



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

合焦距が表示され、メカ的に可動範囲が規制された第 1 の表示部材とエンドレスに操作可能な操作部材と、

上記表示部材の可動範囲内の絶対位置を検出する表示部材位置検出手段と、

上記操作部材の操作に関する情報を検出するリング操作検出手段と、

前記表示部材を駆動する表示部材駆動源と、

焦点距離検出手段と、

制御手段と、を有し、

前記制御手段は焦点距離に応じて、前記表示部材の至近側の可動範囲端を、前記メカ的な規制範囲より内側で可変設定することを特徴とした光学機器の制御装置。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【背景技術】

## 【0001】

従来から、変倍レンズと、変倍レンズより像面側に配置され変倍レンズの移動に伴う像面変動の補正（コンペンセータの機能）およびフォーカスを行うフォーカスレンズを有するいわゆるリアフォーカス（インナーフォーカス）ズームレンズを用いたレンズ交換が可能なあるいはレンズを一体に有するデジタルカメラやビデオカメラなどの撮像装置が知られている。

## 【0002】

上述のリアフォーカスズームレンズを用いた撮像装置では、カメラ側からのフォーカス駆動信号によりフォーカスレンズが駆動されてフォーカス調整が行われる。またカメラ側のズームスイッチの操作により生じるズーム駆動信号により変倍レンズが駆動されるとともに、変倍に伴う像面変動を補正するようにフォーカスレンズが駆動されてズームが行われる。 20

## 【0003】

ここで、撮影操作を向上させるために、フォーカス調整やズーム操作を手動操作にて行う構成の撮像装置が提案されている。

## 【0004】

上述したリアフォーカスズームタイプの光学系を用い、マニュアルフォーカス調整を可能とした構成の撮像装置として、マニュアルフォーカスリングの回転操作に応じて、フォーカスレンズをモータにより駆動して移動させ、またオートフォーカス動作のフォーカスレンズの移動時に、マニュアルフォーカスリングをモータにより回転させる構成の撮像装置の開示がある（特許文献 1 参照）。この特許文献 1 では、マニュアルフォーカスリングの外周に距離表示の印刷を施し、固定部に指標を設けて、被写体までの距離表示を行うことも開示されている。 30

## 【0005】

また、上述したリアフォーカスズームタイプの光学系においては、撮影レンズのバリエータ位置（すなわち、焦点距離）に応じて、同じフォーカスレンズ位置であっても、焦点の合う被写体距離が異なることが知られている。このため、これらのズームタイプを撮影レンズとして応用しているビデオカメラ塔の撮影機器においては、一般的に、撮影可能な最至近被写体距離が、焦点距離が短いほど近い距離に設定されている（特許文献 2 参照）。 40

【特許文献 1】特開平 6 - 186467 号公報（〔0006〕、〔0007〕、図 1 等）

【特許文献 2】特登録 03176082 号公報（〔0009〕、図 13、図 15 等）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、従来の特許文献 1 で記載された技術においては、マニュアルフォーカス 50

リング機構に距離表示が設けられているために、その距離表示がリングの至近距離側の回転端において、全ての焦点距離において共通に焦点を合わせることが可能な最至近距離（例えば参考文献2の図13では80cm）とした場合には、特に短焦点側での撮影可能な最至近距離が、ズームレンズタイプからはより近い距離の撮影が可能であるのに、特にワイド端ではほぼレンズ直前被写体へのピント合わせが可能であるのに、全焦点距離において共通に焦点を合わせることが可能な最至近距離より近距離への焦点合わせができないという課題を残している。

**【0007】**

また、この点に鑑み、フォーカスリング機構の至近距離側回転端における距離表示を、ワイド側で焦点合わせが可能な距離（例えば参考文献2の図13では0cm）とした場合には、ミドルからテレ側の領域で、表示された位置にマニュアルフォーカスリングを設定しても、その距離の被写体に焦点を合わせることができないという課題を残している。

10

**【0008】**

さらに、オートフォーカス動作時のフォーカスレンズの動作は、これらのレンズを用いるテレビAF方式のオートフォーカスで用いられるウォブリング（レンズを光軸方向に振動させる動作）動作などの微細で高速な動作を含み、これらの動作に、マニュアルフォーカスリングをいちいち追従させようとしても、追従遅れが発生するうえ、オートフォーカス動作時に、マニュアルフォーカスリングを操作者が抑えている場合にも、追従ができないといった課題も残している。

**【0009】**

本発明は、可動レンズの移動と外部操作される操作部材の移動との対応関係を維持することができ、操作性の向上を図ることのできる光学機器を提供するものである。

20

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

本発明の第1形態の光学機器は、合焦距離が表示され、メカ的に可動範囲が規制された第1の表示部材と、エンドレスに操作可能な操作部材と、上記表示部材の可動範囲内の絶対位置を検出する表示部材位置検出手段と、上記操作部材の操作に関する情報を検出するリング操作検出手段と、前記表示部材を駆動する表示部材駆動源と、焦点距離検出手段と、制御手段と、を有し、前記制御手段は焦点距離に応じて、前記表示部材の至近側の可動範囲端を、前記メカ的な規制範囲より内側で可変設定することを特徴とする。

