(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3599463号
(P3599463)
(45)発行日　平成16年12月8日(2004.12.8)　(24)登録日　平成16年9月24日(2004.9.24)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G02B	7/28	G02B	7/11	N
G02B	7/02	G02B	7/02	F
G02B	7/08	G02B	7/08	A
G02B	7/09	G02B	7/04	A
G03B	13/36	G03B	3/00	A

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平8-37428
(22)出願日　平成8年1月31日(1996.1.31)
(65)公開番号　特開平9-211312
(43)公開日　平成9年8月15日(1997.8.15)
審査請求日　平成14年9月26日(2002.9.26)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
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　渡邊　勇

(56)参考文献　特開平０６－１６０６９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３２０２０６（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】
複数の移動レンズ群を含む光学系により結像面上に物体像を形成する光学機器において、
該移動レンズ群を駆動するレンズ駆動手段、
該移動レンズ群を駆動する為に、温度または/且つ湿度変動に対する移動レンズ群の補正情報を含む制御情報を記憶する記憶手段、
該光学系に関する温度情報又は／及び湿度情報を検出する温度湿度検出手段、
該光学系の合焦状態を自動的に検出する自動合焦手段、
前記自動合焦手段の検出結果に基づいて前記レンズ駆動手段を制御する制御手段と、前記自動合焦手段の動作の実行/停止を指示する自動合焦制御手段と、を有し、
前記自動合焦制御手段の指示により、前記自動合焦手段の動作を実行しているときは前記自動合焦手段に基づいて前記制御手段により該レンズ駆動手段を制御すると共に、
前記自動合焦制御手段の指示により、前記自動合焦手段の動作を停止しているときには、前記制御手段は前記記憶手段に記憶された前記補正情報及び前記前記温度湿度検出手段からの出力信号に基づいて該レンズ駆動手段を制御することを特徴とする光学機器。
【請求項２】
前記光学系はリアフォーカスタイプのズームレンズであることを特徴とする請求項１の光学機器。
【請求項３】
前記温度または/且つ湿度変動に対する移動レンズ群の補正情報は、基準温度又は／及び

基準湿度における前記移動レンズ群の複数の位置データと該位置データを前記検出手段からの信号に基づいて補正する為の温度補正係数データ又は／及び湿度補正係数データを含んでおり、前記制御手段は前記駆動手段を制御する為の該制御情報を該検出手段によって検出された温度又は／及び湿度に応じて前記記憶手段から引き出し、該制御情報に基づいて該移動レンズ群の温度補正位置データ又は／及び湿度補正位置データを算出することを特徴とする請求項１の光学機器。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【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，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のピントズレ（結像面ズレ）を該移動レンズ群によって補正するようにした光学機器に関する。

【０００２】

【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サイズの小径化が急速に進んでいる。又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用いられている。プラスチック材料を用い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く、又ガラス材料に対してコストメリットが大きいなどの特長がある。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使用されている。

【０００３】

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６７．９×１０$^{-6}$／℃なのに対して、無機ガラスのＬａＫ　１４（ＯＨＡＲＡ製）では、５７×１０$^{-7}$／℃と１桁小さい。又温度変化に対する屈折率の変化についてもＰＭＭＡでは、代表値で１．０～１．２×１０$^{-4}$／℃なのに対して、上記ＬａＫ　１４では、Ｄ線で３．９～４．４×１０$^{-6}$／℃と２桁小さい。

【０００４】

このようにプラスチック材料は、無機ガラス材料に比べて、温度変化に対して光学的諸定数（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。

【０００５】

又、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に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。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

光学系の一部にプラスチックレンズを用いると前述のような効果が得られる。しかしながらその反面、環境変化、特に温度変化や湿度変化があると無機ガラス材料より成るレンズを用いた場合に比べて焦点距離等の光学的性質が大きく変化してくるという問題点が生じてくる。

【０００７】

最近の光学機器は、撮影光学系の小型化や固体撮像素子の小型化そして各要素の高密度化を図って小型化されている。この為光学機器に用いている光学系の結像面の予定結像面に対する温度変化や湿度変化等によるズレの影響が大きくなるという問題がある。従ってこのような環境変化による結像位置のズレをいかに効果的に補正するかが大きな問題点となっている。

