

(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
2012年11月29日(29.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/160831 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 13/00 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
G02B 13/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003421
- (22) 国際出願日: 2012年5月25日(25.05.2012)
- (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 2011-117822 2011年5月26日(26.05.2011) JP
特願 2012-118369 2012年5月24日(24.05.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士
フィルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番
30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 篠原 義和
(SHINOHARA, Yoshikazu) [JP/JP]; 〒3310813 埼玉
県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士
フィルム株式会社内 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, 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, KM, 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, 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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGING LENS AND IMAGING DEVICE EQUIPPED WITH IMAGING LENS

(54) 発明の名称: 撮像レンズおよび撮像レンズを備えた撮像装置

[図1]

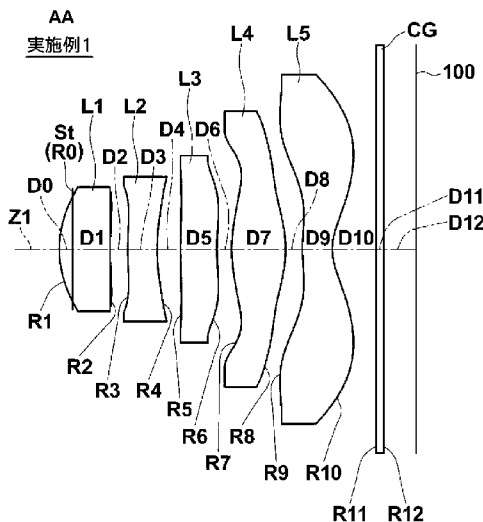


FIG. 1:
AA Embodiment 1

(57) Abstract: [Problem] To achieve a small f-number and high resolution while shortening the entire length in an imaging lens. [Solution] The imaging lens is substantially comprised of five lenses including sequentially from the side of an object: a first lens which has a positive power, forms a meniscus configuration with a convex surface facing the object side, and has at least one aspherical surface; a second lens which has a negative power with a concave surface facing the image side, and has at least one aspherical surface; a third lens which has a negative power with a convex surface facing the object side, and has at least one aspherical surface; a fourth lens which has a positive power with a convex surface facing the object side, and has at least one aspherical surface; and a fifth lens which has a negative power with a concave surface facing the image side, and has at least one aspherical surface.

(57) 要約: 【課題】撮像レンズにおいて、全長の短縮化を図りつつ、小さなFナンバーを有し、高解像化を実現する。【解決手段】撮像レンズが、物体側から順に、正のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向けたメニスカス形状であり、少なくとも1面が非球面形状である第1レンズと、負のパワーを有し、かつ、像側に凹面を向け、少なくとも1面が非球面形状である第2レンズと、負のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向け、少なくとも1面が非球面形状である第3レンズと、正のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向け、少なくとも1面が非球面形状の第5

形状の第4レンズと、負のパワーを有し、かつ、像側に凹面を向け、少なくとも1面が非球面形状の第5レンズから構成される実質的に5個のレンズからなる。

WO 2012/160831 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：撮像レンズおよび撮像レンズを備えた撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子上に被写体の光学像を結像させる撮像レンズ、およびその撮像レンズを搭載して撮影を行うデジタルスチルカメラやカメラ付き携帯電話機、スマートフォン、タブレット端末および情報携帯端末 (PDA : Personal Digital Assistance) 等の撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、パーソナルコンピュータの一般家庭等への普及に伴い、撮影した風景や人物像等の画像情報をパーソナルコンピュータに入力することができるデジタルスチルカメラが急速に普及している。また、携帯電話に画像入力用のカメラモジュールが搭載されることも多くなっている。このような撮像機能を有する機器には、CCDやCMOSなどの撮像素子が用いられている。近年、これらの撮像素子のコンパクト化が進み、撮像機器全体ならびにそれに搭載される撮像レンズにも、コンパクト性が要求されている。また同時に、撮像素子の高画素化も進んでおり、撮像レンズの高解像、高性能化が要求されている。例えば2メガピクセル以上、さらに好適には5メガピクセル以上の高画素に対応した性能が要求されている。

[0003] このような要求に対しては、例えば全長の短縮化および高解像化を図るためにレンズ枚数が比較的多い5枚構成とすることが考えられる (特許文献1乃至6参照)。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-152042号公報
特許文献2：特開2010-237407号公報
特許文献3：特開2010-282000号公報

特許文献4：特許第4858648号公報

特許文献5：中国実用新案第201926811号明細書

特許文献6：中国実用新案第201926812号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、近来、上記全長の短縮化および高解像化の要求を満たしながらも、さらに小さなFナンバーの実現が必要になる場合も増えている。このため、上記特許文献1に記載の5枚構成のレンズは、結像領域の周辺部の倍率色収差をさらに良好に補正することが求められる。また、上記特許文献2および4に記載の撮像レンズは、全長をさらに短縮することが求められる。また、上記特許文献3に記載の撮像レンズは、倍率色収差をさらに良好に補正することが求められる。また、上記特許文献5および6に記載の撮影レンズは、Fナンバーを小さくすることが求められる。

[0006] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、全長の短縮化を図りつつ、小さなFナンバーを有し、特に軸上の色収差および結像領域の周辺部の倍率色収差が良好に補正され、中心画角から周辺画角まで高い結像性能を実現することができる撮像レンズ、およびその撮像レンズを搭載して高解像の撮像画像を得ることができる撮像装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の撮像レンズは、物体側から順に、正のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向けたメニスカス形状であり、少なくとも1面が非球面形状である第1レンズと、負のパワーを有し、かつ、像側に凹面を向け、少なくとも1面が非球面形状である第2レンズと、負のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向け、少なくとも1面が非球面形状である第3レンズと、正のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向け、少なくとも1面が非球面形状の第4レンズと、負のパワーを有し、かつ、像側に凹面を向け、少なくとも1面が非球面形状の第5レンズから構成される実質的に5個のレンズからなることを特徴とする。

[0008] なお、上記「実質的に5個のレンズからなり、」とは、本発明の撮像レンズが、5個のレンズ以外に、実質的にパワーを有さないレンズ、絞りやカバーガラス等レンズ以外の光学要素、レンズフランジ、レンズバレル、撮像素子、手振れ補正機構等の機構部分、等を持つものも含むことを意味する。

[0009] 本発明の撮像レンズによれば、全体として5枚というレンズ構成において、各レンズ要素の構成を最適化したので、全長の短縮化を図りつつ、小さなFナンバーを有し、特に軸上および結像領域の周辺部の倍率の色収差が良好に補正され、中心画角から周辺画角まで高い結像性能を有するレンズ系を実現できる。

[0010] 本発明の撮像レンズにおいて、さらに次の好ましい構成を採用して満足することで、光学性能をより良好なものとすることができる。

[0011] 本発明の撮像レンズは、第1レンズよりも物体側に絞りを配置したものであることが好ましい。これにより、全長に対して結像面から瞳までの距離をより大きく設定できるため、撮像素子への入射角度を小さくすることができ、より高い光学性能を実現することができる。

[0012] また、本発明の撮像レンズは、以下の条件式(1)から(9-1)のいずれかを満足することが好ましい。なお、好ましい態様としては、条件式(1)から(9-1)のいずれか一つを満たすものでもよく、あるいは任意の組合せを満たすものでもよい。

$$\nu d 2 < 35 \quad (1)$$

$$50 < \nu d 5 \quad (2)$$

$$f 4 / f 1 < 1 \quad (3)$$

$$0.50 < f 3 / f 2 \quad (4)$$

$$0.70 < f 3 / f 2 \quad (4-1)$$

$$0.5 < f / f 1 < 1 \quad (5)$$

$$0.6 < f / f 1 < 0.95 \quad (5-1)$$

$$-0.8 < f / f 2 < -0.1 \quad (6)$$

$$-0.65 < f / f 2 < -0.15 \quad (6-1)$$

$$-0.6 < f / f_3 < 0 \quad (7)$$

$$-0.5 < f / f_3 < 0 \quad (7-1)$$

$$1 < f / f_4 < 2.7 \quad (8)$$

$$1.2 < f / f_4 < 2.3 \quad (8-1)$$

$$-2.2 < f / f_5 < -0.8 \quad (9)$$

$$-2.1 < f / f_5 < -1 \quad (9-1)$$

$$-0.1 < (R_3 - R_4) / (R_3 + R_4) < 0.6 \quad (10)$$

$$-0.1 < (R_5 - R_6) / (R_5 + R_6) < 0.7 \quad (11)$$

ただし、

νd_2 : 第2レンズのd線に関するアッベ数

νd_5 : 第5レンズのd線に関するアッベ数

f : 全系における焦点距離

f₁ : 第1レンズの焦点距離

f₂ : 第2レンズの焦点距離

f₃ : 第3レンズの焦点距離

f₄ : 第4レンズの焦点距離

f₅ : 第5レンズの焦点距離

R₃ : 第2レンズの物体側の面の近軸曲率半径

R₄ : 第2レンズの像側の面の近軸曲率半径

R₅ : 第3レンズの物体側の面の近軸曲率半径

R₆ : 第3レンズの像側の面の近軸曲率半径

とする。

[0013] 本発明による撮像装置は、本発明による撮像レンズを備えたものである。

[0014] 本発明による撮像装置によれば、本発明の撮像レンズによって得られた高解像の光学像に基づいて高解像の撮像信号が得られる。

発明の効果

[0015] 本発明の撮像レンズによれば、全体として5枚というレンズ構成において、各レンズ要素の構成を最適化したので、全長の短縮化を図りつつ、Fナン

バーが小さく、特に軸上および結像領域の周辺部の倍率の色収差が良好に補正され、中心画角から周辺画角まで高い結像性能を有するレンズ系を実現できる。

[0016] また、本発明の撮像装置によれば、上記本発明の高性能の撮像レンズによって形成された光学像に応じた撮像信号を出力するようにしたので、その撮像信号に基づいて高解像の撮影画像を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第1の構成例を示すものであり、実施例1に対応するレンズ断面図である。

[図2]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第2の構成例を示すものであり、実施例2に対応するレンズ断面図である。

[図3]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第3の構成例を示すものであり、実施例3に対応するレンズ断面図である。

[図4]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第4の構成例を示すものであり、実施例4に対応するレンズ断面図である。

[図5]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第5の構成例を示すものであり、実施例5に対応するレンズ断面図である。

[図6]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第6の構成例を示すものであり、実施例6に対応するレンズ断面図である。

[図7]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第7の構成例を示すものであり、実施例7に対応するレンズ断面図である。

[図8]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第8の構成例を示すものであり、実施例8に対応するレンズ断面図である。

[図9]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第9の構成例を示すものであり、実施例9に対応するレンズ断面図である。

[図10]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第10の構成例を示すものであり、実施例10に対応するレンズ断面図である。

[図11]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第11の構成例を示すもの

であり、実施例 1 1 に対応するレンズ断面図である。

[図12]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第 1 2 の構成例を示すものであり、実施例 1 2 に対応するレンズ断面図である。

[図13]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第 1 3 の構成例を示すものであり、実施例 1 3 に対応するレンズ断面図である。

[図14]本発明の実施例 1 に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A) は球面収差、(B) は非点収差 (像面湾曲)、(C) は歪曲収差を示す。

[図15]本発明の実施例 2 に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A) は球面収差、(B) は非点収差 (像面湾曲)、(C) は歪曲収差を示す。

[図16]本発明の実施例 3 に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A) は球面収差、(B) は非点収差 (像面湾曲)、(C) は歪曲収差を示す。

[図17]本発明の実施例 4 に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A) は球面収差、(B) は非点収差 (像面湾曲)、(C) は歪曲収差を示す。

[図18]本発明の実施例 5 に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A) は球面収差、(B) は非点収差 (像面湾曲)、(C) は歪曲収差を示す。

[図19]本発明の実施例 6 に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A) は球面収差、(B) は非点収差 (像面湾曲)、(C) は歪曲収差を示す。

[図20]本発明の実施例 7 に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A) は球面収差、(B) は非点収差 (像面湾曲)、(C) は歪曲収差を示す。

[図21]本発明の実施例 8 に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A) は球面収差、(B) は非点収差 (像面湾曲)、(C) は歪曲収差を示す。

。

[図22]本発明の実施例9に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す

。

[図23]本発明の実施例10に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

[図24]本発明の実施例11に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

[図25]本発明の実施例12に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

[図26]本発明の実施例13に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

[図27]本発明に係る撮像レンズを備えた携帯電話端末である撮像装置を示す図。

[図28]本発明に係る撮像レンズを備えたスマートフォンである撮像装置を示す図。

[図29]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第14の構成例を示すものであり、実施例14に対応するレンズ断面図である。

[図30]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第15の構成例を示すものであり、実施例15に対応するレンズ断面図である。

[図31]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第16の構成例を示すものであり、実施例16に対応するレンズ断面図である。

[図32]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第17の構成例を示すものであり、実施例17に対応するレンズ断面図である。

[図33]本発明の一実施の形態に係る撮像レンズの第18の構成例を示すものであり、実施例18に対応するレンズ断面図である。

[図34]本発明の実施例14に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

[図35]本発明の実施例15に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

[図36]本発明の実施例16に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

[図37]本発明の実施例17に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

[図38]本発明の実施例18に係る撮像レンズの諸収差を示す収差図であり、(A)は球面収差、(B)は非点収差(像面湾曲)、(C)は歪曲収差を示す。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0019] 図1は、本発明の第1の実施形態に係る撮像レンズの第1の構成例を示している。この構成例は、後述の第1の数値実施例(表1、表14)のレンズ構成に対応している。同様に、後述の第2乃至第18の数値実施例(表2~表13、表15~表26および表28~37)のレンズ構成に対応する第2乃至第18の実施形態に係る構成例の断面構成を、図2~図13および図29~図33に示す。図1~図13および図29~図33において、符号 R_i は、最も物体側のレンズ要素の面を1番目として、像側(結像側)に向かうに従い順次増加するようにして符号を付した i 番目の面の曲率半径を示す。符号 D_i は、 i 番目の面と $i+1$ 番目の面との光軸 Z_1 上の面間隔を示す。

す。なお、各構成例共に基本的な構成は同じであるため、以下では、図1に示した撮像レンズの構成例を基本にして説明し、必要に応じて図2～図13および図29～図33の構成例についても説明する。

[0020] 本実施の形態に係る撮像レンズLは、CCDやCMOS等の撮像素子を用いた各種撮像機器、特に、比較的小型の携帯端末機器、例えばデジタルスチルカメラ、カメラ付き携帯電話機、スマートフォン、タブレット端末およびPDA等に用いて好適なものである。この撮像レンズLは、光軸Z1に沿って、物体側から順に、第1レンズL1と、第2レンズL2と、第3レンズL3と、第4レンズL4と、第5レンズL5とを備えている。

[0021] 図27に、本実施の形態にかかる撮像装置1である携帯電話端末の概観図を示す。本実施の形態に係る撮像装置1は、本実施の形態に係る撮像レンズLと、この撮像レンズLによって形成された光学像に応じた撮像信号を出力するCCDなどの撮像素子100（図1参照）とを備えて構成される。撮像素子100は、この撮像レンズLの結像面（撮像面）に配置される。

[0022] 図28に、本発明の実施の形態にかかる撮像装置501であるスマートフォンの概観図を示す。本発明の実施の形態に係る撮像装置501は、本実施の形態に係る撮像レンズLと、この撮像レンズLによって形成された光学像に応じた撮像信号を出力するCCDなどの撮像素子100（図1参照）とを有するカメラ部541を備えて構成される。撮像素子100は、この撮像レンズLの結像面（撮像面）に配置される。

[0023] 第5レンズL5と撮像素子100との間には、レンズを装着するカメラ側の構成に応じて、種々の光学部材CGが配置されていても良い。例えば撮像面保護用のカバーガラスや赤外線カットフィルタなどの平板状の光学部材が配置されていても良い。この場合、光学部材CGとして例えば平板状のカバーガラスに、赤外線カットフィルタやNDフィルタ等のフィルタ効果のあるコートが施されたものを使用しても良い。

[0024] また、光学部材CGを用いずに、第5レンズL5にコートを施す等して光学部材CGと同等の効果を持たせるようにしても良い。これにより、部品点

数の削減と全長の短縮を図ることができる。

[0025] この撮像レンズLはまた、開口絞りS_tを有している。開口絞りS_tは、光学的な開口絞りであり、第1レンズL₁の前後に配置されていることが好ましい。例えば開口絞りS_tが、最も物体側に配置されたいわゆる「前側絞り」であることが好ましい。ここで、「前側絞り」とは、光軸方向における開口絞りの位置が、軸上マージナル光線と第1レンズL₁の物体側の面の交点と同じ位置かそれより物体側にあることを意味する。本実施の形態において、第1乃至第18の構成例のレンズ（図1～図13および図29～32）が、この前側絞りに相当する構成例である。前側絞りにすることにより、全長に対して結像面から瞳までの距離をより大きく設定できるため、撮像素子への入射角度を小さくすることができ、より高い光学性能を実現することができる。

[0026] この撮像レンズLは、高性能化のために、第1レンズL₁乃至第5レンズL₅のそれぞれのレンズの少なくとも一方の面に、非球面を用いている。

[0027] この撮像レンズLにおいて、第1レンズL₁は光軸近傍において正のパワーを有している。第1レンズL₁の物体側の面は、光軸近傍において物体側に凸面を向けたメニスカス形状とされている。これにより、球面収差を容易に補正することが可能であり、かつ、好適に全長を短縮化することができる。

[0028] 第2レンズL₂は、光軸近傍において負のパワーを有している。第2レンズL₂は、光軸近傍において像側に凹面を向けている。これにより、軸上色収差を容易に補正することが可能である。

[0029] 第3レンズL₃は、光軸近傍において負のパワーを有している。第3レンズL₃は、光軸近傍において中心付近が負のパワーを有し、周辺部は正のパワーを有する形状とされることが好ましい。この場合に、例えば、第3レンズL₃は光軸近傍において像側に凹面を向けており、周辺部では光軸近傍の曲率と異なる曲率を有する形状を有することが好ましい。このような形状を第3レンズL₃に適用した場合には、軸上色収差と倍率色収差のバランスを

とることができるため、像面の中心部から周辺部にわたって解像度を均一に保つことができ好ましい。なお、ここでいう第3レンズL3の周辺部は、最大有効半径の略4割より半径方向外側を意味する。また、第3レンズL3は光軸近傍において物体側に凸面を向けている。このことにより、全長を良好に短縮化することができる。この効果をさらに高めるために、第3レンズL3を物体側に凸面を向けたメニスカス形状とすることが好ましい。

[0030] 第4レンズL4は、光軸近傍において正のパワーを有し、かつ、光軸近傍において物体側に凸面を向けている。このことより、全長を好適に短縮化することができる。

[0031] 第5レンズL5は、光軸近傍において負のパワーを有している。第5レンズL5は、光軸近傍において像側に凹面を向けている。

[0032] 次に、以上のように構成された撮像レンズLの作用および効果、特に条件式に関する作用および効果をより詳細に説明する。

[0033] 第2レンズL2のd線に関するアッベ数 $\nu_d 2$ は、以下の条件式(1)を満足することが好ましい。

$$\nu_d 2 < 35 \quad (1)$$

第2レンズL2が条件式(1)の上限を上回ると軸上色収差が増大してしまう。このため、第2レンズL2に関して条件式(1)を満足してアッベ数 $\nu_d 2$ を小さくし、負レンズとしての分散を大きくすることで、軸上の色収差の補正を良好に行うことができる。また、この効果をさらに高めるために、第2レンズL2のd線に関するアッベ数 $\nu_d 2$ は、下記条件式(1-1)を満たしていることがより好ましく、下記条件式(1-2)を満たしていることがさらに好ましい。また、第2レンズL2のd線に関するアッベ数 $\nu_d 2$ は、条件式(1)、(1-1)、(1-2)のいずれかに加え、下記条件式(1-3)をさらに満たしていることが好ましい。条件式(1-3)の下限を超えた場合には、軸上色収差と倍率色収差のバランスが取りづらくなるためである。

$$\nu_d 2 < 30 \quad (1-1)$$

$$\nu d 2 < 2.5 \quad (1-2)$$

$$2.0 < \nu d 2 \quad (1-3)$$

[0034] 次に、第5レンズL5のd線に関するアッベ数 $\nu d 5$ は、以下の条件式(2)を満足することが好ましい。

$$5.0 < \nu d 5 \quad (2)$$

第5レンズL5が条件式(2)の下限を下回ると、結像領域周辺部の倍率色収差の増大を招いてしまう。このため、第5レンズL5に関して条件式(2)を満足してアッベ数 $\nu d 5$ を大きくし、分散を小さくすることで、結像領域周辺部の倍率色収差の劣化を抑制し、良好に倍率色収差の補正を行うことができる。また、この効果をさらに高めるために、第2レンズL2のd線に関するアッベ数 $\nu d 2$ が、下記条件式(2-1)を満たしていることがより好ましく、下記条件式(2-2)を満たしていることがさらに好ましい。

$$5.3 < \nu d 5 \quad (2-1)$$

$$5.5 < \nu d 5 \quad (2-2)$$

[0035] また、第1レンズL1の焦点距離 $f 1$ および第4レンズL4の焦点距離 $f 4$ は以下の条件式(3)を満足することが好ましい。

$$f 4 / f 1 < 1 \quad (3)$$

条件式(3)の上限を上回ると全長が長くなり、全長の短縮化が困難になる。このため、第1レンズL1と第4レンズL4の焦点距離を、条件式(3)を満足するようにすることにより、良好な光学性能を保持しながら全長を短縮することができる。また、この効果をさらに高めるために、下記条件式(3-1)を満たしていることがより好ましく、下記条件式(3-2)を満たしていることがさらに好ましい。また、第1レンズL1の焦点距離 $f 1$ と第4レンズL4の焦点距離 $f 4$ は、条件式(3)、(3-1)、(3-2)のいずれかに加え、下記条件式(3-3)を満たしていることがさらに好ましい。上記条件式(3-3)の下限を下回ると、像面湾曲の補正が難しくなりやすいためである。

$$f 4 / f 1 < 0.80 \quad (3-1)$$

$$f_4 / f_1 < 0.60 \quad (3-2)$$

$$0.20 < f_4 / f_1 \quad (3-3)$$

[0036] さらに、第2レンズL2の焦点距離 f_2 と第3レンズL3の焦点距離 f_3 は、以下の条件式(4)を満足することが好ましい。

$$0.50 < f_3 / f_2 \quad (4)$$

条件式(4)の下限を下回ると軸上色収差が増大してしまう。このため、第2レンズL2と第3レンズL3の焦点距離の関係が式(4)の条件を満足することで、軸上の色収差の劣化を抑制し、より良好に軸上の色収差を補正することができる。また、この効果をさらに高めるために、第2レンズL2と第3レンズL3の焦点距離の関係が下記条件式(4-1)を満たしていることがより好ましく、下記条件式(4-2)を満たしていることがさらに好ましい。

$$0.70 < f_3 / f_2 \quad (4-1)$$

$$0.80 < f_3 / f_2 \quad (4-2)$$

[0037] また、全系の焦点距離 f と第1レンズL1の焦点距離 f_1 は以下の条件式(5)を満足することが好ましい。

$$0.5 < f / f_1 < 1 \quad (5)$$

条件式(5)の下限を下回ると、全系の屈折力に対して第1レンズL1の屈折力が弱すぎて、全長の短縮化が困難となる。条件式(5)の上限を上回ると、全系の屈折力に対して第1レンズL1の屈折力が強すぎて、球面収差の補正が難しくなり、また、小さなFナンバーを実現するのが困難となる。このため、条件式(5)を満足することで、全長を短縮化しながらも、小さなFナンバーを実現できるとともに球面収差を良好に補正することができる。また、この効果をさらに高めるために、条件式(5-1)を満たしていることがより好ましい。

$$0.6 < f / f_1 < 0.95 \quad (5-1)$$

[0038] また、全系の焦点距離 f と第2レンズL2の焦点距離 f_2 は以下の条件式(6)を満足することが好ましい。

$$-0.8 < f / f_2 < -0.1 \quad (6)$$

条件式(6)の下限を下回ると、全系の屈折力に対して第2レンズL2の屈折力が強すぎて、軸上色収差の補正が困難となる。条件式(6)の上限を上回ると、全系の屈折力に対して第2レンズL2の屈折力が弱すぎて、全長の短縮化が困難となる。このため、条件式(6)を満足することで、全長の短縮化を好適に図りつつ、軸上色収差を良好に補正することができる。また、この効果をさらに高めるために、条件式(6-1)を満たしていることがより好ましい。

$$-0.65 < f / f_2 < -0.15 \quad (6-1)$$

[0039] また、全系の焦点距離 f と第3レンズL3の焦点距離 f_3 は以下の条件式(7)を満足することが好ましい。

$$-0.6 < f / f_3 < 0 \quad (7)$$

条件式(7)の下限を下回ると、全系の屈折力に対して第3レンズL3の屈折力が強すぎて、全長の短縮化が困難となる。また、軸上色収差と倍率の色収差との両方をバランス良く補正することが難しくなる。条件式(7)の上限を上回ると、全系の屈折力に対して第3レンズL3の屈折力が弱すぎて、倍率の色収差の補正が困難となる。このため、条件式(7)を満足することで、全長を短縮化しつつ、軸上色収差と倍率の色収差の両方を良好に補正することができる。また、この効果をさらに高めるために、条件式(7-1)を満たしていることがより好ましい。

$$-0.5 < f / f_3 < 0 \quad (7-1)$$

[0040] また、全系の焦点距離 f と第4レンズL4の焦点距離 f_4 は以下の条件式(8)を満足することが望ましい。

$$1 < f / f_4 < 2.7 \quad (8)$$

条件式(8)の下限を下回ると、全系の屈折力に対して第4レンズL4の屈折力が弱すぎて、全長の短縮化が困難となる。条件式(8)の上限を上回ると、全系の屈折力に対して第4レンズL4の屈折力が強すぎて、像面湾曲と倍率の色収差の補正が困難となる。このため、条件式(8)を満足すること