30

**【発明の効果】****【0011】**

以上説明したように、本発明によれば、フォーカスレンズの移動と外部操作される操作部材の移動との対応関係を維持することができ、常に表示被写体距離にピントが合っている状態をなしえるので、操作性の向上を図ることができる光学機器を提供することができる。

**【0012】**

特にビデオカメラなどで多用されている焦点距離によって撮影可能な最至近距離（MOD）が変化するリアフォーカスタイプの撮影レンズを用いても、表示距離と実際にピントの合う距離が常に一致できるものである。

40

**【0013】**

更に、AFポジションにおいてのみ受け付けるワンショットAF操作キーにより、AF時のピントの合う距離の保持も考慮されている。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0014】**

以下、本発明の光学機器の実施形態を、図面を用いて説明する。

**【0015】**

（実施形態1）

図1は、本発明の光学機器の第1の実施形態を説明するためのブロック図であり、リアフォーカスズームレンズ光学系を備えたデジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装

50

置のズーム機構に本発明を適用した形態を示す。ここで、本実施形態のリアフォーカスズームレンズ光学系は、変倍レンズ（バリエータレンズ）と、変倍レンズより像面側に配置され変倍レンズの変倍動作（ズーム）に応じて変倍に伴う像面変動を補正（コンペンセータ作用）するように光軸方向に移動し、フォーカス調整のために光軸方向に移動するフォーカスレンズを有する構成とされ、たとえば物体側から、固定の正の第1レンズ群、変倍動作で移動する負の第2レンズ群、固定の正の第3レンズ群、コンペンセータ作用およびフォーカスのために移動する正の第4レンズ群で構成される4群リアフォーカスズームタイプの光学系が適用されている。なお、図1では、バリエータレンズ群14およびフォーカスレンズ群16を図示し、その他のレンズ群は図示を省略している。

#### 【0016】

図1において、1は外部から手動操作される操作部材であるフォーカスリングであり、2はこのフォーカスリングがエンドレスで（回転規制なく）回転できることを示す矢印である。3は外周に距離表示が書かれた表示リングであり、この図では、フォーカスリング同様のリング形状で示したが、本実施例においては、リング状である必要はなく、円弧状のものでもあるいは平板の形態であっても構わないが、いずれにしても、距離表示が書かれているものである。5は、この距離表示の先に設けられたAFポジション表示である。6は から至近までの適当な距離に対する表示であり、ここでは、ワイド端の最至近撮影距離がレンズ直前の例えば2cmであれば、2cmもしくは0.02mの表示まで、この表示リング状に示されている。7は、フォーカスリングの回転状態を検出するパルスエンコーダーであり、フォトインタラプターと、フォトインタラプターの投受光素子あいだで、リングを回転に同期して遮蔽と透過をくりかえすように設けられた「くし歯」によるものや、ギア列を介して回転出力型のパルスエンコーダーを用いる手段などが考えられる。パルスエンコーダーとしては、上述の光学式のものや、MRセンサーホールセンサーなどの磁気式のものなどが考えられる。8はオートフォーカス（AF）とマニュアルフォーカス（MF）の切り替えスイッチで、スライドスイッチリーフスイッチなどで構成されるとともに、不図示の外部操作部により、撮影者により、AFとMFの選択を可能としている。9は表示リングの絶対位置エンコーダーで、表示リングがどの距離を表示しているか、あるいは、表示リングがAFポジションにあるかを検出する。10は表示リング駆動源である。表示リング駆動源にはDCモーターやリニアモーター、ステップモーター、などの周知のアクチュエーターが用いられるが、ここで、ステップモーターを用いた場合、前述の表示リング絶対位置エンコーダー9としては、ステップモーターへの駆動入力パルス数を、起算位置から連続的にカウントする方法を用いても良い。その場合の起算位置出しは、ここでは示していないフォトインタラプターを用いたり、所定時間所定パルスを同一方向に与えることで、表示リングを回転可能な端位置に突き当てることによっても構わない。

#### 【0017】

表示リングには回転端を有しても有さなくても構わないが、本発明を実施するに当たっては、フォーカスリング1は操作者によりさわることが可能で、もちろん回転操作するものである一方、表示リング部は、操作者によって触れることは不可能となっている。

#### 【0018】

11は、CPUであり、12はCPU11内に設けられた、被写体距離に応じて、その被写体距離にピントが合った状態でズーム動作を行うための、フォーカスレンズとバリエータレンズの位置関係を示すデータであるところの軌跡メモリである。通常は、数個の被写体距離に対する上記関連データが記憶されており、これらのデータから、任意の距離の被写体に対してもピントがずれることなくズミングできる。

