



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108732718 B

(45)授权公告日 2020.09.29

(21)申请号 201710270038.4

(22)申请日 2017.04.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108732718 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(73)专利权人 沈阳市若明光学科技有限公司
地址 110000 辽宁省沈阳市沈河区和睦路
111号302室

(72)发明人 黄俊裕 杜宇

(74)专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限公司 21207

代理人 郑贤明

(51)Int.Cl.

G02B 13/00(2006.01)

G02B 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 205015549 U,2016.02.03

CN 106324806 A,2017.01.11

CN 102707417 A,2012.10.03

CN 204807793 U,2015.11.25

JP 2016095461 A,2016.05.26

审查员 田莉

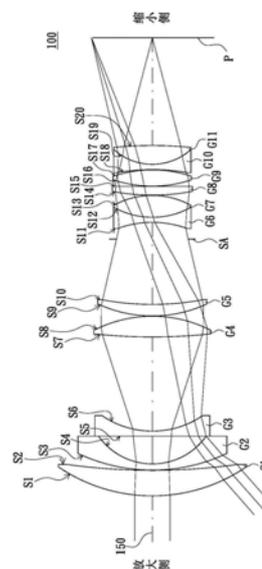
权利要求书1页 说明书18页 附图21页

(54)发明名称

成像镜头

(57)摘要

本发明揭露了一种成像镜头,包括自放大侧至缩小侧依序排列的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜、第七透镜、第八透镜、第九透镜以及第十透镜,其中第一透镜、第四透镜、第五透镜以及第九透镜分别具有负屈光度,第二透镜、第三透镜、第六透镜、第七透镜、第八透镜及第十透镜分别具有正屈光度。此成像镜头能提供良好的成像品质。



1. 一成像镜头,包括自一放大侧至一缩小侧依序排列的一第一透镜、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、一第七透镜、一第八透镜、一第九透镜、一第十透镜以及一第十一透镜,其中所述第一透镜、所述第四透镜、所述第五透镜、所述第七透镜、所述第八透镜、所述第九透镜及所述第十一透镜分别具有正屈光度,所述第二透镜、所述第三透镜、所述第六透镜以及所述第十透镜分别具有负屈光度;

所述第一透镜具有一凸面朝向所述放大侧,且所述第一透镜为弯月形凸透镜或平凸透镜;所述第二透镜具有一凹面朝向所述缩小侧,且所述第二透镜为弯月形凹透镜;所述第三透镜具有一凹面朝向所述缩小侧,且所述第三透镜为平凹透镜、双凹透镜或弯月形凹透镜;所述第四透镜为双凸透镜或弯月形凸透镜;所述第五透镜为弯月形凸透镜;所述第六透镜与所述第七透镜组成一第一复合透镜,且所述第六透镜与所述第七透镜的接合面为曲面;所述第八透镜为平凸透镜、双凸透镜或弯月形凸透镜;所述第九透镜为双凸透镜;所述第十透镜与所述第十一透镜组成一第二复合透镜,且所述第十透镜与所述第十一透镜的接合面为曲面。

2. 如权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述第六透镜具有一凹面朝向放大侧,所述第七透镜具有一凸面朝向缩小侧。

3. 如权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述第十透镜具有一凹面朝向放大侧,所述第十一透镜具有一凸面朝向缩小侧。

4. 如权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述成像镜头还包括一孔径光阑,配置于所述第五透镜与所述第六透镜之间。

5. 如权利要求4所述的成像镜头,其特征在于,所述成像镜头还包括一第十二透镜,配置于下列位置其中之一:所述第一透镜与所述第二透镜之间、所述第二透镜与所述第三透镜之间、所述第三透镜与所述第四透镜之间、所述第四透镜与所述第五透镜之间、所述第五透镜与所述孔径光阑之间、所述孔径光阑与所述第六透镜之间。

6. 如权利要求5所述的成像镜头,其特征在于,所述第十二透镜配置于所述第一透镜与所述第二透镜之间、所述第三透镜与所述第四透镜之间或所述孔径光阑与所述第六透镜之间,所述第十二透镜具有正屈光度。

7. 如权利要求6所述的成像镜头,其特征在于,所述第十二透镜配置于所述第一透镜与所述第二透镜之间时,所述第十二透镜的材料包括冕玻璃。

8. 如权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述第一透镜的材料包括火石玻璃或冕玻璃;所述第二透镜的材料包括重火石玻璃;所述第三透镜的材料包括重火石玻璃;所述第四透镜的材料包括轻冕玻璃;所述第五透镜的材料包括重镧火石玻璃;所述第六透镜与所述第七透镜其中之一的材料包括重火石玻璃,所述第六透镜与所述第七透镜其中另一的材料包括轻冕玻璃;所述第八透镜与所述第九透镜其中之一的材料包括重火石玻璃,所述第八透镜与所述第九透镜其中另一的材料包括冕玻璃;所述第十透镜与所述第十一透镜其中之一的材料包括重火石玻璃,所述第十透镜与所述第十一透镜其中另一的材料包括轻冕玻璃。

9. 如权利要求1所述的成像镜头,其特征在于,所述成像镜头的全视场角介于50度至180度之间。

成像镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学元件,尤其涉及一种成像镜头。

背景技术

[0002] 影像撷取装置(例如相机)主要是藉由成像镜头及影像感测元件来撷取物侧的影像,其中成像镜头可用以将来自物侧的光束聚焦于影像感测元件上,而影像感测元件用以感测影像。为了将影像感测元件的性能充分展现,采用良好的成像镜头是必须的,就一般来说,良好的成像镜头需要有低畸变(distortion)、低像差(aberration)、高解析度(resolution)……等优点。因此,如何在设计出提供良好成像品质的成像镜头,实为设计者的一大难题。

发明内容

[0003] 本发明提出一种成像镜头,以提供良好的成像品质。

[0004] 为达上述优点,本发明提供一种成像镜头,包括自放大侧至缩小侧依序排列的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜、第七透镜、第八透镜、第九透镜、第十透镜以及第十一透镜,其中第一透镜、第四透镜、第五透镜、第七透镜、第八透镜、第九透镜及第十一透镜分别具有正屈光度,第二透镜、第三透镜、第六透镜以及第十透镜分别具有负屈光度。

[0005] 在本发明的一实施例中,所述第一透镜具有凸面朝向放大侧,且第一透镜为弯月形凸透镜或平凸透镜,第二透镜具有凹面朝向缩小侧,且第二透镜为弯月形凹透镜,第三透镜具有凹面朝向缩小侧,且第三透镜为平凹透镜双凹透镜或弯月形凹透镜,第四透镜为双凸透镜或弯月形凸透镜,第五透镜为弯月形凸透镜,第六透镜与第七透镜组成第一复合透镜,且第六透镜与第七透镜的接合面为曲面,第八透镜为平凸透镜、双凸透镜或弯月形凸透镜,第九透镜为双凸透镜,第十透镜与第十一透镜组成第二复合透镜,且第十透镜与第十一透镜的接合面为曲面。

[0006] 在本发明的一实施例中,所述第六透镜具有一凹面朝向放大侧,第七透镜具有一凸面朝向缩小侧。

[0007] 在本发明的一实施例中,所述第十透镜具有一凹面朝向放大侧,第十一透镜具有一凸面朝向缩小侧。

[0008] 在本发明的一实施例中,所述成像镜头还包括孔径光阑,配置于第五透镜与第六透镜之间。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述成像镜头包括第十二透镜,配置于下列位置其中之一:第一透镜与第二透镜之间、第二透镜与第三透镜之间、第三透镜与第四透镜之间、第四透镜与第五透镜之间、第五透镜与孔径光阑之间、孔径光阑与第六透镜之间。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述第十二透镜配置于第一透镜与第二透镜之间、第三透镜与第四透镜之间或孔径光阑与第六透镜之间,第十二透镜具有正屈光度

[0011] 在本发明的一实施例中,所述第十二透镜配置于第一透镜与第二透镜之间时,第十二透镜的材料包括冕玻璃。

[0012] 在本发明的一实施例中,所述第一透镜的材料上并无限制,例如包括火石玻璃或冕玻璃,第二透镜的材料包括重火石玻璃,第三透镜的材料包括重火石玻璃,第四透镜的材料包括轻冕玻璃,第五透镜的材料包括重镧火石玻璃,第六透镜与第七透镜其中之一的材料包括重火石玻璃,第六透镜与第七透镜其中另一的材料包括轻冕玻璃,第八透镜与第九透镜其中之一的材料包括重火石玻璃,第八透镜与第九透镜其中另一的材料包括冕玻璃,第十透镜与第十一透镜其中之一的材料包括重火石玻璃,第十透镜与第十一透镜其中另一的材料包括轻冕玻璃。

[0013] 在本发明的一实施例中,所述成像镜头的全视场角介于50度至180度之间。

[0014] 在本发明的成像镜头包括十一片透镜,由于在放大侧至缩小侧排列的透镜皆具有屈光度,并且依据排序分别具有正、负、负、正、正、负、正、正、正、负、正屈光度,所以此成像镜头可以提供良好的成像品质。

[0015] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0016] 图1是本发明一实施例的一种成像镜头的示意图。

[0017] 图2A是图1的成像镜头的一实施例的像散与场曲图。

[0018] 图2B是图1的成像镜头的一实施例的畸变图。

[0019] 图2C是图1的成像镜头的一实施例的调制传递函数 (Modulation Transfer Function, MTF) 图。

[0020] 图3是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。

[0021] 图4A是图3的成像镜头的一实施例的像散与场曲图。

[0022] 图4B是图3的成像镜头的一实施例的畸变图。

[0023] 图4C是图3的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。

[0024] 图5是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。

[0025] 图6A是图5的成像镜头的一实施例的像散与场曲图。

[0026] 图6B是图5的成像镜头的一实施例的畸变图。

[0027] 图6C是图5的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。

[0028] 图7是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。

[0029] 图8A是图7的成像镜头的一实施例的像散与场曲图。

[0030] 图8B是图7的成像镜头的一实施例的畸变图。

[0031] 图8C是图7的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。

[0032] 图9是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。

[0033] 图10A是图9的成像镜头的一实施例的像散与场曲图。

[0034] 图10B是图9的成像镜头的一实施例的畸变图。

[0035] 图10C是图9的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。

- [0036] 图11是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。
- [0037] 图12A是图11的成像镜头的一实施例的像散与场曲图。
- [0038] 图12B是图11的成像镜头的一实施例的畸变图。
- [0039] 图12C是图11的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。
- [0040] 图13是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。
- [0041] 图14A是图13的成像镜头的一实施例的像散与场曲图。
- [0042] 图14B是图13的成像镜头的一实施例的畸变图。
- [0043] 图14C是图13的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。

具体实施方式

[0044] 本发明各实施例的成像镜头可应用于静态或动态影像撷取装置中,包括摄影机、照相机、监控装置、机器视觉装置等,但不以此为限。举例来说,成像镜头也可应用于投影装置中。以下将详细说明本发明的成像镜头的数个实施例。

[0045] 图1是本发明一实施例的一种成像镜头的示意图。请参照图1,此成像镜头100可做定为焦镜头,其包括自放大侧至缩小侧依序排列的第一透镜G1、第二透镜G2、第三透镜G3、第四透镜G4、第五透镜G5、第六透镜G6、第七透镜G7、第八透镜G8、第九透镜G9、第十透镜G10以及第十一透镜G11,其中第一透镜G1、第四透镜G4、第五透镜G5、第七透镜G7、第八透镜G8、第九透镜G9及第十一透镜G11分别具有正屈光度,第二透镜G2、第三透镜G3、第六透镜G6以及第十透镜G10分别具有负屈光度。当成像镜头100应用于影像撷取装置中时,设置于缩小侧的元件P例如是影像撷取装置的影像感测元件,而成像镜头100用以将放大侧的物体成像于影像感测元件。当成像镜头100应用于投影装置中时,设置于缩小侧的元件P例如是投影装置的光阀(Light Valve),而成像镜头100用以将来自光阀的影像光束投影至位于放大侧的屏幕上。

[0046] 本实施例的成像镜头100例如还包括孔径光阑SA,配置于第五透镜G5与第五透镜G6之间。

[0047] 第一透镜G1例如具有一个凸面朝向放大侧,且第一透镜G1为弯月形凸透镜或平凸透镜。举例来说,本实施例的第一透镜G1例如为弯月形凸透镜,第一透镜G1的面向放大侧的表面S1为凸曲面,而面向缩小侧的表面S2为凹曲面。此外,第一透镜G1的材料可选用火石玻璃或冕玻璃,但不限于此。在另一实施例中,第一透镜G1例如为平凸透镜,第一透镜G1的面向放大侧的表面为凸曲面,而面向缩小侧的表面为平面。此外,在另一实施例中,第一透镜G1也可以选用双凸透镜,即第一透镜G1的面向放大侧的表面S1及面向缩小侧的表面S2例如都是凸曲面。此外,在另一实施例中,第一透镜G1也可以具有一个凸面朝向缩小侧,且第一透镜G1为弯月形凸透镜、平凸透镜或其他凸透镜。

[0048] 为了将通过第一透镜G1的光束由收缩改变为扩散的作用,需要选用具有较强屈光能力(屈光能力较强,一般是指选用折射率较高的玻璃,例如折射率高于1.8,或是使用屈光能力较强的面型,例如是曲率半径较小的双凸透镜)的第二透镜G2,而第二透镜G2可选用弯月形凹透镜,而第二透镜G2具有凹面朝向缩小侧,具体来说,本实施例的第二透镜G2的面向放大侧的表面S3为凸曲面,而面向缩小侧的表面S4为凹曲面。此外,第二透镜G2的材料可选用具有高折射率的材料(此处高折射率的材料一般指折射率大于1.7),可将收缩的光束扩

散开来,在一实施例中,第二透镜G2的材料可以选用硝材。举例来说,第二透镜G2的材料例如包括重火石玻璃。在另一实施例中,第二透镜G2例如为平凹透镜,第二透镜G2的面向放大侧的表面为平面,而面向缩小侧的表面为凹曲面。在另一实施例中,第二透镜G2也可以选用双凹透镜,即第二透镜G2的面向放大侧的表面S3及面向缩小侧的表面S4例如都是凹曲面。

