

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4046836号
(P4046836)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232

Z

G O 3 B 5/00 (2006.01)

G O 3 B 5/00

G

G O 3 B 5/00

K

請求項の数 11 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-74439
 (22) 出願日 平成10年3月23日(1998.3.23)
 (65) 公開番号 特開平11-275448
 (43) 公開日 平成11年10月8日(1999.10.8)
 審査請求日 平成17年3月15日(2005.3.15)

(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 100090273
 弁理士 國分 孝悦
 (72) 発明者 工藤 利道
 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 菅原 道晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体像を撮像し画像信号を出力する撮像手段と、
 上記撮像手段の振れを検出する振れ検出手段と、
 上記振れ検出手段の検出した振れ信号に基づいて上記画像信号の振れを補正する補正手段と、
 上記振れ信号の周波数を検出する振れ周波数検出手段と、
 上記検出した振れ周波数が第1のしきい値より小さいとき上記振れ補正手段による補正を制限し、上記振れ周波数が第2のしきい値より大きいとき上記制限を解除する制御手段とを備えた撮像装置。

【請求項2】

上記第2のしきい値は上記第1のしきい値より大きいことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】

上記撮像手段は、その撮像面の水平方向及び垂直方向に配される光電変換素子の数を、準拠する放送方式で必要とするイメージサイズ(画素数)よりも多く設けて成り、上記振れ補正手段は、有効像円径内の画素から上記準拠する放送方式で必要とするイメージサイズを選択することにより上記補正を行うことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項4】

上記振れ補正手段は、光学的に光軸を曲げることにより上記補正を行うことを特徴とする

請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】

上記撮像手段の撮像面に結像される被写体像を変倍する変倍手段を設け、上記振れ補正手段は、上記撮像手段と変倍手段との間に配されることを特徴とする請求項 4 記載の撮像装置。

【請求項 6】

上記振れ補正手段は、可変頂角プリズムであることを特徴とする請求項 4 記載の撮像装置。

【請求項 7】

上記振れ補正手段は、シフトレンズであることを特徴とする請求項 4 記載の撮像装置。

10

【請求項 8】

上記制御手段による上記補正の制限とは、上記振れ補正の帯域を制限することであることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 9】

被写体像を撮像し画像信号を出力する撮像処理と、

撮像手段の振れを検出する振れ検出処理と、

上記振れ検出処理で検出した振れ信号に基づいて上記画像信号の振れを補正する補正処理と、

上記振れ信号の周波数を検出する振れ周波数検出処理と、

上記検出した振れ周波数が第 1 のしきい値より小さいとき上記振れ補正処理による補正を制限し、上記振れ周波数が第 2 のしきい値より大きいとき上記制限を解除する制御処理とを実行するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

20

【請求項 10】

上記第 2 のしきい値は上記第 1 のしきい値より大きいことを特徴とする請求項 9 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 11】

上記制御処理による上記補正の制限とは、上記振れ補正の帯域を制限するものであることを特徴とする請求項 9 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、ビデオカメラ等に用いて良好な手振れ等の振れ補正機能を有する撮像装置及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ビデオカメラ等では、高倍率のズームレンズが採用されており、民生用の分野においてもズーム比 10 倍以上が一般化している。このようなズーム比の拡大に伴い、長焦点側の焦点距離が大きな数値になってくると、長焦点側では手振れ等によるカメラの振れが撮影される画像に与える影響が大きくなり、主被写体が画面内で見苦しく動いてしまう。そこでビデオカメラ等の分野では、手振れ等の影響を取り除く振れ補正機能の実用化が行われてきた。

40

【0003】

この振れ補正機能は、振れ成分を検出する振れ検出手段と、この検出手段の検出結果に応じて、振れを補正する振れ補正手段を少なくとも含んでいる。このうち振れ検出手段としては、連続するフィールド間、またはフレーム間の画像を比較して画像の動きを検出する電子的な検出方法や、角速度センサ、角加速度センサなどを用いてカメラの動きを直接測定する方法が挙げられる。

