



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202583579 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201220250298. 8

G02B 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 05. 30

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(30) 优先权数据

101110035 2012. 03. 23 TW

(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 谢东益 蔡宗翰 陈纬彧

(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 任默闻

(51) Int. Cl.

G02B 13/00 (2006. 01)

G02B 13/18 (2006. 01)

G02B 13/22 (2006. 01)

G02B 13/06 (2006. 01)

G02B 1/04 (2006. 01)

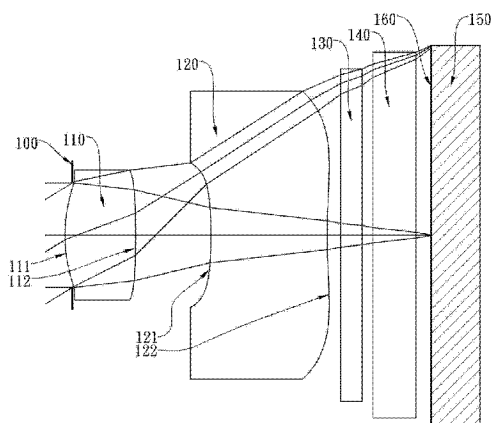
权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图 21 页

(54) 实用新型名称

成像系统镜组

(57) 摘要

本实用新型公开了一种成像系统镜组，由物侧至像侧依序包含两片非接合且具屈折力的透镜：一具正屈折力的第一透镜，其物侧面于近光轴处为凸面，像侧面于近光轴处为凸面或平面；及一具负屈折力的第二透镜，其物侧面于近光轴处为凹面，像侧面于近光轴处为凹面，其物侧面及像侧面皆为非球面；其中，该第二透镜的像侧面于近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面。通过上述配置，本实用新型成像系统镜组不仅具有较短的系统总长度而适用于小型化电子产品，更具有避免短波长焦点和长波长焦点差异过大的优势，而得以提高影像品质。



1. 一种成像系统镜组,其特征在于,由物侧至像侧依序包含两片非接合且具屈折力的透镜:

一具正屈折力的第一透镜,其物侧面于近光轴处为凸面,且像侧面于近光轴处为凸面或平面;及

一具负屈折力的第二透镜,其物侧面于近光轴处为凹面,像侧面于近光轴处为凹面,其物侧面及像侧面皆为非球面;其中,所述第二透镜的像侧面于近光轴处为凹面,而其远离近光轴处转为凸面;

其中,所述第一透镜的色散系数为 V_1 ,所述第二透镜的色散系数为 V_2 ,所述第一透镜的物侧面的曲率半径为 R_1 ,所述第一透镜的像侧面的曲率半径为 R_2 ,所述成像系统镜组的焦距为 f ,所述成像系统镜组的最大视角的一半为 $HF0V$,满足下列关系式:

$$0.4 < \ln(V_1/V_2) < 1.1;$$

$$-1.0 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < 0.4;$$
 及

$$1.0\text{mm} < f/\tan(HF0V) < 7.5\text{mm}.$$

2. 如权利要求 1 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的色散系数为 V_1 ,所述第二透镜的色散系数为 V_2 ,满足下列关系式:

$$0.7 < \ln(V_1/V_2) < 1.1.$$

3. 如权利要求 2 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的色散系数为 V_1 ,所述第二透镜的色散系数为 V_2 ,满足下列关系式:

$$0.8 < \ln(V_1/V_2) < 1.1.$$

4. 如权利要求 2 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述成像系统镜组的焦距为 f ,所述第二透镜的焦距为 f_2 ,满足下列关系式:

$$-1.2 < f/f_2 < -0.5.$$

5. 如权利要求 1 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的物侧面的曲率半径为 R_1 ,所述第一透镜的像侧面的曲率半径为 R_2 ,满足下列关系式:

$$-1.0 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < -0.3.$$

6. 如权利要求 5 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的焦距为 f_1 ,所述第二透镜的焦距为 f_2 ,满足下列关系式:

$$-0.9 < f_1/f_2 < -0.4.$$

7. 如权利要求 5 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第二透镜的像侧面的曲率半径为 R_4 ,所述第二透镜的物侧面的曲率半径为 R_3 ,满足下列关系式:

$$-2.0 < R_4/R_3 < 0.$$

8. 如权利要求 7 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜与所述第二透镜之间于光轴上的距离为 T_{12} ,所述第二透镜于光轴上的厚度为 CT_2 ,满足下列关系式:

$$0.3 < T_{12}/CT_2 < 1.1.$$

9. 如权利要求 2 所述的成像系统镜组,其特征在于,其设有一光圈,所述光圈至所述第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 SD ,若前述距离朝物侧方向, SD 定义为负值,若朝像侧方向, SD 则定义为正值,所述第一透镜的物侧面至所述第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD ,满足下列关系式:

$$0.9 < SD/TD < 1.2.$$

10. 如权利要求 2 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的物侧面及像侧面中至少一表面为非球面,所述第一透镜的物侧面至所述第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD,所述成像系统镜组另包含一影像感测元件,所述影像感测元件有效感测区域对角线长的一半为 $ImgH$,满足下列关系式:

$$0.9 < TD/ImgH < 1.65。$$

11. 一种成像系统镜组,其特征在于,由物侧至像侧依序包含一光圈和两片非接合且具屈折力的透镜:

一具正屈折力的第一透镜,其物侧面于近光轴处为凸面,且像侧面于近光轴处为凸面或平面;及

一具负屈折力的第二透镜,其物侧面于近光轴处为凹面,像侧面于近光轴处为凹面,其物侧面及像侧面皆为非球面;其中,所述第二透镜的像侧面于近光轴处为凹面,而其远离近光轴处转为凸面;

其中,所述第一透镜的色散系数为 $V1$,所述第二透镜的色散系数为 $V2$,所述第一透镜的物侧面的曲率半径为 $R1$,所述第一透镜的像侧面的曲率半径为 $R2$,所述成像系统镜组包含一光圈,所述光圈至所述第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 SD ,若前述距离朝物侧方向, SD 定义为负值,若朝像侧方向, SD 则定义为正值,所述第一透镜的物侧面至所述第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD ,满足下列关系式:

$$0.4 < \ln(V1/V2) < 1.1;$$

$$-1.0 \cong (R1+R2)/(R1 - R2) < 0.4; \text{及}$$

$$0.9 < SD/TD < 1.2。$$

12. 如权利要求 11 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的色散系数为 $V1$,所述第二透镜的色散系数为 $V2$,满足下列关系式:

$$0.7 < \ln(V1/V2) < 1.1。$$

13. 如权利要求 12 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的色散系数为 $V1$,所述第二透镜的色散系数为 $V2$,满足下列关系式:

$$0.8 < \ln(V1/V2) < 1.1。$$

14. 如权利要求 12 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述成像系统镜组的焦距为 f ,所述第一透镜的焦距为 $f1$,所述第二透镜的焦距为 $f2$,满足下列关系式:

$$1.5 < f(1/f1 + 1/|f2|) < 2.25。$$

15. 如权利要求 11 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的物侧面的曲率半径为 $R1$,所述第一透镜的像侧面的曲率半径为 $R2$,满足下列关系式:

$$-1.0 \cong (R1+R2)/(R1 - R2) < -0.3。$$

16. 如权利要求 15 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第二透镜的像侧面的曲率半径为 $R4$,所述第二透镜的物侧面的曲率半径为 $R3$,满足下列关系式:

$$-2.0 < R4/R3 < 0。$$

17. 如权利要求 15 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述成像系统镜组的焦距为 f ,所述成像系统镜组的最大视角的一半为 $HF0V$,满足下列关系式:

$$1.0\text{mm} < f/\tan(HF0V) < 7.5\text{mm}。$$

18. 如权利要求 11 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第二透镜的像侧面的光轴

上顶点至所述像侧面的最大有效径位置于光轴上的水平距离为 SAG22,若前述水平距离朝物侧方向, SAG22 定义为负值,若朝像侧方向, SAG22 则定义为正值,所述第二透镜于光轴上的厚度为 CT2,满足下列关系式:

$$-0.5 < \text{SAG22}/\text{CT2} < 0.$$

19. 如权利要求 11 所述的成像系统镜组,其特征在于,所述第一透镜的物侧面至所述第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD,所述成像系统镜组另包含一影像感测元件,所述影像感测元件有效感测区域对角线长的一半为 ImgH,满足下列关系式:

$$0.9 < \text{TD}/\text{ImgH} < 1.65.$$

成像系统镜组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种成像系统镜组；特别是关于一种应用于小型化电子产品与其三维（3D）成像应用的成像系统镜组。

背景技术

[0002] 电子产品以轻薄可携为主要诉求，因此除了低成本的要求以外，应用于各种行动装置上，如智能型手机、平板电脑、Ultrabook 等各种可携式电子产品，其所搭载的光学系统的体积尺寸也一再地被要求小型化。传统上包含三枚或三枚以上具屈折力透镜的光学系统，如美国专利号 US 8,094,231 B2、US8,089,704 B2 所揭示，由于过多的透镜数目配置，使得小型化的程度受到限制，且其成本与制造组装的复杂度也相对较高。

[0003] 目前虽已有两片式光学系统，如美国专利号 US 7,957,076 B2 所揭示，但其设计造成短波长与长波长间的焦点差异过大，并因而产生散焦（Defocus）的问题。当光学系统无法有效修正上述问题时，其成像能力与品质将不可避免地受到限制。

[0004] 综上所述，现有两片式光学系统的成像品质不佳，三片式光学系统又难以避免地具有总长度过长的缺点，而不适用于小型化可携式电子产品。显见，产业中存在成像品质和系统总长度难以取得平衡的问题，因此急需一种成像品质佳且不至于使镜头总长度过长，而适用于轻薄、可携式电子产品上的成像系统镜组。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种成像系统镜组，由物侧至像侧依序包含两片非接合且具屈折力的透镜：一具正屈折力的第一透镜，其物侧面于近光轴处为凸面，且像侧面于近光轴处为凸面或平面；及一具负屈折力的第二透镜，其物侧面于近光轴处为凹面，像侧面于近光轴处为凹面，其物侧面及像侧面皆为非球面；其中，该第二透镜的像侧面于近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；其中，该第一透镜的色散系数为 V_1 ，该第二透镜的色散系数为 V_2 ，该第一透镜的物侧面的曲率半径为 R_1 ，该第一透镜的像侧面的曲率半径为 R_2 ，该成像系统镜组的焦距为 f ，该成像系统镜组的最大视角的一半为 $HF\theta V$ ，满足下列关系式： $0.4 < \ln(V_1/V_2) < 1.1$ ； $-1.0 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < 0.4$ ；及 $1.0\text{mm} < f/\tan(HF\theta V) < 7.5\text{mm}$ 。

[0006] 另一方面，本实用新型提供一种成像系统镜组，由物侧至像侧依序包含一光圈和两片非接合且具屈折力的透镜：一具正屈折力的第一透镜，其物侧面于近光轴处为凸面，且像侧面于近光轴处为凸面或平面；及一具负屈折力的第二透镜，其物侧面于近光轴处为凹面，像侧面于近光轴处为凹面，其物侧面及像侧面皆为非球面；其中，该第二透镜的像侧面于近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；其中，该第一透镜的色散系数为 V_1 ，该第二透镜的色散系数为 V_2 ，该第一透镜的物侧面的曲率半径为 R_1 ，该第一透镜的像侧面的曲率半径为 R_2 ，该成像系统镜组包含一光圈，该光圈至该第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 SD ，若前述距离朝物侧方向， SD 定义为负值，若朝像侧方向， SD 则定义为正值，该第一透镜的物侧面至该第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD ，满足下列关系式： $0.4 < \ln(V_1/$

$V_2 < 1.1$; $-1.0 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < 0.4$; 及 $0.9 < SD/TD < 1.2$ 。

[0007] 通过上述配置,本实用新型成像系统镜组不仅具有较短的系统总长度而适用于小型化电子产品,更具有避免短波长焦点和长波长焦点差异过大的优势,而得以提高影像品质。

[0008] 本实用新型成像系统镜组中,该第一透镜具正屈折力,提供系统主要的屈折力,有助于缩短系统的总长度。当该第二透镜具负屈折力,有助于对具正屈折力的第一透镜所产生的像差做补正。

[0009] 本实用新型的成像系统镜组中,当该第一透镜的物侧面于近光轴处为凸面且像侧面于近光轴处为凸面或平面时,可适当调整该第一透镜的屈折力,有助于缩短系统总长度。当该第二透镜的物侧面于近光轴处为凹面且像侧面于近光轴处为凹面时,可有效加强第二透镜的负屈折力,有助于对具正屈折力的第一透镜所产生的像差做补正。另一方面,当该第二透镜的像侧面于近光轴处为凹面而远离近光轴处时转为凸面时,可有效修正该系统周边光线的歪曲 (Distortion) 与高阶像差,以提高解像力。

附图说明

[0010] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本实用新型的限定。在附图中:

[0011] 图 1A 为本实用新型第一实施例的光学系统示意图。

[0012] 图 1B 为本实用新型第一实施例的像差曲线图。

[0013] 图 2A 为本实用新型第二实施例的光学系统示意图。

[0014] 图 2B 为本实用新型第二实施例的像差曲线图。

[0015] 图 3A 为本实用新型第三实施例的光学系统示意图。

[0016] 图 3B 为本实用新型第三实施例的像差曲线图。

[0017] 图 4A 为本实用新型第四实施例的光学系统示意图。

[0018] 图 4B 为本实用新型第四实施例的像差曲线图。

[0019] 图 5A 为本实用新型第五实施例的光学系统示意图。

[0020] 图 5B 为本实用新型第五实施例的像差曲线图。

[0021] 图 6A 为本实用新型第六实施例的光学系统示意图。

[0022] 图 6B 为本实用新型第六实施例的像差曲线图。

[0023] 图 7A 为本实用新型第七实施例的光学系统示意图。

[0024] 图 7B 为本实用新型第七实施例的像差曲线图。

[0025] 图 8A 为本实用新型第八实施例的光学系统示意图。

[0026] 图 8B 为本实用新型第八实施例的像差曲线图。

[0027] 图 9A 为本实用新型第九实施例的光学系统示意图。

[0028] 图 9B 为本实用新型第九实施例的像差曲线图。

[0029] 图 10A 为本实用新型第十实施例的光学系统示意图。

[0030] 图 10B 为本实用新型第十实施例的像差曲线图。

[0031] 图 11 为描述 SAG22 所代表的距离与相对位置,并示意第二透镜的像侧面的曲面变化特征。

- [0032] 附图标号：
- [0033] 光圈 100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000
- [0034] 第一透镜 110、210、310、410、510、610、710、810、910、1010
- [0035] 物侧面 111、211、311、411、511、611、711、811、911、1011
- [0036] 像侧面 112、212、312、412、512、612、712、812、912、1012
- [0037] 第二透镜 120、220、320、420、520、620、720、820、920、1020、1120
- [0038] 物侧面 121、221、321、421、521、621、721、821、921、1021、1121
- [0039] 像侧面 122、222、322、422、522、622、722、822、922、1022、1122
- [0040] 滤光元件 130、230、330、430、530、630、730、830、930、1030
- [0041] 保护玻璃 140
- [0042] 影像感测元件 150、250、350、450、550、650、750、850、950、1050
- [0043] 成像面 160、260、360、460、560、660、760、860、960、1060
- [0044] 第二透镜的像侧面上的最大有效径位置 1101
- [0045] 第二透镜的像侧面的光轴上顶点 1102
- [0046] 近光轴处 1103
- [0047] 远离近光轴处 1104
- [0048] 成像系统镜组的焦距为 f
- [0049] 第一透镜的焦距为 f_1
- [0050] 第二透镜的焦距为 f_2
- [0051] 第二透镜于光轴上的厚度为 CT_2
- [0052] 第一透镜与第二透镜之间的距离为 T_{12}
- [0053] 第一透镜的物侧面的曲率半径为 R_1
- [0054] 第一透镜的像侧面的曲率半径为 R_2
- [0055] 第二透镜的物侧面的曲率半径为 R_3
- [0056] 第二透镜的像侧面的曲率半径为 R_4
- [0057] 第一透镜的色散系数为 V_1
- [0058] 第二透镜的色散系数为 V_2
- [0059] 成像系统镜组的最大视角的一半为 $HFOV$
- [0060] 光圈至第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 SD
- [0061] 第二透镜的像侧面的光轴上顶点至该像侧面的最大有效径位置于光轴上的水平距离为 SAG_{22}
- [0062] 第一透镜的物侧面至第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD
- [0063] 影像感测元件有效感测区域对角线长的一半为 $ImgH$

具体实施方式

[0064] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合附图对本实用新型实施例做进一步详细说明。在此，本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型，但并不作为对本实用新型的限定。

[0065] 本实用新型提供一种成像系统镜组，由物侧至像侧依序包含两片非接合且具屈折

力的透镜：一具正屈折力的第一透镜，其物侧面于近光轴处为凸面，且像侧面于近光轴处为凸面或平面；及一具负屈折力的第二透镜，其物侧面于近光轴处为凹面，像侧面于近光轴处为凹面，其物侧面及像侧面皆为非球面；其中，该第二透镜的像侧面于近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；其中，该第一透镜的色散系数为 V_1 ，该第二透镜的色散系数为 V_2 ，该第一透镜的物侧面的曲率半径为 R_1 ，该第一透镜的像侧面的曲率半径为 R_2 ，该成像系统镜组的焦距为 f ，该成像系统镜组的最大视角的一半为 $HF0V$ ，满足下列关系式： $0.4 < \ln(V_1/V_2) < 1.1$ ； $-1.0 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < 0.4$ ；及 $1.0\text{mm} < f/\tan(HF0V) < 7.5\text{mm}$ 。

