

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5536062号
(P5536062)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl.

H04N 19/50 (2014.01)

F 1

H04N 7/137

Z

請求項の数 20 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-522194 (P2011-522194)
 (86) (22) 出願日 平成21年8月4日 (2009.8.4)
 (65) 公表番号 特表2011-530879 (P2011-530879A)
 (43) 公表日 平成23年12月22日 (2011.12.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2009/052753
 (87) 國際公開番号 WO2010/017235
 (87) 國際公開日 平成22年2月11日 (2010.2.11)
 審査請求日 平成23年3月30日 (2011.3.30)
 審判番号 不服2013-10467 (P2013-10467/J1)
 審判請求日 平成25年6月5日 (2013.6.5)
 (31) 優先権主張番号 12/185,889
 (32) 優先日 平成20年8月5日 (2008.8.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ビデオ処理における強度補正技術

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(i) 参照フレームをビデオビットストリームから再構成し、(ii) 前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶し、(iii) 前記ビデオビットストリームのシンタックス要素に基づいてプロパティの値のセットを決定し、(iv) 前記参照フレームの直接のまたは導出されたパラメータのセットを前記ビデオビットストリームから抽出し、(v) 前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記参照フレーム上で第1の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第1のサブセットを使用し、(vi) 前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記第1の強度補正演算の結果に対して第2の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第2のサブセットを使用し、(vii) 表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記第2の強度補正演算の結果を利用する、ように作用する命令を実行するように構成されたプロセッサと、

前記命令を含むメモリと

を備える集積回路 (IC)。

【請求項 2】

前記参照フレームのピクセルのプロパティ及び前記ビデオビットストリームの前記直接のまたは導出されたパラメータ及び前記シンタックス要素を使用して強度補正されたピク

セルの前記ストリームを生成するように作用するデコーダモジュールを更に備える、請求項1に記載の集積回路。

【請求項3】

前記デコーダモジュールの少なくとも一部は、前記プロセッサの構成要素である、請求項2に記載の集積回路。

【請求項4】

前記デコーダモジュールの少なくとも一部は、前記プロセッサによって実行可能な命令のセットとして実現される、請求項2に記載の集積回路。

【請求項5】

前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSIFTシンタックス要素を含み、前記直接のまたは導出されたパラメータは、フレーム符号化モードシンタックス要素、ピクチャタイプシンタックス要素、ブロックの大きさシンタックス要素、動きベクトルシンタックス要素、及びVCプロファイルシンタックス要素のうちの少なくとも1つから抽出される、請求項1に記載の集積回路。 10

【請求項6】

前記集積回路は、携帯電話、ビデオゲームコンソール、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、ラップトップコンピュータ、ビデオ対応デバイス、オーディオまたはビデオ対応デバイス、及びサーバからなる前記グループから選択される無線デバイスの一部である、請求項1に記載の集積回路。

【請求項7】

(i) 参照フレームをビデオビットストリームから再構成し、(ii)前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶し、(iii)前記ビデオビットストリームのシンタックス要素に少なくとも基づいてプロパティの値のセットを決定し、(iv)前記参照フレームの直接のまたは導出されたパラメータのセットを前記ビデオビットストリームから抽出し、(v)前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記参照フレーム上で第1の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第1のサブセットを使用し、(vi)前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記第1の強度補正演算の結果に対して第2の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第2のサブセットを使用し、(vii)表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記第2の強度補正演算の結果を利用する、ように作用する命令を実行するように構成されたプロセッサと、 30

前記命令を含むメモリと

を備える装置。

【請求項8】

前記参照フレームのピクセルのプロパティ及び前記ビデオビットストリームの前記直接のまたは導出されたパラメータ及び前記シンタックス要素を使用して強度補正されたピクセルの前記ストリームを生成するように作用するデコーダモジュールを更に備える、請求項7に記載の装置。 40

【請求項9】

前記デコーダモジュールの少なくとも一部は、前記プロセッサの構成要素である、請求項8に記載の装置。

【請求項10】

前記デコーダモジュールの少なくとも一部は、前記プロセッサによって実行可能な命令のセットとして実現される、請求項8に記載の装置。

【請求項11】

前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSIFTシンタックス要素を含み、前記直接のまたは導出されたパラメータは、フレーム符号化モードシンタックス要素、ピクチャタイプシンタックス要素、ブロックの大きさシンタックス要素、動きベクトルシンタックス要素、及びVCプロファイルシンタックス要素のうちの少なくとも1つから抽出される、請求項1に記載の集積回路。 50

ルシンタックス要素、及びVCプロファイルシンタックス要素のうちの少なくとも1つから抽出される、請求項7に記載の装置。

【請求項12】

前記装置は、携帯電話、ビデオゲームコンソール、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、ラップトップコンピュータ、ビデオ対応デバイス、オーディオまたはビデオ対応デバイス、及びサーバからなる前記グループから選択された無線デバイスの一部である、請求項7に記載の装置。

【請求項13】

参照フレームをビデオビットストリームから再構成する第1の手段と、

前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶する第2の手段と、

前記ビデオビットストリームのシンタックス要素に少なくとも基づいてプロパティの値のセットを決定する第3の手段と、

前記参照フレームの直接のまたは導出されたパラメータのセットを前記ビデオビットストリームから抽出する第4の手段と、

前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記参照フレーム上で第1の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第1のサブセットを使用する第5の手段と、

前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記第1の強度補正演算の結果に対して第2の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第2のサブセットを使用する第6の手段と、

前記表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記第2の強度補正演算の結果を利用する第7の手段とを備える装置。

【請求項14】

前記第7の手段は、前記参照フレームのピクセルのプロパティ及び前記ビデオビットストリームの前記直接のまたは導出されたパラメータ及び前記シンタックス要素を使用して強度補正されたピクセルの前記ストリームを生成するように更に作用する、請求項13に記載の装置。