【0004】

一方、振れ補正手段としては、光学的に撮影光軸の角度を手振れが除去される方向に調整する光学的振れ補正手段の他に、得られた画像の中から実際に記録又は出力する範囲（切

50

り出し範囲)を電子的に選択する、所謂電子式補正手段等が挙げられる。

【0005】

さて、このような振れ補正機能を搭載しているカメラを三脚に固定して撮影を行う場合、振れ検出手段からのノイズ成分により、本来止まっていなければならない映像がゆらゆらと揺れてしまうことがある。そのため、三脚等安定した場所に設置され固定されたかどうかの振れ判定手段を有し、その判定手段によりカメラが固定されたと判定された場合は、振れ補正の帯域を制限するなどして、ノイズによる映像の揺れを除去する方法が提案されている。

【0006】

この振れ判定手段では、振れ検出手段により検出される振れ信号の大きさと周波数成分から判定する。まず通常の振れ補正時に振れの周波数が所定のしきい値Aより低く、かつ振れ信号のレベルが所定のしきい値Bより小さい状態が所定時間続いた場合に振れ補正に帯域制限をかけ、不要な動きをカットする。この状態を静止モードと呼ぶことにする。逆に静止モード時に、振れの周波数が所定のしきい値Aより高く、かつ振れ信号のレベルが所定のしきい値Bより大きい時は通常補正に戻る。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来例では、三脚等に固定された静止モード中に例えばカメラを指で軽くはじくような振れを与えると、簡単に静止モードから抜けてしまい、再び静止モードに入るまでの間、やはり映像がゆらゆらと揺れてしまい、違和感を与えてしまうことがあるという問題があった。

【0008】

従って、本発明は、静止モード中に不用意に静止モードから抜けてしまうのを防止することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明による撮像装置においては、被写体像を撮像し画像信号を出力する撮像手段と、上記撮像手段の振れを検出する振れ検出手段と、上記振れ検出手段の検出した振れ信号に基づいて上記画像信号の振れを補正する補正手段と、上記振れ信号の周波数を検出する振れ周波数検出手段と、上記検出した振れ周波数が第1のしきい値より小さいとき上記振れ補正手段による補正を制限し、上記振れ周波数が第2のしきい値より大きいとき上記制限を解除する制御手段とを設けている。

【0010】

本発明による記憶媒体においては、被写体像を撮像し画像信号を出力する撮像処理と、上記撮像手段の振れを検出する振れ検出処理と、上記振れ検出処理で検出した振れ信号に基づいて上記画像信号の振れを補正する補正処理と、上記振れ信号の周波数を検出する振れ周波数検出処理と、上記検出した振れ周波数が第1のしきい値より小さいとき上記振れ補正処理による補正を制限し、上記振れ周波数が第2のしきい値より大きいとき上記制限を解除する制御処理とを実行するためのプログラムを記憶している。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は本発明による撮像装置の実施の形態を示す構成図である。

図1において、101は第1のレンズ群であり、集光のための固定レンズ群である。102は第2のレンズ群であり、変倍のために光軸方向に移動可能な変倍レンズ群である。103は絞り、104は第3のレンズ群であり、固定レンズ群である。105は第4のレンズ群であり、変倍レンズ群102の動きで移動した結像位置を補正する機能と焦点調節を行う機能とを兼ね備えた補正レンズ群で、やはり光軸方向に移動可能となっている。これらのレンズ群によるレンズユニットによって、最終的に撮像センサとしてのCCD111の撮像面上に可変倍率の被写体像が結像される。

【0012】

１２１はモータ、１２６はモータドライバであり、モータドライバ１２６によりモータ１２１を駆動することにより変倍レンズ群１０２を移動させる。補正レンズ群１０５に関しても同様に、１２５のモータ、１２８のモータドライバにより移動させる。１２３はＩＧメータ、１２７はＩＧドライバである。

