



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109581632 B

(45) 授权公告日 2021.08.31

(21) 申请号 201910063932.3

(22) 申请日 2015.04.16

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109581632 A

(43) 申请公布日 2019.04.05

(62) 分案原申请数据  
201510179218.2 2015.04.16

(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 陈纬或

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006  
代理人 徐金国

(51) Int. Cl.  
G02B 13/00 (2006.01)  
G02B 13/18 (2006.01)

(56) 对比文件

KR 10-2001-0023432 A, 2002.11.04

TW 200613765 A, 2006.05.01

JP 特开2006-145671 A, 2006.06.08

JP 特开2010-85484 A, 2010.04.15

JP 特开2014-115456 A, 2014.06.26

CN 104345434 A, 2015.02.11

TW 201510566 A, 2015.03.16

CN 102681150 A, 2012.09.19

US 2012/0300317 A1, 2012.11.29

CN 204086658 U, 2015.01.07

JP 特开2013-3174 A, 2013.01.07

CN 204065534 U, 2014.12.31

CN 204065539 U, 2014.12.31

陈海清. 高质量七片式扫描透镜.《红外与激光技术》.1988, (第1期),

陈琛 等. 轻小型广角投影物镜的设计.《光子学报》.2011, 第40卷 (第8期),

审查员 谢小漪

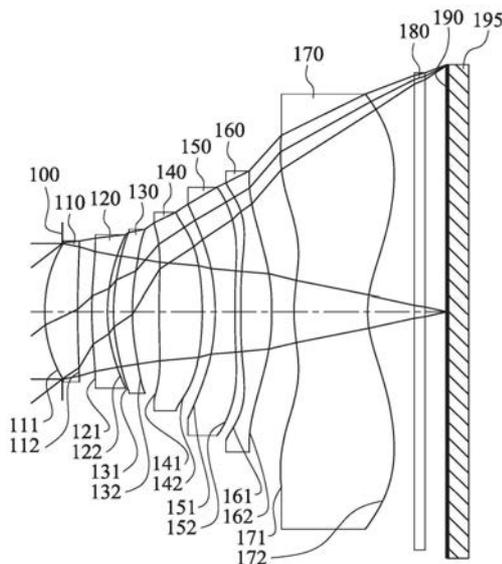
权利要求书2页 说明书23页 附图16页

(54) 发明名称

光学镜头组及取像装置

(57) 摘要

本发明揭露一种光学镜头组及取像装置。光学镜头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、第六透镜以及第七透镜。第一透镜具有正屈折力，其物侧表面近光轴处为凸面。第二透镜具有负屈折力，其像侧表面近光轴处为凹面。第三透镜物侧表面近光轴处为凸面且像侧表面近光轴处为凹面。第四透镜具有正屈折力。第五透镜像侧表面近光轴处为凹面。第七透镜像侧表面近光轴处为凹面，其像侧表面离轴处包含至少一凸面，其物侧表面及像侧表面皆为非球面。当满足特定条件时，可有效缩短光学镜头组的总长度，维持其小型化。本发明还公开具有上述光学镜头组的取像装置。



1. 一种光学镜头组,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,该第一透镜物侧表面近光轴处为凸面且像侧表面近光轴处为凹面,该第二透镜具有负屈折力,该第二透镜像侧表面近光轴处为凹面,该第三透镜物侧表面近光轴处为凸面且像侧表面近光轴处为凹面,该第四透镜具有正屈折力,该第五透镜具有负屈折力,该第五透镜像侧表面近光轴处为凹面,该第六透镜具有正屈折力,该第七透镜具有负屈折力,该第七透镜像侧表面近光轴处为凹面,该第七透镜像侧表面离轴处包含至少一凸面,该第七透镜物侧表面及像侧表面皆为非球面;

其中,该光学镜头组中的透镜总数为七片,且任二相邻的透镜间皆具有一间隔距离,该第一透镜物侧表面至一成像面于光轴上的距离为TL,该光学镜头组的最大像高为ImgH,其满足下列条件:

$$TL/ImgH < 1.80。$$

2. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,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,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、该第六透镜以及该第七透镜于光轴上的厚度总和为 $\Sigma CT$ ,其满足下列条件:

$$1.0 < Td / \Sigma CT < 1.45。$$

3. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第二透镜的色散系数为V2,该第五透镜的色散系数为V5,其满足下列条件:

$$30 < V2 + V5 < 85。$$

4. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第七透镜像侧表面的曲率半径为R14,该光学镜头组的焦距为f,其满足下列条件:

$$0 < R14 / f < 0.60。$$

5. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该光学镜头组的焦距为f,该第三透镜、该第四透镜与该第五透镜的合成焦距为f345,其满足下列条件:

$$0 < f / f345 < 1.0。$$

6. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,还包含一光圈,设置于一被摄物与该第一透镜之间。

7. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第三透镜像侧表面的一临界点与光轴的垂直距离为Yc32,该第七透镜像侧表面的一临界点与光轴的垂直距离为Yc72,其满足下列条件:

$$0.3 < Yc32 / Yc72 < 0.75。$$

8. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第七透镜物侧表面的曲率半径为R13,该第七透镜像侧表面的曲率半径为R14,其满足下列条件:

$$0.30 < (R13 + R14) / (R13 - R14)。$$

9. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第二透镜物侧表面近光轴处为凸面。

10. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第三透镜具有负屈折力。

11. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第五透镜物侧表面近光轴处为凸面。

12. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第六透镜像侧表面近光轴处为凸面。

13. 根据权利要求1所述的光学镜头组,其特征在于,该第六透镜物侧表面近光轴处为凹面。

14. 一种取像装置,其特征在于,包含:

如权利要求1所述的光学镜头组;以及

一电子感光元件,其设置于该光学镜头组的该成像面。

## 光学镜头组及取像装置

[0001] 本申请是申请日为2015年04月16日、申请号为201510179218.2、发明名称为“光学镜头组、取像装置及电子装置”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明是有关于一种光学镜头组及取像装置，且特别是有关于一种应用在电子装置上的小型化光学镜头组及取像装置。

### 背景技术

[0003] 近年来，随着具有摄影功能的电子产品的兴起，光学系统的需求日渐提高。一般光学系统的感光元件不外乎是感光耦合元件 (Charge Coupled Device, CCD) 或互补性氧化金属半导体元件 (Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor, CMOS Sensor) 两种，且随着半导体制程技术的精进，使得感光元件的像素尺寸缩小，光学系统逐渐往高像素领域发展，因此对成像品质的要求也日益增加。

[0004] 传统搭载于电子产品上的光学系统多采用四片或五片式透镜结构，而在智能手机 (Smart phones) 与可携式装置 (Portable devices) 等高规格移动装置的盛行之下，光学系统朝向大成像面积且小型化尺寸的方向发展，其所搭配的取像装置也需对应小型化。然而已知的光学系统由于不易兼具大光圈与短总长的需求，因此难以搭载于轻薄的电子装置上。

[0005] 目前虽有进一步发展六片式光学系统，但在产品朝向大光圈与小型化设计的同时，常由于透镜的面形配置不佳而产生像弯曲、高度歪曲及相对照度不佳的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种光学镜头组以及取像装置，其第五透镜及第七透镜的面形配置，有助于兼具大光圈及短总长的特色，适于应用在轻薄的电子装置。

[0007] 依据本发明提供一种光学镜头组，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、第六透镜以及第七透镜。第一透镜具有正屈折力，其物侧表面近光轴处为凸面且像侧表面近光轴处为凹面。第二透镜具有负屈折力，其像侧表面近光轴处为凹面。第三透镜物侧表面近光轴处为凸面且像侧表面近光轴处为凹面。第四透镜具有正屈折力。第五透镜具有负屈折力，第五透镜像侧表面近光轴处为凹面。第六透镜具有正屈折力。第七透镜具有负屈折力，第七透镜像侧表面近光轴处为凹面，其像侧表面离轴处包含至少一凸面，其物侧表面及像侧表面皆为非球面。光学镜头组中的透镜总数为七片，且任二相邻的透镜间皆具有一间隔距离，第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离为TL，光学镜头组的最大像高为ImgH，其满足下列条件：

[0008]  $TL/ImgH < 1.80$ 。

[0009] 依据本发明更提供一种取像装置，包含如前段所述的光学镜头组以及电子感光元件，其中电子感光元件设置于光学镜头组的成像面。

[0010] 当TL/ImgH满足上述条件时,可有效缩短光学镜头组的总长度,维持其小型化。

#### 附图说明

- [0011] 图1绘示依照本发明第一实施例的一种取像装置的示意图;  
[0012] 图2由左至右依序为第一实施例的球差、像散及歪曲曲线图;  
[0013] 图3绘示依照本发明第二实施例的一种取像装置的示意图;  
[0014] 图4由左至右依序为第二实施例的球差、像散及歪曲曲线图;  
[0015] 图5绘示依照本发明第三实施例的一种取像装置的示意图;  
[0016] 图6由左至右依序为第三实施例的球差、像散及歪曲曲线图;  
[0017] 图7绘示依照本发明第四实施例的一种取像装置的示意图;  
[0018] 图8由左至右依序为第四实施例的球差、像散及歪曲曲线图;  
[0019] 图9绘示依照本发明第五实施例的一种取像装置的示意图;  
[0020] 图10由左至右依序为第五实施例的球差、像散及歪曲曲线图;  
[0021] 图11绘示依照本发明第六实施例的一种取像装置的示意图;  
[0022] 图12由左至右依序为第六实施例的球差、像散及歪曲曲线图;  
[0023] 图13绘示依照图1第一实施例中参数Sag52的示意图;  
[0024] 图14绘示依照图3第二实施例中参数Yc32的示意图;  
[0025] 图15绘示依照图3第二实施例中参数Yc72的示意图;  
[0026] 图16绘示依照本发明第七实施例的一种电子装置的示意图;  
[0027] 图17绘示依照本发明第八实施例的一种电子装置的示意图;以及  
[0028] 图18绘示依照本发明第九实施例的一种电子装置的示意图。

#### [0029] 【符号说明】

- [0030] 电子装置:10、20、30  
[0031] 取像装置:11、21、31  
[0032] 第一透镜:110、210、310、410、510、610  
[0033] 物侧表面:111、211、311、411、511、611  
[0034] 像侧表面:112、212、312、412、512、612  
[0035] 第二透镜:120、220、320、420、520、620  
[0036] 物侧表面:121、221、321、421、521、621  
[0037] 像侧表面:122、222、322、422、522、622  
[0038] 第三透镜:130、230、330、430、530、630  
[0039] 物侧表面:131、231、331、431、531、631  
[0040] 像侧表面:132、232、332、432、532、632  
[0041] 第四透镜:140、240、340、440、540、640  
[0042] 物侧表面:141、241、341、441、541、641  
[0043] 像侧表面:142、242、342、442、542、642  
[0044] 第五透镜:150、250、350、450、550、650  
[0045] 物侧表面:151、251、351、451、551、651  
[0046] 像侧表面:152、252、352、452、552、652

- [0047] 第六透镜:160、260、360、460、560、660
- [0048] 物侧表面:161、261、361、461、561、661
- [0049] 像侧表面:162、262、362、462、562、662
- [0050] 第七透镜:170、270、370、470、570、670
- [0051] 物侧表面:171、271、371、471、571、671
- [0052] 像侧表面:172、272、372、472、572、672
- [0053] 红外线滤除滤光元件:180、280、380、480、580、680
- [0054] 成像面:190、290、390、490、590、690
- [0055] 电子感光元件:195、295、395、495、595、695
- [0056] f:光学镜头组的焦距
- [0057] Fno:光学镜头组的光圈值
- [0058] HFOV:光学镜头组中最大视角的一半
- [0059] V2:第二透镜的色散系数
- [0060] V5:第五透镜的色散系数
- [0061] Sd:光圈至第七透镜像侧表面于光轴上的距离
- [0062] 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
- [0063] EPD:光学镜头组的入射瞳直径
- [0064] CT5:第五透镜于光轴上的厚度
- [0065] CT6:第六透镜于光轴上的厚度
- [0066] CT7:第七透镜于光轴上的厚度
- [0067]  $\Sigma$  CT:第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜以及第七透镜于光轴上的厚度总和
- [0068] TL:第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离
- [0069] ImgH:光学镜头组的最大像高
- [0070] Sag52:第五透镜像侧表面在光轴上的交点至第五透镜像侧表面的最大有效半径位置于光轴的水平位移量
- [0071] Yc32:第三透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离
- [0072] Yc72:第七透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离
- [0073] R11:第六透镜物侧表面的曲率半径
- [0074] R13:第七透镜物侧表面的曲率半径
- [0075] R14:第七透镜像侧表面的曲率半径
- [0076] f345:第三透镜、第四透镜与第五透镜的合成焦距

### 具体实施方式

[0077] 一种光学镜头组,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、第六透镜以及第七透镜,其中光学镜头组中具有屈折力的透镜为七片。

[0078] 前段所述光学镜头组的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜以及第七透镜中,任二相邻具有屈折力的透镜间皆具有一间隔距离;也就是说,光学镜头组具有七片单一非粘合的透镜。由于粘合透镜的制程较非粘合透镜复杂,特别在两透镜

的粘合面需拥有高准度的曲面,以便达到两透镜粘合时的高密合度,且在粘合的过程中,也可能因偏位而造成密合度不佳,影响整体光学成像品质。因此,本发明光学镜头组中,任二相邻具有屈折力的透镜间皆具有一间隔距离,可有效改善粘合透镜所产生的问题。

[0079] 第一透镜具有正屈折力,其物侧表面近光轴处为凸面,借以适当调整第一透镜的正屈折力强度,有助于缩短光学镜头组的总长度。

[0080] 第三透镜像侧表面近光轴处可为凹面,其像侧表面离轴处包含至少一凸面,借以修正离轴视场的像差。

[0081] 第四透镜物侧表面近光轴处可为凸面,借以修正球差,有效提升成像品质。

[0082] 第五透镜像侧表面近光轴处为凹面,借此,最佳化的镜片形状设计以有助于扩大视角与光圈。

[0083] 第六透镜物侧表面近光轴处可为凹面,其像侧表面近光轴处可为凸面,借此,有效修正像散以提升成像品质。

[0084] 第七透镜像侧表面近光轴处为凹面,其像侧表面离轴处包含至少一凸面,借此,有效压制光线入射于电子感光元件上的角度,使光学镜头组得到更灵敏的感应,并具有改善周边影像品质与相对照度的效果。

