

(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2009-80176

(P2009-80176A)

(43) 公開日 平成21年4月16日(2009.4.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 B 15/12 (2006.01)	G 0 2 B 15/12	2 H 0 8 7
G 0 2 B 13/18 (2006.01)	G 0 2 B 13/18	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2007-247515 (P2007-247515)	(71) 出願人	504371974
(22) 出願日	平成19年9月25日 (2007. 9. 25)		オリンパスイメージング株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
		(74) 代理人	100139103
			弁理士 小山 卓志
		(74) 代理人	100097777
			弁理士 荻澤 弘
		(74) 代理人	100139114
			弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100088041
			弁理士 阿部 龍吉
		(74) 代理人	100092495
			弁理士 蛭川 昌信
		(74) 代理人	100095120
			弁理士 内田 亘彦

最終頁に続く

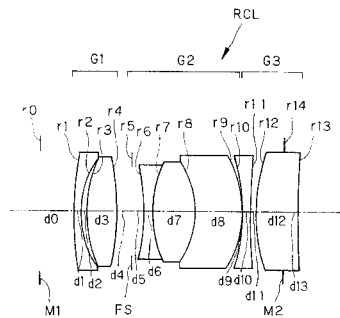
(54) 【発明の名称】 リアコンバーターレンズ装置及びそれを備えた撮影システム

(57) 【要約】

【課題】 大きな倍率としてもコンバーターレンズ部がマスターレンズ装置側へ寄り過ぎることを抑えやすく、光学性能も維持しやすいリアコンバーターレンズ装置及びそれを備えた撮影システムを提供する。

【解決手段】 全体として負の屈折力をもつコンバーターレンズ部 R C L を有し、コンバーターレンズ部 R C L は、マスターレンズ装置 M S L 側である物体側から順に、正屈折力の第 1 レンズ群 G 1、正屈折力の第 2 レンズ群 G 2、負屈折力の第 3 レンズ群 G 3 からなり、各レンズ群の間には隙間があり、コンバーターレンズ部 R C L 中の光軸上の各空気間隔のなかで、第 1 レンズ群 G 1 と第 2 レンズ群 G 2 との間の光軸上の空気間隔が最も大きくなるように第 1 レンズ群 G 1 と第 2 レンズ群 G 2 が配置され、且つ、各レンズ群は正レンズと負レンズを有することを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マスターレンズ装置を装着するマスターレンズ装置側マウント部と、
カメラ本体を装着するカメラ本体側マウント部と、
前記マスターレンズ装置の装着により前記マスターレンズ装置の焦点距離よりも長い焦点距離のレンズ系を得るために全体として負の屈折力をもつコンバーターレンズ部を有し

、
前記コンバーターレンズ部は、前記マスターレンズ装置側である物体側から順に、
正屈折力の第 1 レンズ群、
正屈折力の第 2 レンズ群、
負屈折力の第 3 レンズ群からなり、

各レンズ群の間には隙間があり、前記コンバーターレンズ部中の光軸上の各空気間隔のなかで、前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群との間の光軸上の空気間隔が最も大きくなるように前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群が配置され、且つ、各レンズ群は正レンズと負レンズを有することを特徴とするリアコンバーターレンズ装置。

【請求項 2】

以下の条件式 (1) を満足することを特徴とする請求項 1 に記載のリアコンバーターレンズ装置。

$$1.0 \leq |Frc / Bf| \leq 2.2 \quad \dots (1)$$

ただし、Frc はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、

Bf はマスターレンズ装置側マウント部に装着可能なマウント部をもつマスターレンズ装置を装着したときの、マスターレンズ装置及びリアコンバーターレンズ装置の合成系におけるバックフォーカス、
である。

【請求項 3】

以下の条件式 (2) を満足することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のリアコンバーターレンズ装置。

$$0.5 \leq |d / Frc| \leq 0.8 \quad \dots (2)$$

ただし、d はコンバーターレンズ部の最も物体側のレンズの入射面から最も像側のレンズの射出面までの光軸上での距離

である。

【請求項 4】

マスターレンズ装置を装着するマスターレンズ装置側マウント部と、
カメラ本体を装着するカメラ本体側マウント部と、
前記マスターレンズ装置の装着により前記マスターレンズ装置の焦点距離よりも長い焦点距離のレンズ系を得るために全体として負の屈折力をもつコンバーターレンズ部を有し

、
前記コンバーターレンズ部は、マスターレンズ装置側である物体側から順に、
正屈折力の第 1 レンズ群、
正屈折力の第 2 レンズ群、
負屈折力の第 3 レンズ群からなり、

各レンズ群の間には隙間があり、以下の条件式 (1) 及び (2) を満足することを特徴とするリアコンバーターレンズ装置。

$$1.0 \leq |Frc / Bf| \leq 2.2 \quad \dots (1)$$

$$0.5 \leq |d / Frc| \leq 0.8 \quad \dots (2)$$

ただし、Frc はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、

Bf はマスターレンズ装置側マウント部に装着可能なマウント部をもつマスターレンズ装置を装着したときの、マスターレンズ装置及びリアコンバーターレンズ装置の合成系におけるバックフォーカス、

d はコンバーターレンズ部の最も物体側のレンズの入射面から最も像側のレン

10

20

30

40

50

ズの射出面までの光軸上での距離である。

【請求項 5】

前記第 1 レンズ群は、物体側より順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力のメニスカスレンズ、両凸レンズからなり、

前記第 2 レンズ群は、像側に凸面を向けたメニスカス形状の接合レンズからなり、前記接合レンズは、物体側から順に、両凹レンズ、両凸レンズを有し、且つ、多くとも 3 枚のレンズからなり、

前記第 3 レンズ群は、物体側から順に、負レンズ、正レンズからなる

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のリアコンバーターレンズ装置

10

【請求項 6】

前記第 3 レンズ群は、物体側から順に、両凹レンズ、物体側に凸面を向けた正の屈折力のメニスカスレンズからなることを特徴とする請求項 5 に記載のリアコンバーターレンズ装置。

【請求項 7】

前記第 3 レンズ群中の前記負レンズの物体側面は、像側面よりも大きい屈折力絶対値をもち、

前記第 3 レンズ群中の前記正レンズの物体側面は、像側面よりも大きい屈折力絶対値をもつことを特徴とする請求項 5 に記載のリアコンバーターレンズ装置。

20

【請求項 8】

前記第 2 レンズ群中の前記接合レンズは、物体側から順に、前記両凹レンズ、前記両凸レンズ、像側に凸面を向けたメニスカスレンズとからなるトリプレット接合レンズであることを特徴とする請求項 5 に記載のリアコンバーターレンズ装置。

【請求項 9】

前記第 2 レンズ群中の前記接合レンズは、物体側から順に、前記両凹レンズ、前記両凸レンズとからなる接合ダブルレットレンズであることを特徴とする請求項 5 に記載のリアコンバーターレンズ装置。