#### 【0019】

13はズーム駆動源で、変倍のためのバリエータレンズ群を不図示の機構を介して、高精度に光軸を保持しながら、光軸方向に駆動する。14はこれにより駆動されるバリエータレンズである（ここでは凸レンズとして示したが、凹レンズが用いられる場合もある）。15はズームエンコーダーであり、バリエータ位置を検出する。これは焦点距離を検出しているのと等価である。なお、前述した表示リングと同様に、ズーム駆動源とし

10

20

30

40

50

てステップモーターを用いる場合には、同様にフォトインタラプターなどで決まる起算位置から、ステップモーターへの入力パルス数を連続してカウントすることにより、ズームエンコーダー15の機能とすることもできる。

【0020】

16はフォーカスレンズ群であり(ここでは凸レンズとして示したが、凹レンズが用いられる場合もある)、リアフォーカスレンズであるので、フォーカス機能だけではなく、ズーム中に同一距離のピントを維持するために、コンベンセータとしての機能も有しているから、ズーム動作時には、前述の軌跡メモリに基づく所定の関連を守るべく、バリエータレンズの動作に連動して最適に光軸方向に駆動される。あるいは、被写体距離が変化したときには、新たな被写体距離において正しいピントを得るために駆動される。

10

【0021】

17はイメージセンサーである、CCDやC-MOSセンサー、等を示している。18は前述したとおり、フォーカスレンズ16を光軸方向に動かすための駆動源であり、19はフォーカスレンズの光軸方向の絶対位置を検出するためのフォーカスレンズ位置検出エンコーダーである。なお、前述したとおり、フォーカスレンズ駆動源にステップモーターを用いる場合には、起算位置からステップモーターへ入力した駆動パルスを連続的にカウントすることにより、フォーカス位置検出エンコーダー19の機能を果たすことが可能となる。

【0022】

20は、操作者がズーム動作を行うためのテレワイドスイッチであり、図のようなシーソータイプのスイッチで、その押し込み量によってズーム速度の設定が可変となるなどの機能が知られている。

20

【0023】

4は距離表示を確定するための指標であり、21は、指標の示す表示リング上の数値を読み取るための、アクリルなどの透明材料で出来た窓となっている。

【0024】

以下上記のブロック構成よりなる本発明第一の実施例の動作を解説する。

ここでは

(1)AF動作時

(2)マニュアルフォーカスで、フォーカスリングを所定の速度 $v$ 以下で回転動作させた場合

30

(3)マニュアルフォーカスで、フォーカスリングを所定の速度 $v$ 以上で回転動作させた場合

(4)マニュアルフォーカスでピントの合っている被写体距離が、全焦点距離で撮影可能な最至近距離よりも近接側にあり、その状態からその距離でのピント合わせが不可能な焦点距離へズームした場合

の四つの動作状況について説明する。

【0025】

(1)AF動作時

操作者により、AF/MF切換えSW(スイッチ)がAF側にあると、このスイッチの状態がCPU11に取り込まれる。CPU11はそれを受けて表示リング駆動源10を駆動し、表示指標4が表示リング上のAF表示5を指し示すような位置まで、表示リングを駆動するものである。この際、正しく指標がAF表示を指し示していることは、表示リング絶対位置エンコーダーの出力をもって確認される。そのためには、CPU11に表示リング絶対位置エンコーダーと表示との位置関係があらかじめ記憶されているものである。AF/MF切換えSWがAFにある場合は、フォーカスリング1を操作してもこれは受け付けられない。

40

【0026】

(2)マニュアルフォーカスで、フォーカスリングを所定の速度 $v$ 以下で回転動作させた場合

AF/MF切換えSW(スイッチ)がMF側にあるときで、フォーカスリング1を回転させると、微小角度変位検出パルスエンコーダーによって、その回転方向と回転速度が検知され、

50

CPU 11 に伝達される。このさい、表示リングの駆動可能な最速の回転角速度を  $v$  ( $^{\circ}/\text{sec}$ ) とする。この  $v$  は、機器の使用される様々な環境条件や姿勢差を含めて、駆動できる速度である。表示リング駆動源 10 にステップモーターを用いる場合には、上記の環境条件や姿勢条件を含めて脱調しない最高速度により表示リングの駆動可能最高速度  $v$  ( $^{\circ}/\text{sec}$ ) が定められる。

#### 【0027】

表示リングが  $v$  ( $^{\circ}/\text{sec}$ ) で駆動したときに指標により指示される被写体距離に、フォーカスレンズ群 16 は、フォーカスレンズ駆動源によって駆動されることで、ピントが合うように追従する。一般的には、焦点距離が最も長焦点側（望遠端側）にあるときに、被写体距離変化に対して焦点を合わせなおすためのフォーカスレンズの移動量が大きくなる。もし、上記のごとく、表示リングの最高速度  $v$  ( $^{\circ}/\text{sec}$ ) を決めたととしても、その速度で表示が変化した刻々の新たな被写体距離に焦点が合うフォーカスレンズ位置へ、フォーカスレンズ 16 を動かす速度がフォーカスレンズ駆動源 18 に出せないのだとすると、この場合には  $v$  としては、フォーカスレンズ駆動源が、一般的は望遠端において駆動可能な最高速度からその速度を表示リングの回転速度に置き換えて、決まるものである。

