

(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.			F I			テーマコード (参考)
HO4N	7/01	(2006.01)	HO4N	7/01	Z	5B057
G09G	5/00	(2006.01)	G09G	5/00	520V	5C063
G09G	5/391	(2006.01)	G09G	5/00	550H	5C082
G09G	5/377	(2006.01)	G09G	5/36	520M	
G09G	5/36	(2006.01)	G09G	5/36	520P	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-277561 (P2012-277561)
(22) 出願日 平成24年12月20日 (2012.12.20)

(71) 出願人 000002185
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 100112955
弁理士 丸島 敏一
(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

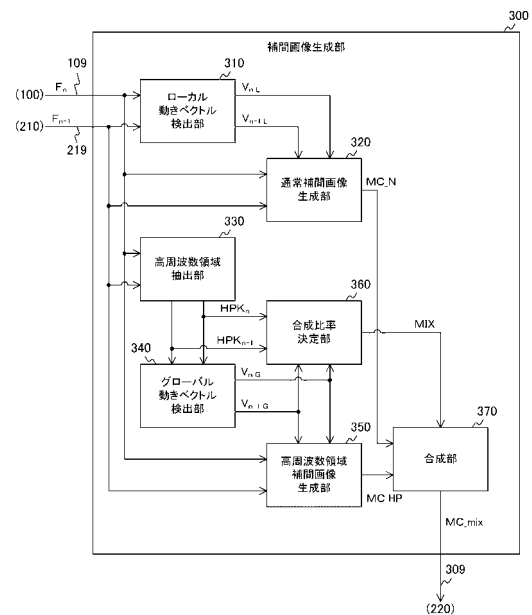
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、および、プログラム

(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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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

40

50

【 0 0 0 2 】

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。

【 0 0 0 3 】

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。

10

【 0 0 0 4 】

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。

【 0 0 0 5 】

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。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 2 9 6 2 8 4 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

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。

【 0 0 0 8 】

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。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

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

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。

10

【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。

20

【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ベ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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【図12】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17】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。

50

【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 20】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。

10

【発明を実施するための形態】

【0021】

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 >

20

[情報処理システムの構成例]

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。

30

【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。

40

【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。

【0028】

[画像処理装置の構成例]

50

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】

補間画像生成部300は、原画像 F_n および F_{n-1} に基づいて、それらの間に補間する画像を合成補間画像 MC_mix として生成するものである。この補間画像生成部300は、入力信号から原画像 F_n を取得し、また、遅延した原画像 F_{n-1} を画像メモリ210から取得し、それらの原画像から合成補間画像 MC_mix を生成して画像メモリ220に保持させる。画像メモリ220は、合成補間画像 MC_mix を保持するものである。

【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、補間画像内のいずれかのブ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 mv とする。この候補動きベクトル mv は次の式1および式2により v_n と v_{n-1} とに分割することができる。

$$\begin{aligned} V_n &= (v_{x_n}, v_{y_n}) \\ &= (-mvX \cdot (1 - Relpos), -mvY \cdot (1 - Relpos)) \dots \end{aligned}$$

・式1

$$\begin{aligned} V_{n-1} &= (v_{x_n-1}, v_{y_n-1}) \\ &= (mvX \cdot Relpos, mvY \cdot Relpos) \dots \end{aligned}$$

2

【0035】

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

50

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 mv 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 mv の終点に該当する画素の画素値 $succ$ 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 mv の始点に該当する画素の画素値 $prev$ は次の式 4 により表わされる。

$$succ = F_n(x + v_{x_n}, y + v_{y_n}) \quad \dots \text{式 3}$$

$$prev = F_{n-1}(x + v_{x_n-1}, y + v_{y_n-1}) \quad \dots \text{式 4}$$

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 mv をローカル動きベクトル mv_L として検出する。

【数 1】

$$E_{SAD}(mv) = \sum_{x \in B} \sum_{y \in B} |prev - succ| \quad \dots \text{式 5}$$

【数 2】

$$mv = \operatorname{argmin}_{mv \in W} E_{SAD}(mv) \quad \dots \text{式 6}$$

【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、 $\min E_{SAD}$ は、 E_{SAD} の最小値を示す。 $\operatorname{argmin} E_{SAD}(mv)$ 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 mv 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

