

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6700944号
(P6700944)

(45) 発行日 令和2年5月27日 (2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月8日 (2020.5.8)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 O 3 O

G O 3 B 5/00 (2006.01)

G O 3 B 5/00 J

G O 3 B 7/091 (2006.01)

G O 3 B 5/00 K

G O 3 B 7/091

H O 4 N 5/232 4 8 O

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-90954 (P2016-90954)
 (22) 出願日 平成28年4月28日 (2016.4.28)
 (65) 公開番号 特開2017-200107 (P2017-200107A)
 (43) 公開日 平成29年11月2日 (2017.11.2)
 審査請求日 平成31年4月26日 (2019.4.26)

(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 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (74) 代理人 100121511
 弁理士 小田 直
 (72) 発明者 野口 雅彰
 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 佐藤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像システム、レンズ装置、撮像装置及び撮像システムの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置の本体部とレンズ装置を備える撮像システムであって、
 前記レンズ装置は、
 前記本体部と通信する第1の通信手段と、
 振れを検出する検出手段と、
 前記振れによる画像の像振れを補正する第1の補正手段と、
 前記検出手段により検出される振れの情報を取得して前記第1の補正手段を制御する第
 1の制御手段と、を備え、
 前記本体部は、
 撮像手段と、
 前記レンズ装置と通信する第2の通信手段と、
 前記検出手段の検出する振れを前記第1の制御手段が取得するタイミングを設定する設
 定手段と、を備え、
 前記第2の通信手段は前記第1の通信手段に対し、
 第1の通信にて、基準時間の情報を送信し、
 第2の通信にて、前記タイミングと前記基準時間との相対時間の情報を送信し、
 前記第1の制御手段は、前記相対時間に基づく第1のタイミングで前記検出手段が検出
 する振れの情報を取得し、前記第1のタイミングまでに前記第2の通信が行われない場合
 には、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく第2のタイミング、及び、遅延し

10

20

た前記第 2 の通信に基づく第 3 のタイミングで前記検出手段が検出する振れの情報を取得することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

撮像装置の本体部と通信する第 1 の通信手段と、
振れを検出する検出手段と、
前記振れによる画像の像振れを補正する第 1 の補正手段と、
前記検出手段により検出される振れの情報を取得して前記第 1 の補正手段を制御する第 1 の制御手段と、を備えるレンズ装置であって、
前記第 1 の通信手段は前記本体部が備える第 2 の通信手段から、
第 1 の通信にて、基準時間の情報を受信し、
第 2 の通信にて、相対時間の情報を受信し、
前記第 1 の制御手段は、前記基準時間と前記相対時間とに基づく第 1 のタイミングで前記検出手段が検出する振れの情報を取得し、前記第 1 のタイミングまでに前記第 2 の通信が行われない場合には、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく第 2 のタイミング、及び、遅延した前記第 2 の通信に基づく第 3 のタイミングで前記検出手段が検出する振れの情報を取得することを特徴とするレンズ装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 の制御手段は、前記本体部が備える画像の像振れを補正する像振れ補正手段の補正量を算出し、第 3 の通信にて、前記第 1 の通信手段が前記第 2 の通信手段へ、算出した前記補正量を送信する制御を行い、
前記補正量は、前記振れの情報に基づき算出されることを特徴とする請求項 2 に記載のレンズ装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 のタイミングまでに前記第 2 の通信が行われない場合に、前記第 1 の制御手段は、前記第 2 のタイミングと前記第 3 のタイミングとを比較し、前記第 1 のタイミングに近いタイミングにおいて取得した振れの情報を、前記振れの情報として設定し、前記補正量を算出することを特徴とする請求項 3 に記載のレンズ装置。

【請求項 5】

前記第 1 のタイミングまでに前記第 2 の通信が行われない場合に、前記第 1 の制御手段は、前記第 2 のタイミングと前記第 3 のタイミングとでの振れの情報を線形補間して、前記振れの情報として設定し、前記補正量を算出することを特徴とする請求項 3 に記載のレンズ装置。

30

【請求項 6】

前記基準時間の情報は、垂直同期信号のタイミングを起点とする情報であることを特徴とする請求項 2 から 5 のうちいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 7】

前記相対時間の情報は、撮像手段の露光重心を示す情報であり、
前記第 1 のタイミングは、撮像手段の露光重心のタイミングであり、
前記第 2 のタイミングは、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく露光重心の移動平均によるタイミングであり、
前記第 3 のタイミングは、遅延した前記第 2 の通信が行われたタイミングであることを特徴とする請求項 2 から 6 のうちいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

40

【請求項 8】

前記相対時間の情報は、露光開始時間及び露光時間を示す情報であり、
前記第 1 のタイミングは、前記露光開始時間から前記露光時間が経過するまでの期間であり、
前記第 2 のタイミングは、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく露光開始時間から露光時間が経過するまでの時間の移動平均による期間であり、
前記第 3 のタイミングは、遅延した前記第 2 の通信が行われた時点から前記露光時間が経過するまでの期間であり、

50

各タイミングの振れの情報は、各タイミングの期間において取得した振れの情報の平均であることを特徴とする請求項 2 から 6 のうちいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 9】

前記相対時間の情報は、画像の歪みを複数の補正点で補正する制御を行う場合の前記補正点の取得開始時間及び前記補正点間の差分時間を示す情報であり、

前記第 1 のタイミングは、前記補正点の取得開始時間から前記差分時間ごとの複数のタイミングであり、

前記第 2 のタイミングは、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく前記補正点の取得開始時間及び補正点間の差分時間の移動平均による複数のタイミングであり、

