

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-76155

(P2024-76155A)

(43)公開日 令和6年6月5日(2024.6.5)

(51) 國際特許分類

F T

テーマコード（参考）

H 0 4 N 23/60 (2023.01)

H 0 4 N 5/232

$$2\text{H} \quad 0 \quad 0 \quad 2$$

H 0 4 N 23/68 (2023.01)

H 0 4 N 5/232 4 8 0

2 K 0 0 5

G 0 3 B 7/091(2021.01)

G 0 3 B 7/091

5 C 1 2 2

G 0 3 B 5/00 (2021.01)

G 0 3 B 5/00 J

審査請求 未請求 請求項の数 27 O L (全24頁)

(21)出願番号 特願2022-187569(P2022-187569)

(22)出願日 令和4年11月24日(2022.11.24)

| | |
|---------|-----------|
| (71)出願人 | 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 | 100126240 |
|---------|-----------|

弁理士 阿部 琢磨

| | |
|---------|-----------|
| (74)代理人 | 100223941 |
|---------|-----------|

弁理士 高橋 佳子

| | |
|---------|-----------|
| (74)代理人 | 100159695 |
|---------|-----------|

弁理士 中辻 七朗

| | |
|---------|-----------|
| (74)代理人 | 100172476 |
|---------|-----------|

弁理士 富田 一史

| | |
|---------|-----------|
| (74)代理人 | 100126974 |
|---------|-----------|

弁理士 大朋 靖尚

(72)発明者 田中 泰予

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ

[最終頁に続く](#)

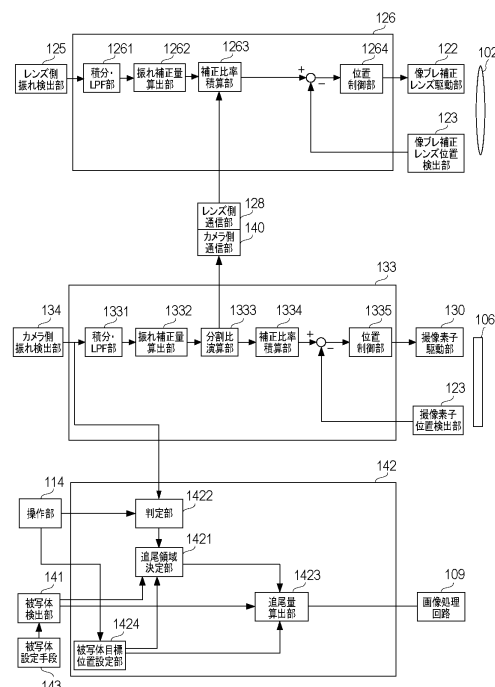
(54)【発明の名称】 制御装置、撮像装置及び撮像装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 影者のカメラ動作に応じて、被写体追尾範囲を設定することで見えの良い動画像を記録可能な撮像装置を提供すること。

【解決手段】 制御装置は、撮像画像から検出した被写体の情報を取得する被写体情報取得手段と、撮像画像における被写体の位置と目標位置とに基づいて追尾量を算出する追尾量算出手段と、追尾量に基づいて、被写体の画像内の位置を前記目標位置に近づける被写体追尾の制御を行う追尾手段と、撮像画像を撮像する撮像装置の撮影状態に基づいて第１の領域と第２の領域とを設定する領域設定手段と、を有する。第１の領域は、第２の領域よりも被写体追尾を行う度合いが低い。

【選択図】 図2



10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像画像から検出した被写体の情報を取得する被写体情報取得手段と、
前記撮像画像における前記被写体の位置と目標位置とに基づいて追尾量を算出する追尾量算出手段と、

前記追尾量に基づいて、前記被写体の画像内の位置を前記目標位置に近づける被写体追尾を制御する追尾制御手段と、

前記撮像画像を撮像する撮像装置の撮影状態に基づいて第 1 の領域と第 2 の領域とを設定する領域設定手段と、を有し、

前記第 1 の領域は、前記第 2 の領域よりも前記被写体追尾を行う度合いが低いことを特徴とする制御装置。 10

【請求項 2】

前記第 1 の領域の大きさが変更されると前記第 2 の領域の位置が変更されることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記撮影状態とは、前記撮像装置の保持状態と、撮影者による前記撮像装置への操作の検出結果と、

前記被写体の情報と、画像内における目標位置の位置と、の少なくともいずれかであることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記撮影状態とは、撮像装置の保持状態であることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。 20

【請求項 5】

前記撮像装置に加わる動きを検出する振れ検出手段の検出結果に基づいて撮影者のカメラワークを判定するカメラワーク判定手段を有し、

前記保持状態は前記カメラワークの判定結果であることを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記保持状態は、前記撮像装置に加わる動きを検出する振れ検出手段による検出結果に基づいて判定され、 30

前記領域設定手段は、前記振れ検出手段による検出結果に基づいて前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを設定することで前記保持状態に基づいて前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを設定することを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記振れ検出手段により検出された振れの大きさが閾値を超える場合、閾値以下の場合よりも前記第 1 の領域の大きさを小さくすることを特徴とする請求項 6 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記領域設定手段は、

前記振れ検出手段により検出された振れの大きさが、閾値を越えた回数が所定の回数以下の場合、前記閾値を越えた回数が前記所定の回数より多い場合よりも前記第 2 の領域を前記目標位置から離れた位置に設定することを特徴とする請求項 7 に記載の制御装置。 40

【請求項 9】

前記領域設定手段は、

前記振れ検出手段により検出された振れの大きさが、閾値を越えた回数が所定の回数以下であった場合、前記閾値を越えた回数が前記所定の回数より多い場合よりも前記第 1 の領域の大きさを大きく設定することを特徴とする請求項 7 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記撮像装置にジンバルが装着された状態であるか否かを判定するジンバルモード判定手段を有し、 50

前記領域設定手段は、

前記ジンバルモード判定手段により、前記ジンバルが装着されている状態であると判定された場合、前記ジンバルが装着されている状態であると判定されていない場合よりも前記第 2 の領域を前記目標位置から近い位置に設定することを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 1 1】

ジンバルが装着された状態であるか否かを判定するジンバルモード判定手段を有し、

前記領域設定手段は、前記ジンバルモード判定手段により、前記ジンバルが装着されている状態であると判定された場合、前記ジンバルが装着されている状態であると判定されている場合よりも前記第 1 の領域の大きさを小さく設定することを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

10

【請求項 1 2】

撮影者による操作を検出する操作検出手段を有し、

前記撮影状態とは、撮影者による撮像装置への操作の検出結果であり、

前記領域設定手段は、前記操作の検出結果に基づいて前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 1 3】

前記操作検出手段は、撮影者による前記撮像装置での動画記録を開始する操作と動画記録を終了する操作とを検出し、

前記領域設定手段は、

動画記録中は動画記録中でない場合よりも前記第 2 の領域を前記目標位置に近い位置に設定することを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御装置。

20

【請求項 1 4】

前記操作検出手段は、撮影者による動画記録を開始する操作と動画記録を終了する操作とを検出し、

前記領域設定手段は、

動画記録中は動画記録中でない場合よりも前記第 1 の領域の大きさを小さく設定することを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御装置。

【請求項 1 5】

前記撮影状態とは、前記被写体の被写体サイズ、被写体位置、被写体の種類の少なくともいずれかであることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

30

【請求項 1 6】

前記領域設定手段は、

前記被写体サイズが所定の大きさよりも大きい場合、被写体サイズが前記所定の大きさ以下の場合よりも前記第 2 の領域を前記目標位置から近い位置に設定することを特徴とする請求項 1 5 に記載の制御装置。

【請求項 1 7】

前記領域設定手段は、

前記被写体サイズが所定の大きさよりも大きい場合、被写体サイズが前記所定の大きさ以下である場合よりも前記第 1 の領域の大きさを小さく設定することを特徴とする請求項 1 5 に記載の制御装置。

40

【請求項 1 8】

前記領域設定手段は、

前記被写体位置の変化量が所定の大きさよりも大きい場合、前記変化量が前記所定の大きさ以下の場合よりも前記第 2 の領域を前記目標位置から近い位置に設定することを特徴とする請求項 1 5 に記載の制御装置。

【請求項 1 9】

前記領域設定手段は、

前記被写体位置の変化量が所定の大きさよりも大きい場合、前記変化量が前記所定の大きさ以下の場合よりも前記第 1 の領域の大きさを小さく設定することを特徴とする請求項

50

15に記載の制御装置。

【請求項20】

前記領域設定手段は、

前記被写体の種類が人物である場合、被写体の種類が人物以外である場合よりも前記第2の領域を前記目標位置から離れた位置に設定することを特徴とする請求項15に記載の制御装置。

【請求項21】

前記領域設定手段は、

前記被写体の種類が人物である場合、被写体の種類が人物以外である場合よりも前記第1の領域の大きさを大きく設定することを特徴とする請求項15に記載の制御装置。

10

【請求項22】

前記第1の領域は前記被写体追尾の不感帯であることを特徴とする請求項1乃至21のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項23】

前記第1の領域は、前記第2の領域よりも前記目標位置の近くに設定されることを特徴とする請求項1乃至21のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項24】

