

(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2011-211370

(P2011-211370A)

(43) 公開日 平成23年10月20日(2011.10.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 7/01 (2006.01)	HO4N 7/01 G	5C006
GO9G 3/20 (2006.01)	GO9G 3/20 632C	5C063
GO9G 3/36 (2006.01)	GO9G 3/20 632F	5C080
	GO9G 3/20 66OW	
	GO9G 3/20 641E	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-75342 (P2010-75342)
 (22) 出願日 平成22年3月29日 (2010.3.29)

(71) 出願人 302062931
 ルネサスエレクトロニクス株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100083703
 弁理士 仲村 義平
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊
 (74) 代理人 100109162
 弁理士 酒井 将行
 (74) 代理人 100111246
 弁理士 荒川 伸夫

最終頁に続く

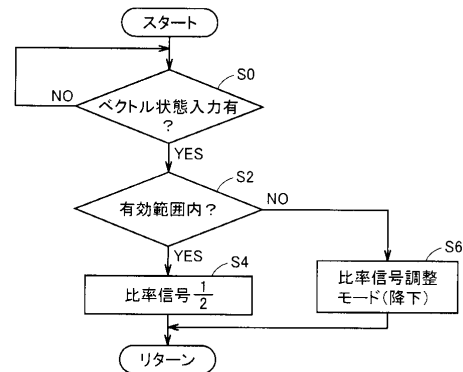
(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】動きベクトルを用いたフレーム補間処理において、破綻が生じる場合であっても違和感を感じないように処理することが可能な画像処理装置を提供する。

【解決手段】ベクトル状態の入力があるかどうかを判断する(ステップS0)。ベクトル状態の入力があると判断した場合には、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内であるかどうかを判断する(ステップS2)。ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内でないとした場合には、比率信号調整モードに移行する。比率信号の調整に関しては、一旦比率信号調整モードに移行した場合には、例えば、まず、一例として補間フレームを生成するに当たり比率信号を1/3とし、そして、次の補間フレームの生成では、比率信号を1/5とする。そして、次の補間フレームの生成では、比率信号を0とする。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像信号の連続するフレーム間に画像信号を内挿することにより前記入力画像信号のフレーム数を変換する画像処理装置であって、

前記入力画像信号の連続するフレーム間の一方のフレームと他方のフレームとに基づいて動きベクトルを算出する動きベクトル算出部と、

前記動きベクトル算出部により算出された動きベクトルの信頼性を判断するベクトル分析部と、

前記ベクトル分析部の分析結果に基づいて、前記一方のフレームと前記他方のフレームとを補間する補間割合を設定する補間割合設定部と、

前記動きベクトル算出部で算出された動きベクトルと、前記補間割合とに基づいて、前記一方のフレームと前記他方のフレームとを補間するための補間フレームを生成する補間フレーム生成部とを備え、

前記補間割合設定部は、前記ベクトル分析部の分析結果に基づいて予め設定された補間割合から徐々に変化させる、画像処理装置。

【請求項 2】

前記動きベクトル算出部により算出された動きベクトルを補正する補正部をさらに備え、

前記補間フレーム生成部は、補正された動きベクトルに基づいて前記補間フレームを生成し、

前記ベクトル分析部は、前記補正部で補正された動きベクトルと、前記動きベクトル算出部で算出された動きベクトルとに基づいて、前記動きベクトル算出部で算出された動きベクトルの信頼性を判断するための精度判定部をさらに含む、請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記補間割合設定部は、前記ベクトル分析部の分析結果に基づいて前記補間フレームが破綻すると判断された場合には、前記予め設定された補間割合を 0 となるように徐々に変化させる、請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記補間割合設定部は、前記補間割合を 0 とした後、前記ベクトル分析部の分析結果に基づいて前記補間フレームが破綻しないと判断された場合には、前記補間割合を 0 から前記予め設定された補間割合となるように徐々に変化させる、請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】

入力画像信号の連続するフレーム間に画像信号を内挿することにより前記入力画像信号のフレーム数を変換する画像処理方法であって、

前記入力画像信号の連続するフレーム間の一方のフレームと他方のフレームとに基づいて動きベクトルを算出するステップと、

算出された動きベクトルの信頼性を判断するステップと、

判断結果に基づいて、前記一方のフレームと前記他方のフレームとを補間する補間割合を設定するステップと、

前記算出された動きベクトルと、前記補間割合とに基づいて、前記一方のフレームと前記他方のフレームとを補間するための補間フレームを生成するステップとを備え、

前記補間割合を設定するステップは、前記判断結果に基づいて予め設定された補間割合から、補間フレーム毎に補間割合を徐々に変化させる、画像処理方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、画像処理装置に関し、フレームレートを変換する処理に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から主として用いられてきた陰極線管（CRT：Cathode Ray Tube）に対して、LCD（Liquid Crystal Display）は、動きのある画像を表示した場合に、動き部分の輪郭がぼけて知覚されてしまう動きぼけの問題がある。

【0003】

この点に関して、電子ビームを走査して蛍光体を発光させて表示を行うCRTでは、各画素毎に表示されるため各画素の発光は蛍光体の若干の残光はあるものの概ねインパルス状になる。

