(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2014-123787 (P2014-123787A)

(43) 公開日 平成26年7月3日(2014.7.3)

(51) Int.Cl.			FΙ			テーマコー	ド (参考)
HO4N	7/01	(2006.01)	HO4N	7/01	Z	5B057	
G09G	5/00	(2006.01)	GO9G	5/00	520V	5CO63	
G09G	5/391	(2006.01)	GO9G	5/00	550H	5CO82	
G09G	5/377	(2006.01)	GO9G	5/36	52 OM		
G09G	<i>5/3</i> 6	(2006.01)	GO9G	5/36	520P		
			審査請求 未	請求 請求	₹項の数 12 OⅠ	」 (全 32 頁)	最終頁に続く
(21) 出願番号		特願2012-277561 ((71) 出願人 000002185				
(22) 出願日		平成24年12月20日	ソニー株式会社				
					東京都港区海	巷南1丁目7番1	号
				(74) 代理	人 100112955		
					弁理士 丸!	島・敏一	
				/_ a\ =a ==			

(72) 発明者 藤代 茂夫

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 鈴木 禎人

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 小関 英資

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

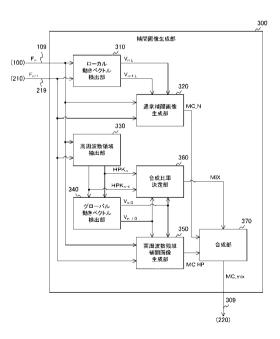
(54) 【発明の名称】画像処理装置、画像処理方法、および、プログラム

(57)【要約】

【課題】フレームレート変換された動画の画質を向上させる。

【解決手段】通常補間画像生成部が、時系列に沿って再生される複数の原画像の間に補間する画像を複数の原画像の各々に基づいて通常補間画像として生成する。高周波数領域抽出部が、複数の原画像の各々において空間周波数が所定値より高い領域である高周波数領域を抽出する。高周波数領域補間画像生成部が、複数の原画像の間に補間する画像を時系列上の時間の経過に伴う高周波数領域の位置の変化と複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像として生成する。合成部が、通常補間画像と高周波数領域補間画像とを合成する合成処理を実行する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項1】

時系列に沿って再生される複数の原画像の間に補間する画像を前記複数の原画像の各々に基づいて通常補間画像として生成する通常補間画像生成部と、

前記複数の原画像の各々において空間周波数が所定値より高い領域である高周波数領域を抽出する高周波数領域抽出部と、

前記複数の原画像の間に補間する画像を前記時系列上の時間の経過に伴う前記高周波数領域の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像として生成する高周波数領域補間画像生成部と、

前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する合成処理を実行する合成部と

を具備する画像処理装置。

【請求項2】

前記時系列上の一定期間内において前記高周波数領域の位置が変化する方向および距離を示すベクトルを検出するベクトル検出部をさらに具備し、

前記高周波数領域補間画像生成部は、前記ベクトルと前記複数の原画像の各々とに基づいて前記高周波数領域補間画像を生成する

請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する比率を前記高周波数領域内の画素の各々の画素値に応じて画素毎に決定する合成比率決定部をさらに具備し、

前記合成部は、前記比率に従って前記合成処理を実行する

請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記高周波数領域抽出部は、

前記複数の原画像の各々において前記高周波数領域を抽出するフィルタ部と、

前記複数の原画像のうち隣り合う2枚の原画像の画素値の差分を画素ごとに検出する差分検出部と、

前記2枚の原画像の各々における前記高周波数領域内の画素の画素値を前記差分に応じて増加させて前記ベクトル検出部および前記合成比率決定部に供給する増加部とを備える請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記高周波数領域抽出部は、前記検出された差分の中から第1の差分閾値に満たない前記差分を除去する第1の差分コアリング処理を実行する第1の差分コアリング処理部をさらに備え、

前記増加部は、前記第1の差分コアリング処理が実行された前記差分に応じて前記高周波数領域内の画素の画素値を増加させて前記ベクトル検出部に供給する 請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記高周波数領域抽出部は、前記検出された差分の中から第2の差分閾値に満たない前記差分を除去する第2の差分コアリング処理を実行する第2の差分コアリング処理部をさらに備え、

前記増加部は、前記第2の差分コアリング処理が実行された前記差分に応じて前記高周波数領域内の画素の画素値を増加させて前記合成比率決定部に供給する 請求項4記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記高周波数領域抽出部は、前記抽出された高周波数領域において第1の画素値閾値に満たない画素値の画素を除去する第1の画素コアリング処理を実行する第1の画素コアリング処理部をさらに備え、

前記増加部は、前記第1の画素コアリング処理が実行された前記高周波数領域内の画素

10

20

30

40

の画素値を前記差分に応じて増加させて前記ベクトル検出部に供給する 請求項4記載の画像処理装置。

【請求項8】

前記高周波数領域抽出部は、前記抽出された高周波数領域において第2の画素値閾値に満たない画素値の画素を除去する第2の画素コアリング処理を実行する第2の画素コアリング処理部をさらに備え、

前記増加部は、前記第2の画素コアリング処理が実行された前記高周波数領域内の画素の画素値を前記差分に応じて増加させて前記合成比率決定部に供給する 請求項4記載の画像処理装置。

【請求項9】

前記複数の原画像の各々は、所定の形状の複数のブロックからなる画像であり、 前記通常補間画像生成部は、前記時系列上の時間の経過に伴う前記複数のブロックの各 々の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて前記通常補間画像を生成する 請求項1記載の画像処理装置。

【請求項10】

前記合成部により合成された画像と前記複数の原画像とを前記時系列の順に選択して出力する選択部をさらに具備する

請求項1記載の画像処理装置。

【請求項11】

通常補間画像生成部が、時系列に沿って再生される複数の原画像の間に補間する画像を前記複数の原画像の各々に基づいて通常補間画像として生成する通常補間画像生成手順と

高周波数領域抽出部が、前記複数の原画像の各々において空間周波数が所定値より高い領域である高周波数領域を抽出する高周波数領域抽出手順と、

高周波数領域補間画像生成部が、前記複数の原画像の間に補間する画像を前記時系列上の時間の経過に伴う前記高周波数領域の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像として生成する高周波数領域補間画像生成手順と、

合成部が、前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する合成処理を実行する合成手順と

を具備する画像処理方法。

【請求項12】

通常補間画像生成部が、時系列に沿って再生される複数の原画像の間に補間する画像を前記複数の原画像の各々に基づいて通常補間画像として生成する通常補間画像生成手順と

高周波数領域抽出部が、前記複数の原画像の各々において空間周波数が所定値より高い 領域である高周波数領域を抽出する高周波数領域抽出手順と、

高周波数領域補間画像生成部が、前記複数の原画像の間に補間する画像を前記時系列上の時間の経過に伴う前記高周波数領域の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像として生成する高周波数領域補間画像生成手順と、

合成部が、前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する合成処理を実行する合成手順と

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

[0001]

本技術は、画像処理装置、画像処理方法、および、当該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。詳しくは、動画における単位時間当たりのフレーム数を変更する画像処理装置、画像処理方法、および、当該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。

【背景技術】

10

20

30

[0002]

テレビジョン受像機などの従来の画像処理装置では、動画における単位時間当たりのフレーム数(すなわち、フレームレート)を変更するフレームレート変換が行われることがある。例えば、動画内の物体の動きを滑らかにする際に、フレームレートを上昇させるフレームレート変換(いわゆる、アップコンバート)が行われる。

[0003]

このアップコンバートにおいては、元の原フレームから新たに補間フレームを生成し、原フレーム間に補間フレームを挿入するフレーム補間法がよく用いられる。このフレーム補間法では、原フレーム中の物体の動きを検出して、その動きに基づいて補間フレームを生成する動き補償処理を行うことにより、動く物体を含む動画において自然な補間を行うことができる。

[0004]

動き補償処理を行う場合、ブロック毎や画素毎に物体の動きを検出する方法が一般によく用いられるが、その方法では一部のブロックまたは画素において動きの検出に失敗するおそれがある。動きの検出に失敗した物体が高周波成分(例えば、文字テロップ)の場合、検出に失敗した箇所の画像に破綻が生じ易い。例えば、高周波成分を有する物体は、背景との境界がはっきりしているため、検出に失敗した箇所にブレが生じる。一方、低周波成分の物体の境界はぼやけているために、動きの検出に失敗してもブレが生じにくい。

[0005]

動き検出の失敗に伴う破綻を抑制するために、動きのある高周波成分を含むエリアを文字テロップのエリアとして検出し、そのエリア内では、補間方法を変更する画像処理装置が提案されている(例えば、特許文献 1 参照。)。この画像処理装置は、文字テロップのエリア内ではエリア全体の動きを検出し、それ以外のエリアではブロック毎や画素毎に動きを検出する。そして、検出した動きの方向に沿って、原フレームにおける文字テロップのエリア全体をずらし、文字テロップ以外のエリアでは、ブロック毎または画素毎に原フレームをずらして補間フレームを生成している。文字テロップのエリア全体をずらすことにより、そのエリア内においてブレが生じなくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

[0006]

【特許文献1】特開2009-296284号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

[0007]

しかしながら、上述の従来技術では、フレームレート変換された動画の画質が低下するおそれがある。具体的には、画像処理装置が、文字テロップのエリアと、それ以外のエリアとで異なる処理を行うため、それらのエリアの境界部分が不自然になるおそれがある。これにより、画質が低下するおそれがある。

[0008]

本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、フレームレート変換された動画の画質を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

[0009]

本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、時系列に沿って再生される複数の原画像の間に補間する画像を前記複数の原画像の各々に基づいて通常補間画像として生成する通常補間画像生成部と、前記複数の原画像の各々において空間周波数が所定値より高い領域である高周波数領域を抽出する高周波数領域抽出部と、前記複数の原画像の間に補間する画像を前記時系列上の時間の経過に伴う前記高周波数領域の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像として生成する高周波数領域補間画像生成部と、前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像

