

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6153419号
(P6153419)

(45) 発行日 平成29年6月28日(2017.6.28)

(24) 登録日 平成29年6月9日(2017.6.9)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B 7/28 (2006.01)

G02B 7/28

N

G03B 13/36 (2006.01)

G03B 13/36

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/232

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-167167 (P2013-167167)
 (22) 出願日 平成25年8月9日(2013.8.9)
 (65) 公開番号 特開2015-36692 (P2015-36692A)
 (43) 公開日 平成27年2月23日(2015.2.23)
 審査請求日 平成28年8月8日(2016.8.8)

(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 100086483
 弁理士 加藤 一男
 (72) 発明者 小野 脍
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 吉田 智一
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 井龜 諭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動焦点調節装置、レンズ装置、自動焦点調節方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を撮像素子に形成する撮影光学系と、
前記撮影光学系に含まれるレンズを駆動するピント操作部材を含むレンズ駆動ユニットと、
前記ピント操作部材の駆動制御態様を制御する第2の制御手段と、を備えるレンズ装置が
着脱可能に装着される撮像装置の焦点調節装置であって、
被写体像のピントズレを検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果から前記ピント操作部材の駆動量を取得し、設定された自動焦点調節の制御方式に応じて前記ピント操作部材の駆動許容時間を取得する第1の制御手段と、
を備え、

前記第2の制御手段は、

前記第1の制御手段からの前記ピント操作部材の駆動量と駆動許容時間に基づき、駆動許容時間を満たすように前記ピント操作部材の駆動制御態様を制御することを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項 2】

前記第1の制御手段は、前記第2の制御手段へ前記ピント操作部材の駆動量及び前記ピント操作部材の駆動許容時間を送信することを特徴とする請求項1に記載の自動焦点調節装置。

【請求項 3】

10

20

自動焦点調節の制御方式はワンショットモード及びAIサーボモードであり、前記第1の制御手段は、

前記ワンショットモードの時に、前記AIサーボモードの時より長い駆動許容時間取得し、

前記AIサーボモードの時は、前記ワンショットモードの時より短い駆動許容時間取得することを特徴とする請求項1又は2に記載の自動焦点調節装置。

【請求項4】

自動焦点調節の制御方式はワンショットモード及びAIサーボモードであり、前記第1の制御手段は、

前記AIサーボモードの時に、前記AIサーボモードの設定コマ速に応じた駆動許容時間取得することを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の自動焦点調節装置。 10

【請求項5】

自動焦点調節の制御方式はワンショットモード及びAIサーボモードであり、前記第1の制御手段は、

前記AIサーボモードの時に、コマ速優先か被写体追隨優先かの選択に係るカスタムファンクションの設定に応じた駆動許容時間取得することを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の自動焦点調節装置。

【請求項6】

被写体像のピントズレを検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果から前記ピント操作部材の駆動量を取得し、設定された自動焦点調節の制御方式に応じて前記ピント操作部材の駆動許容時間を取得する第1の制御手段と、を備える撮像装置に着脱可能なレンズ装置であって、 20

前記被写体像を像素子に形成する撮影光学系と、

前記撮影光学系に含まれるレンズを駆動するピント操作部材を含むレンズ駆動ユニットと

前記ピント操作部材の駆動制御態様を制御する第2の制御手段と、を備え、

前記第2の制御手段は、前記第1の制御手段からの前記ピント操作部材の駆動量と駆動許容時間に基づき、駆動許容時間を満たすように前記ピント操作部材の駆動制御態様を制御することを特徴とするレンズ装置。

【請求項7】

前記第2の制御手段は、前記第1の制御手段から、前記ピント操作部材の駆動量及び前記ピント操作部材の駆動許容時間を受信することを特徴とする請求項6に記載のレンズ装置

。

【請求項8】

前記第2の制御手段は、前記第1の制御手段から受信した前記駆動許容時間の内で前記ピント操作部材の駆動が行われるように、前記ピント操作部材の駆動制御態様を切り替えることを特徴とする請求項7に記載のレンズ装置。

【請求項9】

前記第2の制御手段は、前記第1の制御手段からの受信した前記ピント操作部材の駆動量と駆動許容時間に基づいて前記ピント操作部材の駆動速度を制御することで、前記駆動制御態様を制御することを特徴とする請求項6から8の何れか1項に記載のレンズ装置。 40

