



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110554487 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 30

(21) 申请号 201910255858.5  
 (22) 申请日 2019.04.01  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 110554487 A  
 (43) 申请公布日 2019.12.10  
 (30) 优先权数据  
 10-2018-0063714 2018.06.01 KR  
 (73) 专利权人 三星电机株式会社  
 地址 韩国京畿道水原市  
 (72) 发明人 郑辰花 赵镛主 康永锡  
 (74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
 有限责任公司 11204  
 专利代理师 王达佐 王艳春

(51) Int.Cl.  
 G02B 13/02 (2006.01)  
 G02B 13/18 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 105572848 A, 2016.05.11  
 TW I617834 B, 2018.03.11  
 CN 209911632 U, 2020.01.07  
 CN 207424363 U, 2018.05.29

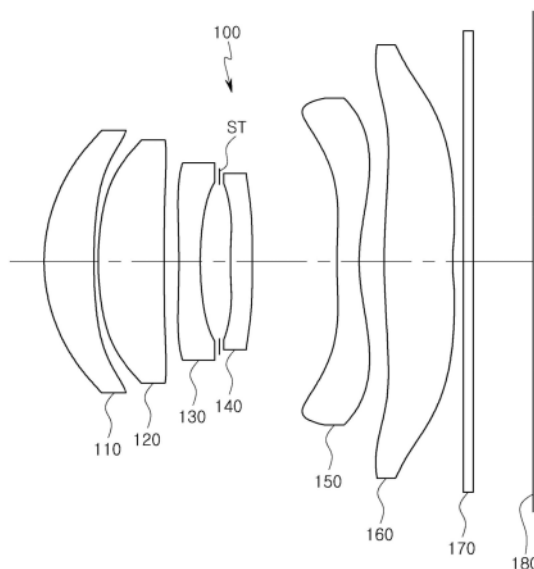
审查员 杜乃锋

权利要求书1页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称  
 光学成像系统

(57) 摘要

本发明提供一种光学成像系统,所述光学成像系统包括:从物方朝向像方顺序设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜以及第六透镜,所述第三透镜包括凹入的物方表面。所述光学成像系统满足 $0.7 < TL/f < 1.0$ 和 $F No. < 2.1$ ,其中,TL是从所述第一透镜的物方表面至成像面的距离,f是所述光学成像系统的总焦距,F No.是所述光学成像系统的F数。



1. 一种光学成像系统,包括:

从物方朝向像方顺序设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜以及第六透镜,所述第一透镜具有正屈光力,所述第二透镜具有正屈光力,所述第三透镜具有负屈光力,所述第四透镜具有正屈光力,所述第五透镜具有负屈光力,所述第六透镜具有正屈光力,所述第三透镜包括凹入的物方表面,所述第四透镜包括凸出的像方表面,所述光学成像系统总共包括六片具有屈光力的透镜,

其中, $0.7 < TL/f < 1.0$ ,

$D45/TL < 0.18$ ,并且

$F \text{ No.} < 2.1$ ,

其中,TL是从所述第一透镜的物方表面至成像面的距离,f是所述光学成像系统的总焦距,D45是从所述第四透镜的像方表面至所述第五透镜的物方表面的距离,F No.是所述光学成像系统的F数。

2. 根据权利要求1所述的光学成像系统,其中,所述第二透镜包括凸出的物方表面。

3. 根据权利要求1所述的光学成像系统,其中,所述第五透镜包括凸出的物方表面。

4. 根据权利要求1所述的光学成像系统,其中, $r1/r4 < 0.1$ ,

其中,r1是所述第一透镜的物方表面的曲率半径,r4是所述第二透镜的像方表面的曲率半径。

5. 一种光学成像系统,包括:

从物方向像方顺序设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜以及包括凸出的像方表面的第六透镜,所述第一透镜具有正屈光力,所述第二透镜具有正屈光力,所述第三透镜具有负屈光力,所述第四透镜具有正屈光力,所述第五透镜具有负屈光力,所述第六透镜具有正屈光力,所述第四透镜包括凸出的像方表面,所述光学成像系统总共包括六片具有屈光力的透镜,

其中, $0.7 < TL/f < 1.0$ ,

$D45/TL < 0.18$ ,并且

$F \text{ No.} < 2.1$ ,

其中,TL是从所述第一透镜的物方表面至成像面的距离,f是所述光学成像系统的总焦距,D45是从所述第四透镜的像方表面至所述第五透镜的物方表面的距离,F No.是所述光学成像系统的F数。

6. 根据权利要求5所述的光学成像系统,其中,所述第二透镜包括凸出的物方表面。

7. 根据权利要求5所述的光学成像系统,其中, $1.2 < r2/r3$ ,

其中,r2是所述第一透镜的像方表面的曲率半径,r3是所述第二透镜的物方表面的曲率半径。

8. 根据权利要求5所述的光学成像系统,其中, $5.0 < D56/D12$ ,

其中,D12是从所述第一透镜的像方表面至所述第二透镜的物方表面的距离,D56是从所述第五透镜的像方表面至所述第六透镜的物方表面的距离。

## 光学成像系统

[0001] 本申请要求于2018年6月1日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0063714号韩国专利申请的优先权的权益,所述韩国专利申请的全部公开内容出于所有目的通过引用包含于此。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及一种包括六个透镜的摄远光学成像系统(telephoto optical imaging system)。

### 背景技术

[0003] 能够进行长距离成像的摄远光学系统具有相当大的尺寸。例如,摄远光学系统的光学系统的总长度TL与总焦距f的比TL/f为1或更大。因此,摄远光学系统难以安装在诸如便携式终端等的小型电子装置中。此外,对于摄远光学系统,可能会难以确保入射在成像面上的足够的光量,使得可能会难以实现低F数(F No.)。

### 发明内容

[0004] 提供本发明内容以按照简化的形式对选择的构思进行介绍,下面在具体实施方式中进一步描述所述构思。本发明内容既不意在确定所要求保护的的主题的关键特征或必要特征,也不意在用作帮助确定所要求保护的的主题的范围。

[0005] 在一个总体方面,一种光学成像系统包括从物方朝向像方顺序设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜以及第六透镜,所述第三透镜包括凹入的物方表面。所述光学成像系统满足 $0.7 < TL/f < 1.0$ 和 $F No. < 2.1$ ,其中,TL是从所述第一透镜的物方表面至成像面的距离,f是所述光学成像系统的总焦距,F No.是所述光学成像系统的F数。

[0006] 所述第二透镜的屈光力的符号可与所述第一透镜的屈光力的符号相同。

[0007] 所述第三透镜的屈光力的符号可与所述第一透镜的屈光力的符号不同。

[0008] 所述第五透镜的屈光力的符号可与所述第三透镜的屈光力的符号相同。

[0009] 所述第六透镜可具有正屈光力。

[0010] 所述第二透镜可包括凸出的物方表面。

[0011] 所述第五透镜可包括凸出的物方表面。

[0012] 所述光学成像系统可满足 $D45/TL < 0.18$ ,其中,D45是从所述第四透镜的像方表面至所述第五透镜的物方表面的距离。

[0013] 所述光学成像系统满足 $r1/r4 < 0.1$ ,其中,r1是所述第一透镜的物方表面的曲率半径,r4是所述第二透镜的像方表面的曲率半径。

[0014] 在另一总体方面,一种光学成像系统包括从物方向像方顺序设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜以及包括凸出的像方表面的第六透镜。所述光学成像系统满足 $0.7 < TL/f < 1.0$ 和 $F No. < 2.1$ ,其中,TL是从所述第一透镜的物方表面至成像面的距离,f是所述光学成像系统的总焦距,F No.是所述光学成像系统的F数。

