

(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
2006年3月9日 (09.03.2006)

PCT

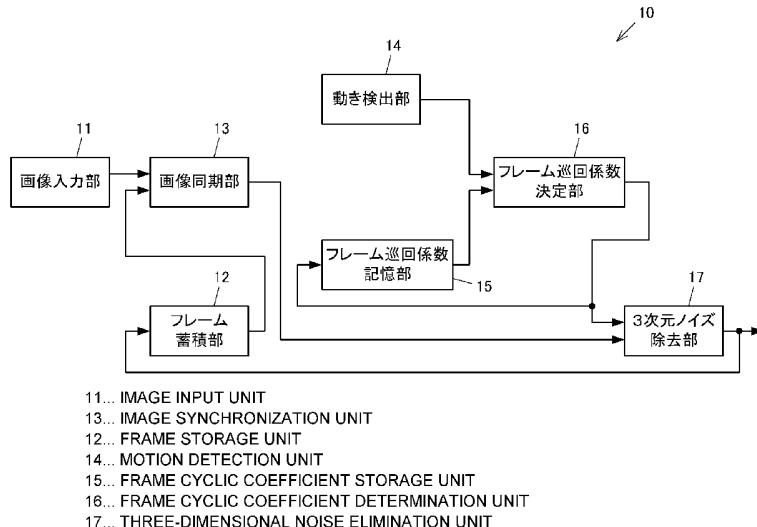
(10) 国際公開番号
WO 2006/025396 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 5/21
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015780
(22) 国際出願日: 2005年8月30日 (30.08.2005)
(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2004-256671 2004年9月3日 (03.09.2004) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 矢田学 (YATA, Manabu). 隅谷一徳 (SUMIYA, Kazunori). 楠爪太郎 (HIZUME, Taro). 佐野俊幸 (SANO, Toshiyuki).
(74) 代理人: 有我軍一郎 (ARIGA, Gunichiro); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目4番9号新宿三信ビル Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, AND IMAGE PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置および画像処理プログラム



(57) Abstract: [PROBLEMS] To provide such an image processing device in an image signal processing device for enhancing a noise eliminating effect with the image signals of a plurality of frames as can shorten the time period for eliminating noises from the pixels of a motion unit. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] The image processing device comprises a motion detection unit (14) for detecting the motion of an image, a frame cyclic coefficient storage unit (15) for storing a cyclic coefficient, a frame cyclic coefficient determination unit (16) for determining a new cyclic coefficient from the detected motion result and the stored cyclic coefficient, and a three-dimensional noise elimination unit (17) for performing the noise elimination from the inputted image data and the stored image data with the cyclic coefficient determined by the frame cyclic coefficient determination unit. The frame cyclic coefficient storage unit (15) determines the cyclic coefficient at this time from the preceding cyclic coefficient by storing the cyclic coefficient determined by the frame cyclic coefficient determination unit (16), so that it can suppress an abrupt change of the cyclic coefficient from a low state to a high state thereby to shorten the time period for the motion unit having entered the cyclic frame to eliminate the noises.

[続葉有]

WO 2006/025396 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ⁹ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

- 国際調査報告書

(57) 要約: 【課題】複数フレームの画像信号を使ってノイズ除去効果を高める画像信号処理装置において、動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮できる画像処理装置を提供する。【解決手段】画像の動きを検出する動き検出部14と、巡回係数を記憶するフレーム巡回係数記憶部15と、前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定するフレーム巡回係数決定部16と、入力された画像データと蓄積された画像データからフレーム巡回係数決定部に決定された巡回係数によりノイズ除去を行う3次元ノイズ除去部17とを備え、フレーム巡回係数記憶部15は、フレーム巡回係数決定部16に決定された巡回係数を記憶することにより、前回巡回係数により今回巡回係数を決定するので、巡回係数が低い状態から高い状態に急変することを抑止し、巡回フレーム内に入った動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。

明細書

画像処理装置および画像処理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、複数フレームの画像信号を使ってノイズ除去効果を高める画像信号処理装置および画像処理プログラムに関するものである。

背景技術

[0002] 撮像した画像データからノイズを除去する方法として、撮像時間の異なる複数フレームの2次元位置の等しい画素同士を巡回係数と呼ばれる係数で掛け合わせて合成することにより、ノイズ成分を低減するノイズ除去方法が知られている。

[0003] このようなノイズ除去方法は、静止した被写体に対しては、巡回係数0.8で除去されるノイズ成分が9dB超と、非常にノイズを除去する効果の高い方式であるが、被写体が移動物体の場合には、残像が発生する。

[0004] 残像対策としては、フレーム間の信号レベル差が大きいときには動きと判定して巡回係数を下げ、信号レベル差が小さい場合には静止と判定して巡回係数を上げるという動き適応型ノイズ除去方式が一般的である。

[0005] 従来の巡回型ノイズ低減装置のブロック図を図7に示し、説明する。

[0006] 図7に示す巡回型ノイズ低減装置では、従来の動き適応型ノイズ除去方式に加えて、入力映像信号のシーンチェンジを音声モードの変化で検出する音声モード検出回路94を設け、該音声モード検出回路94がシーンチェンジを検出した時、残像が発生しないように、遅延した映像信号を用いるための巡回係数Kを1フレーム期間0に設定している(例えば特許文献1参照)。

特許文献1:特開2000-224444号公報(要約、第1図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、従来の残像を抑圧した動き適応型の3次元巡回型ノイズ低減方式においては、ノイズと動きを判別し動きを正確にとらえることに成功したとしても、動き部の画素の巡回係数が低く設定されるため、ノイズの多い画像データが巡回フレームメ

モリに格納されることになり、ノイズが数フレームに及ぶという問題があった。

- [0008] 特に、上記従来の巡回型ノイズ低減装置のように、シーンチェンジにおいて画面全体の巡回係数を下げるような方式においては、巡回フレーム全体にノイズ成分の高い画像データが格納されて、ノイズの影響が大きくなるという問題があった。
- [0009] 本発明は、このような従来の問題を解決するためになされたもので、動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することのできる画像処理装置および画像処理プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明の画像処理装置は、連続的に画像データを入力する画像入力手段と、画像データを蓄積する画像蓄積手段と、画像の動きを検出する動き検出手段と、入力した画像データのノイズを除去するために蓄積している画像データを参照する際の係数である巡回係数を記憶する巡回係数記憶手段と、前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定する巡回係数決定手段と、前記画像入力手段に入力された画像データと前記画像蓄積手段に蓄積された画像データから前記巡回係数決定手段に決定された巡回係数によりノイズ除去を行う3次元ノイズ除去手段とを備え、前記画像蓄積手段は、前記3次元ノイズ除去手段によりノイズ除去された画像データを蓄積し、前記巡回係数記憶手段は、前記巡回係数決定手段に決定された巡回係数を記憶することを特徴とした構成を有している。
- [0011] この構成により本発明の画像処理装置は、前回の巡回係数を記憶し、動き検出結果だけではなく、前回の巡回係数の情報を用いて今回の巡回係数を決定するので、巡回係数が低い状態から高い状態に急変することを抑止し、巡回フレーム内に入った動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。
- [0012] また、本発明の画像処理装置は、前記動き検出手段は、画面全体の動きを検出する画面全体動き検出手段と、前記画像入力手段に入力された画像データと前記画像蓄積手段に蓄積された画像データとの比較により画素単位の動きを求める画素単位動き検出手段とを備え、前記巡回係数決定手段は、前記画面全体の動き、前記画素単位の動き、前記記憶された巡回係数から、前記新たな巡回係数を決定することを特徴とした構成を有してもよい。

