

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-129608

(P2008-129608A)

(43) 公開日 平成20年6月5日(2008.6.5)

(51) Int.Cl.

G02B 15/16 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

F1

G02B 15/16

G02B 13/18

テーマコード (参考)

2H087

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-303671 (P2007-303671)
 (22) 出願日 平成19年11月22日 (2007.11.22)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0115640
 (32) 優先日 平成18年11月22日 (2006.11.22)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 506149726
 エルジー イノテック カンパニー リミ
 テッド
 LG Innotek Co., Ltd
 大韓民国 150-721, ソウル ヨン
 ドンポーク, ヨイドードン, 20
 33Fl., LG Twin Towe
 r West, 20, Yeouido-d
 ong, Yeongdeungpo-gu
 Seoul, 150-721, Kore
 a

(74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ズームレンズ

(57) 【要約】

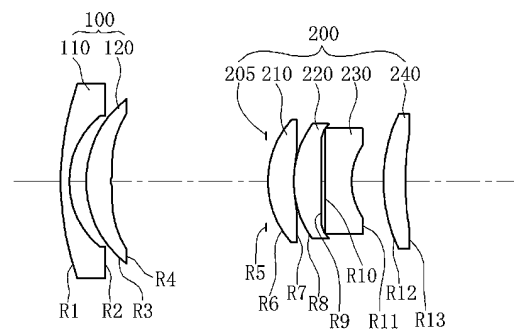
【課題】本発明に係るズームレンズは、小型化を具現し、収差特性が良好で、かつ量産性が改善されたズームレンズを提供するためのものである。

【解決手段】本発明に係るズームレンズは、物体側に位置して負の屈折力を有する第1レンズ群と、像側に位置して正の屈折力を有する第2レンズ群とを含み、上記第1レンズ群と第2レンズ群との間の間隔が変化されるにつれてズーミングが行なわれて、次の条件式を満たす。

$$-4 < f_1 / Z_r < -0.5$$

(但し、 f_1 は第1レンズ群の焦点距離、 Z_r は広角端での全体焦点距離と望遠端での全体焦点距離の比(f_t / f_w)を示す。)

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体側に位置して負の屈折力を有する第 1 レンズ群と、
像側に位置して正の屈折力を有する第 2 レンズ群とを含み、
前記第 1 レンズ群と第 2 レンズ群との間の間隔が変化されるにつれてズームが行なわれて、次の条件式を満たすことを特徴とするズームレンズ。

$$-4 < f_1 / Z_r < -0.5$$

(但し、 f_1 は第 1 レンズ群の焦点距離、 Z_r は広角端での全体焦点距離と望遠端での全体焦点距離の比 (f_t / f_w) を示す。)

【請求項 2】

前記第 1 レンズ群は、物体側から像側方向に順次に位置する第 1 レンズと第 2 レンズとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 3】

前記第 1 レンズ群は物体側に凸面が向かう負レンズを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 4】

前記第 1 レンズは凸面が物体側に位置して負の屈折力を有し、前記第 2 レンズは凸面が物体側に位置して正の屈折力を有することを特徴とする請求項 2 に記載のズームレンズ。

【請求項 5】

前記第 2 レンズ群は、物体側に凸面が向かい、少なくとも一面が非球面である正のレンズを含み、物体側から像側方向に順次に位置する絞り、第 3 レンズ、第 4 レンズ、第 5 レンズ、及び第 6 レンズを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 6】

前記絞りは物体側の前記第 3 レンズの前方に位置したことを含むことを特徴とする請求項 5 に記載のズームレンズ。

【請求項 7】

前記第 3 レンズ、第 4 レンズ、及び第 6 レンズは、凸面が物体側に位置して正の屈折力を有し、前記第 5 レンズは像側に凹面が位置して負の屈折力を有することを特徴とする請求項 5 に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

前記第 2 レンズは、少なくともどれか一面が非球面であることを特徴とする請求項 2 に記載のズームレンズ。

【請求項 9】

前記第 3 レンズ、第 4 レンズ、第 5 レンズ、及び第 6 レンズのうち、少なくともどれか 1 つ以上のレンズは一面または両面が非球面であることを特徴とする請求項 5 に記載のズームレンズ。

【請求項 10】

次の条件式を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

$$-1 < f_1 / t_{tlw} < -1.15$$

(但し、 f_1 は第 1 レンズ群の焦点距離、 t_{tlw} は広角端の全長を示す。)