【請求項15】

前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSHIFTシンタックス要素を含み、前記直接のまたは導出されたパラメータは、フレーム符号化モードシンタックス要素、ピクチャタイプシンタックス要素、ブロックの大きさシンタックス要素、動きベクトルシンタックス要素、及びVCプロファイルシンタックス要素のうちの少なくとも1つから抽出される、請求項14に記載の装置。

【請求項16】

コンピュータに、

参照フレームをビデオビットストリームから再構成させ、

前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶させ、

前記ビデオビットストリームのシンタックス要素に少なくとも基づいてプロパティの値のセットを決定させ、

前記参照フレームの直接のまたは導出されたパラメータのセットを前記ビデオビットストリームから抽出させ、

前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記参照フレーム上で第1の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第1のサブセットを使用させ、

前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記第1の強度補正演算の結果に対して第2の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセ

10

20

30

40

50

ットの第2のサブセットを使用させ、

表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記第2の強度補正演算の結果を利用させる、

ための命令を記憶するコンピュータ読み取り可能記憶媒体。

【請求項17】

前記コンピュータに前記参照フレームのピクセルのプロパティ及び前記ビデオビットストリームの前記直接のまたは導出されたパラメータ及び前記シンタックス要素を使用して強度補正されたピクセルの前記ストリームを生成するように作用するデコーダを更に形成させる命令を更に記憶する、請求項16に記載のコンピュータ読み取り可能記憶媒体。 10

【請求項18】

前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSHIFTシンタックス要素を含み、前記直接のまたは導出されたパラメータは、フレーム符号化モードシンタックス要素、ピクチャタイプシンタックス要素、ブロックの大きさシンタックス要素、動きベクトルシンタックス要素、及びVCプロファイルシンタックス要素のうちの少なくとも1つから抽出される、請求項16に記載のコンピュータ読み取り可能記憶媒体。

【請求項19】

ビデオビットストリームを処理するように構成されたデバイスが受信された参照フレームをビデオビットストリームから再構成することと、

前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを、前記デバイスが記憶することと、 20

前記ビデオビットストリームのシンタックス要素に少なくとも基づいてプロパティの値のセットを、前記デバイスが決定することと、

前記参照フレームの直接のまたは導出されたパラメータのセットを、前記デバイスが前記ビデオビットストリームから抽出することと、

前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記参照フレーム上で第1の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第1のサブセットを、前記デバイスが使用することと、

前記直接のまたは導出されたパラメータのセットに少なくとも基づいて、前記第1の強度補正演算の結果に対して第2の強度補正演算を実行するために前記プロパティの値のセットの第2のサブセットを、前記デバイスが使用することと、 30

表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記第2の強度補正演算の結果を、前記デバイスが利用することと

を備える方法。

【請求項20】

前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSHIFTシンタックス要素を含み、前記直接のまたは導出されたパラメータは、フレーム符号化モードシンタックス要素、ピクチャタイプシンタックス要素、ブロックの大きさシンタックス要素、動きベクトルシンタックス要素、及びVCプロファイルシンタックス要素のうちの少なくとも1つから抽出される、請求項19に記載の方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般にビデオ処理の分野に関し、特に、ビデオ処理における強度補正のための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ビデオデータに含まれるデジタル情報の量は、大量であり、ビデオカメラの性能におけ 50

る進歩に伴って増加する傾向がある。ビデオデータの処理は、メモリ、ビデオ対応デバイスの計算及び電力要求リソース及び、特に、携帯電話、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、ラップトップコンピュータ、及びそれと同様なもののような無線通信デバイス上に大きい要求を置く。

【0003】

映画テレビ技術者協会（SMPTE）によって標準化されたビデオコーデック仕様である、VC1-SMPTE標準に準拠したビデオ処理システムにおいて、フレーム再構成及び動き補正是、受信されたビデオビットストリームの強度補正されていない及び強度補正された参照フレームの両方の予め記憶されたコピーを使用してやがて実行される。特に、VC1-SMPTE標準は、参照フレームの圧縮の単純な（Simple）、主要な（Main）、及び進歩した（Advanced）プロファイルを含む空間的な変換スキーム及びブロックをベースとする動き補正を定義する。10

【0004】

動作において、参照フレームの多数のコピーは、メモリの大きいブロックを消費し、それらの記憶及び検索のために増加した帯域幅必要条件を課す。ビデオ圧縮は生ビデオデータの冗長性を著しく減らすが、このような処理技術は、無線通信デバイスの総体的な性能及び消費者の重大な特性（例えば、バッテリ寿命、通話時間等）を減少させるかもしれない。

【0005】

それゆえにビデオ処理における強度補正のための改良された技術に対する必要性がある。20

【概要】

【0006】

ビデオ処理における強度補正のための技術は、ここで記述される。1つの実施形態において、VC1-SMPTE標準に準拠した無線通信デバイスは、受信されたビデオビットストリームから参照フレームとして再構成及び記憶するように作用する命令を実行するように構成されたプロセッサを備える。そのビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーは、デバイスのメモリ中に記憶される。動作において、参照フレームのこのコピーは、ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するための強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで（すなわち、リアルタイムで）生成するために及び表示可能な画像を定義するために使用される。30

【0007】

開示の様々な他の観点及び実施形態は、下で更に詳細に記述される。

【0008】

概要は、本開示の十分な程度及び範囲を表していると解釈されるということを意図されないし、意図されるべきでもない。そして、特に付加された図とともに利用されるとき、これら及び付加的な観点は、詳細な記述からより容易に明白になるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、無線デバイスの一般的なブロック図を示す。