[0066] 当前述成像系统镜组满足下列关系式： $0.4 < \ln(V_1/V_2) < 1.1$ 时，可避免短波长焦点和长波长焦点差异过大而产生散焦 (Defocus) 的问题，同时并具有修正色差的好处；较佳地，满足下列关系式： $0.7 < \ln(V_1/V_2) < 1.1$ ；更佳地，满足下列关系式： $0.8 < \ln(V_1/V_2) < 1.1$ 。

[0067] 当前述成像系统镜组满足下列关系式： $-1.0 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < 0.4$ 时，有助于适当控制第一透镜的正屈折力，而有助于球差 (Spherical Aberration) 的补正；较佳地，满足下列关系式： $-1.0 \leq (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < -0.3$ 。

[0068] 当前述成像系统镜组满足下列关系式： $1.0\text{mm} < f/\tan(HF0V) < 7.5\text{mm}$ 时，可提供适当可视角。由于过大可视角会造成周边影像变形严重，过小可视角则会局限取景的范围，故选择适当可视角，可获得所需适当取景范围又可兼顾影像不变形的效果。

[0069] 本实用新型前述成像系统镜组中，该成像系统镜组的焦距为 f ，该第二透镜的焦距为 f_2 ，较佳地，当前述成像系统镜组满足下列关系式： $-1.2 < f/f_2 < -0.5$ 时，第二透镜的负屈折力可有效对具正屈折力的第一透镜所产生的像差做补正。

[0070] 本实用新型前述成像系统镜组中，该第一透镜的焦距为 f_1 ，该第二透镜的焦距为 f_2 ，较佳地，当前述成像系统镜组满足下列关系式： $-0.9 < f_1/f_2 < -0.4$ 时，该第一透镜与该第二透镜的屈折力配置较为平衡，可避免第一透镜的正屈折力过大而产生球差，且第二透镜的负屈折力较为适当而有助于修正第一透镜产生的像差。

[0071] 本实用新型前述成像系统镜组中，该第二透镜的像侧面的曲率半径为 R_4 ，该第二透镜的物侧面的曲率半径为 R_3 ，较佳地，当前述成像系统镜组满足下列关系式： $-2.0 < R_4/R_3 < 0$ 时，可藉此适当地调整第二透镜的负屈折力，而有利于修正系统所产生的像差。

[0072] 本实用新型前述成像系统镜组中，该第一透镜与该第二透镜之间于光轴上的距离为 T_{12} ，该第二透镜于光轴上的厚度为 CT_2 ，较佳地，当前述成像系统镜组满足下列关系式： $0.3 < T_{12}/CT_2 < 1.1$ 时，该第一透镜与该第二透镜的间距较为适当，有助于镜片组装；而适度调整第二透镜的厚度有助于镜片制作与成型，以利提高产品良率。

[0073] 本实用新型前述成像系统镜组中，另设有一光圈，该光圈至该第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 SD ，若前述距离朝物侧方向， SD 定义为负值，若朝像侧方向， SD 则定义为正值；该第一透镜的物侧面至该第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD ，较佳地，当前述成像系统镜组满足下列关系式： $0.9 < SD/TD < 1.2$ 时，有利于系统在远心特性与广视场角特性中取得平衡。

[0074] 本实用新型前述成像系统镜组中，该第一透镜的物侧面至该第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD ，该成像系统镜组另包含一影像感测元件，该影像感测元件有效感测区域对角线长的一半为 $ImgH$ ，较佳地，当前述成像系统镜组满足下列关系式： $0.9 < TD/$

ImgH<1.65 时,有利于维持系统的小型化,以搭载于轻薄可携式的电子产品上。

[0075] 另一方面,本实用新型提供一种成像系统镜组,由物侧至像侧依序包含一光圈和两片非贴合且具屈折力的透镜:一具正屈折力的第一透镜,其物侧面于近光轴处为凸面,且像侧面于近光轴处为凸面或平面;及一具负屈折力的第二透镜,其物侧面于近光轴处为凹面,像侧面于近光轴处为凹面,其物侧面及像侧面皆为非球面;其中,该第二透镜的像侧面于近光轴处为凹面,而其远离近光轴处转为凸面;其中,该第一透镜的色散系数为 V1,该第二透镜的色散系数为 V2,该第一透镜的物侧面的曲率半径为 R1,该第一透镜的像侧面的曲率半径为 R2,该光圈至该第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 SD,若前述距离朝物侧方向,SD 定义为负值,若朝像侧方向,SD 则定义为正值,该第一透镜的物侧面至该第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD,满足下列关系式: $0.4 < \ln(V1/V2) < 1.1$; $-1.0 \leq (R1+R2)/(R1 - R2) < 0.4$; 及 $0.9 < SD/TD < 1.2$ 。

[0076] 当前述成像系统镜组满足下列关系式: $0.4 < \ln(V1/V2) < 1.1$ 时,可避免短波长焦点和长波长焦点差异过大而产生散焦(Defocus)的问题,同时并具有修正色差的好处;较佳地,满足下列关系式: $0.7 < \ln(V1/V2) < 1.1$;更佳地,满足下列关系式: $0.8 < \ln(V1/V2) < 1.1$ 。

[0077] 当前述成像系统镜组满足下列关系式: $-1.0 \leq (R1+R2)/(R1 - R2) < 0.4$ 时,有助于球差(Spherical Aberration)的补正;较佳地,满足下列关系式: $-1.0 \leq (R1+R2)/(R1 - R2) < -0.3$ 。

[0078] 当前述成像系统镜组满足下列关系式: $0.9 < SD/TD < 1.2$ 时,有利于系统在远心特性与广视场角特性中取得平衡。

[0079] 本实用新型前述成像系统镜组中,该成像系统镜组的焦距为 f,该第一透镜的焦距为 f1,该第二透镜的焦距为 f2,较佳地,当前述成像系统镜组满足下列关系式: $1.5 < f(1/f1 + 1/|f2|) < 2.25$ 时,该第一透镜与该第二透镜的屈折力配置较为平衡,可避免第一透镜的正屈折力过大而产生球差,且适当的第二透镜的负屈折力可有助于修正第一透镜产生的像差。

[0080] 本实用新型前述成像系统镜组中,该第二透镜的像侧面的曲率半径为 R4,该第二透镜的物侧面的曲率半径为 R3,较佳地,当前述成像系统镜组满足下列关系式: $-2.0 < R4/R3 < 0$ 时,可藉此适当地调整第二透镜的负屈折力,而有利于修正系统所产生的像差。

[0081] 本实用新型前述成像系统镜组中,该成像系统镜组的焦距为 f,该成像系统镜组的最大视角的一半为 HFOV,较佳地,当前述成像系统镜组满足下列关系式: $1.0\text{mm} < f/\tan(HFOV) < 7.5\text{mm}$ 时,可提供适当可视角。由于过大可视角会造成周边影像变形严重,过小可视角则会局限取像的范围,故选择适当可视角,可获得所需适当取像范围又可兼顾影像不变形的效果。

[0082] 本实用新型前述成像系统镜组中,该第二透镜的像侧面的光轴上顶点至该像侧面的最大有效径位置于光轴上的水平距离为 SAG22,若前述水平距离朝物侧方向,SAG22 定义为负值,若朝像侧方向,SAG22 则定义为正值;该第二透镜于光轴上的厚度为 CT2,较佳地,当前述成像系统镜组满足下列关系式: $-0.5 < SAG22/CT2 < 0$ 时,可使该第二透镜的形状不会太过弯曲且厚度适中,除有利于透镜的制作与成型外,更有助于减少镜片组装所需的空间,使得透镜的配置可更为紧密。

[0083] 本实用新型前述成像系统镜组中,该第一透镜的物侧面至该第二透镜的像侧面于光轴上的距离为 TD,该成像系统镜组另包含一影像感测元件,该影像感测元件有效感测区域对角线长的一半为 ImgH ,较佳地,当前述成像系统镜组满足下列关系式: $0.9 < \text{TD} / \text{ImgH} < 1.65$ 时,有利于维持系统的小型化,以搭载于轻薄可携式的电子产品上。

[0084] 本实用新型的成像系统镜组中,透镜的材质可为玻璃或塑胶,若透镜的材质为玻璃,则可以增加该成像系统镜组屈折力配置的自由度,若透镜材质为塑胶,则可以有效降低生产成本。此外,可于镜面上设置非球面,非球面可以容易制作成球面以外的形状,获得较多的控制变数,用以消减像差,进而缩减透镜使用的数目,因此可以有效降低本实用新型的成像系统镜组的总长度。

[0085] 本实用新型的成像系统镜组中,可至少设置一光阑,如耀光光阑 (Glare Stop) 或视场光阑 (Field Stop) 等,以减少杂散光,有助于提升影像品质。

[0086] 本实用新型成像系统镜组中,光圈配置可为前置或中置,前置光圈可使成像系统镜组的出射瞳 (Exit Pupil) 与成像面产生较长的距离,使之具有远心 (Telecentric) 效果,可增加影像感测元件如 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,使成像系统镜组具有广角镜头的优势。

[0087] 本实用新型的成像系统镜组中,若透镜表面为凸面,则表示该透镜表面于近光轴处为凸面;若透镜表面为凹面,则表示该透镜表面于近光轴处为凹面。

[0088] 请参考图 11,该第二透镜 1120 的物侧面 1121 为凹面且像侧面 1122 为凹面。但值得注意的是,图 11 所示的实施态样中,该第二透镜 1120 的像侧面 1122 于近光轴处 1103 为凹面,而于远离近光轴处 1104 则转为凸面。此外,该第二透镜 1120 的像侧面 1122 的光轴上顶点 1102 至该像侧面 1122 的最大有效径位置 1101 于光轴上的水平距离为 SAG22。在本实用新型说明书的定义中,若前述水平距离朝物侧方向,SAG22 定义为负值,若朝像侧方向,SAG22 则定义为正值。

[0089] 本实用新型的成像系统镜组将通过以下具体实施例配合所附图式予以详细说明。

[0090] 第一实施例:

[0091] 本实用新型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。第一实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成,由物侧至像侧依序包含:

[0092] 一具正屈折力的第一透镜 110,其物侧面 111 为凸面及像侧面 112 为凸面,其材质为塑胶,该第一透镜 110 的物侧面 111 及像侧面 112 皆为非球面;及

[0093] 一具负屈折力的第二透镜 120,其物侧面 121 为凹面及像侧面 122 为凹面,其材质为塑胶,该第二透镜 120 的物侧面 121 及像侧面 122 皆为非球面;其中,该第二透镜 120 的像侧面 122 的近光轴处为凹面,而其远离近光轴处转为凸面;

[0094] 其中,该成像系统镜组另设置有一光圈 100 置于一被摄物与该第一透镜 110 之间;

[0095] 另包含有一红外线滤光元件 (IR cut-filter) 130 置于该第二透镜 120 的像侧面 122 与一保护玻璃 140 之间;该滤光元件 130 的材质为玻璃,且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距;另设置有一影像感测元件 150 于一成像面 160 上。

[0096] 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,其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm, HFOV 定义为最大视角的一半。

[0097]

表一							
(第一实施例)							
$f = 2.79 \text{ mm}$, $Fno = 2.87$, $HFOV = 31.7 \text{ deg.}$							
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	-0.069				
2	第一透镜	1.340 (ASP)	0.655	塑胶	1.544	55.9	2.27
3		-13.281 (ASP)	0.699				
4	第二透镜	-6.680 (ASP)	1.080	塑胶	1.640	23.3	-4.50
5		5.383 (ASP)	0.125				
6	红外线滤光	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	-
7	元件	平面	0.100				
8	保护玻璃	平面	0.400	玻璃	1.517	64.2	-
9		平面	0.138				
10	成像面	平面	-				
注：参考波长为 d-line 587.6 nm							

[0098]

表二				
非球面系数				
表面 #	2	3	4	5
k =	-1.1590E-01	6.9423E+01	9.0000E+01	-3.0584E+01
A4 =	-1.6307E-01	-1.4274E-01	-3.4817E-01	-1.1440E-01
A6 =	1.4269E+00	-2.2111E-01	-8.1089E-01	1.0361E-01
A8 =	-1.1227E+01	-4.6807E-01	8.3357E+00	-1.9161E-01
A10 =	3.8472E+01	1.0100E+00	-4.6919E+01	1.6214E-01
A12 =	-5.2707E+01	-1.8596E+00	1.1271E+02	-6.9474E-02
A14 =			-1.0847E+02	1.1739E-02

[0099] 上述的非球面曲线的方程式表示如下：

$$[0100] \quad X(Y) = (Y^2/R) / (1 + \sqrt{1 - (1+k) * (Y/R)^2}) + \sum_i (Ai) * (Y^i)$$

[0101] 其中：

[0102] 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；

[0103] Y：非球面曲线上的点与光轴的距离；

[0104] R：曲率半径；

- [0105] k : 锥面系数;
- [0106] A_i : 第 i 阶非球面系数。
- [0107] 第一实施例的成像系统镜组中, 成像系统镜组的焦距为 f , 其关系式为: $f=2.79$ (毫米)。
- [0108] 第一实施例的成像系统镜组中, 成像系统镜组的光圈值为 F_{no} , 其关系式为: $F_{no}=2.87$ 。
- [0109] 第一实施例的成像系统镜组中, 成像系统镜组中最大视角的一半为 HF_{OV} , 其关系式为: $HF_{OV}=31.7$ (度)。
- [0110] 第一实施例的成像系统镜组中, 该第一透镜 110 的色散系数为 V_1 , 该第二透镜 120 的色散系数为 V_2 , 其关系式为: $\ln(V_1/V_2)=0.88$ (度)。
- [0111] 第一实施例的成像系统镜组中, 该第一透镜 110 的像侧面 112 与该第二透镜 120 的物侧面 121 之间于光轴上的距离为 T_{12} , 该第二透镜 120 于光轴上的厚度为 CT_2 , 其关系式为: $T_{12}/CT_2=0.65$ 。
- [0112] 第一实施例的成像系统镜组中, 该第一透镜 110 的物侧面 111 的曲率半径为 R_1 , 该第一透镜 110 的像侧面 112 的曲率半径为 R_2 , 其关系式为: $(R_1+R_2)/(R_1-R_2)=-0.82$ 。
- [0113] 第一实施例的成像系统镜组中, 该第二透镜 120 的像侧面 121 的曲率半径为 R_4 , 该第二透镜 120 的物侧面 122 的曲率半径为 R_3 , 其关系式为: $R_4/R_3=-0.81$ 。
- [0114] 第一实施例的成像系统镜组中, 该成像系统镜组的焦距为 f , 该第二透镜 120 的焦距为 f_2 , 其关系式为: $f/f_2=-0.62$ 。
- [0115] 第一实施例的成像系统镜组中, 该第一透镜 110 的焦距为 f_1 , 该第二透镜 120 的焦距为 f_2 , 其关系式为: $f_1/f_2=-0.50$ 。
- [0116] 第一实施例的成像系统镜组中, 该成像系统镜组的焦距为 f , 该第一透镜 110 的焦距为 f_1 , 该第二透镜 120 的焦距为 f_2 , 其关系式为: $f(1/f_1+1/|f_2|)=1.85$ 。
- [0117] 第一实施例的成像系统镜组中, 该第二透镜 120 的像侧面 122 的光轴上顶点至该像侧面 122 的最大有效径位置于光轴上的水平距离为 SAG_{22} , 该第二透镜 120 于光轴上的厚度为 CT_2 , 其关系式为: $SAG_{22}/CT_2=-0.21$ 。
- [0118] 第一实施例的成像系统镜组中, 成像系统镜组的焦距为 f , 成像系统镜组中最大视角的一半为 HF_{OV} , 其关系式为: $f/\tan(HF_{OV})=4.51\text{mm}$ 。
- [0119] 第一实施例的成像系统镜组中, 该光圈 100 至该第二透镜 120 的像侧面 122 于光轴上的距离为 SD , 该第一透镜 110 的物侧面 111 至该第二透镜 120 的像侧面 122 于光轴上的距离为 TD , 其关系式为: $SD/TD=0.97$ 。
- [0120] 第一实施例的成像系统镜组中, 该第一透镜 110 的物侧面 111 至该第二透镜 120 的像侧面 122 于光轴上的距离为 TD , 该影像感测元件 150 有效感测区域对角线长的一半为 $ImgH$, 其关系式为: $TD/ImgH=1.39$ 。
- [0121] 第二实施例:
- [0122] 本实用新型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。第二实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成, 由物侧至像侧依序包含:
- [0123] 一具正屈折力的第一透镜 210, 其物侧面 211 为凸面及像侧面 212 为凸面, 其材质为塑胶, 该第一透镜 210 的物侧面 211 及像侧面 212 皆为非球面; 及

[0124] 一具负屈折力的第二透镜 220, 其物侧面 221 为凹面及像侧面 222 为凹面, 其材质为塑胶, 该第二透镜 220 的物侧面 221 及像侧面 222 皆为非球面; 其中, 该第二透镜 220 的像侧面 222 的近光轴处为凹面, 而其远离近光轴处转为凸面;

[0125] 其中, 该成像系统镜组另设置有一光圈 200 置于一被摄物与该第一透镜 210 之间;

