(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年5月30日(30.05.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/111309 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 13/04 (2006.01)　*G02B 13/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2023/038062

(22) 国際出願日：　2023年10月20日(20.10.2023)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-187440　2022年11月24日(24.11.2022) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社(**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 北原 有(**KITAHARA, Yu**); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 川名 正直(**KAWANA, Masanao**); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 近藤 雅人(**KONDO, Masato**); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

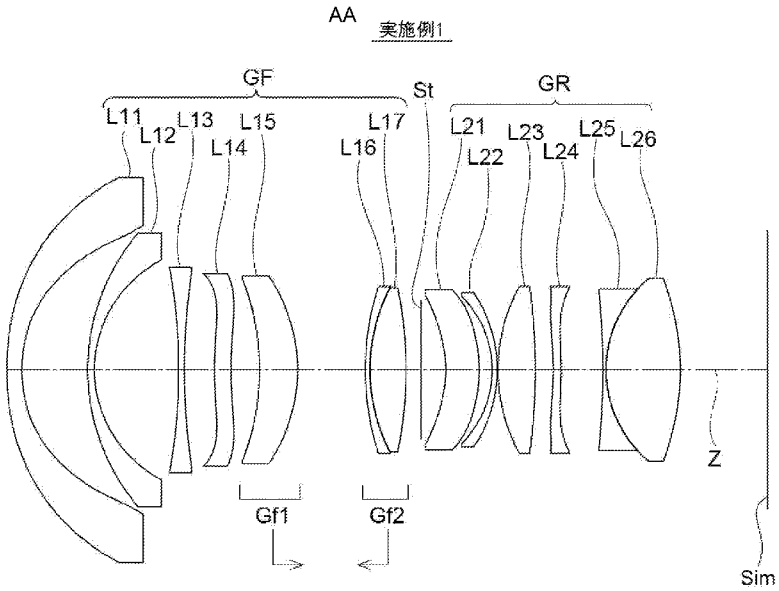
(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所(**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

(54) **Title:** IMAGING LENS AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称： 撮像レンズおよび撮像装置

[図1]



AA　Embodiment

(57) **Abstract:** This imaging lens comprises, in order from the object side, a front group, a diaphragm and a rear group. The front group includes a first lens, which is a negative lens which has a concave surface thereof oriented toward the image side, and a second lens, which is a negative lens which has a concave surface thereof oriented toward the image side, which are provided consecutively in order from the side nearest the object side. Two or fewer focusing lens groups are positioned on the image side of the second lens. When focusing, the two or fewer focusing lens groups move along

WO 2024/111309 A1

[続葉有]

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

the optical axis, and the lenses other than the two or fewer focusing lens groups are fixed relative to the image surface. The imaging lens satisfies a predetermined conditional expression.

(57) 要約:撮像レンズは、物体側から順に、前群と、絞りと、後群とからなる。前群は、最も物体側から順に連続して、像側に凹面を向けた負レンズである第１レンズと、像側に凹面を向けた負レンズである第２レンズとを含む。第２レンズより像側に２つ以下の合焦レンズ群が配置される。合焦の際、２つ以下の合焦レンズ群は光軸に沿って移動し、２つ以下の合焦レンズ群以外のレンズは像面に対して固定される。撮像レンズは、予め定められた条件式を満足する。

明　細　書

発明の名称 ： 撮像レンズおよび撮像装置

技術分野

[0001] 本開示の技術は、撮像レンズ、および撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、デジタルカメラ等の撮像装置に使用可能な撮像レンズとして、特開２０２２－０３３４８７号公報および特開２０１６－０３８４１８号公報に記載のものが知られている。

発明の概要

[0003] 小型であり、良好な光学性能を保持する撮像レンズが要望されている。これらの要求レベルは、年々、高まっている。

[0004] 本開示は、小型であり、良好な光学性能を保持する撮像レンズ、およびこの撮像レンズを備えた撮像装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の第１の態様は、撮像レンズであって、物体側から像側へ順に、前群と、絞りと、後群とからなり、前群は、最も物体側から像側へ順に連続して、像側に凹面を向けた負レンズである第１レンズと、像側に凹面を向けた負レンズである第２レンズとを含み、第２レンズより像側に、２つ以下の合焦レンズ群が配置され、合焦の際、２つ以下の合焦レンズ群は光軸に沿って移動し、２つ以下の合焦レンズ群以外のレンズは像面に対して固定され、無限遠物体に合焦した状態における全系の空気換算距離でのバックフォーカスをＢｆ、無限遠物体に合焦した状態における全系の焦点距離をｆ、無限遠物体に合焦した状態における最大半画角をωｍとした場合、

０．３＜Ｂｆ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜１．５　　（１）

で表される条件式（１）を満足する。

[0006] 本開示の第２の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における撮像レンズの最も物体側のレンズ面から絞りまでの光

軸上の距離をＳＴＩ、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．３＜ＳＴＩ／ＴＬ＜０．７５　　（２）

で表される条件式（２）を満足する。

[0007] 本開示の第３の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における前群の焦点距離をｆＦ、無限遠物体に合焦した状態における後群の焦点距離をｆＲとした場合、

－２＜ｆＲ／ｆＦ＜４　　（３）

で表される条件式（３）を満足する。

[0008] 本開示の第４の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの物体側の面の

近軸曲率半径をＲＬ１ｆとした場合、

－０．３＜ｆ／ＲＬ１ｆ＜８　　（４）

で表される条件式（４）を満足する。

[0009] 本開示の第５の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとした場合、

０＜ｆ／ＲＬ１ｒ＜４　　（５）

で表される条件式（５）を満足する。

[0010] 本開示の第６の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における前群の焦点距離をｆＦとした場合、

－１＜ｆ／ｆＦ＜２　　（６）

で表される条件式（６）を満足する。

[0011] 本開示の第７の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、撮像レンズの最大撮影倍率をβとした場合、

０．０６＜｜β｜＜０．５　　（７）

で表される条件式（７）を満足する。

[0012] 本開示の第８の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に

合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜７　　（８）

で表される条件式（８）を満足する。

[0013] 本開示の第９の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーを ＦＮｏとした場合、

０．５５＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜２　　（９）

で表される条件式（９）を満足する。

[0014] 本開示の第１０の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２０＜νＬ１＜９５　　（１０）

で表される条件式（１０）を満足する。

[0015] 本開示の第１１の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．５＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．６５　　（８－３）

で表される条件式（８－３）を満足する。

[0016] 本開示の第１２の態様は、第１１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーを ＦＮｏとした場合、

０．７＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．３５　　（９－３）

で表される条件式（９－３）を満足する。

[0017] 本開示の第１３の態様は、第１２の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２８＜νＬ１＜５９　　（１０－１）

で表される条件式（１０－１）を満足する。

[0018] 本開示の第１４の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、撮像レンズ

は合焦レンズ群を１つのみ含み、合焦レンズ群は後群に配置され、合焦レンズ群の焦点距離をｆｆとした場合、

０．０５＜｜ｆ／ｆｆ｜＜０．９　　（１１）

で表される条件式（１１）を満足する。

[0019] 本開示の第１５の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、撮像レンズは合焦レンズ群を１つのみ含み、合焦レンズ群は後群に配置され、合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．１＜｜ＴＬ／ｆｆ｜＜６　　（１２）

で表される条件式（１２）を満足する。

[0020] 本開示の第１６の態様は、第１４の態様の撮像レンズにおいて、合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成焦点距離をｆｆ＿ｒとした場合、

０．０５＜ｆ／ｆｆ＿ｒ＜１．５　　（１３）

で表される条件式（１３）を満足する。

[0021] 本開示の第１７の態様は、第１４の態様の撮像レンズにおいて、合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの合成焦点距離をｆｆ＿ｆとした場合、

－３＜ｆ／ｆｆ＿ｆ＜０　　（１４）

で表される条件式（１４）を満足する。

[0022] 本開示の第１８の態様は、第１４の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．２＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜６．５　　（８－１）

で表される条件式（８－１）を満足する。

[0023] 本開示の第１９の態様は、第１８の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーを ＦＮｏとした場合、

０．７＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．３５　　（９－３）

で表される条件式（９－３）を満足する。

[0024] 本開示の第２０の態様は、第１９の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２８＜νＬ１＜５９　　（１０－１）

で表される条件式（１０－１）を満足する。

[0025] 本開示の第２１の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、撮像レンズは合焦レンズ群を１つのみ含み、合焦レンズ群は前群に配置されている。

[0026] 本開示の第２２の態様は、第２１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．４＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．９　　（８－２）

で表される条件式（８－２）を満足する。

[0027] 本開示の第２３の態様は、第２２の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーをｆｎｏとした場合、

０．６６＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．５５　　（９－２）

で表される条件式（９－２）を満足する。

[0028] 本開示の第２４の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、合焦レンズ群は絞りを含み、合焦の際、絞りは光軸に沿って移動する。

[0029] 本開示の第２５の態様は、第２４の態様の撮像レンズにおいて、撮像レンズは合焦レンズ群を１つのみ含み、合焦レンズ群の焦点距離をｆｆｓとした場合、

０．１＜ｆ／ｆｆｓ＜０．５　　（１５）

で表される条件式（１５）を満足する。

[0030] 本開示の第２６の態様は、第２４の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離での

バックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．４＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．９　　（８－２）

で表される条件式（８－２）を満足する。

[0031] 本開示の第２７の態様は、第２６の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．５５＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜２　　（９）

で表される条件式（９）を満足する。

[0032] 本開示の第２８の態様は、第２４の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜７　　（８）

で表される条件式（８）を満足する。

[0033] 本開示の第２９の態様は、第２８の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．６４＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．６２　　（９－１）

で表される条件式（９－１）を満足する。

[0034] 本開示の第３０の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、撮像レンズは合焦レンズ群を２つ含み、２つの合焦レンズ群のうち、物体側の合焦レンズ群を第１合焦レンズ群、像側の合焦レンズ群を第２合焦レンズ群とした場合、合焦の際、第１合焦レンズ群と第２合焦レンズ群とは互いに異なる移動量で移動する。

[0035] 本開示の第３１の態様は、第３０の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．４＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．９　　（８－２）

で表される条件式（８－２）を満足する。

[0036] 本開示の第３２の態様は、第３１の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．６６＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．５５　（９－２）

で表される条件式（９－２）を満足する。

[0037] 本開示の第３３の態様は、第３０の態様の撮像レンズにおいて、前群に第１合焦レンズ群が配置され、後群に第２合焦レンズ群が配置されている。

[0038] 本開示の第３４の態様は、第３３の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜７　（８）

で表される条件式（８）を満足する。

[0039] 本開示の第３５の態様は、第３４の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．６６＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．５５　（９－２）

で表される条件式（９－２）を満足する。

[0040] 本開示の第３６の態様は、第３５の態様の撮像レンズにおいて、

０．４３＜Ｂｆ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜１．１　（１－１）

で表される条件式（１－１）を満足する。

[0041] 本開示の第３７の態様は、第３６の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２０＜νＬ１＜９５　（１０）

で表される条件式（１０）を満足する。

[0042] 本開示の第３８の態様は、第３０の態様の撮像レンズにおいて、第１合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ１、第２合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ２とした場合、

０．２＜｜ｆｆ１／ｆｆ２｜＜５　（１６）

で表される条件式（１６）を満足する。

[0043] 本開示の第３９の態様は、第３０の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における第１合焦レンズ群の横倍率をβｆ１、無限遠物体に合焦した状態における第２合焦レンズ群の横倍率をβｆ２とした場合、

０＜｜βｆ１／βｆ２｜＜０．６　　（１７）

で表される条件式（１７）を満足する。

[0044] 本開示の第４０の態様は、第３０の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における第１合焦レンズ群の横倍率をβｆ１とした場合、

０＜｛βｆ１＋（１／βｆ１）｝$^{-2}$＜０．２５　　（１８）

で表される条件式（１８）を満足する。

[0045] 本開示の第４１の態様は、第３０の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における第２合焦レンズ群の横倍率をβｆ２とした場合、

０＜｛βｆ２＋（１／βｆ２）｝$^{-2}$＜０．２５　　（１９）

で表される条件式（１９）を満足する。

[0046] 本開示の第４２の態様は、第３０の態様の撮像レンズにおいて、第２合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成焦点距離をｆ２ｒとした場合、

０．１＜ｆ／ｆ２ｒ＜２　　（２０）

で表される条件式（２０）を満足する。

[0047] 本開示の第４３の態様は、第３０の態様の撮像レンズにおいて、第１合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの合成焦点距離をｆ１ｆとした場合、

－３＜ｆ／ｆ１ｆ＜２　　（２１）

で表される条件式（２１）を満足する。

[0048] 本開示の第４４の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの焦点距離をｆＬ１、第２レンズの焦点距離をｆＬ２とした場合、

０＜ｆＬ１／ｆＬ２＜５．５　　（２２）

で表される条件式（２２）を満足する。

[0049] 本開示の第４５の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの焦点距離をｆＬ１とした場合、

－８＜ｆＬ１／ｆ＜－０．５　　（２３）

で表される条件式（２３）を満足する。

[0050] 本開示の第４６の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆ、第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとした場合、

－２．５＜（ＲＬ１ｒ－ＲＬ１ｆ）／（ＲＬ１ｒ＋ＲＬ１ｆ）＜－０．１　（２４）

で表される条件式（２４）を満足する。

[0051] 本開示の第４７の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第２レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ２ｆ、第２レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ２ｒとした場合、

－１．５＜（ＲＬ２ｒ－ＲＬ２ｆ）／（ＲＬ２ｒ＋ＲＬ２ｆ）＜－０．０５　（２５）

で表される条件式（２５）を満足する。

[0052] 本開示の第４８の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第２レンズの像側に隣接して負レンズである第３レンズが配置され、第３レンズの像側に隣接して正レンズである第４レンズが配置され、第３レンズの焦点距離をｆＬ３、第４レンズの焦点距離をｆＬ４とした場合、

－８＜ｆＬ３／ｆＬ４＜０　（２６）

で表される条件式（２６）を満足する。

[0053] 本開示の第４９の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、撮像レンズの最も像側のレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬｅｆ、撮像レンズの最も像側のレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬｅｒとした場合、

０．４＜（ＲＬｅｒ－ＲＬｅｆ）／（ＲＬｅｒ＋ＲＬｅｆ）＜５．５　（２７）

で表される条件式（２７）を満足する。

[0054] 本開示の第５０の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの物体側の面

および像側の面の少なくとも一方は非球面であり、第１レンズの物体側の面

の近軸曲率半径をＲＬ１ｆ、第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒ、第１レンズの物体側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬ１ｆ、第１レンズの像側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬ１ｒとした場合、

０．５＜（１／ＲＬ１ｆ－１／ＲＬ１ｒ）／（１／ＲｙＬ１ｆ－１／ＲｙＬ１ｒ）＜７　　（２８）

で表される条件式（２８）を満足する。

[0055] 本開示の第５１の態様は、第５０の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

３２＜νＬ１＜４８　　（１０－２）

で表される条件式（１０－２）を満足する。

[0056] 本開示の第５２の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、前群は少なくとも１枚の正レンズを含み、前群が含む正レンズのうち、最も屈折力が強い正レンズの焦点距離をｆＦｐとした場合、

０．１＜ｆ／ｆＦｐ＜３　　（２９）

で表される条件式（２９）を満足する。

[0057] 本開示の第５３の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、後群は少なくとも１枚の正レンズを含み、後群が含む正レンズのうち、最も屈折力が強い正レンズの焦点距離をｆＲｐ、無限遠物体に合焦した状態における後群の焦点距離をｆＲとした場合、

０．３＜ｆＲ／ｆＲｐ＜５　　（３０）

で表される条件式（３０）を満足する。

[0058] 本開示の第５４の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、後群は、物体側に凸面を向けた正レンズと、負レンズとが物体側から順に接合された接合レンズを含み、接合レンズの正レンズのｄ線基準のアッベ数をνＲｐ、接合レンズの負レンズのｄ線基準のアッベ数をνＲｎとした場合、

１０＜νＲｐ－νＲｎ＜７５　　（３１）

で表される条件式（３１）を満足する。

[0059] 本開示の第５５の態様は、第５４の態様の撮像レンズにおいて、接合レンズの正レンズのｄ線に対する屈折率をＮＲｐ、接合レンズの負レンズのｄ線に対する屈折率をＮＲｎとした場合、

０．２＜ＮＲｐ－ＮＲｎ＜０．９　　（３２）

で表される条件式（３２）を満足する。

[0060] 本開示の第５６の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、前群の最も像側には正レンズであるＬＦｅレンズが配置されている。

[0061] 本開示の第５７の態様は、第５６の態様の撮像レンズにおいて、ＬＦｅレンズは両凸形状のレンズである。

[0062] 本開示の第５８の態様は、第５６の態様の撮像レンズにおいて、ＬＦｅレンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方は非球面であり、ＬＦｅレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｆ、ＬＦｅレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｒ、ＬＦｅレンズの物体側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬＦｅｆ、ＬＦｅレンズの像側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬＦｅｒとした場合、

０．５＜（１／ＲｃＬＦｅｆ－１／ＲｃＬＦｅｒ）／（１／ＲｙＬＦｅｆ－１／Ｒｙ

ＬＦｅｒ）＜７　　（３３）

で表される条件式（３３）を満足する。

[0063] 本開示の第５９の態様は、第５６の態様の撮像レンズにおいて、ＬＦｅレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｆ、ＬＦｅレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｒとした場合、

－４＜（ＲｃＬＦｅｆ－ＲｃＬＦｅｒ）／（ＲｃＬＦｅｆ＋ＲｃＬＦｅｒ）＜１０

（３４）

で表される条件式（３４）を満足する。

[0064] 本開示の第６０の態様は、第５６の態様の撮像レンズにおいて、ＬＦｅレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬＦｅとした場合、

１５＜νＬＦｅ＜９０　　（３５）

で表される条件式（３５）を満足する。

[0065] 本開示の第６１の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの中心厚をＤ１、無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．００７＜Ｄ１／ＴＬ＜０．１　　（３６）

で表される条件式（３６）を満足する。

[0066] 本開示の第６２の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの像側の面の最大有効径の高さにおける第１レンズの光軸方向の厚みをＤＨ１、第１レンズの中心厚をＤ１とした場合、

２＜ＤＨ１／Ｄ１＜１０　　（３７）

で表される条件式（３７）を満足する。

[0067] 本開示の第６３の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、撮像レンズの最も像側のレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬｅとした場合、

３０＜νＬｅ＜９５　　（３８）

で表される条件式（３８）を満足する。

[0068] 本開示の第６４の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第１レンズの物体側の面の有効半径をＥＬ１とした場合、

０．７＜ＥＬ１／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜２　　（３９）

で表される条件式（３９）を満足する。

[0069] 本開示の第６５の態様は、第１の態様の撮像レンズにおいて、第２レンズより像側にＬｓレンズを含み、Ｌｓレンズのｄ線に対する屈折率をＮＬｓ、Ｌｓレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬｓ、Ｌｓレンズのｇ線とＦ線間の部分分散比をθｇＦＬｓとした場合、

０．００５＜ＮＬｓ－（２．０１５－０．００６８×νＬｓ）＜０．１５　　（４０）

４９．８＜νＬｓ＜６５　　（４１）

０．５４３＜θｇＦＬｓ＜０．５８　　（４２）

－０．０１１＜θｇＦＬｓ－（０．６４１８－０．００１６８×νＬｓ）＜０．０３５　　（４３）

で表される条件式（４０）、（４１）、（４２）、および（４３）を満足する。

[0070] 本開示の第６６の態様は、第６５の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した

状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．５＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．６５　　（８－３）

で表される条件式（８－３）を満足する。

[0071] 本開示の第６７の態様は、第６６の態様の撮像レンズにおいて、無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーをｆｎｏとした場合、

０．５５＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜２　　（９）

で表される条件式（９）を満足する。

[0072] 本開示の第６８の態様は、第１から第６７のいずれか１つの態様の撮像レンズを備えた撮像装置である。

[0073] なお、本明細書の「～からなり」、「～からなる」は、挙げられた構成要素以外に、実質的に屈折力を有さないレンズ、並びに、絞り、フィルタ、およびカバーガラス等のレンズ以外の光学要素、並びに、レンズフランジ、レンズバレル、撮像素子、および手振れ補正機構等の機構部分、等が含まれていてもよいことを意図する。

[0074] 本明細書の「正の屈折力を有する～群」は、群全体として正の屈折力を有することを意味する。同様に「負の屈折力を有する～群」は、群全体として負の屈折力を有することを意味する。本明細書の、「合焦レンズ群」、「第１合焦レンズ群」、「第２合焦レンズ群」、および「単独合焦レンズ群」は、複数のレンズからなる構成に限らず、１枚のみのレンズからなる構成とし

てもよい。

[0075] 複合非球面レンズ（球面レンズと、その球面レンズ上に形成された非球面形状の膜とが一体的に構成されて、全体として１つの非球面レンズとして機能するレンズ）は、接合レンズとは見なさず、１枚のレンズとして扱う。非球面を含むレンズに関する曲率半径、屈折力の符号、および面形状は、特に断りが無い限り、近軸領域のものを用いる。曲率半径の符号は、物体側に凸形状を向けた面の曲率半径の符号を正、像側に凸形状を向けた面の曲率半径の符号を負とする。

[0076] 本明細書の「全系」は、撮像レンズを意味する。条件式で用いている「焦点距離」は、近軸焦点距離である。条件式で用いている「光軸上の距離」は、特に断りが無い限り、幾何学的距離である。条件式で用いている値は、特に断りがない限り、無限遠物体に合焦した状態においてｄ線を基準とした場合の値である。

[0077] 本明細書に記載の「ｄ線」、「Ｃ線」、「Ｆ線」、および「ｇ線」は輝線であり、ｄ線の波長は５８７．５６ｎｍ（ナノメートル）、Ｃ線の波長は６５６．２７ｎｍ（ナノメートル）、Ｆ線の波長は４８６．１３ｎｍ（ナノメートル）、ｇ線の波長は４３５．８４ｎｍ（ナノメートル）として扱う。

[0078] あるレンズのｇ線、Ｆ線、およびＣ線に対する屈折率をそれぞれＮｇ、ＮＦ、およびＮＣとし、そのレンズのｇ線とＦ線間の部分分散比をθｇＦとした場合、θｇＦは下式で定義される。

$$\theta gF = (Ng - NF) / (NF - NC)$$

発明の効果

[0079] 本開示によれば、小型であり、良好な光学性能を保持する撮像レンズ、およびこの撮像レンズを備えた撮像装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0080] [図1]実施例１の撮像レンズに対応し、一実施形態に係る撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図2]図１の撮像レンズの構成と光束を示す断面図である。

[図3]有効半径および最大有効径の位置を説明するための図である。

[図4]実施例１の撮像レンズの各収差図である。

[図5]実施例２の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図6]実施例２の撮像レンズの各収差図である。

[図7]実施例３の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図8]実施例３の撮像レンズの各収差図である。

[図9]実施例４の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図10]実施例４の撮像レンズの各収差図である。

[図11]実施例５の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図12]実施例５の撮像レンズの各収差図である。

[図13]実施例６の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図14]実施例６の撮像レンズの各収差図である。

[図15]実施例７の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図16]実施例７の撮像レンズの各収差図である。

[図17]実施例８の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図18]実施例８の撮像レンズの各収差図である。

[図19]実施例９の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図20]実施例９の撮像レンズの各収差図である。

[図21]実施例１０の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図22]実施例１０の撮像レンズの各収差図である。

[図23]実施例１１の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図24]実施例１１の撮像レンズの各収差図である。

[図25]実施例１２の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図26]実施例１２の撮像レンズの各収差図である。

[図27]実施例１３の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図28]実施例１３の撮像レンズの各収差図である。

[図29]実施例１４の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図30]実施例１４の撮像レンズの各収差図である。

[図31]実施例１５の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図32]実施例１５の撮像レンズの各収差図である。

[図33]実施例１６の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図34]実施例１６の撮像レンズの各収差図である。

[図35]実施例１７の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図36]実施例１７の撮像レンズの各収差図である。

[図37]実施例１８の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図38]実施例１８の撮像レンズの各収差図である。

[図39]実施例１９の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図40]実施例１９の撮像レンズの各収差図である。

[図41]実施例２０の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図42]実施例２０の撮像レンズの各収差図である。

[図43]実施例２１の撮像レンズの構成を示す断面図である。

[図44]実施例２１の撮像レンズの各収差図である。

[図45]一実施形態に係る撮像装置の正面側の斜視図である。

[図46]一実施形態に係る撮像装置の背面側の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0081] 以下、図面を参照しながら本開示の実施形態について説明する。

[0082] 図１に、本開示の一実施形態に係る撮像レンズの構成の断面図を示す。図２に、図１の撮像レンズの構成と光束の断面図を示す。図２では光束として、軸上光束および最大半画角ωｍの光束を示す。図１および図２では、左側が物体側であり、右側が像側であり、無限遠物体に合焦した状態を示す。本明細書では、無限遠の距離にある物体を無限遠物体と称する。図１および図２に示す例は後述の実施例１の撮像レンズに対応している。以下では主に図１を参照しながら説明する。

[0083] 本開示の撮像レンズは、光軸Ｚに沿って、物体側から像側へ順に、前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、後群ＧＲとからなる。前群ＧＦは、最も物体側から像側へ順に連続して、像側に凹面を向けた負レンズである第１レンズと、像

側に凹面を向けた負レンズである第２レンズとを含む。上記構成を有する前群ＧＦはワイドコンバータの役割を担っており、物体側の負の屈折力を第１レンズと第２レンズとに分担させることによって、歪曲収差および像面湾曲等の諸収差を補正することに有利となる。また、上記のような第１レンズおよび第２レンズを配置することによって、画角を確保しながら諸収差を抑制することに有利となる。

[0084] 一例として、図１の撮像レンズの各群は以下のように構成されている。前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。図１の例では、レンズＬ１１が第１レンズに対応し、レンズＬ１２が第２レンズに対応する。図１の開口絞りＳｔは大きさおよび形状を示すのではなく、光軸方向の位置を示す。開口絞りＳｔのこの図示方法は、他の断面図においても同様である。

[0085] 本開示の撮像レンズにおいては、第２レンズより像側に、２つ以下の合焦レンズ群が配置される。合焦の際、２つ以下の合焦レンズ群は光軸Ｚに沿って移動し、２つ以下の合焦レンズ群以外のレンズは像面Ｓｉｍに対して固定される。合焦の際、第２レンズよりも像側のレンズ群を移動させることによって、合焦の際の画角変動を抑えることができる。

[0086] 一例として、図１の撮像レンズは、２つの合焦レンズ群を備える。合焦レンズ群を２つ備えることによって、各々の合焦レンズ群の移動量を抑制することができるため、高速フォーカスに有利となる。

[0087] 以下では、撮像レンズが２つの合焦レンズ群を備える構成において、２つの合焦レンズ群のうち、物体側の合焦レンズ群を第１合焦レンズ群Ｇｆ１、像側の合焦レンズ群を第２合焦レンズ群Ｇｆ２と称する。合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１と第２合焦レンズ群Ｇｆ２とは互いに異なる移動量で移動する。２つの合焦レンズ群が互いに異なる移動量で移動することによって、撮影距離の変動に伴う収差変動を良好に抑制することができる。

[0088] 一例として、図１の撮像レンズでは、第１合焦レンズ群Ｇｆ１はレンズＬ

１５からなり、第２合焦レンズ群Ｇｆ２はレンズＬ１６およびレンズＬ１７からなる。図１では、無限遠物体から最至近物体への合焦の際に各合焦レンズ群が移動する方向を矢印で示している。図１の例では、無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１は像側へ移動し、第２合焦レンズ群Ｇｆ２は物体側へ移動する。

[0089] 本開示の撮像レンズにおいては、前群ＧＦの最も像側には正レンズが配置されているように構成してもよい。このようにした場合は、球面収差の補正に有利となる。以下では、説明の便宜上、前群ＧＦの最も像側に配置された正レンズをＬＦｅレンズと称する。ＬＦ
ｅレンズは両凸形状のレンズであることが好ましい。このようにした場合は、球面収差の補正に有利となる。図１の例では、レンズＬ１７がＬＦｅレンズに対応する。

[0090] 後群ＧＲは、物体側に凸面を向けた正レンズと、負レンズとが物体側から順に接合された接合レンズを含むように構成してもよい。このようにした場合は、色収差の補正に有利となる。

[0091] 後群ＧＲの最も像側のレンズは正レンズであるように構成してもよい。このようにした場合は、軸外主光線の像面Ｓｉｍへの入射角が大きくなることを抑制できるため、周辺光量の確保に有利となる。

[0092] 以下に、条件式に関する本開示の撮像レンズの好ましい構成について述べる。以下の条件式の説明では、冗長さを避けるため、定義が同じものには同じ記号を用いて記号の重複説明を省略する。また、以下では、冗長さを避けるため「本開示の撮像レンズ」を単に「撮像レンズ」ともいう。

[0093] 撮像レンズは下記条件式（１）を満足することが好ましい。ここでは、無限遠物体に合焦した状態における全系の空気換算距離でのバックフォーカスをＢｆとしている。無限遠物体に合焦した状態における全系の焦点距離をｆとしている。無限遠物体に合焦した状態における最大半画角をωｍとしている。空気換算距離でのバックフォーカスＢｆは、撮像レンズの最も像側のレンズ面から像面Ｓｉｍまでの光軸上の空気換算距離である。一例として、図

２にバックフォーカスＢｆを示す。ｔａｎは正接である。条件式（１）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、撮像レンズの最も像側のレンズの大径化を抑制できる。条件式（１）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、光学系の全長の短縮に有利となる。

０．３＜Ｂｆ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜１．５　　（１）

[0094] より良好な特性を得るためには、条件式（１）の下限の０．３に代えて、０．３５、０．４、０．４３、および０．４５のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（１）の上限の１．５に代えて、１．３、１．２、１．１、および１のいずれかにすることが好ましい。例えば、撮像レンズは下記条件式（１－１）を満足することがより好ましい。

０．４３＜Ｂｆ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜１．１　　（１－１）

[0095] 撮像レンズは下記条件式（２）を満足することが好ましい。ここでは、無限遠物体に合焦した状態における撮像レンズの最も物体側のレンズ面から開口絞りＳｔまでの光軸上の距離をＳＴＩとしている。無限遠物体に合焦した状態における、撮像レンズの最も物体側のレンズ面から撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスＢｆとの和をＴＬとしている。ＴＬはレンズ系全長である。一例として、図２に、上記の距離ＳＴＩ、およびレンズ系全長ＴＬを示す。条件式（２）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、開口絞りＳｔよりも物体側の空間を十分確保できるため、適切な枚数のレンズを配置して、レンズの曲率半径の絶対値を無理に小さくすること無く構成できる。これによって、諸収差を好適に補正することが容易になる。条件式（２）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、開口絞りＳｔの位置が像面Ｓｉｍに近づき過ぎることを防止できるため、撮像装置において像面Ｓｉｍに配置される撮像素子へ入射する軸外主光線の入射角が過大になることを防止できる。

０．３＜ＳＴＩ／ＴＬ＜０．７５　　（２）

[0096] より良好な特性を得るためには、条件式（２）の下限の０．３に代えて、

０．３５、又は０．４にすることが好ましい。また、条件式（２）の上限の０．７５に代えて、０．７

、又は０．６５にすることが好ましい。

[0097] 撮像レンズは下記条件式（３）を満足することが好ましい。ここでは、無限遠物体に合焦した状態における前群ＧＦの焦点距離をｆＦとしている。無限遠物体に合焦した状態における後群ＧＲの焦点距離をｆＲとしている。条件式（３）は、前群ＧＦの屈折力と後群ＧＲの屈折力との比を適切に設定するための式である。前群ＧＦは、光学系全系において、画角を大きくしつつバックフォーカスを十分に確保するワイドコンバータの役割を担っている。条件式（３）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、球面収差等の諸収差を抑制することができる。条件式（３）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、広い画角を達成することに有利となる。

$$-2 < f_R / f_F < 4 \qquad (3)$$

[0098] より良好な特性を得るためには、条件式（３）の下限の－２に代えて、－１．５、－１、および－０．７のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（３）の上限の４に代えて、３．５、３、および２．５のいずれかにすることが好ましい。

[0099] 第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆとした場合、撮像レンズは下記条件式（４）を満足することが好ましい。条件式（４）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、歪曲収差の補正に有利となる。条件式（４）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、非点収差の補正に有利となる。

$$-0.3 < f / R_{L1f} < 8 \qquad (4)$$

[0100] より良好な特性を得るためには、条件式（４）の下限の－０．３に代えて、－０．２、－０．１、および０のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（４）の上限の８に代えて、４、１、および０．４のいずれかにすることが好ましい。

[0101] 第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとした場合、撮像レンズは下記条件式（５）を満足することが好ましい。条件式（５）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、歪曲収差の補正に有利となる。条件式（５）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、非点収差の補正に有利となる。

０＜ｆ／ＲＬ１ｒ＜４　　（５）

[0102] より良好な特性を得るためには、条件式（５）の下限の０に代えて、０．１５、０．２５、０．３５、および０．４のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（５）の上限の４に代えて、３、２、１．４、および０．９５のいずれかにすることが好ましい。

[0103] 撮像レンズは下記条件式（６）を満足することが好ましい。条件式（６）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、前群ＧＦの負の屈折力が強くなり過ぎないため、光学系の全長の短縮に有利となる。条件式（６）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、前群ＧＦの正の屈折力が強くなり過ぎないため、歪曲収差および像面湾曲を補正することに有利となる。

－１＜ｆ／ｆＦ＜２　　（６）

[0104] より良好な特性を得るためには、条件式（６）の下限の－１に代えて、－０．８、－０．６、および－０．４のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（６）の上限の２に代えて、１．３、０．７、および０．１８のいずれかにすることが好ましい。

[0105] 撮像レンズの最大撮影倍率をβとした場合、撮像レンズは下記条件式（７）を満足することが好ましい。なお、本明細書においては、最至近物体に合焦した状態の撮影倍率を最大撮影倍率としている。条件式（７）の対応値が下限以下とならないようにすることによ

って、撮影可能な撮影距離の範囲が狭くなることを抑制できるため、撮像レンズとして好適な付加価値を確保できる。条件式（７）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、合焦の際の合焦レンズ群の移動量を抑

制できるため、光学系の小型化に寄与できる。

０．０６＜｜β｜＜０．５　　（７）

[0106] より良好な特性を得るためには、条件式（７）の下限の０．０６に代えて、０．０７、又は０．０８にすることが好ましい。また、条件式（７）の上限の０．５に代えて、０．３５、又は０．２１にすることが好ましい。

[0107] 撮像レンズは下記条件式（８）を満足することが好ましい。条件式（８）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、高い光学性能を維持することに有利となる。条件式（８）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、光学系の小型化に有利となる。

３＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜７　　（８）

[0108] より良好な特性を得るためには、条件式（８）の下限の３に代えて、３．２、３．４、３．５、３．７、および３．９のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（８）の上限の７に代えて、６．５、５．９、５．６５、５．３、および４．９のいずれかにすることが好ましい。例えば、撮像レンズは下記条件式（８－１）を満足することがより好ましく、下記条件式（８－２）を満足することがさらに好ましく、下記条件式（８－３）を満足することがさらにより好ましい。

３．２＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜６．５　　（８－１）

３．４＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．９　　（８－２）

３．５＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．６５　　（８－３）

[0109] 無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、撮像レンズは下記条件式（９）を満足することが好ましい。条件式（９）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、良好な光学性能を得ながら、レンズ枚数の増加を抑制すること、および光学系の大型化を抑制することが容易になる。条件式（９）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、画角を広くすることができるので、あるいは、開放Ｆナンバーを小さくすることができるので、広い用途に対応可能となり、高価値の撮像レンズとすることができる。

０．５５＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜２　　（９）

[0110] より良好な特性を得るためには、条件式（９）の下限の０．５５に代えて、０．５８、０．６、０．６２、０．６４、０．６６、０．６８および０．７のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（９）の上限の２に代えて、１．９、１．８、１．７、１．６２、１．５５、１．４５、および１．３５のいずれかにすることが好ましい。例えば、撮像レンズは下記条件式（９－１）を満足することがより好ましく、下記条件式（９－２）を満足することがさらに好ましく、下記条件式（９－３）を満足することがさらにより好ましい。

０．６４＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．６２　　（９－１）

０．６６＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．５５　　（９－２）

０．７＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．３５　　（９－３）

[0111] 第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、撮像レンズは下記条件式（１０）を満足することが好ましい。条件式（１０）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、負レンズである第１レンズのアッベ数が小さくなり過ぎないため、倍率色収差を良好に補正することに有利となる。光学材料は、一般に、アッベ数が大きくなると、屈折率が低くなる傾向にある。条件式（１０）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、負レンズである第１レンズのアッベ数が大きくなり過ぎないため、第１レンズの屈折率が低くなり過ぎることがない。これによって、歪曲収差および像面湾曲を良好に補正することに有利となる。

２０＜νＬ１＜９５　　（１０）

[0112] より良好な特性を得るためには、条件式（１０）の下限の２０に代えて、２１、２２、２３、２４、２６、２８、３０、３１および３２のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（１０）の上限の９５に代えて、８３、７５、６９、６４、６２、５９、５６、５２、および４８のいずれかにすることが好ましい。例えば、撮像レンズは下記条件式（１０－１）を満足することがより好ましく、下記条件式（１０－２）を満足することがさらに好ま

しい。

２８＜νＬ１＜５９　　（１０－１）

３２＜νＬ１＜４８　　（１０－２）

[0113] 撮像レンズが２つの合焦レンズ群を備える構成において、撮像レンズは下記条件式（１６）を満足することが好ましい。ここでは、第１合焦レンズ群Ｇｆ１の焦点距離をｆｆ１としている。第２合焦レンズ群Ｇｆ２の焦点距離をｆｆ２としている。条件式（１６）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、第１合焦レンズ群Ｇｆ１の屈折力が強くなり過ぎないため、非点収差を補正することが容易になる。条件式（１６）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、第１合焦レンズ群Ｇｆ１の屈折力が弱くなり過ぎないため、像面湾曲を補正することが容易になる。

０．２＜｜ｆｆ１／ｆｆ２｜＜５　　（１６）

[0114] より良好な特性を得るためには、条件式（１６）の下限の０．２に代えて、０．６、又は１にすることが好ましい。また、条件式（１６）の上限の５に代えて、３．５、又は２．５にすることが好ましい。

[0115] 撮像レンズが２つの合焦レンズ群を備える構成において、撮像レンズは下記条件式（１７）を満足することが好ましい。ここでは、無限遠物体に合焦した状態における第１合焦レンズ群Ｇｆ１の横倍率をβｆ１としている。無限遠物体に合焦した状態における第２合焦レンズ群Ｇｆ２の横倍率をβｆ２としている。条件式（１７）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、至近距離物体に合焦した際の非点収差の補正が容易になる。条件式（１７）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、至近距離物体に合焦した際の像面湾曲の補正が容易になる。

０＜｜βｆ１／βｆ２｜＜０．６　　（１７）

[0116] より良好な特性を得るためには、条件式（１７）の下限の０に代えて、０．０２、又は０．０４にすることが好ましい。また、条件式（１７）の上限の０．６に代えて、０．５、又は０．４にすることが好ましい。

[0117] 撮像レンズが２つの合焦レンズ群を備える構成において、撮像レンズは下

記条件式（１８）を満足することが好ましい。条件式（１８）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、球面収差および軸上色収差の補正が容易になる。条件式（１８）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、非点収差の補正が容易になり、また、無限遠物体に合焦した状態から最至近物体に合焦した状態に至るまでの第１合焦レンズ群Ｇｆ１の移動量を抑制できるため、小型化に有利となる。

０＜｛βｆ１＋（１／βｆ１）｝$^{-2}$＜０．２５　　（１８）

[0118] より良好な特性を得るためには、条件式（１８）の下限の０に代えて、０．０５、又は

０．１にすることが好ましい。また、条件式（１８）の上限の０．２５に代えて、０．２３、又は０．２２にすることが好ましい。

[0119] 撮像レンズが２つの合焦レンズ群を備える構成において、撮像レンズは下記条件式（１９）を満足することが好ましい。条件式（１９）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、像面湾曲および非点収差の補正が容易になる。条件式（１９）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、非点収差の補正が容易になり、また、無限遠物体に合焦した状態から最至近物体に合焦した状態に至るまでの第２合焦レンズ群Ｇｆ２の移動量を抑制できるため、小型化に有利となる。

０＜｛βｆ２＋（１／βｆ２）｝$^{-2}$＜０．２５　　（１９）

[0120] より良好な特性を得るためには、条件式（１９）の下限の０に代えて、０．０５、又は０．１にすることが好ましい。また、条件式（１９）の上限の０．２５に代えて、０．２４、又は０．２２にすることが好ましい。

[0121] 撮像レンズが２つの合焦レンズ群を備える構成において、第２合焦レンズ群Ｇｆ２より像側の全てのレンズの合成焦点距離をｆ２ｒとした場合、撮像レンズは下記条件式（２０）を満足することが好ましい。条件式（２０）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、第２合焦レンズ群Ｇｆ２より像側の全てのレンズの合成屈折力が弱くなり過ぎないため、倍率色収差を補正することに有利となる。条件式（２０）の対応値が上限以上とな

らないようにすることによって、第２合焦レンズ群Ｇｆ２より像側の全てのレンズの合成屈折力が強くなり過ぎないため、歪曲収差および像面湾曲を補正することに有利となる。

０．１＜ｆ／ｆ２ｒ＜２　　（２０）

[0122] より良好な特性を得るためには、条件式（２０）の下限の０．１に代えて、０．１５、０．２、および０．２５のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（２０）の上限の２に代えて、１．５、１、および０．８のいずれかにすることが好ましい。

[0123] 撮像レンズが２つの合焦レンズ群を備える構成において、第１合焦レンズ群Ｇｆ１より物体側の全てのレンズの合成焦点距離をｆ１ｆとした場合、撮像レンズは下記条件式（２１）を満足することが好ましい。条件式（２１）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、第１合焦レンズ群Ｇｆ１より物体側の全てのレンズの負の合成屈折力が強くなり過ぎないため、光学系の全長の短縮に有利となり、また、周辺光量を確保することが容易になる。条件式（２１）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、第１合焦レンズ群Ｇｆ１より物体側の全てのレンズの正の合成屈折力が強くなり過ぎないため、歪曲収差および像面湾曲を補正することに有利となる。

－３＜ｆ／ｆ１ｆ＜２　　（２１）

[0124] より良好な特性を得るためには、条件式（２１）の下限の－３に代えて、－２．５、－２、および－１．５のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（２１）の上限の２に代えて、１．５、１、および０．７５のいずれかにすることが好ましい。

[0125] 第１レンズの焦点距離をｆＬ１、第２レンズの焦点距離をｆＬ２とした場合、撮像レンズは下記条件式（２２）を満足することが好ましい。前群ＧＦはワイドコンバータの役割を担っており、物体側の負の屈折力を第１レンズと第２レンズとに分担させることによって、歪曲収差および像面湾曲等の諸収差を補正することに有利となる。条件式（２２）の下限については、第１

レンズおよび第２レンズはともに負レンズであるため、０＜ｆＬ１／ｆＬ２となる。条件式（２２）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、第１レンズの負の屈折力が弱くなり過ぎないため、第１レンズによって倍率色収差を良
好に補正することが容易になる。

０＜ｆＬ１／ｆＬ２＜５．５　　（２２）

[0126] より良好な特性を得るためには、条件式（２２）の下限の０に代えて、０．１にすることが好ましい。このようにした場合は、第２レンズの負の屈折力が弱くなり過ぎないため、歪曲収差および像面湾曲を補正することに有利となる。さらに良好な特性を得るためには、条件式（２２）の下限の０に代えて、０．２、又は０．３にすることが好ましい。また、より良好な特性を得るためには、条件式（２２）の上限の５．５に代えて、４、２．５、および１．５のいずれかにすることが好ましい。

[0127] 撮像レンズは下記条件式（２３）を満足することが好ましい。上述したように、第１レンズはワイドコンバータの役割を分担するレンズである。条件式（２３）は、この第１レンズの画角を大きくしつつ、良好な収差補正を行うために好ましい範囲を規定するものである。条件式（２３）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、全系の屈折力に対する第１レンズの負の屈折力が弱くなり過ぎないため、ワイドコンバータとしての役割を担う前群ＧＦにおいて、第１レンズと第２レンズとに負の屈折力を好適に分担させることができる。これによって、歪曲収差および像面湾曲等の諸収差を補正することに有利となる。条件式（２３）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、全系の屈折力に対する第１レンズの屈折力が強くなり過ぎないため、第１レンズによって倍率色収差を良好に補正することが容易になる。

－８＜ｆＬ１／ｆ＜－０．５　　（２３）

[0128] より良好な特性を得るためには、条件式（２３）の下限の－８に代えて、－７、－６、および－５のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（

２３）の上限の－０．５に代えて、－１、－１．３、および－１．５のいずれかにすることが好ましい。

[0129] 撮像レンズは下記条件式（２４）を満足することが好ましい。ここでは、第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆとしている。第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとしている。条件式（２４）は第１レンズのシェイプファクターを規定している。条件式（２４）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、非点収差を良好に補正することが容易になる。条件式（２４）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、球面収差を良好に補正することが容易になる。また、条件式（２４）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、レンズの屈折力が弱くなり過ぎないため、広角化を図ることが容易になる。

－２．５＜（ＲＬ１ｒ－ＲＬ１ｆ）／（ＲＬ１ｒ＋ＲＬ１ｆ）＜－０．１　（２４）

[0130] より良好な特性を得るためには、条件式（２４）の下限の－２．５に代えて、－２、又は－１．５にすることが好ましい。また、条件式（２４）の上限の－０．１に代えて、－０．２、又は－０．３にすることが好ましい。

[0131] 撮像レンズは下記条件式（２５）を満足することが好ましい。ここでは、第２レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ２ｆとしている。第２レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ２ｒとしている。条件式（２５）は第２レンズのシェイプファクターを規定している。条件式（２５）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、非点収差を良好に補正することが容易になる。条件式（２５）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、球面収差を良好に補正することが容易になる。また、条件式（２５）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、レンズの屈折力が弱くなり過ぎないため、広角化を図ることが容易になる。

－１．５＜（ＲＬ２ｒ－ＲＬ２ｆ）／（ＲＬ２ｒ＋ＲＬ２ｆ）＜－０．０５　（２５）

[0132] より良好な特性を得るためには、条件式（２５）の下限の－１．５に代えて、－１、又は－０．７にすることが好ましい。また、条件式（２５）の上限の－０．０５に代えて、－０．０９、又は－０．１５にすることが好ましい。

[0133] 本開示の撮像レンズにおいては、第２レンズの像側に隣接して負レンズである第３レンズが配置され、第３レンズの像側に隣接して正レンズである第４レンズが配置されているように構成してもよい。撮像レンズが上記の第３レンズおよび第４レンズを含む構成において、第３レンズの焦点距離をｆＬ３、第４レンズの焦点距離をｆＬ４とした場合、撮像レンズは下記条件式（２６）を満足することが好ましい。条件式（２６）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、第３レンズの負の屈折力が弱くなり過ぎないため、歪曲収差および像面湾曲等の諸収差を補正することが容易になる。条件式（２６）の上限については、第３レンズおよび第４レンズの屈折力の符号から、ｆＬ３／ｆＬ４＜０となる。

－８＜ｆＬ３／ｆＬ４＜０　　（２６）

[0134] より良好な特性を得るためには、条件式（２６）の下限の－８に代えて、－５．５、又は－３．５にすることが好ましい。また、条件式（２６）の上限の０に代えて、－０．０３にすることが好ましい。このようにした場合は、第４レンズの正の屈折力が弱くなり過ぎないため、球面収差を補正することが容易になる。さらに良好な特性を得るためには、条件式（２６）の上限の０に代えて、－０．１、又は－０．１５にすることが好ましい。

[0135] 撮像レンズは下記条件式（２７）を満足することが好ましい。ここでは、撮像レンズの最も像側のレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬｅｆとしている。撮像レンズの最も像側のレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬｅｒとしている。条件式（２７）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、バックフォーカスの短縮が容易になるため、光学系の小型化に有利となる。条件式（２７）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、像面湾曲等の諸収差を良好に補正することが容易となる。

０．４＜（ＲＬｅｒ－ＲＬｅｆ）／（ＲＬｅｒ＋ＲＬｅｆ）＜５．５　（２７）

[0136] より良好な特性を得るためには、条件式（２７）の下限の０．４に代えて、０．５、又は０．６にすることが好ましい。また、条件式（２７）の上限の５．５に代えて、４．２、又は３．３にすることが好ましい。

[0137] 第１レンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方は非球面であるように構成してもよい。第１レンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方が非球面である構成において、撮像レンズは下記条件式（２８）を満足することが好ましい。ここでは、第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆとしている。第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとしている。第１レンズの物体側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬ１ｆとしている。第１レンズの像側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬ１ｒとしている。条件式（２８）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、レンズの周辺側の屈折力が強くなり過ぎないため、像面湾曲が補正過剰になることを抑制できる。条件式（２８）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、レンズの周辺側の屈折力が弱くなり過ぎないため、像面湾曲の補正に有利となる。

０．５＜（１／ＲＬ１ｆ－１／ＲＬ１ｒ）／（１／ＲｙＬ１ｆ－１／ＲｙＬ１ｒ）＜７　（２８）

[0138] より良好な特性を得るためには、条件式（２８）の下限の０．５に代えて、０．７、０．９、および１．１のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（２８）の上限の７
に代えて、５．７、４．５、および３．５のいずれかにすることが好ましい。

[0139] 説明用の図として図３に最大有効径の位置Ｐｘの一例を示す。図３では、左側が物体側、右側が像側である。図３には、レンズＬｘを通る軸上光束Ｘａおよび軸外光束Ｘｂを示す。図３の例では、軸外光束Ｘｂの上側光線である光線Ｘｂ１が、最も外側を通る光線である。本明細書においては、レンズ

