

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-147985

(P2010-147985A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H04N 7/32 (2006.01) H04N 7/137 Z 5C059
 5C159

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2008-325421 (P2008-325421)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成20年12月22日 (2008.12.22)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100093241
			弁理士 宮田 正昭
		(74) 代理人	100101801
			弁理士 山田 英治
		(74) 代理人	100086531
			弁理士 澤田 俊夫
		(74) 代理人	100095496
			弁理士 佐々木 榮二
		(72) 発明者	羅 俊
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

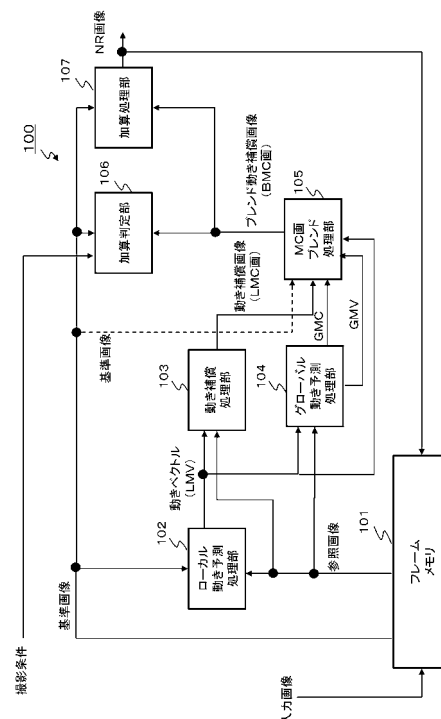
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラム

(57) 【要約】

【課題】改良された動き補償画像の生成、画像のノイズ低減処理を実行する装置および方法を提供する。

【解決手段】ローカル動きベクトルを適用して生成したローカル動き補償画像と、グローバル動きベクトルを適用して生成したグローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じてローカル動き補償画像の画素値とグローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成する。さらに、このブレンド動き補償画像と基準画像との加算処理によってノイズ低減画像を生成する。本構成により、ローカル動き補償画像、およびグローバル動き補償画像の信頼度に応じた最適な画素値からなるブレンド動き補償画像が生成される。さらに、品質の高いノイズ低減画像の生成が可能となる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基準画像と参照画像とから、画像を構成するブロック単位の動きベクトルであるローカル動きベクトルを検出するローカル動き予測処理部と、

前記ローカル動きベクトルを適用して、前記参照画像の動き補償処理を実行してローカル動き補償画像を生成する動き補償処理部と、

前記ローカル動きベクトルを適用して、前記基準画像と参照画像間の全画像単位の 1 つの動きベクトルであるグローバル動きベクトルを算出し、算出した動きベクトルを適用して前記参照画像の動き補償処理を実行してグローバル動き補償画像を生成するグローバル動き補償処理部と、

前記ローカル動き補償画像、および前記グローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じて前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成するブレンド処理部と、

を有する画像処理装置。

【請求項 2】

前記ブレンド処理部は、

前記ローカル動き補償画像の信頼度を算出するローカル動き補償画像信頼度判別処理部を有し、

前記ローカル動き補償画像信頼度判別処理部は、

(a) 前記ローカル動きベクトルと、前記グローバル動きベクトルの差分値、または、

(b) 前記ローカル動きベクトルの分散値、または、

(c) 前記ローカル動き補償画像のブロック内画素値の分散値、

の少なくともいずれかの値を算出してブロック単位で前記ローカル動き補償画像の信頼度を算出する構成である請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記ブレンド処理部は、

前記グローバル動き補償画像の信頼度を算出するグローバル動き補償画像信頼度判別処理部を有し、

前記グローバル動き補償画像信頼度判別処理部は、

(a) 前記ローカル動き補償画像と前記グローバル動き補償画像の構成画素の絶対差分値、または、

(b) 前記基準画像と前記ローカル動き補償画像の構成画素の正規化相関と、前記基準画像と前記グローバル動き補償画像の構成画素の正規化相関との差分値、または、

(c) 前記基準画像と前記ローカル動き補償画像の構成画素の所定領域単位の絶対差分値総和 (S A D) と、前記基準画像と前記グローバル動き補償画像の構成画素の所定領域単位の絶対差分値総和 (S A D) との差分値、

の少なくともいずれかの値を算出して、画素単位または所定領域単位で前記グローバル動き補償画像の信頼度を算出する構成である請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記ブレンド処理部は、

前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理に適用するブレンド比率を決定するブレンド比率決定部を有し、

前記ブレンド比率決定部は、

前記グローバル動き補償画像の信頼度が低いと判定した画素については、グローバル動き補償画像のブレンド比率を 0 として設定し、

前記グローバル動き補償画像の信頼度が高く、かつ前記ローカル動き補償画像の信頼度が低いと判定した画素については、前記グローバル動き補償画像のブレンド比率を相対的に高く設定し、

前記グローバル動き補償画像の信頼度が高く、かつ前記ローカル動き補償画像の信頼度

10

20

30

40

50

も高いと判定した画素については、前記グローバル動き補償画像のブレンド比率を相対的に低く設定する構成である請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記ブレンド処理部は、

前記ブレンド比率決定部の決定したブレンド比率の調整処理を行う境界処理部を有し、

前記境界処理部は、

前記ブレンド比率決定部の決定したブレンド比率に応じて算出される画素値に対してローパスフィルタを適用した画素値平滑化処理によって算出される画素値に対応するブレンド比率を算出する構成である請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

10

前記ブレンド処理部は、

前記境界処理部の算出したブレンド比率に応じて、前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成するブレンド動き補償画像生成部を有する構成である請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記画像処理装置は、さらに、

前記基準画像と前記ブレンド動き補償画像との加算処理により、前記基準画像のノイズを低減したノイズ低減画像を生成する加算処理部を有する請求項 1 ~ 6 いずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 8】

20

前記画像処理装置は、さらに、

前記加算処理部において実行する加算処理における前記ブレンド動き補償画像の重みを設定する加算判定部を有する請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

画像処理装置において画像処理を実行する画像処理方法であり、

ローカル動き予測処理部が、基準画像と参照画像とから、画像を構成するブロック単位の動きベクトルであるローカル動きベクトルを検出するローカル動き予測処理ステップと、

動き補償処理部が、前記ローカル動きベクトルを適用して、前記参照画像の動き補償処理を実行してローカル動き補償画像を生成する動き補償処理ステップと、

30

グローバル動き補償処理部が、前記ローカル動きベクトルを適用して、前記基準画像と参照画像間の全画像単位の 1 つの動きベクトルであるグローバル動きベクトルを算出し、算出した動きベクトルを適用して前記参照画像の動き補償処理を実行してグローバル動き補償画像を生成するグローバル動き補償処理ステップと、

ブレンド処理部が、前記ローカル動き補償画像、および前記グローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じて前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成するブレンド処理ステップと、

を有する画像処理方法。

【請求項 10】

40

画像処理装置において画像処理を実行させるプログラムであり、

ローカル動き予測処理部において、基準画像と参照画像とから画像を構成するブロック単位の動きベクトルであるローカル動きベクトルを検出させるローカル動き予測処理ステップと、

動き補償処理部において、前記ローカル動きベクトルを適用して、前記参照画像の動き補償処理を実行してローカル動き補償画像を生成させる動き補償処理ステップと、

グローバル動き補償処理部において、前記ローカル動きベクトルを適用して、前記基準画像と参照画像間の全画像単位の 1 つの動きベクトルであるグローバル動きベクトルを算出し、算出した動きベクトルを適用して前記参照画像の動き補償処理を実行してグローバル動き補償画像を生成させるグローバル動き補償処理ステップと、

50

ブレンド処理部において、前記ローカル動き補償画像、および前記グローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じて前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成させるブレンド処理ステップと、

を有するプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラムに関する。特に、動き補償画像の生成処理や画像のノイズ低減を実行する画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

例えばカメラやビデオなどの撮像装置によって撮影された画像には少なからずノイズが含まれる。特に低照度下での撮影や、短い露光時間での撮影画像には多くのノイズが含まれる場合が多い。これは低照度下での撮影や短い露光時間での撮影が行われた場合、入射光量が少なく撮像素子の電荷蓄積量が減少することが1つの原因である。このような撮像データに基づいて明るい像を得るためには信号の増幅が必要となる。この増幅処理の際に撮像素子やアナログ回路において生じるノイズが増幅され、結果として得られる画像がノイズの多い画像になる。

20

【0003】

ノイズを減少させるためには、長時間露光が有効であるが、長時間露光を行うと露光中の手ぶれによる画像のにじみが発生する可能性がある。他の方法として、露光のにじみが殆ど生じない高速のシャッター速度で撮影を繰り返す連写を行い、連写により得られた複数の画像を加算平均することによって、時間方向に無相関なノイズを低減する方法がある。しかし、この手法でも手ブレなどによるカメラの移動や動被写体により画像のボケや動被写体の多重露光状のひきずりといった劣化が生じる問題がある。

【0004】

画像のノイズ低減手法を開示した従来技術として例えば以下のような文献がある。

特許文献1（特開平9 - 261526号公報）は、連写により得られた複数の画像の手振れを補正して重ね合わせる構成を開示している。

30

特許文献2（特開平11 - 75105号公報）は、全露光時間を複数の露光期間に分割し、各露光期間で得られた画像を手ぶれ補正して加算することで画質の向上を実現する構成を記載している。

【0005】

特許文献1や特許文献2に記載された構成は、いずれも複数の画像から動きベクトルを検出して複数の画像間の動き情報を得て、これらの動き情報を利用して画像の合成を行う構成である。しかし、例えば処理対象とする画像に様々な動きを示す被写体が混在して存在する場合や、ローコントラスト画像が含まれる場合などの場合には、動きベクトルの検出が困難となり、各被写体の動きと画像から検出する動きベクトルとを正確に対応付けることが困難となる。その結果、低精度の動きベクトルを適用した画像合成処理が行われることになり、ノイズ低減効果が損なわれとしまう。

40

【0006】

【特許文献1】特開平9 - 261526号公報

【特許文献2】特開平11 - 75105号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、複数画像の合成によってノイズ低減画像を生成する構成において、最適な動きベクトルを適用して高品質なノイズ低減画像

50

の生成を可能とした画像処理装置、および画像処理方法、並びに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】

【0008】

本発明の第1の側面は、

基準画像と参照画像とから、画像を構成するブロック単位の動きベクトルであるローカル動きベクトルを検出するローカル動き予測処理部と、

前記ローカル動きベクトルを適用して、前記参照画像の動き補償処理を実行してローカル動き補償画像を生成する動き補償処理部と、

前記ローカル動きベクトルを適用して、前記基準画像と参照画像間の全画像単位の1つの動きベクトルであるグローバル動きベクトルを算出し、算出した動きベクトルを適用して前記参照画像の動き補償処理を実行してグローバル動き補償画像を生成するグローバル動き補償処理部と、

前記ローカル動き補償画像、および前記グローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じて前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成するブレンド処理部と、

を有する画像処理装置にある。

【0009】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記ブレンド処理部は、前記ローカル動き補償画像の信頼度を算出するローカル動き補償画像信頼度判別処理部を有し、前記ローカル動き補償画像信頼度判別処理部は、

(a) 前記ローカル動きベクトルと、前記グローバル動きベクトルの差分値、または、

(b) 前記ローカル動きベクトルの分散値、または、

(c) 前記ローカル動き補償画像のブロック内画素値の分散値、

の少なくともいずれかの値を算出してブロック単位で前記ローカル動き補償画像の信頼度を算出する構成である。

【0010】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記ブレンド処理部は、前記グローバル動き補償画像の信頼度を算出するグローバル動き補償画像信頼度判別処理部を有し、前記グローバル動き補償画像信頼度判別処理部は、

(a) 前記ローカル動き補償画像と前記グローバル動き補償画像の構成画素の絶対差分値、または、

(b) 前記基準画像と前記ローカル動き補償画像の構成画素の正規化相関と、前記基準画像と前記グローバル動き補償画像の構成画素の正規化相関との差分値、または、

(c) 前記基準画像と前記ローカル動き補償画像の構成画素の所定領域単位の絶対差分値総和(SAD)と、前記基準画像と前記グローバル動き補償画像の構成画素の所定領域単位の絶対差分値総和(SAD)との差分値、

の少なくともいずれかの値を算出して、画素単位または所定領域単位で前記グローバル動き補償画像の信頼度を算出する構成である。

【0011】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記ブレンド処理部は、前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理に適用するブレンド比率を決定するブレンド比率決定部を有し、前記ブレンド比率決定部は、前記グローバル動き補償画像の信頼度が低いと判定した画素については、グローバル動き補償画像のブレンド比率を0として設定し、前記グローバル動き補償画像の信頼度が高く、かつ前記ローカル動き補償画像の信頼度が低いと判定した画素については、前記グローバル動き補償画像のブレンド比率を相対的に高く設定し、前記グローバル動き補償画像の信頼度が高く、かつ前記ローカル動き補償画像の信頼度も高いと判定した画素については、前記グローバル動き補償画像のブレンド比率を相対的に低く設定する構成である。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記ブレンド処理部は、前記ブレンド比率決定部の決定したブレンド比率の調整処理を行う境界処理部を有し、前記境界処理部は、前記ブレンド比率決定部の決定したブレンド比率に応じて算出される画素値に対してローパスフィルタを適用した画素値平滑化処理によって算出される画素値に対応するブレンド比率を算出する構成である。

【 0 0 1 3 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記ブレンド処理部は、前記境界処理部の算出したブレンド比率に応じて、前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成するブレンド動き補償画像生成部を有する構成である。

10

【 0 0 1 4 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、さらに、前記基準画像と前記ブレンド動き補償画像との加算処理により、前記基準画像のノイズを低減したノイズ低減画像を生成する加算処理部を有する。

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、さらに、前記加算処理部において実行する加算処理における前記ブレンド動き補償画像の重みを設定する加算判定部を有する。

【 0 0 1 6 】

20

さらに、本発明の第 2 の側面は、

画像処理装置において画像処理を実行する画像処理方法であり、

ローカル動き予測処理部が、基準画像と参照画像とから、画像を構成するブロック単位の動きベクトルであるローカル動きベクトルを検出するローカル動き予測処理ステップと、

動き補償処理部が、前記ローカル動きベクトルを適用して、前記参照画像の動き補償処理を実行してローカル動き補償画像を生成する動き補償処理ステップと、

グローバル動き補償処理部が、前記ローカル動きベクトルを適用して、前記基準画像と参照画像間の全画像単位の 1 つの動きベクトルであるグローバル動きベクトルを算出し、算出した動きベクトルを適用して前記参照画像の動き補償処理を実行してグローバル動き補償画像を生成するグローバル動き補償処理ステップと、

30

ブレンド処理部が、前記ローカル動き補償画像、および前記グローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じて前記ローカル動き補償画像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成するブレンド処理ステップと、

を有する画像処理方法にある。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明の第 3 の側面は、

画像処理装置において画像処理を実行させるプログラムであり、

ローカル動き予測処理部において、基準画像と参照画像とから画像を構成するブロック単位の動きベクトルであるローカル動きベクトルを検出させるローカル動き予測処理ステップと、

40

動き補償処理部において、前記ローカル動きベクトルを適用して、前記参照画像の動き補償処理を実行してローカル動き補償画像を生成させる動き補償処理ステップと、

グローバル動き補償処理部において、前記ローカル動きベクトルを適用して、前記基準画像と参照画像間の全画像単位の 1 つの動きベクトルであるグローバル動きベクトルを算出し、算出した動きベクトルを適用して前記参照画像の動き補償処理を実行してグローバル動き補償画像を生成させるグローバル動き補償処理ステップと、