40

【図2】図2は、強度補正された参照フレームのオンザフライ生成のために構成されたデコーダのハイレベルのブロック図を示す。

【図3】図3は、図2のデコーダのステージエンジン（Stage Engine）の機能図を示す。

【図4】図4は、図2のデコーダのイネーブルジェネレータ（Enable Generator）の機能図を示す。

【図5】図5は、図2のデコーダのパラメータセレクタ（Parameters Selector）の機能図を示す。

【図6】図6は、図2のデコーダの制御信号ジェネレータ（Control Signals Generator）の機能図を示す。

【図7A】図7Aは、図2のデコーダにおける強度補正動作の部分を例証する機能図を示す。

50

す。

【図7B】図7Bは、図2のデコーダにおける強度補正動作の部分を例証する機能図を示す。

【図8】図8は、図2のデコーダを使用して強度補正された参照フレームのオンザフライ生成のための方法のフローチャートを示す。

【0010】

理解を促進するために、適切なときに接尾辞がこのような要素を区別するために加えられるかもしれないということを以外は、同一の参照数字は、可能な場合に図に共通である同一の要素を示すために使用されている。図中の画像は、例証となる目的のために簡易化され、必ずしも縮尺通りに描かれていない。いくつかの構成の特徴が更なる詳述がなく他の構成に有益に組み入れられるかもしれないということが意図されている。

10

【0011】

付加された図は、開示の例示的な構成を例証し、そういうものとして、他の等しく有効な構成を認めることができる開示の範囲を制限するとして考察されるべきでない。

【詳細な説明】

【0012】

用語“例示的な”は、“例、実例、または例証として役に立つ”を意味するためにここでは使用される。“例示的な”としてここで記述される任意の構成または設計は、他の構成または設計を超えて好ましいまたは有利として必ずしも解釈されるべきでない。今後、用語“フレーム”及び“ピクチャ”と同様に、用語“コア”、“エンジン”、“機械”、“プロセッサ”及び“処理ユニット”は、交換できるように使用される。

20

【0013】

ここで記述される技術は、無線通信、コンピューティング、家電製品、ハンドセット等のために使用されることができる。無線通信のための技術の例示的な使用は、下で記述される。

【0014】

図1は、無線通信システム（示されない）において使用される無線デバイス10の構成のブロック図を示す。無線デバイス10は、携帯電話（すなわち、ハンドセット）、ビデオゲームコンソール、PDA、ラップトップコンピュータ、ビデオまたはオーディオ/ビデオ対応デバイス、またはサーバであることができる。無線通信システムは、他の無線通信システムの中の、例えば符号分割多元接続（CDMA）システムまたはグローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ（GSMC）であるかもしれない。

30

【0015】

無線デバイス100は、アンテナ102、受信機104、送信機106、デジタルセクション110、ディスプレイユニット130、及びメインメモリ140を含む。それぞれの基地局との双方向通信は、受信及び送信経路によって提供される。受信経路において、無線通信システムの基地局によって送信された信号は、アンテナ102によって受信され、受信機104に供給される。受信機104は、受信された信号を復調し、更なる処理のためにそれらをデジタルセクション110に転送する。送信経路において、送信機106は、デジタルセクション110から送信されるべきデータを取得し、そのデータで変調されたキャリア信号を生成し、基地局に送信するためにその変調されたキャリア信号をアンテナ102に転送する。

40

【0016】

デジタルセクション110は、一般に多数の処理、インターフェース及びメモリモジュールを含む。描かれた例示的な実施形態において、デジタルセクション110は、モデムプロセッサ112、ビデオプロセッサ114、コントローラ/プロセッサ116、ディスプレイプロセッサ118、アドバンスドRISC（縮小命令セットコンピュータ）マシン/デジタルシグナルプロセッサ（ARM/DSP）122、グラフィックス処理ユニット（GPU）124、内部メモリ126、内部バス120、及びメインメモリ140と連結された外部バス128を例証的に備える。

50

【0017】

動作において、コントローラ／プロセッサ116は、デジタルセクション110の要素を管理する。モデムプロセッサ112は、受信機104から受信されたまたは送信機106に導かれたデータの処理（例えば、変調／復調）を実行する。ビデオプロセッサ114は、カムコーダ、ビデオ再生、ビデオ会議等のようなビデオアプリケーションによって製作されたビデオビットストリーム（例えば、静止または動きの画像）のための動作、符号化／復号、すなわちコーデックのような処理を実行する。したがって、ディスプレイプロセッサ118は、無線デバイス100のディスプレイユニット130上で復号された画像のレンダリングを供給する。

【0018】

GPU124は、ARM／DSP122と組み合わせて、無線デバイス100のためにグラフィックス処理動作を促進する。GPU124は、例えば2005年7月28日のドキュメント“オープンGL規格、バージョン1.0”に準拠することができる。そして、それは、公に利用可能である。このドキュメントは、携帯電話及び上の無線通信装置に言及された他のもののような、ハンドヘルド及びモバイルデバイスにとって適切な2Dベクトルグラフィックスに対する標準である。加えて、GPU124はまた、オープンGL2.0、オープンGL_ES2.0、またはD3D9.0グラフィックス標準に準拠することができる。

【0019】

デジタルセクション110のモジュールは、他のタイプの集積回路の中の、特定用途向け集積回路（ASIC）、RISC、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサとして製造されるかもしれないし、特定用途向け集積回路（ASIC）、RISC、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサを含むかもしれない。

【0020】

無線デバイス100によって受信されたまたは送信された生ビデオビットストリームは、産業に適合したビデオ圧縮及び通信標準の1つ以上に準拠したビデオ符号化技術を使用して一般に圧縮される。1つの実施形態において、生ビデオビットストリームは、VC1-SMPTE標準に準拠する。