【0004】

一方、LCDでは、液晶に電界を印加することにより蓄えられた電荷が、次に電界が印加されるまで比較的高い割合で保持される。特に、TFT方式の場合、画素を構成するドット毎にTFTスイッチが設けられており、さらに通常は各画素に補助容量が設けられており、蓄えられた電荷の保持能力が極めて高い。このため、画素が次のフレームあるいはフィールド（以下、総称してフレームとも称する）の画像情報に基づく電界印加により書き換えられるまで発光し続ける。このため、画像表示光のインパルス応答が時間的な広がりを持つため、時間周波数特性が劣化して、それに伴い空間周波数特性も低下し、動きぼけ（残像）が生じる。すなわち、人の視線は動くものに対して滑らかに追従するため、発光時間が長いと、時間積分効果により画像の動きがぎくしゃくして不自然に見えてしまうという問題があった。

【0005】

この動きぼけを改善するために、フレーム間に画像を内挿することにより、フレームレート（フレーム数）を変換する技術が知られている。この技術は、FRC（Frame Rate Converter）と呼ばれ、液晶表示装置等において実用化されている。

【0006】

従来、フレームレートを変換する方法には、単に同一フレームの複数回繰り返し読み出しや、フレーム間の直線内挿（線形補間）によるフレーム内挿などの各種の手法がある。

【0007】

しかしながら、線形補間によるフレーム内挿処理の場合、フレームレート変換に伴う動きの不自然さ（ジャークネス、ジャダー）が発生し、画質的には不十分なものであった。

【0008】

そこで、上記不自然さの影響等をなくして動画質を改善するために、動きベクトルを用いたフレーム補間処理が提案されている。

【0009】

この動きベクトルを用いたフレーム補間処理によれば、動きベクトルを用いた動的予測の元にフレームを補間するため、解像度の劣化がなく、また、ジャークネスの発生もなく、極めて自然な動画を得ることができる。

【0010】

例えば、この動きベクトルを用いたフレーム補間処理により、入力画像信号のフレームレートを例えば毎秒60フレーム（60Hz）から毎秒120フレーム（120Hz）に変換する処理を行う。

【0011】

このように、動きベクトルを用いたフレーム補間処理を行い、表示フレーム周波数を上げることで、LCDの表示状態を、CRT（インパルス型表示方式）の表示状態に近づけることができ、動画表示の際に生じる動きぼけによる画質劣化を改善することが可能となる。

【0012】

ここで、動きベクトルを用いたフレーム補間処理においては、動き補償のために動きベクトルの検出が不可欠となる。この動きベクトル検出の代表的な手法として、例えば、ブロックマッチング法、勾配法などが提案されている。これらの手法においては、連続した2つのフレーム間で各画素または小さなブロック毎に動きベクトルを検出し、この動きベ

10

20

30

40

50

クトルを用いて2つのフレーム間の内挿フレームの各画素または各小ブロックを内挿する。すなわち、2つのフレーム間の任意の位置の画像を正しく位置補正して内挿することにより、フレーム数の変換を行う。

【0013】

ところで、FRCをハードウェアによるリアルタイム処理や、コンピュータによるシミュレーション処理などにより実現することを考えた場合、ハードウェアでの回路構成、メモリ領域の制約や、コンピュータでの処理速度などの制約から、現実的には動きベクトルを評価する際などの演算範囲を制限する必要がある。

【0014】

たとえば、フレーム間の動き量が大きい場合など、勾配法演算によって求められた動きベクトルが、制限されたベクトル評価演算範囲を超えてしまうことがある。すなわち、勾配法演算では、前後フレームの画像情報の勾配の違いを基に数学的な計算によってベクトルが求められるため、制限されたベクトル評価演算範囲を超えたベクトルが算出される場合がある。

10

【0015】

このように、勾配法演算によって求められたベクトルが、ベクトル評価演算範囲を超えた場合は、特殊な処理が施され、何らかのベクトルが出力されるが、この出力されたベクトルは勾配法などの演算結果が忠実に反映されたものではなく、正確な動きベクトルではない。このため、このような特殊な処理が施された動きベクトルを用いてフレーム補間処理を行った場合、補間フレームに破綻が生じることがある。

20

【0016】

尚、動きベクトルの検出方法として、勾配法のみならず、例えばブロックマッチング法を用いた場合も、ベクトル探索範囲などに制限を加える必要があり、上記と同様、フレーム間の動き量が大きい場合などは正確な動きベクトルを出力することが困難であり、補間フレームに破綻が生じることがある。

【0017】

この補間フレームの破綻に対処するべく種々の方式が提案されている（特許文献1～5）。

【0018】

この点で、特許文献1においては、破綻が生じる補間フレームは出力しないようにする方式が提案されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0019】

【特許文献1】特開2009-135641号公報

【特許文献2】特開2008-135980号公報

【特許文献3】特開2009-182935号公報

【特許文献4】特開2007-74588号公報

【特許文献5】特開2009-159332号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかしながら、特許文献1に示されるように破綻が生じる場合に補間（合成）したフレームを突然に出力しないようにした場合には、その出力ON/OFFの境目の時間で不自然な画像となり違和感を感じさせる場合がある。

【0021】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであって、動きベクトルを用いたフレーム補間処理において、破綻が生じる場合であっても違和感を感じないように処理することが可能な画像処理装置および画像処理方法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】