[0049] 第三透镜G3例如具有一个凹面朝向缩小侧,且第三透镜G3为平凹透镜或弯月形凹透镜。举例来说,本实施例的第三透镜G3为平凹透镜,第三透镜G3的面向放大侧的表面S5为平面,而面向缩小侧的表面S6为凹曲面。此外,第三透镜G3的材料可选用火石玻璃,在一实施例中,第三透镜G3的材料例如为重火石玻璃,能用于校正色差,但不限于此。此外,在其他实施例中,第三透镜G3也可以视设计需求选用弯月形凹透镜或双凹透镜。

[0050] 第四透镜G4与第五透镜G5用以将扩散后的光束收缩,第四透镜G4例如选用双凸透镜或弯月形凸透镜,而第五透镜G5例如选用弯月形凸透镜。具体来说,本实施例的第四透镜G4例如选用双凸透镜,即第四透镜G4的面向放大侧的表面S7及面向缩小侧的表面S8例如都是凸曲面。此外,第四透镜G4的材料可选用为冕玻璃,第四透镜G4采用冕玻璃的材料也能降低成本。在一实施例中,第四透镜G4的材料例如为轻冕玻璃。此外,在其他实施例中,第四透镜G4也可以选用弯月形凸透镜、平凸透镜或其他凸透镜。

[0051] 本实施例的第五透镜G5的面向放大侧的表面S9例如为凸曲面,而面向缩小侧的表面S10为凹曲面。此外,第五透镜G5的材料可选用重火石玻璃的材料,可将收缩的光束扩散开来,举例来说,第五透镜G5的材料例如包括重镧火石玻璃。在另一实施例中,第五透镜G5也可以视设计需求选用平凸透镜。

[0052] 第六透镜G6与第七透镜G7例如组成第一复合透镜C1,且第六透镜G6与第七透镜G7的接合面S12为平面或曲面。举例来说,本实施例的接合面S12为凸向放大侧的曲面,第六透镜G6与第七透镜G7例如分别具有一表面朝向缩小侧弯曲,即第六透镜G6具有一凹面(表面S11)朝向放大侧,第七透镜G7具有一凸面(表面S13)朝向缩小侧,其中凹面例如为凹曲面,而凸面例如为凸曲面。此外,第六透镜G6与第七透镜G7例如采用胶合方式组成第一复合透镜C1。

[0053] 此外,上述的接合面S12也可以配合光束从孔径光阑SA入瞳的情况调整(此处,瞳一般指孔径光阑,在孔径光阑之前的部分为入瞳,孔径光阑之后的部分为出瞳),将接合面S12制作为凸向缩小侧的曲面或是平面。

[0054] 上述第六透镜G6与第七透镜G7的材料可选用折射率和色散系数相差较大的两种玻璃的组合。举例来说,第六透镜G6与第七透镜G7的材料的折射率差值大于0.2,第六透镜G6与第七透镜G7的材料的阿贝数差值大于20。具体来说,第六透镜G6与第七透镜G7其中之一的材料例如包括火石玻璃,第六透镜G6与第七透镜G7其中另一的材料例如包括轻冕玻璃。举例来说,第六透镜G6的材料例如是火石玻璃,第七透镜G7的材料例如是轻冕玻璃。在另一实施例中,第六透镜G6的材料例如是轻冕玻璃,第七透镜G7的材料例如是火石玻璃。此外,在一实施例中,上述火石玻璃例如为重火石玻璃。

[0055] 此外,在其他实施例中,上述的接合面S12也可以是凸向缩小侧的曲面或是平面。

[0056] 第八透镜G8例如为平凸透镜、双凸透镜或弯月形凸透镜,具体来说,本实施例的第八透镜G8例如为平凸透镜,第八透镜G8的面向放大侧的表面S14例如为凸曲面,而面向缩小侧的表面S15为平面。此外,在其他实施例中,第八透镜G8也可以视设计需求选用双凸透镜

或弯月形凸透镜。

[0057] 第九透镜G9例如为双凸透镜或弯月形凸透镜,具体来说,本实施例的第九透镜G9例如选用双凸透镜,即第九透镜G9的面向放大侧的表面S16及面向缩小侧的表面S17例如都是凸曲面。在另一实施例中,第九透镜G9也可以为弯月形凸透镜或平凸透镜。

[0058] 上述第八透镜G8与第九透镜G9其中之一的材料包括重火石玻璃,第八透镜G8与第九透镜G9其中另一的材料包括冕玻璃。举例来说,第八透镜G8的材料例如是重火石玻璃,第九透镜G9的材料例如是冕玻璃。在另一实施例中,第八透镜G8的材料例如是冕玻璃,第九透镜G9的材料例如是重火石玻璃。

[0059] 第十透镜G10与第十一透镜G11例如组成第二复合透镜C2,且第十透镜G10与第十一透镜G11的接合面S19为平面或曲面。举例来说,本实施例的接合面S19为凸向放大侧的曲面,第十透镜G10与第十一透镜G11例如分别具有一表面朝向缩小侧弯曲,即第十透镜G10具有一凹面(表面S18)朝向放大侧,第十一透镜G11具有一凸面(表面S20)朝向缩小侧,其中凹面例如为凹曲面,而凸面例如为凸曲面。此外,第十透镜G10与第十一透镜G11例如采用胶合方式组成第二复合透镜C2。

[0060] 上述第十透镜G10与第十一透镜G11的材料可选用折射率和色散系数相差较大的两种玻璃的组合。举例来说,第十透镜G10与第十一透镜G11的材料的折射率差值大于0.2,第十透镜G10与第十一透镜G11的材料的阿贝数差值大于20。具体来说,第十透镜G10与第十一透镜G11其中之一的材料例如包括重火石玻璃,第十透镜G10与第十一透镜G11其中另一的材料例如包括轻冕玻璃。举例来说,第十透镜G10的材料例如是重火石玻璃,第十一透镜G11的材料例如是轻冕玻璃。在另一实施例中,第十透镜G10的材料例如是轻冕玻璃,第十一透镜G11的材料例如是重火石玻璃。

[0061] 此外,在其他实施例中,上述的接合面S19也可以制作为凸向缩小侧的曲面或是平面。

[0062] 上述列举的第一透镜G1、第四透镜G4、第五透镜G5、第七透镜G7、第八透镜G8、第九透镜G9及第十一透镜G11也可以视设计需求替换成其他种类的凹透镜,例如:弯月形凹透镜、平凹透镜以及双凹透镜等。此外,上述列举的第二透镜G2、第三透镜G3、第六透镜G6以及第十透镜也可以视设计需求替换成其他种类的凸透镜,例如:弯月形凸透镜、平凸透镜以及双凸透镜等。此外,本实施例的成像镜头100的全视场角例如是介于50度至180度之间,但不以此为限。

[0063] 本实施例的成像镜头100包括十一片透镜,由于在放大侧至缩小侧排列的这些透镜皆具有屈光度,并且依据排序分别具有正、负、负、正、正、负、正、正、正、负、正屈光度,所以此成像镜头可以提供良好的成像品质。

[0064] 表一将举出成像镜头100的各参数的一实施例。需注意的是,表一中所列的数据资料并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者在参照本发明之后,当可对其参数或设定做适当的更动,惟其仍应属于本发明的范畴内。

[0065] 表一

元件	表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数 (Abbe number)
G1	S1	58	9	1.5168	64.2
	S2	214	0.1		
G2	S3	61	2	1.9229	20.88
	S4	23	10		
G3	S5	平面	1.8	1.8016	44.28
	S6	32	33.6		
G4	S7	196	7.5	1.5935	67.33
	S8	-44.5	0.1		
G5	S9	45	4.1	1.9229	20.88
	S10	95.3	23.3		
SA	SA	无限大	6		
G6	S11	-35	1.8	1.9037	31.32
	S12	27.8	7.8		
G7	S13	-27.8	0.1	1.4875	70.42
G8	S14	74.8	3	1.9229	20.88
	S15	平面	0.1		
G9	S16	42.9	5.8	1.713	53.87
	S17	-42.9	0.1		
G10	S18	-72.4	1.9	1.8052	25.47
G11	S19	20.2	6.7	1.4875	70.42
	S20	-135.4	38.55		

[0068] 表一中所指间距为二相邻表面于成像镜头100的光轴150上的直线距离。举例来说,表面S1的间距,即为表面S1与表面S2于光轴150上的直线距离,表面S20的间距为表面S20与元件P于光轴150上的直线距离。曲率半径为正值的表面代表该表面朝放大侧弯曲,曲率半径为负值的表面,代表该表面朝缩小侧弯曲。

[0069] 图2A是图1的成像镜头的一实施例的像散与场曲图,图2B是图1的成像镜头的一实施例的畸变图,而图2C是图1的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。如图2A至图2C所示,本实施例的成像镜头100能以提供良好的成像品质。

[0070] 在其他实施例中,上述透镜之间的间距、透镜与放大侧的间距、透镜与缩小侧之间的间距皆可根据设计需求调整,以容纳一片或多片其他透镜,并可配置于下列位置其中之一:放大侧与第一透镜G1之间、第一透镜G1与第二透镜G2之间、第三透镜G3与第四透镜G4之间、第四透镜G4与第五透镜G5之间、第五透镜G5与孔径光阑SA之间、孔径光阑SA与第六透镜G6之间。具体来说,可在上述各位置设置一片或多片透镜。以下将另配合图式说明多种不同的实施例。

[0071] 图3是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。请参照图3,本实施例的成像镜头100a与图1的成像镜头100相似,主要差异处在于此成像镜头100a还包括第十二透镜G12,配置于第一透镜G1与第二透镜G2之间。

[0072] 在本实施例中,第十二透镜G12例如具有正屈光度,所以在某些超大光圈或广角应用实例中,此成像镜头100a可用来消除扩散光束后所产生的剩余像差。具体来说,本实施例的第十二透镜G12为弯月形凸透镜,其中第十二透镜G12的面向放大侧的表面S21为凸曲面,而第十二透镜G12的面向缩小侧的表面S22为凹曲面,此外,在其他实施例中,第十二透镜G12也不限于弯月形凸透镜,第十二透镜G12也可以是其他种类的凸透镜,例如:平凸透镜及双凸透镜等。此外,如图3所示,本实施例的第三透镜G3' 例如是弯月形凹透镜,即第三透镜G3' 的面向放大侧的表面S5' 例如是凸曲面,而面向缩小侧的表面S6' 例如都是凹曲面,但也可为其他种类的凹透镜,但也可以是其他种类的凹透镜,例如是平凹透镜及双凹透镜等。另一方面,本实施例的第八透镜G8' 例如是双凸透镜,即第八透镜G8' 的面向放大侧的表面S14' 及面向缩小侧的表面S15' 例如都是凸曲面,但也可以是其他种类的凸透镜,例如是弯月形凸透镜及平凸透镜等。另外,在其他实施例中,上述的第十二透镜G12也可配置在第一透镜G1与放大侧之间,或者是在第一透镜G1的两侧各增设一片具有正屈光度的透镜。

[0073] 此外,在上述第十二透镜G12配置于第一透镜G1与放大侧之间或配置于第一透镜G1与第二透镜G2之间,第十二透镜G12的材料例如包括冕玻璃。在一实施例中,所述冕玻璃包括轻冕玻璃或氟冕玻璃,且不以此为限。

[0074] 表二将举出成像镜头100a的各参数的一实施例。需注意的是,表二中所列的数据资料并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者在参照本发明之后,当可对其参数或设定做适当的更动,惟其仍应属于本发明的范畴内。

[0075] 表二

元件	表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数
G1	S1	62.3	7.2	1.6173	64.2
	S2	120	0.1		
G12	S21	72.6	4.7	1.6224	63.4
	S22	115	0.1		
G2	S3	61.5	1.8	1.9459	18.2
	S4	21.3	9.6		
G3'	S5'	605	1.8	1.882	40.86
	S6'	31.5	34.5		
G4	S7	280	6.9	1.5839	65.98
	S8	-42	3.1		
G5	S9	42.7	4.5	1.9349	19.81
	S10	92.7	19.3		
SA	SA	无限大	6.7		
G6	S11	-42.3	3.3	1.9035	28.47
	S12	24.9	7.7		
G7	S13	-36.4	0.1	1.9035	28.47
G8'	S14'	91.4	3.4	1.5005	69.73
	S15'	-205	0.7		
G9	S16	38.9	6	1.7016	55.8
	S17	-45.9	0.1		
G10	S18	-92.3	1.8	1.9148	24.55
G11	S19	21	6.6	1.5005	69.73
	S20	-148	38.53		

[0078] 图4A是图3的成像镜头的一实施例的像散与场曲图,图4B是图3的成像镜头的一实施例的畸变图,而图4C是图3的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。如图4A至图4C所示,本实施例的成像镜头100a能适于消除剩余像差以提供良好的成像品质。

[0079] 图5是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。请参照图5,本实施例的成像镜头100b与图1的成像镜头100相似,主要差异处在于此成像镜头100b还包括第十二透镜G13,配置于第三透镜G3与第四透镜G4之间。

[0080] 在本实施例中,第十二透镜G13例如具有正屈光度。具体来说,本实施例的第十二透镜G13为双凸透镜,即第十二透镜G13的面向放大侧的表面S23与面向缩小侧的表面S24例如都是凸曲面。此外,在其他实施例中,第十二透镜G13也不限于双凸透镜,第十二透镜G13也可以是其他种类的凸透镜,例如:平凸透镜及弯月形凸透镜等。于其他实施例中,上述的第十二透镜G13也可配置在第四透镜G4与第五透镜G5之间,或者是在第四透镜G4的两侧各增设一片具有正屈光度的透镜。此外,如图5所示,本实施例的第三透镜G3'例如是双凹透镜,即第三透镜G3'的面向放大侧的表面S5'及面向缩小侧的表面S6'例如都是凹曲面,但也可为其他种类的凹透镜。另一方面,本实施例的第八透镜G8'相似于图3的设计,于此不再重述。