【0021】

VC1-SMPTEに準拠したビデオビットストリームを復号すること及びそれとの内容のレンダリングは、強度補正が与えられた参照フレームに対して可能にされたときに多数のビデオフレームの再構成及び強度補正されていない及び強度補正された参照フレームの両方の生成を要求する。そして、それは、それぞれ画像表示及び動き補正目的のためにそのとき使用される。

【0022】

デジタルセクション110において、ビデオプロセッサ114は、参照フレームに対する強度補正計算をオンザフライで実行するように構成されるデコーダ115を備え、したがって、無線デバイス100のメモリ、計算、及び電力リソースの利用の有効性を増加させる。特に、デコーダ115は、強度補正された参照フレームのコピーを内部メモリ126（またはメインメモリ140）中に記憶する必要性を除去する。参照ピクセル（すなわち、参照フレームのピクセル）は、それらが動き補正のために使用される限り強度補正される。強度補正は、同一の参照ピクセルが異なるフレーム／フィールドによって2度参照されるかもしれない、参照ピクセル上で2度実行される必要があるかもしれない。この場合、強度補正の第1のステージの結果は、強度補正の第2のステージにおいて使用される。

【0023】

VC1-SMPTE標準は、圧縮の単純な（Simple）、主要な（Main）、及び進歩した（Advanced）プロファイルを含む空間的な変換スキーム及びブロックをベースとする動き補正を定義する。その主要なプロファイルは単純なプロファイルのセットであり、進歩し

10

20

30

40

50

たプロファイルは主要なプロファイルのセットである。主要なプロファイルのために、強度補正は1つの参照フレームのみの上で実行され、参照ピクセルが動き補正のためにアクセスされるときはいつでも、これらのピクセルは、1つのステージの強度補正手順を使用してオンザフライで強度が補正される。進歩したプロファイルのために、同一の参照フレームは、動き補正のために2度使用されることができ、このようなフレームのためにオンザフライ強度補正は2度実行される。第一に、オンザフライ強度補正は、パラメータの1つのセットで実行され、それからその手順の結果は、パラメータの別のセットで強度が補正される。

【0024】

図2は、デコーダ115のハイレベルのブロック図を示す。一般に、デコーダ115は、ドライバ210及びコア220を含む。ドライバ210は、パラメータプリプロセッサ212及び制御プリプロセッサ214を備え、コア220は、ステージ222A及び222B、イネーブルジェネレータ224、パラメータセレクタ226及び制御信号ジェネレータ228を備える。

10

【0025】

パラメータプリプロセッサ212は、ビデオビットストリームから導出されたLUMS CAL E及びLUMSHIFTシンタックス要素を供給される。特に、強度補正モードがONである場合、LUMSCAL Eは、P-ピクチャのヘッダ中にある6ビットシンタックス要素であり、強度補正モードがONである場合、LUMSHIFTは、P-ピクチャのヘッダ中にある6ビットシンタックス要素である。

20

【0026】

パラメータプリプロセッサ212は、スライス毎に一度動作し、LUMSCAL E及びLUMSHFTシンタックス要素をコア220のための<iscale>及び<ishift>パラメータに翻訳する。その<iscale>は、参照ピクセルを縮尺するための線形スケーリングパラメータであり、<ishift>は、縮尺された参照ピクセルに加えられるオフセットパラメータである。

【0027】

プロパティS1_x及びS2_x(x=0..3の場合)は、連結された<iscale>及び<ishift>パラメータによって定義され、参照フレームのピクセルのために強度補正值の計算においてステージ222A, 222Bによって使用される。x=0及びx=1に対応するプロパティは、P-フレームのための強度補正計算及びB-フレーム中の前方のアンカー強度補正において使用される。そして、x=2及びx=3に対応するプロパティは、B-フレーム中の後方のアンカー強度補正のために使用される。それらが独立して復号されるかもしれない、強度補正は、トップ及びボトム参照フィールドに対して異なるように実行される必要があるかもしれない。そして、その結果として、それらの参照パターンは、異なるかもしれない。

30

【0028】

フィールド予測モードにおいて、偶数のインデックス付きのパラメータ(x=0及びx=2に対応する)は、トップ参照フィールドに適用され、奇数のインデックス付きのパラメータ(x=1及びx=3に対応する)は、ボトム参照フィールドに適用される。それぞれの参照フレーム及び復号されているフレームがフレーム符号化モード中にある場合、偶数のインデックス付きのパラメータは全体の参照フレームに適用され、奇数のインデックス付きのパラメータは無視される。B-復号されたフレームのために、後方のアンカーがフレームモード中にある場合に、強度補正が実行されないということは、注意されるべきである。下の表1は、参照のフレーム符号化モードのタイプに依存し、復号されたフレームであるこれらのパラメータのアプリケーションを要約する。

40

【表1】

表1

復号された フレーム フォーマット	前方の 参照フレーム フォーマット	後方の 参照フレーム フォーマット	ステージ222A(N=1)及びステージ222B(N=2)のための パラメータ<iscale>及び<ishift>			
			SN 0	SN 1	SN 2	SN 3
Pフィールド/ フレーム	フィールド	N/A	トップの参照 フィールド	ボトムの参照 フィールド	N/A	N/A
Pフィールド	フレーム	N/A	トップの参照 フィールド	ボトムの参照 フィールド	N/A	N/A
Pフレーム	フレーム	N/A	全体の参照 フレーム	N/A	N/A	N/A
Bフィールド/ フレーム	フィールド	フィールド	前方の トップの参照 フィールド	前方の ボトムの参照 フィールド	後方の トップの参照 フィールド	後方の ボトムの参照 フィールド
Bフレーム	フレーム	フィールド	前方の トップの参照 フィールド	前方の ボトムの参照 フィールド	後方の トップの参照 フィールド	後方の ボトムの参照 フィールド
Bフレーム	フレーム	フレーム	全体の 前方の参照 フレーム	N/A	N/A	N/A
Bフレーム	フィールド	フレーム	前方の トップの参照 フィールド	前方の ボトムの参照 フィールド	N/A	N/A

