

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4612900号  
(P4612900)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 5/232 (2006.01)  
H04N 5/225 (2006.01)H04N 5/232  
H04N 5/2255/232  
5/225Z  
F

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-42930 (P2006-42930)  
 (22) 出願日 平成18年2月20日 (2006.2.20)  
 (65) 公開番号 特開2007-221704 (P2007-221704A)  
 (43) 公開日 平成19年8月30日 (2007.8.30)  
 審査請求日 平成21年2月18日 (2009.2.18)

(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 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (72) 発明者 石川 義和  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内

審査官 檻 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及びその制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画像を記憶する記録部を有する撮像装置であって、  
 前記撮像装置に加わる振れを検出する振れ検出手段と、  
 前記振れ検出手段の出力をカットオフ周波数が可変であるフィルタを通過させて得られた出力に基づいて、前記振れによる画像の動きを補正する補正手段と、  
 前記振れ検出手段の出力のうち手ぶれに起因する手ぶれ成分を抽出して該手ぶれ成分に応じて前記撮像装置の静止状態を判定する静止判定手段と、  
 前記振れ検出手段の出力のうち前記記録部の振動に起因する振動成分を抽出して該振動成分に応じて前記記録部の振動状態を判定する記録部振動判定手段と、

前記静止判定手段によって前記撮像装置が静止していると判定され、かつ、前記記録部振動判定手段によって前記記録部が振動状態と判定された場合には、前記フィルタのカットオフ周波数を、前記手ぶれ成分を補正するために用いる前記フィルタのカットオフ周波数よりも高い第1のカットオフ周波数に変更する変更手段を有することを特徴とする撮像装置。

## 【請求項 2】

前記変更手段は、前記静止判定手段によって前記撮像装置が静止していると判定され、かつ、前記記録部振動判定手段によって前記記録部が静止状態と判定された場合には、前記フィルタのカットオフ周波数を、前記第1のカットオフ周波数よりも高い第2のカットオフ周波数に変更することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

10

20

## 【請求項 3】

前記静止判定手段は、前記振れ検出手段の出力に帯域制限を施す帯域制限手段と、前記帯域制限手段の出力に基づいて前記振れの周波数を検出する周波数検出手段とを有し、

前記周波数検出手段の出力に基づいて前記撮像装置の静止状態の判定を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

## 【請求項 4】

出力する撮像画像のイメージサイズよりも大きな撮像面を有する撮像素子を有し、

前記補正手段は、前記撮像素子の画素から画像読み出し範囲を選択することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 5】

前記補正手段は、光学的に光軸を偏向することにより撮像面上における画像の動きを補正することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 6】

前記振れ検出手段の出力に基づいて振れ量を演算する演算手段を更に有し、

前記静止判定手段は、前記振れ検出手段の出力及び前記演算手段とは異なる制御周期に基づいて、前記撮像装置の静止状態を判定することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 7】

前記振れ検出手段の出力に基づいて振れ量を演算する演算手段を更に有し、

前記記録部振動判定手段は、前記振れ検出手段の出力及び前記演算手段とは異なる制御周期に基づいて、前記撮像装置の振動状態を判定することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 8】

画像を記憶する記録部を有する撮像装置の制御方法であつて、

前記撮像装置に加わる振れを検出する振れ検出ステップと、

前記振れ検出ステップにおける出力をカットオフ周波数が可変であるフィルタを通過させて得られた出力に基づいて、前記振れによる画像の動きを補正する補正ステップと、

前記振れ検出ステップにおける出力のうち手ぶれに起因する手ぶれ成分を抽出して該手ぶれ成分に応じて前記撮像装置の静止状態を判定する静止判定ステップと、

前記振れ検出ステップにおける出力のうち前記記録部の振動に起因する振動成分を抽出して該振動成分に応じて前記記録部の振動状態を判定する記録部振動判定ステップと、

前記静止判定ステップにおいて前記撮像装置が静止していると判定され、かつ、前記記録部振動判定ステップにおいて前記記録部が振動状態と判定された場合には、前記フィルタのカットオフ周波数を、前記手ぶれ成分を補正するために用いる前記フィルタのカットオフ周波数よりも高い第 1 のカットオフ周波数に変更する変更ステップとを有する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、撮像装置及びその制御方法に関し、特に、手ぶれ補正機能を有するビデオカメラ等の撮像装置及びその制御方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

手ぶれ補正機能を有する撮像装置を三脚に取り付けて撮影する場合には、振れ検出手段の振れ検出信号が小さくなる。従来、このことに着目して、撮像装置が三脚に取り付けられたことを検出した場合に振れ検出信号の増幅率や分解能を変更することにより、微小な振れでも精度よく補正が可能となるようにする技術が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

## 【0003】

また、十分な振れ補正効果を得るために、撮像装置が三脚に取り付けられたことを検出し

10

20

30

40

50

、振れ検出信号の補正帯域を変更をする技術が提案されている（例えば特許文献2参照）  
。

【特許文献1】特開2000-284337号公報

【特許文献2】特開平2-173625号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の技術は、撮像装置の機器本体が三脚に固定されたことを検出した場合に、振れ検出信号の増幅率を大きくしたり、振れ補正を行う周波数帯域を低域まで拡大したりして振れ補正の制御特性を変更することで精度よく振れ補正を行うようにするものであるが、以下に示すような問題点がある。 10

【0005】

近年、撮像装置の備える記録装置にはDVD (Digital Versatile Disk)、ハードディスク等の記憶媒体が使用されるようになっており、このような記録装置は、従来、一般的に用いられていたテープ方式の記録装置よりも記録中に発生する駆動振動が大きい。このため、撮像装置本体を三脚に固定して撮影する場合に、記録装置の駆動振動が撮像装置本体を振動させてしまうことがある。

【0006】

例えば、DVDを記憶媒体とするビデオカメラが搭載する2倍速書き込みのDVDドライブの回転速度が約28~46 [Hz] である場合は、DVDドライブの駆動振動と振れ補正しなければならない周波数帯域 (1~20 [Hz]) とが近い。 20

【0007】

機器本体内において、このような振動がレンズ部位や記録装置の機構、ジャイロセンサ等を伝播する周波数及び振幅等は異なるため、前述の従来の方法を適用した場合は、DVDドライブの記録中に生ずる回転振動をジャイロセンサが手ぶれ振動として誤検出してしまう場合がある。

【0008】

従って、実際には撮像装置本体が静止しているにも拘らず光学的若しくは電子的振れ補正手段が振れ補正動作をしてしまうことで出力画像が揺らいだり、加振したりしてしまう問題がある。このように、従来の撮像装置においては、適切に振れ補正を行うことができず振れ補正の精度が低かった。 30

