



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106199931 B

(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201510209766.5

(22)申请日 2015.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106199931 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 大立光电股份有限公司  
地址 中国台湾台中市

(72)发明人 廖凌峯 黄歆璇

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 汤在彦

(51)Int.Cl.  
G02B 15/14(2006.01)

(56)对比文件

JP 昭61-259216 A,1986.11.17,说明书第1-6页,附图5-6.

JP 特开2013-156457 A,2013.08.15,说明书第[0001]-[0002],[0049]-[0065],[0099],[0106]-[0111]段,附图1-4,7-8.

JP 特开平7-318798 A,1995.12.08,说明书第[0001]-[0037]段,附图2,7-8.

CN 104423018 A,2015.03.18,全文.

CN 104330878 A,2015.02.04,全文.

CN 104375260 A,2015.02.25,全文.

JP 昭61-148414 A,1986.07.07,全文.

JP 昭64-32215 A,1989.02.02,全文.

CN 1274858 A,2000.11.29,全文.

US 2011/0304928 A1,2011.12.15,全文.

审查员 毛洁

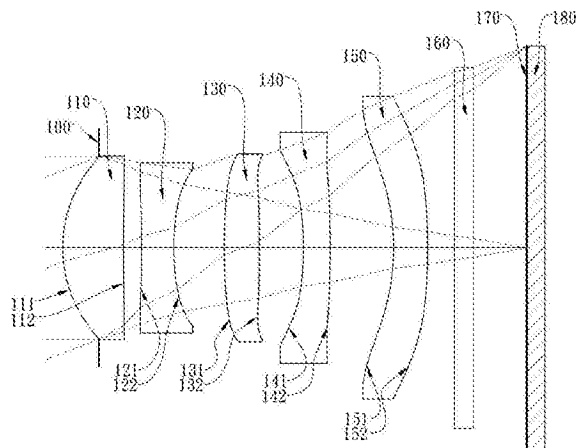
权利要求书3页 说明书29页 附图23页

(54)发明名称

成像镜片系统、取像装置及电子装置

(57)摘要

本发明提供一种成像镜片系统、取像装置及电子装置,该成像镜片系统由物侧至像侧依序包含:具有正屈折力的第一透镜,其物侧面于近光轴处为凸面;具有负屈折力的第二透镜;具有屈折力第三透镜,其物侧面及像侧面皆为非球面;具有屈折力的第四透镜,其物侧面及像侧面皆为非球面;具有负屈折力的第五透镜,其物侧面于近光轴处为凹面,且其像侧面于近光轴处为凸面,且其物侧面及像侧面皆为非球面。该成像镜片系统另设置有一光圈,且该光圈与该第一透镜间无具有屈折力透镜。在前述系统配置下,除了满足远景拍摄功能外,薄型化的光学设计不仅更方便携带,也大幅降低制造成本,以利市场的应用。



1. 一种成像镜片系统,其特征在于,由物侧至像侧依序包含:

—第一透镜,具有正屈折力,其物侧面为凸面;

—第二透镜,具有负屈折力;

—第三透镜,其物侧面及像侧面皆为非球面;

—第四透镜,其物侧面及像侧面皆为非球面;及

—第五透镜,具有负屈折力,其物侧面为凹面,其像侧面为凸面,其物侧面及像侧面皆为非球面;

其中,该成像镜片系统另设置有一光圈,且该光圈与该第一透镜间无透镜;

其中,该成像镜片系统中透镜为五片;

其中,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜与该第五透镜相邻透镜间于光轴上皆具有一空气间隔;

该成像镜片系统的焦距为 $f$ ,该第一透镜物侧面的曲率半径为 $R1$ ,该第四透镜像侧面的曲率半径为 $R8$ ,该光圈至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为 $SD$ ,该第一透镜物侧面至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为 $TD$ ,该第二透镜与该第三透镜之间于光轴上的距离为 $T23$ ,该第四透镜与该第五透镜之间于光轴上的距离为 $T45$ ,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为 $T34$ ,该成像镜片系统的最大像高为 $ImgH$ ,满足下列关系式:

$$3.3 < f/R1;$$

$$-1.8 < f/R8 < 1.8;$$

$$0.7 < SD/TD < 1.0;$$

$$0.5 < (T23+T45)/T34 < 6.0; \text{及}$$

$$2.1 < f/ImgH < 6.0。$$

2. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第四透镜具有负屈折力,该第四透镜的焦距为 $f4$ ,该第五透镜的焦距为 $f5$ ,满足下列关系式:

$$0 < f4/f5。$$

3. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第二透镜像侧面为凹面,该第三透镜具有正屈折力,该成像镜片系统的焦距为 $f$ ,该第四透镜像侧面的曲率半径为 $R8$ ,满足下列关系式:

$$-1.4 < f/R8 < 1.4。$$

4. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第四透镜像侧面为凸面。

5. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第四透镜物侧面为凹面,该第五透镜物侧面的曲率半径为 $R9$ ,该第五透镜像侧面的曲率半径为 $R10$ ,满足下列关系式:

$$-1.0 < (R9-R10)/(R9+R10) < 0。$$

6. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为 $T34$ ,该第三透镜像侧表面最大有效半径位置与该第四透镜物侧表面最大有效半径位置之间平行于光轴的距离为 $ET34$ ,满足下列关系式:

$$2.0 < T34/ET34。$$

7. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜及该第五透镜的折射率中的最大折射率为 $Nmax$ ,满足下列关系式:

$$1.50 < Nmax < 1.70。$$

8. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第二透镜与该第三透镜之间于光轴上的距离为T23,该第四透镜与该第五透镜之间于光轴上的距离为T45,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为T34,满足下列关系式:

$$2.3 < (T23+T45) / T34 < 5.5。$$

9. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第一透镜的物侧面与一成像面之间于光轴上的距离为TL,该成像镜片系统的焦距为f,满足下列关系式:

$$0.75 < TL/f < 1.0。$$

10. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜及该第五透镜的材质皆为塑料,该成像镜片系统中最大视角的一半为HFOV,满足下列关系式:

$$0.3 < \tan (2*HFOV) < 1.0。$$

11. 如权利要求1所述的成像镜片系统,其特征在于,该第三透镜物侧面及像侧面中至少一表面设有至少一反曲点,该第一透镜的物侧面与一成像面之间于光轴上的距离为TL,满足下列关系式:

$$TL < 7.5\text{mm}。$$

12. 一种取像装置,其特征在于,包含如权利要求1所述的成像镜片系统及一电子感光元件。

13. 一种电子装置,其特征在于,包含如权利要求12所述的取像装置。

14. 一种成像镜片系统,其特征在于,由物侧至像侧依序包含:

一第一透镜,具有正屈折力,其物侧面为凸面;

一第二透镜,具有负屈折力;

一第三透镜,其物侧面及像侧面皆为非球面;

一第四透镜,其物侧面及像侧面皆为非球面;及

一第五透镜,具有负屈折力,其物侧面为凹面,其像侧面为凸面,其物侧面及像侧面皆为非球面;

其中,该成像镜片系统另设置有一光圈,且该光圈与该第一透镜间无透镜;

其中,该成像镜片系统中透镜为五片;

其中,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜及该第五透镜相邻透镜间于光轴上皆具有一空气间隔;

该成像镜片系统的焦距为f,该第一透镜物侧面的曲率半径为R1,该第四透镜像侧面的曲率半径为R8,该光圈至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为SD,该第一透镜物侧面至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为TD,该第三透镜于光轴上的厚度为CT3,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为T34,该成像镜片系统的最大像高为ImgH,满足下列关系式:

$$3.3 < f/R1;$$

$$-1.0 < f/R8 < 1.0;$$

$$0.7 < SD/TD < 1.0;$$

$$0.2 < CT3/T34 < 2.2; \text{及}$$

$$2.1 < f/ImgH < 6.0。$$

15. 如权利要求14所述的成像镜片系统,其特征在于,该第二透镜像侧面为凹面,该第三透镜具有正屈折力,该第四透镜具有负屈折力。

16. 如权利要求14所述的成像镜片系统,其特征在于,该第三透镜物侧面及像侧面中至少一表面设有至少一反曲点。

17. 如权利要求14所述的成像镜片系统,其特征在于,该第二透镜的色散系数为 $V_2$ ,该第三透镜的色散系数为 $V_3$ ,该第一透镜的色散系数为 $V_1$ ,满足下列关系式:

$$0.5 < (V_2 + V_3) / V_1 < 1.0。$$

18. 如权利要求14所述的成像镜片系统,其特征在于,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜及该第五透镜的材质皆为塑料,该成像镜片系统中最大视角的一半为 $HF0V$ ,满足下列关系式:

$$0.3 < \tan (2 * HF0V) < 1.0。$$

19. 如权利要求14所述的成像镜片系统,其特征在于,该第三透镜于光轴上的厚度为 $CT_3$ ,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为 $T_{34}$ ,满足下列关系式:

$$0.5 < CT_3 / T_{34} < 1.9。$$

20. 如权利要求14所述的成像镜片系统,其特征在于,该第五透镜像侧面的曲率半径为 $R_{10}$ ,该第四透镜像侧面的曲率半径为 $R_8$ ,满足下列关系式:

$$-0.2 < R_{10} / R_8 < 0.9。$$

21. 如权利要求14所述的成像镜片系统,其特征在于,该成像镜片系统的入瞳孔径为 $EPD$ ,该成像镜片系统的最大像高为 $ImgH$ ,满足下列关系式:

$$0.7 < EPD / ImgH < 1.6。$$

22. 一种取像装置,其特征在于,包含如权利要求14所述的成像镜片系统及一电子感光元件。

23. 一种电子装置,其特征在于,包含如权利要求22所述的取像装置。

## 成像镜片系统、取像装置及电子装置

### 技术领域

[0001] 本发明关于一种成像镜片系统和取像装置,特别是关于一种可应用于电子装置的成像镜片系统、取像装置及电子装置。

### 背景技术

[0002] 随着个人电子产品逐渐轻薄化,电子产品内部各零组件被要求具有更小的尺寸。成像镜片系统的尺寸于市场趋势下面临必须小型化的要求。除尺寸小型化的要求外,因为半导体工艺技术的进步使得感光元件的像素面积缩小,成像镜片同步逐渐往高像素领域发展。同时,兴起的智能手机与平板电脑等电子装置也提升高品质微型成像镜片系统的需求。

[0003] 传统远景拍摄(Telephoto)的光学系统多采用多片式结构并搭载球面玻璃透镜,此类配置不仅造成镜头体积过大而不易携带,同时,产品单价过高也使消费者望之却步,因此现有的光学系统已无法满足目前消费者追求便利与多功能性的摄影需求。

[0004] 综上所述,领域中急需一种满足小型化需求与高成像品质的成像镜片系统。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种成像镜片系统、取像装置及电子装置,以满足小型化与高成像品质的需求。

[0006] 本发明提供一种成像镜片系统,由物侧至像侧依序包含:一第一透镜,具有正屈折力,其物侧面为凸面;一第二透镜,具有负屈折力;一第三透镜,具有屈折力,其物侧面及像侧面皆为非球面;一第四透镜,具有屈折力,其物侧面及像侧面皆为非球面;及一第五透镜,具有负屈折力,其物侧面为凹面,其像侧面为凸面,其物侧面及像侧面皆为非球面;其中,该成像镜片系统另设置有一光圈,且该光圈与该第一透镜间无具有屈折力透镜;其中,该成像镜片系统中具有屈折力的透镜为五片;其中,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜及该第五透镜相邻透镜间于光轴上皆具有一空气间隔;该成像镜片系统的焦距为 $f$ ,该第一透镜物侧面的曲率半径为 $R1$ ,该第四透镜像侧面的曲率半径为 $R8$ ,该光圈至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为 $SD$ ,该第一透镜物侧面至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为 $TD$ ,该第二透镜与该第三透镜之间于光轴上的距离为 $T23$ ,该第四透镜与该第五透镜之间于光轴上的距离为 $T45$ ,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为 $T34$ ,满足下列关系式:

[0007]  $3.3 < f/R1$ ;

[0008]  $-1.8 < f/R8 < 1.8$ ;

[0009]  $0.7 < SD/TD < 1.0$ ;及

[0010]  $0.5 < (T23+T45)/T34 < 6.0$ 。

[0011] 本发明另提供一种取像装置,包含前述成像镜片系统及一电子感光元件。

[0012] 本发明再提供一种电子装置,包含前述取像装置。

[0013] 本发明又提供一种成像镜片系统,由物侧至像侧依序包含:一第一透镜,具有正屈

折力,其物侧面为凸面;一第二透镜,具有负屈折力;一第三透镜,具有屈折力,其物侧面及像侧面皆为非球面;一第四透镜,具有屈折力,其物侧面及像侧面皆为非球面;及一第五透镜,具有负屈折力,其物侧面为凹面,其像侧面为凸面,其物侧面及像侧面皆为非球面;其中,该成像镜片系统另设置有一光圈,且该光圈与该第一透镜间无具有屈折力透镜;其中,该成像镜片系统中具有屈折力的透镜为五片;其中,该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜及该第五透镜相邻透镜间于光轴上皆具有一空气间隔;该成像镜片系统的焦距为 $f$ ,该第一透镜物侧面的曲率半径为 $R1$ ,该第四透镜像侧面的曲率半径为 $R8$ ,该光圈至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为 $SD$ ,该第一透镜物侧面至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为 $TD$ ,该第三透镜于光轴上的厚度为 $CT3$ ,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为 $T34$ ,满足下列关系式:

[0014]  $3.3 < f/R1$ ;

[0015]  $-1.0 < f/R8 < 1.0$ ;

[0016]  $0.7 < SD/TD < 1.0$ ;及

[0017]  $0.2 < CT3/T34 < 2.2$ 。

[0018] 本发明针对小型化装置设计一组适用于远景拍摄的成像镜片系统,该系统除了满足远景拍摄功能外,薄型化的光学设计不仅更方便携带,也大幅降低制造成本,以利市场的普及与应用。

[0019] 本发明将第一透镜设计为具有正屈折力,将整体系统的汇聚能力集中于镜头的物侧端,可有效控制系统体积,以提升携带的便利性。第二透镜具有负屈折力,可修正系统色差。此外,当第五透镜为负透镜,可避免后焦距过长,以符合小型化的需求,同时满足第五透镜的物侧面为凹面,像侧面为凸面,可利于主点往物侧方向移动,同时控制视场角度,以助于远景拍摄的功能。

[0020] 当 $f/R1$ 满足所述条件时,可有效抑制摄像范围,使局部影像的成像品质具备较高的分辨率。

[0021] 当 $f/R8$ 满足所述条件时,可有效控制第四透镜像侧表面的曲度,同时抑制杂散光入射于成像面,以提升光学系统的成像品质。

[0022] 当 $(T23+T45)/T34$ 满足所述条件时,可有效控制系统空间配布,以在镜头组装难易度与镜面形状配布上取得平衡。

[0023] 当 $CT3/T34$ 满足所述条件时,可控制该第三透镜的厚度于合理范围内,同时调配与第四透镜间的距离,以平衡系统配置。

[0024] 通过本发明提供的成像镜片系统、取像装置及电子装置,除了满足远景拍摄功能外,薄型化的光学设计不仅更方便携带,也大幅降低制造成本,以利市场的应用。

## 附图说明

[0025] 图1A是本发明第一实施例的取像装置示意图。

[0026] 图1B是本发明第一实施例的像差曲线图。

[0027] 图2A是本发明第二实施例的取像装置示意图。

[0028] 图2B是本发明第二实施例的像差曲线图。

[0029] 图3A是本发明第三实施例的取像装置示意图。

- [0030] 图3B是本发明第三实施例的像差曲线图。
- [0031] 图4A是本发明第四实施例的取像装置示意图。
- [0032] 图4B是本发明第四实施例的像差曲线图。
- [0033] 图5A是本发明第五实施例的取像装置示意图。
- [0034] 图5B是本发明第五实施例的像差曲线图。
- [0035] 图6A是本发明第六实施例的取像装置示意图。
- [0036] 图6B是本发明第六实施例的像差曲线图。
- [0037] 图7A是本发明第七实施例的取像装置示意图。
- [0038] 图7B是本发明第七实施例的像差曲线图。
- [0039] 图8A是本发明第八实施例的取像装置示意图。
- [0040] 图8B是本发明第八实施例的像差曲线图。
- [0041] 图9A是本发明第九实施例的取像装置示意图。
- [0042] 图9B是本发明第九实施例的像差曲线图。
- [0043] 图10A是本发明第十实施例的取像装置示意图。
- [0044] 图10B是本发明第十实施例的像差曲线图。
- [0045] 图11是本发明透镜表面最大有效半径位置之间平行于光轴的距离的示意图。
- [0046] 图12A是示意装设有本发明的取像装置的手机。
- [0047] 图12B是示意装设有本发明的取像装置的平板电脑。
- [0048] 图12C是示意装设有本发明的取像装置的可穿戴式设备。
- [0049] 主要元件符号说明：
- |        |  |           |
|--------|--|-----------|
| [0050] | 100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000 | 光圈        |
| [0051] | 110、210、310、410、510、610、710、810、910、1010 | 第一透镜      |
| [0052] | 111、211、311、411、511、611、711、811、911、1011 | 物侧面       |
| [0053] | 112、212、312、412、512、612、712、812、912、1012 | 像侧面       |
| [0054] | 120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020 | 第二透镜      |
| [0055] | 121、221、321、421、521、621、721、821、921、1021 | 物侧面       |
| [0056] | 122、222、322、422、522、622、722、822、922、1022 | 像侧面       |
| [0057] | 130、230、330、430、530、630、730、830、930、1030 | 第三透镜      |
| [0058] | 131、231、331、431、531、631、731、831、931、1031 | 物侧面       |
| [0059] | 132、232、332、432、532、632、732、832、932、1032 | 像侧面       |
| [0060] | 140、240、340、440、540、640、740、840、940、1040 | 第四透镜      |
| [0061] | 141、241、341、441、541、641、741、841、941、1041 | 物侧面       |
| [0062] | 142、242、342、442、542、642、742、842、942、1042 | 像侧面       |
| [0063] | 150、250、350、450、550、650、750、850、950、1050 | 第五透镜      |
| [0064] | 151、251、351、451、551、651、751、851、951、1051 | 物侧面       |
| [0065] | 152、252、352、452、552、652、752、852、952、1052 | 像侧面       |
| [0066] | 160、260、360、460、560、660、760、860、960、1060 | 红外线滤除滤光元件 |
| [0067] | 170、270、370、470、570、670、770、870、970、1070 | 成像面       |
| [0068] | 180、280、380、480、580、680、780、880、980、1080 | 电子感光元件    |

[0069]	1201	取像装置	1210	智能手机
[0070]	1220	平板电脑	1230	可穿戴式设备
[0071]	L3	第三透镜	L4	第四透镜
[0072]	F	成像镜片系统的焦距	Fno	成像镜片系统的光圈值
[0073]	HF0V	成像镜片系统中最大视角的一半		
[0074]	R1	第一透镜物侧面的曲率半径		
[0075]	R8	第四透镜像侧面的曲率半径		
[0076]	R9	第五透镜物侧面的曲率半径		
[0077]	R10	第五透镜像侧面的曲率半径		
[0078]	SD	光圈至第五透镜像侧面于光轴上的距离		
[0079]	TD	第一透镜物侧面至第五透镜像侧面于光轴上的距离		
[0080]	T23	第二透镜与第三透镜之间于光轴上的距离		
[0081]	T34	第三透镜与第四透镜之间于光轴上的距离		
[0082]	T45	第四透镜与第五透镜之间于光轴上的距离		
[0083]	f4	第四透镜的焦距		
[0084]	f5	第五透镜的焦距		
[0085]	ImgH	成像镜片系统的最大像高		
[0086]	ET34	第三透镜像侧表面最大有效半径位置与第四透镜物侧表面最大有效半径位置之间平行于光轴的距离		
[0087]	Nmax	第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、及第五透镜的折射率中的最大折射率		
[0088]	TL	第一透镜物侧面与成像面之间于光轴上的距离		
[0089]	CT3	第三透镜于光轴上的厚度		
[0090]	V2	第二透镜的色散系数		
[0091]	V3	第三透镜的色散系数		
[0092]	V1	第一透镜的色散系数		
[0093]	EPD	成像镜片系统的入瞳孔径		

### 具体实施方式

[0094] 本发明提供一种成像镜片系统,由物侧至像侧依序包含具有屈折力的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜及第五透镜。成像镜片系统另设置有一光圈,且该光圈与该第一透镜之间无具有屈折力的透镜,成像镜片系统中具有屈折力的透镜为五片。

[0095] 该第一透镜具有正屈折力,系将整体系统的汇聚能力集中于镜头的物侧端,可有效控制系统体积,以提升携带的便利性。该第一透镜物侧面于近光轴处为凸面,可调整正屈折力配置,进而加强控制系统体积微型化效果。

[0096] 该第二透镜具有负屈折力可修正系统色差。该第二透镜像侧面于近光轴处可为凹面,有助于像差修正。

[0097] 该第三透镜可具有正屈折力,有助于平衡系统屈折力的配置,以降低系统敏感度。该第三透镜物侧面及像侧面中至少一表面可设有至少一反曲点,有助于修正离轴视场的像



