

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4478238号
(P4478238)

(45) 発行日 平成22年6月9日 (2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日 (2010.3.19)

(51) Int.Cl.

G 0 2 B 7/10 (2006.01)

F I

G 0 2 B 7/10

Z

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平11-118660	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成11年4月26日 (1999.4.26)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2000-310732 (P2000-310732A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成12年11月7日 (2000.11.7)	(74) 代理人	100110412
審査請求日	平成18年4月26日 (2006.4.26)		弁理士 藤元 亮輔
		(74) 代理人	100067541
			弁理士 岸田 正行
		(74) 代理人	100104628
			弁理士 水本 敦也
		(72) 発明者	久保 健一
			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	西村 仁志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ズームレンズ、ズームレンズシステムおよびカメラシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ズーム部の駆動許容端を設定する設定手段と、前記ズーム部およびフォーカス部の駆動制御を行う制御手段とを有するズームレンズにおいて、

前記制御手段は、前記駆動許容端が設定されている状態において、前記フォーカス部の駆動に伴う画角変動を補正するための前記ズーム部の駆動位置が前記駆動許容端を超える場合には、該駆動位置まで前記ズーム部を駆動しており、

前記設定手段が、使用者操作に応じて前記駆動許容端を設定することを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】

前記制御手段は、前記駆動許容端が設定されている状態において、前記画角変動を補正するために前記駆動許容端を超えて前記ズーム部を駆動する第1のモードと、前記画角変動を補正するための前記ズーム部の駆動位置が前記駆動許容端を超えている場合でも前記ズーム部を前記駆動許容端に駆動する第2のモードとの間で選択的に動作することを特徴とする請求項1に記載のズームレンズ。

【請求項3】

前記制御手段に対して、前記第1および第2のモードを選択的に動作させるためのスイッチを有することを特徴とする請求項2に記載のズームレンズ。

【請求項4】

前記制御手段は、

10

20

前記ズーム部を前記画角変動補正のための駆動位置に駆動制御するためのズーム制御指令情報を演算するズーム指令情報演算部と、

前記設定手段により設定された前記駆動許容端と前記ズーム制御指令情報とに基づいて前記ズーム部の駆動制御を行う駆動制御部とを有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 5】

前記ズーム指令情報演算部は、前記フォーカス部を駆動制御するためのフォーカス指令情報と、前記フォーカス部および前記ズーム部をそれぞれ構成するレンズの位置に関する情報とに基づいて前記ズーム制御指令情報を演算することを特徴とする請求項 4 に記載のズームレンズ。

10

【請求項 6】

使用者操作に応じてズーム部の駆動許容端を設定する設定手段と、

前記ズーム部およびフォーカス部の駆動制御を行う制御手段と、

使用者操作に応じて前記フォーカス部を駆動制御するためのフォーカス制御指令情報を演算するのに必要なフォーカス操作情報を出力する操作装置と、

使用者操作に応じて前記ズーム部をズーミングのために駆動制御するためのズーム制御指令情報を演算するのに必要なズーム操作情報を出力する操作装置とを有し、

前記制御手段は、前記駆動許容端が設定されている状態において、前記フォーカス部の駆動に伴う画角変動を補正するための前記ズーム部の駆動位置が前記駆動許容端を超える場合には、該駆動位置まで前記ズーム部を駆動することを有することを特徴とするズーム

20

レンズシステム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のズームレンズシステムと、前記ズームレンズが装着されるカメラとを有することを特徴とするカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、テレビカメラ等に使用されるズームレンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

30

ズームレンズのズーム部を制御してレンズ位置を移動させることにより撮影画角を増減させることができるが、フォーカス部が制御されたときも、同様にレンズ位置が移動することにより画角が変化してしまう。つまり、ズーム部により所望の画角を設定しても、フォーカス部の制御によってその設定画角が変動してしまう。このため、フォーカス部が制御されたときに、画角変動が生じないようにズーム部を制御する、いわゆる画角変動補正機能を有するズームレンズが提案されている。