【請求項 11】

物体側に位置し、負の屈折力を有する第 1 レンズ群と、
像側に位置し、正の屈折力を有する第 2 レンズ群とを含み、
前記第 1 レンズ群と第 2 レンズ群との間の間隔が変化されるにつれてズームが行なわれて、次の条件式を満たすことを特徴とするズームレンズ。

$$-1 < f_1 / t_{tlw} < -0.15$$

(但し、 f_1 は第 1 レンズ群の焦点距離、 t_{tlw} は広角端の全長を示す。)

【請求項 12】

前記第 1 レンズ群は物体側から像側方向に順次に位置する第 1 レンズと第 2 レンズとを含むことを特徴とする請求項 11 に記載のズームレンズ。

【請求項 13】

前記第 1 レンズ群は物体側に凸面が向かう負レンズを含むことを特徴とする請求項 11 に記載のズームレンズ。

【請求項 14】

前記第 1 レンズは凸面が物体側に位置して負の屈折力を有し、前記第 2 レンズは凸面が物体側に位置して正の屈折力を有することを特徴とする請求項 12 に記載のズームレンズ。

【請求項 15】

前記第 2 レンズ群は、物体側に凸面が向かい、少なくとも一面が非球面である正のレンズを含み、物体側から像側方向に順次に位置する絞り、第 3 レンズ、第 4 レンズ、第 5 レンズ、及び第 6 レンズを含むことを特徴とする請求項 11 に記載のズームレンズ。

10

【請求項 16】

前記第 3 レンズ、第 4 レンズ、及び第 6 レンズは、凸面が物体側に位置して正の屈折力を有し、前記第 5 レンズは像側に凹面が位置して負の屈折力を有することを特徴とする請求項 15 に記載のズームレンズ。

【請求項 17】

前記絞りは、物体側の前記第 3 レンズの前方に位置したことを含むことを特徴とする請求項 15 に記載のズームレンズ。

【請求項 18】

前記第 2 レンズは、少なくともどれか一面が非球面であることを特徴とする請求項 12 に記載のズームレンズ。

20

【請求項 19】

前記第 3 レンズ、第 4 レンズ、第 5 レンズ、及び第 6 レンズのうち、少なくともどれか 1 つ以上のレンズは一面または両面が非球面であることを特徴とする請求項 15 に記載のズームレンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ズームレンズに関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近、携帯電話や移動通信端末機に CCD または CMOS のような固体撮像素子を用いたコンパクトなデジタルカメラやデジタルビデオカメラが内蔵されている。このような撮像素子は小型化する趨勢であり、これによって撮像素子に備えられるズームレンズに対しても小型化が要求されている。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明に係るズームレンズは小型化を具現することをその目的とする。

【0004】

また、本発明の他の目的は、収差特性が良好で、かつ量産性が改善されたズームレンズを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のある態様に係るズームレンズは、物体側に位置して負の屈折力を有する第 1 レンズ群と、像側に位置して正の屈折力を有する第 2 レンズ群とを含み、上記第 1 レンズ群と第 2 レンズ群との間の間隔が変化されるにつれてズーミングが行なわれて、次の条件式を満たす。

$$-4 < f_1 / Z_r < -0.5$$

(但し、 f_1 は第 1 レンズ群の焦点距離、 Z_r は広角端での全体焦点距離と望遠端での全体焦点距離の比 (f_t / f_w) を示す。)

50

【 0 0 0 6 】

本発明の別の態様に係るズームレンズは、物体側に位置して負の屈折力を有する第 1 レンズ群と、像側に位置して正の屈折力を有する第 2 レンズ群とを含み、上記第 1 レンズ群と第 2 レンズ群との間の間隔が変化されるにつれてズームが行なわれて、次の条件式を満たす。

$$-1 < f_1 / t_{tlw} < -0.15$$

(但し、 f_1 は第 1 レンズ群の焦点距離、 t_{tlw} は広角端の全長を示す。)

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明によるズームレンズは小型化を具現することができる。

10

【 0 0 0 8 】

また、本発明は、収差特性が良好で、かつ量産性が改善されたズームレンズを提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

添付した図面を参考しつつ本発明の実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 は、本発明の実施形態に係るズームレンズを概略的に示す側断面図である。