【0029】

制御プリプロセッサ214には、参照フレームの直接の / 導出されたパラメータが供給される。これらのパラメータは、フレーム符号化モード、ピクチャタイプ、ブロックの大きさ、動きベクトル、及びビデオビットストリームのVC - プロファイルシンタックス要素から抽出される。特に、復号されたフレーム / 参照フレームのフレーム符号化モードは、それぞれのフレームがインターレースフレームまたはインターレースまたはプログレッシブフィールドとして符号化されているかどうかを示すシンタックス要素であり、このようなフレームのピクチャタイプは、フレームがI, P, B, またはBIフレームであるかどうかを示すシンタックス要素である。動きベクトルシンタックス要素、動きベクトルの種類（フレームまたはフィールド）、及び動きベクトルと関連付けられた参照フレームは、復号されているマクロブロックのブロックに対応し、VC - プロファイルシンタックス要素は、ビデオビットストリームのプロファイルのタイプ（単純な、主要なまたは進歩した）を示すシーケンスヘッダシンタックス要素である。

【0030】

制御プリプロセッサ214は、フェッチされている全ての参照ブロックのために動作し、<field_mode>、<ref_pic_type>、<vc1_profile>、<b_p_frame>、及び<start_y>パラメータ及び構成ビット<1,2,3,4>をコア220のためにセットする。

【0031】

<field_mode>パラメータは、フェッチされている参照ブロックがフィールドブロック（参照のトップまたはボトムフィールドのみがフェッチされる）またはフレームブロック（参照フレームのトップ及びボトムフィールドの両方がフェッチされる）であるかどうかを示す。特に、参照フィールドの極性に依存して、復号されているピクチャがインターレースフィールドであるとき、トップまたはボトムフィールドのみがフェッチされる。相應

10

20

30

40

50

して、動きベクトルの極性に依存して、復号されているピクチャがインターレースフレームであってフェッチされている現在のブロックがフィールド動きベクトルを有するとき、トップまたはボトムフィールドのみがフェッチされる。

【 0 0 3 2 】

<ref_pic_type> パラメータは、参照ピクチャがインターレースまたはプログレッシブタイプであるかどうかを示す。この情報は、参照フレームのピクセルをフェッチする間に境界拡張を実行する方法を決定するためにコア 220 によって使用される。

【 0 0 3 3 】

<vc1_profile> パラメータは、ビデオビットストリームのプロファイル（単純な、主要な、または進歩した）を示す。

10

【 0 0 3 4 】

<b_p_frame> パラメータは、参照ブロックが前方のまたは後方の参照フレームからフェッチされているかどうかを示す。P フレームのために、このパラメータは、前方の参照モードに常にセットされる。そして、B フレームのために、予測の方向に依存して、そのパラメータは、前方のまたは後方のモードにセットされることができる。

【 0 0 3 5 】

参照ブロックの <start_y> (開始する垂直位置) パラメータは、参照フレーム中の参照ブロックの開始する垂直位置を決定するために使用され、次に続くプロパティを含む：参照ブロックが属するマクロブロックの垂直オフセット <mb_y>、マクロブロック内での参照ブロックの垂直オフセット <blk_y>、参照ブロックの整数垂直動きベクトル <mv_y>、及びマクロブロックの高さ <mb_h>。

20

【 0 0 3 6 】

構成ビット <config_1> - <config_4> は、ステージ 222A 及び 222B によって使用される一般にイネーブル信号である。参照フレームが組み合わせたフレームであってフェッチされているブロックがフレームモード中にある場合、これらの信号は、それぞれ、参照フレームのトップ及びボトムフィールドをフェッチするためにステージ 222A (<config_1>, <config_2>) 及びステージ 222B (<config_3>, <config_4>) を可能にする。相応して、参照フレームがプログレッシブフレームであってフェッチされているブロックがフィールドモード中にある場合、この信号 <config_3> 及び <config_4> は、参照フィールドのフィールド極性を決定し、信号 <config_1>, <config_2> は、それぞれ、ステージ 222A 及び 222B において強度補正計算を行うことを可能にする。

30

【 0 0 3 7 】

ステージ 222A 及び 222B は、同一の構成を有する。ステージ 222A 及び 222B の各々は、イネーブルジェネレータ 224 によって生成された <SN_even_en> 及び <SN_odd_en> 信号によって制御される。ここで、N は、ステージ 222B のための N = 2 及びステージ 222A のための N = 1 及び特別のステージ 222 を定義する。<SN_even_en> 信号は、フェッチされている参照ブロックの偶数ラインの処理を本質的に可能にする。同様に、<SN_odd_en> 信号は、フェッチされている参照ブロックの奇数ラインの処理を可能にする。イネーブル信号が 0 にセットされているとき、参照ピクセルは、どの演算もそれら上で実行されることなくそれぞれのステージを通過する。

40

【 0 0 3 8 】

イネーブル信号及び偶数ライン及び奇数ラインの処理は、異なるパラメータの影響を受け、特に、パラメータセレクタ 228 によって生成された <even_line>、<SN_even>、及び <SN_odd> 信号の状態の影響を受ける。処理されている現在のラインが偶数のラインであるときに信号 <even_line> は 1 にセットされ、そうでなければ他のそれは 0 にセットされる。<SN_even> 信号は、スケール信号 <SN_scale_even> (8 ビット、署名された) 及びシフト信号 <SN_shift_even> (16 ビット、署名された) の組み合わせを表す。相応して、<SN_odd> 信号は、それぞれのスケール及びシフト信号 <SN_scale_odd> 及び <SN_shift_odd> の組み合わせを表す。

