ,其满足下列条件:

$TL/ImgH < 2.20$ 。

22. 根据权利要求21所述的取像用光学镜组,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 $TL$ ,该取像用光学镜组的最大成像高度为 $ImgH$ ,其满足下列条件:

$TL/ImgH \leq 1.67$ 。

23. 根据权利要求1所述的取像用光学镜组,其特征在于,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜、该第五透镜、该第六透镜与该第七透镜的折射率中的最大值为 $N_{max}$ ,其满足下列条件:

$1.650 \leq N_{max} < 1.750$ 。

24. 一种取像装置,其特征在于,包含:

如权利要求1所述的取像用光学镜组;以及

一电子感光元件,其中,该电子感光元件设置于该取像用光学镜组的一成像面上。

25. 一种电子装置,其特征在于,包含:

如权利要求24所述的取像装置。

## 取像用光学镜组、取像装置及电子装置

[0001] 本申请是为分案申请,原申请的申请日为:2014年8月20日;申请号为:201410410445.7;发明名称为:取像用光学镜组、取像装置及电子装置。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种取像用光学镜组、取像装置及电子装置,特别涉及一种适用于电子装置的取像用光学镜组及取像装置。

### 背景技术

[0003] 近年来,随着小型化摄影镜头的蓬勃发展,微型取像模块的需求日渐提高,而一般摄影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,且随着半导体工艺技术的精进,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影镜头俨然成为目前市场上的主流。

[0004] 传统搭载于电子产品上的光学系统,多采用少片数的四片或五片式透镜结构为主,但由于智能型手机(Smart Phone)与穿戴型装置(Wearable Device)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。目前虽有进一步发展六片式光学系统,但由于透镜面形与屈折力的配置失当,而使该光学系统的后焦距无法有效缩短而增加维持小型化的困难度,并由于像侧端的屈折力失衡而产生较严重的像差问题与影像周边亮度不足的缺憾。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种七片式透镜的取像用光学镜组、取像装置以及电子装置。第七透镜像侧面为凹面,可有效缩短系统后焦,避免镜头体积过大。此外当满足特定条件时,可有效调控周边光线入射成像面的入射角度,使影像周边保有足够亮度,同时能强化周边影像校正功能,以达超高分辨率的市场需求。

[0006] 本发明提供一种取像用光学镜组,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、第五透镜、第六透镜与第七透镜。第一透镜具有正屈折力。第七透镜像侧面于近光轴处为凹面,其物侧表面与像侧表面皆为非球面,其像侧表面具有至少一反曲点。取像用光学镜组中透镜总数为七片,当取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第七透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c72}$ ,第一透镜的焦距为 $f_1$ ,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 $f_4$ ,第五透镜的焦距为 $f_5$ ,第六透镜的焦距为 $f_6$ ,第七透镜的焦距为 $f_7$ ,第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜与第七透镜的折射率中的最大值为 $N_{max}$ ,其满足下列条件:

[0007]  $0.1 < Y_{c72}/f < 0.9$ ;

[0008]  $|f_1| < |f_i|$ , 其中 $i=2,3,4,5,6,7$ ; 以及

[0009]  $1.640 \leq N_{\max} < 1.750$ 。

[0010] 本发明另提供一种取像装置,其包含前述的取像用光学镜组以及电子感光元件,其中,该电子感光元件设置于该取像用光学镜组的一成像面上。

[0011] 本发明另提供一种电子装置,其包含前述的取像装置。

[0012] 当 $Y_c72/f$ 满足上述条件时,可有效调控周边光线入射成像面的入射角度,使影像周边保有足够亮度,同时能强化周边影像校正功能,有助于提高取像用光学镜组的解像力。

[0013] 当 $|f_1|$ 及 $|f_i|$ 满足上述条件时,有利于平衡系统的屈折力配置,减少像差的产生。

[0014] 当 $N_{\max}$ 满足上述条件时,可调配折射率,使透镜材料的配置适当。

[0015] 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

[0016] 图1绘示依照本发明第一实施例的取像装置示意图;

[0017] 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;

[0018] 图3绘示依照本发明第二实施例的取像装置示意图;

[0019] 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;

[0020] 图5绘示依照本发明第三实施例的取像装置示意图;

[0021] 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;

[0022] 图7绘示依照本发明第四实施例的取像装置示意图;

[0023] 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;

[0024] 图9绘示依照本发明第五实施例的取像装置示意图;

[0025] 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;

[0026] 图11绘示依照本发明第六实施例的取像装置示意图;

[0027] 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;

[0028] 图13绘示依照本发明第七实施例的取像装置示意图;

[0029] 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;

[0030] 图15绘示依照本发明第八实施例的取像装置示意图;

[0031] 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;

[0032] 图17绘示依照本发明第九实施例的取像装置示意图;

[0033] 图18由左至右依序为第九实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0034] 图19绘示依照本发明第十实施例的取像装置示意图;

[0035] 图20由左至右依序为第十实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0036] 图21绘示依照本发明第十一实施例的取像装置示意图;

[0037] 图22由左至右依序为第十一实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0038] 图23绘示依照本发明第十二实施例的取像装置示意图;

[0039] 图24由左至右依序为第十二实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0040] 图25绘示依照本发明第十三实施例的取像装置示意图;

[0041] 图26由左至右依序为第十三实施例的球差、像散以及畸变曲线图;

[0042] 图27绘示图1取像用光学镜组中第六透镜和第七透镜的临界点示意图;

[0043] 图28绘示依照本发明的一种电子装置的示意图;

- [0044] 图29绘示依照本发明的另一种电子装置的示意图；
- [0045] 图30绘示依照本发明的再另一种电子装置的示意图。
- [0046] 其中,附图标记
- [0047] 取像装置:10
- [0048] 光圈:100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100、1200、1300
- [0049] 第一透镜:110、210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110、1210、1310
- [0050] 物侧表面:111、211、311、411、511、611、711、811、911、1011、1111、1211、1311
- [0051] 像侧表面:112、212、312、412、512、612、712、812、912、1012、1112、1212、1312
- [0052] 第二透镜:120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120、1220、1320
- [0053] 物侧表面:121、221、321、421、521、621、721、821、921、1021、1121、1221、1321
- [0054] 像侧表面:122、222、322、422、522、622、722、822、922、1022、1122、1222、1322
- [0055] 第三透镜:130、230、330、430、530、630、730、830、930、1030、1130、1230、1330
- [0056] 物侧表面:131、231、331、431、531、631、731、831、931、1031、1131、1231、1331
- [0057] 像侧表面:132、232、332、432、532、632、732、832、932、1032、1132、1232、1332
- [0058] 第四透镜:140、240、340、440、540、640、740、840、940、1040、1140、1240、1340
- [0059] 物侧表面:141、241、341、441、541、641、741、841、941、1041、1141、1241、1341
- [0060] 像侧表面:142、242、342、442、542、642、742、842、942、1042、1142、1242、1342
- [0061] 第五透镜:150、250、350、450、550、650、750、850、950、1050、1150、1250、1350
- [0062] 物侧表面:151、251、351、451、551、651、751、851、951、1051、1151、1251、1351
- [0063] 像侧表面:152、252、352、452、552、652、752、852、952、1052、1152、1252、1352
- [0064] 第六透镜:160、260、360、460、560、660、760、860、960、1060、1160、1260、1360
- [0065] 物侧表面:161、261、361、461、561、661、761、861、961、1061、1161、1261、1361
- [0066] 像侧表面:162、262、362、462、562、662、762、862、962、1062、1162、1262、1362
- [0067] 第七透镜:170、270、370、470、570、670、770、870、970、1070、1170、1270、1370
- [0068] 物侧表面:171、271、371、471、571、671、771、871、971、1071、1171、1271、1371
- [0069] 像侧表面:172、272、372、472、572、672、772、872、972、1072、1172、1272、1372
- [0070] 红外线滤除滤光元件:180、280、380、480、580、680、780、880、980、1080、1180、1280、1380
- [0071] 成像面:190、290、390、490、590、690、790、890、990、1090、1190、1290、1390
- [0072] 电子感光元件:195、295、395、495、595、695、795、895、995、1095、1195、1295、1395
- [0073] CT1:第一透镜于光轴上的厚度
- [0074] CT2:第二透镜于光轴上的厚度
- [0075] EPD:取像用光学镜组的入射瞳直径
- [0076] f:取像用光学镜组的焦距
- [0077] f1:第一透镜的焦距
- [0078] f2:第二透镜的焦距
- [0079] f3:第三透镜的焦距
- [0080] f4:第四透镜的焦距
- [0081] f5:第五透镜的焦距

- [0082] f6:第六透镜的焦距
- [0083] f7:第七透镜的焦距
- [0084] FOV:取像用光学镜组的最大视角
- [0085] Fno:取像用光学镜组的光圈值
- [0086] HF0V:取像用光学镜组中最大视角的一半
- [0087] ImgH:取像用光学镜组的最大成像高度
- [0088] Nmax:第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜与第七透镜的折射率中的最大值
- [0089]  $|f/f_j|_{\max}$ :第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜与第七透镜的屈折力绝对值中的最大值取绝对值
- [0090] R1:第一透镜物侧表面的曲率半径
- [0091] R2:第一透镜像侧表面的曲率半径
- [0092] R6:第三透镜像侧表面的曲率半径
- [0093] R12:第六透镜像侧表面的曲率半径
- [0094] R13:第七透镜物侧表面的曲率半径
- [0095] R14:第七透镜像侧表面的曲率半径
- [0096] SD:光圈至第七透镜像侧表面于光轴上的距离
- [0097] T12:第一透镜与第二透镜间于光轴上的间隔距离
- [0098] T23:第二透镜与第三透镜间于光轴上的间隔距离
- [0099] T34:第三透镜与第四透镜间于光轴上的间隔距离
- [0100] T45:第四透镜与第五透镜间于光轴上的间隔距离
- [0101] T56:第五透镜与第六透镜间于光轴上的间隔距离
- [0102] T67:第六透镜与第七透镜间于光轴上的间隔距离
- [0103] TL:第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离
- [0104] TD:第一透镜物侧表面至第七透镜像侧表面于光轴上的距离
- [0105] V1:第一透镜的色散系数
- [0106] V2:第二透镜的色散系数
- [0107] V3:第三透镜的色散系数
- [0108] V4:第四透镜的色散系数
- [0109] V5:第五透镜的色散系数
- [0110] V6:第六透镜的色散系数
- [0111] V7:第七透镜的色散系数
- [0112] Yc61:第六透镜物侧表面的临界点与光轴的垂直距离
- [0113] Yc62:第六透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离
- [0114] Yc72:第七透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离
- [0115]  $\Sigma AT$ :取像用光学镜组中所有两相邻具屈折力透镜之间于光轴上的间隔距离总和

### 具体实施方式

- [0116] 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:



[0117] 取像用光学镜组具屈折力的单一非黏合透镜为七片,其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、第五透镜、第六透镜和第七透镜。

[0118] 第一透镜具有正屈折力,其物侧表面于近光轴处可为凸面。借此,可提供系统所需的正屈折力,有效缩短取像用光学镜组的总长。

[0119] 第二透镜可具有负屈折力,其像侧表面于近光轴处可为凹面。借此,可有效修正第一透镜产生的像差与提升取像用光学镜组的成像品质。

[0120] 第三透镜可具有正屈折力,其物侧表面于近光轴处可为凸面。借此,可有效降低取像用光学镜组敏感度以提升制造良率。

[0121] 第四透镜可具有正屈折力。借此,可配合第一透镜的正屈折力,以利于降低取像用光学镜组的敏感度而进一步提升制造良率。

[0122] 第五透镜可具有负屈折力,其物侧表面于近光轴可为凹面,其像侧表面于近光轴可为凸面。借此,有助于修正取像用光学镜组的像散以提升成像品质。

[0123] 第六透镜可具有正屈折力,其物侧表面于近光轴可为凸面,其像侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面具有至少一反曲点。借此,有助于加强修正取像用光学镜组的像散,并可平衡分配取像用光学镜组的屈折力,以避免像差过度与提升成像品质。

[0124] 第七透镜可具有负屈折力,其物侧表面于近光轴可为凸面,其像侧表面于近光轴处为凹面,其像侧表面具有至少一反曲点。借此,可使有效缩短后焦,避免取像用光学镜组的体积过大,并同时具有修正离轴像差的效用以提升整体成像品质。

[0125] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第七透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c72}$ ,其满足下列条件: $0.1 < Y_{c72}/f < 0.9$ 。借此,可有效调控周边光线入射成像面的入射角度,使影像周边保有足够亮度,同时能强化周边影像校正功能,有助于提高取像用光学镜组的解像力。

[0126] 第一透镜的焦距为 $f_1$ ,第七透镜的焦距为 $f_7$ ,其满足下列条件: $|f_1/f_7| < 3.0$ 。借此,可控制系统屈折力配布,以避免近像端的屈折力过大而产生严重像差。

[0127] 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: $|f_1/f_2| < 2.0$ 。借此,有助于缩短总长与修正取像用光学镜组的像差。

[0128] 第一透镜物侧表面至一成像面于光轴上的距离为 $TL$ ,取像用光学镜组的最大成像高度为 $ImgH$ (可为电子感光元件的有效感测区域对角线总长的一半),其满足下列条件: $TL/ImgH < 2.20$ 。借此,可有利于小型化,避免镜头体积过大,使取像用光学镜组更适合应用于电子装置。

[0129] 第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜和第七透镜中至少有三片透镜具有正屈折力。借此,可有效平衡取像用光学镜组的屈折力配置,并减少取像用光学镜组敏感度。

[0130] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第七透镜像侧表面的曲率半径为 $R_{14}$ ,其满足下列条件: $0 < R_{14}/f < 0.7$ 。借此,有助于缩短后焦以维持其小型化。

[0131] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第六透镜像侧表面的曲率半径为 $R_{12}$ ,其满足下列条件: $0 < f/R_{12} < 5.0$ 。借此,可平衡分配取像用光学镜组的屈折力,以避免像差过度与提升成像品质。较佳地,其满足下列条件: $0 < f/R_{12} < 3.0$ 。

[0132] 第七透镜物侧表面的曲率半径为 $R_{13}$ ,第七透镜像侧表面的曲率半径为 $R_{14}$ ,其满

足下列条件： $0 < (R13-R14) / (R13+R14) < 1.5$ 。借此，有利于加强像散的修正，并有助于维持小型化。

[0133] 取像用光学镜组中所有两相邻具屈折力透镜之间于光轴上的间隔距离总和为 $\Sigma AT$  (即为第一透镜与第二透镜于光轴上的间隔距离 $T12$ ，第二透镜与第三透镜于光轴上的间隔距离 $T23$ ，第三透镜与第四透镜于光轴上的间隔距离 $T34$ ，第四透镜与第五透镜于光轴上的间隔距离 $T45$ ，第五透镜与第六透镜于光轴上的间隔距离 $T56$ 和第六透镜与第七透镜于光轴上的间隔距离 $T67$ 的总和；也就是 $\Sigma AT = T12+T23+T34+T45+T56+T67$ )，取像用光学镜组的最大成像高度为 $ImgH$ ，其满足下列条件： $0.20 < \Sigma AT / ImgH < 0.60$ 。借此，有利于取像用光学镜组的空间配置以维持小型化特色。

[0134] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ，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： $0.80 < TL / f < 1.80$ 。借此，可适当调配取像用光学镜组的总长度以利应用于微型化电子装置。

[0135] 第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜与第七透镜的折射率中的最大值为 $N_{max}$ ，其满足下列条件： $1.640 \leq N_{max} < 1.750$ 。借此，可调配折射率，使透镜材料的配置适当。

[0136] 第二透镜的色散系数为 $V2$ ，其满足下列条件： $V2 < 26.0$ 。借此，可有效修正色差。

[0137] 第六透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Yc62$ ，第七透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Yc72$ ，其满足下列条件： $0.5 < Yc62 / Yc72 < 1.5$ 。借此，可有效修正离轴视场的像差以提升成像品质。

[0138] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ，其满足下列条件： $3.0 \text{毫米} < f < 6.5 \text{毫米}$ 。借此，可适当调整整体焦距，有助于取像用光学镜组的微型化。

[0139] 取像用光学镜组更包含一光圈，光圈至第七透镜像侧表面于光轴上的距离为 $SD$ ，第一透镜物侧表面至第七透镜像侧表面于光轴上的距离为 $TD$ ，其满足下列条件： $0.75 < SD / TD < 1.1$ 。借此，可在远心与广角特性中取得良好平衡。

[0140] 第一透镜物侧表面的曲率半径为 $R1$ ，第一透镜像侧表面的曲率半径为 $R2$ ，其满足下列条件： $-0.2 < R1 / R2 < 0.2$ 。借此，可有利于减少球差的产生。

[0141] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ，取像用光学镜组的入射瞳直径为 $EPD$ ，其满足下列条件： $1.2 < f / EPD < 2.6$ 。借此，取像用光学镜组可具有较大光圈，于光线不足的环境下也可有良好的成像，且具有浅景深以突显主题的效果。

[0142] 取像用光学镜组中最大视角的一半为 $HF0V$ ，其满足下列条件： $15 \text{度} < HF0V < 45 \text{度}$ 。借此，取像用光学镜组可具有适当的可视角以获得所需的取像范围，又可兼顾影像不变形的效果。

[0143] 第一透镜于光轴上的厚度为 $CT1$ ，第二透镜于光轴上的厚度为 $CT2$ ，其满足下列条件： $1.0 < CT1 / CT2 < 5.5$ 。借此，可避免产生镜片成型不良的问题，有助于增加透镜的成型性与均质性。

[0144] 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 $T34$ ，其满足下列条件： $0.5 < T23 / T34 < 4.5$ 。借此，可使透镜的间距更为紧密，有助于缩短总长。

[0145] 第一透镜的焦距为 $f1$ ，第二透镜的焦距为 $f2$ ，第三透镜的焦距为 $f3$ ，第四透镜的焦

距为 $f_4$ ,第五透镜的焦距为 $f_5$ ,第六透镜的焦距为 $f_6$ ,第七透镜的焦距为 $f_7$ ,其满足下列条件: $|f_1| < |f_i|$ ,其中 $i=2,3,4,5,6,7$ 。借此,有利于平衡系统的屈折力配置,减少像差的产生。

[0146] 第六透镜物侧表面的曲率半径为 $R_{11}$ ,第六透镜像侧表面的曲率半径为 $R_{12}$ ,其满足下列条件: $-2.0 < (R_{11}-R_{12}) / (R_{11}+R_{12}) < 0.2$ 。借此,可有效强化像散的修正与缩短后焦长。

[0147] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第一透镜的焦距为 $f_1$ ,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 $f_4$ ,第五透镜的焦距为 $f_5$ ,第六透镜的焦距为 $f_6$ ,第七透镜的焦距为 $f_7$ ,其满足下列条件: $|f/f_j|_{\max} < 1.8$ , $j=1,2,3,4,5,6,7$ (即取像用光学镜组的焦距与各第一透镜至第七透镜的焦距的比值为屈折力,其中最大的屈折力取绝对值为 $|f/f_j|_{\max}$ )。借此,可将取像用光学镜组的屈折力平均分布到各透镜上,有效减缓入射光线屈折变化,并降低像差的产生以提高成像品质。

[0148] 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 $V_5$ ,第六透镜的色散系数为 $V_6$ ,第七透镜的色散系数为 $V_7$ ,第一透镜至第七透镜之中至少有三片透镜的色散系数满足下列条件: $V_i < 26.0$ , $i=1,2,3,4,5,6,7$ 。借此,可有效加强色差的修正以提升成像品质。

[0149] 第六透镜物侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c61}$ ,第六透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c62}$ ,其满足下列条件: $0.30 < Y_{c62}/Y_{c61} < 1.80$ 。借此,可有效压制离轴视场的光线入射于电子感光元件上的角度,以增加电子感光元件的接收效率。

[0150] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第三透镜的焦距为 $f_3$ ,其满足下列条件: $-0.5 < f/f_3 < 0.6$ 。借此,可有效降低取像用光学镜组敏感度以提升制造良率。

[0151] 第一透镜与第二透镜于光轴上的间隔距离为 $T_{12}$ ,第二透镜与第三透镜于光轴上的间隔距离为 $T_{23}$ ,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 $T_{45}$ ,第五透镜与第六透镜于光轴上的间隔距离为 $T_{56}$ ,第六透镜与第七透镜于光轴上的间隔距离为 $T_{67}$ ,其满足下列条件: $0 < (T_{12}/T_{23}) + (T_{34}/T_{45}) + (T_{56}/T_{67}) < 3.8$ 。借此,可适当调整透镜间的间距,有助于缩小取像用光学镜组的总长度,维持其小型化。

[0152] 第二透镜与第三透镜于光轴上的间隔距离为 $T_{23}$ ,第二透镜于光轴上的厚度为 $CT_2$ ,其满足下列条件: $0.3 < T_{23}/CT_2 < 3.0$ 。借此,有利于取像用光学镜组的制造与组装,有效提升制作良率。

[0153] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第三透镜像侧表面的曲率半径为 $R_6$ ,其满足下列条件: $-1.0 < f/R_6 < 2.5$ 。借此,可有效修正取像用光学镜组的佩兹伐和数(Petzval's sum),以使影像更为平坦。

[0154] 第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜和第七透镜中任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、第五透镜、第六透镜和第七透镜可为七枚单一非黏合的具屈折力透镜。由于黏合透镜的工艺较非黏合透镜复杂,特别在两透镜的黏合面需拥有高准度的曲面,以便达到两透镜黏合时的高密合度,且在黏合的过程中,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,取像用光学镜组中的第一透镜至第七透镜可为七枚单一非黏合的具屈折力透镜,进

而有效改善黏合透镜所产生的问题。

[0155] 取像用光学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,可使取像用光学镜组的出射瞳(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,使取像用光学镜组具有广角镜头的优势。

[0156] 本发明取像用光学镜组中,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,因此可以有效降低光学总长度。

[0157] 本发明取像用光学镜组中,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。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为透镜于近光轴处的屈折力或焦距。

[0158] 本发明揭露的取像用光学镜组中,取像用光学镜组的成像面(Image Surface)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。

[0159] 临界点(Critical Point)为垂直于光轴的切面与透镜表面相切的切线上的切点,且临界点并非位于光轴上。请参照图27,为绘示依照图1取像用光学镜组中第六透镜和第七透镜的临界点示意图。

[0160] 本发明取像用光学镜组中,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。

[0161] 本发明更提供一种取像装置,其包含前述取像用光学镜组以及电子感光元件,其中电子感光元件设置于取像用光学镜组的成像面上。较佳地,该取像装置可进一步包含镜筒(Barrel Member)、支持装置(Holder Member)或其组合。

[0162] 本发明更提供一种电子装置,其包含前述取像装置。电子装置可包含但不限于:智能型手机(如图28所示)、平板电脑(如图29所示)与穿戴式装置(如图30所示)等。请参照图28、图29与图30,取像装置10可多方面应用于智能型手机(如图28所示)、平板电脑(如图29所示)与穿戴式装置(如图30所示)等。较佳地,该电子装置可进一步包含控制单元(Control Units)、显示单元(Display Units)、随机存取存储器(Storage Units)、暂储存单元(RAM)或其组合。

[0163] 本发明的取像用光学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、网路监控设备、体感游戏机、行车记录器、倒车显影装置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。

[0164] 根据上述实施方式,以下提出具体实施例并配合附图式予以详细说明。

[0165] <第一实施例>

[0166] 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。由第1图可知,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件195。取像用光学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、第六透镜160、第七透镜170、红外线滤除滤光元件(IR-cut Filter)180与成像面190。其中,电子感光元件195设置于成像面190上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(110-170)。

[0167] 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于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0168] 第二透镜120具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面121于近光轴处为凸面,其像侧表面122于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0169] 第三透镜130具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面131于近光轴处为凸面,其像侧表面132于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0170] 第四透镜140具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面141于近光轴处为凸面,其像侧表面142于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0171] 第五透镜150具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面151于近光轴处为凹面,其像侧表面152于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0172] 第六透镜160具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面161于近光轴处为凸面,其像侧表面162于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面162具有至少一反曲点。

[0173] 第七透镜170具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面171于近光轴处为凸面,其像侧表面172于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面172具有至少一反曲点。

[0174] 红外线滤除滤光元件180的材质为玻璃,其设置于第七透镜170及成像面190之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0175] 上述各透镜的非球面的曲线方程式表示如下:

$$[0176] \quad X(Y) = (Y^2 / R) / (1 + \sqrt{1 - (1 + k) \times (Y / R)^2}) + \sum_i (A_i) \times (Y^i)$$

[0177] ;其中:

[0178] 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;

[0179] Y:非球面曲线上的点与光轴的垂直距离;

