(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009 年 10 月 29 日(29.10.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/131054 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) *H04N 101/00* (2006.01)
G03B 5/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/057676

(22) 国際出願日: 2009 年 4 月 16 日(16.04.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2008-116406 2008 年 4 月 25 日(25.04.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP). 三洋半導体株式会社 (SANYO Semiconductor Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒3700596 群馬県邑楽郡大泉町坂田１丁目１番１号 Gunma (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩田 直人 (IWATA, Naoto) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: ▲角▼谷 浩 (KADOYA, Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

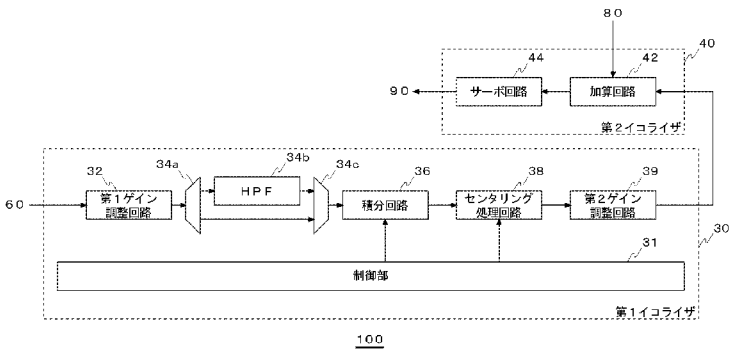
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

[続葉有]

(54) **Title**: VIBRATION CORRECTION CONTROL CIRCUIT AND IMAGING DEVICE USING THE SAME

(54) 発明の名称: 振動補正制御回路およびそれを搭載する撮像装置

[図7]



44 SERVO CIRCUIT
42 ADDER CIRCUIT
40 SECOND EQUALIZER
32 FIRST GAIN ADJUSTMENT CIRCUIT
36 INTEGRATION CIRCUIT
38 CENTERING PROCESS CIRCUIT
39 SECOND GAIN ADJUSTMENT CIRCUIT
31 CONTROL UNIT
30 FIRST EQUALIZER

(57) **Abstract**: If a hand-vibration correction function is resumed in a state that a lens is apart from the center position after a panning state or a tilting state is terminated, the movable range in a direction of the shift of the lens from the center position is narrowed. An integration circuit (36) integrates an acceleration signal outputted from a vibration detection element (60) and generates a shift amount signal indicating the shift amount of an imaging device. A control unit (31) judges whether the device is in the panning state or the tilting state. The integration circuit (36) is formed by a digital filter, which includes a register for holding an accumulation value to be an amplitude value of the shift amount signal. The control unit (31) decreases the absolute value of the accumulation value held in the register if it is judged that the device is in the panning state or the tilting state.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/131054 A1

【課題】パンニング状態またはチルティング状態が終了した後、レンズが中心位置から離れた状態で、手振れ補正機能が再開されると、レンズが中心位置からずれている方向への可動範囲が狭くなってしまう。 【解決手段】積分回路３６は、振動検出素子６０から出力される加速度信号を積分し、撮像装置の移動量を示す移動量信号を生成する。制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態であるか否かを判定する。積分回路３６は、デジタルフィルタで構成され、デジタルフィルタは、移動量信号の振幅値とすべき積算値を保持するレジスタを含む。制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態であると判定した場合、レジスタに保持されている積算値の絶対値を減少させる。

明　細　書

発明の名称 ： 振動補正制御回路およびそれを搭載する撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、手振れなどの振動による光軸のずれを補正する振動補正制御回路およびそれを搭載する撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 光学式手振れ補正機能を搭載したデジタルカメラが普及している。光学式手振れ補正は、カメラの振動を検出する振動検出素子と、その振動によるブレを打ち消す方向にレンズの位置を動かす駆動素子によって光軸を補正するものである。光学式手振れ補正では、ユーザが意図してカメラに加えた振動は補正しないようにする必要がある。たとえば、ユーザがカメラをパン動作させたり、チルト動作させたりする場合、それは意図してカメラに加えられている振動であり、手振れ補正機能を発動しないようにする必要がある。

特許文献1：特開２００７－３２４９２９号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 手振れ補正機能の発動によりレンズが中心位置から移動した状態で、パンニング状態またはチルティング状態に遷移すると、レンズが中心位置から離れた状態で手振れ補正機能が停止する。したがって、パンニング状態またはチルティング状態が終了した後、レンズが中心位置から離れた状態で、手振れ補正機能が再開されることになる。この状態で手振れ補正機能が再開されると、レンズが中心位置からずれている方向への可動範囲が狭くなってしまう。レンズが当該方向への可動範囲の限界点に到達すると、当該方向へはそれ以上補正できなくなってしまう。

[0004] 一方、レンズが中心位置から移動した状態で、パンニング状態またはチルティング状態に遷移したとき、レンズを中心位置に戻す処理も考えられる。ただし、中心位置に戻すまでの移動量が大きい場合、ファインダ内の画像が

不自然に動き、その動きがユーザに気付かれてしまう。

[0005] 本発明はこうした状況に鑑みなされたものであり、その目的は、振動補正機能が停止しているパンニング中もしくはチルティング中、またはその終了直後にファインダ内の画像に不自然な動きを生じさせずに、振動補正機能が再開されるとき、レンズと撮像素子との位置関係をできるだけ通常の状態で再開させることができる振動補正制御回路およびそれを搭載する撮像装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様の振動補正制御回路は、撮像装置に加わる振動による光軸のずれを補正する振動補正制御回路であって、振動を検出する振動検出素子から出力される加速度信号を積分し、撮像装置の移動量を示す移動量信号を生成する積分回路と、撮像装置がパンニング状態またはチルティング状態であるか否かを判定する制御部と、を備える。積分回路は、デジタルフィルタで構成され、当該デジタルフィルタは、移動量信号の振幅値とすべき積算値を保持するレジスタを含み、制御部は、パンニング状態またはチルティング
状態であると判定した場合、レジスタに保持されている積算値の絶対値を減少させる。

[0007] 本発明の別の態様は、撮像装置である。この装置は、レンズと、撮像素子と、レンズまたは撮像素子を駆動する駆動素子と、レンズまたは撮像素子の位置を検出する位置検出素子と、振動を検出する振動検出素子と、振動補正制御回路と、を備える。振動補正制御回路は、位置検出素子から出力される位置信号および移動量信号に基づいて、レンズまたは
撮像素子の位置を補正すべく駆動素子を制御する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、振動補正機能が停止しているパンニング中もしくはチルティング中、またはその終了直後にファインダ内の画像に不自然な動きを生じさせずに、振動補正機能が再開されるとき、レンズと撮像素子との位置関

係をできるだけ通常の状態で再開させることができる。

発明を実施するための最良の形態

[0009] 図１は、本発明の実施の形態に係る撮像装置５００の全体構成を示すブロック図である。撮像装置５００は、振動検出素子６０、レンズ７０、位置検出素子８０、駆動素子９０、振動補正制御回路１００、撮像素子２００および画像処理部３００を備える。図１では図面内のスペースの関係上、後述する制御部３１を省略して描いている。

[0010] 撮像素子２００は、光学部品であるレンズ７０を透過した光信号を電気信号に変換する。撮像素子２００はＣＣＤセンサまたはＣＭＯＳイメージセンサを採用することができる。画像処理部３００は、撮像素子２００により撮像された画像信号に対し、各種加工を施したり、圧縮符号化したりする。

[0011] 駆動素子９０はレンズ７０を駆動する。たとえばボイスコイルモータを採用することができる。位置検出素子８０はレンズ７０の位置を検出する。たとえばホール素子を採用することができる。ホール素子は、ホール効果を利用した磁気センサであり、レンズ７０のパン方向およびチルト方向の位置検出素子として機能する。振動検出素子６０は撮像装置５００に加わる振動を検出する。たとえばジャイロセンサを採用することができる。ジャイロセンサは、撮像装置５００のヨー方向およびピッチ方向に加わる振動を角速度としてそれぞれ検出する。

[0012] 振動補正制御回路１００は、撮像装置５００に加わる振動による光軸のずれを補正する。より具体的には、振動補正制御回路１００は、位置検出素子８０から出力される位置信号および後述する移動量信号に基づいて、レンズ７０の位置を補正すべく駆動素子９０を制御する。

[0013] 振動補正制御回路１００は、アナログ／デジタル変換回路２０、第１イコライザ３０、第２イコライザ４０およびデジタル／アナログ変換回路５０を有する。

アナログ／デジタル変換回路２０は、振動検出素子６０から出力されるアナログ形式の加速度信号をデジタル形式の加速度信号に変換して第１イコラ

イザ３０に出力する。また、位置検出素子８０から出力されるアナログ形式の位置信号をデジタル形式の位置信号に変換して第２イコライザ４０に出力する。アナログ／デジタル変換回路２０は、両方の変換処理を時分割で実行する。

[0014] 第１イコライザ３０は、振動検出素子６０から出力される加速度信号に応じて撮像装置５００の移動量を求め、その移動量を示す移動量信号を生成する。振動検出素子６０としてジャイロセンサを採用する場合、ジャイロセンサから出力される角速度信号に応じて、撮像装置５００の移動角度を示す角度信号を生成する。撮像装置５００の移動量は、振動検出素子６０の出力信号を積分して求めることができる。第２イコライザ４０は、位置検出素子８０の出力信号および第１イコライザ３０により生成された移動量信号に基づいて、レンズ７０の位置を補正すべく駆動素子９０を駆動するための制御信号を生成する。

[0015] デジタル／アナログ変換回路５０は、第２イコライザ４０から出力されるデジタル形式の制御信号をアナログ形式の制御信号に変換して駆動素子９０に出力する。駆動素子９０
は、この制御信号に基づき、レンズ７０の光軸と撮像素子２００の中心とが一致するようレンズ７０の位置を制御する。それとともに振動補正状態では、撮像装置５００の移動量を補正すべくレンズ７０の位置を制御する。

[0016] 図２は、実施の形態１に係る振動補正制御回路１００を説明するための構成図である。なお、図２ではアナログ／デジタル変換回路２０およびデジタル／アナログ変換回路５０は、省略して描いている。

[0017] 第１ゲイン調整回路３２は、振動検出素子６０から出力される加速度信号の振幅を調整する。具体的には、制御部３１により設定されるゲインで加速度信号を増幅する。このゲインは０～１．０の範囲で指定される。積分回路３６は、第１ゲイン調整回路３２から出力される加速度信号を積分し、補正すべき移動量を示す移動量信号を生成する。図２では、第１ゲイン調整回路３２と積分回路３６との間に、第１セレクタ３４ａ、ハイパスフィルタ３４

ｂおよび第２セレクタ３４ｃが挿入されているが、これらは必須ではなく、第１ゲイン調整回路３２と積分回路３６は直接接続されていてもよい。なお後述するように、ハイパスフィルタ３４ｂをデジタルフィルタで構成する場合、第１セレクタ３４ａおよび第２セレクタ３４ｃの機能はそのデジタルフィルタにより実現可能である。

[0018] センタリング処理回路３８は、積分回路３６から出力される移動量信号をゼロ方向にセンタリングする。センタリング処理回路３８は、ハイパスフィルタで構成することができる。第２ゲイン調整回路３９は、センタリング処理回路３８によりセンタリングされた移動量信号の振幅を調整する。具体的には、制御部３１により設定されるゲインで加速度信号を増幅する。このゲインは通常、１．０に設定される。このゲインが１．０未満に設定される場合については後述する実施の形態４で説明する。

[0019] 制御部３１は、積分回路３６から出力される移動量信号の振幅値を参照して、第１ゲイン調整回路３２のゲインを制御する。制御部３１は、積分回路３６から出力される移動量信号の振幅値を参照対象としてもよいし、センタリング処理回路３８から出力される移動量信号の振幅値を参照対象としてもよいし、第２ゲイン調整回路３９から出力される移動量信号の振幅値を参照対象としてもよい。すなわち、図２におけるＮ２地点、Ｎ３地点およびＮ４地点のいずれを参照対象としてもよい。

[0020] 制御部３１は、撮像装置５００におけるパンニング状態またはチルティング状態の開始を検出するための外側閾値と、当該外側閾値よりゼロに近い値に設定された内側閾値との間に、当該移動量信号の振幅値が存在するとき、第１ゲイン調整回路３２のゲインをつぎのように設定する。すなわち、当該移動量信号の振幅値が当該外側閾値よりゼロから離れて存在するときに設定されるゲインＧ１（Ｇ１は固定値）と、その振幅値が当該内側閾値よりゼロの近くに存在するときに設定されるゲインＧ３（Ｇ１＜Ｇ３は固定値）との間の範囲に位置するゲインＧ２（Ｇ１＜Ｇ２＜Ｇ３）を設定する。上記内側閾値は、同じ絶対値を持つ値が正側および負側にそれぞれ設定される。上記

外側閾値も同様に、当該内側閾値の外側に、同じ絶対値を持つ値が正側および負側にそれぞれ設定される。

[0021] たとえば、制御部３１は、上記移動量信号の振幅値が当該外側閾値よりゼロから離れて存在するとき第１ゲイン調整回路３２のゲインを実質的に０に設定し、その振幅値が当該内側閾値よりゼロの近くに存在するとき第１ゲイン調整回路３２のゲインを実質的に１．０に設定し、その振幅値が当該外側閾値と当該内側閾値との間に存在するとき第１ゲイン調整回路３２のゲインＧ２を０＜Ｇ２＜１．０の範囲内の値に設定する。たとえば、０．５に設定する。０に近い値に設定されるほど、パンニング状態またはチルティング状態に遷移されにくくなり、１．０に近い値に設定されるほど、パンニング状態またはチルティング状態に遷移されやすくなる。

[0022] 制御部３１は、当該移動量信号の振幅値が当該外側閾値よりゼロから離れて存在するときパンニング状態またはチルティング状態と判定する。この状態では、振動補正処理を無効にするため第１ゲイン調整回路３２のゲインを実質的に０に設定し、振動検出素子６０から出力される加速度信号が積分回路３６に入力されないよう制御する。

[0023] 制御部３１は、当該移動量信号の振幅値が当該内側閾値よりゼロの近くに存在するとき通常の振動補正状態と判定する。この状態では、振動補正処理を完全に有効にするため第１ゲイン調整回路３２のゲインを実質的に１．０に設定し、振動検出素子６０から出力される加速度信号が積分回路３６にそのまま入力されるよう制御する。

[0024] 制御部３１は、当該移動量信号の振幅値が当該外側閾値と当該内側閾値との間に存在するとき、振動補正処理の感度を弱く設定する弱振動補正状態に制御すべき状態と判定する。当該移動量信号の振幅値が当該外側閾値に近づいてくると、パン動作またはチルト動作によるものではない、手振れによる低周波の振動が加わっただけでも当該外側閾値を超えてしまう。そこで、弱振動補正状態に遷移させ、加速度信号の振幅値を減衰させることにより積分回路３６で積算される積算値、すなわち移動量信号の振幅値の上昇を抑制す

る。

[0025] 制御部３１は、上記移動量信号の振幅値が上記外側閾値と上記内側閾値との間に存在するとき、上記加速度信号の振幅値を参照し、所定の設定値と比較する。上記加速度信号の振幅値が所定の設定値よりゼロの近くに存在する場合、上記移動量信号の振幅値が上記内側閾値よりゼロの近くに存在するときのゲインＧ３を第１ゲイン調整回路３２に設定してもよい。上記設定値は、同じ絶対値を持つ値が正側および負側にそれぞれ設定される。

