



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104054013 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201380004660.0

(22)申请日 2013.09.12

(30)优先权数据

2012-202689 2012.09.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.06.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/074640 2013.09.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/042208 JA 2014.03.20

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 鹈泽勉 笹本勉

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务
所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

G02B 13/04(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

(56)对比文件

CN 101013191 A, 2007.08.08, 全文.

US 2008165429 A1, 2008.07.10, 全文.

JP H01239515 A, 1989.09.25, 全文.

US 5097360 A, 1992.03.17, 全文.

审查员 靳亚粉

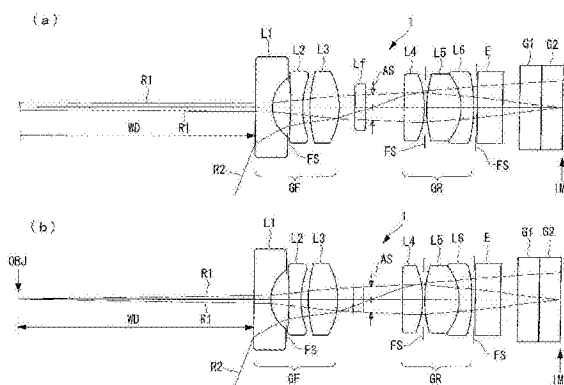
权利要求书1页 说明书24页 附图26页

(54)发明名称

内窥镜物镜

(57)摘要

本发明提供一种像差难以受到制造误差的影响、且调焦时的像面弯曲的变动较小的内窥镜物镜。提供一种内窥镜物镜(1),其中,该内窥镜物镜(1)从物体侧依次包括具有负的折射能力的前透镜组(GF)、亮度光圈(AS)、具有正的折射能力的后透镜组(GR),以及调焦透镜(Lf),该调焦透镜(Lf)能够插入到前透镜组(GF)与后透镜组(GR)之间的光路且能够自前透镜组(GF)与后透镜组(GR)之间的光路退避,并具有负的折射能力;该调焦透镜(Lf)在正常观察状态下插入到光路上,在动作距离比正常观察状态的动作距离短的近距离观察状态下自光路退避。



1. 一种内窥镜物镜, 其具有亮度光圈, 该内窥镜物镜的特征在于,

该内窥镜物镜还包括具有负的折射能力的前透镜组、具有正的折射能力的后透镜组, 上述前透镜组、上述亮度光圈、上述后透镜组从物体侧依次配置,

该内窥镜物镜还包括调焦透镜, 该调焦透镜能够插入到上述前透镜组与上述后透镜组之间的光路且能够自上述前透镜组与上述后透镜组之间的光路退避, 并具有负的折射能力;

该调焦透镜在正常观察状态下插入到上述光路上, 在动作距离比上述正常观察状态的动作距离短的近距离观察状态下自上述光路退避。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜物镜, 其中,

该内窥镜物镜满足以下条件式(1):

$$(1) \quad -230 < f_c / FL < -10$$

其中,

f_c : 上述调焦透镜的焦距;

FL : 上述正常观察状态下的整个系统的焦距。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜物镜, 其中,

该内窥镜物镜满足以下条件式(2)、(3):

$$(2) \quad 0.7 < (r_b + r_a) / (r_b - r_a) < 20$$

$$(3) \quad -120 < r_a / FL < -3$$

其中,

r_a : 上述调焦透镜的物体侧面的曲率半径;

r_b : 上述调焦透镜的像侧面的曲率半径。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜物镜, 其中,

上述前透镜组从物体侧依次具有凹面朝向像侧的第1透镜和凹面朝向物体侧的第2透镜,

该内窥镜物镜满足以下条件式(4)、(5)、(6):

$$(4) \quad 0.25 < (r_{2f} + r_{1b}) / (r_{2f} - r_{1b}) < 1$$

$$(5) \quad -50 < r_{2f} / FL < -2$$

$$(6) \quad 0.5 < r_{1b} / FL < 3$$

其中,

r_{2f} : 上述第2透镜的物体侧面的曲率半径;

r_{1b} : 上述第1透镜的像侧面的曲率半径。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜物镜, 其中,

上述调焦透镜为成形透镜。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜物镜, 其中,

该内窥镜物镜具有臂构件, 该臂构件用于保持上述调焦透镜并使该调焦透镜在插入到上述光路上的插入位置与自上述光路退避的退避位置之间移动,

该臂构件与上述调焦透镜一体成形。

内窥镜物镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜物镜,特别是涉及一种具有调焦功能的内窥镜物镜。

背景技术

[0002] 以往,在适合于内窥镜的小型且简单结构的物镜中,提出了各种调焦方式(例如,参照专利文献1至3。)。专利文献1通过使物镜光学系统中的一部分透镜沿光轴方向移动来进行调焦。专利文献2使用线作为用于使透镜移动的部件。专利文献3通过在亮度光圈附近配置能够拆卸的平行平板、并切换厚度不同的平行平板来对由使用波长的不同引起的焦点位置的偏差进行校正。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特许第4653823号公报

[0006] 专利文献2:日本特许第3251076号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2010-128459号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 像专利文献1至3那样的以往的调焦方式存在以下问题点。

[0010] 像专利文献1那样,在以往的正常的调焦方式中,通过使具有折射能力的透镜沿光轴方向移动,从而对成像位置进行校正。该方式因以下这样的理由而存在易于产生由制造误差引起的性能劣化这样的问题。

[0011] 基于像差校正的观点说明调焦透镜的作用,在某一物距下的成像关系中,为了调焦而可动的调焦透镜与其他透镜要素共同分担了像差校正。分担的比例根据折射能力、面形状、光线的高度以及角度来确定,特别是根据折射能力来确定。在根据这样的成像关系产生了制造误差的情况下,若产生制造误差中的、作为偏心误差的透镜要素的与光轴垂直方向上的误差(位移)、透镜要素的倾斜误差(倾斜),则像差校正的分担的比例变乱,因单侧模糊等的产生而使像差劣化。与像差校正的分担相同,调焦透镜与其他透镜要素对像差的劣化所贡献的比例尤其根据折射能力来确定,若折射能力较强的透镜偏心,则存在像差的劣化程度也变大的倾向。

[0012] 此外,在专利文献2所示的透镜移动部件中,为了使滑动性优异而需要确保一定程度的间隙,调焦透镜的偏心不可避免。而且,由于线的力点与透镜的作用点相偏移,因此当在调焦作用时(聚焦时)使调焦透镜在光轴上移动时,易于产生调焦透镜的偏心。特别是近年来,摄像元件的高像素化推进,由偏心等制造误差引起的像差的劣化易于变明显。

[0013] 在专利文献3中,不是通过使动作距离发生变化来使焦点位置移动,而是在以预定的动作距离进行观察时,切换厚度不同的平行平板,对由所使用的波长引起的焦点位置的偏差进行校正。即,只能使焦点位置移动对物镜的轴上色像差进行校正那样的极小的移动

量。

[0014] 而且,以往的调焦方式存在以下问题点。

[0015] 内窥镜的物镜为了以简单的结构实现较大的视角而具有较大的负的畸变像差。若利用这样的物镜进行调焦,则在动作距离从较长一侧向较短侧发生变化时,存在像面向负(下)方向倾倒这样的问题。

[0016] 本发明是鉴于上述情况而做成的,其目的在于提供一种像差难以受到制造误差的影响、且调焦时的像面弯曲的变动较小的内窥镜物镜。

[0017] 用于解决问题的方案

[0018] 为了达到上述目的,本发明提供了以下技术方案。

[0019] 本发明提供一种内窥镜物镜,其中,该内窥镜物镜从物体侧依次包括具有负的折射能力的前透镜组、亮度光圈、具有正的折射能力的后透镜组,以及调焦透镜,该调焦透镜能够插入到上述前透镜组与上述后透镜组之间的光路且能够自上述前透镜组与上述后透镜组之间的光路退避,并具有负的折射能力;该调焦透镜在正常观察状态下插入到上述光路上,在动作距离比上述正常观察状态的动作距离短的近距离观察状态下自上述光路退避。

[0020] 根据本发明,与调焦透镜插入到光路上并配置在光轴上的状态相比,在调焦透镜自光路退避的状态下,动作距离变短。因而,在调焦透镜向光路上插入时,能够以通常的动作距离对比较远的被摄体进行聚焦。另一方面,在调焦透镜自光路退避时,能够以比通常的动作距离短的动作距离对比较近的被摄体进行聚焦。

[0021] 这种光路中的调焦透镜的有无与动作距离之间的关系利用调焦透镜的发散作用来说明。即,若考虑到以像点为基准由调焦透镜的有无引起的物点位置的变化,则在调焦透镜位于光轴上时,利用其发散作用对远方的物体进行聚焦。另一方面,在调焦透镜未位于光轴上时,由于不存在其发散作用,因此对附近的物体进行聚焦。

[0022] 在该情况下,根据本发明的内窥镜物镜,通过采用上述调焦方式,从而具有像差难以被制造误差影响这样的特征。关于调焦透镜的安装偏心误差,只要仅考虑调焦透镜位于光轴上的正常观察状态即可。在调焦透镜未位于光轴上的近距离观察状态下,由于调焦透镜自光路退避,因此不会产生由偏心误差引起的性能劣化。能够采用在调焦透镜位于光轴上时将调焦透镜抵靠于框架的基准位置的构造,难以产生偏心误差。

[0023] 此外,在本发明,“调焦”是指对焦点位置的伴随着动作距离的变化的移动进行校正,并保持恒定。例如,是使内窥镜物镜从对远方的目标被摄体进行聚焦后的状态向目标被摄体接近并对目标被摄体进行聚焦,是与“对焦”或“聚焦”相同的意思。

[0024] 另外,在本发明中,将为了调焦而可动的透镜组称作“调焦透镜”。

[0025] 在上述发明中,优选的是,满足以下条件式(1):

[0026] (1) $-230 < f_c/FL < -10$

[0027] 其中, f_c 是上述调焦透镜的焦距; FL 是上述正常观察状态下的整个系统的焦距。

[0028] 条件式(1)是涉及制造误差与调焦的校正量、并限定调焦透镜的焦距的条件式。在 f_c/FL 为条件式(1)的上限 -10 以上的情况下,偏心误差对光学性能劣化带来的影响的程度变大,并不优选。具体地说,即使是相同的偏心误差,也易于产生单侧模糊等。在 f_c/FL 为条件式(1)的下限 -230 以下的情况下,虽然偏心误差对光学性能劣化带来的影响的程度变

小,但是调焦的校正量变小而不优选。具体地说,能够聚焦的范围变窄。

[0029] 另外,在该结构中,如下所述,更优选的是满足(1'),进一步优选的是满足(1''),最优选的是满足(1''')。

[0030] (1') $-230 < f_c/FL < -50$

[0031] (1'') $-230 < f_c/FL < -90$

[0032] (1''') $-200 < f_c/FL < -90$

[0033] 在上述发明中,优选的是,不仅满足上述条件式(1),还满足以下条件式(2)、(3):

[0034] (2) $0.7 < (r_b+r_a)/(r_b-r_a) < 20$

[0035] (3) $-120 < r_a/FL < -3$

[0036] 其中, r_a 是上述调焦透镜的物体侧面的曲率半径; r_b 是上述调焦透镜的像侧面的曲率半径。

[0037] 条件式(2)、(3)是涉及调焦时的像差变动、并限定调焦透镜的形状的关系式。在 $(r_b+r_a)/(r_b-r_a)$ 为条件式(2)的下限0.7以下的情况下,而且,在 r_a/FL 为条件式(3)的下限-120以下的情况下,在近距离观察状态下像面向负(下)方向倾倒而不优选。在 $(r_b+r_a)/(r_b-r_a)$ 为条件式(2)的上限20以上的情况下,而且,在 r_a/FL 为条件式(3)的上限-3以上的情况下,弧矢像面与子午像面之间的偏差(日文:較差)(像散)变大而不优选。

[0038] 此外,在该结构中,如下所述,更优选的是满足(3'),进一步优选的是满足(3''),最优选的是满足(3''')。

[0039] (3') $-120 < r_a/FL < -10$

[0040] (3'') $-120 < r_a/FL < -20$

[0041] (3''') $-70 < r_a/FL < -20$

[0042] 在上述发明中,满足上述条件式(1)至(3),并且进一步优选的是,上述前透镜组从物体侧依次具有凹面朝向像侧的第1透镜和凹面朝向物体侧的第2透镜,且满足以下条件式(4)、(5)、(6):

[0043] (4) $0.25 < (r_{2f}+r_{1b})/(r_{2f}-r_{1b}) < 1$

[0044] (5) $-50 < r_{2f}/FL < -2$

[0045] (6) $0.5 < r_{1b}/FL < 3$

[0046] 其中, r_{2f} 是上述第2透镜的物体侧面的曲率半径; r_{1b} 是上述第1透镜的像侧面的曲率半径。

[0047] 条件式(4)、(5)、(6)涉及前透镜组的小型化,限定透镜顶端部的透镜形状。在 $(r_{2f}+r_{1b})/(r_{2f}-r_{1b})$ 为条件式(4)的上限1以下的情况下,在 r_{2f}/FL 为条件式(5)的下限-50以下的情况下,而且,在 r_{1b}/FL 为条件式(6)的下限0.5以下的情况下,前透镜组的透镜直径易于变大,故不优选。另外,对广视角化不利。在 $(r_{2f}+r_{1b})/(r_{2f}-r_{1b})$ 为条件式(4)的下限0.25以上的情况下,在 r_{2f}/FL 为条件式(5)的上限-2以上的情况下,而且,在 r_{1b}/FL 为条件式(6)的上限3以上的情况下,虽然对前透镜组的透镜直径的小型化有利,但是易于产生轴外的高次像差,故不优选。此外,也可以在第1透镜与第2透镜之间配置有红外线去除滤波器

[0048] 另外,在该结构中,如下所述,更优选的是满足(5'),进一步优选的是满足(5'')。

[0049] (5') $-30 < r_{2f}/FL < -2$

[0050] (5'') $-10 < r_{2f}/FL < -2$

[0051] 另外,在该结构中,如下所述,更优选的是满足(6'),进一步优选的是满足(6''),最优选的是满足(6''')。

[0052] (6') $0.5 < r_{1b}/FL < 3$

[0053] (6'') $0.5 < r_{1b}/FL < 2$

[0054] (6''') $1 < r_{1b}/FL < 2$

[0055] 在上述发明中,进一步优选上述调焦透镜为成形透镜的结构。

[0056] 在本发明中,作为调焦透镜,主要使用凹凸透镜。通过将构成调焦透镜的凹凸透镜设为成形透镜,从而与通过研磨加工进行制造的情况相比,能够容易且低价地制造调焦透镜。

[0057] 在上述结构中,进一步优选的是,具有臂构件,该臂构件用于保持上述调焦透镜并使该调焦透镜在插入到上述光路上的插入位置与自上述光路退避的退避位置之间移动,该臂构件与上述调焦透镜一体成形。

[0058] 通过如此设置,从而臂构件不需要用于保持调焦透镜的框架构件,而且能够减小调焦透镜退避用的空间。

[0059] 发明的效果

[0060] 根据本发明,起到像差难以受到制造误差的影响、且能够减小调焦时的像面弯曲的变动这样的效果。

附图说明

[0061] 图1是表示本发明的一实施方式的内窥镜物镜的整体结构的透镜剖视图,(a)表示调焦透镜插入到光路上的正常观察状态,(b)表示调焦透镜自光路退避的近距离观察状态。

[0062] 图2是表示保持调焦透镜的臂构件的一例的(a)主视图和(b)侧视图。

[0063] 图3是表示本发明的实施例1的内窥镜物镜的整体结构(正常观察状态)的透镜剖视图。

[0064] 图4是表示本发明的实施例1的内窥镜物镜的正常观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0065] 图5是表示本发明的实施例1的内窥镜物镜的近距离观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0066] 图6是表示本发明的实施例2的内窥镜物镜的整体结构(正常观察状态)的透镜剖视图。

[0067] 图7是表示本发明的实施例2的内窥镜物镜的正常观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0068] 图8是表示本发明的实施例2的内窥镜物镜的近距离观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0069] 图9是表示本发明的实施例3的内窥镜物镜的整体结构(正常观察状态)的透镜剖视图。

[0070] 图10是表示本发明的实施例3的内窥镜物镜的正常观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0071] 图11是表示本发明的实施例3的内窥镜物镜的近距离观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0072] 图12是表示本发明的实施例4的内窥镜物镜的整体结构(正常观察状态)的透镜剖视图。

[0073] 图13是表示本发明的实施例4的内窥镜物镜的正常观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0074] 图14是表示本发明的实施例4的内窥镜物镜的近距离观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0075] 图15是表示本发明的实施例5的内窥镜物镜的整体结构(正常观察状态)的透镜剖视图。

[0076] 图16是表示本发明的实施例5的内窥镜物镜的正常观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0077] 图17是表示本发明的实施例5的内窥镜物镜的近距离观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0078] 图18是表示本发明的实施例6的内窥镜物镜的整体结构(正常观察状态)的透镜剖视图。

[0079] 图19是表示本发明的实施例6的内窥镜物镜的正常观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0080] 图20是表示本发明的实施例6的内窥镜物镜的近距离观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0081] 图21是表示本发明的实施例7的内窥镜物镜的整体结构(正常观察状态)的透镜剖视图。

[0082] 图22是表示本发明的实施例7的内窥镜物镜的正常观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0083] 图23是表示本发明的实施例7的内窥镜物镜的近距离观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0084] 图24是表示本发明的实施例8的内窥镜物镜的整体结构(正常观察状态)的透镜剖视图。

[0085] 图25是表示本发明的实施例8的内窥镜物镜的正常观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