【０００８】
又、最近の光学機器は光学系の合焦位置を自動的に検出する自動合焦機能（ＡＦ機能）を設けたものが多い。ＡＦ機能を動作させて撮影しているときに、例えば光学機器と被写体との間に車や歩行者等の何んらかの障害物が入ってくると、ＡＦ手段は該障害物に合焦させてしまう。この為、結像面には対象とする被写体が形成されなくなってくる。そこで、これを避ける為に、ＡＦ機能を停止させて撮影しなければならないといった問題点があった。プラスチックレンズを含んだ光学系を用いた光学機器では、前述の如く環境変化によって結像面位置が大きく変化するので、撮影中ＡＦ機能の動作を停止させることは好ましくない。

【０００９】
本発明は、フォーカスや変倍の為に光軸上移動する移動レンズ群を有する光学系（撮影レンズ）を用いて自動合焦機能を動作させて撮影する際に、何んらかの理由で自動合焦機能の動作を停止させたときに環境変化があっても、例えば温度変化や湿度変化があっても環境変化に応じて該移動レンズ群の移動をその都度適切に設定することにより結像面のズレを補正し、高い光学性能を維持することのできるビデオカメラや銀塩カメラそして電子スチルカメラ等に好適な光学機器の提供を目的とする。

【００１０】
【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、複数の移動レンズ群を含む光学系により結像面上に物体像を形成する光学機器において、
該移動レンズ群を駆動するレンズ駆動手段、
該移動レンズ群を駆動する為に、温度または/且つ湿度変動に対する移動レンズ群の補正情報を含む制御情報を記憶する記憶手段、
該光学系に関する温度情報又は／及び湿度情報を検出する温度湿度検出手段、
該光学系の合焦状態を自動的に検出する自動合焦手段、
前記自動合焦手段の検出結果に基づいて前記レンズ駆動手段を制御する制御手段と、前記自動合焦手段の動作の実行/停止を指示する自動合焦制御手段と、を有し、
前記自動合焦制御手段の指示により、前記自動合焦手段の動作を実行しているときは前記自動合焦手段に基づいて前記制御手段により該レンズ駆動手段を制御すると共に、
前記自動合焦制御手段の指示により、前記自動合焦手段の動作を停止しているときには、前記制御手段は前記記憶手段に記憶された前記補正情報及び前記前記温度湿度検出手段からの出力信号に基づいて該レンズ駆動手段を制御することを特徴としている。

【００１１】
請求項２の発明は、請求項１の発明において、前記光学系はリアフォーカスタイプのズームレンズであることを特徴としている。
請求項３の発明は、請求項１の発明において、前記温度または/且つ湿度変動に対する移動レンズ群の補正情報は、基準温度又は／及び基準湿度における前記移動レンズ群の複数の位置データと該位置データを前記検出手段からの信号に基づいて補正する為の温度補正係数データ又は／及び湿度補正係数データを含んでおり、前記制御手段は前記駆動手段を制御する為の該制御情報を該検出手段によって検出された温度又は／及び湿度に応じて前記記憶手段から引き出し、該制御情報に基づいて該移動レンズ群の温度補正位置データ又は／及び湿度補正位置データを算出することを特徴としている。

【００１３】
【発明の実施の形態】
図１は本発明の実施形態１の要部ブロック図である。図中１は光学系（撮影系）であり、４つのレンズ群より成る、所謂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。

【００１４】
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」と称する）１

０２、固定レンズ群である第３のレンズ群（以下「アフォーカル」と称する）１０３、そして移動レンズ群であるフォーカスと変倍に伴う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」と称する）１０４より成っている。

【００１５】

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て、例えば本実施形態においては、前玉１０１は３枚，バリエータ１０２は３枚，アフォーカル１０３は１枚，ＲＲ１０４は２枚の、４群９枚のレンズ構成より成っている。

【００１６】

本実施形態においては、各レンズ群の少なくとも１つのレンズ群にプラスチック材より成るプラスチックレンズを使用している。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，ポリカーボネート等が適用可能である。