[0026] すなわち、弱振動補正状態に制御すべき状態でも、振動検出素子６０から出力される加速度信号の振幅値（Ｎ１地点）が所定の設定値よりゼロの近くに存在する場合、通常の振動補正状態を維持するよう制御する。上記加速度信号が弱い状態で弱振動補正状態に遷移させると、振動補正処理の感度低下によりファインダ内の画像が不自然に動き、その動きがユーザに気付かれてしまうためである。

[0027] 上記外側閾値、上記内側閾値、弱振動補正状態における第１ゲイン調整回路３２のゲイン、および上記設定値は、実験結果やシミュレーション結果にもとづき、設計者が意図する、振動補正処理の感度を実現するための値に設定される。

[0028] 第１セレクタ３４ａ、ハイパスフィルタ３４ｂおよび第２セレクタ３４ｃを設ける場合、ハイパスフィルタ３４ｂは、第１ゲイン調整回路３２から出力される加速度信号をフィルタリングし、積分回路３６に出力する。後述するようにハイパスフィルタ３４ｂは加速度信号をゼロ方向にセンタリングする作用を持つ。

[0029] 制御部３１は、上記移動量信号の振幅値が上記内側閾値よりゼロの近くに存在するときハイパスフィルタ３４ｂの能力を無効にし、当該振幅値が上記外側閾値と上記内側閾値との間に存在するときハイパスフィルタ３４ｂの能力を有効にしてもよい。また、制御部３１は、上記移動量信号の振幅値が上記内側閾値よりゼロの近くに存在するとき、ハイパスフィルタ３４ｂの能力を弱め、当該振幅値が上記外側閾値と上記内側閾値との間に存在するときハ

イパスフィルタ３４ｂの能力を強めてもよい。たとえば、通常の振動補正状態のとき、第１セレクタ３４ａおよび第２セレクタ３４ｃを制御してハイパスフィルタ３４ｂをバイパスするルートを選択する。弱振動補正状態に制御すべき状態のとき、第１セレクタ３４ａおよび第２セレクタ３４ｃを制御してハイパスフィルタ３４ｂを通るルートを選択する。弱振動補正状態に制御すべき状態のとき、ハイパスフィルタ３４ｂの能力を有効にして、加速度信号をセンタリングすることにより、積分回路３６で積算される積算値、すなわち移動量信号の振幅値の上昇を抑制する。なお、パンニング状態またはチルティング状態のとき、第１ゲイン調整回路３２により加速度信号が無効に制御されるため、ハイパスフィルタ３４ｂの能力の有効または無効は全体の制御に関係なく、どちらでもよい。

[0030] 制御部３１は、弱振動補正状態に制御すべき状態でも、振動検出素子６０から出力される加速度信号の振幅値（Ｎ１地点）が所定の設定値よりゼロの近くに存在する場合、ハイパスフィルタ３４ｂの能力を無効にしてもよい。

[0031] 加算回路４２は、位置検出素子８０から出力される位置信号と第１イコライザ３０から出力される移動量信号とを加算する。サーボ回路４４は、加算回路４２の出力信号に応じて、駆動素子９０を駆動するための制御信号を生成する。

[0032] 図３は、ハイパスフィルタ３４ｂ、積分回路３６およびセンタリング処理回路３８を構成することが可能なデジタルフィルタ１０の一例を示す回路図である。すなわち、積分回路３６はローパスフィルタ、センタリング処理回路３８はハイパスフィルタで構成することができる。

[0033] デジタルフィルタ１０は、第１乗算器１１、第１レジスタ１２、第２乗算器１３、加算器１４、第２レジスタ１５および第３乗算器１６を有する。第１乗算器１１は、入力値Ｘｎを係数ａで乗算する。第１レジスタ１２は入力値Ｘｎを一時保持する。第２乗算器１３は、第１レジスタ１２に保持される一サンプリング周期前の入力値Ｘ（ｎ－１）を係数ｂで乗算する。加算器１４は、第１乗算器１１の出力値、第２乗算器１３の出力値、および第３乗算

器１６の出力値を加算する。第２レジスタ１５は、加算器１４の出力値を一時保持する。第３乗算器１６は、第２レジスタ１５に保持される一サンプリング周期前の出力値Ｙ（ｎ－１）を係数ｃで乗算する。

[0034] すなわち、このデジタルフィルタ１０は、下記式１に示す演算を行う。

Ｙｎ＝Ｘｎ・ａ＋Ｘ（ｎ－１）・ｂ＋Ｙ（ｎ－１）・ｃ　・・・（式１）

Ｘｎ（ｎ＝１、２、３・・・）は入力値、Ｙｎは出力値、ａは第１乗算器１１の係数、ｂは第２乗算器１３の係数、およびｃは第３乗算器１６の係数を示す。

[0035] デジタルフィルタ１０でロ一パスフィルタを構成する場合、第１乗算器１１の係数ａ、第２乗算器１３の係数ｂ、および第３乗算器１６の係数ｃを下記式２の関係を満たすように設定する。

（０＜）ａ≒ｂ≪ｃ　・・・（式２）

[0036] この場合、第２レジスタ１５および第３乗算器１６の系の作用が大きくなり、累積加算の機能が主となる。よって、デジタルフィルタ１０は積分機能を備え、第２レジスタ１５には積分値が格納される。ここで、係数ａと係数ｂとを略同じ値に設定しているのは、一サンプリング周期前の入力値の遅延成分を加算することによって、ランダムノイズを低減させるためである。なお、係数ａおよび係数ｂを係数ｃより小さく設定するほど、積分値の上昇を抑制することができる。このデジタルフィルタ１０で積分回路３６を構成する場合、係数ａおよび係数ｂと、係数ｃとの比率は、設計者が意図する、振動補正処理の感度を実現するための値に設定される。

[0037] デジタルフィルタ１０でハイパスフィルタを構成する場合、第１乗算器１１の係数ａ、第２乗算器１３の係数ｂ、および第３乗算器１６の係数ｃを下記式３、４の関係を満たすように設定する。

ａ≒－ｂ　・・・（式３）

ｃ＞０　・・・（式４）

[0038] この場合、第１乗算器１１の出力と第２乗算器１３の出力を加算器１４で加算した値は、一サンプリング期間における入力値の変動分を示す。その変

動分を第２レジスタ１５および第３乗算器１６の系を用いて、累積加算することによって、高周波成分のみを出力するフィルタとなる。

[0039] すなわち、入力値の周波数が低い場合、当該変動分が小さくなり、当該変動分を一サンプリング周期前の出力値に加算しても、出力値の変動は小さくなる。結果として、低周波成分は通過していないようにみえる。一方、入力値の周波数が高い場合、当該変動分が大きくなり、当該変動分を一サンプリング周期前の出力値に加算すると、出力値の変動は大きくなる。結果として、高周波成分は通過しているようにみえる。このデジタルフィルタ１０で、ハイパスフィルタ３４ｂおよびセンタリング処理回路３８を構成することができる。

[0040] 図４は、振動検出素子６０から出力される加速度信号、積分回路３６から出力される移動量信号、およびセンタリング処理回路３８から出力される移動量信号の一例を示す図である。図２に沿って説明すると、振動検出素子６０から出力される加速度信号はＮ１地点の信号であり、積分回路３６から出力される移動量信号がＮ２地点の信号であり、およびセンタリング処理回路３８から出力される移動量信号がＮ３地点の信号である。

[0041] 振動検出素子６０から出力される加速度信号（Ｎ１地点）が領域Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３（図４内で丸で囲まれている領域）で正側に膨らんでいる。これに応答して、積分回路３６から出力される移動量信号（Ｎ２地点）が上昇していることが分かる。センタリング処理回路３８は、積分回路３６により積分された移動量信号の低周波数成分、つまり直流成分を除去するので、センタリング処理回路３８から出力される移動量信号（Ｎ３地点）は、その移動量信号（Ｎ２地点）からオフセット成分を除去した信号となる。

[0042] 図５は、実施の形態１に係る、センタリング処理回路３８から出力される移動量信号の一例を示す図である。制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態に遷移させるか否かを判定するために、センタリング処理回路３８から出力される移動量信号（Ｎ３地点）を監視する。もちろん、第２ゲイン調整回路３９のゲインが１．０に設定されるため、センタリング処理

回路３８から出力される移動量信号（Ｎ３地点）の代わりに第２ゲイン調整回路３９から出力される移動量信号（Ｎ４地点）を監視してもよい。

[0043] 図５における閾値１が上記内側閾値に対応し、閾値２が上記外側閾値に対応する。閾値１と閾値２との間の領域が上記弱振動補正状態に制御すべき領域である。図５における領域Ｒ４は通常の振動補正状態から上記弱振動補正状態に遷移したため、当該移動量信号の振幅値の上昇が抑制され、パンニング状態またはチルティング状態に突入しなかったことを示す。領域Ｒ５は当該移動量信号の振幅値が閾値２を超え、パンニング状態またはチルティング状態に突入したことを示す。

[0044] 図６は、実施の形態１に係るパンニング状態またはチルティング状態への突入を判定するための処理を示すフローチャートである。手振れ補正処理が有効に機能している状態で、制御部３１は積分回路３６、センタリング処理回路３８および第２ゲイン調整回路３９から出力される移動量信号のいずれかを監視する（Ｓ１１）。制御部３１は、その移動量信号の振幅値の絶対値が内側閾値の絶対値を超えたか否か判定する（Ｓ１２）。超えない場合（Ｓ１２のＮ）、通常の手振れ補正状態と判定し、第１ゲイン調整回路３２のゲインを１．０に設定し（Ｓ１３）、かつハイパスフィルタ３４ｂの能力を無効にする（Ｓ１４）。

[0045] ステップＳ１２にて、上記移動量信号の振幅値の絶対値が内側閾値の絶対値を超えた場合（Ｓ１２のＹ）、制御部３１は当該移動量信号の振幅値の絶対値が外側閾値の絶対値を超えたか否かを判定する（Ｓ１５）。超えない場合（Ｓ１５のＮ）、制御部３１は振動検出素子６０から出力される加速度信号を監視する（Ｓ１６）。

[0046] 制御部３１は、その加速度信号の振幅値の絶対値が、所定の設定値の絶対値を超えたか否か判定する（Ｓ１７）。超えない場合（Ｓ１７のＮ）、ステップＳ１３に遷移し、通常の手振れ補正状態と判定した場合と同様の処理を行う。超えた場合（Ｓ１７のＹ）、制御部３１は弱手振れ補正状態に制御すべき状態と判定し、第１ゲイン調整回路３２のゲインを０．５に設定し（Ｓ

１８）、かつハイパスフィルタ３４ｂの能力を有効にする（Ｓ１９）。

[0047] ステップＳ１５にて、当該移動量信号の振幅値の絶対値が外側閾値の絶対値を超えた場合（Ｓ１５のＹ）、制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態と判定し、第１ゲイン調整回路３２のゲインを０に設定し（Ｓ２０）、かつハイパスフィルタ３４ｂの能力を無効にする（Ｓ２１）。

[0048] 以上説明したように実施の形態１によれば、上記移動量信号の振幅値がパンニング状態またはチルティング状態への突入を判定するための閾値に近づいてくると、上記加速度信号の振幅値を減衰させることにより、上記移動量信号の振幅値の上昇を抑制することができる。よって、低周波数帯域に対しても感度を持ちつつ、パン動作中またはチルト動作中と誤判定されることにより、振動を補正すべき状態にも関わらず振動補正が停止する事態を抑制することができる。また、加速度信号を減衰するとともに、その加速度信号をハイパスフィルタに入力させると、上記移動量信号の振幅値の上昇をさらに抑制することができる。

[0049] 上記移動量信号の振幅値がパンニング状態またはチルティング状態への突入を判定するための閾値に近づいてきても、上記加速度信号の振幅値が小さい場合、上述した加速度信号の減衰処理を発動しないようにすることもできる。この場合、当該減衰処理によりファインダ内の画像が不自然に動き、その動きがユーザに気付かれてしまう事態を抑制することができる。

[0050] 図７は、実施の形態２に係る振動補正制御回路１００を説明するための構成図である。実施の形態２に係る振動補正制御回路１００の構成は、実施の形態１に係る振動補正制御回路１００の構成と同じである。実施の形態１では第１ゲイン調整回路３２およびハイパスフィルタ３４ｂの制御について注目したが、実施の形態２では積分回路３６およびセンタリング処理回路３８の制御について説明する。

[0051] なお、第１ゲイン調整回路３２およびハイパスフィルタ３４ｂの制御は、実施の形態１に係る制御に限定されるものではない。たとえば、上記内側閾値を設けず、上記弱振動補正状態を想定しない構成も可能である。その場合

、制御部３１は上記外側閾値を超えたらパンニング状態またはチルティング状態、超えなければ、通常の振動補正状態と判定する。前者の場合、第１ゲイン調整回路３２のゲインを実質的に０に設定し、後者の場合、実質的に１．０に設定する。

[0052] 制御部３１は、撮像装置５００がパンニング状態またはチルティング状態であるか否かを判定する。実施の形態１で説明したように、制御部３１は、積分回路３６から出力される移動量信号の振幅値（Ｎ２地点）、センタリング処理回路３８から出力される移動量信号の振幅値（Ｎ３地点）または第２ゲイン調整回路３９から出力される移動量信号の振幅値（Ｎ４地点）を参照して、パンニング状態またはチルティング状態に突入したか否か判定することができる。また、後述する実施の形態３で説明するように振動検出素子６０から出力される加速度信号の振幅値（Ｎ１地点）の平均値を参照して、パンニング状態またはチルティング状態に突入したか否かを判定してもよい。

[0053] 積分回路３６は、デジタルフィルタで構成され、当該デジタルフィルタは、移動量信号の振幅値とすべき積算値を保持するレジスタを含む。このデジタルフィルタを図３に示したデジタルフィルタ１０で構成する場合、当該積算値は第２レジスタ１５に保持される。

[0054] 制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態であると判定した場合、上記レジスタに保持されている積算値の絶対値を減少させる。その際、当該積算値の絶対値を漸次的に減少させることが望ましい。パンニング状態またはチルティング状態のとき、制御部３１により第１ゲイン調整回路３２のゲインは実質的に０に設定されるため、積分回路３６への加速度信号の入力は無効となる。

[0055] センタリング処理回路３８は、デジタルハイパスフィルタで構成されてもよい。制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態であると判定した場合、当該デジタルハイパスフィルタの遮断周波数が高くなるよう、そのデジタルハイパスフィルタの係数を変更してもよい。たとえば、制御部３

１はパンニング状態またはチルティング状態のとき、当該デジタルハイパスフィルタの遮断周波数を０．３Ｈｚにそれ以外の状態のとき０．１Ｈｚに設定する。

[0056] 当該デジタルハイパスフィルタを図３に示したデジタルフィルタ１０で構成する場合、制御部３１はデジタルフィルタ１０の遮断周波数を高くするとき、係数ａおよび係数ｃの値を減少させ、係数ｂの値を上昇させる。加算器１４で加算される一サンプリング周期前の出力値Ｙ（ｎ－１）が減少するため、出力値Ｙの減少を早めることができる。よって、デジタルフィルタ１０の係数ａ、係数ｂおよび係数ｃを変更することにより、センタリング処理回路３８のセンタリング能力を強めることができる。逆に、上記遮断周波数を低くするとき、係数ａおよび係数ｃの値を上昇させ、係数ｂの値を減少させる。