50

【 0 0 2 2 】

本発明の一実施例に従う画像処理装置は、入力画像信号の連続するフレーム間に画像信号を内挿することにより入力画像信号のフレーム数を変換する画像処理装置である。画像処理装置は、入力画像信号の連続するフレーム間の一方のフレームと他方のフレームとに基づいて動きベクトルを算出する動きベクトル算出部と、動きベクトル算出部により算出された動きベクトルの信頼性を判断するベクトル分析部とを含む。また、画像処理装置は、ベクトル分析部の分析結果に基づいて、一方のフレームと他方のフレームとを補間する補間割合を設定する補間割合設定部を含む。また、画像処理装置は、動きベクトル算出部で算出された動きベクトルと、補間割合とに基づいて、一方のフレームと他方のフレームとを補間するための補間フレームを生成する補間フレーム生成部を含む。補間割合設定部は、ベクトル分析部の分析結果に基づいて予め設定された補間割合から徐々に変化させる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明の一実施例によれば、画像処理装置は、補間割合設定部において、ベクトル分析部の分析結果に基づいて予め設定された補間割合から徐々に変化させるため補間割合の急峻な変化による違和感を軽減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】本発明の実施の形態に従うフレームレート変換部の構成例を説明するブロック図である。

20

【 図 2 】キーフレームを用いた補間フレームの生成について説明する図である。

【 図 3 】補間フレーム生成時の補間割合について説明する図である。

【 図 4 】比率信号が $1/2$ に設定されている場合におけるキーフレームを用いた通常の補間フレームの生成について説明する図である。

【 図 5 】従来における2枚のキーフレームに基づく補間フレームを生成しない場合の処理について説明する図である。

【 図 6 】本発明の実施の形態に従う補間フレームの生成について説明する図である。

【 図 7 】本発明の実施の形態に従うメモリ管理部4における比率信号 $1/2$ からの調整処理について説明するフロー図である。

30

【 図 8 】本発明の実施の形態に従うメモリ管理部4における比率信号0からの調整処理について説明するフロー図である。

【 図 9 】本発明の実施の形態の比率信号の変化について説明する図である。

【 図 10 】本発明の実施の形態の変形例に従うフレームレート変換部の構成例を説明するブロック図である。

【 図 11 】本発明の実施の形態の変形例に従うメモリ管理部4における比率信号 $1/2$ からの調整処理について説明するフロー図である。

【 図 12 】本発明の実施の形態の変形例に従うメモリ管理部4における比率信号0からの調整処理について説明するフロー図である。

【 図 13 】本発明の実施の形態の変形例に従う比率信号の変化について説明する図である。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付し、その説明は繰返さない。

【 0 0 2 6 】

図1は、本発明の実施の形態に従うフレームレート変換部の構成例を説明するブロック図である。

【 0 0 2 7 】

図1を参照して、フレームレート変換部はメモリ2と、メモリ管理部4と、ベクトル検

50

出部 6 と、補間画像生成部 8 と、最終相関保証部 10 と、ベクトル分析部 12 とで構成されている。

【0028】

メモリ 2 は、入力画像信号の複数のフレームデータを格納しており、メモリ管理部 4 との間でフレームデータの授受を実行する。

【0029】

メモリ管理部 4 は、メモリ 2 に格納されているフレームデータを読み出して、入力画像信号の連続するフレーム間に画像信号として内挿する補間フレームを生成するためにベクトル検出部 6 および補間画像生成部 8 にそれぞれフレームデータを出力する。

【0030】

本例においては、動きベクトルを算出するベクトル検出部 6 に連続するフレームデータであるキーフレーム P, Q を出力している場合が示されている。また、補間画像生成部 8 にキーフレーム P, Q を出力している場合が示されている。なお、キーフレーム P が時系列的には前フレーム、キーフレーム Q が時系列的には後フレームとする。

【0031】

補間画像生成部 8 は、メモリ管理部 4 からそれぞれ出力されるフレームデータ（キーフレーム P, Q）についてベクトル検出部 6 からの中間ベクトル（動きベクトル）およびメモリ管理部 4 から比率信号に基づいて補間フレームを生成する。本例においては、通常時においては、キーフレーム P, Q とに基づく補間フレームを生成する比率信号（補間割合）は $1/2$ に設定されているものとする。

【0032】

補間画像生成部 8 には、さらに最終相関保証部 10 が関連付けられており、最終相関保証部 10 は、ベクトル検出部 6 からの中間ベクトルの確実性を計算し、曖昧性が高いベクトルに関しては特殊な処理を行なって中間ベクトルを補正する。そして、補正したベクトル（最終ベクトル）に基づいて補間フレームを生成してメモリ管理部 4 に出力する。そして、メモリ管理部 4 は、生成された補間フレームを入力画像信号に内挿する画像信号としてメモリ 2 に格納する。なお、最終相関保証部 10 は、補正したベクトル（最終ベクトル）については、ベクトル分析部 12 に出力する。

【0033】

ベクトル分析部 12 は、最終ベクトルを用いて過去の画像状態を判断し、ベクトル状態を分析する。ハード的にベクトル評価演算範囲を越えた場合には、越えた旨のベクトル状態をメモリ管理部 4 に出力する。本発明の実施の形態においては、メモリ管理部 4 は、当該ベクトル分析部 12 の判断結果に基づいて、比率信号（補間割合）を調整する。

【0034】

メモリ管理部 4 は、ベクトル分析部 12 からベクトル評価演算範囲を越えた旨のベクトル状態を受けた場合には、予め設定されている比率信号（ $1/2$ ）から比率信号を徐々に 0 に調整する。また、比率信号を 0 に設定した後、メモリ管理部 4 は、ベクトル分析部 12 からベクトル評価演算範囲を越えない、すなわち、範囲内であるとのベクトル状態を受けた場合には、比率信号 0 から予め設定されている比率信号（ $1/2$ ）に徐々に調整する。なお、比率信号 0 は、キーフレーム P をそのまま補間フレームとして出力することを意味する。

