

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年8月6日(06.08.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/115132 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 5/00 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
G03B 17/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050186
- (22) 国際出願日: 2015年1月6日(06.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-015754 2014年1月30日(30.01.2014) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 土屋 仁司 (TSUCHIYA, Hitoshi); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大菅 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F Tokyo (JP).

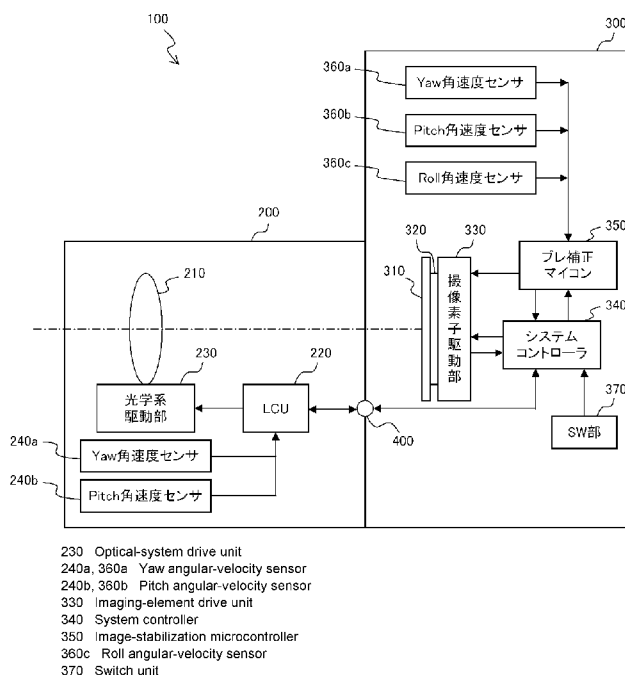
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: CAMERA SYSTEM

(54) 発明の名称: カメラシステム



(57) Abstract: A camera system comprising a lens unit and a camera body. The camera body has a shake detection unit that detects shake in a plurality of directions, an image stabilization unit that performs image stabilization in a plurality of directions, a determination unit that determines whether or not the mounted lens unit is one that is capable of image stabilization, and an image-stabilization control unit that controls the image stabilization unit so as to perform image stabilization in only a specific one of the abovementioned plurality of directions if the determination unit has determined that the lens unit is one that is capable of image stabilization and controls the image-stabilization unit so as to perform image stabilization in the abovementioned plurality of directions if the determination unit has determined that the lens unit is not one that is capable of image stabilization.

(57) 要約: レンズユニットとカメラボディとを含むカメラシステムであって、カメラボディは、複数方向のブレを検出するブレ検出部と、複数方向のブレ補正を実施するブレ補正部と、装着されたレンズユニットがブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かを判定する判定部と、判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットであると判定された場合にはブレ補正部が複数方向のうちの

特定方向のみのブレ補正を実施するように制御し、判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットでないと判定された場合にはブレ補正部が複数方向のブレ補正を実施するように制御するブレ補正制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： カメラシステム

技術分野

[0001] 本発明は、レンズユニットとそのレンズユニットを着脱自在に構成されたカメラボディとを含むカメラシステムに関し、特に、手ブレ等に起因する像ブレを補正するブレ補正機能を備えたカメラシステムに関する。

背景技術

[0002] 近年、手ブレ等に起因する像ブレを補正するブレ補正機能（以下「手ブレ補正機能」ともいう）を搭載したカメラが一般的になり、撮影者は、手持ち撮影において、特に手ブレ等に注意しなくても像ブレの無い良好な画像を撮影することができるようになった。

[0003] 例えば、撮影用途に応じて撮影レンズを交換することができるレンズ交換式カメラのカメラシステムにおいては、手ブレ補正機能を交換レンズに搭載する場合とカメラ本体に搭載する場合の2通りがある。手ブレ補正機能を交換レンズに搭載する場合には、カメラの動きを検出するセンサを交換レンズに搭載し、検出したブレを打ち消す方向に撮影レンズ群の一部を移動することで、手ブレ補正が実施される。他方、手ブレ補正機能をカメラ本体に搭載する場合には、カメラの動きを検出するセンサをカメラ本体に搭載し、検出したブレを打ち消す方向に撮像素子を移動することで、手ブレ補正が実施される。手ブレ補正機能を交換レンズ又はカメラ本体の何れに搭載するかは、それぞれにメリット、デメリットがあるため、カメラシステムや製造メーカーによって異なる。

[0004] 一方、規格が共通のカメラシステムにおいては、交換レンズとカメラ本体の双方に手ブレ補正機能が存在する場合もある。この場合、両方の手ブレ補正機能が同時に動作してしまうと、何れのブレ補正機能も、カメラの姿勢変化に応じて、ほぼ同じように像ブレを補正してしまうために、結果として、像ブレを過剰に補正してしまい、手ブレ補正機能の効果を得られない虞があ

る。

[0005] そこで、このような問題を解決すべく、次のような技術が知られている。

例えば、本体用像ブレ補正部を含むカメラ本体と、レンズ用像ブレ補正部を含む交換レンズとを備えるカメラシステムにおいて、撮像部の露光準備開始と実質的に同時または露光準備開始よりも前にレンズ用像ブレ補正部を補正可能状態に設定し、露光開始に応じて、レンズ用像ブレ補正部を補正不能状態に設定し、本体用像ブレ補正部を補正可能状態に設定するようにした技術が知られている（特許文献1等参照）。このような技術によれば、本体用像ブレ補正部とレンズ用像ブレ補正部とが同時に動作することが無いので、撮影者が失敗撮影する虞はない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-40085号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上記技術のように、カメラ本体と交換レンズの双方に像ブレ補正部を備えているにもかかわらず、何れか一方の像ブレ補正部を用いてしか像ブレ補正を実施しないとすると、カメラシステムは、その何れか一方の像ブレ補正部の補正性能を超えて得る像ブレ補正性能を得ることはできない。

[0008] 以上のような実情を踏まえ、本発明は、レンズユニットとカメラボディの双方がブレ補正機能を有する場合に、双方で分担してブレ補正を実施することによって、一方のみでブレ補正を実施する場合の補正性能を超える補正性能を実現するカメラ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

[0009] 本発明の第1の態様は、レンズユニットと当該レンズユニットを着脱自在に構成されたカメラボディとを含むカメラシステムであって、前記カメラボ

ディは、複数方向のブレを検出するブレ検出部と、前記複数方向のブレ補正を実施するブレ補正部と、当該カメラボディに装着された前記レンズユニットがブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かを判定する判定部と、前記判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットであると判定された場合には前記ブレ補正部が前記複数方向のうちの特定方向のみのブレ補正を実施するように制御し、前記判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットでないと判定された場合には前記ブレ補正部が前記複数方向のブレ補正を実施するように制御するブレ補正制御部と、を備えるカメラシステムを提供する。

[0010] 本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記ブレ補正制御部は、前記ブレ補正部が前記特定方向のみのブレ補正を実施するときの前記特定方向のブレ補正周期を、前記ブレ補正部が前記複数方向のブレ補正を実施するときの前記特定方向のブレ補正周期よりも短い周期で制御を行う、カメラシステムを提供する。

[0011] 本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記カメラボディは、前記判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットであると判定された場合に、前記特定方向以外の方向についての前記ブレ検出部により検出されたブレに応じたブレ補正量を、前記レンズユニットへ通知し、前記レンズユニットは、前記カメラボディにより通知されたブレ補正量を含めてブレ補正を実施する、カメラシステムを提供する。

[0012] 本発明の第4の態様は、第1乃至第3の何れか一つの態様において、前記特定方向は、前記レンズユニットの光軸方向に対して回転する方向であるロール方向である、カメラシステムを提供する。

本発明の第5の態様は、第3の態様において、前記特定方向は、前記レンズユニットの光軸方向に対して回転する方向であるロール方向であり、前記特定方向以外の方向についての前記ブレ検出部により検出されたブレは、当該カメラシステムが撮像面の水平方向及び垂直方向に移動することに基づく平行ブレである、カメラシステムを提供する。

[0013] 本発明の第6の態様は、第1又は2の態様において、前記複数方向は、第1の方向と第2の方向の2方向であり、前記特定方向は、前記第1の方向であり、前記判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットであると判定され、且つ、前記レンズユニットが前記2方向のブレ補正を実施可能である場合に、前記レンズユニットは、前記第2の方向のみのブレ補正を実施する、カメラシステムを提供する。

[0014] 本発明の第7の態様は、第6の態様において、前記ブレ補正制御部は、前記ブレ補正部が前記第1の方向のみのブレ補正を実施するときの前記第1の方向のブレ補正周期を、前記ブレ補正部が前記2方向のブレ補正を実施するときの前記第1の方向のブレ補正周期の半分となる周期毎に制御を行い、前記レンズユニットが前記第2の方向のみのブレ補正を実施するときの前記第2の方向のブレ補正周期は、前記レンズユニットが前記2方向のブレ補正を実施するときの前記第2の方向のブレ補正周期の半分である、カメラシステムを提供する。

[0015] 本発明の第8の態様は、第6又は7の態様において、前記2方向は、前記レンズユニットの光軸方向に対して、それぞれの垂直方向に対して回転方向であるヨー方向及びピッチ方向の2方向である、カメラシステムを提供する。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、レンズユニットとカメラボディの双方がブレ補正機能を有する場合に、双方で分担してブレ補正を実施することによって、一方のみでブレ補正を実施する場合の補正性能を超える補正性能を実現するカメラシステムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]各実施形態に係るカメラシステムの方向を説明する図である。

[図2]第1の実施形態に係るカメラシステムの構成例を示す図である。

[図3]第1の実施形態に係るLCUの内部構成例を示す図である。

[図4]第1の実施形態に係るブレ補正マイコンの内部構成例を示す図である。

[図5A]第1の実施形態に係るヨー角度ブレ量算出部及びピッチ角度ブレ量算出部の各々の内部構成例を示す図である。

[図5B]第1の実施形態に係るロール角度ブレ量算出部の内部構成例を示す図である。

[図6]第1の実施形態に係る撮像素子駆動部の駆動機構の一例を示す図である。

[図7]第1の実施形態に係るカメラボディで行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

[図8]第1の実施形態に係るレンズユニットで行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

[図9]第1の実施形態に係るカメラシステムにおいて、カメラボディに装着されたレンズユニットがブレ補正無効なレンズユニットである場合とそうでない場合の、カメラボディでのブレ補正周期の一例を説明する図である。

[図10]第2の実施形態に係るカメラシステムの構成例を示す図である。

[図11]第2の実施形態に係るブレ補正マイコンの内部構成例を示す図である。

[図12]第2の実施形態に係るX平行ブレ量算出部及びY平行ブレ量算出部の各々の内部構成例を示す図である。

[図13]第2の実施形態に係るカメラボディで行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

[図14]第2の実施形態に係るレンズユニットで行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

[図15]第3の実施形態に係るカメラボディで行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

[図16]第3の実施形態に係るレンズユニットで行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

[図17]第3の実施形態に係るカメラシステムにおいて、ブレ補正を実施可能なカメラボディに装着されたレンズユニットがブレ補正無効なレンズユニッ

トである場合とそうでない場合の、カメラボディでのブレ補正周期の一例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

はじめに、以下に説明する各実施形態に係るカメラシステムの方角について定義する。

図1は、その方角を説明する図である。

[0019] 図1に示したように、各実施形態に係るカメラシステム100は、レンズユニット200がカメラボディ300に装着された構成を含み、そのカメラシステム100において、X方角、Y方角、Z方角、ピッチ（Pitch）方角、ヨー（Yaw）方角、及びロール（Roll）方角を、次のように定義する。

[0020] レンズユニット200が装着されたカメラボディ300の左右方角（水平方角）をX方角とする。説明の便宜上、カメラシステム100の正面を見たときの右方角を+（プラス、正）方角（+X方角）とし、その左方角を-（マイナス、負）方角（-X方角）とする。なお、X方角は、後述の撮像素子の撮像面の左右方角にも対応する。

[0021] また、レンズユニット200が装着されたカメラボディ300の上下方角（垂直方角）をY方角とする。説明の便宜上、上方角を+方角（+Y方角）とし、下方角を-方角（-Y方角）とする。なお、Y方角は、後述の撮像素子の撮像面の上下方角にも対応する。

[0022] また、レンズユニット200が装着されたカメラボディ300の光軸方角をZ方角とする。説明の便宜上、カメラシステム100の背面から正面への方角を+方角（+Z方角）とし、カメラシステム100の正面から背面への方角を-方角（-Z方角）とする。

[0023] また、X方角の軸を回転軸とする回転方角をピッチ方角とする。説明の便宜上、+X方角へ向かって左回転を+方角（+ピッチ方角）とし、+X方角に向かって右回転を-方角（-ピッチ方角）とする。

[0024] また、Y方向の軸を回転軸とする回転方向をヨー方向とする。説明の便宜上、+Y方向へ向かって右回転を+方向（+ヨー方向）とし、+Y方向に向かって左回転を-方向（-ヨー方向）とする。