- [0013] この構成により本発明の画像処理装置は、巡回係数の決定に画面全体の動きによる制御を加えることにより、各画素単位の巡回係数の急上昇を避け、動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。
- [0014] さらに、本発明の画像処理装置は、前記動き検出手段は、前記画像入力手段に入力された画像データと前記画像蓄積手段に蓄積された画像データとの比較により画素単位の動きを求め、前記巡回係数記憶手段は、前記巡回係数決定手段に決定される画素単位の巡回係数を記憶し、前記巡回係数決定手段は、前記画素単位の動き、前記記憶された画素単位の巡回係数から、画素単位の前記新たな巡回係数を決定することを特徴とした構成を有してもよい。
- [0015] この構成により本発明の画像処理装置は、画素単位の巡回係数を記憶し、巡回係数の決定に用いることにより、画素単位の巡回係数の急上昇を避け、例えば、シーンチェンジなどによる全体の動き以外の画面内の移動物体の動きに対しても、動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。
- [0016] さらに、本発明の画像処理装置は、前記画像蓄積手段は、前記巡回係数記憶手段を兼ね、前記画像データの下位ビットに前記巡回係数決定手段に決定された巡回係数を記憶することを特徴とした構成を有してもよい。
- [0017] この構成により本発明の画像処理装置は、SNが悪く下位ビットから信号成分を検出することができないような状況においても、巡回係数用のフレームメモリを別に追加することなく、メモリを増加せずに、画面内の移動物体の動きに対しても、画素単位の巡回係数の急上昇を避け、動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。
- [0018] さらに、本発明の画像処理装置は、前記3次元ノイズ除去手段は、前記画像入力手段に入力された画像データに前記画像蓄積手段に蓄積された画像データを前記巡回係数決定手段に決定された巡回係数に基づいて合成することによりノイズ除去を行い、前記巡回係数決定手段は、前記3次元ノイズ除去手段により合成されてノイズ除去された画像データにおいて、前記画像蓄積手段に蓄積された前フレーム画像の画像データの合成比率と前記画像入力手段に入力された現フレーム画像の画像データの合成比率に基づき前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな

巡回係数を決定することを特徴とした構成を有してもよい。

- [0019] この構成により本発明の画像処理装置は、巡回係数の上限値を制御することで、巡回フレーム内のノイズを早期に除去することができる。ここで合成比率とは巡回係数を掛け合わせた後の画像データに含まれる各フレーム画像の画像データの割合を示すものとする。
- [0020] さらに、本発明の画像処理プログラムは、連続的に画像データを入力する画像入力ステップと、前記入力された画像データの画像の動きを検出する動き検出ステップと、前記動き検出結果と記憶された巡回係数から新たな巡回係数を決定する巡回係数決定ステップと、前記画像入力ステップで入力された画像データと蓄積された画像データから前記巡回係数決定ステップで決定された巡回係数によりノイズ除去を行う3次元ノイズ除去ステップと、前記3次元ノイズ除去ステップによりノイズ除去された画像データを蓄積する画像蓄積ステップと、前記巡回係数決定ステップに決定された巡回係数を記憶する巡回係数記憶ステップとを備え、前記巡回係数決定ステップは、前記動き検出ステップによる動き検出結果と、前記巡回係数記憶ステップで記憶された巡回係数から、新たな巡回係数を決定し、前記3次元ノイズ除去ステップは、前記画像入力ステップで入力された画像データと、前記画像蓄積ステップで蓄積された画像データから、前記巡回係数決定ステップで決定された巡回係数によりノイズ除去を行い、前記画像入力ステップと、前記動き検出ステップと、前記巡回係数決定ステップと、前記3次元ノイズ除去ステップと、前記画像蓄積ステップと、前記巡回係数記憶ステップとを繰り返すことを特徴とした構成を有している。
- [0021] この構成により本発明の画像処理プログラムは、前回の巡回係数を記憶し、動き検出結果だけではなく、前回の巡回係数の情報を用いて今回の巡回係数を決定するので、巡回係数が低い状態から高い状態に急変することを抑止し、巡回フレーム内に入った動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。
- [0022] さらに、本発明の画像処理プログラムは、前記3次元ノイズ除去ステップは、前記画像入力ステップで入力された画像データに前記画像蓄積ステップで蓄積された画像データを前記巡回係数決定ステップで決定された巡回係数に基づいて合成することによりノイズ除去を行い、前記巡回係数決定ステップは、前記3次元ノイズ除去ステッ

ブで合成されてノイズ除去された画像データにおいて、前記画像蓄積ステップで蓄積された前フレーム画像の画像データの合成比率と前記画像入力ステップで入力された現フレーム画像の画像データの合成比率とに基づいて前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定することを特徴とする構成を有してもよい。

- [0023] この構成により本発明の画像処理プログラムは、巡回係数の上限値を制御することで、巡回フレーム内のノイズを早期に除去することができる。

発明の効果

- [0024] 本発明は、巡回係数決定手段に決定された巡回係数を記憶する巡回係数記憶手段と、動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定する巡回係数決定手段とを設けることにより、動き検出結果だけではなく、前回の巡回係数の情報を用いて今回の巡回係数を決定するので、巡回係数が低い状態から高い状態に急変することを抑止し、巡回フレーム内に入った動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができるという効果を有する画像処理装置を提供することができるものである。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の第1の実施の形態における画像処理装置のブロック図

[図2]巡回係数制御の違いによるフレームの中に残るノイズ量を比較した表

[図3]本発明の第2の実施の形態における画像処理装置のブロック図

[図4]本発明の第3の実施の形態における画像処理装置のブロック図

[図5]本発明の第4の実施の形態における画像処理装置のブロック図

[図6]本発明の第5の実施の形態における画像処理プログラムを実行した動作を説明するフロー図

[図7]従来の巡回型ノイズ低減装置のブロック図

符号の説明

- [0026] 10、20、30、40 画像処理装置

11、21、31、41 画像入力部(画像入力手段)

12、22、32 フレーム蓄積部(画像蓄積手段)

- 13、23、33、43 画像同期部
- 14 動き検出部(動き検出手段)
- 15、25、35 フレーム巡回係数記憶部(巡回係数記憶手段)
- 16、26、36、46 フレーム巡回係数決定部(巡回係数決定手段)
- 17、27、37、47 3次元ノイズ除去部(3次元ノイズ除去手段)
- 24 全体動き検出部(画面全体動き検出手段)
- 28 画素単位動き検出部(画素単位動き検出手段)
- 38、48 画素単位動き検出部(動き検出手段)
- 42 フレーム蓄積部(画像蓄積手段、巡回係数記憶手段)
- 61 フレーム番号
- 62 動き適応型巡回係数
- 63 動き適応型ノイズ量
- 64 改善方式巡回係数
- 65 改善方式ノイズ量

発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下、本発明の実施の形態の画像処理装置について、図面を用いて説明する。

[0028] (第1の実施の形態)

まず、本発明の第1の実施の形態における画像処理装置のブロック図を図1に示し、説明する。ここで、図1は、1フレームの画像を格納可能なRAMを持ち、画素単位で入力される画像データを順次画像処理し、画像処理結果を画素単位で出力するLSI回路を想定した画像処理装置のブロック図である。

[0029] 図1に示すように、画像処理装置10は、連続的に画像データを入力する画像入力部11(画像入力手段)と、画像データを蓄積するフレーム蓄積部12(画像蓄積手段)と、画像入力部11からの出力画像と同期してフレーム蓄積部12の画像データも読み取る画像同期部13と、画像の動きを検出する動き検出部14(動き検出手段)と、フレーム巡回係数を記憶するフレーム巡回係数記憶部15(巡回係数記憶手段)と、動き検出結果と記憶したフレーム巡回係数からフレーム巡回係数を決定するフレーム巡回係数決定部16(巡回係数決定手段)と、画像入力部11からの画像データとフレー