[0081] 表三将举出成像镜头100b的各参数的一实施例。需注意的是,表三中所列的数据资料并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者在参照本发明之后,当可对其参数或设定做适当的更动,惟其仍应属于本发明的范畴内。

[0082] 表三

[0083]

元件	表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数
G1	S1	59.5	9	1.6117	64.74
	S2	207	0.9		
G2	S3	63.5	1.8	1.9459	17.98
	S4	22	10.3		
G3''	S5''	-372	1.8	1.8599	42.28
	S6''	35	28.5		
G13	S23	152	4.6	1.5585	41.97
	S24	-138	4.2		
G4	S7	-438	5.1	1.6391	61.45
	S8	-52	0.1		

G5	S9	44.5	4	1.9394	19.02
	S10	83	23.1		
SA	SA	无限大	4.9		
G6	S11	-40.6	1.8	1.9134	24.96
	S12	25.9	7.6		
G7	S13	-35.8	0.1	1.4955	69.87
G8'	S14'	93.2	3.7	1.9459	17.98
	S15'	-120.4	0.1		
G9	S16	37.2	5.9	1.7227	54.31
	S17	-51.1	0.1		
G10	S18	-121	1.8	1.9094	26.24
G11	S19	19.3	5.6	1.5026	69.65
	S20	3160	38.53		

[0084] 图6A是图5的成像镜头的一实施例的像散与场曲图,图6B是图5的成像镜头的一实施例的畸变图,而图6C是图5的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。如图6A至图6C所示,本实施例的成像镜头100b能适于提供良好的成像品质。

[0085] 图7是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。请参照图7,本实施例的成像镜头100c与图1的成像镜头100相似,主要差异处在于此成像镜头100c还包括第十二透镜G14,配置于孔径光阑SA与第六透镜G6之间。

[0086] 在本实施例中,第十二透镜G14例如具有正屈光度。具体来说,本实施例的第十二透镜G14为弯月形凸透镜,第十二透镜G14的面向放大侧的表面S25为凹曲面,而面向缩小侧的表面S26例如是凸曲面,此外,在其他实施例中,第十二透镜G14也不限于弯月形凸透镜,第十二透镜G14也可以是其他种类的凸透镜,例如:平凸透镜及双凸透镜等。于其他实施例中,上述的第十二透镜G14也可配置在第五透镜G5与孔径光阑SA之间,或者是在孔径光阑SA的两侧各增设一片具有正屈光度的透镜。此外,如图7所示,本实施例的第三透镜G3'与第八透镜G8'相似于图5的设计,于此不再重述。

[0087] 表四将举出成像镜头100c的各参数的一实施例。需注意的是,表四中所列的数据资料并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者在参照本发明之后,当可对其参数或设定做适当的更动,惟其仍应属于本发明的范畴内。

[0088] 表四

元件	表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数
G1	S1	60.3	8.6	1.6379	61.58
	S2	197	0.1		
G2	S3	62.4	1.8	1.9459	17.98
	S4	22.5	10.5		
G3''	S5''	-493	1.8	1.755	52.33
	S6''	32.2	34.7		
G4	S7	143	6.9	1.5944	64.4
	S8	-49.4	0.1		
G5	S9	46.6	4.1	1.9392	19.07
	S10	97	23.2		
SA	SA	无限大	2.7		
G14	S25	-384	2.2	1.7741	49.92
	S26	-200	1.6		
G6	S11	-39.1	1.8	1.9117	25.51
G7	S12	25.5	7.6	1.5029	69.64
	S13	-35.9	0.1		
G8'	S14'	90.4	3.6	1.9459	17.98
	S15'	-150.7	0.1		
G9	S16	38.5	5.9	1.7389	53.28
	S17	-50	0.1		
G10	S18	-110.1	1.8	1.9072	27.06
G11	S19	19.7	5.6	1.4978	69.8
	S20	-1337	38.53		

[0092] 图8A是图7的成像镜头的一实施例的像散与场曲图,图8B是图7的成像镜头的一实施例的畸变图,而图8C是图7的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。如图8A至图8C所示,本实施例的成像镜头100c适于消除因光束入射角过大而造成的像差,以提供良好的成

像品质。

[0093] 图9是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。请参照图9,本实施例的成像镜头100d与图1的成像镜头100相似,主要差异处在于此成像镜头100d还包括第十二透镜G15,配置于第三透镜G3与第四透镜G4之间。

[0094] 在本实施例中,第十二透镜G15例如具有负屈光度。具体来说,本实施例的第十二透镜G15为弯月形凹透镜,第十二透镜G15的面向放大侧的表面S27为凸曲面,而面向缩小侧的表面S28例如是凹曲面,此外,在其他实施例中,第十二透镜G15也不限于弯月形凹透镜,第十二透镜G15也可以是其他种类的凹透镜,例如:平凹透镜及双凹透镜等。此外,如图9所示,本实施例的第三透镜G3'与第八透镜G8'相似于图3的设计,于此不再重述。

[0095] 表五将举出成像镜头100d的各参数的一实施例。需注意的是,表五中所列的数据资料并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者在参照本发明之后,当可对其参数或设定做适当的更动,惟其仍应属于本发明的范畴内。

[0096] 表五

[0097]

元件	表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数
G1	S1	52.12	9.6	1.6133	64.5
	S2	142.1	0.1		
G2	S3	52.58	1.8	1.9229	20.88
	S4	22.11	9.7		
G3'	S5'	240.3	1.8	1.883	40.8
	S6'	33.04	3.3		
G15	S27	95.24	1.8	1.5935	67.33
	S28	44.63	29.1		
G4	S7	160.3	7	1.5833	60.2
	S8	-44.24	0.1		
G5	S9	42.4	4.3	1.9229	20.88
	S10	80.8	21.33		
SA	SA	无限大	6.7		
G6	S11	-40.3	1.8	1.9037	31.32
G7	S12	25.24	7.8	1.506	69.54
	S13	-32.92	0.1		
G8'	S14'	64.64	3.9	1.9229	20.88
	S15'	-170.7	0.1		
G9	S16	42.62	5.9	1.6008	66.24
	S17	-43.34	0.1		
G10	S18	-82.7	1.8	1.9043	28.15
G11	S19	21.33	6.45	1.5445	68.34
	S20	-180.5	38.53		

[0098] 图10A是图9的成像镜头的一实施例的像散与场曲图,图10B是图9的成像镜头的一实施例的畸变图,而图10C是图9的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。如图10A至图10C所示,本实施例的成像镜头100d适于消除因光束入射角过大而造成的像差,以提供良好

的成像品质。

[0099] 图11是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。请参照图11,本实施例的成像镜头100e与图1的成像镜头100相似,主要差异处在于此成像镜头100e还包括第十二透镜G16,配置于第四透镜G4与第五透镜G5之间。

[0100] 具体来说,本实施例的第十二透镜G16例如具有正屈光度。具体来说,本实施例的第十二透镜G16为双凸透镜,即第十二透镜G16的面向放大侧的表面S29与面向缩小侧的表面S30例如是凸曲面,此外,在其他实施例中,第十二透镜G16也不限于双凸透镜,第十二透镜G16也可以是其他种类的凸透镜,例如:弯月形凸透镜及平凸透镜等。此外,如图11所示,本实施例的第三透镜G3' 相似于图5的设计,于此不再重述。另一方面,本实施例的第八透镜G8' 例如为弯月形凸透镜,即第八透镜G8' 的面向放大侧的表面S14' 例如为凸曲面,而面向缩小侧的表面S15' 例如为是凹曲面,但也可为其他种类的凸透镜。

[0101] 表六将举出成像镜头100e的各参数的一实施例。需注意的,表六中所列的数据资料并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者在参照本发明之后,当可对其参数或设定做适当的更动,惟其仍应属于本发明的范畴内。

[0102] 表六

[0103]

元件	表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数
G1	S1	65.3	7.7	1.7323	53.69
	S2	181.5	0.1		

[0104]	G2	S3	60.34	2.3	1.9459	18.2
		S4	23.18	10.65		
	G3''	S5''	-388.56	1.8	1.883	40.8
		S6''	35.05	30.2		
	G4	S7	124.33	8.1	1.5179	51.88
		S8	-47.54	0.1		
	G16	S29	2820	3	1.5252	49.06
		S30	-180.1	0.1		
	G5	S9	40.8	3.8	1.9349	19.81
		S10	63.36	24.7		
	SA	SA	无限大	5.42		
	G6	S11	-41.2	1.8	1.9035	28.47
	G7	S12	26.4	8.1	1.5448	68.45
		S13	-32.45	0.1		
	G8''	S14''	54.45	3.5	1.9459	18.2
		S15''	401.3	0.1		
	G9	S16	37.46	5.8	1.755	52.3
		S17	-55.33	0.1		
	G10	S18	-108.1	1.8	1.9046	28.05
	G11	S19	19.02	5.83	1.4874	70.1
S20		-782	38.53			

[0105] 图12A是图11的成像镜头的一实施例的像散与场曲图,图12B是图11的成像镜头的一实施例的畸变图,而图12C是图11的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。如图12A至图12C所示,本实施例的成像镜头100e适于消除因光束入射角过大而造成的像差,以提供良好的成像品质。

[0106] 图13是本发明另一实施例的一种成像镜头的示意图。请参照图13,本实施例的成像镜头100f与图1的成像镜头100相似,主要差异处在于此成像镜头100f还包括第十二透镜G17,配置于第五透镜G5与孔径光阑SA之间。

[0107] 在本实施例中,第十二透镜G17例如具有正屈光度。具体来说,本实施例的第十二透镜G17为弯月形凸透镜,第十二透镜G17的面向放大侧的表面S31为凸曲面,而面向缩小侧

的表面S32例如是凹曲面,此外,在其他实施例中,第十二透镜G17也不限于弯月形凸透镜,第十二透镜G17也可以是其他种类的凸透镜,例如:平凸透镜及双凸透镜等。此外,如图13所示,本实施例的第三透镜G3'与第八透镜G8'相似于图5的设计,于此不再重述。

[0108] 表七将举出成像镜头100f的各参数的一实施例。需注意的是,表七中所列的数据资料并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者在参照本发明之后,当可对其参数或设定做适当的更动,惟其仍应属于本发明的范畴内。

[0109] 表七

[0110]

元件	表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数
G1	S1	113.3	7	1.4874	70.1
	S2	平面	0.1		
G2	S3	54.88	1.9	1.9459	17.98
	S4	24.6	10.8		
G3''	S5''	-120.1	1.8	1.883	40.8
	S6''	37.01	24.9		
G4	S7	139.4	9	1.5892	67.4
	S8	-47.89	1.95		

G5	S9	61.33	3.7	1.92286	20.8
	S10	130.94	20.6		
G17	S31	52.53	2.9	1.9459	17.98
	S32	88.8	10		
SA	SA	无限大	3.7		
G6	S11	-39.24	1.8	1.911	25.7
G7	S12	28.78	7.7	1.4955	69.87
	S13	-34.93	0.1		
G8'	S14'	110.3	3.9	1.9459	17.98
	S15'	-93.34	0.1		
G9	S16	35.24	6	1.755	52.3
	S17	-59.99	0.1		
G10	S18	-181.3	1.8	1.9094	26.24
G11	S19	18.78	5.18	1.4874	70.1
	S20	171.343	38.54		

[0111] 图14A是图13的成像镜头的一实施例的像散与场曲图,图14B是图13的成像镜头的一实施例的畸变图,而图14C是图13的成像镜头的一实施例的调制传递函数图。如图14A至图14C所示,本实施例的成像镜头100f适于消除因光束入射角过大而造成的像差,以提供良好的成像品质。

[0112] 除了上述实施例所列举的其他透镜的配置之外,在其他实施例中,第十二透镜也可以配置于第二透镜G2与第三透镜G3之间,以减缓光束通过第二透镜G2扩散的作用,此成像镜头可具有良好的成像品质。此外,于其他实施例中,成像镜头也可以在第二透镜G2的两侧各增设一片具有正屈光度的透镜。

[0113] 在本发明实施例的成像镜头包括十一片透镜,由于在放大侧至缩小侧排列的这些透镜皆具有屈光度,并且依据排序分别具有正、负、负、正、正、负、正、正、正、负、正屈光度,所以此成像镜头可以提供良好的成像品质。此外,本发明实施例的成像镜头因更可包括一片或多片的其他透镜,也有助于提供良好的成像品质。

[0114] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的方法及技术内容作出些许的更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案