- [0015] 所述第二透镜可具有正屈光力。
- [0016] 所述第三透镜可具有负屈光力。
- [0017] 所述第五透镜的屈光力的符号可与所述第二透镜的屈光力的符号不同。
- [0018] 所述第二透镜可包括凸出的物方表面。
- [0019] 所述光学成像系统可满足 $1.2 < r_2/r_3$ , 其中,  $r_2$ 是所述第一透镜的像方表面的曲率半径,  $r_3$ 是所述第二透镜的物方表面的曲率半径。
- [0020] 所述光学成像系统可满足 $5.0 < D_{56}/D_{12}$ , 其中,  $D_{12}$ 是从所述第一透镜的像方表面至所述第二透镜的物方表面的距离,  $D_{56}$ 是从所述第五透镜的像方表面至所述第六透镜的物方表面的距离。
- [0021] 在另一总体方面, 一种光学成像系统包括从物方朝向像方顺序设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜以及第六透镜。所述第一透镜具有正屈光力, 所述第三透镜包括凹入的物方表面。
- [0022] 所述光学成像系统可满足 $0.7 < TL/f < 1.0$ 和 $F_{No.} < 2.1$ , 其中,  $TL$ 是从所述第一透镜的物方表面至成像面的距离,  $f$ 是所述光学成像系统的总焦距,  $F_{No.}$ 是所述光学成像系统的F数。
- [0023] 所述第六透镜可包括凸出的像方表面。
- [0024] 所述第六透镜可包括凹入的像方表面。
- [0025] 通过以下具体实施方式、附图和权利要求, 其他特征和方面将是显而易见的。

#### 附图说明

- [0026] 图1是根据示例的光学成像系统的构造图。
- [0027] 图2是表示图1中所示的光学成像系统的像差曲线的曲线图。
- [0028] 图3是根据示例的光学成像系统的构造图。
- [0029] 图4是表示图3中所示的光学成像系统的像差曲线的曲线图。
- [0030] 图5是根据示例的光学成像系统的构造图。
- [0031] 图6是表示图5中所示的光学成像系统的像差曲线的曲线图。
- [0032] 在所有的附图和具体实施方式中, 相同的标号指示相同的元件。附图可不按照比例绘制, 并且为了清楚、说明及方便起见, 可夸大附图中元件的相对尺寸、比例和描绘。

#### 具体实施方式

[0033] 提供以下具体实施方式以帮助读者获得对这里所描述的方法、设备和/或系统的全面理解。然而, 在理解本申请的公开内容之后, 这里所描述的方法、设备和/或系统的各种改变、修改及等同物将是显而易见的。例如, 这里所描述的操作的顺序仅仅是示例, 其并不限于这里所阐述的顺序, 而是除了必须以特定顺序发生的操作之外, 可做出在理解本申请的公开内容之后将是显而易见的改变。此外, 为了提高清楚性和简洁性, 可省略本领域中已知的特征的描述。

[0034] 这里所描述的特征可以以不同的形式实施, 并且不应被解释为局限于这里所描述的示例。更确切地说, 已经提供了这里所描述的示例仅用于示出在理解本申请的公开内容之后将是显而易见的实现这里描述的方法、设备和/或系统的诸多可行方式中的一些方式。

[0035] 在本文中,注意的是,针对示例或实施例的术语“可”的使用(例如,关于示例或实施例可包括或实现的内容)意味着存在其中包括或实现这样的特征的至少一个示例或实施例,而所有示例和实施例不限于此。

[0036] 在整个说明书中,当元件(诸如,层、区域或基板)被描述为“在”另一元件“上”、“连接到”另一元件或“结合到”另一元件时,其可直接“在”另一元件“上”、“连接到”另一元件或“结合到”另一元件,或者可存在介于它们之间的一个或多个其他元件。相比之下,当元件被描述为“直接在”另一元件“上”、“直接连接到”另一元件或“直接结合到”另一元件时,可不存在介于它们之间的其他元件。

[0037] 如这里所使用的,术语“和/或”包括所列出的相关项中的任意一项和任意两项或更多项的任意组合。

[0038] 尽管可在这里使用诸如“第一”、“第二”和“第三”的术语来描述各个构件、组件、区域、层或部分,但是这些构件、组件、区域、层或部分不受这些术语所限制。更确切地说,这些术语仅用于将一个构件、组件、区域、层或部分与另一构件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离示例的教导的情况下,这里所描述的示例中所称的第一构件、组件、区域、层或部分也可被称为第二构件、组件、区域、层或部分。

[0039] 为了易于描述,在这里可使用诸如“在……之上”、“上部”、“在……之下”和“下部”的空间关系术语,以描述如附图所示的一个元件与另一元件的关系。这样的空间关系术语意图除了包含在附图中所描绘的方位之外,还包含装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则被描述为相对于另一元件位于“之上”或“上部”的元件随后将相对于另一元件位于“之下”或“下部”。因此,术语“在……之上”根据装置的空间方位而包括“在……之上”和“在……之下”两种方位。所述装置还可以以其他方式定位(例如,旋转90度或处于其他方位),并将对在这里使用的空间关系术语做出相应的解释。

[0040] 在此使用的术语仅用于描述各种示例,并非用于限制本公开。除非上下文另外清楚地指明,否则单数的形式也意图包括复数的形式。术语“包括”、“包含”和“具有”列举存在所陈述的特征、数量、操作、构件、元件和/或它们的组合,但不排除存在或添加一个或多个其他特征、数量、操作、构件、元件和/或它们的组合。

[0041] 由于制造技术和/或公差,可发生图中所示的形状的变化。因而,这里描述的示例不限于图中所示的特定形状,而是包括在制造期间发生的形状的变化。

[0042] 这里描述的示例的特征可以以如在理解本申请的公开内容之后将是显而易见的各种方式组合。此外,尽管这里描述的示例具有各种构造,但是如在理解本申请的公开内容之后将是显而易见的其他构造也是可行的。

[0043] 在本公开中,第一透镜指的是最接近物(或被摄体)的透镜,第六透镜指的是最接近成像面(或图像传感器)的透镜。在本公开中,曲率半径、厚度、IMG HT(成像面的对角线长度的1/2)以及透镜的焦距均以毫米(mm)来表示。此外,透镜的厚度、透镜之间的间隔以及TL(第一透镜的物方表面至成像面的距离)是基于透镜的光轴测量的距离。此外,在对透镜的形状的描述中,透镜的一个表面凸出意味着相应表面的光轴部分凸出,而透镜的一个表面凹入意味着相应表面的光轴部分凹入。因此,即使在将透镜的一个表面描述为具有凸出形状的情况下,透镜的所述一个表面的边缘部分可凹入。同样地,即使在将透镜的一个表面描述为具有凹入形状的情况下,透镜的所述一个表面的边缘部分可凸出。