[0086] 图26是表示本发明的实施例8的内窥镜物镜的近距离观察状态下的(a)畸变像差、(b)倍率色像差、(c)像散以及(d)球面像差的像差图。

具体实施方式

[0087] 以下,参照图1和图2说明本发明的一实施方式的内窥镜物镜1。

[0088] 如图1的(a)所示,本实施方式的内窥镜物镜1从物体侧依次包括前透镜组GF、亮度光圈AS以及后透镜组GR,以及调焦透镜Lf,该调焦透镜Lf以能够插入到前透镜组GF与后透镜组GR之间的光路且能够自上述前透镜组与上述后透镜组之间的光路退避的方式设置。

[0089] 在图中,附图标记OBJ表示物体面,附图标记IMG表示像面,附图标记R1表示轴上边

缘光线,附图标记R2表示最大视角的主光线。

[0090] 前透镜组GF从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)L1、双凹透镜(第2透镜)L2以及双凸透镜L3构成,并具有负的折射能力。

[0091] 后透镜组GR从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凸透镜L4、双凸透镜L5以及凹面朝向物体侧的负凹凸透镜L6构成,并具有正的折射能力。双凸透镜L5与负凹凸透镜L6相接合。

[0092] 另外,构成前透镜组GF和后透镜组GR的透镜的数量和形状并不限于此,能够适当地进行变更。

[0093] 而且,内窥镜物镜1适当地包括遮杂光光圈FS、像红外线截止滤波器、光学低通滤波器那样的光学构件E、CCD玻璃盖片G1以及CCD芯片密封玻璃G2。

[0094] 调焦透镜Lf具有负的折射能力,优选的是由凹凸透镜构成。调焦透镜Lf在正常观察状态下,如图1的(a)所示,使凹面朝向物体侧,并以其光轴与内窥镜物镜1的光轴一致的方式配置在光路上。另一方面,调焦透镜Lf在近距离观察状态下,如图1的(b)所示,自光路退避。在调焦透镜Lf未存在于光路上的近距离观察状态下,与正常观察状态相比,内窥镜物镜1的动作距离WD变短,能够使焦点向接近第1透镜L1的方向移动并进行近距离观察。

[0095] 内窥镜物镜1满足以下条件式(1)至(6)。

[0096] (1) $-230 < f_c/FL < -10$

[0097] (2) $0.7 < (r_b + r_a)/(r_b - r_a) < 20$

[0098] (3) $-120 < r_a/FL < -3$

[0099] (4) $0.25 < (r_{2f} + r_{1b})/(r_{2f} - r_{1b}) < 1$

[0100] (5) $-50 < r_{2f}/FL < -2$

[0101] (6) $0.5 < r_{1b}/FL < 3$

[0102] 其中, f_c 是调焦透镜Lf的焦距,FL是在调焦透镜Lf插入到光路上的状态下的内窥镜物镜1的整个系统的焦距, r_a 是调焦透镜Lf的物体侧面的曲率半径, r_b 是调焦透镜Lf的像侧面的曲率半径, r_{2f} 是第2透镜L2的物体侧面的曲率半径, r_{1b} 是第1透镜L1的像侧面的曲率半径。

[0103] 图2的(a)是使调焦透镜Lf在实线所示的插入位置与两点虚线所示的退避位置之间移动的驱动机构的一例。驱动机构包括:臂构件2,其在一端侧保持调焦透镜Lf;未图示的马达,其通过使该臂构件2的另一端旋转而使调焦透镜Lf摆动。附图标记3表示容纳内窥镜物镜1的镜筒。

[0104] 调焦透镜Lf为成形透镜,臂构件2与调焦透镜Lf一体成形。图2的(b)是从侧方观察一体成形的调焦透镜Lf和臂构件2看到的图。通过将调焦透镜Lf与臂构件2一体成形,从而不需要用于在调焦透镜Lf的外周保持该调焦透镜Lf的框架构件,能够将直径尺寸抑制得较小。

[0105] 根据如此构成的内窥镜物镜1,像差难以受到制造误差的影响,而且,调焦时的像面弯曲的变动较小,因此能够稳定地获得优质的图像。

[0106] 实施例

[0107] 接着,以下参照图3~图26说明上述本实施方式的内窥镜物镜的实施例。

[0108] 在各个实施例所记载的透镜数据中,r表示曲率半径,d表示面间隔, n_d 表示相对于

d线的折射率, v_d 表示相对于d线的阿贝数, OBJ表示物体面, IMG表示像面。透镜数据表示包括插入到光路上的调焦透镜在内的正常观察状态的数据。在正常观察状态与近距离观察状态下不同的数值(动作距离 d_0 、相当于调焦透镜的透镜面的第i面和第i+1面的曲率半径 r_i 、 r_{i+1} 、第i面与第i+1面之间的介质GLAi的折射率以及阿贝数(其中,在介质为空气的情况下记载为“空气”))记载于各种数据中。对相当于亮度光圈、遮杂光光圈、光学构件、CCD玻璃盖片、CCD芯片密封玻璃的面编号分别标注AS、FS、E、G1、G2附图标记。

[0109] 所参照的透镜剖视图示出了包括插入到光路上的调焦透镜在内的通常状态的透镜结构。在透镜剖视图中,将内窥镜物镜的光轴方向作为Z方向,将像高方向作为Y方向。另外,附图标记R1表示轴上边缘光线,附图标记R2表示最大视角的主光线。

[0110] 在所参照的像差图中,(a)表示畸变像差,(b)表示倍率色像差,(c)表示像散,(d)表示球面像差。另外,在(c)中,实线表示弧矢像面上的像散,划线表示子午像面上的像散。

[0111] (实施例1)

[0112] 将本实施方式的实施例1的内窥镜物镜的透镜结构表示在图3中。

[0113] 在本实施例中,前透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)、双凹透镜(第2透镜)以及双凸透镜构成。后透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凸透镜、双凸透镜、凹面朝向物体侧的负凹凸透镜构成,双凸透镜与负凹凸透镜相接合。

[0114] 调焦透镜(第8面)由以凹面朝向物体侧的方式能够插入到前透镜组与亮度光圈之间的光路且能够自前透镜组与亮度光圈之间的光路退避的负凹凸透镜构成。

[0115] 将如此构成的本实施例的内窥镜物镜的正常观察状态和近距离观察状态下的像差图表示在图4和图5。

[0116] 透镜数据

面编号	r	d	nd	vd
OBJ	∞	30.0000	1.	
		(d0)		
1	∞	0.6238	1.88300	40.76
2	1.3366	0.5758	1.	
3 (FS)	∞	0.0930	1.	
4	-15.4125	0.4520	1.88300	40.76
5	3.0857	0.2676	1.	
[0117]				
6	4.6793	1.0834	1.69895	30.13
7	-2.6759	0.5759	1.	
8	-21.7597	0.3899	1.88300	40.76
	(r8)		(GLA8)	
9	-28.0944	0.2651	1.	
	(r9)			
10 (AS)	∞	1.1697	1.	
11	∞	0.7390	1.69680	55.53

	12	-3.1521	0.0312	1.	
	13 (FS)	∞	0.0468	1.	
	14	4.2780	1.2638	1.65160	58.55
	15	-1.9266	0.4679	1.92286	18.90
	16	-5.2633	0.0780	1.	
[0118]	17 (FS)	∞	0.0468	1.	
	18 (E)	∞	0.9357	1.51800	75.00
	19	∞	0.6263	1.	
	20 (G1)	∞	0.7798	1.51633	64.14
	21	∞	0.0156	1.51300	63.01
	22 (G2)	∞	0.7798	1.50600	60.00
	IMG	∞	0.		
[0119]	各种数据				
		正常观察状态		近距离观察状态	
	d0	30.0000		8.7000	
[0120]	r8	-21.75966		∞	
	r9	-28.09439		∞	
	GLA8	nd: 1.88300		空气	
		vd: 40.76			

[0121] (实施例2)

[0122] 将本实施方式的实施例2的内窥镜物镜的透镜结构表示在图6中。

[0123] 在本实施例中,前透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)、凹面朝向物体侧的负凹凸透镜(第2透镜)以及双凸透镜构成。后透镜组由两个双凸透镜和凹面朝向物体侧的负凹凸透镜构成,像侧的双凸透镜与负凹凸透镜相接合。

[0124] 调焦透镜(第8面)由以凹面朝向物体侧的方式能够插入到前透镜组与亮度光圈之间的光路且能够自前透镜组与亮度光圈之间的光路退避的负凹凸透镜构成。

[0125] 将如此构成的本实施例的内窥镜物镜的正常观察状态和近距离观察状态下的像差图表示在图7和图8中。

[0126] 透镜数据

面编号	r	d	nd	vd
OBJ	∞	24.0000	1.	
		(d0)		
1	∞	0.5069	1.88300	40.76
2	1.1077	0.4562	1.	
3 (FS)	∞	0.2661	1.	
4	-2.9644	0.7604	1.92286	18.90
5	-5.5764	0.1267	1.	
6	10.5406	0.6970	1.84666	23.78
7	-4.7006	0.4623	1.	
8	-8.6485	0.3168	1.88300	40.76
[0127]	(r8)		(GLA8)	
9	-10.0780	0.0887	1.	
	(r9)			
10 (AS)	∞	1.0139	1.	
11	23.8606	0.7604	1.65160	58.55
12	-2.8896	0.0380	1.	
13 (FS)	∞	0.0887	1.	
14	3.3217	1.0773	1.58913	61.14
15	-2.1127	0.4436	1.92286	18.90
16	-6.0136	0.1267	1.	
17 (FS)	∞	0.0380	1.	
18 (E)	∞	0.7604	1.51800	75.00

	19	∞	0.5235	1.	
	20 (G1)	∞	0.8872	1.51633	64.14
[0128]	21	∞	0.0127	1.51300	63.01
	22 (G2)	∞	0.8872	1.50600	60.00
	IMG	∞	0.		
[0129]	各种数据				
		正常观察状态		近距离观察状态	
	d0		24.0000		7.2000
	r8		-8.64846		∞
[0130]	r9		-10.07804		∞
	GLA8	nd:	1.88300		空气
		vd:	40.76		

[0131] (实施例3)

[0132] 将本实施方式的实施例3的内窥镜物镜的透镜结构表示在图9中。

[0133] 在本实施例中,前透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)和凹面朝向物体侧的正凹凸透镜(第2透镜)构成。后透镜组从物体侧依次由凹面朝向物体侧的正凹凸透镜、双凸透镜以及凹面朝向物体侧的负凹凸透镜构成,双凸透镜与正凹凸透镜相接合。

[0134] 调焦透镜(第6面)由以平面朝向像侧的方式能够插入到前透镜组与亮度光圈之间的光路且能够自前透镜组与亮度光圈之间的光路退避的平凹透镜构成。

[0135] 将如此构成的本实施例的内窥镜物镜的正常观察状态和近距离观察状态下的像差图表示在图10和图11中。

[0136] 透镜数据

	面编号	r	d	nd	vd
[0137]	OBJ	∞	25.0000	1.	
			(d0)		

	1	∞	0.5353	1.88300	40.76
	2	1.1348	0.5233	1.	
	3 (FS)	∞	0.1337	1.	
	4	-5.5758	1.2513	2.00330	28.27
	5	-2.5855	0.5342	1.	
	6	-34.9936	0.3156	1.48749	70.23
		(r6)		(GLA6)	
	7	∞	0.0669	1.	
		(r7)			
	8 (AS)	∞	0.9056	1.	
[0138]	9	-7.1090	0.6044	1.88300	40.76
	10	-2.2737	0.0439	1.	
	11	3.6328	0.9594	1.69680	55.53
	12	-1.7382	0.4014	1.92286	18.90
	13	-7.3173	0.1338	1.	
	14 (E)	∞	0.4148	1.51633	64.14
	15	∞	0.5432	1.	
	16 (G1)	∞	0.8029	1.51633	64.14
	17	∞	0.0134	1.51300	63.01
	18 (G2)	∞	0.8029	1.50600	60.00
	IMG	∞	0.		
[0139]	各种数据				
		正常观察状态		近距离观察状态	
	d0		25.0000		7.5000
[0140]	r6		-34.99361		∞
	r7		∞		∞
	GLA6	nd:	1.48749		空气

[0141] vd: 70.23

[0142] (实施例4)

[0143] 将本实施方式的实施例4的内窥镜物镜的透镜结构表示在图12中。

[0144] 在本实施例中,前透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)和凹面朝向物体侧的正凹凸透镜(第2透镜)构成。后透镜组从物体侧依次由两个双凸透镜和凹面朝向物体侧的负凹凸透镜构成,像侧的双凸透镜与负凹凸透镜相接合。

[0145] 调焦透镜(第6面)由以凹面朝向物体侧的方式能够插入到前透镜组与亮度光圈之间的光路且能够自前透镜组与亮度光圈之间的光路退避的负凹凸透镜构成。

[0146] 将如此构成的本实施例的内窥镜物镜的正常观察状态和近距离观察状态下的像差图表示在图13和图14中。

[0147] 透镜数据

面编号	r	d	nd	vd
OBJ	∞	24.0000	1.	
		(d0)		
1	∞	0.5174	1.88300	40.76
2	1.0649	0.5156	1.	
3 (FS)	∞	0.1203	1.	
4	-7.2757	1.0012	1.92286	18.90
5	-3.2252	0.5821	1.	
6	-5.6126	0.2546	1.92286	18.90
	(r6)		(GLA6)	
7	-6.4197	0.0647	1.	
	(r7)			
8 (AS)	∞	0.7736	1.	
9	23.1334	0.6333	1.88300	40.76

[0148]

	10	-2.6059	0.0569	1.	
	11	4.3225	0.9048	1.65160	58.55
	12	-1.6704	0.3881	1.92286	18.90
	13	-6.5845	0.1294	1.	
	14 (E)	∞	0.4010	1.51633	64.14
[0149]	15	∞	0.7783	1.	
	16	∞	0.7761	1.51633	64.14
	17 (G1)	∞	0.0129	1.51300	63.01
	18	∞	0.7761	1.50600	60.00
	19 (G2)	∞	0.	1.	
	IMG	∞	0.		
[0150]	各种数据				
		正常观察状态		近距离观察状态	
	d0	24.0000		7.3000	
[0151]	r6	-5.61259		∞	
	r7	-6.41971		∞	
	GLA6	nd: 1.92286		空气	
		vd: 18.90			

[0152] (实施例5)

[0153] 将本实施方式的实施例5的内窥镜物镜的透镜结构表示在图15中。

[0154] 在本实施例中,前透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)、凹面朝向物体侧的正凹凸透镜(第2透镜)以及凹面朝向物体侧的另一个正凹凸透镜构成。后透镜组从物体侧依次由两个双凸透镜和凹面朝向物体侧的负凹凸透镜构成,像侧的双凸透镜与负凹凸透镜相接合。

[0155] 调焦透镜(第8面)由以凹面朝向物体侧的方式能够插入到前透镜组与亮度光圈之间的光路且能够自前透镜组与亮度光圈之间的光路退避的负凹凸透镜构成。

[0156] 将如此构成的本实施例的内窥镜物镜的正常观察状态和近距离观察状态下的像差图表示在图16和图17中。

[0157] 透镜数据

面编号	r	d	nd	vd
OBJ	∞	24.0000	1.	
		(d0)		
1	∞	0.2516	1.88300	40.76
2	0.7628	0.6775	1.	
3 (FS)	∞	0.0841	1.	
4	-4.3220	0.3485	1.88300	40.76
5	-2.3317	0.2914	1.	
6	-1.5290	0.4841	1.88300	40.76
7	-1.3410	0.2509	1.	
8	-14.1643	0.3607	1.88300	40.76
	(r8)		(GLA8)	
[0158] 9	-17.2905	0.1895	1.	
	(r9)			
10 (AS)	∞	0.5222	1.	
11	2.1889	0.6225	1.51823	58.90
12	-4.1376	0.3633	1.	
13	5.2905	1.0154	1.48749	70.23
14	-1.1207	0.3145	1.92286	18.90
15	-2.9312	0.0629	1.	
16 (E)	∞	0.3899	1.51400	75.00
17	∞	0.0377	1.	
18 (E)	∞	0.3899	1.52300	58.50
19	∞	0.5060	1.	

	20 (G1)	∞	0.6289	1.51633	64.14
[0159]	21	∞	0.0126	1.51300	63.01
	22 (G2)	∞	0.3773	1.50600	60.00
	IMG	∞	0.		