[0025] また、Z方向の軸を回転軸とする回転方向をロール方向とする。説明の便宜上、+Z方向に向かって左回転を+方向（+ロール方向）とし、+Z方向に向かって右回転を-方向（-ロール方向）とする。

[0026] なお、このように定義した方向の正負（+，-）は、後述する角速度センサや加速度センサの実装方向に依存するため、上記に限定されるものでないことは勿論のことである。

[0027] <第1の実施の形態>

図2は、第1の実施形態に係るカメラシステムの構成例を示す図である。

[0028] 図2に示したように、本実施形態に係るカメラシステム100は、レンズユニット200がカメラボディ300に装着された構成を含む。なお、カメラボディ300は、レンズユニット200を着脱自在に構成されており、カメラボディ300へのレンズユニット200の装着は、レンズユニット200に設けられている図示しないマウントアダプターとカメラボディ300に設けられている図示しないマウントアダプターとが互いに勘合することによって行われる。これにより、レンズユニット200がカメラボディ300に固定されると共に、各々のマウントアダプターに設けられている端子同士も電氣的に接続され、その接点400を介して、レンズユニット200とカメラボディ300との間での通信が可能になる。

[0029] レンズユニット200は、光学系210、LCU（lens control unit）220、光学系駆動部230、ヨー角速度センサ240a、及びピッチ角速度センサ240bを含む。

光学系210は、ブレ補正レンズ群を含み、被写体からの光束を被写体像として撮像素子320の撮像面上に結像する。

[0030] 光学系駆動部230は、LCU220の制御の下、光学系210の一部であるブレ補正レンズ群を、光軸と直交する面上で移動させる。

ヨー角速度センサ 240 a は、ヨー方向の角速度を検出する。ピッチ角速度センサ 240 b は、ピッチ方向の角速度を検出する。

[0031] LCU 220 は、接点 400 を介してシステムコントローラ 340 と通信すると共に、レンズユニット 200 の全体動作を制御する。例えば、LCU 220 は、レンズユニット 200 に関する情報をシステムコントローラ 340 に通知したり、カメラボディ 300 に関する情報やブレ補正の開始、終了の指示をシステムコントローラ 340 から取得したりする。また、例えば、LCU 220 は、ヨー角速度センサ 240 a 及びピッチ角速度センサ 240 b により検出された角速度に基づいて、像ブレ（撮像素子 320 の撮像面に結像される被写体像のブレ）を打ち消す方向にブレ補正レンズ群を移動させるように光学系駆動部 230 を制御する。また、例えば、LCU 220 は、その他、フォーカス制御や絞り制御等も行う。なお、LCU 220 の内部構成については、図 3 を用いて後述する。

[0032] カメラボディ 300 は、フォーカルプレーンシャッター（以下単に「シャッター」という）310、撮像素子 320、撮像素子駆動部 330、システムコントローラ 340、ブレ補正マイコン 350、ヨー角速度センサ 360 a、ピッチ角速度センサ 360 b、ロール角速度センサ 360 c、及び SW（スイッチ）部 370 を含む。

[0033] シャッター 310 は、撮像素子 320 の撮像面の前面に配置されている。シャッター 310 は、開口羽根を備え、システムコントローラ 340 の制御の下、その開口羽根の開閉により露光時間を制御する。

撮像素子 320 は、システムコントローラ 340 の制御の下、開口羽根が開状態のシャッター 310 を介して撮像面に結像された被写体像を電気信号に変換し、映像信号としてシステムコントローラ 340 へ出力する。

[0034] 撮像素子駆動部 330 は、ブレ補正マイコン 350 の制御の下、撮像素子 320 を、撮像面と平行な X 方向及び Y 方向に移動させると共に、撮像面と平行に回転させる。なお、撮像素子駆動部 330 の駆動機構については、図 6 を用いて後述する。

[0035] システムコントローラ340は、接点400を介してのLCU220との通信及びブレ補正マイコン350との通信を行うと共に、カメラボディ300及びカメラシステム100の全体動作を制御する。例えば、システムコントローラ340は、レンズユニット200に関する情報をLCU220から取得したり、カメラボディ300に関する情報やブレ補正の開始、終了の指示をLCU220へ通知したりする。また、例えば、システムコントローラ340は、レンズユニット200に関する情報に基づいて、カメラボディ300に装着されたレンズユニット200がブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かを判定する。この判定により、例えば、ブレ補正機能を備えていないレンズユニットや、ブレ補正機能を備えているが、それが無効とされているレンズユニットは、ブレ補正を実施可能なレンズユニットでないと判定される。なお、ブレ補正機能の無効は、例えば、レンズユニットに備えられている操作部をユーザが操作することによって設定され得る。また、例えば、システムコントローラ340は、撮像素子320から出力される映像信号を画像データに変換する。また、例えば、システムコントローラ340は、ブレ補正マイコン350に対して、レンズユニット200に関する情報に含まれる光学系210の光学特性に関する情報や、ブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かの判定結果や、ブレ補正の開始、終了の指示を通知する。

[0036] ブレ補正マイコン350は、システムコントローラ340と通信を行うと共に、システムコントローラ340の制御の下、ブレ補正を行う。例えば、ブレ補正マイコン350は、システムコントローラ340から、光学系210の光学特性に関する情報や、ブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かの判定結果や、ブレ補正の開始、終了の指示を取得する。また、例えば、ブレ補正マイコン350は、ヨー角速度センサ360a、ピッチ角速度センサ360b、及びロール角速度センサ360cにより検出された角速度、又は、ロール角速度センサ360cにより検出された角速度に基づいて、像ブレを打ち消す方向に撮像素子320を移動させるように撮像素子駆動部

330を制御する。なお、ブレ補正マイコン350の内部構成については、図4を用いて後述する。

[0037] ヨー角速度センサ360aは、ヨー方向の角速度を検出する。ピッチ角速度センサ360bは、ピッチ方向の角速度を検出する。ロール角速度センサ360cは、ロール方向の角速度を検出する。

[0038] SW部370は、例えば撮影開始指示等、ユーザからの各種指示を受け付け、システムコントローラ340へ通知する。

なお、カメラシステム100において、LCU220、システムコントローラ340、及びブレ補正マイコン350の各々は、例えば、図示しないCPU及びメモリ等を含み、CPUがメモリに格納されているプログラムを読み出し実行することによって、上述及び後述の各種の動作を制御する。

また、カメラシステム100において、ヨー角速度センサ240a、360a、ピッチ角速度センサ240b、360b、及びロール角速度センサ360cは、いずれも同一機能を有する角速度センサであるが、検出する方向に応じて実装方向が異なることは勿論のことである。

[0039] また、カメラシステム100において、ヨー角速度センサ360a、ピッチ角速度センサ360b、及びロール角速度センサ360cは、複数方向のブレを検出するブレ検出部の一例である。撮像素子駆動部330は、複数方向のブレ補正を実施するブレ補正部の一例である。システムコントローラ340の一部は、カメラボディに装着されたレンズユニットがブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かを判定する判定部の一例である。ブレ補正マイコン350は、判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットであると判定された場合にはブレ補正部が複数方向のうちの特定方向のみのブレ補正を実施するように制御し、判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットでないと判定された場合にはブレ補正部が複数方向のブレ補正を実施するように制御するブレ補正制御部の一例である。

[0040] 図3は、LCU220の内部構成例を示す図である。

図3に示したように、LCU220は、ADC (Analog-to-digital conve

ter) 221 a、221 b、ヨー角度ブレ量算出部222 a、ピッチ角度ブレ量算出部222 b、補正量算出部223、ドライバ224 a、224 b、通信部225、及びレンズコントローラ226を含む。

[0041] ADC 221 aは、ヨー角速度センサ240 aによりアナログ信号として出力される検出結果をデジタル信号に変換する。ADC 221 bは、ピッチ角速度センサ240 bによりアナログ信号として出力される検出結果をデジタル信号に変換する。

[0042] ヨー角度ブレ量算出部222 aは、ADC 221 aの変換結果が表すヨー方向の角速度と光学特性（光学系210の焦点距離）とに基づいて、X方向の像面移動量（ヨー方向のブレに伴う像ブレ量）を算出する。ピッチ角度ブレ量算出部222 bは、ADC 221 bの変換結果が表すピッチ方向の角速度と光学特性（光学系210の焦点距離）とに基づいて、Y方向の像面移動量（ピッチ方向のブレに伴う像ブレ量）を算出する。なお、ヨー角度ブレ量算出部222 a及びピッチ角度ブレ量算出部222 bの各々の内部構成については、図5 Aを用いて後述する。

[0043] 補正量算出部223は、ヨー角度ブレ量算出部222 a及びピッチ角度ブレ量算出部222 bの算出結果に基づいて、像ブレを打ち消す方向にブレ補正レンズ群を移動させるためのX方向及びY方向の移動量を算出する。

[0044] ドライバ224 aは、補正量算出部353により算出されたX方向の移動量に応じた駆動パルスを光学系駆動部230へ出力する。ドライバ224 bは、補正量算出部223により算出されたY方向の移動量に応じた駆動パルスを光学系駆動部230へ出力する。

[0045] 通信部225は、システムコントローラ340と通信を行い、例えば、レンズユニット200に関する情報を通知したり、カメラボディ300に関する情報やブレ補正の開始、終了の指示を取得したりする。また、通信部225は、その他、例えばフォーカス制御や絞り制御等に関する通信も行う。

[0046] レンズコントローラ226は、LCU 220（レンズユニット200）の全体動作を制御する。例えば、レンズコントローラ226は、システムコン

トローラ 340 へのレンズユニット 200 に関する情報の通知や、ヨー角度ブレ量算出部 222 a 及びピッチ角度ブレ量算出部 222 b への光学系 210 の光学特性に関する情報の通知等を制御する。また、例えば、レンズコントローラ 226 は、その他、フォーカス制御や絞り制御等も行う。

[0047] 図 4 は、ブレ補正マイコン 350 の内部構成例を示す図である。

図 4 に示したように、ブレ補正マイコン 350 は、ADC 351 a、351 b、351 c、ヨー角度ブレ量算出部 352 a、ピッチ角度ブレ量算出部 352 b、ロール角度ブレ量算出部 352 c、補正量算出部 353、ドライバ 354 a、354 b、354 c、及び通信部 355 を含む。

[0048] ADC 351 a は、ヨー角速度センサ 360 a によりアナログ信号として出力される検出結果をデジタル信号に変換する。ADC 351 b は、ピッチ角速度センサ 360 b によりアナログ信号として出力される検出結果をデジタル信号に変換する。ADC 351 c は、ロール角速度センサ 360 c によりアナログ信号として出力される検出結果をデジタル信号に変換する。

[0049] ヨー角度ブレ量算出部 352 a は、ADC 351 a の変換結果が表すヨー方向の角速度と光学特性（光学系 210 の焦点距離）とに基づいて、X 方向の像面移動量（ヨー方向のブレに伴う像ブレ量）を算出する。ピッチ角度ブレ量算出部 352 b は、ADC 351 b の変換結果が表すピッチ方向の角速度と光学特性（光学系 210 の焦点距離）とに基づいて、Y 方向の像面移動量（ピッチ方向のブレに伴う像ブレ量）を算出する。ロール角度ブレ量算出部 352 c は、ADC 351 c の変換結果が表すロール方向の角速度に基づいて、像面回転量（ロール方向のブレに伴う像ブレ量）を算出する。なお、ヨー角度ブレ量算出部 352 a、ピッチ角度ブレ量算出部 352 b、及びロール角度ブレ量算出部 352 c の各々の内部構成については、図 5 A 及び図 5 B を用いて後述する。

[0050] 補正量算出部 353 は、ヨー角度ブレ量算出部 352 a、ピッチ角度ブレ量算出部 352 b、及びロール角度ブレ量算出部 352 c の算出結果に基づいて、像ブレを打ち消す方向に撮像素子 320 を移動させるための、X1、

X 2、及びYの各軸の移動量を算出する。または、補正量算出部353は、ロール角度ブレ量算出部352cの算出結果に基づいて、像ブレを打ち消す方向に撮像素子320を移動させるための、X 1及びX 2の各軸の移動量を算出する。なお、X 1、X 2、及びYの各軸については、図6を用いて後述する。

[0051] ドライバ354aは、補正量算出部353により算出されたX 1の軸の移動量に応じた駆動パルス撮像素子駆動部330へ出力する。ドライバ354bは、補正量算出部353により算出されたX 2の軸の移動量に応じた駆動パルス撮像素子駆動部330へ出力する。ドライバ354cは、補正量算出部353により算出されたYの軸の移動量に応じた駆動パルス撮像素子駆動部330へ出力する。

[0052] 通信部355は、システムコントローラ340と通信を行い、例えば、光学系210の光学特性に関する情報や、ブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かの判定結果や、ブレ補正の開始、終了の指示を取得する。

[0053] 図5Aは、ヨー角度ブレ量算出部222a、352a、ピッチ角度ブレ量算出部222b、及び352bの各々の内部構成例を示す図であり、図5Bは、ロール角度ブレ量算出部352cの内部構成例を示す図である。

