(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
2014 年 1 月 9 日(09.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/006842 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 13/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003923

(22) 国際出願日: 2013 年 6 月 24 日(24.06.2013)

(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 2012-151317 2012 年 7 月 5 日(05.07.2012) 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: 小泉 昇(KOIZUMI, Noboru); 〒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: 柳田 征史, 外(YANAGIDA, Masashi et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜３－１８－３ 新横浜ＫＳビル ７階 柳田国際特許事務所 Kanagawa (JP).

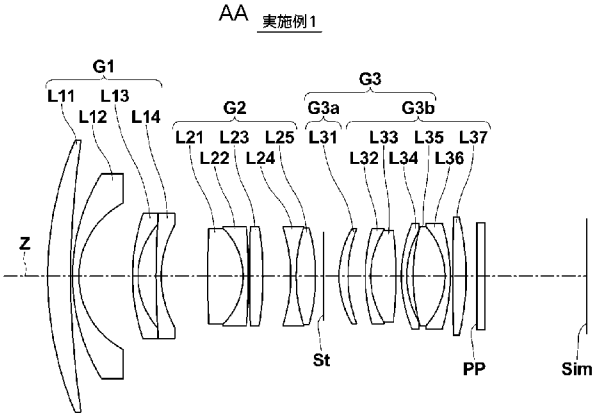
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: WIDE-ANGLE LENS AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称 : 広角レンズおよび撮像装置



AA Embodiment 1

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a retro-focus wide-angle lens such that the lens is bright and various aberrations are corrected excellently. The retro-focus wide-angle lens is formed from, in order from the object side: a first lens group (G1) having overall a negative refractive power; a second lens group (G2) having overall a positive refractive power; and a third lens group (G3) having overall a positive refractive power. The first lens group (G1) is formed from, in order from the object side, a positive meniscus lens (L11) with the convex surface thereof oriented towards the object side and three negative meniscus lenses (L12, L13, L14) with the convex surfaces thereof oriented towards the object side. The second lens group (G2) includes at least one group of cemented lenses. The material for at least one of the three negative meniscus lenses (L12, L13, L14) of the first lens group (G1) satisfies the following conditional equation (1), and the material for at least one other lens satisfies the following conditional equations (2) and (3). vda > 81 … (1) vdb < 25... (2) ΔθgFb > 0.015 … (3)

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/006842 A1

レトロフォーカス型広角レンズにおいて、明るいレンズとしながら、諸収差を良好に補正する。物体側から順に、全体として負の屈折力を有する第１レンズ群（Ｇ１）と、全体として正の屈折力を有する第２レンズ群（Ｇ２）と、全体として正の屈折力を有する第３レンズ群（Ｇ３）とからなり、第１レンズ群（Ｇ１）は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズ（Ｌ１１）と、物体側に凸面を向けた３枚の負メニスカスレンズ（Ｌ１２），（Ｌ１３），（Ｌ１４）からなり、第２レンズ群（Ｇ２）は、少なくとも１組の接合レンズを含み、第１レンズ群（Ｇ１）の３枚の負メニスカスレンズ（Ｌ１２），（Ｌ１３），（Ｌ１４）のうちの少なくとも１枚の材料は下記条件式（１）を満足し、別の少なくとも１枚の材料は下記条件式（２）および（３）を満足するものとする。 νｄａ＞８１ …（１）νｄｂ＜２５ …（２）Δθｇ Ｆｂ＞０．０１５ …（３）

明　細　書

発明の名称 ： 広角レンズおよび撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、レトロフォーカス型の広角レンズおよび撮像装置に関し、より詳しくは、デジタルカメラ、放送用カメラ、監視用カメラ、映画撮影用カメラ等の電子カメラに用いられる広角レンズおよび該広角レンズを備えた撮像装置に関するものである。

背景技術

[0002] ＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の撮像素子を記録媒体とするビデオカメラや電子スチルカメラ等の撮像装置に用いられる広角レンズとして、例えば特許文献１，２のように、レトロフォーカス型のものが各種提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平８－０９４９２６号公報

特許文献2：特開２００４－２１９６１０号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１，２で提案されているレンズはいずれもＦ値が３．６程度と暗いという欠点があった。

[0005] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、諸収差が良好に補正されているとともに、明るいレトロフォーカス型広角レンズおよび該レンズを備えた撮像装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のレトロフォーカス型広角レンズは、物体側から順に、全体として負の屈折力を有する第１レンズ群と、全体として正の屈折力を有する第２レンズ群と、全体として正の屈折力を有する第３レンズ群とからなり、第１レ

ンズ群は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、物体側に凸面を向けた３枚の負メニスカスレンズからなり、第２レンズ群は、少なくとも１組の接合レンズを含み、第１レンズ群の３枚の負メニスカスレンズのうちの少なくとも１枚の材料は下記条件式（１）を満足し、別の少なくとも１枚の材料は下記条件式（２）および（３）を満足することを特徴とする。

[0007] $\nu da > 81$ …（１）

$\nu db < 25$ …（２）

$\Delta\theta gFb > 0.015$ …（３）

ただし、νda：該当レンズのｄ線基準アッベ数、νdb：該当レンズのｄ線基準アッベ数、$\Delta\theta gFb$：該当レンズの異常分散性とする。

[0008] また、第３レンズ群は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズからなる第３ａレンズ群と、全体として正の屈折力を有する第３ｂレンズ群からなることが好ましい。

[0009] また、第２レンズ群は、接合レンズを２組含み、１組は物体側から順に正負の接合、別の１組は物体側から順に負正の接合で構成されており、下記条件式を満足することが好ましい。

[0010] $nd(c1p) > nd(c1n)$ …（４）

$\nu d(c1p) > \nu d(c1n)$ …（５）

$nd(c2n) < nd(c2p)$ …（６）

$\nu d(c2n) > \nu d(c2p)$ …（７）

ただし、$nd(c1p)$：物体側から順に正負の接合レンズの正レンズのｄ線屈折率、$nd(c1n)$：物体側から順に正負の接合レンズの負レンズのｄ線屈折率、$\nu d(c1p)$：物体側から順に正負の接合レンズの正レンズのｄ線基準アッベ数、$\nu d(c1n)$：物体側から順に正負の接合レンズの負レンズのｄ線基準アッベ数、$nd(c2p)$：物体側から順に負正の接合レンズの正レンズのｄ線屈折率、$nd(c2n)$：物体側から順に負正の接合レンズの負レンズのｄ線屈折率、$\nu d(c2p)$：物体側から順に負正

の接合レンズの正レンズのｄ線基準アッベ数、νｄ（ｃ２ｎ）：物体側から順に負正の接合レンズの負レンズのｄ線基準アッベ数とする。

[0011] また、第３レンズ群は、凸レンズを含む接合レンズを２組含み、接合レンズの凸レンズはいずれも下記条件式を満足することが好ましい。

[0012] νｄｃ＞８１ …（８）

ただし、νｄｃ：該当レンズのｄ線基準アッベ数とする。

[0013] また、第２レンズ群と第３レンズ群との間に絞りを有することが好ましい。

[0014] また、第３ｂレンズ群を光軸方向に移動してフォーカシングを行うことが好ましい。

[0015] また、下記条件式を満足することが好ましい。

[0016] Δθｇ Ｆｂ＞０．０２５ …（３ａ）

本発明の撮像装置は、上記記載の本発明の広角レンズを備えたことを特徴とするものである。

発明の効果

[0017] 本発明のレトロフォーカス型広角レンズは、物体側から順に、全体として負の屈折力を有する第１レンズ群と、全体として正の屈折力を有する第２レンズ群と、全体として正の屈折力を有する第３レンズ群とからなり、第１レンズ群は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、物体側に凸面を向けた３枚の負メニスカスレンズからなり、第２レンズ群は、少なくとも１組の接合レンズを含み、第１レンズ群の３枚の負メニスカスレンズのうちの少なくとも１枚の材料は下記条件式（１）を満足し、別の少なくとも１枚の材料は下記条件式（２）および（３）を満足するものとしたので、Ｆ値が１．９程度と明るく、また画角８５度程度の広角レンズとしながら、倍率色収差を良好に補正することが可能となる。

[0018] νｄａ＞８１ …（１）

νｄｂ＜２５ …（２）

Δθｇ Ｆｂ＞０．０１５ …（３）

また、本発明の撮像装置は、本発明の広角レンズを備えているため、明るく高画質の映像を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態にかかる広角レンズ（実施例１と共通）のレンズ構成を示す断面図

[図2]上記広角レンズの光路を示す図

[図3]本発明の実施例２の広角レンズのレンズ構成を示す断面図

[図4]本発明の実施例３の広角レンズのレンズ構成を示す断面図

[図5]本発明の実施例４の広角レンズのレンズ構成を示す断面図

[図6]本発明の実施例５の広角レンズのレンズ構成を示す断面図

[図7]本発明の実施例１の広角レンズの各収差図（Ａ～Ｄ）

[図8]本発明の実施例２の広角レンズの各収差図（Ａ～Ｄ）

[図9]本発明の実施例３の広角レンズの各収差図（Ａ～Ｄ）

[図10]本発明の実施例４の広角レンズの各収差図（Ａ～Ｄ）

[図11]本発明の実施例５の広角レンズの各収差図（Ａ～Ｄ）

[図12]本発明の実施形態にかかる撮像装置の概略構成図

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図１は本発明の一実施形態にかかる広角レンズ（実施例１と共通）のレンズ構成を示す断面図、図２は上記広角レンズの光路を示す図である。図１および図２に示す構成例は、後述の実施例１の広角レンズの構成と共通である。図１および図２においては、左側が物体側、右側が像側である。また、図２においては、無限遠の距離にある物点からの軸上光束ＬＦ１、画角ωでの軸外光束ＬＦ２も併せて示してある。

[0021] この広角レンズは、光軸Ｚに沿って、物体側から順に、全体として負の屈折力を有する第１レンズ群Ｇ１と、全体として正の屈折力を有する第２レンズ群Ｇ２と、開口絞りＳｔと、全体として正の屈折力を有する第３レンズ群Ｇ３とから構成されている。なお、図１および図２に示す開口絞りＳｔは必

