

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

**特許第4747523号
(P4747523)**

(45) 発行日 平成23年8月17日 (2011. 8. 17)

(24) 登録日 平成23年5月27日 (2011. 5. 27)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 B 7/08 (2006. 01)
G 0 3 B 17/04 (2006. 01)
H 0 4 N 5/225 (2006. 01)
H 0 4 N 5/232 (2006. 01)

G O 2 B 7/08 C
 G O 2 B 7/08 Z
 G O 3 B 17/04
 H O 4 N 5/225 D
 H O 4 N 5/232 Z

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-197118 (P2004-197118)
 (22) 出願日 平成16年7月2日 (2004. 7. 2)
 (65) 公開番号 特開2006-18108 (P2006-18108A)
 (43) 公開日 平成18年1月19日 (2006. 1. 19)
 審査請求日 平成19年4月19日 (2007. 4. 19)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100122884
 弁理士 角田 芳末
 (74) 代理人 100113516
 弁理士 磯山 弘信
 (72) 発明者 寺島 義人
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 登丸 久寿

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び撮像装置のズームレンズ制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学系を介して被写体の画像を撮像して画像情報を記録媒体に記録する際に、沈胴式ズームレンズ駆動系の制御を行う撮像装置において、

上記沈胴式ズームレンズ駆動系の制御対象を駆動するズームモータと、

該ズームモータのドライバと、

上記制御対象の基準位置を、2つのリセットセンサによるワイド端とテレ端の間における各々複数のエッジを用いて検出する基準位置検出手段と、

現在の上記基準位置検出手段の2つのリセットセンサ出力の組み合わせと、過去の2つのリセットセンサ出力履歴と、上記制御対象の駆動方向から、上記制御対象の現在位置を判定する位置判定手段と、

上記位置判定手段により判定された上記制御対象の現在位置に応じて、上記基準位置のうちの任意のエッジのある方向へ上記制御対象を駆動するように、上記ドライバを介して上記ズームモータを駆動制御する制御手段とを備え、

上記ワイド端と上記テレ端の間における上記各々複数のエッジは、脱調補正用エッジであり、

上記脱調補正用エッジに基づいて、上記位置判定手段により判定された上記制御対象の現在位置を補正する位置補正手段をさらに備えた

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

光学系を介して被写体の画像を撮像して画像情報を記録媒体に記録する際に、沈胴式ズームレンズ駆動系の制御対象を駆動するズームモータと、該ズームモータのドライバを用いて、上記沈胴式ズームレンズ駆動系の制御を行う撮像装置のズームレンズ制御方法において、

上記制御対象の基準位置を、2つのリセットセンサによるワイド端とテレ端の間における各々複数のエッジを用いて検出する基準位置検出ステップと、

現在の上記基準位置検出ステップの2つのリセットセンサ出力の組み合わせと、過去の2つのリセットセンサ出力履歴と、上記制御対象の駆動方向から、上記制御対象の現在位置を判定する位置判定ステップと、

上記位置判定ステップで判定された上記制御対象の現在位置に応じて、上記基準位置のうちの任意のエッジのある方向へ上記制御対象を駆動するように、上記ドライバを介して上記ズームモータを駆動制御する制御ステップとを備え、

上記ワイド端と上記テレ端の間における上記各々複数のエッジは、脱調補正用エッジであり、

上記脱調補正用エッジに基づいて、上記位置判定ステップで判定された上記制御対象の現在位置を補正する位置補正ステップをさらに備えた

ことを特徴とする撮像装置のズームレンズ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像の際にレンズ駆動系の制御を行う撮像装置及び撮像装置のズームレンズ制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年のカメラの駆動系においてはステッピングモータをアクチュエータとしたオープンループ制御方式が広く普及している。このような制御機構においては位置決めの分解能が上がり、数 μm オーダーの位置精度が実現できるようになっている。

【0003】

一方で、ステッピングモータによるオープンループ駆動制御においては制御対象であるレンズが実際に指示値どおりに動いているかは分からないために常に制御部による制御が不能となる脱調が大きな問題となる。ステッピングモータのオープンループ制御ではたとえば脱調してもステッピングモータが正確に動いているとみなすので、制御対象であるレンズの位置と駆動の指示位置（目標値）にズレが生じる可能性があり、一度そのズレが生じると特別な補正処理をしない限り、正常に動作をすることは不可能になる。

【0004】

このようにステッピングモータを用いたオープンループ制御においては脱調が発生しやすいため、脱調補正機能は非常に重要なものであり、通常の使用領域であるWIDE(ワイド)端からTELE(テレ)端においては、できるだけ多くの位置で脱調を検出し補正ができることが望ましい。

【0005】

ところで、既存のレンズ位置の判定方式には次のようなものがある。

第1に、ホールセンサ、ポテンシオメータなどを用いて絶対位置を取得するタイプのものがある。

【0006】

また、第2に、基準位置を検出するリセットセンサと基準位置からのパルスを計数するFG（周波数発生器）パルスカウンタや、リセットセンサとMR（磁気抵抗効果）センサなどを用いてリセットセンサとエンコードを組み合わせる基準位置からの相対的位置を取得するタイプのものがある。

【0007】

また、第3に、2個のリセットセンサ、3個のリセットセンサなどの複数のリセットセ

10

20

30

40

50

ンサを用いて複数の基準位置を検出するタイプのものがある。

【 0 0 0 8 】

第 1 の方式を用いれば、フィードバック制御が可能のため脱調という問題は回避できるが、センサ自体にノイズ成分が乗りやすい問題、コスト的な問題、レンズ装置の小型化に不利であるといったサイズの問題がある。特に、ノイズによる位置決め精度の低下は致命的な問題となる。

【 0 0 0 9 】

一方で第 2 の方式も 1 度リセットセンサで基準位置を決めれば、その後はエンコーダを用いたフィードバック制御が行えるため脱調の問題が回避できるが、コストが高くなる、レンズ装置の小型化に不利といった問題がある。

10

【 0 0 1 0 】

最後に第 3 の方式であるが、リセットセンサが遮蔽部により遮蔽されるか否かによる出力のHIGH(ハイ)/LOW(ロー)レベルの判定は、低コストかつ比較的高い位置検出精度で実現できる。カメラのズームレンズの駆動アクチュエータとして現在広く用いられているステッピングモータはオープンループ制御のため絶対位置検出は不要であることから、ステッピングモータを用いた場合は第 3 の方式のような複数のリセットセンサを用いるタイプが採用されるケースが多い。

【 0 0 1 1 】

第 3 の方式と、レンズ筐体に対してズームレンズ移動筒が収納状態又は進出状態に移動可能な沈胴式レンズの組み合わせにおいては、現在リセットセンサを 2 つ用いる 2 リセットセンサタイプが一般的である。2 リセットセンサとは、その名のとおり位置検出用のリセットセンサを 2 つ持つタイプの構造である。一般的には 1 つの出力レベルの切替わりポイント(エッジ)を持つリセットセンサを 2 つ用いるタイプであり、この 2 つのリセットセンサの組み合わせや出力レベルの切替わりポイント(エッジ)を検出することにより、沈胴式レンズのオープンループ制御に必要な位置決めを行うことができる。