[0126] 另包含有一红外线滤光元件 230 置于该第二透镜 220 的像侧面 222 与一成像面 260 之间; 该滤光元件 230 的材质为玻璃, 且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距; 另设置有一影像感测元件 250 于该成像面 260 上。

[0127] 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, 其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm, HFOV 定义为最大视角的一半。

[0128]

表三							
(第二实施例)							
$f = 2.83 \text{ mm}$, $Fno = 2.85$, $HFOV = 31.0 \text{ deg.}$							
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	-0.046				
2	第一透镜	1.387 (ASP)	0.936	塑胶	1.544	55.9	2.29
3		-9.389 (ASP)	0.593				
4	第二透镜	-12.545 (ASP)	0.970	塑胶	1.640	23.3	-3.58
5		2.885 (ASP)	0.300				
6	红外线滤光元件	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	-
7		平面	0.274				
8	成像面	平面	-				
注: 参考波长为 d-line 587.6 nm							

[0129]

表四				
非球面系数				
表面 #	2	3	4	5
k =	-2.6562E-01	-1.2399E+01	-1.0000E+00	-6.0658E+00

[0130]

A4 =	-1.7012E-01	-2.2112E-01	-4.7808E-01	-2.1277E-01
A6 =	1.5626E+00	1.3542E-01	-1.2269E+00	1.7376E-01
A8 =	-1.0737E+01	-1.2330E+00	9.8277E+00	-1.9433E-01
A10 =	3.4783E+01	1.9146E+00	-4.5731E+01	1.3689E-01
A12 =	-4.4781E+01	-1.5102E+00	9.7113E+01	-5.6532E-02
A14 =			-8.8882E+01	9.9562E-03

[0131] 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,惟各个关系式的数值如表五中所列。

[0132]

表五			
第二实施例			
f [mm]	2.83	f/f2	-0.79
Fno	2.85	f1/f2	-0.64
HFOV [deg.]	31.0	f(1/f1 + 1/ f2)	2.03
ln(V1/V2)	0.88	SAG22/CT2	-0.17
T12/CT2	0.61	f/tan(HFOV) [mm]	4.71
(R1+R2)/(R1-R2)	-0.74	SD/TD	0.98
R4/R3	-0.23	TD/ImgH	1.43

[0133] 第三实施例：

[0134] 本实用新型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。第三实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成,由物侧至像侧依序包含：

[0135] 一具正屈折力的第一透镜 310,其物侧面 311 为凸面及像侧面 312 为凸面,其材质为塑胶,该第一透镜 310 的物侧面 311 及像侧面 312 皆为非球面；及

[0136] 一具负屈折力的第二透镜 320,其物侧面 321 为凹面及像侧面 322 为凹面,其材质为塑胶,该第二透镜 320 的物侧面 321 及像侧面 322 皆为非球面；其中,该第二透镜 320 的像侧面 322 的近光轴处为凹面,而其远离近光轴处转为凸面；

[0137] 其中,该成像系统镜组另设置有一光圈 300 置于一被摄物与该第一透镜 310 之间；

[0138] 另包含有一红外线滤光元件 330 置于该第二透镜 320 的像侧面 322 与一成像面 360 之间；该滤光元件 330 的材质为玻璃,且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距；另设置有一影像感测元件 350 于该成像面 360 上。

[0139] 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,其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm, HFOV 定义为最大视角的一半。

[0140]

表六							
(第三实施例)							
$f = 2.66 \text{ mm}$, $F_{no} = 2.80$, $HFOV = 32.7 \text{ deg.}$							
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	-0.035				
2	第一透镜	1.418 (ASP)	0.969	塑胶	1.530	55.8	2.20
3		-5.018 (ASP)	0.531				
4	第二透镜	-23.855 (ASP)	0.969	塑胶	1.650	21.4	-3.63
5		2.655 (ASP)	0.300				
6	红外线滤光	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	-
7	元件	平面	0.319				
8	成像面	平面	-				
注: 参考波长为 d-line 587.6 nm							

表七				
非球面系数				
表面 #	2	3	4	5
[0141] k =	-9.4314E-01	9.0000E+00	-1.0000E+00	-3.5363E+00
A4 =	-2.1872E-01	-2.8455E-01	-5.1751E-01	-2.2061E-01
A6 =	2.0200E+00	2.7399E-01	-1.2068E+00	1.6811E-01
A8 =	-1.1907E+01	-1.6869E+00	9.8236E+00	-1.8744E-01
[0142] A10 =	3.4828E+01	2.3205E+00	-4.6053E+01	1.3441E-01
A12 =	-4.4781E+01	-1.5102E+00	9.7113E+01	-5.6191E-02
A14 =			-8.8882E+01	9.8825E-03

[0143] 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,惟各个关系式的数值如表八中所列。

[0144]

表八			
第三实施例			
f [mm]	2.66	f/f2	-0.73
Fno	2.80	f1/f2	-0.61
HFOV [deg.]	32.7	$f(1/f1 + 1/ f2)$	1.94
$\ln(V1/V2)$	0.96	SAG22/CT2	-0.17
T12/CT2	0.55	$f/\tan(\text{HFOV})$ [mm]	4.14
$(R1+R2)/(R1-R2)$	-0.56	SD/TD	0.99
R4/R3	-0.11	TD/ImgH	1.41

[0145] 第四实施例：

[0146] 本实用新型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。第四实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成，由物侧至像侧依序包含：

[0147] 一具正屈折力的第一透镜 410，其物侧面 411 为凸面及像侧面 412 为凸面，其材质为玻璃，该第一透镜 410 的物侧面 411 及像侧面 412 皆为非球面；及

[0148] 一具负屈折力的第二透镜 420，其物侧面 421 为凹面及像侧面 422 为凹面，其材质为塑胶，该第二透镜 420 的物侧面 421 及像侧面 422 皆为非球面；其中，该第二透镜 420 的像侧面 422 的近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；

[0149] 其中，该成像系统镜组另设置有一光圈 400 置于一被摄物与该第一透镜 410 之间；

[0150] 另包含有一红外线滤光元件 430 置于该第二透镜 420 的像侧面 422 与一成像面 460 之间；该滤光元件 430 的材质为玻璃，且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距；另设置有一影像感测元件 450 于该成像面 460 上。

[0151] 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，其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm，HFOV 定义为最大视角的一半。

[0152]

表九							
(第四实施例)							
$f = 2.73 \text{ mm}$, $Fno = 2.57$, $HFOV = 30.9 \text{ deg}$.							
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	-0.046				
2	第一透镜	1.561 (ASP)	1.072	玻璃	1.632	63.8	2.28
3		-14.054 (ASP)	0.522				
4	第二透镜	-22.458 (ASP)	0.938	塑胶	1.640	23.3	-3.99
5		2.931 (ASP)	0.300				
6	红外线滤光	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	-
7	元件	平面	0.275				
8	成像面	平面	-				
注: 参考波长为 d-line 587.6 nm							

表十				
非球面系数				
表面 #	2	3	4	5
k =	-1.3990E-01	-1.0286E+01	-1.0000E+00	-4.4191E+00
A4 =	-1.8471E-01	-1.9107E-01	-4.4739E-01	-2.2655E-01
A6 =	1.8226E+00	-1.6318E-02	-1.6979E+00	1.7232E-01
A8 =	-1.1998E+01	-9.7195E-01	1.1432E+01	-1.8424E-01
A10 =	3.7214E+01	1.8261E+00	-4.7935E+01	1.2943E-01
A12 =	-4.4781E+01	-1.4591E+00	9.6319E+01	-5.7652E-02
A14 =			-8.8882E+01	1.1441E-02

[0153]

[0154] 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,惟各个关系式的数值如表十一中所列。

[0155]

表十一			
第四实施例			
f [mm]	2.73	f/f_2	-0.68
F_{no}	2.57	f_1/f_2	-0.57
HFOV [deg.]	30.9	$f(1/f_1 + 1/ f_2)$	1.88
$\ln(V_1/V_2)$	1.01	SAG22/CT2	-0.16
T12/CT2	0.56	$f/\tan(\text{HFOV})$ [mm]	4.56
$(R_1+R_2)/(R_1-R_2)$	-0.80	SD/TD	0.98
R_4/R_3	-0.13	TD/ImgH	1.49

[0156] 第五实施例：

[0157] 本实用新型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。第五实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成，由物侧至像侧依序包含：

[0158] 一具正屈折力的第一透镜 510，其物侧面 511 为凸面及像侧面 512 为凸面，其材质为塑胶，该第一透镜 510 的物侧面 511 及像侧面 512 皆为非球面；及

[0159] 一具负屈折力的第二透镜 520，其物侧面 521 为凹面及像侧面 522 为凹面，其材质为塑胶，该第二透镜 520 的物侧面 521 及像侧面 522 皆为非球面；其中，该第二透镜 520 的像侧面 522 的近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；

[0160] 其中，该成像系统镜组另设置有一光圈 500 置于一被摄物与该第一透镜 510 之间；

[0161] 另包含有一红外线滤光元件 530 置于该第二透镜 520 的像侧面 522 与一成像面 560 之间；该滤光元件 530 的材质为玻璃，且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距；另设置有一影像感测元件 550 于该成像面 560 上。

[0162] 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，其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm，HFOV 定义为最大视角的一半。

[0163]

表十二							
(第五实施例)							
$f = 2.86 \text{ mm}$, $F_{no} = 2.69$, $HFOV = 29.8 \text{ deg.}$							
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	0.020				
2	第一透镜	1.293 (ASP)	1.050	塑胶	1.544	55.9	2.34
3		-53.475 (ASP)	0.499				
4	第二透镜	-14.749 (ASP)	0.934	塑胶	1.607	26.6	-3.80
5		2.797 (ASP)	0.300				
6	红外线滤光	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	-
7	元件	平面	0.375				
8	成像面	平面	-				
注: 参考波长为 d-line 587.6 nm.							

表十三				
非球面系数				
表面 #	2	3	4	5
k =	-4.2230E-01	9.0000E+00	-1.0000E+00	2.5511E+00
A4 =	-2.7253E-01	-2.7670E-01	-4.7833E-01	-2.7214E-01
A6 =	2.8504E+00	3.6649E-01	-1.8352E+00	1.6238E-01
A8 =	-1.5369E+01	-1.7595E+00	1.1495E+01	-1.7815E-01
A10 =	3.8330E+01	1.9946E+00	-4.8638E+01	1.2875E-01
A12 =	-3.7060E+01	-9.8510E-01	1.0046E+02	-5.9986E-02
A14 =			-9.8836E+01	1.2140E-02

[0164]

[0165] 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,惟各个关系式的数值如表十四中所列。

[0166]

表十四			
第五实施例			
f [mm]	2.86	f/f_2	-0.75
Fno	2.69	f_1/f_2	-0.62
HFOV [deg.]	29.8	$f(1/f_1 + 1/ f_2)$	1.98
$\ln(V1/V2)$	0.74	SAG22/CT2	-0.18
T12/CT2	0.53	$f/\tan(\text{HFOV})$ [mm]	4.99
$(R1+R2)/(R1-R2)$	-0.95	SD/TD	1.01
$R4/R3$	-0.19	TD/ImgH	1.46

[0167] 第六实施例：

[0168] 本实用新型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。第六实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成，由物侧至像侧依序包含：

[0169] 一具正屈折力的第一透镜 610，其物侧面 611 为凸面及像侧面 612 为凸面，其材质为塑胶，该第一透镜 610 的物侧面 611 及像侧面 612 皆为非球面；及

[0170] 一具负屈折力的第二透镜 620，其物侧面 621 为凹面及像侧面 622 为凹面，其材质为塑胶，该第二透镜 620 的物侧面 621 及像侧面 622 皆为非球面；其中，该第二透镜 620 的像侧面 622 的近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；

[0171] 其中，该成像系统镜组另设置有一光圈 600 置于一被摄物与该第一透镜 610 之间；

[0172] 另包含有一红外线滤光元件 630 置于该第二透镜 620 的像侧面 622 与一成像面 660 之间；该滤光元件 630 的材质为玻璃，且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距；另设置有一影像感测元件 650 于该成像面 660 上。

[0173] 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，其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm，HFOV 定义为最大视角的一半。

[0174]

表十五							
(第六实施例)							
$f = 2.94 \text{ mm}$, $F_{no} = 2.80$, $HFOV = 29.3 \text{ deg.}$							
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	-0.061				
2	第一透镜	1.325 (ASP)	1.117	塑胶	1.544	55.9	2.08
3		-5.515 (ASP)	0.503				
4	第二透镜	-2.814 (ASP)	0.949	塑胶	1.640	23.3	-2.59
5		4.542 (ASP)	0.300				
6	红外线滤光	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	-
7	元件	平面	0.269				
8	成像面	平面	-				
注: 参考波长为 d-line 587.6 nm							

表十六				
非球面系数				
表面 #	2	3	4	5
k =	-4.1417E-01	4.4061E+00	-1.0000E+00	-1.3813E+01
A4 =	-1.8978E-01	-2.5535E-01	-5.7972E-01	-2.0124E-01
A6 =	1.9255E+00	1.5954E-01	-1.7335E+00	1.5159E-01
A8 =	-1.2333E+01	-1.7512E+00	1.1642E+01	-1.8667E-01
A10 =	3.7330E+01	2.5579E+00	-5.2906E+01	1.3224E-01
A12 =	-4.4781E+01	-1.5102E+00	9.7113E+01	-5.6527E-02
A14 =			-8.8882E+01	1.1495E-02

[0175]

[0176] 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,惟各个关系式的数值如表十七中所列。

[0177]

表十七			
第六实施例			
f [mm]	2.94	f/f2	-1.14

[0178]

Fno	2.80	f1/f2	-0.81
HFOV [deg.]	29.3	$f(1/f1 + 1/ f2)$	2.54
ln(V1/V2)	0.88	SAG22/CT2	-0.21
T12/CT2	0.53	$f/\tan(\text{HFOV})$ [mm]	5.24
(R1+R2)/(R1-R2)	-0.61	SD/TD	0.98
R4/R3	-1.61	TD/lmgH	1.51

[0179] 第七实施例：

[0180] 本实用新型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。第七实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成，由物侧至像侧依序包含：

[0181] 一具正屈折力的第一透镜 710，其物侧面 711 为凸面及像侧面 712 为凸面，其材质为玻璃，该第一透镜 710 的物侧面 711 及像侧面 712 皆为非球面；及

[0182] 一具负屈折力的第二透镜 720，其物侧面 721 为凹面及像侧面 722 为凹面，其材质为塑胶，该第二透镜 720 的物侧面 721 及像侧面 722 皆为非球面；其中，该第二透镜 720 的像侧面 722 的近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；

[0183] 其中，该成像系统镜组另设置有一光圈 700 置于一被摄物与该第一透镜 710 之间；

[0184] 另包含有一红外线滤光元件 730 置于该第二透镜 720 的像侧面 722 与一成像面 760 之间；该滤光元件 730 的材质为玻璃，且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距；另设置有一影像感测元件 750 于该成像面 760 上。

[0185] 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，其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm，HFOV 定义为最大视角的一半。

[0186]

表十八
(第七实施例)
$f = 2.71 \text{ mm}, Fno = 2.57, \text{HFOV} = 31.4 \text{ deg.}$

[0187]

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	-0.036				
2	第一透镜	1.701 (ASP)	1.039	玻璃	1.632	63.8	2.33
3		-8.264 (ASP)	0.598				
4	第二透镜	-100.000 (ASP)	0.893	塑胶	1.650	21.4	-4.57
5		3.071 (ASP)	0.250				
6	红外线滤光	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	-
7	元件	平面	0.321				
8	成像面	平面	-				

注：参考波长为 d-line 587.6 nm

表十九

非球面系数

表面 #	2	3	4	5
k =	2.7697E-01	-3.0000E+01	-1.0000E+00	1.7171E+00
A4 =	-2.0635E-01	-2.0594E-01	-3.0660E-01	-2.2582E-01
A6 =	2.0389E+00	2.0228E-01	-2.0583E+00	1.5341E-01
A8 =	-1.3263E+01	-1.4087E+00	1.2897E+01	-1.8962E-01
A10 =	3.9148E+01	2.3500E+00	-4.8040E+01	1.3838E-01
A12 =	-4.4747E+01	-1.6111E+00	8.6375E+01	-5.8256E-02
A14 =			-6.6688E+01	1.0472E-02

[0188]

[0189] 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,惟各个关系式的数值如表二十中所列。

[0190]

表二十

第七实施例

f [mm]	2.71	f/f2	-0.59
Fno	2.57	f1/f2	-0.51
HFOV [deg.]	31.4	$f(1/f1 + 1/ f2)$	1.76
$\ln(V1/V2)$	1.09	SAG22/CT2	-0.17

[0191]

T12/CT2	0.67	$f/\tan(\text{HFOV})$ [mm]	4.44
$(R1+R2)/(R1-R2)$	-0.66	SD/TD	0.99
R4/R3	-0.03	TD/ImgH	1.49

[0192] 第八实施例：

[0193] 本实用新型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。第八实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成，由物侧至像侧依序包含：

[0194] 一具正屈折力的第一透镜 810，其物侧面 811 为凸面及像侧面 812 为凸面，其材质为塑胶，该第一透镜 810 的物侧面 811 及像侧面 812 皆为非球面；及

[0195] 一具负屈折力的第二透镜 820，其物侧面 821 为凹面及像侧面 822 为凹面，其材质为塑胶，该第二透镜 820 的物侧面 821 及像侧面 822 皆为非球面；其中，该第二透镜 820 的像侧面 822 的近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；