前記第 3 のタイミングは、遅延した前記第 2 の通信が行われた時点から前記差分時間ごとの複数のタイミングであり、

各タイミングの振れの情報は、各タイミングの複数の補正点におけるタイミングにおいて取得した振れの情報に基づいて算出されることを特徴とする請求項 2 から 6 のうちいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 10】

前記第 1 の制御手段は、レンズの駆動によって像振れ補正の制御を行うことを特徴とする請求項 2 から 9 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 11】

第 1 の通信手段と、振れを検出する検出手段と、を備えるレンズ装置との通信を行う撮像装置であって、

撮像手段と、

前記レンズ装置と通信する第 2 の通信手段と、

タイミングを設定する設定手段と、

振れによる画像の像振れを補正する第 2 の補正手段と、

前記第 2 の補正手段を制御する第 2 の制御手段と、を備え、

前記第 2 の通信手段は前記第 1 の通信手段に対し、

第 1 の通信にて、基準時間の情報を送信し、

第 2 の通信にて、前記タイミングと前記基準時間との相対時間の情報を送信し、

前記第 2 の通信手段は前記第 1 の通信手段から、

第 3 の通信にて、像振れ補正量を受信して前記第 2 の制御手段に通知し、

前記第 2 の制御手段は、

前記第 2 の通信手段が前記設定手段により設定されたタイミングまでに前記第 2 の通信を行った場合は、前記相対時間に基づく第 1 のタイミングにおいて前記検出手段が検出した振れの情報に基づく前記像振れ補正量にしたがって前記第 2 の補正手段を制御し、

前記第 2 の通信の遅延により、前記第 2 の通信手段が前記設定手段により設定されたタイミングまでに前記第 2 の通信を行わなかった場合は、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく第 2 のタイミング及び遅延した前記第 2 の通信に基づく第 3 のタイミングにおいて前記検出手段が検出した振れの情報に基づく前記像振れ補正量にしたがって前記第 2 の補正手段を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 12】

前記基準時間の情報は、垂直同期信号のタイミングを起点とする情報であ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】

前記基準時間からの相対時間の情報は、撮像手段の露光重心を示す情報であり、

前記第 1 のタイミングは、撮像手段の露光重心のタイミングであり、

前記第 2 のタイミングは、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく露光重心の移動平均によるタイミングであり、

前記第 3 のタイミングは、遅延した前記第 2 の通信が行われたタイミングであることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の撮像装置。

【請求項 14】

前記基準時間からの相対時間の情報は、露光開始時間及び露光時間を示す情報であり、
前記第 1 のタイミングは、前記露光開始時間から前記露光時間が経過するまでの期間であり、

前記第 2 のタイミングは、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく露光開始時間から露光時間が経過するまでの時間の移動平均による期間であり、

前記第 3 のタイミングは、遅延した前記第 2 の通信が行われた時点から前記露光時間が経過するまでの期間であり、

各タイミングにおける振れの情報は、各タイミングの期間において取得した振れの情報の平均であることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の撮像装置。

【請求項 1 5】

10

前記基準時間からの相対時間の情報は、画像の歪みを複数の補正点で補正する制御を行う場合の前記補正点の取得開始時間及び前記補正点間の差分時間を示す情報であり、

前記第 1 のタイミングは、前記補正点の取得開始時間から前記差分時間ごとの複数のタイミングであり、

前記第 2 のタイミングは、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく前記補正点の取得開始時間及び補正点間の差分時間の移動平均による複数のタイミングであり、

前記第 3 のタイミングは、遅延した前記第 2 の通信が行われた時点から前記差分時間ごとの複数のタイミングであり、

各タイミングにおける振れの情報は、各タイミングの複数の補正点におけるタイミングにおいて取得した振れの情報に基づいて算出されることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の撮像装置。

20

【請求項 1 6】

撮像装置の本体部と通信する第 1 の通信手段と、

振れを検出する検出手段と、

前記振れによる画像の像振れを補正する第 1 の補正手段と、

前記検出手段により検出される振れの情報を取得して前記第 1 の補正手段を制御する第 1 の制御手段と、を備えるレンズ装置と、

撮像手段と、

前記レンズ装置と通信する第 2 の通信手段と、を備える撮像装置の本体部を有する撮像システムにて実行される制御方法であって、

30

前記検出手段の検出する振れを前記第 1 の制御手段が取得するタイミングを設定する設定工程と、

基準時間の情報を前記第 2 の通信手段から前記第 1 の通信手段へ送信する第 1 の通信工程と、

前記タイミングと前記基準時間との相対時間の情報を前記第 2 の通信手段から前記第 1 の通信手段へ送信する第 2 の通信工程と、

前記基準時間と前記相対時間とに基づく第 1 のタイミングで前記検出手段が検出する振れの情報を取得する工程と、を有し、

前記第 1 のタイミングまでに前記第 2 の通信工程が行われない場合には、

前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく第 2 のタイミングで前記検出手段が検出する振れの情報を取得する工程と、

40

遅延した前記第 2 の通信工程に基づく第 3 のタイミングで前記検出手段が検出する振れの情報を取得する工程と、を実行することを特徴とする撮像システムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像システム、レンズ装置、撮像装置及び撮像システムの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

近年、ビデオカメラやコンパクトカメラだけでなく、レンズ交換式のカメラにおいても動画撮影が重視されてきている。また、ビデオカメラやコンパクトカメラ等の撮像機器の像振れ補正性能は年々向上し、歩いたり走ったりしているときの大きなブレも補正可能となってきている。交換レンズ式カメラシステムにおいて、広角側で大きなブレを補正するために、レンズ内に配置されている像振れ補正用のシフトレンズを大きく動かした場合、周辺光量、MTFなどの光学性能が劣化するものがある。そのため、大きなブレを補正するためには、カメラ側でも電子補正を行う必要が生じる。カメラに搭載されている撮像素子の余剰画素を像振れ補正に使用することで、大きなブレを補正する。