【0035】

図 2 は、キーフレームを用いた補間フレームの生成について説明する図である。

図 2 を参照して、まず、キーフレームの動きベクトルを検出する。この動きベクトルに基づいて、2 枚のキーフレーム（前フレームおよび後フレーム）を合成することで補間フレームが生成される。生成された補間フレームは 2 枚のキーフレームの間に挿入されて出力される。当該処理により、入力画像信号のフレームレートを例えば毎秒 60 フレーム（60 Hz）から毎秒 120 フレーム（120 Hz）に変換することが可能となる。

【0036】

図 3 は、補間フレーム生成時の補間割合について説明する図である。

10

20

30

40

50

図 3 を参照して、補間フレームはメモリ管理部 4 からの比率信号に応じて生成される。

【 0 0 3 7 】

具体的には、補間 ON 時には、比率信号 (1 / 2 、 1 / 3 、 1 / 4) に応じて、キーフレーム P とキーフレーム Q から補間フレームを生成する。

【 0 0 3 8 】

一方、補間 OFF 時には、キーフレーム P (またはキーフレーム Q) を補間フレームとして挿入する。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、比率信号が 1 / 2 に設定されている場合におけるキーフレームを用いた通常の補間フレームの生成について説明する図である。

10

【 0 0 4 0 】

図 4 を参照して、ここでは、比率信号が 1 / 2 に設定されている場合において、2 枚のキーフレーム (前フレームおよび後フレーム) について動きベクトルに基づいて補間フレームを生成した場合が示されている。

【 0 0 4 1 】

なお、ここでは、キーフレームは黒丸、補間フレームは白丸で示されている。以降の図面についても同様である。

【 0 0 4 2 】

次に、ベクトル分析部 1 2 からのベクトル状態 (ベクトル評価演算範囲を越えた旨) に基づいて 2 枚のキーフレームに基づく補間フレームを生成しない場合の処理について説明する。

20

【 0 0 4 3 】

図 5 は、従来における 2 枚のキーフレームに基づく補間フレームを生成しない場合の処理について説明する図である。

【 0 0 4 4 】

図 5 を参照して、ここでは、途中で補間フレームの出力が OFF された場合が示されている。

【 0 0 4 5 】

すなわち、途中から比率信号 1 / 2 が比率信号が 0 に設定された場合が示されており、補間フレームは、前フレームがそのままコピーされたものが出力される。

30

【 0 0 4 6 】

当該図に示されるように、補間フレームは、前フレームをそのままコピーしたものであるため、補間フレームの生成出力 ON / OFF の境目の時点で不自然な画像となる。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、本発明の実施の形態に従う補間フレームの生成について説明する図である。

図 6 を参照して、本実施の形態においては、ベクトル分析部 1 2 からのベクトル状態 (ベクトル評価演算範囲を越えた旨) に従って、比率信号を補間フレーム毎に徐々に調整する。

【 0 0 4 8 】

具体的には、比率信号 1 / 2 を 1 / 3 に調整して補間フレームを生成する。そして、さらに、比率信号 1 / 3 を 1 / 5 に調整して補間フレームを生成して、そして、その後、比率信号を 0 に設定して補間フレームを生成する場合が示されている。

40

【 0 0 4 9 】

したがって、比率信号 1 / 2 から比率信号 0 に急峻に比率信号が変化することなく徐々に比率信号が 0 に近づいていくことになる。それゆえ、補間フレームの生成出力 ON / OFF の境目の時点で不自然な画像となることなく破綻が生じる場合であっても違和感を感じないように処理することが可能である。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、本発明の実施の形態に従うメモリ管理部 4 における比率信号 1 / 2 からの調整処理について説明するフロー図である。

50

【 0 0 5 1 】

図 7 を参照して、まず、ベクトル状態の入力があるかどうかを判断する（ステップ S 0）。具体的には、ベクトル分析部 1 2 からのベクトル状態の信号の入力が有るかどうかを判断する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 0 において、ベクトル状態の入力があると判断した場合（ステップ S 0 において Y E S ）には、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内であるかどうかを判断する（ステップ S 2 ）。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 2 において、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内でないとは判断した場合（ステップ S 2 において N O ）には、比率信号調整モードに移行する。この場合、比率信号は、1 / 2 から徐々に 0 に近づける方向に調整する。そして、処理を終了する（リターン）。比率信号の調整に関しては、一旦比率信号調整モードに移行した場合には、例えば、まず、一例として補間フレームを生成するに当たり比率信号を 1 / 3 とし、そして、次の補間フレームの生成では、比率信号を 1 / 5 とする。そして、次の補間フレームの生成では、比率信号を 0 とする。そして、数フレーム分、補間フレームの生成に当たり比率信号を 0 とした後、次に、ベクトル評価演算範囲が有効範囲かどうかに基づいて、比率信号の再調整を実行する。

10

【 0 0 5 4 】

一方、ステップ S 2 において、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内であると判断した場合（ステップ S 2 において Y E S ）には、比率信号を 1 / 2 とする（ステップ S 4 ）。そして、処理を終了する（リターン）。