10

20

30

40

20

30

40

50

とを合成する合成処理を実行する合成部とを具備する画像処理装置、および、その画像処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。これにより、複数の原画像の各々に基づいて通常補間画像が生成され、時系列上の時間の経過に伴う前記高周波数領域の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像が生成され、通常補間画像と高周波数領域補間画像とが合成されるという作用をもたらす。

[0010]

また、この第1の側面において、前記時系列上の一定期間内において前記高周波数領域の位置が変化する方向および距離を示すベクトルを検出するベクトル検出部をさらに具備し、前記高周波数領域補間画像生成部は、前記ベクトルと前記複数の原画像の各々とに基づいて前記高周波数領域補間画像を生成してもよい。これにより、高周波数領域の位置が変化する方向および距離を示すベクトルと複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像が生成されるという作用をもたらす。

[0011]

また、この第1の側面において、前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する比率を前記高周波数領域内の画素の各々の画素値に応じて画素毎に決定する合成比率決定部をさらに具備し、前記合成部は、前記比率に従って前記合成処理を実行してもよい。これにより、高周波数領域内の画素の各々の画素値に応じて画素毎に決定された比率に従って合成処理が実行されるという作用をもたらす。

[0012]

また、この第1の側面において、前記高周波数領域抽出部は、前記複数の原画像の各々において前記高周波数領域を抽出するフィルタ部と、前記複数の原画像のうち隣り合う2枚の原画像の画素値の差分を画素ごとに検出する差分検出部と、前記2枚の原画像の各々における前記高周波数領域内の画素の画素値を前記差分に応じて増加させて前記ベクトル検出部および前記合成比率決定部に供給する増加部とを備えてもよい。これにより、高周波数領域内の画素の画素値が差分に応じて増加するという作用をもたらす。

[0013]

また、この第1の側面において、前記高周波数領域抽出部は、前記検出された差分の中から第1の差分閾値に満たない前記差分を除去する第1の差分コアリング処理を実行する第1の差分コアリング処理部をさらに備え、前記増加部は、前記第1の差分コアリング処理が実行された前記差分に応じて前記高周波数領域内の画素の画素値を増加させて前記べクトル検出部に供給してもよい。これにより、第1の差分コアリング処理が実行された差分に応じて高周波数領域内の画素の画素値が増加するという作用をもたらす。

[0014]

また、この第1の側面において、前記高周波数領域抽出部は、前記検出された差分の中から第2の差分閾値に満たない前記差分を除去する第2の差分コアリング処理を実行する第2の差分コアリング処理部をさらに備え、前記増加部は、前記第2の差分コアリング処理が実行された前記差分に応じて前記高周波数領域内の画素の画素値を増加させて前記合成比率決定部に供給してもよい。これにより、第2の差分コアリング処理が実行された差分に応じて高周波数領域内の画素の画素値が増加するという作用をもたらす。

[0015]

また、この第1の側面において、前記高周波数領域抽出部は、前記抽出された高周波数領域において第1の画素値閾値に満たない画素値の画素を除去する第1の画素コアリング処理を実行する第1の画素コアリング処理部をさらに備え、前記増加部は、前記第1の画素コアリング処理が実行された前記高周波数領域内の画素の画素値を前記差分に応じて増加させて前記ベクトル検出部に供給してもよい。これにより、第1の画素コアリング処理が実行された高周波数領域内の画素の画素値が差分に応じて増加するという作用をもたらす。

[0016]

また、この第1の側面において、前記高周波数領域抽出部は、前記抽出された高周波数

領域において第2の画素値閾値に満たない画素値の画素を除去する第2の画素コアリング処理を実行する第2の画素コアリング処理部をさらに備え、前記増加部は、前記第2の画素コアリング処理が実行された前記高周波数領域内の画素の画素値を前記差分に応じて増加させて前記合成比率決定部に供給してもよい。これにより、第2の画素コアリング処理が実行された高周波数領域内の画素の画素値が差分に応じて増加するという作用をもたらす。

[0017]

また、この第1の側面において、前記複数の原画像の各々は、所定の形状の複数のブロックからなる画像であり、前記通常補間画像生成部は、前記時系列上の時間の経過に伴う前記複数のブロックの各々の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて前記通常補間画像を生成してもよい。これにより、時系列上の時間の経過に伴う複数のブロックの各々の位置の変化と複数の原画像の各々とに基づいて通常補間画像が生成されるという作用をもたらす。

[0018]

また、この第1の側面において、前記合成部により合成された画像と前記複数の原画像とを前記時系列の順に選択して出力する選択部をさらに具備してもよい。これにより、合成された画像と複数の原画像とが時系列の順に選択して出力されるという作用をもたらす

【発明の効果】

[0019]

本技術によれば、フレームレート変換された動画の画質を向上させることができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

[0020]

【図1】第1の実施の形態における情報処理システムの一構成例を示すブロック図である

【図2】第1の実施の形態における画像処理装置の一構成例を示すブロック図である。

【図3】第1の実施の形態における補間画像生成部の一構成例を示すブロック図である。

【図4】第1の実施の形態におけるローカル動きベクトルの検出方法を説明するための図である。

【図5】第1の実施の形態におけるローカル動きベクトルの一例を示す図である。

【 図 6 】 第 1 の 実 施 の 形 態 に お け る 通 常 補 間 画 像 生 成 部 の 一 構 成 例 を 示 す ブ ロ ッ ク 図 で あ る 。

【図7】第1の実施の形態における通常補間画像の生成方法を説明するための図である。

【 図 8 】 第 1 の 実 施 の 形 態 に お け る 高 周 波 数 領 域 抽 出 部 の 一 構 成 例 を 示 す ブ ロ ッ ク 図 で あ る 。

【図9】第1の実施の形態における差分検出部の一構成例を示すブロック図である。

【図10】第1の実施の形態における高周波数領域補間画像生成部の一構成例を示すブロック図である。

【図11】第1の実施の形態における合成比率決定部の一構成例を示すブロック図である

【 図 1 2 】 第 1 の 実 施 の 形 態 に お け る 合 成 部 の 一 構 成 例 を 示 す ブ ロ ッ ク 図 で あ る 。

【図13】第1の実施の形態における通常補間画像の一例を示す図である。

【図14】第1の実施の形態における高周波数領域補間画像の一例を示す図である。

【図15】第1の実施の形態における合成比率データの一例を示す図である。

【図16】第1の実施の形態における合成補間画像の一例を示す図である。

【 図 1 7 】第 1 の実施の形態における画像処理装置の動作の一例を示すフローチャートで ある。

【図18】第1の実施の形態における補間画像生成処理の一例を示すフローチャートである。

10

20

30

3(

40

【図19】第1の実施の形態の変形例における補間画像生成部の一構成例を示すブロック図である。

- 【図 2 0 】第 1 の実施の形態の変形例における通常補間画像生成部の一構成例を示すブロック図である。
- 【図21】第1の実施の形態の変形例における通常補間画像の一例を示す図である。
- 【図22】第2の実施の形態における補間画像生成部の一構成例を示すブロック図である
- 【図23】第2の実施の形態における高周波数領域抽出部の一構成例を示すブロック図である。
- 【図24】第2の実施の形態の変形例における高周波数領域抽出部の一構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

[0 0 2 1]

以下、本技術を実施するための形態(以下、実施の形態と称する)について説明する。 説明は以下の順序により行う。

- 1.第1の実施の形態(通常補間画像と高周波数領域補間画像とを合成する例)
- 2. 第2の実施の形態(通常補間画像と、コアリング処理後の差分から生成した高周波数領域補間画像とを合成する例)
- [0022]

< 1 . 第 1 の実施の形態 >

「情報処理システムの構成例 1

図1は、第1の実施の形態における情報処理システムの一構成例を示すブロック図である。この情報処理システムは、動画供給装置100、画像処理装置200および表示装置400を備える。

[0023]

動画供給装置100は、動画を含む入力信号を画像処理装置200に信号線109を介して供給するものである。この動画は、時系列の順に再生される複数のフレーム(画像)を含む。以下、入力信号における画像の各々を「原画像」と称する。動画供給装置100は、例えば、動画が乗せられた放送波を受信し、その放送波から動画を取得する。動画のフレームレートをヘルツ(Hz)により表わす場合、入力信号における動画のフレームレートは、例えば、60ヘルツである。

[0024]

なお、動画供給装置100は、放送波以外から動画を取得してもよい。例えば、動画供給装置100は、DVD(Digital Versatile Disk)などの記録媒体やHDD(Hard Disk Drive)などの記憶装置に記録された動画を読み出すことにより動画を取得してもよい

[0025]

画像処理装置200は、入力信号における動画のフレームレートを変換し、フレームレート変換後の動画を含む出力信号を表示装置400に信号線209を介して出力するものである。出力信号における動画のフレームレートは、例えば、120ヘルツである。

[0026]

ここで、一般に、入力信号および出力信号のそれぞれのフレームレートの比率が1:m(mは1より大きな実数)となる変換は、m倍速のフレームレート変換と呼ばれる。例えば、60ヘルツから120ヘルツへの変換は、2倍速のフレームレート変換である。なお、画像処理装置200は、30ヘルツから120ヘルツへの4倍速のフレームレート変換など、2倍速以外のフレームレート変換を行ってもよい。

[0027]

表示装置400は、出力信号に含まれる動画を再生して表示するものである。

[0 0 2 8]

[画像処理装置の構成例]

20

10

30

40

図2は、第1の実施の形態における画像処理装置200の一構成例を示すブロック図である。この画像処理装置200は、画像メモリ210、220および230と、セレクタ240と、補間画像生成部300とを備える。

[0029]

画像メモリ210および230は、入力信号における原画像F_nを保持するものである。ここで、nは、原画像が再生される順番を示す整数である。補間画像生成部300およびセレクタ240は、画像メモリ210および230に保持された原画像を、その次の原画像が入力されたときに読み出すことにより、1画像の分、遅延した原画像を取得することができる。

[0030]

[0031]

セレクタ240は、画像メモリ220に保持された合成補間画像と画像メモリ230に 保持された原画像とを時系列の順に選択して出力するものである。

[0032]

