(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7516096号
(P7516096)

(45)発行日　令和6年7月16日(2024.7.16)

(24)登録日　令和6年7月5日(2024.7.5)

(51)国際特許分類		FI		
G03B 17/14 (2021.01)		G03B	17/14	
G03B 17/02 (2021.01)		G03B	17/02	
G02B 7/08 (2021.01)		G02B	7/08	B
G03B 5/00 (2021.01)		G03B	5/00	J
H04N 23/52 (2023.01)		H04N	23/52	

請求項の数　16　（全16頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2020-78160(P2020-78160)
(22)出願日　令和2年4月27日(2020.4.27)
(65)公開番号　特開2021-173886(P2021-173886A)
(43)公開日　令和3年11月1日(2021.11.1)
審査請求日　令和5年4月17日(2023.4.17)

(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　100110412
弁理士　藤元 亮輔
(74)代理人　100104628
弁理士　水本 敦也
(74)代理人　100121614
弁理士　平山 倫也
(72)発明者　齋藤 直城
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　藏田 敦之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　撮像装置、レンズ装置、カメラシステム、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被駆動部材を駆動するための駆動部を備えるレンズ装置が通信可能に装着される撮像装置であって、

前記レンズ装置に含まれるノイズ発生源に関する情報を取得する取得部と、

前記ノイズ発生源に関する情報を用いて前記駆動部に対する制御を決定する決定部とを有し、

前記取得部は、前記ノイズ発生源に関する情報として、前記撮像装置に含まれる撮像素子から前記ノイズ発生源までの距離情報を前記レンズ装置から取得し、

前記距離情報は、前記撮像素子から前記ノイズ発生源までの距離が変化することに応じて、前記レンズ装置から前記撮像装置に送信されることを特徴とする撮像装置。

【請求項２】

前記決定部は、前記駆動部に対する制御として前記ノイズ発生源が発生させるノイズを低減させる制御を決定することを特徴とする請求項１に記載の撮像装置。

【請求項３】

前記ノイズを低減させる制御は、前記駆動部の制御方式の変更、前記駆動部に供給される電力が低減する制御、および前記駆動部への電力供給の停止の少なくとも一つであることを特徴とする請求項２に記載の撮像装置。

【請求項４】

前記駆動部の制御方式は、パルス幅変調制御方式、およびリニア制御方式であることを

特徴とする請求項３に記載の撮像装置。
【請求項５】
前記被駆動部材の光軸方向への移動に伴い、前記撮像素子から前記ノイズ発生源までの距離情報が変化することを特徴とする請求項１乃至４の何れか一項に記載の撮像装置。
【請求項６】
前記取得部は、前記レンズ装置から、前記ノイズ発生源が前記撮像素子に最も近接した場合の前記距離情報を取得することを特徴とする請求項５に記載の撮像装置。
【請求項７】
前記距離情報が所定間隔で変化する場合、前記取得部は、前記レンズ装置から、所定間隔ごとに前記距離情報を取得することを特徴とする請求項５に記載の撮像装置。
【請求項８】
前記取得部は、前記レンズ装置から、前記被駆動部材が停止した場合の前記距離情報を取得することを特徴とする請求項５に記載の撮像装置。
【請求項９】
前記取得部は、前記レンズ装置から、前記被駆動部材が可動域の端部に到達した場合の前記距離情報を取得することを特徴とする請求項５に記載の撮像装置。
【請求項１０】
前記取得部は、前記レンズ装置から、前記ノイズ発生源が前記撮像素子に最も近接した位置と前記ノイズ発生源の現在位置との距離の差分が所定値以上となった場合の前記距離情報を取得することを特徴とする請求項５に記載の撮像装置。
【請求項１１】
前記撮像装置は、アクセサリが通信可能に装着可能であり、
前記決定部は、前記ノイズ発生源に関する情報、および前記アクセサリに関する情報を用いて前記駆動部に対する制御を決定することを特徴とする請求項１乃至１０の何れか一項に記載の撮像装置。
【請求項１２】
前記アクセサリに関する情報は、前記アクセサリから、前記撮像装置、および前記レンズ装置の少なくとも一方に送信されることを特徴とする請求項１１に記載の撮像装置。
【請求項１３】
撮像装置に通信可能に装着されるレンズ装置であって、
被駆動部材を駆動するための駆動部と、
前記レンズ装置に含まれるノイズ発生源に関する情報を前記撮像装置に送信する送信部と、
前記撮像装置からの前記駆動部に対する制御に関する指示を用いて前記駆動部の駆動を制御する制御部とを有し、
前記送信部は、前記ノイズ発生源に関する情報として、前記撮像装置に含まれる撮像素子から前記ノイズ発生源までの距離情報を前記撮像装置に送信し、
前記距離情報は、前記撮像素子から前記ノイズ発生源までの距離が変化することに応じて、前記レンズ装置から前記撮像装置に送信されることを特徴とするレンズ装置。
【請求項１４】
請求項１乃至１２の何れか一項に記載の撮像装置と、
請求項１３に記載のレンズ装置とを有することを特徴とするカメラシステム。
【請求項１５】
請求項１乃至１２の何れか一項に記載の撮像装置の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラム。
【請求項１６】
請求項１３に記載のレンズ装置の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明は、撮像装置、レンズ装置、カメラシステム、およびプログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
アクチュエータの駆動を制御するための方式としてパルス幅変調制御方式（ＰＷＭ制御方式、デジタル制御方式）や、リニア制御方式（ＤＣ制御方式、アナログ制御方式）が知られている。パルス幅変調制御方式は、省電力化に有効であるが、ノイズが発生しやすい。発生したノイズが撮像信号に重畳すると、画質が劣化してしまう。
【０００３】
特許文献１には、露光時は撮像信号の読み出しが行われるため、ノイズの発生を抑制するためにリニア制御方式を使用し、露光時以外は撮像信号の読み出しが行われないため、パルス幅変調制御方式を使用する装置が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】特開平１０－１３３２４６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
特許文献１の装置では、露光時は常にパルス幅変調制御方式よりも電力損失が大きいリニア制御方式が使用されるため、供給可能な電力が制限され、適切にアクチュエータを駆動させることができない恐れがある。
【０００６】
本発明は、アクチュエータの駆動に起因するノイズを低減可能であると共に、アクチュエータを適切に駆動させることが可能なレンズ装置、撮像装置、カメラシステム、およびプログラムを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明の一側面としての撮像装置は、被駆動部材を駆動するための駆動部を備えるレンズ装置が通信可能に装着される撮像装置であって、レンズ装置に含まれるノイズ発生源に関する情報を取得する取得部と、ノイズ発生源に関する情報を用いて駆動部に対する制御を決定する決定部とを有し、取得部は、ノイズ発生源に関する情報として、撮像装置に含まれる撮像素子からノイズ発生源までの距離情報をレンズ装置から取得し、距離情報は、撮像素子からノイズ発生源までの距離が変化することに応じて、レンズ装置から撮像装置に送信されることを特徴とする。
【０００８】
また、本発明の他の側面としてのレンズ装置は、撮像装置に通信可能に装着されるレンズ装置であって、被駆動部材を駆動するための駆動部と、レンズ装置に含まれるノイズ発生源に関する情報を撮像装置に送信する送信部と、撮像装置からの前記駆動部に対する制御に関する指示を用いて駆動部の駆動を制御する制御部とを有し、送信部は、ノイズ発生源に関する情報として、撮像装置に含まれる撮像素子からノイズ発生源までの距離情報を撮像装置に送信し、距離情報は、撮像素子からノイズ発生源までの距離が変化することに応じて、レンズ装置から撮像装置に送信されることを特徴とする。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、アクチュエータの駆動に起因するノイズを低減可能であると共に、アクチュエータを適切に駆動させることが可能な撮像装置、レンズ装置、カメラシステム、およびプログラムを提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】実施例１のカメラシステムの構成図である。