ブレンド処理部において、前記ローカル動き補償画像、および前記グローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じて前記ローカル動き補償画

50

像の画素値と前記グローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成させるブレンド処理ステップと、

を有するプログラムにある。

【0018】

なお、本発明のプログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体によって提供可能なコンピュータ・プログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

【0019】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【発明の効果】

【0020】

本発明の一実施例の構成によれば、基準画像と参照画像とのブロック単位の動きベクトルであるローカル動きベクトルを適用して生成したローカル動き補償画像と、基準画像と参照画像との画像全体のグローバル動きベクトルを適用して生成したグローバル動き補償画像を適用した処理を行う。ローカル動き補償画像、およびグローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じてローカル動き補償画像の画素値とグローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成する。さらに、このブレンド動き補償画像と基準画像との加算処理によってノイズ低減画像を生成する。本構成により、ローカル動き補償画像、およびグローバル動き補償画像の信頼度に応じた最適な画素値からなるブレンド動き補償画像が生成される。さらに、品質の高いノイズ低減画像の生成が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照しながら本発明の画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラムの詳細について説明する。以下、下記の項目に従って、順次説明する。

(1) ノイズ低減画像生成処理の概要

(2) ローカル動きベクトル(LMV: Local Motion Vector)と、グローバル動きベクトル(GMV: Global Motion Vector)について

(3) ブレンド動き補償画像(BMC画: Blend Motion Compensation 画像)を利用した画像処理例

(4) 画像処理装置のハードウェア構成例

【0022】

(1) ノイズ低減画像生成処理の概要

まず、本発明の画像処理装置の説明の前に、複数の画像を適用した画像合成処理によるノイズ低減画像生成処理の概要について説明する。なお、図1には、本出願人と同一出願人の先の特許出願(特願2007-136184号)に記載された画像処理装置とほぼ同様の構成を示している。

【0023】

この先願特許の記載構成に従って、複数の画像を適用した画像合成処理によるノイズ低減画像の生成処理の概要について説明する。図1に示す画像処理装置10は、単独の画像処理装置として設定可能であるが、例えばカメラやPCや画像表示装置の内部の一構成要素としても設定可能である。

【0024】

以下においては、図1に示す画像処理装置10がカメラ内部に備えられ、連続撮影され

10

20

30

40

50

る画像がフレームメモリ 11 に対する入力画像として順次格納されるものとして説明する。画像処理装置 10 は、フレームメモリ 11、動き予測処理部 12、動き補償処理部 13、加算判定部 14、加算処理部 15 を有する。フレームメモリ 11 には、撮影画像が入力画像として順次格納される。

【0025】

入力画像はノイズを含む画像であり、図 1 に示す画像処理装置 10 は、この入力画像からのノイズ低減を行い、最終的に図 1 に示す加算処理部 15 の出力としてノイズ低減画像（NR 画像）を出力する。

【0026】

動き予測処理部 12 には、フレームメモリ 11 から基準画像および参照画像が入力される。なお、基準画像はノイズ低減処理の対象とする画像であり、参照画像は、基準画像のノイズ低減処理に適用するための画像である。例えば基準画像と参照画像とから動きベクトルが求められる。なお、基準画像に対するノイズ低減処理は、複数の連続撮影された参照画像を適用して行われる。

10

【0027】

例えば 1 つの基準画像と 1 つの参照画像を適用して生成されたノイズ低減画像がフレームメモリ 11 に再格納され、このノイズ低減画像が新たな基準画像として、次の第 2 の参照画像を適用してさらなるノイズ低減処理がなされる。なお、具体的処理例については、図 2 を参照して後段で説明する。

【0028】

動き予測処理部 12 は、フレームメモリ 11 から基準画像および参照画像を適用して動きベクトルを算出する。例えば 1 つの画像フレームを区分した小領域（ブロック）単位で、参照画像のブロックと基準画像の対応ブロックとの位置合わせを行い、ブロック単位の動きベクトル MV を出力する。動きベクトル MV は基準画像と参照画像間の画像の動きを示すベクトルである。なお動きベクトルは平行移動のみならず拡張、回転等の情報を含むベクトルとして設定可能である。

20

【0029】

動きベクトル MV の検出においては、例えばブロックマッチング法を適用することができる。ブロックマッチング法は、前記の小領域（ブロック）内をさらに微小ブロックに分割して、基準画像および参照画像の各微小ブロックの画素値の絶対差分値（SAD: Sum of Absolute Difference）を算出して、絶対差分値（SAD）の小さい微小ブロックの組を対応ブロックであると推定する処理である。2 つの画像の対応ブロック間を結ぶベクトルを動きベクトルとして決定することができる。

30

【0030】

動き補償処理部 13 は、動き予測処理部 12 の生成した動きベクトル MV を適用して基準画像または参照画像の動き補償を行い、動き補償画像（MC 画）を生成する。すなわち、基準画像の被写体位置と参照画像の被写体位置を合わせるように基準画像または参照画像を移動させた動き補償画像（MC 画）を生成する。動き補償処理部 13 の生成した動き補償画像（MC 画）は、加算判定部 14 および加算処理部 15 に供給される。

【0031】

加算判定部 14 は、動き補償処理部 13 の生成した動き補償画像（MC 画）と基準画像、およびノイズ量推定に用いる画像情報（撮影条件など）を入力する。画像情報は、例えばカメラ内部のマイコンから供給される。画像情報には、入力画像（撮影画像）に対応する撮影モード、露光時間、ゲイン等の情報が含まれる。

40

【0032】

加算判定部 14 は、加算処理部 15 で使用される加算重みを画素単位で生成する。加算重みは、加算の信頼度を表す。すなわち、基準画像と動き補償画像（MC 画）の間で、動き補償の正しさを判定し、基準画像と動き補償画像（MC 画）とを加算した際に劣化を生じさせずに、ノイズを低減させるような画素を信頼度が高いとする。

【0033】

50

すなわち、加算判定部 1 4 は基準画像と動き補償画像 (MC 画) の間で行われた動き補償の正しさを判定し、動き補償の正しい画素の信頼度を高い設定として動き補償画像 (MC 画) の加算比率を高めた加算重みを算出する。加算判定部 1 4 は動き補償画像 (MC 画) の画素単位での加算重みを決定する。

【0034】

例えば、異なる時間で撮影した 2 つの画像の同一物体の同一部分を撮影した画素同士の加算処理が行われれば、加算により時間に関係ないノイズを低減できる。このように 2 つの画像の同一物体の同一部分の対応の確信度が高いほど信頼度が高いと言える。信頼度は、言い換えると、同一の画像に対してノイズが重畳されているのか、または異なる画像に対してノイズが重畳されているのかを表しており、可能な限りノイズ量のみに対応して加算重みが形成されることが高精度のノイズ軽減処理にとって必要とされる。加算判定部 1 4 の生成する加算重みは、例えば信頼度が低いと 0、信頼度が高いと 1 の値を持つ設定とされる。

【0035】

加算処理部 1 5 は、基準画像と動き補償画像 (MC 画) とを対応画素ごとに計算された加算重みを適用して加算する処理を行う。加算処理部 1 5 は、基準画像と動き補償画像 (MC 画) との加重平均を計算して加算処理を行う。加重平均の重みは、加算重みに帰還率を乗じた値である。例えば帰還率を $1/3$ に設定すれば、加算重みが $0 \sim 1$ に変化する際に、加重平均での MC 画に対する重みが $0 \sim 1/3$ で変化することになる。

【0036】

加算処理部 1 5 において生成された基準画像と動き補償画像 (MC 画) との加算結果は、フレームメモリ 1 1 に格納される。この画像を新たな基準画像として、新たな参照画像と組み合わせて、上述した処理と同様の処理が繰り返し行われる。例えば、予め規定された回数の処理が繰り返された後、加算処理部 1 5 において生成された基準画像と動き補償画像 (MC 画) との加算結果がノイズ低減画像 (NR 画像) として出力される。

【0037】

図 1 に示す画像処理装置を適用した具体的処理例について図 2 を参照して説明する。図 2 の最上段に示す 4 つの画像、基準画像 a、参照画像 A ~ C は、カメラの連続撮影画像である。時間的には、基準画像 a が先行し、その後に参照画像 A ~ C が続けて撮影されている。なお、図 2 に示す例は、基準画像が先行撮影画像であり、参照画像が後続撮影画像であるが、この逆の設定、すなわち、基準画像を時間的に後で撮影された画像とし、参照画像を先行して撮影された複数の画像とする設定としてもよい。

【0038】

図 2 に示す例において、まず、基準画像 a 1 1 と次の撮影画像である参照画像 A を適用して処理が行われる。

ステップ S 1 1 において、基準画像 a 1 1 と参照画像 A 2 1 を適用して動きベクトル M V を算出し、算出した動きベクトル M V を適用して動き補償画像 (MC 画) を生成する。

【0039】

例えば参照画像 A 2 1 のブロックと基準画像 a 1 1 の対応ブロックとの位置合わせを行い、ブロック単位の動きベクトル M V を生成する。この処理は、図 1 に示す動き予測処理部 1 2 の処理である。動き予測処理部 1 2 はフレームメモリ 1 1 から基準画像 a 1 1 および参照画像 A 2 1 を取得して実行する。さらに、動き補償処理部 1 3 が動きベクトル M V を適用して参照画像に対する動き補償を行い、動き補償画像 (MC 画) 2 2 を生成する。

【0040】

次に、ステップ S 1 2 において、基準画像 a 1 1 と、動き補償画像 (MC 画) 2 2 とを比較して、画素単位の加算の信頼度を表す加算重みを算出する加算判定処理を行う。すなわち、基準画像と動き補償画像 (MC 画) の間で、動き補償の正しさを判定し、動き補償の正しい画素の信頼度を高い設定として動き補償画像 (MC 画) 2 2 の加算比率を高めた加算重みを算出する。この重みの値を画素単位で示したマップが図 2 に示す加算判定マップ 2 3 である。このステップ S 1 2 の処理は、図 1 に示す加算判定部 1 4 の実行する処理

である。

【0041】

その後、ステップS13において、基準画像a11と動き補償画像(MC画)22とを対応画素ごとに計算された加算重み(加算判定マップ23)を適用して加算する処理を行う。この処理は、図1に示す加算処理部15の処理として実行される。この加算処理によって生成される画像(基準画+MC画)が図2の最下段に示す基準画像b24である。

【0042】

この基準画像b24は、フレームメモリ11に格納され、さらに、参照画像A21の次のタイミングで撮影された画像である参照画像B31と組み合わせて、ステップS14~S16の処理が行われる。ステップS14~S16の処理はステップS11~S13の処理と同様の処理である。

10

【0043】

すなわち、ステップS14において、基準画像b24と参照画像B31を適用して動き補償画像(MC画)32を生成する。

ステップS15において、基準画像b24と、動き補償画像(MC画)32を適用して加算判定マップ33を生成する。

ステップS16において、基準画像b24と動き補償画像(MC画)32とを加算判定マップ33を適用して加算して基準画+MC画である基準画像c34を生成する。

【0044】

この基準画像c34は、フレームメモリ11に格納され、さらに、参照画像B31の次のタイミングで撮影された画像である参照画像C41と組み合わせて、ステップS17~S19の処理が行われる。ステップS17~S19の処理もステップS11~S13の処理と同様の処理である。

20

【0045】

すなわち、ステップS17において、基準画像c34と参照画像C41を適用して動き補償画像(MC画)42を生成する。

ステップS18において、基準画像c34と、動き補償画像(MC画)42を適用して加算判定マップ43を生成する。

ステップS19において、基準画像c34と動き補償画像(MC画)42とを加算判定マップ43を適用して加算して基準画+MC画であるノイズ低減画像(NR画像)44を生成する。

30

【0046】

図2に示す処理例は、3枚の参照画像A~Cを適用してノイズ低減画像(NR画像)44を生成する構成であるが、これは一例であり、さらに多くの参照画像を繰り返し適用してステップS11~S13と同じ処理を繰り返してもよい。

【0047】

図1に示す画像処理装置の実行するノイズ低減画像(NR画)の生成シーケンスについて図3に示すフローチャートを参照して説明する。図3に示すフローのステップS51~S53の処理の各々は、図2に示すステップS11~S13に対応する処理である。

【0048】

まず、ステップS51において、基準画像と参照画像を適用して動きベクトルMVを算出し、算出した動きベクトルMVを適用して参照画像の動き補償処理により動き補償画像(MC画)を生成する。

40

【0049】

次に、ステップS52において、基準画像と、動き補償画像(MC画)とを比較して、画素単位の加算の信頼度を表す加算重みを算出する加算判定処理を行い、加算判定マップを生成する。

【0050】

その後、ステップS53において、加算判定マップに従って基準画像と動き補償画像(MC画)を対応画素ごとに加算する処理を行う。この加算処理によって、図2に示す基準

50

画 + M C 画に相当する基準画像またはノイズ低減画像 (N R 画像) が生成される。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 5 3 の処理の後、ステップ S 5 4 に進む。ステップ S 5 4 では、さらに処理可能な参照画像が存在するか否かを判定する。処理可能な参照画像とは、例えば基準画像と同じ被写体を含み異なるタイミングで撮影した画像である。具体的には例えば連続撮影された画像である。処理可能な参照画像が存在する場合は、ステップ S 5 1 に戻り、その参照画像と、ステップ S 5 3 において生成した基準画 + M C 画に相当する基準画像を適用してステップ S 5 1 ~ S 5 3 の処理を繰り返す。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 5 4 において、処理可能な参照画像が存在しないと判定した場合は、最終的にステップ S 5 3 において生成した加算画像をノイズ低減画像 (N R 画像) として出力する。

10

【 0 0 5 3 】

(2) ローカル動きベクトル (L M V : L o c a l M o t i o n V e c t o r) と、グローバル動きベクトル (G M V : G l o b a l M o t i o n V e c t o r) について

図 1 ~ 図 3 を参照して説明したノイズ低減画像の生成処理においては、図 1 に示す動き予測処理部 1 2 において、基準画像と参照画像に基づいて動きベクトルを検出し、検出した動きベクトルを動き補償処理部 1 3 に出力する。動き補償処理部 1 3 では、この動きベクトルを適用して動き補償画像 (M C 画) を生成する。

20

【 0 0 5 4 】

動き予測処理部 1 2 において実行する動きベクトルの算出処理の処理態様には複数の態様がある。上述した説明では、画像を小領域 (ブロック) に区分し、ブロック単位の動きベクトルを算出するとして説明した。動きベクトルの算出手法としては、このようなブロック単位の動きベクトルを算出する手法と、画像全体の動きに基づいて画像に対して 1 つの動きベクトルを算出する手法が知られている。

【 0 0 5 5 】

図 4 を参照して具体的な処理例について説明する。図 4 は、動きベクトルの 2 つの算出処理例について示す図である。すなわち、

(1) ローカル動きベクトル (L M V : L o c a l M o t i o n V e c t o r) の算出処理例

30

(2) グローバル動きベクトル (G M V : G l o b a l M o t i o n V e c t o r) の算出処理例

これら 2 つの動きベクトルの算出処理例である。

【 0 0 5 6 】

(1) ローカル動きベクトル (L M V) の算出処理は、画面を小領域 (ブロック) に分割して領域毎に動きを求めて領域単位の動きベクトルによって領域単位で処理を実行するものである。図 1 ~ 図 3 を参照して説明した処理において適用した動きベクトル M V は、このローカル動きベクトル (L M V) に相当する。