的范围内。

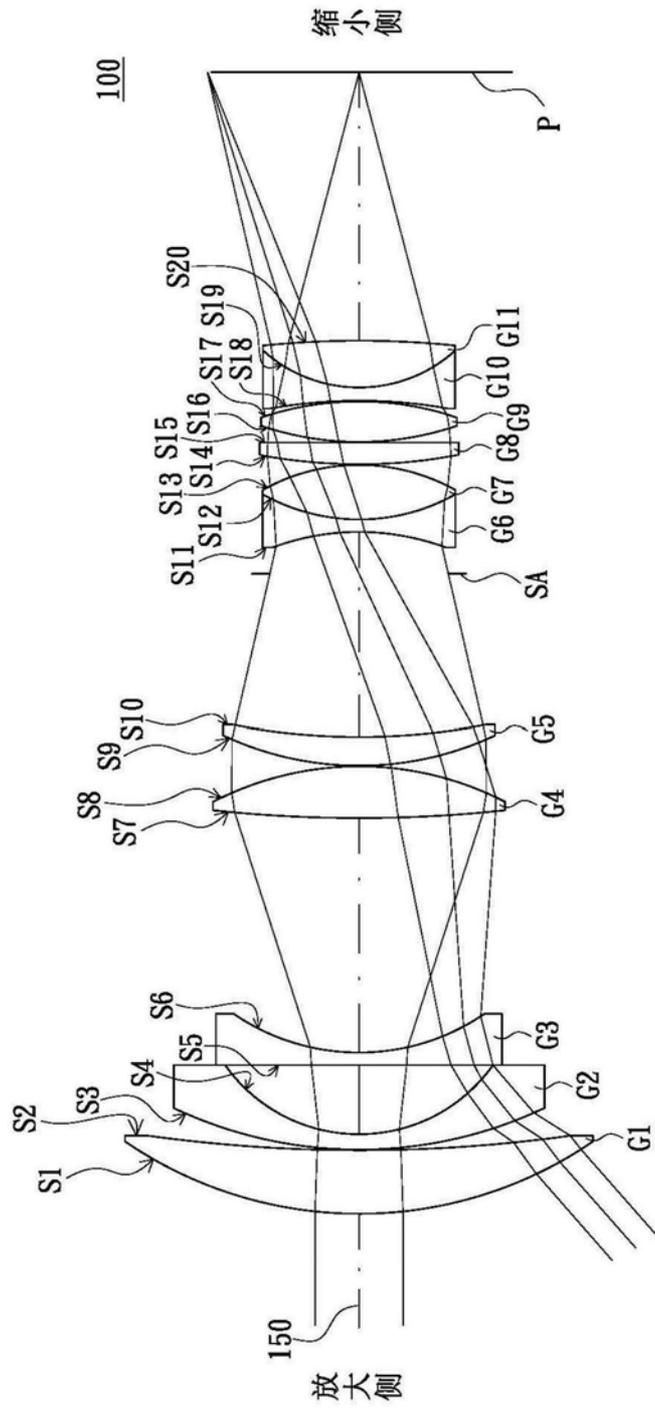


图1

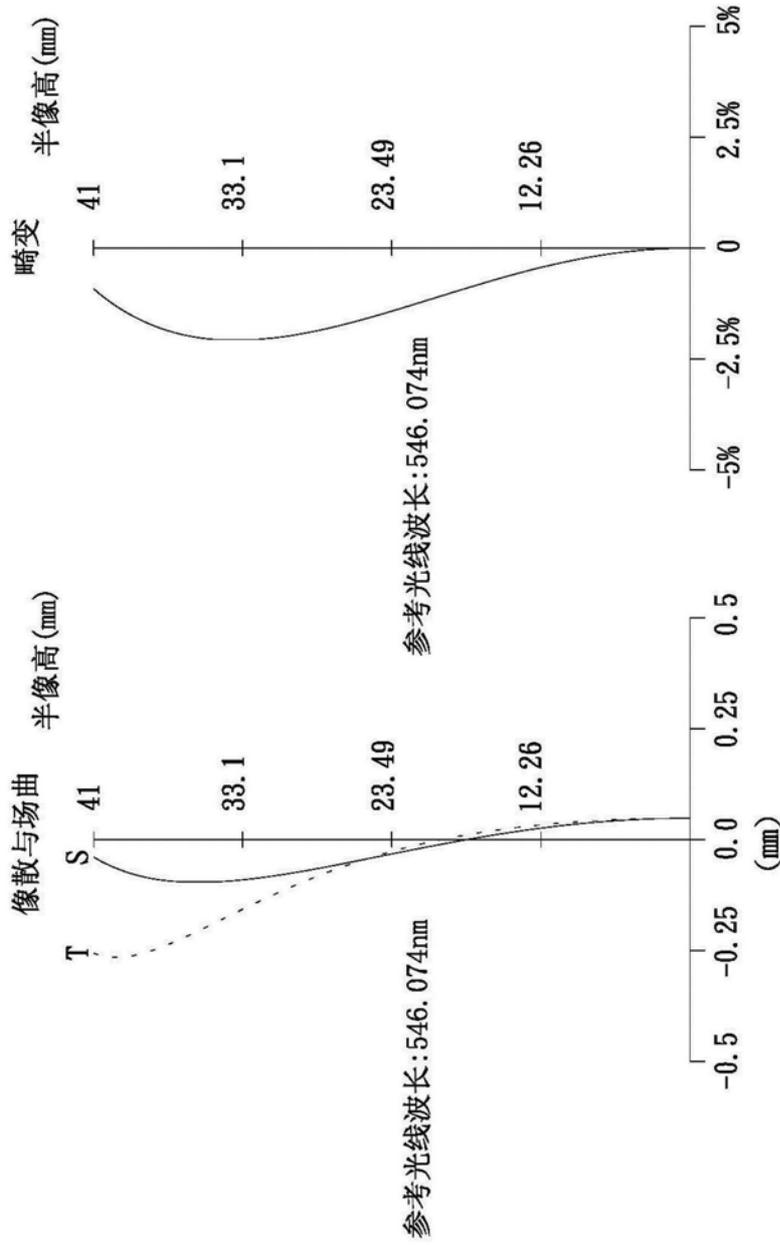


图 2A

图 2B

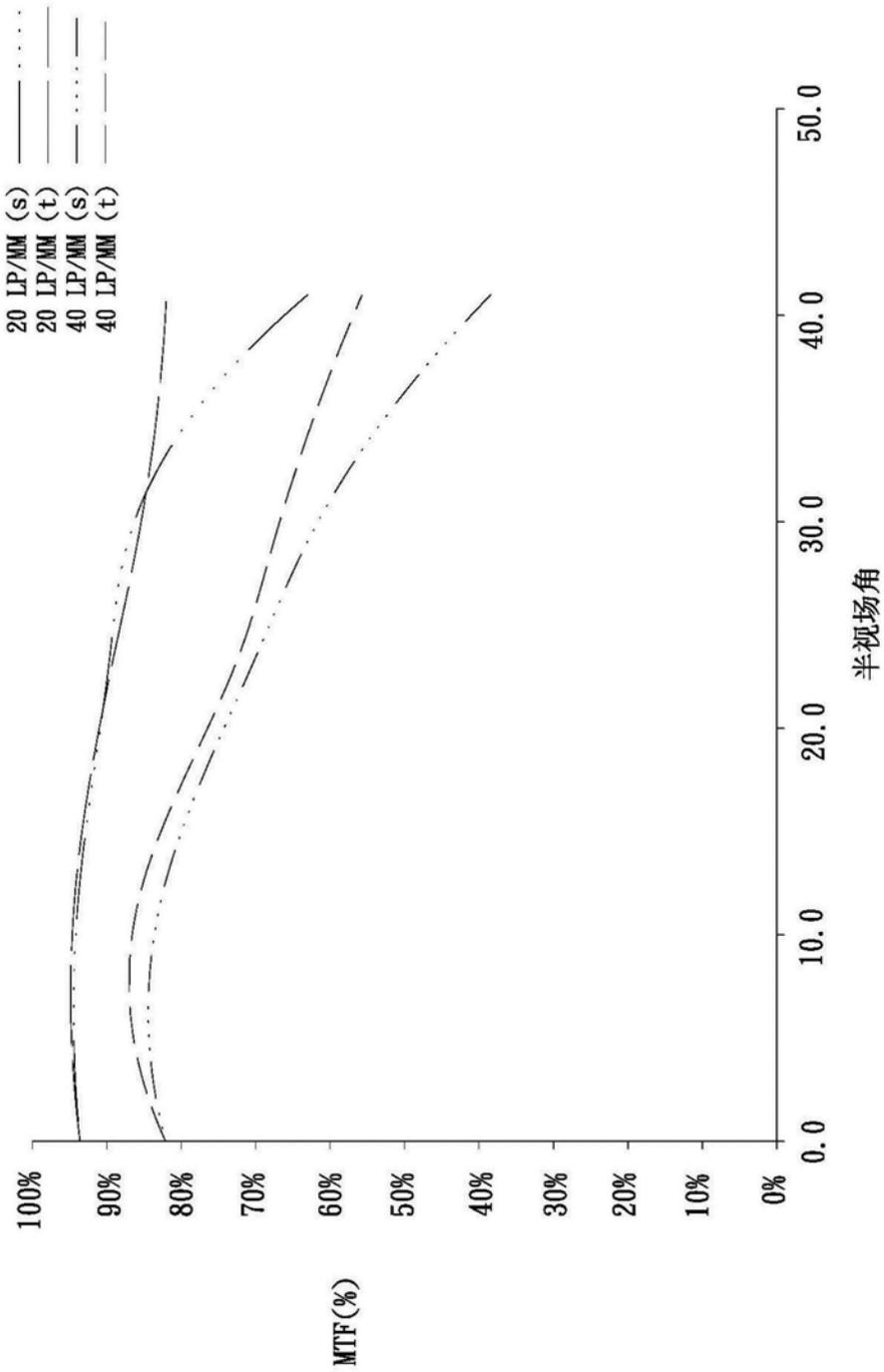


图2C

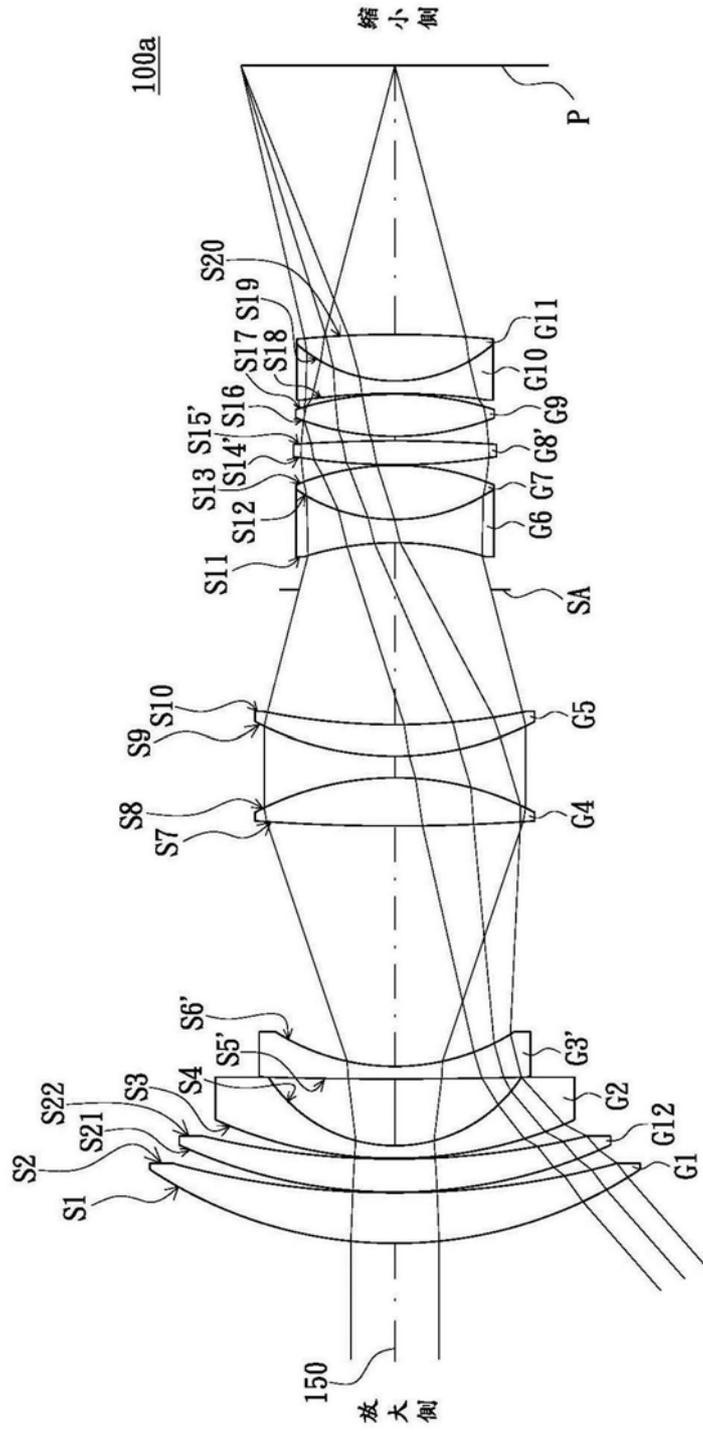


图3