で、全長を短縮化しつつ、像面湾曲と倍率の色収差を良好に補正することができる。また、この効果をさらに高めるために、全系の焦点距離 f と第4レンズ L_4 の焦点距離 f_4 が条件式 (8-1) を満たすことがより好ましい。

$$1. \quad 2 < f / f_4 < 2.3 \quad (8-1)$$

[0041] また、全系の焦点距離 f と第5レンズ L_5 の焦点距離 f_5 は以下の条件式 (9) を満足することが好ましい。

$$-2. \quad 2 < f / f_5 < -0.8 \quad (9)$$

条件式 (9) の下限を下回ると、全系の屈折力に対して第5レンズ L_5 の屈折力が強すぎて、像面湾曲が補正過剰となりやすい。また、テレセントリック性が悪化し、撮像素子周辺部への光線の入射角が過大となりやすく、撮像素子周辺部における変換効率の低下や混色の発生を招きやすい。条件式 (9) の上限を上回ると、全系の屈折力に対して第5レンズ L_5 の屈折力が弱すぎて、像面湾曲が補正不足となりやすい。このため、条件式 (7) を満足することで、像面湾曲を良好に補正することができる。また、テレセントリック性を好適に維持して、撮像素子周辺部への光線の入射角が大きくなることを抑制できるため、撮像素子周辺部における変換効率の低下や混色の発生の問題が生じにくい。また、この効果をさらに高めるために、条件式 (9-1) を満たすことがより好ましい。

$$-2. \quad 1 < f / f_5 < -1 \quad (9-1)$$

[0042] また、第2レンズ L_2 の物体側の面の曲率半径 R_3 と像側の曲率半径 R_4 は以下の条件式を (10) 満足することが好ましい。

$$-0. \quad 1 < (R_3 - R_4) / (R_3 + R_4) < 0.6 \quad (10)$$

条件式 (10) の下限を下回ると、非点収差の増大を招きやすい。また、条件式 (10) の上限を上回ると、球面収差の補正が困難となる。このため、条件式 (10) を満足することで、非点収差および球面収差を良好に補正することができる。特に第2レンズ L_2 の物体側の面の曲率半径 R_3 と像側の曲率半径 R_4 が以下の条件式を満たすことがより好ましい。

$$0. \quad 15 < (R_3 - R_4) / (R_3 + R_4) < 0.55 \quad (10-1)$$

[0043] また、第3レンズL3の物体側の面の近軸曲率半径R5と像側の近軸曲率半径R6が以下の条件式(11)を満足することが好ましい。

$$-0.1 < (R5 - R6) / (R5 + R6) < 0.7 \quad (11)$$

条件式(11)の下限を下回ると、全長の短縮化が困難となる。条件式(11)の上限を上回ると、非点収差が増大しやすくなる。このため、条件式(11)を満足することで、全長を短縮化しつつ、非点収差を良好に補正することができる。この効果をさらに高めるために、条件式(11-1)をたすことがより好ましい。

$$0 < (R5 - R6) / (R5 + R6) < 0.65 \quad (11-1)$$

[0044] 以上説明したように、本実施の形態に係る撮像レンズLによれば、全体として5枚というレンズ構成において、各レンズ要素の構成を最適化したので、全長の短縮化を図りつつ、小さなFナンバーを有し、特に軸上および倍率の色収差が良好に補正され、中心画角から周辺画角まで高い結像性能を有するレンズ系を実現できる。

[0045] また、適宜好ましい条件を満足することで、製造適性が良好で、より高い結像性能を実現できる。また、本実施の形態に係る撮像装置によれば、本実施の形態に係る高性能の撮像レンズLによって形成された光学像に応じた撮像信号を出力するようにしたので、中心画角から周辺画角まで高解像の撮影画像を得ることができる。

[0046] 次に、本実施の形態に係る撮像レンズの具体的な数値実施例について説明する。以下では、複数の数値実施例をまとめて説明する。

[0047] 後掲の表1および表14は、図1に示した撮像レンズの構成に対応する具体的なレンズデータを示している。特に表1にはその基本的なレンズデータを示し、表14には非球面に関するデータを示す。表1に示したレンズデータにおける面番号Siの欄には、実施例1に係る撮像レンズについて、最も物体側のレンズ要素の面を1番目(開口絞りStを0番目)として、像側に向かうに従い順次増加するようにして符号を付したi番目の面の番号を示している。曲率半径Riの欄には、図1において付した符号Riに対応させて

、物体側から i 番目の面の曲率半径の値 (mm) を示す。面間隔 D_i の欄についても、同様に物体側から i 番目の面 S_i と $i+1$ 番目の面 S_{i+1} との光軸上の間隔 (mm) を示す。 N_{d_j} の欄には、物体側から j 番目の光学要素の d 線 (587.56 nm) に対する屈折率の値を示す。 ν_{d_j} の欄には、物体側から j 番目の光学要素の d 線に対するアッペ数の値を示す。

[0048] この実施例 1 に係る撮像レンズは、第 1 レンズ L_2 乃至第 5 レンズ L_5 の両面がすべて非球面形状となっている。表 1 の基本レンズデータには、これらの非球面の曲率半径として、光軸近傍の曲率半径 (近軸曲率半径) の数値を示している。

[0049] 表 1 4 には実施例 1 の撮像レンズにおける非球面データを示す。非球面データとして示した数値において、記号 “E” は、その次に続く数値が 10 を底とした “べき指数” であることを示し、その 10 を底とした指数関数で表される数値が “E” の前の数値に乗算されることを示す。例えば、「1.0 E-02」であれば、「 1.0×10^{-2} 」であることを示す。

[0050] 非球面データとしては、以下の式 (A) によって表される非球面形状の式における各係数 A_i 、 K の値を記す。 Z は、より詳しくは、光軸から高さ h の位置にある非球面上の点から、非球面の頂点の接平面 (光軸に垂直な平面) に下ろした垂線の長さ (mm) を示す。

$$[0051] \quad Z = C \cdot h^2 / \{1 + (1 - K \cdot C^2 \cdot h^2)^{1/2}\} + \sum A_i \cdot h^i \quad (A)$$

ただし、

Z : 非球面の深さ (mm)

h : 光軸からレンズ面までの距離 (高さ) (mm)

C : 近軸曲率 = $1/R$

(R : 近軸曲率半径)

A_i : 第 i 次 (i は 3 以上の整数) の非球面係数

K : 非球面係数

[0052] 以上の実施例 1 の撮像レンズと同様にして、図 2 に示した撮像レンズの構成に対応する具体的なレンズデータを実施例 2 として、表 2 および表 1 5 に

示す。また同様に、図3～図13に示した撮像レンズの構成に対応する具体的なレンズデータを実施例3乃至実施例13として、表3～表13および表16～表26に示す。また同様に、図29～図33に示した撮像レンズの構成に対応する具体的なレンズデータを実施例14乃至実施例18として、表28～表32および表33～表37に示す。これらの実施例2～18に係る撮像レンズでは、第1レンズL1乃至第5レンズL5の両面がすべて非球面形状となっている。

[0053] また、表27には、上述の各条件式に関する値を、各実施例についてまとめたものを示す。なお、表27には、諸データとして、FナンバーFno.と全系の焦点距離 f (mm)の値をそれぞれ示す。下記表1～18に記載した上記各実施例のレンズデータでは、長さの単位としてmmを用いているが、光学系は比例拡大又は比例縮小して使用することが可能なため、他の適当な単位を用いることもできる。

[0054] 図14(A)～(C)はそれぞれ、実施例1の撮像レンズにおける球面収差、非点収差(像面湾曲)、およびディストーション(歪曲収差)を示している。各収差図には、d線(波長587.56nm)を基準波長とした収差を示す。球面収差図および非点収差図には、g線(波長435.83nm)、C線(波長656.27nm)についての収差も示す。非点収差図において、実線はサジタル方向(S)、破線はタンジェンシャル方向(T)の収差を示す。また、Fno.はFナンバーを、Yは像高(Y)をそれぞれ示す。

[0055] 同様に、実施例2の撮像レンズについての諸収差を図15(A)～(C)に示す。同様に、実施例3乃至実施例13の撮像レンズについての諸収差を図16(A)～(C)乃至図26(A)～(C)に示し、実施例14乃至実施例18の撮像レンズについての諸収差を図34(A)～(C)乃至図38(A)～(C)に示す。

[0056] 以上の各数値データおよび各収差図から分かるように、各実施例について、全長の短縮化と共に高い結像性能が実現されている。

[0057] なお、本発明は、上記実施の形態および各実施例に限定されず種々の変形

実施が可能である。例えば、各レンズ成分の曲率半径、面間隔、屈折率、アッベ数、非球面係数の値などは、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。

[0058] また、上記各実施例では、すべて固定焦点で使用する前提での記載とされているが、フォーカス調整可能な構成とすることも可能である。例えばレンズ系全体を繰り出したり、一部のレンズを光軸上で動かしてオートフォーカス可能な構成とすることも可能である。

[表1]

| Si | Ri | Di | Ndj | ν dj |
|-----|----------|---------|----------|----------|
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.8267 | 0.6937 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 6.5563 | 0.2384 | | |
| 3* | 6.3730 | 0.4000 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 3.1157 | 0.3183 | | |
| 5* | 6.6529 | 0.4959 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.3108 | 0.2036 | | |
| 7* | 2.6081 | 0.7332 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -2.1587 | 0.2271 | | |
| 9* | 2.3559 | 0.4078 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.8740 | 0.6000 | | |
| 11 | ∞ | 0.1000 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6961 | | |

* 非球面

[表2]

| Si | Ri | Di | Ndj | ν dj |
|-----|----------|---------|----------|----------|
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.8809 | 0.7102 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 8.1915 | 0.2659 | | |
| 3* | 9.3406 | 0.4000 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 3.9217 | 0.3915 | | |
| 5* | 13.2098 | 0.4959 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.5496 | 0.2073 | | |
| 7* | 1.6869 | 0.6989 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -3.3006 | 0.1900 | | |
| 9* | 2.9599 | 0.4000 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.9186 | 0.6000 | | |
| 11 | ∞ | 0.1000 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6961 | | |

* 非球面

[表3]

| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
|-----|----------|---------|----------|------------|
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.8384 | 0.6723 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 7.0548 | 0.2609 | | |
| 3* | 6.3381 | 0.4000 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 3.0802 | 0.3276 | | |
| 5* | 7.0402 | 0.4959 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.6063 | 0.2121 | | |
| 7* | 2.5534 | 0.7229 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -2.3969 | 0.2008 | | |
| 9* | 2.3193 | 0.4314 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.8723 | 0.6000 | | |
| 11 | ∞ | 0.1000 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6961 | | |

* : 非球面

[表4]

| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
|-----|----------|---------|----------|------------|
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.8360 | 0.6685 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 6.8871 | 0.2834 | | |
| 3* | 6.8320 | 0.4000 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 3.1576 | 0.3115 | | |
| 5* | 6.7540 | 0.4959 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 4.2771 | 0.2463 | | |
| 7* | 2.6597 | 0.7058 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -2.6137 | 0.1988 | | |
| 9* | 2.2331 | 0.4277 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.8621 | 0.6000 | | |
| 11 | ∞ | 0.1000 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6961 | | |

* : 非球面

[表5]

| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
|-----|----------|---------|----------|------------|
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6244 | 0.5485 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 4.8707 | 0.2234 | | |
| 3* | 5.2299 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.4802 | 0.1940 | | |
| 5* | 3.8698 | 0.4337 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.1263 | 0.1608 | | |
| 7* | 4.0067 | 0.7275 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -0.9617 | 0.1724 | | |
| 9* | -9.7162 | 0.4281 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.9668 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* : 非球面

[表6]

| 実施例6・基本レンズデータ | | | | |
|---------------|----------|---------|----------|------------|
| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6277 | 0.5461 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 4.9143 | 0.2245 | | |
| 3* | 5.4212 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.4951 | 0.1963 | | |
| 5* | 3.8202 | 0.4337 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.1768 | 0.1621 | | |
| 7* | 4.3304 | 0.7076 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -1.0216 | 0.2115 | | |
| 9* | -21.0742 | 0.4157 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.9881 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* :非球面

[表7]

| 実施例7・基本レンズデータ | | | | |
|---------------|----------|---------|----------|------------|
| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6277 | 0.5454 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 4.9464 | 0.2248 | | |
| 3* | 5.4587 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.4934 | 0.1965 | | |
| 5* | 3.8006 | 0.4337 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.1136 | 0.1622 | | |
| 7* | 4.3718 | 0.7008 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -0.9814 | 0.2259 | | |
| 9* | -5.9923 | 0.4136 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 1.0935 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* :非球面

[表8]

| 実施例8・基本レンズデータ | | | | |
|---------------|----------|---------|----------|------------|
| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6566 | 0.5429 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 5.2718 | 0.2253 | | |
| 3* | 5.5522 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.4746 | 0.1876 | | |
| 5* | 3.5818 | 0.4337 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.3710 | 0.1740 | | |
| 7* | 4.8550 | 0.6945 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -1.2781 | 0.2140 | | |
| 9* | 3.1909 | 0.4252 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.8354 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* :非球面

[表9]

| 実施例9・基本レンズデータ | | | | |
|---------------|----------|---------|----------|------------|
| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6611 | 0.5412 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 5.3201 | 0.2257 | | |
| 3* | 5.5385 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.4632 | 0.1853 | | |
| 5* | 3.5743 | 0.4337 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.4215 | 0.1764 | | |
| 7* | 4.9724 | 0.6914 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -1.3337 | 0.2173 | | |
| 9* | 2.6608 | 0.4240 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.8144 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* : 非球面

[表10]

| 実施例10・基本レンズデータ | | | | |
|----------------|----------|---------|----------|------------|
| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6624 | 0.5419 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 5.3387 | 0.2254 | | |
| 3* | 5.5077 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.4628 | 0.1851 | | |
| 5* | 3.5889 | 0.4337 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.3412 | 0.1734 | | |
| 7* | 4.8111 | 0.6938 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -1.3786 | 0.2160 | | |
| 9* | 2.3336 | 0.4211 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.7943 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* : 非球面

[表11]

| 実施例11・基本レンズデータ | | | | |
|----------------|----------|---------|----------|------------|
| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6678 | 0.5412 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 5.3810 | 0.2258 | | |
| 3* | 5.4233 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.4445 | 0.1851 | | |
| 5* | 3.5937 | 0.4337 | 1.533914 | 55.89 |
| 6* | 3.2502 | 0.1691 | | |
| 7* | 4.5467 | 0.6913 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -1.4542 | 0.2272 | | |
| 9* | 2.1043 | 0.4206 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.7857 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* : 非球面

[表12]

| 実施例12・基本レンズデータ | | | | |
|----------------|----------|---------|----------|-------------|
| Si | Ri | Di | Ndj | γdj |
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6146 | 0.6415 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 6.6000 | 0.2263 | | |
| 3* | 6.4966 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.3462 | 0.1621 | | |
| 5* | 4.3718 | 0.4337 | 1.620000 | 30.00 |
| 6* | 3.2756 | 0.1529 | | |
| 7* | 5.2934 | 0.6187 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -1.2338 | 0.2812 | | |
| 9* | 2.7474 | 0.3601 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 0.8245 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* :非球面

[表13]

| 実施例13・基本レンズデータ | | | | |
|----------------|----------|---------|----------|-------------|
| Si | Ri | Di | Ndj | γdj |
| 0 | ∞ | -0.1800 | | |
| 1* | 1.6221 | 0.6766 | 1.533914 | 55.89 |
| 2* | 7.3376 | 0.2125 | | |
| 3* | 5.5416 | 0.3500 | 1.633506 | 23.63 |
| 4* | 2.3989 | 0.1990 | | |
| 5* | 5.7500 | 0.4337 | 1.633506 | 23.63 |
| 6* | 2.9818 | 0.1516 | | |
| 7* | 5.0510 | 0.6057 | 1.533914 | 55.89 |
| 8* | -0.9244 | 0.2510 | | |
| 9* | -10.1557 | 0.3500 | 1.533914 | 55.89 |
| 10* | 1.0159 | 0.5247 | | |
| 11 | ∞ | 0.1100 | 1.516330 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.6087 | | |

* :非球面

[表14]

| 実施例1・非球面データ | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 |
| 1 | 1.527123E+00 | -2.737569E-02 | 2.738342E-01 | -1.366279E+00 | 3.014393E+00 |
| 2 | 1.289311E+01 | -2.652151E-02 | 7.034708E-02 | -2.638122E-01 | -2.919722E-01 |
| 3 | -4.452340E+01 | 1.506584E-02 | -3.249770E-01 | 1.485665E+00 | -5.338154E+00 |
| 4 | -1.121990E+01 | -1.572063E-02 | -1.010756E-01 | 7.064853E-01 | -2.075745E+00 |
| 5 | -2.344359E+00 | -8.635369E-02 | 1.340356E-01 | -4.438436E-01 | 4.466560E-01 |
| 6 | -6.928009E+01 | 2.976227E-02 | -3.798821E-01 | 7.313272E-01 | -9.457300E-01 |
| 7 | -2.873543E+01 | 4.426524E-02 | -9.161077E-02 | 2.075125E-01 | -1.405562E-01 |
| 8 | -4.301708E+00 | -4.543710E-02 | 3.794614E-02 | 1.964626E-01 | -3.558491E-01 |
| 9 | -2.149852E+01 | -2.526052E-02 | -4.500067E-01 | 2.815529E-01 | 1.661837E-01 |
| 10 | -4.127815E+00 | 6.619052E-02 | -3.486592E-01 | 2.889869E-01 | -1.314642E-01 |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 |
| 1 | -2.122489E+00 | -2.655099E+00 | 3.448838E+00 | 3.152556E+00 | -4.505414E+00 |
| 2 | 1.852043E+00 | -2.043392E+00 | -1.934709E+00 | 5.740029E+00 | -3.637256E+00 |
| 3 | 1.038503E+01 | -1.055011E+01 | 5.618219E+00 | -7.412974E+00 | 1.546978E+01 |
| 4 | 2.803998E+00 | -1.781765E+00 | 2.378154E+00 | -6.553564E+00 | 6.655195E+00 |
| 5 | 1.616272E-01 | -1.127021E-01 | -7.410458E-01 | 3.930332E-01 | 6.077471E-01 |
| 6 | 4.183873E-01 | -9.731508E-02 | 9.822466E-01 | -1.576653E+00 | 7.010872E-01 |
| 7 | -1.548675E-01 | 1.831056E-01 | -7.807774E-04 | -2.901314E-02 | -2.248509E-02 |
| 8 | 4.279839E-01 | -2.443759E-01 | -2.297172E-02 | 6.536557E-02 | -1.769579E-02 |
| 9 | -1.673527E-01 | -6.639616E-02 | 1.259260E-01 | -5.077310E-02 | 7.693703E-03 |
| 10 | 9.733961E-02 | -5.630970E-02 | -2.987591E-02 | 5.864014E-02 | -2.923511E-02 |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
| 1 | -1.182872E+00 | -1.309508E-01 | 5.236577E+00 | -3.919008E+00 | 7.422906E-01 |
| 2 | 1.694934E-01 | -1.120722E+00 | 2.647129E+00 | -1.541555E+00 | 2.693978E-01 |
| 3 | -1.270184E+01 | 2.430263E+00 | -8.872502E-01 | 3.184150E+00 | -1.500979E+00 |
| 4 | 1.088823E+00 | -6.256058E+00 | 3.567720E+00 | -2.147781E-01 | -2.231975E-01 |
| 5 | -1.075680E-02 | -9.467007E-01 | 5.877033E-01 | 2.072992E-04 | -5.436593E-02 |
| 6 | 1.653399E-01 | -4.456190E-02 | -2.008728E-01 | 1.260976E-01 | -2.237012E-02 |
| 7 | -7.337038E-03 | 2.323788E-02 | -1.481415E-03 | -4.884911E-03 | 1.159375E-03 |
| 8 | 7.949418E-03 | -3.544406E-03 | -1.913945E-03 | 1.485898E-03 | -2.369471E-04 |
| 9 | -3.711082E-03 | 2.508946E-03 | -4.511262E-04 | -5.204188E-05 | 1.585194E-05 |
| 10 | 3.232571E-03 | 2.561098E-03 | -1.180859E-03 | 2.039317E-04 | -1.319899E-05 |

[表15]

| 実施例2・非球面データ | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.591849E+00 | -2.042278E-02 | 2.867445E-01 | -2.099862E+00 | 7.850114E+00 | |
| 2 | 1.377064E+01 | -2.770815E-02 | 7.973203E-02 | -2.253541E-01 | -6.006902E-01 | |
| 3 | -4.219934E+01 | 2.360565E-02 | -3.882342E-01 | 1.676728E+00 | -5.666559E+00 | |
| 4 | -1.122220E+01 | 2.348061E-02 | -2.428650E-01 | 8.596652E-01 | -1.875900E+00 | |
| 5 | -5.030537E+00 | -5.940689E-02 | 1.049972E-02 | -2.875689E-01 | 5.934185E-01 | |
| 6 | -8.922968E+01 | 6.781445E-02 | -6.010489E-01 | 6.073520E-01 | 1.688131E-02 | |
| 7 | -2.169625E+01 | 1.389708E-01 | -2.290600E-02 | 1.842192E-02 | -2.816350E-01 | |
| 8 | -3.678151E+00 | 1.381575E-02 | 6.948267E-02 | 2.997315E-01 | -5.326952E-01 | |
| 9 | -2.625953E+01 | 1.097973E-02 | -4.769580E-01 | 1.195238E-01 | 2.816037E-01 | |
| 10 | -4.838203E+00 | 1.552148E-01 | -6.400852E-01 | 7.807424E-01 | -8.896962E-01 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | -1.492338E+01 | 1.307646E+00 | 6.771751E+01 | -1.784616E+02 | 2.212262E+02 | |
| 2 | 2.864356E+00 | -4.401287E+00 | 2.665843E+00 | -1.771204E+00 | 6.020894E+00 | |
| 3 | 1.031723E+01 | -5.982359E+00 | -1.823828E+01 | 5.872489E+01 | -9.698785E+01 | |
| 4 | 2.085715E+00 | -7.087175E-01 | -4.925937E-01 | 1.450412E-01 | -5.323068E-01 | |
| 5 | -1.710457E-01 | -4.294628E-01 | 2.078170E-01 | 5.873876E-02 | 1.757438E-01 | |
| 6 | -1.149767E+00 | 1.544204E+00 | -4.932509E-01 | -4.545949E-01 | 3.046788E-01 | |
| 7 | 2.603857E-01 | 6.011950E-02 | -2.110424E-01 | 7.598698E-02 | 3.129630E-02 | |
| 8 | 3.940365E-01 | -2.192175E-01 | 9.184594E-02 | -8.855776E-03 | -1.474972E-02 | |
| 9 | -9.768401E-02 | -6.208453E-02 | 2.489312E-02 | 5.345582E-03 | -3.729961E-04 | |
| 10 | 1.033531E+00 | -7.852822E-01 | 2.761498E-01 | 1.950476E-02 | -4.441847E-02 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -1.018690E+02 | -8.434187E+01 | 1.504322E+02 | -8.487798E+01 | 1.772840E+01 | |
| 2 | -9.181769E+00 | 5.404879E+00 | -3.344551E-01 | -8.273818E-01 | 2.276615E-01 | |
| 3 | 1.107053E+02 | -8.588203E+01 | 3.919413E+01 | -7.325519E+00 | -2.968950E-01 | |
| 4 | 2.289736E+00 | -2.067885E+00 | -2.998112E-02 | 7.948257E-01 | -2.740597E-01 | |
| 5 | -9.145033E-02 | -1.865600E-01 | 1.013121E-01 | 4.032857E-02 | -2.529993E-02 | |
| 6 | -2.857055E-02 | 1.358226E-01 | -1.695323E-01 | 6.485618E-02 | -7.716962E-03 | |
| 7 | -2.352456E-02 | 2.546573E-03 | 6.751426E-04 | 1.168656E-04 | -8.828027E-05 | |
| 8 | 5.929596E-03 | 2.747274E-03 | -3.055304E-03 | 9.700989E-04 | -1.076364E-04 | |
| 9 | -1.677556E-03 | 6.216504E-05 | 3.013191E-04 | -9.414591E-05 | 8.988637E-06 | |
| 10 | 4.575776E-03 | 6.595617E-03 | -2.978739E-03 | 5.177136E-04 | -3.369276E-05 | |

[表16]

| 実施例3・非球面データ | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.536155E+00 | -2.031607E-02 | 2.035177E-01 | -9.907116E-01 | 1.676461E+00 | |
| 2 | 1.303463E+01 | -3.244042E-02 | 8.135265E-02 | -1.229554E-01 | -1.248708E+00 | |
| 3 | -2.098152E+01 | 1.915895E-02 | -3.201365E-01 | 1.049795E+00 | -2.564909E+00 | |
| 4 | -1.110004E+01 | 2.273624E-03 | -1.521175E-01 | 7.595713E-01 | -2.197397E+00 | |
| 5 | 5.865265E+00 | -8.716759E-02 | 1.233137E-01 | -4.582666E-01 | 8.743797E-01 | |
| 6 | -7.702064E+01 | 1.244985E-02 | -3.758715E-01 | 5.806349E-01 | -1.177811E-01 | |
| 7 | -2.662853E+01 | 2.811230E-02 | -8.074052E-02 | 2.251513E-01 | -1.653833E-01 | |
| 8 | -4.264324E+00 | -6.233015E-02 | 4.915067E-02 | 8.855559E-02 | 1.023712E-01 | |
| 9 | -3.040409E+01 | -9.716196E-03 | -5.140525E-01 | 4.968549E-01 | -2.857353E-01 | |
| 10 | -4.287157E+00 | 6.943093E-02 | -3.338703E-01 | 2.227106E-01 | -5.451286E-02 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | 1.665830E+00 | -1.099737E+01 | 1.441081E+01 | -1.645973E-01 | -1.408414E+01 | |
| 2 | 4.933545E+00 | -8.099293E+00 | 4.998591E+00 | 3.632454E+00 | -8.635904E+00 | |
| 3 | 5.787115E-01 | 1.224572E+01 | -2.975606E+01 | 2.553164E+01 | 7.190985E+00 | |
| 4 | 3.557254E+00 | -3.737992E+00 | 4.320778E+00 | -6.062073E+00 | 4.011623E+00 | |
| 5 | -1.237615E+00 | 1.541794E+00 | -5.455873E-01 | -1.846578E+00 | 1.853865E+00 | |
| 6 | -1.438834E+00 | 2.040593E+00 | -8.037534E-02 | -2.060565E+00 | 2.117708E+00 | |
| 7 | -1.741222E-01 | 2.277009E-01 | -1.930718E-02 | -5.084977E-02 | 1.817493E-02 | |
| 8 | -3.448819E-01 | 4.220961E-01 | -3.270025E-01 | 1.079133E-01 | 1.806564E-02 | |
| 9 | 3.684832E-01 | -3.724139E-01 | 1.330106E-01 | 4.315371E-02 | -3.465166E-02 | |
| 10 | 1.285849E-01 | -2.429263E-01 | 2.053381E-01 | -9.245439E-02 | 1.626166E-02 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | 6.796123E+00 | 6.487326E+00 | -6.271128E+00 | 9.960184E-01 | 2.487426E-01 | |
| 2 | 4.285001E+00 | 3.396233E+00 | -5.593366E+00 | 2.755920E+00 | -4.562891E-01 | |
| 3 | -3.439366E+01 | 3.420197E+01 | -2.148552E+01 | 1.000993E+01 | -2.434884E+00 | |
| 4 | 2.921664E+00 | -6.278536E+00 | 3.204517E+00 | -1.810161E-01 | -1.885610E-01 | |
| 5 | 1.807771E+00 | -4.268461E+00 | 2.998794E+00 | -9.207753E-01 | 9.944749E-02 | |
| 6 | -1.285071E+00 | 8.475631E-01 | -5.138037E-01 | 1.750803E-01 | -2.331246E-02 | |
| 7 | -4.135514E-02 | 4.175002E-02 | -8.465017E-03 | -3.193353E-03 | 9.640229E-04 | |
| 8 | -1.553250E-02 | -9.556149E-04 | 8.882378E-04 | 2.802524E-04 | -8.783850E-05 | |
| 9 | -1.213873E-02 | 1.726245E-02 | -6.433616E-03 | 1.072316E-03 | -6.846438E-05 | |
| 10 | 6.484280E-03 | -5.397809E-03 | 1.708292E-03 | -2.755178E-04 | 1.861144E-05 | |