【 0 0 1 1 】

本実施形態において、ズームレンズは、第 1 レンズ群 1 0 0 と第 2 レンズ群 2 0 0 とからなる。

20

【 0 0 1 2 】

第 1 レンズ群 1 0 0 は物体側に位置し、負の屈折力を持っており、物体側に凸面が向かう負レンズを含む。

【 0 0 1 3 】

第 1 レンズ群 1 0 0 は、第 1 レンズ 1 1 0 と第 2 レンズ 1 2 0 とを含み、物体側から像側方向に順次に第 1 レンズ 1 1 0 と第 2 レンズ 1 2 0 が位置する。

【 0 0 1 4 】

第 1 レンズ 1 1 0 は、凸面が物体側に位置して負の屈折力を有し、第 2 レンズ 1 2 0 は凸面が物体側に位置して正の屈折力を有する。第 1 レンズ群 1 0 0 は全体として負の屈折力を有する。

30

【 0 0 1 5 】

第 2 レンズ群 2 0 0 は、像側に位置し、負の屈折力を持っており、物体側に凸面が向かい、少なくとも一面が非球面で構成された正のレンズを含む。

【 0 0 1 6 】

第 2 レンズ群 2 0 0 は、物体側から像側方向に順次に、絞り 2 0 5、第 3 レンズ 2 1 0、第 4 レンズ 2 2 0、第 5 レンズ 2 3 0、及び第 6 レンズ 2 4 0 が位置する。

【 0 0 1 7 】

第 3 レンズ 2 1 0 及び第 4 レンズ 2 2 0 は、凸面が物体側に位置して正の屈折力を有し、第 5 レンズ 2 3 0 は像側に凹面を持って負の屈折力を有し、第 6 レンズ 2 4 0 は物体側に凸面が位置して正の屈折力を有する。

40

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本発明の実施形態に係るズームレンズのズーム動作を示す図である。

【 0 0 1 9 】

図 2 (a) は広角端 (wide) でのズームレンズの形態であり、図 2 (b) は標準端 (normal) でのズームレンズの形態であり、図 2 (c) は望遠端 (tele) でのズームレンズの形態である。

【 0 0 2 0 】

本実施形態では第 1 レンズ群 1 0 0 と第 2 レンズ群 2 0 0 との間の間隔が変化されるにつれてズーム (変倍) が行なわれる。

50

【 0 0 2 1 】

本実施形態では第 1 実施形態及び第 2 実施形態を提案する。

【 0 0 2 2 】

第 1 実施形態は、表 1 に図示されたズームパラメータ値を有する。

【 0 0 2 3 】

【 表 1 】

ズームパラメータ	広角	標準	望遠
a	5.6979	2.5274	0.6000
b	2.9713	5.0005	8.2743
焦点距離	4.9222	8.0152	12.9703
明るさ (F-number)	3.0845	3.9495	5.3461

10

【 0 0 2 4 】

表 1 において、a は第 2 レンズ 1 2 0 と第 3 レンズ 2 1 0 との間の距離を表し、b は第 6 レンズ 2 4 0 と像面との間の距離を表す。

【 0 0 2 5 】

【 表 2 】

レンズ面	曲率半径	厚み	屈折率 (n)	アッペ数 (v)
物体側	Infinity	Infinity		
R1	11.57847	0.300000	1.793314	44.4664
R2	2.77101	0.700000		
R3	4.50126	0.917985	1.806105	40.7344
R4	7.91348	a		非球面
R5	Infinity	0.114229		絞り
R6	3.12173	0.909822	1.750251	50.5310
R7	35.59227	0.551259		
R8	4.25865	0.924270	1.589129	61.2526
R9	190.61199	0.160041		非球面
R10	19.37602	1.000000	1.847000	23.8000
R11	2.49259	1.498437		
R12	6.10364	0.826050	1.585000	30.0000
R13	60.79809	b		非球面
像側	Infinity			

20

30

【 0 0 2 6 】

表 2 は、ズームレンズを構成する要素の数値データを表す。

【 0 0 2 7 】

表 2 において、曲率半径は光学面の曲率半径を表し、厚みは光学面の厚みを表し、曲率半径と光学面の単位は mm である。

40

【 0 0 2 8 】

また、レンズ面番号は物体側から像側方向に順次に表示したものである。

【 0 0 2 9 】

この際、第 1 実施形態に係るズームレンズは、R 4、R 9 及び R 1 3 面が非球面であるレンズを含む。

【 0 0 3 0 】

本実施形態において、非球面定義式は次の通りである。

【 0 0 3 1 】

【数 1】

$$z = \frac{cY^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K)c^2Y^2}} + AY^4 + BY^6 + CY^8 + DY^{10}$$