【0003】

図 3 には、レンズの位置を制御する方式のズームレンズにおける画角補正動作を含むズーム動作のフローチャートを示している。このズームレンズでは、ズームデマンドやフォーカスデマンドからデータを入力し（ステップ 53，54）、フォーカスデマンドからのデータ入力があった場合には、画角変動補正のためのズーム指令位置を演算する（ステップ 58，61）。そして、この演算結果に基づいてズーム部を駆動するモータを駆動する（ステップ 62）。

40

【0004】

ところで、ズームレンズには、ズーム部の駆動範囲を制限する機能（いわゆるトラッキング機能）を有するものがある。年々ワイド化と高倍率化が進むズームレンズでは、ズーム部をワイド側にすると被写体（撮影したい被写体）の周辺にある撮影したくない人物まで画面の中に入り、その一方、ズーム部をテレ端に設定すると被写体が画面に収まりきらないほど拡大される場合が生じる。このような状況では、レンズ操作者は、常にズームデマンドによりワイド側およびテレ側のズーム停止位置を微妙に調整する必要がある。

50

【 0 0 0 5 】

そこで、ズーム部の駆動範囲を制限し、ズームデマンドによる微妙な調整を行うことなく、ワイド端では撮影したい被写体のみを撮影し、テレ端では被写体の全体像がきっちり画面の中に収まった映像を撮影することを可能にするためのトラッキング機能が有用となる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

このようなトラッキング機能が働き、かつ画角変動補正機能が働くように設定されている場合において、ズーム部がトラッキング機能で制限された駆動範囲の端点付近にあってフォーカスデマンドが操作されると、フォーカス部およびズーム部の駆動位置から演算、補正されたズーム位置指令が、制限された駆動範囲を越える場合が生じる。

10

【 0 0 0 7 】

そして、このような場合に、制限された駆動範囲の端点で画角変動補正のためのズーム駆動がリミットされてしまうと、以後フォーカス部の制御のみが続行されて突然画角が変化することになる。このようにズームの駆動範囲制限機能と画角変動補正機能を併せ持つズームレンズにおいて、これら2つの機能が同時に働いている場合、2つの機能が相手の効果を打ち消し合う状態が生じ、レンズが操作者の意図しない動作をすることがある。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明では、ズーム部の制限された駆動範囲の端点付近でフォーカス制御がなされた場合でも画角を一定に保つことを可能とするズームレンズを提供することを目的としている。

20

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本願第1の発明では、ズーム部の駆動許容端を設定する設定手段と、前記ズーム部およびフォーカス部の駆動制御を行う制御手段とを有するズームレンズにおいて、前記制御手段は、前記駆動許容端が設定されている状態において、前記フォーカス部の駆動に伴う画角変動を補正するための前記ズーム部の駆動位置が前記駆動許容端を超える場合には、該駆動位置まで前記ズーム部を駆動しており、前記設定手段が、使用者操作に応じて前記駆動許容端を設定するようにしている。

【 0 0 1 1 】

30

第1の発明により、ズーム部のいわゆるトラッキング機能と画角変動補正機能とがともに働いている場合において、トラッキングによる駆動許容端付近でフォーカス部が制御され、これに伴い画角変動補正のためにズーム部が上記駆動許容端を超えて駆動されなければならないようなときには、このようなズーム部の駆動が許容されるため、画角を一定に保つことが可能となる。

【 0 0 1 2 】

なお、ズーム部の画角変動補正のための駆動もズーミングのための駆動許容端以内にする必要が生ずる場合を考慮して、本願第2の発明では、ズーム部の画角変動補正のための駆動制御を駆動許容端にかかわらず行う第1のモードと、ズーム部の画角変動補正のための駆動位置も駆動許容端以内に制限する第2のモードとで選択的に動作できるようにしている。

40

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

図1には、本発明の実施形態であるズームレンズ101の構成を示している。4はCPU(制御手段)であり、このCPU4には、ズームデマンド1およびフォーカスデマンド2が接続されている。ズームデマンド1からは、その操作速度に対応するズーム速度データ(ズーム操作情報)およびズーム部Zのズーミングのための駆動許容範囲を制限するためのズームトラッキングリミットデータがCPU4に入力される。また、フォーカスデマンド2からは、その操作量に対応するフォーカス制御データ(フォーカス操作情報)が入力される。また、CPU4には、画角補正優先モード設定スイッチ3が接続されている。