[0054] 図5Aに示したように、ヨー角度ブレ量算出部222a、352a、ピッチ角度ブレ量算出部222b、及び352bの各々は、積分器501及び乗算器502を含む。積分器501は、入力される角速度を時間積分して角度変化を算出する。乗算器502は、積分器501の算出結果に光学特性（光学系210の焦点距離）を乗算して像面移動量を算出する。

[0055] 図5Bに示したように、ロール角度ブレ量算出部352cは、積分器503を含む。積分器503は、入力される角速度を時間積分して角度変化（像面回転量）を算出する。

図6は、撮像素子駆動部330の駆動機構の一例を示す図である。

[0056] 図6に示したように、撮像素子駆動部330は、X 1駆動部331、X 2駆動部332、及びY駆動部333の3つの駆動部（アクチュエータ）を含

む。

X 1 駆動部 3 3 1 は、撮像素子 3 2 0 の一部の支点（例えば図 6 に示す撮像素子 3 2 0 の左上の一部の支点）を、両矢印 3 3 1 a が示す X 1 の軸方向に移動させる。X 2 駆動部 3 3 2 は、撮像素子 3 2 0 の一部の支点（例えば図 6 に示す撮像素子 3 2 0 の左下の一部の支点）を、両矢印 3 3 2 a が示す X 2 の軸方向に移動させる。このような X 1 駆動部 3 3 1 及び X 2 駆動部 3 3 2 の駆動により、撮像素子 3 2 0 の X 方向の移動と回転が可能となる。より詳しくは、撮像素子 3 2 0 を X 方向に移動させる場合には、X 1 駆動部 3 3 1 と X 2 駆動部 3 3 2 の駆動量が、符号（正負）と大きさが同じ駆動量とされる。撮像素子 3 2 0 を回転させる場合には、X 1 駆動部 3 3 1 と X 2 駆動部 3 3 2 の駆動量が、符号（正負）は異なるが大きさは同じ駆動量とされる。なお、図示はしないが、撮像素子 3 2 0 は、その撮像面の中心を回転中心として撮像面に平行に回転可能に構成されている。また、このようにして撮像素子 3 2 0 の X 方向の移動と回転が行われることから、X 1 駆動部 3 3 1 及び X 2 駆動部 3 3 2 では、撮像素子 3 2 0 を X 方向に移動させるための補正ストロークと、撮像素子 3 2 0 を回転させるための補正ストロークとが、確保されている。

[0057] Y 駆動部 3 3 3 は、撮像素子 3 2 0 を、両矢印 3 3 3 a が示す Y の軸方向（Y 方向）に移動させる。このような Y 駆動部 3 3 3 により、撮像素子 3 2 0 の Y 方向の移動が可能となる。

[0058] 次に、本実施形態に係るカメラシステム 1 0 0 のブレ補正動作について説明する。

なお、このブレ補正動作は、システムコントローラ 3 4 0 の制御の下に行われるものであり、システムコントローラ 3 4 0 からレンズユニット 2 0 0 及びカメラボディ 3 0 0 へブレ補正の開始指示が通知されてからブレ補正の終了指示が通知されるまでの間、レンズユニット 2 0 0 及びカメラボディ 3 0 0 の各々において、次のようなブレ補正動作が行われる。ここでは、カメラボディ 3 0 0 で行われるブレ補正動作を先に説明し、レンズユニット 2 0

0で行われるブレ補正動作を次に説明する。

[0059] 図7は、カメラボディ300で行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

図7に示したように、ブレ補正の開始指示が通知されたブレ補正マイコン350は、まず、カメラボディ300に装着されたレンズユニット200が、ブレ補正無効なレンズユニットであるか否かを判定する(S101)。なお、この判定は、システムコントローラ340から通知される、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かの判定結果に基づいて行われる。すなわち、その判定結果が、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニットであるとの判定結果である場合には、S101の判定結果がNoとなる。一方、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニットでないとの判定結果である場合には、S101の判定結果がYesとなる。

[0060] S101の判定結果がYesの場合、ブレ補正マイコン350は、ヨー方向のブレ検出処理を行う(S102)。より詳しくは、ブレ補正マイコン350は、ヨー角速度センサ360aの検出結果に基づいて、ADC351a及びヨー角度ブレ量算出部352aにより、X方向の像面移動量(ヨー方向のブレに伴う像ブレ量)を算出する。続いて、ブレ補正マイコン350は、ピッチ方向のブレ検出処理を行う(S103)。より詳しくは、ブレ補正マイコン350は、ピッチ角速度センサ360bの検出結果に基づいて、ADC351b及びピッチ角度ブレ量算出部352bにより、Y方向の像面移動量(ピッチ方向のブレに伴う像ブレ量)を算出する。続いて、ブレ補正マイコン350は、ロール方向のブレ検出処理を行う(S104)。より詳しくは、ブレ補正マイコン350は、ロール角速度センサ360cの検出結果に基づいて、ADC351c及びロール角度ブレ量算出部352cにより、像面回転量(ロール方向のブレに伴う像ブレ量)を算出する。そして、ブレ補正マイコン350は、S102乃至S104での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う(S105)。より詳しくは、ブレ補正マイコン350は、

その算出結果に基づいて、補正量算出部 353、ドライバ 354 a、354 b、及び 354 c により、X1、X2、及び Y の各軸の移動量に応じた駆動パルス撮像素子駆動部 330 へ出力し、それに応じて撮像素子駆動部 330 が撮像素子 320 を移動させる。

[0061] 一方、S101 の判定結果が N の場合、ブレ補正マイコン 350 は、ロール方向のブレ検出処理を行う (S106)。なお、この S106 は、S104 と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。そして、ブレ補正マイコン 350 は、S106 での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う (S107)。より詳しくは、ブレ補正マイコン 350 は、その算出結果に基づいて、補正量算出部 353、ドライバ 354 a、及び 354 b により、X1 及び X2 の各軸の移動量に応じた駆動パルス撮像素子駆動部 330 へ出力し、それに応じて撮像素子駆動部 330 が撮像素子 320 を移動 (回転) させる。

[0062] S105 又は S107 が完了すると、処理が終了する。

なお、図 7 に示した処理は、カメラボディ 300 で行われる一周期分のブレ補正動作を示したものであり、実際には、システムコントローラ 340 からブレ補正マイコン 350 へブレ補正の終了指示が通知されるまで、その一周期分のブレ補正動作が繰り返し行われる。

[0063] 図 8 は、レンズユニット 200 で行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

図 8 に示したように、ブレ補正の開始指示が通知された LCU220 は、まず、ヨー方向のブレ検出処理を行う (S111)。より詳しくは、LCU220 は、ヨー角速度センサ 240 a の検出結果に基づいて、ADC221 a 及びヨー角度ブレ量算出部 222 a により、X 方向の像面移動量 (ヨー方向のブレに伴う像ブレ量) を算出する。

[0064] 続いて、LCU220 は、ピッチ方向のブレ検出処理を行う (S112)。より詳しくは、LCU220 は、ピッチ角速度センサ 240 b の検出結果に基づいて、ADC221 b 及びピッチ角度ブレ量算出部 222 b により、

Y方向の像面移動量（ピッチ方向のブレに伴う像ブレ量）を算出する。

[0065] そして、LCU220は、S112及びS113での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う（S113）。より詳しくは、LCU220は、その算出結果に基づいて、補正量算出部223、ドライバ224a、及び224bにより、X方向及びY方向の移動量に応じた駆動パルス光学系駆動部230へ出力し、それに応じて光学系駆動部230がブレ補正レンズ群を移動させる。

[0066] S113が完了すると、処理が終了する。

なお、図8に示した処理は、レンズユニット200で行われる一周期分のブレ補正動作を示したものであり、実際には、システムコントローラ340からLCU220へブレ補正の終了指示が通知されるまで、その一周期分のブレ補正動作が繰り返し行われる。

[0067] このようなカメラシステム100のブレ補正動作によれば、ヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向のブレ補正を実施可能なカメラボディ300に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット200が装着された場合に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正がレンズユニット200で実施され、ロール方向のブレ補正がカメラボディ300で実施されるようにブレ補正が分担される。従って、この場合に、カメラボディ300では、X1駆動部331及びX2駆動部332をロール方向のブレ補正のためだけに使用することができるので、それをヨー方向のブレ補正に使用しない分、ロール方向のブレ補正に使用する補正ストロークを拡大させることができる。また、ブレ補正マイコン350は、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施しない分、処理の負荷が減るため、その分、ロール方向のブレ補正を実施する周期を、例えば図9に示すように、短くすることもできる。

[0068] 図9は、カメラボディ300に装着されたレンズユニット200がブレ補正無効なレンズユニットである場合とそうでない場合の、カメラボディ300でのブレ補正周期の一例を説明する図である。

[0069] 図9に示した例では、カメラボディ300において、装着されたレンズユ

ニット200がブレ補正無効なレンズユニットである場合には、1ms周期でヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向の3方向のブレ補正が1回実施されるのに対し、そうでない場合（ブレ補正有効なレンズユニットである場合）には、1ms周期でロール方向のブレ補正が2回実施される（0.5ms周期でロール方向のブレ補正が1回実施される）。

[0070] このように、ロール方向のブレ補正周期を短くすることで、ロール方向のブレ補正の応答性を向上させることができる。

以上、本実施形態に係るカメラシステム100によれば、ヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向のブレ補正を実施可能なカメラボディ300に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット200が装着された場合に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正がレンズユニット200で実施され、ロール方向のブレ補正がカメラボディ300で実施されるようにブレ補正が分担されることで、ロール方向のブレ補正に関しては、補正ストロークを拡大させることができ、更に応答性を高めることも可能になる。従って、レンズユニット200又はカメラボディ300の何れか一方のみでブレ補正を実施する場合の補正性能を超える補正性能を実現することができる。

[0071] <第2の実施の形態>

次に、第2の実施形態に係るカメラシステムについて説明する。なお、この説明では、第1の実施形態に係るカメラシステム100と同一の構成要素については同一の符号を付して説明する。

[0072] 図10は、本実施形態に係るカメラシステムの構成例を示す図である。

図10に示したように、本実施形態に係るカメラシステム100は、図2に示したカメラシステム100に対して、更に、カメラボディ300が、X方向、Y方向、及びZ方向の加速度を検出する3軸加速度センサ380を含む。

[0073] これに伴い、ブレ補正マイコン350は、システムコントローラ340の制御の下、像ブレを打ち消す方向に撮像素子320を移動させるための撮像

素子駆動部 330 の制御を、ヨー角速度センサ 360 a、ピッチ角速度センサ 360 b、ロール角速度センサ 360 c、及び 3 軸加速度センサ 380 の検出結果に基づいて行うか、又は、ロール角速度センサ 360 c の算出結果に基づいて行う。なお、本実施形態に係るブレ補正マイコン 350 の内部構成については、図 11 を用いて後述する。また、カメラボディ 300 に装着されたレンズユニット 200 がブレ補正を実施可能なレンズユニットである場合には、ブレ補正マイコン 350 からシステムコントローラ 340 を介して LCU 220 へ、3 軸加速度センサ 380 の検出結果に基づく X 方向及び Y 方向の平行ブレに伴う像ブレ量が補正量として通知される。

[0074] また、LCU 220 は、像ブレを打ち消す方向にブレ補正レンズ群を移動させるための光学系駆動部 230 の制御を、ヨー角速度センサ 240 a 及びピッチ角速度センサ 240 b により検出された角速度に基づいて行うか、又は、ヨー角速度センサ 240 a 及びピッチ角速度センサ 240 b により検出された角速度とシステムコントローラ 340 により通知される補正量とに基づいて行う。

[0075] その他の図 10 に示した構成要素は、図 2 に示した構成要素と同一であるので、ここでは説明を省略する。

なお、本実施形態に係るカメラシステム 100 において、ヨー角速度センサ 360 a、ピッチ角速度センサ 360 b、ロール角速度センサ 360 c、及び 3 軸加速度センサ 380 は、複数方向のブレを検出するブレ検出部の一例である。

[0076] 図 11 は、本実施形態に係るブレ補正マイコン 350 の内部構成例を示す図である。

図 11 に示したように、本実施形態に係るブレ補正マイコン 350 は、図 4 に示したブレ補正マイコン 350 に対して、更に、加速度取得部 356、X 平行ブレ量算出部 357 a、及び Y 平行ブレ量算出部 357 b を含む。

[0077] 加速度取得部 356 は、X 方向及び Y 方向の加速度を 3 軸加速度センサ 380 から定期的に取り得る。

X平行ブレ量算出部357aは、加速度取得部356により定期的取得されるX方向の加速度から、X方向の像面移動量（X方向の平行ブレに伴う像ブレ量）を算出する。Y平行ブレ量算出部357bは、加速度取得部356により定期的取得されるY方向の加速度から、Y方向の像面移動量（Y方向の平行ブレに伴う像ブレ量）を算出する。なお、X平行ブレ量算出部357a及びY平行ブレ量算出部357bの各々の内部構成については、図12を用いて後述する。