ずしも大きさや形状を表すものではなく、光軸Ｚ上の位置を示すものである。

[0022] この広角レンズを撮像装置に適用する際には、レンズを装着するカメラ側の構成に応じて、光学系と像面Ｓｉｍの間にカバーガラス、プリズム、赤外線カットフィルタやローパスフィルタなどの各種フィルタを配置することが好ましいため、図１では、これらを想定した平行平面板状の光学部材ＰＰを第３レンズ群Ｇ３と像面Ｓｉｍとの間に配置した例を示している。

[0023] 第１レンズ群Ｇ１は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズＬ１１と、物体側に凸面を向けた３枚の負メニスカスレンズＬ１２，Ｌ１３，Ｌ１４からなり、３枚の負メニスカスレンズＬ１２，Ｌ１３，Ｌ１４の少なくとも１枚の材料は下記条件式（１）を満足し、別の少なくとも１枚の材料は下記条件式（２）および（３）を満足するように構成されている。

[0024] $\nu da > 81$ …（１）

$\nu db < 25$ …（２）

$\Delta\theta gFb > 0.015$ …（３）

ただし、νｄａ：該当レンズのｄ線基準アッベ数、νｄｂ：該当レンズのｄ線基準アッベ数、Δθｇ Ｆｂ：該当レンズの異常分散性とする。

[0025] なお、Δθｇ Ｆについて詳細に説明すると、ｇ線とＦ線の部分分散比を式（Ａ）、同じ屈折率ｎでアッベ数νｄでの正常ガラスの部分分散比を式（Ｂ）とした場合に、Δθｇ Ｆは式（Ｃ）の通り表される。

[0026] $\theta gF = (ng - nF) / (nF - nC)$ …（Ａ）

$\theta gF(n) = -0.0016 \cdot \nu d + 0.6415$ …（Ｂ）

$\Delta\theta gF = \theta gF - \theta gF(n)$ …（Ｃ）

ここで、条件式（１）を満足することで、倍率色収差の絶対量を小さくすることができる。

[0027] また、条件式（２）および（３）を満足することで、二次の倍率色収差を小さくすることができる。ここで、下記条件式（３ａ）を満足するものとす

れば、より良好な特性とすることができる。

[0028] Δθ ｇＦｂ＞０．０２５ …（３ａ）

第１レンズ群Ｇ１を上記の構成とすることで、レンズ全系と組み合わせたときにレンズ全系の倍率色収差を良好に補正することが可能となる。

[0029] また、第２レンズ群Ｇ２は、少なくとも１組の接合レンズを含む。

[0030] レトロフォーカス型広角レンズは、物体側から１番目のレンズを正メニスカスレンズ、２番目のレンズを負メニスカスレンズとすることで小型化を図ることができるため、本発明の広角レンズは、このような構成とすることで小型化を実現している。

[0031] 上記の構成とすることで、Ｆ値が１．９程度と明るく、また画角８５度程度の広角レンズとしながら、倍率色収差を良好に補正することが可能となる。

[0032] また、第３レンズ群Ｇ３は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズＬ３１からなる第３ａレンズ群Ｇ３ａと、全体として正の屈折力を有する第３ｂレンズ群Ｇ３ｂからなることが好ましい。

[0033] 第１レンズ群はレトロフォーカス型広角レンズでは一般的に発散作用が大きくなるため、球面収差がオーバー傾向になる。特にＦ値が小さく明るいレンズはこの傾向が大きくなる。また、第３レンズ群においてもＦ値が小さく明るいレンズでは軸上色収差補正のための負レンズの発散作用が大きくなるため、球面収差がオーバー傾向になる。従って、上記の様に、第３レンズ群Ｇ３の最も物体側に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズＬ３１を配することで、アンダー側の球面収差を発生させて、全系の球面収差を良好に補正することができる。

[0034] また、第２レンズ群Ｇ２は、接合レンズを２組含み、そのうち１組は物体側から順に正負の接合、別の１組は物体側から順に負正の接合で構成するとともに、下記条件式（４）～（７）を満足することが好ましい。条件式（４）を満足することで、軸上色収差を小さくすることができる。また、条件式（５）を満足することで、倍率色収差を小さくすることができる。また、条

件式（６），（７）を満足することで、球面収差を良好に保ちつつ軸上色収差を小さくすることができる。従って、Ｆ値が小さいレトロフォーカス型広角レンズにおいて、軸上色収差と倍率色収差を良好に補正することができる。

[0035] ｎｄ（ｃ１ｐ）＞ｎｄ（ｃ１ｎ）　…（４）

ν ｄ（ｃ１ｐ）＞ν ｄ（ｃ１ｎ）　…（５）

ｎｄ（ｃ２ｎ）＜ｎｄ（ｃ２ｐ）　…（６）

ν ｄ（ｃ２ｎ）＞ν ｄ（ｃ２ｐ）　…（７）

ただし、ｎｄ（ｃ１ｐ）：物体側から順に正負の接合レンズの正レンズのｄ線屈折率、ｎｄ（ｃ１ｎ）：物体側から順に正負の接合レンズの負レンズのｄ線屈折率、νｄ（ｃ１ｐ）：物体側から順に正負の接合レンズの正レンズのｄ線基準アッベ数、νｄ（ｃ１ｎ）：物体側から順に正負の接合レンズの負レンズのｄ線基準アッベ数、ｎｄ（ｃ２ｐ）：物体側から順に負正の接合レンズの正レンズのｄ線屈折率、ｎｄ（ｃ２ｎ）：物体側から順に負正の接合レンズの負レンズのｄ線屈折率、νｄ（ｃ２ｐ）：物体側から順に負正の接合レンズの正レンズのｄ線基準アッベ数、νｄ（ｃ２ｎ）：物体側から順に負正の接合レンズの負レンズのｄ線基準アッベ数とする。

[0036] また、第３レンズ群Ｇ３は、凸レンズを含む接合レンズを２組含み、接合レンズの凸レンズはいずれも下記条件式（８）を満足することが好ましい。これにより、軸上色収差と倍率色収差を良好に補正することができる。なお、ｄ線基準アッベ数が８１よりも大きい材料は温度が上昇するにつれて屈折率が低くなる性質をもっているため、このような材料を凸レンズに用いた場合、使用環境温度が高くなるとピント位置が延び、使用環境温度が低くなるとピント位置が短くなるが、本発明の広角レンズでは第１レンズ群Ｇ１中の少なくとも１枚の負メニスカスレンズにｄ線基準アッベ数が８１よりも大きい材料を使用しているため、色収差補正だけでなく、温度変化による第３レンズ群Ｇ３中の凸レンズのピント移動を緩和することにも寄与している。

[0037] νｄｃ＞８１　…（８）

ただし、νｄｃ：該当レンズのｄ線基準アッベ数とする。

[0038] また、第２レンズ群Ｇ２と第３レンズ群Ｇ３との間に開口絞りＳｔを有することで、最も物体側のレンズと最も像側のレンズの有効径のバランスを取ることができるので、全体を小型化することが可能となる。

[0039] また、この広角レンズにおけるフォーカス調整はリアフォーカス式で行うことができる。具体的には第３レンズ群Ｇ３の最も間隔が大きいところを境として、開口絞りＳｔ側にある正メニスカスレンズＬ３１からなる第３ａレンズ群Ｇ３ａと、像側にある第３ｂレンズ群Ｇ３ｂとに分け、第３ｂレンズ群Ｇ３ｂのみを光軸上で移動させることでフォーカス調整を行うことができる。このような構成とすることで、第３レンズ群Ｇ３全体を移動させる場合と比較してフォーカシング移動群を軽量化できるので、フォーカシングによる収差変動を押さえることが可能となる。

[0040] 本広角レンズにおいて、最も物体側に配置される材料としては、具体的にはガラスを用いることが好ましく、あるいは透明なセラミックスを用いてもよい。

[0041] また、本広角レンズが厳しい環境において使用される場合には、保護用の多層膜コートが施されることが好ましい。さらに、保護用コート以外にも、使用時のゴースト光低減等のための反射防止コートを施すようにしてもよい。

[0042] また、図１および図２に示す例では、レンズ系と像面Ｓｉｍとの間に光学部材ＰＰを配置した例を示したが、ローパスフィルタや特定の波長域をカットするような各種フィルタ等を配置する代わりに、各レンズの間にこれらの各種フィルタを配置してもよく、あるいは、いずれかのレンズのレンズ面に、各種フィルタと同様の作用を有するコートを施してもよい。

[0043] 次に、本発明の広角レンズの数値実施例について説明する。なお、以下の表１～１１に示す数値および図７～１１の収差図は、無限遠物体に合焦時の全系の焦点距離が１．０となるように規格化されたものである。

[0044] まず、実施例１の広角レンズについて説明する。実施例１の広角レンズの

レンズ構成を示す断面図を図１に示す。なお、図１および後述の実施例２～５に対応した図３～６においては、光学部材ＰＰも合わせて示しており、左側が物体側、右側が像側であり、図示されている開口絞りＳｔは必ずしも大きさや形状を表すものではなく、光軸Ｚ上の位置を示すものである。

[0045] 実施例１の広角レンズは、物体側から順に、全体として負の屈折力を有する第１レンズ群Ｇ１と、全体として正の屈折力を有する第２レンズ群Ｇ２と、全体として正の屈折力を有する第３レンズ群Ｇ３とから構成される。

[0046] 第１レンズ群Ｇ１は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズＬ１１と、物体側に凸面を向けた３枚の負メニスカスレンズＬ１２，Ｌ１３，Ｌ１４からなる。

[0047] 第２レンズ群Ｇ２は、物体側から順に、両凸レンズＬ２１と負メニスカスレンズＬ２２からなり接合面が像側に凸面を向けた接合レンズ、両凸レンズＬ２３、両凹レンズＬ２４と両凸レンズＬ２５からなり接合面が物体側に凸面を向けた接合レンズからなる。

[0048] 第３レンズ群Ｇ３は、最も物体側に配置され、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズＬ３１からなる第３ａレンズ群Ｇ３ａと、物体側から順に、負メニスカスレンズＬ３２と両凸レンズＬ３３からなり接合面が物体側に凸面を向けた接合レンズ、像側に凹面を向けた負メニスカスレンズＬ３４、両凸レンズＬ３５と負メニスカスレンズＬ３６からなり接合面が像側に凸面を向けた接合レンズ、両凸レンズＬ３７からなる第３ｂレンズ群Ｇ３ｂとから構成される。