【００１７】

本実施形態ではプラスチックレンズをレンズ群中のどこに用いるかは特に限定されるものではなく、又各レンズ群中に全く使用しない場合もある。

【００１８】

２はＣＣＤ等の光電変換素子（撮像手段）、３は光電変換素子２に入射する光量を調節する為の絞り部材である。６は絞り駆動手段であり、ｉＧメータ又はＳＴＥＰモータ等から成り、制御手段７からの信号に基づいて絞り部材３内の絞り羽を光軸に略垂直に駆動することによって絞り部材３の開口部の面積を可変として光電変換素子２に入射する光量が一定となるようにしている。４は絞り位置検出手段であり、絞り部材３の開口径を検出している。

【００１９】

８，９は移動レンズ群１０２，１０４を駆動する為のステップモータ等の駆動手段、１０，１１は駆動手段８，９を駆動させる為のドライバである。１２はサーミスタ・感温抵抗等の温度検出手段、１３は温度検出手段１２の出力を検出し、制御手段７に出力する検出回路である。尚、湿度を検出するときは、１３は静電容量式のセンサ又はサーミスタ等の湿度検出手段となる。

【００２０】

１４は光電変換素子２の出力を増幅させるアンプ、１５はアンプ１４からの信号をＮＴＳＣ映像信号等の信号に変換するプロセス回路、１６はプロセス回路１５の信号出力から自動合焦（以下ＡＦと称す）の為の信号を生成し、ＡＦ動作させる自動合焦手段、１７は自動合焦制御手段であり、自動合焦手段１６のＡＦ動作のＯＮ・ＯＦＦを行うスイッチからなっている。尚、ＡＦ方法においては所謂山登り方式など、例えば特開昭６２－１０３６１６号公報で提案されている方法を用いている。

【００２１】

本実施形態では、自動合焦手段１６からの合焦信号に基づいて制御手段７はＲＲ１０４の駆動量を求め、駆動手段１１に入力している。そして駆動手段１１は合焦信号に基づいてモータ９を駆動させてＲＲ１０４を移動させて自動合焦を行っている。

【００２２】

本実施形態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。この為環境変化によりプラスチックレンズの周囲に温度変化や湿度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が変化したり、材質の屈折率の温度係数が大きい為に、屈折率が変化したりして焦点距離が大きく変化してくる。尚以下の説明では環境変化として温度変化を中心に述べるが、湿度変化についても同様である。

【００２３】

温度変化が生じると各レンズ群の焦点距離が変化してレンズ系１のトータルの焦点距離も変化してくる。その結果、基準温度（本実施形態では２０℃に設定してある）の結像面に対して結像面がズレてくる。即ちピントズレが発生してくる。

【００２４】

従ってＡＦ機能を働かせずにフォーカスを固定して撮影を行う場合に、温度の変化に伴い

ピントがずれ、光学機器として極めて好ましくない問題点が生じてくる。そこで本実施形態では、この問題を解決する為に温度を検出し、温度変化に応じてピントを補正するようにしている。

【００２５】

具体的には、自動合焦制御手段１７が自動合焦手段１６の動作を停止しているときに環境変化（温度変化や湿度変化）があっても、検出回路１３からの出力信号に基づいて制御手段７によりドライバ１１を介してモータ９を駆動させてＲＲ（移動レンズ）１０４を移動させている。これにより結像面の位置を補正し、良好なる画像が得られるようにしている。

【００２６】

制御手段７は単位温度あたりのピント移動量（温度補正係数データ）Ｔｒｒを持っている。即ち温度変化量ΔＴにピント移動量Ｐｒｒを乗じたものがピント移動量、即ち補正量（温度補正位置データ）Ｐｒｒである。