[0196] 其中，该成像系统镜组另设置有一光圈 800 置于一被摄物与该第一透镜 810 之间；

[0197] 另包含有一红外线滤光元件 830 置于该第二透镜 820 的像侧面 822 与一成像面 860 之间；该滤光元件 830 的材质为玻璃，且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距；另设置有一影像感测元件 850 于该成像面 860 上。

[0198] 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，其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm，HFOV 定义为最大视角的一半。

[0199]

表二十一							
(第八实施例)							
$f = 2.43 \text{ mm}$, $Fno = 3.00$, $\text{HFOV} = 34.8 \text{ deg.}$							
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	-0.006				
2	第一透镜	2.458 (ASP)	0.796	塑胶	1.544	55.9	1.94
3		-1.638 (ASP)	0.721				
4	第二透镜	-74.626 (ASP)	0.720	塑胶	1.640	23.3	-2.85
5		1.876 (ASP)	0.300				
6	红外线滤光元件	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	-
7		平面	0.323				
8	成像面	平面	-				
注：参考波长为 d-line 587.6 nm							

表二十二				
非球面系数				
表面 #	2	3	4	5
k =	-1.2797E+01	-4.3077E-01	-1.0000E+02	-2.5348E-01
A4 =	-3.2686E-01	-2.5237E-01	-6.5438E-01	-3.6082E-01
A6 =	3.5113E+00	-2.0166E-01	-4.5406E-01	2.4892E-01
A8 =	-2.9725E+01	-8.6481E-01	7.0484E+00	-2.1385E-01
A10 =	8.2869E+01	1.2902E+00	-4.1734E+01	1.3659E-01
A12 =	-4.4781E+01	-1.5102E+00	9.6631E+01	-5.3879E-02
A14 =			-8.6371E+01	8.7737E-03

[0200]

[0201] 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,惟各个关系式的数值如表二十三中所列。

[0202]

表二十三			
第八实施例			
f [mm]	2.43	f/f2	-0.85
Fno	3.00	f1/f2	-0.68
HFOV [deg.]	34.8	f(1/f1 + 1/ f2)	2.10
ln(V1/V2)	0.88	SAG22/CT2	-0.08
TI2/CT2	1.00	f/tan(HFOV) [mm]	3.50
(R1+R2)/(R1-R2)	0.20	SD/TD	1.00
R4/R3	-0.03	TD/ImgH	1.28

[0203] 第九实施例：

[0204] 本实用新型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。第九实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成,由物侧至像侧依序包含：

[0205] 一具正屈折力的第一透镜 910,其物侧面 911 为凸面及像侧面 912 为凸面,其材质为塑胶,该第一透镜 910 的物侧面 911 及像侧面 912 皆为非球面；及

[0206] 一具负屈折力的第二透镜 920,其物侧面 921 为凹面及像侧面 922 为凹面,其材质为塑胶,该第二透镜 920 的物侧面 921 及像侧面 922 皆为非球面；其中,该第二透镜 920 的像侧面 922 的近光轴处为凹面,而其远离近光轴处转为凸面；

[0207] 其中,该成像系统镜组另设置有一光圈 900 置于该第一透镜 910 与该第二透镜 920 之间；

[0208] 另包含有一红外线滤光元件 930 置于该第二透镜 920 的像侧面 922 与一成像面 960 之间；该滤光元件 930 的材质为玻璃,且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距；另设置有一影像感测元件 950 于该成像面 960 上。

[0209] 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,其

中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm, HFOV 定义为最大视角的一半。

[0210]

表二十四							
(第九实施例)							
$f = 2.32 \text{ mm}$, $Fno = 3.00$, $HFOV = 34.4 \text{ deg.}$							
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	1.453 (ASP)	0.335	塑胶	1.544	55.9	2.05
2		-4.396 (ASP)	-0.012				
3	光圈	平面	0.726				
4	第二透镜	-13.736 (ASP)	0.950	塑胶	1.640	23.3	-6.81
5		6.559 (ASP)	0.300				
6	红外线滤光	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	-
7	元件	平面	0.333				
8	成像面	平面	-				
注: 参考波长为 d-line 587.6 nm							

[0211]

表二十五				
非球面系数				
表面 #	1	2	4	5
k =	-1.3007E+01	0.0000E+00	-1.0000E+00	-1.0000E+00
A4 =	-2.3239E-01	-3.4022E-01	-3.9730E+00	-9.2315E-02
A6 =	4.8188E+00	-3.5264E+00	-1.5160E+00	-8.7571E-02
A8 =	-4.8291E+01	1.8721E+01	7.0943E+00	1.4391E-02
A10 =	1.5114E+02	-4.9222E+01	-4.7235E+00	7.1366E-02
A12 =	-1.1417E+02	4.6439E+01	1.7311E+00	-6.3306E-02
A14 =	-1.7326E+02	1.1603E-03	-2.6336E+00	1.4354E-02

[0212] 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, 惟各个关系式的数值如表二十六中所列。

[0213]

表二十六			
第九实施例			
f [mm]	2.32	f/f2	-0.34
Fno	3.00	f1/f2	-0.30
HFOV [deg.]	34.4	$f(1/f1 + 1/ f2)$	1.47
$\ln(V1/V2)$	0.88	SAG22/CT2	-0.24
T12/CT2	0.75	$f/\tan(\text{HFOV})$ [mm]	3.39
$(R1+R2)/(R1-R2)$	-0.50	SD/TD	0.84
R4/R3	-0.48	TD/ImgH	1.21

[0214] 第十实施例：

[0215] 本实用新型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。第十实施例的成像系统镜组主要由两片非接合式透镜构成，由物侧至像侧依序包含：

[0216] 一具正屈折力的第一透镜 1010，其物侧面 1011 为凸面及像侧面 1012 为平面，其材质为塑胶，该第一透镜 1010 的物侧面 1011 及像侧面 1012 皆为非球面；及

[0217] 一具负屈折力的第二透镜 1020，其物侧面 1021 为凹面及像侧面 1022 为凹面，其材质为塑胶，该第二透镜 1020 的物侧面 1021 及像侧面 1022 皆为非球面；其中，该第二透镜 1020 的像侧面 1022 的近光轴处为凹面，而其远离近光轴处转为凸面；

[0218] 其中，该成像系统镜组另设置有一光圈 1000 置于一被摄物与该第一透镜 1010 之间；

[0219] 另包含有一红外线滤光元件 1030 置于该第二透镜 1020 的像侧面 1022 与一成像面 1060 之间；该滤光元件 1030 的材质为玻璃，且其不影响本实用新型的成像系统镜组的焦距；另设置有一影像感测元件 1050 于该成像面 1060 上。

[0220] 第十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，其中曲率半径、厚度及焦距的单位为 mm，HFOV 定义为最大视角的一半。

[0221]

表二十七							
(第十实施例)							
$f = 2.67 \text{ mm}$, $Fno = 2.69$, $\text{HFOV} = 31.9 \text{ deg.}$							
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	-0.061				
2	第一透镜	1.231 (ASP)	1.061	塑胶	1.535	56.3	2.30
3		∞ (ASP)	0.378				

[0222]

4	第二透镜	-39.062 (ASP)	0.978	塑胶	1.640	23.3	-5.03
5		3.544 (ASP)	0.400				
6	红外线滤光	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	-
7	元件	平面	0.269				
8	成像面	平面	-				
注：参考波长为 d-line 587.6 nm							

[0223]

表二十八				
非球面系数				
表面 #	2	3	4	5
k =	-6.2393E-01	0.0000E+00	-1.0000E+00	-1.0000E+00
A4 =	-2.9500E-01	-3.5668E-01	-4.0997E-01	-1.7449E-01
A6 =	3.1912E+00	4.6615E-01	-2.6854E+00	7.0184E-02
A8 =	-1.6801E+01	-2.4507E+00	1.5317E+01	-1.1193E-01
A10 =	4.0862E+01	2.6115E+00	-5.5962E+01	1.1915E-01
A12 =	-3.7060E+01	-8.7290E-01	1.0046E+02	-7.1521E-02
A14 =			-9.8836E+01	1.6803E-02

[0224] 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,惟各个关系式的数值如表二十九中所列。

[0225]

表二十九			
第十实施例			
f [mm]	2.67	f/f2	-0.53
Fno	2.69	f1/f2	-0.46
HFOV [deg.]	31.9	f(1/f1 + 1/f2)	1.69
ln(V1/V2)	0.88	SAG22/CT2	-0.15
T12/CT2	0.39	f/tan(HFOV) [mm]	4.29
(R1+R2)/(R1-R2)	-1.00	SD/TD	0.97
R4/R3	-0.09	TD/ImgH	1.42

[0226] 表一至表二十九所示为本实用新型的成像系统镜组实施例的不同数值变化表,然本实用新型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实用新型的保护范畴,故以上的说明所描述的及图式仅做为例示性,非用以限制本实用新型的专利申请范围。

[0227] 以上所述的具体实施例,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已,并不用于限定本实用新型的保护范围,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改