前記第1の領域は、前記第2の領域の内側に設定されることを特徴とする請求項1乃至21のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項25】

20

前記撮像画像から被写体を検出する被写体検出手段と、

前記被写体検出手段により検出された被写体から、特定の被写体を設定する被写体設定手段と、を備え、

前記追尾量算出手段は、前記撮像画像における、前記被写体設定手段により設定された前記被写体の位置と前記目標位置とに基づいて追尾量を算出することを特徴とする請求項1乃至21のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項26】

請求項1乃至21のいずれか1項に記載の制御装置と、

前記撮像画像を撮影する撮像素子と、

前記追尾制御手段による制御により、前記被写体の画像内の位置を前記目標位置に近づける被写体追尾を行う追尾手段と、

30

を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項27】

撮像画像から検出した被写体の情報を取得する被写体情報取得工程と、

前記撮像画像における前記被写体の位置と目標位置とに基づいて追尾量を算出する追尾量算出工程と、

前記追尾量に基づいて、前記被写体の画像内の位置を前記目標位置に近づける被写体追尾を制御する追尾制御工程と、

前記撮像画像を撮影する撮像装置の撮影状態に基づいて第1の領域と第2の領域とを設定する領域設定工程と、を有し、

40

前記第1の領域は、前記第2の領域よりも前記被写体追尾を行う度合いが低い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、像ブレ補正手段を用いた被写体像の安定化に関するものである。

【背景技術】

【0002】

像ブレ補正手段を備える撮像装置を用いて、動画像の手ブレを安定化する機能がある。この機能は、検出手段で検出された手ブレ信号に応じて手ブレを打ち消すように像ブレ補

50

正部を駆動させたり、画像処理により撮像領域から切り出す領域の位置を変更させたりすることとされる。前者を光学式手ブレ補正、後者を電子式手ブレ補正と言う。

【 0 0 0 3 】

ところで、上記の像ブレ補正手段を備える撮像装置で動画像を記録する際に、手ブレを補正していても被写体がフレームアウトしてしまうことがある。これは、撮像装置の動きである手ブレを補正しても、被写体自身の動きを補正することができないからである。従って、動きのある被写体がフレームアウトしないようにするためには、撮影者は被写体の動きに注意しながらフレーミングをする必要がある。

【 0 0 0 4 】

上記の課題に対して、特許文献 1 に記載の像ブレ補正置は、撮影状態に応じて、被写体の追尾と手ブレ補正のうちどちらを優先して実行するかを決定することを提案している。 10

【 0 0 0 5 】

上記のような構成とすることにより、被写体の動きに応じて像ブレ補正手段を動かすことが可能となるため、被写体追尾と手ブレ補正を両立させることができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 7 - 2 1 5 3 5 0 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】 20

【 0 0 0 7 】

しかしながら、本発明の発明者の検討により、撮影状況によっては、適切に被写体追尾ができなくなることがあることが分かった。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明の目的は、従来よりも適切に被写体追尾を行うことが可能な制御装置、及び撮像装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の一側面としての制御装置は、撮像画像から検出した被写体の情報を取得する被写体情報取得手段と、前記撮像画像における前記被写体の位置と目標位置とに基づいて追尾量を算出する追尾量算出手段と、記追尾量に基づいて、前記被写体の画像内の位置を前記目標位置に近づける被写体追尾を制御する追尾制御手段と、前記撮像画像を撮像する撮像装置の撮影状態に基づいて第 1 の領域と第 2 の領域とを設定する領域設定手段と、を有し、前記第 1 の領域は、前記第 2 の領域よりも前記被写体追尾を行う度合いが低いことを特徴とする。本発明のその他の側面については、発明を実施するための形態で説明をする。 30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、従来よりも適切に被写体追尾を行うことが可能な制御装置、及び撮像装置を提供することができる。 40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図

【 図 2 】 第 1 の実施形態における像ブレ補正制御及び被写体追尾制御に係る構成例を示すブロック図

【 図 3 】 第 1 の実施形態に係る被写体追尾に係るフローチャート

【 図 4 】 撮影者が歩行中の角速度信号に係るグラフ

【 図 5 】 追尾領域と追尾量との例を示す図

【 図 6 】 第 2、第 3 の実施形態に係る追尾領域設定に係る表

【 図 7 】 第 3 の実施形態に係る追尾領域設定例を示す図 50

【図 8】第 4 の実施形態に係る追尾領域設定例を示す図

【図 9】被写体検出位置と追尾量の時系列グラフ

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものでない。

【0013】

実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。

【0014】

さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【0015】

[第 1 の実施形態]

本実施形態では、振れ検出手段を用いて撮影者による撮像装置の保持状態の判定（カメラワーク判定）を行い、その結果に基づいて被写体の追尾領域を設定する撮像装置について説明をする。

【0016】

まず、撮影状況によっては、被写体追尾を行うと、かえって違和感のある動画が撮影されてしまうことについて、図 9 を用いて説明をする。

【0017】

図 9 には、被写体の止まりも背景の止まりもよくないときの被写体の検出位置と被写体追尾量（以下、追尾量と呼ぶ）の時系列グラフを示した。図 9 において、縦軸は角度、横軸は時間を示している。点線で示した L 9 0 1 は被写体の検出位置を示しており、軸から離れるほど目標位置から離れていることを示す。一方、実線で示した L 9 0 2 は、被写体の検出位置 L 9 0 1 から算出される被写体追尾量を表し、軸から離れるほど追尾量が大き、つまり、被写体追尾制御によって撮像範囲を変動させる量が大ききことを示す。

【0018】

図 9 に示すように、被写体追尾量は演算の過程で、遅れ時間 T_d を生じることが多い。この遅れ時間 T_d は例えば、被写体検出部の出力にばらつきが生じるため、フィルタ処理などが necessary になるため等で生じる。このように追尾量演算の過程で、遅れ時間が生じると、被写体検出位置が目標位置に一致しているタイミングであっても被写体追尾量が 0 にならなかったり、反対に、被写体追尾が必要なタイミングであっても被写体追尾量が 0 になったりする。これにより、被写体の止まりも背景の止まりもよくない動画となってしまうことがある。

【0019】

特に、撮影者がしっかりと構えている状況では、手ブレによる撮像範囲の変動が小さいため上記の問題が視認されやすく、撮影者や動画の視聴者は不自然さを感じることもある。また、撮影者がしっかりと構えているということは、撮影者はフレーミングが可能なシーンであり、被写体がフレームアウトする確率は低いと考えられる。従って、このようなシーンでは被写体追尾の効果よりも、不自然さが目立ってしまう可能性が高い。そのため、本実施形態では、撮像装置の保持状態に基づいて被写体の追尾を行う範囲である追尾領域の設定意を行う。尚、本明細書において、撮像範囲とは撮像され、記録される画像の範囲のことを指す。つまり、電子式手ブレ補正やクロップ撮影などが行われる場合は、切り出し後の画像の範囲のことを指す。

【0020】

図 1 は、本実施形態における撮像装置の構成を示すブロック図である。本実施形態の撮像装置は、レンズ交換式の撮像装置であり、撮像装置本体（以下、カメラ本体）1 と、カメラ本体に装着可能なレンズ装置 2 とで構成される。

【0021】

10

20

30

40

50

レンズ装置 2 は、撮影光学系 200 を備える。撮影光学系 200 は、ズームレンズ 101 と像ブレ補正レンズ 102 とフォーカスレンズ 103 と絞り 104 とを有する。

【0022】

ズームレンズ 101 は光軸方向に移動して、被写体像を結像させる撮影光学系（撮影レンズ）200 の焦点距離を光学的に変化させ、撮影画角を変更する。像ブレ補正レンズ 102 は光軸に垂直な方向に移動することにより、撮像装置の振れに起因する像ブレを光学的に補正する。フォーカスレンズ 103 は光軸方向に移動することにより光学的にピント位置を調節する。絞り 104 とシャッタ 105 は開閉により光量を調節することができ、露出制御に使用する。

【0023】

絞り駆動部 120 とシャッタ駆動部 135 は絞り 104 とシャッタ 105 の駆動を行う。ズームレンズ駆動部 124 はズームレンズ 101 を駆動し画角の変更を行う。ズームレンズ制御部 127 は操作部 114 によるズーム操作指示に従いズームレンズ 101 の位置制御を行う。ズームレンズ 101 は、レンズ 2 の周囲に設けたズームリングの操作により移動してもよい。フォーカスレンズ駆動部 121 はフォーカスレンズ 103 の駆動を行う。撮影光学系 200 を通過した光は、CCD（電荷結合素子）やCMOSセンサ（相補型金属酸化膜半導体）等を用いた撮像素子 106 により受光され、光信号から電気信号へと変換される。

【0024】

ADコンバータ 107 は、撮像素子 106 から読み出された撮像信号に対してノイズ除去処理、ゲイン調整処理、AD変換処理を行う。

【0025】

タイミングジェネレータ 108 は、カメラ制御部 115 の指令に従い、撮像素子 106 の駆動タイミングとADコンバータ 107 の出力タイミングを制御する。画像処理回路 109 はADコンバータ 107 からの出力に対して、画素補間処理や色変換処理等を施した後、処理された画像データを内部メモリ 110 に送る。画像処理回路 109 は、連続して撮影された複数の撮影画像の位置合わせ回路、円筒座標変換やレンズ群の歪曲補正を行う幾何学変換回路、トリミングや合成処理を行う合成回路等を含む。また、電子式手ブレ補正は、画像処理回路 109 に備わる射影変換回路を用いて行われる。各回路の動作については公知であるため詳細な説明は省略する。