【 0 0 5 7 】

40

このローカル動きベクトル (L M V) の算出処理の利点は、画面内のオブジェクトや、背景毎に個別の動きに対応した処理が可能となることである。

一方、欠点は、個々のブロックのローカル動きベクトル (L M V) に対応する動き検出に用いる画像面積が小さいため、検出精度が悪くなることである。

さらに、動きベクトル M V の検出においては、先に説明したように、微小ブロックの画素値の絶対差分値 (S A D : S u m o f A b s o l u t e D i f f e r e n c e) を算出して、絶対差分値 (S A D) の小さい微小ブロックの組を対応ブロックであると推定する処理が行われるが、ほぼ同じ S A D の値を持つ組が複数存在する場合などには、1 つの微小ブロックの組を選択することが困難になる。

【 0 0 5 8 】

50

ローカル動きベクトル (LMV) を適用した動き補償画像 (MC画) の生成を行うと、以下のような画質問題が発生する。

(1) ブロック間境界が視認できる動き補償画像 (MC画) が生成される。

(2) 平坦部、あるいは周期パターン部にブロック単位で空間的なばたつきが発生する。

(3) 背景部分の細かなテクスチャが欠落する。

【0059】

一方、(2) グローバル動きベクトル (GMV) の算出処理は、1 画像に対して画面全体の動きベクトルを 1 つのみ求める処理である。この動きベクトルは、例えばカメラの動きであるカメラモーションに相当する。

【0060】

グローバル動きベクトル (GMV) の算出処理の利点は、画像内全体を利用するため、精度の高い動きベクトルを算出できる点である。

一方、欠点は、画像内のオブジェクト固有の動きであるオブジェクトモーションを検出できないこと。また、局所的な動きをしているオブジェクトに関しては、オブジェクト対応の動きベクトルを適用した処理がなされないため動き補償を実施できないということがある。

【0061】

このように、ローカル動きベクトル (LMV) を適用した処理、グローバル動きベクトル (GMV) を適用した処理のいずれにもそれぞれ欠点がある。

【0062】

(3) ブレンド動き補償画像 (BMC) を利用した画像処理例

本発明の画像処理装置は、ローカル動きベクトル (LMV) とグローバル動きベクトル (GMV) の両者を適用する。これら 2 つの動きベクトルを利用して生成した 2 3 つの動き補償画像を画像領域に応じて適宜使い分け、あるいは合成処理を行ってブレンド動き補償画像 (BMC) を生成する。

【0063】

なお、以下の説明においては、用語の定義を以下のようにする。

ローカル動きベクトル (LMV) を適用して生成した動き補償画像をローカル動き補償画像 (LMC) とする。

グローバル動きベクトル (GMV) を適用して生成した動き補償画像をグローバル動き補償画像 (GMC) とする。

ローカル動き補償画像 (LMC) とグローバル動き補償画像 (GMC) の合成 (ブレンド) 画像をブレンド動き補償画像 (BMC) とする。

【0064】

本発明の画像処理装置においては、まず、

ローカル動きベクトル (LMV) を適用したローカル動き補償画像 (LMC) と、

グローバル動きベクトル (GMV) を適用したグローバル動き補償画像 (GMC)、

これらを生成して、その後、これら 2 つの動き補償画像を画像領域単位で合成して、ブレンド動き補償画像 (BMC) を生成する処理を行う。

【0065】

具体的には、ブレンド動き補償画像 (BMC) には画像領域に応じて以下の動き補償画像が含まれることになる。

(a) 画像領域が、カメラの動き (= 画像全体の動き) による変化と異なる画像領域である場合

このような画像領域については、ローカル動きベクトル (LMV) を適用したローカル動き補償画像 (LMC) が出力される。

【0066】

(b) 画像領域が、カメラの動き (= 画像全体の動き) による変化と近似する画像領域である場合

10

20

30

40

50

このような画像領域については、さらに、この画像領域が、平坦部分、周期パターン、エッジまたはテクスチャ部分であるかに応じて以下のような処理が行われる。

【 0 0 6 7 】

(b 1) 画像領域が平坦部分、または周期パターン

この場合は、基本処理として、グローバル動きベクトル (G M V) を適用したグローバル動き補償画像 (G M C) が出力される。

ただし、場合に応じて、ローカル動き補償画像 (L M C) とグローバル動き補償画像 (G M C) の合成 (ブレンド) された動き補償画像を出力する。ただし、この場合は、グローバル動き補償画像 (G M C) のブレンド比率をローカル動き補償画像 (L M C) より大きく設定する。

10

【 0 0 6 8 】

(b 2) 画像領域がエッジまたはテクスチャ部分

この場合は、基本的にローカル動きベクトル (L M V) を適用したローカル動き補償画像 (L M C) を出力する。

ただし、場合に応じて、ローカル動き補償画像 (L M C) とグローバル動き補償画像 (G M C) を合成 (ブレンド) した動き補償画像を出力する。ただし、この場合は、ローカル動き補償画像 (L M C) のブレンド比率をグローバル動き補償画像 (G M C) より大きく設定する。

【 0 0 6 9 】

なお、上記のように本発明に従った画像処理では、画像領域によって、出力される動き補償画像がローカル動き補償画像 (L M C) 、またはグローバル動き補償画像 (G M C) 、または両者をブレンドした動き補償画像になる。従って、これらの異なる動き補償画像が画像領域単位で混在した画像が生成される。

20

【 0 0 7 0 】

このような処理を行うと、画像領域の境界のつながりが不自然になる。例えば画像領域の境界で画素値の変化が大きくなるような境界が発生することがある。本発明の画像処理装置では、この領域のつながりの不自然さを解消するために、ブレンド比率の調整などを行い最終的な動き補償画像を生成する。

【 0 0 7 1 】

本発明の一実施例に従った画像処理装置の構成例を図 5 に示す。図 5 に示す画像処理装置 1 0 0 は、単独の画像処理装置として設定可能であるが、例えばカメラや P C や画像表示装置の内部の一構成要素としても設定可能である。

30

【 0 0 7 2 】

図 5 に示す画像処理装置 1 0 0 が例えばカメラ内部に備えられた構成である場合、フレームメモリ 1 0 1 に対して連続撮影される画像が入力画像として順次、格納される。画像処理装置 1 0 0 は、フレームメモリ 1 0 1 、ローカル動き予測処理部 1 0 2 、動き補償処理部 1 0 3 、グローバル動き予測処理部 1 0 4 、動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部 1 0 5 、加算判定部 1 0 6 、加算処理部 1 0 7 を有する。フレームメモリ 1 0 1 には、撮影画像が入力画像として順次格納される。

【 0 0 7 3 】

入力画像はノイズを含む画像であり、図 5 に示す画像処理装置 1 0 0 は、この入力画像からのノイズ低減を行い、最終的に図 5 に示す加算処理部 1 0 7 の出力としてノイズ低減画像 (N R 画像) を出力する。

40

【 0 0 7 4 】

ローカル動き予測処理部 1 0 2 には、フレームメモリ 1 0 1 から基準画像および参照画像が入力される。なお、基準画像はノイズ低減処理の対象となる画像であり、参照画像は、基準画像のノイズ低減処理に適用するための画像である。参照画像には基準画像と同一の被写体像が含まれている。これらは例えば連続撮影した画像である。ローカル動き予測処理部 1 0 2 は、基準画像と参照画像とからローカル動きベクトル (L M V) を求める。

【 0 0 7 5 】

50

なお、図 5 に示す画像処理装置 100 も、先に図 1 を参照して説明した画像処理装置 10 の処理と同様、基準画像に対するノイズ低減処理は、例えば、基準画像の前後において連続撮影された参照画像を適用して行われる。まず、1 つの基準画像と 1 つの参照画像を適用してノイズ低減画像が生成され、これがフレームメモリ 101 に格納される。さらに、このノイズ低減画像を新たな基準画像として、次の第 2 の参照画像を適用してさらなるノイズ低減処理がなされる。この繰り返し処理によって、最終的なノイズ低減画像（NR 画像）が生成され出力される。

【0076】

なお、以下の例では、ノイズ低減画像の生成対象とする基準画像に対して、先行して撮影された複数の参照画像を適用した処理例について説明する。

10

【0077】

ローカル動き予測処理部 102 は、フレームメモリ 101 から基準画像および 1 つの参照画像を入力し、これらの画像を適用してローカル動きベクトル（LMV）を算出する。例えば 1 つの画像フレームを区分した小領域（ブロック）単位で、参照画像のブロックと基準画像の対応ブロックとの位置合わせを行い、ブロック単位のローカル動きベクトル LMV を出力する。ローカル動きベクトル LMV は、基準画像と参照画像間の被写体の動きの量や方向などを小領域（ブロック）単位で示すベクトルである。

【0078】

動きベクトル MV の検出においては、例えばブロックマッチング法を適用することができる。ブロックマッチング法は、前記の小領域（ブロック）内をさらに微小ブロックに分割して、基準画像および参照画像の各微小ブロックの画素値の絶対差分値（SAD：Sum of Absolute Difference）を算出して、絶対差分値（SAD）の小さい微小ブロックの組を対応ブロックであると推定する処理である。2 つの画像の対応ブロック間を結ぶベクトルを動きベクトルとして決定することができる。

20

【0079】

動き補償処理部 103 は、ローカル動き予測処理部 102 の生成したローカル動きベクトル（LMV）を適用して基準画像または参照画像の動き補償を行い、ローカル動き補償画像（LMC 画）を生成する。

【0080】

すなわち、基準画像の被写体の位置と参照画像の被写体の位置を、ブロック単位のローカル動きベクトル（LMV）を適用して移動させて位置合わせをしたローカル動き補償画像（LMC 画）を生成する。動き補償処理部 103 は、フレームメモリ 101 から取得した参照画像の被写体位置を、ローカル動きベクトル（LMV）を適用して移動してローカル動き補償画像（LMC 画）を生成する。動き補償処理部 103 の生成したローカル動き補償画像（LMC 画）は、動き補償画像（MC 画）ブレンド処理部 105 に入力される。

30

【0081】

グローバル動き予測処理部 104 は、フレームメモリ 101 から参照画像を入力し、さらに、ローカル動き予測処理部 102 から、ローカル動き予測処理部 102 の生成したブロック単位のローカル動きベクトル（LMV）を入力する。

【0082】

グローバル動き予測処理部 104 は、これらの入力データに基づいて基準画像と参照画像間の画像全体の動きに対応する 1 つのグローバル動きベクトル（GMV）を算出して、算出したグローバル動きベクトル（GMV）を適用して参照画像の被写体位置を移動させたグローバル動き補償画像（GMC 画）を生成する。

40

【0083】

なお、グローバル動き予測処理部 104 では、ローカル動き予測処理部 102 から入力したブロック単位のローカル動きベクトル（LMV）からグローバル動きベクトル（GMV）を算出する処理を行う。この処理には、例えば、（IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 52, No. 2, MAY 2006）に記載された手法を適用することができる。

50

【 0 0 8 4 】

この手法は、ブロック単位のローカル動きベクトル (L M V) から信頼度の高いローカル動きベクトル (L M V) を選択し、選択された信頼度の高いローカル動きベクトル (L M V) の平均化処理や最小二乗法などによって1つのグローバル動きベクトル (G M V) を求める手法である。

【 0 0 8 5 】

例えば、図 6 (a) に示すように、ブロック総数が p 個のブロックに対応する p 個のローカル動きベクトル (L M V) が求められた場合、p 個中から q 個の信頼度の高いローカル動きベクトル (L M V) を選択する。(p - q) 個の信頼度の低いローカル動きベクトル (L M V) は利用することなく、q 個の信頼度の高いローカル動きベクトル (L M V) のみに基づいて1つのグローバル動きベクトル (G M V) を求める。

10

【 0 0 8 6 】

ローカル動きベクトル (L M V) の信頼度情報としては、例えば基準画像と参照画像とのブロックマッチングで明確な特徴点一致情報が得られているか否かといった情報が利用される。また、信頼度の高いローカル動きベクトル (L M V) に基づいて1つのグローバル動きベクトル (G M V) を求める手法としては、例えば平均化処理や最小二乗法が適用される。

【 0 0 8 7 】

あるいは、図 6 (b) に示すようにブロック単位のローカル動きベクトル (L M V) に信頼度に応じた重み (w e i g h t) を設定し、重みに応じたローカル動きベクトル (L M V) の寄与率を設定し、寄与率に応じた加算処理によって1つのグローバル動きベクトル (G M V) を求める構成としてもよい。

20

【 0 0 8 8 】

グローバル動き予測処理部 1 0 4 は、このように、ローカル動きベクトル (L M V) を適用してグローバル動きベクトル (G M V) を算出し、算出したグローバル動きベクトル (G M V) を適用してグローバル動き補償画像 (G M C 画) を生成する。

【 0 0 8 9 】

グローバル動き予測処理部 1 0 4 の生成したグローバル動きベクトル (G M V) と、グローバル動き補償画像 (G M C 画) は、動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部 1 0 5 に入力される。

30

【 0 0 9 0 】

動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部 1 0 5 は、さらに、ローカル動き予測処理部 1 0 2 の生成したローカル動きベクトル (L M V) と、動き補償処理部 1 0 3 の生成したローカル動き補償画像 (L M C 画) を入力する。さらにフレームメモリ 1 0 1 から基準画像を入力する。

【 0 0 9 1 】

動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部 1 0 5 は、これらの入力データを利用してブレンド動き補償画像 (B M C 画) を生成する。動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部 1 0 5 の詳細構成および処理について図 7 以下を参照して説明する。

【 0 0 9 2 】

40

図 7 には、動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部 1 0 5 の詳細構成を示している。動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部 1 0 5 は、グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度判別部 2 0 1、ローカル動き補償画像 (L M C) 信頼度判別部 2 0 2、ブレンド比率決定部 2 0 3、境界処理部 2 0 4、ブレンド動き補償画像 (B M C) 生成部 2 0 5 を有する。

【 0 0 9 3 】

グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度判別部 2 0 1 は、図 5 に示すグローバル動き予測処理部 1 0 4 の生成したグローバル動き補償画像 (G M C) の信頼度を算出する。具体的には、例えば、カメラの動きによる変化と異なる変化を示す画面領域をグローバル動き補償画像 (G M C) の信頼度の低い領域であると判定する処理などを実行する。

50

【 0 0 9 4 】

またローカル動き補償画像（LMC）信頼度判別部202は、図5に示す動き補償処理部103の生成したローカル動き補償画像（LMC）の信頼度を算出する。具体的には、例えばカメラの動きによる変化と近似する変化を示す画面領域が周期パターンであるか否か等を確認するための処理を行う。なお、グローバル動き補償画像（GMC）信頼度判別部201、およびローカル動き補償画像（LMC）信頼度判別部202では、各動き補償画像の信頼度を例えば画素単位またはブロック単位で算出する。この処理の詳細については後述する。

【 0 0 9 5 】

ブレンド比率決定部203は、これらグローバル動き補償画像（GMC）信頼度判別部201とローカル動き補償画像（LMC）信頼度判別部202から、それぞれの動き補償画像の信頼度情報を入力して、入力した信頼度情報に応じてグローバル動き補償画像（GMC）とローカル動き補償画像（LMC）とのブレンド比率を決定する。ブレンド比率は、グローバル動き補償画像（GMC）信頼度判別部201、およびローカル動き補償画像（LMC）信頼度判別部202における信頼度の算出単位、すなわち例えば画素単位、あるいはブロック単位で設定されることになる。