[0085] 第六透镜物侧表面的曲率半径为 $R_{11}$ ,光学镜头组的焦距为 $f$ ,其满足下列条件: $R_{11}/f < 0$ 。借此,可在兼顾大光圈及小型化的光学镜头组中,有效降低像弯曲、提供适合的相对照度,且有助于透镜面形的配置。

[0086] 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 $T_d$ ,第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜以及第七透镜于光轴上的厚度总和为 $\Sigma CT$ ,其满足下列条件: $1.0 < T_d / \Sigma CT < 1.45$ 。借此,可确保透镜间的紧密度,以避免透镜间的间隔距离过大而造成组装上的困难。

[0087] 第二透镜的色散系数为 $V_2$ ,第五透镜的色散系数为 $V_5$ ,其满足下列条件: $30 < V_2 + V_5 < 85$ 。借此,可通过第二透镜及第五透镜的负屈折力配置有效提高成像品质。

[0088] 第七透镜像侧表面的曲率半径为 $R_{14}$ ,光学镜头组的焦距为 $f$ ,其满足下列条件: $0 < R_{14}/f < 0.60$ 。借此,可使光学镜头组的主点远离光学镜头组的像侧,有利于缩短后焦距以维持小型化。

[0089] 光学镜头组的焦距为 $f$ ,第三透镜、第四透镜与第五透镜的合成焦距为 $f_{345}$ ,其满足下列条件: $0 < f/f_{345} < 1.0$ 。借此,第三透镜、第四透镜与第五透镜的面形变化可较为缓和,有利于光学镜头组的成性与组装,亦有利于较低敏感度且适合成像的配置。

[0090] 第五透镜像侧表面在光轴上的交点至第五透镜像侧表面的最大有效半径位置于光轴的水平位移量为 $Sag_{52}$ ,第五透镜于光轴上的厚度为 $CT_5$ ,其满足下列条件: $|Sag_{52}|/CT_5 < 0.55$ 。借此,可使透镜的形状不会过于弯曲,除有利于透镜的制作与成型外,更有助于使光学镜头组的配置更为紧密。较佳地,可满足下列条件: $|Sag_{52}|/CT_5 < 0.50$ 。

[0091] 第六透镜于光轴上的厚度为 $CT_6$ ,第七透镜于光轴上的厚度为 $CT_7$ ,其满足下列条件: $CT_6/CT_7 < 2.50$ 。借此,可避免第六透镜中心过厚或第七透镜过薄而导致透镜结构脆弱,以降低组装上的困难度。

[0092] 光学镜头组可还包含一光圈,其设置于被摄物与第三透镜之间,其中光圈至第七透镜像侧表面于光轴上的距离为 $S_d$ ,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: $0.80 < Sd/Td < 1.0$ 。借此,可使光学镜头组在远心与广角特性中取得良好平衡,且维持小型化的整体总长度。

[0093] 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,光学镜头组的入射瞳直径为EPD,其满足下列条件: $Td/EPD < 3.20$ 。借此,可增加光学镜头组的进光量,并同时维持其小型化。

[0094] 第三透镜像侧表面的临界点与光轴的垂直距离为Yc32,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: $0.3 < Yc32/Yc72 < 0.75$ 。借此,可辅助影像周边的光线收缩,可有效提高光学镜头组的相对照度与影像清晰度。

[0095] 第一透镜物侧表面至成像面于光轴上的距离为TL(当光学镜头组包含平板元件时,TL包含平板元件厚度),光学镜头组的最大像高为ImgH,其满足下列条件: $TL/ImgH < 1.80$ 。借此,可有效缩短光学镜头组的总长度,维持其小型化。

[0096] 光学镜头组的焦距为f,光学镜头组的最大像高为ImgH,其满足下列条件: $f/ImgH < 1.40$ 。借此,有利于扩大光学镜头组视角与降低歪曲。

[0097] 光学镜头组的最大视角的一半为HFOV,其满足下列条件: $0.70 < \tan(HFOV)$ 。借此,光学镜头组可具有大视角的特性,以获得宽广的取像范围。

[0098] 第七透镜物侧表面的曲率半径为R13,第七透镜像侧表面的曲率半径为R14,其满足下列条件: $0.30 < (R13+R14)/(R13-R14)$ 。借此,可有效缩短后焦距,以利于维持小型化。

[0099] 本发明提供的光学镜头组中,透镜的材质可为塑胶或玻璃。当透镜的材质为塑胶,可以有效降低生产成本。另当透镜的材质为玻璃,则可以增加光学镜头组屈折力配置的自由度。此外,光学镜头组中的物侧表面及像侧表面可为非球面(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,进而缩减透镜使用的数目,因此可以有效降低本发明光学镜头组的总长度。

[0100] 再者,本发明提供的光学镜头组中,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。本发明提供的光学镜头组中,若透镜具有正屈折力或负屈折力,或是透镜的焦距,皆指透镜近光轴处的屈折力或是焦距。

[0101] 本发明提供的光学镜头组中,临界点(Critical Point)为透镜表面上,除与光轴的交点外,与一垂直于光轴的切面相切的切点。

[0102] 另外,本发明光学镜头组中,依需求可设置至少一光阑,以减少杂散光,有助于提升影像品质。

[0103] 本发明的光学镜头组的成像面(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。

[0104] 本发明的光学镜头组中,光圈配置可为前置光圈或中置光圈,其中前置光圈意即光圈设置于被摄物与第一透镜间,中置光圈则表示光圈设置于第一透镜与成像面间。若光圈为前置光圈,可使光学镜头组的出射瞳(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,使光学镜头组具有广角镜头的优势。

[0105] 本发明的光学镜头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。亦可多方面应用于三维(3D)影像撷取、数字相机、移动产品、

数字平板、智能电视、网络监控设备、体感游戏机、行车记录仪、倒车显影装置、工业机器人及穿戴式产品等电子装置中。

[0106] 本发明另提供一种取像装置,包含前述的光学镜头组以及电子感光元件,其中电子感光元件设置于光学镜头组的成像面。通过其第五透镜及第七透镜的面形配置,有助于兼具大光圈及短总长的特色,适于应用于轻薄的电子装置。再者,由于第六透镜曲率半径与光学镜头组焦距的配置,可在兼顾大光圈及小型化的光学镜头组中,有效降低像弯曲、提供适合的相对照度,且有助于透镜面形的配置。较佳地,取像装置可进一步包含镜筒(Barrel Member)、支持装置(Holder Member)或其组合。

[0107] 本发明提供一种电子装置,包含前述的取像装置。借此,可具有较大视角。较佳地,电子装置可进一步包含控制单元(Control Unit)、显示单元(Display)、储存单元(Storage Unit)、随机存取存储器(RAM)或其组合。

[0108] 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。

[0109] <第一实施例>

[0110] 请参照图1及图2,其中图1绘示依照本发明第一实施例的一种取像装置的示意图,图2由左至右依序为第一实施例的球差、像散及歪曲曲线图。由图1可知,第一实施例的取像装置包含光学镜头组(未另标号)以及电子感光元件195。光学镜头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以及成像面190,而电子感光元件195设置于光学镜头组的成像面190,其中光学镜头组中具有屈折力的透镜为七片(110-170),任二相邻具有屈折力的透镜间皆具有一间隔距离。

[0111] 第一透镜110具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面111近光轴处为凸面,其像侧表面112近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0112] 第二透镜120具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面121近光轴处为凸面,其像侧表面122近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0113] 第三透镜130具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面131近光轴处为凸面,其像侧表面132近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0114] 第四透镜140具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面141近光轴处为凸面,其像侧表面142近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0115] 第五透镜150具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面151近光轴处为凹面,其像侧表面152近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0116] 第六透镜160具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面161近光轴处为凹面,其像侧表面162近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0117] 第七透镜170具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面171近光轴处为凸面,其像侧表面172近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第七透镜像侧表面172离轴处包含至少一凸面。

[0118] 红外线滤除滤光元件180为玻璃材质,其设置于第七透镜170及成像面190间且不影响光学镜头组的焦距。

[0119] 上述各透镜的非球面的曲线方程式表示如下:

$$[0120] \quad X(Y) = (Y^2/R) / (1 + \sqrt{1 - (1+k) \times (Y/R)^2}) + \sum_i (A_i) \times (Y^i);$$

[0121] 其中:

[0122] X:非球面上距离光轴为Y的点,其与相切于非球面光轴上交点切面的相对距离;

[0123] Y:非球面曲线上的点与光轴的垂直距离;

[0124] R:曲率半径;

[0125] k:锥面系数;以及

[0126]  $A_i$ :第i阶非球面系数。

[0127] 第一实施例的光学镜头组中,光学镜头组的焦距为f,光学镜头组的光圈值(f-number)为Fno,光学镜头组中最大视角的一半为HFOV,其数值如下:f=5.04mm;Fno=2.30;以及HFOV=38.0度。

[0128] 第一实施例的光学镜头组中,光学镜头组的最大视角的一半为HFOV,其满足下列条件: $\tan(HFOV) = 0.78$ 。

[0129] 第一实施例的光学镜头组中,第二透镜120的色散系数为V2,第五透镜150的色散系数为V5,其满足下列条件: $V2+V5=79.3$ 。

[0130] 第一实施例的光学镜头组中,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: $Sd/Td=0.95$ 。

[0131] 第一实施例的光学镜头组中,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,光学镜头组的入射瞳直径为EPD,其满足下列条件: $Td/EPD=2.36$ 。

[0132] 第一实施例的光学镜头组中,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,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以及第七透镜170于光轴上的厚度总和为 $\Sigma CT$ ,其满足下列条件: $Td/\Sigma CT=1.37$ 。

[0133] 第一实施例的光学镜头组中,第六透镜160于光轴上的厚度为CT6,第七透镜170于光轴上的厚度为CT7,其满足下列条件: $CT6/CT7=0.42$ 。

[0134] 第一实施例的光学镜头组中,第一透镜物侧表面111至成像面190于光轴上的距离为TL,光学镜头组的最大像高为ImgH(即电子感光元件195有效感测区域对角线长的一半),其满足下列条件: $TL/ImgH=1.61$ 。

[0135] 配合参照图13,是绘示依照图1第一实施例中参数Sag52的示意图。由图13可知,第五透镜像侧表面152在光轴上的交点至第五透镜像侧表面152的最大有效半径位置于光轴的水平位移量为Sag52(水平位移量朝物侧方向,Sag52定义为负值;水平位移量朝像侧方向,Sag52则定义为正值),第五透镜150于光轴上的厚度为CT5,其满足下列条件: $|Sag52|/CT5=0.91$ 。

[0136] 第一实施例的光学镜头组中,第六透镜物侧表面161的曲率半径为R11,光学镜头组的焦距为f,其满足下列条件: $R11/f=-19.16$ 。

[0137] 第一实施例的光学镜头组中,第七透镜像侧表面172的曲率半径为R14,光学镜头组的焦距为f,其满足下列条件: $R14/f=0.32$ 。

[0138] 第一实施例的光学镜头组中,第七透镜物侧表面171的曲率半径为R13,第七透镜

像侧表面172的曲率半径为R14,其满足下列条件: $(R13+R14)/(R13-R14)=4.89$ 。

[0139] 第一实施例的光学镜头组中,光学镜头组的焦距为f,第三透镜130、第四透镜140与第五透镜150的合成焦距为f345,其满足下列条件: $f/f345=0.17$ 。

[0140] 第一实施例的光学镜头组中,光学镜头组的焦距为f,光学镜头组的最大像高为ImgH,其满足下列条件: $f/ImgH=1.26$ 。

[0141] 再配合参照下列表一以及表二。

表一、第一实施例								
f(焦距) = 5.04 mm、Fno(光圈值) = 2.30、HFOV(半视角) = 38.0 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		-0.284				
2	第一透镜	2.233	ASP	0.530	塑胶	1.544	55.9	4.69
3		16.435	ASP	0.227				
4	第二透镜	5.991	ASP	0.250	塑胶	1.639	23.5	-6.49
5		2.411	ASP	0.097				
6	第三透镜	2.758	ASP	0.303	塑胶	1.514	56.8	24.75
7		3.391	ASP	0.429				
8	第四透镜	13.374	ASP	0.690	塑胶	1.544	55.9	7.16
9		-5.402	ASP	0.209				
10	第五透镜	-3.495	ASP	0.320	塑胶	1.530	55.8	-6.36
11		96.963	ASP	0.095				
12	第六透镜	-96.573	ASP	0.494	塑胶	1.544	55.9	9.58
13		-4.955	ASP	0.355				
14	第七透镜	2.407	ASP	1.182	塑胶	1.544	55.9	-17.53
15		1.590	ASP	0.750				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.175	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.354				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0142]