面に物体側から入射し、像側に射出される光線のうち、最も外側を通る光線とそのレンズ面との交点から光軸Ｚまでの距離を、そのレンズ面の「有効半径」とする。ここでいう「外側」とは、光軸Ｚを中心にした径方向外側、すなわち、光軸Ｚから離れる側である。図３の例ではレンズＬｘの物体側の面と光線Ｘｂ１との交点から光軸Ｚまでの距離が、レンズＬｘの物体側の面の有効半径Ｅｆｆｘとなる。また、最も外側を通る光線とレンズ面との交点の位置が、最大有効径の位置Ｐｘとなる。なお、図３の例では軸外光束Ｘｂの上側光線が最も外側を通る光線であるが、いずれの光線が最も外側を通る光線になるかは光学系により異なる。

[0140] 前群ＧＦは少なくとも１枚の正レンズを含むように構成してもよい。前群ＧＦが少なくとも１枚の正レンズを含む構成において、撮像レンズは下記条件式（２９）を満足することが好ましい。ここでは、前群ＧＦが含む正レンズのうち、最も屈折力が強い正レンズの焦点距離をｆＦｐとしている。条件式（２９）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、フランジバックを短くして小型化することが容易になる。条件式（２８）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、前群ＧＦにおける正レンズの屈折力が強くなり過ぎないため、球面収差等の諸収差を補正することが容易になる。

０．１＜ｆ／ｆＦｐ＜３　　（２９）

[0141] より良好な特性を得るためには、条件式（２９）の下限の０．１に代えて、０．２、又は０．３にすることが好ましい。また、条件式（２９）の上限の３に代えて、２、又は１．５にすることが好ましい。

[0142] 後群ＧＲは少なくとも１枚の正レンズを含むように構成してもよい。後群ＧＲが少なくとも１枚の正レンズを含む構成において、撮像レンズは下記条件式（３０）を満足することが好ましい。ここでは、後群ＧＲが含む正レンズのうち、最も屈折力が強い正レンズの焦点距離をｆＲｐとしている。条件式（３０）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、後群ＧＲにおける正レンズの屈折力が弱くなり過ぎないため、球面収差等の諸収差

を補正することが容易になる。条件式（３０）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、フランジバックを短くして小型化することが容易になる。

０．３＜ｆＲ／ｆＲｐ＜５　　（３０）

[0143] より良好な特性を得るためには、条件式（３０）の下限の０．３に代えて、０．６、又は０．８にすることが好ましい。また、条件式（３０）の上限の５に代えて、４、又は３．２にすることが好ましい。

[0144] 後群ＧＲが、物体側に凸面を向けた正レンズと、負レンズとが物体側から順に接合された接合レンズを含む構成において、撮像レンズは下記条件式（３１）を満足することが好ましい。ここでは、後群ＧＲの上記接合レンズの正レンズのｄ線基準のアッベ数をνＲｐとしている。後群ＧＲの上記接合レンズの負レンズのｄ線基準のアッベ数をνＲｎとしている。条件式（３１）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、倍率色収差の補正が容易となる。条件式（３１）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、軸上色収差が補正過剰になることを抑制できる。

１０＜νＲｐ－νＲｎ＜７５　　（３１）

[0145] より良好な特性を得るためには、条件式（３１）の下限の１０に代えて、２０、又は２

５にすることが好ましい。また、条件式（３１）の上限の７５に代えて、７０、又は６８にすることが好ましい。

[0146] 後群ＧＲが、物体側に凸面を向けた正レンズと、負レンズとが物体側から順に接合された接合レンズを含む構成において、撮像レンズは下記条件式（３２）を満足することが好ましい。ここでは、後群ＧＲの上記接合レンズの正レンズのｄ線に対する屈折率をＮＲｐとしている。後群ＧＲの上記接合レンズの負レンズのｄ線に対する屈折率をＮＲｎとしている。条件式（３２）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、倍率色収差の補正が容易となる。条件式（３２）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、軸上色収差が補正過剰になることを抑制できる。

０．２＜ＮＲｐ－ＮＲｎ＜０．９　　（３２）

[0147] より良好な特性を得るためには、条件式（３２）の下限の０．２に代えて、０．３、又は０．３５にすることが好ましい。また、条件式（３２）の上限の０．９に代えて、０．７、又は０．６にすることが好ましい。

[0148] 前群ＧＦの最も像側に正レンズであるＬＦｅレンズが配置されている場合、ＬＦｅレンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方は非球面であるように構成してもよい。前群ＧＦの最も像側にＬＦｅレンズが配置され、ＬＦｅレンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方が非球面である構成において、撮像レンズは下記条件式（３３）を満足することが好ましい。ここでは、ＬＦｅレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｆとしている。ＬＦｅレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｒとしている。ＬＦｅレンズの物体側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬＦｅｆとしている。ＬＦｅレンズの像側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬＦｅｒとしている。条件式（３３）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、レンズの周辺側の屈折力が強くなり過ぎないため、像面湾曲と歪曲収差の補正に有利となる。条件式（３３）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、レンズの周辺側の屈折力が弱くなり過ぎないため、非点収差の抑制に有利となる。

０．５＜（１／ＲｃＬＦｅｆ－１／ＲｃＬＦｅｒ）／（１／ＲｙＬＦｅｆ－１／ＲｙＬＦｅｒ）＜７　　（３３）

[0149] より良好な特性を得るためには、条件式（３３）の下限の０．５に代えて、０．７、０．９、および１．１のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（３３）の上限の７に代えて、５．７、４．５、および３．５のいずれかにすることが好ましい。

[0150] 前群ＧＦの最も像側に正レンズであるＬＦｅレンズが配置されている構成において、撮像レンズは下記条件式（３４）を満足することが好ましい。条件式（３４）はＬＦｅレンズのシェイプファクターを規定している。条件式（３４）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、非点収差

を良好に補正することが容易になる。条件式（３４）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、球面収差を良好に補正することが容易になる。

－４＜（ＲｃＬＦｅｆ－ＲｃＬＦｅｒ）／（ＲｃＬＦｅｆ＋ＲｃＬＦｅｒ）＜１０

（３４）

[0151] より良好な特性を得るためには、条件式（３４）の下限の－４に代えて、－３．５、又は－３にすることが好ましい。また、条件式（３４）の上限の１０に代えて、５、又は３にすることが好ましい。

[0152] 前群ＧＦの最も像側に正レンズであるＬＦｅレンズが配置されている構成において、ＬＦｅレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬＦｅとした場合、撮像レンズは下記条件式（３５

）を満足することが好ましい。条件式（３５）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、色収差の補正が容易になる。条件式（３５）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、入手性が高い材料を使用できるため、色収差以外の諸収差の良好な補正を実現することが容易になる。

１５＜νＬＦｅ＜９０ （３５）

[0153] より良好な特性を得るためには、条件式（３５）の下限の１５に代えて、１９、又は２３にすることが好ましい。また、条件式（３５）の上限の９０に代えて、８０、又は７２にすることが好ましい。

[0154] 第１レンズの中心厚をＤ１とした場合、撮像レンズは下記条件式（３６）を満足することが好ましい。一例として、図２に中心厚Ｄ１を示す。条件式（３６）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、第１レンズの中心厚Ｄ１が薄くなり過ぎないため、光学系に対する外部からの衝撃に対する強度を高くすることができる。条件式（３６）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、第１レンズの中心厚Ｄ１が厚くなり過ぎないため、光学系の軽量化に寄与できる。

０．００７＜Ｄ１／ＴＬ＜０．１　　（３６）

[0155] より良好な特性を得るためには、条件式（３６）の下限の０．００７に代えて、０．０１、又は０．０１１にすることが好ましい。また、条件式（３６）の上限の０．１に代えて、０．０８、又は０．０６にすることが好ましい。

[0156] 第１レンズの像側の面の最大有効径の高さにおける第１レンズの光軸方向の厚みをＤＨ１とした場合、撮像レンズは下記条件式（３７）を満足することが好ましい。ここでいう「最大有効径の高さ」とは、光軸Ｚから最大有効径の位置までの距離を指す。一例として、図２に上記厚みＤＨ１を示す。条件式（３７）は、第１レンズの光軸上と光軸外における肉厚の比に関する式である。条件式（３７）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、第１レンズの肉厚比が小さくなり過ぎないため、非点収差および歪曲収差の補正が容易になる。条件式（３７）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、第１レンズの肉厚比が大きくなり過ぎないため、第１レンズの製造が容易になる。

２＜ＤＨ１／Ｄ１＜１０　　（３７）

[0157] より良好な特性を得るためには、条件式（３７）の下限の２に代えて、２．４にすることが好ましい。また、条件式（３７）の上限の１０に代えて、９にすることが好ましい。

[0158] 撮像レンズの最も像側のレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬｅとした場合、撮像レンズは下記条件式（３８）を満足することが好ましい。条件式（３８）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、色収差の補正が容易になる。条件式（３８）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、入手性が高い材料を使用できるため、色収差以外の諸収差の良好な補正を実現することが容易になる。

３０＜νＬｅ＜９５　　（３８）

[0159] より良好な特性を得るためには、条件式（３８）の下限の３０に代えて、４０、又は４５にすることが好ましい。また、条件式（３８）の上限の９５

に代えて、９２、又は９０にすることが好ましい。

[0160] 第１レンズの物体側の面の有効半径をＥＬ１とした場合、撮像レンズは下記条件式（３９）を満足することが好ましい。条件式（３９）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、十分な周辺光量を確保することに有利となる。条件式（３９）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、第１レンズの大径化を抑制できるため、
小型化および軽量化を図ることができる。また、これによって、レンズを保持する機構の配置の自由度の向上に貢献できる。

０．７＜ＥＬ１／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜２ （３９）

[0161] より良好な特性を得るためには、条件式（３９）の下限の０．７に代えて、０．８、又は０．９にすることが好ましい。また、条件式（３９）の上限の２に代えて、１．７、又は１．５にすることが好ましい。

[0162] 撮像レンズは、第２レンズより像側に、下記条件式（４０）、（４１）、（４２）、および（４３）を満足するＬｓレンズを少なくとも１枚含むことが好ましい。ここでは、Ｌｓレンズのｄ線に対する屈折率をＮＬｓとしている。Ｌｓレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬｓとしている。Ｌｓレンズのｇ線とＦ線間の部分分散比をθｇＦＬｓとしている。図１の例では、レンズＬ１３がＬｓレンズに対応する。

０．００５＜ＮＬｓ－（２．０１５－０．００６８×νＬｓ）＜０．１５ （４０）

４９．８＜νＬｓ＜６５ （４１）

０．５４３＜θｇＦＬｓ＜０．５８ （４２）

－０．０１１＜θｇＦＬｓ－（０．６４１８－０．００１６８×νＬｓ）＜０．０３５ （４３）

[0163] 条件式（４０）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、色収差の補正が容易になる。条件式（４０）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、球面収差の補正と色収差の補正とを同時に良好に行うことが容易になる。

[0164] より良好な特性を得るためには、条件式（４０）の下限の０．００５に代えて、０．０１５、０．０２５、０．０３、および０．０３５、のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（４０）の上限の０．１５に代えて、０．１４、０．１３、０．１２、および０．１１６のいずれかにすることが好ましい。

[0165] 条件式（４１）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、色収差の補正が容易になる。条件式（４１）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、入手性が高い材料を使用できるため、色収差以外の諸収差の良好な補正を実現することが容易になる。

[0166] より良好な特性を得るためには、条件式（４１）の下限の４９．８に代えて、５０．１、又は５０．２にすることが好ましい。また、条件式（４１）の上限の６５に代えて、６３、又は５９にすることが好ましい。

[0167] 条件式（４２）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、色収差の補正が容易になる。条件式（４２）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、入手性が高い材料を使用できるため、色収差以外の諸収差の良好な補正を実現することが容易になる。

[0168] より良好な特性を得るためには、条件式（４２）の下限の０．５４３に代えて、０．５４４、又は０．５４４５にすることが好ましい。また、条件式（４２）の上限の０．５８に代えて、０．５７、又は０．５６３にすることが好ましい。

[0169] 条件式（４３）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、色収差の補正が容易になる。条件式（４３）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、入手性が高い材料を使用できるため、色収差以外の諸収差の良好な補正を実現することが
容易になる。

[0170] より良好な特性を得るためには、条件式（４３）の下限の－０．０１１に代えて、－０．０１、－０．００９、および－０．００８のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（４３）の上限の０．０３５に代えて、０．

０２５、０．０１５、および０．００５のいずれかにすることが好ましい。

[0171] なお、図１に示した例は一例であり、本開示の技術の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形が可能である。例えば、前群ＧＦ、後群ＧＲ、および合焦レンズ群が含むレンズの数は、図１の例と異なる数にしてもよい。

[0172] 図１の例では、第１合焦レンズ群Ｇｆ１と第２合焦レンズ群Ｇｆ２とは連続して配置されているが、本開示の撮像レンズにおいては、第１合焦レンズ群Ｇｆ１と第２合焦レンズ群Ｇｆ２とは不連続に配置されていてもよい。

[0173] 合焦レンズ群は、図１の例と異なる位置に配置されてもよい。例えば、前群ＧＦに第１合焦レンズ群Ｇｆ１が配置され、後群ＧＲに第２合焦レンズ群Ｇｆ２が配置されているように構成してもよい。合焦レンズ群を前群ＧＦと後群ＧＲとに１つずつ配置することによって、合焦の際の収差変動を抑制しやすくなり、このようにしない場合に比べて各々の合焦レンズ群の屈折力を強くすることができる。これによって、合焦の際の各々の合焦レンズ群の移動量をさらに抑制できるため、高速フォーカスに有利となる。

[0174] 図１の例では、無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１および第２合焦レンズ群Ｇｆ２のうちの一方は像側へ移動し、他方は物体側へ移動する。しかし、本開示の撮像レンズにおいては、無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１および第２合焦レンズ群Ｇｆ２の両方が像側へ移動するように構成してもよく、あるいは、これら両方が物体側へ移動するように構成してもよい。

[0175] また、図１の例の撮像レンズは２つの合焦レンズ群を備えるが、本開示の撮像レンズは合焦レンズ群を１つのみ備えるように構成してもよい。このように合焦の際に移動するレンズ群を１つのみにした場合は、機構を簡略化できる。

[0176] 撮像レンズが合焦レンズ群を１つのみ含む場合、この合焦レンズ群は後群ＧＲに配置されるように構成してもよい。後群ＧＲに合焦レンズ群を配置することによって、合焦レンズ群の小径化に有利となる。

[0177] 撮像レンズが合焦レンズ群を１つのみ含み、この合焦レンズ群が後群ＧＲ

に配置される構成において、撮像レンズは下記条件式（１１）を満足することが好ましい。ここでは、合焦レンズ群の焦点距離をｆｆとしている。条件式（１１）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、合焦レンズ群の屈折力が弱くなり過ぎないため、合焦の際の合焦レンズ群の移動量を抑制できる。条件式（１１）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、合焦の際の収差変動を抑制することが容易になる。

０．０５＜｜ｆ／ｆｆ｜＜０．９　　（１１）

[0178] より良好な特性を得るためには、条件式（１１）の下限の０．０５に代えて、０．０９、０．１２、および０．１５のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（１１）の上限の０．９に代えて、０．７５、０．６５、および０．５５のいずれかにすることが好ましい。

[0179] 撮像レンズが合焦レンズ群を１つのみ含み、この合焦レンズ群が後群ＧＲに配置される

構成において、撮像レンズは下記条件式（１２）を満足することが好ましい。条件式（１２）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、合焦レンズ群の屈折力が弱くなり過ぎないため、合焦の際の合焦レンズ群の移動量を抑制できる。条件式（１２）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、合焦の際の収差変動を抑制することが容易になる。

０．１＜｜ＴＬ／ｆｆ｜＜６　　（１２）

[0180] より良好な特性を得るためには、条件式（１２）の下限の０．１に代えて、０．４５、０．７５、および１のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（１２）の上限の６に代えて、４．５、４、および３．５のいずれかにすることが好ましい。

[0181] 撮像レンズが合焦レンズ群を１つのみ含み、この合焦レンズ群が後群ＧＲに配置される構成において、撮像レンズは下記条件式（１３）を満足することが好ましい。ここでは、合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成焦点距離をｆｆ＿ｒとしている。条件式（１３）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成屈折

力が弱くなり過ぎないため、倍率色収差を補正することに有利となる。条件式（１３）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成屈折力が強くなり過ぎないため、歪曲収差および像面湾曲を補正することに有利となる。

０．０５＜ｆ／ｆｆ＿ｒ＜１．５　　（１３）

[0182] より良好な特性を得るためには、条件式（１３）の下限の０．０５に代えて、０．０８、０．１、および０．１２のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（１３）の上限の１．５に代えて、１．２、０．９、および０．７のいずれかにすることが好ましい。

[0183] 撮像レンズが合焦レンズ群を１つのみ含み、この合焦レンズ群が後群ＧＲに配置される構成において、撮像レンズは下記条件式（１４）を満足することが好ましい。ここでは、合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの合成焦点距離をｆｆ＿ｆとしている。条件式（１４）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの負の合成屈折力が強くなり過ぎないため、光学系の全長の短縮に有利となり、また、周辺光量を確保することが容易になる。条件式（１４）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの負の合成屈折力が弱くなり過ぎないため、歪曲収差および像面湾曲を補正することに有利となる。

－３＜ｆ／ｆｆ＿ｆ＜０　　（１４）

[0184] より良好な特性を得るためには、条件式（１４）の下限の－３に代えて、－２．５、－２、および－１．５のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（１４）の上限の０に代えて、－０．０３、－０．０５、および－０．０７のいずれかにすることが好ましい。

[0185] 撮像レンズが合焦レンズ群を１つのみ含む場合、この合焦レンズ群は前群ＧＦに配置されるように構成してもよい。前群ＧＦに合焦レンズ群を配置することによって、合焦の際に移動させるレンズの枚数をより少なくすることができるため、高速フォーカスに有利となる。

[0186] また、図１の例では、合焦の際、開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定されているが、本開示の撮像レンズにおいては、合焦レンズ群は開口絞りＳｔを含み、合焦の際、開口絞りＳｔは光軸Ｚに沿って移動するように構成してもよい。このようにした場合は、合焦の際の収差変動を抑制することに有利となる。合焦レンズ群が開口絞りＳｔと少なくとも１枚のレンズとを含む場合、合焦の際、合焦レンズ群に含まれる全てのレンズと開口絞りＳｔとは一体的に移動することが好ましい。このようにした場合は、機構を簡略化できる。なお、「一体的に移動」とは、同時に同方向に同量移動することを意味する。

[0187] 撮像レンズが合焦レンズ群を１つのみ含み、この合焦レンズ群が開口絞りＳｔを含み、合焦の際、開口絞りＳｔが光軸Ｚに沿って移動する構成において、撮像レンズは下記条件式（１５）を満足することが好ましい。ここでは、合焦の際に移動する開口絞りＳｔを含む合焦レンズ群の焦点距離をｆｆｓとしている。条件式（１５）の対応値が下限以下とならないようにすることによって、合焦の際に移動する開口絞りＳｔを含む合焦レンズ群の屈折力が弱くなり過ぎないため、合焦の際のこの合焦レンズ群の移動量を抑制できる。条件式（１５）の対応値が上限以上とならないようにすることによって、合焦の際の収差変動を抑制することが容易になる。

０．１＜ｆ／ｆｆｓ＜０．５ （１５）

[0188] より良好な特性を得るためには、条件式（１５）の下限の０．１に代えて、０．１３、０．１６、０．１８、および０．２のいずれかにすることが好ましい。また、条件式（１５）の上限の０．５に代えて、０．４７、０．４４、０．４２、および０．４のいずれかにすることが好ましい。

[0189] 条件式に関する構成も含め、上述した好ましい構成および可能な構成は、任意の組合せが可能であり、要求される仕様に応じて適宜選択的に採用されることが好ましい。

[0190] 一例として、本開示の撮像レンズの好ましい一態様は、物体側から像側へ順に、前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、後群ＧＲとからなり、前群ＧＦは、最

も物体側から像側へ順に連続して、像側に凹面を向けた負レンズである第１レンズと、像側に凹面を向けた負レンズである第２レンズとを含み、第２レンズより像側に、２つ以下の合焦レンズ群が配置され、合焦の際、２つ以下の合焦レンズ群は光軸Ｚに沿って移動し、２つ以下の合焦レンズ群以外のレンズは像面Ｓｉｍに対して固定され、上記条件式（１）を満足する。

[0191] 次に、本開示の撮像レンズの実施例について図面を参照して説明する。なお、各実施例の断面図のレンズに付された参照符号は、参照符号の桁数の増大に伴う説明および図面の煩雑化を避けるため、実施例ごとに独立して用いている。したがって、異なる実施例の図面において共通の参照符号が付されていても、必ずしも共通の構成ではない。

[0192] ［実施例１］

実施例１の撮像レンズの構成の断面図は図１に示しており、その図示方法と構成は上述したとおりであるので、ここでは重複説明を一部省略する。実施例１の撮像レンズは、物体側から像側へ順に、正の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。前群ＧＦは、正の屈折力を有する第１合焦レンズ群Ｇｆ１と、正の屈折力を有する第２合焦レンズ群Ｇｆ２とを含む。

[0193] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。第１合焦レンズ群Ｇｆ１はレンズＬ１５からなる。第２合焦レンズ群Ｇｆ２はレンズＬ１６およびレンズＬ１７からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１は像側へ移動し、第２合焦レンズ群Ｇｆ２は物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0194] 実施例１の撮像レンズについて、基本レンズデータを表１に、諸元を表２に、可変面間隔を表３に、非球面係数を表４に示す。

[0195] 基本レンズデータの表は以下のように記載されている。Ｓｎの列には最も物体側の面を第１面とし像側に向かうに従い１つずつ番号を増加させた場合

の面番号を示す。Ｒの列には各面の曲率半径を示す。Ｄの列には各面とその像側に隣接する面との光軸上の面間隔を示す。Ｎｄの列には各構成要素のｄ線に対する屈折率を示す。νｄの列には各構成要素のｄ線基準のアッベ数を示す。θｇＦの列には各構成要素のｇ線とＦ線間の部分分散比を示す。各合焦レンズ群に対応するレンズの行の最も左の列には、その合焦レンズ群の参照符号を示す。例えば、表１の第９面から第１０面の左の列の「Ｇｆ１」は、第９面から第１０面までが第１合焦レンズ群Ｇｆ１に対応することを示す。

[0196] 基本レンズデータの表では、物体側に凸形状を向けた面の曲率半径の符号を正、像側に凸形状を向けた面の曲率半径の符号を負としている。開口絞りＳｔに相当する面の面番号の欄には、面番号と（Ｓｔ）という語句を記入している。表のＤの列の最下欄の値は表中の最も像側の面と像面Ｓｉｍとの間隔である。合焦の際の可変面間隔についてはＤＤという記号を用い、ＤＤの後にこの間隔の物体側の面番号を付して面間隔の列に記入している。

[0197] 表２に、焦点距離ｆ、バックフォーカスＢｆ、開放ＦナンバーＦＮｏ、および最大全画角２ωｍをｄ線基準で示す。最大全画角の欄の［°］は単位が度であることを示す。表２には、無限遠物体に合焦した状態の値を示す。

[0198] 表３に、合焦の際の可変面間隔を示す。表３では、「無限遠」の列に無限遠物体に合焦した状態の面間隔を示す。「｜β｜＝」の後に最至近物体に合焦した状態の撮影倍率の絶対値、すなわち最大撮影倍率の絶対値を示し、その列に最至近物体に合焦した状態の可変面間隔を示す。

[0199] 基本レンズデータでは、非球面の面番号には＊印を付しており、非球面の曲率半径の欄には近軸の曲率半径の数値を記載している。表４において、Ｓｎの行には非球面の面番号を示し、ＫＡおよびＡｍの行には各非球面についての非球面係数の数値を示す。なお、Ａｍのｍは３以上の整数であり、面により異なる。例えば実施例１の第１面ではｍ＝４、６、８、１０、１２、１４、１６、１８、２０である。表４の非球面係数の数値の「Ｅ±ｎ」（ｎ：整数）は「×１０$^{\pm n}$」を意味する。ＫＡおよびＡｍは下式で表される非球面

式における非球面係数である。

$$Zd = C \times h^2 / \{1 + (1 - KA \times C^2 \times h^2)^{1/2}\} + \Sigma Am \times h^m$$

ただし、

Ｚｄ：非球面深さ（高さｈの非球面上の点から、非球面頂点が接する光軸Ｚに垂直な平面に下ろした垂線の長さ）

ｈ：高さ（光軸Ｚからレンズ面までの距離）

Ｃ：近軸曲率半径の逆数

ＫＡ、Ａｍ：非球面係数

であり、非球面式のΣはｍに関する総和を意味する。

[0200] 各表のデータにおいて、角度の単位としては度を用い、長さの単位としてはｍｍ（ミリメートル）を用いているが、光学系は比例拡大又は比例縮小しても使用可能なため他の適当な単位を用いることもできる。また、以下に示す各表では予め定められた桁でまるめた数値を記載している。

[0201]

[表1]

実施例１

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	50.8105	2.2502	1.67798	54.89	0.54485
	*2	23.1930	9.9714			
	3	33.7247	1.0002	1.69560	59.05	0.54348
	4	19.5664	12.7322			
	5	-94.2309	0.8850	1.77893	51.21	0.54893
	6	107.9274	4.5492			
	*7	66.3015	2.5001	2.00000	15.00	0.67771
	*8	67.8192	DD8			
Gf1	9	-40.4329	5.7500	1.79882	25.06	0.61729
	10	-26.6854	DD10			
Gf2	11	44.6582	0.6850	2.00000	15.00	0.67771
	12	28.5459	5.4503	1.72935	56.25	0.54274
	13	-66.4081	DD13			
	14(St)	∞	3.7717			
	*15	-18.3638	5.0333	1.43599	75.49	0.52479
	*16	-23.7052	1.9688			
	17	-16.5111	0.7598	1.72960	56.24	0.54274
	18	-22.2044	0.1200			
	19	27.8549	5.6591	1.86363	42.55	0.56461
	20	-97.7501	2.6814			
	*21	-53.2600	1.2000	1.85400	40.39	0.56774
	*22	-55.4460	6.2831			
	23	-131.3802	0.5001	1.99999	23.83	0.62405
	24	18.9914	11.2092	1.59651	66.38	0.54286
	25	-40.4244	13.2047			

[0202] [表2]

実施例１

f	14.42
Bf	13.20
FNo.	1.80
2ωm[°]	118.0

[0203]

[表3]

実施例１

	無限遠	|β|=0.2
DD8	4.2975	7.6322
DD10	10.2534	0.9629
DD13	2.2498	8.2056

[0204] [表4]

実施例１

Sn	1	2	7	8
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	2.4152757E-05	2.7368644E-05	-2.9530383E-05	-1.7635880E-05
A6	-7.5600978E-08	-6.7314149E-08	-1.2205910E-07	-1.3365112E-07
A8	1.5031819E-10	6.4296363E-11	-3.4061236E-10	-2.0551473E-10
A10	-1.5019009E-13	2.4628738E-14	1.1296523E-13	1.1805332E-12
A12	5.5169987E-17	1.4089712E-16	4.9802945E-15	2.1135078E-15
A14	4.8801502E-20	-1.0848143E-19	3.6144929E-18	-4.4642932E-18
A16	-8.3497753E-23	1.6698667E-21	-1.9578473E-19	1.7124397E-20
A18	4.6444591E-26	-3.7271422E-24	9.2341759E-22	-2.7958951E-22
A20	-5.6105191E-30	-2.7510099E-27	-1.6020906E-24	6.2506543E-25

Sn	15	16
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	9.6710373E-05	2.9970972E-05
A6	-4.6471658E-07	-4.9500126E-07
A8	1.9848819E-09	1.8774237E-09
A10	-4.6044444E-12	-5.2333649E-12

Sn	21	22
KA	1.4946577E-06	0.0000000E+00
A4	4.9178462E-05	9.5999300E-05
A6	2.9130952E-07	3.1239799E-07
A8	-8.7540418E-10	6.4707724E-10
A10	-9.1007422E-14	-2.0982371E-11
A12	-3.4710088E-13	-9.3191278E-14
A14	3.7634616E-15	1.3648872E-15
A16	-1.5045984E-17	-3.2983172E-18
A18	2.1601484E-20	-8.5836739E-22

[0205] 図４に、実施例１の撮像レンズの各収差図を示す。図４では左から順に、球面収差、非点収差、歪曲収差、および倍率色収差を示す。図４では「無限遠」と付した上段に無限遠物体に合焦した状態の各収差図を示し、「｜β｜＝０．２」と付した下段に最至近物体に合焦した状態の各収差図を示す。球

面収差図では、ｄ線、Ｃ線、およびＦ線における収差をそれぞれ実線、長破線、および短破線で示す。非点収差図では、サジタル方向のｄ線における収差を実線で示し、タンジェンシャル方向のｄ線における収差を短破線で示す。歪曲収差図ではｄ線における収差を実線で示す。倍率色収差図では、Ｃ線、およびＦ線における収差をそれぞれ長破線、および短破線で示す。球面収差図では「ＦＮｏ．＝」の後に開放Ｆナンバーの値を示す。その他の収差図では「ω＝」の後に最大半画角の値を示す。上段の収差図におけるＦＮｏ．およびωはそれぞれ、上述した条件式のＦＮｏおよびωｍに対応する。

[0206] 上記の実施例１に関する各データの記号、意味、記載方法、および図示方法は、特に断りが無い限り以下の実施例においても基本的に同様であるので、以下では重複説明を省略する。

[0207] ［実施例２］

実施例２の撮像レンズの構成の断面図を図５に示す。実施例２の撮像レンズは、物体側から像側へ順に、正の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する

後群ＧＲとからなる。前群ＧＦは正の屈折力を有する第１合焦レンズ群Ｇｆ１を含み、後群ＧＲは正の屈折力を有する第２合焦レンズ群Ｇｆ２を含む。

[0208] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。第１合焦レンズ群Ｇｆ１はレンズＬ１５からなる。第２合焦レンズ群Ｇｆ２はレンズＬ２３からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１は像側へ移動し、第２合焦レンズ群Ｇｆ２は像側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0209] 実施例２の撮像レンズについて、基本レンズデータを表５に、諸元を表６に、可変面間隔を表７に、非球面係数を表８に、各収差図を図６に示す。

[0210]

[表5]

実施例２

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	82.4547	2.7495	1.59255	67.86	0.54402
	*2	25.1451	12.7380			
	3.00	74.7126	1.0000	1.69560	59.05	0.54348
	4.00	22.6355	11.7828			
	5.0	-36.2473	0.8848	1.61418	63.62	0.54388
	6	103.0525	0.9928			
	*7	31.2008	2.4969	2.00000	15.00	0.67771
	*8	38.5707	DD8			
Gf1	9	76.0887	5.5107	2.00000	20.68	0.64282
	10	-111.1749	DD10			
	11	43.1123	0.9998	1.99999	15.00	0.67771
	12	17.9297	6.1224	1.86567	42.34	0.56507
	13	-105.9051	2.2501			
	14(St)	∞	6.0787			
	*15	-10.6818	2.0069	1.43599	67.00	0.52556
	*16	-11.0704	0.4841			
	17	-14.1896	0.9999	1.56089	71.88	0.54099
	18	-22.7564	DD18			
Gf2	19	25.0998	6.3964	1.82331	46.67	0.55691
	20	-97.7133	DD20			
	*21	-41.4905	1.0487	1.85400	40.39	0.56774
	*22	-46.8120	2.8857			
	23	122.9801	2.0300	1.90331	23.75	0.62211
	24	24.3746	8.9933	1.46540	86.42	0.53432
	25	-52.0662	11.4831			

[0211] [表6]

実施例２

f	14.42
Bf	11.48
FNo.	1.80
2ωm[°]	114.6

[0212]

[表7]

実施例２

	無限遠	$\|\beta\|$=0.2
DD8	0.9877	5.1374
DD10	5.1968	1.0471
DD18	2.6034	3.2363
DD20	3.9552	3.3224

[0213] [表8]

実施例２

Sn	1	2	7	8
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	3.1646429E-05	3.5932668E-05	-2.6655598E-05	-1.9862005E-05
A6	-8.8595827E-08	-7.3079816E-08	-1.1078776E-07	-1.2662827E-07
A8	1.6321146E-10	5.4187486E-11	-3.1979009E-10	-3.0282497E-10
A10	-1.5712613E-13	1.9065278E-14	-4.0676387E-13	8.5998462E-13
A12	3.7117432E-17	1.3167523E-16	4.1753669E-15	6.6766583E-16
A14	7.6404991E-20	-1.4696512E-19	8.5627624E-18	-1.8126455E-19
A16	-4.2453268E-23	1.6015330E-21	-2.1377968E-19	8.2030202E-20
A18	-4.4957760E-26	-3.6173459E-24	1.1673619E-21	-5.2699369E-22
A20	3.7983890E-29	-1.4998163E-27	-2.2244026E-24	8.0304528E-25

Sn	15	16
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	2.3844112E-04	1.7058931E-04
A6	-1.2117480E-07	-2.7303946E-07
A8	-1.9860437E-09	-1.0580255E-09
A10	4.1860847E-11	2.5625349E-11

Sn	21	22
KA	2.3198043E-01	0.0000000E+00
A4	5.3914166E-05	1.0304474E-04
A6	2.8341847E-07	3.5753773E-07
A8	-7.5976230E-10	5.2044626E-10
A10	-3.2631774E-14	-2.0034296E-11
A12	-3.5075599E-13	-7.7934422E-14
A14	3.7351677E-15	1.3954054E-15
A16	-1.4719214E-17	-4.6569127E-18
A18	2.0880900E-20	3.8118023E-21

[0214] ［実施例３］

実施例３の撮像レンズの構成の断面図を図７に示す。実施例３の撮像レンズは、物体側

から像側へ順に、正の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈

折力を有する後群ＧＲとからなる。前群ＧＦは正の屈折力を有する第１合焦レンズ群Ｇｆ１を含み、後群ＧＲは負の屈折力を有する第２合焦レンズ群Ｇｆ２を含む。

[0215] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。第１合焦レンズ群Ｇｆ１はレンズＬ１５からなる。第２合焦レンズ群Ｇｆ２はレンズＬ２１およびレンズＬ２２からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１は像側へ移動し、第２合焦レンズ群Ｇｆ２は物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0216] 実施例３の撮像レンズについて、基本レンズデータを表９に、諸元を表１０に、可変面間隔を表１１に、非球面係数を表１２に、各収差図を図８に示す。

[0217]

[表9]

実施例３

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	144.7686	2.2499	1.59255	67.86	0.54402
	*2	27.7164	7.3141			
	3.00	42.8794	0.9998	1.69560	59.05	0.54348
	4.00	19.9407	16.4408			
	5.0	-25.8475	0.8848	1.92129	36.65	0.57868
	6	-227.7549	0.9108			
	*7	64.2302	1.9873	1.99999	15.00	0.67771
	*8	157.9272	DD8			
Gf1	9	-155.8025	4.2499	1.78536	50.56	0.54987
Gf1	10	-37.6662	DD10			
	11	33.8643	0.6850	1.99999	15.00	0.67771
	12	26.3899	6.4307	1.81794	47.22	0.55584
	13	-94.9694	2.2498			
	14(St)	∞	DD14			
Gf2	*15	-11.6146	2.7480	1.43600	67.00	0.52556
Gf2	*16	-12.2823	1.3184			
Gf2	17	-15.3332	0.7600	1.95951	26.13	0.61192
Gf2	18	-22.8348	DD18			
	19	26.6331	7.1484	1.72949	56.24	0.54274
	20	-52.7201	4.0203			
	*21	-24.6192	1.1998	1.85400	40.39	0.56774
	*22	-28.2638	0.1200			
	23	36.1989	0.5002	2.00001	28.60	0.60122
	24	18.3498	7.5049	1.55713	72.45	0.54079
	25	111.9952	15.9818			

[0218] [表10]

実施例３

f	14.41
Bf	15.98
FNo.	1.80
2ωm[°]	115.2

[0219]

[表11]

実施例３

	無限遠	$\|\beta\|$=0.2
DD8	1.4156	5.0988
DD10	4.7079	1.0247
DD14	8.7131	7.2684
DD18	0.9109	2.3557

[0220] [表12]

実施例３

Sn	1	2	7	8
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	2.8117609E-05	2.5965534E-05	-1.6665129E-05	-7.4674492E-06
A6	-8.2275513E-08	-6.4762502E-08	-1.1143228E-07	-1.2448448E-07
A8	1.6693106E-10	6.3306025E-11	-2.9563098E-10	-2.5297391E-10
A10	-1.7503493E-13	3.0830653E-15	-3.4812635E-13	9.0921830E-13
A12	3.6591253E-17	3.2613345E-17	5.5172601E-15	-2.8163701E-16
A14	1.0373695E-19	-3.0854579E-19	1.3022955E-17	-4.8292561E-18
A16	-4.2929045E-23	1.5867875E-21	-2.4315998E-19	7.7860085E-20
A18	-7.6015635E-26	-2.9435328E-24	8.0177100E-22	-4.4252887E-22
A20	5.4223817E-29	8.7926076E-28	-3.9026145E-25	9.6100694E-25

Sn	15	16
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	1.6670290E-04	1.1659960E-04
A6	1.8419896E-07	-7.5916042E-09
A8	-2.7900499E-09	-1.6627086E-09
A10	2.3110183E-11	1.0747565E-11

Sn	21	22
KA	4.4466604E-06	0.0000000E+00
A4	5.4822834E-05	9.1857545E-05
A6	2.8599048E-07	3.5133501E-07
A8	-6.6439018E-10	4.6504122E-10
A10	-2.0335410E-13	-1.9580985E-11
A12	-3.5458181E-13	-7.9250741E-14
A14	3.6526351E-15	1.3745112E-15
A16	-1.3812464E-17	-4.7114908E-18
A18	1.8449356E-20	4.4561391E-21

[0221] ［実施例４］

実施例４の撮像レンズの構成の断面図を図９に示す。実施例４の撮像レンズは、物体側

から像側へ順に、正の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈

折力を有する後群ＧＲとからなる。実施例４の撮像レンズは、合焦レンズ群を１つのみ備える。以下では、合焦レンズ群を１つのみ備える撮像レンズにおいては、その合焦レンズ群を単独合焦レンズ群Ｇｆと称する。前群ＧＦは正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0222] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１６の６枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ１３およびレンズＬ１４からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは像側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0223] 実施例４の撮像レンズについて、基本レンズデータを表１３に、諸元を表１４に、可変面間隔を表１５に、非球面係数を表１６に、各収差図を図１０に示す。

[0224]

[表13]

実施例４

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	98.2206	2.2501	1.67798	54.89	0.54485
	*2	26.3915	4.2847			
	3.00	33.2570	0.8848	2.00001	28.60	0.60122
	4.00	19.3265	DD4			
Gf	*5	-26.5631	1.5002	1.70805	42.56	0.56982
	*6	-46.1287	5.7286			
	7	-77.8272	4.2502	1.87335	41.55	0.56682
	8	-35.6370	DD8			
	9	21.0436	0.7005	1.78325	50.77	0.54956
	10	16.0291	8.3855	1.47753	81.49	0.53398
	11	-949.9403	3.8561			
	12(St)	∞	2.8946			
	*13	45.8199	4.3146	1.43798	90.60	0.53154
	*14	-233.9510	2.7900			
	15	-20.1563	0.7598	1.43599	67.00	0.52556
	16	57.4245	0.1200			
	17	21.1621	6.1571	1.78575	50.52	0.54993
	18	-147.7756	2.0610			
	*19	69.7195	0.6748	1.85400	40.39	0.56774
	*20	92.0255	4.6041			
	21	-84.2603	0.5000	1.93157	19.69	0.64533
	22	19.2381	9.8951	1.69879	57.78	0.54223
	23	-50.9245	15.4765			

[0225] [表14]

実施例４

f	16.40
Bf	15.48
FNo.	1.79
2ωm[°]	108.2

[0226] [表15]

実施例４

	無限遠	|β|=0.1
DD4	16.0445	5.8623
DD8	6.8881	1.0258

[0227] [表16]

実施例４

Sn	1	2	5	6
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	2.6876880E-05	2.5908960E-05	1.1840490E-05	1.6429270E-05
A6	-6.5155548E-08	-4.0573072E-08	1.1181613E-08	1.9043996E-09
A8	1.1849851E-10	3.9612045E-11	-4.4193150E-11	-2.9408529E-11
A10	-1.4541015E-13	-1.2590808E-13	-4.1336304E-14	3.9183753E-14
A12	6.7878186E-17	-7.5531238E-17	5.4577349E-16	3.0617433E-16
A14	6.1263280E-20	-2.6135743E-19	2.5988180E-18	8.3406839E-19
A16	-7.7380637E-23	1.7710601E-21	2.0684417E-21	1.3862713E-21
A18	-5.7191273E-27	-2.6849596E-24	-5.2584297E-23	-1.6895665E-23
A20	2.5007618E-29	1.6872976E-27	6.4903390E-26	3.4627595E-27

Sn	13	14
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	3.1383832E-06	-4.7970614E-05
A6	1.8623269E-08	-1.0256115E-07
A8	-2.1163508E-10	2.7723141E-10
A10	2.8032775E-13	-7.3923764E-13

Sn	19	20
KA	2.5883859E-04	0.0000000E+00
A4	-2.9623949E-05	5.0365146E-05
A6	9.5351570E-08	2.3752922E-07
A8	-6.8160371E-10	2.7782660E-10
A10	5.4673972E-12	-1.3772999E-11
A12	-3.1903467E-13	-4.6508853E-14
A14	3.6107333E-15	1.4081180E-15
A16	-1.7182393E-17	-1.0674847E-17
A18	3.2671924E-20	2.9946632E-20

[0228] ［実施例５］

実施例５の撮像レンズの構成の断面図を図１１に示す。実施例５の撮像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。前群ＧＦは正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0229] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１６の６枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群ＧｆはレンズＬ１４からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは像側へ移動

し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0230] 実施例５の撮像レンズについて、基本レンズデータを表１７に、諸元を表１８に、可変面間隔を表１９に、非球面係数を表２０に、各収差図を図１２に示す。

[0231] [表17]

実施例５

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	148.1892	3.4987	1.59245	66.92	0.53588
	*2	25.3478	3.8255			
	3.00	42.6961	0.8852	1.43708	90.73	0.53145
	4.00	19.0709	22.9008			
	5.0	-20.6374	1.5002	1.70838	44.61	0.56544
	6	-64.1255	DD6			
Gf	*7	-55.4753	4.8619	1.74388	54.80	0.54382
	*8	-26.1223	DD8			
	9	18.5219	0.8352	1.86697	42.21	0.56537
	10	14.4407	7.1602	1.44864	88.97	0.53262
	11	130.5186	4.6273			
	12(St)	∞	1.0256			
	*13	34.3642	5.0130	1.43603	90.89	0.53134
	*14	-212.3448	3.8812			
	15	-17.9245	0.7600	1.45656	64.05	0.53030
	16	-40.8768	0.1200			
	17	20.3351	8.1076	1.61007	64.27	0.54363
	18	-164.9074	4.8570			
	*19	-123.4221	1.0137	1.85400	40.39	0.56774
	*20	-74.4221	3.2925			
	21	-39.0215	0.6000	1.83174	23.41	0.62283
	22	25.5281	9.7892	1.71464	56.99	0.54249
	23	-43.4014	12.3775			

[0232] [表18]

実施例５

f	15.60
Bf	12.38
FNo.	1.80
2ωm[°]	106.8

[0233] [表19]

実施例５

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD6	1.5600	3.0519
DD8	2.5152	1.0233

[0234] [表20]

実施例５

Sn	1	2	7	8
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	1.9993455E-05	1.2574885E-05	-1.8386035E-05	-8.7585753E-06
A6	-6.2129387E-08	-7.4389332E-08	-7.0533279E-08	-5.9871153E-08
A8	1.2334559E-10	5.8950066E-11	3.8406279E-10	2.8597529E-10
A10	-1.4249333E-13	-3.7266929E-14	-1.8051937E-12	-1.7918046E-12
A12	5.9565033E-17	2.7180283E-17	-1.3027240E-14	-6.0898737E-15
A14	5.2360489E-20	-2.7640377E-19	9.0327176E-17	7.5914744E-17
A16	-5.7281327E-23	1.4654631E-21	-3.3995350E-19	-1.0214852E-19
A18	-3.4866334E-27	-3.2278012E-24	2.7986735E-21	-1.2611226E-21
A20	1.3966383E-29	2.2378639E-27	-1.3865938E-23	3.1783713E-24

Sn	13	14
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	3.1407441E-06	-1.7315088E-05
A6	-2.5625577E-08	-1.5086698E-07
A8	-3.3191617E-10	-4.0883393E-10
A10	-2.1912461E-13	-1.5497653E-13

Sn	19	20
KA	2.2799995E+00	0.0000000E+00
A4	-3.5983481E-05	4.1309171E-05
A6	1.2677135E-07	2.8366614E-07
A8	-4.6317329E-10	6.5276464E-10
A10	5.5512850E-12	-1.1260438E-11
A12	-3.0855454E-13	-5.2177690E-14
A14	3.7143107E-15	1.3860832E-15
A16	-1.7413909E-17	-7.9578153E-18
A18	2.9427483E-20	1.5104091E-20

[0235] ［実施例６］

実施例６の撮像レンズの構成の断面図を図１３に示す。実施例６の撮像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する第１合焦レンズ群Ｇｆ１と、正の屈折力を有する第２合焦レンズ群

Ｇｆ２とを含む。

[0236] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。第１合焦レンズ群Ｇｆ１はレンズＬ２１からなる。第２合焦レンズ群Ｇｆ２はレンズＬ２４およびレンズＬ２５からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１は物体側へ移動し、第２合焦レンズ群Ｇｆ２は像側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0237] 実施例６の撮像レンズについて、基本レンズデータを表２１に、諸元を表２２に、可変面間隔を表２３に、非球面係数を表２４に、各収差図を図１４に示す。

[0238]

[表21]

実施例６

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	253.0860	1.6441	1.59255	67.86	0.54402
	*2	22.9148	14.3684			
	3.00	69.6374	1.5001	1.49782	82.57	0.53862
	4.00	19.5747	11.5451			
	5.0	-26.8332	3.1944	2.00069	25.46	0.61402
	6	-54.5934	0.2000			
	7	27.4609	8.0002	1.95906	17.47	0.65993
	8	-184.0848	1.5970			
	9	-66.2120	1.4998	2.00272	19.32	0.64514
	10	13.5139	6.2572	1.78472	25.72	0.61575
	11	-104.7822	0.5364			
	*12	-367.6471	5.4487	1.69350	53.20	0.54661
	*13	-39.8323	2.4998			
	14(St)	∞	DD14			
Gf1	15	48.6873	4.4790	1.49782	82.57	0.53862
	16	-35.6699	DD16			
	17	404.9254	4.7739	1.75500	52.32	0.54758
	18	-20.1470	0.9998	1.80519	25.47	0.61013
	19	38.3794	DD19			
Gf2	20	32.1582	6.7169	1.95906	17.47	0.65993
	21	-54.2385	3.9309			
	22	-33.0812	1.5000	1.94595	17.98	0.65460
	23	138.0945	DD23			
	*24	33.4709	1.4998	2.00178	19.32	0.64480
	*25	29.4136	0.4377			
	26	36.2857	5.1992	1.49700	81.61	0.53887
	27	-2502.2529	12.8911			

[0239] [表22]

実施例６

f	14.33
Bf	12.89
FNo.	1.86
2ωm[°]	116.2

[0240]

[表23]

実施例6

	無限遠	$\|\beta\|$=0.2
DD14	6.4852	0.9998
DD16	4.1539	9.6393
DD19	1.1826	2.3352
DD23	2.3749	1.2224

[0241]

[表24]

実施例６

Sn	1	2	12	13
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	1.1130668E-03	1.2355283E-03	5.4426952E-06	1.9495327E-05
A4	-6.2587431E-05	-8.6403921E-05	-6.4900732E-05	-4.7043410E-05
A5	1.6420705E-06	5.0168904E-06	3.1258788E-06	2.2934277E-06
A6	8.0545594E-09	-5.3468296E-08	-3.7323113E-07	-1.1450915E-07
A7	-4.4379146E-10	-7.3606539E-09	-3.3572361E-08	-3.0010602E-08
A8	-2.1185776E-11	1.3697219E-10	1.7899206E-09	-4.1505449E-10
A9	-1.8619370E-13	1.0363163E-11	4.7911870E-10	2.1419421E-10
A10	9.7165205E-15	4.1664157E-13	2.7880129E-12	2.3350095E-11
A11	4.4566405E-16	3.6693552E-14	-2.3630100E-12	-5.2240307E-14
A12	9.7695746E-18	-2.4111329E-15	-2.0579060E-13	-1.5291380E-13
A13	3.9029560E-19	-6.7763851E-17	-2.2199812E-14	-1.5392586E-14
A14	-4.6853534E-21	-5.1863163E-18	-1.2108694E-17	-8.7851057E-16
A15	-5.3246923E-22	-1.5674241E-19	8.8196010E-17	4.6836703E-17
A16	-1.7559303E-23	1.0634566E-20	9.1150678E-18	-2.1079173E-18
A17	3.1028116E-26	8.7449991E-22	2.1984064E-18	1.7600108E-18
A18	5.2139237E-27	3.8306770E-23	9.3088443E-20	1.5191194E-20
A19	2.7109218E-28	5.6327679E-25	-3.1785582E-21	-6.0163279E-22
A20	1.9039970E-30	-1.4766374E-25	-1.8615683E-21	-5.5510394E-22