[0180] R:曲率半径;

[0181] k:锥面系数;以及

[0182]  $A_i$ :第i阶非球面系数。

[0183] 第一实施例的取像用光学镜组中,取像用光学镜组的焦距为f,取像用光学镜组的光圈值(F-number)为Fno,取像用光学镜组中最大视角的一半为HFOV,其数值如下:f=3.89毫米(mm),Fno=1.60,HFOV=35.8度(deg.)。

[0184] 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、第六透镜160与第七透镜170的折射率中的最大值为Nmax,其满足下列条件:Nmax=1.639。

[0185] 第二透镜120的色散系数为V2,其满足下列条件:V2=23.5。

[0186] 第一透镜110于光轴上的厚度为CT1,第二透镜120于光轴上的厚度为CT2,其满足下列条件:CT1/CT2=3.24。

[0187] 第二透镜120与第三透镜130于光轴上的间隔距离为 $T_{23}$ ,第二透镜120于光轴上的厚度为 $CT_2$ ,其满足下列条件: $T_{23}/CT_2=1.51$ 。

[0188] 第二透镜120与第三透镜130于光轴上的间隔距离为 $T_{23}$ ,第三透镜130与第四透镜140于光轴上的间隔距离为 $T_{34}$ ,其满足下列条件: $T_{23}/T_{34}=3.30$ 。

[0189] 第一透镜110与第二透镜120于光轴上的间隔距离为 $T_{12}$ ,第二透镜120与第三透镜130于光轴上的间隔距离为 $T_{23}$ ,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 $T_{45}$ ,第五透镜150与第六透镜160于光轴上的间隔距离为 $T_{56}$ ,第六透镜160与第七透镜170于光轴上的间隔距离为 $T_{67}$ ,其满足下列条件: $(T_{12}/T_{23})+(T_{34}/T_{45})+(T_{56}/T_{67})=0.76$ 。

[0190] 第一透镜物侧表面111的曲率半径为 $R_1$ ,第一透镜像侧表面112的曲率半径为 $R_2$ ,其满足下列条件: $R_1/R_2=-0.04$ 。

[0191] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第三透镜像侧表面132的曲率半径为 $R_6$ ,其满足下列条件: $f/R_6=0.18$ 。

[0192] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第六透镜像侧表面162的曲率半径为 $R_{12}$ ,其满足下列条件: $f/R_{12}=1.06$ 。

[0193] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第七透镜像侧表面172的曲率半径为 $R_{14}$ ,其满足下列条件: $R_{14}/f=0.36$ 。

[0194] 第六透镜物侧表面161的曲率半径为 $R_{11}$ ,第六透镜像侧表面162的曲率半径为 $R_{12}$ ,其满足下列条件: $(R_{11}-R_{12})/(R_{11}+R_{12})=-0.21$ 。

[0195] 第七透镜物侧表面171的曲率半径为 $R_{13}$ ,第七透镜像侧表面172的曲率半径为 $R_{14}$ ,其满足下列条件: $(R_{13}-R_{14})/(R_{13}+R_{14})=0.22$ 。

[0196] 第一透镜110的焦距为 $f_1$ ,第二透镜120的焦距为 $f_2$ ,其满足下列条件: $|f_1/f_2|=0.61$ 。

[0197] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第三透镜130的焦距为 $f_3$ ,其满足下列条件: $f/f_3=0.30$ 。

[0198] 第一透镜110的焦距为 $f_1$ ,第七透镜170的焦距为 $f_7$ ,其满足下列条件: $|f_1/f_7|=0.35$ 。

[0199] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第一透镜110的焦距为 $f_1$ ,第二透镜120的焦距为 $f_2$ ,第三透镜130的焦距为 $f_3$ ,第四透镜140的焦距为 $f_4$ ,第五透镜150的焦距为 $f_5$ ,第六透镜160的焦距为 $f_6$ ,第七透镜170的焦距为 $f_7$ ,其中,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、第六透镜160与第七透镜170的屈折力中的最大值取绝对值为 $|f/f_j|_{\max}$ ,其满足下列条件: $|f/f_j|_{\max}=1.17, j=1,2,3,4,5,6,7$ 。

[0200] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,取像用光学镜组的入射瞳直径为 $EPD$ ,其满足下列条件: $f/EPD=1.60$ 。

[0201] 第六透镜物侧表面161的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c61}$ ,第六透镜像侧表面162的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c62}$ ,其满足下列条件: $Y_{c62}/Y_{c61}=1.13$ 。

[0202] 第六透镜像侧表面162的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c62}$ ,第七透镜像侧表面172的临界点与光轴的垂直距离为 $Y_{c72}$ ,其满足下列条件: $Y_{c62}/Y_{c72}=0.97$ 。

[0203] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第七透镜像侧表面172的临界点与光轴的垂直距离为

Yc72,其满足下列条件: $Yc72/f=0.29$ 。

[0204] 取像用光学镜组中所有两相邻具屈折力透镜之间于光轴上的间隔距离总和为 $\Sigma AT$ ,取像用光学镜组的最大成像高度为 $ImgH$ ,其满足下列条件: $\Sigma AT/ImgH=0.36$ 。

[0205] 光圈100至第七透镜像侧表面172于光轴上的距离为 $SD$ ,第一透镜物侧表面111至第七透镜像侧表面172于光轴上的距离为 $TD$ ,其满足下列条件: $SD/TD=0.89$ 。

[0206] 取像用光学镜组的焦距为 $f$ ,第一透镜物侧表面111至成像面190于光轴上的距离为 $TL$ ,其满足下列条件: $TL/f=1.29$ 。

[0207] 第一透镜物侧表面111至成像面190于光轴上的距离为 $TL$ ,取像用光学镜组的最大成像高度为 $ImgH$ ,其满足下列条件: $TL/ImgH=1.73$ 。

[0208] 配合参照下列表一以及表二。

[0209]

表一、第一实施例								
f(焦距)=3.89 毫米(mm), Fno(光圈值)=1.60, HFOV(半视角)=35.8 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		-0.445				
2	第一透镜	1.861	(ASP)	0.713	塑胶	1.544	55.9	3.31
3		-50.000	(ASP)	0.070				
4	第二透镜	2.427	(ASP)	0.220	塑胶	1.639	23.5	-5.42
5		1.376	(ASP)	0.333				
6	第三透镜	5.287	(ASP)	0.458	塑胶	1.544	55.9	12.81
7		21.225	(ASP)	0.101				
8	第四透镜	40.356	(ASP)	0.369	塑胶	1.544	55.9	17.68
9		-12.590	(ASP)	0.241				
10	第五透镜	-1.936	(ASP)	0.220	塑胶	1.639	23.5	-10.96
11		-2.793	(ASP)	0.035				
12	第六透镜	2.402	(ASP)	0.470	塑胶	1.544	55.9	11.37
13		3.656	(ASP)	0.270				
14	第七透镜	2.231	(ASP)	0.603	塑胶	1.544	55.9	-9.57
15		1.413	(ASP)	0.500				
16	红外线滤除	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-

[0210]

	滤光元件						
17		平面	0.116				
18	成像面	平面	-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm							

[0211]

表二、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	1.7990E-01	-5.0000E+01	-3.7850E+01	-1.1503E+01	-2.2211E+01
A4 =	1.8688E-03	-1.1834E-01	-1.6577E-01	1.0439E-01	-8.0820E-03
A6 =	-1.9898E-02	3.6425E-01	4.0582E-01	-2.3155E-01	-5.1877E-03
A8 =	5.0054E-02	-5.0161E-01	-5.1830E-01	4.9683E-01	2.7782E-02
A10 =	-6.7256E-02	3.8340E-01	3.8206E-01	-5.6790E-01	-5.3704E-02
A12 =	4.4540E-02	-1.5437E-01	-1.5562E-01	3.2180E-01	2.6543E-02
A14 =	-1.1697E-02	2.4066E-02	2.6059E-02	-6.9334E-02	-2.2918E-03
表面	7	8	9	10	11
k =	6.8462E+01	9.0000E+01	4.6815E+01	6.5623E-01	-3.7929E+00
A4 =	3.9608E-03	-2.3105E-02	-1.1729E-01	-4.5949E-02	-1.7335E-01
A6 =	-1.8838E-02	-2.4258E-02	1.2332E-01	2.5817E-01	2.6799E-01
A8 =	-1.2663E-02	-8.3396E-03	-1.0768E-01	-4.2031E-01	-2.9972E-01
A10 =	-5.5376E-03	2.1290E-03	-1.1621E-01	4.0009E-01	2.1850E-01
A12 =	1.5245E-04	9.0359E-07	3.0776E-01	-1.7201E-01	-8.0671E-02
A14 =	-	-	-2.0573E-01	2.4454E-02	1.1419E-02
A16 =	-	-	4.5153E-02	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-1.0154E+01	-2.8867E+01	-1.2740E+00	-1.5032E+00	
A4 =	-4.7196E-02	-4.4053E-03	-3.7988E-01	-2.8152E-01	
A6 =	4.0538E-02	7.2044E-03	1.9026E-01	1.6649E-01	
A8 =	-8.2830E-02	-2.6623E-02	-5.8409E-02	-7.5287E-02	
A10 =	4.9781E-02	1.1357E-02	1.3532E-02	2.2737E-02	
A12 =	-1.8431E-02	-1.7148E-03	-2.2718E-03	-4.1787E-03	



[0212]

A14 =	3.1056E-03	7.8603E-05	2.3106E-04	4.1514E-04	
A16 =	-	-	-1.0297E-05	-1.6939E-05	

[0213] 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到18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。

[0214] &lt;第二实施例&gt;

[0215] 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,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件295。取像用光学镜组由物侧至像侧依序包含光圈200、第一透镜210、第二透镜220、第三透镜230、第四透镜240、第五透镜250、第六透镜260、第七透镜270、红外线滤除滤光元件280与成像面290。其中,电子感光元件295设置于成像面290上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(210-270)。

[0216] 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于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0217] 第二透镜220具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面221于近光轴处为凸面,其像侧表面222于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0218] 第三透镜230具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面231于近光轴处为凸面,其像侧表面232于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0219] 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。

[0220] 第五透镜250具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面251于近光轴处为凹面,其像侧表面252于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0221] 第六透镜260具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面261于近光轴处为凸面,其像侧表面262于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面262具有至少一反曲点。

[0222] 第七透镜270具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面271于近光轴处为凸面,其像侧表面272于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面272具有至少一反曲点。

[0223] 红外线滤除滤光元件280的材质为玻璃,其设置于第七透镜270及成像面290之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0224] 请配合参照下列表三以及表四。

[0225]

表三、第二实施例								
f(焦距)=3.98 毫米(mm), Fno(光圈值)=1.80, HFOV(半视角)=35.4 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		-0.415				
2	第一透镜	1.673	(ASP)	0.732	塑胶	1.544	55.9	3.32
3		18.815	(ASP)	0.078				
4	第二透镜	2.979	(ASP)	0.220	塑胶	1.650	21.4	-6.65
5		1.712	(ASP)	0.316				
6	第三透镜	7.614	(ASP)	0.406	塑胶	1.544	55.9	8.84
7		-12.829	(ASP)	0.131				
8	第四透镜	-13.333	(ASP)	0.233	塑胶	1.650	21.4	-18.53
9		125.000	(ASP)	0.141				
10	第五透镜	-3.550	(ASP)	0.280	塑胶	1.639	23.5	-11.85
11		-6.890	(ASP)	0.082				
12	第六透镜	2.189	(ASP)	0.524	塑胶	1.544	55.9	7.25
13		4.500	(ASP)	0.331				
14	第七透镜	2.852	(ASP)	0.539	塑胶	1.544	55.9	-6.43
15		1.466	(ASP)	0.400				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	
17		平面		0.138				
18	成像面	平面		-				

[0226]

参考波长(d-line)为 587.6 nm
------------------------

[0227]

表四、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	1.8100E-01	-2.5097E+01	-4.2213E+01	-1.7319E+01	-7.0734E+01
A4 =	1.2161E-03	-1.2617E-01	-1.5511E-01	1.1895E-01	-3.1231E-02
A6 =	-2.1059E-02	3.5794E-01	4.0395E-01	-2.3236E-01	-1.8346E-02
A8 =	4.9825E-02	-4.9464E-01	-5.1797E-01	4.9764E-01	2.9435E-02
A10 =	-6.6592E-02	3.8623E-01	3.8718E-01	-5.6017E-01	-5.0615E-02
A12 =	4.4266E-02	-1.5896E-01	-1.5285E-01	3.2592E-01	2.7953E-02
A14 =	-1.1917E-02	2.5457E-02	2.3777E-02	-6.5309E-02	-9.7137E-04
表面	7	8	9	10	11
k =	-6.9565E+01	9.0000E+01	-9.0000E+01	1.8511E+00	-5.1790E+00
A4 =	-6.2345E-03	-2.7054E-02	-1.1638E-01	-5.4728E-02	-1.6881E-01
A6 =	-2.5900E-02	-1.9293E-02	1.2364E-01	2.3223E-01	2.6813E-01
A8 =	-1.2351E-02	-1.1986E-02	-1.1263E-01	-4.2344E-01	-3.0123E-01
A10 =	-6.3732E-03	2.5025E-03	-1.1900E-01	4.0113E-01	2.1806E-01
A12 =	2.7261E-04	-5.4314E-04	3.0858E-01	-1.7134E-01	-8.0785E-02
A14 =	-	-	-2.0355E-01	2.4330E-02	1.1392E-02
A16 =	-	-	4.5152E-02	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-1.6684E+01	-8.6382E+01	-8.1998E-01	-1.5219E+00	
A4 =	-3.9615E-02	-2.1431E-03	-3.7628E-01	-2.8325E-01	
A6 =	3.8600E-02	8.5664E-03	1.9019E-01	1.6639E-01	
A8 =	-8.2939E-02	-2.6536E-02	-5.8449E-02	-7.5248E-02	
A10 =	5.0185E-02	1.1174E-02	1.3528E-02	2.2744E-02	
A12 =	-1.8395E-02	-1.7084E-03	-2.2724E-03	-4.1790E-03	
A14 =	3.1339E-03	8.4600E-05	2.3107E-04	4.1489E-04	
A16 =	-	-	-1.0270E-05	-1.6956E-05	

[0228] 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。

[0229]

第二实施例			
f (毫米)	3.98	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.32
$Fno$	1.80	$ f1/f2 $	0.50
HFOV (度)	35.4	$f/f3$	0.45
$Nmax$	1.650	$ f1/f7 $	0.52
V2	21.4	$ f/fj  \max$	1.20
CT1/CT2	3.33	$f/EPD$	1.80
T23/CT2	1.44	$Yc62/Yc61$	1.08
T23/T34	2.41	$Yc62/Yc72$	0.95
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	1.42	$Yc72/f$	0.28
R1/R2	0.09	$\Sigma AT/ImgH$	0.37
$f/R6$	-0.31	$SD/TD$	0.90
$f/R12$	0.88	$TL/f$	1.22
$R14/f$	0.37	$TL/ImgH$	1.67
$(R11-R12)/(R11+R12)$	-0.35		

[0230] &lt;第三实施例&gt;

[0231] 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,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件395。取像用光学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、第六透镜360、第七透镜370、红外线滤除滤光元件380与成像面390。其中,电子感光元件395设置于成像面390上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(310-370)。

[0232] 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。

[0233] 第二透镜320具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面321于近光轴处为凸面,其像侧表面322于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0234] 第三透镜330具有正屈折力,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。

[0235] 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。

[0236] 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于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0237] 第六透镜360具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面361于近光轴处为凸面,其像侧表面362于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面362具有至少一反曲点。

[0238] 第七透镜370具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面371于近光轴处为凸面,其像侧表面372于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面372具有至少一反曲点。

[0239] 红外线滤除滤光元件380的材质为玻璃,其设置于第七透镜370及成像面390之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0240] 请配合参照下列表五以及表六。

[0241]

表五、第三实施例								
f(焦距)=3.65 毫米(mm), Fno(光圈值)=1.90, HFOV(半视角)=37.9 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		-0.315				
2	第一透镜	1.629	(ASP)	0.500	塑胶	1.544	55.9	3.36
3		13.484	(ASP)	0.077				
4	第二透镜	3.326	(ASP)	0.271	塑胶	1.650	21.4	-7.51
5		1.914	(ASP)	0.270				
6	第三透镜	6.139	(ASP)	0.393	塑胶	1.544	55.9	14.00
7		30.926	(ASP)	0.157				
8	第四透镜	-9.731	(ASP)	0.230	塑胶	1.650	21.4	-9.17
9		15.504	(ASP)	0.060				
10	第五透镜	8.375	(ASP)	0.420	塑胶	1.544	55.9	10.15

[0242]

11		-15.944	(ASP)	0.149				
12	第六透镜	2.897	(ASP)	0.499	塑胶	1.544	55.9	15.39
13		4.161	(ASP)	0.211				
14	第七透镜	2.529	(ASP)	0.552	塑胶	1.544	55.9	-6.49
15		1.360	(ASP)	0.400				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.139				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0243]

表六、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	2.0179E-01	4.0042E+01	-3.6055E+01	-1.9011E+01	-5.0000E+01
A4 =	-1.6154E-03	-1.2601E-01	-1.3594E-01	1.2763E-01	-7.1145E-02
A6 =	-1.2454E-02	3.5287E-01	4.1483E-01	-2.0795E-01	-5.6667E-03
A8 =	4.1966E-02	-4.7518E-01	-5.2444E-01	4.9453E-01	2.2018E-02
A10 =	-6.3923E-02	3.9330E-01	3.8071E-01	-5.7480E-01	-2.9138E-02
A12 =	5.5731E-02	-1.7583E-01	-1.5383E-01	3.2571E-01	5.7097E-02
A14 =	-1.4862E-02	3.0628E-02	1.2377E-02	-7.7776E-02	-4.6188E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.8582E+01	7.8411E+01	-3.3333E+01	-9.0000E+01	7.3877E+01
A4 =	-4.0830E-02	-1.3039E-02	-1.3719E-01	-1.3756E-01	-1.8656E-01
A6 =	-6.9467E-02	-1.2086E-02	1.3287E-01	2.4907E-01	2.6422E-01
A8 =	9.0966E-03	-4.7147E-02	-1.0724E-01	-4.2735E-01	-2.9683E-01
A10 =	-2.4870E-02	6.0740E-03	-1.2058E-01	3.9917E-01	2.1950E-01
A12 =	2.4340E-03	7.6223E-03	3.0729E-01	-1.7010E-01	-8.0920E-02
A14 =	-5.8876E-12	1.1523E-11	-2.0217E-01	2.4518E-02	1.0993E-02
A16 =	-	-	4.5152E-02	-	-
表面	12	13	14	15	

[0244]

k =	-2.7405E+01	-6.8048E+01	-8.7458E-01	-1.4766E+00	
A4 =	-6.7523E-02	-2.5490E-02	-3.8149E-01	-2.7976E-01	
A6 =	3.6482E-02	1.2104E-02	1.9095E-01	1.6707E-01	
A8 =	-8.0399E-02	-2.5924E-02	-5.8415E-02	-7.5493E-02	
A10 =	5.0870E-02	1.1109E-02	1.3524E-02	2.2766E-02	
A12 =	-1.8186E-02	-1.7220E-03	-2.2742E-03	-4.1806E-03	
A14 =	3.0474E-03	8.6956E-05	2.3093E-04	4.1462E-04	
A16 =	-	-	-1.0240E-05	-1.6890E-05	

[0245] 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。

[0246]

第三实施例			
f (毫米)	3.65	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.30
Fno	1.90	$ f1/f2 $	0.45
HFOV (度)	37.9	$f/f3$	0.26
Nmax	1.650	$ f1/f7 $	0.52
V2	21.4	$ f/fj _{\max}$	1.09
CT1/CT2	1.85	$f/EPD$	1.90
T23/CT2	1.00	$Yc62/Yc61$	1.13
T23/T34	1.72	$Yc62/Yc72$	0.76
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	3.61	$Yc72/f$	0.33
R1/R2	0.12	$\Sigma AT/ImgH$	0.32
$f/R6$	0.12	$SD/TD$	0.92
$f/R12$	0.88	$TL/f$	1.27
$R14/f$	0.37	$TL/ImgH$	1.60
$(R11-R12)/(R11+R12)$	-0.18		

[0247] &lt;第四实施例&gt;

[0248] 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,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件495。取像用光学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、第六透镜460、第七透镜470、红外线滤除滤光元件480与成像面490。其中,电子感光元件495设置于成像面490上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(410-470)。

[0249] 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。

[0250] 第二透镜420具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面421于近光轴处为凸面,其像侧表面422于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0251] 第三透镜430具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面431于近光轴处为凸面,其像侧表面432于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0252] 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于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0253] 第五透镜450具有负屈折力,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于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0254] 第六透镜460具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面461于近光轴处为凸面,其像侧表面462于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面462具有至少一反曲点。

[0255] 第七透镜470具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面471于近光轴处为凸面,其像侧表面472于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面472具有至少一反曲点。

[0256] 红外线滤除滤光元件480的材质为玻璃,其设置于第七透镜470及成像面490之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0257] 请配合参照下列表七以及表八。

[0258]

表七、第四实施例							
$f$ (焦距)=3.66 毫米(mm), $Fno$ (光圈值)=2.00, $HFOV$ (半视角)=37.6 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	-0.321				

[0259]

2	第一透镜	1.454	(ASP)	0.500	塑胶	1.544	55.9	3.15
3		8.355	(ASP)	0.079				
4	第二透镜	2.920	(ASP)	0.166	塑胶	1.650	21.4	-7.83
5		1.814	(ASP)	0.254				
6	第三透镜	8.485	(ASP)	0.320	塑胶	1.544	55.9	19.57
7		41.177	(ASP)	0.152				
8	第四透镜	-8.900	(ASP)	0.230	塑胶	1.650	21.4	-17.96
9		-37.880	(ASP)	0.069				
10	第五透镜	3.720	(ASP)	0.280	塑胶	1.650	21.4	-24.38
11		2.923	(ASP)	0.246				
12	第六透镜	2.284	(ASP)	0.490	塑胶	1.544	55.9	8.12
13		4.372	(ASP)	0.291				
14	第七透镜	2.176	(ASP)	0.530	塑胶	1.535	55.7	-8.08
15		1.324	(ASP)	0.400				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.138				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm



[0260]

表八、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	1.9505E-01	2.0741E+01	-4.6124E+01	-2.1269E+01	5.2858E+00
A4 =	-2.2156E-03	-1.2598E-01	-1.3019E-01	1.3082E-01	-6.8701E-02
A6 =	-1.2443E-02	3.4058E-01	4.2228E-01	-1.8193E-01	-1.5778E-02
A8 =	3.6453E-02	-4.8528E-01	-5.2414E-01	5.0362E-01	1.4729E-02
A10 =	-6.6713E-02	3.9206E-01	3.7918E-01	-5.8488E-01	-2.1419E-02
A12 =	5.3092E-02	-1.7039E-01	-1.4705E-01	3.2088E-01	6.4515E-02
A14 =	-1.6996E-02	3.4459E-02	3.3003E-02	-3.0998E-02	-5.9778E-02
表面	7	8	9	10	11

[0261]

k =	8.5464E+01	7.8986E+01	9.0000E+01	-7.4189E+01	-3.4802E+01
A4 =	-4.4126E-02	-3.3229E-02	-1.2754E-01	-1.5997E-01	-1.8448E-01
A6 =	-4.8248E-02	1.1723E-02	1.2914E-01	2.5331E-01	2.4939E-01
A8 =	9.5743E-03	-6.1279E-02	-1.0206E-01	-4.3556E-01	-3.0052E-01
A10 =	-5.0046E-02	5.0433E-03	-1.1796E-01	3.9694E-01	2.1924E-01
A12 =	1.0606E-02	1.0062E-02	3.0849E-01	-1.6929E-01	-8.0748E-02
A14 =	1.0691E-11	6.6539E-12	-2.0052E-01	2.4321E-02	1.1196E-02
A16 =	-	-	4.5152E-02	-2.9257E-10	6.2381E-05
表面	12	13	14	15	
k =	-1.3809E+01	-9.0000E+01	-1.7163E+00	-2.0663E+00	
A4 =	-6.0019E-02	-2.2468E-02	-3.8527E-01	-2.6819E-01	
A6 =	3.6832E-02	9.7575E-03	1.9159E-01	1.6462E-01	
A8 =	-8.2611E-02	-2.5500E-02	-5.8391E-02	-7.5541E-02	
A10 =	5.0950E-02	1.1145E-02	1.3522E-02	2.2794E-02	
A12 =	-1.8032E-02	-1.7265E-03	-2.2749E-03	-4.1793E-03	
A14 =	3.0605E-03	8.3296E-05	2.3095E-04	4.1443E-04	
A16 =	-	-	-1.0190E-05	-1.6902E-05	