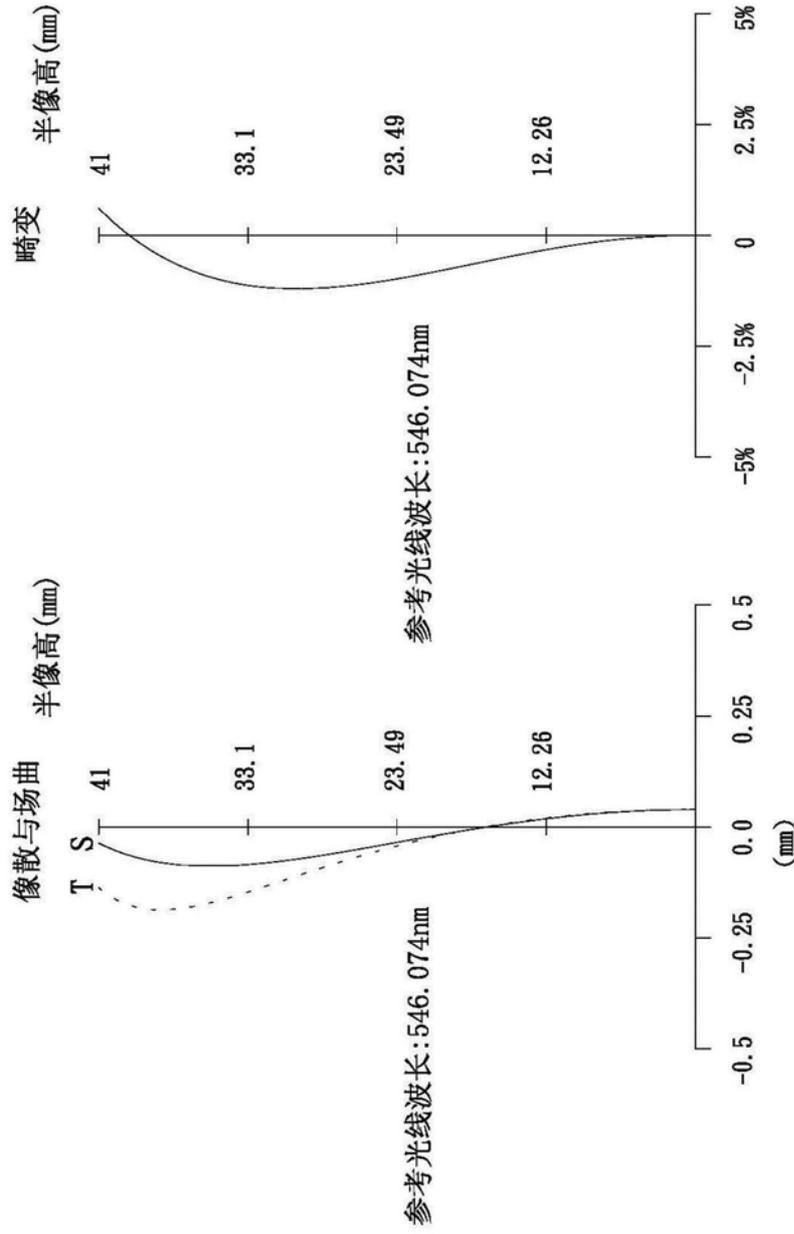


图 4B

图 4A

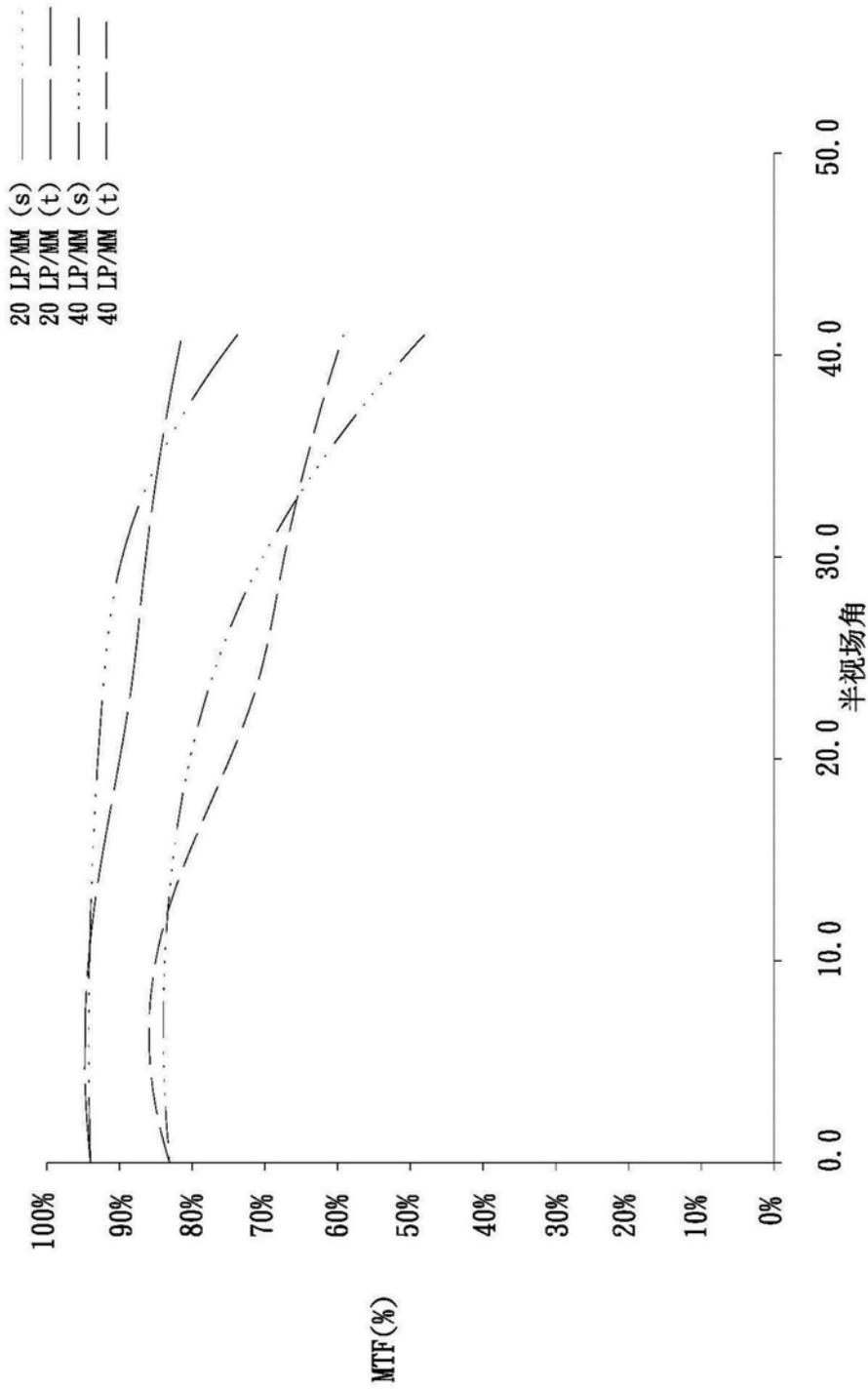


图4C

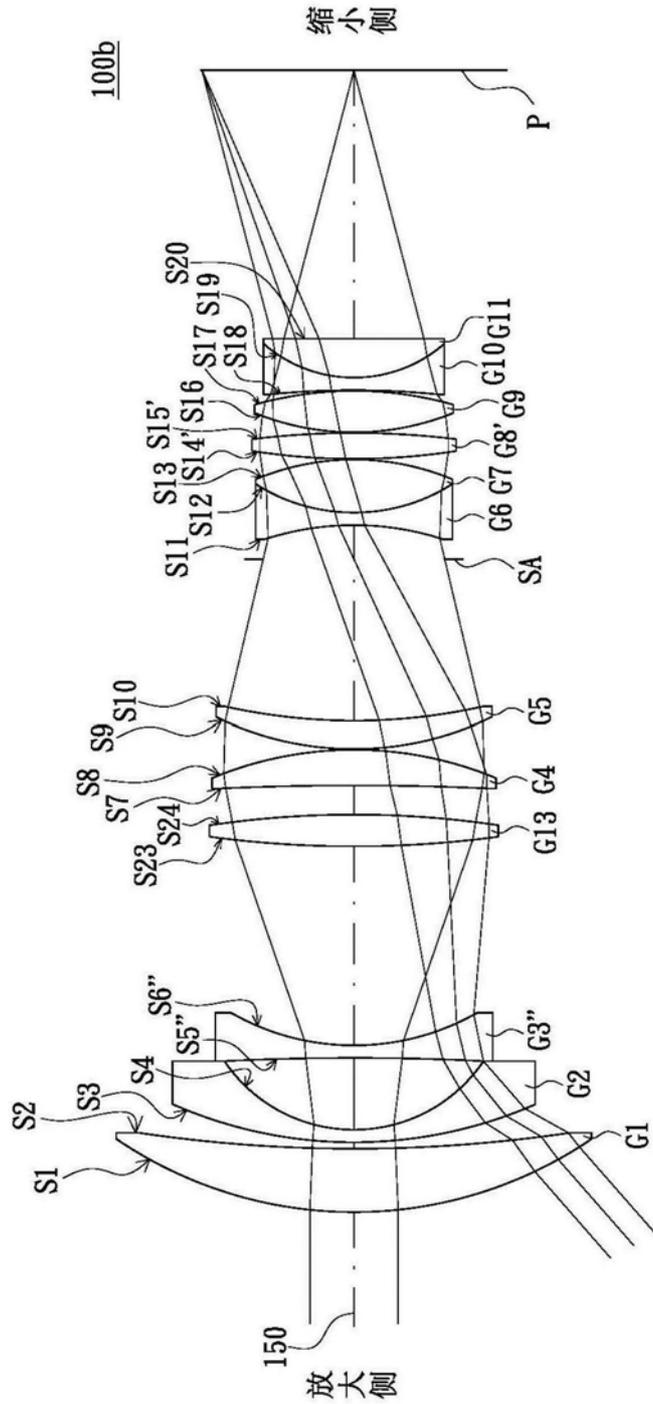


图5

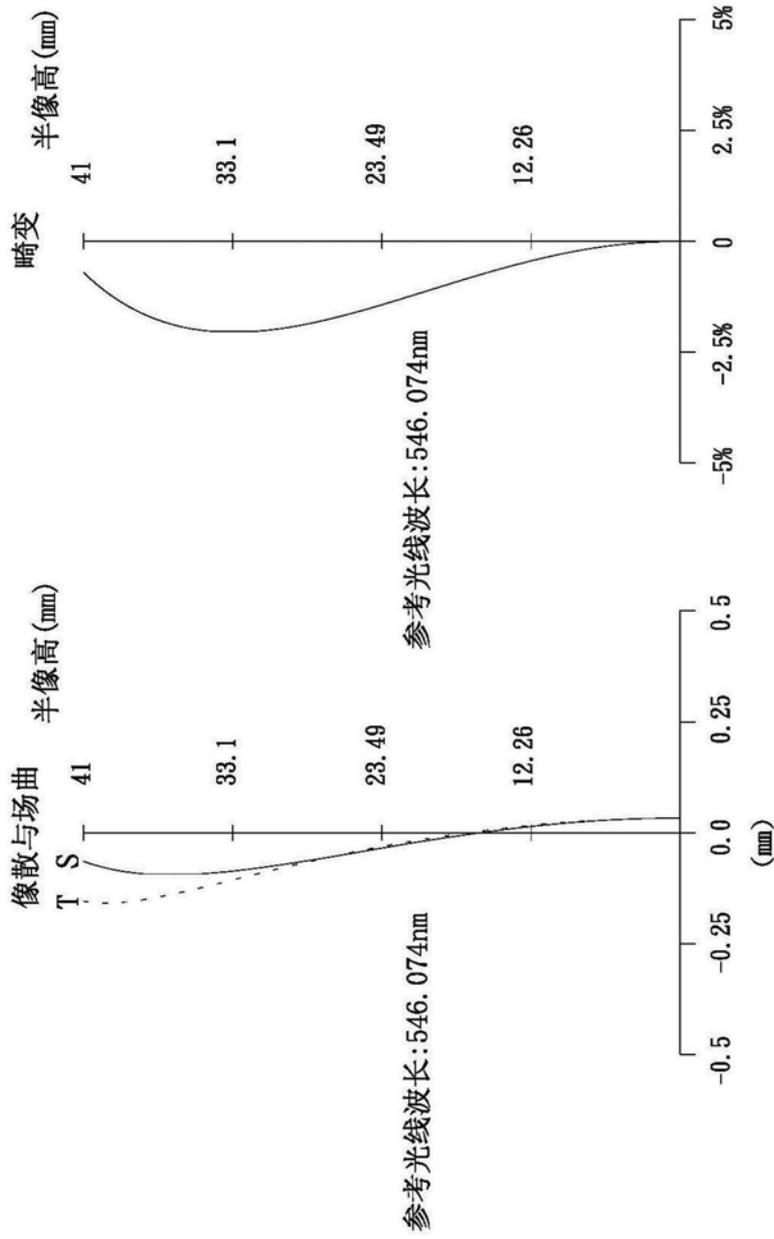


图 6A

图 6B

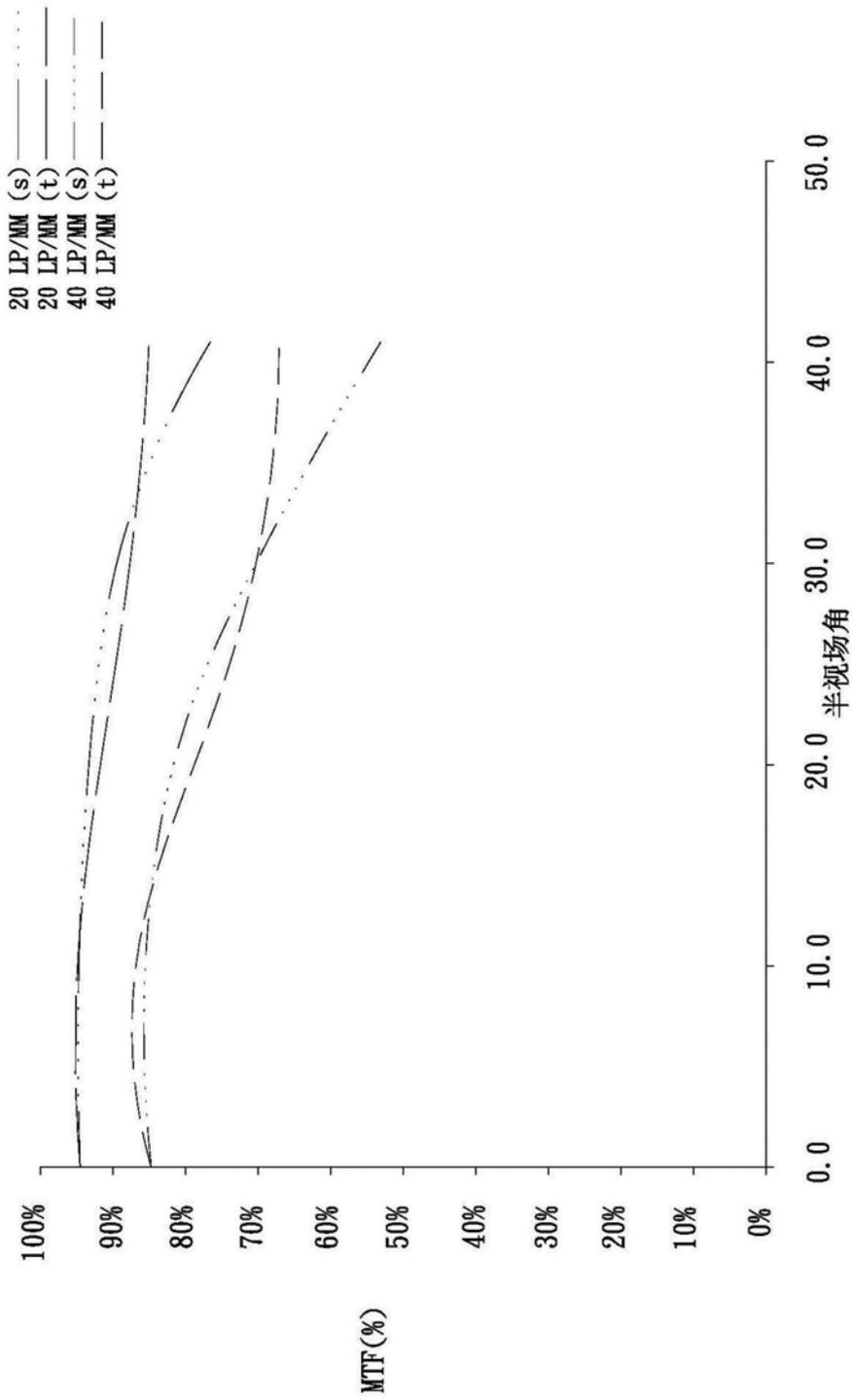