[表17]

| 実施例4・非球面データ | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.546182E+00 | -2.118926E-02 | 2.399568E-01 | -1.493369E+00 | 4.739783E+00 | |
| 2 | 1.288569E+01 | -2.771931E-02 | 8.329601E-02 | -1.957160E-01 | -8.603371E-01 | |
| 3 | -2.134656E+01 | 2.236926E-02 | -3.380424E-01 | 1.056062E+00 | -2.436079E+00 | |
| 4 | -1.107469E+01 | 2.512279E-03 | -1.704111E-01 | 7.786089E-01 | -1.992894E+00 | |
| 5 | 6.276218E+00 | -6.626084E-02 | 7.097820E-02 | -3.185695E-01 | 3.190070E-01 | |
| 6 | -7.206591E+01 | 1.714949E-02 | -4.106487E-01 | 6.663418E-01 | -3.987427E-01 | |
| 7 | -2.527860E+01 | 2.362623E-02 | -4.790472E-02 | 2.575387E-01 | -4.345652E-01 | |
| 8 | -4.961702E+00 | -6.751628E-02 | 3.503437E-02 | 2.124749E-01 | -1.117550E-01 | |
| 9 | -3.777130E+01 | -1.379074E-02 | -4.268293E-01 | 2.582847E-01 | 1.893904E-01 | |
| 10 | -4.578191E+00 | 7.638515E-02 | -3.014231E-01 | 7.989517E-02 | 2.842803E-01 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | -8.603658E+00 | 8.250367E+00 | -1.131028E+00 | -1.081096E+01 | 2.289704E+01 | |
| 2 | 4.019496E+00 | -7.204795E+00 | 5.828014E+00 | -1.261205E-01 | -5.433924E+00 | |
| 3 | 1.324363E+00 | 5.314495E+00 | -8.347452E+00 | -8.263489E+00 | 3.081938E+01 | |
| 4 | 2.312119E+00 | 5.409654E-02 | -2.842419E+00 | 1.998131E+00 | 4.743858E-01 | |
| 5 | 1.587431E-01 | -1.156424E-01 | -5.786898E-01 | 5.252774E-01 | 6.595169E-03 | |
| 6 | -9.287627E-01 | 1.895413E+00 | -1.040918E+00 | -1.679899E-01 | 1.481162E-01 | |
| 7 | 3.455111E-01 | -2.209124E-01 | 6.596905E-02 | 1.054109E-01 | -1.001256E-01 | |
| 8 | -4.689116E-02 | 1.540715E-02 | 6.728962E-03 | 1.174376E-03 | 1.841582E-03 | |
| 9 | -2.539001E-01 | 5.605071E-02 | 4.595825E-02 | -1.904765E-02 | -4.112749E-03 | |
| 10 | -3.714537E-01 | 2.207362E-01 | -6.355889E-02 | -5.970448E-03 | 1.468455E-02 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -2.236473E+01 | 2.187899E+00 | 1.619313E+01 | -1.367113E+01 | 3.554707E+00 | |
| 2 | 9.655622E+00 | -1.206879E+01 | 9.749490E+00 | -4.301116E+00 | 7.820787E-01 | |
| 3 | -2.440455E+01 | -3.031083E+00 | 1.354820E+01 | -5.967813E+00 | 5.775602E-01 | |
| 4 | -7.346399E-01 | 7.667180E-01 | -1.794997E+00 | 1.556086E+00 | -4.313837E-01 | |
| 5 | 2.271369E-01 | -5.265478E-01 | 2.093094E-01 | 6.093740E-02 | -3.798453E-02 | |
| 6 | 2.165521E-01 | -7.542308E-02 | -1.017089E-01 | 6.603471E-02 | -1.097033E-02 | |
| 7 | -3.949433E-02 | 8.972615E-02 | -4.537809E-02 | 9.582612E-03 | -7.397537E-04 | |
| 8 | -1.629352E-03 | -2.710290E-04 | 1.353453E-04 | 6.116985E-05 | -1.695921E-05 | |
| 9 | 8.753422E-04 | 1.126773E-03 | -7.788396E-05 | -1.476904E-04 | 2.794050E-05 | |
| 10 | -6.542458E-03 | 1.187857E-03 | 7.693561E-05 | -6.747958E-05 | 7.986144E-06 | |

[表18]

| 実施例5・非球面データ | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.386387E+00 | -6.457833E-02 | 4.821356E-01 | -1.718082E+00 | 1.734358E+00 | |
| 2 | 4.588716E+00 | -6.803729E-02 | 3.225744E-01 | -9.289882E-01 | -2.228074E+00 | |
| 3 | -4.322011E+01 | 2.891318E-02 | -6.090606E-01 | 3.052842E+00 | -1.212492E+01 | |
| 4 | -1.308578E+01 | -2.961487E-03 | -2.245496E-01 | 1.235228E+00 | -3.743952E+00 | |
| 5 | -4.143224E+00 | -3.893483E-02 | -4.966641E-02 | -4.035351E-01 | 1.183670E+00 | |
| 6 | -7.794206E+01 | 2.512699E-02 | -3.591691E-01 | 9.295737E-01 | -1.843525E+00 | |
| 7 | -5.569642E+00 | 2.254917E-02 | -3.309500E-01 | 2.740731E-01 | 2.011400E-01 | |
| 8 | -3.522487E+00 | 2.633236E-02 | -2.372790E-01 | 2.333719E-01 | 2.593124E-01 | |
| 9 | -2.532047E+01 | 6.115955E-02 | -4.499230E-01 | 4.055112E-01 | 6.978590E-02 | |
| 10 | -6.096793E+00 | 1.217545E-01 | -4.307528E-01 | 4.343132E-01 | -2.267921E-01 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | 4.214306E+00 | -1.102765E+01 | 1.368431E+00 | 1.565168E+01 | -1.395436E+01 | |
| 2 | 1.884227E+01 | -5.705141E+01 | 1.134952E+02 | -1.690793E+02 | 1.627435E+02 | |
| 3 | 2.780156E+01 | -3.509303E+01 | 1.742545E+01 | 7.366352E+00 | -1.451128E+01 | |
| 4 | 5.526469E+00 | -2.432603E+00 | -2.155623E+00 | -1.569893E+00 | 8.514541E+00 | |
| 5 | -4.980911E-01 | -1.716987E+00 | 1.937701E+00 | 1.131760E-01 | -5.292612E-01 | |
| 6 | 1.117643E+00 | 2.489834E+00 | -4.771273E+00 | 2.042221E+00 | 7.413582E-02 | |
| 7 | -3.810638E-01 | 8.391856E-02 | 7.967757E-02 | 5.539076E-02 | -1.840841E-01 | |
| 8 | -9.503210E-01 | 1.507864E+00 | -1.223185E+00 | 3.227248E-01 | 2.623413E-01 | |
| 9 | -1.920139E-01 | -2.166409E-01 | 3.384509E-01 | -4.893265E-02 | -8.679099E-02 | |
| 10 | 4.823879E-02 | 5.316540E-02 | -1.164915E-01 | 1.078760E-01 | -4.341334E-02 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | 1.542720E+01 | -2.872040E+01 | 7.928188E+00 | 2.230789E+01 | -1.381972E+01 | |
| 2 | -2.799858E+01 | -1.556444E+02 | 2.042095E+02 | -1.088136E+02 | 2.199825E+01 | |
| 3 | 1.898899E+01 | -2.043438E+01 | -3.416457E+00 | 2.148240E+01 | -1.014697E+01 | |
| 4 | -5.851859E+00 | 2.231979E+00 | -6.466235E+00 | 7.349061E+00 | -2.442955E+00 | |
| 5 | -5.532162E-02 | -9.227178E-01 | 1.485446E+00 | -6.345505E-01 | 5.369213E-02 | |
| 6 | 1.944219E+00 | -2.486500E+00 | 1.711390E-01 | 8.393405E-01 | -2.942108E-01 | |
| 7 | 6.915224E-02 | 1.225485E-02 | 6.236963E-02 | -6.843105E-02 | 1.730640E-02 | |
| 8 | -3.061973E-01 | 1.567133E-01 | -4.959468E-02 | 9.516284E-03 | -8.356873E-04 | |
| 9 | 3.526845E-02 | -4.071460E-03 | 3.657348E-03 | -2.013286E-03 | 2.852550E-04 | |
| 10 | -3.609262E-03 | 1.147373E-02 | -5.087963E-03 | 1.043373E-03 | -8.762424E-05 | |

[表19]

| 実施例6・非球面データ | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.491225E+00 | -6.278447E-02 | 4.913015E-01 | -2.122965E+00 | 5.272321E+00 | |
| 2 | 7.926132E+00 | -6.875292E-02 | 3.652201E-01 | -1.566451E+00 | 1.949332E+00 | |
| 3 | -4.743376E+01 | 3.252833E-02 | -7.372149E-01 | 4.437604E+00 | -1.983369E+01 | |
| 4 | -1.332061E+01 | -1.037184E-02 | -1.629431E-01 | 9.625154E-01 | -3.217492E+00 | |
| 5 | -4.104299E+00 | -4.455240E-02 | -1.709023E-03 | -5.896645E-01 | 1.457608E+00 | |
| 6 | -8.548480E+01 | 3.142376E-02 | -4.319901E-01 | 1.848699E+00 | -5.974347E+00 | |
| 7 | -4.512078E+00 | 7.885028E-03 | -2.512764E-01 | 2.564749E-01 | -7.587122E-02 | |
| 8 | -3.832673E+00 | 6.856486E-03 | -2.202017E-01 | 3.707022E-01 | -3.610100E-01 | |
| 9 | -1.737166E+01 | 5.530308E-02 | -4.511877E-01 | 3.268627E-01 | 3.692447E-01 | |
| 10 | -6.364655E+00 | 1.265892E-01 | -3.676057E-01 | 2.488504E-01 | 2.109329E-02 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | -1.216483E+01 | 3.489694E+01 | -7.823507E+01 | 9.385983E+01 | -3.875055E+01 | |
| 2 | 3.613672E+00 | -2.394039E+01 | 7.119849E+01 | -1.425660E+02 | 1.668908E+02 | |
| 3 | 5.160091E+01 | -6.952803E+01 | 4.009139E+00 | 1.481619E+02 | -2.332381E+02 | |
| 4 | 5.227842E+00 | -2.517186E+00 | -3.533060E+00 | 3.847098E+00 | -8.229070E-01 | |
| 5 | -9.471061E-01 | -2.888956E-01 | -9.133051E-01 | 2.477163E+00 | -2.608430E-01 | |
| 6 | 1.104261E+01 | -1.169578E+01 | 8.361413E+00 | -1.153573E+01 | 2.555538E+01 | |
| 7 | 2.065524E-01 | -4.282374E-01 | 2.451929E-01 | -3.633857E-02 | 1.229430E-02 | |
| 8 | 4.010841E-01 | -1.951165E-01 | -1.776078E-02 | 7.858090E-02 | -1.254227E-01 | |
| 9 | -7.397543E-01 | 3.197454E-01 | 1.168670E-01 | -1.068673E-01 | 1.621688E-02 | |
| 10 | -1.355723E-01 | 8.523137E-02 | -2.108421E-02 | -2.998390E-03 | 5.240842E-03 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -1.195638E+01 | -8.469095E+00 | 2.473448E+01 | -1.844527E+00 | -5.828340E+00 | |
| 2 | -5.514420E+01 | -1.178851E+02 | 1.680999E+02 | -8.811985E+01 | 1.697166E+01 | |
| 3 | 1.000412E+02 | 1.521381E+02 | -2.639435E+02 | 1.680710E+02 | -4.139813E+01 | |
| 4 | 5.123367E+00 | -8.381883E+00 | 1.497599E+00 | 3.652076E+00 | -1.696936E+00 | |
| 5 | -1.608183E+00 | -4.004726E-01 | 1.673461E+00 | -6.269427E-01 | -9.701265E-03 | |
| 6 | -3.887306E+01 | 3.812610E+01 | -2.392098E+01 | 8.753755E+00 | -1.409035E+00 | |
| 7 | -4.639320E-02 | 4.015260E-02 | 9.781980E-03 | -2.206049E-02 | 6.006853E-03 | |
| 8 | 9.689474E-02 | -8.516866E-03 | -2.508803E-02 | 1.202389E-02 | -1.692814E-03 | |
| 9 | -6.170980E-03 | -4.487019E-05 | 5.969621E-03 | -2.991218E-03 | 4.209498E-04 | |
| 10 | -2.089757E-03 | 8.864789E-05 | 1.213364E-04 | -3.023648E-06 | -5.292311E-06 | |

[表20]

| 実施例7・非球面データ | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.484091E+00 | -6.501534E-02 | 4.766714E-01 | -1.762635E+00 | 2.448558E+00 | |
| 2 | 8.052813E+00 | -6.689381E-02 | 2.865931E-01 | -7.782094E-01 | -1.735637E+00 | |
| 3 | -4.681641E+01 | 2.460566E-02 | -5.303194E-01 | 2.202369E+00 | -7.035059E+00 | |
| 4 | -1.328269E+01 | -1.221456E-02 | -1.312366E-01 | 6.535681E-01 | -1.678563E+00 | |
| 5 | -4.065648E+00 | 2.959827E-02 | -1.933071E+00 | 1.866779E+01 | -1.018749E+02 | |
| 6 | -8.091058E+01 | 2.034443E-02 | -3.275254E-01 | 9.749013E-01 | -2.309282E+00 | |
| 7 | -4.168147E+00 | 7.429991E-03 | -2.316562E-01 | -1.265073E-01 | 1.406079E+00 | |
| 8 | -3.770873E+00 | 1.739005E-02 | -2.408889E-01 | 3.167281E-01 | -1.313247E-01 | |
| 9 | -2.460452E+01 | 9.305840E-02 | -4.156856E-01 | 5.476196E-01 | -5.403614E-01 | |
| 10 | -7.575693E+00 | 1.450687E-01 | -2.847753E-01 | -7.838951E-02 | 6.962797E-01 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | 7.025319E-01 | -2.738914E+00 | -8.079365E+00 | 1.824899E+01 | -9.752501E+00 | |
| 2 | 1.087590E+01 | -1.655238E+01 | -5.090783E+00 | 4.326847E+01 | -4.149867E+01 | |
| 3 | 9.507474E+00 | 5.361442E+00 | -3.251868E+01 | 2.111838E+01 | 4.724720E+01 | |
| 4 | 9.586514E-01 | 3.129568E+00 | -2.127584E+00 | -1.229880E+01 | 1.890406E+01 | |
| 5 | 3.261448E+02 | -6.093341E+02 | 5.569676E+02 | 1.079745E+02 | -8.766769E+02 | |
| 6 | 2.338885E+00 | 7.477754E-01 | -3.303982E+00 | 1.100858E+00 | 8.494085E-01 | |
| 7 | -2.834934E+00 | 3.614651E+00 | -3.205236E+00 | 1.533848E+00 | -2.655071E-01 | |
| 8 | 7.493356E-02 | 5.777288E-02 | -8.904825E-02 | -1.884323E-02 | -6.721006E-04 | |
| 9 | 7.351050E-01 | -1.061296E+00 | 8.189623E-01 | -1.421304E-01 | -1.669576E-01 | |
| 10 | -1.052159E+00 | 9.043518E-01 | -5.108584E-01 | 2.175943E-01 | -9.742031E-02 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | 1.506065E+01 | -3.911155E+01 | 2.435575E+01 | 1.009486E+01 | -1.005671E+01 | |
| 2 | -1.660684E+01 | 7.154846E+01 | -7.394217E+01 | 3.910867E+01 | -9.017734E+00 | |
| 3 | -9.749098E+01 | 8.638388E+01 | -6.085488E+01 | 3.872361E+01 | -1.232334E+01 | |
| 4 | 6.250567E+00 | -3.434242E+01 | 2.935360E+01 | -9.389671E+00 | 6.977462E-01 | |
| 5 | 9.366754E+02 | -3.692410E+02 | -6.509789E+01 | 1.024355E+02 | -2.482305E+01 | |
| 6 | 1.140404E+00 | -1.564876E+00 | -7.176253E-01 | 1.324526E+00 | -3.987214E-01 | |
| 7 | 3.781219E-01 | -7.508517E-01 | 5.633980E-01 | -1.948838E-01 | 2.629897E-02 | |
| 8 | 5.709845E-02 | -3.102265E-02 | -1.841526E-03 | 4.463135E-03 | -7.882754E-04 | |
| 9 | 8.155661E-02 | 7.448539E-03 | -1.289322E-02 | 3.040742E-03 | -2.255128E-04 | |
| 10 | 5.304073E-02 | -2.423642E-02 | 7.016585E-03 | -1.093566E-03 | 6.820303E-05 | |

[表21]

| 実施例8・非球面データ | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.464539E+00 | -4.758199E-02 | 3.841540E-01 | -1.545520E+00 | 1.932628E+00 | |
| 2 | 8.319879E+00 | -5.581435E-02 | 2.386275E-01 | -7.841293E-01 | -6.977734E-01 | |
| 3 | -4.023935E+01 | 1.868572E-02 | -5.246366E-01 | 2.549359E+00 | -9.757626E+00 | |
| 4 | -1.345785E+01 | -1.061035E-02 | -1.675133E-01 | 8.655912E-01 | -2.421004E+00 | |
| 5 | -3.826581E+00 | -4.869543E-02 | 3.160243E-02 | -6.039007E-01 | 8.839463E-01 | |
| 6 | -9.158203E+01 | 3.447048E-02 | -3.202334E-01 | 1.089261E+00 | -3.111628E+00 | |
| 7 | -4.546853E+00 | 5.020045E-03 | -1.620384E-01 | 1.945634E-01 | -3.654403E-01 | |
| 8 | -4.198571E+00 | -2.879053E-02 | -2.139491E-01 | 3.171986E-01 | -3.100586E-02 | |
| 9 | -3.817700E+01 | 1.954424E-02 | -7.521001E-01 | 5.032388E-01 | 7.497900E-01 | |
| 10 | -4.604649E+00 | 1.173537E-01 | -5.137729E-01 | 4.536884E-01 | -8.090179E-02 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | 3.801484E+00 | -1.486640E+01 | 1.723353E+01 | -1.391748E+01 | 2.400635E+01 | |
| 2 | 6.601763E+00 | -1.067429E+01 | 2.226452E+00 | 5.971572E+00 | 2.249749E+00 | |
| 3 | 1.937784E+01 | -1.479354E+01 | -9.165020E+00 | 1.281933E+01 | 2.116970E+01 | |
| 4 | 3.183416E+00 | -1.141649E+00 | 5.450139E-01 | -7.661197E+00 | 1.261933E+01 | |
| 5 | 1.231919E+00 | -3.665309E+00 | 1.139417E+00 | 3.029848E+00 | -1.525175E+00 | |
| 6 | 4.479258E+00 | -3.048557E+00 | 2.390997E+00 | -5.953845E+00 | 7.393788E+00 | |
| 7 | 7.828323E-01 | -9.337193E-01 | 7.151202E-01 | -4.784799E-01 | 1.667267E-01 | |
| 8 | -2.148859E-01 | 2.522698E-01 | 4.427060E-03 | -2.105921E-01 | 1.675954E-01 | |
| 9 | -1.070847E+00 | 1.490646E-01 | 3.620385E-01 | -1.445923E-01 | 3.709430E-03 | |
| 10 | -4.206901E-02 | -8.114489E-02 | 1.074496E-01 | -2.503560E-02 | -2.233274E-02 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -2.643375E+01 | 7.356121E+00 | -8.644737E+00 | 2.253806E+01 | -1.197760E+01 | |
| 2 | 5.909066E-01 | -3.166264E+01 | 4.685118E+01 | -2.627494E+01 | 5.229894E+00 | |
| 3 | -3.352315E+01 | 1.133380E+01 | -1.190137E+01 | 2.268503E+01 | -1.046881E+01 | |
| 4 | -1.798204E+00 | -1.087703E+01 | 8.206130E+00 | -7.087568E-01 | -6.638547E-01 | |
| 5 | -1.839187E+00 | 1.519032E+00 | -5.816808E-01 | 6.492108E-01 | -3.017526E-01 | |
| 6 | -3.110346E+00 | 1.354039E-01 | -9.541798E-01 | 1.232116E+00 | -3.668487E-01 | |
| 7 | 5.869336E-02 | -6.309960E-02 | 2.538560E-02 | -1.149565E-02 | 2.674294E-03 | |
| 8 | -8.572445E-02 | 4.877627E-02 | -2.059923E-02 | 3.963599E-03 | -1.840481E-04 | |
| 9 | -2.721586E-02 | 1.642477E-02 | 3.470656E-03 | -3.455159E-03 | 5.269217E-04 | |
| 10 | 1.917256E-02 | -7.501788E-03 | 1.919338E-03 | -3.113568E-04 | 2.288542E-05 | |

[表22]

| 実施例9・非球面データ | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.481538E+00 | -4.592896E-02 | 3.854963E-01 | -1.659501E+00 | 2.740773E+00 | |
| 2 | 8.097734E+00 | -5.438727E-02 | 2.437495E-01 | -8.951642E-01 | -7.708381E-02 | |
| 3 | -4.233807E+01 | 1.768525E-02 | -4.983829E-01 | 2.279266E+00 | -8.090164E+00 | |
| 4 | -1.334044E+01 | -1.202503E-02 | -1.288348E-01 | 4.549770E-01 | -7.408017E-02 | |
| 5 | -3.892529E+00 | -5.062396E-02 | 5.420270E-02 | -7.413448E-01 | 1.413659E+00 | |
| 6 | -9.586842E+01 | 2.674490E-02 | -1.949201E-01 | 1.136849E-01 | 1.432245E+00 | |
| 7 | -4.196640E+00 | -9.383249E-04 | -1.410873E-01 | 1.387753E-01 | -1.745307E-01 | |
| 8 | -4.058891E+00 | -4.555994E-02 | -1.136661E-01 | -3.263920E-01 | 2.247579E+00 | |
| 9 | -3.813954E+01 | 2.277762E-02 | -7.895489E-01 | 6.723343E-01 | 2.647956E-01 | |
| 10 | -4.630515E+00 | 1.276278E-01 | -5.252569E-01 | 4.168659E-01 | 2.189438E-02 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | 6.266612E-01 | -6.390467E+00 | 7.379116E-01 | 1.002559E+01 | -2.906289E+00 | |
| 2 | 4.702478E+00 | -6.489761E+00 | -5.863810E+00 | 1.881327E+01 | -9.670081E+00 | |
| 3 | 1.310389E+01 | 6.573590E-02 | -3.075029E+01 | 2.960104E+01 | 1.785501E+01 | |
| 4 | -5.074747E+00 | 1.784911E+01 | -2.825937E+01 | 1.952775E+01 | 1.185846E+00 | |
| 5 | -3.449667E-02 | -2.070264E+00 | 1.070974E+00 | 1.786937E-01 | 1.972025E+00 | |
| 6 | -8.603072E+00 | 2.049591E+01 | -2.315833E+01 | 8.181594E+00 | 6.677361E+00 | |
| 7 | 2.037092E-01 | 1.087024E-01 | -3.597283E-01 | 1.198607E-01 | 7.655733E-02 | |
| 8 | -4.832027E+00 | 5.817454E+00 | -3.759737E+00 | 6.108953E-01 | 9.336045E-01 | |
| 9 | -2.956751E-01 | -4.892687E-01 | 5.087243E-01 | 5.628198E-02 | -1.893941E-01 | |
| 10 | -1.495624E-01 | -3.741217E-02 | 1.294352E-01 | -6.603618E-02 | 2.116722E-03 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -8.060290E-01 | -1.435654E+01 | 5.567149E+00 | 1.705062E+01 | -1.115542E+01 | |
| 2 | 4.944394E-01 | -1.824486E+01 | 3.271703E+01 | -2.014095E+01 | 4.276399E+00 | |
| 3 | -3.490577E+01 | 4.171396E+00 | 6.529689E-01 | 1.517756E+01 | -8.860429E+00 | |
| 4 | -8.507665E+00 | 2.966641E+00 | -1.577864E+00 | 2.829172E+00 | -1.210031E+00 | |
| 5 | -1.937368E+00 | -1.881532E+00 | 2.749882E+00 | -7.148064E-01 | -8.999847E-02 | |
| 6 | -5.039363E+00 | -2.324960E+00 | 3.011683E+00 | -6.949048E-01 | -3.262623E-02 | |
| 7 | -4.762035E-02 | 9.709314E-03 | 1.347407E-02 | -1.587222E-02 | 4.159758E-03 | |
| 8 | -7.290753E-01 | 1.520800E-01 | 5.966052E-02 | -3.749064E-02 | 5.755029E-03 | |
| 9 | 2.068098E-02 | 4.056057E-02 | -1.720057E-02 | 2.307820E-03 | -6.826619E-05 | |
| 10 | 1.327935E-02 | -8.402319E-03 | 2.899010E-03 | -5.576448E-04 | 4.511635E-05 | |

[表23]

| 実施例10・非球面データ | | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.481196E+00 | -4.492385E-02 | 3.839010E-01 | -1.678985E+00 | 2.895923E+00 | |
| 2 | 8.268767E+00 | -5.106860E-02 | 1.851611E-01 | -3.155340E-01 | -3.383188E+00 | |
| 3 | -4.220241E+01 | 1.731400E-02 | -4.869733E-01 | 2.135529E+00 | -7.028502E+00 | |
| 4 | -1.333350E+01 | -1.004130E-02 | -1.594007E-01 | 7.302002E-01 | -1.487678E+00 | |
| 5 | -3.911109E+00 | -5.019510E-02 | 4.189556E-02 | -6.327558E-01 | 8.550247E-01 | |
| 6 | -9.320053E+01 | 3.257181E-02 | -3.110895E-01 | 1.157631E+00 | -3.504560E+00 | |
| 7 | -4.411078E+00 | -4.657272E-03 | -1.352896E-01 | 1.346494E-01 | -1.429235E-01 | |
| 8 | -3.985912E+00 | -5.208891E-02 | -2.104492E-01 | 2.916860E-01 | 3.137923E-01 | |
| 9 | -3.553500E+01 | 1.783299E-02 | -7.620533E-01 | 5.211087E-01 | 6.951447E-01 | |
| 10 | -4.704885E+00 | 1.382845E-01 | -5.336231E-01 | 3.873195E-01 | 1.086449E-01 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | -6.515752E-02 | -4.318192E+00 | -2.643886E+00 | 1.053850E+01 | 5.376173E+00 | |
| 2 | 1.579538E+01 | -2.709774E+01 | 6.923355E+00 | 4.662832E+01 | -7.830984E+01 | |
| 3 | 8.579690E+00 | 1.141258E+01 | -4.645491E+01 | 3.802171E+01 | 2.024377E+01 | |
| 4 | -5.084138E-01 | 8.220770E+00 | -1.502885E+01 | 8.594174E+00 | 4.184398E+00 | |
| 5 | 1.614736E+00 | -4.811986E+00 | 3.134443E+00 | 7.375681E-01 | 2.430961E-01 | |
| 6 | 5.383567E+00 | -3.850736E+00 | 1.000300E+00 | -2.123875E-01 | -1.446802E+00 | |
| 7 | 1.203505E-01 | 1.471962E-01 | -2.292062E-01 | -1.216905E-01 | 2.473285E-01 | |
| 8 | -1.003157E+00 | 9.985851E-01 | -2.846777E-01 | -1.807693E-01 | 8.992909E-02 | |
| 9 | -1.028556E+00 | 2.457548E-01 | 1.570235E-01 | 1.849592E-02 | -6.787181E-02 | |
| 10 | -2.895585E-01 | 1.260127E-01 | 4.090512E-05 | -8.704017E-03 | -1.623570E-04 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -1.493734E+01 | -5.811346E+00 | 6.168592E+00 | 1.425216E+01 | -1.030266E+01 | |
| 2 | 5.171032E+01 | -4.748159E+00 | -1.641084E+01 | 1.194795E+01 | -3.064052E+00 | |
| 3 | -2.695826E+01 | -3.215651E+01 | 4.619794E+01 | -1.048093E+01 | -3.222622E+00 | |
| 4 | -3.768182E+00 | -4.239695E+00 | 3.352203E+00 | 1.008029E+00 | -9.183971E-01 | |
| 5 | -2.815992E+00 | 2.139229E+00 | -1.149347E+00 | 1.003725E+00 | -3.907235E-01 | |
| 6 | 4.240981E+00 | -2.989256E+00 | -6.426065E-01 | 1.467610E+00 | -4.333544E-01 | |
| 7 | -6.259253E-02 | -6.099394E-02 | 7.142766E-02 | -3.580482E-02 | 6.814359E-03 | |
| 8 | 8.238702E-02 | -1.155265E-01 | 7.107720E-02 | -2.361182E-02 | 3.236761E-03 | |
| 9 | -3.410996E-03 | 7.311364E-03 | 6.640474E-03 | -4.078257E-03 | 5.744641E-04 | |
| 10 | -1.203483E-04 | 1.961833E-05 | 3.269139E-04 | -1.404655E-04 | 1.612803E-05 | |