【 0 0 3 9 】

50

図3を参照すると、ステージ222（例証的に、ステージ222Aの機能図が示される）は、マルチプレクサ301-304、乗算器305、及び加算器306及び307を一般に含む。マルチプレクサ301-303は、<even_line>信号によって制御され、<S1_even_en>、<S1_scale_even>、<S1_scale_odd>、<S1_shift_even>、及び<S1_shift_odd>信号とともに選択的に入力される。

【0040】

マルチプレクサ304は、マルチプレクサ303の出力信号によって制御され、(i)ビデオビットストリームの参照フレームの生（すなわち、強度補正されていない）ピクセルのストリーミングデータ及び(ii)それが乗算器305、及び加算器306, 307によって連続的に処理された後の同一のデータとともに入力される。動作において、マルチプレクサ304は、それぞれの参照フレームの強度補正されたピクセルのリアルタイム中に（すなわち、オンザフライで）出力する。

10

【0041】

図4を参照すると、イネーブルジェネレータ224は、モジュール125A及び125Bを含み、各々のモジュールはステージ222A及びステージ222Bを選択的に制御する。モジュール125A 125Bは、マルチプレクサ401-404及び405-408をそれぞれ備える。そして、それは、制御信号ジェネレータ228（図6に関して下で議論される）によって生成された信号<start_line_even_SN>及び<special_mode>によって可能にされ、制御プリプロセッサ214によって生成された信号<config_1>-<config_4>とともに入力される。<special_mode>信号は、フレームモードアクセスが可能にされ、参照ピクチャがインターレースフレーム/フィールドとして復号される、圧縮の進歩したプロファイルの場合に言及する。

20

【0042】

動作において、モジュール125A及び125Bは、ステージ222Aまたはステージ222Bにおいて使用される信号<SN_even_en>を生成する。信号<SN_even_en>が論理状態1に到達するとき、偶数参照ラインは強度補正される。そうでなければ参照ラインのオリジナル値は不变を保たれる。同様に、信号<SN_odd_en>が論理状態1に到達するとき、奇数参照ラインは強度補正される。そうでなければ参照ラインのオリジナル値は不变を保たれる。

30

【0043】

図5を参照すると、パラメータセレクタ226は、モジュール127A及び127Bを含み、各々のモジュールはステージ222Aまたはステージ222Bを選択的に制御する。モジュール127A 127Bは、マルチプレクサ501-505及び506-510をそれぞれ備える。そして、それは、制御信号ジェネレータ228によって生成された信号<start_line_even_SN>、<special_mode>、及び<parameters_offset>によって可能にされ、パラメータプリプロセッサ212によって生成された信号<SN0>-<SN3>とともに選択的に入力される。<parameters_offset>信号は、圧縮の進歩したプロファイルの場合において後方の参照パラメータの前方のどちらか一方を意味し、出力信号<SN_even>及び<SN_odd>は、それぞれ、参照フレームの偶数及び奇数ラインを処理するためにステージ222A、222Bにおいて使用される。

40

【0044】

図6を参照すると、制御信号ジェネレータ228は、マルチプレクサ601-605、シフター606、加算器607及び608、演算AND(609、610)及び論理AND(611、612)要素、及びインバータ613-615を含む。制御信号ジェネレータ228の構成要素は、信号<field_mode>、<ref_picture_type>、<vc1_profile>、<b_p_frame>、<blk_y>、<mb_y>、<mv_y>、<mb_h>、<frame_h>、及び<config_1>-<config_4>とともに入力される。これらの信号は、図2に対する言及において上で議論されたように、処理されたビデオビットストリームから導出されたシンタックス要素を使用してパラメータプリプロセッサ212によって生成される。そして、<1>及び<2>は、それぞれ、信号<start_y>及び<b_p_frame>の状態をテストするプロ-

50

ブ信号である。動作において、制御信号ジェネレータ228は、<start_line_even_SN>、<special_mode>、及び<parameters_offset>信号をパラメータセレクタ226のために出力する。

【0045】

図7A-7Bを参照すると、<start_line_even_SN>信号は、処理されている参照フレーム700のフェッチされているブロック710において最初のラインの開始する垂直インデックスを示す。組み合わせた参照からのフレームモードブロックアクセスの場合、コア220は、ブロック710が参照のトップ(T)またはボトム(B)フィールドに整列しているかどうかを決定するためにこの情報を使用する。ブロック710が参照のトップフィールドに整列している場合(図7B)、そのブロックの偶数/奇数ラインは、それぞれ、参照のトップ/ボトムフィールドパラメータを使用して強度補正を受ける。相応して、ブロック710が参照のボトムフィールドに整列している場合(図7B)、そのブロックの偶数/奇数ラインは、それぞれ、参照のボトム/トップフィールドパラメータを使用して強度補正を受ける。

【0046】

図8は、デコーダ115を使用して強度補正された参照フレームのオンザフライ生成のための方法800を例証するフローチャートを示す。ステップ810で、強度補正されていない参照フレームは、デジタルセクション110の構成要素によってビデオビットストリームから連続的に抽出される。それから、ステップ820で、強度補正されていない参照フレームのコピーは、(例えば、デジタルセクション110の内部メモリ126の中に)記憶される。それから、記憶されたコピーは、表示可能な画像を定義する(ステップ830A)ために及びビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために強度補正されたピクセルのストリームのオンザフライ生成(ステップ830B)のために使用される。これらのステップは、ビデオビットストリームの全ての参照フレームに対して連続的に繰り返される。