本実施の形態では、モータ１２１、１２５はステップモータを想定しており、基準位置からのパルス数をカウントすることにより絶対位置を検出する。

尚、その他のアクチュエータを用いる場合は、必要に応じて位置検出センサが必要である。

【００１３】

１１１はＣＣＤ（charge coupled device）であり、光を電荷に変換する。ここではＣＣＤ１１１は放送方式（例えばＮＴＳＣ方式）で必要とする標準のＣＣＤに比べて画素数（光電変換素子数）の多いＣＣＤを用いている。１１６はＣＣＤ駆動回路であり、ＣＣＤ１１１を駆動する。ＣＣＤ駆動回路１１６は後述のマイクロコンピュータ１１７からの制御命令に従い、どのラインから最終的に出力するエリアを切り出すかをＶ方向に関して選択することができるように工夫されている。

【００１４】

図３において、３０１はＣＣＤの全イメージサイズ I_s 、３０２、３０３、３０４は放送方式に準ずる標準イメージサイズ I_N の例である。例えば最上ラインから y_1 ライン下のライン $y_1 + 1$ から有効とする場合、 y_1 ラインを高速に読み出し、垂直同期信号に対し標準サイズのＣＣＤを用いた場合と同じタイミングで $y_1 + 1$ から読み出すことができる。

【００１５】

図１において、１１２はアナログ信号処理部であり、ＣＣＤ１１１で得られた信号に所定の処理を施しアナログ画像信号を生成する。例えばＣＤＳ回路（correlated double sampling 相関二重サンプリング回路）、ＡＧＣ回路等を含んで構成される。１１３はＡ／Ｄコンバータであり、アナログ画像信号をデジタル画像信号に変換する。１１４はメモリであり、デジタル画像信号を少なくとも１ライン分記憶することができ、さらに所定の位置（アドレス）から読み出すことが可能である。１１５はデジタル信号処理部であり、最終的な出力画像信号を生成する。

【００１６】

なお、メモリ１１４に記憶されるデジタル画像信号は、標準イメージサイズに比べて画素数が多いままである。デジタル信号処理部１１５は後述のマイクロコンピュータ１１７からの制御命令に従い、メモリ１１４から読み出す先頭の画素を選択することができ、標準イメージサイズ分だけ読み出すように工夫されている。

【００１７】

１１７はマイクロコンピュータであり、カメラシステム全体の制御を行う。例えばモータドライバ１２６、１２８を制御する。また駆動したパルス数を常に監視し、基準位置からの絶対位置を表す変倍レンズ位置データ、補正レンズ位置データをそれぞれ生成する。例えば全ストロークを１２８０パルスで移動できるとすると、１０パルス毎に等分し、１２８段階の位置データを生成する。１４０はズームキーであり、ユーザが焦点距離を変える時に操作するキーである。マイクロコンピュータ１１７はズームキー１４０の信号を読み込み、それに応じて変倍レンズ１０３を制御する。

【００１８】

１３１は角速度センサであり、カメラの振れ（ＣＣＤ１１１の振れ）の一方向の角速度成分を検出する。１３２はＨＰＦ（高域通過フィルタ）、１３３はアンプ、１３４はＬＰＦ（低域通過フィルタ）であり、これらにより角速度センサ１３１で検出された角速度センサ出力信号に対して所定の周波数制限と増幅が施され、角速度信号を生成する。

【００１９】

１３５は角速度センサであり、やはりカメラの振れの方角の角速度成分を検出する。１３６はＨＰＦ（高域通過フィルタ）、１３７はアンプ、１３８はＬＰＦ（低域通過フィル

10

20

30

40

50

タ)であり、上記131～134の各部と同等の機能を有する。但し、両者はCCD111の撮像面において互いに直行する成分を検出するように配置されている。具体的には一方が縦(V)方向、他方が横(H)方向を検出する。

【0020】

マイクロコンピュータ117はA/Dコンバータを内蔵しており、2方向の角速度信号はこの内蔵A/Dコンバータによりデジタル信号に変換され角速度データとなる。さらに角速度データに所定の信号処理を施し、縦方向、横方向の振れ補正信号を生成する。マイクロコンピュータ117は縦方向の振れ補正信号をCCD駆動回路116に、横方向の振れ補正信号をデジタル信号処理部115にそれぞれ伝達する。先に述べたようにCCD駆動回路116、デジタル信号処理部115はそれぞれ振れ補正信号に応じて切り出す位置を可変する。