表二、非球面系数							
表面	2	3	4	5	6	7	8
[0143] k =	-1.6248E+00	5.0000E+00	-7.6836E+00	-1.0000E+00	8.1379E-01	1.7725E+00	-1.0000E+00
A4 =	2.0019E-02	-5.5157E-03	-2.7241E-02	-2.5240E-02	-5.5024E-02	-5.3487E-02	-2.6883E-02
A6 =	4.3467E-03	8.5284E-03	7.0085E-03	1.2755E-02	2.7296E-02	2.0228E-02	-2.9367E-03
A8 =	-2.6553E-03	-1.2728E-02	-1.1189E-02	-5.2120E-03	-2.5116E-02	-1.3427E-02	-1.7395E-02
A10 =	1.1450E-03	6.5279E-03	9.6814E-03	-2.9593E-03	1.6585E-02	4.8958E-03	2.9617E-02
A12 =	6.2147E-04	2.1245E-03	-3.0487E-03	7.1527E-03	-9.6047E-03	-3.9492E-04	-2.6905E-02
A14 =	-1.3952E-04	-2.8374E-03	-3.5311E-04	-3.7546E-03	5.2744E-03	5.5970E-04	1.1653E-02
A16 =	-2.4138E-04	3.2642E-04	5.2475E-05	6.8686E-04	-1.1018E-03	-1.0316E-04	-1.7876E-03
表面	9	10	11	12	13	14	15
[0144] k =	-2.1444E+00	2.9289E-01	5.0000E+00	-2.0000E+01	1.5583E+00	-1.0000E+01	-3.4838E+00
A4 =	-9.3886E-03	2.7878E-02	1.0192E-01	1.1933E-01	-8.8084E-02	-1.1814E-01	-5.7233E-02
A6 =	-2.7477E-02	-8.1762E-02	-1.3693E-01	-1.0169E-01	9.5755E-02	3.5112E-02	1.7202E-02
A8 =	1.6418E-02	9.5940E-02	6.9012E-02	3.7754E-02	-4.7483E-02	-5.1941E-03	-3.3887E-03
A10 =	-8.1849E-03	-6.1399E-02	-1.9060E-02	-8.4802E-03	1.3772E-02	4.5049E-04	4.2121E-04
A12 =	2.1391E-03	2.3015E-02	2.8526E-03	9.5315E-04	-2.3052E-03	-2.2847E-05	-3.2408E-05
A14 =	-1.9905E-04	-4.6577E-03	-1.8693E-04	-1.0509E-05	2.0603E-04	6.1129E-07	1.4002E-06
A16 =	3.9771E-05	3.8835E-04	9.4522E-07	-4.4244E-06	-7.6055E-06	-6.7107E-09	-2.5728E-08

[0145] 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0-18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表非球面曲线方程式中的锥面系数,A4-A16则表示各表面第4-16阶非球面系数。此外,以下各实施例表格乃对应各实施例的示意图与像差曲线图,表格中数据的定义皆与第一实施例的表一及表二的定义相同,在此不加赘述。

[0146] <第二实施例>

[0147] 请参照图3及图4,其中图3绘示依照本发明第二实施例的一种取像装置的示意图,图4由左至右依序为第二实施例的球差、像散及歪曲曲线图。由图3可知,第二实施例的取像装置包含光学镜头组(未另标号)以及电子感光元件295。光学镜头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以及成像面290,而电子感光元件295设置于光学镜头组的成像面290,其中光学镜头组中具有屈折力的透镜为七片(210-270),任二相邻具有屈折力的透镜间皆具有一间隔距离。

[0148] 第一透镜210具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面211近光轴处为凸面,其像侧表面212近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0149] 第二透镜220具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面221近光轴处为凸面,其像侧表面222近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0150] 第三透镜230具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面231近光轴处为凸面,其像侧表面232近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第三透镜像侧表面232离轴处包含至少一凸面。

[0151] 第四透镜240具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面241近光轴处为凸面,其像侧表面242近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0152] 第五透镜250具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面251近光轴处为凹面,其像侧表面252近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0153] 第六透镜260具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面261近光轴处为凸面,其像侧表面262近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0154] 第七透镜270具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面271近光轴处为凹面,其像侧表面272近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第七透镜像侧表面272离轴处包含至少一凸面。

[0155] 红外线滤除滤光元件280为玻璃材质,其设置于第七透镜270及成像面290间且不影响光学镜头组的焦距。

[0156] 配合参照图14及图15,图14是绘示依照图3第二实施例中参数Yc32的示意图,图15是绘示依照图3第二实施例中参数Yc72的示意图。由图14及图15可知,第三透镜像侧表面232的临界点与光轴的垂直距离为Yc32,第七透镜像侧表面272的临界点与光轴的垂直距离为Yc72,其满足下列条件: $Yc32/Yc72=0.54$ 。

[0157] 配合参照下列表三以及表四。

表三、第二实施例									
f(焦距) = 4.65 mm、Fno(光圈值) = 2.15、HFOV(半视角) = 40.4 度									
表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距	
[0158]	0	被摄物		平面	无限				
	1	光圈		平面	-0.150				
	2	第一透镜	2.960	ASP	0.420	塑胶	1.514	56.8	38.87
	3		3.307	ASP	0.084				

[0159]

4	第二透镜	6.630	ASP	0.278	塑胶	1.544	55.9	14.03
5		49.712	ASP	0.056				
6	第三透镜	2.444	ASP	0.416	塑胶	1.544	55.9	162.13
7		2.363	ASP	0.160				
8	第四透镜	7.569	ASP	0.563	塑胶	1.544	55.9	4.73
9		-3.800	ASP	0.123				
10	第五透镜	-2.969	ASP	0.528	塑胶	1.639	23.5	-4.47
11		82.403	ASP	0.231				
12	第六透镜	9.510	ASP	1.250	塑胶	1.530	55.8	2.99
13		-1.815	ASP	0.591				
14	第七透镜	-7.522	ASP	0.600	塑胶	1.514	56.8	-2.89
15		1.898	ASP	0.840				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.166				
18	成像面	平面		-				
参考波长(d-line)为 587.6 nm								

[0160]

表面	2	3	4	5	6	7	8
k =	-2.0939E+00	-2.0905E+01	0.0000E+00	-1.0000E+00	-3.2092E+00	-1.9526E+00	-2.0000E+01
A4 =	-2.0747E-02	-1.0411E-01	-1.4083E-01	-1.4779E-02	-2.0131E-02	-5.4365E-02	-2.3983E-02
A6 =	2.0940E-02	4.2868E-02	9.7817E-02	2.6894E-02	-1.6975E-02	5.4301E-03	-5.4118E-03
A8 =	-9.3997E-03	-1.1417E-02	-3.8791E-02	-2.7733E-02	-2.6216E-03	-1.0637E-02	1.3182E-03
A10 =	-1.2853E-02	-3.2821E-03	5.1750E-03	9.4238E-03	-2.8438E-03	-3.5097E-04	-1.9507E-03
A12 =	1.6050E-02	1.6226E-02	1.0680E-02	-2.3576E-03			-9.7462E-04
A14 =	-5.5323E-03	-8.0878E-03	-5.4479E-03	5.2035E-04			6.4967E-04
表面	9	10	11	12	13	14	15
k =	-2.0000E+01	-4.8158E-01	-1.0000E+00	5.7184E+00	-3.6113E+00	-1.1322E+00	-4.1978E+00
A4 =	1.4025E-02	9.6309E-02	1.0726E-02	-3.9919E-02	-2.0581E-02	-4.2234E-02	-4.1540E-02
A6 =	-4.8831E-02	-1.1749E-01	-3.1344E-02	1.3514E-02	-3.9567E-03	-1.5286E-02	8.4931E-03

[0161]	A8 =	7.8545E-03	6.8594E-02	2.1783E-02	-6.3259E-03	6.5876E-03	1.5168E-02	-9.7493E-04
	A10 =	9.6945E-04	-2.7529E-02	-7.2931E-03	1.1799E-03	-2.4765E-03	-4.7729E-03	4.2854E-05
	A12 =	7.6967E-05	8.2703E-03	1.6429E-03	8.7374E-05	3.5230E-04	6.7202E-04	3.8335E-07
	A14 =	2.1061E-04	-1.0879E-03	-1.8773E-04	-3.5512E-05	-8.3722E-06	-3.4864E-05	-5.8223E-08

[0162] 第二实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外,下表参数的定义皆与第一实施例相同,在此不加以赘述。

[0163] 配合表三及表四可推算出下列数据:

[0164]	f (mm)	4.65	TL/ImgH	1.65
	Fno	2.15	Sag52 /CT5	0.11
	HFOV (度)	40.4	Yc32/Yc72	0.54
	tan(HFOV)	0.85	R11/f	2.05
	V2+V5	79.4	R14/f	0.41
	Sd/Td	0.97	(R13+R14)/(R13-R14)	0.60
	Td/EPD	2.45	f/f345	0.03
	Td/ $\Sigma$ CT	1.31	f/ImgH	1.16
	CT6/CT7	2.08		

[0165] <第三实施例>

[0166] 请参照图5及图6,其中图5绘示依照本发明第三实施例的一种取像装置的示意图,图6由左至右依序为第三实施例的球差、像散及歪曲曲线图。由图5可知,第三实施例的取像装置包含光学镜头组(未另标号)以及电子感光元件395。光学镜头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以及成像面390,而电子感光元件395设置于光学镜头组的成像面390,其中光学镜头组中具有屈折力的透镜为七片(310-370),任二相邻具有屈折力的透镜间皆具有一间隔距离。

[0167] 第一透镜310具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面311近光轴处为凸面,其像侧表面312近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0168] 第二透镜320具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面321近光轴处为凸面,其像侧表面322近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0169] 第三透镜330具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面331近光轴处为凸面,其像侧表面332近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第三透镜像侧表面332离轴处包含至少一凸面。

[0170] 第四透镜340具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面341近光轴处为凸面,其像侧表面342近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0171] 第五透镜350具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面351近光轴处为凹面,其像

侧表面352近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0172] 第六透镜360具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面361近光轴处为凹面,其像侧表面362近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0173] 第七透镜370具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面371近光轴处为凹面,其像侧表面372近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第七透镜像侧表面372离轴处包含至少一凸面。

[0174] 红外线滤除滤光元件380为玻璃材质,其设置于第七透镜370及成像面390间且不影响光学镜头组的焦距。

[0175] 配合参照下列表五以及表六。

表五、第三实施例								
f(焦距) = 4.64 mm、Fno(光圈值) = 2.00、HFOV(半视角) = 41.0 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		-0.183				
2	第一透镜	2.968	ASP	0.434	塑胶	1.514	56.8	85.93
3		3.023	ASP	0.076				
4	第二透镜	7.126	ASP	0.275	塑胶	1.544	55.9	14.55
5		67.767	ASP	0.050				
6	第三透镜	2.287	ASP	0.442	塑胶	1.544	55.9	117.88
7		2.209	ASP	0.166				
8	第四透镜	6.388	ASP	0.565	塑胶	1.544	55.9	3.84
9		-3.030	ASP	0.050				
10	第五透镜	-4.074	ASP	0.476	塑胶	1.639	23.5	-4.36
11		9.481	ASP	0.334				
12	第六透镜	-34.556	ASP	1.234	塑胶	1.530	55.8	3.02

[0176]

[0177]

13		-1.553	ASP	0.562				
14	第七透镜	-25.506	ASP	0.600	塑胶	1.514	56.8	-2.70
15		1.484	ASP	0.840				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.300	玻璃	1.519	64.2	-
17		平面		0.197				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0178]

表六、非球面系数							
表面	2	3	4	5	6	7	8
k =	-2.9875E+00	-1.8419E+01	0.0000E+00	-1.0000E+00	-3.2732E+00	-1.4055E+00	2.9726E+00
A4 =	-2.1311E-02	-1.0748E-01	-1.3486E-01	-6.9456E-03	-1.9888E-02	-5.0154E-02	-1.8421E-02
A6 =	3.0511E-02	4.6144E-02	9.7600E-02	2.5899E-02	-1.6587E-02	7.4581E-03	8.4578E-04
A8 =	-2.0597E-02	-1.3045E-02	-3.3164E-02	-2.4166E-02	-3.8105E-03	-1.0094E-02	-1.6620E-03
A10 =	-8.7742E-03	-2.7408E-03	2.2853E-03	8.1611E-03	-1.3410E-04	-6.9773E-04	-3.3565E-03
A12 =	1.6050E-02	1.6226E-02	1.0680E-02	-2.3576E-03			-1.1178E-03
A14 =	-5.5323E-03	-8.0878E-03	-5.4479E-03	5.2035E-04			7.5884E-04
表面	9	10	11	12	13	14	15
k =	-2.0000E+01	9.8256E-01	-1.0000E+00	3.0000E+00	-4.0027E+00	-1.1322E+00	-5.7862E+00
A4 =	3.0852E-02	8.6396E-02	-7.4135E-03	2.3096E-02	-1.5001E-02	-4.9004E-02	-2.5015E-02
A6 =	-5.4531E-02	-1.1576E-01	-2.6931E-02	-3.9596E-02	-7.0085E-03	2.6225E-03	3.1451E-03
A8 =	7.1141E-03	6.9426E-02	2.1329E-02	2.4146E-02	5.9306E-03	-8.0242E-04	-1.9846E-04
A10 =	1.0817E-03	-2.7804E-02	-7.4233E-03	-1.2448E-02	-2.5159E-03	6.3336E-04	-1.2509E-05
A12 =	1.8454E-04	8.0448E-03	1.6331E-03	3.6069E-03	3.7442E-04	-1.5799E-04	1.9163E-06
A14 =	1.6806E-04	-1.0220E-03	-1.7639E-04	-3.7790E-04	1.8537E-06	1.3257E-05	-5.8223E-08

[0179] 第三实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外,下表参数的定义皆与第一实施例及第二实施例相同,在此不加以赘述。

[0180] 配合表五及表六可推算出下列数据:

[0181]

第三实施例			
f (mm)	4.64	TL/ImgH	1.61

[0182]	Fno	2.00	$ \text{Sag52} /\text{CT5}$	0.22
	HFOV (度)	41.0	$\text{Yc32}/\text{Yc72}$	0.58
	$\tan(\text{HFOV})$	0.87	$\text{R11}/f$	-7.45
	V2+V5	79.4	$\text{R14}/f$	0.32
	Sd/Td	0.97	$(\text{R13}+\text{R14})/(\text{R13}-\text{R14})$	0.89
	Td/EPD	2.27	$f/f345$	0.24
	Td/ $\Sigma\text{CT}$	1.31	$f/\text{ImgH}$	1.13
	CT6/CT7	2.06		