差,并可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接收效率。

[0098] 该第四透镜可具有负屈折力,该第四透镜物侧面于近光轴处可为凹面,该第四透镜像侧面于近光轴处可为凸面,有助于加强像散的修正,以提升成像品质。

[0099] 该第五透镜具有负屈折力,有助于缩短成像镜片系统的后焦距,维持其小型化。该第五透镜物侧面于近光轴处可为凹面,该第五透镜像侧面于近光轴处可为凸面,系可利于主点往物侧方向移动,同时控制视场角度,以助于远景拍摄的功能。

[0100] 该成像镜片系统的焦距为 $f$ ,该第一透镜物侧面的曲率半径为 $R1$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $3.3 < f/R1$ 时,可有效抑制摄像范围,使局部影像的成像品质具备较高的分辨率。

[0101] 该成像镜片系统的焦距为 $f$ ,该第四透镜像侧面的曲率半径为 $R8$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $-1.8 < f/R8 < 1.8$ 时,可有效控制第四透镜像侧表面的曲度,同时抑制杂散光入射于成像面,以提升光学系统的成像品质;较佳地,满足下列关系式: $-1.4 < f/R8 < 1.4$ ;更佳地,满足下列关系式: $-1.0 < f/R8 < 1.0$ 。

[0102] 该光圈至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为 $SD$ ,该第一透镜物侧面至该第五透镜像侧面于光轴上的距离为 $TD$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $0.7 < SD/TD < 1.0$ 时,可于控制进光角度同时也能平衡系统总长,避免系统体积过大。

[0103] 该第二透镜与该第三透镜之间于光轴上的距离为 $T23$ ,该第四透镜与该第五透镜之间于光轴上的距离为 $T45$ ,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为 $T34$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $0.5 < (T23+T45)/T34 < 6.0$ 时,可有效控制系统空间配布,以在镜头组装难易度与镜面形状配布上取得平衡;较佳地,满足下列关系式: $2.3 < (T23+T45)/T34 < 5.5$ 。

[0104] 该第三透镜于光轴上的厚度为 $CT3$ ,该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为 $T34$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $0.2 < CT3/T34 < 2.2$ 时,可控制该第三透镜的厚度于合理范围内,同时调配与第四透镜间的距离,以平衡系统配置;较佳地,满足下列关系式: $0.5 < CT3/T34 < 1.9$ 。

[0105] 该第四透镜的焦距为 $f4$ ,该第五透镜的焦距为 $f5$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $0 < f4/f5$ 时,有助于降低系统敏感度与减少球差产生。

[0106] 该第五透镜物侧面的曲率半径为 $R9$ ,该第五透镜像侧面的曲率半径为 $R10$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $-1.0 < (R9-R10)/(R9+R10) < 0$ 时,有助于减少像散的产生以维持良好成像品质。

[0107] 该成像镜片系统的焦距为 $f$ ,该成像镜片系统的最大像高为 $ImgH$ (即电子感光元件有效感测区域对角线长的一半)。当该成像镜片系统满足下列关系式: $2.1 < f/ImgH < 6.0$ 时,可有助于系统的小型化,并获得良好的成像品质。

[0108] 该第三透镜与该第四透镜之间于光轴上的距离为 $T34$ ,该第三透镜像侧表面最大有效半径位置与该第四透镜物侧表面最大有效半径位置之间平行于光轴的距离为 $ET34$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $2.0 < T34/ET34$ 时,可调和离轴视场不同光线间的光程配置与光线角度,以修正离轴像差。请参照图11,本发明揭露的成像镜片系统中, $ET34$ 为第三透镜L3) 像侧表面最大有效半径位置与第四透镜L4) 物侧表面最大有效半径位置之间平行

于光轴的距离。其中,第三透镜L3与第四透镜L4之间于光轴上的距离为T34。

[0109] 该第一透镜、该第二透镜、该第三透镜、该第四透镜及该第五透镜的折射率中的最大折射率为 $N_{max}$ 。当该成像镜片系统满足下列关系式: $1.50 < N_{max} < 1.70$ 时,可有助于适当配置镜片材质,并提升设计的自由度。

[0110] 该第一透镜的物侧面与一成像面之间于光轴上的距离为TL,该成像镜片系统的焦距为f。当该成像镜片系统满足下列关系式: $0.75 < TL/f < 1.0$ 时,可在追求微型化同时,亦能有效控制视角范围,以满足多功能性的摄影需求。

[0111] 该成像镜片系统中最大视角的一半为HF0V。当该成像镜片系统满足下列关系式: $0.3 < \tan(2 * HF0V) < 1.0$ 时,可利于获取远处细部影像于成像面,以达到望远效果。

[0112] 该第一透镜的物侧面与一成像面之间于光轴上的距离为TL。当该成像镜片系统满足下列关系式: $TL < 7.5\text{mm}$ 时,可满足小型化的需求。

[0113] 该第二透镜的色散系数为V2,该第三透镜的色散系数为V3,该第一透镜的色散系数为V1。当该成像镜片系统满足下列关系式: $0.5 < (V2+V3)/V1 < 1.0$ 时,可有效修正系统色差,以提升成像品质。

[0114] 该第五透镜像侧面的曲率半径为R10,该第四透镜像侧面的曲率半径为R8。当该成像镜片系统满足下列关系式: $-0.2 < R10/R8 < 0.9$ 时,可抑制系统杂散光,同时亦能有效控制系统后焦,以满足小型化的需求。

[0115] 该成像镜片系统的最大像高为ImgH,该成像镜片系统的入瞳孔径为EPD。当该成像镜片系统满足下列关系式: $0.7 < EPD/ImgH < 1.6$ 时,可提供充足入射光量,并有利于维持该成像镜片系统的小型化,以搭载于轻薄可携式的电子产品上。

[0116] 本发明揭露的成像镜片系统中,透镜的材质可为玻璃或塑料,若透镜的材质为玻璃,则可以增加该成像镜片系统屈折力配置的自由度,若透镜材质为塑料,则可以有效降低生产成本。此外,可于镜面上设置非球面(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,进而缩减透镜使用的数目,因此可以有效降低本发明成像镜片系统的总长度。

[0117] 本发明揭露的成像镜片系统中,可至少设置一光阑,如孔径光阑(Aperture Stop)、耀光光阑(Glare Stop)或视场光阑(Field Stop)等,有助于减少杂散光以提升影像品质。

[0118] 本发明揭露的成像镜片系统中,光圈配置可为前置或中置,前置光圈意即光圈设置于被摄物与该第一透镜间,中置光圈则表示光圈设置于该第一透镜与成像面间,前置光圈可使成像镜片系统的出射瞳(Exit Pupil)与成像面产生较长的距离,使之具有远心(Telecentric)效果,可增加电子感光元件如CCD或CMOS接收影像的效率;中置光圈则有助于扩大系统的视场角,使成像镜片系统具有广角镜头的优势。

[0119] 本发明揭露的成像镜片系统中,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。

[0120] 本发明揭露的成像镜片系统中,该成像镜片系统的成像面(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。

[0121] 本发明揭露的成像镜片系统更可视需求应用于移动对焦的光学系统中,并兼具有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3D(三维)影像获取、数码相机、移动装置、数码平板、智能电视、网路监控设备、体感游戏机、行车记录器、倒车显影装置与可穿戴式设备等电子装置中。

[0122] 本发明更提供一种取像装置,其包含前述成像镜片系统以及一电子感光元件,该电子感光元件设置于该成像镜片系统的成像面,因此取像装置可通过成像镜片系统的设计达到最佳成像效果。较佳地,该成像镜片系统可进一步包含镜筒(Barrel Member)、支持装置(Holder Member)或其组合。

[0123] 请参照图12A、图12B、图12C,该取像装置1201可搭载于电子装置,其包括,但不限于:智能手机1210、平板电脑1220、或可穿戴式设备1230。前揭电子装置仅是示范性地说明本发明的取像装置的实际运用例子,并非限制本发明的取像装置的运用范围。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)、存储单元(Storage Units)、暂存储单元(RAM)或其组合。

[0124] 本发明揭露的取像装置及成像镜片系统将通过以下具体实施例配合所附图式予以详细说明。

[0125] 《第一实施例》

[0126] 本发明第一实施例请参阅图1A,第一实施例的像差曲线请参阅图1B。第一实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件180,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜110、第二透镜120、第三透镜130、第四透镜140以及第五透镜150构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0127] 一具有正屈折力的第一透镜110,其材质为塑料,其物侧面111于近光轴处为凸面,其像侧面112于近光轴处为凹面,且其物侧面111及像侧面112皆为非球面;

[0128] 一具有负屈折力的第二透镜120,其材质为塑料,其物侧面121于近光轴处为凹面,其像侧面122于近光轴处为凹面,且其物侧面121及像侧面122皆为非球面;

[0129] 一具有正屈折力的第三透镜130,其材质为塑料,其物侧面131于近光轴处为凸面,其像侧面132于近光轴处为凹面,其物侧面131及像侧面132皆为非球面,且其像侧面132具有至少一反曲点;

[0130] 一具有负屈折力的第四透镜140,其材质为塑料,其物侧面141于近光轴处为凹面,其像侧面142于近光轴处为凸面,且其物侧面141及像侧面142皆为非球面;及

[0131] 一具有负屈折力的第五透镜150,其材质为塑料,其物侧面151于近光轴处为凹面,其像侧面152于近光轴处为凸面,其物侧面151及像侧面152皆为非球面;

[0132] 该成像镜片系统另设置有一光圈100,其设置于被摄物与该第一透镜110间,且该光圈100与该第一透镜110之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件160置于该第五透镜150与一成像面170间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件180设置于该成像面170上。

[0133] 第一实施例详细的光学数据如表一所示,其非球面数据如表二所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0134]

表一								
(第一实施例)								
$f = 5.70 \text{ mm}$ , $Fno = 2.82$ , $HFOV = 21.0 \text{ deg.}$								
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		-0.402				
2	第一透镜	1.421	ASP	0.673	塑料	1.544	55.9	2.83
3		15.382	ASP	0.200				
4	第二透镜	-56.204	ASP	0.360	塑料	1.650	21.4	-3.86
5		2.634	ASP	0.560				
6	第三透镜	5.479	ASP	0.387	塑料	1.650	21.4	8.64
7		226.723	ASP	0.489				
8	第四透镜	-4.855	ASP	0.300	塑料	1.535	55.7	-14.39
9		-13.426	ASP	0.704				
10	第五透镜	-2.552	ASP	0.376	塑料	1.535	55.7	-6.44

[0135]

11		-10.336	ASP	0.300				
12	红外线滤除滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.589				
14	成像面	平面		-				

注：参考波长为 d-line 587.6 nm

[0136]

表二					
非球面系数					
表面#	2	3	4	5	6
k =	-3.5439E+00	-1.5364E+01	-9.0000E+01	5.3973E+00	-4.4140E+01
A4 =	1.4375E-01	-1.1400E-01	-1.6725E-01	-8.6043E-02	-3.6838E-02
A6 =	-6.0563E-02	2.7274E-01	5.2020E-01	3.1738E-01	1.8101E-02
A8 =	7.6480E-02	-4.2547E-01	-8.4969E-01	-3.0109E-01	1.6749E-01
A10 =	-7.3668E-02	4.2317E-01	9.4347E-01	2.5742E-01	-1.1186E-01
A12 =	4.0333E-02	-2.2949E-01	-6.0549E-01	-1.3847E-01	1.9407E-02
A14 =	-7.9060E-03	5.0980E-02	1.5907E-01	6.1861E-03	
表面#	7	8	9	10	11
k =	-9.0000E+01	8.3290E+00	8.2748E+01	9.3541E-01	1.2006E+01
A4 =	-1.0293E-01	-1.0880E-01	1.6490E-02	-1.0835E-02	-7.8244E-02
A6 =	3.9109E-02	-1.6852E-01	-1.2161E-01	3.2065E-02	3.4103E-02
A8 =	8.8015E-02	2.6037E-01	2.0451E-01	-1.2601E-02	-1.1536E-02
A10 =	1.7266E-02	-3.9952E-02	-1.2256E-01	9.7840E-03	3.0066E-03
A12 =	-1.8915E-02	-6.7074E-02	3.1877E-02	-3.5677E-03	-4.6566E-04
A14 =		2.4964E-02	-3.2024E-03	4.5561E-04	3.5349E-05

[0137] 上述的非球面曲线的方程式表示如下：

$$[0138] \quad X(Y) = (Y^2/R) / (1 + \sqrt{1 - (1+k) * (Y/R)^2}) + \sum_i (A_i) * (Y^i)$$

[0139] 其中：

[0140] X: 非球面上距离光轴为Y的点, 其与相切于非球面光轴上顶点的切面的相对距离；

[0141] Y: 非球面曲线上的点与光轴的垂直距离；

[0142] R: 曲率半径；

[0143] k: 锥面系数；

[0144] A<sub>i</sub>: 第i阶非球面系数。

[0145] 第一实施例中, 该成像镜片系统的焦距为f, 该成像镜片系统的光圈值为Fno, 该成像镜片系统中最大视角的一半为HFOV, 该成像镜片系统中该第一透镜110、该第二透镜120、该第三透镜130、该第四透镜140、及该第五透镜150的折射率中的最大折射率为Nmax, 其数值为: f=5.70 (毫米), Fno=2.82, HFOV=21.0 (度), tan (2\*HFOV) = 0.900, Nmax=1.650。

[0146] 第一实施例中, 该第一透镜110的色散系数为V1, 该第二透镜120的色散系数为V2, 该第三透镜130的色散系数为V3, 其关系式为: (V2+V3) / V1 = 0.77。

[0147] 第一实施例中, 该第三透镜130于光轴上的厚度为CT3, 该第三透镜130与该第四透镜140之间于光轴上的距离为T34, 其关系式为: CT3/T34 = 0.79。

[0148] 第一实施例中, 该第三透镜130与该第四透镜140之间于光轴上的距离为T34, 该第三透镜130像侧表面最大有效半径位置与该第四透镜140物侧表面最大有效半径位置之间平行于光轴的距离为ET34, 其关系式为: T34/ET34 = 2.49。

[0149] 第一实施例中,该第二透镜120与该第三透镜130之间于光轴上的距离为T23,该第四透镜140与该第五透镜150之间于光轴上的距离为T45,该第三透镜130与该第四透镜140之间于光轴上的距离为T34,其关系式为: $(T23+T45)/T34=2.58$ 。

[0150] 第一实施例中,该成像镜片系统的焦距为f,该第一透镜110物侧面的曲率半径为R1,其关系式为: $f/R1=4.01$ 。

[0151] 第一实施例中,该成像镜片系统的焦距为f,该第四透镜140像侧面的曲率半径为R8,其关系式为: $f/R8=-0.42$ 。

[0152] 第一实施例中,该第五透镜150像侧面的曲率半径为R10,该第四透140镜像侧面的曲率半径为R8,其关系式为: $R10/R8=0.77$ 。

[0153] 第一实施例中,该第五透镜150物侧面的曲率半径为R9,该第五透镜150像侧面的曲率半径为R10,其关系式为: $(R9-R10)/(R9+R10)=-0.60$ 。

[0154] 第一实施例中,该第四透镜140的焦距为f4,该第五透镜150的焦距为f5,其关系式为: $f4/f5=2.23$ 。

[0155] 第一实施例中,该光圈至该第五透镜150像侧面于光轴上的距离为SD,该第一透镜110物侧面至该第五透镜150像侧面于光轴上的距离为TD,其关系式为: $SD/TD=0.90$ 。

[0156] 第一实施例中,该成像镜片系统的焦距为f,该成像镜片系统的最大像高为ImgH,其关系式为: $f/ImgH=2.56$ 。

[0157] 第一实施例中,该成像镜片系统的入瞳孔径为EPD,该成像镜片系统的最大像高为ImgH,其关系式为: $EPD/ImgH=0.91$ 。

[0158] 第一实施例中,该第一透镜的物侧面111与该成像面170之间于光轴上的距离为TL,该成像镜片系统的焦距为f,其关系式为: $TL/f=0.90$ 。

[0159] 第一实施例中,该第一透镜的物侧面111与该成像面170之间于光轴上的距离为TL,其数值为: $TL=5.15$ (毫米)。

[0160] 《第二实施例》

[0161] 本发明第二实施例请参阅图2A,第二实施例的像差曲线请参阅图2B。第二实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件280,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜210、第二透镜220、第三透镜230、第四透镜240以及第五透镜250构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0162] 一具有正屈折力的第一透镜210,其材质为塑料,其物侧面211于近光轴处为凸面,其像侧面212于近光轴处为凹面,且其物侧面211及像侧面212皆为非球面;

[0163] 一具有负屈折力的第二透镜220,其材质为塑料,其物侧面221于近光轴处为凸面,其像侧面222于近光轴处为凹面,且其物侧面221及像侧面222皆为非球面;

[0164] 一具有正屈折力的第三透镜230,其材质为塑料,其物侧面231于近光轴处为凹面,其像侧面232于近光轴处为凸面,其物侧面231及像侧面232皆为非球面,且其物侧面231及像侧面232皆具有至少一反曲点;

[0165] 一具有负屈折力的第四透镜240,其材质为塑料,其物侧面241于近光轴处为凹面,其像侧面242于近光轴处为凹面,且其物侧面241及像侧面242皆为非球面;及

[0166] 一具有负屈折力的第五透镜250,其材质为塑料,其物侧面251于近光轴处为凹面,其像侧面252于近光轴处为凸面,其物侧面251及像侧面252皆为非球面;

[0167] 该成像镜片系统另设置有一光圈200,其置于一被摄物与该第一透镜210间,且该光圈200与该第一透镜210之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件260置于该第五透镜250与一成像面270间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件280设置于该成像面270上。

[0168] 第二实施例详细的光学数据如表三所示,其非球面数据如表四所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0169]

表三								
(第二实施例)								
$f = 7.01 \text{ mm}$ , $Fno = 2.82$ , $HFOV = 17.2 \text{ deg.}$								
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		-0.539				
2	第一透镜	1.686	ASP	0.902	塑料	1.544	55.9	3.23
3		33.669	ASP	0.200				
4	第二透镜	25.778	ASP	0.480	塑料	1.650	21.4	-4.50
5		2.604	ASP	0.820				
6	第三透镜	-150.369	ASP	0.393	塑料	1.650	21.4	11.42
7		-7.076	ASP	0.393				
8	第四透镜	-5.194	ASP	0.300	塑料	1.535	55.7	-9.09
9		77.399	ASP	0.999				
10	第五透镜	-2.513	ASP	0.566	塑料	1.535	55.7	-16.14
11		-3.823	ASP	0.300				
12	红外线滤除滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.683				
14	成像面	平面		-				

注: 参考波长为 d-line 587.6 nm

[0170]

表四					
非球面系数					
表面#	2	3	4	5	6
k =	-5.2429E+00	-3.5690E+01	-9.0000E+01	5.2455E+00	-9.0000E+01
A4 =	1.2327E-01	-1.1840E-01	-1.7225E-01	-9.8150E-02	-6.1368E-02
A6 =	-6.7246E-02	2.9326E-01	5.1492E-01	2.7713E-01	5.6028E-03
A8 =	7.7497E-02	-4.2076E-01	-8.4676E-01	-3.1811E-01	1.6829E-01
A10 =	-7.2101E-02	4.2140E-01	9.4727E-01	2.4628E-01	-1.0807E-01
A12 =	4.0658E-02	-2.3188E-01	-6.0545E-01	-1.4301E-01	1.8915E-02
A14 =	-8.8108E-03	4.9883E-02	1.5449E-01	9.0578E-03	
表面#	7	8	9	10	11
k =	-3.0961E+01	6.4184E+00	-9.0000E+01	9.2207E-01	1.4504E+00
A4 =	-1.1799E-01	-9.9168E-02	3.7169E-03	-3.3735E-02	-7.1562E-02
A6 =	1.6919E-02	-1.6075E-01	-1.1982E-01	3.4833E-02	3.2972E-02
A8 =	8.2853E-02	2.5737E-01	2.0491E-01	-1.2486E-02	-1.0747E-02

[0171]

A10 =	1.5261E-02	-4.2337E-02	-1.2241E-01	9.8254E-03	3.0557E-03
A12 =	-1.9074E-02	-6.6913E-02	3.1909E-02	-3.5615E-03	-4.9292E-04
A14 =		2.6262E-02	-3.2030E-03	4.5380E-04	2.2307E-05

[0172] 第二实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外,各个关系式的参数如同第一实施例所阐释,但各个关系式的数值如表五中所列。

[0173]

表五			
第二实施例			
f [mm]	7.01	f/R8	0.09
Fno	2.82	R10/R8	-0.05
HFOV [deg.]	17.2	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.21
tan(2*HFOV)	0.685	f4/f5	0.56
Nmax	1.650	SD/TD	0.89
(V2+V3)/V1	0.77	f/ImgH	3.14
CT3/T34	1.00	EPD/ImgH	1.11
T34/ET34	2.05	TL/f	0.89
(T23+T45)/T34	4.63	TL [mm]	6.25
f/R1	4.16		

[0174] 《第三实施例》

[0175] 本发明第三实施例请参阅图3A,第三实施例的像差曲线请参阅图3B。第三实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件380,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜310、第二透镜320、第三透镜330、第四透镜340以及第五透镜