(ここで、 z は光軸に沿った光学面の頂点からの距離、 Y は光軸に垂直な方向への距離、 c は光学面の頂点での曲率、 K はコニック係数 (conic coefficient)、 A 、 B 、 C 、 D は非球面係数)

【0032】

非球面定義式は、第 1 実施形態と第 2 実施形態で同一に使われる。

【0033】

次の表 3 は各非球面に対する非球面係数の数値を表す。

【0034】

【表 3】

	曲率	K	A	B	C	D
R4	0.12636663	・3.083802	・1.90225 x 10 ⁻³	・4.35182 x 10 ⁻⁵	・1.90147 x 10 ⁻⁵	・6.43750 x 10 ⁻⁶
R9	・0.00524626	・254633.1192	1.31178 x 10 ⁻²	2.95006 x 10 ⁻³	・2.82003 x 10 ⁻⁴	3.25609 x 10 ⁻⁴
R13	0.01644788	・23.108719	3.97106 x 10 ⁻⁶	・2.55420 x 10 ⁻⁴	3.53151 x 10 ⁻⁵	0.00000E+00

【0035】

表 3 において、R 4、R 9、R 13 はレンズ面の番号を表す。

【0036】

図 3 と図 4 は第 1 実施形態に係る広角端 (wide) での収差グラフであり、図 5 と図 6 は第 1 実施形態に係る標準端 (normal) での収差グラフであり、図 7 と図 8 は第 1 実施形態に係る望遠端 (tele) での収差グラフである。

【0037】

各々縦側球面収差 (longitudinal spherical aberration)、非点収差 (astigmatic aberration)、歪曲収差、コマ (Coma) 収差が図示されている。

【0038】

次に、第 2 実施形態において、ズームパラメータの値は表 4 に表されている。

【0039】

【表 4】

ズームパラメータ	広角	標準	望遠
a	5.5493	2.4224	0.6125
b	4.1111	6.1492	9.4606
焦点距離	4.9032	8.0930	12.9802
明るさ (F-number)	3.0067	3.8503	5.1482

【0040】

表 4 において、 a は第 2 レンズ 120 と第 3 レンズ 210 との間の距離を表し、 b は第 6 レンズ 240 と像面との間の距離を表す。

【0041】

次に図示された表 5 は、ズームレンズを構成する要素の数値データを表す。

【0042】

10

20

30

40

【表 5】

レンズ面	曲率半径	厚み	屈折率 (n)	アッペ数 (v)
物体側	infinity	Infinity		
R1	infinity	0.000000		
R2	infinity	0.000000		
R3	9.99736	0.300000	1.824864	38.6450
R4	2.88784	0.655		
R5	3.87345	0.891898	1.806105	40.7344
R6	5.40037	a		非球面
R7	infinity	0.100000		絞り
R8	3.30305	0.974278	1.819284	39.5314
R9	33.73120	0.053491		
R10	4.17984	0.914711	1.589129	61.2526
R11	-107.26170	0.100000		非球面
R12	-36.41538	1.000000	1.847000	23.8000
R13	2.18718	1.175061		
R14	5.89869	0.810269	1.732041	51.0566
R15	110.27889	b		

10

【 0 0 4 3 】

20

表 6 は、ズームレンズを構成する要素の数値データを表す。

【 0 0 4 4 】

表 6 において、曲率半径は光学面の曲率半径を表し、厚みは光学面の厚みを表し、曲率半径と光学面の単位は mm である。

【 0 0 4 5 】

また、レンズ面番号は、物体側から像側方向に順次に表示したものである。

【 0 0 4 6 】

この際、第 2 実施形態に係るズームレンズは、R 6、R 1 1 面が非球面であるレンズを含む。

【 0 0 4 7 】

次の表 6 は、各非球面に対する非球面係数の数値を表す。

30

【 0 0 4 8 】

【表 6】

	曲率	K	A	B	C	D
R6	0.18517258	-1.189240	-1.00045 x 10 ⁻³	2.28423 x 10 ⁻⁵	-3.75177 x 10 ⁻⁵	0.00000E+00
R11	-0.00932299	-78254.66469	6.03307 x 10 ⁻³	1.89866 x 10 ⁻³	-2.16083 x 10 ⁻⁴	7.11715 x 10 ⁻⁵

【 0 0 4 9 】

表 6 において、R 6、R 1 1 はレンズ面の番号を表す。

40

【 0 0 5 0 】

図 9 と図 1 0 は第 2 実施形態に係る広角端での収差グラフであり、図 1 1 と図 1 2 は第 2 実施形態に係る標準端での収差グラフであり、図 1 3 と図 1 4 は第 2 実施形態に係る望遠端での収差グラフである。各々縦側球面収差 (longitudinal spherical aberration)、非点収差 (astigmatic aberration)、歪曲収差、コマ (Coma) 収差が図示されている。