20

【 0 0 1 2 】

ここで沈胴式レンズに必要な機能とは次に挙げる第 1 ~ 第 4 に示すものである。

第 1 に、レンズ筐体に対してズームレンズ移動筒が沈胴状態にすることが機構的に保証できることを必要とする。第 2 に、レンズ筐体に対してズームレンズ移動筒を繰り出した時、脱調せずにWIDE(ワイド)端付近で位置の初期化ができることを必要とする。第 3 に、レンズ筐体内でフォーカスレンズを全動作範囲駆動しても、両者が衝突しない不干渉領域にズームレンズがあると機構的に保証できることを必要とする。第 4 に、レンズ筐体に対してズームレンズ移動筒が収納状態から進出状態に移動したときのWIDE(ワイド)端からTELE(テレ)端の間で、制御部による脱調時の位置補正が可能であることを必要とする。

30

【 0 0 1 3 】

図 8 は、従来の基本的な 2 リセットセンサの構造 1 による出力を示す図であり、図 8 A はリセットセンサ 1 出力、図 8 B はリセットセンサ 2 出力である。

図 8 に示す基本的なリセットセンサの出力レベルの組み合わせによって、上記第 1 ~ 第 4 の沈胴式レンズに必要な機能の実現方法を説明する。8 1 に示す沈胴端判定を、図 8 A に示すリセットセンサ 1 の出力がハイレベル(HIGH)からローレベル(LOW)に切替わったか、又はローレベル(LOW)からハイレベル(HIGH)に切替わったかどうかで実施する。この沈胴端判定 8 1 を含む機構的なバックラッシュを考慮した領域が沈胴領域 8 5 となる。

40

【 0 0 1 4 】

また、8 2 に示すズーム位置初期化は、WIDE(ワイド)端 8 6 からTELE(テレ)端 8 7 の間で、図 8 A に示すリセットセンサ 1 と図 8 B に示すリセットセンサ 2 の出力のローレベル(LOW)とハイレベル(HIGH)、ローレベル(LOW)とローレベル(LOW)の組み合わせからズームレンズが現在どのエリアにいるかを知ることによって実施する。これにより位置の初期化をする前に、フォーカスレンズとズームレンズを駆動可能か否かが判定でき、フォーカ

50

スレンズ、ズームレンズの初期化に要する時間が減少し、トータルでカメラの起動時間の短縮に大きく寄与する。

【 0 0 1 5 】

また、WIDE(ワイド)端 8 6 からTELE(テレ)端 8 7 の間で、8 3 に示すズームレンズとフォーカスレンズの不干渉領域及び 8 4 に示す脱調時の位置補正をもう 1 つのリセットセンサである図 8 B に示すリセットセンサ 2 の出力レベルの切替わり判定で行う。

【 0 0 1 6 】

図 9 は、従来の基本的な 2 リセットセンサの構造 2 による出力を示す図であり、図 9 A はリセットセンサ 1 出力、図 9 B はリセットセンサ 2 出力である。

しかしながら、図 8 に示した方式では、図 9 に示すズームレンズとフォーカスレンズの不干渉領域 9 3 がWIDE(ワイド)端 9 6 からTELE(テレ)端 9 7 の間付近になくかつWIDE(ワイド)端 9 6 から沈胴領域 9 5 側にあるレンズの場合、図 9 のようなりセットセンサの出力レベルの組み合わせとなり、ズームレンズがWIDE(ワイド)端 9 6 から沈胴領域 9 5 側に駆動されない限り脱調時の位置補正 9 4 及びズーム位置初期化 9 2 がかからないという制約が生まれる。

【 0 0 1 7 】

また 1 つのリセットセンサに 1 つのエッジを持つ構造の場合、脱調時の位置補正をかけられる位置は、実質的に一ヶ所に限られてしまう。従って、TELE(テレ)端 9 7 付近に脱調しやすい位置があったとしても、その付近で脱調時の位置補正をかけることができないことになる。

【 0 0 1 8 】

また、ステッピングモータをフィードバック制御することにより、ズームコントロール部が、ズームレンズ操作スイッチ、ズームリセットセンサの基準位置検出信号、検出回路からのズームレンズの現在位置検出信号を参照し、ズームレンズの制御信号をモータドライバに出力してズームモータを駆動し、ズームコントロール部が、制御指令通りズームモータが動作したか否かを判断するステッピングモータ制御方法が開示されている(特許文献 1 参照)。

【特許文献 1】特開平11-110045号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 9 】

上述した 2 リセットセンサの問題は単純にリセットセンサの個数を増やせば容易に回避できるが、リセットセンサが増えることで次のような問題が生じる。

【 0 0 2 0 】

第 1 に、リセットセンサ数が増加し、MCU(micro computer unit)の回路構成が複雑化するため、レンズ駆動部のコストが増加する。

【 0 0 2 1 】

第 2 に、リセットセンサ合計が占めるそもそもの体積が増加し、取り付け位置からのレンズの大きさが制限されるため、レンズのサイズが増加する。

第 3 に、増加したリセットセンサ分だけ故障する確率も増加するため、故障率が増加する。

【 0 0 2 2 】

本発明は、上述した背景から、1 つのリセットセンサに複数のエッジを持つタイプのリセットセンサを用いることで、リセットセンサの数を最小に抑えながら、できるだけ多くの位置で脱調検出を行う構造の撮像装置及び撮像装置におけるレンズ制御方法を提供することを目的とするものである。

【 0 0 2 3 】

また、そのリセットセンサ構造において前述の沈胴式レンズに必要な、前述の第 1 ~ 第 4 の沈胴式レンズの機能を保持するために、1 つのリセットセンサに複数のエッジが存在するレンズにおいて、現在のズーム位置がどこかを判定する撮像装置及び撮像装置にお

10

20

30

40

50

るレンズ制御方法及び、そのズーム位置を所望のエッジを利用して初期化をするための撮像装置及び撮像装置におけるレンズ制御方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明の撮像装置は、沈胴式ズームレンズ駆動系の制御対象を駆動するズームモータと、該ズームモータのドライバと、制御対象の基準位置を、2つのリセットセンサによるワイド端とテレ端の間における各々複数のエッジを用いて検出する基準位置検出手段と、現在の基準位置検出手段の2つのリセットセンサ出力の組み合わせと、過去の2つのリセットセンサ出力履歴と、制御対象の駆動方向から、制御対象の現在位置を判定する位置判定手段と、位置判定手段により判定された制御対象の現在位置に応じて、基準位置のうちの任意のエッジのある方向へ制御対象を駆動するように、ドライバを介してズームモータを駆動制御する制御手段とを備え、ワイド端とテレ端の間における各々複数のエッジは、脱調補正用エッジであり、脱調補正用エッジに基づいて、位置判定手段により判定された制御対象の現在位置を補正する位置補正手段をさらに備えるものである。

10

【0025】

これにより、現在の基準位置検出手段の2つのリセットセンサ出力の組み合わせと、過去の2つのリセットセンサ出力履歴と、制御対象の駆動方向から、制御対象の現在位置を判定し、制御対象の位置判定結果に応じて、基準位置のうちの任意のエッジのある方向へ制御対象を駆動して、ズームレンズの存在する領域判定を基にして検出すべきエッジの方向にズームレンズを移動させることができる。