[0044] 光学成像系统包括六个透镜。例如,光学成像系统可包括从物方朝向像方顺序设置的第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜和第六透镜。第一透镜至第六透镜之间设置有空气间隔。例如,任意透镜的物方表面不接触相邻透镜的像方表面,任意透镜的像方表面不接触相邻透镜的物方表面。

[0045] 第一透镜具有屈光力。例如,第一透镜具有正屈光力。第一透镜在一个表面上具有凹入的形状。例如,第一透镜可具有凹入的像方表面。

[0046] 第一透镜包括非球面表面。例如,第一透镜的两个表面可为非球面的。第一透镜可利用具有高的光透射率和优异的可加工性的材料制成。例如,第一透镜可利用塑料材料制成。然而,第一透镜的材料不限于塑料材料。第一透镜具有比其他透镜的折射率相对低的折射率。例如,第一透镜的折射率可为1.6或更小。

[0047] 第二透镜具有屈光力。例如,第二透镜的屈光力的符号可与第一透镜的屈光力的符号相同。第二透镜在一个表面上可具有凸出的形状。例如,第二透镜可具有凸出的物方表面。

[0048] 第二透镜包括非球面表面。例如,第二透镜的两个表面可为非球面的。第二透镜可利用具有高的光透射率和优异的可加工性的材料制成。例如,第二透镜可利用塑料材料制成。然而,第二透镜的材料不限于塑料。例如,第二透镜还可利用玻璃材料制成。第二透镜具有大体上与第一透镜的折射率相似的折射率。例如,第二透镜的折射率为1.6或更小。

[0049] 第三透镜具有屈光力。例如,第三透镜的屈光力的符号可与第一透镜和第二透镜的屈光力的符号不同。第三透镜在一个表面上具有凹入的形状。例如,第三透镜在物方表面上可具有凹入的形状。

[0050] 第三透镜可包括非球面表面。例如,第三透镜的两个表面可为非球面的。第三透镜可利用具有高的光透射率和优异的可加工性的材料制成。例如,第三透镜可利用塑料材料制成。然而,第三透镜的材料不限于塑料。例如,第三透镜可利用玻璃材料制成。第三透镜可具有比第一透镜的折射率高的折射率。例如,第三透镜的折射率可为1.6或更大。

[0051] 第四透镜具有屈光力。例如,第四透镜具有正屈光力。第四透镜在一个表面上具有凸出的形状。例如,第四透镜在像方表面上可具有凸出的形状。第四透镜可包括非球面表面。例如,第四透镜的两个表面可为非球面的。

[0052] 第四透镜可利用具有高的光透射率和优异的可加工性的材料制成。例如,第四透镜可利用塑料材料制成。然而,第四透镜的材料不限于塑料。例如,第四透镜可利用玻璃材料制成。第四透镜可具有比第一透镜的折射率高的折射率。例如,第四透镜的折射率可为1.6或更大。

[0053] 第五透镜具有屈光力。例如,第五透镜的屈光力的符号与第二透镜的屈光力的符号不同。此外,第五透镜的屈光力的符号可与第三透镜的屈光力的符号相同。第五透镜在一个表面上具有凸出的形状。例如,第五透镜可具有凸出的物方表面。

[0054] 第五透镜包括非球面表面。例如,第五透镜的两个表面可为非球面的。第五透镜可利用具有高的光透射率和优异的可加工性的材料制成。例如,第五透镜可利用塑料材料制成。然而,第五透镜的材料不限于塑料。例如,第五透镜可利用玻璃材料制成。第五透镜具有与第一透镜的折射率大体上相似的折射率。例如,第五透镜的折射率为1.6或更小。

[0055] 第六透镜具有屈光力。例如,第六透镜可具有正屈光力。第六透镜在一个表面上可

具有凸出的形状。例如，第六透镜可具有凸出的物方表面。

[0056] 第六透镜包括非球面表面。例如，第六透镜的两个表面可为非球面的。第六透镜可利用具有高的光透射率和优异的可加工性的材料制成。例如，第六透镜可利用塑料材料制成。然而，第六透镜的材料不限于塑料。例如，第六透镜可利用玻璃材料制成。第六透镜具有比第一透镜的折射率高的折射率。例如，第六透镜的折射率可为1.6或更大。

[0057] 可通过下面的式1来表示第一透镜至第六透镜的非球面表面：

[0058] [式1]

$$[0059] \quad Z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + Ar^4 + Br^6 + Cr^8 + Dr^{10} + Er^{12} + Fr^{14} + Gr^{16} + Hr^{18} + Jr^{20}$$

[0060] 其中，c是透镜的曲率半径的倒数，k是圆锥曲线常数，r是沿垂直于光轴的方向从非球面表面上的任一点到光轴的距离，A到H及J是非球面系数，Z(或SAG)是从非球面表面上的在到光轴距离为r处的任一点到所述非球面表面的顶点的在光轴方向上的距离。

[0061] 光学成像系统包括滤光器、图像传感器和光阑。滤光器设置在第六透镜与图像传感器之间。滤光器可阻截某些波长的光。例如，滤光器可阻截红外波长的光。图像传感器形成成像面。例如，图像传感器的表面可形成成像面。光阑设置为调节入射到透镜的光量。例如，光阑设置在第三透镜与第四透镜之间。

[0062] 光学成像系统被构造为满足下面的条件表达式中的至少一个：

[0063] 条件表达式1:  $0.7 < TL/f < 1.0$

[0064] 条件表达式2:  $F \text{ No.} < 2.1$

[0065] 条件表达式3:  $D45/TL < 0.18$

[0066] 条件表达式4:  $r1/r4 < 0.1$

[0067] 条件表达式5:  $1.2 < r2/r3$

[0068] 条件表达式6:  $5.0 < D56/D12$

[0069] 条件表达式7:  $1.6 < D45/D34$

[0070] 条件表达式8:  $0.1 < r1/r11 < 0.3$

[0071] 在条件表达式中，TL是第一透镜的物方表面到成像面的距离，f是光学成像系统的总焦距，D12是从第一透镜的像方表面到第二透镜的物方表面的距离，D34是从第三透镜的像方表面到第四透镜的物方表面的距离，D45是从第四透镜的像方表面到第五透镜的物方表面的距离，D56是从第五透镜的像方表面到第六透镜的物方表面的距离，r1是第一透镜的物方表面的曲率半径，r2是第一透镜的像方表面的曲率半径，r3是第二透镜的物方表面的曲率半径，r4是第二透镜的像方表面的曲率半径，r11是第六透镜的物方表面的曲率半径。