进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

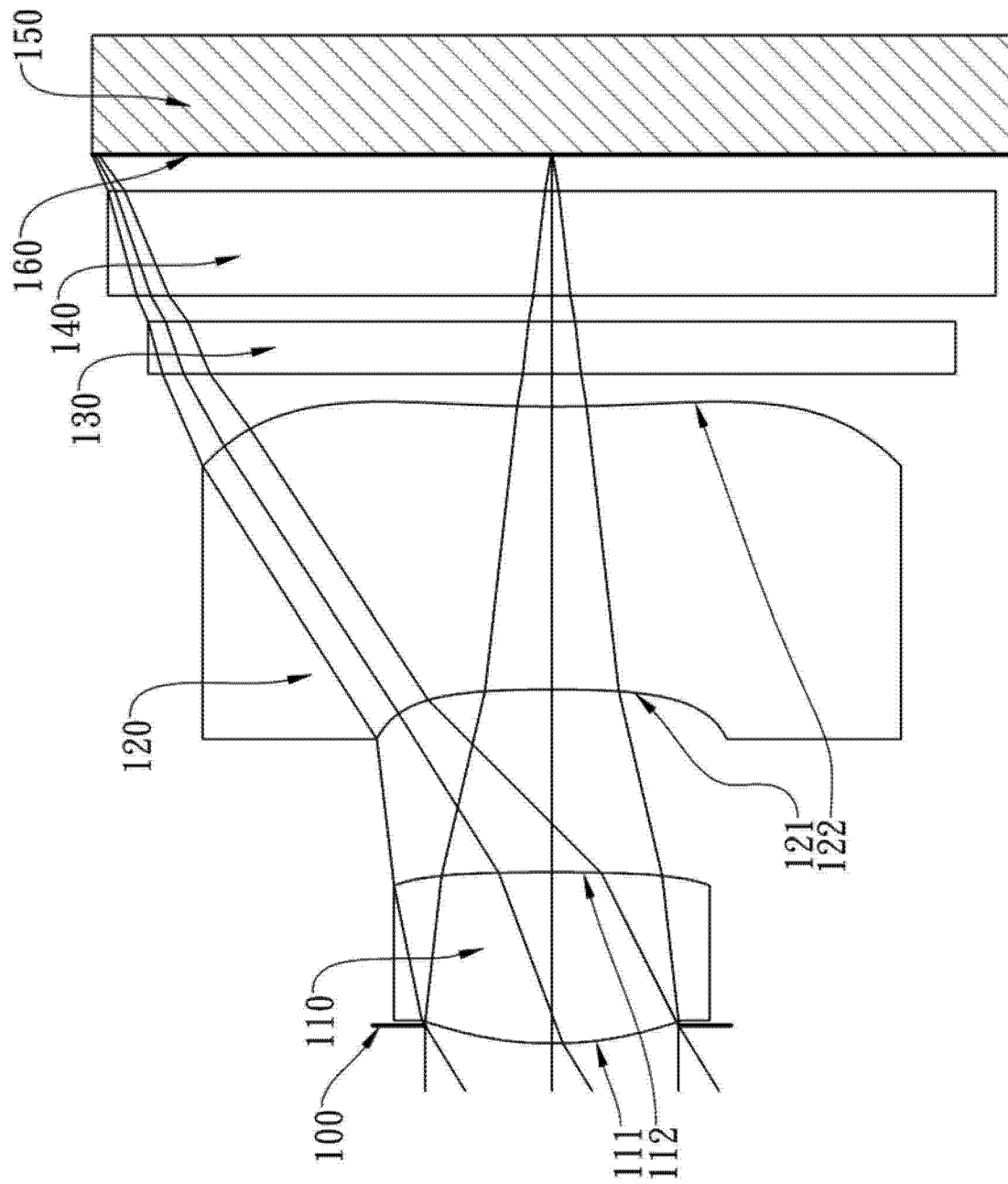


图 1A

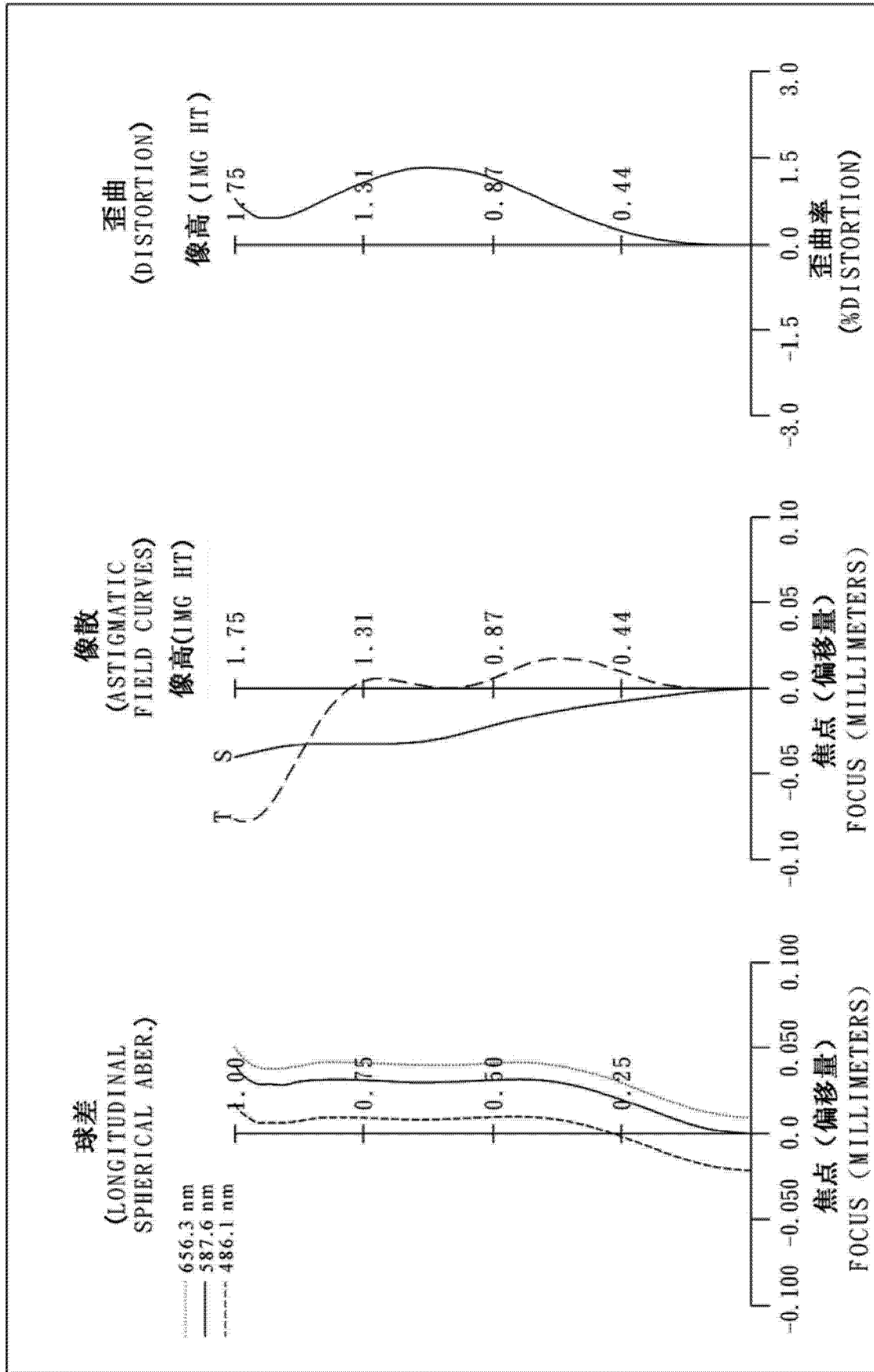


图 1B

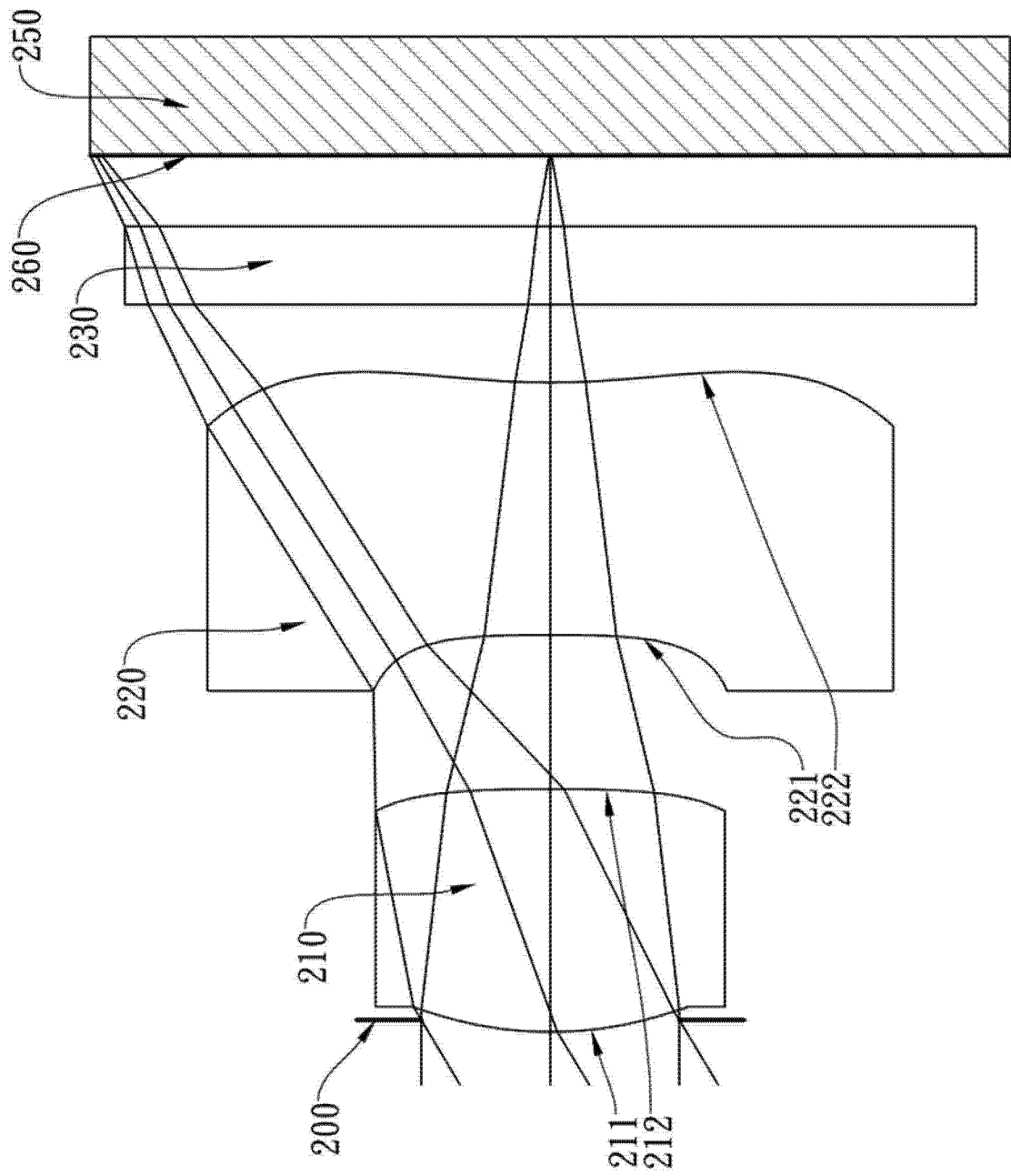


图 2A

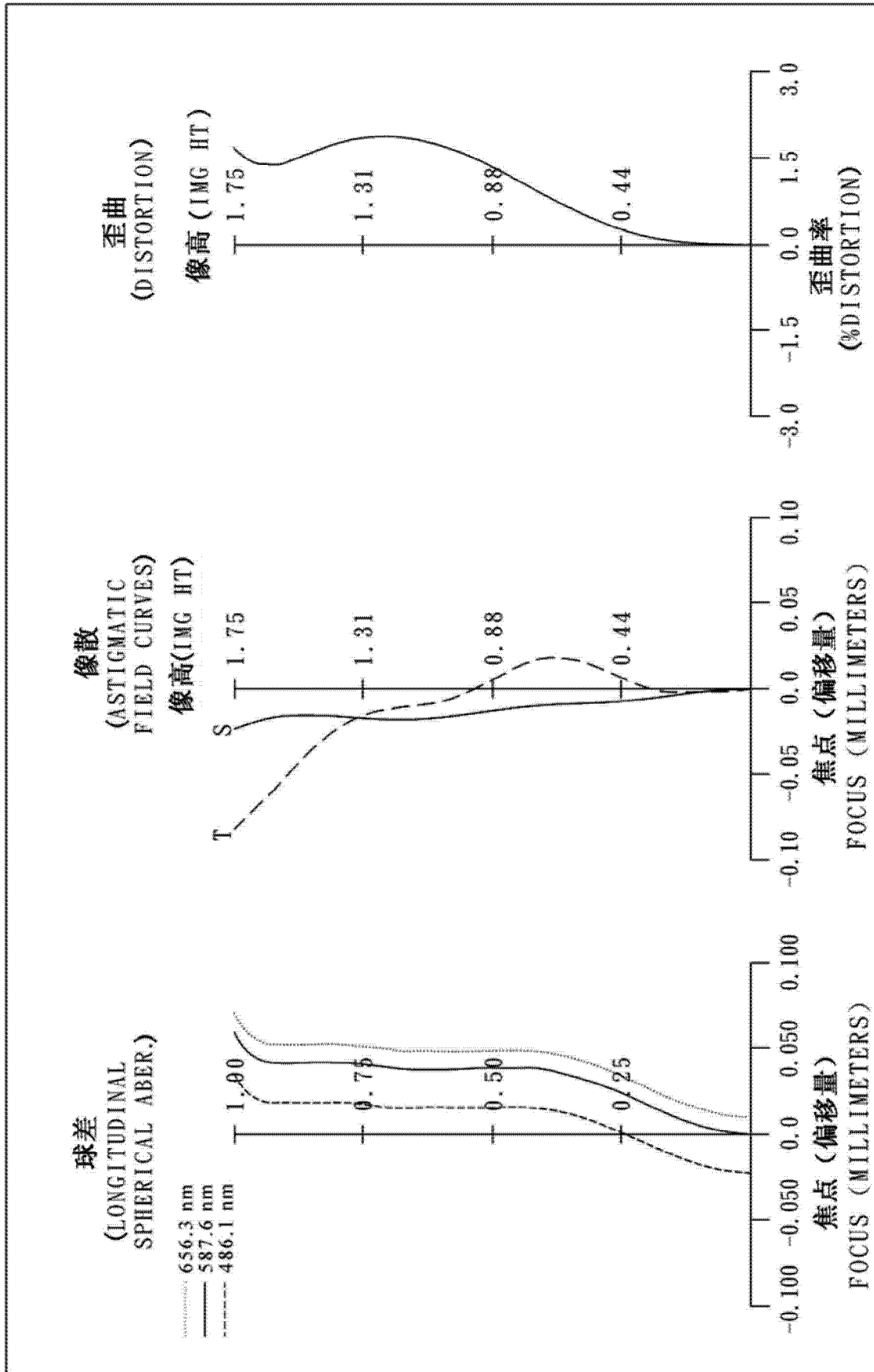


图 2B