【請求項10】

前記第2の制御手段は、

前記駆動量に対して前記駆動許容時間が十分満たせない場合は、前記駆動許容時間が十分満たせる場合と比べて前記ピント操作部材の加速を急激にすることを特徴とする請求項6から9の何れか1項に記載のレンズ装置。

【請求項11】

前記第2の制御手段は、

前記駆動量に対して前記駆動許容時間がぎりぎり満たせる場合は、前記駆動許容時間が十分満たせる場合と比べて前記ピント操作部材の減速を急激にすることを特徴とする請求項 50

6から10の何れか1項に記載のレンズ装置。

【請求項12】

自動焦点調節の制御方式がA Iサーボモードである際、前記第2の制御手段は、前記駆動量に対して前記駆動許容時間が間に合わないとき、目標位置に到達するか、前記駆動量が更新されるまで前記ピント操作部材を減速しない制御を行うことを特徴とする請求項6から11の何れか1項に記載のレンズ装置。

【請求項13】

カメラ本体側からレンズ側へ、レンズを駆動するピント操作部材の駆動量を通信するカメラシステムにおける自動焦点調節方法であって、

カメラ本体側で、設定された自動焦点調節の制御方式に応じたピント操作部材の駆動許容時間取得する工程と、

カメラ本体側からレンズ側へ、被写体像のピントズレに応じた前記ピント操作部材の駆動量と、前記ピント操作部材の前記駆動許容時間とを送信する工程と、

レンズ側で、前記駆動許容時間を満たすようにピント操作部材の駆動制御態様を切り替える工程と、

を有することを特徴とする自動焦点調節方法。

【請求項14】

自動焦点調節を行うためのプログラムであって、

請求項13に記載の自動焦点調節方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラシステムなどにおける自動焦点調節装置、自動焦点調節方法などに関し、特にレンズの駆動方法の技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動焦点調節の制御方式は、大きく分けて2種類ある。1つは、ワンショット（すなわちシングルAF）方式で、静止している被写体の撮影用で、シャッターボタンの半押しなどでオートフォーカス（AF）が作動し始め、合焦後はフォーカスロックするものである。もう1つは、A Iサーボ（すなわちコンティニュアスAFなどのAF）方式で、移動している被写体の撮影用で、シャッターを完全にオフしない限り周期的に焦点検出およびレンズ駆動を続ける。

30

【0003】

従来、レンズの距離環（すなわちピントズレを無くすようにレンズを駆動操作するピント操作部材）の駆動は、停止精度を優先すると時間がかかり、駆動時間を優先すると停止精度が落ちるという駆動時間と停止精度間にトレードオフの関係がある。しかしながら、現状、カメラで設定できるのは、距離環駆動量と駆動速度のみである。ワンショットの場合は、撮影者が合焦を確認してからシャッターを押すため、シャッターが押されていない限り、停止精度を優先すべきである。A Iサーボの場合は、動体へ追従中に所定時間内に距離環駆動が間に合わないならば、停止精度より駆動時間を優先すべきである。

40

【0004】

こうした技術に関して、特許文献1は次のようなカメラを開示している。すなわち、動体予測制御を行うカメラにおいて、焦点調節レンズ位置が駆動目標位置に達せず、レンズ駆動初期期間内にレンズ駆動が停止しない場合は、レンズ駆動期間延長手段と再動体予測演算手段により所定の延長期間を設定する。そして、レンズ制御手段は、駆動期間延長時は再動体予測演算手段により算出された目標位置で焦点調節レンズの駆動制御を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