20

【0026】

このとき、現在のズームレンズの位置がどこの領域かを判定することができるので、そのズームレンズの位置を所望のエッジを利用して脱調時の位置補正をすることができる。

【0027】

従って、沈胴式ズームレンズ駆動系において、リセットセンサ（フォトインタラプタの出力レベルの切り替わりエッジを検出しそのエッジの位置によって現在位置を確定するという基準位置センサ）の数を最小に抑えながら、できるだけ多くのリセットセンサのエッジを設けて脱調検出の精度を向上させることができる。

【発明の効果】

30

【0028】

本発明によれば、2つのリセットセンサで、複数の脱調時の位置補正を行えるため、低コスト、省スペースでより精度の良い脱調時の位置補正が実現できる。

【0029】

一方で、レンズの小型化に伴い意図しない位置にリセットセンサのエッジが出現してしまうことが避けられないケースがある。空間的な制約上リセットセンサ間の間隔が短い場合、遮光板が干渉してしまうようなケースであり、たとえばリセットセンサ1のエッジを作成するための遮光板が、リセットセンサ2のフォトインタラプタ取り付け位置にまで到達してしまうと、リセットセンサ2には意図しないエッジが出現してしまうためである。

【0030】

40

この場合、既存のリセットセンサの初期化エッジ検出方法を用いてしまえば、ズームの初期化を開始した時点でどのレンズがどの位置にあるかわからず、駆動制御が不可能となる。

【0031】

ここで本発明により、現在のリセットセンサ出力の組み合わせと、過去のリセットセンサ出力履歴と駆動方向から、現在位置を判定するアルゴリズムを用い、まずレンズの存在する位置を検出し、次に初期化用のエッジのある方向へ駆動するという方式をとれば、意図せず出現してしまったリセットセンサのエッジを実質的に無視することができ制御が可能となる。

【0032】

50

以上のことから、本発明は、レンズの脱調時の位置補正精度の向上、レンズの小型化、低コスト化、に寄与することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下に、本発明の実施の形態の詳細について、適宜、図面を参照しながら説明する。

図1は、本実施の形態によるレンズ制御ブロックの構成例を示す図である。図1は、ズームレンズの駆動装置の概略を示すものである。

【0034】

図1において、レンズ制御ブロックは、光学系として、対物レンズ2に対して、フォーカスレンズ3をフォーカス動作可能にすると共にズームレンズ4をズーム動作可能に収納するレンズ筐体1を有している。

10

【0035】

また、レンズ制御ブロックは、フォーカス駆動系として、基準位置を検出するフォーカスレンズリセットセンサ5と、フォーカスマータ7の駆動信号を生成するフォーカス用モータドライバ6と、フォーカスレンズ3をフォーカス位置に動作させるフォーカスマータ7を有している。

【0036】

また、レンズ制御ブロックは、ズーム駆動系として、沈胴式ズームレンズ駆動系の制御対象の基準位置を2つのリセットセンサによる各々複数のエッジを用いて検出するズームリセットセンサ8と、ズームモータ10の駆動信号を生成するズーム用モータドライバ9と、制御対象を駆動するズームモータ10を有している。

20

【0037】

また、レンズ制御ブロックは、制御系として、MCU11を有し、MCU11は、フォーカス制御系として、フォーカスレンズリセットセンサ5からのリセットセンサ出力に基づいてフォーカス用モータドライバ6に供給する指令信号を生成するフォーカスコントロール部12を有している。

【0038】

また、MCU11は、ズーム制御系として、ズームレンズリセットセンサ8からのリセットセンサ出力に基づいてズーム用モータドライバ9に供給する指令信号を生成するズームコントロール部16を有している。

30

【0039】

ここで、本実施の形態では、特に、ズームコントロール部16はその機能として、現在のズームレンズリセットセンサ8の2つのリセットセンサ出力REの組み合わせと、過去の2つのリセットセンサ出力RE履歴と、制御対象の駆動方向DIRから、制御対象の現在位置のエリアを判定するズームのエリア判定部19と、ズームのエリア判定部19による制御対象の位置判定結果に応じて、基準位置のうちの任意のエッジのある方向へ制御対象を駆動するように、ズーム用モータドライバ9を介してズームモータ10を駆動制御する制御手段とを有するように構成されている。

【0040】

また、ズームコントロール部16はその機能として、基準位置のうちの任意のエッジが初期化用エッジであるとき、初期化用エッジに基づいて制御対象の現在位置を初期化するズーム位置初期部17を有するように構成されている。

40

【0041】

また、ズームコントロール部16はその機能として、ズームレンズリセットセンサ8の2つのリセットセンサ出力REの組み合わせから脱調を判定する脱調判定部18と、基準位置のうちの任意のエッジが脱調補正用エッジであるとき、脱調補正用エッジに基づいて制御対象の現在位置を補正する位置補正手段を有するように構成されている。

【0042】

また、ズームコントロール部16はその機能として、基準位置のうちの任意のエッジに基づいて、沈胴式ズームレンズの沈胴動作を保証する位置を判定する沈胴保証判定手段を

50

有するように構成されている。

【 0 0 4 3 】

また、ズームコントロール部 1 6 はその機能として、上記基準位置のうちの任意のエッジに基づいて、光学系のフォーカスレンズ駆動系に対する沈胴式ズームレンズ駆動系の不干渉領域であることを判定する不干渉領域判定手段を有するように構成されている。

【 0 0 4 4 】

このように構成されたズームレンズの駆動装置の動作を以下に説明する。

ズームスイッチ 1 3 に対するユーザの押圧の動作から生成されるマニュアルズーム指令値 1 5、または、自動駆動用プログラムによって算出されたオートズーム指令値 1 4 から、ズームコントロール部 1 6 がズームドライバ 9 への指令信号を出す。

10

【 0 0 4 5 】

ズームドライバ 9 は、その指令信号に従いアクチュエータのズームモータ 1 0 を駆動させ、その結果、ズームレンズ 4 が移動する。この際、ズーム位置初期部 1 7 によるズームレンズ 4 位置の初期化、ズームのエリア判定部 1 9 によるズーム位置判定、脱調判定部 1 8 による脱調検出などの動作を行う際にズームレンズリセットセンサ 8 のリセットセンサ出力 RE が用いられる。

【 0 0 4 6 】

図 2 は、リセットセンサと遮光板の位置関係を示す図であり、図 2 A は側面図、図 2 B は背面図である。

図 2 に示すように、ズームレンズのリセットセンサ 2 6、2 7 は、ステッピングモータ 2 2 にギヤで連結されたカム筒 2 1 の内周側に設けられ、このリセットセンサ 2 6、2 7 は、ステッピングモータ 2 2 の駆動によるカム筒 2 1 の回転に同期して移動する遮光板 2 5 - 1、2 5 - 2 と、レンズ筐体 1 に支持部材を介して固定された発光側の発光ダイオード 2 3 - 1、2 3 - 2 と受光側のフォトセンサ 2 4 - 1、2 4 - 2 から構成される。