图6C

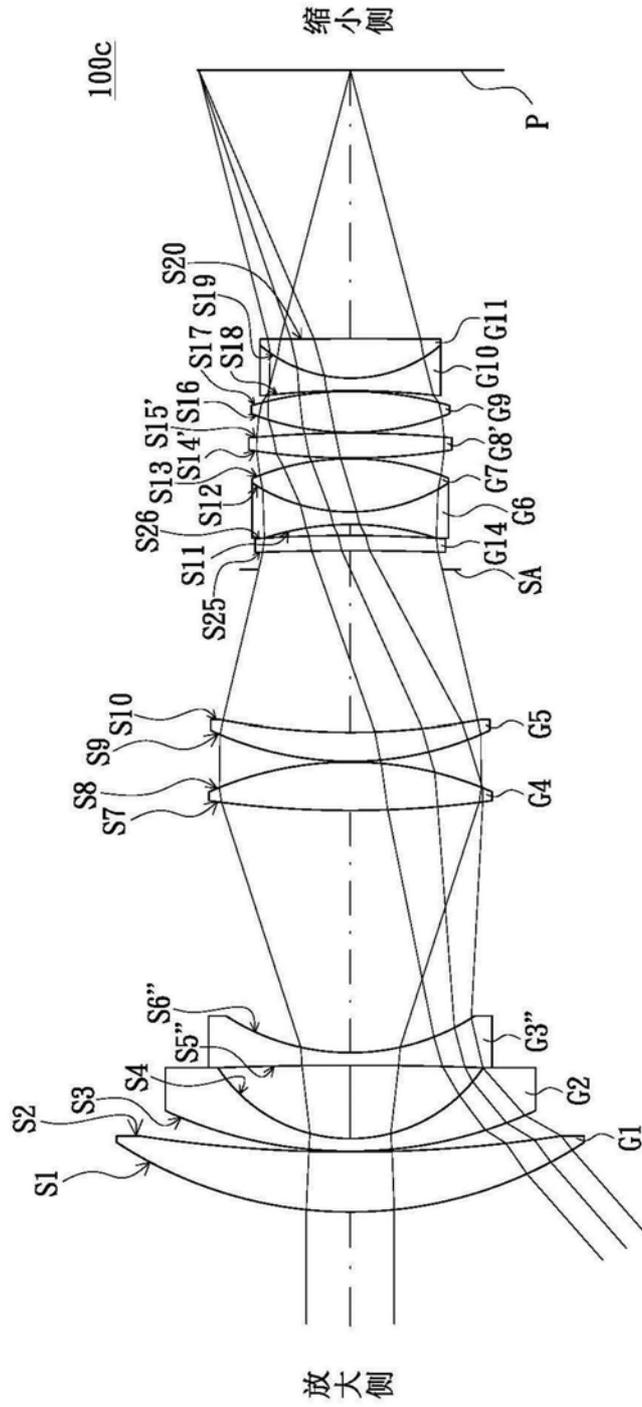


图7

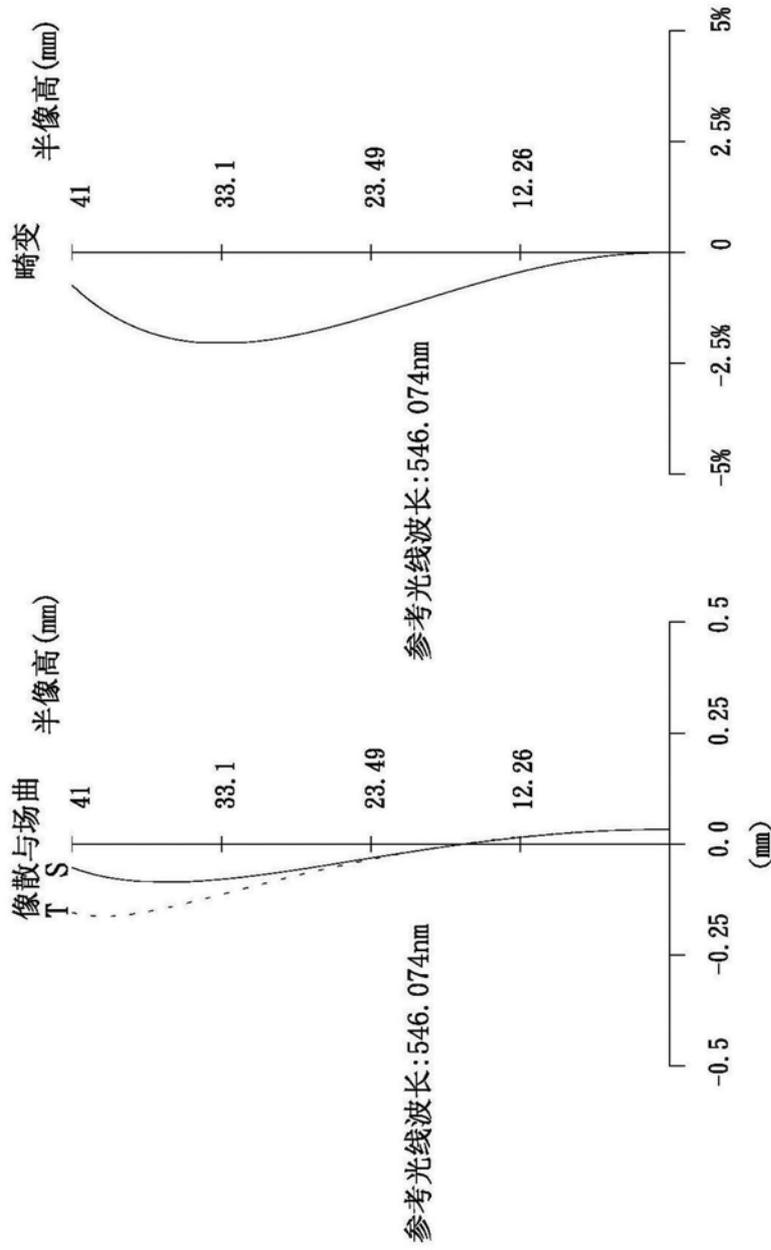


图 8A

图 8B

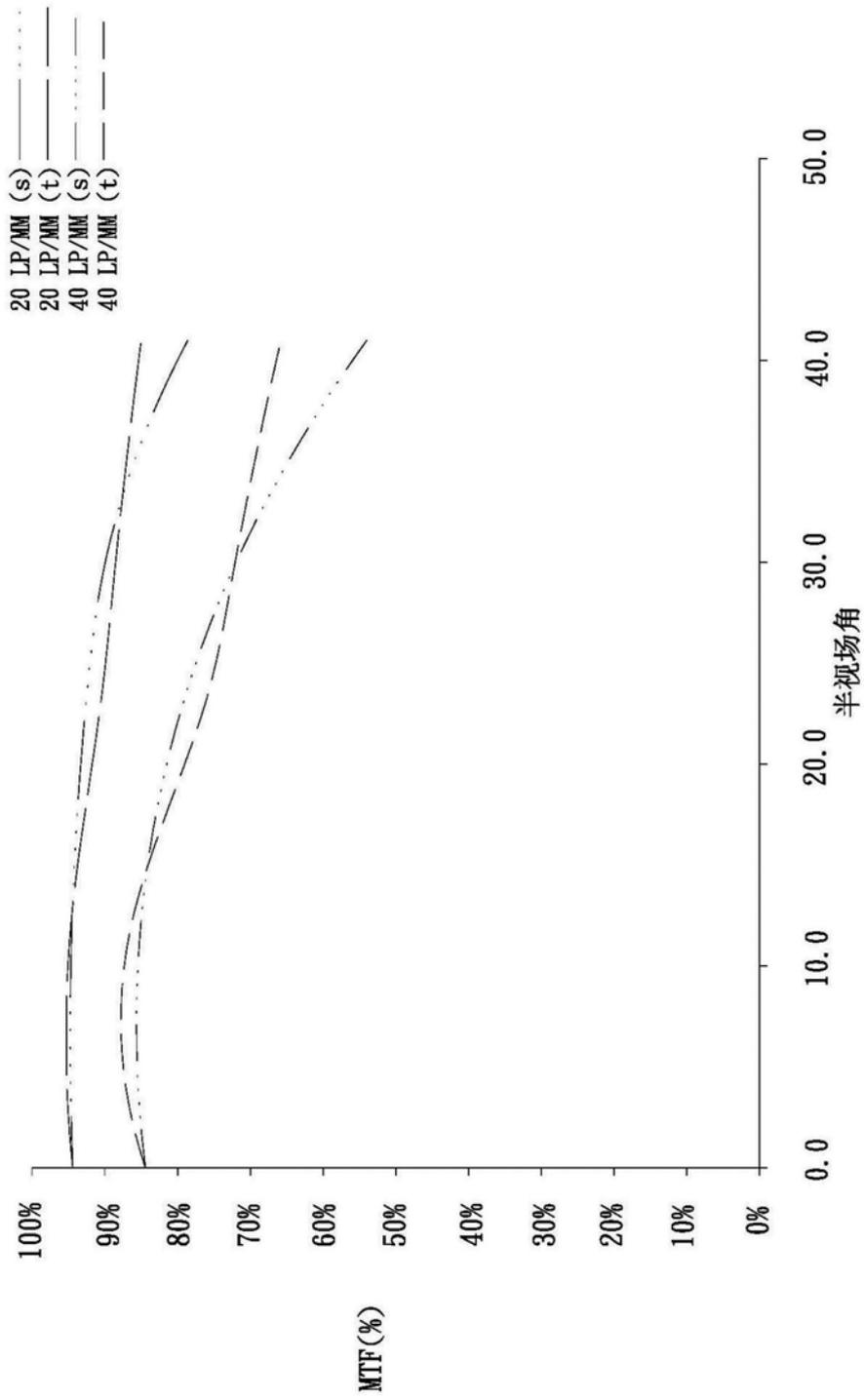


图8C

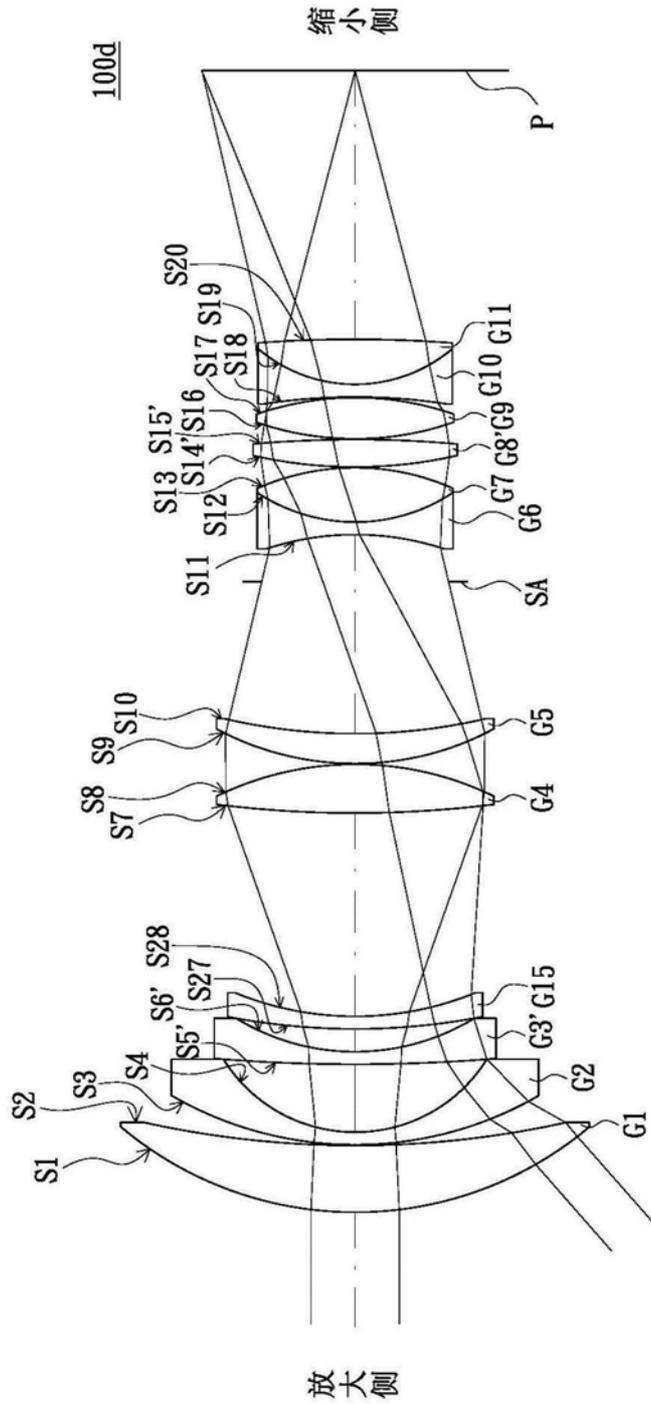


图9