[補間画像生成部の構成例]

図3は、第1の実施の形態における補間画像生成部300の一構成例を示すブロック図である。この補間画像生成部300は、ローカル動きベクトル検出部310、通常補間画像生成部320、高周波数領域抽出部330、グローバル動きベクトル検出部340、高周波数領域補間画像生成部350、合成比率決定部360および合成部370を備える。

[0033]

ローカル動きベクトル検出部310は、原画像を所定形状の複数のブロックに区切り、それらのブロックが一定期間内に移動した方向および距離を示すベクトルをローカル動きベクトルとして検出するものである。具体的には、ローカル動きベクトル検出部310において、原画像は、例えば、8×8画素の正方形のブロックからなる画像として扱われる。そして、ローカル動きベクトル検出部310は、補間画像内のバロックを対象ブロックとして選択する。ローカル動きベクトル検出部310は、補間画像内の対象ブロックと対応する原画像内のブロックから一定範囲内の領域を探索範囲Wとする。この探索範囲Wは、ブロックマッチングによりローカル動きベクトルを探索するための範囲である。例えば、原画像において、対象ブロックと、その対象ブロックの周囲の所定個数のブロックとが探索範囲Wとされる。

[0034]

ここで、ローカル動きベクトルを探索する際に候補とするベクトルを候補動きベクトルm v とする。この候補動きベクトルm v は次の式 1 および式 2 により v _n と v _{n 1 1} とに分割することができる。

[0035]

2

式1および式2において、mvXは、候補動きベクトルmvのx成分であり、mvYは候補動きベクトルmvのy成分である。また、式1および式2において、Relposは、補間位置を示す補間位置パラメータである。ここで、補間位置は、動画を再生する時間軸上において出力信号における合成補間画像MC_mixのそれぞれの再生位置である。補間

10

20

30

40

位置パラメータRelposは、例えば、隣り合う2枚の原画像の間の時間によって、原画像および補間画像の間の時間を除した値である。2倍速のフレームレート変換では、原画像および補間画像の間の時間は、隣り合う2枚の原画像間の時間の半分であるため、補間位置パラメータRelposは「0.50」である。また、4倍速のフレームレート変換では、隣り合う2枚の原画像間に3枚の補間画像が挿入され、原画像および各補間画像の間の時間は、2枚の原画像間の時間の1/4、1/2および3/4である。このため、それぞれの補間画像の補間位置パラメータRelposは「0.25」、「0.50」および「0.75」である。

[0036]

候補動きベクトルm v が対象ブロック内の座標(x, y) の画素を通過する場合、原画像 F_n において候補動きベクトルm v の終点に該当する画素の画素値 s u c c は次の式 3 により表わされる。また、原画像 F_{n-1} において候補動きベクトルm v の始点に該当する画素の画素値 p r e v は次の式 4 により表わされる。

式 3 において、 F_n (x , y) は、原画像 F_n における座標 (x , y) の画素の画素値である。式 4 において、 F_{n-1} (x , y) は、原画像 F_{n-1} における座標 (x , y) の画素の画素値である。

[0037]

探索範囲W内において、式3および式4により得られる画素値prevおよび画素値succの差分の統計をとることにより、探索範囲W内で最も相関性の高い2つのブロックが求められる。ローカル動きベクトル検出部310は、最も相関性の高い2つのブロックの一方から他方への候補動きベクトルをローカル動きベクトルとして検出する。具体的には、ローカル動きベクトル検出部310は、次の式5および式6を満たす候補動きベクトルm∨をローカル動きベクトルm∨ として検出する。

$$E_{SAD}(mv) = \sum_{x \in B} \sum_{y \in B} |prev - succ| \qquad \cdots \, \text{30}$$

【数2】

$$mv = \underset{mv \in W}{\operatorname{argmin}} E_{SAD}(mv)$$
 ... \$\pi\$

[0038]

式 5 において、x および y は、対象ブロック内の画素の座標である。 E_{SAD} は、 2 つのブロックにおいて対応する画素の値の差分絶対値の総和であり、それらのブロックの相関性の高さを示す評価値として用いられる。また、 B は、対象ブロックである。式 6 において、 m i n E_{SAD} は、 E_{SAD} の最小値を示す。 a r g m i n E_{SAD} (m v) は、 E_{SAD} が最小値となるとき(すなわち、相関性が最も高いとき)のm v を返す関数である。

[0039]

式 6 および式 7 に例示したように、画素値の差分絶対値の総和により相関性の高さを評

10

20

40

20

30

40

50

· · · 式 7

価する処理は、SAD(Sum of Absolute Difference estimation)と呼ばれる。なお、ローカル動きベクトル検出部310は、相関性の高さをSAD以外の処理により求めることもできる。例えば、ローカル動きベクトル検出部310は、画素値の差分絶対値が所定のマッチング閾値以下となる画素数を計数して、その計数値により相関性の高さを評価するMPC(Maximum matching Pixel Count)を用いてもよい。MPCでは、計数値が最大となるときの候補動きベクトルがローカル動きベクトルとして検出される。

[0040]

ローカル動きベクトル検出部310は、補間画像内の全てのブロックのそれぞれについいてローカル動きベクトルmv_Lを求め、式7および式8を使用して前方動きベクトルv_{n、1} と求める。

V_{n_L} = (v_{x_n_L} , v_{y_n_L}) = (- m v X_L · (1 - Relpos) , - m v Y_L · (1 - Relpos))

V _{n-1_L} = (v _{x_n-1_L} , v _{y_n-1_L}) = (m v X _L · Relpos, m v Y _L · RelPos) · ·· 式

[0041]

8

[0042]

通常補間画像生成部320は、ローカル動きベクトルmvLと、原画像FnおよびFn . 1 とに基づいて、それらの原画像の間に補間する画像を通常補間画像として生成するものである。この通常補間画像生成部320は、ローカル動きベクトル検出部310から前方動きベクトルvn_Lと後方動きベクトルvn_1Lとを受け取る。通常補間画像生成部320は、受け取ったベクトルを次の式9および式10に代入して原画像FnおよびFn.1における画素値succおよびprevを取得する。

prev=F_{n-1} (x+v_{x-n-1-L},y+v_{y-n-1-L}) ・・式 1 0

[0043]

通常補間画像生成部320は、式9および式10により取得した画素値を次式に代入して画素値outを算出する。

out=prev·(1-Relpos)+succ·Relpos ···式1

[0044]

通常補間画像生成部 3 2 0 は、画素値 o u t からなる画像を通常補間画像 M C _ N として合成部 3 7 0 に供給する。

[0045]

高周波数領域抽出部330は、原画像FnおよびFn.1のそれぞれにおいて空間周波数が所定値より高い領域を高周波数領域HPnおよびHPn.1として抽出するものである。また、高周波数領域抽出部330は、原画像FnおよびFn.1の画素値の差分値kを画素毎に検出する。そして、高周波数領域抽出部330は、抽出した高周波数領域HPnおよびHPn.1のそれぞれの画素値を差分値kに応じて増幅することにより高周波数領域HPKnおよびHPKn.1を生成する。高周波数領域抽出部330は、それらの高周波数領域HPKnおよびHPKn.1をグローバル動きベクトル検出部340および合成比率決定部360に供給する。

[0046]

グローバル動きベクトル検出部340は、高周波数領域が一定期間内に移動する距離および方向を示すベクトルをグローバル動きベクトルとして検出するものである。このグローバル動きベクトル検出部340は、高周波数領域抽出部330から高周波数領域HPK n およびHPK n . 1 を受け取り、それらの領域全体の移動方向を示すベクトルをグローバル動きベクトルm v G として検出する。具体的には探索範囲Wを高周波数領域HPK n およびHPK n . 1 全体に設定し、式6と次の式12とを満たす候補動きベクトルをグローバル動きベクトルm v G として検出する。

【数3】

$$E_{SAD}(mv) = \sum_{x \in MC} \sum_{v \in MC} |prev - succ| \qquad \cdots \neq_{12}$$

式12において、MCは、補間画像全体を示す。

[0047]

V_{n_G} = (v_{x_n_G} , v_{y_n_G}) = (- m v X_G · (1 - Relpos) , - m v Y_G · (1 - Relpos) ... 式 1 3

4

式 1 3 および式 1 4 において、 m \vee X $_{\rm G}$ は、グローバル動きベクトル m \vee $_{\rm G}$ の \times 成分であり、 m \vee Y $_{\rm G}$ はグローバル動きベクトル m \vee $_{\rm G}$ の $_{\rm Y}$ 成分である。

[0 0 4 8]

グローバル動きベクトル検出部 3 4 0 は、前方動きベクトル V_{n_G} および後方動きベクトル V_{n-1_G} を高周波数領域補間画像生成部 3 5 0 および合成比率決定部 3 6 0 に供給する。なお、グローバル動きベクトル検出部 3 4 0 は、特許請求の範囲に記載のベクトル検出部の一例である。

[0049]

高周波数領域補間画像生成部350は、グローバル動きベクトルmv」と原画像FnおよびFn.1 とに基づいて、それの原画像の間に補間する画像を高周波数領域補間画像として生成するものである。この高周波数領域補間画像生成部350は、グローバル動きベクトル検出部340から前方動きベクトルvn.gと後方動きベクトルvn.1gとを受け取る。高周波数領域補間画像生成部350は、受け取ったベクトルを次の15および式16に代入して原画像FnおよびFn.1における画素値succおよびprevを取得する。

[0050]

高周波数領域補間画像生成部350は、式15および式16により取得した画素値を式11に代入して画素値outを算出する。高周波数領域補間画像生成部350は、画素値outからなる画像を高周波数領域補間画像MC_HPとして合成部370に供給する。

[0051]

50

10

20

30

合成比率決定部360は、通常補間画像MC_Nと高周波数領域補間画像MC_HPとの間の合成比率を決定するものである。この合成比率決定部360は、高周波数領域抽出部330から高周波数領域HPK n およびHPK n 1 を受け取り、それらを合成した画像を合成比率データMIXとして生成する。この合成比率データMIXは、画素ごとの合成比率を画素値により表わす画像データである。合成比率決定部360は、合成比率データMIXを合成部370に供給する。