10

#### 【0028】

撮影者により、この  $v$  以下の速度でフォーカスリング 1 が駆動されると、上記のように  $v$  を定めているので、フォーカスリング 1 と表示リング 3 は、同じ回転角速度で移動するので、二つのリングは、あたかも一体であるかのように違和感なく動く。一例として、最短焦点距離状態で、表示リングが を示した状態から、 $0.02\text{ m}$ （仮にこの距離を最至近距離とする）までのあいだを移動するのに、表示リング駆動源にステップモーターを用いたとして、これに 1000 パルスの入力パルスを必要としたと仮定し、ここでは簡単のために、表示リング駆動源 10 のステップモーターが入力パルス 1 パルスで駆動する回転角度と、微小角変位検出パルスエンコーダーの出力が 1 パルス変化するのに要する回転角度が同じであると仮定すると、微小角変位検出パルスエンコーダーが 1 パルス変化するたびに、表示リング駆動源を 1 パルス所定の方向に動かすとともに、それによって検出された表示リング絶対位置エンコーダーが示す被写体距離に、その焦点距離でピントが合うフォーカスレンズ 16 の位置を求め、その位置にフォーカスレンズ 16 が来るように、フォーカスレンズ駆動源を駆動する。このさい、フォーカスレンズが目標位置にあるかどうかはフォーカスレンズ位置検出エンコーダー 19 により検出される。また、焦点距離はズームエンコーダー 15 により、検出される。また、これらの操作の結果、表示および焦点の合っている被写体距離が となったあとも、操作者がフォーカスリング 1 を更に 方向へ回したり、逆に表示及び焦点の合っている被写体距離がその焦点距離においてピント合わせた可能な最至近距離を示しかつその距離にピントが合っているにもかかわらず更に至近方向へフォーカスリング 1 を回した場合には、この動作があっても、ズーム駆動源、表示リング駆動源は、なんら動作させない。このようなご操作は、表示リングがフォーカスリングと一体で追従せずに、フォーカスリングを駆動しても表示リングが駆動しないことから視認することが可能である。また、表示リング同様の表示を、電子ビューファインダーに表示するとか、すでに または至近端にあることを知らせる表示、ブザー音、などを設けてもよい。前述の通り、ビデオやデジタルカメラで用いられるリアフォーカスレンズでは、焦点距離によって撮影可能な最至近距離が異なってくるので、表示リングの可動する至近距離側の可動範囲は焦点距離によって変化する。例えば焦点距離が最短焦点距離にあるときには  $0.02\text{ m}$  表示まで表示リングは可動となり、実際にもその距離にピントを合わせることが可能となる。例えば焦点距離が最長焦点距離にあるときには  $0.8\text{ m}$  表示まで表示リングは可動となり、実際にもその距離までしかピントを合わせることができない。

20

30

40

#### 【0029】

(3) マニュアルフォーカスで、フォーカスリングを所定の速度  $v$  以上で回転動作させた場合。この場合には、上述(2)の説明で記したとおり、フォーカスリングと表示リングの回転角速度を同じに追従させることが出来ない。よって、フォーカスリングが  $v$  以上で操

50

作されても、CPU 1 1 としては、フォーカスリングが  $v$  の速度で操作されたと同一と置き換えて、表示リングとフォーカスレンズ駆動源を動作させるものである。このように構成することにより、フォーカスリングと表示リングの一体的な回転動作はくずれものの、上述の文献 1 などでは考慮されていなかった、操作リングを高速で操作した場合の表示と実際の焦点が合う距離にずれが生じたり、追従遅れが生じるといった問題点が解決される。