[0057] 図８は、積分回路３６を図３に示したデジタルフィルタ１０で構成した場合における、第２レジスタ１５に保持される積算値の遷移を示す図である。図８にて時刻Ｔ１までが振動補正状態であり、時刻Ｔ１以降がパンニング状態またはチルティング状態である。制御部３１はパンニング状態またはチルティング状態に遷移すると、領域Ｒ６に示すように第２レジスタ１５に保持される積算値を段階的に減少させる。図８では単位時間ごとに第２レジスタ１５に保持される積算値から所定の固定値を減算して、第２レジスタ１５に再設定している。なお、減算する値は固定値に限らず、パンニング状態またはチルティング状態に遷移した初期段階では上記積算値から減算する値を小さな値とし、時間経過にしたがい減算する値を徐々に大きな値に変更していってもよい。

[0058] 以上説明したように実施の形態２によれば、パンニング状態またはチルティング状態中に、デジタルフィルタで構成された積分回路内のレジスタに保持される、補正すべき移動量信号とすべき積算値を減少させることによりつぎの効果を奏する。すなわち、パンニング状態またはチルティング状態が終了したとき、レンズの位置が中心位置に一致またはできるだけ中心位置に近

い状態で振動補正機能を再開させることができる。よって、パン方向およびチルト方向のそれぞれについて、レンズの可動範囲を十分に確保することができる。また、レジスタ内の積算値を減算することにより、レンズの移動態様を柔軟に設定することができる。

[0059] また、レジスタ内の積算値を漸次的に減算することにより、ファインダ内の画像が不自然に動き、その動きがユーザに気付かれてしまうことを抑制することができる。また、パンニング状態またはチルティング状態中に、積分回路から出力される移動量信号の振幅値をセンタリングするためのハイパスフィルタの遮断周波数を大きくすることにより、振動補正状態のときより、そのハイパスフィルタのセンタリング能力を高めることができる。また、そのセンタリングによる、ファインダ内の画像の動きはユーザに気付かれにくいものである。

[0060] 図９は、実施の形態３の実施例１に係る振動補正制御回路１００を説明するための構成図である。実施の形態３の実施例１に係る振動補正制御回路１００の構成は、実施の形態１に係る振動補正制御回路１００の構成と同じである。実施の形態１では、弱振動補正状態の設置、およびパンニング状態またはチルティング状態の開始判定について説明したが、実施の形態３の実施例１ではパンニング状態またはチルティング状態の終了判定について説明する。

[0061] 制御部３１は、撮像装置５００におけるパンニング状態またはチルティング状態の終了を以下の手法により判定する。すなわち、制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態において、振動検出素子６０から出力される加速度信号の振幅値を所定の単位期間に複数サンプリングし、それらサンプリング値の平均値が、所定の基本閾値よりゼロの近くに存在する場合、パンニング状態またはチルティング状態の終了と判定する。パンニング状態またはチルティング状態の終了と判定すると、実施の形態１で説明したように制御部３１は第１ゲイン調整回路３２のゲインを実質的に１．０に設定する。

[0062] 実施の形態３の実施例１にて、パンニング状態またはチルティング状態の開始判定手法はとくに限定されない。たとえば、実施の形態１で説明した手法を用いることができる。また、制御部３１は振動検出素子６０から出力される加速度信号の振幅値を所定の単位期間に複数サンプリングし、それらサンプリング値の平均値が、所定の基本閾値よりゼロから離れて存在する場合、パンニング状態またはチルティング状態の開始と判定してもよい。

[0063] 制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態においてサンプリングした加速度信号の振幅値が、上記基本閾値よりゼロから離れた値に設定された外側閾値よりゼロから離れて存在するとき、その振幅値が上記外側閾値よりゼロの近くに存在するようになるまで、パンニング状態またはチルティング状態の終了判定を停止してもよい。当該外側閾値を設定すれば、ゼロから大きく外れている、ノイズなどによる加速度信号の異常値を検出することができる。上記平均値を算出するためのサンプリング値にこのような異常値が含まれると、当該平均値が歪められ、誤判定の原因となる。

[0064] 積分回路３６は、デジタルフィルタで構成されてもよく、当該デジタルフィルタは、上記移動量信号の振幅値とすべき積算値を保持するレジスタを含んでもよい。このデジタルフィルタを図３に示したデジタルフィルタ１０で構成する場合、当該積算値は第２レジスタ１５に保持される。制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態において当該レジスタに保持されている積算値の絶対値を漸次的に減少させてもよい。

[0065] この場合において、制御部３１は、上記平均値が上記基本閾値よりゼロの近くに存在し、かつ当該レジスタに保持される積算値が所定の設定値以下のとき、パンニング状態またはチルティング状態の終了と判定し、それ以外のときパンニング状態またはチルティング状態の終了と判定しない。すなわち、上記平均値が上記基本閾値よりゼロの近くに存在する場合でも、当該レジスタに保持される積算値が上記設定値を超えるときは、パンニング状態またはチルティング状態の終了と判定しない。すなわち、レンズの位置が中心位置から大きく離れている場合、レンズの位置が中心位置に近づくまで振動補

正処理の再開を保留する。実施の形態２で説明した趣旨による。

[0066] 上記基本閾値は、同じ絶対値を持つ値が正側および負側にそれぞれ設定される。上記外側閾値も同様に、当該基本閾値の外側に、同じ絶対値を持つ値が正側および負側にそれぞれ設定される。上記設定値も、同じ絶対値を持つ値が正側および負側にそれぞれ設定される。上記基本閾値、上記外側閾値、上記単位期間、その単位期間におけるサンプリング数、上記設定値は、実験結果やシミュレーション結果にもとづき、設計者が意図する、振動補正処理の感度を実現するための値に設定される。

[0067] 図１０は、実施の形態３の実施例１に係る、振動検出素子６０から出力される加速度信号の別の例を示す図である。図１１は、図１０に示す加速度信号を基礎とした、各単位期間における平均値の算出過程および算出結果を示す図である。図１０の横軸には各単位期間の先頭に数字（１～１８）を振っており、図１１の項目「期間先頭」に対応する。

[0068] 制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態を終了させるか否かを判定するために、振動検出素子６０から出力される加速度信号（Ｎ１地点）を監視する。制御部３１は、当該加速度信号の振幅値を所定の単位期間ごとに複数サンプリングし、各単位期間におけるサンプリング値の平均値が、閾値３よりゼロの近くに存在するか否か判定する。

[0069] 制御部３１は、上記平均値を算出するための除数をｎ（ｎは正の偶数）とした場合、前回の単位期間における平均値の半分と、今回の単位期間におけるｎ／２個のサンプリング値の合計とを加算した値をｎで除算することにより、今回の単位期間における平均値を算出してもよい。

[0070] 図１０、１１の例では各単位期間におけるサンプリング数を８に設定している。また、上記閾値３を５、上記閾値４を１０に設定している。制御部３１は、単位期間１（以下、期間先頭１から期間先頭２までの期間を単位期間１と表記する。単位期間２以降も同様。）内に、上記加速度信号の振幅値を８個サンプリングし、その合計値を８で除算する。これにより、単位期間１の平均値を算出する。図１１の例では６．７６２５である。この平均値の絶

対値は上記閾値３の絶対値を超えるため、制御部３１はパンニング状態またはチルティング状態と判定する。

[0071] 制御部３１は、単位期間２内に、上記加速度信号の振幅値を４個サンプリングし、その合計値と（単位期間１の平均値／２）との合計値を８で除算する。これにより、単位期間２の平均値を算出する。図１１の例では７．３４３７５である。このように、単位期間２以降の平均値の算出では（前回の単位期間における平均値／２）を受け継ぐことにより、サンプリング数を減少させることができる。

[0072] 図１１の例では、単位期間６の平均値が上記閾値３を下抜けするため、制御部３１は期間先頭７でパンニング状態またはチルティング状態を終了する。そして、たとえば、期間先頭１１で再度、パンニング状態またはチルティング状態が開始する。制御部３１は当該加速度信号ではなく、上記移動量信号を監視してその開始を判定してもよい。また、当該平均値を算出し続け、その平均値の絶対値が上記閾値３の絶対値を超えたときその開始と判定してもよい。

[0073] 図１１の例では、単位期間１２内における３個目のサンプリング値が上記閾値４を上抜けている。制御部３１はサンプリングした加速度信号の振幅値の絶対値が上記閾値４の絶対値を超えている期間、上記平均値の算出処理を停止する。それに伴い、（前回の単位期間における平均値／２）もリセットする。

[0074] 制御部３１はサンプリングした加速度信号の振幅値が上記閾値４を下抜けすると、上記

平均値の算出を再開する。単位期間１３から平均値の算出を再開している。（前回の単位期間における平均値／２）を受け継がないため、制御部３１は単位期間１３内に上記加速度信号の振幅値を８個サンプリングし、その合計値を８で除算する。

[0075] 以上説明したように実施の形態３の実施例１によれば、上記加速度信号の振幅値の平均値を、パンニング状態またはチルティング状態の終了判定の基

礎とすることにより、その終了判定を精度よく行うことができる。また、判定用の基本閾値よりゼロから離れた位置に外側閾値を設定することにより、上記加速度信号の異常値を検出することができる。当該異常値が検出された単位期間では上記終了判定を停止することにより、当該異常値により上記平均値が歪められることを抑制することができる。よって、当該終了判定の精度をさらに向上させることができる。

[0076] また、積分回路内のレジスタに保持される積算値を、上記終了判定の一条件に加えることにより、レンズの位置が適切な範囲内に存在する状態で振動補正処理を再開することができる。また、各単位期間において上記平均値を算出する際、前回の単位期間における平均値の一部を受け継ぐことにより、今回の単位期間におけるサンプリング数および演算量を低減することができる。前回の単位期間における平均値の一部を受け継ぐと、当該平均値の変動を抑制する効果を持つため、パンニング状態またはチルティング状態の終了をより抑制的に判定する効果を持つ。

[0077] 図１２は、実施の形態３の実施例２に係る振動補正制御回路１００を説明するための構成図である。実施の形態３の実施例２に係る振動補正制御回路１００の構成は、実施の形態１に係る振動補正制御回路１００の構成と同じである。実施の形態１では、弱振動補正状態の設置、およびパンニング状態またはチルティング状態の開始判定について説明したが、実施の形態３の実施例２では当該弱振動補正状態の終了判定について説明する。

[0078] 制御部３１は、振動の補正処理を無効にしているパンニング状態またはチルティング状態と、その補正処理を有効にしている振動補正状態との間の状態であり、当該振動補正状態のときより補正処理の感度が弱く設定されている弱振動補正状態の終了をつぎの手法により判定する。

[0079] 制御部３１は、当該弱振動補正状態において、上記移動量信号の振幅値を所定の単位期間に複数サンプリングし、それらサンプリング値の平均値が、所定の閾値６よりゼロの近くに存在する場合、弱振動補正状態の終了と判定する。制御部３１は、積分回路３６から出力される移動量信号の振幅値を参

照対象としてもよいし、センタリング処理回路３８から出力される移動量信号の振幅値を参照対象としてもよいし、第２ゲイン調整回路３９から出力される移動量信号の振幅値を参照対象としてもよい。すなわち、図１２におけるＮ２地点、Ｎ３地点およびＮ４地点のいずれを参照対象としてもよい。上記閾値６は同じ絶対値を持つ値が正側および負側にそれぞれ設定される。上記閾値６は、実験結果やシミュレーション結果にもとづき、設計者が意図する、振動補正処理の感度を実現するための値に設定される。

[0080] 実施の形態３の実施例２でも実施の形態３の実施例１で説明した平均値の算出方法（（前回の単位期間における平均値／２）を受け継ぐ方法）を用いることができる。ただし、上記移動量信号の振幅値は積算値であり、一般的に上記移動量信号の振幅値の変化は上記加速度信号の振幅値の変化より小さいことから、上記外側閾値を設ける必要性は、上記加速度信号の振幅値の平均値を算出する場合より小さい。

[0081] 以上説明したように実施の形態３の実施例２によれば、上記移動量信号の振幅値の平均値を、上記弱振動補正状態の終了判定の基礎とすることにより、その終了判定を精度よく
行うことができる。

[0082] 図１３は、実施の形態４に係る振動補正制御回路１００を説明するための構成図である。実施の形態４に係る振動補正制御回路１００の構成は、実施の形態１に係る振動補正制御回路１００の構成と同じである。実施の形態４では第１ゲイン調整回路３２、センタリング処理回路３８および第２ゲイン調整回路３９の制御について説明する。

[0083] 第２ゲイン調整回路３９は、センタリング処理回路３８から出力される移動量信号の振幅を調整する。制御部３１は、撮像装置５００におけるパンニング状態またはチルティング状態の終了を検出する。その終了判定は、とくに限定されないが、実施の形態３で説明した手法を用いてもよい。なお、パンニング状態またはチルティング状態の開始判定も、とくに限定されないが、実施の形態１で説明した手法を用いてもよい。

[0084] 制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態においてその終了を検出したとき、低下させていた第１ゲイン調整回路３２のゲインを元のゲインに戻しつつ、第２ゲイン調整回路３９のゲインを所定の値まで低下させ、その後、漸次的に元のゲインまで上昇させる。実施の形態１で説明したように、第１ゲイン調整回路３２のゲインは、パンニング状態またはチルティング状態では実質的に０に設定される。それ以外の状態では、上記弱振動補正状態を考慮しなければ、実質的に１．０に設定される。この場合、低下させていた第１ゲイン調整回路３２のゲインは実質的に０であり、第１ゲイン調整回路３２の元のゲインは実質的に１．０である。

[0085] 第２ゲイン調整回路３９のゲインは、振動補正状態中も、パンニング状態中またはチルティング状態中も実質的に１．０に設定されることが一般的である。この場合、第２ゲイン調整回路３９の元のゲインとは実質的に１．０である。第２ゲイン調整回路３９における、上記所定の値および元のゲインに戻すスピードは、実験結果やシミュレーション結果にもとづき、設計者により任意に設定される。たとえば、上記所定の値を０．５に設定してもよい。

[0086] センタリング処理回路３８は、デジタルハイパスフィルタで構成され、積分回路３６から出力される移動量信号をゼロ方向にセンタリングし、第２ゲイン調整回路３９に出力する。制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態においてその終了を検出したとき、高くしていた上記デジタルハイパスフィルタの遮断周波数が元の周波数に戻るよう、当該デジタルハイパスフィルタの係数を変更してもよい。

[0087] たとえば、制御部３１はパンニング状態またはチルティング状態のとき当該デジタルハイパスフィルタの遮断周波数を０．３Ｈｚに、それ以外（振動補正状態など）のとき０．１Ｈｚに設定する。この場合、上記デジタルハイパスフィルタの遮断周波数が元の周波数に戻るとは、０．１Ｈｚに戻ることを意味する。当該デジタルハイパスフィルタを図３に示したデジタルフィルタ１０で構成する場合、制御部３１はデジタルフィルタ１０の遮断周波数を

高くするとき、係数ａおよび係数ｃの値を減少させ、係数ｂの値を上昇させる。その遮断周波数を低くするとき、係数ａおよび係数ｃの値を上昇させ、係数ｂの値を減少させる。

[0088] 制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態においてその終了を検出したとき、第２ゲイン調整回路３９のゲインを所定の値まで低下させ、その後、漸次的に元のゲインまで上昇させ、元のゲインに戻ったと実質的に同時に、上記デジタルハイパスフィルタの係数を変更することが好ましい。第２ゲイン調整回路３９のゲインが元のゲインに戻る前に、上記デジタルハイパスフィルタの係数を変更すると、当該ゲインの変化による上記移動量信号の変動と当該係数の変更による上記移動量信号の変動が重複してしまう。逆