50

この画角補正優先モード設定スイッチ 3 が ON のときは、トラッキング機能よりも画角変動補正機能を優先し（第 1 のモード）、これが OFF のときは画角変動補正機能よりもトラッキング機能を優先する（第 2 のモード）。

【 0 0 1 4 】

C P U 4 の出力の 1 つは、増幅器 5 を介してズーム部 Z を構成するレンズを駆動するモータ 7 に接続されている。ズーム部 Z には、レンズの絶対位置を検出する位置検出器 8 が設けられている。位置検出器 8 は、C P U 4 に接続されている。

【 0 0 1 5 】

C P U 4 の他の出力は、増幅器 6 を介してフォーカス部 F を構成するレンズを駆動するモータ 1 2 に接続されている。フォーカス部 F には、レンズの絶対位置を検出する位置検出器 1 3 が設けられている。位置検出器 1 3 は C P U 4 に接続されている。

10

【 0 0 1 6 】

また、C P U 4 の他の出力は、D / A 変換器 1 7 を介してテレビカメラ 1 0 3 に接続されている。これにより、ズーム部 Z のレンズ位置を示すズームフォローデータや、絞り装置（図示せず）の絞り値を示すアイリスフォローデータ等、ズームレンズ 1 0 1 の各種状態を示すフォロー信号がカメラ 1 0 3 に通信される。

【 0 0 1 7 】

また、C P U 4 には、画角補正演算のためのデータを記憶している不揮発性メモリ 1 8 が接続されている。ここで、画角補正演算のためのデータについて簡単に説明する。

【 0 0 1 8 】

20

予めズーム部 Z のレンズの駆動範囲を任意の数 n に分割するとともに、フォーカス部 F のレンズの駆動範囲も同様に任意の数 m に分割して、位置検出器 8 , 1 3 内で出力パルスを計測するカウンタの出力データをそれぞれ演算しておく。また、ズーム i 番目の分割点とフォーカス j 番目の分割点における画角を光学的な演算により求めておくとともに、同様にズームの i 、フォーカスの $j + 1$ 番目の分割点、ズームの $i + 1$ 、フォーカスの j 番目の分割点、ズームの $i + 1$ 、フォーカスの $j + 1$ 番目の分割点での画角を光学的な演算により求めておき、この 4 点で囲まれる領域におけるズーム部 Z のレンズ位置（以下、ズーム位置という）、フォーカス部 F のレンズ位置（以下、フォーカス位置という）および画角の関係を 4 点のうちの 3 点を含む平面の方程式で近似する。この近似平面の方程式を応用して、画角をズーム位置およびフォーカス位置を変数とする関数（ 1 ）式で示すことができる。

30

【 0 0 1 9 】

$$= C_z \times P_z + C_f \times P_f + D \quad \dots (1)$$

ここで、 θ は画角の大きさを表し、 C_z は近似平面のズーム位置に対する係数、 P_z はズーム位置、 C_f は近似平面のフォーカス位置に対する係数、 P_f はフォーカス位置、 D は近似平面の定数項を表す。

【 0 0 2 0 】

このようにしてズーム位置、フォーカス位置および画角の関係を求めた近似平面方程式の係数 C_z , C_f , D をマップ化してメモリ 1 8 に記憶させる。

【 0 0 2 1 】

40

図 2 のフローチャートには、上記ズームレンズにおける一連の動作を示している。C P U 4 は電源投入の直後に、ステップ 1 に進み、C P U 4 の内部を初期化する。また、位置検出器 8 からの出力を用いてズーム部 Z を構成するレンズの初期化を行うとともに、位置検出器 1 3 からの出力を用いてフォーカス部 F を構成するレンズの初期化を行う。

【 0 0 2 2 】

次に、ステップ 2 で、ズームデマンド 1 およびフォーカスデマンド 2 との通信の初期化を行う。ここで初期化動作を終了し、ズームデマンド 1 およびフォーカスデマンド 2 からの出力に応じてズーム部 Z およびフォーカス部 F を制御する通常動作に移る。