50

【特許文献 1】特開 2009 - 128611 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、カメラで設定できるのが距離環駆動量と駆動速度のみでは、カメラはいつ駆動完了するのか分からず、ワンショットモードと A I サーボモードの要求に応えることができない。図 9 に、従来例のこうした事情を図式化したものを見ます。また、上述の特許文献 1 に開示された従来技術では、次第に単位時間あたりの駆動量（コマ速）が落ちて、限界性能も落ちるだけということになりやすい。本発明の目的は、レンズの加減速制御や駆動時間をカメラで制御することを可能にし、ワンショットや A I サーボのモードごとに最適なピント操作部材の駆動制御が実現できる自動焦点調節装置、自動焦点調節方法などを提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置における自動焦点調節装置は、被写体像を撮像素子に形成する撮影光学系と、前記撮影光学系に含まれるレンズを駆動するピント操作部材を含むレンズ駆動ユニットと、前記ピント操作部材の駆動制御態様を制御する第 2 の制御手段と、を備えるレンズ装置が着脱可能に装着される撮像装置の焦点調節装置であって、被写体像のピントズレを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果から前記ピント操作部材の駆動量を取得し、設定された自動焦点調節の制御方式に応じて前記ピント操作部材の駆動許容時間を取得する第 1 の制御手段と、を備え、前記第 2 の制御手段は、前記第 1 の制御手段からの前記ピント操作部材の駆動量と駆動許容時間に基づき、駆動許容時間を満たすように前記ピント操作部材の駆動制御態様を制御することを特徴とする。また、カメラ本体側からレンズ側へ、レンズを駆動するピント操作部材の駆動量を通信するカメラシステムにおける自動焦点調節方法であって、カメラ本体側で、設定された自動焦点調節の制御方式に応じたピント操作部材の駆動許容時間を取得する工程と、カメラ本体側からレンズ側へ、被写体像のピントズレに応じた前記ピント操作部材の駆動量と、前記ピント操作部材の前記駆動許容時間とを送信する工程と、レンズ側で、前記駆動許容時間を満たすようにピント操作部材の駆動制御態様を切り替える工程と、を有する。

20

【発明の効果】

30

【0008】

本発明によれば、自動焦点調節の制御方式に応じて、すなわちワンショットや A I サーボのモードごとに好適なピント操作部材の駆動制御が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明が適用されるカメラシステムの例を示す図。

【図 2】本発明の自動焦点調節装置におけるカメラ本体側の駆動制御例を示すフロー。

【図 3】本発明で使用する A I サーボ用の距離環駆動許容時間テーブルの例の図。

【図 4】本発明の自動焦点調節装置におけるレンズ側の駆動制御例を示すフロー。

【図 5】本発明の自動焦点調節装置におけるレンズ側の加速制御例を示すフロー。

40

【図 6】本発明の自動焦点調節装置におけるレンズ側の減速制御例を示すフロー。

【図 7】ワンショットモード時のレンズの駆動例を説明する図。

【図 8】A I サーボモード時のレンズの駆動例を説明する図。

【図 9】従来のレンズ駆動方法を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明では、被写体像を撮像素子に形成するためのレンズを駆動するピント操作部材を含むレンズ駆動ユニットと、被写体像のピントズレを検出する検出手段と、を含む構成において、次の如き制御を行う。すなわち、検出手段の検出結果からピント操作部材の駆動量を取得すると共に、設定された自動焦点調節の制御方式に応じてピント操作部材の駆動許

50

容時間取得する。そして、これらの駆動量と駆動許容時間に基づき、駆動許容時間を満たすようにピント操作部材すなわちレンズの駆動制御態様を制御する。駆動許容時間を満たすとは、その駆動許容時間の内でピント操作部材すなわちレンズの駆動が行われることである。

【0011】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。図1～図8を参照して、本実施形態に係る自動焦点調節装置ないし方法を採用するカメラシステムを説明する。

【0012】

図1は、本実施形態におけるカメラシステムの構成図である。1は、第2の制御手段であるレンズMPUで、レンズの制御を行う。MPU1には、メモリが内蔵されておりレンズを制御するためのプログラムが格納されている。2は、ピント操作部材を含むレンズ駆動ユニットで、レンズMPU1の指示でレンズの駆動制御を行う。3は絞り駆動ユニットで、レンズMPU1の指示で絞りの駆動制御を行う。

10

【0013】

4は、第1の制御手段であるカメラMPUで、カメラ全体の制御を行う。MPU4には、メモリが内蔵されておりカメラを制御するためのプログラムが格納されている。5はミラー駆動ユニットで、カメラのカメラMPU4の指示でメインミラーの駆動を行う。6はデフォーカス量検出ユニットで、ピントのズレ量を検出する。7は撮影ユニットで、カメラMPU1の指示で撮影全体を制御する。レンズを通して被写体の像が撮像素子に形成され、撮影ユニット7は撮像素子からの信号を処理し、この処理信号を用いて、例えば、画像がカメラMPU1の指示で表示パネルに表示される。8は測光ユニットで、明るさを検出する。9はEEPROMで、カメラの制御に必要な各種パラメータが格納されている。

