

(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.C1.

F 1

GO2B	7/08	(2006.01)	GO2B	7/08	C
GO2B	7/10	(2006.01)	GO2B	7/10	Z
GO2B	7/28	(2006.01)	GO2B	7/11	N
GO2B	7/09	(2006.01)	GO2B	7/11	P
GO2B	15/16	(2006.01)	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 濱川 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ルが広く用いられてきた。このフ

10

20

ロントフォーカスタイルは、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ルで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ルに大別される。このうち、レトロフォーカスタイルでは、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ル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ル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、等倍を避けねば、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1主点位置H1（及びその符号）、第2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)				
	2.8	3.0	3.2	3.6	3.9	-	-	-	-	-
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	-0.047	-0.058	-0.071	-0.092	-0.114
倍率m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
半開角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	-0.485	-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】

	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。

【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てるので、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。

【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 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)

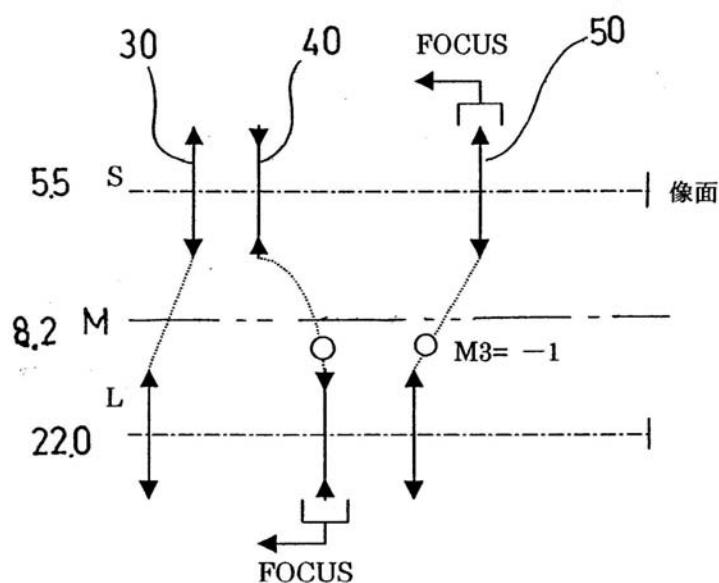
S 短焦点距離端

10

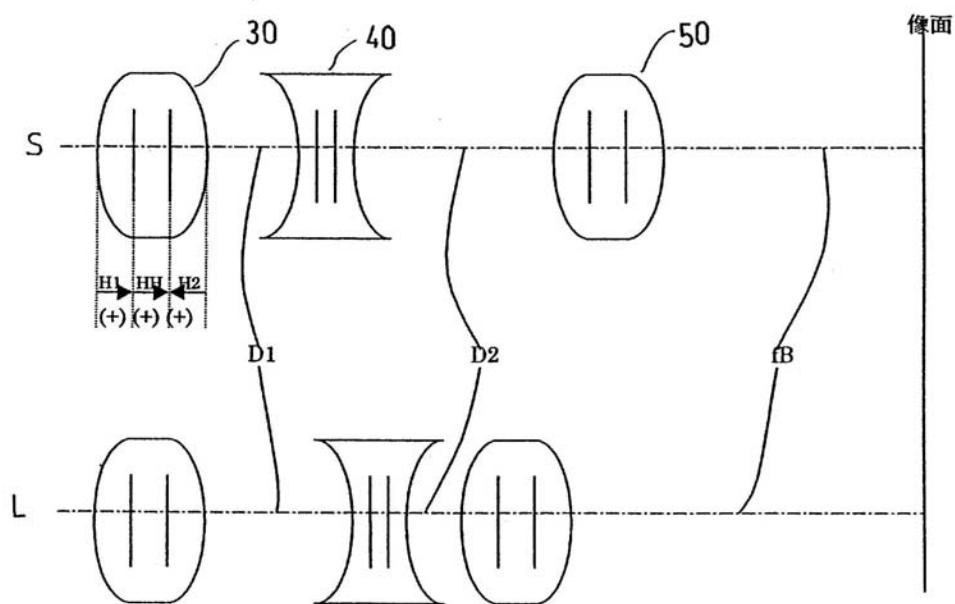
20

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.CI. 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08-021954 (JP, A)
特開平04-106512 (JP, A)
特開昭64-074521 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.CI., DB名)

G02B 9/00 - 17/08
G02B 21/02 - 21/04
G02B 25/00 - 25/04