[0078] これに伴い、補正量算出部353は、ヨー角度ブレ量算出部352a、ピッチ角度ブレ量算出部352b、ロール角度ブレ量算出部352c、X平行ブレ量算出部357a、及びY平行ブレ量算出部357bの算出結果に基づいて、像ブレを打ち消す方向に撮像素子320を移動させるための、X1、X2、及びYの各軸の移動量を算出する。または、補正量算出部353は、ロール角度ブレ量算出部352cの算出結果に基づいて、像ブレを打ち消す方向に撮像素子320を移動させるための、X1及びX2の各軸の移動量を算出する。また、通信部355は、カメラボディ300に装着されたレンズユニット200がブレ補正を実施可能なレンズユニットである場合に、X平行ブレ量算出部357a及びY平行ブレ量算出部357bの算出結果を補正量としてシステムコントローラ340へ通知する。なお、この補正量は、システムコントローラ340により、更にLCU220へ通知される。

[0079] その他の図11に示した構成要素は、図4に示した構成要素と同一であるので、ここでは説明を省略する。

図12は、X平行ブレ量算出部357a及びY平行ブレ量算出部357bの各々の内部構成例を示す図である。

[0080] 図12に示したように、X平行ブレ量算出部357a及びY平行ブレ量算出部357bの各々は、積分器511、512、及び乗算器513を含む。積分器511は、入力される加速度を時間積分して速度を算出する。積分器512は、積分器511の算出結果を更に時間積分して平行移動量を算出する。乗算器513は、積分器512の算出結果に光学特性（光学系210の

像倍率)を乗算して像面移動量を算出する。ここで、像倍率は、光学系210の焦点距離によって決定するものであり、その像倍率に関する情報は、システムコントローラ340により通知される光学特性に関する情報に含まれる。なお、加速度から像面移動量を算出する方式は、図12に示した方式に限らず、その他の方式を用いてもよいことは勿論のことである。

[0081] 本実施形態に係るLCU220は、図3に示した内部構成と同様の内部構成を有するので図示はしないが、システムコントローラ340により補正量(X平行ブレ量算出部357a及びY平行ブレ量算出部357bの算出結果)が通知されることに伴い、補正量算出部223は、像ブレを打ち消す方向にブレ補正レンズ群を移動させるためのX方向及びY方向の移動量の算出を、ヨー角度ブレ量算出部222a及びピッチ角度ブレ量算出部222bの算出結果に基づいて行うか、又は、ヨー角度ブレ量算出部222a及びピッチ角度ブレ量算出部222bの算出結果とシステムコントローラ340により通知される補正量とに基づいて行う。後者のようにして移動量の算出を行う場合は、ブレ補正レンズ群を移動させるためのX方向の移動量は、例えば、ヨー角度ブレ量算出部222aの算出結果をブレ補正レンズ群のX方向の移動量に換算した値と、補正量(X平行ブレ量算出部357aの算出結果)をブレ補正レンズ群のX方向の移動量に換算した値とを加算することにより算出される。同様に、ブレ補正レンズ群を移動させるためのY方向の移動量は、例えば、ピッチ角度ブレ量算出部222bの算出結果をブレ補正レンズ群のY方向の移動量に換算した値と、補正量(Y平行ブレ量算出部357bの算出結果)をブレ補正レンズ群のY方向の移動量に換算した値とを加算することにより算出される。

[0082] 次に、本実施形態に係るカメラシステム100のブレ補正動作について説明する。

なお、このブレ補正動作は、第1の実施形態と同様に、システムコントローラ340の制御の下に行われるものであり、システムコントローラ340からレンズユニット200及びカメラボディ300へブレ補正の開始指示が

通知されてからブレ補正の終了指示が通知されるまでの間、レンズユニット 200 及びカメラボディ 300 の各々において、次のようなブレ補正動作が行われる。ここでも、カメラボディ 300 で行われるブレ補正動作を先に説明し、レンズユニット 200 で行われるブレ補正動作を次に説明する。

[0083] 図 13 は、本実施形態に係るカメラボディ 300 で行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

図 13 に示したように、ブレ補正の開始指示が通知されたブレ補正マイコン 350 は、まず、X 方向のブレ検出処理を行う (S 201)。より詳しくは、ブレ補正マイコン 350 は、3 軸加速度センサ 380 の検出結果 (X 方向の加速度) に基づいて、加速度取得部 356 及び X 平行ブレ量算出部 357 a により、X 方向の像面移動量 (X 方向の平行ブレに伴う像ブレ量) を算出する。

[0084] 続いて、ブレ補正マイコン 350 は、Y 方向のブレ検出処理を行う (S 202)。より詳しくは、ブレ補正マイコン 350 は、3 軸加速度センサ 380 の検出結果 (Y 方向の加速度) に基づいて、加速度取得部 356 及び Y 平行ブレ量算出部 357 b により、Y 方向の像面移動量 (Y 方向の平行ブレに伴う像ブレ量) を算出する。

[0085] 続いて、ブレ補正マイコン 350 は、カメラボディ 300 に装着されたレンズユニット 200 が、ブレ補正無効なレンズユニットであるか否かを判定する (S 203)。なお、この S 203 は、図 7 に示した S 101 と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。

S 203 の判定結果が Yes の場合、ブレ補正マイコン 350 は、ヨー方向のブレ検出処理 (S 204)、ピッチ方向のブレ検出処理 (S 205)、及びロール方向のブレ検出処理 (S 206) を行う。なお、この S 204 乃至 S 206 は、図 7 に示した S 102 乃至 S 104 と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。そして、ブレ補正マイコン 350 は、S 201、S 202、及び S 204 乃至 S 206 での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う (S 207)。より詳しくは、ブレ補正マイコン 35

0は、その算出結果に基づいて、補正量算出部353、ドライバ354a、354b、及び354cにより、X1、X2、及びYの各軸の移動量に応じた駆動パルスを撮像素子駆動部330へ出力し、それに応じて撮像素子駆動部330が撮像素子320を移動させる。

[0086] 一方、S203の判定結果がNの場合、ブレ補正マイコン350は、ロール方向のブレ検出処理を行う(S208)。なお、このS208は、S206と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。続いて、ブレ補正マイコン350は、S201及びS202での算出結果(X方向及びY方向の像面移動量)を、補正量としてシステムコントローラ340に通知し(S209)、システムコントローラ340が、それを更にLCU220に通知する。そして、ブレ補正マイコン350は、S208での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う(S210)。なお、このS210は、図7に示したS107と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。

[0087] S207又はS210が完了すると、処理が終了する。

なお、図13に示した処理は、図7に示した処理と同様に、カメラボディ300で行われる一周期分のブレ補正動作を示したものであり、実際には、システムコントローラ340からブレ補正マイコン350へブレ補正の終了指示が通知されるまで、その一周期分のブレ補正動作が繰り返し行われる。

[0088] 図14は、本実施形態に係るレンズユニット200で行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

図14に示したように、ブレ補正の開始指示が通知されたLCU220は、まず、ヨー方向のブレ検出処理(S211)、及びピッチ方向のブレ検出処理(S212)を行う。なお、このS211及びS212は、図8に示したS111及びS112と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。

[0089] 続いて、LCU220は、レンズユニット200に装着されているカメラボディ300が、ブレ補正無効なカメラボディであるか否かを判定する(S

213)。この判定は、例えば、システムコントローラ340から通知される、カメラボディ300に関する情報に基づいて行われる。なお、ブレ補正無効なカメラボディとは、ブレ補正を実施可能でないカメラボディのことをいい、例えば、X方向、Y方向、ヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向のブレ補正機能を備えていないカメラボディや、そのようなブレ補正機能を備えているが、それが無効とされているカメラボディである。ブレ補正機能の無効は、例えば、カメラボディに備えられている操作部をユーザが操作することによって設定され得る。

[0090] S213の判定結果がYesの場合、LCU220は、S211及びS212での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う(S214)。なお、このS214は、図8に示したS113と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。

[0091] 一方、S213の判定結果がNoの場合、LCU220は、図13のS209にてブレ補正マイコン350によりシステムコントローラ340を介して通知された補正量(X方向及びY方向の像面移動量)を取得する(S215)。そして、LCU220は、S211及びS212での算出結果と、S215で取得した補正量とに基づいて、ブレ補正処理を行う(S216)。より詳しくは、LCU220は、その算出結果と補正量とに基づいて、補正量算出部223、ドライバ224a、及び224bにより、X方向及びY方向の移動量に応じた駆動パルスを光学系駆動部230へ出力し、それに応じて光学系駆動部230がブレ補正レンズ群を移動させる。

[0092] S214又はS216が完了すると、処理が終了する。

なお、図14に示した処理は、図8に示した処理と同様に、レンズユニット200で行われる一周期分のブレ補正動作を示したものであり、実際には、システムコントローラ340からLCU220へブレ補正の終了指示が通知されるまで、その一周期分のブレ補正動作が繰り返し行われる。

[0093] このような本実施形態に係るカメラシステム100のブレ補正動作によれば、X方向、Y方向、ヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向のブレ補正を

実施可能なカメラボディ 300 に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット 200 が装着された場合に、X 方向及び Y 方向については、ブレ検出がカメラボディ 300 で実施され、ブレ補正がレンズユニット 200 で実施されるように分担される。また、ヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向については、第 1 の実施形態に係るカメラシステム 100 と同様に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正がレンズユニット 200 で実施され、ロール方向のブレ補正がカメラボディ 300 で実施されるようにブレ補正が分担される。従って、この場合に、カメラボディ 300 では、X 1 駆動部 331 及び X 2 駆動部 332 をロール方向のブレ補正のためだけに使用することができるので、それを X 方向及びヨー方向のブレ補正に使用しない分、ロール方向のブレ補正に使用する補正ストロークを拡大させることができる。また、ブレ補正マイコン 350 は、X 方向、Y 方向、ヨー方向、及びピッチ方向のブレ補正を実施しない分、処理の負荷が減るため、その分、ロール方向のブレ補正を実施する周期を短くすることもでき、結果として、ロール方向のブレ補正の応答性を向上させることもできる。

[0094] 以上、本実施形態に係るカメラシステム 100 によれば、X 方向、Y 方向、ヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向のブレ補正を実施可能なカメラボディ 300 に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット 200 が装着された場合に、X 方向、Y 方向、ヨー方向、及びピッチ方向のブレ補正がレンズユニット 200 で実施され、ロール方向のブレ補正がカメラボディ 300 で実施されるようにブレ補正が分担されることで、ロール方向のブレ補正に関しては、補正ストロークを拡大させることができ、更に応答性を高めることも可能になる。従って、レンズユニット 200 又はカメラボディ 300 の何れか一方のみでブレ補正を実施する場合の補正性能を超える補正性能を実現することができる。

[0095] <第 3 の実施の形態>

次に、第 3 の実施形態に係るカメラシステムについて説明する。なお、この説明では、第 1 の実施形態に係るカメラシステム 100 と同一の構成要素

については同一の符号を付して説明する。

[0096] 本実施形態に係るカメラシステム１００は、第１の実施形態に係るカメラシステム１００と同様の構成を有する。但し、本実施形態に係るカメラシステム１００では、ロール方向のブレ補正を取り扱わないので、ロール方向のブレ補正に必要な構成要素は無くてもよい。

[0097] これに伴い、ブレ補正マイコン３５０は、像ブレを打ち消す方向に撮像素子３２０を移動させるための撮像素子駆動部３３０の制御を、ヨー角速度センサ３６０ａ及びピッチ角速度センサ３６０ｂにより検出された角速度、又は、ピッチ角速度センサ３６０ｂにより検出された角速度に基づいて行う。

[0098] また、ＬＣＵ２２０は、像ブレを打ち消す方向にブレ補正レンズ群を移動させるための光学系駆動部２３０の制御を、ヨー角速度センサ２４０ａ及びピッチ角速度センサ２４０ｂにより検出された角速度、又は、ヨー角速度センサ２４０ａにより検出された角速度に基づいて行う。

[0099] その他の構成については、第１の実施形態に係るカメラシステム１００と同様であるので、ここでは説明を省略する。

次に、本実施形態に係るカメラシステム１００のブレ補正動作について説明する。

[0100] なお、このブレ補正動作は、第１の実施形態と同様に、システムコントローラ３４０の制御の下に行われるものであり、システムコントローラ３４０からレンズユニット２００及びカメラボディ３００へブレ補正の開始指示が通知されてからブレ補正の終了指示が通知されるまでの間、レンズユニット２００及びカメラボディ３００の各々において、次のようなブレ補正動作が行われる。ここでも、カメラボディ３００で行われるブレ補正動作を先に説明し、レンズユニット２００で行われるブレ補正動作を次に説明する。

[0101] 図１５は、本実施形態に係るカメラボディ３００で行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

図１５に示したように、ブレ補正の開始指示が通知されたブレ補正マイコン３５０は、まず、カメラボディ３００に装着されたレンズユニット２００

が、ブレ補正無効なレンズユニットであるか否かを判定する（Ｓ３０１）。なお、このＳ３０１は、図７に示したＳ１０１と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。