[0049] 実施例１の広角レンズの基本レンズデータを表１に、諸元に関するデータを表２に示す。

[0050] 以下では、表中の記号の意味について、実施例１のものを例にとり説明するが、実施例２～５についても基本的に同様である。

[0051] 表１のレンズデータにおいて、Ｓｉの欄には最も物体側の構成要素の面を１番目として像側に向かうに従い順次増加するｉ番目（ｉ＝１、２、３、…）の面番号を示し、Ｒｉの欄にはｉ番目の面の曲率半径を示し、Ｄｉの欄に

はｉ番目の面とｉ＋１番目の面との光軸Ｚ上の面間隔を示している。また、Ｎｄｉの欄にはｉ番目の面とｉ＋１番目の面との間の媒質のｄ線（波長５８７．６ｎｍ）に対する屈折率を示し、νｄｊの欄には最も物体側の光学要素を１番目として像側に向かうに従い順次増加するｊ番目（ｊ＝１、２、３、…）の光学要素のｄ線に対するアッベ数を示し、Δθｇ Ｆｊの欄には最も物体側の光学要素を１番目として像側に向かうに従い順次増加するｊ番目（ｊ＝１、２、３、…）の光学要素の異常分散性を示している。

[0052] なお、曲率半径の符号は、面形状が物体側に凸の場合を正、像側に凸の場合を負としている。基本レンズデータには、開口絞りＳｔ、光学部材ＰＰも含めて示している。開口絞りＳｔに相当する面の面番号の欄には面番号とともに（絞り）という語句を記載している。

[0053] 表２の諸元に関するデータに、焦点距離ｆ´、バックフォーカスＢｆ´、Ｆ値Ｆｎｏ．および全画角２ωの値を示す。

[0054] 基本レンズデータおよび諸元に関するデータにおいて、角度の単位としては度を用いているが、その他については規格化をしているため単位はない。

[表1]

実施例1・レンズデータ

Si（面番号）	Ri（曲率半径）	Di（面間隔）	Ndi（屈折率）	νdj（アッベ数）	Δθ gFj（異常分散性）
1	5.542847	0.3612	1.77250	49.60	
2	14.098487	0.0278			
3	3.071206	0.1000	1.61800	63.33	0.0051
4	1.301834	0.8447			
5	3.061957	0.0834	1.80809	22.76	0.0261
6	1.221411	0.2845			
7	12.970118	0.0834	1.49700	81.54	0.0280
8	1.644818	0.7280			
9	16.630086	0.5563	1.80610	40.92	
10	−1.056614	0.0828	1.71736	29.52	
11	−9.734791	0.0167			
12	19.045622	0.2112	1.84661	23.78	
13	−5.074320	0.4357			
14	−2.492015	0.0840	1.83481	42.73	
15	2.492015	0.3051	1.84139	24.56	
16	−2.981717	0.1306			
17(絞り)	∞	0.2417			
18	1.486442	0.1389	1.51633	64.14	
19	2.112515	0.2734			
20	2.829996	0.0840	1.80518	25.42	
21	1.359432	0.3996	1.49700	81.54	
22	−5.901987	0.0834			
23	2.146761	0.0834	1.80518	25.42	
24	1.443430	0.0995			
25	2.797351	0.5002	1.49700	81.54	
26	−1.165593	0.0834	1.80518	25.42	
27	−2.759720	0.0378			
28	24.625244	0.2112	1.72342	37.95	
29	−3.935789	0.1667			
30	∞	0.1278	1.51680	64.20	
31	∞	1.5928			

[表2]

実施例1・諸元（d線）

f'	1.00
Bf'	1.84
FNo.	1.90
2ω[°]	85.0

[0055] 実施例１の広角レンズの各収差図を図７（Ａ）～（Ｄ）に示す。図７（Ａ）～（Ｄ）はそれぞれ球面収差、非点収差、歪曲収差、倍率色収差を示す。以下では、各収差図の意味について、実施例１のものを例にとり説明するが、実施例２～５についても基本的に同様である。

[0056] 球面収差、非点収差、歪曲収差を表す各収差図には、ｄ線（波長５８７．６ｎｍ）を基準波長とした収差を示す。球面収差図にはｄ線（波長５８７．６ｎｍ）、Ｃ線(波長６５６．３ｎｍ)、Ｆ線(波長４８６．１ｎｍ)、ｇ線（

波長４３５．８ｎｍ）についての収差をそれぞれ実線、長破線、短破線、点線で示す。非点収差図にはサジタル方向、タンジェンシャル方向の収差をそれぞれ実線と破線で示す。倍率色収差図にはＣ線(波長６５６．３ｎｍ)、Ｆ線(波長４８６．１ｎｍ)、ｇ線（波長４３５．８ｎｍ）についての収差をそれぞれ長破線、短破線、点線で示す。なお、球面収差図のＦｎｏ．はＦ値、その他の収差図のωは半画角を意味する。

[0057] 次に、実施例２の広角レンズについて説明する。実施例２の広角レンズのレンズ構成を示す断面図を図３に示す。なお、本実施例のレンズ構成は実施例１と同様である。

[0058] また、実施例２の広角レンズの基本レンズデータを表３に、諸元に関するデータを表４に、各収差図を図８（Ａ）～（Ｄ）に示す。

[表3]

実施例2・レンズデータ

Si（面番号）	Ri（曲率半径）	Di（面間隔）	Ndi（屈折率）	νdj（アッベ数）	Δθ gFj（異常分散性）
1	5.556584	0.3611	1.77250	49.60	
2	14.140638	0.0278			
3	3.052426	0.1000	1.61800	63.33	0.0051
4	1.301315	0.8444			
5	3.095693	0.0833	1.80809	22.76	0.0261
6	1.218814	0.2866			
7	13.671105	0.0833	1.49700	81.54	0.0280
8	1.678148	0.7411			
9	18.860770	0.5555	1.80610	40.92	
10	−1.059748	0.0833	1.71736	29.52	
11	−8.377437	0.0167			
12	16.673103	0.2111	1.84661	23.78	
13	−5.345223	0.4244			
14	−2.508076	0.0833	1.83481	42.73	
15	2.508076	0.3055	1.84139	24.56	
16	−3.005263	0.1305			
17(絞り)	∞	0.2411			
18	1.462289	0.1389	1.51633	64.14	
19	2.029938	0.2795			
20	2.872447	0.0833	1.80518	25.42	
21	1.345336	0.4000	1.49700	81.54	
22	−5.805069	0.0744			
23	2.145907	0.0833	1.80518	25.42	
24	1.454239	0.0989			
25	2.828805	0.5000	1.49700	81.54	
26	−1.167795	0.0833	1.80518	25.42	
27	−2.751227	0.0378			
28	27.543948	0.2111	1.72342	37.95	
29	−3.858300	1.3888			
30	∞	0.1278	1.51680	64.20	
31	∞	0.3709			

[表4]

実施例2・諸元（d線）

f'	1.00
Bf'	1.84
FNo.	1.89
2ω[°]	85.0

[0059] 次に、実施例３の広角レンズについて説明する。実施例３の広角レンズのレンズ構成を示す断面図を図４に示す。なお、本実施例のレンズ構成は実施例１と同様である。

[0060] また、実施例３の広角レンズの基本レンズデータを表５に、諸元に関するデータを表６に、各収差図を図９（Ａ）～（Ｄ）に示す。

[表5]

実施例3・レンズデータ

Si（面番号）	Ri（曲率半径）	Di（面間隔）	Ndi（屈折率）	νdj（アッベ数）	Δθ gFj（異常分散性）
1	4.138694	0.4391	1.77250	49.60	
2	10.378872	0.0167			
3	2.370282	0.0834	1.61800	63.33	0.0051
4	1.195041	0.5558			
5	3.779666	0.0834	1.80809	22.76	0.0261
6	1.056083	0.4675			
7	9.831900	0.0945	1.49700	81.54	0.0280
8	2.093741	0.6148			
9	27.791658	0.5558	1.80610	40.92	
10	−0.995985	0.2112	1.71736	29.52	
11	−11.978471	0.0167			
12	9.186432	0.2446	1.84661	23.78	
13	−4.986438	0.0610			
14	−2.779166	0.0834	1.83481	42.73	
15	2.064869	0.3668	1.84139	24.56	
16	−3.277541	0.3474			
17(絞り)	∞	0.2373			
18	1.348934	0.1723	1.51633	64.14	
19	1.667499	0.3263			
20	4.166249	0.0834	1.80518	25.42	
21	1.308194	0.3391	1.49700	81.54	
22	−4.948323	0.0167			
23	2.586251	0.0834	1.80518	25.42	
24	1.772978	0.0667			
25	2.783511	0.5169	1.49700	81.54	
26	−1.199272	0.0834	1.80518	25.42	
27	−2.830583	0.0395			
28	12.978024	0.3613	1.72342	37.95	
29	−3.472502	1.3896			
30	∞	0.1278	1.51680	64.20	
31	∞	0.3756			

[表6]

実施例3・諸元（d線）

f'	1.00
Bf'	1.85
FNo.	1.90
2ω[°]	85.0

[0061] 次に、実施例４の広角レンズについて説明する。実施例４の広角レンズのレンズ構成を示す断面図を図５に示す。

[0062] 実施例４の広角レンズは、第３レンズ群Ｇ３に像側に凹面を向けた負メニスカスレンズ（実施例１における負メニスカスレンズＬ３４）を有しない点を除いて実施例１と同様の構成である。上記負メニスカスレンズの効果を補うために、第３レンズ群Ｇ３中の２つの接合レンズの各接合面の曲率半径の絶対値を小さくしている。

[0063] また、実施例４の広角レンズの基本レンズデータを表７に、諸元に関するデータを表８に、各収差図を図１０（Ａ）～（Ｄ）に示す。

[表7]