30

40

50

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。

【0095】

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。

【数5】

$$MIX(x, y) = \max\{MC_M(x-1, y), MC_M(x, y), MC_M(x+1, y)\} \quad \dots \text{式18}$$

式18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372は、入力値同士を乗算するものである。乗算器372には、レベル調整部371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372は、これらの入力値を乗算して加算器375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374は、入力値同士を乗算するものである。乗算器374には、減算器373から供給された値(1.0 - mix)と、通常補間画像MC_Nにおける画素値とが入力される。乗算器374は、これらの入力値を乗算して加算器375に供給する。

【0101】

加算器375は、入力値同士を加算するものである。加算器375には、乗算器372および374のそれぞれの乗算結果が入力される。加算器375は、これらの入力値を加算した値を合成補間画像MC_mixにおける画素値として画像メモリ220に保持させる。

10

20

30

40

50

【0102】

まとめると、これらの乗算器372、減算器373、乗算器374および加算器375により、次式の演算が実行される。

$$MC_{mix}(x, y) = MC_N(x, y) \times (1.0 - mix) + MC_{HP}(x, y) \times mix \quad \dots \text{式19}$$

【0103】

式19において、 $MC_{mix}(x, y)$ は、合成補間画像 MC_{mix} における座標 (x, y) の画素の画素値である。 $MC_N(x, y)$ は、通常補間画像 MC_N における座標 (x, y) の画素の画素値である。 $MC_{HP}(x, y)$ は、高周波数領域補間画像 MC_{HP} における座標 (x, y) の画素の画素値である。 mix は、合成比率データ MIX における座標 (x, y) の画素値に基づいてレベル調整部371により生成された合成比率である。

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 F_n および F_{n-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わらず、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

50

処理装置 200 は、通常補間画像 610 と高周波数領域補間画像 620 とを、合成比率データ 630 に基づいて合成する。合成比率データ 630 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 631 では高周波数領域補間画像 620 の比率が高く、それ以外の部分では通常補間画像 610 の比率が高い合成補間画像 640 が生成される。高周波数領域補間画像 620 では、文字テロップのブレが生じず、通常補間画像 610 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 640 においては全体的にブレが生じない。この合成補間画像 640 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】

10

[画像処理装置の動作例]

図 17 は、第 1 の実施の形態における画像処理装置 200 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 200 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。

20

【0113】

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)。

30

【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。

40

【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

50

において第 1 の実施の形態と異なる。

【 0 1 1 8 】

[補間画像生成部の構成例]

図 1 9 は、第 1 の実施の形態の変形例における補間画像生成部 3 0 0 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 3 0 0 は、ローカル動きベクトル検出部 3 1 0 および通常補間画像生成部 3 2 0 の代わりに、通常補間画像生成部 3 2 5 を備える点において第 1 の実施の形態と異なる。

【 0 1 1 9 】

通常補間画像生成部 3 2 5 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。

【 0 1 2 0 】

図 2 0 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 3 2 5 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 3 2 5 は、加算器 3 2 3 および乗算器 3 2 4 を備える。

【 0 1 2 1 】

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。

【 0 1 2 2 】

乗算器 3 2 4 は、入力値に所定値を乗算するものである。乗算器 3 2 4 には、加算器 3 2 3 からの加算値が入力される。乗算器 3 2 4 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 3 7 0 に供給する。このように、通常補間画像生成部 3 2 5 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 3 2 5 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。

【 0 1 2 4 】

図 2 1 は、第 1 の実施の形態の変形例における通常補間画像 6 6 0 の一例を示す図である。通常補間画像 6 6 0 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 6 6 1 の部分にブレが生じる。しかし、この通常補間画像 6 6 0 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。

【 0 1 2 5 】

< 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 2 0 0 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 2 0 0 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。

【 0 1 2 6 】

[補間画像生成部の構成例]

図 2 2 は、第 2 の実施の形態における補間画像生成部 3 0 0 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 3 0 0 は、高周波数領域抽出部 3 3 0 の代わりに高周波数領域抽出部 3 8 0 を備える点において第 1 の実施の形態と異なる。