【００２７】

ΔＴ　＝｜検出温度－基準温度｜

Ｐｒｒ＝　ΔＴ　×　Ｔｒｒ

ここで、温度補正係数データは、変倍の為の移動レンズ群の位置の関数として定義されている。尚、湿度についても上式がそのまま適用できる。

【００２８】

次に本実施形態の動作を図２のフローチャートを用いて説明する。

【００２９】

図２では、ステップ２０１において自動合焦手段１６のＡＦ機能がオンかオフかを判定し、オンであればステップ２０２においてＡＦオフフラグをセットしステップ２０１に戻り、オフならばステップ２０３においてＡＦオフフラグがオフかどうか判定し、オフであればステップ２０４において検出回路１３で温度検出出力を読み込み、ステップ２０５において検出温度を基準温度と設定し、ステップ２０６においてＡＦオフフラグをセットする。ステップ２０３においてＡＦオフフラグがセットされていたら、ステップ２０７において検出回路１３で温度検出出力を読み込み、ステップ２０８において基準温度と同じか判定する。同じであればステップ２０１に戻り、異なればステップ２０９において温度変化量ΔＴ及び補正量Ｒｒｒを計算し、ＲＲ１０４を駆動させる温度補償制御を行い、ステップ２１０において検出した温度を基準温度とし、ステップ２０１に戻る。

【００３０】

本実施形態では以上のようにして自動合焦手段１６の動作を停止させたとき、環境変化があっても検出回路１３からの信号に基づいて制御手段７がＲＲ１０４を駆動させることにより良好なる画像情報が得られるようにしている。

【００３１】

図３，図４は本発明の実施形態２の要部概略図と動作のフローチャートである。図中、図１の実施形態１で示した要素と同じ要素には同符番を付している。

【００３２】

図中、１８，１９は手動焦点調節（以下ＭＦＤと称す）のスイッチであり、スイッチＯＮの状態で、スイッチ１８は至近側、スイッチ１９は無限側にフォーカスレンズ１０４を駆動させるものである。本実施形態ではＭＦＤ動作の終了時の焦点位置が合焦位置で動作が終了した温度であるという認識を前提にしており、手動焦点点調節が行われた場合は動作終了時の温度を記憶し、これより温度変化を検知して補正を行う点が実施形態１と異なっており、その他の構成は同じである。

【００３３】

次に本実施形態の動作を図４のフローチャートを用いて説明する。

【００３４】

ステップ４０１においてＭＦＤスイッチ１８又は１９がオンかオフかを判定し、どちらかオンであればステップ４０２においてＭＦＤオフフラグをセットしステップ４０１に戻り

、オフならばステップ４０３においてＭＦＤオフフラグがオフかどうか判定し、オフであればステップ４０４において温度検出出力を読み込み、ステップ４０５において検出温度を基準温度と設定し、ステップ４０６においてＭＦＤオフフラグをセットする。ステップ４０３においてＡＦオフフラグがセットされていたらステップ４０７において温度検出出力を読み込み、ステップ４０８において基準温度と同じか判定する。同じであればステップ４０１に戻り、異なればステップ４０９において温度変化量ΔＴ及び補正量Ｐｒｒを計算しＲＲ１０４を駆動させる温度補償制御を行い、ステップ４１０において検出した温度を基準温度とし、ステップ４０１に戻る。ＭＦＤではこうしたスイッチのＯＮ・ＯＦＦに限らず、動作が検出できればどのようなものでも良い。

【００３５】

図５，図６は、本発明の実施形態３の要部概略図と、動作のフローチャートである。図中、図１の実施形態１で示した要素と同じ要素には同符番を付している。

【００３６】

図中、２０，２１はズームスイッチであり、スイッチＯＮの状態で、ズームスイッチ２０はテレ側、ズームスイッチ２１はワイド側にバリエータレンズ１０３を駆動させるものである。本実施形態では、ズーム動作により画角変化を行った場合は放置状態でなくなったと判断し、ズーム動作終了時の温度を記憶し、それ以後再び放置状態であるとみなして温度変化を検知して補正を行う点が実施形態１と異なっており、その他の構成は同じである。