[0262] 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。

[0263]

第四实施例			
f (毫米)	3.66	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.24
Fno	2.00	$ f1/f2 $	0.40
HFOV (度)	37.6	$f/f3$	0.19
Nmax	1.650	$ f1/f7 $	0.39
V2	21.4	$ f/fj  \max$	1.16
CT1/CT2	3.01	$f/EPD$	2.00
T23/CT2	1.53	$Yc62/Yc61$	1.00
T23/T34	1.67	$Yc62/Yc72$	0.79
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	3.36	$Yc72/f$	0.31

[0264]

R1/R2	0.17	$\Sigma AT/lmgH$	0.38
$f/R6$	0.09	$SD/TD$	0.91
$f/R12$	0.84	$TL/f$	1.22
$R14/f$	0.36	$TL/lmgH$	1.53
$(R11-R12)/(R11+R12)$	-0.31		

[0265] &lt;第五实施例&gt;

[0266] 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,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件595。取像用光学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、第六透镜560、第七透镜570、红外线滤除滤光元件580与成像面590。其中,电子感光元件595设置于成像面590上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(510-570)。

[0267] 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于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0268] 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。

[0269] 第三透镜530具有正屈折力,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。

[0270] 第四透镜540具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面541于近光轴处为凸面,其像侧表面542于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0271] 第五透镜550具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面551于近光轴处为凹面,其像侧表面552于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0272] 第六透镜560具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面561于近光轴处为凸面,其

像侧表面562于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面562具有至少一反曲点。

[0273] 第七透镜570具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面571于近光轴处为凸面,其像侧表面572于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面572具有至少一反曲点。

[0274] 红外线滤除滤光元件580的材质为玻璃,其设置于第七透镜570及成像面590之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0275] 请配合参照下列表九以及表十。

[0276]

表九、第五实施例								
f(焦距)=5.59 毫米(mm), Fno(光圈值)=1.75, HFOV(半视角)=34.5 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		-0.614				
2	第一透镜	2.383	(ASP)	0.857	塑胶	1.544	55.9	4.89
3		19.860	(ASP)	0.303				
4	第二透镜	-100.000	(ASP)	0.480	塑胶	1.640	23.3	-5.29
5		3.513	(ASP)	0.209				
6	第三透镜	3.401	(ASP)	0.594	塑胶	1.544	55.9	10.83
7		7.549	(ASP)	0.209				
8	第四透镜	5.743	(ASP)	0.315	塑胶	1.544	55.9	11.89
9		50.057	(ASP)	0.304				
10	第五透镜	-3.201	(ASP)	0.280	塑胶	1.640	23.3	-60.85
11		-3.607	(ASP)	0.407				
12	第六透镜	2.967	(ASP)	0.506	塑胶	1.544	55.9	89.92
13		2.969	(ASP)	0.492				
14	第七透镜	3.615	(ASP)	0.642	塑胶	1.544	55.9	-9.78
15		2.018	(ASP)	0.450				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.405	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.260				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0277]

表十、非球面系数

[0278]

表面	2	3	4	5	6
k =	1.0811E-01	9.0000E+01	-9.0000E+01	-6.1500E+01	-2.5137E+01
A4 =	-2.6060E-03	-4.6221E-02	-7.1270E-02	3.4637E-02	1.9711E-03
A6 =	-2.0373E-03	7.0826E-02	8.9664E-02	-4.9408E-02	-5.2045E-03
A8 =	5.7872E-03	-5.8840E-02	-6.4034E-02	6.0255E-02	3.2705E-03
A10 =	-4.6207E-03	2.6393E-02	2.6293E-02	-3.8080E-02	-3.3926E-03
A12 =	1.6981E-03	-5.8208E-03	-5.5105E-03	1.2117E-02	8.8285E-04
A14 =	-2.3915E-04	4.5226E-04	4.0694E-04	-1.4506E-03	-1.6356E-06
表面	7	8	9	10	11
k =	-9.0000E+01	-7.7232E+01	-9.0000E+01	8.5901E-01	-9.6217E+00
A4 =	-6.2548E-03	-1.2959E-02	-4.9457E-02	-2.7576E-02	-7.2823E-02
A6 =	-3.7399E-03	-9.0488E-03	2.5771E-02	5.6050E-02	5.7698E-02
A8 =	-2.0208E-03	-2.8225E-03	-1.3183E-02	-5.1619E-02	-3.7112E-02
A10 =	-5.2849E-04	1.4955E-04	-7.8580E-03	2.6848E-02	1.4648E-02
A12 =	1.3417E-04	2.2501E-04	1.1335E-02	-6.3375E-03	-2.9591E-03
A14 =	-	-	-4.1569E-03	4.7641E-04	2.4060E-04
A16 =	-	-	4.9563E-04	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-2.2824E+01	-2.6785E+01	-7.6801E-01	-1.5490E+00	
A4 =	-9.6573E-03	-3.9287E-03	-1.5339E-01	-1.1290E-01	
A6 =	5.5718E-03	2.2761E-03	4.2266E-02	3.6935E-02	
A8 =	-9.7778E-03	-3.2864E-03	-7.1460E-03	-9.2042E-03	
A10 =	3.4291E-03	7.5579E-04	9.0915E-04	1.5279E-03	
A12 =	-6.7980E-04	-6.3018E-05	-8.3652E-05	-1.5392E-04	
A14 =	5.8337E-05	1.6418E-06	4.6720E-06	8.3904E-06	
A16 =	-	-	-1.1473E-07	-1.8806E-07	

[0279] 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。

[0280]

## 第五实施例

[0281]

f (毫米)	5.59	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.28
Fno	1.75	$ f1/f2 $	0.92
HFOV (度)	34.5	$f/f3$	0.52
Nmax	1.640	$ f1/f7 $	0.50
V2	23.3	$ f/fj  \max$	1.14
CT1/CT2	1.79	$f/EPD$	1.75
T23/CT2	0.44	$Yc62/Yc61$	1.20
T23/T34	1.00	$Yc62/Yc72$	1.01
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	2.96	$Yc72/f$	0.27
R1/R2	0.12	$\Sigma AT/ImgH$	0.49
$f/R6$	0.74	$SD/TD$	0.89
$f/R12$	1.88	$TL/f$	1.20
$R14/f$	0.36	$TL/ImgH$	1.72
$(R11-R12)/(R11+R12)$	-0.0003		

[0282] &lt;第六实施例&gt;

[0283] 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,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件695。取像用光学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、第六透镜660、第七透镜670、红外线滤除滤光元件680与成像面690。其中,电子感光元件695设置于成像面690上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(610-670)。

[0284] 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。

[0285] 第二透镜620具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面621于近光轴处为凸面,其像侧表面622于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0286] 第三透镜630具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面631于近光轴处为凸面,其像侧表面632于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0287] 第四透镜640具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面641于近光轴处为凸面,其像侧表面642于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0288] 第五透镜650具有负屈折力,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。

[0289] 第六透镜660具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面661于近光轴处为凸面,其

像侧表面662于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面662具有至少一反曲点。

[0290] 第七透镜670具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面671于近光轴处为凹面,其像侧表面672于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面672具有至少一反曲点。

[0291] 红外线滤除滤光元件680的材质为玻璃,其设置于第七透镜670及成像面690之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0292] 请配合参照下列表十一以及表十二。

[0293]

表十一、第六实施例								
f(焦距)=5.04 毫米(mm), Fno(光圈值)=1.85, HFOV(半视角)=37.4 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	2.496	(ASP)	0.704	塑胶	1.544	55.9	5.35
2		15.830	(ASP)	0.040				
3	光圈	平面		0.265				
4	第二透镜	12.102	(ASP)	0.380	塑胶	1.640	23.3	-7.09
5		3.258	(ASP)	0.217				
6	第三透镜	3.681	(ASP)	0.257	塑胶	1.640	23.3	-144.69
7		3.444	(ASP)	0.100				
8	第四透镜	4.115	(ASP)	0.803	塑胶	1.544	55.9	5.64
9		-11.231	(ASP)	0.159				
10	第五透镜	-2.897	(ASP)	0.435	塑胶	1.640	23.3	-13.16
11		-4.675	(ASP)	0.291				
12	第六透镜	2.869	(ASP)	0.678	塑胶	1.544	55.9	5.93
13		23.810	(ASP)	0.828				

[0294]

14	第七透镜	-81.301	(ASP)	0.330	塑胶	1.544	55.9	-4.33
15		2.432	(ASP)	0.450				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.405	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.259				
18	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0295]

表十二、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	6.8595E-02	4.0000E+01	-5.0000E+01	-4.4437E+01	-4.1338E+01
A4 =	-2.8321E-03	-4.0467E-02	-7.7538E-02	3.3929E-02	2.3159E-03
A6 =	-1.4731E-03	6.1460E-02	8.9954E-02	-4.8589E-02	-9.2979E-03
A8 =	5.1463E-03	-5.6709E-02	-6.3382E-02	5.8078E-02	1.3899E-03
A10 =	-4.5969E-03	2.7905E-02	2.6509E-02	-3.8458E-02	-3.6916E-03
A12 =	1.8550E-03	-6.1855E-03	-5.6856E-03	1.2547E-02	8.8820E-04
A14 =	-2.9802E-04	3.2919E-04	4.3958E-04	-1.5466E-03	-5.8326E-05
表面	7	8	9	10	11
k =	-5.1797E+01	-9.0000E+01	3.6727E+01	8.6207E-01	-4.5958E+00
A4 =	-3.2142E-03	-1.0487E-02	-5.6950E-02	-2.0581E-02	-6.5935E-02
A6 =	-4.5231E-03	-7.4209E-03	2.7187E-02	5.3934E-02	5.9828E-02
A8 =	-2.3837E-03	-1.1805E-03	-1.3948E-02	-5.1620E-02	-3.6983E-02
A10 =	-5.8788E-04	5.1669E-04	-8.1876E-03	2.6968E-02	1.4619E-02
A12 =	3.6482E-04	1.6909E-04	1.1294E-02	-6.3214E-03	-2.9677E-03
A14 =	-	-	-4.1351E-03	4.8172E-04	2.3684E-04
A16 =	-	-	5.0449E-04	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-1.7235E+01	5.1086E+00	-9.0000E+01	-3.7825E+00	
A4 =	-4.6214E-03	1.7428E-03	-1.4438E-01	-1.0384E-01	
A6 =	6.7552E-03	1.8709E-03	4.2329E-02	3.6797E-02	

[0296]

A8 =	-9.7961E-03	-3.3402E-03	-7.1465E-03	-9.2589E-03	
A10 =	3.4642E-03	7.5757E-04	9.1033E-04	1.5265E-03	
A12 =	-6.8309E-04	-6.2829E-05	-8.3643E-05	-1.5384E-04	
A14 =	5.6245E-05	1.6766E-06	4.6641E-06	8.3954E-06	
A16 =	-	-	-1.1633E-07	-1.8664E-07	

[0297] 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。

[0298]

第六实施例			
f (毫米)	5.04	$(R13-R14)/(R13+R14)$	1.06
$Fno$	1.85	$ f1/f2 $	0.75
HFOV (度)	37.4	$f/f3$	-0.03
$Nmax$	1.640	$ f1/f7 $	1.23
V2	23.3	$ f/fj _{max}$	1.16
CT1/CT2	1.85	$f/EPD$	1.85
T23/CT2	0.57	$Yc62/Yc61$	0.96
T23/T34	2.17	$Yc62/Yc72$	1.09
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	2.39	$Yc72/f$	0.25
R1/R2	0.16	$\Sigma AT/ImgH$	0.49
$f/R6$	1.46	SD/TD	0.86
$f/R12$	0.21	TL/f	1.31
R14/f	0.48	TL/ImgH	1.69
$(R11-R12)/(R11+R12)$	-0.78		

[0299] &lt;第七实施例&gt;

[0300] 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,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件795。取像用光学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、第六透镜760、第七透镜770、红外线滤除滤光元件780与成像面790。其中,电子感光元件795设置于成像面790上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(710-770)。

[0301] 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于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0302] 第二透镜720具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面721于近光轴处为凸面,其像侧表面722于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0303] 第三透镜730具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面731于近光轴处为凸面,其像侧表面732于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0304] 第四透镜740具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面741于近光轴处为凸面,其像侧表面742于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0305] 第五透镜750具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面751于近光轴处为凹面,其像侧表面752于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0306] 第六透镜760具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面761于近光轴处为凸面,其像侧表面762于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面762具有至少一反曲点。



[0307] 第七透镜770具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面771于近光轴处为凸面,其像侧表面772于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面772具有至少一反曲点。

[0308] 红外线滤除滤光元件780的材质为玻璃,其设置于第七透镜770及成像面790之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0309] 请配合参照下列表十三以及表十四。

[0310]

表十三、第七实施例								
f(焦距)=3.86 毫米(mm), Fno(光圈值)=1.65, HFOV(半视角)=36.0 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		-0.432				
2	第一透镜	1.804	(ASP)	0.658	塑胶	1.544	55.9	3.82
3		11.903	(ASP)	0.070				
4	第二透镜	2.403	(ASP)	0.220	塑胶	1.639	23.5	-7.07

[0311]

5		1.512	(ASP)	0.245				
6	第三透镜	3.430	(ASP)	0.328	塑胶	1.544	55.9	33.13
7		4.094	(ASP)	0.180				
8	第四透镜	6.413	(ASP)	0.430	塑胶	1.544	55.9	7.93
9		-12.887	(ASP)	0.270				
10	第五透镜	-1.813	(ASP)	0.270	塑胶	1.639	23.5	-7.93
11		-2.986	(ASP)	0.035				
12	第六透镜	2.152	(ASP)	0.455	塑胶	1.544	55.9	31.31
13		2.280	(ASP)	0.241				
14	第七透镜	1.425	(ASP)	0.601	塑胶	1.544	55.9	83.35
15		1.253	(ASP)	0.500				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.142				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0312]

表十四、非球面系数					
表面	2	3	4	5	6
k =	1.7198E-01	-6.5821E+01	-2.2211E+01	-1.1642E+01	-6.8144E+00
A4 =	3.6228E-03	-1.4631E-01	-1.8333E-01	1.1828E-01	-6.1205E-03
A6 =	-2.0408E-02	3.7140E-01	4.0431E-01	-2.4427E-01	-8.0501E-03
A8 =	5.0675E-02	-4.9646E-01	-5.1347E-01	4.9181E-01	3.0308E-02
A10 =	-6.6396E-02	3.8237E-01	3.8365E-01	-5.5861E-01	-5.2573E-02
A12 =	4.4585E-02	-1.5624E-01	-1.5630E-01	3.2621E-01	2.3947E-02
A14 =	-1.2125E-02	2.4322E-02	2.5640E-02	-7.3615E-02	-3.4618E-03
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.8913E+01	-9.0000E+01	6.6483E+01	7.1981E-01	-2.2342E+00
A4 =	-9.0401E-03	-2.9942E-02	-1.2128E-01	-4.4294E-02	-1.7692E-01
A6 =	-1.1409E-02	-3.3768E-02	1.1903E-01	2.6399E-01	2.6741E-01

[0313]

A8 =	-6.0727E-03	-1.3263E-02	-1.1038E-01	-4.1728E-01	-2.9964E-01
A10 =	-8.0577E-03	2.6773E-03	-1.1959E-01	3.9961E-01	2.1867E-01
A12 =	-8.7548E-12	8.8115E-12	3.0655E-01	-1.7180E-01	-8.0591E-02
A14 =	-	-	-2.0549E-01	2.4453E-02	1.1514E-02
A16 =	-	-	4.5153E-02	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-8.2784E+00	-1.9081E+01	-2.5314E+00	-1.6180E+00	
A4 =	-4.5219E-02	-5.1072E-03	-3.8116E-01	-2.8518E-01	
A6 =	3.9095E-02	9.3768E-03	1.9100E-01	1.6705E-01	
A8 =	-8.2337E-02	-2.7040E-02	-5.8397E-02	-7.5180E-02	
A10 =	5.0063E-02	1.1260E-02	1.3532E-02	2.2739E-02	
A12 =	-1.8359E-02	-1.7059E-03	-2.2712E-03	-4.1799E-03	
A14 =	3.0344E-03	8.2168E-05	2.3103E-04	4.1490E-04	
A16 =	-	-	-1.0338E-05	-1.6938E-05	

[0314] 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。

[0315]

第七实施例			
f (毫米)	3.86	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.06
$Fno$	1.65	$ f1/f2 $	0.54
HFOV (度)	36.0	$f/f3$	0.12
$Nmax$	1.639	$ f1/f7 $	0.05
V2	23.5	$ f/fj _{max}$	1.01
CT1/CT2	2.99	$f/EPD$	1.65
T23/CT2	1.11	$Yc62/Yc61$	1.18
T23/T34	1.36	$Yc62/Yc72$	1.00
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	1.10	$Yc72/f$	0.31
R1/R2	0.15	$\Sigma AT/ImgH$	0.36
$f/R6$	0.94	$SD/TD$	0.89
$f/R12$	1.69	$TL/f$	1.28

[0316]

R14/f	0.32	$TL/ImgH$	1.71
$(R11-R12)/(R11+R12)$	-0.03		

[0317] &lt;第八实施例&gt;

[0318] 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,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件895。取像用光学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、第六透镜860、第七透镜870、红外线滤除滤光元件880与成像面890。其中,电子感光元件895设置于成像面890上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(810-870)。

[0319] 第一透镜810具有正屈折力,且为玻璃材质,其物侧表面811于近光轴处为凸面,其像侧表面812于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0320] 第二透镜820具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面821于近光轴处为凸面,其像侧表面822于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0321] 第三透镜830具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面831于近光轴处为凸面,其像侧表面832于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0322] 第四透镜840具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面841于近光轴处为凸面,其像侧表面842于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0323] 第五透镜850具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面851于近光轴处为凹面,其像侧表面852于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0324] 第六透镜860具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面861于近光轴处为凸面,其

像侧表面862于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面862具有至少一反曲点。

[0325] 第七透镜870具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面871于近光轴处为凸面,其像侧表面872于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面872具有至少一反曲点。

[0326] 红外线滤除滤光元件880的材质为玻璃,其设置于第七透镜870及成像面890之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0327] 请配合参照下列表十五以及表十六。

[0328]

表十五、第八实施例								
f(焦距)=3.93 毫米(mm), Fno(光圈值)=2.30, HFOV(半视角)=35.1 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	第一透镜	1.857	(ASP)	0.531	玻璃	1.571	50.9	3.43
2		31.734	(ASP)	0.035				
3	光圈	平面		0.035				
4	第二透镜	3.143	(ASP)	0.258	塑胶	1.639	23.5	-6.37
5		1.717	(ASP)	0.252				
6	第三透镜	4.144	(ASP)	0.216	塑胶	1.544	55.9	409.26
7		4.145	(ASP)	0.195				
8	第四透镜	5.722	(ASP)	0.489	塑胶	1.544	55.9	7.09
9		-11.474	(ASP)	0.252				
10	第五透镜	-1.798	(ASP)	0.385	塑胶	1.639	23.5	-6.92
11		-3.284	(ASP)	0.039				
12	第六透镜	2.126	(ASP)	0.463	塑胶	1.544	55.9	26.88
13		2.296	(ASP)	0.233				
14	第七透镜	1.425	(ASP)	0.625	塑胶	1.544	55.9	61.25
15		1.259	(ASP)	0.500				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.200				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0329]

表十六、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	1.7610E-01	9.0000E+01	-3.0017E+01	-1.3461E+01	-2.9109E+00
A4 =	4.0813E-03	-1.3110E-01	-1.7470E-01	1.1423E-01	-5.4677E-03

[0330]

A6 =	-2.2041E-02	3.5326E-01	4.0095E-01	-2.3576E-01	-2.1816E-02
A8 =	4.9702E-02	-5.0652E-01	-5.1539E-01	4.9483E-01	2.8708E-02
A10 =	-6.5378E-02	3.9105E-01	3.8355E-01	-5.7329E-01	-4.5589E-02
A12 =	4.5669E-02	-1.4361E-01	-1.5354E-01	3.2351E-01	2.9753E-02
A14 =	-1.7001E-02	1.0912E-02	2.7689E-02	-5.4749E-02	-8.8348E-03
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.1960E+01	-7.1358E+01	7.2694E+01	7.9135E-01	-1.8296E+00
A4 =	-5.3977E-03	-3.1019E-02	-1.2591E-01	-3.7160E-02	-1.7589E-01
A6 =	-7.6666E-03	-2.8856E-02	1.1963E-01	2.6580E-01	2.6897E-01
A8 =	-2.2734E-03	-1.0251E-02	-1.1064E-01	-4.1743E-01	-2.9924E-01
A10 =	-6.0752E-03	5.5126E-03	-1.2138E-01	3.9905E-01	2.1874E-01
A12 =	-6.6535E-07	5.7768E-07	3.0594E-01	-1.7180E-01	-8.0610E-02
A14 =	-	-	-2.0517E-01	2.4453E-02	1.1557E-02
A16 =	-	-	4.5153E-02	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-7.8325E+00	-1.6482E+01	-2.4885E+00	-1.6844E+00	
A4 =	-4.3177E-02	-7.1026E-03	-3.7824E-01	-2.8445E-01	
A6 =	3.7571E-02	1.0375E-02	1.9106E-01	1.6710E-01	
A8 =	-8.2490E-02	-2.6953E-02	-5.8441E-02	-7.5149E-02	
A10 =	5.0484E-02	1.1229E-02	1.3525E-02	2.2737E-02	
A12 =	-1.8279E-02	-1.7063E-03	-2.2716E-03	-4.1796E-03	
A14 =	3.0190E-03	8.1918E-05	2.3113E-04	4.1497E-04	
A16 =	-	-	-1.0303E-05	-1.6948E-05	

[0331] 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。

[0332]

第八实施例			
f (毫米)	3.93	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.06
Fno	2.30	$ f1/f2 $	0.54
HFOV (度)	35.1	$f/f3$	0.01

[0333]

Nmax	1.639	$ f1/f7 $	0.06
V2	23.5	$ f/fj _{\max}$	1.15
CT1/CT2	2.06	$f/EPD$	2.30
T23/CT2	0.98	Yc62/Yc61	1.19
T23/T34	1.29	Yc62/Yc72	1.03
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	1.22	Yc72/f	0.30
R1/R2	0.06	$\Sigma AT/ImgH$	0.37
f/R6	0.95	SD/TD	0.86
f/R12	1.71	TL/f	1.28
R14/f	0.32	TL/ImgH	1.76
$(R11-R12)/(R11+R12)$	-0.04		

[0334] &lt;第九实施例&gt;

[0335] 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取像装置示意图,图18由左至右依序为第九实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图17可知,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件995。取像用光学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、第六透镜960、第七透镜970、红外线滤除滤光元件980与成像面990。其中,电子感光元件995设置于成像面990上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(910-970)。

[0336] 第一透镜910具有正屈折力,且为玻璃材质,其物侧表面911于近光轴处为凸面,其像侧表面912于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0337] 第二透镜920具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面921于近光轴处为凸面,其像侧表面922于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0338] 第三透镜930具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面931于近光轴处为凸面,其像侧表面932于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0339] 第四透镜940具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面941于近光轴处为凸面,其像侧表面942于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0340] 第五透镜950具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面951于近光轴处为凹面,其像侧表面952于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0341] 第六透镜960具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面961于近光轴处为凸面,其

像侧表面962于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面962具有至少一反曲点。

[0342] 第七透镜970具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面971于近光轴处为凸面,其像侧表面972于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面972具有至少一反曲点。

[0343] 红外线滤除滤光元件980的材质为玻璃,其设置于第七透镜970及成像面990之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0344] 请配合参照下列表十七以及表十八。

[0345]

表十七、第九实施例								
f(焦距)=3.94 毫米(mm), Fno(光圈值)=2.25, HFOV(半视角)=35.6 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	1.833	(ASP)	0.524	玻璃	1.571	50.9	3.52
2		18.842	(ASP)	0.035				
3	光圈	平面		0.035				
4	第二透镜	3.177	(ASP)	0.226	塑胶	1.634	23.8	-6.57
5		1.752	(ASP)	0.196				
6	第三透镜	4.093	(ASP)	0.459	塑胶	1.544	55.9	-140.77
7		3.732	(ASP)	0.146				
8	第四透镜	5.034	(ASP)	0.428	塑胶	1.544	55.9	6.27
9		-10.294	(ASP)	0.249				
10	第五透镜	-1.831	(ASP)	0.359	塑胶	1.634	23.8	-7.39
11		-3.232	(ASP)	0.069				
12	第六透镜	2.231	(ASP)	0.414	塑胶	1.634	23.8	-126.44
13		2.015	(ASP)	0.245				
14	第七透镜	1.278	(ASP)	0.612	塑胶	1.544	55.9	17.83
15		1.223	(ASP)	0.500				
16	红外线滤除	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-

