

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3893203号
(P3893203)

(45) 発行日 平成19年3月14日(2007.3.14)

(24) 登録日 平成18年12月15日(2006.12.15)

(51) Int. Cl.

G 0 2 B 7/08 (2006.01)

F I

G 0 2 B 7/08

C

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平9-325253	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成9年11月11日(1997.11.11)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開平11-142714		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成11年5月28日(1999.5.28)	(74) 代理人	100086818
審査請求日	平成16年10月8日(2004.10.8)		弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	太田 盛也
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	森 電介
		(56) 参考文献	特開平09-090188(JP, A)
			特開平02-000909(JP, A)
			特開昭62-103616(JP, A)
			特開平11-084228(JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

変倍レンズ群と、

前記変倍レンズ群の移動に伴う結像面の変動を補正する機能を有するフォーカスレンズ群と、

前記変倍レンズ群を駆動する変倍レンズ群駆動手段と、

前記フォーカスレンズ群を駆動するフォーカスレンズ群駆動手段と、

前記変倍レンズ群の位置を検出するズーム位置検出手段と、

前記フォーカスレンズ群の位置を検出するためのフォーカス位置検出手段と、

基準温度または/及び基準湿度における、複数の距離毎に決定された前記変倍レンズ群とフォーカスレンズ群の位置関係を示したカム軌跡を記憶したカム軌跡記憶部と、

設定されたフォーカス駆動範囲内において、前記カム軌跡記憶部に記憶されたカム軌跡と前記前記フォーカス位置検出手段と前記ズーム位置検出手段と、に基づいて前記変倍レンズ群と前記フォーカスレンズ群を制御する制御手段と、を有する光学機器であって、

前記光学機器の温度または/及び湿度を検出する環境検出手段と、

環境の変化に応じた補正値を記憶した環境係数記憶手段と、を有し、

前記制御手段は、前記環境検出手段の検出結果に応じて、前記環境係数記憶手段に記憶された補正値と、前記カム軌跡とに基いて演算し、演算結果に基いて前記フォーカス駆動範囲を決定することを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、ビデオカメラ、銀塩カメラ、或いは電子スチルカメラ等の光学機器に関し、特に、フォーカスや変倍の際に光軸上に移動する移動レンズ群を有する光学系（撮影光学系）、例えば、単一焦点距離の撮影レンズやズームレンズ等の光学系において、環境変化があったときに生じるピントズレ（結像面ズレ）を移動レンズ群を移動させることにより補正するようにした光学機器に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来の技術 】

近年、カメラ等の光学機器においては、撮影光学系の小型化及び固体撮像素子のイメージ 10
サイズの小さく化が急速に進んでいる。また、撮影光学系を構成する光学材料としてプラスチック材料が多く使用されている。

【 0 0 0 3 】

光学材料としてプラスチック材料を使用すると、レンズが金型により容易に成形でき、又、その形状の任意性も大きい上、ガラス材料に比しコストメリットが大きいなど多くの利点がある。この為、プラスチック材料より成るレンズがファインダ系や赤外線アクティブオートフォーカスユニット、そして、撮影光学系の一部等に多く採用されている。

【 0 0 0 4 】

ところが、プラスチック材料は、無機ガラス材料に比べて環境変化に対する物理的性質の変化が大きい。例えば、線膨張係数が大きく、プラスチック材料の PMMA では代表値で $67.9 \times 10^{-6} /$ であるのに対して、無機ガラスの LaK 14（OHARA 製）では $5.7 \times 10^{-7} /$ と一桁小さい。また、温度変化に対する屈折率の変化についても、PMMA で $1.0 \sim 1.2 \times 10^{-4} /$ であるのに対して、上記 LaK 14 では、D 線で $3.9 \sim 4.4 \times 10^{-6} /$ と二桁小さい。 20

【 0 0 0 5 】

このようにプラスチック材料は、無機ガラス材料に比べ温度変化に対して光学諸定数（屈折率や形状等）の変化が大きい。例えば、プラスチック材料より成るレンズ、所謂、プラスチックレンズは、温度変化に対して焦点距離が無機ガラス材料より成るレンズに比べて大きく変化する。 30

【 0 0 0 6 】

また、プラスチック材料は、無機ガラス材料に比べて吸水率が大きい。この為、プラスチックレンズの光学的諸定数は温度変化と同様に湿度変化に対しても無機ガラス材料より成るレンズに比べて大きく変化する。 40

【 0 0 0 7 】

かくして、光学系の一部にプラスチックレンズを使用した場合、前述したような多くの利点がある反面、環境変化、特に、温度変化や湿度変化に対し無機ガラス材料より成るレンズを使用した場合に比べ、焦点距離等の光学的性質が大きく変化してしまうという光学性能上の弊害が生じてくる。

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、ビデオカメラなどの光学機器においては、従来から環境の変化に伴い、光学系の結像位置（ピント）がずれる、適切なレンズ制御が行われないといった問題があった。特にデジタル技術による高画質化が進むなかで、光学系の環境変化によるピントずれの影響が顕著に現れるようになり、極めて大きな問題となっている。 40

【 0 0 0 9 】

更に、最近の光学系はズームの高倍率化、小型化が先を競って行われている。それに伴い温度変化や湿度変化等による光学系の予定結像面に対するピントずれ量が増加し、製品として致命的な欠点となりかねない極めて重要な問題となっている。