【００３７】

次に本実施形態の動作を図６のフローチャートを用いて説明する。

【００３８】

ステップ６０１においてズームスイッチ２０又は２１がオンかオフかを判定し、どちらかでもオンであればステップ６０２においてオフフラグをセットしステップ６０１に戻り、オフならばステップ６０３においてズームオフフラグがオフかどうか判定し、オフであればステップ６０４において温度検出出力を読み込み、ステップ６０５において検出温度を基準温度と設定し、ステップ６０６においてズームオフフラグをセットする。ステップ６０３においてズームオフフラグがセットされていたらステップ６０７において温度検出出力を読み込み、ステップ６０８において基準温度と同じか判定する。同じであればステップ６０１に戻り、異なればステップ６０９において温度変化量ΔＴ及び補正量Ｐｒｒを計算しＲＲ１０４を駆動させる温度補償制御を行い、ステップ６１０において検出した温度を基準温度とし、ステップ６０１に戻る。尚、本実施形態においてズーム動作検出はこうしたスイッチのＯＮ・ＯＦＦに限らず、動作が検出できればどのようなものでも良い。

【００３９】

以上説明したように、本実施形態の構成とすることで、ズーミング中、及びＡＦ機能の動作中又はＡＦ機能の停止中に温度変化があった場合でも、又温度が一定でも基準温度からのずれが生じた場合においてもピントズレのない良好な画像を得ている。

【００４０】

本実施形態においては、温度検出手段１２を１個使用しているが、複数個使用してもよく、これによれば、より良好なる効果が得られる。

【００４１】

尚、本実施形態では環境変化として温度変化があったときを説明したが、環境変化として湿度変化や気圧変化があったときでも、それらの検出手段を設ければ前述した構成で同様に取り扱うことができる。例えば、温度検出手段と湿度検出手段を各々設けても良く、又は双方の検出手段を光学機器内に設けて、温度変化及び湿度変化によるピントズレについて補正するようにしても良い。

【００４２】

【発明の効果】

本発明によれば以上のように、フォーカスや変倍の為に光軸上移動する移動レンズ群を有する光学系（撮影レンズ）を用いて自動合焦機能を動作させて撮影する際に、何んらかの

理由で自動合焦機能の動作を停止させたときに環境変化があっても、例えば温度変化や湿度変化があっても環境変化に応じて該移動レンズ群の移動をその都度適切に設定することにより結像面のズレを補正し、高い光学性能を維持することのできるビデオカメラや銀塩カメラそして電子スチルカメラ等に好適な光学機器を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態１の要部概略図