[表24]

| 実施例11・非球面データ | | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.482830E+00 | -4.603154E-02 | 4.341331E-01 | -2.281499E+00 | 6.538455E+00 | |
| 2 | 7.796697E+00 | -6.936763E-02 | 6.773613E-01 | -5.645047E+00 | 2.694218E+01 | |
| 3 | -4.081066E+01 | 1.658024E-02 | -4.643572E-01 | 1.905331E+00 | -5.778989E+00 | |
| 4 | -1.338156E+01 | -9.878738E-03 | -1.836046E-01 | 1.000566E+00 | -2.913651E+00 | |
| 5 | -3.848868E+00 | -5.080933E-02 | 1.475799E-02 | -3.777359E-01 | -3.931866E-01 | |
| 6 | -9.359409E+01 | 3.458354E-02 | -2.771857E-01 | 9.075659E-01 | -2.543992E+00 | |
| 7 | -4.762109E+00 | -8.892113E-03 | -1.376727E-01 | 1.717472E-01 | -2.862670E-01 | |
| 8 | -3.919140E+00 | -5.787960E-02 | -2.276729E-01 | 4.149005E-01 | -3.200725E-02 | |
| 9 | -2.945440E+01 | 2.068321E-02 | -7.822343E-01 | 5.457289E-01 | 5.735727E-01 | |
| 10 | -4.673962E+00 | 1.329468E-01 | -4.272787E-01 | -1.079609E-01 | 1.228577E+00 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | -1.256125E+01 | 1.871807E+01 | -1.370778E+01 | -3.265648E+01 | 9.562243E+01 | |
| 2 | -7.982277E+01 | 1.141766E+02 | 7.294043E+01 | -6.304880E+02 | 1.144405E+03 | |
| 3 | 4.417552E+00 | 2.000514E+01 | -5.652048E+01 | 4.160934E+01 | 2.764565E+01 | |
| 4 | 3.980163E+00 | -1.944580E-01 | -7.193436E+00 | 9.163086E+00 | -3.683966E+00 | |
| 5 | 5.252619E+00 | -1.102214E+01 | 8.320421E+00 | 1.391554E+00 | -4.938346E+00 | |
| 6 | 3.108476E+00 | -8.643891E-01 | -2.144193E-02 | -3.215477E+00 | 3.564023E+00 | |
| 7 | 4.271739E-01 | -2.381773E-01 | 2.411966E-03 | -7.711836E-02 | 1.024039E-01 | |
| 8 | -3.717412E-01 | 2.581132E-01 | 1.733606E-01 | -2.152654E-01 | -3.453544E-04 | |
| 9 | -6.783547E-01 | -2.829872E-01 | 6.681672E-01 | -3.306369E-01 | 1.045239E-01 | |
| 10 | -1.754985E+00 | 1.278467E+00 | -5.481459E-01 | 2.135875E-01 | -1.946099E-01 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -5.403442E+01 | -9.138583E+01 | 1.464346E+02 | -7.001975E+01 | 8.757717E+00 | |
| 2 | -8.712758E+02 | -5.905847E+01 | 6.133810E+02 | -4.258522E+02 | 9.950728E+01 | |
| 3 | -4.025597E+01 | -2.070950E+01 | 3.939920E+01 | -7.618264E+00 | -3.831900E+00 | |
| 4 | -1.251557E+00 | 4.856371E+00 | -8.476560E+00 | 6.892660E+00 | -2.016790E+00 | |
| 5 | -3.195716E-01 | 5.360977E+00 | -5.791570E+00 | 3.271465E+00 | -7.994876E-01 | |
| 6 | 1.186958E+00 | -2.878605E+00 | 2.478552E-01 | 9.968745E-01 | -3.525857E-01 | |
| 7 | -4.224927E-02 | 3.524646E-02 | -1.450463E-02 | -4.593385E-03 | 2.424019E-03 | |
| 8 | 3.691311E-02 | 7.521221E-03 | -5.601846E-03 | -2.255535E-03 | 9.123461E-04 | |
| 9 | -6.491605E-02 | 2.435151E-02 | 2.294812E-03 | -3.136876E-03 | 4.710151E-04 | |
| 10 | 1.819158E-01 | -1.029975E-01 | 3.382988E-02 | -6.026109E-03 | 4.521403E-04 | |

[表25]

| 実施例12・非球面データ | | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.369332E+00 | -5.562701E-02 | 4.161226E-01 | -1.906800E+00 | 5.405316E+00 | |
| 2 | 8.188057E+00 | -7.187209E-02 | 2.781573E-01 | -6.841513E-01 | -1.092498E+00 | |
| 3 | -4.189144E+01 | 3.001482E-03 | -5.321539E-01 | 2.701030E+00 | -9.861361E+00 | |
| 4 | -1.262111E+01 | -1.038184E-02 | -1.965318E-01 | 1.444493E+00 | -5.381459E+00 | |
| 5 | -4.153716E+00 | -4.475435E-02 | -4.857731E-03 | -6.978841E-01 | 1.934320E+00 | |
| 6 | -8.611786E+01 | -2.443372E-04 | -2.604016E-01 | 1.070988E+00 | -3.252312E+00 | |
| 7 | -2.877770E+00 | -8.944162E-03 | -1.238262E-01 | -4.511052E-02 | 7.053827E-01 | |
| 8 | -4.414733E+00 | -2.492675E-02 | -1.942222E-01 | 1.883817E-01 | 4.325225E-01 | |
| 9 | -3.948382E+01 | -3.362223E-03 | -5.304023E-01 | -4.593750E-01 | 3.576383E+00 | |
| 10 | -4.559931E+00 | 8.587847E-02 | -5.190941E-01 | 4.363548E-01 | 9.921571E-02 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | -1.224482E+01 | 2.400132E+01 | -3.224495E+01 | 1.369876E+01 | 1.938924E+01 | |
| 2 | 5.892417E+00 | -6.635432E+00 | -4.039728E+00 | 1.280730E+01 | -4.186072E+00 | |
| 3 | 1.799702E+01 | -1.335047E+01 | -2.052169E+00 | -1.085868E+00 | 1.312209E+01 | |
| 4 | 1.187927E+01 | -1.634825E+01 | 1.339742E+01 | -2.841052E+00 | -1.291882E+01 | |
| 5 | -2.115063E+00 | 2.558011E+00 | -5.916678E+00 | 6.879822E+00 | -8.804122E-01 | |
| 6 | 5.041612E+00 | -3.840641E+00 | 1.990756E+00 | -2.716734E+00 | 1.816198E+00 | |
| 7 | -1.731752E+00 | 2.955108E+00 | -3.328738E+00 | 1.908326E+00 | -1.881073E-01 | |
| 8 | -1.107587E+00 | 1.376254E+00 | -8.062192E-01 | 1.015016E-03 | 2.094465E-01 | |
| 9 | -6.201190E+00 | 5.847752E+00 | -3.437244E+00 | 1.237491E+00 | -2.060280E-01 | |
| 10 | -3.451074E-01 | 1.499503E-01 | 3.070126E-02 | -4.598071E-02 | 2.502159E-02 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -1.997749E+00 | -6.134544E+01 | 7.624145E+01 | -3.330753E+01 | 3.828091E+00 | |
| 2 | -5.109933E+00 | -4.866335E+00 | 1.755311E+01 | -1.354925E+01 | 3.515512E+00 | |
| 3 | 1.557213E+01 | -5.577773E+01 | 4.234648E+01 | -6.625452E+00 | -2.643443E+00 | |
| 4 | 2.624276E+01 | -2.243435E+01 | 4.906448E+00 | 4.380414E+00 | -2.132401E+00 | |
| 5 | -2.705378E+00 | -1.254423E+00 | 3.580619E+00 | -1.512328E+00 | 1.005467E-01 | |
| 6 | 2.166784E+00 | -2.789439E+00 | -9.680415E-02 | 1.138524E+00 | -3.689124E-01 | |
| 7 | -2.318660E-01 | -7.956572E-02 | 1.806596E-01 | -7.514318E-02 | 9.968118E-03 | |
| 8 | -3.346659E-02 | -7.095967E-02 | 5.217085E-02 | -1.586881E-02 | 1.916284E-03 | |
| 9 | 4.018158E-02 | -9.383326E-02 | 7.074147E-02 | -2.165717E-02 | 2.440199E-03 | |
| 10 | -1.562883E-02 | 6.989160E-03 | -1.398744E-03 | 3.988026E-05 | 1.354706E-05 | |

[表26]

| 実施例13・非球面データ | | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | K | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.361765E+00 | -6.985362E-02 | 4.710119E-01 | -1.539943E+00 | 1.623804E+00 | |
| 2 | 6.062932E+00 | -8.573736E-02 | 2.974491E-01 | -6.882873E-01 | -1.251078E+00 | |
| 3 | -4.696923E+01 | 1.940968E-03 | -5.339202E-01 | 2.844917E+00 | -9.753070E+00 | |
| 4 | -1.236620E+01 | -1.258446E-02 | -1.604573E-01 | 1.670120E+00 | -7.599840E+00 | |
| 5 | -3.633688E+00 | -4.259440E-02 | -9.903559E-02 | -2.889957E-01 | 1.061147E+00 | |
| 6 | -8.402099E+01 | -2.438925E-02 | -1.951351E-01 | 1.040710E+00 | -3.100961E+00 | |
| 7 | -3.669410E+00 | -1.542463E-02 | -2.734893E-01 | 3.055198E-01 | 1.766530E-02 | |
| 8 | -3.560887E+00 | 5.670173E-03 | -2.763339E-01 | 3.559866E-01 | -1.192460E-01 | |
| 9 | -2.953444E+01 | 1.885294E-02 | -3.755177E-01 | 2.950732E-01 | 5.810019E-01 | |
| 10 | -6.206617E+00 | 9.259369E-02 | -4.536434E-01 | 4.173776E-01 | -2.430434E-03 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | 1.843787E+00 | -4.499024E+00 | -1.212547E+00 | 4.760748E+00 | 1.968116E+00 | |
| 2 | 6.665249E+00 | -9.111049E+00 | -6.456607E-01 | 1.350175E+01 | -8.675131E+00 | |
| 3 | 1.600001E+01 | -9.302830E+00 | -6.119732E+00 | 5.767791E+00 | 5.761415E+00 | |
| 4 | 1.960700E+01 | -3.103873E+01 | 3.021421E+01 | -1.605975E+01 | 7.958553E-02 | |
| 5 | -8.353512E-01 | -5.306694E-01 | 5.147548E-01 | 1.192219E+00 | -8.916110E-01 | |
| 6 | 3.783137E+00 | 3.208715E-01 | -6.972188E+00 | 1.137584E+01 | -1.432005E+01 | |
| 7 | 3.376783E-01 | -1.015871E+00 | 5.927456E-01 | 1.704872E-01 | -2.230474E-01 | |
| 8 | 1.708376E-01 | -5.157882E-02 | -9.791698E-02 | -2.689044E-02 | 7.216433E-02 | |
| 9 | -1.263161E+00 | 7.979428E-01 | -2.659087E-02 | -1.683749E-01 | 8.291757E-02 | |
| 10 | -2.459992E-01 | 1.169245E-01 | 3.818581E-02 | -4.140161E-02 | 8.989014E-03 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | 2.881877E+00 | -1.497855E+01 | 1.705420E+00 | 1.518921E+01 | -8.282705E+00 | |
| 2 | -1.032698E+01 | 1.672523E+01 | -5.031538E+00 | -3.503608E+00 | 1.929425E+00 | |
| 3 | -1.868812E+00 | -3.695947E+00 | -5.457501E+00 | 9.649939E+00 | -3.466860E+00 | |
| 4 | 3.508344E+00 | 1.077148E+01 | -2.447977E+01 | 1.840473E+01 | -4.912287E+00 | |
| 5 | -1.146885E+00 | 1.061630E+00 | 1.031635E-01 | -1.895415E-01 | 2.967682E-05 | |
| 6 | 1.521145E+01 | -9.976264E+00 | 2.533521E+00 | 5.067502E-01 | -2.838084E-01 | |
| 7 | 5.968960E-02 | -6.771985E-02 | 6.539058E-02 | -2.021209E-02 | 1.243398E-03 | |
| 8 | -9.502355E-04 | -4.413454E-03 | -1.551229E-02 | 9.916864E-03 | -1.662055E-03 | |
| 9 | -2.696268E-02 | -3.409894E-03 | 1.184879E-02 | -5.139041E-03 | 6.928777E-04 | |
| 10 | -2.671522E-03 | 2.350140E-03 | -5.923251E-04 | -3.524658E-05 | 1.893445E-05 | |

[表27]

| 条件式に関する値 | | | | | | | | |
|----------|-------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 式の番号 | | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 | 実施例6 | 実施例7 |
| (1) | $\nu d2$ | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 |
| (2) | $\nu d5$ | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 |
| (3) | $f4/f1$ | 0.52 | 0.50 | 0.55 | 0.58 | 0.36 | 0.38 | 0.37 |
| (4) | $f3/f2$ | 1.29 | 0.84 | 1.47 | 2.43 | 4.88 | 6.08 | 5.45 |
| (5) | $f/f1$ | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.74 | 0.74 | 0.75 |
| (6) | $f/f2$ | -0.38 | -0.34 | -0.38 | -0.39 | -0.41 | -0.42 | -0.42 |
| (7) | $f/f3$ | -0.30 | -0.41 | -0.26 | -0.16 | -0.08 | -0.07 | -0.08 |
| (8) | $f/f4$ | 1.64 | 1.71 | 1.55 | 1.46 | 2.09 | 1.97 | 2.04 |
| (9) | $f/f5$ | -1.40 | -1.41 | -1.29 | -1.28 | -1.97 | -1.82 | -1.89 |
| (10) | $(R3-R4)/(R3+R4)$ | 0.34 | 0.41 | 0.35 | 0.37 | 0.36 | 0.37 | 0.37 |
| (11) | $(R5-R6)/(R5+R6)$ | 0.34 | 0.58 | 0.32 | 0.22 | 0.11 | 0.09 | 0.10 |
| | Fno | 2.02 | 2.01 | 2.02 | 2.02 | 1.95 | 1.95 | 1.95 |
| | f | 3.84 | 3.76 | 3.78 | 3.79 | 3.20 | 3.20 | 3.20 |
| 式の番号 | | 実施例8 | 実施例9 | 実施例10 | 実施例11 | 実施例12 | 実施例13 | 実施例14 |
| (1) | $\nu d2$ | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 |
| (2) | $\nu d5$ | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 |
| (3) | $f4/f1$ | 0.46 | 0.48 | 0.49 | 0.50 | 0.51 | 0.40 | 0.54 |
| (4) | $f3/f2$ | 51.26 | 1698.57 | 31.54 | 15.44 | 4.73 | 1.76 | 1.38 |
| (5) | $f/f1$ | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.85 | 0.86 | 0.82 |
| (6) | $f/f2$ | -0.43 | -0.44 | -0.43 | -0.43 | -0.54 | -0.46 | -0.39 |
| (7) | $f/f3$ | -0.01 | 0.00 | -0.01 | -0.03 | -0.11 | -0.26 | -0.28 |
| (8) | $f/f4$ | 1.62 | 1.56 | 1.53 | 1.49 | 1.68 | 2.12 | 1.54 |
| (9) | $f/f5$ | -1.41 | -1.34 | -1.28 | -1.21 | -1.38 | -1.68 | -1.21 |
| (10) | $(R3-R4)/(R3+R4)$ | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.47 | 0.40 | 0.36 |
| (11) | $(R5-R6)/(R5+R6)$ | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.14 | 0.32 | 0.30 |
| | Fno | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 1.96 | 1.97 | 2.03 |
| | f | 3.20 | 3.19 | 3.19 | 3.19 | 3.26 | 3.21 | 3.73 |
| 式の番号 | | 実施例15 | 実施例16 | 実施例17 | 実施例18 | | | |
| (1) | $\nu d2$ | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | | | |
| (2) | $\nu d5$ | 55.9 | 55.9 | 55.9 | 55.9 | | | |
| (3) | $f4/f1$ | 0.54 | 0.51 | 0.54 | 0.54 | | | |
| (4) | $f3/f2$ | 1.38 | 1.30 | 1.54 | 1.66 | | | |
| (5) | $f/f1$ | 0.82 | 0.84 | 0.85 | 0.83 | | | |
| (6) | $f/f2$ | -0.39 | -0.37 | -0.38 | -0.37 | | | |
| (7) | $f/f3$ | -0.28 | -0.28 | -0.25 | -0.22 | | | |
| (8) | $f/f4$ | 1.54 | 1.63 | 1.57 | 1.55 | | | |
| (9) | $f/f5$ | -1.21 | -1.38 | -1.33 | -1.34 | | | |
| (10) | $(R3-R4)/(R3+R4)$ | 0.36 | 0.34 | 0.35 | 0.35 | | | |
| (11) | $(R5-R6)/(R5+R6)$ | 0.30 | 0.34 | 0.31 | 0.28 | | | |
| | Fno | 2.03 | 2.02 | 2.02 | 2.02 | | | |
| | f | 3.73 | 3.78 | 3.78 | 3.74 | | | |

[表28]

実施例14

| Si | Ri | Di | Ndj | νdj |
|---------|----------|--------|---------|----------|
| 0(開口絞り) | ∞ | -0.179 | | |
| 1* | 1.8329 | 0.655 | 1.53391 | 55.89 |
| 2* | 6.6357 | 0.235 | | |
| 3* | 6.4580 | 0.400 | 1.63351 | 23.63 |
| 4* | 3.0715 | 0.305 | | |
| 5* | 5.8415 | 0.496 | 1.53391 | 55.89 |
| 6* | 3.1228 | 0.187 | | |
| 7* | 2.6878 | 0.762 | 1.53391 | 55.89 |
| 8* | -2.2598 | 0.288 | | |
| 9* | 2.5920 | 0.435 | 1.53391 | 55.89 |
| 10* | 0.9467 | 0.600 | | |
| 11 | ∞ | 0.100 | 1.51633 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.398 | | |
| 13(像面) | ∞ | | | |

* : 非球面

[表29]

実施例15

| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
|---------|----------|--------|---------|------------|
| 0(開口絞り) | ∞ | -0.179 | | |
| 1* | 1.8329 | 0.655 | 1.53391 | 55.89 |
| 2* | 6.6357 | 0.235 | | |
| 3* | 6.4580 | 0.400 | 1.63351 | 23.63 |
| 4* | 3.0715 | 0.305 | | |
| 5* | 5.8415 | 0.496 | 1.53391 | 55.89 |
| 6* | 3.1228 | 0.187 | | |
| 7* | 2.6878 | 0.762 | 1.53391 | 55.89 |
| 8* | -2.2598 | 0.288 | | |
| 9* | 2.5920 | 0.435 | 1.53391 | 55.89 |
| 10* | 0.9467 | 0.600 | | |
| 11 | ∞ | 0.100 | 1.51633 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.398 | | |
| 13(像面) | ∞ | | | |

*: 非球面

[表30]

実施例16

| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
|---------|----------|--------|---------|------------|
| 0(開口絞り) | ∞ | -0.179 | | |
| 1* | 1.8275 | 0.702 | 1.53391 | 55.89 |
| 2* | 6.6038 | 0.242 | | |
| 3* | 6.2548 | 0.400 | 1.63351 | 23.63 |
| 4* | 3.1081 | 0.321 | | |
| 5* | 6.9924 | 0.496 | 1.53391 | 55.89 |
| 6* | 3.4472 | 0.214 | | |
| 7* | 2.5614 | 0.726 | 1.53391 | 55.89 |
| 8* | -2.1414 | 0.223 | | |
| 9* | 2.5159 | 0.404 | 1.53391 | 55.89 |
| 10* | 0.8734 | 0.600 | | |
| 11 | ∞ | 0.100 | 1.51633 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.432 | | |
| 13(像面) | ∞ | | | |

*: 非球面

[表31]

実施例17

| Si | Ri | Di | Ndj | ν_{dj} |
|---------|----------|--------|---------|------------|
| 0(開口絞り) | ∞ | -0.179 | | |
| 1* | 1.8367 | 0.689 | 1.53391 | 55.89 |
| 2* | 6.9959 | 0.245 | | |
| 3* | 6.5524 | 0.400 | 1.63351 | 23.63 |
| 4* | 3.1266 | 0.321 | | |
| 5* | 6.7804 | 0.496 | 1.53391 | 55.89 |
| 6* | 3.6014 | 0.215 | | |
| 7* | 2.6005 | 0.728 | 1.53391 | 55.89 |
| 8* | -2.2925 | 0.201 | | |
| 9* | 2.4259 | 0.428 | 1.53391 | 55.89 |
| 10* | 0.8759 | 0.600 | | |
| 11 | ∞ | 0.100 | 1.51633 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.438 | | |
| 13(像面) | ∞ | | | |

*: 非球面

[表32]

実施例18

| Si | Ri | Di | Ngj | ν_{dj} |
|---------|----------|--------|---------|------------|
| 0(開口絞り) | ∞ | -0.179 | | |
| 1* | 1.8356 | 0.683 | 1.53391 | 55.89 |
| 2* | 6.8415 | 0.245 | | |
| 3* | 6.5563 | 0.400 | 1.63351 | 23.63 |
| 4* | 3.1632 | 0.315 | | |
| 5* | 6.6465 | 0.496 | 1.53391 | 55.89 |
| 6* | 3.7165 | 0.215 | | |
| 7* | 2.5900 | 0.705 | 1.53391 | 55.89 |
| 8* | -2.3105 | 0.203 | | |
| 9* | 2.4271 | 0.425 | 1.53391 | 55.89 |
| 10* | 0.8675 | 0.500 | | |
| 11 | ∞ | 0.250 | 1.51633 | 64.14 |
| 12 | ∞ | 0.431 | | |
| 13(像面) | ∞ | | | |

*: 非球面

[表33]

| 実施例14・非球面データ | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 面番号 | KA | A3 | A4 | A5 | A6 |
| 1 | 1.497647E+00 | -3.108400E-02 | 2.849504E-01 | -1.423850E+00 | 3.587532E+00 |
| 2 | 1.241475E+01 | -2.605989E-02 | 5.160561E-02 | -2.644401E-01 | 1.473642E-01 |
| 3 | -4.307906E+01 | 1.222443E-02 | -3.050532E-01 | 1.187503E+00 | -3.618509E+00 |
| 4 | -1.131747E+01 | -1.833679E-02 | -8.336462E-02 | 6.726793E-01 | -2.214440E+00 |
| 5 | -2.567377E+00 | -7.688574E-02 | 9.166433E-02 | -2.821178E-01 | -5.967894E-02 |
| 6 | -4.906128E+01 | 2.589865E-02 | -3.974942E-01 | 7.509929E-01 | -9.907063E-01 |
| 7 | -3.115963E+01 | 3.991555E-02 | -1.177844E-01 | 2.163170E-01 | -1.080760E-01 |
| 8 | -4.136747E+00 | -5.116656E-02 | 5.765161E-02 | 1.808513E-02 | 2.224663E-01 |
| 9 | -2.062039E+01 | -1.937724E-02 | -4.352836E-01 | 3.067742E-01 | 2.013301E-01 |
| 10 | -4.541915E+00 | 7.527775E-02 | -2.938922E-01 | 2.034613E-01 | -3.407885E-02 |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 |
| 1 | -4.699816E+00 | 2.883477E+00 | -1.555445E+00 | 1.792663E+00 | 1.570704E+00 |
| 2 | 1.018915E-01 | 6.140163E-01 | -1.797120E+00 | -2.086560E-01 | 3.268952E+00 |
| 3 | 4.958394E+00 | -4.022545E-01 | -5.550417E+00 | -4.337483E-02 | 9.301158E+00 |
| 4 | 3.159758E+00 | -6.293579E-01 | -3.905127E+00 | 5.036792E+00 | -2.722433E+00 |
| 5 | 1.307977E+00 | -1.695058E+00 | 3.044455E-01 | 5.071329E-01 | 1.917801E-01 |
| 6 | 6.771622E-01 | -1.696955E-01 | -8.902538E-02 | 4.739232E-01 | -8.779850E-01 |
| 7 | -1.461332E-01 | 1.035059E-01 | 7.609126E-02 | -4.753690E-02 | -4.571391E-02 |
| 8 | -6.656642E-01 | 1.095462E+00 | -1.125741E+00 | 7.145720E-01 | -3.374718E-01 |
| 9 | -3.253450E-01 | 7.807287E-02 | 5.898615E-02 | -2.017679E-02 | -1.179468E-02 |
| 10 | 1.876451E-03 | -2.363616E-02 | 1.104003E-02 | 4.402067E-03 | -3.114234E-03 |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
| 1 | -2.905498E+00 | -6.164376E+00 | 1.285887E+01 | -7.421121E+00 | 9.350122E-01 |
| 2 | -1.831080E-01 | -4.143413E+00 | -2.135164E-01 | 6.497063E+00 | -5.291122E+00 |
| 3 | -1.065225E+00 | -1.264772E+01 | 9.159063E+00 | 1.680016E-01 | -1.333336E+00 |
| 4 | 1.049755E+00 | -3.148570E-01 | 8.837947E-02 | -7.459109E-01 | 8.979106E-01 |
| 5 | -5.019459E-01 | 1.924233E-01 | -1.517987E-01 | 1.371428E-01 | -1.319820E-02 |
| 6 | 5.891251E-01 | -3.186696E-03 | -8.700231E-02 | -6.709575E-02 | 7.095508E-02 |
| 7 | 1.471373E-02 | 1.763527E-02 | -2.436621E-03 | -3.739281E-03 | 5.225142E-04 |
| 8 | 1.556436E-01 | -4.943574E-02 | -4.717152E-03 | 1.028116E-02 | -3.226343E-03 |
| 9 | 6.765866E-03 | -1.143694E-03 | 7.883880E-05 | 9.458561E-05 | -5.940209E-05 |
| 10 | -5.183118E-04 | 5.525324E-04 | 4.175320E-05 | -9.700765E-05 | 2.513806E-05 |
| | A17 | | | | |
| 1 | 2.451284E-01 | | | | |
| 2 | 1.333032E+00 | | | | |
| 3 | 5.191739E-02 | | | | |
| 4 | -2.940270E-01 | | | | |
| 5 | -1.420655E-02 | | | | |
| 6 | -1.577770E-02 | | | | |
| 7 | 1.532210E-04 | | | | |
| 8 | 3.417115E-04 | | | | |
| 9 | 9.192803E-06 | | | | |
| 10 | -2.125558E-06 | | | | |