【 0 1 2 7 】

高周波数領域抽出部 3 8 0 は、差分値 k から、差分閾値 Th_{k-1} 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 $k-1$ を生成する。また、高周波数領域抽出部 3 8 0 は、差分値 k から、差分閾値 Th_{k-2} 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 $k-2$ を生成する。高周波数領域抽出部 3 8 0 は、高周波数領域 HP_n お

10

20

30

40

50

よび HP_{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 HPK_{1n} および HPK_{1n-1} を生成する。また、高周波数領域抽出部 380 は、高周波数領域 HP_n および HP_{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 HPK_{2n} および HPK_{2n-1} を生成する。

【0128】

高周波数領域抽出部 380 は、高周波数領域 HPK_{1n} および HPK_{1n-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 HPK_{2n} および HPK_{2n-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]

10

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_{k_1} 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 k_1 を求める。コアリング処理部 381 は、差分値 k_1 からなる差分データ K_1 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。

20

【数 6】

$$\begin{cases} k_1 = 0 & (k < Th_{k_1}) \\ k_1 = k & (k \geq Th_{k_1}) \end{cases} \quad \dots \text{式 20}$$

【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 K_1 における差分値 k_1 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 HPK_{1n} としてグローバル動きベクトル検出部 340 に供給される。

30

【0132】

コアリング処理部 382 は、差分閾値 Th_{k_2} 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 k_2 を求める。コアリング処理部 382 は、差分値 k_2 からなる差分データ K_2 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】

$$\begin{cases} k_2 = 0 & (k < Th_{k_2}) \\ k_2 = k & (k \geq Th_{k_2}) \end{cases} \quad \dots \text{式 21}$$

40

【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 HP_n における画素値と、差分データ K_2 における差分値 k_2 とが入力される。乗算器 383 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

50

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_{k_1} によるコアリング処理と差分閾値 Th_{k_2} 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 HP_n において、画素閾値 Th_{p_1} 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 HP_n 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。

【0139】

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_{p_2} 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 p_1 によるコアリング処理と画素閾値 p_2 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

50

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。

(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

前記(4)記載の画像処理装置。

(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

50

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】

- 100 動画供給装置
- 200 画像処理装置
- 210、220、230、334、384 画像メモリ
- 240 セレクタ
- 300 補間画像生成部
- 310 ローカル動きベクトル検出部
- 320、325 通常補間画像生成部
- 321、351、361 前方動き補償部
- 322、352、362 後方動き補償部
- 323、353、375 加算器
- 324、333、354、363、372、374、383 乗算器

10

20

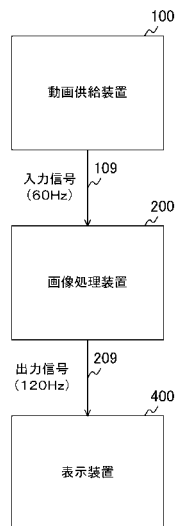
30

40

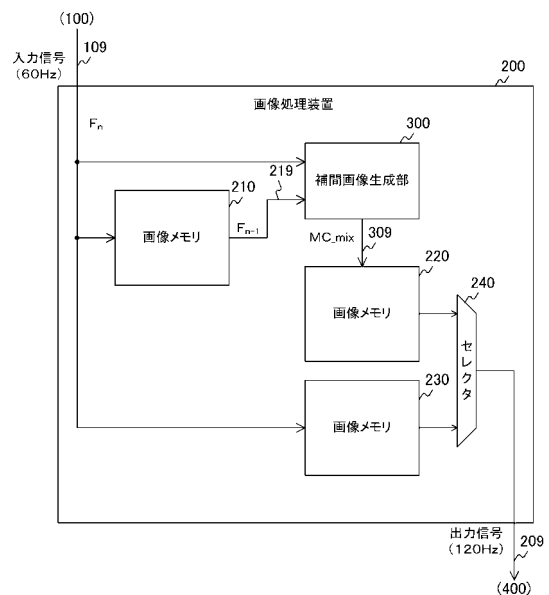
50

- 330、380 高周波数領域抽出部
- 331 ローパスフィルタ
- 332、336、373 減算器
- 335 差分検出部
- 337 絶対値取得部
- 338 差分調整フィルタ
- 340 グローバル動きベクトル検出部
- 350 高周波数領域補間画像生成部
- 360 合成比率決定部
- 364 ゲイン調整部
- 365 補間フィルタ
- 370 合成部
- 371 レベル調整部
- 381、382、385、386 コアリング処理部
- 400 表示装置

