

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7086618号

(P7086618)

(45)発行日 令和4年6月20日(2022.6.20)

(24)登録日 令和4年6月10日(2022.6.10)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B 5/00 (2021.01)

G 0 3 B 5/00 L

G 0 3 B 13/06 (2021.01)

G 0 3 B 5/00 J

G 0 3 B 17/20 (2021.01)

G 0 3 B 13/06

G 0 3 B 9/08 (2021.01)

G 0 3 B 17/20

G 0 3 B 17/02 (2021.01)

G 0 3 B 9/08 Z

請求項の数 13 (全21頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-13252(P2018-13252)

(22)出願日 平成30年1月30日(2018.1.30)

(65)公開番号 特開2019-132917(P2019-132917
A)

(43)公開日 令和1年8月8日(2019.8.8)

審査請求日 令和3年1月29日(2021.1.29)

(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 浦上 俊史

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 越河 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置およびその制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像手段を備える撮像装置であって、
前記撮像光学系の光軸と直交する方向に前記撮像手段を駆動する駆動手段と、
振れ検出手段による振れ検出信号から前記撮像手段の移動量を算出して前記駆動手段を制御することで、前記撮像手段により撮像される画像の像振れを補正する補正手段と、
被写体の観察に使用するファインダの視野枠の開口量を制御する制御手段と、を備え、
前記制御手段は、像振れ補正を行う場合、像振れ補正の性能を優先する第1のモードと、
前記ファインダに係る視野率を優先する第2のモードとを有し、前記第1のモードにて前記視野枠の開口量を予め決められた開口量から縮小する制御を行い、前記第2のモードにて前記視野枠の開口量を前記予め決められた開口量から縮小する制御を行わないことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記撮像手段を保持する可動部材と、
前記可動部材を支持する固定部材と、
前記可動部材を前記撮像光学系の光軸と直交する方向に移動させ、または前記可動部材を前記撮像光学系の光軸と平行な軸を中心に回転させる駆動部と、
前記可動部材の位置を検出する位置検出部と、をさらに備え、
前記補正手段は、前記振れ検出信号および前記位置検出部による位置検出信号を用いて前記駆動部を制御し、前記可動部材の移動または回転の制御によって像振れ補正を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、撮像装置の本体部にレンズ装置が装着された場合、前記レンズ装置を判定して前記視野枠の開口量を変更するか否かを決定する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

遮光部材である先幕および後幕の走行により前記撮像手段の露光時間を制御するシャッター手段を備え、

前記制御手段は、前記先幕および後幕の走行によって前記撮像手段の露光動作が行われる場合、前記視野枠の開口量を縮小する制御を行う

10

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記振れ検出信号が閾値以上である場合、前記視野枠の開口量を縮小する制御を行い、前記振れ検出信号が閾値未満である場合、前記視野枠の開口量を縮小する制御を行わない

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記振れ検出信号が小さい場合に設定される前記視野枠の開口の縮小量よりも、前記振れ検出信号が大きい場合に設定される前記視野枠の開口の縮小量を大きくする

20

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

段階的に操作される第 1 および第 2 のスイッチを有し、撮像装置に撮影開始を指示する操作手段を備え、

前記制御手段は、前記第 1 のスイッチの操作が検出された後に、前記視野枠の開口量を設定する制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、像振れ補正を行う場合、前記視野枠の開口量を設定する制御を行って前記像振れ補正動作を開始させる

30

ことを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記第 2 のモードにて前記撮像手段の移動量を制限する

ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

撮像装置の撮影モードを設定する設定手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記設定手段により設定された撮影モードにより前記第 1 または第 2 のモードを選択する

ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

40

前記制御手段は、前記設定手段により自動設定の撮影モードが設定された場合、前記第 1 のモードを選択し、前記設定手段によりマニュアル露出の撮影モードが設定された場合、前記第 2 のモードを選択する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記制御手段は、前記撮像光学系の焦点距離が閾値未満である場合に前記第 1 のモードを選択し、前記撮像光学系の焦点距離が閾値以上である場合に前記第 2 のモードを選択することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 13】

撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像手段と、前記撮像光学系の光軸と直交する方向

50

に前記撮像手段を駆動する駆動手段と、を備える撮像装置にて実行される制御方法であって、

振れ検出手段による振れ検出信号から制御手段が前記撮像手段の移動量を算出して前記駆動手段を制御することで、前記撮像手段により撮像される画像の像振れを補正する制御を行う工程と、

被写体の観察に使用するファインダの視野枠の開口量を制御する工程と、を有し、

前記撮像装置は、像振れ補正を行う場合、像振れ補正の性能を優先する第1のモードと、前記ファインダに係る視野率を優先する第2のモードとを備え、

前記第1のモードにて前記視野枠の開口量を予め決められた開口量から縮小する制御が行われ、前記第2のモードにて前記視野枠の開口量を前記予め決められた開口量から縮小する制御が行われない

10

ことを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、像振れ補正機構部とファインダを備える撮像装置と、その制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

撮影者の手振れ等に起因する像振れを低減するために、像振れ補正機構部を有する撮像装置がある。像振れ補正機構部は、例えば撮像素子を移動させることによって像振れ補正を行う。特許文献1に開示の装置は、カメラボディに固定された固定支持板と、固定支持板に対して移動自在な可動板とを備える。撮像素子を保持する可動板は、カメラ光軸に対して直交方向と回転方向に移動することができる。固定支持板と一体をなす磁力発生装置と、磁力発生装置で発生した磁力を受けることにより駆動力を発生させる、可動板側の駆動コイルが設けられている。角速度センサや加速度センサ等を用いて検出されたカメラの振れに応じて駆動コイルを通電して、可動板が保持する撮像素子を移動させることで像振れ補正が行われる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【文献】特開2011-81417号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の像振れ補正機構部は手振れ等に対して撮像素子を移動させる。一方、ユーザが被写体を観察するためのファインダ、特に光学ファインダの観察範囲はカメラ本体部において固定した範囲である。そのため手振れ状態や撮影タイミングによっては、ファインダ観察範囲と撮像素子で撮像される撮像範囲とにずれが発生し得る。ファインダ観察範囲を撮像範囲内に包含できない場合、光学ファインダでは観察できる被写体が撮影されず、撮影画像に反映されなくなる。特に、ファインダ観察範囲と撮像範囲とが略一致する視野率100%のファインダでは、観察画像の一部が撮像されないという懸念がより大きくなる。本発明の目的は、像振れ補正により撮像素子が移動しても、ファインダで観察できる被写体が撮影されないことを抑制する撮像装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施形態の装置は、撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像手段を備える撮像装置であって、前記撮像光学系の光軸と直交する方向に前記撮像手段を駆動する駆動手段と、振れ検出手段による振れ検出信号から前記撮像手段の移動量を算出して前記駆動手段を制御することで、前記撮像手段により撮像される画像の像振れを補正する補正手段と、被写体の観察に使用するファインダの視野枠の開口量を制御する制御手段と、を備え、

50

前記制御手段は、像振れ補正を行う場合、像振れ補正の性能を優先する第１のモードと、前記ファインダに係る視野率を優先する第２のモードとを有し、前記第１のモードにて前記視野枠の開口量を予め決められた開口量から縮小する制御を行い、前記第２のモードにて前記視野枠の開口量を前記予め決められた開口量から縮小する制御を行わない。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、像振れ補正により撮像素子が移動しても、ファインダで観察できる被写体が撮影されないことを抑制する撮像装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】本発明の実施形態に係る撮像装置の機能構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の実施形態に係る撮像ユニットの分解斜視図である。

【図３】第１実施形態における撮像装置の動作を説明するフローチャートである。

【図４】ファインダ視野枠と撮像素子による撮像範囲を重畳させて示す概略図である。

【図５】ファインダ視野枠の縮小処理を説明する概略図である。

【図６】第１実施形態におけるファインダ視野枠の縮小を説明するフローチャートである。

【図７】ファインダ視野枠を縮小しない例を説明する概略図である。

【図８】第１実施形態の変形例におけるファインダ視野枠の縮小処理のフローチャートである。

【図９】第２実施形態における撮像装置の動作を説明するフローチャートである。

【図１０】第２実施形態におけるファインダ視野枠の縮小処理のフローチャートである。

【図１１】第３実施形態におけるファインダ視野枠の縮小処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

以下に、本発明の好ましい実施形態を、添付図面に基づいて詳細に説明する。各実施形態では、撮像装置の本体部にレンズ装置を装着可能なカメラシステムの例を説明する。

【０００９】

〔第１実施形態〕

図１は、本実施形態にかかわるデジタルカメラ１００の機能構成を示すブロック図である。マイクロコンピュータ（以下、ＭＰＵという）１０１は、カメラシステムが備える各構成部の動作制御を統括する制御部である。ＭＰＵ１０１は、ミラー駆動回路１０２、焦点駆動回路１０３、シャッタ駆動回路１０４、画像信号処理回路１０５、スイッチセンサ回路１０６、測光回路１０７、ファインダ制御回路１０８、像振れ補正駆動回路１０９を制御する。ＭＰＵ１０１はＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory）１１５にデータを保持する。

