(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1月18日(18.01.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/014189 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/JP2023/021111

(22) 国際出願日： 2023年6月7日(07.06.2023)

(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 2022-113782 2022年7月15日(15.07.2022) JP

(71) 出願人: マクセル株式会社 (**MAXELL, LTD.**) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 宇野 勝也 (**UNO Katsuya**); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 佐藤 百花 (**SATO Momoka**); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 家入 健 (**IEIRI Takeshi**); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目３３番８ アーバンセンター横浜ウエスト５階 響国際特許事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) **Title:** IMAGING LENS SYSTEM, CAMERA MODULE, VEHICLE-MOUNTED SYSTEM, AND MOVING BODY

(54) 発明の名称： 撮像レンズ系、カメラモジュール、車載システム、移動体

［図1］

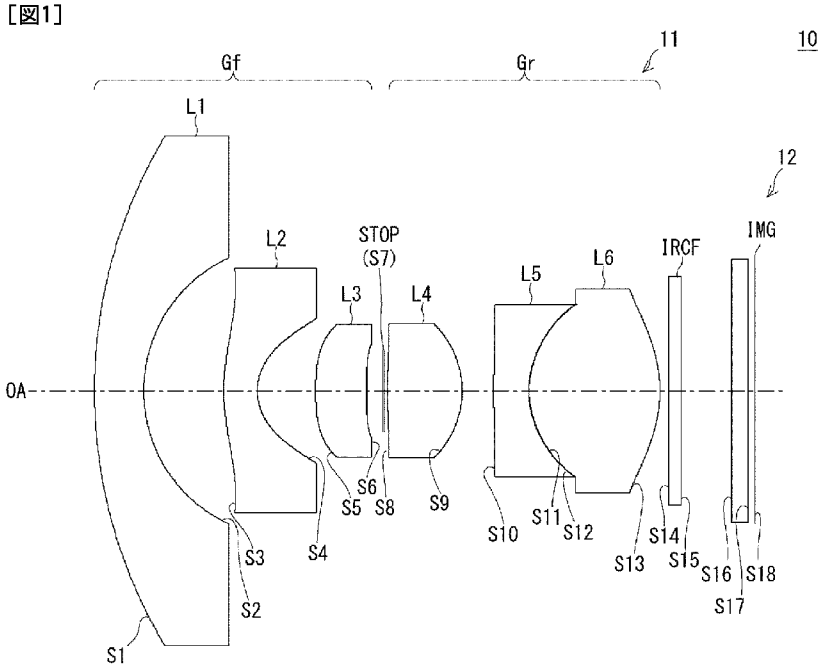


Fig. 1

(57) **Abstract:** Provided are a miniaturized imaging lens system, a camera module, a vehicle-mounted system, and a moving body. The imaging lens system (11) comprises, in the stated order from an object side to an image side, a first lens (L1) that has a negative power and in which an object-side surface is a convex surface facing toward the object side, a second lens (L2) that has a negative power and in which an object-side surface is a convex surface facing toward the object side, a third lens (L3) that has a positive power and in which an object-side surface is a convex surface facing toward the

WO 2024/014189 A1

［続葉有］

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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))

object side, a diaphragm STOP, a fourth lens (L4) that has a positive power and in which an image-side surface is a convex surface facing toward the image side, a fifth lens (L5) that has a negative power and in which an object-side surface is a convex surface facing toward the object side, and a sixth lens (L6) that has a positive power, the fifth lens (L5) and the sixth lens (L6) constituting a doublet lens, and the imaging lens system satisfying conditional expression (1), where f1 is the focal length of the first lens (L1) and f is the focal length of the optical system as a whole.

(57) 要約:小型化された撮像レンズ系、カメラモジュール、車載システム、移動体を提供する。撮像レンズ系(１１)は、物体側から像側に向かって順に、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第１レンズ(Ｌ１)、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第２レンズ(Ｌ２)、物体側面が物体側に凸面を向けた正のパワーを有する第３レンズ(Ｌ３)、絞りＳＴＯＰ、像側面が像側に凸面を向けた正のパワーを有する第４レンズ(Ｌ４)、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第５レンズ(Ｌ５)、正のパワーを有する第６レンズ(Ｌ６)、からなり、第５レンズ(Ｌ５)と第６レンズ(Ｌ６)とは接合レンズを構成し、第１レンズ(Ｌ１)の焦点距離をｆ１、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、条件式(１)を満足する。

明　細　書

発明の名称 ：

撮像レンズ系、カメラモジュール、車載システム、移動体

技術分野

[0001]　本発明は、撮像レンズ系、カメラモジュール、車載システム、移動体に関する。

背景技術

[0002]　近年、車載カメラにはセンシング機能が求められるようになってきており、撮像素子の解像度が高くなり、大型化しつつある。これに伴い、車載カメラ等に搭載される撮像レンズ系も大きくなる傾向にある。一方、車両の周囲の全方位センシングの要求により、車載カメラがサイドミラー等の空間的に制限のある位置に取り付けられるようになりつつある。そのため、車載カメラの小型化が求められつつある。また、石や砂利等の衝突の可能性を下げるため、第１レンズの小径化も求められている。

特許文献１には、車載カメラ等に搭載される、６枚のレンズからなる魚眼レンズのレンズ系が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２１－００１９９３号公報

発明の概要

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に記載の撮像レンズ系は、光学全長ＴＴＬと光学系全体の焦点距離ｆとの比ＴＴＬ／ｆが１３．５６０～１３．６６９であり、比較的大きい光学系となっている。

[0005]　本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、小型化された撮像レンズ系、カメラモジュール、車載システム、移動体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

[0006] 一実施形態の撮像レンズ系は、物体側から像側に向かって順に、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第１レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第２レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた正のパワーを有する第３レンズ、絞り、像側面が像側に凸面を向けた正のパワーを有する第４レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第５レンズ、正のパワーを有する第６レンズ、からなり、

前記第５レンズと前記第６レンズとは接合レンズを構成し、

前記第１レンズの焦点距離をｆ１、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の条件式（１）を満足することを特徴とする、

撮像レンズ系。

－４．０＜ｆ１／ｆ・・・（１）

発明の効果

[0007] 本発明によれば、小型化された撮像レンズ系、カメラモジュール、車載システム、移動体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例１に係るカメラモジュール及び撮像レンズ系の構成を示す断面図である。

[図2A]実施例１の撮像レンズ系における球面収差図（縦収差図）である。

[図2B]実施例１の撮像レンズ系における像面湾曲図である。

[図3]実施例２に係るカメラモジュール及び撮像レンズ系の構成を示す断面図である。

[図4A]実施例２の撮像レンズ系における球面収差図（縦収差図）である。

[図4B]実施例２の撮像レンズ系における像面湾曲図である。

[図5]実施例３に係るカメラモジュール及び撮像レンズ系の構成を示す断面図である。

[図6A]実施例３の撮像レンズ系における球面収差図（縦収差図）である。

[図6B]実施例３の撮像レンズ系における像面湾曲図である。

[図7]実施例４に係るカメラモジュール及び撮像レンズ系の構成を示す断面図である。

[図8A]実施例４の撮像レンズ系における球面収差図（縦収差図）である。

[図8B]実施例４の撮像レンズ系における像面湾曲図である。

[図9]実施例５に係るカメラモジュール及び撮像レンズ系の構成を示す断面図である。

[図10A]実施例５の撮像レンズ系における球面収差図（縦収差図）である。

[図10B]実施例５の撮像レンズ系における像面湾曲図である。

[図11]実施例６に係るカメラモジュール及び撮像レンズ系の構成を示す断面図である。

[図12A]実施例６の撮像レンズ系における球面収差図（縦収差図）である。

[図12B]実施例６の撮像レンズ系における像面湾曲図である。

[図13]実施例７に係るカメラモジュール及び撮像レンズ系の構成を示す断面図である。

[図14A]実施例７の撮像レンズ系における球面収差図（縦収差図）である。

[図14B]実施例７の撮像レンズ系における像面湾曲図である。

[図15]本発明の一実施の形態に係るカメラモジュールを備える車載システムが搭載される車両の概略図である。

[図16]図１５の車載システムを構成する撮像装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明するが、本実施形態は、特にセンシングシステムにおいて信頼性の高いシステムを実現でき、強靭なインフラの開発に貢献するものであり、国連の提唱する持続可能な開発目標（ＳＤＧｓ：Ｓｕｓｔａｉｎａｂｌｅ Ｄｅｖｅｌｏｐｍｅｎｔ Ｇｏａｌｓ）の「９．産業と技術革新の基盤をつくろう」の、「９．１ すべての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可

能かつ強靭（レジリエント）なインフラを開発する。」をターゲットとするものである。

（実施の形態１：撮像レンズ系）

実施の形態１に係る撮像レンズ系は、物体側から像側に向かって順に、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第１レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第２レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた正のパワーを有する第３レンズ、絞り、像側面が像側に凸面を向けた正のパワーを有する第４レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第５レンズ、正のパワーを有する第６レンズ、からなり、

第５レンズと第６レンズとは接合レンズを構成し、

第１レンズの焦点距離をｆ１、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の条件式（１）を満足する。

－４．０＜ｆ１／ｆ・・・（１）

[0010] これにより、小型化された撮像レンズ系を提供することができる。

具体的には、ｆ１／ｆの値が－４．０以下の場合、光学系全体の焦点距離に対して第１レンズの焦点距離が長すぎ、換言すれば、第１レンズのパワーが弱すぎ、第１レンズにおいて光線を十分に曲げることができないため第１レンズの径を小さくすることができない。すなわち、撮像レンズ系を確実に小型化することができない。ｆ１／ｆの値は、より好ましくは－３．８以上、－３．７以上、さらに好ましくは－３．０以上である。

また、第５レンズの物体側面が物体側に凸面を向けていることにより、結像面の周辺部に集光する光量（以下、「周辺光量」と称する。）の低下を抑制することができる。

よって、小型化された撮像レンズ系を提供することができる。

[0011] また、撮像レンズ系は、第１レンズと第２レンズの合成焦点距離をｆ１２、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の条件式（２）を満足することが好ましい。

－１．２＜ｆ１２／ｆ＜－１．１・・・（２）

上記の条件式（２）を満足することにより、第１レンズ及び第２レンズにおいて光線を緩やかに曲げることができ、第１レンズにおいて光線を急激に曲げる必要がなくなり、第１レンズで発生する収差を抑制することができる。すなわち、収差の発生を抑制しながら第１レンズの小径化を図ることができる。具体的には、ｆ１２／ｆの値が－１．２以下の場合、第１レンズと第２レンズの合成パワーが弱すぎ、第１レンズの径を十分に小さくすることができない。一方、ｆ１２／ｆの値が－１．１以上の場合、第１レンズと第２レンズの合成パワーが強すぎ、第１レンズと第２レンズの合成レンズで発生する収差が大きくなりすぎ、第３レンズ以降のレンズにおいて収差補正を行うことが難しくなる。ｆ１２／ｆの値は、より好ましくは－１．１８以上、－１．１２以下、さらに好ましくは－１．１７以上、－１．１３以下である。

[0012] また、撮像レンズ系は、第５レンズの焦点距離をｆ５、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の条件式（３）を満足することが好ましい。

ｆ５／ｆ＜－２．２・・・（３）

上記の条件式（３）を満足することにより、第１レンズにおいて発生した収差を第５レンズにおいて補正することができる。具体的には、第１レンズのパワーが上記の条件式（１）を満たす程度に強いことにより、第１レンズにおいて非点収差が発生する。しかし、第５レンズのパワーが上記の条件式（３）を満たす程度に強いことにより、第１レンズにおいて発生した非点収差を十分に補正することができる。換言すれば、ｆ５／ｆの値が－２．２以上の場合、第５レンズのパワーが弱すぎ、第１レンズにおいて発生した非点収差を十分に補正することが難しくなる。より具体的には、ｆ５／ｆの値は、－２．３以下、－２．４以下、さらに好ましくは、－２．５以下である。

[0013] また、撮像レンズ系は、第１レンズの物体側面と絞りとの間の中心光軸における距離をＬ１－ＳＴＯＰ、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の式（４）を満足することが好ましい。

４．０＜（Ｌ１－ＳＴＯＰ）／ｆ＜５．５・・・（４）

撮像レンズ系が上記の条件式（４）を満足することにより、絞りの位置を物体側に比較的近い位置に配置することができるため、入射瞳の位置も物体側に比較的近い位置に形成される。そのため、前群の最も物体側に配置される第１レンズの小径化を図ることができる。具体的には、Ｌ１－ＳＴＯＰの値が５．５以上の場合、第１レンズの物体側面と絞りとの距離が長すぎ、第１レンズから十分に近い位置に入射瞳を形成することが難しくなり、第１レンズの径が大きくなってしまう。一方、Ｌ１－ＳＴＯＰの値が－１．１以上の場合、第１レンズの物体側面と絞りとの距離が短すぎ、絞りより前の前群で発生する収差が大きくなり、後群においてその収差を補正しきれなくなってしまう。Ｌ１－ＳＴＯＰの値は、より好ましくは４．５以上、５．０以下である。

[0014] また、撮像レンズ系は、第１レンズの有効径をＳＤ１、最大画角の像高をＩＨと定義したときに、以下の式（５）を満足することが好ましい。

ＳＤ１／ＩＨ＜４．０・・・（５）

撮像レンズ系が上記の条件式（５）を満足することにより、第１レンズの径を最大画角の像高に対して、小さくすることができる。ＳＤ１／ＩＨの値は、より好ましくは、３．９０以下である。

[0015] （実施の形態２：カメラモジュール）

実施の形態２に係るカメラモジュールは、上述の撮像レンズ系と、当該撮像レンズ系の焦点位置に配置され、撮像レンズ系を通じて集光される光を電気信号に変換する撮像素子と、を備える。これにより、小型化されたカメラモジュールを提供することができる。

[0016] 次に、実施の形態１に係る撮像レンズ系及び実施の形態２に係るカメラモジュールに対応する実施例について、図面を参照して説明する。

（実施例１）

図１は、実施例１のカメラモジュール１０の構成を示す断面図である。具体的には、カメラモジュール１０は、撮像レンズ系１１と、撮像素子１２と

、を備える。撮像レンズ系１１と撮像素子１２とは筐体（不図示）に収容されている。

[0017] 撮像素子１２は、受光した光を電気信号に変換する素子であり、例えば、ＣＣＤイメージセンサやＣＭＯＳイメージセンサが用いられる。撮像素子１２は、撮像レンズ系１１の結像位置（焦点位置）に配置されている。

[0018] 実施例１に係る撮像レンズ系１１は、物体側から像側に向かって順に、第１レンズＬ１、第２レンズＬ２、第３レンズＬ３からなる前群Ｇｆと、開口絞り（ＳＴＯＰ）と、第４レンズＬ４、第５レンズＬ５、第６レンズＬ６からなる後群Ｇｒと、からなる。撮像レンズ系１１の結像面はＩＭＧで示されている。第１レンズＬ１、第４レンズＬ４は、ガラスレンズである。第２レンズＬ２、第３レンズＬ３、第５レンズＬ５、第６レンズＬ６はプラスチックレンズである。

なお、撮像レンズ系１１と撮像素子１２との間には、必要に応じて、光学フィルタ（赤外線カットフィルタ、可視・赤外光バンドパスフィルタ等）が配置される。本明細書では、撮像レンズ系１１と撮像素子１２との間に、赤外線カットフィルタ（ＩＲＣＦ）が配置された例を挙げて説明する。

[0019] 第１レンズＬ１は、負のパワーを有するガラスレンズである。第１レンズＬ１の物体側面Ｓ１は、物体側に凸面を向けた球面形状を有する。第１レンズＬ１の像側面Ｓ２は、像側に凹面を向けた球面形状を有する。

[0020] 第２レンズＬ２は、負のパワーを有するプラスチックレンズである。第２レンズＬ２の物体側面Ｓ３は、物体側に凸面を向けた非球面形状を有する。第２レンズＬ２の像側面Ｓ４は、像側に凹面を向けた非球面形状を有する。

[0021] 第３レンズＬ３は、正のパワーを有するプラスチックレンズである。第３レンズＬ３の物体側面Ｓ５は、物体側に凸面を向けた非球面形状を有する。また、第３レンズＬ３の像側面Ｓ６は、像側に凹面を向けた非球面形状を有する。

[0022] 絞りＳＴＯＰは、レンズ系のＦ値（Ｆナンバ、Ｆｎｏ）を決める絞りである。絞りＳＴＯＰは、第３レンズＬ３と第４レンズＬ４との間に配置される

。

[0023] 第４レンズＬ４は、正のパワーを有するガラスレンズである。第４レンズＬ４の物体側面Ｓ８は、物体側に凸面を向けた球面形状を有する。また、第４レンズＬ４の像側面Ｓ９は、像側に凸面を向けた球面形状を有する。

[0024] 第５レンズＬ５は、負のパワーを有するプラスチックレンズである。第５レンズＬ５の物体側面Ｓ１０は、物体側に凸面を向けた非球面形状を有する。また、第５レンズＬ５の像側面Ｓ１１は、像側に凹面を向けた非球面形状を有する。

[0025] 第６レンズＬ６は、正のパワーを有するプラスチックレンズである。第６レンズＬ６の物体側面Ｓ１２は、物体側に凸面を向けた非球面形状を有する。また、第６レンズＬ６の像側面Ｓ１３は、像側に凸面を向けた非球面形状を有する。