【図２】実施例１の手振れ補正装置の断面図である。
【図３】手振れ補正時において、コイルから発生する磁界をシミュレーションした結果を示す図である。
【図４】交換レンズが広角状態および望遠状態でのカメラシステムの断面図である。
【図５】ノイズレベルごとのノイズ低減制御への切り替え距離条件の一例を示す図である。
【図６】実施例１の駆動部に対する制御を変更する処理を示すフローチャートである。
【図７】実施例２の各ノイズ発生源と撮像素子との距離情報が更新された場合の駆動部に対する制御を変更する処理を示すフローチャートである。
【図８】実施例３のカメラシステムの構成図である。
【図９】実施例３のカメラシステムの断面図である。
【図１０】実施例３のアクセサリが交換レンズとカメラ本体との間に取り付けられた状態における駆動部に対する制御を変更する処理を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下、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。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。
【実施例１】
【００１２】
図１は、本実施例のカメラシステムの構成図である。カメラシステムは、レンズ装置（以下、交換レンズ）１００、および交換レンズ１００が着脱可能かつ通信可能に装着される撮像装置（以下、カメラ本体）２００を有する。なお、本発明は、交換レンズ式のカメラシステムだけでなく、レンズ一体型の撮像装置（デジタルスチルカメラおよびビデオカメラなど）にも適用可能である。
【００１３】
交換レンズ１００において、撮影光学系は、物体側から像側へ順に配置された、固定フロントレンズ１０１、変倍レンズ１０２、絞り１０３、手振れ補正レンズ１０４、およびフォーカスレンズ１０５を含む。なお、図１では、それぞれのレンズが１つのレンズ素子により構成されているが、実際には１つ又は複数のレンズ素子を含む。
【００１４】
変倍レンズ１０２は、不図示のズームリングが回転操作され、カム環が回転すると、光軸方向へ移動する。隣り合うレンズ群の間隔が変化することで広角から望遠までの焦点距離での撮影が可能となる。ズームリングの回転操作量は、不図示のセンサによって検出される。変倍レンズ１０２は、ステッピングモータやＤＣモータ等により構成されるズームアクチュエータの駆動に伴い、光軸方向へ移動し、変倍を行ってもよい。
【００１５】
絞り（被駆動部材）１０３は、ステッピングモータやＤＣモータ等により構成される絞りアクチュエータ（駆動部）１０６の駆動に伴い、開口径を変化させることができる。絞り駆動回路１０７は、絞りアクチュエータ１０６に駆動電圧と電流を供給する。光量調整装置１１６は、絞り１０３、絞りアクチュエータ１０６、および絞り駆動回路１０７からなる。
【００１６】
手振れ補正レンズ（被駆動部材）１０４は、ステッピングモータやボイスコイルモータ等により構成される手振れ補正アクチュエータ（駆動部）１０８の駆動に伴い、シフト方向へ移動し、手振れ補正を行う。手振れ補正駆動回路１０９は、手振れ補正アクチュエータ１０８に駆動電圧と電流を供給する。手振れ補正装置１１７は、手振れ補正レンズ１０４、手振れ補正アクチュエータ１０８、および手振れ補正駆動回路１０９からなる。
【００１７】
フォーカスレンズ（被駆動部材）１０５は、ステッピングモータ、ボイスコイルモータ、および超音波モータ等により構成されるフォーカスアクチュエータ（駆動部）１１０の駆動に伴い光軸方向へ移動し、焦点調節を行う。フォーカス駆動回路１１１は、フォーカ

スアクチュエータ１１０に駆動電圧と電流を供給する。焦点調整装置１１８は、フォーカスレンズ１０５、フォーカスアクチュエータ１１０、およびフォーカス駆動回路１１１からなる。

【００１８】

交換レンズ１００がカメラ本体２００に装着されると、交換レンズ１００に設けられた電気的接点１１３ａ，１１３ｂ，１１３ｃはそれぞれ、カメラ本体２００に設けられた電気的接点２０７ａ，２０７ｂ，２０７ｃに接続される。これにより、交換レンズ１００とカメラ本体２００との間での各種情報の通信を行うことができる。図１では、３線式のシリアル通信を行う場合を示しているが、本発明はこれに限定されない。本実施例では、レンズ制御ＣＰＵ１１２、およびカメラ制御ＣＰＵ２０６は、カメラ制御ＣＰＵ２０６をクロックマスターとしてシリアル通信を行う。

【００１９】

また、交換レンズ１００に設けられた不図示の電源接点と、カメラ本体２００に設けられた不図示の電源接点とが互いに接続される。これにより、カメラ本体２００に搭載されたリチウムイオン電池等の不図示の二次電池からの電力がＤＣＤＣコンバータ等の電源回路で所望の電圧に変換され、交換レンズ１００内の各種センサ、レンズ制御ＣＰＵ１１２、および各種駆動回路に供給される。

【００２０】

カメラ本体２００には、ＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサにより構成される光電変換素子としての撮像素子２０１が設けられている。撮像素子２０１は、その撮像面に撮影光学系により形成された光学像（被写体像）を光電変換する。光電変換によって撮像素子２０１に蓄積された電荷は、所定のタイミングで撮像信号（アナログ信号）として出力され、映像信号処理回路２０２に入力される。

【００２１】

映像信号処理回路２０２は、撮像素子２０１からのアナログ信号をデジタル信号に変換し、デジタル信号に対して増幅やガンマ補正等の各種信号処理を施して映像信号を生成する。映像信号は、カメラ制御ＣＰＵ２０６、液晶ディスプレイパネル等により構成される表示装置２０５、および光ディスクや半導体メモリ等により構成される記憶装置２０４に出力される。