【 0 0 2 3 】

まず、ステップ 3 でズームデマンド 1 から正規化されたズーム速度データ $Z\ speed$ を

50

入力し、さらにステップ4でフォーカスデマンド2から正規化されたフォーカス制御データ $Fdata$ を入力する。

【0024】

次に、ステップ5でズームデマンド1からズームトラッキングリミットデータを入力し、ステップ6でズームデマンド1から入力したズーム速度データを(2)式を用いて積分し、正規化されたズーム位置データ $Zdata$ を演算する。

【0025】

$$Zdata = Zbuf + K \times Zspeed \dots (2)$$

$Zbuf$: 前サンプリング時のズーム位置データ

K : 任意の積分定数

10

また、ステップ7で画角補正優先スイッチ3からの出力を取り込み、ステップ8で画角補正優先モード設定スイッチ3の状態を判断する。画角補正優先モード設定スイッチ3がONの場合は、ステップ9Aで画角補正優先フラグをセットし、ステップ10に進む。一方、ステップ8において画角補正優先モード設定スイッチ3がOFFの場合は、ステップ9Bで画角補正優先フラグをクリアし、ステップ10に進む。

【0026】

ステップ10では、画角補正優先フラグを判断する。画角補正優先フラグがセットされている場合は、トラッキング機能よりも画角変動補正機能を優先するモードに入る。

【0027】

この画角補正優先モードでは、ステップ11Aで、ズーム位置データ $Zdata$ とフォーカスデマンド2から入力したフォーカス制御データ $Fdata$ とを用いて画角補正演算を行い、ズーム位置指令を演算する。

20

【0028】

ここで、画角補正演算について簡単に説明する。まず、(3)式を用いて、正規化されたフォーカス位置データ $Fdata$ を位置検出器13内のカウンタの出力に相当するフォーカス位置指令 $Focus$ に変換する。

【0029】

$$Focus = Far + Fdata / NOM \times (Near - Far) \dots (3)$$

Far : 無限端フォーカス指令

$Near$: 至近端フォーカス位置指令

30

NOM : 正規化されたフォーカス位置データの最大値

次に、位置検出器8, 13内のカウンタの値を含む領域に対応した近似平面方程式の係数をメモリ18から入力する。そして、入力した係数を(1)式の Cz , Cf , D に、位置検出器8内のカウンタの値を Pz に、位置検出器13内のカウンタの値を Pf にそれぞれ代入して基準画角 org を演算する。

【0030】

次に、位置検出器8内のカウンタの値およびフォーカス位置指令 $Focus$ を含む領域に対応した近似平面方程式の係数をメモリ18から入力する。そして、入力した係数 Cz' , Cf' , D' と基準画角 org 、フォーカス位置指令 $Focus$ を(4)式に代入して、位置検出器8内のカウンタの出力に相当するズーム位置指令 $Zoom$ を演算する。

40

【0031】

$$Zoom = (org - Cf' \times Focus - D') / Cz' \dots (4)$$

こうして画角補正演算を行った後、ステップ14に進み、補正演算後のズーム位置指令 $Zoom$ と位置検出器8内のカウンタの値とを用いてズームの位置制御演算を行い、ステップ15に進んで、ステップ14の演算結果を増幅器5に出力し、モータ7を駆動する。

【0032】

これにより、例えば画角変動補正のためのズーム位置指令がトラッキングリミットデータを超えるような場合でも、トラッキングリミットデータによりズーム位置指令がリミットされることなく、ズーム位置が画角変動補正のためのズーム位置指令に対応する位置に達するまでズーム部Zが駆動され、画角が一定に保たれる。したがって、トラッキングリミ

50

ット点で画角補正機能が働かなくなり、突然、画角が変動してしまうことを防止することができる。

【 0 0 3 3 】

一方、ステップ 1 0 で画角補正優先フラグがクリアされている場合は、画角変動補正機能よりもトラッキング機能を優先するモードに入る。

【 0 0 3 4 】

このトラッキングリミット優先モードでは、ステップ 1 1 B で、ズーム位置データ $Z d a t a$ とフォーカスデマンド 2 から入力したフォーカス制御データ $F d a t a$ とを用いて画角補正演算を行い、ズーム位置指令を演算する。ここでの画角補正演算は、ステップ 1 1 A での画角補正演算と同じである。