【図２】本発明の実施形態１の動作のフローチャート

【図３】本発明の実施形態２の要部概略図

【図４】本発明の実施形態２の動作のフローチャート

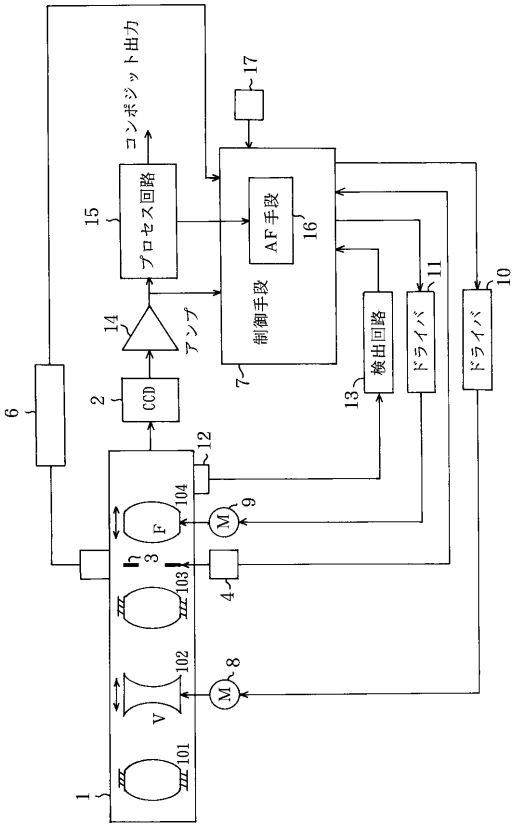
【図５】本発明の実施形態３の要部概略図

【図６】本発明の実施形態３の動作のフローチャート

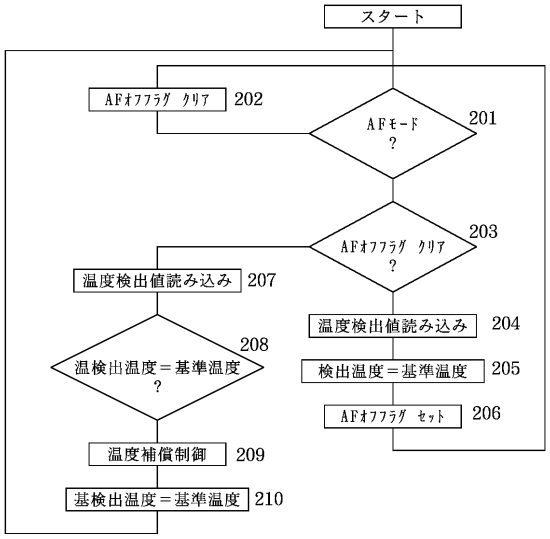
【符号の説明】

１　　光学系
１０２，１０４　移動レンズ群
２　　ＣＣＤ
３　　絞り部材
４　　絞り位置検出回路
６　　絞り駆動手段
７　　制御手段
８，９　　駆動手段
１０，１１　　ドライバ
１２　　温度検出手段（湿度検出手段）
１３　　検出回路
１５　　プロセス回路
１６　　自動合焦手段
１７　　自動合焦制御手段
１８，１９　　手動合焦スイッチ
２０，２１　　ズームスイッチ

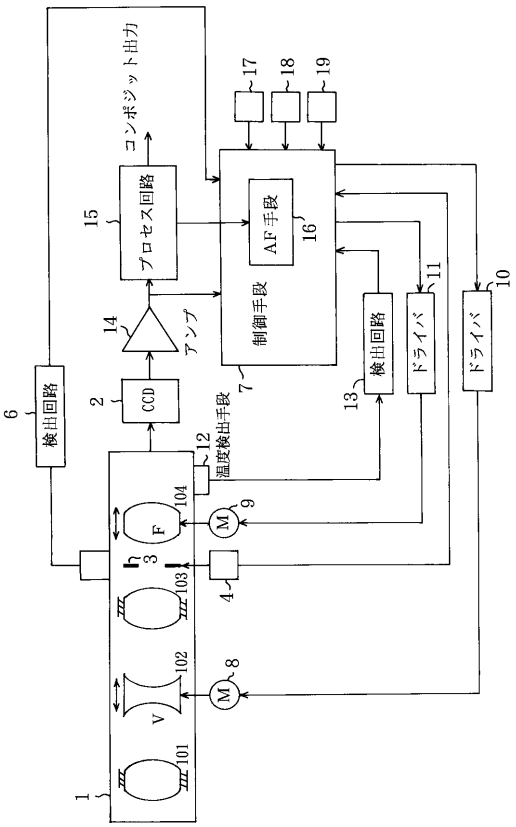
【図１】


コンポジット出力
17
15
プロセス回路
AF手段
16
制御手段
14
アンプ
7
CCD
2
6
検出回路
13
ドライバ
11
ドライバ
10
12
104
F
9
M
3
h
103
4
102
V
8
M
101
1

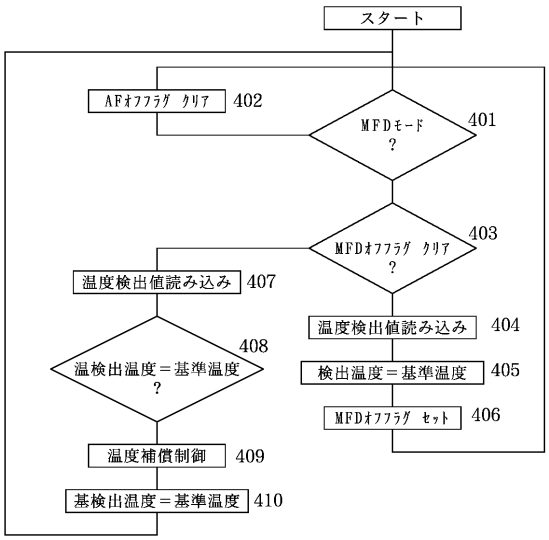
【図２】


スタート
AFオフフラグ クリア
202
AFモード ?
201
AFオフフラグ クリア ?
203
温度検出値読み込み
207
温度検出値読み込み
204
温検出温度＝基準温度 ?
208
検出温度＝基準温度
205
AFオフフラグ セット
206
温度補償制御
209
基検出温度＝基準温度
210