[0102] Ｓ３０１の判定結果がＹｅｓの場合、ブレ補正マイコン３５０は、ヨ一方向のブレ検出処理（Ｓ３０２）、及びピッチ方向のブレ検出処理（Ｓ３０３）を行う。なお、このＳ３０２及びＳ３０３は、図７に示したＳ１０２及びＳ１０３と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。そして、ブレ補正マイコン３５０は、Ｓ３０２及びＳ３０３での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う（Ｓ３０４）。より詳しくは、ブレ補正マイコン３５０は、その算出結果に基づいて、補正量算出部３５３、ドライバ３５４ａ、及び３５４ｂにより、Ｘ１、Ｘ２、及びＹの各軸の移動量に応じた駆動パルスを撮像素子駆動部３３０へ出力し、それに応じて撮像素子駆動部３３０が撮像素子３２０を移動させる。

[0103] 一方、Ｓ３０１の判定結果がＮｏの場合、ブレ補正マイコン３５０は、ピッチ方向のブレ検出処理を行う（Ｓ３０５）。なお、このＳ３０５は、Ｓ３０３と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。そして、ブレ補正マイコン３５０は、Ｓ３０５での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う（Ｓ３０６）。より詳しくは、ブレ補正マイコン３５０は、その算出結果に基づいて、補正量算出部３５３及びドライバ３５４ｃにより、Ｙの軸の移動量に応じた駆動パルスを撮像素子駆動部３３０へ出力し、それに応じて撮像素子駆動部３３０が撮像素子３２０を移動させる。

[0104] Ｓ３０４又はＳ３０６が完了すると、処理が終了する。

なお、図１５に示した処理は、図７に示した処理と同様に、カメラボディ３００で行われる一周期分のブレ補正動作を示したものであり、実際には、システムコントローラ３４０からブレ補正マイコン３５０へブレ補正の終了指示が通知されるまで、その一周期分のブレ補正動作が繰り返し行われる。

[0105] 図１６は、本実施形態に係るレンズユニット２００で行われるブレ補正動作の処理内容を示すフローチャートである。

図16に示したように、ブレ補正の開始指示が通知されたLCU220は、まず、レンズユニット200に装着されているカメラボディ300が、ブレ補正無効なカメラボディであるか否かを判定する(S311)。なお、ブレ補正無効なカメラボディであるか否かの判定は、例えば、システムコントローラ340から通知される、カメラボディ300に関する情報に基づいて行われる。なお、ブレ補正無効なカメラボディとは、ブレ補正を実施可能でないカメラボディのことをいい、例えば、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正機能を備えていないカメラボディや、そのようなブレ補正機能を備えているが、それが無効とされているカメラボディである。

[0106] S311の判定結果がYesの場合、LCU220は、ヨー方向のブレ検出処理(S312)及びピッチ方向のブレ検出処理(S313)を行った後、S312及びS313での算出結果に基づいてブレ補正処理を行う(S314)。なお、このS312乃至S314は、図8に示したS111乃至S113と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。

[0107] 一方、S311の判定結果がNoの場合、LCU220は、ヨー方向のブレ検出処理を行う(S315)。なお、このS315は、S312と同様の処理となるので、ここでは、その詳細説明を省略する。そして、LCU220は、S315での算出結果に基づいて、ブレ補正処理を行う(S316)。より詳しくは、LCU220は、その算出結果に基づいて、補正量算出部223及びドライバ224aにより、X方向の移動量に応じた駆動パルスを光学系駆動部230へ出力し、それに応じて光学系駆動部230がブレ補正レンズ群を移動させる。

[0108] S314又はS316が完了すると、処理が終了する。

なお、図16に示した処理は、図8に示した処理と同様に、レンズユニット200で行われる一周期分のブレ補正動作を示したものであり、実際には、システムコントローラ340からLCU220へブレ補正の終了指示が通知されるまで、その一周期分のブレ補正動作が繰り返し行われる。

[0109] このような本実施形態に係るカメラシステム100のブレ補正動作によれ

ば、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なカメラボディ 300 に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット 200 が装着された場合に、ヨー方向のブレ補正がレンズユニット 200 で実施され、ピッチ方向のブレ補正がカメラボディ 300 で実施されるようにブレ補正が分担される。従って、この場合に、ブレ補正マイコン 350 は、ヨー方向のブレ補正を実施しない分、処理の負荷が減るため、その分、ピッチ方向のブレ補正を実施する周期を、例えば図 17 に示すように、短くすることもできる。また、同様に、LCU 220 は、ピッチ方向のブレ補正を実施しない分、処理の負荷が減るため、その分、ヨー方向のブレ補正を実施する周期を短くすることもできる。

[0110] 図 17 は、ブレ補正を実施可能なカメラボディ 300 に装着されたレンズユニット 200 がブレ補正無効なレンズユニットである場合とそうでない場合の、カメラボディ 300 でのブレ補正周期の一例を説明する図である。

[0111] 図 17 に示した例では、カメラボディ 300 において、装着されたレンズユニット 200 がブレ補正無効なレンズユニットである場合には、1 ms 周期でヨー方向及びピッチ方向の 2 方向のブレ補正が 1 回実施されるのに対し、そうでない場合（ブレ補正有効なレンズユニットである場合）には、1 ms 周期でピッチ方向のブレ補正が 2 回実施される（0.5 ms 周期でピッチ方向のブレ補正が 1 回実施される）。

[0112] このように、ピッチ方向のブレ補正周期を短くすることで、ピッチ方向のブレ補正の応答性を向上させることができる。

なお、図示はしないが、レンズユニット 200 においても同様に、装着されたカメラボディ 300 がブレ補正無効なカメラボディである場合には、1 ms 周期でヨー方向及びピッチ方向の 2 方向のブレ補正が 1 回実施されるのに対し、そうでない場合（ブレ補正有効なカメラボディである場合）には、1 ms 周期でヨー方向のブレ補正が 2 回実施される（0.5 ms 周期でヨー方向のブレ補正が 1 回実施される）、とすることができる。

[0113] このように、ヨー方向のブレ補正周期を短くすることで、ヨー方向のブレ

補正の応答性を向上させることができる。

以上、本実施形態に係るカメラシステム 100 によれば、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なカメラボディ 300 に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット 200 が装着された場合に、ヨー方向のブレ補正がレンズユニット 200 で実施され、ピッチ方向のブレ補正がカメラボディ 300 で実施されるようにブレ補正が分担されることで、ヨー方向及びピッチ方向の各々のブレ補正の応答性を高めることができる。従って、レンズユニット 200 又はカメラボディ 300 の何れか一方のみでブレ補正を実施する場合の補正性能を超える補正性能を実現することができる。

[0114] なお、本実施形態に係るカメラシステム 100 において、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なカメラボディ 300 に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット 200 が装着された場合に、ピッチ方向のブレ補正がレンズユニット 200 で実施され、ヨー方向のブレ補正がカメラボディ 300 で実施されるようにブレ補正が分担されるようにしてもよい。

[0115] また、本実施形態に係るカメラシステム 100 において、カメラボディ 300 は、ヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向のブレ補正を実施可能なカメラボディとしてもよい。この場合、そのようなカメラボディ 300 に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット 200 が装着された場合に、ヨー方向のブレ補正がレンズユニット 200 で実施され、ピッチ方向及びロール方向のブレ補正がカメラボディ 300 で実施されるようにブレ補正が分担されるようにしてもよい。これにより、第 1 の実施形態と同様に、X1 駆動部 331 及び X2 駆動部 332 を、ロール方向のブレ補正のためだけに使用することができ、それをヨー方向のブレ補正に使用しない分、ロール方向のブレ補正に使用する補正ストロークを拡大させることができる。

[0116] 以上、第 1 乃至第 3 の実施形態に係るカメラシステム 100 を説明したが

、各実施形態に係るカメラシステム１００は、各種の変形が可能である。

例えば、各実施形態に係るカメラシステム１００において、カメラボディ３００の撮像素子駆動部３３０は、図６に示したＸ方向の２つの駆動部３３１、３３２とＹ方向の１つの駆動部３３３を備える代わりに、Ｘ方向の１つの駆動部とＹ方向の２つの駆動部とを備える構成としてもよい。この場合、撮像素子３２０のＸ方向の移動は、Ｘ方向の１つの駆動部の駆動により行われ、撮像素子３２０のＹ方向の移動と回転は、Ｙ方向の２つの駆動部の駆動により行われる。また、この場合、第３の実施形態に係るカメラシステム１００において、ヨー方向、ピッチ方向、及びロール方向のブレ補正を実施可能なカメラボディ３００に、ヨー方向及びピッチ方向のブレ補正を実施可能なレンズユニット２００が装着されると、ピッチ方向のブレ補正がレンズユニット２００で実施され、ヨー方向及びロール方向のブレ補正がカメラボディ３００で実施されるようにブレ補正が分担されるようにしてもよい。これにより、撮像素子駆動部３３０の２つのＹ方向の駆動部を、ロール方向のブレ補正のためだけに使用することができ、それをピッチ方向のブレ補正に使用しない分、ロール方向のブレ補正に使用する補正ストロークを拡大させることができる。

[0117] 以上、上述した実施形態は、発明の理解を容易にするために本発明の具体例を示したものであり、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。本発明は、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、さまざまな変形、変更が可能である。

符号の説明

[0118] １００ カメラシステム
２００ レンズユニット
２１０ 光学系
２２０ ＬＣＵ
２２１ ａ、２２１ ｂ ＡＤＣ
２２２ ａ ヨー角度ブレ量算出部

2 2 2 b	ピッチ角度ブレ量算出部
2 2 3	補正量算出部
2 2 4 a、2 2 4 b	ドライバ
2 2 5	通信部
2 2 6	レンズコントローラ
2 3 0	光学系駆動部
2 4 0 a	ヨー角速度センサ
2 4 0 b	ピッチ角速度センサ
3 0 0	カメラボディ
3 1 0	シャッター
3 2 0	撮像素子
3 3 0	撮像素子駆動部
3 3 1	X 1 駆動部
3 3 1 a	両矢印
3 3 2	X 2 駆動部
3 3 2 a	両矢印
3 3 3	Y 駆動部
3 3 3 a	両矢印
3 4 0	システムコントローラ
3 5 0	ブレ補正マイコン
3 5 1 a、3 5 1 b、3 5 1 c	A D C
3 5 2 a	ヨー角度ブレ量算出部
3 5 2 b	ピッチ角度ブレ量算出部
3 5 2 c	ロール角度ブレ量算出部
3 5 3	補正量算出部
3 5 4 a、3 5 4 b、3 5 4 c	ドライバ
3 5 5	通信部
3 5 6	加速度取得部

3 5 7 a	X 平行ブレ量算出部
3 5 7 b	Y 平行ブレ量算出部
3 6 0 a	ヨー角速度センサ
3 6 0 b	ピッチ角速度センサ
3 6 0 c	ロール角速度センサ
3 7 0	SW部
3 8 0	3 軸加速度センサ
4 0 0	接点
5 0 1	積分器
5 0 2	乗算器
5 0 3	積分器
5 1 1、5 1 2	積分器
5 1 3	乗算器