[0346]

	滤光元件							
17		平面		0.225				
18	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0347]

表十八、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	9.3252E-02	-8.4787E+01	-3.1108E+01	-1.3832E+01	-1.9985E+00
A4 =	9.8768E-04	-1.3431E-01	-1.7399E-01	1.1721E-01	-4.5050E-03
A6 =	-2.0147E-02	3.4294E-01	4.0378E-01	-2.3068E-01	-2.3872E-02
A8 =	4.4855E-02	-5.1264E-01	-5.1653E-01	4.9650E-01	2.7032E-02
A10 =	-7.0722E-02	3.9681E-01	3.8741E-01	-5.7138E-01	-4.4869E-02
A12 =	4.8304E-02	-1.4209E-01	-1.5779E-01	3.2529E-01	3.2373E-02
A14 =	-1.9692E-02	6.1719E-03	3.6747E-02	-5.5559E-02	-5.6086E-03
表面	7	8	9	10	11
k =	-8.8924E+00	-4.9073E+01	-7.4884E+01	7.7111E-01	-1.1979E+00
A4 =	-1.8163E-03	-1.4460E-02	-1.0542E-01	-3.7164E-02	-1.7856E-01
A6 =	-7.1557E-03	-2.9994E-02	1.2028E-01	2.7725E-01	2.6623E-01
A8 =	-5.8409E-03	-1.4724E-02	-1.0432E-01	-4.1641E-01	-2.9951E-01
A10 =	-1.2658E-02	4.1849E-03	-1.1771E-01	3.9853E-01	2.1875E-01
A12 =	-6.6514E-07	5.7789E-07	3.0728E-01	-1.7180E-01	-8.0616E-02
A14 =	-	-	-2.0461E-01	2.4453E-02	1.1550E-02
A16 =	-	-	4.5153E-02	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-9.9793E+00	-1.6998E+01	-2.7718E+00	-1.8207E+00	
A4 =	-4.3061E-02	-1.3672E-02	-3.7780E-01	-2.8260E-01	
A6 =	3.6984E-02	1.0448E-02	1.9095E-01	1.6721E-01	
A8 =	-8.2847E-02	-2.6832E-02	-5.8437E-02	-7.5159E-02	
A10 =	5.0458E-02	1.1234E-02	1.3526E-02	2.2733E-02	
A12 =	-1.8292E-02	-1.7063E-03	-2.2714E-03	-4.1799E-03	

[0348]

A14 =	3.0175E-03	8.1733E-05	2.3117E-04	4.1498E-04	
A16 =	-	-	-1.0297E-05	-1.6947E-05	

[0349] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。



[0350]

第九实施例			
f (毫米)	3.94	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.02
$Fno$	2.25	$ f1/f2 $	0.54
HFOV (度)	35.6	$f/f3$	-0.03
$Nmax$	1.634	$ f1/f7 $	0.20
V2	23.8	$ f/fj _{max}$	1.12
CT1/CT2	2.32	$f/EPD$	2.25
T23/CT2	0.87	$Yc62/Yc61$	1.17
T23/T34	1.34	$Yc62/Yc72$	0.98
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	1.23	$Yc72/f$	0.30
R1/R2	0.10	$\Sigma AT/ImgH$	0.34
$f/R6$	1.05	SD/TD	0.86
$f/R12$	1.95	TL/f	1.28
$R14/f$	0.31	TL/ImgH	1.76
$(R11-R12)/(R11+R12)$	0.05		

[0351] &lt;第十实施例&gt;

[0352] 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取像装置示意图,图20由左至右依序为第十实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图19可知,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件1095。取像用光学镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜1010、第二透镜1020、光圈1000、第三透镜1030、第四透镜1040、第五透镜1050、第六透镜1060、第七透镜1070、红外线滤除滤光元件1080与成像面1090。其中,电子感光元件1095设置于成像面1090上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(1010-1070)。

[0353] 第一透镜1010具有正屈折力,且为玻璃材质,其物侧表面1011于近光轴处为凸面,其像侧表面1012于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0354] 第二透镜1020具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1021于近光轴处为凸面,其像侧表面1022于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0355] 第三透镜1030具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1031于近光轴处为凸面,其像侧表面1032于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0356] 第四透镜1040具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1041于近光轴处为凸面,其像侧表面1042于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0357] 第五透镜1050具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1051于近光轴处为凹面,其像侧表面1052于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0358] 第六透镜1060具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1061于近光轴处为凸面,

其像侧表面1062于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面1062具有至少一反曲点。

[0359] 第七透镜1070具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1071于近光轴处为凸面,其像侧表面1072于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面1072具有至少一反曲点。

[0360] 红外线滤除滤光元件1080的材质为玻璃,其设置于第七透镜1070及成像面1090之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0361] 请配合参照下列表十九以及表二十。

[0362]

表十九、第十实施例								
f(焦距)=4.31 毫米(mm), Fno(光圈值)=2.35, HFOV(半视角)=38.7 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	4.017	(ASP)	0.524	玻璃	1.571	50.9	6.65
2		-65.317	(ASP)	0.100				
3	第二透镜	5.011	(ASP)	0.243	塑胶	1.535	55.7	27.49
4		7.473	(ASP)	0.052				
5	光圈	平面		0.035				
6	第三透镜	5.645	(ASP)	0.240	塑胶	1.544	55.9	-12.38

[0363]

7		3.025	(ASP)	0.285				
8	第四透镜	3.931	(ASP)	0.625	塑胶	1.535	55.7	4.84
9		-7.163	(ASP)	0.184				
10	第五透镜	-1.886	(ASP)	0.685	塑胶	1.639	23.5	-6.50
11		-3.944	(ASP)	0.160				
12	第六透镜	2.759	(ASP)	0.939	塑胶	1.535	55.7	9.03
13		5.668	(ASP)	0.408				
14	第七透镜	3.098	(ASP)	0.702	塑胶	1.535	55.7	-8.02
15		1.657	(ASP)	0.550				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.174				
18	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0364]

表二十、非球面系数					
表面	1	2	3	4	6
k =	-4.4121E-01	-9.0000E+01	-5.2647E+01	-9.0000E+01	6.7438E+00
A4 =	-2.7925E-03	-6.0729E-02	-8.3879E-02	2.3453E-02	1.2620E-02
A6 =	-1.4523E-03	1.0296E-01	1.1013E-01	-7.8608E-02	-3.4785E-02
A8 =	8.9957E-03	-8.7060E-02	-1.1750E-01	7.6809E-02	-4.5462E-02
A10 =	-7.1935E-03	4.2813E-02	5.1732E-02	-1.0782E-01	-1.1942E-02
A12 =	2.8100E-03	-1.1746E-02	7.2692E-03	6.5612E-02	4.4816E-02
A14 =	-5.6176E-04	1.3249E-03	-6.2848E-03	9.1499E-03	-2.5794E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.8282E+01	-3.4370E+01	3.1289E+01	8.7442E-01	-2.2726E+00
A4 =	-2.0792E-02	-3.0596E-03	-7.6244E-02	-1.4822E-02	-7.7815E-02
A6 =	-2.9096E-02	-1.7556E-02	2.5788E-02	6.8034E-02	8.1748E-02
A8 =	-2.9052E-02	-1.0621E-02	-2.5584E-02	-7.5044E-02	-5.3130E-02
A10 =	-5.7286E-03	-2.9892E-03	-1.6928E-02	4.4752E-02	2.3619E-02

[0365]

A12 =	-3.3949E-07	-3.9023E-03	1.9201E-02	-1.0306E-02	-5.3502E-03
A14 =	-	-	-7.2368E-03	1.0731E-03	5.2246E-04
A16 =	-	-	1.1131E-03	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-1.6732E+01	-8.6779E+01	-2.4628E+00	-1.4309E+00	
A4 =	-2.0969E-02	-2.5725E-03	-1.7970E-01	-1.3653E-01	
A6 =	1.0714E-02	3.6469E-03	5.5732E-02	4.8495E-02	
A8 =	-1.4568E-02	-4.7807E-03	-1.0371E-02	-1.3336E-02	
A10 =	5.1337E-03	1.2153E-03	1.4666E-03	2.4665E-03	
A12 =	-1.2721E-03	-1.1342E-04	-1.5039E-04	-2.7666E-04	
A14 =	1.4426E-04	3.2593E-06	9.3177E-06	1.6751E-05	
A16 =	-	-	-2.5810E-07	-4.1855E-07	

[0366] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0367]

第十实施例			
f (毫米)	4.31	(R13-R14)/(R13+R14)	0.30
Fno	2.35	f1/f2	0.24
HFOV (度)	38.7	f/f3	-0.35
Nmax	1.639	f1/f7	0.83
V2	55.7	f/fj  max	0.89
CT1/CT2	2.16	f/EPD	2.35
T23/CT2	0.36	Yc62/Yc61	1.15
T23/T34	0.31	Yc62/Yc72	0.88
(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)	3.09	Yc72/f	0.36
R1/R2	-0.06	$\Sigma$ AT/ImgH	0.34
f/R6	1.42	SD/TD	0.82
f/R12	0.76	TL/f	1.44
R14/f	0.38	TL/ImgH	1.72
(R11-R12)/(R11+R12)	-0.35		

[0368] &lt;第十一实施例&gt;

[0369] 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取像装置示意图,图22由左至右依序为第十一实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图21可知,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件1195。取像用光学镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜1110、第二透镜1120、光圈1100、第三透镜1130、第四透镜1140、第五透镜1150、第六透镜1160、第七透镜1170、红外线滤除滤光元件1180与成像面1190。其中,电子感光元件1195设置于成像面1190上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(1110-1170)。

[0370] 第一透镜1110具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1111于近光轴处为凸面,其像侧表面1112于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0371] 第二透镜1120具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1121于近光轴处为凸面,其像侧表面1122于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0372] 第三透镜1130具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1131于近光轴处为凸面,其像侧表面1132于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0373] 第四透镜1140具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1141于近光轴处为凸面,其像侧表面1142于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0374] 第五透镜1150具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1151于近光轴处为凹面,其像侧表面1152于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0375] 第六透镜1160具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1161于近光轴处为凸面,其像侧表面1162于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面1162具有至少一反曲点。

[0376] 第七透镜1170具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1171于近光轴处为凸面,其像侧表面1172于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面1172具有至少一反曲点。

[0377] 红外线滤除滤光元件1180的材质为玻璃,其设置于第七透镜1170及成像面1190之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0378] 请配合参照下列表二十一以及表二十二。

[0379]

表二十一、第十一实施例								
f(焦距)=3.97 毫米(mm), Fno(光圈值)=2.30, HFOV(半视角)=41.3 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	5.689	(ASP)	0.480	塑胶	1.572	56.0	6.67
2		-11.221	(ASP)	0.100				
3	第二透镜	20.389	(ASP)	0.240	塑胶	1.614	25.6	-13.91
4		5.993	(ASP)	0.067				
5	光圈	平面		0.035				
6	第三透镜	2.310	(ASP)	0.308	塑胶	1.535	55.7	25.32
7		2.656	(ASP)	0.341				
8	第四透镜	4.637	(ASP)	0.543	塑胶	1.535	55.7	5.36
9		-7.207	(ASP)	0.251				
10	第五透镜	-1.862	(ASP)	0.265	塑胶	1.634	23.8	-5.66
11		-4.085	(ASP)	0.249				
12	第六透镜	2.265	(ASP)	0.889	塑胶	1.535	55.7	7.85
13		4.247	(ASP)	0.352				
14	第七透镜	2.131	(ASP)	0.763	塑胶	1.535	55.7	-12.27
15		1.408	(ASP)	0.550				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.131				
18	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0380]

表二十二、非球面系数					
表面	1	2	3	4	6
k =	-1.4769E+01	-4.5979E+01	6.2402E+01	-5.4000E+01	-7.3837E+00
A4 =	-9.8407E-03	-5.9328E-02	-7.3776E-02	-6.8889E-03	2.2836E-03
A6 =	1.5354E-03	1.0257E-01	1.0799E-01	-8.7287E-02	-4.0189E-02

[0381]

A8 =	9.7206E-03	-8.6269E-02	-1.2667E-01	9.4593E-02	-4.3427E-02
A10 =	-7.4572E-03	4.2217E-02	5.0677E-02	-9.9074E-02	-2.0134E-04
A12 =	2.5872E-03	-1.2253E-02	7.1679E-03	7.0383E-02	5.9565E-02
A14 =	-5.0160E-04	1.5058E-03	-6.4004E-03	-1.7445E-02	-4.6875E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-9.2040E+00	-4.4510E+01	2.8925E+01	7.2093E-01	6.5032E-01
A4 =	-2.9656E-02	2.6417E-03	-5.5882E-02	-7.1097E-03	-8.2312E-02
A6 =	-3.8413E-02	-1.5849E-02	2.9817E-02	6.5856E-02	8.4288E-02
A8 =	-1.8369E-02	-6.8958E-03	-2.1791E-02	-7.5870E-02	-5.2882E-02
A10 =	-1.2093E-02	-1.3932E-03	-1.5702E-02	4.5555E-02	2.3573E-02
A12 =	-6.8416E-07	-5.5272E-03	1.9813E-02	-9.1657E-03	-5.2664E-03
A14 =	-	-	-6.6508E-03	2.1721E-03	6.6547E-04
A16 =	-	-	1.1131E-03	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-9.5414E+00	-5.9601E+01	-3.2824E+00	-1.9943E+00	
A4 =	-1.5280E-02	4.4740E-03	-1.8301E-01	-1.2462E-01	
A6 =	1.0160E-02	2.4525E-03	5.5965E-02	4.7412E-02	
A8 =	-1.3350E-02	-4.8344E-03	-1.0343E-02	-1.3383E-02	
A10 =	5.0657E-03	1.2126E-03	1.4678E-03	2.4720E-03	
A12 =	-1.3056E-03	-1.1296E-04	-1.5047E-04	-2.7621E-04	
A14 =	1.4568E-04	3.5073E-06	9.3125E-06	1.6753E-05	
A16 =	-	-	-2.5895E-07	-4.2022E-07	

[0382] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0383]

第十一实施例			
f (毫米)	3.97	(R13-R14)/(R13+R14)	0.20
Fno	2.30	f1/f2	0.48
HFOV (度)	41.3	f/f3	0.16
Nmax	1.634	f1/f7	0.54

[0384]

V2	25.6	$ f/f_j _{\max}$	0.74
CT1/CT2	2.00	f/EPD	2.30
T23/CT2	0.43	Yc62/Yc61	1.11
T23/T34	0.30	Yc62/Yc72	0.90
(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)	3.05	Yc72/f	0.42
R1/R2	-0.51	$\Sigma AT/ImgH$	0.39
f/R6	1.49	SD/TD	0.82
f/R12	0.93	TL/f	1.48
R14/f	0.36	TL/ImgH	1.63
(R11-R12)/(R11+R12)	-0.30		

[0385] &lt;第十二实施例&gt;

[0386] 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取像装置示意图,图24由左至右依序为第十二实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图23可知,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件1295。取像用光学镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜1210、第二透镜1220、光圈1200、第三透镜1230、第四透镜1240、第五透镜1250、第六透镜1260、第七透镜1270、红外线滤除滤光元件1280与成像面1290。其中,电子感光元件1295设置于成像面1290上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(1210-1270)。

[0387] 第一透镜1210具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1211于近光轴处为凸面,其像侧表面1212于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0388] 第二透镜1220具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1221于近光轴处为凹面,其像侧表面1222于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0389] 第三透镜1230具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1231于近光轴处为凸面,其像侧表面1232于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0390] 第四透镜1240具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1241于近光轴处为凸面,其像侧表面1242于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0391] 第五透镜1250具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1251于近光轴处为凹面,其像侧表面1252于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0392] 第六透镜1260具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1261于近光轴处为凸面,其像侧表面1262于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面1262具有至少一反曲点。

[0393] 第七透镜1270具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1271于近光轴处为凸面,其像侧表面1272于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面1272具有至少一反曲点。

[0394] 红外线滤除滤光元件1280的材质为玻璃,其设置于第七透镜1270及成像面1290之



间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0395] 请配合参照下列表二十三以及表二十四。

[0396]

表二十三、第十二实施例								
f(焦距)=4.11 毫米(mm), Fno(光圈值)=2.30, HFOV(半视角)=40.9 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	11.225	(ASP)	0.449	塑胶	1.572	56.0	8.63
2		-8.686	(ASP)	0.120				
3	第二透镜	-11.334	(ASP)	0.280	塑胶	1.614	25.6	-41.01
4		-20.802	(ASP)	0.021				
5	光圈	平面		0.082				
6	第三透镜	2.316	(ASP)	0.303	塑胶	1.544	55.9	99.54
7		2.308	(ASP)	0.351				
8	第四透镜	4.401	(ASP)	0.576	塑胶	1.535	55.7	5.00
9		-6.516	(ASP)	0.293				
10	第五透镜	-1.870	(ASP)	0.285	塑胶	1.634	23.8	-5.53
11		-4.245	(ASP)	0.278				
12	第六透镜	2.684	(ASP)	0.775	塑胶	1.535	55.7	5.05
13		354.425	(ASP)	0.796				
14	第七透镜	1.960	(ASP)	0.391	塑胶	1.530	55.8	-4.99
15		1.048	(ASP)	0.550				
16	红外线滤除	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-

[0397]

	滤光元件							
17		平面		0.159				
18	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0398]

表二十四、非球面系数					
表面	1	2	3	4	6
k =	-5.2340E+01	-1.4070E+01	-6.5000E+01	-4.4176E+01	-5.8692E+00
A4 =	-9.3247E-03	-6.3047E-02	-6.8302E-02	2.1605E-02	1.2530E-02
A6 =	2.8083E-03	1.0233E-01	1.1349E-01	-5.5147E-02	-1.8222E-02
A8 =	8.8228E-03	-8.5855E-02	-1.2184E-01	7.9171E-02	-1.3389E-02
A10 =	-7.7192E-03	4.2245E-02	5.1446E-02	-1.0089E-01	-1.7729E-02
A12 =	2.6154E-03	-1.2341E-02	6.9862E-03	7.2785E-02	2.2049E-02
A14 =	-4.6711E-04	1.5302E-03	-7.8363E-03	-1.7160E-02	-1.1286E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.0396E+01	-4.4804E+01	1.3926E+01	6.3500E-01	-6.2043E-01
A4 =	-2.6355E-02	5.4948E-03	-5.1982E-02	-8.4509E-03	-7.9694E-02
A6 =	-2.5235E-02	-1.8601E-02	1.9219E-02	6.8293E-02	8.4533E-02
A8 =	-7.3120E-03	-7.1373E-03	-2.0654E-02	-7.6621E-02	-5.2667E-02
A10 =	-1.0174E-02	3.1339E-03	-1.4377E-02	4.4943E-02	2.3686E-02
A12 =	-6.7181E-07	6.0750E-04	2.0303E-02	-8.9572E-03	-5.1959E-03
A14 =	-4.4927E-08	-1.1776E-06	-6.2652E-03	2.2942E-03	7.3800E-04
A16 =	-	-	1.1131E-03	-1.2373E-04	-
表面	12	13	14	15	
k =	-1.2794E+01	-9.0000E+01	-1.1696E+01	-4.1576E+00	
A4 =	-1.9305E-02	-2.5445E-03	-1.9325E-01	-1.0658E-01	
A6 =	1.1579E-02	5.5787E-03	5.6105E-02	4.4921E-02	
A8 =	-1.2507E-02	-4.9614E-03	-1.0266E-02	-1.3408E-02	
A10 =	5.0020E-03	1.1975E-03	1.4753E-03	2.4798E-03	
A12 =	-1.3328E-03	-1.1561E-04	-1.4985E-04	-2.7587E-04	

[0399]

A14 =	1.5503E-04	3.2093E-06	9.2933E-06	1.6756E-05	
A16 =	-	-	-2.9255E-07	-4.2257E-07	

[0400] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0401]

第十二实施例			
f (毫米)	4.11	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.30
$Fno$	2.30	$ f1/f2 $	0.21
HFOV (度)	40.9	$f/f3$	0.04
$Nmax$	1.634	$ f1/f7 $	1.73
V2	25.6	$ f/fj  \max$	0.82
CT1/CT2	1.60	$f/EPD$	2.30
T23/CT2	0.37	$Yc62/Yc61$	0.68
T23/T34	0.29	$Yc62/Yc72$	0.60
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	2.71	$Yc72/f$	0.37
R1/R2	-1.29	$\Sigma AT/ImgH$	0.52
$f/R6$	1.78	SD/TD	0.83
$f/R12$	0.01	TL/f	1.46
R14/f	0.25	TL/ImgH	1.62
$(R11-R12)/(R11+R12)$	-0.98		

[0402] &lt;第十三实施例&gt;

[0403] 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取像装置示意图,图26由左至右依序为第十三实施例的球差、像散以及畸变曲线图。由图25可知,取像装置包含取像用光学镜组(未另标号)与电子感光元件1395。取像用光学镜组由物侧至像侧依序包含第一透镜1310、光圈1300、第二透镜1320、第三透镜1330、第四透镜1340、第五透镜1350、第六透镜1360、第七透镜1370、红外线滤除滤光元件1380与成像面1390。其中,电子感光元件1395设置于成像面1390上。取像用光学镜组中具屈折力的单一非黏合透镜为七片(1310-1370)。

[0404] 第一透镜1310具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1311于近光轴处为凸面,其像侧表面1312于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0405] 第二透镜1320具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1321于近光轴处为凸面,其像侧表面1322于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0406] 第三透镜1330具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1331于近光轴处为凸面,其像侧表面1332于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面。

[0407] 第四透镜1340具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1341于近光轴处为凸面,其像侧表面1342于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0408] 第五透镜1350具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1351于近光轴处为凹面,其像侧表面1352于近光轴处为凸面,其两表面皆为非球面。

[0409] 第六透镜1360具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1361于近光轴处为凸面,

其像侧表面1362于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面1362具有至少一反曲点。

[0410] 第七透镜1370具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面1371于近光轴处为凸面,其像侧表面1372于近光轴处为凹面,其两表面皆为非球面,其像侧表面1372具有至少一反曲点。

[0411] 红外线滤除滤光元件1380的材质为玻璃,其设置于第七透镜1370及成像面1390之间,并不影响取像用光学镜组的焦距。

[0412] 请配合参照下列表二十五以及表二十六。

[0413]

表二十五、第十三实施例								
f(焦距)=5.18 毫米(mm), Fno(光圈值)=2.05, 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	2.385	(ASP)	1.008	塑胶	1.544	55.9	4.85
2		21.064	(ASP)	0.035				
3	光圈	平面		0.035				
4	第二透镜	3.958	(ASP)	0.240	塑胶	1.640	23.3	-7.93
5		2.171	(ASP)	0.298				
6	第三透镜	4.300	(ASP)	0.375	塑胶	1.535	56.3	52.19
7		4.929	(ASP)	0.240				

[0414]

8	第四透镜	6.704	(ASP)	0.513	塑胶	1.544	55.9	9.94
9		-27.268	(ASP)	0.384				
10	第五透镜	-2.515	(ASP)	0.483	塑胶	1.535	56.3	29.17
11		-2.311	(ASP)	0.050				
12	第六透镜	4.013	(ASP)	0.630	塑胶	1.535	56.3	-70.88
13		3.431	(ASP)	0.521				
14	第七透镜	3.965	(ASP)	0.641	塑胶	1.544	55.9	-8.63
15		2.027	(ASP)	0.550				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.350	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.176				
18	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0415]

表二十六、非球面系数					
表面	1	2	4	5	6
k =	1.2342E-01	-5.4024E+01	-3.0797E+01	-1.2300E+01	-3.4382E+00
A4 =	6.2894E-04	-5.1866E-02	-7.1581E-02	4.9076E-02	-2.9698E-03
A6 =	-3.9444E-03	7.0917E-02	8.1607E-02	-4.6676E-02	-4.3978E-03
A8 =	4.8939E-03	-5.6186E-02	-5.5232E-02	5.4443E-02	3.1752E-03
A10 =	-3.9053E-03	2.3824E-02	2.2933E-02	-3.2824E-02	-2.4545E-03
A12 =	1.5291E-03	-4.1985E-03	-4.5695E-03	1.0694E-02	1.0537E-03
A14 =	-2.5994E-04	-9.7570E-05	4.5844E-05	-1.4476E-03	-1.7663E-04
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.8245E+01	-6.5557E+01	-9.0000E+01	8.1992E-01	-7.2410E+00
A4 =	-6.9906E-03	-1.3965E-02	-5.3443E-02	-1.4757E-02	-7.0388E-02
A6 =	-3.8719E-03	-8.5228E-03	2.3836E-02	5.5912E-02	5.5116E-02
A8 =	-8.7173E-04	-1.7376E-03	-1.1745E-02	-4.6287E-02	-3.3072E-02
A10 =	-4.3155E-04	3.7579E-04	-7.1121E-03	2.3409E-02	1.2857E-02
A12 =	2.5571E-05	5.6777E-05	9.5507E-03	-5.3994E-03	-2.5287E-03