【0026】

表示部 111 は内部メモリ 110 に保持されている画像データとともに、撮影情報などを表示する。

【0027】

圧縮伸長処理部 112 は内部メモリ 110 に保存されているデータに対して、画像フォーマットに応じて圧縮処理または伸長処理を行う。

【0028】

記憶メモリ 113 はパラメータなどの様々なデータを記憶する。

【0029】

操作部 114 は、ユーザが各種の撮像操作、メニュー操作、モード切り換え操作を行うためのユーザインタフェースである。

【0030】

カメラ制御部 115 は、CPU（中央演算処理装置）等の演算装置で構成され、操作部 114 によるユーザの操作に応じて内部メモリ 110 に記憶されている各種の制御プログラムを実行する。制御プログラムは、例えばズーム制御、像ブレ補正制御、自動露出制御、自動焦点調節制御、及び被写体の顔を検出する処理等を行うためのプログラムである。

【0031】

レンズ交換式のカメラの場合はカメラ側通信部 140 とレンズ側通信部 128 によりカメラとレンズ間の情報伝達を行う。

【0032】

10

20

30

40

50

輝度信号検出部 137 は撮影準備状態（いわゆるライブビュー状態）において撮像素子 106 から読みだされ A/D コンバータ 107 を通過した信号を被写体、及び場面の輝度として検出する。

【0033】

露出制御部 136 は輝度信号検出部 137 により得られた輝度情報に基づいて露出値（絞り値及びシャッタ速度）の演算を行い、その演算結果を、カメラ側通信部 140 とレンズ側通信部 128 とを介して絞り駆動部 120 とシャッタ駆動部 135 へ通知する。また露出制御部 136 は撮像素子 106 から読み出された撮像信号を増幅する制御も同時に行う。これにより自動露出制御（AE 制御）が行われる。

【0034】

評価値演算部 138 は輝度信号検出部 137 により得られた輝度情報から特定周波数成分を抽出した後、それに基づいてコントラスト評価値を算出する。

【0035】

フォーカスレンズ制御部 139 は、カメラ側通信部 140 とレンズ側通信部 128 とを介してフォーカスレンズ駆動部 121 に対し、フォーカスレンズ 103 を所定範囲にわたり所定駆動量で駆動する指令を行う。それと同時に、それぞれのフォーカスレンズ位置における評価値演算部 138 の演算結果である評価値を取得する。これによりコントラスト評価値の変化曲線が頂点となるフォーカスレンズ位置からコントラスト AF 方式における合焦位置を算出し、フォーカスレンズ駆動部 121 へ送信する。合焦位置を受信したフォーカスレンズ駆動部 121 により、フォーカスレンズの駆動が行われることで撮像素子 106 面上において光束が合焦する自動合焦制御（AF 制御）が行われる。

【0036】

尚、ここではコントラスト AF 方式について説明をしたが、AF 方式は特に問わず、例えば位相差 AF 方式であっても構わない。位相差 AF 方式の内容については公知であるため説明を省略する。

【0037】

レンズ側振れ検出部 125 とカメラ側振れ検出部 134 は、撮像装置に加わる振れ、揺れを検出する。本実施形態においては、カメラ側とレンズ側とのそれぞれに振れ検出部を配置している。

【0038】

レンズ側の手ブレ補正制御部 126 はレンズ側振れ検出部 125、カメラ側振れ検出部 134、またはその両者が検知した振れ検出信号に基づいて、像ブレ補正レンズを用いて振れを抑制する像ブレ補正量を算出する。そして、算出した像ブレ補正量と、像ブレ補正レンズ位置検出部 123 により検出された像ブレ補正レンズ 102 の位置とに基づいて像ブレ補正レンズの駆動信号を像ブレ補正レンズ 122 駆動部に送信することで像ブレ補正レンズによる手ブレ補正を制御する。

【0039】

像ブレ補正レンズ駆動部 122 は、ボイスコイルモータなどにより構成されたアクチュエータであり、レンズ側の手ブレ補正制御部 126 から受信した像ブレ補正レンズの駆動信号に基づいて像ブレ補正レンズ 102 を光軸と垂直な方向に駆動（変位）させる。像ブレ補正レンズ 102 を用いた手ブレ補正の制御方法の詳細については後述する。

【0040】

カメラ側の手ブレ補正制御部 133 は、カメラ通信部 140 及び交換レンズ 200 内のレンズ通信部 128 を介してレンズ防振制御部 126 と通信可能である。カメラ側の手ブレ補正制御部 133 は、カメラ側振れ検出部 134、レンズ側振れ検出部 125、またはその両者が検出した振れ検出信号に基づいて、撮像素子を用いて振れを抑制するための像ブレ補正量を算出する。そして、算出した像ブレ補正量と、撮像素子位置検出部 132 により検出された撮像素子 106 の位置とに基づいて撮像素子の駆動信号を撮像素子駆動部 130 に送信することで撮像素子による手ブレ補正を制御する。

【0041】

10

20

30

40

50

撮像素子駆動部 130 は、ボイスコイルモータや超音波モータなどにより構成されたアクチュエータであり、カメラ側の手ブレ補正制御部 133 から受信した撮像素子の駆動信号に基づいて撮像素子 106 を光軸と垂直な方向に駆動（変位）させる。撮像素子 106 を用いた手ブレ補正の制御方法の詳細については後述する。

【0042】

動きベクトル検出部 131 はブロックマッチング法により、フレームを分割したブロック単位で現在フレームと前回フレームとの相関値を算出する。その後、その算出結果が最小となる前回フレームのブロックをサーチして、そのブロックを基準としたその他のブロックのズレを動きベクトルとして検出する。

【0043】

被写体検出部 141 は、撮像素子 106 から出力された撮影画像信号に基づいて撮影画像内に含まれる被写体の画像領域を検出して被写体検出情報を生成する。被写体検出情報としては被写体の位置の情報を含み、その他にも、被写体の種別（例えば、人物・動物・乗り物）、部位（例えば、瞳・顔・体）、サイズ等の情報を含んでもよい。

【0044】

被写体設定部 143 は、撮影画像内の特定の被写体を設定する。撮影者はタッチやボタン操作を行うことで、操作部 114 を介して複数の被写体の中から、任意の被写体を追尾対象被写体として設定することができる。撮影者の部材操作がなくても、カメラの自動被写体設定プログラムにより追尾対象被写体を決定してもよいものとする。また、撮影画像内に被写体が 1 つだけの場合は、その被写体を追尾対象被写体とする。

【0045】

被写体追尾演算部 142 は、被写体の追尾量を演算するものである。詳しくは図 2 を用いて後述する。

【0046】

図 2 は、本実施形態における像ブレ補正制御と被写体追尾制御とに関する機構の構成例を示すブロック図である。本実施形態では、像ブレ補正制御をカメラ側の手ぶれ補正制御部 133 とレンズ側の手ぶれ補正制御部 126 が像ブレ補正レンズ 102 と撮像素子 106 の位置を制御することで行う。そして、被写体追尾制御を追尾演算部 142 が画像処理回路 109 を制御することで行うものとする。

【0047】

はじめに、カメラ側の手ブレ補正制御部 133 の構成について説明する。上述のように、手ブレ補正制御部 133 は、撮像素子 106 を駆動することにより撮像素子を用いた手ブレ補正（像ブレ補正）を行うことができる。

【0048】

カメラ側の手ブレ補正制御部 133 は、カメラ振れ検出部 134 からカメラ振れ検出部 134 が検出した振れ角速度信号を取得すると、カメラ積分・LPF 部 1331 により積分処理を行うことで振れ角速度信号を振れ角度信号に変換する。ここでは、カメラ積分・LPF 部 1331 には積分ローパスフィルタを用いる（以下、積分 LPF と呼ぶ）。

【0049】

ブレ補正量演算部 1332 はブレ角度の周波数帯域、カメラ側の駆動可能な範囲を考慮して振れ角度をキャンセルする補正量の演算を行う。具体的には、振れ角度信号に対してズーム倍率や被写体距離に関するゲインを積算することにより、ブレ補正量の演算を行う。

【0050】

補正比率演算部 1333 はカメラ側とレンズ側の振れ補正量の合計を 100% としたときの、カメラ側が担う補正比率の演算を行う。本実施形態においては、撮像素子 106 と像ブレ補正レンズ 102、それぞれの可動範囲に基づいて補正比率を決定する。先述の補正部材可動範囲のほかに、画像処理における切り出しによる補正（電子式手ブレ補正）分の可動範囲も考慮して決定してもよい。