10

【0021】

上記の一連の動作により、図3に示すように全イメージサイズ I 、301から、例えば302、304のように標準イメージサイズ I_N を中央からずらして切り出すことができ、この結果手振れ等による振れを補正することが可能となる。

【0022】

143は上記マイクロコンピュータの制御プログラムを格納する本発明による記憶媒体である。制御プログラムとしては、後述する図2、4に示す処理を実行するためのプログラムを含む。この記憶媒体143としては、半導体メモリ、光ディスク、光磁気ディスク、磁気媒体等を用いてよい。また、それらをROM、RAM、CD-ROM、メモリカード

20

【0023】

次にマイクロコンピュータ117内の角速度データを振れ補正信号に変換する信号処理について図2を用いて説明する。なお、縦方向、横方向はそれぞれ同じ処理を施すので、ここでは一方向に関して説明する。

まず、処理201により角速度データが取り込まれる。

処理202はHPF(高域通過フィルタ)であり、角速度データから主に直流成分を遮断する。従って、遮断周波数は十分に低い。処理210はHPF(高域通過フィルタ)であり、213は遮断周波数テーブルである。HPF210は遮断周波数を遮断周波数テーブル213より選択することができる。

30

【0024】

処理203は積分器であり、HPF出力を積分することにより角変位信号を出力する。処理204はズームゲインを乗算し補正量を出力する。カメラに角変位だけ振れが加わると焦点距離1と撮像面上での被写体移動量 x には、

$$x = 1 \times \tan \dots \dots \dots (1)$$

となるので、それぞれの焦点距離に合わせた利得をここで乗算する。205は焦点距離データであり、先に述べたように実際には変倍レンズの位置を有限数(例えば0から128)で表している。

【0025】

207はズームゲインテーブルであり、焦点距離データとズームゲインが対応付けられ、ROM領域に記憶されている。ズームゲイン204は焦点距離データ205の利得をズームゲインテーブル207から読み出す。処理206はリミッタであり、ズームゲイン204の出力値に制限をかけ、補正量を出力する。208はリミッタテーブルであり、焦点距離データとリミッタ値(ずらせる画素数)が対応付けられ、ROM領域に記憶されている。リミッタ206は焦点距離データ205に対応するリミッタ値をリミッタテーブル207から読み出し、ズームゲイン204の出力とリミッタ値とを比較し、リミッタ値よりも大きい場合にリミッタ値を補正量として出力する。

40

【0026】

211は振れ周波数検出器であり、HPF202の出力信号から振れ周波数成分を検出する。振れ周波数検出器211は最も大きく検出された周波数データを出力する。212は

50

振れ状態判別器であり、H P F 2 0 2 の出力信号と、振れ周波数検出器 2 1 1 からの振れ周波数データとから、振れ状態を判別し、H P F 2 1 0 の遮断周波数を制御する。本実施の形態では振れ判別器により、補正モードと静止モードのどちらかに切り替わる。補正モードとは通常の振れ補正をするモードであり、静止モードとは三脚等安定した場所に設置された場合に振れ検出系のノイズ等により、本来止まっていなければならない映像がゆらゆらと揺れてしまうのを防止するため、振れ補正の帯域を制限し、ノイズによる映像の揺れを除去するモードである。

【 0 0 2 7 】

静止モードにおいて、振れ補正の帯域を制限するために、H P F 2 1 0 の遮断周波数を変える。具体的には通常モードでは、H P F 2 1 0 の遮断周波数を十分に低く設定し、静止モードでは、ノイズが除去されるのに必要な値に設定する。またそれぞれの遮断周波数は予め所定の値になるように設定されている。