#### 【 0 0 3 0 】

(4) マニュアルフォーカスでピントの合っている被写体距離が、全焦点距離で撮影可能な最至近距離よりも近接側にあり、その状態からその距離でのピント合わせが不可能な焦点距離へズームした場合。図 2 は、文献 2 などにも開示されているリアフォーカスレンズのバリエータレンズ群とフォーカスレンズ群の被写体距離に応じた位置関係を示す図である。図 1 の本発明において、AF/MF 切換え SW が MF 側にあり、その焦点距離で撮影可能な最至近撮影距離に焦点が合っているような状態から、ズーム操作を行った場合、その距離に焦点を合わせ続けることが出来なくなる。このような場合として、例えばワイド端で  $0.02\text{ cm}$  の距離を最至近撮影距離として、この距離に焦点が合っているとすると、図 2 の P1 という点に、バリエータレンズ群とフォーカスレンズ群が位置していることとなる。ここから焦点距離が長くなる方向へズームを行うと、焦点距離  $f_W$  から  $f_{M1}$  までは  $0.02\text{ m}$  に焦点が合った状態を維持できる  $0.02\text{ m}$  軌跡 (図 2 の 2 2) の上に乗って、両レンズ群の位置関係が維持されたまま駆動されるので、焦点距離が変化しても焦点の合う被写体距離は変化せず、よって、図 1 のズームスイッチ 2 0 が操作されても、CPU はズーム駆動源とフォーカスレンズ駆動源を最適に駆動制御しながら、図 2 の 2 2 の関係を維持すればよい。  $f_{M1}$  からさらにズーム操作が継続すると  $f_{M2}$  までのあいだに、焦点合わせが可能な最至近距離が  $0.02\text{ m}$  から  $0.8\text{ m}$  ( $80\text{ cm}$ ) まで徐々に変化してしまう。したがって図 2 では P2 点から P3 点までのあいだは、フォーカスレンズ駆動源は停止し、ズームレンズ駆動源はバリエータレンズを駆動して焦点距離を  $f_{M1}$  から  $f_{M2}$  まで変化させるとともに、CPU はより細かく、焦点距離情報をズームエンコーダー 1 5 より読み取りながら、それぞれの焦点距離で設定されている撮影可能な最至近距離が表示されるように、表示リング駆動リングを駆動する。この結果 P3 において、焦点の合う距離は  $80\text{ cm}$  となる。ここから更に長焦点側にズーム操作が行われると、P3 から P4 までは図 2 の  $80\text{ cm}$  軌跡 2 3 の関係を維持して、フォーカスレンズとバリエータレンズが駆動される。表示は  $80\text{ cm}$  のままであるので、表示リングは駆動しない。同様に他の被写体距離であっても、短焦点距離側から長焦点距離側へとズームする際に、この例では  $80\text{ cm}$  であるところの全焦点距離で焦点をあわせることが可能な最至近距離よりも、より至近距離に焦点が合った状態からのズームが行われると、その距離の軌跡が P2 または P3 点と同じフォーカスレンズ位置 FN に至った焦点距離から  $f_{M2}$  までのあいだに、この例では  $80\text{ cm}$  まで焦点の合う距離が移動するから、このあいだには表示リング駆動源により表示リングが駆動するものである。尚、長焦点距離から短焦点距離方向へのズーム動作では、焦点の合っていた被写体距離に焦点が合わせられなくなることが、ここで想定しているタイプのリアフォーカスズームレンズではないので、問題にはならない。例えば  $f_T$  で  $80\text{ cm}$  に焦点が合っていれば、P4 から P3、P5 というように、その距離に焦点が合い続ける関係を維持するように CPU が駆動源を制御するものである。

#### 【 0 0 3 1 】

図 3 は、本発明第一実施例のフォーカスレンズ駆動と上記 (4) の場合の表示リング駆動のフローチャートである。ステップ 2 4 でスタートする。ステップ 2 5 で AF/MF 切換えスイッチの状態が AF にあるか MF にあるかを検出する。検出した結果、AF 側にあるときにはステップ 2 6 に至る。ステップ 2 6 では表示リングが AF を示しているかどうかを検出される。AF ポジションを指してなければ、ステップ 2 8 にて表示リング駆動源を動かすことで、表示が AF になるようにする。表示が AF を示すと、ステップ 2 7 で表示リング駆動源を停止する。ステップ 2 5 にて MF が選択されていることを検出した場合、ステップ 2 9 にて現状の焦点距離を読み取る。次いでステップ 3 0 にて表示リング絶対位置エンコーダーの出力

から、現在の表示リング指示距離を読み取る。ステップ31で、表示リングの指示距離が、その焦点距離で焦点合わせ可能な距離範囲内にあるかどうか判定される。範囲外の場合には(すなわちその焦点距離での最至近距離よりさらに近い距離を指示していた場合)、ステップ32に至り、表示リングをその焦点距離での範囲内となる方向に駆動する。ステップ33でその焦点距離での撮影可能最至近距離(MOD)に指示が達したかどうかを判別する。達していた場合には、ステップ34で表示リング駆動源を停止する。

#### 【0032】

ステップ31で表示リングの指示する被写体距離が、その焦点距離で焦点合わせが可能な距離範囲内であると判断されると、ステップ35に至る。ステップ35で、その焦点距離で表示リングが指示した被写体距離に焦点が合うフォーカスレンズ位置が「目標フォーカスレンズ位置」として算出決定される。ステップ36で、ステップ35で決まった目標位置と実際のフォーカスレンズ位置があっているかどうかを判別し、ずれがある場合、そのずれをゼロとする方向にステップ38でフォーカスレンズ駆動源を駆動する。ずれがなくなれば、ステップ37でフォーカスレンズ駆動源を停止する。

10

#### 【0033】

図4は上記(4)の場合を除く、表示駆動源の駆動のためのフローチャートである。ステップ39よりスタートする。ステップ40にて、フォーカスリングの操作されている速度及び方向が検出される。ステップ41にて、ステップ40の検出の結果、フォーカスリングに操作が行われていたかどうか判断される。もし何ら操作が検出されなければ、ステップ40に戻る。ステップ40の検出の結果、ステップ41でフォーカスリングに操作(変化)があったと判断された場合は、ステップ42にいたる。ステップ42で表示リングの位置を表示絶対位置エンコーダの出力から読み取る。ついで、焦点距離を読み取る。これは、ズームエンコーダにより検出されるものである。