10

【 0 0 3 5 】

そして、次にステップ 1 2 で、補正演算後のズーム位置指令がトラッキングリミットデータのうちテレ側のリミットデータを超えてさらにテレ側か、ワイド側のリミットデータを超えてさらにワイド側か若しくはテレ側リミットデータとワイド側リミットデータの範囲内かを判断する。

【 0 0 3 6 】

ここで、テレ側トラッキングリミットデータを超えている場合にはステップ 1 3 A に進んで、ズーム位置指令をテレ側トラッキングリミットデータでリミットし、ステップ 1 4 に進む。また、ワイド側トラッキングリミットデータを超えている場合にはステップ 1 3 B に進んで、ズーム位置指令をワイド側トラッキングリミットデータでリミットし、ステップ 1 4 に進む。テレ側リミットデータとワイド側リミットデータの範囲内である場合には、そのままステップ 1 4 に進む。

20

【 0 0 3 7 】

そして、ステップ 1 3 A , 1 3 B でリミットされたズーム位置指令又はテレ側リミットデータとワイド側リミットデータの範囲内であるためにそのまま有効とされたズーム位置指令と位置検出器 8 内のカウンタの値とを用いてズームの位置制御演算を行い、ステップ 1 5 に進んで、ステップ 1 4 の演算結果を増幅器 5 に出力し、モータ 7 を駆動する。

【 0 0 3 8 】

このように、トラッキング優先モードでは、例えば画角変動補正のためのズーム位置指令がトラッキングリミットデータを超えるような場合には、トラッキングリミットデータによりズーム位置指令がリミットされ、画角変動補正のためのズーム駆動範囲がトラッキングリミット範囲内に制限される。このため、例えば撮影光量を一定に保ちたい場合に、テレ側において画角変動補正のためにズーム部 Z がトラッキングリミット範囲を超えてさらにテレ側に駆動されることによる撮影光量の低下を防止することができる。

30

【 0 0 3 9 】

なお、ステップ 1 5 によるモータ駆動の以後、電源が切られるまでステップ 3 からステップ 1 5 までを繰り返し実行する。

【 0 0 4 0 】

上記実施形態では、ズーム位置指令がトラッキングリミットデータ、すなわちズーム部の駆動許容端を超えているか否かを判断してズーム部の画角変動補正制御を行う場合について説明したが、本発明は、ズーム位置指令が所定の駆動許容範囲外か否かを判別してズーム部の画角変動補正制御を行う場合にも適用することができる。

40

【 0 0 4 1 】

また、上記実施形態におけるテレ側トラッキングリミットデータとワイド側トラッキングリミットデータは、ともにテレ端からワイド端までの間の中間位置に設定してもよいし、一方をテレ端又はワイド端としてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、上記実施形態では、テレビカメラに装着されるズームレンズについて説明したが、本発明は、銀塩カメラやビデオカメラ等、種々のカメラに装着されるズームレンズにも適用可能である。

50

【 0 0 4 3 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本願第1の発明によれば、ズーム部のズーミングのための駆動位置を所定の駆動許容端に制限する機能と画角変動補正機能とがともに働いている場合において、画角変動補正のための上記駆動許容端を超えるズーム駆動が許容されるため、例えばズーム部が駆動許容端付近にある状態でフォーカス部が制御されたときでも、確実に画角を一定に保つことができ、画角変動補正のためにズーム駆動が制限されて突然画角が変動してしまうような事態を防止することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本願第2の発明によれば、ズーム部の画角変動補正のための駆動制御を駆動許容端にかかわらず行う第1のモードと、ズーム部の画角変動補正のための駆動位置も駆動許容端以内に制限する第2のモードとで選択的に動作できるようにしているので、撮影等の条件に応じた適切な使い方を選択することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態であるズームレンズの構成図である。