【0051】

10

20

30

40

50

補正比率積算部 1 3 3 4 は、補正比率演算部 1 3 3 3 での演算結果をブレ補正量に乗算し、補正比率に基づいたカメラ側の像ブレ補正量を演算する。

【 0 0 5 2 】

位置制御部 1 3 3 5 は、補正比率積算部 1 3 3 4 により算出されたカメラ側の振れ補正量に基づく撮像素子 1 0 6 の目標位置と、撮像素子 1 0 6 の現在位置との偏差に対して、P I D 制御（比率制御、積分制御、微制御分）を行うための制御部である。目標位置と現在位置との偏差を撮像素子駆動信号に変換し、撮像素子駆動部 1 3 0 に入力する。現在位置とは、撮像素子位置検出部 1 3 2 の出力結果である。P I D 制御は一般的な技術であるため詳細な説明は省略する。撮像素子駆動部 1 3 0 は、像ブレ補正駆動信号に応じて撮像素子 1 0 6 を駆動させる。

10

【 0 0 5 3 】

次に、レンズ側の手ブレ補正制御部 1 2 6 について説明する。上述のように、レンズ側の手ブレ補正制御部 1 2 6 は、像ブレ補正レンズ 1 0 2 を駆動することにより像ブレ補正レンズを用いた手ブレ補正（像ブレ補正）を行うことができる。レンズ側の手ブレ補正制御部 1 3 3 は、レンズ振れ検出部 1 2 5 から、レンズ振れ検出部 1 2 5 が検出した振れ角速度信号を取得すると、レンズ積分・L P F 1 2 6 1 により積分処理を行うことで振れ角速度信号に変換する。ここでは、レンズ積分部 1 2 6 1 には積分 L P F を用いる。

【 0 0 5 4 】

振れ補正量演算部 1 2 6 2 はブレ角度の周波数帯域、カメラ側の駆動可能な範囲を考慮して振れ角度をキャンセルする補正量の演算を行う。具体的には、振れ角度に対してズーム倍率や被写体距離に関するゲインを積算することによりレンズ側での振れ補正量の演算を行う。

20

【 0 0 5 5 】

補正比率積算部 1 2 6 3 はカメラ側とレンズ側の振れ補正量の合計を 1 0 0 % としたときの、レンズ側が担う補正比率を乗算することで補正比率に基づいた補正量を求める。本実施例においては、レンズ側が担う補正比率は、カメラ側の分割比演算部 1 3 3 3 での算出結果から求められるものとする。カメラ側ないしレンズ側が担う補正比率は、カメラ側通信部 1 4 0 およびレンズ側通信部 1 2 8 の通信部を介して通知される。

【 0 0 5 6 】

位置制御部 1 2 6 4 は、補正比率積算部 1 2 6 3 により算出されたレンズ側の振れ補正量に基づく像ブレ補正レンズ 1 0 2 の目標位置と像ブレ補正レンズ 1 0 2 の現在位置との偏差に対して、P I D 制御（比率制御、積分制御、微制御分）を行うための制御部である。目標位置と現在位置との偏差を、像ブレ補正レンズ駆動信号に変換し、像ブレ補正レンズ駆動部 1 2 2 に入力する。現在位置とは、像ブレ補正レンズ位置検出部 1 2 3 の出力結果である。P I D 制御は一般的な技術であるため詳細な説明は省略する。像ブレ補正レンズ駆動部 1 2 2 は、像ブレ補正駆動信号に応じて像ブレ補正レンズ 1 0 2 を駆動させる。

30

【 0 0 5 7 】

以上のようにして、像ブレ補正レンズ 1 0 2 および撮像素子 1 0 6 を駆動させることにより、手ブレによる像ブレを低減させることができる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態において、被写体追尾演算部 1 4 2 は、被写体検出部 1 4 1 から取得される被写体検出情報に基づいて、電子式手ブレ補正のように画像の切り出し位置を変化させることが可能である。上述のように、被写体設定部 1 4 3 は、撮影画像内の任意の被写体を追尾対象の被写体（以下、主被写体と呼ぶことがある）として設定可能である。被写体検出部 1 4 1 は、被写体設定部 1 4 3 にて設定された主被写体の位置情報、サイズ、被写体種類などの情報を得る。

40

【 0 0 5 9 】

判定部 1 4 2 2 はカメラ側振れ検出部 1 3 4 の出力信号に基づいて、撮像装置の保持状態を判定する。本実施形態では、撮像装置の保持状態とは、撮影者が歩行しながら撮影している状態、撮影者がパンニング又はチルティングしながら撮影している状態、又は、撮

50

影者がしっかり構えながら撮影している状態、等のカメラワークのことを指す。尚、撮影者が歩行しながら撮影している状態を以下、歩行状態と呼ぶことがある。また、撮影者がパンニング又はチルティングしながら撮影している状態を以下、パンニング状態と呼ぶことがある。判定フローの詳細については後述する。

【 0 0 6 0 】

追尾領域決定部 1 4 2 1 は、撮像領域に対して被写体を追尾しない領域（以下、不感帯と呼ぶことがある）と被写体を追尾する領域（以下、追尾領域と呼ぶことがある）とを決定する。本実施形態においては、追尾領域は判定部 1 4 2 2 による判定結果と、後述する被写体目標位置設定部 1 4 2 4 により設定された目標位置とに基づいて決定する。また、不感帯を設定することによって残りの領域を追尾領域として設定したり、反対に、追尾領域を設定することによって残りの領域（目標位置からみて追尾領域の内側）を不感帯として設定したりしてもよい。追尾領域の決定フローの詳細については後述する。

10

【 0 0 6 1 】

被写体目標位置設定部 1 4 2 4 は、被写体設定部 1 4 3 により設定された主被写体の画像内における目標位置を設定する。本実施形態では、被写体目標位置はカメラ設定によって変更可能であるとする。目標位置としては、撮像範囲（記録画像）中央、ユーザにより指定された位置、予め記憶しておいた座標位置等が考えられる。また、被写体の追尾機能が ON にされたタイミングにおける被写体の位置を目標位置としてもよい。ユーザによる指定は、タッチパネルにライブビュー画像や記録されている動画を表示し、ユーザがタッチパネル上の目標位置としたい箇所をタッチすることで行われてもよい。尚、被写体目標位置が変更可能であることは必須ではなく、目標位置を常に固定してもよい。この場合、被写体目標位置設定部 1 4 2 4 は常に同じ目標位置を追尾領域決定部 1 4 2 1 に出力してもよいし、被写体目標位置設定部 1 4 2 4 自体をなくしてもよい。本実施形態では以下、簡単のため、撮像範囲の中央を被写体目標位置として設定する。

20

【 0 0 6 2 】

追尾量算出部 1 4 2 3 は、被写体目標位置設定部 1 4 2 4 で設定された被写体目標位置と被写体検出部 1 4 1 により検出された画像における現在の主被写体の位置と追尾領域決定部 1 4 2 1 により決定された追尾領域とに応じて追尾量を算出する。

【 0 0 6 3 】

画像処理回路 1 0 9 は、画角補正量算出部 1 4 2 3 で算出された追尾量を入力として画像処理、本実施例の場合は電子式手ブレ補正と同様の幾何学変換処理を行う。このようにして、被写体追尾処理がなされ、被写体追尾処理された画像が記憶メモリ 1 1 3 に記録されたり、表示部 1 1 1 に表示されたりする。

30

【 0 0 6 4 】

図 3 は、被写体追尾処理のフローチャートである。図 3（a）が被写体追尾処理全体のフローチャート、図 3（b）が撮像装置の保持状態を判定して被写体の追尾領域を設定する処理のフローチャートである。これらの処理は主に被写体追尾演算部 1 4 2 により行われる。以下、図 3 に示したフローチャートについて詳細に説明する。

【 0 0 6 5 】

図 3（a）を用いて被写体追尾処理全体の流れを説明する。本実施形態の撮像装置 1 は、まず、被写体追尾処理が開始されると、ステップ S 2 0 1 で、被写体目標位置設定部 1 4 2 4 により目標位置の設定を行う。ここでは、目標位置を撮像範囲の中央とする。尚、目標位置が変更可能ではない形態の場合、本ステップは省略される。

40

【 0 0 6 6 】

次に、撮像装置 1 は、ステップ S 2 0 2 で不感帯と被写体追尾領域との設定を行う。本実施形態では、上述のように、撮像装置 1 の保持状態とステップ S 2 0 1 で設定された目標位置とに基づいて追尾領域決定部 1 4 2 1 が不感帯と追尾領域を決定する。本処理の詳細については図 3（b）を用いて詳細に説明をする。

【 0 0 6 7 】

次に、撮像装置 1 は、ステップ S 2 0 3 で追尾量の算出を行う。本実施形態では、追尾

50

量算出部 1 4 2 3 が、被写体目標位置設定部 1 4 2 4 で設定された被写体目標位置と被写体検出部 1 4 1 により検出された画像における現在の主被写体の位置との差分に基づいて追尾量を算出する。このとき、追尾量算出部 1 4 2 3 は、現在の主被写体の位置が、不感帯内である場合は、目標位置と主被写体位置との差分に関わらず、追尾量を固定値とする。例えば、追尾量が 0 であるときに、主被写体の位置が不感帯内であるときには追尾量を 0 とし、追尾量が所定量であるときに、主被写体の位置が不感帯内である場合にはその時の追尾量を維持する。