20

#### 【0034】

ステップ44ではステップ43で検出した焦点距離における撮影可能最至近距離、すなわち至近端に表示リングが位置しているか、もしくは全焦点距離で共通の無限端に表示リングが位置しているかどうか判断される。もし、至近端もしくは無限端状態になく、すなわち両端のあいだに表示リングが位置されている場合はステップ44の判定はNとなり、ステップ47に至る。一方その焦点距離での至近端(例えば焦点距離が図2のfWにあるときには0.02m、fM2にあるときは0.8mを表示しているようなとき)にあるか、無限端(表示のとき)のときにはステップ44の判定はYとなり、ステップ45に至る。ステップ45では、ステップ40で検出されたフォーカスリングの操作の方向が、表示がすでに至近端にあるのに至近方向であるか、もしくは表示がすでに無限端にあるのに無限方向であるか、が検出される。そのようにすでに表示が端にあるのにさらにその方向へのリング操作があってもそれは受け付けられない。よって、ステップ45の判定はYとなり、ステップ46にて、表示リング駆動源は停止となる。すなわち、端にあるのに端方向への駆動操作が操作リングにて行われても、この操作は受け付けられないので表示リングは駆動されないものである。

30

#### 【0035】

ステップ45の判定がNであれば、ステップ47に至る。表示リングが駆動可能な最高速度をV(°/sec)とし、ステップ40で検出されたフォーカスリングの回転速度をv(°/sec)とする。v<Vであれば、ステップ48にいたり、表示リングはvで駆動する。すなわち、表示リングと操作リングはともにvの速度で動くので、操作リングと表示リングはあたかも一体部品のように動作する。一方、ステップ47の判定がNであれば、vの速度で表示リングを駆動してもその速度でリングを動かさないで、動かせる最高速度であるVで表示リングを駆動するものである。

40

#### 【0036】

以上、図1~図4を用いて、本発明実施例の構成、フローチャートについて説明した。図1のCPUは、図3、図4で説明したフローチャートによって駆動制御された表示リングの絶対位置を絶対位置エンコーダ9にて検出し、この検出結果と、焦点が合っている

50

被写体距離のあいだでずれが生じないように、フォーカスレンズの位置を駆動制御するものである。

【0037】

(第二実施例)

上述第一実施例においては、 $v$ と $V$ の回転角速度の大小比較を行い、表示リングが追従不可能な速度で操作リングが操作された場合には、表示リングは駆動可能最高速度にて駆動されることで、表示リングと操作リングの駆動速度にはずれが生じてしまうものの、表示リング駆動源が誤動作を起こすことはなく構成している。これは例えば表示リング駆動源にステップモーターを用いた場合、ステップモーターの入力パルス数の起算位置からの連続したカウントにより表示絶対位置エンコーダーを構成できるわけであるが、このさい、 $V$ 以上の駆動命令でステップモーターを駆動した結果として脱調(入力ステップに正しくステップモーターが応答しないような状況)が起きると、エンコーダーの検出にもずれが生じてしまうことが発生し、しいては表示と実際のピントの合っている被写体距離が合致しないといった問題が発生してしまう。

10

【0038】

しかし第一実施例では、表示リングと操作リングの回転角速度の関係については上述のごとく考慮しているが、表示リングの指示に基づいて位置を変えるフォーカスレンズの駆動を行っているフォーカスレンズ駆動源の仕様については言及していない。フォーカスレンズ駆動源として比較的高速の駆動ができるリニアアクチュエーターなどを用いる場合は、表示リングの位置に追従駆動することは容易な場合もあるが、フォーカスレンズ駆動源に前述の例と同様にステップモーターを用いる場合には、あまり高速の駆動命令を与えても脱調を起こす可能性がある。図2から明確なように、無限距離から例えば0.8mまでピントの合う距離を変更する場合、ワイド端ではP6からP5までフォーカスレンズを移動すればよいのに対し、テレ端ではP7からP4までと、ワイド端に比べて多くの量、フォーカスレンズの位置を移動しなければならない。例えばこの場合(無限から0.8m)でいえば、ワイド側よりテレ側の方が、同じ操作リング(もしくは表示リング)の駆動速度でピントの合う距離の変更命令が行われたとしても、実際のフォーカスレンズ駆動源が、その変更を追従するために用いる速度はテレ側になるほど高速が求められる。よって、想定した表示リングの使用可能最高速度で表示が変化した場合に、テレ端(もしくはこの例ではワイド端での0.8mから0.02mといったマクロ領域での使用)でのフォーカスレンズ駆動源の使用最高速度をもっていすれば追従可能であれば問題ないが、追従が難しい場合、表示リングの動きにフォーカスリングの動きが追従できない場合もある。よって本発明第二実施例ではフォーカスレンズ駆動源の使用最高速度 $V_F$ も考慮し、表示と実際の焦点の合う距離にずれがないようにするものである。