[0183] <第四实施例>

[0184] 请参照图7及图8,其中图7绘示依照本发明第四实施例的一种取像装置的示意图,图8由左至右依序为第四实施例的球差、像散及歪曲曲线图。由图7可知,第四实施例的取像装置包含光学镜头组(未另标号)以及电子感光元件495。光学镜头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以及成像面490,而电子感光元件495设置于光学镜头组的成像面490,其中光学镜头组中具有屈折力的透镜为七片(410-470),任二相邻具有屈折力的透镜间皆具有一间隔距离。

[0185] 第一透镜410具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面411近光轴处为凸面,其像侧表面412近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0186] 第二透镜420具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面421近光轴处为凸面,其像侧表面422近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0187] 第三透镜430具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面431近光轴处为凸面,其像侧表面432近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第三透镜像侧表面432离轴处包含至少一凸面。

[0188] 第四透镜440具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面441近光轴处为凸面,其像侧表面442近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0189] 第五透镜450具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表451近光轴处为凹面,其像侧表面452近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0190] 第六透镜460具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面461近光轴处为凹面,其像侧表面462近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0191] 第七透镜470具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面471近光轴处为凹面,其像侧表面472近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第七透镜像侧表面472离轴处包含至少一凸面。

[0192] 红外线滤除滤光元件480为玻璃材质,其设置于第七透镜470及成像面490间且不影响光学镜头组的焦距。

[0193] 配合参照下列表七以及表八。

[0194]

表七、第四实施例								
f(焦距) = 4.65 mm、Fno(光圈值) = 2.08、HFOV(半视角) = 41.0 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		-0.263				
2	第一透镜	2.274	ASP	0.522	塑胶	1.544	55.9	7.87
3		4.460	ASP	0.094				
4	第二透镜	11.801	ASP	0.270	塑胶	1.639	23.5	-15.61
5		5.357	ASP	0.103				
6	第三透镜	2.083	ASP	0.334	塑胶	1.544	55.9	24.00
7		2.338	ASP	0.247				
8	第四透镜	7.482	ASP	0.555	塑胶	1.544	55.9	4.50
9		-3.540	ASP	0.058				
10	第五透镜	-11.839	ASP	0.300	塑胶	1.583	30.2	-6.55
11		5.697	ASP	0.523				
12	第六透镜	-40.234	ASP	0.854	塑胶	1.544	55.9	3.37
13		-1.765	ASP	0.359				
14	第七透镜	-17.961	ASP	0.600	塑胶	1.544	55.9	-2.49
15		1.483	ASP	0.600				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.175	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.405				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

表八、非球面系数							
表面	2	3	4	5	6	7	8
k =	-8.7323E-01	-1.9130E+01	0.0000E+00	-1.0000E+00	-4.1435E+00	-5.4992E-01	3.0000E+00
A4 =	-1.1734E-02	-1.0016E-01	-9.1606E-02	-1.7159E-02	-9.7813E-03	-4.1397E-02	-2.0861E-02
A6 =	1.8456E-02	6.9928E-02	9.0852E-02	3.3351E-02	-1.2657E-02	2.1559E-04	1.0443E-04
A8 =	-1.1939E-02	-1.7926E-02	-3.6121E-02	-2.5730E-02	-1.0476E-02	-1.1053E-02	-1.8913E-03
A10 =	-6.7191E-03	-1.0134E-02	-4.0290E-03	4.1753E-03	7.5336E-05	-1.9925E-04	-1.7405E-03
A12 =	1.3577E-02	1.4283E-02	9.3199E-03	-2.9051E-03			-2.7526E-04
A14 =	-5.5323E-03	-8.0878E-03	-5.4479E-03	1.1446E-03			4.1054E-04
表面	9	10	11	12	13	14	15
k =	-2.0000E+01	4.5399E+00	-1.0000E+00	-2.0000E+01	-9.2826E+00	-1.1322E+00	-6.9816E+00
A4 =	2.8898E-02	8.4936E-02	-9.3921E-04	3.1408E-02	-4.1472E-02	-6.3851E-02	-3.4980E-02
A6 =	-5.3809E-02	-1.1335E-01	-2.8576E-02	-2.8355E-03	7.2284E-02	2.2900E-02	8.7373E-03
A8 =	9.7815E-03	6.8806E-02	2.0885E-02	-1.6457E-02	-4.7761E-02	-9.1577E-03	-1.8446E-03
A10 =	1.3734E-03	-2.7897E-02	-7.5004E-03	9.9850E-03	1.5623E-02	2.0775E-03	2.2861E-04
A12 =	1.5088E-04	7.9085E-03	1.6263E-03	-3.0831E-03	-2.8160E-03	-2.1134E-04	-1.5312E-05
A14 =	1.8887E-04	-1.1445E-03	-1.7572E-04	3.5973E-04	2.1718E-04	7.8780E-06	4.2238E-07

[0195]

[0196] 第四实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外,下表参数的定义皆与第一实施例及第二实施例相同,在此不加以赘述。

[0197] 配合表七及表八可推算出下列数据:

第四实施例			
f (mm)	4.65	TL/ImgH	1.46
Fno	2.08	Sag52 /CT5	0.50
HFOV (度)	41.0	Yc32/Yc72	0.65
tan(HFOV)	0.87	R11/f	-8.65
V2+V5	53.7	R14/f	0.32
Sd/Td	0.95	(R13+R14)/(R13-R14)	0.85
Td/EPD	2.16	f/f345	0.55
Td/ΣCT	1.40	f/ImgH	1.13
CT6/CT7	1.42		

[0198]

[0199] <第五实施例>

[0200] 请参照图9及图10,其中图9绘示依照本发明第五实施例的一种取像装置的示意

图,图10由左至右依序为第五实施例的球差、像散及歪曲曲线图。由图9可知,第五实施例的取像装置包含光学镜头组(未另标号)以及电子感光元件595。光学镜头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以及成像面590,而电子感光元件595设置于光学镜头组的成像面590,其中光学镜头组中具有屈折力的透镜为七片(510-570),任二相邻具有屈折力的透镜间皆具有一间隔距离。

[0201] 第一透镜510具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面511近光轴处为凸面,其像侧表面512近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0202] 第二透镜520具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面521近光轴处为凸面,其像侧表面522近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0203] 第三透镜530具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面531近光轴处为凸面,其像侧表面532近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第三透镜像侧表面532离轴处包含至少一凸面。

[0204] 第四透镜540具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面541近光轴处为凸面,其像侧表面542近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0205] 第五透镜550具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面551近光轴处为凹面,其像侧表面552近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0206] 第六透镜560具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面561近光轴处为凹面,其像侧表面562近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0207] 第七透镜570具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面571近光轴处为凹面,其像侧表面572近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第七透镜像侧表面572离轴处包含至少一凸面。

[0208] 红外线滤除滤光元件580为玻璃材质,其设置于第七透镜570及成像面590间且不影响光学镜头组的焦距。

[0209] 配合参照下列表九以及表十。

[0210]

表九、第五实施例
----------

[0211]

$f(\text{焦距}) = 4.77 \text{ mm}$ 、 $Fno(\text{光圈值}) = 2.08$ 、 $HFOV(\text{半视角}) = 40.2 \text{ 度}$

表面		曲率半径		厚度	材质	折射率	色散系数	焦距
0	被摄物	平面		无限				
1	光圈	平面		-0.240				
2	第一透镜	2.640	ASP	0.567	塑胶	1.544	55.9	5.74
3		15.733	ASP	0.058				
4	第二透镜	46.280	ASP	0.270	塑胶	1.608	25.7	-16.18
5		8.093	ASP	0.183				
6	第三透镜	2.446	ASP	0.185	塑胶	1.608	25.7	-87.48
7		2.271	ASP	0.290				
8	第四透镜	19.686	ASP	0.660	塑胶	1.544	55.9	5.31
9		-3.345	ASP	0.053				
10	第五透镜	-13.940	ASP	0.300	塑胶	1.608	25.7	-7.38
11		6.673	ASP	0.492				
12	第六透镜	-40.234	ASP	0.946	塑胶	1.544	55.9	3.32
13		-1.745	ASP	0.451				
14	第七透镜	-10.057	ASP	0.600	塑胶	1.514	56.8	-2.57
15		1.550	ASP	0.600				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.175	玻璃	1.517	64.2	-
17		平面		0.472				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0212]

表十、非球面系数

表面	2	3	4	5	6	7	8
k =	-4.3271E-01	-1.0144E+01	0.0000E+00	-1.0000E+00	-6.8347E+00	-2.2884E+00	-1.9782E+01
A4 =	-6.7360E-03	-9.6166E-02	-8.9886E-02	-2.5711E-02	-3.1998E-02	-5.5759E-02	-2.5055E-02
A6 =	1.1231E-02	7.9768E-02	1.0015E-01	2.8035E-02	-2.0165E-02	1.6019E-03	1.1191E-03
A8 =	-1.2117E-02	-1.6616E-02	-3.5570E-02	-2.2133E-02	-6.6237E-03	-8.9913E-03	-1.0895E-03
A10 =	-4.3429E-03	-1.5309E-02	-4.2800E-03	5.5664E-03	-1.1782E-03	1.7552E-03	-2.4391E-04

A12 =	1.3157E-02	1.6502E-02	8.5799E-03	-3.1647E-03			1.9517E-04
A14 =	-5.5323E-03	-8.0878E-03	-5.4479E-03	5.8623E-04			4.3996E-05
表面	9	10	11	12	13	14	15
k =	-2.0000E+01	-1.2279E+01	-1.0000E+00	-7.4621E+00	-6.1424E+00	-1.1322E+00	-6.0560E+00
A4 =	2.4901E-02	8.7468E-02	-1.4278E-03	3.6249E-02	-8.3522E-04	-2.8848E-02	-2.9529E-02
A6 =	-5.6742E-02	-1.1241E-01	-3.0796E-02	-2.1733E-02	1.1932E-02	-1.3697E-02	4.1553E-03
A8 =	1.0915E-02	6.7537E-02	2.0747E-02	-3.3241E-04	-1.1756E-02	5.3934E-03	-3.9542E-04
A10 =	1.4093E-03	-2.8202E-02	-7.4854E-03	1.2865E-03	3.3281E-03	-9.0001E-04	1.6252E-05
A12 =	-1.5342E-04	7.9735E-03	1.6382E-03	-2.8909E-04	-4.1769E-04	1.0536E-04	-2.1557E-07
A14 =	-7.6618E-06	-1.0523E-03	-1.6140E-04	1.9534E-05	2.3168E-05	-5.9314E-06	2.4365E-09

[0213] 第五实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外,下表参数的定义皆与第一实施例及第二实施例相同,在此不加以赘述。

[0214] 配合表九及表十可推算出下列数据:

f (mm)	4.77	TL/ImgH	1.54
Fno	2.08	Sag52 /CT5	0.28
HFOV (度)	40.2	Yc32/Yc72	0.61
tan(HFOV)	0.85	R11/f	-8.43
V2+V5	51.4	R14/f	0.32
Sd/Td	0.95	(R13+R14)/(R13-R14)	0.73
Td/EPD	2.20	f/f345	0.22
Td/ $\Sigma$ CT	1.43	f/ImgH	1.16
CT6/CT7	1.58		

[0215] <第六实施例>

[0216] 请参照图11及图12,其中图11绘示依照本发明第六实施例的一种取像装置的示意图,图12由左至右依序为第六实施例的球差、像散及歪曲曲线图。由图11可知,第六实施例的取像装置包含光学镜头组(未另标号)以及电子感光元件695。光学镜头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以及成像面690,而电子感光元件695设置于光学镜头组的成像面690,其中光学镜头组中具有屈折力的透镜为七片(610-670),任二相邻具有屈折力的透镜间皆具有一间隔距离。

[0217] 第一透镜610具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面611近光轴处为凸面,其像侧表面612近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0220] 第二透镜620具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面621近光轴处为凸面,其像侧表面622近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0221] 第三透镜630具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面631近光轴处为凸面,其像侧表面632近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第三透镜像侧表面632离轴处包含至少一凸面。

[0222] 第四透镜640具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面641近光轴处为凹面,其像侧表面642近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0223] 第五透镜650具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面651近光轴处为凸面,其像侧表面652近光轴处为凹面,并皆为非球面。

[0224] 第六透镜660具有正屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面661近光轴处为凹面,其像侧表面662近光轴处为凸面,并皆为非球面。

[0225] 第七透镜670具有负屈折力,且为塑胶材质,其物侧表面671近光轴处为凹面,其像侧表面672近光轴处为凹面,并皆为非球面。另外,第七透镜像侧表面672离轴处包含至少一凸面。

[0226] 红外线滤除滤光元件680为玻璃材质,其设置于第七透镜670及成像面690间且不影响光学镜头组的焦距。

[0227] 配合参照下列表十一以及表十二。

表十一、第六实施例								
f(焦距) = 4.77 mm、Fno(光圈值) = 2.15、HFOV(半视角) = 40.2 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				
[0228] 1	第一透镜	2.607	ASP	0.456	塑胶	1.544	55.9	6.46
2		9.345	ASP	0.000				
3	光圈	平面		0.050				
4	第二透镜	6.831	ASP	0.300	塑胶	1.639	23.5	-14.41
5		3.871	ASP	0.229				

[0229]

6	第三透镜	2.637	ASP	0.300	塑胶	1.544	55.9	44.04
7		2.842	ASP	0.339				
8	第四透镜	-74.312	ASP	0.666	塑胶	1.544	55.9	5.24
9		-2.768	ASP	0.084				
10	第五透镜	23.953	ASP	0.300	塑胶	1.608	25.7	-7.78
11		3.962	ASP	0.488				
12	第六透镜	-20.599	ASP	0.855	塑胶	1.544	55.9	3.41
13		-1.732	ASP	0.365				
14	第七透镜	-17.811	ASP	0.628	塑胶	1.530	55.8	-2.55
15		1.485	ASP	0.600				
16	红外线滤除 滤光元件	平面		0.175	玻璃	1.519	64.2	-
17		平面		0.471				
18	成像面	平面		-				

参考波长(d-line)为 587.6 nm

[0230]