ム蓄積部12からの画像データから前記巡回係数によりノイズ除去を行う3次元ノイズ除去部17(3次元ノイズ除去手段)とを備えた構成である。

- [0030] また、フレーム蓄積部12は、3次元ノイズ除去部17によりノイズ除去された画像データを蓄積するものであり、フレーム巡回係数記憶部15は、フレーム巡回係数決定部16に決定された巡回係数を記憶するものである。
- [0031] 以上のように構成された画像処理装置10の動作について、以下に説明する。
- [0032] まず、画像入力部11において、画素単位で外部から画像データ(以下、現フレーム画像)を入力する。次に、画像同期部13で、画像入力部11からの出力画像と同期を取るようにフレーム蓄積部12から時間的に古い画像データ(以下、前フレーム画像)を読み取る。
- [0033] また、動き検出部14では、画面を撮像する撮像装置に備えられた回転台の制御情報やジャイロによる方向検知などにより、画面全体の動きを検知する。また、画像信号のフレーム相関により画面の動きを求めることが可能である。フレーム巡回係数記憶部15では、1フレーム前の巡回係数を記憶している。
- [0034] 次に、フレーム巡回係数決定部16で、動き検出部14の動き判定結果とフレーム巡回係数記憶部15に格納された一つ前の巡回係数を使って、巡回係数を決定する。巡回係数が高ければ高いほど、巡回フレームメモリ内の前フレーム画像の比率が高くなる。このため、前回の巡回係数が大幅に下がった場合には、前フレーム画像に動きが発生して巡回フレーム内のノイズが大きいことなので、次回以降に適用する巡回係数に上限を設けて、巡回フレームメモリ内に残存するノイズ除去が進むように巡回係数を決定する。さらに、決定した巡回係数をフレーム巡回係数記憶部15に格納する。
- [0035] 3次元ノイズ除去部17は、現フレーム画像の対象画素と前フレーム画像の対象画素との2次元位置の等しい画素を、フレーム巡回係数決定部16で求めたフレーム巡回係数を使って3次元巡回型ノイズ除去を行うようになっている。計算方法は以下のようになる。
(現フレーム画像) - (現フレーム画像 - 前フレーム画像) × フレーム巡回係数
そして、求めたノイズ除去後の画像データをフレーム蓄積部12に格納する。

- [0036] 次に、図2を用いて、フレーム巡回係数決定部16により実行される巡回係数の具体的な決定方法を示す。図2は、フレーム番号61が1のときに、動きを検出し、その後、静止と判定された場合に、巡回フレームの中のノイズが正常に復帰するまでのノイズ量を単純な動き適応型方式と、本方式とで比較した表である。動きと判定された場合は巡回係数0、静止と判定された場合には0.8とする。
- [0037] 従来方式では、巡回係数62に示すように、1フレーム目は動きと判定するので0.2フレーム目からは静止と判定するので0.8となる。ノイズ量63は、フレーム1のノイズ量を1とした場合の巡回フレームに残存するノイズ量の推移を示す。2フレーム目で $1 \times 0.8 = 0.8$ 、3フレーム目で $0.8 \times 0.8 = 0.64$ とフレームごとに、残存ノイズは減っていく。
- [0038] 静止の巡回係数が0.8ということは、現画像フレームの係数は0.2ということで、フレーム1の残存ノイズ量が0.2になることが1つの目標となる。従来方式では、9フレーム目でノイズ量が0.2以下になる。このように、従来の巡回係数の算出方法では動きによるノイズ除去を目的としており、巡回フレーム内にノイズが入ることを考慮していない。このため、巡回フレーム内に残存するノイズ除去には時間を要してしまう。
- [0039] 本発明に係る画像処理装置では、巡回係数の上限値を制御することで、巡回フレーム内のノイズを早期に除去することを目的とする。各フレームのノイズ量が同等と仮定すると、ノイズ量が平均化されるように、巡回係数を制御するとよい。3次元ノイズ除去部17は現フレーム画像と前フレーム画像を巡回係数に基づいて合成することによりノイズを除去している。したがって、フレーム巡回係数決定部16は、3次元ノイズ除去部17により合成されてノイズ除去された画像データにおいて、例えば、前フレーム画像の画像データの合成比率が現フレーム画像の画像データの合成比率を大きく上回らないようになる巡回係数を求めることができる。具体的には、フレーム巡回係数記憶部15に記憶された一つ前の巡回係数を前回巡回係数とした場合、巡回係数の上限値を式(1)のように、前回の巡回係数から求める。
- $$\text{巡回係数上限値} * (1 - \text{前回巡回係数}) = 1 - \text{巡回係数上限値} \quad (1)$$
- 式(1)から式(2)が導かれる。
- $$\text{巡回係数上限値} = 1 / (2 - \text{前回巡回係数}) \quad (2)$$

この方式で巡回係数を制御した結果が、改善方式の巡回係数64であり、1フレーム目のノイズ量の推移が改善方式のノイズ量65である。5フレーム目でノイズ量の目標0.2以下に達している。

- [0040] なお、ここでは実数で巡回係数を求める方式を示したが、巡回係数を整数で正規化して整数処理をすることも可能である。また、割り算部は、予め計算しテーブル化し、テーブル引きにすることも可能である。
- [0041] また、ここでは、動き0、静止0.8と単純化して説明したが、画像処理により、動き—静止を正確に検出することは困難であり、多くのシステムでは、動きらしさ、あるいは静止らしさを2値ではなく、16値、256値という多値で表現している。そして、動きらしさの写像である巡回係数もまた多値で表現される。本発明は2値の動き結果および巡回係数だけではなく、多値の動き結果および巡回係数にも適用可能である。
- [0042] 本実施の形態で、巡回係数を求める際に、フレーム巡回係数決定部16は、巡回係数の上限値を上述の式(1)または(2)により求め、この上限値を上回らないように巡回係数を決定するとしたが、上述の式(1)または(2)は一例であり、フレーム巡回係数決定部16は、前フレーム画像の画像データの合成比率が現フレーム画像の画像データの合成比率を大きく上回らないようになる巡回係数を決定するのであれば、上述の式(1)または(2)による以外の如何なる手段を用いてもよいことは言うまでもない。発生するノイズの性質、装置の構成等を考慮して、フレーム巡回係数決定部16は、前フレーム画像の画像データの合成比率が現フレーム画像の画像データの合成比率を若干上回る巡回係数を決定してもよい。
- [0043] 以上のように、本発明の第1の実施の形態の画像処理装置によれば、前回の巡回係数を記憶し、動き検出結果だけではなく、前回の巡回係数の情報を用いて今回の巡回係数の上限を設けて決定するので、巡回係数が低い状態から高い状態に急変することを抑止し、巡回フレーム内に入った動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。
- [0044] (第2の実施の形態)
- 次に、本発明の第2の実施の形態における画像処理装置のブロック図を図3に示し、説明する。

- [0045] 図3に示すように、本実施の形態の画像処理装置20は、第1の実施の形態と同様な画像入力部21(画像入力手段)と、フレーム蓄積部22(画像蓄積手段)と、画像同期部23と、フレーム巡回係数記憶部25(巡回係数記憶手段)と、フレーム巡回係数決定部26(巡回係数決定手段)と、3次元ノイズ除去部27(3次元ノイズ除去手段)とに加え、画面全体の動きを検出する全体動き検出部24(画面全体動き検出手段)と、画像入力部21の画像データとフレーム蓄積部22の画像データの画素単位の比較により画像の動きを検出する画素単位動き検出部28(画素単位動き検出手段)とを備えている。
- [0046] 本実施の形態は、動き検出を、全体動き検出と、画像データを使ったフレーム間差分により求める画素単位の動き検出との2つに分けたところに特徴がある。
- [0047] 以下、第1の実施の形態との相違点を中心に説明する。
- [0048] 全体動き検出部24は、図1に示した動き検出部14と同様で、画面を撮像する撮像装置に備えられた回転台の制御情報やジャイロによる方向検知などにより、画面全体の動きを検知する。また、画像信号のフレーム相関により画面全体の巡回係数を求めることが可能である。
- [0049] 画素単位動き検出部28は、画像同期部23で同期した現フレームと前フレームのフレーム間差分により動きかどうかを判定する。
- [0050] フレーム巡回係数決定部26では、まず、全体動き検出部24により検出された全体の動き判定結果から巡回係数を求め、フレーム巡回係数記憶部25に格納する。さらに、画素単位の動きから巡回係数を求める。その際、全体の動きから求めた巡回係数は巡回係数の上限値として使われる。さらに、フレーム巡回係数記憶部25の巡回係数を使って、第1の実施の形態で説明したのと同様の方法で、巡回係数の補正を行う。
- [0051] このような本発明の第2の実施の形態の画像処理装置によれば、巡回係数の決定に画面全体の動きによる制御を加えることにより、各画素単位の巡回係数の急上昇を避け、動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。
- [0052] (第3の実施の形態)
- 次に、本発明の第3の実施の形態における画像処理装置のブロック図を図4に示し