【００１０】

ＭＰＵ１０１は、交換レンズユニット２００内のレンズ制御回路２０２とマウント接点２１を介して通信を行う。交換レンズユニット２００が撮像装置の本体部に装着された状態においてＭＰＵ１０１は、マウント接点２１を介して信号を受信することにより、レンズ制御回路２０２と通信可能状態になったことを判断する。レンズ制御回路２０２は、ＭＰＵ１０１からの制御信号を受信し、ＡＦ（オートフォーカス）駆動回路２０３および絞り駆動回路２０４を介して撮像光学系のレンズ２０１および絞り２０５の駆動制御を行う。なお、図１では便宜上１枚のレンズのみを図示しているが、実際にはフォーカスレンズ等の多数のレンズ群によって構成される。

【００１１】

ＡＦ駆動回路２０３は、例えばＵＳＭ（超音波モータ）を備え、レンズ制御回路２０２からの制御信号にしたがって撮像光学系を構成するフォーカスレンズを移動させることにより、焦点調節を行う。絞り駆動回路２０４は、例えばオートアイリス等の絞り機構部に対し、レンズ制御回路２０２からの制御信号にしたがって絞り２０５の絞り量を制御する。

【００１２】

10

20

30

40

50

本体部内のメインミラー 6 は、撮像光学系の光軸に対して 45 度の角度に保持された状態で、交換レンズユニット 200 を通過する光をペンタプリズム 22 へ導くと共に、光の一部を透過させてサブミラー 30 へ導く光学部材である。サブミラー 30 は、メインミラー 6 を透過した光を焦点検出センサユニット 31 へ導く光学部材である。

【0013】

ミラー駆動回路 102 は、例えば DC (直流) モータとギヤトレインにより構成され、メインミラー 6 をミラーダウン位置とミラーアップ位置に移動させる。ミラーダウン位置は、ファインダによって被写体を観察可能とする位置であり、ミラーアップ位置は撮像光学系の光軸からメインミラー 6 が退避した位置である。サブミラー 30 はメインミラー 6 の駆動に伴って、焦点検出センサユニット 31 へ光を導く位置と、撮像光学系の光軸から退避した位置に移動する。

10

【0014】

焦点検出センサユニット 31 は、位相差方式の焦点検出センサを有する。焦点検出センサユニット 31 による焦点状態の検出信号は焦点駆動回路 103 に出力され、被写体像信号に換算された後、MPU 101 に送信される。MPU 101 は、被写体像信号に基づいて位相差検出法による焦点検出演算を行う。具体的には MPU 101 は、被写体像信号を用いてデフォーカス量および方向を算出し、レンズ制御回路 202 へ制御信号を送信する。レンズ制御回路 202 は、算出されたデフォーカス量および方向に従い、AF 駆動回路 203 を介してフォーカスレンズを合焦位置へ移動させる制御を行う。

【0015】

20

ペンタプリズム 22 は、メインミラー 6 により反射された光を正立正像の光に変換する。これにより、ユーザはファインダ光学系を介してファインダ接眼部 18 から被写体を観察することができる。またペンタプリズム 22 は、反射光の一部を測光センサ 37 に導く。測光センサ 37 は CCD (電荷結合素子) 等を用いた撮像デバイスであり、測光値と RGB の色情報を出力する。測光回路 107 は、測光センサ 37 から出力された測光値を観察面上の各エリアの輝度信号に変換して MPU 101 に出力する。MPU 101 は、輝度信号に基づいて露出値を算出する。

【0016】

ファインダ内情報表示装置 23 は、透明有機 EL (Electro Luminescence) パネル等で構成される表示装置である。ファインダ内情報表示装置 23 はファインダ制御回路 108 からの制御信号に基づき、ファインダ観察範囲 (ユーザが観察できる被写体像の範囲を決定する、視野枠内の範囲) の表示を行い、被写体像に重ねて視野枠を表示させる。なお、透明有機 EL パネル以外に、透明無機 EL パネルや PN (Polymer Network) 液晶等の透明液晶パネルを使用してもよい。ファインダ内情報表示装置 23 とファインダ制御回路 108 により、ファインダ内表示手段が構成される。

30

【0017】

シャッタユニット 32 はフォーカルプレーンシャッタを有し、MPU 101 から制御命令を受けたシャッタ駆動回路 104 により制御され、遮光部材である先幕および後幕の走行制御が行われる。ユーザがファインダ接眼部 18 により被写体を観察する際に、シャッタ先幕が遮光位置にあり、シャッタ後幕が露光位置にある状態となる。また撮影時には、シャッタ先幕が遮光位置から露光位置へ移動する露光走行によって撮像光束を通過し、撮像素子 430 は結像された被写体像を光電変換して撮像信号を出力する。設定された露光時間 (シャッタ秒時) が経過した後に、シャッタ後幕が露光位置から遮光位置へ移動する遮光走行により、1 枚の画像データにかかる撮像が完了する。本実施形態において、シャッタ駆動は電子先幕走行制御にも対応している。電子先幕走行とは、撮像素子 430 のリセット走査 (画素の電荷蓄積開始走査) を行うことである。あらかじめメカニカルなシャッタ先幕を撮影露光前に走行完了させておき、電子先幕とメカニカルなシャッタ後幕とのスリット走行により露光動作が行われる。

40

【0018】

撮像ユニット 400 は、光学ローパスフィルタ 410 と撮像素子 430 を備える。撮像素

50

子 4 3 0 は、例えば C M O S（相補型金属酸化膜半導体）や C C D 等を用いた撮像デバイスであり、結像された被写体の光学像を光電変換してアナログ画像信号を出力する。また、撮像ユニット 4 0 0 は像振れ補正機構部を備える。手振れ等の検出信号に基づき、像振れ補正駆動回路 1 0 9 が駆動コイル 4 6 0 を通電制御し、撮像素子 4 3 0 を移動させることにより、像振れ補正動作が行われる。

【 0 0 1 9 】

画像信号処理回路 1 0 5 は、撮像素子 4 3 0 より出力されたアナログ画像信号に対して、A / D（アナログ / デジタル）変換処理を行い、さらに得られたデジタル画像データに対してノイズ除去処理やゲイン調整処理等の画像処理を実行する。カラー液晶駆動回路 1 1 2 は、画像信号処理回路 1 0 5 の出力する画像データにしたがって、カラー液晶モニタ 1 9 の画面に画像を表示させる。

10

【 0 0 2 0 】

スイッチセンサ回路 1 0 6 は、操作部材のスイッチ（S W）信号を検出して M P U 1 0 1 に出力する。図 1 にはリリース S W 4 1（4 1 a，4 1 b）、像振れ補正設定 S W 4 2、電源 S W 4 3、撮影モード設定ダイヤル 4 4 を例示する。リリース S W 4 1 は、ユーザが撮影開始を指示する際に使用する起動スイッチであり、段階的に操作されるスイッチ構造をもつ。第 1 ストロークで第 1 のスイッチ S W 1（図 1 の 4 1 a）がオンし、第 2 ストロークで第 2 のスイッチ S W 2（図 1 の 4 1 b）がオンする。像振れ補正設定 S W 4 2 は、像振れ補正を行うための設定用スイッチである。電源 S W 4 3 は撮像装置の電源のオン・オフ作用のスイッチである。撮影モード設定ダイヤル 4 4 は撮影モードの設定に使用される回転操作部材である。

20

【 0 0 2 1 】

振れ検出センサ 5 0 は、ユーザの手振れや体の揺れ等による撮像装置の振れを検出する。振れ検出センサ 5 0 にはジャイロセンサ等の角速度センサまたは加速度センサが用いられる。例えば振れ検出センサ 5 0 は、撮像光軸に対して直交する横方向（X 方向とする）、撮像光軸に対して直交する縦方向（Y 方向とする）、撮像光軸回りの回転方向（ロール方向）の角速度をそれぞれ検出する。振れ検出センサ 5 0 による振れ検出信号は M P U 1 0 1 に出力される。撮像ユニット 4 0 0 内の位置検出センサ 4 8 0 はホール素子等を有し、撮像素子 4 3 0 の位置を検出する位置検出部を構成する。位置検出センサ 4 8 0 は X 方向の変位、Y 方向の変位、光軸回り方向の回転変位を検出し、位置検出信号を M P U 1 0 1 に出力する。

30

【 0 0 2 2 】

図 2 を参照して、撮像ユニット 4 0 0 の構成について説明する。図 2 は撮像ユニット 4 0 0 の分解斜視図である。撮像光軸を Z 軸とし、Z 軸に垂直な横方向の軸を X 軸とし、Z 軸および X 軸に直交する縦方向の軸を Y 軸と定義する。また被写体側を前側として各部の位置関係を説明する。撮像ユニット 4 0 0 は、X 方向、Y 方向、光軸回り方向（ロール方向）の像振れを抑制するために、撮像素子 4 3 0 を各方向に移動可能である。光学ローパスフィルタ 4 1 0 は、水晶からなる 1 枚の複屈折板で矩形状に形成され、撮像素子 4 3 0 の前側に配置されている。光学ローパスフィルタ 4 1 0 の表面には、赤外カット用や反射防止用等の光学的なコーティング処理が施されている。