350构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0176] 一具有正屈折力的第一透镜310,其材质为塑料,其物侧面311于近光轴处为凸面,其像侧面312于近光轴处为凸面,且其物侧面311及像侧面312皆为非球面;

[0177] 一具有负屈折力的第二透镜320,其材质为塑料,其物侧面321于近光轴处为凹面,其像侧面322于近光轴处为凹面,且其物侧面321及像侧面322皆为非球面;

[0178] 一具有正屈折力的第三透镜330,其材质为塑料,其物侧面331于近光轴处为凸面,其像侧面332于近光轴处为凹面,其物侧面331及像侧面332皆为非球面,且其像侧面332具有至少一反曲点;

[0179] 一具有负屈折力的第四透镜340,其材质为塑料,其物侧面341于近光轴处为凹面,其像侧面342于近光轴处为凸面,且其物侧面341及像侧面342皆为非球面;及

[0180] 一具有负屈折力的第五透镜350,其材质为塑料,其物侧面351于近光轴处为凹面,其像侧面352于近光轴处为凸面,其物侧面351及像侧面352皆为非球面;

[0181] 该成像镜片系统另设置有一光圈300,其置于该第一透镜310与该第二透镜320间,且该光圈300与该第一透镜310之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件360置于该第五透镜350与一成像面370间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件380设置于该成像面370上。

[0182] 第三实施例详细的光学数据如表六所示,其非球面数据如表七所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0183]

表六								
(第三实施例)								
$f = 6.83 \text{ mm}$ , $Fno = 2.82$ , $HFOV = 22.0 \text{ deg.}$								
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	1.666	ASP	0.907	塑料	1.544	55.9	2.96
2		-39.891	ASP	0.100				
3	光圈	平面		-0.003				
4	第二透镜	-53.624	ASP	0.419	塑料	1.639	23.5	-4.02
5		2.706	ASP	0.620				
6	第三透镜	6.620	ASP	0.385	塑料	1.639	23.5	12.41
7		39.183	ASP	0.443				
8	第四透镜	-6.274	ASP	0.322	塑料	1.544	55.9	-15.80
9		-23.638	ASP	0.880				
10	第五透镜	-3.072	ASP	0.993	塑料	1.535	55.7	-7.19
11		-17.008	ASP	0.300				
12	红外线滤除滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.622				
14	成像面	平面		-				

注: 参考波长为 d-line 587.6 nm

[0184]

表七					
非球面系数					
表面 #	1	2	4	5	6
k =	-4.9409E+00	9.0000E+01	-9.0000E+01	5.6216E+00	-9.5323E+00
A4 =	1.2613E-01	-1.1935E-01	-1.6818E-01	-9.2844E-02	-7.2783E-02

[0185]

A6 =	-7.0846E-02	2.9595E-01	5.2275E-01	2.6593E-01	1.8173E-03
A8 =	7.6069E-02	-4.2127E-01	-8.4007E-01	-3.2143E-01	1.7073E-01
A10 =	-7.2492E-02	4.2057E-01	9.4920E-01	2.8766E-01	-1.0773E-01
A12 =	4.0424E-02	-2.3221E-01	-6.0538E-01	-1.2890E-01	1.8381E-02
A14 =	-9.0161E-03	4.9965E-02	1.5469E-01	-1.6472E-02	
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-6.5512E+01	1.5038E+01	3.8511E+01	1.4128E+00	5.7218E+01
A4 =	-1.1246E-01	-9.8141E-02	-3.1008E-02	-6.2818E-02	-8.2969E-02
A6 =	1.8395E-02	-1.7138E-01	-1.2248E-01	2.0714E-02	2.6804E-02
A8 =	8.1164E-02	2.5567E-01	2.0483E-01	-1.2015E-02	-9.7695E-03
A10 =	1.3559E-02	-4.0690E-02	-1.2192E-01	1.0757E-02	2.9969E-03
A12 =	-2.0640E-02	-6.6785E-02	3.2118E-02	-3.5659E-03	-5.1384E-04
A14 =		2.5663E-02	-3.2369E-03	3.8077E-04	3.5057E-05

[0186] 第三实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外,各个关系式的参数如同第一实施例所阐释,但各个关系式的数值如表八中所列。

[0187]

表八			
第三实施例			
f [mm]	6.83	f/R8	-0.29
Fno	2.82	R10/R8	0.72
HFOV [deg.]	22.0	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.69
tan(2*HFOV)	0.966	f4/f5	2.20
Nmax	1.639	SD/TD	0.80
(V2+V3)/V1	0.84	f/ImgH	2.41
CT3/T34	0.87	EPD/ImgH	0.86
T34/ET34	4.31	TL/f	0.91
(T23+T45)/T34	3.39	TL [mm]	6.20
f/R1	4.10		

[0188] 《第四实施例》

[0189] 本发明第四实施例请参阅图4A,第四实施例的像差曲线请参阅图4B。第四实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件480,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜410、第二透镜420、第三透镜430、第四透镜440以及第五透镜

450构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0190] 一具有正屈折力的第一透镜410,其材质为塑料,其物侧面411于近光轴处为凸面,其像侧面412于近光轴处为凹面,且其物侧面411及像侧面412皆为非球面;

[0191] 一具有负屈折力的第二透镜420,其材质为塑料,其物侧面421于近光轴处为凹面,其像侧面422于近光轴处为凹面,且其物侧面421及像侧面422皆为非球面;

[0192] 一具有正屈折力的第三透镜430,其材质为塑料,其物侧面431于近光轴处为凸面,其像侧面432于近光轴处为凸面,其物侧面431及像侧面432皆为非球面,且其像侧面432具有至少一反曲点;

[0193] 一具有负屈折力的第四透镜440,其材质为塑料,其物侧面441于近光轴处为凹面,其像侧面442于近光轴处为凸面,且其物侧面441及像侧面442皆为非球面;及

[0194] 一具有负屈折力的第五透镜450,其材质为塑料,其物侧面451于近光轴处为凹面,其像侧面452于近光轴处为凸面,其物侧面451及像侧面452皆为非球面;

[0195] 该成像镜片系统另设置有一光圈400,其置于一被摄物与该第一透镜410间,且该光圈400与该第一透镜410之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件460置于该第五透镜450与一成像面470间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件480设置于该成像面470上。

[0196] 第四实施例详细的光学数据如表九所示,其非球面数据如表十所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0197]

表九								
(第四实施例)								
f = 5.67 mm, Fno = 2.75, HFOV = 21.0 deg.								
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		-0.454				
2	第一透镜	1.346	ASP	0.723	塑料	1.535	55.7	2.75
3		12.631	ASP	0.200				
4	第二透镜	-56.028	ASP	0.300	塑料	1.650	21.4	-3.82
5		2.601	ASP	0.467				
6	第三透镜	6.200	ASP	0.352	塑料	1.650	21.4	8.58
7		-54.235	ASP	0.409				
8	第四透镜	-4.023	ASP	0.300	塑料	1.535	55.7	-11.21
9		-12.539	ASP	0.819				
10	第五透镜	-2.529	ASP	0.430	塑料	1.650	21.4	-7.07
11		-6.001	ASP	0.300				
12	红外线滤除滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.592				
14	成像面	平面		-				

[0198]

注: 参考波长为 d-line 587.6 nm

[0199]

表十					
非球面系数					
表面#	2	3	4	5	6
k =	-3.2716E+00	9.0447E+00	-9.0000E+01	5.7774E+00	-9.0000E+01
A4 =	1.5281E-01	-1.1364E-01	-1.6509E-01	-7.5323E-02	-2.6850E-02
A6 =	-5.4494E-02	2.6444E-01	5.2215E-01	3.2358E-01	1.3283E-02
A8 =	7.5892E-02	-4.2437E-01	-8.5278E-01	-3.0769E-01	1.6049E-01
A10 =	-7.4691E-02	4.2551E-01	9.4207E-01	2.5409E-01	-1.1328E-01
A12 =	4.0083E-02	-2.2902E-01	-6.0447E-01	-1.2377E-01	2.0060E-02
A14 =	-7.4681E-03	4.9277E-02	1.6157E-01	4.9511E-02	
表面#	7	8	9	10	11
k =	-2.0005E+01	-3.7328E+00	8.4874E+01	1.1050E+00	9.1787E+00
A4 =	-1.0276E-01	-1.0413E-01	2.7757E-02	-6.1099E-02	-1.0450E-01
A6 =	5.5707E-02	-1.6627E-01	-1.2399E-01	3.2981E-02	3.8340E-02
A8 =	8.7292E-02	2.7029E-01	1.9859E-01	-1.3041E-02	-1.1911E-02
A10 =	1.6893E-02	-3.8917E-02	-1.2253E-01	9.5289E-03	2.9380E-03
A12 =	-1.9632E-02	-6.7163E-02	3.2266E-02	-3.6212E-03	-4.9095E-04
A14 =		2.4584E-02	-2.9495E-03	4.4794E-04	2.1094E-05

[0200] 第四实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外,各个关系式的参数如同第一实施例所阐释,但各个关系式的数值如表十一中所列。

[0201]

表十一			
第四实施例			
f [mm]	5.67	f/R8	-0.45
Fno	2.75	R10/R8	0.48
HFOV [deg.]	21.0	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.41
tan(2*HFOV)	0.900	f4/f5	1.58
Nmax	1.650	SD/TD	0.89
(V2+V3)/V1	0.77	f/ImgH	2.54
CT3/T34	0.86	EPD/ImgH	0.92
T34/ET34	2.28	TL/f	0.90
(T23+T45)/T34	3.14	TL [mm]	5.10
f/R1	4.21		

[0202] 《第五实施例》

[0203] 本发明第五实施例请参阅图5A,第五实施例的像差曲线请参阅图5B。第五实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)及一电子感光元件580,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜510、第二透镜520、第三透镜530、第四透镜540以及第五透镜550构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0204] 一具有正屈折力的第一透镜510,其材质为塑料,其物侧面511于近光轴处为凸面,

其像侧面512于近光轴处为凸面,且其物侧面511及像侧面512皆为非球面;

[0205] 一具有负屈折力的第二透镜520,其材质为塑料,其物侧面521于近光轴处为凹面,其像侧面522于近光轴处为凹面,且其物侧面521及像侧面522皆为非球面;

[0206] 一具有正屈折力的第三透镜530,其材质为塑料,其物侧面531于近光轴处为凸面,其像侧面532于近光轴处为凹面,其物侧面531及像侧面532皆为非球面,且其像侧面532具有至少一反曲点;

[0207] 一具有负屈折力的第四透镜540,其材质为塑料,其物侧面541于近光轴处为凹面,其像侧面542于近光轴处为凹面,且其物侧面541及像侧面542皆为非球面;及

[0208] 一具有负屈折力的第五透镜550,其材质为塑料,其物侧面551于近光轴处为凹面,其像侧面552于近光轴处为凸面,其物侧面551及像侧面552皆为非球面;

[0209] 该成像镜片系统另设置有一光圈500,其置于该第一透镜510与该第二透镜520间,且该光圈500与该第一透镜510之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件560置于该第五透镜550与一成像面570间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件580设置于该成像面570上。

[0210] 第五实施例详细的光学数据如表十二所示,其非球面数据如表十三所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0211]

表十二								
(第五实施例)								
$f = 7.13 \text{ mm}, Fno = 2.82, HFOV = 19.0 \text{ deg.}$								
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	1.665	ASP	0.957	塑料	1.544	55.9	3.02
2		-112.370	ASP	0.100				
3	光圈	平面		-0.018				

[0212]

4	第二透镜	-118.385	ASP	0.313	塑料	1.639	23.5	-4.07
5		2.660	ASP	0.671				
6	第三透镜	6.926	ASP	0.424	塑料	1.639	23.5	11.58
7		105.471	ASP	0.596				
8	第四透镜	-6.127	ASP	0.300	塑料	1.544	55.9	-10.80
9		146.368	ASP	1.163				
10	第五透镜	-2.485	ASP	0.535	塑料	1.535	55.7	-7.88
11		-6.508	ASP	0.300				
12	红外线滤除滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.641				
14	成像面	平面		-				

注: 参考波长为 d-line 587.6 nm

[0213]

表十三					
非球面系数					
表面#	1	2	4	5	6
k =	-5.1391E+00	-9.0000E+01	-9.0000E+01	5.2125E+00	8.9897E+00
A4 =	1.3136E-01	-1.1634E-01	-1.6267E-01	-8.0311E-02	-6.4910E-02
A6 =	-6.9842E-02	2.9697E-01	5.2503E-01	2.7615E-01	2.6779E-03
A8 =	7.5535E-02	-4.2120E-01	-8.3915E-01	-3.1062E-01	1.6944E-01
A10 =	-7.2737E-02	4.2028E-01	9.4930E-01	2.8257E-01	-1.0712E-01
A12 =	4.0547E-02	-2.3254E-01	-6.0646E-01	-1.3380E-01	1.9231E-02
A14 =	-8.7919E-03	4.9679E-02	1.5252E-01	-1.3059E-02	
表面#	7	8	9	10	11
k =	-9.0000E+01	3.2314E+00	9.0000E+01	9.3680E-01	8.5844E+00
A4 =	-1.0014E-01	-8.2511E-02	5.1580E-03	-2.3050E-02	-7.6895E-02
A6 =	1.7965E-02	-1.6511E-01	-1.1917E-01	2.8865E-02	3.5085E-02
A8 =	8.0595E-02	2.5622E-01	2.0478E-01	-1.3078E-02	-1.1031E-02
A10 =	1.3346E-02	-4.0621E-02	-1.2247E-01	9.6413E-03	2.9452E-03
A12 =	-2.0164E-02	-6.7256E-02	3.1964E-02	-3.6377E-03	-5.1055E-04
A14 =		2.4794E-02	-3.1277E-03	5.2187E-04	3.3365E-05

[0214] 第五实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外,各个关系式的参数如同第一实施例所阐释,但各个关系式的数值如表十四中所列。

[0215]

表十四			
第五实施例			

[0216]

f [mm]	7.13	f/R8	0.05
Fno	2.82	R10/R8	-0.04
HFOV [deg.]	19.0	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.45
tan(2*HFOV)	0.781	f4/f5	1.37
Nmax	1.639	SD/TD	0.79
(V2+V3)/V1	0.84	f/ImgH	2.82
CT3/T34	0.71	EPD/ImgH	1.00
T34/ET34	1.87	TL/f	0.87
(T23+T45)/T34	3.08	TL [mm]	6.19
f/R1	4.28		

[0217] 《第六实施例》

[0218] 本发明第六实施例请参阅图6A,第六实施例的像差曲线请参阅图6B。第六实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件680,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜610、第二透镜620、第三透镜630、第四透镜640以及第五透镜

650构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0219] 一具有正屈折力的第一透镜610,其材质为塑料,其物侧面611于近光轴处为凸面,其像侧面612于近光轴处为凹面,且其物侧面611及像侧面612皆为非球面;

[0220] 一具有负屈折力的第二透镜620,其材质为塑料,其物侧面621于近光轴处为凸面,其像侧面622于近光轴处为凹面,且其物侧面621及像侧面622皆为非球面;

[0221] 一具有负屈折力的第三透镜630,其材质为塑料,其物侧面631于近光轴处为凸面,其像侧面632于近光轴处为凹面,其物侧面631及像侧面632皆为非球面,且其像侧面632具有至少一反曲点;

[0222] 一具有负屈折力的第四透镜640,其材质为塑料,其物侧面641于近光轴处为凹面,其像侧面642于近光轴处为凸面,且其物侧面641及像侧面642皆为非球面;及

[0223] 一具有负屈折力的第五透镜650,其材质为塑料,其物侧面651于近光轴处为凹面,其像侧面652于近光轴处为凸面,其物侧面651及像侧面652皆为非球面;

[0224] 该成像镜片系统另设置有一光圈600,其置于一被摄物与该第一透镜610间,且该光圈600与该第一透镜610之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件660置于该第五透镜650与一成像面670间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件680设置于该成像面670上。

[0225] 第六实施例详细的光学数据如表十五所示,其非球面数据如表十六所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0226]

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	-0.483				
2	第一透镜	1.377 ASP	0.716	塑料	1.544	55.9	2.99
3		7.321 ASP	0.200				
4	第二透镜	9.425 ASP	0.360	塑料	1.650	21.4	-5.83
5		2.661 ASP	0.405				
6	第三透镜	3.074 ASP	0.390	塑料	1.544	55.9	-17.58
7		2.222 ASP	0.322				
8	第四透镜	-13.629 ASP	0.424	塑料	1.650	21.4	-241.45
9		-15.109 ASP	0.633				
10	第五透镜	-2.673 ASP	1.000	塑料	1.650	21.4	-17.78
11		-3.990 ASP	0.300				
12	红外线滤除滤光元件	平面	0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.589				
14	成像面	平面	-				

注: 参考波长为 d-line 587.6 nm

[0227]

表十六					
非球面系数					
表面#	2	3	4	5	6
k =	-3.2117E+00	1.9927E+01	7.7586E+01	7.3259E+00	-3.8573E+01
A4 =	1.4312E-01	-1.1009E-01	-1.4375E-01	-7.4318E-02	-4.4185E-02
A6 =	-5.6992E-02	2.6849E-01	5.1115E-01	3.2404E-01	1.3068E-02
A8 =	7.7259E-02	-4.2289E-01	-8.4850E-01	-2.0996E-01	1.6035E-01
A10 =	-7.3333E-02	4.2527E-01	9.4810E-01	1.7549E-01	-1.1342E-01
A12 =	4.0580E-02	-2.2932E-01	-6.0561E-01	-1.6513E-01	1.9941E-02
A14 =	-7.6642E-03	4.9670E-02	1.5162E-01	1.6158E-01	
表面#	7	8	9	10	11
k =	-9.1776E+00	9.0000E+01	9.0000E+01	2.2088E+00	1.5287E+00
A4 =	-1.1625E-01	-7.0481E-02	3.4386E-03	-6.6382E-02	-8.4166E-02
A6 =	3.5027E-02	-2.1485E-01	-1.2301E-01	3.0921E-02	2.9545E-02
A8 =	7.7460E-02	2.5489E-01	1.9832E-01	-1.2877E-02	-1.1419E-02

[0228]

A10 =	1.2882E-02	-4.4808E-02	-1.2119E-01	9.5510E-03	2.9094E-03
A12 =	-4.8393E-02	-7.1269E-02	3.3164E-02	-3.6212E-03	-5.4096E-04
A14 =		2.2712E-02	-2.4835E-03	1.4846E-03	4.1684E-05

[0229] 第六实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外,各个关系式的参数如同第一实施例所阐释,但各个关系式的数值如表十七中所列。

[0230]

表十七			
第六实施例			
f [mm]	5.99	f/R8	-0.40
Fno	2.80	R10/R8	0.26
HFOV [deg.]	20.0	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.20
tan(2*HFOV)	0.839	f4/f5	13.58
Nmax	1.650	SD/TD	0.89
(V2+V3)/V1	1.38	f/ImgH	2.68
CT3/T34	1.21	EPD/ImgH	0.96
T34/ET34	6.39	TL/f	0.93
(T23+T45)/T34	3.22	TL [mm]	5.55
f/R1	4.35		

[0231] 《第七实施例》

[0232] 本发明第七实施例请参阅图7A,第七实施例的像差曲线请参阅图7B。第七实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件780,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜710、第二透镜720、第三透镜730、第四透镜740以及第五透镜



750构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0233] 一具有正屈折力的第一透镜710,其材质为塑料,其物侧面711于近光轴处为凸面,其像侧面712于近光轴处为凹面,且其物侧面711及像侧面712皆为非球面;

[0234] 一具有负屈折力的第二透镜720,其材质为塑料,其物侧面721于近光轴处为凸面,其像侧面722于近光轴处为凹面,且其物侧面721及像侧面722皆为非球面;

[0235] 一具有负屈折力的第三透镜730,其材质为塑料,其物侧面731于近光轴处为凸面,其像侧面732于近光轴处为凹面,其物侧面731及像侧面732皆为非球面;

[0236] 一具有正屈折力的第四透镜740,其材质为塑料,其物侧面741于近光轴处为凸面,其像侧面742于近光轴处为凸面,且其物侧面741及像侧面742皆为非球面;及

[0237] 一具有负屈折力的第五透镜750,其材质为塑料,其物侧面751于近光轴处为凹面,其像侧面752于近光轴处为凸面,其物侧面751及像侧面752皆为非球面;

[0238] 该成像镜片系统另设置有一光圈700,其置于一被摄物与该第一透镜710间,且该光圈700与该第一透镜710之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件760置于该第五透镜750与一成像面770间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件780设置于该成像面770上。

[0239] 第七实施例详细的光学数据如表十八所示,其非球面数据如表十九所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0240]

表十八

(第七实施例)