【 0 0 1 0 】

特に、常温で焦点調節用レンズ（フォーカスレンズ）のフォーカス駆動範囲を決めている 50

場合、環境変化（温度変化あるいは湿度変化）によって結像面が変動するとピントが合焦できなくなる場合があり、極めて好ましくない。

【0011】

そこで、叙情のような場合に対処すべく、あらかじめフォーカス駆動範囲に余裕を持たせることも考えられるが、ピント位置があるはずの無いところまでも上記レンズを必要以上にフォーカス駆動させてしまうことになり、被写体像の合焦に時間がかかり、AF機能の性能として、また、光学機器として好ましい解決策ではない。

【0012】

また、温度変化によるフォーカス合焦位置の変化に対応させてフォーカス駆動範囲を設定、記憶させておくことも考えられるが、かかる温度変化に対応するフォーカス合焦位置を全て記憶することは莫大な記憶容量のメモリを必要とし、製品の高価格化を招くという問題があった。

10

【0013】

本発明は、焦点調節用の移動レンズ群の制御情報と温度変化や湿度変化などの環境変化に応じて求めた補正量とに基づいて移動レンズ群を駆動制御することにより、被写体像の合焦時間を短縮し、かつ環境変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成することのできる光学機器を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の光学機器は、変倍レンズ群と、
前記変倍レンズ群の移動に伴う結像面の変動を補正する機能を有するフォーカスレンズ群と、

20

前記変倍レンズ群を駆動する変倍レンズ群駆動手段と、
前記フォーカスレンズ群を駆動するフォーカスレンズ群駆動手段と、
前記変倍レンズ群の位置を検出するズーム位置検出手段と、
前記フォーカスレンズ群の位置を検出するためのフォーカス位置検出手段と、

基準温度または/及び基準湿度における、複数の距離毎に決定された前記変倍レンズ群とフォーカスレンズ群の位置関係を示したカム軌跡を記憶したカム軌跡記憶部と、

設定されたフォーカス駆動範囲内において、前記カム軌跡記憶部に記憶されたカム軌跡と前記前記フォーカス位置検出手段と前記ズーム位置検出手段と、に基づいて前記変倍レンズ群と前記フォーカスレンズ群を制御する制御手段と、を有する光学機器であって、

30

前記光学機器の温度または/及び湿度を検出する環境検出手段と、

環境の変化に応じた補正値を記憶した環境係数記憶手段と、を有し、

前記制御手段は、前記環境検出手段の検出結果に応じて、前記環境係数記憶手段に記憶された補正値と、前記カム軌跡とに基づいて演算し、演算結果に基づいて前記フォーカス駆動範囲を決定することを特徴としている。

【0031】

【発明の実施の形態】

〔実施形態例1〕

図1は本実施形態例1の光学機器のブロック図である。実施形態例においては、光学機器としてビデオカメラを例示している。

40

【0032】

図中1は光学系であり、4つのレンズ群より成る4群構成のリアフォーカスズームレンズ（以下、“RFZレンズ”と称する。）より成っている。RFZレンズ1は固定レンズ群である第1のレンズ群（以下、“前玉”と称する。）101、移動レンズ群である変倍機能を有する第2のレンズ群（以下、“バリエータレンズ”と称する。）102、固定レンズ群である第3のレンズ群（以下、“アフォーカルレンズ”と称す。）103、そして移動レンズ群であるフォーカス機能と、変倍に伴う結像面変動を補正するコンペンセータとしての機能を有する第4のレンズ群（以下、“RRレンズ”と称する。）104より成っている。

50

【 0 0 3 3 】

実際には、上記レンズ群は複数枚のレンズで構成されているが、各レンズ群の構成枚数については、特に限定するものではない。

【 0 0 3 4 】

本実施形態例においては、各レンズ群の少なくとも 1 枚のレンズをプラスチック材料より成るプラスチックレンズを採用している。該プラスチックレンズの材料としては、アクリル系、ポリオレフィン系、ポリカーボネート系等のプラスチック材料が適用可能であり、本発明において特に限定するものでない。

【 0 0 3 5 】

又、本実施例においては、レンズ群の中のどこに用いるかは特に限定されるものでなく、各レンズ群中に 1 枚も使用しなくともよい。

10

【 0 0 3 6 】

R F Z レンズ 1 には、バリエータレンズ 1 0 2 の初期位置を検出するズーム位置検出手段（第一の位置検出手段）（不図示）と R R レンズ 1 0 4 の初期位置を検出するフォーカス位置検出手段（第二の位置検出手段）（不図示）とが具備されており、これらの位置検出手段はレンズと共に移動する遮光板の位置をフォトインタラプタなどで検出して、後述の制御手段 7 に信号を出力している。この信号は、制御手段 7 でバリエータレンズ 1 0 2 及び R R レンズ 1 0 4 を駆動制御する際の初期位置設定データとして使用される。

【 0 0 3 7 】

2 は C C D 等の光電変換素子、3 は光電変換素子 2 に入射する光量を調節するための絞り部材、4 は絞り位置選出手段、5 は絞り駆動手段であり、光電変換素子 2 に入射する光量が一定になるように絞り部材 3 を制御手段 7 によって駆動する。6 は絞り位置検出手段 4 の出力を検出して、制御手段 7 に出力する検出回路である。

20

【 0 0 3 8 】

8・9 は移動レンズ群 1 0 2・1 0 4 を駆動するためのステップモータ等の駆動手段、1 0・1 1 は駆動手段 8・9 を駆動させるためのドライバである。