【請求項 10】

前記第 1 レンズ群は、前記メニスカスレンズと前記両凸レンズを接合した接合レンズからなることを特徴とする請求項 5 に記載のリアコンバーターレンズ装置。

30

【請求項 11】

マスターレンズ装置側マウント部の最も物体側のマウント面が、前記コンバーターレンズ部の最も物体側にあるレンズ面よりもさらに物体側にあり、以下の条件式(3)を満足することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 の少なくともいずれか 1 項に記載のリアコンバーターレンズ装置。

$$D_{mr} < 4.0 \text{ mm} \quad \dots (3)$$

ここで、 D_{mr} は、前記最も物体側のマウント面の位置から前記コンバーターレンズ部の最も物体側にあるレンズ面までの光軸上での距離であり、像側方向を正とする。

【請求項 12】

また、以下の条件式(4)を満足することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 の少なくともいずれか 1 項に記載のリアコンバーターレンズ装置。

$$2.4 < |F1 / Frc| < 200.0 \quad \dots (4)$$

ただし、 Frc はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、

$F1$ はコンバーターレンズ部の第 1 レンズ群の焦点距離、

である。

【請求項 13】

また、以下の条件式(5)を満足することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 12 の少なくともいずれか 1 項に記載のリアコンバーターレンズ装置。

$$1.4 < |F2 / Frc| < 2.4 \quad \dots (5)$$

50

ただし、 Frc はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、
 $F2$ はコンバーターレンズ部の第2レンズ群の焦点距離
 である。

【請求項14】

以下の条件式(6)を満足することを特徴とする請求項1乃至請求項13の少なくともいずれか1項に記載のリアコンバーターレンズ装置。

$$0.2 < F3 / Frc < 1.2 \quad \dots (6)$$

ただし、 Frc はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、
 $F3$ はコンバーターレンズ部の第3レンズ群の焦点距離
 である。

10

【請求項15】

以下の条件式(7)を満足することを特徴とする請求項1乃至請求項14の少なくともいずれか1項に記載のリアコンバーターレンズ装置。

$$1.8 < 2.3 \quad \dots (7)$$

ただし、 β はコンバーターレンズ部の結像倍率である。

【請求項16】

請求項1乃至請求項15の少なくともいずれか1項に記載のリアコンバーターレンズ装置と、前記リアコンバーターレンズ装置の前記マスターレンズ装置側マウント部を介して装着可能なマウント部を備えるマスターレンズ装置と、前記リアコンバーターレンズ装置の前記カメラ本体側マウント部を介して装着可能なマウント部を有するカメラ本体とを有することを特徴とする撮影システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マスターレンズ装置の装着によりマスターレンズ装置の焦点距離よりも長い焦点距離のレンズ系を得るためのリアコンバーターレンズ装置及びそれを備えた撮影システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、マスターレンズ装置のマウント部とカメラ本体のマウント部の各々に対応するマウント部を持ち、マスターレンズ装置とカメラ本体との間にそれらのマウント部を介してコンバーターレンズ部を挟みこみ、レンズ系の全系の焦点距離を伸長するリアコンバーターレンズ装置が知られている。

30

【0003】

このようなリアテレコンバーターレンズは、レンズ交換可能なフィルム用一眼レフカメラやデジタル一眼レフカメラユーザーに好まれて使用されている。

【0004】

このようなリアテレコンバーターレンズとして、例えば、特許文献1や、特許文献2には、コンバーターレンズ部をマスターレンズ装置側から概略、正、負、正のレンズ群配置とし、収差補正上有利なパワー配置としたリアコンバーターレンズ装置が開示されている。

40

【特許文献1】特開2002-267929号公報

【特許文献2】特開2004-226648号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1や特許文献2のパワー配置のリアコンバーターレンズ装置の場合、コンバーターレンズ部と主点との関係により、コンバーターレンズ部がマスターレンズ装置側へ寄りやすくなり、使用できるマスターレンズ装置の種類が制限されやすくなる。そのためリアコンバーターレンズ装置の、汎用性が低下する。

50

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、大きな倍率としてもコンバーターレンズ部がマスターレンズ装置側へ寄り過ぎることを抑えやすく、光学性能も維持しやすいリアコンバーターレンズ装置及びそれを備えた撮影システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明のリアコンバーターレンズ装置は、マスターレンズ装置を装着するマスターレンズ装置側マウント部と、カメラ本体を装着するカメラ本体側マウント部と、前記マスターレンズ装置の装着により前記マスターレンズ装置の焦点距離よりも長い焦点距離のレンズ系を得るために全体として負の屈折力をもつコンバーターレンズ部を有し、前記コンバーターレンズ部は、前記マスターレンズ装置側である物体側から順に、正屈折力の第1レンズ群、正屈折力の第2レンズ群、負屈折力の第3レンズ群からなり、各レンズ群の間には隙間があり、前記コンバーターレンズ部中の光軸上の各空気間隔のなかで、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群との間の光軸上の空気間隔が最も大きくなるように前記第1レンズ群と前記第2レンズ群が配置され、且つ、各レンズ群は正レンズと負レンズを有することを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

このように、マスターレンズ装置側マウント部、カメラ本体側マウント部を介して、負の屈折力を持つコンバーターレンズ部を、マスターレンズ装置とカメラ本体との間に挟みこむことで、マスターレンズ装置よりも長い焦点距離を持つレンズ系を得ることができる。

20

【 0 0 0 9 】

また、このコンバーターレンズ部を物体側から順に正、正、負の配置となるようにしている。

【 0 0 1 0 】

このように、負のレンズ群が最もカメラ本体側になるようにすることで、コンバーターレンズ部の主点に対してコンバーターレンズ部をカメラ本体よりに配置しやすくなる。

【 0 0 1 1 】

各レンズ群の配置として、各レンズ群の間には隙間があり（レンズ群同士は光軸上で離れているか、光軸付近で部分的に接するのみという意味）、コンバーターレンズ部中の各光軸上空気間隔のなかで、第1レンズ群と第2レンズ群との間の光軸上の空気間隔が最も大きくなるように配置している。第2、第3レンズ群の合成パワーは負となるが、このように配置することで、主点をマスターレンズ装置側にすることに一層有利となる。そして、正パワー第2レンズ群と負パワーの第3レンズ群の間隔が第1、2レンズ群の間隔よりも小さくなるので、負の屈折力が集中する第3レンズ群での収差を正の屈折力の第2レンズ群で相殺しやすくなる。

30

【 0 0 1 2 】

そして、第1、第2、第3レンズ群の各レンズ群は、正レンズと負レンズを備える構成とすることで、各群での諸収差の低減にも有利となり高性能化に有利となる。

40

【 0 0 1 3 】

また、次の条件式(1)又は(2)もしくは両方の条件を、最初に述べた発明に加えることで一層、収差補正と突出量の低減に有利となる。

【 0 0 1 4 】

以下の条件式(1)を満足すると好ましい。

$$1.0 \quad |Frc/Bf| \quad 2.2 \quad \dots (1)$$

ただし、Frcはコンバーターレンズ部の合成焦点距離、

Bfはマスターレンズ装置側マウント部に装着可能なマウント部をもつマスターレンズ装置を装着したときの、マスターレンズ装置及びリアコンバーターレンズ装置の合成系におけるバックフォーカス、