40

【 0 0 2 3 】

シフトホルダ 4 2 0 は、光学ローパスフィルタ 4 1 0 および撮像素子 4 3 0 を保持し、X 方向、Y 方向、ロール方向に移動可能な可動部材である。撮像素子 4 3 0 はシフトホルダ 4 2 0 に不図示の締結部材で固定されるか、または接着固定される。シフトベース 4 4 0 は撮像ユニット 4 0 0 のベース部材の一部をなし、撮像素子 4 3 0 の後側に配置されている。フロントベース 4 5 0 は正面から見て略 L 字形をなす部材であり、シフトホルダ 4 2 0 を挟んでシフトベース 4 4 0 とは反対側（前側）に配置されている。シフトベース 4 4 0 とフロントベース 4 5 0 は鉄等の軟磁性体で形成される。フロントベース 4 5 0 は、その一部がシフトベース 4 4 0 に結合され、シフトベース 4 4 0 と一体化されている。すなわち、シフトベース 4 4 0 とフロントベース 4 5 0 は撮像ユニット 4 0 0 のベース部材（

50

固定部材)を構成し、可動部材を支持する。シフトベース440はデジタルカメラ100の装置本体部に締結固定される。

【0024】

X方向駆動コイル460aと、Y方向駆動コイル460bおよび460cは、不図示のフレキシブル基板に半田付けされ、シフトホルダ420に接着固定されている。X方向駆動コイル460aは、正面から見て撮像素子430の右側において、XZ平面に平行な面上の所定位置にコイル中心が合致するように配置されている。また、Y方向駆動コイル460bおよび460cは、撮像素子430の下側において、YZ平面に関して対称であってX方向に所定間隔で配置されている。X方向駆動コイル460aと、Y方向駆動コイル460bおよび460cは、X方向永久磁石470aと、Y方向永久磁石470bおよび470cとともに撮像ユニット400の電磁駆動部を構成する。

10

【0025】

X方向永久磁石470aと、Y方向永久磁石470bおよび470cは、シフトベース440にてフロントベース450に対向する面に接着固定されている。X方向永久磁石470aは、そのN極とS極がX方向に並んでおり、Y方向永久磁石470bおよび470cは、それらのN極とS極がY方向に並んでいる。永久磁石470a、470b、470cは、駆動コイル460a、460b、460cに各々対向して配置されている。具体的には、X方向駆動コイル460aは常にX方向永久磁石470aの磁界内に位置している。駆動コイル460aは正面から見て、その右辺部が常に永久磁石470aのN極とZ方向にて重なり合い、その左辺部が常に永久磁石470aのS極とZ方向にて重なり合っている。一方、Y方向駆動コイル460bは常にY方向永久磁石470bの磁界内に位置している。駆動コイル460bは正面から見て、その上辺部が常に永久磁石470bのN極とZ方向にて重なり合い、その下辺部が常に永久磁石470bのS極とZ方向にて重なり合っている。Y方向駆動コイル460cは常にY方向永久磁石470cの磁界内に位置している。駆動コイル460cは正面から見て、その上辺部が常に永久磁石470cのN極とZ方向にて重なり合い、その下辺部が常に永久磁石470cのS極とZ方向にて重なり合っている。

20

【0026】

像振れ補正駆動回路109により、X方向駆動コイル460aへの通電が行われると、駆動コイル460aが発生する磁束とX方向永久磁石470aによる磁束とが磁氣的に干渉してローレンツ力が発生する。シフトホルダ420は、電磁駆動部によるローレンツ力を推力(駆動力)としてシフトベース440に対してX方向に直線的に移動しようとする。具体的には、X方向駆動コイル460aに正面視で右回り方向に電流が流れると、駆動コイル460aの右辺部、左辺部ともに-X方向(正面視で左方向)の力が生じる。逆に、X方向駆動コイル460aに正面視で左回り方向に電流が流れると、駆動コイル460aの右辺部、左辺部ともに+X方向(正面視で右方向)の力が生じる。つまり、像振れ補正駆動回路109により、X方向駆動コイル460aの電流の向きを調整することで、シフトホルダ420をX方向(正面視で左右方向)に直線移動させることができる。ローレンツ力はコイル電流の大きさに略比例するので、X方向駆動コイル460aの電流を大きくすれば、X方向の推力が大きくなる。よって、像振れ補正駆動回路109により、X方向駆動コイル460aの電流の大きさを調整することで、X方向の手振れ等の振れ速度に応じた速度でシフトホルダ420をX方向に移動させることができる。

30

40

【0027】

一方、像振れ補正駆動回路109により、Y方向駆動コイル460bおよび460cへの通電が行われると、駆動コイル460b、460cが発生する磁束とY方向永久磁石470b、470cによる磁束とが、各々磁氣的に干渉してローレンツ力が発生する。シフトホルダ420は、電磁駆動部によるローレンツ力を推力(駆動力)としてシフトベース440に対してY方向に直線的に移動しようとする。具体的には、Y方向駆動コイル460b、460cに正面視で右回り方向に電流が流れると、駆動コイル460b、460cの上辺部、下辺部ともに-Y方向(正面視で下方向)の力が生じる。逆に、Y方向駆動コイ

50

ル 4 6 0 b , 4 6 0 c に正面視で左回り方向に電流が流れると、駆動コイル 4 6 0 b , 4 6 0 c の上辺部、下辺部ともに + Y 方向（正面視で上方向）の力が生じる。つまり、像振れ補正駆動回路 1 0 9 により、Y 方向駆動コイル 4 6 0 b , 4 6 0 c の各電流の大きさを同じにして、電流の向きを調整することで、シフトホルダ 4 2 0 を Y 方向（正面視で上下方向）に直線移動させることができる。ローレンツ力はコイル電流の大きさに略比例するので、Y 方向駆動コイル 4 6 0 b , 4 6 0 c の各電流を大きくすれば、Y 方向の推力が大きくなる。よって、像振れ補正駆動回路 1 0 9 により Y 方向駆動コイル 4 6 0 b , 4 6 0 c の電流の大きさを調整することで、Y 方向の手振れ等による振れ速度に応じた速度でシフトホルダ 4 2 0 を Y 方向に移動させることができる。さらに、Y 方向駆動コイル 4 6 0 b , 4 6 0 c の各電流の大きさを個別に調整することにより、駆動コイル 4 6 0 b , 4 6 0 c に発生する Y 方向の推力を各々異なる値に設定できる。これにより、シフトホルダ 4 2 0 をシフトベース 4 4 0 に対して相対的に回転させることができる。

10

【 0 0 2 8 】

位置検出センサ 4 8 0 a は X 方向駆動コイル 4 6 0 a の近傍に位置し、シフトホルダ 4 2 0 を含む可動部材の X 方向の変位を検出するホール素子である。位置検出センサ 4 8 0 a は X 方向永久磁石 4 7 0 a の着磁境界に対向する位置に配置されて不図示のフレキシブル基板等に半田付けされ、シフトホルダ 4 2 0 に接着固定されている。位置検出センサ 4 8 0 a は X 方向永久磁石 4 7 0 a から発生する磁束の変化に応じた電気信号を出力する。

【 0 0 2 9 】

位置検出センサ 4 8 0 b および 4 8 0 c は各々 Y 方向駆動コイル 4 6 0 b , 4 6 0 c の近傍に位置し、シフトホルダ 4 2 0 を含む可動部材の Y 方向の変位を検出するホール素子である。位置検出センサ 4 8 0 b および 4 8 0 c は各々、Y 方向永久磁石 4 7 0 b , 4 7 0 c の着磁境界に対向する位置に配置されて不図示のフレキシブル基板等に半田付けされ、シフトホルダ 4 2 0 に接着固定されている。位置検出センサ 4 8 0 b , 4 8 0 c は各々 Y 方向永久磁石 4 7 0 b , 4 7 0 c から発生する磁束の変化に応じた電気信号を出力する。なお、図 2 に示すように正面から見た場合、位置検出センサ 4 8 0 b は Y 方向駆動コイル 4 6 0 b の左側に配置され、位置検出センサ 4 8 0 c は Y 方向駆動コイル 4 6 0 c の右側に配置されている。このように配置すると、位置検出センサ 4 8 0 b および 4 8 0 c を、Y 方向駆動コイル 4 6 0 b と 4 6 0 c との間に配置する場合と比べて、位置検出センサ 4 8 0 b と 4 8 0 c との間隔を長くすることができる。こうすることで、シフトホルダ 4 2 0 が回転した場合に、位置検出センサ 4 8 0 b と 4 8 0 c の検出値の差が大きくなり、回転量をより正確に検出できるので、手振れ等に対する回転方向の像振れ補正をより正確に行うことができる。