20

【 0 0 5 5 】

したがって、比率信号 1 / 2 の状態から、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内でないとは一旦判断した場合には、比率信号は 1 / 2 から徐々に 0 に近づくことになり、最終的に比率信号は 0 とされる。

【 0 0 5 6 】

図 8 は、本発明の実施の形態に従うメモリ管理部 4 における比率信号 0 からの調整処理について説明するフロー図である。

【 0 0 5 7 】

図 8 を参照して、まず、ベクトル状態の入力があるかどうかを判断する（ステップ S 1 0）。具体的には、ベクトル分析部 1 2 からのベクトル状態の信号の入力が有るかどうかを判断する。

30

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 0 において、ベクトル状態の入力があると判断した場合（ステップ S 1 0 において Y E S ）には、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内であるかどうかを判断する（ステップ S 1 2 ）。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 2 において、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内でないとは判断した場合（ステップ S 1 2 において N O ）には、比率信号を 0 とする（ステップ S 1 4 ）。そして、処理を終了する（リターン）。

40

【 0 0 6 0 】

一方、ステップ S 1 2 において、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内であると判断した場合（ステップ S 1 2 において Y E S ）には、比率信号調整モードに移行する。この場合、比率信号は 0 から 1 / 2 に徐々に近づける方向に調整する。そして、処理を終了する（リターン）。比率信号の調整に関しては、一旦比率信号調整モードに移行した場合には、例えば、まず、一例として補間フレームを生成するに当たり比率信号を 1 / 5 とし、そして、次の補間フレームの生成では、比率信号を 1 / 3 とする。そして、次の補間フレームの生成では、比率信号を 1 / 2 とする。そして、比率信号 1 / 2 の通常の補間フレームを生成する。

50

【 0 0 6 1 】

したがって、比率信号が 0 の状態から、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内であると一旦判断した場合には、比率信号は 0 から今度は、徐々に 1 / 2 に近づくことになり、最終的に比率信号は 1 / 2 とされる。

【 0 0 6 2 】

図 9 は、本発明の実施の形態の比率信号の変化について説明する図である。

図 9 (B) を参照して、ここでは、従来における比率信号 1 / 2 から比率信号 0 に急峻に変化する場合は示されている。図 9 (A) に示されるように、比率信号 1 / 2 を徐々に変化させることにより、補間フレームの生成に関して、生成出力の ON / OFF の境目の時点において不自然な画像を生じさせることなく違和感を感じないように処理することが可能である。

10

【 0 0 6 3 】

尚、本例においては、動きベクトルの検出方法として、勾配法を用いてベクトル評価演算範囲が有効範囲か否かに基づいて、比率信号を調整する場合について説明したが、例えばブロックマッチング法を用いた場合についても同様に適用可能である。具体的には、ベクトル探索範囲を越えるか否かに基づいて、比率信号を調整するようにすることも可能である。

【 0 0 6 4 】

(変形例)

図 1 0 は、本発明の実施の形態の変形例に従うフレームレート変換部の構成例を説明するブロック図である。

20

【 0 0 6 5 】

図 1 0 を参照して、図 1 のフレームレート変換部と比較して、ベクトル分析部 1 2 をベクトル分析部 1 2 # に置換した点異なる。

【 0 0 6 6 】

ベクトル分析部 1 2 # は、ベクトル精度検出部 1 4 を含む。ベクトル精度検出部 1 4 は、中間ベクトルと最終ベクトルとに基づいて中間ベクトルの精度を算出する。中間ベクトルと最終ベクトルとの誤差が大きい場合には、値が大きくなる。

【 0 0 6 7 】

ベクトル精度は以下の式により算出する。

30

【 0 0 6 8 】

【 数 1 】

$$\text{ベクトル精度} = 20 \times \log_{10} \frac{|\text{最大ベクトル量}|}{\sqrt{\sum_{k=0}^{k=n-1} (|\text{中間ベクトル}k - \text{最終ベクトル}k|)}}$$

n は 1 画面中の画素番号を示す。

40

【 0 0 6 9 】

なお、最大ベクトル量は、1 画面中の中間ベクトルおよび最終ベクトルのうちの最大のものを意味する。

【 0 0 7 0 】

図 1 1 は、本発明の実施の形態の変形例に従うメモリ管理部 4 における比率信号 1 / 2 からの調整処理について説明するフロー図である。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 を参照して、図 7 のフローと比較して異なる点は、ステップ S 0 , S 2 の代わりにステップ S 2 0 , S 2 2 を設けた点である。具体的には、まず、ステップ S 2 0 において、ベクトル分析部 1 2 からのベクトル精度の信号の入力が有るかどうかを判断する。

50

【0072】

ステップS20において、ベクトル精度の信号の入力があると判断した場合（ステップS20においてYES）には、ベクトル精度に基づいてベクトル精度が所定の閾値内であるかどうかを判断する（ステップS22）。

【0073】

ステップS22において、ベクトル精度が所定の閾値内でないと判断した場合（ステップS22においてNO）には、比率信号調整モードに移行する（ステップS6）。比率信号調整モードについては、図7で説明したのと同様である。

【0074】

一方、ステップS22において、ベクトル精度が所定の閾値内であると判断した場合（ステップS22においてYES）には、比率信号を1/2とする（ステップS4）。そして、処理を終了する（リターン）。