【００２２】

また、映像信号処理回路２０２内には、焦点情報生成部としてのＡＦ信号処理回路２０３が設けられている。ＡＦ信号処理回路２０３は、撮像素子２０１から出力された撮像信号（又は撮像信号を用いて生成した映像信号）から、焦点検出領域であるＡＦエリア内の画素群により得られた高周波成分や輝度成分を抽出し、焦点情報としての焦点評価値信号を生成する。焦点評価値信号は、映像のコントラスト状態（撮像コントラスト）、つまりは鮮鋭度を示し、フォーカスレンズ１０５の移動に伴って変化する。焦点評価値信号の値、つまりは焦点評価値が最大（ピーク）となるフォーカス位置が、そのＡＦエリアでの合焦位置となる。

【００２３】

ＩＳＯ感度調整部２１０は、カメラ制御ＣＰＵ２０６内に実装され、主にＩＳＯ感度を決定する。ＩＳＯ感度調整部２１０は、被写体からの受光量を測定する不図示の測光ユニット（ＡＥ）の出力値を基にＩＳＯ感度を決定する。

【００２４】

レンズ制御ＣＰＵ１１２は、ノイズ発生源情報送信部（送信部）１１４、およびＡＣＴ（アクチュエータの略記）制御方法変更部（制御部）１１５を含む。ノイズ発生源情報送信部１１４は、電気的接点１１３ａ～１１３ｃおよび電気的接点２０７ａ～２０７ｃを介してカメラ制御ＣＰＵ２０６と通信する。ＡＣＴ制御方法変更部１１５は、カメラ制御ＣＰＵ２０６からの指示により交換レンズ１００に含まれる各種アクチュエータの制御方法を変更する。

【００２５】

カメラ制御ＣＰＵ２０６は、ノイズ発生源情報取得部（取得部）２０８、およびレンズＡＣＴ制御方法決定部（決定部）２０９を含む。ノイズ発生源情報取得部２０８は、電気的接点１１３ａ～１１３ｃおよび電気的接点２０７ａ～２０７ｃを介して、ノイズ発生源情報送信部１１４から送信されたノイズ発生源に関する情報（ノイズ発生源情報）を取得する。レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９は、ノイズ発生源情報を用いて交換レンズ１００に含まれる各種アクチュエータの制御方法を決定する。なお、本実施例では、ノイズ発生源情報取得部２０８は、ノイズ発生源情報を交換レンズ１００から直接取得するが、本発明はこれに限定されない。ノイズ発生源情報取得部２０８は交換レンズ１００から交換レンズ１００の識別情報を取得し、ノイズ発生源情報を記憶する、カメラ本体２００内に設けられた不図示の記憶部やサーバ等の外部機器から識別情報に対応するノイズ発生源情報を取得してもよい。

【００２６】

交換レンズ１００に含まれる各種アクチュエータは、パルス幅変調制御方式とリニア制御方式の２つの制御方式で駆動する。本実施例では、レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９によって決定された制御方法に基づき、ＡＣＴ制御方法変更部１１５によって制御方式を変更する。

【００２７】

以下、手振れ補正装置１１７の構成について説明する。図２は、手振れ補正駆動回路１０９を除いた手振れ補正装置１１７の断面図である。

【００２８】

第１のヨーク４０１は、磁性体により形成され、地板４０３に対してビス止めされている。第１の駆動マグネット４０２は、ネオジウムマグネットからなる永久磁石であり、地板４０３に設けられた開口部を通して第１のヨーク４０１に磁気吸着により固定されている。鏡筒４０４は、レンズＬ１１およびレンズＬ１２を含む手振れ補正レンズ１０４を保持している。手振れ補正レンズ１０４を光軸に直交する平面内で移動させることでいわゆる手振れを補正できる。鏡筒４０４には、コイル４０５が固定されている。また、鏡筒４０４には、第１のガイドプレート４０６がビス止めされている。第２のガイドプレート４０７は、地板４０３に対して不図示の第１の転動ボールを介してピッチ軸方向へ移動可能に支持されている。鏡筒４０４は、第２のガイドプレート４０７に対して不図示の第２の転動ボールを介してヨー軸方向へ移動可能に支持されている。また、鏡筒４０４は、地板４０３に対して不図示の第３の転動ボールを介して光軸に直交する方向へ移動可能に支持されている。

【００２９】

第２の駆動マグネット４０９は、第２のヨーク４０８に設けられた突起により位置決めされながら第２のヨーク４０８に磁気吸着により固定されている。第２のヨーク４０８は、第１のヨーク４０１に対して支柱を狭持するようにして第１の駆動マグネット４０２と第２の駆動マグネット４０９との間に発生する磁気吸着力により固定されている。第１の駆動マグネット４０２および第２の駆動マグネット４０９は、コイル４０５に対向するように配置されている。コイル４０５に電流を流すことで第１の駆動マグネット４０２および第２の駆動マグネット４０９にローレンツ力が発生する。ローレンツ力が発生すると、鏡筒４０４は光軸に直交する平面内で移動する。コイル４０５、第１の駆動マグネット４０２、および第２の駆動マグネット４０９はそれぞれ、直交する２つの方向において配置されている。したがって、鏡筒４０４は、２つの方向の駆動力の合成力により光軸に直交する平面内の所定の範囲で自在に移動可能である。

【００３０】

以下、撮像素子２０１に到達する磁気ノイズについて説明する。磁気ノイズの大きさは一般的にノイズの発生源からの距離の３乗に反比例するため、撮像素子２０１がノイズの発生源から離れるほど、画像へのノイズの影響は小さくなる。本実施例では、ノイズの発生源は、コイル４０５である。

【００３１】

図３は、手振れ補正装置１１７による手振れ補正時において、コイル４０５から発生する磁界をシミュレーションした結果を示す図である。具体的には、コイル４０５に流れる高周波数（数十ｋＨｚ程度）で電流を変化させた場合の磁束密度変化量をシミュレーションした結果を示している。

【００３２】

図３に示されるように、コイル４０５に手振れ補正のために電流を流した際に発生する磁界（磁束密度）の変動が、撮像素子２０１が配置されている位置で発生している。撮像素子２０１が配置されている位置で磁界（磁束密度）の変動が発生することで画質劣化が引き起こされる。より詳細には、撮像素子２０１から撮像信号を取り出すための画素電荷情報の信号線を高周波数（数十ｋＨｚ程度）で変化する磁界が貫通する。これにより信号線内で電磁誘導による磁気が発生し、結果として信号線にノイズが発生してしまう。