10

【 0 0 2 8 】

次に図 4 を用いて振れ状態判別器 2 1 2 の動作について説明する。

なお、図 4 の処理は所定周期で繰り返し実行される。また処理 4 0 3 ~ 4 0 6 は横方向と縦方向は独立に実行される。

処理 4 0 2 により現在静止モードであるか否かの判定をする。

処理 4 0 2 により補正モードと判断されると処理 4 0 8 に移る。

【 0 0 2 9 】

処理 4 0 8 では P、Y の角速度 S が共に所定のしきい値 S₀ より小であるか否かを判定する。ここで P (ピッチ) とは縦方向、Y (ヨー) とは横方向のことである。

20

処理 4 0 9 では、P、Y の振れ周波数 f が共に所定のしきい値 f_g 以下であるか否かを判定する。処理 4 0 9 で共に f_g 以下と判断されると処理 4 1 0 に移る。

処理 4 0 9 ではメモリ C o u n t の値に 1 加算し保存する。

処理 4 1 1 ではメモリ C o u n t の値が所定値 c h に等しいか否かの判定をする。処理 4 1 1 で等しいと判断されると処理 4 1 2 に移り、等しくないと判断されると処理 4 0 7 で終了する。

【 0 0 3 0 】

処理 4 1 2 では、静止モードに移行する。具体的には H P F 2 1 0 の遮断周波数を静止モード時に設定すべき値に変更する。

30

処理 4 0 8、4 0 9 で条件を満たさなかった時、及び処理 4 1 2 を実行した後に処理 4 1 3 に移行する。

処理 4 1 3 でメモリ C o u n t 0 を保存し、初期化する。

【 0 0 3 1 】

処理 4 0 2 により静止モードと判断されると処理 4 0 3 に移る。

処理 4 0 3 では角速度 S が所定のしきい値 S_a より小であるか否かを判定する。

処理 4 0 8 で大と判断されると処理 4 0 4 に移る。

処理 4 0 4 では、振れ周波数 f が所定のしきい値 f_b より小であるか否かを判定する。

処理 4 0 4 で f_b 以上と判断されると処理 4 0 6 に移る。

処理 4 0 6 では補正モードに移行する。具体的には H P F 2 1 0 の遮断周波数を補正モード時に設定すべき値に変更する。

40

【 0 0 3 2 】

本実施の形態は、しきい値 f_b と f_g の値が異なるのが特徴である。これは静止モード中にカメラを指で軽くはじくような振れを与えると、簡単に静止モードから抜けてしまい再び静止モードに入るまでの間、やはり映像がゆらゆらと揺れてしまい、違和感を与えてしまうのを防ぐためである。つまり、しきい値 f_b をしきい値 f_g よりも大きな値にすることにより、静止モードに入りやすく、抜けにくくなっている。

【 0 0 3 3 】

尚、本実施の形態では H P F 2 1 0 の遮断周波数を可変としたが、積分器 2 0 3 の特性を可変としても良く、H P F と積分器の両方の特性を可変としても良い。

50

また、本実施の形態では、CCD111からの切り出しによる電子的振れ補正システムを例に説明したが、レンズ群の内、一部のレンズをシフトさせることにより振れ補正をするシステムや、高屈折率の液体を封入したプリズム（可変頂角プリズム（VAP））の頂角を可変することにより振れ補正をするシステム等の光学的振れ補正手段の場合にも本発明は有効であることは明らかである。

【0034】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、三脚等に固定された静止モード等の補正を制限するモードに入りやすく、抜けにくくすることができるので、このモード中にカメラを指で軽くはじくような振れを与えると、従来のように簡単に静止モードから抜けてしまい、再び静止モードに入るまでの間、映像がゆらゆらと揺れてしまい違和感を与えてしまうのを有効に防ぐことができ、良好な振れ補正を実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による撮像装置の実施の形態を示す構成図である。