【 0 0 3 9 】

1 2 はサーミスタ又は感温抵抗等の温度検出手段、1 3 は温度検出手段 1 2 の出力を検出して、制御手段 7 に出力する検出回路である。

【 0 0 4 0 】

1 4 は光電変換素子 2 の出力を増幅させるアンプ、1 5 はアンプ 1 4 の出力信号を N T S C 映像信号等の信号に変換するプロセス回路、1 6 はプロセス回路 1 5 の信号出力から自動合焦（以下、A F と称す。）のための信号を生成し、A F 動作させる自動合焦手段、1 7 は A F 動作の O N・O F F スイッチである。尚、A F 方法においては、いわゆる山登り式など、例えば特開昭 6 2 - 1 0 3 6 1 6 号公報等で提案されている方法を用いることができる。

30

【 0 0 4 1 】

1 8・1 9 は手動焦点調節（以下、M F D と称す。）のスイッチであり、スイッチ O N の状態で、スイッチ 1 8 は至近側、スイッチ 1 9 は無限側に R R レンズ 1 0 4 を駆動させるものである。

40

【 0 0 4 2 】

R F Z レンズ 1 は、フォーカス状態を維持しつつ変倍を行うために被写体距離毎に、バリエータレンズ 1 0 2 の光軸上のレンズ停止位置（ズーム位置）に対する R R レンズ 1 0 4 の光軸上の停止位置が決まっている。

【 0 0 4 3 】

図 2 に被写体距離毎にバリエータレンズ 1 0 2 と R R レンズ 1 0 4 の光軸上の停止位置を示したカム軌跡（位置データ）を示す。このカム軌跡は制御手段 7 のカム軌跡用記憶部 7 a に制御情報として記憶されている。

【 0 0 4 4 】

図 2 において、例えば被写体距離が無限遠（2 m）の時、バリエータレンズ 1 0 2 が W I

50

D E から T E L E へ光軸上移動すると、R R レンズ 1 0 4 はバリエータレンズ 1 0 2 の位置に応じて光軸上物体側へ凸状の軌跡である曲線 Y (Y 2) に沿って移動する。

【 0 0 4 5 】

このように本実施形態例では、W I D E から T E L E 、又は T E L E から W I D E へズームミングする時には、被写体距離に応じて上記カム軌跡をトレースするように、バリエータレンズ 1 0 2 と R R レンズ 1 0 4 を駆動制御して、これによりピントズレのない良好な画像を得ている。

【 0 0 4 6 】

本実施形態例においては少なくとも 1 つのレンズ群にプラスチックレンズを使用している。このため、プラスチックレンズの周囲に温度変化や湿度変化などの環境変化が生じると、前述したようにプラスチックレンズの形状や屈折率が変化し、焦点距離も変化してくる。その結果、所定の基準温度又は基準湿度のときの結像面に対して温度変化又は湿度変化した時の結像面はズレてくる。すなわちピントずれが発生する。

10

【 0 0 4 7 】

即ち、図 2 における無限軌跡データ Y より下側の位置は通常ピント位置ではない。従って、無限軌跡またはそれに基づいて無限端を設定し、必要以上にフォーカス駆動を行わないことができる。至近側についても同様に、至近端を設定できる。しかしながら、例えば、温度変化によって結像面がずれてしまう場合、こうして決めたカム軌跡の無限端あるいは至近端では R R レンズ 1 0 4 が合焦位置に達しないことがある。特に結像面変化が著しい場合は、ピント位置が著しくずれ、大きなボケが生じ、光学機器として好ましくない。

20

【 0 0 4 8 】

図 3 に温度変化におけるフォーカス合焦位置範囲をやや模式的に表したものを示す。この図から低温時及び高温時におけるフォーカス合焦位置が変化することが判る。つまり、常温では図にて破線で示す範囲（常温時駆動範囲）が合焦位置であるのに対し、温度変化によってその合焦位置が図にて実線で示す範囲（低温時駆動範囲あるいは高温時駆動範囲）のように変動してしまう。

【 0 0 4 9 】

また、A F 制御としては、A F 性能の向上、合焦時間の最短化を図るため、カム軌跡の位置データに応じた図中のような範囲（常温時駆動範囲）でフォーカス駆動範囲を設定している。そのため、温度変化によって結像面がズレる場合、R R レンズ 1 0 4 が合焦位置に達しないことがある。

30

【 0 0 5 0 】

このようなフォーカス合焦位置の変動、これに伴う結像面のズレは温度が変化した場合だけでなく、湿度が変化した場合でも同じような現象が生ずる。

【 0 0 5 1 】

以下に、環境変化として温度が変化した場合を説明する。

【 0 0 5 2 】

本実施形態例では、温度変化によるフォーカス合焦位置のズレ量を制御手段 7 により算出するとともに、該ズレ量を所定温度におけるカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減し、そのカム軌跡データに基づいて駆動手段 9 を介して R R レンズ 1 0 4 を駆動制御することにより、被写体像の合焦時間を短縮し、かつ温度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成するようにしている。