[表34]

| 実施例15・非球面データ | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 面番号 | KA | A3 | A4 | A5 | A6 |
| 1 | 1.497647E+00 | -3.072097E-02 | 2.757469E-01 | -1.330910E+00 | 3.097776E+00 |
| 2 | 1.241475E+01 | -2.602348E-02 | 4.949839E-02 | -2.326016E-01 | -7.195935E-02 |
| 3 | -4.307906E+01 | 1.401059E-03 | -1.272296E-01 | 2.147625E-01 | -2.649255E+00 |
| 4 | -1.131747E+01 | -1.789083E-02 | -9.001265E-02 | 7.122426E-01 | -2.352420E+00 |
| 5 | -2.567377E+00 | -7.730697E-02 | 9.948377E-02 | -3.413315E-01 | 1.806301E-01 |
| 6 | -4.906128E+01 | 2.663676E-02 | -4.074728E-01 | 8.008049E-01 | -1.094733E+00 |
| 7 | -3.115963E+01 | 3.968477E-02 | -1.127304E-01 | 1.806688E-01 | 1.025398E-02 |
| 8 | -4.136747E+00 | -4.927098E-02 | 3.072801E-02 | 1.737332E-01 | -2.666521E-01 |
| 9 | -2.062039E+01 | -2.146304E-02 | -4.200529E-01 | 2.644855E-01 | 2.574173E-01 |
| 10 | -4.541915E+00 | 7.513916E-02 | -2.923532E-01 | 1.972754E-01 | -2.218075E-02 |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 |
| 1 | -3.262985E+00 | 7.420243E-01 | -1.015817E+00 | 4.569933E+00 | 7.241762E-03 |
| 2 | 8.950806E-01 | -8.286637E-01 | -1.187300E+00 | 2.152353E+00 | -6.369767E-01 |
| 3 | 1.640777E+01 | -5.531488E+01 | 1.015227E+02 | -7.953762E+01 | -4.279835E+01 |
| 4 | 3.573598E+00 | -1.894699E+00 | -9.211671E-01 | 9.484434E-01 | -7.097650E-01 |
| 5 | 7.402249E-01 | -9.246629E-01 | -1.967446E-01 | 5.095818E-01 | 2.590837E-01 |
| 6 | 6.945347E-01 | 1.405393E-01 | -5.651447E-01 | 4.448564E-01 | -1.106680E-01 |
| 7 | -3.463652E-01 | 2.435023E-01 | 1.395672E-01 | -2.305921E-01 | 5.685009E-02 |
| 8 | 2.699485E-01 | -5.849633E-02 | -1.668684E-01 | 1.350083E-01 | -4.106567E-02 |
| 9 | -3.620506E-01 | 9.628560E-02 | 3.232014E-02 | 1.249066E-02 | -2.895427E-02 |
| 10 | -9.052269E-03 | -2.145713E-02 | 1.536119E-02 | 1.250624E-03 | -3.265150E-03 |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
| 1 | -1.026178E+01 | 8.886375E+00 | 4.167281E-01 | -2.897609E+00 | 7.071980E-01 |
| 2 | 6.342884E-01 | -1.907669E+00 | -1.618794E-01 | 3.044416E+00 | -2.430680E+00 |
| 3 | 1.361115E+02 | -7.153256E+01 | -5.257944E+01 | 7.934550E+01 | -3.377276E+01 |
| 4 | 2.840502E+00 | -2.454394E+00 | -1.092824E+00 | 2.226950E+00 | -8.561785E-01 |
| 5 | -2.303319E-01 | -1.797090E-01 | -3.453064E-02 | 2.084775E-01 | -7.327978E-02 |
| 6 | -2.257454E-01 | 2.389085E-01 | 7.339123E-02 | -2.253947E-01 | 1.209604E-01 |
| 7 | 3.187587E-02 | -2.117584E-02 | 6.447444E-03 | 1.153045E-03 | -2.255612E-03 |
| 8 | 1.750486E-02 | -6.741205E-03 | -2.888105E-03 | 2.694169E-03 | -5.861937E-04 |
| 9 | 7.448304E-03 | 1.918778E-03 | -1.002580E-03 | 8.215789E-05 | 7.764910E-06 |
| 10 | 3.378531E-04 | 4.137981E-04 | -1.424029E-04 | 9.492726E-06 | 2.115518E-06 |
| | A17 | | | | |
| 1 | 5.393539E-02 | | | | |
| 2 | 5.945957E-01 | | | | |
| 3 | 4.580785E+00 | | | | |
| 4 | 6.503408E-02 | | | | |
| 5 | -1.908237E-03 | | | | |
| 6 | -2.138526E-02 | | | | |
| 7 | 5.500530E-04 | | | | |
| 8 | 3.321705E-05 | | | | |
| 9 | -2.889874E-07 | | | | |
| 10 | -2.670558E-07 | | | | |

[表35]

| 実施例16・非球面データ | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 面番号 | KA | A3 | A4 | A5 | A6 |
| 1 | 1.557118E+00 | 1.071477E-02 | -4.684707E-01 | 4.970006E+00 | -2.637419E+01 |
| 2 | 1.316744E+01 | -3.047536E-02 | 9.316457E-02 | -3.091515E-01 | -3.112475E-01 |
| 3 | -4.274794E+01 | 1.333307E-02 | -2.851737E-01 | 1.065939E+00 | -3.156829E+00 |
| 4 | -1.104027E+01 | -9.885719E-03 | -1.419600E-01 | 9.202438E-01 | -2.921785E+00 |
| 5 | -2.329282E+00 | -8.913597E-02 | 1.316161E-01 | -3.620831E-01 | 6.440333E-02 |
| 6 | -7.585243E+01 | 2.266605E-02 | -3.174311E-01 | 3.173875E-01 | 4.797704E-01 |
| 7 | -2.843605E+01 | 4.487620E-02 | -7.925824E-02 | 1.872600E-01 | -1.422625E-01 |
| 8 | -4.349834E+00 | -4.953819E-02 | 3.117260E-02 | 2.254320E-01 | -3.196765E-01 |
| 9 | -2.367270E+01 | -4.645146E-02 | -4.957169E-01 | 3.940250E-01 | 5.653736E-02 |
| 10 | -4.427272E+00 | 6.700279E-02 | -3.454543E-01 | 2.164244E-01 | 3.512699E-02 |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 |
| 1 | 7.662733E+01 | -1.192625E+02 | 7.215427E+01 | 3.639641E+01 | -3.970117E+01 |
| 2 | 2.099538E+00 | -2.724149E+00 | -6.173124E-02 | 1.895047E+00 | 5.614039E-01 |
| 3 | 3.875678E+00 | 1.454241E+00 | -7.806163E+00 | 7.466867E-01 | 1.188958E+01 |
| 4 | 4.788342E+00 | -3.705236E+00 | 7.367816E-01 | -4.794629E-01 | 2.135916E+00 |
| 5 | 8.622909E-01 | -2.436902E-01 | -2.423497E+00 | 3.205522E+00 | -4.515623E-01 |
| 6 | -2.446375E+00 | 3.082348E+00 | -4.277671E-01 | -2.007848E+00 | 9.032281E-01 |
| 7 | -1.163319E-01 | 1.076824E-01 | 8.071719E-02 | -6.919644E-02 | -3.165413E-02 |
| 8 | 2.175071E-01 | 6.282632E-02 | -2.147175E-01 | 7.245567E-02 | 4.457168E-02 |
| 9 | -8.920734E-02 | -6.821896E-02 | 6.291612E-02 | 6.294902E-03 | -1.736350E-02 |
| 10 | -5.489575E-02 | -1.903811E-02 | 2.204951E-02 | 5.949950E-04 | -3.746297E-03 |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
| 1 | -3.889203E+01 | -4.948251E+01 | 2.712614E+02 | -3.159603E+02 | 1.598391E+02 |
| 2 | -1.805005E+00 | -3.440017E-02 | -4.444785E-01 | 2.386246E+00 | -1.859006E+00 |
| 3 | -5.383776E+00 | -9.969152E+00 | 8.113087E+00 | 1.236732E+00 | -2.222227E+00 |
| 4 | -1.659900E+00 | 4.643637E-01 | -3.868797E-01 | 5.746993E-02 | 3.456247E-01 |
| 5 | -1.901534E+00 | 1.459150E+00 | -6.232968E-02 | -5.228924E-01 | 3.480160E-01 |
| 6 | 8.739338E-01 | -3.447619E-01 | -8.014006E-01 | 8.003348E-01 | -2.910023E-01 |
| 7 | 1.584242E-02 | 1.381685E-02 | -3.467195E-03 | -2.114906E-03 | 3.609190E-04 |
| 8 | -2.487521E-02 | -1.345626E-03 | 1.147108E-03 | 6.746701E-04 | -2.500539E-04 |
| 9 | 4.307537E-03 | -2.519016E-04 | 3.600112E-04 | -1.707441E-04 | 1.614846E-05 |
| 10 | 7.540037E-05 | 4.877285E-04 | -1.071771E-05 | -6.751295E-05 | 1.782672E-05 |
| | A17 | | | | |
| 1 | -3.115859E+01 | | | | |
| 2 | 4.352579E-01 | | | | |
| 3 | 3.014515E-01 | | | | |
| 4 | -1.652016E-01 | | | | |
| 5 | -8.025193E-02 | | | | |
| 6 | 3.923870E-02 | | | | |
| 7 | 7.204201E-05 | | | | |
| 8 | 1.758021E-05 | | | | |
| 9 | 1.209876E-06 | | | | |
| 10 | -1.389354E-06 | | | | |

[表36]

| 実施例17・非球面データ | | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | KA | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.552696E+00 | -2.065076E-02 | 2.302918E-01 | -1.284988E+00 | 3.334397E+00 | |
| 2 | 1.110518E+01 | -3.464309E-02 | 9.513154E-02 | -1.926175E-01 | -1.091405E+00 | |
| 3 | -2.611907E+01 | 3.527053E-02 | -7.264371E-01 | 4.913524E+00 | -2.170418E+01 | |
| 4 | -1.116747E+01 | -1.623336E-03 | -1.480156E-01 | 7.850409E-01 | -2.291960E+00 | |
| 5 | 7.142664E+00 | -9.651696E-02 | 1.343637E-01 | -3.551349E-01 | 2.421547E-01 | |
| 6 | -8.310791E+01 | 1.650219E-02 | -3.990216E-01 | 7.987775E-01 | -9.055273E-01 | |
| 7 | -2.676846E+01 | 3.132291E-02 | -9.384408E-02 | 2.284145E-01 | -1.375707E-01 | |
| 8 | -4.299946E+00 | -6.063030E-02 | 4.882640E-02 | 1.544912E-01 | -1.776517E-01 | |
| 9 | -3.073419E+01 | -1.945574E-02 | -4.360657E-01 | 1.917746E-01 | 3.199278E-01 | |
| 10 | -4.272573E+00 | 6.968673E-02 | -3.336976E-01 | 1.903629E-01 | 6.233836E-02 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | -3.833980E+00 | -1.762009E-02 | 2.568489E+00 | 2.169492E+00 | -4.187161E+00 | |
| 2 | 5.013586E+00 | -1.025573E+01 | 1.373380E+01 | -1.442184E+01 | 8.566855E+00 | |
| 3 | 5.436820E+01 | -7.059608E+01 | 1.909238E+01 | 6.215780E+01 | -4.298112E+01 | |
| 4 | 3.502656E+00 | -2.713027E+00 | 1.354632E+00 | -1.610678E+00 | 8.387807E-01 | |
| 5 | 2.805020E-01 | -4.215233E-02 | -8.277296E-01 | 5.440464E-01 | 3.427814E-01 | |
| 6 | -5.051681E-02 | 1.038625E+00 | -7.918520E-01 | 3.790681E-01 | -6.561867E-01 | |
| 7 | -1.954621E-01 | 1.870512E-01 | 5.703425E-02 | -7.475217E-02 | -3.020446E-02 | |
| 8 | 1.396205E-01 | -2.901947E-02 | -7.552521E-02 | 2.508350E-02 | 2.672420E-02 | |
| 9 | -3.129516E-01 | 7.600156E-02 | -1.447714E-02 | 3.778324E-02 | -1.688884E-02 | |
| 10 | -8.490667E-02 | 5.400985E-03 | 1.520831E-02 | -3.035162E-03 | -1.368315E-03 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -2.461466E+00 | 3.552997E+00 | 3.080231E+00 | -4.324778E+00 | 1.024098E+00 | |
| 2 | 8.224192E+00 | -2.563465E+01 | 2.703970E+01 | -1.494670E+01 | 4.296782E+00 | |
| 3 | -7.856024E+01 | 1.238776E+02 | -3.029172E+01 | -5.480062E+01 | 4.647715E+01 | |
| 4 | 2.191246E+00 | -2.690390E+00 | 1.718921E-01 | 8.643263E-01 | -2.340073E-01 | |
| 5 | -1.010800E-01 | -3.837415E-01 | 1.207774E-01 | 1.322397E-01 | -6.081529E-02 | |
| 6 | 6.743553E-01 | -2.236704E-01 | 2.379386E-02 | -5.843130E-02 | 4.395617E-02 | |
| 7 | 2.154147E-02 | 6.736618E-03 | 7.024391E-04 | -2.841043E-03 | 6.555281E-05 | |
| 8 | -1.049973E-02 | -1.520355E-03 | -6.885673E-04 | 1.014403E-03 | -1.893231E-04 | |
| 9 | -5.647094E-03 | 3.334596E-03 | 1.757274E-03 | -1.505340E-03 | 3.728718E-04 | |
| 10 | 4.007105E-04 | 2.596633E-05 | -1.159983E-06 | -3.088701E-06 | -7.220151E-07 | |
| | A17 | | | | | |
| 1 | 1.283172E-01 | | | | | |
| 2 | -5.005017E-01 | | | | | |
| 3 | -1.139068E+01 | | | | | |
| 4 | -3.997253E-02 | | | | | |
| 5 | 5.252722E-04 | | | | | |
| 6 | -8.754133E-03 | | | | | |
| 7 | 1.700963E-04 | | | | | |
| 8 | 5.368667E-07 | | | | | |
| 9 | -3.242320E-05 | | | | | |
| 10 | 2.382852E-07 | | | | | |

[表37]

| 実施例18・非球面データ | | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| 面番号 | KA | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| 1 | 1.542962E+00 | -1.873260E-02 | 2.124785E-01 | -1.190014E+00 | 2.900481E+00 | |
| 2 | 1.112976E+01 | -3.327331E-02 | 7.410108E-02 | 4.586221E-01 | -6.572895E+00 | |
| 3 | -2.626654E+01 | 1.183971E-02 | -2.491096E-01 | 7.259661E-01 | -1.705528E+00 | |
| 4 | -1.110682E+01 | -6.537019E-03 | -1.210622E-01 | 5.623439E-01 | -1.089005E+00 | |
| 5 | 7.122449E+00 | -9.365376E-02 | 1.241584E-01 | -3.020487E-01 | 4.671178E-02 | |
| 6 | -8.789873E+01 | 1.664350E-02 | -4.346837E-01 | 9.946618E-01 | -1.662780E+00 | |
| 7 | -2.675230E+01 | 3.285429E-02 | -1.034508E-01 | 2.565694E-01 | -2.111134E-01 | |
| 8 | -4.344694E+00 | -5.134108E-02 | 3.850426E-03 | 3.805224E-01 | -6.961744E-01 | |
| 9 | -3.323233E+01 | -9.004415E-03 | -4.461493E-01 | 2.628984E-01 | 1.741196E-01 | |
| 10 | -4.408815E+00 | 9.057320E-02 | -3.408868E-01 | 1.664896E-01 | 1.035598E-01 | |
| | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | |
| 1 | -2.385774E+00 | -3.185912E+00 | 7.099000E+00 | -2.312952E+00 | -1.381266E+00 | |
| 2 | 2.668532E+01 | -5.431999E+01 | 5.022860E+01 | 4.713172E+00 | -4.042986E+01 | |
| 3 | -2.997139E-01 | 8.641394E+00 | -1.204682E+01 | -5.634465E+00 | 2.106773E+01 | |
| 4 | -2.364997E-01 | 4.096733E+00 | -5.795269E+00 | 2.456346E+00 | -9.454539E-01 | |
| 5 | 7.663306E-01 | -7.770373E-01 | -2.554666E-01 | 4.390714E-01 | 1.761107E-01 | |
| 6 | 1.779445E+00 | -1.626558E+00 | 1.577860E+00 | -1.164601E+00 | 7.176399E-01 | |
| 7 | -7.678264E-02 | 1.073418E-01 | 3.874561E-02 | -3.016021E-02 | -2.695825E-02 | |
| 8 | 7.905858E-01 | -4.800739E-01 | 4.649574E-02 | 6.504979E-02 | 5.732962E-04 | |
| 9 | -1.836234E-01 | 5.828621E-04 | 4.162313E-02 | -3.275750E-04 | -8.608082E-03 | |
| 10 | -1.146341E-01 | 1.229769E-02 | 1.867808E-02 | -3.949783E-03 | -3.297714E-03 | |
| | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | |
| 1 | -4.370543E-01 | -6.890410E+00 | 1.902077E+01 | -1.686910E+01 | 6.108397E+00 | |
| 2 | 1.957055E-01 | 2.106042E+01 | 5.614222E+01 | -1.199990E+02 | 8.113726E+01 | |
| 3 | -2.490589E-02 | -2.322035E+01 | 5.925897E+00 | 1.746616E+01 | -1.369104E+01 | |
| 4 | 3.977295E+00 | -2.538743E+00 | -3.962865E+00 | 5.881573E+00 | -2.726892E+00 | |
| 5 | 2.513424E-02 | -3.772583E-01 | 3.417727E-02 | 2.097638E-01 | -8.977572E-02 | |
| 6 | -8.300370E-01 | 7.778219E-01 | -1.813972E-01 | -1.967898E-01 | 1.350282E-01 | |
| 7 | -2.826816E-03 | 1.169036E-02 | 9.499892E-03 | -9.451979E-03 | 2.021515E-03 | |
| 8 | -1.892918E-02 | 5.737339E-03 | 5.040450E-04 | -1.097575E-03 | 4.579034E-04 | |
| 9 | -8.068099E-04 | 2.154616E-03 | -3.398316E-04 | -1.022323E-04 | 2.802136E-05 | |
| 10 | 1.596494E-03 | 2.123603E-05 | -2.266440E-04 | 8.894621E-05 | -1.665925E-05 | |
| | A17 | | | | | |
| 1 | -7.128207E-01 | | | | | |
| 2 | -1.944903E+01 | | | | | |
| 3 | 2.904691E+00 | | | | | |
| 4 | 4.254902E-01 | | | | | |
| 5 | 4.111284E-03 | | | | | |
| 6 | -2.460989E-02 | | | | | |
| 7 | -6.096570E-05 | | | | | |
| 8 | -6.638278E-05 | | | | | |
| 9 | -1.179153E-06 | | | | | |
| 10 | 1.318262E-06 | | | | | |

請求の範囲

[請求項1]

物体側から順に、

正のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向けたメニスカス形状であり、少なくとも1面が非球面形状である第1レンズと、

負のパワーを有し、かつ、像側に凹面を向け、少なくとも1面が非球面形状である第2レンズと、

負のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向け、少なくとも1面が非球面形状である第3レンズと、

正のパワーを有し、かつ、物体側に凸面を向け、少なくとも1面が非球面形状の第4レンズと、

負のパワーを有し、かつ、像側に凹面を向け、少なくとも1面が非球面形状の第5レンズから構成される実質的に5個のレンズからなることを特徴とする撮像レンズ。

[請求項2]

さらに以下の条件式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。

$$f_4 / f_1 < 1 \quad (3)$$

ただし、

f_1 : 前記第1レンズの焦点距離

f_4 : 前記第4レンズの焦点距離

とする。

[請求項3]

さらに以下の条件式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。

$$\nu_{d2} < 35 \quad (1)$$

$$50 < \nu_{d5} \quad (2)$$

$$f_4 / f_1 < 1 \quad (3)$$

ただし、

ν_{d2} : 前記第2レンズのd線に関するアッベ数

ν_{d5} : 前記第5レンズのd線に関するアッベ数

f_1 : 前記第1レンズの焦点距離

f_4 : 前記第4レンズの焦点距離

とする。

[請求項4] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から4のいずれか1記載の撮像レンズ。

$$0.50 < f_3 / f_2 \quad (4)$$

ただし、

f_2 : 前記第2レンズの焦点距離

f_3 : 前記第3レンズの焦点距離

とする。

[請求項5] 前記第1レンズよりも物体側に絞りを配置したことを特徴とする請求項1から4のいずれか1記載の撮像レンズ。

[請求項6] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項記載の撮像レンズ。

$$0.5 < f / f_1 < 1 \quad (5)$$

ただし、

f : 全系における焦点距離

f_1 : 前記第1レンズの焦点距離

とする。

[請求項7] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の撮像レンズ。

$$-0.8 < f / f_2 < -0.1 \quad (6)$$

ただし、

f : 全系における焦点距離

f_2 : 前記第2レンズの焦点距離

とする。

[請求項8] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$-0.6 < f / f_3 < 0 \quad (7)$$

ただし、

f : 全系における焦点距離

f₃ : 前記第3レンズの焦点距離

とする。

[請求項9] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$1 < f / f_4 < 2.7 \quad (8)$$

ただし、

f : 全系における焦点距離

f₄ : 前記第4レンズの焦点距離

とする。

[請求項10] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から9のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$-2.2 < f / f_5 < -0.8 \quad (9)$$

ただし、

f : 全系における焦点距離

f₅ : 前記第5レンズの焦点距離

とする。

[請求項11] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$-0.1 < (R_3 - R_4) / (R_3 + R_4) < 0.6 \quad (10)$$

ただし、

R₃ : 前記第2レンズの物体側の面の近軸曲率半径

R₄ : 前記第2レンズの像側の面の近軸曲率半径

とする。

[請求項12] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から11のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$-0.1 < (R5 - R6) / (R5 + R6) < 0.7 \quad (11)$$

ただし、

R5：前記第3レンズの物体側の面の近軸曲率半径

R6：前記第3レンズの像側の面の近軸曲率半径

とする。

[請求項13] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から12のいずれか1項記載の撮像レンズ。

$$0.70 < f3 / f2 \quad (4-1)$$

ただし、

f2：前記第2レンズの焦点距離

f3：前記第3レンズの焦点距離

とする。

[請求項14] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から13のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$0.6 < f / f1 < 0.95 \quad (5-1)$$

ただし、

f：全系における焦点距離

f1：前記第1レンズの焦点距離

とする。

[請求項15] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から14のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$-0.65 < f / f2 < -0.15 \quad (6-1)$$

ただし、

f：全系における焦点距離

f2：前記第2レンズの焦点距離

とする。

[請求項16] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から15のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$-0.5 < f / f_3 < 0 \quad (7-1)$$

ただし、

f : 全系における焦点距離

f₃ : 前記第3レンズの焦点距離

とする。

[請求項17] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から16のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$1.2 < f / f_4 < 2.3 \quad (8-1)$$

ただし、

f : 全系における焦点距離

f₄ : 前記第4レンズの焦点距離

とする。

[請求項18] さらに以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1から17のいずれか1項に記載の撮像レンズ。

$$-2.1 < f / f_5 < -1 \quad (9-1)$$

ただし、

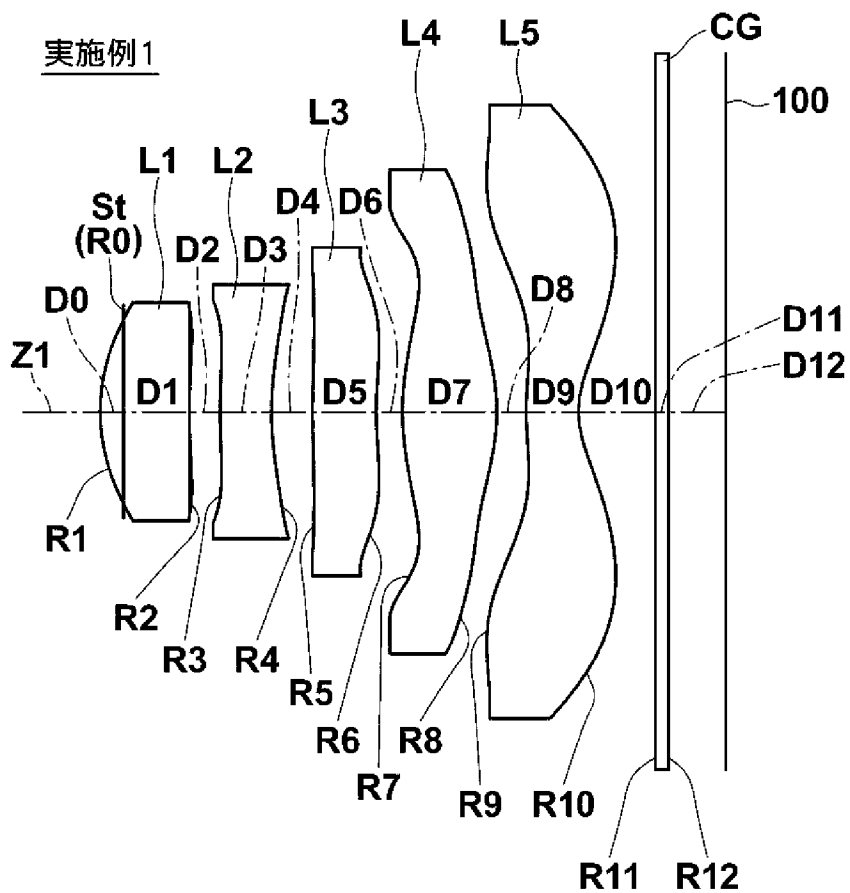
f : 全系における焦点距離

f₅ : 前記第5レンズの焦点距離

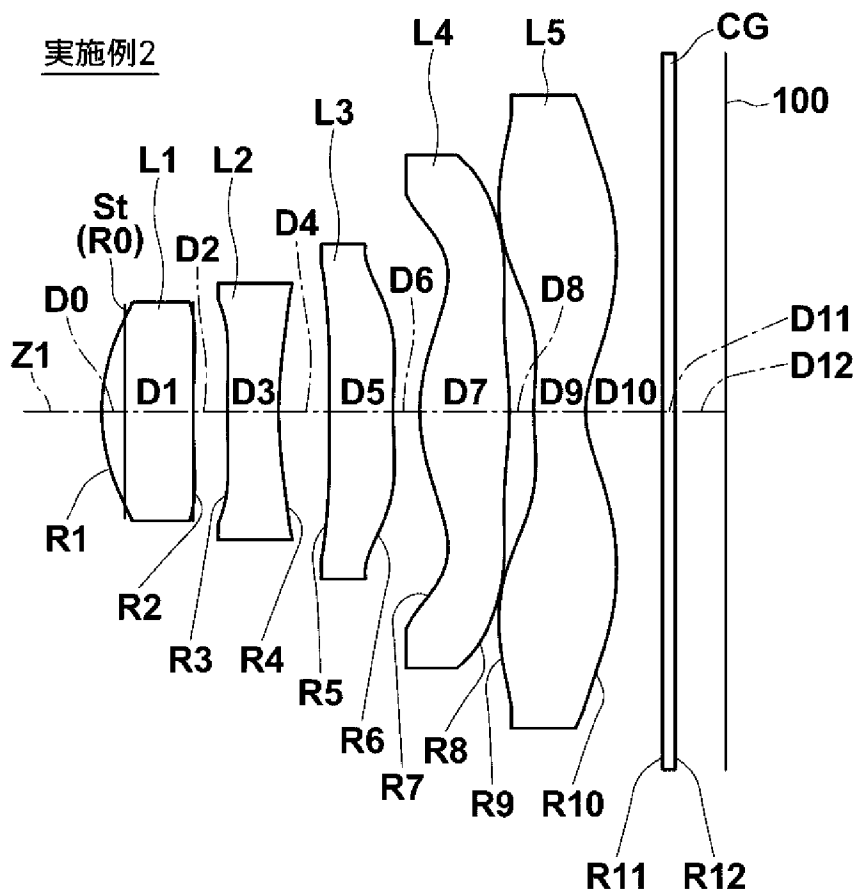
とする。

[請求項19] 請求項1に記載された撮像レンズを備えたことを特徴とする撮像装置。

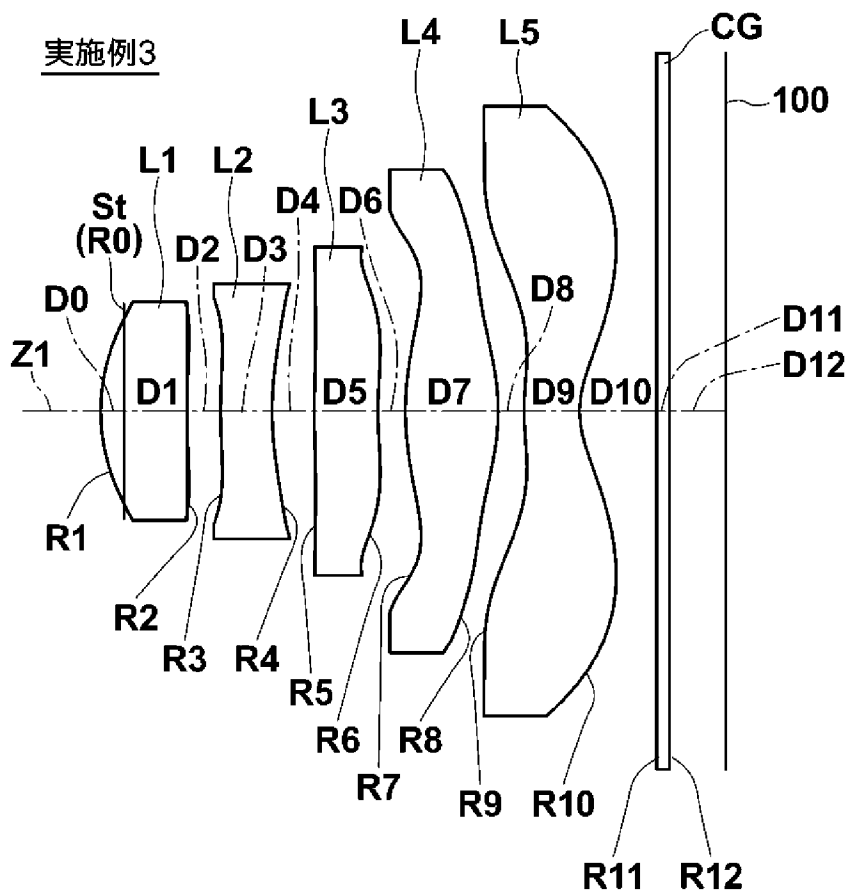
[図1]