20

【 0 0 4 7 】

リセットセンサ 2 6、2 7 の出力は、遮光板 2 5 - 1、2 5 - 2 が発光ダイオード 2 3 - 1、2 3 - 2 とフォトセンサ 2 4 - 1、2 4 - 2 の間を横切っている時に HIGH(ハイレベル)、横切っていない時に LOW(ローレベル、もしくは、横切っている時に LOW(ローレベル)、横切っていない時に HIGH(ハイレベル) に切替わる。遮光板 2 5 - 1、2 5 - 2 が発光ダイオード 2 3 - 1、2 3 - 2 とフォトセンサ 2 4 - 1、2 4 - 2 の間を横切っている時に HIGH(ハイレベル) になるか LOW(ローレベル) になるかは、センサ出力回路の構成の仕方によって決定される。

30

【 0 0 4 8 】

ここで、リセットセンサ 2 6、2 7 の駆動範囲 2 8、2 4 内に遮光板 2 5 - 1、2 5 - 2 が横切るポイントが 1 箇所しかない場合、1 つのエッジを持つリセットセンサとなり、複数の遮光板 2 5 - 1、2 5 - 2 が横切るポイントがあると複数のエッジを持つリセットセンサとなる。リセットセンサ 2 6、2 7 の出力の切り替えポイント間の距離は、遮光板 2 5 - 1、2 5 - 2 の長さで決定される。

【 0 0 4 9 】

リセットセンサを用いたステッピングモータ駆動の場合、第 1 に、ズームレンズが今現在どのエッジ間にあるか、第 2 に、どの方向にズームレンズを駆動させるのか、という 2 つの情報があれば制御部による制御は可能であり、1 つのリセットセンサに 1 つのエッジがあるタイプのレンズはこの情報を用いることで沈胴式レンズの制御に必要な、第 1 の沈胴状態ににいることの確認、第 2 の WIDE 端付近で位置の初期化、第 3 のフォーカスとズームの不干渉領域であることの確認、第 4 の脱調時の位置補正を行っている。

40

【 0 0 5 0 】

図 3 は、前提となる基本的な 2 リセットセンサの出力を示す図であり、図 3 A はリセットセンサ 1 出力、図 3 B はリセットセンサ 2 出力である。

まず、本実施の形態の基礎となる 1 つのリセットセンサに 1 つのエッジがある構造のズームレンズについて、図 3 を例に制御アルゴリズムを詳しく説明する。初めに、3 1 で示

50

す沈胴判定に基づいてズームレンズの位置が沈胴状態 3 6 であることの確認では、リセットセンサの出力が図 3 A 及び図 3 B に示すリセットセンサ 1、2 出力ともにHIGH(ハイレベル)となっているか否かを判定する。図 3 A 及び図 3 B に示すリセットセンサ 1、2 出力が共にHIGH(ハイレベル)であれば沈胴領域 3 6 にあると断定でき、そうでなければ、そのような状態にリセットセンサの出力の組み合わせに変化するまで沈胴領域 3 6 方向にズームレンズを駆動させればよい。

【 0 0 5 1 】

この制御の方法は、3 3 に示すフォーカスとズームの不干渉領域にあることの確認にもそのまま応用できる。フォーカスとズームの不干渉領域 3 3 は、図 3 A 及び図 3 B に示すリセットセンサ 1、2 出力が共にLOW(ローレベル)の位置であるから、そのような組み合わせであれば不干渉領域であると断定することができ、そうでなければ干渉領域ということになる。

【 0 0 5 2 】

次に、ズームの位置初期化 3 2 用のエッジ、脱調補正 3 4 用のエッジである 3 5 に示すポイント 1 のエッジを見つける動作を説明する。PA地点もしくはPB地点で初期化が開始された時に、TELE(テレ)端 3 8 方向にズームレンズを駆動すれば 3 5 に示すポイント 1 のエッジを見つけられることは設計上の情報として既知である。このため、TELE(テレ)端 3 8 方向へズームレンズを駆動するシーケンス制御を実施すればよい。一方でPC地点で初期化が開始された時には、WIDE(ワイド)端 3 7 側にズームレンズを駆動すれば 3 5 に示すポイント 1 を見つけることが既知である。このため、WIDE(ワイド)端 3 7 方向にズームレンズを駆動するようなシーケンス制御とすればよい。

【 0 0 5 3 】

このようにリセットセンサの出力から「現在の位置を検出」し、「駆動方向を決定」することで、初期化用エッジや脱調補正用エッジを見つけたり、沈胴保証位置、ズームとフォーカスの不干渉領域であることを判定するのが既存のアルゴリズムである。

【 0 0 5 4 】

以上が 1 リセットセンサに 1 つのエッジを持つタイプのレンズの制御方法であるが、本実施の形態では、このリセットセンサのエッジ数を増やして、これらのエッジを検出することによりエリアを判断することを目的としている。既存の制御アルゴリズムに準拠すれば、沈胴端判定、初期化用エッジ及び脱調補正用エッジの合計の最大数は 3 個まで増やすことが可能である。それは開始地点を決定する方法が、2 つのリセットセンサの出力の組み合わせだけだとすると、HIGH(ハイレベル)、LOW(ローレベル)の順列組み合わせ分である 4 通り(リセットセンサの個数を N とした時に、2 の N 乗通りの組み合わせが存在する。)であるからに他ならない。逆に考えると、これが既存の制御アルゴリズムにおける脱調補正用のエッジ数の物理的な制限となる。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、マルチエッジ 2 リセットセンサの動作による出力例を示す図であり、図 4 A はリセットセンサ 1 出力、図 4 B はリセットセンサ 2 出力である。

本発明による実施の形態では、この構造の発展形として、脱調補正用のエッジを増やすために、リセットセンサの出力の組み合わせからズームレンズの現在位置が判定できなくなることを省みず、1 つのリセットセンサがもつエッジの数を増やす構造を提案する。具体的な動作による出力例として図 4 のようなリセットセンサ出力例を示す。リセットセンサのエッジをWIDE(ワイド)端 4 4 とTELE(テレ)端 4 5 の間に数多く設定することで、脱調補正をかけるポイントを増やそうとするものである。図 4 に示すリセットセンサ出力例は、図 2 に示したリセットセンサの構成により実現することができる。

【 0 0 5 6 】

ここでは、図 4 A に示すリセットセンサ 1 出力に沈胴領域 4 3 の沈胴端判定エッジを形成する。また、図 4 B に示すリセットセンサ 2 出力に沈胴領域 4 3 の沈胴端判定エッジとWIDE(ワイド)端 4 4 の間のエッジを形成する。

【 0 0 5 7 】

また、図 4 A に示すリセットセンサ 1 出力に WIDE (ワイド) 端 4 4 よりも TELE (テレ) 端 4 5 側の 4 2 に示すポイント 1 を示すエッジを形成する。また、図 4 B に示すリセットセンサ 2 出力に P B 地点を挟むエッジを形成する。また、PC 地点と TELE (テレ) 端 4 5 の間を示すエッジを リセットセンサ 1 出力に形成する。