50

である。

【0015】

条件式(1)は、コンバーターレンズ部の合成焦点距離とバックフォーカスとの好ましい関係を特定するものである。

【0016】

条件式(1)の下限を下回らないようにすることで、規定のバックフォーカスに対するコンバーターレンズ部の負パワーを弱くできるので収差補正上有利となる。

【0017】

条件式(1)の上限を上回らないようにして、規定のバックフォーカスに対するコンバーターレンズ部の焦点距離を短くすることで倍率の確保に有利となる。

10

【0018】

また、以下の条件式(2)を満足すると好ましい。

$$0.5 \leq |d / Frc| \leq 0.8 \quad \dots (2)$$

ただし、 d はコンバーターレンズ部の最も物体側のレンズの入射面から最も像側のレンズの射出面までの光軸上での距離である。

【0019】

条件式(2)は、コンバーターレンズ部の光軸上での厚さと合成焦点距離との好ましい関係を特定するものである。

【0020】

条件式(2)の下限を下回らないようにすることで、コンバーターレンズ部の焦点距離に対するコンバーターレンズ部の厚さが確保されるため、レンズ枚数の確保が容易となり諸収差の補正に有利となる。

20

【0021】

条件式(2)の上限を上回らないようにして、コンバーターレンズ部の焦点距離に対してレンズ系が光軸方向に厚くなりすぎないようにし、マスターレンズ部がマスターレンズ装置側に寄ることを抑えやすくすることが好ましい。

【0022】

また、本発明のリアコンバーターレンズ装置は以下の構成としてもよい。

【0023】

マスターレンズ装置を装着するマスターレンズ装置側マウント部と、カメラ本体を装着するカメラ本体側マウント部と、マスターレンズ装置の装着により前記マスターレンズ装置の焦点距離よりも長い焦点距離のレンズ系を得るために全体として負の屈折力をもつコンバーターレンズ部を有し、前記コンバーターレンズ部は、マスターレンズ装置側である物体側から順に、正屈折力の第1レンズ群、正屈折力の第2レンズ群、負屈折力の第3レンズ群からなり、各レンズ群の間には隙間があり、以下の条件式(1)及び(2)を満足することを特徴とする。

$$1.0 \leq |Frc / Bf| \leq 2.2 \quad \dots (1)$$

$$0.5 \leq |d / Frc| \leq 0.8 \quad \dots (2)$$

ただし、 Frc はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、

40

Bf はマスターレンズ装置側マウント部に装着可能なマウント部をもつマスターレンズ装置を装着したときの、マスターレンズ装置及びリアコンバーターレンズ装置の合成系におけるバックフォーカス、

d はコンバーターレンズ部の最も物体側のレンズの入射面から最も像側のレンズの射出面までの光軸上での距離である。

【0024】

このように、コンバーターレンズ部内の各レンズ群のパワー配置を正、正、負の順に配置にすることで、コンバーターレンズ部の主点に対し、コンバーターレンズ部が物体側に寄りすぎること抑えやすくなる。

50

【0025】

また、条件式(1)は、コンバーターレンズ部の合成焦点距離とバックフォーカスとの好ましい関係を特定するものである。

【0026】

条件式(1)の下限を下回らないようにすることで、規定のバックフォーカスに対するコンバーターレンズ部の負パワーを弱くできるので収差補正上有利となる。

【0027】

条件式(1)の上限を上回らないようにして、規定のバックフォーカスに対するコンバーターレンズ部の焦点距離を短くすることで倍率の確保に有利となる。

【0028】

さらに、条件式(2)は、コンバーターレンズ部の光軸上での厚さと合成焦点距離との好ましい関係を特定するものである。

【0029】

条件式(2)の下限を下回らないようにすることで、コンバーターレンズ部の焦点距離に対するコンバーターレンズ部の厚さが確保されるため、レンズ枚数の確保が容易となり諸収差の補正に有利となる。

【0030】

条件式(2)の上限を上回らないようにして、コンバーターレンズ部の焦点距離に対してレンズ系が光軸方向に厚くなりすぎないようにし、マスターレンズ部がマスターレンズ装置側に寄ることを抑えやすくすることが好ましい。

【0031】

上述の各発明において、以下の構成を個別に、更には複数を同時に満足することが一層好ましい。

【0032】

前記第1レンズ群は、物体側より順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力のメニスカスレンズ、両凸レンズからなり、前記第2レンズ群は、像側に凸面を向けたメニスカス形状の接合レンズからなり、前記接合レンズは、物体側から順に、両凹レンズ、両凸レンズを有し、且つ、多くとも3枚のレンズからなり、前記第3レンズ群は、物体側から順に、負レンズ、正レンズからなることが好ましい。

【0033】

このように、全体的に正レンズと負レンズが略交互に配置されることにより、少ないレンズ枚数ながらも諸収差の補正に有利となる。一方、第2レンズ群中の両凹レンズ、両凸レンズは偏心による収差が発生しやすい。そのため、両凹レンズと両凸レンズとを接合することで、これらのレンズの偏心の影響を低減でき、光学性能を一層良好にしやすくなる。

【0034】

さらに、以下の構成とすることが好ましい。

【0035】

第3レンズ群は、物体側から順に、両凹レンズ、物体側に凸面を向けた正の屈折力のメニスカスレンズからなることが好ましい。

【0036】

このように、第3レンズ群中の物体側負レンズを両凹形状とし、正レンズを物体側に凸のメニスカス形状とすることで、負屈折力の第3レンズ群の負パワーの確保に有利となる。且つ、両凹レンズ付近の凸のレンズ面形状が両凹負レンズ側に凸となり像面湾曲等の諸収差の低減に有利となる。

【0037】

また、第3レンズ群中の前記負レンズの物体側面は、像側面よりも大きい屈折力絶対値をもち、第3レンズ群中の前記正レンズの物体側面は、像側面よりも大きい屈折力絶対値をもつことが好ましい。

【0038】

10

20

30

40

50

非点収差の補正などの収差バランスを良好にしやすい。
また、以下の構成とすることが好ましい。

【0039】

第2レンズ群中の前記接合レンズは、物体側から順に、前記両凹レンズ、前記両凸レンズ、像側に凸面を向けたメニスカスレンズとからなるトリプレット接合レンズであることが好ましい。

【0040】

第2レンズ群中の両凹レンズ、両凸レンズは偏心による収差が発生しやすい。そのため、両凸レンズを両側のレンズで挟む接合トリプレットレンズとすることで、これらのレンズの偏心の影響を一層低減でき、ペッツパール像面等を補正し光学性能を一層良好にしやすい。 10

【0041】

または、以下の構成としてもよい。

【0042】

前記第2レンズ群中の前記接合レンズは、物体側から順に、前記両凹レンズ、前記両凸レンズとからなる接合ダブルットレンズであることが好ましい。

【0043】

第2レンズ群中の両凹レンズ、両凸レンズは偏心による収差が発生しやすい。そのため、両凹レンズと両凸レンズを接合し、接合ダブルットレンズとすることで、これらのレンズの偏心の影響を低減でき、ペッツパール像面等を補正し光学性能を一層良好にしやすい。 20