に、第２ゲイン調整回路３９のゲインが元のゲインに戻った後、所定期間経過後に、上記デジタルハイパスフィルタの係数を変更すると、その所定期間の間、センタリング処理回路３８によるセンタリング作用が効き過ぎる状態となってしまう。

[0089] もちろん、第２ゲイン調整回路３９のゲインが元のゲインに戻るタイミングと、上記デジタルハイパスフィルタの係数を変更するタイミングとの時間差が小さければ、このような影響は少なくなり、それらのタイミングが同時の場合と類似した効果が得られる。

[0090] 図１４は、パン方向の移動量信号ａ１およびチルト方向の移動量信号ａ２の一例を示す。図１４にて、期間ｔｐはパンニング状態またはチルティング状態と判定されている期間を示す。期間ｔｈはセンタリング処理回路３８を構成するハイパスフィルタの遮断周波数が通常より大きく設定される期間を示す。

[0091] 制御部３１は、上記閾値２の設定位置を調整することにより、パンニング状態またはチルティング状態に完全に遷移する前に、パンニング状態またはチルティング状態への遷移を検知することができる。制御部３１は、パン方向の加速度信号が入力される系統とチルト方向の加速度信号が入力される系

統の両方の系統において、第１ゲイン調整回路３２のゲインを実質的に０に設定し、センタリング処理回路３８を構成するハイパスフィルタの遮断周波数を０．１Ｈｚから０．３Ｈｚに変更する。すなわち、パンニング状態またはチルティング状態において加えられる振動を無効としつつ、レンズのセンター戻し作用を強める。

[0092] 制御部３１は、パンニング状態またはチルティング状態においてその終了を判定すると、第２ゲイン調整回路３９のゲインを実質的に０．５に下げ、その後、徐々に実質的に１．０に戻す。第２ゲイン調整回路３９のゲインが実質的に１．０に戻った時点でセンタリング処理回路３８を構成するハイパスフィルタの遮断周波数を０．１Ｈｚに戻す。

[0093] パン方向の移動量信号ａ１およびチルト方向の移動量信号ａ２とも、期間ｔｐの間にセンター方向にきれいに移動していることが分かる。また、期間ｔｐの終了後も期間ｔｈの終了後もパン方向の移動量信号ａ１およびチルト方向の移動量信号ａ２に歪みが生じていないことが分かる。

[0094] 以上説明したように実施の形態４によれば、パンニング状態またはチルティング状態が終了し、振動補正機能が再開されるときに、第２ゲイン調整回路３９のゲインを一時的に下げることにより、第１ゲイン調整回路３２のゲイン変更による影響を緩和することができる。すなわち、第１ゲイン調整回路３２のゲインが戻ることにより、上記加速度信号が上記移動量信号に影響を与え始めるが、この影響を与え始める期間における上記移動量信号の変動を抑制することができる。

[0095] また、センタリング処理回路３８を構成するハイパスフィルタの遮断周波数を第２ゲイン調整回路３９のゲインが元に戻ると実質的に同時に変更することにより、第１ゲイン調整回路３２のゲイン変更による影響と、当該ハイパスフィルタの遮断周波数の変更による影響を適切に分散させることができる。以上により、振動補正機能の再開による発生し得る不自然な画像の動きを抑制することができる。

[0096] 図１５は、実施の形態５に係る振動補正制御回路１００を説明するための

構成図である。実施の形態５に係る振動補正制御回路１００の構成は、実施の形態１に係る振動補正制御回路１００の構成と同じである。実施の形態５では積分回路３６の制御について注目する。

[0097] 実施の形態５では、積分回路３６は、デジタルフィルタで構成され、当該デジタルフィルタは、上記移動量信号の振幅値とすべき積算値を保持するレジスタを含む。このデジタルフィルタを図３に示したデジタルフィルタ１０で構成する場合、当該積算値は第２レジスタ１５に保持される。

[0098] まず、実施の形態５の実施例１について説明する。この実施例１に係る補正処理は、補正すべき移動量とする、加速度信号の積算値が小さい段階において実行されることが好適である。たとえば、振動補正機能が発動してから所定の期間、実行することができる。シャッターボタンの半押しで振動補正機能が発動する場合、その半押しから所定の期間、実行される。また、主電源の投入で振動補正機能が発動する場合、その主電源の投入から所定の期間、実行される。また、上述したパンニング状態またはチルティング状態から振動補正状態に遷移してから所定の期間、実行されてもよい。いずれの期間も上記積算値が大きく変動しやすい期間である。

[0099] 制御部３１は、上記レジスタに保持されている積算値を所定の時間間隔で取得し、前回取得した積算値と今回取得した積算値との変化値を求め、その変化値が所定の閾値を超えるとき、今回取得した積算値から、その値をゼロに近づけるための補正値を減算して当該レジスタに再設定する。上記変化値は正の場合と負の場合があるため、上記閾値として同じ絶対値を持つ値が正側と負側に一組設けられる。より厳密には、上記変化値が上記閾値を超えるとは、絶対値の増加方向に超えることを意味する。一組の閾値は段階的に複数設けられてもよく、以下、複数設ける場合の例について説明する。

[0100] まず、段階的に設定される複数の閾値と、当該複数の閾値に比例して段階的に設定される複数の補正値とをそれぞれ関連づけるテーブルを参照する例について説明する。これら複数の閾値と複数の補正値とは、正側と負側に対称的に設けられる。

[0101] 制御部３１が、上記テーブルを参照して、そのテーブルに記述されているいずれの段階の閾値を超えたかにより、上記積算値から減算すべき補正値を決定する。より具体的には、上記変化値を絶対値の増加方向に超える一つ以上の閾値のうち、最も当該変化値との差分が小さい閾値に関連づけられている補正値に決定する。

[0102] 制御部３１は、前回取得した積算値と今回取得した積算値との間の変化が、ゼロから離れる方向への拡散変化のとき、ゼロに近づく方向への収束変化のときより、ゼロに近づける程度の大きい補正値を今回取得した積算値から減算してもよい。上記変化値が正の値の場合、上記移動量信号が正の範囲では拡散変化となり、負の範囲では収束変化となる。逆に、上記変化値が負の値の場合、上記移動量信号が正の範囲では収束変化となり、負の範囲では拡散変化となる。なお、収束変化では補正値を常に０とすることも可能である。すなわち、収束変化では上記減算処理を行わず、拡散変化のときのみ上記減算処理を行うことも可能である。

[0103] たとえば、拡散変化のとき上記テーブルで決定された補正値に１を超える係数を乗算した値を、上記積算値から減算すべき補正値としてもよい。逆に、収束変化のとき上記テーブルで決定された補正値に１未満の係数を乗算した値を、上記積算値から減算すべき補正値としてもよい。また、あらかじめ上記テーブルを拡散変化用と収束変化用の二種類設けてもよい。

[0104] 図１６は、実施の形態５の実施例１に係るテーブル３１２の一例を示す図である。このテーブル３１２では、閾値は－３６から３６まで４刻みで段階的に設定される。補正値はそれら閾値に対応して、－９から９まで１刻みで段階的に設定される。これら複数の閾値と複数の補正値は、正側と負側とで対称的に設定される。

[0105] たとえば、上記変化値が－３４の場合、閾値（－３２）を絶対値の増加方向に超え、閾値（－３６）を超えないため、補正値として－８が指定される。制御部３１は、上記変化値が拡散変化の場合、－８に係数１．２を乗算した－９．６を上記積算値から減算すべき補正値としてもよい。

[0106] 図１７は、実施の形態５の実施例１に係る、積算値の補正処理前と処理後とを比較した図である。図１７内にて菱形の点を結ぶ線が補正処理前の積算値の推移を示し、正方形の点を結ぶ線が補正処理後の積算値の推移を示す。菱形の点および正方形の点はいずれも、積算値のサンプリング点を示す。図１７を参照すると、補正処理後の方が積算値の推移がゼロ方向に収束されることが分かる。なお上述した、所定の時間間隔、複数の閾値、および複数の補正値は、実験結果やシミュレーション結果にもとづき、設計者により任意に設定される。

[0107] 以上説明したように実施の形態５の実施例１によれば、積分回路３６のレジスタ内に保持される積算値から、その変化に応じた、ゼロ方向に近づけるための補正値を減算するため、当該積算値の変動を抑制することができる。この処理を、当該積算値が小さい段階において適用すると、レンズの過敏な反応を抑制し、振動補正機能の精度を高めることができる。また、積算値の変化が大きいほど、ゼロ方向に近づける程度の高い補正値を減算するため、振動補正機能自体を損なわずに、上記積算値の変動を抑制することができる。さらに、上記テーブルを使用することにより、上記変化値の大きさに応じて上記補正値を柔軟に設定することができる。たとえば、上記変化値が非常に大きい場合、そのときの加速度信号をノイズとみなして、その加速度信号を無効とする設定も可能である。

[0108] つぎに、実施の形態５の実施例２について説明する。この実施例２に係る補正処理も、実施例１と同様に上記積算値が小さい段階において実行されることが好適である。

制御部３１は、上記レジスタに保持されている積算値を所定の時間間隔で取得し、前回取得した積算値と今回取得した積算値との変化値を求める。そして、今回取得した積算値から、当該変化値を所定の設定値で除算した補正値を減算して上記レジスタに再設定する。たとえば、当該設定値を４に設定した場合、上記変化値が１０で上記補正値が２となる。ここでは小数点以下を切り捨てているが、小数点以下をどのように処理するかは設計者が適宜、

設定することができる。この積算値の補正処理前と処理後とでは図１７と同様に、補正処理後の方が積算値の推移がゼロ方向に収束される。

[0109] 上記設定値は、前回取得した積算値と今回取得した積算値との間の変化が、ゼロから離れる方向への拡散変化のとき、ゼロに近づく方向への収束変化のときより、小さな値に設定されてもよい。たとえば、上記設定値を拡散変化のとき３に、収束変化のとき４に設定する。なお、収束変化のときは上記除算処理および上記減算処理を行わないことも可能である。なお上述した、所定の時間間隔および所定の設定値は、実験結果やシミュレーション結果にもとづき、設計者により任意に設定される。

[0110] 以上説明したように実施の形態５の実施例２によれば、上記テーブルに関する考察を除き、実施例１と同様の効果を奏する。さらに、実施例１と比較し、テーブルを使用しないため、構成を簡素化することができる。

[0111] つぎに、実施の形態５の実施例３について説明する。この実施例３に係る補正処理は、実施例１、２と異なり、振動補正機能発動中、パンニング状態中またはチルティング状態中のいずれの期間にも適用可能である。

[0112] 制御部３１は、上記レジスタに保持されている積算値を所定の時間間隔で取得し、前回

取得した積算値と今回取得した積算値との変化値を求める。その変化値が所定の設定時間、継続的に所定の閾値以下のとき、その設定時間の終了時点に上記レジスタに保持されている積算値から、その値をゼロに近づけるための補正値を減算して上記レジスタに再設定する。上記変化値は正の場合と負の場合があるため、上記閾値として同じ絶対値を持つ値が正側と負側に一組設けられる。より厳密には、上記変化値が上記閾値以下とは、絶対値の増加方向に対して上記閾値以下であることを意味する。上記補正値は固定値であってもよい。上記閾値と同様に、同じ絶対値を持つ値が正側と負側に一組設けられる。

[0113] 図１８は、実施の形態５の実施例３に係る積算値の推移を示す図である。図１８は上記加速度信号が積分回路３６に加わっていない状態を示している

。すなわち、新たに加算すべき入力値が入力されていない状態を示す。この場合、上記変化値が継続的に上記閾値以下となる上記設定時間が、連続することになる。よって、各設定時間の終了時点で上記積算値から上記補正値が減算される。当該積算値が正の範囲にある場合、正の固定値が減算され、当該積算値が負の範囲にある場合、負の固定値が減算される。

[0114] 実施の形態５の実施例３に係る補正処理は、実施の形態５の実施例１と組み合わせて使用することが好適である。実施例３に係る閾値を、実施例１に係る段階的に設定される複数の閾値のうち、絶対値が一番小さい閾値に設定するとよい。図１６の例では、実施例３に係る閾値を±４に設定する。これにより、上記変化値が所定の設定時間、継続的に当該閾値以下のとき、その設定時間の終了時点で上記レジスタに保持されている積算値から、±１が減算されることになる。

[0115] 実施の形態５の実施例３に係る補正処理は、上述した実施の形態２において、制御部３１が、パンニング状態またはチルティング状態であると判定した場合に、上記レジスタに保持されている積算値を減少させる際にも適用可能である。なお上述した、所定の時間間隔、所定の閾値、所定の設定時間、およびゼロ方向に近づけるための補正値は、実験結果やシミュレーション結果にもとづき、設計者により任意に設定される。

[0116] 以上説明したように実施の形態５の実施例３によれば、加速度信号の変化が小さいまたはゼロの状態で、積分回路のレジスタ内の積算値を徐々にゼロに近づけることにより、ユーザに気づかれずにレンズの位置を中心位置に戻すことができる。

[0117] 以上、本発明をいくつかの実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0118] 実施の形態１～５では、振動検出素子６０、位置検出素子８０および駆動素子９０として、それぞれジャイロセンサ、ホール素子およびボイスコイル

モータが採用可能なことに言及したが、本発明はそれに限られるものではない。たとえば、振動検出素子６０は直線方向の加速度を検出するセンサを用いて、加速度信号に基づいて撮像装置５００の振動を検出する構成にすることができる。また、駆動素子９０はピエゾ素子やステッピングモータなどを用いることができる。位置検出素子８０はＭＲ素子またはフォトスクリーンダイオードなどを用いることができる。

[0119] 実施の形態１～５では、レンズを駆動させて手振れ補正処理を行うレンズシフト式としたが、本発明はこれに限られるものではない。たとえば、本発明は撮像装置５００のぶれに応じて撮像素子２００をシフトさせる撮像素子シフト方式にも適用することができる。このとき、位置検出素子８０は撮像素子２００の位置を検出し、駆動素子９０は撮像素子２００を駆動する素子とすることができる。

[0120] 実施の形態１では、制御部３１は、上記移動量信号の振幅値が上記外側閾値と上記内側閾値との間に存在するとき、ハイパスフィルタ３４ｂの能力を有効にし、それ以外のときハイパスフィルタ３４ｂの能力を無効にするよう制御した。この点、このハイパスフィルタ３４を図３に示したようなデジタルフィルタで構成し、そのデジタルフィルタをつぎのように制御してもよい。制御部３１は、上記移動量信号の振幅値が上記外側閾値と上記内側閾値との間に存在するとき、当該デジタルフィルタをハイパスフィルタとして機能させ、それ以外のときローパスフィルタとして機能させるよう制御する。当該デジタルフィルタの係数を変更することにより、ハイパスフィルタとローパスフィルタとの間で切り替えることができる。上記弱振動補正状態に遷移すべき状態ではない、通常の振動補正状態では当該デジタルフィルタをローパスフィルタとして機能させることができるため、加速度信号の高周波ノイズを除去した後の加速度信号を積分回路３６に入力することができる。

図面の簡単な説明

[0121] [図1]本発明の実施の形態に係る撮像装置の全体構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態１に係る振動補正制御回路を説明するための構成図である。