[0072] 条件表达式1提供用于将光学成像系统安装在小型终端上的条件。不满足条件表达式1的光学成像系统难以安装在小型终端上和/或在表现摄远性能方面存在困难。

[0073] 条件表达式3提供关于摄远性能和分辨率的条件。偏离条件表达式3的数值范围的光学系统具有差的摄远性能和/或难以实现高分辨率。

[0074] 条件表达式4提供关于敏感性和像差的条件。偏离条件表达式4的数值范围的光学系统具有高的敏感性，使得像差的校正是困难的。

[0075] 将描述根据各个示例的光学成像系统。

[0076] 将参照图1描述根据示例的光学成像系统。

[0077] 光学成像系统100包括第一透镜110、第二透镜120、第三透镜130、第四透镜140、第五透镜150和第六透镜160。

[0078] 第一透镜110具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第二透镜120具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第三透镜130具有负屈光力,其物方表面凹入,其像方表面凹入。第三透镜130具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。第四透镜140具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凸出。第五透镜150具有负屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第五透镜150具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。第六透镜160具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第六透镜160具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。

[0079] 光学成像系统100包括滤光器170、图像传感器180和光阑ST。滤光器170设置在第六透镜160与图像传感器180之间,光阑ST设置在第三透镜130与第四透镜140之间。

[0080] 光学成像系统100表现出如图2中所示的像差特性。表1和表2表示光学成像系统100的透镜特性和非球面表面值。

[0081] 表1

		第一示例				
		f = 5.750	FOV (°) = 48.86	TL = 5.500		
表面编号	标记	曲率半径	厚度/距离	焦距	折射率	阿贝数
[0082]	S1	1.7786	0.5589	4.772	1.544	56.00
	S2	4.9836	0.0500			
	S3	3.1038	0.7414	6.528	1.544	56.00
	S4	22.0293	0.1679			
	S5	-10.3019	0.2400	-3.823	1.661	20.40
	S6	3.4176	0.2133			
	S7	无穷大	0.1400			
	S8	37.7301	0.2300	36.083	1.671	19.40
	S9	-69.1004	0.9529			
[0083]	S10	5.4882	0.2500	-5.567	1.544	56.00
	S11	1.9245	0.2810			
	S12	6.2840	0.7854	13.984	1.650	21.50
	S13	18.9812	0.1027			
	S14	无穷大	0.1100		1.519	64.20
	S15	无穷大	0.6863			
	S16	无穷大	-0.0100			

[0084] 表2



[0085]	表面编号	S1	S2	S3	S4	S5	S6
	曲率半径	1.7786	4.9836	3.1038	22.0293	-10.3019	3.4176
	k	-0.1592	5.8119	1.1896	-1.0000	-1.0000	1.2024
	A	-0.0072	-0.0287	-0.0157	-0.0149	0.0389	0.0167
	B	-0.0035	0.0837	0.0924	0.0446	0.0908	0.1451
	C	0.0005	-0.0390	-0.0262	-0.0507	-0.1602	-0.3403
	D	0.0037	0.0241	-0.0009	0.0236	0.1517	0.7485
	E	-0.0012	-0.0148	-0.0006	-0.0045	-0.0591	-0.9727
	F	-0.0003	0.0028	0.0000	0.0000	0.0035	0.7674
	G	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0034	-0.2158
	H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	J	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

[0086] 表2(续)

	S8	S9	S10	S11	S12	S13
[0087]	37.7301	-69.1004	5.4882	1.9245	6.2840	18.9812
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0000

	-0.2173	-0.1440	-0.2074	-0.2455	-0.0759	-0.0826
	0.0765	0.0789	0.0514	0.1419	0.0722	0.0349
	-0.3247	-0.1074	0.0086	-0.0893	-0.0461	-0.0105
	1.0128	0.2148	-0.0178	0.0375	0.0149	0.0011
[0088]	-1.7097	-0.1057	0.0127	-0.0103	-0.0025	0.0001
	1.6896	0.0000	-0.0048	0.0016	0.0002	0.0000
	-0.7332	0.0000	0.0007	-0.0001	0.0000	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

[0089] 将参照图3描述根据另一示例的光学成像系统。

[0090] 光学成像系统200包括第一透镜210、第二透镜220、第三透镜230、第四透镜240、第五透镜250和第六透镜260。

[0091] 第一透镜210具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第二透镜220具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第三透镜230具有负屈光力,其物方表面凹入,其像方表面凹入。第三透镜230具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。第四透镜240具有正屈光力,其物方表面凹入,其像方表面凸出。第五透镜250具有负屈光力,其物

方表面凸出,其像方表面凹入。第五透镜250具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。第六透镜260具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凸出。第六透镜260具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。

[0092] 光学成像系统200包括滤光器270、图像传感器280和光阑ST。滤光器270设置在第六透镜260与图像传感器280之间,光阑ST设置在第三透镜230与第四透镜240之间。

[0093] 光学成像系统200表现出如图4中所示的像差特性。表3和表4表示光学成像系统200的透镜特性和非球面表面值。

[0094] 表3

第二示例						
f = 5.750		FOV (°) = 49.06		TL = 5.410		
表面编号	标记	曲率半径	厚度/距离	焦距	折射率	阿贝数
S1	第一透镜	1.6895	0.5440		1.544	56.00
S2		4.4223	0.0300	4.674		
S3	第二透镜	3.2222	0.7712		1.544	56.00
S4		265.4716	0.2760	5.962		
S5	第三透镜	-7.3340	0.2300		1.661	20.40
S6		3.4564	0.2335	-3.485		
S7	光阑	无穷大	0.1400			
S8	第四透镜	-8.2603	0.2301	40.990	1.671	19.40
S9		-6.4413	0.8882			
S10	第五透镜	14.7984	0.2500	-4.336	1.544	56.00
S11		2.0302	0.1540			
S12	第六透镜	11.7001	0.8620	8.772	1.650	21.50
S13		-11.0395	0.1000			
S14	滤光器	无穷大	0.2100		1.519	64.20
S15		无穷大	0.5061			
S16	成像面	无穷大	-0.0150			

[0097] 表4

表面编号	S1	S2	S3	S4	S5	S6
曲率半径	1.6895	4.4223	3.2222	265.4716	-7.3340	3.4564
k	-0.0096	6.8208	1.6967	-1.0000	-1.0000	4.5330
A	-0.0120	-0.0703	-0.0587	-0.0230	0.0370	0.0330
B	-0.0028	0.1647	0.1710	0.0367	0.1078	0.0988
C	-0.0056	-0.1039	-0.0867	-0.0304	-0.1449	0.0315
D	0.0108	0.0558	0.0212	0.0110	0.0991	-0.2377

E	-0.0055	-0.0262	-0.0038	-0.0021	-0.0183	0.3026
F	0.0006	0.0049	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
G	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
J	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

[0099] 表4(续)

[0100]

S8	S9	S10	S11	S12	S13
-8.2603	-6.4413	14.7984	2.0302	11.7001	-11.0395
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0000
-0.1704	-0.0880	-0.1870	-0.2425	-0.0679	-0.0814
0.0230	0.0581	0.0217	0.1625	0.0965	0.0427
-0.0312	-0.0092	0.1272	-0.0975	-0.0924	-0.0157
0.1046	0.0517	-0.1279	0.0387	0.0438	0.0009
-0.1353	-0.0419	0.0583	-0.0101	-0.0108	0.0009
0.0000	0.0000	-0.0133	0.0016	0.0014	-0.0002
0.0000	0.0000	0.0012	-0.0001	-0.0001	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