【0047】

例示的な実施形態において、方法800は、1つ以上のコンピュータ実行可能命令を備えるコンピュータプログラム製品の形式においてハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組み合わせにおいて実現することができる。ソフトウェアにおいて実現されるとき、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ読み取り可能媒体上に記憶されるまたはコンピュータ読み取り可能媒体を使用して送信されることができる。そして、それは、コンピュータ記憶媒体及びコンピュータ通信媒体を含む。

【0048】

用語“コンピュータ記憶媒体”は、コンピュータに方法800を実行させる命令を記憶するために適当である任意の媒体についてここでは言及する。制限でなく、例として、コンピュータ記憶媒体は、電子メモリデバイス(例えば、RAM、ROM、EEPROM、及びそれと同様なもの)、光メモリデバイス(例えば、コンパクトディスク(CD)、デジタルバーサタイルディスク(DVD)、及びそれと同様なもの)、磁気メモリデバイス(例えば、ハードドライブ、フラッシュドライブ、テープドライブ、及びそれと同様のもの)、またはコンピュータプログラム製品を記憶するために適当である他のメモリデバイス、またはこのようなメモリデバイスの組み合わせを含むソリッドステートメモリデバイスを備えることができる。

【0049】

用語“コンピュータ通信媒体”は、例えば、変調された搬送波、光信号、DCまたはAC電流、及びそれと同様な手段を使用してある場所から別の場所にコンピュータプログラム製品を送信するために適当である任意の物理インターフェースについてここでは言及する。制限でなく、例として、コンピュータ通信媒体は、ツイストペア線、プリントまたはフラットケーブル、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、デジタル加入者線(DSL)、または他の有線、無線、または光シリアルまたはパラレルインタフェース、またはそれらの組み合わせを備えることができる。

【0050】

開示された構成の前の記述は、任意の当業者にその開示を作るまたは使用することを可能にさせるために提供される。これらの構成に対する様々な変更は、当業者に容易に明白であろう。そして、ここで定義されている一般原理は、その開示の精神または範囲から逸脱することなく他の構成に適用されることができる。したがって、その開示は、ここで示される構成に制限されることは意図されないが、ここで開示された原理及び新しい特徴と矛盾しないで最も広い範囲を与えられることが意図される。

以下に、本願出願時の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔1〕(i) 参照フレームをビデオビットストリームから再構成し、(ii) 前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶し、(iii) 表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記参照フレームの前記コピーを利用する、ように作用する命令を実行するように構成されたプロセッサと、

前記命令を含むメモリと

を備える集積回路(ＩＣ)。

〔2〕前記参照フレームのピクセルのプロパティ及び前記ビデオビットストリームの直接の／導出されたパラメータ及びシンタックス要素を使用して強度補正されたピクセルの前記ストリームを生成するように作用するデコーダモジュールを更に備える、前記〔1〕に記載の集積回路。

〔3〕前記デコーダモジュールの少なくとも一部は、前記プロセッサの構成要素である、前記〔2〕に記載の集積回路。

〔4〕前記デコーダモジュールの少なくとも一部は、前記プロセッサによって実行可能な1組の命令として実現される、前記〔2〕に記載の集積回路。

〔5〕前記プロセッサは、前記ビデオビットストリームの直接の／導出されたパラメータ及びシンタックス要素及び前記参照フレームのピクセルのプロパティを使用して強度補正されたピクセルの前記リアルタイムストリームを生成するように更に作用する、前記〔1〕に記載の集積回路。

〔6〕前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSHIFTシンタックス要素を含み、前記直接の／導出されたパラメータは、フレーム符号化モード、ピクチャタイプ、ブロック次元、動きベクトル、及びVCプロファイルシンタックス要素から抽出される、前記〔5〕に記載の集積回路。

〔7〕前記集積回路は、携帯電話、ビデオゲームコンソール、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、ラップトップコンピュータ、ビデオ対応デバイス、オーディオ／ビデオ対応デバイス、及びサーバからなる前記グループから選択される無線デバイスの一部である、前記〔1〕に記載の集積回路。

〔8〕(i) 参照フレームをビデオビットストリームから再構成し、(ii) 前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶し、(iii) 表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記参照フレームの前記コピーを利用する、ように作用する命令を実行するように構成されたプロセッサと、

前記命令を含むメモリと

を備える装置。

〔9〕前記参照フレームのピクセルのプロパティ及び前記ビデオビットストリームの直接の／導出されたパラメータ及びシンタックス要素を使用して強度補正されたピクセルの前記ストリームを生成するように作用するデコーダモジュールを更に備える、前記〔8〕に記載の装置。

〔10〕前記デコーダモジュールの少なくとも一部は、前記プロセッサの構成要素である、前記〔9〕に記載の装置。

10

20

30

40

50

[1 1] 前記デコーダモジュールの少なくとも一部は、前記プロセッサによって実行可能な1組の命令として実現される、前記〔9〕に記載の装置。

[1 2] 前記プロセッサは、前記ビデオビットストリームの直接の／導出されたパラメータ及びシンタックス要素及び前記参照フレームのピクセルのプロパティを使用して強度補正されたピクセルの前記リアルタイムストリームを生成するように更に作用する、前記〔8〕に記載の装置。

[1 3] 前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSHIFTシンタックス要素を含み、前記直接の／導出されたパラメータは、フレーム符号化モード、ピクチャタイプ、ロック次元、動きベクトル、及びVCプロファイルシンタックス要素から抽出される、前記〔12〕に記載の装置。

[1 4] 前記装置は、携帯電話、ビデオゲームコンソール、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、ラップトップコンピュータ、ビデオ対応デバイス、オーディオ／ビデオ対応デバイス、及びサーバからなる前記グループから選択された無線デバイスの一部である、前記〔8〕に記載の装置。

[1 5] 参照フレームをビデオビットストリームから再構成する第1の手段と、前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶する第2の手段と、