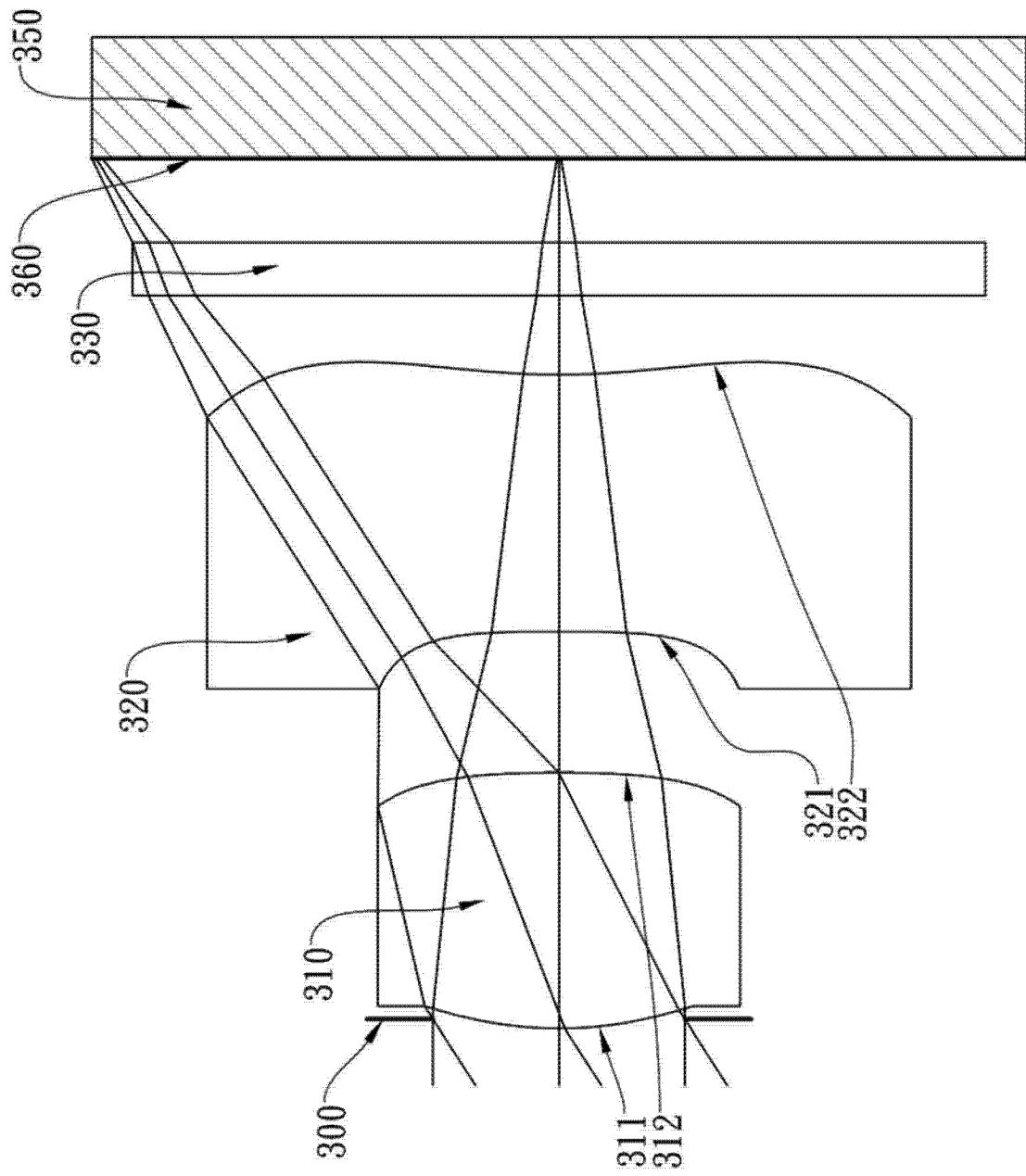


图 3A

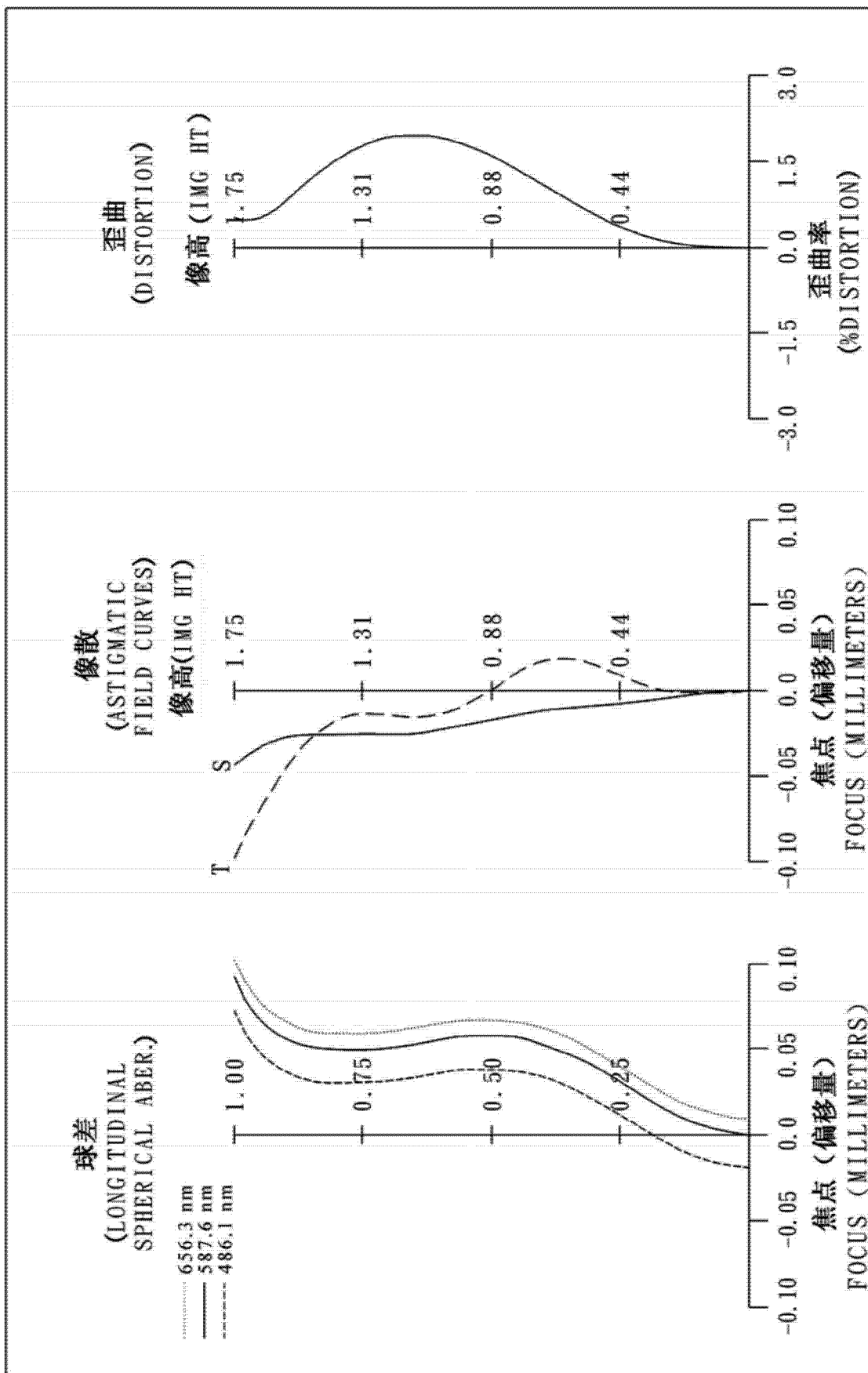


图 3B

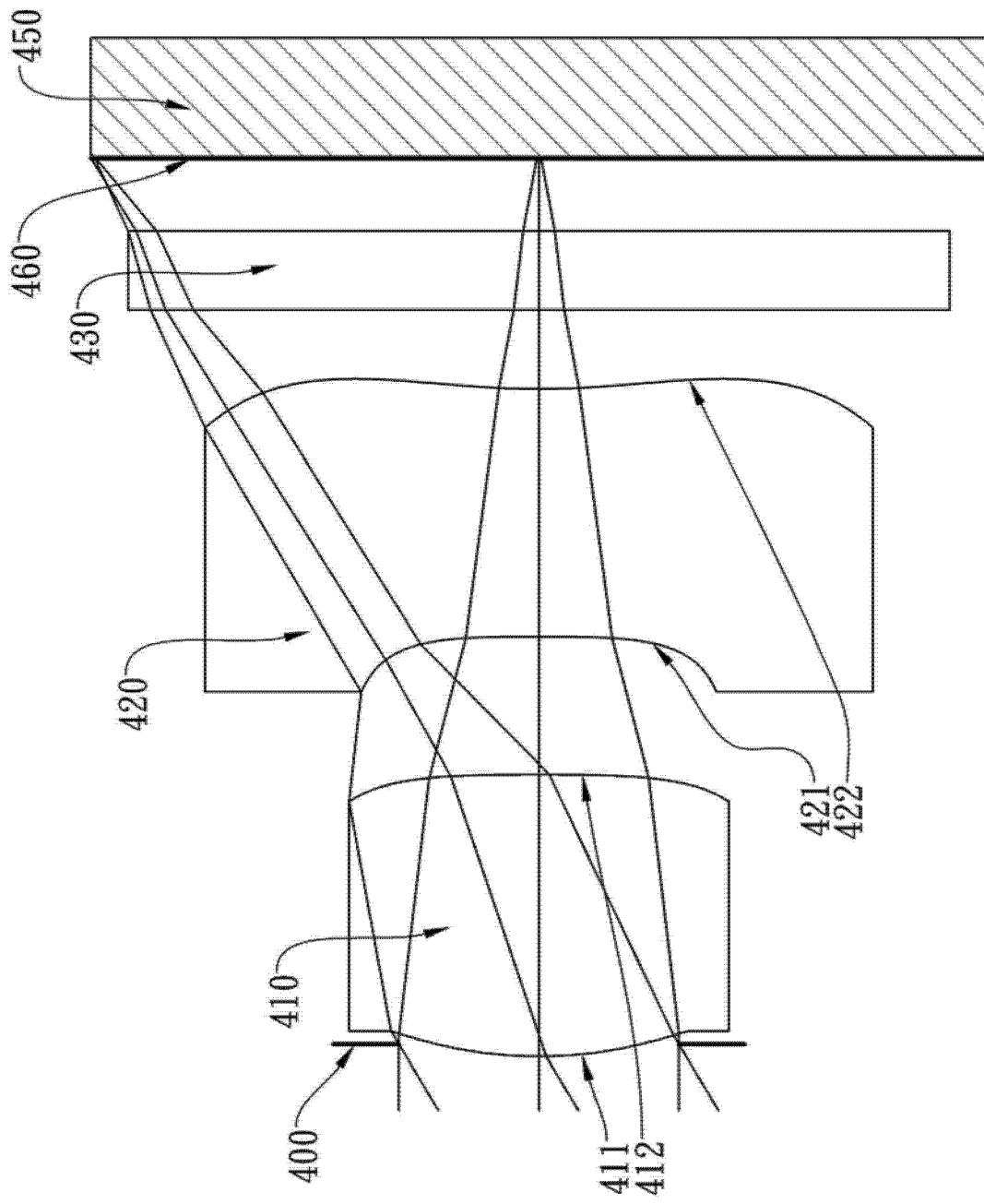


图 4A

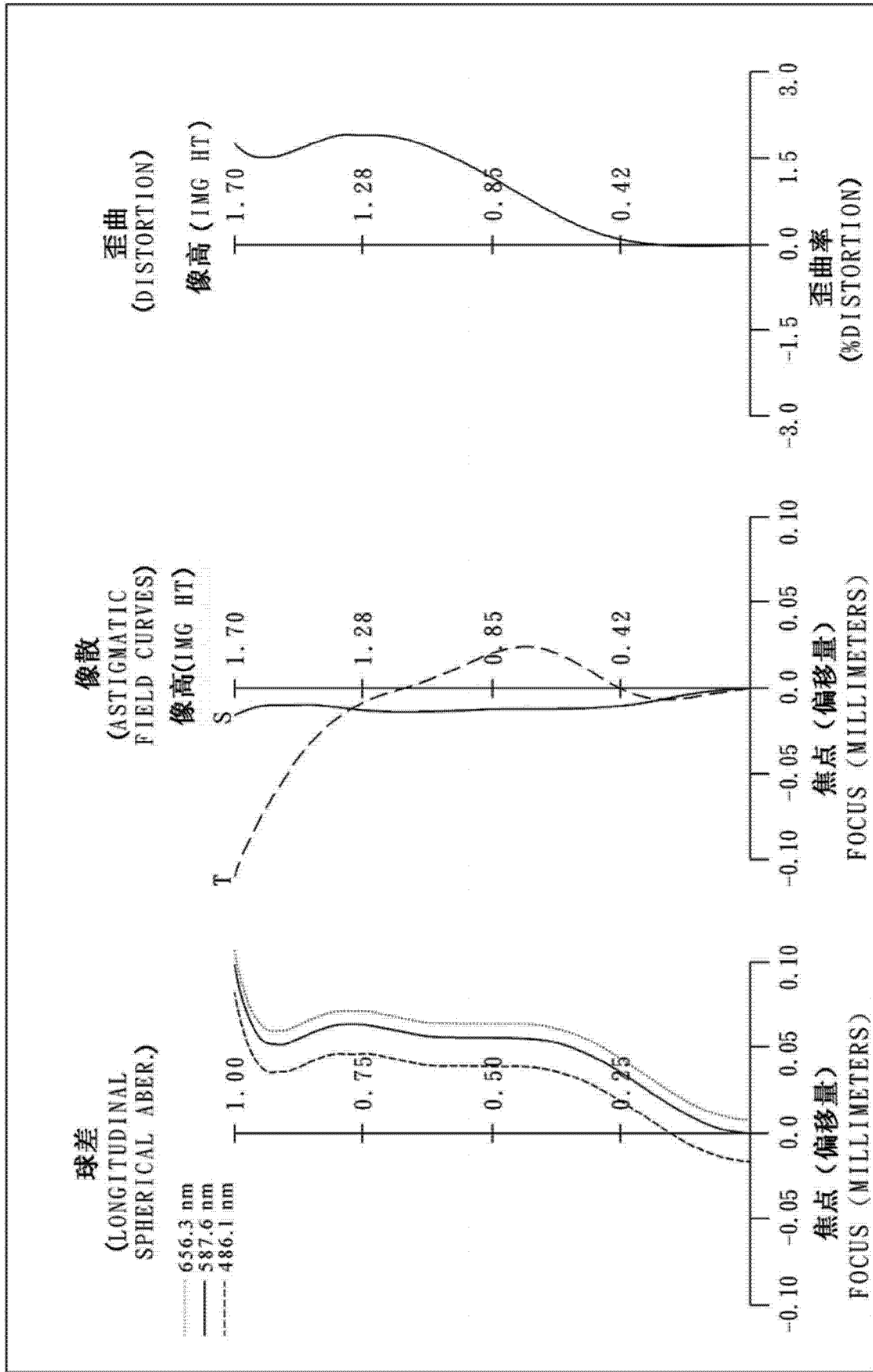


图 4B

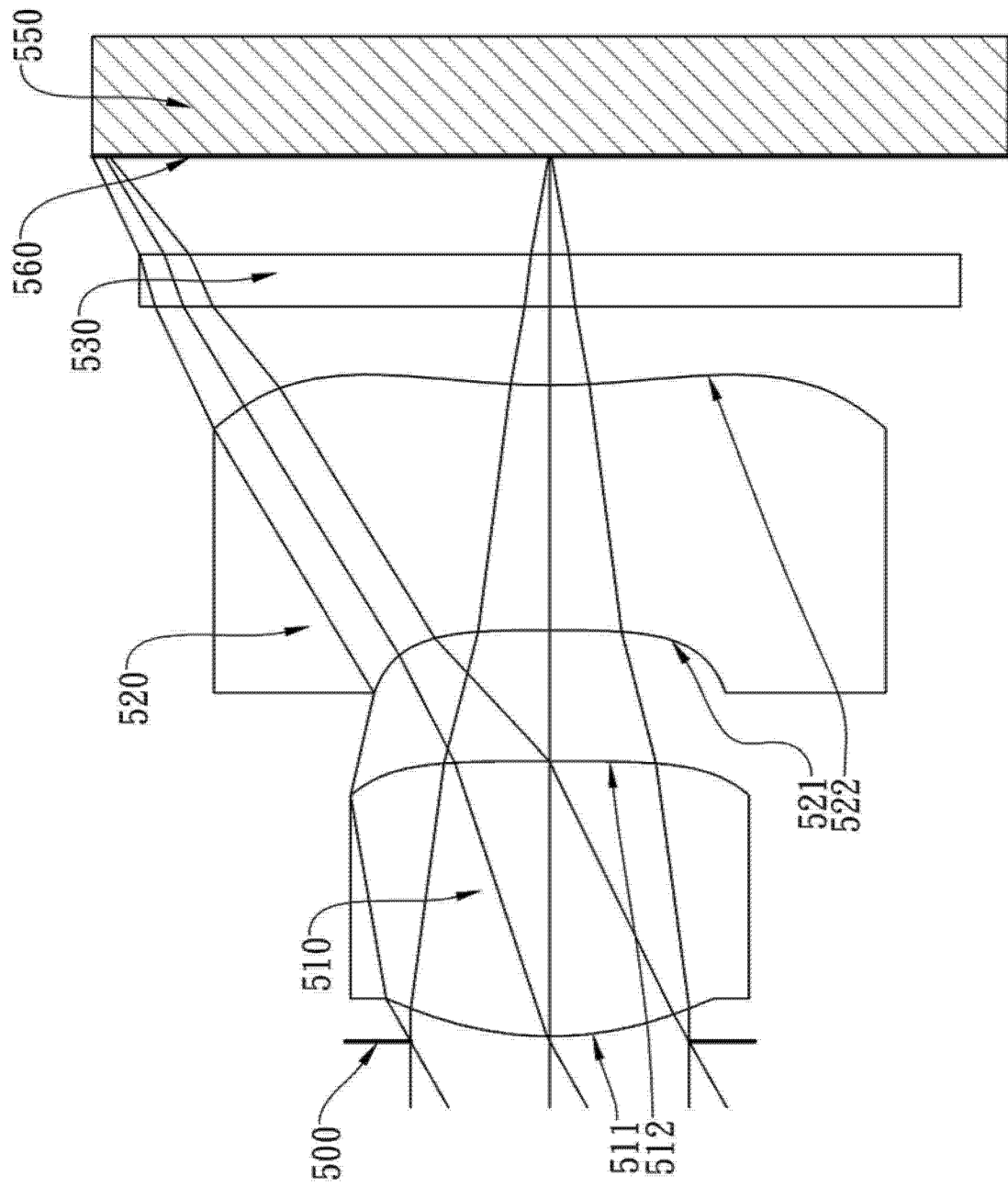


图 5A

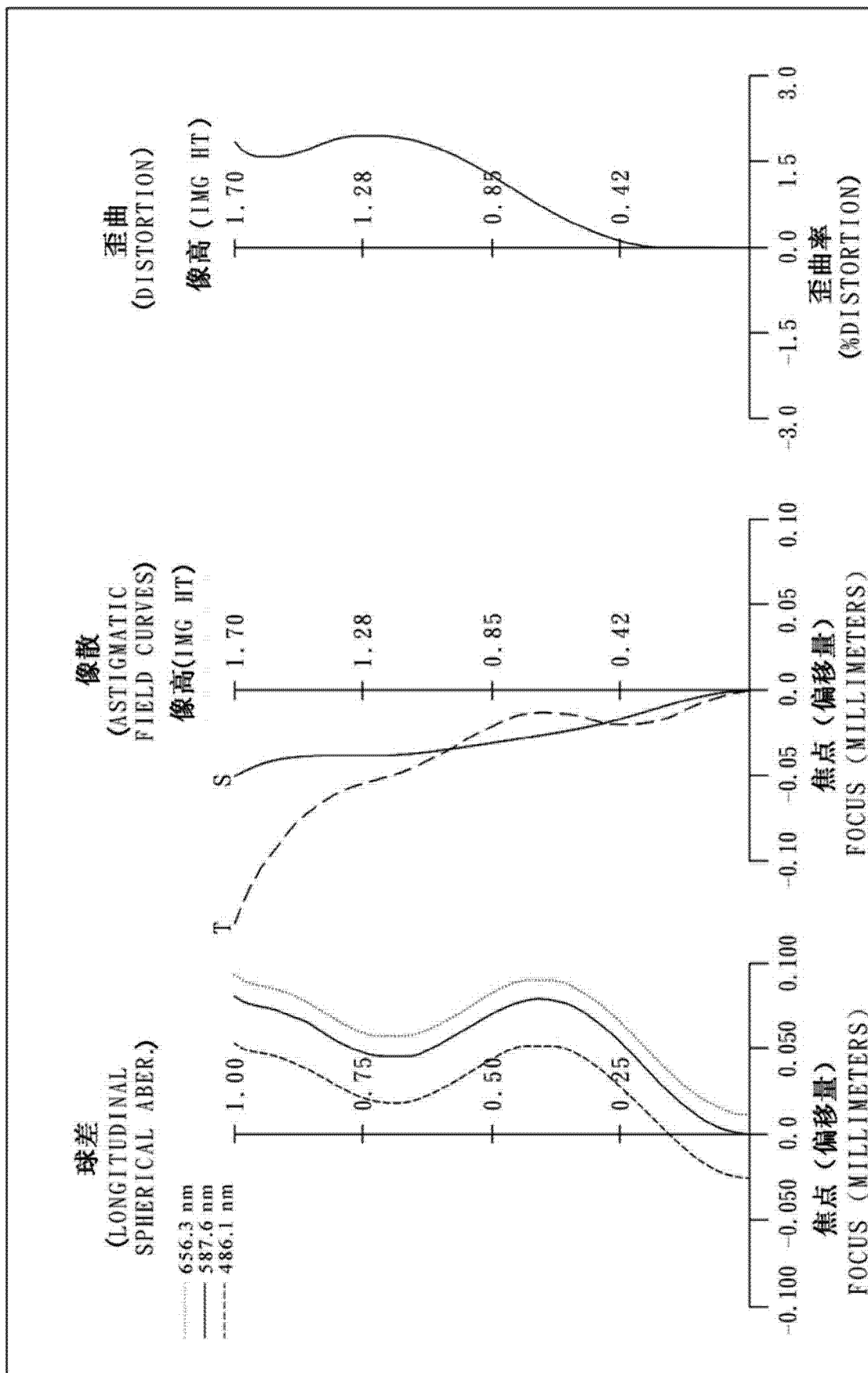