【 0 0 5 8 】

この構造を採用すると既存の制御方式によるレンズ制御が不可能なため、本実施の形態では制御方式も合わせて提案する。この構造において既存方式の制御方式で制御が不可能な理由は以下のとおりである。図 4 の PA 地点から 4 2 に示すポイント 1 を見つけようとしたときに、図中の PA 地点と PB 地点で図 4 A 及び図 4 B に示すリセットセンサの出力の組み合わせは、どちらの地点においても図 4 A に示すリセットセンサ 1、図 4 B に示すリセットセンサ 2 両方の出力が HIGH (ハイレベル) となって同じ出力状態になる。このために、リセットセンサの出力の組み合わせを見ただけでは、現在ズームレンズが PA 地点、PB 地点のどちらの位置にあるのかが判定できず、従ってどちらの方向にズームレンズを駆動させれば 4 2 に示すポイント 1 のエッジがあるのか判定できないためである。

【 0 0 5 9 】

これは、現在位置が沈胴領域 4 3 かどうか判定するといったような、現在の場所を確定するという動作が不可能となることについても同様の理由で発生するといえる。つまり、図 4 のような構造ではズームレンズが沈胴領域 4 3 にいるのか PB 地点にいるのかが判定できないのは、リセットセンサの出力の同じ出力状態の組み合わせを持つ地点が複数存在するからである。

【 0 0 6 0 】

すなわち、リセットセンサのエッジを増やした場合、あらたなズームレンズ駆動アルゴリズムなしではレンズの制御は不可能である。そこで本実施の形態では、「現在のリセットセンサ出力の組み合わせ + 過去のリセットセンサ出力履歴 + 駆動方向」から初期化用エッジや脱調補正用エッジを見つけ、また、沈胴保証位置、ズームとフォーカスの不干渉領域であることを判定するアルゴリズムを提案する。

【 0 0 6 1 】

基本的な考え方は、初めにレンズが現在どの位置にあるかを判定する。その後、設計情報から検出したいエッジがある方向へ各々のリセットセンサの出力状態の切替わりから現在位置情報を更新しながら、ズームレンズを駆動させる。また、所望の位置に到達できるように、各々のリセットセンサの出力状態の切替わりから現在位置情報を更新しながらズームレンズを駆動させる。

【 0 0 6 2 】

ここで、図 4 A 及び図 4 B に示す異なるリセットセンサの出力状態の切替わりによる組み合わせの領域をズームレンズの位置するエリアと呼ぶ。ここでは、沈胴領域 4 3 の沈胴端判定エッジよりも図中左側を 4 1 - 1 で示すエリア 1 とする。また、沈胴領域 4 3 の沈胴端判定エッジと WIDE (ワイド) 端 4 4 よりも TELE (テレ) 端 4 5 側の 4 2 に示すポイント 1 との間を 4 1 - 2 で示すエリア 2、4 1 - 3 で示すエリア 3 とする。

【 0 0 6 3 】

また、WIDE (ワイド) 端 4 4 よりも TELE (テレ) 端 4 5 側の 4 2 に示すポイント 1 と TELE (テレ) 端 4 5 の間を 4 1 - 4 で示すエリア 4、4 1 - 5 で示すエリア 5、4 1 - 6 で示すエリア 6、4 1 - 7 で示すエリア 7、4 1 - 8 で示すエリア 8 とする。

【 0 0 6 4 】

まず、新しいアルゴリズムによって所望のエッジを検出する方法を以下に説明する。図 5 は、所望のエッジの検出方法 (その 1) を示す (図 4 の例を含む) フローチャートである。

図 5 において、現在のズームレンズのエリアを記録して (ステップ S 1)、現在の図 4 A 及び図 4 B に示す 2 つのリセットセンサ出力状態の組み合わせから現在位置が断定できる場合は (ステップ S 2)、所望のエッジが現在位置の沈胴領域 4 3 側にあるのか、TELE (テレ) 端 4 5 側にあるのかという情報が設計上の情報として分かるため (ステップ S 3

10

20

30

40

50

）、その情報を用いてエッジがある方向に駆動させる（ステップS 4）。

【0065】

次に、現在の2つのリセットセンサの出力状態の組み合わせから現在位置が断定できない場合（ステップS 2）、すなわち図4で示すPA地点、PB地点のように図4 A及び図4 Bに示す2つのリセットセンサの出力状態の組み合わせが同じとなる位置が複数位置存在し、かつ、その位置に現在位置があるときは、組み合わせの構造に応じて以下の制御方法に従って駆動させる。

【0066】

沈胴側、TELE（テレ）側のどちらかに動かすと唯一のリセットセンサ出力の組み合わせとなる時（ステップS 8、ステップS 9、ステップS 11）、その組み合わせが出現する方向へ移動する（ステップS 10、ステップS 12）。一方で、現在のリセットセンサ出力状態の組み合わせと同じ出力状態を持つエリアがあり、沈胴側、TELE（テレ）側のどちらかに動かそうとするとき（ステップS 10、ステップS 12）、移動した際のリセットセンサの組み合わせの変化履歴（ステップS 11）を確認すれば現在地を唯一のエリアに限定できることがあらかじめ分かっているエリアにレンズがあると判断できる場合（ステップS 3）、唯一のエリアが存在する方向に駆動する（ステップS 4）。

【0067】

現在のリセットセンサ出力の組み合わせと同じ出力を持つエリアがあり、その時点ではどちらに動かしても唯一のエリアを見つけられる保証がない時は（ステップS 5）、隣へ、2つ隣へ、3つ隣へといったように順次同方向に駆動し（ステップS 5）、その変化履歴（ステップS 5、ステップS 13）からエリアの候補を絞り込み（ステップS 6）、最終的に現在の場所を特定できるまで（ステップS 7）同方向に移動する（ステップS 13）。

【0068】

図6は、所望のエッジの検出方法（その2）を示すフローチャートである。

ここで沈胴方向に移動中のリセットセンサの組み合わせが沈胴端と同じで（ステップS 14）、かつ開始地点から現在までのエリアにおけるリセットセンサの組み合わせの変化の履歴が、ある任意のエリアから沈胴端までのリセットセンサの変化の仕方と一致する場合（ステップS 21）、TELE（テレ）端方向に駆動方向を変更する（ステップS 22）。逆方向も全く同じであり、沈胴方向に移動中のリセットセンサの組み合わせがTELE（テレ）端と同じで、かつ開始地点から現在までのエリアにおけるリセットセンサの組み合わせの変化の履歴が、ある任意エリアからTELE（テレ）端までのリセットセンサの変化の仕方と一致する場合（ステップS 14）、沈胴方向に駆動方向を変更する（ステップS 15）。

【0069】

ただし、検出開始時における現在の組み合わせとTELE（テレ）端の組み合わせと同じであるとき（ステップS 18、ステップS 23）はTELE（テレ）端方向への移動は禁止とし（ステップS 24）、沈胴端方向に移動する（ステップS 16）。そして、沈胴端にまで到達しても所望のエッジが見つけれなかった時（ステップS 17、ステップS 18、ステップS 23）はTELE（テレ）端方向に移動する（ステップS 24、ステップS 16）。同様のことは沈胴端についても同様であり、検出開始時における現在の組み合わせと沈胴端の組み合わせと同じであるとき（ステップS 18、ステップS 23）は沈胴端方向への移動は禁止とし（ステップS 24）、TELE（テレ）端方向に移動する（ステップS 16）。そして、TELE（テレ）端にまで到達しても所望のエッジが見つけれなかった時ステップS 17、ステップS 18、ステップS 23）は沈胴端に移動する（ステップS 24、ステップS 16）。