[図3]ハイパフフィルタ、積分回路およびセンタリング処理回路を構成することが可能なデジタルフィルタの一例を示す回路図である。

[図4]振動検出素子から出力される加速度信号、積分回路から出力される移動量信号、およびセンタリング処理回路から出力される移動量信号の一例を示す図である。

[図5]実施の形態１に係る、センタリング処理回路から出力される移動量信号の一例を示す図である。

[図6]実施の形態１に係るパンニング状態またはチルティング状態への突入を判定するための処理を示すフローチャートである。

[図7]実施の形態２に係る振動補正制御回路を説明するための構成図である。

[図8]積分回路を図３に示したデジタルフィルタで構成した場合における、第２レジスタに保持される積算値の遷移を示す図である。

[図9]実施の形態３の実施例１に係る振動補正制御回路を説明するための構成図である。

[図10]実施の形態３の実施例１に係る、振動検出素子から出力される加速度信号の別の例を示す図である。

[図11]図１０に示す加速度信号を基礎とした、各単位期間における平均値の算出過程および算出結果を示す図である。

[図12]実施の形態３の実施例２に係る振動補正制御回路を説明するための構成図である。

[図13]実施の形態４に係る振動補正制御回路を説明するための構成図である。

[図14]パン方向の移動量信号波形およびチルト方向の移動量信号の一例を示す図である。

[図15]実施の形態５に係る振動補正制御回路を説明するための構成図である。

[図16]実施の形態５の実施例１に係るテーブルの一例を示す図である。

[図17]実施の形態５の実施例１に係る、積算値の補正処理前と処理後とを比較した図である。

[図18]実施の形態５の実施例３に係る積算値の推移を示す図である。

符号の説明

[0122] １０　デジタルフィルタ、　１１　第１乗算器、　１２　第１レジスタ、　１３　第２乗算器、　１４　加算器、　１５　第２レジスタ、　１６　第３乗算器、　２０　アナログ／デジタル変換回路、　３０　第１イコライザ、　３１　制御部、　３２　第１ゲイン調整回路、　３４ａ　第１セレクタ、　３４ｂ　ハイパスフィルタ、　３４ｃ　第２セレクタ、　３６　積分回路、　３８　センタリング処理回路、　３９　第２ゲイン調整回路、　４０　第２イコライザ、　４２　加算回路、　４４　サーボ回路、　５０　デジタル
／アナログ変換回路、　６０　振動検出素子、　７０　レンズ、　８０　位置検出素子、
９０　駆動素子、　１００　振動補正制御回路、　２００　撮像素子、　３００　画像処理部、　５００　撮像装置。

請求の範囲

[請求項1] 撮像装置に加わる振動による光軸のずれを補正する振動補正制御回路であって、

前記振動を検出する振動検出素子から出力される加速度信号を積分し、前記撮像装置の移動量を示す移動量信号を生成する積分回路と、

前記撮像装置がパンニング状態またはチルティング状態であるか否かを判定する制御部と、を備え、

前記積分回路は、デジタルフィルタで構成され、当該デジタルフィルタは、前記移動量信号の振幅値とすべき積算値を保持するレジスタを含み、

前記制御部は、前記パンニング状態または前記チルティング状態であると判定した場合、前記レジスタに保持されている積算値の絶対値を減少させることを特徴とする振動補正制御回路。

[請求項2] 前記振動検出素子から出力される加速度信号の振幅を調整し、前記積分回路に出力する調整回路をさらに備え、

前記制御部は、前記パンニング状態または前記チルティング状態であると判定した場合、前記調整回路を制御して前記加速度信号の前記積分回路への入力を無効とし、かつ前記レジスタに保持されている積算値の絶対値を漸次的に減少させることを特徴とする請求項１に記載の振動補正制御回路。

[請求項3] デジタルハイパスフィルタで構成され、前記積分回路により生成される移動量信号をセンタリングするためのセンタリング処理回路をさらに備え、

前記制御部は、前記パンニング状態または前記チルティング状態であると判定した場合、前記デジタルハイパスフィルタの遮断周波数が高くなるよう、前記デジタルハイパスフィルタの係数を変更することを特徴とする請求項１または２に記載の振動補正制御回路。

[請求項4] レンズと、

撮像素子と、

前記レンズまたは前記撮像素子を駆動する駆動素子と、

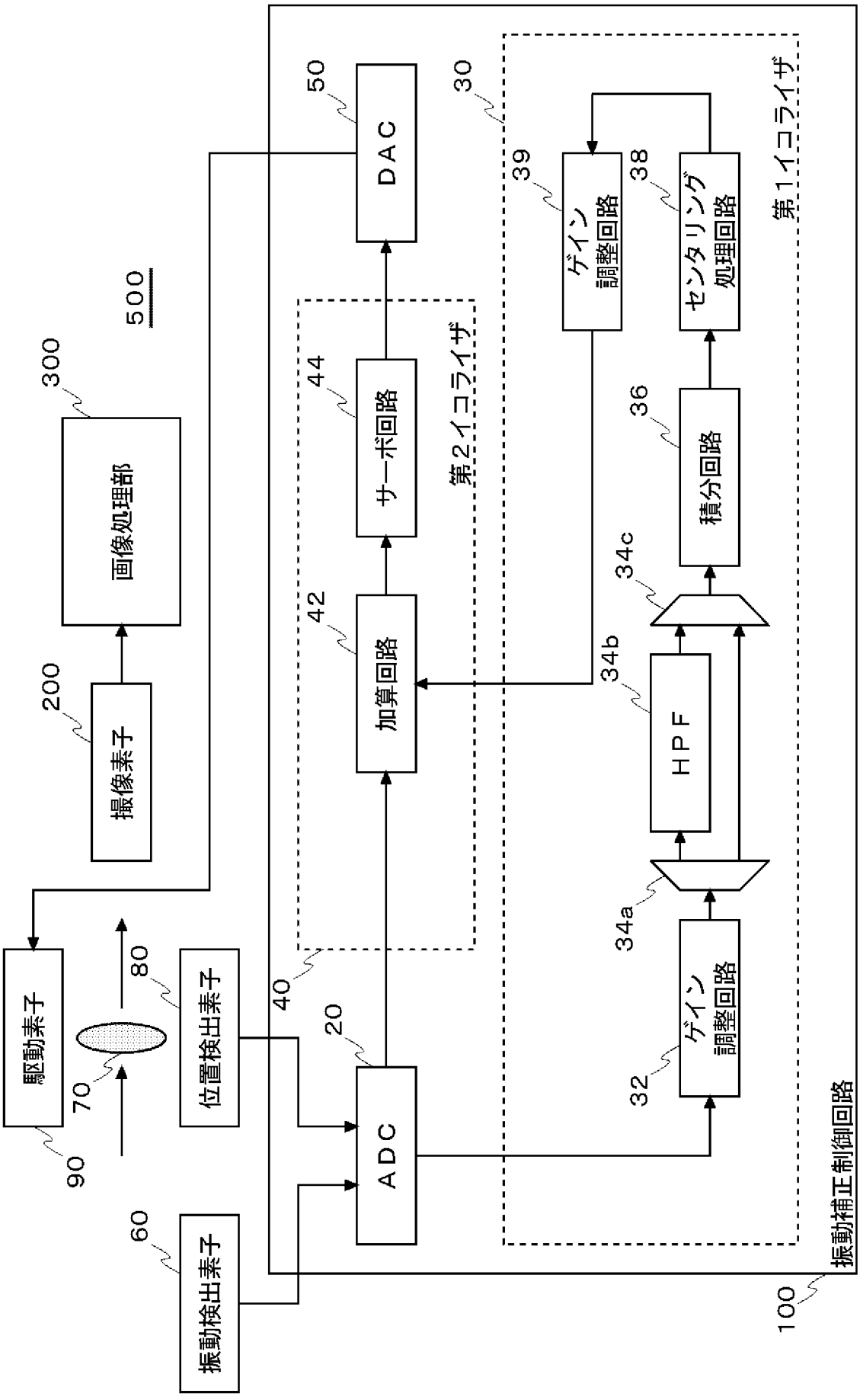
前記レンズまたは前記撮像素子の位置を検出する位置検出素子と、

振動を検出する振動検出素子と、

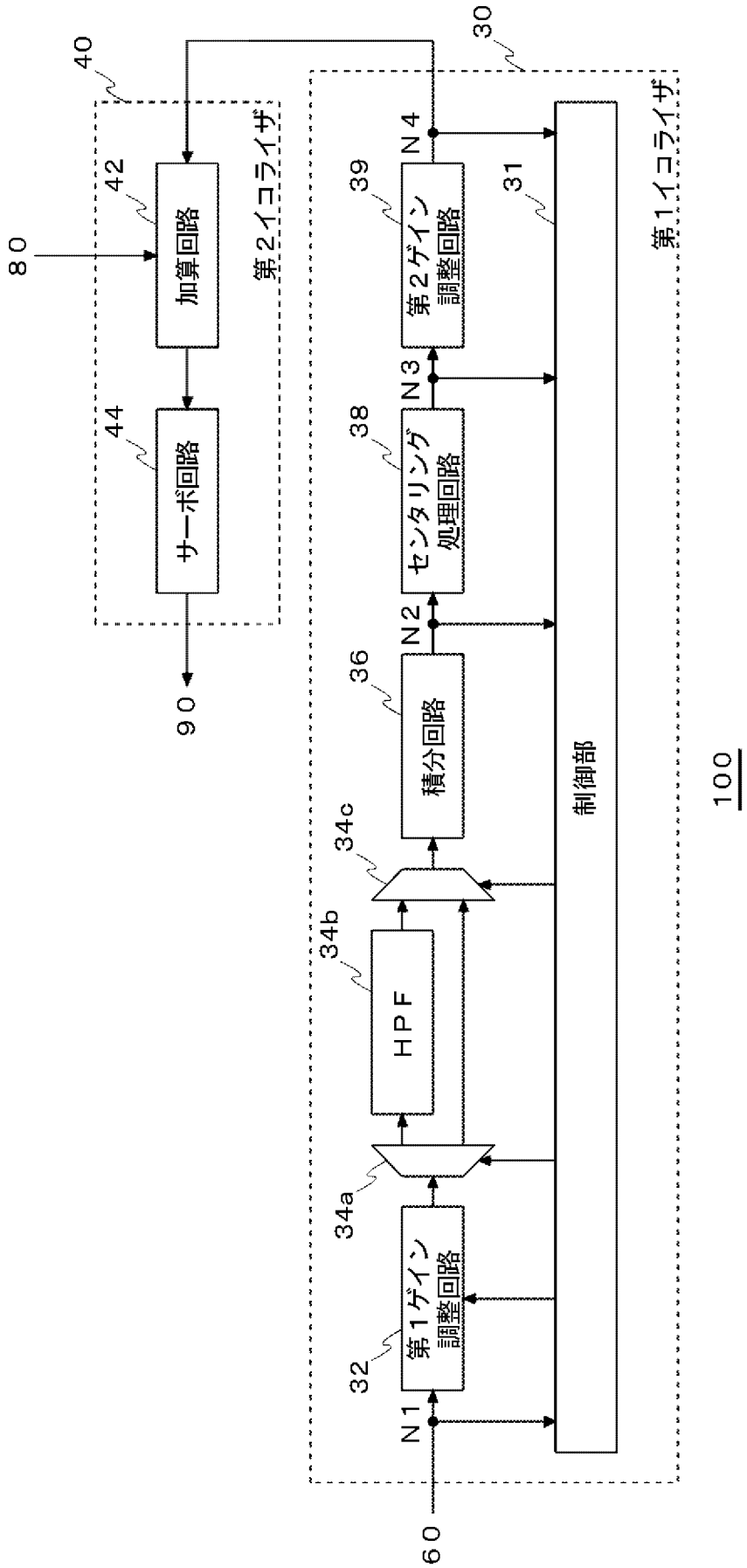
請求項１から３のいずれかに記載の振動補正制御回路と、を備え、

前記振動補正制御回路は、前記位置検出素子から出力される位置信号および前記移動量信号に基づいて、前記レンズまたは前記撮像素子の位置を補正すべく前記駆動素子を制御することを特徴とする撮像装置。

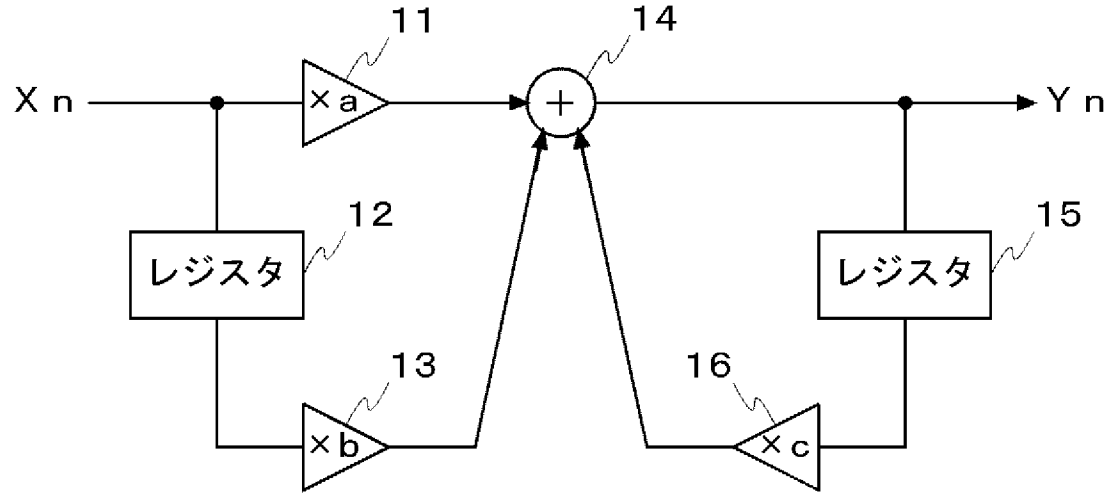
[図1]


500
300
画像処理部
200
撮像素子
駆動素子
90
70
80
位置検出素子
60
振動検出素子
40
20
ADC
50
DAC
30
第1イコライザ
第2イコライザ
44
サーボ回路
42
加算回路
39
ゲイン調整回路
38
センタリング処理回路
36
積分回路
34c
34b
HPF
34a
32
ゲイン調整回路
振動補正制御回路
100

[図2]