[0101] 将参照图5描述根据另一示例的光学成像系统。

[0102] 光学成像系统300包括第一透镜310、第二透镜320、第三透镜330、第四透镜340、第五透镜350和第六透镜360。

[0103] 第一透镜310具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第二透镜320具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第三透镜330具有负屈光力,其物方表面凹入,其像方表面凹入。第三透镜330具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。第四透镜340具有正屈光力,其物方表面凹入,其像方表面凸出。第五透镜350具有负屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凹入。第五透镜350具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。第六透镜360具有正屈光力,其物方表面凸出,其像方表面凸出。第六透镜360具有拐点形成在物方表面和像方表面上的形状。

[0104] 光学成像系统300包括滤光器370、图像传感器380和光阑ST。滤光器370设置在第六透镜360与图像传感器380之间,光阑ST设置在第三透镜330与第四透镜340之间。

[0105] 光学成像系统300表现出如图6中所示的像差特性。表5和表6表示光学成像系统300的透镜特性和非球面表面值。

[0106] 表5

[0107]

第三示例

		f = 5.850	FOV (°) = 52.18	TL = 5.619		
表面编号	标记	曲率半径	厚度/距离	焦距	折射率	阿贝数
S1	第一透镜	1.8778	0.7092	4.745	1.544	56.00
S2		5.8990	0.0300			
S3	第二透镜	3.2780	0.8280	6.696	1.544	56.00
S4		28.6602	0.1905			
S5	第三透镜	-42.6837	0.2500	-3.758	1.661	20.40
S6		2.6748	0.2607			
S7	光阑	无穷大	0.2035			
S8	第四透镜	-11.3859	0.2400	88.829	1.671	19.40
S9		-9.6592	0.7807			
S10	第五透镜	7.5899	0.3000	-5.313	1.544	56.00
S11		2.0709	0.2301			
S12	第六透镜	7.6736	0.8192	10.889	1.650	21.50
S13		-102.1288	0.1001			
S14	滤光器	无穷大	0.1100		1.519	64.20
S15		无穷大	0.5769			
S16	成像面	无穷大	-0.0100			

[0108]

[0109] 表6

[0110]

表面编号	S1	S2	S3	S4	S5	S6
曲率半径	1.8778	5.8990	3.2780	28.6602	-42.6837	2.6748
k	0.0724	7.4284	1.1998	-1.0000	-1.0000	0.5899
A	-0.0085	0.0076	0.0150	-0.0040	0.0391	0.0500
B	-0.0011	0.0174	0.0140	0.0116	0.0005	-0.0246
C	-0.0010	-0.0147	0.0020	-0.0049	-0.0059	0.1076
D	-0.0007	0.0138	-0.0003	0.0005	0.0067	-0.1538
E	0.0009	-0.0067	-0.0006	-0.0002	-0.0003	0.1116
F	-0.0003	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
G	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

[0111]	H	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	J	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

[0112] 表6(续)

[0113]	S8	S9	S10	S11	S12	S13
	-11.3859	-9.6592	7.5899	2.0709	7.6736	-102.1288
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0000
	-0.1346	-0.0907	-0.1656	-0.2114	-0.0863	-0.0966
	0.0418	0.0695	0.0340	0.1168	0.0861	0.0527
	-0.1761	-0.1077	0.0145	-0.0689	-0.0644	-0.0275
	0.2858	0.1630	-0.0095	0.0270	0.0274	0.0095
	-0.1473	-0.0638	0.0030	-0.0065	-0.0066	-0.0020
	0.0000	0.0000	-0.0006	0.0009	0.0009	0.0002
	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

[0114] 表7表示根据上述示例的光学成像系统的条件表达式值。

[0115] 表7

条件表达式	第一示例	第二示例	第三示例
TL/f	0.9565	0.9409	0.9605
F No.	2.0000	2.0100	1.7700
D45/TL	0.1733	0.1642	0.1389
[0116] r1/r4	0.0807	0.0064	0.0655
r2/r3	1.6056	1.3724	1.7996
D56/D12	5.6205	5.1346	7.6700
D45/D34	2.6970	2.3781	1.6817
r1/r11	0.2830	0.1444	0.2447

[0117] 上述光学成像系统的透镜具有预定(某一)范围内的焦距。例如,第一透镜的焦距在4.0至5.4的范围内,第二透镜的焦距在5.0至8.0的范围内,第三透镜的焦距在-5.0至-3.0的范围内,第四透镜的焦距在高于30的范围内,第五透镜的焦距在-6.0至-3.5的范围内,第六透镜的焦距在8.0至15的范围内。

[0118] 根据在此描述的各个示例的光学成像系统可安装在小型终端上,同时能够实现长距离图像捕获。

[0119] 根据在此描述的各个示例的光学成像系统提供具有低F No.的光学成像系统,其可安装在小型终端上,同时能够捕获长距离图像。

[0120] 虽然本公开包括具体示例,但在理解本申请的公开内容之后将显而易见的是,在不脱离权利要求及其等同物的精神及范围的情况下,可在这些示例中做出形式和细节上的各种改变。这里所描述的示例将仅被视为描述性意义,而非出于限制的目的。在每个示例中的特征或方面的描述将被认为可适用于其他示例中的类似的特征或方面。如果按照不同的顺序执行描述的技术,和/或如果按照不同的方式组合和/或通过其他组件或它们的等同物替换或增添描述的系统、架构、装置或电路中的组件,则可获得合适的结果。因此,本公开的范围并不通过具体实施方式限定而是通过权利要求及其等同物限定,在权利要求及其等同物的范围之内的全部变型将被理解为包括在本公开中。