実施例4・レンズデータ

Si（面番号）	Ri（曲率半径）	Di（面間隔）	Ndi（屈折率）	νdj（アッベ数）	Δθ gFj（異常分散性）
1	4.182362	0.4276	1.77250	49.60	
2	10.586104	0.0167			
3	2.412517	0.0833	1.61800	63.33	0.0051
4	1.194020	0.5554			
5	3.776434	0.0833	1.80809	22.76	0.0261
6	1.055180	0.4698			
7	8.581916	0.1611	1.49700	81.54	0.0280
8	2.155460	0.6420			
9	27.767899	0.5554	1.80610	40.92	
10	−0.983390	0.0833	1.71736	29.52	
11	−8.928522	0.0167			
12	38.523524	0.2277	1.84661	23.78	
13	−4.432236	0.1444			
14	−2.776790	0.0833	1.83481	42.73	
15	2.109248	0.3665	1.84139	24.56	
16	−3.168768	0.3432			
17(絞り)	∞	0.1583			
18	1.273911	0.1444	1.51633	64.14	
19	1.666074	0.5337			
20	3.540642	0.1388	1.80518	25.42	
21	1.139199	0.3999	1.49700	81.54	
22	−3.771142	0.0167			
23	19.186606	0.4054	1.49700	81.54	
24	−1.162003	0.0833	1.80518	25.42	
25	−3.172618	0.1327			
26	9.153740	0.2999	1.72342	37.95	
27	−3.753557	1.3884			
28	∞	0.1277	1.51680	64.20	
29	∞	0.3654			

[表8]

実施例4・諸元（d線）

f'	1.00
Bf'	1.84
FNo.	1.90
2ω[°]	85.0

[0064] 次に、実施例５の広角レンズについて説明する。実施例５の広角レンズのレンズ構成を示す断面図を図６に示す。

[0065] 実施例５の広角レンズは、第２レンズ群Ｇ２の２つの接合レンズの間に正の屈折力を有するレンズ（実施例１における両凸レンズＬ２３）を有しない点を除いて実施例４と同様の構成である。上記正の屈折力のレンズの効果、特に倍率色収差の補正効果を補うために、第２レンズ群Ｇ２中の像側の接合レンズの接合面の曲率半径の絶対値を小さくしている。

[0066] また、実施例５の広角レンズの基本レンズデータを表９に、諸元に関する

データを表１０に、各収差図を図１１（Ａ）～（Ｄ）に示す。

[表9]

実施例5・レンズデータ

Si（面番号）	Ri（曲率半径）	Di（面間隔）	Ndi（屈折率）	νdj（アッベ数）	ΔθgFj（異常分散性）
1	4.266790	0.4222	1.77250	49.60	
2	10.230017	0.0167			
3	2.427674	0.0833	1.61800	63.33	0.0051
4	1.219412	0.4488			
5	2.804126	0.0833	1.80809	22.76	0.0261
6	1.113167	0.5405			
7	5.301905	0.0833	1.49700	81.54	0.0280
8	1.448442	0.7905			
9	21.620563	0.5555	1.80610	40.92	
10	−0.986576	0.1444	1.72825	28.46	
11	−9.626014	0.3005			
12	−239.036909	0.0944	1.80610	40.92	
13	1.595095	0.4000	1.84666	23.78	
14	−4.443908	0.3055			
15(絞り)	∞	0.2255			
16	1.303008	0.3055	1.48749	70.23	
17	1.523723	0.4449			
18	3.472078	0.0833	1.80518	25.42	
19	1.147274	0.4055	1.49700	81.54	
20	−3.773128	0.0167			
21	−7.350230	0.3833	1.49700	81.54	
22	−1.099140	0.0833	1.80518	25.42	
23	−2.543342	0.0167			
24	3.670545	0.3833	1.56883	56.36	
25	−3.818854	1.3887			
26	∞	0.1278	1.51680	64.20	
27	∞	0.3202			

[表10]

実施例5・諸元（d線）

f'	1.00
Bf'	1.79
FNo.	1.90
2ω[°]	85.2

[0067] 実施例１～５の広角レンズの条件式（１）～（８）に対応する値を表１１に示す。なお、全実施例ともｄ線を基準波長としており、下記の表１１に示す値はこの基準波長におけるものである。

[表11]

式の番号	条件式	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
(1)	νda	81.54	81.54	81.54	81.54	81.54
(2)	νdb	22.76	22.76	22.76	22.76	22.76
(3)	Δ θgFb	0.0261	0.0261	0.0261	0.0261	0.0261
(4)	nd(c1p)	1.80610	1.80610	1.80610	1.80610	1.80610
	nd(c1n)	1.71736	1.71736	1.71736	1.71736	1.72825
(5)	νd(c1p)	40.92	40.92	40.92	40.92	40.92
	νd(c1n)	29.52	29.52	29.52	29.52	28.46
(6)	nd(c2n)	1.83481	1.83481	1.83481	1.83481	1.80610
	nd(c2p)	1.84139	1.84139	1.84139	1.84139	1.84666
(7)	νd(c2n)	42.73	42.73	42.73	42.73	40.92
	νd(c2p)	24.56	24.56	24.56	24.56	23.78
(8)	νdc	81.54	81.54	81.54	81.54	81.54

[0068] 以上のデータから、実施例１～５の広角レンズは全て、条件式（１）～（８）を満たしており、Ｆ値が１．９程度と明るく、また画角８５度程度の広角レンズとしながら、諸収差が良好に補正された広角レンズであることが分かる。

[0069] 次に、本発明の実施形態にかかる撮像装置について説明する。図１２に、本発明の実施形態の撮像装置の一例として、本発明の実施形態の広角レンズを用いた撮像装置の概略構成図を示す。なお、図１２では各レンズ群を概略的に示している。この撮像装置としては、例えば、ＣＣＤやＣＭＯＳ等の固体撮像素子を記録媒体とするビデオカメラや電子スチルカメラ等を挙げることができる。

[0070] 図１２に示す撮像装置１０は、ビデオカメラ１０は、広角レンズ１と、広角レンズ１の像側に配置されたローパスフィルタ等の機能を有するフィルタ６と、フィルタ６の像側に配置された撮像素子７と、信号処理回路８とを備えている。撮像素子７は広角レンズ１により形成される光学像を電気信号に変換するものであり、例えば、撮像素子７としては、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等を用いることができる。撮像素子７は、その撮像面が広角レンズ１の像面に一致するように配置される。

[0071] 広角レンズ１により撮像された像は撮像素子７の撮像面上に結像し、その像に関する撮像素子７からの出力信号が信号処理回路８にて演算処理され、

表示装置９に像が表示される。

[0072] 以上、実施形態および実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明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、各レンズ成分の曲率半径、面間隔、屈折率、アッベ数等の値は、上記各数値実施例で示した値に限定されず、他の値をとり得るものである。

請求の範囲

[請求項1] 物体側から順に、全体として負の屈折力を有する第１レンズ群と、全体として正の屈折力を有する第２レンズ群と、全体として正の屈折力を有する第３レンズ群とからなり、

前記第１レンズ群は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、物体側に凸面を向けた３枚の負メニスカスレンズからなり、

前記第２レンズ群は、少なくとも１組の接合レンズを含み、

前記第１レンズ群の３枚の負メニスカスレンズのうちの少なくとも１枚の材料は下記条件式（１）を満足し、別の少なくとも１枚の材料は下記条件式（２）および（３）を満足する

ことを特徴とする広角レンズ。

$\nu da > 81$ …（１）

$\nu db < 25$ …（２）

$\Delta\theta gFb > 0.015$ …（３）

ただし、

νda：該当レンズのｄ線基準アッベ数

νdb：該当レンズのｄ線基準アッベ数

$\Delta\theta gFb$：該当レンズの異常分散性

とする。

[請求項2] 前記第３レンズ群は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズからなる第３ａレンズ群と、全体として正の屈折力を有する第３ｂレンズ群からなる