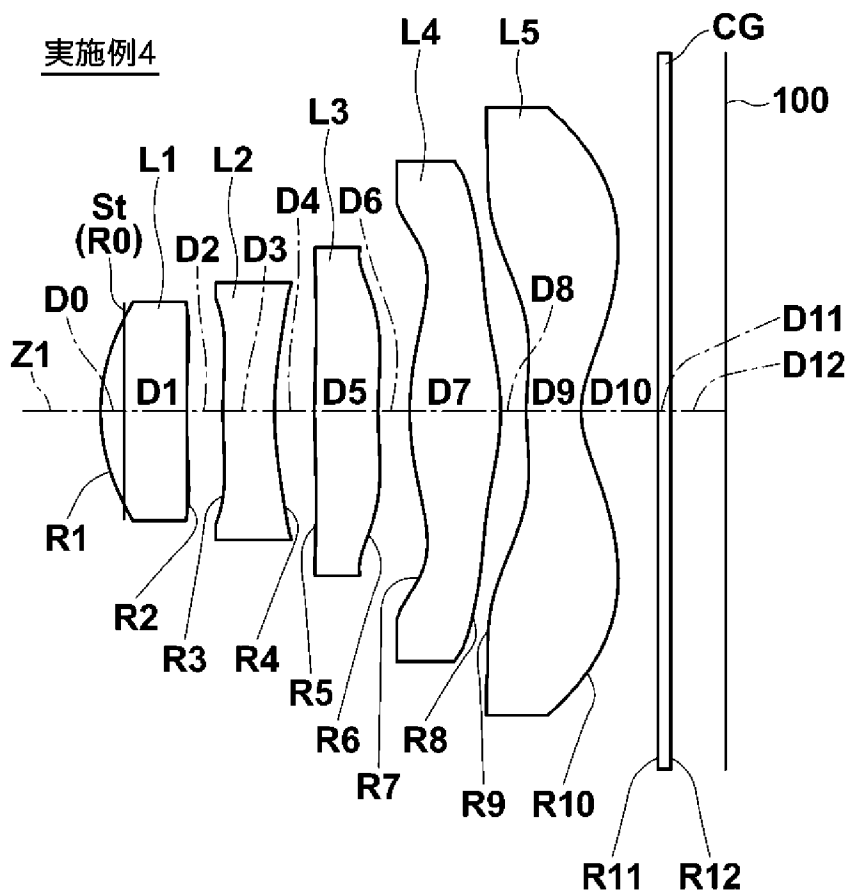
[図2]



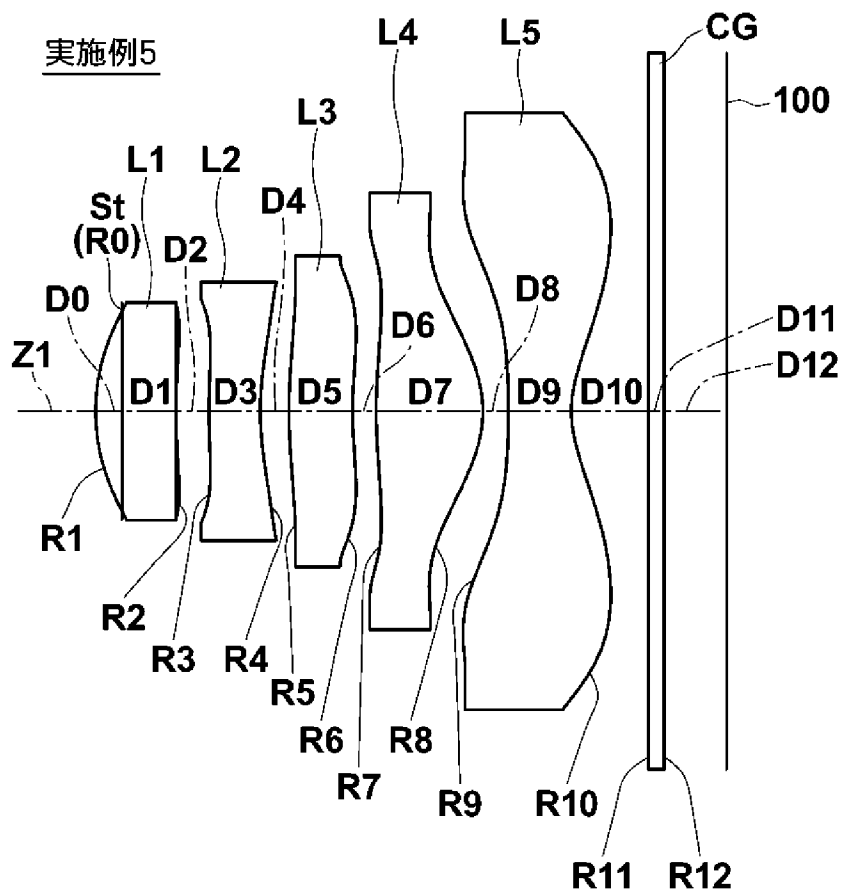
[図3]



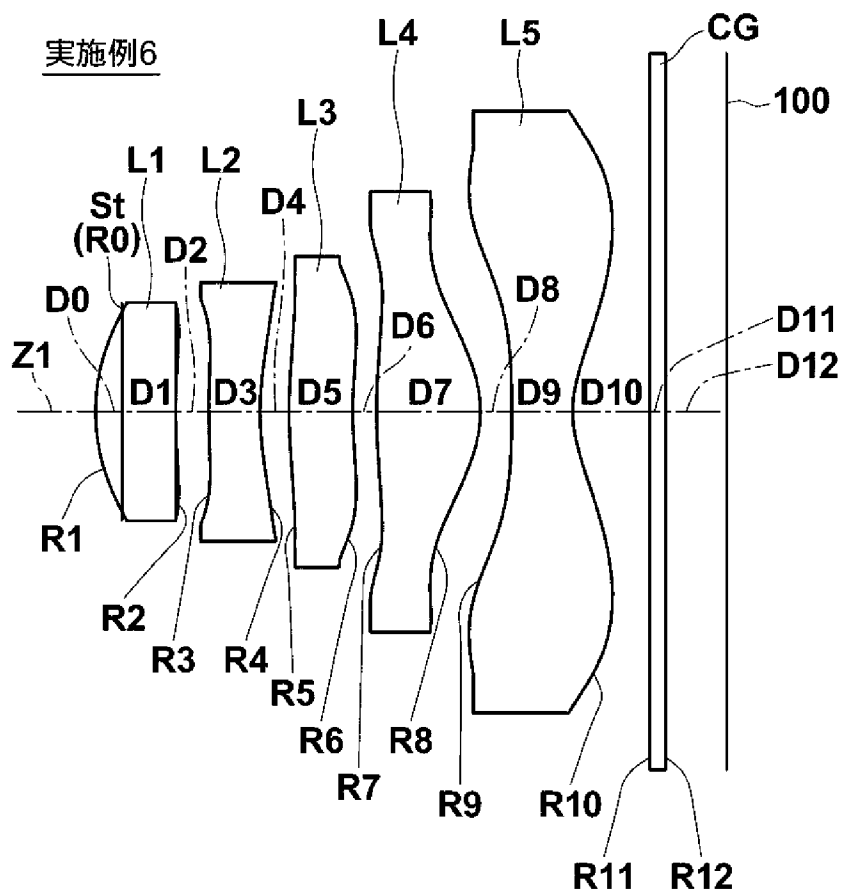
[図4]



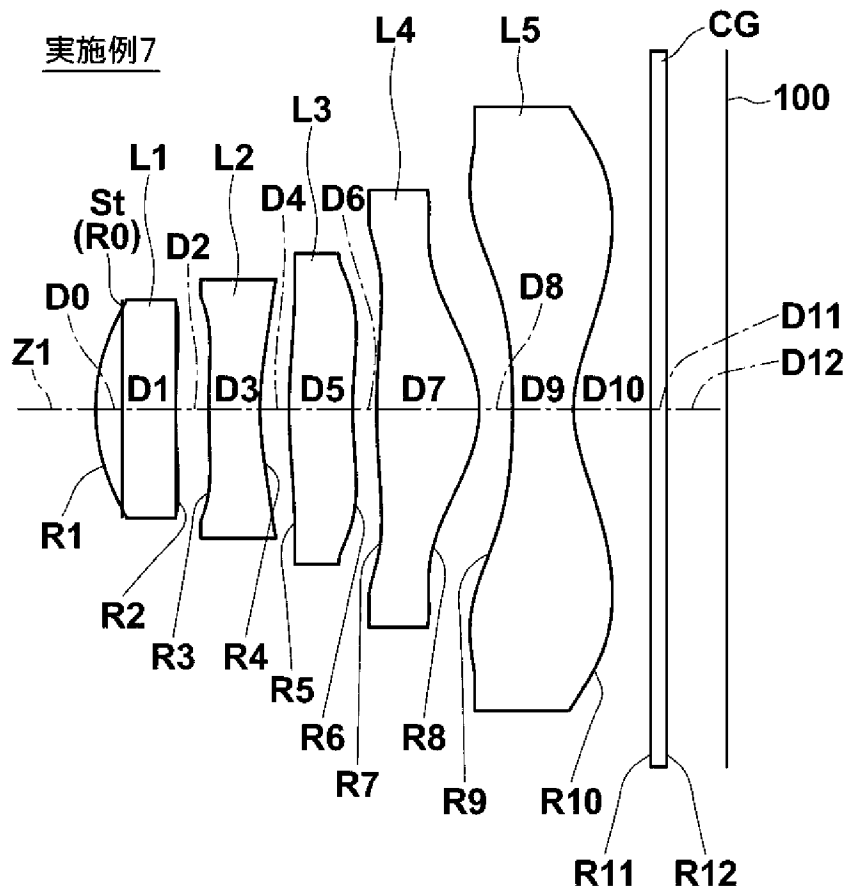
[図5]



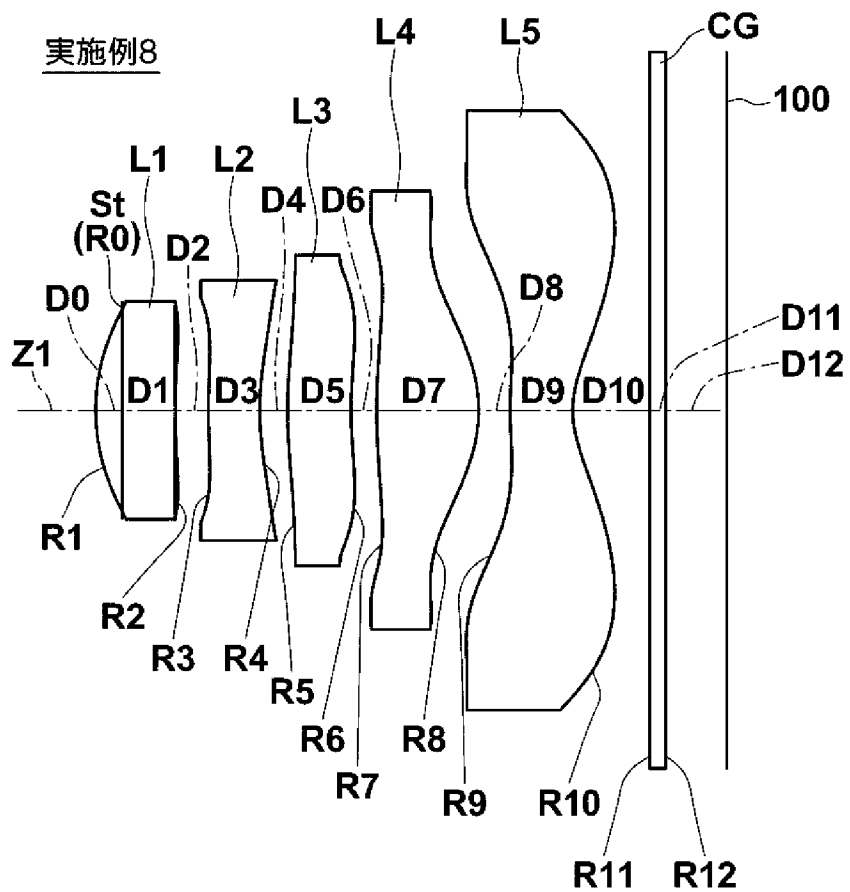
[図6]



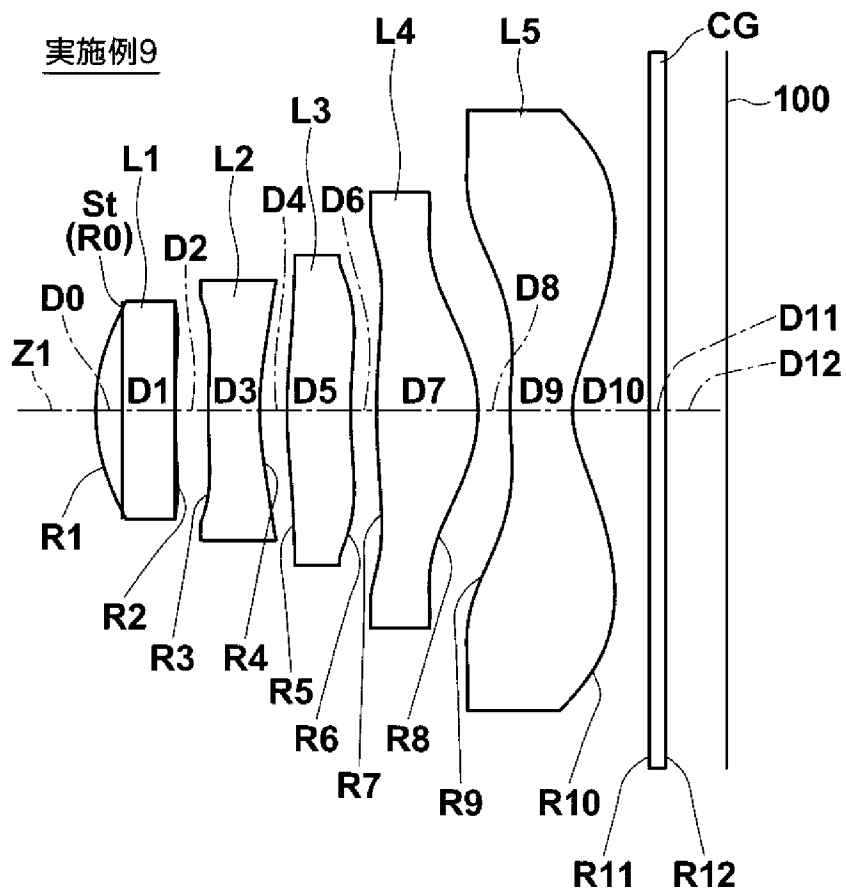
[図7]



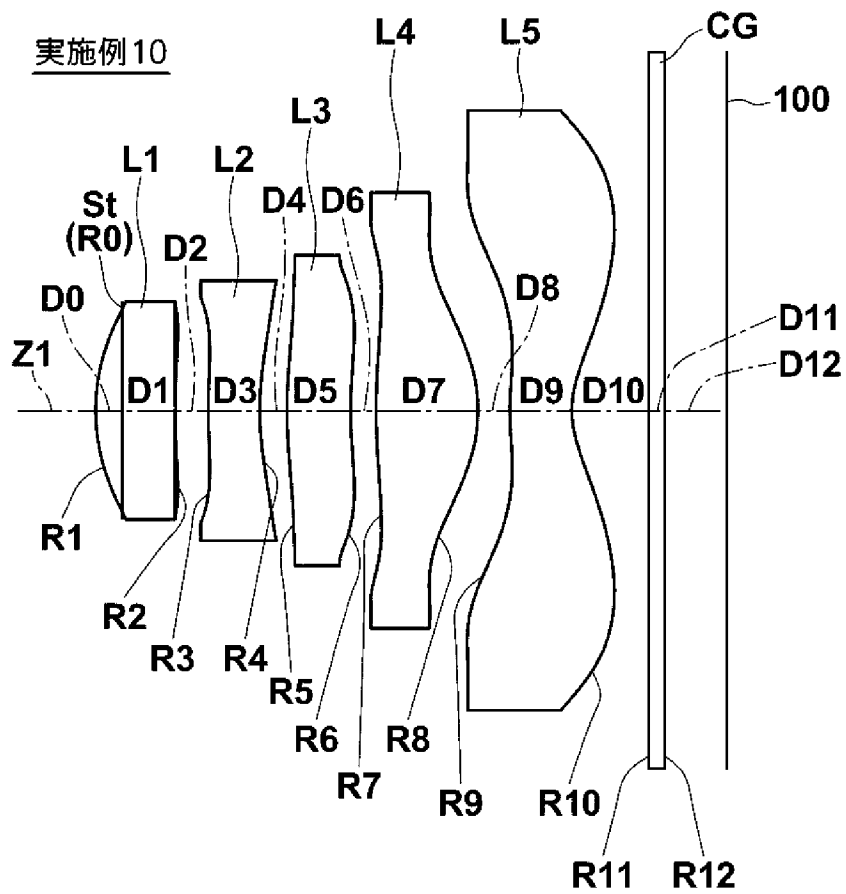
[図8]



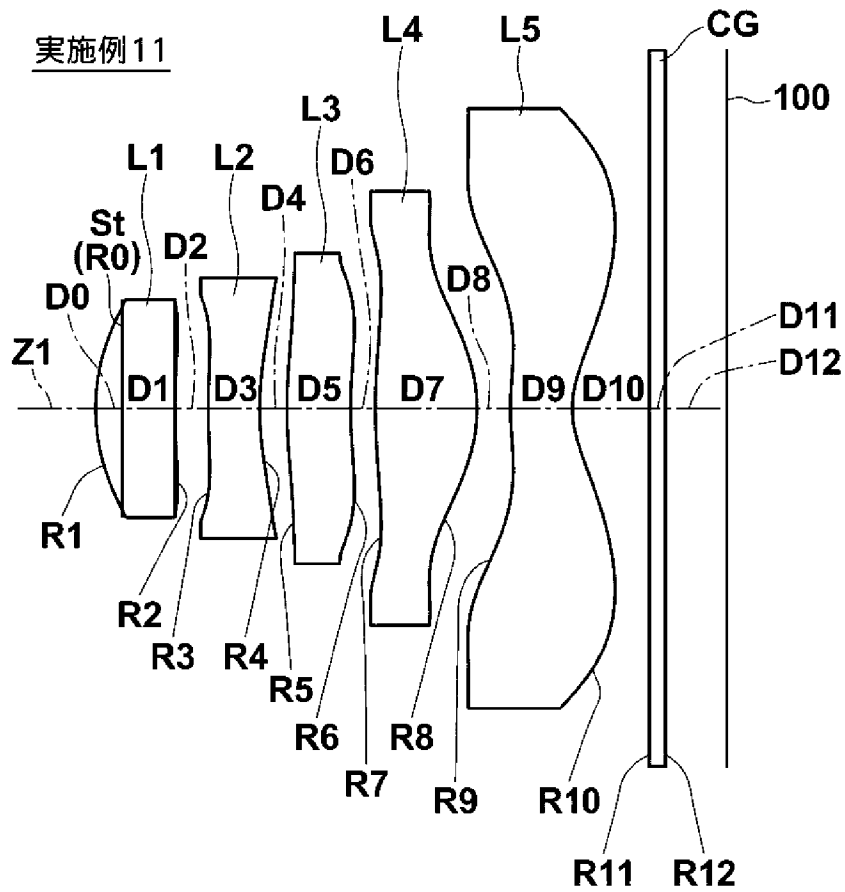
[図9]



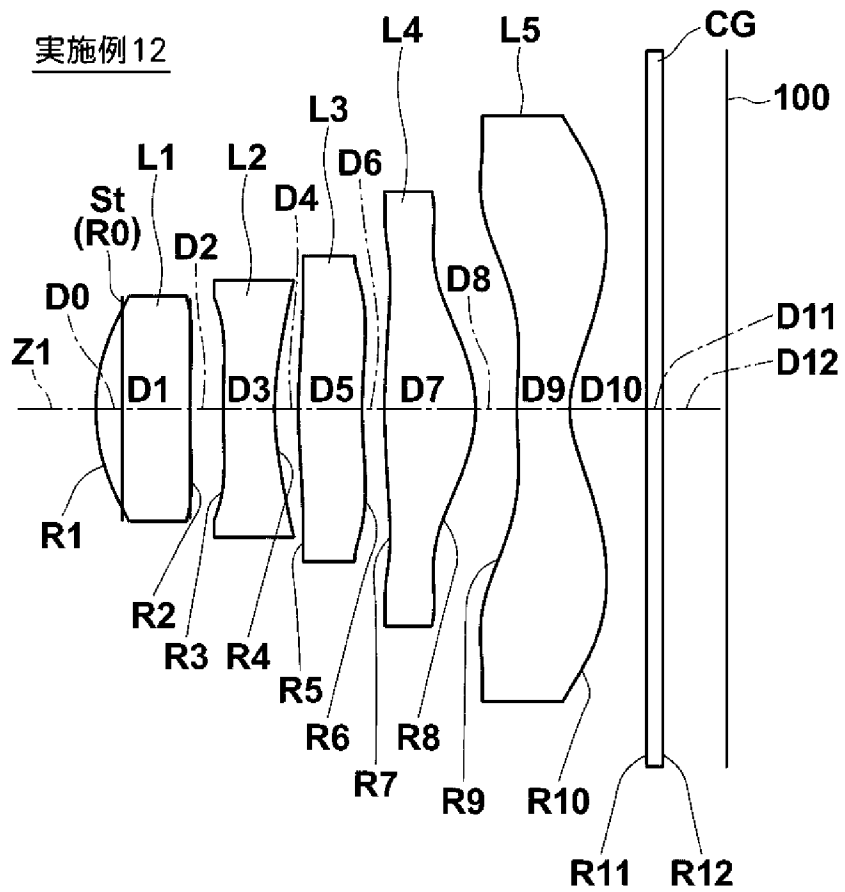
[図10]



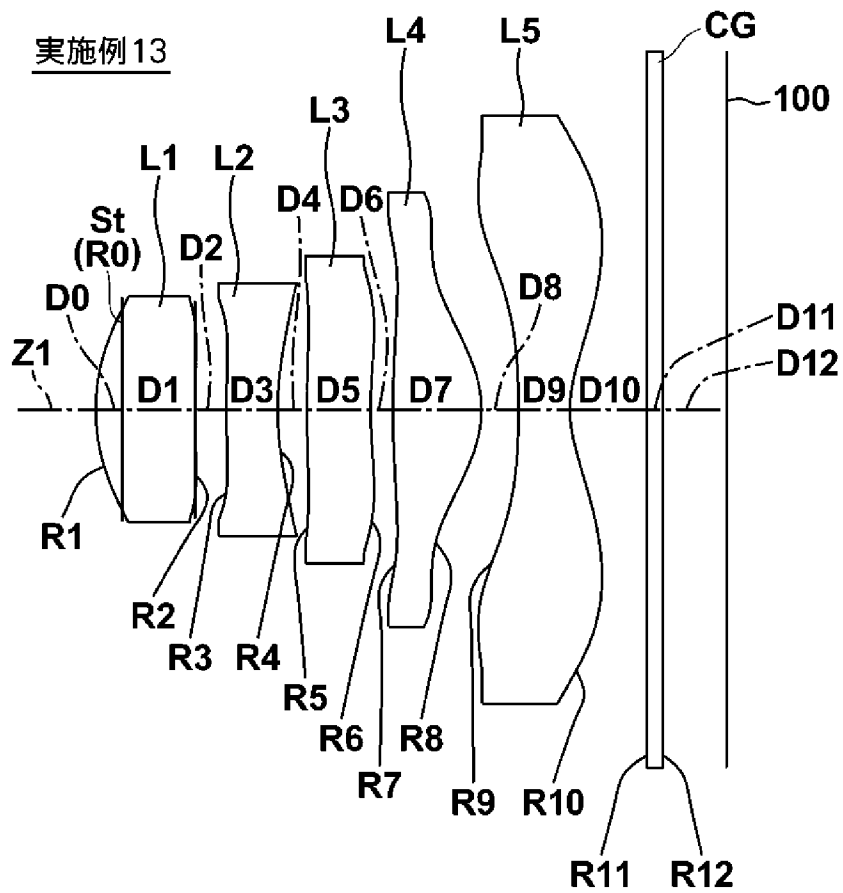
[図11]