20

30

【 0 0 3 0 】

複数のボール 4 9 0 は、シフトホルダ 4 2 0 とシフトベース 4 4 0 との間に挟み込まれた転動部材であり、図 2 の例では 3 つのボールが使用される。各ボール 4 9 0 は、シフトホルダ 4 2 0 とシフトベース 4 4 0 にそれぞれ形成された不図示の保持部に当接し、シフトホルダ 4 2 0 がシフトベース 4 4 0 に対して移動することに伴って転動可能である。この保持部がボール 4 9 0 と当接する当接面部は、シフトホルダ 4 2 0 の移動面に平行な平面部で形成されている。これにより、シフトホルダ 4 2 0 の移動面に平行な全方向（X 方向および Y 方向、光軸回りの回転方向を含む）への転動が許容される。各ボール 4 9 0 の外径は同じであるので、シフトホルダ 4 2 0 は光軸に対して倒れが生じることなく保持および移動が可能となる。また、シフトホルダ 4 2 0 は磁気吸引部材または弾性部材によりシフトベース 4 4 0 に向けて付勢される。これにより、シフトホルダ 4 2 0 とシフトベース 4 4 0 との間で各ボール 4 9 0 を加圧状態で挟持することができる。

40

【 0 0 3 1 】

各ボール 4 9 0 は、その近くに配置される永久磁石 4 7 0 a , 4 7 0 b , 4 7 0 c に吸着されないように、ステンレス鋼（SUS304）やセラミック材料等により形成されている。また、各ボール 4 9 0 と前記保持部との間には適切な粘度を有する潤滑油が塗布されている。その理由はシフトホルダ 4 2 0 とシフトベース 4 4 0 との間の挟持力が弱まった

50

り、あるいは無くなったりしてもボール４９０が保持部から脱落することを防ぐためである。これにより、撮像ユニット４００に加わる振動や衝撃によって大きな慣性力がシフトホルダ４２０に作用した場合でも、ボール４９０の脱落やずれを防止できる。なお、撮像素子４３０をＸ方向、Ｙ方向、ロール方向に移動させる駆動方法は、上記の電磁駆動部による駆動方法（コイルと磁石を用いる駆動方法）に限定されない。例えば、直動型のＵＳＭを駆動源とする駆動部による駆動方法であってもよい。

【００３２】

次に、撮像ユニット４００の像振れ補正動作について説明する。ユーザの手振れ等によりデジタルカメラ１００に振れが加わった場合、撮像光学系の光軸に対する角度振れおよび回転振れが生じる。そこで像振れ補正動作は、画像の振れ方向とは逆方向に撮像素子４３０を移動させ、画像の振れを打ち消すように行われる。

10

【００３３】

デジタルカメラ１００は、像振れ補正設定ＳＷ４２により像振れ補正がＯＮに設定されると像振れ補正モードとなる。デジタルカメラ１００にＸ方向、Ｙ方向、およびロール方向に振れが生じた場合に振れ検出センサ５０が各方向の振れを検出する。振れ検出センサ５０の出力は積分され、各方向の角度振れ量が算出されてＭＰＵ１０１に送信される。

【００３４】

ＭＰＵ１０１は、振れ検出センサ５０からの角度振れ量に基づいて、像振れを抑制するために必要な撮像素子４３０の移動制御の目標値を算出する。この目標値はＸ方向、Ｙ方向、ロール方向における目標位置に相当する。ＭＰＵ１０１は、算出した目標値に対応する位置に撮像素子４３０を移動させるための制御信号を像振れ補正駆動回路１０９に出力する。像振れ補正駆動回路１０９はＭＰＵ１０１からの制御信号にしたがって、Ｘ方向駆動コイル４６０ａおよびＹ方向駆動コイル４６０ｂ、４６０ｃに対して通電制御を行い、撮像素子４３０を目標位置へ移動させる。

20

【００３５】

位置検出センサ４８０は撮像素子４３０を含む可動部材の位置を検出する。つまり、撮像素子４３０のＸ方向変位、Ｙ方向変位、ロール方向の回転変位の検出信号がＭＰＵ１０１へ送信される。ＭＰＵ１０１は、Ｘ方向、Ｙ方向、ロール方向での各目標値に対応する位置と、位置検出センサ４８０によって得られた撮像素子４３０の検出位置とを比較する。ＭＰＵ１０１は目標位置と検出位置との差分がゼロに近づくように制御信号を像振れ補正駆動回路１０９に出力する。このフィードバック制御により、撮像素子４３０が目標位置に向かって移動し、像振れが抑制される。なお、回転方向（ロール方向）の像振れ補正には公知の技術を用いればよい。Ｙ方向の角度振れ量とロール方向の角度振れ量を加算する処理により、第１の角度振れ量が算出される。また、Ｙ方向の角度振れ量からロール方向の角度振れ量を減算する処理により、第２の角度振れ量が算出される。第１の角度振れ量については、当該角度振れ量と位置検出センサ４８０ｂとの差分がゼロになるように駆動コイル４６０ｂのフィードバック制御が行われる。第２の角度振れ量については、当該角度振れ量と位置検出センサ４８０ｃとの差分がゼロになるように駆動コイル４６０ｃのフィードバック制御が行われる。

30

【００３６】

図３のフローチャートを参照して、像振れ補正がＯＮに設定されている場合の撮像装置の動作について説明する。Ｓ１０１でＭＰＵ１０１は、電源ＳＷ４３のＯＮ操作が行われたか否かを判定する。電源ＳＷ４３のＯＮ操作が行われるまでＳ１０１の判定処理が繰り返され、ユーザが電源ＳＷ４３のＯＮ操作を行い、電源がオンになると、Ｓ１０２の処理へ進む。

40

【００３７】

Ｓ１０２でＭＰＵ１０１は、カメラシステムを起動させるための処理を実行する（システムＯＮ動作）。各回路へ電力が供給され、システムの初期設定や、撮影動作を可能にするためのシステム動作が行われる。Ｓ１０３でＭＰＵ１０１は、リリースＳＷ４１の第１のスイッチＳＷ１がＯＮになったか否かを判定する。ＳＷ１のＯＮ操作が行われるまでＳ１

50

03の判定処理が繰り返され、ユーザの指示としてSW1のON操作が行われると、S104の処理へ進む。

【0038】

S104では、ファインダ視野枠の縮小処理が行われる。ファインダ制御回路108の制御信号に基づき、ファインダ内情報表示装置23は撮像装置の状態に応じて、ユーザが観察できる被写体像の範囲を決定する視野枠を表示する。ファインダ視野枠の縮小処理の詳細については後述する。

【0039】

S105でMPU101はカメラ動作の制御を行う。このカメラ動作は、焦点検出結果に基づいてフォーカスレンズを合焦位置に移動させる動作や、測光演算を行って露出値を算出する動作等であって周知であるため、それらの詳細な説明を省略する。S106でMPU101は、リリースSW41の第2のスイッチSW2がONになったか否かを判定する。ユーザの指示としてSW2のON操作が行われると、S107への処理と進む。またSW2の操作が無く、SW2のOFFが検出された場合、S103の処理に戻る。

【0040】

S107では像振れ補正動作が開始する。具体的には、MPU101の制御信号に応じて像振れ補正駆動回路109は、X方向駆動コイル460aおよびY方向駆動コイル460b、460cの通電制御を行う。手振れ等による画像の振れ方向とは逆方向に撮像素子430を移動させることで、像振れ補正動作が行われる。次に、S108でMPU101は、算出した露出値に基づき、シャッタユニット32および絞り205を制御し、撮像素子430の露光制御を行う。撮像素子430の露光が終了すると、S109で像振れ補正動作が終了する。これにより一連の撮影動作が完了する。

【0041】

S110でMPU101は、撮像装置の待機状態において電源SW43のOFF操作が行われたか否かを判定する。電源SW43のOFF操作が行われた場合、S111に進み、電源SW43のOFF操作が行われていない場合にはS103の処理に戻る。S111でMPU101は、撮像装置の各回路の動作を終了させるための制御を行い、必要な情報等をEEPROM115に格納し、各回路への電源供給を遮断する（システムOFF動作）。

【0042】

図4を参照して、図3のS104におけるファインダ視野枠の縮小処理について説明する。図4は、ファインダ視野枠と、撮像素子430にて撮像される撮像範囲とを重畳させて示す概略図である。ファインダ視野枠500を通して、ユーザはファインダを覗いて観察できる被写体像の範囲を決定することができる。ファインダ視野枠500は、例えば透明有機ELパネル等で構成されたファインダ内情報表示装置23に電子的に表示される。一方、範囲510は撮像素子430により撮像される撮像範囲である。図4(A)に示すように、ファインダ視野枠500は撮像範囲510よりもやや狭い。その理由は、ファインダ視野枠500と撮像範囲510とのカメラ内の配置ずれを加味し、その分だけファインダ視野枠500を小さくしているからである。こうすることで、ファインダ視野枠500内に観察される被写体像の全てを撮像範囲510に収めることができる。言い換えると、ユーザがファインダを覗いて観察できる被写体像の全てが撮影画像として写る。像振れ補正動作が行われていない場合は、この状態となる。