[0052]

合成部370は、合成比率データMIXに基づいて通常補間画像MC_Nおよび高周波数領域補間画像MC_HPを合成するものである。合成部370は、合成した画像を合成補間画像MC_mixとして、画像メモリ220に保持させる。

[0053]

図 4 は、第 1 の実施の形態におけるローカル動きベクトルの検出方法を説明するための図である。図 4 における a は、原画像 5 1 0 の一例である。図 4 における b は、原画像 5 1 0 の次の原画像 5 2 0 の一例である。

[0054]

通常補間画像において、原画像510内のブロック511と同じ位置のブロックが対象ブロックとして選択された場合を考える。この場合、原画像510内において、ブロック511と、そのブロック511の周囲の所定個(例えば、8個)のブロックとが探索範囲512として設定される。また、原画像520内においても、ブロック511と対応するブロック521の周囲の所定個(例えば、8個)のブロックが探索範囲522として設定される。そして、探索範囲512内のブロックと、探索範囲522内のブロックとの間で、式6および式7などによるブロックマッチングが行われる。

[0055]

ブロックマッチングにおいて、探索範囲 5 1 2 内の右上のブロック 5 1 3 と、探索範囲 5 2 2 内の左下のブロック 5 2 3 との間の相関性が最も高いという結果が得られたものとする。この結果より、ブロック 5 1 3 からブロック 5 2 3 への方向および距離を示すべクトルがローカル動きベクトル 5 2 4 として検出される。

[0056]

図 4 における c は、前方動きベクトルおよび後方動きベクトルの一例を示す図である。ローカル動きベクトル 5 2 4 は、式 7 および式 8 により、前方動きベクトル V _{n _ L} と後方動きベクトル V _{n _ 1} とに分割される。

[0057]

図5は、第1の実施の形態におけるローカル動きベクトルの一例を示す図である。ローカル動きベクトルは、ブロックごとに求められ、それらのローカル動きベクトルのそれぞれは、前方動きベクトルV_{n-1} と後方動きベクトルV_{n-1} とに分割される。この結果、図5に例示するように、ブロック毎に、前方動きベクトルV_{n-1} と後方動きベクトルV_{n-1} と後方動きベクトルV_{n-1} とが得られる。例えば、通常補間画像内のブロックB10を対象として、ローカル動きベクトル(8,0)が検出されると、式1および式2により、このベクトルは、前方動きベクトル(-4,0)と後方動きベクトル(4,0)とに分割される。

[0058]

[通常補間画像生成部の構成例]

図6は、第1の実施の形態における通常補間画像生成部320の一構成例を示すブロック図である。この通常補間画像生成部320は、前方動き補償部321、後方動き補償部322、加算器323および乗算器324を備える。

[0059]

前方動き補償部321は、前方動きベクトル v_{n_L}に基づいて、通常補間画像内の各座標(×,y)の画素値を取得する前方動き補償処理を実行するものである。具体的には、式9により求められた原画像 F_n内の画素値 s u c c が、通常補間画像内の(×,y)の画素値として取得される。前方動き補償部321は、取得した画素値の各々を加算器323に供給する。

10

20

30

20

30

40

50

[0060]

後方動き補償部322は、後方動きベクトル v_{n_L}に基づいて、通常補間画像内の各座標(x,y)の画素値を取得する後方動き補償処理を実行するものである。具体的には、式10により求められた原画像 F_{n-1}内の画素値 prevが、通常補間画像内の(x,y)の画素値として取得される。後方動き補償部322は、取得した画素値の各々を加算器323に供給する。

[0061]

加算器 3 2 3 は、入力値同士を加算するものである。加算器 3 2 3 には、前方動き補償部 3 2 1 により取得された画素値 s u c c と、後方動き補償部 3 2 2 により取得された画素値 p r e v とが入力される。加算器 3 2 3 は、これらの入力値を加算して乗算器 3 2 4 に供給する。

[0062]

乗算器324は、入力値に所定値を乗算するものである。乗算器324には、加算器323からの加算値が入力される。乗算器324は、この入力値に、0.5を乗算した値を、通常補間画像MC_Nにおける画素値outとして合成部370に供給する。

[0063]

加算器 3 2 3 および乗算器 3 2 4 により、補間位置パラメータ R e l p o s が 0 . 5 のときにおける式 1 1 の演算が実現される。

[0064]

なお、通常補間画像生成部320は、前方動き補償処理および後方動き補償処理の両方を実行しているが、前方動き補償処理および後方動き補償処理のいずれか一方のみを実行してもよい。その場合、通常補間画像生成部320は、前方動き補償部321および後方動き補償部322の一方のみを備え、他方の動き補償部と加算器323および乗算器324とを備えない。そして、前方動き補償部321および後方動き補償部322の一方により生成された画素値が、通常補間画像の画素値として、そのまま合成部370に出力される。

[0065]

図7は、第1の実施の形態における通常補間画像の生成方法を説明するための図である。図7におけるaは、前方動き補償部321により生成された前方動き補償画像530の一例である。前方動き補償部321は、式9を使用して、前方動き補償画像530内の対象ブロック541内の画素(×,y)から、前方動きベクトルV_{n_L}に沿って移動させた位置の画素の画素値succを原画像F_nから取得する。この画素値succが、対象ブロック541内の画素(×,y)の画素値として用いられる。言い換えれば、原画像F_n内の画素を前方動きベクトルV_{n_L}に従って移動させた画素により前方動き補償画像530が生成される。

[0066]

図 7 における b は、後方動き補償部 3 2 2 により生成された後方動き補償画像 5 4 0 の一例である。後方動き補償部 3 2 2 は、式 1 0 を使用して、後方動き補償画像 5 4 0 内の対象 ブロック 5 4 1 内の画素 (x, y) から、後方動きベクトル V $_{n-1_L}$ に沿って移動させた位置の画素の画素値 p r e v を原画像 F_{n-1} から取得する。この画素値 p r e v が、対象 ブロック 5 4 1 内の画素 (x, y) の画素値として用いられる。言い換えれば、原画像 F_{n-1} 内の画素を前方動きベクトル V_{n-1_L} に従って移動させた画素により後方動き補償画像 5 4 0 が生成される。

[0067]

図 7 における c は、図 7 における a の前方動き補償画像 5 3 0 と、図 7 における b の後方動き補償画像 5 4 0 を式 1 1 に基づいて合成することにより生成された通常補間画像 5 5 0 の一例を示す図である。前方動きベクトル V n _ L および後方動きベクトル V n _ 1 _ L は、ローカル動きベクトルmv」を分割したベクトルである。このため、これら前方動きベクトル V n および後方動きベクトル V n _ 1 に従って画素を移動したものを合成することにより、ローカル動きベクトルmv」に従って動いたブロックの間のブロックが補間

20

30

40

50

される。

[0068]

「高周波数領域抽出部の構成例]

図8は、第1の実施の形態における高周波数領域抽出部330の一構成例を示すブロック図である。この高周波数領域抽出部330は、ローパスフィルタ331、減算器332、乗算器333、画像メモリ334および差分検出部335を備える。

[0069]

ローパスフィルタ331は、原画像 F n から、空間周波数が所定値より低い低周波数領域 L P n を抽出するものである。ローパスフィルタ331は、例えば、F I R (Finite I mpulse Response)フィルタにより実現される。ローパスフィルタ331は、抽出した低周波数領域 L P n 内の画素のそれぞれの画素値を減算器332に供給する。

[0070]

減算器332は、2つの入力値の一方から他方を減算するものである。減算器332には、ローパスフィルタ331により抽出された低周波数領域LPnにおける画素値と、原画像Fnにおける画素値とが順に入力される。減算器332は、原画像Fnにおける画素値から、低周波数領域LPnにおける画素値を減算した値を高周波数領域HPnの画素値として乗算器333に供給する。

[0071]

なお、高周波数領域抽出部330は、ローパスフィルタ331および減算器332により、高周波数領域HPnを抽出しているが、これらの代わりに、ハイパスフィルタを備え、原画像Fnにハイパスフィルタを通過させて高周波数領域HPnを抽出してもよい。また、ローパスフィルタ331および減算器332は、特許請求の範囲に記載のフィルタ部の一例である。

[0072]

差分検出部335は、原画像FhおよびFn.1の画素値の差分を画素ごとに検出するものである。差分検出部335は、画素毎に差分の値kを検出する。差分検出部335は、これらの差分値kからなる差分データKを生成する。差分検出部335は、差分データKにおける差分値kの各々を順に乗算器333に供給する。

[0073]

乗算器 3 3 3 は、入力値を乗算するものである。この乗算器 3 3 3 には、差分データ K n における差分値 k と高周波数領域 H P n における画素値とが入力される。乗算器 3 3 3 は、これらの入力値を乗算した値を高周波数領域 H P K n における画素値としてグローバル動きベクトル検出部 3 4 0 および合成比率決定部 3 6 0 に供給する。また、乗算器 3 3 3 は、乗算した値を画像メモリ 3 3 4 に保持させる。なお、乗算器 3 3 3 は、特許請求の範囲に記載の増加部の一例である。

[0074]

乗算器333が、高周波数領域HPnの画素値に差分値kを乗じることにより、原画像FnおよびFn.1の間において移動する高周波数領域の画素値が増幅される。これにより、グローバル動きベクトル検出部340は、移動する高周波数領域の移動方向を示すベクトルをグローバル動きベクトルとして容易に検出することができる。また、移動する高周波数領域の画素値の増幅により、移動する高周波数領域の合成比率を優先して高くすることができる。

[0075]

画像メモリ334は、高周波数領域を保持するものである。グローバル動きベクトル検出部340および合成比率決定部360は、画像メモリ334に保持された高周波数領域を、その次の高周波数領域が生成されたときに読み出すことにより、遅延した高周波数領域HPK_{n-1}を取得することができる。