[0026] 第５レンズＬ５と第６レンズＬ６は、接合レンズを構成している。すなわち、第５レンズＬ５の像側面Ｓ１１と第６レンズＬ６の物体側面Ｓ１２とが接している。

[0027] 赤外線カットフィルタ（ＩＲＣＦ）は、赤外領域の光をカットするためのフィルタである。赤外線カットフィルタは、撮像レンズ系１１の設計時には、撮像レンズ系１１と一体として扱われる。しかし、赤外線カットフィルタは、撮像レンズ系１１の必須の構成要素ではない。赤外線カットフィルタは、第６レンズＬ６の像側に配置されている。

また、赤外線カットフィルタと撮像素子１２との間に、撮像素子１２へのごみ付着防止のため、センサーカバーガラスが配置されてもよい。

[0028] 表１に、実施例１の撮像レンズ系１１における、各レンズ面のレンズデータを示す。表１では、レンズデータとして、各面の曲率半径（ｍｍ）、中心光軸における面間隔（ｍｍ）、ｄ線に対する屈折率ｎｄ、ｄ線に対するアッベ数νｄを提示している。また、表１において、「＊印」がついた面は、非球面であることを示している。

[0029]

[表1]

面番	曲率半径 (mm)	間隔 (mm)	nd	νd
レンズ面 S1	11.487	1.163	1.883	40.8
レンズ面 S2	3.404	1.904		
レンズ面 S3 ＊	4.746	0.791	1.537	56.4
レンズ面 S4 ＊	1.219	1.377		
レンズ面 S5 ＊	5.721	1.224	1.661	20.4
レンズ面 S6 ＊	193.048	0.366		
絞り面 S7	INF	0.119		
レンズ面 S8	30.414	1.761	1.603	65.5
レンズ面 S9	-2.173	0.751		
レンズ面 S10 ＊	20.486	0.825	1.661	20.4
レンズ面 S11,S12 ＊	2.058	3.118	1.537	56.4
レンズ面 S13 ＊	-3.072	0.200		
IRCF 面 S14	INF	0.300	1.517	64.2
IRCF 面 S15	INF	1.192		
カバー面 S16	INF	0.400	1.517	64.2
カバー面 S17	INF	0.140		
IMG 面 S18	INF	0.000		

[0030] レンズ面に採用される非球面形状は、ｚをサグ量、ｃを曲率半径の逆数、ｋを円錐係数、ｒを光軸ＯＡからの光線高さとして、４次、６次、８次、１０次、１２次、１４次、１６次の非球面係数をそれぞれα_4、α_6、α_8、α_{10}、α_{12}、α_{14}、α_{16}としたときに、次式により表わされる。

[数1]

$$z=\frac{cr^2}{1+\sqrt{1-(1+k)c^2r^2}}+\alpha_4r^4+\alpha_6r^6+\alpha_8r^8+\alpha_{10}r^{10}+\alpha_{12}r^{12}+\alpha_{14}r^{14}+\alpha_{16}r^{16}$$

[0031] 表２に、実施例１の撮像レンズ系１１において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。なお、表２において、例えば「－１．０５５６４Ｅ－０２」は、「－１．０５５６４×１０$^{-2}$」を意味する。以下の表についても数値の表現は同様である。

[0032]

[表2]

	k	α_4	α_6	α_8
レンズ面 S3	0.000	-1.05564E-02	-6.18587E-04	8.06535E-05
レンズ面 S4	-0.646	9.37826E-03	2.26794E-06	3.86367E-03
レンズ面 S5	0.000	4.10469E-02	2.96429E-04	3.55226E-03
レンズ面 S6	0.000	5.15380E-02	8.47763E-03	6.79517E-03
レンズ面 S10	0.000	-9.90477E-03	6.87425E-04	4.28135E-04
レンズ面 S11,S12	-1.467	5.46303E-03	-5.98656E-03	5.72114E-03
レンズ面 S13	-0.479	1.03498E-02	-1.96370E-03	6.70862E-04
	α_{10}	α_{12}	α_{14}	α_{16}
レンズ面 S3	3.66043E-06	-4.80758E-07	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S4	-3.55797E-03	4.28245E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S5	-1.21243E-03	1.09948E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S6	-2.37960E-03	3.05947E-03	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S10	-1.00247E-04	4.84720E-06	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S11,S12	-1.89803E-03	3.65080E-04	-3.82308E-05	1.58818E-06
レンズ面 S13	-1.00479E-04	6.42423E-06	0.00000E+00	0.00000E+00

[0033] 次に、収差について図面を用いて説明する。図２Ａ及び図２Ｂは、実施例１の撮像レンズ系１１における球面収差図（縦収差図）、像面湾曲図を示す。図２Ａ及び図２Ｂに示すように、実施例１の撮像レンズ系１１では、Ｆナンバが２．０であり、半画角が１０５°である。

また、図２Ａの縦収差図において、横軸は光線が光軸ＯＡと交わる位置を示し、縦軸は入射瞳上における光線の通過高さを示す。また、図２Ａは、ｄ線、Ｃ線、Ｆ線によるシミュレーション結果を示している。

また、図２Ｂの像面湾曲図において、横軸は光軸ＯＡ方向の距離を示し、縦軸は像高（画角）を示す。また、図２Ｂの像面湾曲図において、Ｓａｇはサジタル光線束における結像位置を示し、Ｔａｎはタンジェンシャル光線束における結像位置を示す。また、図２Ｂは、ｄ線によるシミュレーション結果を示している。

[0034] （実施例２）

図３は、実施例２に係るカメラモジュール１０を示す断面図である。実施例２に係る撮像レンズ系１１は、第３レンズＬ３の像側面Ｓ６が像側に凸面を向けた非球面形状を有し、第４レンズＬ４の物体側面Ｓ８が物体側に凹面を向けた球面形状を有すること以外は、実施例１と同様のレンズ構成を有するため、その説明を省略する。以下、実施例２に係る撮像レンズ系１１の特

性データについて説明する。

[0035] 表３に、実施例２に係る撮像レンズ系１１の各レンズ面のレンズデータを示す。表３に示す項目は、表１と同様であるため、その説明を省略する。

[0036] [表3]

面番	曲率半径 (mm)	間隔 (mm)	nd	νd
レンズ面 S1	11.841	1.142	1.883	40.8
レンズ面 S2	3.337	1.788		
レンズ面 S3 ＊	5.859	0.731	1.537	56.4
レンズ面 S4 ＊	1.389	1.816		
レンズ面 S5 ＊	5.997	1.272	1.661	20.4
レンズ面 S6 ＊	-9.510	0.227		
絞り面 S7	INF	0.416		
レンズ面 S8	-18.361	1.579	1.603	65.5
レンズ面 S9	-2.379	0.120		
レンズ面 S10 ＊	24.884	0.848	1.661	20.4
レンズ面 S11,S12 ＊	2.314	3.142	1.537	56.4
レンズ面 S13 ＊	-3.804	0.200		
IRCF 面 S14	INF	0.300	1.517	64.2
IRCF 面 S15	INF	1.547		
カバー面 S16	INF	0.400	1.517	64.2
カバー面 S17	INF	0.144		
IMG 面 S18	INF	0.000		

[0037] 表４に、実施例２の撮像レンズ系１１において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。表４において、レンズ面に採用される非球面形状は、実施例１と同様の式にて表される。

[0038]

[表4]

	k	α_4	α_6	α_8
レンズ面 S3	0.000	-3.32983E-03	-5.92510E-04	1.12010E-05
レンズ面 S4	-0.673	8.75403E-03	2.28150E-03	-7.39291E-04
レンズ面 S5	0.000	2.37480E-02	2.57519E-03	1.63643E-03
レンズ面 S6	0.000	2.94026E-02	2.32977E-02	-2.36447E-02
レンズ面 S10	0.000	-1.17500E-03	-1.33241E-03	1.01995E-03
レンズ面 S11,S12	-1.467	4.24322E-02	-1.40792E-02	7.08028E-03
レンズ面 S13	-0.201	8.00389E-03	-2.58181E-03	1.05310E-03
	α_{10}	α_{12}	α_{14}	α_{16}
レンズ面 S3	5.12294E-06	-2.89593E-07	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S4	-1.48705E-04	-2.64130E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S5	-5.02643E-04	1.37459E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S6	1.70546E-02	-2.71020E-03	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S10	-3.02586E-04	3.42326E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S11,S12	-2.16271E-03	3.31190E-04	-1.99042E-05	0.00000E+00
レンズ面 S13	-1.92484E-04	1.46220E-05	0.00000E+00	0.00000E+00

[0039] 図４Ａ及び図４Ｂに、実施例２の撮像レンズ系１１における球面収差図（縦収差図）、像面湾曲図を示す。図４Ａ及び図４Ｂに示す各収差図についての説明は図２Ａ及び図２Ｂと同様であるため、その説明を省略する。

[0040] （実施例３）

図５は、実施例３に係るカメラモジュール１０を示す断面図である。実施例３に係る撮像レンズ系１１は、第３レンズＬ３の像側面Ｓ６が像側に凸面を向けた非球面形状を有すること以外は、実施例１と同様のレンズ構成を有するため、その説明を省略する。以下、実施例３に係る撮像レンズ系１１の特性データについて説明する。

[0041] 表５に、実施例３に係る撮像レンズ系１１の各レンズ面のレンズデータを示す。表５に示す項目は、表１と同様であるため、その説明を省略する。

[0042]

[表5]

面番	曲率半径 (mm)	間隔 (mm)	nd	νd
レンズ面 S1	11.532	1.170	1.883	40.8
レンズ面 S2	3.378	1.840		
レンズ面 S3 ＊	4.604	0.799	1.537	56.4
レンズ面 S4 ＊	1.229	1.447		
レンズ面 S5 ＊	5.882	1.240	1.661	20.4
レンズ面 S6 ＊	-532.919	0.363		
絞り面 S7	INF	0.124		
レンズ面 S8	40.918	1.780	1.603	65.5
レンズ面 S9	-2.171	0.736		
レンズ面 S10 ＊	21.420	0.822	1.661	20.4
レンズ面 S11,S12 ＊	2.060	3.108	1.537	56.4
レンズ面 S13 ＊	-3.120	0.200		
IRCF 面 S14	INF	0.300	1.517	64.2
IRCF 面 S15	INF	1.200		
カバー面 S16	INF	0.400	1.517	64.2
カバー面 S17	INF	0.140		
IMG 面 S18	INF	0.000		

[0043] 表６に、実施例３の撮像レンズ系１１において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。表６において、レンズ面に採用される非球面形状は、実施例１と同様の式にて表される。

[0044]

[表6]

	k	α_4	α_6	α_8
レンズ面 S3	0.000	-9.31363E-03	-8.71125E-04	9.74406E-05
レンズ面 S4	-0.673	1.24891E-02	-2.84999E-03	5.55191E-03
レンズ面 S5	0.000	3.96121E-02	1.97288E-04	3.76003E-03
レンズ面 S6	0.000	5.08716E-02	9.37522E-03	5.85899E-03
レンズ面 S10	0.000	-1.02138E-02	9.45042E-04	3.91881E-04
レンズ面 S11,S12	-3.972	3.64581E-02	-1.43571E-02	7.21568E-03
レンズ面 S13	-0.438	1.02542E-02	-1.86458E-03	6.38632E-04
	α_{10}	α_{12}	α_{14}	α_{16}
レンズ面 S3	2.58042E-06	-4.18631E-07	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S4	-3.85738E-03	4.87059E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S5	-1.38320E-03	1.75088E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S6	-2.45568E-03	3.54265E-03	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S10	-1.15615E-04	8.56859E-06	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S11,S12	-1.83730E-03	2.53457E-04	-1.49824E-05	0.00000E+00
レンズ面 S13	-9.80794E-05	6.45289E-06	0.00000E+00	0.00000E+00

[0045] 図６Ａ及び図６Ｂに、実施例３の撮像レンズ系１１における球面収差図（縦収差図）、像面湾曲図を示す。図６Ａ及び図６Ｂに示す各収差図についての説明は図２Ａ及び図２Ｂと同様であるため、その説明を省略する。

[0046] （実施例４）

図７は、実施例４に係るカメラモジュール１０を示す断面図である。実施例４に係る撮像レンズ系１１は、第３レンズＬ３の像側面Ｓ６が像側に凸面を向けた非球面形状を有すること以外は、実施例１と同様のレンズ構成を有するため、その説明を省略する。以下、実施例４に係る撮像レンズ系１１の特性データについて説明する。

[0047] 表７に、実施例４に係る撮像レンズ系１１の各レンズ面のレンズデータを示す。表７に示す項目は、表１と同様であるため、その説明を省略する。

[0048]

[表7]

面番	曲率半径 (mm)	間隔 (mm)	nd	νd
レンズ面 S1	11.648	1.179	1.883	40.8
レンズ面 S2	3.353	1.772		
レンズ面 S3 ＊	3.959	0.792	1.537	56.4
レンズ面 S4 ＊	1.199	1.495		
レンズ面 S5 ＊	6.104	1.256	1.661	20.4
レンズ面 S6 ＊	-143.251	0.361		
絞り面 S7	INF	0.128		
レンズ面 S8	65.255	1.801	1.603	65.5
レンズ面 S9	-2.163	0.714		
レンズ面 S10 ＊	20.398	0.820	1.661	20.4
レンズ面 S11,S12 ＊	2.063	3.108	1.537	56.4
レンズ面 S13 ＊	-3.155	0.200		
IRCF 面 S14	INF	0.300	1.517	64.2
IRCF 面 S15	INF	1.197		
カバー面 S16	INF	0.400	1.517	64.2
カバー面 S17	INF	0.140		
IMG 面 S18	INF	0.000		

[0049] 表８に、実施例４の撮像レンズ系１１において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。表８において、レンズ面に採用される非球面形状は、実施例１と同様の式にて表される。

[0050]

[表8]

	k	α_4	α_6	α_8
レンズ面 S3	0.000	-1.12559E-02	-9.57849E-04	9.64279E-05
レンズ面 S4	-0.702	1.30403E-02	-7.22348E-03	8.30945E-03
レンズ面 S5	0.000	3.98188E-02	2.70506E-04	3.64449E-03
レンズ面 S6	0.000	5.13038E-02	9.74847E-03	6.06787E-03
レンズ面 S10	0.000	-9.85432E-03	9.02979E-04	3.95275E-04
レンズ面 S11,S12	-4.259	3.89310E-02	-1.41278E-02	6.61910E-03
レンズ面 S13	-0.822	8.75844E-03	-2.06909E-03	6.86437E-04
	α_{10}	α_{12}	α_{14}	α_{16}
レンズ面 S3	3.80733E-06	-5.09211E-07	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S4	-4.61841E-03	5.67970E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S5	-1.25670E-03	1.47299E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S6	-2.65788E-03	3.83859E-03	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S10	-1.17987E-04	9.20054E-06	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S11,S12	-1.58603E-03	2.05646E-04	-1.14714E-05	0.00000E+00
レンズ面 S13	-1.07437E-04	7.12484E-06	0.00000E+00	0.00000E+00

[0051] 図８Ａ及び図８Ｂに、実施例４の撮像レンズ系１１における球面収差図（縦収差図）、像面湾曲図を示す。図８Ａ及び図８Ｂに示す各収差図についての説明は図２Ａ及び図２Ｂと同様であるため、その説明を省略する。

[0052] （実施例５）

図９は、実施例５に係るカメラモジュール１０を示す断面図である。実施例５に係る撮像レンズ系１１は、第３レンズＬ３の像側面Ｓ６が像側に凸面を向けた非球面形状を有し、第４レンズＬ４の物体側面Ｓ８が物体側に凹面を向けた球面形状を有すること以外は、実施例１と同様のレンズ構成を有するため、その説明を省略する。以下、実施例５に係る撮像レンズ系１１の特性データについて説明する。

[0053] 表９に、実施例５に係る撮像レンズ系１１の各レンズ面のレンズデータを示す。表９に示す項目は、表１と同様であるため、その説明を省略する。

[0054]

[表9]

面番	曲率半径 (mm)	間隔 (mm)	nd	νd
レンズ面 S1	11.530	1.148	1.883	40.8
レンズ面 S2	3.338	1.754		
レンズ面 S3 *	5.170	0.792	1.537	56.4
レンズ面 S4 *	1.317	1.501		
レンズ面 S5 *	5.361	1.291	1.661	20.4
レンズ面 S6 *	-21.073	0.312		
絞り面 S7	INF	0.309		
レンズ面 S8	-19.875	1.599	1.618	63.4
レンズ面 S9	-2.325	0.197		
レンズ面 S10 *	14.851	0.835	1.661	20.4
レンズ面 S11,S12 *	2.049	3.039	1.537	56.4
レンズ面 S13 *	-3.441	0.199		
IRCF 面 S14	INF	0.300	1.517	64.2
IRCF 面 S15	INF	1.631		
カバー面 S16	INF	0.400	1.517	64.2
カバー面 S17	INF	0.145		
IMG 面 S18	INF	0.000		

[0055] 表１０に、実施例５の撮像レンズ系１１において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。表１０において、レンズ面に採用される非球面形状は、実施例１と同様の式にて表される。

[0056]