[0416]

A14 =	-	-	-3.4330E-03	4.0370E-04	1.9293E-04
A16 =	-	-	4.0471E-04	-	-
表面	12	13	14	15	
k =	-1.7387E+01	-2.6104E+01	-1.3857E+00	-1.5538E+00	
A4 =	-1.2261E-02	-5.6535E-03	-1.4626E-01	-1.1057E-01	
A6 =	6.1487E-03	2.6134E-03	3.9603E-02	3.4560E-02	
A8 =	-9.1594E-03	-2.9614E-03	-6.4509E-03	-8.2963E-03	
A10 =	3.0021E-03	6.6053E-04	7.9560E-04	1.3376E-03	
A12 =	-5.6901E-04	-5.3525E-05	-7.1210E-05	-1.3096E-04	
A14 =	5.0007E-05	1.3385E-06	3.8565E-06	6.9293E-06	
A16 =	-	-	-9.2763E-08	-1.5085E-07	

[0417] 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,下表所述的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0418]

第十三实施例			
f (毫米)	5.18	$(R13-R14)/(R13+R14)$	0.32
Fno	2.05	$ f1/f2 $	0.61
HFOV (度)	36.2	$f/f3$	0.10
Nmax	1.640	$ f1/f7 $	0.56
V2	23.3	$ f/fj  \max$	1.07
CT1/CT2	4.20	$f/EPD$	2.05
T23/CT2	1.24	$Yc62/Yc61$	1.21
T23/T34	1.24	$Yc62/Yc72$	1.04
$(T12/T23)+(T34/T45)+(T56/T67)$	0.96	$Yc72/f$	0.29
R1/R2	0.11	$\Sigma AT/ImgH$	0.40
$f/R6$	1.05	$SD/TD$	0.81
$f/R12$	1.51	$TL/f$	1.26
$R14/f$	0.39	$TL/ImgH$	1.67
$(R11-R12)/(R11+R12)$	0.08		

[0419] 上述取像装置可设置于电子装置内。本发明提供的取像用光学镜组使用七片具屈折力的非黏合透镜,其中第六透镜像侧表面于近光轴处为凹面,第七透镜像侧表面于近光

轴处为凹面,并设计第七透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离与取像用光学镜组的焦距的比值适当。借此,可有效缩短取像用光学镜组的后焦,避免镜头体积过大,并可控制取像用光学镜组的屈折力配布,以避免近像端的屈折力过大而产生严重像差,更可有效调控周边光线入射成像面的入射角度,使影像周边保有足够亮度,同时能强化周边影像校正功能,以达超高分辨率的市场需求。