[0160] 各种数据

		正常观察状态	近距离观察状态
	d0	24.0000	7.0000
[0161]	r8	-14.16429	∞
	r9	-17.29047	∞
	GLA8	nd: 1.88300	空气
		vd: 40.76	

[0162] (实施例6)

[0163] 将本实施方式的实施例6的内窥镜物镜的透镜结构表示在图18中。

[0164] 在本实施例中,前透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)、双凹透镜(第2透镜)以及凹面朝向物体侧的正凹凸透镜构成。在平凹透镜与双凹透镜之间配置有红外线截止滤波器作为光学构件E。后透镜组从物体侧依次由凹面朝向物体侧的正凹凸透镜、凹面朝向物体侧的负凹凸透镜、两个双凸透镜以及凹面朝向物体侧的负凹凸透镜构成,物体侧的正凹凸透镜与负凹凸透镜相接合,像侧的双凸透镜与负凹凸透镜相接合。相当于第23面的构件为光学棱镜PL。

[0165] 调焦透镜(第10面)由以凹面朝向物体侧的方式能够插入到前透镜组与亮度光圈之间的光路且能够自前透镜组与亮度光圈之间的光路退避的负凹凸透镜构成。

[0166] 将如此构成的本实施例的内窥镜物镜的正常观察状态和近距离观察状态下的像差图表示在图19和图20中。

[0167] 透镜数据

[0168] 面编号 r d nd vd

	OBJ	∞	19.7000	1.	
			(d0)		
	1	∞	0.6278	1.88300	40.76
	2	2.0066	0.6489	1.	
	3 (FS)	∞	0.0471	1.	
	4 (E)	∞	0.9417	1.51800	75.00
	5	∞	0.1473	1.	
	6	-36.9819	0.7582	1.88300	40.76
	7	2.4930	0.4976	1.	
	8	-7.9998	0.6090	1.92286	18.90
	9	-3.2815	0.5733	1.	
	10	-5.6123	0.6240	1.51633	64.14
		(r10)		(GLA10)	
[0169]	11	-6.9299	1.4464	1.	
		(r11)			
	12 (AS)	∞	0.0471	1.	
	13	-15.5514	0.8969	1.84666	23.78
	14	-1.3261	0.3924	2.00330	28.27
	15	-4.7763	0.0314	1.	
	16 (FS)	∞	0.0471	1.	
	17	22.5970	0.8137	1.48749	70.23
	18	-2.3801	0.0471	1.	
	19	15.6900	0.9006	1.58913	61.14
	20	-2.0398	0.4708	1.92286	18.90
	21	-5.9644	0.4377	1.	
	22 (FS)	∞	0.0471	1.	
	23 (PL)	∞	5.1529	1.72916	54.68

[0170]	24	∞	1.2712	1.
	IMG	∞	0.	
[0171]	各种数据		正常观察状态	近距离观察状态
	d0		19.7000	4.9000
[0172]	r10		-5.61226	∞
	r11		-6.92989	∞
	GLA10	nd: 1.51633		空气
		vd: 64.14		

[0173] (实施例7)

[0174] 将本实施方式的实施例7的内窥镜物镜的透镜结构表示在图21中。

[0175] 在本实施例中,前透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)、双凹透镜(第2透镜)以及双凸透镜构成。在平凹透镜与双凹透镜之间配置有红外线截止滤波器作为光学构件E。后透镜组从物体侧依次由凹面朝向物体侧的正凹凸透镜、双凹透镜、平面朝向物体面的平凸透镜、双凸透镜以及凹面朝向物体侧的负凹凸透镜构成,物体侧的正凹凸透镜与双凹透镜相接合,像侧的双凸透镜与负凹凸透镜相接合。亮度光圈也可以配置在正凹凸透镜的物体侧。

[0176] 调焦透镜(第10面)由以凹面朝向物体侧的方式能够插入到前透镜组与后透镜组之间的光路且能够自前透镜组与后透镜组之间的光路退避的负凹凸透镜构成。

[0177] 将如此构成的本实施例的内窥镜物镜的正常观察状态和近距离观察状态下的像差图表示在图22和图23中。

[0178] 透镜数据

	面编号	r	d	nd	vd
[0179]	OBJ	∞	21.0000	1.	
			(d0)		

	1	∞	0.6623	1.88300	40.76
	2	1.9404	0.7629	1.	
	3 (FS)	∞	0.0497	1.	
	4 (E)	∞	0.9935	1.51800	75.00
	5	∞	0.1714	1.	
	6	-5.6800	0.3893	1.88300	40.76
	7	3.4284	0.3104	1.	
	8	94.6110	0.7739	1.92286	18.90
	9	-3.7903	0.6623	1.	
	10	-7.1402	0.4967	1.88300	40.76
		(r10)		(GLA10)	
	11	-8.2872	1.5233	1.	
		(r11)			
[0180]	12 (FS)	∞	0.0497	1.	
	13	-63.3015	0.8867	1.92286	18.90
	14	-2.8981	0.4139	2.00330	28.27
	15	8.3149	0.0331	1.	
	16 (AS)	∞	0.0497	1.	
	17	∞	0.7858	1.48749	70.23
	18	-2.3952	0.0828	1.	
	19	3.6431	1.2605	1.48749	70.23
	20	-1.8890	0.4967	1.92286	18.90
	21	-2.9467	0.7933	1.	
	22 (FS)	∞	0.0497	1.	
	23 (E)	∞	0.0546	1.53000	56.00
	24 (PL)	∞	5.9741	1.72916	54.68
	25	∞	0.0166	1.51000	64.00

	26 (G2)	∞	0.8279	1.61062	50.49
[0181]	27	∞	0.3312	1.	
	IMG	∞	0.		
[0182]	各种数据				
	正常观察状态		近距离观察状态		
	d0	21.0000		5.1000	
	r10	-7.14017		∞	
[0183]	r11	-8.28720		∞	
	GLA10	nd: 1.88300		空气	
		vd: 40.76			

[0184] (实施例8)

[0185] 将本实施方式的实施例8的内窥镜物镜的透镜结构表示在图24中。

[0186] 在本实施例中,前透镜组从物体侧依次由平面朝向物体侧的平凹透镜(第1透镜)、双凹透镜(第2透镜)以及凹凸透镜构成。后透镜组由两个接合透镜构成,在这些接合透镜的像侧配置有红外线截止滤波器作为光学构件E。

[0187] 调焦透镜(第9面)由以平面朝向像侧的方式能够插入到前透镜组与后透镜组之间的光路且能够自前透镜组与后透镜组之间的光路退避的负凹凸透镜构成。

[0188] 将如此构成的本实施例的内窥镜物镜的正常观察状态和近距离观察状态下的像差图表示在图25和图26中。

[0189] 透镜数据

面编号	r	d	nd	vd
OBJ	∞	20.8000	1.	
[0190]		(d0)		
1	∞	0.6090	1.88300	40.76
2	1.7677	1.1244	1.	

	3 (FS)	∞	0.0459	1.	
	4	∞	1.1218	1.	
	5	-6.7859	0.4546	1.88300	40.76
	6	3.4679	0.3788	1.	
	7	-34.9131	0.7425	1.92286	18.90
	8	-3.0411	0.6829	1.	
	9	-108.8804	0.7184	1.51633	64.14
	(r9)			(GLA9)	
	10	∞	0.9804	1.	
	(r10)				
	11 (AS)	∞	0.1515	1.	
[0191]	12	-10.7619	0.8940	1.53172	48.84
	13	-1.6970	0.3788	2.00330	28.27
	14	-2.2508	0.0758	1.	
	15	5.4666	0.9092	1.48749	70.23
	16	-2.1303	0.4546	1.92286	18.90
	17	-3.6797	0.2995	1.	
	18 (E)	∞	0.9983	1.51633	64.14
	19	∞	1.2678	1.	
	20 (FS)	∞	0.0399	1.	
	21 (G1)	∞	2.3161	1.51633	64.14
	22 (G2)	∞	1.4975	1.61062	50.49
	IMG	∞	0.		
[0192]	各种数据				
		正常观察状态		近距离观察状态	
[0193]	d0		20.8000		4.7100
	r9		-108.8804		∞

	r10	∞	∞
[0194]	GLA9	nd: 1.51633	空气
		vd: 64.14	

[0195] 在本实施方式的实施例1至8的内窥镜物镜中,将条件式(1)至(6)的值表示在表1中,将规格表示在表2中。在表1和表2中,FL表示正常观察状态下的整个系统的焦距,2 ω 表示视角(单位:deg),IH表示像高,f__F表示前透镜组的焦距,f__R表示后透镜组的焦距,fc表示调焦透镜的焦距,ra表示调焦透镜的物体侧面的曲率半径,rb表示调焦透镜的像侧面的曲率半径,r1b表示第1透镜的像侧面的曲率半径,r2f表示第2透镜的物体侧面的曲率半径。

[0196] [表1]

[0197]

条件式	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8
(1) f _c /FL	-112.539	-77.056	-71.783	-57.003	-93.796	-68.158	-73.311	-210.874
(2) (rb+ra)/(rb-ra)	7.870	13.100	1.000	14.908	10.062	9.519	13.450	1.000
(3) ra/FL	-21.760	-8.649	-34.994	-5.613	-14.164	-5.612	-7.140	-108.880
(4) (r2f+r1b)/(r2f-r1b)	0.840	0.456	0.662	0.745	0.700	0.897	0.491	0.587
(5) r2f/FL	-15.413	-2.964	-5.576	-7.276	-4.322	-36.982	-5.680	-6.786
(6) r1b/FL	1.337	1.108	1.135	1.065	0.763	2.007	1.940	1.768

[0198] [表2]

[0199]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8
FL	正常观察状态	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	近距离观察状态	0.987	0.990	0.983	0.986	0.983	0.996	0.969
有效 Fno.	正常观察状态	3.009	3.412	3.415	3.326	3.592	3.763	3.517
	近距离观察状态	3.010	3.412	3.417	3.328	3.593	3.765	3.520
2 ω	正常观察状态	137.6	137.6	140.4	140.7	132.6	161.0	130.1
	近距离观察状态	138.7	137.7	141.0	140.9	132.0	159.0	135.4
IH		1.001	0.963	1.028	0.993	0.966	1.037	0.949
	f_F	-3.901	-3.160	-4.783	-2.307	-5.730	-1.648	-2.424
f_R		2.609	2.467	2.156	2.034	2.678	3.469	3.476
f_c		-112.539	-77.056	-71.783	-57.003	-93.796	-73.311	-210.874
ra		-21.7597	-8.6485	-34.9936	-5.6126	-14.1643	-7.1402	-108.8804
rb		-28.0944	-10.0780	∞	-6.4197	-17.2905	-8.2872	∞
r1b		1.3366	1.1077	1.1348	1.0649	0.7628	1.9404	1.7677
r2f		-15.4125	-2.9644	-5.5758	-7.2757	-4.3220	-5.6800	-6.7859

[0200] 附图标记说明

[0201] 1 内窥镜物镜;2 臂构件;3 镜筒;GF 前透镜组;GR 后透镜组;AS 亮度光圈;Lf 调焦透镜;L1 第1透镜;L2 第2透镜;E 光学构件;FS 遮杂光光圈;G1 CCD玻璃盖片;G2 CCD芯片密封玻璃;R1 轴上边缘光线;R2 最大视角的主光线;WD 动作距离;OBJ 物体面;IMG 像面。