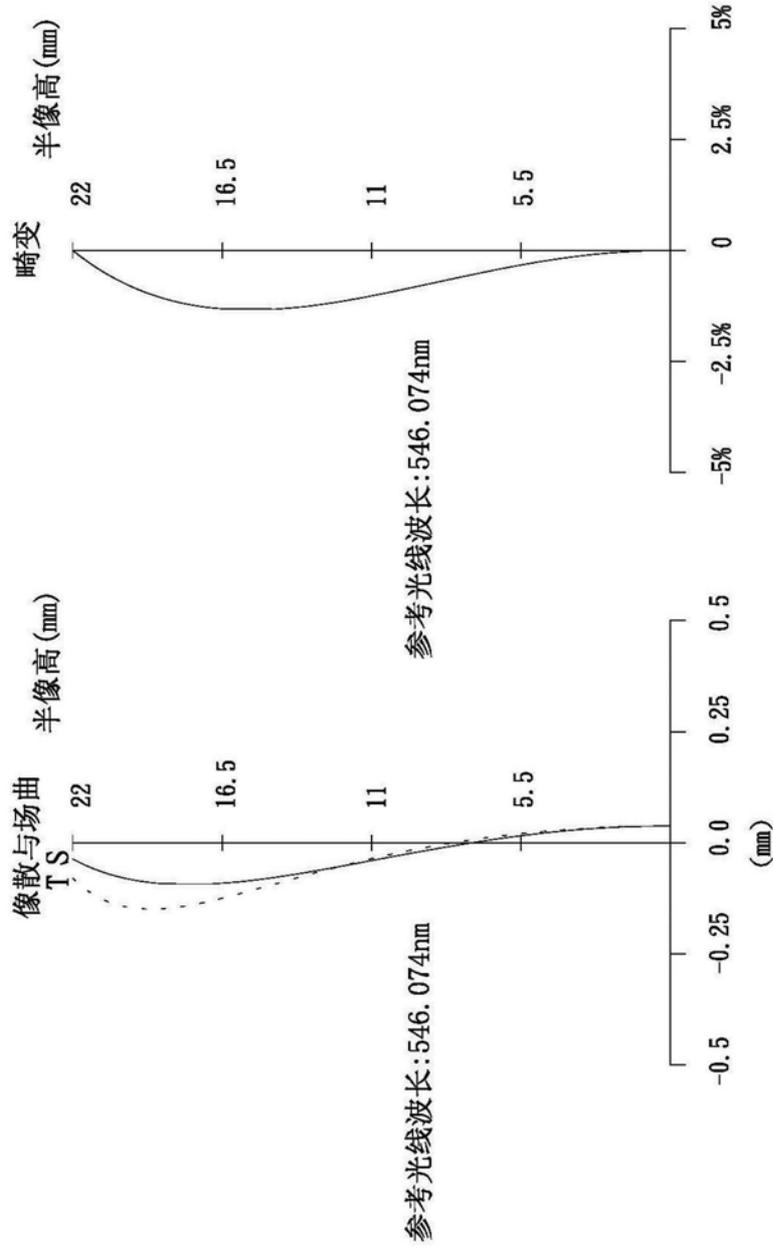


图 10A

图 10B

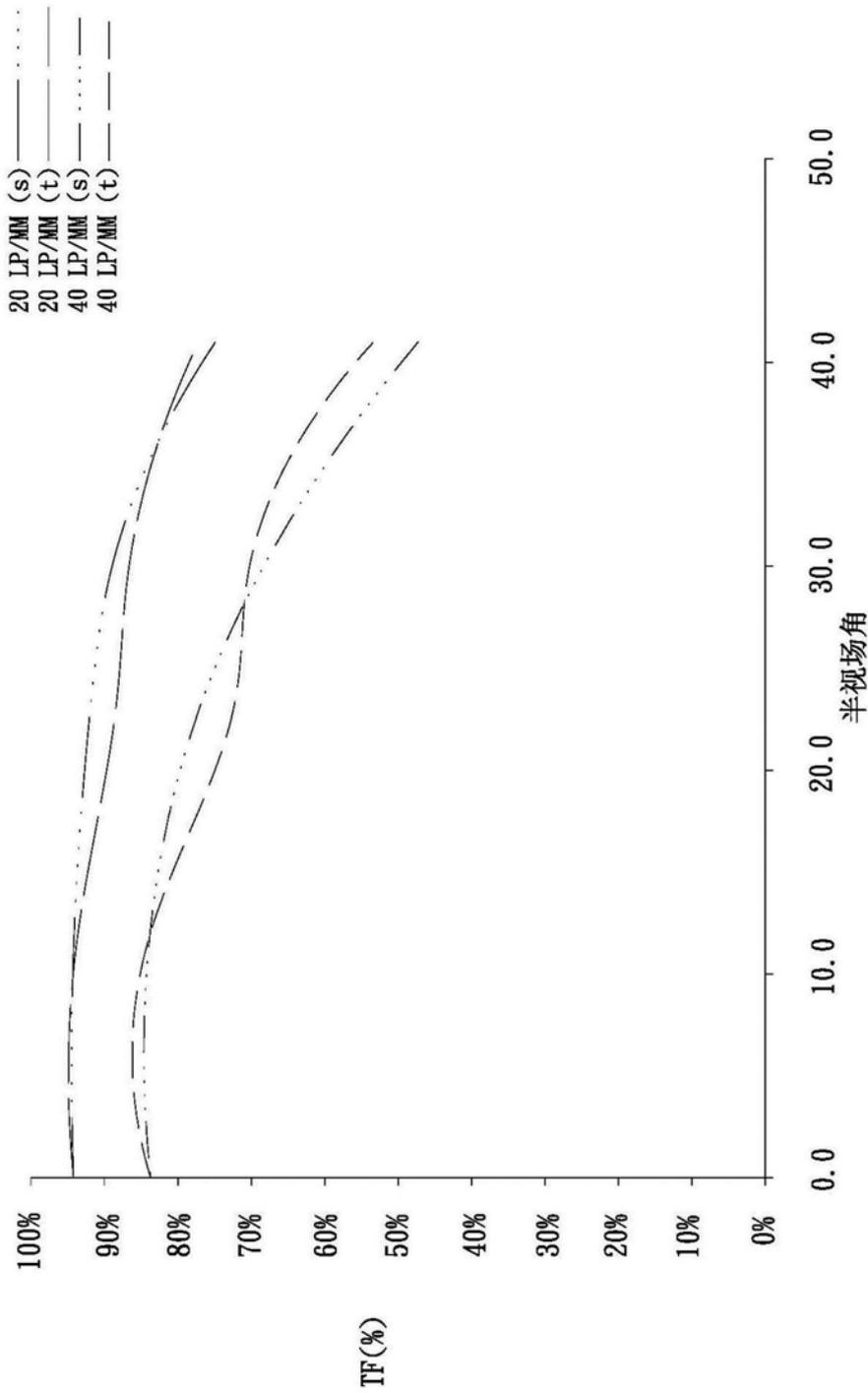


图10C

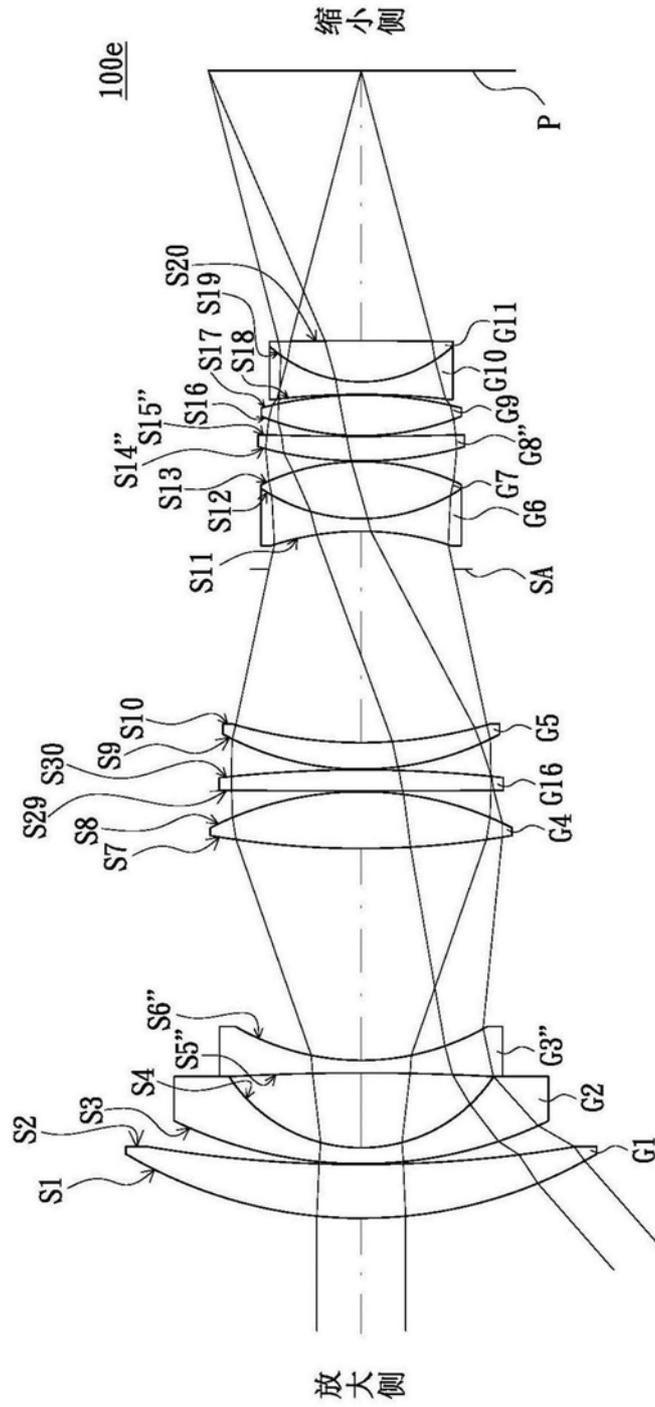


图11

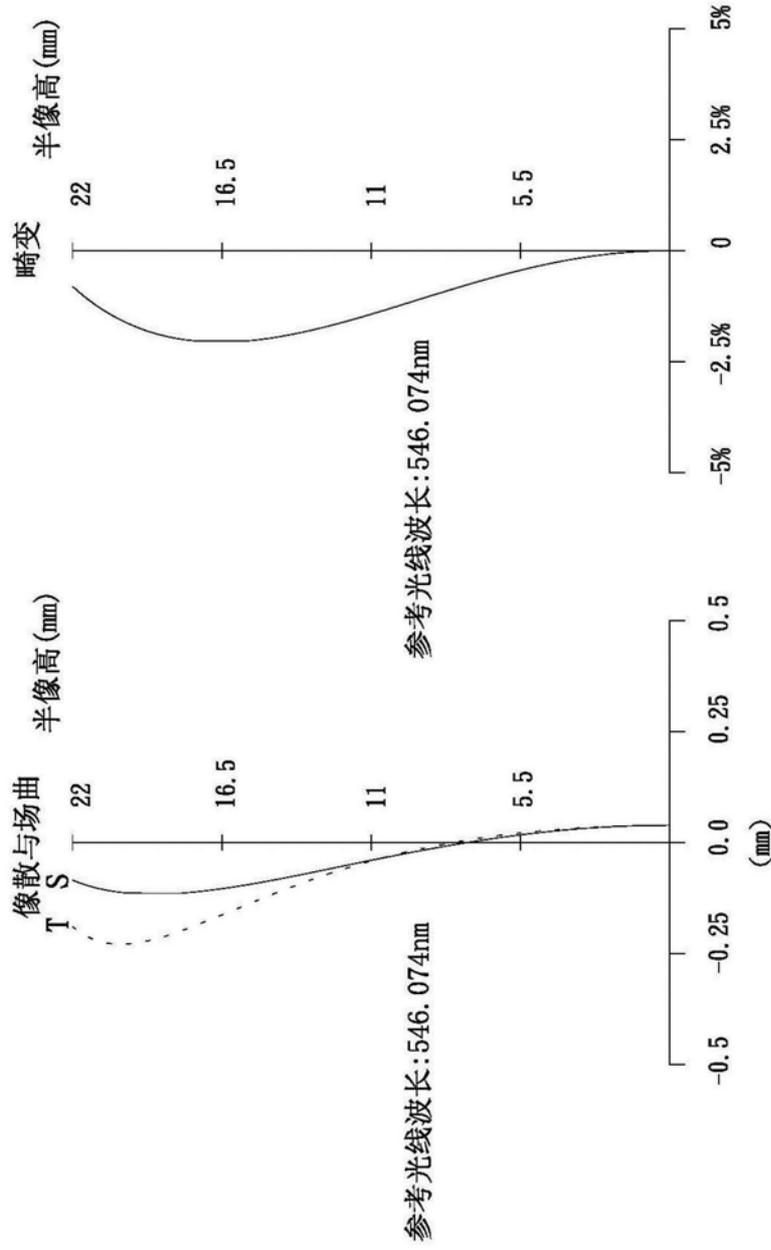


图 12A

图 12B

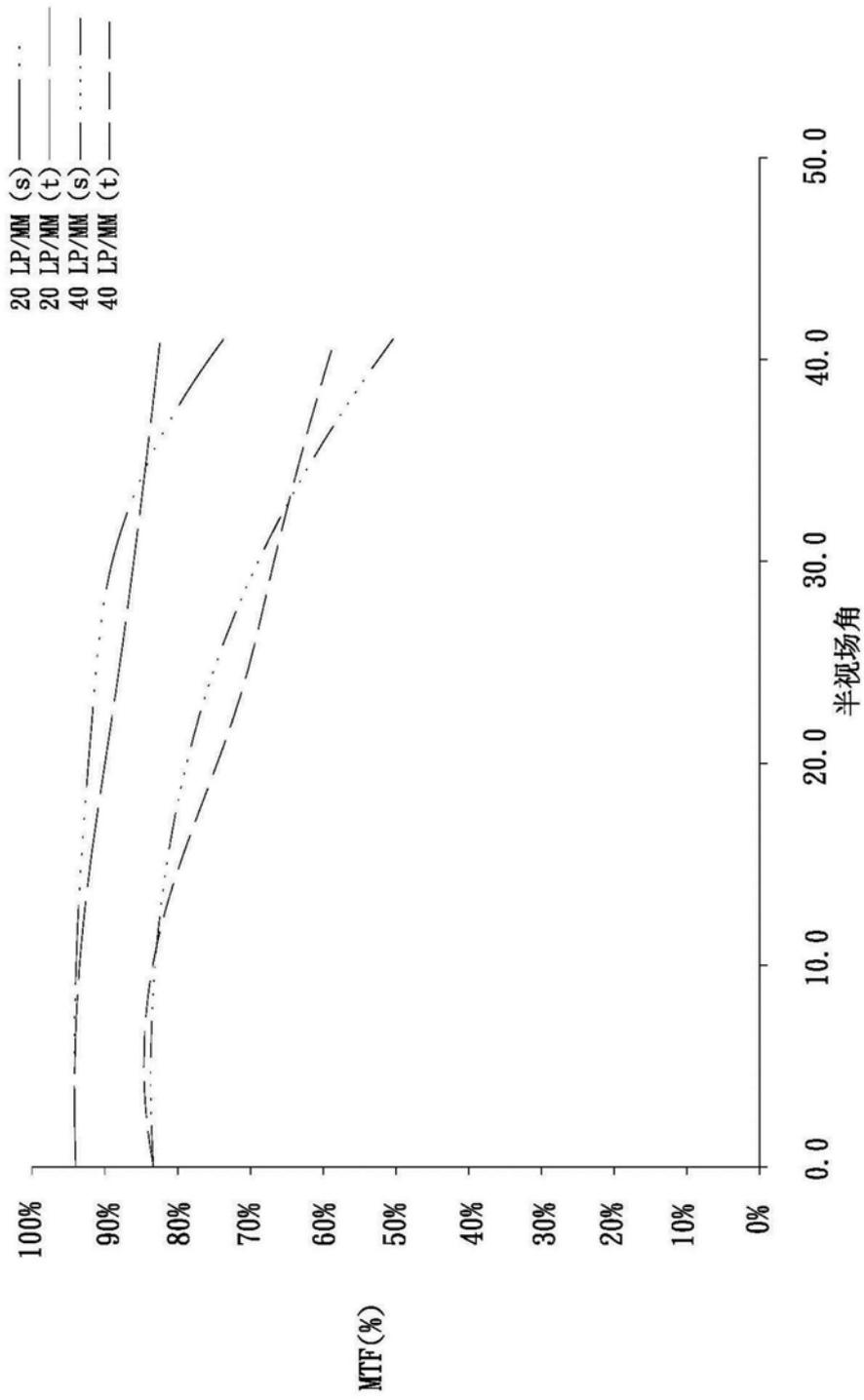