[表10]

	k	α_4	α_6	α_8
レンズ面 S3	0.000	-4.96190E-03	-7.23306E-04	1.75511E-05
レンズ面 S4	-0.608	8.22746E-03	4.25673E-03	-1.17615E-03
レンズ面 S5	0.000	3.07700E-02	4.51160E-03	4.85932E-04
レンズ面 S6	0.000	4.04504E-02	1.59549E-02	-1.15605E-02
レンズ面 S10	0.000	-3.55248E-03	-1.52883E-03	1.58264E-03
レンズ面 S11,S12	-3.227	4.25359E-02	-1.65644E-02	7.75572E-03
レンズ面 S13	-0.481	8.80586E-03	-2.51210E-03	1.01059E-03
	α_{10}	α_{12}	α_{14}	α_{16}
レンズ面 S3	8.03390E-06	-4.92306E-07	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S4	-4.73371E-04	-3.86398E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S5	-8.19870E-05	6.70558E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S6	1.10883E-02	-6.55091E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S10	-3.97029E-04	3.56559E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S11,S12	-1.86526E-03	2.40412E-04	-1.32279E-05	0.00000E+00
レンズ面 S13	-1.75973E-04	1.23579E-05	0.00000E+00	0.00000E+00

[0057] 図１０Ａ及び図１０Ｂに、実施例５の撮像レンズ系１１における球面収差図（縦収差図）、像面湾曲図を示す。図１０Ａ及び図１０Ｂに示す各収差図についての説明は図２Ａ及び図２Ｂと同様であるため、その説明を省略する。

[0058] （実施例６）

図１１は、実施例６に係るカメラモジュール１０を示す断面図である。実施例６に係る撮像レンズ系１１は、第３レンズＬ３の像側面Ｓ６が像側に凸面を向けた非球面形状を有し、第４レンズＬ４の物体側面Ｓ８が物体側に凹面を向けた球面形状を有すること以外は、実施例１と同様のレンズ構成を有するため、その説明を省略する。以下、実施例６に係る撮像レンズ系１１の特性データについて説明する。

[0059] 表１１に、実施例６に係る撮像レンズ系１１の各レンズ面のレンズデータを示す。表１１に示す項目は、表１と同様であるため、その説明を省略する。

[0060]

[表11]

面番	曲率半径 (mm)	間隔 (mm)	nd	νd
レンズ面 S1	11.540	1.138	1.883	40.8
レンズ面 S2	3.345	1.769		
レンズ面 S3 ＊	5.158	0.775	1.537	56.4
レンズ面 S4 ＊	1.319	1.512		
レンズ面 S5 ＊	5.203	1.302	1.661	20.4
レンズ面 S6 ＊	-18.953	0.297		
絞り面 S7	INF	0.278		
レンズ面 S8	-15.791	1.689	1.618	63.4
レンズ面 S9	-2.328	0.120		
レンズ面 S10 ＊	14.378	0.852	1.661	20.4
レンズ面 S11,S12 ＊	2.045	3.058	1.537	56.4
レンズ面 S13 ＊	-3.477	0.200		
IRCF 面 S14	INF	0.300	1.517	64.2
IRCF 面 S15	INF	1.654		
カバー面 S16	INF	0.400	1.517	64.2
カバー面 S17	INF	0.144		
IMG 面 S18	INF	0.000		

[0061] 表１２に、実施例６の撮像レンズ系１１において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。表１２において、レンズ面に採用される非球面形状は、実施例１と同様の式にて表される。

[0062]

[表12]

	k	α_4	α_6	α_8
レンズ面 S3	0.000	-4.91246E-03	-7.33784E-04	1.67430E-05
レンズ面 S4	-0.617	7.75701E-03	4.44113E-03	-1.29087E-03
レンズ面 S5	0.000	3.01589E-02	4.90481E-03	2.98655E-04
レンズ面 S6	0.000	4.07472E-02	1.68118E-02	-1.31351E-02
レンズ面 S10	0.000	-3.18664E-03	-1.52491E-03	1.57736E-03
レンズ面 S11,S12	-3.427	4.52906E-02	-1.67247E-02	7.65986E-03
レンズ面 S13	-0.475	8.75035E-03	-2.50570E-03	1.01197E-03
	α_{10}	α_{12}	α_{14}	α_{16}
レンズ面 S3	8.07928E-06	-4.88364E-07	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S4	-4.68092E-04	-2.62245E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S5	-2.90128E-05	7.69474E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S6	1.20228E-02	-5.55427E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S10	-4.00746E-04	3.66603E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S11,S12	-1.86468E-03	2.44009E-04	-1.35612E-05	0.00000E+00
レンズ面 S13	-1.77629E-04	1.26410E-05	0.00000E+00	0.00000E+00

[0063] 図１２Ａ及び図１２Ｂに、実施例６の撮像レンズ系１１における球面収差図（縦収差図）、像面湾曲図を示す。図１２Ａ及び図１２Ｂに示す各収差図についての説明は図２Ａ及び図２Ｂと同様であるため、その説明を省略する。

[0064] （実施例７）

図１３は、実施例７に係るカメラモジュール１０を示す断面図である。実施例７に係る撮像レンズ系１１は、実施例１と同様のレンズ構成を有するため、その説明を省略する。以下、実施例７に係る撮像レンズ系１１の特性データについて説明する。

[0065] 表１３に、実施例７に係る撮像レンズ系１１の各レンズ面のレンズデータを示す。表１３に示す項目は、表１と同様であるため、その説明を省略する。

[0066]

[表13]

面番	曲率半径 (mm)	間隔 (mm)	nd	νd
レンズ面 S1	11.096	1.182	1.883	40.8
レンズ面 S2	3.231	1.881		
レンズ面 S3 *	4.585	0.781	1.537	56.4
レンズ面 S4 *	1.239	1.367		
レンズ面 S5 *	6.787	1.624	1.661	20.4
レンズ面 S6 *	21.168	0.597		
絞り面 S7	INF	-0.057		
レンズ面 S8	10.413	1.327	1.618	63.4
レンズ面 S9	-2.397	1.355		
レンズ面 S10 *	23.195	0.778	1.661	20.4
レンズ面 S11,S12 *	2.173	3.091	1.537	56.4
レンズ面 S13 *	-2.713	0.199		
IRCF 面 S14	INF	0.300	1.517	64.2
IRCF 面 S15	INF	1.094		
カバー面 S16	INF	0.400	1.517	64.2
カバー面 S17	INF	0.147		
IMG 面 S18	INF	0.000		

[0067] 表１４に、実施例７の撮像レンズ系１１において、非球面とされたレンズ面の非球面形状を規定するための非球面係数を示す。表１４において、レンズ面に採用される非球面形状は、実施例１と同様の式にて表される。

[0068]

[表14]

	k	α_4	α_6	α_8
レンズ面 S3	0.000	-1.49040E-02	1.83692E-04	4.43644E-05
レンズ面 S4	-0.685	8.34502E-03	2.52529E-04	3.69215E-03
レンズ面 S5	0.000	2.63963E-02	1.54704E-03	-7.89968E-04
レンズ面 S6	0.000	3.27683E-02	5.71535E-03	-9.06797E-04
レンズ面 S10	0.000	-9.15969E-03	1.72201E-03	-5.86750E-04
レンズ面 S11,S12	-4.021	3.34821E-02	-1.41213E-02	6.23383E-03
レンズ面 S13	-0.609	1.17836E-02	-1.50189E-03	3.75373E-04
	α_{10}	α_{12}	α_{14}	α_{16}
レンズ面 S3	-4.06638E-07	-1.44474E-07	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S4	-2.12999E-03	2.18063E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S5	4.51137E-04	-1.56484E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S6	1.34995E-03	-1.69270E-04	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S10	2.50922E-04	-3.77171E-05	0.00000E+00	0.00000E+00
レンズ面 S11,S12	-1.56124E-03	2.48302E-04	-1.80426E-05	0.00000E+00
レンズ面 S13	-3.46842E-05	1.22633E-06	0.00000E+00	0.00000E+00

[0069] 図１４Ａ及び図１４Ｂに、実施例７の撮像レンズ系１１における球面収差図（縦収差図）、像面湾曲図を示す。図１４Ａ及び図１４Ｂに示す各収差図についての説明は図２Ａ及び図２Ｂと同様であるため、その説明を省略する。

[0070] 表１５に、撮像レンズ系１１の光学全長ＴＴＬ、第１レンズＬ１の焦点距離ｆ１、第２レンズＬ２の焦点距離ｆ２、第３レンズＬ３の焦点距離ｆ３、第４レンズＬ４の焦点距離ｆ４、第５レンズＬ５の焦点距離ｆ５、第６レンズＬ６の焦点距離ｆ６、撮像レンズ系１１の光学系全体の焦点距離ｆ、ｆ１／ｆの値、ｆ２／ｆの値、ｆ３／ｆの値、ｆ４／ｆの値、ｆ５／ｆの値、ｆ６／ｆの値、（Ｌ－ＳＴＯＰ）／ｆの値、第１レンズＬ１と第２レンズＬ２の合成焦点距離ｆ１２、ｆ１２／ｆの値、ＳＤ１／ＩＨの値を示している。表１５において、焦点距離、光学全長の単位はいずれもｍｍである。また、表１５に示す焦点距離、全長は、５４６．１ｎｍの波長の光線を用いて計算した。

[0071]

[表15]

実施例	1	2	3	4	5	6	7
TTL	15.642	15.678	15.680	15.672	15.458	15.494	16.071
f1	-5.843	-5.783	-5.770	-5.682	-5.664	-5.674	-5.524
f2	-3.305	-3.527	-3.392	-3.547	-3.534	-3.538	-3.434
f3	8.799	5.445	8.713	8.789	6.522	6.243	14.300
f4	3.420	4.380	3.460	3.494	4.102	4.199	3.271
f5	-3.487	-3.759	-3.470	-3.497	-3.653	-3.670	-3.642
f6	2.906	3.273	2.916	2.925	2.957	2.965	2.877
f	1.489	1.487	1.485	1.486	1.493	1.490	1.497
f1/f	-3.9	-3.9	-3.9	-3.8	-3.8	-3.8	-3.7
f2/f	-2.2	-2.4	-2.3	-2.4	-2.4	-2.4	-2.3
f3/f	5.9	3.7	5.9	5.9	4.4	4.2	9.6
f4/f	2.3	2.9	2.3	2.4	2.7	2.8	2.2
f5/f	-2.3	-2.5	-2.3	-2.4	-2.4	-2.5	-2.4
f6/f	2.0	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9
(L1-STOP)/f	4.56	4.72	4.59	4.59	4.53	4.53	4.93
f12	-1.676	-1.750	-1.702	-1.745	-1.751	-1.754	-1.676
f12/f	-1.13	-1.18	-1.15	-1.17	-1.17	-1.18	-1.12
SD1/IH	3.888	3.909	3.888	3.887	3.899	3.903	3.891

[0072] 実施例１～７において、ｆ１／ｆの値が条件式（２）を満足することにより、第１レンズＬ１の径を小さくすることができる。具体的には、実施例１～７において、ＳＤ１／ＩＨの値は、３．８８７～３．９０９となっており、第１レンズＬ１の径を最大画角の像高に対して十分に小さくすることができている。また、第５レンズＬ５の物体側面が物体側に凸面を向けていることにより、周辺光量の低下を抑制することができる。

[0073] また、実施例１～７において、ｆ１２／ｆの値が上記の条件式（２）を満足することにより、第１レンズＬ１の小径化を図りつつ、第１レンズＬ１において発生する収差を抑制することができる。実際、実施例１～７において、図２Ａ及び図２Ｂ、図４Ａ及び図４Ｂ、図６Ａ及び図６Ｂ、図８Ａ及び図８Ｂ、図１０Ａ及び図１０Ｂ、図１２Ａ及び図１２Ｂ、図１４Ａ及び図１４Ｂに示すように、諸収差を好適に低減できている。

[0074] また、実施例１～７において、ｆ５／ｆの値が上記の条件式（３）を満たしていることにより、第１レンズＬ１において発生した収差を第５レンズＬ５において補正することができる。実際、実施例１～７において、図２Ａ及

び図２Ｂ、図４Ａ及び図４Ｂ、図６Ａ及び図６Ｂ、図８Ａ及び図８Ｂ、図１０Ａ及び図１０Ｂ、図１２Ａ及び図１２Ｂ、図１４Ａ及び図１４Ｂに示すように、諸収差を好適に低減できている。

[0075] また、実施例１～７において、（Ｌ１－ＳＴＯＰ）／ｆの値が上記の条件式（４）を満たしていることにより、第１レンズＬ１の小径化を図りつつ、絞りＳＴＯＰより前群で発生する収差を抑制することができる。実際、実施例１～７において、図２Ａ及び図２Ｂ、図４Ａ及び図４Ｂ、図６Ａ及び図６Ｂ、図８Ａ及び図８Ｂ、図１０Ａ及び図１０Ｂ、図１２Ａ及び図１２Ｂ、図１４Ａ及び図１４Ｂに示すように、諸収差を好適に低減できている。

[0076] また、カメラモジュール１０が撮像レンズ系１１を備え、撮像レンズ系１１が小型化され、自動運転における画像認識に必要な十分な解像度を有することにより、カメラモジュール１０の小型化及び高精度なセンシングを達成することができる。

[0077] （実施の形態３）

図１５は、実施の形態１又は実施の形態２に係る撮像レンズ系１１とこれを通じて集光される光を電気信号に変換する撮像素子１２とを含む撮像装置５０を備える車載システムが搭載される車両４０の概略図である。図示のように、撮像装置５０は車両４０に搭載することができ、図１５は、車両４０における撮像装置５０の搭載位置を例示する配置例である。車両４０に搭載される撮像装置５０は、車載カメラと呼ぶこともでき、車両４０の種々の場所に設置することができる。例えば、第１の撮像装置５０ａは、車両４０が走行する際の前方を監視するカメラとして、フロントバンパー又はその近傍に配置されてもよい。また、前方を監視する第２の撮像装置５０ｂは、車両４０の車室内のルームミラー（Inner Rearview Mirror）の近傍に配置されてもよい。第３の撮像装置５０ｃは、運転者の運転状況を監視するカメラとしてダッシュボード上又はインスツルメントパネル内等に配置されてもよい。第４の撮像装置５０ｄは、車両４０の後方モニター用に車両４０の後部に設置されてもよい。撮像装置５０ａ、５０ｂはフロントカメラと呼ぶことがで

きる。第３の撮像装置５０ｃは、インカメラと呼ぶことができる。第４の撮像装置５０ｄはリアカメラと呼ぶことができる。撮像装置５０は、これらに限られず、左後ろ側方を撮像する左サイドカメラおよび右後ろ側方を撮像する右サイドカメラ等、種々の位置に設置される撮像装置を含む。

[0078] 撮像装置５０により撮像された画像の画像信号は、車両４０内の情報処理装置４２および／または表示装置４３等に出力され得る。これらの情報処理装置４２および表示装置４３は、撮像装置５０と共に車載システムを構成する。車両４０内の情報処理装置４２は、撮像装置５０により取得される画像信号を処理し、前記撮像画像の中の各種対象物の認識を認識して運転者の運転を支援する装置を含む。また、情報処理装置４２は、例えば、ナビゲーション装置、衝突被害軽減ブレーキ装置、車間距離制御装置、および、車線逸脱警報装置等を含むが、これらに限定されない。表示装置４３は、情報処理装置４２により処理されて出力される画像を表示するが、撮像装置５０から直接に画像信号を受信することもできる。また、表示装置４３は、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ:Liquid Crystal Display）、有機ＥＬ（Electro-Luminescence）ディスプレイ、および、無機ＥＬディスプレイを採用し得るが、これらに限定されない。表示装置４３は、リアカメラ等の運転者から視認しづらい位置の画像を撮像する撮像装置５０から出力された画像信号を、運転者等の乗員に対して表示することができる。

[0079] 図１６には、図１５の車載システムを構成する撮像装置５０の構成が示される。図示のように、一実施の形態に係る撮像装置５０は、制御部５２と、記憶部５４と、カメラモジュール１０とを備える。

[0080] 制御部５２は、カメラモジュール１０を制御するとともに、カメラモジュール１０の撮像素子１２から出力される電気信号を処理する。この制御部５２は例えばプロセッサとして構成されてもよい。また、制御部５２は１つ以上のプロセッサを含んでもよい。プロセッサは、特定のプログラムを読み込ませて特定の機能を実行する汎用のプロセッサ、および、特定の処理に特化した専用のプロセッサを含んでもよい。専用のプロセッサは、特定用途向け

ＩＣ（Integrated Circuit）を含んでもよい。特定用途向けＩＣは、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）とも称される。プロセッサは、プログラマブルロジックデバイスを含んでもよい。プログラマブルロジックデバイスは、ＰＬＤ（Programmable Logic Device）とも称される。ＰＬＤは、ＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）を含んでもよい。制御部５２は、１つ以上のプロセッサが協働するＳｏＣ（System-on-a-Chip）、および、ＳｉＰ（System In a Package）のいずれかであってもよい。

[0081] 記憶部５４は、撮像装置５０の動作に係る各種情報又はパラメータを記憶する。記憶部５４は、例えば半導体メモリ等で構成されてもよい。記憶部５４は、制御部５２のワークメモリとして機能してもよい。記憶部５４は、撮像画像を記憶してもよい。記憶部５４は、制御部５２が撮像画像に基づく検出処理を行なうための各種パラメータ等を記憶してもよい。記憶部５４は制御部５２に含まれてもよい。

[0082] 前述したように、カメラモジュール１０は、撮像レンズ系１１を介して結像する被写体像を撮像素子１２で撮像し、撮像した画像を出力する。カメラモジュール１０で撮像された画像は、撮像画像とも称される。

[0083] 撮像素子１２は、例えば、ＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ又はＣＣＤ（Charge Coupled Device）等で構成されてよい。撮像素子１２は、複数の画素が並ぶ撮像面を有する。各画素は、入射した光量に応じて電流又は電圧で特定される信号を出力する。各画素が出力する信号は、撮像データとも称される。