【0003】

レンズ側のシフトレンズとカメラ側の電子補正の両方を組み合わせて振れ補正を行う場合には、レンズ側とカメラ側で振れ補正の為のデータを通信する必要がある。例えば、レンズ側で角速度センサを用いて振れ検出及び振れ補正量の算出を行いその補正量をレンズ側とカメラ側で振り分けて振れ補正を行う場合、露光時間の中心となるタイミング（露光重心タイミング）で振れ補正量を算出する。そして、その補正量をレンズ側のシフトレンズで光学的に補正する（光学防振）分とカメラ側の電子補正で補正する（電子防振）分に分割し、レンズ側からカメラ側に電子補正の補正量を送信することとなる。そのためには、カメラの露光時間情報をレンズ側に所定のタイミングまでに通信する必要がある。特許文献1は、画像歪みを補正するためにレンズの振れ補正で処理したブレ残り信号をレンズからカメラへ送信し、カメラ側でブレ残り量を用いて歪み補正に必要なデータを算出し画像歪みを補正する技術を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-039131号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

カメラとレンズの間の通信では、振れ補正の他、フォーカスや絞りなどカメラとレンズに関する様々な情報のやりとりがされている。通信の負荷状況によってはカメラからレンズへの情報の送信が、所定のタイミングまでに間に合わないことが起こりえる。特許文献1においては、レンズ側とカメラ側の通信の混雑に起因する通信の遅れにより、補正誤差が生じてしまう。このように、カメラの露光時間情報に合わせてレンズの振れ補正データを取得する必要がある場合、通信に遅延が生じて所定のタイミングに送信が間に合わず、振れ補正の算出するタイミングにずれが生じてしまいカメラの振れの補正が合わなくなってしまう。

【0006】

本発明は、撮像装置の本体部とレンズ装置との通信に遅延が生じても最適な像振れ補正を行うことができる撮像システ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】

上記課題を解決するために、本発明の一実施形態の撮像システムは、撮像装置の本体部とレンズ装置を備える。前記レンズ装置は、前記本体部と通信する第1の通信手段と、振れを検出する検出手段と、前記振れによる画像の像振れを補正する第1の補正手段と、前記検出手段により検出される振れの情報を取得して前記第1の補正手段を制御する第1の制御手段と、を備える。前記本体部は、撮像手段と、前記レンズ装置と通信する第2の通信手段と、前記検出手段の検出する振れを前記第1の制御手段が取得するタイミングを設定する設定手段と、を備える。前記第2の通信手段は前記第1の通信手段に対し、第1の通信にて、基準時間の情報を送信し、第2の通信にて、前記タイミングと前記基準時間との相対時間の情報を送信する。前記第1の制御手段は、前記相対時間に基づく第1のタイミングで前記検出手段が検出する振れの情報を取得し、前記第1のタイミングまでに前記

第2の通信が行われない場合には、前回の露光までの露光時間に関する情報に基づく第2のタイミング、及び、遅延した前記第2の通信に基づく第3のタイミングで前記検出手段が検出する振れの情報を取得する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、撮像装置の本体部とレンズ装置との通信に遅延が生じても最適な像振れ補正を行うことができる撮像システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】撮像装置の構成図である。

10

【図2】レンズとカメラ間での振れ補正データ取得のための通信の概略図である。

【図3】レンズとカメラ間での通信で遅延が生じた時の概略図である。

【図4】レンズとカメラ間での通信で移動平均を用いた時の概略図である。

【図5】レンズ処理のフローチャート図である。

【図6】レンズ処理のフローチャート図である。

【図7】第2実施形態における振れ補正データ取得のための通信の概略図である。

【図8】第3実施形態における振れ補正データ取得のための通信の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(第1実施形態)

20

図1は、第1実施形態に係わる、レンズが着脱可能な撮像システムの構成の一例を示した図である。撮像システムは、本体部であるカメラユニット部とカメラユニット部に着脱可能なレンズユニット部を有している。被写体像を結像させるためのレンズユニット部は、角速度センサ101～レンズマイコン130を含んでいる。一方、被写体像を撮像するカメラユニット部は、マウント接点部141～カメラマイコン160を含んでいる。

【0011】

まず、レンズユニット部について説明する。撮影レンズ120は、固定レンズ121、変倍動作を行うズームレンズ(変倍レンズ)122、光量を制御する絞り123、振れ補正動作を行うシフトレンズ(補正部材)124、フォーカスおよび変倍によるピント位置補正レンズ125を備える。位置センサ107は、レンズ内に配置されている、シフトレンズ124の位置を検出する(補正量検出用の)位置センサである。

30

【0012】

角速度センサ101は、手ブレを検出する角速度センサ(ジャイロ)である。アンプ102は、角速度センサ101の出力を増幅する増幅器である。シフトレンズドライバ106は、シフトレンズ124を駆動するドライバである。位置センサアンプ108は、位置センサ107の出力を増幅する増幅器である。レンズマイコン130はレンズ制御を行うレンズシステム制御用マイクロコンピュータであり、A/D変換器103、振れ補正量演算部104、加算器105、A/D変換器109を有する。