图 5B

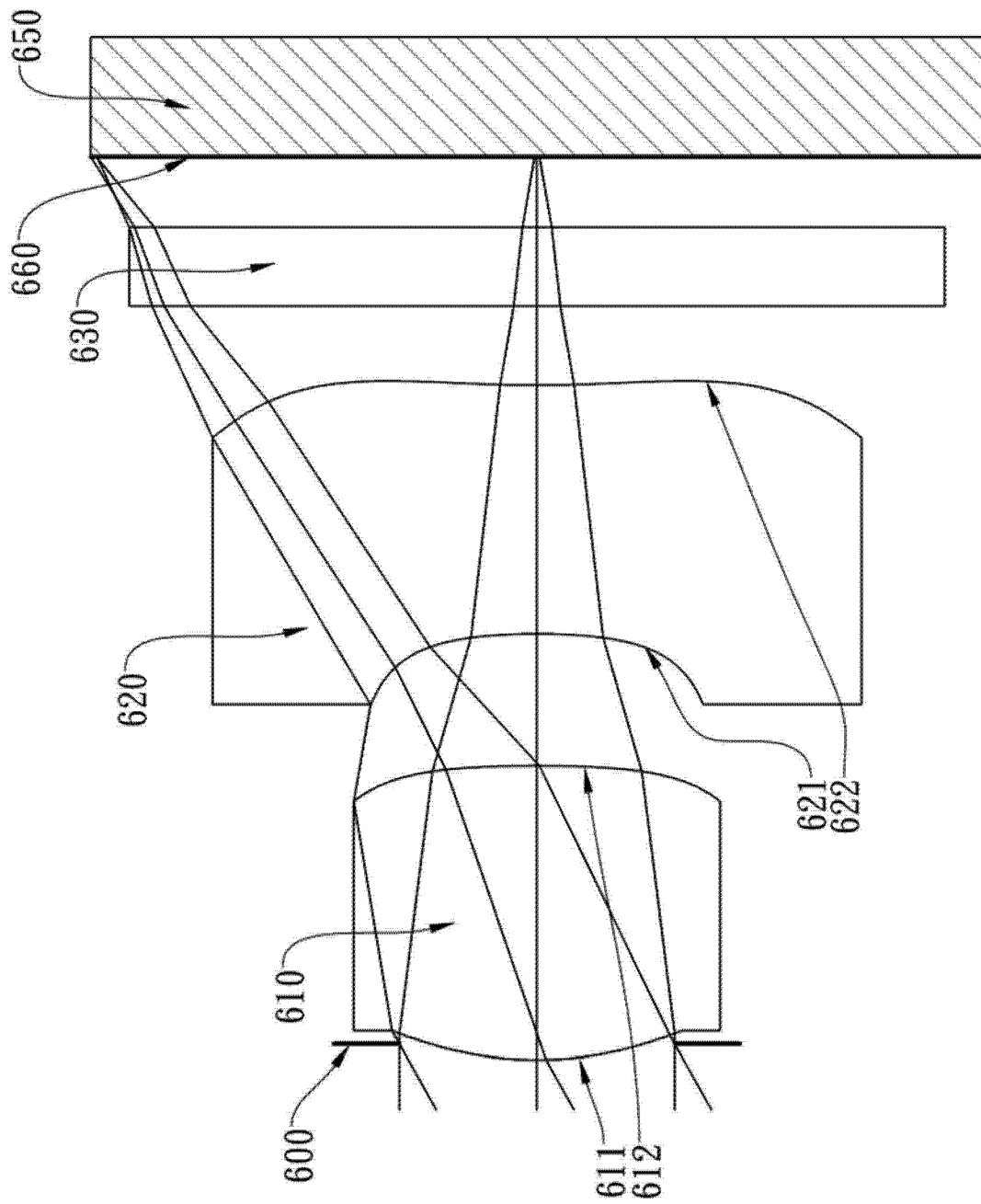


图 6A

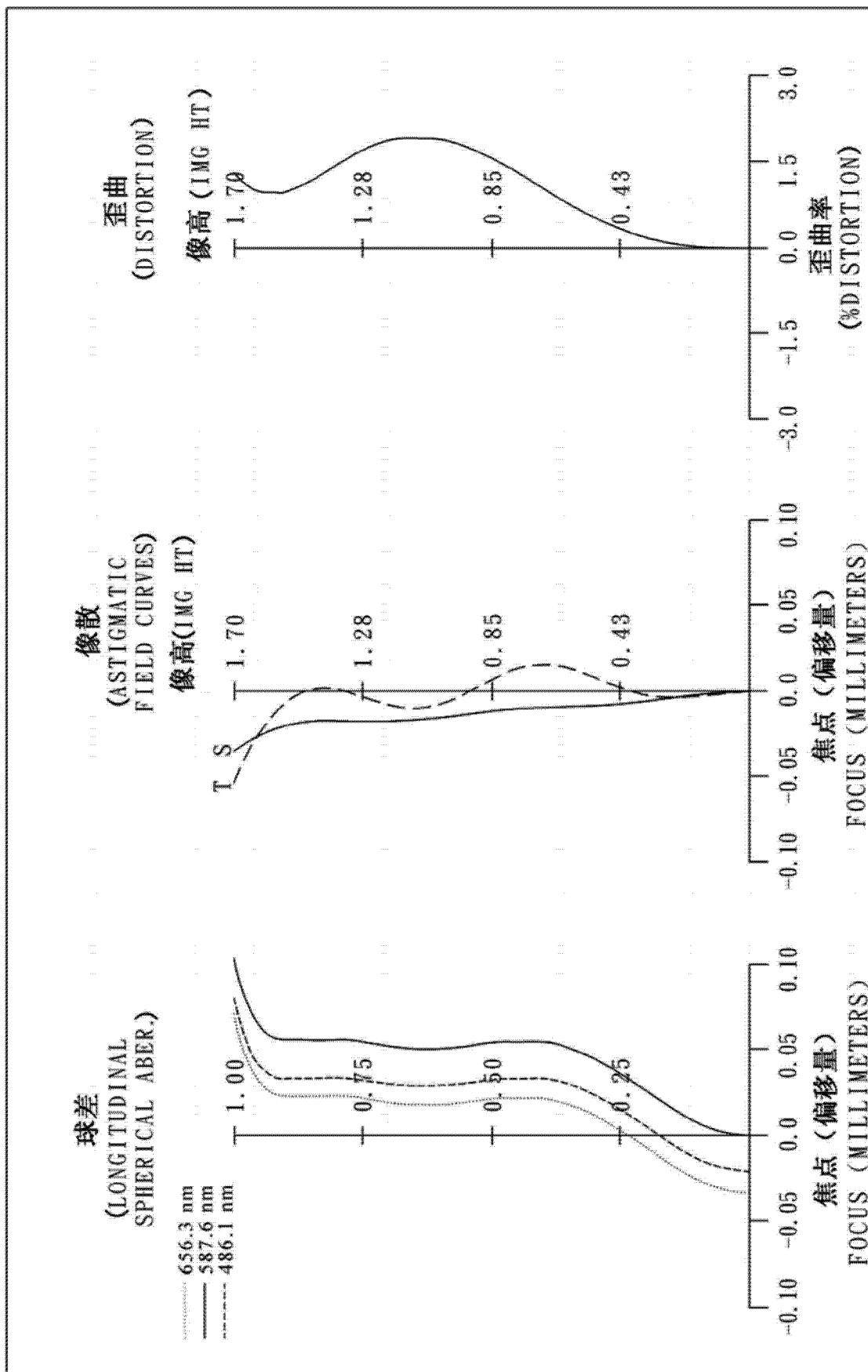


图 6B

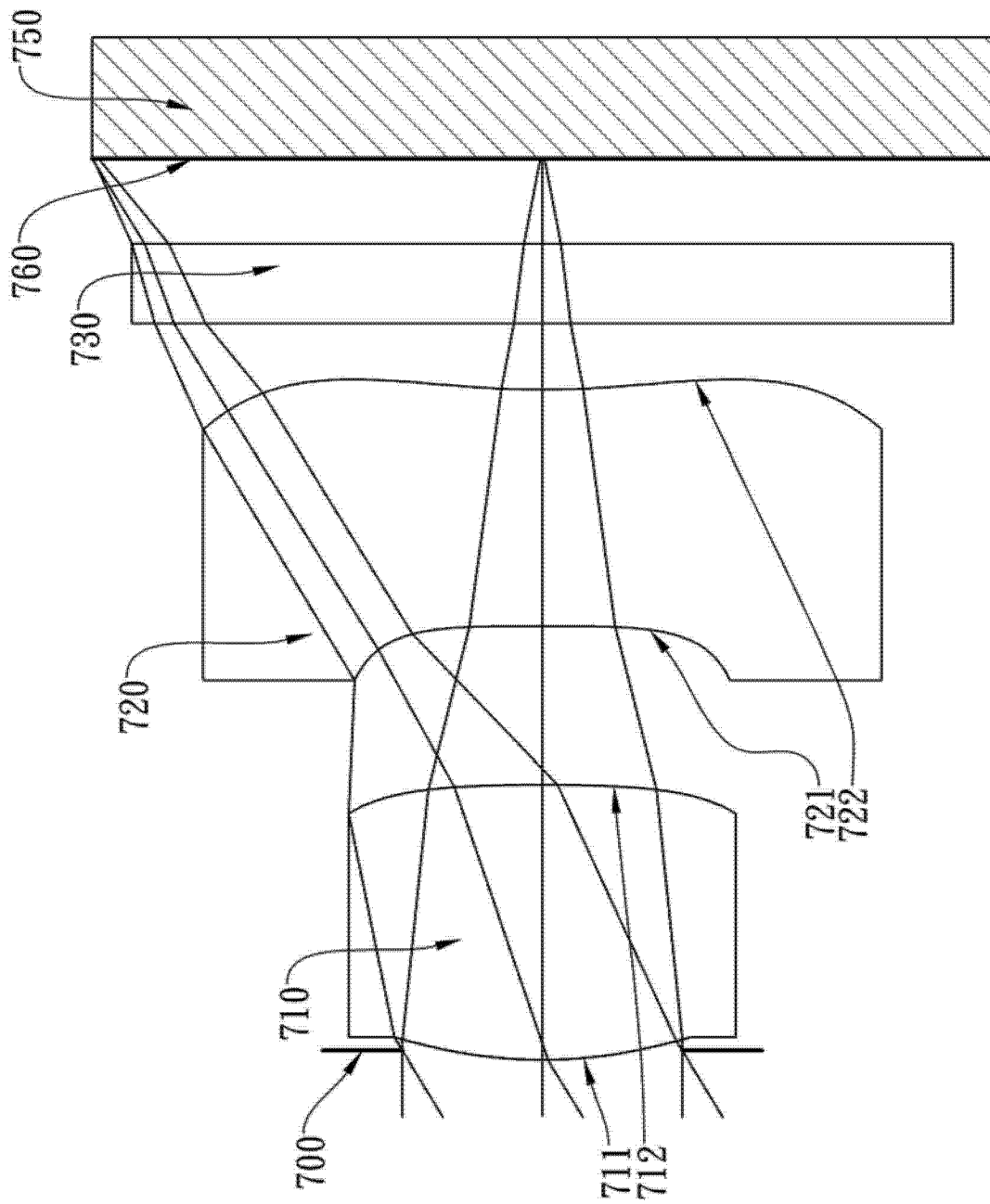


图 7A

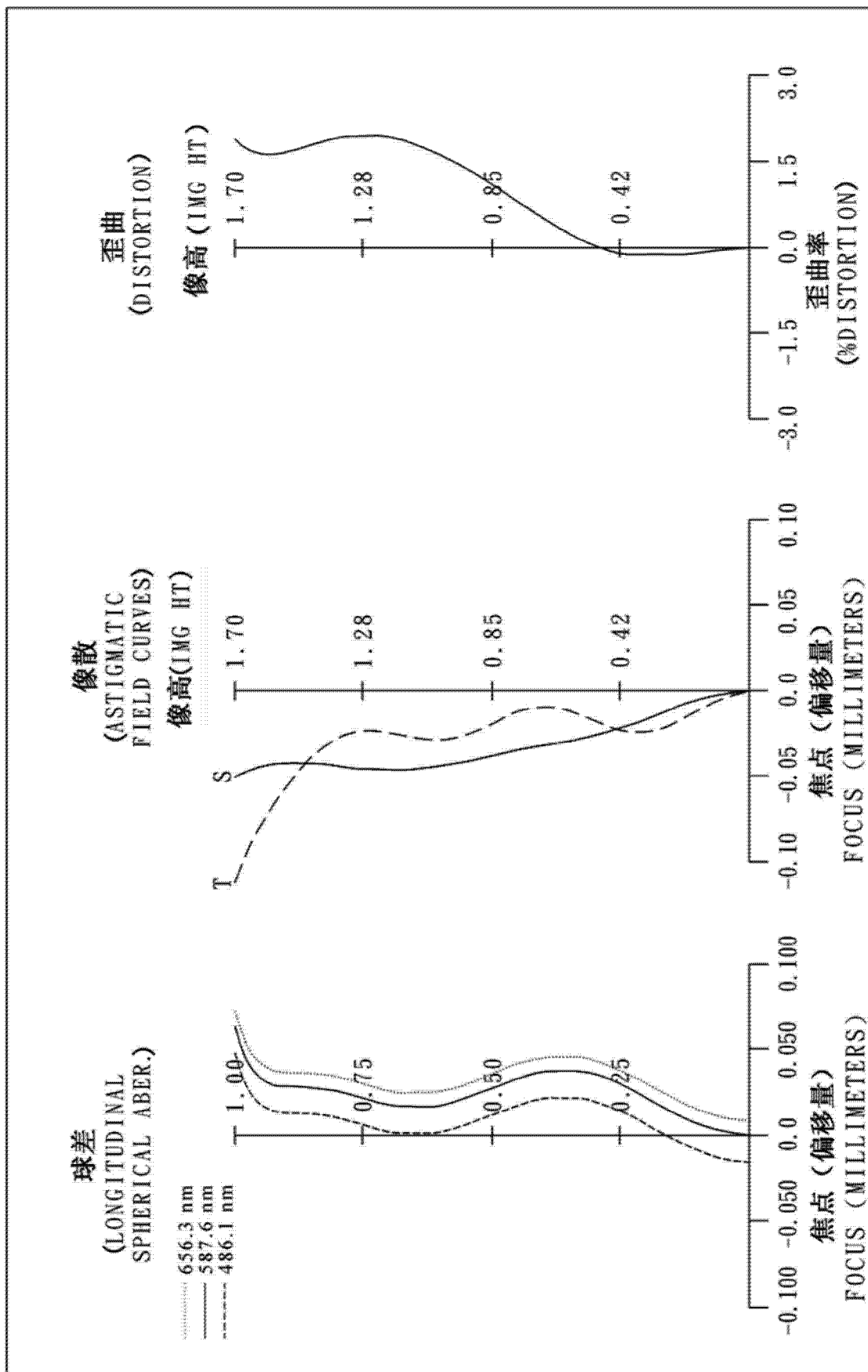


图 7B

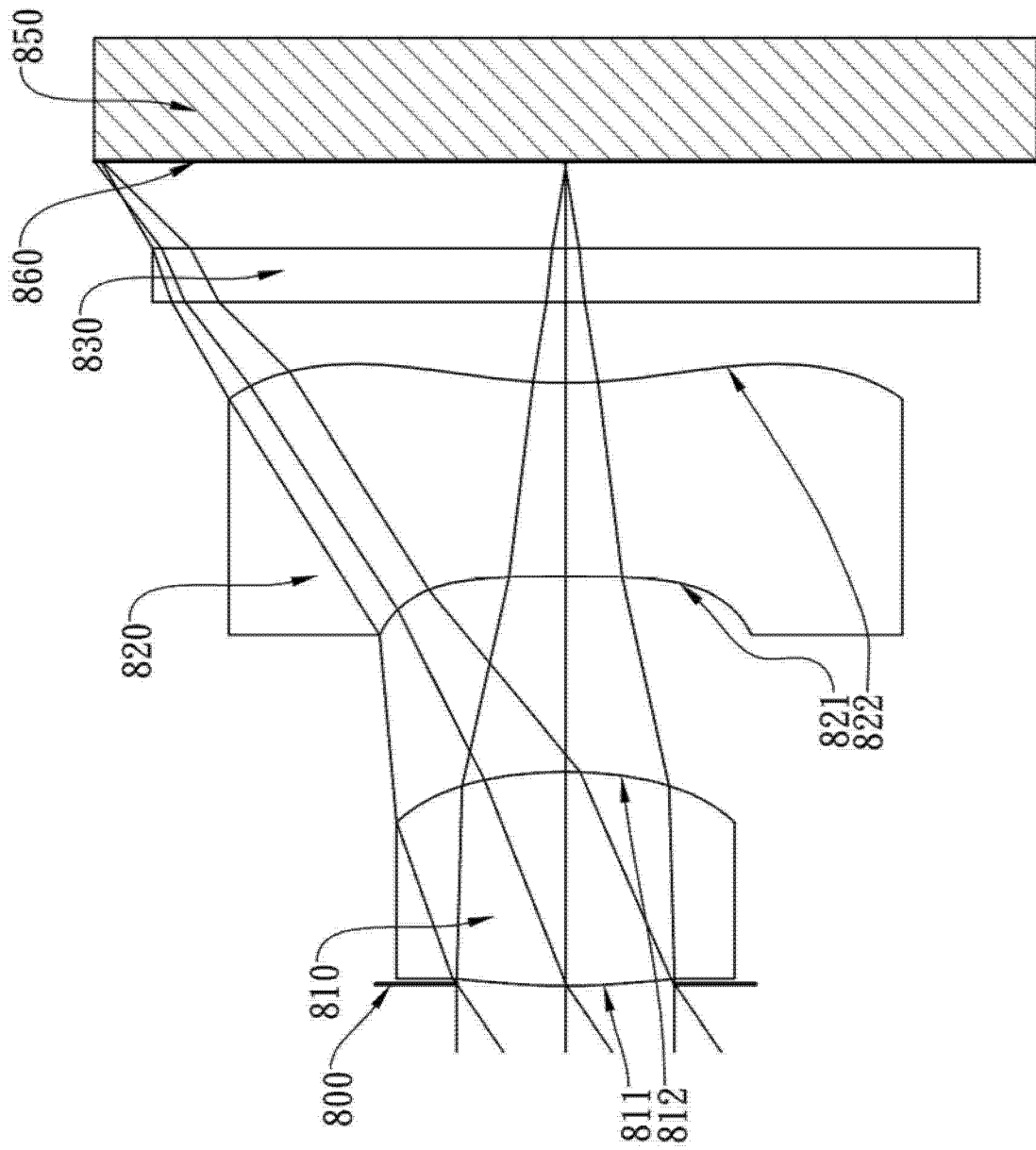


图 8A

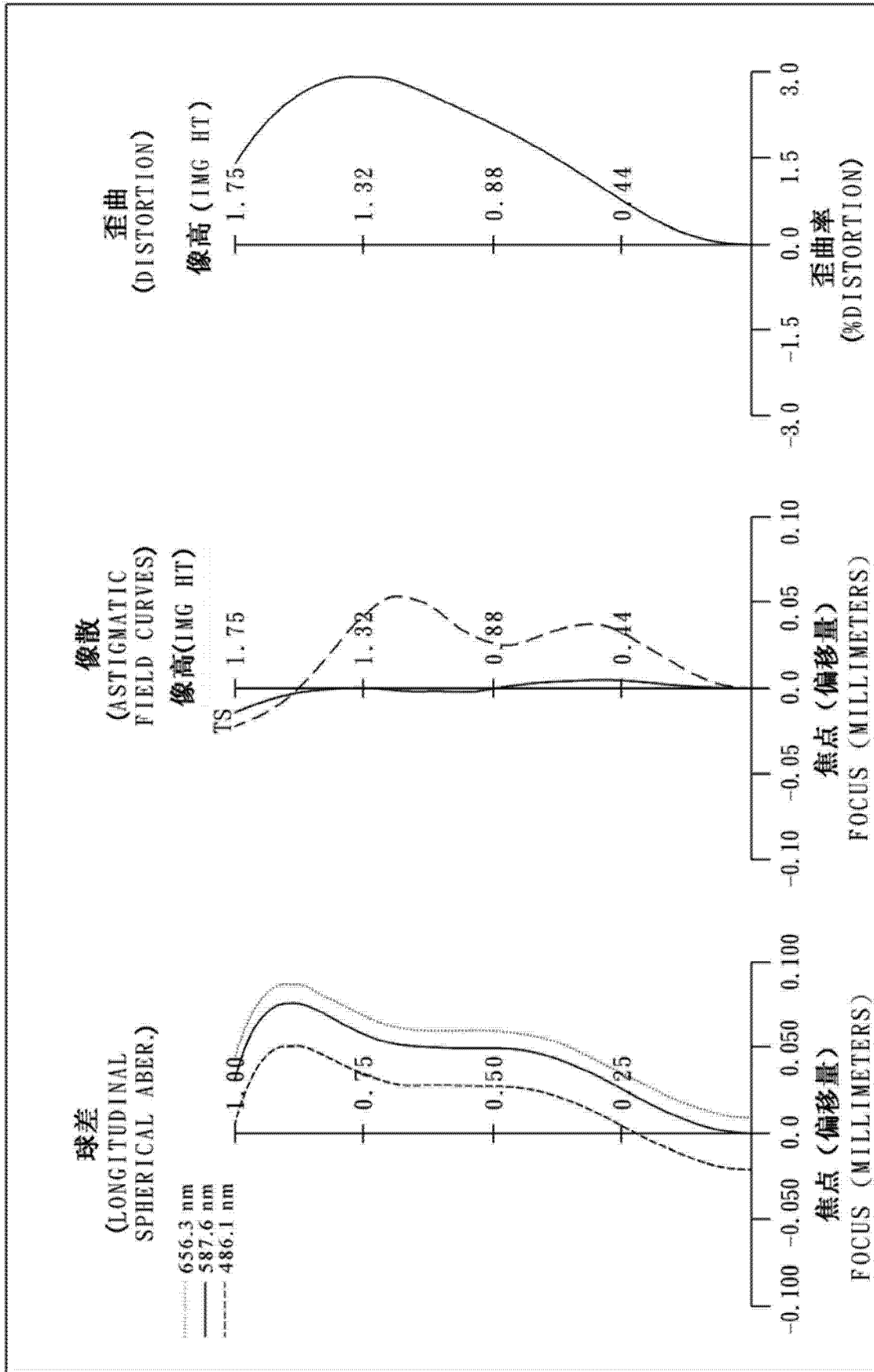