【0044】

または、以下の構成としてもよい。

【0045】

第1レンズ群は、前記メニスカスレンズと前記両凸レンズを接合した接合レンズからなることが好ましい。

【0046】

第1レンズ群内でのレンズの相互偏心の影響を抑えやすくなり、光学性能の向上に有利となる。

【0047】

マスターレンズ装置側マウント部の最も物体側のマウント面が、前記コンバーターレンズ部の最も物体側にあるレンズ面よりもさらに物体側にあり、以下の条件式(3)を満足することが好ましい。 30

$$D_{mr} \quad 4.0 \text{ mm} \quad \dots (3)$$

ここで、 D_{mr} は、前記最も物体側のマウント面の位置から前記コンバーターレンズ部の最も物体側にあるレンズ面までの光軸上での距離であり、像側方向を正とする。

【0048】

条件式(3)の下限を下回らないようにすることで、マスターレンズ装置中の最も像側のレンズがマウント面から像側にはみ出している場合でも、前記リアコンバーターレンズの第1レンズとの干渉を抑えやすくなり、使用できるマスターレンズ装置の制限が緩和される。 40

【0049】

条件式(3)に上限値を設けてもよい。その場合、以下の条件とすることが好ましい。

$$5.0 \text{ mm} \quad D_{mr} \quad 8.0 \text{ mm} \quad \dots (3')$$

条件式(3')の上限を上回らないようにすることでレンズを配置するスペースを確保しやすくなり、収差補正等に有利となる。

【0050】

また、以下の条件式(4)を満足することが好ましい。

$$2.4 \quad |F1 / Frc| \quad 200.0 \quad \dots (4)$$

ただし、 Frc はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、 50

F 1 はコンバーターレンズ部の第 1 レンズ群の焦点距離、

である。

【 0 0 5 1 】

条件式 (4) の下限を下回らないようにすることで、第 1 レンズ群の屈折力を抑え、コンバーターレンズ部の第 1 レンズ群の諸収差の補正に有利となる。

【 0 0 5 2 】

条件式 (4) の上限を上回らないようにすることで、第 1 レンズ群による光束を収斂する機能を確保し、第 2 レンズ群以降の小型化に有利となる。

【 0 0 5 3 】

また、以下の条件式 (5) を満足することが好ましい。

$$1.4 \quad | F 2 / F r c | \quad 2.4 \quad \dots (5)$$

10

ただし、F r c はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、

F 2 はコンバーターレンズ部の第 2 レンズ群の焦点距離

である。

【 0 0 5 4 】

条件式 (5) 式の下限を下回らないようにすることで、コンバーターレンズ部の第 2 レンズ群の屈折力を抑え諸収差の補正を行いやすくなる。

【 0 0 5 5 】

条件式 (5) 式の上限を上回らないようにすることで、第 2 レンズ群の収斂作用を確保し、第 3 レンズ群の小型化に有利となる。

20

【 0 0 5 6 】

以下の条件式 (6) を満足することが好ましい。

$$0.2 \quad F 3 / F r c \quad 1.2 \quad \dots (6)$$

ただし、F r c はコンバーターレンズ部の合成焦点距離、

F 3 はコンバーターレンズ部の第 3 レンズ群の焦点距離

である。

【 0 0 5 7 】

条件式 (6) の下限を下回らないようにし、コンバーターレンズ部の第 3 レンズ群の屈折力を抑えることで、バックフォーカスを適度な長さに抑えるとともにコンバーターレンズ部の全体の小型化に有利となる。第 3 レンズ群での収差低減にも有利となる。

30

【 0 0 5 8 】

条件式 (6) の上限を上回らないようにすることで、規定のバックフォーカスを確保しやすくなる。

【 0 0 5 9 】

以下の条件式 (7) を満足することが好ましい。

$$1.8 \quad 2.3 \quad \dots (7)$$

ただし、はコンバーターレンズ部の結像倍率である。

【 0 0 6 0 】

条件式 (7) の下限を下回らないようにして、倍率を確保しテレコンバーターとして十分な作用 (遠くのを大きく拡大する機能) を確保することが好ましい。

40

【 0 0 6 1 】

条件式 (7) の上限を上回らないようにして、コンバーターレンズ部の倍率が大きくなりすぎないようにして、全系の負のパワーを抑えて諸収差の補正を行いやすくなる、小型化、光学性能の両立の上で好ましい。

【 0 0 6 2 】

上述のリアコンバーターレンズ装置は、レンズ交換可能な各種一眼レフカメラ (フィルム用一眼レフカメラやデジタル一眼レフカメラ) 、コンパクトカメラ等に用いることができる。

【 0 0 6 3 】

つまり、これらのカメラ本体や交換レンズと組み合わせて、前述のリアコンバーターレ

50

レンズ装置と、前記リアコンバーターレンズ装置の前記マスターレンズ装置側マウント部を介して装着可能なマウント部を備えるマスターレンズ装置と、前記リアコンバーターレンズ装置の前記カメラ本体側マウント部を介して装着可能なマウント部を有するカメラ本体とを有する撮影システムとすることができる。

【0064】

また、上述の各発明を任意に複数同時に満足することが好ましい。

【0065】

さらに、上述の条件式も任意に複数満足することが好ましい。
上述の各条件式について以下のようにすることがより好ましい。

【0066】

条件式(1)について、下限値を1.2、更には1.3とすることがより好ましい。また、上限値を2.0、更には1.8とすることがより好ましい。

【0067】

条件式(2)について、下限値を0.55、更には0.6とすることがより好ましい。また、上限値を0.75、更には0.7とすることがより好ましい。

【0068】

条件式(3)、(3')について、下限値を4.5mm、更には5.0mmとすることがより好ましい。また、上限値を7.0mm、更には6.0mmとすることがより好ましい。

【0069】

条件式(4)について、下限値を2.5、更には2.8とすることがより好ましい。また、上限値を80、更には3.4とすることがより好ましい。

【0070】

条件式(5)について、下限値を1.5、更には1.6とすることがより好ましい。また、上限値を2.2、更には2.0とすることがより好ましい。

【0071】

条件式(6)について、下限値を0.4、更には0.6とすることがより好ましい。また、上限値を1.0、更には0.8とすることがより好ましい。

【0072】

条件式(7)について、下限値を1.9とすることがより好ましい。また、上限値を2.1とすることがより好ましい。

【発明の効果】

【0073】

大きな倍率としてもコンバーターレンズ部がマスターレンズ装置側へより過ぎることを抑えやすく、光学性能も維持しやすいリアコンバーターレンズ装置及びそれを備えた撮影システムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0074】