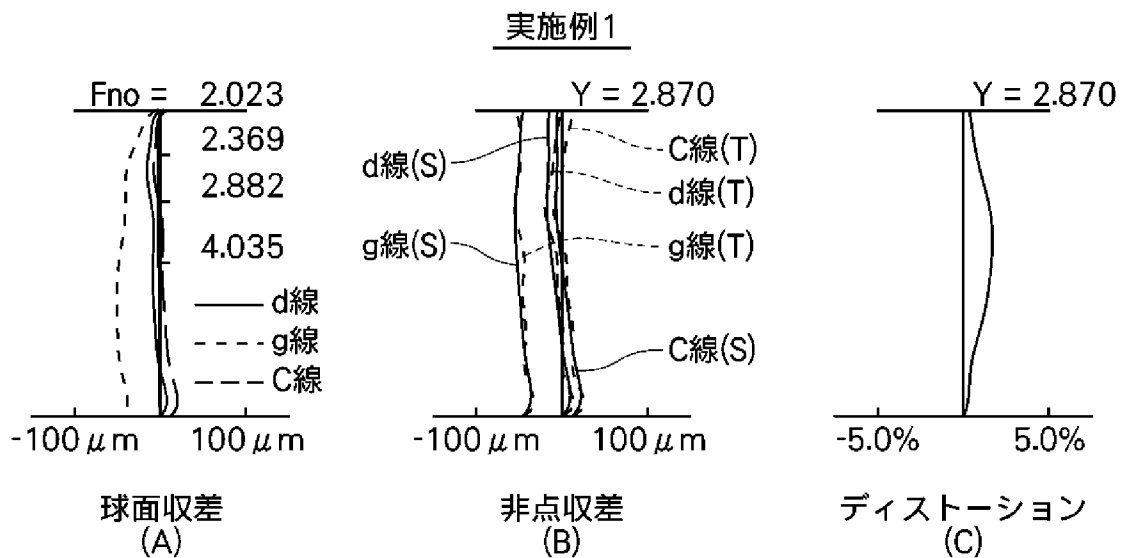
[図12]



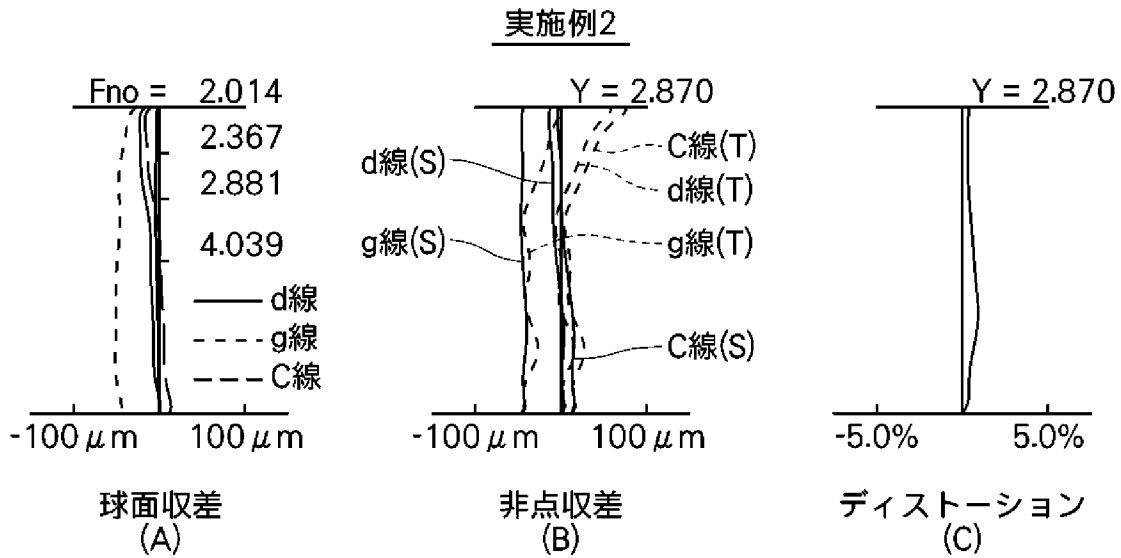
[図13]



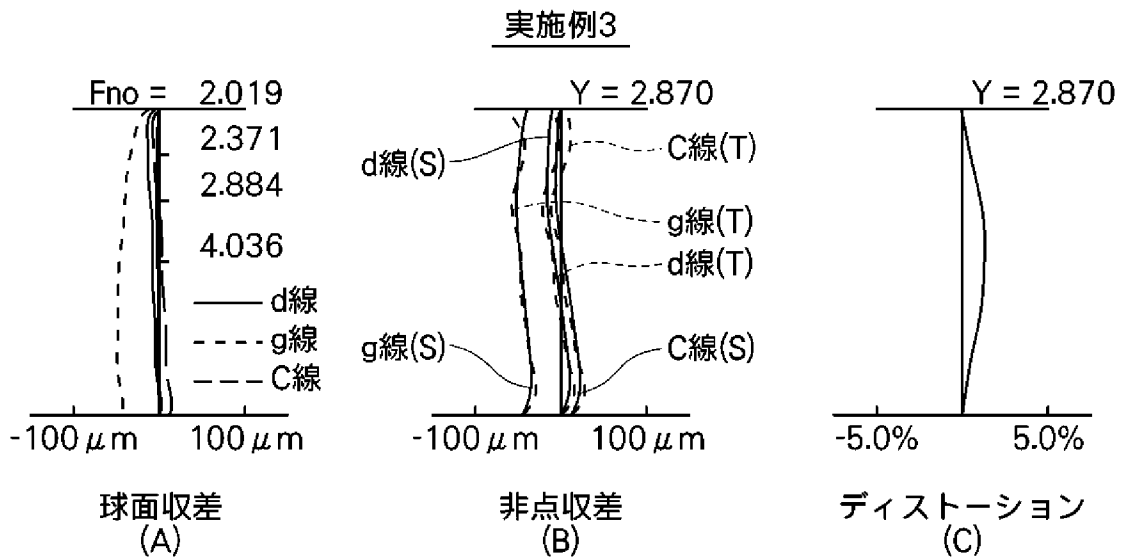
[図14]



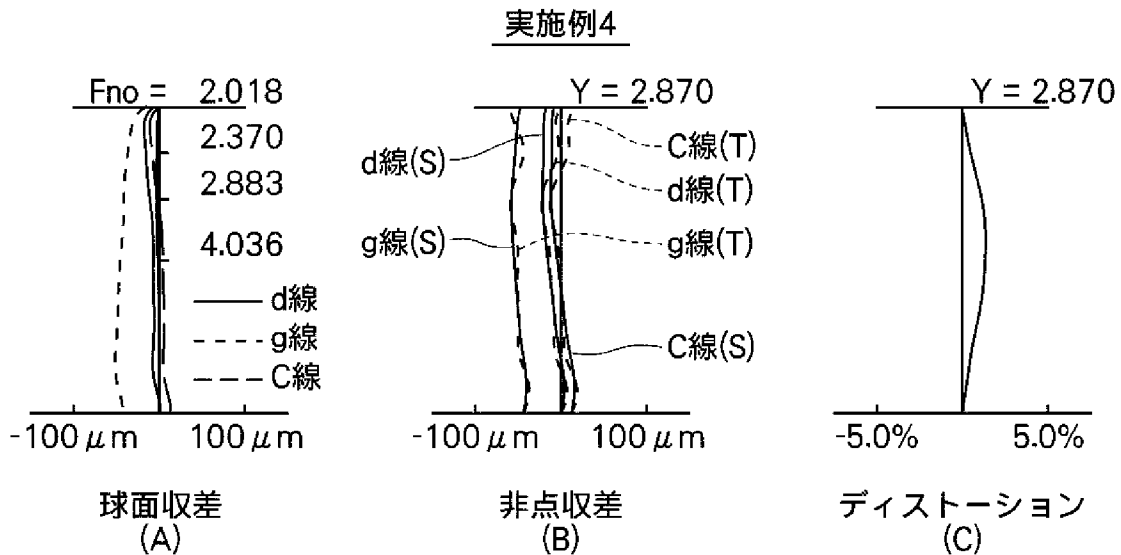
[図15]



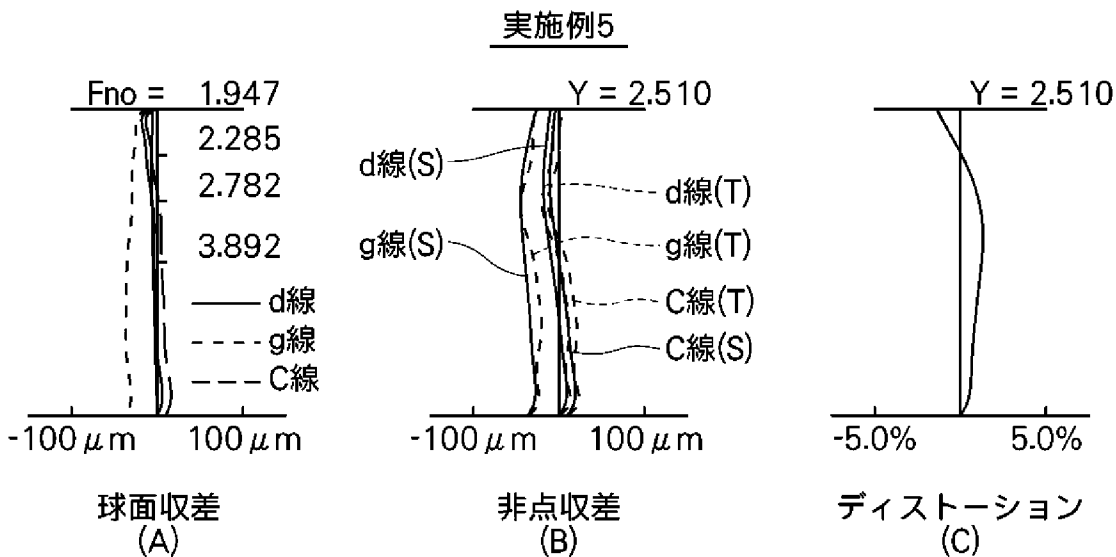
[図16]



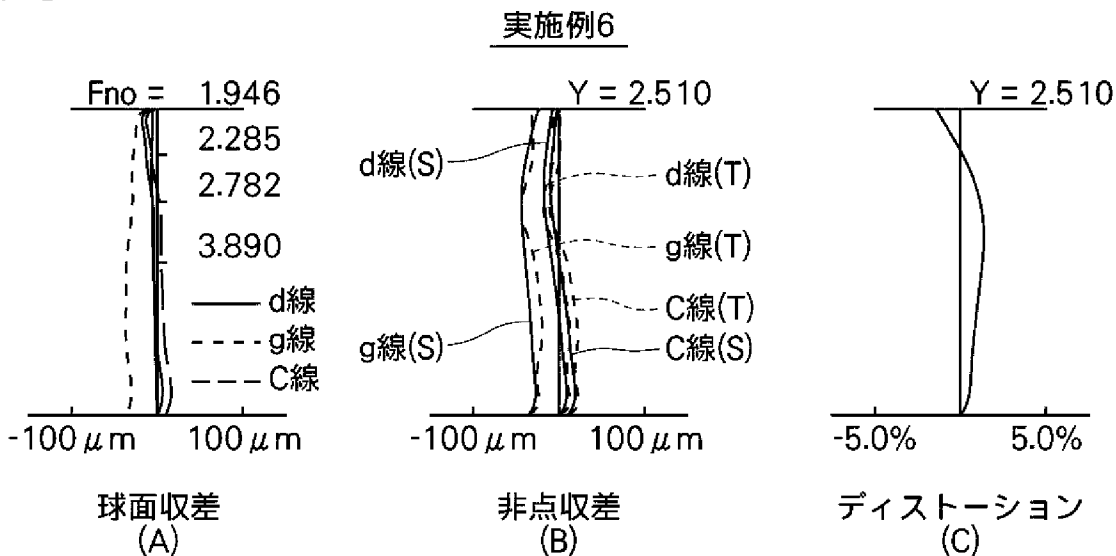
[図17]



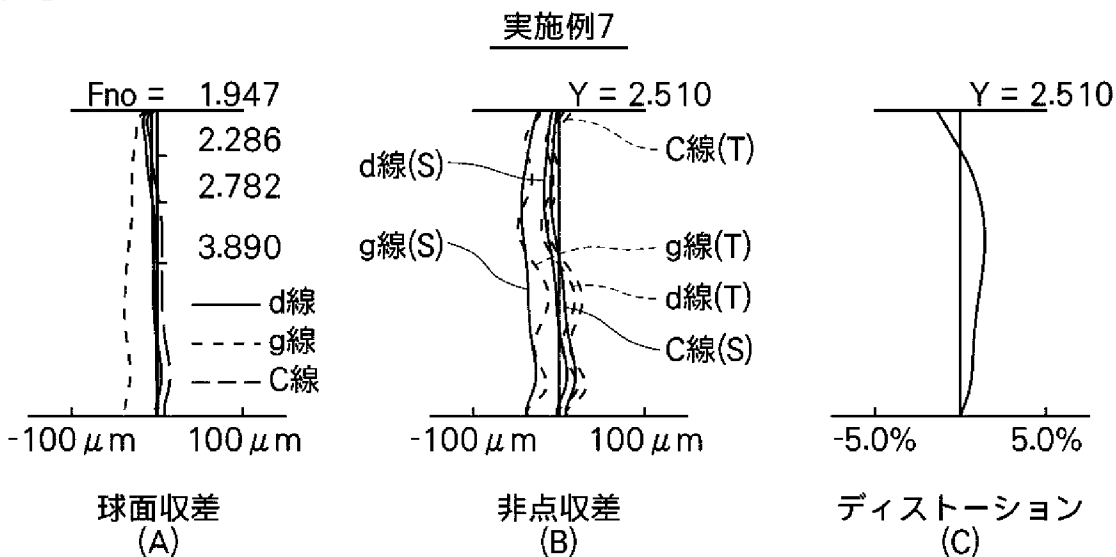
[図18]



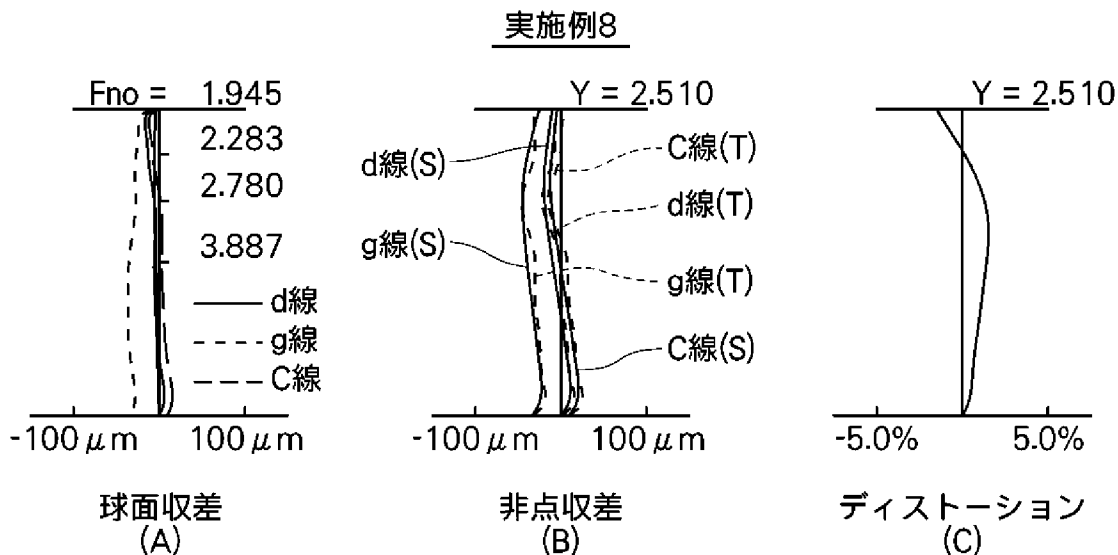
[図19]



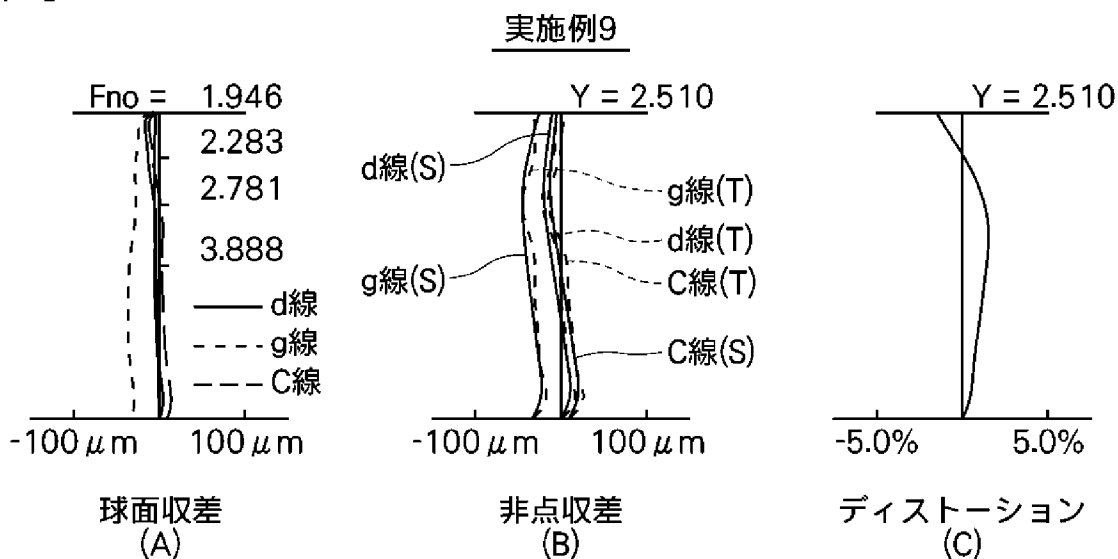
[図20]



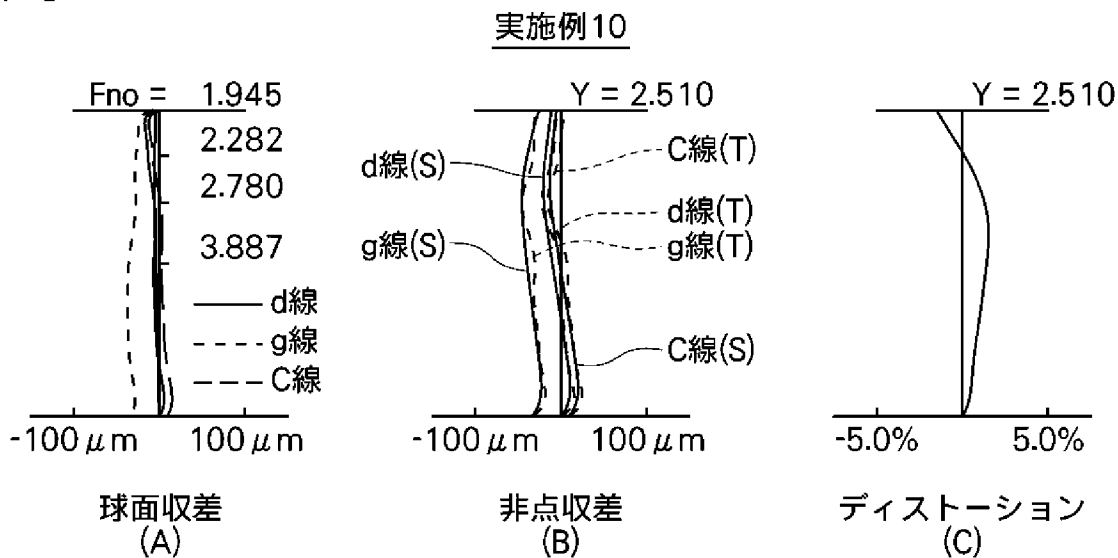
[図21]



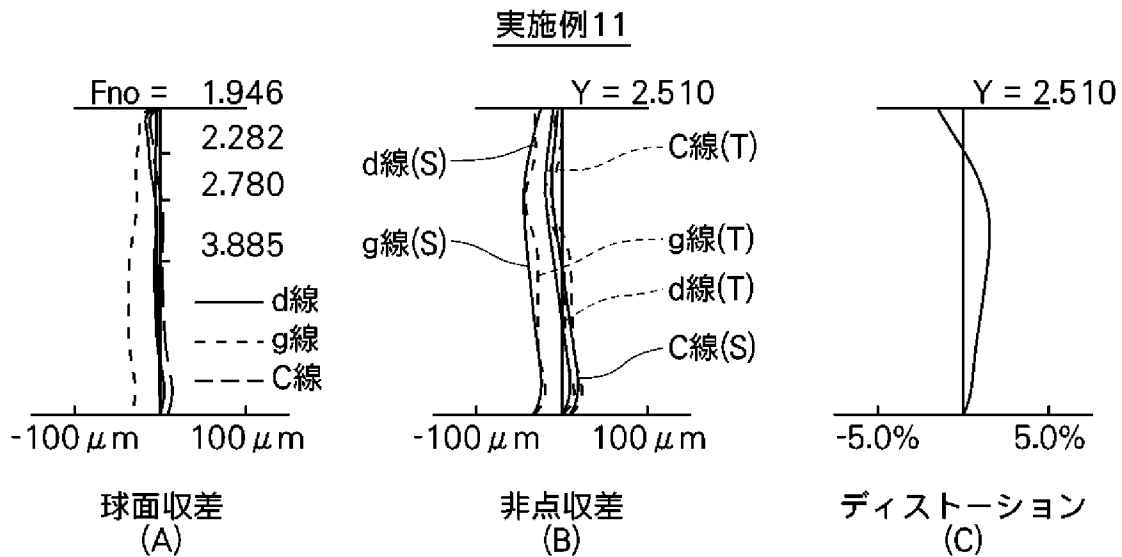
[図22]



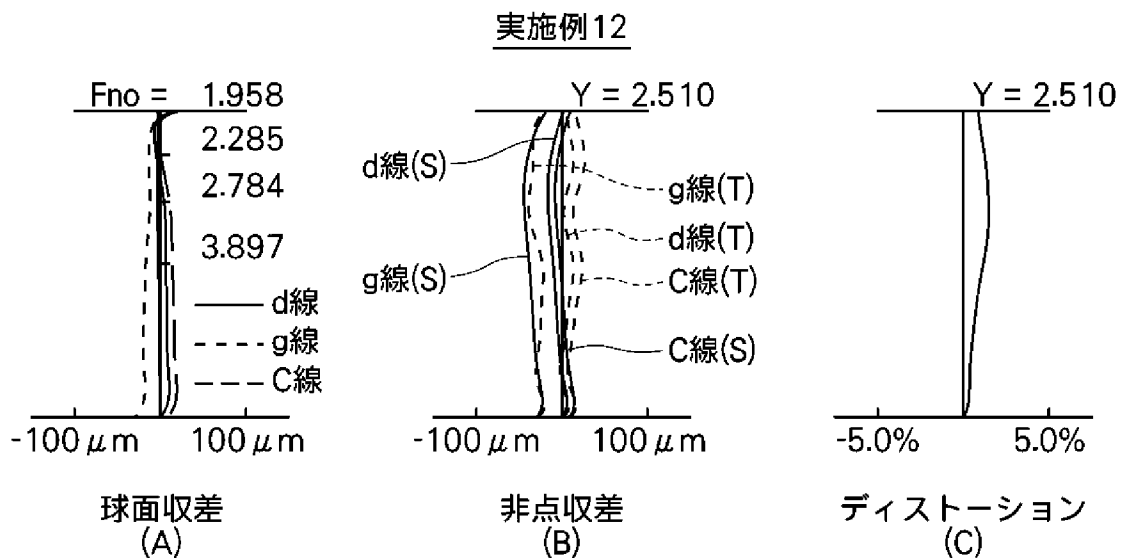
[図23]



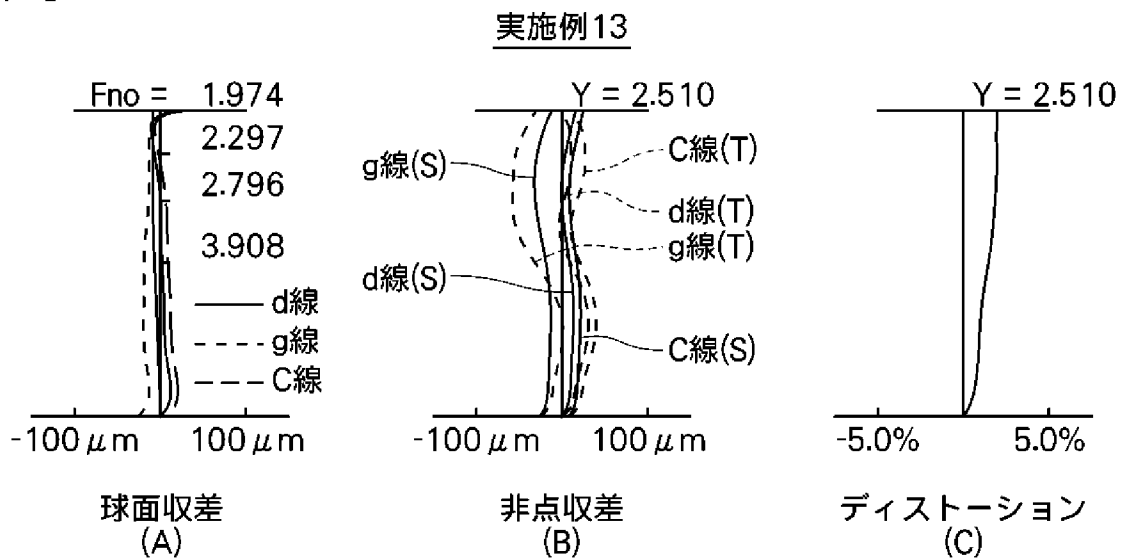
[図24]



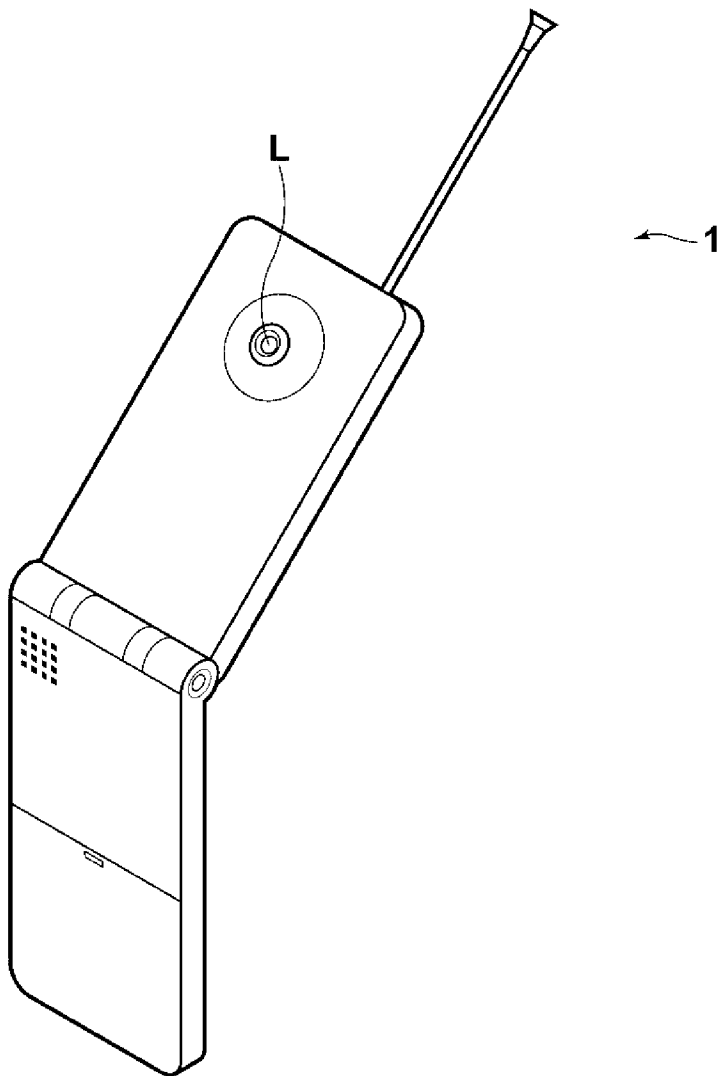
[図25]