請求の範囲

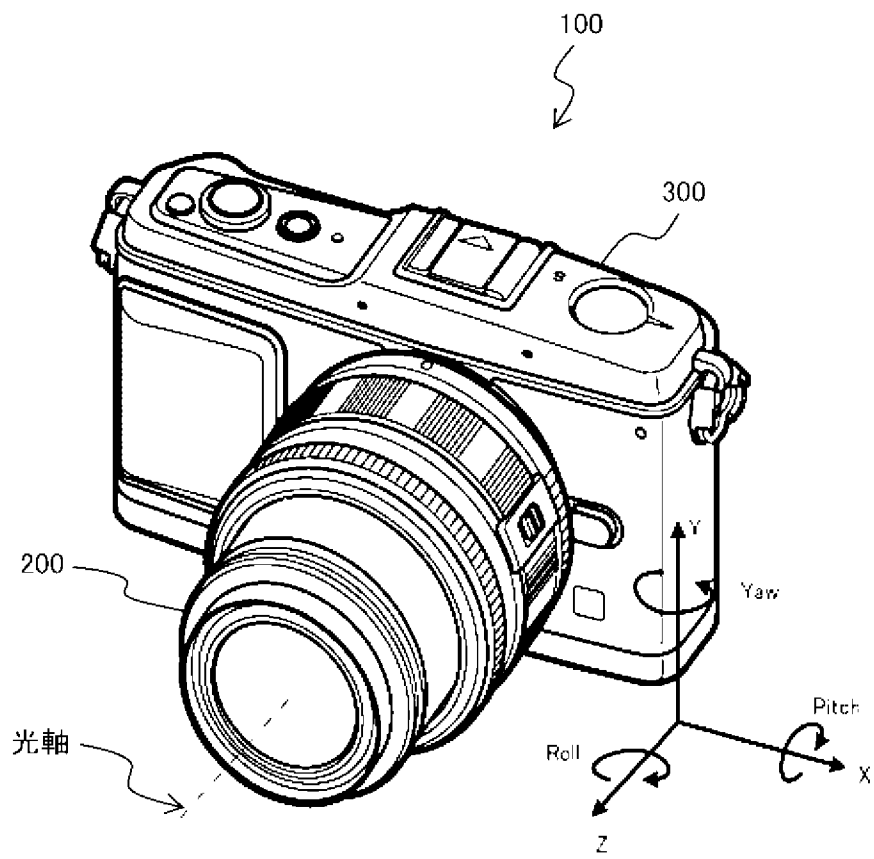
- [請求項1] レンズユニットと当該レンズユニットを着脱自在に構成されたカメラボディとを含むカメラシステムであって、
前記カメラボディは、
複数方向のブレを検出するブレ検出部と、
前記複数方向のブレ補正を実施するブレ補正部と、
当該カメラボディに装着された前記レンズユニットがブレ補正を実施可能なレンズユニットであるか否かを判定する判定部と、
前記判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットであると判定された場合には前記ブレ補正部が前記複数方向のうちの特定方向のみのブレ補正を実施するように制御し、前記判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットでないと判定された場合には前記ブレ補正部が前記複数方向のブレ補正を実施するように制御するブレ補正制御部と、
を備える、
ことを特徴とするカメラシステム。
- [請求項2] 前記ブレ補正制御部は、前記ブレ補正部が前記特定方向のみのブレ補正を実施するときの前記特定方向のブレ補正周期を、前記ブレ補正部が前記複数方向のブレ補正を実施するときの前記特定方向のブレ補正周期よりも短い周期で制御を行う、
ことを特徴とする請求項1記載のカメラシステム。
- [請求項3] 前記カメラボディは、前記判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットであると判定された場合に、前記特定方向以外の方向についての前記ブレ検出部により検出されたブレに応じたブレ補正量を、前記レンズユニットへ通知し、
前記レンズユニットは、前記カメラボディにより通知されたブレ補正量を含めてブレ補正を実施する、
ことを特徴とする請求項1又は2記載のカメラシステム。

- [請求項4] 前記特定方向は、前記レンズユニットの光軸方向に対して回転する方向であるロール方向である、
ことを特徴とする請求項1乃至3の何れか一つに記載のカメラシステム。
- [請求項5] 前記特定方向は、前記レンズユニットの光軸方向に対して回転する方向であるロール方向であり、
前記特定方向以外の方向についての前記ブレ検出部により検出されたブレは、当該カメラシステムが撮像面の水平方向及び垂直方向に移動することに基づく平行ブレである、 ことを特徴とする請求項3記載のカメラシステム。
- [請求項6] 前記複数方向は、第1の方向と第2の方向の2方向であり、
前記特定の方向は、前記第1の方向であり、
前記判定部によりブレ補正を実施可能なレンズユニットであると判定され、且つ、前記レンズユニットが前記2方向のブレ補正を実施可能である場合に、前記レンズユニットは、前記第2の方向のみのブレ補正を実施する、
ことを特徴とする請求項1又は2記載のカメラシステム。
- [請求項7] 前記ブレ補正制御部は、前記ブレ補正部が前記第1の方向のみのブレ補正を実施するときの前記第1の方向のブレ補正周期を、前記ブレ補正部が前記2方向のブレ補正を実施するときの前記第1の方向のブレ補正周期の半分となる周期毎に制御を行い、
前記レンズユニットが前記第2の方向のみのブレ補正を実施するときの前記第2の方向のブレ補正周期は、前記レンズユニットが前記2方向のブレ補正を実施するときの前記第2の方向のブレ補正周期の半分である、
ことを特徴とする請求項6記載のカメラシステム。
- [請求項8] 前記2方向は、前記レンズユニットの光軸方向に対して、それぞれの垂直方向に対して回転方向であるヨー方向及びピッチ方向の2方向

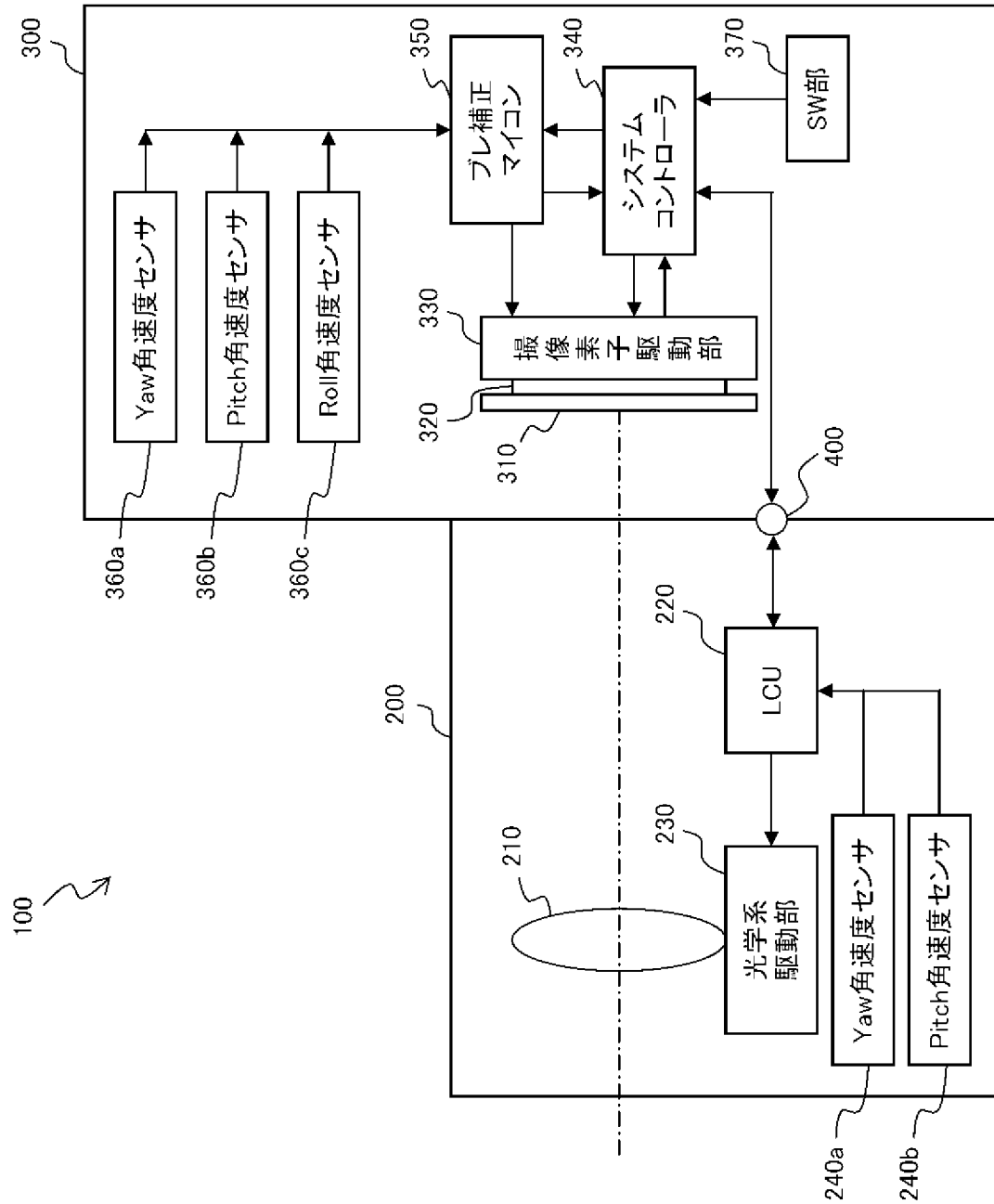
である、

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のカメラシステム。

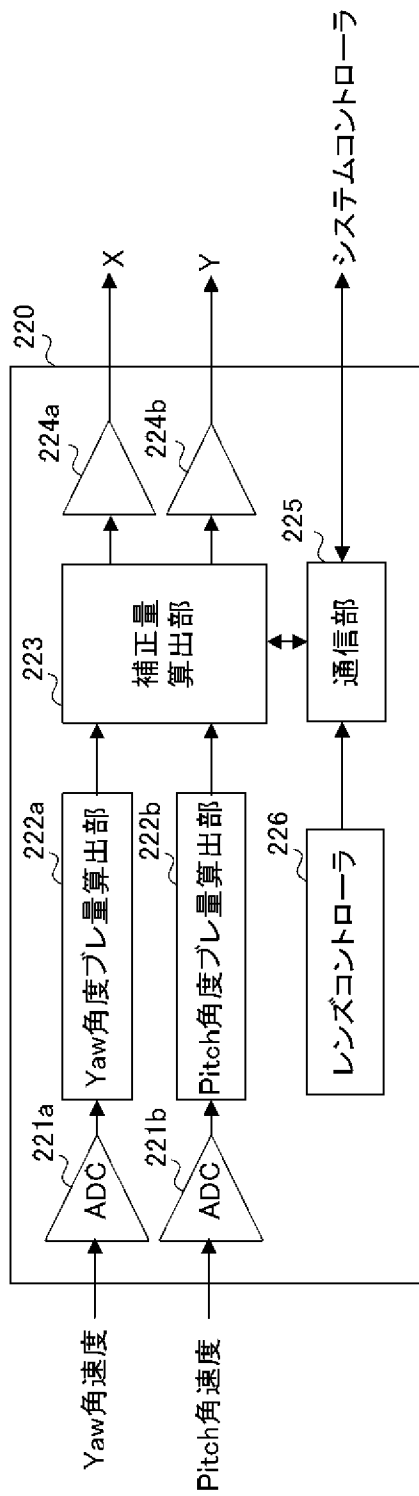
[図1]



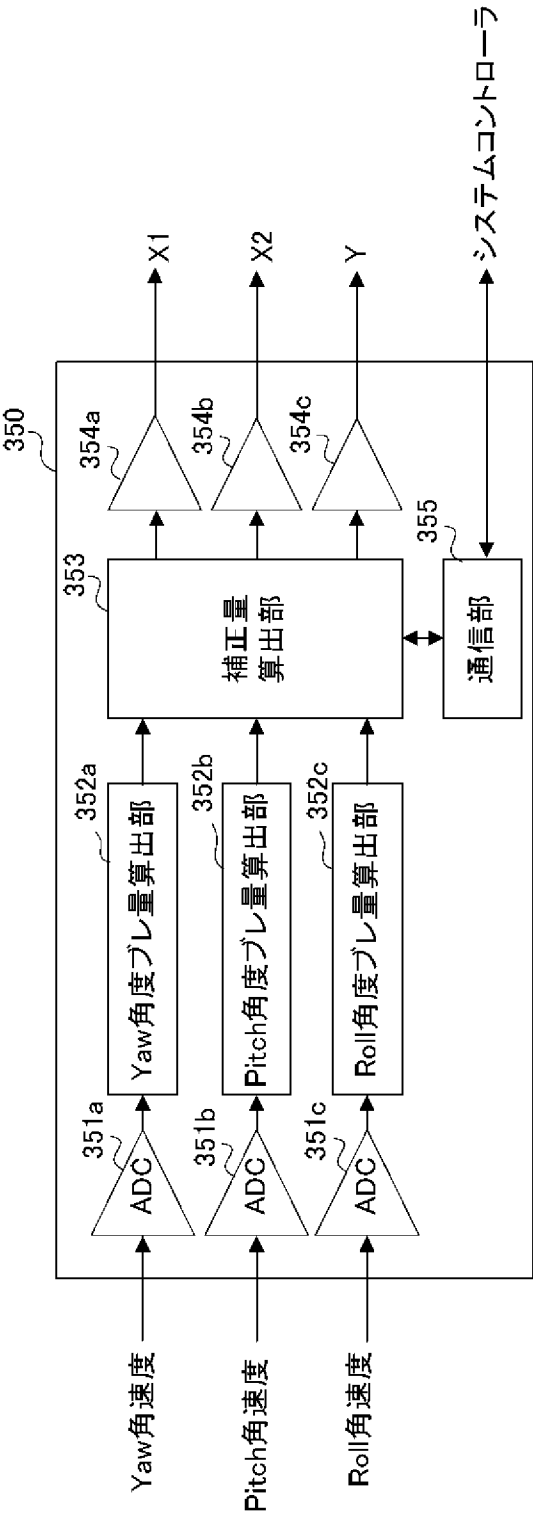
[図2]



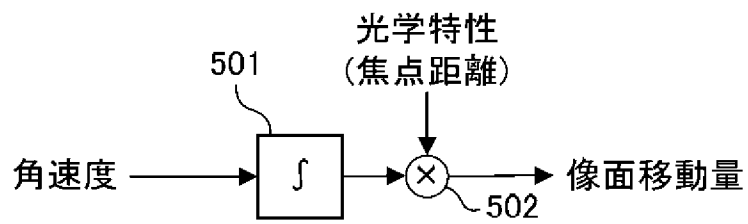
[図3]



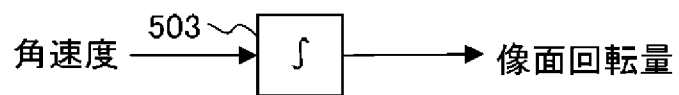
[図4]