$f = 6.00 \text{ mm}$ ,  $Fno = 2.70$ ,  $HFOV = 20.0 \text{ deg.}$

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	-0.512				
2	第一透镜	1.390 ASP	0.761	塑料	1.544	55.9	2.97
3		7.965 ASP	0.200				
4	第二透镜	10.132 ASP	0.323	塑料	1.650	21.4	-5.53
5		2.620 ASP	0.395				
6	第三透镜	3.635 ASP	0.386	塑料	1.544	55.9	-11.66
7		2.225 ASP	0.248				
8	第四透镜	29.292 ASP	0.354	塑料	1.650	21.4	13.64
9		-12.645 ASP	0.733				
10	第五透镜	-2.589 ASP	1.000	塑料	1.650	21.4	-7.61
11		-6.262 ASP	0.300				-
12	红外线滤除滤光元件	平面	0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.590				
14	成像面	平面	-				

注: 参考波长为 d-line 587.6 nm

[0241]

表十九					
非球面系数					
表面 #	2	3	4	5	6
k =	-3.2239E+00	1.5290E+01	7.9629E+01	7.0171E+00	-9.0000E+01
A4 =	1.4250E-01	-1.1301E-01	-1.5660E-01	-7.4315E-02	-2.9217E-02

[0242]

A6 =	-5.7129E-02	2.6651E-01	5.1464E-01	3.2404E-01	1.3065E-02
A8 =	7.7263E-02	-4.2341E-01	-8.5096E-01	-2.1687E-01	1.6035E-01
A10 =	-7.3330E-02	4.2572E-01	9.4572E-01	2.1269E-01	-1.1342E-01
A12 =	4.0621E-02	-2.2888E-01	-6.0571E-01	-1.7233E-01	1.9941E-02
A14 =	-7.5905E-03	4.9695E-02	1.5376E-01	8.6732E-02	
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-1.6462E+01	9.0000E+01	8.9547E+01	2.2965E+00	5.1296E+00
A4 =	-1.0280E-01	-6.8136E-02	2.5566E-02	-6.7369E-02	-8.7911E-02
A6 =	5.3550E-02	-1.7039E-01	-1.2301E-01	3.0913E-02	2.9413E-02
A8 =	8.6923E-02	2.6702E-01	1.9962E-01	-1.2877E-02	-1.1019E-02
A10 =	1.6726E-02	-3.9797E-02	-1.2208E-01	9.5510E-03	2.9822E-03
A12 =	-4.5035E-02	-6.8867E-02	3.2143E-02	-3.6212E-03	-5.0165E-04
A14 =		2.4255E-02	-3.2206E-03	1.1188E-03	3.3399E-05

[0243] 第七实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外,各个关系式的参数如同第一实施例所阐释,但各个关系式的数值如表二十中所列。

[0244]

表二十			
第七实施例			
f [mm]	6.00	f/R8	-0.47
Fno	2.70	R10/R8	0.50
HFOV [deg.]	20.0	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.41
tan(2*HFOV)	0.839	f4/f5	-1.79
Nmax	1.650	SD/TD	0.88
(V2+V3)/V1	1.38	f/ImgH	2.69
CT3/T34	1.56	EPD/ImgH	0.99
T34/ET34	4.72	TL/f	0.92
(T23+T45)/T34	4.55	TL [mm]	5.50
f/R1	4.31		

[0245] 《第八实施例》

[0246] 本发明第八实施例请参阅图8A,第八实施例的像差曲线请参阅图8B。第八实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件880,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜810、第二透镜820、第三透镜830、第四透镜840以及第五透镜

850构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0247] 一具有正屈折力的第一透镜810,其材质为塑料,其物侧面811于近光轴处为凸面,其像侧面812于近光轴处为凹面,且其物侧面811及像侧面812皆为非球面;

[0248] 一具有负屈折力的第二透镜820,其材质为塑料,其物侧面821于近光轴处为凸面,其像侧面822于近光轴处为凹面,且其物侧面821及像侧面822皆为非球面;

[0249] 一具有正屈折力的第三透镜830,其材质为塑料,其物侧面831于近光轴处为凸面,其像侧面832于近光轴处为凹面,且其物侧面831及像侧面832皆为非球面,且其像侧面832具有至少一反曲点;

[0250] 一具有负屈折力的第四透镜840,其材质为塑料,其物侧面841于近光轴处为凹面,其像侧面842于近光轴处为凸面,且其物侧面841及像侧面842皆为非球面;及

[0251] 一具有负屈折力的第五透镜850,其材质为塑料,其物侧面851于近光轴处为凹面,其像侧面852于近光轴处为凸面,其物侧面851及像侧面852皆为非球面;

[0252] 该成像镜片系统另设置有一光圈800,其置于一被摄物与该第一透镜810间,且该光圈800与该第一透镜810之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件860置于该第五透镜850与一成像面870间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件880设置于该成像面870上。

[0253] 第八实施例详细的光学数据如表二十一所示,其非球面数据如表二十二所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0254]

f = 5.84 mm, Fno = 2.60, HFOV = 20.5 deg.							
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	-0.550				
2	第一透镜	1.370 ASP	0.781	塑料	1.544	55.9	2.94
3		7.581 ASP	0.200				
4	第二透镜	10.873 ASP	0.319	塑料	1.650	21.4	-5.35
5		2.602 ASP	0.418				
6	第三透镜	4.269 ASP	0.314	塑料	1.544	55.9	19.49
7		6.960 ASP	0.364				
8	第四透镜	-4.437 ASP	0.300	塑料	1.544	55.9	-13.04
9		-12.124 ASP	0.428				
10	第五透镜	-2.761 ASP	1.175	塑料	1.650	21.4	-9.49
11		-5.835 ASP	0.300				

[0255]

12	红外线滤除滤光元件	平面	0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.594				
14	成像面	平面	-				

注：参考波长为 d-line 587.6 nm

[0256]

表二十二					
非球面系数					
表面#	2	3	4	5	6
k =	-3.2453E+00	1.5831E+01	8.3153E+01	6.8904E+00	-6.2459E+01
A4 =	1.4504E-01	-1.1263E-01	-1.5594E-01	-7.4508E-02	-2.7858E-02
A6 =	-5.6702E-02	2.6673E-01	5.1947E-01	3.2424E-01	1.2896E-02
A8 =	7.6761E-02	-4.2309E-01	-8.4859E-01	-2.6407E-01	1.6036E-01
A10 =	-7.3778E-02	4.2589E-01	9.4746E-01	2.3224E-01	-1.1333E-01
A12 =	4.0345E-02	-2.2889E-01	-6.0380E-01	-1.4157E-01	2.0061E-02
A14 =	-7.7431E-03	4.9554E-02	1.5535E-01	9.0573E-02	
表面#	7	8	9	10	11
k =	-8.1234E+01	-3.6451E+01	8.9797E+01	2.5949E+00	1.4648E+00
A4 =	-1.0284E-01	-1.0147E-01	2.7167E-02	-6.5458E-02	-8.0871E-02
A6 =	5.5645E-02	-1.6754E-01	-1.2287E-01	2.9803E-02	2.7861E-02
A8 =	8.7241E-02	2.6888E-01	1.9895E-01	-1.3041E-02	-1.1087E-02
A10 =	1.6876E-02	-3.9705E-02	-1.2223E-01	9.5289E-03	3.0001E-03
A12 =	-3.0286E-02	-6.7363E-02	3.2143E-02	-3.6212E-03	-4.9739E-04
A14 =		2.4832E-02	-3.2177E-03	5.5104E-04	3.1937E-05

[0257] 第八实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外，各个关系式的参数如同第一实施例所阐释，但各个关系式的数值如表二十三中所列。

[0258]

表二十三			
第八实施例			
f [mm]	5.84	f/R8	-0.48
Fno	2.60	R10/R8	0.48
HFOV [deg.]	20.5	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.36
tan(2*HFOV)	0.869	f4/f5	1.37
Nmax	1.650	SD/TD	0.87
(V2+V3)/V1	1.38	f/lmgH	2.62
CT3/T34	0.86	EPD/lmgH	1.01
T34/ET34	2.84	TL/f	0.92
(T23+T45)/T34	2.32	TL [mm]	5.40
f/R1	4.27		

[0259] 《第九实施例》

[0260] 本发明第九实施例请参阅图9A,第九实施例的像差曲线请参阅图9B。第九实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件980,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜910、第二透镜920、第三透镜930、第四透镜940以及第五透镜950构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0261] 一具有正屈折力的第一透镜910,其材质为塑料,其物侧面911于近光轴处为凸面,其像侧面912于近光轴处为凸面,且其物侧面911及像侧面912皆为非球面;

[0262] 一具有负屈折力的第二透镜920,其材质为塑料,其物侧面921于近光轴处为凹面,其像侧面922于近光轴处为凹面,且其物侧面921及像侧面922皆为非球面;

[0263] 一具有正屈折力的第三透镜930,其材质为塑料,其物侧面931于近光轴处为凸面,其像侧面932于近光轴处为凸面,其物侧面931及像侧面932皆为非球面,且其物侧面931及像侧面932皆具有至少一反曲点;

[0264] 一具有负屈折力的第四透镜940,其材质为塑料,其物侧面941于近光轴处为凹面,其像侧面942于近光轴处为凸面,且其物侧面941及像侧面942皆为非球面;及

[0265] 一具有负屈折力的第五透镜950,其材质为塑料,其物侧面951于近光轴处为凹面,其像侧面952于近光轴处为凸面,其物侧面951及像侧面952皆为非球面;

[0266] 该成像镜片系统另设置有一光圈900,其置于该第一透镜910与该第二透镜920间,且该光圈900与该第一透镜910之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件960置于该第五透镜950与一成像面970间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件980设置于该成像面970上。

[0267] 第九实施例详细的光学数据如表二十四所示,其非球面数据如表二十五所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0268]

表二十四								
(第九实施例)								
$f = 6.33 \text{ mm}$ , $Fno = 2.82$ , $HFOV = 24.5 \text{ deg.}$								
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	1.687	ASP	0.930	塑料	1.544	55.9	2.86
2		-15.930	ASP	0.046				

[0269]

3	光圈	平面	0.046					
4	第二透镜	-19.768	ASP	0.399	塑料	1.639	23.5	-3.85
5		2.832	ASP	0.643				
6	第三透镜	9.339	ASP	0.419	塑料	1.639	23.5	10.25
7		-21.534	ASP	0.506				
8	第四透镜	-5.085	ASP	0.350	塑料	1.544	55.9	-12.11
9		-22.826	ASP	0.936				
10	第五透镜	-3.090	ASP	0.558	塑料	1.535	55.7	-7.15
11		-17.100	ASP	0.300				
12	红外线滤除滤光元件	平面	0.210	玻璃	1.517	64.2	-	
13		平面	0.495					
14	成像面	平面	-					

注：参考波长为 d-line 587.6 nm

[0270]

表二十五					
非球面系数					
表面#	1	2	4	5	6
k =	-4.9381E+00	1.0013E+01	6.9603E+01	6.1302E+00	-2.4360E+01
A4 =	1.2306E-01	-1.1949E-01	-1.6738E-01	-9.6001E-02	-7.8012E-02
A6 =	-7.4165E-02	2.9374E-01	5.2230E-01	2.5759E-01	1.2954E-03
A8 =	7.5628E-02	-4.2786E-01	-8.4113E-01	-3.1805E-01	1.7101E-01
A10 =	-7.2173E-02	4.1393E-01	9.4486E-01	2.9326E-01	-1.0782E-01
A12 =	4.0535E-02	-2.2864E-01	-6.1393E-01	-1.4070E-01	1.8708E-02
A14 =	-9.8933E-03	5.0837E-02	1.6499E-01	-3.4515E-03	
表面#	7	8	9	10	11
k =	9.0000E+01	1.4838E+01	-8.3513E+00	1.4122E+00	2.9186E+01
A4 =	-1.0881E-01	-1.1540E-01	-3.7376E-02	-5.4970E-02	-9.8164E-02
A6 =	1.8493E-02	-1.5883E-01	-1.2370E-01	2.1087E-02	3.3451E-02
A8 =	8.0405E-02	2.5651E-01	2.0542E-01	-1.2114E-02	-1.1191E-02
A10 =	1.2550E-02	-4.1586E-02	-1.2190E-01	1.0690E-02	3.0596E-03
A12 =	-2.0874E-02	-6.7489E-02	3.2119E-02	-3.5243E-03	-4.9514E-04
A14 =		2.5246E-02	-3.2178E-03	3.9213E-04	3.1761E-05

[0271] 第九实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外，各个关系式的参数如同第一实施例所阐释，但各个关系式的数值如表二十六中所列。

[0272]

表二十六					
------	--	--	--	--	--

[0273]

第九实施例			
f [mm]	6.33	f/R8	-0.28
Fno	2.82	R10/R8	0.75
HFOV [deg.]	24.5	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.69
$\tan(2*HFOV)$	1.150	f4/f5	1.69
Nmax	1.639	SD/TD	0.80
(V2+V3)/V1	0.84	f/ImgH	2.16
CT3/T34	0.83	EPD/ImgH	0.77
T34/ET34	7.16	TL/f	0.92
(T23+T45)/T34	3.12	TL [mm]	5.84
f/R1	3.75		

[0274] 《第十实施例》

[0275] 本发明第十实施例请参阅图10A,第十实施例的像差曲线请参阅图10B。第十实施例的取像装置包含一成像镜片系统(未另标号)与一电子感光元件1080,该成像镜片系统主要由五片具有屈折力的第一透镜1010、第二透镜1020、第三透镜1030、第四透镜1040以及第五透镜1050构成,其由物侧至像侧依序包含:

[0276] 一具有正屈折力的第一透镜1010,其材质为塑料,其物侧面1011于近光轴处为凸面,其像侧面1012于近光轴处为凸面,且其物侧面1011及像侧面1012皆为非球面;

[0277] 一具有负屈折力的第二透镜1020,其材质为塑料,其物侧面1021于近光轴处为凹面,其像侧面1022于近光轴处为凹面,且其物侧面1021及像侧面1022皆为非球面;

[0278] 一具有正屈折力的第三透镜1030,其材质为塑料,其物侧面1031于近光轴处为凸面,其像侧面1032于近光轴处为凸面,且其物侧面1031及像侧面1032皆为非球面,且其物侧面1031及像侧面1032皆具有至少一反曲点;

[0279] 一具有负屈折力的第四透镜1040,其材质为塑料,其物侧面1041于近光轴处为凹面,其像侧面1042于近光轴处为凸面,且其物侧面1041及像侧面1042皆为非球面;及

[0280] 一具有负屈折力的第五透镜1050,其材质为塑料,其物侧面1051于近光轴处为凹面,其像侧面1052于近光轴处为凸面,其物侧面1051及像侧面1052皆为非球面;

[0281] 该成像镜片系统另设置有一光圈1000,其置于该第一透镜1010与该第二透镜1020间,且该光圈1000与该第一透镜1010之间无具有屈折力的透镜;另包含有一红外线滤除滤光元件1060置于该第五透镜1050与一成像面1070间,其材质为玻璃且不影响焦距;该电子感光元件1080设置于该成像面1070上。

[0282] 第十实施例详细的光学数据如表二十七所示,其非球面数据如表二十八所示,曲率半径、厚度及焦距的单位为毫米,HFOV定义为最大视角的一半。

[0283]

表二十七								
(第十实施例)								
$f = 6.36 \text{ mm}$ , $Fno = 2.82$ , $HFOV = 24.5 \text{ deg.}$								
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	1.637	ASP	0.890	塑料	1.544	55.9	2.84
2		-21.736	ASP	0.014				
3	光圈	平面		0.036				
4	第二透镜	-31.605	ASP	0.300	塑料	1.639	23.5	-3.85
5		2.676	ASP	0.528				
6	第三透镜	6.340	ASP	0.486	塑料	1.639	23.5	9.34
7		-97.800	ASP	0.493				
8	第四透镜	-4.862	ASP	0.350	塑料	1.544	55.9	-9.40
9		-100.000	ASP	1.223				
10	第五透镜	-3.279	ASP	0.513	塑料	1.535	55.7	-9.41
11		-9.921	ASP	0.300				
12	红外线滤除滤光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.497				
14	成像面	平面		-				

注：参考波长为 d-line 587.6 nm

[0284]

表二十八						
非球面系数						
表面#	1	2	4	5	6	
k =	-4.5537E+00	1.0013E+01	6.9603E+01	5.1169E+00	-2.4360E+01	
A4 =	1.3003E-01	-1.1465E-01	-1.8410E-01	-1.3757E-01	-6.2069E-02	
A6 =	-7.4036E-02	3.9974E-01	6.2294E-01	3.5013E-01	6.0099E-02	
A8 =	8.2801E-02	-7.9575E-01	-1.1671E+00	-6.0010E-01	1.1507E-01	
A10 =	-8.3011E-02	9.6617E-01	1.4533E+00	8.7491E-01	-8.4800E-02	
A12 =	4.8431E-02	-6.1874E-01	-9.8430E-01	-7.2029E-01	1.0786E-02	



[0285]

A14 =	-1.2399E-02	1.5507E-01	2.6590E-01	2.1608E-01	
表面#	7	8	9	10	11
k =	9.0000E+01	1.5389E+01	-8.3513E+00	9.0509E-01	9.4081E+00
A4 =	-1.0310E-01	-2.1835E-01	-1.3284E-01	-6.1503E-02	-7.1742E-02
A6 =	1.1527E-01	9.8591E-02	9.4205E-02	3.2047E-02	3.2444E-02
A8 =	-1.8153E-02	1.5329E-01	3.1151E-02	-5.0339E-03	-1.1851E-02
A10 =	9.5627E-02	-1.5890E-01	-5.9510E-02	-2.8861E-04	2.9732E-03
A12 =	-5.7180E-02	5.4126E-02	2.2742E-02	2.3711E-04	-4.8532E-04
A14 =		-9.3060E-03	-2.9069E-03	-2.1250E-05	3.6592E-05

[0286] 第十实施例非球面曲线方程式的表示如同第一实施例的形式。此外，各个关系式的参数如同第一实施例所阐释，但各个关系式的数值如表二十九中所列。

[0287]

表二十九			
第十实施例			
f [mm]	6.36	f/R8	-0.06
Fno	2.82	R10/R8	0.10
HFOV [deg.]	24.5	(R9-R10)/(R9+R10)	-0.50
tan(2*HFOV)	1.150	f4/f5	1.00
Nmax	1.639	SD/TD	0.81
(V2+V3)/V1	0.84	f/ImgH	2.17
CT3/T34	0.99	EPD/ImgH	0.77
T34/ET34	7.26	TL/f	0.92
(T23+T45)/T34	3.55	TL [mm]	5.84
f/R1	3.88		

[0288] 表一至表二十九所示为本发明揭露的成像镜片系统实施例的不同数值变化表，然本发明各个实施例的数值变化皆属实验所得，即使使用不同数值，相同结构的产品仍应属于本发明揭露的保护范畴，故以上的说明所描述的及图式仅作为例示性，非用以限制本发明揭露的权利要求范围。