表十二、非球面系数							
表面	1	2	4	5	6	7	8
k =	-5.5297E-01	-1.0144E+01	0.0000E+00	-1.0000E+00	-8.2814E+00	-9.4280E-01	3.0000E+00
A4 =	-7.6032E-03	-9.6166E-02	-8.9886E-02	-3.3265E-02	-1.9225E-02	-4.6633E-02	-1.8572E-02
A6 =	7.4994E-03	7.4991E-02	8.7448E-02	3.4062E-02	-1.1578E-02	-2.4536E-03	1.1814E-02
A8 =	-1.0763E-02	-2.9490E-02	-3.9773E-02	-2.5969E-02	-1.0501E-02	-7.0138E-03	-2.4444E-02
A10 =	-5.9447E-03	-1.6013E-02	-2.4637E-03	1.1977E-02	1.0671E-03	5.4507E-04	1.5649E-02
A12 =	1.1968E-02	2.1483E-02	1.3457E-02	-3.1647E-03			-4.3388E-03
A14 =	-5.5323E-03	-8.0878E-03	-5.4479E-03	-3.6061E-06			3.9678E-04
表面	9	10	11	12	13	14	15
k =	-1.2675E+01	-1.0000E+00	-1.0000E+00	3.0000E+00	-5.9448E+00	-1.1322E+00	-5.8392E+00
A4 =	2.4901E-02	8.0628E-02	-1.4278E-03	5.7584E-02	3.0406E-02	-1.8460E-02	-2.9727E-02
A6 =	-5.8431E-02	-1.1321E-01	-3.4217E-02	-3.2215E-02	-5.0596E-03	-2.2846E-02	3.6302E-03
A8 =	1.2593E-02	6.6286E-02	2.0461E-02	2.7724E-04	-1.1199E-02	6.8102E-03	-2.4555E-04
A10 =	1.5606E-03	-2.8482E-02	-7.4740E-03	3.6952E-03	5.4952E-03	-4.4162E-04	-4.8613E-06

[0231]	A12 =	-3.3702E-04	8.0051E-03	1.6525E-03	-1.2301E-03	-1.0511E-03	-3.3555E-05	1.3839E-06
	A14 =	-5.3848E-05	-1.0142E-03	-1.5861E-04	1.2432E-04	7.6673E-05	3.6617E-06	-4.4656E-08

[0232] 第六实施例中,非球面的曲线方程式表示如第一实施例的形式。此外,下表参数的定义皆与第一实施例及第二实施例相同,在此不加以赘述。

[0233] 配合表十一及表十二可推算出下列数据:

	f (mm)	4.77	TL/ImgH	1.54
	Fno	2.15	Sag52 /CT5	0.34
	HFOV (度)	40.2	Yc32/Yc72	0.61
[0234]	tan(HFOV)	0.85	R11/f	-4.32
	V2+V5	49.2	R14/f	0.31
	Sd/Td	0.91	(R13+R14)/(R13-R14)	0.85
	Td/EPD	2.28	f/f345	0.42
	Td/ $\Sigma$ CT	1.44	f/ImgH	1.16
	CT6/CT7	1.36		

[0235] <第七实施例>

[0236] 请参照图16,是绘示依照本发明第七实施例的一种电子装置10的示意图。第七实施例的电子装置10是一智能手机,电子装置10包含取像装置11,取像装置11包含依据本发明的光学镜头组(图未揭示)以及电子感光元件(图未揭示),其中电子感光元件设置于光学镜头组的成像面。

[0237] <第八实施例>

[0238] 请参照图17,是绘示依照本发明第八实施例的一种电子装置20的示意图。第八实施例的电子装置20是一平板计算机,电子装置20包含取像装置21,取像装置21包含依据本发明的光学镜头组(图未揭示)以及电子感光元件(图未揭示),其中电子感光元件设置于光学镜头组的成像面。

[0239] <第九实施例>

[0240] 请参照图18,是绘示依照本发明第九实施例的一种电子装置30的示意图。第九实施例的电子装置30是一头戴式显示器(Head-mounted display,HMD),电子装置30包含取像装置31,取像装置31包含依据本发明的光学镜头组(图未揭示)以及电子感光元件(图未揭示),其中电子感光元件设置于光学镜头组的成像面。