[0084] 撮像データは、全ての画素についてカメラモジュール１０で読み出され、撮像画像として制御部５２に取り込まれてもよい。全ての画素について読み出された撮像画像は、最大撮像画像とも称される。撮像データは、一部の画素についてカメラモジュール１０で読み出され、撮像画像として取り込まれてもよい。言い換えれば、撮像データは、所定の取り込み範囲の画素から読み出されてもよい。所定の取り込み範囲の画素から読み出された撮像データは、撮像画像として取り込まれてもよい。所定の取り込み範囲は、制御部５

２によって設定されてもよい。カメラモジュール１０は、制御部５２から所定の取り込み範囲を取得してもよい。撮像素子１２は、撮像レンズ系１１を介して結像する被写体像のうち所定の取り込み範囲の画像を撮像してもよい。

[0085] なお、本発明は上記実施例に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、本発明の撮像レンズ系の用途は、車載カメラや監視カメラに限定されるものではなく、携帯電話等の小型電子機器に搭載する等の他の用途にも用いることができる。

[0086] この出願は、２０２２年７月１５日に出願された日本出願特願２０２２－１１３７８２を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0087] 小型化された撮像レンズ系、カメラモジュール、車載システム、移動体を提供することができる。

符号の説明

[0088] １０　カメラモジュール
１１　撮像レンズ系
１２　撮像素子
４０　車両（移動体）
４２　情報処理装置（処理装置）
４３　表示装置（出力装置）
５０　撮像装置
５２　制御部
Ｌ１　第１レンズ
Ｌ２　第２レンズ
Ｌ３　第３レンズ
Ｌ４　第４レンズ
Ｌ５　第５レンズ

Ｌ６　第６レンズ

ＳＴＯＰ　絞り

Ｇｆ　前群

Ｇｒ　後群

ＩＲＣＦ　赤外線カットフィルタ

ＩＭＧ　結像面

ＯＡ　光軸

請求の範囲

[請求項1] 物体側から像側に向かって順に、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第１レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第２レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた正のパワーを有する第３レンズ、絞り、像側面が像側に凸面を向けた正のパワーを有する第４レンズ、物体側面が物体側に凸面を向けた負のパワーを有する第５レンズ、正のパワーを有する第６レンズ、からなり、

前記第５レンズと前記第６レンズとは接合レンズを構成し、

前記第１レンズの焦点距離をｆ１、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の条件式（１）を満足することを特徴とする、

撮像レンズ系。

－４．０＜ｆ１／ｆ・・・（１）

[請求項2] 前記第１レンズと前記第２レンズの合成焦点距離をｆ１２、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の条件式（２）を満足することを特徴とする、請求項１に記載の撮像レンズ系。

－１．２＜ｆ１２／ｆ＜－１．１・・・（２）

[請求項3] 前記第５レンズの焦点距離をｆ５、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の条件式（３）を満足することを特徴とする、請求項１に記載の撮像レンズ系。

ｆ５／ｆ＜－２．２・・・（３）

[請求項4] 前記第５レンズの焦点距離をｆ５、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の条件式（３）を満足することを特徴とする、請求項２に記載の撮像レンズ系。

ｆ５／ｆ＜－２．２・・・（３）

[請求項5] 前記第１レンズの物体側面と前記絞りとの間の中心光軸における距離をＬ１－ＳＴＯＰ、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の式（４）を満足する、請求項１に記載の撮像レンズ系。

４．０＜（Ｌ１－ＳＴＯＰ）／ｆ＜５．５・・・（４）

[請求項6] 前記第１レンズの物体側面と前記絞りとの間の中心光軸における距離をＬ１－ＳＴＯＰ、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の式（４）を満足する、請求項２に記載の撮像レンズ系。

４．０＜（Ｌ１－ＳＴＯＰ）／ｆ＜５．５・・・（４）

[請求項7] 前記第１レンズの物体側面と前記絞りとの間の中心光軸における距離をＬ１－ＳＴＯＰ、光学系全体の焦点距離をｆと定義したときに、以下の式（４）を満足する、請求項３に記載の撮像レンズ系。

４．０＜（Ｌ１－ＳＴＯＰ）／ｆ＜５．５・・・（４）

[請求項8] 前記第１レンズの有効径をＳＤ１、最大画角の像高をＩＨと定義したときに、以下の式（５）を満足する、請求項１に記載の撮像レンズ系。

ＳＤ１／ＩＨ＜４．０・・・（５）

[請求項9] 前記第１レンズの有効径をＳＤ１、最大画角の像高をＩＨと定義したときに、以下の式（５）を満足する、請求項２に記載の撮像レンズ系。

ＳＤ１／ＩＨ＜４．０・・・（５）

[請求項10] 前記第１レンズの有効径をＳＤ１、最大画角の像高をＩＨと定義したときに、以下の式（５）を満足する、請求項３に記載の撮像レンズ系。

ＳＤ１／ＩＨ＜４．０・・・（５）

[請求項11] 前記第１レンズの有効径をＳＤ１、最大画角の像高をＩＨと定義したときに、以下の式（５）を満足する、請求項５に記載の撮像レンズ系。

ＳＤ１／ＩＨ＜４．０・・・（５）

[請求項12] 請求項１～１１の何れか一項に記載の撮像レンズ系と、前記撮像レンズ系を通じて集光される光を電気信号に変換する撮像素子とを備えることを特徴とするカメラモジュール。

[請求項13] 車両に搭載される車載システムであって、

請求項１２に記載のカメラモジュールと、

前記カメラモジュールの前記撮像素子から出力される撮像画像を処理して、前記撮像画像の中の対象物の認識を行う情報処理装置と、

を備えることを特徴とする車載システム。

[請求項14] 請求項１３に記載の車載システムを搭載した移動体であって、

前記車載システムは、乗員への情報を出力する出力装置をさらに備え、

前記情報処理装置は前記対象物の認識情報を前記出力装置に出力するように構成されていることを特徴とする移動体。

[図1]

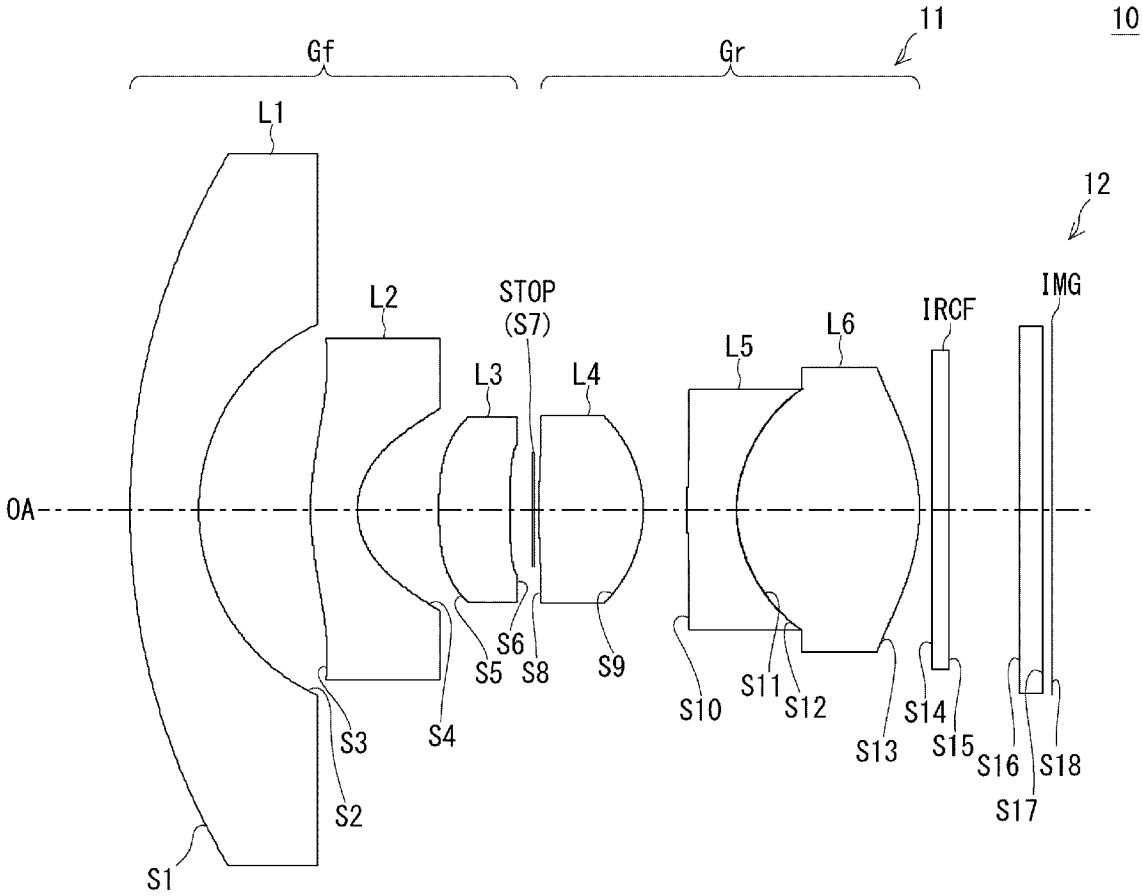

11
10
Gf
Gr
L1
12
L2
STOP
(S7)
L3
L4
L5
L6
IRCF
IMG
OA
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18

Fig. 1

[図2A]

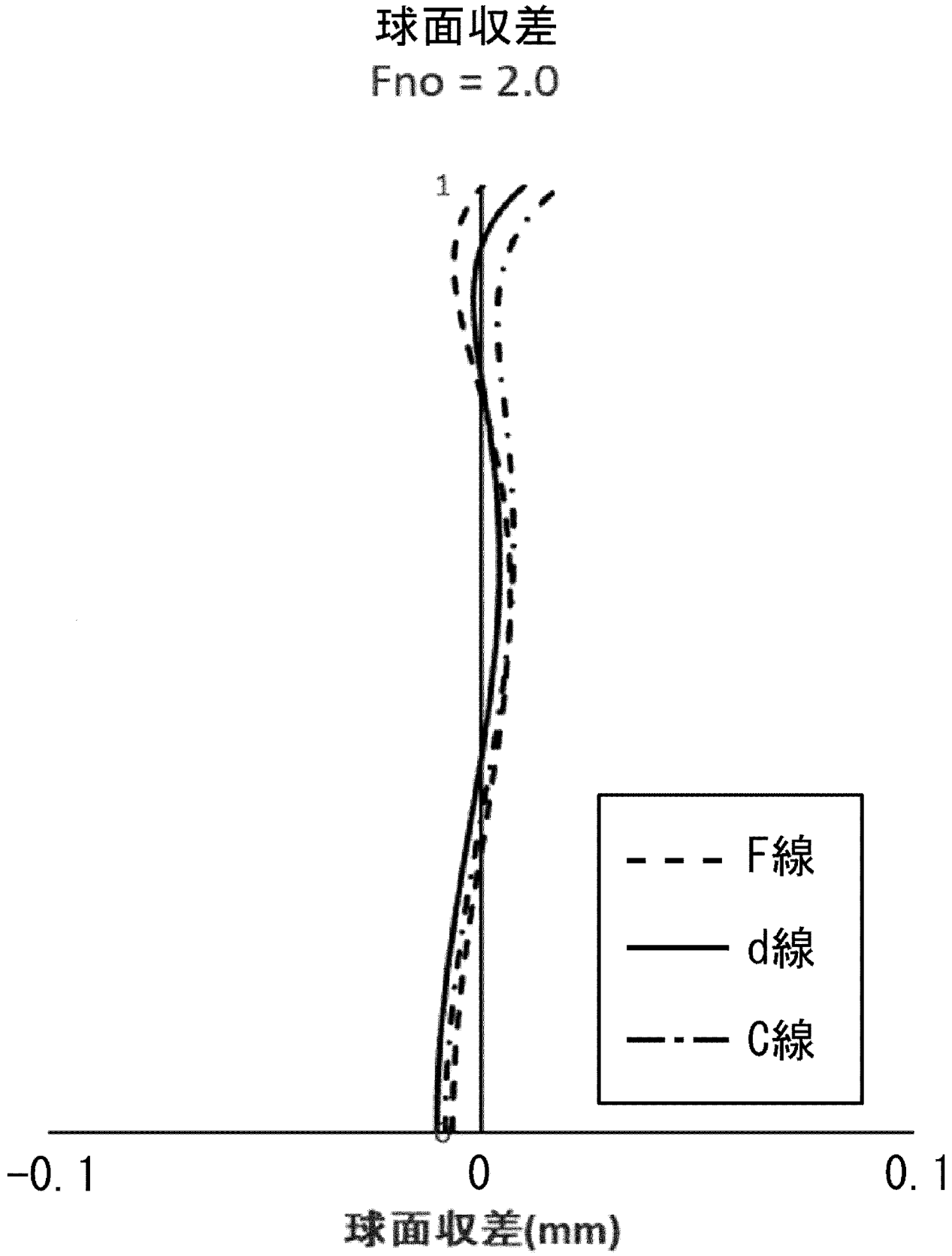


Fig. 2A

[図2B]

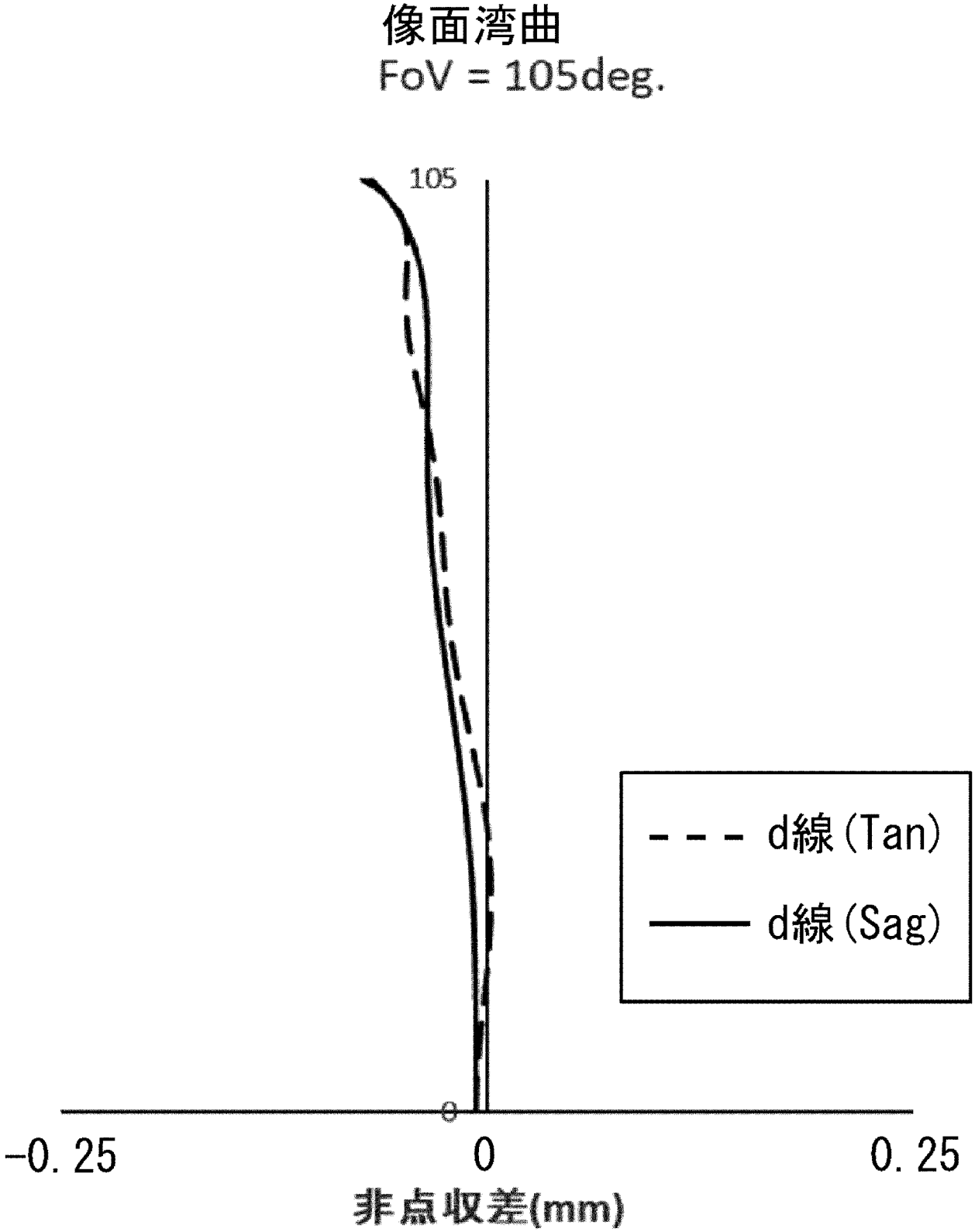


Fig. 2B

[図3]