【 0 0 6 8 】

次に、撮像装置 1 は、ステップ S 2 0 4 で、追尾処理を行う。本実施形態では、追尾量算出部 1 4 2 3 から画像処理回路 1 0 9 へ追尾量が出力され、画像処理回路 1 0 9 がこの追尾量に基づいて幾何変換を行うことで記録画像における主被写体の位置を目標位置に近づける。ステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 4 の一連の処理を各フレームに対して繰り返し行うことで被写体追尾処理を行うことができる。なお、ステップ S 2 0 1 による目標位置の設定処理とステップ S 2 0 2 による不感帯と追尾領域との設定は毎フレーム行わなくてもよい。例えば、ステップ S 2 0 1 による目標位置の設定処理は、撮影者から目標位置変更の操作の入力がされるまでは省略してもよい。また、ステップ S 2 0 2 による不感帯と被写体追尾領域との設定は、一定時間ごとの処理としてもよい。例えば、保持状態が歩き撮り状態の場合は、急に立ち止まったとしても、撮影者が撮像装置をしっかりと構えられるまでにタイムラグがあるとし、数フレームに 1 回のみステップ S 2 0 2 を行うものとしてもよい。また、1 度目のステップ S 2 0 2 は終了後にステップ S 2 0 3 へ進み、それ以降はステップ S 2 0 2 による追尾領域設定処理をステップ S 2 0 3、2 0 4 による追尾量算出・追尾制御と並行して行ってもよい。追尾領域設定処理により追尾領域の大きさ、位置に変更があった場合のみステップ S 2 0 3 の追尾量算出処理に用いる不感帯と追尾領域との情報を更新する形態でもよい。

【 0 0 6 9 】

図 3 (b) を用いて、撮像装置の保持状態 (カメラワーク) を判定して被写体の追尾領域を設定する処理について説明をする。本実施形態では、撮像装置に加わる振れをカメラ側振れ検出部 1 3 2 から取得し、これに基づいて保持状態を判定するものとする。尚、これらの処理は主に保持状態判定部 1 4 2 2 と追尾領域決定部 1 4 2 1 により行われる。

【 0 0 7 0 】

まず、ステップ S 3 0 1 では、保持状態判定部 1 4 2 2 は、カメラ側振れ検出部 1 3 4 から検出結果を取得し、検出結果をフィルタ処理する演算を行う。

【 0 0 7 1 】

ここで、図 4 を用いてステップ S 3 0 1 で行われるフィルタ処理について説明する。図 4 (a) は、撮影者が歩いている状態であるときのカメラ側振れ検出部 1 3 4 の出力、即ち角速度信号を、図 4 (b) は図 4 (a) の角速度信号をフィルタ (H i g h - p a s s f i l t e r : H P F) 処理した信号を、それぞれ示している。撮影者が歩行しているか否かは、図 4 (b) の信号と、歩行時の周波数帯と照らし合わせることで判定することができる。例えば、予め歩行時の角速度信号をフィルタ処理した信号に基づいて閾値と所定の回数を設定しておく。そして、角速度信号をフィルタ処理した信号が閾値を超える回数をカウントし、閾値を超える回数が所定の回数以上であれば撮影者が歩行している状態であると判定することができる。また、閾値のみ設定し、閾値を超えたら歩行している状態、閾値以下であれば歩行状態ではない、と判定してもよい。そのため、ステップ S 3 0 1 ではフィルタ処理を行う。

【 0 0 7 2 】

尚、判定は一定周期 (判定周期) で行う。判定周期が長ければ、撮影者の動きに対して判定の遅れが生じるが、判定周期が短い場合には撮影者の動きに対して遅れが少なく判定可能だが、誤判定のリスクが伴うため、適宜設定する。上述の所定の回数は、この判定周期に対応する回数を設定しておく。ここで、フィルタ演算と判定のタイミングについて、図 3 (c) に示す。図 3 (c) は 1 0 回のフィルタ演算と閾値比較の結果をもって歩き判

10

20

30

40

50

定することを示している。

【 0 0 7 3 】

尚、フィルタ処理の代わりに、周波数解析などの演算を行うことで歩き状態であるか否かを判定してもよい。図 4 (c) は、図 4 (a) の角速度信号を高速フーリエ変換 (F F T) 解析したグラフである。このように歩行しているときには、歩行に伴い発生する振れの周波数成分 (ここでは、特に 2 ~ 6 H z 周辺) のピークが大きくなる。従って、検出された角速度信号の F F T 解析結果における歩行時の周波数帯の出力を任意の閾値と比較することでも撮影者が歩行中か否かを判定することができる。

【 0 0 7 4 】

また、ここでは、カメラ側振れ検出部 1 3 4 の出力を利用した方法を説明したが、レンズ側振れ検出部 1 2 5、動きベクトル検出部 1 3 1、あるいは別の運動センサの出力を用いてもよい。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 3 0 1 の処理が終了したら、ステップ S 3 0 2 の処理に進む。ステップ S 3 0 2 では、歩き判定時間が経過したか否かを判定する。歩き判定は周期的に行うため、判定周期が経過したかを判断する。歩き判定時間が経過したら (ステップ S 3 0 2、Y e s) ステップ S 3 0 3 に進む。歩き判定時間が経過していなければステップ S 3 0 3、N o) ステップ S 3 0 7 へ進む。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 3 0 3 では歩き判定を行う。歩き判定は、例えば上述のようにステップ S 3 0 1 にてフィルタ処理した角速度信号 (図 4 (b)) を確認し、フィルタ処理した角速度信号の値が所定の閾値を越えた回数をカウントして判定を行う。ここでは、歩き判定周期内に所定の回数閾値を越えていれば歩いている状態、所定の回数以下であれば止まっている状態であると判定する。ステップ S 3 0 3 の処理が終了したらステップ S 3 0 4 に進む。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 3 0 4 では、今回のステップ S 3 0 3 の歩き判定結果を確認する。ステップ S 3 0 3 で歩いている状態であると判定された場合は (S 3 0 4、Y e s) ステップ S 3 0 5 に進み、保持状態を「歩行中」に設定する。一方、ステップ S 3 0 3 で止まっている状態であると判定された (歩いている状態と判定されなかった) 場合は (ステップ S 3 0 4、N o) ステップ S 3 1 1 に進む。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 3 1 1 では、現在パンニングしているか否かの判定を行う。パンニング判定については公知の技術であるため詳細な説明を省略するが、パンニングの判定についても、カメラ側振れ検出部 1 3 4 の出力や動きベクトル等を利用して判定可能である。撮影者がパンニングしている場合 (ステップ S 3 1 1、Y e s) には、ステップ S 3 1 2 に進み、保持状態を「パンニング状態」と設定する。一方、ステップ S 3 1 1 で撮影者が現在パンニングしていない場合 (ステップ S 3 1 1、N o) にはステップ S 3 1 3 に進み、保持状態を「構えている」に設定する。

【 0 0 7 9 】

次にステップ S 3 0 7 の説明に移る。上述のように、ステップ S 3 0 2 で歩き判定時間が経過していないと判定された場合、ステップ S 3 0 7 では、前回のステップ S 3 1 4 で保持した判定結果参照し、歩行状態と判定されていたか否かを確認する。前回のステップ S 3 1 2 で保持した判定結果が歩行状態である場合 (ステップ S 3 0 7、Y e s)、本フローを終了する。歩行状態でない場合 (ステップ S 3 0 7、N o) ステップ S 3 0 8 に進む。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 3 0 8 では、現在パンニングしているか否かの判定を行う。判定方法は、ステップ S 3 1 1 と同じであってもよいし、異なってもよい。上述のように、パンニング判定については公知の技術であるため詳細な説明を省略する。撮影者がパンニングして

10

20

30

40

50

いる場合（ステップ S 3 0 8、Y e s）には、ステップ S 3 0 9に進み、保持状態を「パンニング状態」と設定する。一方、ステップ S 3 0 8で撮影者が現在パンニングしていない場合（ステップ S 3 0 8、N o）にはステップ S 3 1 0に進み、保持状態を「構えている」に設定する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 3 0 5、ステップ S 3 1 2、ステップ S 3 1 3、ステップ S 3 0 9、ステップ S 3 1 0のそれぞれの処理により、保持状態が設定されたら、ステップ S 3 0 6の処理に進む。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 3 0 6では保持状態に応じて、追尾領域の設定を行う。本実施形態においては、保持状態が歩行状態または、パンニング状態であると判定された場合は、保持状態が構えている（構えられている）状態であると判定された場合と比較して、不感帯を狭くして追尾領域と目標位置との距離を短くする。これを、図 5 を用いて説明する。

【 0 0 8 3 】

図 5（a）は、撮影者が撮像装置 1 を構えて静止しており、保持状態が「構えている」と判定された場合の不感帯と追尾領域との例を示している。図 5（b）は、撮影者が撮像装置 1 を保持しながら歩行しており、保持状態が「歩行」状態であると判定されるとき、あるいは、撮影者が撮像装置 1 をパンニング又はチルティングしており、保持状態が「パンニング」状態であると判定されたときの不感帯と追尾領域との例を示す。図 5（a）、（b）において、領域 5 0 2 と領域 5 0 5 が追尾領域であり、領域 5 0 3 と領域 5 0 6 が不感帯である。本実施形態では、追尾できる上限値は保持状態に依存しないため、図 5（a）と（b）では、領域 5 0 2 の X a と領域 5 0 4 の X b、領域 5 0 2 の Y a と領域 5 0 4 の Y b はそれぞれ等しいものとする。X a と X b が横方向に追尾できる上限値、Y a と Y b が縦方向に追尾できる上限値である。