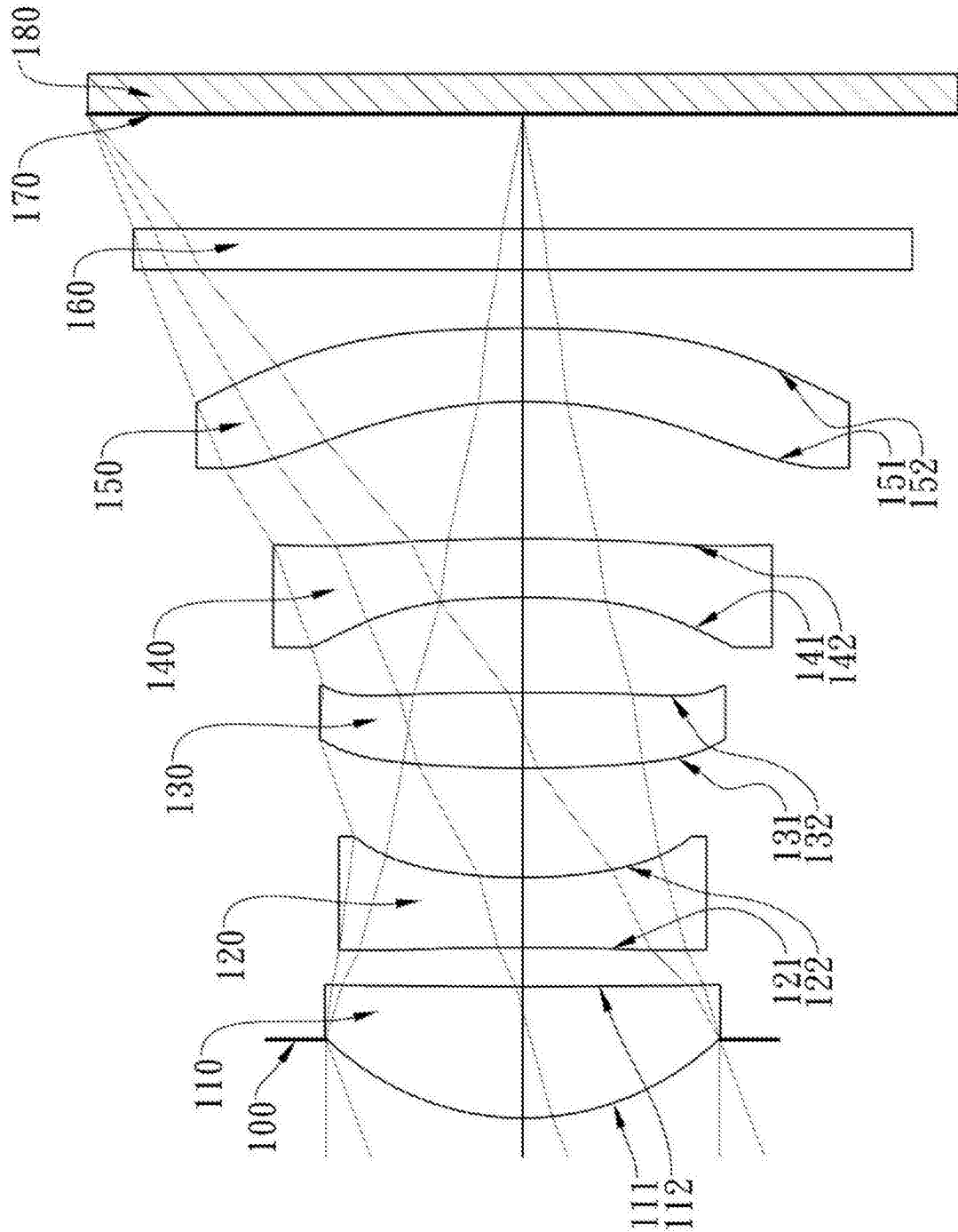


图1A

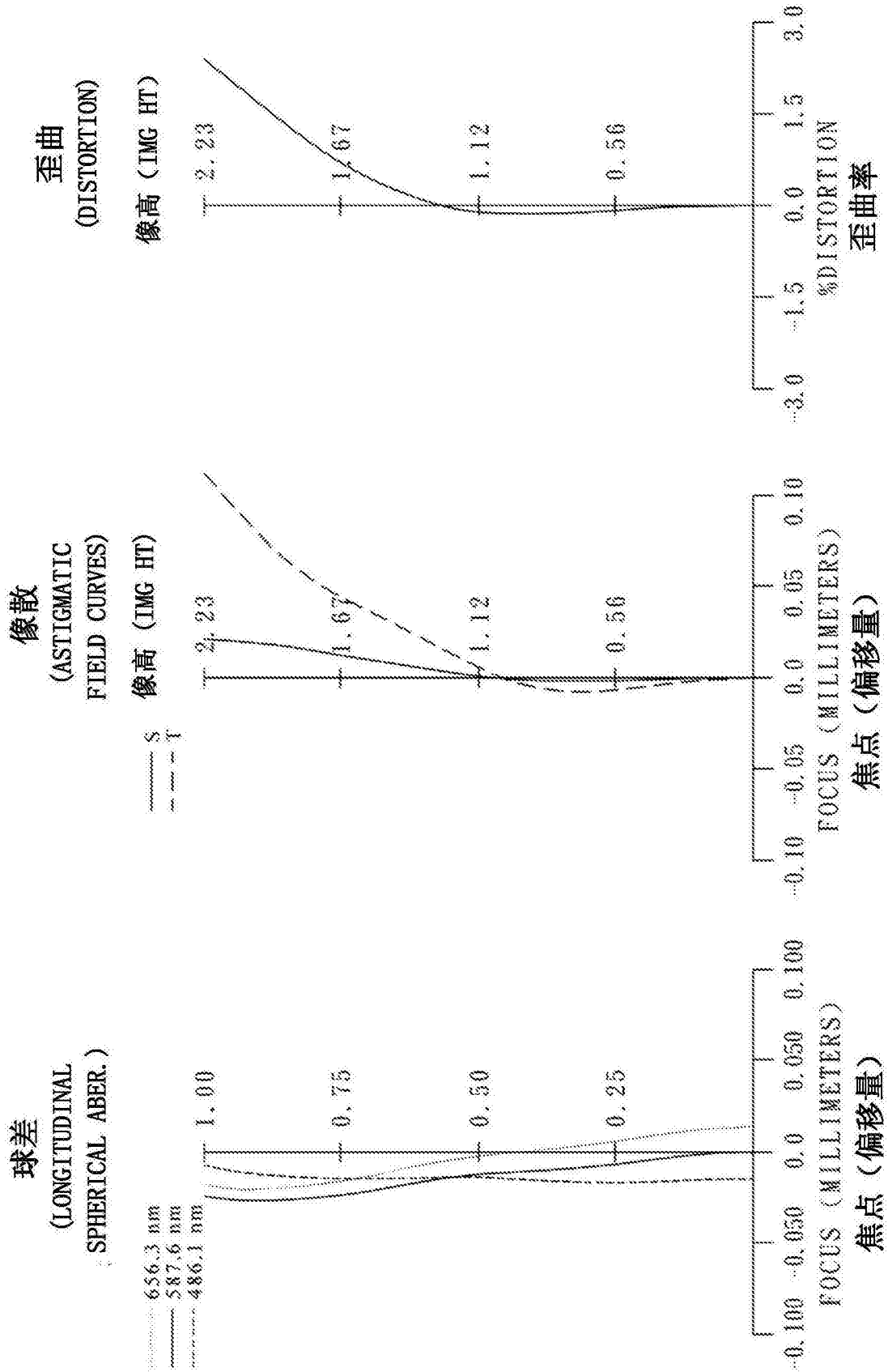


图1B

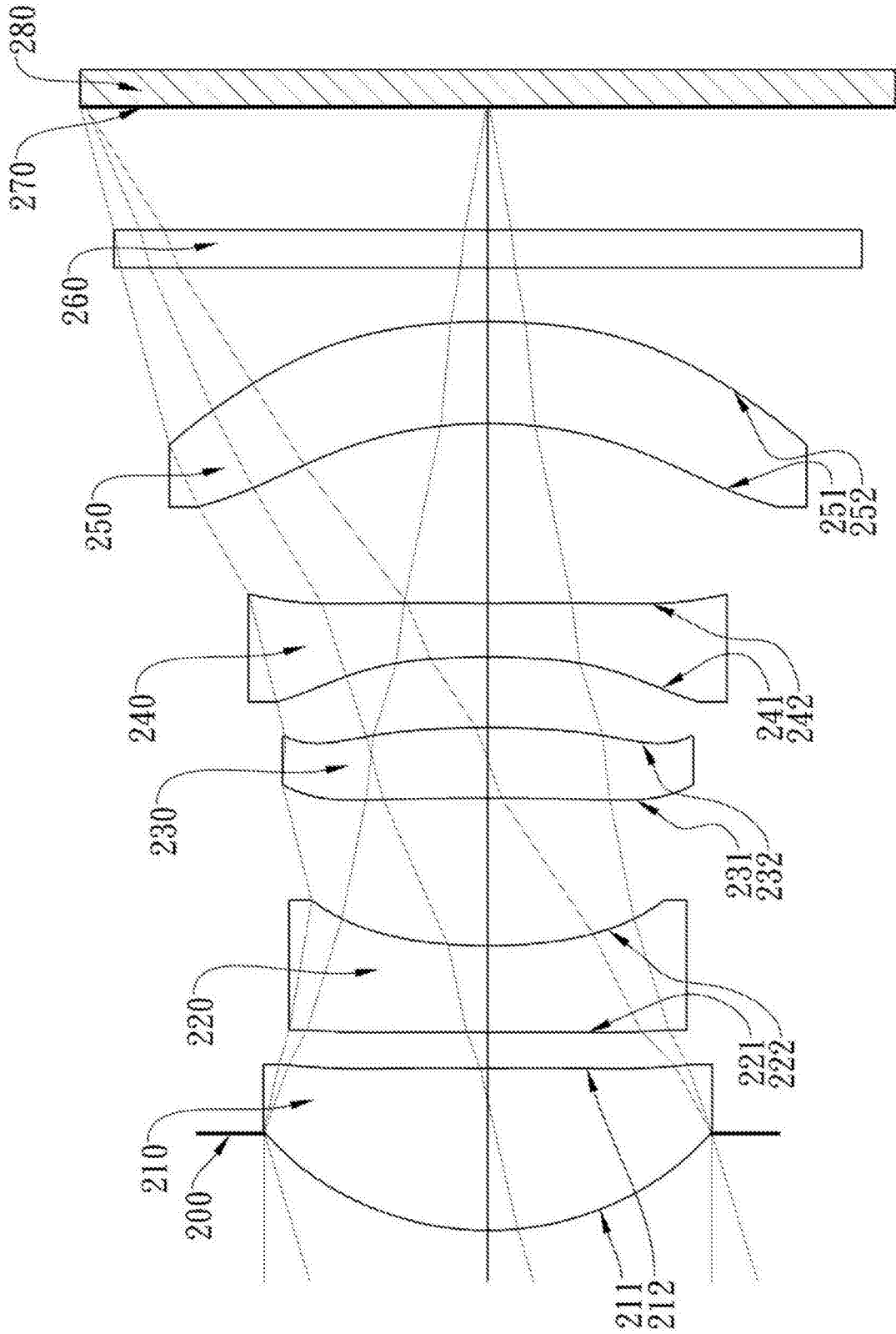


图2A

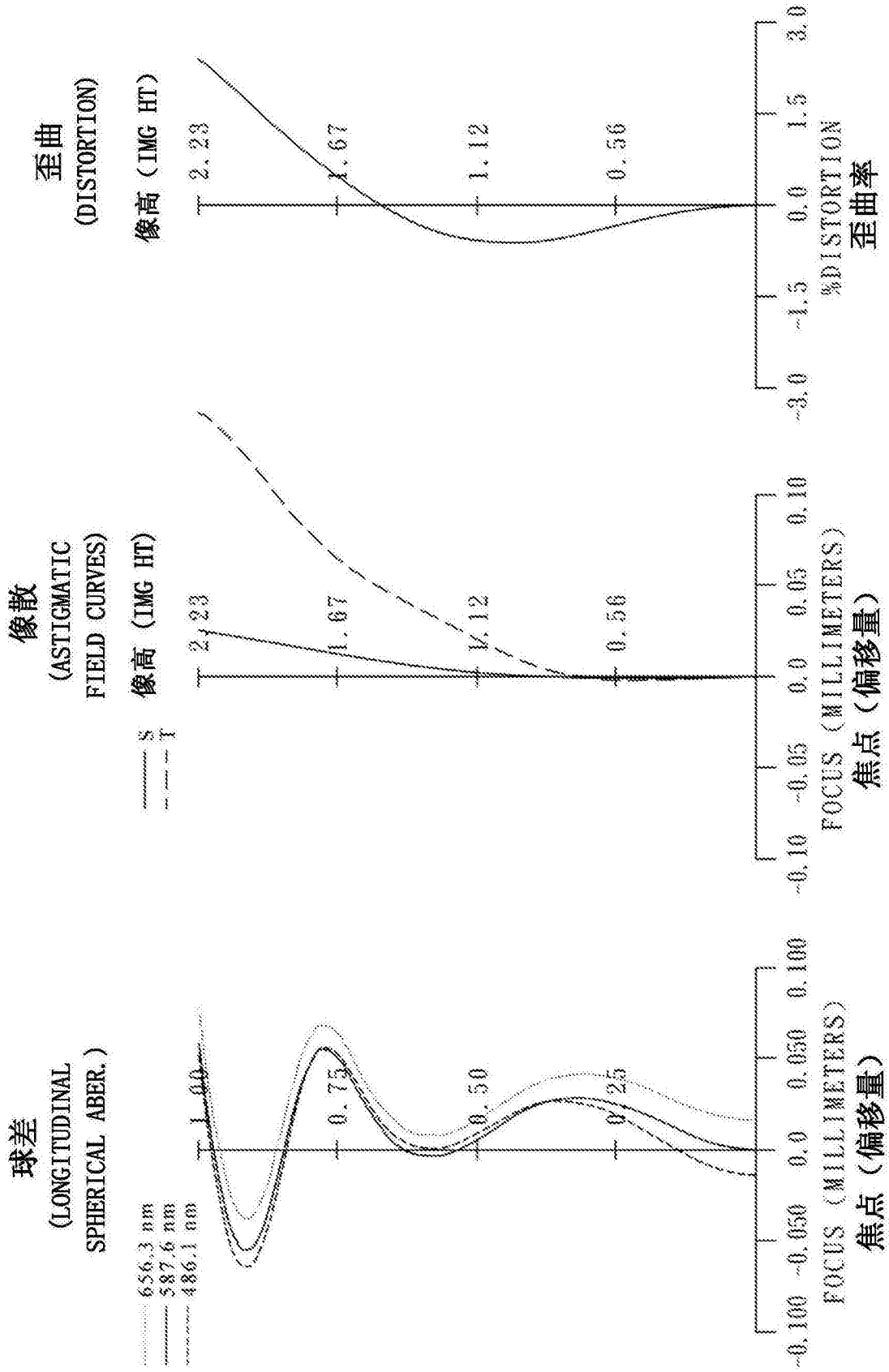


图2B

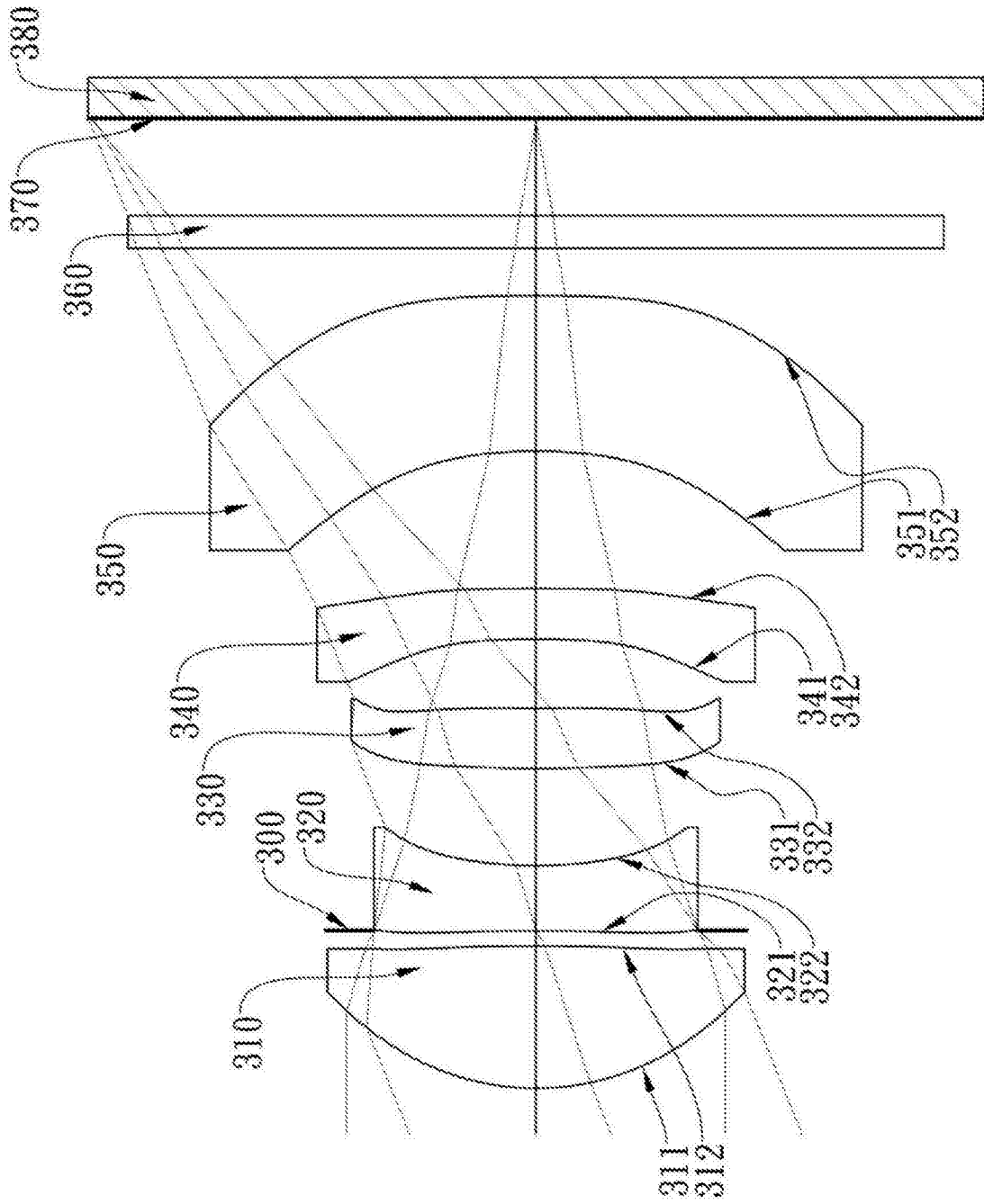


图3A

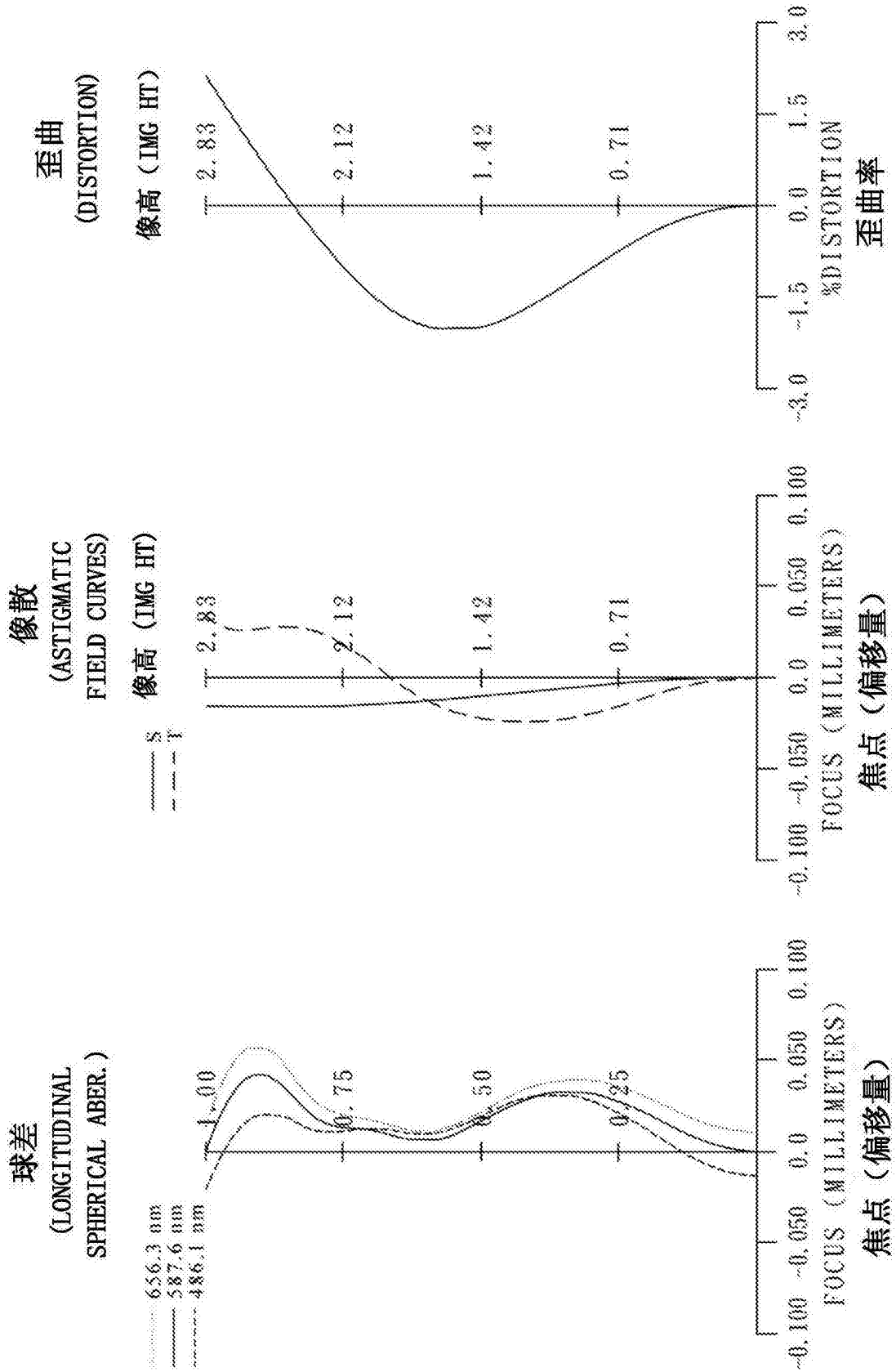


图3B