20

【0014】

10は記録ユニットで、カメラMPU1の指示で、撮影された画像の記録を行う。11はダイヤル/SWユニットで、操作者がカメラに指示を与える操作部材である。12は表示ユニットで、撮影した画像とその画像情報、カメラの各種情報、カメラの設定情報などを、表示パネル上に表示する。カメラとレンズは、マウントを通して結合され、レンズMPU1とカメラMPU4の間で各種情報が通信可能となっている。

30

【0015】

本実施形態のカメラ本体側の駆動制御方法ないし態様を図1のカメラシステム構成図と図2のフローチャートと図3の距離環駆動許容時間の算出テーブルを使用して説明する。S21において、ダイヤル/SWユニット11からAFモードを選択する。S22において、ダイヤル/SWユニット11からコマ速を設定する。S23において、カスタムファンクションのコマ速優先か被写体追随優先を選択する。カメラの操作者がS21～S23を省略した場合は、カメラの電源投入時に予め決められたAFモード、コマ速、カスタムファンクション設定で動作する。S24において、AIサーボモードかどうかを判定し、AIサーボモードならばS25に進み、AIサーボモードでないならば、すなわちワンショットモードならばS26に進む。以上のように、AIサーボモードの時に、AIサーボモードのコマ速優先か被写体追随優先かの選択に係るカスタムファンクションの設定に応じた駆動許容時間を通信することができる。

40

【0016】

S25において、図3の距離環駆動許容時間テーブルからAIサーボモード用の短い距離環駆動許容時間を算出する。図3のテーブルには、コマ速、コマ速優先設定、被写体追随優先設定の組合せにおける最適な駆動許容時間が記載され、EEPROM9に格納されている。テーブル記載の駆動許容時間は、シミュレーションや実測等で決定したそれぞれの設定状態における最適値である。S25におけるAIサーボモード用の短い距離環駆動許容時間の別の算出方法としては次の如き方法も可能である。すなわち、シャッター半押し中はAFの測距周期（例えば100msec）、シャッターが全押しされたらシャッターが押されてから露光を開始するまでの時間（例えば55msec）を、距離環駆動許容時間として算出す

50

る。また、連写中は次の露光タイミングまでの時間（コマ速で異なる）を、距離環駆動許容時間として算出する。以上のように、自動焦点調節の制御方式がA I サーボモードの時に、A I サーボモードの設定コマ速に応じた駆動許容時間を通信することができる。

【0017】

ワンショットの場合は、静止している被写体撮影用なので、停止精度優先のレンズ駆動とするため、駆動許容時間を無制限とする。したがって、S 2 6において、ワンショットモード用の長い距離環駆動許容時間を算出する。つまり、ワンショットモードの時は、A I サーボモードの時より長い駆動許容時間を通信し、A I サーボモードの時は、ワンショットモードの時より短い駆動許容時間を通信する。S 2 7において、カメラMPU4からレンズMPU1へ距離環許容時間を送信する。S 2 8において、カメラMPU4からレンズMPU1へ駆動量を送信する。この駆動量は、ピントズレを検出する検出手段であるデフォーカス量検出ユニット6により検出されたピントのズレ量（検出結果）に基づいてカメラMPU1で算出される。10

【0018】

本実施形態のレンズ側の駆動制御方法を図1のカメラシステム構成図と図4～図6のフローチャートで説明する。図4のS 4 1において、レンズMPU1はカメラMPU4から送信された駆動許容時間と駆動量を受信する。S 4 2において、受信した駆動許容時間と駆動量からレンズの加速制御を行う。S 4 2のフローを図5のフローチャートに示す。S 5 1において、距離環駆動許容時間を十分満たせるか判断し、満たせる場合はS 5 2に進み、満たせない場合はS 5 3に進む。S 5 2においては、レンズ駆動を穏やかに加速する。駆動許容時間が十分満たせない場合であるS 5 3においては、S 5 2の加速度より大きい加速度でレンズ駆動を急激に加速する。加速制御が終了したならば、S 4 3において、レンズ駆動を等速制御に切り替える。20