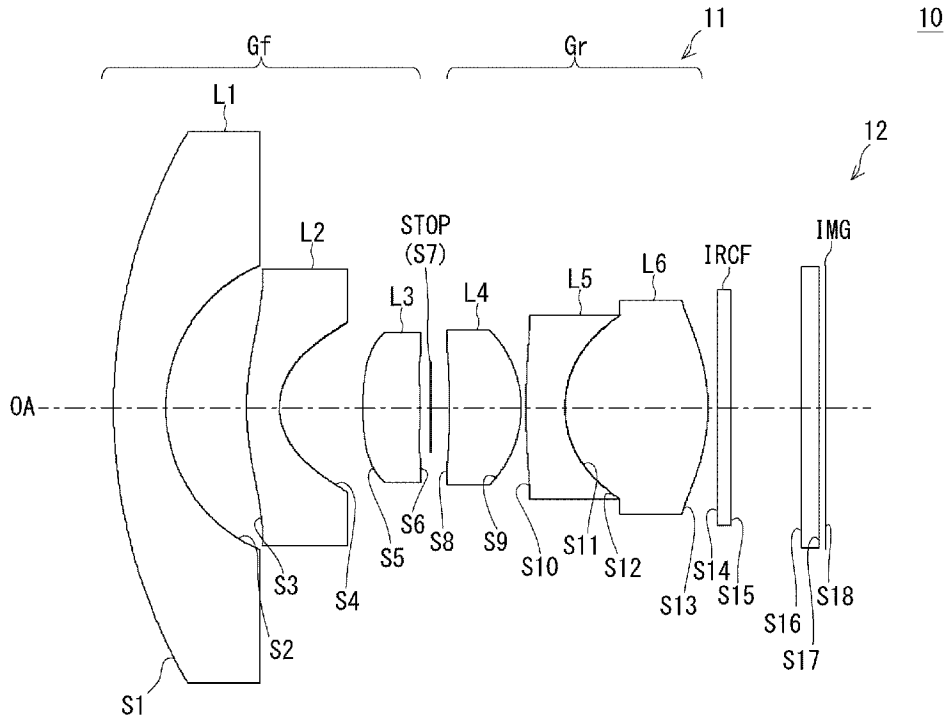

11
10
Gf
Gr
12
L1
L2
STOP
(S7)
L3
L4
L5
L6
IRCF
IMG
OA
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18

Fig. 3

[図4A]

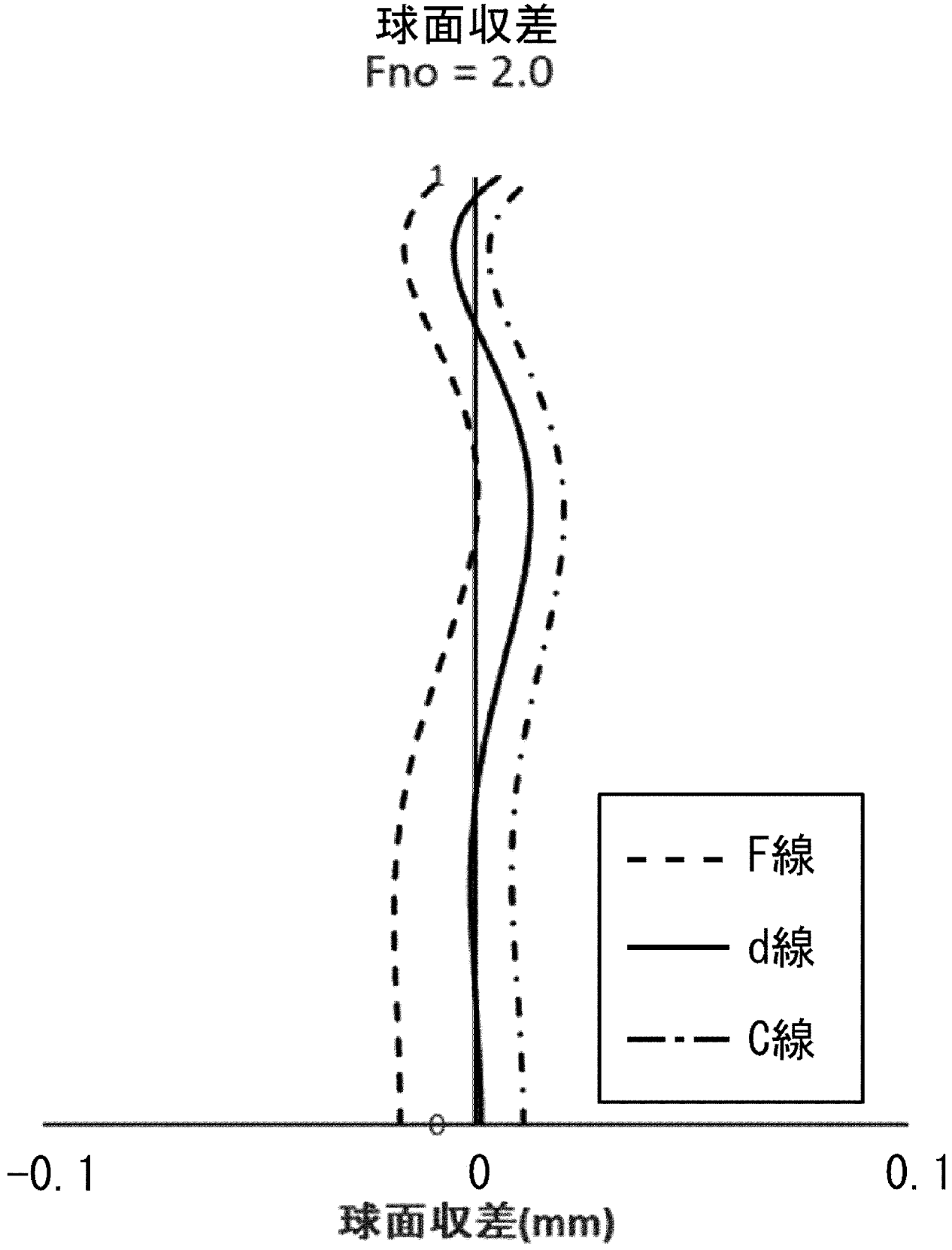


Fig. 4A

[図4B]

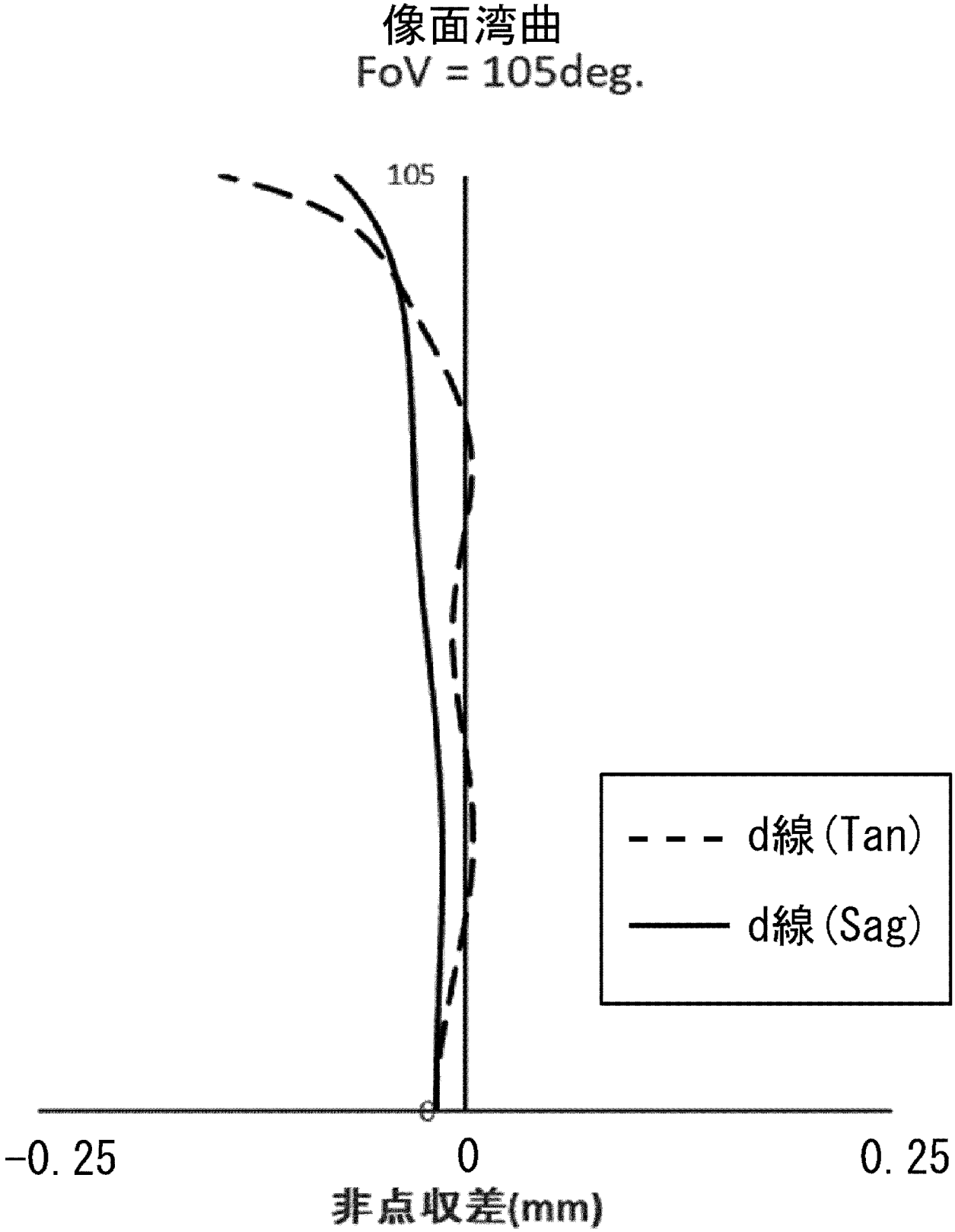


Fig. 4B

[図5]

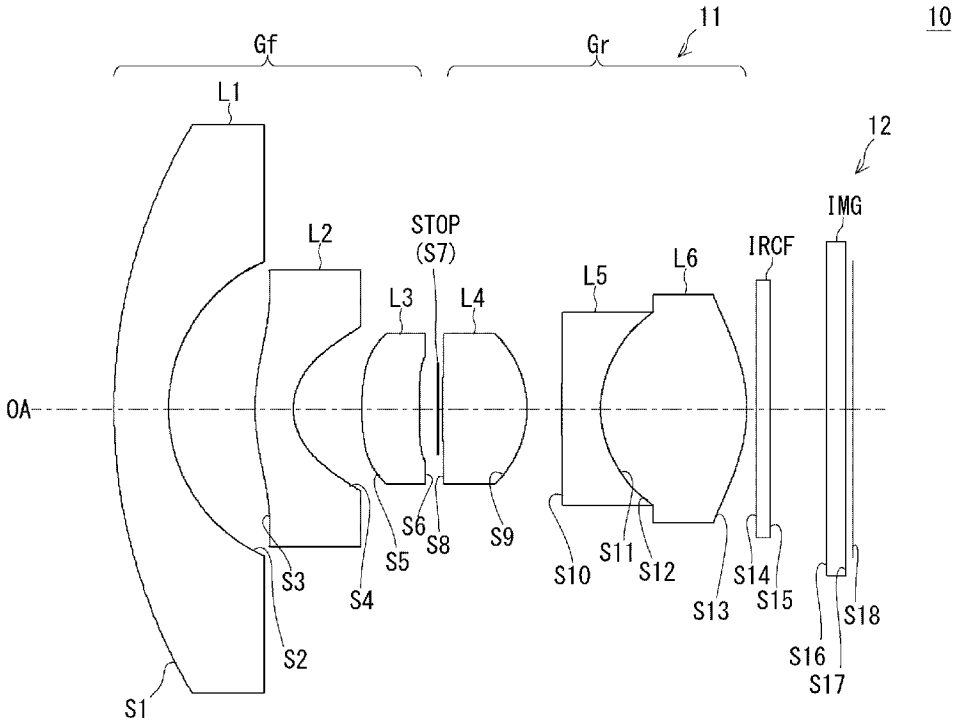

11
10
Gf
Gr
L1
12
IMG
L2
STOP
(S7)
IRCF
L6
L5
L3
L4
OA
S6
S8
S5
S9
S3
S4
S10
S11
S12
S14
S15
S18
S13
S16
S17
S2
S1

Fig. 5

[図6A]

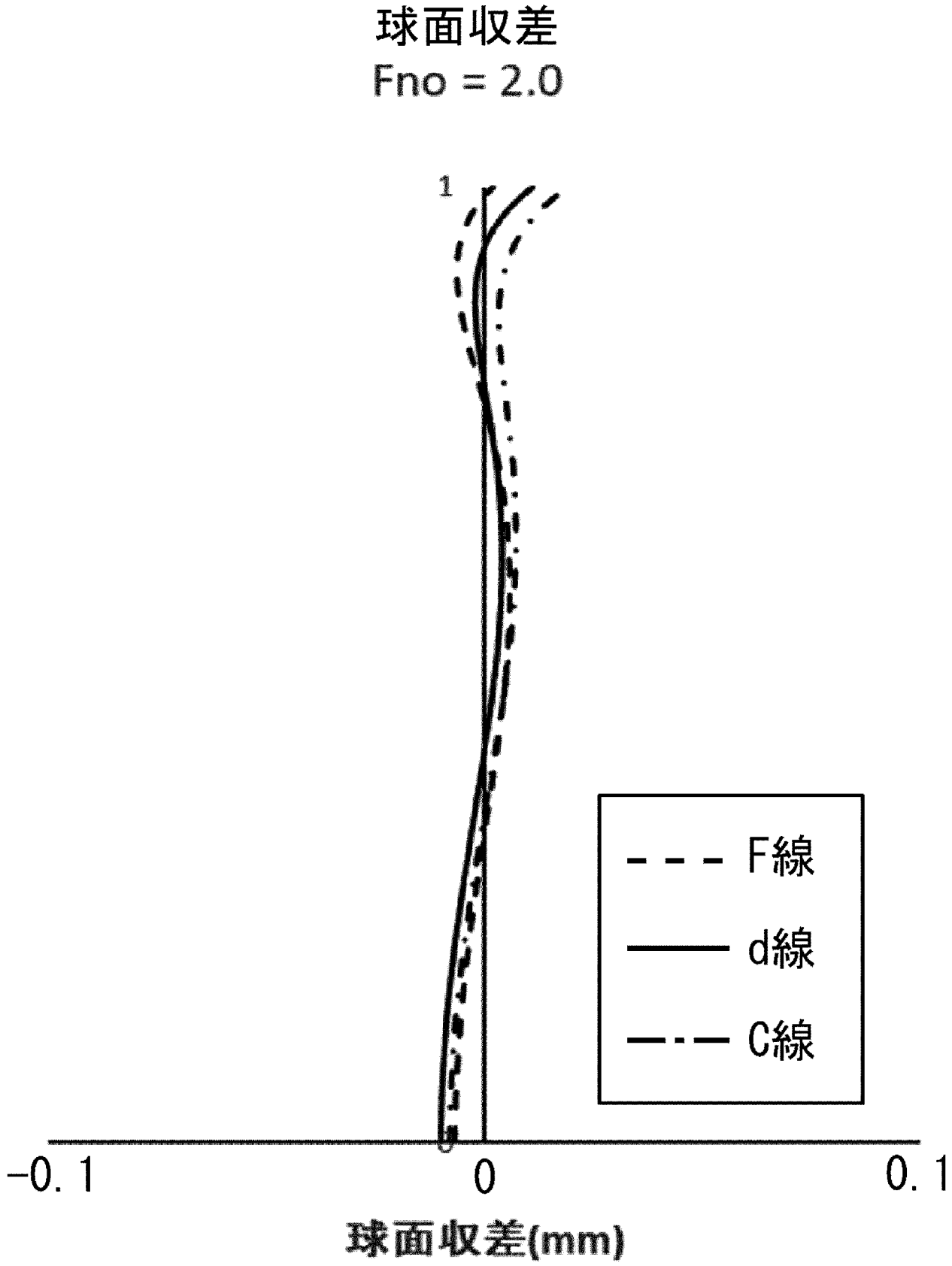


Fig. 6A

[図6B]