【0043】

ユーザがリリースSW41の第2のスイッチSW2をON操作した後、像振れ補正動作が実施される。よって、理想的な動きとしては、手振れ等を打ち消すように撮像素子430が移動するため、SW2のON操作のタイミングでファインダ視野枠500内に観察された被写体像が、撮像面上で固定された状態で撮像される。しかし、振れ検出センサ50の検出誤差により、目標位置の算出に誤差が発生し、また位置検出センサ480の位置検出ずれにより目標位置に対してずれが発生する可能性がある。その結果の一例を図4(B)に示す。図4(B)は、SW2のON操作のタイミングでのファインダ視野枠500に対して撮像範囲510が右側にずれた状態を示している。この状態では、ファインダ視野枠

10

20

30

40

50

５００内に観察される被写体像であるにもかかわらず、撮像範囲５１０の範囲外である非撮影領域５２０が存在する。つまり、図４（Ｂ）の例は、ユーザがファインダ視野枠５００内に、走っている被写体人物全員を観察できていても、撮影された画像には、左端の人物が約半分写っていない状況を示している。ユーザがファインダを覗いて観察できる被写体像の一部が撮影画像に写らないという状況が発生し、ユーザが撮影チャンスを逃す可能性がある。

【００４４】

そこで本実施形態では、振れ検出センサ５０の検出誤差や位置検出センサ４８０の位置検出ずれを把握しておく。ファインダ視野枠５００に対して撮像範囲５１０がずれても、ファインダ視野枠５００が撮像範囲５１０からはみ出さないように、ファインダ視野枠５００を縮小する処理が実行される。図５を参照して具体的に説明する。

10

【００４５】

図５（Ａ）に示すファインダ視野枠５３０は、もとのファインダ視野枠５００に対して縮小されたファインダ視野枠を示す。すなわち、振れ検出センサ５０の検出誤差や位置検出センサ４８０の位置検出ずれを加味し、ファインダ視野枠５００に対して視野枠開口量を縮小した、新たなファインダ視野枠５３０が表示されている。

【００４６】

像振れ補正動作により、撮像範囲５１０とファインダ視野枠５３０とにずれが生じた例を図５（Ｂ）に示す。図５（Ｂ）は、第２のスイッチＳＷ２のＯＮ操作のタイミングでのファインダ視野枠５３０に対して撮像範囲５１０が右側にずれている状態を示す。しかし、ファインダ視野枠５３０内に観察される被写体像の全てが撮像範囲５１０内に収まっている。言い換えると、ユーザがファインダを覗いて観察できる被写体像は全て撮影画像として写る。リリースＳＷ４１の第１のスイッチＳＷ１のＯＮ操作後にファインダ視野枠の縮小処理が行われるので、ユーザはファインダを観察すると、図５（Ａ）のように、左端の人物が約半分写っていないことを視認する。そこで、ユーザは主要な被写体がファインダ視野枠５３０内に収まるように、構図を変えたり、画角を変えたりすることが可能となる。ユーザがファインダを覗いて観察できる被写体像の一部が撮影画像に写らないという状況は発生しないので、撮影チャンスを逃すことは無くなる。

20

【００４７】

図６のフローチャートを用いて、図３のＳ１０４に示したファインダ視野枠の縮小処理の詳細について説明する。Ｓ２０１でＭＰＵ１０１は、振れ検出センサ５０の検出誤差、および位置検出センサ４８０の位置検出誤差による撮像素子４３０のシフト量誤差が閾値以上であるか否かを判定する。シフト量誤差とは、手振れ等による角度振れ量を打ち消すための理想的な撮像素子４３０の移動量と、実際に検出された撮像素子４３０の移動量との差分である。シフト量誤差が閾値以上である場合、Ｓ２０２へ進み、ＭＰＵ１０１はファインダ視野枠の開口量（以下、単に枠開口量ともいう）を縮小する処理を実行する。また、シフト量誤差が閾値未満である場合、Ｓ２０３へ進み、ＭＰＵ１０１は枠開口量を縮小せずに初期の大きさのままとする。

30

【００４８】

振れ検出センサ５０の検出誤差の要因の１つは、撮像装置内の振動、特にシャッターユニット３２の遮光部材である先幕と後幕の走行完了時の衝撃による振動である。振れ検出センサ５０が手振れ以外の振動を検出すると、不要な成分が検出信号に重畳され、手振れによる角度振れ量を正確に算出できなくなってしまう。また、メカ先幕走行方法や電子先幕走行方法のように、シャッターの駆動方法によっても振動の大きさは異なる。そこで本実施形態では、あらかじめシャッターの駆動方法ごとに振れ検出センサ５０の検出誤差量を見積もっておき、ＭＰＵ１０１は、撮像素子４３０のシフト量誤差を算出し、Ｓ２０１においてシフト量誤差と閾値との大小判定を行う。

40

【００４９】

他の検出誤差の要因は、撮像装置に装着される交換レンズユニット２００内のＡＦ駆動回路２０３のモータノイズである。交換レンズユニット２００内のフォーカスレンズの駆動

50

時のモータノイズが振れ検出センサ 50 内の振動子に干渉し、または共振を起こすと、手振れによる角度振れ量を正確に算出できなくなる。交換レンズユニット 200 内のモータの種類や駆動周波数によって、振れ検出センサ 50 への影響が異なる。特に、USM ノイズの振れ検出センサ 50 への影響が大きい。そこで本実施形態では、あらかじめ交換レンズユニットごとに振れ検出センサ 50 の検出誤差量を見積もっておき、MPU 101 は撮像素子 430 のシフト量誤差を算出し、S201 においてシフト量誤差と閾値との大小判定を行う。

【0050】

位置検出センサ 480 の位置検出誤差の要因としては、撮像素子 430 の移動量が多い場合、磁束の非線形性で発生するリニアリティずれがある。位置検出センサ 480 は磁束の変化を検出するが、撮像素子 430 の移動量が多いと、永久磁石 470 の磁束密度が異なる不安定領域を使用することになり、位置検出センサ 480 の出力と撮像素子 430 の移動量との関係が 1 対 1 の線形関係とならない。つまり、撮像素子 430 の目標位置に対して、実際の撮像素子の位置がずれてしまう。その対策としては、より広い領域で磁束密度特性の安定した高価な永久磁石を使用する方法や、複数の永久磁石を複雑に組み合わせる方法がある。しかし、いずれの方法もコスト上昇の原因となる。そこで本実施形態では、あらかじめ撮像素子 430 の目標位置に対応したリニアリティずれ量、つまり振れ検出センサ 50 の出力値に対応した位置検出センサ 480 の位置検出誤差量を見積もっておき、MPU 101 は撮像素子 430 のシフト量誤差を算出する。S201 において、このシフト量誤差と閾値との大小判定が行われる。

【0051】

図 6 の S202 では、図 5 (A) で説明したように、ファインダ視野枠の開口量を縮小する処理が行われる。ファインダ視野枠の開口の縮小量については、一律に固定値とする第 1 の方法と、撮像素子 430 のシフト量誤差の値に応じて変更する第 2 の方法がある。第 2 の方法では、シフト量誤差が小さい場合に視野枠開口の縮小量が小さく設定され、シフト量誤差が大きい場合に視野枠開口の縮小量が大きく設定される。こうすることで、ファインダを覗いて観察できる被写体像の全てが撮影画像に写る範囲内で、出来る限りファインダ視野枠を広く設定できる。すなわち、ユーザは出来るだけ広い範囲で被写体像を観察することが可能となる。

【0052】

一方、図 6 の S203 では、ファインダ視野枠は縮小されずに初期の大きさのままである。図 7 の例を説明する。図 7 (A) は、ファインダ視野枠と、撮像素子 430 により撮像される撮像範囲とを重畳させて示す概略図である。ファインダ視野枠 530 は縮小されず、もとのファインダ視野枠 500 と同じ大きさである。リリース SW 41 の第 2 のスイッチ SW 2 の ON 操作後、像振れ補正動作が実施されると、振れ検出センサ 50 の検出誤差や位置検出センサ 480 の位置検出ずれによりシフト量誤差が発生する。その結果の一例を図 7 (B) に示す。

【0053】

図 7 (B) は、SW 2 の ON 操作のタイミングでのファインダ視野枠 530 に対して撮像範囲 510 が右側にずれている状態を示す。しかし、ファインダ視野枠 530 内に観察される被写体像の全てが撮像範囲 510 の範囲内に収まっている。つまり、シフト量誤差が閾値より小さい場合、図 4 (B) で説明した非撮影領域 520 は存在しない。ファインダ視野枠内に観察される被写体像であって撮像範囲外となる領域は無い。よって、枠開口量を縮小しなくても、ユーザがファインダを覗いて観察できる被写体像の一部が撮影画像に写らないという状況は発生しないので、撮影チャンスを逃すことは無い。

【0054】

図 6 の S201 にてシフト量誤差の大小を判定する際に用いる閾値については、図 4 (B) で説明した非撮影領域 520 が存在するか否かに基づいて決定される。シフト量誤差が閾値未満である場合には、非撮影領域 520 が存在しない。

【0055】

本実施形態では、像振れ補正機構部により撮像素子を移動させても、ファインダ観察範囲を撮像範囲で包含できる。すなわち、ユーザがファインダで観察できる被写体が撮影されないことを抑制することができる。特に、リリースSW41の第2のスイッチSW2のON操作後に像振れ補正動作を実施した際、振れ検出センサ50の検出誤差および位置検出センサ480の位置検出誤差による撮像素子430のシフト量誤差が大きい場合がある。このような場合でも、ファインダで観察できる被写体が撮影されないことを抑制することができる。