【 図 2 】 上記ズームレンズの動作フローチャートである。

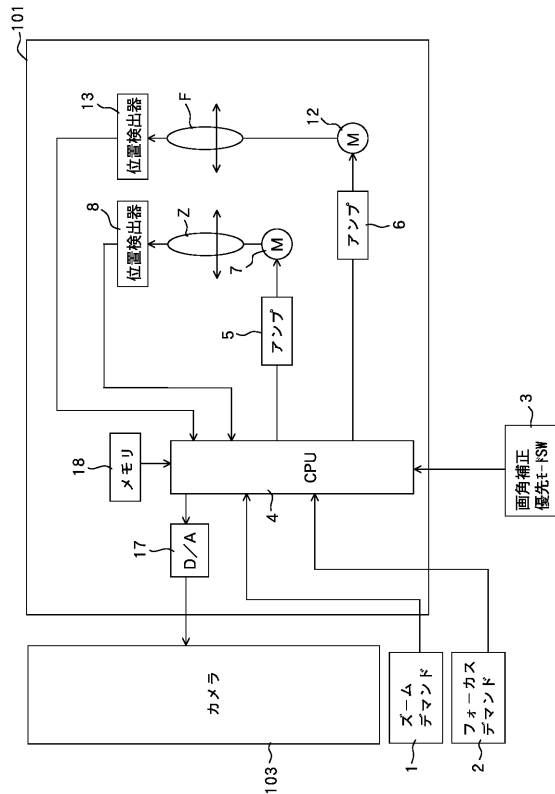
【 図 3 】 従来のズームレンズの動作フローチャートである。

【 符号の説明 】

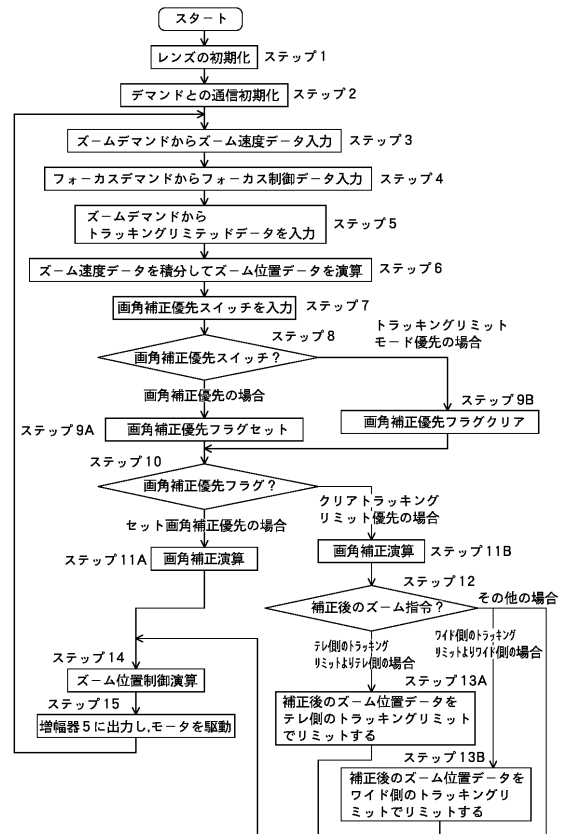
- 1 ズームデマンド
- 2 フォーカスデマンド
- 3 画角補正優先スイッチ
- 4 C P U
- 5 , 6 増幅器
- 7 , 1 5 モータ
- 8 , 1 3 位置検出器
- 1 7 D / A 変換器
- 1 8 不揮発性メモリ
- Z ズーム部
- F フォーカス部

20

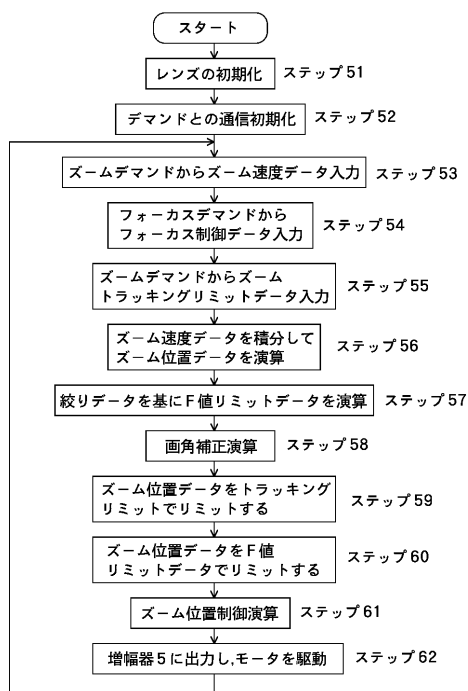
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-235141(JP,A)
特開平11-149102(JP,A)
特開平10-282396(JP,A)
特開平10-039193(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/10