图12C

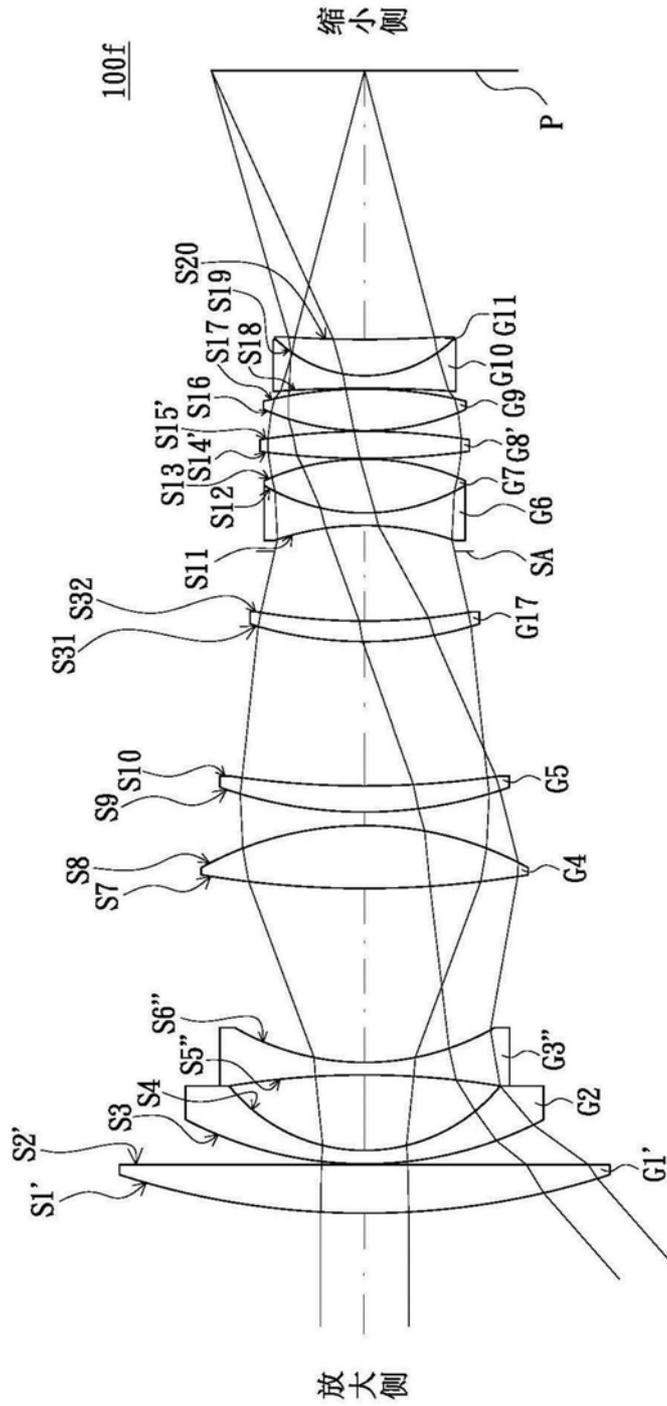


图13

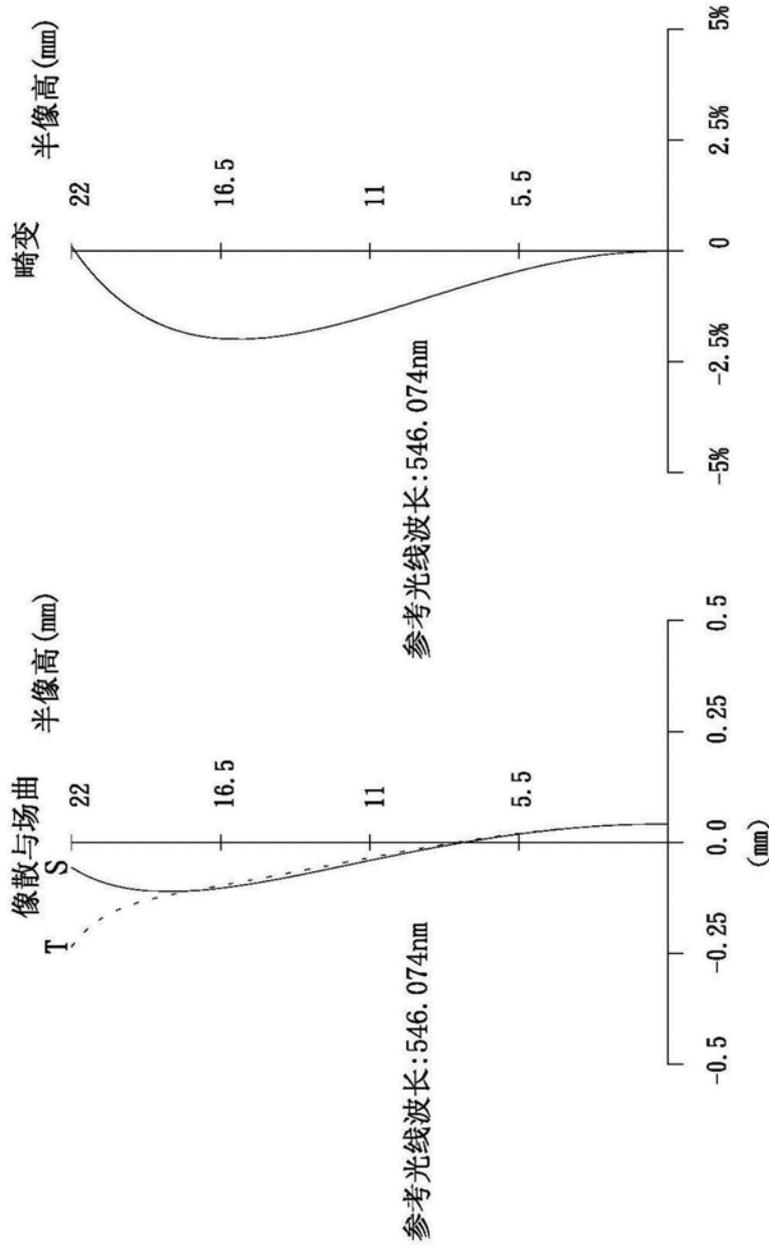


图 14A

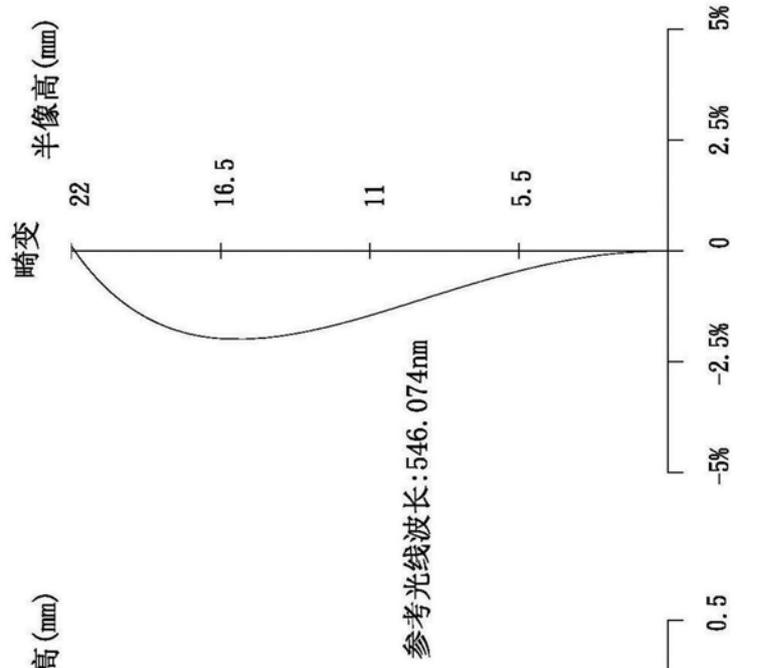


图 14B

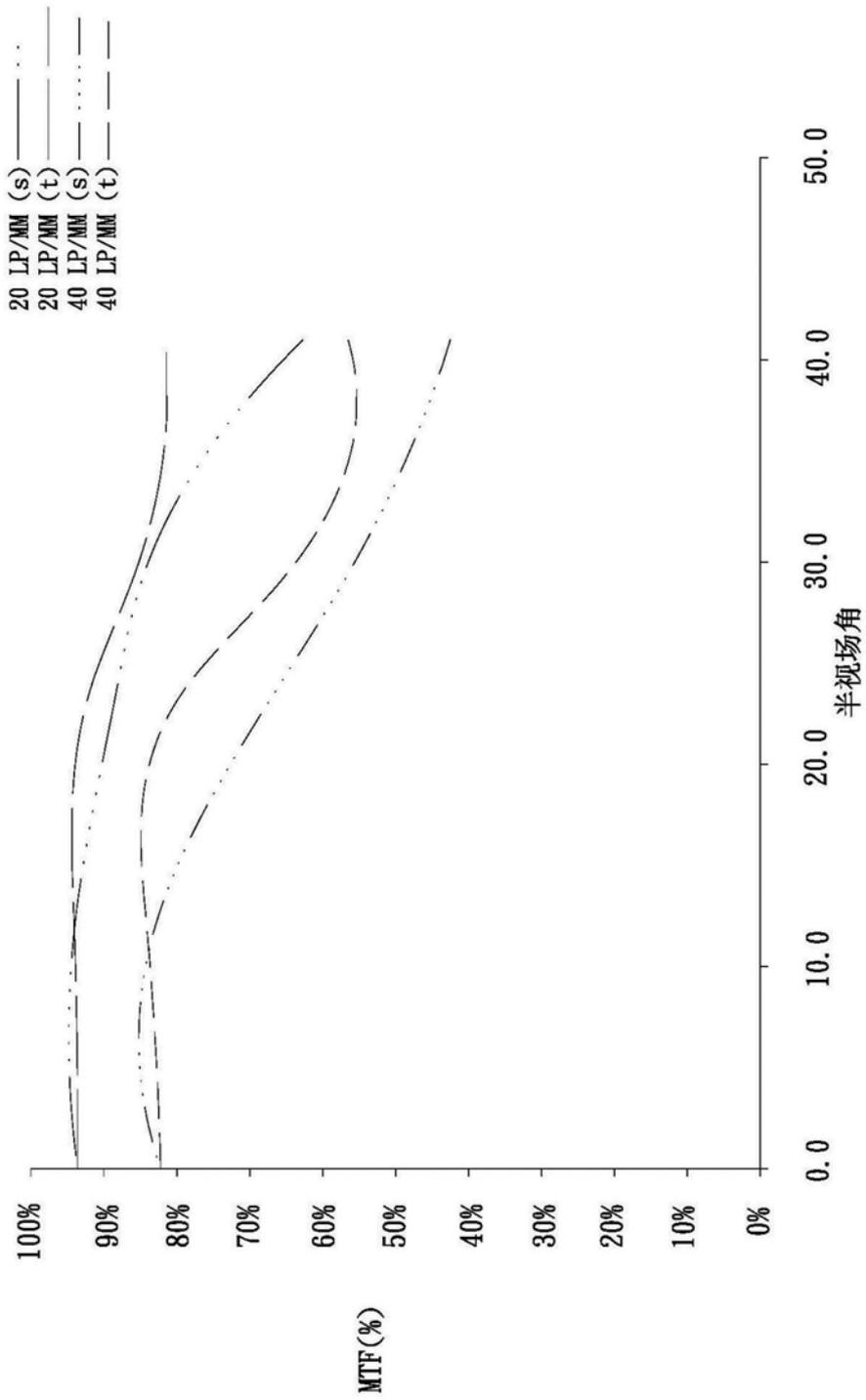


图14C