【0013】

A/D変換器103は、アナログ/デジタル変換器であり、アンプ102で増幅された角速度センサ101からの出力であるアナログ信号をデジタル信号に変換し、レンズマイコン130に取り込む。なお、角速度センサ101の出力がデジタル出力の場合は、A/D変換器を用いずSPIやI2Cなどのシリアル通信接続により取り込む。振れ補正量演算部104は、A/D変換器103から入力されたジャイロデータを基に振れ補正量を算出する。振れ補正量演算部104からの出力は、ジャイロ出力からのドリフト成分および高周波ノイズの除去、パンニング制御など、必要な制御が行われた後のデータとなっている。また、振れ補正量演算部104において、レンズ側のシフトレンズによる光学補正とカメラ側の電子補正のそれぞれに対して振れ補正量を振り分ける。

40

【0014】

A/D変換器109は、アナログ/デジタル変換器であり、位置センサアンプ108の

50

出力であるアナログ信号が入力され、デジタル信号に変換される。加算器 105 は、振れ補正量演算部 104 で算出されたシフトレンズによる光学補正に振り分けられた振れ補正量から、A/D変換器 109 から入力されるシフトレンズの位置を減算し、補正制御量を算出する加算器である。加算器 105 で算出した補正制御量は、駆動信号としてシフトレンズドライバ 106 に送られ、シフトレンズドライバ 106 は、レンズマイコン 130 からの駆動信号に基づいてシフトレンズ 124 を駆動する。

【0015】

マウント接点部 110 は、レンズユニット部をカメラユニット部（カメラ本体）に接合させるための、レンズ側のマウントに配置されている電源ライン及びシリアル通信ラインの電気的な接点部であり、カメラユニットとの通信手段である。レンズをカメラに装着することにより、カメラ側のマウントに配置されているマウント接点部 141 と接続され、電源、GNDラインおよび通信ラインが接続され、データの送受信が行われる。

10

なお、手ブレ検出および像振れ補正は、例えば、横方向と縦方向といった直交する 2 軸に関して行うが、構成は同じであるため、ここでは 1 軸についてのみ記載している。また、レンズマイコン 130 は、ズームレンズ 122、絞り 123、ピント位置補正レンズ 125 の制御も行っているが、ここでは像振れ補正制御（シフトレンズ 124）に関する部分のみを記載している。

【0016】

次に、撮像装置でもあるカメラユニット部（本体部）について説明する。カメラ側のマウント接点部 141 は、レンズユニットとの通信手段であり、レンズユニットと接続されるとレンズ側とデータの送受信が行われる。撮像素子 151 は、撮像用のセンサ（CMOS 型の撮像素子）であり、アナログ信号処理回路 152 は、撮像素子 151 からの出力を信号処理し、カメラ信号処理回路 153 に入力するアナログ信号処理回路である。

20

カメラ信号処理回路 153 は、ベクトル検出部 143、画像補正部 146 を含む。

カメラマイコン 160 は、カメラシステム制御用マイクロコンピュータであり、ベクトル補正演算部 144、電子振れ補正演算部 142、データ設定部 145、露光時間情報通知部 147 を有する。ベクトル補正演算部 144 は、ベクトル検出部 143 で検出されたベクトルデータからベクトルによる補正データを算出する。電子振れ補正演算部 142 は、レンズ側のマウント接点部 110 及びカメラ側のマウント接点部 141 を介して、レンズから電子補正で補正すべき振れ補正量を受け取る。データ設定部 145 は、画像補正部 146 で補正すべき補正データを作成し、切り出しデータの設定を行う。露光時間情報通知部 147 は、カメラ信号処理回路 153 やレンズ側に、基準時間タイミング、露光重心タイミング、露光タイミングなどの時間やタイミングに関する情報を設定し、通知を行う。

30

【0017】

レンズユニットとカメラ本体が接続されると、ベクトル検出部 143 では、レンズ内で防振動作が行われた後の揺れ残りに相当するベクトル成分が検出される。検出されたベクトルは、カメラマイコン 160 に送られ、ベクトル補正演算部 144 で補正量の演算が行われる。そして、レンズとの接続によりレンズとカメラ間の通信が開始されると、レンズからカメラへ振れ補正の出力データが送信される。このデータは、レンズの振れ補正量演算部 104 で像振れ補正量を算出したうちの、電子補正で補正すべき補正量である。そして、データ設定部 145 は、レンズから電子振れ補正演算部 142 が受け取った振れ補正量と、ベクトル補正演算部 144 で演算された電子補正の像振れ補正データから最終的な電子振れ補正量を算出し、画像補正部 146 に設定する。以上のように、レンズ側のシフトレンズとカメラ側の電子補正の組み合わせにより、歩き撮りを行ったときなどに発生する振幅の大きな手ブレの補正が行われる。

40

【0018】

図 2 に、レンズとカメラの間での振れ補正データ取得のための通信の概略図を示す。図 2 の横軸は、時間の経過を表している。カメラの露光は垂直同期期間内に開始され所定の期間中露光される。垂直同期信号立ち下がりから次の垂直同期信号立ち下がりまでが 1 フ

50

ィールドであり、この期間内に撮像素子151から各1枚の画像データが取得される。その露光期間中の中心となるタイミングを露光重心とし、電子防振はそのタイミングでの振れ量を用いて行われる。

カメラ側で設定している露光重心のタイミングの時間を、カメラとレンズ間の通信によりレンズ側に通信する方法は、次のようになる。まず、垂直同期と次の垂直同期の間毎にカメラの基準時間を設定し、カメラからレンズへ基準時間タイミングの通知を行う(図中のA)。基準時間は、例えば、垂直同期信号のタイミングを起点として情報として通知される。この通知によって、レンズ内で基準時間が設定される。