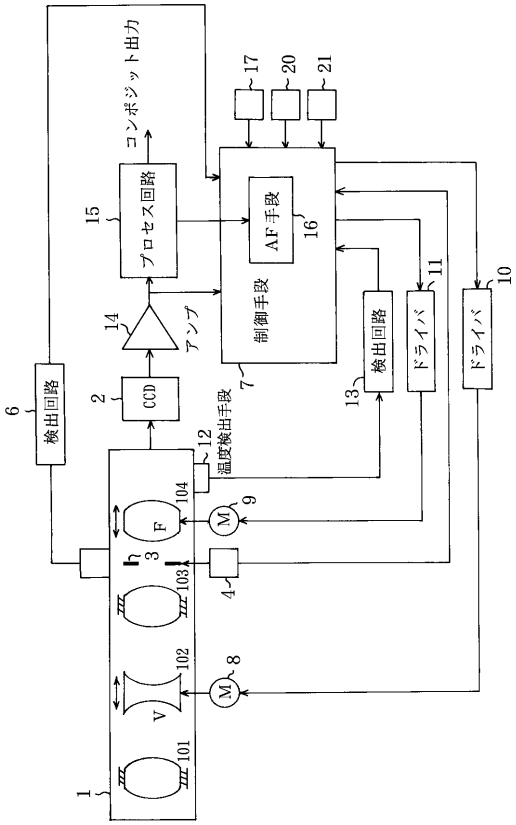
【図３】


コンポジット出力
17
18
19
15
プロセス回路
AF手段
16
制御手段
14
アンプ
7
CCD
2
6
検出回路
検出回路
13
ドライバ
11
ドライバ
10
温度検出手段
12
104
F
9
M
3
h
103
4
102
V
8
M
101
1

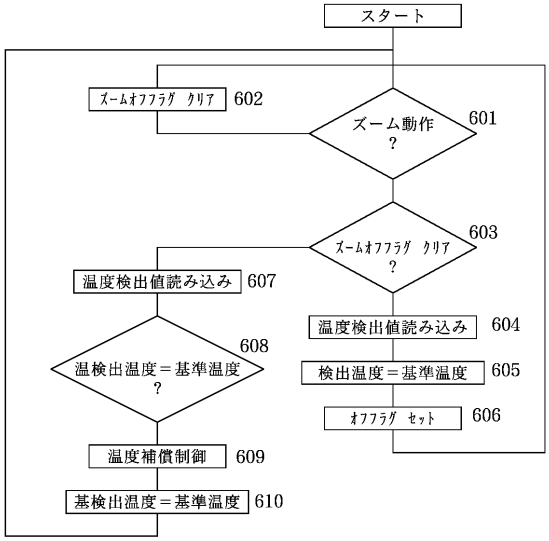
【図４】


スタート
AFオフフラグ クリア
402
MFDモード ?
401
MFDオフフラグ クリア ?
403
温度検出値読み込み
407
温度検出値読み込み
404
温検出温度＝基準温度 ?
408
検出温度＝基準温度
405
MFDオフフラグ セット
406
温度補償制御
409
基検出温度＝基準温度
410

【図５】


コンポジット出力
プロセス回路
AF手段
制御手段
アンプ
CCD
検出回路
ドライバ
ドライバ
温度検出手段
F
V
M
M
1
2
3
4
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
20
21
101
102
103
104

【図６】


スタート
ズーム動作？
601
ズームオフフラグ クリア
602
ズームオフフラグ クリア？
603
温度検出値読み込み
604
検出温度＝基準温度
605
オフフラグ セット
606
温度検出値読み込み
607
温検出温度＝基準温度？
608
温度補償制御
609
基検出温度＝基準温度
610

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)

G02B 7/02 - 7/105
G02B 7/12 - 7/16
G02B 7/28 - 7/40
G03B 13/32 -13/36