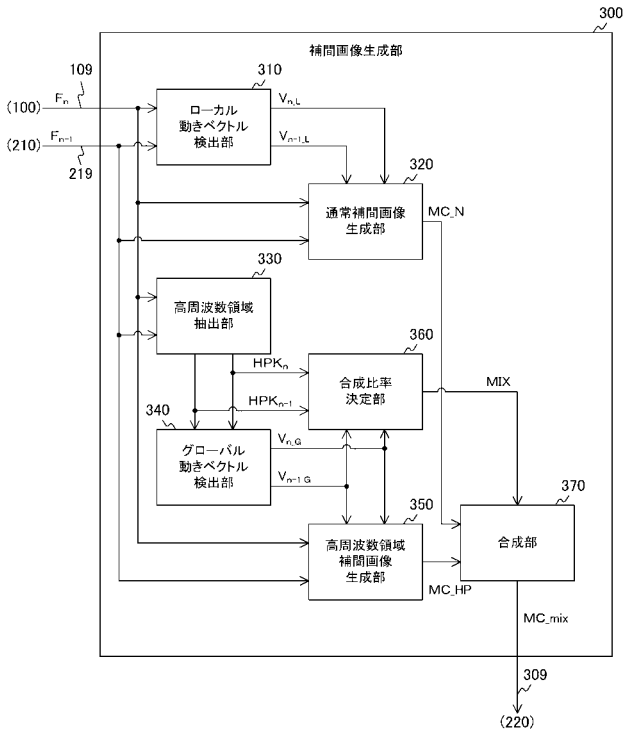
【図1】



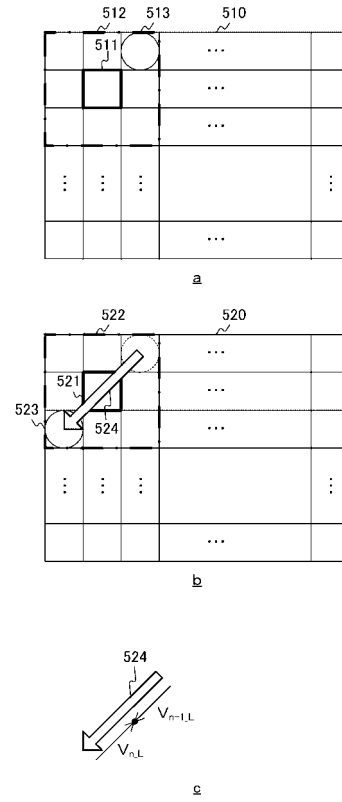
【図2】



【 図 3 】



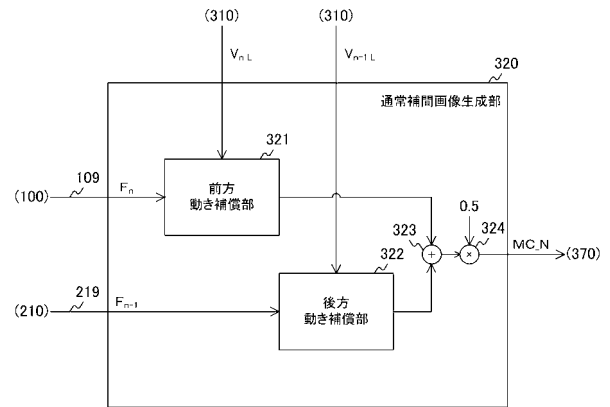
【 図 4 】



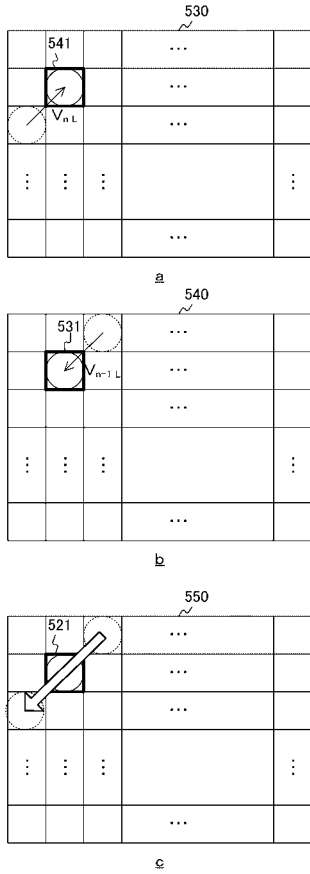
【 図 5 】

ローカル動きベクトル mv _L	
前方動きベクトル V _{n,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)
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