【0019】

次に、カメラ撮像部の露光重心のタイミングをカメラからレンズに通信を行う。ここで露光重心のタイミング通知として、カメラの基準時間(ここではレンズの基準時間と同じとなる)からの相対時間を通知する(図中のB)。この相対時間は、基準時間から露光時間タイミングまでの時間である。レンズが露光重心のタイミング通知を受けたら、レンズ内で通知を受けた時間から露光重心の時間までの残り時間を算出し、レンズ内での露光重心タイミングを求める。

【0020】

次に、レンズ内の露光重心タイミング(第1のタイミング)になったら、振れ補正量演算部104は、角速度センサ101で検出された振れ情報を取得し、電子防振に必要な振れ補正量などのデータを算出する(図中のC)。なお、レンズ内の露光重心タイミングは、ここではカメラの撮像部の露光重心タイミングと同じになる。補正量の算出後、レンズからカメラへ露光重心時の振れ補正情報に基づく補正量を通知し(図中のD)、その補正量を用いてカメラ本体側で電子防振を行う。

以上のように、カメラとレンズ間で露光重心タイミングの通知および電子防振用のデータ取得を行えば、最適な振れ補正を行うことが出来る。

【0021】

ここで、カメラとレンズ間の通信量が多く、混雑している場合に、露光重心タイミング通知が露光重心のタイミングに間に合わない事が起こり得る。この様子を、図3に示す。

露光重心のタイミング通知Bが遅延し、露光重心後のタイミング(図中のB1)で通知を受け取った場合、遅れて受け取ったタイミングで即座に振れ補正データを取得したとしても露光重心時のタイミングからずれてしまっている。そのため、電子防振用の振れ補正データにずれが生じてしまい、最適な電子防振が行えなくなってしまう。このように、露光重心タイミング通知が遅れてしまうと、最適な振れ補正が行われなくなってしまう。

【0022】

カメラからの露光重心タイミング通知が、露光重心タイミングよりも遅れてしまった場合において、最適な振れ補正を行う方法を図4に示す。ここでは、前回までの露光における露光時間に関する情報に基づいて露光重心タイミング時間の移動平均を求め、その移動平均時間(第2のタイミング)における振れ補正データを取得する(図中のC1のタイミング)。露光重心タイミング時間の通知が遅延が生じてしまった場合(図中のB1)は、通知を受け取った時(第3のタイミング)の振れ補正データを遅延時のデータとして取得する(図中のC2のタイミング)。そして、実際の露光重心時間と移動平均の時間および遅延した時間を比較し(C1とC2を比較し)、より露光重心時間(C)に近いほうの振れ補正データを露光重心データとして設定しカメラへ通知を行う(図中のD)。

【0023】

図4で示した、カメラからの露光重心タイミング通知が、露光重心タイミングよりも遅れてしまった場合の処理のフローを、図5及び図6のフローチャートに示す。ここで、図5及び図6のフローチャートはカメラからの通信を受けるレンズ側の処理を示している。

レンズマイコン130は、各垂直同期期間のタイミングにおいて、タイミングを設定する情報として、基準時間タイミングの通知を受けたかどうかを判定する(S101)。通信の順序として必ず初めにこの通知を受けるので、通知を受け取るまでポーリングを続ける。基準時間タイミングの通知を受け取ったらS102に進み、カメラの基準時間に合わ

10

20

30

40

50

せるようにレンズ処理内での基準時間を設定する（S102）。次に、移動平均処理で求めた露光重心タイミングの移動平均時間を設定する（S103）。移動平均時間の値は、これまでの露光での通知で受け取った露光重心タイミング時間の移動平均処理によって求めた値である。なお、S103で設定する値として、移動平均処理の他に、LPFを掛けて算出した値や、重みづけを行った平均値などを求めてもよい。

次に、レンズ内のタイマー処理により、露光重心タイミングの移動平均時間が経過したかどうかを判定する（S104）。経過していた場合はS105に進み、経過していない場合はS115に進む。

【0024】

露光重心タイミングの移動平均時間が経過していた場合、移動平均時間時のデータとして、振れ補正データを取得する（S105）。これは、図4のC1のタイミングで取得した振れ補正データである。

10

次に、露光重心タイミングの通知を受けたかどうか判定する（S106）。通知を受けていない場合は、通知を受け取るまでポーリングを続ける。通知を受けたらS107に進み、通知された情報である基準時間から露光重心タイミングまでの時間が経過してしまっているかどうかをレンズ内のタイマー処理を用いて判定する（S107）。露光重心タイミングの時間が経過してしまっている場合はS108に進み、まだ経過していない場合はS112に進む。

【0025】

露光重心タイミングの時間が経過してしまっている場合は遅延時のデータとして振れ補正データを取得する（S108）。これは、図4のC2のタイミングで取得した振れ補正データである。そして、今回の露光における振れ補正データを設定する（S109）。今回の露光における振れ補正データとして、例えば、移動平均の時間と遅延通知時の時間を比較し、本来の露光時間タイミングに近い方を選び、近い方のデータを今回の露光における振れ補正データとして設定する。また、設定方法はこれに限られず、例えば、露光時間タイミングの前に移動平均時、後に遅延時としてデータを取得した場合は移動平均時と遅延時のデータを線形補間し、露光重心タイミングのデータを算出するとしてもよい。

20

振れ補正データを設定したら、そのデータをカメラ側に通知し（S110）、カメラ側では受け取ったデータを基に電子防振処理を行う。そして、今回の露光重心タイミング時間を用いて移動平均時間を更新し（S111）、処理を終了する。