10

【0075】

したがって、比率信号1/2の状態から、ベクトル精度に基づいて、ベクトル精度が所定の閾値内でないと一旦判断した場合には、比率信号は1/2から徐々に0に近づくことになり、最終的に比率信号は0とされる。

【0076】

図12は、本発明の実施の形態の変形例に従うメモリ管理部4における比率信号0からの調整処理について説明するフロー図である。

【0077】

図12を参照して、図8のフローと比較して異なる点は、ステップS10、S12の代わりにステップS30、S32を設けた点である。具体的には、まず、ステップS30において、ベクトル分析部12からのベクトル精度の信号の入力が有るかどうかを判断する。

20

【0078】

ステップS30において、ベクトル状態の入力があると判断した場合（ステップS30においてYES）には、ベクトル精度に基づいて所定の閾値内であるかどうかを判断する（ステップS32）。

【0079】

ステップS32において、ベクトル状態に基づいてベクトル評価演算範囲が有効範囲内でないと判断した場合（ステップS32においてNO）には、比率信号を0とする（ステップS14）。そして、処理を終了する（リターン）。

30

【0080】

一方、ステップS12において、ベクトル状態に基づいて所定の閾値内であると判断した場合（ステップS32においてYES）には、比率信号調整モードに移行する。比率信号調整モードについては、図8で説明したのと同様である。

【0081】

したがって、比率信号が0の状態から、ベクトル精度に基づいて、ベクトル精度が所定の閾値内であると一旦判断した場合には、比率信号は0から今度は、徐々に1/2に近づくことになり、最終的に比率信号は1/2とされる。

40

【0082】

図13は、本発明の実施の形態の変形例に従う比率信号の変化について説明する図である。

【0083】

図13(B)を参照して、ここでは、従来における比率信号1/2から比率信号0に急峻に変化する場合は示されている。図13(A)に示されるように、比率信号1/2を徐々に変化させることにより、補間フレームの生成に関して、生成出力のON/OFFの境目の時点で不自然な画像を生じさせることなく違和感を感じないように処理することが可能である。

【0084】

50

また、閾値を適切に設定することにより従来よりも速いタイミングで比率信号調整モードへと移行させることが可能となる。当該処理により補間フレームの生成に関して、生成出力のON/OFFの境目の時点で不自然な画像を生じさせることなく違和感を感じないように処理することが可能である。

【0085】

なお、上述の説明においては、フレーム画像のフレームレート変換（フレーム補間）処理を実行している。しかしながら、この画像データは通常の1フレームが2フィールドで構成されるインターレース方式の画像データであってもよい。すなわち、複数の画像から中間の画像を生成して、画像表示レートを変換する構成であればよい。すなわち、複数画像の画像間比較によって新たな画像を作成する構成であれば、本発明のフレームレート変換部（画像処理装置）を適用することができる。

10

【0086】

また、表示装置としては液晶表示装置に限定されず、他の表示装置であってもよい。

なお、上記の2つの標本間の誤差を数値化させてベクトル精度を計算する式は一例であり、他の式を用いてベクトル精度を検出するようにすることも当然に可能である。

【0087】

なお、コンピュータを機能させて、上述のフローで説明したような制御を実行させる方法あるいは当該方法を実現するプログラムを提供することもできる。このようなプログラムは、コンピュータに付属するフレキシブルディスク、CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）およびメモリカードなどの一時的でないコンピュータ読取り可能な記録媒体にて記録させて、プログラム製品として提供することもできる。あるいは、コンピュータに内蔵するハードディスクなどの記録媒体にて記録させて、プログラムを提供することもできる。また、ネットワークを介したダウンロードによって、プログラムを提供することもできる。

20

【0088】

なお、プログラムは、コンピュータのオペレーションシステム（OS）の一部として提供されるプログラムモジュールのうち、必要なモジュールを所定の配列で所定のタイミングで呼出して処理を実行させるものであってもよい。その場合、プログラム自体には上記モジュールが含まれずOSと協働して処理が実行される。このようなモジュールを含まないプログラムも、本発明にかかるプログラムに含まれ得る。

30

【0089】

また、本発明にかかるプログラムは他のプログラムの一部に組込まれて提供されるものであってもよい。その場合にも、プログラム自体には上記他のプログラムに含まれるモジュールが含まれず、他のプログラムと協働して処理が実行される。このような他のプログラムに組込まれたプログラムも、本発明にかかるプログラムに含まれ得る。

【0090】

提供されるプログラム製品は、ハードディスクなどのプログラム格納部にインストールされて実行される。なお、プログラム製品は、プログラム自体と、プログラムが記録された記録媒体とを含む。