Sn	24	25
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	2.1066405E-04	2.5555599E-04
A4	-2.0376113E-05	-9.2662367E-06
A5	-3.6939741E-06	-2.5309496E-06
A6	-6.2465311E-08	-3.9899943E-08
A7	9.0613569E-09	-2.1221607E-08
A8	4.5558989E-11	2.6643082E-09
A9	-9.6130056E-12	7.3982213E-11
A10	-1.4168502E-12	-1.7758617E-11
A11	7.1490824E-14	2.8448624E-13
A12	8.7965864E-15	4.8141043E-14
A13	4.1777386E-16	-3.1801329E-16
A14	4.6122217E-17	-5.0713331E-18
A15	9.3573610E-20	-5.8929155E-18
A16	-1.4334552E-19	-1.7749326E-19
A17	-2.3616664E-20	-1.4187355E-22
A18	-1.1890302E-21	2.4768075E-22
A19	-3.7672214E-23	1.8836036E-23
A20	9.7211149E-24	1.1689402E-24

[0242] ［実施例７］

実施例７の撮像レンズの構成の断面図を図１５に示す。実施例７の撮像レ

ンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する第１合焦レンズ群Ｇｆ１と、負の屈折力を有する第２合焦レンズ群Ｇｆ２とを含む。

[0243] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。第１合焦レンズ群Ｇｆ１はレンズＬ２１～Ｌ２５の５枚のレンズからなる。第２合焦レンズ群Ｇｆ２はレンズＬ２６からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１は物体側へ移動し、第２合焦レンズ群Ｇｆ２は物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0244] 実施例７の撮像レンズについて、基本レンズデータを表２５に、諸元を表２６に、可変面間隔を表２７に、非球面係数を表２８に、各収差図を図１６に示す。

[0245]

[表25]

実施例７

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	-3174.4914	1.6894	1.59255	67.86	0.54402
	*2	21.7916	15.0001			
	3.00	75.3141	1.4998	1.55032	75.50	0.54001
	4.00	21.1391	12.0298			
	5.0	-26.3054	2.0431	1.96300	24.11	0.62126
	6	-39.5668	0.1998			
	7	28.3348	7.4097	2.00100	29.12	0.59962
	8	845.5264	1.8120			
	9	242.1418	4.0457	1.95000	29.37	0.60018
	10	13.0410	4.7915	1.90366	31.31	0.59481
	11	66.9878	2.0730			
	*12	-116.7635	2.6829	2.00178	19.32	0.64480
	*13	-73.5638	1.0002			
	14(St)	∞	DD14			
Gf1	15	43.5445	4.9187	1.49700	81.54	0.53748
	16	-27.0599	0.2001			
	17	77.3867	6.1332	1.59319	67.90	0.54402
	18	-16.5585	0.9998	1.89286	20.36	0.63944
	19	142.5675	0.9147			
	20	68.7180	4.9735	1.98613	16.48	0.66558
	21	-33.7976	1.0921			
	22	-77.8112	1.5000	1.75520	27.54	0.60916
	23	41.6592	DD23			
Gf2	*24	46.3820	1.4998	2.00178	19.32	0.64480
	*25	34.3031	DD25			
	26	37.5013	5.6326	1.51741	52.16	0.56212
	27	-2502.2502	16.8043			

[0246] [表26]

実施例７

f	14.32
Bf	16.80
FNo.	1.85
2ωm[°]	115.4

[0247]

[表27]

実施例7

	無限遠	$\|\beta\|$=0.2
DD14	6.1826	1.0000
DD23	3.3508	6.3233
DD25	1.0002	3.2104

[0248]

[表28]

実施例７

Sn	1	2	12	13
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	1.4563389E-03	1.6008774E-03	-1.4599114E-05	-2.2404316E-05
A4	-6.9947357E-05	-9.1708750E-05	-8.7310910E-05	-7.0097779E-05
A5	1.2168197E-06	5.3874617E-06	-4.2061533E-06	5.6728352E-07
A6	6.8181833E-09	-1.0978214E-07	2.1374328E-07	-2.2242780E-07
A7	-3.6153583E-11	-4.9388725E-09	2.9826892E-09	2.0723585E-09
A8	-7.1433582E-12	1.6577604E-10	-8.0949140E-11	-3.7955800E-10
A9	-1.1746748E-13	5.1098055E-12	6.7385417E-12	1.1219073E-10
A10	-7.9226931E-16	1.1871981E-13	-2.5193629E-11	2.5956705E-11
A11	-3.2027709E-17	2.3059248E-14	-2.7171998E-12	-1.6004919E-12
A12	-1.5454775E-18	-7.9306601E-16	5.4064605E-14	6.0387446E-14
A13	2.1148757E-19	-2.9466919E-17	2.6222856E-14	-2.0435544E-14
A14	9.3924198E-21	-2.6166184E-18	4.7464588E-15	-1.3225203E-15
A15	-2.6128168E-23	-5.9878467E-20	2.0183063E-16	-3.4496975E-17
A16	-4.1274720E-24	-1.3351742E-21	-1.8782731E-17	2.1906678E-17
A17	-1.3695846E-25	4.9862404E-22	-1.2524000E-18	1.0867489E-18
A18	-5.7439281E-27	1.4794166E-23	-5.4006682E-19	1.0470313E-20
A19	-2.0651520E-29	5.8534049E-25	-1.7126952E-20	2.1519045E-21
A20	6.5777134E-30	-7.5648251E-26	4.7552657E-21	-1.1615399E-21

Sn	24	25
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-1.0009845E-05	6.6405444E-06
A4	-6.9989291E-05	-6.2161635E-05
A5	1.1868054E-07	1.5665398E-06
A6	1.2834279E-07	1.5607171E-07
A7	8.0814696E-09	-1.6495471E-08
A8	6.9716325E-11	2.4323067E-09
A9	-1.1672544E-11	3.7747028E-11
A10	-3.0045845E-12	-1.8904887E-11
A11	-1.5910189E-14	2.0535199E-13
A12	5.5310605E-16	4.9533539E-14
A13	5.7007644E-16	-1.3977011E-16
A14	3.3720303E-17	1.6062079E-17
A15	1.9725817E-18	-7.0853184E-18
A16	3.4079027E-19	-2.0082047E-19
A17	-6.5202762E-20	2.1461368E-21
A18	-1.8661772E-21	-3.5099980E-22
A19	-5.1655794E-23	6.0433112E-23
A20	1.9095233E-23	2.2607772E-24

[0249] ［実施例８］

実施例８の撮像レンズの構成の断面図を図１７に示す。実施例８の撮像レ

ンズは、物体側から像側へ順に、正の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する第１合焦レンズ群Ｇｆ１と、負の屈折力を有する第２合焦レンズ群Ｇｆ２とを含む。

[0250] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。第１合焦レンズ群Ｇｆ１はレンズＬ２２～Ｌ２５の４枚のレンズからなる。第２合焦レンズ群Ｇｆ２はレンズＬ２６からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、第１合焦レンズ群Ｇｆ１は物体側へ移動し、第２合焦レンズ群Ｇｆ２は物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0251] 実施例８の撮像レンズについて、基本レンズデータを表２９に、諸元を表３０に、可変面間隔を表３１に、非球面係数を表３２に、各収差図を図１８に示す。

[0252]

[表29]

実施例８

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	-204.8326	1.5643	1.59245	66.92	0.53588
	*2	20.9468	12.8861			
	3.00	50.1972	1.5001	1.53775	74.70	0.53936
	4.00	19.6970	14.1597			
	5.0	-20.5021	1.8200	1.95906	17.47	0.65993
	6	-26.6408	0.2046			
	7	27.0619	5.6502	2.00272	19.32	0.64514
	8	-229.0228	0.8665			
	9	-109.1147	1.6951	2.00171	20.66	0.63472
	10	14.3882	7.0439	1.79504	28.69	0.60656
	11	-65.7418	3.7498			
	*12	-73.2229	3.4536	1.63860	63.43	0.54267
	*13	-32.2769	0.9998			
	14(St)	∞	1.6959			
	15	181.2799	1.4362	1.49700	81.55	0.53837
	16	-305.8085	DD16			
Gf1	17	74.9138	6.7740	1.74099	52.71	0.54828
	18	-14.0868	1.0000	1.90682	21.17	0.63332
	19	111.5231	0.6998			
	20	64.1741	5.4060	1.98613	16.48	0.66558
	21	-30.3433	2.0725			
	22	-41.9258	1.5018	2.00680	26.19	0.61034
	23	246.7622	DD23			
Gf2	*24	30.8587	1.4998	2.00178	19.32	0.64480
	*25	24.0078	DD25			
	26	37.6745	6.1007	1.49710	81.56	0.53848
	27	-2500.4530	13.0901			

[0253] [表30]

実施例８

f	14.33
Bf	13.09
FNo.	1.86
2ωm[°]	113.6

[0254]

[表31]

実施例8

	無限遠	$\|\beta\|$=0.2
DD16	7.1426	1.0798
DD23	1.2009	4.7625
DD25	1.4455	3.9467

[0255]

[表32]

実施例８

Sn	1	2	12	13
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	1.5044687E-03	1.6081235E-03	-1.7640046E-05	-2.5520752E-05
A4	-6.0576478E-05	-7.9112763E-05	-6.5268221E-05	-5.0505602E-05
A5	6.9751108E-07	5.0059544E-06	-2.6967134E-06	-1.4764539E-06
A6	4.1814259E-09	-6.6975551E-08	5.7533126E-08	-6.1887626E-08
A7	1.8527978E-10	-6.0533816E-09	-1.2846159E-08	-3.5520413E-09
A8	-1.4535789E-12	4.6332939E-11	-5.7255052E-10	-1.5741549E-10
A9	-1.7102833E-14	5.3784519E-12	8.2329345E-11	-4.5134372E-11
A10	-6.5810610E-15	5.8400260E-14	-6.6264522E-12	1.4347703E-12
A11	2.9472381E-18	2.4874264E-14	-6.4285488E-14	-9.2611065E-14
A12	-6.4089527E-18	-3.4486617E-16	6.7921826E-15	4.6762694E-14
A13	1.9824580E-19	-4.8310785E-17	-1.1460733E-14	-5.3010879E-15
A14	6.5099419E-21	-1.9393760E-18	8.1484393E-16	1.1867052E-16
A15	3.9348857E-23	-8.1019554E-21	-2.7941110E-17	2.2170850E-17
A16	-1.1860135E-24	3.2433331E-21	-5.0637487E-18	-5.8770524E-18
A17	-2.4146505E-26	3.0522459E-22	9.3564553E-19	8.0662016E-19
A18	-5.3874387E-27	1.4764503E-23	-2.8165811E-20	-7.6034462E-20
A19	-5.3090227E-29	2.2998455E-26	3.2264667E-21	-2.9652175E-22
A20	3.7120679E-30	-8.5816190E-26	-6.0711217E-22	2.1114696E-22

Sn	24	25
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-7.1438812E-05	-4.8369974E-05
A4	-6.9026933E-05	-6.8048213E-05
A5	-1.4996373E-06	7.6267858E-07
A6	1.5912017E-07	1.0872940E-07
A7	8.0102885E-09	-1.4955092E-08
A8	3.3871384E-11	2.5405486E-09
A9	-1.3283033E-11	5.0008904E-11
A10	-9.2870055E-13	-1.8572239E-11
A11	-2.5498514E-14	1.4280146E-13
A12	-2.1515520E-16	4.3960302E-14
A13	6.9513946E-17	-4.1708494E-16
A14	1.0192396E-17	2.6872017E-18
A15	1.5102577E-19	-4.8558048E-18
A16	-8.2001206E-20	-1.0490368E-19
A17	-9.8363016E-21	3.6267694E-21
A18	-8.6236872E-22	4.9802507E-22
A19	2.1488100E-23	-1.4380110E-24
A20	6.4185642E-24	1.3447606E-24

[0256] ［実施例９］

実施例９の撮像レンズの構成の断面図を図１９に示す。実施例９の撮像レ

ンズは、物体側から像側へ順に、正の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、負の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0257] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１８の８枚のレンズからなる。

後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群ＧｆはレンズＬ２５からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは像側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0258] 実施例９の撮像レンズについて、基本レンズデータを表３３に、諸元を表３４に、可変面間隔を表３５に、非球面係数を表３６に、各収差図を図２０に示す。

[0259]

[表33]

実施例９

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	125.9915	1.6003	1.67798	54.89	0.54485
	*2	23.9400	12.3837			
	3.00	41.8754	1.1133	1.75500	52.32	0.54758
	4.00	23.1419	3.6031			
	5.0	34.0051	1.0001	1.75500	52.32	0.54757
	6	21.4619	11.0474			
	7	-46.4461	1.0102	1.49782	82.57	0.53862
	8	99.6689	7.8755	1.92286	18.90	0.64960
	9	-158.0246	4.1086			
	*10	43.2303	8.0000	1.88660	34.95	0.58238
	*11	-115.9832	9.1672			
	12	25.4254	1.0002	1.95906	17.47	0.65993
	13	14.1263	5.3734	1.49700	81.60	0.53774
	14	133.7387	2.3811			
	15(St)	∞	1.0001			
	*16	74.1547	3.4239	1.72963	54.07	0.54444
	*17	-77.9419	0.2000			
	18	402.3090	5.5490	1.60300	65.44	0.53901
	19	-13.9992	1.0000	1.84666	23.78	0.62054
	20	54.5654	0.6585			
	21	60.3171	5.6118	1.95906	17.47	0.65993
	22	-26.0218	DD22			
Gf	*23	58.5199	1.0002	1.88202	37.22	0.57699
	*24	21.8012	DD24			
	25	78.2562	2.8101	1.49710	81.56	0.53848
	26	-955.4712	13.4455			

[0260] [表34]

実施例９

f	14.32
Bf	13.45
FNo.	1.86
2ωm[°]	115.4

[0261]

[表35]

実施例９

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD22	1.0000	2.0437
DD24	9.5386	8.4949

[0262]

[表36]

実施例９

Sn	1	2	10	11
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	5.8243364E-04	5.6296992E-04	-1.1597039E-05	-2.2244300E-06
A4	6.8406989E-06	1.7177135E-05	-8.5158524E-07	-1.5976539E-06
A5	-3.5263439E-07	-8.8391527E-07	-1.5301126E-07	-1.6877820E-08
A6	-3.6796717E-08	5.6980418E-08	-2.4278588E-10	-1.3767010E-09
A7	2.8956325E-10	7.4818749E-10	1.2631336E-10	-8.8628408E-12
A8	3.6012519E-11	-2.2712726E-10	5.2319118E-12	2.1193378E-12
A9	2.8202647E-13	4.9845163E-13	9.4124109E-14	1.2635048E-13
A10	2.6390132E-15	2.8937199E-14	-2.6779354E-15	4.1336709E-15
A11	-4.3632820E-16	-2.2930969E-15	-3.4596045E-16	6.1797205E-17
A12	-3.2569955E-17	6.6386207E-16	-1.8032082E-17	-2.0663461E-18
A13	-3.0917492E-19	-5.4104560E-18	-6.2728858E-19	-1.7215046E-19
A14	-1.1611878E-21	3.3402545E-19	-7.8237225E-21	-8.8464827E-21
A15	9.8642854E-22	-3.0182838E-21	9.4568627E-22	-2.5477575E-22
A16	1.0264474E-23	5.5820531E-22	1.0828108E-22	1.9687167E-24
A17	1.1124620E-24	1.9346167E-23	7.1723824E-24	1.0085214E-24
A18	2.0843602E-26	-1.0166546E-23	3.6109703E-25	1.3436712E-25
A19	-4.5993706E-27	1.0032321E-25	1.1350025E-26	1.2033175E-26
A20	7.9672639E-29	5.4716231E-27	-1.7266041E-28	1.0885826E-27

Sn	16	17	23	24
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	9.1804611E-05	3.0390417E-05	1.4294705E-04	1.4302981E-04
A4	1.3646433E-05	3.6170671E-05	2.1702862E-05	3.6011878E-05
A5	1.6547977E-06	6.4788016E-06	-2.6461004E-06	-2.9607187E-06
A6	2.5005463E-07	-4.9968438E-07	-5.7752956E-08	-1.5321073E-07
A7	8.3309977E-09	-3.4780827E-08	-8.2189277E-09	-6.7527960E-09
A8	-7.3335615E-10	3.5958354E-09	-2.9945976E-10	1.2739858E-09
A9	-1.1251316E-10	4.8602806E-10	8.1569145E-11	9.3705590E-11
A10	-5.0899075E-12	2.8421117E-11	1.2383812E-11	-7.2168253E-12
A11	6.4408943E-13	-7.2184845E-13	4.1273585E-13	-1.7078377E-15
A12	8.6990091E-14	-3.8174580E-13	-3.1728148E-13	-9.2864783E-14
A13	9.1760639E-15	-4.1860961E-14	-3.1176326E-15	-2.5635002E-15
A14	2.1818308E-16	-3.1396625E-15	3.4197575E-15	1.3736879E-15
A15	-6.5084741E-17	-3.0095963E-17	-2.8600608E-17	3.6292380E-18
A16	-1.0233760E-17	6.6536581E-17	-1.8752197E-17	-6.5661086E-18
A17	-1.3077558E-19	5.6307543E-18	1.1594651E-19	4.9135708E-20
A18	8.5083057E-20	-4.7814112E-19	6.2677146E-20	1.3264835E-20
A19	2.3139214E-21	2.9462918E-20	6.0639339E-22	-2.7749446E-22
A20	-1.9245210E-22	-3.3205792E-21	-1.4060995E-22	2.2862951E-24

[0263] ［実施例１０］

実施例１０の撮像レンズの構成の断面図を図２１に示す。実施例１０の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、正の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、負の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0264] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１８の８枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２５からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは像側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0265] 実施例１０の撮像レンズについて、基本レンズデータを表３７に、諸元を表３８に、可変面間隔を表３９に、非球面係数を表４０に、各収差図を図２２に示す。

[0266]

[表37]

実施例１０

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	111.3655	1.6050	1.69343	53.30	0.54756
	*2	23.7870	12.6010			
	3.00	43.3986	1.1193	1.74100	52.77	0.54714
	4.00	23.1748	3.7057			
	5.0	34.5849	1.0002	1.72916	54.66	0.54352
	6	21.3824	11.6494			
	7	-43.6376	1.0102	1.49782	82.57	0.53862
	8	97.0214	7.6021	1.92286	20.88	0.63900
	9	-156.5978	4.4445			
	*10	43.6664	7.1615	1.88259	37.18	0.57775
	*11	-121.3563	8.7933			
	12	23.5671	1.0001	2.00272	19.32	0.64514
	13	14.5439	5.3248	1.52841	76.45	0.53954
	14	83.3686	2.6599			
	15(St)	∞	1.0001			
	*16	69.9954	4.0985	1.69560	59.05	0.54348
	*17	-70.6428	0.2000			
	18	172.3749	5.6533	1.56907	71.30	0.54432
	19	-14.0470	1.0001	1.90682	21.17	0.63332
	20	63.3997	0.7666			
	21	73.7499	5.4739	1.98613	16.48	0.66558
	22	-25.2477	DD22			
Gf	*23	53.6125	1.0002	1.88202	37.22	0.57699
	*24	21.3215	DD24			
	25	85.2563	2.9047	1.49710	81.56	0.53848
	26	-735.8034	11.1138			

[0267] [表38]

実施例１０

f	14.32
Bf	11.11
FNo.	1.86
2ωm[°]	115.0

[0268]

[表39]

実施例１０

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD22	1.0001	2.0987
DD24	11.0119	9.9132

[0269]

[表40]

実施例１０

Sn	1	2	10	11
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	5.9741947E-04	5.8061925E-04	-1.1755086E-05	-1.8831625E-07
A4	5.8517422E-06	1.6696533E-05	-1.9518821E-07	-1.2026814E-06
A5	-3.9121645E-07	-9.1924162E-07	-1.2951732E-07	7.4554151E-09
A6	-3.7034533E-08	5.4415332E-08	4.2344846E-10	-1.0116660E-09
A7	2.9907080E-10	6.2855061E-10	1.1213765E-10	-6.1144247E-12
A8	3.7071703E-11	-2.3079272E-10	3.2196208E-12	1.7083422E-12
A9	3.2199609E-13	4.3106478E-13	-5.1751774E-15	9.1008211E-14
A10	2.3327173E-15	2.9870577E-14	-4.3504626E-15	1.8651248E-15
A11	-4.6989768E-16	-2.1472521E-15	-2.5150624E-16	-5.6217683E-17
A12	-3.2747286E-17	6.7283351E-16	-9.1527535E-18	-8.5607170E-18
A13	-3.1173451E-19	-4.9857278E-18	-1.6945845E-19	-4.9865532E-19
A14	1.9571835E-22	3.5166243E-19	4.5133991E-21	-1.5630630E-20
A15	9.8590532E-22	-2.3393764E-21	6.5631355E-22	1.2271482E-22
A16	1.0911914E-23	5.8290961E-22	4.4858560E-23	6.4222292E-23
A17	1.0651778E-24	2.0177059E-23	2.4954715E-24	5.6893582E-24
A18	1.8665115E-26	-1.0146023E-23	1.4143340E-25	3.2964477E-25
A19	-4.5526703E-27	1.0022311E-25	9.5075179E-27	1.1992643E-26
A20	8.0404154E-29	5.3989851E-27	7.4237952E-28	-1.5343357E-28

Sn	16	17	23	24
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	9.2211529E-05	2.3922460E-05	1.7489946E-04	1.7707726E-04
A4	1.2846787E-05	4.0298551E-05	2.2058410E-05	3.7341240E-05
A5	1.8693900E-06	6.6963212E-06	-2.5999009E-06	-3.0272553E-06
A6	2.4220050E-07	-5.2049457E-07	-5.6720629E-08	-1.5577651E-07
A7	6.2706947E-09	-3.6489364E-08	-8.4685705E-09	-5.9762461E-09
A8	-8.6246911E-10	3.6144266E-09	-3.2342542E-10	1.3399900E-09
A9	-1.0826186E-10	4.9965159E-10	8.1499710E-11	9.3225830E-11
A10	-3.5792389E-12	2.9835245E-11	1.2479586E-11	-7.6723208E-12
A11	8.1410064E-13	-6.4313346E-13	4.2078109E-13	-4.6689323E-14
A12	9.7236806E-14	-3.8236297E-13	-3.1694054E-13	-9.5097709E-14
A13	9.0925040E-15	-4.2341163E-14	-3.0967683E-15	-2.5298332E-15
A14	1.2755204E-16	-3.2397823E-15	3.4246529E-15	1.3942967E-15
A15	-7.6911044E-17	-3.4383975E-17	-2.7968491E-17	6.1879826E-18
A16	-1.0300505E-17	6.8549678E-17	-1.8727436E-17	-6.3560858E-18
A17	-1.7789735E-19	6.0637000E-18	1.2593530E-19	6.1895649E-20
A18	8.8301693E-20	-4.9640523E-19	6.3264658E-20	1.2963465E-20
A19	1.4817734E-21	2.1710366E-20	5.6363129E-22	-3.2976395E-22
A20	-1.4771485E-22	-2.9082882E-21	-1.4833368E-22	-9.6173902E-24

[0270] ［実施例１１］

実施例１１の撮像レンズの構成の断面図を図２３に示す。実施例１１の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0271] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１６の６枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２５の５枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0272] 実施例１１の撮像レンズについて、基本レンズデータを表４１に、諸元を表４２に、可変面間隔を表４３に、非球面係数を表４４に、各収差図を図２４に示す。

[0273]

[表41]

実施例１１

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	67.8810	1.4102	1.80604	40.74	0.56899
	*2	22.3236	8.2667			
	3.00	42.8878	1.4998	1.49782	82.57	0.53862
	4.00	20.4920	10.6540			
	5.0	-40.5876	1.5098	1.49700	81.64	0.53714
	6	23.4968	5.1148	2.00272	19.32	0.64514
	7	219.1028	3.6299			
	8	-38.5157	1.4998	1.98613	16.48	0.66558
	9	-194.9700	0.1998			
	*10	107.4602	8.0002	1.77200	49.98	0.55475
	*11	-35.6259	10.2596			
	12(St)	∞	DD12			
Gf	13	26.8408	5.7094	1.49782	82.57	0.53862
	14	-39.5643	0.1998			
	15	-114.7686	3.4737	1.57144	71.61	0.54193
	16	-20.3801	0.9998	1.94595	17.98	0.65460
	17	108.8245	3.2766			
	18	45.2356	5.0316	1.95906	17.47	0.65993
	19	-59.1295	10.0387			
	*20	31.7124	2.1861	1.88660	34.95	0.58238
	*21	18.6179	DD21			
	22	53.5392	3.8851	1.49782	82.57	0.53862
	23	-2502.2520	13.6473			

[0274] [表42]

実施例１１

f	16.32
Bf	13.65
FNo.	1.85
2ωm[°]	109.4

[0275] [表43]

実施例１１

	無限遠	|β|=0.1
DD12	2.5002	0.1463
DD21	1.9092	4.2631

[0276] [表44]

実施例１１

Sn	1	2	10	11
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	4.3969473E-04	4.6895452E-04	-4.7898378E-06	-1.8036328E-05
A4	-1.3082554E-05	-1.3924997E-05	-2.7756373E-05	-6.2834745E-06
A5	9.1091353E-08	7.6963560E-07	-7.6514921E-07	-2.5299739E-07
A6	1.3414426E-09	5.4515691E-09	3.9831251E-08	-7.7178228E-08
A7	2.1894310E-10	-2.9680840E-09	-3.9820685E-09	2.7477170E-09
A8	9.3647117E-12	1.5713646E-10	-2.0962791E-10	9.7965258E-12
A9	-1.8813333E-13	-3.6521000E-13	-1.1227654E-11	-6.1546052E-12
A10	-1.1255228E-14	9.5855066E-14	-4.7319549E-13	-1.4800355E-13
A11	-1.3356777E-16	3.4549322E-15	-3.5827886E-14	-1.5192364E-13
A12	1.4258719E-18	-4.3471812E-16	5.4467209E-15	8.6771151E-15
A13	1.5639491E-19	-9.3646743E-18	-4.8502167E-17	-7.7745523E-17
A14	8.6156315E-22	-2.4288844E-19	4.1016731E-18	1.4876706E-17
A15	4.2848552E-22	-4.0236340E-21	1.0234036E-17	-8.8174928E-19
A16	3.7687315E-24	8.4275321E-22	-1.9589146E-19	1.3835539E-19
A17	9.3996431E-27	1.2901333E-22	-7.1491976E-20	1.2555679E-20
A18	-2.5048230E-26	7.6982379E-24	-6.2998892E-21	-3.5708424E-21
A19	-2.1254150E-28	-1.9403331E-25	7.3416388E-22	1.3642413E-22
A20	1.1592535E-29	-2.6640315E-26	-1.2632461E-23	1.0968607E-25

Sn	20	21
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-9.4700613E-05	-9.0762753E-05
A4	-1.4556393E-04	-1.4152999E-04
A5	-9.1588158E-07	-2.1058444E-06
A6	9.7254012E-08	3.8537899E-07
A7	-7.7556718E-09	-2.1407061E-09
A8	2.7876710E-09	2.0804518E-09
A9	3.6904647E-11	-1.4343878E-11
A10	-2.2000626E-11	-1.9861973E-11
A11	3.2184876E-13	2.7878988E-13
A12	5.7262599E-14	5.3994670E-14
A13	-2.3587219E-16	-3.5086583E-16
A14	-1.8127331E-16	4.0686737E-17
A15	-2.8371665E-18	1.2910113E-17
A16	-1.5196594E-19	-4.8220166E-18
A17	-1.2919810E-20	6.9704674E-20
A18	4.1166223E-21	4.4320791E-20
A19	5.8014139E-22	-3.2773064E-21
A20	-4.2307814E-23	6.9317114E-23

[0277] ［実施例１２］

実施例１２の撮像レンズの構成の断面図を図２５に示す。実施例１２の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0278] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１６の６枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２５の５枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0279] 実施例１２の撮像レンズについて、基本レンズデータを表４５に、諸元を表４６に、可変面間隔を表４７に、非球面係数を表４８に、各収差図を図２６に示す。

[0280]

[表45]

実施例１２

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	73.5188	1.7713	1.77387	47.25	0.55571
	*2	21.0573	7.9354			
	3.00	38.3484	1.4998	1.49782	82.57	0.53862
	4.00	20.4391	10.7800			
	5.0	-38.6324	1.5101	1.52841	76.45	0.53954
	6	23.6449	5.6620	1.96300	24.11	0.62126
	7	-2100.4150	3.0752			
	8	-35.8355	1.5096	1.98613	16.48	0.66558
	9	-72.2307	0.2002			
	*10	928.9101	8.0002	1.77200	49.98	0.55475
	*11	-35.9547	10.9087			
	12(St)	∞	DD12			
Gf	13	26.1629	5.6149	1.49782	82.57	0.53862
	14	-43.5041	0.1998			
	15	-241.7517	3.4854	1.49700	81.14	0.53812
	16	-22.2582	0.9998	1.98613	16.48	0.66558
	17	107.6102	2.7434			
	18	49.1697	4.7843	1.98613	16.48	0.66558
	19	-54.6091	9.7847			
	*20	29.4437	2.0005	1.88660	34.95	0.58238
	*21	18.2399	DD21			
	22	56.2556	3.6948	1.49782	82.57	0.53862
	23	-2502.2521	13.8188			

[0281] [表46]

実施例１２

f	16.32
Bf	13.82
FNo.	1.85
2ωm[°]	109.4

[0282] [表47]

実施例１２

	無限遠	|β|=0.1
DD12	2.4998	0.0124
DD21	2.4221	3.4871

[0283] [表48]

実施例１２

Sn	1	2	10	11
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	4.5232350E-04	4.8807605E-04	-1.6333698E-05	-2.3990220E-05
A4	-1.1505587E-05	-1.0910981E-05	-2.3944015E-05	-6.8637933E-06
A5	8.9741596E-09	7.5199156E-07	-8.3199939E-07	-3.1585063E-07
A6	-2.3501012E-09	1.7615702E-09	2.0655408E-08	-7.1801835E-08
A7	2.7283474E-10	-2.7306000E-09	-2.5288936E-09	2.9033867E-09
A8	1.0146514E-11	1.4859706E-10	-1.7740277E-10	8.2705340E-11
A9	-4.6394309E-14	-8.0693345E-13	-2.7549009E-12	-2.8518606E-12
A10	-1.5773352E-14	2.0275962E-14	-7.7343520E-13	-5.2793685E-13
A11	-1.5293005E-16	5.8125941E-15	5.0896736E-15	-1.2602974E-13
A12	8.3984797E-19	-1.5034560E-17	2.8069244E-15	7.5091702E-15
A13	1.0630012E-19	-3.3960491E-17	-5.2242331E-16	-1.9280424E-16
A14	1.0137667E-20	-2.3074784E-19	6.6688281E-17	2.4470643E-17
A15	1.9266033E-22	1.7617927E-20	4.7656940E-18	-8.7463844E-19
A16	4.3960134E-24	1.0880713E-21	-1.9800256E-19	1.1145318E-19
A17	-1.8230574E-25	1.1177665E-22	-4.5129052E-20	1.2646710E-20
A18	-1.1832001E-26	1.1132354E-23	-5.1165304E-21	-3.2387893E-21
A19	-4.8057536E-28	-6.3848685E-25	7.2216178E-22	1.4604767E-22
A20	1.6906452E-29	-1.9681913E-26	-1.9238815E-23	-1.3488175E-24

Sn	20	21
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-7.6025872E-05	-8.5475570E-05
A4	-1.5813327E-04	-1.5074950E-04
A5	4.9909617E-08	-1.8798278E-06
A6	7.1748522E-08	4.2114308E-07
A7	-6.8913602E-09	-2.6615111E-09
A8	3.0054963E-09	2.0070691E-09
A9	1.7890383E-11	-2.0228420E-11
A10	-2.2585619E-11	-1.9623695E-11
A11	3.0899085E-13	2.4071797E-13
A12	6.1890995E-14	5.8834618E-14
A13	-4.1303888E-16	-4.7371825E-16
A14	-1.3489412E-16	4.0815959E-17
A15	-5.1078032E-18	1.4349849E-17
A16	-1.5998196E-19	-4.9200511E-18
A17	-1.9007015E-20	6.3611453E-20
A18	4.4535045E-21	4.4318403E-20
A19	6.0011630E-22	-3.2103953E-21
A20	-4.3635055E-23	6.6624691E-23

[0284] ［実施例１３］

実施例１３の撮像レンズの構成の断面図を図２７に示す。実施例１３の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0285] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１６の６枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２５の５枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0286] 実施例１３の撮像レンズについて、基本レンズデータを表４９に、諸元を表５０に、可変面間隔を表５１に、非球面係数を表５２に、各収差図を図２８に示す。

[0287]

[表49]

実施例１３

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	114.2846	2.3567	1.79526	45.25	0.55894
	*2	19.8672	4.7036			
	3.00	25.9588	1.5379	1.98613	16.48	0.66558
	4.00	22.3177	10.4128			
	5.0	-42.0682	1.5098	1.49700	81.54	0.53748
	6	22.6843	5.2062	1.96300	24.11	0.62126
	7	199.7652	3.2556			
	8	-34.1140	3.3417	2.00272	19.32	0.64514
	9	-80.5608	0.1998			
	*10	313.9689	8.0002	1.83441	37.28	0.57732
	*11	-38.5801	10.8932			
	12(St)	∞	DD12			
Gf	13	27.0782	5.6431	1.49700	81.54	0.53748
	14	-40.3446	0.1998			
	15	1844.7722	3.6437	1.49782	82.57	0.53862
	16	-22.6106	0.9998	1.94595	17.98	0.65460
	17	70.5735	3.5032			
	18	42.4903	4.9322	1.98613	16.48	0.66558
	19	-71.8026	10.7345			
	*20	30.1131	1.6470	2.00178	19.32	0.64480
	*21	19.6887	DD21			
	22	49.7307	4.0447	1.49700	81.54	0.53748
	23	-2499.9650	14.6347			

[0288] [表50]

実施例１３

f	16.32
Bf	14.63
FNo.	1.85
2ωm[°]	109.4

[0289] [表51]

実施例１３

	無限遠	|β|=0.1
DD12	2.4998	0.0124
DD21	0.9998	3.4871

[0290] [表52]

実施例１３

Sn	1	2	10	11
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	6.0192899E-04	6.8940099E-04	-5.5038664E-06	-3.2159631E-05
A4	-1.4588781E-05	-1.7716805E-05	-2.7652004E-05	-4.8675134E-06
A5	-9.9997227E-08	1.0432595E-06	-4.9459591E-07	-5.2646102E-07
A6	-2.1530404E-09	1.0804153E-08	1.1713143E-08	-7.7699212E-08
A7	3.7314161E-10	-3.6266840E-09	-4.0871132E-09	4.0614874E-09
A8	1.1559300E-11	1.2379685E-10	-2.3209944E-10	1.0000855E-10
A9	3.4413025E-14	1.4071265E-13	-1.9645632E-12	-1.4662928E-11
A10	-1.6525556E-14	-8.5985927E-14	1.0684085E-12	-5.6527118E-14
A11	-2.4637386E-16	6.6477238E-15	-1.1959443E-13	-1.2149859E-13
A12	-6.8396282E-18	2.8419221E-18	4.3205725E-15	9.3531715E-15
A13	-3.0337044E-20	1.4924379E-17	-5.4741691E-16	-3.0653895E-16
A14	9.2749959E-21	-2.7774564E-20	8.3774367E-18	4.5988409E-18
A15	5.0709486E-22	-3.0234931E-20	9.5556470E-18	3.8132633E-19
A16	1.3673423E-23	-4.4210455E-21	-9.7902912E-20	1.6351115E-19
A17	6.9250594E-26	1.2680044E-22	-5.1955667E-20	9.7020719E-21
A18	-1.9747462E-26	-2.0164112E-24	-5.9008609E-21	-3.5670432E-21
A19	-2.9531686E-28	-4.7947023E-25	7.6511916E-22	1.8021407E-22
A20	5.3384565E-31	-3.0406963E-26	-2.0532528E-23	-2.4125994E-24

Sn	20	21
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-2.7037171E-04	-2.8998906E-04
A4	-1.3534581E-04	-1.2478663E-04
A5	-1.4810726E-07	-2.2703423E-06
A6	4.7066131E-08	4.0326531E-07
A7	-6.2317351E-09	-2.4916314E-09
A8	3.1002213E-09	2.1591277E-09
A9	3.6997325E-11	-5.7560460E-12
A10	-2.1543373E-11	-1.9680972E-11
A11	2.9414135E-13	2.4998682E-13
A12	5.8414727E-14	5.3051485E-14
A13	-7.4398209E-16	-7.1805999E-16
A14	-2.0743254E-16	4.0604524E-17
A15	-7.2016010E-18	1.3021754E-17
A16	7.9547945E-20	-4.7687364E-18
A17	-1.0403490E-21	7.2598517E-20
A18	5.4679231E-21	4.4134603E-20
A19	6.2165732E-22	-3.2073406E-21
A20	-5.0447895E-23	6.5211684E-23

[0291] ［実施例１４］

実施例１４の撮像レンズの構成の断面図を図２９に示す。実施例１４の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0292] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１６の６枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0293] 実施例１４の撮像レンズについて、基本レンズデータを表５３に、諸元を表５４に、可変面間隔を表５５に、非球面係数を表５６に、各収差図を図３０に示す。

[0294]

[表53]

実施例１４

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	59.4500	1.3882	1.80604	40.74	0.56899
	*2	21.0718	8.8221			
	3.00	39.9429	1.4998	1.57144	71.61	0.54193
	4.00	20.3011	10.4602			
	5.0	-41.5553	1.5102	1.49700	81.61	0.53887
	6	25.5284	5.1799	2.01960	21.45	0.63675
	7	289.0844	3.4909			
	8	-43.9448	1.5110	1.94595	17.98	0.65460
	9	-276.3662	0.1998			
	*10	122.7936	7.8963	1.80139	45.45	0.55814
	*11	-39.5525	10.3565			
	12(St)	∞	DD12			
Gf	13	27.5347	5.4121	1.49782	82.57	0.53862
	14	-44.4728	0.2002			
	15	78.6625	4.6180	1.55032	75.50	0.54001
	16	-21.8038	1.1365	1.89286	20.36	0.63944
	17	66.5374	3.7582			
	18	39.3157	5.0619	1.98613	16.48	0.66558
	19	-58.5992	0.2441			
	20	-1968.3156	1.5408	1.92286	18.90	0.64960
	21	49.9463	7.7289			
	*22	23.5685	1.6040	1.88660	34.95	0.58238
	*23	18.3254	DD23			
	24	57.0425	3.6873	1.49782	82.57	0.53862
	25	-2502.2520	13.5673			

[0295] [表54]

実施例１４

f	16.32
Bf	13.57
FNo.	1.85
2ωm[°]	109.4

[0296]

[表55]

実施例１４

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD12	2.4998	0.1866
DD23	1.5264	3.8396

[0297]

[表56]

実施例１４

Sn	1	2	10	11
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	4.7684322E-04	4.9787964E-04	-2.6681643E-05	-1.6231088E-05
A4	-7.9470781E-06	-2.7773731E-06	-1.4818741E-05	-4.2962041E-06
A5	-2.4144877E-07	2.3785703E-07	-1.0561681E-06	-1.3596209E-07
A6	-1.8479289E-09	1.9551733E-08	3.4244577E-08	-7.7712682E-08
A7	2.7243704E-10	-2.6884188E-09	-1.5038680E-09	2.7900995E-09
A8	1.4911698E-11	1.3582503E-10	-2.3323683E-10	1.0299671E-10
A9	1.2254642E-13	-5.9728746E-13	-7.2754880E-12	-4.2473979E-12
A10	-1.2478837E-14	-1.2836901E-14	2.8280673E-13	-4.7832049E-13
A11	-2.9514773E-16	4.2582725E-15	1.7734089E-14	-1.2116950E-13
A12	-5.5410546E-18	-1.0618901E-16	1.2461776E-15	5.8746775E-15
A13	-1.8913251E-19	6.5536432E-19	-6.0232282E-16	-9.8680586E-17
A14	4.9967010E-21	-3.2743558E-19	1.5141365E-17	1.6660649E-17
A15	1.9248874E-22	4.7503534E-21	7.3614356E-18	4.4970748E-19
A16	1.8089945E-24	1.2648963E-21	-1.5137873E-19	-9.5858010E-21
A17	5.9552446E-25	1.1863209E-22	-5.2745172E-20	1.1603316E-20
A18	-3.4043737E-27	7.8822311E-24	-3.2995122E-21	-2.4217908E-21
A19	-4.0868625E-28	-4.3548903E-25	6.5249173E-22	1.1265901E-22
A20	-9.3277096E-30	-3.3928512E-26	-2.0331686E-23	-1.3216017E-24

Sn	22	23
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	2.6556343E-05	2.2391567E-05
A4	-1.9333813E-04	-1.8554098E-04
A5	-2.5688216E-06	-4.3523553E-06
A6	5.8647007E-08	4.0214564E-07
A7	-2.8449668E-09	3.2021529E-09
A8	3.4158234E-09	2.6880653E-09
A9	2.9074208E-11	2.5235082E-11
A10	-2.3547915E-11	-1.9807165E-11
A11	2.8544137E-13	3.1056410E-14
A12	6.9433976E-14	4.4056488E-14
A13	-2.1651289E-16	-1.6730377E-16
A14	-1.0492692E-16	3.7272017E-17
A15	-3.7984684E-19	-3.2660425E-18
A16	1.9442472E-19	-1.4999772E-19
A17	-7.8277737E-20	3.8054601E-22
A18	-2.8648139E-22	3.2201142E-22
A19	5.4854045E-22	-1.9270422E-23
A20	-1.9621774E-23	9.4483060E-25

[0298] ［実施例１５］

実施例１５の撮像レンズの構成の断面図を図３１に示す。実施例１５の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0299] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１６の６枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0300] 実施例１５の撮像レンズについて、基本レンズデータを表５７に、諸元を表５８に、可変面間隔を表５９に、非球面係数を表６０に、各収差図を図３２に示す。

[0301]

[表57]

実施例１５

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	73.3393	1.3610	1.77387	47.25	0.55571
	*2	20.8621	7.9152			
	3.00	37.6867	1.4998	1.49782	82.57	0.53862
	4.00	20.4336	10.9123			
	5.0	-37.4399	1.5099	1.49700	81.54	0.53748
	6	25.0075	5.4670	1.96300	24.11	0.62126
	7	8117.7745	3.1433			
	8	-44.5151	1.5001	2.00171	20.66	0.63472
	9	-615.2567	0.1998			
	*10	103.6701	8.0002	1.80139	45.45	0.55814
	*11	-40.3689	10.5137			
	12(St)	∞	DD12			
Gf	13	27.5093	5.4595	1.49700	81.54	0.53748
	14	-43.3622	0.1998			
	15	60.8075	4.7762	1.52841	76.45	0.53954
	16	-22.2685	1.0002	1.90682	21.17	0.63332
	17	66.2034	4.0560			
	18	41.4358	5.0409	1.95906	17.47	0.65993
	19	-55.2721	0.8146			
	20	-3388.6980	1.5002	1.86966	20.02	0.64349
	21	48.9121	7.3890			
	*22	23.8767	1.6379	1.88202	37.22	0.57699
	*23	18.3823	DD23			
	24	57.1946	3.7009	1.49700	81.54	0.53748
	25	-2499.9424	13.3977			

[0302] [表58]

実施例１５

f	16.32
Bf	13.40
FNo.	1.85
2ωm[°]	109.4

[0303]

[表59]

実施例１５

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD12	2.4998	0.1629
DD23	1.4058	3.7426

[0304]

[表60]

実施例１５

Sn	1	2	10	11
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	4.8723836E-04	5.0353743E-04	-2.6467214E-05	-1.5903084E-05
A4	-1.2750284E-05	-9.1959133E-06	-1.4372871E-05	-3.6606693E-06
A5	-7.8232607E-09	4.8281644E-07	-1.2144489E-06	-1.1666677E-07
A6	-3.1300233E-09	1.5197672E-08	4.0308307E-08	-7.4102360E-08
A7	2.6120536E-10	-2.8674437E-09	-8.9764096E-10	2.4915507E-09
A8	1.0663564E-11	1.4670695E-10	-1.1989362E-10	4.4393605E-11
A9	5.2598770E-14	-1.6041942E-12	-1.9105583E-11	2.5006887E-12
A10	-1.1357059E-14	2.6138562E-14	-2.1515201E-13	-5.4695096E-13
A11	-1.6665716E-16	1.1674319E-15	3.2731476E-14	-1.2579414E-13
A12	-4.4708879E-18	-6.6580771E-17	1.2746344E-15	6.0551472E-15
A13	-5.0995604E-20	2.8582317E-18	-5.8350131E-16	-1.3456805E-16
A14	2.9980942E-21	2.3899478E-20	4.8967940E-17	2.0304170E-17
A15	1.8656226E-22	-1.3030730E-20	7.9529683E-18	3.6646253E-19
A16	3.0881343E-24	1.0837184E-21	-2.0076489E-19	-6.2991865E-20
A17	3.3105225E-25	7.8926959E-23	-5.4019890E-20	1.6162201E-20
A18	-2.1597925E-27	6.4301239E-24	-4.8609688E-21	-2.4796721E-21
A19	-5.0857879E-28	-5.7455853E-25	6.7197675E-22	1.1328299E-22
A20	7.3007446E-31	-1.6895561E-26	-1.5928188E-23	-1.4657078E-24

Sn	22	23
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-1.7006477E-05	-2.8054293E-05
A4	-1.9289139E-04	-1.8332140E-04
A5	-2.4762768E-06	-4.6083063E-06
A6	2.4293443E-08	4.0644276E-07
A7	-2.3889458E-09	3.2962588E-09
A8	3.3414468E-09	2.8418715E-09
A9	6.0974643E-11	2.2181172E-11
A10	-2.4737766E-11	-2.1388165E-11
A11	2.1250747E-13	7.3417597E-14
A12	6.1767428E-14	4.4786168E-14
A13	3.0510452E-16	-1.7040574E-18
A14	-9.1824663E-17	4.0230947E-17
A15	-1.6621526E-19	-3.4230016E-18
A16	4.9524080E-20	-1.4762148E-19
A17	-5.5776289E-20	8.2622551E-22
A18	4.3859948E-22	-1.2278556E-22
A19	4.1596921E-22	9.0836099E-24
A20	-1.8737113E-23	4.2184521E-25

[0305] ［実施例１６］

実施例１６の撮像レンズの構成の断面図を図３３に示す。実施例１６の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0306] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１６の６枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0307] 実施例１６の撮像レンズについて、基本レンズデータを表６１に、諸元を表６２に、可変面間隔を表６３に、非球面係数を表６４に、各収差図を図３４に示す。

[0308]

[表61]

実施例１６

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	66.6799	1.4208	1.79526	45.25	0.55894
	*2	20.7709	8.6499			
	3.00	39.6881	1.4998	1.49700	81.61	0.53887
	4.00	20.2665	10.5983			
	5.0	-39.7959	1.5098	1.49700	81.64	0.53714
	6	24.7313	5.4961	1.96300	24.11	0.62126
	7	1751.3612	3.2277			
	8	-44.3524	1.5002	2.00272	19.32	0.64514
	9	-252.7208	0.2296			
	*10	139.8467	7.8459	1.80139	45.45	0.55814
	*11	-39.7019	10.2515			
	12(St)	∞	DD12			
Gf	13	27.5675	5.4884	1.49782	82.57	0.53862
	14	-43.8085	0.1998			
	15	72.3294	4.6501	1.55032	75.50	0.54001
	16	-21.9130	0.9998	1.90460	21.49	0.63238
	17	72.5006	3.9396			
	18	40.2199	5.0031	1.95906	17.47	0.65993
	19	-56.0266	0.4296			
	20	-542.5139	1.5001	1.86966	20.02	0.64349
	21	48.0320	7.5513			
	*22	23.3232	1.6127	1.88259	37.18	0.57775
	*23	18.2398	DD23			
	24	57.4352	3.6803	1.49782	82.57	0.53862
	25	-2501.9839	13.4484			

[0309] [表62]

実施例１６

f	16.32
Bf	13.45
FNo.	1.85
2ωm[°]	109.4

[0310]

[表63]

実施例１６

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD12	2.4999	0.1887
DD23	1.6673	3.9785

[0311]

[表64]

実施例１６

Sn	1	2	10	11
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	4.8178902E-04	5.0358084E-04	-2.4368695E-05	-1.7313228E-05
A4	-8.2195019E-06	-3.8560620E-06	-1.5128595E-05	-3.9668194E-06
A5	-2.2977486E-07	3.9603030E-07	-1.0387449E-06	-1.6063178E-07
A6	-3.2449230E-09	1.4825315E-08	3.6243845E-08	-7.8947174E-08
A7	2.8060426E-10	-3.2468386E-09	-1.6294220E-09	3.0458403E-09
A8	1.4502183E-11	1.6789122E-10	-2.4264244E-10	1.0565471E-10
A9	1.2471334E-13	-4.1133959E-13	-8.1952462E-12	-3.7604158E-12
A10	-1.2656947E-14	-7.8201123E-14	4.9144451E-13	-4.6574350E-13
A11	-2.5192004E-16	2.0389109E-15	2.7123768E-14	-1.2678234E-13
A12	-6.7886351E-18	2.2935836E-17	6.7987897E-16	5.4290550E-15
A13	-1.8812068E-19	2.9267556E-18	-6.1486712E-16	-4.6233710E-17
A14	4.6549511E-21	-1.8297264E-19	1.0264578E-17	1.6871566E-17
A15	2.3942899E-22	4.2657952E-22	7.5395651E-18	4.9935237E-19
A16	7.5056272E-24	1.0076554E-21	-1.5077655E-19	-1.1470052E-20
A17	5.9660107E-25	1.0513073E-22	-5.0515498E-20	1.1353184E-20
A18	-1.3356802E-26	7.0170601E-24	-3.3668419E-21	-2.4438741E-21
A19	-3.2336444E-28	-6.1681868E-25	6.5711731E-22	1.1475791E-22
A20	-6.0769944E-30	-2.2154890E-26	-2.0628500E-23	-1.3513760E-24