30

【0026】

次にS107において、露光重心タイミング時間が未だ経過していなかった時は、露光重心タイミング時間になったかどうかを判定する（S112）。露光重心タイミング時間になったと判定されなかった場合は、露光タイミング時間になるまでポーリングを続ける。S112において露光重心タイミング時間になったと判定された場合はS113に進み、露光重心タイミング時のデータとして振れ補正データを取得する（S113）。これは、図4のCのタイミングで取得した振れ補正データである。そして、今回の露光における振れ補正データとして、露光重心タイミング時に取得した振れ補正データを設定する（S114）。この場合、S113で取得した露光重心タイミングのデータがこの露光における露光期間中の振れ補正データとなるので、移動平均時の振れ補正データは不要となる。

40

以降同様に、振れ補正データを設定したら、そのデータをカメラ側に通知し（S110）、カメラ側では受け取ったデータを基に電子防振処理を行う。そして、今回の露光重心タイミング時間を用いて移動平均時間を更新し（S111）、処理を終了する。

【0027】

次に、S104において露光重心タイミングの移動平均時間が経過していないと判定され、S115に進んだ場合の処理について説明する。

まず、露光重心タイミングの通知を受けたかどうかを判定する（S115）。通知を受けていないと判定された場合はS104に戻り、移動平均時間が経過するか、もしくは、露光重心タイミングの通知が来るまでポーリングを続ける。露光重心タイミングの通知を受けたと判定された場合は、S116に進む。

50

S 1 1 5において露光重心タイミングの通知を受けたと判定された場合、基準時間から露光重心タイミングまでの時間をレンズ内のタイマー処理で比較し露光重心タイミング時間が経過しまっているかどうかを判定する(S 1 1 6)。露光重心タイミング時間が経過しまっている場合はS 1 1 7に、まだ経過していない場合はS 1 1 9に進む。

【0028】

露光重心タイミング時間が経過してしまっている場合は、露光重心タイミングの通知を遅延して受けた遅延時のデータをその遅延時のデータを振れ補正データとして取得する(S 1 1 7)。この場合、まだ移動平均時間時のデータを取得していないが、この遅延時のデータが露光時間タイミングに最も近くなるので、このデータを今回の露光における振れ補正データとして設定する(S 1 1 8)。

10

以降同様に、振れ補正データを設定したら、そのデータをカメラ側に通知し(S 1 1 0)、カメラ側では受け取ったデータを基に電子防振処理を行う。そして、今回の露光重心タイミング時間を用いて移動平均時間を更新し(S 1 1 1)、処理を終了する。

【0029】

S 1 1 6において露光重心タイミングの時間がまだ経過していなかった場合は、露光重心タイミングの時間が経過するかどうかの判定を行う(S 1 1 9)。時間が経過した場合は、その時の振れ補正データを露光重心タイミング時の振れ補正データとして取得する(S 1 2 0)。この場合、露光重心タイミングのデータが、今回の露光における露光期間中の振れ補正データとして設定される(S 1 2 1)。そのため、移動平均時のデータは不要となる。以降同様に、振れ補正データを設定したら、そのデータをカメラ側に通知し(S 1 1 0)、カメラ側では受け取ったデータを基に電子防振処理を行う。そして、今回の露光重心タイミング時間を用いて移動平均時間を更新し(S 1 1 1)、処理を終了する。

20

【0030】

一方、S 1 1 9において露光重心タイミングの時間が経過していないと判定された場合は、移動平均時間が経過しているかどうかを判定する(S 1 2 1)。移動平均時間が経過していない場合は、S 1 1 9に戻り、露光重心タイミング時間、もしくは、移動平均時間のどちらかの時間が経過するまでポーリングを行う。S 1 2 1において移動平均時間が経過したら、その時の振れ補正データを移動平均時の振れ補正データとして取得する(S 1 2 2)。次に、露光重心タイミングの時間が経過したかどうかを判定し(S 1 2 3)、経過するまでポーリングを続ける。時間が経過したら、その時の振れ補正データを取得する(S 1 2 4)。そして、S 1 2 4で取得したデータを、今回の露光における露光重心タイミング時の振れ補正データとして設定する(S 1 2 5)。この場合も、移動平均時のデータは不要となる。以降同様に、振れ補正データを設定したら、そのデータをカメラ側に通知し(S 1 1 0)、カメラ側では受け取ったデータを基に電子防振処理を行う。そして、今回の露光重心タイミング時間を用いて移動平均時間を更新し(S 1 1 1)、処理を終了する。なお、S 1 1 9において露光重心タイミングの時間が経過していないと判定された場合、S 1 2 2に進むことなく、露光重心タイミングの時間が経過するまでS 1 1 9でポーリングを行うようにしてもよい。

30

【0031】

以上のように、本実施形態によれば、カメラとレンズ間の露光重心タイミング通知が露光重心のタイミングに間に合わない場合でも、移動平均時タイミングでのデータを用いて振れ補正のデータを補うことにより、最適な振れ補正を行うことが出来る。

40

【0032】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態について、第1実施形態と同じ機能の部分は説明を省略し、異なる部分についてのみ述べる。

図7に、レンズとカメラ間での振れ補正データ取得のための通信の概略図を示す。第1実施形態では、露光期間中の振れ補正データとして、露光重心タイミング時に取得した振れ補正データを利用することを基本とした。第2実施形態においては、露光期間中の振れ補正データとして、露光期間中の平均値を用いる。露光タイミングの通知(図中のB')

50

では、カメラからレンズへ露光開始時間と露光時間の情報を通知し、レンズはその期間の間の振れ補正データの平均値を算出する。そして、振れ補正データの平均値を振れ補正データとして設定する（図中のC3）。