【0091】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

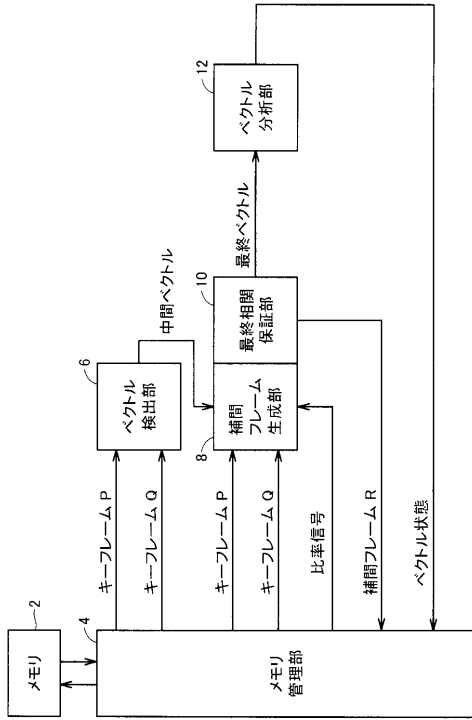
40

【符号の説明】

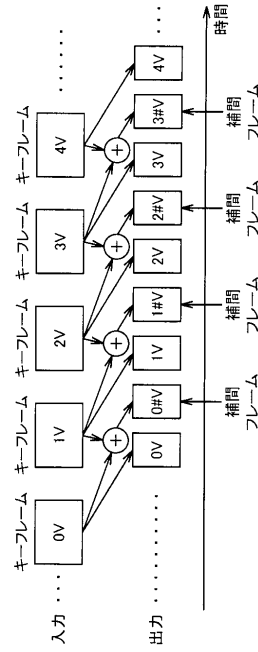
【0092】

2 メモリ、4 メモリ管理部、6 ベクトル検出部、8 補間画像生成部、10 最終相関保証部、12 ベクトル分析部、14 ベクトル精度検出部。

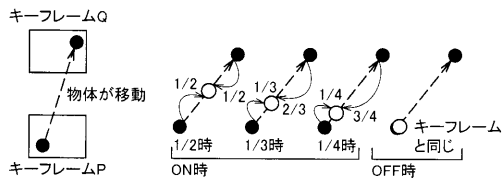
【 図 1 】



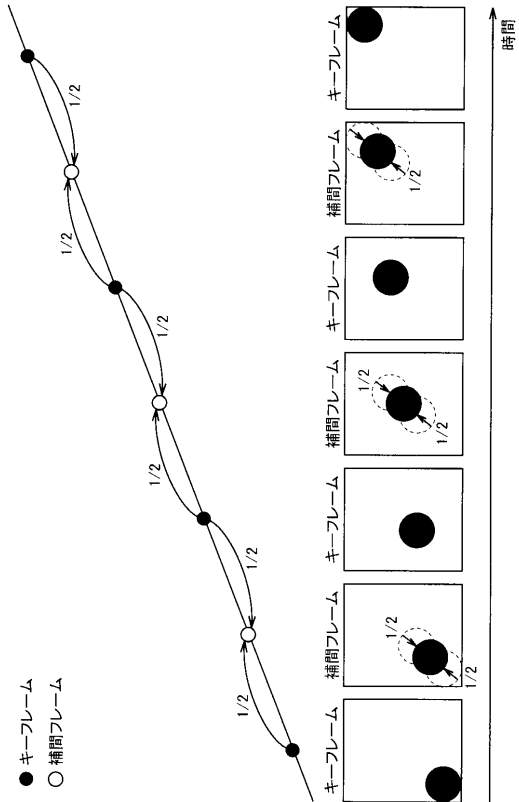
【 図 2 】



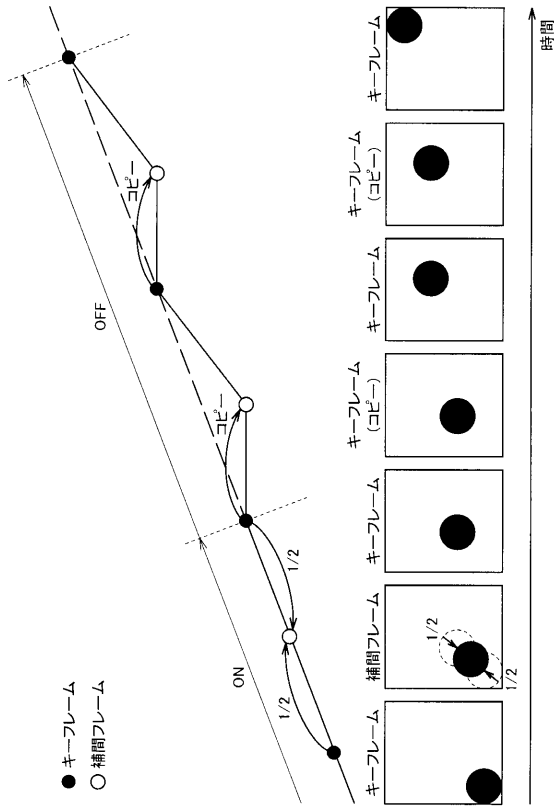
【 図 3 】



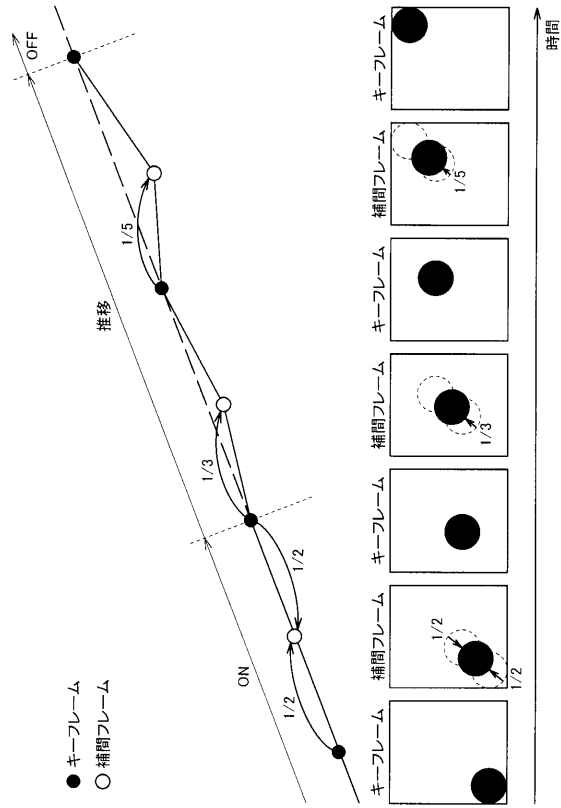
【 図 4 】



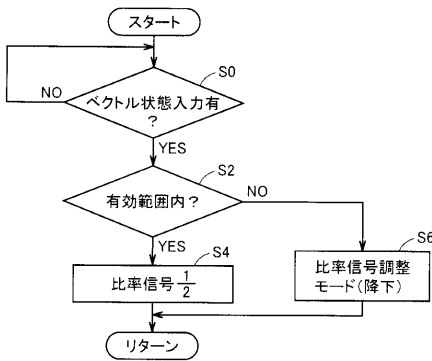
【図5】



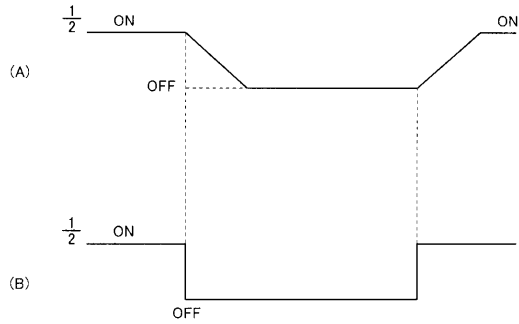
【図6】