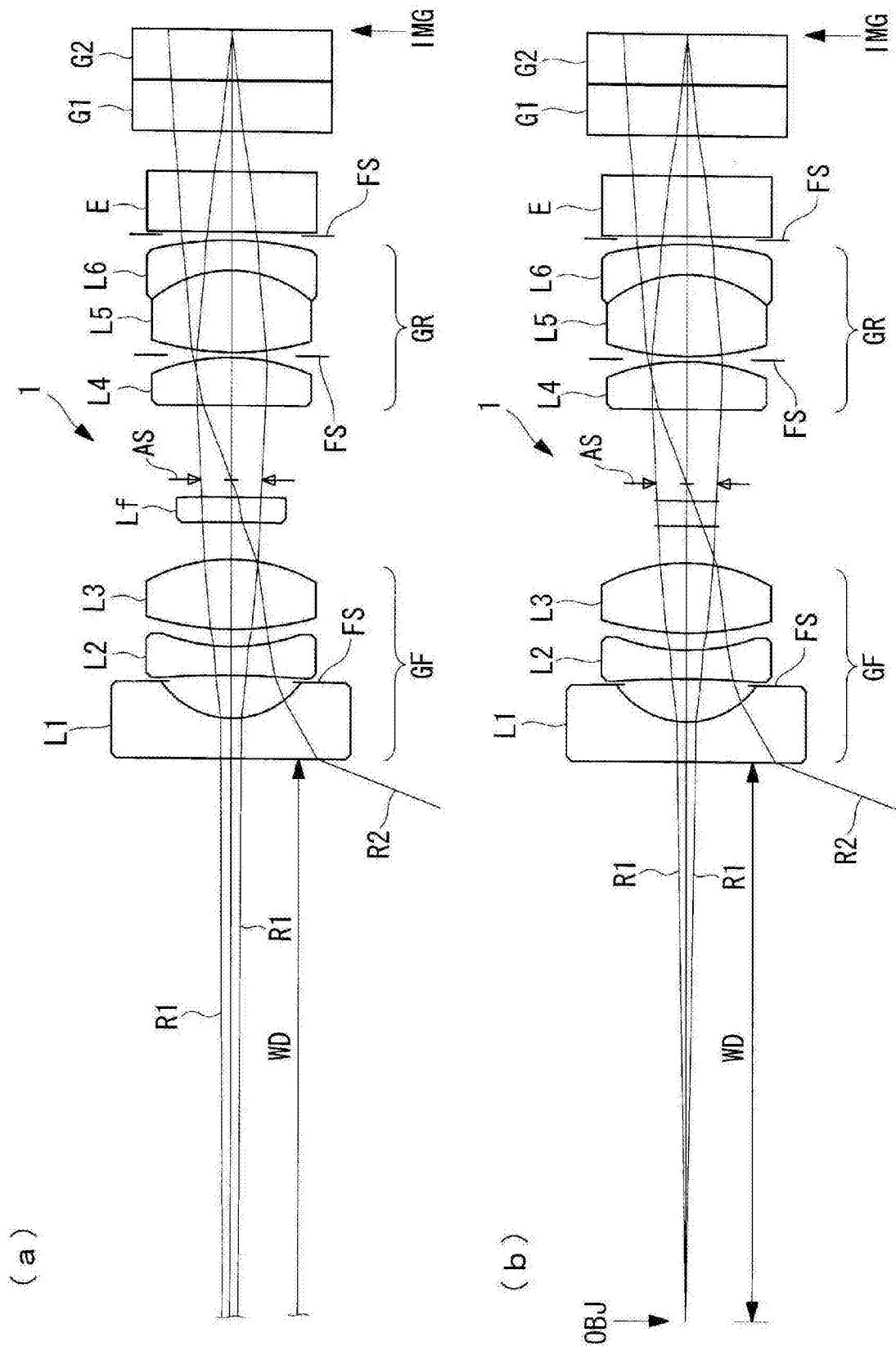


图1

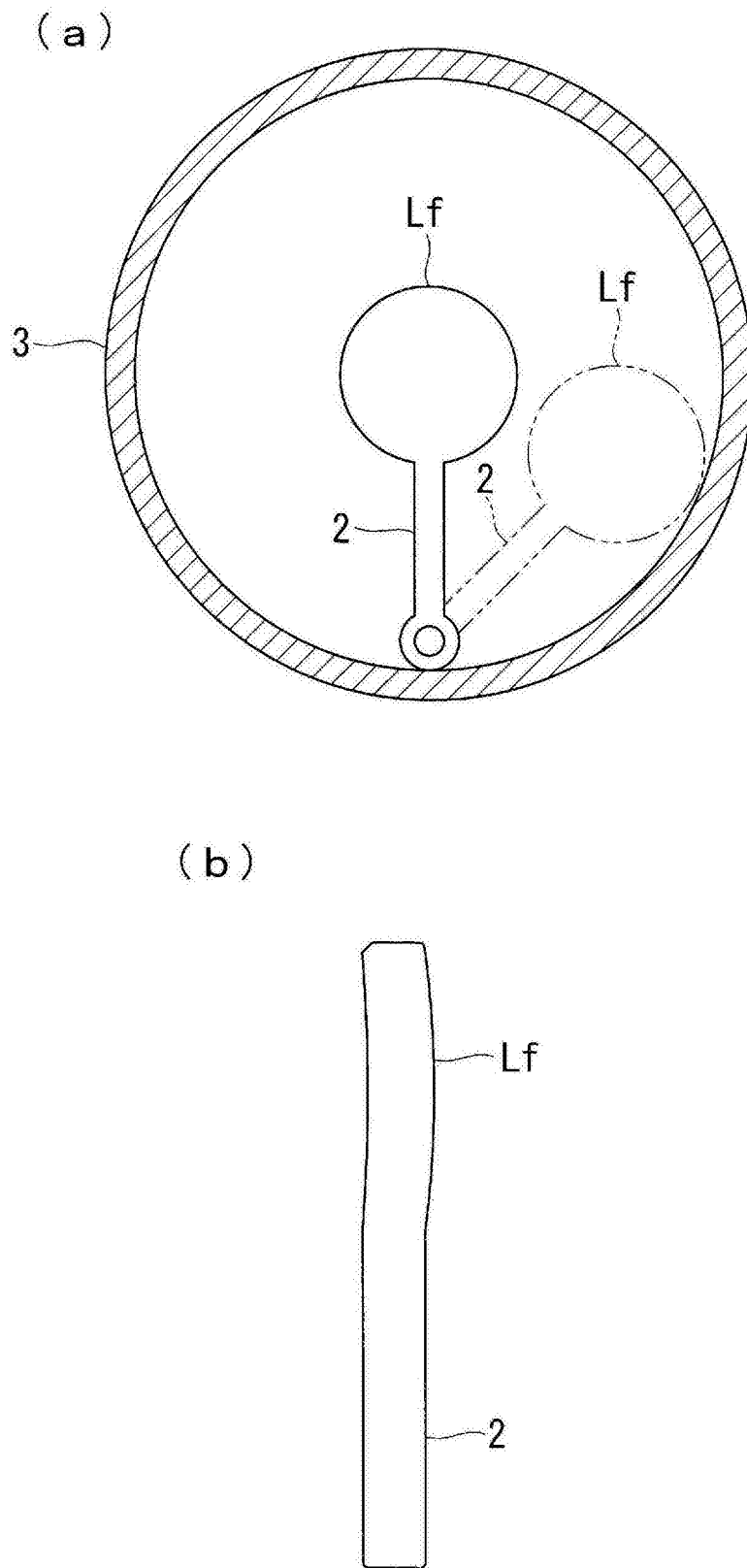


图2

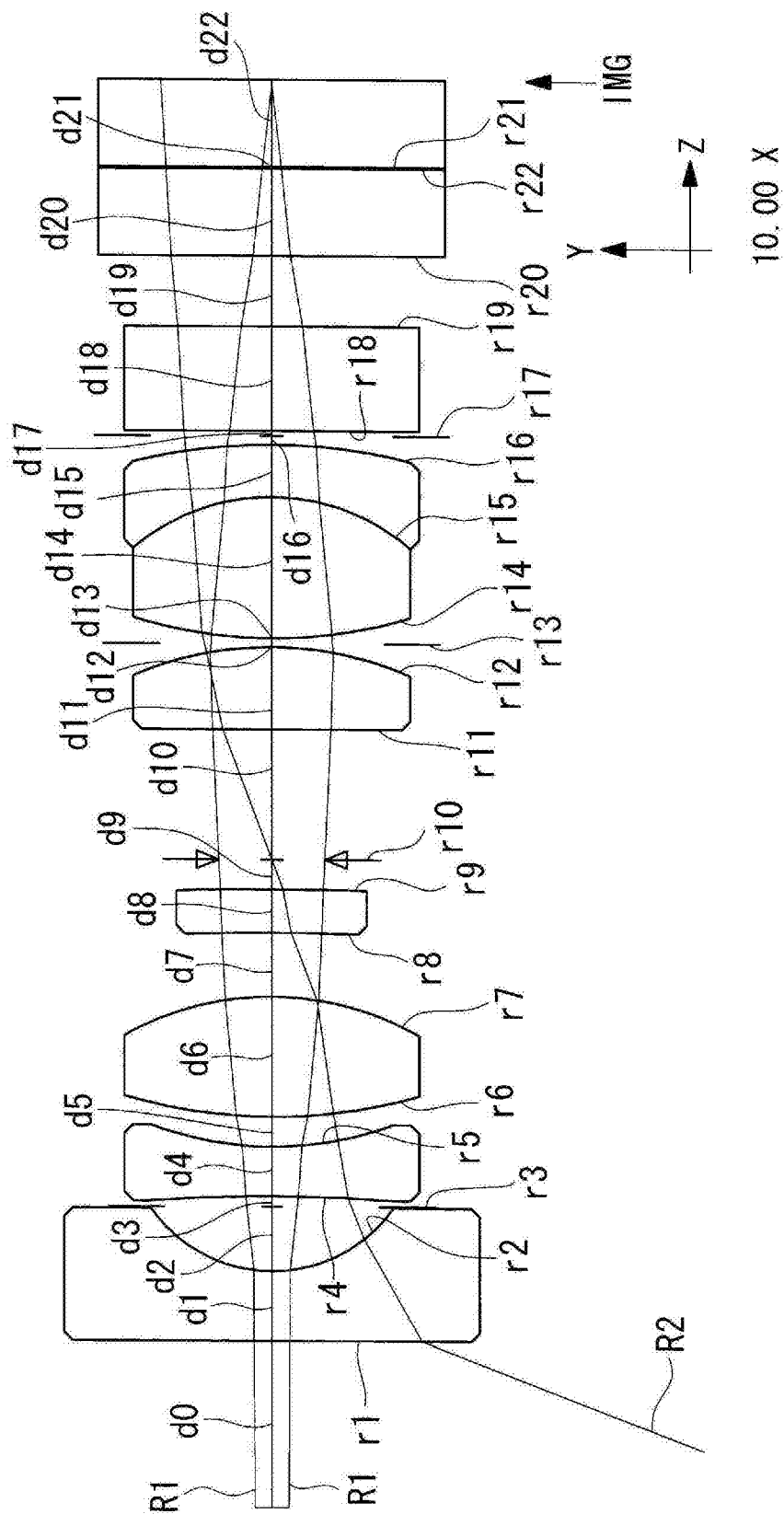


图3

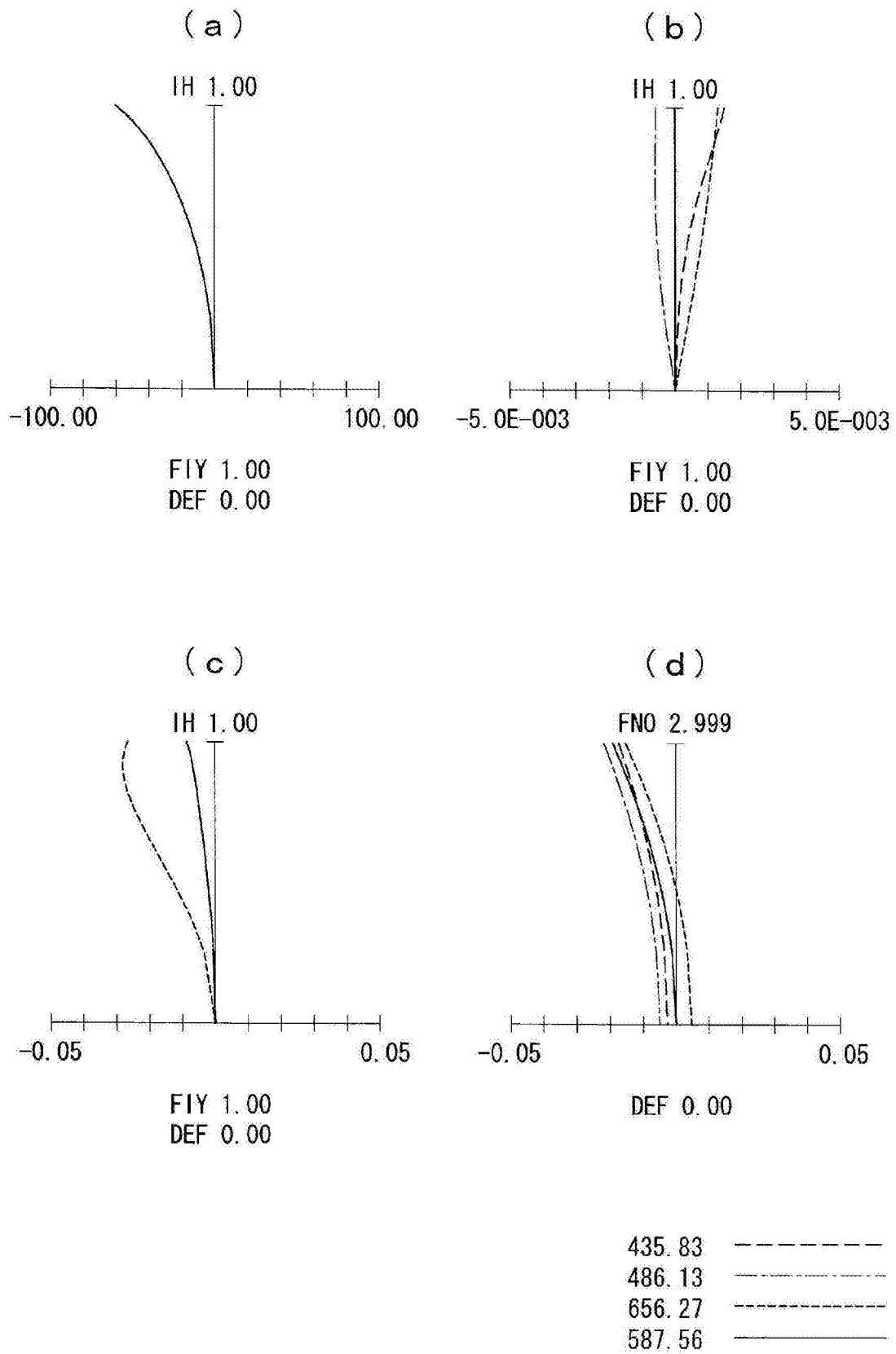


图4

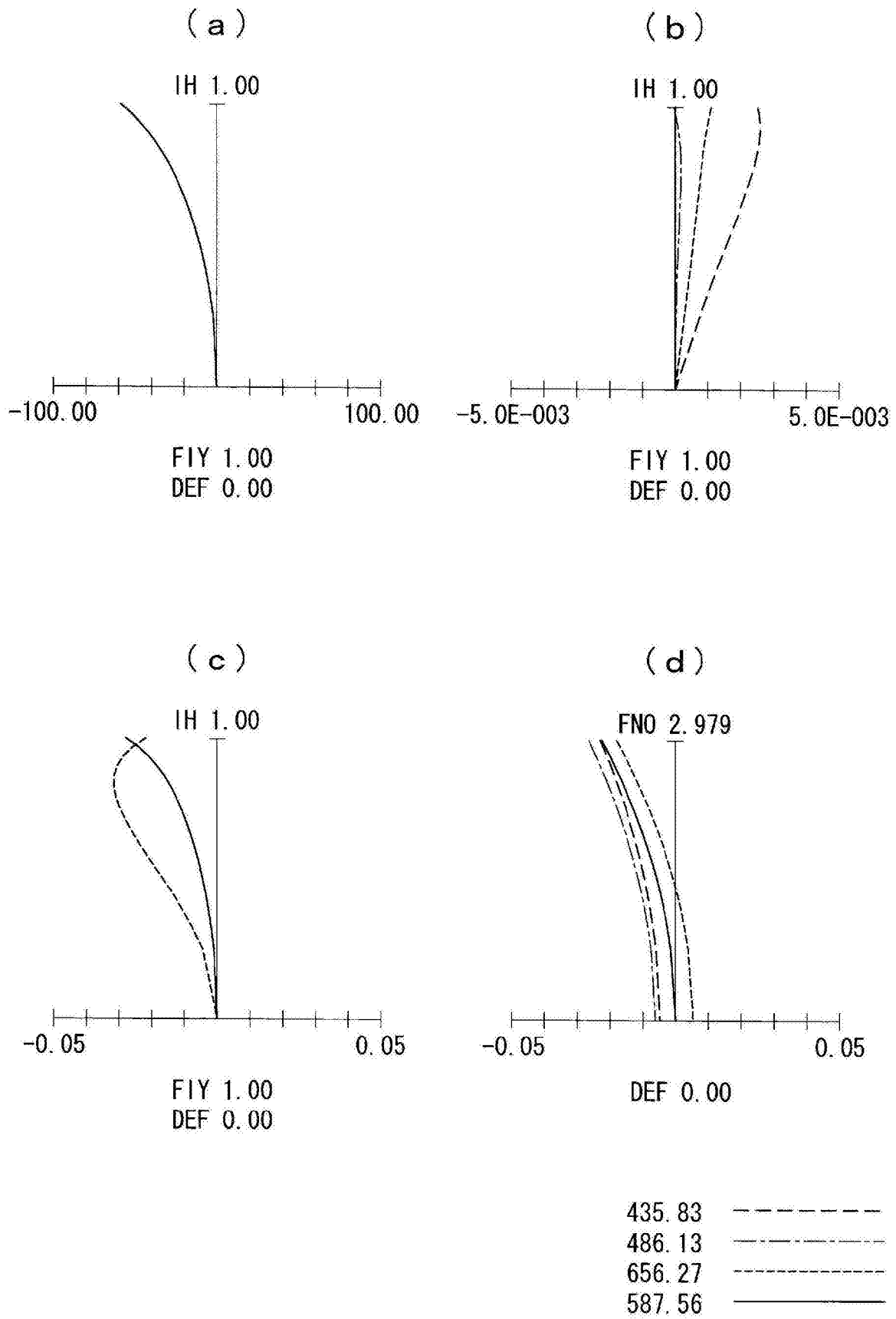


图5

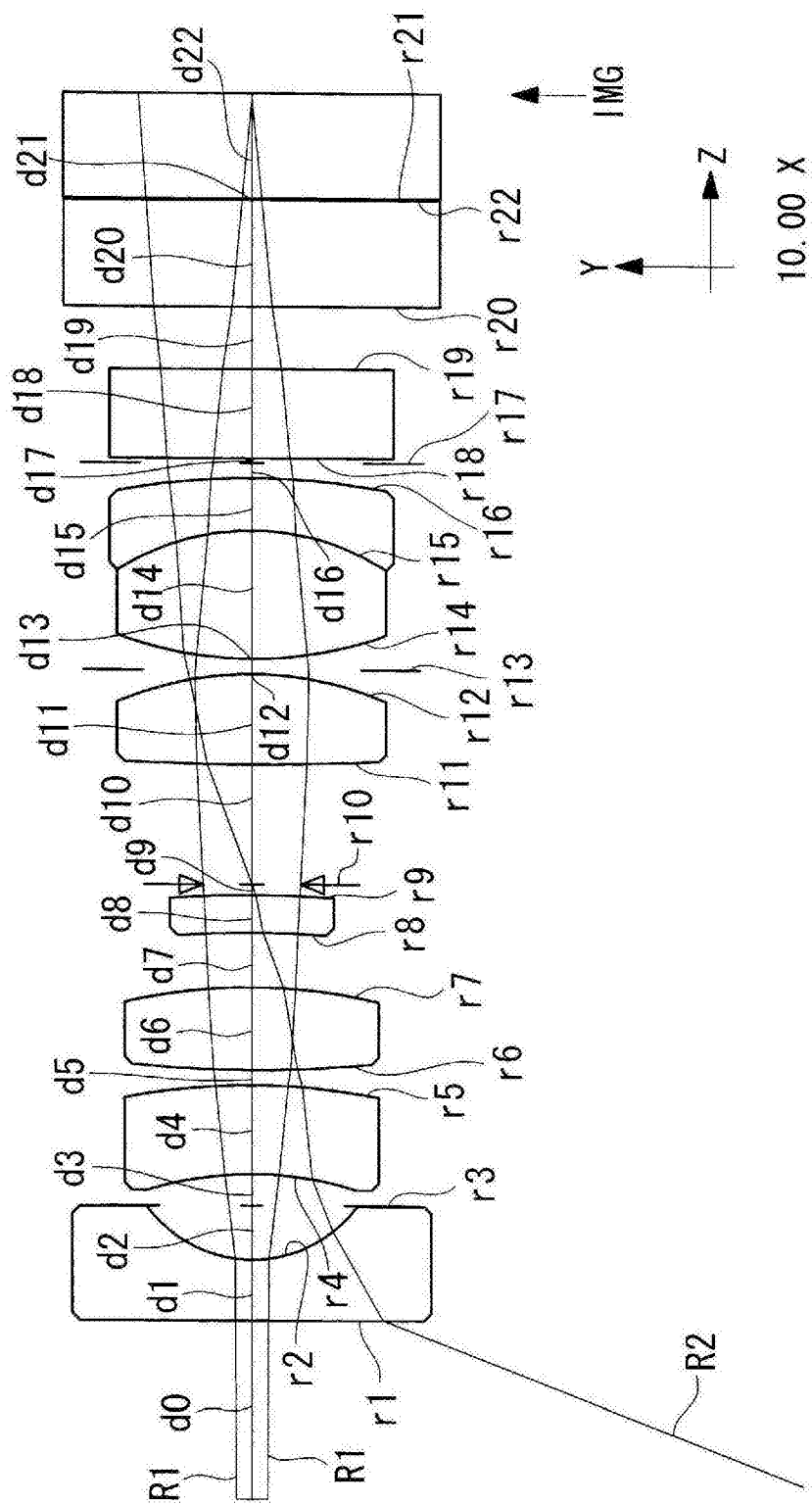


图6

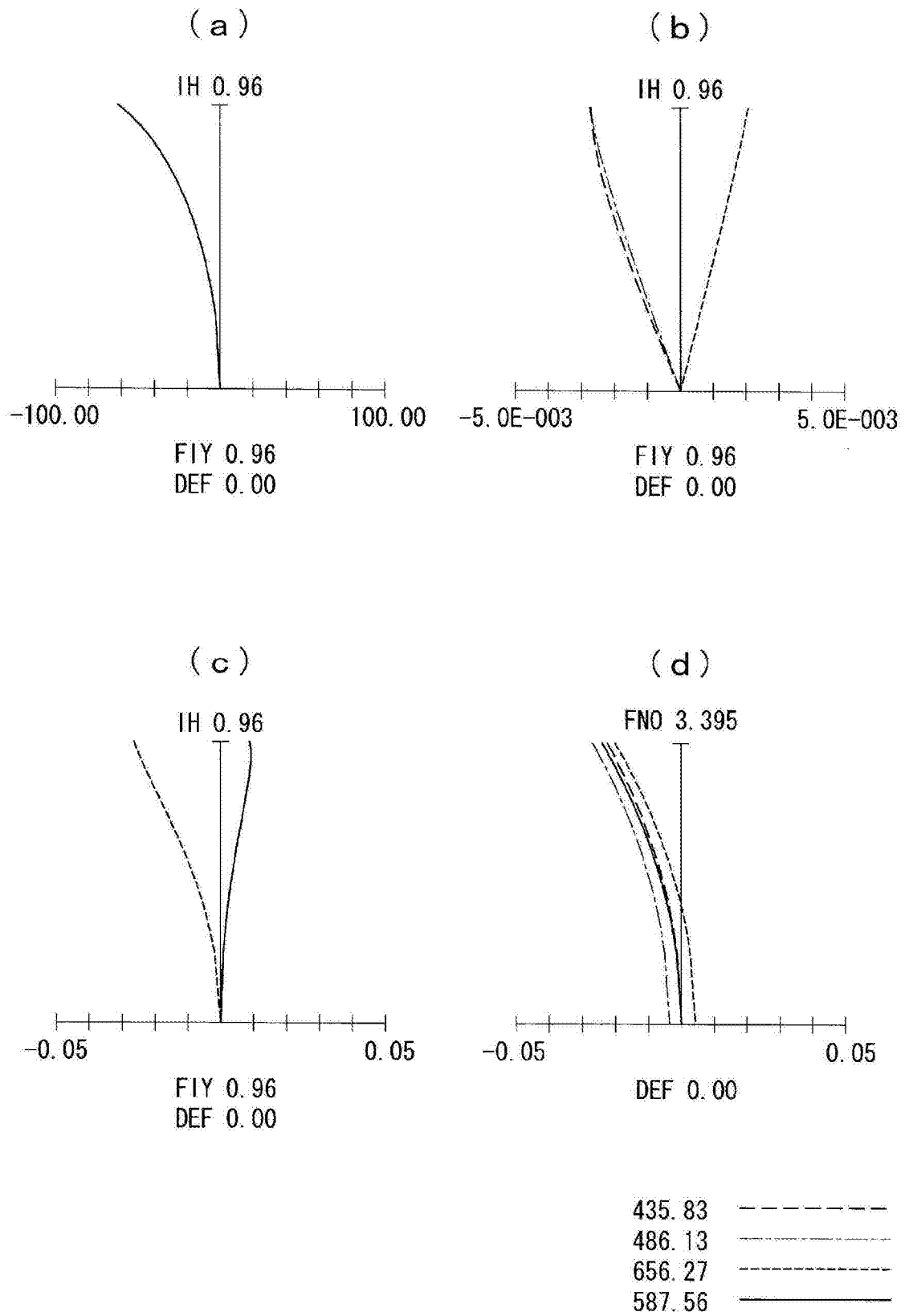


图7

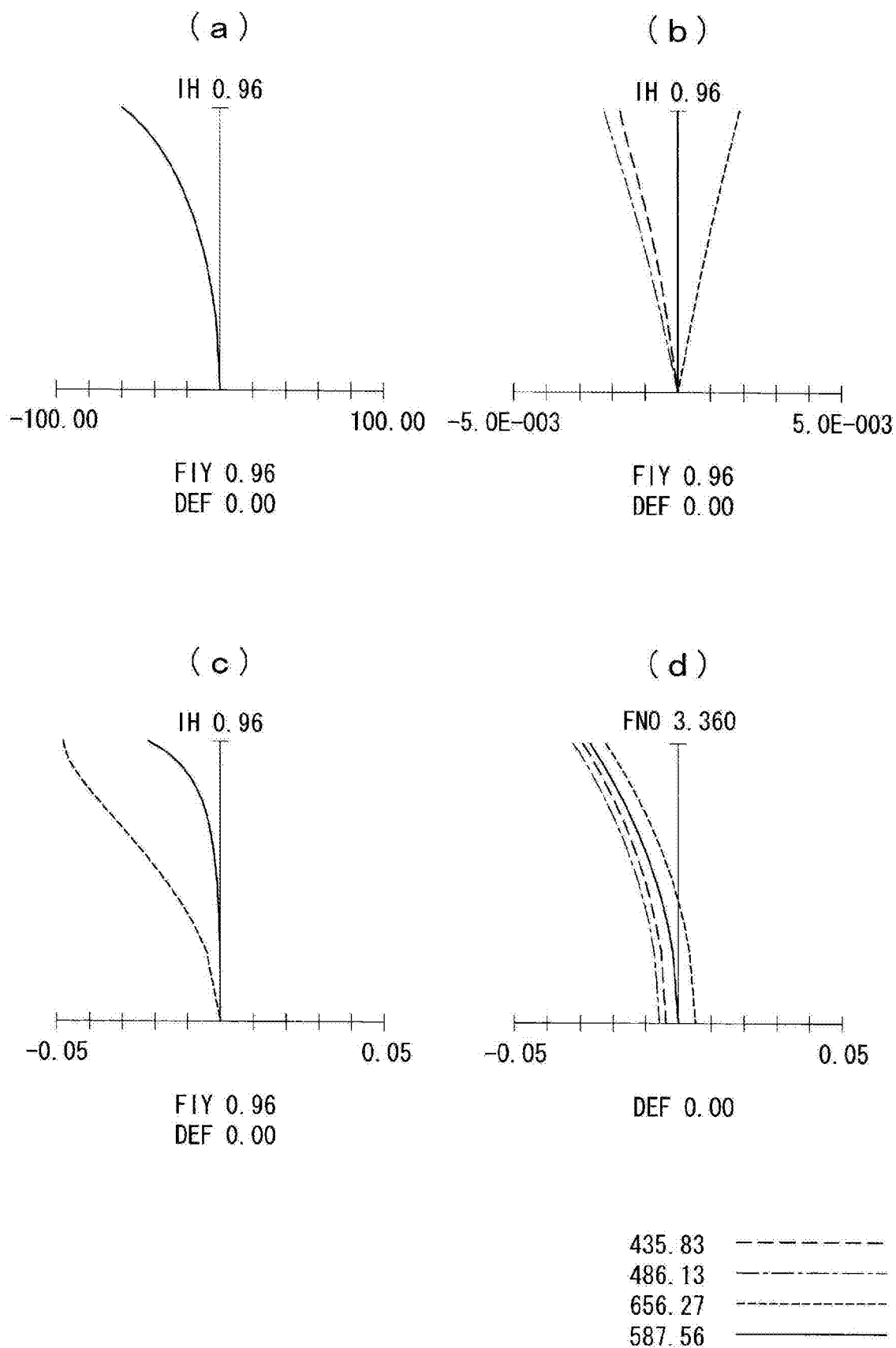


图8