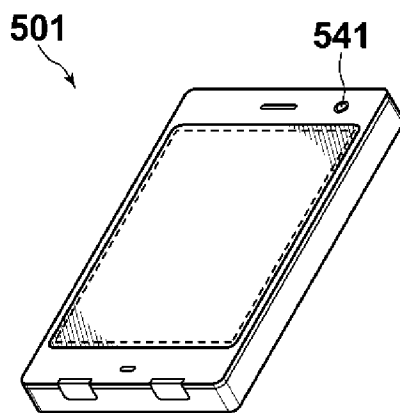
[図26]



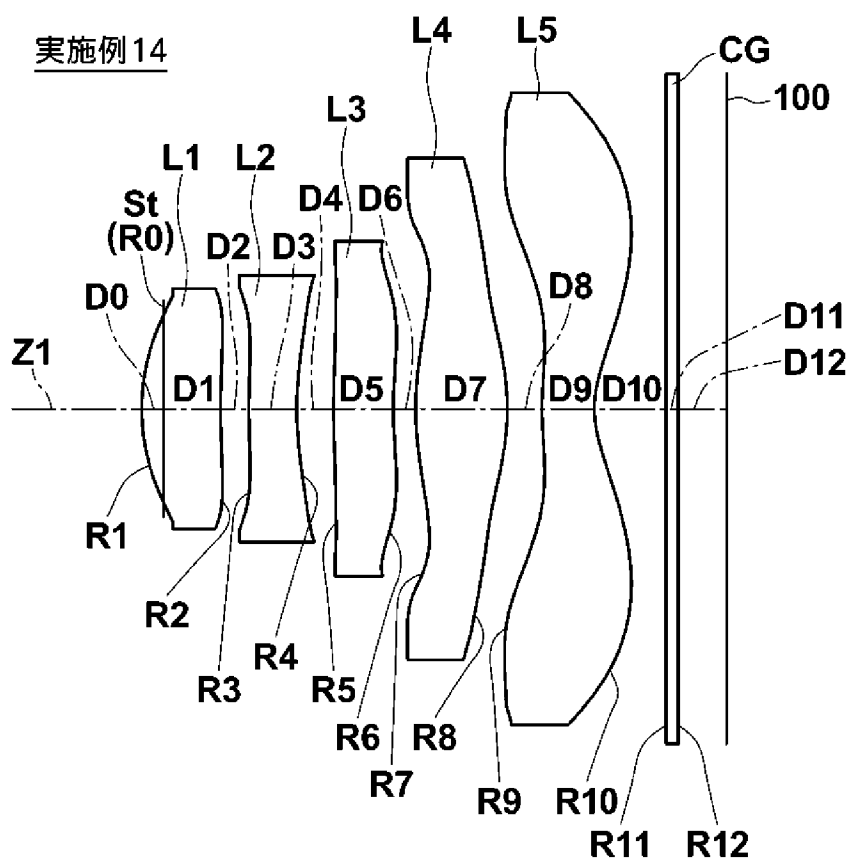
[図27]



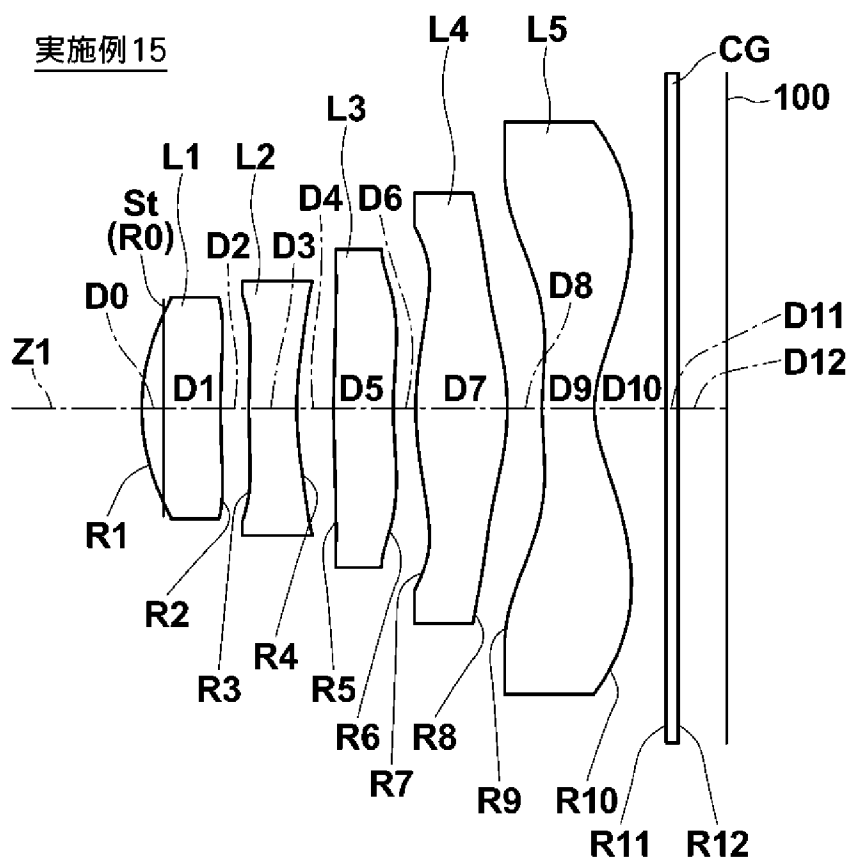
[図28]



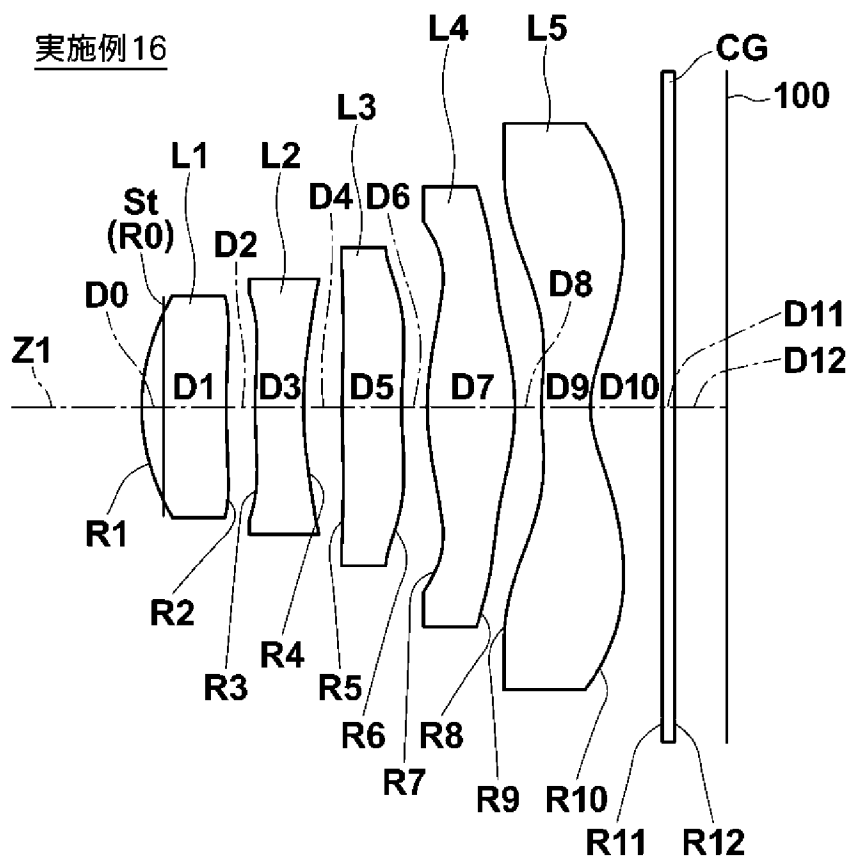
[図29]



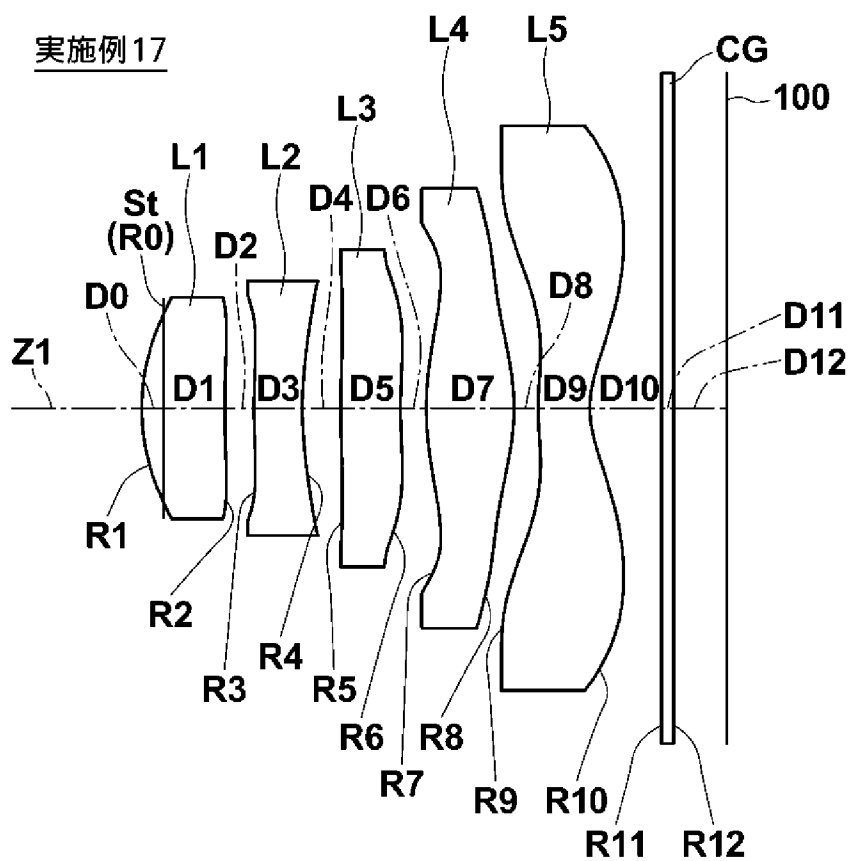
[図30]



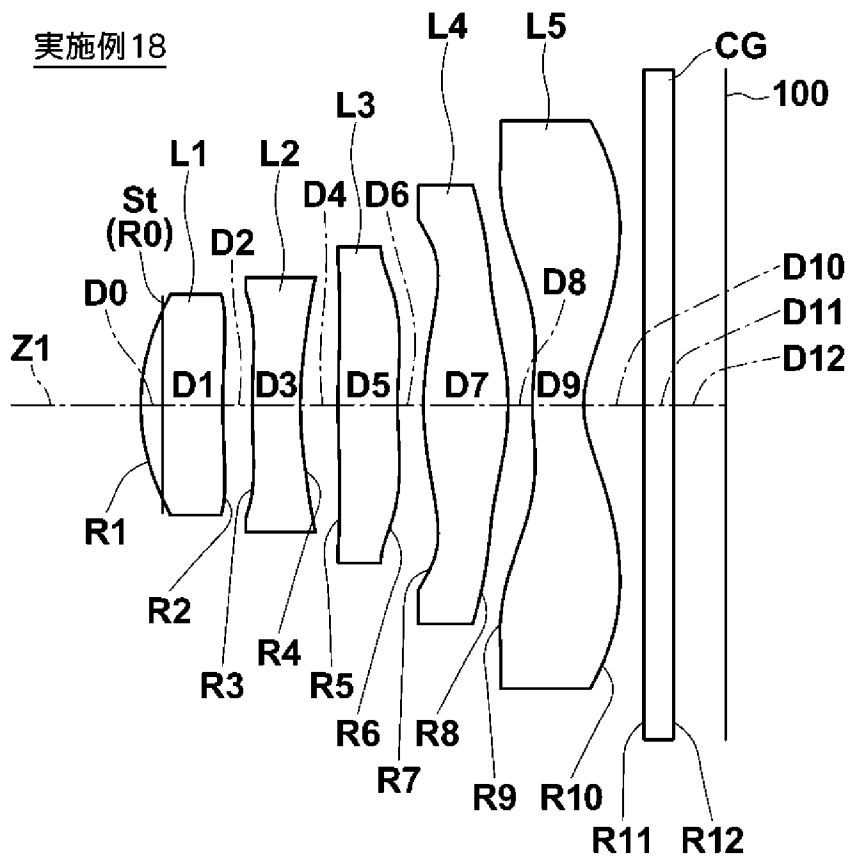
[図31]



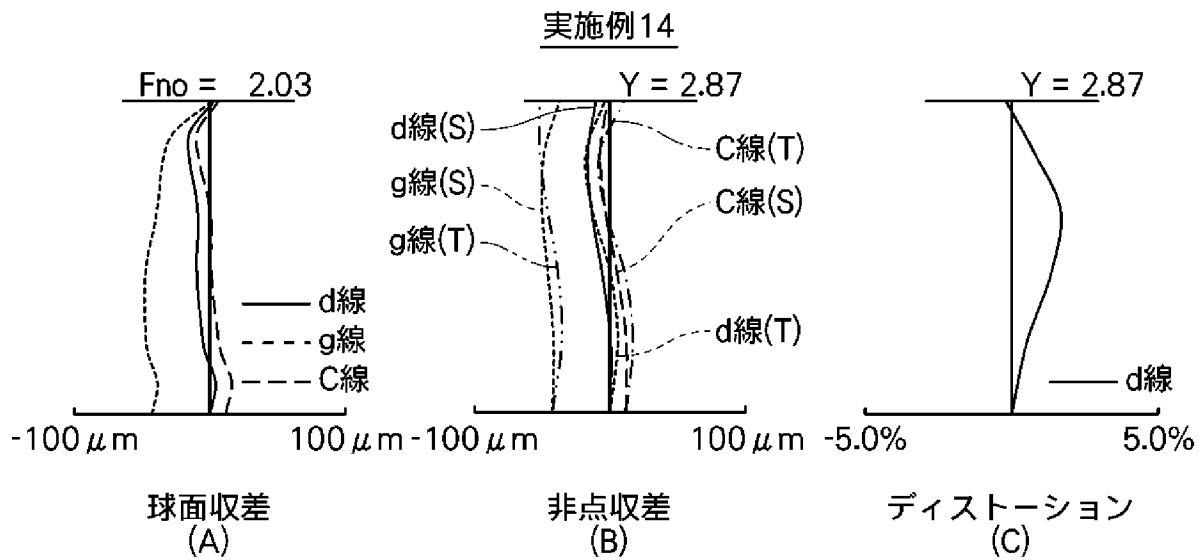
[図32]



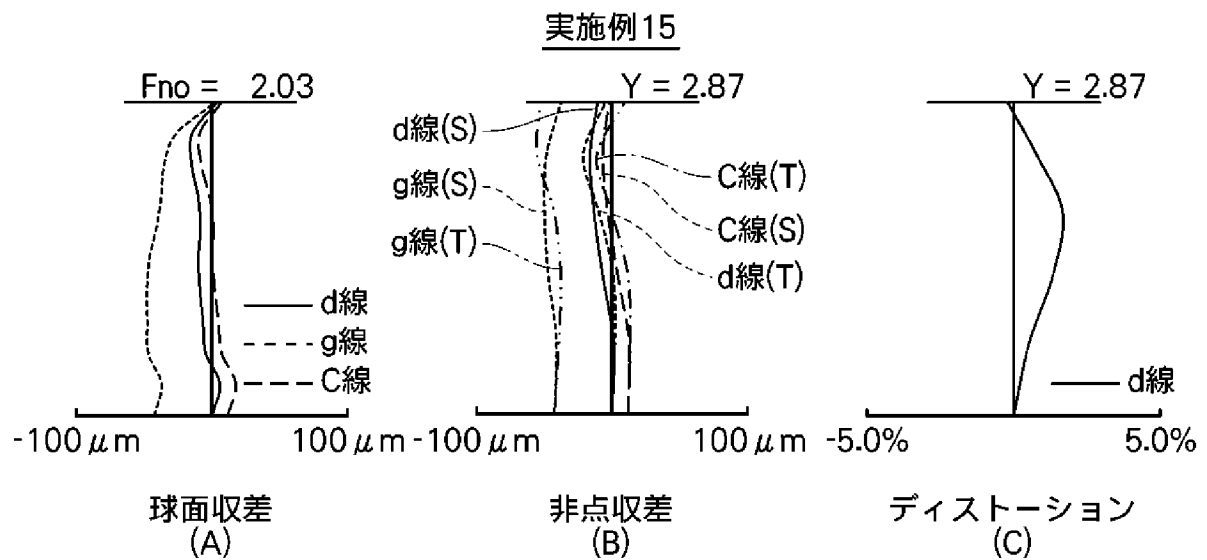
[図33]



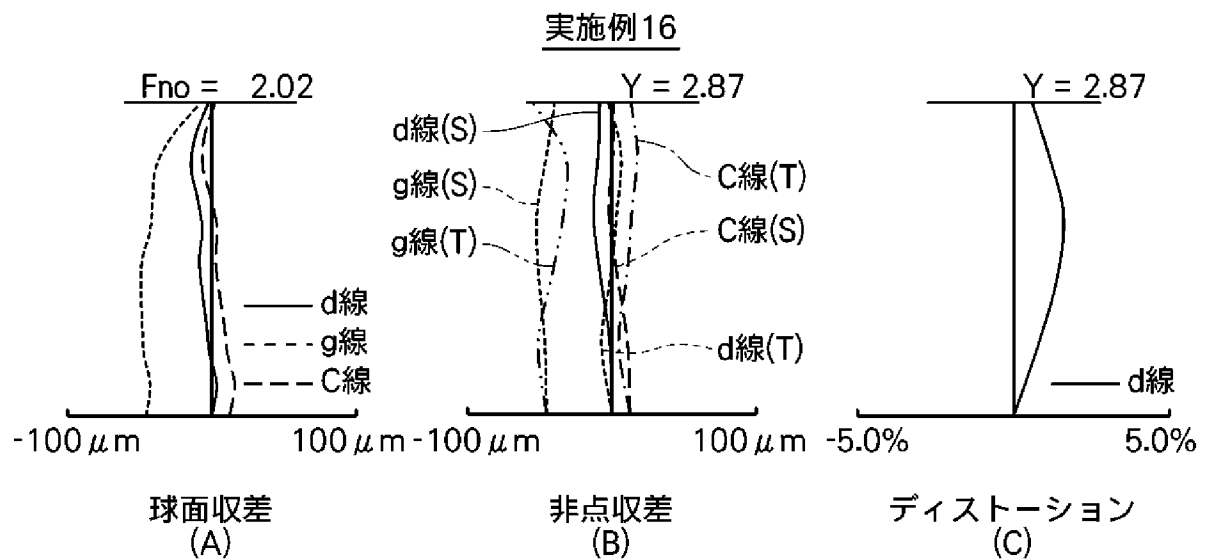
[図34]



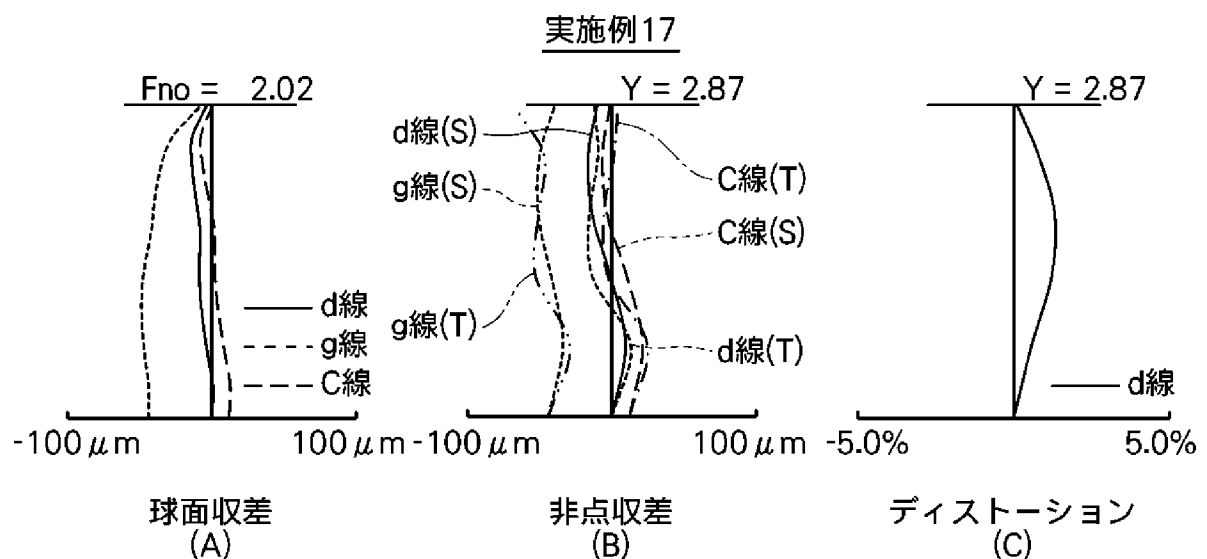
[図35]



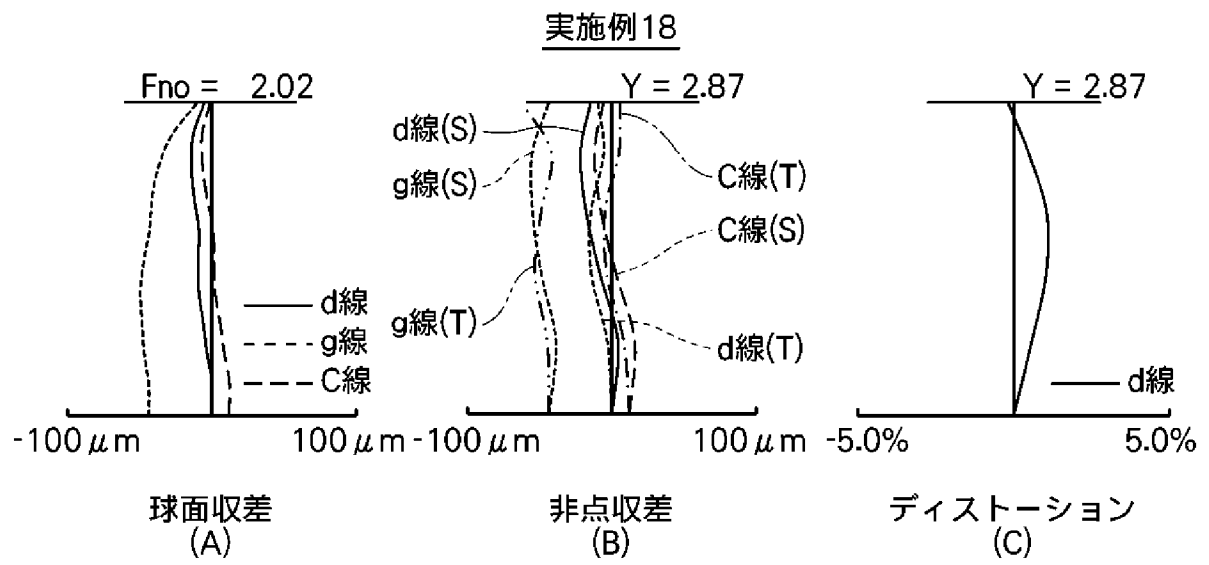
[図36]



[図37]



[図38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B13/00(2006.01) i, G02B13/18(2006.01) i, H04N5/225(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)

G02B13/00, G02B13/18, H04N5/225

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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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 2008-542821 A (The Boeing Co.), 27 November 2008 (27.11.2008), table 4, examples; fig. 6 | 1-4, 6-9, 11-13, 15-17, 19 |
| Y | & US 7075736 B1 | 5 |
| A | & WO 2006/130275 A1 | 10, 14, 18 |
| | & EP 1883847 A | |
| | & CA 2603880 A | |
| X | JP 3-138612 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 13 June 1991 (13.06.1991), examples 1, 2 | 1-4, 6-9, 11-13, 15-17, 19 |
| Y | & US 5267086 A | 5 |
| A | & GB 9022685 A0 | 10, 14, 18 |
| | & GB 2238399 A | |
| | & DE 4033978 A | |

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
03 August, 2012 (03.08.12)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2012 (14.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003421

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | WO 2010/024198 A1 (Konica Minolta Opto, Inc.), 04 March 2010 (04.03.2010), examples 1 to 6, 8 to 11 & EP 2317360 A1 & EP 2357505 A2 & WO 2010/024198 A1 & CN 102132188 A & KR 10-2011-0042382 A | 5 |
| Y | JP 2010-271689 A (Fujifilm Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), examples A1 to A4, B1, B2, C1 to C3, D & US 2010/0265355 A1 & CN 101872031 A | 5 |
| P, X | JP 2011-164562 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 25 August 2011 (25.08.2011), examples 2, 3 & WO 2011/086827 A & WO 2011/086827 A1 | 1-4, 6-13, 16-19 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02B13/00(2006.01)i, G02B13/18(2006.01)i, H04N5/225(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. G02B13/00, G02B13/18, H04N5/225

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 2008-542821 A (ザ・ボーイング・カンパニー) 2008. 11. 27, 表 4 の実施例, 図 6 & US 7075736 B1 & EP 1883847 A & WO 2006/130275 A1 & CA 2603880 A | 1-4, 6-9, 11-13, 15-17, 19 |
| Y | | 5 |
| A | | 10, 14, 18 |

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。

| | |
|---|---|
| <p>* 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</p> | <p>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</p> |
|---|---|

| | |
|---|--|
| 国際調査を完了した日 03.08.2012 | 国際調査報告の発送日 14.08.2012 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 堀井 康司 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 |
| X | JP 3-138612 A (旭光学工業株式会社) 1991. 06. 13, 実施例 1, 2 & US 5267086 A & GB 2238399 A & GB 9022685 A0 & DE 4033978 A | 1-4, 6-9, 11-13, 15-17, 19 |
| Y A | | 5 10, 14, 18 |
| Y | WO 2010/024198 A1 (コニカミノルタオプト株式会社) 2010. 03. 04, 実施例 1 ~ 6, 8 ~ 11 & EP 2317360 A1 & EP 2357505 A2 & WO 2010/024198 A1 & CN 102132188 A & KR 10-2011-0042382 A | 5 |
| Y | JP 2010-271689 A (富士フイルム株式会社) 2010. 12. 02, 実施例 A 1 ~ A 4, B 1, B 2, C 1 ~ C 3, D & US 2010/0265355 A1 & CN 101872031 A | 5 |
| P, X | JP 2011-164562 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2011. 08. 25, 実施例 2, 3 & WO 2011/086827 A & WO 2011/086827 A1 | 1-4, 6-13, 16-19 |