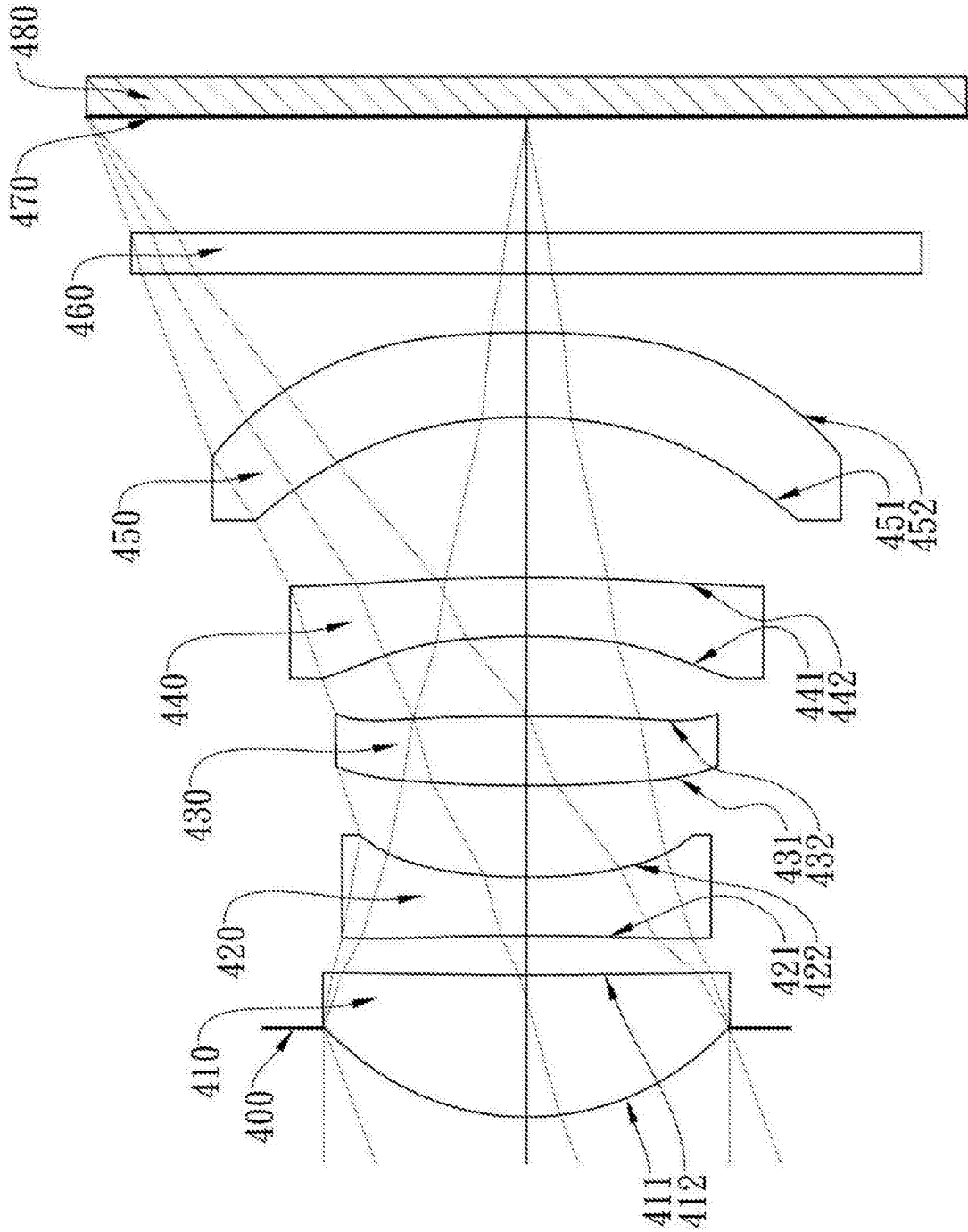


图4A



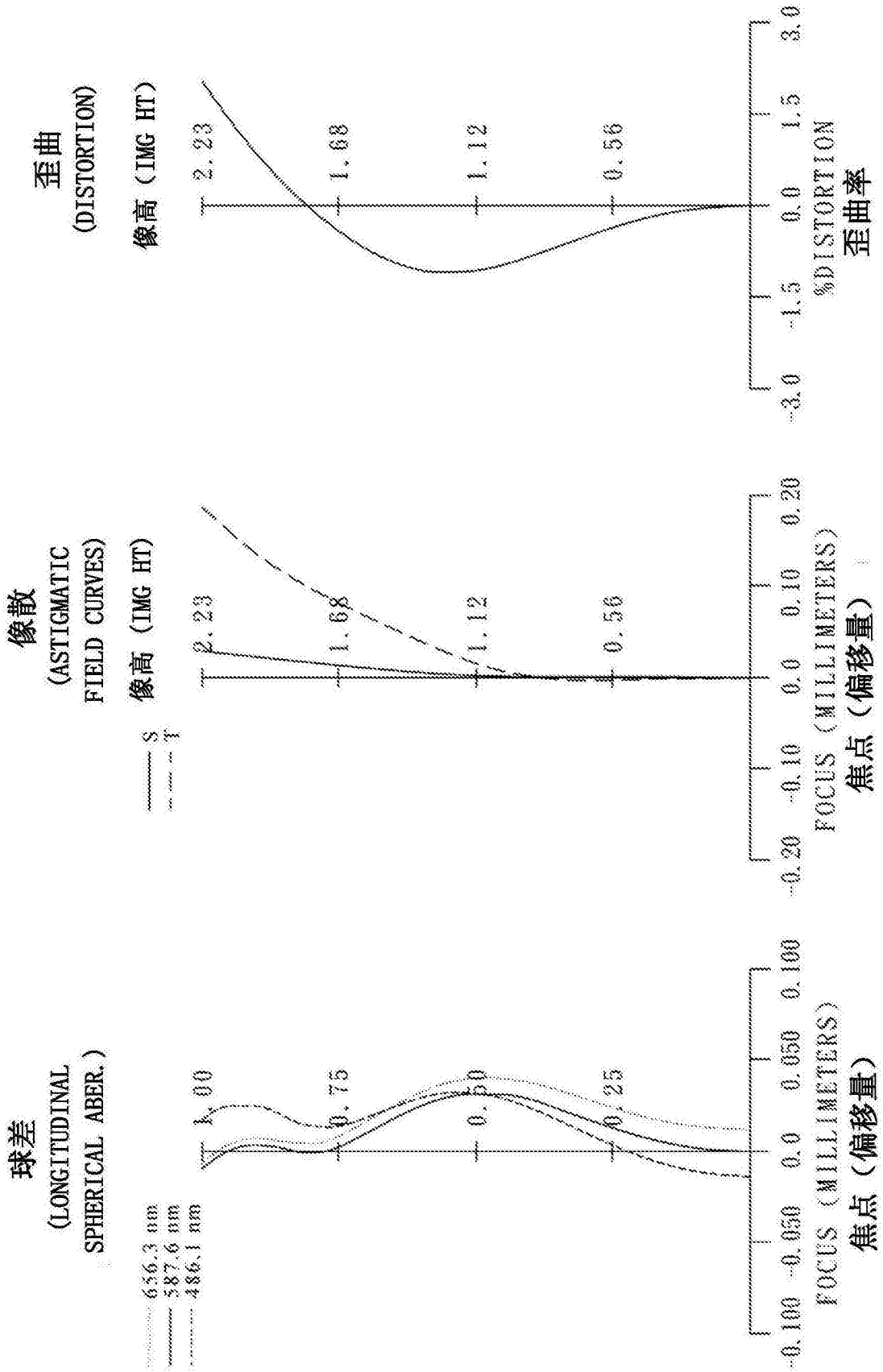


图4B

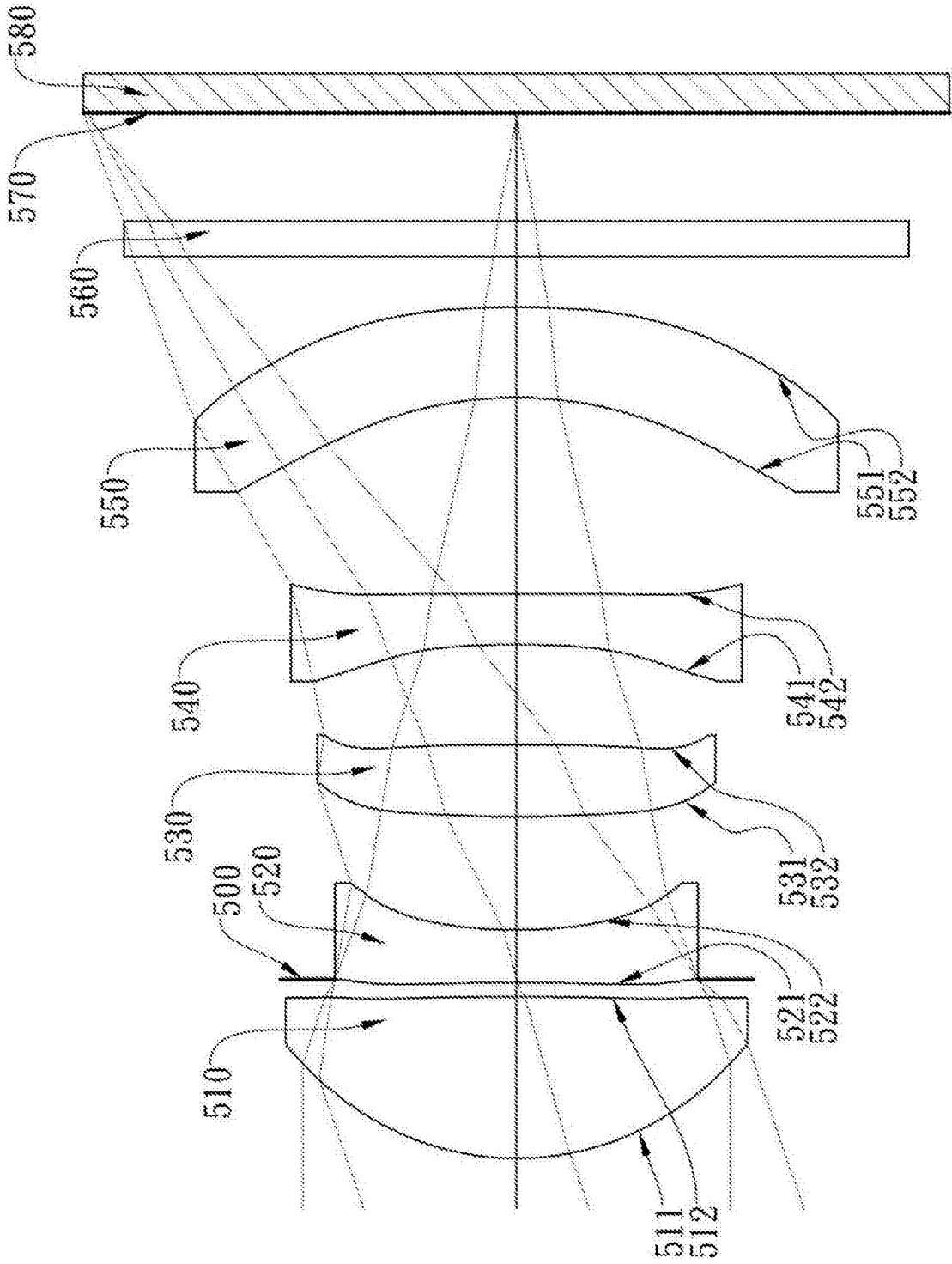


图5A

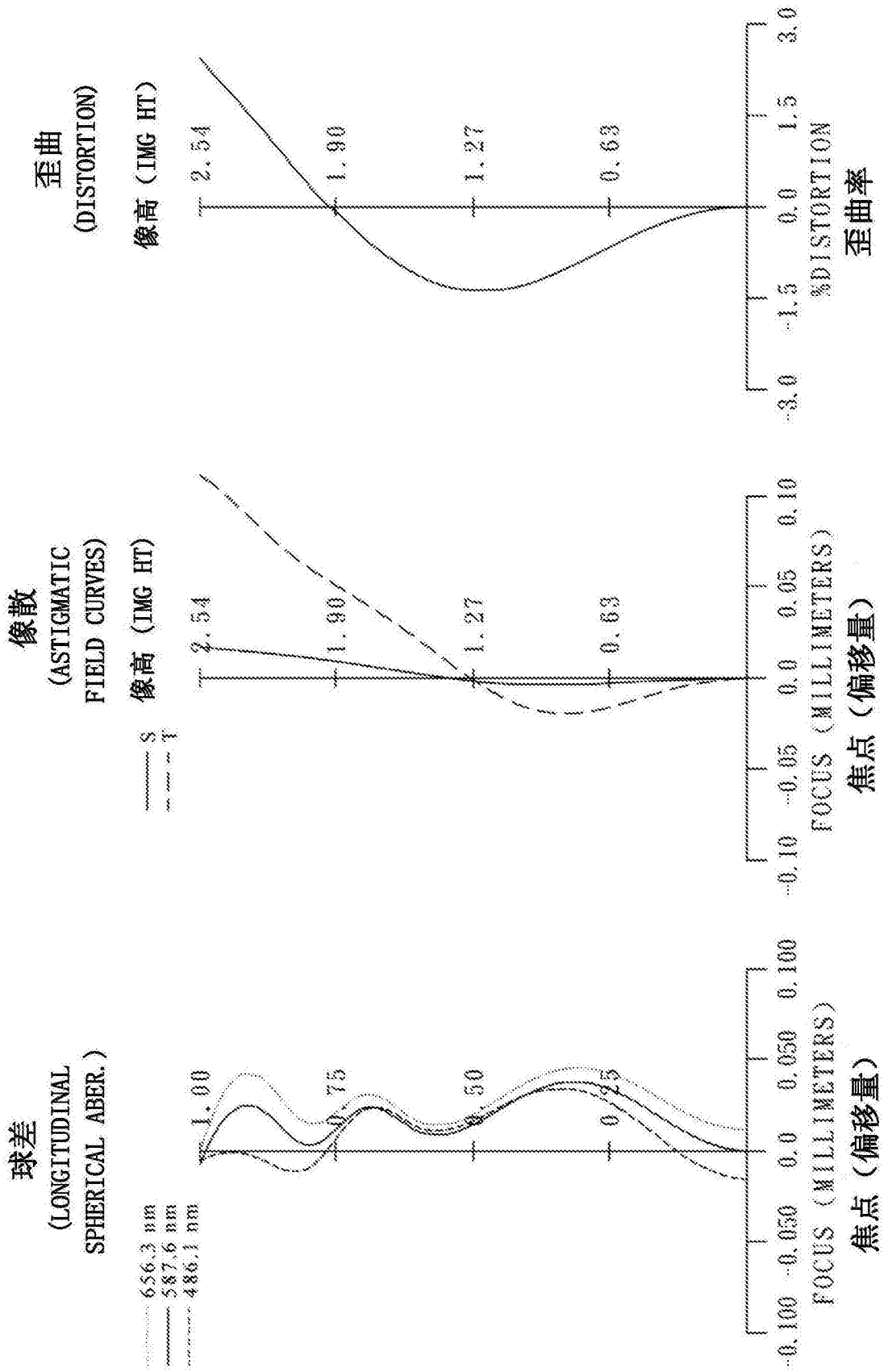


图5B

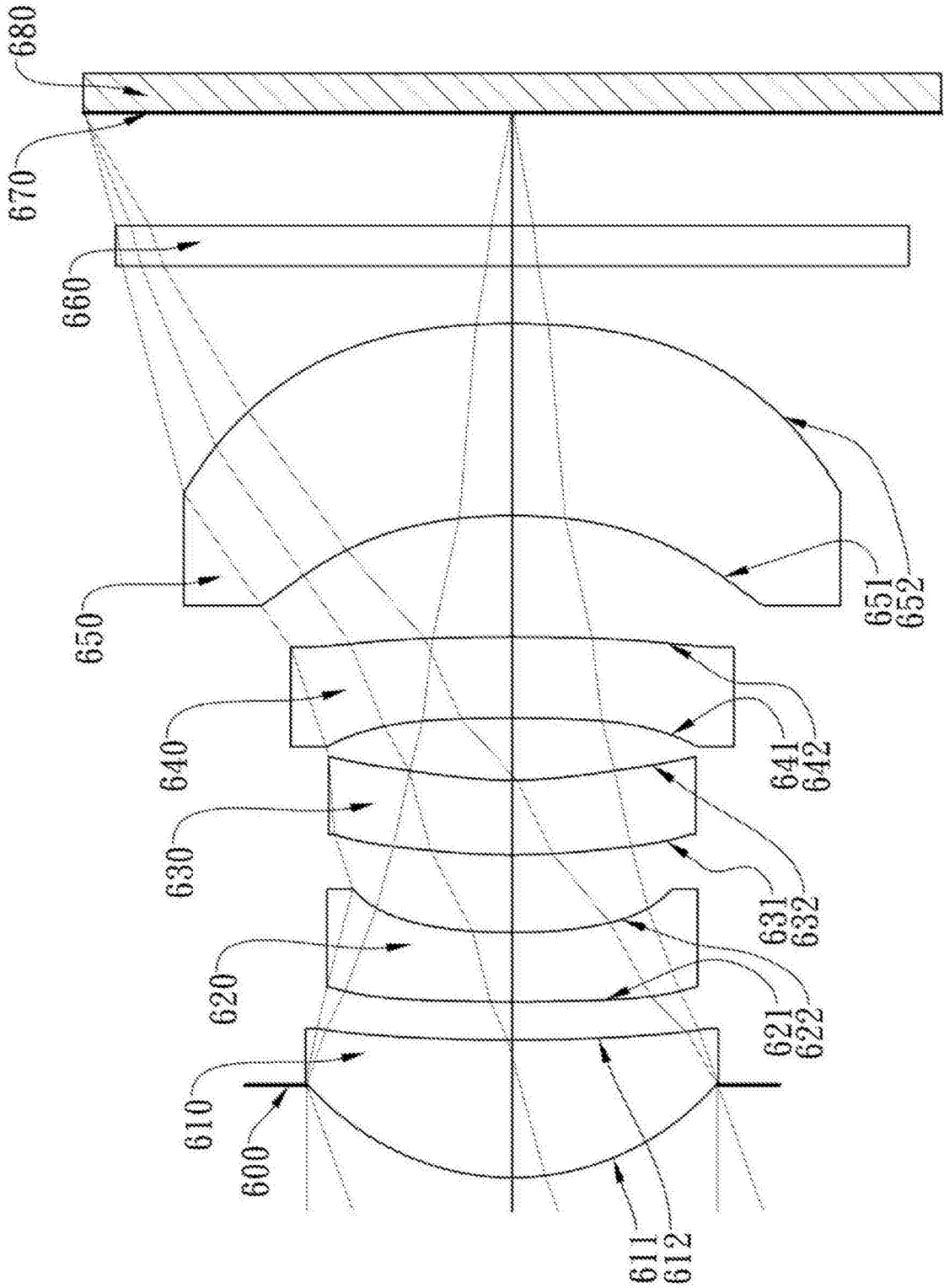


图6A

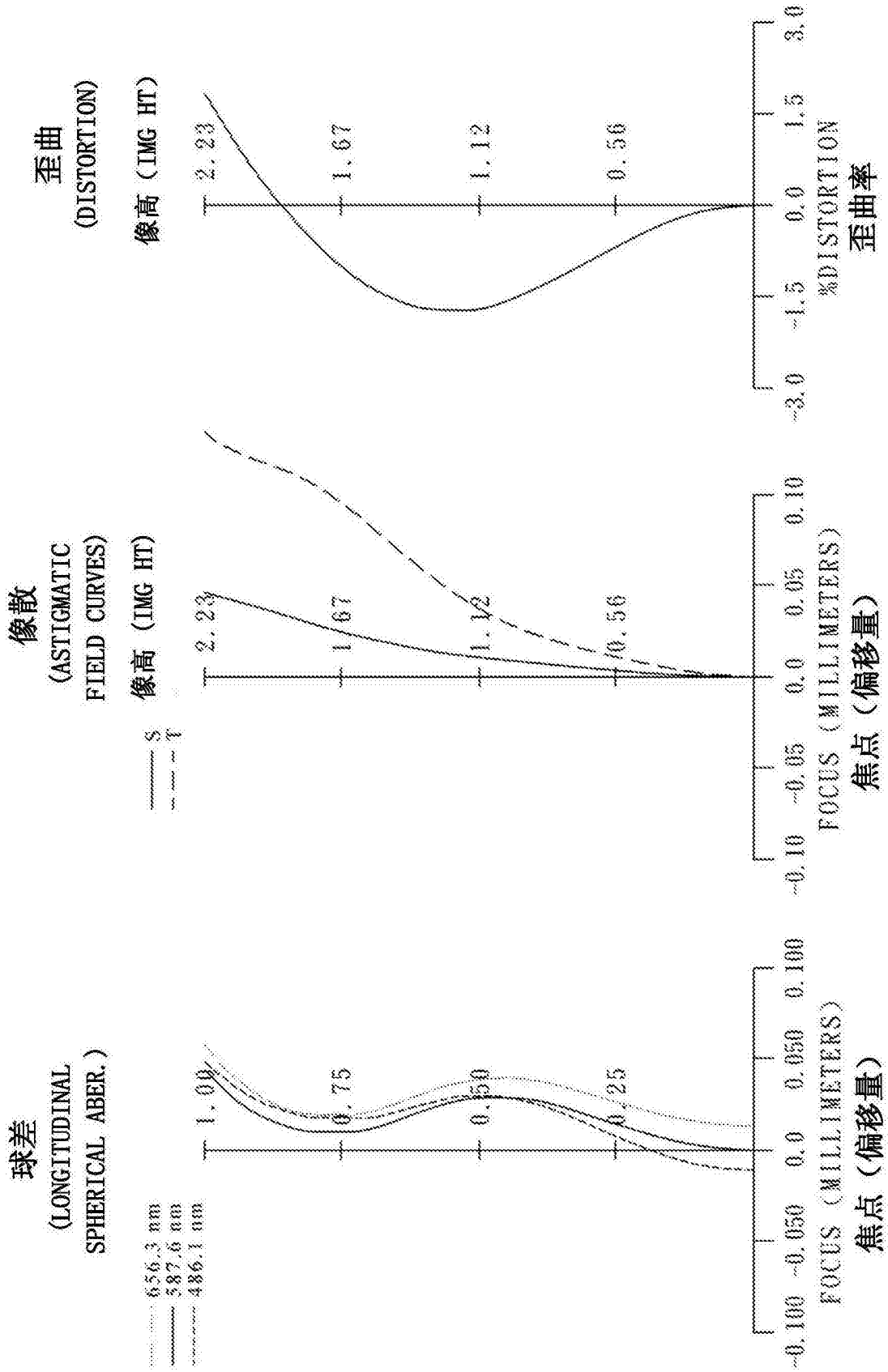


图6B