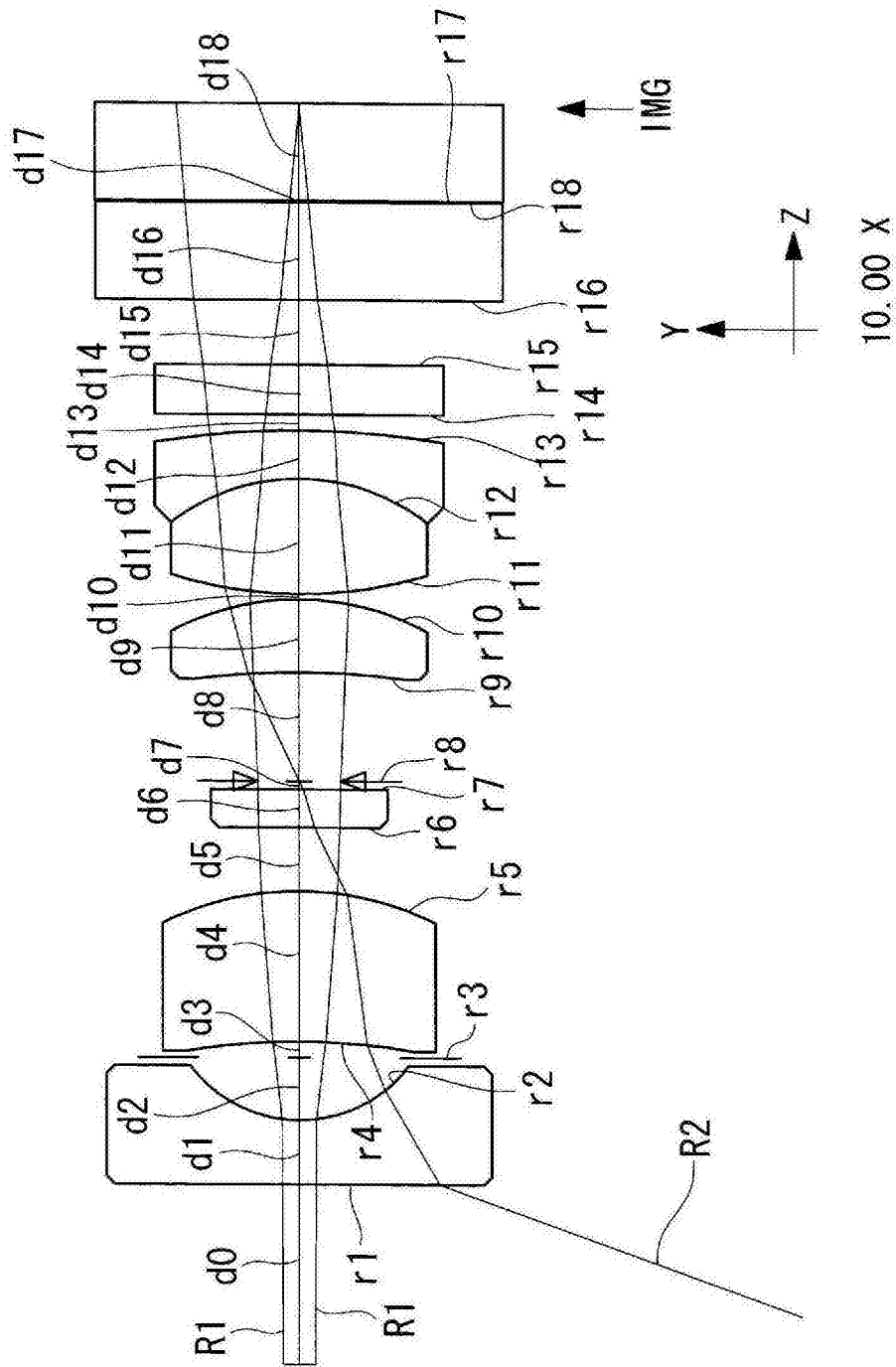


图9

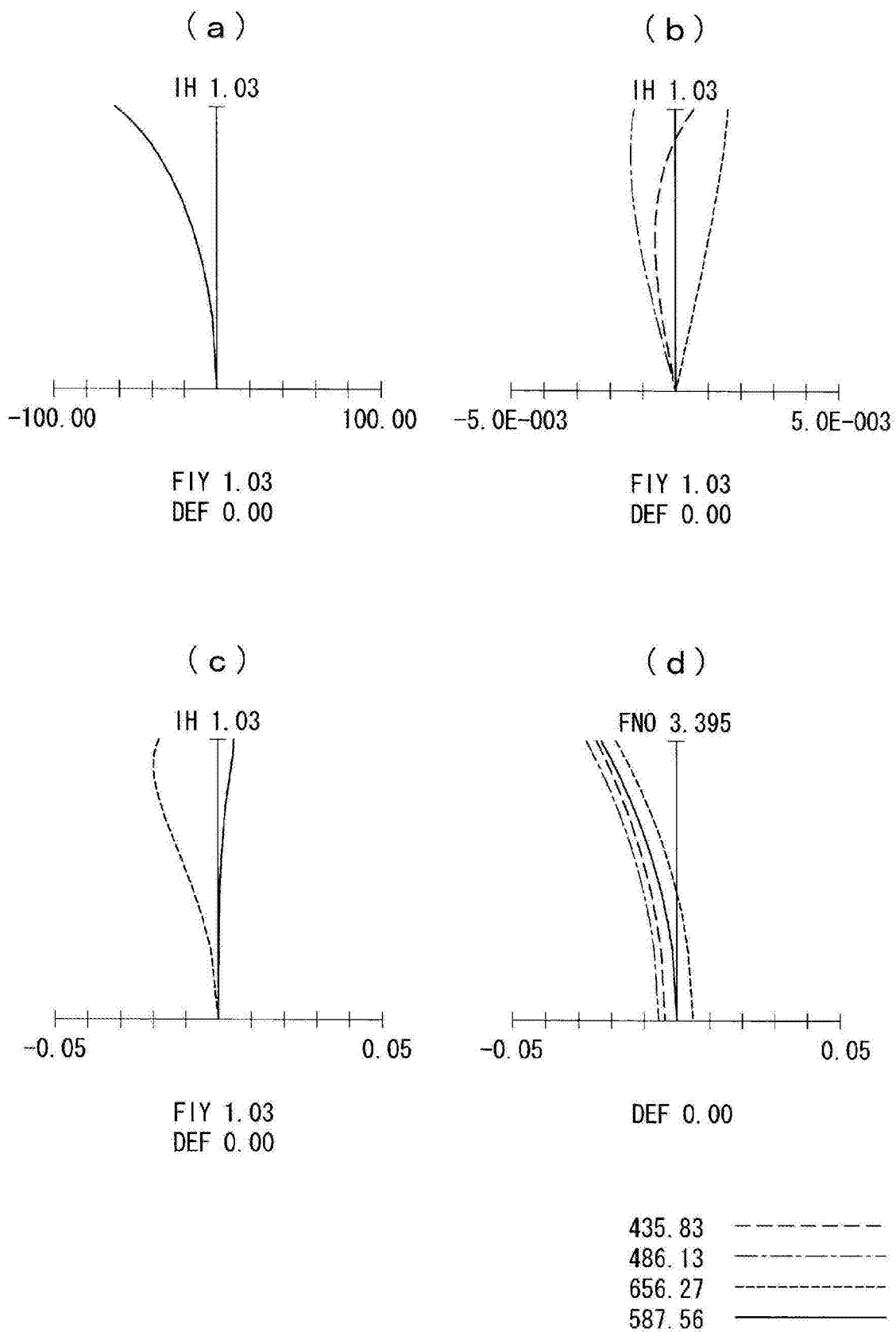


图10

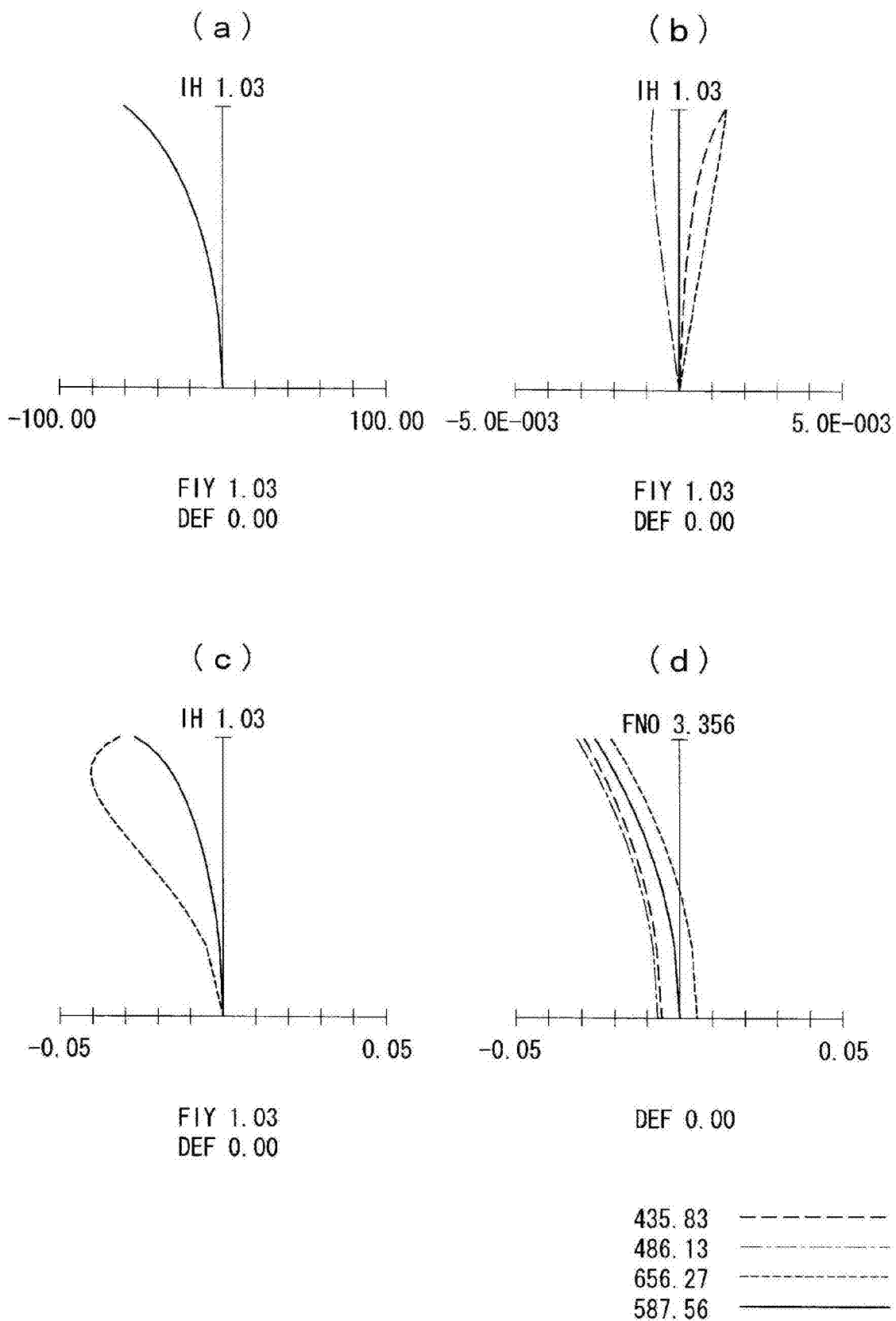


图11

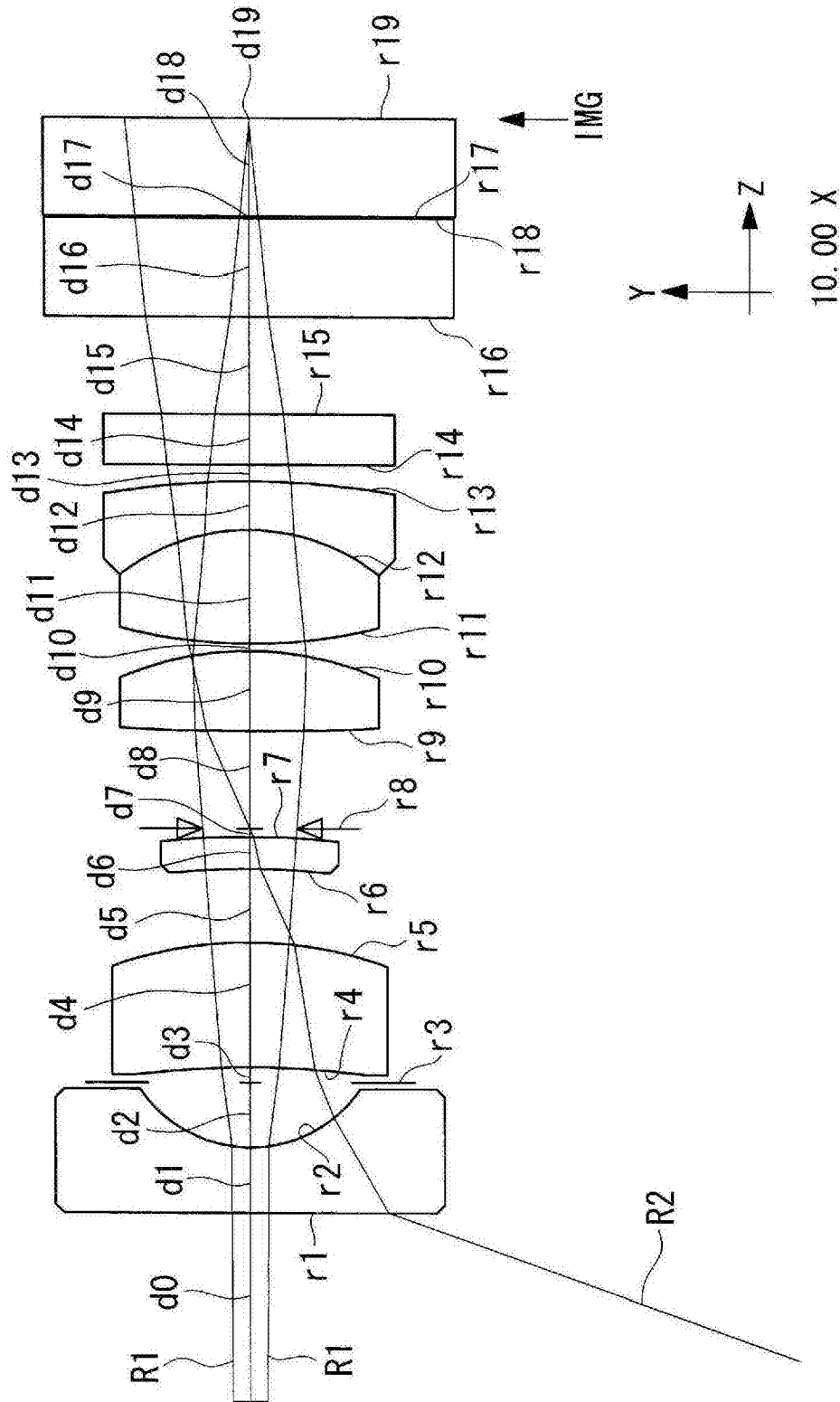


图12

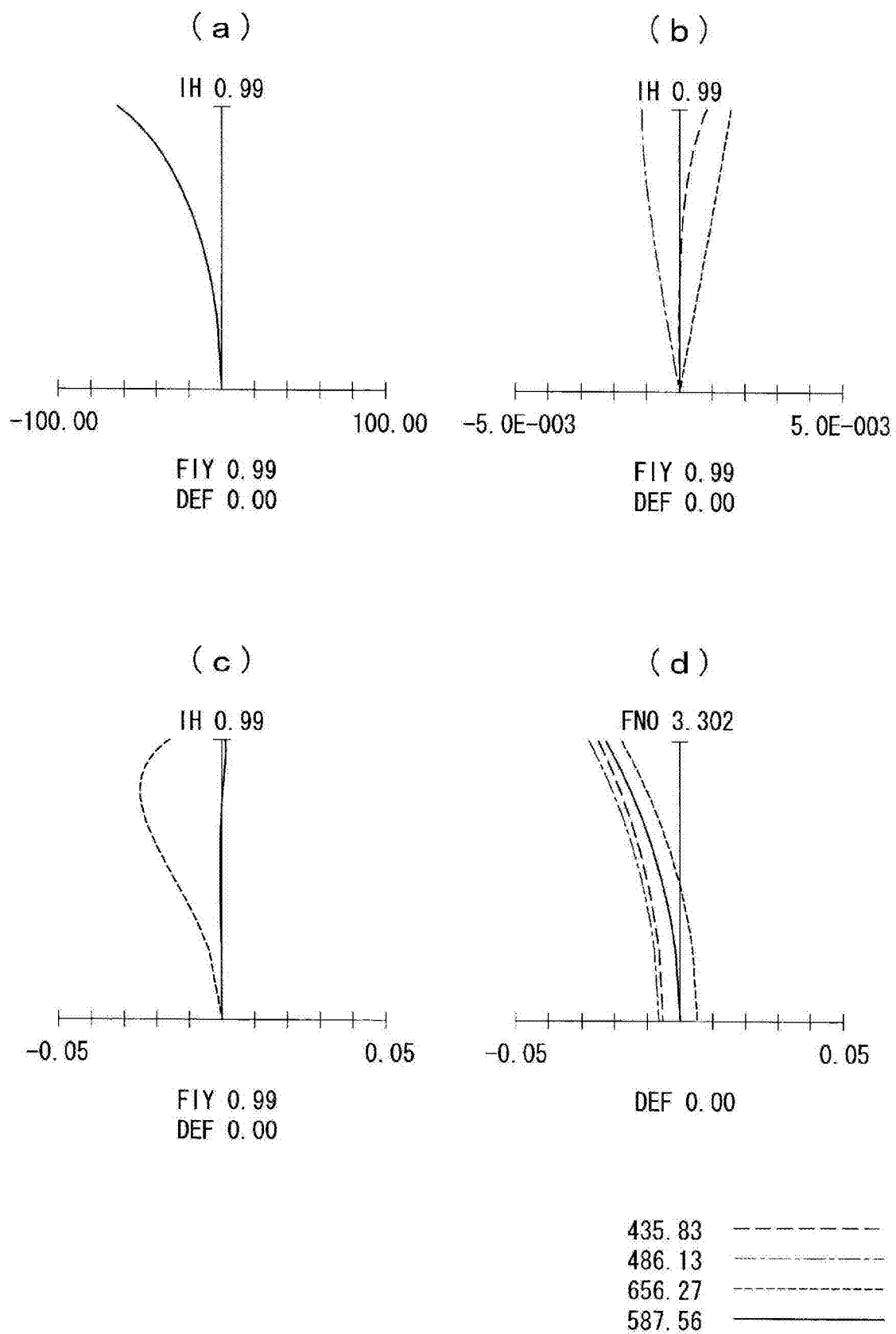


图13

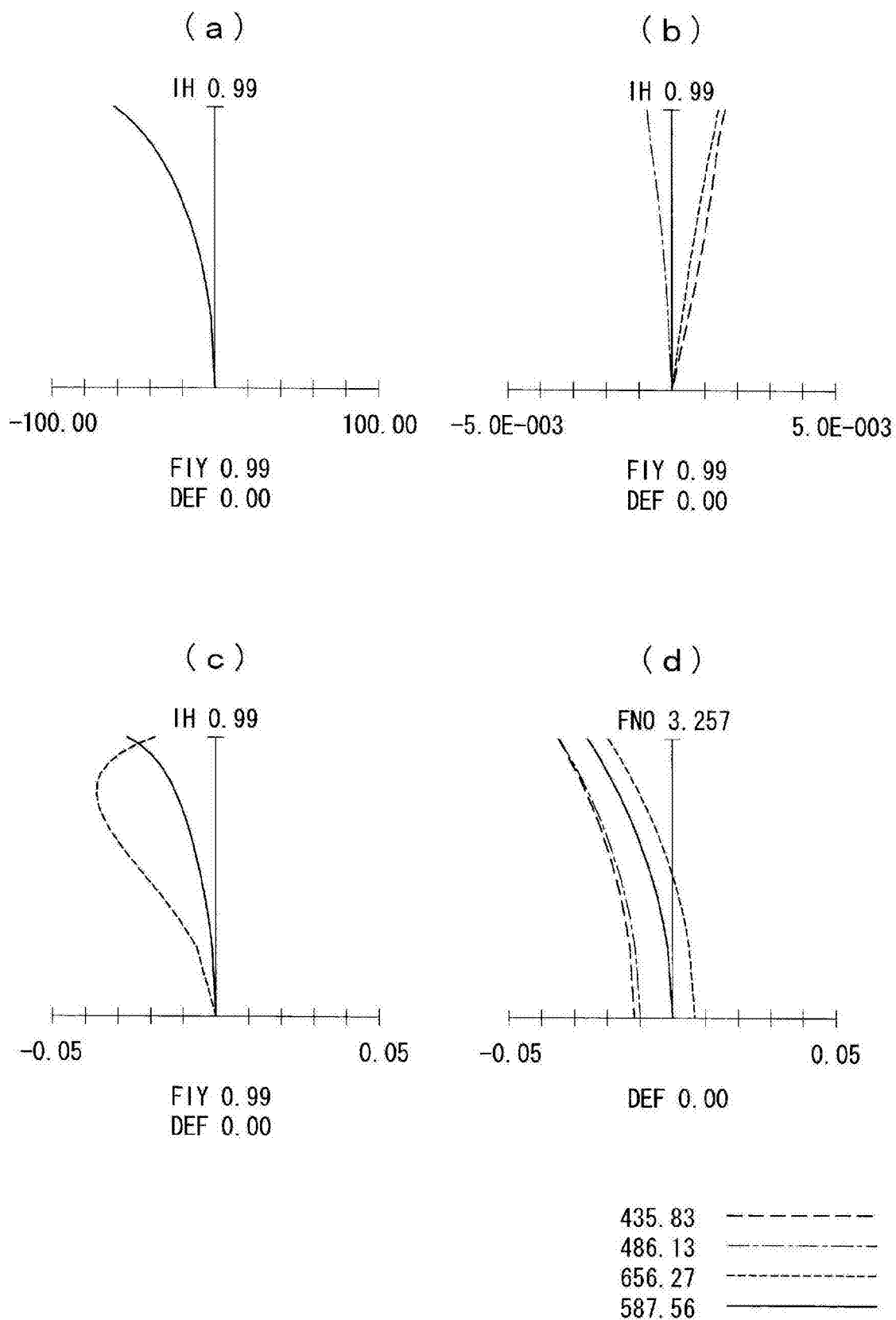


图14

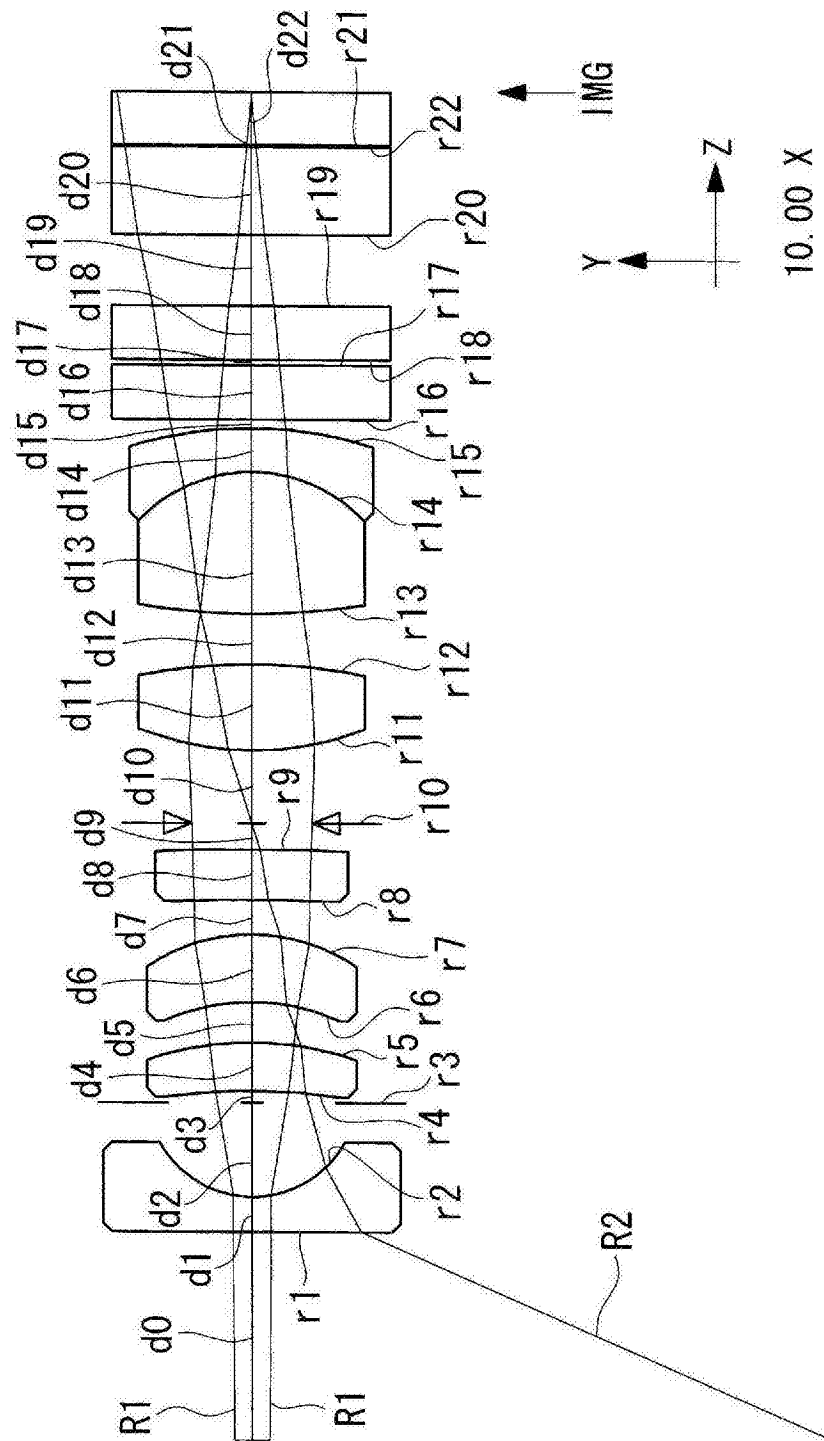


图15

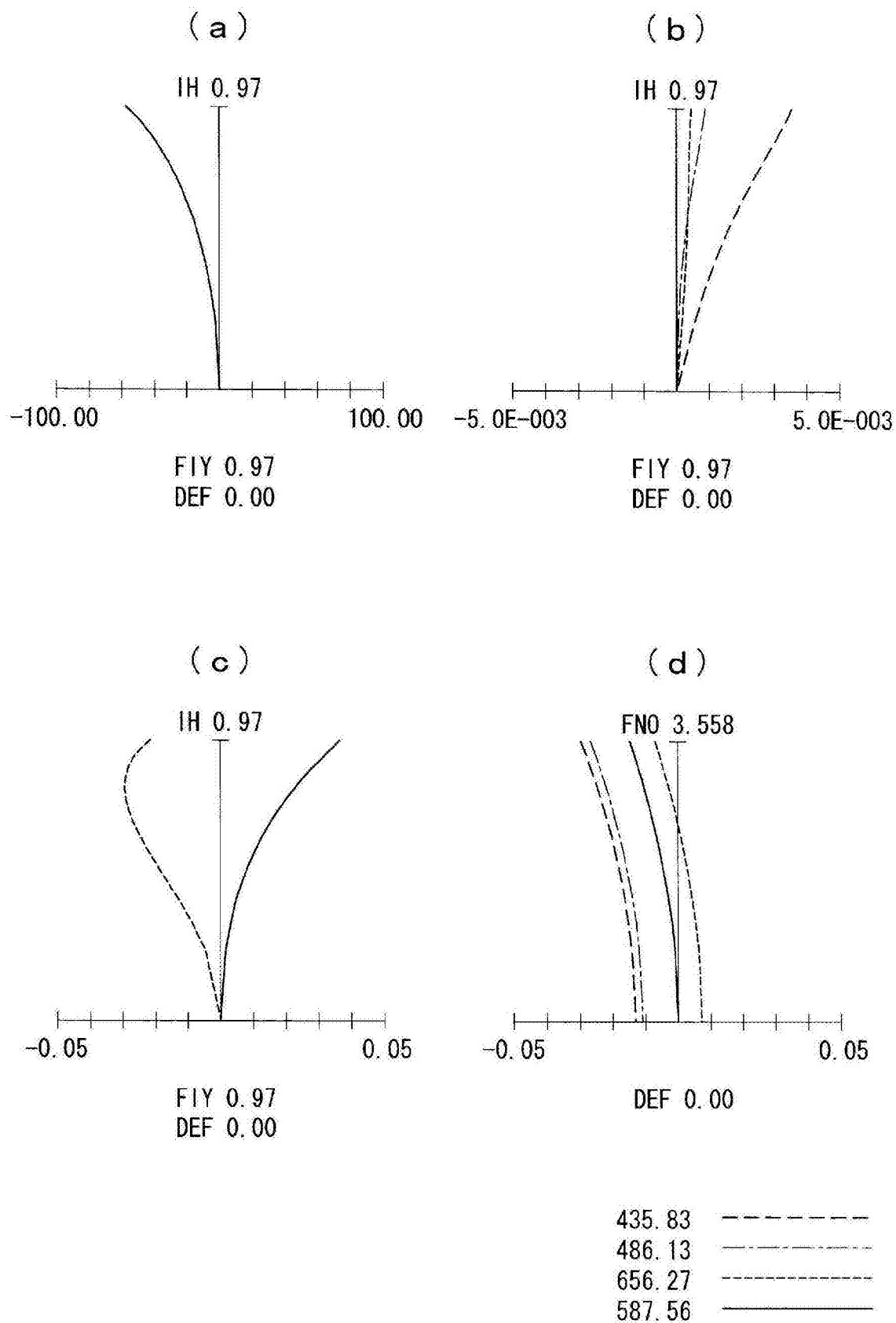


图16

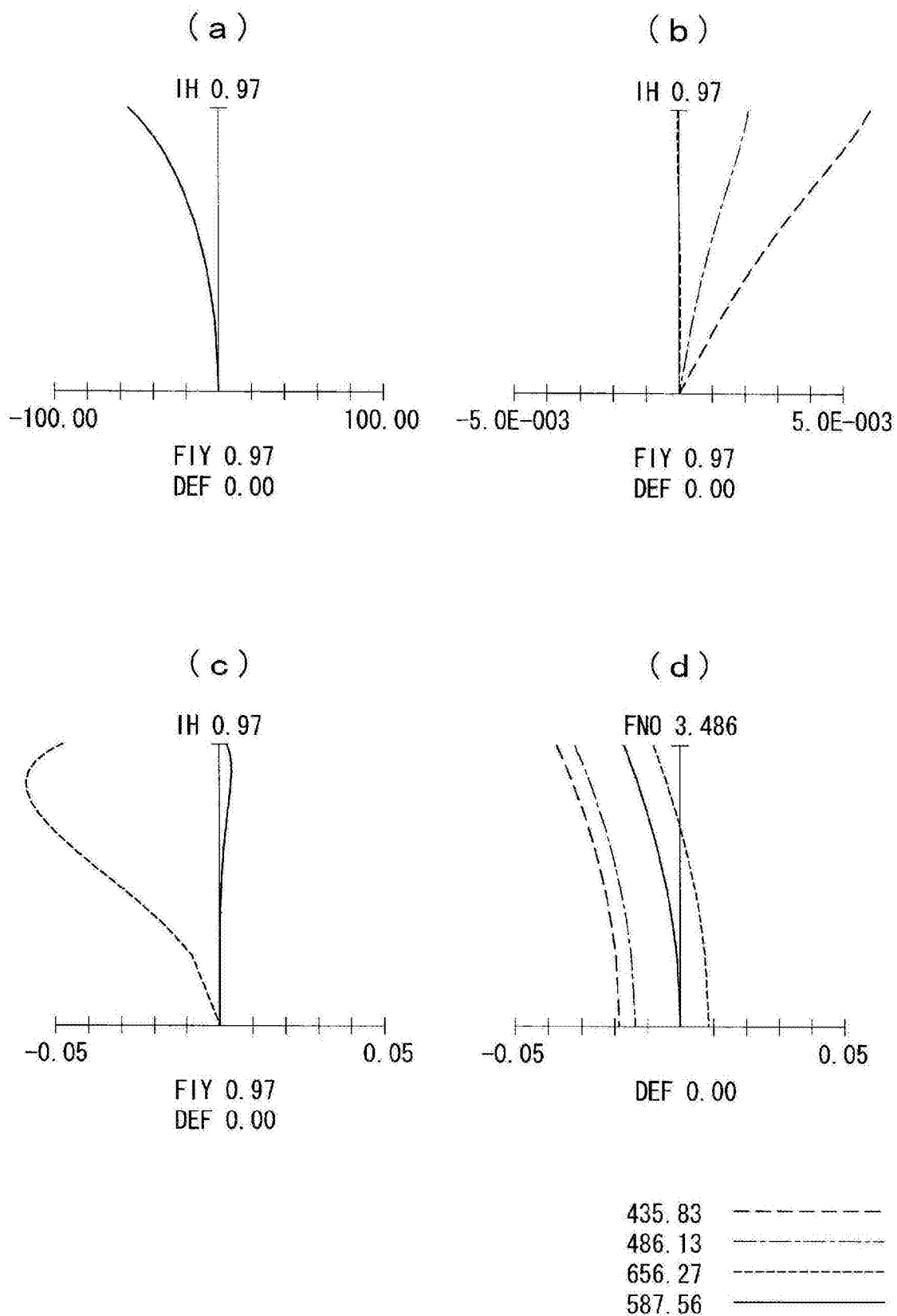