【 0 0 9 6 】

境界処理部204は、ブレンド比率決定部203から、グローバル動き補償画像（GMC）とローカル動き補償画像（LMC）とのブレンド比率情報を入力する。境界処理部204は、例えばブレンド比率の異なる境界、例えばブロック境界のつながりの不自然さを解消するためにブレンド比率の再調整を行う処理部である。具体的処理例については後述する。

【 0 0 9 7 】

ブレンド動き補償画像（BMC）生成部205は、境界処理部204の再設定したブレンド比率情報を入力して、入力したブレンド比率情報に従って、グローバル動き補償画像（GMC）とローカル動き補償画像（LMC）とのブレンド処理を実行して、ブレンド動き補償画像（BMC）を生成する。生成したブレンド動き補償画像（BMC）は、図5に示す加算判定部106、加算処理部107に出力される。

【 0 0 9 8 】

図7に示す動き補償画像（MC画）ブレンド処理部105中のグローバル動き補償画像（GMC）信頼度判別部201の構成例および処理について図8を参照して説明する。

【 0 0 9 9 】

図8に示すグローバル動き補償画像（GMC）信頼度判別部201は、絶対差分値算出部211、正規化相関差分値算出部212、絶対差分値総和（SAD）差分値算出部213、グローバル動き補償画像（GMC）信頼度算出部214を有する。

【 0 1 0 0 】

絶対差分値算出部211と、正規化相関差分値算出部212と、絶対差分値総和（SAD）差分値算出部213は、いずれも単独でグローバル動き補償画像（GMC）の信頼度情報を出力可能であり、これら3の構成要素の1つのみを利用する構成としてもよい。あるいはこれらの3つの信頼度情報を総合的に利用する構成としてもよい。図8に示す構成例は、3つの異なる信頼度算出手法を選択的に利用、または総合的に利用可能な構成例を示している。

【 0 1 0 1 】

絶対差分値算出部211は、図5に示すグローバル動き予測処理部104の生成したグローバル動き補償画像（GMC）と、図5に示す動き補償処理部103の生成したローカル動き補償画像（LMC）の2つの動き補償画像を入力し、GMCとLMCの対応画素の画素値についての絶対差分値を算出する。この処理は画素単位で行われ、画素単位でグローバル動き補償画像（GMC）の信頼度の算出が行われる。

【 0 1 0 2 】

絶対差分値算出部211は、GMCとLMCの対応画素の画素値、例えば $P \times (GMC$

10

20

30

40

50

)、 $P \times (LMC)$ との絶対差分値 $|P \times (LMC) - P \times (GMC)|$ を算出して、算出結果をグローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度算出部 214 に出力する。

【0103】

グローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度算出部 214 は、予め設定された閾値 $T1$ を有し、絶対差分値算出部 211 から入力する $P \times (GMC)$ 、 $P \times (LMC)$ との絶対差分値 $|P \times (LMC) - P \times (GMC)|$ と閾値を比較する。

$$|P \times (LMC) - P \times (GMC)| > T1$$

上記式が成立する場合は、

グローバル動き補償画像 (GMC) の構成画素 $P \times (GMC)$ の信頼度が低いと判定し、上記式が成立しない場合は、グローバル動き補償画像 (GMC) の構成画素 $P \times (GMC)$ の信頼度が高いと判定する。

10

【0104】

なお、グローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度算出部 214 は、各画素単位の信頼度として、例えば閾値 $T1$ を境界条件として、

信頼度あり = (1)、

信頼度なし = (0)、

信頼度をこれらの2値設定としてブレンド比率決定部 203 に出力する。

【0105】

正規化相関差分値算出部 212 は、図5に示すグローバル動き予測処理部 104 の生成したグローバル動き補償画像 (GMC) と、図5に示す動き補償処理部 103 の生成したローカル動き補償画像 (LMC) の2つの動き補償画像を入力し、さらに、処理対象としている基準画像 (Cur 画) をフレームメモリ 101 から入力する。

20

【0106】

正規化相関差分値算出部 212 は、ローカル動き補償画像 (LMC) と、基準画像 (Cur) との正規化相関 $[NC(LMC, Cur)]$ を以下の式によって算出する。

$$NC(LMC, Cur) = \sum_i (LMC(i) \times Cur(i)) / \sqrt{\sum_i (LMC(i) \times LMC(i)) \times \sum_i (Cur(i) \times Cur(i))}$$

なお、上記式において、

$LMC(i)$: LMC の処理ブロック内の画素値

$Cur(i)$: Cur の処理ブロック内の画素値

$\sqrt{\quad}$: 平方根

である。

30

【0107】

さらに、正規化相関差分値算出部 212 は、グローバル動き補償画像 (GMC) と、基準画像 (Cur) との正規化相関 $[NC(GMC, Cur)]$ を以下の式によって算出する。

$$NC(GMC, Cur) = \sum_i (GMC(i) \times Cur(i)) / \sqrt{\sum_i (GMC(i) \times GMC(i)) \times \sum_i (Cur(i) \times Cur(i))}$$

なお、上記式において、

$GMC(i)$: GMC の処理ブロック内の画素値

$Cur(i)$: Cur の処理ブロック内の画素値

$\sqrt{\quad}$: 平方根

である。

40

【0108】

さらに、正規化相関差分値算出部 212 は、上記式によって算出した $NC(LMC, Cur)$ と $NC(GMC, Cur)$ との差分値を正規化相関差分値として算出する。すなわち、

$$NC(LMC, Cur) - NC(GMC, Cur)$$

上記式に従って、正規化相関差分値を算出して、算出結果をグローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度算出部 214 に出力する。

50

【 0 1 0 9 】

グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度算出部 2 1 4 は、予め設定された閾値 T 2 を有し、正規化相関差分値算出部 2 1 2 から入力する正規化相関差分値 [N C (L M C , C u r) - N C (G M C , C u r)] と閾値 T 2 を比較する。

$$N C (L M C , C u r) - N C (G M C , C u r) > T 2$$

上記式が成立するブロックは、

グローバル動き補償画像 (G M C) の信頼度が低いと判定し、上記式が成立しないブロックは、グローバル動き補償画像 (G M C) の信頼度が高いと判定する。

【 0 1 1 0 】

なお、グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度算出部 2 1 4 は、各ブロック単位の信頼度として、例えば閾値 T 2 を境界条件として、

信頼度あり = (1)、

信頼度なし = (0)、

信頼度をこれらの 2 値設定としてブレンド比率決定部 2 0 3 に出力する。

【 0 1 1 1 】

絶対差分値総和 (S A D) 差分値算出部 2 1 3 は、図 5 に示すグローバル動き予測処理部 1 0 4 の生成したグローバル動き補償画像 (G M C) と、図 5 に示す動き補償処理部 1 0 3 の生成したローカル動き補償画像 (L M C) の 2 つの動き補償画像を入力し、さらに、処理対象としている基準画像 (C u r 画) をフレームメモリ 1 0 1 から入力する。

【 0 1 1 2 】

絶対差分値総和 (S A D) 差分値算出部 2 1 3 は、ローカル動き補償画像 (L M C) と、基準画像 (C u r) との絶対差分値総和 (S A D) [S A D (L M C , C u r)] を以下の式によって算出する。

$$S A D (L M C , C u r) = \sum_i (| L M C (i) - C u r (i) |)$$

なお、上記式において、

L M C (i) : L M C の処理ブロック内の画素値

C u r (i) : C u r の処理ブロック内の画素値

である。

【 0 1 1 3 】

さらに、絶対差分値総和 (S A D) 差分値算出部 2 1 3 は、グローバル動き補償画像 (G M C) と、基準画像 (C u r) との絶対差分値総和 (S A D) [S A D (G M C , C u r)] を以下の式によって算出する。

$$S A D (G M C , C u r) = \sum_i (| G M C (i) - C u r (i) |)$$

なお、上記式において、

G M C (i) : G M C の処理ブロック内の画素値

C u r (i) : C u r の処理ブロック内の画素値

である。

【 0 1 1 4 】

さらに、絶対差分値総和 (S A D) 差分値算出部 2 1 3 は、上記式によって算出した S A D (L M C , C u r) と S A D (G M C , C u r) との差分値を絶対差分値総和 (S A D) 差分値として算出する。すなわち、

$$S A D (L M C , C u r) - S A D (G M C , C u r)$$

上記式に従って、絶対差分値総和 (S A D) 差分値を算出して、算出結果をグローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度算出部 2 1 4 に出力する。

【 0 1 1 5 】

グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度算出部 2 1 4 は、予め設定された閾値 T 3 を有し、絶対差分値総和 (S A D) 差分値算出部 2 1 3 から入力する絶対差分値総和 (S A D) 差分値 [S A D (L M C , C u r) - S A D (G M C , C u r)] と閾値 T 3 を比較する。

$$S A D (L M C , C u r) - S A D (G M C , C u r) > T 3$$

10

20

30

40

50

上記式が成立するブロックは、

グローバル動き補償画像 (GMC) の信頼度が低いと判定し、上記式が成立しないブロックは、グローバル動き補償画像 (GMC) の信頼度が高いと判定する。

【0116】

なお、グローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度算出部 214 は、各ブロック単位の信頼度として、例えば閾値 T3 を境界条件として、

信頼度あり = (1)、

信頼度なし = (0)、

信頼度をこれらの2値設定としてブレンド比率決定部 203 に出力する。

【0117】

10

なお、先に説明したように、図8に示す絶対差分値算出部 211 と、正規化相関差分値算出部 212 と、絶対差分値総和 (SAD) 差分値算出部 213 は、いずれも単独でグローバル動き補償画像 (GMC) の信頼度情報を出力可能であり、これら3の構成要素の1つのみを利用する構成としてもよい。あるいは複数の信頼度情報をグローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度算出部 214 に入力し、グローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度算出部 214 が複数の情報を総合的に判定して最終的な信頼度を算出して利用する構成としてもよい。

【0118】

次に、図7の動き補償画像 (MC画) ブレンド処理部 105 中のローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度判別部 202 の構成例および処理について図9を参照して説明する。

20

【0119】

図9に示すローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度判別部 202 は、LMV - GMV 間差分値算出部 221、ローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部 222、ローカル動き補償画像 (LMC) ブロック分散値算出部 223、およびローカル動き補償画像 (GMC) 信頼度算出部 224 を有する。

【0120】

この構成においても、LMV - GMV 間差分値算出部 221 と、ローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部 222 と、ローカル動き補償画像 (LMC) ブロック分散値算出部 223 は、いずれも単独でローカル動き補償画像 (LMC) の信頼度情報を出力可能であり、これら3の構成要素の1つのみを利用する構成としてもよい。あるいはこれらの3つの信頼度情報を総合的に利用する構成としてもよい。図9に示す構成例は、3つの異なる信頼度算出手法を選択的に利用、または総合的に利用可能な構成例を示している。

30

【0121】

LMV - GMV 間差分値算出部 221 は、図5に示すグローバル動き予測処理部 104 の生成したグローバル動きベクトル (GMV) と、図5に示すローカル動き予測処理部 102 の生成したローカル動きベクトル (LMV) を入力する。LMV - GMV 間差分値算出部 221 は、これら2つのベクトルの差分を算出する。なお、差分算出は、ローカル動きベクトル (LMV) の設定単位であるブロック単位で行われる。

【0122】

LMV - GMV 間差分値算出部 221 は、以下の式、すなわち、

40

$|LMV - GMV|$

上記式に従って、LMV - GMV 間の差分値を算出する。ベクトル間の差分は、例えばユークリッド距離として算出される。算出結果はローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度算出部 224 に出力する。

【0123】

ローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度算出部 224 は、予め設定された閾値 T4 を有し、LMV - GMV 間差分値算出部 221 から入力する LMV - GMV 間差分値 $|LMV - GMV|$ と閾値を比較する。

$|LMV - GMV| > T4$

上記式が成立するブロックは、ローカル動き補償画像 (LMC) の信頼度が低いと判定

50

し、上記式が成立しないブロックは、ローカル動き補償画像 (LMC) の信頼度が高いと判定する。

【0124】

なお、各動きベクトルがベクトル成分 (x, y) で示される場合、LMVのベクトル成分を (LMV・x, LMV・y)、GMVのベクトル成分を (GMV・x, GMV・y) として示すと、 $|LMV - GMV|$ は以下のように表現できる。

$$|LMV - GMV| = |LMV \cdot x - GMV \cdot x| + |LMV \cdot y - GMV \cdot y|$$

【0125】

さらに、図9に示すローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部222は、図5に示すローカル動き予測処理部102の生成したローカル動きベクトル (LMV) を入力し、ローカル動きベクトル (LMV) 分散値 [Var (近傍LMV)] を算出する。

10

【0126】

ローカル動きベクトル (LMV) はブロック単位で複数算出されている。ローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部222は、これらの複数のローカル動きベクトル (LMV) の分散を解析する。すなわち、1ブロックに対応する1つのローカル動きベクトル (LMV) とその周囲のブロックに対応する複数の近傍ローカル動きベクトル (LMV) の分散度合いを算出する。この分散値を [Var (近傍LMV)] とする。

【0127】

ローカル動きベクトル (LMV) 分散値 [Var (近傍LMV)] が低い場合は、複数ブロックに渡って同じようなLMVが設定されていることを意味する。このような場合は、そのローカル動きベクトル (LMV) に基づいて生成されたローカル動き補償画像 (LMC) の信頼度が低いと判定するものである。

20

【0128】

ローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部222において分散値 [Var (近傍LMV)] を算出する際に利用する参照近傍ブロックは、様々な設定が可能である例えば解析対象ブロックを中心とする水平 (H) × 垂直 (V) = 3 × 3 ブロック、あるいは 3 × 1 ブロックなどの設定が可能である。

【0129】

ローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部222は、まず、分散値算出エリアにおけるLMVの平均値 [Ave (LMV_{ij})] を以下に示す式に従って算出する。なお、ijはベクトルの識別子であり、i = x方向、j = y方向のナンバリングに相当する。

30

$$Ave (LMV_{ij}) = (1/3 \sum_k (LMV_{kj} \cdot x), 1/3 \sum_k (LMV_{kj} \cdot y))$$

ただし、k = [i - 1, i, i + 1]

【0130】

さらに、ローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部222は、ローカル動きベクトル (LMV) 分散値 [Var (近傍LMV)] を以下の式に従って算出する。

$$Var (近傍LMV) = sqrt(1/3 \sum_k ((|LMV_{kj} \cdot x - Ave (LMV_{ij}) \cdot x| + |LMV_{kj} \cdot y - Ave (LMV_{ij}) \cdot y|)^2))$$

ただし、k = [i - 1, i, i + 1]

40

sqrt: 平方根

である。

【0131】

ローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部222の算出したローカル動きベクトル (LMV) 分散値 [Var (近傍LMV)] はローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度算出部224に出力される。

【0132】

ローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度算出部224は、予め設定された閾値T5を有し、ローカル動きベクトル (LMV) 分散値 [Var (近傍LMV)] と閾値T5を比較する。

50

$Var(近傍LMV) > T5$

上記式が成立するブロックは、ローカル動き補償画像(LMC)の信頼度が低いと判定し、上記式が成立しないブロックは、ローカル動き補償画像(LMC)の信頼度が高いと判定する。