【0009】

本発明の目的は、振れ補正の精度を向上させることができる撮像装置及びその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明による撮像装置は、画像を記憶する記録部を有する撮像装置であって、前記撮像装置に加わる振れを検出する振れ検出手段と、前記振れ検出手段の出力をカットオフ周波数が可変であるフィルタを通過させて得られた出力に基づいて、前記振れによる画像の動きを補正する補正手段と、前記振れ検出手段の出力のうち手ぶれに起因する手ぶれ成分を抽出して該手ぶれ成分に応じて前記撮像装置の静止状態を判定する静止判定手段と、前記振れ検出手段の出力のうち前記記録部の振動に起因する振動成分を抽出して該振動成分に応じて前記記録部の振動状態を判定する記録部振動判定手段と、前記静止判定手段によって前記撮像装置が静止していると判定され、かつ、前記記録部振動判定手段によって前記記録部が振動状態と判定された場合には、前記フィルタのカットオフ周波数を、前記手ぶれ成分を補正するために用いる前記フィルタのカットオフ周波数よりも高い第1のカットオフ周波数に変更する変更手段を有することを特徴とする。 40

【0014】

本発明による撮像装置の制御方法は、画像を記憶する記録部を有する撮像装置の制御方法であって、前記撮像装置に加わる振れを検出する振れ検出ステップと、前記振れ検出ス 50

テップにおける出力をカットオフ周波数が可変であるフィルタを通過させて得られた出力に基づいて、前記振れによる画像の動きを補正する補正ステップと、前記振れ検出ステップにおける出力のうち手ぶれに起因する手ぶれ成分を抽出して該手ぶれ成分に応じて前記撮像装置の静止状態を判定する静止判定ステップと、前記振れ検出ステップにおける出力のうち前記記録部の振動に起因する振動成分を抽出して該振動成分に応じて前記記録部の振動状態を判定する記録部振動判定ステップと、前記静止判定ステップにおいて前記撮像装置が静止していると判定され、かつ、前記記録部振動判定ステップにおいて前記記録部が振動状態と判定された場合には、前記フィルタのカットオフ周波数を、前記手ぶれ成分を補正するために用いる前記フィルタのカットオフ周波数よりも高い第1のカットオフ周波数に変更する変更ステップとを有することを特徴とする。

10

#### 【発明の効果】

##### 【0017】

本発明によれば、撮像装置の静止状態の判定結果及び記録部の振動による撮像装置の振動状態の判定結果に基づいて、カットオフ周波数が可変であるフィルタのカットオフ周波数を変更する。従って、撮像装置が静止状態であるか否か、及び記録部が駆動状態であるか否かに応じて、即ち撮像装置の使用状態及び内部駆動状態に応じてフィルタのカットオフ周波数を変更することができる。これにより、撮像装置が三脚等に固定された場合に撮像装置が静止状態と判定され、且つ記録部の回転振動周波数から記録部のメカドライブが駆動状態と判定された場合に、記録部の駆動振動による撮像装置の振動で発生するブレ画像を補正することができ、撮影画像のブレ量を低減することができる。従って、振れ補正の精度を向上させることができる。

20

##### 【0018】

また、本発明によれば、撮像装置の静止状態の判定結果、記録部の振動による撮像装置の振動状態の判定結果、及び焦点距離の判定結果に基づいて、カットオフ周波数が可変であるフィルタのカットオフ周波数を変更する。従って、撮像装置が静止状態であるか否か、記録部が駆動状態であるか否か、及び焦点距離に応じて、即ち撮像装置の使用状態及び内部構成要素状態に応じてフィルタのカットオフ周波数を変更することができる。これにより、撮像装置が三脚等に固定された場合に静止状態と判定され、且つ記録部の回転振動周波数から記録部のメカドライブが駆動状態と判定され、且つ焦点距離が所定値以上と判定された場合に、テレ端寄りの焦点距離で撮影中であっても、記録部の振動による撮像装置の振動で発生するブレ画像のブレ量を低減することができる。また、撮像装置が静止状態且つ焦点距離が所定値より小さい場合、または、撮像装置が静止状態且つ記録装置のメカドライブが停止中の場合は、振れ補正位置を補正中心値に固定することで画像の解像感の劣化を低減することができる。従って、振れ補正の精度を向上させることができる。また、撮像装置のフレーム構造、及び外装のデザインの自由度を損なうことなく、各機構や外装設計の複雑化の解消、小型・軽量化にも効果がある。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

40

##### 【0020】

まず、本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置について説明する。

##### 【0021】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置としてのビデオカメラ100の概略構成を示すブロック図である。

##### 【0022】

図1において、101は被写体を撮影するためのレンズユニット、102はレンズユニット101により結像された被写体像を光電変換するCCD、103はCCD102で得られた信号に所定の処理を施し記録可能な映像信号を生成するカメラ信号処理回路である。また、104はカメラ信号処理回路103で生成された映像信号を記録メディアに記録する記録装置であり、DVDドライブ104aを含んでいる。105はビデオカメラ10

50

0の機器本体の振れを検出するための振れ検出センサであり、本実施の形態においては角速度センサを使用している。106は振れ検出センサ105の出力信号（角速度信号）から直流成分を除去するハイパスフィルタ（以下HPFと称する）、107はシステム制御マイコン（以下マイクロコンピュータと称する）であり、振れ補正信号をカメラ信号処理回路103へと出力する。

【0023】

次に、マイクロコンピュータ107内の処理ブロック構成について説明する。

【0024】

図1において、108はHPF106からの出力信号をアナログ信号からデジタル信号へ変換するA/D変換器、109はA/D変換器108における処理によって生じた直流成分を除去するHPFである。また、110はHPF109によって直流成分が除去された信号の通過周波数帯域を制限する（遮断周波数を可変する）可変HPF、111は可変HPF110の出力に積分処理を施す積分器であり、積分器111において角速度信号が角変位信号へと変換される。

10

【0025】

また、図1において、112はA/D変換器108の出力から手ぶれ周波数帯を抽出した後に手ぶれ周波数を検出し、機器本体の振れを判定する静止判定装置である。静止判定装置112は、手ぶれ周波数帯を抽出するLPF112aと、ブレ周波数を検出する周波数検出部112bと、機器本体の振れを判定する静止判定部112cとを備える。113はA/D変換器108の出力から記録装置104の振動周波数帯を抽出して振動周波数を検出し、記録装置104の振動の有無を判定する記録装置振動判定装置である。記録装置振動判定装置113は、記録装置104の振動周波数帯を抽出するHPF113aと、振動周波数を検出する周波数検出部113bと、記録装置104の振動の有無を判定する記録装置振動判定部113cとを備える。114は静止判定装置112と記録装置振動判定装置113との判定結果に基づいて可変HPF110の遮断周波数の設定を行うカットオフ周波数設定装置である。

20

【0026】

本実施の形態に係るビデオカメラ100が備える振れ補正機能は、少なくとも縦方向と横方向の2方向の振れ補正を行うものである。これら2方向の振れ補正は同様の補正制御及び動作を行うものである。このため、説明を分かりやすくするために、以下の説明においては1方向の補正制御及び動作のみ説明する。