【0056】

[第1実施形態の変形例]

図8のフローチャートを参照して、ファインダ視野枠の縮小処理の変形例について説明する。S301でMPU101は、デジタルカメラ100に特定の交換レンズユニットが装着されたか否かを判定する。特定の交換レンズユニットとは、そのモータノイズが振れ検出センサ50内の振動子に干渉し、または共振を起こし、手振れ等による角度振れ量を正確に算出できなくなる可能性を有する交換レンズユニットである。特定の交換レンズユニットが装着されていることが判定された場合、シフト量誤差が大きいいため、S302の処理へ進む。S302ではファインダ視野枠が縮小される。一方、特定の交換レンズユニットが撮像装置の本体部に装着されていないと判定された場合、S303の処理に進む。

【0057】

S303でMPU101は、シャッタユニット32の駆動方法がメカ先幕走行方法であるか否かを判定する。メカ先幕走行方法の場合、露光動作前に遮光部材である先幕の走行完了時の衝撃振動が発生する。その振動が振れ検出センサ50によって検出されると、振れ検出信号に重畳され、手振れ等による角度振れ量を正確に算出できなくなる可能性がある。シャッタ駆動方法がメカ先幕走行方法であると判定された場合、シフト量誤差が大きいいため、S302の処理へ進む。また、シャッタ駆動方法がメカ先幕走行方法でないこと、つまり電子先幕走行方法であることが判定された場合、S304の処理に進む。

【0058】

S304でMPU101は、振れ検出センサ50の出力が所定の閾値以上であるか否かを判定する。振れ検出センサ50の出力が大きい場合、言い換えると手振れ等の振れ角度が大きく、撮像素子430を大きく移動させなければならない場合には、位置検出センサ480のリニアリティずれが起こり、位置検出誤差が発生し得る。つまり、撮像素子430の移動の目標位置に対して、実際の撮像素子の位置にずれが発生する可能性がある。そこで、振れ検出センサ50の出力が閾値以上である場合、シフト量誤差が大きいいため、S302へ進む。また、振れ検出センサ50の出力が閾値未満である場合にはS305の処理に進む。S305でMPU101は枠開口量を縮小せずに初期の大きさのままとする。

【0059】

リリースSW41のSW2のON操作後、像振れ補正動作が実施された際、振れ検出センサ50の検出誤差、および位置検出センサ480の位置検出誤差による撮像素子430のシフト量誤差が大きい場合がある。このような場合でも、ファインダで観察できる被写体を全て撮影することができる。

【0060】

ファインダ視野枠は線表示に限定されず、半透過または不透過のマスク表示でもよいし、被写体像の観察範囲が分かる指標でもよい。また、ファインダ視野枠は透明有機ELパネル等で構成される表示装置による電子的な表示枠に限らず、機械的な表示枠を用いてもよい。この場合、枠を複数の部材に分けて、部材同士をリンク機構でつなぎ、アクチュエータにて枠を移動させて枠開口量の可変制御が行われる。これらの事項は後述の実施形態でも同じである。

【0061】

[第2実施形態]

次に本発明の第2実施形態を説明する。本実施形態にて第1実施形態と異なる点は、像振れ補正動作開始のタイミングである。第1実施形態ではリリースSW41のSW2がON

10

20

30

40

50

になった後に像振れ補正動作を開始したが、第2実施形態ではリリースSW41のSW1がONになった後に像振れ補正動作を開始する。像振れ補正動作による撮像素子の移動量を加味し、ファインダ視野枠の縮小処理が行われる。本実施形態では第1実施形態との相違点を説明し、第1実施形態と同様の構成要素については既に使用した符号を用いることで、それらの詳細な説明を省略する。このような説明の省略の仕方は後述の実施形態でも同じである。

【0062】

図9のフローチャートを参照し、本実施形態において像振れ補正がONに設定されている場合の動作を説明する。S401からS403の処理は、第1実施形態で説明した図3のS101からS103の処理と同一であるため、それらの説明を省略する。

10

【0063】

S403でリリースSW41のSW1のON操作が検出されると、S404へと進み、ファインダ視野枠の縮小処理が行われる。ファインダ制御回路108からの制御信号に基づき、カメラの手振れ量に応じてファインダ内情報表示装置23は、ユーザが観察できる被写体像の範囲を決定する視野枠の縮小表示を行う。

【0064】

S405で像振れ補正動作が開始する。像振れ補正駆動回路109はMPU101からの制御信号にしたがって、X方向駆動コイル460aおよびY方向駆動コイル460b、460cの通電制御を行う。手振れ等に対して、撮像素子430の移動制御が行われて像振れが補正される。S406からS411の処理はそれぞれ、第1実施形態で説明した図3のS105、S106、S108からS111の処理と同一であるため、それらの説明を省略する。

20

【0065】

次に、図4および図5を参照して、本実施形態におけるファインダ視野枠の縮小処理について説明する。像振れ補正動作が行われる前には、図4(A)の状態であるものとする。本実施形態では、リリースSW41のSW1のON操作後に像振れ補正動作が実施される。手振れ等を打ち消すように撮像素子430の移動制御が行われる。ファインダ視野枠500が撮像装置の本体部に対して固定した位置である場合、ユーザがファインダを覗いて観察できる被写体像の範囲も固定される。そのため、ファインダ視野枠500と撮像範囲510とにずれが発生した場合、例えば図4(B)に示すように、ファインダ視野枠500に対して撮像範囲510は右側にずれる。ファインダ視野枠500内に観察される被写体像であるにもかかわらず、撮像範囲510の範囲外である非撮影領域520が存在する。

30

【0066】

本実施形態では、振れ検出センサ50の出力に基づいて、ファインダ視野枠500に対して撮像範囲510がずれても、ファインダ視野枠500が撮像範囲510からはみ出さないように、ファインダ視野枠500が縮小される。図5(A)に示すように、もとのファインダ視野枠500に対して、枠開口量を縮小した、新たなファインダ視野枠530が表示される。像振れ補正では、振れ検出センサ50による角度振れ量に基づいて、像振れを低減するために必要な撮像素子430の移動の目標位置が算出される。この目標位置において、非撮影領域520が発生しないようにファインダ視野枠530が縮小される。図5(B)のように、ファインダ視野枠530に対して撮像範囲510は右側にずれているが、ファインダ視野枠530内に観察される被写体像の全てが撮像範囲510の範囲内に収まっている。ユーザはファインダを観察すると、図5(A)のように、左端の人物が約半分写っていないことを視認する。そこで、主要な被写体がファインダ視野枠530に収まるように、ユーザは所望の構図や画角を変更することができる。

40

【0067】

図10のフローチャートを参照して、図9のS404に示すファインダ視野枠の縮小処理の詳細について説明する。S501でMPU101は、振れ検出センサ50の出力が所定の閾値以上であるか否かを判定する。振れ検出センサ50の出力が閾値以上である場合、ファインダ視野枠500と撮像範囲510とのずれ量が大きいため、S502の処理に進

50

む。また、振れ検出センサ 5 0 の出力が閾値未満である場合、S 5 0 3 の処理に進む。

【 0 0 6 8 】

S 5 0 2 で M P U 1 0 1 は枠開口量を縮小する処理を実行する。ファインダの視野枠開口の縮小量は固定値または可変値である。縮小量を可変値とする場合、M P U 1 0 1 は振れ検出センサ 5 0 の出力値、すなわち振れ角度の大きさに応じて縮小量を変更する。振れ検出信号が小さい場合に設定される視野枠の開口の縮小量よりも、振れ検出信号が大きい場合に設定される視野枠の開口の縮小量の方が大きい。こうすることで、ユーザがファインダを覗いて観察できる被写体像の全てが撮影画像に写る範囲内にて、出来る限りファインダ視野枠を広く設定することができる。ユーザはより広い範囲で被写体像を観察することが可能となる。

10

【 0 0 6 9 】

また S 5 0 3 で M P U 1 0 1 は枠開口量を縮小せずに初期の大きさのままとする。その理由について、図 7 (B) を例にして説明する。図 7 (B) はファインダ視野枠 5 3 0 に対して撮像範囲 5 1 0 が右側にずれている状態を示す。ファインダ視野枠 5 3 0 内に観察される被写体像は全て撮像範囲 5 1 0 の範囲内に収まっている。振れ検出センサ 5 0 の出力値が小さい場合、すなわち手振れ等の振れ角度が小さい場合には、図 4 (B) で説明した非撮影領域 5 2 0 は存在しない。ファインダ視野枠を縮小しなくても、ユーザがファインダを覗いて観察できる被写体像の一部が撮影画像に写らないという状況は発生しないので、撮影チャンスを逃すことは無い。

20

【 0 0 7 0 】

本実施形態によれば、リリース S W 4 1 の S W 1 の O N 操作後に像振れ補正動作を実施した際、振れ検出センサ 5 0 の出力値が大きい場合、つまり手振れ等が大きい場合でも、ファインダで観察できる被写体を全て撮影することができる。