40

【 0 0 5 3 】

しかして、制御手段 7 は、温度係数用記憶部 7 b を有しており、温度変化によるフォーカス合焦位置のズレ量（R R レンズ 1 0 4 のカム軌跡データの至近端及び無限端を変更・補正するための補正量）を算出するために、温度係数データ T r r として単位温度当りの結像面のズレ量をあらかじめ該温度係数用記憶部 7 b に記憶している。この結像面のズレ量は、温度が変化することによってプラスチックレンズの形状が変形したり、屈折率が変化したりすることによる焦点距離変化、あるいはレンズを保持する部材の変化によってレンズ間隔が変化し、結像面移動する量などをあらかじめ計算又は実測したデータに基づい

50

て記憶させているものである。

【 0 0 5 4 】

従って、所定の基準温度と温度検出手段 1 2 による温度検出出力との温度差を t とすると、温度変化によるフォーカス合焦位置の補正量 Prr は下記の式から容易に算出できる。

【 0 0 5 5 】

$$Prr = t \times Tr r \dots \dots (1)$$

そして、この補正量 Prr を温度変化及びレンズの焦点位置に応じて記憶しているある所定の温度でのカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減して、そのカム軌跡データの至近端及び無限端をそれぞれ新たに設定する。

10

【 0 0 5 6 】

図 4 に RR レンズ 1 0 4 の至近端及び無限端を新たに設定するときの制御手段 7 のフローチャートを示す。

【 0 0 5 7 】

図 4 において、4 0 1 でズーム位置検出手段の出力を読み込み、4 0 2 において温度検出手段 1 2 の温度検出出力を読み込み、4 0 3 で温度検出手段 1 2 の温度検出出力値と所定の基準温度とを比較し、温度検出出力値が基準温度と同じであれば (y)、記憶しているカム軌跡データの至近端、無限端のままに設定し、温度検出出力値が基準温度と異なれば (n)、4 0 4 で上記 (1) の式により温度変化によるカム軌跡データの変更・補正のための温度補正量 Prr を算出し、4 0 5 でその補正量 Prr を基準温度でのカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減して、基準温度でのカム軌跡データの至近端及び無限端をその温度 (検出温度) 下における至近端及び無限端として設定する。

20

【 0 0 5 8 】

制御手段 7 はビデオカメラの電源スイッチ (不図示) が ON になると直ちに図 4 のフローチャートに従って動作して、温度検出手段 1 2 の温度検出出力に応じて基準温度でのカム軌跡データの至近端及び無限端をそのまま設定するか、或いはそのカム軌跡データの至近端及び無限端を検出温度下における至近端及び無限端に設定する。そして、AF 動作スイッチが ON にされると、自動合焦手段 1 6 を機能させて上記カム軌跡データに基づいて駆動手段 9 により RR レンズ 1 0 4 を駆動制御することで、温度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成する。また AF 動作スイッチ 1 7 が OFF の状態で MFD スwitch 1 8

30

又は 1 9 が ON にされると、上記カム軌跡データに基づいて駆動手段 9 により RR レンズ 1 0 4 を至近側又は無限側に駆動制御することで、温度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成する。

【 0 0 5 9 】

本実施形態例では、温度変化に応じてある所定の温度 (基準温度) におけるカム軌跡データの至近端及び無限端を変更・補正して、そのカム軌跡データにより RR レンズ 1 0 4 を駆動制御する。これにより、被写体像の合焦時間を短縮でき、また温度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成することができる。

【 0 0 6 0 】

従って、MFD による撮像時だけでなく、AF 機能を利用した撮像時において、温度変化があっても好適な撮像性能を維持できて高精度の画像情報を得ることができる。

40

【 0 0 6 1 】

また、所定の温度におけるカム軌跡データを基準として、計算によってフォーカス駆動範囲を設定するので、環境温度下におけるフォーカス合焦位置を記憶するためのメモリを不要とし、簡素な構成とすることができる。

【 0 0 6 2 】

本実施形態例における基準温度とは、例えばレンズ調整を行った時の温度であったり、ある絶対値を基準とした値であっても良く特に限定するものではない。また基準温度は実際にビデオカメラが使用される頻度が高い温度に近いほど計算による補正量の誤差が少なくなるので、ビデオカメラの使用環境下に応じて適宜設定できることは言うまでもない。

50

【 0 0 6 3 】

〔 実施形態例 2 〕

本実施形態例は環境変化として湿度が変化した場合を説明する。

【 0 0 6 4 】

図 5 は本実施形態例の光学機器のブロック図を示している。図中 2 0 は静電容量式の湿度センサー又はサーミスタなどの湿度検出手段、2 1 は湿度検出手段 2 0 の検出回路 2 1 である。本実施形態例においては、実施形態例 1 のビデオカメラと同じ構成の部材には同一符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

本実施形態例では、湿度変化によるフォーカス合焦位置のズレ量（後述の補正量）を制御手段 7 により算出するとともに、該ズレ量を所定湿度におけるカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減し、そのカム軌跡データに基づいて駆動手段 9 を介して R R レンズ 1 0 4 を駆動制御することにより、被写体像の合焦時間を短縮し、かつ湿度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成するようにしている。

【 0 0 6 6 】

しかして、制御手段 7 は、湿度係数用記憶部 7 c を有しており、湿度変化によるフォーカス合焦位置のズレ量（R R レンズ 1 0 4 のカム軌跡データの至近端及び無限端を変更・補正するための補正量）を算出するために、湿度係数データ H r r として単位温度当りの結像面のズレ量をあらかじめ該湿度係数用記憶部 7 c に記憶している。この結像面のズレ量は、湿度が変化することによってプラスチックレンズの形状が変形したり、屈折率が変化したることによる焦点距離変化、あるいはレンズを保持する部材の変化によってレンズ間隔が変化し、結像面移動する量などをあらかじめ計算又は実測したデータに基づいて記憶させているものである。