30

【0027】

次いで、図1を用いてビデオカメラ100の動作について説明する。

【0028】

ビデオカメラ100において、レンズユニット101を通過した入射光はCCD102の撮像面上で光学像として結像され、CCD102によって光電変換される。カメラ信号処理回路103は、CCD102の出力をA/D変換した後、ガンマ補正、ホワイトバランス等の所定の信号処理を行って規格化された映像信号として出力する。また、カメラ信号処理回路103は、電子式振れ補正を行う。具体的には、カメラ信号処理回路103は、CCD102の出力をHPF109のメモリ（不図示）に取り込む。次いで、カメラ信号処理回路103は、マイクロコンピュータ107から出力される振れ補正信号に基づいて、撮像画素数よりも少ない画素数で切り出したエリアを上記メモリに取り込んだ撮影画像において水平方向や垂直方向へと移動させる処理を行う。そして、振れ補正信号に基づいて移動された切り出しえリアによって抽出される映像信号が出力される。カメラ信号処理回路103から出力される映像信号は、記録装置104へと出力され、DVDの記録メディアに記録される。

40

【0029】

次に、振れ補正信号の演算処理について説明する。

【0030】

振れ検出センサ105である角速度センサにより検出されたビデオカメラ100本体の

50

振れ量を示す角速度信号は H P F 1 0 6 にて直流成分が除去され、マイクロコンピュータ 1 0 7 に取り込まれ、マイクロコンピュータ 1 0 7 内において処理される。

【 0 0 3 1 】

以下に、マイクロコンピュータ 1 0 7 における処理について説明する。

【 0 0 3 2 】

マイクロコンピュータ 1 0 7 内に取り込まれた角速度信号は、A / D 変換器 1 0 8 によってデジタル信号に変換され、H P F 1 0 9 によってデジタル化された角速度信号の直流成分の除去が行われる。また、A / D 変換器 1 0 8 の出力は静止判定装置 1 1 2 及び記録装置振動判定装置 1 1 3 にも同時に供給される。静止判定装置 1 1 2 、記録装置振動判定装置 1 1 3 における処理については後述する。

10

【 0 0 3 3 】

H P F 1 0 9 において直流成分が除去された角速度信号は、さらに、可変 H P F 1 1 0 の遮断周波数に応じて通過帯域制限が施されて出力される。可変 H P F 1 1 0 の遮断周波数は、後述するカットオフ周波数設定装置 1 1 4 において角速度信号から算出可能な周波数や振幅等に基づいて設定される。具体的には、設定したい遮断周波数に対応するインデックスデータが計算され、この計算されたインデックスデータに対応する遮断周波数が実際に使用する遮断周波数に設定される。図 6 は、遮断周波数とインデックスデータとの関係を示す図であり、図 6 ( A ) は、インデックスデータに対応する遮断周波数を設定するテーブルデータを示す図であり、図 6 ( B ) は、図 6 ( A ) のテーブルデータに示す遮断周波数とインデックスデータとの関係を示す図である。可変 H P F 1 1 0 の遮断周波数として、図 6 に示すインデックスデータを求ることにより、対応する遮断周波数が設定されることになる。このようにして、可変 H P F 1 1 0 は、入力された角速度信号から設定された遮断周波数帯を遮断して、角速度信号から所定の手ぶれ周波数を抽出し、積分器 1 1 1 に出力する。

20

【 0 0 3 4 】

次いで、積分器 1 1 1 が、可変 H P F 1 1 0 において抽出した所定の手ぶれ周波数を積分し、積分して得た角変位信号を振れ補正信号としてカメラ信号処理回路 1 0 3 に出力する。

【 0 0 3 5 】

カメラ信号処理回路 1 0 3 は、積分器 1 1 1 から出力された振れ補正信号に基づいて、前述したとおり、H P F 1 0 9 の図示しないメモリにおいて、切り出したエリアを撮影画像の全撮像画素内で上下左右に移動させる。これにより、ビデオカメラ 1 0 0 本体のブレ(振れ)により発生する像ブレ(像ぶれ)の電子的な補正が可能となる。このように、ビデオカメラ 1 0 0 においては、手ぶれ補正処理が行われる。

30

【 0 0 3 6 】

上述のように、ビデオカメラ 1 0 0 はカメラ信号処理回路 1 0 3 により電子式手ぶれ補正を行うものとしたが、ビデオカメラ 1 0 0 は光学式手ぶれ補正を行うものであってもよい。この場合、ビデオカメラ 1 0 0 の撮像光学系としてのレンズユニット 1 0 0 に光軸と垂直に移動可能であって通過光束を偏向するシフトレンズと、これを移動させる駆動装置とを設ける。そして、上述のようにマイクロコンピュータ 1 0 7 内で生成された振れ補正信号に基づいて駆動装置がシフトレンズを移動させることにより、ビデオカメラ 1 0 0 本体のブレにより発生する像ブレの光学的な補正が可能になる。

40

【 0 0 3 7 】

次に、A / D 変換器 1 0 8 の出力が供給される静止判定装置 1 1 2 、記録装置振動判定装置 1 1 3 の動作について説明する。

【 0 0 3 8 】

静止判定装置 1 1 2 は、主に撮影時に生じる手ぶれの周波数を検出し、検出された周波数に応じてビデオカメラ 1 0 0 が静止状態であるか否かを判定する。振れ検出センサ 1 0 5 から出力される角速度信号(振れ信号)には、撮影者の手ぶれに起因する周波数帯と、記録装置 1 0 4 の回転振動に起因する周波数帯が含まれる。このため、静止判定装置 1 1

50

2は、具体的には、振れ検出センサ105からの角速度信号から手ぶれの周波数帯と記録装置104の回転振動周波数帯とを分離し、手ぶれ周波数を検出して、ビデオカメラ100の本体が静止状態にあるか否かを判定する。

【0039】

記録装置振動判定装置113は、記録装置104が動作しているときの振動周波数を検出し、検出した周波数に応じて記録装置104が駆動状態であるか否かを判定する。具体的には、記録装置振動判定装置113は、振れ検出センサ105からの角速度信号から手ぶれの周波数帯と記録装置104の回転振動周波数帯とを分離し、回転振動周波数を検出して、ビデオカメラ100に内蔵されている記録装置104が駆動状態であるか否かを判定する。

10

【0040】

次いで、マイクロコンピュータ107が実行する処理について説明する。図2は、マイクロコンピュータ107が実行する処理のフローチャートである。

【0041】

本処理においては、まず、A/D変換器108においてA/D変換処理を実行し、HPF106を介して入力された振れ検出センサ105からの角速度信号（アナログ振れ信号）をデジタルブレ信号に変換する（ステップS201）。次いで、HPF109においてHPF処理を実行し、A/D変換されたブレ信号からA/D変換処理によって生じた直流成分を除去する（ステップS202）。

20

【0042】

次いで、静止判定装置112において静止状態判定処理を実行し、ビデオカメラ100本体が静止状態であるか否かを判定する（ステップS203）。静止状態判定処理の詳細については後述する。そして、記録装置振動判定装置113において記録装置振動判定処理を実行し、ビデオカメラ100本体に内蔵する記録装置104が駆動状態であるか否かを判定する（ステップS204）。記録装置振動判定処理の詳細については後述する。