[0076]

[差分検出部の構成例]

図9は、第1の実施の形態における差分検出部335の一構成例を示すブロック図であ

20

30

40

50

る。この差分検出部335は、減算器336、絶対値取得部337および差分調整フィルタ338を備える。

[0077]

減算器 3 3 6 は、 2 つの入力値の一方から他方を減算するものである。この減算器 3 3 6 には、原画像 F n における画素の画素値と、原画像 F n 1 1 における画素の画素値とが順に入力される。減算器 3 3 6 は、これらの入力値の一方から他方を減算した値(すなわち、画素値の差分)を絶対値取得部 3 3 7 に供給する。

[0078]

絶対値取得部337は、入力値の絶対値を取得するものである。この絶対値取得部337には、減算器336からの差分が順に入力される。絶対値取得部337は、これらの差分の絶対値diffからなるデータを差分絶対値データDIFとして差分調整フィルタ338に供給する。

[0079]

差分調整フィルタ338は、差分絶対値データDIFにおける各絶対値diffを調整するものである。例えば、差分調整フィルタ338は、絶対値が入力されるたびに、次式を使用して、その絶対値を増幅した値を差分値kとして算出する。差分調整フィルタ338は、これらの差分値kからなるデータを差分データKとして、乗算器333に出力する

【数4】

$$\begin{cases} k = 0 & (diff \leq Th_{d1}) \\ k = a \times diff + b & (Th_{d1} < diff < Th_{d2}) \\ k = 255 & (diff \geq Th_{d2}) \end{cases}$$

$$\cdots \not \exists_{17}$$

式 1 7 において、 a および b は、実数の係数である。また、 T h $_{d-1}$ は、 0 より大きく T h $_{d-2}$ 未満の閾値であり、 T h $_{d-2}$ は、 T h $_{d-1}$ より大きく、 2 5 5 未満の閾値である。 【 0 0 8 0 】

なお、式17は、画素値が8ビットにより表現される値、具体的には0乃至255の値であることを前提とした式であるが、画素値に割り当てられるビット数は、8ビットに限定されない。例えば、画素値を10ビットで表現してもよい。その場合、式17において「255」は、「1023」に置き換えられる。

[0081]

差分調整フィルタ338が絶対値を増幅することにより、動きのある高周波数領域の画素値が大きくなる。これにより、グローバル動きベクトルの検出が容易となり、動きのある高周波数領域の方の合成比率が優先的に高く設定される。

[0082]

なお、差分調整フィルタ338は、差分の絶対値を増幅しているが、増幅を行わずに絶対値をそのまま差分値 k として出力してもよい。また、差分調整フィルタ338は、絶対値を減衰させてもよい。差分の絶対値が大きすぎると、ノイズ成分の動きが誤ってグローバル動きベクトルとして検出されるおそれがあるが、絶対値の減衰により誤検出が抑制される。また、差分の絶対値が大きすぎると、ノイズ成分に基づいて不適切な合成比率が決定されるおそれがあるが、絶対値の減衰により、適切な合成比率が決定される。

[0083]

「高周波数領域補間画像生成部の構成例]

図 1 0 は、第 1 の実施の形態における高周波数領域補間画像生成部 3 5 0 の一構成例を示すプロック図である。この高周波数領域補間画像生成部 3 5 0 は、前方動き補償部 3 5 1、後方動き補償部 3 5 2、加算器 3 5 3 および乗算器 3 5 4 を備える。

[0084]

前方動き補償部 3 5 1 の構成は、前方動きベクトル V n L の代わりに前方動きベクトル V n G に基づいて前方動き補償処理を実行する点以外は、通常補間画像生成部 3 2 0 における前方動き補償部 3 2 1 と同様である。前方動き補償部 3 5 1 は、前方動き補償処理により取得した画素値 s u c c の各々を加算器 3 5 3 に供給する。

[0085]

後方動き補償部352の構成は、後方動きベクトルV_{n 11 2} の代わりに後方動きベクトルV_{n 11 3} に基づいて後方動き補償処理を実行する点以外は、通常補間画像生成部320における後方動き補償部322と同様である。後方動き補償部352は、後方動き補償処理により取得した画素値prevの各々を加算器353に供給する。

[0086]

加算器 3 5 3 は、入力値同士を加算するものである。加算器 3 5 3 には、前方動き補償部 3 5 1 により取得された画素値 s u c c と、後方動き補償部 3 5 2 により取得された画素値 p r e v とが入力される。加算器 3 5 3 は、これらの入力値を加算して乗算器 3 5 4 に供給する。

[0087]

乗算器 3 5 4 は、入力値に所定値を乗算するものである。乗算器 3 5 4 には、加算器 3 5 3 からの加算値が入力される。乗算器 3 5 4 は、この入力値に、 0 . 5 を乗算した値を、高周波数領域補間画像 M C _ H P における画素値 o u t として合成部 3 7 0 に供給する

[0088]

なお、高周波数領域補間画像生成部350は、前方動き補償処理および後方動き補償処理の両方を実行しているが、前方動き補償処理および後方動き補償処理のいずれか一方のみを実行してもよい。その場合、高周波数領域補間画像生成部350は、前方動き補償部351および後方動き補償部352の一方のみを備え、他方と加算器353および乗算器354とを備えない。そして、前方動き補償部351および後方動き補償部352の一方により生成された画素値が、通常補間画像の画素値として、そのまま合成部370に出力される。

[0089]

[合成比率決定部の構成例]

図11は、第1の実施の形態における合成比率決定部360の一構成例を示すプロック図である。この合成比率決定部360は、前方動き補償部361、後方動き補償部362、乗算器363、ゲイン調整部364および補間フィルタ365を備える。

[0090]

前方動き補償部361の構成は、原画像F_nの代わりに、高周波数領域HPK_nに対して前方動き補償処理を実行する点以外は、高周波数領域補間画像生成部350における前方動き補償部351と同様である。前方動き補償部361は、前方動き補償処理により取得した画素値succの各々を乗算器363に供給する。

[0 0 9 1]

後方動き補償部362の構成は、原画像F_{n 1 1} の代わりに、高周波数領域HPK_{n 1} に対して後方動き補償処理を実行する点以外は、高周波数領域補間画像生成部350における後方動き補償部352と同様である。後方動き補償部362は、後方動き補償処理により取得した画素値prevの各々を乗算器363に供給する。

[0092]

乗算器 3 6 3 は、入力値同士を乗算するものである。乗算器 3 6 3 には、前方動き補償部 3 6 1 により取得された画素値 s u c c と、後方動き補償部 3 6 2 により取得された画素値 p r e v とが入力される。加算器 3 5 3 は、これらの入力値同士を乗算してゲイン調整部 3 6 4 に供給する。

[0093]

乗算器363が、画素値succおよび画素値prevを乗算することにより、加算す

10

20

30

40

る場合よりも高周波数領域の画素値が増幅される。これにより、高周波数領域の合成比率が優先的に高く設定される。

[0094]

ゲイン調整部364は、ゲインを調整して乗算器363からの画素値を減衰するものである。ゲイン調整部364において、乗算器363からの画素値は、ゲインの調整により、値が一定の範囲内になるように減衰される。例えば、画素値のデータサイズが8ビットである場合、8ビットの画素値同士を乗算すると、乗算後の値のデータサイズは、16ビットとなる。このデータサイズが8ビットになるように、乗算結果が減衰される。ゲイン調整部364は、調整後の画素値を補間フィルタ365に供給する。

[0.095]

補間フィルタ365は、ゲイン調整部364により生成された画素値からなる画像MC_Mにおいて、エッジの途切れた部分を補間して合成比率データMIXを生成するものである。補間フィルタ365は、例えば、次式を使用して、補間を行う。補間フィルタ365は、生成した合成比率データMIXを合成部370に供給する。

$$MIX(x, y) = \max\{MC_M(x-1, y), MC_M(x, y), MC_M(x+1, y)\}$$

式 1 8 において、MC_M(x,y)は、画像MC_Mにおける座標(x,y)の画素の画素値である。MIX(x,y)は、合成比率データMIXにおける座標(x,y)の画素の画素値である。max()は、()内の画素値の中の最大値を示す。

[0096]

「合成部の構成例]

図12は、第1の実施の形態における合成部370の一構成例を示すブロック図である。合成部370は、レベル調整部371と、乗算器372、減算器373、乗算器374 および加算器375とを備える。

[0097]

レベル調整部371は、合成比率データMIXにおける画素値を、0乃至1の範囲内に調整するものである。例えば、画素値が0乃至255の値である場合、レベル調整部371は、この画素値を255で除することにより、0乃至1の値に調整する。レベル調整部371は、調整した値のそれぞれを合成比率mixとして減算器373および乗算器372に順に供給する。

[0098]

乗算器 3 7 2 は、入力値同士を乗算するものである。乗算器 3 7 2 には、レベル調整部 3 7 1 からの合成比率mixと、高周波数領域補間画像MC_HPにおける画素値とが入力される。乗算器 3 7 2 は、これらの入力値を乗算して加算器 3 7 5 に供給する。

[0099]

減算器373は、所定値から入力値を減算するものである。減算器373には、レベル調整部371からの合成比率mixが入力される。減算器373は、1.0から、この合成比率mixを減算した値(1.0-mix)を乗算器374に供給する。

[0100]

乗算器 3 7 4 は、入力値同士を乗算するものである。乗算器 3 7 4 には、減算器 3 7 3 から供給された値(1 . 0 - m i x) と、通常補間画像 M C _ N における画素値とが入力される。乗算器 3 7 4 は、これらの入力値を乗算して加算器 3 7 5 に供給する。

[0101]

加算器 3 7 5 は、入力値同士を加算するものである。加算器 3 7 5 には、乗算器 3 7 2 および 3 7 4 のそれぞれの乗算結果が入力される。加算器 3 7 5 は、これらの入力値を加算した値を合成補間画像 M C _ m i x における画素値として画像メモリ 2 2 0 に保持させる。

10

20

30

40

[0102]