【００３３】

また、ノイズ成分が画像データに写し込まれる原因として、撮像素子２０１自体に飛び込む磁気、電波、および静電気等の外来ノイズや、撮像素子２０１や周辺のＩＣ類に供給されている電源や信号系へのラインノイズ等がある。例えば、撮像素子２０１が光電変換中に近接したモータが動作した場合、モータ自体の磁気ノイズおよび起動時の電源供給による電流リップルノイズが発生し、光電変換の結果に影響を与えることがある。この影響が結果的に画像にノイズ成分として写り込む。

【００３４】

したがって、ノイズ発生源と撮像素子２０１との距離が近い、又は、ノイズ発生源のノイズ量が大きい場合、もしくはその両方の場合にノイズを低減する必要がある。本実施例では、パルス幅変調制御方式からリニア制御方式へ駆動制御を切り替えることでノイズを低減する。

【００３５】

図４（ａ）および図４（ｂ）はそれぞれ、交換レンズ１００が広角状態および望遠状態でのカメラシステムの断面図である。光量調整装置１１６、手振れ補正装置１１７、および焦点調整装置１１８は、不図示のズームリングを回転操作することでカム環が回転し、光軸に沿って移動する。光量調整装置１１６、手振れ補正装置１１７、および焦点調整装置１１８では、レンズ制御ＣＰＵ１１２を含む制御基板１１９によって、ＡＣＴ駆動制御が行われる。

【００３６】

図５は、ノイズレベルごとのノイズ低減制御（ノイズ発生源が発生させるノイズを低減させる制御）への切り替え距離条件の一例を示す図である。本実施例では、ノイズ発生源ごとに、ノイズの大きさ（影響度）を表すノイズレベルが設定されている。また、ノイズレベルごとに、各駆動部に対する制御を決定するための情報（本実施例では、ノイズ低減制御への切り替え距離条件）が設定されている。ノイズ発生源と撮像素子２０１との距離が設定された距離以下になると、ノイズ低減制御が行われる。本実施例では、上述したように、ノイズ低減制御として、パルス幅変調制御方式からリニア制御方式に制御方式が切り替えられる。本実施例では、ノイズ発生源のノイズレベルの設定は、前述のシミュレーション結果から策定されるが、本発明はこれに限定されない。撮像素子２０１へのノイズ影響を実機で検証した結果に基づいて策定してもよいし、生産工場の工程検査内で個体ごとに個別に策定してもよい。

【００３７】

本実施例では、光量調整装置１１６のノイズレベルは２、手振れ補正装置１１７のノイズレベルは３、焦点調整装置１１８のノイズレベルは１に設定されている。図４（ａ）のＡで示される光量調整装置１１６と撮像素子２０１との距離が１６０ｍｍである場合、図５のノイズレベルごとのノイズ低減制御への切り替え距離条件に基づいてノイズ低減制御は行われない。図４（ａ）のＢで示される手振れ補正装置１１７と撮像素子２０１との距離が１１０ｍｍである場合、図５のノイズレベルごとのノイズ低減制御への切り替え距離条件に基づいてノイズ低減制御は行われる。図４（ａ）のＣで示される焦点調整装置１１

８と撮像素子２０１との距離が６０ｍｍである場合、図５のノイズレベルごとのノイズ低減制御への切り替え距離条件に基づいてノイズ低減制御は行われない。

【００３８】

なお、本実施例では、ノイズ低減制御として、パルス幅変調制御方式からリニア制御方式に切り替えられるが、画像に対するノイズの影響を低減可能であれば、本発明はこれに限定されない。画像やユーザビリティに影響を与えない場面では、駆動を停止させるために各駆動部への電力供給を停止したり、供給する電力を低減させたりしてもよい。また、電力供給を低減するために、駆動範囲を制限してもよい。

【００３９】

図６は、本実施例の駆動部に対する制御を変更する処理を示すフローチャートである。本実施例では、交換レンズ１００が広角状態である場合について説明する。

【００４０】

ステップＳ１０１では、レンズ制御ＣＰＵ１１２（ノイズ発生源情報送信部１１４）は、シミュレーション結果を用いて策定されたノイズ発生源情報をカメラ制御ＣＰＵ２０６（ノイズ発生源情報取得部２０８）に送信する。ノイズ発生源情報には、ノイズ発生源のノイズレベル、ノイズ低減制御への切り替え距離条件、および各ノイズ発生源と撮像素子２０１との距離情報が含まれている。

【００４１】

ステップＳ１０２では、カメラ制御ＣＰＵ２０６（レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９）は、ステップＳ１０１で取得したノイズ発生源情報を用いてノイズ低減制御が必要であるかどうかを判断する。ノイズ低減制御が必要な判断基準として、本実施例では各ノイズ発生源と撮像素子２０１との距離情報を使用するが、本発明はこれに限定されない。例えば、ＩＳＯ感度を高くすると、画像のノイズ成分が増加するため、ＩＳＯ感度調整部２１０のＩＳＯ感度設定や、撮像素子２０１自体のノイズ感度に対するノイズ耐性強度等の情報を用いてもよい。また、ナイト撮影モードや長秒撮影設定等の撮像素子２０１へのノイズ影響が大きくなる撮影条件に設定された場合等にノイズ低減制御が必要であると判断してもよい。必要であると判断した場合、ステップＳ１０３に進み、そうでない場合、本フローを終了し、通常制御を行う。

【００４２】

ステップＳ１０３では、カメラ制御ＣＰＵ２０６は、レンズ制御ＣＰＵ１１２に駆動部に対する制御に関する指示を送信する。

【００４３】

ステップＳ１０４では、レンズ制御ＣＰＵ１１２（ＡＣＴ制御方法変更部１１５）は、駆動部に対する制御を変更する。本実施例では、ノイズ低減制御が行われる。具体的には、省電力化に有効なパルス幅変調制御方式から、スイッチングノイズが発生しないリニア制御方式に切り替えられる。

【００４４】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、アクチュエータの駆動に起因するノイズを低減可能であると共に、アクチュエータを適切に駆動させることが可能である。

【実施例２】

【００４５】

本実施例のカメラシステムは、実施例１のカメラシステムと同様の構成を有する。本実施例では、ノイズ発生源のノイズ情報に含まれる、各ノイズ発生源と撮像素子２０１との距離情報が更新された場合の駆動部に対する制御を変更する処理について説明する。

【００４６】

例えば、実施例１で説明したように、図４（ａ）のＢで示される手振れ補正装置１１７と撮像素子２０１との距離が１１０ｍｍである場合、ノイズ低減制御が行われる。その後、ズームリングが回転操作され、交換レンズ１００は図４（ａ）の広角状態から図４（ｂ）の望遠状態になり、手振れ補正装置１１７と撮像素子２０１との距離情報が更新される。このとき、図４（ｂ）のＤで示される手振れ補正装置１１７と撮像素子２０１との距離