【 0 0 8 4 】

尚、図 5（a）、（b）において、領域 5 0 1 および領域 5 0 4 は、追尾できる限界を超えた領域であり、これらの領域内に被写体がいる場合は撮像画像における被写体位置を目標位置に一致させることはできない。領域 5 0 1 及び領域 5 0 4 内に被写体がいる場合は、被写体位置を目標位置に近づけるように追尾を行ってもよいが、被写体が被写体追尾領域（領域 5 0 2、5 0 5）内に入った時にしっかりと追尾をするために不感帯としてもよい。本実施形態では不感帯とするものとして説明をする。尚、追尾に用いることができる範囲を大きく取れる場合、つまり、追尾を幾何変形で行う場合は余剰画素が多くある場合は、周辺部の領域をなくしたり狭くしたりすることができる。

【 0 0 8 5 】

図 5（c）は、図 5（a）に対応する追尾量を示し、図 5（d）は、図 5（b）に対応する追尾量を示す。

【 0 0 8 6 】

本実施形態においては、被写体の目標位置は撮像範囲の中央であるので、撮像範囲の中央部と追尾できる限界を超えた周辺部に不感帯を設けている。中央部に設けた不感帯（第 1 の領域。領域 5 0 3、5 0 6）は、被写体追尾を敏感に効かせないための領域である。主被写体がこの領域にいる場合、図 5（c）、（d）に示すように、追尾量は 0 とする。この不感帯の外側に、追尾領域（第 2 の領域。領域 5 0 2、5 0 5）を設けている。主被写体がこの領域にいる場合、目標位置と主被写体位置との差分が大きくなるほど追尾量も大きくなる。

【 0 0 8 7 】

図 5（a）に示すように、撮影者が構えているときには、目標位置を含むように配置された中央付近の不感帯である領域 5 0 3 のサイズを広く設定する。これにより、追尾対象の被写体の小刻みな動きに敏感に反応しないようにすることができる。また、小刻みな動きに対応するために追尾に用いる可動範囲（本実施形態の場合は余剰画素、X a、Y a の幅）を消費せずにすむ。一方で、領域 5 0 3 の外側の目標位置から離れた位置に追尾領域

である領域 5 0 2 を設定することで、フレームアウトに繋がりそうな大きな動きに対しては、被写体追尾を効かせることができる。

【 0 0 8 8 】

これに対して、撮影者が歩行しているときやパンニングしているときには、図 5 (b) のように、目標位置を含むように配置された中央付近の不感帯である領域 5 0 6 のサイズを小さく設定する。これにより、追尾領域である領域 5 0 5 が目標位置の近くに設定され、目標位置付近から被写体追尾を効かせるようにする。撮影者が歩行しているときには、フレーミングに集中することができないため、このように、目標位置付近から被写体追尾の制御をすることにより、被写体像を安定して撮像範囲内に収めることができる。特に、撮影者がパンニングしているときは、被写体を安定させて撮像範囲内の同じ位置に留めるのは難しい。これは、撮影対象の動きと撮影者のパンニング速度に差が生じやすいからである。本実施形態では、パンニング状態の場合に構えている状態の場合よりも不感帯のサイズを小さく設定して被写体追尾を行うことで、速度差により生じる被写体位置のズレを補正できるため被写体像が安定する。

10

【 0 0 8 9 】

ここでは保持状態として、撮影者が構えている状態と、歩行状態と、パンニング状態について説明をしたが、保持状態はこれに限定されない。本実施形態は、例えばジンバル機材を用いて撮像装置を保持している場合にも有効である。ジンバル機材は撮像装置に加わる角速度成分をすべて補正してしまうため、被写体の動きに合わせてパンニングやチルティングをしてフレーミングをしようとしても、そのパンニングやチルティングが反映されずにされず、フレーミングがしづらいという課題がある。よって、ジンバル機材の装着を検出した際には、図 5 (b) のように、検出していない場合よりも不感帯を小さくし、追尾領域を被写体目標位置に近づけることで、被写体像の動きがあっても安定させてフレーミングすることができるようになる。この場合、基本的には撮像装置に加わる振れ（手振れ）についてはジンバルが補正するため、撮像装置は手ブレ補正機構をすべて被写体追尾のために使用してもよい。ジンバル機材の装着（ジンバルモード判定）については、撮像装置が有する振れ検出部（カメラ側振れ検出部 1 3 4 ）による検出結果に基づいて判定してもよいが、操作部 1 1 4 にて撮影者が設定するようにしてもよい。振れ検出部による検出結果に基づいて判定する場合は、振れ信号が所定値未満である状態が所定時間以上継続している場合（ほとんど振れが加わらない状態が継続している場合）にはジンバル機材が装着されていると判断することができる。また、振れ検出部の角速度センサの他に加速度センサを用いて、両センサの出力を監視することでもジンバル機材の装着状態を判定可能である。例えば、ジンバルを装着して歩き撮りをした時には、角速度出力は小さくなるものの、加速度出力は所定量の出力が発生する。この特性を利用してジンバル装着状態の検出を検出できる。

20

30

【 0 0 9 0 】

ステップ S 3 0 6 で追尾領域を設定すると、ステップ S 3 1 4 へ進み、次のステップ S 3 0 7 で保持状態を参照できるように今回の判定結果を記憶して本フローを終了する。

【 0 0 9 1 】

本実施例のように、振れ検出部を用いて撮像装置の保持状態の判定を行い、その結果に基づいて被写体追尾領域の位置を設定することにより、特に撮影者が構えているときに目立ちやすい、追尾量演算の過程での遅れ時間の影響による動画の不自然さを低減できる。また、被写体位置が目標位置からずれやすい、撮影者が歩いているときやパンニング中には、被写体追尾を効果的に行うことができる。従って、見えの良い被写体追尾が可能な撮像装置を提供することができる。

40

【 0 0 9 2 】

[第 2 の実施形態]

本実施形態では、撮影者による撮像装置への操作を検出し、操作に応じて被写体追尾領域を変更する形態について説明をする。本実施形態は、図 6 に示した表の (1) に該当する。

50

【 0 0 9 3 】

以下、本実施形態に係る撮像装置について説明する。

【 0 0 9 4 】

本実施例の撮像装置の構成は図 1、図 2 を用いて説明した第 1 の実施形態と同様であるため説明を省略し、第 1 の実施形態と異なる点について説明をする。本実施形態でも簡単のため、撮像範囲の中央を被写体目標位置として設定するものとする。

【 0 0 9 5 】

本実施形態において、判定部 1 4 2 2 は、操作部 1 1 4 を介して行われる撮影者の操作を示す信号を取得し、操作内容を判定する操作検出手段として機能する。そして、追尾領域決定部 1 4 2 1 は、判定部 1 4 2 2 の判定結果に基づいて被写体追尾領域を決定する。

10

【 0 0 9 6 】

操作部 1 1 4 で行われる撮影者の操作としては、例えば動画記録開始を要求する操作（動画記録開始ボタンの押下など）と動画記録停止を要求する操作（動画記録開始ボタンの再押下など）が挙げられる。動画記録開始を要求する操作が入力される前においては、図 5（a）のように不感帯（第 1 の領域）のサイズを大きく設定し、追尾領域（第 2 の領域）を被写体目標位置から離れた位置とする。判定部 1 4 2 2 が動画記録開始を要求する操作の入力を受けたと判定すると、その判定結果が追尾領域決定部 1 4 2 1 に入力され、当該判定結果の入力を受けた追尾領域決定部 1 4 2 が、図 5（b）のように図 5（a）よりも追尾領域を被写体目標位置へ近づける。また、判定部 1 4 2 2 が動画記録停止を要求する操作の入力を受けたと判定すると、その判定結果が追尾領域決定部 1 4 2 1 に入力され、当該判定結果の入力を受けた追尾領域決定部 1 4 2 が不感帯と被写体追尾領域との位置を図 5（a）の状態に戻す。このように、動画記録開始及び停止を要求する操作に基づいて被写体追尾領域を設定することで、動画記録開始前においては、撮影者にフレーミングに努めてもらい被写体追尾に利用できる可動範囲の使用率を抑えることができる。つまり、動画記録前に被写体追尾に利用できる可動範囲を使い切る確率を低減させることができる。

20

【 0 0 9 7 】

また、本実施形態では、動画記録開始及び停止を要求する操作によって被写体の追尾領域を変更する内容について説明をしたが、これ以外の操作によって追尾領域を変更してもよい。例えば、撮像装置を用いて生放送／生配信をしている場合は、放送又は配信を開始する操作をうけると、スタンバイ状態である場合よりも不感帯を小さくし、追尾領域を目標位置に近づけてもよい。この場合、放送又は配信を開始及び停止を要求する操作によって追尾領域を変更する。また、複数台の撮像装置を用いて動画を生放送／生配信している場合に、放送／配信する画像を撮影する撮像装置として指定されている場合は、スタンバイ状態の撮像装置として指定されている場合よりも不感帯を小さく設定してもよい。この場合、撮像装置のスイッチング操作に基づいて追尾領域を設定すればよい。