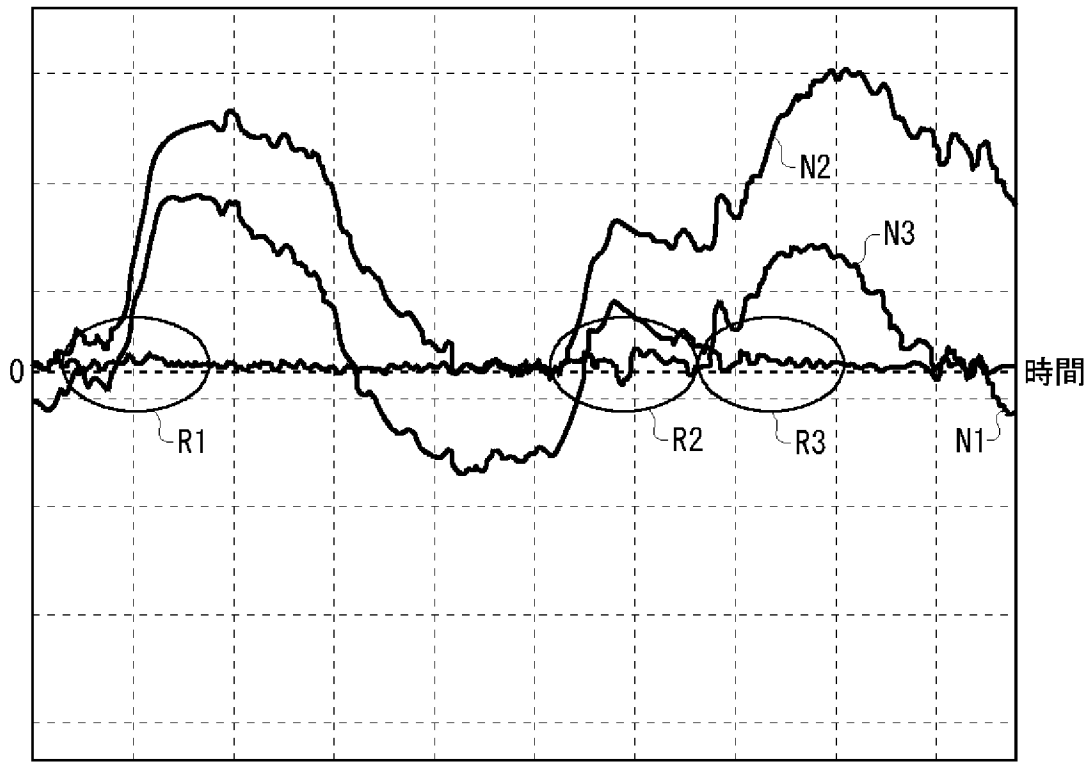

40
30
第2イコライザ
第1イコライザ
80
42
加算回路
44
サーボ回路
90
39
第2ゲイン調整回路
38
センタリング処理回路
36
積分回路
34c
34b
HPF
34a
32
第1ゲイン調整回路
N4
N3
N2
N1
31
制御部
60
100

[図3]

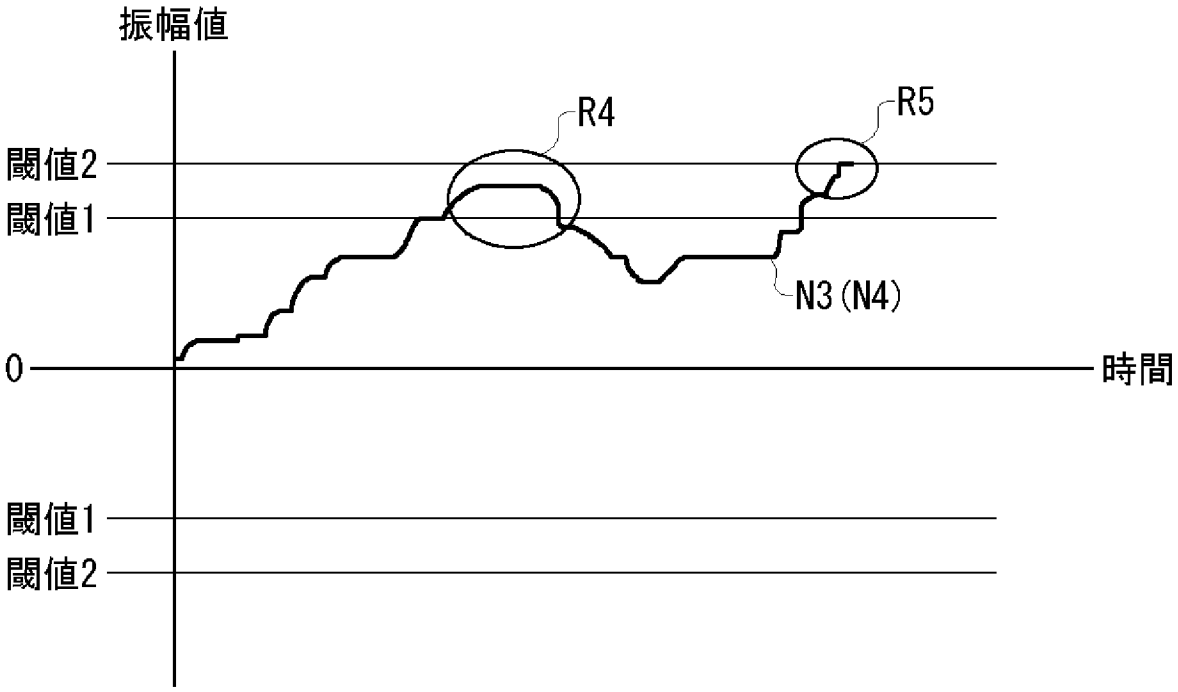


10

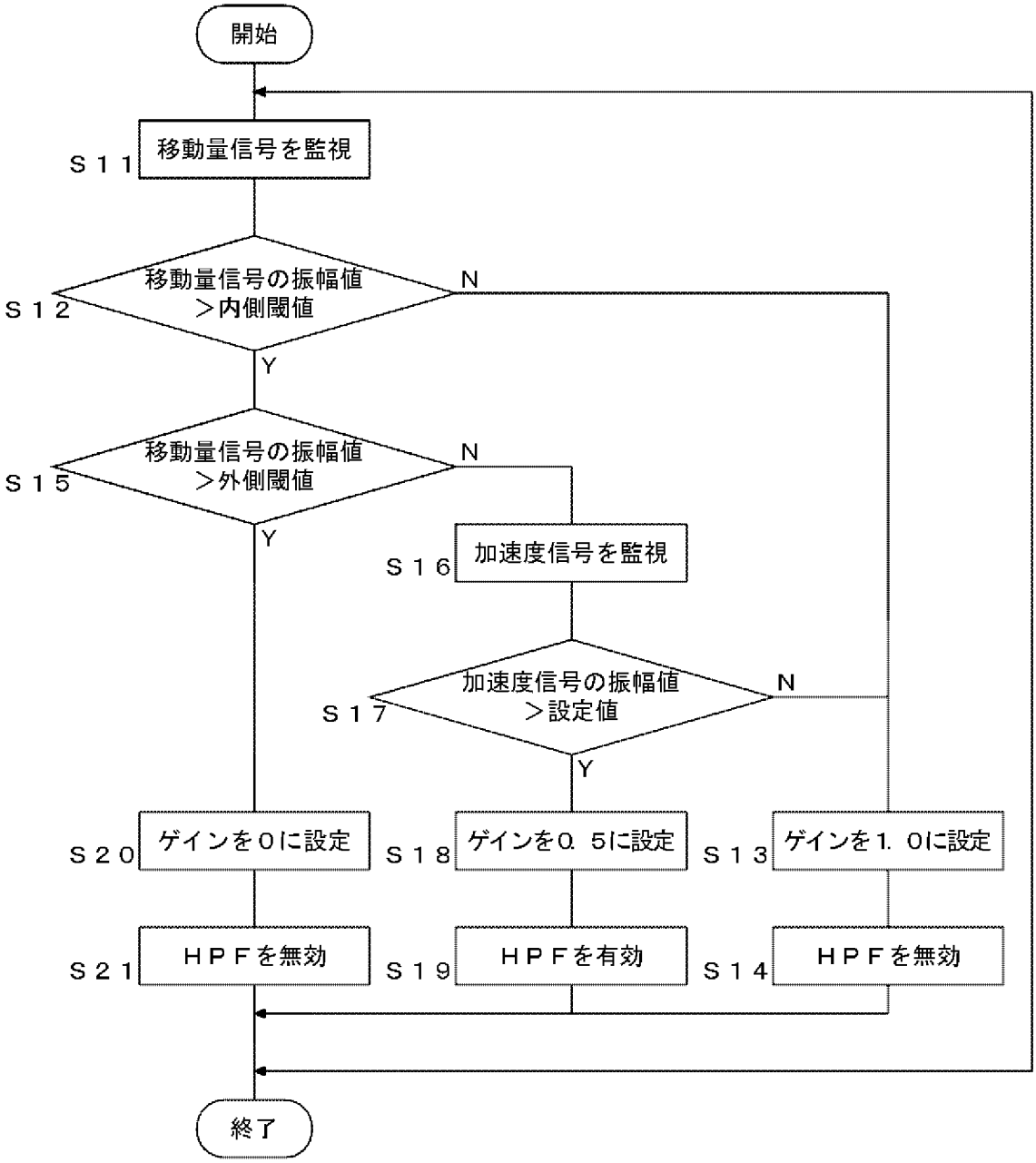
[図4]



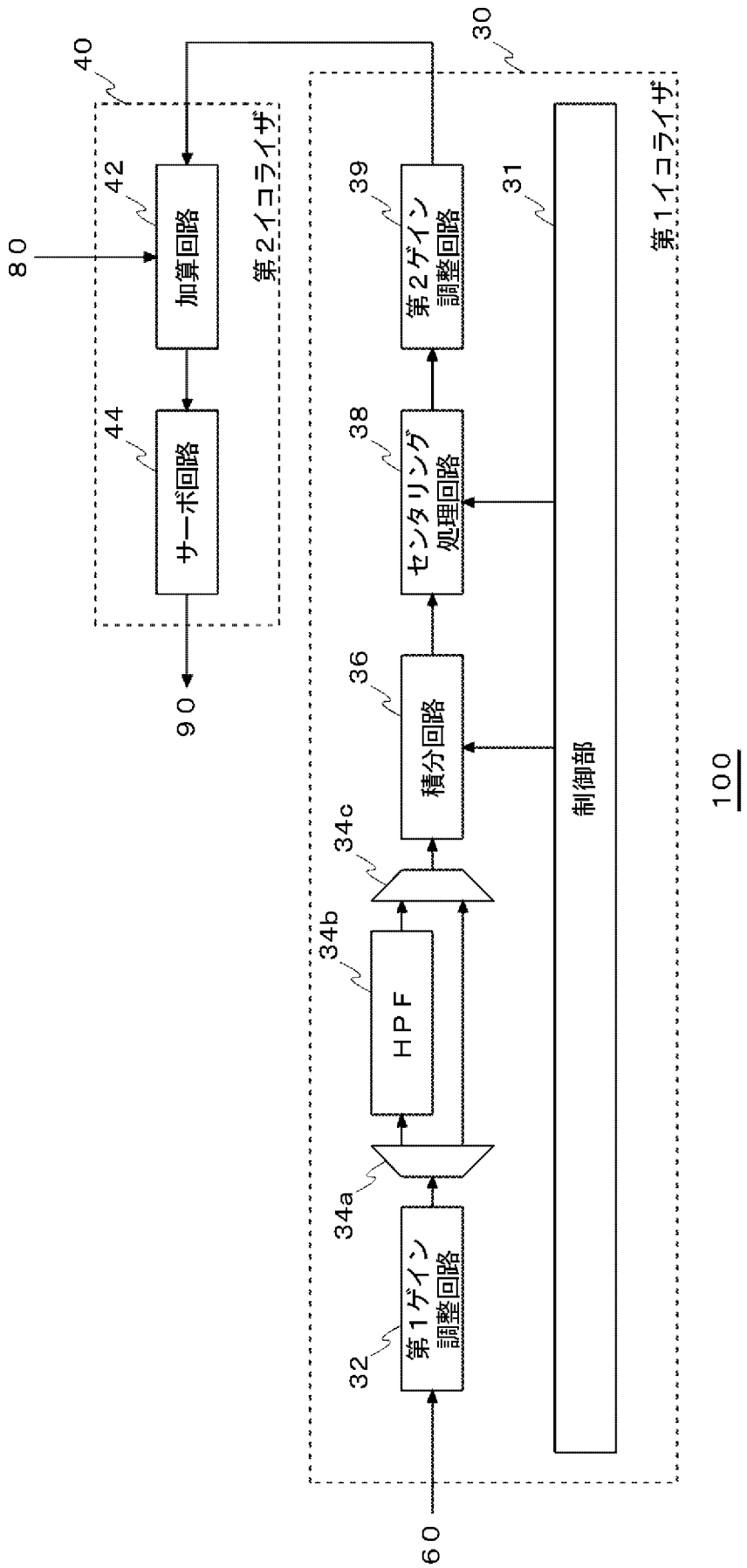
[図5]



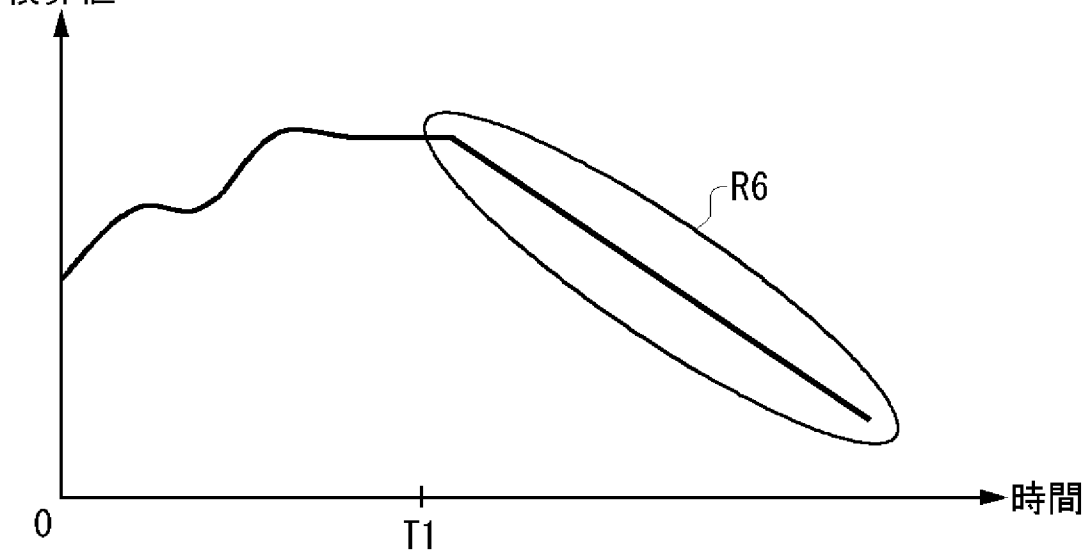
[図6]


開始
S11
移動量信号を監視
S12
移動量信号の振幅値
＞内側閾値
N
Y
S15
移動量信号の振幅値
＞外側閾値
N
Y
S16
加速度信号を監視
S17
加速度信号の振幅値
＞設定値
N
Y
S20
ゲインを0に設定
S21
ＨＰＦを無効
S18
ゲインを0．5に設定
S19
ＨＰＦを有効
S13
ゲインを1．0に設定
S14
ＨＰＦを無効
終了