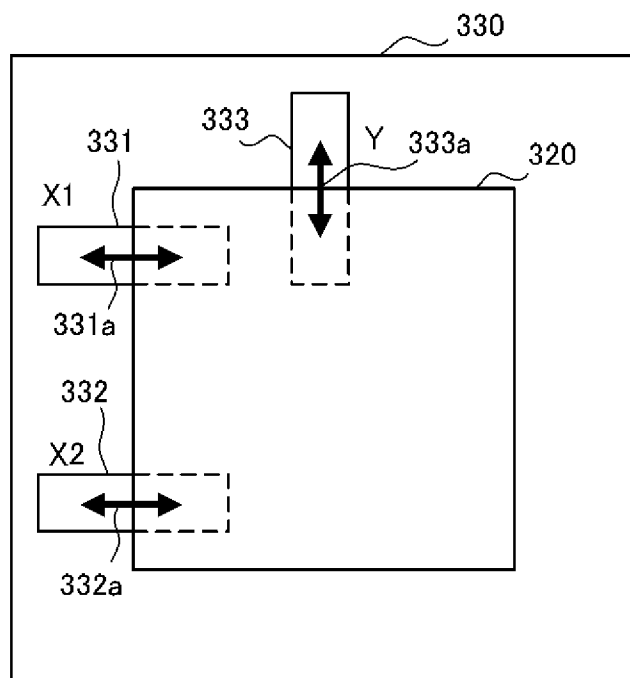
[図5A]



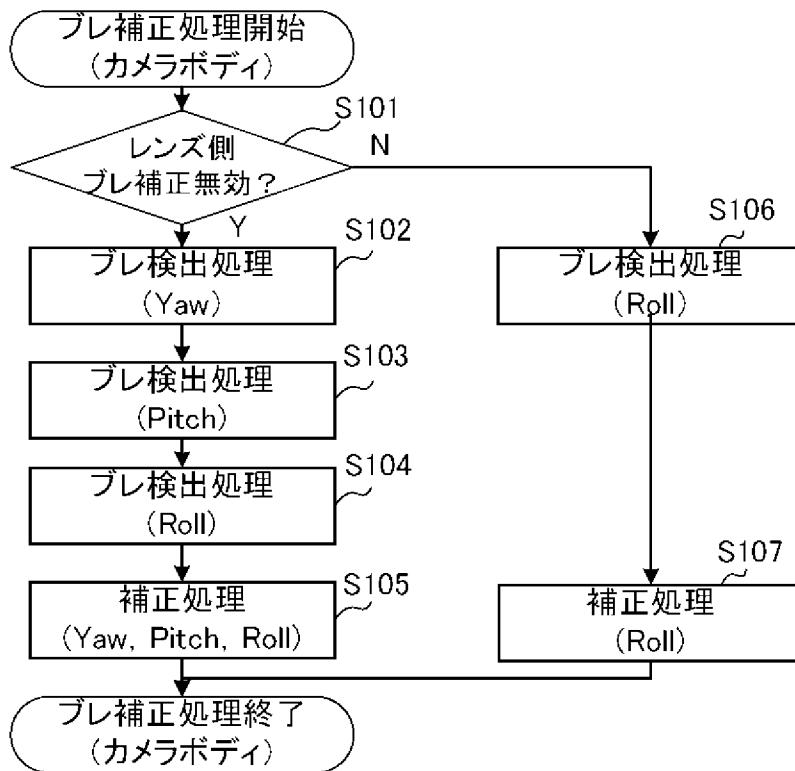
[図5B]



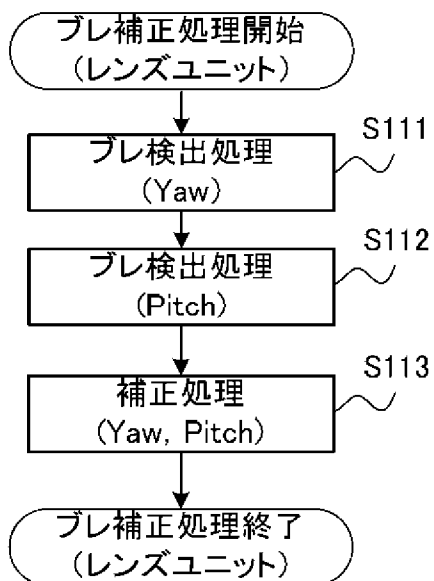
[図6]



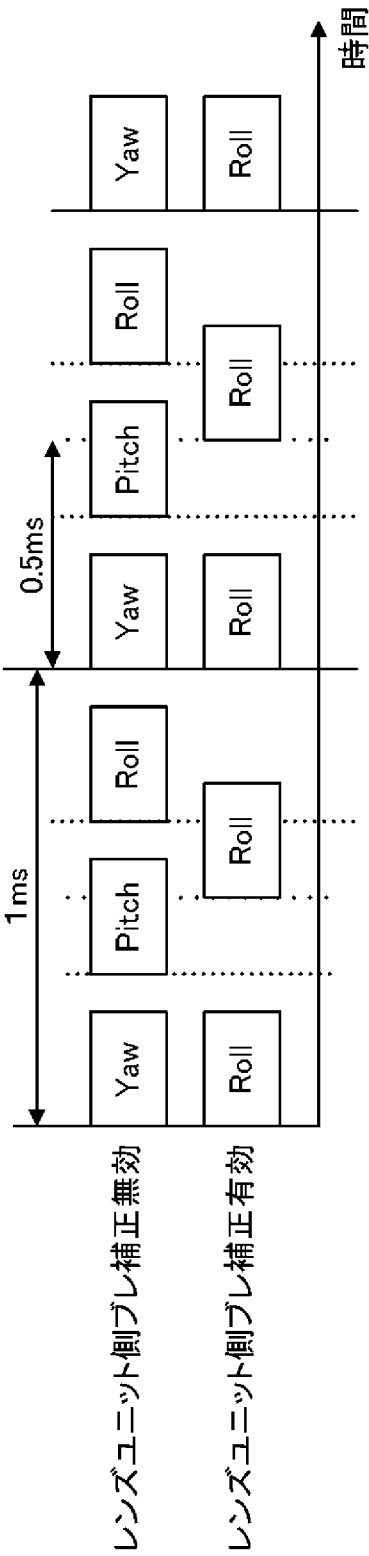
[図7]



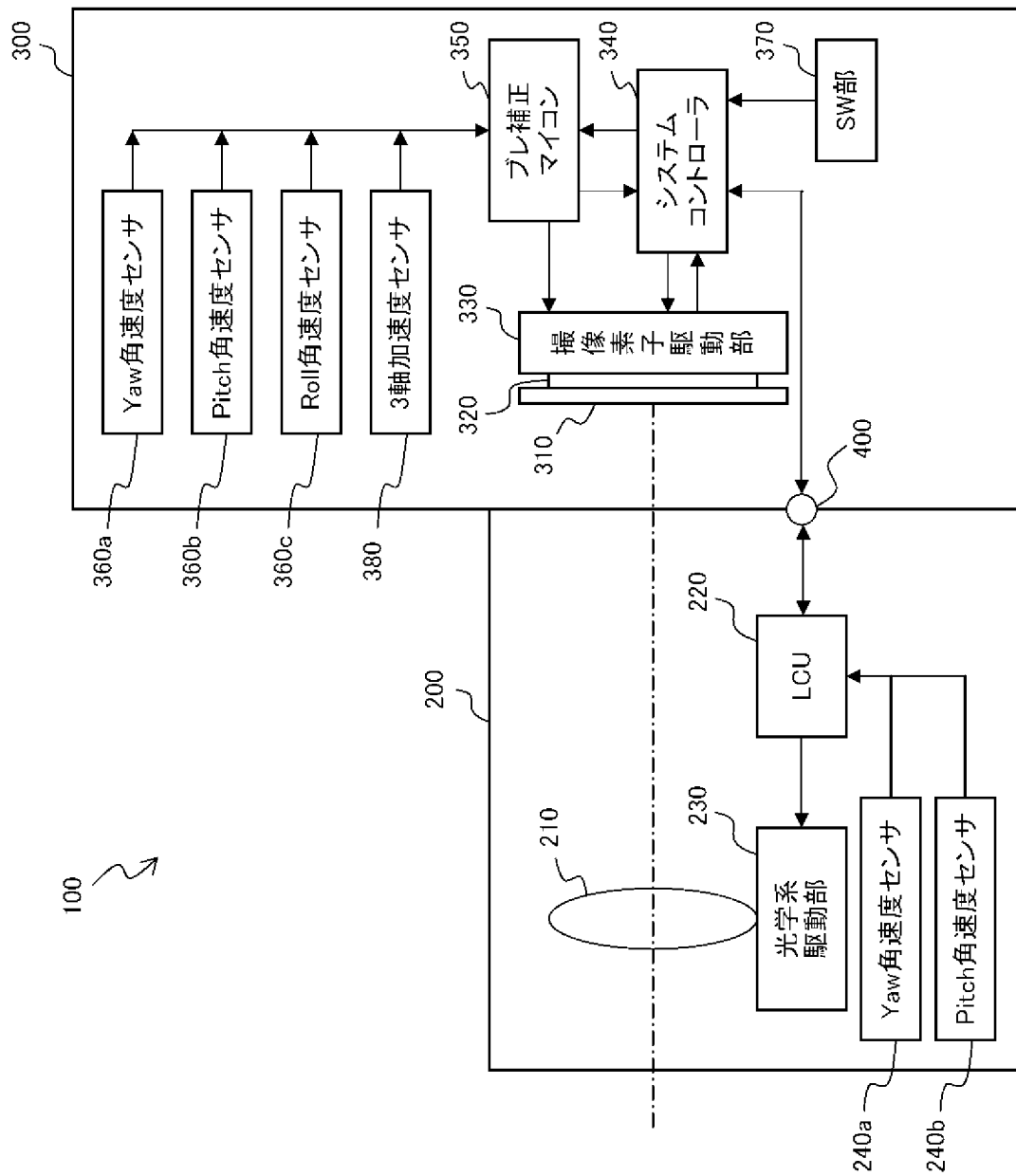
[図8]



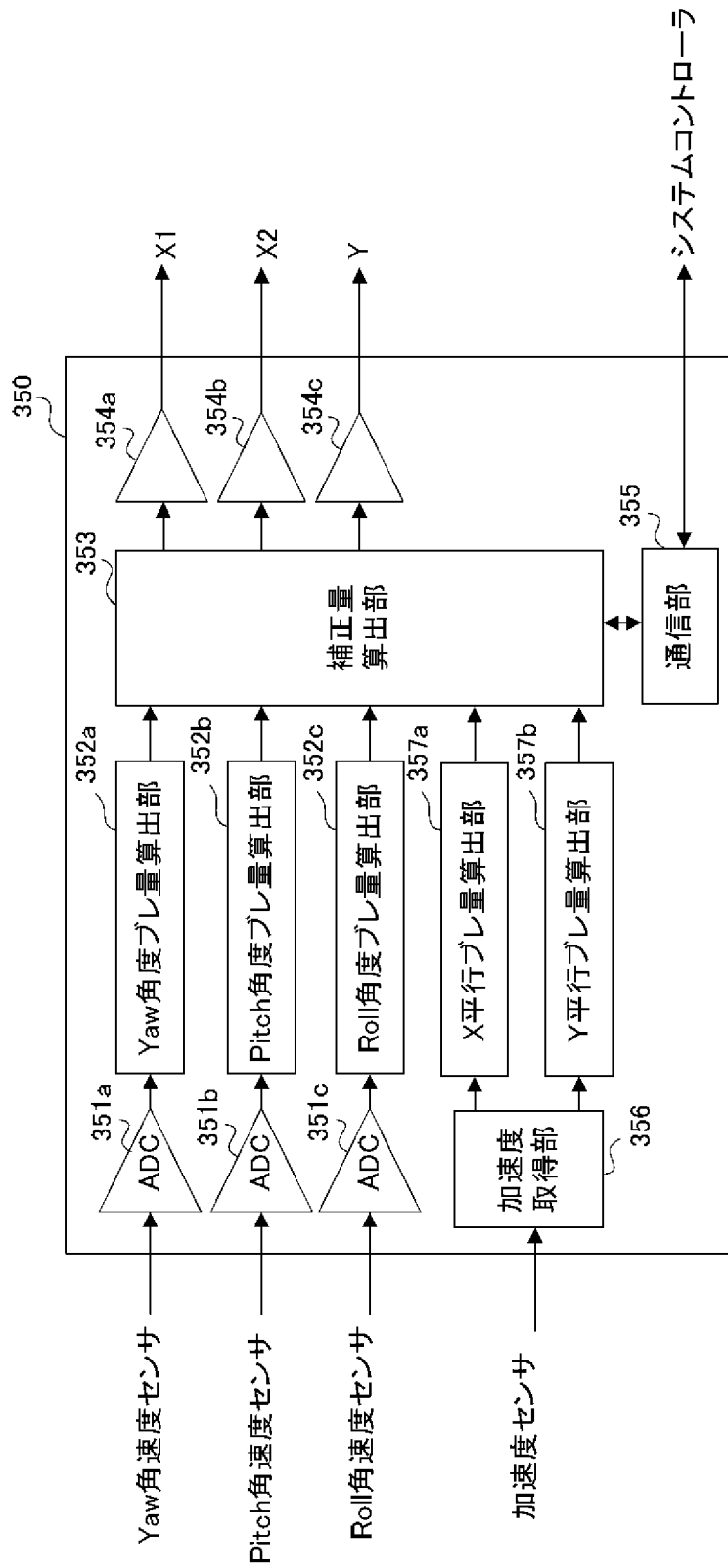
[図9]