が１６０ｍｍである場合、光量調整装置１１６と撮像素子２０１との距離が１５０ｍｍ以下ではないため、リニア制御方式からパルス幅変調制御方式に切り替えられる。

【００４７】

撮像素子２０１とノイズ発生源との距離情報は、ズームリングの回転操作によって更新され、ノイズ発生源情報送信部１１４からカメラ制御ＣＰＵ２０６に送信される。距離情報は、本実施例では、ズームリングの広角端、又は望遠端到達時（被駆動部材の可動域の端部到達時）に更新され、送信されるが、本発明はこれに限定されない。例えば、距離情報は、ズームリングの回転中に所定間隔で更新され、送信されてもよい。また、距離情報は、ズームリングの操作停止ごとに更新され、送信されてもよいし、ズームリングの操作によって、ノイズ発生源が撮像素子２０１に最も近接する場合に更新され、送信されてもよい。また、距離情報は、ノイズ発生源の撮像素子２０１に最も近接する位置とズームリングの操作停止時の現在位置との距離差分が、所定値以上となった場合に更新され、送信されてもよい。

【００４８】

図７は、ノイズ発生源情報に含まれる、各ノイズ発生源と撮像素子２０１との距離情報が更新された場合の駆動部に対する制御を変更する処理を示すフローチャートである。

【００４９】

ステップＳ２０１では、レンズ制御ＣＰＵ１１２（ノイズ発生源情報送信部１１４）は、シミュレーション結果から策定されたノイズ発生源情報をカメラ制御ＣＰＵ２０６（ノイズ発生源情報取得部２０８）に送信する。ノイズ発生源情報には、ノイズ発生源のノイズレベル、ノイズ低減制御への切り替え距離条件、および各ノイズ発生源と撮像素子２０１との距離情報が含まれている。

【００５０】

ステップＳ２０２では、カメラ制御ＣＰＵ２０６（レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９）は、ステップＳ２０１で取得したノイズ発生源情報を用いてノイズ低減制御が必要であるかどうかを判断する。必要であると判断した場合、ステップＳ２０３に進み、そうでない場合、ステップＳ２０５に進む。

【００５１】

ステップＳ２０３では、カメラ制御ＣＰＵ２０６は、レンズ制御ＣＰＵ１１２に駆動部に対する制御に関する指示を送信する。

【００５２】

ステップＳ２０４では、レンズ制御ＣＰＵ１１２（ＡＣＴ制御方法変更部１１５）は、駆動部に対する制御を変更する。

【００５３】

ステップＳ２０５では、カメラ制御ＣＰＵ２０６（レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９）は、駆動部に対する制御を変更するかどうかを判断する。本実施例では、レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９は、省電力化に有効なパルス幅変調制御方式と、スイッチングノイズが発生しないリニア制御方式とのいずれかを選択する。駆動部に対する制御を変更すると判断した場合、ステップＳ２０３に進み、そうでない場合、ステップＳ２０１に戻る。

【００５４】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、アクチュエータの駆動に起因するノイズを低減可能であると共に、アクチュエータを適切に駆動させることが可能である。

【実施例３】

【００５５】

図８は、本実施例のカメラシステムの構成図である。カメラシステムは、レンズ装置（以下、交換レンズ）１００、および交換レンズ１００が着脱可能、かつ通信可能に装着される撮像装置（以下、カメラ本体）２００を有する。また、カメラシステムは、交換レンズ１００とカメラ本体２００との間に装着可能なアクセサリ３００を有する。なお、本実施例ではアクセサリ３００は交換レンズ１００とカメラ本体２００との間に装着される中間アクセサリであるが、本発明はこれに限定されない。また、本実施例では、実施例１や

実施例２と共通の構成についての説明は省略する。

【００５６】

交換レンズ１００がアクセサリ３００を介してカメラ本体２００に装着されると、交換レンズ１００に設けられた電気的接点１１３ａ，１１３ｂ，１１３ｃはそれぞれ、アクセサリ３００に設けられた電気的接点３０３ａ，３０３ｂ，３０３ｃに接続される。また、アクセサリ３００に設けられた電気的接点３０４ａ，３０４ｂ，３０４ｃはそれぞれ、カメラ本体２００に設けられた電気的接点２０７ａ，２０７ｂ，２０７ｃに接続される。これにより、交換レンズ１００とカメラ本体２００との間での各種情報の通信を行うことができる。図８では、３線式のシリアル通信を行う場合を示しているが、本発明はこれに限定されない。本実施例では、レンズ制御ＣＰＵ１１２、およびカメラ制御ＣＰＵ２０６は、カメラ制御ＣＰＵ２０６をクロックマスターとしてシリアル通信を行う。

【００５７】

また、交換レンズ１００がアクセサリ３００を介してカメラ本体２００に装着されると、交換レンズ１００に設けられた電気的接点１１３ｄ，１１３ｅはそれぞれ、アクセサリ３００に設けられた電気的接点３０３ｄ，３０３ｅに接続される。また、アクセサリ３００に設けられた電気的接点３０４ｄ，３０４ｅはそれぞれ、カメラ本体２００に設けられた電気的接点２０７ｄ，２０７ｅに接続される。これにより、交換レンズ１００とアクセサリ３００との間、カメラ本体２００とアクセサリ３００との間、および交換レンズ１００とカメラ本体２００との間において、各種情報の通信を行うことができる。図８では、２線式のシリアル通信を行う場合を示しているが、本発明はこれに限定されない。本実施例では、レンズ制御ＣＰＵ１１２、アクセサリ制御ＣＰＵ３０１、およびカメラ制御ＣＰＵ２０６は、カメラ制御ＣＰＵ２０６をクロックマスターとしてシリアル通信を行う。

【００５８】

交換レンズ１００とアクセサリ３００は、固有情報として、光学情報（焦点距離、Ｆ値（絞り値）、フォーカス敏感度、ピント補正量等）や特性情報を保持しており、これらの情報をカメラ本体２００に送信することができる。交換レンズ１００にアクセサリ３００が取り付けられた状態である場合、アクセサリ３００の特性情報がカメラ本体２００に送信される。なお、「光学情報」は、ズーム、フォーカス、および絞り値等の状態に応じて変化する光学的な固有情報（フォーカスレンズ敏感度やピント補正量情報等）を意味する。また、「特性情報」は、基本的に上記状態によって変化しない固有情報を意味する。例えば、機種や製造番号を特定するための識別情報（レンズＩＤ、アクセサリＩＤ等）、最大通信速度、開放Ｆ値、ズームレンズか否か、オートフォーカス（ＡＦ）可能か否か、像高、電力モード、アクセサリ寸法情報等である。同様に、交換レンズ１００は、カメラ本体２００およびアクセサリ３００の固有情報（アクセサリＩＤ、アクセサリ電力情報、アクセサリ寸法情報等）を受信する。