[0420] 当然,本发明还可有其他多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

[0421] 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。

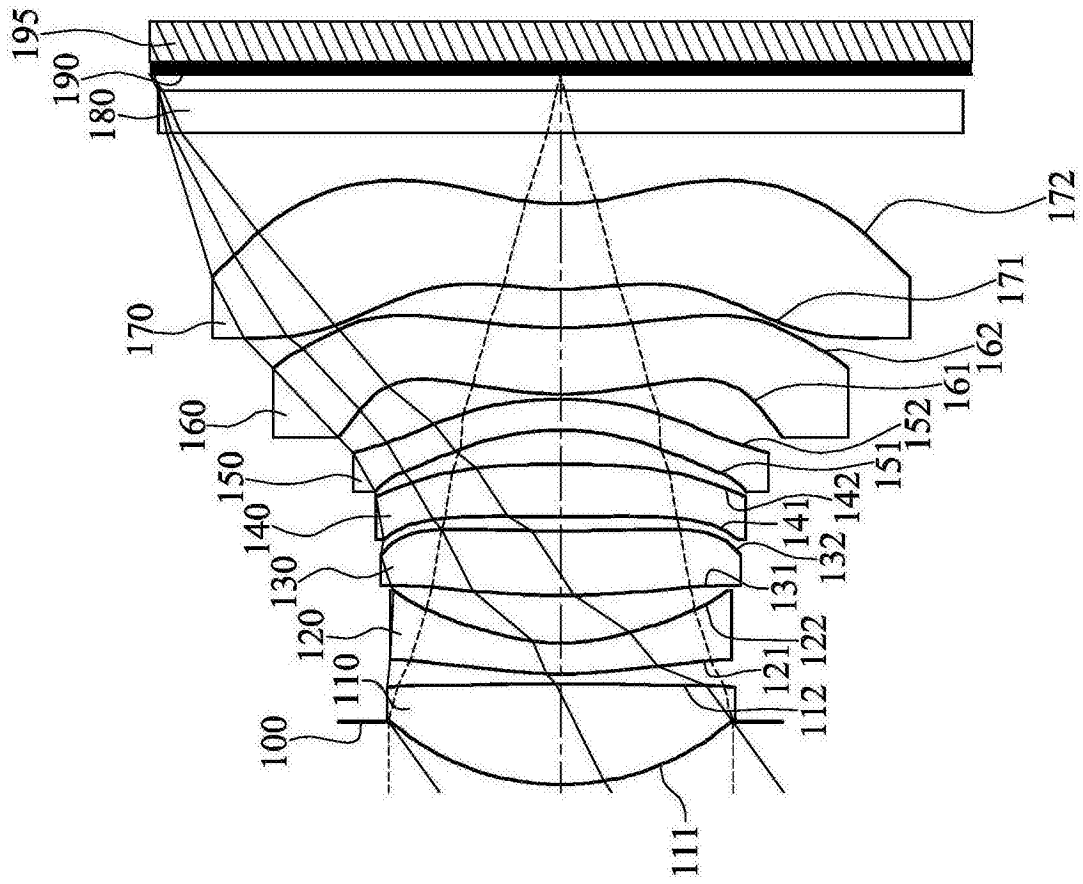


图1



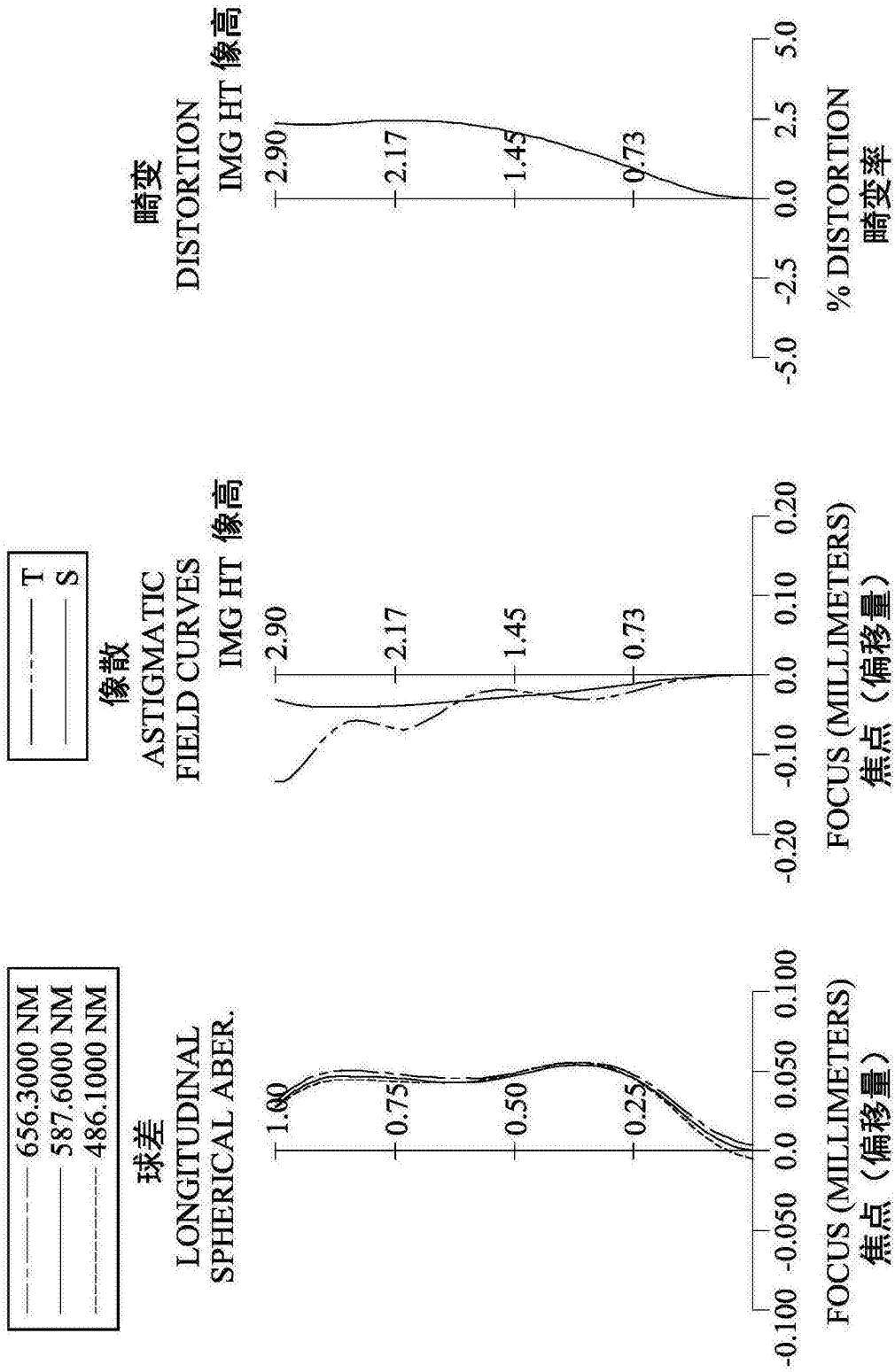


图2

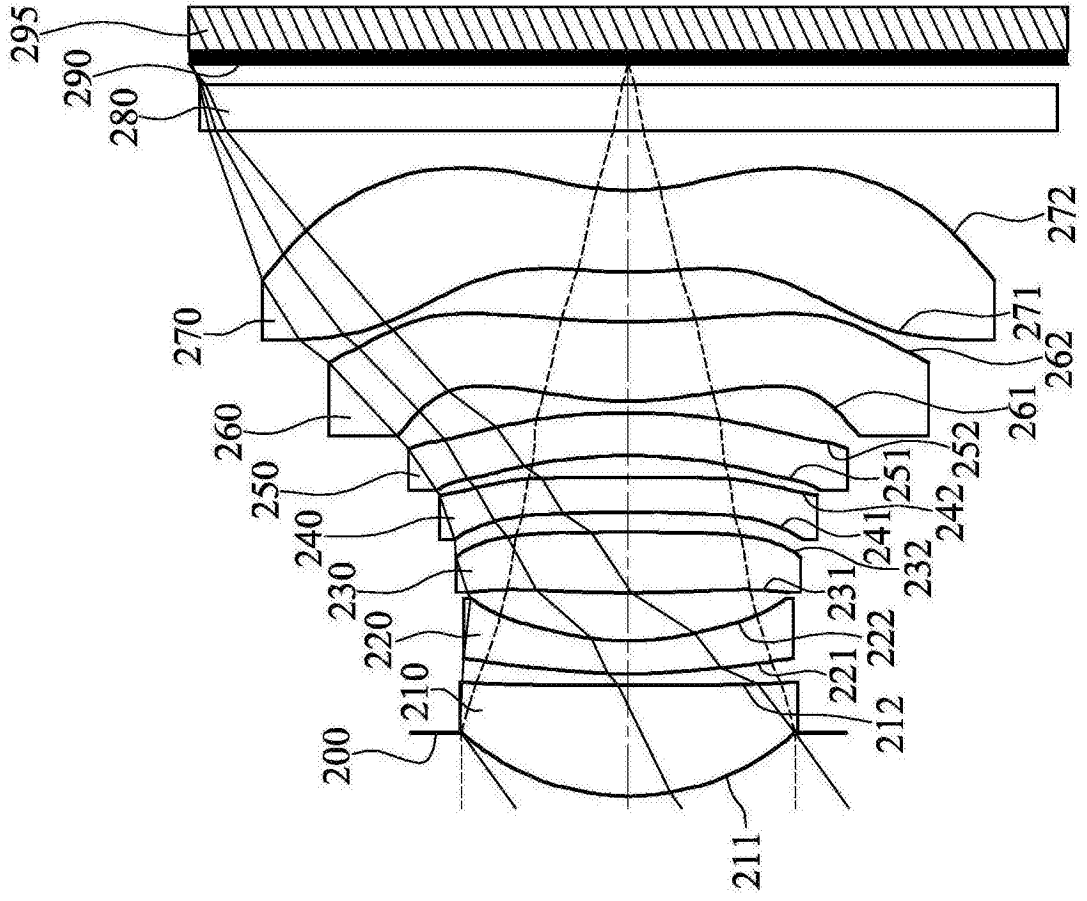


图3

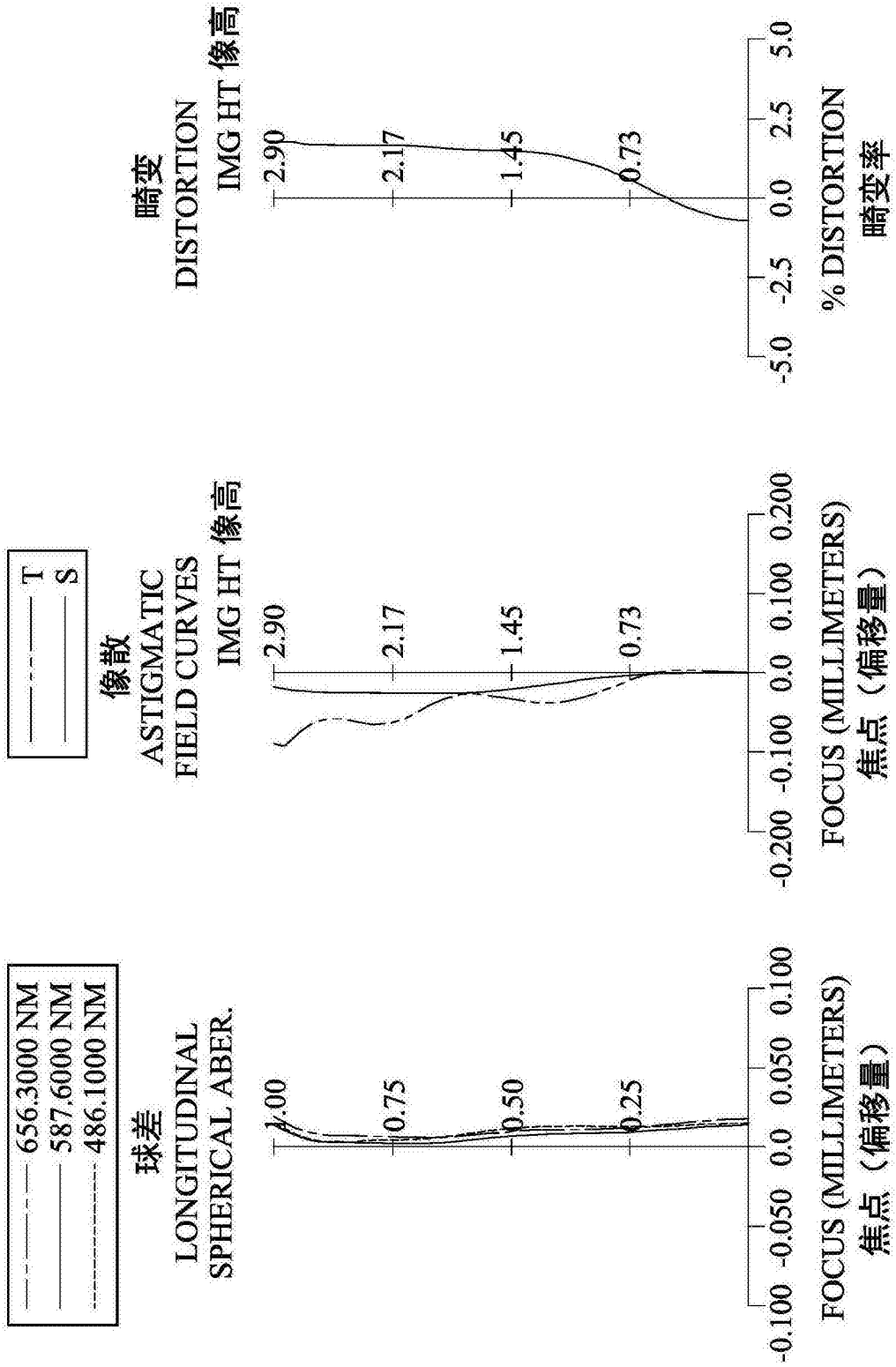


图4

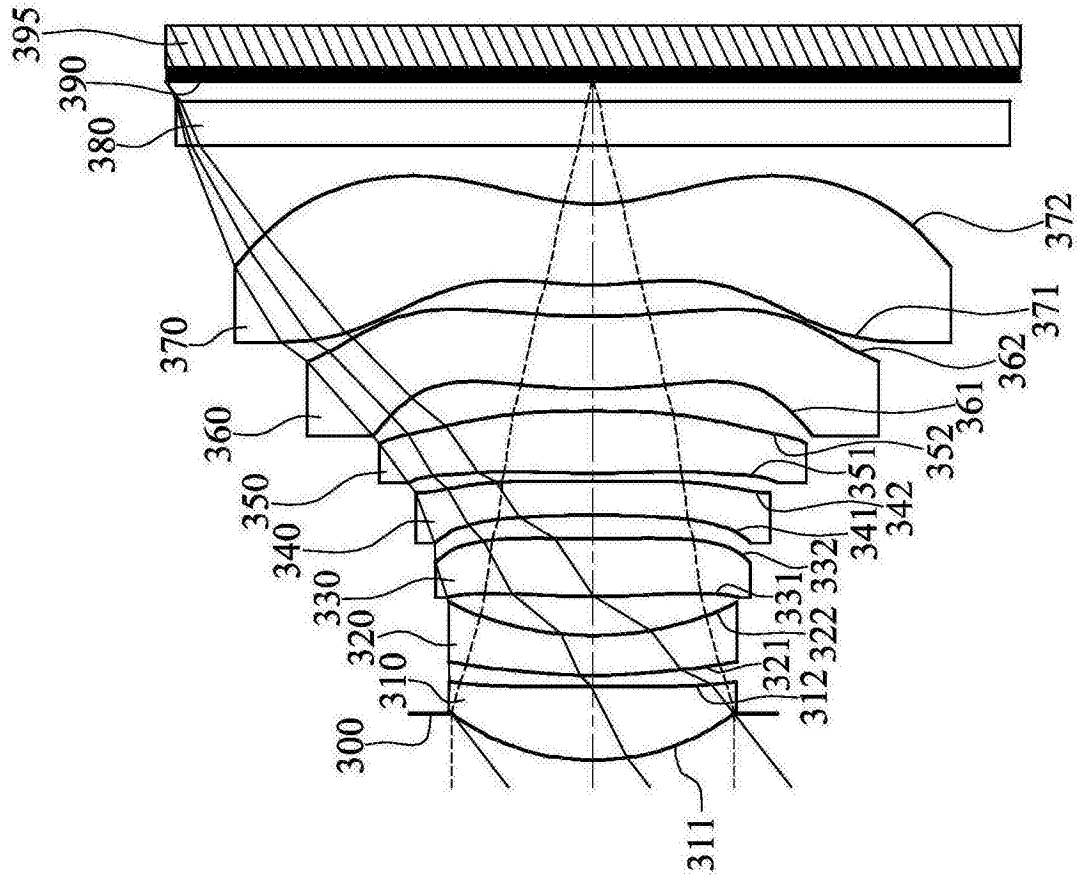


图5

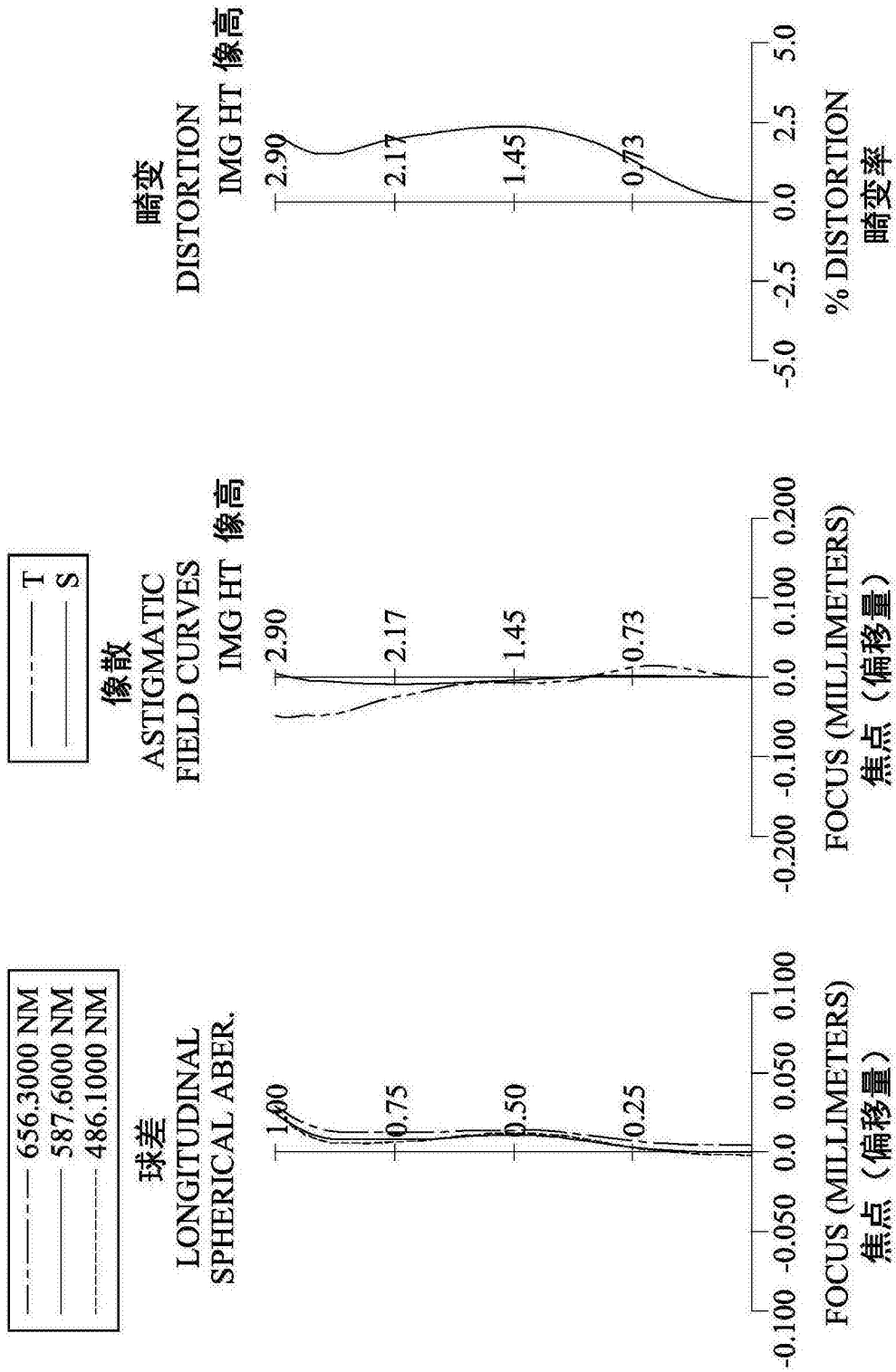


图6

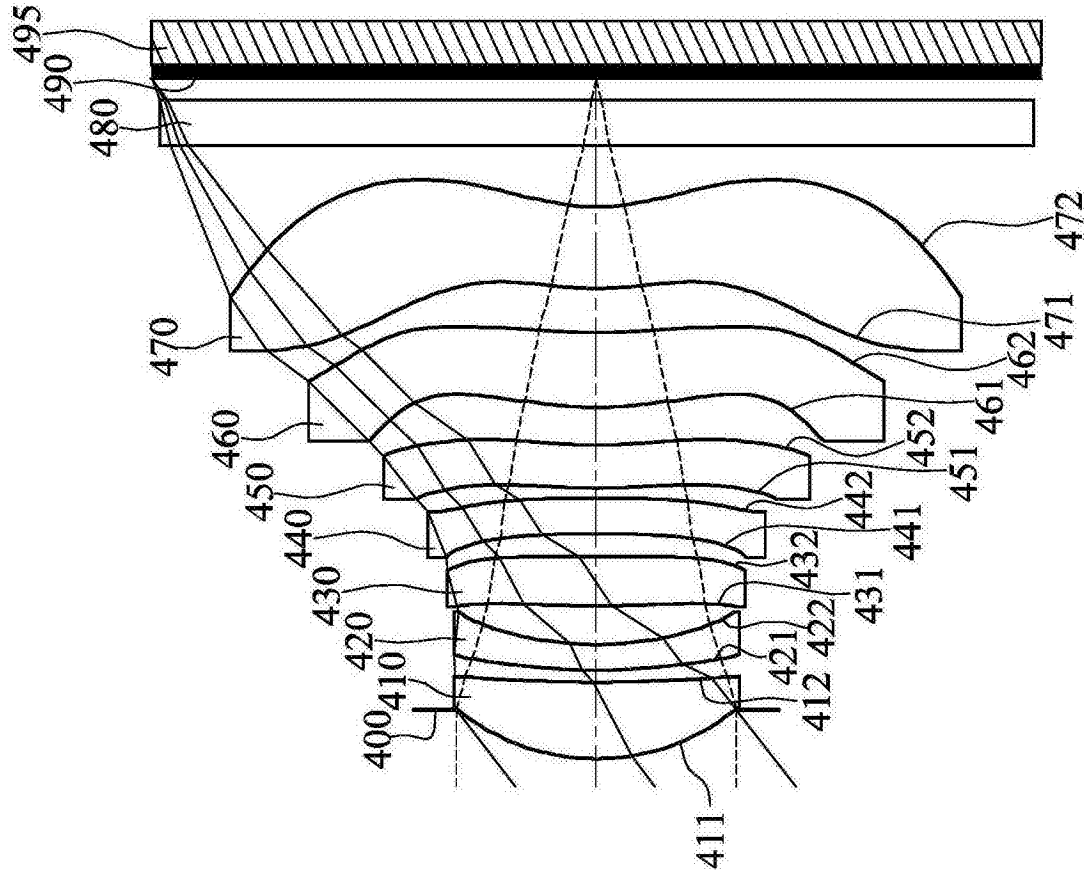


图7

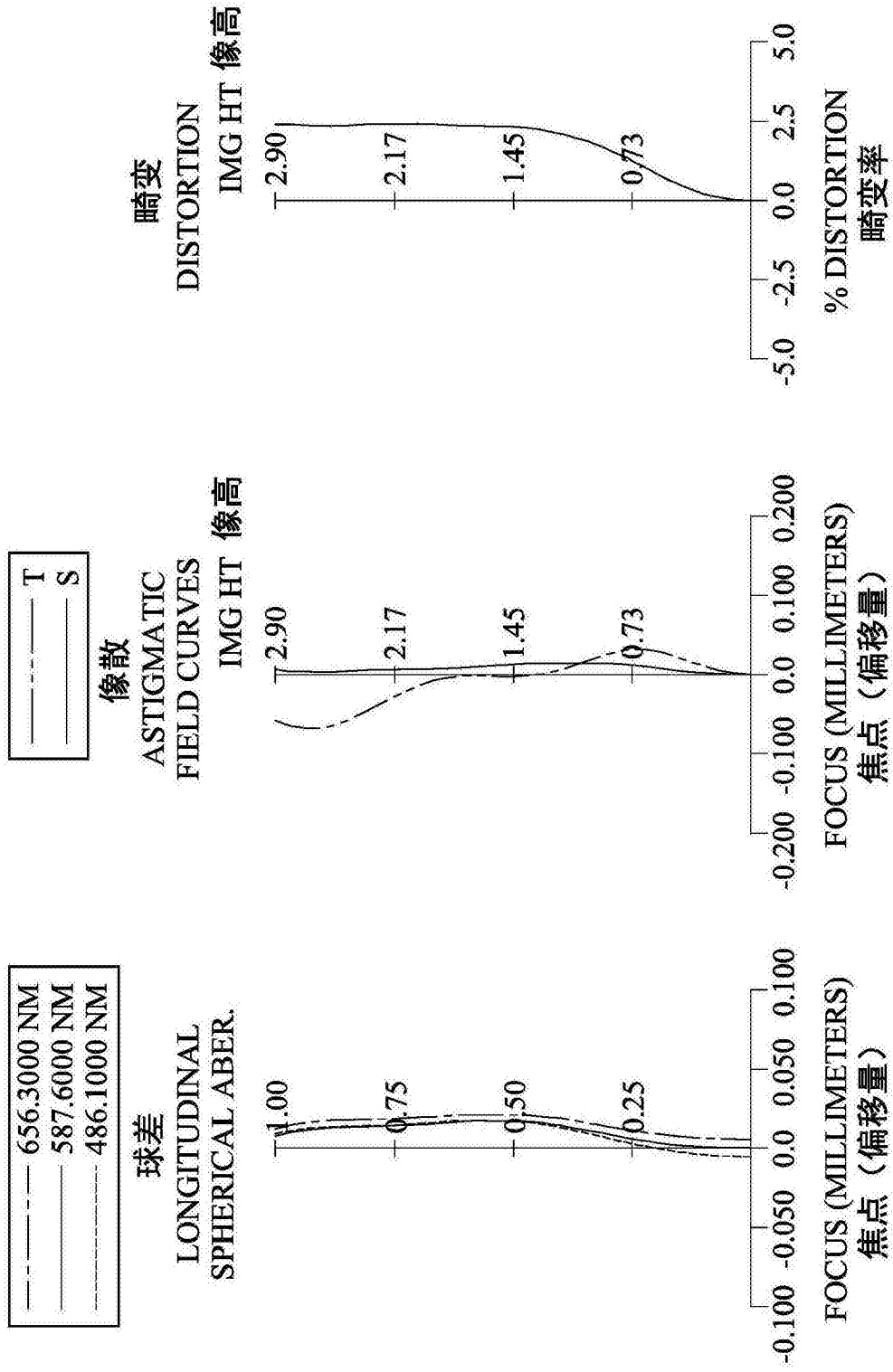


图8