【0133】

さらに、図9に示すローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値算出部223は、図5に示す動き補償処理部103の生成したローカル動き補償画像(LMC)を入力し、ローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値 $[Var(LMC)]$ を算出する。

【0134】

ローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値算出部223は、ローカル動き補償画像(LMC)内に設定された小領域(ブロック)内の画素値の分散を算出する。例えば平坦な画像の場合分散は小さくなる。このような画像では、ローカル動きベクトル(LMV)自体の精度が低くなる傾向にあり、このようなブロックについては、ローカル動き補償画像(LMC)の信頼度が低いと判定する。

【0135】

ローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値算出部223は、以下の式に従って、ローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値 $[Var(LMC)]$ を算出する。算出対象のブロックを(A)とし、Aブロックのローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値を $[Var(LMC(A))]$ とする。

$$Var(LMC(A)) = \sqrt{Ave((A(i) - (Ave A))^2)} \quad 20$$

ただし、

$\sqrt{}$: 平方根

$A(i)$: ブロックAの各画素の画素値(iは画素番号)

$Ave A$: ブロックAの全画素の平均値

である。

【0136】

ローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値算出部223の算出したローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値 $[Var(LMC)]$ はローカル動き補償画像(LMC)信頼度算出部224に出力される。

【0137】

ローカル動き補償画像(LMC)信頼度算出部224は、予め設定された閾値T6を有し、ローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値 $[Var(LMC)]$ と閾値T6を比較する。

$$Var(LMC) < T6$$

上記式が成立するブロックは、ローカル動き補償画像(LMC)の信頼度が低いと判定し、上記式が成立しないブロックは、ローカル動き補償画像(LMC)の信頼度が高いと判定する。

【0138】

なお、先に説明したように、図9に示すLMV-GMV間差分値算出部221、ローカル動きベクトル(LMV)分散値算出部222、ローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値算出部223は、いずれも単独でローカル動き補償画像(LMC)の信頼度情報を出力可能であり、これら3の構成要素の1つのみを利用する構成としてもよい。あるいは複数の信頼度情報をローカル動き補償画像(LMC)信頼度算出部224に入力し、ローカル動き補償画像(LMC)信頼度算出部224がこれらの複数の情報を総合的に判定して最終的な信頼度を算出して利用する構成としてもよい。

【0139】

例えば、図10に示す例は、LMV-GMV間差分値算出部221の結果と、ローカル動きベクトル(LMV)分散値算出部222の結果を利用して最終的なローカル動き補償画像(LMC)の信頼度を算出した例である。

【0140】

10

20

30

40

50

L M V - G M V 間差分値算出部 2 2 1 の結果は、

$|L M V - G M V| > T 4$

上記式が成立する場合 (図 1 0 の (1)) と成立しない場合 (図 1 0 の (2)) がある

。

また、ローカル動きベクトル (L M V) 分散値算出部 2 2 2 の結果は、

$V a r (近傍 L M V) > T 5$

上記式が成立する場合 (図 1 0 の (a)) と成立しない場合 (図 1 0 の (b)) がある

。

従って、これら L M V - G M V 間差分値算出部 2 2 1 の結果と、ローカル動きベクトル (L M V) 分散値算出部 2 2 2 の結果の組み合わせは 4 パターン存在する。

10

これらの 4 パターン中、

$|L M V - G M V| > T 4$

上記式が成立しない (図 1 0 の (2)) こと、かつ、

$V a r (近傍 L M V) > T 5$

上記式も成立しない場合 (図 1 0 の (b)) の組み合わせが成立する場合にのみ、そのブロックをローカル動き補償画像 (L M C) の信頼度が高いブロックと判定するといった処理である。

【 0 1 4 1 】

なお、図 1 0 に示す例は、L M V - G M V 間差分値算出部 2 2 1 の結果と、ローカル動きベクトル (L M V) 分散値算出部 2 2 2 の結果を利用して最終的なローカル動き補償画像 (L M C) の信頼度を算出した例であるが、その他の組み合わせも可能である。L M V - G M V 間差分値算出部 2 2 1、ローカル動きベクトル (L M V) 分散値算出部 2 2 2、ローカル動き補償画像 (L M C) ブロック分散値算出部 2 2 3 の 3 つの情報をすべて利用する処理例も可能である。

20

【 0 1 4 2 】

図 7 に戻り、動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部 1 0 5 の処理について説明を続ける。図 8 を参照して説明したように、グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度判別処理部 2 0 1 は、グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度情報を算出し、G M C 信頼度情報をブレンド比率決定部 2 0 3 に出力する。この信頼度情報は画素単位の信頼度情報となる。一方、ローカル動き補償画像 (L M C) 信頼度判別処理部 2 0 2 は、ローカル動き補償画像 (L M C) 信頼度情報を算出し、L M C 信頼度情報をブレンド比率決定部 2 0 3 に出力する。この信頼度情報はブロック単位の信頼度情報となる。

30

【 0 1 4 3 】

ブレンド比率決定部は、この 2 つの信頼度、すなわち、

G M C 信頼度、

L M C 信頼度、

これらの 2 つの信頼度情報を適用して G M C と L M C のブレンド比率 (合成比率) を決定する。すなわち、ブレンド動き補償画像 (B M C) の構成画素の画素値を決定するための G M C と L M C のブレンド比率 (合成比率) を算出する。

【 0 1 4 4 】

具体的な処理としては、グローバル動き補償画像 (G M C) のブレンド比率 0 ~ 1 を例えば、以下のように設定する。

(1) G M C 信頼度 = 低 : G M C ブレンド比率 = 0 . 0

(2) G M C 信頼度 = 高、かつ L M C 信頼度 = 低 : G M C ブレンド比率 = 0 . 6 ~ 1 .

0

(3) G M C 信頼度 = 高、かつ L M C 信頼度 = 高 : G M C ブレンド比率 = 0 . 0 ~ 0 .

4

例えば上記の設定とする。

【 0 1 4 5 】

なお、G M C のブレンド比率 = 0 . 0 とは、その画素の画素値はローカル動き補償画像

50

(LMC)の画素値とする処理であり、GMCのブレンド比率 = 1.0 とは、その画素の画素値をグローバル動き補償画像 (GMC) の画素値とする処理である。GMCのブレンド比率 = 0.5 とは、その画素の画素値をローカル動き補償画像 (LMC) の画素値とグローバル動き補償画像 (GMC) の画素値の中間値とする処理である。

【0146】

このような設定で、ブレンド動き補償画像 (BMC) の構成画素の画素値を決定する。次に、このブレンド動き補償画像 (BMC) の構成画素の画素値情報が図7に示す境界処理部204に入力される。

【0147】

境界処理部204は、ブレンド比率の異なる画素の境界部分の不自然さを解消するためのブレンド比率調整処理を実行する。例えば、ブレンド比率決定部203の決定したブレンド比率に応じて算出される画素値に対してローパスフィルタ (LPF) を適用した画素値平滑化処理を実行し、その画素値平滑化処理によって算出されるブレンド比率を算出をする。

【0148】

図11に示すように、調整対象の画素251を中心とする $3 \times 3 = 9$ 画素を選択し、中央画素251の画素値を以下の算出式によって算出される値に設定する。

$$\text{画素値} = 1/9 (\sum P v_i)$$

ただし、 $P v_i$ は、調整対象の画素251を中心とする $3 \times 3 = 9$ 画素の各画素値である。

【0149】

この処理によって算出される画素値に対応するブレンド比率を最終的なブレンド比率とする。この処理によって、画素値変化がなめらかになり、ブレンド動き補償画像 (BMC) に含まれるGMCとLMCとのブレンド比率の異なる画像境界の不自然さが取り除かれる。

【0150】

図7に示す境界処理部204の処理結果は、ブレンド動き補償画像 (BMC) 生成部205に出力される。ブレンド動き補償画像 (BMC) 生成部205は、境界処理部204の処理結果を反映した画素値を持つブレンド動き補償画像 (BMC) を生成する。

【0151】

ブレンド動き補償画像 (BMC) 生成部205の構成例および処理について図12を参照して説明する。図12は、ブレンド動き補償画像 (BMC) 生成部205の1つの構成例を示している。ブレンド動き補償画像 (BMC) 生成部205には、図5に示す動き補償処理部103の生成したローカル動き補償画像 (LMC画)、グローバル動き予測処理部104の生成したグローバル動き補償画像 (GMC画)、さらに、境界処理部204の処理結果であるブレンド比率情報が入力される。

【0152】

図12に示すブレンド動き補償画像 (BMC) 生成部205の処理について説明する。乗算器281によって境界処理部204の出力であるブレンド比率情報に対して帰還係数 (w) を乗じる。例えば帰還率を $1/3$ に設定すれば、ブレンド比率が $0 \sim 1$ に変化する場合に、加重平均でのグローバル動き補償画像 (GMC画) に対する重みが $0 \sim 1/3$ で変化することになる。なお、帰還係数 (w) は、例えばユーザによって入力可能である。あるいは処理対象画像の画像情報、例えば画素の輝度 (明るさ) に応じて変化するように自動設定された値を入力する構成としてもよい。

【0153】

乗算器281から出力される係数 (α で表す) が乗算器282に供給され、グローバル動き補償画像 (GMC画) に乗じられる。

さらに、係数 α は、減算器283に供給され、 $(1 - \alpha)$ が生成され、 $(1 - \alpha)$ が乗算器284に供給され、ローカル動き補償画像 (LMC画) に乗じられる。

乗算器282および乗算器284の出力が加算器285によって加算され、加算器28

10

20

30

40

50

5 からブレンド動き補償画像 (BMC) が生成される。

【0154】

ブレンド動き補償画像 (BMC) 生成部 205 の生成したブレンド動き補償画像 (BMC) は、図 5 に示すように動き補償画像 (MC 画) ブレンド処理部 105 の出力として加算判定部 106、加算処理部 107 に出力され、ノイズ低減画像 (NR 画像) の生成に利用されることになる。

【0155】

動き補償画像 (MC 画) ブレンド処理部 105 の処理シーケンスについて、図 13 に示すフローチャートを参照して説明する。図 13 に示すフローチャートは、図 7 に示す動き補償画像 (MC 画) ブレンド処理部 105 において行われる処理である。

10

【0156】

ステップ S101 は、グローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度判別処理であり、図 7 に示すグローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度判別部 201 の実行する処理である。グローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度判別部 201 は、図 5 に示すグローバル動き予測処理部 104 の生成したグローバル動き補償画像 (GMC) の信頼度を算出する。

【0157】

グローバル動き補償画像 (GMC) 信頼度判別部 201 は、図 8 を参照して説明したように、例えば絶対差分値算出部 211、正規化相関差分値算出部 212、絶対差分値総和 (SAD) 差分値算出部 213、これらの算出値に基づいて、グローバル動き補償画像 (GMC) の信頼度を算出する。

20

【0158】

この処理は、具体的には、例えば、カメラの動きによる変化と異なる変化を示す画面領域をグローバル動き補償画像 (GMC) の信頼度の低い領域であると判定する処理であり、信頼度情報はグローバル動き補償画像 (GMC) の画素単位の情報として生成される。

【0159】

ステップ S101 において、グローバル動き補償画像 (GMC) の信頼度が低いと判定された画素は、ステップ S104 において、GMC のブレンド比率 = $B_{ue} = 0.0$ として設定される。すなわち、その画素の画素値は、ローカル動き補償画像 (LMC) の画素値に設定される。この処理は図 7 に示すブレンド比率決定部 203 の処理である。

【0160】

30

ステップ S101 において、グローバル動き補償画像 (GMC) の信頼度が高いと判定された画素については、さらに、ステップ S102 以下の処理によって画素値が決定される。

【0161】

ステップ S102 は、ローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度判別処理であり、ローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度判別部 202 の実行する処理である。ローカル動き補償画像 (LMC) 信頼度判別部 202 は、図 5 に示す動き予測処理部 103 の生成したローカル動き補償画像 (LMC) の信頼度を算出する。図 9 を参照して説明したように、例えば LMV - GMV 間差分値算出部 221、ローカル動きベクトル (LMV) 分散値算出部 222、ローカル動き補償画像 (LMC) ブロック分散値算出部 223、これらの算出値に基づいて、ローカル動き補償画像 (LMC) の信頼度を算出する。

40

【0162】

この処理は、具体的には、例えばカメラの動きによる変化と近似する変化を示す画面領域が周期パターンであるか否かを確認し、周期パターンである場合はローカル動き補償画像 (LMC) の信頼度の低い領域であると判定する処理である。信頼度情報はローカル動き補償画像 (LMC) のブロック単位の情報として生成される。

【0163】

ステップ S102 において、ローカル動き補償画像 (LMC) の信頼度が低いと判定されたブロック内の画素は、ステップ S105 において、GMC のブレンド比率 = $B_{ul} = 0.6 \sim 1.0$ 、または GMC のブレンド比率 = $B_{ua} = 1.0$ として設定される。すな

50

わち、その画素の画素値は、グローバル動き補償画像（GMC）の画素値と、ローカル動き補償画像（LMC）の画素値の間の画素値であるが、グローバル動き補償画像（GMC）の画素値に近い値に設定される。

【0164】

ステップS102において、ローカル動き補償画像（LMC）の信頼度が高いと判定されたブロック内の画素は、ステップS103において、GMCのブレンド比率 = $B_s = 0.0 \sim 0.4$ として設定される。すなわち、その画素の画素値は、グローバル動き補償画像（GMC）の画素値と、ローカル動き補償画像（LMC）の画素値の間の画素値であるが、ローカル動き補償画像（LMC）の画素値に近い値に設定される。

【0165】

ステップS103～105において画素値が設定された後、ステップS106に進む。ステップS106は、図7に示す境界処理部204の処理である。境界処理部は、図11を参照して説明したように、例えば3×3のローパスフィルタ（LPF）を用いて画素値の調整を行う。

【0166】

次に、ステップS107において、ブレンド動き補償画像（BMC）を生成する。この処理は、図7に示すブレンド動き補償画像（BMC）生成部205の処理である。

【0167】

ブレンド動き補償画像（BMC）生成部205は、境界処理部204の再設定したブレンド比率情報を入力して、入力したブレンド比率情報に従って、グローバル動き補償画像（GMC）とローカル動き補償画像（LMC）とのブレンド処理を実行して、ブレンド動き補償画像（BMC）を生成する。生成したブレンド動き補償画像（BMC）は、図5に示すように、動き補償画像（MC画）ブレンド処理部105の出力として図5に示す加算判定部106、加算処理部107に入力される。

【0168】

加算判定部106は、動き補償画像（MC画）ブレンド処理部105の生成したブレンド動き補償画像（BMC画）と基準画像、およびノイズ量推定に用いる画像情報（撮影条件など）を入力する。画像情報は、例えばカメラ内部のマイコンから供給される。画像情報には、入力画像（撮影画像）に対応する撮影モード、露光時間、ゲイン等の情報が含まれる。

【0169】

加算判定部106は、加算処理部107で使用される加算重みを画素単位で生成する。例えばブレンド動き補償画像（BMC画）の加算重み0～1を画素単位で生成する。具体的には、例えば加算重み情報を画像の構成画素単位で設定したマップ（加算マップ）を生成する。加算重みは、ブレンド動き補償画像（BMC画）の信頼度を表す。