【００５９】

アクセサリ操作部３０２は、ＩＳＯ感度や絞り値の可変機能をユーザがユニークに割り当てを行うことができる操作リングの処理回路部である。

【００６０】

電気的接点１１３ｆ，２０７ｆ，３０３ｆ，３０４ｆは、カメラ本体２００に装着されたアクセサリ３００の種類を判別するための端子である。電気的接点２０７ｆは、カメラ本体２００内において、カメラ制御ＣＰＵ２０６に供給される不図示の電源電圧と同電圧に抵抗を介してプルアップされている。また、電気的接点１１３ｆは、交換レンズ１００内において抵抗を介してグラウンドにプルダウンされている。カメラ制御ＣＰＵ２０６は、電気的接点２０７ｆの電圧値を検出し、検出した電圧値に基づいてカメラ本体２００に装着されたアクセサリ３００の種類を判別可能である。すなわち、カメラ制御ＣＰＵ２０６は、装着されたアクセサリ３００の種類を判別する判別手段として機能する。なお、アクセサリ制御ＣＰＵ３０１と、カメラ制御ＣＰＵ２０６およびレンズ制御ＣＰＵ１１２との通信によってアクセサリ３００を判別してもよい。また、アクセサリ３００内でプルダウン抵抗を追加することにより、カメラ制御ＣＰＵ２０６による検出電圧の分圧比を変更

させることでアクセサリ３００を判別してもよい。

【００６１】

図９は、本実施例のカメラシステムの断面図である。図９（ａ）は、アクセサリ３００が接続されていない状態、かつ交換レンズ１００が広角状態、すなわち図４（ａ）の状態のカメラシステムを示している。図９（ｂ）は、アクセサリ３００が交換レンズ１００とカメラ本体２００との間に接続されている状態、かつ交換レンズ１００が広角状態のカメラシステムを示している。

【００６２】

本実施例では、手振れ補正装置１１７のノイズレベルは３に設定されている。図９（ａ）のＢで示される手振れ補正装置１１７と撮像素子２０１との距離が１１０ｍｍである場合、図５のノイズレベルごとのノイズ低減制御への切り替え距離条件に基づいてノイズ低減制御が行われる。本実施例では、ノイズ低減制御として、省電力化に有効なパルス幅変調制御方式からスイッチングノイズが発生しないリニア制御方式に切り替えられる。

【００６３】

なお、本実施例では、ノイズ低減制御として、パルス幅変調制御方式からリニア制御方式に切り替えられるが、画像に対するノイズの影響を低減可能であれば、本発明はこれに限定されない。画像やユーザビリティに影響を与えない場面では、駆動を停止させるために各駆動部への電力供給を停止したり、供給する電力を低減させたりしてもよい。また、電力供給を低減するために、駆動範囲を制限してもよい。

【００６４】

図９（ｂ）の構成では、図９（ｂ）のＥで示されるアクセサリ３００の全長が５０ｍｍである。このとき、図９（ｂ）のＢ’で示される手振れ補正装置１１７とアクセサリ３００を介した撮像素子２０１との距離が１６０ｍｍである場合、図５のノイズレベルごとのノイズ低減制御への切り替え距離条件に基づいてノイズ低減制御は行われない。

【００６５】

図１０は、アクセサリ３００が交換レンズ１００とカメラ本体２００に接続された状態における駆動部に対する制御を変更する処理を示すフローチャートである。

【００６６】

ステップＳ３０１では、アクセサリ制御ＣＰＵ３０１は、アクセサリ寸法情報を含むアクセサリ３００の固有情報をカメラ制御ＣＰＵ２０６に送信する。固有情報は、本実施例ではアクセサリ制御ＣＰＵ３０１からカメラ制御ＣＰＵ２０６に送信されるが、アクセサリ制御ＣＰＵ３０１からレンズ制御ＣＰＵ１１２に送信された後、レンズ制御ＣＰＵ１１２からカメラ制御ＣＰＵ２０６に送信されてもよい。すなわち、固有情報は、カメラ制御ＣＰＵ２０６、およびレンズ制御ＣＰＵ１１２の少なくとも一方に送信されればよい。

【００６７】

ステップＳ３０２では、レンズ制御ＣＰＵ１１２（ノイズ発生源情報送信部１１４）は、シミュレーション結果から策定されたノイズ発生源情報をカメラ制御ＣＰＵ２０６（ノイズ発生源情報取得部２０８）に送信する。ノイズ発生源情報には、ノイズ発生源のノイズレベル、ノイズ低減制御への切り替え距離条件、および各ノイズ発生源と撮像素子２０１との距離情報が含まれている。

【００６８】

ステップＳ３０３では、カメラ制御ＣＰＵ２０６（レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９）は、ステップＳ３０１で取得した固有情報、およびステップＳ３０２で取得したノイズ情報を用いてノイズ低減制御が必要であるかどうかを判断する。必要であると判断した場合、ステップＳ３０４に進み、そうでない場合、ステップＳ２０６に進む。

【００６９】

ステップＳ３０４では、レンズ制御ＣＰＵ１１２に駆動部に対する制御に関する指示を送信する。

【００７０】

ステップＳ３０５では、レンズ制御ＣＰＵ１１２（ＡＣＴ制御方法変更部１１５）は、

駆動部に対する制御を変更する。

【００７１】

ステップＳ３０６では、カメラ制御ＣＰＵ２０６（レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９）は、駆動部に対する制御を変更するかどうかを判断する。本実施例では、レンズＡＣＴ制御方法決定部２０９は、省電力化に有効なパルス幅変調制御方式と、スイッチングノイズが発生しないリニア制御方式とのいずれかを選択する。駆動部の制御を変更すると判断した場合、ステップＳ３０４に進み、そうでない場合、ステップＳ３０１に戻る。

【００７２】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、アクチュエータの駆動に起因するノイズを低減可能であると共に、アクチュエータを適切に駆動させることが可能である。

［その他の実施例］

本発明は、上述の実施例の１以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける１つ以上のプロセッサがプログラムを読出し実行する処理でも実現可能である。また、１以上の機能を実現する回路（例えば、ＡＳＩＣ）によっても実現可能である。