【0043】

次いで、カットオフ周波数設定装置114においてカットオフ周波数設定処理を実行し、ステップS203による静止状態判定処理の判定結果、及びステップS204による記録装置振動判定処理の判定結果に基づいて可変HPF110の遮断周波数を設定する（ステップS205）。

30

【0044】

そして、可変HPF110において可変HPF処理を実行して、ステップS202においてHPF109から出力されたブレ信号に対して、ステップS205のカットオフ周波数設定処理において設定された遮断周波数によって所定の周波数帯域制限を施す（ステップS206）。

【0045】

次いで、積分器111において積分処理を実行して、ステップS206において周波数帯域制限が施されたブレ信号を積分し、角変位信号を算出する（ステップS207）。そして、ステップS207において算出された角変位信号を振れ補正目標値（振れ補正信号）としてマイクロコンピュータ107から出力し（ステップS208）、本処理を終了する。

40

【0046】

本処理によって出力された振れ補正目標値はカメラ信号処理回路103に供給され、前述したとおりHPF109の図示しないメモリにおいて切り出したエリアを全撮像画素内で上下左右に移動させることを可能にし、ビデオカメラ100本体のブレにより発生する像ブレの電子的な補正を可能にする。

【0047】

次いで、図2の処理のステップS203において実行される静止状態判定処理について図3を参照して説明する。図3は、図2の処理のステップS203において実行される静止状態判定処理のフローチャートである。

50

## 【0048】

本処理においては、まず、図2のステップS201においてA/D変換器108から出力されたデジタルブレ信号を取り込み(ステップS301)、LPF112aにおいてデジタル化された角速度信号であるデジタルブレ信号に対してLPF処理を実行する(ステップS302)。ステップS302によるLPF処理においては、取り込んだブレ信号をLPF112aに通過させて、手ぶれ周波数帯のみを通過させて手ぶれの周波数帯として抽出する。

## 【0049】

ここで、LPF112aについて具体的に説明する。例えば、DVDを記憶媒体とするDVDドライブ104aの回転駆動周波数が28~46[Hz]であるとする。ビデオカメラ100においてブレとして補正すべき周波数帯域は上述のように1~20[Hz]であり、この補正すべき帯域はDVDドライブ104aの回転駆動周波数と近接しているためDVDドライブ104aの回転駆動周波数による振動を補正すべき振動であると誤検出してしまう。LPF112aは、この誤検出を防止するために記録装置104のDVDドライブ104aの回転駆動に起因する振動成分の周波数を除去するためのフィルタであり、高次のLPFである。具体的には、高次LPFの遮断周波数を25[Hz]とした2次LPFを3段設定すれば、25[Hz]付近でのゲイン特性は、補正すべき帯域でもっとも回転駆動周波数に近接した周波数(20[Hz])に比べて約0.1倍の利得となり、回転駆動周波数帯と手ぶれ周波数帯との分離ができる。

## 【0050】

次いで、ステップS302において機器本体内のメカニズムによる振動が除去された手ぶれ周波数帯のブレ信号から周波数検出部112bによってブレ周波数を検出し(ステップS303)、検出されたブレ周波数と予め設定された所定の周波数とを比較して検出されたブレ周波数がこの所定の周波数以下であるか否かを静止判定部112cにより判定する(ステップS304)。

## 【0051】

ブレ周波数が上記所定の周波数以下であれば、ビデオカメラ100本体が静止状態であると判定してこの判定結果をカットオフ周波数設定装置114に出力して(ステップS305)、本処理を終了する。一方、ブレ周波数が上記所定周波数より大きければ、ビデオカメラ100本体が静止状態でないと判定してこの判定結果をカットオフ周波数設定装置114に出力して(ステップS306)、本処理を終了する。

## 【0052】

尚、上記予め設定された所定の周波数は、ビデオカメラ100本体が静止状態であると判断することができる周波数に設定されている。また、この所定の周波数は、例えば、静止判定部112cに設定されている。

## 【0053】

上述のように、静止判定装置112は、記録装置104(DVDドライブ104a)の回転駆動帯域の振動を手ぶれによる振動であると誤検出することなく、実際のビデオカメラ100本体のブレ周波数を検出し、この検出した実際のビデオカメラ100のブレ周波数に基づいてビデオカメラ100本体が静止状態であるか否かを判定することができる。

## 【0054】

次いで、図2の処理のステップS204において実行される記録装置振動判定処理について図4を参照して説明する。図4は、図2の処理のステップS204において実行される記録装置振動判定処理のフローチャートである。

## 【0055】

本処理においては、まず、図2のステップS201においてA/D変換器108から出力されたデジタルブレ信号を取り込み(ステップS401)、HPF処理を実行して、取り込まれたブレ信号から記録装置104の回転駆動周波数帯を抽出する(ステップS402)。記録装置振動判定装置113の備えるHPF113aは、記録装置104の回転駆動によって発生する振動の回転駆動周波数帯を通過させるように構成されており、ステップS403においては、取り込まれたブレ信号から記録装置104の回転駆動周波数帯を抽出する。

10

20

30

40

50

PS 402 の HPF 处理は、ステップ S 401 において取り込まれたプレ信号をこの HPF 113a に通過させることにより実行される。

【0056】

ここで、HPF 113a について具体的に説明する。上述のように、DVD を記憶媒体とする DVD ドライブ 104a の回転駆動周波数が 28 ~ 46 [Hz] であるとする。DVD ドライブ 104a の回転駆動周波数帯を抽出できれば DVD ドライブ 104a の駆動状態は判定可能であるので、HPF フィルタ 113a のカットオフは例えば 25Hz 以上とすればよい。また、本実施の形態においては、記録装置振動判定装置 113 は記録装置 104 の回転駆動周波数の抽出に HPF 113a を用いているが、記録装置振動判定装置 113 は、HPF 113a に代えて BPF を備えるものであってもよい。

10

【0057】

次いで、ステップ S 402 において機器本体内のメカニズム振動による回転駆動周波数帯を抽出したプレ信号から周波数検出部 113b によって記録装置 104 の回転駆動周波数（振動周波数）を検出する（ステップ S 403）。そして、ステップ S 403 において検出された振動周波数と予め設定された所定の周波数とを記録装置振動判定部 113c によって比較して、検出された振動周波数が上記所定の周波数以上であるか否かを判定する（ステップ S 404）。

【0058】

ステップ S 403 において検出した振動周波数が上記所定周波数以上であれば、記録装置 104 が駆動状態であると判定して、この判定結果をカットオフ周波数設定装置 114 に出力して（ステップ S 405）、本処理を終了する。一方、検出した振動周波数が上記所定周波数より小さければ、記録装置 104 が駆動状態でないと判定し、つまり停止状態と判定して（ステップ S 406）、本処理を終了する。

20

【0059】

尚、上記予め設定された所定の周波数は、記録装置 104 が停止状態であると判断することができる周波数に設定されている。また、この所定の周波数は、例えば、記録装置振動判定部 113c に設定されている。