Sn	22	23
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-1.7586299E-05	-2.3954262E-05
A4	-1.8678763E-04	-1.7919540E-04
A5	-3.0294125E-06	-4.6565704E-06
A6	5.6351004E-08	3.7859039E-07
A7	-2.6617580E-09	3.6716085E-09
A8	3.3502732E-09	2.7414651E-09
A9	2.9486229E-11	2.6868793E-11
A10	-2.3376235E-11	-1.9864852E-11
A11	2.8653558E-13	3.4341384E-14
A12	7.1045987E-14	4.3749885E-14
A13	-1.5471132E-16	-1.4926763E-16
A14	-1.0182286E-16	3.4003334E-17
A15	-5.6637796E-19	-3.0558168E-18
A16	1.2589173E-19	-1.4127206E-19
A17	-7.8246208E-20	-1.7394097E-22
A18	-4.5831365E-22	2.4951609E-22
A19	5.6925563E-22	-1.8428377E-23
A20	-1.9633374E-23	1.1040589E-24

[0312] ［実施例１７］

実施例１７の撮像レンズの構成の断面図を図３５に示す。実施例１７の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0313] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0314] 実施例１７の撮像レンズについて、基本レンズデータを表６５に、諸元を表６６に、可変面間隔を表６７に、非球面係数を表６８に、各収差図を図３６に示す。

[0315]

[表65]

実施例１７

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	172.3838	3.1796	1.67798	54.89	0.54485
	*2	22.5803	9.3247			
	3.00	48.9701	1.5000	1.59282	68.62	0.54414
	4.00	21.4484	11.7565			
	5.0	-33.3433	1.4998	1.55200	70.70	0.54219
	6	42.7872	0.1998			
	7	29.1981	6.2791	1.85478	24.80	0.61232
	8	-122.5017	0.3512			
	9	-94.7119	1.5002	2.00272	19.32	0.64514
	10	19.1435	7.3380	1.92286	18.90	0.64990
	11	250.7819	0.1999			
	*12	56.6610	7.4358	1.83461	37.29	0.57639
	*13	-73.8299	10.9235			
	14(St)	∞	DD14			
Gf	15	33.3802	5.1784	1.49782	82.57	0.53862
	16	-38.0823	0.1998			
	17	63.4253	4.3630	1.56907	71.30	0.54432
	18	-23.7802	1.0002	1.90682	21.17	0.63332
	19	48.7614	5.8690			
	20	36.1727	5.8737	1.95906	17.47	0.65993
	21	-77.0160	2.3889			
	22	85.8639	1.4998	1.90460	21.49	0.63238
	23	34.4375	3.5629			
	*24	25.0360	1.4999	2.00178	19.32	0.64480
	*25	18.8948	DD25			
	26	49.5295	4.6900	1.51741	52.16	0.56212
	27	-281.1394	13.7968			

[0316] [表66]

実施例１７

f	14.32
Bf	13.80
FNo.	1.83
2ωm[°]	116.2

[0317]

[表67]

実施例１７

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD14	2.5000	0.2093
DD25	0.9998	3.2905

[0318]

[表68]

実施例１７

Sn	1	2	12	13
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	4.1262266E-04	4.9988012E-04	-2.3265838E-05	-3.1694256E-05
A4	-7.1419475E-06	-2.0379692E-05	-1.7330369E-05	-3.0035647E-06
A5	-4.3269763E-09	1.6278755E-06	-1.0661802E-06	-5.8495160E-07
A6	-5.0099856E-09	-1.8336032E-08	2.4034190E-08	-7.7086063E-08
A7	1.5157390E-10	-4.4814384E-09	-1.0907473E-09	3.5509362E-09
A8	8.2997571E-12	1.5880790E-10	-3.0296019E-10	4.6347777E-11
A9	7.1856122E-14	1.1530196E-12	-1.0637347E-11	-3.8515601E-12
A10	-9.5575777E-15	5.9358362E-14	5.0479010E-13	-3.8368169E-13
A11	-5.1796272E-17	4.3294018E-15	1.1005562E-14	-1.1818262E-13
A12	-1.4576481E-18	-1.9285238E-16	2.7663894E-15	5.0983119E-15
A13	-2.3063451E-20	-5.3966555E-18	-5.2758884E-16	6.8147996E-18
A14	2.6692392E-21	-8.0693491E-19	1.8723428E-17	2.3658203E-17
A15	1.5601354E-22	-2.7735972E-20	7.7010503E-18	1.4473892E-18
A16	2.2303957E-24	3.9859311E-22	-1.5610213E-19	-8.8467156E-20
A17	-1.5241235E-26	9.7468103E-23	-5.5244481E-20	5.2268944E-21
A18	-4.1548416E-27	7.4068816E-24	-3.5692666E-21	-2.2930371E-21
A19	-1.2199570E-28	-1.7429863E-25	6.7057028E-22	1.2397676E-22
A20	3.6672277E-30	-1.0898692E-26	-1.9421536E-23	-1.0361141E-24

Sn	24	25
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-9.2874503E-05	-6.7559343E-05
A4	-1.5045275E-04	-1.5234700E-04
A5	-2.9745516E-06	-3.5530059E-06
A6	7.2533638E-08	3.3076416E-07
A7	9.5071513E-10	4.7206791E-09
A8	3.5313721E-09	2.7840047E-09
A9	4.3013061E-11	2.2634473E-11
A10	-2.4948328E-11	-2.0974307E-11
A11	1.5581054E-13	4.8632274E-15
A12	6.6860168E-14	4.2658444E-14
A13	-4.9872354E-16	-1.0578259E-16
A14	-1.1219734E-16	3.2677364E-17
A15	-1.4423039E-18	-2.9369533E-18
A16	2.6129255E-19	-5.9557022E-20
A17	-5.6226812E-20	4.1737927E-21
A18	8.5665911E-22	1.5999524E-23
A19	5.3123900E-22	-2.4809304E-23
A20	-2.4874019E-23	9.7239769E-25

[0319] ［実施例１８］

実施例１８の撮像レンズの構成の断面図を図３７に示す。実施例１８の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0320] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0321] 実施例１８の撮像レンズについて、基本レンズデータを表６９に、諸元を表７０に、可変面間隔を表７１に、非球面係数を表７２に、各収差図を図３８に示す。

[0322]

[表69]

実施例１８

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	88.9714	4.8512	1.80604	40.74	0.56899
	*2	22.5807	8.6595			
	3.00	53.0107	1.5001	1.55032	75.50	0.54001
	4.00	20.6386	10.9562			
	5.0	-38.4167	1.4998	1.57144	71.61	0.54193
	6	40.8766	0.1998			
	7	30.1958	4.9903	1.94595	17.98	0.65460
	8	-285.1049	1.3092			
	9	-62.9394	1.5001	2.01960	21.45	0.63675
	10	19.5153	5.5841	1.90460	21.49	0.63238
	11	215.6265	0.2002			
	*12	46.5888	8.0002	1.76544	46.75	0.55655
	*13	-47.0900	12.0521			
	14(St)	∞	DD14			
Gf	15	32.0817	5.3364	1.49782	82.57	0.53862
	16	-37.0214	0.1998			
	17	50.0539	5.2085	1.52841	76.45	0.53954
	18	-23.4365	0.9999	1.89286	20.36	0.63944
	19	47.8737	4.9766			
	20	37.2249	5.9556	1.95906	17.47	0.65993
	21	-65.4257	1.5957			
	22	117.5178	1.4998	1.92119	23.96	0.62025
	23	37.0576	3.6425			
	*24	27.3019	1.6694	1.88259	37.18	0.57775
	*25	19.3097	DD25			
	26	51.9176	4.4729	1.49700	81.54	0.53748
	27	-286.9739	13.7541			

[0323] [表70]

実施例１８

f	14.32
Bf	13.75
FNo.	1.85
2ωm[°]	116.2

[0324]

[表71]

実施例１８

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD14	2.9956	0.7697
DD25	1.3009	3.5267

[0325]

[表72]

実施例１８

Sn	1	2	12	13
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	1.6736897E-04	2.4790933E-04	-8.3758769E-06	-3.0982108E-05
A4	1.2993900E-06	-1.0462567E-05	-2.5042296E-05	-2.7366538E-06
A5	-2.5032639E-08	1.1977349E-06	-7.9803913E-07	-5.7510787E-07
A6	-6.6041799E-09	-1.6956090E-08	2.7795172E-08	-7.7216517E-08
A7	1.0923673E-10	-4.0305710E-09	-1.5327036E-09	3.1907078E-09
A8	8.2739053E-12	1.7223607E-10	-3.3072332E-10	1.1768418E-10
A9	8.8562284E-14	1.6431968E-12	-1.1759483E-11	-9.7249273E-12
A10	-8.3917653E-15	8.8948397E-15	6.6115846E-13	-8.0611077E-13
A11	-6.7519578E-17	3.0129613E-15	-6.5520680E-14	-1.0289776E-13
A12	-7.7666666E-19	-2.3406427E-16	4.5130679E-15	5.3465004E-15
A13	-1.8550707E-20	-4.8615687E-18	-5.5691686E-16	-5.8217394E-17
A14	2.3591278E-21	-8.3212854E-19	5.1442192E-17	2.6720572E-17
A15	1.4026366E-22	-2.5727501E-20	7.7981046E-18	2.5970841E-19
A16	2.2814064E-24	9.5075430E-22	-2.8559768E-19	-1.2514608E-20
A17	-1.9400466E-26	1.0793652E-22	-4.8469335E-20	1.0975012E-20
A18	-4.1536818E-27	7.7739918E-24	-5.4187554E-21	-2.6622522E-21
A19	-1.1586517E-28	-1.7824978E-25	6.8395963E-22	1.0255270E-22
A20	3.6168265E-30	-1.2662080E-26	-1.5263475E-23	1.6020861E-26

Sn	24	25
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-1.2882845E-04	-7.9648813E-05
A4	-1.3964183E-04	-1.4079877E-04
A5	-3.4999033E-06	-3.4994672E-06
A6	8.6966018E-08	3.3086063E-07
A7	1.0331883E-09	2.9579832E-09
A8	3.4268136E-09	2.7571702E-09
A9	4.3732751E-11	2.2939217E-11
A10	-2.5399994E-11	-2.0886606E-11
A11	1.4910271E-13	9.4501874E-15
A12	6.8176379E-14	4.3014724E-14
A13	-5.2951530E-16	-1.4108587E-16
A14	-9.8114594E-17	3.6335556E-17
A15	-1.4913391E-18	-2.7734574E-18
A16	3.5427442E-19	-5.9227523E-20
A17	-5.9471941E-20	3.9287534E-21
A18	6.1468466E-22	3.7291322E-23
A19	5.3977253E-22	-3.0474841E-23
A20	-2.5664360E-23	1.0757625E-24

[0326] ［実施例１９］

実施例１９の撮像レンズの構成の断面図を図３９に示す。実施例１９の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0327] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0328] 実施例１９の撮像レンズについて、基本レンズデータを表７３に、諸元を表７４に、可変面間隔を表７５に、非球面係数を表７６に、各収差図を図４０に示す。

[0329]

[表73]

実施例１９

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	111.9028	4.6725	1.77387	47.25	0.55571
	*2	22.2451	8.5700			
	3.00	47.9764	1.5000	1.59282	68.62	0.54414
	4.00	20.8086	11.3354			
	5.0	-35.5850	1.5002	1.49700	81.54	0.53748
	6	35.6589	0.1998			
	7	26.9092	6.0792	1.86966	20.02	0.64349
	8	-128.9072	0.6606			
	9	-74.2194	1.4998	2.01960	21.45	0.63675
	10	18.8358	5.6814	1.84666	23.78	0.62054
	11	161.1574	0.1998			
	*12	50.5944	7.6243	1.85060	41.62	0.56454
	*13	-57.9405	11.6258			
	14(St)	∞	DD14			
Gf	15	34.2801	5.2283	1.49782	82.57	0.53862
	16	-36.1144	0.1998			
	17	67.2655	4.5354	1.57144	71.61	0.54193
	18	-23.2521	0.9998	1.90460	21.49	0.63238
	19	49.5343	5.7496			
	20	34.8819	6.1588	1.95906	17.47	0.65993
	21	-83.9251	2.0081			
	22	73.7336	1.5002	1.84666	23.78	0.62054
	23	34.0534	3.6943			
	*24	27.3812	1.4998	2.00178	19.32	0.64480
	*25	19.6182	DD25			
	26	46.8934	4.5610	1.49700	81.54	0.53748
	27	-636.1526	14.0746			

[0330] [表74]

実施例１９

f	14.32
Bf	14.07
FNo.	1.85
2ωm[°]	116.2

[0331]

[表75]

実施例１９

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD14	2.4998	0.2420
DD25	1.0516	3.3094

[0332]

[表76]

実施例１９

Sn	1	2	12	13
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	2.3695648E-04	3.3564320E-04	-1.0159972E-05	-2.9992971E-05
A4	-3.2324991E-07	-1.3810300E-05	-2.0928448E-05	-3.6119121E-06
A5	-4.7221803E-08	1.4132508E-06	-9.1052510E-07	-6.1050006E-07
A6	-6.4290689E-09	-2.0839598E-08	3.1026505E-08	-7.6518734E-08
A7	1.2032942E-10	-4.1895156E-09	-1.9408387E-09	3.6138597E-09
A8	8.9981149E-12	1.7609031E-10	-3.2860580E-10	3.5412629E-11
A9	8.2724393E-14	1.0878442E-12	-1.4047804E-11	-7.3774928E-12
A10	-9.5315372E-15	3.0549951E-14	2.3670629E-13	-5.3353730E-13
A11	-4.9415720E-17	2.9205476E-15	4.9407213E-14	-1.1496998E-13
A12	-1.1696626E-18	-2.0781404E-16	2.5920002E-15	5.0693952E-15
A13	-2.0816969E-20	-4.3219981E-18	-5.5526777E-16	9.9789660E-17
A14	2.4710734E-21	-7.5261386E-19	2.3971624E-17	2.0828585E-17
A15	1.4652651E-22	-2.6001427E-20	6.5916091E-18	6.1170703E-19
A16	2.1394477E-24	5.2069816E-22	-2.1507344E-19	-7.2029156E-20
A17	-1.4990618E-26	1.0021385E-22	-5.6091173E-20	1.1689351E-20
A18	-4.2332351E-27	7.5182184E-24	-3.4163767E-21	-2.6560829E-21
A19	-1.1888076E-28	-1.7588409E-25	6.9014080E-22	1.1694428E-22
A20	3.6894220E-30	-1.1789885E-26	-2.0347913E-23	-4.7962342E-25

Sn	24	25
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-1.3061861E-04	-9.0432441E-05
A4	-1.3109013E-04	-1.3369853E-04
A5	-3.0638811E-06	-3.1061841E-06
A6	1.0617416E-07	3.2947750E-07
A7	1.1177044E-09	2.3302984E-09
A8	3.4100745E-09	2.7117487E-09
A9	3.8380824E-11	2.1184154E-11
A10	-2.5423696E-11	-2.0907705E-11
A11	1.4042549E-13	9.8405526E-15
A12	6.6482100E-14	4.2655731E-14
A13	-3.7228740E-16	-1.3151797E-16
A14	-1.0782550E-16	3.6491653E-17
A15	-1.0976822E-18	-2.7111422E-18
A16	3.2737026E-19	-6.3422852E-20
A17	-6.0607257E-20	3.8349409E-21
A18	7.9069117E-22	6.9471821E-23
A19	5.4079341E-22	-2.7745357E-23
A20	-2.5262563E-23	9.2198598E-25

[0333] ［実施例２０］

実施例２０の撮像レンズの構成の断面図を図４１に示す。実施例２０の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、負の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。後群ＧＲは、正の屈折力を有する単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0334] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１７の７枚のレンズからなる。後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２７の７枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆはレンズ Ｌ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズおよび開口絞りＳｔは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0335] 実施例２０の撮像レンズについて、基本レンズデータを表７７に、諸元を表７８に、可変面間隔を表７９に、非球面係数を表８０に、各収差図を図４２に示す。

[0336]

[表77]

実施例２０

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	124.7103	4.1920	1.79526	45.25	0.55894
	*2	22.5667	9.1445			
	3.00	56.8901	1.5000	1.55032	75.50	0.54001
	4.00	22.5311	11.4088			
	5.0	-32.9833	1.4998	1.56907	71.30	0.54432
	6	83.5501	0.1998			
	7	35.3782	7.5276	1.89286	20.36	0.63944
	8	-93.0817	0.6950			
	9	-60.9099	1.9037	1.95906	17.47	0.65993
	10	22.7479	5.7847	1.98613	16.48	0.66558
	11	164.6946	0.4228			
	*12	51.4378	6.0112	1.79890	41.85	0.56697
	*13	-73.5563	11.5043			
	14(St)	∞	DD14			
Gf	15	34.5517	5.1221	1.49782	82.57	0.53862
	16	-37.6195	0.1998			
	17	88.8755	4.2465	1.57144	71.61	0.54193
	18	-22.7158	0.9998	1.86966	20.02	0.64349
	19	54.8879	6.0418			
	20	33.4040	6.3974	1.95906	17.47	0.65993
	21	-83.0541	1.4006			
	22	83.8552	1.4998	2.00100	29.12	0.59962
	23	35.3125	3.6536			
	*24	25.7810	1.5001	2.00178	19.32	0.64480
	*25	18.8734	DD25			
	26	49.5847	4.7533	1.49782	82.57	0.53862
	27	-237.6927	13.7729			

[0337] [表78]

実施例２０

f	14.32
Bf	13.77
FNo.	1.85
2ωm[°]	116.2

[0338]

[表79]

実施例２０

	無限遠	$\|\beta\|$=0.1
DD14	2.4999	0.2449
DD25	1.0295	3.2844

[0339]

[表80]

実施例２０

Sn	1	2	12	13
KA	1.0000000E+00	4.0600000E-01	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	2.7110108E-04	3.5719178E-04	-1.6024418E-05	-2.9517250E-05
A4	-2.5220827E-06	-1.5204327E-05	-2.0679615E-05	-2.8242817E-06
A5	-4.6414563E-09	1.3767540E-06	-9.9518539E-07	-6.1658140E-07
A6	-6.3724392E-09	-1.9725977E-08	2.9305696E-08	-8.0227108E-08
A7	1.1905767E-10	-4.1941209E-09	-2.8293557E-09	2.6349394E-09
A8	8.5208445E-12	1.7288962E-10	-3.0132497E-10	2.0631438E-11
A9	9.1838747E-14	1.0880840E-12	-1.1511977E-11	-5.3357333E-12
A10	-9.4101564E-15	2.3086106E-14	3.3279995E-13	-5.2000166E-13
A11	-5.8526453E-17	3.6110845E-15	4.2114039E-14	-8.6532876E-14
A12	-6.4804375E-19	-1.9616490E-16	3.0776675E-15	3.4288963E-15
A13	-1.7226270E-20	-6.8309188E-18	-7.5436625E-16	-2.0160312E-16
A14	2.2637672E-21	-7.8127332E-19	1.4939853E-17	3.6016806E-17
A15	1.4261108E-22	-2.6390636E-20	7.9415702E-18	1.0368411E-18
A16	1.9505865E-24	8.5450788E-22	-1.9935702E-19	-9.2406523E-20
A17	-1.4347173E-26	1.0654825E-22	-5.0356326E-20	1.1425024E-20
A18	-4.0329387E-27	7.7366467E-24	-4.0253954E-21	-2.5019908E-21
A19	-1.1420408E-28	-1.8002593E-25	7.1751924E-22	1.1111470E-22
A20	3.5097703E-30	-1.2717178E-26	-2.1465546E-23	-6.8782527E-25

Sn	24	25
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A3	-1.4901073E-04	-1.2512803E-04
A4	-1.3958653E-04	-1.3970307E-04
A5	-3.1075414E-06	-3.6165767E-06
A6	9.6709925E-08	3.5094509E-07
A7	1.0993789E-09	3.0985756E-09
A8	3.4504888E-09	2.7559386E-09
A9	4.3266878E-11	2.1495518E-11
A10	-2.5366418E-11	-2.1058499E-11
A11	1.4304357E-13	3.6944028E-15
A12	6.6126321E-14	4.2004414E-14
A13	-3.3655165E-16	-1.0268953E-16
A14	-1.0727428E-16	3.6779070E-17
A15	-1.3845650E-18	-2.6910168E-18
A16	2.7514893E-19	-6.5656984E-20
A17	-6.1639814E-20	2.9749415E-21
A18	8.7689554E-22	5.9980947E-23
A19	5.4828712E-22	-2.7628251E-23
A20	-2.5114730E-23	1.1302794E-24

[0340] ［実施例２１］

実施例２１の撮像レンズの構成の断面図を図４３に示す。実施例２１の撮

像レンズは、物体側から像側へ順に、正の屈折力を有する前群ＧＦと、開口絞りＳｔと、正の屈折力を有する後群ＧＲとからなる。撮像レンズは、単独合焦レンズ群Ｇｆを含む。

[0341] 前群ＧＦは、物体側から像側へ順に、レンズＬ１１～Ｌ１８の８枚のレンズからなる。

後群ＧＲは、物体側から像側へ順に、レンズＬ２１～Ｌ２６の６枚のレンズからなる。単独合焦レンズ群Ｇｆは、レンズＬ１７～Ｌ１８、開口絞りＳｔ、およびレンズＬ２１～Ｌ２４からなる。無限遠物体から最至近物体への合焦の際、単独合焦レンズ群Ｇｆは物体側へ移動し、その他のレンズは像面Ｓｉｍに対して固定される。

[0342] 実施例２１の撮像レンズについて、基本レンズデータを表８１に、諸元を表８２に、可変面間隔を表８３に、非球面係数を表８４に、各収差図を図４４に示す。

[0343]

[表81]

実施例２１

	Sn	R	D	Nd	νd	θgF
	*1	48.3795	3.4998	1.74199	52.68	0.54765
	*2	19.6276	14.7875			
	3	-554.9245	0.8555	1.72424	56.51	0.54265
	4	18.7182	8.4592			
	5	79.8562	2.3628	1.43999	66.25	0.52736
	6	-337.6486	10.3709			
	7	-54.1035	1.0100	1.43599	90.90	0.53134
	8	114.4957	3.2497	1.94202	34.53	0.58416
	9	-94.5667	3.1042			
	10	45.5100	4.2501	1.70043	57.70	0.54226
	11	-180.5458	DD11			
Gf	12	28.1162	0.6692	1.99999	28.60	0.60122
	13	17.2355	5.8049	1.53695	75.52	0.53974
	14	98.6565	2.2501			
	15(St)	∞	4.8090			
	*16	34.9172	7.0002	1.49833	81.40	0.53761
	*17	-38.8028	0.7352			
	18	59.7038	6.7988	1.53340	76.06	0.53955
	19	-17.9401	1.2500	1.87451	41.44	0.56708
	20	45.8389	2.0831			
	21	231.8973	3.2560	1.44343	89.77	0.53209
	22	-37.6525	DD22			
	*23	-742.3099	0.6833	1.85400	40.39	0.56774
	*24	88.1096	3.5464			
	25	-70.4552	3.8726	1.77535	50.30	0.55004
	26	-30.8140	12.3204			

[0344] [表82]

実施例２１

f	15.39
Bf	12.32
FNo.	1.86
2ωm[°]	110.6

[0345] [表83]

実施例２１

	無限遠	|β|=0.1
DD11	5.1532	3.6163
DD22	3.7251	5.2620

[0346] [表84]

実施例２１

Sn	1	2
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	2.3692064E-05	2.6842614E-05
A6	-3.7276990E-08	-3.1514140E-09
A8	3.3385145E-11	4.9679595E-11
A10	-1.9176905E-14	-8.2860601E-13
A12	2.2045223E-17	7.7875146E-16
A14	6.5384964E-21	1.2570350E-18
A16	-8.3479917E-23	1.0695980E-20
A18	6.8794733E-26	-4.8582124E-23

Sn	16	17
KA	1.0000000E+00	1.0000000E+00
A4	1.5709615E-05	2.9524649E-05
A6	2.9041615E-08	-4.2470915E-08
A8	2.2563879E-10	3.0126048E-10
A10	-7.3303567E-13	-1.9304744E-12

Sn	23	24
KA	3.2439831E+03	3.2005465E+01
A4	-7.6750128E-05	-6.2770834E-05
A6	9.6326718E-08	4.3545678E-08
A8	-5.8126441E-10	9.4772143E-10
A10	4.7776236E-12	-1.1179141E-11
A12	-3.0861179E-13	-6.2333720E-14
A14	3.7881779E-15	1.3970699E-15
A16	-1.8755066E-17	-7.1743885E-18
A18	3.2089431E-20	1.2202221E-20

[0347] 表８５～表９４に、実施例１～２１の撮像レンズの条件式（１）～（４３）の対応値を示す。条件式（４０）～（４３）の対応値の欄には、各対応値の下に括弧書きで対応するレンズの参照符号を記入している。表８５～表９４に示す実施例の対応値を条件式の上限又は下限として用いて、条件式の好ましい範囲を設定してもよい。

[0348]

[表85]

式番号		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
(1)	Bf/(f×tanωm)	0.550	0.511	0.704	0.683	0.589
(2)	STI/TL	0.544	0.523	0.498	0.522	0.516
(3)	fR/fF	1.368	0.542	1.786	1.106	-0.002
(4)	f/RL1f	0.284	0.175	0.100	0.167	0.105
(5)	f/RL1r	0.622	0.573	0.520	0.621	0.615
(6)	f/fF	0.547	0.315	0.522	0.342	-0.001
(7)	$\lvert\beta\rvert$	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
(8)	TL/(f×tanωm)	4.790	4.571	4.468	4.636	4.999
(9)	FNo/tanωm	1.082	1.156	1.142	1.296	1.337
(10)	νL1	54.89	67.86	67.86	54.89	66.92
(11)	|f/ff|	-	-	-	0.078	0.252
(12)	|TL/ff|	-	-	-	0.501	1.694
(13)	f/ff_r	-	-	-	0.510	0.534
(14)	f/ff_f	-	-	-	-0.679	-1.158
(15)	f/ffs	-	-	-	-	-
(16)	|ff1/ff2|	1.942	1.846	1.272	-	-
(17)	$\lvert\beta f1/\beta f2\rvert$	0.019	0.000	0.272	-	-
(18)	$\{\beta f1+(1/\beta f1)\}^{-2}$	0.141	0.112	0.167	-	-
(19)	$\{\beta f2+(1/\beta f2)\}^{-2}$	0.214	0.003	0.017	-	-
(20)	f/f2r	0.400	-0.044	0.525	-	-
(21)	f/f1f	-0.808	-1.013	-1.096	-	-
(22)	fL1/fL2	0.943	1.321	1.068	1.131	0.654
(23)	fL1/f	-4.513	-4.311	-4.044	-3.287	-3.344
(24)	(RL1r-RL1f) /(RL1r+RL1f)	-0.373	-0.533	-0.679	-0.576	-0.708
(25)	(RL2r-RL2f) /(RL2r+RL2f)	-0.266	-0.535	-0.365	-0.265	-0.382
(26)	fL3/fL4	-0.040	-0.312	-0.296	-1.271	-0.703
(27)	(RLer-RLef) /(RLer+RLef)	2.772	2.760	0.718	2.214	3.857
(28)	(1/RL1f-1/RL1r) /(1/RyL1f-1/RyL1r)	2.211	3.042	5.150	1.957	3.904

[0349]

[表86]

式番号		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
(29)	f/fFp	0.514	0.795	0.557	0.228	0.439
(30)	fR/fRp	1.546	1.000	1.955	2.498	1.512
(31)	νRp-νRn	-	-	-	-	-
(32)	NRp-NRn	-	-	-	-	-
(33)	(1/RcLFef-1/RcLFer) /(1/RyLFef-1/RyLFer)	-	-	-	-	-
(34)	(RcLFef-RcLFer) /(RcLFef+RcLFer)	-2.508	-1.408	-1.770	-1.034	-0.801
(35)	νLFe	56.25	42.34	47.22	81.49	88.97
(36)	D1/TL	0.020	0.027	0.022	0.021	0.033
(37)	DH1/D1	5.562	4.497	4.803	3.961	2.835
(38)	νLe	66.38	86.42	72.45	57.78	56.99
(39)	EL1/(f×tanωm)	1.209	1.293	1.288	1.168	1.395
(40)	NLs- (2.015-0.0068×νLs)	0.1122 (L13)	-	0.1142 (L15)	0.1135 (L15)	-
(41)	νLs	51.21 (L13)	-	50.56 (L15)	50.77 (L15)	-
(42)	θgFLs	0.54893 (L13)	-	0.54987 (L15)	0.54956 (L15)	-
(43)	θgFLs- (0.6418-0.00168×νLs)	-0.00684 (L13)	-	-0.00699 (L15)	-0.00695 (L15)	-

[0350]

[表87]

式番号		実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
(1)	Bf/(f×tanωm)	0.560	0.742	0.598	0.594	0.494
(2)	STI/TL	0.507	0.505	0.521	0.606	0.606
(3)	fR/fF	-0.180	-0.488	1.358	1.033	1.462
(4)	f/RL1f	0.057	-0.005	-0.070	0.114	0.129
(5)	f/RL1r	0.625	0.657	0.684	0.598	0.602
(6)	f/fF	-0.074	-0.241	0.387	0.326	0.411
(7)	$\|\beta\|$	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
(8)	TL/(f×tanωm)	4.992	4.921	4.871	5.072	5.112
(9)	FNo/tanωm	1.158	1.170	1.217	1.176	1.185
(10)	νL1	67.86	67.86	66.92	54.89	53.30
(11)	|f/ff|	-	-	-	0.359	0.352
(12)	|TL/ff|	-	-	-	2.880	2.821
(13)	f/ff_r	-	-	-	0.098	0.093
(14)	f/ff_f	-	-	-	1.486	1.476
(15)	f/ffs	-	-	-	-	-
(16)	|ff1/ff2|	0.858	0.230	0.687	-	-
(17)	$\|\beta f1/\beta f2\|$	0.002	0.017	0.016	-	-
(18)	$\{\beta f1+(1/\beta f1)\}^{-2}$	0.008	0.068	0.193	-	-
(19)	$\{\beta f2+(1/\beta f2)\}^{-2}$	0.039	0.242	0.244	-	-
(20)	f/f2r	0.147	0.200	0.192	-	-
(21)	f/f1f	-0.074	-0.241	0.536	-	-
(22)	fL1/fL2	0.772	0.677	0.522	0.624	0.639
(23)	fL1/f	-2.975	-2.550	-2.233	-3.064	-3.069
(24)	(RL1r-RL1f) /(RL1r+RL1f)	-0.834	-1.014	-1.228	-0.681	-0.648
(25)	(RL2r-RL2f) /(RL2r+RL2f)	-0.561	-0.562	-0.436	-0.288	-0.304
(26)	fL3/fL4	-2.204	-3.024	-4.447	-	-
(27)	(RLer-RLef) /(RLer+RLef)	1.029	1.030	1.031	1.178	1.262
(28)	(1/RL1f-1/RL1r) /(1/RyL1f-1/RyL1r)	2.417	1.958	1.923	1.366	1.354

[0351]

[表88]

式番号		実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
(29)	f/fFp	0.918	0.833	0.928	0.457	0.441
(30)	fR/fRp	1.591	1.232	3.041	2.320	2.600
(31)	νRp-νRn	26.85	47.54	31.54	41.66	50.13
(32)	NRp-NRn	0.05019	0.29967	0.16583	0.24366	0.33775
(33)	(1/RcLFef-1/RcLFer) /(1/RyLFef-1/RyLFer)	1.626	-1.031	4.566	-	-
(34)	(RcLFef-RcLFer) /(RcLFef+RcLFer)	0.804	0.227	0.388	-0.809	-0.703
(35)	νLFe	53.20	19.32	63.43	81.60	76.45
(36)	D1/TL	0.014	0.015	0.015	0.014	0.014
(37)	DH1/D1	8.161	8.310	8.808	8.025	7.947
(38)	νLe	81.61	52.16	81.56	81.56	81.56
(39)	EL1/(f×tanωm)	1.257	1.280	1.281	1.268	1.281
(40)	NLs- (2.015-0.0068×νLs)	0.0403 (L17) 0.0958 (L22)	-	0.08442 (L22)	0.0958 (L13)	-
(41)	νLs	53.20 (L17) 52.32 (L22)	-	52.71 (L22)	52.32 (L13)	-
(42)	θgFLs	0.54661 (L17) 0.54758 (L22)	-	0.54828 (L22)	0.54757 (L13)	-
(43)	θgFLs- (0.6418-0.00168×νLs)	-0.00581 (L17) -0.00632 (L22)	-	-0.00497 (L22)	-0.00633 (L13)	-

[0352]

[表89]

式番号		実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15
(1)	Bf/(f×tanωm)	0.592	0.600	0.635	0.589	0.581
(2)	STI/TL	0.496	0.504	0.490	0.499	0.496
(3)	fR/fF	-0.258	-0.222	-0.297	-0.299	-0.351
(4)	f/RL1f	0.240	0.222	0.143	0.275	0.223
(5)	f/RL1r	0.731	0.775	0.821	0.774	0.782
(6)	f/fF	-0.127	-0.107	-0.146	-0.147	-0.175
(7)	$\|\beta\|$	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(8)	TL/(f×tanωm)	4.551	4.551	4.551	4.551	4.551
(9)	FNo/tanωm	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310
(10)	νL1	40.74	47.25	45.25	40.74	47.25
(11)	|f/ff|	0.436	0.427	0.429	0.444	0.453
(12)	|TL/ff|	2.803	2.743	2.759	2.856	2.913
(13)	f/ff_r	0.155	0.148	0.166	0.146	0.145
(14)	f/ff_f	-0.127	-0.107	-0.146	-0.147	-0.175
(15)	f/ffs	-	-	-	-	-
(16)	|ff1/ff2|	-	-	-	-	-
(17)	$\|\beta f1/\beta f2\|$	-	-	-	-	-
(18)	$\{\beta f1+(1/\beta f1)\}^{-2}$	-	-	-	-	-
(19)	$\{\beta f2+(1/\beta f2)\}^{-2}$	-	-	-	-	-
(20)	f/f2r	-	-	-	-	-
(21)	f/f1f	-	-	-	-	-
(22)	fL1/fL2	0.519	0.428	0.150	0.554	0.413
(23)	fL1/f	-2.564	-2.371	-1.874	-2.522	-2.335
(24)	(RL1r-RL1f) /(RL1r+RL1f)	-0.505	-0.555	-0.704	-0.477	-0.557
(25)	(RL2r-RL2f) /(RL2r+RL2f)	-0.353	-0.305	-0.075	-0.326	-0.297
(26)	fL3/fL4	-1.147	-1.132	-1.123	-1.161	-1.149
(27)	(RLer-RLef) /(RLer+RLef)	1.044	1.046	1.041	1.047	1.047
(28)	(1/RL1f-1/RL1r) /(1/RyL1f-1/RyL1r)	1.826	1.779	2.031	1.511	1.630

[0353]

[表90]

式番号		実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15
(29)	f/fFp	0.630	0.671	0.623	0.600	0.627
(30)	fR/fRp	1.212	1.262	1.200	1.351	1.294
(31)	νRp-νRn	-	-	64.59	55.14	55.28
(32)	NRp-NRn	-	-	0.44813	0.34254	0.37841
(33)	(1/RcLFef-1/RcLFer) /(1/RyLFef-1/RyLFer)	2.234	3.133	3.059	1.981	1.921
(34)	(RcLFef-RcLFer) /(RcLFef+RcLFer)	1.992	1.081	1.280	1.950	2.275
(35)	νLFe	49.98	49.98	37.28	45.45	45.45
(36)	D1/TL	0.013	0.017	0.022	0.013	0.013
(37)	DH1/D1	6.271	5.494	4.422	6.577	6.846
(38)	νLe	82.57	82.57	81.54	82.57	81.54
(39)	EL1/(f×tanωm)	1.064	1.077	1.053	1.044	1.057
(40)	NLs- (2.015-0.0068×νLs)	0.0969 (L16)	0.0969 (L16)	-	-	-
(41)	νLs	49.98 (L16)	49.98 (L16)	-	-	-
(42)	θgFLs	0.55475 (L16)	0.55475 (L16)	-	-	-
(43)	θgFLs- (0.6418-0.00168×νLs)	-0.00308 (L16)	-0.00308 (L16)	-	-	-

[0354]

[表91]

式番号		実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
(1)	Bf/(f×tanωm)	0.584	0.600	0.598	0.612	0.599
(2)	STI/TL	0.498	0.535	0.533	0.532	0.538
(3)	fR/fF	-0.317	-0.223	-0.305	-0.267	-0.167
(4)	f/RL1f	0.245	0.083	0.161	0.128	0.115
(5)	f/RL1r	0.786	0.634	0.634	0.644	0.635
(6)	f/fF	-0.156	-0.095	-0.132	-0.115	-0.071
(7)	$\lvert\beta\rvert$	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(8)	TL/(f×tanωm)	4.551	4.995	4.995	4.995	4.995
(9)	FNo/tanωm	1.310	1.139	1.152	1.152	1.152
(10)	νL1	45.25	54.89	40.74	47.25	45.25
(11)	|f/ff|	0.445	0.357	0.374	0.367	0.354
(12)	|TL/ff|	2.859	2.868	2.997	2.942	2.839
(13)	f/ff_r	0.145	0.175	0.161	0.163	0.173
(14)	f/ff_f	-0.156	-0.095	-0.132	-0.115	-0.071
(15)	f/ffs	-	-	-	-	-
(16)	|ff1/ff2|	-	-	-	-	-
(17)	$\lvert\beta f1/\beta f2\rvert$	-	-	-	-	-
(18)	$\{\beta f1+(1/\beta f1)\}^{-2}$	-	-	-	-	-
(19)	$\{\beta f2+(1/\beta f2)\}^{-2}$	-	-	-	-	-
(20)	f/f2r	-	-	-	-	-
(21)	f/f1f	-	-	-	-	-
(22)	fL1/fL2	0.450	0.588	0.622	0.580	0.512
(23)	fL1/f	-2.357	-2.700	-2.710	-2.564	-2.464
(24)	(RL1r-RL1f) /(RL1r+RL1f)	-0.525	-0.768	-0.595	-0.668	-0.694
(25)	(RL2r-RL2f) /(RL2r+RL2f)	-0.324	-0.391	-0.440	-0.395	-0.433
(26)	fL3/fL4	-1.171	-1.199	-1.183	-1.365	-1.401
(27)	(RLer-RLef) /(RLer+RLef)	1.047	1.428	1.442	1.159	1.527
(28)	(1/RL1f-1/RL1r) /(1/RyL1f-1/RyL1r)	1.514	2.072	1.997	1.877	2.000

[0355]

[表92]

式番号		実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
(29)	f/fFp	0.627	0.647	0.612	0.579	0.546
(30)	fR/fRp	1.326	1.275	1.304	1.262	1.318
(31)	νRp-νRn	54.01	50.13	56.09	50.12	51.59
(32)	NRp-NRn	0.35428	0.33775	0.36445	0.33316	0.29822
(33)	(1/RcLFef-1/RcLFer) /(1/RyLFef-1/RyLFer)	2.016	2.104	1.781	1.744	2.212
(34)	(RcLFef-RcLFer) /(RcLFef+RcLFer)	1.793	-7.600	-186.909	-14.774	-5.651
(35)	νLFe	45.45	37.29	46.75	41.62	41.85
(36)	D1/TL	0.014	0.028	0.042	0.041	0.036
(37)	DH1/D1	6.634	3.997	2.688	2.853	3.092
(38)	νLe	82.57	52.16	81.54	81.54	82.57
(39)	EL1/(f×tanωm)	1.052	1.260	1.260	1.259	1.260
(40)	NLs-(2.015-0.0068×νLs)	-	-	-	-	-
(41)	νLs	-	-	-	-	-
(42)	θgFLs	-	-	-	-	-
(43)	θgFLs-(0.6418-0.00168×νLs)	-	-	-	-	-

[0356]

[表93]

式番号		実施例21
(1)	Bf/(f×tanωm)	0.554
(2)	STI/TL	0.568
(3)	fR/fF	1.551
(4)	f/RL1f	0.318
(5)	f/RL1r	0.784
(6)	f/fF	0.411
(7)	|β|	0.1
(8)	TL/(f×tanωm)	5.215
(9)	FNo/tanωm	1.288
(10)	νL1	52.68
(11)	|f/ff|	-
(12)	|TL/ff|	-
(13)	f/ff_r	-
(14)	f/ff_f	-
(15)	f/ffs	0.284
(16)	|ff1/ff2|	-
(17)	|βf1/βf2|	-
(18)	$\{\beta f1+(1/\beta f1)\}^{-2}$	-
(19)	$\{\beta f2+(1/\beta f2)\}^{-2}$	-
(20)	f/f2r	-
(21)	f/f1f	-
(22)	fL1/fL2	1.879
(23)	fL1/f	-3.050
(24)	(RL1r-RL1f) /(RL1r+RL1f)	-0.423
(25)	(RL2r-RL2f) /(RL2r+RL2f)	-1.070
(26)	fL3/fL4	-1.748
(27)	(RLer-RLef) /(RLer+RLef)	-0.391
(28)	(1/RL1f-1/RL1r) /(1/RyL1f-1/RyL1r)	1.596

[0357]

[表94]

式番号		実施例21
(29)	f/fFp	0.406
(30)	fR/fRp	2.176
(31)	νRp-νRn	34.62
(32)	NRp-NRn	0.34111
(33)	(1/RcLFef-1/RcLFer) /(1/RyLFef-1/RyLFer)	-
(34)	(RcLFef-RcLFer) /(RcLFef+RcLFer)	-0.703
(35)	νLFe	75.52
(36)	D1/TL	0.030
(37)	DH1/D1	3.243
(38)	νLe	50.30
(39)	EL1/(f×tanωm)	1.119
(40)	NLs- (2.015-0.0068×νLs)	0.0852 (L11) 0.1024 (L26)
(41)	νLs	52.68 (L11) 50.30 (L26)
(42)	θgFLs	0.54765 (L11) 0.55004 (L26)
(43)	θgFLs- (0.6418-0.00168×νLs)	-0.00565 (L11) -0.00726 (L26)

[0358] 実施例１～２１の撮像レンズは、全画角が１００度より大きく、広い画角を有している。実施例１～２１の撮像レンズは、無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーが２より小さく、小さなＦナンバーを有する光学系を実現している。実施例１～２１の撮像レンズは、小型に構成されながらも、無限遠物体に合焦した状態および最至近物体に合焦した状態の両方におい

て諸収差が良好に補正されて高い光学性能を保持している。

[0359] 次に、本開示の実施形態に係る撮像装置について説明する。図４５および図４６に本開示の一実施形態に係る撮像装置であるカメラ３０の外観図を示す。図４５はカメラ３０を正面側から見た斜視図を示し、図４６はカメラ３０を背面側から見た斜視図を示す。カメラ３０は、いわゆるミラーレスタイプのデジタルカメラであり、交換レンズ２０を取り外し自在に装着可能である。交換レンズ２０は、鏡筒内に収納された本開示の一実施形態に係る撮像レンズ１を含んで構成されている。

[0360] カメラ３０はカメラボディ３１を備え、カメラボディ３１の上面にはシャッターボタン３２、および電源ボタン３３が設けられている。また、カメラボディ３１の背面には、操作部３４、操作部３５、および表示部３６が設けられている。表示部３６は、撮像された画像および撮像される前の画角内にある画像を表示可能である。

[0361] カメラボディ３１の前面中央部には、撮影対象からの光が入射する撮影開口が設けられ、その撮影開口に対応する位置にマウント３７が設けられ、マウント３７を介して交換レンズ２０がカメラボディ３１に装着される。

[0362] カメラボディ３１内には、交換レンズ２０によって形成された被写体像に応じた撮像信号を出力するＣＣＤ（Charge Coupled Device）又はＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の撮像素子、その撮像素子から出力された撮像信号を処理して画像を生成する信号処理回路、およびその生成された画像を記録するための記録媒体等が設けられている。カメラ３０では、シャッターボタン３２を押すことにより静止画又は動画の撮影が可能であり、この撮影で得られた画像データが上記記録媒体に記録される。

[0363] 以上、実施形態および実施例を挙げて本開示の技術を説明したが、本開示の技術は上記実施形態および実施例に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、各レンズの曲率半径、面間隔、屈折率、アッベ数、および非球面係数等は、上記各実施例で示した値に限定されず、他の値をとり得る。

[0364] また、本開示の実施形態に係る撮像装置についても、上記例に限定されず

、例えば、ミラーレスタイプ以外のカメラ、フィルムカメラ、およびビデオカメラ等、種々の態様とすることができる。

[0365] 以上の実施形態および実施例に関し、さらに以下の付記項を開示する。

［付記項１］

物体側から像側へ順に、前群と、絞りと、後群とからなり、

前記前群は、最も物体側から像側へ順に連続して、像側に凹面を向けた負レンズである第１レンズと、像側に凹面を向けた負レンズである第２レンズとを含み、

前記第２レンズより像側に、２つ以下の合焦レンズ群が配置され、

合焦の際、前記２つ以下の合焦レンズ群は光軸に沿って移動し、前記２つ以下の合焦レンズ群以外のレンズは像面に対して固定され、

無限遠物体に合焦した状態における全系の空気換算距離でのバックフォーカスをＢｆ、

無限遠物体に合焦した状態における全系の焦点距離をｆ、

無限遠物体に合焦した状態における最大半画角をωｍとした場合、

０．３＜Ｂｆ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜１．５　　（１）

で表される条件式（１）を満足する撮像レンズ。

［付記項２］

無限遠物体に合焦した状態における前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記絞りまでの光軸上の距離をＳＴＩ、

無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．３＜ＳＴＩ／ＴＬ＜０．７５　　（２）

で表される条件式（２）を満足する付記項１に記載の撮像レンズ。

［付記項３］

無限遠物体に合焦した状態における前記前群の焦点距離をｆＦ、

無限遠物体に合焦した状態における前記後群の焦点距離をｆＲとした場合

、

－２＜ｆＲ／ｆＦ＜４　　（３）

で表される条件式（３）を満足する付記項１又は付記項２に記載の撮像レンズ。

［付記項４］

前記第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆとした場合、

－０．３＜ｆ／ＲＬ１ｆ＜８　　（４）

で表される条件式（４）を満足する付記項１から付記項３のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項５］

前記第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとした場合、

０＜ｆ／ＲＬ１ｒ＜４　　（５）

で表される条件式（５）を満足する付記項１から付記項４のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項６］

無限遠物体に合焦した状態における前記前群の焦点距離をｆＦとした場合、

－１＜ｆ／ｆＦ＜２　　（６）

で表される条件式（６）を満足する付記項１から付記項５のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項７］

前記撮像レンズの最大撮影倍率をβとした場合、

０．０６＜｜β｜＜０．５　　（７）

で表される条件式（７）を満足する付記項１から付記項６のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項８］

無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系

の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜７　　（８）

で表される条件式（８）を満足する付記項１から付記項７のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項９］

無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーをｆｎｏとした場合、

０．５５＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜２　　（９）

で表される条件式（９）を満足する付記項１から付記項８のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項１０］

前記第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２０＜νＬ１＜９５　　（１０）

で表される条件式（１０）を満足する付記項１から付記項９のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項１１］

前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を１つのみ含み、

前記合焦レンズ群は前記後群に配置され、

前記合焦レンズ群の焦点距離をｆｆとした場合、

０．０５＜｜ｆ／ｆｆ｜＜０．９　　（１１）

で表される条件式（１１）を満足する付記項１から付記項１０のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項１２］

前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を１つのみ含み、

前記合焦レンズ群は前記後群に配置され、

前記合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ、

無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記

撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距

離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．１＜｜ＴＬ／ｆｆ｜＜６　　（１２）

で表される条件式（１２）を満足する付記項１から付記項１１のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項１３］

前記合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成焦点距離をｆｆ＿ｒとした場合、

０．０５＜ｆ／ｆｆ＿ｒ＜１．５　　（１３）

で表される条件式（１３）を満足する付記項１１又は付記項１２に記載の撮像レンズ。

［付記項１４］

前記合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの合成焦点距離をｆｆ＿ｆとした場合、

－３＜ｆ／ｆｆ＿ｆ＜０　　（１４）

で表される条件式（１４）を満足する付記項１１から付記項１３のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項１５］

前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を１つのみ含み、

前記合焦レンズ群は前記前群に配置されている付記項１から付記項１０のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項１６］

前記合焦レンズ群は前記絞りを含み、

合焦の際、前記絞りは光軸に沿って移動する付記項１から付記項１０のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項１７］

前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を１つのみ含み、

前記合焦レンズ群の焦点距離をｆｆｓとした場合、

０．１＜ｆ／ｆｆｓ＜０．５　　（１５）

で表される条件式（１５）を満足する付記項１６に記載の撮像レンズ。

［付記項１８］

前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を２つ含み、

２つの前記合焦レンズ群のうち、物体側の前記合焦レンズ群を第１合焦レンズ群、像側の前記合焦レンズ群を第２合焦レンズ群とした場合、

合焦の際、前記第１合焦レンズ群と前記第２合焦レンズ群とは互いに異なる移動量で移動する付記項１から付記項１０のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項１９］

