

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3947340号
(P3947340)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl.

F I

GO2B 7/08 (2006.01)
 GO2B 7/10 (2006.01)
 GO2B 7/28 (2006.01)
 GO2B 7/09 (2006.01)
 GO2B 15/16 (2006.01)

GO2B 7/08 C
 GO2B 7/10 Z
 GO2B 7/11 N
 GO2B 7/11 P
 GO2B 15/16

請求項の数 2 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-97601(P2000-97601)
 (22) 出願日 平成12年3月31日(2000.3.31)
 (65) 公開番号 特開2001-281522(P2001-281522A)
 (43) 公開日 平成13年10月10日(2001.10.10)
 審査請求日 平成16年9月15日(2004.9.15)

(73) 特許権者 000000527
 ペンタックス株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 (74) 代理人 100083286
 弁理士 三浦 邦夫
 (72) 発明者 江口 勝
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 孝之
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内

審査官 瀬川 勝久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ズームレンズのフォーカシング方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体側から順に、変倍時にそれぞれ移動する第1レンズ群、第2レンズ群及び第3レンズ群を有する3群ズームレンズであって、該第3レンズ群がズーミング中その横倍率が等倍を含んで低倍から高倍に変化するレンズ群であるズームレンズのフォーカシング方法において、

等倍を含む焦点距離領域では第2レンズ群をフォーカスレンズ群として機能させ、

等倍を含む焦点距離領域以外の焦点距離領域では第3レンズ群をフォーカスレンズ群として機能させることを特徴とするズームレンズのフォーカシング方法。

【請求項2】

請求項1記載のフォーカシング方法において、第1レンズ群はズーミング時に移動する変倍レンズ群であるズームレンズのフォーカシング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、ズームレンズのフォーカシング方法に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

ズームレンズは、古典的には複数群のレンズ群のうちもっとも前方のレンズ群をフォーカスレンズ群として機能させるフロントフォーカスタイプが広く用いられてきた。このフ

rontフォーカスタイプは、焦点距離に拘わらず、フォーカシング移動量がほぼ一定であるというメリットがあるが、一般的に最前方のレンズ群は大径であることから重量が大きく、フォーカスレンズ群を電動駆動するAFカメラには適さない。フロントフォーカスタイプでAF機構を構成すると、ボディ側の駆動モータとフォーカスレンズ群を連動させる駆動機構も複雑化(大型化)する。

【0003】

AFカメラでは、電動駆動機構を小型化し合焦スピードを上げるために、ボディ側に近く、一般的に小径となるレンズ群をフォーカスレンズ群とした方が有利である。そこでAFカメラでは、インナフォーカスやリヤフォーカスが採用されることが多い。

【0004】

しかし、従来のズームレンズは、フロントフォーカス、インナフォーカス、リヤフォーカスのいずれのフォーカシング方法でも、全焦点距離域において特定のレンズ群をフォーカスレンズ群として用いるものであった。すなわち、ズームレンズは、ズーミング時には変倍レンズ群を特定の移動軌跡で移動させ、どの焦点距離でも、フォーカスレンズ群として機能させるレンズ群に無限遠物体距離から最短撮影距離をカバーする移動量を確保しなければならない。このことは、群間隔が狭く移動の自由度の低い焦点距離域でも適用しなければならないから、ズームレンズ系を小型化する際、あるいは小型で高ズーム比のズームレンズ系を得ることの障害になっている。

【0005】

また、ズームレンズは大きく、物体側から順に正負のテレフォトタイプと、負正のレトロフォーカスタイプに大別される。このうち、レトロフォーカスタイプでは、2群以下のレンズ群の中に、無限遠物体に対する横倍率が、全系の焦点距離の変化に伴い、等倍($m = -1$)以下の低倍から等倍以上の高倍に変化するレンズ群(等倍を含むレンズ群)が存在し、この等倍を含む群はフォーカスレンズ群として用いることができなかった。従来のレトロフォーカスタイプのズームレンズでは、全焦点距離域で特定のレンズ群をフォーカスレンズ群とする以上、この等倍を含む群以外のレンズ群をフォーカスレンズ群として用いざるを得ず、これも、フォーカスレンズ群についての制約となり、ズームレンズの小型化あるいは高いズーム比を得ることの障害となっていた。

【0006】

【発明の目的】

本発明は、従来のズームレンズ系についての以上の問題意識に基づき、特に物体側から順に、変倍時にそれぞれ移動する第1、第2、第3のレンズ群を有するズームレンズにおいて、小型化あるいは小型でより高いズーム比が得られるズームレンズのフォーカシング方法を得ることを目的とする。

【0007】

【発明の概要】

本発明は、従来、特定のレンズ群に限られていたフォーカスレンズ群を、焦点距離域に応じて切り替えれば、他のレンズ群との干渉を避けて、フォーカスレンズ群に必要なフォーカス移動量を容易に確保できるという着眼に基づいてなされたものである。

特に、レトロフォーカスタイプのズームレンズにおいて、従来フォーカスレンズ群として利用できなかった等倍を含むレンズ群も、等倍を避ければ、フォーカスレンズ群として作用させることができるという着眼に基づいてなされたものである。