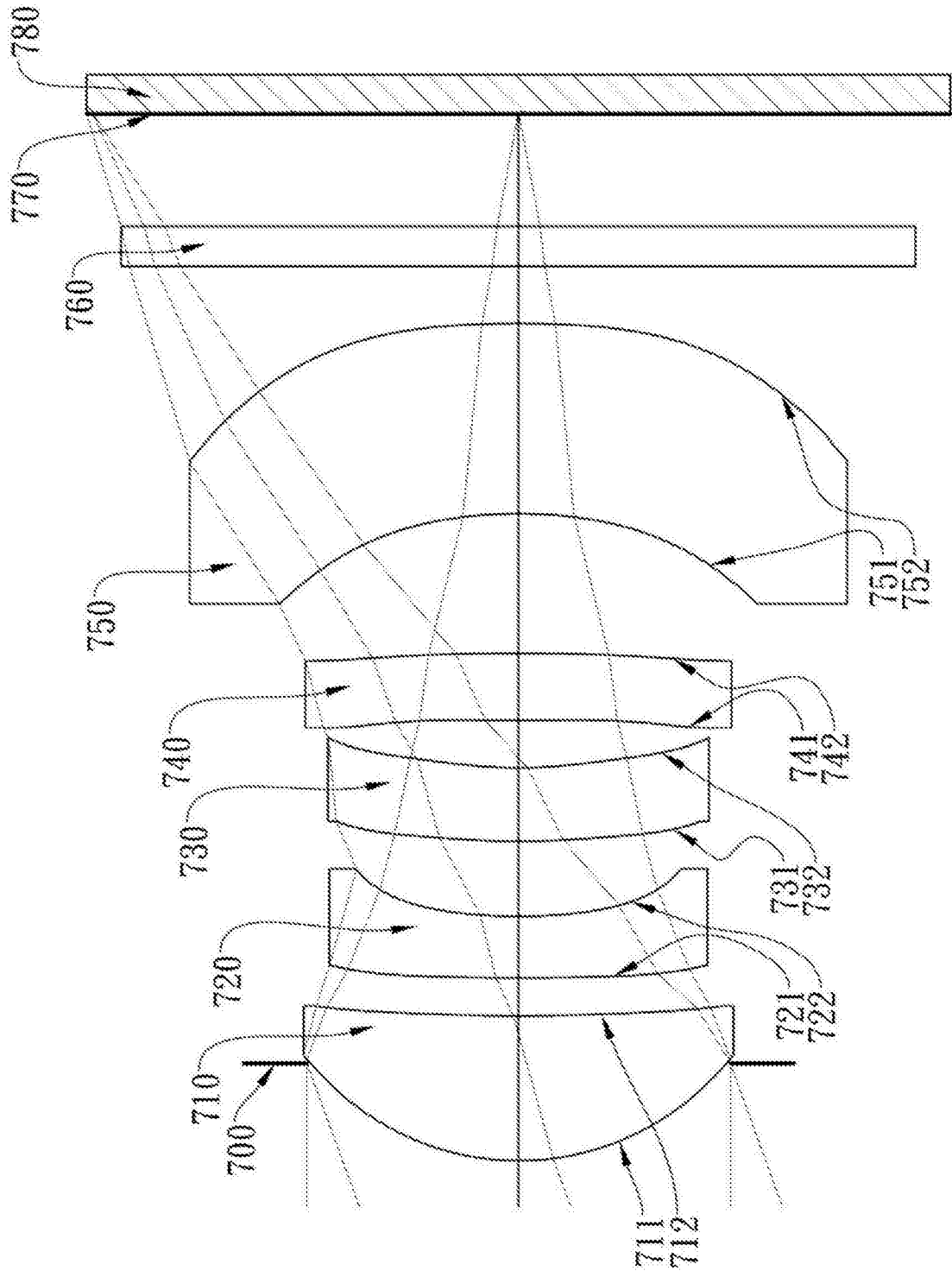


图7A

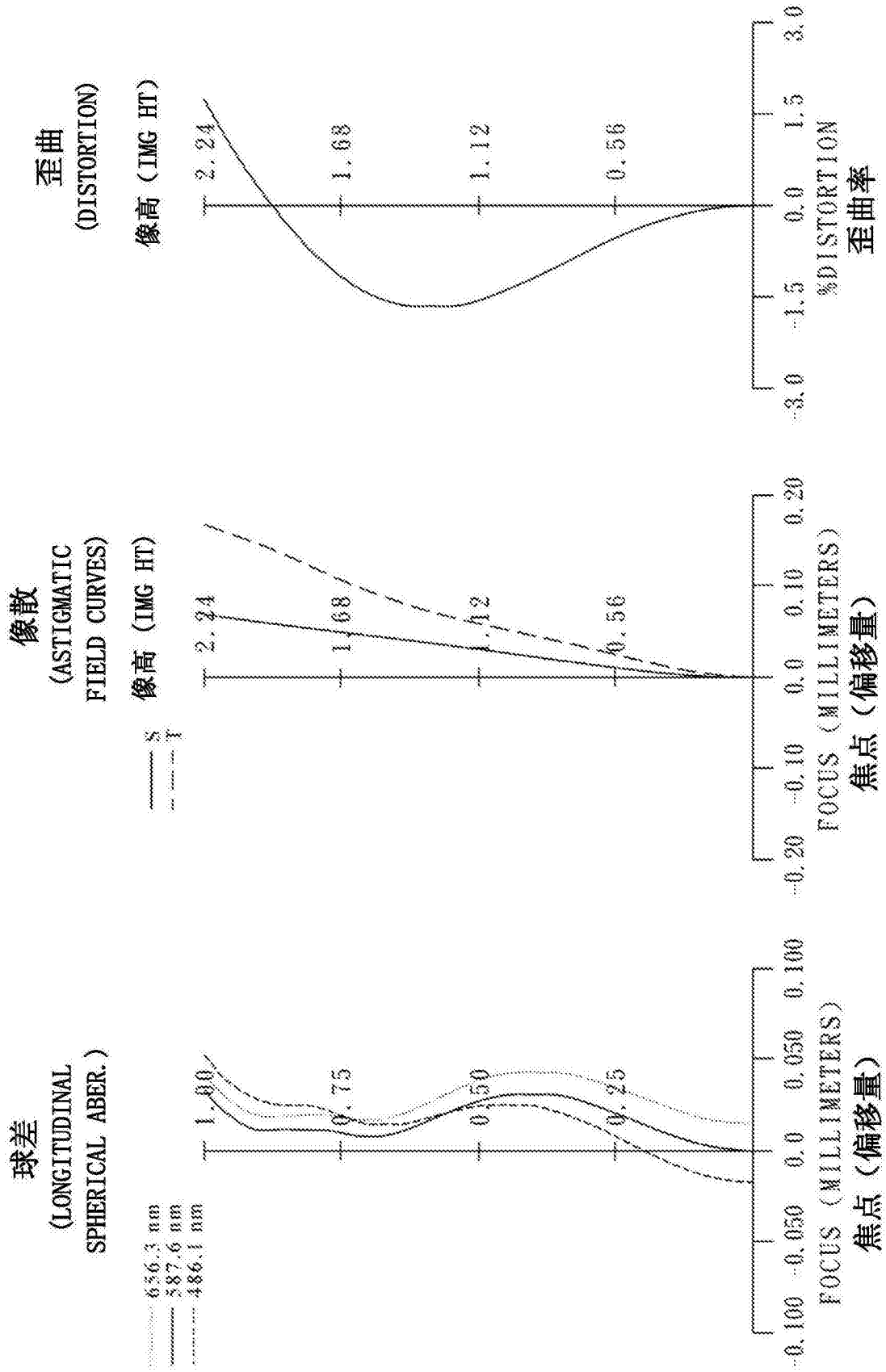


图7B

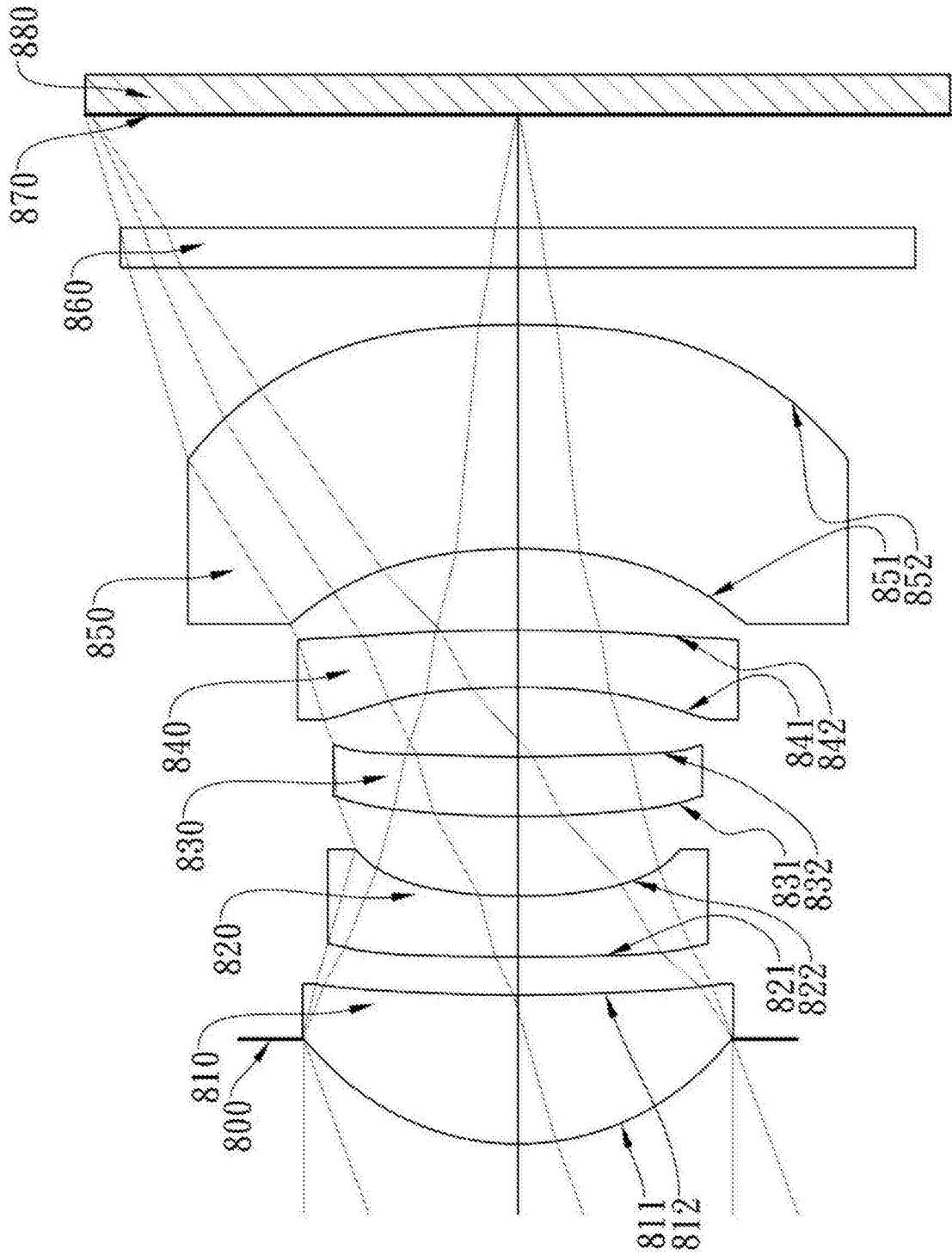


图8A



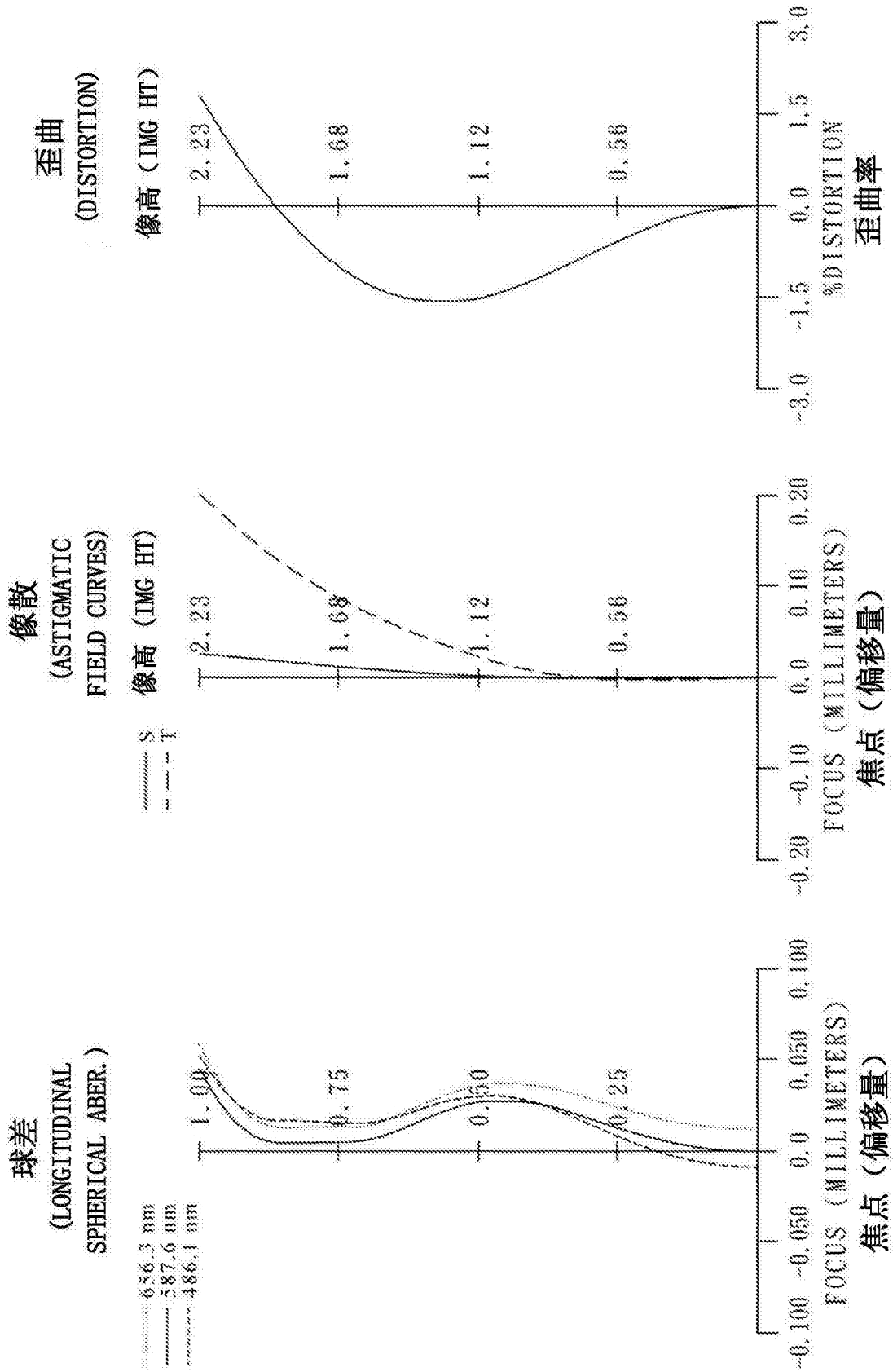


图8B

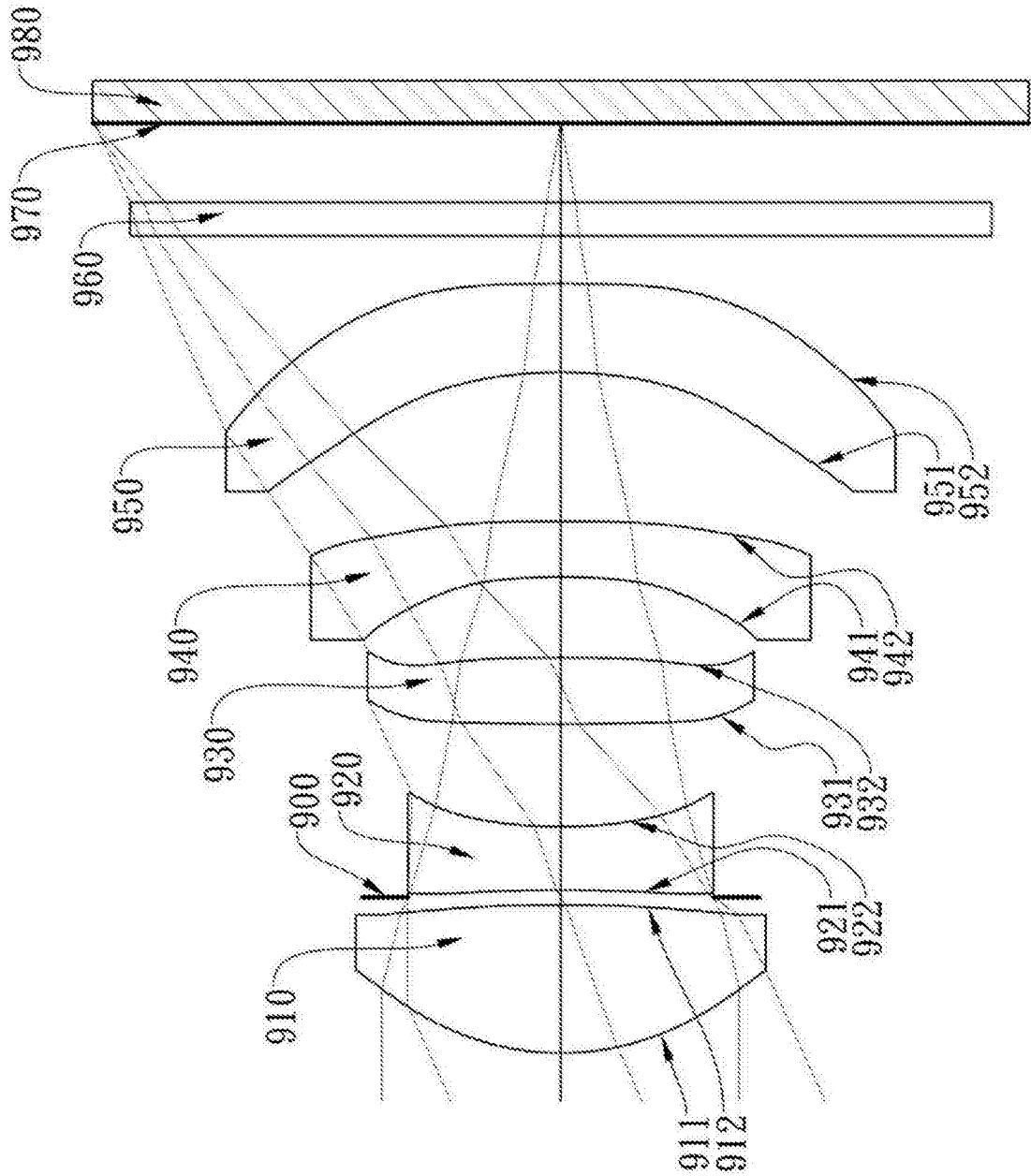


图9A

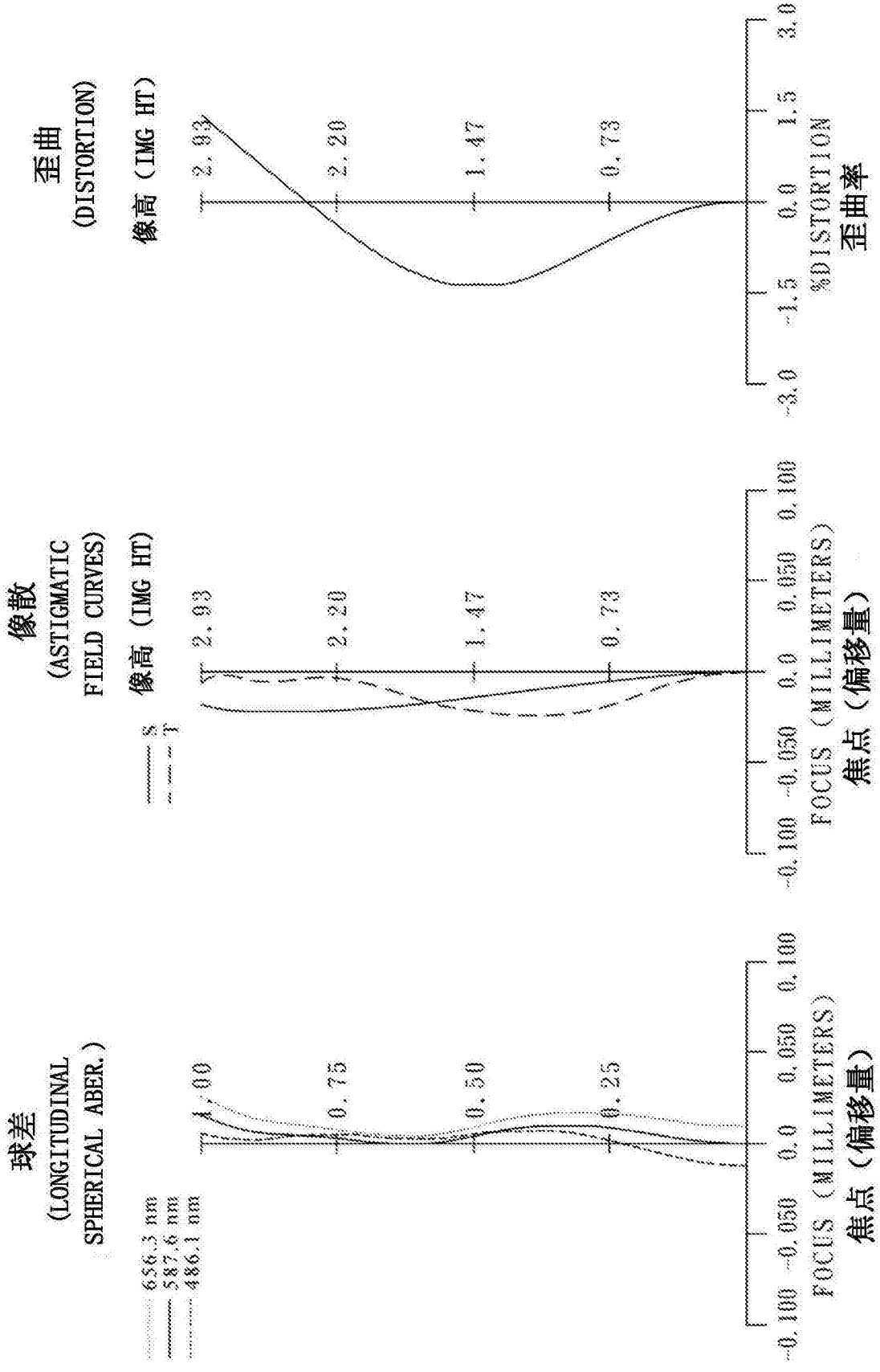


图9B