【 0 0 7 1 】

[第 3 実施形態]

次に本発明の第 3 実施形態を説明する。本実施形態では、ファインダの視野枠開口量を縮小する代わりに像振れ補正動作による撮像素子の移動量を制限する処理モードが追加される。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 のフローチャートを参照して、本実施形態の動作について説明する。S 6 0 1 で M P U 1 0 1 は、手振れ等による像振れを低減する性能（以下、手振れ防止性能という）を優先するか否かを判定する。手振れ防止性能を優先する第 1 のモードは、手振れ防止性能優先モードであり、以下、単に性能優先モードと呼ぶ。つまり M P U 1 0 1 は手振れ防止性能を優先すると判定した場合、S 6 0 2 にて性能優先モードの設定を行う。次に S 6 0 3 へ進み、M P U 1 0 1 は枠開口量の縮小処理を実行する。性能優先モードは撮像素子を移動させて、手振れ等による像振れを最大限に低減させるモードである。そのため、非撮影領域 5 2 0 (図 4 (B) 参照) が発生しないようにファインダ視野枠が縮小される。

30

【 0 0 7 3 】

一方、S 6 0 1 にて M P U 1 0 1 は手振れ防止性能を優先しないと判定した場合、S 6 0 4 において第 2 のモードである視野率優先モードの設定を行う。視野率とは撮像範囲に対するファインダ観察範囲の割合を表す。視野率優先モードは、ファインダ視野枠を縮小せずに初期の大きさのままとしつつ、非撮影領域 5 2 0 が発生しない範囲で撮像素子を移動させるモードである。図 7 の例を用いて具体的に説明する。

40

【 0 0 7 4 】

図 7 (A) は、ファインダ視野枠と、撮像素子 4 3 0 により撮像される撮像範囲とを重畳させて示す概略図である。ファインダ視野枠 5 3 0 は縮小されず、もとのファインダ視野枠 5 0 0 と同じ大きさである。リリース S W 4 1 の S W 2 の O N 操作後、像振れ補正動作が実施されて、振れ検出センサ 5 0 の検出誤差等によりシフト量誤差が発生する場合を想定する。視野率優先モードでは、シフト量誤差のすべての量を撮像素子 4 3 0 の移動に割り当てずに、撮像素子 4 3 0 の移動量が制限される。すなわち M P U 1 0 1 は、ファインダ視野枠 5 3 0 内に観察される被写体像の全てが撮像範囲 5 1 0 の領域内に収まる範囲で

50

、撮像素子430を移動させる制御を行う。その結果、図7(B)の例に示すように、SW2のON操作のタイミングでのファインダ視野枠530に対して、撮像範囲510は右側にずれている。しかし、ファインダ視野枠530内に観察される被写体像の全てが撮像範囲510の領域内に収まっている。

【0075】

視野率優先モードが設定された場合には、ファインダ視野率を最大限確保することができる。但し、撮像素子430の移動量に制限がかけられるため、視野率優先モードにおける手振れ防止性能は、性能優先モードの場合よりも低い。例えば、性能優先モードではシャッタ秒時5段分の手振れ防止効果が得られるのに対し、視野率優先モードではシャッタ秒時3段分の手振れ防止効果しか得られなくなる。

10

【0076】

ユーザの使い方や撮影条件によっては、手振れ防止効果よりも、視野率を重視したい場合がある。つまり撮像範囲とファインダ観察範囲とを略一致させることで撮影時の構図を重視したい場合に視野率優先モードが非常に有効である。

【0077】

本実施形態では、目的の異なる2種類のモードを適宜に選択可能である。例えば、ユーザが撮影前に像振れ補正設定SW42により像振れ補正動作をONの設定とする際、性能優先モードと視野率優先モードを、あらかじめ選択することができる。あるいは、ユーザが撮影モード設定ダイヤル44を操作した場合、選択された撮影モードに応じて自動的にモードが切り替わる。例えば、「Auto(自動設定)モード」が選択された場合、性能優先モードが自動的に選択される。その理由は、カメラ主体の撮影モードの場合、ユーザが撮影時にあまり手振れの影響を考慮しなくても、撮影された画像はできるだけ像振れの少ない画像であることが望ましいからである。一方、「M(マニュアル露出)モード」が選択された場合には、視野率優先モードが自動的に選択される。その理由は、Mモードを選択するユーザは撮影条件を重視すること、つまり撮影時の構図を重視すると考えられるので、手振れ防止性能が低下したとしても、視野率を最大限確保する方が望ましいからである。

20

【0078】

また、撮像装置の装置本体部に装着されるレンズ装置の種類に応じて、自動的にモードを切り替えてもよい。例えば、焦点距離が閾値以上である望遠レンズが装置本体部に装着されたことが検出された場合、MPU101は視野率優先モードを自動的に選択する。その理由は、焦点距離の長いレンズ装置の場合、撮像素子を大きく移動させても、手振れ等による像振れを低減する効果があまり得られないからである。つまり、ファインダ視野枠を縮小して撮像素子の移動量を増加したとしても手振れ防止効果があまり得られない。その場合、ファインダ視野枠を縮小するよりも視野枠の大きさを変えずに、ファインダ視野率を最大限確保した方が実用上のメリットは大きい。一方、焦点距離が閾値未満である広角レンズが装置本体部に装着されたことが検出された場合、MPU101は性能優先モードを自動的に選択する。その理由は、焦点距離の短いレンズ装置の場合、撮像素子を移動させることによる手振れ防止効果が大きいので、ファインダ視野枠を縮小して撮像素子の移動量を最大限確保することが望ましいからである。

30

40

【0079】

本実施形態では、第1実施形態と同様に、リリースSW41のSW2がONになった後に像振れ補正動作を開始する例を説明した。第2実施形態と同様に、リリースSW41のSW1がONになった後に像振れ補正動作を開始する場合にも、同様の効果を奏する。その際の処理は図9のフローチャートに示す処理と同様である。ユーザがリリースSW41のSW1のON操作を行った場合、ファインダ視野枠の縮小処理が行われる。ファインダ視野枠の縮小処理については図11のフローチャートに示す処理と同様である。S604において視野率優先モードが設定された例について、図7を流用して説明する。

【0080】

図7(A)では、視野率優先モードにてファインダ視野枠530は縮小されず、もとのフ

50

ファインダ視野枠 5 0 0 と同じ大きさである。リリース SW 4 1 の SW 1 の ON 操作後に像振れ補正動作が実施される。振れ検出センサ 5 0 の出力に対応する、手振れ等の振れ角度の大きさに応じて撮像素子 4 3 0 の移動制御が行われるが、MPU 1 0 1 は撮像素子 4 3 0 の移動量を制限する。ファインダ視野枠 5 3 0 内に観察される被写体像の全てが撮像範囲 5 1 0 の領域内に収まる範囲で撮像素子 4 3 0 が移動する。その結果、図 7 (B) に示すように、ファインダ視野枠 5 3 0 に対して撮像範囲 5 1 0 は右側にずれるが、ファインダ視野枠 5 3 0 内に観察される被写体像は全て撮像範囲 5 1 0 の領域内に収まっている。

【 0 0 8 1 】

本実施形態では、性能優先モードと視野率優先モードを有することにより、像振れ補正を行いつつ、より手振れ防止を重視したいユーザおよびファインダ視野率を重視したいユーザの両方に要望に応えることができる。

10

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 】

【 0 0 8 2 】

2 3 ファインダ内情報表示装置

5 0 振れ検出センサ

1 0 1 マイクロコンピュータ (MPU)