【0019】

次にS 4 4において、受信した駆動許容時間と駆動量からレンズの減速制御を行う。S 4 4のフローを図6のフローチャートに示す。S 6 1において、レンズ駆動ユニット2の特性（アクチュエータの性能等）から距離環駆動許容時間を十分満たせるか判断し、十分満たせる場合はS 6 2に進み、十分満たせない場合はS 6 3に進む。S 6 2において、レンズ駆動を穏やかに減速する。S 6 3において、レンズ駆動ユニット2の特性（アクチュエータの性能等）から駆動許容時間をぎりぎり満たせるか判断し、ぎりぎり満たせる場合はS 6 4に進み、満たせない場合はS 6 5に進む。S 6 4においては、S 6 2の減速度より大きい減速度でレンズ駆動を急激に減速する。S 6 5においては、レンズ駆動は減速させない。以上のように、レンズ側が受信した駆動量に対して駆動許容時間が十分満たせる場合は、ピント操作部材の減速を穏やかにし、駆動許容時間がぎりぎり満たせる場合は、前記十分満たせる場合と比べてピント操作部材の減速を急激にする。また、自動焦点調節の制御方式がA I サーボモードである際、レンズ側が受信した駆動量に対して駆動許容時間が間に合わないとき、カメラ本体側からピント操作部材の駆動量が更新されることを期待して目標位置に到達するまでピント操作部材を減速しない。つまり、駆動時間が間に合わないとき、カメラから駆動量が更新されることを期待した加減速制御を行う。具体的には目標位置に到達するまでピント操作部材を減速しない。カメラが距離環駆動量を更新しないときには、ピント操作部材及びレンズは大きくオーバランすることになる。30

【0020】

図7は、ワンショットモード時のレンズの駆動状態ないし態様を説明したものである。これは、図5の加速制御のフローチャートでS 5 1～S 5 2のフローが実行されと共に図6の減速制御のフローチャートでS 6 1～S 6 2のフローが実行された時のレンズの駆動状態を図式化したものである。図8は、A I サーボモード時のレンズの駆動状態を説明したものである。これは、図5の加速制御のフローチャートでS 5 1～S 5 3のフローが実行されると共に図6の減速制御のフローチャートでS 6 1～S 6 3～S 6 5のフローが実行された時のレンズの駆動状態を図式化したものである。A I サーボモードの時は、カメラから駆動命令が次々と來るので、レンズ駆動を減速させなくてもレンズが目標停止位置か4050

ら大きくかけ離れることはない。図5の加速制御のフローチャートでS51 S53のフローが実行されと共に図6の減速制御のフローチャートでS61 S63 S64のフローが実行された時は、図7の加速制御でより急激に加速され、減速制御でより急激に減速されるレンズの駆動態様となる。

【0021】

(他の実施形態)

本発明の目的は、自動焦点調節方法及びこの方法をコンピュータに実行させるプログラムに係る以下の実施形態によって達成することもできる。即ち、前述した実施形態の機能(カメラMPU、レンズMPUなどの機能)を実現するソフトウェアのプログラムコードを格納した記憶媒体を、カメラシステムに供給する。そして、そのシステムのコンピュータ(またはCPU、MPUなど)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し上記機能を実行する。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上記実施形態の機能を実現することになり、自動焦点調節を行うためのプログラム、これを格納した記憶媒体は本発明を構成することになる。もちろん、プログラムは通信回線を介してカメラシステムに供給されてもよい。詳細には、自動焦点調節方法は次のステップを有する。カメラ本体側で、設定された自動焦点調節の制御方式に応じたピント操作部材の駆動許容時間を取得する工程。カメラ本体側からレンズ側へ、被写体像のピントズレに応じたピント操作部材の駆動量を通信する際に、カメラ本体側から、自動焦点調節の制御方式に応じた前記ピント操作部材の駆動許容時間をも通知する工程。レンズ側で、前記駆動許容時間を満たすようにピント操作部材の駆動制御態様を切り替える工程。

10

20

【0022】

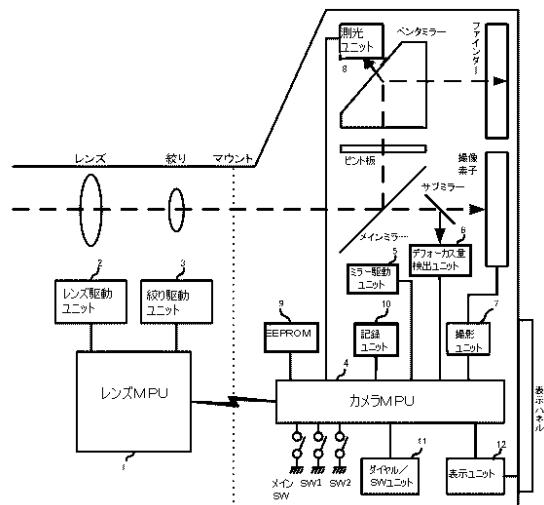
本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