【００７３】

以上、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。

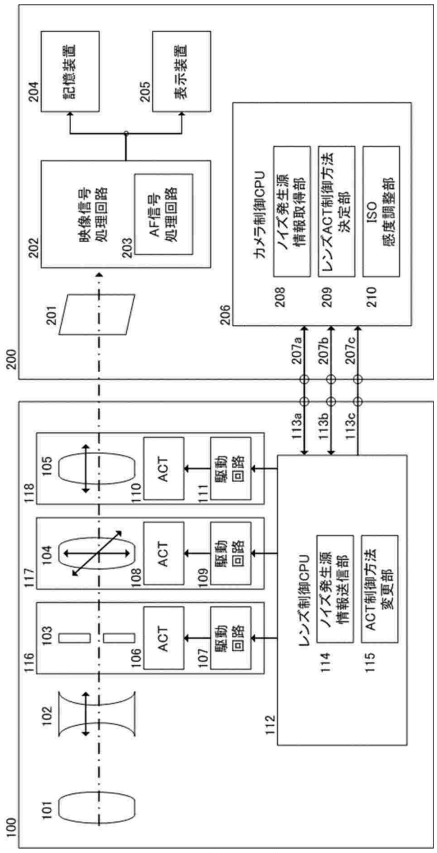
【符号の説明】

【００７４】

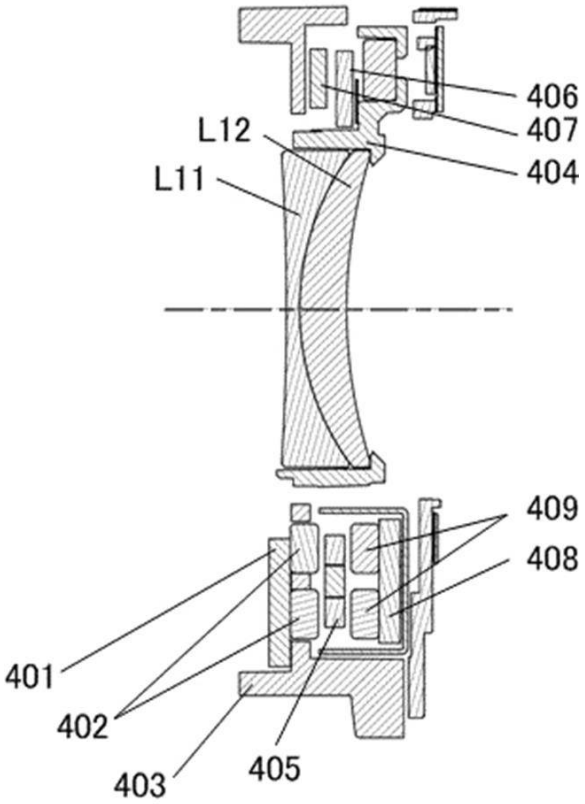
１００　レンズ装置
１０３　絞り（被駆動部材）
１０４　手振れ補正レンズ（被駆動部材）
１０５　フォーカスレンズ（被駆動部材）
１０６　絞りアクチュエータ（駆動部）
１０８　手振れ補正アクチュエータ（駆動部）
１１０　フォーカスアクチュエータ（駆動部）
２００　撮像装置
２０８　ノイズ発生源情報取得部（取得部）
２０９　レンズＡＣＴ制御方法決定部（決定部）

【図面】

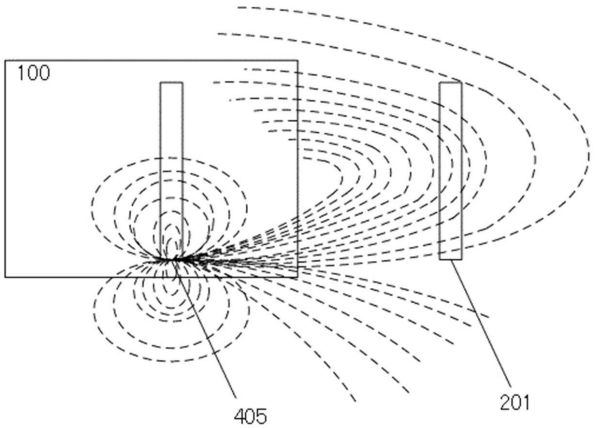
【図１】


記憶装置
表示装置
映像信号処理回路
AF信号処理回路
カメラ制御CPU
ノイズ発生源情報取得部
レンズACT制御方法決定部
ISO感度調整部
レンズ制御CPU
ノイズ発生源情報送信部
ACT制御方法変更部
ACT
駆動回路