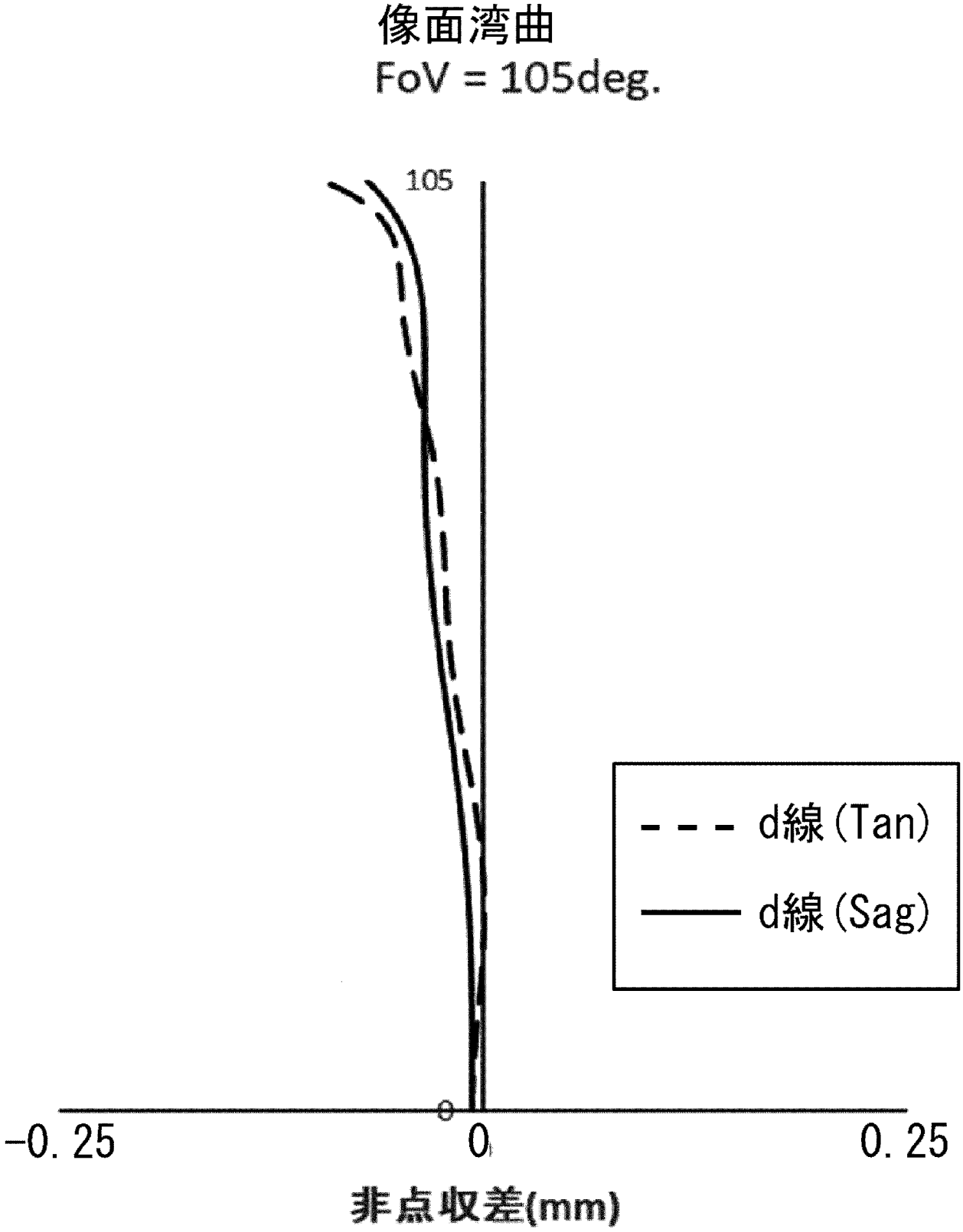


Fig. 6B

[図7]

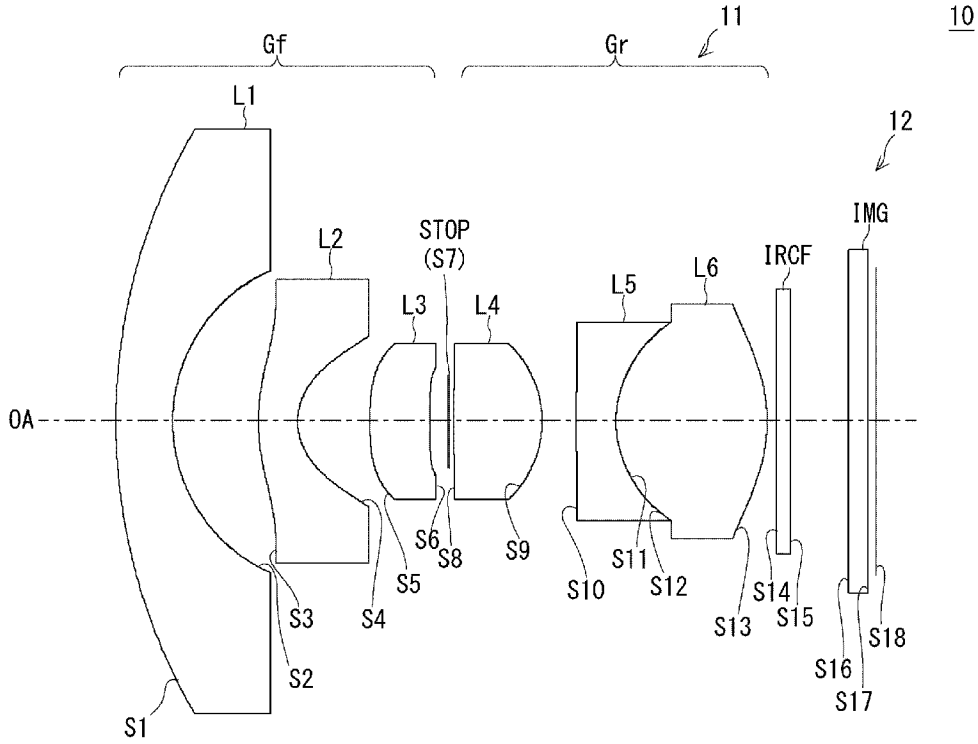

10
11
12
Gf
Gr
L1
L2
L3
L4
L5
L6
STOP
(S7)
IRCF
IMG
OA
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18

Fig. 7

[図8A]

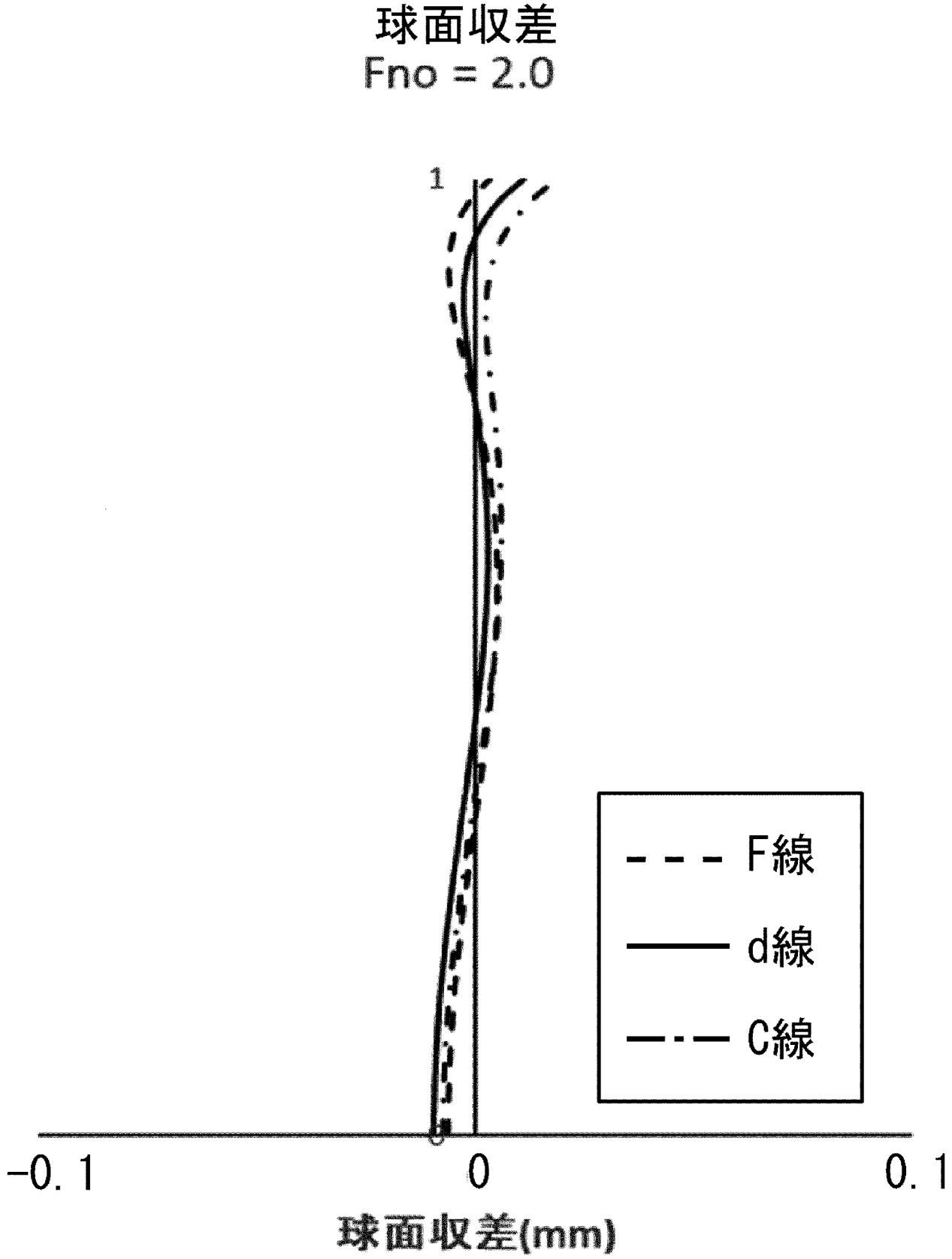


Fig. 8A

[図8B]

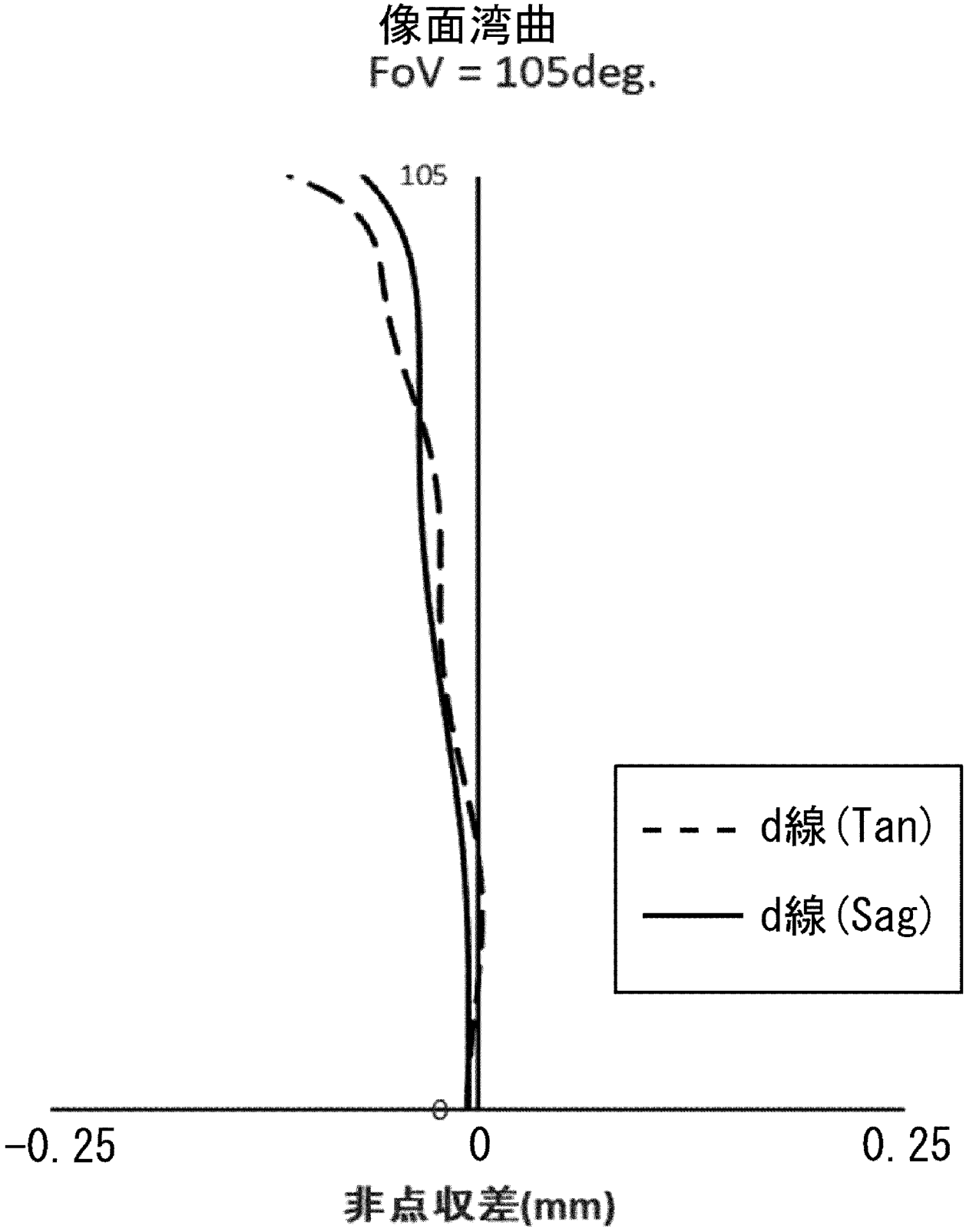


Fig. 8B

[図9]

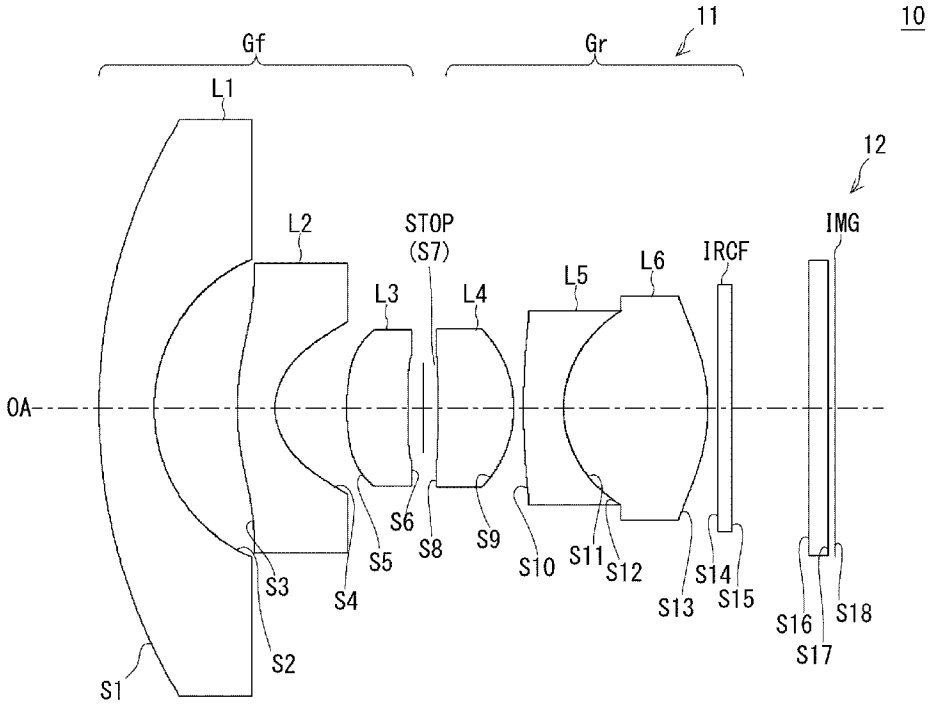

11
10
Gf
Gr
L1
12
L2
STOP
(S7)
IMG
L3
L4
L5
L6
IRCF
OA
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18

Fig. 9

[図10A]

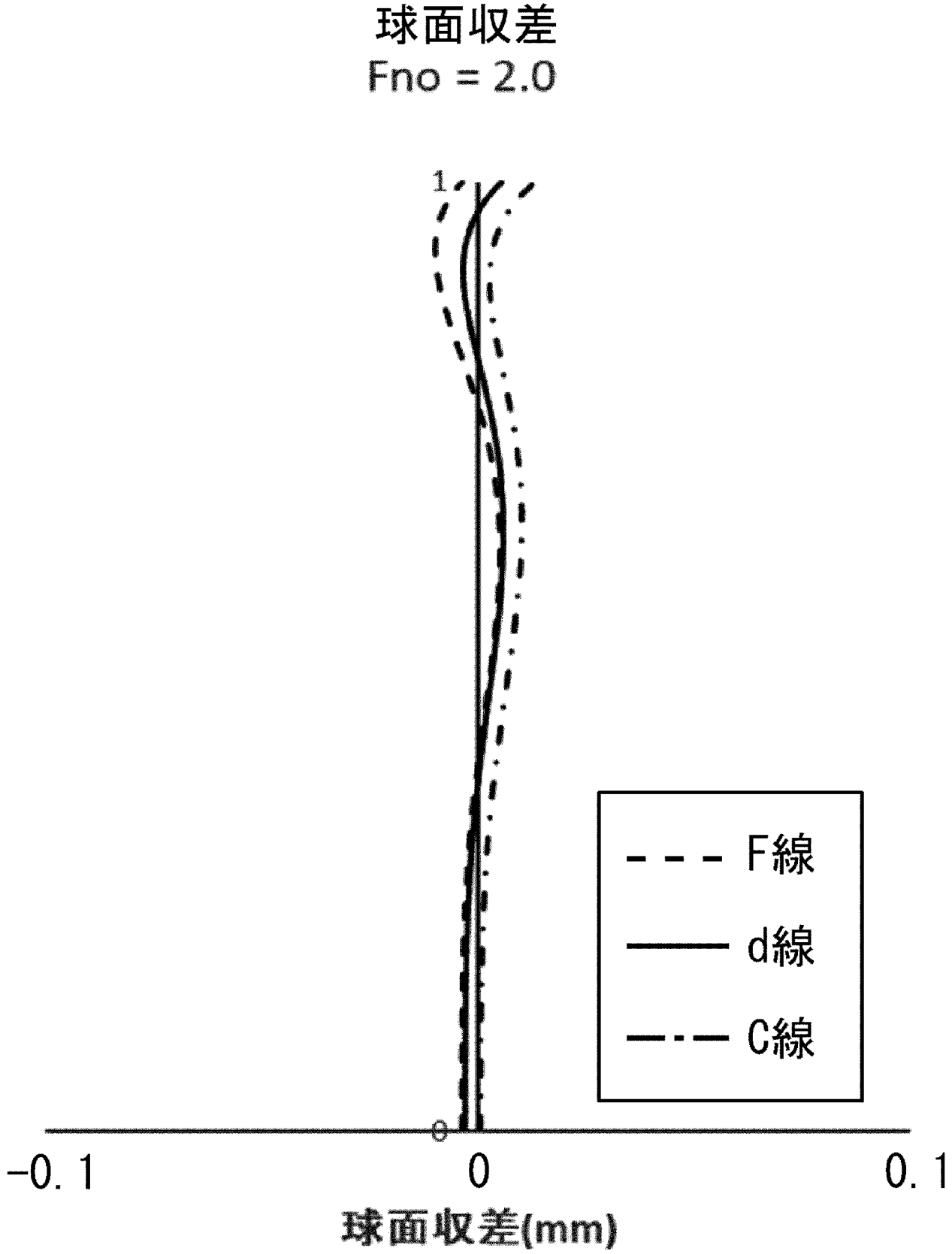


Fig. 10A

[図10B]