【 0 0 5 1 】

上記縦側球面収差は R G B (Red、Green、Blue) に従う収差特性が図示されており、上記非点収差は接線 (Tangential)、及びサジタル (Sagittal) に従い収差特性が図示されており、上記コマ収差は、波長 (X、Y、Z) に従う接線及びサジタルでの収差特性が図示

50

されている。

【 0 0 5 2 】

各実施形態の条件式は、次の表 7 の通りである。

【 0 0 5 3 】

【 表 7 】

条件式	実施形態 1	実施形態 2
$f1/Zr$	$\cdot 2.98$	$\cdot 1.98$
$f2/Zr$	1.95	2.10
$f1/ft$	$\cdot 0.61$	$\cdot 0.40$
$f2/ft$	0.40	0.42
$f1/fw$	$\cdot 1.60$	$\cdot 1.03$
$f2/fw$	1.04	1.10
$fw/ttlw$	0.30	0.30
$f1/ttlw$	$\cdot 0.48$	$\cdot 0.30$
fw/ttl	0.29	0.29
ft/ttl	0.78	0.76
$f1/ttl$	$\cdot 0.47$	$\cdot 0.30$
$ft/ttlw$	0.79	0.77

10

【 0 0 5 4 】

20

表 7 において、 Zr は広角端での全体焦点距離と望遠端での全体焦点距離の比 (f_t / f_w)、 f_1 は第 1 レンズ群焦点距離、 f_2 は第 2 レンズ群焦点距離、 f_t は望遠端焦点距離、 f_w は広角端焦点距離、 $ttlw$ は広角端全長、 ttl は望遠端全長を表す。
このような実施形態に係るズームレンズは、次の条件を満たすことができる。

【 0 0 5 5 】

数 2

$$-4 < f_1 / Zr < -0.5$$

(但し、 f_1 は第 1 レンズ群の焦点距離、 Zr は広角端での全体焦点距離と望遠端での全体焦点距離の比 (f_t / f_w) を示す。)

【 0 0 5 6 】

30

数 3

$$-1 < f_1 / ttlw < -0.15$$

(但し、 f_1 は第 1 レンズ群の焦点距離、 $ttlw$ は広角端の全長を示す。)

【 0 0 5 7 】

上記の数 2、数 3 において、上限を超えると、第 1 レンズ群 100 のパワーが大きくなるので、コマが発生する等の性能の劣化が発生し、また敏感度が高まって生産性に問題が生じる。

【 0 0 5 8 】

また、下限を超えると、収差性能は良くなることができが、スリム (Slim) 化に障害になる問題点がある。

40

【 0 0 5 9 】

したがって、実施形態に係るズームレンズは、数 2、数 3 に規定した数値範囲内になるように設計することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るズームレンズを概略的に示す側断面図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係るズームレンズのズーム動作を示す図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態に係る広角端での収差グラフである。

【 図 4 】 第 1 実施形態に係る広角端での収差グラフである。

【 図 5 】 第 1 実施形態に係る標準端での収差グラフである。

50

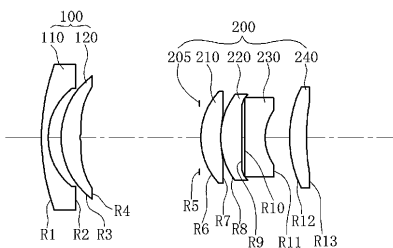
- 【図 6】第 1 実施形態に係る標準端での収差グラフである。
 【図 7】第 1 実施形態に係る望遠端での収差グラフである。
 【図 8】第 1 実施形態に係る望遠端での収差グラフである。
 【図 9】第 2 実施形態に係る広角端での収差グラフである。
 【図 10】第 2 実施形態に係る広角端での収差グラフである。
 【図 11】第 2 実施形態に係る標準端での収差グラフである。
 【図 12】第 2 実施形態に係る標準端での収差グラフである。
 【図 13】第 2 実施形態に係る望遠端での収差グラフである。
 【図 14】第 2 実施形態に係る望遠端での収差グラフである。
 【符号の説明】