以下に、本願発明の実施形態を説明する。

【0075】

実施例1, 2共に、マスターレンズ装置のレンズ部、マウント部の構成は同じである。本発明の実施例1の光学系について説明する。図1は、実施例1のリアコンバーターレンズ装置のレンズ部の断面図であり、図2は、本発明のリアコンバーターレンズ装置を後側に装着する1例のマスターレンズ装置のレンズ部の断面図であり、図3は、本発明の実施例1のリアコンバーターレンズを図2のマスターレンズの後側に装着した状態の断面図であり、図4は、図2のマスターレンズの無限遠合焦状態の諸収差図であり、図5は、図1の実施例1のリアコンバーターレンズを図2のマスターレンズの後側に装着した状態の諸収差図である。球面収差と倍率色収差は、587.6nm(d線：実線)、435.8nm(g線：二点鎖線)、486.1nm(F線：一点鎖線)、656.3nm(C線：点線)の各波長における数値を示してある。また非点収差は、実線がサジタル像面、点線が

10

20

30

40

50

メリジオナル像面を示している。

【0076】

マスターレンズはフォーカシング用の可動レンズを備えており、被写体距離や装着するコンバーターレンズやカメラ本体の種類による像位置のズレを補正できるようになっている。

【0077】

各図中、マスターレンズはMSL、リアコンバーターレンズはRCL、第1レンズ群はG1、第2レンズ群はG2、第3レンズ群はG3、物体側マウント部はM1、像側マウント部はM2、絞りはS、電子撮像素子であるCCDの像面はIで示してある。

【0078】

実施例1のリアコンバーターレンズRCLは、図1に示すように、物体側から順に、物体側マウント部M1、正屈折力の第1レンズ群G1、フレア絞りFS、正屈折力の第2レンズ群G2、負屈折力の第3レンズ群G3、像側マウント部M2、から構成されている。

【0079】

物体側から順に、第1レンズ群G1は、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズと、両凸正レンズとからなり、第2レンズ群G2は、両凹負レンズと両凸正レンズと像側に凸面を向けた負メニスカスレンズの接合レンズとからなり、第3レンズ群G3は、両凹負レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズとからなる。

【0080】

実施例1のマスターレンズMSLは、図2に示すように、物体側から順に、両凸正レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、両凹負レンズと、両凸正レンズと、両凸正レンズと両凹負レンズの接合レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズの接合レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、絞りSと、両凹負レンズと、両凸正レンズと、からなる。

【0081】

図3は、本発明の実施例1のリアコンバーターレンズを図2のマスターレンズの像側に装着した状態の断面図を示す。リアコンバーターレンズをマスターレンズの後側に装着した状態において、マスターレンズMSLは、物体側から順に、両凸正レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、両凹負レンズと、両凸正レンズと、両凸正レンズと両凹負レンズの接合レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズの接合レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、絞りSと、両凹負レンズと、両凸正レンズと、からなる。

【0082】

また、リアコンバーターレンズRCLは、物体側から順に、物体側マウント部M1、正屈折力の第1レンズ群G1、フレア絞りFS、正屈折力の第2レンズ群G2、負屈折力の第3レンズ群G3、像側マウント部M2、から構成されている。

【0083】

物体側から順に、第1レンズ群G1は、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズと、両凸正レンズとからなり、第2レンズ群G2は、両凹負レンズと両凸正レンズと像側に凸面を向けた負メニスカスレンズの接合レンズとからなり、第3レンズ群G3は、両凹負レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズとからなる。

【0084】

本発明の実施例2の光学系について説明する。図6は実施例2のリアコンバーターレンズの断面図であり、図7は本発明のリアコンバーターレンズを後側に装着する1例のマスターレンズの断面図であり、図8は本発明の実施例2のリアコンバーターレンズを図7のマスターレンズの後側に装着した状態の断面図であり、図9は図7のマスターレンズの無限遠合焦状態の諸収差図であり、図10は図6の実施例2のリアコンバーターレンズを図7のマスターレンズの後側に装着した状態の諸収差図である。球面収差と倍率色収差は、587.6nm(d線：実線)、435.8nm(g線：二点鎖線)、486.1nm(F線：一点鎖線)、656.3nm(C線：点線)の各波長における数値を示してある。

10

20

30

40

50

また非点収差は、実線がサジタル像面、点線がメリジオナル像面を示している。

【0085】

マスターレンズはフォーカシング用の可動レンズを備えており、被写体距離や装着するコンバーターレンズの種類による像位置のズレを補正できるようになっている。

【0086】

各図中、マスターレンズはMSL、リアコンバーターレンズはRCL、第1レンズ群はG1、第2レンズ群はG2、第3レンズ群はG3、物体側マウント部はM1、像側マウント部はM2、絞りはS、電子撮像素子であるCCDの像面はIで示してある。

【0087】

実施例2のリアコンバーターレンズRCLは、図6に示すように、物体側から順に、物体側マウント部M1、正屈折力の第1レンズ群G1、正屈折力の第2レンズ群G2、負屈折力の第3レンズ群G3、像側マウント部M2、から構成されている。

10

【0088】

物体側から順に、第1レンズ群G1は、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズと両凸正レンズの接合レンズからなり、第2レンズ群G2は、両凹負レンズと両凸正レンズの接合レンズからなり、第3レンズ群G3は、両凹負レンズと、物体側に凸面を向けた平凸正レンズからなる。

【0089】

実施例2のマスターレンズMSLは、図7に示すように、物体側から順に、両凸正レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、両凹負レンズと、両凸正レンズと、両凸正レンズと両凹負レンズの接合レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズの接合レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、絞りSと、両凹負レンズと、両凸正レンズと、からなる。

20

【0090】

図3は、本発明の実施例1のリアコンバーターレンズを図2のマスターレンズの像側に装着した状態の断面図を示す。リアコンバーターレンズをマスターレンズの後側に装着した状態において、マスターレンズMSLは、物体側から順に、両凸正レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、両凹負レンズと、両凸正レンズと、両凸正レンズと両凹負レンズの接合レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズの接合レンズと、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズと、絞りSと、両凹負レンズと、両凸正レンズと、からなる。

30

【0091】

また、リアコンバーターレンズRCLは、物体側から順に、物体側マウント部M1、正屈折力の第1レンズ群G1、正屈折力の第2レンズ群G2、負屈折力の第3レンズ群G3、像側マウント部M2、から構成されている。

【0092】

物体側から順に、第1レンズ群G1は、物体側に凸面を向けた負メニスカスレンズと両凸正レンズの接合レンズからなり、第2レンズ群G2は、両凹負レンズと両凸正レンズの接合レンズからなり、第3レンズ群G3は、両凹負レンズと、物体側に凸面を向けた平凸正レンズからなる。

40

【0093】

以下、各実施例におけるレンズの数値データを示す。数値データは、物体側マウント部、像側マウント部、各レンズ構成、フレア絞りの位置を含むリアコンバーターレンズ装置のレンズデータ、マスターレンズ装置のレンズ部のレンズデータ、及び、リアコンバーターレンズ装置とマスターレンズ装置のそれぞれのマウント部を介して合体させた状態でのレンズデータを示す。