まとめると、これらの乗算器 3 7 2 、減算器 3 7 3 、乗算器 3 7 4 および加算器 3 7 5 により、次式の演算が実行される。

 $MC_mix(x,y) = MC_N(x,y)x(1.0-mix)$

+ M C _ H P (x , y) x m i x

・・・式19

[0103]

式 1 9 において、M C_m i x (x, y) は、合成補間画像 M C_m i x における座標 (x, y) の画素の画素値である。M C_n (x, y) は、通常補間画像 M C_n における座標 (x, y) の画素の画素値である。M C_n (x, y) は、高周波数領域補間画像 M C_n (x, y) の画素の画素値である。x (x, y) の画素の画素値である。x (y) (y)

10

[0104]

図13は、第1の実施の形態における通常補間画像610の一例を示す図である。ここで、画像処理装置200には、文字テロップが画面下部に表示され、時間の経過に伴って、その文字テロップが水平方向に移動する動画が入力されたものとする。画像処理装置200は、この動画における原画像 Fn および Fn 1 から、通常補間画像610を生成する。この通常補間画像610の下部には、文字テロップ611が含まれる。なお、文字テロップ611の上部にも文字が表示されているが、この文字の部分は、時間の経過に伴って移動することはないものとする。

20

[0105]

画像処理装置200は、前述したように、ブロックごとにローカル動きベクトルを検出して、そのローカル動きベクトルに基づいて、原画像内のブロックを移動させて、通常補間画像610を生成する。文字テロップの領域は、領域全体が水平方向に移動するため、文字テロップ内の全てのローカル動きベクトルの値は同一となるはずである。

[0106]

しかし、文字テロップ内のブロック数が多いと、文字テロップ内の一部のブロックで、 周りのブロックのローカル動きベクトルと異なる値のベクトルが検出されてしまうことが ある。この場合、そのブロックでのローカル動きベクトルは正確な値でないため、ローカ ル動きベクトル検出に失敗したと評価される。

30

[0107]

ローカル動きベクトルの検出に失敗したブロックの移動量は、文字テロップの実際の移動量とは異なるため、失敗したブロックと、そうでないブロックとの境界にブレが生じてしまう。例えば、通常補間画像610内の文字テロップ611では、ブレ612および613など、複数の箇所にブレが生じている。

[0108]

図14は、第1の実施の形態における高周波数領域補間画像620の一例を示す図である。画像処理装置200は、文字テロップ621の動きを示すグローバル動きベクトルに従って、原画像全体を移動させて高周波数領域補間画像620を生成するため、文字テロップ621にはブレが生じない。一方、文字テロップ621以外の部分は移動しないにも関らず、グローバル動きベクトルに従って移動させたため、文字テロップ621以外の部分にブレが生じる。

40

[0109]

図15は、第1の実施の形態における合成比率データ630の一例を示す図である。合成比率データ630は、動きのある高周波数領域の画素値を増幅した画素を含む画像データである。このため、動きのある高周波数領域として抽出された文字テロップの部分の画素値が、それ以外の部分よりも高くなっている。従って、文字テロップの部分の合成比率mixは、それ以外の部分より高い値に設定される。

[0110]

図16は、第1の実施の形態における合成補間画像640の一例を示す図である。画像

処理装置 2 0 0 は、通常補間画像 6 1 0 と高周波数領域補間画像 6 2 0 とを、合成比率データ 6 3 0 に基づいて合成する。合成比率データ 6 3 0 においては文字テロップの部分の合成比率が高く設定されているため、文字テロップ 6 3 1 では高周波数領域補間画像 6 2 0 の比率が高く、それ以外の部分では通常補間画像 6 1 0 の比率が高い合成補間画像 6 4 0 が生成される。高周波数領域補間画像 6 2 0 では、文字テロップのブレが生じず、通常補間画像 6 1 0 では、文字テロップ以外の部分にブレが生じてない。このため、これらのブレのない部分の比率を高くして合成した合成補間画像 6 4 0 においては全体的にブレが生じない。この合成補間画像 6 4 0 を原画像に補間することにより、フレームレート変換された動画の画質が向上する。

[0111]

[画像処理装置の動作例]

図 1 7 は、第 1 の実施の形態における画像処理装置 2 0 0 の動作の一例を示すフローチャートである。この動作は、例えば、画像処理装置 2 0 0 がフレームレートを変換するための処理を実行させたときに開始する。

[0112]

画像処理装置200は、原画像が入力されたか否かを判断する(ステップS910)。原画像が入力された場合には(ステップS910:Yes)、画像処理装置200は、合成補間画像を生成するための補間画像生成処理を実行する(ステップS920)。そして、画像処理装置200は、補間画像と原画像とを時系列の順に出力する(ステップS930)。原画像が入力されていない場合(ステップS910:No)、または、ステップS930の後、画像処理装置200は、ステップS910に戻る。

[0 1 1 3]

図18は、第1の実施の形態における補間画像生成処理の一例を示すフローチャートである。画像処理装置200における補間画像生成部300は、ブロック毎にローカル動きベクトルを検出する(ステップS921)。そして、補間画像生成部300は、ローカル動きベクトルに基づいて、原画像から通常補間画像を生成する(ステップS922)。

[0114]

また、補間画像生成部300は、原画像から高周波数領域を抽出する(ステップS923)。そして、補間画像生成部300は、高周波数領域の動きベクトルをグローバル動きベクトルとして検出する(ステップS924)。補間画像生成部300は、グローバル動きベクトルに基づいて、原画像から高周波数領域補間画像を生成する(ステップS925)。

[0115]

補間画像生成部300は、高周波数領域に基づいて画素毎に合成比率を決定する(ステップS926)。そして、補間画像生成部300は、合成比率に従って、通常補間画像と高周波数領域補間画像とを合成する(ステップS927)。ステップS927の後、補間画像生成部300は、補間画像生成処理を終了する。

[0116]

このように、第1の実施の形態によれば、画像処理装置200は、高周波数領域の位置の変化に基づいて生成した高周波数領域補間画像と通常補間画像とを合成することにより、高周波数領域においてブレが生じない補間画像を生成することができる。また、画像処理装置200は、通常補間画像と高周波数領域画像とを合成することにより、高周波数領域と、それ以外の領域との境界が自然な補間画像を生成することができる。この補間画像を原画像の間に補間することにより、フレームレート変換を行った動画の画質が向上する

[0117]

「変形例]

第1の実施の形態では、ローカル動きベクトルを検出して通常補間画像を生成していたが、画像処理装置200は、ローカル動きベクトルを検出せずに通常補間画像を生成することもできる。変形例の画像処理装置200は、ローカル動きベクトルを検出しない点に

10

20

30

40

おいて第1の実施の形態と異なる。

[0118]

「補間画像生成部の構成例]

図19は、第1の実施の形態の変形例における補間画像生成部300の一構成例を示す ブロック図である。変形例の補間画像生成部300は、ローカル動きベクトル検出部31 0および通常補間画像生成部320の代わりに、通常補間画像生成部325を備える点に おいて第1の実施の形態と異なる。

[0119]

通常補間画像生成部325は、原画像F_nおよびF_{n.1}を合成することにより、通常補間画像MC_Nを生成するものである。

[0120]

図20は、第1の実施の形態の変形例における通常補間画像生成部325の一構成例を示すプロック図である。この通常補間画像生成部325は、加算器323および乗算器324を備える。

[0121]

加算器 3 2 3 は、入力値同士を加算するものである。加算器 3 2 3 には、原画像 F n における画素値と、原画像 F n 1 における画素値とが入力される。加算器 3 2 3 は、これらの入力値を加算して乗算器 3 2 4 に供給する。

[0122]

乗算器324は、入力値に所定値を乗算するものである。乗算器324には、加算器323からの加算値が入力される。乗算器324は、この入力値に、0.5を乗算した値を画素値 outとして合成部370に供給する。このように、通常補間画像生成部325は、動き補償処理を実行せずに通常補間画像を生成する。

[0 1 2 3]

なお、通常補間画像生成部325は、原画像F_nおよびF_{n 1}を合成することにより通常補間画像を生成しているが、いずれか一方の原画像をそのまま通常補間画像として用いてもよい。

[0124]

図21は、第1の実施の形態の変形例における通常補間画像660の一例を示す図である。通常補間画像660は動き補償を行わずに生成された画像であるため、水平方向に動く文字テロップ661の部分にブレが生じる。しかし、この通常補間画像660は、文字テロップがブレない高周波数領域補間画像と合成されるため、最終的に生成される合成補間画像において、ブレの発生は抑制される。

[0125]

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

第1の実施の形態では画像処理装置200は、高周波数領域における画素の画素値を差分に応じて増幅していた。しかし、差分にはノイズ成分が含まれることもあるため、このノイズ成分を除去するためのコアリング処理を実行してから、増幅することが望ましい。第2の実施の形態の画像処理装置200は、差分に対してコアリング処理を実行する点において第1の実施の形態と異なる。

[0126]

「補間画像生成部の構成例]

図22は、第2の実施の形態における補間画像生成部300の一構成例を示すブロック図である。第2の実施の形態の補間画像生成部300は、高周波数領域抽出部330の代わりに高周波数領域抽出部380を備える点において第1の実施の形態と異なる。

[0127]

高周波数領域抽出部380は、差分値kから、差分閾値Th_{k1}未満の値を除去するコアリング処理を実行することにより差分値k1を生成する。また、高周波数領域抽出部380は、差分値kから、差分閾値Th_{k2}未満の値を除去するコアリング処理を実行することにより差分値k2を生成する。高周波数領域抽出部380は、高周波数領域HP_nお

10

20

30

40

20

30

50

よび H P $_{n-1}$ の 画素値を差分値 k 1 に応じて増幅することにより高周波数領域 H P K 1 $_{n}$ および H P K 1 $_{n-1}$ を生成する。また、高周波数領域抽出部 3 8 0 は、高周波数領域 H P $_{n}$ および H P $_{n-1}$ の 画素値を差分値 k 2 に応じて増幅することにより高周波数領域 H P K 2 $_{n}$ および H P K 2 $_{n-1}$ を生成する。