【0070】

そして、検出開始時における現在の組み合わせとTELE（テレ）端の組み合わせと異なるとき（ステップS 18）、及び検出開始時における現在の組み合わせと沈胴端の組み合わせと異なるとき（ステップS 18）、ズームエリアを判定し（ステップS 19）、ズームエリアを判定できるときは（ステップS 20）、現在のズームエリアを断定する（ステップ

10

20

30

40

50

S 3)。ズームエリアを判定できないときは(ステップS 2 0)、その変化履歴(ステップS 1 7、ステップS 2 5)からエリアの候補を絞り込み(ステップS 1 9)、最終的にズームエリアを特定できるまで(ステップS 2 0)同方向に移動する(ステップS 1 6)。

【0071】

図7は、所望のエッジの検出方法(その3)を示すフローチャートである。

ただし、検出開始時にエリアは特定できないものの、現在の組み合わせと同じ出力を持つ全ての位置が検出したいエッジよりも、沈胴側にあることが分かっている場合で(ステップS 2 6)、駆動方向が指定されていないとき、TELE(テレ)端方向へ移動する(ステップS 2 7)。反対にTELE(テレ)端側にあることが分かっている場合で(ステップS 2 8)、駆動方向が指定されていないとき、沈胴方向へ移動する(ステップS 2 9)。さらに、沈胴側又はTELE(テレ)端側にあることも分からない場合には、駆動方向を任意に設定して(ステップS 3 0)、同方向に移動する(ステップS 1 6)。

【0072】

この制御方法に従って駆動すると、過去の2つのリセットセンサの組み合わせ履歴と現在の組み合わせから、現在ポジションをただ1つに特定することができる。つまり、リセットセンサの出力の組み合わせに対し、リセットセンサの出力の変化履歴の組み合わせと、駆動方向の組み合わせの情報を付加できる分、位置決めの情報量が増えるのである。一旦現在の位置がわかってしまえば、その後は駆動方向が分かるため、リセットセンサの出力状態が切替わるたびに現在位置を更新していけば、常にレンズがどこにあるかを知ることができる。

【0073】

例えば、図4のPB地点にズームレンズが存在する場合、図4A及び図4Bに示す2つのリセットセンサの出力だけではズームレンズがPB地点にいるのかPA地点にいるのか分からないが、上述した制御方法に従い、まず、TELE(テレ)端45方向にズームレンズを移動し、図4Aに示すリセットセンサ1の出力レベルがHIGH(ハイレベル)、図4Bに示すリセットセンサ2の出力レベルがHIGH(ハイレベル)からLOW(ローレベル)に変化した時、この出力レベルの状態の組み合わせの変化となるのは41-5に示すエリア5内のPB地点からスタートしたケースに他ならず、すなわち現在位置が41-6に示すエリア6内のPC地点であると断定できる。

【0074】

この状態から42に示すポイント1を探したい場合、設計上の構造から沈胴領域43方向にズームレンズを移動していき、図4Aに示すリセットセンサ1の出力レベルがHIGH(ハイレベル)からLOW(ローレベル)に切替わるポイントを見つけたい。

【0075】

なお、上述した図5～図7に示した制御方法においては、図7に示した制御方法は必須ではないが、エッジ検出の時間を短縮するという役割があるため、あった方が望ましいといえる。例えば、ズームレンズがWIDE(ワイド)端44付近にあって検出したいエッジはTELE(テレ)端45付近にあるとする。このときズームレンズをWIDE(ワイド)端44に動かしても、TELE(テレ)端45に動かしても現在位置の決定ができるとすると、どちらに動かしても最終的にエッジを見つけることができるのであるが、エッジがTELE(テレ)端45方向にあると推定できているのであれば、最初からTELE(テレ)端45側にズームレンズを駆動させていた方が短時間でエッジの検出が可能となる。

【0076】

ここで、リセットセンサの構造上の制約として、第1に、ズームレンズの駆動の停止中にリセットセンサの出力を切る場合、WIDE(ワイド)端近傍とTELE(テレ)端間内のどのポイントから動作しても、WIDE(ワイド)端近傍とTELE(テレ)端間内を移動することで現在の場所が特定できることが必要である。

【0077】

第2に、ズームレンズの駆動の停止中にリセットセンサの出力を切らない場合、沈胴端

10

20

30

40

50

とTELE(テレ)端間内どのポイントから動作しても、沈胴端とTELE(テレ)端間内を移動することで現在の場所が特定できることが必要である。

【 0 0 7 8 】

第3に、沈胴端におけるリセットセンサの出力状態の組み合わせと、TELE(テレ)端におけるリセットセンサの出力状態の組み合わせが異なることを満たす必要がある。

【 0 0 7 9 】

第1、第2の制限は、通常使用時にカメラのズームボタンが押されずにズーム停止状態になった際、リセットセンサの出力を切られるため、この状態からレンズの駆動状態に移し、リセットセンサが点灯した時、リセットセンサの出力を切っている間に何らかの外乱でレンズが移動していたとしてもそれを検出するすべがないので、誤判定をしてしまう。これを回避するためには過去の履歴をリセットする必要がある、改めて現在位置を決定する動作が必要になる。この際、通常使用時であるからWIDE(ワイド)端近傍からTELE(テレ)端間で現在位置を知ることが可能であることが制御の必要条件になる。

【 0 0 8 0 】

もちろん、リセットセンサを常に点灯しておけば、外乱によってズームレンズが動いていずれかのリセットセンサのエッジをよぎってしまったとしても、そのよぎったという情報を取得できるため、現在位置の更新は可能であり、現在位置を見失うことはないため、1度沈胴端とTELE(テレ)端間内の移動をすることで場所が特定できてしまえば、通常使用時にWIDE(ワイド)端からTELE(テレ)端間しか駆動しないとしても不都合はない。従って、沈胴端とTELE(テレ)端間で現在位置の決定ができれば十分となる。

【 0 0 8 1 】

第3の制限の、沈胴端とTELE(テレ)端で同じ組み合わせの場合であるが、「沈胴端の組み合わせと同じであれば無条件でTELE(テレ)端方向に移動」と「TELE(テレ)端の組み合わせと同じであれば無条件で沈胴方向に移動」というシーケンスに矛盾が生じるために禁止する必要がある。

【 0 0 8 2 】

以上エッジの検出方法のアルゴリズムを記載したが、この「現在のリセットセンサ出力の組み合わせ + 過去のリセットセンサ出力履歴 + 駆動方向から現在位置を判定する」というアルゴリズムを応用することで現在地点がどこか判定できる。すなわちズームレンズが沈胴端にいるか否かの判定、ズームとフォーカスの干渉領域にいるか否かの判定も行うことができる。

【 0 0 8 3 】

以上のアルゴリズムによる制御方法によれば、1つのリセットセンサに複数のエッジがあるレンズにおいて、沈胴式レンズに必要な第1～第4の機能を実現できる。

【 0 0 8 4 】

以上、フォーカスレンズの制御と干渉する沈胴式ズームレンズ駆動系の制御の例について説明したが、これに限らず、ステッピングモータで駆動される他の沈胴式レンズに適用することができることは言うまでもない。また、広くステッピングモータで収納状態から進出状態に移動するように駆動される他の制御対象に適用することもできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 5 】