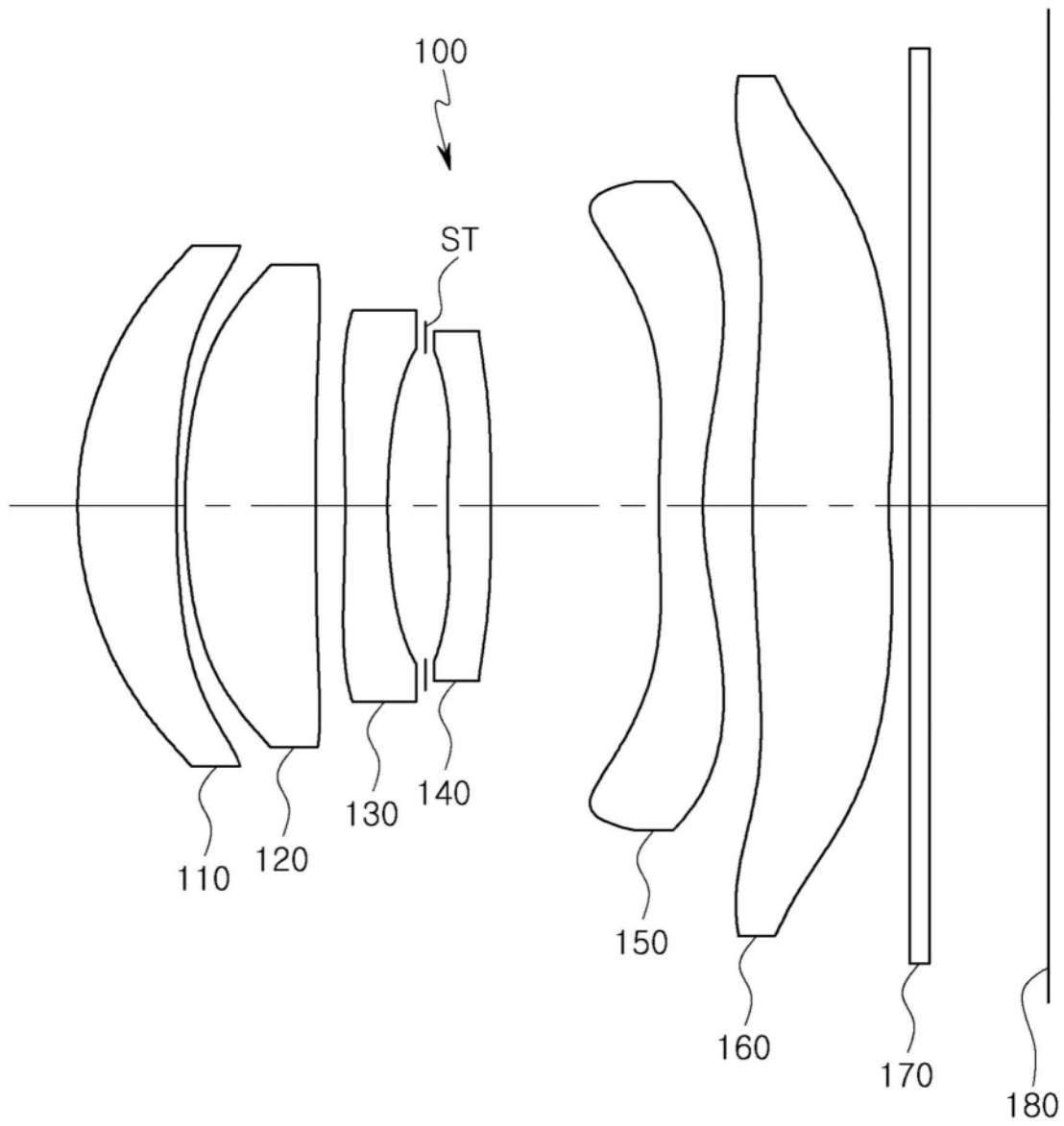


图1

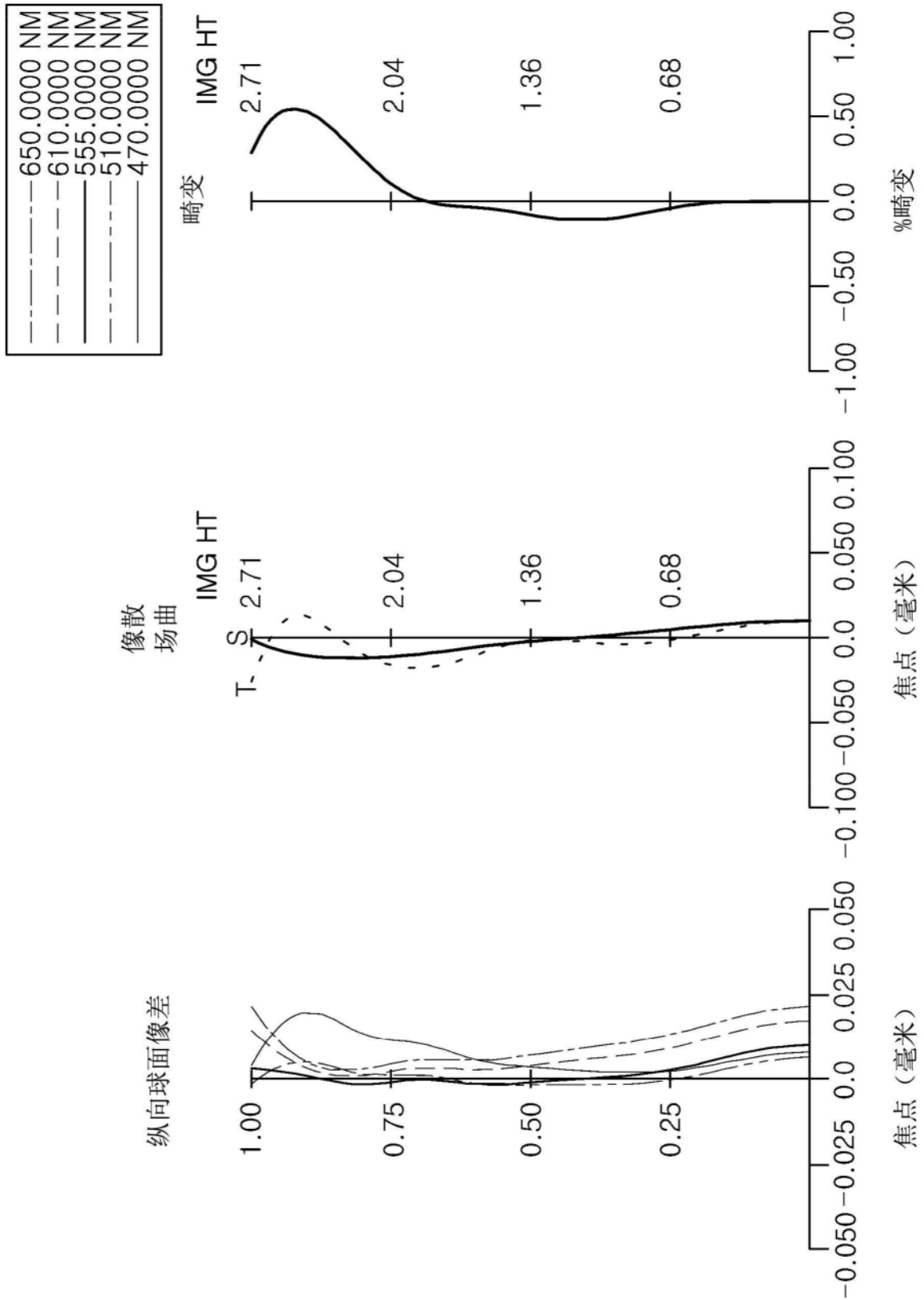


图2