[0128]

高周波数領域抽出部380は、高周波数領域HPK1_{m および}HPK1_{m 1}をグローバル動きベクトル検出部340に供給し、高周波数領域HPK2_{m およびHPK2_{m 1}を合成比率決定部360に供給する。}

[0129]

[高周波数領域抽出部の構成例]

図23は、第2の実施の形態における高周波数領域抽出部380の一構成例を示すブロック図である。高周波数領域抽出部380は、コアリング処理部381および382と、乗算器383と、画像メモリ384とをさらに備える点において高周波数領域抽出部330と異なる。

[0130]

コアリング処理部381は、差分閾値Th_{k1}未満の差分値kを除去するコアリング処理を実行するものである。例えば、コアリング処理部381は、差分データKにおける差分値kから、次式を使用してk1を求める。コアリング処理部381は、差分値k1からなる差分データK1を乗算器333に供給する。なお、コアリング処理部381は、特許請求の範囲に記載の第1の差分コアリング処理部の一例である。

【数6】

$$\begin{cases} k1 = 0 & (k < Th_{k1}) \\ k1 = k & (k \ge Th_{k1}) \end{cases} \dots \neq_{20}$$

[0131]

乗算器333は、高周波数領域HP_nにおける画素値と、差分データK1における差分値k1とを乗算する。この乗算結果からなるデータが高周波数領域HPK1_nとしてグローバル動きベクトル検出部340に供給される。

[0132]

コアリング処理部382は、差分閾値Th_{k2}未満の差分値kを除去するコアリング処理を実行するものである。例えば、コアリング処理部382は、差分データKにおける差分値kから、次式を使用してk2を求める。コアリング処理部382は、差分値k2からなる差分データK2を乗算器383に供給する。なお、コアリング処理部382は、特許請求の範囲に記載の第2の差分コアリング処理部の一例である。

【数7】

$$\begin{cases} k2 = 0 & (k < Th_{k2}) \\ k2 = k & (k \ge Th_{k2}) \end{cases} \qquad \dots \neq_{2.1}$$

[0133]

乗算器383は、入力値同士を乗算するものである。乗算器383には、高周波数領域 HPnにおける画素値と、差分データK2における差分値k2とが入力される。乗算器3 83は、これらの入力値を乗算して、その乗算結果からなるデータを高周波数領域HPK 2 n として合成比率決定部360に供給するとともに画像メモリ384に保持させる。

[0134]

なお、高周波数領域抽出部380は、差分閾値Th_{k1}によるコアリング処理と差分閾値Th_{k2}によるコアリング処理とをいずれも実行しているが、いずれか一方のみを実行してもよい。

[0135]

このように、第2の実施の形態によれば、画像処理装置200は、差分閾値未満の差分を除去するコアリング処理を実行することにより、ノイズ成分を差分から除去することができる。これにより、グローバル動きベクトルの検出が容易となり、また、適切な合成比率が求められる。

[0136]

「変形例]

第2の実施の形態では、画像処理装置200は、差分に対してコアリング処理を実行していたが、高周波数領域に対してコアリング処理を実行してもよい。変形例の画像処理装置200は、高周波数領域に対してコアリング処理を実行する点において第2の実施の形態と異なる。

[0137]

[高周波数領域抽出部の構成例]

図24は、第2の実施の形態の変形例における高周波数領域抽出部380の一構成例を示すブロック図である。高周波数領域抽出部380は、コアリング処理部381および381の代わりにコアリング処理部385および386を備える点において第1の実施の形態と異なる。

[0138]

コアリング処理部385は、高周波数領域 HPnにおいて、画素閾値 Thp1未満の画素値の画素を除去するコアリング処理を実行するものである。コアリング処理部385は、コアリング処理後の高周波数領域 HPnにおける画素値を順に乗算器333に供給する。乗算器333は、コアリング処理部385からの画素値と差分値kとを乗算する。

[0 1 3 9]

コアリング処理部386は、高周波数領域HP_nにおいて、画素閾値Th_{p2}未満の画素値の画素を除去するコアリング処理を実行するものである。コアリング処理部386は、コアリング処理後の高周波数領域HP_nにおける画素値を順に乗算器383に供給する。乗算器383は、コアリング処理部386からの画素値と差分値kとを乗算する。

[0140]

なお、高周波数領域抽出部380は、画素閾値p1によるコアリング処理と画素閾値p2によるコアリング処理とをいずれも実行しているが、いずれか一方のみを実行してもよい。また、コアリング処理部385は、特許請求の範囲に記載の第1の画素コアリング処理部の一例である。また、コアリング処理部386は、特許請求の範囲に記載の第2の画素コアリング処理部の一例である。

[0141]

このように変形例によれば、画像処理装置200は、高周波数領域HP_nに対してコアリング処理を実行することにより、高周波数領域HP_nにおけるノイズ成分を除去することができる。

[0142]

なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の 形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有す る。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の 実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に 限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を 施すことにより具現化することができる。

[0143]

10

20

30

40

また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、CD(Compact Disc)、MD(MiniDisc)、DVD(Digital Versatile Disk)、メモリカード、ブルーレイディスク(Blu-ray Disc(登録商標))等を用いることができる。

[0144]

なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1)時系列に沿って再生される複数の原画像の間に補間する画像を前記複数の原画像の 各々に基づいて通常補間画像として生成する通常補間画像生成部と、

前記複数の原画像の各々において空間周波数が所定値より高い領域である高周波数領域を抽出する高周波数領域抽出部と、

前記複数の原画像の間に補間する画像を前記時系列上の時間の経過に伴う前記高周波数領域の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像として生成する高周波数領域補間画像生成部と、

前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する合成処理を実行する合成部と

を具備する画像処理装置。

(2)前記時系列上の一定期間内において前記高周波数領域の位置が変化する方向および 距離を示すベクトルを検出するベクトル検出部をさらに具備し、

前記高周波数領域補間画像生成部は、前記ベクトルと前記複数の原画像の各々とに基づいて前記高周波数領域補間画像を生成する

前記(1)記載の画像処理装置。

(3)前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する比率を前記高周波数領域内の画素の各々の画素値に応じて画素毎に決定する合成比率決定部をさらに具備し、

前記合成部は、前記比率に従って前記合成処理を実行する

前記(2)記載の画像処理装置。

前記(4)記載の画像処理装置。

(4)前記高周波数領域抽出部は、

前記複数の原画像の各々において前記高周波数領域を抽出するフィルタ部と、

前記複数の原画像のうち隣り合う2枚の原画像の画素値の差分を画素ごとに検出する差分検出部と、

前記2枚の原画像の各々における前記高周波数領域内の画素の画素値を前記差分に応じて増加させて前記ベクトル検出部および前記合成比率決定部に供給する増加部とを備える前記(3)記載の画像処理装置。

(5)前記高周波数領域抽出部は、前記検出された差分の中から第1の差分閾値に満たない前記差分を除去する第1の差分コアリング処理を実行する第1の差分コアリング処理部をさらに備え、

前記増加部は、前記第1の差分コアリング処理が実行された前記差分に応じて前記高周波数領域内の画素の画素値を増加させて前記ベクトル検出部に供給する

(6)前記高周波数領域抽出部は、前記検出された差分の中から第2の差分閾値に満たない前記差分を除去する第2の差分コアリング処理を実行する第2の差分コアリング処理部をさらに備え、

前記増加部は、前記第2の差分コアリング処理が実行された前記差分に応じて前記高周波数領域内の画素の画素値を増加させて前記合成比率決定部に供給する

前記(4)または(5)記載の画像処理装置。

(7)前記高周波数領域抽出部は、前記抽出された高周波数領域において第1の画素値閾値に満たない画素値の画素を除去する第1の画素コアリング処理を実行する第1の画素コアリング処理部をさらに備え、

前記増加部は、前記第1の画素コアリング処理が実行された前記高周波数領域内の画素

10

20

30

40

の画素値を前記差分に応じて増加させて前記ベクトル検出部に供給する前記(4)乃至(6)のいずれかに記載の画像処理装置。

(8)前記高周波数領域抽出部は、前記抽出された高周波数領域において第2の画素値閾値に満たない画素値の画素を除去する第2の画素コアリング処理を実行する第2の画素コアリング処理部をさらに備え、

前記増加部は、前記第2の画素コアリング処理が実行された前記高周波数領域内の画素の画素値を前記差分に応じて増加させて前記合成比率決定部に供給する

前記(4)乃至(7)のいずれかに記載の画像処理装置。

(9)前記複数の原画像の各々は、所定の形状の複数のブロックからなる画像であり、

前記通常補間画像生成部は、前記時系列上の時間の経過に伴う前記複数のブロックの各々の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて前記通常補間画像を生成する前記(1)乃至(8)のいずれかに記載の画像処理装置。

(10)前記合成部により合成された画像と前記複数の原画像とを前記時系列の順に選択して出力する選択部をさらに具備する

前記(1)乃至(9)のいずれかに記載の画像処理装置。

(11)通常補間画像生成部が、時系列に沿って再生される複数の原画像の間に補間する画像を前記複数の原画像の各々に基づいて通常補間画像として生成する通常補間画像生成手順と、

高周波数領域抽出部が、前記複数の原画像の各々において空間周波数が所定値より高い 領域である高周波数領域を抽出する高周波数領域抽出手順と、

高周波数領域補間画像生成部が、前記複数の原画像の間に補間する画像を前記時系列上の時間の経過に伴う前記高周波数領域の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像として生成する高周波数領域補間画像生成手順と、

合成部が、前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する合成処理を実行する合成手順と

を具備する画像処理方法。

(12)通常補間画像生成部が、時系列に沿って再生される複数の原画像の間に補間する画像を前記複数の原画像の各々に基づいて通常補間画像として生成する通常補間画像生成手順と、