10

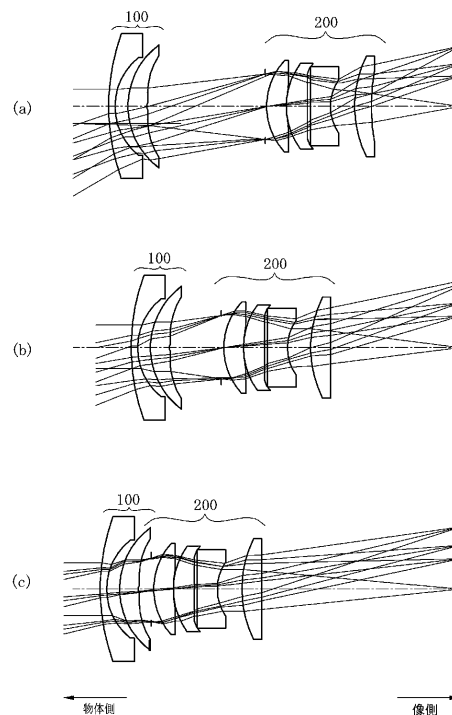
- 【0061】
 100 第 1 レンズ群
 110 第 1 レンズ
 120 第 2 レンズ
 200 第 2 レンズ群
 205 絞り
 210 第 3 レンズ
 220 第 4 レンズ
 230 第 5 レンズ
 240 第 6 レンズ