【0060】

このように記録装置振動判定装置 113 は、記録装置 104 の回転駆動帯域の振動を検出して、この検出した記録装置 104 の回転駆動帯域の振動に基づいて記録装置 104 が駆動状態か否かを判定することができる。

30

【0061】

次いで、図 2 の処理のステップ S 205 において実行されるカットオフ周波数設定処理について図 5 を参照して説明する。図 5 は、図 2 の処理のステップ S 205 において実行されるカットオフ周波数設定処理のフローチャートである。

【0062】

カットオフ周波数設定装置 114 では、静止判定装置 112 の判定結果（ステップ S 305、S 306）と記録装置振動判定装置 113 の判定結果（ステップ S 405、S 406）とに基づいて可変 HPF 110 の遮断周波数の設定を行う。

【0063】

本処理においては、まず、静止判定装置 112 においてビデオカメラ 100 本体が静止状態であると判定されたか否かの判定を行う（ステップ S 501）。ビデオカメラ 100 本体が静止状態でない場合は、ビデオカメラ 100 を手持ちにして撮影している状態であるため、手ぶれ補正を可能とするためにステップ S 504 の処理に進む。ステップ S 504 においては、可変 HPF 110 の遮断周波数を手ぶれ補正制御時の通常の遮断周波数に設定し、本処理を終了する。一方、ステップ S 501 において、ビデオカメラ 100 本体のプレがなく静止状態の場合は、ステップ S 502 の処理に進む。

40

【0064】

ステップ S 502 においては、記録装置振動判定装置 113 において記録装置 104 が駆動状態であると判定されたか否かの判定を行う。記録装置 104 が回転しておらず駆動

50

されていない場合は、ビデオカメラ 100 本体が振動のないところに置かれた状態であり且つ記録動作も行われていない状態であるため、ステップ S505 の処理へ進み静止時の遮断周波数を設定し、本処理を終了する。ビデオカメラ 100 本体が振動のないところに置かれた状態であり且つ記録動作も行われていない状態では、振れ補正を行う必要がないので、ステップ S505 においては、例えば、可変 HPF 110 の遮断周波数を 200 [Hz] 等の高域の遮断周波数に設定にしても問題ない。高域の遮断周波数に設定することで振れ補正を行う信号が通過しなくなり、カメラ信号処理回路 103 が HPF 109 の図示しないメモリにおいて上記切り出しエリアを移動させる動作をする必要がなくなる。

#### 【0065】

一方、ステップ S502 において、記録装置 104 が回転駆動されていると判定された場合は、ビデオカメラ 100 本体が振動のないところに置かれた状態であり且つ記録装置 104 による記録動作が行われている状態であるため、ステップ S503 において、可変 HPF 110 の遮断周波数を記録装置 104 駆動時の遮断周波数に設定し、本処理を終了する。ステップ S503 においては、具体的には、振れ検出センサ 105 の低域周波数による揺らぎ等が除去された状態で、且つ記録装置 104 の回転駆動による振動によって引き起こされる画像のブレを補正可能とする。例えば、可変 HPF 110 の遮断周波数を 130 [Hz] 程度の遮断周波数に設定する。従って、低域の周波数成分は除去しながらも記録装置 104 の回転駆動振動による周波数成分に起因するブレを補正することとなり、ビデオカメラ 100 本体が固定された状態で記録装置 104 の回転駆動振動によって引き起こされる撮影画像のブレの量を低減することが可能となる。

#### 【0066】

以上説明したように、本発明の実施の形態に係るビデオカメラ 100 によれば、ビデオカメラ 100 本体が三脚等に固定された状態であって静止状態と判定されている間、且つ記録装置 104 の回転駆動周波数から記録装置 104 が駆動状態と判定されている間は、記録装置 104 の回転駆動振動によるブレが補正される。このため、記録装置 104 の振動によってビデオカメラ 100 本体が振動することによって生ずるブレ画像のブレ量を低減することが可能となる。このように、本発明の実施の形態に係るビデオカメラ 100 によれば、振れ補正の精度を向上させることができる。

#### 【0067】

尚、HPF 109、可変 HPF 110、積分器 111 は、補正精度を上げるためにサンプリング周波数を比較的高く（例えば 1 [kHz]）しなければならない。一方、静止判定装置 112、記録装置振動判定装置 113、カットオフ周波数設定装置 114 は比較的遅い周期（例えば 100 [Hz]）の処理でよく、特に高次 LPF 処理を含む静止判定装置 112 はマイクロコンピュータ 107 の処理負荷が大きいので、処理負荷を軽減する目的でサンプリング周波数を低く設定しても良い。

#### 【0068】

次いで、本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置について説明する。

#### 【0069】

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置としてのビデオカメラ 700 の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態は、上述の第 1 の実施の形態と発明の意図する内容は同一であり、回路構成が異なるものである。以下、上記第 1 の実施の形態と同一の構成部材には同一の符号を付して重複した説明を省略し、異なる部分のみ説明する。

#### 【0070】

図 7 において、701 は焦点距離を変更可能とする変倍レンズ（以下ズームレンズと称する）、702 はズームレンズ 701 の位置を検出するエンコーダ、703 はエンコーダ 702 の出力から焦点距離を判定する焦点距離判定装置、704 はカメラ信号処理装置 103 への出力を積分器 111 からの出力と後述するブレ補正中心値との間で切り替る補正信号スイッチである。また、705 は、静止判定装置 112、記録装置振動判定装置 113、及び焦点距離判定装置 703 の出力に応じて、可変 HPF 110 の遮断周波数を設定すると共に補正信号スイッチ 704 の設定を変更をする補正制御装置である。

10

20

30

40

50

## 【0071】

図7に示すように、ビデオカメラ700は、図1のビデオカメラ100に対して、レンズユニット601がズームレンズ701を備える点でレンズユニット101と異なる。また、ビデオカメラ700は、図1のビデオカメラ100に対して、マイクロコンピュータ602が焦点距離判定装置703、補正信号スイッチ704、及び補正制御装置705を備え、カットオフ周波数設定装置114を備えない点が異なる。

## 【0072】

次に、ビデオカメラ700の動作について図8及び図9を参照して説明する。図8は、マイクロコンピュータ602が実行する処理のフローチャートであり、図9は、図8の処理のステップS806において実行される補正制御設定処理のフローチャートである。

10

## 【0073】

最初にマイクロコンピュータ602において実行される処理について図8のフローチャートを参照して説明する。

## 【0074】

本処理においては、まず、A/D変換器108においてA/D変換処理を実行し、HPF106を介して入力された振れ検出センサ105からの角速度信号（アナログ振れ信号）をデジタルブレ信号に変換する（ステップS801）。次いで、HPF109においてHPF処理を実行し、A/D変換されたブレ信号からA/D変換処理によって生じた直流成分を除去する（ステップS802）。

## 【0075】

20

次いで、静止判定装置112において静止状態判定処理を実行し、ビデオカメラ700本体が静止状態であるか否かを判定する（ステップS803）。ステップS803における静止状態判定処理は、上記第1の実施の形態と同様に行われる（図3参照）。