ことを特徴とする請求項１記載の広角レンズ。

[請求項3] 前記第２レンズ群は、接合レンズを２組含み、１組は物体側から順に正負の接合、別の１組は物体側から順に負正の接合で構成されており、

下記条件式を満足する

ことを特徴とする請求項１または２記載の広角レンズ。

ｎｄ（ｃ１ｐ）＞ｎｄ（ｃ１ｎ）　…（４）

νｄ（ｃ１ｐ）＞νｄ（ｃ１ｎ）　…（５）

ｎｄ（ｃ２ｎ）＜ｎｄ（ｃ２ｐ）　…（６）

νｄ（ｃ２ｎ）＞νｄ（ｃ２ｐ）　…（７）

ただし、

ｎｄ（ｃ１ｐ）：物体側から順に正負の接合レンズの正レンズのｄ線屈折率

ｎｄ（ｃ１ｎ）：物体側から順に正負の接合レンズの負レンズのｄ線屈折率

νｄ（ｃ１ｐ）：物体側から順に正負の接合レンズの正レンズのｄ線基準アッベ数

νｄ（ｃ１ｎ）：物体側から順に正負の接合レンズの負レンズのｄ線基準アッベ数

ｎｄ（ｃ２ｐ）：物体側から順に負正の接合レンズの正レンズのｄ線屈折率

ｎｄ（ｃ２ｎ）：物体側から順に負正の接合レンズの負レンズのｄ線屈折率

νｄ（ｃ２ｐ）：物体側から順に負正の接合レンズの正レンズのｄ線基準アッベ数

νｄ（ｃ２ｎ）：物体側から順に負正の接合レンズの負レンズのｄ線基準アッベ数

とする。

［請求項4］　前記第３レンズ群は、凸レンズを含む接合レンズを２組含み、接合レンズの凸レンズはいずれも下記条件式を満足する

ことを特徴とする請求項１から３のいずれか１項記載の広角レンズ。

νｄｃ＞８１　…（８）

ただし、

νｄｃ：該当レンズのｄ線基準アッベ数

とする。

[請求項5] 前記第２レンズ群と前記第３レンズ群との間に絞りを有する

ことを特徴とする請求項１から４のいずれか１項記載の広角レンズ

。

[請求項6] 前記第３ｂレンズ群を光軸方向に移動してフォーカシングを行う

ことを特徴とする請求項２記載の広角レンズ。

[請求項7] 下記条件式を満足する

ことを特徴とする請求項１から６のいずれか１項記載の広角レンズ

。

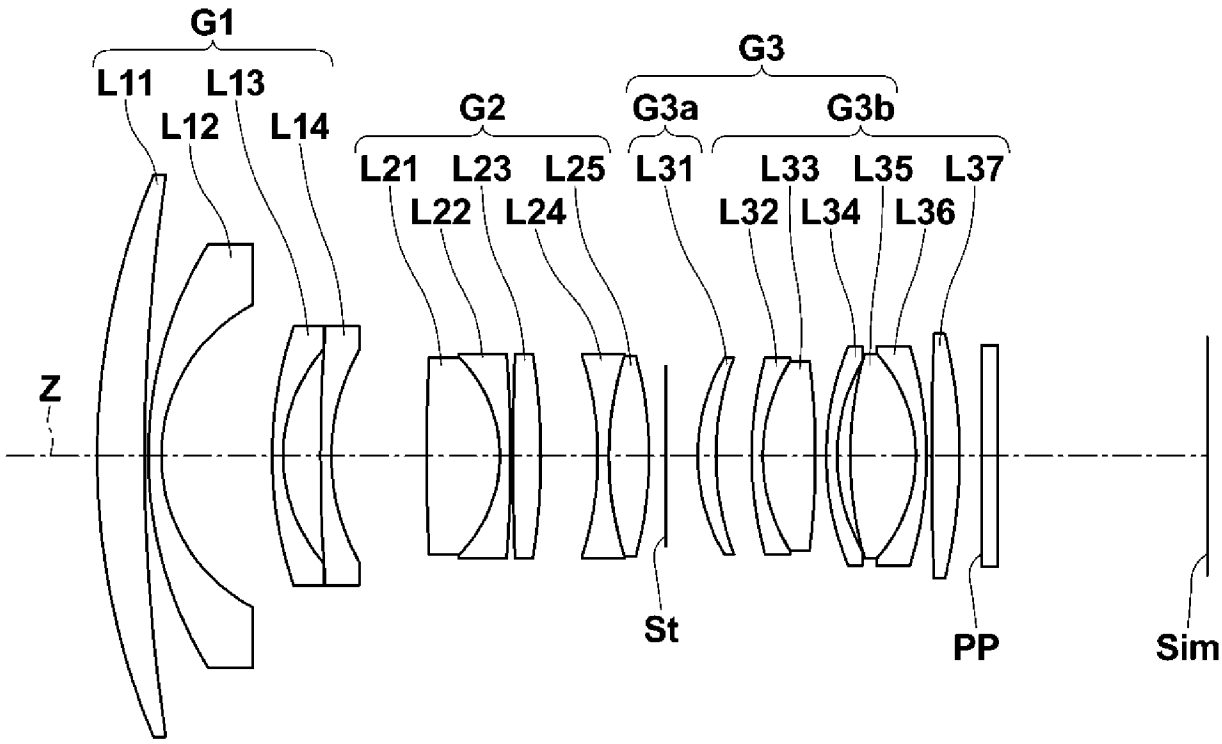
Δθｇ Ｆｂ＞０．０２５ …（３ａ）

[請求項8] 請求項１から７のいずれか１項に記載の広角レンズを備えたことを

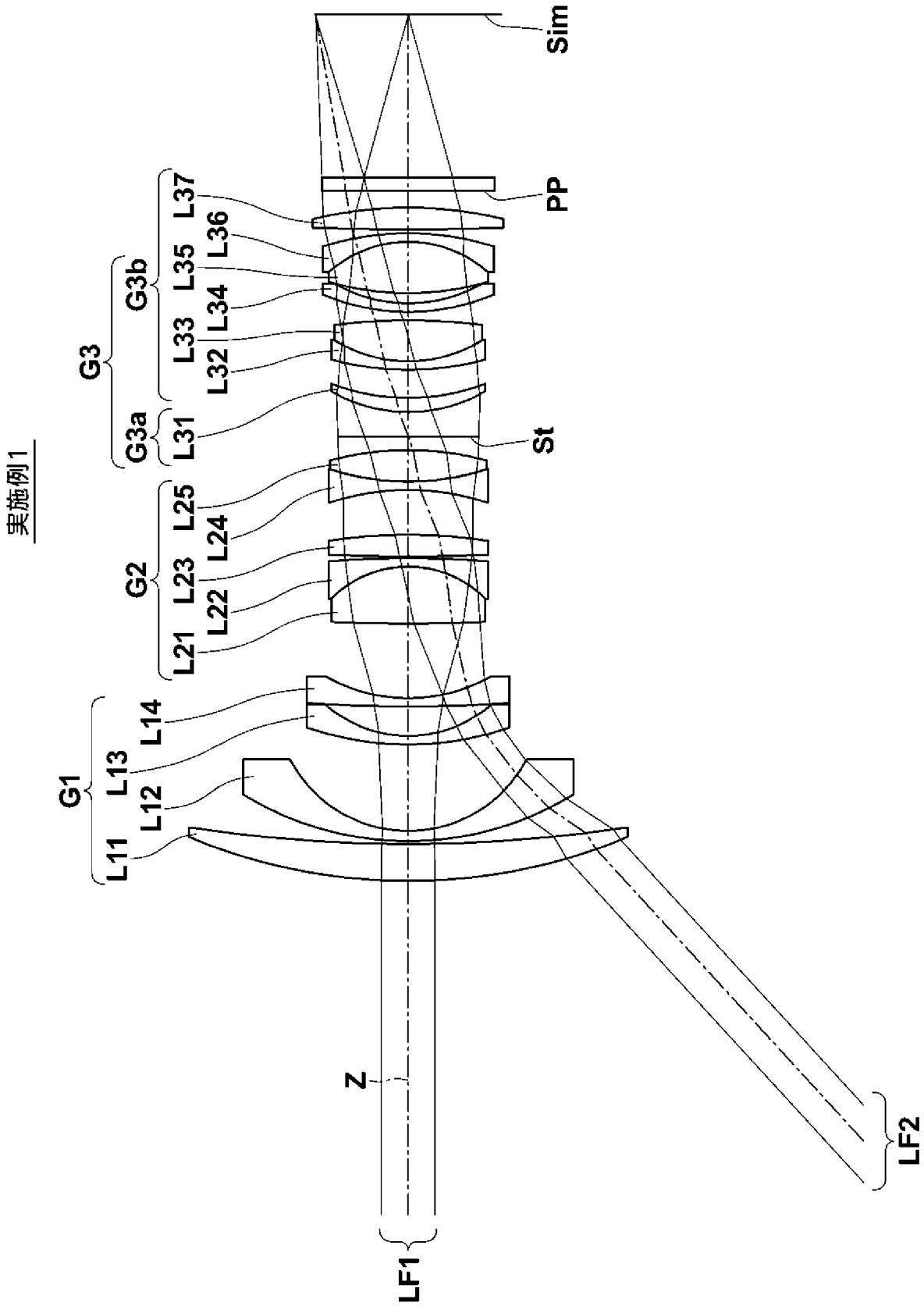
特徴とする撮像装置。

[図1]

実施例1

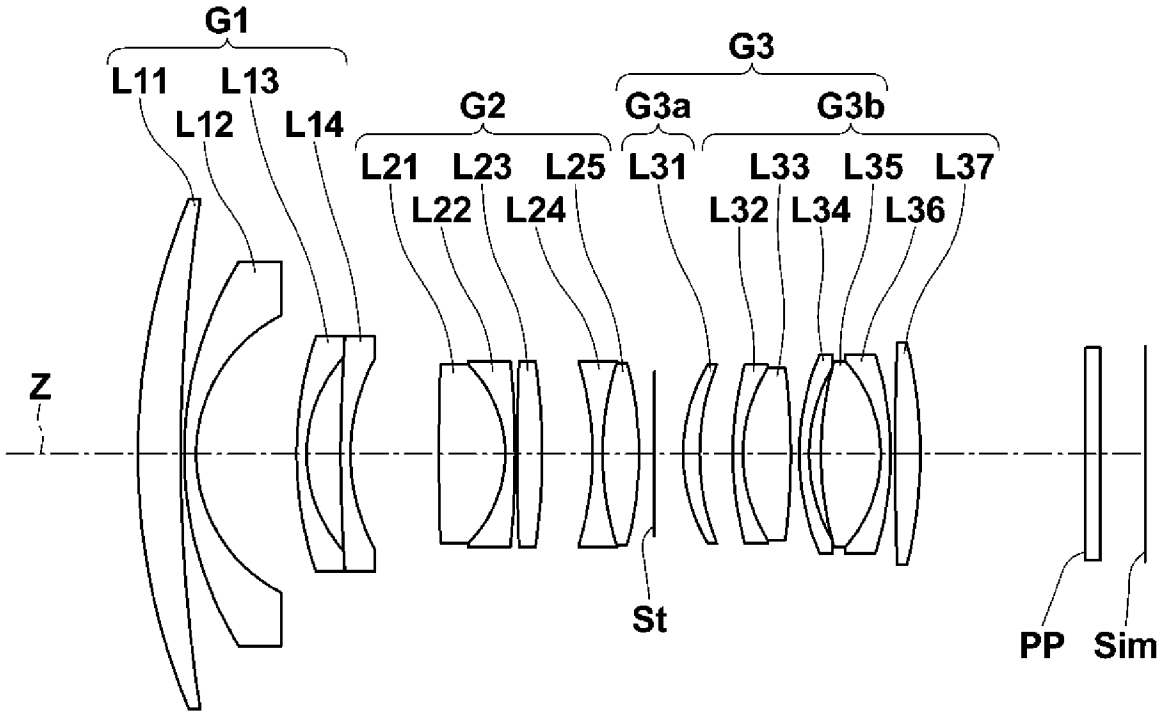

G1
L11
L12
L13
L14
G2
L21
L22
L23
L24
L25
G3
G3a
L31
G3b
L32
L33
L34
L35
L36
L37
Z
St
PP
Sim

[図2]


実施例1
Sim
PP
St
G1
L11
L12
L13
L14
G2
L21
L22
L23
L24
L25
G3
G3a
L31
G3b
L32
L33
L34
L35
L36
L37
Z
LF1
LF2