20

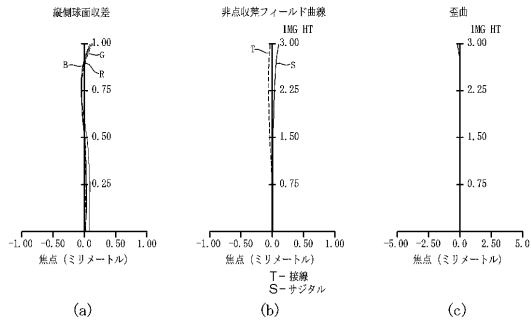
【図 1】



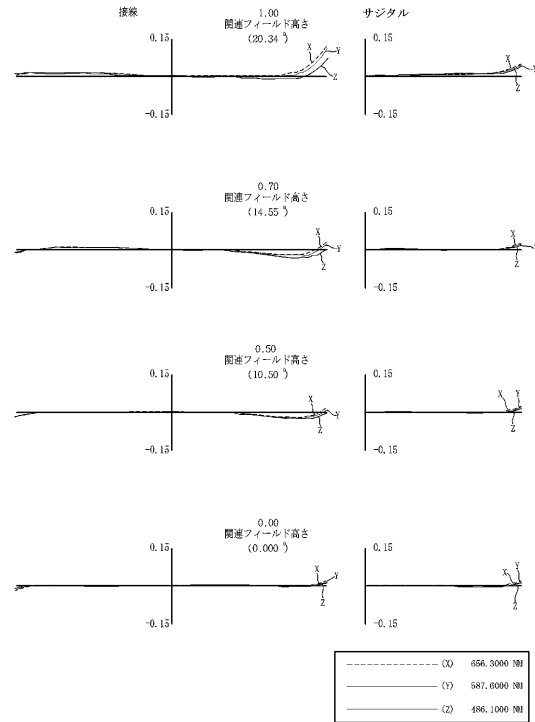
【図 2】



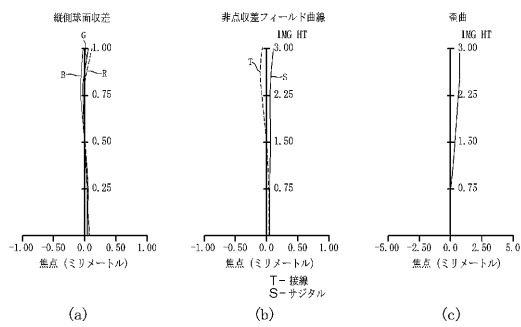
【図 3】



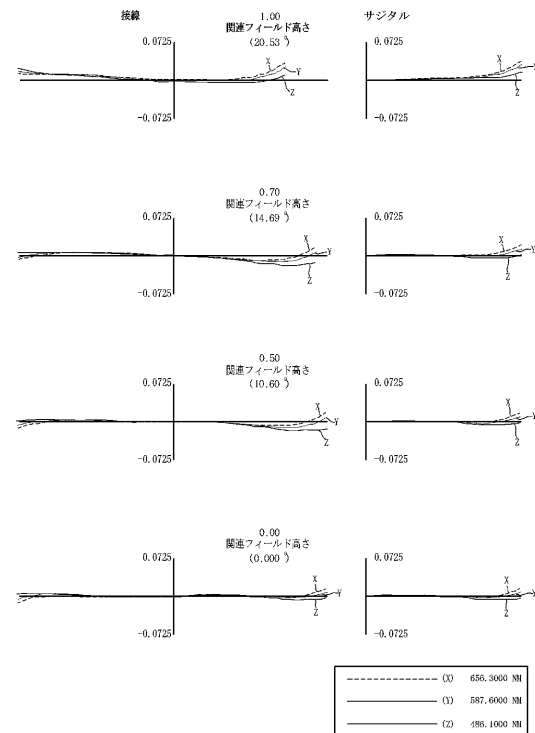
【図 4】



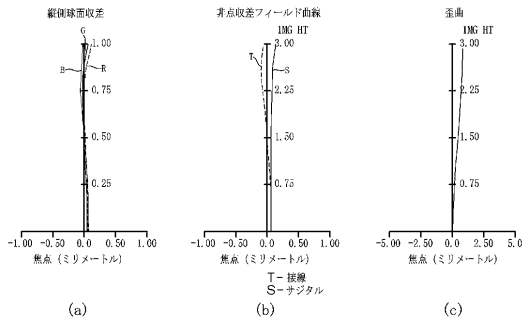
【図 5】



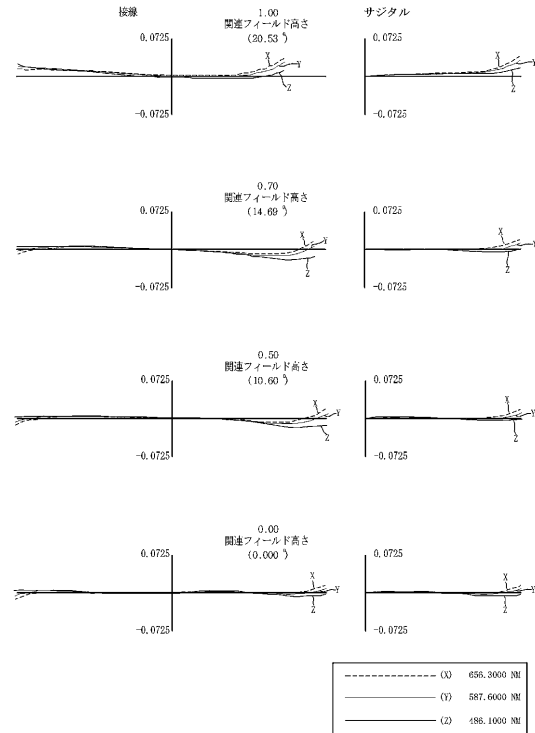
【図 6】



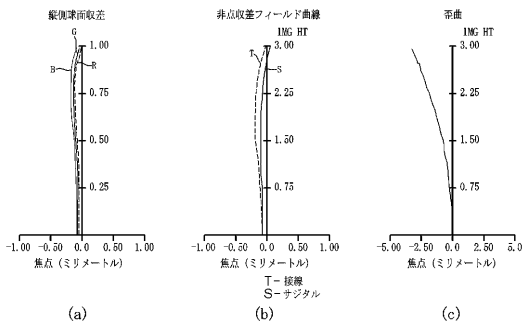
【図 7】



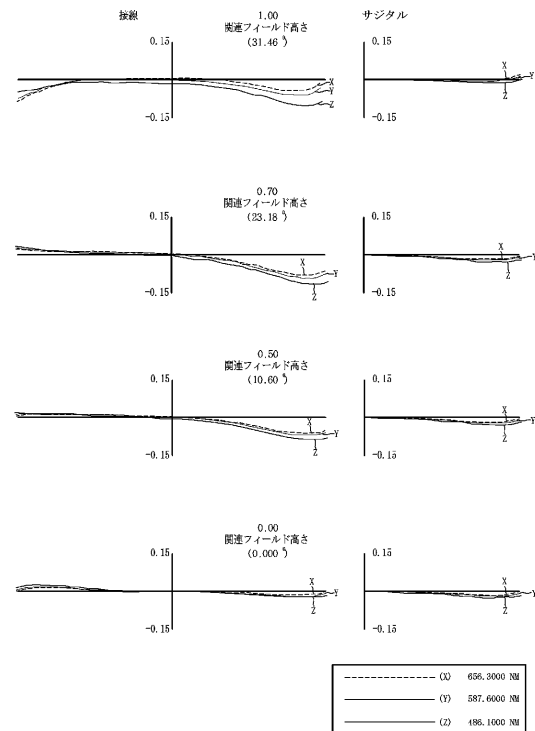
【図 8】