、説明する。

- [0053] 図4に示すように、本実施の形態の画像処理装置30は、第2の実施の形態と同様な画像入力部31(画像入力手段)と、フレーム蓄積部32(画像蓄積手段)と、画像同期部33と、画素単位の巡回係数を格納するフレーム巡回係数記憶部35(巡回係数記憶手段)と、フレーム巡回係数決定部36(巡回係数決定手段)と、3次元ノイズ除去部37(3次元ノイズ除去手段)と、画素単位動き検出部38(動き検出手段)とを備えている。
- [0054] 本実施の形態は、フレーム巡回係数記憶部35で、画素単位の巡回係数を格納するところに特徴がある。
- [0055] 以下、第2の実施の形態との相違点を中心に説明する。
- [0056] 本実施の形態においては、画素単位の巡回係数を格納できるため、図3に示すような、全体動き検出部24は、必須ではない。
- [0057] フレーム巡回係数決定部36では、画素単位に、フレーム巡回係数記憶部35に画素単位で記憶された前フレームの巡回係数により、第1の実施の形態で示した方法により巡回係数の上限値を求め巡回係数を補正する。求めた巡回係数を画素ごとに、フレーム巡回係数記憶部35に格納する。
- [0058] このような本発明の第3の実施の形態の画像処理装置によれば、画素単位の巡回係数を記憶し、巡回係数の決定に用いることにより、画素単位の巡回係数の急上昇を避け、例えば、シーンチェンジなどによる全体の動き以外の画面内の移動物体の動きに対しても、動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。
- [0059] 上述したようにノイズ除去に使われる巡回係数は3次元ノイズ除去部37により合成されてノイズ除去された画像データにおける前フレーム画像と現フレーム画像の合成比率を決定するため、3次元ノイズ除去部37から出力される画像データの直接画質に影響を及ぼす。巡回係数のビット幅が狭いと、巡回係数の変わり目に疑似階調が発生してノイズの原因となる。しかしながら、フレーム巡回係数記憶部35に記憶する巡回係数は新たな巡回係数を求める際に上限値を算出するためだけに使われるので、実際に3次元ノイズ除去部37で使われる巡回係数よりも低いビット幅で保存するような工夫が可能である。例えば、巡回係数ならば画質に影響するので4ビット以上

が必要なのに対し、上限値を算出するだめに使われるのならば、フレーム巡回係数記憶部35に記憶する巡回係数は2、3ビット程度でもかまわない。これについては次の実施の形態で説明する。

[0060] (第4の実施の形態)

次に、本発明の第4の実施の形態における画像処理装置のブロック図を図5に示し、説明する。

- [0061] 図5に示すように、本実施の形態の画像処理装置40は、第3の実施の形態と同様な画像入力部41(画像入力手段)と、フレーム蓄積部42(画像蓄積手段、巡回係数記憶手段)と、画像同期部43と、フレーム巡回係数決定部46(巡回係数決定手段)と、3次元ノイズ除去部47(3次元ノイズ除去手段)と、画素単位動き検出部48(動き検出手段)とを備えている。
- [0062] 本実施の形態は、フレーム巡回係数記憶部35を使わずに、フレーム蓄積部42に巡回係数を格納するところに特徴がある。
- [0063] 以下、第3の実施の形態との相違点を中心に説明する。
- [0064] 本実施の形態においては、フレーム巡回係数記憶部35が存在せずに、同様な処理をするための工夫であって、フレーム蓄積部42に格納された巡回係数を使って、フレーム巡回係数決定部46により補正を行い、補正した巡回係数をまたフレーム蓄積部42に格納する。
- [0065] この方法は、低照度環境で画像データのゲイン量を上げた場合など、SNが悪い場合に有効な方式で、ノイズ成分を含んで無効な画像下位ビットに巡回係数を格納することで巡回フレームメモリの有効利用を行うものである。
- [0066] なお、SNが良い場合には、もともと巡回係数も低いので、巡回係数の補正是必要とならないため、SNが良い場合には、画像データの下位ビットは本来の用法どおり画像データとして使用し、SNが悪くなるに従って、ノイズにより無効になるビット幅分を巡回係数の記憶に使用する。
- [0067] このような本発明の第4の実施の形態の画像処理装置によれば、巡回係数用のフレームメモリを別に追加することなく、メモリを増加せずに、画面内の移動物体の動きに対しても、画素単位の巡回係数の急上昇を避け、動き部の画素のノイズ除去の時

間を短縮することができる。

[0068] なお、本発明の実施の形態の画像処理装置は、例えば、プロセッサやメモリ等を用いて構成されてもよく、また、それぞれ電気回路等によって構成されてもよく、または以下に説明するようにプロセッサ等によって実行されるプログラムのモジュールでもよい。これについては次の実施の形態で説明する。

[0069] (第5の実施の形態)

次に、本発明の第5の実施の形態における画像処理プログラムについて説明する。

[0070] 本実施の形態の画像処理プログラムは、上記画像処理装置の処理をプログラムとして行うものである。

[0071] 画像処理プログラムは、連続的に画像データを入力する画像入力ステップと、前記入力された画像データの画像の動きを検出する動き検出ステップと、前記動き検出結果と記憶された巡回係数から新たな巡回係数を決定する巡回係数決定ステップと、前記画像入力ステップで入力された画像データと蓄積された画像データから前記巡回係数決定ステップで決定された巡回係数によりノイズ除去を行う3次元ノイズ除去ステップと、前記3次元ノイズ除去ステップによりノイズ除去された画像データを蓄積する画像蓄積ステップと、前記巡回係数決定ステップに決定された巡回係数を記憶する巡回係数記憶ステップとを備えている。前記3次元ノイズ除去ステップは、前記画像入力ステップで入力された画像データに前記画像蓄積ステップで蓄積された画像データを前記巡回係数決定ステップで決定された巡回係数に基づいて合成することによりノイズ除去を行い、前記巡回係数決定ステップは、前記3次元ノイズ除去ステップで合成されてノイズ除去された画像データにおいて、前記画像蓄積ステップで蓄積された前フレーム画像の画像データの合成比率が前記画像入力ステップで入力された現フレーム画像の画像データの合成比率を下回るように前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定する。

[0072] また、前記巡回係数決定ステップは、前記動き検出ステップによる動き検出結果と、前記巡回係数記憶ステップで記憶された巡回係数から、新たな巡回係数を決定し、前記3次元ノイズ除去ステップは、前記画像入力ステップで入力された画像データと、前記画像蓄積ステップで蓄積された画像データから、前記巡回係数決定ステップ

で決定された巡回係数によりノイズ除去を行うものであり、さらに、前記画像入力ステップと、前記動き検出ステップと、前記巡回係数決定ステップと、前記3次元ノイズ除去ステップと、前記画像蓄積ステップと、前記巡回係数記憶ステップとを繰り返す。