高周波数領域抽出部が、前記複数の原画像の各々において空間周波数が所定値より高い 領域である高周波数領域を抽出する高周波数領域抽出手順と、

高周波数領域補間画像生成部が、前記複数の原画像の間に補間する画像を前記時系列上の時間の経過に伴う前記高周波数領域の位置の変化と前記複数の原画像の各々とに基づいて高周波数領域補間画像として生成する高周波数領域補間画像生成手順と、

合成部が、前記通常補間画像と前記高周波数領域補間画像とを合成する合成処理を実行する合成手順と

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【符号の説明】

[0145]

- 1 0 0 動画供給装置
- 200 画像処理装置
- 2 1 0 、 2 2 0 、 2 3 0 、 3 3 4 、 3 8 4 画像メモリ
- 240 セレクタ
- 300 補間画像生成部
- 3 1 0 ローカル動きベクトル検出部
- 3 2 0 、 3 2 5 通常補間画像生成部
- 3 2 1 、 3 5 1 、 3 6 1 前方動き補償部
- 3 2 2 、 3 5 2 、 3 6 2 後方動き補償部
- 3 2 3 、 3 5 3 、 3 7 5 加算器
- 3 2 4、 3 3 3、 3 5 4、 3 6 3、 3 7 2、 3 7 4、 3 8 3 乗算器

20

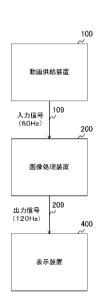
10

30

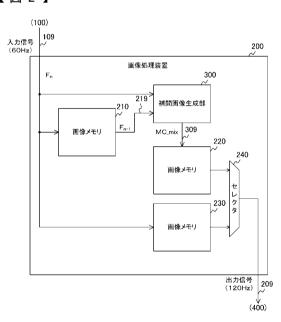
40

- 3 3 0 、 3 8 0 高周波数領域抽出部
- 331 ローパスフィルタ
- 3 3 2 、 3 3 6 、 3 7 3 減算器
- 3 3 5 差分検出部
- 3 3 7 絶対値取得部
- 3 3 8 差分調整フィルタ
- 340 グローバル動きベクトル検出部
- 3 5 0 高周波数領域補間画像生成部
- 3 6 0 合成比率決定部
- 3 6 4 ゲイン調整部
- 3 6 5 補間フィルタ
- 3 7 0 合成部
- 3 7 1 レベル調整部
- 381、382、385、386 コアリング処理部
- 4 0 0 表示装置

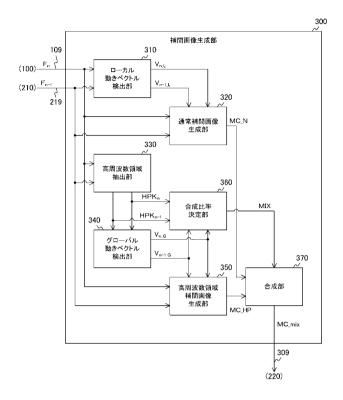
【図1】

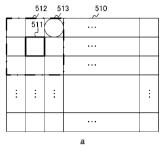


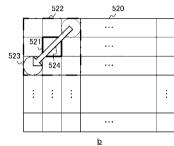
【図2】



【図3】





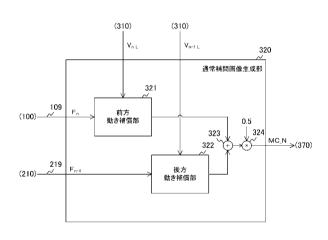




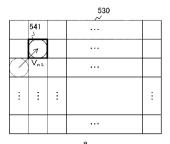
【図5】

	ローカル動きベクトル mv_			
	前方動きベクトル Vn L	後方動きベクトル V _{n-1 L}		
:				
ブロック B10	(-4, 0)	(4, 0)		
ブロック B11	(0, 8)	(0, -8)		
:	•			

【図6】



【図7】

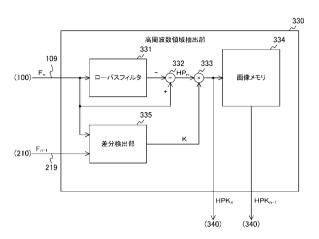


540

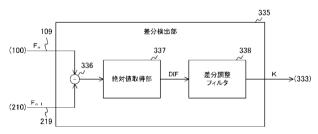
531
...
...
...
...
...
...

550 521

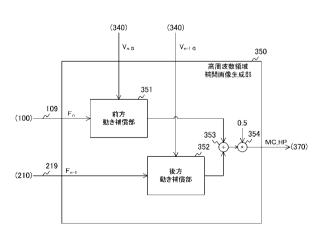
【図8】



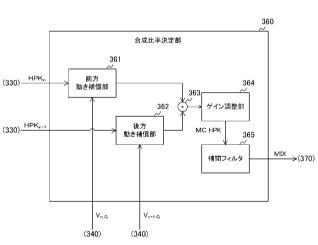
【図9】



【図10】

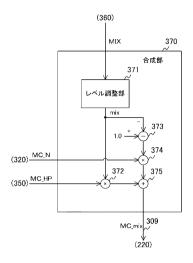


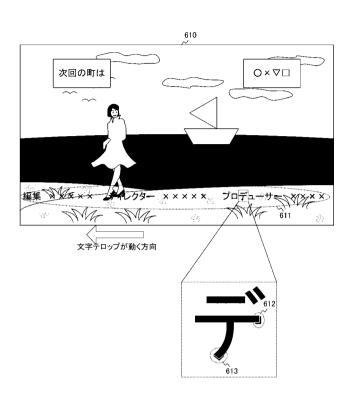
【図11】



【図12】

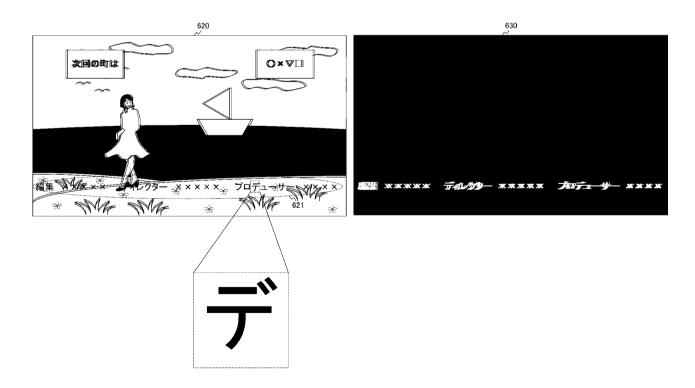




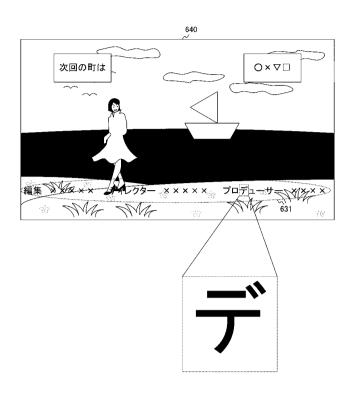


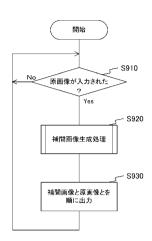
【図14】

【図15】



【図16】 【図17】

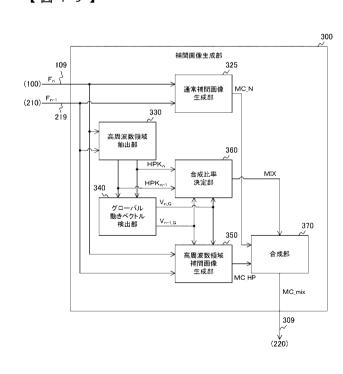




【図18】

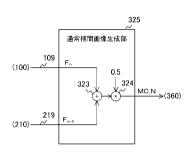
補間画像 生成処理開始 S921 ブロック毎の 動きベクトルの検出 S922 通常補間画像 の生成 - S923 高周波数領域の抽出 S924 高周波数領域 の動きベクトルの検出 S925 高周波数領域補間画像 の生成 - S926 合成比率の決定 S927 通常補間画像 および 高周波数領域補間画像 の合成 終了

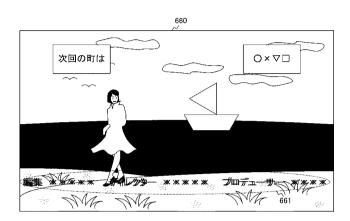
【図19】



【図20】

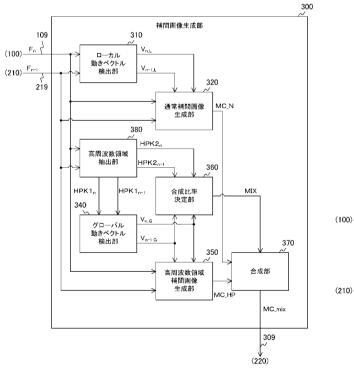


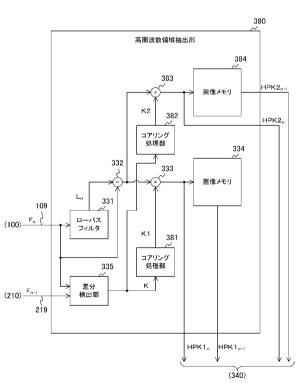




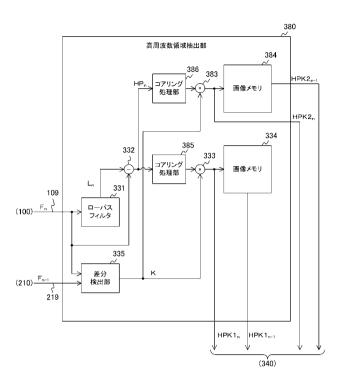
【図22】

【図23】





【図24】



フロントページの続き

(51) Int.CI. F I テーマコード (参考)

G 0 6 T 5/20 (2006.01) G 0 6 T 5/20 B

(72)発明者 高橋 憲弘

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 藤原 孝芳

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) 5B057 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12 CB16 CD06 CE03 CE06 CE08

CH09 CH18 DB02 DB09 DC30 DC32 DC34 DC36

5C063 BA08 CA05

5C082 AA02 BA02 BA12 BA20 BA27 BA41 CA21 CA54 CA56 CA84

CB01 MM10