## 【0076】

次いで、記録装置振動判定装置113において記録装置振動判定処理を実行し、ビデオカメラ700本体に内蔵する記録装置104が駆動状態であるか否かを判定する（ステップS804）。ステップS804における記録装置振動判定処理は、上記第1の実施の形態と同様に行われる（図4参照）。

## 【0077】

次いで、焦点距離判定装置703において焦点距離読み込み処理を実行し、エンコーダ702の出力信号が示すズームレンズ701の位置情報から焦点距離情報を読み込む（ステップS805）。

30

## 【0078】

そして、補正制御装置705において補正制御設定処理を実行し、ステップS803の静止状態判定処理の判定結果、ステップS804の記録装置振動判定処理の判定結果、及びステップS805の焦点距離読み込み処理の読み込み焦点距離情報から、可変HPF110の遮断周波数を設定する（ステップS806）。ステップS806における補正制御設定処理の詳細については後述する。

## 【0079】

次いで、可変HPF110において可変HPF処理を実行し、ステップS802においてHPF109から出力されたブレ信号に対して、ステップS806の補正制御設定処理において設定された遮断周波数によって所定の周波数帯域制限を施す（ステップS807）。

40

## 【0080】

そして、積分器111において積分処理を実行し、ステップS807において周波数帯域制限が施されたブレ信号を積分し、角変位信号を算出する（ステップS808）。

## 【0081】

次いで、補正制御装置705及び補正信号スイッチ705によって、設定された補正量出力処理を実行し（ステップS809）、本処理を終了する。ステップS809の設定された補正量出力処理においては、補正制御装置705が補正信号スイッチ704を切り替

50

えて、ステップ S 808 の積分処理で算出した角変位信号、又はブレ補正 OFF 時に設定されるブレ補正中心値をマイクロコンピュータ 107 からブレ補正目標値として出力する。補正制御装置 705 は、補正信号スイッチ 704 の切り替えを、ステップ S 803 の静止状態判定処理の判定結果、ステップ S 804 の記録装置振動判定処理の判定結果、及びステップ S 805 の焦点距離読み込み処理における読み込み焦点距離情報に基づいて行う。尚、ブレ補正目標値としてブレ補正中心値を出力した場合は、ブレ補正 OFF と同じ状態となる。

【 0082 】

ステップ S 809において出力されたブレ補正目標値はカメラ信号処理回路 103 に供給される。そして、前述したとおり HPF 109 の図示しないメモリにおいて、切り出したエリアを全撮像画素内で上下左右に移動させる。これにより、ビデオカメラ 700 本体のブレにより発生する像ブレの電子的な補正が可能となる。尚、ブレ補正目標値としてブレ補正中心値が出力され場合は、ブレ補正 OFF と同じ状態になり、像ブレの補正動作は行われない。

10

【 0083 】

ここで、出力するブレ補正目標値を切り替える補正信号スイッチ 704 について図 10 を用いて説明する。図 10 は、補正信号スイッチ 704 の概略構成を示す回路図である。

【 0084 】

図 10 に示すように、補正信号スイッチ 704 は、接点 a、接点 b、及び接点 c を有する切り替えスイッチ 704a を備える。切り替えスイッチの接点 a には積分器 111 の出力が入力され、切り替えスイッチの接点 b には所定の目標値が入力される。切り替えスイッチの接点 b に入力される上記所定の目標値としては、上記ブレ補正中心値が設定されている。また、接点 c には補正制限装置 705 が接続されている。切り替えスイッチ 704a は、補正制御装置 705 からコントロール信号が接点 c に供給されることによって、接点 a 及び接点 b の入力のいずれかを選択可能に構成されている。切り替えスイッチ 704a によって選択された入力は振れ補正目標値として出力される。

20

【 0085 】

次いで、図 8 の処理のステップ S 806 において実行される補正制御設定処理について図 9 を用いて説明する。

【 0086 】

30

本処理は、補正制御装置 705 が、静止判定装置 112 及び記録装置振動判定装置の 113 の各判定結果、並びに焦点距離判定装置 703 の読み込み焦点距離情報に基づき、可変 HPF 110 の遮断周波数の設定、及び補正信号スイッチ 704 の切り替えを行うものである。

【 0087 】

まず、静止判定装置 112 の判定結果（図 3 参照）からビデオカメラ 700 本体が静止状態であるか否かの判定を行う（ステップ S 901）。ビデオカメラ 700 本体が静止状態でない場合は、ビデオカメラ 700 を手持ちにして撮影している状態であるため、可変 HPF 110 の遮断周波数を通常のブレ補正制御時の値に設定し（ステップ S 908）、ステップ S 906 の処理へ進む。ステップ S 906 においては、補正信号スイッチ 704 の入力切り替えを行う処理を実行する。ステップ S 906 においては、ビデオカメラ 700 本体が静止状態でない場合は、補正制御装置 705 は積分器 111 の出力を出力するよう補正信号スイッチ 704 の入力を設定する（切り替える）。そして本処理を終了する。

40

【 0088 】

ステップ S 901 においてビデオカメラ 700 本体が静止状態であると判定された場合、可変 HPF 110 の遮断周波数を静止時の値に設定する（ステップ S 902）。ステップ S 902 においては、ビデオカメラ 700 本体が静止状態であり振れ補正を行う必要がないため、可変 HPF 110 の遮断周波数は 200 [Hz] 程度の高域側に設定し、振れ検出センサ 105 から出力される低域の周波数成分を通さなくする。

50

## 【0089】

次いで、図8の処理のステップS805の焦点距離読み込み処理で読み込まれたレンズユニット101の焦点距離が予め設定された所定値以上であるか否かを判定する（ステップS903）。焦点距離が上記所定値より小さい場合はステップS907の処理へ進む。ステップS907の処理は、補正信号スイッチ704の入力切り替えを行う処理であり、焦点距離が上記所定値より小さい場合は、補正信号スイッチ704の入力を積分器111の出力から上記所定の値（ブレ補正中心値）に切り替える。この場合は、振れ補正手段（例えば、上記HPF109の図示しないメモリにおける切り出しエリアやシフトレンズ）が光軸中心となるように、補正信号スイッチ704の入力（振れ補正目標値）がブレ補正中心値に設定される。振れ補正手段を光軸中心に固定する理由は、電子的な振れ補正を行う機器では読み込まれた撮像素子内を移動する上記エリアの静止した位置が画素ピッチの画素間にあるよりも整数画素の位置に停止していた方が解像度が向上するためである。10

## 【0090】

ステップS903において、焦点距離が上記所定値以上であった場合は、ビデオカメラ700本体に内蔵される記録装置104が駆動中であるか否かを判定する（ステップS904）。記録装置104が駆動中でないと判定された場合は、ステップS907に進み、振れ補正手段の停止位置をブレ補正中心値に設定する。

## 【0091】

ステップS904において記録装置104が記録動作中であると判定された場合には、ビデオカメラ700本体に内蔵する記録装置104の回転駆動による振動を補正可能な遮断周波数を可変HPF110の遮断周波数に設定する（ステップS905）。具体的には、振れ検出センサ105から出力される低域の周波数成分を通さなくすることで、静止状態且つ焦点距離がテレ端寄り（上記所定の値以上）且つ記録装置104が駆動中に画像の揺らぎが発生することなく記録装置104の回転振動による画像のブレが補正されることになる。20