【 0 0 6 7 】

従って、所定の基準湿度と湿度検出手段 2 0 による湿度検出出力との湿度差を H とすると、湿度変化によるフォーカス合焦位置の補正量 P r r は下記の式から容易に算出できる。

【 0 0 6 8 】

$$P r r = H \times H r r \dots\dots (2)$$

そして、この補正量 P r r を湿度変化及びレンズの焦点位置に応じて記憶しているある所定の湿度でのカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減して、そのカム軌跡データの至近端及び無限端をそれぞれ新たに設定する。

【 0 0 6 9 】

図 6 に R R レンズ 1 0 4 の至近端及び無限端を新たに設定するときの制御手段 7 のフローチャートを示す。

【 0 0 7 0 】

図 6 において、6 0 1 でズーム位置検出手段の出力を読み込み、6 0 2 において湿度検出手段 2 0 の湿度検出出力を読み込み、6 0 3 で湿度検出手段 2 0 の湿度検出出力値と所定の基準湿度とを比較し、湿度検出出力値が基準湿度と同じであれば（y）、記憶しているカム軌跡データの至近端、無限端のままに設定し、湿度検出出力値が基準湿度と異なれば（n）、6 0 4 で上記（2）の式により湿度変化によるカム軌跡データの変更・補正のための湿度補正量 P r r を算出し、6 0 5 でその補正量 P r r を基準湿度でのカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減して、基準湿度でのカム軌跡データの至近端及び無限端をその湿度（検出湿度）下における至近端及び無限端として設定する。

【 0 0 7 1 】

制御手段 7 はビデオカメラの電源スイッチ（不図示）が ON になると直ちに図 4 のフローチャートに従って動作して、湿度検出手段 2 0 の湿度検出出力に応じて基準湿度でのカム軌跡データの至近端及び無限端をそのまま設定するか、或いはそのカム軌跡データの至近端及び無限端を検出湿度下における至近端及び無限端に設定する。そして、A F 動作スイッチ 1 7 が ON にされると、自動合焦手段 1 6 を機能させて上記カム軌跡データに基づい

10

20

30

40

50

て駆動手段 9 により R R レンズ 1 0 4 を駆動制御することで、湿度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成する。また A F 動作スイッチが O F F の状態で M F D スイッチ 1 8 又は 1 9 が O N にされると、上記カム軌跡データに基づいて駆動手段 9 により R R レンズ 1 0 4 を至近側又は無限側に駆動制御することで、湿度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成する。

【 0 0 7 2 】

本実施形態例では、湿度変化に応じてある所定の湿度（基準湿度）におけるカム軌跡データの至近端及び無限端を変更・補正して、そのカム軌跡データにより R R レンズ 1 0 4 を駆動制御する。これにより、被写体像の合焦時間を短縮でき、また湿度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成することができる。

10

【 0 0 7 3 】

従って、M F D による撮像時だけでなく、A F 機能を利用した撮像時において、湿度変化があっても好適な撮像性能を維持できて高精度の画像情報を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

また、所定の湿度におけるカム軌跡データを基準として、計算によってフォーカス駆動範囲を設定するので、環境湿度下におけるフォーカス合焦位置を記憶するためのメモリを不要とし、簡素な構成とすることができる。

【 0 0 7 5 】

本実施形態例における基準湿度とは、例えばレンズ調整を行った時の湿度であったり、ある絶対値を基準とした値であっても良く特に限定するものではない。また基準湿度は実際にビデオカメラが使用される頻度が高い湿度に近いほど計算による補正量の誤差が少なくなるので、ビデオカメラの使用環境下に応じて適宜設定できることは言うまでもない。

20

【 0 0 7 6 】

〔実施形態例 3〕

本実施形態例は環境変化として温度及び湿度がともに変化した場合を説明する。

【 0 0 7 7 】

図 7 は本実施形態例の光学機器のブロック図を示している。図中 1 2 はサーミスタ・感温抵抗等の温度検出手段、1 3 は温度検出手段 1 2 の検出回路、2 0 は静電容量式の湿度センサー又はサーミスタなどの湿度検出手段、2 1 は湿度検出手段 2 0 の検出回路 2 1 である。本実施形態例においては、実施形態例 1 のビデオカメラと同じ構成の部材には同一符号を付してその説明を省略する。

30

【 0 0 7 8 】

本実施形態例では、温度変化及び湿度変化によるフォーカス合焦位置のズレ量（後述の補正量）を制御手段 7 によりそれぞれ算出するとともに、これらのズレ量を所定温度及び所定湿度におけるカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減し、そのカム軌跡データに基づいて駆動手段 9 を介して R R レンズ 1 0 4 を駆動制御することにより、被写体像の合焦時間を短縮し、かつ温度変化及び湿度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成するようにしている。