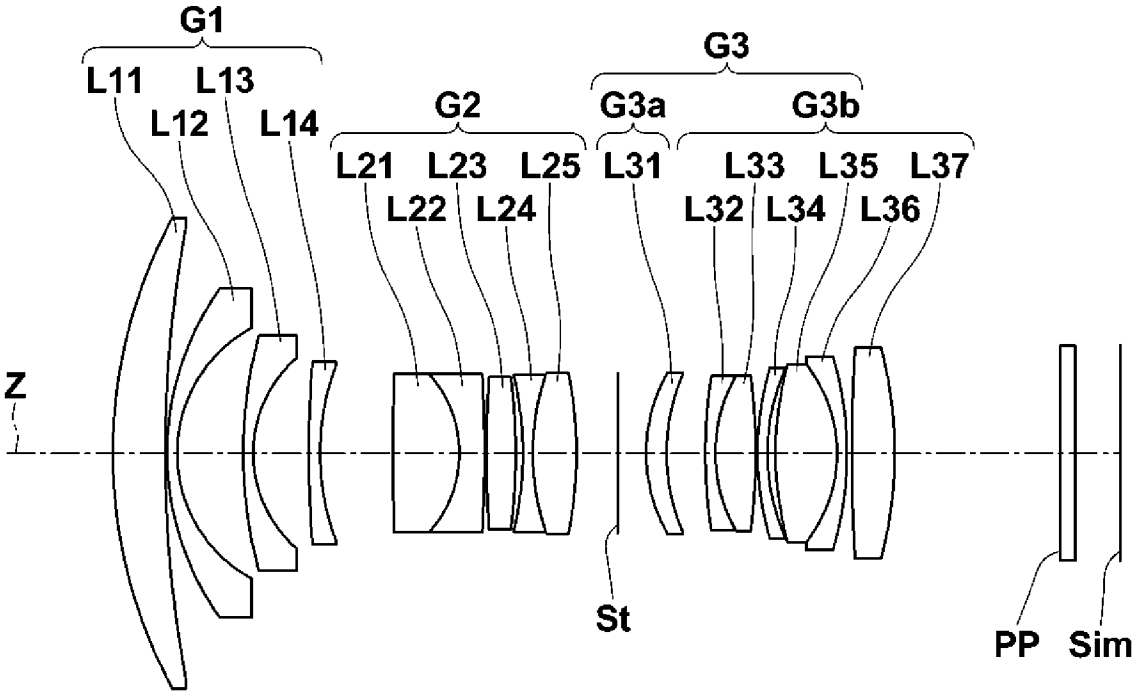
[図3]

実施例2



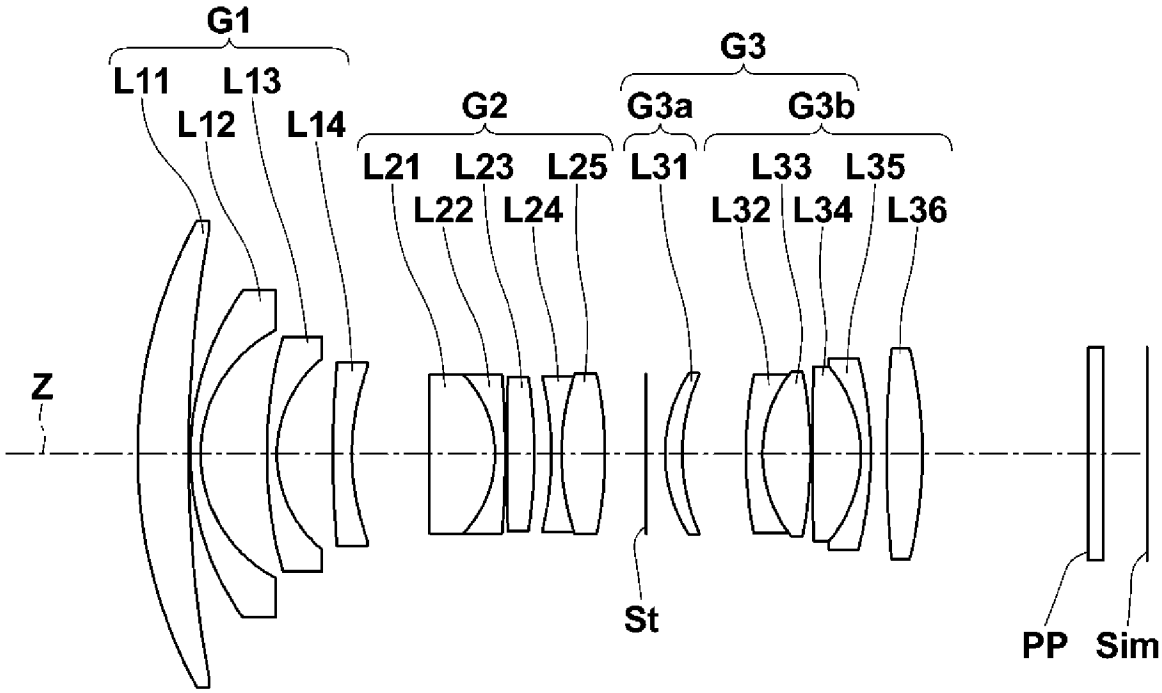
[図4]

実施例3



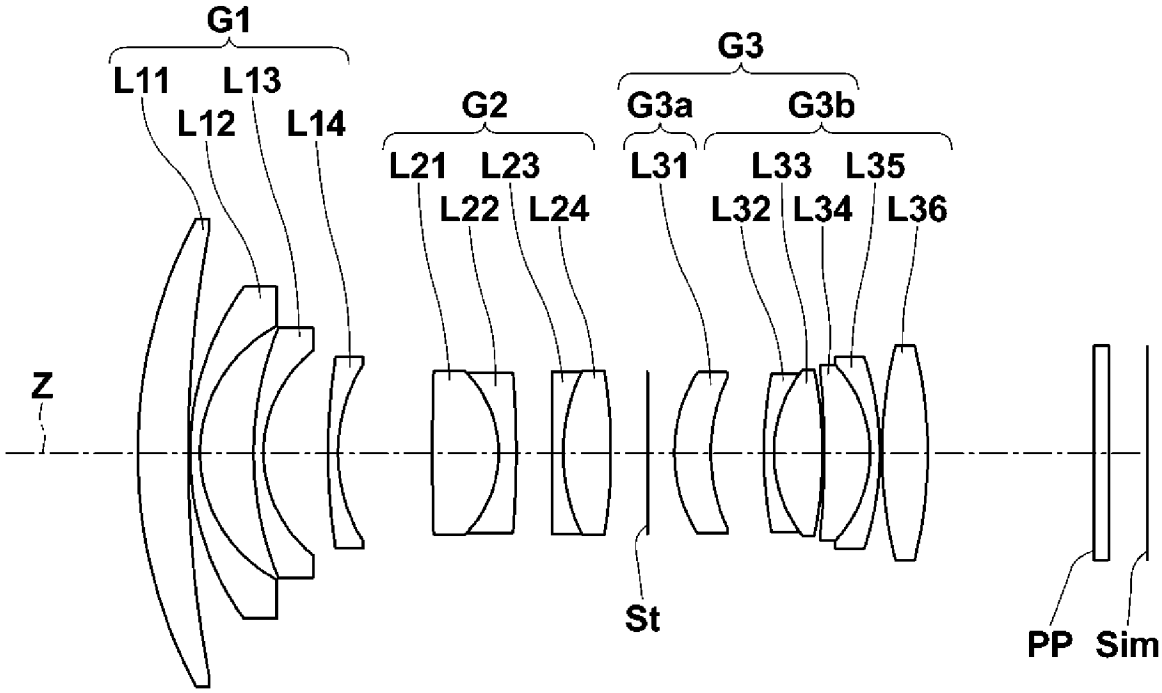
[図5]

実施例4

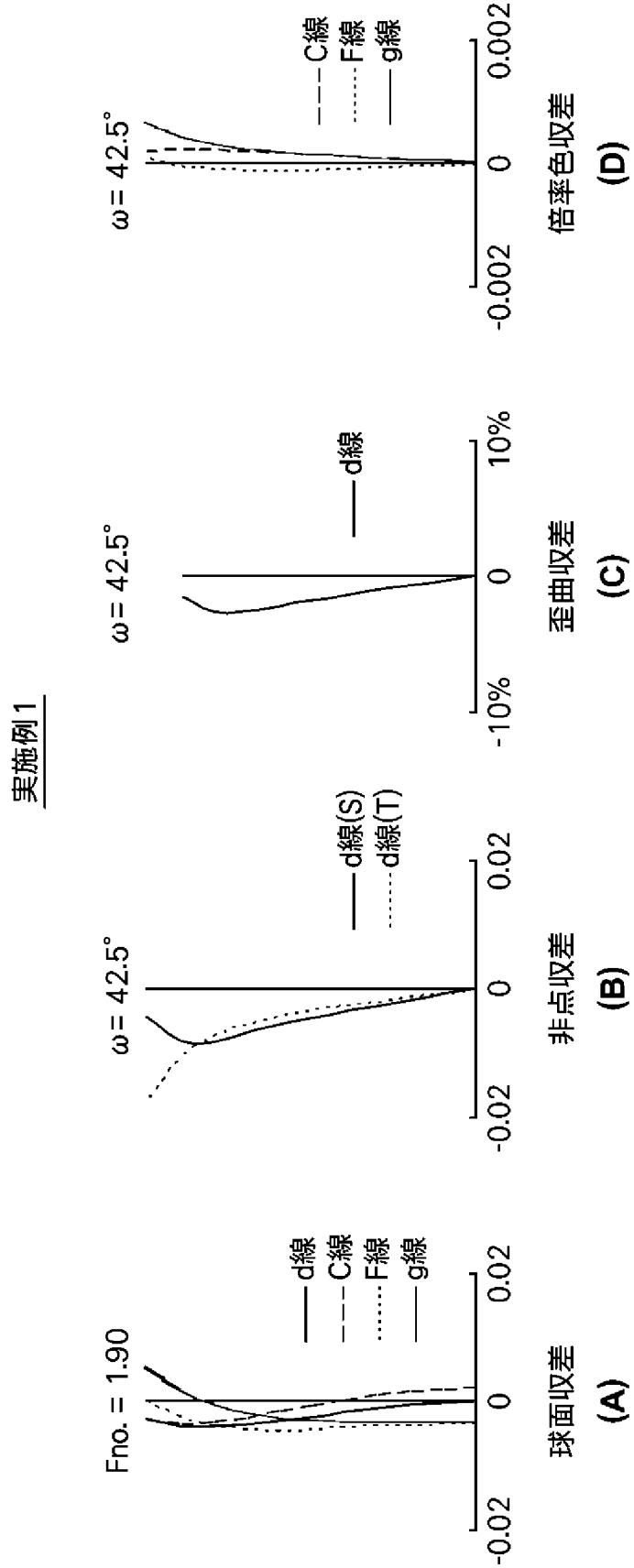


[図6]