[0241] 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。

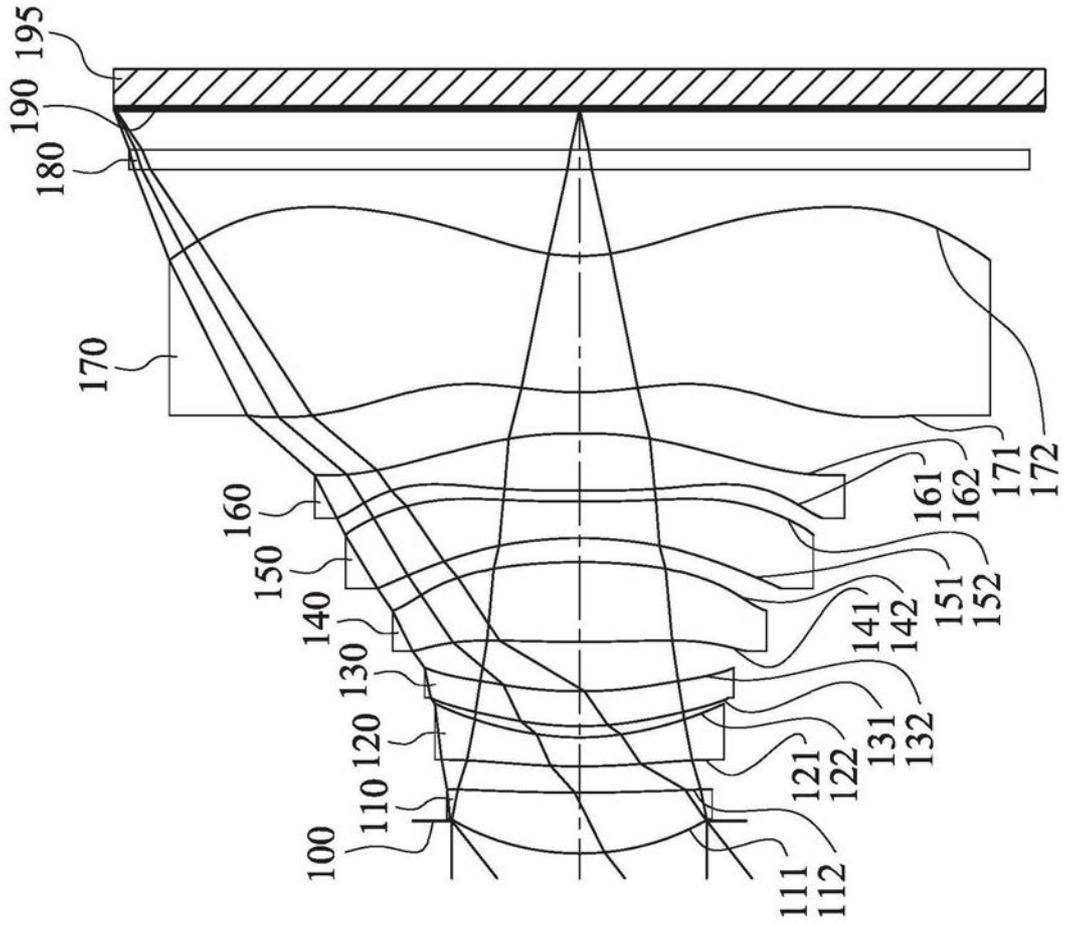


图1

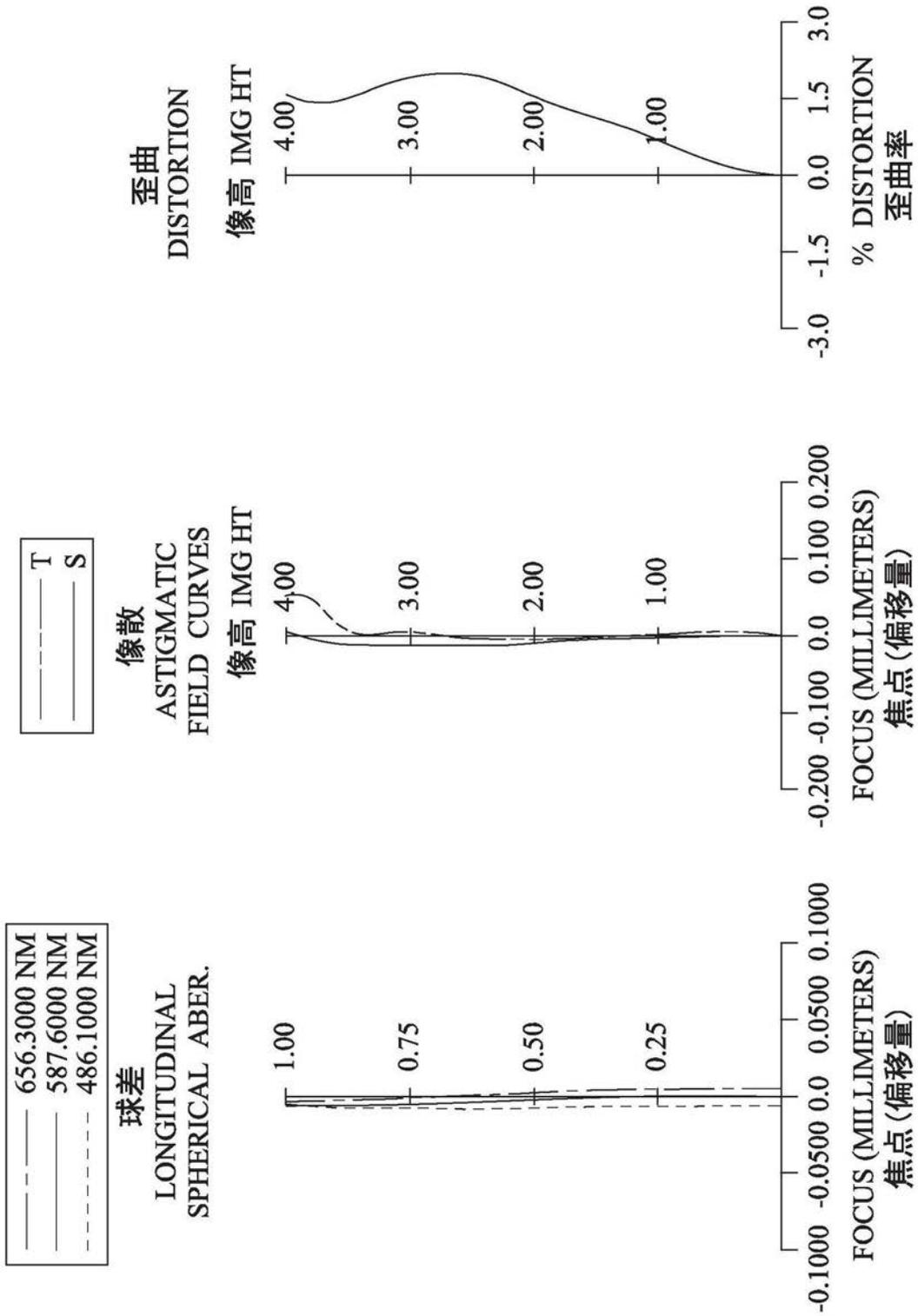


图2

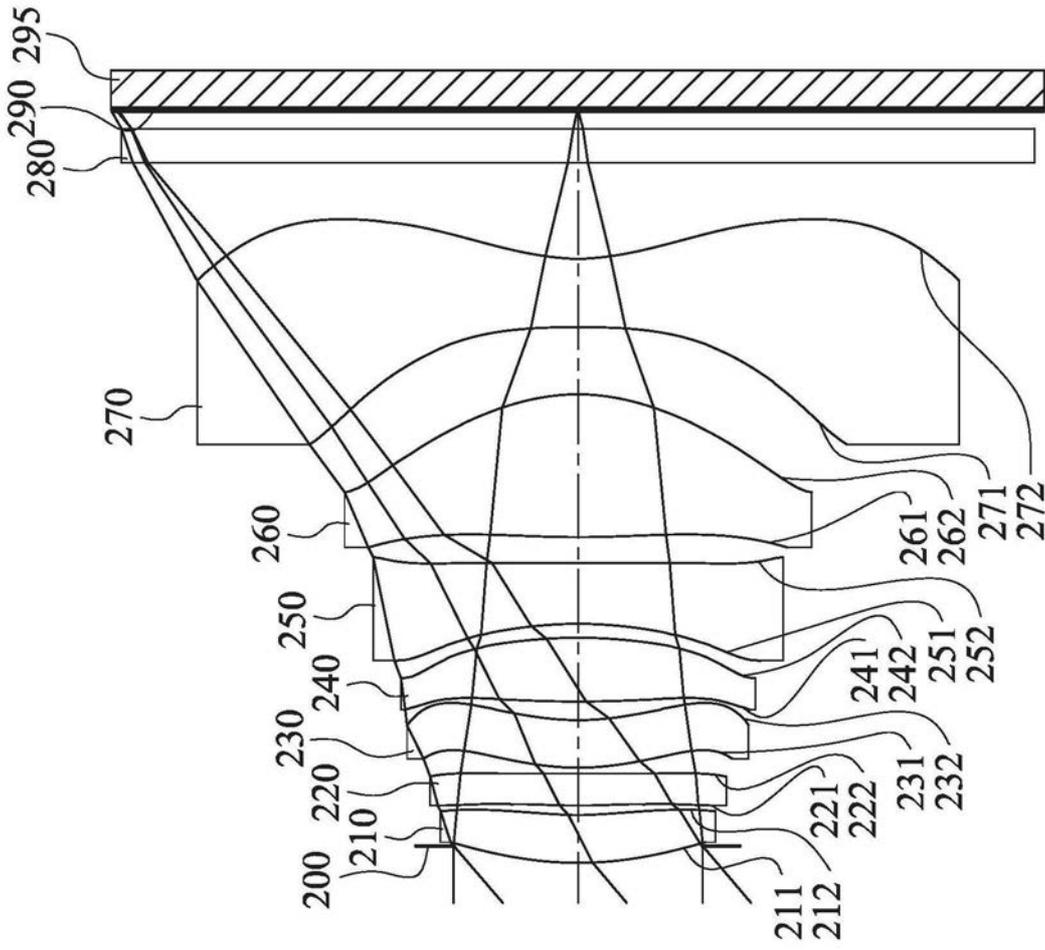


图3

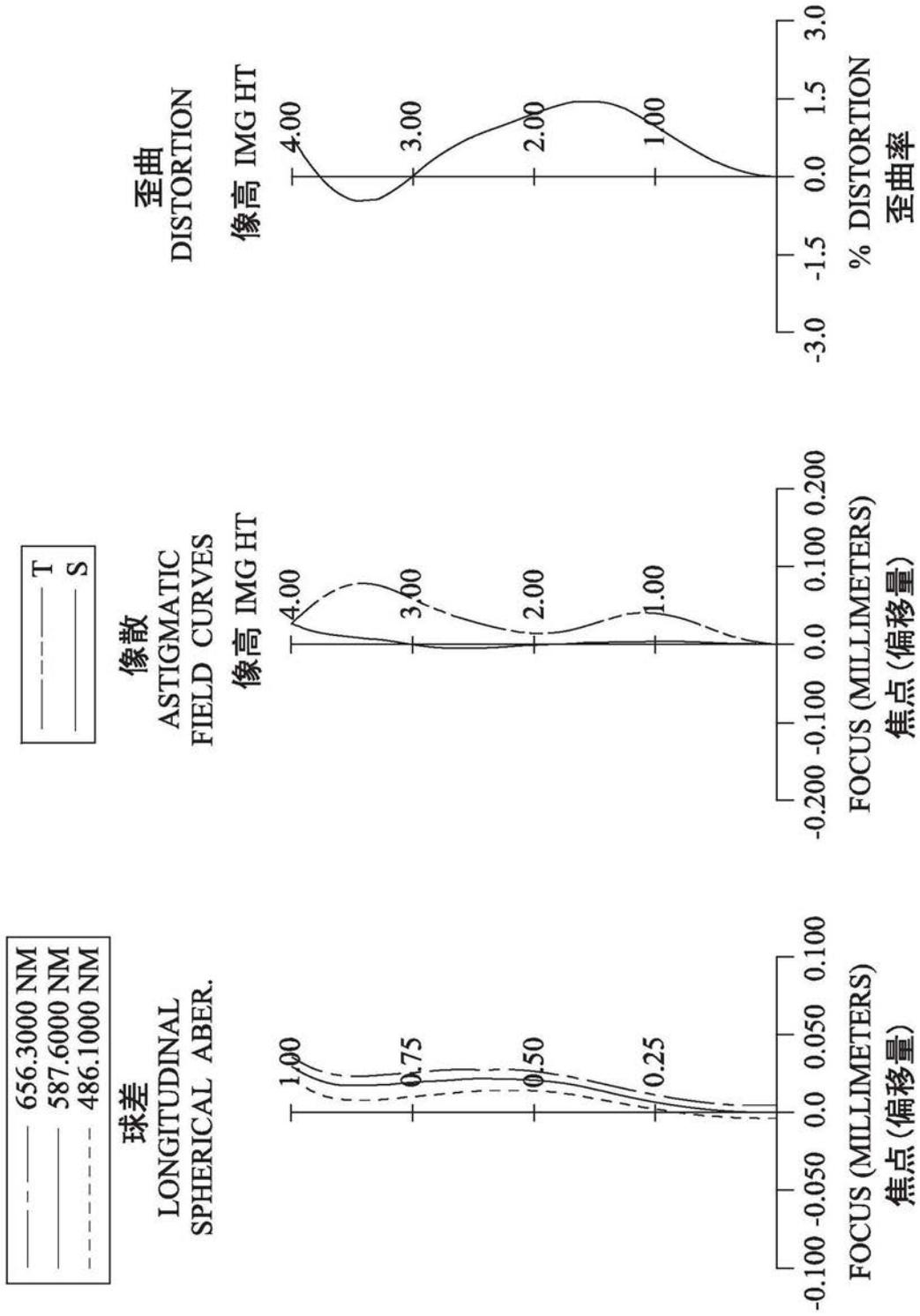


图4

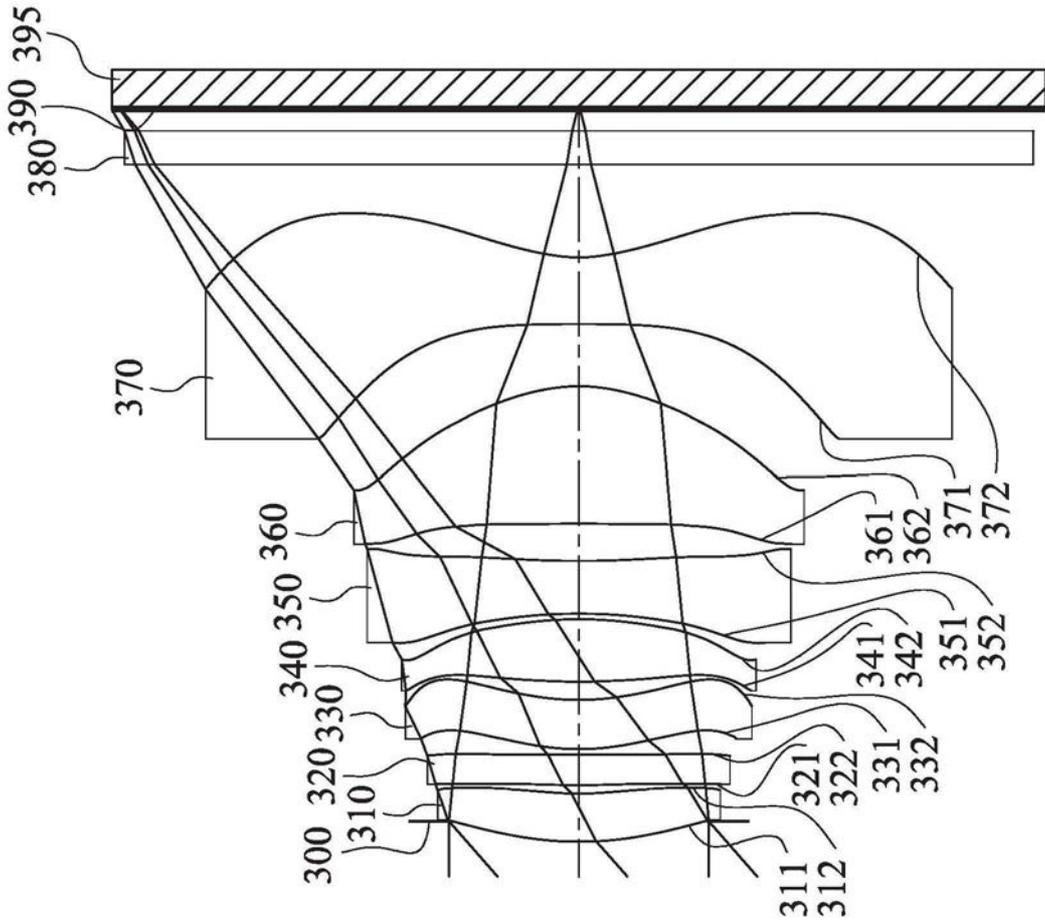