【 0 0 7 9 】

しかして、制御手段 7 は、温度係数用記憶部 7 a と湿度係数用記憶部 7 c とを含む環境係数記憶手段を有している。そして、温度係数用記憶部 7 a には、温度変化によるフォーカス合焦位置のズレ量（R R レンズ 1 0 4 のカム軌跡データの至近端及び無限端を変更・補正するための補正量）を算出するために、温度係数データ H r r として単位温度当りの結像面のズレ量をあらかじめ記憶している。また、湿度係数用記憶部 7 c には、湿度変化によるフォーカス合焦位置のズレ量（R R レンズ 1 0 4 のカム軌跡データの至近端及び無限端を変更・補正するための補正量）を算出するために、湿度係数データ H r r として単位温度当りの結像面のズレ量をあらかじめ記憶している。上記結像面のズレ量は、温度及び湿度が変化することによってプラスチックレンズの形状が変形したり、屈折率が変化したりすることによる焦点距離変化、あるいはレンズを保持する部材の変化によってレンズ間隔が変化し、結像面移動する量などをあらかじめ計算又は実測したデータに基づいて

40

50

記憶させているものである。

【 0 0 8 0 】

従って、所定の基準温度と温度検出手段 1 2 による温度検出出力との温度差を t 、所定の基準湿度と湿度検出手段 2 0 による湿度検出出力との湿度差を H とすると、温度及び湿度変化によるフォーカス合焦位置の補正量 Prr は下記の式から容易に算出できる。

【 0 0 8 1 】

$$Prr = T \times Tr r + H \times Hr r \dots\dots (3)$$

ここで、温度補正量 $Tpr r$ 、湿度補正量 $Hpr r$ とすると、

$$Prr = Tpr r + Hpr r \dots\dots (4)$$

そして、この補正量 Prr を温度変化及び湿度変化とレンズの焦点位置に応じて記憶しているある所定の温度及び湿度でのカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減して、そのカム軌跡データの至近端及び無限端をそれぞれ新たに設定する。

10

【 0 0 8 2 】

図 8 に RR レンズ 1 0 4 の至近端及び無限端を新たに設定するときの制御手段 7 のフローチャートを示す。

【 0 0 8 3 】

図 8 において、8 0 1 でズーム位置検出手段の出力を読み込み、8 0 2 で温度検出手段 1 2 の温度検出出力を読み込み、8 0 3 で温度検出手段 1 2 の温度検出出力値と所定の基準温度とを比較し、温度検出出力値が基準温度と同じであれば (y)、8 0 4 で温度変化によるカム軌跡データの変更・補正のための温度補正量 $Tpr r = 0$ として、8 0 6 に進む。8 0 3 で温度検出出力値が基準温度と異なれば (n)、8 0 5 で上記 (3) の式により温度変化によるカム軌跡データの変更・補正のための温度補正量 $Tpr r$ を算出する。

20

【 0 0 8 4 】

次に、8 0 6 で湿度検出手段 2 0 の湿度検出出力を読み込み、8 0 7 で湿度検出手段 2 0 の湿度検出出力値と所定の基準湿度とを比較し、湿度検出出力値が基準湿度と同じであれば (y)、8 0 8 で湿度変化によるカム軌跡データの変更・補正のための湿度補正量 $Hpr r = 0$ として、8 0 9 に進む。8 0 7 で湿度検出出力値が基準湿度と異なれば (n)、8 0 9 で上記 (3) の式により湿度変化によるカム軌跡データの変更・補正のための湿度補正量 $Hpr r$ を算出する。

【 0 0 8 5 】

そして、8 1 0 で温度補正量 $Tpr r$ と湿度補正量 $Hpr r$ とを足して、8 1 1 でその温度補正量 $Tpr r$ と湿度補正量 $Hpr r$ とを足した補正量 Prr を基準温度及び基準湿度でのカム軌跡データの至近端及び無限端の位置データに加減して、基準温度及び基準湿度でのカム軌跡データの至近端及び無限端をその温度 (検出温度) 及び湿度 (検出湿度) 下における至近端及び無限端として設定する。

30

【 0 0 8 6 】

制御手段 7 はビデオカメラの電源スイッチ (不図示) が ON になると直ちに図 8 のフローチャートに従って動作して、温度検出手段 1 2 の温度検出出力及び湿度検出手段 1 2 の湿度検出出力に応じて基準温度及び基準湿度でのカム軌跡データの至近端及び無限端をそのまま設定するか、或いはそのカム軌跡データの至近端及び無限端を検出温度下及び検出湿度下における至近端及び無限端に設定する。そして、 AF 動作スイッチ 1 7 が ON にされると、自動合焦手段 1 6 を機能させて上記カム軌跡データに基づいて駆動手段 9 により RR レンズ 1 0 4 を駆動制御することで、湿度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成する。また AF 動作スイッチが OFF の状態で MFD スイッチ 1 8 又は 1 9 が ON にされると、上記カム軌跡データに基づいて駆動手段 9 により RR レンズ 1 0 4 を至近側又は無限側に駆動制御することで、湿度変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成する。

40

【 0 0 8 7 】

本実施形態例では、温度変化及び湿度変化に応じてある所定の温度 (基準温度) 及び湿度 (基準湿度) におけるカム軌跡データの至近端及び無限端を変更・補正して、そのカム軌跡データにより RR レンズ 1 0 4 を駆動制御する。これにより、被写体像の合焦時間を短

50

縮でき、また温度変化及び湿度変化などの環境変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成することができる。

【 0 0 8 8 】

従って、MFDによる撮像時だけでなく、AF機能を利用した撮像時において、環境変化があっても好適な撮像性能を維持できて高精度の画像情報を得ることができる。

【 0 0 8 9 】

また、所定の温度及び湿度におけるカム軌跡データを基準として、計算によってフォーカス駆動範囲を設定するので、環境温度及び湿度下におけるフォーカス合焦位置を記憶するためのメモリを不要とし、簡素な構成とすることができる。