20

30

【0039】

図5は図4に対して第二実施例のフローチャートである。第二実施例ではステップ50にて $V$ を定めている。ここで $V$ は上述のようにその焦点距離におけるフォーカスレンズ駆動源の使用可能最高速度から定まる、対応可能な焦点表示リングの追従可能最高速度を定めるものであり、焦点距離がワイド側では表示リング駆動源の能力により、テレ側では(場合によっては)フォーカスレンズ駆動源の能力によって定まるものである。

40

【0040】

(第3実施例)表示リングでの距離表示は、電子ビューファインダーを覗いている場合などには撮影者がファインダーと同時に視認することが出来ない。したがって、そのような場合を考慮して、表示リング絶対位置エンコーダーの検出結果をもとに電子ビューファインダーに距離表示を行うことができる。図5は図1のブロック図に対してブロック51にて、電子ビューファインダー内への距離表示を可能としている。

【0041】

(第4実施例)AF/MF切り替えスイッチがAF側にある場合、AF動作が行われ、操作リングの操作は受け付けられず、表示はAFを示して固定される。この場合に、操作者の意図によりあるフォーカス状態を維持するためにAFを切りたいという場合への対応

50

が第1～第3実施例では不明確であった。図6のブロック図ではブロック52にワンショットAF操作キーを設けている。これはスライドスイッチもしくはプッシュスイッチなどで構成されAF動作状態からスライドスイッチを「フォーカス保持」側へ切り替えたりあるいはプッシュスイッチを押しつづける（もしくは一度押す）などの何らかの定められた動作をすることにより、AFポジションにありながらその操作が行われた状態にフォーカスレンズが固定されるものである。あるいはその状態からズームを行えばその距離にピントが合った状態が維持されてズームが行われるものである。このようにすることでオートフォーカスによって所望の被写体にピントを合わせたあとに、このキーの操作を行えば、不必要なピント移動（例えば被写体の前を何か横切ったときにその横切ったものにピントが合うようにフォーカスレンズが動いてしまうとか、作画意図によってフォーカスエリアから所望被写体が外れた場合に、所望被写体へのピントがずれてしまうような動作）を避ける事ができる。

10

#### 【0042】

尚、上述第1～第4の実施例は撮影レンズが撮像装置本体に対して交換可能なレンズにおいても構成することができる。この場合電子マウントを介して、レンズ側に設けられたマイコンと撮像装置本体側に設けられたマイコンのあいだで通信が行われる。例えば前述第三実施例の場合、これらのマイコン間の通信により被写体距離情報がレンズから撮像装置本体に送られ、撮像装置側にある電子ビューファインダーに距離表示が行われる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0043】

20

【図1】本発明の第1の実施形態の光学機器の構成を示すブロック図。

【図2】本発明に共通のズームレンズの特性を示す図。

【図3】本発明の第1の実施形態の光学機器の動作を示すフローチャート。

【図4】本発明の第1の実施形態の光学機器の動作を示すフローチャート。

【図5】本発明の第2の施形態の光学機器の動作を示すフローチャート。

【図6】本発明の第3の実施形態の光学機器の構成を示すブロック図。

【図7】本発明の第4の実施形態の光学機器の構成を示すブロック図。

#### 【符号の説明】

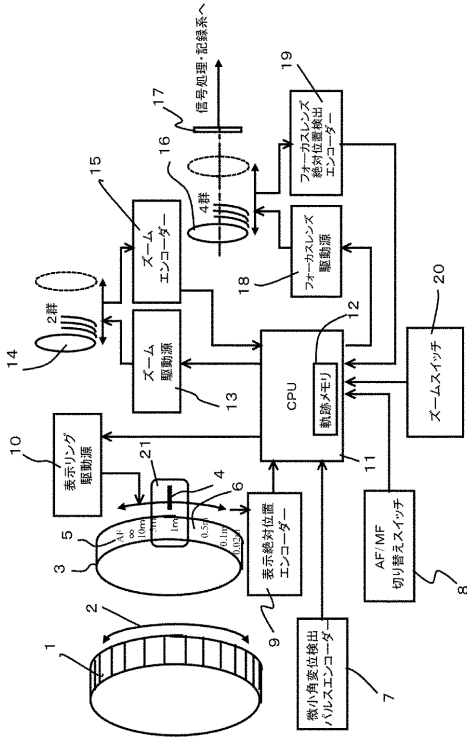
#### 【0044】

- 1 操作リング
- 5 表示リング
- 14 バリエータレンズ群
- 16 フォーカスレンズ群
- 9 表示リング絶対位置エンコーダー
- 11 CPU
- 12 軌跡メモリ
- 13 ズーム駆動源
- 18 フォーカスレンズ駆動源
- 20 ズームキー
- 10 表示リング駆動源