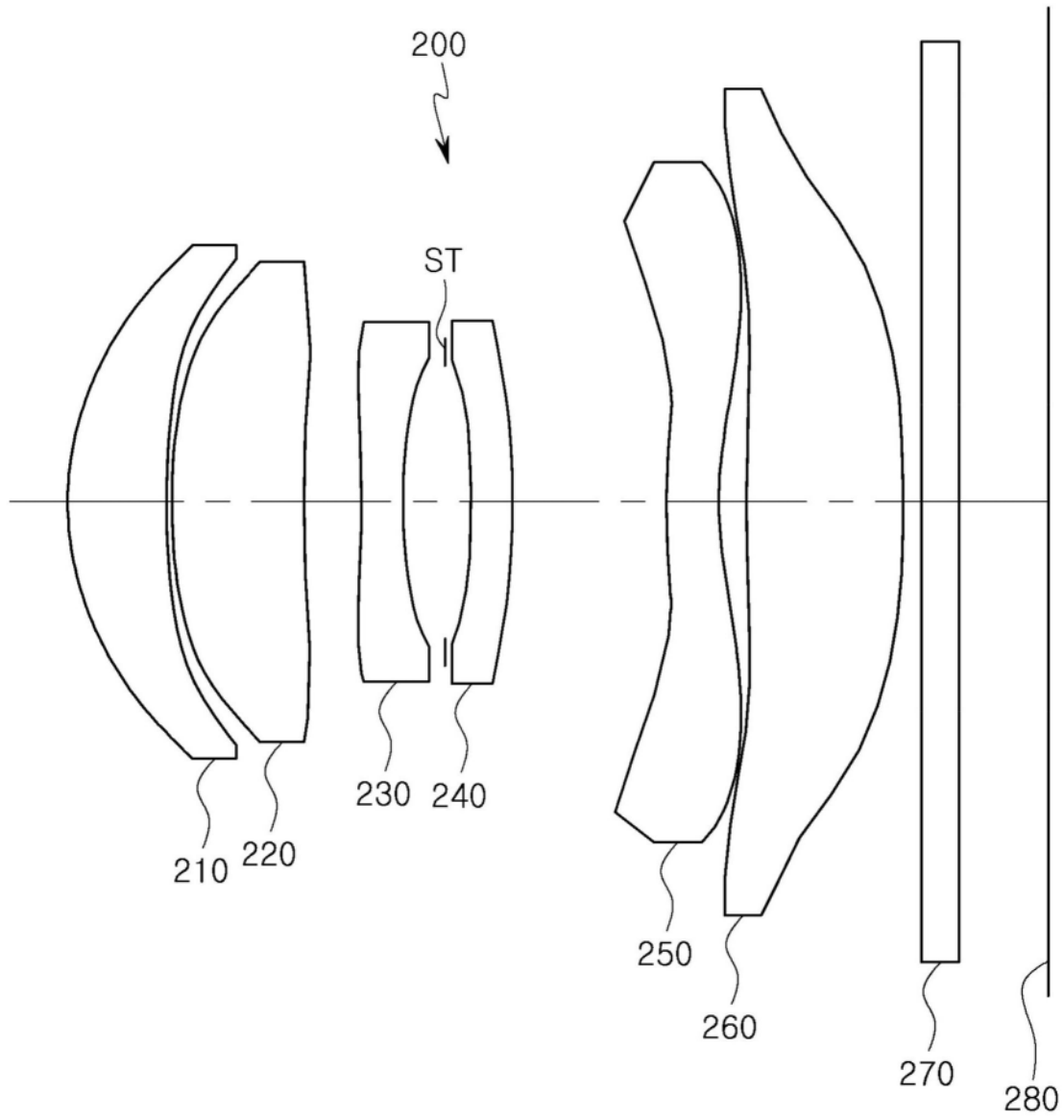


图3

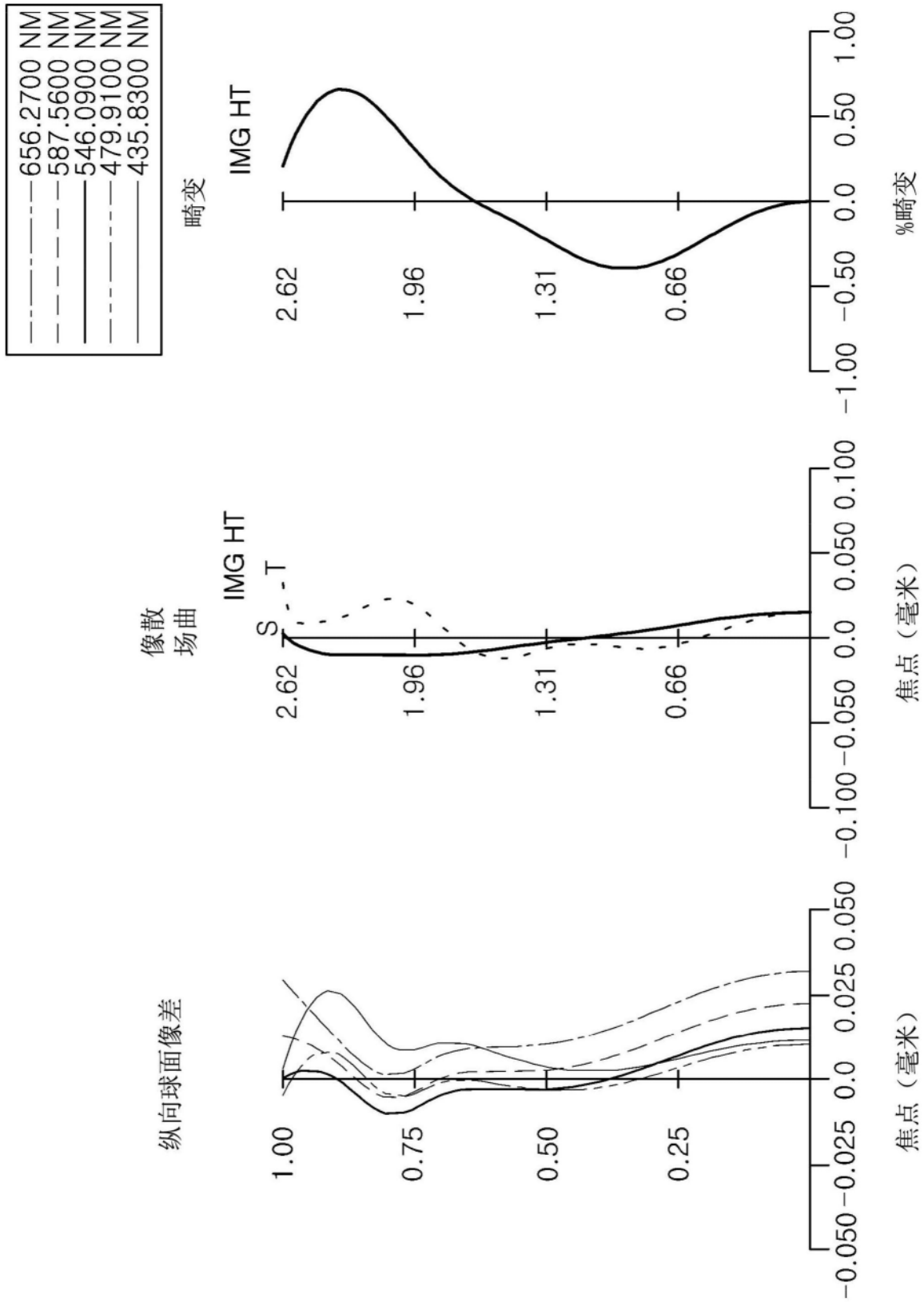