【0170】

すなわち、基準画像とブレンド動き補償画像（BMC画）の間で、動き補償の正しさを判定し、基準画像とブレンド動き補償画像（BMC画）とを加算した際に劣化を生じさせずに、ノイズを低減させるような画素は信頼度が高いと判定し、ブレンド動き補償画像（BMC画）の加算重みが高く設定される。基本的には、基準画像とブレンド動き補償画像（BMC画）の対応画素の画素値の類似度が高いほど、ブレンド動き補償画像（BMC画）の画素信頼度が高いと判定される。このような画素については、ブレンド動き補償画像（BMC画）の加算重みが高く設定される。

【0171】

すなわち、加算判定部106は、基準画像とブレンド動き補償画像（BMC画）の間で行われた動き補償の正しさを判定し、動き補償の正しい画素の信頼度を高い設定としてブレンド動き補償画像（BMC画）の加算比率を高めた加算重みを算出する。

【0172】

例えば、異なる時間で撮影した2つの画像の同一物体の同一部分を撮影した画素同士の加算処理が行われれば、加算により時間に関係ないノイズを低減できる。このように2つ

10

20

30

40

50

の画像の同一物体の同一部分の対応の確信度が高いほど信頼度が高いと言える。信頼度は、言い換えると、同一の画像に対してノイズが重畳されているのか、または異なる画像に対してノイズが重畳されているのかを表しており、可能な限りノイズ量のみに対応して加算重みが形成されることが高精度のノイズ軽減処理にとって必要とされる。加算判定部 106 の生成する加算重みは、例えば信頼度が低いと 0、信頼度が高いと 1 の値を持つ設定とされる。

【0173】

加算処理部 107 は、基準画像とブレンド動き補償画像（BMC画）とを対応画素ごとに計算された加算重みを適用して加算する処理を行う。加算処理部 107 は、基準画像とブレンド動き補償画像（BMC画）との加重平均を計算して加算処理を行う。

10

【0174】

加算処理部 107 の構成例および処理について図 14 を参照して説明する。図 14 は、加算処理部 107 の構成例を示している。図から理解されるように、この加算処理部 107 は、先に図 12 を参照して説明したブレンド動き補償画像（BMC）生成部 205 の構成とほぼ同様の構成として実現可能である。

【0175】

加算処理部 107 には、図 5 に示す動き補償画像（MC画）ブレンド処理部 105 の生成したブレンド動き補償画像（BMC画）、基準画像、さらに、加算判定部 106 から加算重み情報が入力される。

【0176】

20

乗算器 301 によって加算処理部 107 の出力である加算重みに対して帰還係数（ w ）を乗じる。例えば帰還率を $1/3$ に設定すれば、加算重みが $0 \sim 1$ に変化する際に、加重平均でのブレンド動き補償画像（BMC画）に対する重みが $0 \sim 1/3$ で変化することになる。

【0177】

乗算器 301 から出力される係数（ α で表す）が乗算器 302 に供給され、ブレンド動き補償画像（BMC画）に乘じられる。

さらに、係数 α は、減算器 303 に供給され、 $(1 - \alpha)$ が生成され、 $(1 - \alpha)$ が乗算器 304 に供給され、基準画像（Cur画）に乘じられる。

乗算器 302 および乗算器 304 の出力が加算器 305 によって加算され、加算器 305 からノイズ低減画像（NR画）が出力される。

30

【0178】

加算処理部 107 において生成された基準画像とブレンド動き補償画像（BMC画）との加算結果としてのノイズ低減画像（NR画）は、さらにフレームメモリ 101 に格納してもよい。この画像を新たな基準画像として、新たな参照画像と組み合わせて、上述した処理と同様の処理が繰り返し行うことが可能である。

【0179】

例えば、予め規定された回数の処理を繰り返した後、加算処理部 107 において生成された基準画像とブレンド動き補償画像（BMC画）との加算結果を最終的なノイズ低減画像（NR画像）として出力することが可能である。

40

【0180】

図 5 に示す画像処理装置の実行するノイズ低減画像（NR画像）の生成シーケンスについて、図 15 に示すフローチャートを参照して説明する。

【0181】

ステップ S201 において、入力画像を基準画像、1 フレーム前のノイズ低減画像（NR画）を参照画像としてローカル動き予測を行い、ローカル動きベクトル（LMV）を生成する。この処理は、図 5 に示すローカル動き予測処理部 102 の処理として実行される。例えば 1 つの画像フレームを区分した小領域（ブロック）単位で、参照画像のブロックと基準画像の対応ブロックとの位置合わせを行い、ブロック単位のローカル動きベクトル LMV を生成する。ローカル動きベクトル LMV は、基準画像と参照画像間の被写体の動

50

きの量と方向をブロック単位で示すベクトルである。

【0182】

次に、ステップS202では、ローカル動きベクトル(LMV)を用いて、参照画像に対するローカル動きベクトル(LMV)を適用した動き補償処理により、ローカル動き補償画像(LMC画)を生成する。

【0183】

この処理は、図5に示す動き補償処理部103の処理である。動き補償処理部103は、ローカル動き予測処理部102の生成したローカル動きベクトル(LMV)を適用して基準画像または参照画像の動き補償を行い、ローカル動き補償画像(LMC画)を生成する。

10

【0184】

ステップS203では、ローカル動きベクトル(LMV)を用いて、グローバル動きベクトル(GMV)を算出して、参照画像に対するGMVを適用した動き補償処理により、グローバル動き補償画像(GMC)を生成する。

【0185】

この処理は、図5に示すグローバル動き予測処理部104の処理である。グローバル動き予測処理部104は、これらの入力データに基づいて基準画像と参照画像間の画像全体の動きに対応する1つのグローバル動きベクトル(GMV)を算出して、算出したグローバル動きベクトル(GMV)を適用して参照画像の被写体位置を移動させたグローバル動き補償画像(GMC画)を生成する。

20

【0186】

先に図6を参照して説明したように、グローバル動き予測処理部104は、例えば、ブロック単位のローカル動きベクトル(LMV)から信頼度の高いローカル動きベクトル(LMV)を選択し、選択された信頼度の高いローカル動きベクトル(LMV)の平均化処理や最小二乗法などによって1つのグローバル動きベクトル(GMV)を求める。あるいは、ブロック単位のローカル動きベクトル(LMV)に信頼度に応じた重み(weight)を設定し、重みに応じたローカル動きベクトル(LMV)の寄与率を設定し、寄与率に応じた加算処理によって1つのグローバル動きベクトル(GMV)を求める。

【0187】

次に、ステップS204において、ローカル動き補償画像(LMC画)と、グローバル動き補償画像(GMC画)を用いて、ブレンド動き補償画像(BMC)を生成する。この処理は、図5に示す動き補償画像(MC画)ブレンド処理部105の処理である。

30

【0188】

動き補償画像(MC画)ブレンド処理部105は先に説明したように、図7に示す構成を有する。すなわち、グローバル動き補償画像(GMC)信頼度判別部201、ローカル動き補償画像(LMC)信頼度判別部202、ブレンド比率決定部203、境界処理部204、ブレンド動き補償画像(BMC)生成部205を有する。

【0189】

動き補償画像(MC画)ブレンド処理部105は、図7に示す構成を適用し、グローバル動き補償画像(GMC)と、ローカル動き補償画像(LMC)の信頼度を算出し、その信頼度に応じて画素値を決定する。さらに画素の境界部分をなめらかにする処理などを行ってブレンド動き補償画像(BMC)を生成する。

40

【0190】

次に、ステップS205において、基準画像と、ブレンド動き補償画像(BMC)の加算判定を実行して、加算重み(加算判定マップ)を生成する。この処理は、図5に示す加算判定部106の処理である。加算判定部106は、加算処理部107で使用される加算重みを画素単位で生成する。例えば、加算重み情報を画像の構成画素単位で設定したマップ(加算マップ)を生成する。加算重みは、ブレンド動き補償画像(BMC画)の信頼度を表す。基本的には、基準画像とブレンド動き補償画像(BMC画)の対応画素の画素値の類似度が高いほど、ブレンド動き補償画像(BMC画)の画素信頼度が高いと判定され

50

る。このような画素については、ブレンド動き補償画像（ＢＭＣ画）の加算重みが高く設定される。

【０１９１】

最後に、ステップＳ２０６において、基準画像と、ブレンド動き補償画像（ＢＭＣ）を加算重み（加算判定マップ）に応じて加重平均してノイズ低減画像（ＮＲ画像）を生成する。この処理は、図５に示す加算処理部１０７の処理である。

【０１９２】

加算処理部１０７は、基準画像とブレンド動き補償画像（ＢＭＣ画）とを対応画素ごとに計算された加算重みを適用して加算する処理を行う。加算処理部１０７は、基準画像とブレンド動き補償画像（ＢＭＣ画）との加重平均を計算して加算処理を行う。

10

【０１９３】

なお、さらに利用可能な異なる参照画像がある場合は、ステップＳ２０６において生成した画像に対して、新たな参照画像を適用してステップＳ２０１以下の処理を繰り返し実行してもよい。

【０１９４】

（４）画像処理装置のハードウェア構成例

最後に、図１６を参照して、上述した処理を実行する装置の１つのハードウェア構成例としてパーソナルコンピュータのハードウェア構成例について説明する。ＣＰＵ（Central Processing Unit）７０１は、ＲＯＭ（Read Only Memory）７０２、または記憶部７０８に記憶されているプログラムに従って各種の処理を実行する。例えば、上述の実施例において説明したノイズ低減画像（ＮＲ画像）の生成処理などの処理プログラムを実行する。ＲＡＭ（Random Access Memory）７０３には、ＣＰＵ７０１が実行するプログラムやデータなどが適宜記憶される。これらのＣＰＵ７０１、ＲＯＭ７０２、およびＲＡＭ７０３は、バス７０４により相互に接続されている。

20

【０１９５】

ＣＰＵ７０１はバス７０４を介して入出力インタフェース７０５に接続され、入出力インタフェース７０５には、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる入力部７０６、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部７０７が接続されている。ＣＰＵ７０１は、入力部７０６から入力される指令に対応して各種の処理を実行し、処理結果を例えば出力部７０７に出力する。

30

【０１９６】

入出力インタフェース７０５に接続されている記憶部７０８は、例えばハードディスクからなり、ＣＰＵ７０１が実行するプログラムや各種のデータを記憶する。通信部７０９は、インターネットやローカルエリアネットワークなどのネットワークを介して外部の装置と通信する。

【０１９７】

入出力インタフェース７０５に接続されているドライブ７１０は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア７１１を駆動し、記録されているプログラムやデータなどを取得する。取得されたプログラムやデータは、必要に応じて記憶部７０８に転送され記憶される。

40

【０１９８】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【０１９９】

また、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込ま

50

れたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。例えば、プログラムは記録媒体に予め記録しておくことができる。記録媒体からコンピュータにインストールする他、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介してプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

【0200】

なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

10

【産業上の利用可能性】

【0201】

以上、説明したように、本発明の一実施例の構成によれば、基準画像と参照画像とのブロック単位の動きベクトルであるローカル動きベクトルを適用して生成したローカル動き補償画像と、基準画像と参照画像との画像全体のグローバル動きベクトルを適用して生成したグローバル動き補償画像を適用した処理を行う。ローカル動き補償画像、およびグローバル動き補償画像の信頼度を画像領域単位で算出し、算出した信頼度に応じてローカル動き補償画像の画素値とグローバル動き補償画像の画素値の合成処理を実行してブレンド動き補償画像を生成する。さらに、このブレンド動き補償画像と基準画像との加算処理によってノイズ低減画像を生成する。本構成により、ローカル動き補償画像、およびグローバル動き補償画像の信頼度に応じた最適な画素値からなるブレンド動き補償画像が生成される。さらに、品質の高いノイズ低減画像の生成が可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0202】

【図1】ノイズ低減画像の生成処理を行う画像処理装置の構成例について説明する図である。

【図2】ノイズ低減画像の生成処理例について説明する図である。

【図3】ノイズ低減画像の生成処理のシーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

30

【図4】ローカル動きベクトル (LMV: Local Motion Vector) と、グローバル動きベクトル (GMV: Global Motion Vector) の算出処理例について説明する図である。

【図5】本発明の一実施例に係る画像処理装置の構成例について説明する図である。

【図6】ローカル動きベクトル (LMV: Local Motion Vector) からグローバル動きベクトル (GMV: Global Motion Vector) を算出する処理例について説明する図である。

【図7】本発明の一実施例に係る画像処理装置の動き補償画像 (MC画) ブレンド処理部の構成例について説明する図である。

【図8】本発明の一実施例に係る画像処理装置のグローバル動き補償画像 (GMC画) 信頼度判別処理部の構成例について説明する図である。

40

【図9】本発明の一実施例に係る画像処理装置のローカル動き補償画像 (LMC画) 信頼度判別処理部の構成例について説明する図である。

【図10】ローカル動き補償画像 (LMC画) 信頼度判別処理部の信頼度判別処理例について説明する図である。

【図11】本発明の一実施例に係る画像処理装置の境界処理部の処理例について説明する図である。

【図12】本発明の一実施例に係る画像処理装置のブレンド動き補償画像 (BMC画) 生成部の構成例について説明する図である。

【図13】本発明の一実施例に係る画像処理装置の動き補償画像 (MC画) ブレンド処理

50

部の処理シーケンスを説明するフローチャートを示す図である。

【図 1 4】本発明の一実施例に係る画像処理装置の加算処理部の一構成例について説明する図である。

【図 1 5】本発明の一実施例に係る画像処理装置の実行する処理シーケンスを説明するフローチャートを示す図である。

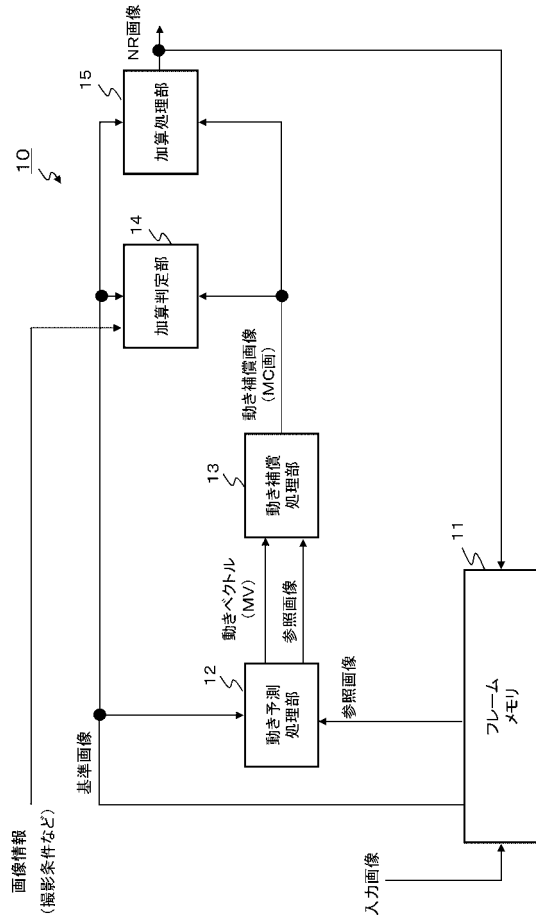
【図 1 6】本発明の一実施例に係る画像処理装置のハードウェア構成例について説明する図である。