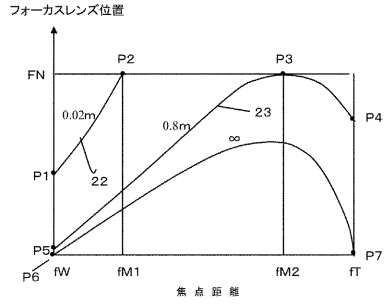
30

40

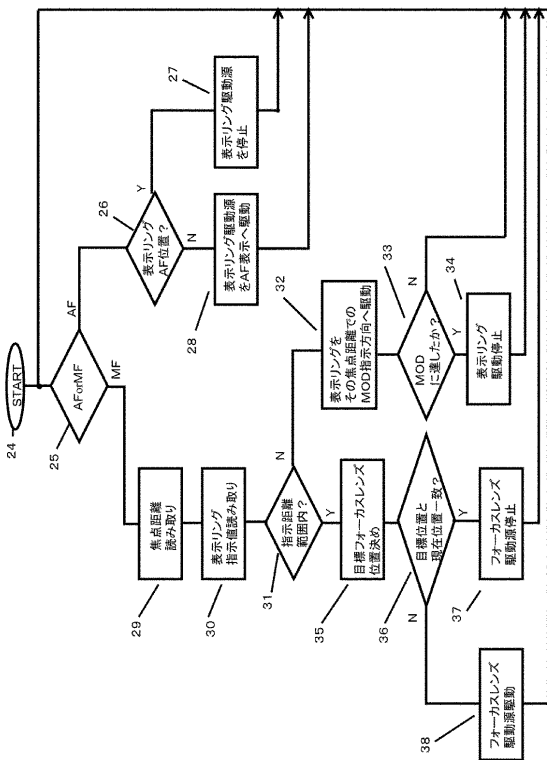
【 図 1 】



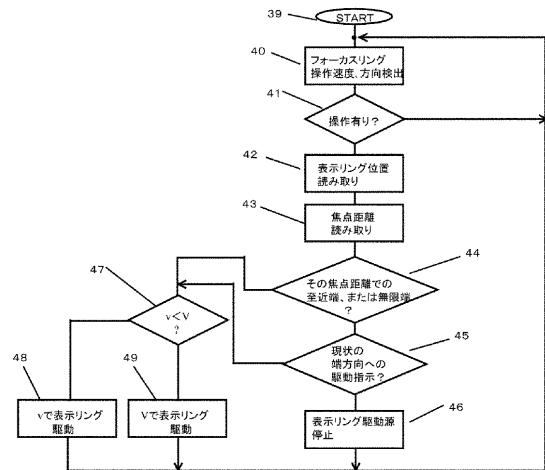
【 図 2 】



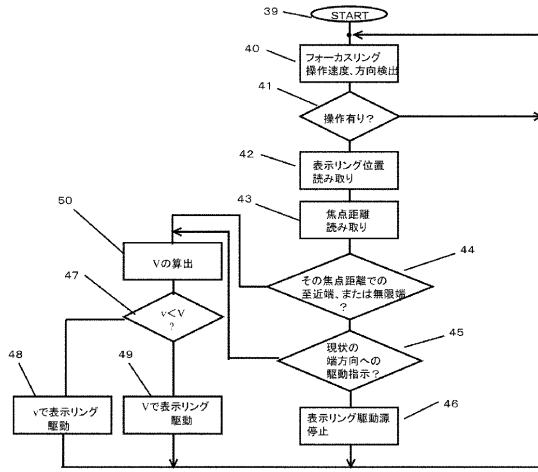
【 図 3 】



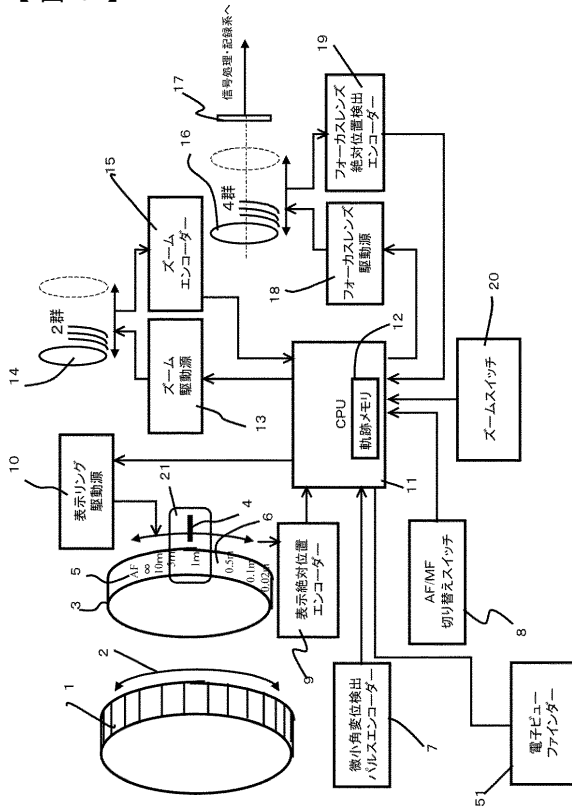
【 図 4 】



【図5】



【図6】



【図7】