前記前群に前記第１合焦レンズ群が配置され、前記後群に前記第２合焦レンズ群が配置されている付記項１８に記載の撮像レンズ。

［付記項２０］

前記第１合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ１、

前記第２合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ２とした場合、

０．２＜｜ｆｆ１／ｆｆ２｜＜５　　（１６）

で表される条件式（１６）を満足する付記項１８又は付記項１９に記載の撮像レンズ。

［付記項２１］

無限遠物体に合焦した状態における前記第１合焦レンズ群の横倍率をβｆ１、

無限遠物体に合焦した状態における前記第２合焦レンズ群の横倍率をβｆ２とした場合、

０＜｜βｆ１／βｆ２｜＜０．６　　（１７）

で表される条件式（１７）を満足する付記項１８から付記項２０のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項２２］

無限遠物体に合焦した状態における前記第１合焦レンズ群の横倍率をβｆ１とした場合

、

$$0 < \{\beta f1 + (1/\beta f1)\}^{-2} < 0.25 \quad (18)$$

で表される条件式（１８）を満足する付記項１８から付記項２１のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項２３］

無限遠物体に合焦した状態における前記第２合焦レンズ群の横倍率をβｆ２とした場合、

$$0 < \{\beta f2 + (1/\beta f2)\}^{-2} < 0.25 \quad (19)$$

で表される条件式（１９）を満足する付記項１８から付記項２２のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項２４］

前記第２合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成焦点距離をｆ２ｒとした場合、

$$0.1 < f/f2r < 2 \quad (20)$$

で表される条件式（２０）を満足する付記項１８から付記項２３のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項２５］

前記第１合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの合成焦点距離をｆ１ｆとした場合、

$$-3 < f/f1f < 2 \quad (21)$$

で表される条件式（２１）を満足する付記項１８から付記項２４のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項２６］

前記第１レンズの焦点距離をｆＬ１、

前記第２レンズの焦点距離をｆＬ２とした場合、

$$0 < fL1/fL2 < 5.5 \quad (22)$$

で表される条件式（２２）を満足する付記項１から付記項２５のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項２７］

前記第１レンズの焦点距離をｆＬ１とした場合、

－８＜ｆＬ１／ｆ＜－０．５　　（２３）

で表される条件式（２３）を満足する付記項１から付記項２６のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項２８］

前記第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆ、

前記第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとした場合、

－２．５＜（ＲＬ１ｒ－ＲＬ１ｆ）／（ＲＬ１ｒ＋ＲＬ１ｆ）＜－０．１　　（２４）

で表される条件式（２４）を満足する付記項１から付記項２７のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項２９］

前記第２レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ２ｆ、

前記第２レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ２ｒとした場合、

－１．５＜（ＲＬ２ｒ－ＲＬ２ｆ）／（ＲＬ２ｒ＋ＲＬ２ｆ）＜－０．０５　　（２５）

で表される条件式（２５）を満足する付記項１から付記項２８のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項３０］

前記第２レンズの像側に隣接して負レンズである第３レンズが配置され、

前記第３レンズの像側に隣接して正レンズである第４レンズが配置され、

前記第３レンズの焦点距離をｆＬ３、

前記第４レンズの焦点距離をｆＬ４とした場合、

－８＜ｆＬ３／ｆＬ４＜０　　（２６）

で表される条件式（２６）を満足する付記項１から付記項２９のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項３１］

前記撮像レンズの最も像側のレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬｅｆ、

前記撮像レンズの最も像側のレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬｅｒとした場合、

０．４＜（ＲＬｅｒ－ＲＬｅｆ）／（ＲＬｅｒ＋ＲＬｅｆ）＜５．５　（２７）

で表される条件式（２７）を満足する付記項１から付記項３０のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項３２］

前記第１レンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方は非球面であり、

前記第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆ、

前記第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒ、

前記第１レンズの物体側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬ１ｆ、

前記第１レンズの像側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬ１ｒとした場合、

０．５＜（１／ＲＬ１ｆ－１／ＲＬ１ｒ）／（１／ＲｙＬ１ｆ－１／ＲｙＬ１ｒ）＜７　（２８）

で表される条件式（２８）を満足する付記項１から付記項３１のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項３３］

前記前群は少なくとも１枚の正レンズを含み、

前記前群が含む正レンズのうち、最も屈折力が強い正レンズの焦点距離をｆＦｐとした場合、

０．１＜ｆ／ｆＦｐ＜３　（２９）

で表される条件式（２９）を満足する付記項１から付記項３２のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項３４］

前記後群は少なくとも１枚の正レンズを含み、

前記後群が含む正レンズのうち、最も屈折力が強い正レンズの焦点距離をｆＲｐ、

無限遠物体に合焦した状態における前記後群の焦点距離をｆＲとした場合、

０．３＜ｆＲ／ｆＲｐ＜５　　（３０）

で表される条件式（３０）を満足する付記項１から付記項３３のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項３５］

前記後群は、物体側に凸面を向けた正レンズと、負レンズとが物体側から順に接合された接合レンズを含み、

前記接合レンズの前記正レンズのｄ線基準のアッベ数をνＲｐ、

前記接合レンズの前記負レンズのｄ線基準のアッベ数をνＲｎとした場合、

１０＜νＲｐ－νＲｎ＜７５　　（３１）

で表される条件式（３１）を満足する付記項１から付記項３４のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項３６］

前記接合レンズの前記正レンズのｄ線に対する屈折率をＮＲｐ、

前記接合レンズの前記負レンズのｄ線に対する屈折率をＮＲｎとした場合、

０．２＜ＮＲｐ－ＮＲｎ＜０．９　　（３２）

で表される条件式（３２）を満足する付記項３５に記載の撮像レンズ。

［付記項３７］

前記前群の最も像側には正レンズであるＬＦｅレンズが配置されている付記項１から付記項３６のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項３８］

前記ＬＦｅレンズは両凸形状のレンズである付記項３７に記載の撮像レンズ。

［付記項３９］

前記ＬＦｅレンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方は非球面であり、

前記ＬＦｅレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｆ、

前記ＬＦｅレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｒ、

前記ＬＦｅレンズの物体側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬＦｅｆ、

前記ＬＦｅレンズの像側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬＦｅｒとした場合、

０．５＜（１／ＲｃＬＦｅｆ－１／ＲｃＬＦｅｒ）／（１／ＲｙＬＦｅｆ－１／ＲｙＬＦｅｒ）＜７　　（３３）

で表される条件式（３３）を満足する付記項３７又は付記項３８に記載の撮像レンズ。

［付記項４０］

前記ＬＦｅレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｆ、

前記ＬＦｅレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｒとした場合、

－４＜（ＲｃＬＦｅｆ－ＲｃＬＦｅｒ）／（ＲｃＬＦｅｆ＋ＲｃＬＦｅｒ）＜１０

（３４）

で表される条件式（３４）を満足する付記項３７から付記項３９のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４１］

前記ＬＦｅレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬＦｅとした場合、

１５＜νＬＦｅ＜９０　　（３５）

で表される条件式（３５）を満足する付記項３７から付記項４０のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４２］

前記第１レンズの中心厚をＤ１、

無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．００７＜Ｄ１／ＴＬ＜０．１　　（３６）

で表される条件式（３６）を満足する付記項１から付記項４１のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４３］

前記第１レンズの像側の面の最大有効径の高さにおける前記第１レンズの光軸方向の厚みをＤＨ１、

前記第１レンズの中心厚をＤ１とした場合、

２＜ＤＨ１／Ｄ１＜１０　　（３７）

で表される条件式（３７）を満足する付記項１から付記項４２のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４４］

前記撮像レンズの最も像側のレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬｅとした場合、

３０＜νＬｅ＜９５　　（３８）

で表される条件式（３８）を満足する付記項１から付記項４３のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４５］

前記第１レンズの物体側の面の有効半径をＥＬ１とした場合、

０．７＜ＥＬ１／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜２　　（３９）

で表される条件式（３９）を満足する付記項１から付記項４４のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４６］

前記第２レンズより像側にＬｓレンズを含み、

前記Ｌｓレンズのｄ線に対する屈折率をＮＬｓ、

前記Ｌｓレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬｓ、

前記Ｌｓレンズのｇ線とＦ線間の部分分散比をθｇＦＬｓとした場合、

０．００５＜ＮＬｓ－（２．０１５－０．００６８×νＬｓ）＜０．１５　（４０）

４９．８＜νＬｓ＜６５　（４１）

０．５４３＜θｇＦＬｓ＜０．５８　（４２）

－０．０１１＜θｇＦＬｓ－（０．６４１８－０．００１６８×νＬｓ）＜０．０３５　（４３）

で表される条件式（４０）、（４１）、（４２）、および（４３）を満足する付記項１から付記項４５のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４７］

０．４３＜Ｂｆ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜１．１　（１－１）

で表される条件式（１－１）を満足する付記項１から付記項４６のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４８］

無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．２＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜６．５　（８－１）

で表される条件式（８－１）を満足する付記項１から付記項４７のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項４９］

３．４＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．９　（８－２）

で表される条件式（８－２）を満足する付記項４８に記載の撮像レンズ。

［付記項５０］

３．５＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．６５　（８－３）

で表される条件式（８－３）を満足する付記項４８に記載の撮像レンズ。

［付記項５１］

無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．６４＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．６２　　（９－１）

で表される条件式（９－１）を満足する付記項１から付記項５０のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項５２］

０．６６＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．５５　　（９－２）

で表される条件式（９－２）を満足する付記項５１に記載の撮像レンズ。

［付記項５３］

０．７＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．３５　　（９－３）

で表される条件式（９－３）を満足する付記項５１に記載の撮像レンズ。

［付記項５４］

前記第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２８＜νＬ１＜５９　　（１０－１）

で表される条件式（１０－１）を満足する付記項１から付記項５３のいずれか１項に記載の撮像レンズ。

［付記項５５］

３２＜νＬ１＜４８　　（１０－２）

で表される条件式（１０－２）を満足する付記項５４に記載の撮像レンズ。

［付記項５６］

付記項１から付記項５５のいずれか１項に記載の撮像レンズを備えた撮像装置。

[0366] 本明細書に記載された全ての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1] 物体側から像側へ順に、前群と、絞りと、後群とからなり、

前記前群は、最も物体側から像側へ順に連続して、像側に凹面を向けた負レンズである第１レンズと、像側に凹面を向けた負レンズである第２レンズとを含み、

前記第２レンズより像側に、２つ以下の合焦レンズ群が配置され、

合焦の際、前記２つ以下の合焦レンズ群は光軸に沿って移動し、前記２つ以下の合焦レンズ群以外のレンズは像面に対して固定され、

無限遠物体に合焦した状態における全系の空気換算距離でのバックフォーカスをＢｆ、

無限遠物体に合焦した状態における全系の焦点距離をｆ、

無限遠物体に合焦した状態における最大半画角をωｍとした場合、

０．３＜Ｂｆ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜１．５　　（１）

で表される条件式（１）を満足する撮像レンズ。

[請求項2] 無限遠物体に合焦した状態における前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記絞りまでの光軸上の距離をＳＴＩ、

無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．３＜ＳＴＩ／ＴＬ＜０．７５　　（２）

で表される条件式（２）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項3] 無限遠物体に合焦した状態における前記前群の焦点距離をｆＦ、

無限遠物体に合焦した状態における前記後群の焦点距離をｆＲとした場合、

－２＜ｆＲ／ｆＦ＜４　　（３）

で表される条件式（３）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項4] 前記第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆとした場合

、

－０．３＜ｆ／ＲＬ１ｆ＜８　　（４）

で表される条件式（４）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項5]　前記第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとした場合、

０＜ｆ／ＲＬ１ｒ＜４　　（５）

で表される条件式（５）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項6]　無限遠物体に合焦した状態における前記前群の焦点距離をｆＦとした場合、

－１＜ｆ／ｆＦ＜２　　（６）

で表される条件式（６）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項7]　前記撮像レンズの最大撮影倍率をβとした場合、

０．０６＜｜β｜＜０．５　　（７）

で表される条件式（７）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項8]　無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜７　　（８）

で表される条件式（８）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項9]　無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーを ＦＮｏとした場合、

０．５５＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜２　　（９）

で表される条件式（９）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項10]　前記第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２０＜νＬ１＜９５　　（１０）

で表される条件式（１０）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項11]　無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の

距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．５＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．６５　　（８－３）

で表される条件式（８－３）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項12] 無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーを ＦＮｏとした場合、

０．７＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．３５　　（９－３）

で表される条件式（９－３）を満足する請求項１１に記載の撮像レンズ。

[請求項13] 前記第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２８＜νＬ１＜５９　　（１０－１）

で表される条件式（１０－１）を満足する請求項１２に記載の撮像レンズ。

[請求項14] 前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を１つのみ含み、

前記合焦レンズ群は前記後群に配置され、

前記合焦レンズ群の焦点距離をｆｆとした場合、

０．０５＜｜ｆ／ｆｆ｜＜０．９　　（１１）

で表される条件式（１１）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項15] 前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を１つのみ含み、

前記合焦レンズ群は前記後群に配置され、

前記合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ、

無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．１＜｜ＴＬ／ｆｆ｜＜６　　（１２）

で表される条件式（１２）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項16] 前記合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成焦点距離をｆｆ＿ｒとした場合、

０．０５＜ｆ／ｆｆ＿ｒ＜１．５　　（１３）

で表される条件式（１３）を満足する請求項１４に記載の撮像レンズ。

[請求項17] 前記合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの合成焦点距離をｆｆ＿ｆとした場合、

－３＜ｆ／ｆｆ＿ｆ＜０　　（１４）

で表される条件式（１４）を満足する請求項１４に記載の撮像レンズ。

[請求項18] 無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．２＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜６．５　　（８－１）

で表される条件式（８－１）を満足する請求項１４に記載の撮像レンズ。

[請求項19] 無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーをｆｎｏとした場合、

０．７＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．３５　　（９－３）

で表される条件式（９－３）を満足する請求項１８に記載の撮像レンズ。

[請求項20] 前記第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２８＜νＬ１＜５９　　（１０－１）

で表される条件式（１０－１）を満足する請求項１９に記載の撮像レンズ。

[請求項21] 前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を１つのみ含み、

前記合焦レンズ群は前記前群に配置されている請求項１に記載の撮

像レンズ。

[請求項22] 無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．４＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．９　　（８－２）

で表される条件式（８－２）を満足する請求項２１に記載の撮像レンズ。

[請求項23] 無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをｆＮｏとした場合、

０．６６＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．５５　　（９－２）

で表される条件式（９－２）を満足する請求項２２に記載の撮像レンズ。

[請求項24] 前記合焦レンズ群は前記絞りを含み、

合焦の際、前記絞りは光軸に沿って移動する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項25] 前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を１つのみ含み、

前記合焦レンズ群の焦点距離をｆｆｓとした場合、

０．１＜ｆ／ｆｆｓ＜０．５　　（１５）

で表される条件式（１５）を満足する請求項２４に記載の撮像レンズ。

[請求項26] 無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．４＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．９　　（８－２）

で表される条件式（８－２）を満足する請求項２４に記載の撮像レンズ。

[請求項27] 無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．５５＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜２　　（９）

で表される条件式（９）を満足する請求項２６に記載の撮像レンズ。

[請求項28] 無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜７　　（８）

で表される条件式（８）を満足する請求項２４に記載の撮像レンズ。

[請求項29] 無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．６４＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．６２　　（９－１）

で表される条件式（９－１）を満足する請求項２８に記載の撮像レンズ。

[請求項30] 前記撮像レンズは前記合焦レンズ群を２つ含み、

２つの前記合焦レンズ群のうち、物体側の前記合焦レンズ群を第１合焦レンズ群、像側の前記合焦レンズ群を第２合焦レンズ群とした場合、

合焦の際、前記第１合焦レンズ群と前記第２合焦レンズ群とは互いに異なる移動量で移動する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項31] 無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．４＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．９　　（８－２）

で表される条件式（８－２）を満足する請求項３０に記載の撮像レンズ。

[請求項32] 無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．６６＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．５５ （９－２）

で表される条件式（９－２）を満足する請求項３１に記載の撮像レンズ。

[請求項33] 前記前群に前記第１合焦レンズ群が配置され、前記後群に前記第２合焦レンズ群が配置されている請求項３０に記載の撮像レンズ。

[請求項34] 無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜７ （８）

で表される条件式（８）を満足する請求項３３に記載の撮像レンズ。

[請求項35] 無限遠物体に合焦した状態における開放ＦナンバーをＦＮｏとした場合、

０．６６＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜１．５５ （９－２）

で表される条件式（９－２）を満足する請求項３４に記載の撮像レンズ。

[請求項36] ０．４３＜Ｂｆ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜１．１ （１－１）

で表される条件式（１－１）を満足する請求項３５に記載の撮像レンズ。

[請求項37] 前記第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

２０＜νＬ１＜９５ （１０）

で表される条件式（１０）を満足する請求項３６に記載の撮像レンズ。

[請求項38] 前記第１合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ１、

前記第２合焦レンズ群の焦点距離をｆｆ２とした場合、

０．２＜｜ｆｆ１／ｆｆ２｜＜５ （１６）

で表される条件式（１６）を満足する請求項３０に記載の撮像レンズ。

[請求項39] 無限遠物体に合焦した状態における前記第１合焦レンズ群の横倍率をβｆ１、

無限遠物体に合焦した状態における前記第２合焦レンズ群の横倍率をβｆ２とした場合、

０＜｜βｆ１／βｆ２｜＜０．６ （１７）

で表される条件式（１７）を満足する請求項３０に記載の撮像レンズ。

[請求項40] 無限遠物体に合焦した状態における前記第１合焦レンズ群の横倍率をβｆ１とした場合、

０＜｛βｆ１＋（１／βｆ１）｝$^{-2}$＜０．２５ （１８）

で表される条件式（１８）を満足する請求項３０に記載の撮像レンズ。

[請求項41] 無限遠物体に合焦した状態における前記第２合焦レンズ群の横倍率をβｆ２とした場合、

０＜｛βｆ２＋（１／βｆ２）｝$^{-2}$＜０．２５ （１９）

で表される条件式（１９）を満足する請求項３０に記載の撮像レンズ。

[請求項42] 前記第２合焦レンズ群より像側の全てのレンズの合成焦点距離をｆ２ｒとした場合、

０．１＜ｆ／ｆ２ｒ＜２ （２０）

で表される条件式（２０）を満足する請求項３０に記載の撮像レンズ。

[請求項43] 前記第１合焦レンズ群より物体側の全てのレンズの合成焦点距離をｆ１ｆとした場合、

－３＜ｆ／ｆ１ｆ＜２ （２１）

で表される条件式（２１）を満足する請求項３０に記載の撮像レンズ

。

[請求項44] 前記第１レンズの焦点距離をｆＬ１、

前記第２レンズの焦点距離をｆＬ２とした場合、

０＜ｆＬ１／ｆＬ２＜５．５　（２２）

で表される条件式（２２）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項45] 前記第１レンズの焦点距離をｆＬ１とした場合、

－８＜ｆＬ１／ｆ＜－０．５　（２３）

で表される条件式（２３）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項46] 前記第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆ、

前記第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒとした場合、

－２．５＜（ＲＬ１ｒ－ＲＬ１ｆ）／（ＲＬ１ｒ＋ＲＬ１ｆ）＜－０．１　（２４）

で表される条件式（２４）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項47] 前記第２レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ２ｆ、

前記第２レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ２ｒとした場合、

－１．５＜（ＲＬ２ｒ－ＲＬ２ｆ）／（ＲＬ２ｒ＋ＲＬ２ｆ）＜－０．０５　（２５）

で表される条件式（２５）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項48] 前記第２レンズの像側に隣接して負レンズである第３レンズが配置され、

前記第３レンズの像側に隣接して正レンズである第４レンズが配置され、

前記第３レンズの焦点距離をｆＬ３、

前記第４レンズの焦点距離をｆＬ４とした場合、

－８＜ｆＬ３／ｆＬ４＜０　（２６）

で表される条件式（２６）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項49] 前記撮像レンズの最も像側のレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬｅｆ、

前記撮像レンズの最も像側のレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬｅｒとした場合、

０．４＜（ＲＬｅｒ－ＲＬｅｆ）／（ＲＬｅｒ＋ＲＬｅｆ）＜５．５　　（２７）

で表される条件式（２７）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項50] 前記第１レンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方は非球面であり、

前記第１レンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｆ、

前記第１レンズの像側の面の近軸曲率半径をＲＬ１ｒ、

前記第１レンズの物体側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬ１ｆ、

前記第１レンズの像側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬ１ｒとした場合、

０．５＜（１／ＲＬ１ｆ－１／ＲＬ１ｒ）／（１／ＲｙＬ１ｆ－１／ＲｙＬ１ｒ）＜７　　（２８）

で表される条件式（２８）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項51] 前記第１レンズのｄ線基準のアッベ数をνＬ１とした場合、

３２＜νＬ１＜４８　　（１０－２）

で表される条件式（１０－２）を満足する請求項５０に記載の撮像レンズ。

[請求項52] 前記前群は少なくとも１枚の正レンズを含み、

前記前群が含む正レンズのうち、最も屈折力が強い正レンズの焦点距離をｆＦｐとした場合、

０．１＜ｆ／ｆＦｐ＜３　　（２９）

で表される条件式（２９）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項53] 前記後群は少なくとも１枚の正レンズを含み、

前記後群が含む正レンズのうち、最も屈折力が強い正レンズの焦点距離をｆＲｐ、

無限遠物体に合焦した状態における前記後群の焦点距離をｆＲとした場合、

０．３＜ｆＲ／ｆＲｐ＜５　　（３０）

で表される条件式（３０）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項54] 前記後群は、物体側に凸面を向けた正レンズと、負レンズとが物体側から順に接合された接合レンズを含み、

前記接合レンズの前記正レンズのｄ線基準のアッベ数をνＲｐ、

前記接合レンズの前記負レンズのｄ線基準のアッベ数をνＲｎとした場合、

１０＜νＲｐ－νＲｎ＜７５　　（３１）

で表される条件式（３１）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項55] 前記接合レンズの前記正レンズのｄ線に対する屈折率をＮＲｐ、

前記接合レンズの前記負レンズのｄ線に対する屈折率をＮＲｎとした場合、

０．２＜ＮＲｐ－ＮＲｎ＜０．９　　（３２）

で表される条件式（３２）を満足する請求項５４に記載の撮像レンズ。

[請求項56] 前記前群の最も像側には正レンズであるＬＦｅレンズが配置されている請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項57] 前記ＬＦｅレンズは両凸形状のレンズである請求項５６に記載の撮像レンズ。

[請求項58] 前記ＬＦｅレンズの物体側の面および像側の面の少なくとも一方は非球面であり、

前記ＬＦｅレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｆ、

前記ＬＦｅレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｒ、

前記ＬＦｅレンズの物体側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲｙＬＦｅｆ、

前記ＬＦｅレンズの像側の面の最大有効径の位置での曲率半径をＲ

ｙＬＦｅｒとした場合、

０．５＜（１／ＲｃＬＦｅｆ－１／ＲｃＬＦｅｒ）／（１／ＲｙＬＦｅｆ－１／ＲｙＬＦｅｒ）＜７　（３３）

で表される条件式（３３）を満足する請求項５６に記載の撮像レンズ。

[請求項59] 前記ＬＦｅレンズの物体側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｆ、

前記ＬＦｅレンズの像側の面の近軸曲率半径をＲｃＬＦｅｒとした場合、

－４＜（ＲｃＬＦｅｆ－ＲｃＬＦｅｒ）／（ＲｃＬＦｅｆ＋ＲｃＬＦｅｒ）＜１０

（３４）

で表される条件式（３４）を満足する請求項５６に記載の撮像レンズ。

[請求項60] 前記ＬＦｅレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬＦｅとした場合、

１５＜νＬＦｅ＜９０　（３５）

で表される条件式（３５）を満足する請求項５６に記載の撮像レンズ。

[請求項61] 前記第１レンズの中心厚をＤ１、

無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

０．００７＜Ｄ１／ＴＬ＜０．１　（３６）

で表される条件式（３６）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項62] 前記第１レンズの像側の面の最大有効径の高さにおける前記第１レンズの光軸方向の厚みをＤＨ１、

前記第１レンズの中心厚をＤ１とした場合、

２＜ＤＨ１／Ｄ１＜１０　（３７）

で表される条件式（３７）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項63] 前記撮像レンズの最も像側のレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬｅとした場合、

３０＜νＬｅ＜９５　（３８）

で表される条件式（３８）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項64] 前記第１レンズの物体側の面の有効半径をＥＬ１とした場合、

０．７＜ＥＬ１／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜２　（３９）

で表される条件式（３９）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項65] 前記第２レンズより像側にＬｓレンズを含み、

前記Ｌｓレンズのｄ線に対する屈折率をＮＬｓ、

前記Ｌｓレンズのｄ線基準のアッベ数をνＬｓ、

前記Ｌｓレンズのｇ線とＦ線間の部分分散比をθｇＦＬｓとした場合、

０．００５＜ＮＬｓ－（２．０１５－０．００６８×νＬｓ）＜０．１５　（４０）

４９．８＜νＬｓ＜６５　（４１）

０．５４３＜θｇＦＬｓ＜０．５８　（４２）

－０．０１１＜θｇＦＬｓ－（０．６４１８－０．００１６８×νＬｓ）＜０．０３５　（４３）

で表される条件式（４０）、（４１）、（４２）、および（４３）を満足する請求項１に記載の撮像レンズ。

[請求項66] 無限遠物体に合焦した状態における、前記撮像レンズの最も物体側のレンズ面から前記撮像レンズの最も像側のレンズ面までの光軸上の距離と、全系の空気換算距離でのバックフォーカスとの和をＴＬとした場合、

３．５＜ＴＬ／（ｆ×ｔａｎωｍ）＜５．６５　（８－３）

で表される条件式（８－３）を満足する請求項６５に記載の撮像レンズ。

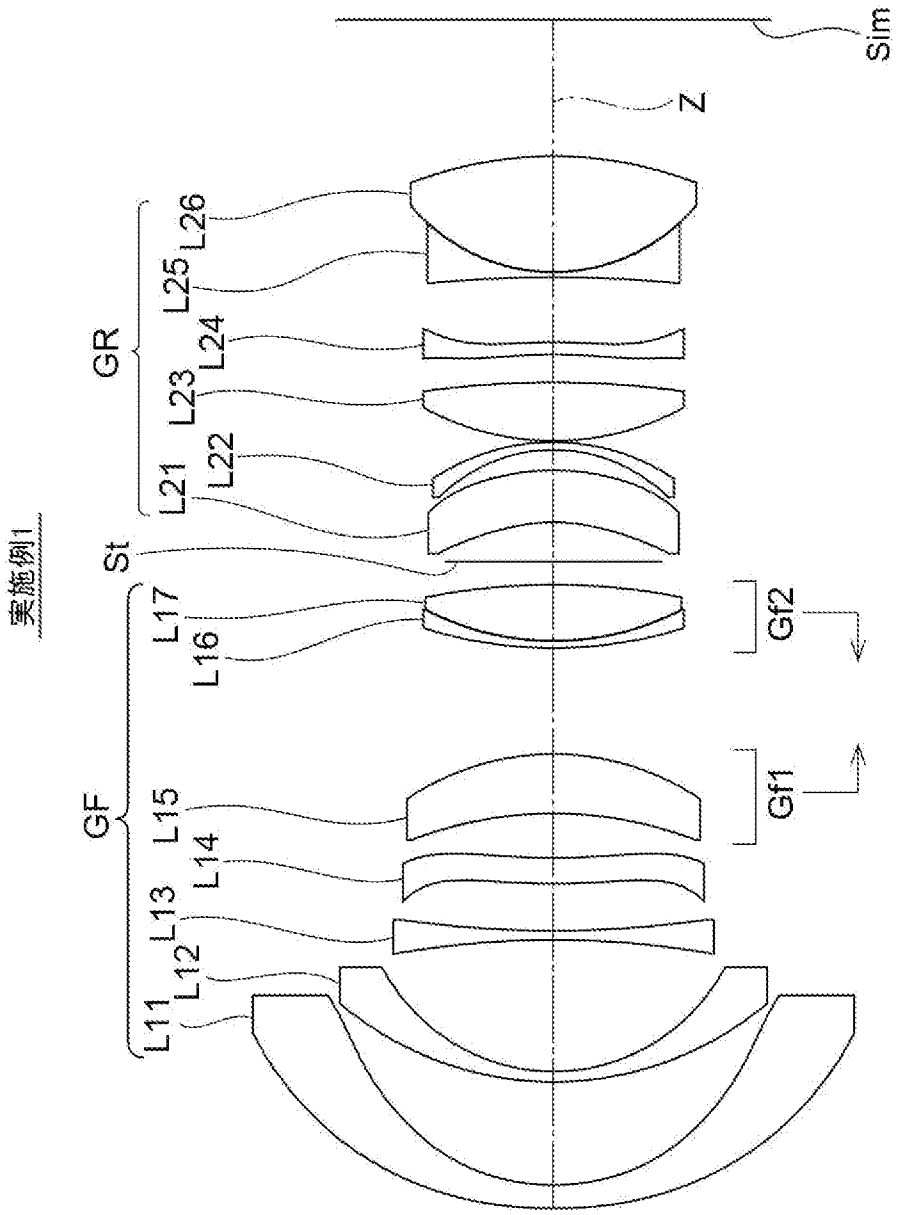
[請求項67] 無限遠物体に合焦した状態における開放Ｆナンバーを ＦＮｏとした場合、

０．５５＜ＦＮｏ／ｔａｎωｍ＜２ （９）

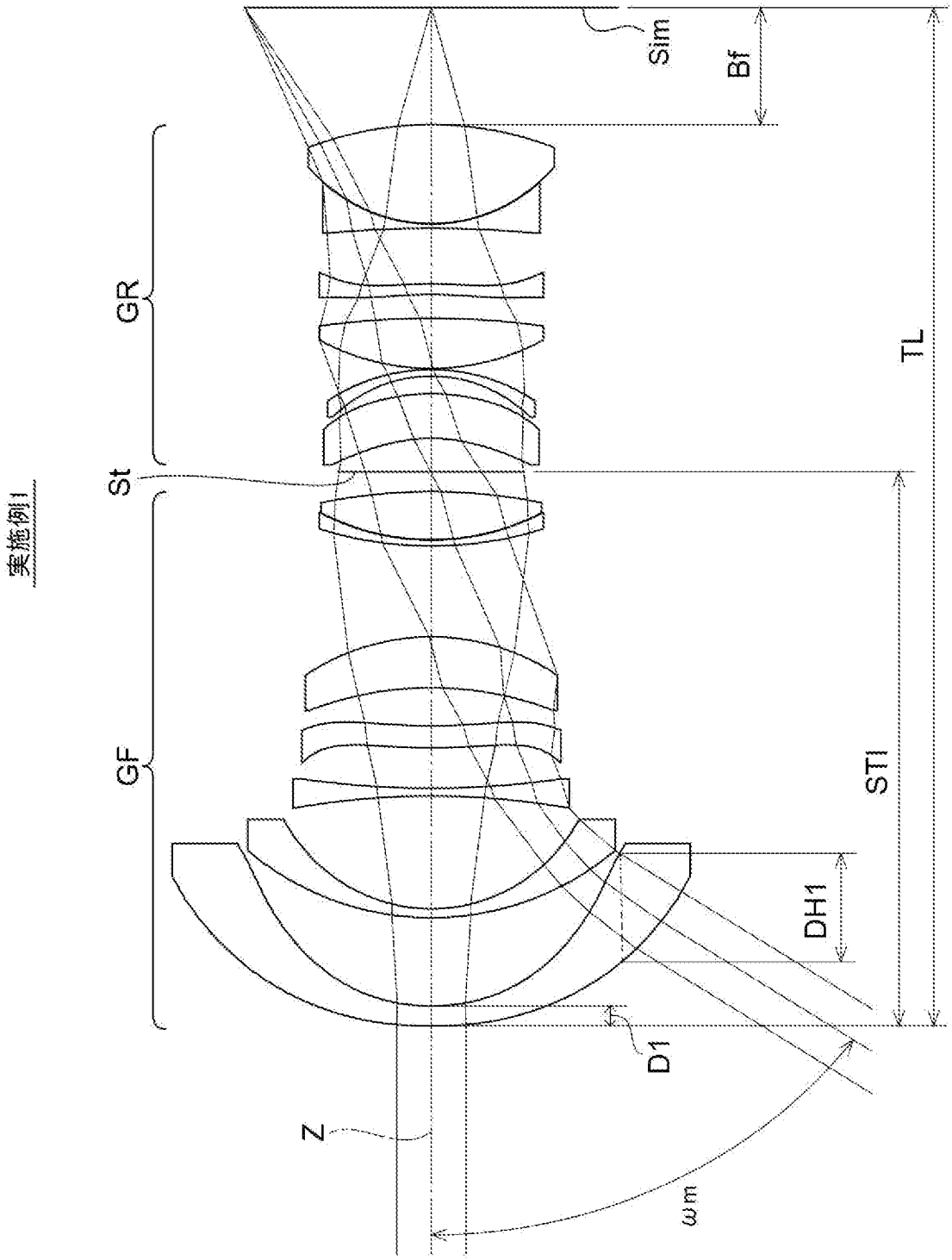
で表される条件式（９）を満足する請求項６６に記載の撮像レンズ。

[請求項68] 請求項１から請求項６７のいずれか１項に記載の撮像レンズを備えた撮像装置。

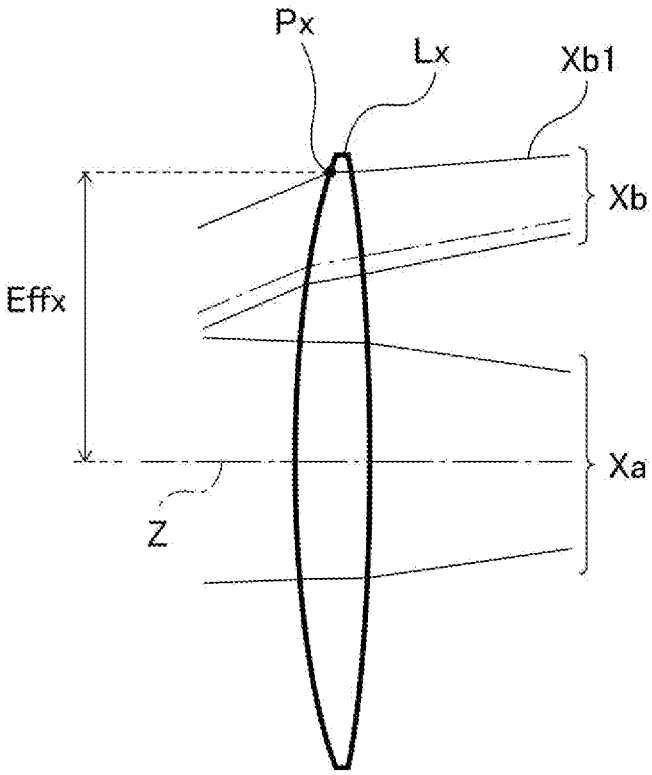
[図1]


実施例1
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
St
GF
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11
Gf2
Gf1

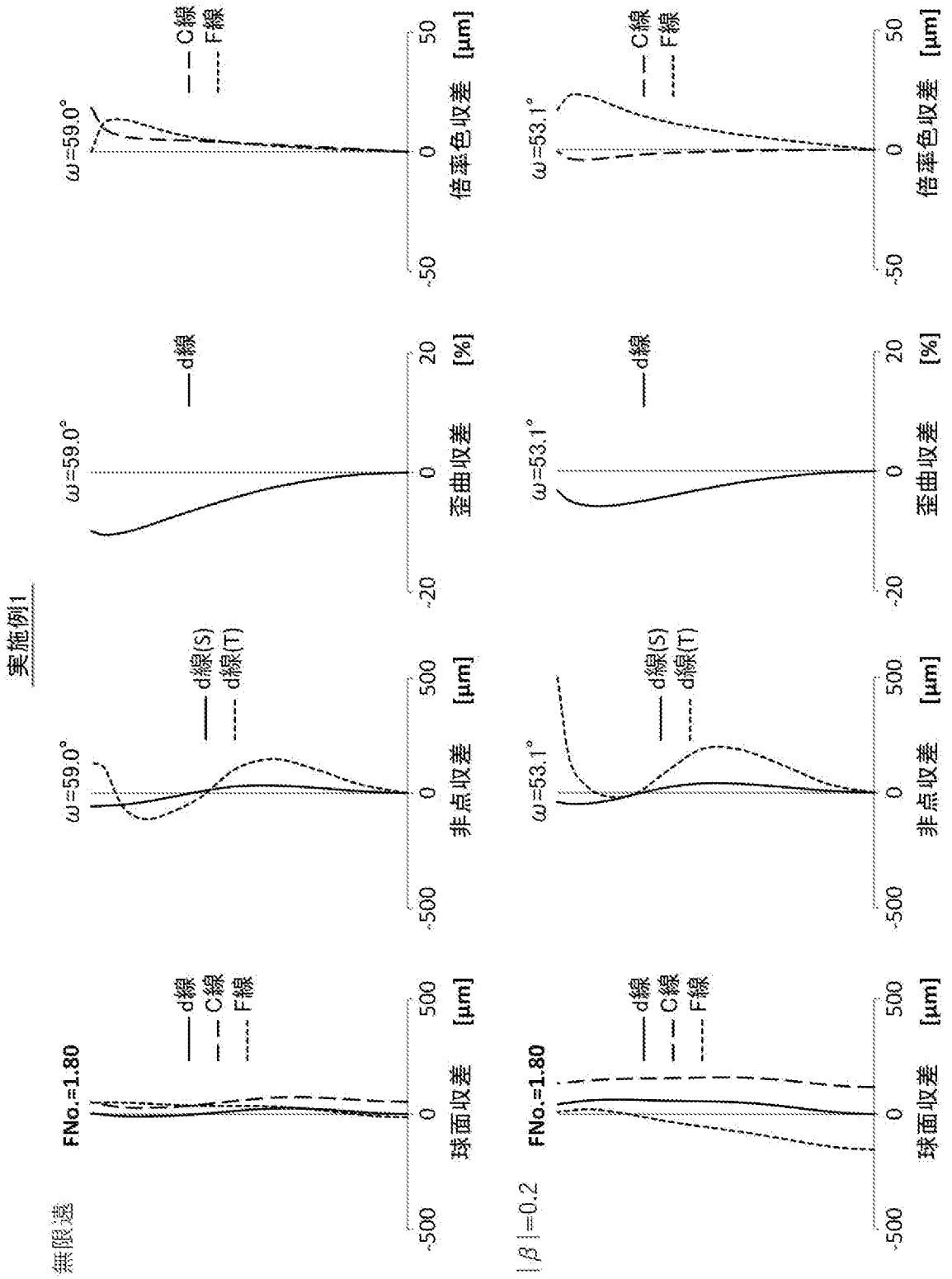
[図2]



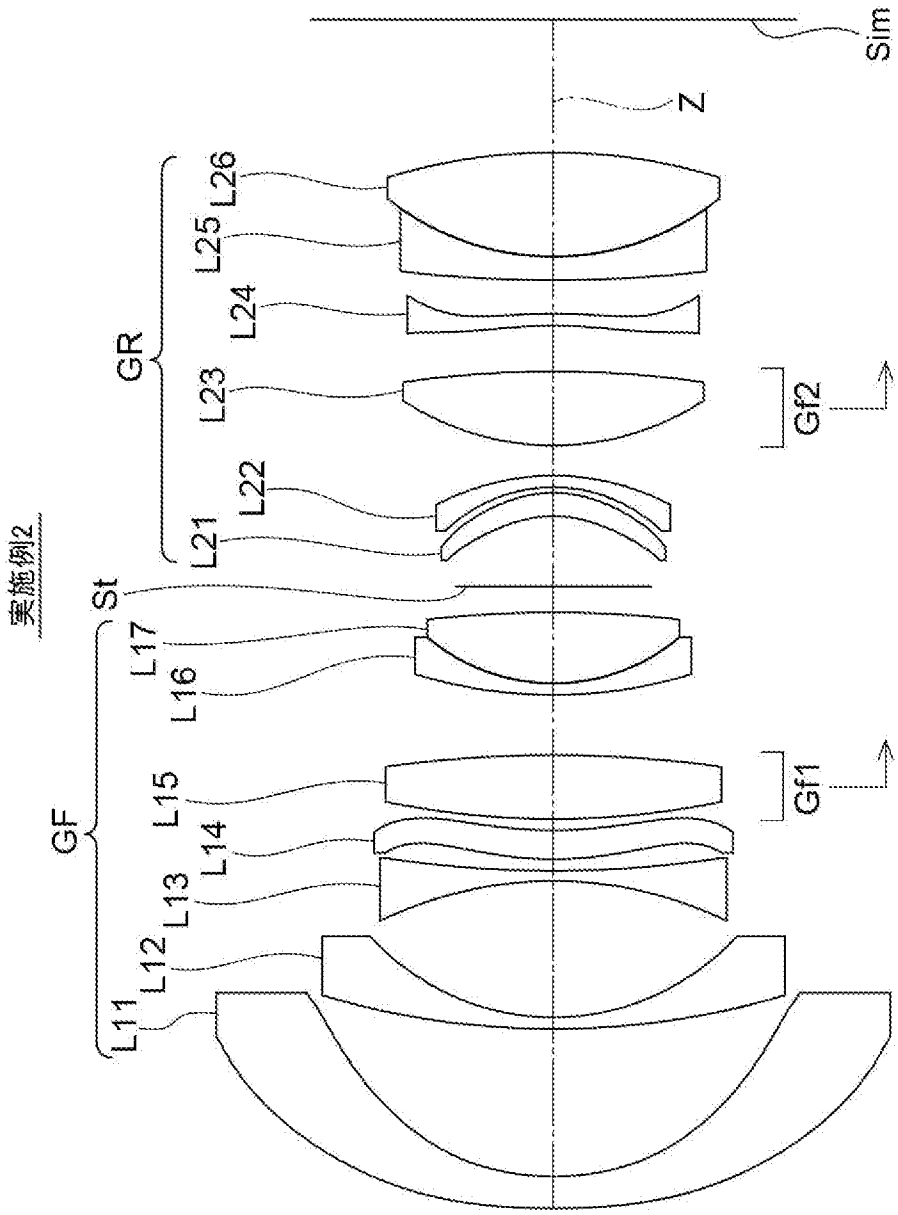
[図3]



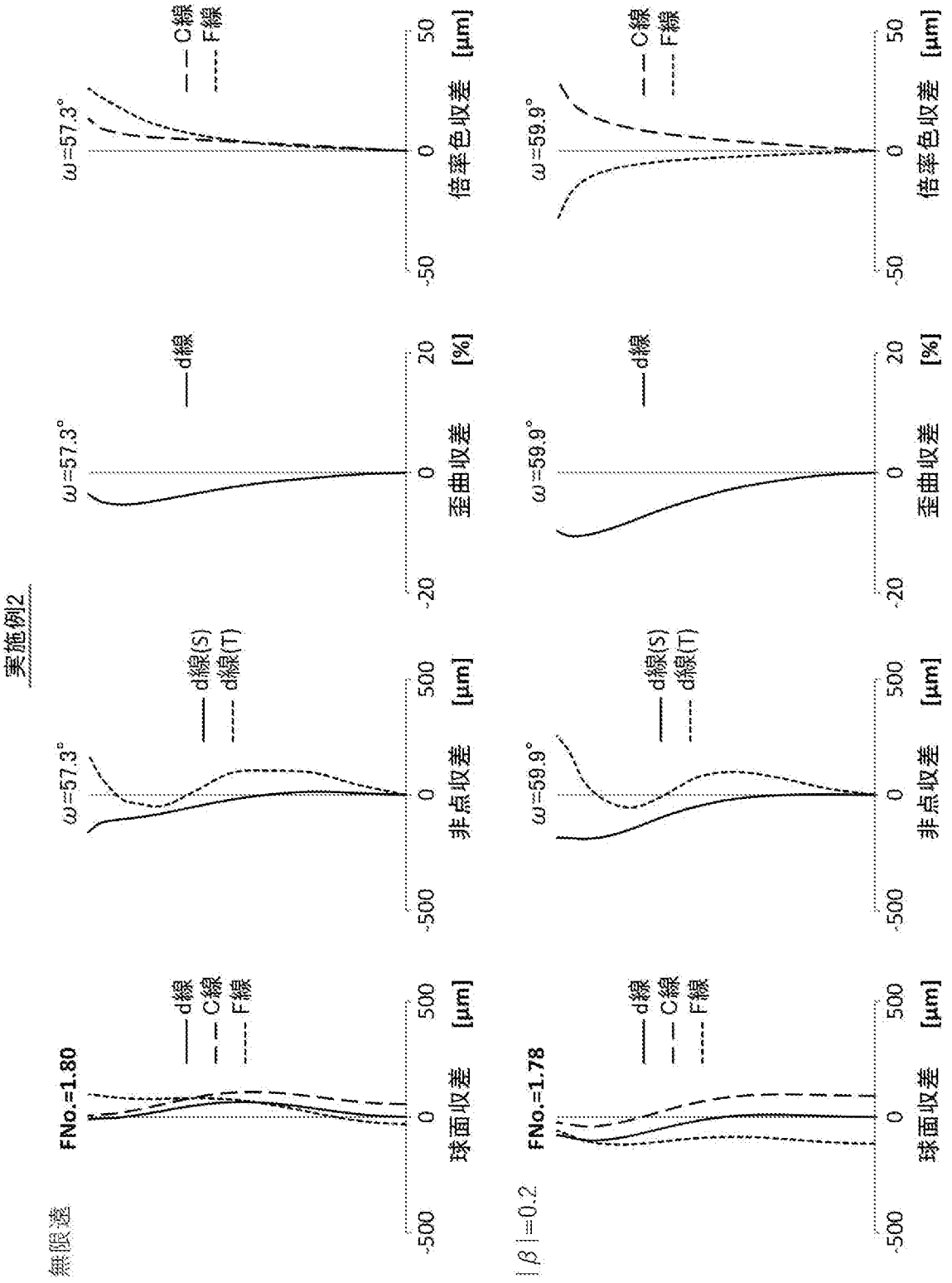
[図4]


実施例1
無限遠
FNo.=1.80
球面収差 [μm]
d線
C線
F線
-500
0
500
非点収差 [μm]
d線(S)
d線(T)
ω=59.0°
歪曲収差 [%]
-20
0
20
倍率色収差 [μm]
-50
0
50
|β|=0.2
ω=53.1°

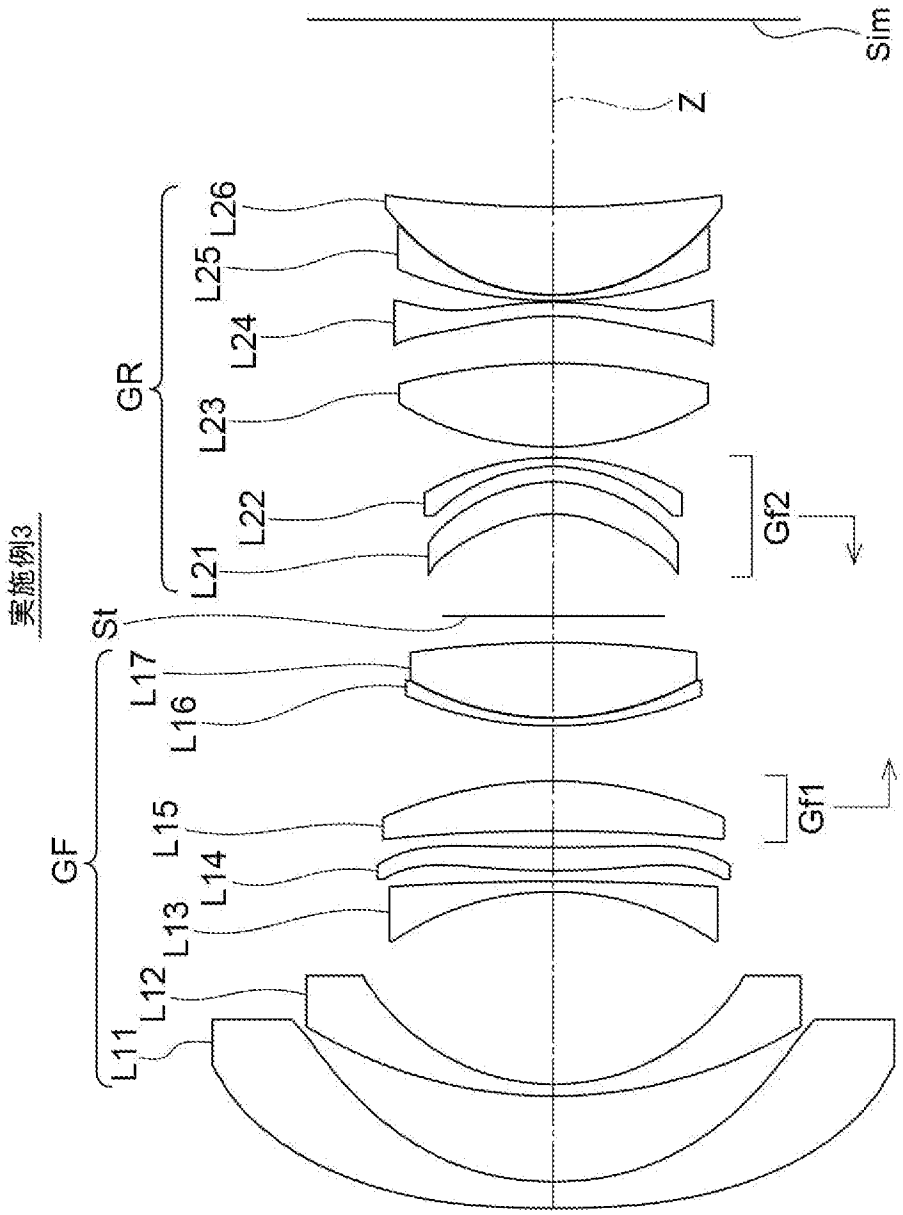
[図5]