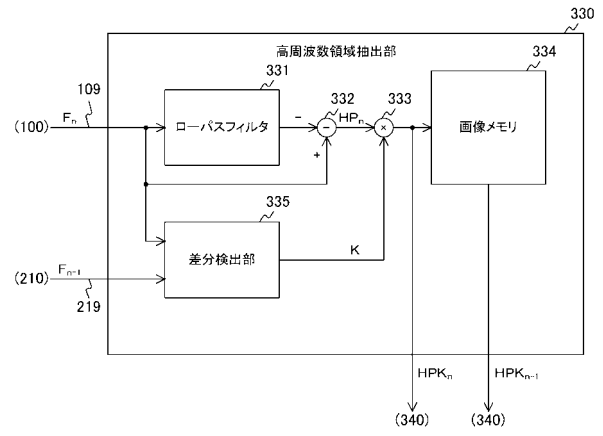
【 図 6 】



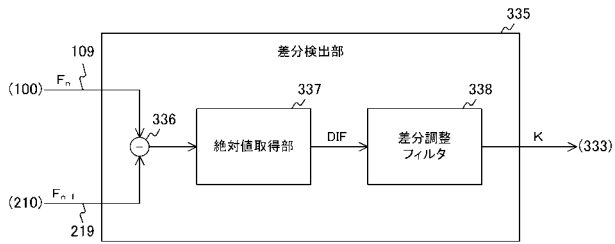
【 図 7 】



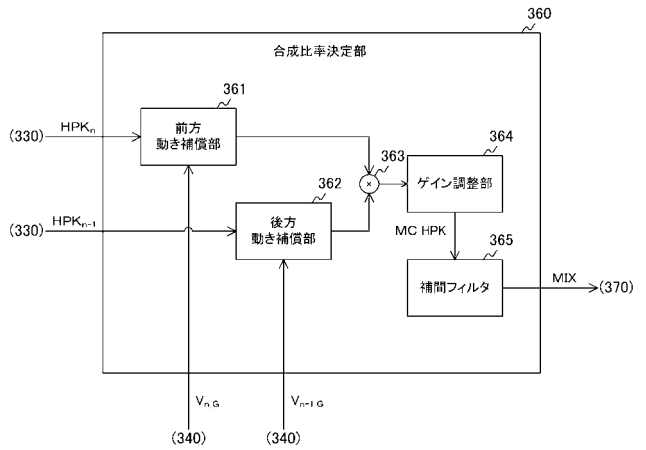
【 図 8 】



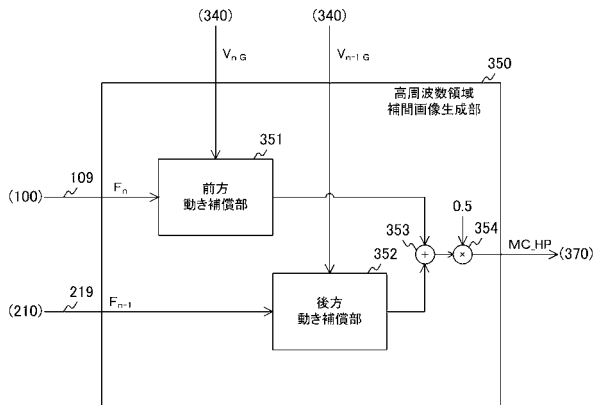
【 図 9 】