【0033】

第2実施形態においても、露光タイミングの通知は露光期間の開始までに通知される必要がある。しかし、それよりも遅れてしまう場合は、第1実施形態と同様に、前回までの露光時間に関する情報に基づく期間と遅延した露光タイミング通知の時点からの期間の振れ補正データを取得する。そして、実際の開始時間とのずれ時間や実際の露光期間とのずれ時間などを比較し、移動平均時に取得したデータと露光タイミング通知の遅延時に取得したデータでより実際の露光期間に近い方のデータを用いる。また、移動平均時に取得したデータと露光タイミング通知の遅延時に取得したデータに基づいて線形補間を行って、振れ補正データを算出してもよい。

10

以上のように、本実施形態によれば、カメラとレンズ間の露光タイミング通知が露光のタイミングに間に合わない場合でも、移動平均時タイミングのデータを用いて振れ補正のデータを補うことにより、最適な振れ補正を行うことが出来る。

【0034】

（第3実施形態）

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。第3実施形態についても、第1実施形態と同じ機能の部分は説明を省略し、異なる部分についてのみ述べる。

図8にレンズとカメラ間での振れ補正データ取得のための通信の概略図を示す。第3実施形態では露光期間中の振れ補正データは露光重心データの他に、ローリングシャッター歪補正（RS歪補正）のため露光期間中に等間隔時間に取得した数点の振れ補正データを用いる。本実施形態では露光重心時も合わせて9点としているが、これに限られるものではない。露光タイミングの通知（図中のB'）では、カメラからレンズへRS歪補正用データ取得開始時間と取得間隔時間の情報を通知し、レンズ処理ではその指定されたタイミングでの振れ補正データを取得し、振れ補正データを設定する（図中のC4）。RS歪補正用データ取得開始時間と取得間隔時間の情報は、ローリングシャッター歪みによる画像の歪みを複数の補正点で補正する制御を行う場合の、補正点の取得開始時間及び補正点間の差分時間を示す情報である。振れ補正データは、例えば、RS歪補正のため露光期間中に等間隔時間に取得した数点の振れ補正データの平均値を振れ補正データとして設定する。

20

30

【0035】

第3実施形態においても、露光タイミングの通知はRS歪補正用データの取得開始までに通知される必要がある。しかし、それよりも遅れてしまう場合は、第1実施形態と同様に、前回までの露光時間に関する情報に基づく期間と遅延した露光タイミング通知の時点からの期間における数点の振れ補正データを取得する。そして、実際の開始時間とのずれ時間や実際の取得間隔時間とのずれ時間などの比較を行い、移動平均時のデータ取得と遅延時のデータ取得でより実際の露光期間に近い方のデータを用いる。また、移動平均時に取得したデータと露光タイミング通知の遅延時に取得したデータに基づいて線形補間を行って、振れ補正データを算出してもよい。

40

以上のように、本実施形態によれば、カメラとレンズ間の露光タイミング通知がRS歪補正用データ取得のタイミングに間に合わない場合でも、移動平均時タイミングでのデータを用いて振れ補正のデータを補うことにより、最適な振れ補正を行うことが出来る。

【0036】

（その他の実施形態）

本発明は、上述の実施形態の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み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。

【0037】

50

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、振れ量に応じて光学レンズの他に撮像素子を駆動させることによって振れ補正を行う場合や、光学レンズと撮像素子の両方を用いて振れ補正を行う場合なども同様な対応を行うことができる。本発明は、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

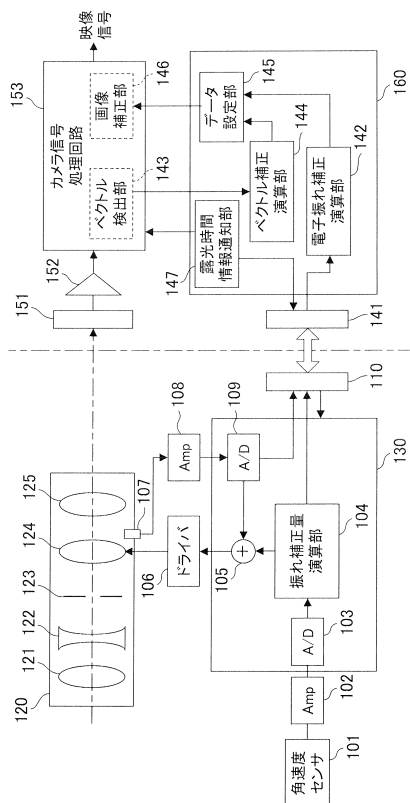
【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

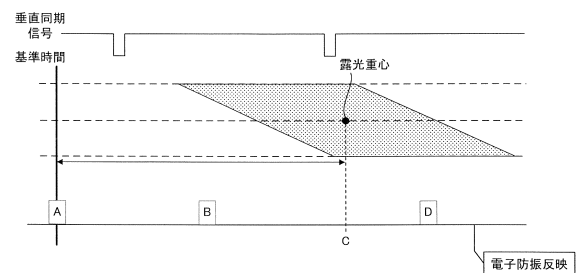
- | | |
|-------|-----------|
| 1 0 1 | 角速度センサ |
| 1 0 4 | 振れ補正量演算部 |
| 1 1 0 | マウント接点部 |
| 1 2 4 | シフトレンズ |
| 1 3 0 | レンズマイコン |
| 1 4 1 | マウント接点部 |
| 1 4 2 | 電子振れ補正演算部 |
| 1 4 7 | 露光時間情報通知部 |
| 1 5 1 | 撮像素子 |
| 1 6 0 | カメラマイコン |