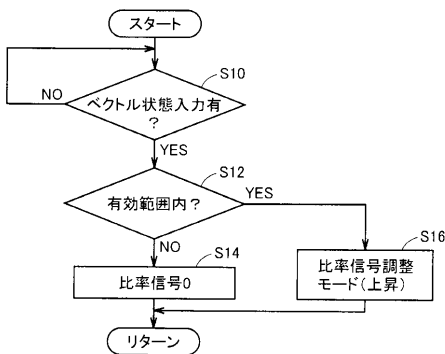
【図7】



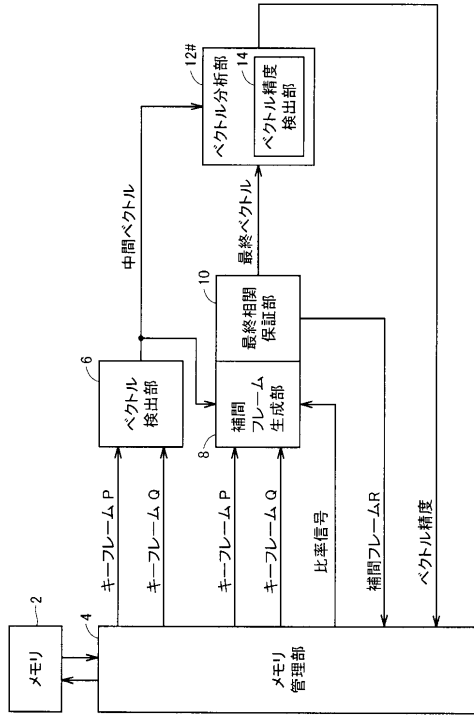
【図9】



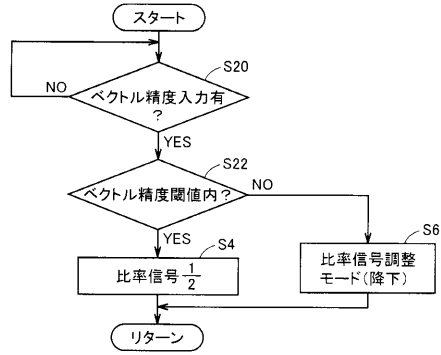
【図8】



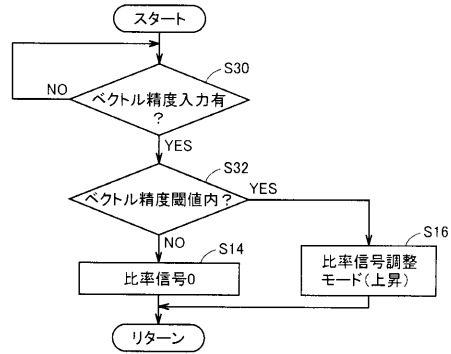
【図10】



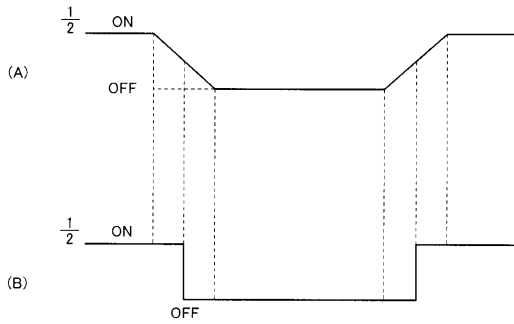
【図11】



【図12】



【図13】



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 9 G 3/36
G 0 9 G 3/20 6 5 0 J

(74)代理人 100124523
弁理士 佐々木 真人

(72)発明者 寺島 和昭
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社ルネサステクノロジ内

Fターム(参考) 5C006 AA14 AF19 FA29
5C063 BA03 BA10 BA12 CA05 CA07
5C080 AA10 DD01 EE19 FF07 JJ01 JJ02 JJ04 JJ05 JJ07