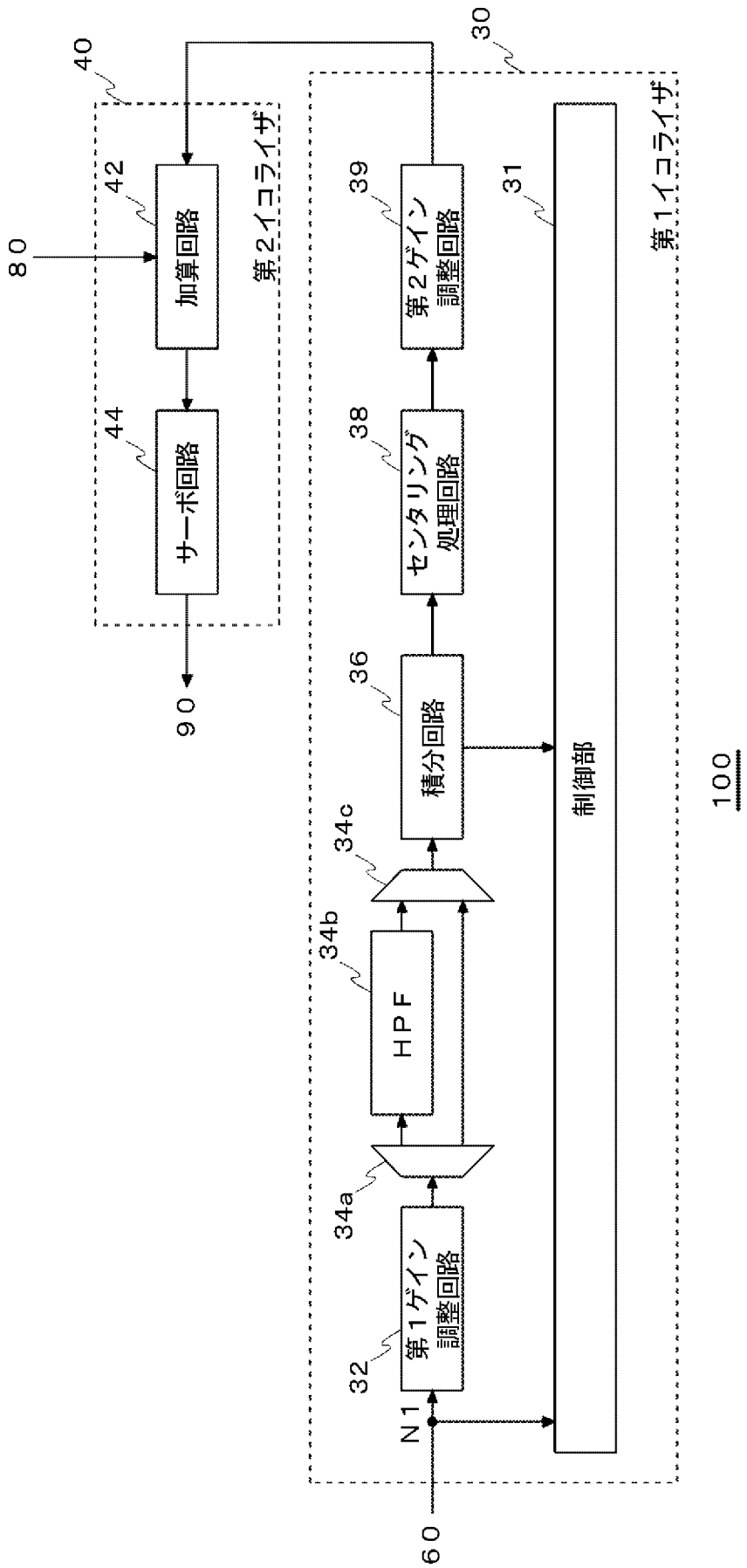
[図7]


40
30
第2イコライザ
第1イコライザ
42
39
31
80
加算回路
第2ゲイン
調整回路
44
38
サーボ回路
センタリング
処理回路
90
36
積分回路
制御部
34c
34b
HPF
34a
32
第1ゲイン
調整回路
60
100

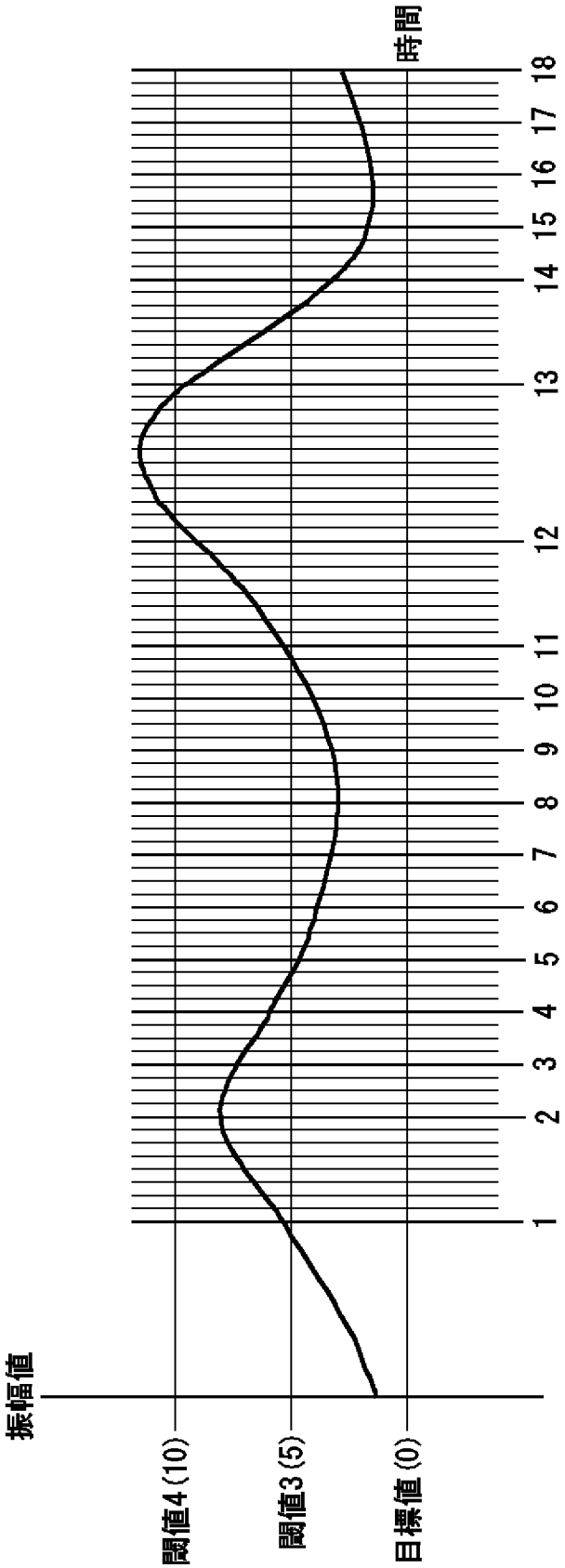
[図8]



[図9]


40
30
42
39
31
80
加算回路
第2ゲイン調整回路
第2イコライザ
第1イコライザ
44
38
サーボ回路
センタリング処理回路
90
36
積分回路
34c
制御部
34b
HPF
100
34a
32
第1ゲイン調整回路
N1
60

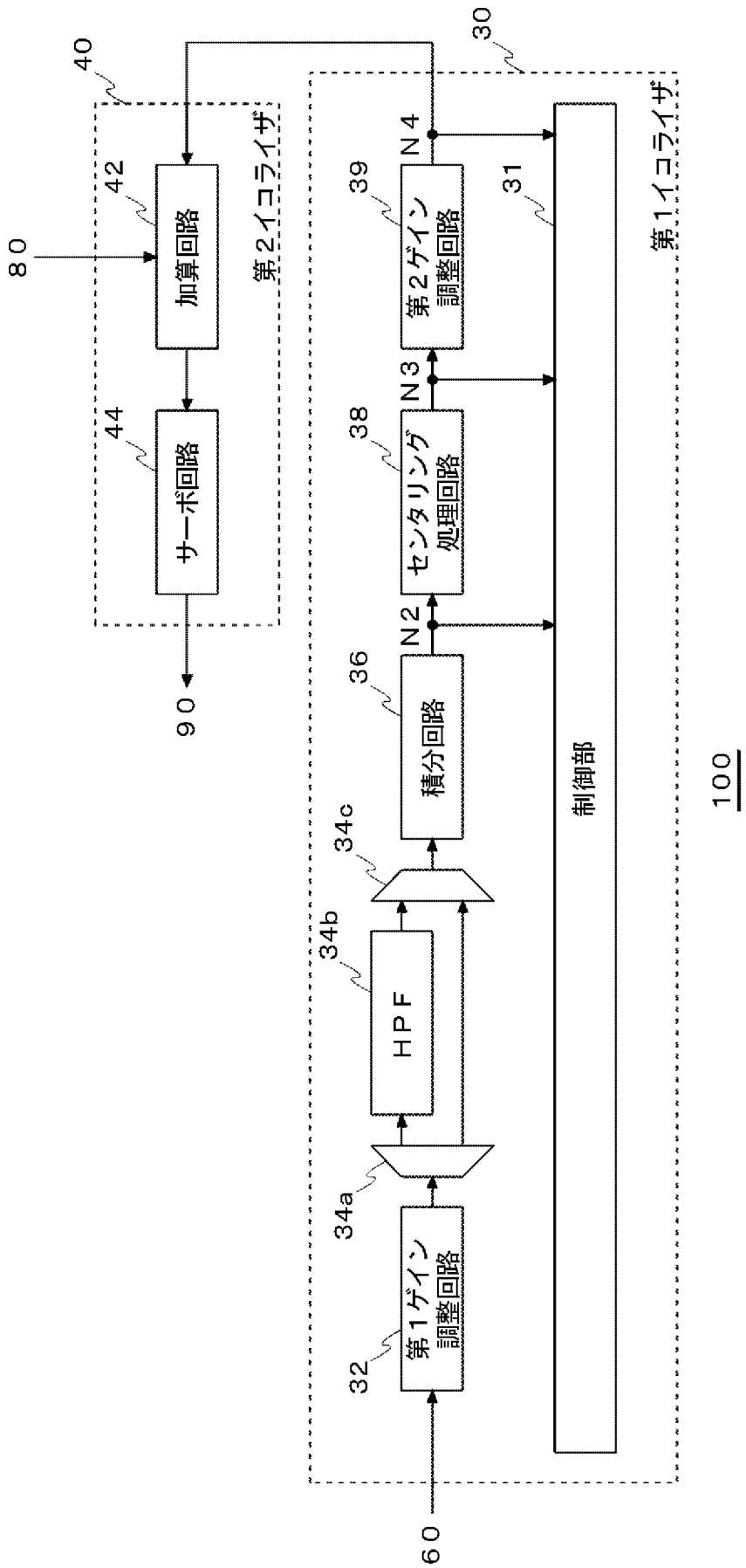
[図10]



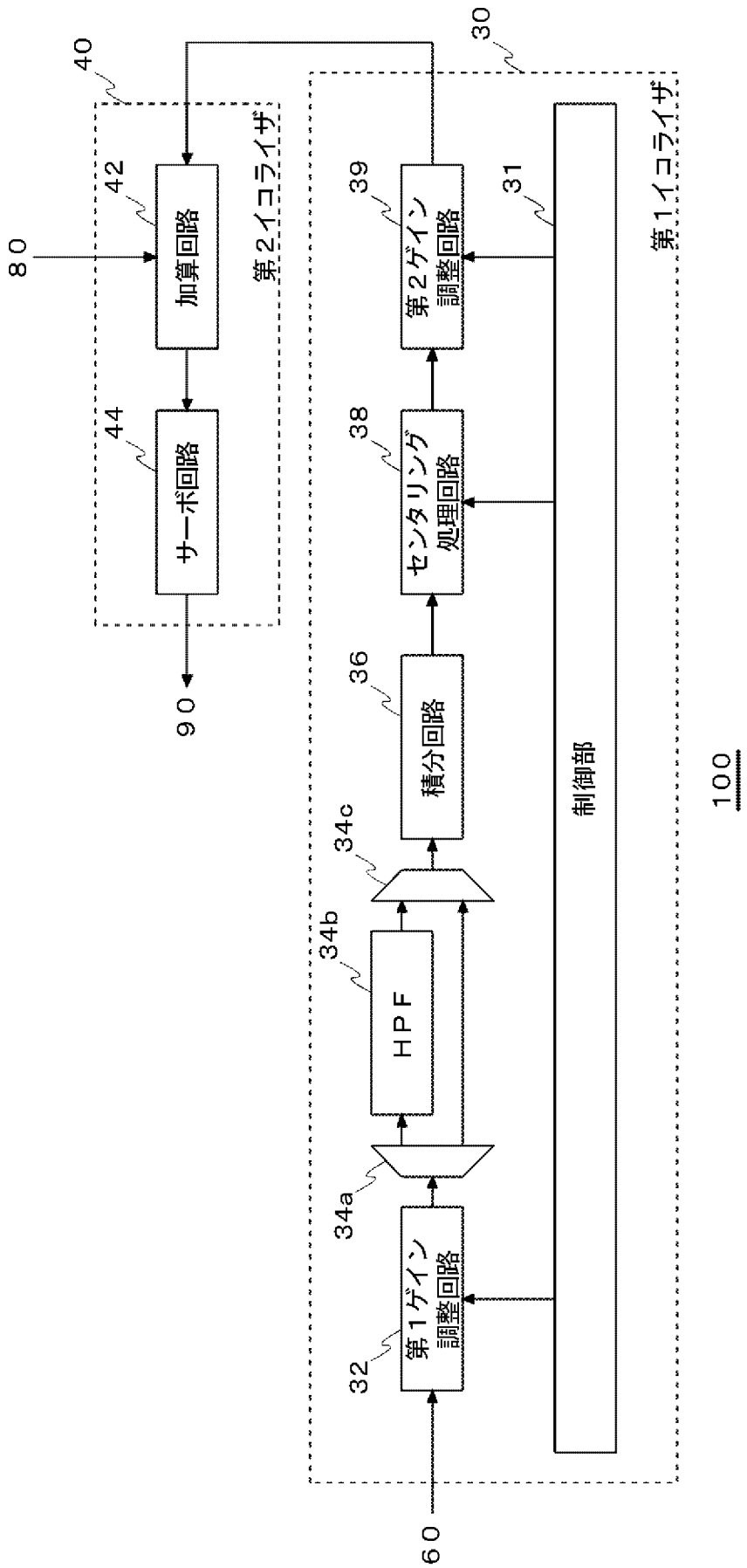
[図11]

期間先頭	データ取得	Value	期間合計	判定使用サンプリング平均値
1	1	5.3		
	2	5.8		
	3	8.2		
	4	8.6		
	5	7		
	6	7.5		
	7	7.8		
	8	7.9	54.1	6.7625
2	1	8.1		
	2	8		
	3	7.9		
	4	7.7	58.75	7.34375
3	1	7.5		
	2	7		
	3	6.5		
	4	6.3	58.775	7.096875
4	1	6		
	2	5.6		
	3	5.3		
	4	5	50.2875	6.2858375
5	1	4.7		
	2	4.5		
	3	4.2		
	4	4	42.54375	6.31796876
6	1	3.9		
	2	3.8		
	3	3.6		
	4	3.5	36.071975	4.50888438
7	1	3.2		
	2	3.1		
	3	3		
	4	3		
8	1	3		
	2	3		
	3	3.1		
	4	3.2		
9	1	3.2		
	2	3.5		
	3	3.7		
	4	3.9		
10	1	4		
	2	4.3		
	3	4.6		
	4	5		
11	1	5.2		
	2	5.7		
	3	6.1		
	4	6.6		
	5	7		
	6	7.5		
	7	8		
	8	8.6	54.7	6.8375
12	1	9.1		
	2	9.8		
	3	10.2		
13	1	9		
	2	8.2		
	3	7.5		
	4	6.6		
	5	6		
	6	5.1		
	7	4.5		
	8	3.8	50.7	6.3375
14	1	3.1		
	2	2.8		
	3	2.2		
	4	2	35.45	4.43125
15	1	1.8		
	2	1.8		
	3	1.8		
	4	1.8	24.925	3.115625
16	1	1.8		
	2	1.9		
	3	1.9		
	4	2	20.0628	2.5078125
17	1	2		
	2	2.2		
	3	2.5		
	4	2.7	19.43125	2.42890525