【 0 0 9 0 】

本実施形態例における基準温度及び基準湿度とは、例えばレンズ調整を行った時の温度及び湿度であったり、ある絶対値を基準とした値であっても良く特に限定するものではない。また基準温度及び基準湿度は実際にビデオカメラが使用される頻度が高い温度及び湿度に近いほど計算による補正量の誤差が少なくなるので、ビデオカメラの使用環境下に応じて適宜設定できることは言うまでもない。

【 0 0 9 1 】

以上、述べたように、本発明に係る実施形態例の光学機器にあっては、使用環境下において温度や湿度あるいは温度及び湿度が変化した場合でも、使用環境に応じて制御情報（カム軌跡）を適応的に制御できるので、ピントが合焦位置に達しないといった問題や、AFの合焦時間がかかるといった問題を解決することができる。

【 0 0 9 2 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、温度検出手段の検出温度出力に応じて移動レンズ群の焦点調節のための至近方向又は無限方向での駆動範囲を可変ならしめる補正量を制御手段により算出するとともに、該補正量と該移動レンズ群を駆動制御する制御情報とに基づいてレンズ駆動手段を駆動制御して、温度変化、湿度変化あるいは温度変化及び湿度変化に伴い変動する光学系の結像面を所定位置に形成させる構成としたので、被写体像の合焦時間を短縮でき、かつ環境変化に伴い変動する結像面上に物体像を形成できる光学機器を実現できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1の光学機器のブロック図。

【図2】実施形態例1の光学機器における移動レンズ群のカム軌跡の説明図。

【図3】温度変化に対するフォーカス合焦位置範囲の変化を示す説明図。

【図4】実施形態例1の光学機器において移動レンズ群（RRレンズ）の至近端及び無限端を新たに設定するときのフローチャート。

【図5】実施形態例2の光学機器のブロック図。

【図6】実施形態例2の光学機器において移動レンズ群（RRレンズ）の至近端及び無限端を新たに設定するときのフローチャート。

【図7】実施形態例3の光学機器のブロック図。

【図8】実施形態例3の光学機器において移動レンズ群（RRレンズ）の至近端及び無限端を新たに設定するときのフローチャート。

【符号の説明】

- 1 リアフォーカスズームレンズ（光学系）
- 102 バリエータレンズ（移動レンズ群）
- 104 RRレンズ（移動レンズ群）
- 7 制御手段
- 7a カム軌跡用記憶部（記憶手段）
- 7b 温度係数用記憶部
- 7c 湿度係数用記憶部
- 9 ステップモータ（レンズ駆動手段）