【図2】角速度データを振れ補正信号に変換する信号処理を示すブロック図である。

【図3】CCDの撮像面を示す構成図である。

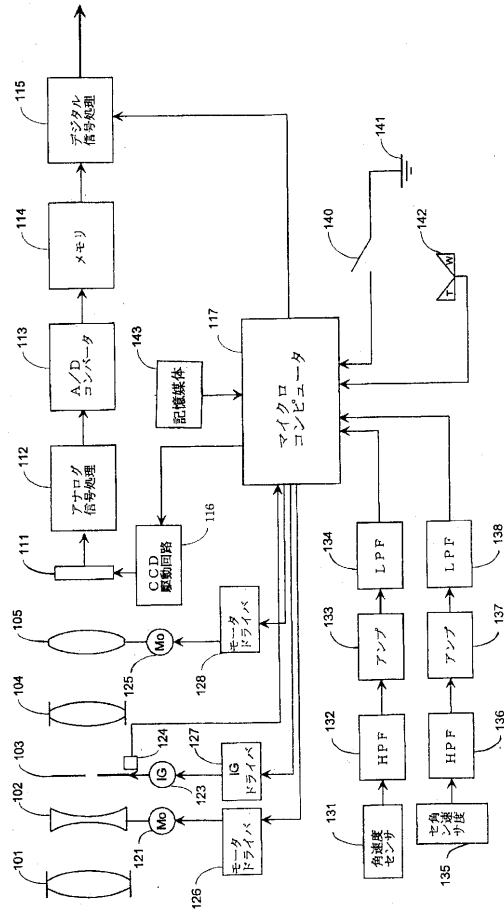
【図4】振れ状態判別器の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

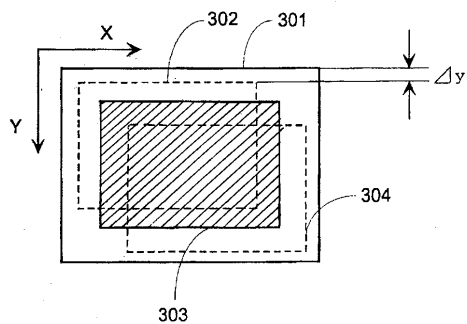
- 102 第2のレンズ群（変倍レンズ群）
- 111 CCD
- 115 デジタル信号処理部
- 116 CCD駆動回路
- 117 マイクロコンピュータ
- 131、135 角速度センサ
- 143 記憶媒体
- 132、136 HPF
- 301 全イメージサイズ
- 302～304 標準イメージサイズ

20

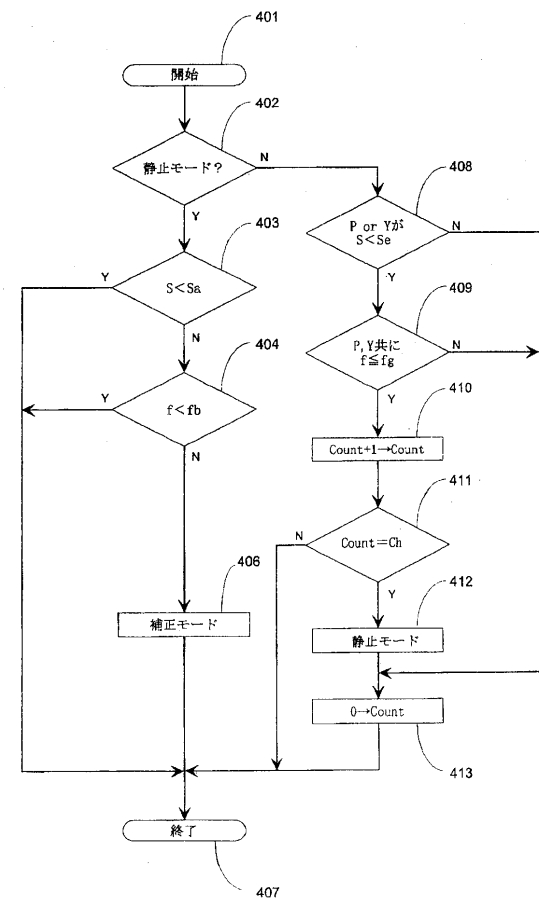
【圖 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-339063(JP,A)
特開平08-262522(JP,A)
特開平07-199122(JP,A)
特開平07-307891(JP,A)
特開平07-140507(JP,A)
特開平06-217187(JP,A)
特開平10-161172(JP,A)
特開平09-130663(JP,A)
特開平08-331435(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222-5/257

G03B 5/00