【 図 1 】 本実施の形態によるレンズ制御ブロックの構成例を示す図である。

【 図 2 】 リセットセンサと遮光板の位置関係を示す図であり、図 2 A は側面図、図 2 B は背面図である。

【 図 3 】 前提となる基本的な2リセットセンサの出力を示す図であり、図 3 A はリセットセンサ1出力、図 3 B はリセットセンサ2出力である。

【 図 4 】 マルチエッジ2リセットセンサの動作による出力例を示す図であり、図 4 A はリセットセンサ1出力、図 4 B はリセットセンサ2出力である。

【 図 5 】 所望のエッジの検出方法(その1)を示すフローチャートである。

【 図 6 】 所望のエッジの検出方法(その2)を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 7】所望のエッジの検出方法（その 3）を示すフローチャートである。

【図 8】従来の基本的な 2 リセットセンサの構造 1 による出力を示す図であり、図 8 A はリセットセンサ 1 出力、図 8 B はリセットセンサ 2 出力である。

【図 9】従来の基本的な 2 リセットセンサの構造 2 による出力を示す図であり、図 9 A はリセットセンサ 1 出力、図 9 B はリセットセンサ 2 出力である。

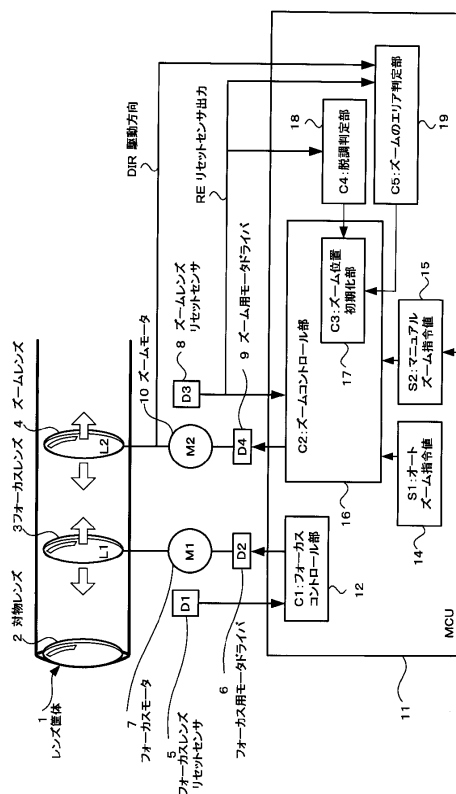
【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

1 ... レンズ筐体、2 ... 対物レンズ、3 ... フォーカスレンズ、4 ... ズームレンズ、5 ... フォーカスレンズリセットセンサ、6 ... フォーカス用モータドライバ、7 ... フォーカスモータ、8 ... ズームレンズリセットセンサ、9 ... ズーム用モータドライバ、10 ... ズームモータ、11 ... MCU、12 ... フォーカスコントロール部、13 ... ズームスイッチ、14 ... オートズーム指令値、15 ... マニュアルズーム指令値、16 ... ズームコントロール部、17 ... ズーム位置初期化部、18 ... 脱調判定部、19 ... ズームのエリア判定部、21 ... カム筒、22 ... ステッピングモータ、23 ... 発光ダイオード、24 ... フォトセンサ、25 ... 遮光板、26 ... リセットセンサ 1、27 ... リセットセンサ 2、31 ... 沈胴端判定用エッジ、32 ... ズーム位置初期化用エッジ、33 ... ズームとフォーカスの不干渉領域、34 ... 脱調補正用エッジ、35 ... ポイント 1、36 ... 沈胴領域、37 ... WIDE(ワイド)端、38 ... TELE(テレ)端、41 ... エリア 1 ~ 8、42 ... ポイント 2、43 ... 沈胴領域、44 ... WIDE(ワイド)端、45 ... TELE(テレ)端