[0073] 以上のように構成された画像処理プログラムを例えればプロセッサ等が実行した場合の動作について図6を参照して説明する。

[0074] まず、連続的に画像データを入力し(ステップS1)、前記入力された画像データの画像の動きを検出する(ステップS2)。次に前記動き検出の結果と記憶された巡回係数から新たな巡回係数を決定する(ステップS3)。前記ステップS1で入力された画像データと蓄積された画像データから前記ステップS3で決定された巡回係数により3次元ノイズ除去を行う(ステップS4)。こうしてノイズ除去された画像データを蓄積し(ステップS5)、前記巡回係数を決定するステップ(ステップS3)で決定された巡回係数を記憶する(ステップS6)。ノイズを除去するステップ(ステップS4)は、画像データを入力するステップ(ステップS1)で入力された画像データに画像データを蓄積するステップ(ステップS5)で蓄積された画像データを巡回係数を決定するステップ(ステップS3)で決定された巡回係数に基づいて合成することによりノイズ除去を行い、巡回係数を決定するステップ(ステップS3)は、ノイズを除去するステップ(ステップS4)で合成されてノイズ除去された画像データにおいて、画像データを蓄積するステップ(ステップS5)で蓄積された前フレーム画像の画像データの合成比率が画像データを入力するステップ(ステップS1)で入力された現フレーム画像の画像データの合成比率を下回るよう前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定する。

[0075] また、巡回係数を決定するステップ(ステップS3)は、動きを検出するステップ(ステップS2)による動き検出結果と、巡回係数を記憶するステップ(ステップS6)で記憶された巡回係数から、新たな巡回係数を決定し、ノイズを除去するステップ(ステップS4)は、画像を入力するステップ(ステップS1)で入力された画像データと、画像データを蓄積するステップ(ステップS5)で蓄積された画像データから、巡回係数を決定するステップ(ステップS3)で決定された巡回係数によりノイズ除去を行うものであり、さらに、画像を入力するステップ(ステップS1)と、動きを検出するステップ(ステップS

2)と、巡回係数を決定するステップ(ステップS3)と、ノイズを除去するステップ(ステップS4)と、画像データを蓄積するステップ(ステップS5)と、巡回係数を記憶するステップ(ステップS6)とを繰り返す。

[0076] 以上の処理により、前回の巡回係数を記憶し、動き検出結果だけではなく、前回の巡回係数の情報を用いて今回の巡回係数を制御するので、巡回係数が低い状態から高い状態に急変することを抑止し、巡回フレーム内に入った動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができる。

産業上の利用可能性

[0077] 以上のように、本発明にかかる画像処理装置は、動き検出結果だけではなく、前回の巡回係数の情報を用いて今回の巡回係数を決定することにより、巡回係数が低い状態から高い状態に急変することを抑止し、巡回フレーム内に入った動き部の画素のノイズ除去の時間を短縮することができるという効果を有し、複数フレームの画像信号を使ってノイズ除去効果を高める画像信号処理装置等として有用である。

請求の範囲

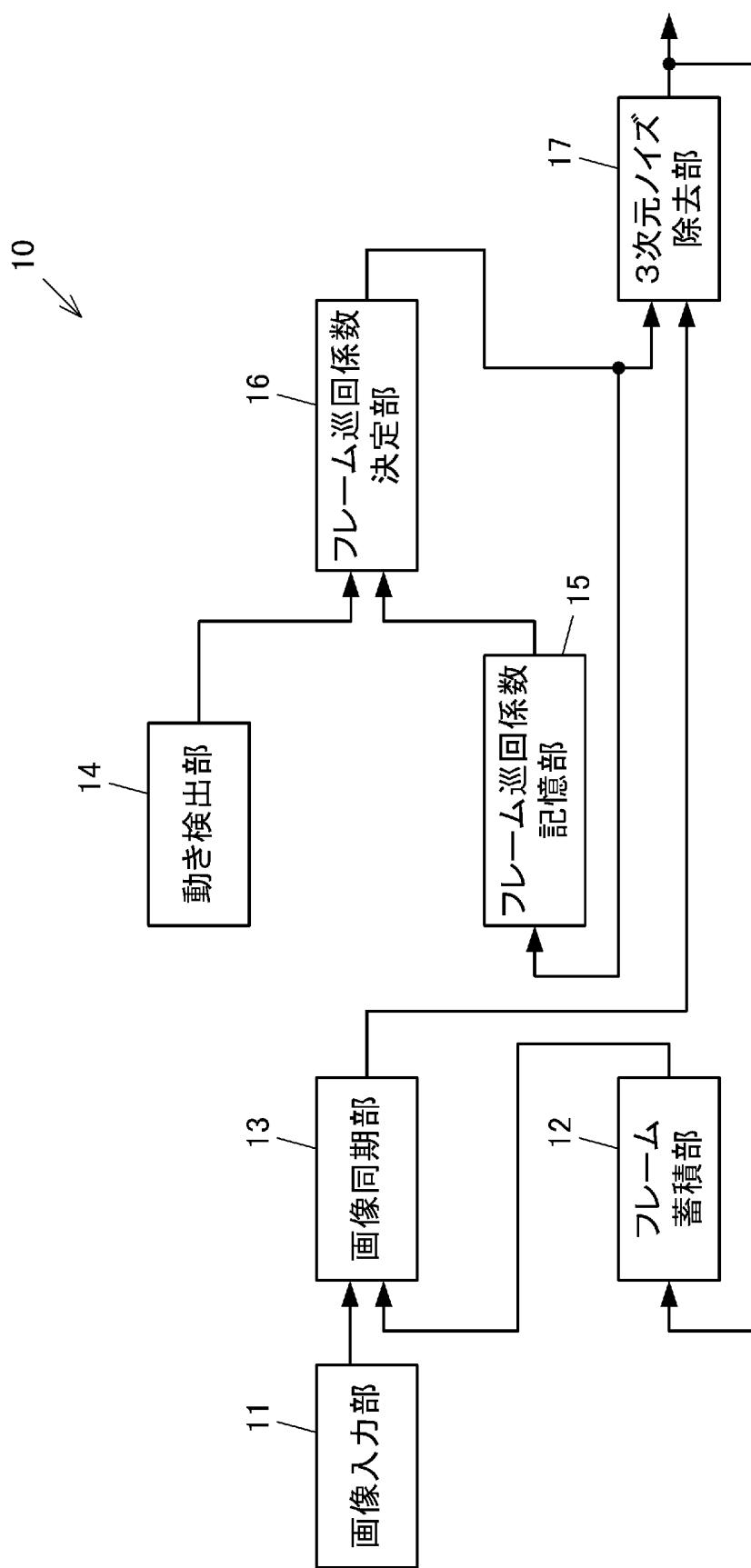
- [1] 連続的に画像データを入力する画像入力手段と、
画像データを蓄積する画像蓄積手段と、
画像の動きを検出する動き検出手段と、
入力した画像データのノイズを除去するために蓄積している画像データを参照する
際の係数である巡回係数を記憶する巡回係数記憶手段と、
前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定する巡回
係数決定手段と、
前記画像入力手段に入力された画像データと前記画像蓄積手段に蓄積された画
像データから前記巡回係数決定手段に決定された巡回係数によりノイズ除去を行う3
次元ノイズ除去手段とを備え、
前記画像蓄積手段は、前記3次元ノイズ除去手段によりノイズ除去された画像デー
タを蓄積し、
前記巡回係数記憶手段は、前記巡回係数決定手段に決定された巡回係数を記憶
することを特徴とする画像処理装置。
- [2] 前記動き検出手段は、画面全体の動きを検出する画面全体動き検出手段と、前記
画像入力手段に入力された画像データと前記画像蓄積手段に蓄積された画像デー
タとの比較により画素単位の動きを求める画素単位動き検出手段とを備え、
前記巡回係数決定手段は、前記画面全体の動き、前記画素単位の動き、前記記
憶された巡回係数から、前記新たな巡回係数を決定することを特徴とする請求項1に
記載の画像処理装置。
- [3] 前記動き検出手段は、前記画像入力手段に入力された画像データと前記画像蓄
積手段に蓄積された画像データとの比較により画素単位の動きを求め、
前記巡回係数記憶手段は、前記巡回係数決定手段に決定される画素単位の巡回
係数を記憶し、
前記巡回係数決定手段は、前記画素単位の動き、前記記憶された画素単位の巡
回係数から、画素単位の前記新たな巡回係数を決定することを特徴とする請求項1
に記載の画像処理装置。