## 【0092】

以上説明したように、本発明の第2の実施の形態によれば、ビデオカメラ700本体が三脚等に固定された状態で、且つ焦点距離がテレ端寄り（上記所定の値以上）、且つ記録装置104が駆動中である場合には、手ぶれ周波数帯域の振れ補正を行わず、記録装置104の回転振動によって発生する機器本体のブレによる像ブレを補正可能となる（ステップS905, 906）。このように、記録装置104のDVDドライブ104aの振動によって生ずる機器本体の振動で発生するブレ画像のブレ量を、テレ端寄りの焦点距離で撮影中であっても低減することが可能となる。また、機器本体が静止状態、且つ焦点距離が上記所定値より小さい場合、または、機器本体が静止状態、且つ焦点距離が上記所定値以上、且つ記録装置104が駆動状態でない場合は、振れ補正信号をフレ補正中心値に切り替えるようにし（ステップS907）、撮影画像の解像度の劣化を防止することを可能にしている。このように、本発明の第2の実施の形態によれば、振れ補正の精度を向上させることができる。30

## 【0093】

また、上記本発明の実施の形態によれば、ビデオカメラのフレーム構造、及び外装のデザインの自由度を損なうことなく、各機構や外装設計の複雑化の解消、小型・軽量化にも効果がある。40

## 【0094】

また、本発明は、上述の本発明の第1及び第2の実施の形態に限定されるものではなく、その内容を逸脱しない範囲で様々な変更が可能なことは言うまでもない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0095】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置としてのビデオカメラの概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1におけるマイクロコンピュータが実行する処理のフローチャートである。50

【図3】図2の処理において実行される静止状態判定処理のフローチャートである。

【図4】図2の処理において実行される記録装置振動判定処理のフローチャートである。

【図5】図2の処理において実行されるカットオフ周波数設定処理のフローチャートである。

【図6】図1における可変HPFの遮断周波数とインデックスデータとの関係を示す図であり、図6(A)は、インデックスデータに対応する遮断周波数を設定するテーブルデータを示す図であり、図6(B)は、図6(A)のテーブルデータに示す遮断周波数とインデックスデータとの関係を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る撮像装置としてのビデオカメラの概略構成を示すブロック図である。 10