图17

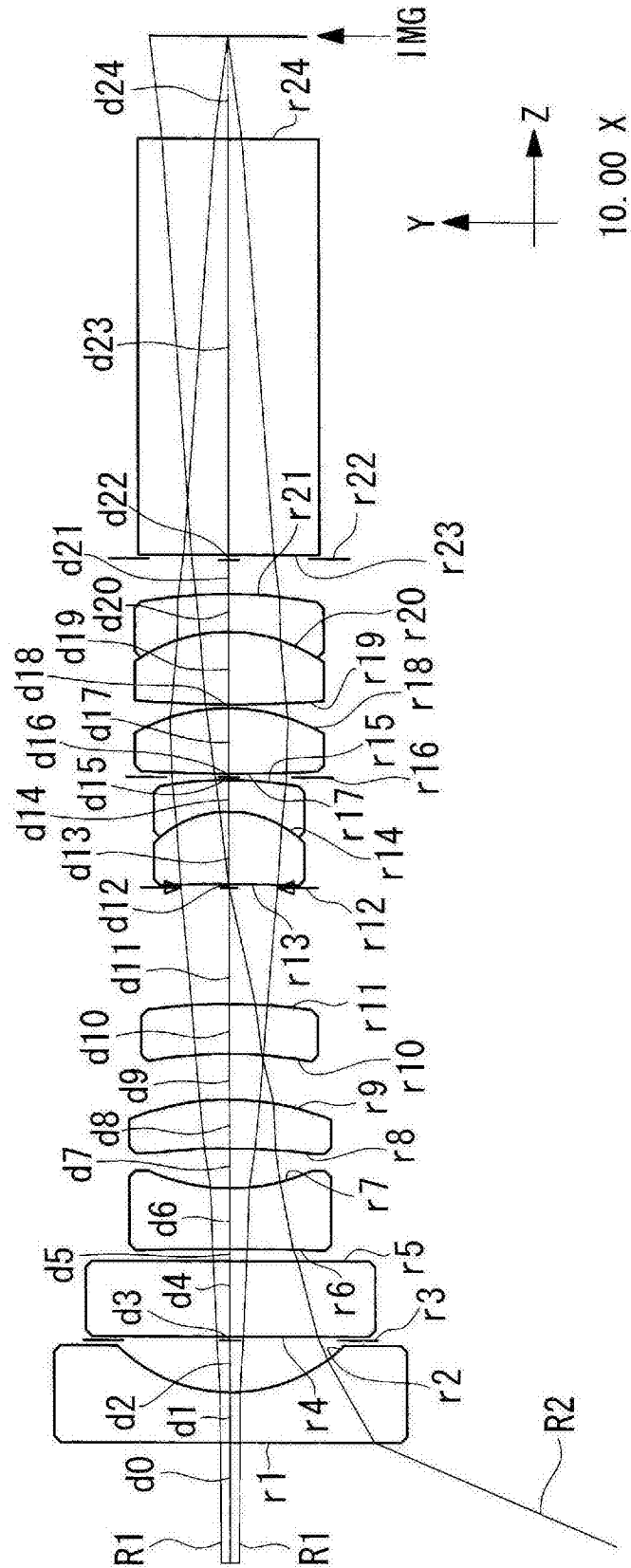


图18

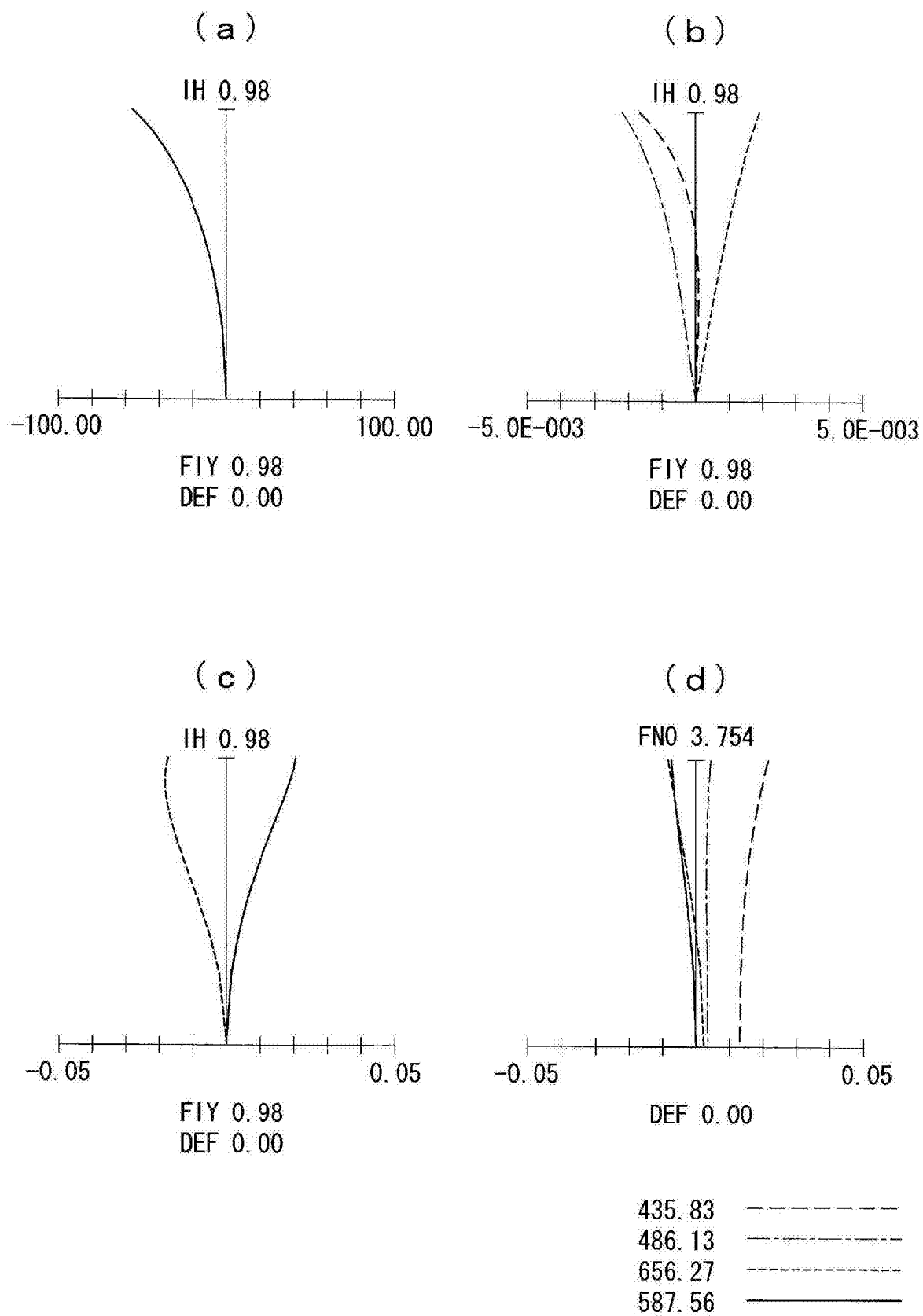


图19

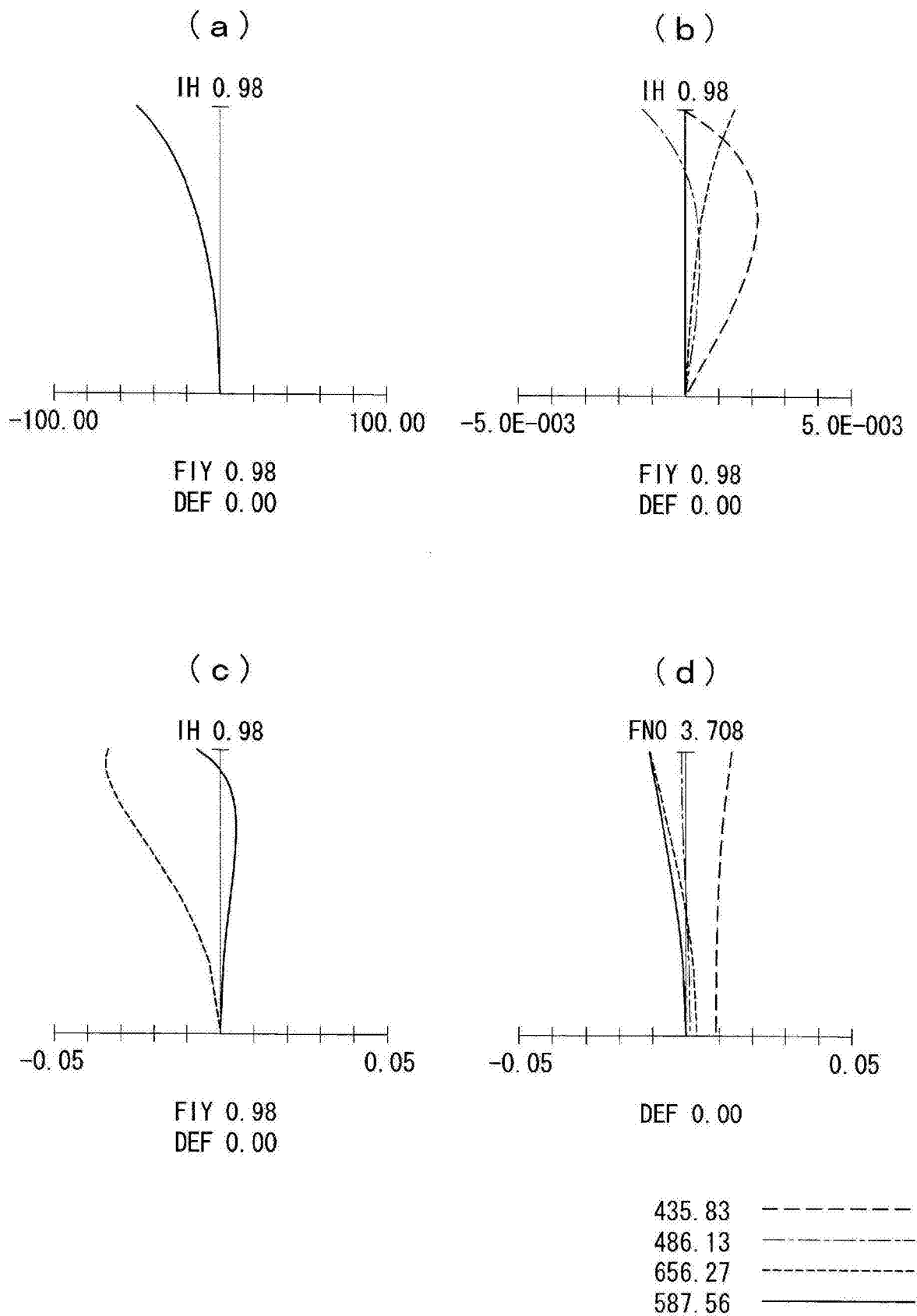


图20

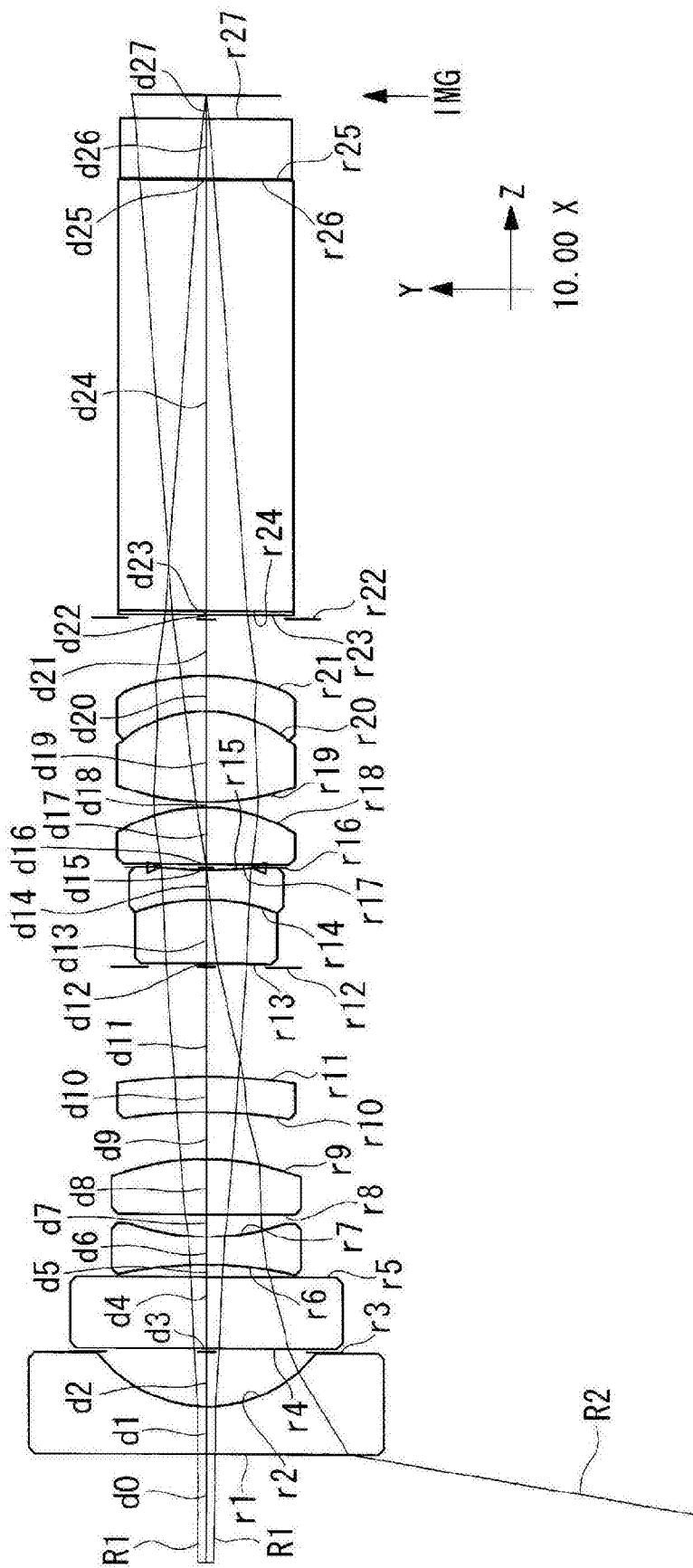


图21

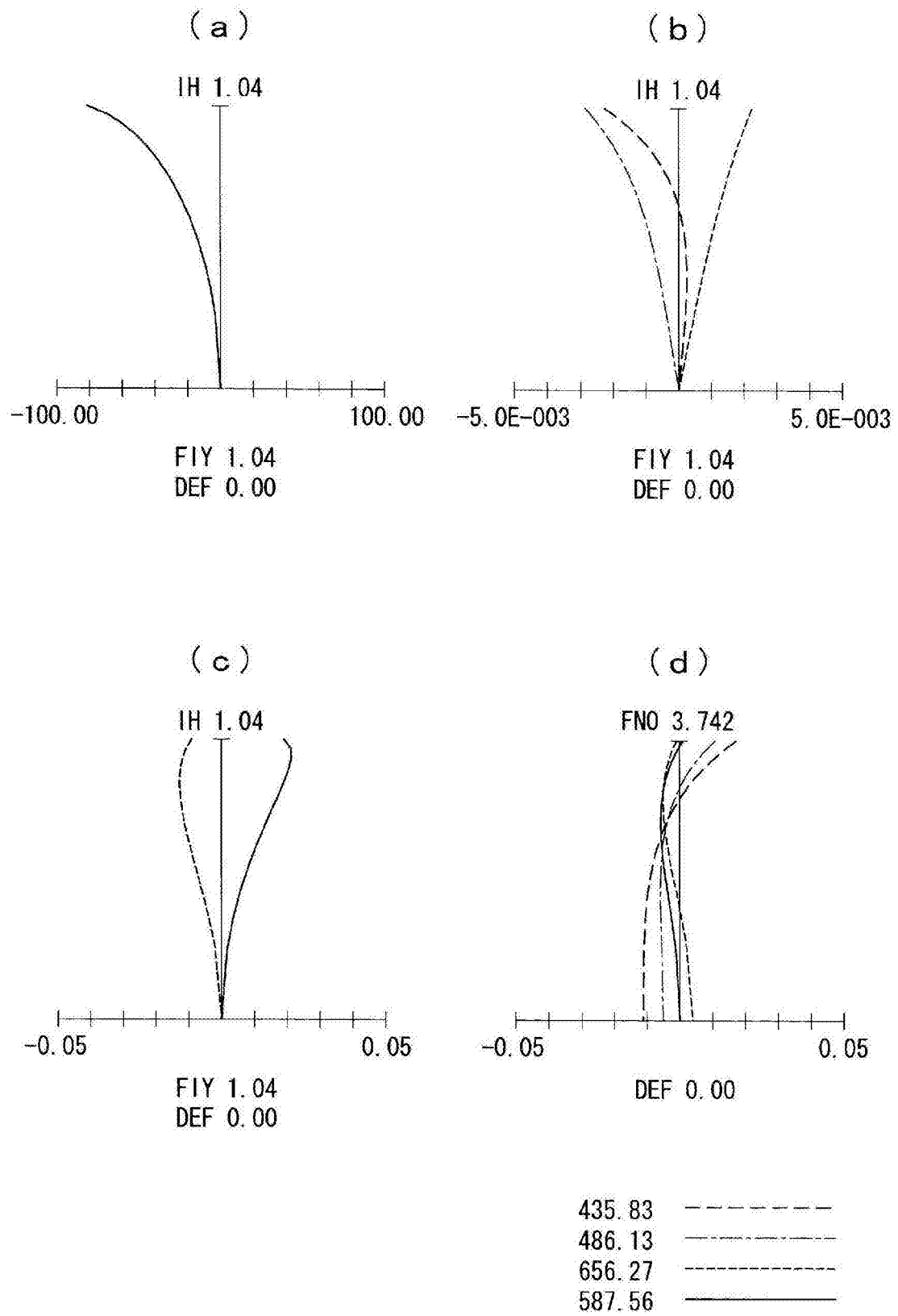


图22

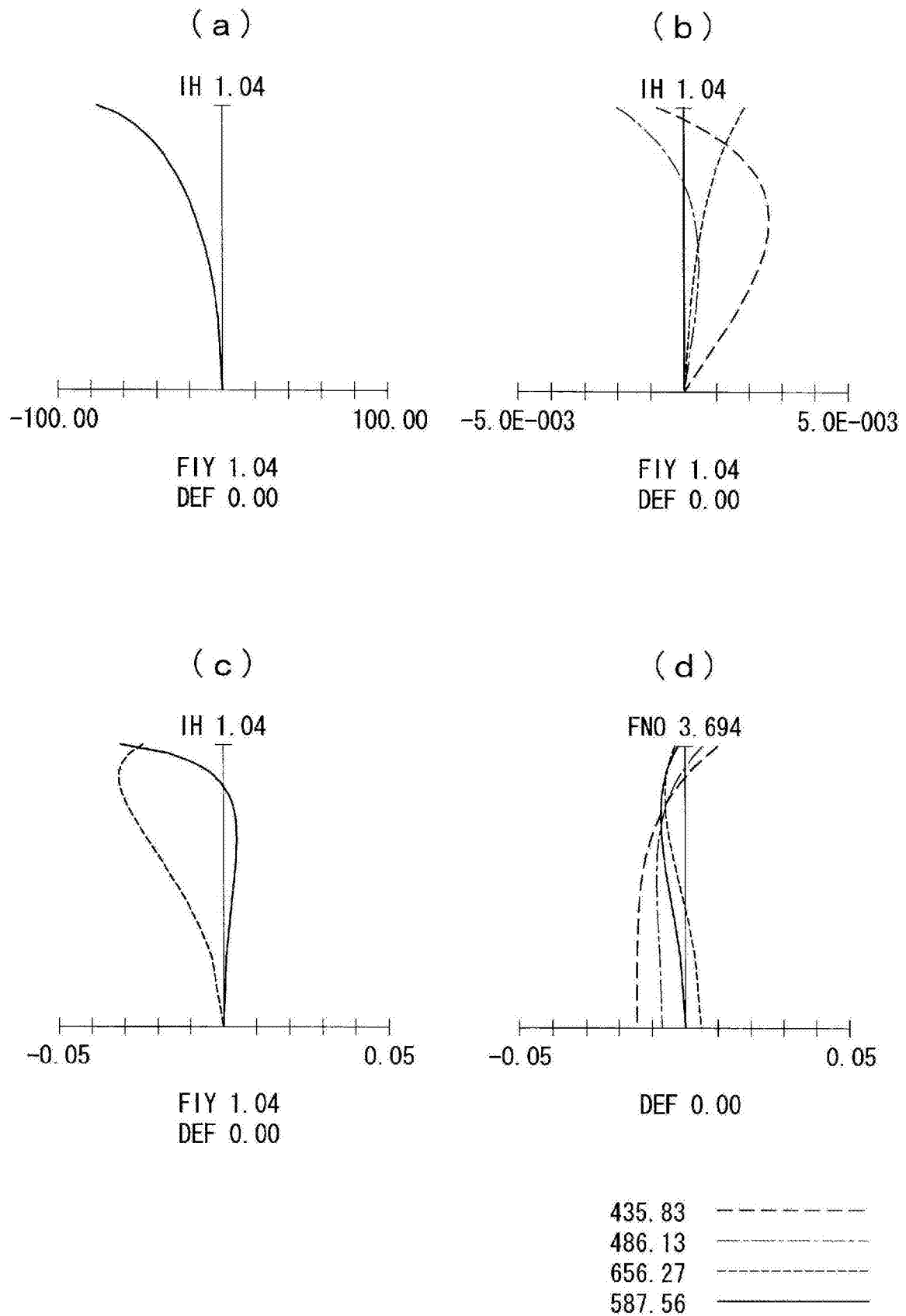


图23

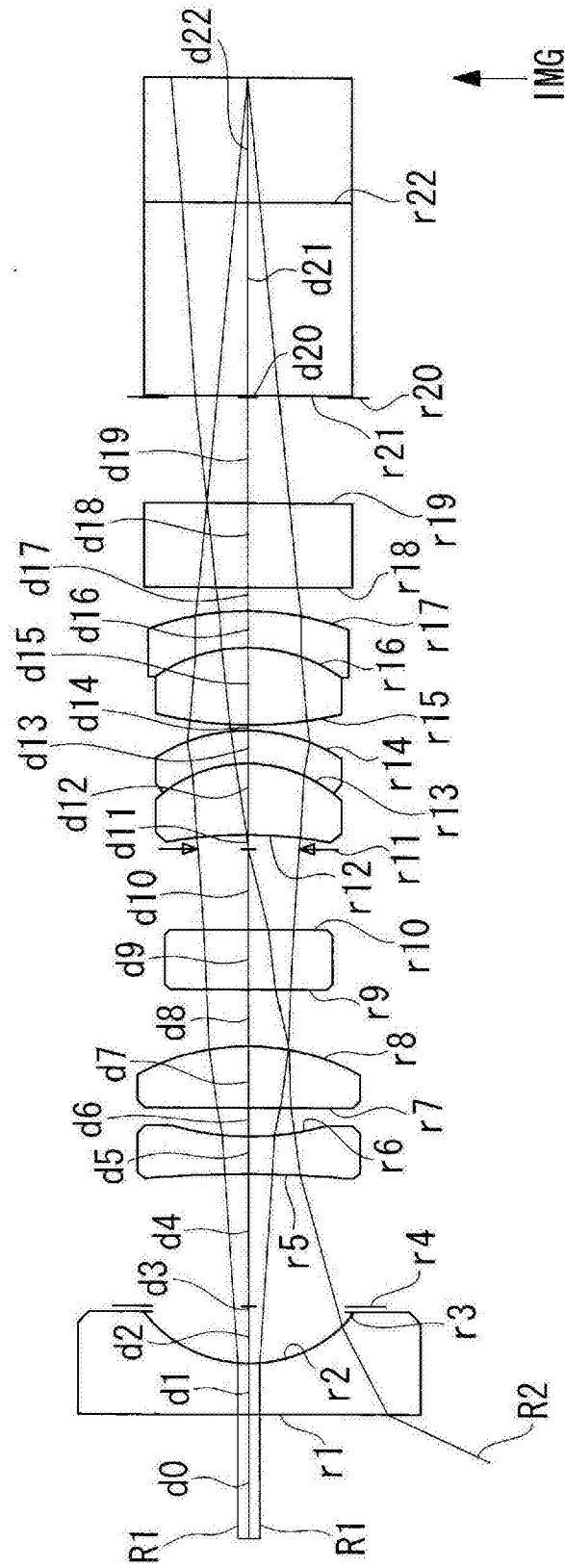


图24

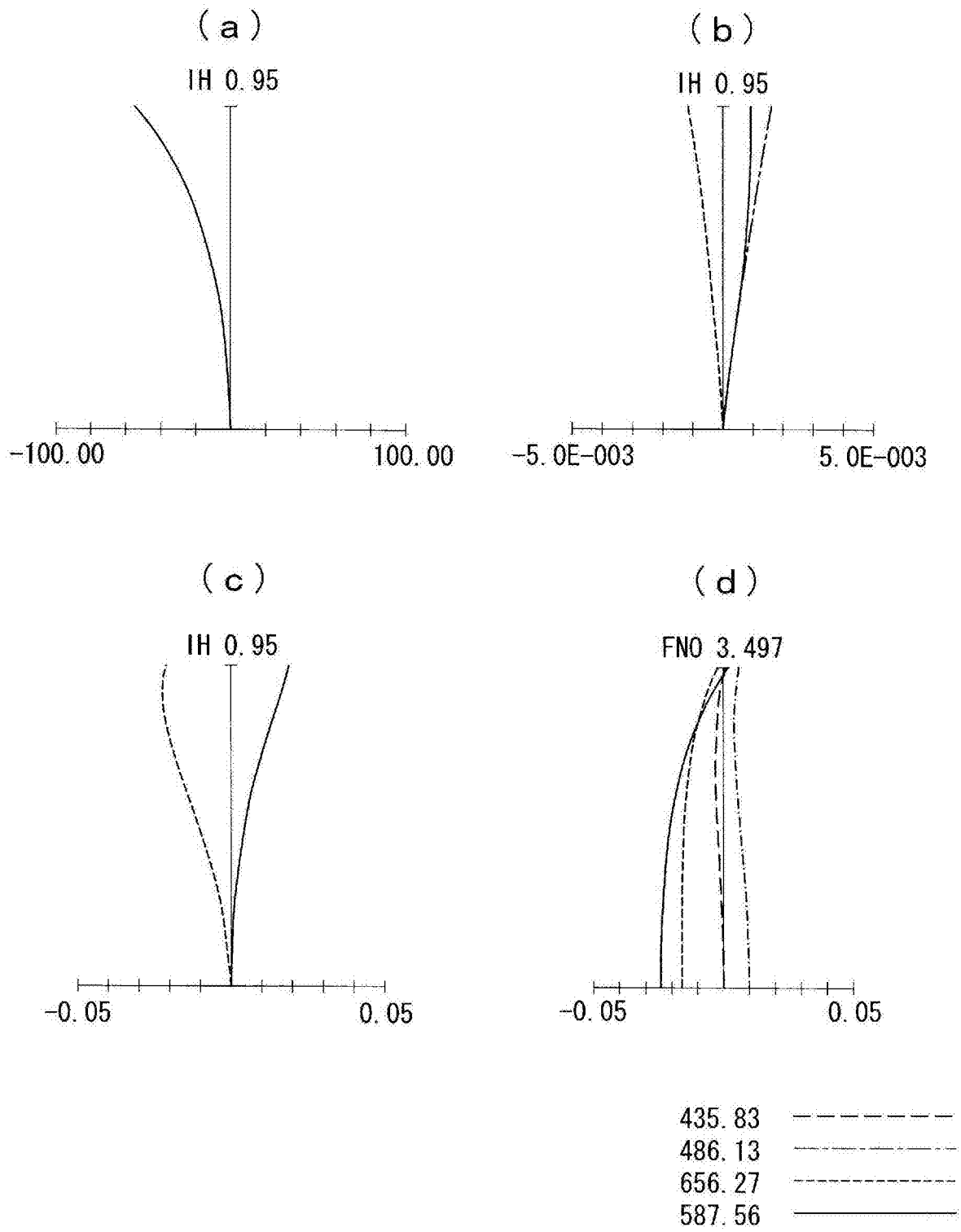