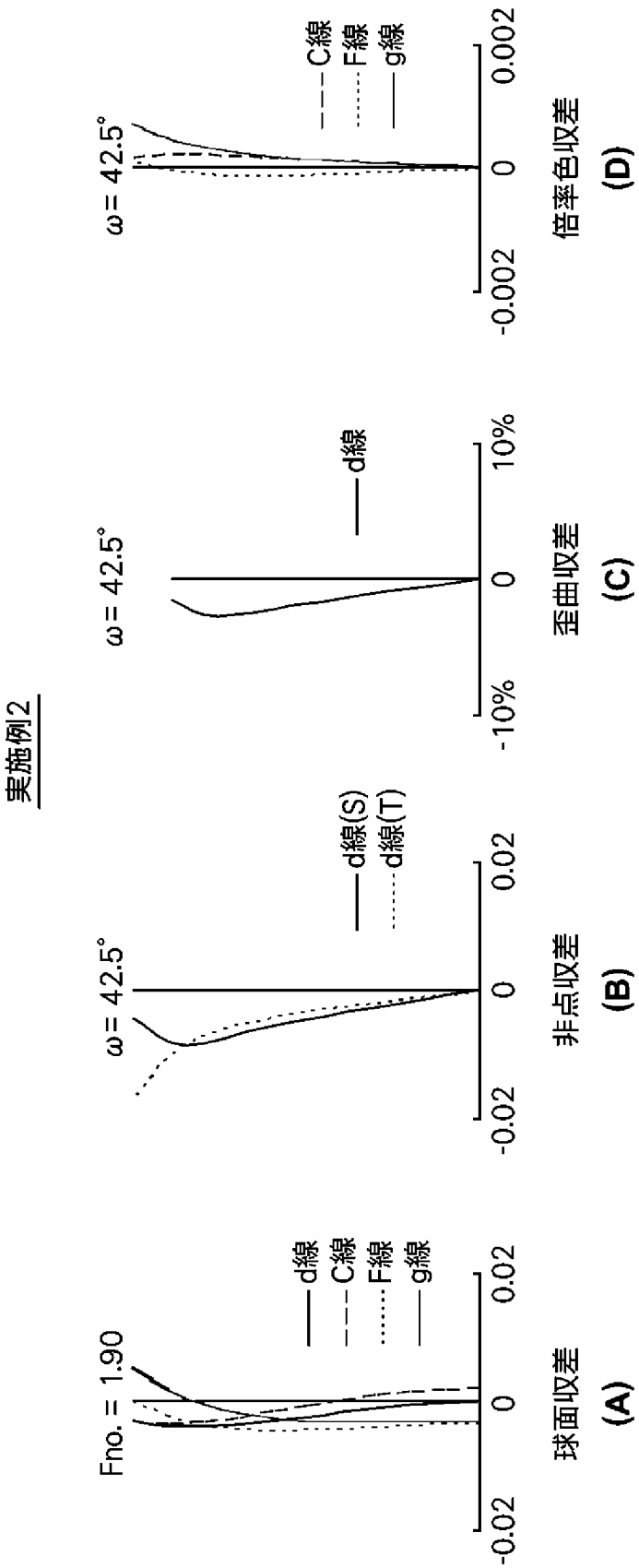
実施例5



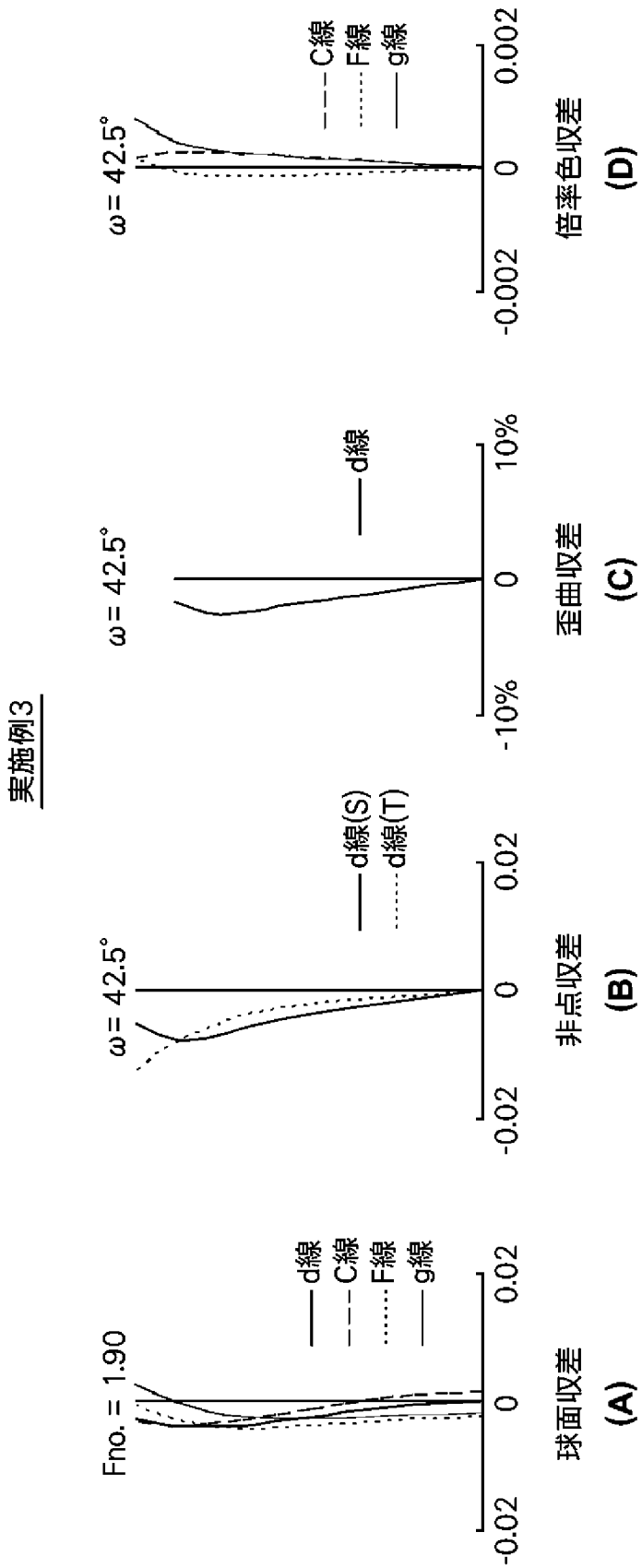
[図7]


実施例1
Fno. = 1.90
d線
C線
F線
g線
0.02
0
-0.02
球面収差
(A)
ω= 42.5°
d線(S)
d線(T)
0.02
0
-0.02
非点収差
(B)
ω= 42.5°
d線
10%
0
-10%
歪曲収差
(C)
ω= 42.5°
C線
F線
g線
0.002
0
-0.002
倍率色収差
(D)

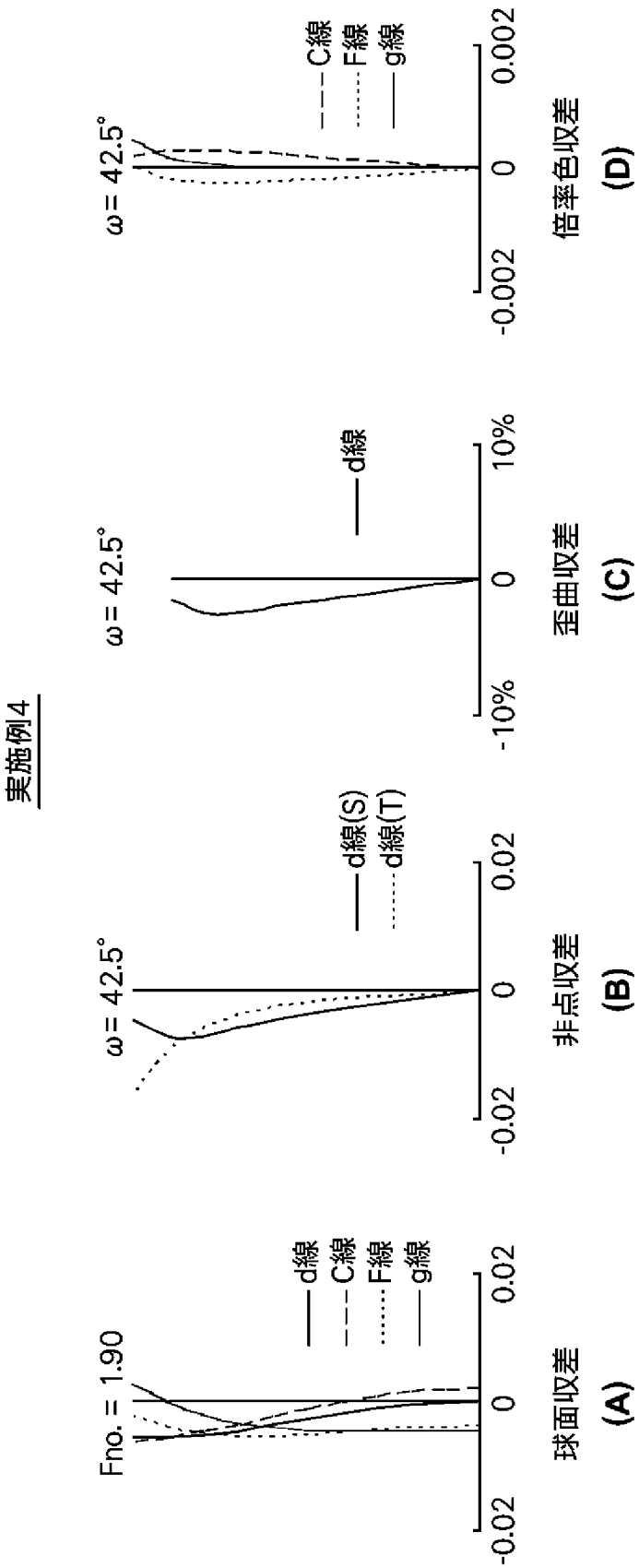
[図8]