【0094】

各実施例において、 f は焦点距離， Fno はFナンバー， β は結像倍率， S は面番号， r はレンズ面の近軸曲率半径， d はレンズ肉厚および空気間隔， Nd および d はd線 ($\lambda = 587.6 \text{ nm}$) における屈折率およびアッペ数である。

50

【 0 0 9 5 】

数値実施例 1

単位 m m

リアコンバーターレンズ部

面データ

面番号	r	d	n d	d	
0 (物体側マウント面)		5.80			
1	65.040	1.35	1.88300	40.76	
2	17.937	0.79			10
3	22.652	5.20	1.59270	35.31	
4	-44.108	2.50			
5 (フレア絞り)		2.15			
6	-38.040	1.35	1.81600	46.62	
7	21.904	7.50	1.59270	35.31	
8	-14.907	8.00	1.69680	55.53	
9	-19.274	0.15			
10	-33.494	1.35	1.90366	31.31	
11	125.801	0.97			
12	33.222	7.14	1.51633	64.14	20
13	150.252	-2.45			
14 (像側マウント面)					

各種データ

焦点距離 -62.498

マスターレンズ部

面データ

面番号	r	d	n d	d	
物体面					30
1	279.889	9.12	1.48749	70.23	
2	-653.223	0.20			
3	86.709	10.53	1.49700	81.54	
4	672.762	3.06			
5	-372.773	4.46	1.78472	25.68	
6	115.609	7.86			
7	103.086	11.70	1.43875	94.93	
8	-247.813	1.00			
9	89.628	12.30	1.78472	25.68	
10	-137.907	3.85	1.74400	44.78	40
11	80.187	29.7593			
12	36.976	9.00	1.62280	57.05	
13	548.969	5.19	1.71736	29.52	
14	30.722	3.10			
15	55.913	4.40	1.80518	25.42	
16	148.254	3.60			
17 (絞り)		2.50			
18	-672.762	2.60	1.60342	38.03	
19	38.839	7.30			
20	104.607	4.20	1.78800	47.37	50

21 -301.318 44.5951
 像面

各種データ

焦点距離 149.50
 F ナンバー 2.0
 半画角 4.4 °
 像高 11.45
 レンズ全長 180.32
 B F 44.5951

10

リアコンバーターレンズをマスターレンズの後側に装着した状態

面データ

面番号	r	d	n d	d
物体面				
1	279.889	9.12	1.48749	70.23
2	-653.223	0.20		
3	86.709	10.53	1.49700	81.54
4	672.762	3.06		
5	-372.773	4.46	1.78472	25.68
6	115.609	7.86		
7	103.086	11.70	1.43875	94.93
8	-247.813	1.00		
9	89.628	12.30	1.78472	25.68
10	-137.907	3.85	1.74400	44.78
11	80.187	29.7593		
12	36.976	9.00	1.62280	57.05
13	548.969	5.19	1.71736	29.52
14	30.722	3.10		
15	55.913	4.40	1.80518	25.42
16	148.254	3.60		
17 (絞り)		2.50		
18	-672.762	2.60	1.60342	38.03
19	38.839	7.30		
20	104.607	4.20	1.78800	47.37
21	-301.318	6.0068		
22 (物体側マウント面)		5.80		
23	65.040	1.35	1.88300	40.76
24	17.937	0.79		
25	22.652	5.20	1.59270	35.31
26	-44.108	2.50		
27 (フレア絞り)		2.15		
28	-38.040	1.35	1.81600	46.62
29	21.904	7.50	1.59270	35.31
30	-14.907	8.00	1.69680	55.53
31	-19.274	0.15		
32	-33.494	1.35	1.90366	31.31
33	125.801	0.97		
34	33.222	7.14	1.51633	64.14
35	150.252	-2.45		

20

30

40

50

36 (像側マウント面)

38.6043

像面

各種データ

焦点距離 299.07
 F ナンバー 4.1
 半画角 2.2 °
 像高 11.45
 レンズ全長 222.14
 B F 36.1543

10

【 0 0 9 6 】

数値実施例 2

単位 m m

リアコンバーターレンズ部

面データ

面番号	r	d	n d	d
0 (物体側マウント面)		5.80		
1	200.000	1.30	1.88300	40.76
2	14.472	6.67	1.62588	35.7
3	-48.413	8.80		
4	-43.729	1.30	1.88300	40.76
5	28.559	5.93	1.60342	38.03
6	-16.233	0.83		
7	-20.522	1.30	1.80400	46.57
8	103.026	0.10		
9	31.046	3.66	1.53996	59.46
10		-4.00		
11 (像側マウント面)				

20

30

各種データ

焦点距離 -45.995

マスターレンズ部

面データ

面番号	r	d	n d	d
物体面				
1	279.889	9.12	1.48749	70.23
2	-653.223	0.20		
3	86.709	10.53	1.49700	81.54
4	672.762	3.06		
5	-372.773	4.46	1.78472	25.68
6	115.609	7.86		
7	103.086	11.70	1.43875	94.93
8	-247.813	1.00		
9	89.628	12.30	1.78472	25.68
10	-137.907	3.85	1.74400	44.78
11	80.187	29.7593		
12	36.976	9.00	1.62280	57.05
13	548.969	5.19	1.71736	29.52

40

50

14	30.722	3.10		
15	55.913	4.40	1.80518	25.42
16	148.254	3.60		
17 (絞り)		2.50		
18	-672.762	2.60	1.60342	38.03
19	38.839	7.30		
20	104.607	4.20	1.78800	47.37
21	-301.318	44.5951		

像面

10

各種データ

焦点距離	149.50
F ナンバー	2.0
半画角	4.4 °
像高	11.45
レンズ全長	180.32
B F	44.5951

リアコンバーターレンズをマスターレンズの後側に装着した状態

面データ

20

面番号

物体面

	r	d	n d	d
1	279.889	9.12	1.48749	70.23
2	-653.223	0.20		
3	86.709	10.53	1.49700	81.54
4	672.762	3.06		
5	-372.773	4.46	1.78472	25.68
6	115.609	7.86		
7	103.086	11.70	1.43875	94.93
8	-247.813	1.00		
9	89.628	12.30	1.78472	25.68
10	-137.907	3.85	1.74400	44.78
11	80.187	29.7593		
12	36.976	9.00	1.62280	57.05
13	548.969	5.19	1.71736	29.52
14	30.722	3.10		
15	55.913	4.40	1.80518	25.42
16	148.254	3.60		
17 (絞り)		2.50		
18	-672.762	2.60	1.60342	38.03
19	38.839	7.30		
20	104.607	4.20	1.78800	47.37
21	-301.318	6.0068		
22 (物体側マウント面)		5.80		
23	200.000	1.30	1.88300	40.76
24	14.472	6.67	1.62588	35.7
25	-48.413	8.80		
26	-43.729	1.30	1.88300	40.76
27	28.559	5.93	1.60342	38.03
28	-16.233	0.83		

30

40

50

29	-20.522	1.30	1.80400	46.57
30	103.026	0.10		
31	31.046	3.66	1.53996	59.46
32		-4.00		
33 (像側マウント面) 像面		38.5936		