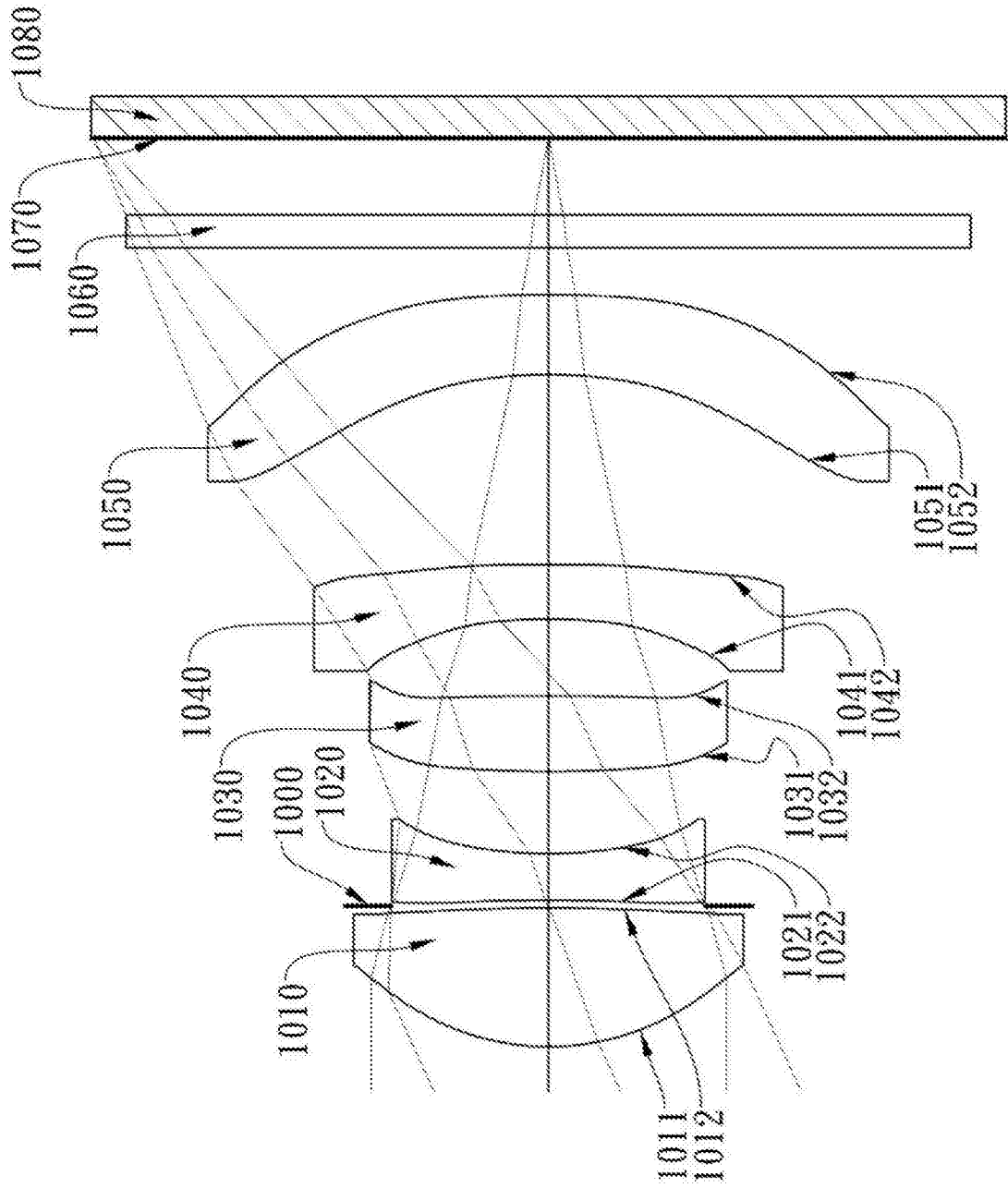


图10A

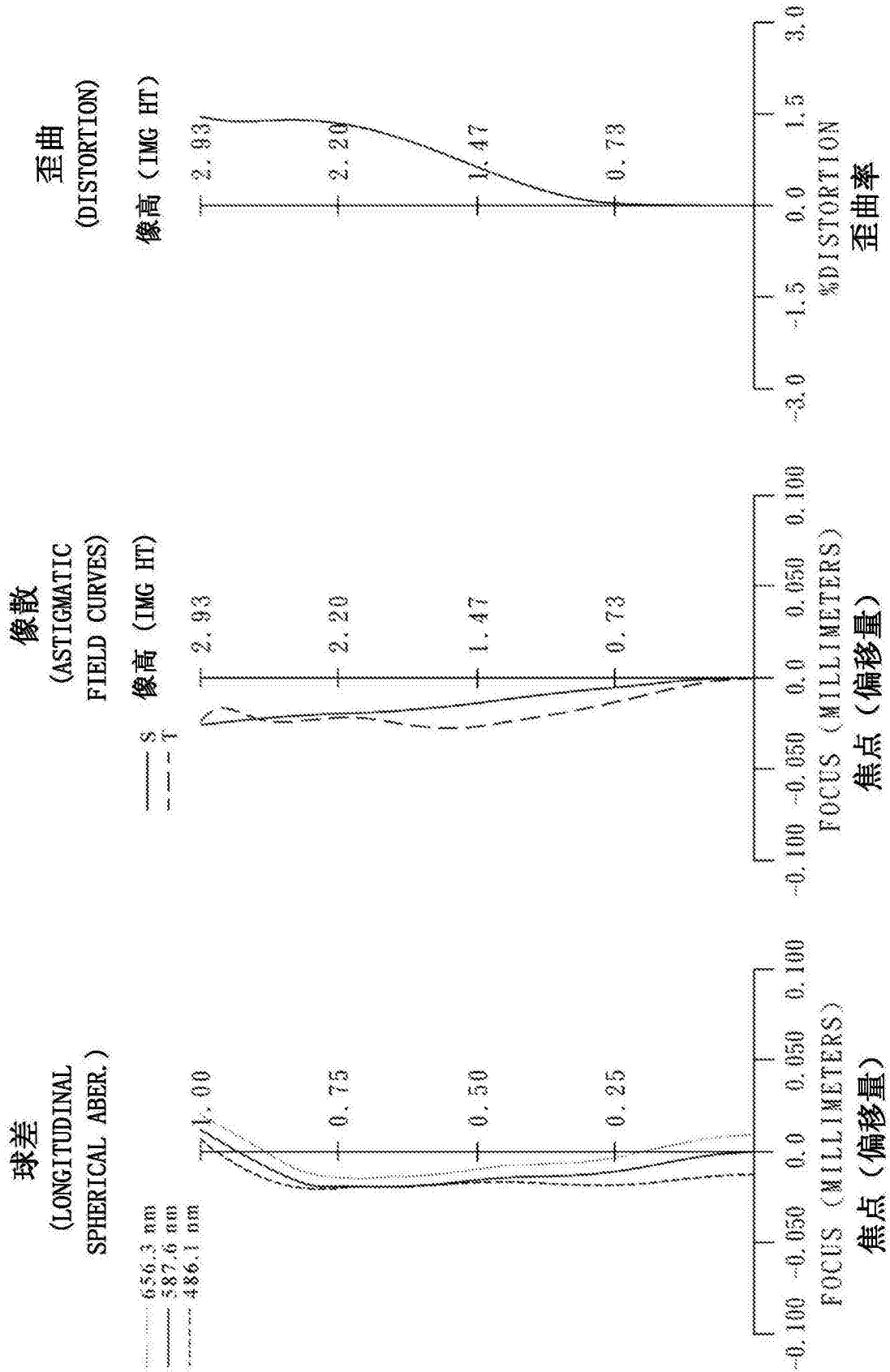


图10B

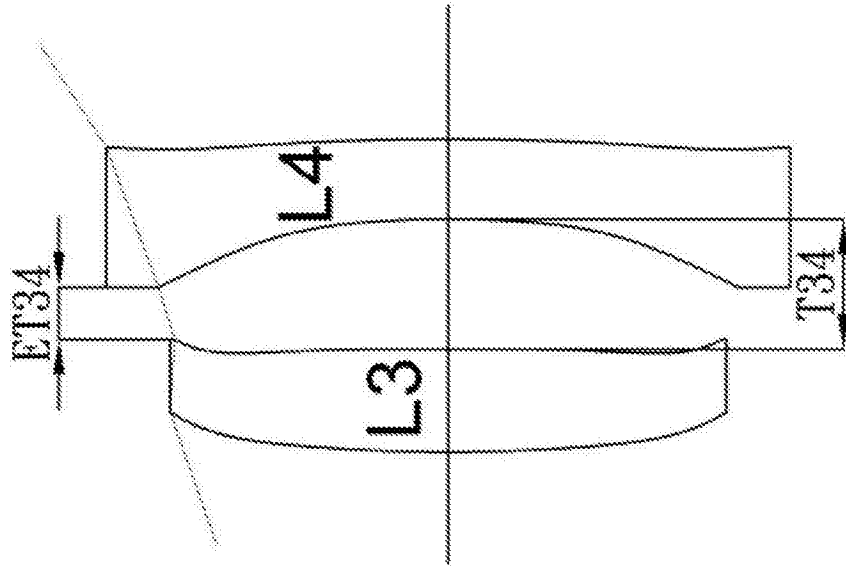


图11

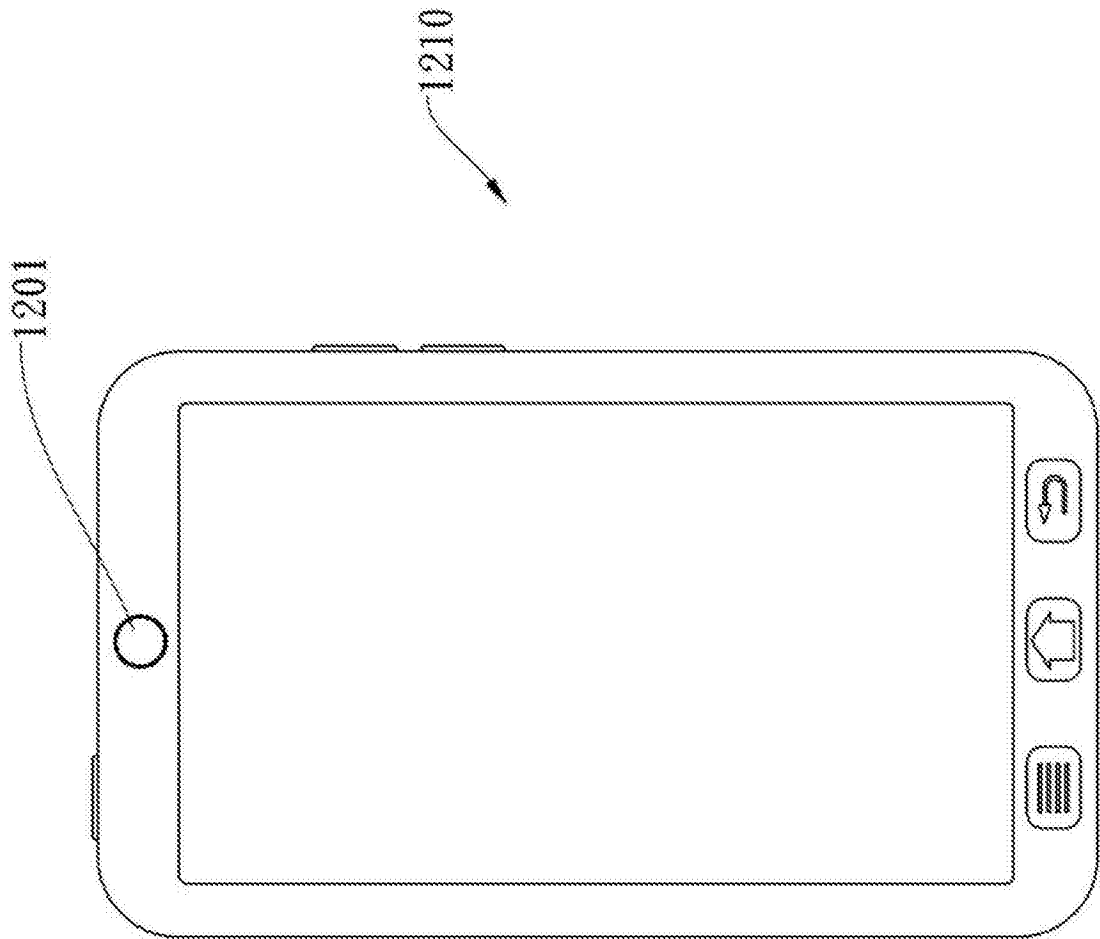


图12A

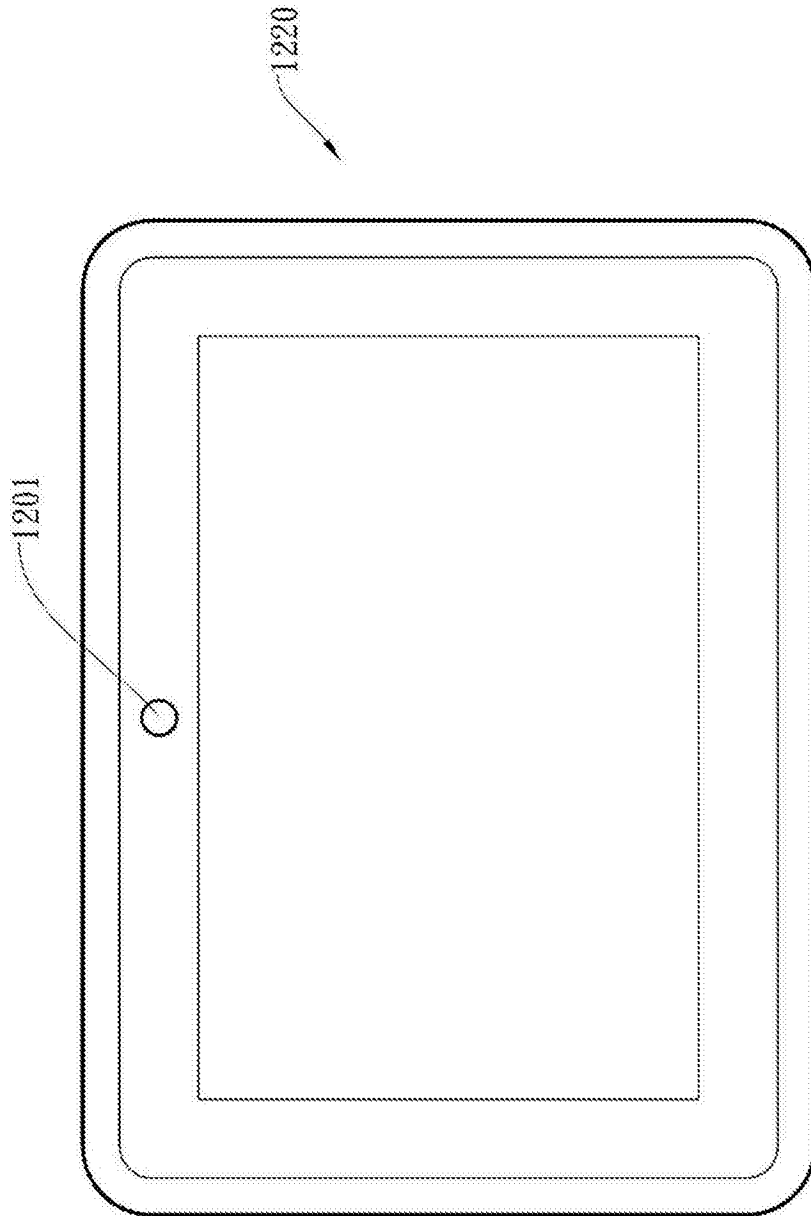


图12B

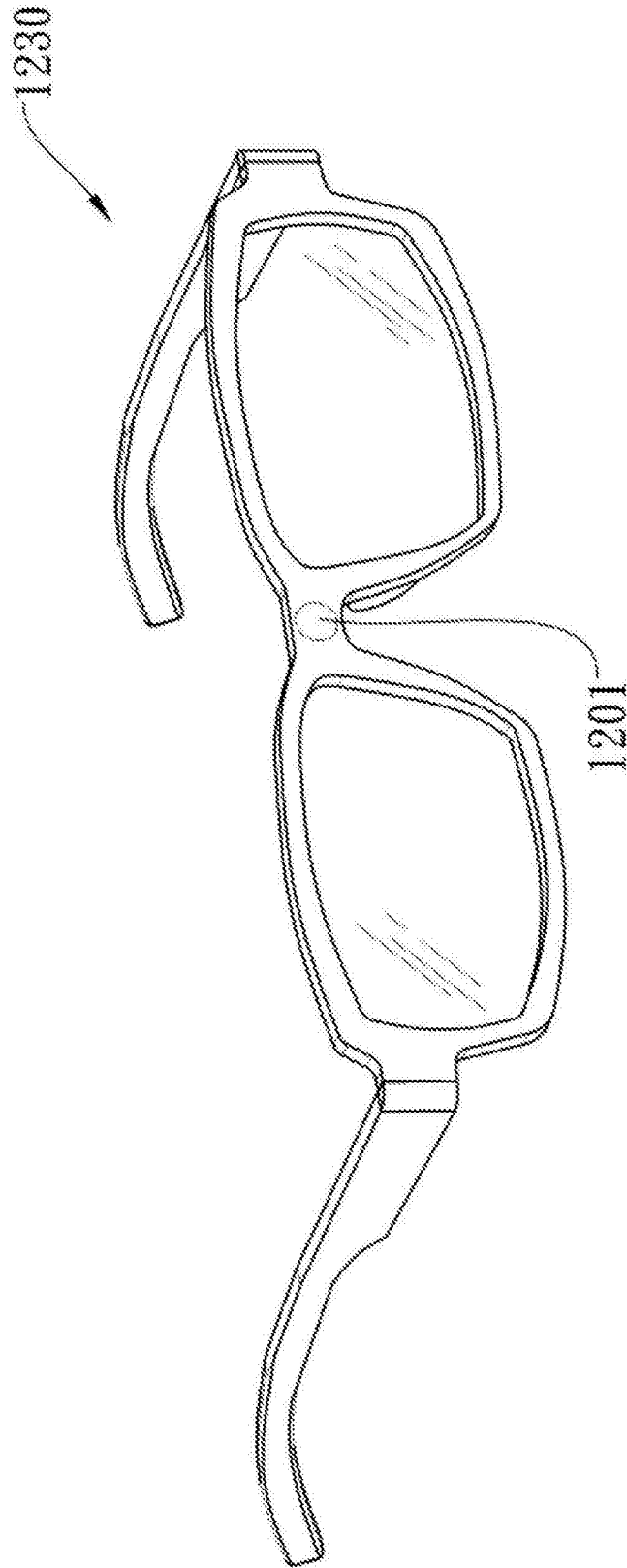


图12C