图5

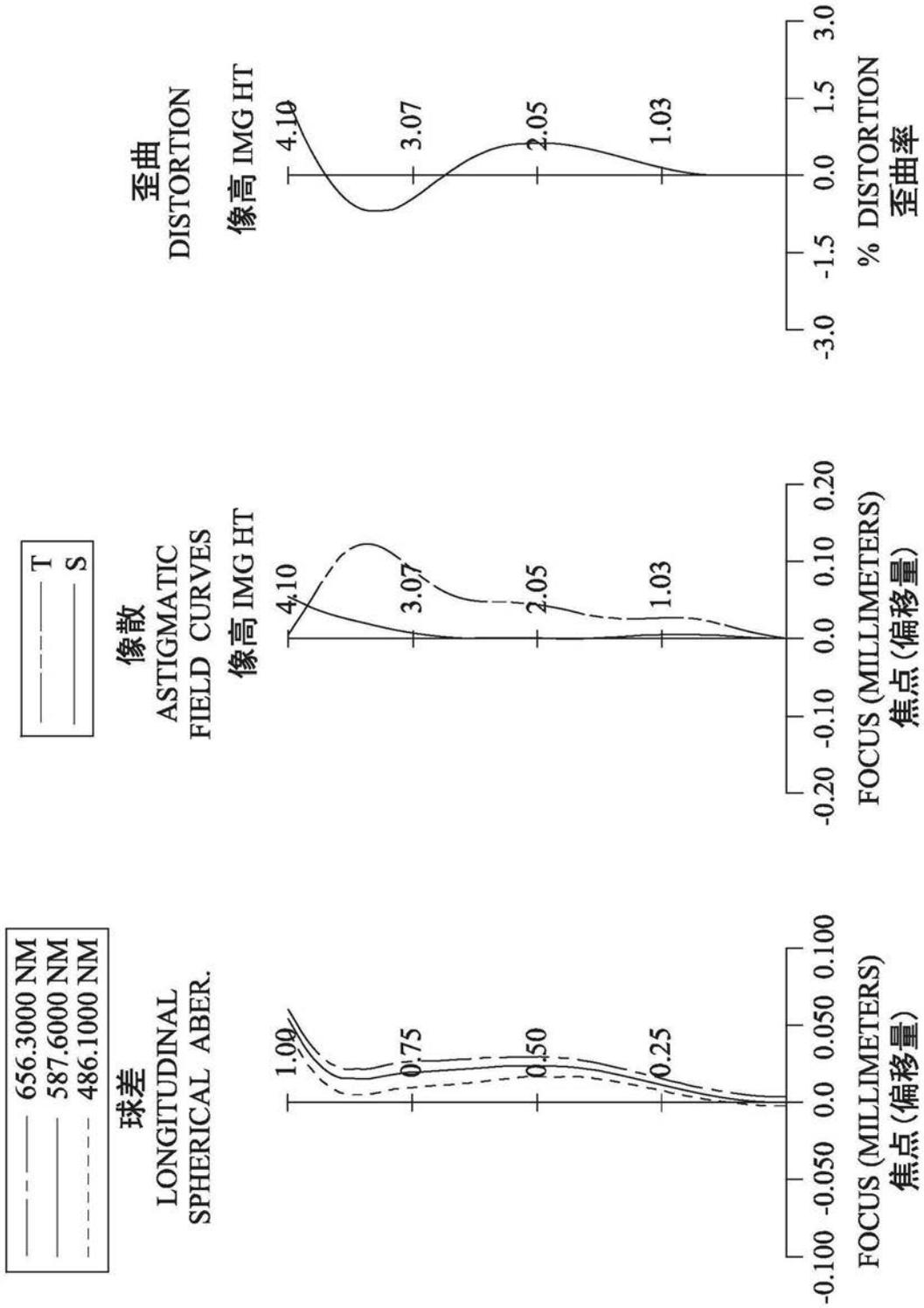


图6

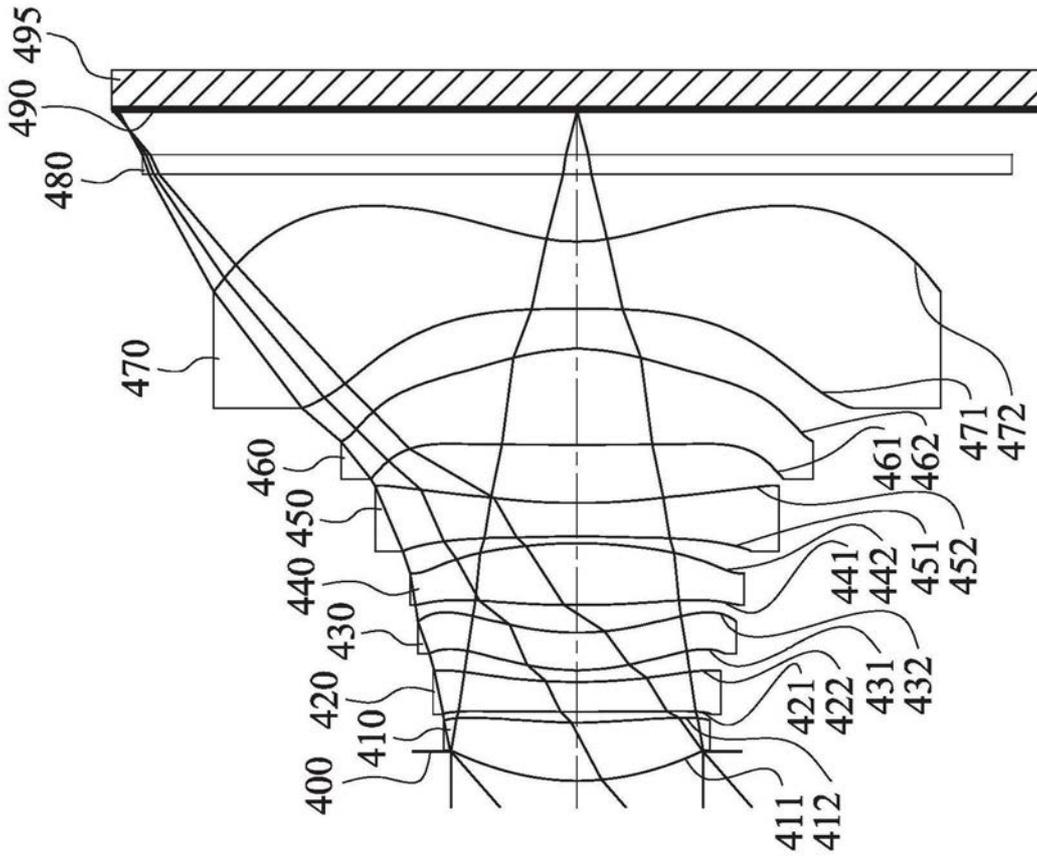


图7

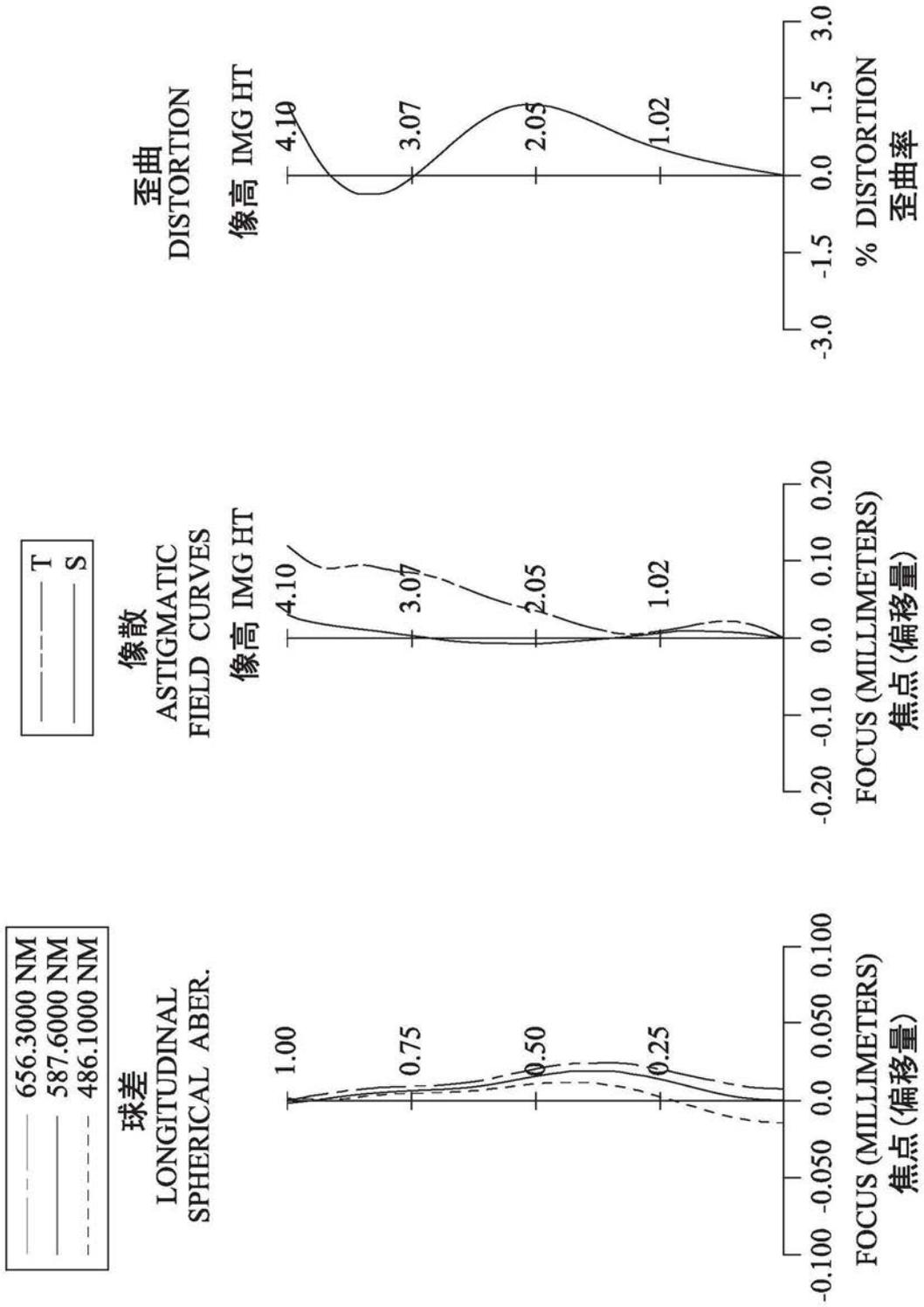


图8

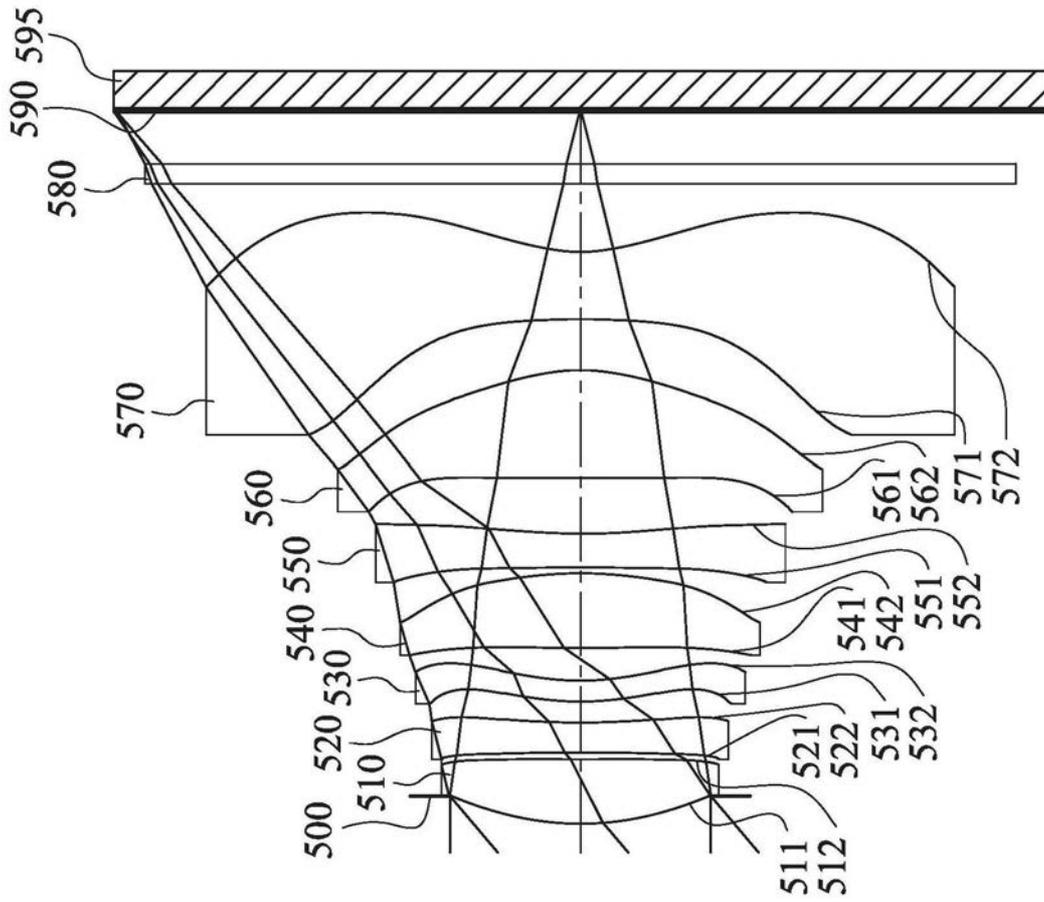


图9

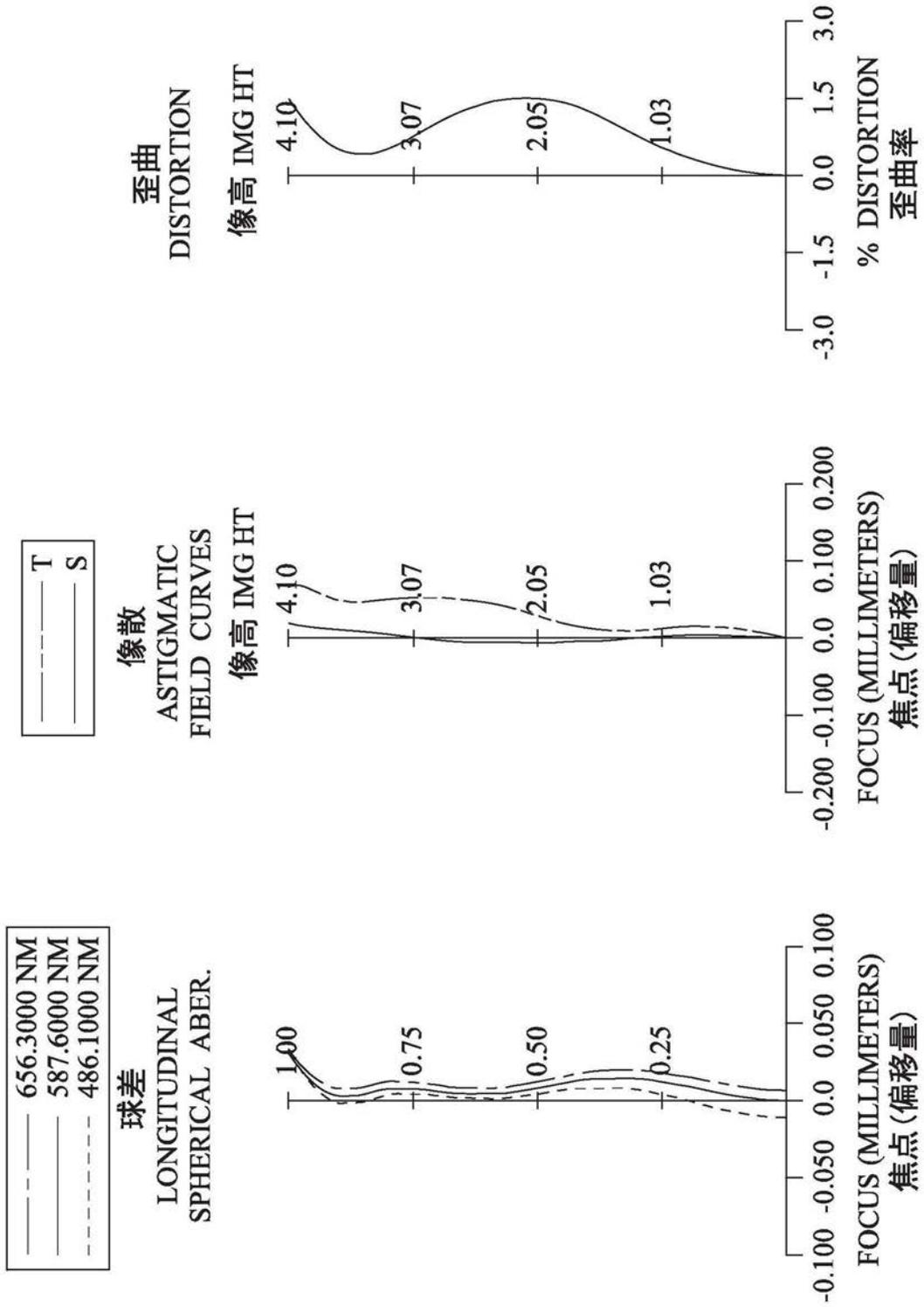


图10

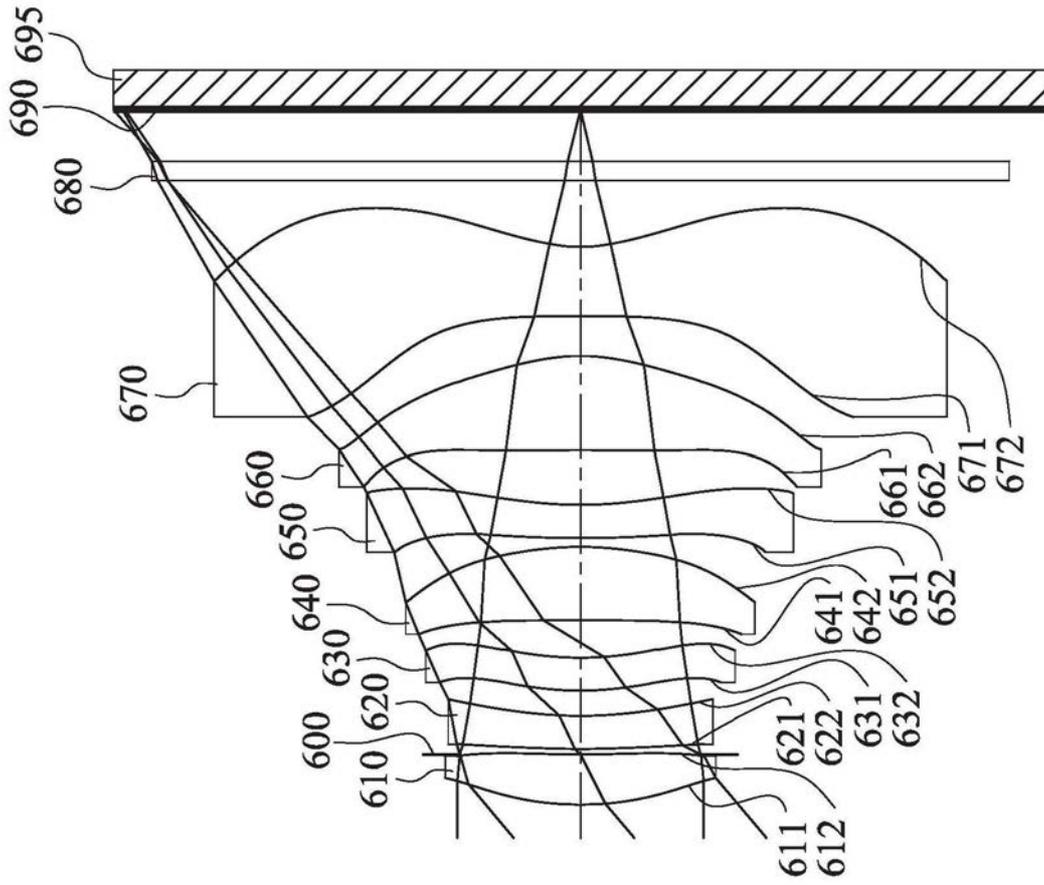


图11