【符号の説明】

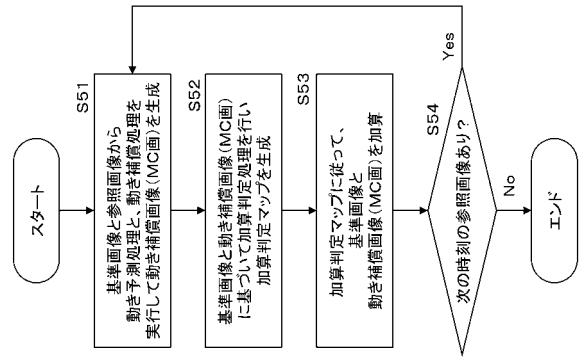
【 0 2 0 3 】

1 0	画像処理装置	10
1 1	フレームメモリ	
1 2	動き予測処理部	
1 3	動き補償処理部	
1 4	加算判定部	
1 5	加算処理部	
1 0 0	画像処理装置	
1 0 1	フレームメモリ	
1 0 2	ローカル動き予測処理部	
1 0 3	動き補償処理部	
1 0 4	グローバル動き予測処理部	20
1 0 5	動き補償画像 (M C 画) ブレンド処理部	
1 0 6	加算判定部	
1 0 7	加算処理部	
2 0 1	グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度判別部	
2 0 2	ローカル動き補償画像 (L M C) 信頼度判別部	
2 0 3	ブレンド比率決定部	
2 0 4	境界処理部	
2 0 5	ブレンド動き補償画像 (B M C) 生成部	
2 1 1	絶対差分値算出部	
2 1 2	正規化相関差分値算出部	30
2 1 3	絶対差分値総和 (S A D) 差分値算出部	
2 1 4	グローバル動き補償画像 (G M C) 信頼度算出部	
2 2 1	L M V - G M V 間差分値算出部	
2 2 2	ローカル動きベクトル (L M V) 分散値算出部	
2 2 3	ローカル動き補償画像 (L M C) ブロック分散値算出部	
2 2 4	ローカル動き補償画像 (G M C) 信頼度算出部	
7 0 1	C P U	
7 0 2	R O M	
7 0 3	R A M	
7 0 4	バス	40
7 0 5	入出力インタフェース	
7 0 6	入力部	
7 0 7	出力部	
7 0 8	記憶部	
7 0 9	通信部	
7 1 0	ドライブ	
7 1 1	リムーバブルメディア	

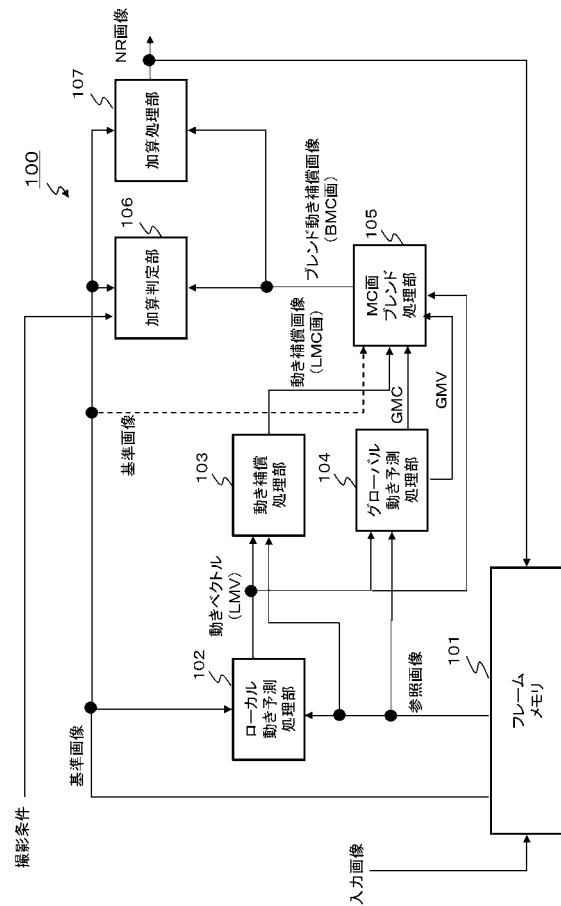
【図 1】



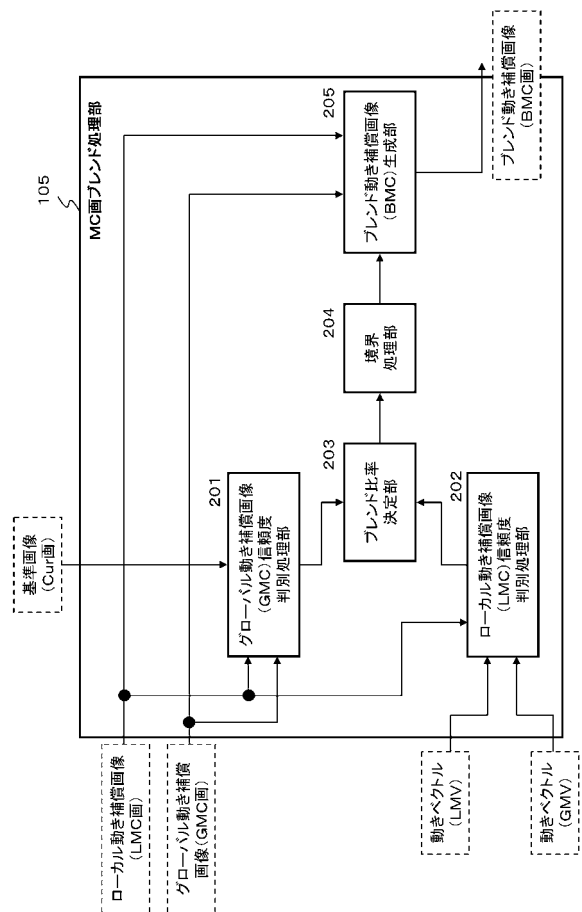
【図 3】



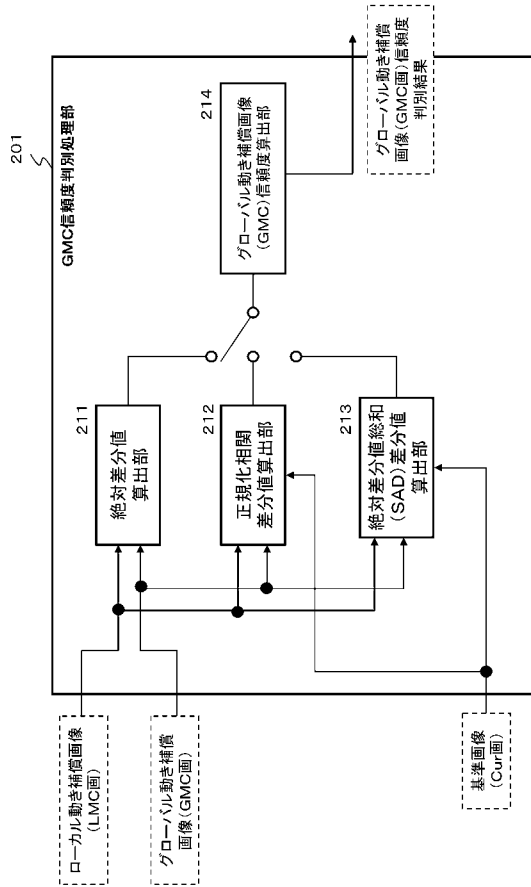
【図 5】



【図 7】



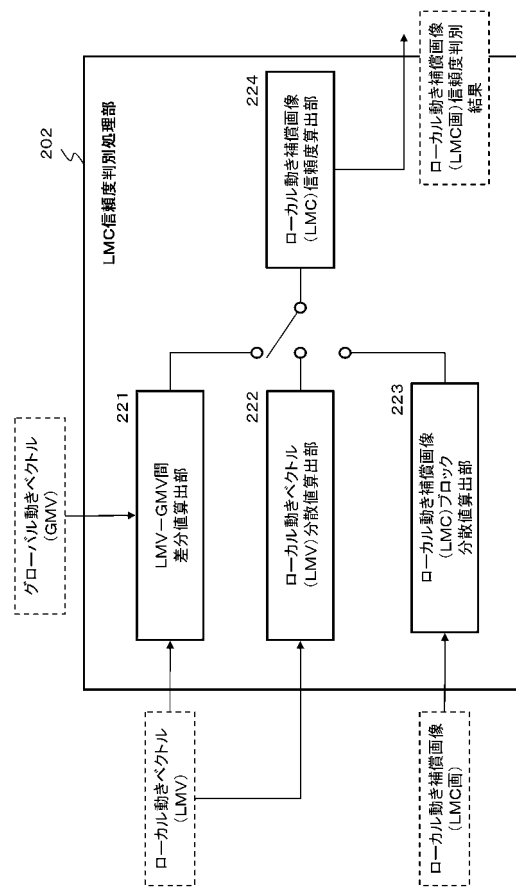
【図 8】



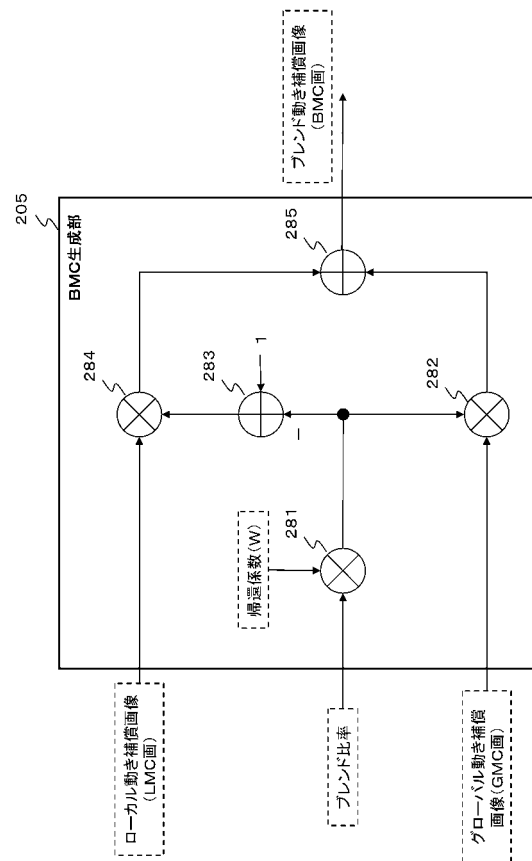
【図 10】

		(a)	(b)
		$\text{Var}(\text{近傍LMV}) > T5$	$\text{Var}(\text{近傍LMV}) \leq T5$
(1)	$ \text{LMV} - \text{GMV} > T4$	LMC信頼度 = 低い	LMC信頼度 = 低い
(2)	$ \text{LMV} - \text{GMV} > T4$	LMC信頼度 = 低い	LMC信頼度 = 高い