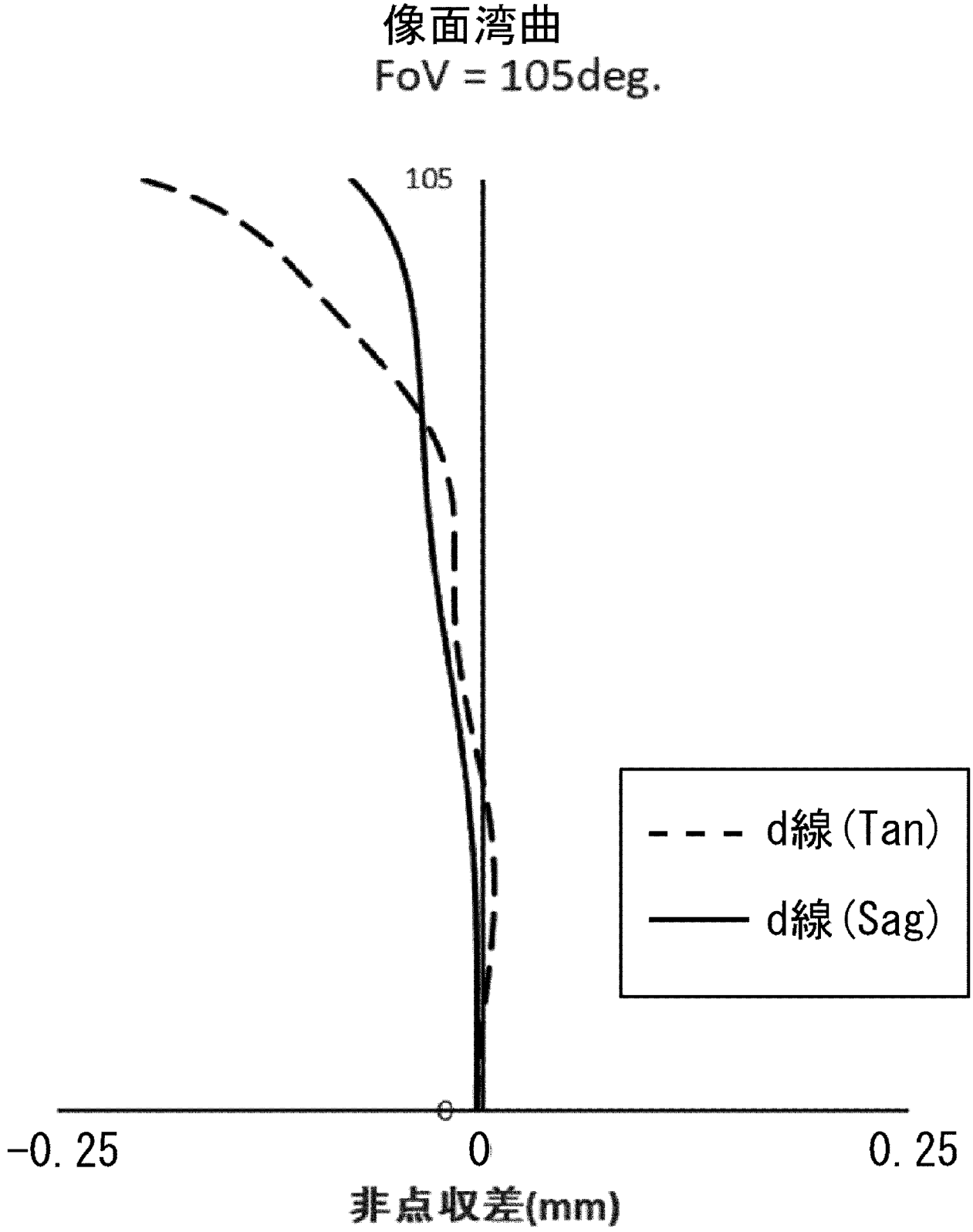


Fig. 10B

[図11]

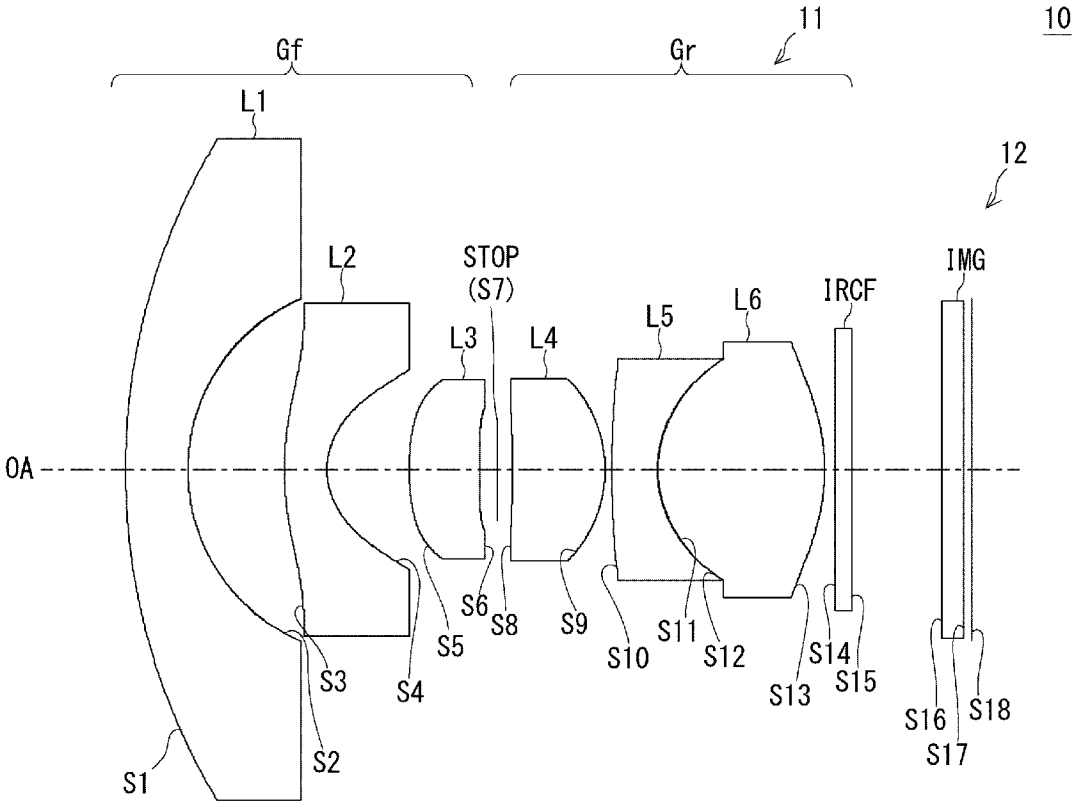

11
10
Gf
Gr
12
L1
L2
STOP
(S7)
L3
L4
L5
L6
IRCF
IMG
OA
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18

Fig. 11

[図12A]

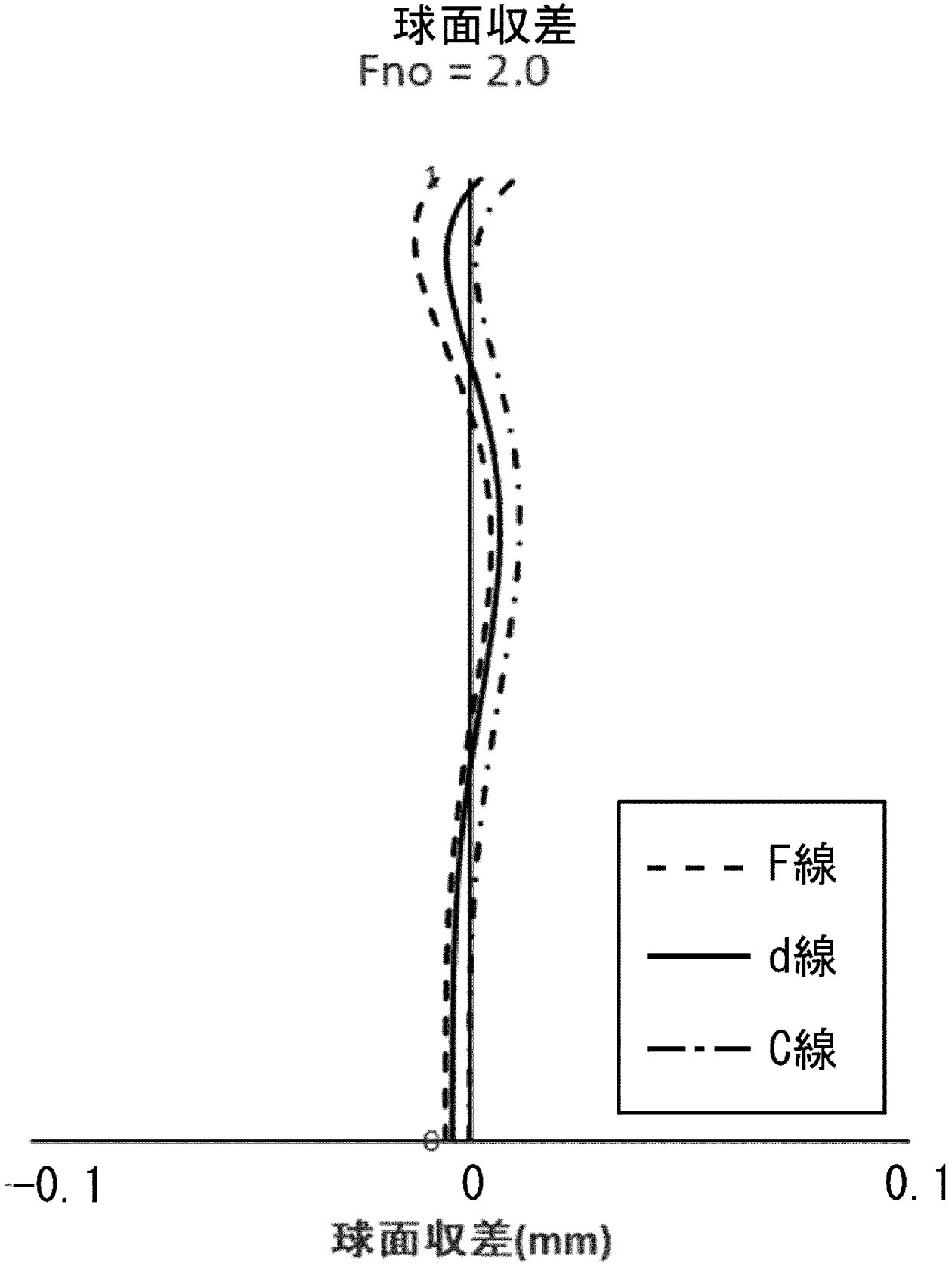


Fig. 12A

[図12B]

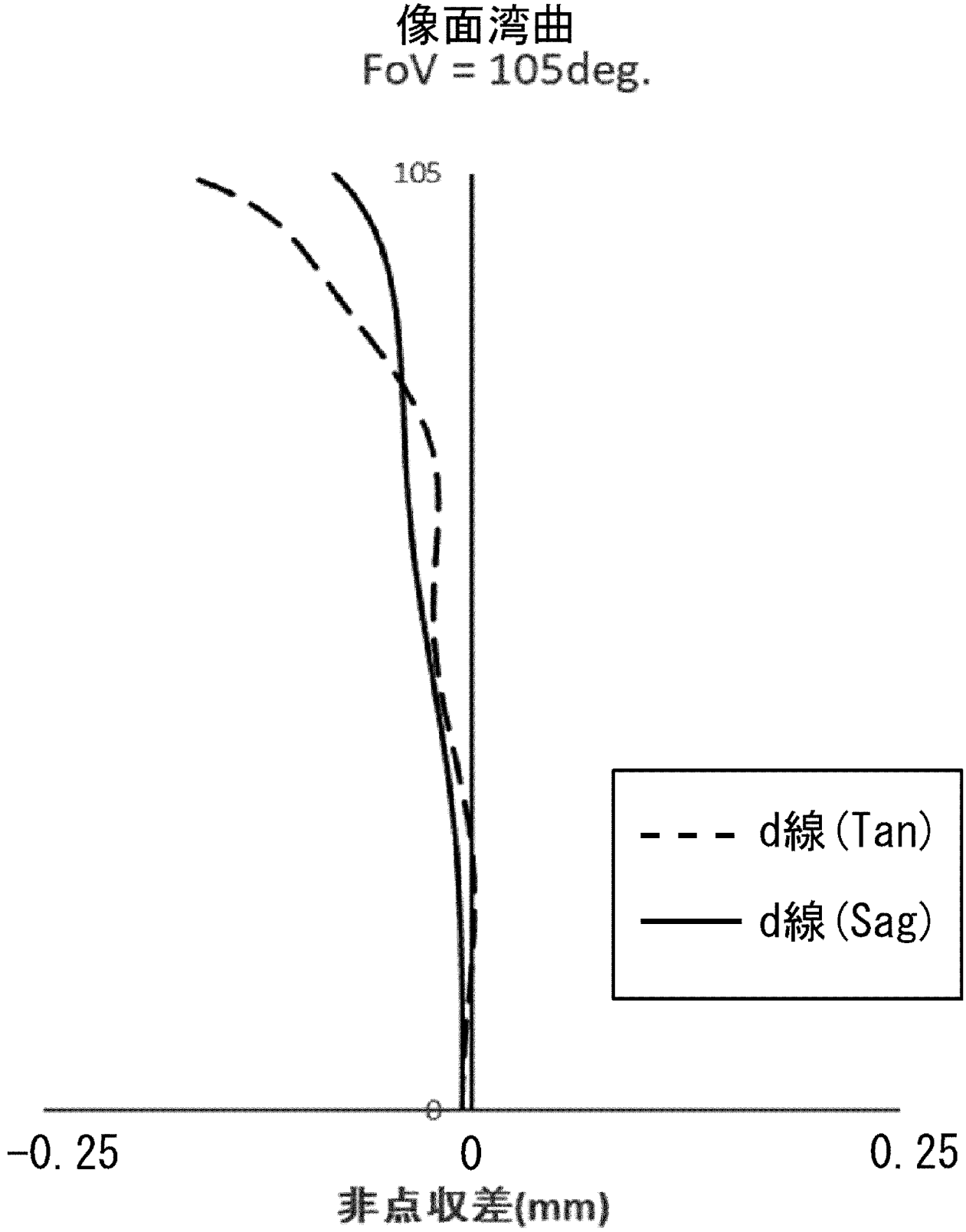


Fig. 12B

[図13]

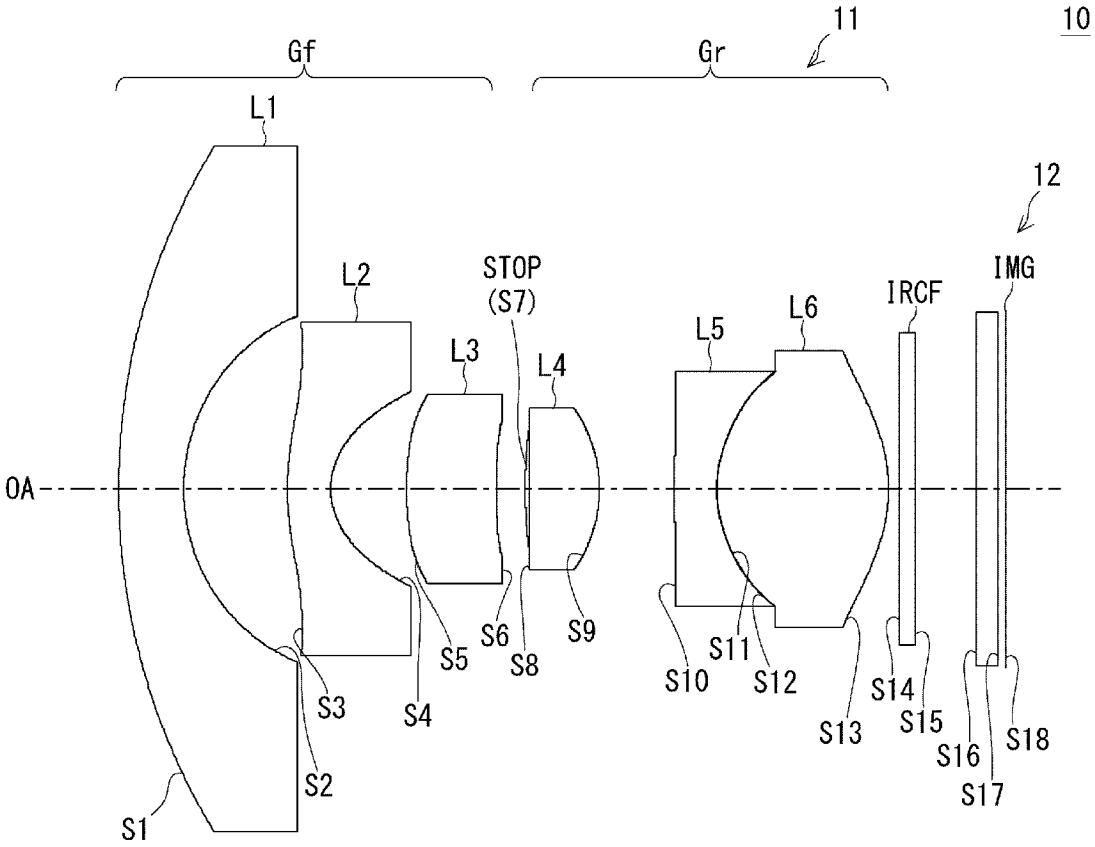

11
10
Gf
Gr
L1
12
L2
STOP
(S7)
L3
L4
L5
L6
IRCF
IMG
OA
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18