【0008】

本発明は、物体側から順に、変倍時にそれぞれ移動する第1レンズ群、第2レンズ群及び第3レンズ群を有する3群ズームレンズであって、該第3レンズ群がズーミング中その横倍率が等倍を含んで低倍から高倍に変化するレンズ群であるズームレンズのフォーカシング方法において、等倍を含む焦点距離領域では第2レンズ群をフォーカスレンズ群として機能させ、等倍を含む焦点距離領域以外の焦点距離領域では第3レンズ群をフォーカスレンズ群として機能させることを特徴としている。

【0009】

10

20

30

40

50

この３群ズームレンズでは、第１レンズ群をズーミング時に移動する変倍レンズ群とすることができる。

【００１０】

【発明の実施形態】

図１は、本発明によるズームレンズのフォーカシング方法の一実施形態を示している。この３群ズームレンズは、物体側から順に、正の第１レンズ群３０、負の第２レンズ群４０、及び正の第３レンズ群５０とからなっている。このズームレンズ系は、短焦点距離端Ｓから長焦点距離端Ｌへのズーミングに際し、第１レンズ群３０は物体側に単調に移動し、第２レンズ群４０は像側に単調に移動し、第３レンズ群５０は物体側に単調に移動する。この実施例２においては、短焦点距離端Ｓから中間焦点距離（切替焦点距離）Ｍまでの焦点距離域では、第３レンズ群５０をフォーカスレンズ群として機能させ、中間焦点距離Ｍから長焦点距離端Ｌまでの焦点距離域では、第２レンズ群４０をフォーカスレンズ群として機能させる。第３レンズ群５０は、全系の焦点距離の変化に伴い、等倍（ $m = -1$ ）以下の低倍から等倍以上の高倍に変化するレンズ群（以下等倍を含むレンズ群）に該当するが、この等倍を含む焦点距離域では、フォーカスレンズ群として用いない。

【００１１】

表１及び表２は、図１に示される３群ズームレンズ系の数値データを示し、図２は、この３群ズームレンズ系の諸記号（第１レンズ群、第２レンズ群及び第３レンズ群それぞれの第一主点位置Ｈ１（及びその符号）、第二主点位置Ｈ２（同）、主点間距離ＨＨ、レンズ群間隔Ｄ１、Ｄ２、バックフォーカスｆＢ）を説明（定義）するための図である。なお、表２において、第一主点位置Ｈ１は、レンズ群の最も物体側の面からの距離であり、レンズ群の内側に向かう方向を正方向とし、また、第二主点位置Ｈ２は、レンズ群の最も像側の面からの距離であり、レンズ群の内側に向かう方向を正方向とする。

【００１２】

そして、表１に示されるように、焦点距離は、５．５（Ｓ）～２２．０（Ｌ）迄変化し、フォーカスレンズ群は、焦点距離８．２（Ｍ）で、第３レンズ群５０から第２レンズ群４０に変化している。この実施形態では、第３レンズ群５０の無限遠物体に対する横倍率 m は、全系の焦点距離が２０．５のとき等倍（ $m = -1$ ）になる。このため、図１に示すように、第３レンズ群５０は、等倍にならない焦点距離域（５．５～８．２）においてフォーカスレンズ群として機能させ、第２レンズ群４０は、これ以外の焦点距離域（８．２～２２．０）においてフォーカスレンズ群として機能させている。

【表１】

物体距離ODIS	∞					100(最短)				
FNO	2.8	3.0	3.2	3.6	3.9	-	-	-	-	-
焦点距離 f	5.5	8.2	11.0	16.0	22.0	-	-	-	-	-
倍率 m	-	-	-	-	-	-0.047	-0.058	-0.071	-0.092	-0.114
半面角 ω	33.8	23.6	18	12.6	9.25	-	-	-	-	-
D1	2.50	8.071	11.61	15.57	18.56	2.5	6.73	9.90	8.95	10.2
D2	17.76	12.52	9.284	5.79	3.28	17.42	14.43	9.06	10.95	8.34
fB	10.05	11.39	12.61	14.49	16.40	10.39	11.39	12.61	11.19	9.14
第1レンズ'群の倍率	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-
第2レンズ'群の倍率	-0.219	-0.258	-0.292	-0.341	-0.39	-	-	-	-	-
第3レンズ'群の倍率	-0.465	-0.587	-0.698	-0.868	-1.042	-	-	-	-	-
第2レンズ'群フォーカシング移動量	-	-	-	-	-	0	-1.34	-1.71	-6.62	-8.36
第3レンズ'群フォーカシング移動量	-	-	-	-	-	-0.34	0	0	0	0

【表２】

10

20

30

40

	f	H1	HH	H2
第1レンズ群	54.06	-0.57	3.98	5.91
第2レンズ群	-8.02	1.04	1.90	5.19
第3レンズ群	11.00	1.93	0.81	6.06