各種データ

焦点距離	299.17
F ナンバー	4.1
半画角	2.2 °
像高	11.45
レンズ全長	222.04
B F	34.5936

10

【 0 0 9 7 】

次に、上記各実施例における条件式 (1) ~ (7) の値を示す。

条件式	実施例 1	実施例 2
(1)	1.729	1.329
(2)	0.615	0.650
(3)	5.800	5.800
(4)	2.899	73.488
(5)	1.777	1.856
(6)	0.732	0.744
(7)	2.0	2.0

20

【 0 0 9 8 】

図 1 1 は、本発明のリアコンバーターレンズ装置とマスターレンズ装置を組み合わせる撮影レンズに用いた一眼レフレックスカメラの概略断面図である。レンズ部は模式的に現しているが、上述のレンズ系等が使用できる。

【 0 0 9 9 】

図中、1 はカメラ本体としての一眼レフレックスカメラ、2 はマスターレンズ部 M L の保持体 5 又はリアコンバーターレンズ R C L の保持体 4 を一眼レフレックスカメラ 1 に着脱可能とするカメラ本体側のマウント部である。3 はマスターレンズ M S L の保持体 5 をリアコンバーターレンズ R C L の保持体 4 に着脱可能とするマウント部である。リアコンバーターレンズ装置における保持体 4 にもマスターレンズ装置を装着するためのマウント部、カメラ本体を着脱するためのマウント部をそなえており、装着時にマスターレンズ装置のマウント部に当接する物体側マウント面 M 1、カメラ本体と当接する像側マウント面 M 2 を持つ。マウント部のタイプとしては、スクリュタイプのマウントやバヨネットタイプのマウント (この図では、バヨネットタイプのマウントを用いている。) 等が用いられる。

30

【 0 1 0 0 】

また、P は C C D 等の電子撮像素子やフィルム等の撮像面、6 は観察者の眼 (アイポイント)、7 は撮影レンズの光路 8 において撮影レンズと撮像面 P との間に配置されたクイックリターンミラー、9 はクイックリターンミラー 7 より反射された光路に配置されたファインダースクリーン、10 はペンタプリズム、11 はファインダーレンズ部である。又、12, 15, 18 は絞りや焦点距離、フォーカシング等の調節などのための制御回路、13, 16 はマスターレンズ装置 M S L 及びリアコンバーターレンズ装置 R C L とカメラ本体とを電氣的に接続し、上記調節、制御用の信号の伝達するための電気接点、17 は絞り S の制御部である。本発明のリアコンバーターレンズ装置は、このような構成の一眼レフレックスカメラ 1 の撮影レンズ (リアコンバーターレンズ) として用いることができる。

40

50

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】実施例1のリアコンバーターレンズの構成を示す断面図である。