Fig. 13

[図14A]

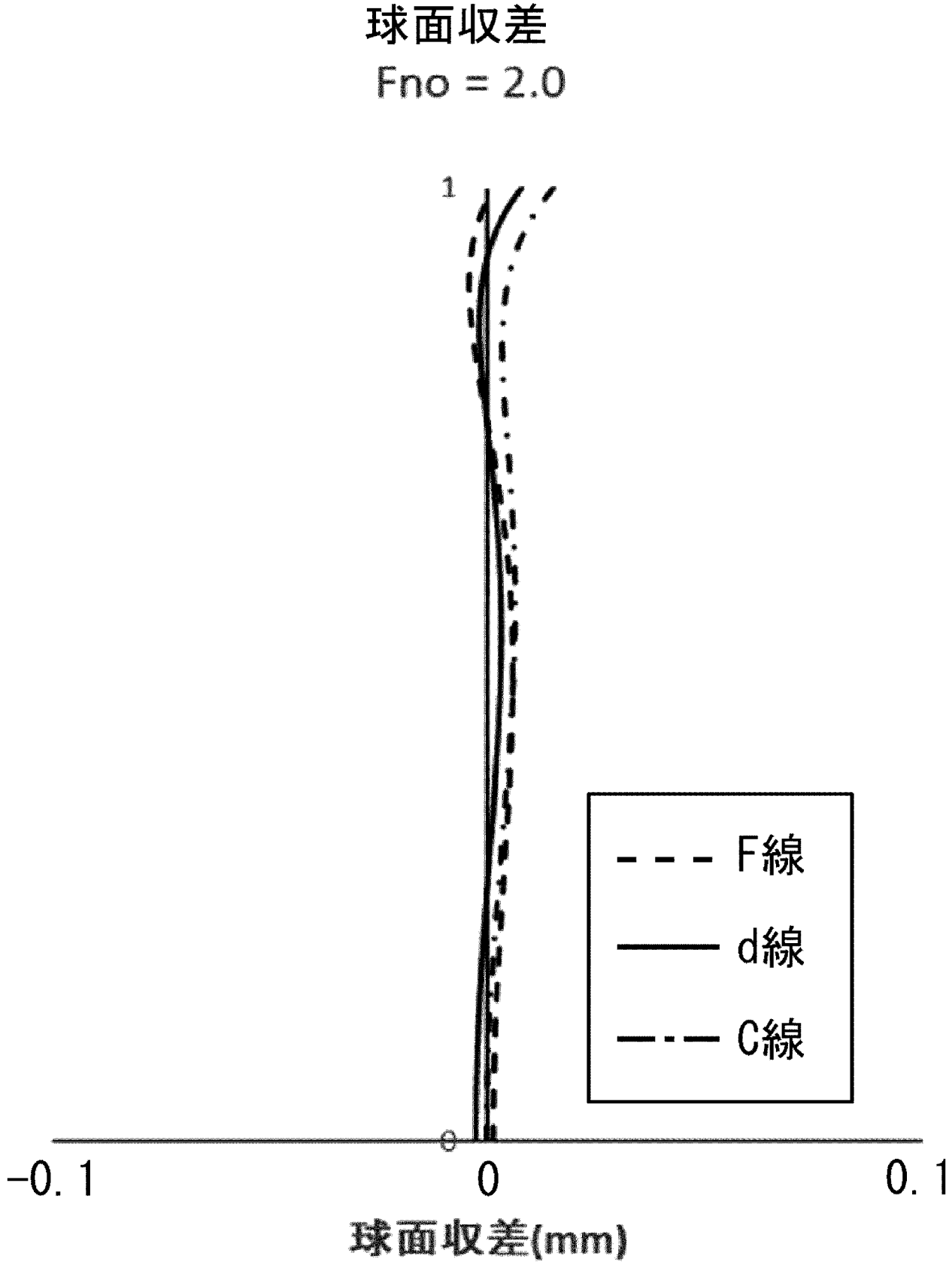


Fig. 14A

[図14B]

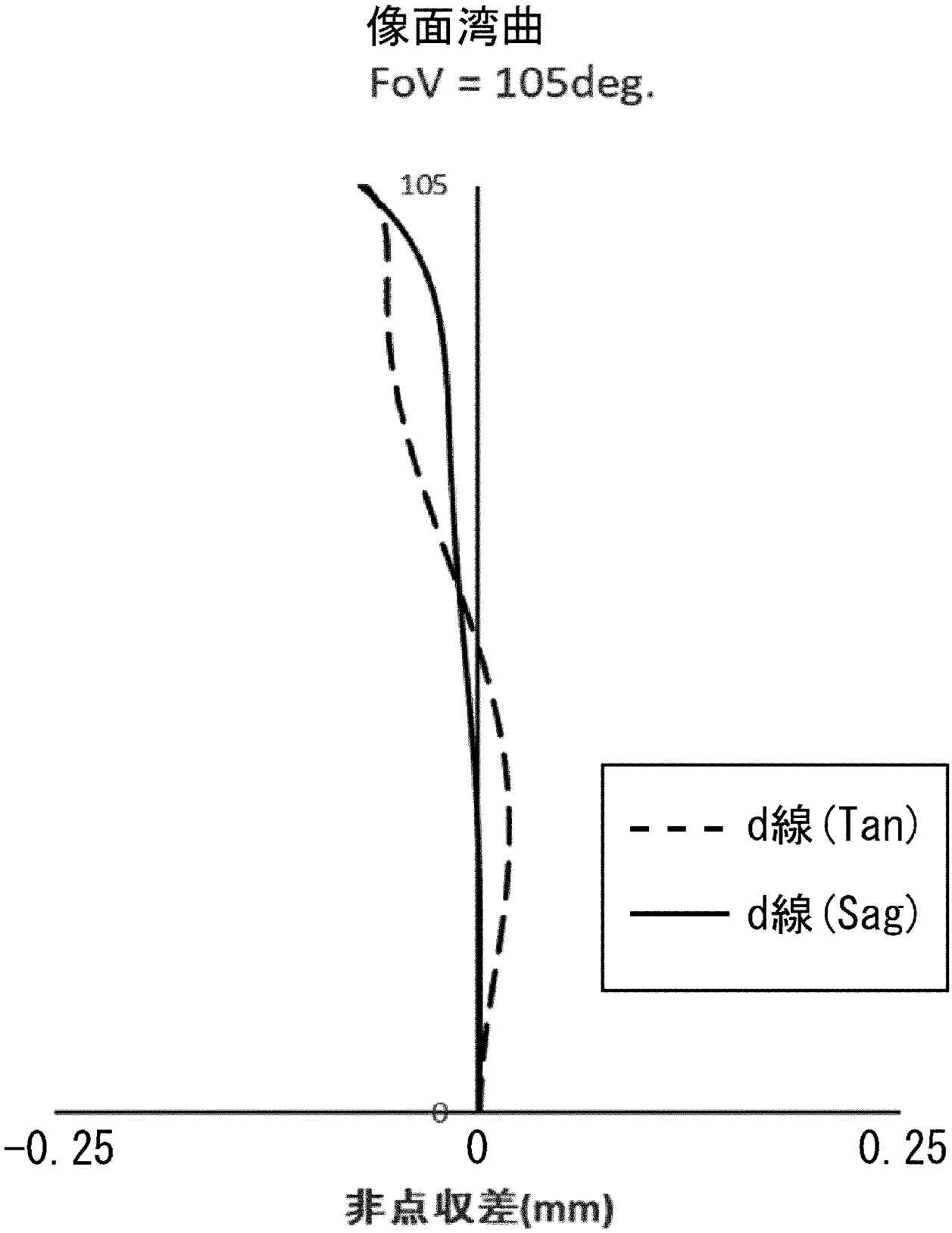


Fig. 14B

[図15]

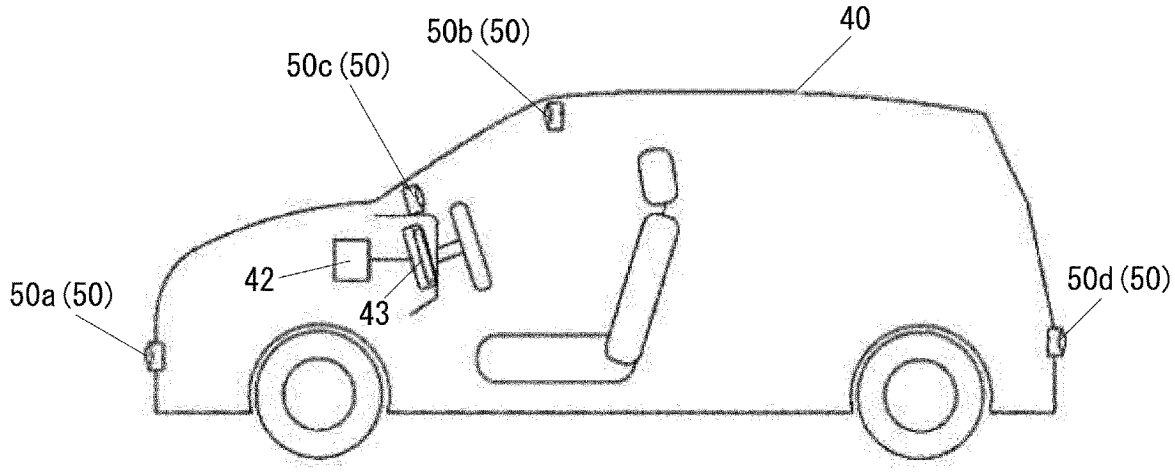


Fig. 15

[図16]

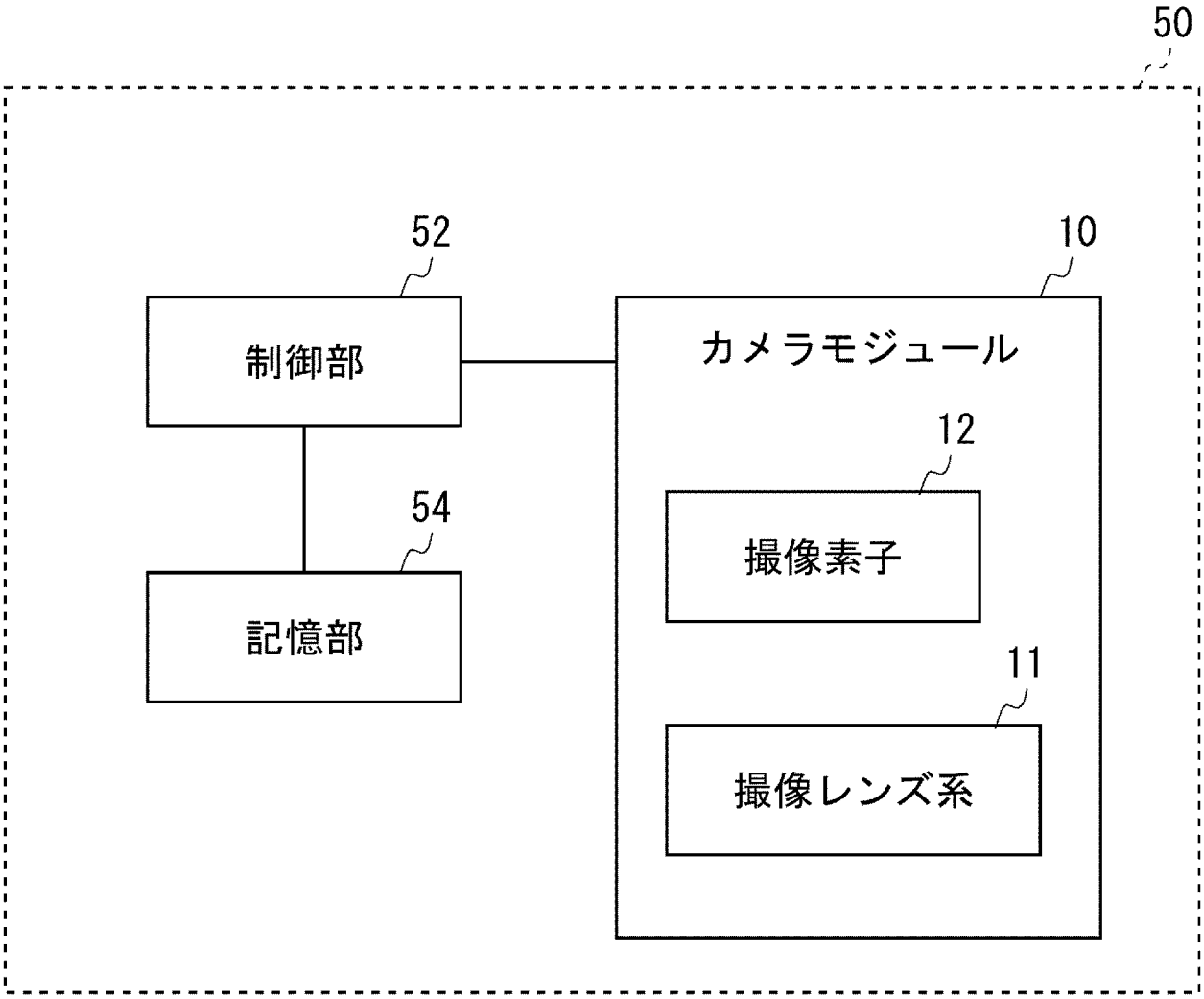


Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/021111

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 2017-191160 A (CANON INC.) 19 October 2017 (2017-10-19) numerical data 2, paragraph [0001]	1, 8, 12
Y	numerical data 2, paragraph [0001]	13, 14
A	entire text, all drawings	2-7, 9-11
X	WO 2012/127826 A1 (FUJIFILM CORP.) 27 September 2012 (2012-09-27) examples 3, 6, 9, 12, paragraph [0001]	1, 3, 8, 10, 12
Y	examples 3, 6, 9, 12, paragraph [0001]	13, 14
A	entire text, all drawings	2, 4-7, 9, 11
X	US 2017/0153418 A1 (CALIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 May 2017 (2017-05-01) a second preferred embodiment, paragraph [0004]	1, 3, 8, 10, 12
Y	a second preferred embodiment, paragraph [0004]	13, 14
X	US 2015/0277088 A1 (SINTAI OPTICAL(SHENZHEN) CO., LTD.) 01 October 2015 (2015-10-01) a first embodiment, paragraph [0004]	1, 3, 5, 7, 8, 10-12
Y	a first embodiment, paragraph [0004]	13, 14

☑ 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
30 June 2023	**08 August 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/JP2023/021111

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2019-089394 A (YAZAKI CORP.) 13 June 2019 (2019-06-13) paragraphs [0046]-[0083]	13, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/021111

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-191160 A	19 October 2017	US 2017/0293111 A1 numerical data 2, paragraph [0001]	
WO 2012/127826 A1	27 September 2012	US 8947789 B2 examples 3, 6, 9, 12, column 1, lines 15-19 CN 103430074 A	
US 2017/0153418 A1	01 May 2017	(Family: none)	
US 2015/0277088 A1	01 October 2015	TW 201539029 A a first embodiment, paragraph [0002]	
JP 2019-089394 A	13 June 2019	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/021111

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 2017-191160 A (キヤノン株式会社) 19.10.2017 (2017-10-19) 数値データ2,段落[0001]	1,8,12
Y	数値データ2,段落[0001]	13,14
A	全文全図	2-7,9-11
X	WO 2012/127826 A1 (富士フイルム株式会社) 27.09.2012 (2012-09-27) 実施例3,6,9,12,段落[0001]	1,3,8,10,12
Y	実施例3,6,9,12,段落[0001]	13,14
A	全文全図	2,4-7,9,11
X	US 2017/0153418 A1 (CALIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 01.05.2017 (2017-05-01) a second preferred embodiment ,[0004]	1,3,8,10,12
Y	a second preferred embodiment ,[0004]	13,14
X	US 2015/0277088 A1 (SINTAI OPTICAL(SHENZHEN) CO., LTD.) 01.10.2015 (2015-10-01) a first embodiment ,[0004]	1,3,5,7,8,10-12
Y	a first embodiment ,[0004]	13,14

☑ 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
30.06.2023	08.08.2023

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）
岡田　弘 2V 8361

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
Y	JP 2019-089394 A (矢崎総業株式会社) 13.06.2019 (2019-06-13) 段落[0046]-[0083]	13,14

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/JP2023/021111

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-191160 A	19.10.2017	US 2017/0293111 A1 Numerical Data 2,[0001]	
WO 2012/127826 A1	27.09.2012	US 8947789 B2 Example3,6,9,12,column1,line15-line19 CN 103430074 A	
US 2017/0153418 A1	01.05.2017	（ファミリーなし）	
US 2015/0277088 A1	01.10.2015	TW 201539029 A a first embodiment ,[0002]	
JP 2019-089394 A	13.06.2019	（ファミリーなし）	