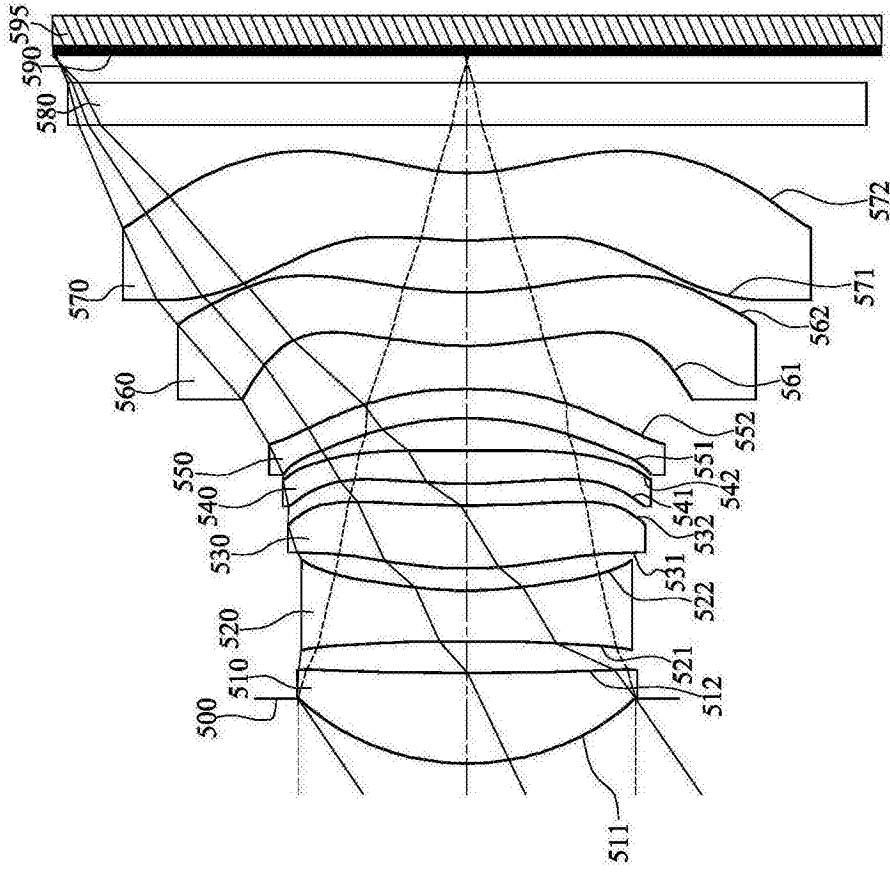


图9



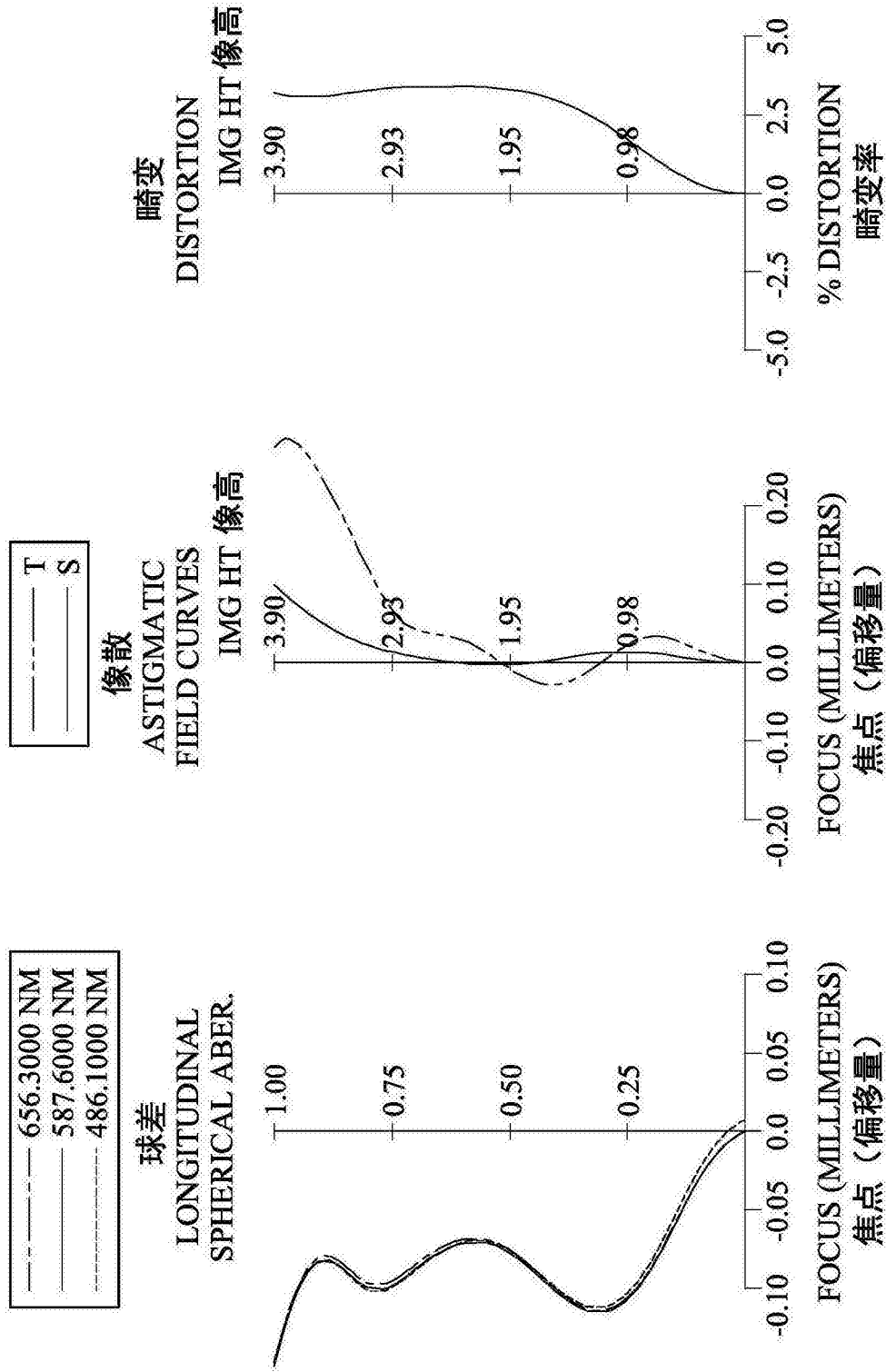


图10

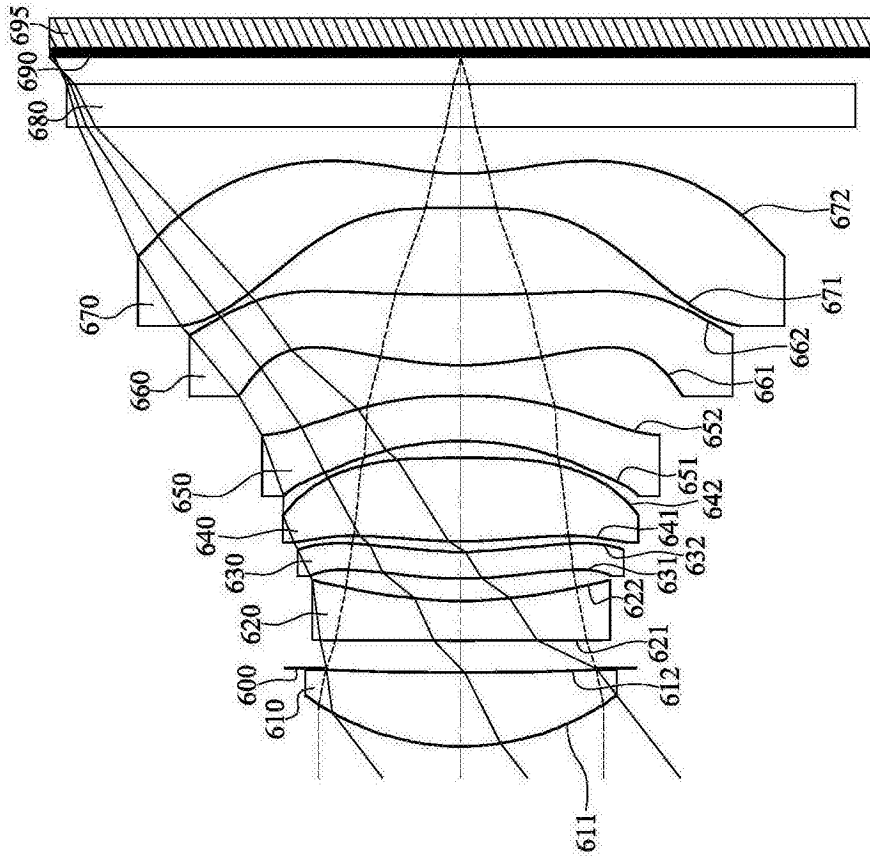


图11

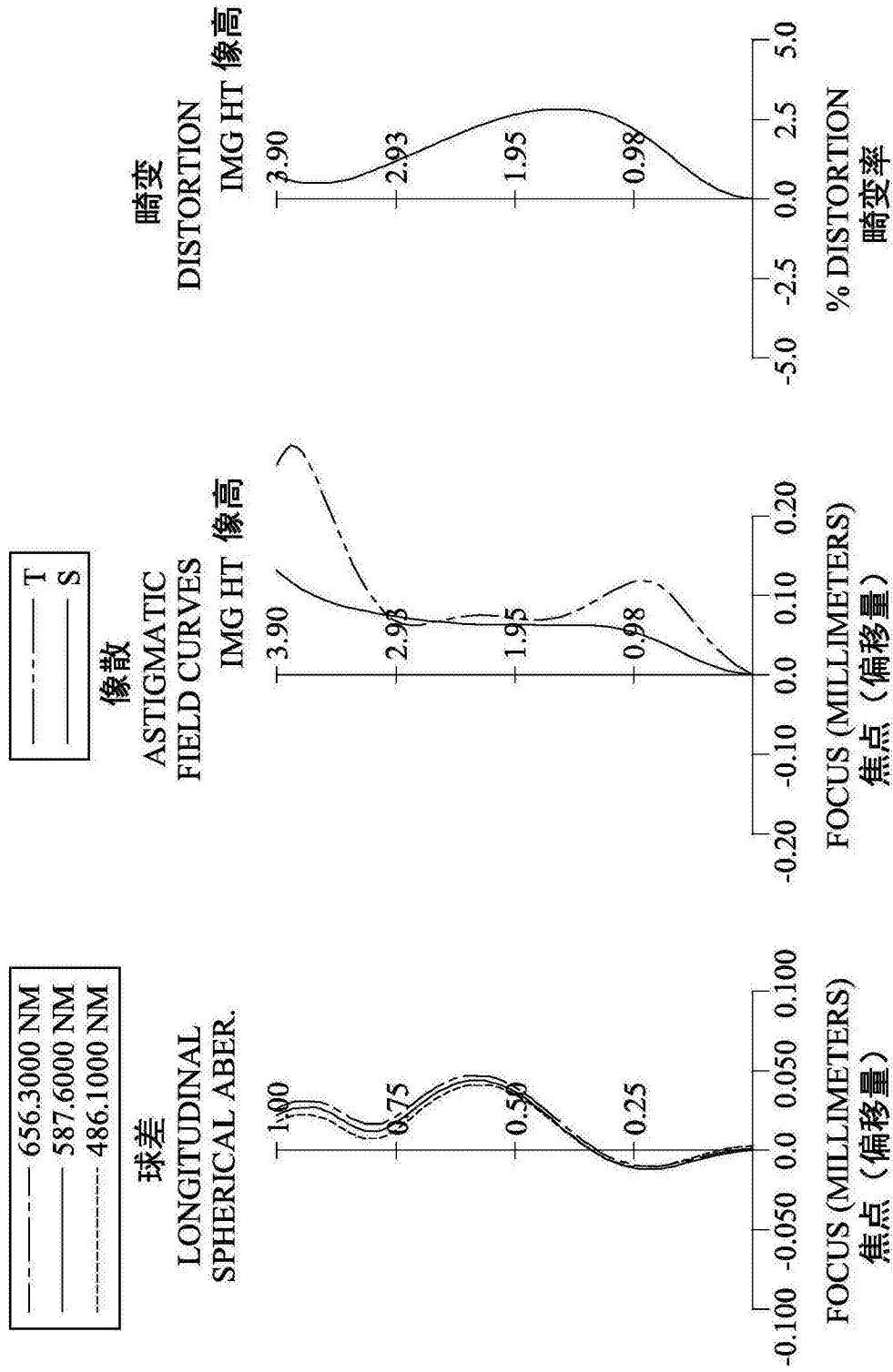


图12

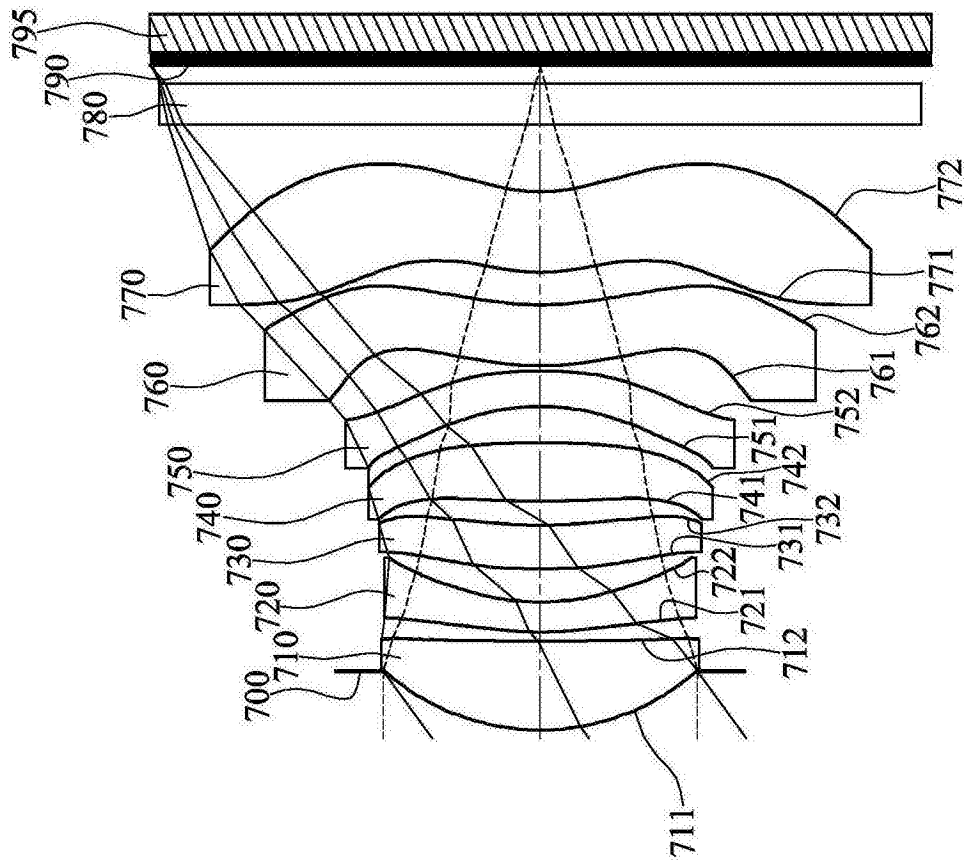


图13

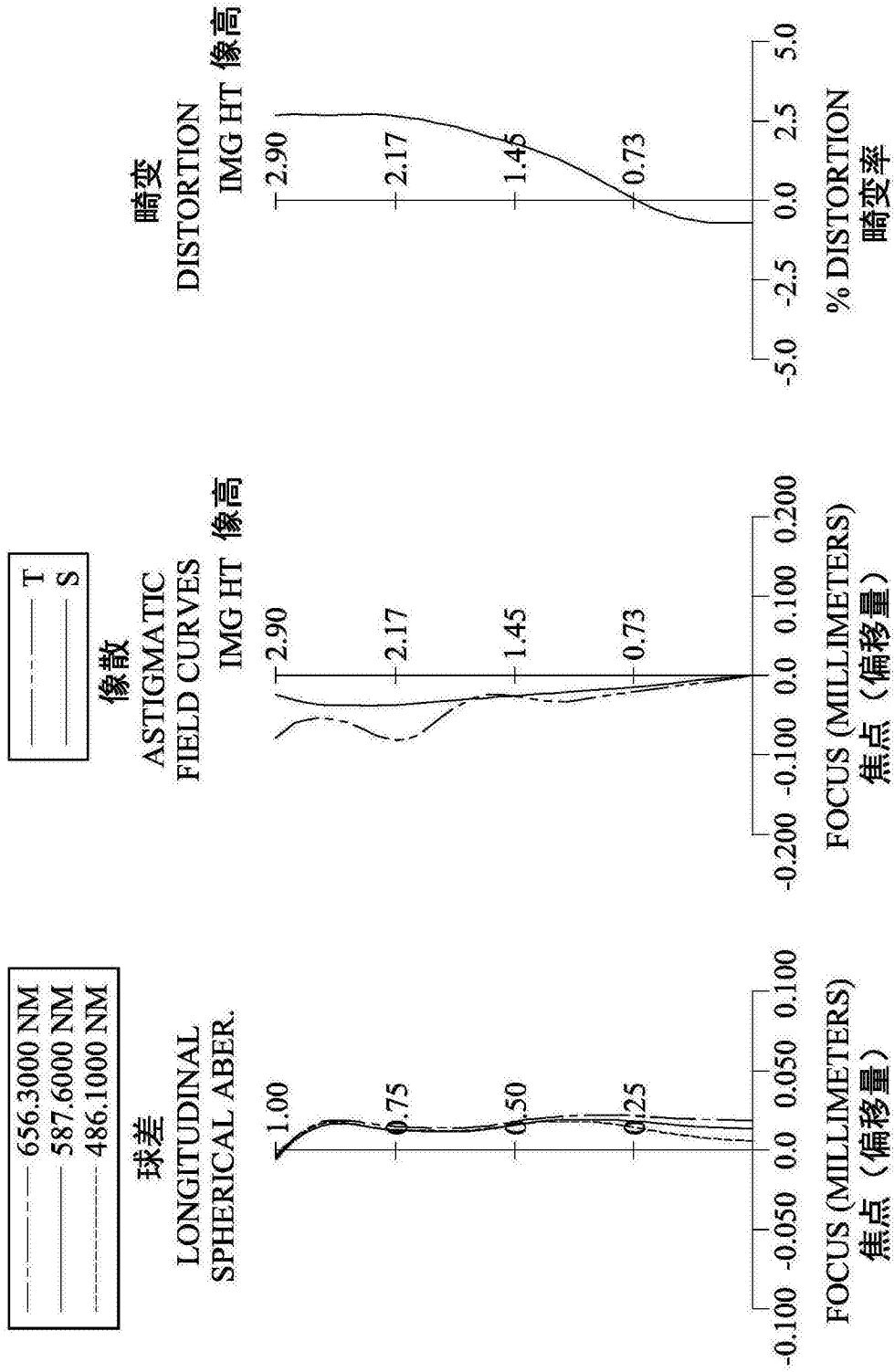


图14

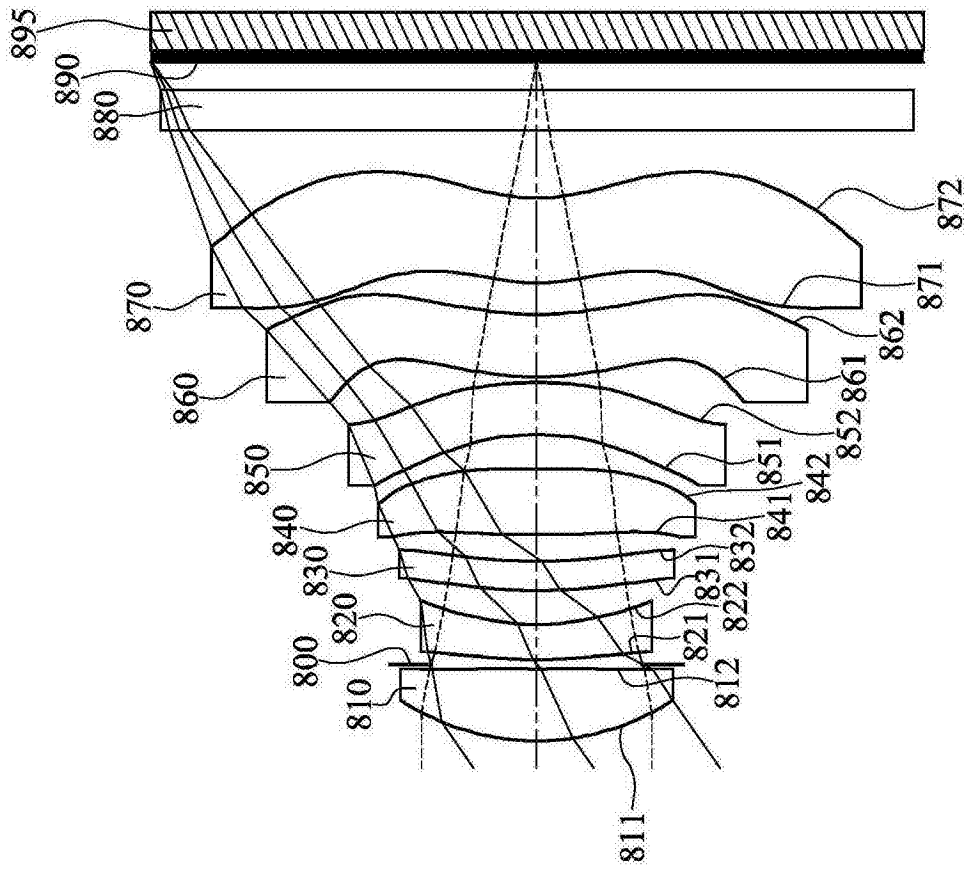


图15

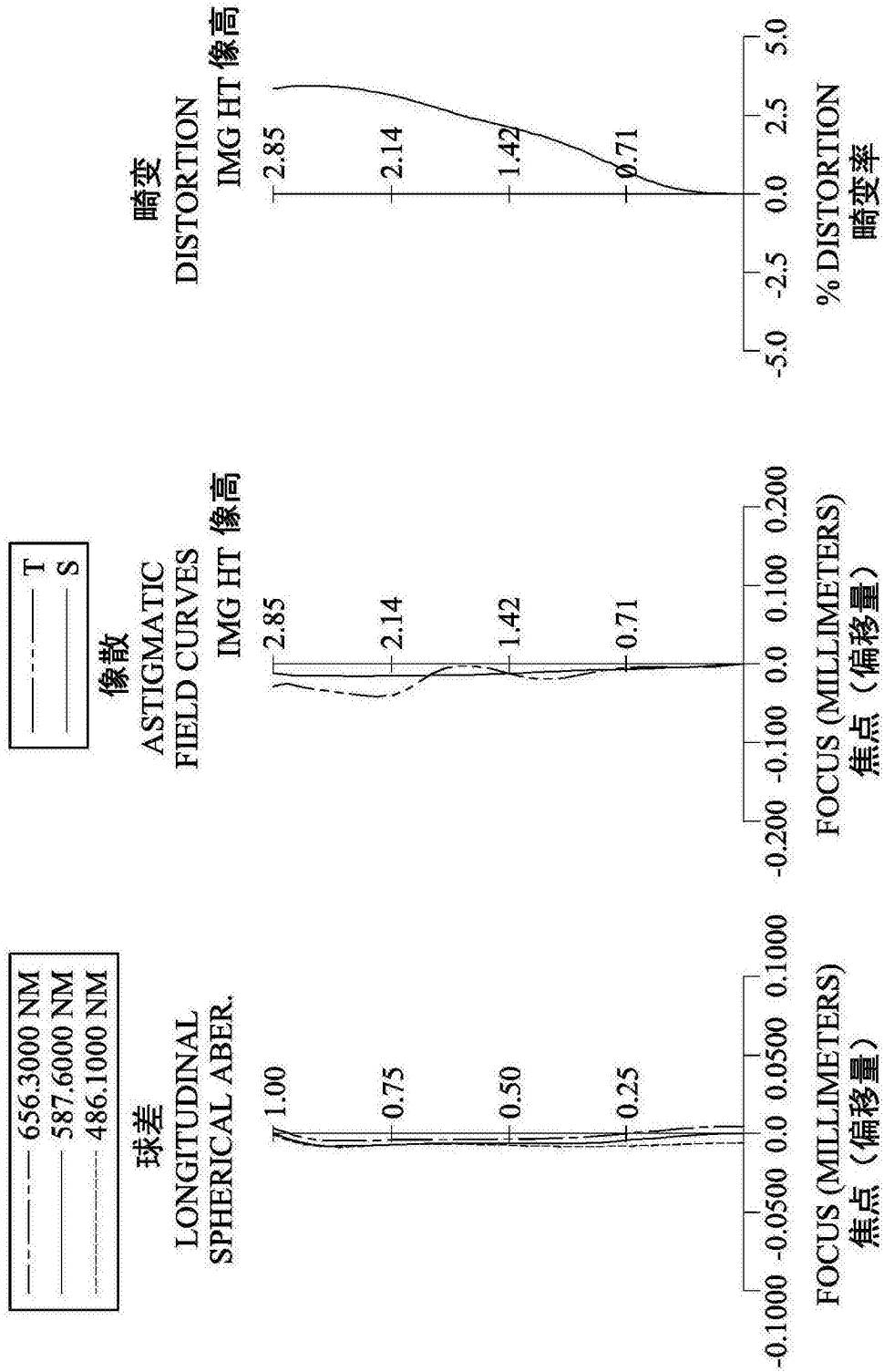


图16

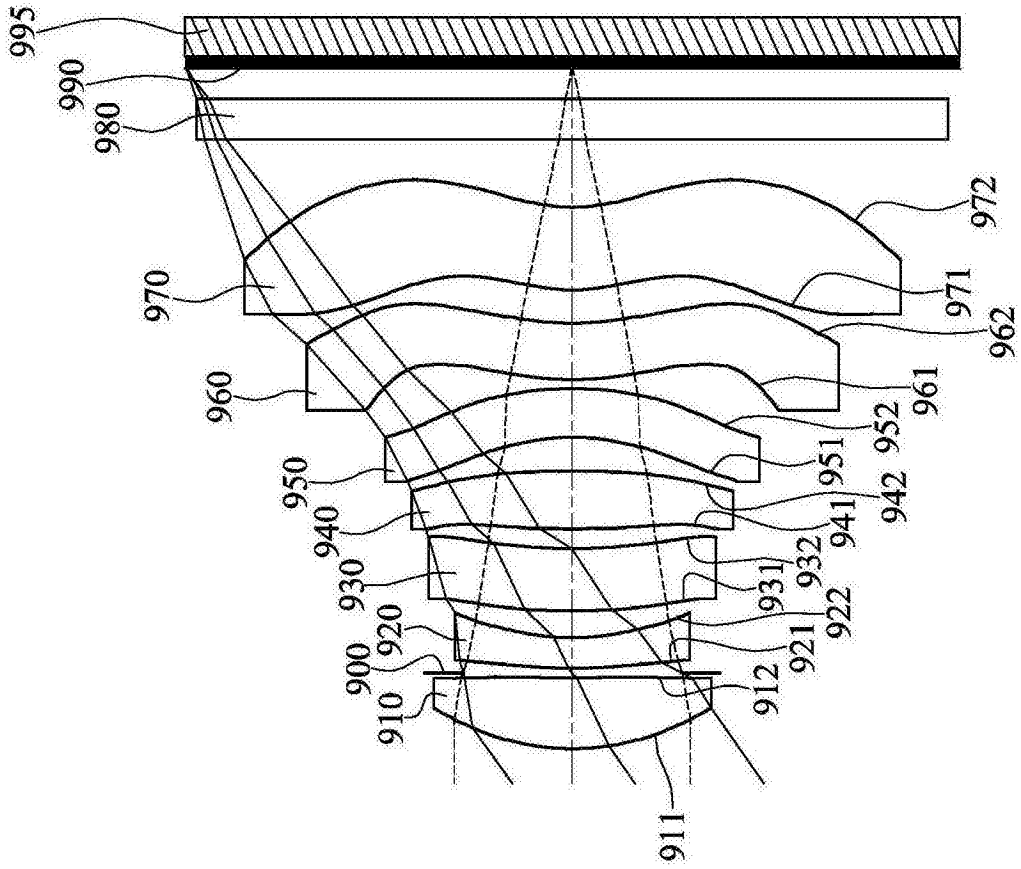


图17



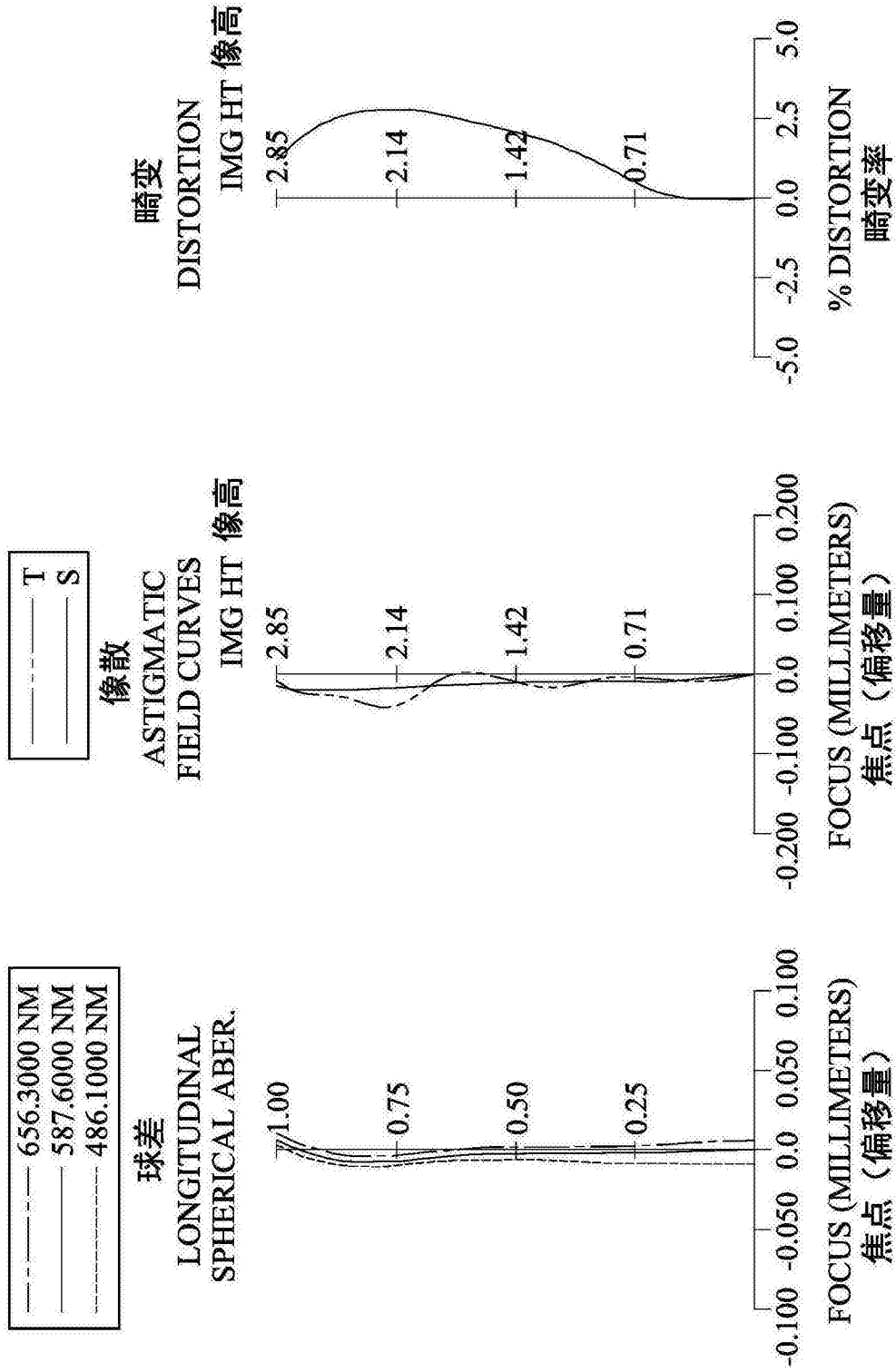


图18

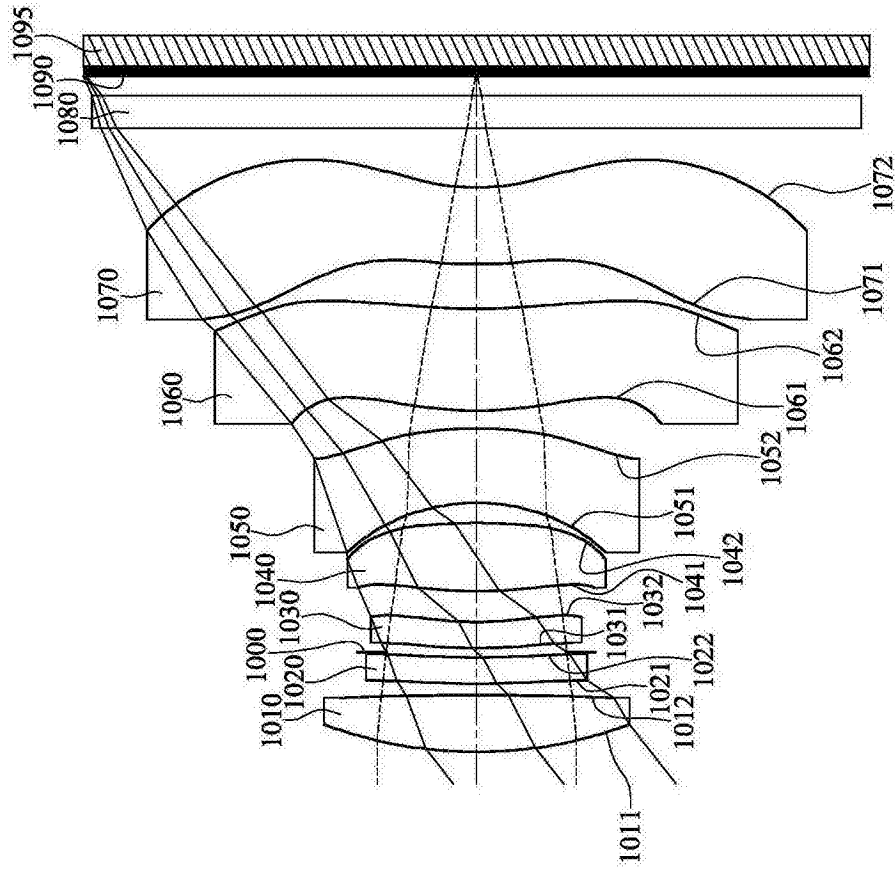


图19