图4

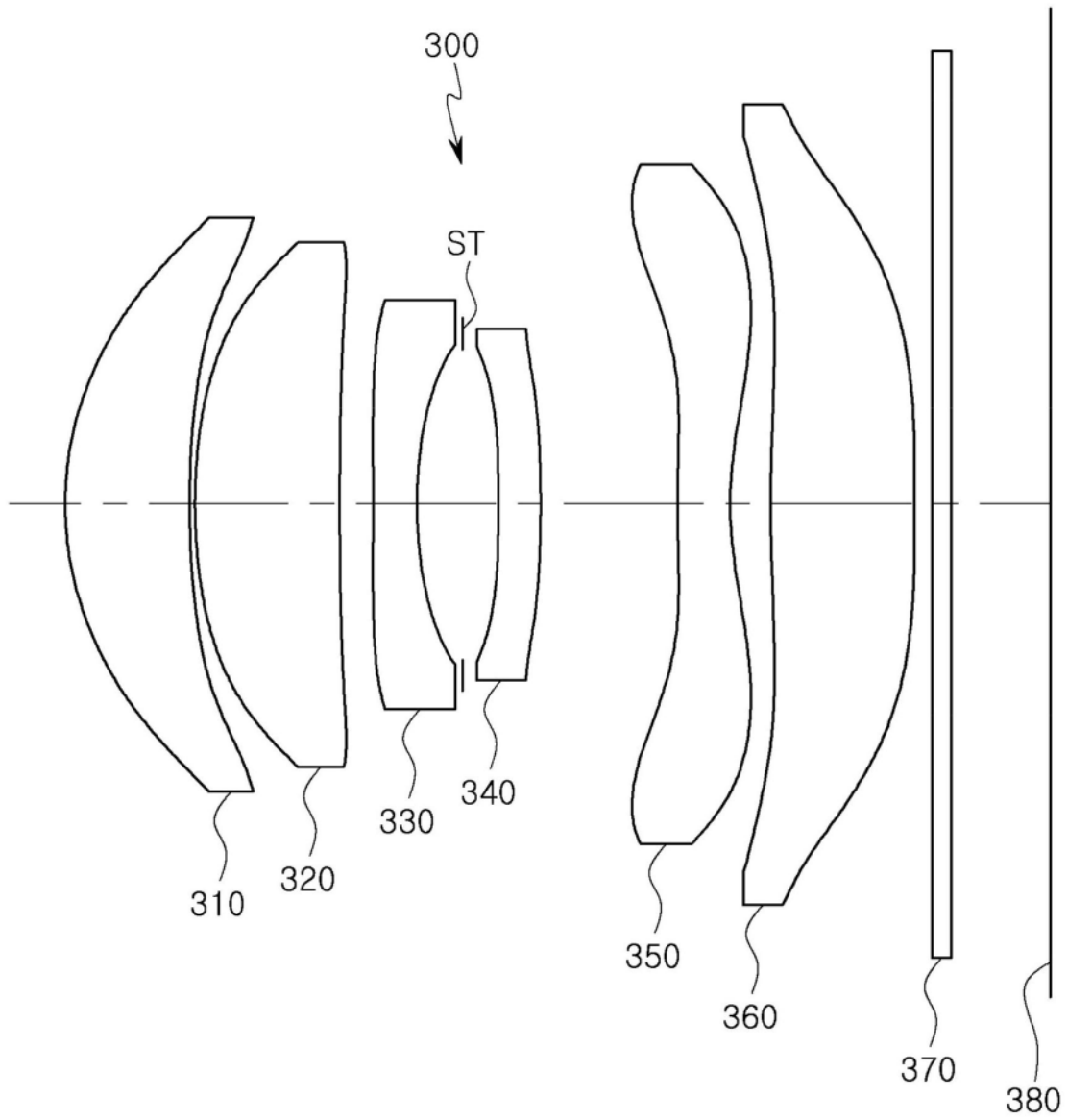


图5

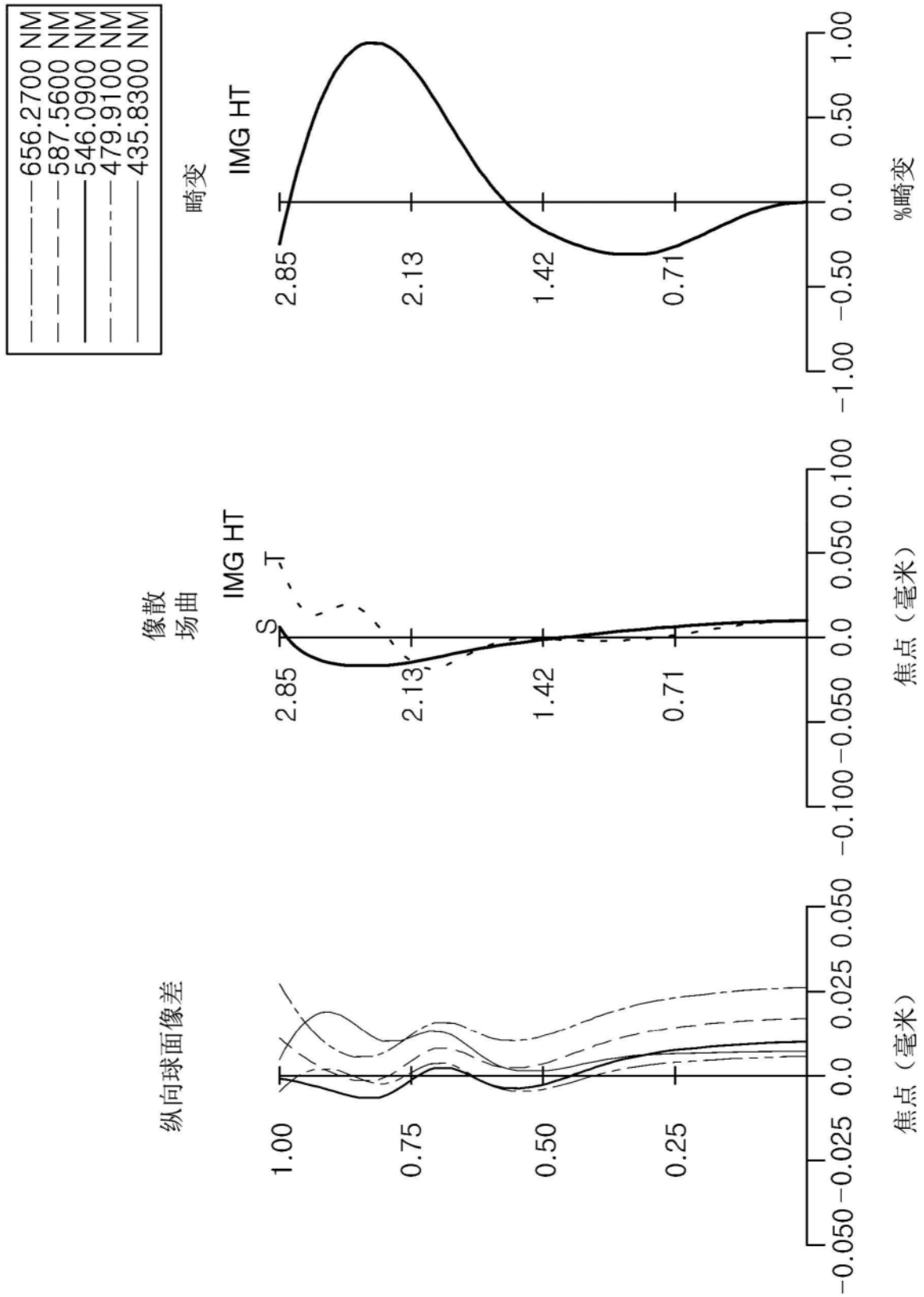


图6