- [4] 前記画像蓄積手段は、前記巡回係数記憶手段を兼ね、前記画像データの下位ビットに前記巡回係数決定手段に決定された巡回係数を記憶することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。
- [5] 前記3次元ノイズ除去手段は、前記画像入力手段に入力された画像データに前記画像蓄積手段に蓄積された画像データを前記巡回係数決定手段に決定された巡回係数に基づいて合成することによりノイズ除去を行い、
前記巡回係数決定手段は、前記3次元ノイズ除去手段により合成されてノイズ除去された画像データにおいて、前記画像蓄積手段に蓄積された前フレーム画像の画像データの合成比率と前記画像入力手段に入力された現フレーム画像の画像データの合成比率に基づき前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。
- [6] 連続的に画像データを入力する画像入力ステップと、
前記入力された画像データの画像の動きを検出する動き検出ステップと、
前記動き検出結果と記憶された巡回係数から新たな巡回係数を決定する巡回係数決定ステップと、
前記画像入力ステップで入力された画像データと蓄積された画像データから前記巡回係数決定ステップで決定された巡回係数によりノイズ除去を行う3次元ノイズ除去ステップと、
前記3次元ノイズ除去ステップによりノイズ除去された画像データを蓄積する画像蓄積ステップと、
前記巡回係数決定ステップに決定された巡回係数を記憶する巡回係数記憶ステップとを備え、
前記巡回係数決定ステップは、前記動き検出ステップによる動き検出結果と、前記巡回係数記憶ステップで記憶された巡回係数から、新たな巡回係数を決定し、
前記3次元ノイズ除去ステップは、前記画像入力ステップで入力された画像データと、
前記画像蓄積ステップで蓄積された画像データから、前記巡回係数決定ステップで決定された巡回係数によりノイズ除去を行い、

前記画像入力ステップと、前記動き検出ステップと、前記巡回係数決定ステップと、前記3次元ノイズ除去ステップと、前記画像蓄積ステップと、前記巡回係数記憶ステップとを繰り返すことを特徴とする画像処理プログラム。

- [7] 前記3次元ノイズ除去ステップは、前記画像入力ステップで入力された画像データに前記画像蓄積ステップで蓄積された画像データを前記巡回係数決定ステップで決定された巡回係数に基づいて合成することによりノイズ除去を行い、
前記巡回係数決定ステップは、前記3次元ノイズ除去ステップで合成されてノイズ除去された画像データにおいて、前記画像蓄積ステップで蓄積された前フレーム画像の画像データの合成比率と前記画像入力ステップで入力された現フレーム画像の画像データの合成比率に基づき前記動き検出結果と前記記憶した巡回係数から新たな巡回係数を決定することを特徴とする請求項6に記載の画像処理プログラム。

[図1]



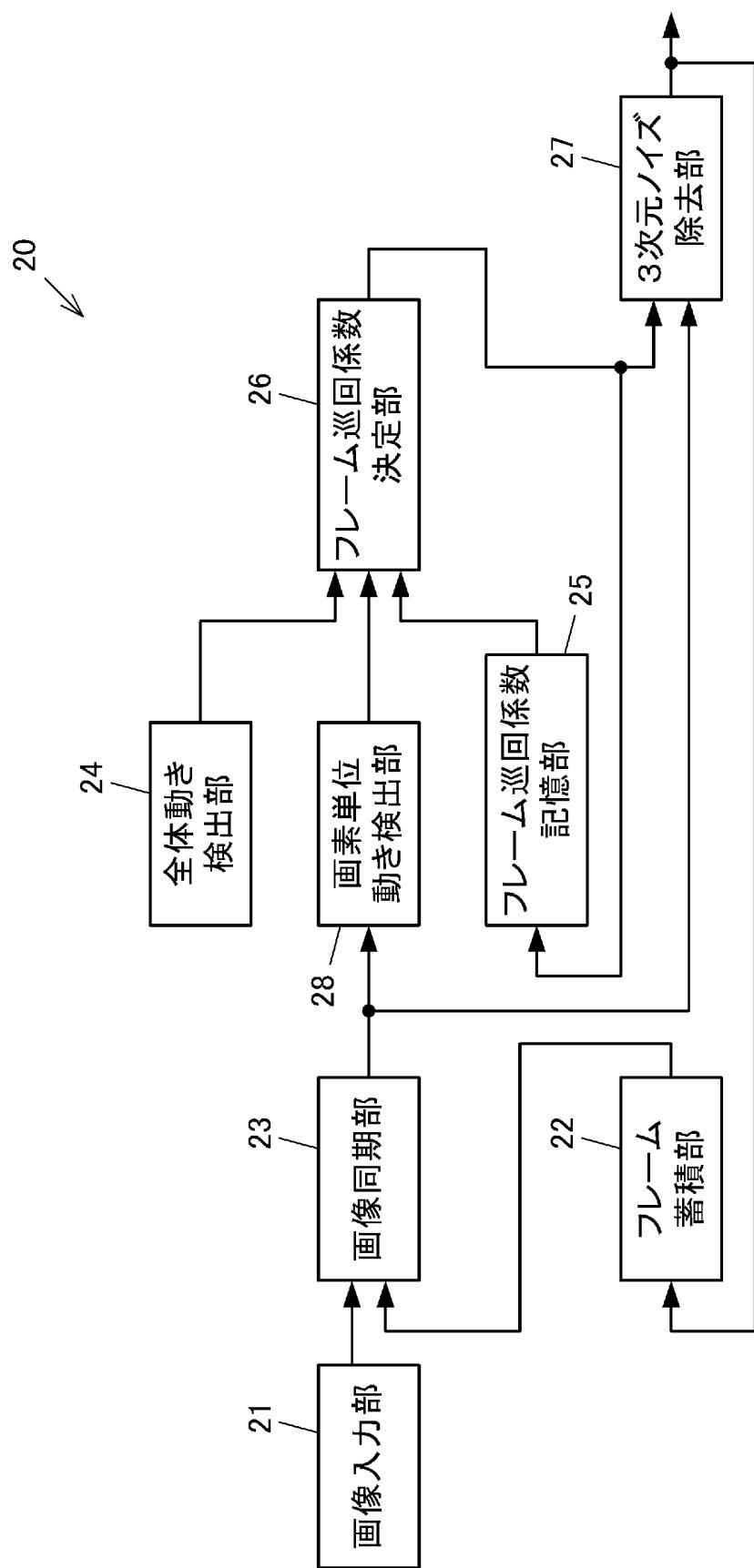
[図2]

フレーム番号	動き適応型		改善方式(本方式)	
	巡回係数	ノイズ量	巡回係数	ノイズ量
1	0	1	0	1
2	0.8	0.8	0.5	0.5
3	0.8	0.64	0.6666	0.3333
4	0.8	0.512	0.75	0.25
5	0.8	0.4094	0.8	0.2
6	0.8	0.3277	0.8	0.16
7	0.8	0.2622	0.8	0.128
8	0.8	0.2098	0.8	0.1024
9	0.8	0.1678	0.8	0.0819