実施例2
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf2
St
GF
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11
Gf1

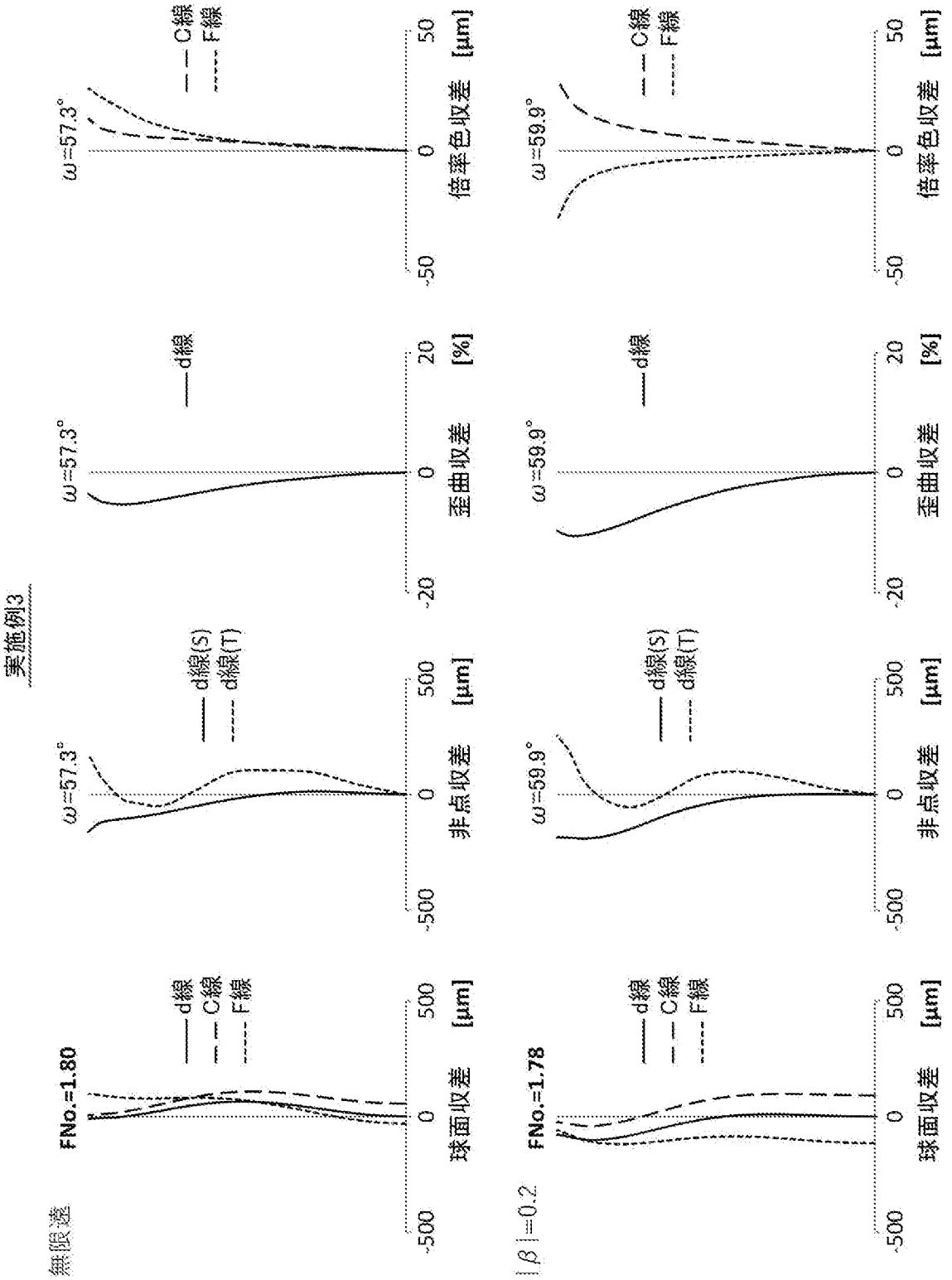
[図6]


実施例2
無限遠
FNo.=1.80
|β|=0.2
FNo.=1.78
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
ω=57.3°
ω=59.9°
-500
0
500
-20
20
-50
50

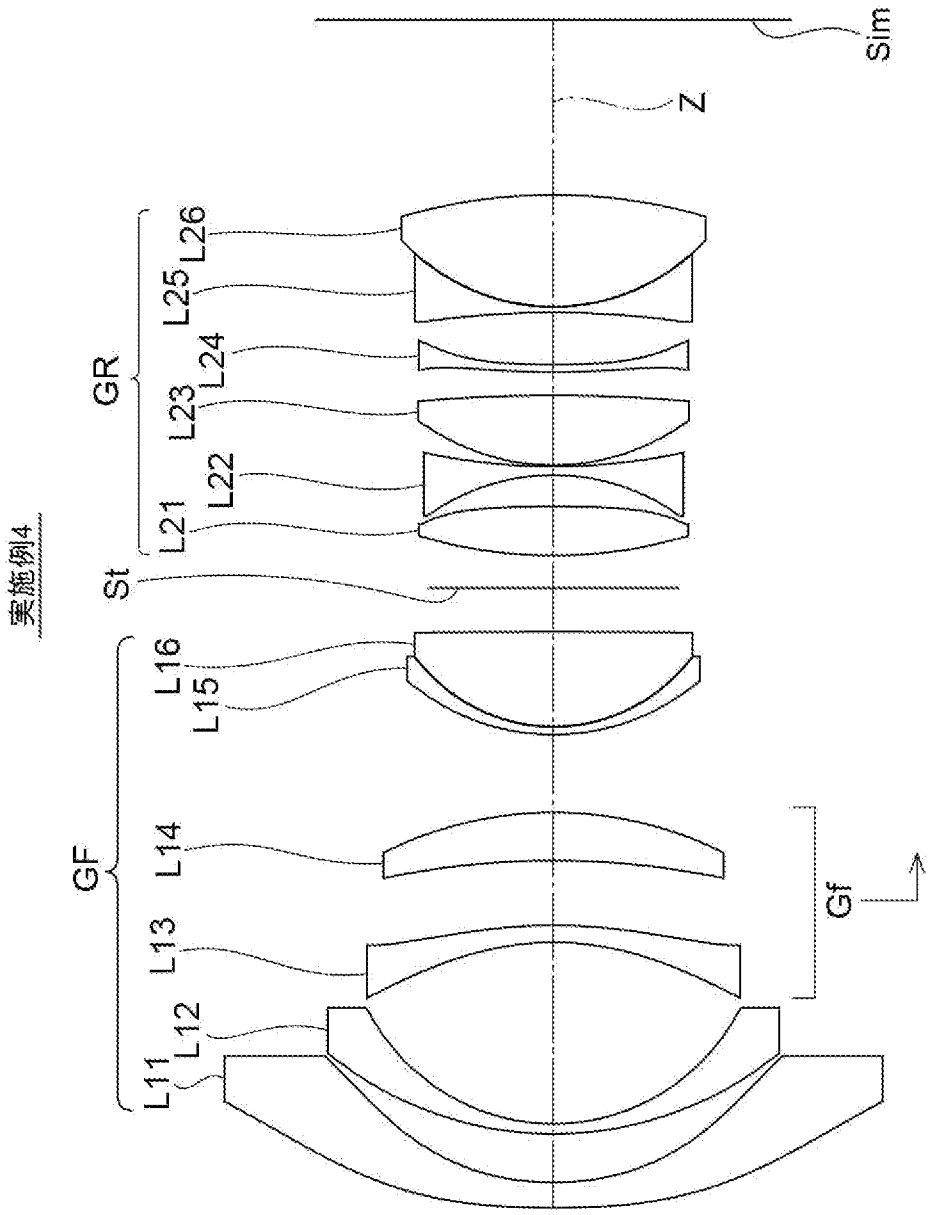
[図7]


実施例3
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf2
St
GF
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11
Gf1

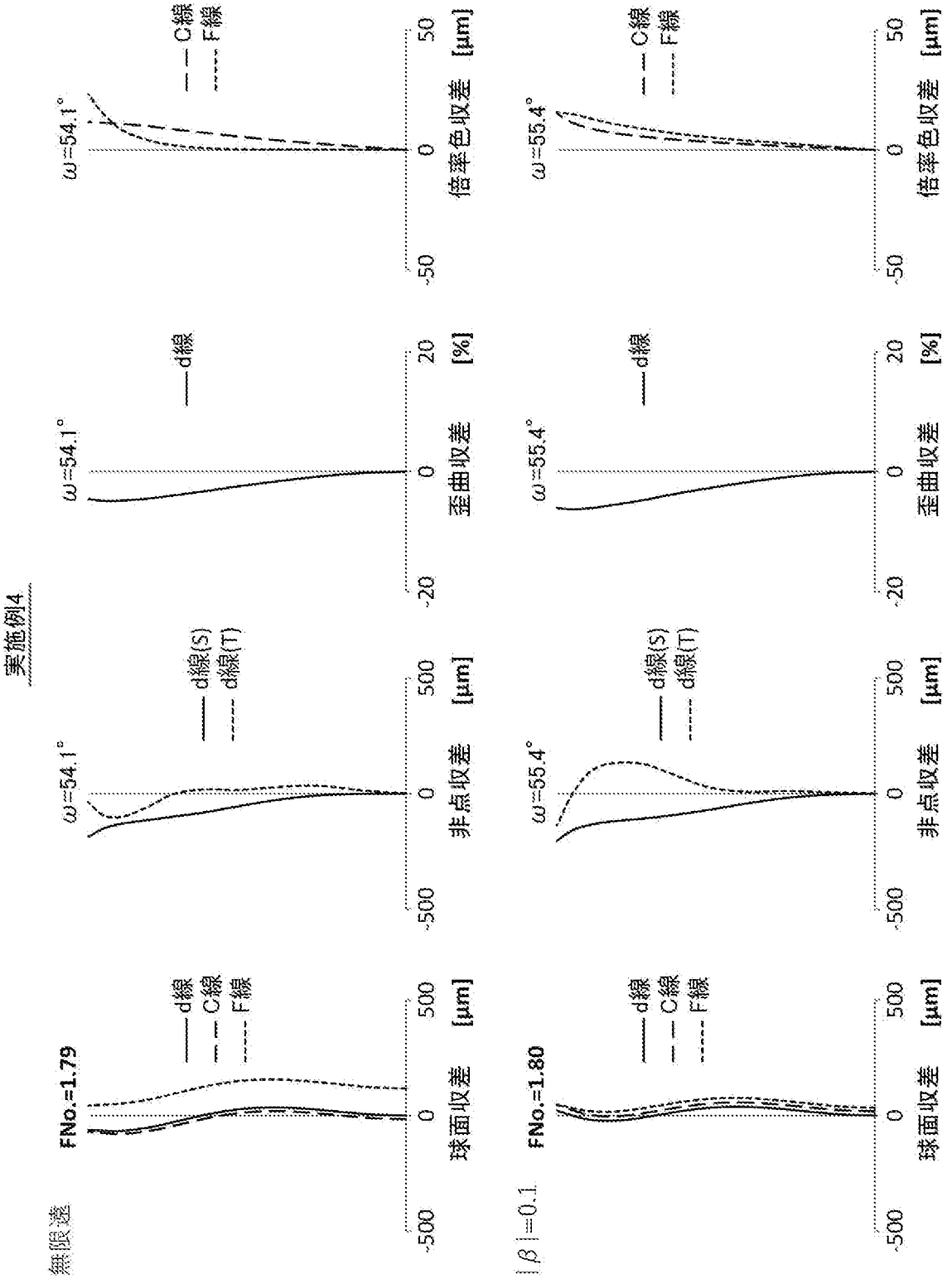
[図8]


実施例3
無限遠
|β|=0.2
FNo.=1.80
FNo.=1.78
ω=57.3°
ω=59.9°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

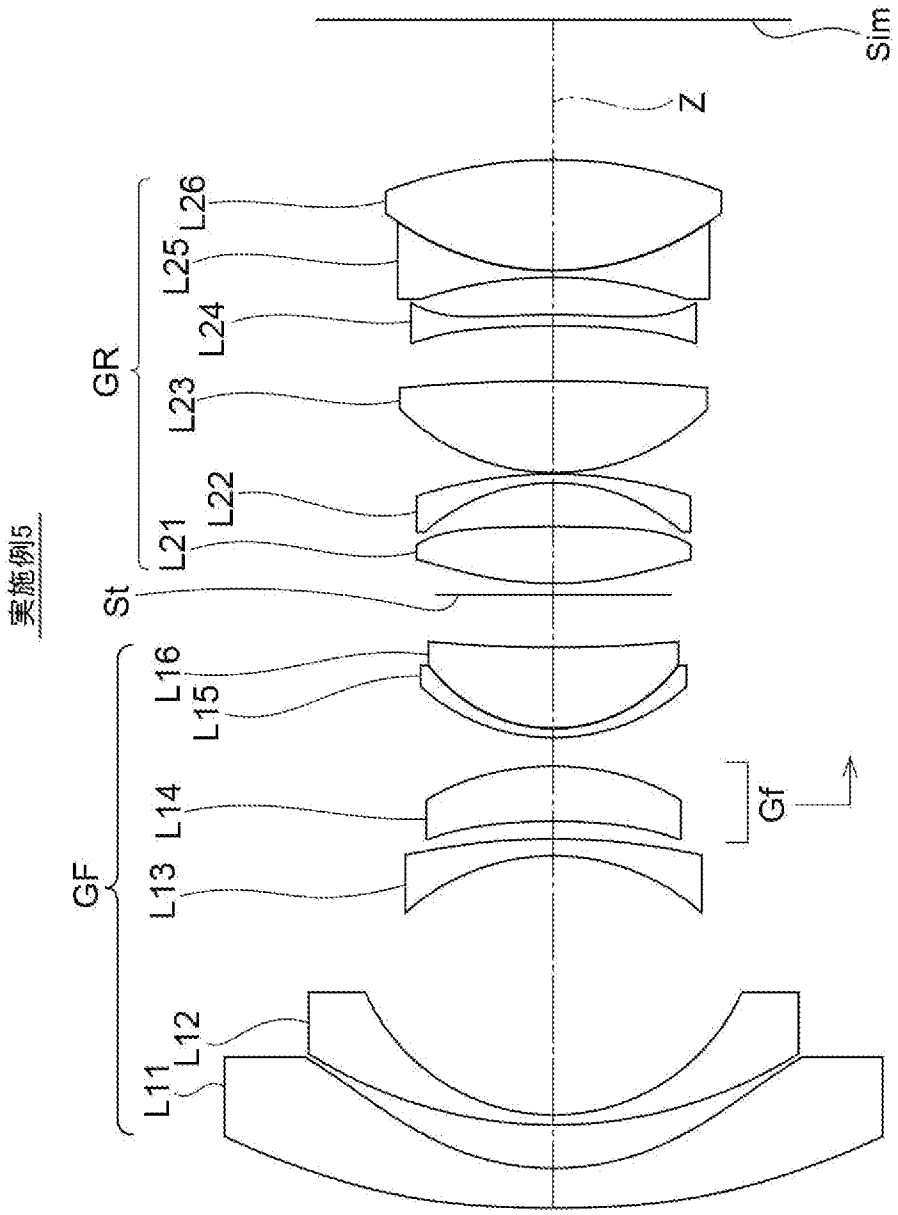
[図9]


実施例4
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
St
GF
L16
L15
L14
L13
L12
L11
Gf

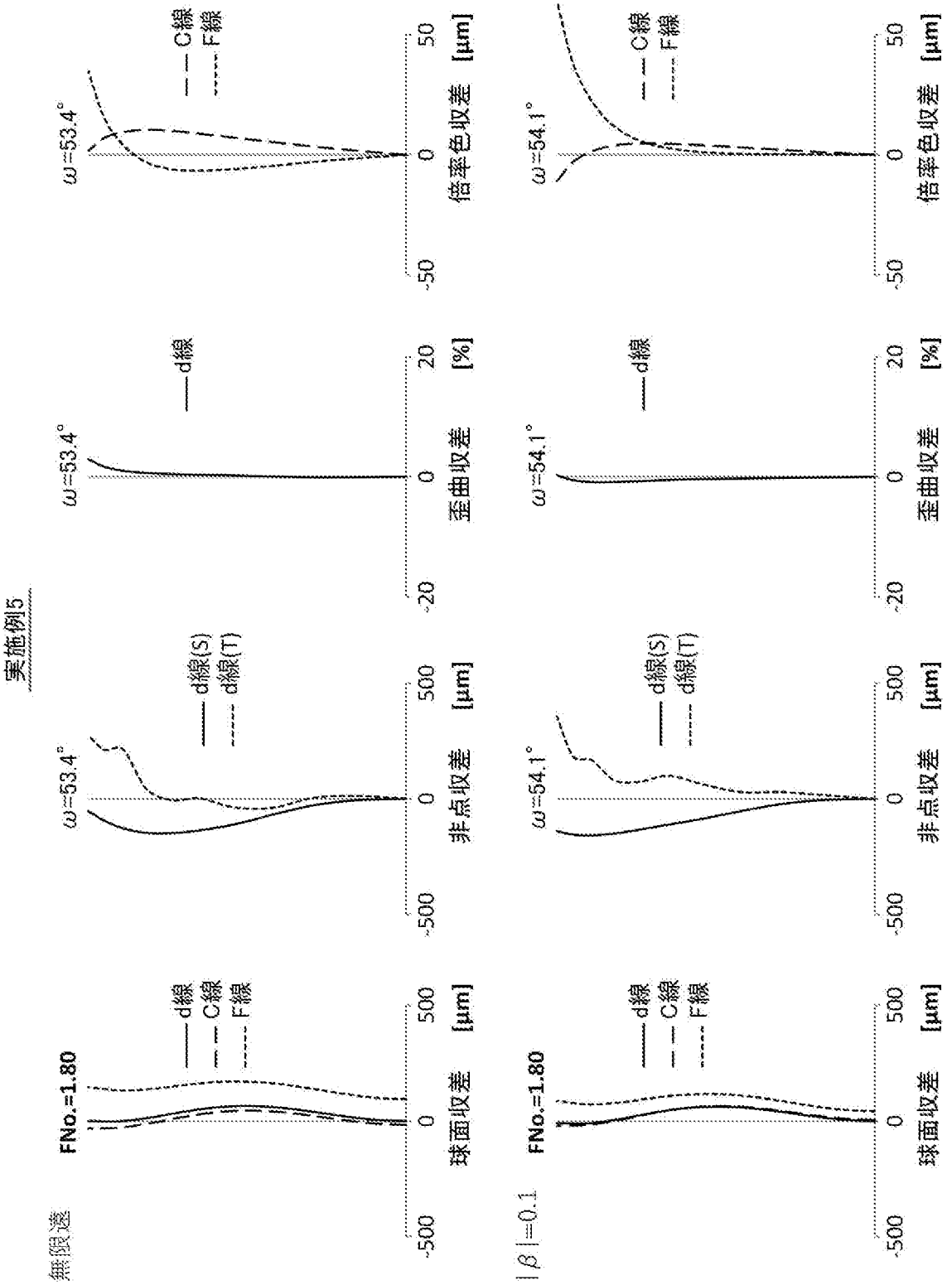
[図10]


実施例4
無限遠
FNo.=1.79
球面収差 [μm]
d線
C線
F線
非点収差 [μm]
d線(S)
d線(T)
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
ω=54.1°
|β|=0.1
FNo.=1.80
ω=55.4°

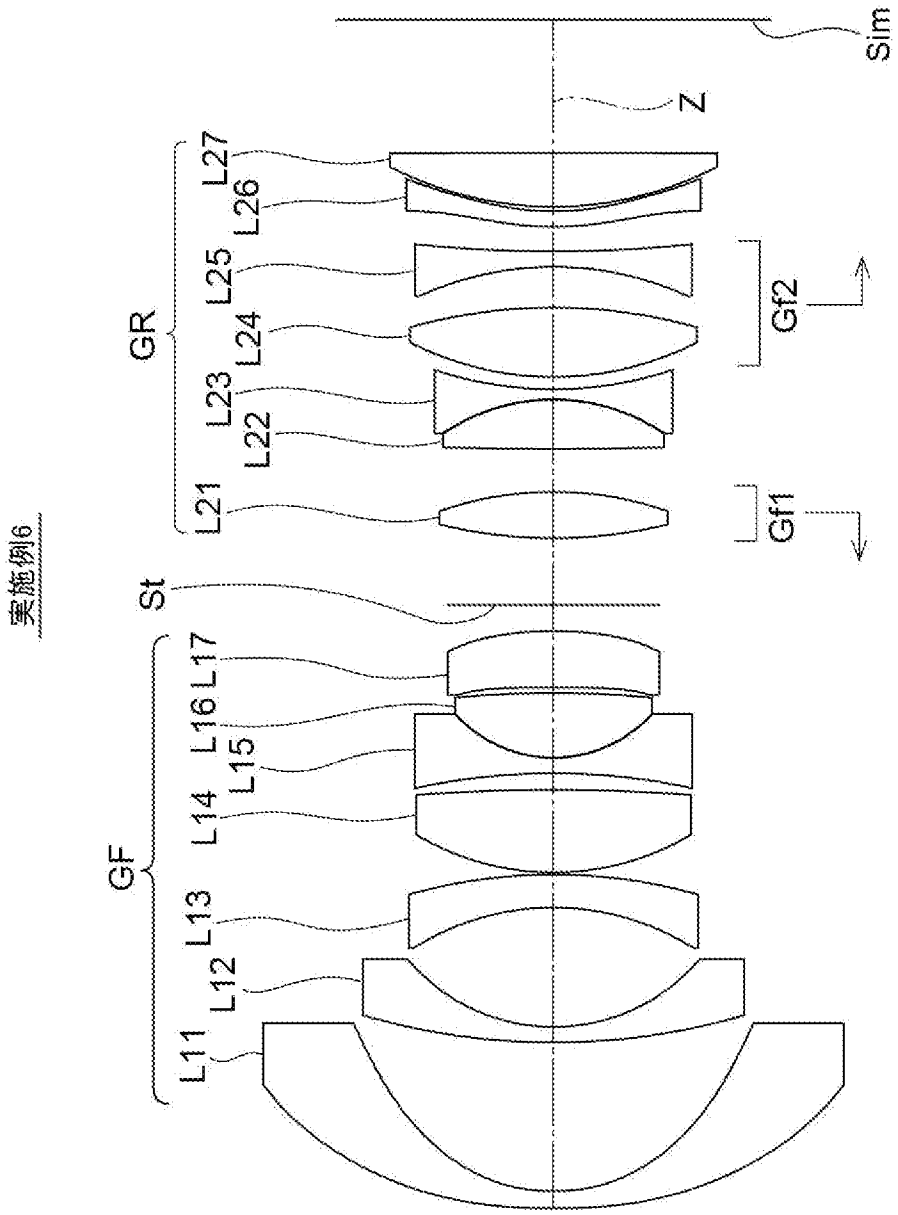
[図11]


実施例5
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
St
GF
L16
L15
L14
L13
L12
L11
Gf

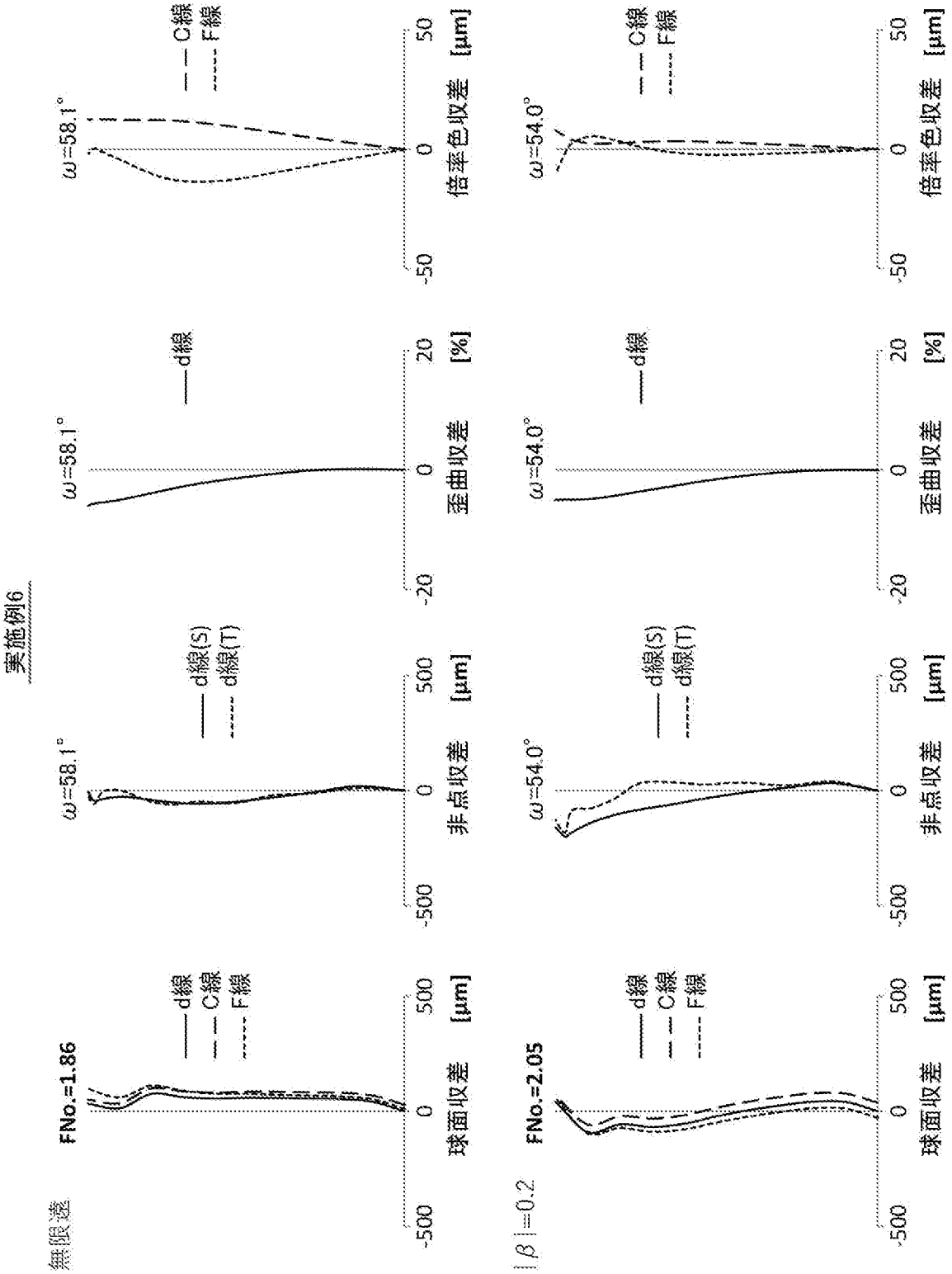
[図12]


実施例5
無限遠
FNo.=1.80
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
ω=53.4°
|β|=0.1
ω=54.1°

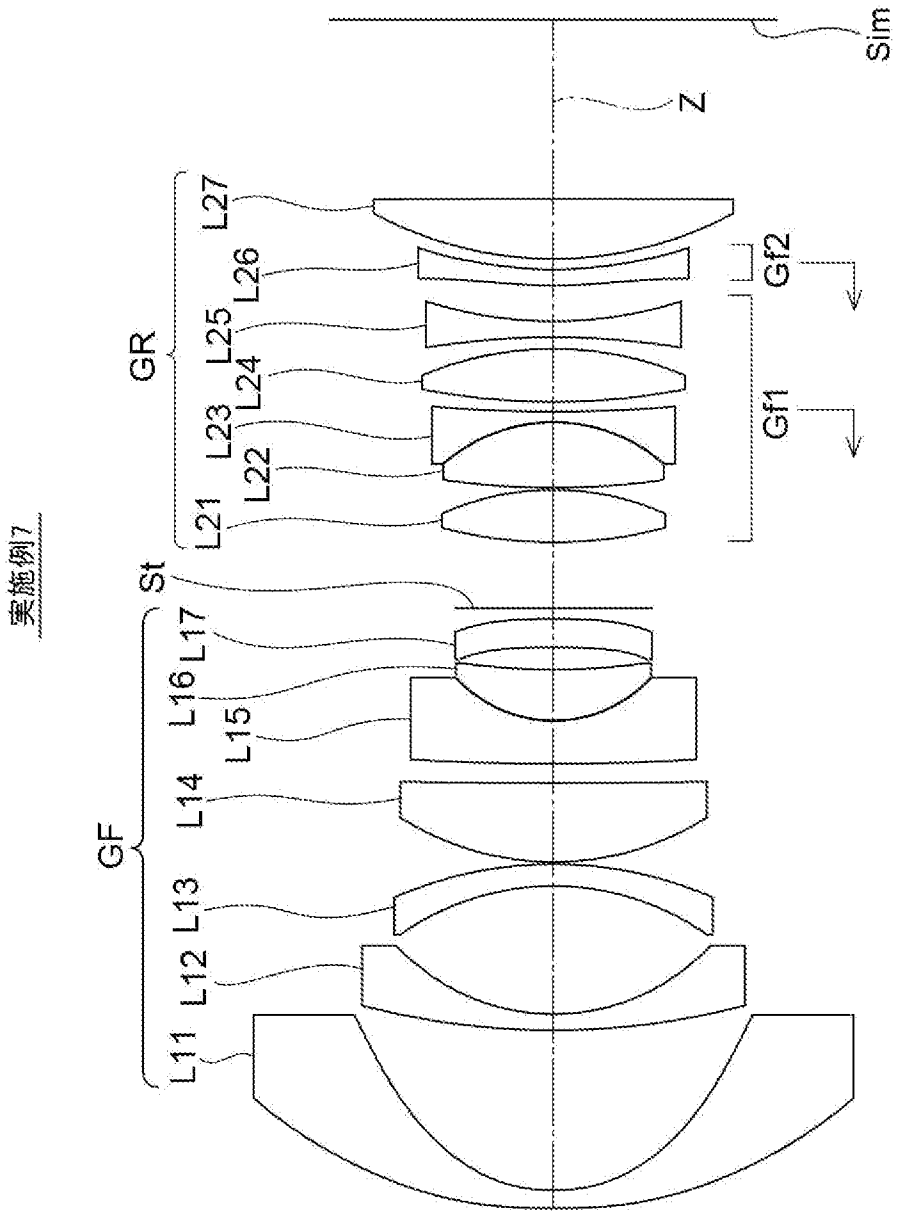
[図13]


実施例6
Sim
Z
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
GR
Gf2
Gf1
St
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11
GF

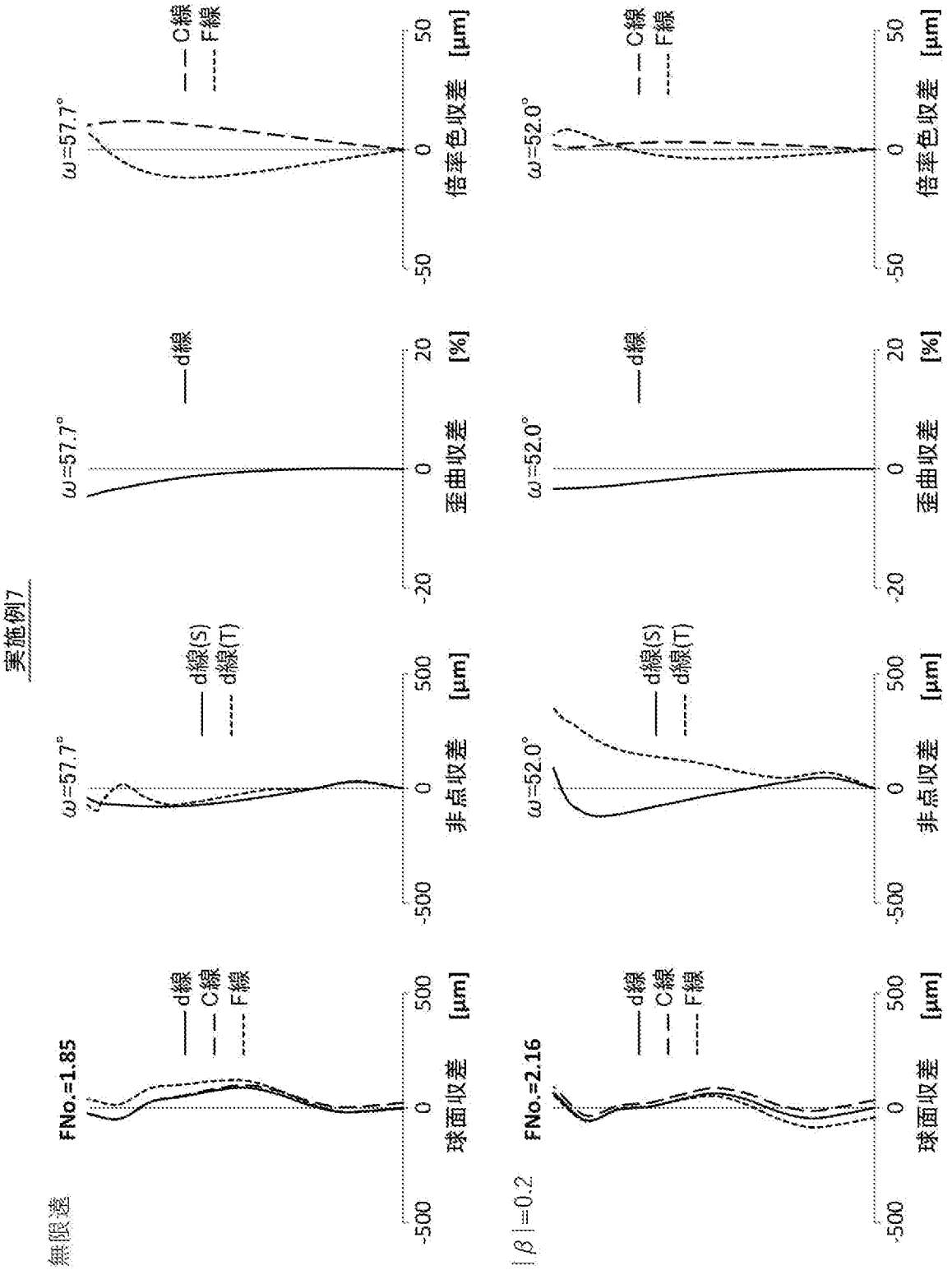
[図14]


実施例6
無限遠
FNo.=1.86
球面収差 [μm]
d線
C線
F線
-500
0
500
|β|=0.2
FNo.=2.05
非点収差 [μm]
d線(S)
d線(T)
ω=58.1°
ω=54.0°
歪曲収差 [%]
-20
20
倍率色収差 [μm]
-50
50

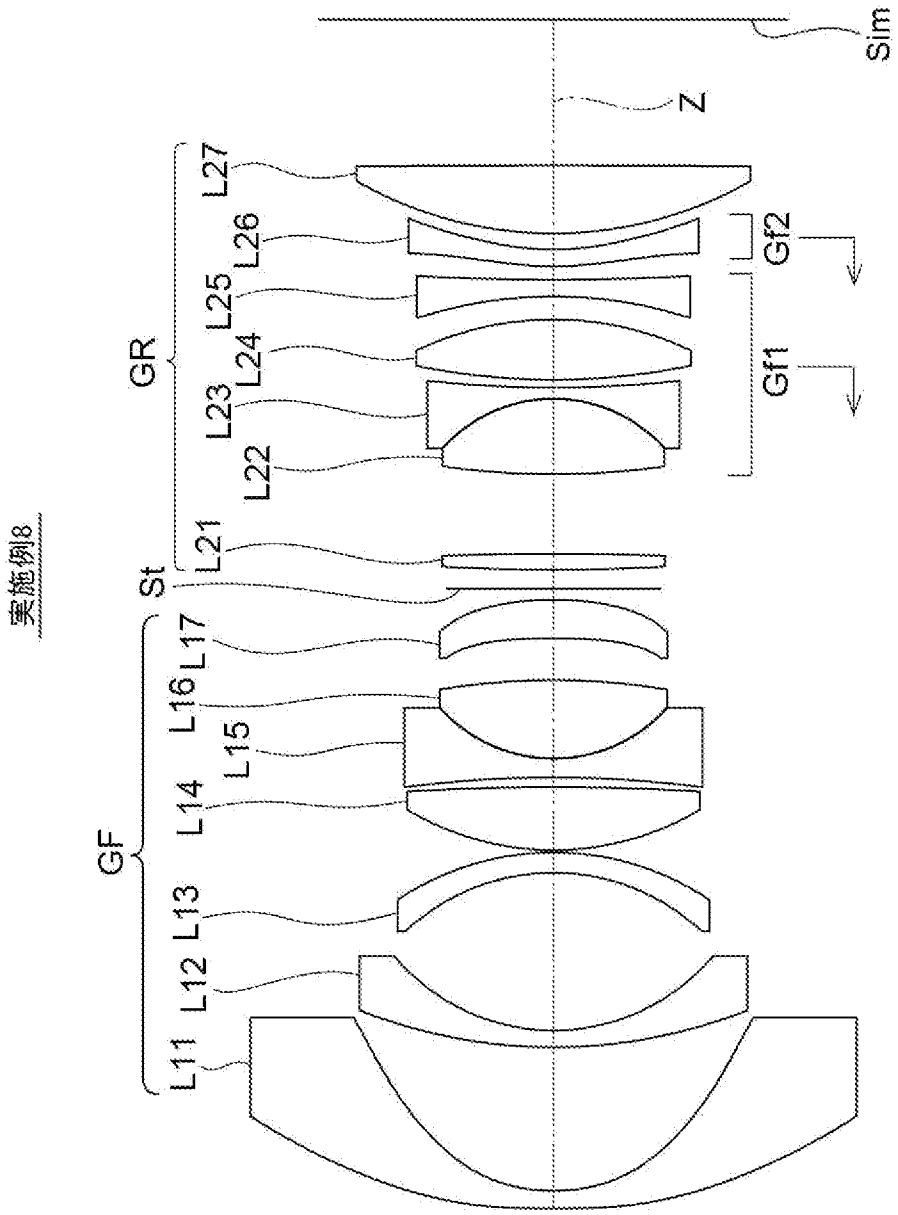
[図15]


実施例7
Sim
Z
GR
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf2
Gf1
St
GF
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11

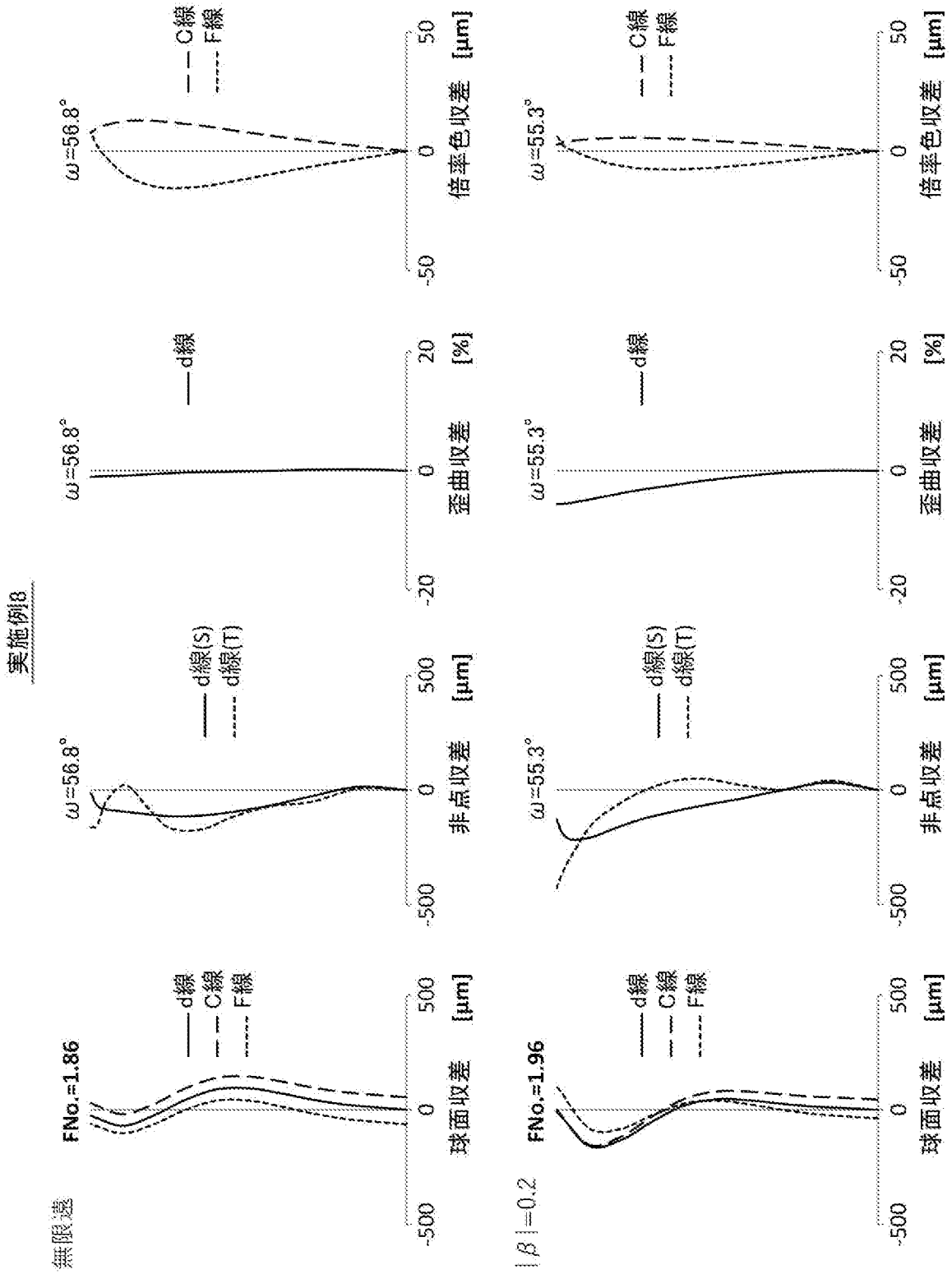
[図16]


実施例7
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.2
FNo.=2.16
ω=57.7°
ω=52.0°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

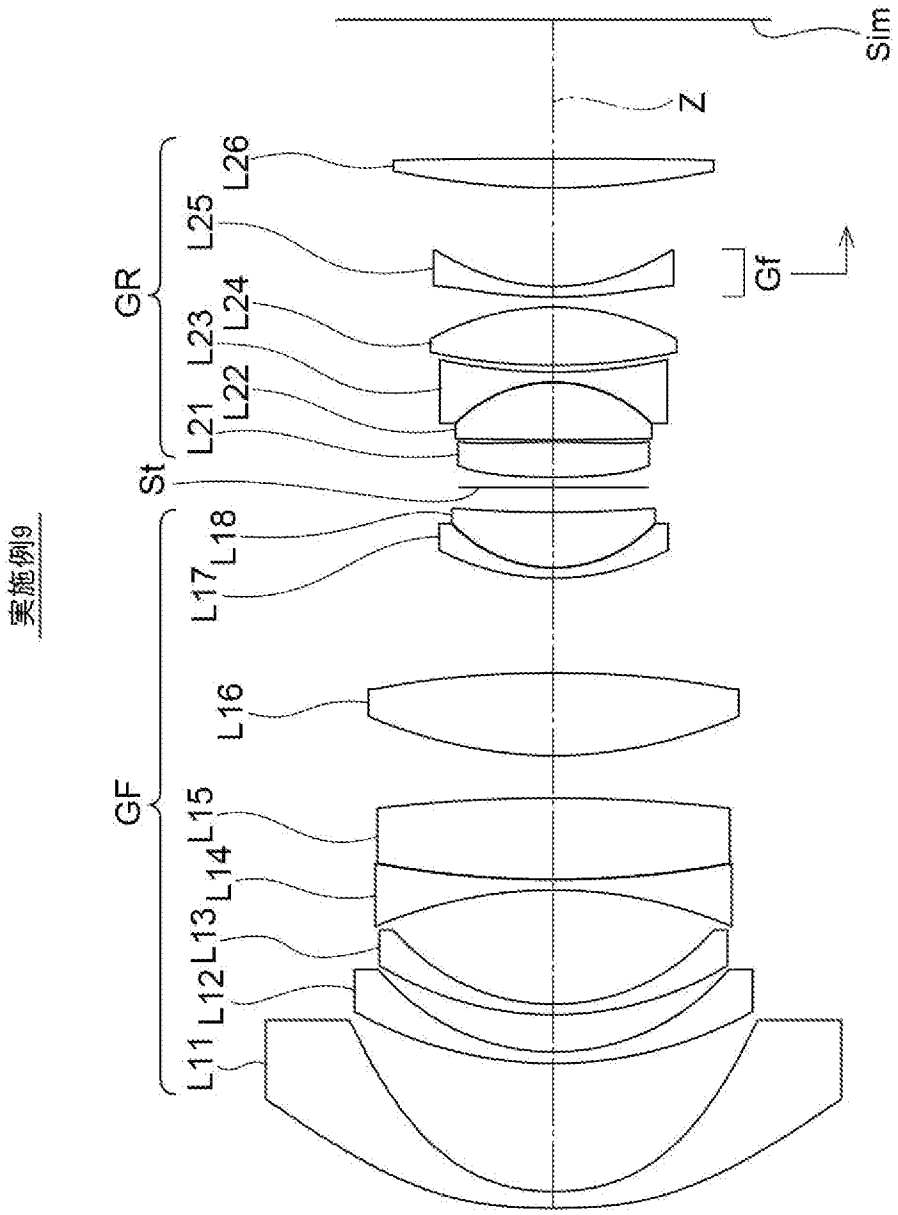
[図17]


実施例8
Sim
Z
L27
L26
L25
L24
L23
L22
GR
Gf2
Gf1
L21
St
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11
GF

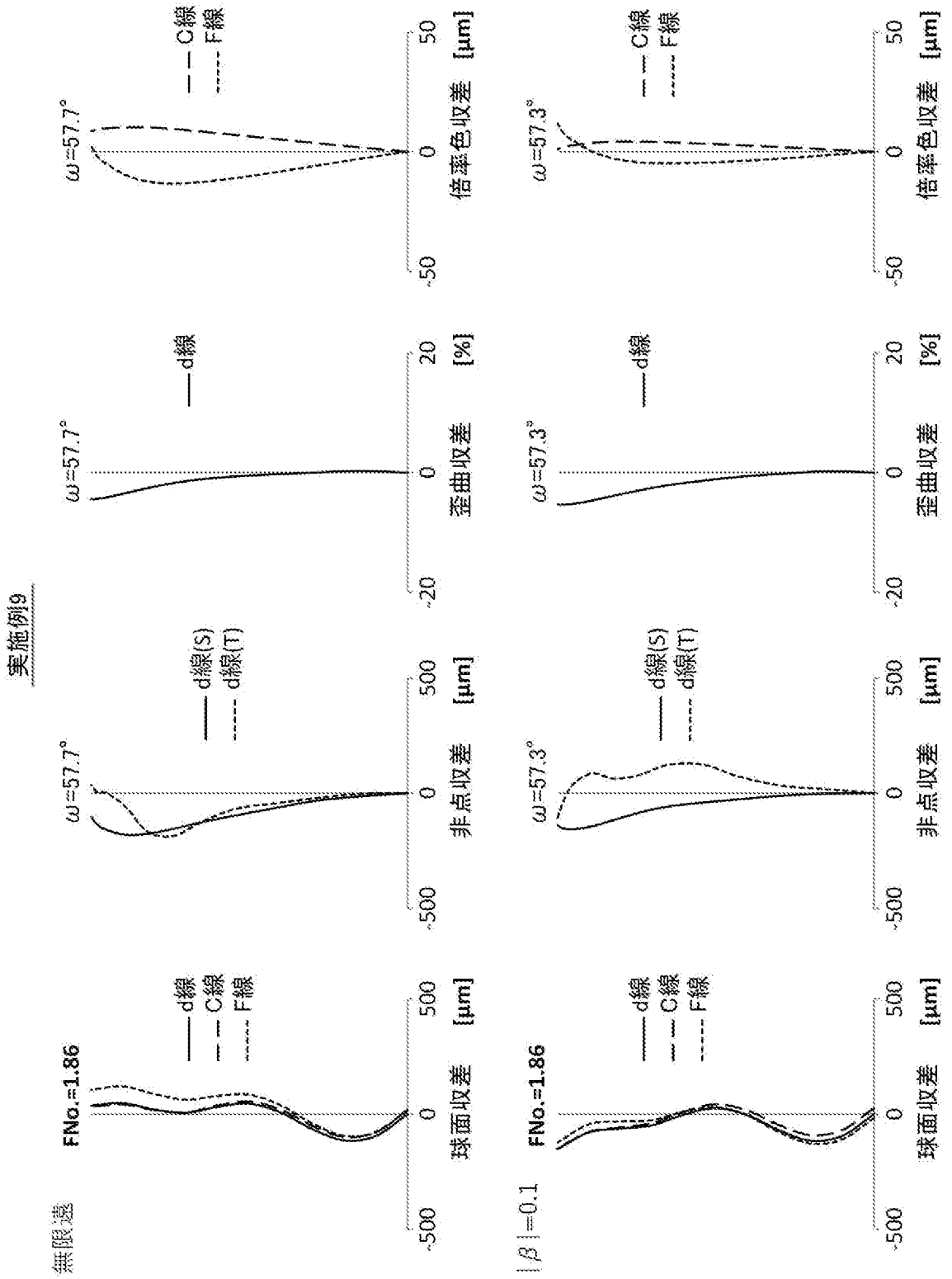
[図18]


実施例8
無限遠
FNo.=1.86
|β|=0.2
FNo.=1.96
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
ω=56.8°
ω=55.3°
-500
0
500
-20
20
-50
50