【0013】

なお、各レンズ群を駆動するための具体的構造は、当業者周知である。特に、最近のカメラ、特にデジタルカメラでは、各レンズ群の位置をデジタル的に制御することが一般化しており、このようなカメラでは、容易にフォーカスレンズ群の切替を行うことができる。また、ズームレンズ系は、焦点距離を有限段数に制御するステップズームが一般化しており、このようなステップズームでは、各焦点距離毎に、各レンズ群の位置データをテーブル化し少ないデータ量で記憶することができるので、フォーカスレンズ群の切替を一層容易に行うことができる。

10

【0014】

【発明の効果】

本発明によれば、物体側から順に、変倍時にそれぞれ移動する第1レンズ群、第2レンズ群及び第3レンズ群を有する3群ズームレンズであって、該第3レンズ群がズーム中その横倍率が等倍を含んで低倍から高倍に変化するレンズ群であるズームレンズのフォーカシング方法において、等倍を含む焦点距離領域では第2レンズ群をフォーカスレンズ群として機能させ、等倍を含む焦点距離領域以外の焦点距離領域では第3レンズ群をフォーカスレンズ群として機能させるので、ズームレンズ系を小型化し、あるいは小型でより高いズーム比のズームレンズ系を得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるズームレンズ系のフォーカシング方法の一実施形態を示す光学図である。

【図2】 図1のズームレンズ系の諸記号を説明するための図である。

【符号の説明】

30

30 第1レンズ群

40 第2レンズ群

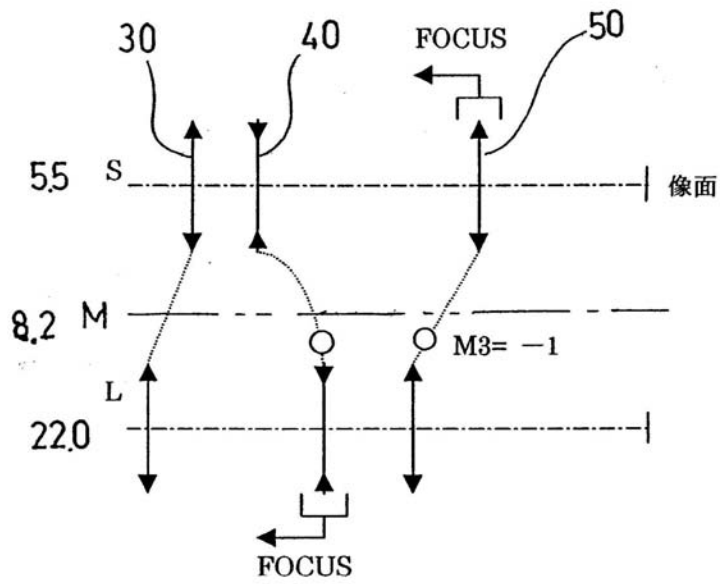
50 第3レンズ群

L 長焦点距離端

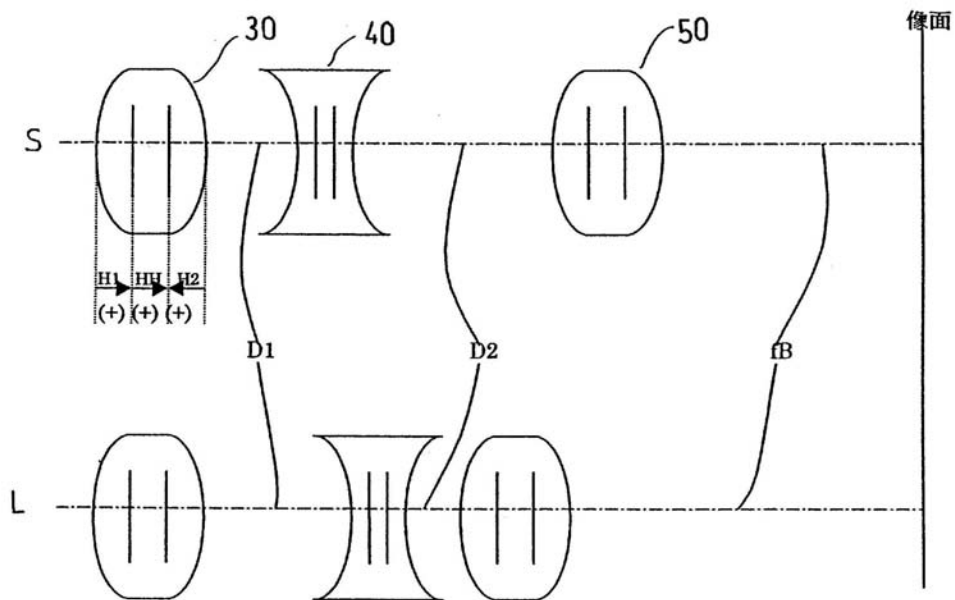
M 中間焦点距離（切替焦点距離）

S 短焦点距離端

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I	
G 0 2 B	15/20	(2006.01)	G 0 2 B	15/20
G 0 3 B	3/00	(2006.01)	G 0 3 B	3/00

(56) 参考文献 特開平 0 8 - 0 2 1 9 5 4 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 0 6 5 1 2 (J P , A)
特開昭 6 4 - 0 7 4 5 2 1 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G02B 9/00 - 17/08
G02B 21/02 - 21/04
G02B 25/00 - 25/04