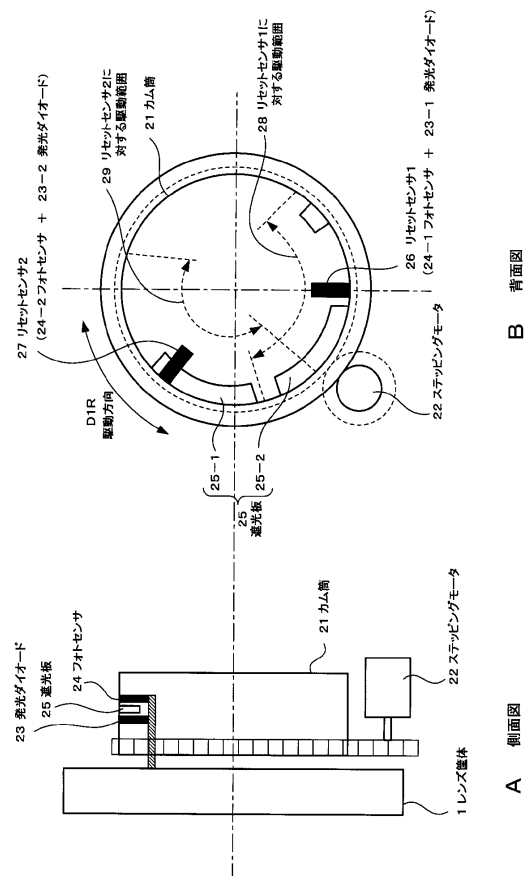
10

【図 1】



【図 2】

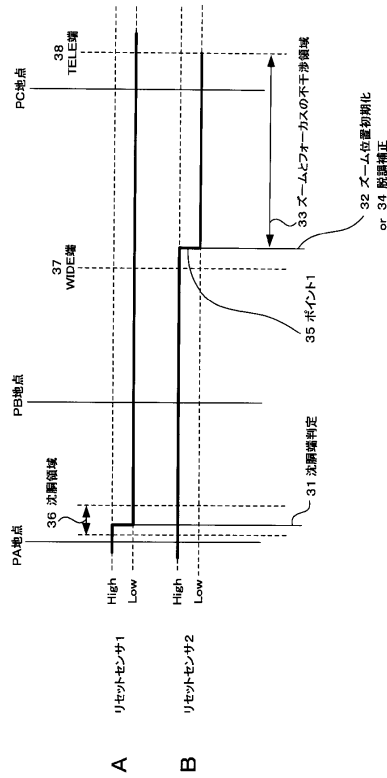
本発明の実施の形態によるレンズ制御ブロックの構成例



A 側面図

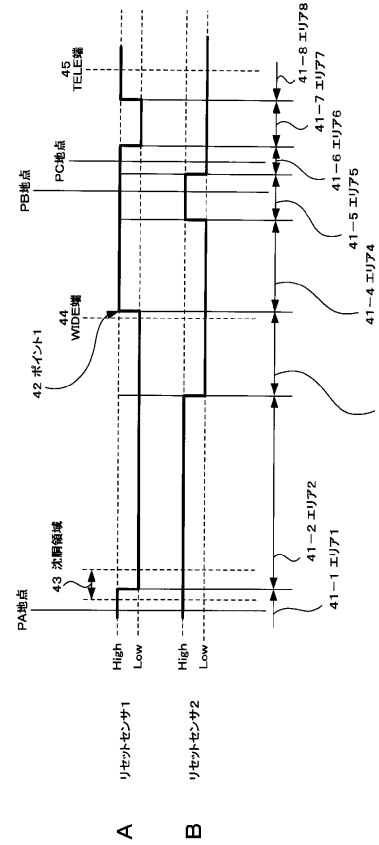
B 背面図

【 図 3 】



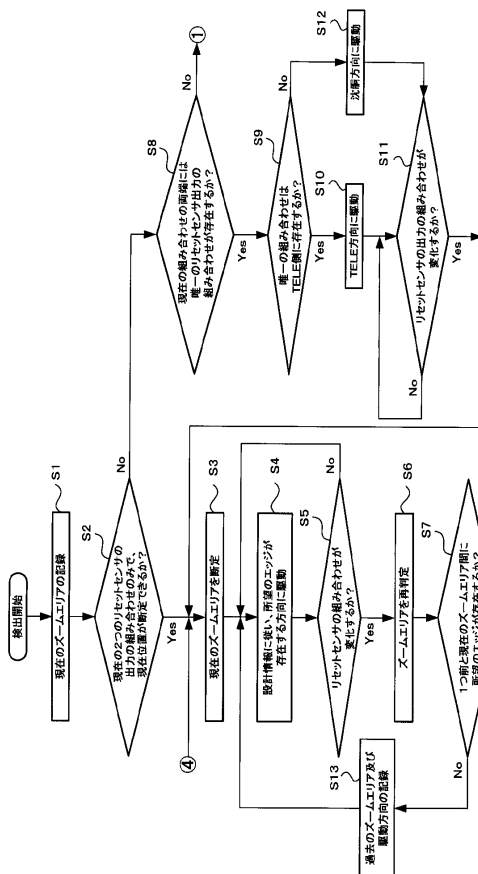
基本的な2リセットセンサの出力

【 図 4 】



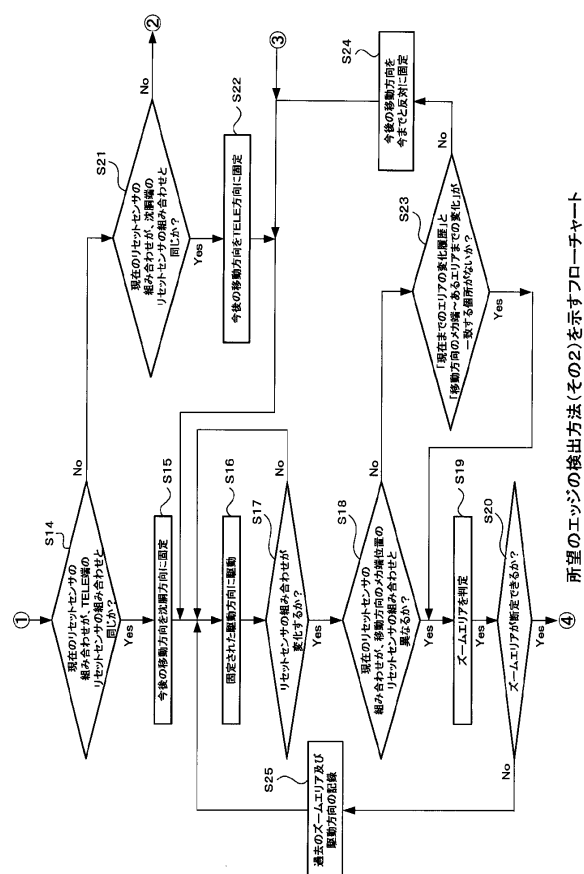
マルチエッジ2リセットセンサの動作による出力例

【 図 5 】



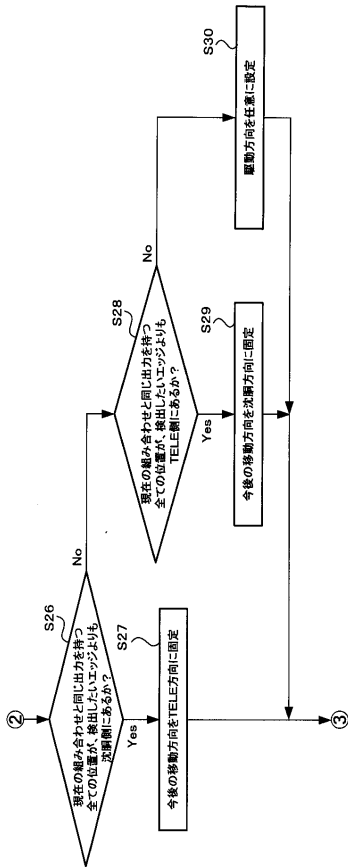
所望のエッジの検出方法(その1)を示すフローチャート

【 図 6 】



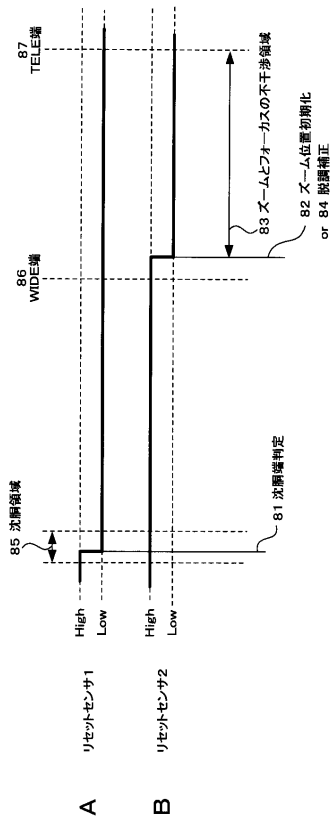
所望のエッジの検出方法(その2)を示すフローチャート

【図 7】



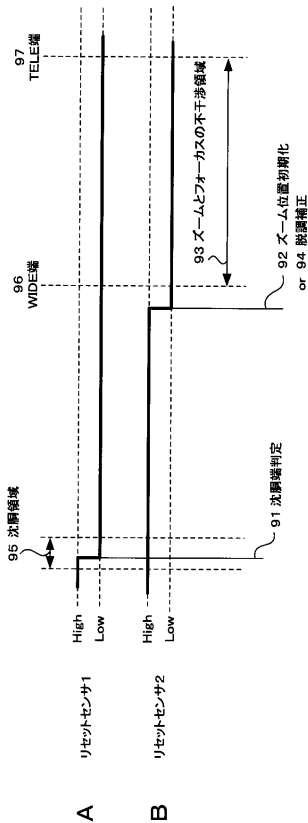
所望のエッジの検出方法 (その3)を示すフローチャート

【図 8】



従来の基本的な2リセットセンサの構造1による出力

【図 9】



従来の基本的な2リセットセンサの構造2による出力

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-206394(JP,A)
特開平02-210411(JP,A)
特開2003-202488(JP,A)
特開2000-249514(JP,A)
特開2003-114370(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	7 / 0 8
G 0 3 B	1 7 / 0 4
H 0 4 N	5 / 2 2 5
H 0 4 N	5 / 2 3 2