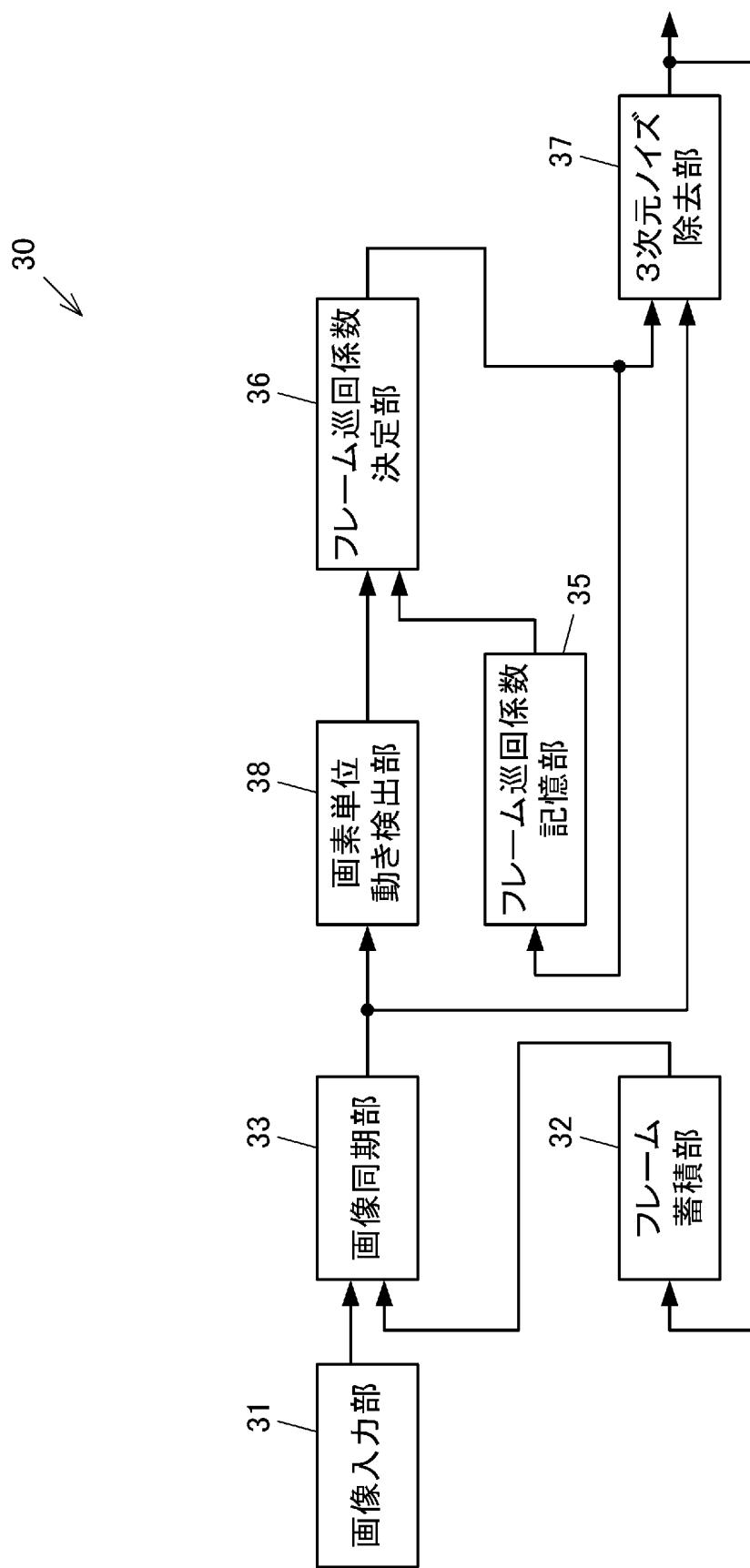
↓ ↓ ↓ ↓ ↓

61 62 63 64 65

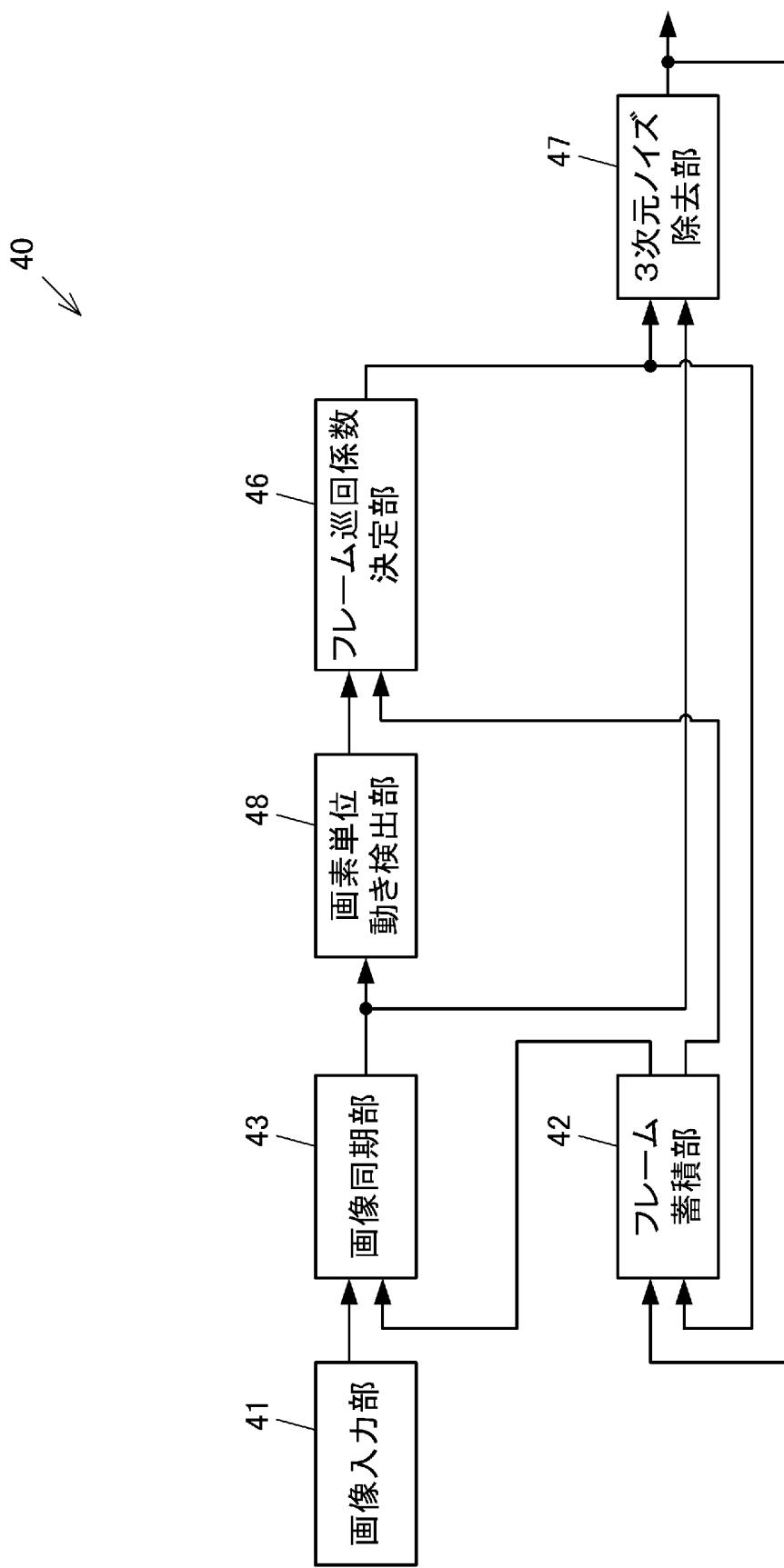
[図3]