30

【 0 0 9 8 】

その他には、マニュアルフォーカスであるかオートフォーカスであるかによって追尾領域を変更してもよい。マニュアルフォーカス時には、被写体の動きによってピントがずれこれによって被写体検出情報の精度が低下する可能性があるため、不感帯を大きくすることで誤って追尾することを防ぐ。一方で、オートフォーカス設定である場合には、被写体に常にピントを合わせることが可能であり被写体検出情報の精度は高い。従ってマニュアルフォーカス時と比べて不感帯を小さくして、より追尾できるようにする。また、例えば動画中の画像からトリミングするような処理を行うモードが設定された場合には、不感帯を小さくし、追尾領域を目標位置に近づけてもよい。これはトリミングにより被写体が見切れる可能性があるためである。

40

【 0 0 9 9 】

尚、追尾領域決定部 1 4 2 1 は、第 1 の実施形態のように、保持状態に基づいて追尾領域を決定し、更に、撮影者による操作に基づいて追尾領域を決定してもよい。例えば、保持状態が歩行状態やパンニング状態であり、且つ、動画記録中でない状態の場合に、保持

50

状態がしっかり構えられている状態である場合と、保持状態が歩き撮りやパンニング状態であって動画記録中の場合と、よりも不感帯を大きく設定してもよい。また、保持状態が歩行状態やパンニング状態であり、且つ、動画記録中でない状態の場合には不感帯を大きく、保持状態がしっかり構えられている状態である場合は不感帯を小さく、保持状態が歩行状態やパンニング状態であって動画記録中の場合は不感帯の大きさをその中間に設定するなどしてもよい。

【 0 1 0 0 】

[第 3 の実施形態]

本実施形態では、被写体検出により得られた被写体情報に基づいて追尾領域を設定する形態について説明をする。本実施形態は図 6 に示した表の (2) (3) (4) に該当するものである。

10

【 0 1 0 1 】

以下、本実施形態に係る撮像装置について説明する。

【 0 1 0 2 】

本実施形態の撮像装置の構成は図 1、図 2 を用いて説明した第 1 の実施形態と同様であるため説明を省略し、第 1 の実施形態と異なる点について説明をする。本実施形態でも簡単のため、撮像範囲の中央を被写体目標位置として設定するものとする。

【 0 1 0 3 】

本実施形態において、追尾領域決定部 1 4 2 1 は、被写体検出手段 1 4 1 から検出した主被写体の被写体情報を取得し、被写体情報に基づいて追尾領域を決定する。被写体情報としては、例えば主被写体の顔のサイズ、主被写体の移動速度、主被写体の被写体種類（例えば、人物かそれ以外かの情報）等が挙げられる。

20

【 0 1 0 4 】

主被写体のサイズに基づいて追尾領域を決定する例について説明をする。図 7 には主被写体のサイズと追尾領域のイメージ図を示した。領域 7 0 2 と領域 7 0 5 が追尾領域（第 2 の領域）であり、領域 7 0 3 と領域 7 0 6 が不感帯（第 1 の領域）である。領域 7 0 1 および領域 7 0 4 は、追尾できる限界を超えた領域であり、実施形態 1 と同様に不感帯である。また、図 7 (a) は主被写体のサイズが所定サイズ未満である場合を示し、図 7 (b) は主被写体のサイズが所定サイズ以上である場合を示している。

【 0 1 0 5 】

30

図 7 (a) のように追尾対象の被写体領域のサイズが小さい場合には、主被写体の動きが画像（記録中は記録画像、ライブビュー中は表示画像）上には小さく現れるため、主被写体がフレームアウトしやすく、撮影者はフレーミングしやすいと考えられる。そのため、撮影者によるフレーミングを主として、主被写体の細かな動きは追尾せず、フレームアウトしそうなときに被写体追尾を機能させる。従って、目標位置である画像中央に周辺に不感帯である領域 7 0 3 を大きくとり、追尾領域である領域 7 0 2 を目標位置から離れた位置に配置する。

【 0 1 0 6 】

一方で、図 7 (b) のように、追尾対象の被写体領域のサイズが大きい場合には、主被写体の動きが画像上には大きく現れるため、撮影者がフレーミングしていてもフレームアウトする確率が高くなると考えられる。そのため、目標位置である画像中央の周辺の不感帯領域である領域 7 0 6 を領域 7 0 3 よりも小さくし、追尾領域である領域 7 0 2 を領域 7 0 3 よりも目標位置の近くに配置することで、フレームアウトに繋がる主被写体の動きに対して敏感に被写体追尾を効かせる。

40

【 0 1 0 7 】

また、主被写体の位置情報の変化量から移動速度を計算し、その移動速度に基づいて追尾領域を決定してもよい。被写体の移動速度が大きいとフレームアウトしやすいのは想像に容易い。そのため、主被写体の移動速度が所定速度未満であるときには、図 7 (a) に示したように、目標位置である画像中央に対して不感帯領域を大きく設定し、主被写体の移動速度が所定速度以上であるときには、不感帯領域を小さく設定する。

50

【 0 1 0 8 】

主被写体の種類に基づいて追尾領域を決定する場合について説明する。例えば主被写体が人物であるのか、動物であるのか、それ以外の物体なのか、等の情報に基づいて追尾領域を決定する。特に動物については、動く速度が速かったり予想外の動きをしたりすることが想定され、撮影者の反応が追いつかずフレームアウトしやすいと考えられる。そのため、目標位置である画像中央に対して図 7 (b) に示したように不感帯領域を小さくし、追尾対象の動きに敏感に被写体追尾を効かせる。また、乗り物を識別できる場合、一般的に乗り物は速度が速いため、撮影者の反応が追いつかずフレームアウトしやすいと考えられるため、同様に不感帯領域を小さくする。被写体の種類の基づく追尾領域の決定方法はこれに限らず、例えば、逆に、乗り物は軌道が決まっているため、撮影者がフレーミングしやすくと想定して、図 7 (a) に示したように不感帯領域を大きく設定してもよい。また、乗り物の種別（列車、車、飛行機、など）まで判定できる場合は、列車や飛行機のように軌道が決まっている乗り物に対しては不感帯領域を大きく設定し、車やバイク等、軌道が決まっていない可能性がある乗り物に対しては列車や飛行機よりも不感帯領域を小さく設定してもよい。また、個人認証機能と組み合わせ、追尾対象が子供か大人かに基づいて追尾領域を決定するなどしてもよい。例えば、子供は大人よりも予想外の動きをすると想定し、追尾対象の被写体が大人の場合よりも子供の場合の方が不感帯を小さく設定してもよい。また、被写体の種別を人物かそれ以外か、のみ取得し、主被写体が人物の場合は人物以外の場合よりも不感帯を大きく、追尾領域を遠くに設定してもよい。

10

【 0 1 0 9 】

20

以上説明してきたように、被写体検出手段 1 4 1 から取得する被写体情報に応じて追尾領域を決定することで、主被写体がフレームアウトする確率を下げ、被写体像の安定した動画像を提供することができる。

【 0 1 1 0 】

また、本実施例では、被写体サイズ、被写体速度、被写体種類によって追尾領域を変更する形態について説明をしたが、それ以外の被写体情報によって追尾領域を決定してもよい。

【 0 1 1 1 】

[第 4 の実施形態]

本実施形態では、目標位置に応じて追尾領域を決定する形態について説明をする。本実施形態は、図 6 に示した表の (5) に該当するものである。

30

【 0 1 1 2 】

以下、本実施形態に係る撮像装置について説明する。

【 0 1 1 3 】

本実施形態の撮像装置の構成は図 1、図 2 を用いて説明した第 1 の実施形態と同様であるため説明を省略し、第 1 の実施形態と異なる点について説明をする。本実施形態では、目標位置として、撮影者が指定する任意の座標を設定して被写体追尾制御を行う。撮影者は、事前に操作部 1 1 4 を介して任意の座標を設定する。被写体追尾演算部 1 4 2 は、撮影者が指示した座標を被写体目標位置設定部 1 4 2 4 へ伝え、目標位置として設定する。

40

【 0 1 1 4 】

追尾領域決定部 1 4 2 1 は、被写体目標位置設定部 1 4 2 4 で設定された目標位置に基づいて、追尾領域を決定する。図 8 を用いてこの処理について説明をする。

【 0 1 1 5 】

図 8 は、目標位置と追尾領域の関係の例を表す図であり、領域 8 0 2 と領域 8 0 5 が追尾領域（第 2 の領域）であり、領域 8 0 3 と領域 8 0 6 が不感帯（第 1 の領域）である。領域 8 0 1 および領域 8 0 4 は、追尾の限界を超えた領域である。また、図 8 (a) は目標位置が画像中央である場合の追尾領域を示す。これに対して図 8 (b) は目標位置が画像中央から離れた位置である場合の追尾領域を示している。