图25

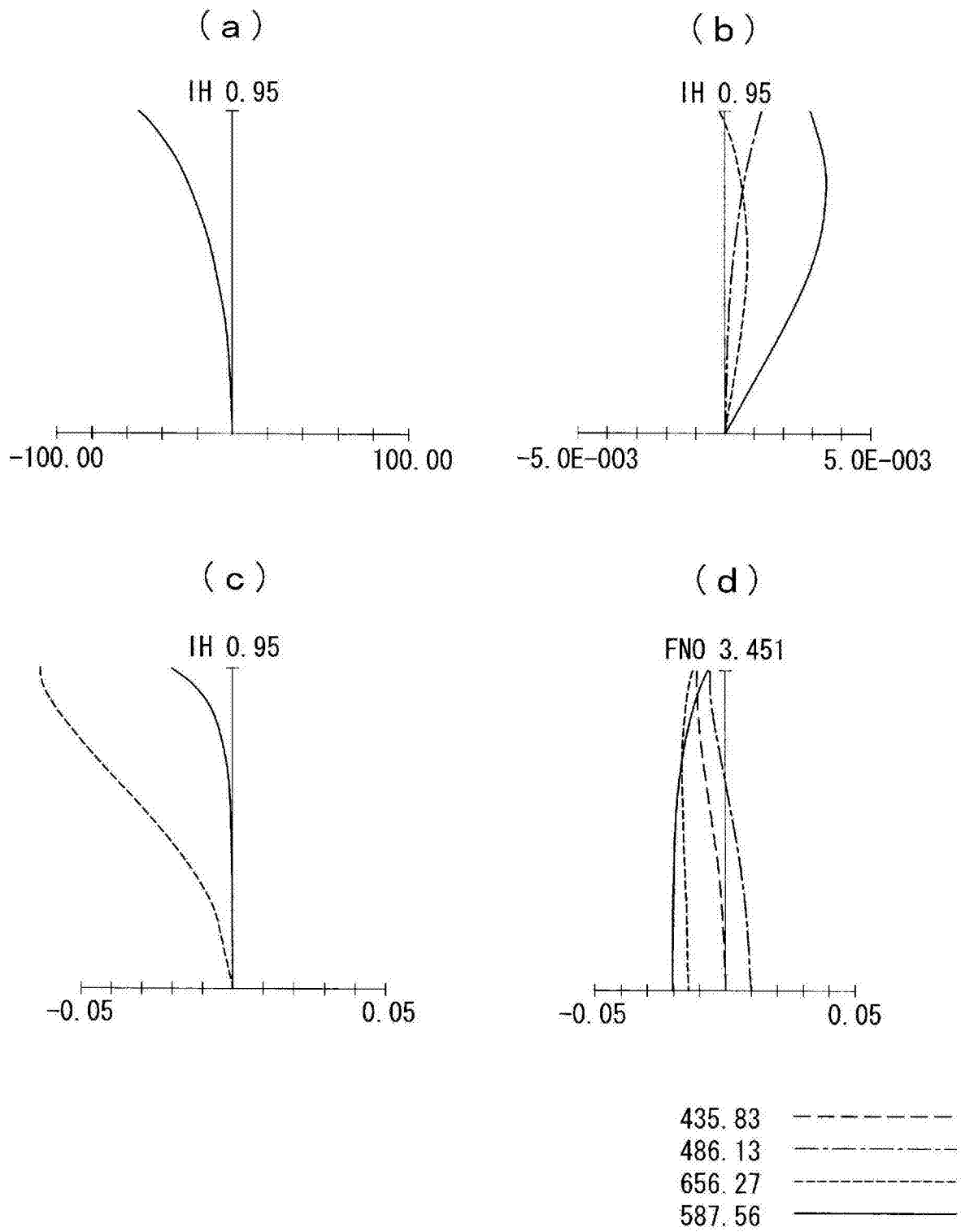


图26

专利名称(译)	内窥镜物镜		
公开(公告)号	CN104054013B	公开(公告)日	2016-08-24
申请号	CN201380004660.0	申请日	2013-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	鹤泽勉 笹本勉		
发明人	鹤泽勉 笹本勉		
IPC分类号	G02B13/04 A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	G02B23/243 A61B1/00096 A61B1/0011 A61B1/00188 G02B15/02 G02B15/10		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2012202689 2012-09-14 JP		
其他公开文献	CN104054013A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像差难以受到制造误差的影响、且调焦时的像面弯曲的变动较小的内窥镜物镜。提供一种内窥镜物镜(1)，其中，该内窥镜物镜(1)从物体侧依次包括具有负的折射能力的前透镜组(GF)、亮度光圈(AS)、具有正的折射能力的后透镜组(GR)，以及调焦透镜(Lf)，该调焦透镜(Lf)能够插入到前透镜组(GF)与后透镜组(GR)之间的光路且能够自前透镜组(GF)与后透镜组(GR)之间的光路退避，并具有负的折射能力；该调焦透镜(Lf)在正常观察状态下插入到光路上，在动作距离比正常观察状态的动作距离短的近距离观察状态下自光路退避。