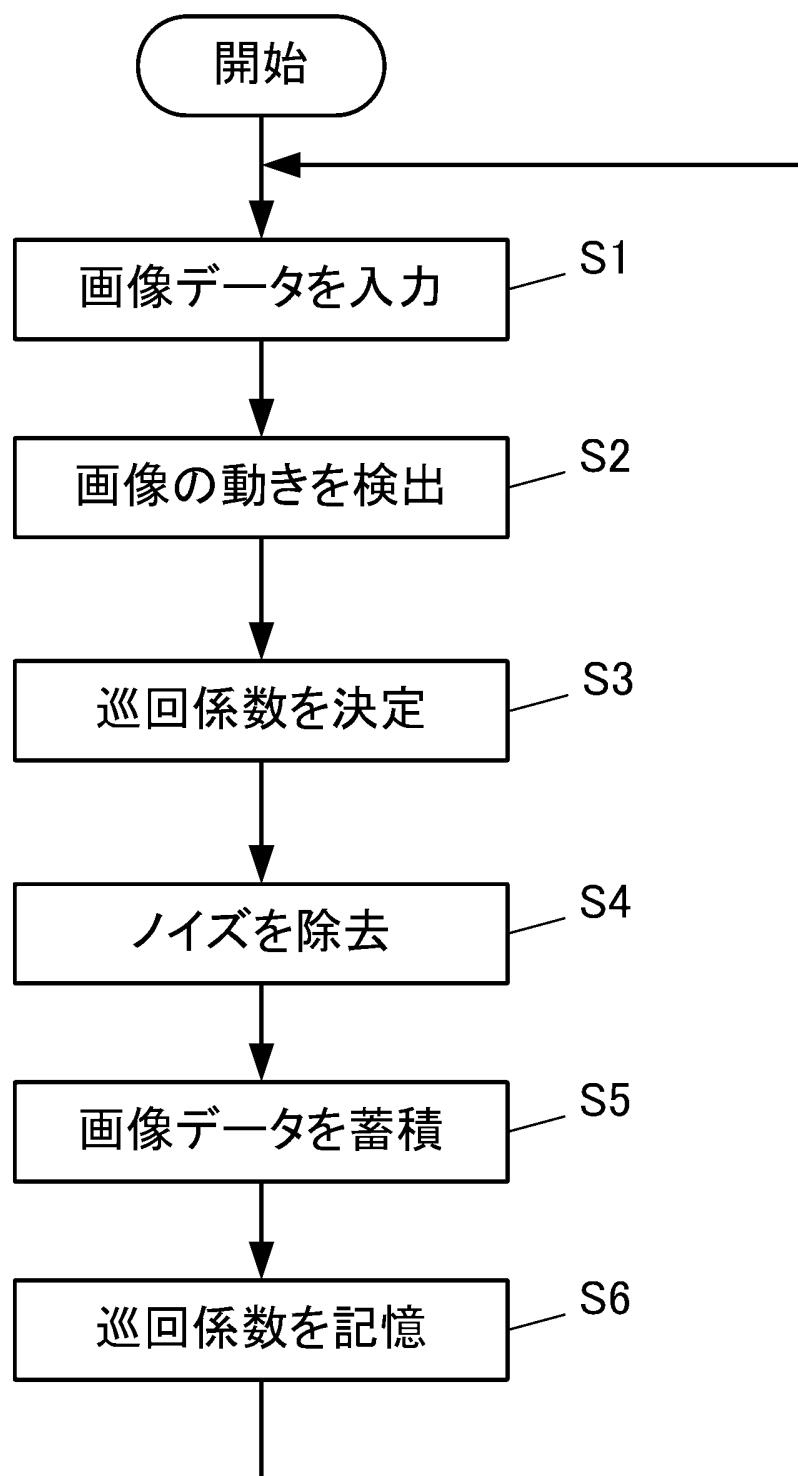
[図4]



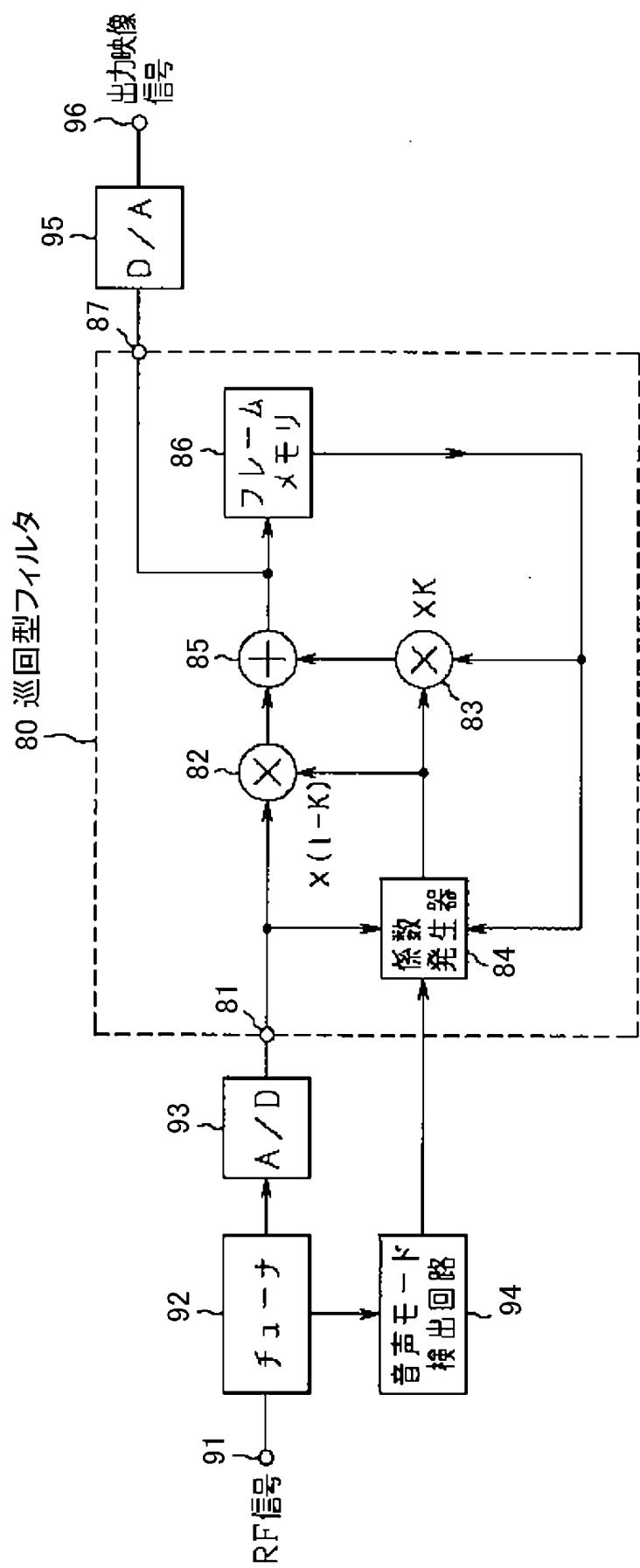
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04N5/21

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)

Int.Cl⁷ H04N5/21

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 1996-2005
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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 5-344390 A (Nikon Corp.), 24 December, 1993 (24.12.93), Par. Nos. [0002], [0015] to [0020] & US 5905533 A	1-7
Y	JP 7-162718 A (Nikon Corp.), 23 June, 1995 (23.06.95), Par. Nos. [0024], [0025] & US 5508751 A	1-7
A	JP 2004-88234 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 March, 2004 (18.03.04), Par. Nos. [0020] to [0025]; Fig. 1 (Family: none)	1-7

 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
21 September, 2005 (21.09.05)Date of mailing of the international search report
11 October, 2005 (11.10.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ H04N5/21

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.⁷ H04N5/21

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
Y	JP 5-344390 A (株式会社ニコン) 1993.12.24 【0002】【0015】- 【0020】 & US 5905533 A	1-7
Y	JP 7-162718 A (株式会社ニコン) 1995.06.23 【0024】【0025】 & US 5508751 A	1-7
A	JP 2004-88234 A (松下電器産業株式会社) 2004.03.18 【0020】 -【0025】図1 (ファミリーなし)	1-7

 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

21.09.2005

国際調査報告の発送日

11.10.2005

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）

松永 隆志

5P 4228

電話番号 03-3581-1101 内線 3581