10

20

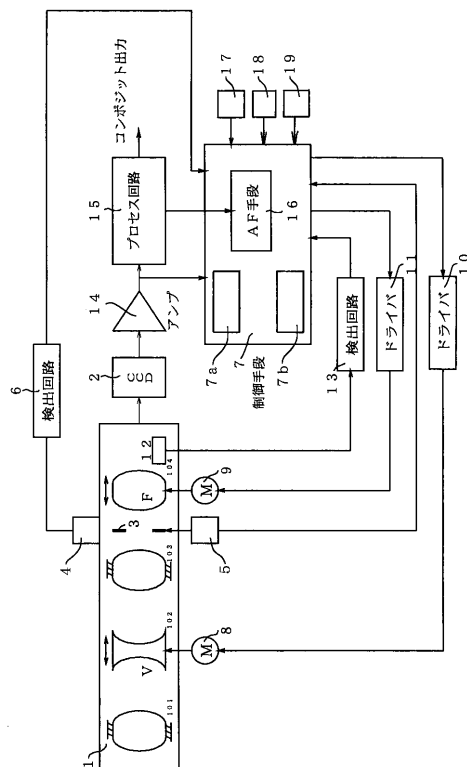
30

40

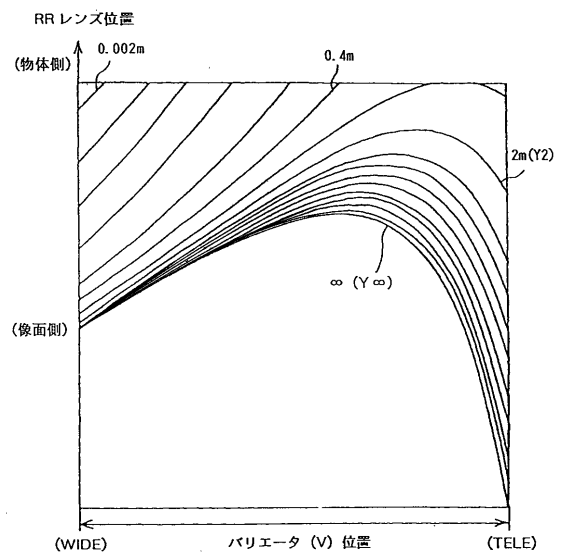
50

- 1 2 温度検出手段
 1 6 自動合焦手段
 2 0 湿度検出手段

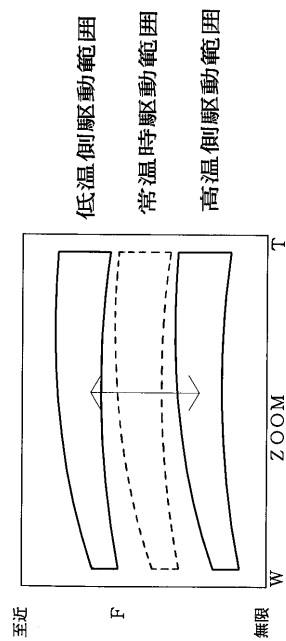
【図 1】



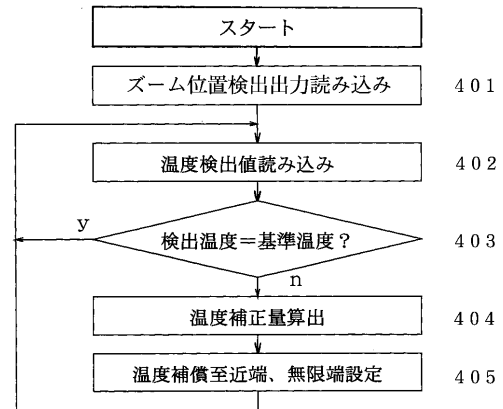
【図 2】



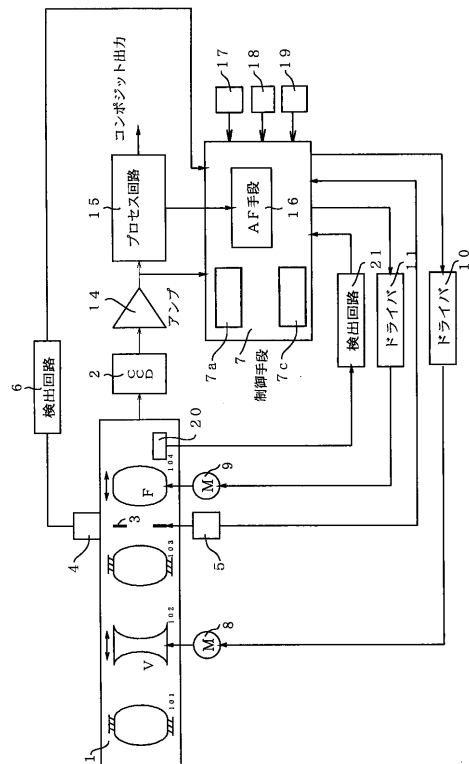
【図 3】



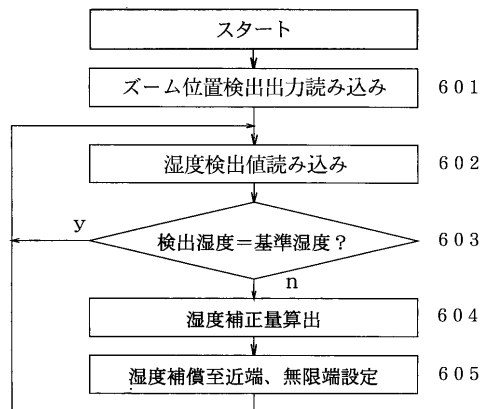
【図 4】



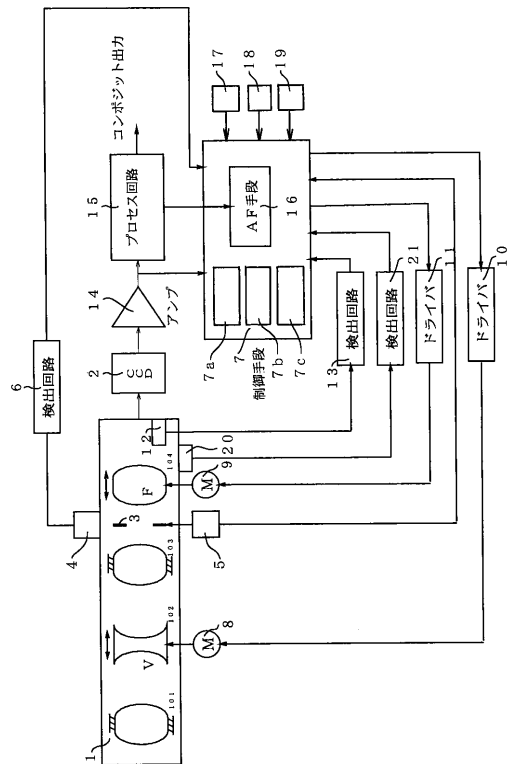
【図 5】



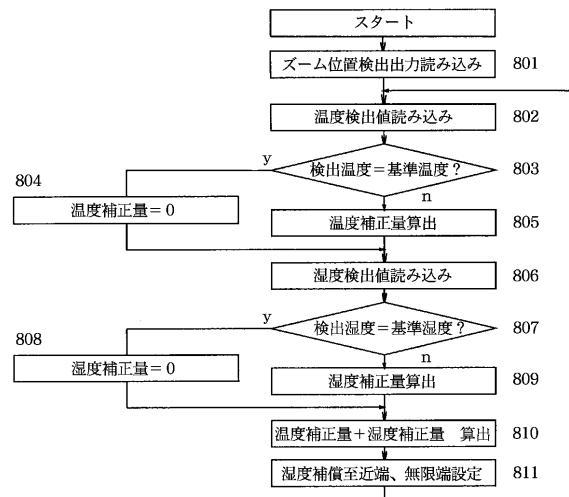
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G02B 7/02-16