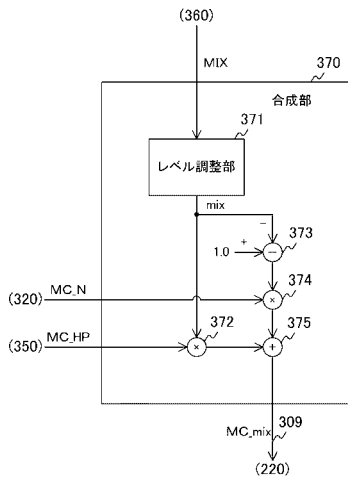
【 図 11 】



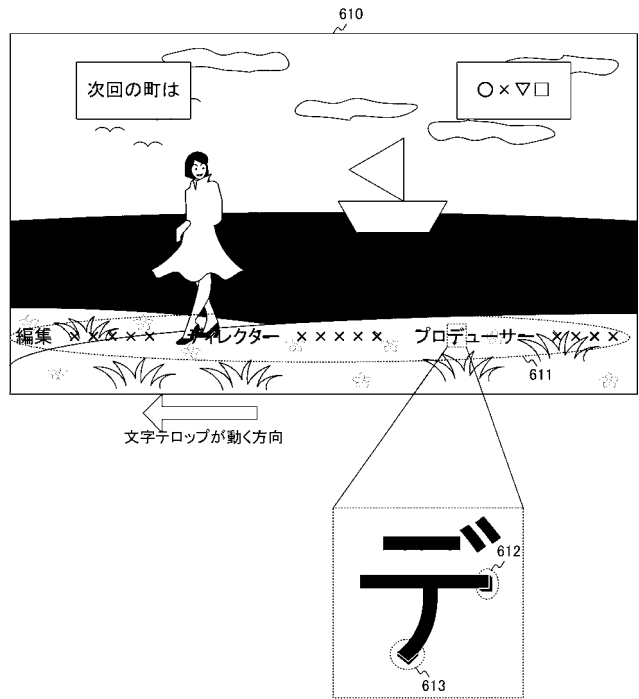
【 図 10 】



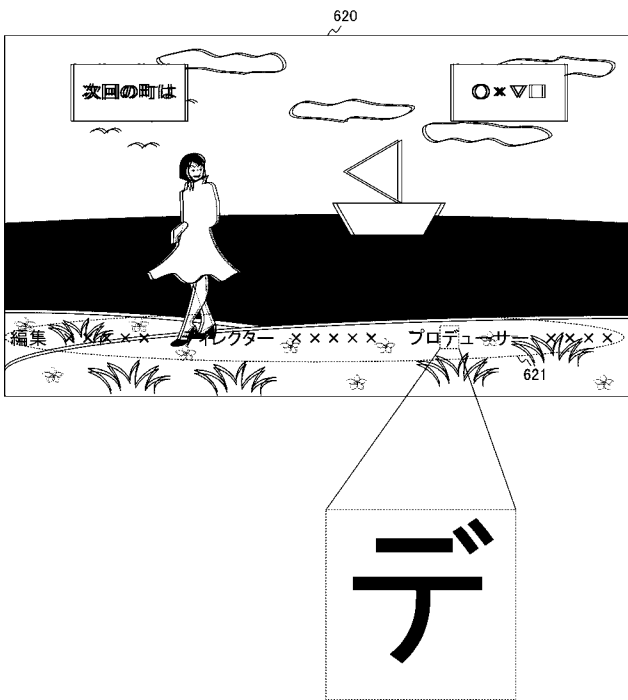
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