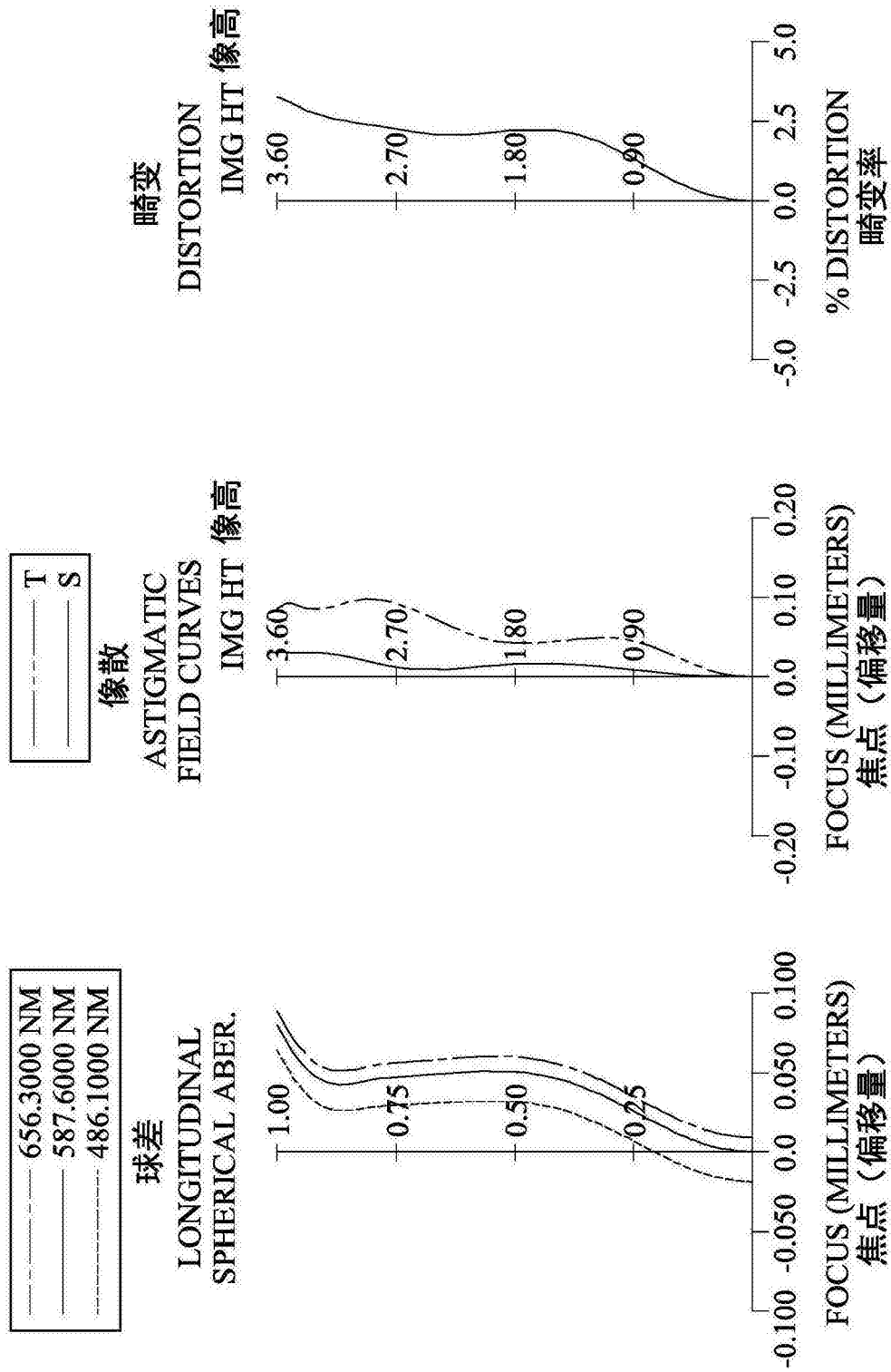


图20

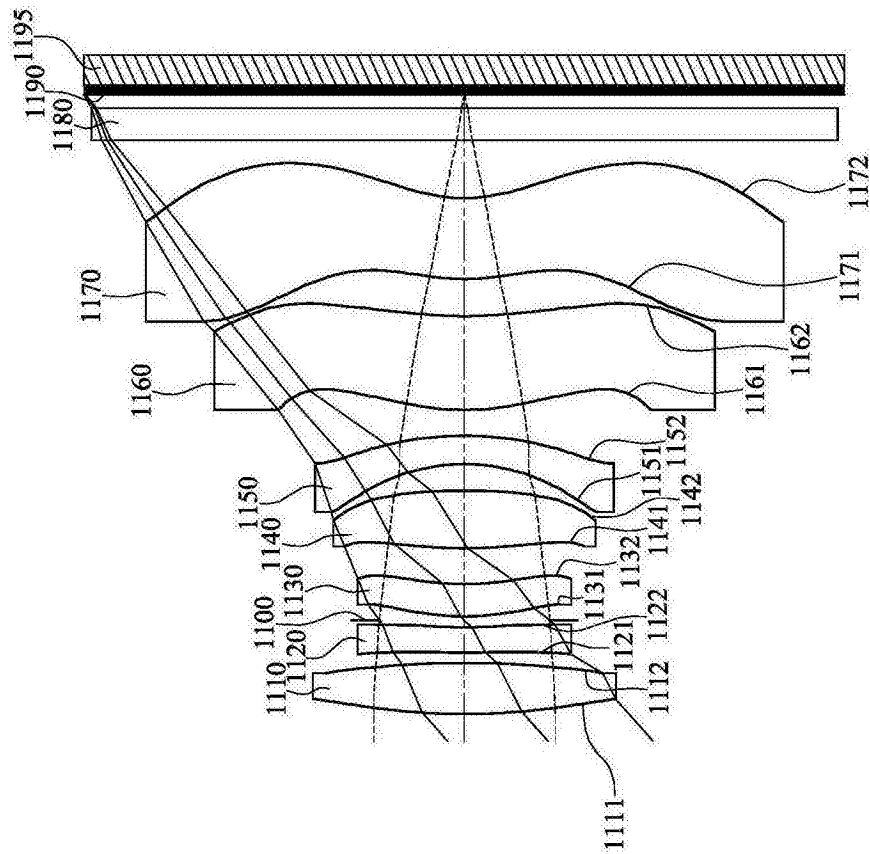


图21

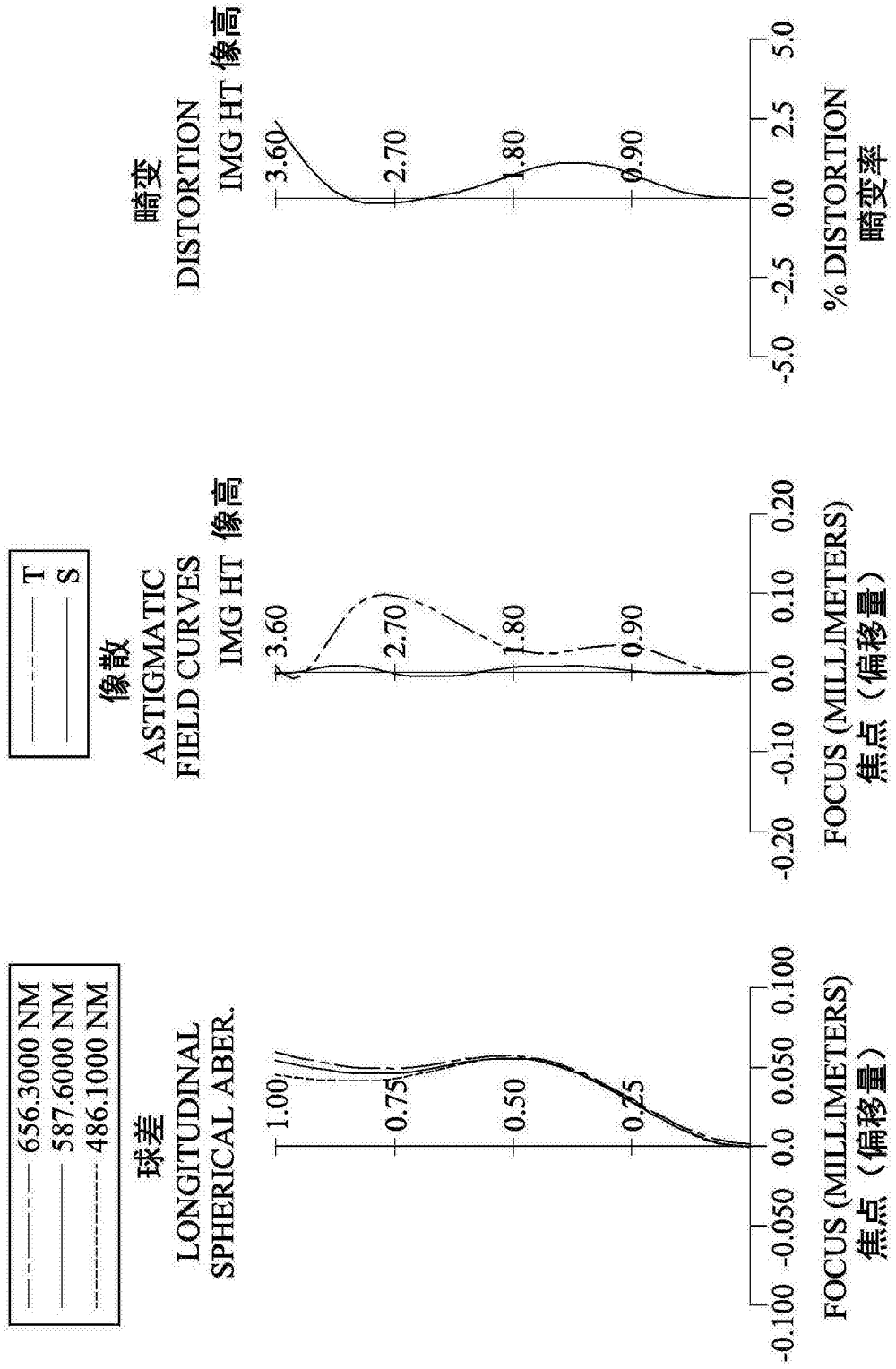


图22

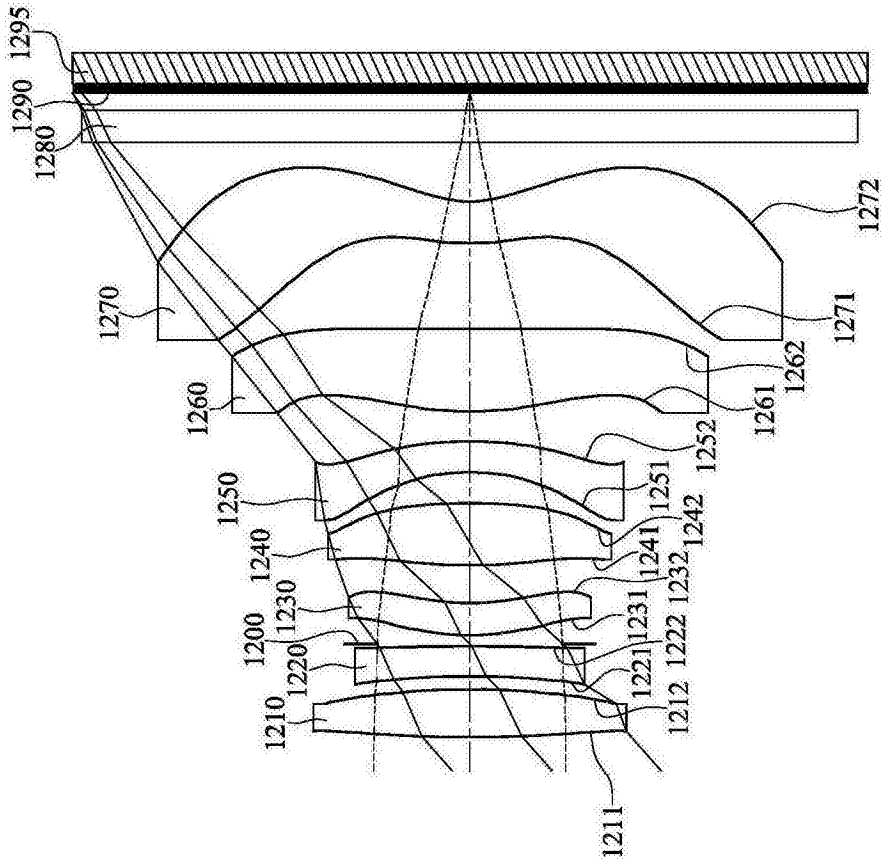


图23

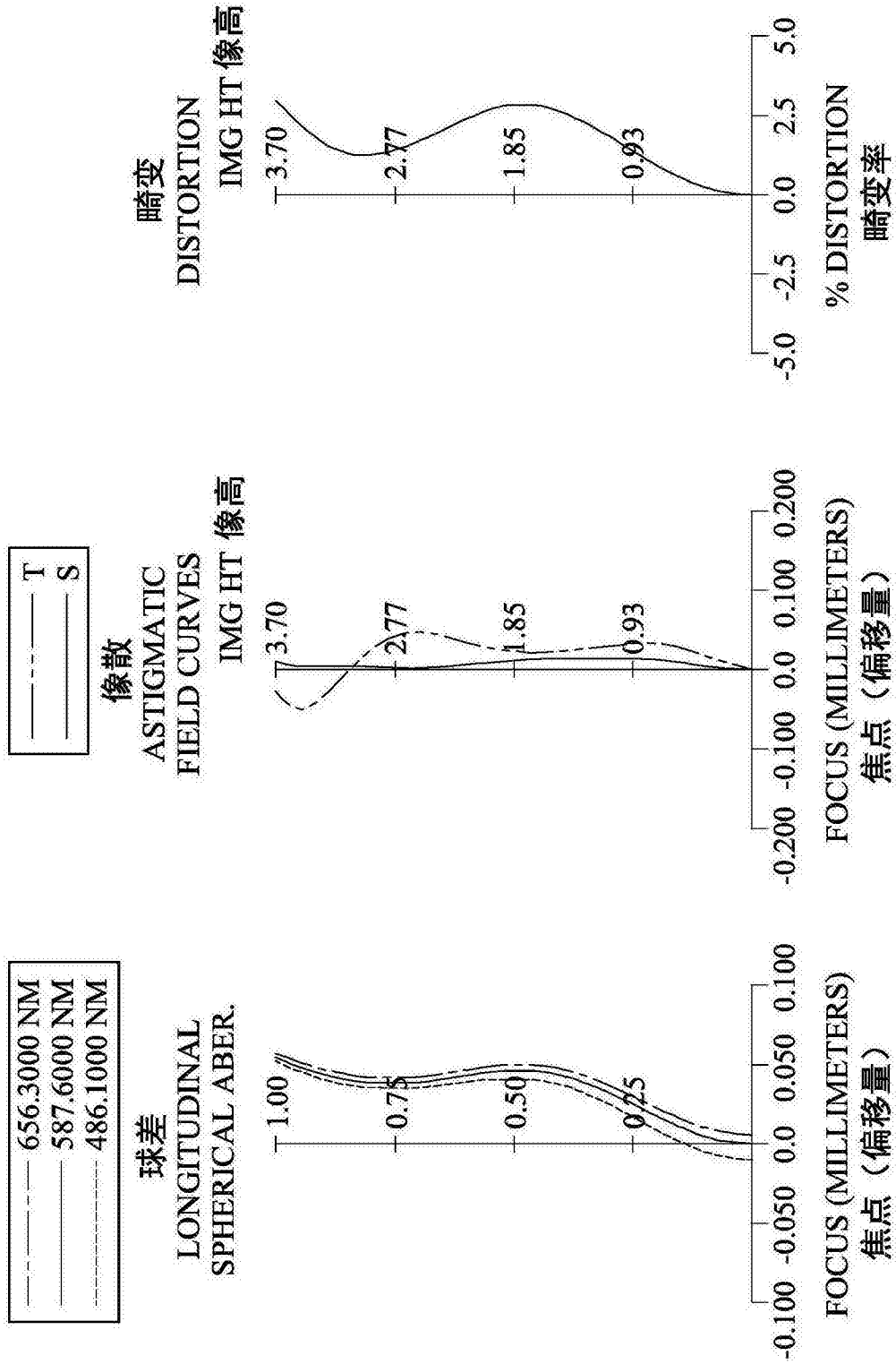


图24

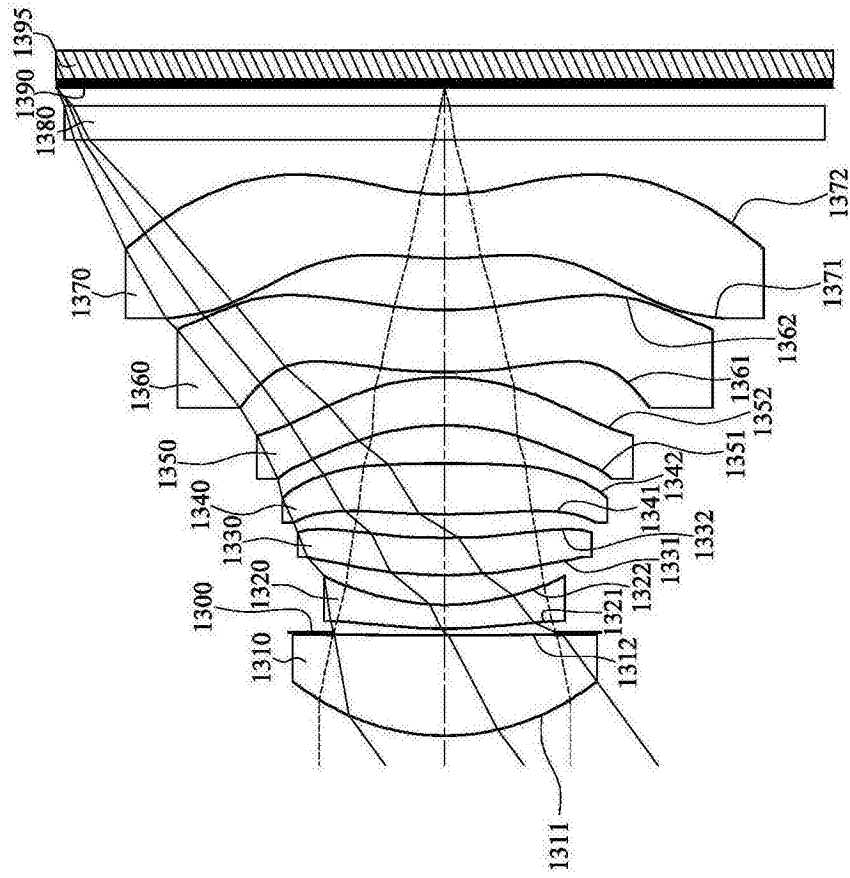


图25



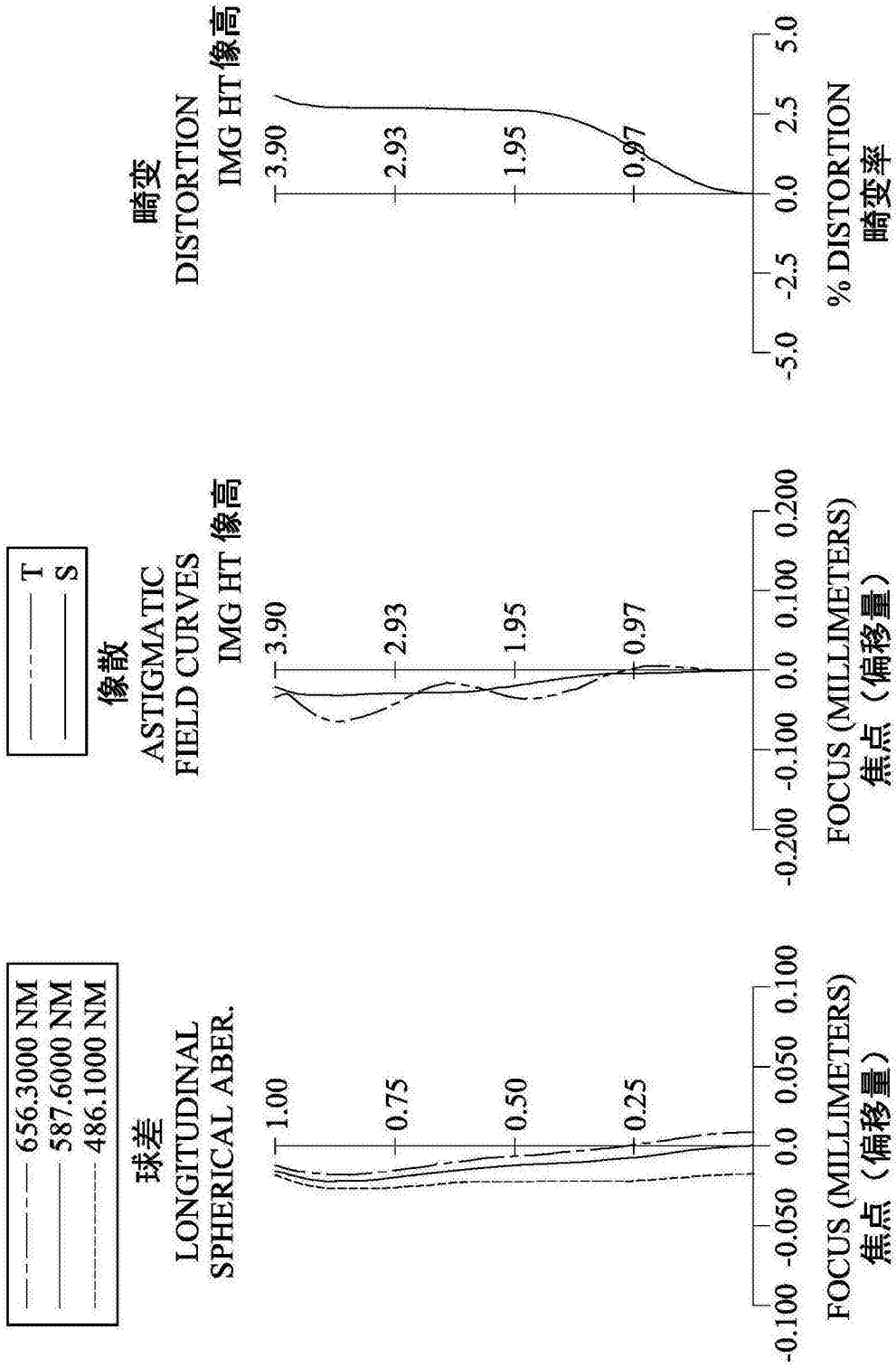


图26

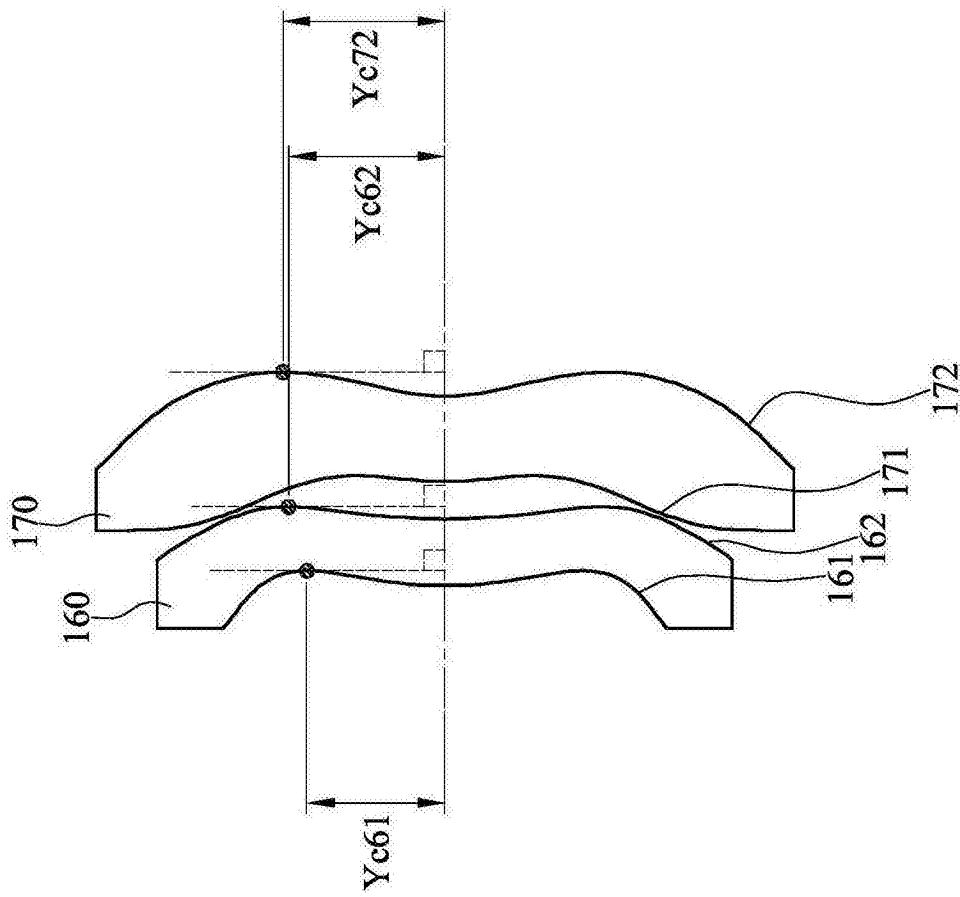


图27

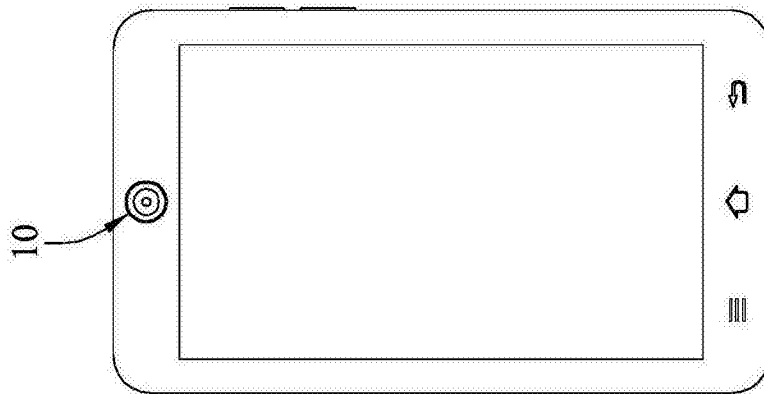


图28

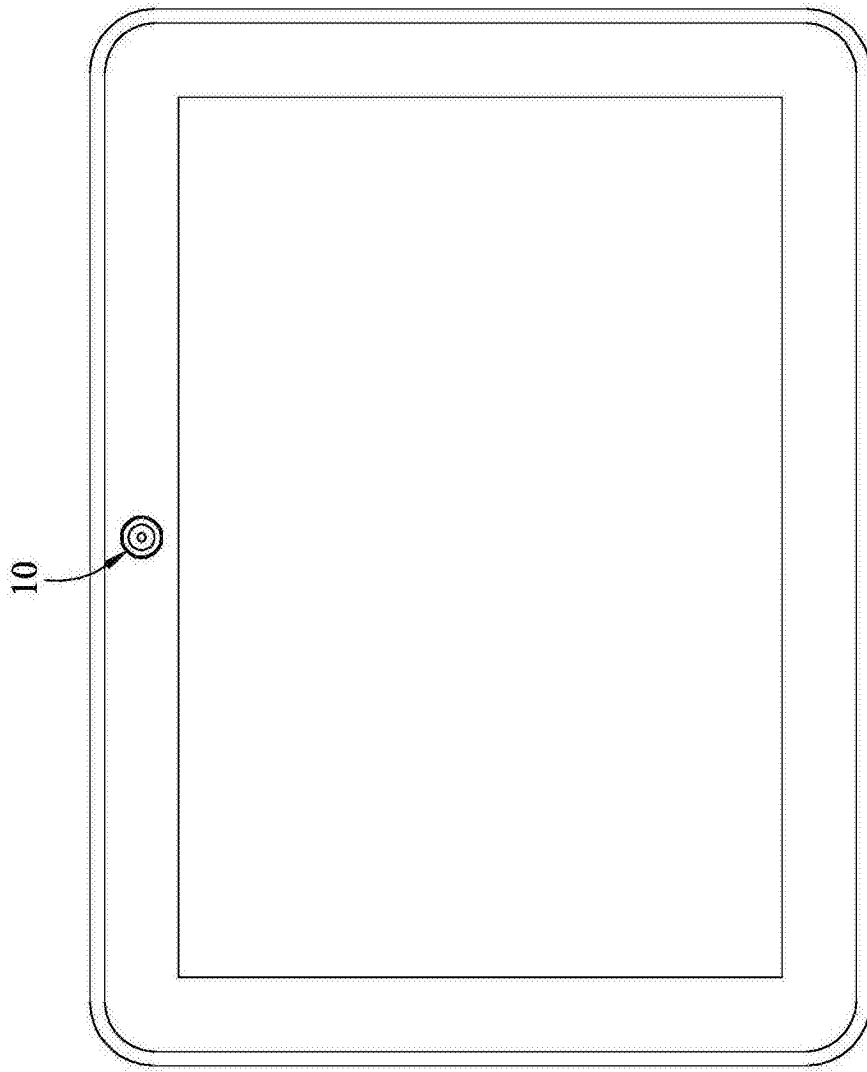


图29

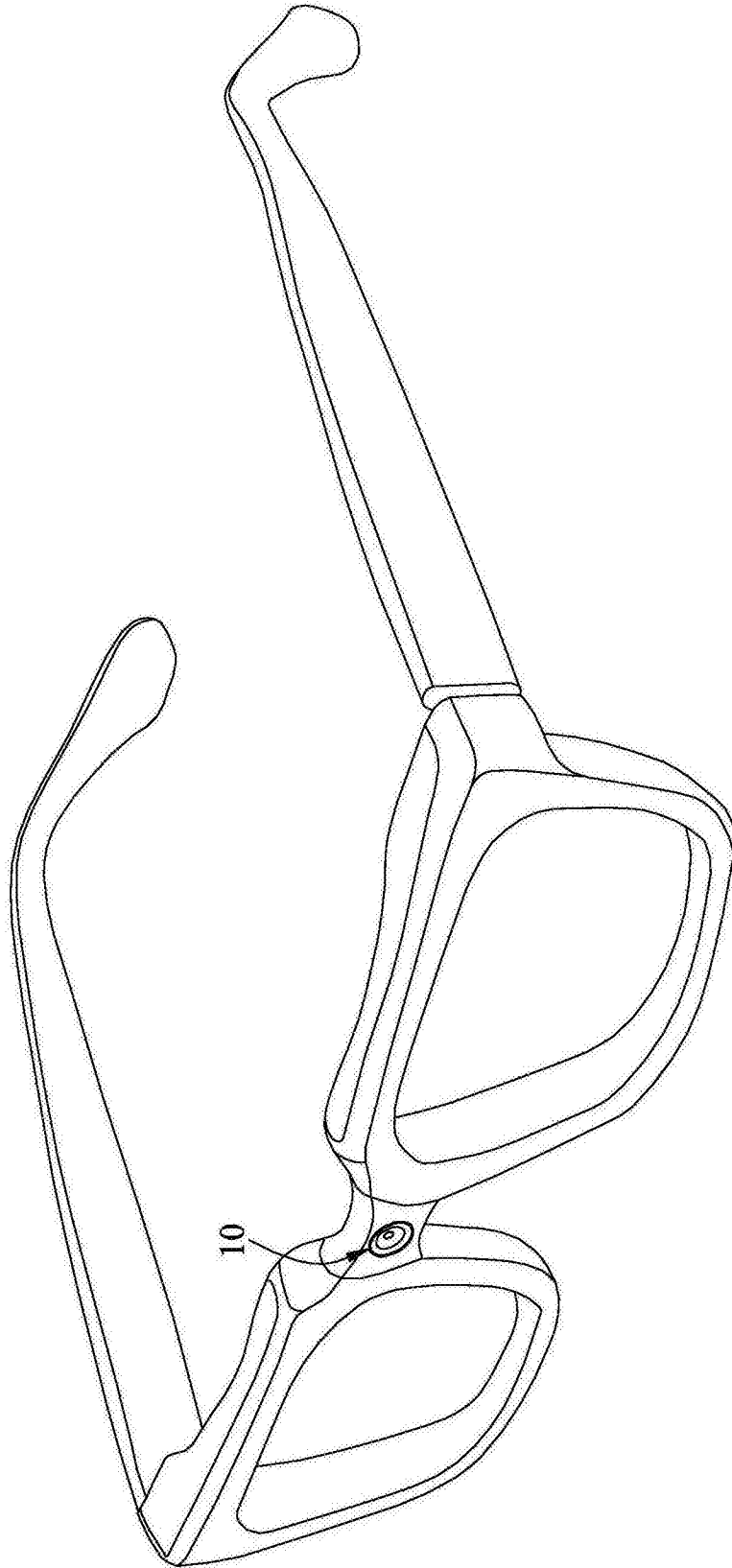


图30