10

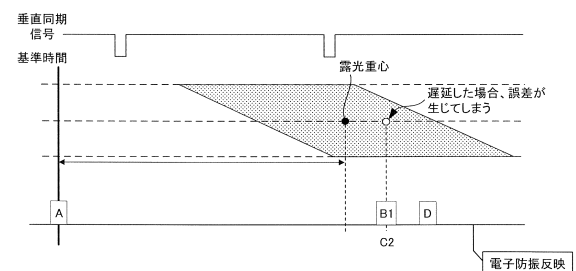
【圖 1】



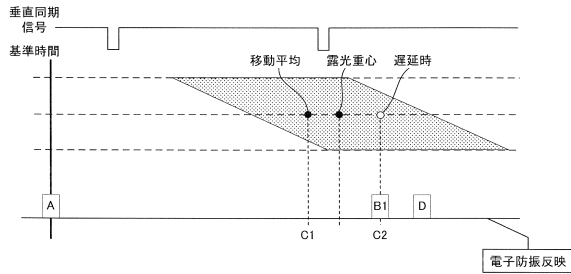
【圖 2】



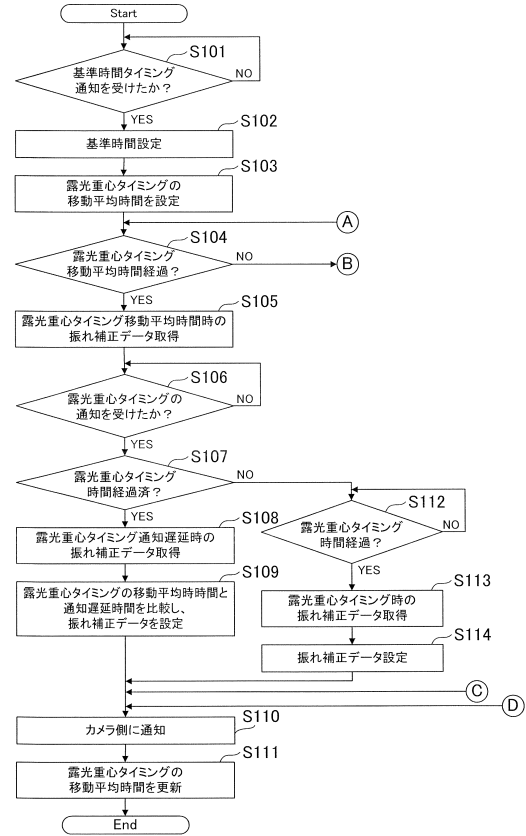
【 図 3 】



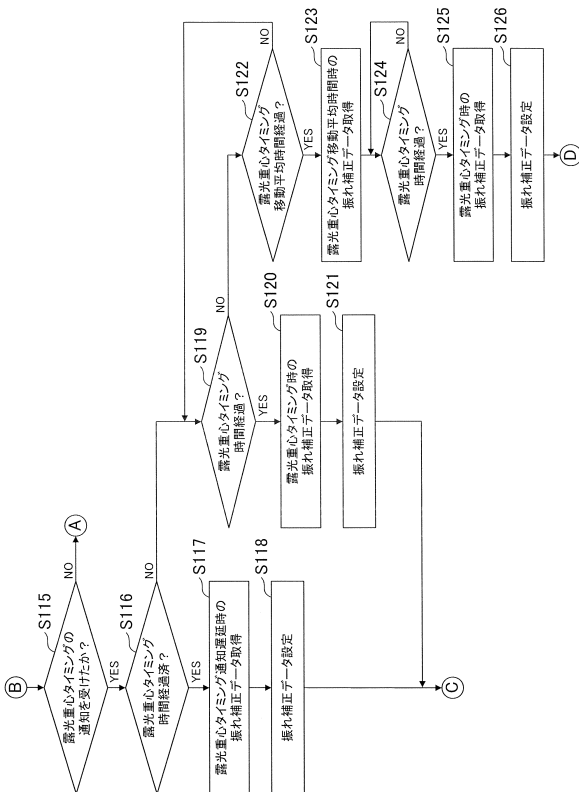
【図 4】



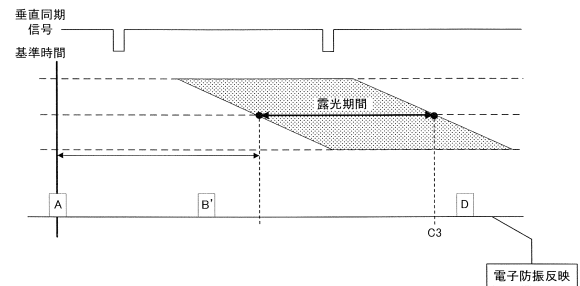
【図 5】



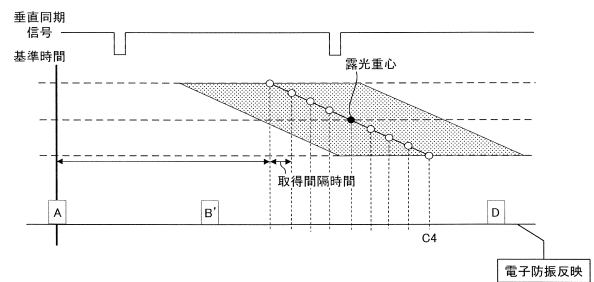
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 0 3 9 1 3 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 0 9 0 0 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 5 / 2 3 2

G 0 3 B 5 / 0 0

G 0 3 B 7 / 0 9 1