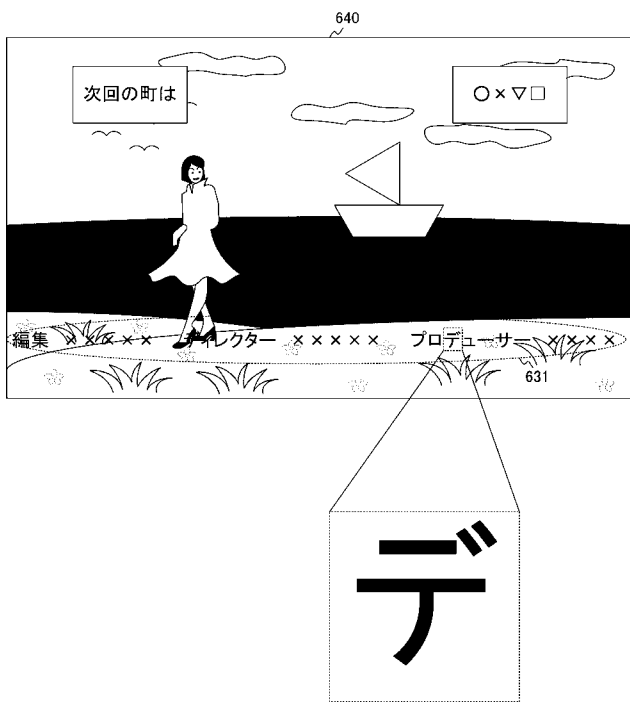
【 図 1 4 】



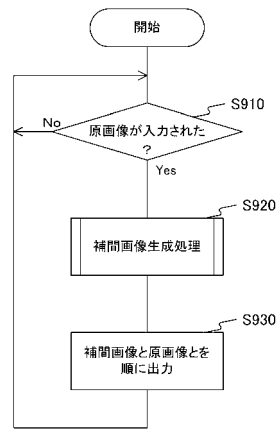
【 図 1 5 】



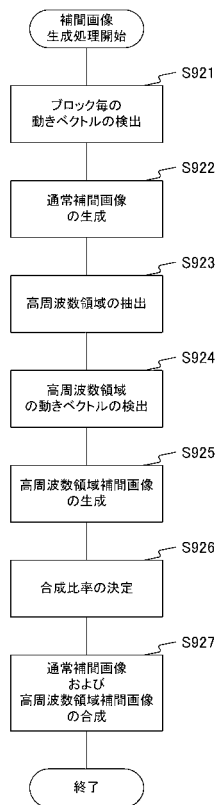
【図16】



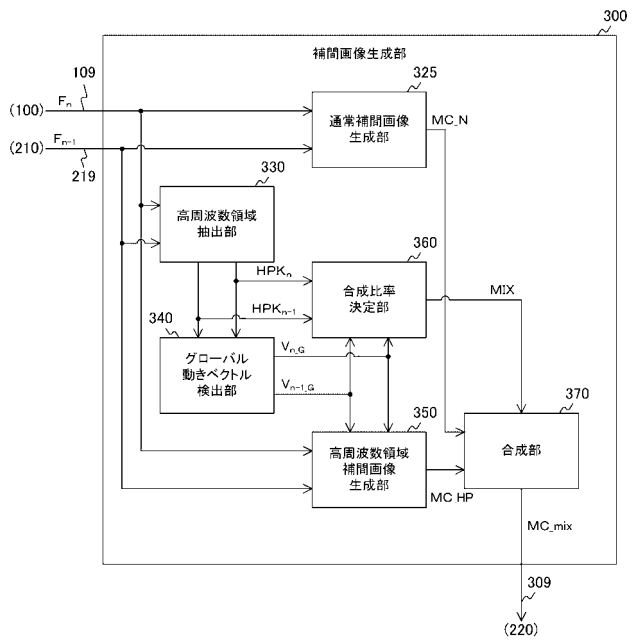
【図17】



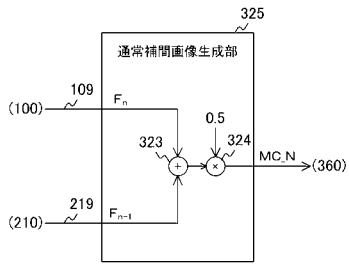
【図18】



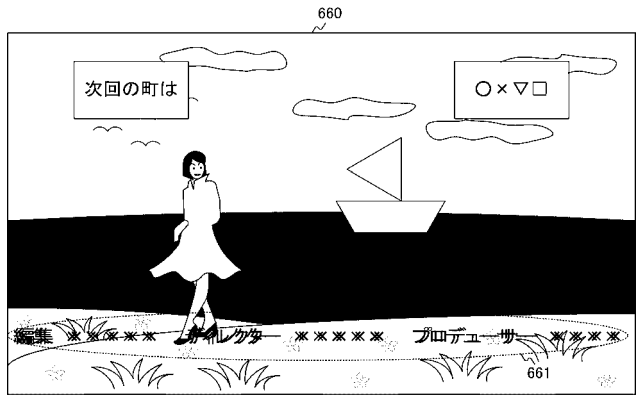