【 0 1 1 6 】

50

本実施形態では、主被写体の目標位置が画像中央から離れるほど、不感帯を小さくし、目標位置から追尾領域までの距離を近くする。これは、被写体が所定の速度で動くときに、画像中央にいる被写体が動く場合と、画像の隅にいる被写体が動く場合とでは、後者の方がフレーミングの難易度が高く、フレームアウトしやすいためである。被写体が画像の隅にあり、フレームアウトしやすい場合は、そうでない場合よりも被写体の動きに対して敏感に被写体追尾を行うことで撮影者のフレーミングをアシストできる。これにより、追尾対象の被写体がフレームアウトする確率を低減させ、追尾対象の被写体像が安定した動画画像を提供することができる。

【0117】

このように、第1、第3、第4の実施形態については、フレーミングの難易度が高いと想定される撮影条件下では、難易度が高いと想定されない撮影条件下よりも、不感帯（第1の領域）を小さくし、追尾領域（第2の領域）を目標位置の近くに設定する。尚、追尾領域が目標位置に近いとは、追尾領域と目標位置との最短距離が短いことを指す。

【0118】

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。

【0119】

（変形例）

第1から第4の実施形態では、レンズ交換式の撮像装置について説明をしたが、各実施形態はレンズ一体型の撮像装置にも適用でき、スマートフォンなど撮像機能の他にも各種機能を有する装置にも適用することができる。

【0120】

第1から第4の実施形態では、レンズ2とカメラ1のそれぞれが光学式手ぶれ補正機構を有し、カメラ1は更に電子式手ぶれ補正機構を有する形態について説明をしたが、この構成に限らない。レンズ側の光学式手ぶれ補正機構、カメラ側の光学式手ぶれ補正機構、カメラ側の電子式手ぶれ補正機構のうち、いずれか1つ以上の補正機構を備えていればよい。2つの補正機構を備える場合、その組み合わせは特に限定されない。

【0121】

例えば、レンズ側もカメラ側も光学式手ぶれ補正機構を有さず、電子式手ブレ補正機構だけで手ブレ補正と被写体追尾とを行う場合は、振れ補正量算出部1332と追尾量算出部1423との出力を加算した値に基づいて撮像範囲の移動を行ってもよい。このとき、振れ補正量算出部1332の出力である手ブレ補正量と、追尾量算出部1423の出力である被写体追尾量とは、対象とする周波数が異なってもよい。例えば、検出した振れ量のうち、所定の周波数以上の振れ信号に基づいて算出したブレ補正量と、目標位置との差分のうち、所定の周波数未満の信号に基づく追尾量とを加算し、これに基づいて電子式手ブレ補正機構を制御してもよい。

【0122】

また、被写体追尾のための撮像範囲の移動を行う手ブレ補正機構は、電子式手ぶれ補正機構に限定されず、レンズ側又はカメラ側の光学式手ブレ補正機構で行ってもよいし、複数の手ブレ補正機構で行ってもよい。

【0123】

また、第1から第4の実施形態では、手ブレ補正と被写体追尾とを行う形態について説明をしたが、手ブレ補正は行わずに被写体追尾を行う形態としてもよい。

【0124】

また、第1から第4の実施形態では、撮像装置が被写体追尾領域の設定、追尾量の算出、手ブレ補正機構（画像処理回路109）へ追尾量を出力することによる被写体追尾制御、等の一連の被写体追尾処理を行ったが、本発明はこれに限定されない。例えば、撮像装置を外部から制御する撮像装置の制御装置で一連の被写体追尾制御を行ってもよいし、被写体追尾処理を撮像装置と制御装置で、あるいは複数の制御装置で分担して行ってもよい。制御装置は、クラウドであってもよく、撮像装置がクラウドから制御を受ける構成とし

10

20

30

40

50

てもよい。制御装置が一連の被写体追尾制御を行う場合、撮像装置から撮像画像を取得し、制御装置が被写体検出を行うことで被写体情報取得を行ってもよいし、撮像装置が被写体検出を行い、被写体検出結果を取得することで被写体情報取得を行ってもよい。

【 0 1 2 5 】

また、第 1 から第 4 の実施形態では、リアルタイムで被写体追尾を行うものとしたが、既に撮影され 1 次記録されている動画に対して画像処理（切り出し位置変更など）を行うことで被写体追尾を実現してもよい。

【 0 1 2 6 】

また、第 1 から第 4 の実施形態では、動画撮影について説明をしたが、ライブビュー画像と静止画の連写撮影についても同様に効果を得ることができる。ライブビュー画像の場合、ライブビュー画像として表示される画像の範囲を上述の実施形態で説明をした撮像範囲とみなすことができる。

【 0 1 2 7 】

また、第 1 から第 4 の実施形態では、追尾領域決定部 1 4 2 1 が不感帯（第 1 の領域）と追尾領域（第 2 の領域）とを設定したが、第 1 の領域として、不感帯の代わりに、被写体追尾を行う度合いが低い領域を設定してもよい。被写体追尾を行う度合いとは、目標位置と被写体の現在位置との差分を 1 としたときに被写体の位置をどの程度目標位置に近づけるかのことを指し、不感帯ではこの度合いが 0 となる。第 1 の領域の被写体追尾を行う度合いを第 2 の領域の被写体追尾を行う度合いよりも低ければ、上述の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 8 】

- 1 2 5 レンズ側振れ検出部
- 1 3 4 カメラ側振れ検出部
- 1 4 1 被写体検出部
- 1 4 2 被写体追尾演算部
- 1 4 2 1 追尾領域決定部
- 1 4 2 3 追尾量算出部
- 1 0 9 画像処理回路

10

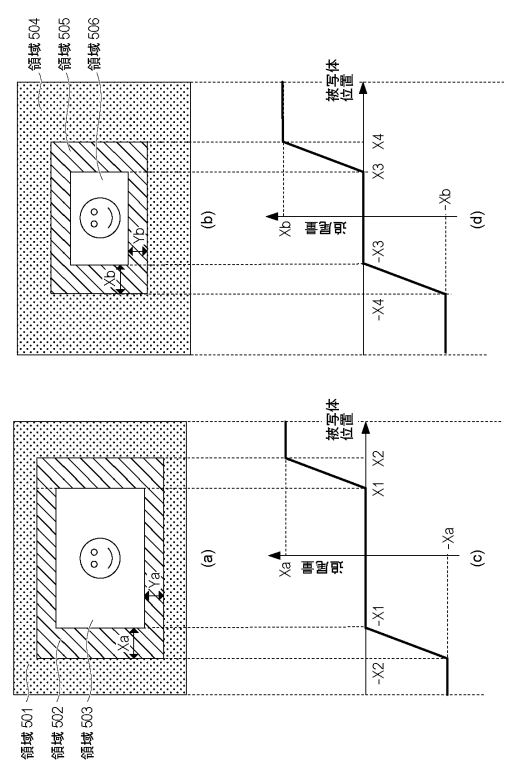
20

30

40

50

【 図 5 】



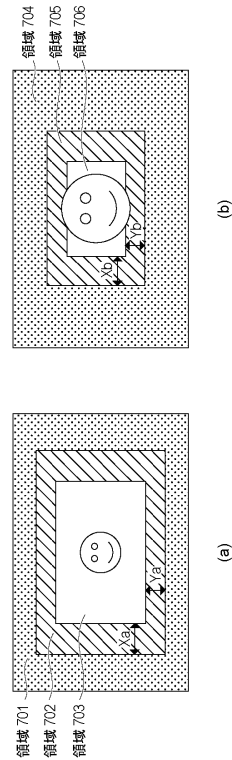
【 図 6 】

| 番号 | 条件 | 追尾領域 | |
|-----|--------|-------------|-------------|
| | | 目標位置との距離が近い | 目標位置との距離が遠い |
| (1) | 動画記録状態 | 動画記録中 | 動画記録中でない |
| (2) | 被写体サイズ | 所定の大きさより大きい | 所定の大きさ未満 |
| (3) | 被写体速度 | 所定の速度以上 | 所定の速度未満 |
| (4) | 被写体種類 | 動物・乗り物 | 人物、その他の物体 |
| (5) | 被写体位置 | 画角中央付近 | 画角周辺 |

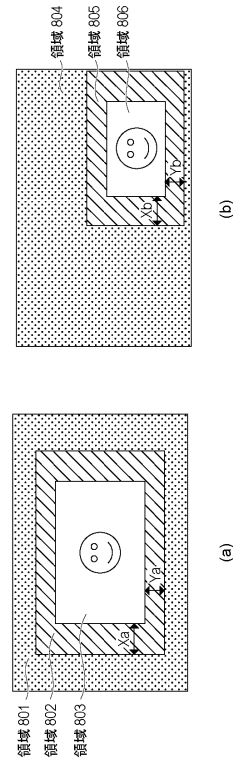
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

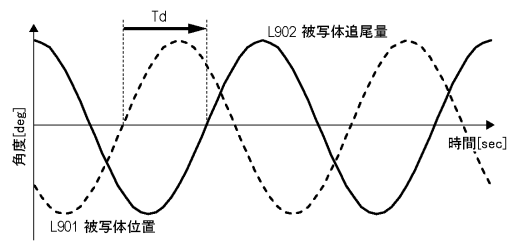


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ヤノン株式会社内

F ターム (参考) 2H002 CC33 DB25 GA15
 2K005 CA02 CA14 CA15 CA23 CA24 CA38 CA53
 5C122 EA42 EA65 FH09 FH11 FH14 GD09 HA77 HA82 HA86 HA88
 HB01