【図2】本発明のリアコンバーターレンズを後側に装着する1例のマスターレンズの構成を示す断面図である。

【図3】実施例1のリアコンバーターレンズを図2のマスターレンズの後側に装着した状態の断面図である。

【図4】図2のマスターレンズの無限遠合焦状態の諸収差図である。

【図5】実施例1のリアコンバーターレンズを図2のマスターレンズの後側に装着した状態の諸収差図である。

10

【図6】実施例2のリアコンバーターレンズの構成を示す断面図である。

【図7】本発明のリアコンバーターレンズを後側に装着する1例のマスターレンズの構成を示す断面図である。

【図8】実施例2のリアコンバーターレンズを図7のマスターレンズの後側に装着した状態の断面図である。

【図9】図7のマスターレンズの無限遠合焦状態の諸収差図である。

【図10】実施例2のリアコンバーターレンズを図7のマスターレンズの後側に装着した状態の諸収差図である。

【図11】本発明のリアコンバーターレンズ装置とマスターレンズ装置を組み合わせる撮影レンズに用いた一眼レフレックスカメラの概略断面図である。

20

【符号の説明】

【0102】

G 1 ... 第1レンズ群

G 2 ... 第2レンズ群

G 3 ... 第3レンズ群

S ... 絞り

I ... 像面

1 ... 一眼レフレックスカメラ（カメラ本体）

2 ... カメラ本体側マウント

3 ... マスターレンズマウント部

4 ... リアコンバーターレンズ保持体

5 ... マスターレンズ保持体

6 ... 観察者眼球

7 ... クイックリターンミラー

8 ... 光路

9 ... ファインダースクリーン

10 ... ペンタプリズム

11 ... ファインダーレンズ部

12, 15, 18 ... 制御回路

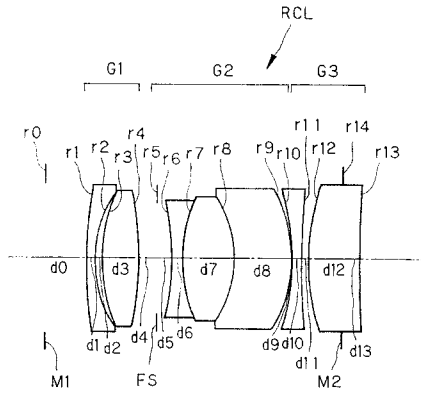
13, 16 ... 電気接点

17 ... 絞り制御部

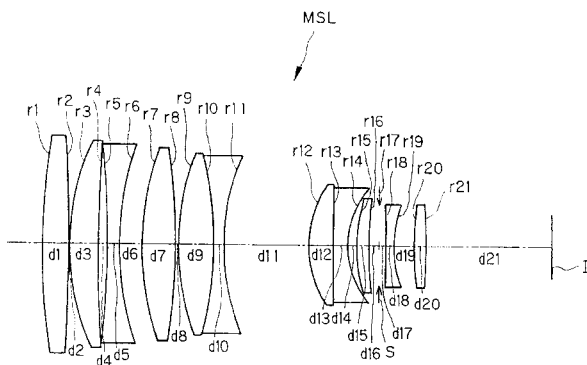
30

40

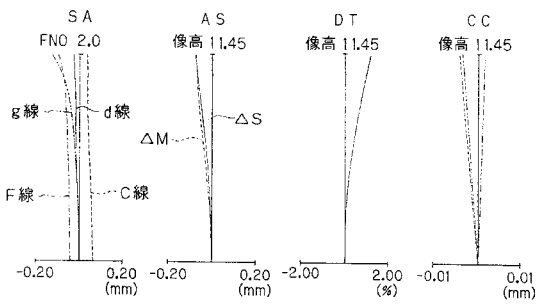
【 図 1 】



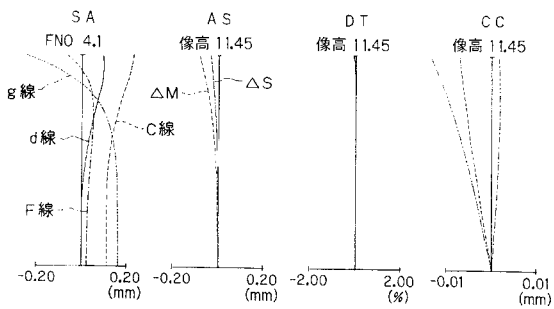
【 図 2 】



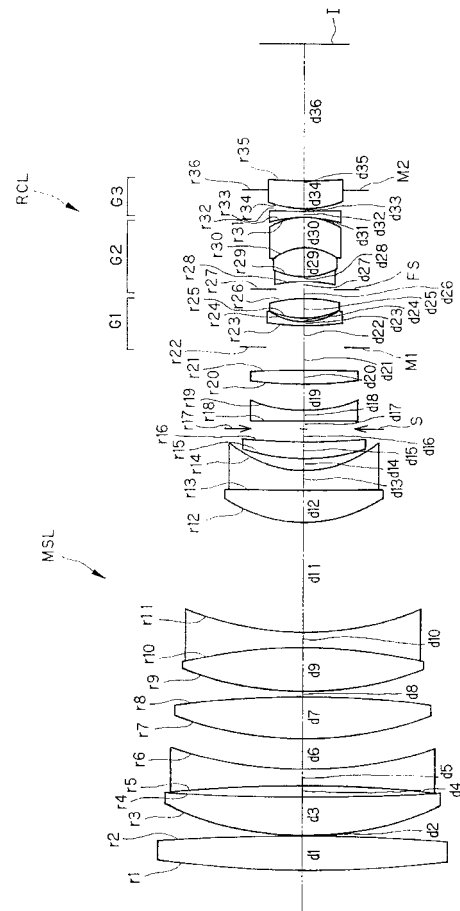
【 図 4 】



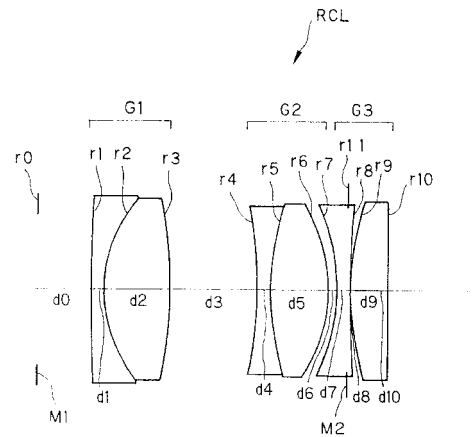
【 図 5 】



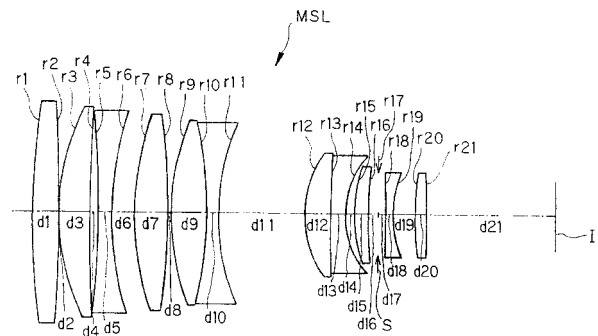
【 図 3 】



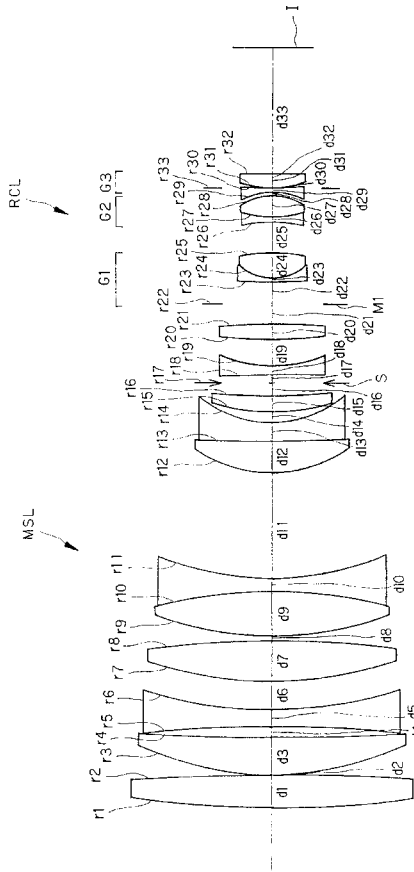
【 図 6 】



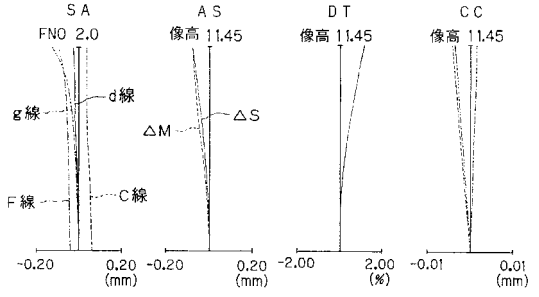
【 図 7 】



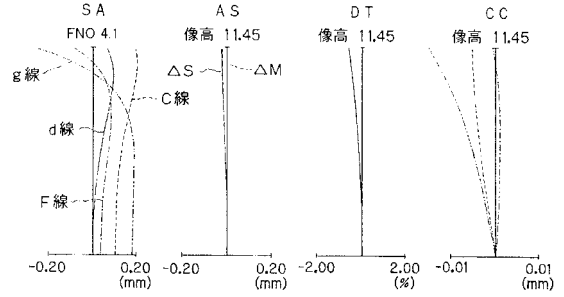
【 図 8 】



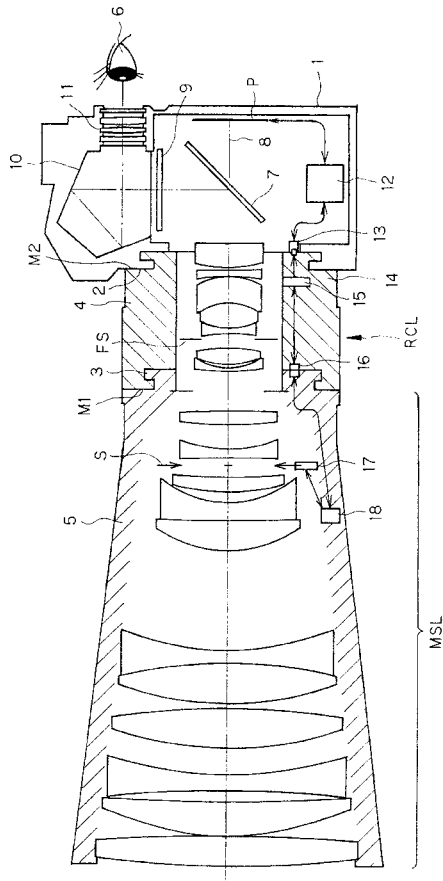
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(74)代理人 100095980

弁理士 菅井 英雄

(74)代理人 100094787

弁理士 青木 健二

(74)代理人 100091971

弁理士 米澤 明

(72)発明者 山田 康晴

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリジナルイメージング株式会社内

(72)発明者 三尾 輝久

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリジナルイメージング株式会社内

F ターム(参考) 2H087 KA01 LA30 PA03 PA05 PA19 PA20 PB06 PB07 QA02 QA06

QA17 QA21 QA26 QA32 QA42 QA45 QA46 RA32 RA34