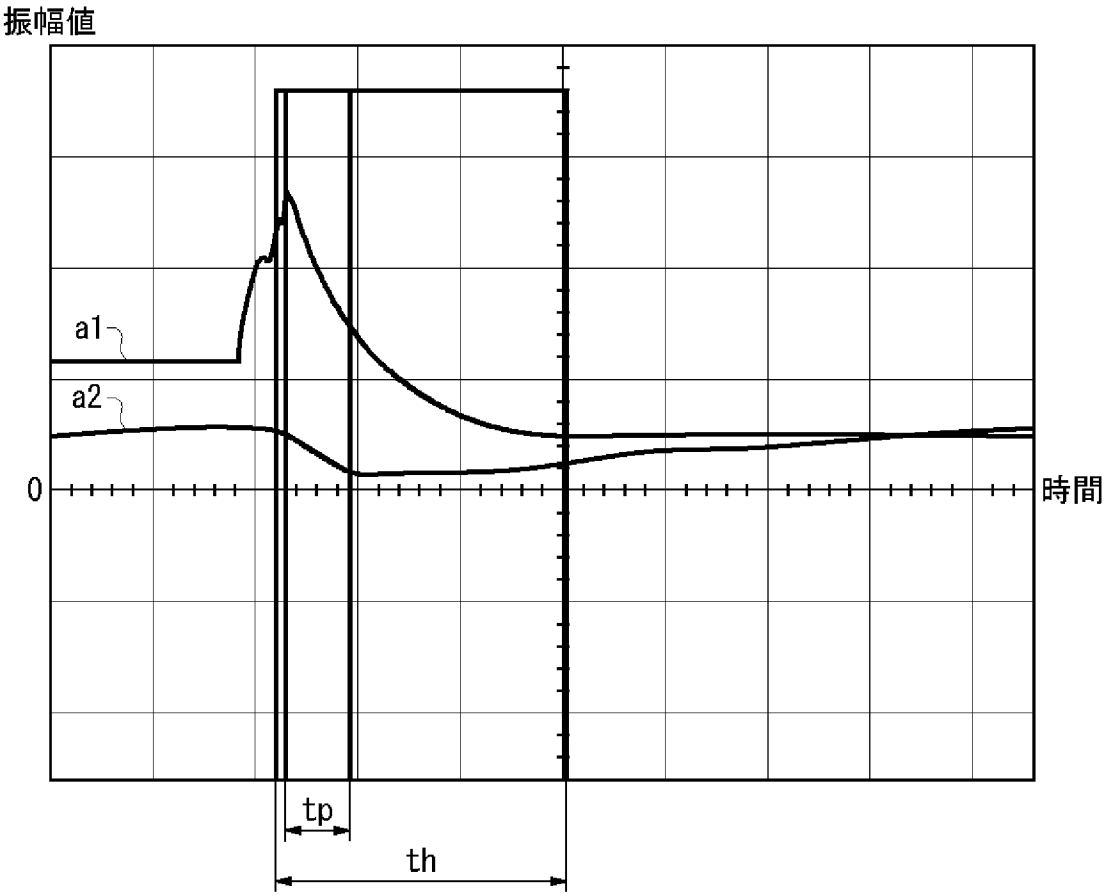
[図12]


40
30
42
39
N4
80
加算回路
第2ゲイン調整回路
31
第2イコライザ
第1イコライザ
44
38
N3
サーボ回路
センタリング処理回路
N2
36
90
積分回路
34c
制御部
34b
HPF
100
34a
32
第1ゲイン調整回路
60

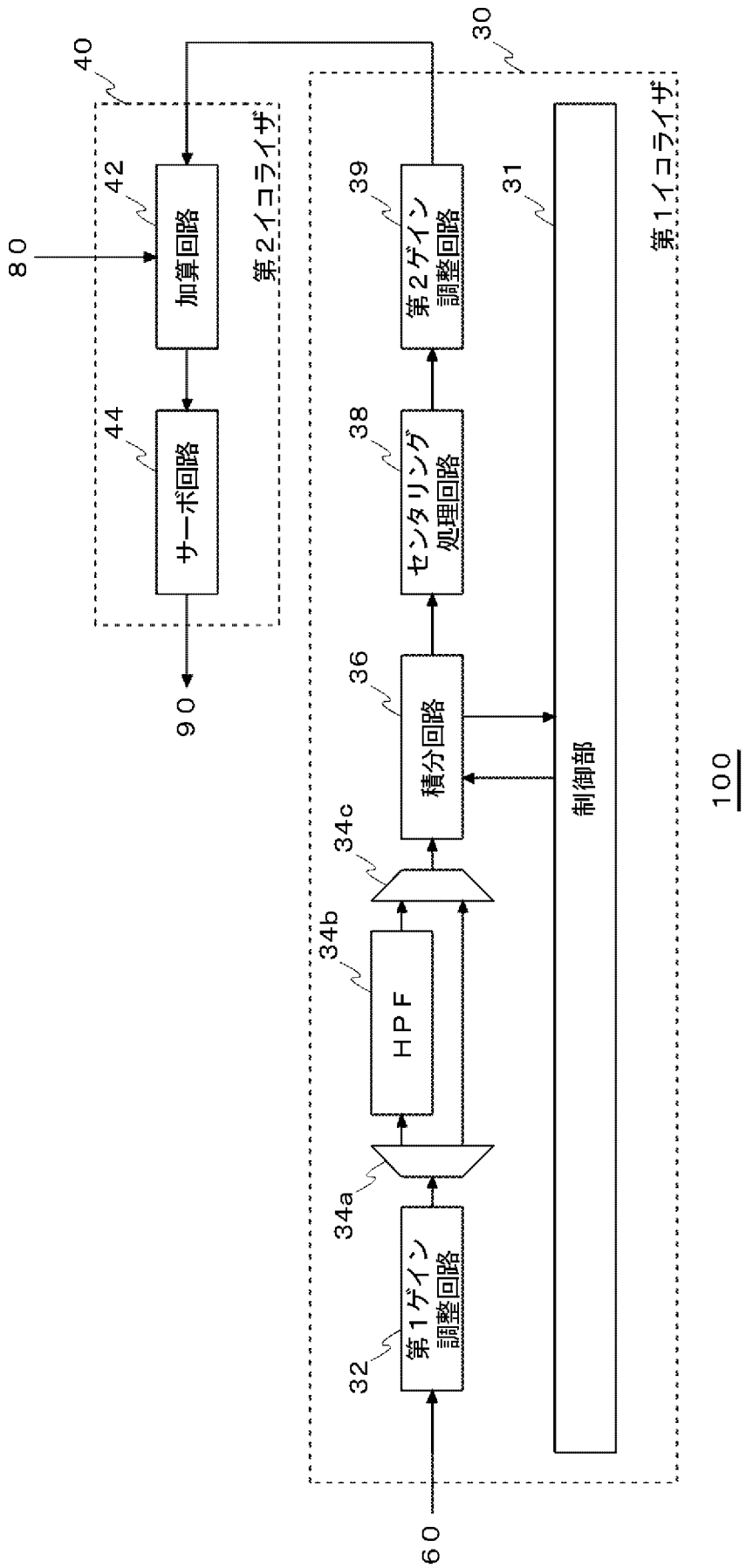
[図13]


40
30
第２イコライザ
第１イコライザ
42
加算回路
39
第２ゲイン
調整回路
31
80
44
サーボ回路
38
センタリング
処理回路
90
36
積分回路
34c
制御部
100
34b
HPF
34a
第１ゲイン
調整回路
32
60

[図14]



[図15]

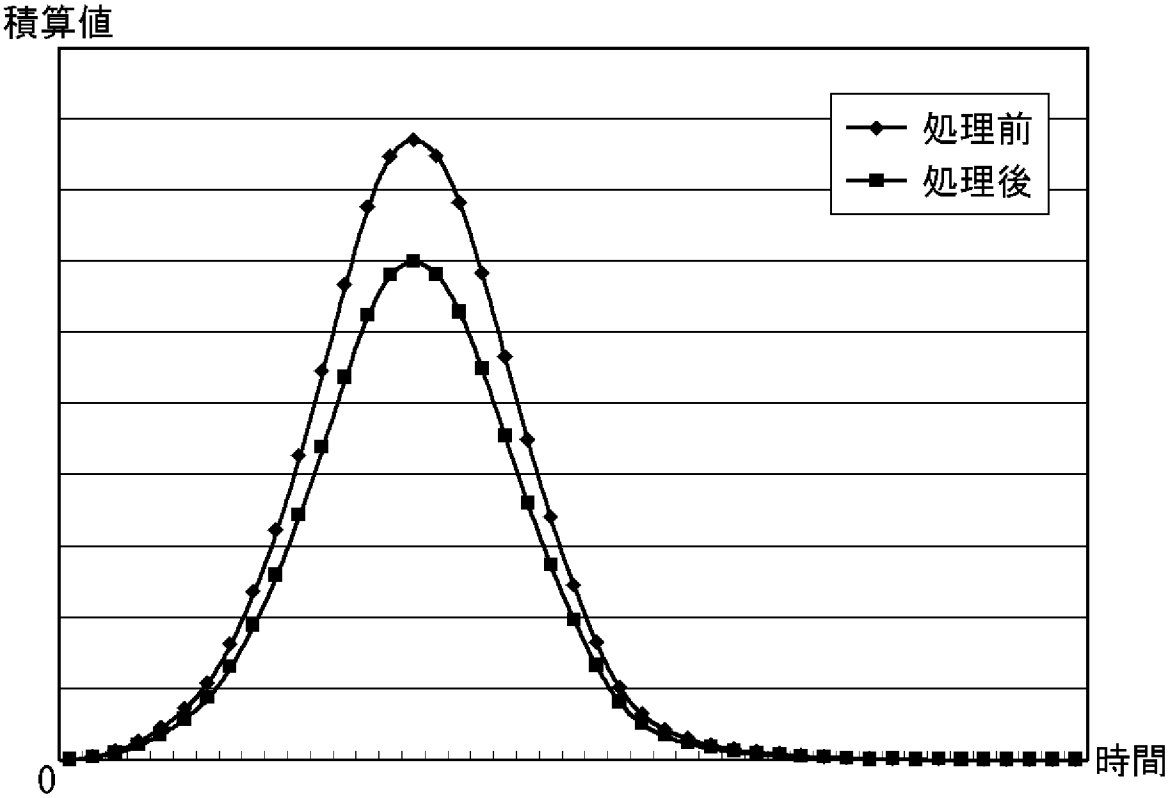

40
30
第2イコライザ
第1イコライザ
80
42
加算回路
44
サーボ回路
90
39
第2ゲイン調整回路
38
センタリング処理回路
36
積分回路
31
制御部
34c
34b
HPF
34a
32
第1ゲイン調整回路
60
100

[図16]

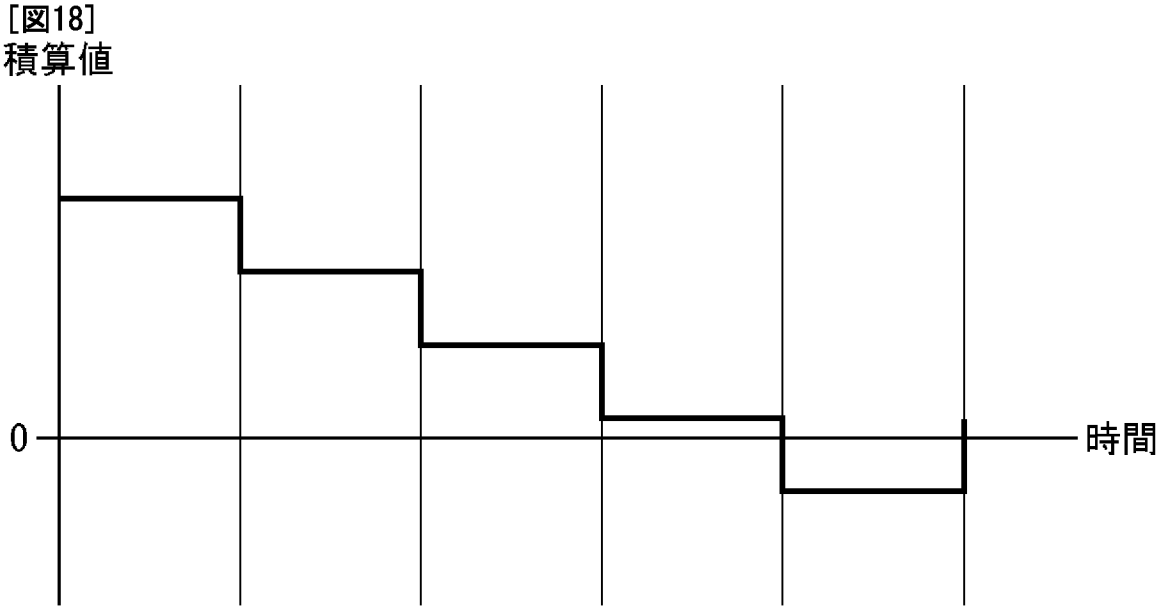
閾値	補正値
－３６	－９
－３２	－８
－２８	－７
－２４	－６
－２０	－５
－１６	－４
－１２	－３
－８	－２
－４	－１
４	１
８	２
１２	３
１６	４
２０	５
２４	６
２８	７
３２	８
３６	９

３１２

[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/057676

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N5/232(2006.01)i, *G03B5/00*(2006.01)i, *H04N101/00*(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N5/232, G03B5/00, H04N101/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-282536 A (Sony Corp.), 23 October, 1998 (23.10.98), Par. Nos. [0014] to [0047]; Figs. 1, 6 to 8 & US 6414715 B1	1-4
Y	JP 2-111179 A (Canon Inc.), 24 April, 1990 (24.04.90), Page 3, upper right column, line 4 to page 4, upper right column, line 12; Figs. 1 to 6 & US 5170255 A	1-4
Y	JP 2007-212556 A (Canon Inc.), 23 August, 2007 (23.08.07), Par. No. [0209] & US 2007/0183762 A1	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 July, 2009 (13.07.09)	28 July, 2009 (28.07.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/057676

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-324929 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 13 December, 2007 (13.12.07), Par. Nos. [0011] to [0030]; Figs. 1 to 10 (Family: none)	2-4
Y	JP 2007-189478 A (Canon Inc.), 26 July, 2007 (26.07.07), Par. Nos. [0028], [0042] to [0051]; Figs. 1, 7 to 8 & US 2007/0166021 A1	3,4
A	JP 2000-56350 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 25 February, 2000 (25.02.00), Par. Nos. [0016] to [0051]; Figs. 2, 5 to 8 & US 6128442 A & DE 19937775 A1	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０５７６７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N5/232(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N5/232, G03B5/00, H04N101/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 10-282536 A (ソニー株式会社) 1998.10.23, [0014] - [0047], [図1], [図6] - [図8] & US 6414715 B1	1 - 4
Y	JP 2-111179 A (キヤノン株式会社) 1990.04.24, 第3頁右上欄4行 - 第4頁右上欄12行, 第1図 - 第6図 & US 5170255 A	1 - 4
Y	JP 2007-212556 A (キヤノン株式会社) 2007.08.23, [0209] & US 2007/0183762 A1	1 - 4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １３．０７．２００９	国際調査報告の発送日 ２８．０７．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｐ　９６５１ 吉川　潤 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-324929 A (日本ビクター株式会社) 2007.12.13, [0011] - [0030], [図 1] - [図 10] (ファミリーなし)	2 - 4
Y	JP 2007-189478 A (キヤノン株式会社) 2007.07.26, [0028], [0042] - [0051], [図 1], [図 7] - [図 8] & US 2007/0166021 A1	3, 4
A	JP 2000-56350 A (旭光学工業株式会社) 2000.02.25, [0016] - [0051], [図 2], [図 5] - [図 8] & US 6128442 A & DE 19937775 A1	1 - 4