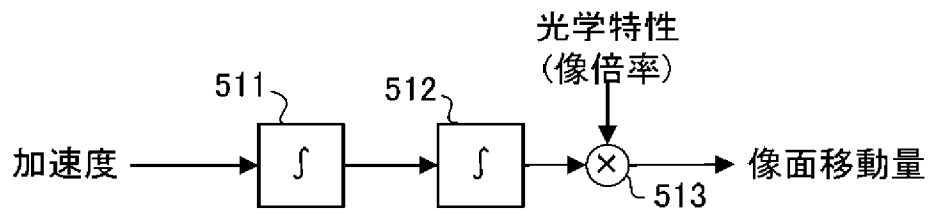
[図10]



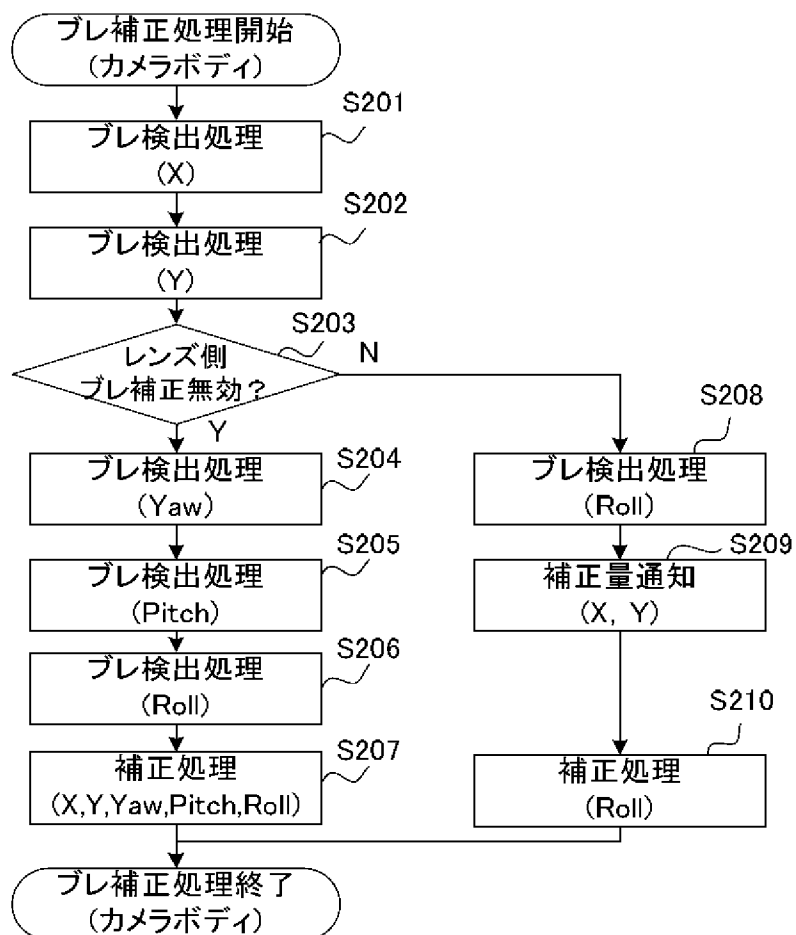
[図11]



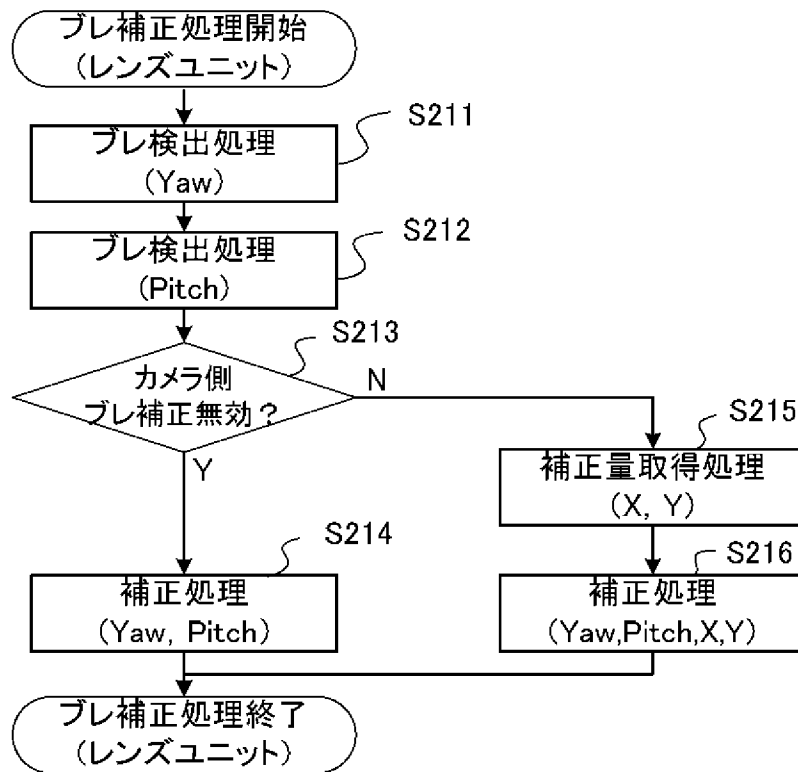
[図12]



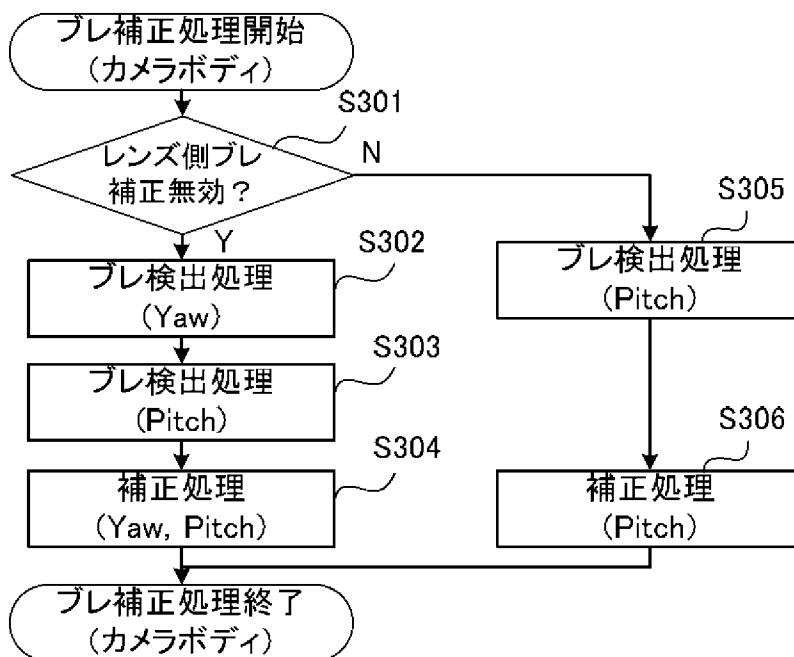
[図13]



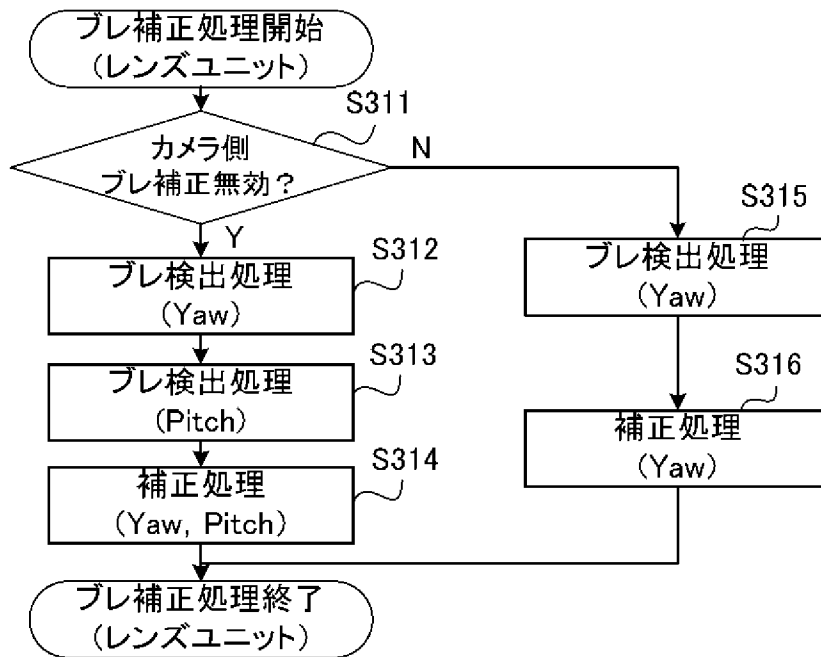
[図14]



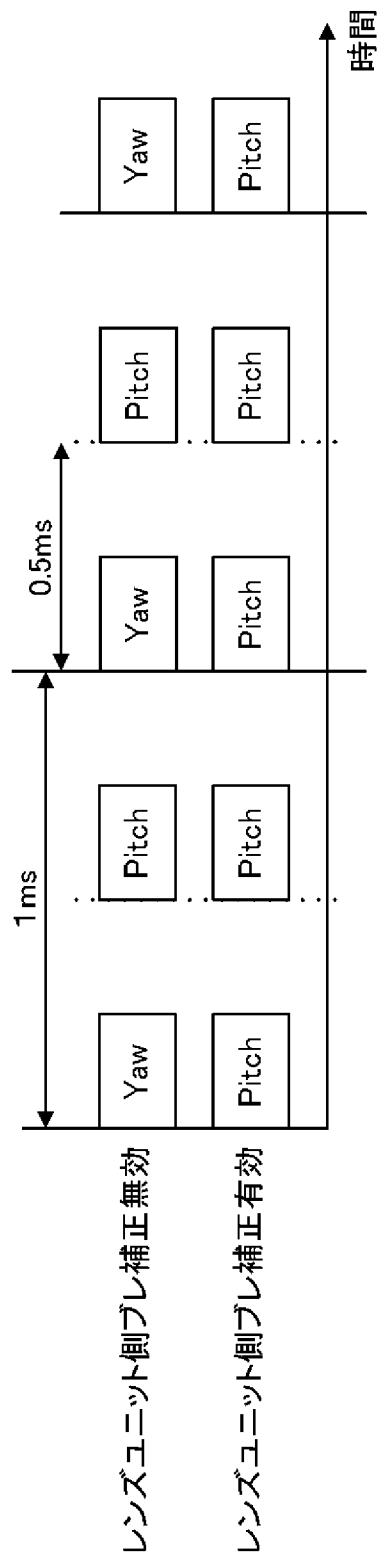
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B5/00(2006.01)i, G03B17/14(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B5/00, G03B17/14, H04N5/232

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-189654 A (Konica Minolta Photo Imaging, Inc.), 14 July 2005 (14.07.2005), entire text; all drawings (particularly, columns concerning fig. 4, 6 to 7, 9) & US 2005/0140793 A1	1, 3, 6 1-8
Y	JP 2013-174639 A (Tamron Co., Ltd.), 05 September 2013 (05.09.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 8-6086 A (Canon Inc.), 12 January 1996 (12.01.1996), entire text; all drawings & US 6320613 B1	2, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 April 2015 (02.04.15)

Date of mailing of the international search report
14 April 2015 (14.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050186

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/060624 A1 (Panasonic Corp.), 14 May 2009 (14.05.2009), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0020] to [0021], [0026], [0122], [0123]) & JP 5391074 B2 & US 2010/0245603 A1	4-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B5/00(2006.01)i, G03B17/14(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B5/00, G03B17/14, H04N5/232

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2005-189654 A（コニカミノルタフォトイメージング株式会社） 2005.07.14, 全文、全図（特に、[図4], [図6] - [図7], [図9] に関する欄等） & US 2005/0140793 A1	1, 3, 6 1 - 8
Y	JP 2013-174639 A（株式会社タムロン） 2013.09.05, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小倉 宏之

2 V

4 4 6 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-6086 A (キヤノン株式会社) 1996. 01. 12, 全文、全図 & US 6320613 B1	2, 7
Y	WO 2009/060624 A1 (パナソニック株式会社) 2009. 05. 14, 全文、全図 (特に、段落 [0 0 2 0] - [0 0 2 1], [0 0 2 6], [0 1 2 2], [0 1 2 3] 等) & JP 5391074 B2 & US 2010/0245603 A1	4 - 5