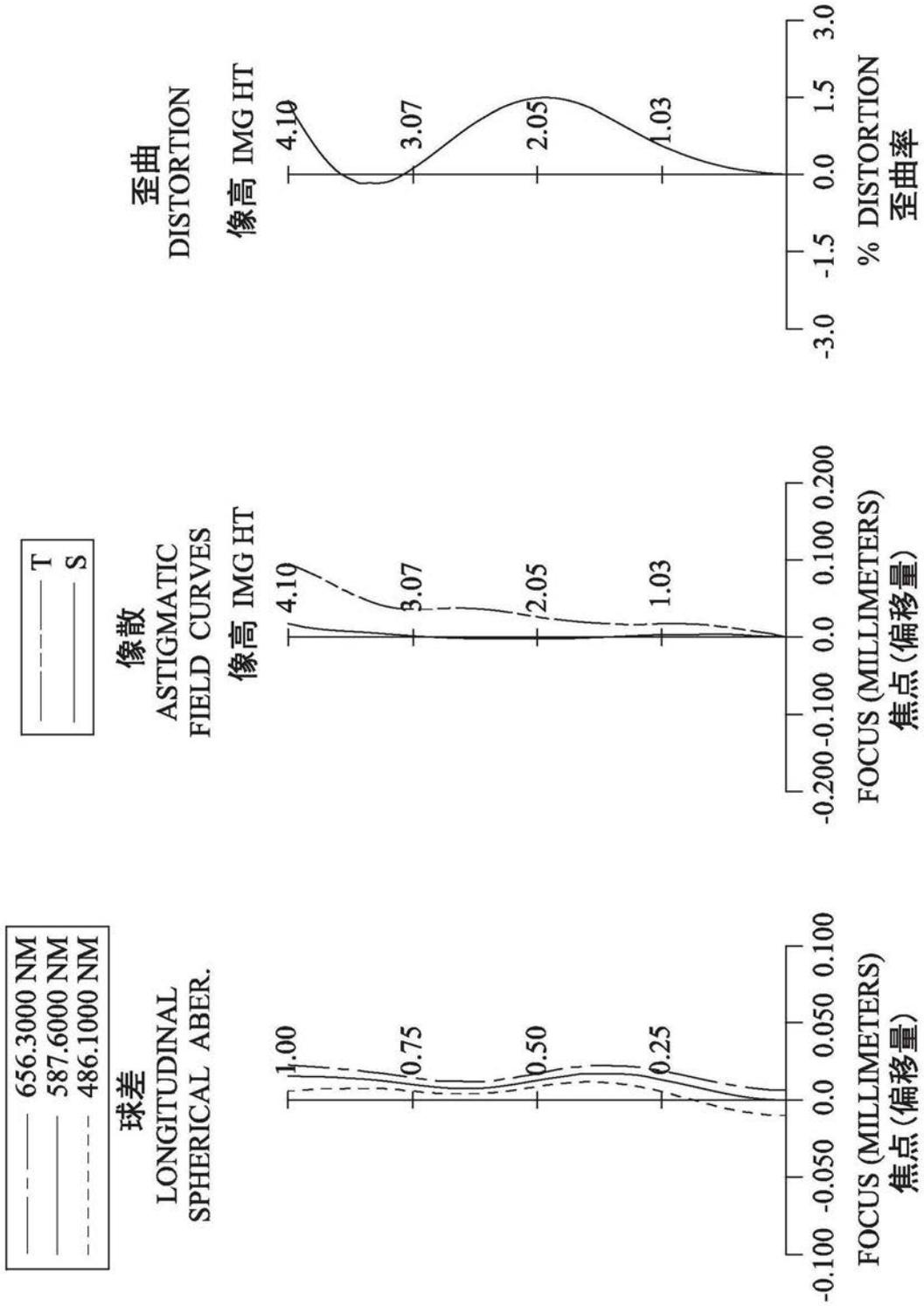


图12

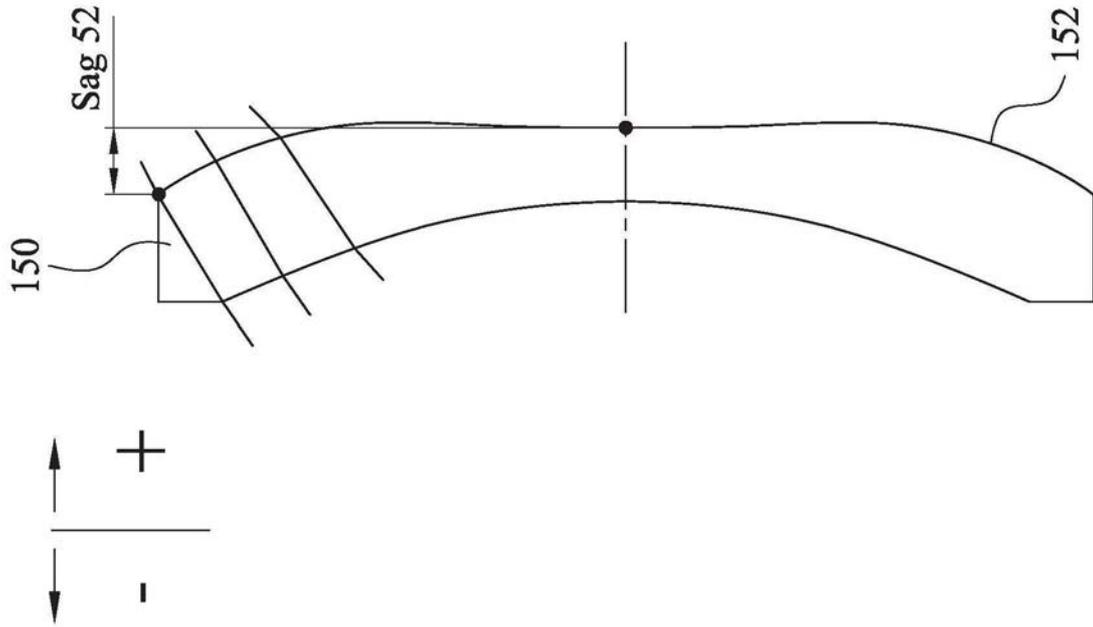


图13

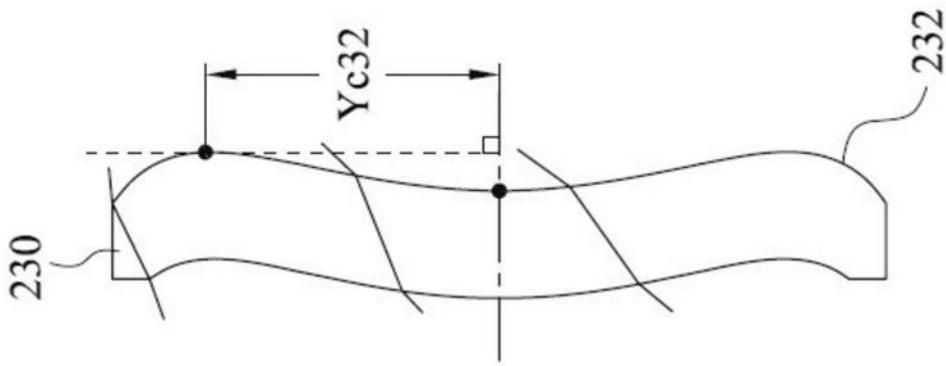


图14

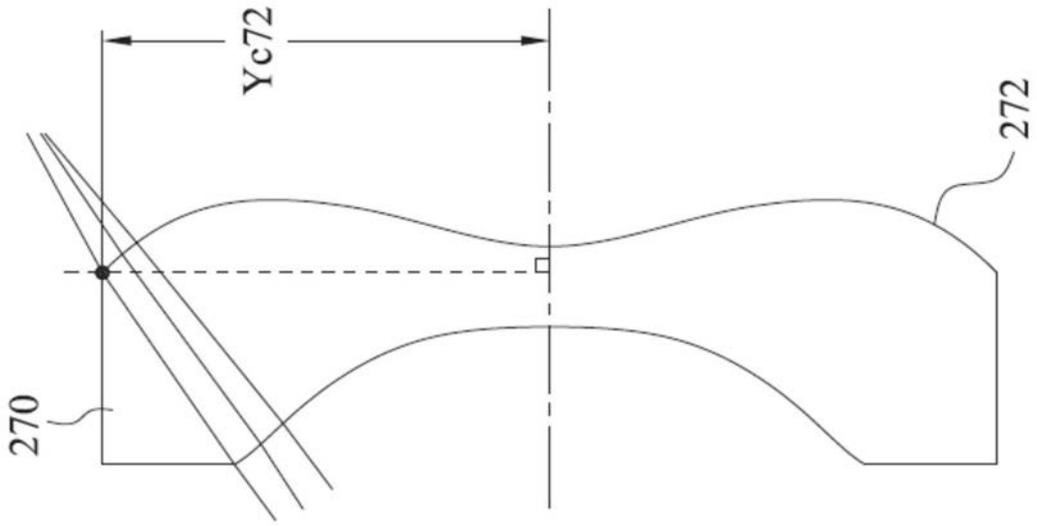


图15

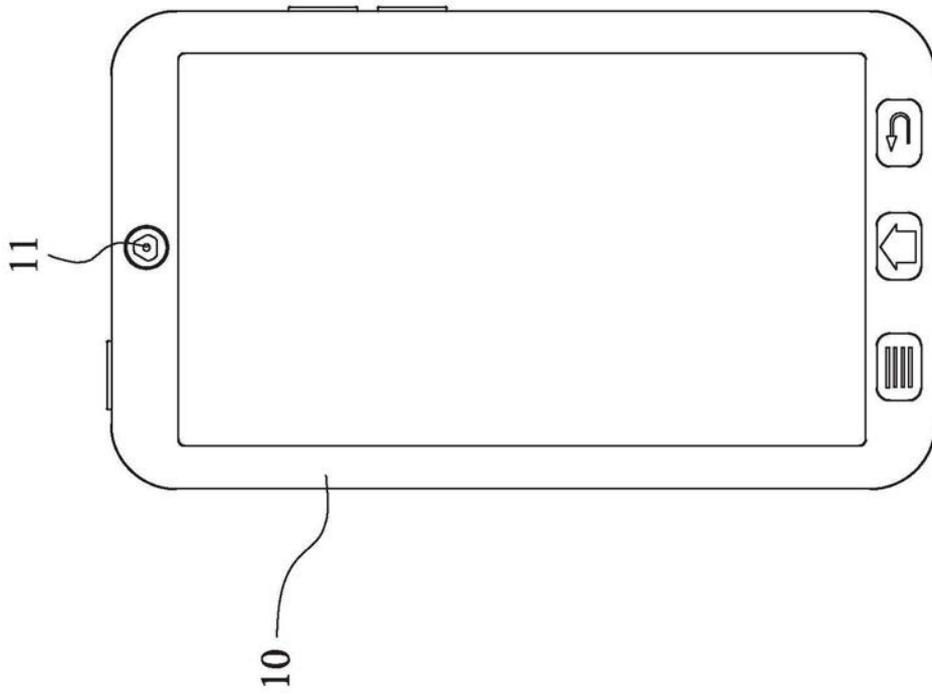


图16

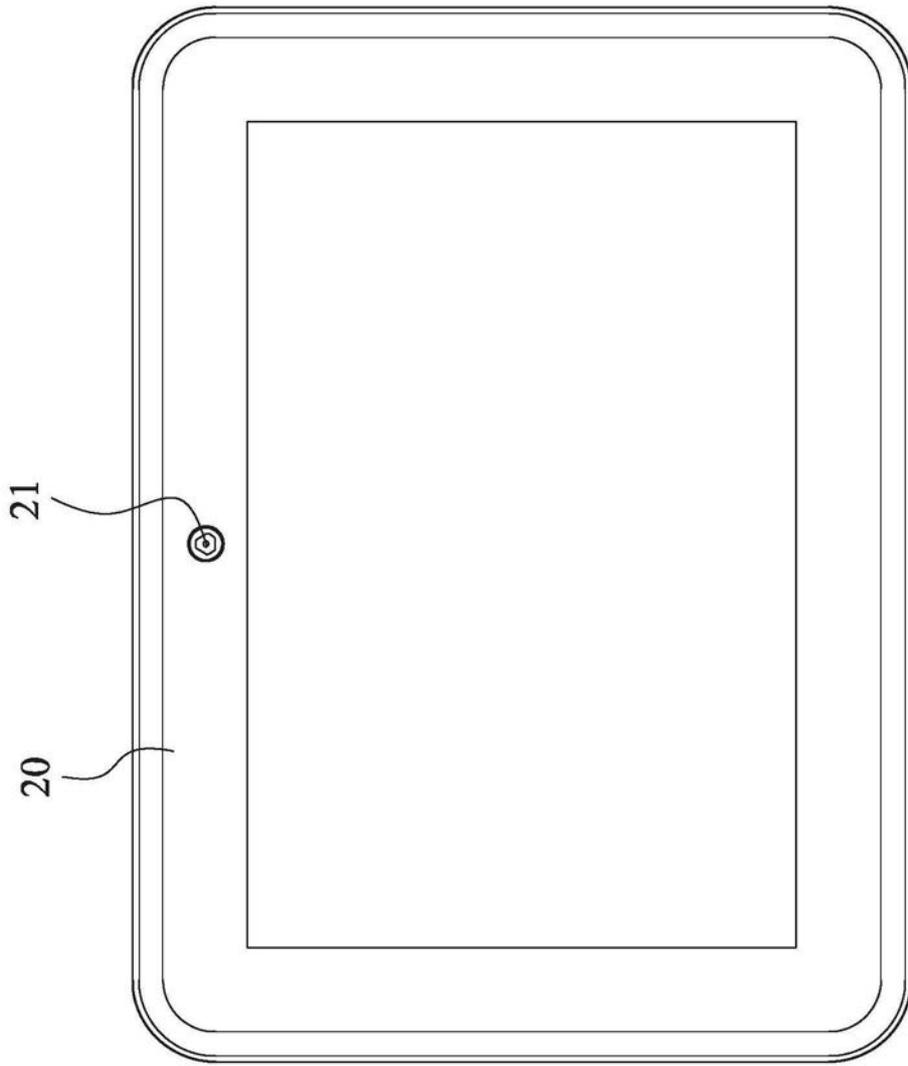


图17



图18