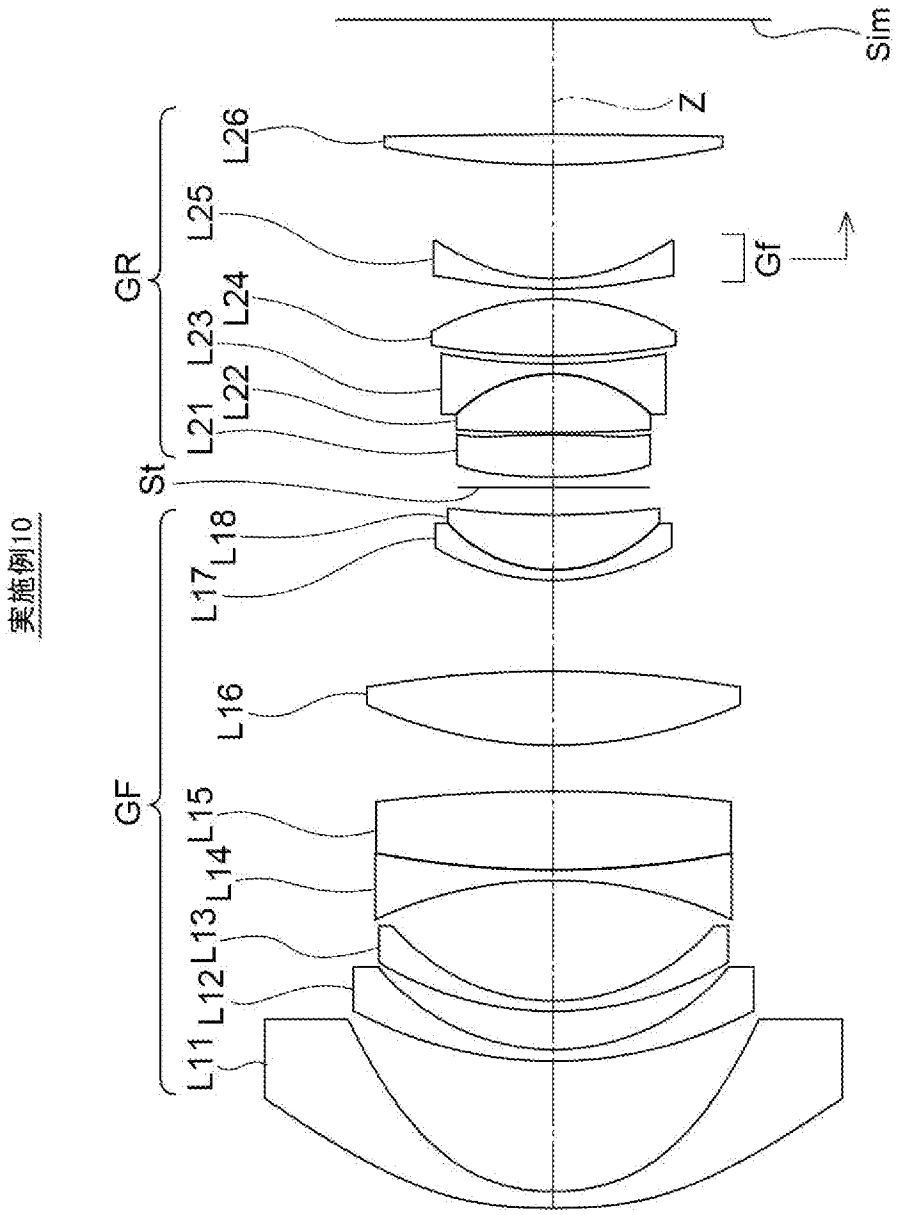
[図19]


実施例9
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
St
GF
L18
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11
Gf

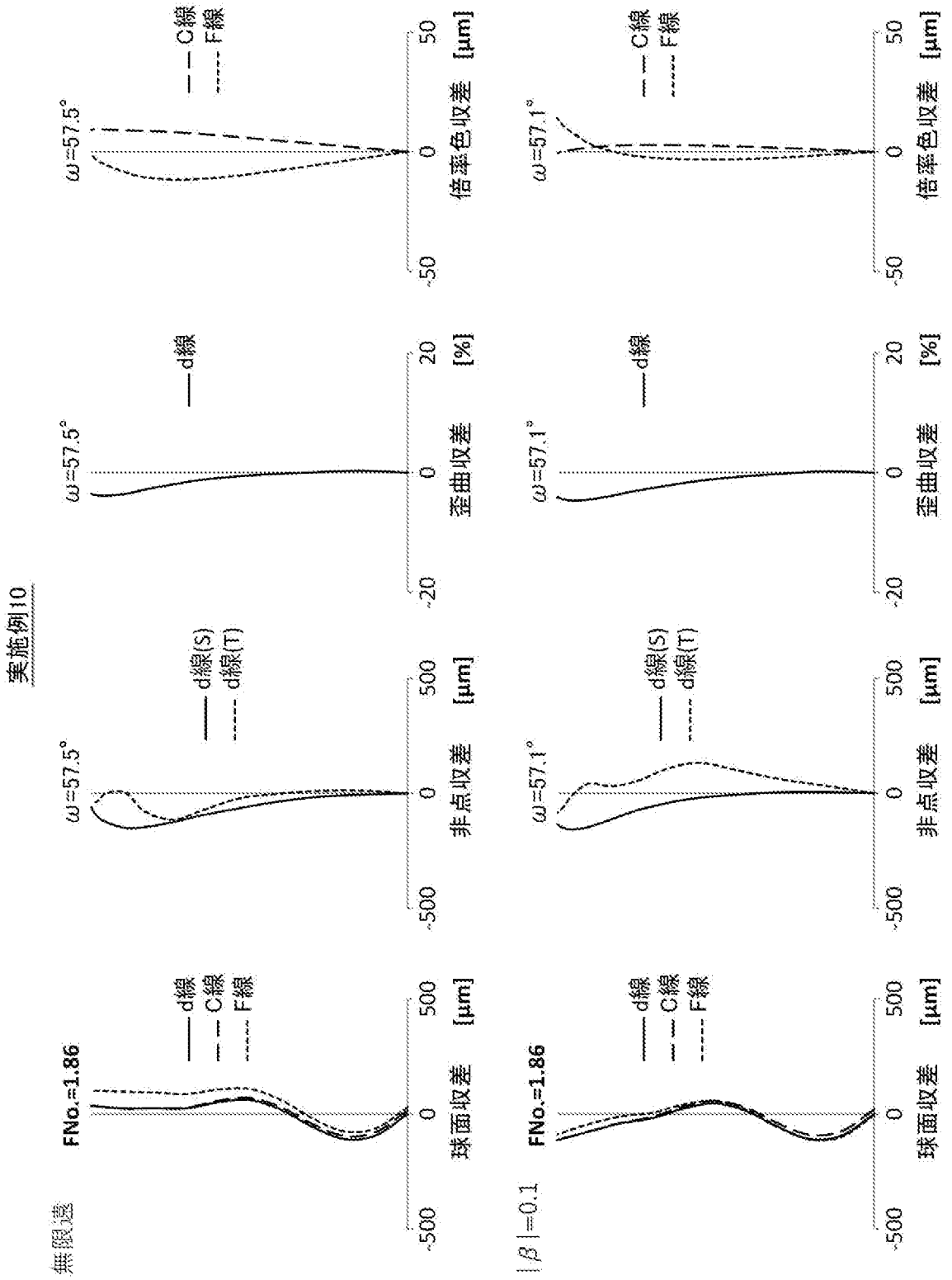
[図20]


実施例9
無限遠
FNo.=1.86
球面収差 [μm]
d線
C線
F線
非点収差 [μm]
d線(S)
d線(T)
歪曲収差 [%]
ω=57.7°
倍率色収差 [μm]
|β|=0.1
ω=57.3°

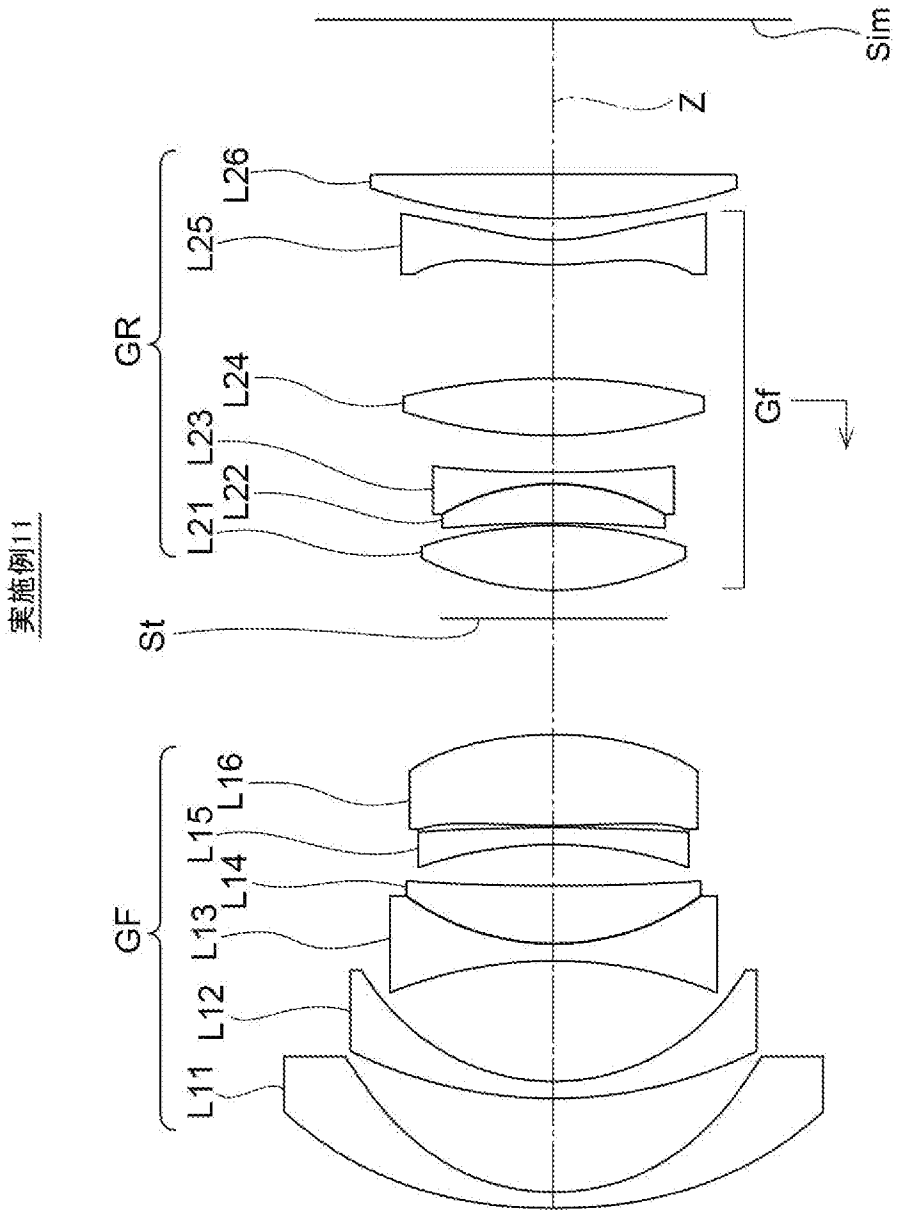
[図21]


実施例10
Sim
Z
L26
L25
GR
Gf
L24
L23
L22
L21
St
L18
L17
L16
GF
L15
L14
L13
L12
L11

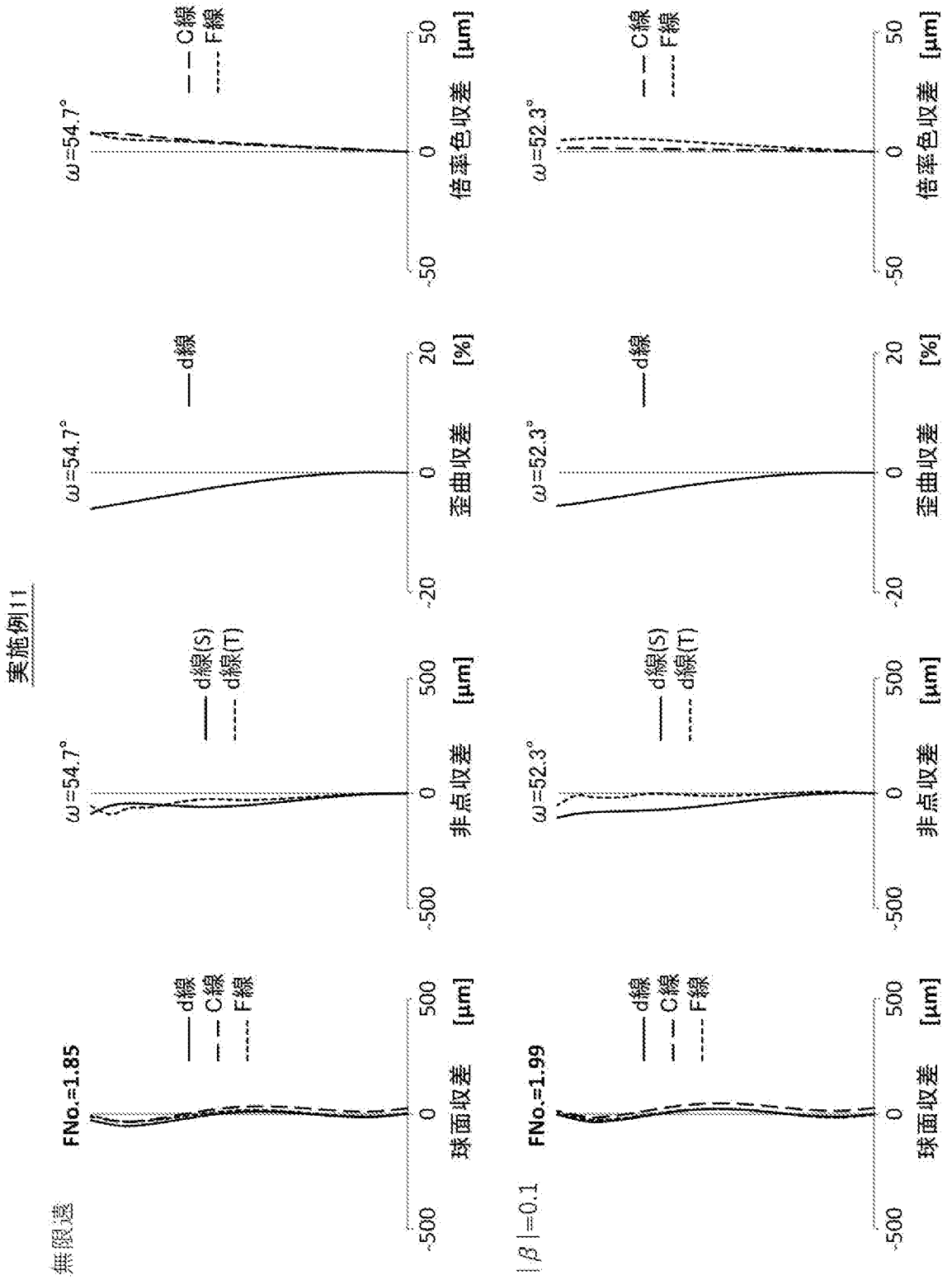
[図22]


実施例10
無限遠
|β|=0.1
FNo.=1.86
球面収差 [μm]
-500
0
500
d線
C線
F線
非点収差 [μm]
d線(S)
d線(T)
ω=57.5°
ω=57.1°
歪曲収差 [%]
-20
20
倍率色収差 [μm]
-50
50

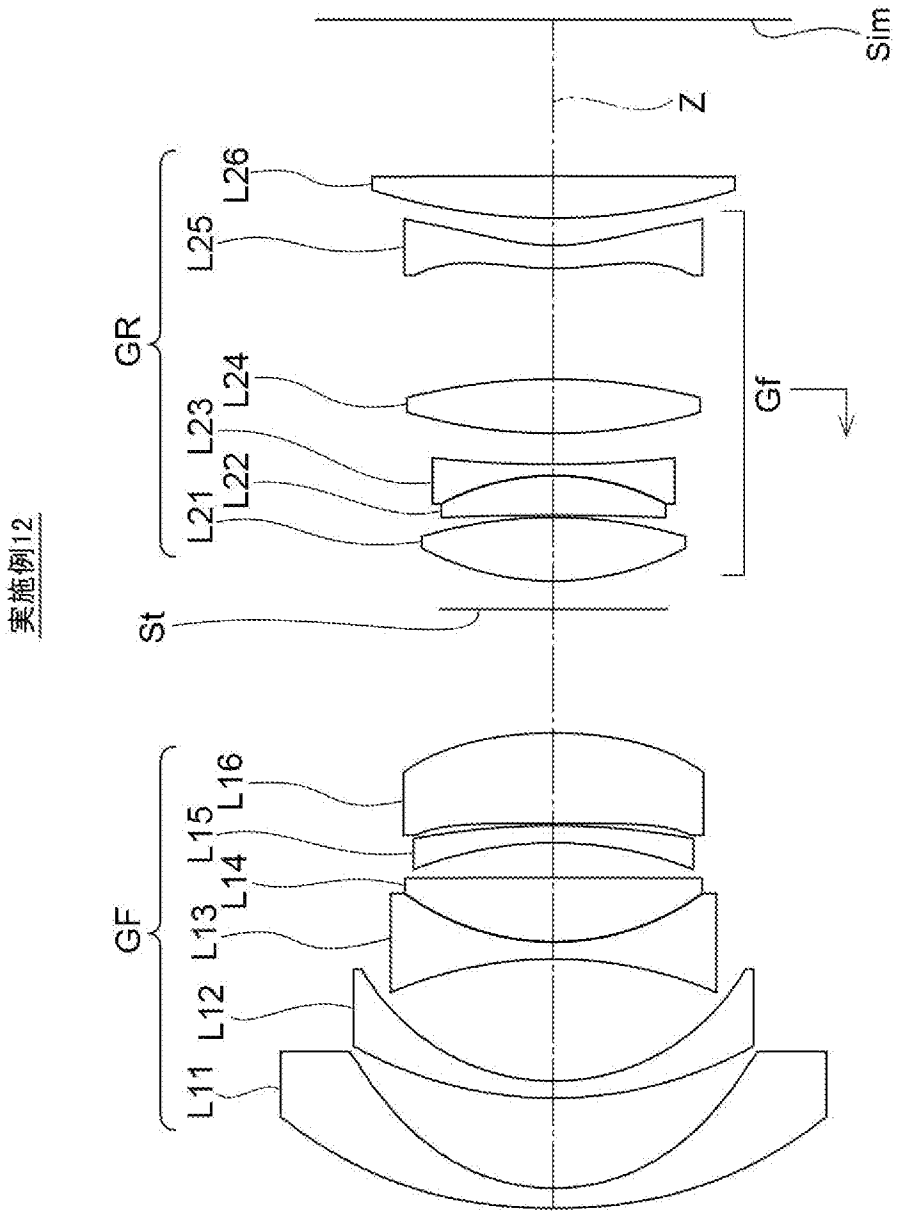
[図23]


実施例11
Sim
Z
L26
L25
GR
L24
L23
L22
L21
Gf
St
L16
L15
L14
GF
L13
L12
L11

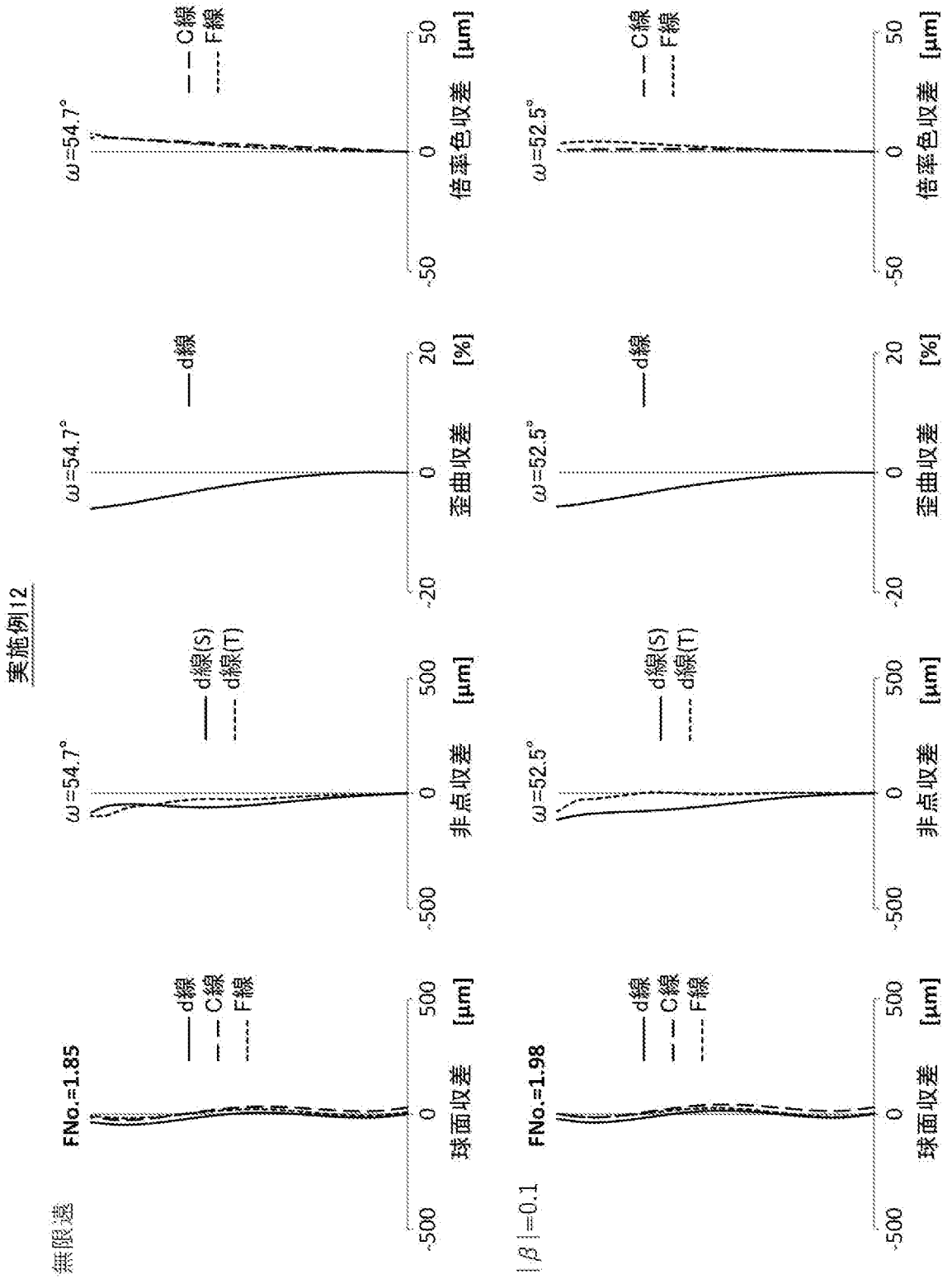
[図24]


実施例11
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.1
FNo.=1.99
ω=54.7°
ω=52.3°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

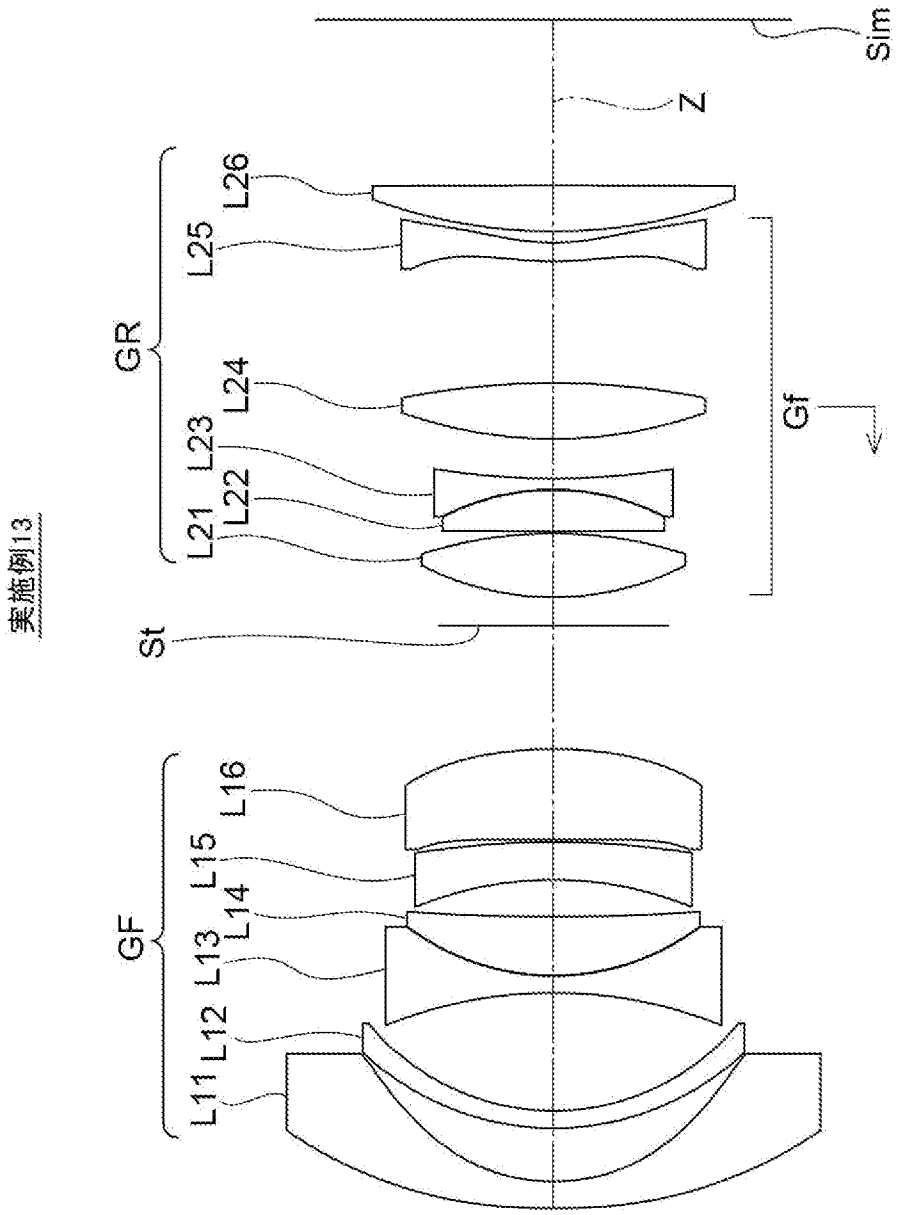
[図25]


実施例12
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L16
L15
L14
L13
L12
L11

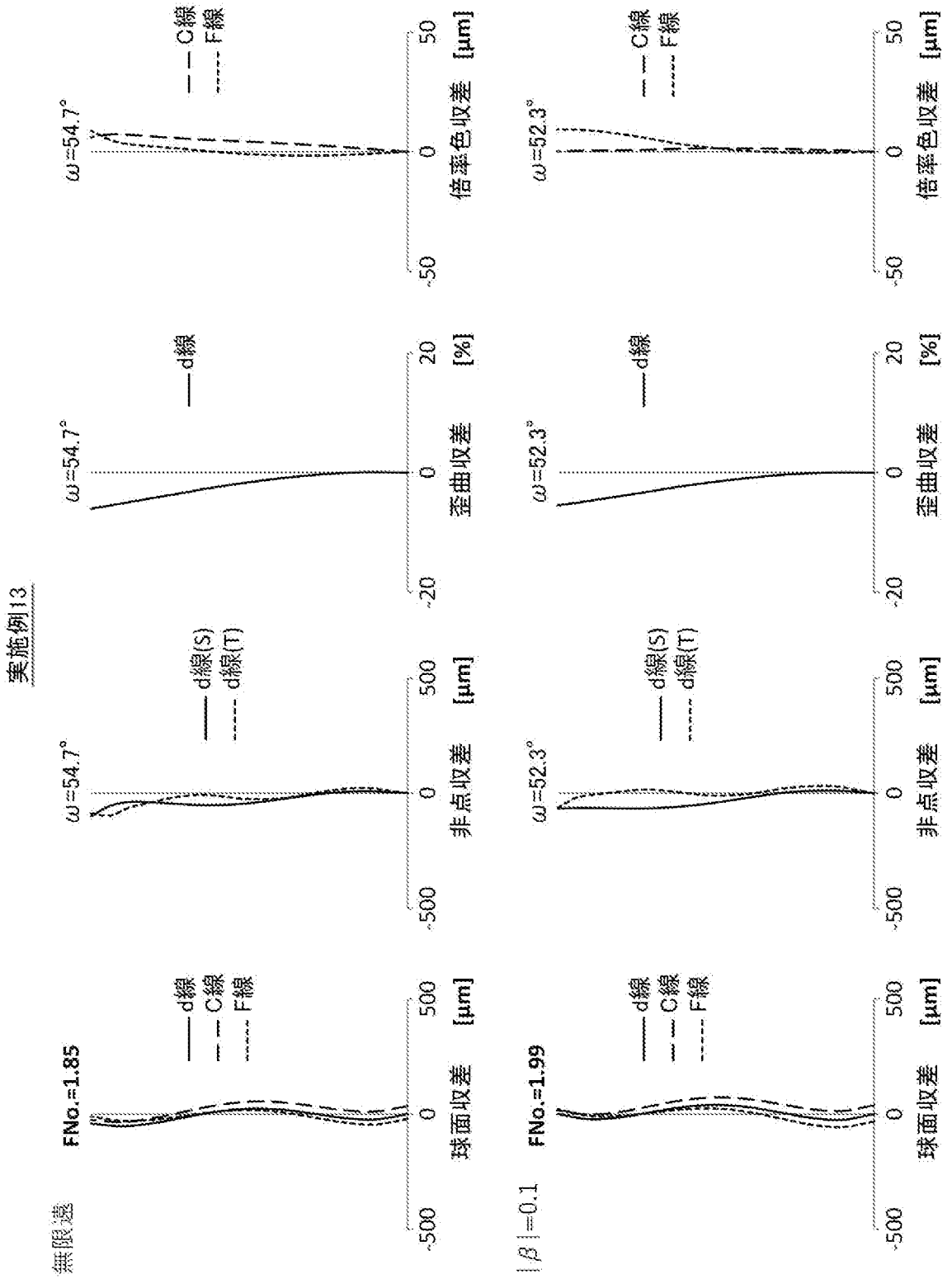
[図26]


実施例12
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.1
FNo.=1.98
ω=54.7°
ω=52.5°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

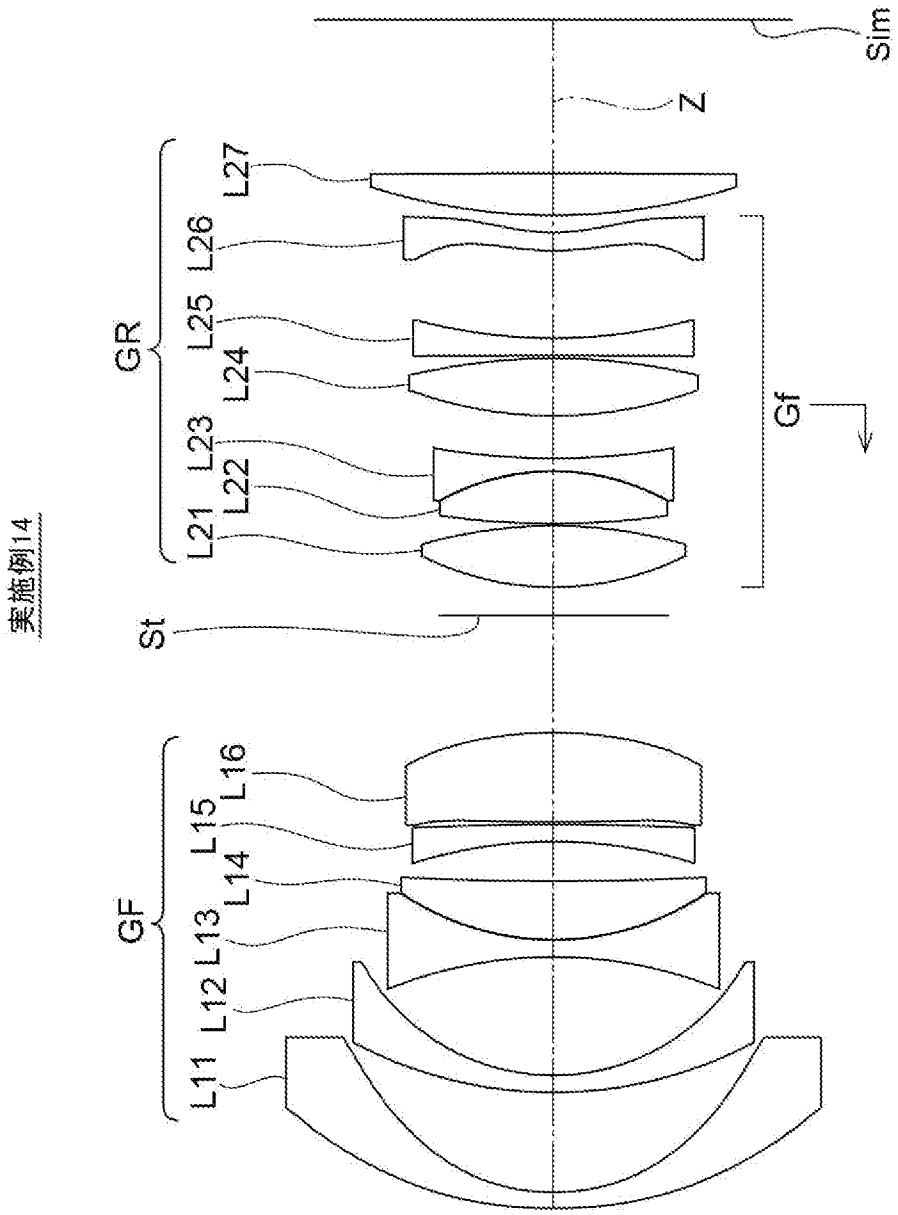
[図27]


実施例13
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L16
L15
L14
L13
L12
L11

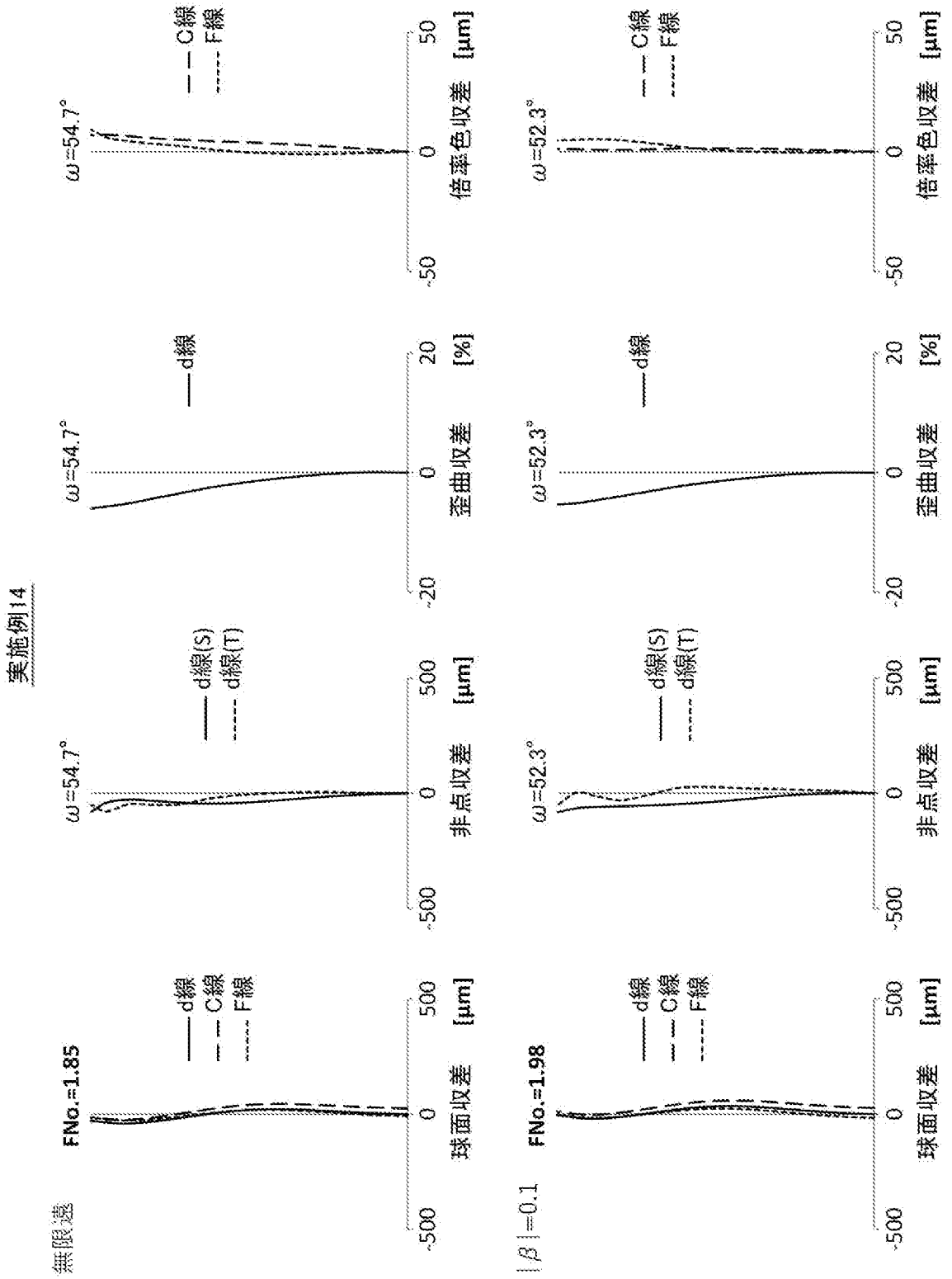
[図28]


実施例13
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.1
FNo.=1.99
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
ω=54.7°
ω=52.3°
-500
0
500
-20
20
-50
50

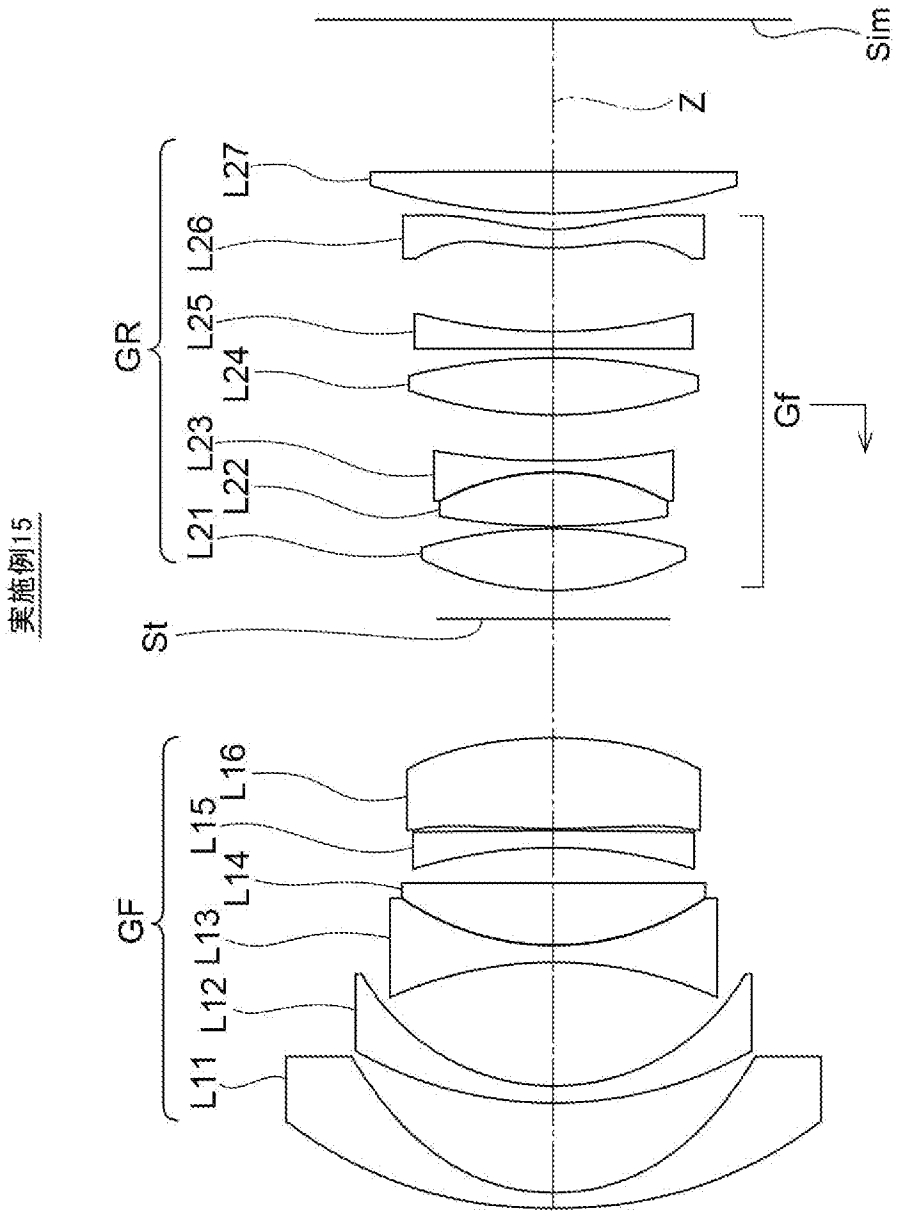
[図29]


実施例14
Sim
Z
GR
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L16
L15
L14
L13
L12
L11

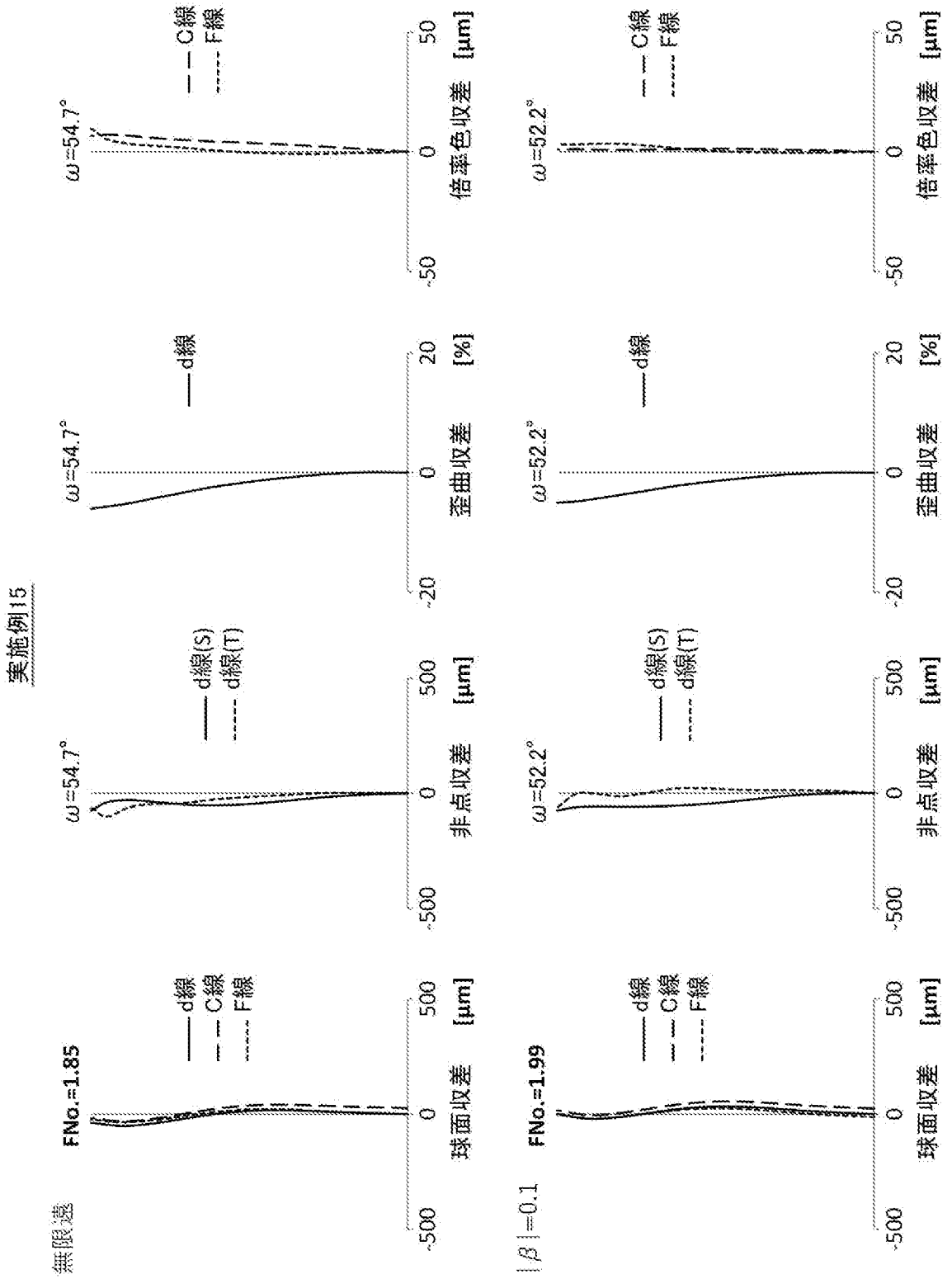
[図30]


実施例14
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.1
FNo.=1.98
ω=54.7°
ω=52.3°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

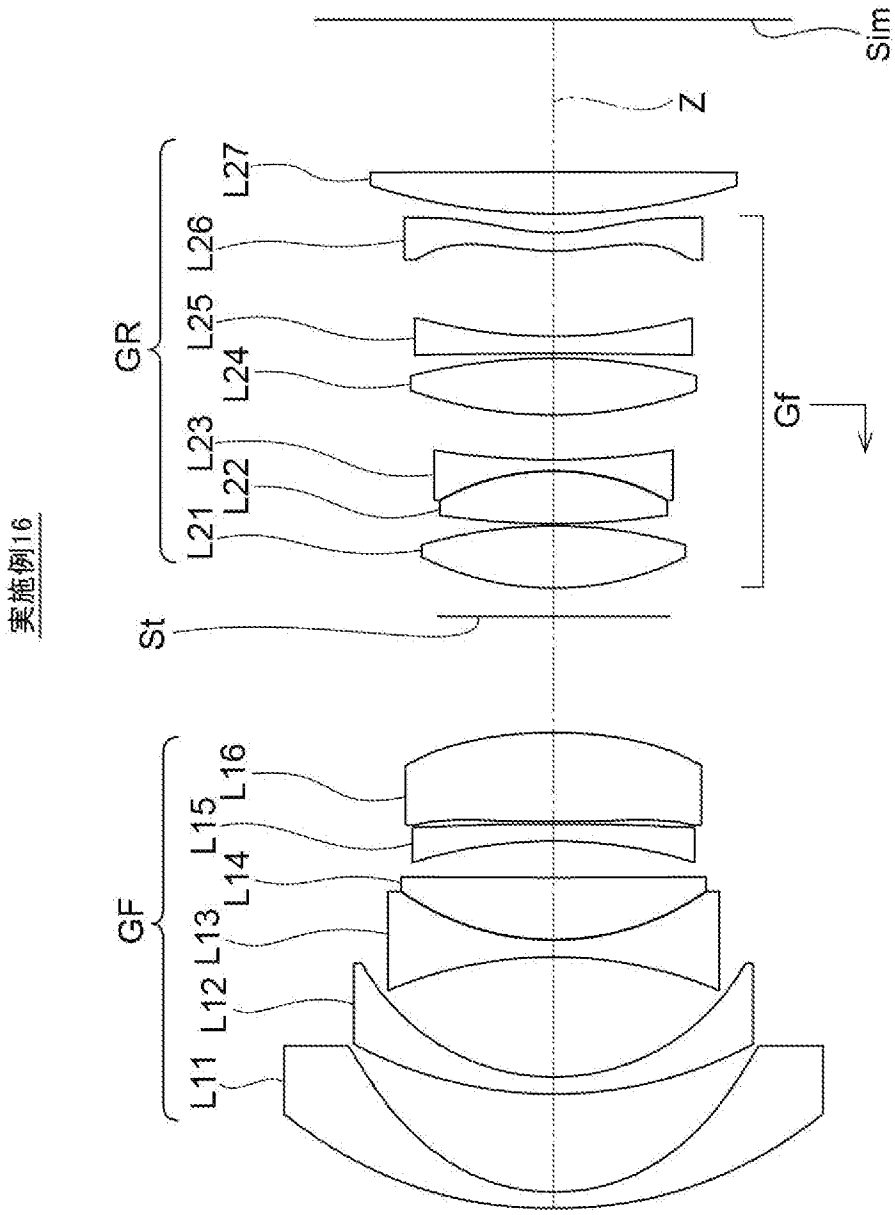
[図31]


実施例15
Sim
Z
GR
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L16
L15
L14
L13
L12
L11