【図8】図7におけるマイクロコンピュータが実行する処理のフローチャートである。

【図9】図8の処理のにおいて実行される補正制御設定処理のフローチャートである。

【図10】図7における補正信号スイッチの概略構成を示す回路図である。

【符号の説明】

【0096】

100, 700 ビデオカメラ

103 カメラ信号処理装置

104 記録装置

105 振れ検出センサ

106 ハイパスフィルタ (DCカット) 20

107, 602 マイクロコンピュータ

108 A/D変換器

109 ハイパスフィルタ

110 可変ハイパスフィルタ

111 積分器

112 静止状態判定装置

113 記録装置振動判定装置

114 カットオフ周波数設定装置

701 ズームレンズ

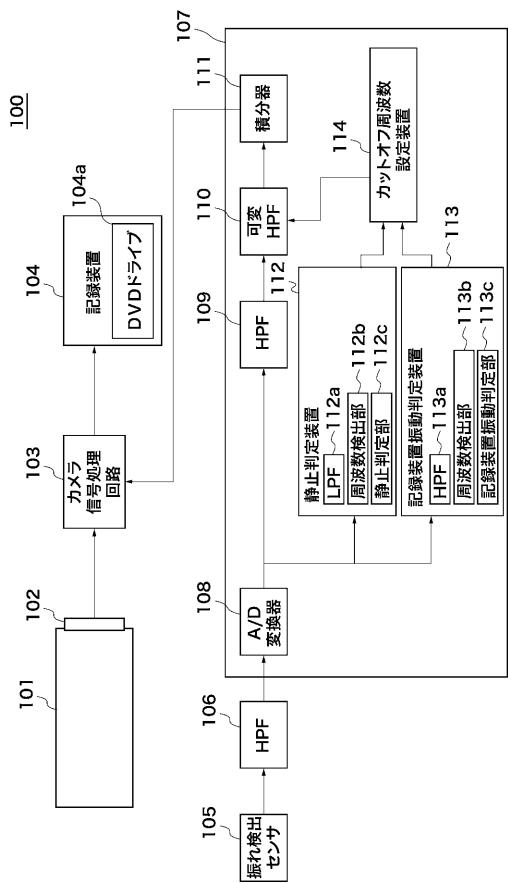
702 エンコーダ

703 焦点距離判定装置

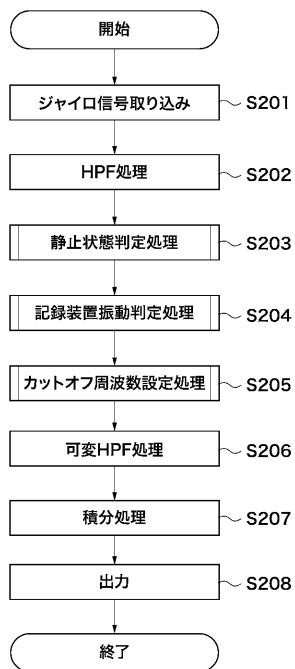
704 補正信号スイッチ

705 補正制御装置 30

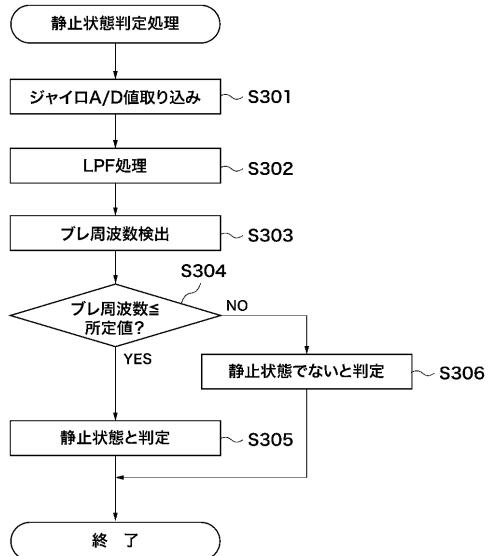
【図1】



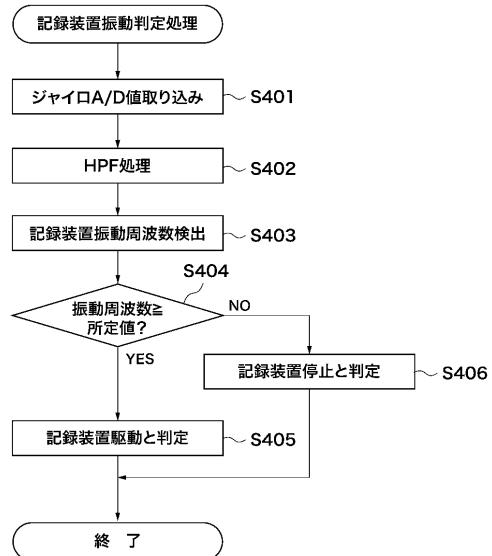
【図2】



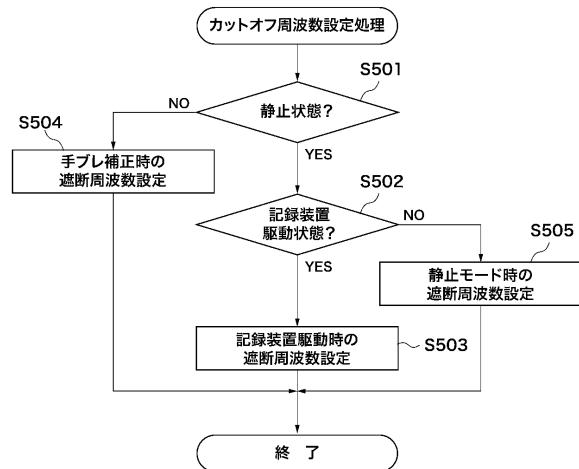
【図3】



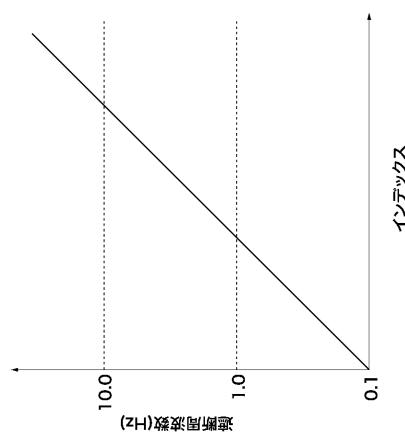
【図4】



【図5】

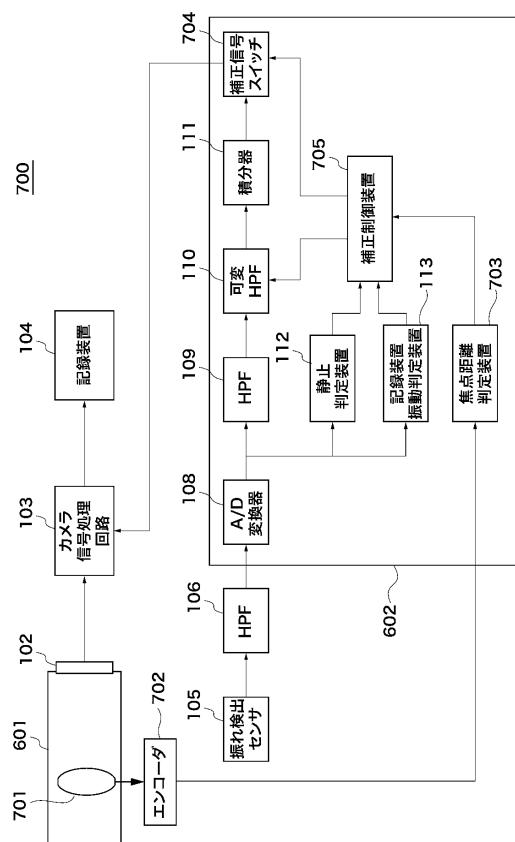


【図6】

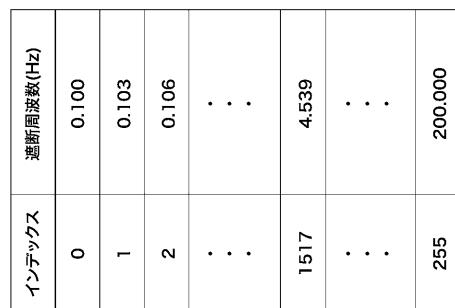


(B)

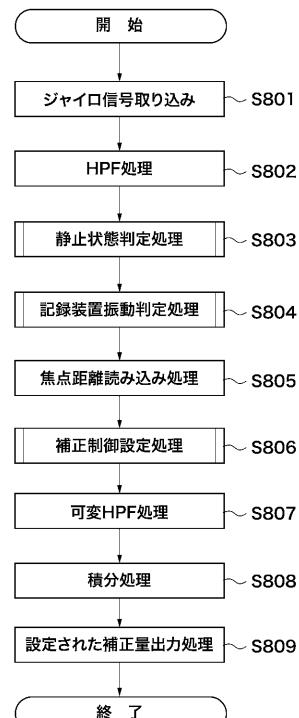
【図7】



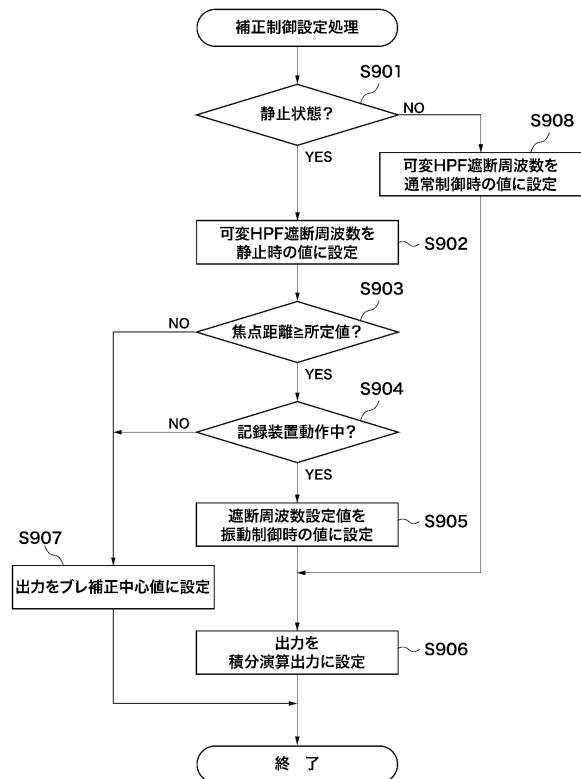
【図8】



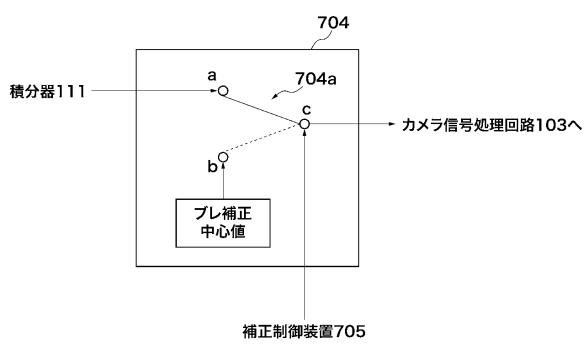
(A)



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-244739(JP,A)  
特開2002-094876(JP,A)  
特開2006-084540(JP,A)  
特開2002-218308(JP,A)  
特開2000-023022(JP,A)  
特開平11-275449(JP,A)  
特開平08-146481(JP,A)  
特開平01-300221(JP,A)  
特開平06-339063(JP,A)  
特開2000-039637(JP,A)  
特開2007-067914(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/232  
H04N 5/225