1 0 8 ファインダ制御回路

4 0 0 撮像ユニット

4 3 0 撮像素子

20

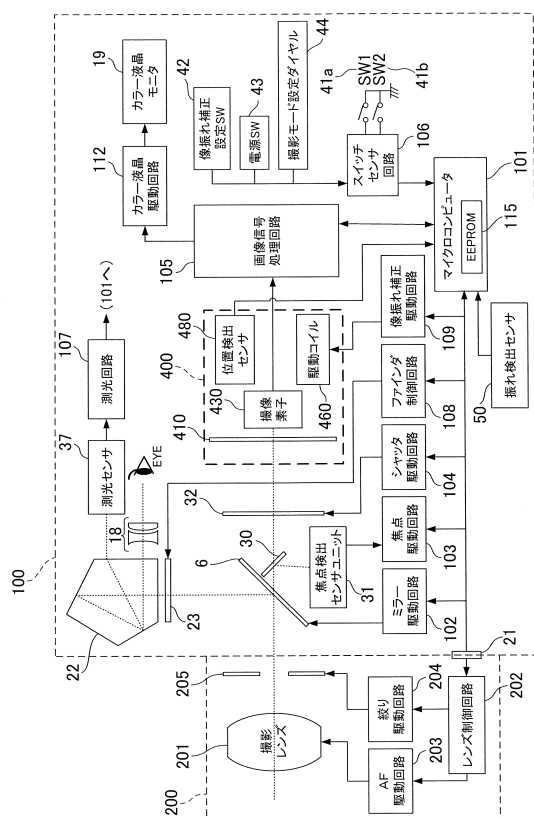
30

40

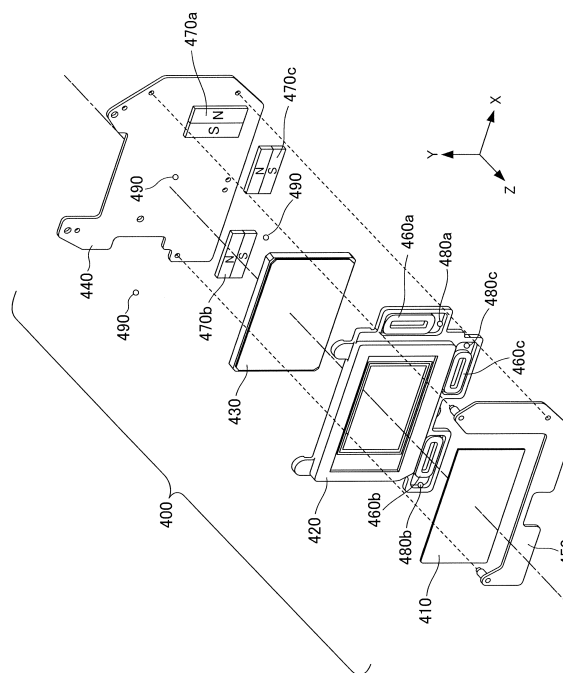
50

【図面】

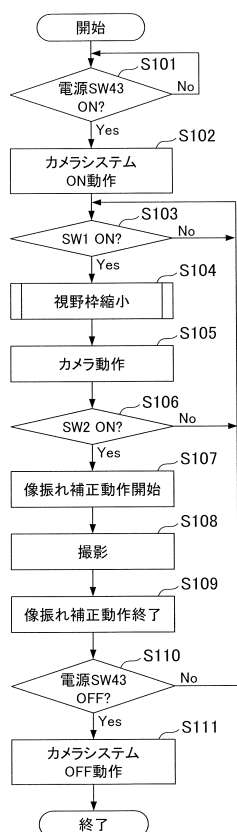
【 図 1 】



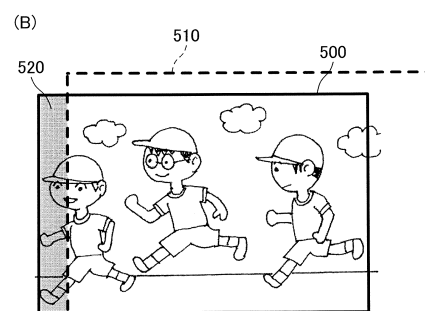
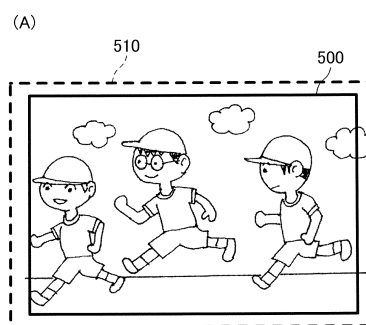
【圖 2】



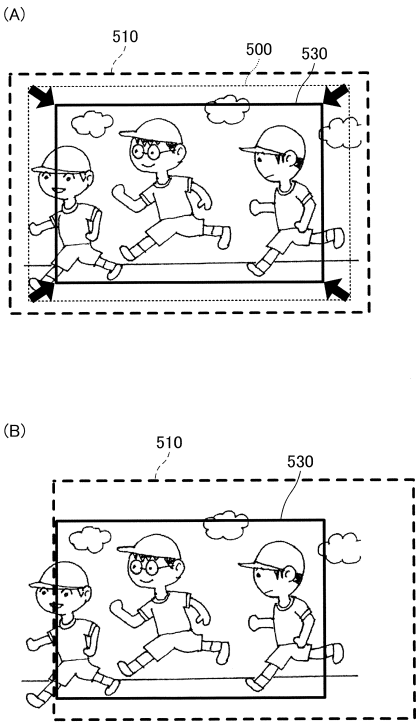
【 図 3 】



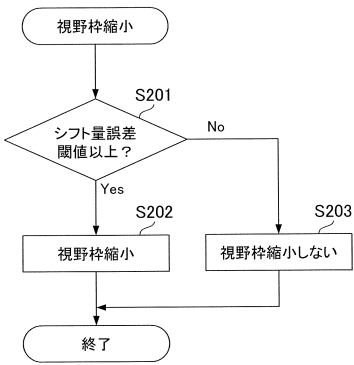
【圖 4】



【図 5】



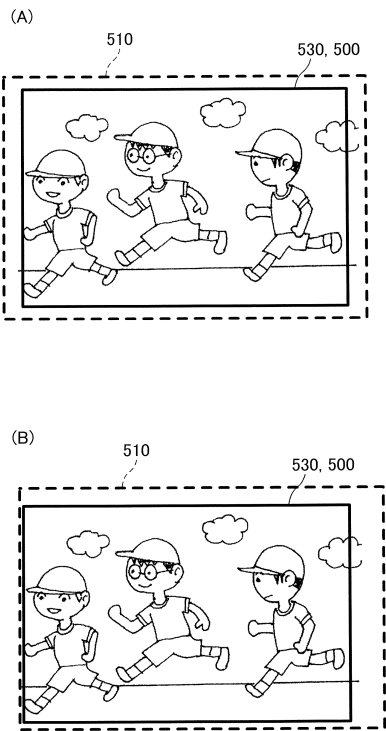
【図 6】



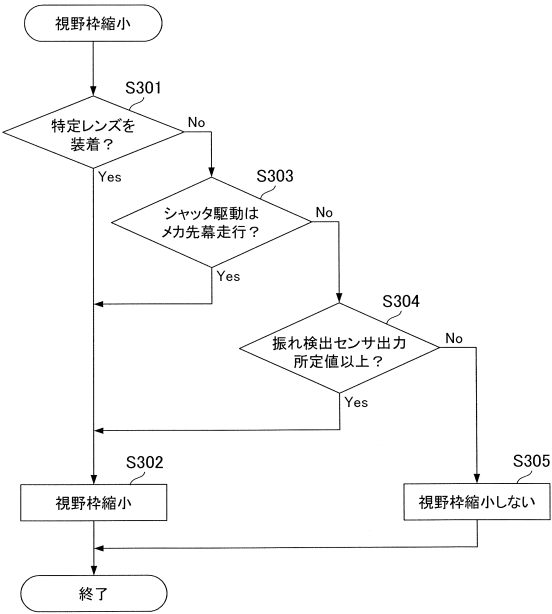
10

20

【図 7】



【図 8】

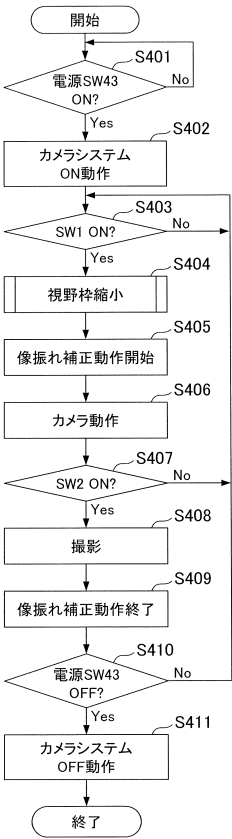


30

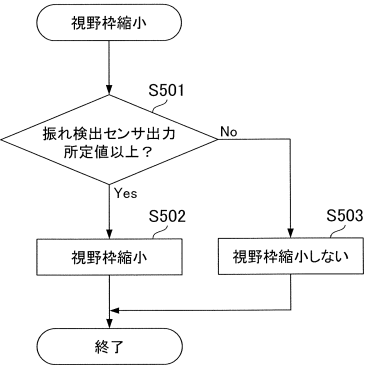
40

50

【図 9】



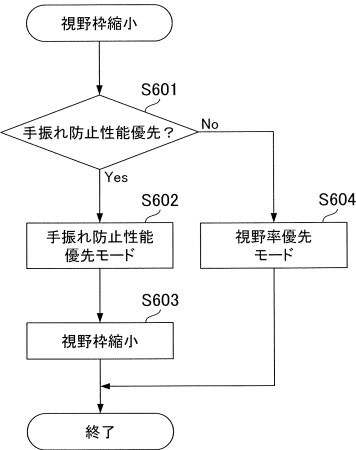
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 4 N 5/232(2006.01)

F I

G 0 3 B	17/02	
H 0 4 N	5/232	4 8 0
H 0 4 N	5/232	9 4 5
H 0 4 N	5/232	4 5 0

(56)参考文献

特開 2 0 0 4 - 0 1 2 4 9 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 6 5 0 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 5 1 8 2 2 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 0 9 4 7 6 5 (U S , A 1)
特開 2 0 0 8 - 2 8 8 8 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 2 8 0 9 2 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 5 8 5 5 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 0 5 5 9 7 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 2 2 6 4 9 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

G 0 3 B 5 / 0 0 - 5 / 0 8
G 0 3 B 1 3 / 0 6
G 0 3 B 1 7 / 2 0
G 0 3 B 9 / 0 8
G 0 3 B 1 7 / 0 2
H 0 4 N 5 / 2 3 2