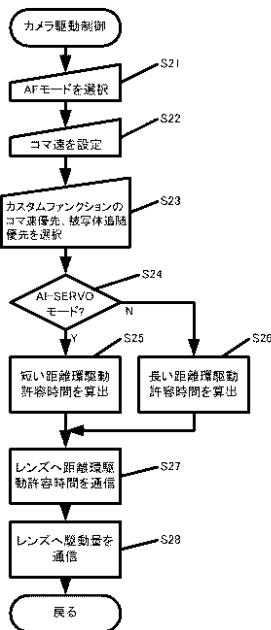
【0023】

1…レンズMPU(第2の制御手段)、2…レンズ駆動ユニット(ピント操作部材)、4…カメラMPU(第1の制御手段)、5…ミラー駆動ユニット、6…デフォーカス量検出ユニット(検出手段)、7…撮影ユニット

【図1】



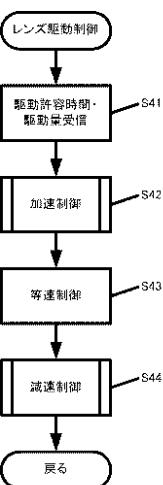
【図2】



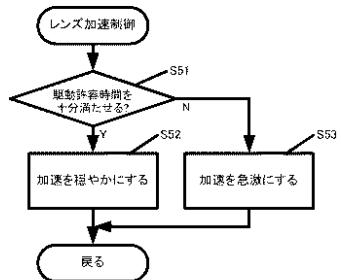
【図3】

コマ速	距離駆動許容時間	
	コマ速優先	被写体追跡優先
12fps	41msec	61msec
10fps	50msec	70msec
8fps	63msec	83msec

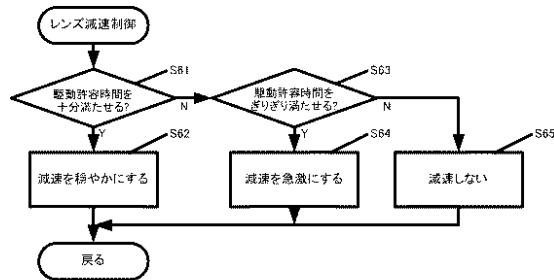
【図4】



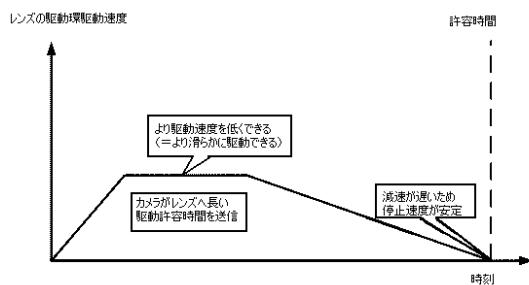
【図5】



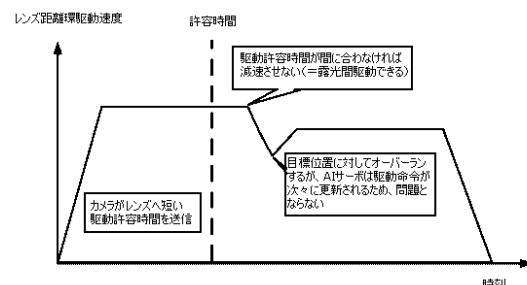
【図6】



【図7】

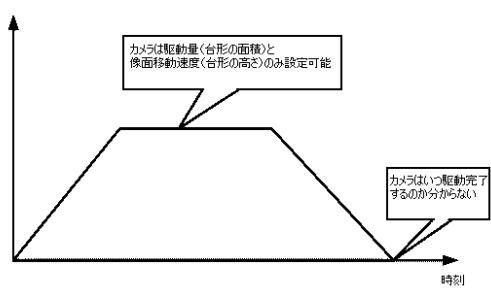


【図8】



【図9】

レンズの距離環駆動速度



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-83843(JP,A)
特開2001-133861(JP,A)
特開2006-146067(JP,A)
特開2013-125159(JP,A)
特開2011-221284(JP,A)
特開2000-180705(JP,A)
国際公開第2013/058275(WO,A1)
米国特許出願公開第2013/0182172(US,A1)
特開2001-264623(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0261251(US,A1)
特開2009-128611(JP,A)
特開2013-080249(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7 / 28
G03B 13 / 36
H04N 5 / 232