実施例2
Fno. = 1.90
d線
C線
F線
g線
0.02
0
-0.02
球面収差
(A)
ω= 42.5°
d線(S)
d線(T)
0.02
0
-0.02
非点収差
(B)
ω= 42.5°
d線
10%
0
-10%
歪曲収差
(C)
ω= 42.5°
C線
F線
g線
0.002
0
-0.002
倍率色収差
(D)

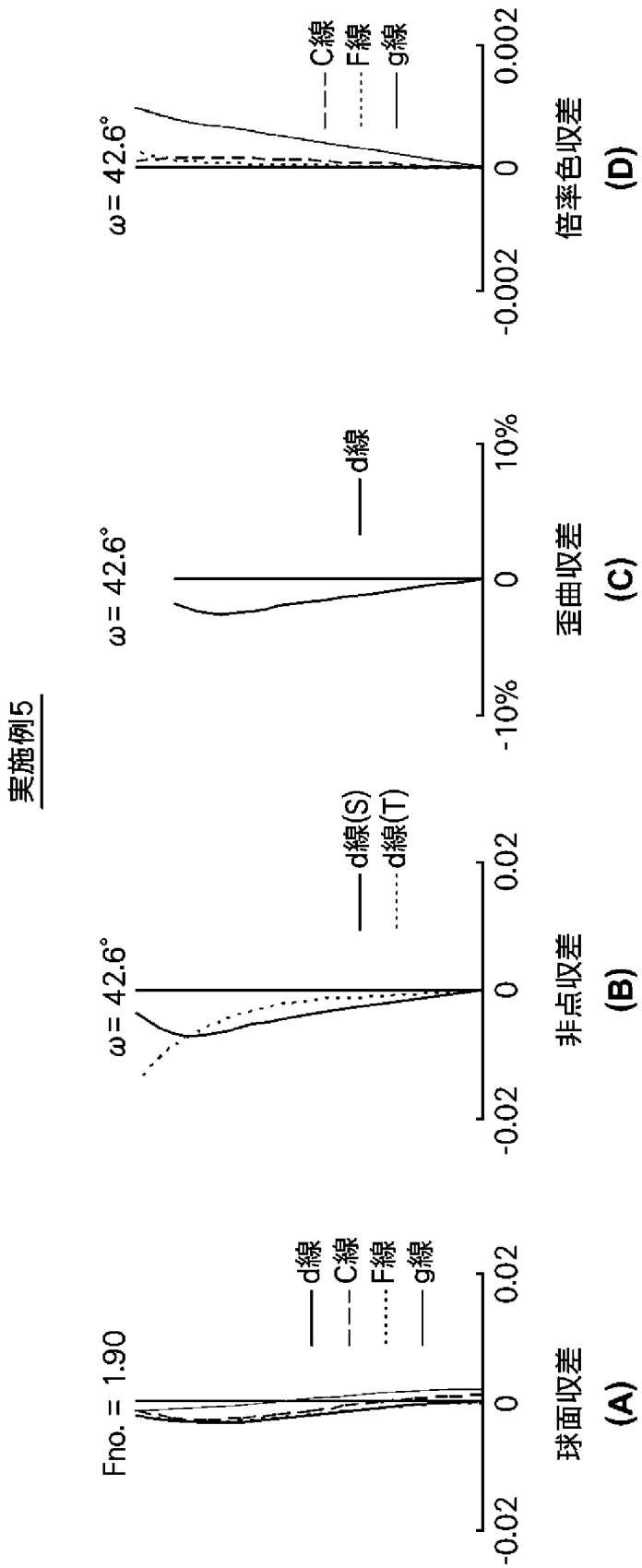
[図9]


実施例3
Fno. = 1.90
d線
C線
F線
g線
0.02
0
-0.02
球面収差
(A)
ω= 42.5°
d線(S)
d線(T)
0.02
0
-0.02
非点収差
(B)
ω= 42.5°
d線
10%
0
-10%
歪曲収差
(C)
ω= 42.5°
C線
F線
g線
0.002
0
-0.002
倍率色収差
(D)

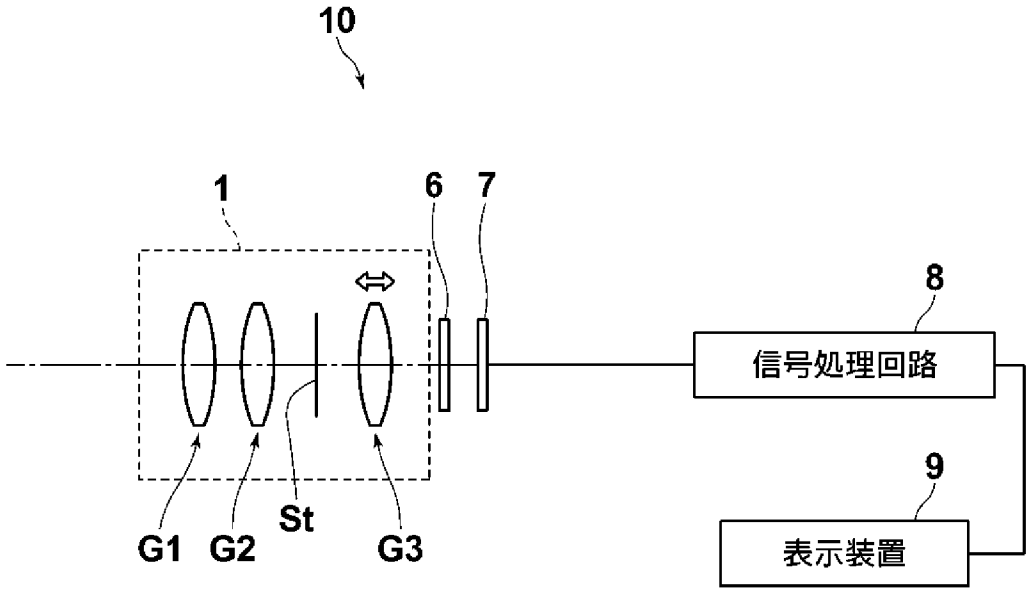
[図10]


実施例4
Fno. = 1.90
d線
C線
F線
g線
0.02
0
-0.02
球面収差
(A)
ω= 42.5°
d線(S)
d線(T)
0.02
0
-0.02
非点収差
(B)
ω= 42.5°
d線
10%
0
-10%
歪曲収差
(C)
ω= 42.5°
C線
F線
g線
0.002
0
-0.002
倍率色収差
(D)

[図11]


実施例5
Fno. = 1.90
d線
C線
F線
g線
0.02
0
-0.02
球面収差
(A)
ω= 42.6°
d線(S)
d線(T)
0.02
0
-0.02
非点収差
(B)
ω= 42.6°
d線
10%
0
-10%
歪曲収差
(C)
ω= 42.6°
C線
F線
g線
0.002
0
-0.002
倍率色収差
(D)

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/003923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B13/04(2006.01)i

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

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2008-304765 A (Canon Inc.), 18 December 2008 (18.12.2008), entire text; all drawings; particularly, example 4 & US 2008/0304162 A1 & US 7755843 B2 & EP 2000839 A1 & EP 2000839 B1 & CN 101320125 A	1-8
A	JP 2008-158159 A (Canon Inc.), 10 July 2008 (10.07.2008), entire text; all drawings; particularly, example 4 (Family: none)	1-8

☒ 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 20 September, 2013 (20.09.13)	Date of mailing of the international search report 01 October, 2013 (01.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/003923

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-151948 A (Casio Computer Co., Ltd.), 03 July 2008 (03.07.2008), entire text; all drawings; particularly, example 13 & US 2008/0239514 A1 & US 7619833 B2 & CN 101206303 A & TW 200834110 A	1-8
A	JP 2006-39034 A (Sony Corp.), 09 February 2006 (09.02.2006), entire text; all drawings; particularly, example 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2000-131606 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 12 May 2000 (12.05.2000), entire text; all drawings; particularly, example 5 (Family: none)	1-8
A	JP 8-94926 A (Carl-Zeiss-Stiftung), 12 April 1996 (12.04.1996), entire text; all drawings; particularly, paragraphs [0024] to [0051] & US 5742439 A & DE 19532111 A1	1-8
A	JP 2001-208966 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 03 August 2001 (03.08.2001), entire text; all drawings; particularly, example 3 & US 2001/0012161 A1 & US 6301058 B2	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００３９２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B13/04(2006.01)i

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））

Int.Cl.　G02B13/04

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
A	JP 2008-304765 A (キヤノン株式会社) 2008.12.18, 全文、全図、特に、実施例4 & US 2008/0304162 A1 & US 7755843 B2 & EP 2000839 A1 & EP 2000839 B1 & CN 101320125 A	1-8
A	JP 2008-158159 A (キヤノン株式会社) 2008.07.10, 全文、全図、特に、実施例4（ファミリーなし）	1-8

☑　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矛盾するものではなく、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 ２０．０９．２０１３	国際調査報告の発送日 ０１．１０．２０１３
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｖ　９２２２ 森内　正明 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

C（続き）．　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
A	JP 2008-151948 A（カシオ計算機株式会社）2008.07.03, 全文、全図、特に、実施例13 & US 2008/0239514 A1 & US 7619833 B2 & CN 101206303 A & TW 200834110 A	1-8
A	JP 2006-39034 A（ソニー株式会社）2006.02.09, 全文、全図、特に、実施例3（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2000-131606 A（オリンパス光学工業株式会社）2000.05.12, 全文、全図、特に、実施例5（ファミリーなし）	1-8
A	JP 8-94926 A（カール・ツアイス・スティフツング）1996.04.12, 全文、全図、特に、段落[0024]-[0051] & US 5742439 A & DE 19532111 A1	1-8
A	JP 2001-208966 A（富士写真光機株式会社）2001.08.03, 全文、全図、特に、実施例3 & US 2001/0012161 A1 & US 6301058 B2	1-8