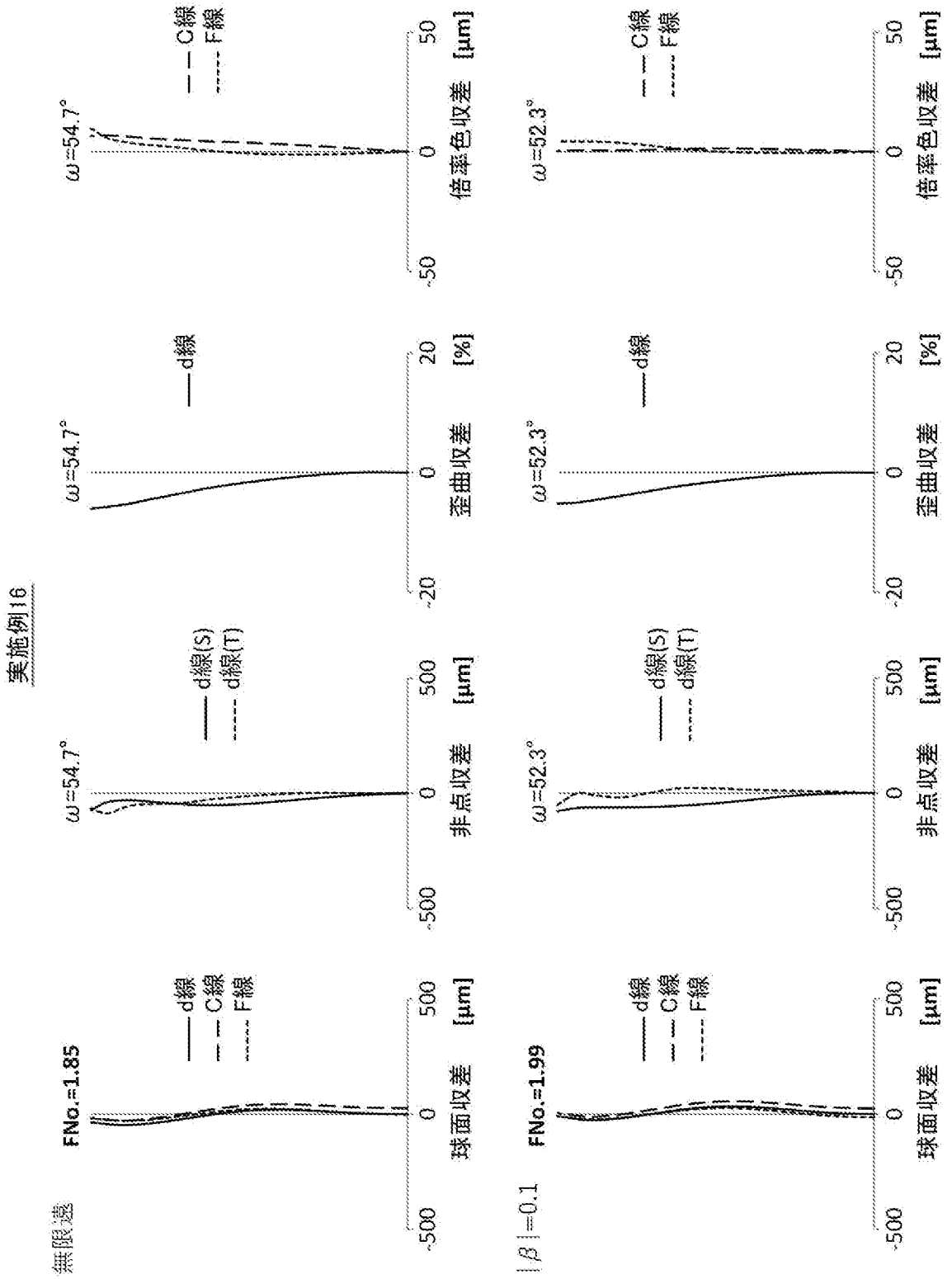
[図32]


実施例15
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.1
FNo.=1.99
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
ω=54.7°
ω=52.2°
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

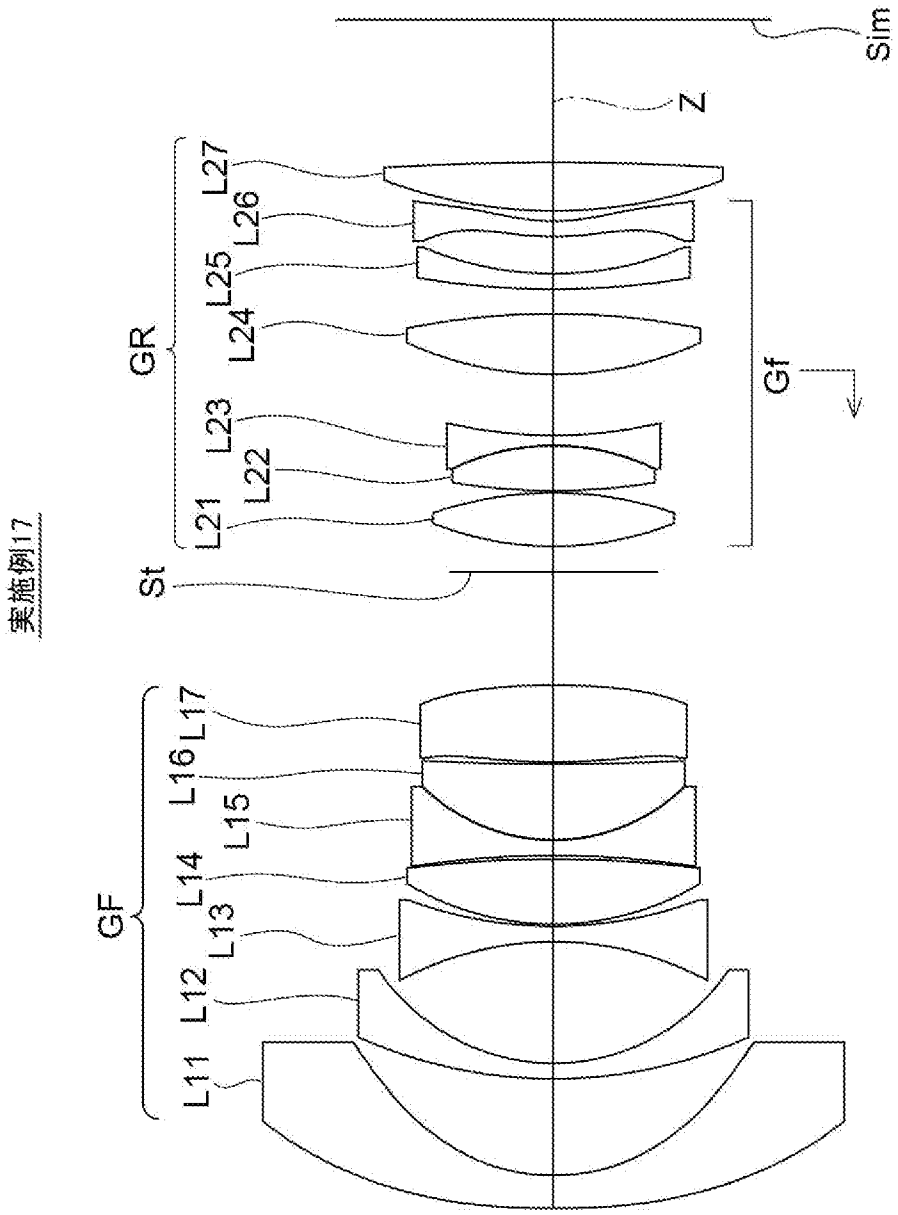
[図33]


実施例16
Sim
Z
GR
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L16
L15
L14
L13
L12
L11

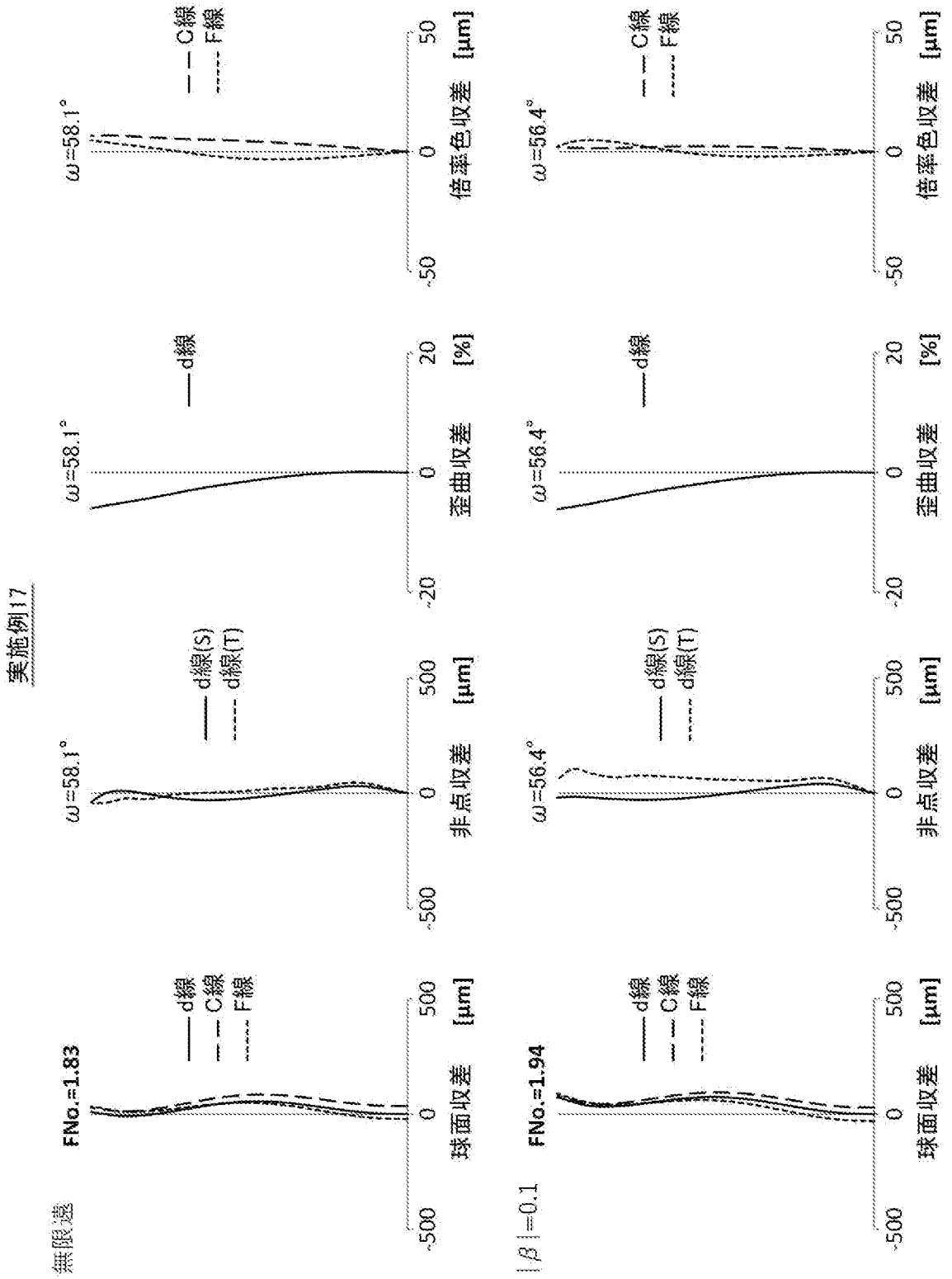
[図34]


実施例16
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.1
FNo.=1.99
ω=54.7°
ω=52.3°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

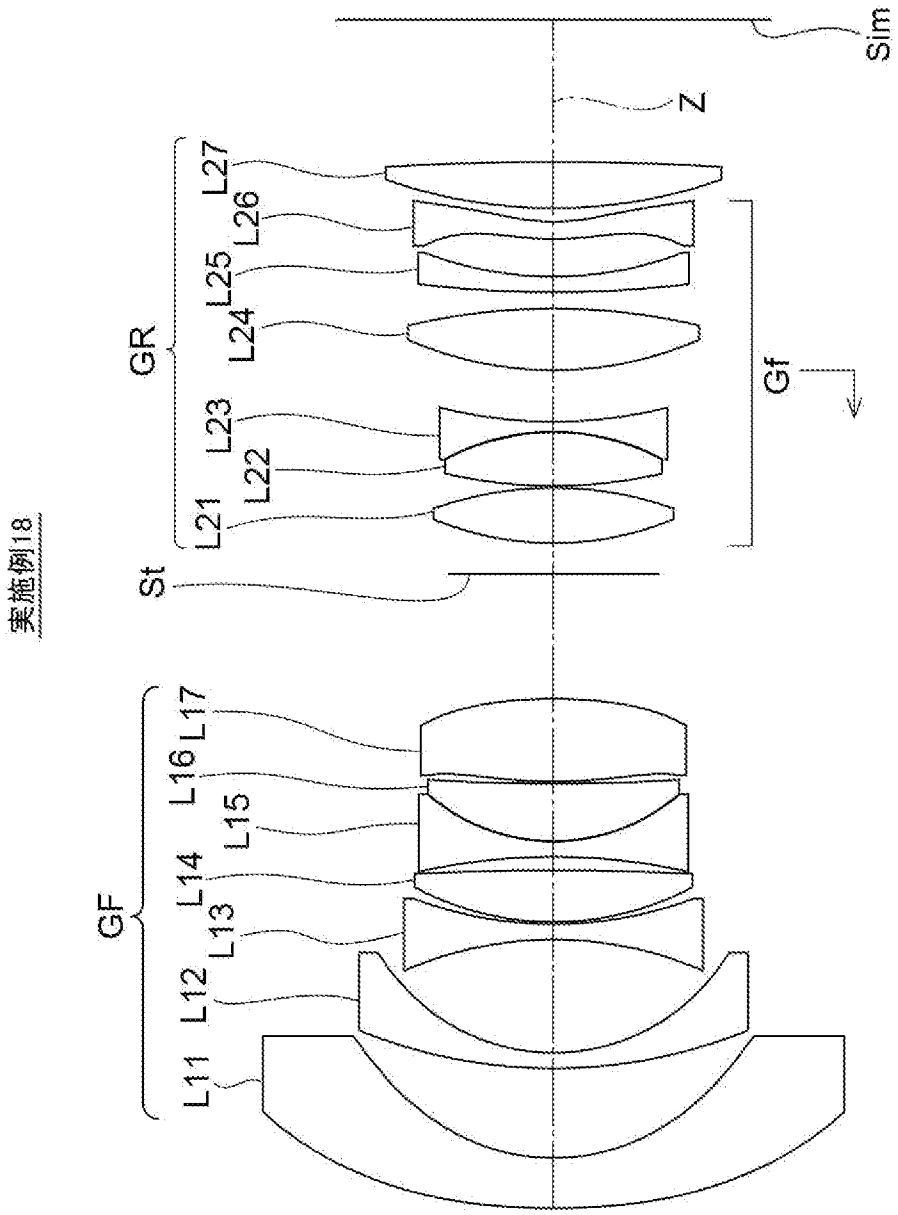
[図35]


実施例17
Sim
Z
GR
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11

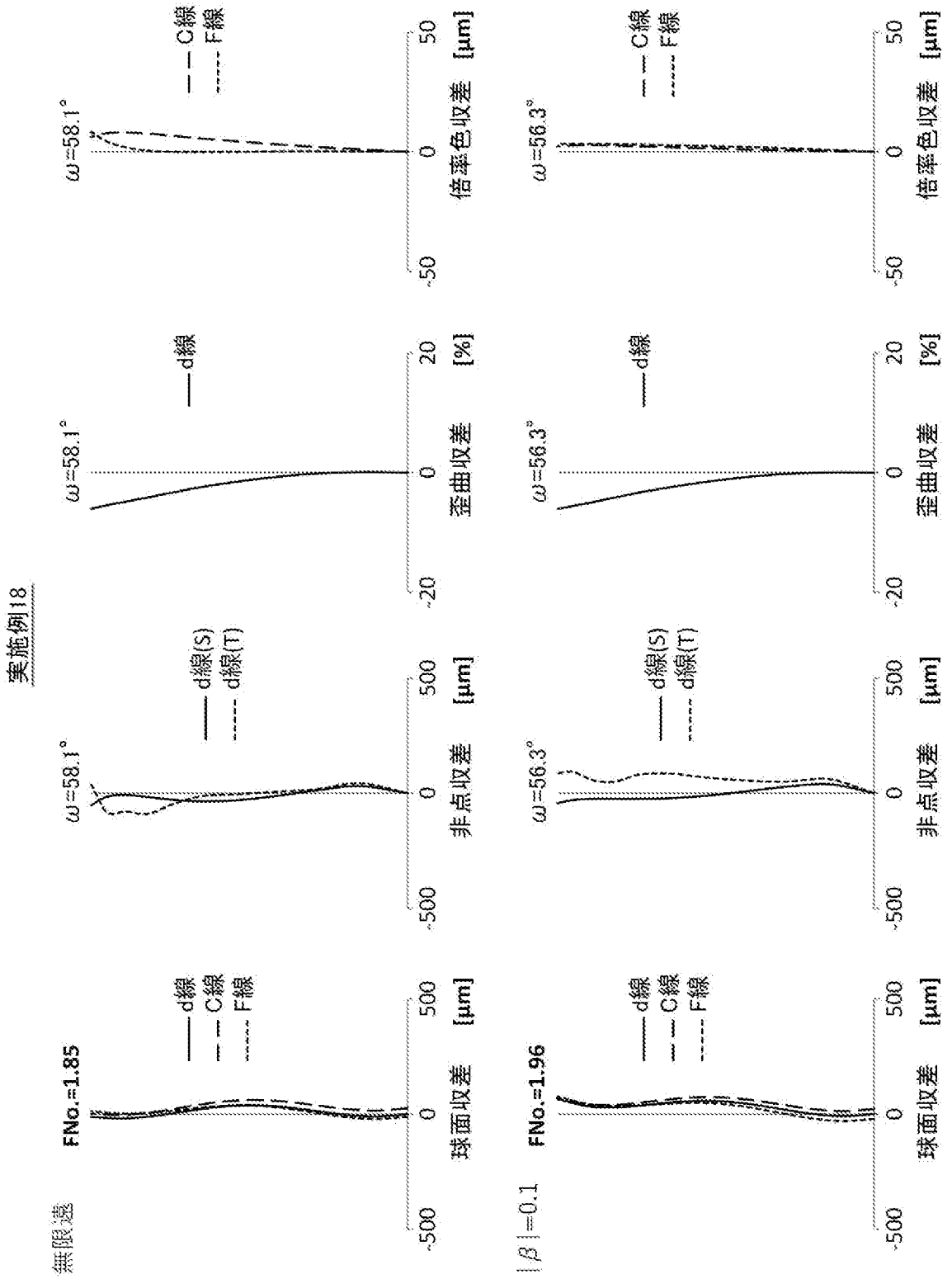
[図36]


実施例17
無限遠
FNo.=1.83
|β|=0.1
FNo.=1.94
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
ω=58.1°
ω=56.4°
-500
0
500
-20
20
-50
50

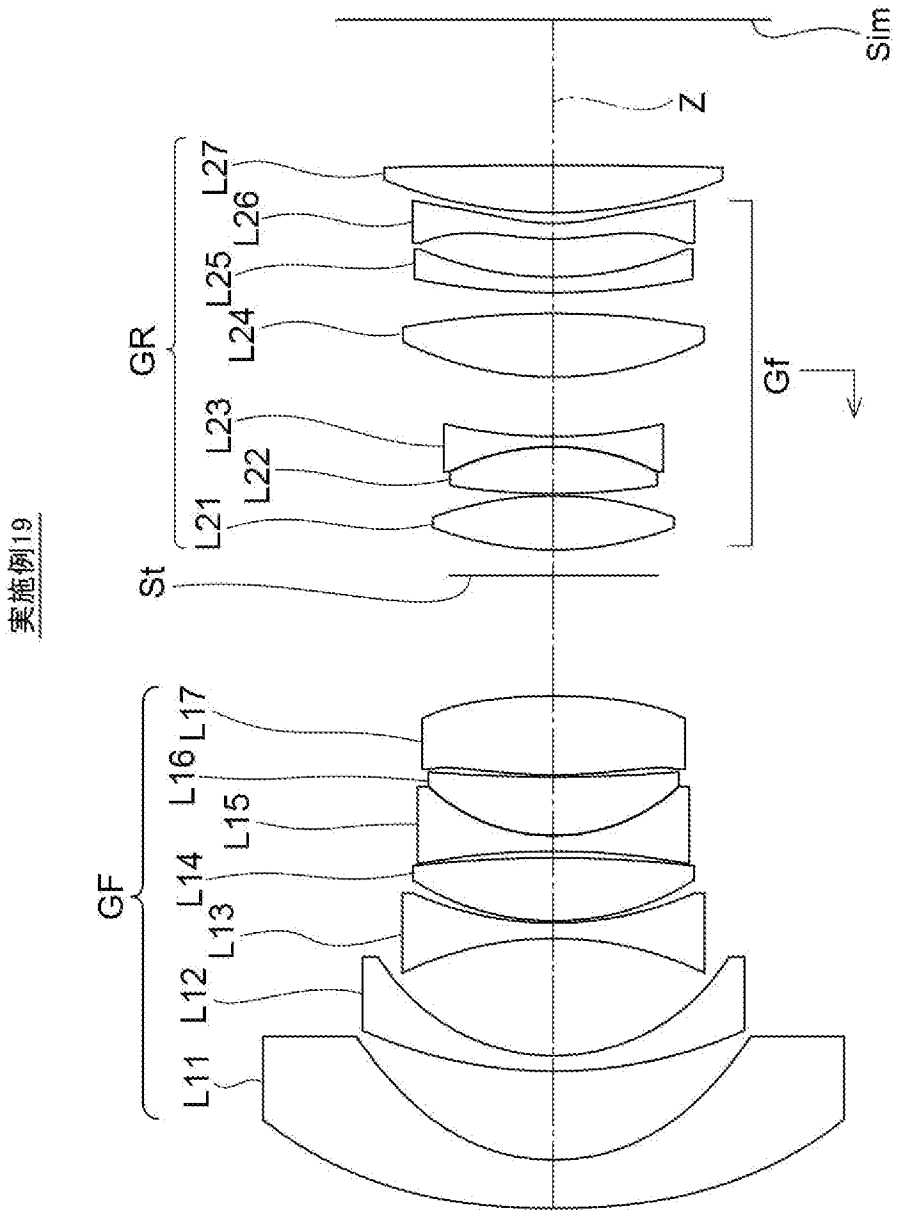
[図37]


実施例18
Sim
Z
GR
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11

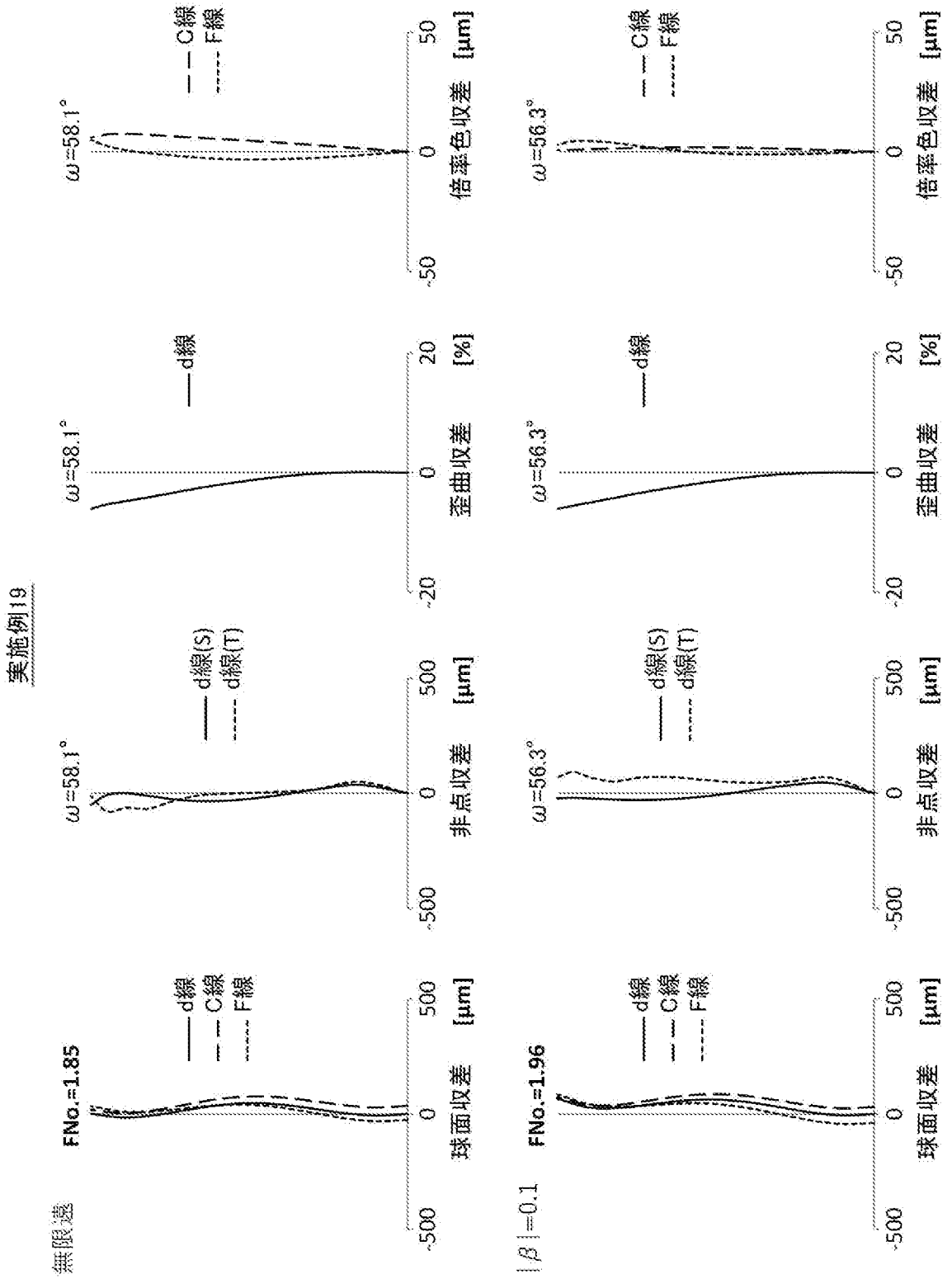
[図38]


実施例18
無限遠
|β|=0.1
FNo.=1.85
FNo.=1.96
ω=58.1°
ω=56.3°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

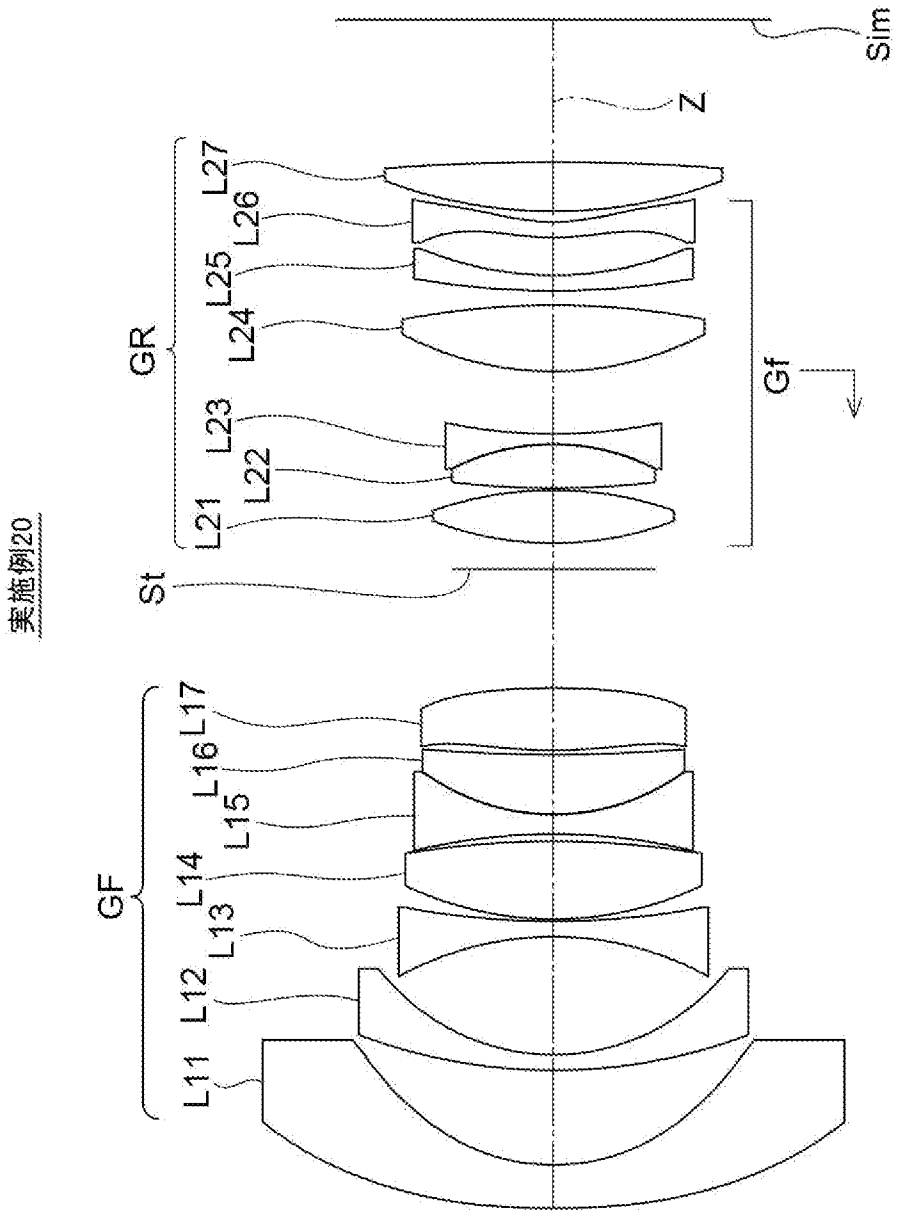
[図39]


実施例19
Sim
Z
GR
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11

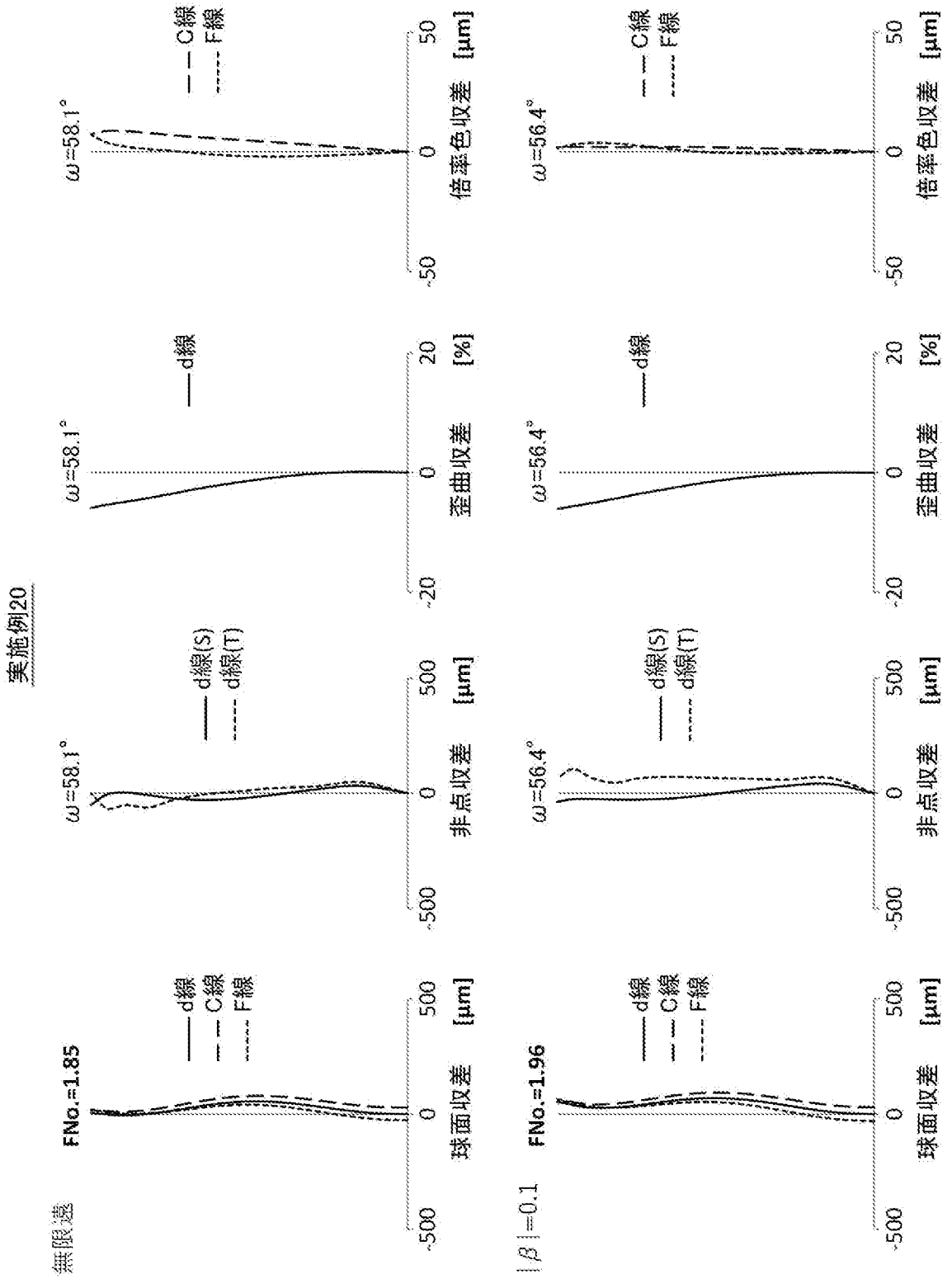
[図40]


実施例19
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.1
FNo.=1.96
ω=58.1°
ω=56.3°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

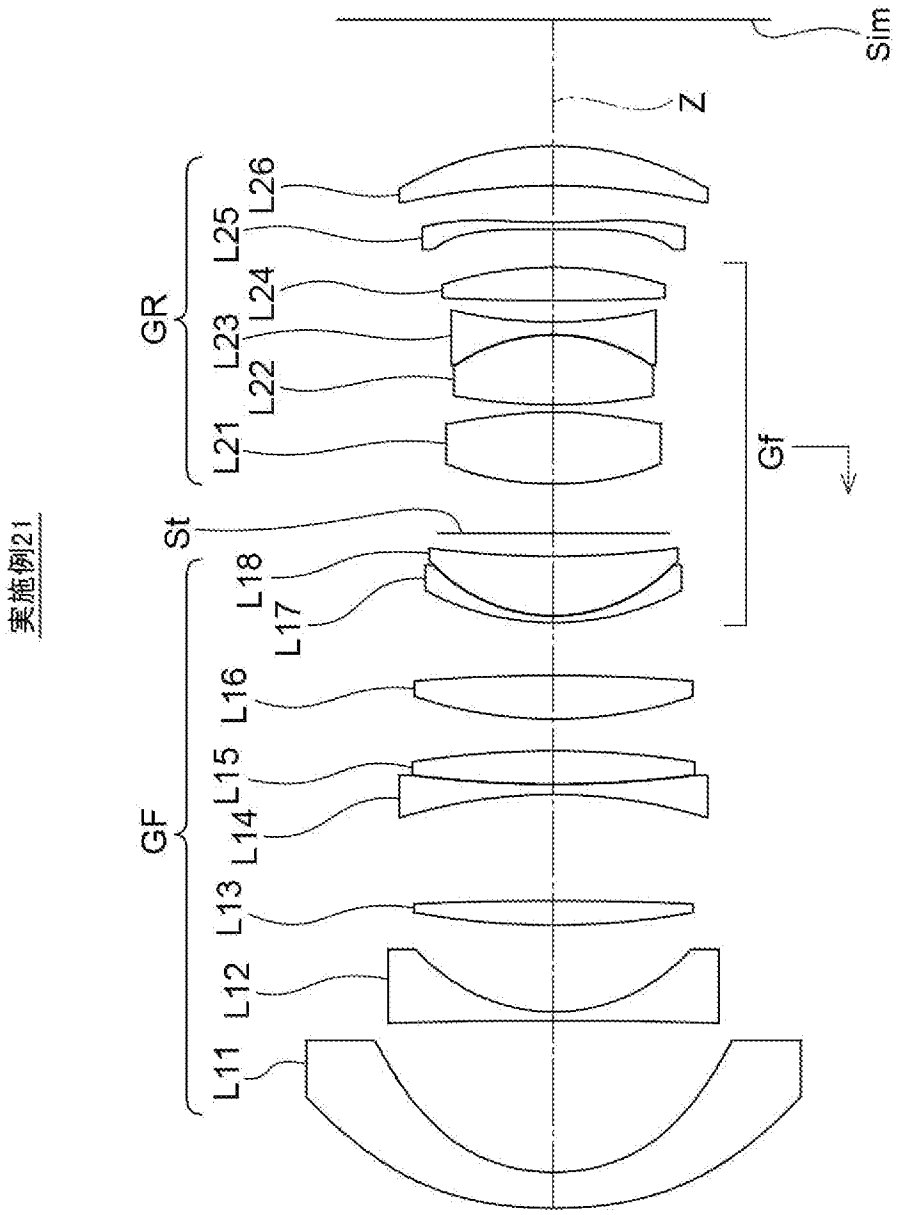
[図41]


実施例20
Sim
Z
GR
L27
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
GF
L17
L16
L15
L14
L13
L12
L11

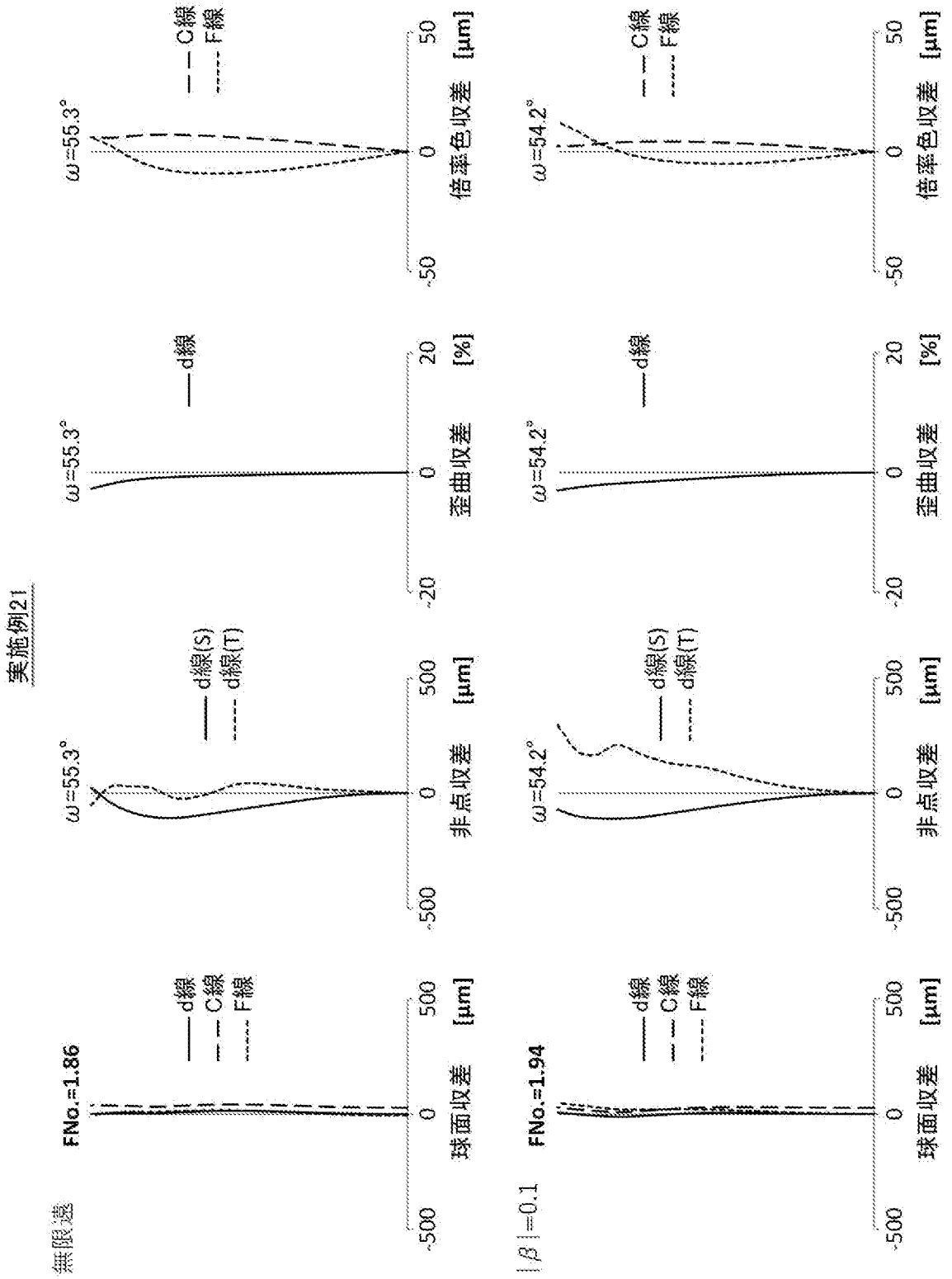
[図42]


実施例20
無限遠
FNo.=1.85
|β|=0.1
FNo.=1.96
ω=58.1°
ω=56.4°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

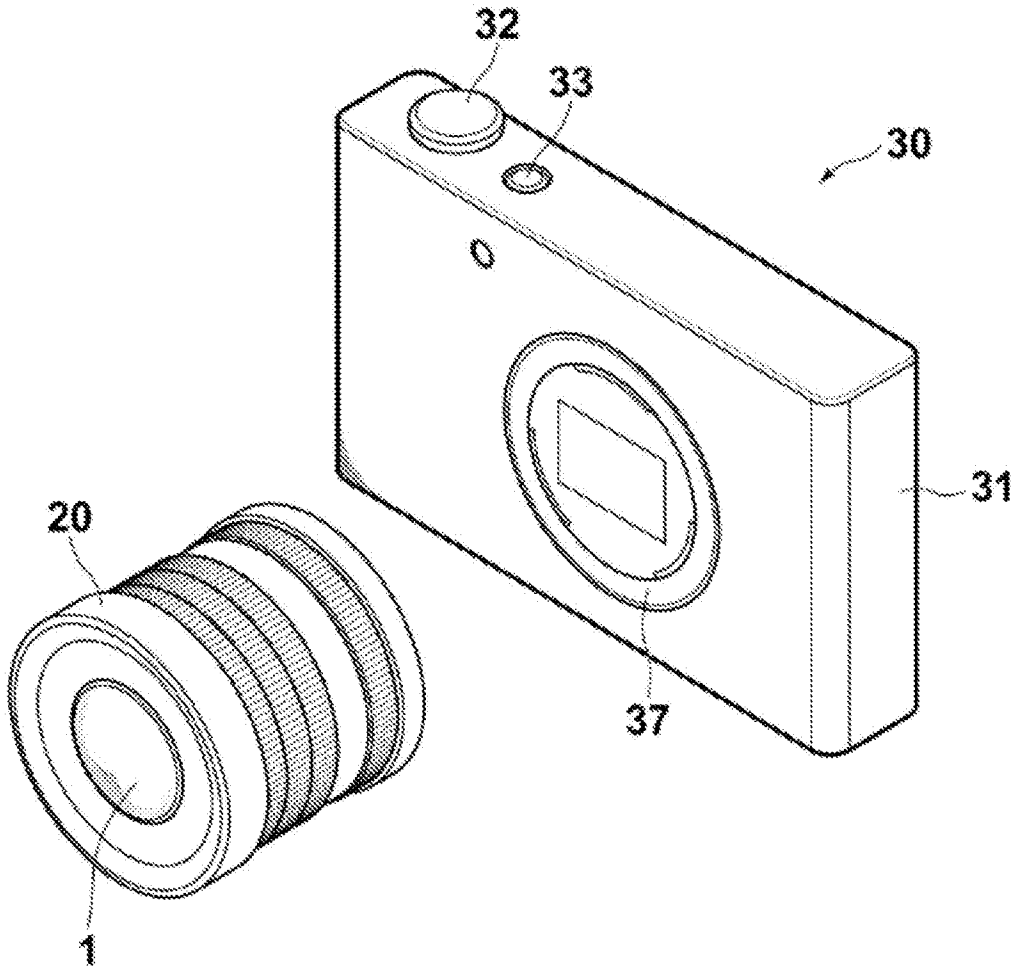
[図43]


実施例21
Sim
Z
GR
L26
L25
L24
L23
L22
L21
Gf
St
L18
L17
GF
L16
L15
L14
L13
L12
L11

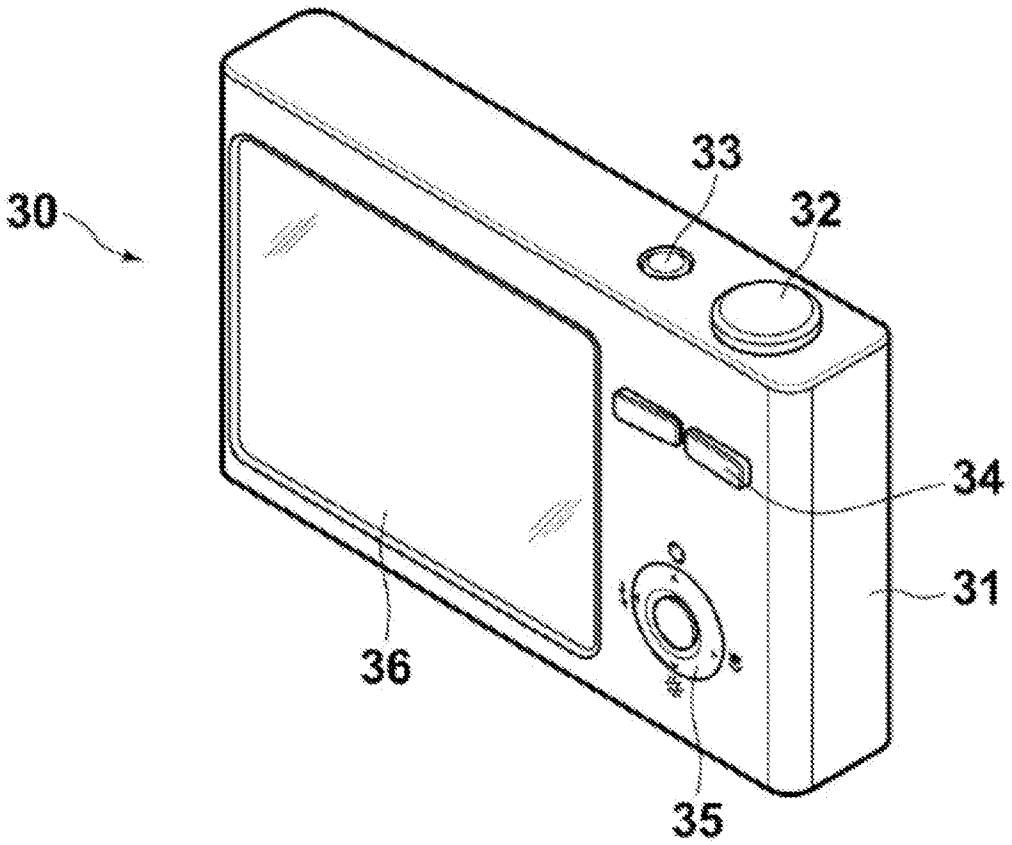
[図44]


実施例21
無限遠
FNo.=1.86
|β|=0.1
FNo.=1.94
ω=55.3°
ω=54.2°
d線
C線
F線
d線(S)
d線(T)
球面収差 [μm]
非点収差 [μm]
歪曲収差 [%]
倍率色収差 [μm]
-500
0
500
-20
20
-50
50

[図45]



[図46]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/038062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 13/04(2006.01)i; ***G02B 13/18***(2006.01)i
FI: G02B13/04; G02B13/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B13/04; G02B13/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2021-193406 A (CANON INC.) 23 December 2021 (2021-12-23) examples 2, 3, 6, 7, etc.	1-13, 30-68
A		14-29
X	WO 2022/059463 A1 (SONY GROUP CORP.) 24 March 2022 (2022-03-24) examples 1-5, etc.	1-20, 44-50, 52-55, 61-68
A		21-43, 51, 56-60
X	WO 2020/213337 A1 (SONY CORP.) 22 October 2020 (2020-10-22) examples 1-6, etc.	1-16, 18-20, 24-29, 44-50, 52-68
A		17, 21-23, 30-43, 51
X	JP 2020-129022 A (SIGMA CORP.) 27 August 2020 (2020-08-27) examples 1-3, etc.	1-13, 21-23, 44-48, 50, 52-53, 56-64, 68
A		14-20, 24-43, 49, 51, 54-55, 65-67

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 November 2023	**05 December 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/038062

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2023-123216 A (FUJIFILM CORP.) 05 September 2023 (2023-09-05) paragraphs [0006]-[0021], examples 1-12, etc.	1-20, 44-68

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/038062

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-193406 A	23 December 2021	US 2021/0382283 A1 examples 2, 3, 6, 7, etc.	
WO 2022/059463 A1	24 March 2022	(Family: none)	
WO 2020/213337 A1	22 October 2020	CN 113692367 A	
JP 2020-129022 A	27 August 2020	(Family: none)	
JP 2023-123216 A	05 September 2023	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/038062

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 13/04(2006.01)i; G02B 13/18(2006.01)i
FI: G02B13/04; G02B13/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B13/04; G02B13/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2021-193406 A (キヤノン株式会社) 23.12.2021 (2021-12-23) 実施例２－３，６－７等	1-13,30-68
A		14-29
X	WO 2022/059463 A1 (ソニーグループ株式会社) 24.03.2022 (2022-03-24) 実施例１－５等	1-20,44-50,52-55,61-68
A		21-43,51,56-60
X	WO 2020/213337 A1 (ソニー株式会社) 22.10.2020 (2020-10-22) 実施例１－６等	1-16,18-20,24-29,44-50,52-68
A		17,21-23,30-43,51
X	JP 2020-129022 A (株式会社シグマ) 27.08.2020 (2020-08-27) 実施例１－３等	1-13,21-23,44-48,50,52-53,56-64,68
A		14-20,24-43,49,51,54-55,65-67
P, X	JP 2023-123216 A (富士フイルム株式会社) 05.09.2023 (2023-09-05) 段落［０００６］－［００２１］、実施例１－１２等	1-20,44-68

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
17.11.2023	05.12.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
殿岡　雅仁 2V 4748

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/038062

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-193406 A	23.12.2021	US 2021/0382283 A1 実施例２－３，６－７等	
WO 2022/059463 A1	24.03.2022	（ファミリーなし）	
WO 2020/213337 A1	22.10.2020	CN 113692367 A	
JP 2020-129022 A	27.08.2020	（ファミリーなし）	
JP 2023-123216 A	05.09.2023	（ファミリーなし）	