【図19】



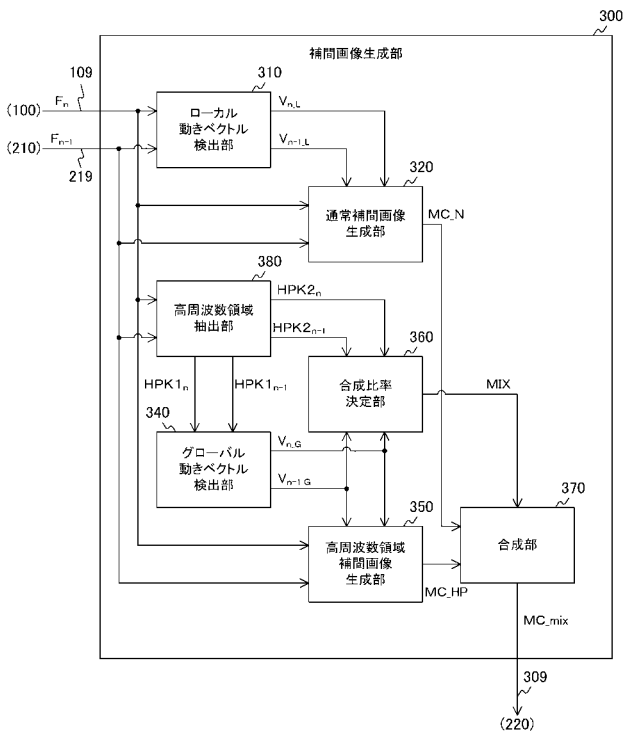
【図20】



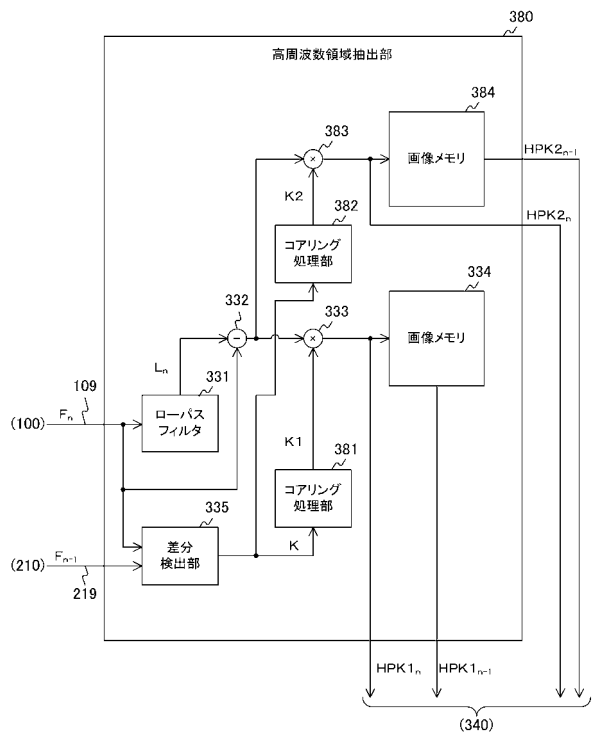
【図21】



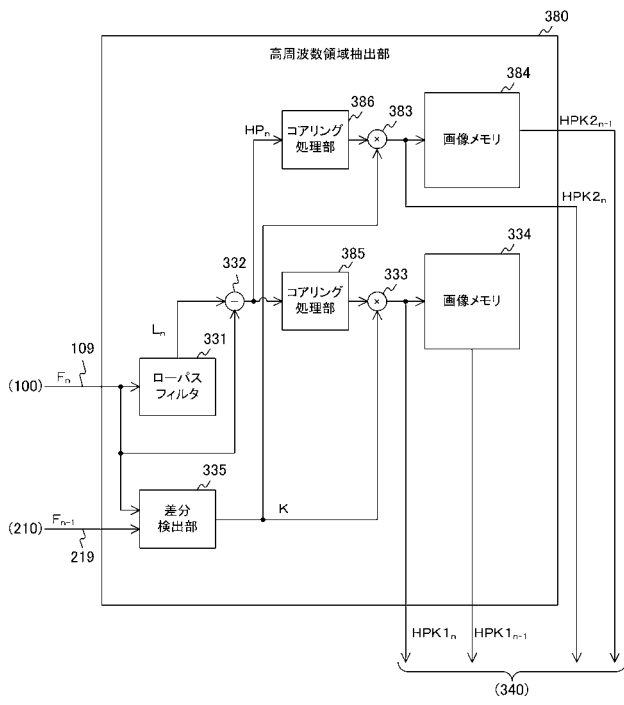
【図22】



【図23】



【 図 2 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. 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