图 8B

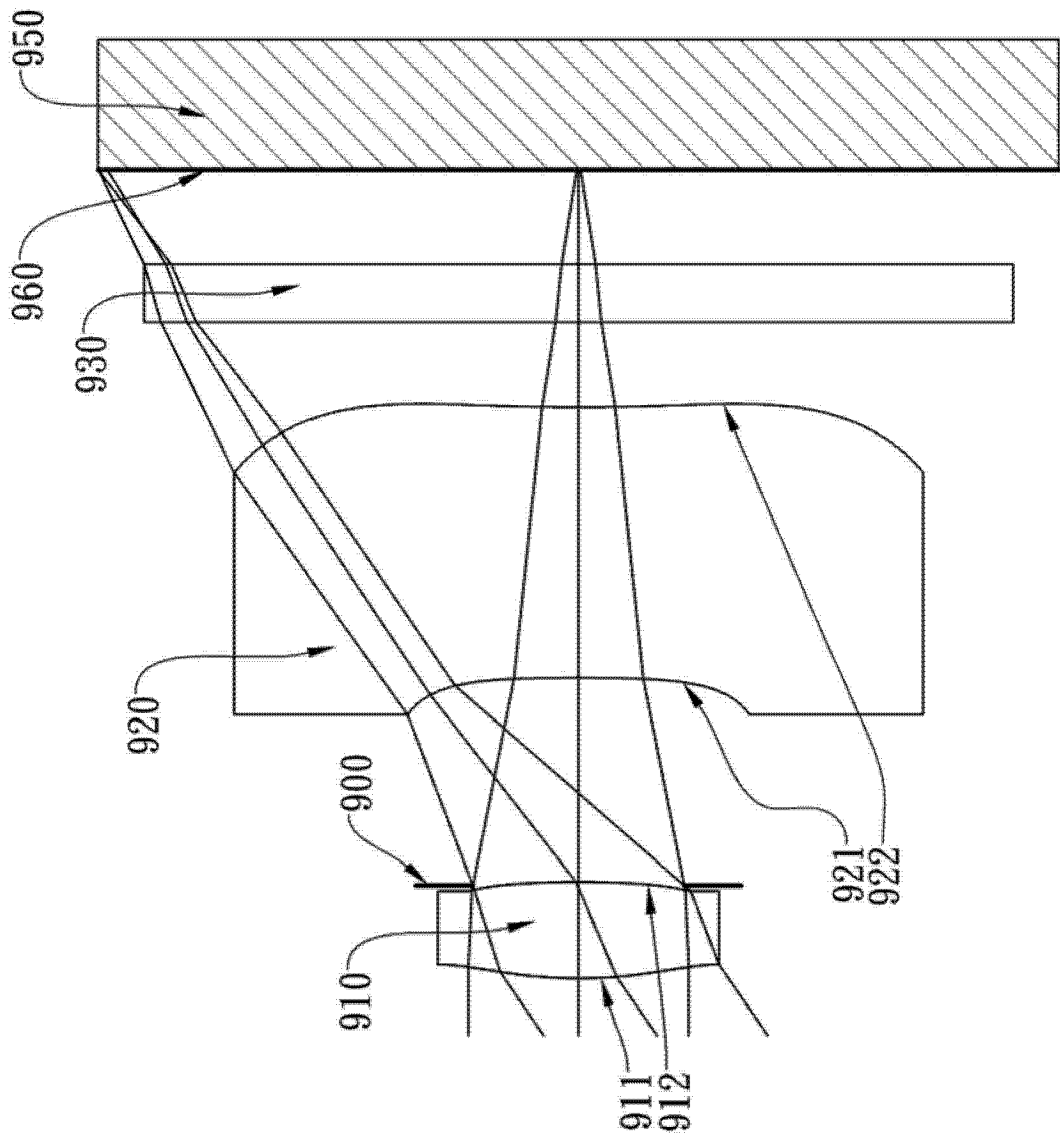


图 9A

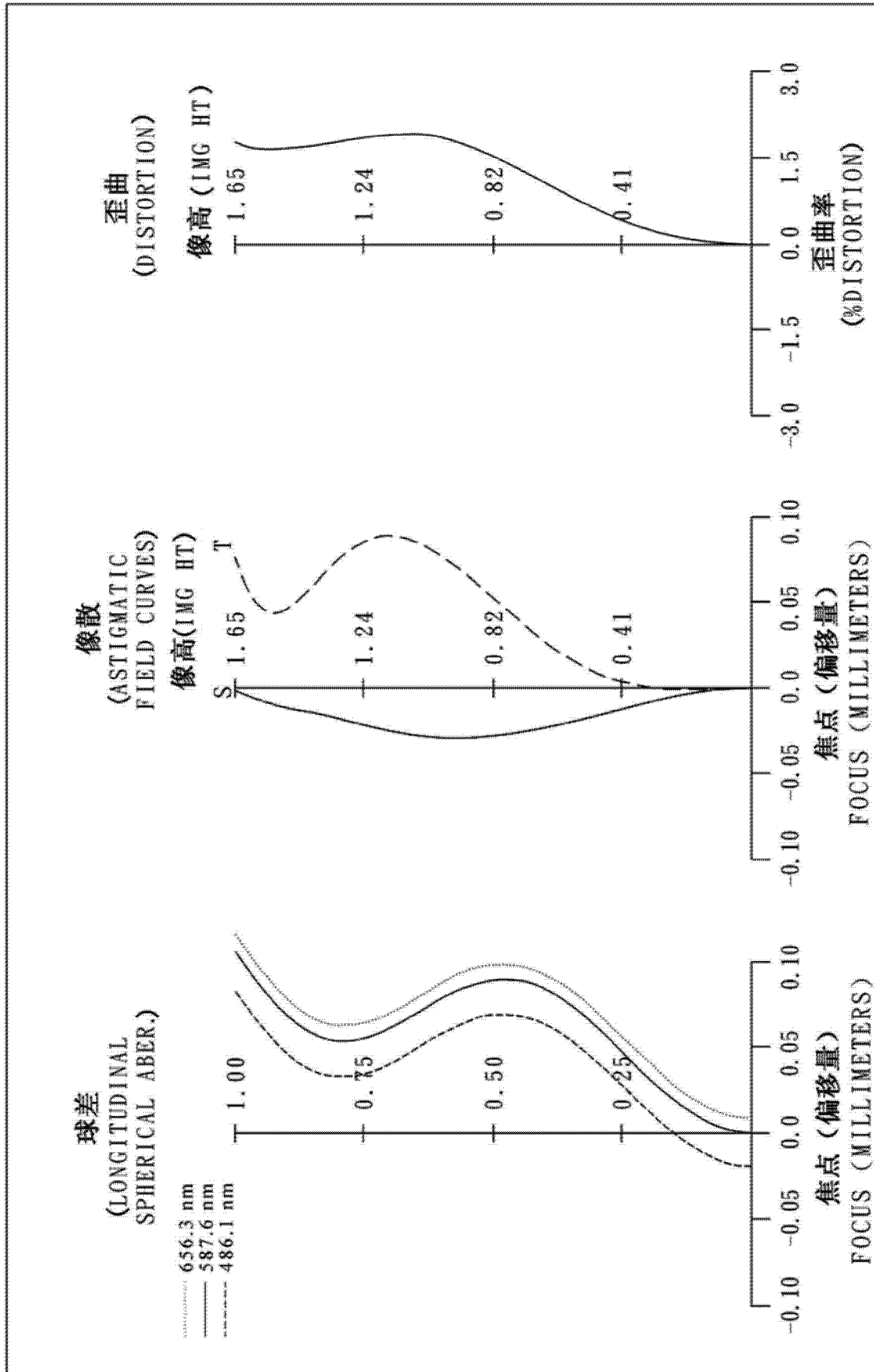


图 9B

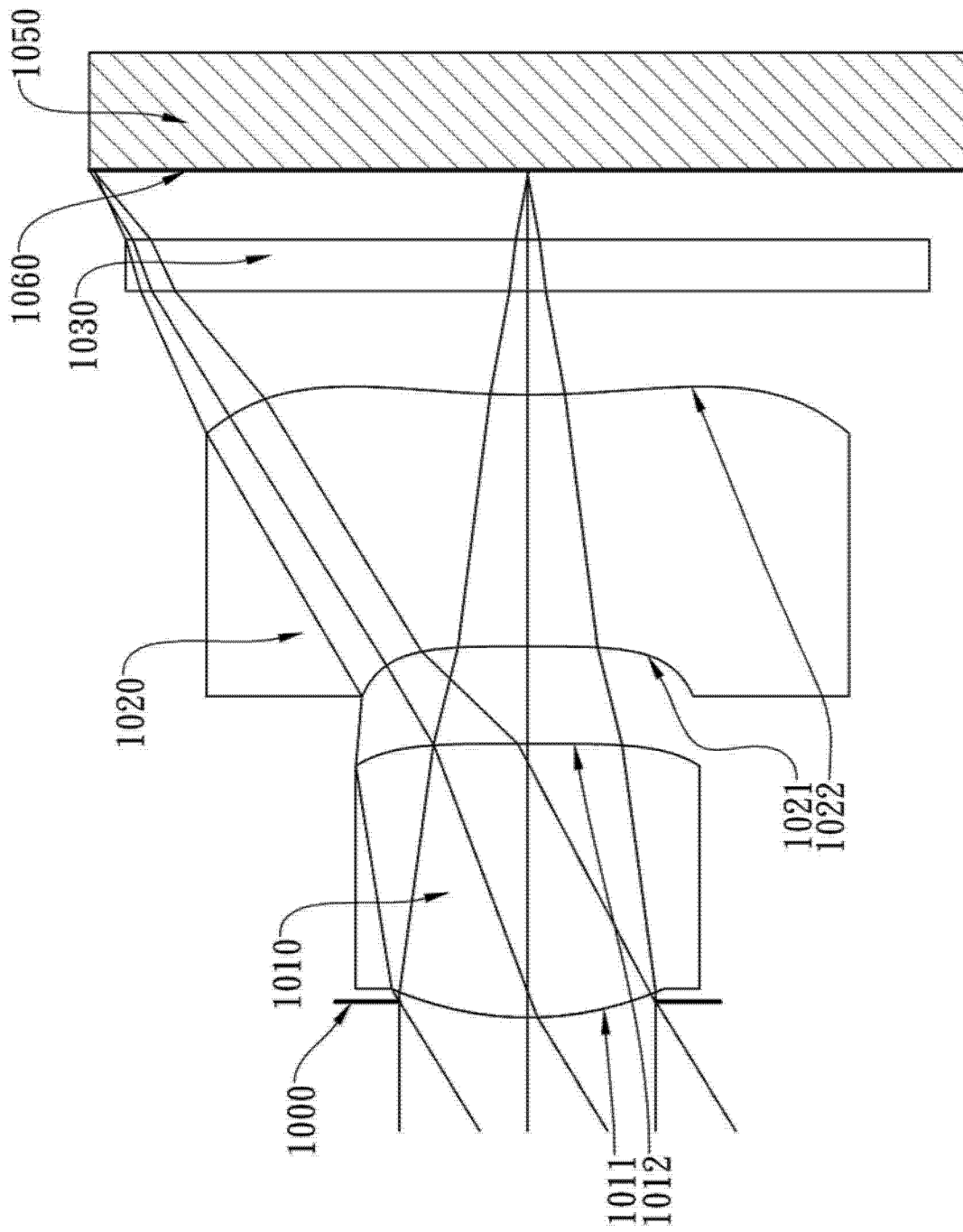


图 10A

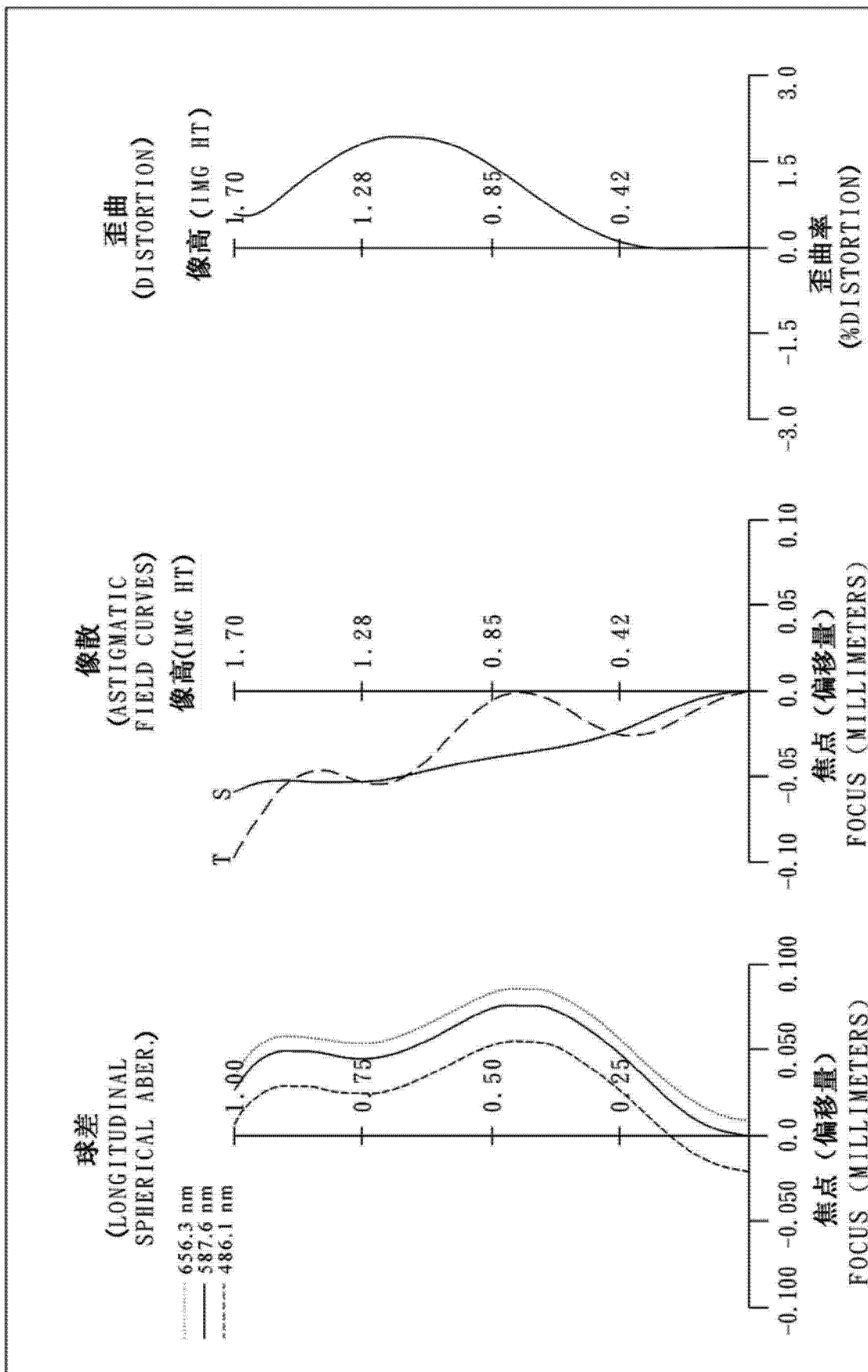


图 10B

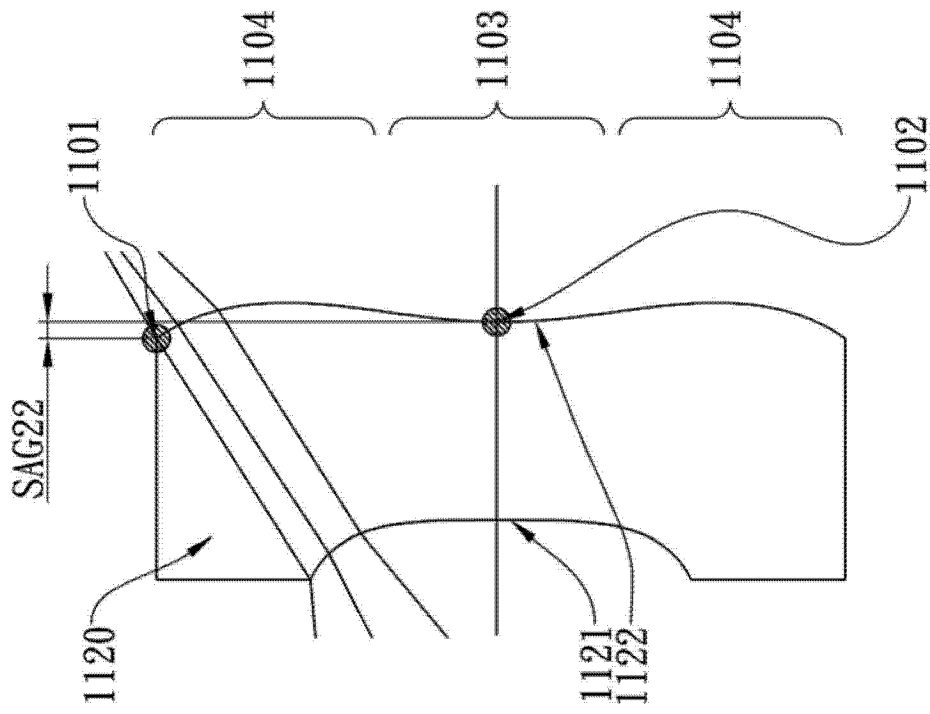


图 11