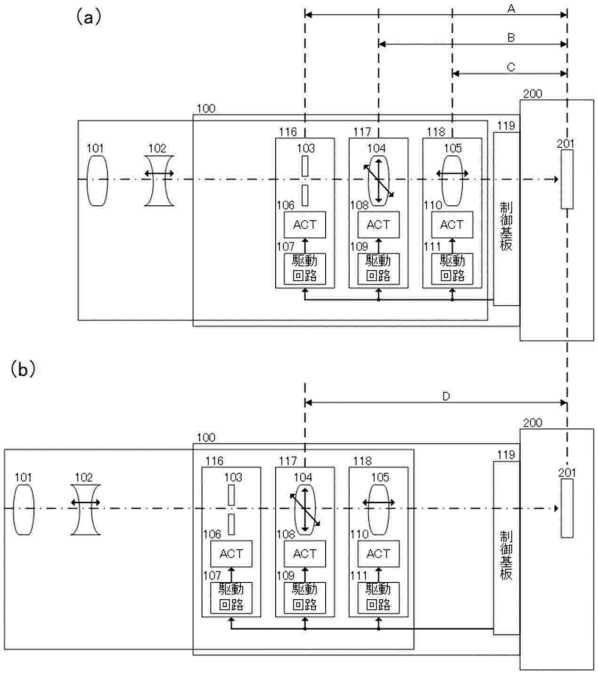
【図２】


406
407
404
L12
L11
409
408
401
402
403
405

【図３】


100
405
201

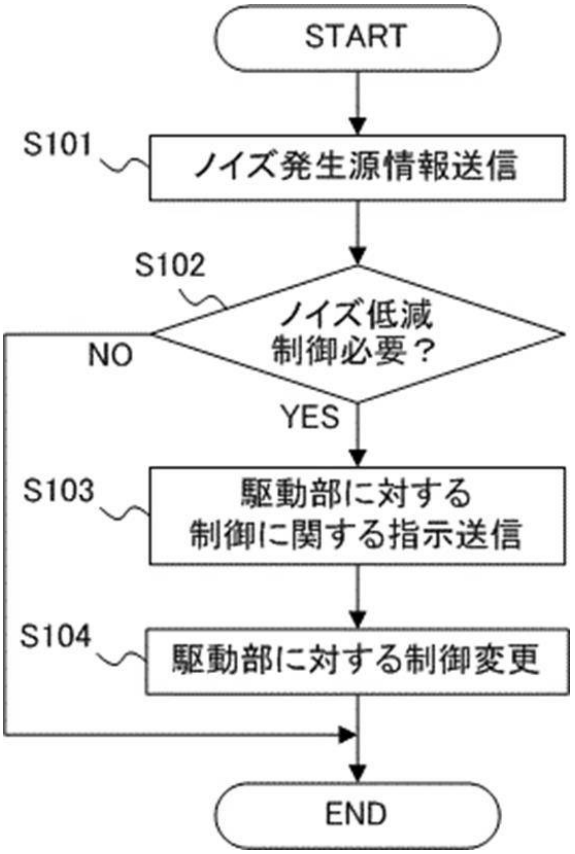
【図４】


(a)
(b)
A
B
C
D
100
200
201
ACT
駆動回路
制御基板

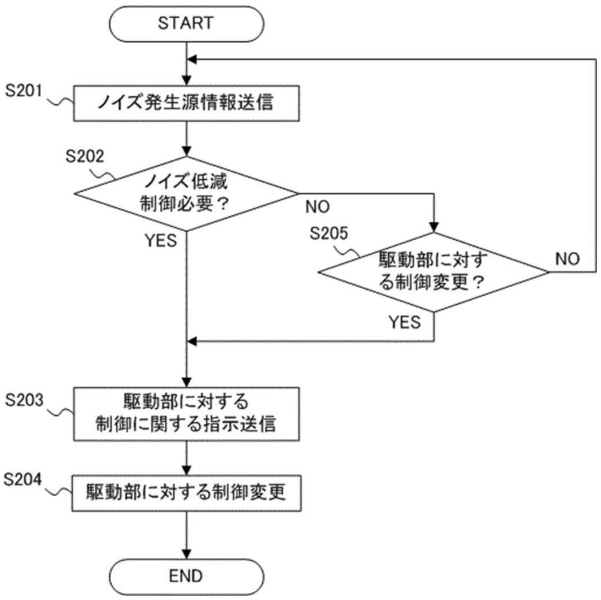
【図５】

ノイズレベル	ノイズ低減制御への切り替え距離条件
1	距離情報：50mm以下
2	距離情報：100mm以下
3	距離情報：150mm以下

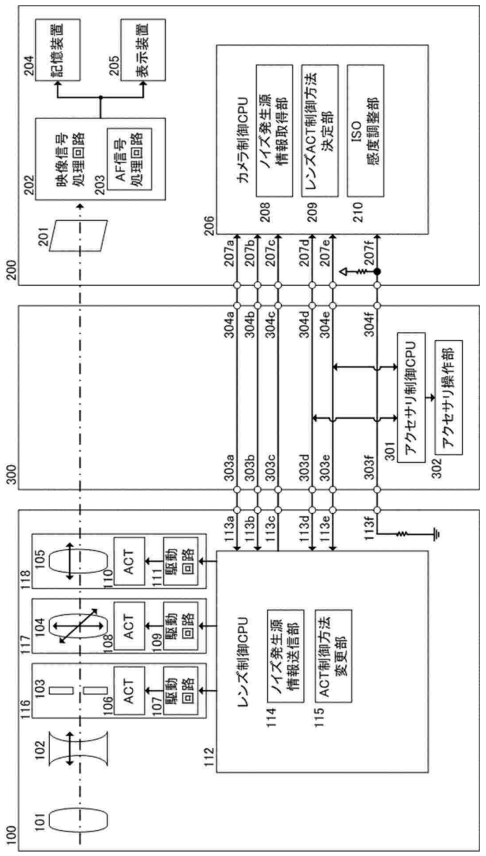
【図６】



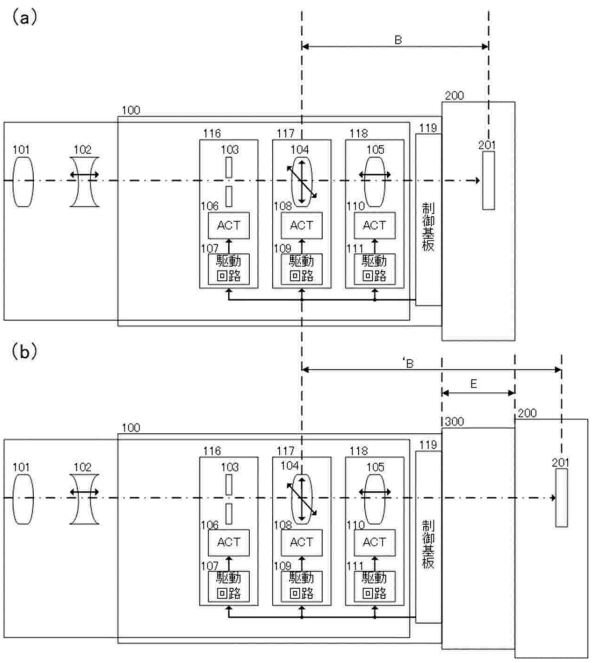
【図７】



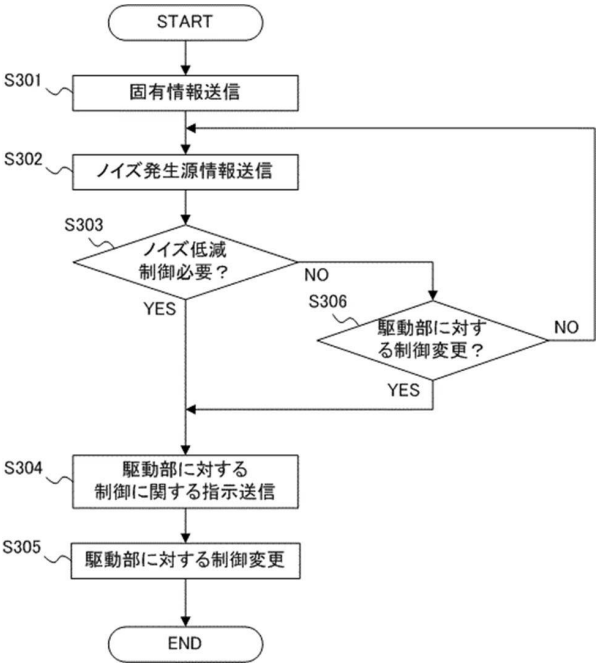
【図８】



【図９】


(a)
B
100
200
116
117
118
119
101
102
103
104
105
201
106
108
110
ACT
107
109
111
駆動回路
制御基板
(b)
'B
E
300

【図１０】


START
S301
固有情報送信
S302
ノイズ発生源情報送信
S303
ノイズ低減制御必要？
NO
YES
S306
駆動部に対する制御変更？
NO
YES
S304
駆動部に対する制御に関する指示送信
S305
駆動部に対する制御変更
END

フロントページの続き

(51)国際特許分類　　ＦＩ
Ｈ０４Ｎ　23/65　(2023.01)　　Ｈ０４Ｎ　23/65

(56)参考文献　特開２０２０－００３７２３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１６１０６１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－１３９６８９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－２２１５１９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－０７７９１５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１２／１３１７９４（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ　１７／１４
Ｇ０２Ｂ　７／０２ － ７／１６
Ｇ０３Ｂ　５／００ － ５／０６
Ｇ０３Ｂ　１７／０２
Ｈ０４Ｎ　２３／４０ －２３／７６