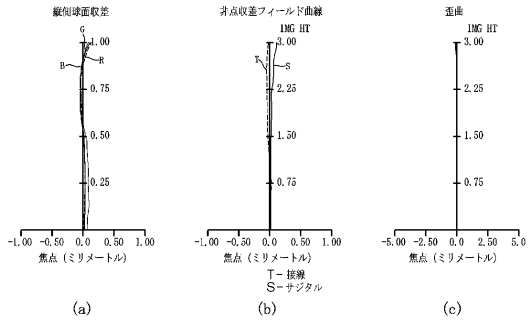
【図 9】



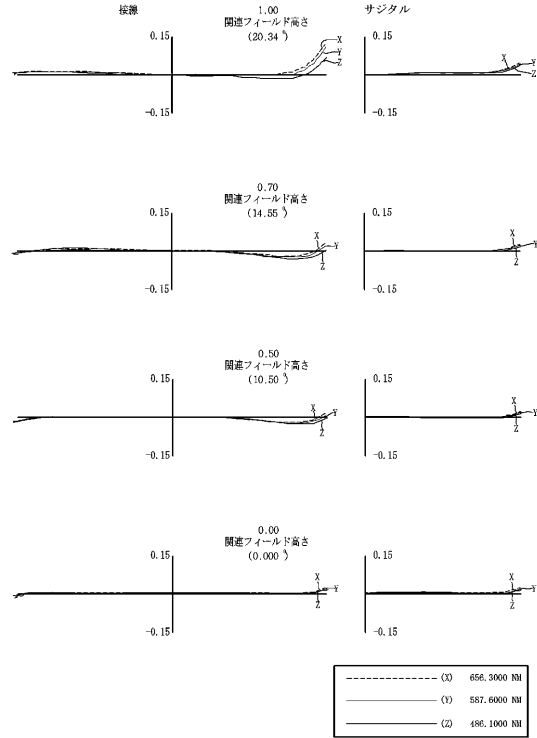
【図 10】



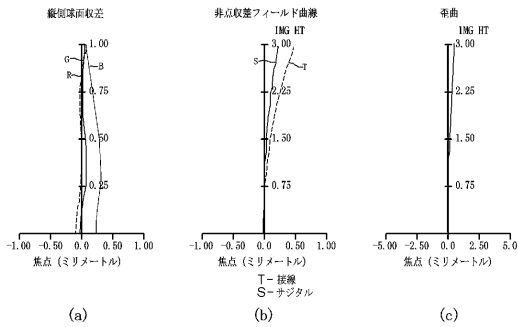
【図 1 1】



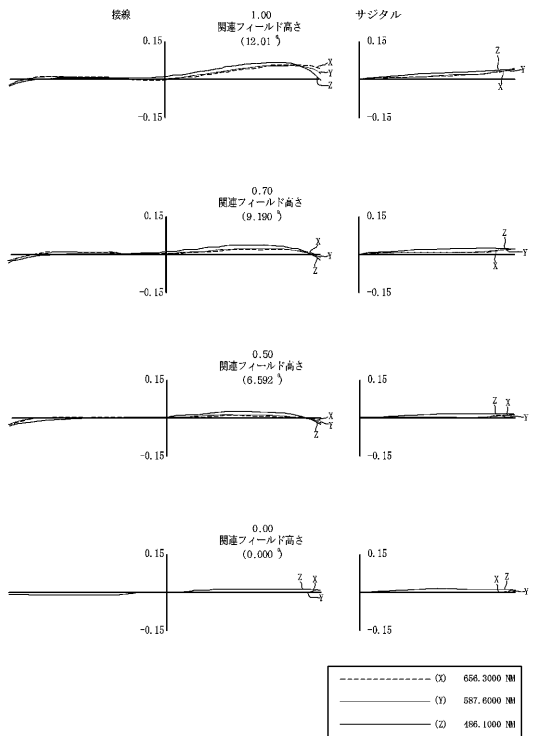
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョン、チン マン

大韓民国京畿道城南市盆唐区ソヒョンドンウソンアパートメント 2 1 1 - 2 0 2

Fターム(参考) 2H087 KA01 LA01 PA06 PA17 PB06 QA02 QA06 QA17 QA21 QA25

QA32 QA42 QA45 RA05 RA12 RA13 RA36 SA07 SA09 SA62

SA63 SB03 SB15