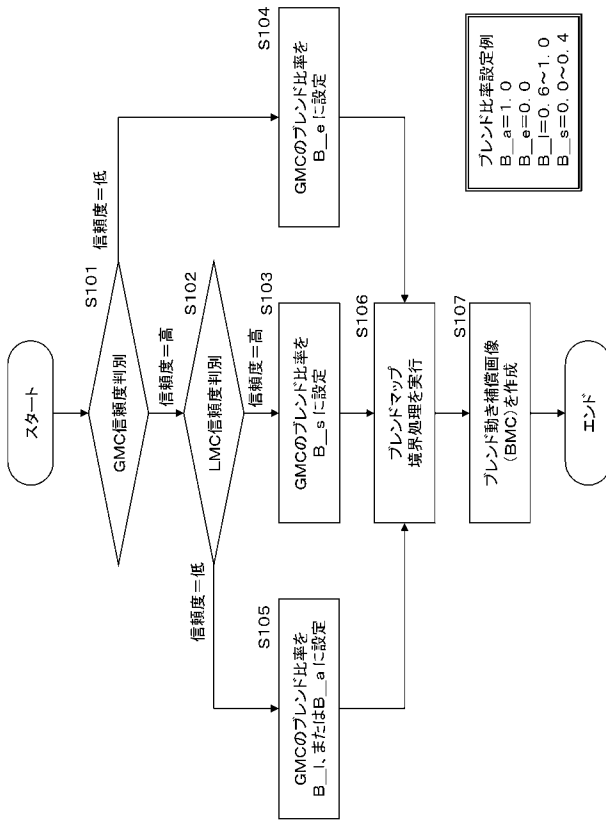
【図 9】



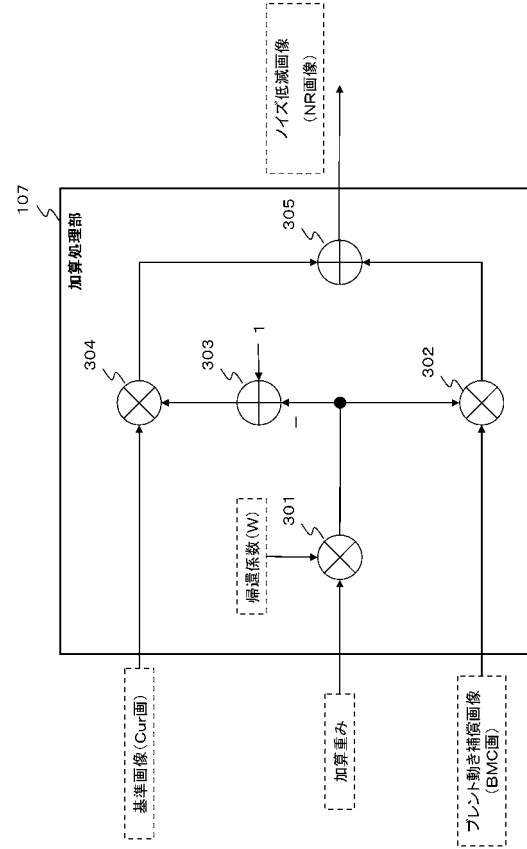
【図 12】



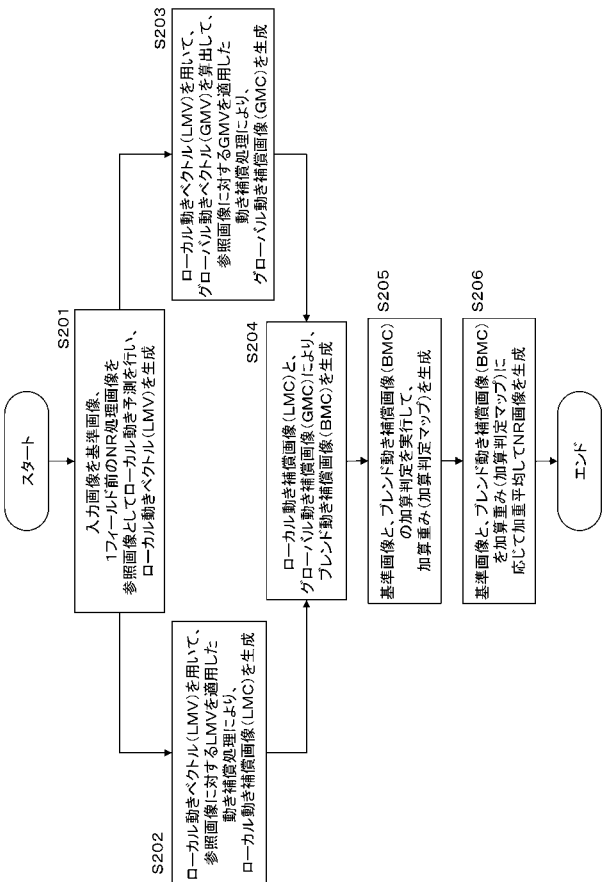
【図 13】



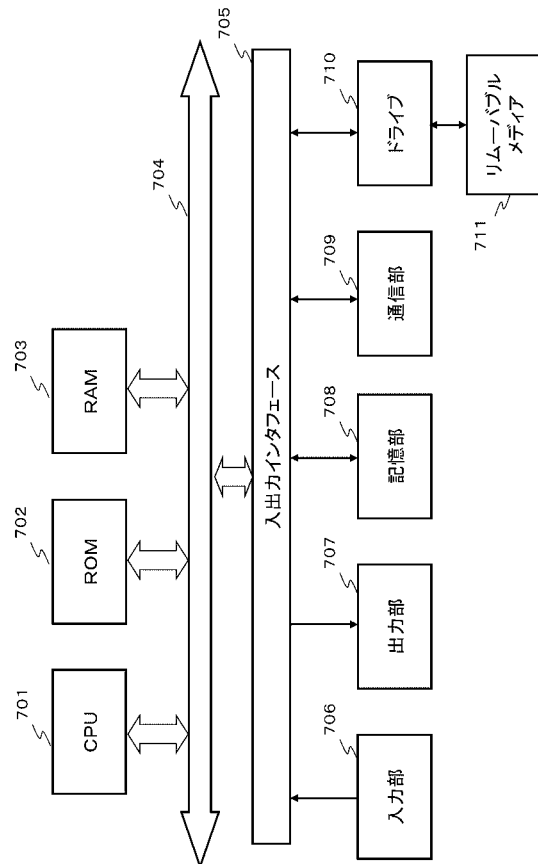
【図 14】



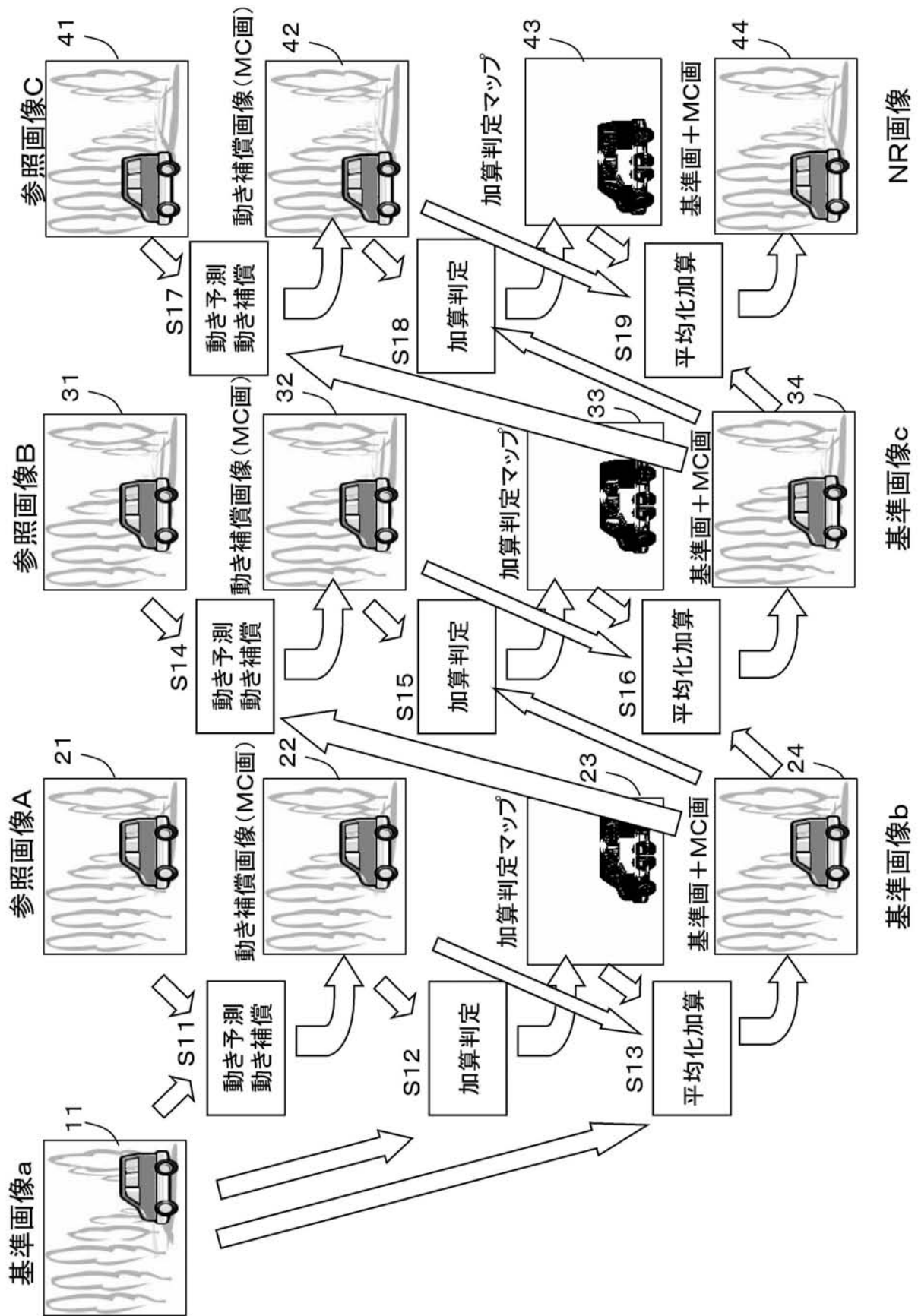
【図 15】



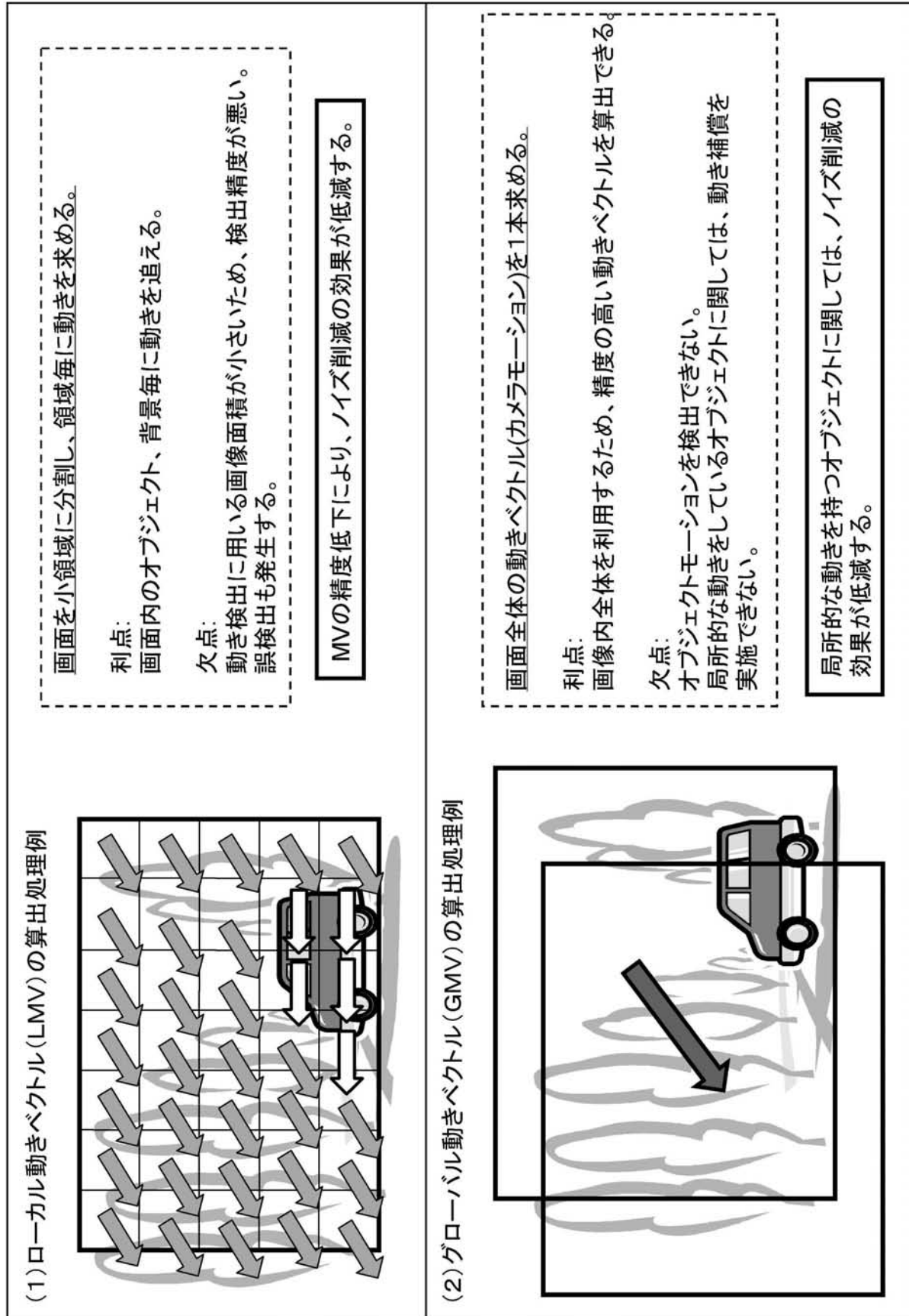
【図 16】



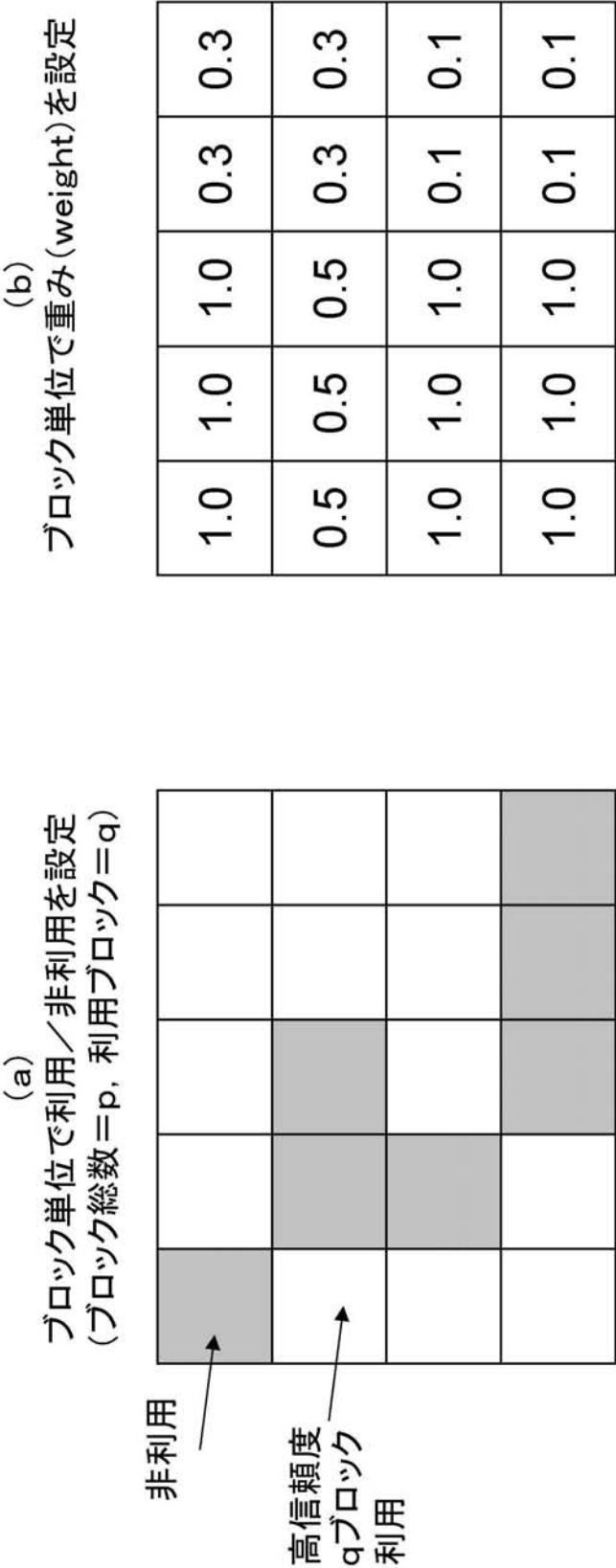
【図 2】



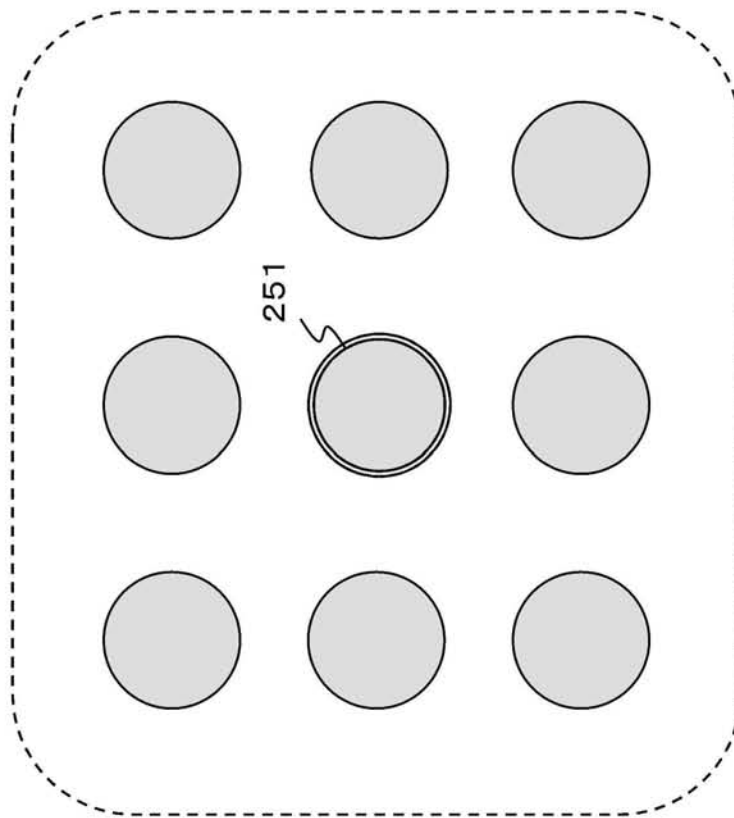
【図 4】



【図 6】



【図 1 1】



中央画素の画素値[PixelValue] = $1 / 9 \sum \text{PixelValue}$

【手続補正書】

【提出日】平成22年2月4日(2010.2.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

(3) ブレンド動き補償画像(BMC)を利用した画像処理例

本発明の画像処理装置は、ローカル動きベクトル(LMV)とグローバル動きベクトル(GMV)の両者を適用する。これら2つの動きベクトルを利用して生成した2つの動き補償画像を画像領域に応じて適宜使い分け、あるいは合成処理を行ってブレンド動き補償画像(BMC)を生成する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0119

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0119】

図9に示すローカル動き補償画像(LMC)信頼度判別部202は、LMV - GMV間差分値算出部221、ローカル動きベクトル(LMV)分散値算出部222、ローカル動き補償画像(LMC)ブロック分散値算出部223、およびローカル動き補償画像(LMC)信頼度算出部224を有する。

フロントページの続き

(72)発明者 名雲 武文

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 近藤 雄飛

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 5C059 KK01 MA05 NN01 NN21 NN27 NN28 SS14 TA61 TC02 TC12
TC43 TC47 TD01 TD03 TD04 TD05 TD06 TD08 TD12 UA12
UA29 UA31
5C159 KK01 MA05 NN01 NN21 NN27 NN28 SS14 TA61 TC02 TC12
TC43 TC47 TD01 TD03 TD04 TD05 TD06 TD08 TD12 UA12
UA29 UA31