表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記参照フレームの前記コピーを利用する第3の手段とを備える装置。

[1 6] 前記第3の手段は、前記参照フレームのピクセルのプロパティ及び前記ビデオビットストリームの直接の／導出されたパラメータ及びシンタックス要素を使用して強度補正されたピクセルの前記ストリームを生成するように更に作用する、前記〔15〕に記載の装置。

[1 7] 前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSHIFTシンタックス要素を含み、前記直接の／導出されたパラメータは、フレーム符号化モード、ピクチャタイプ、ロック次元、動きベクトル、及びVCプロファイルシンタックス要素から抽出される、前記〔16〕に記載の装置。

[1 8] コンピュータに、
参照フレームをビデオビットストリームから再構成させ、
前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶させ、

表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行させるために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記参照フレームの前記コピーを利用する、

ための命令を有するコンピュータ読み取り可能媒体を含むコンピュータプログラム製品。

[1 9] 前記命令は、前記コンピュータに前記参照フレームのピクセルのプロパティ及び前記ビデオビットストリームの直接の／導出されたパラメータ及びシンタックス要素を使用して強度補正されたピクセルの前記ストリームを生成するように作用するデコーダを更に形成させる、前記〔18〕に記載のコンピュータプログラム製品。

[2 0] 前記ビデオビットストリームの直接の／導出されたパラメータ及びシンタックス要素及び前記参照フレームのピクセルのプロパティを使用して強度補正されたピクセルの前記リアルタイムストリームを生成することを更に備える、前記〔18〕に記載のコンピュータプログラム製品。

[2 1] 前記シンタックス要素は、LUMSCALE及びLUMSHIFTシンタックス要素を含み、前記直接の／導出されたパラメータは、フレーム符号化モード、ピクチャタイプ、ロック次元、動きベクトル、及びVCプロファイルシンタックス要素から抽出される、前記〔20〕に記載のコンピュータプログラム製品。

〔22〕参照フレームをビデオビットストリームから再構成することと、前記ビデオビットストリームの参照フレームの強度補正されていないコピーを記憶することと、

表示可能な画像を定義するために及び前記ビデオビットストリームのフレームのための動き補正計算を実行するために使用される強度補正されたピクセルのストリームをオンザフライで生成するために前記参照フレームの前記コピーを利用するることとを備える方法。

〔23〕前記ビデオビットストリームの直接の／導出されたパラメータ及びシンタックス要素及び前記参照フレームのピクセルのプロパティを使用して強度補正されたピクセルの前記リアルタイムストリームを生成することを更に備える、前記〔22〕に記載の方法

10

〔24〕前記シンタックス要素は、LUMSCALE, LUMSHIFT等のシンタックス要素を含み、前記直接の／導出されたパラメータは、フレーム符号化モード、ピクチャタイプ、ロック次元、動きベクトル、及びVCプロファイルシンタックス要素から抽出される、前記〔23〕に記載の装置。

【図1】

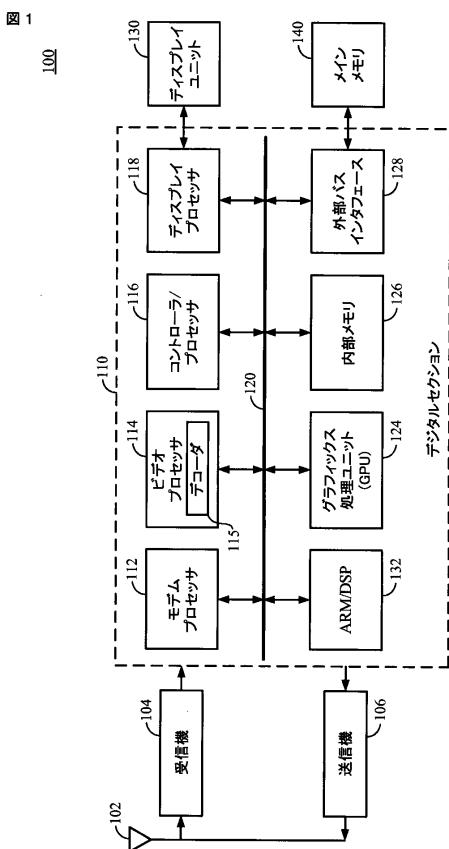


FIG. 1

【図2】

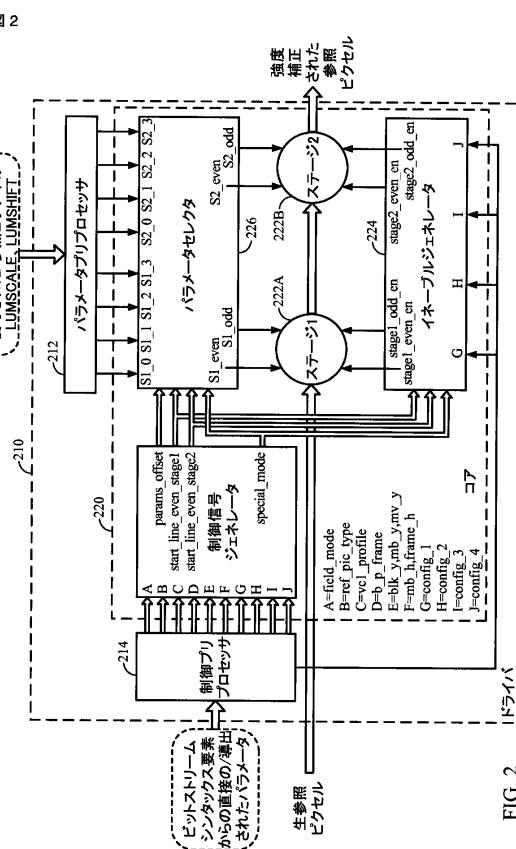


FIG. 2

【図3】

図3

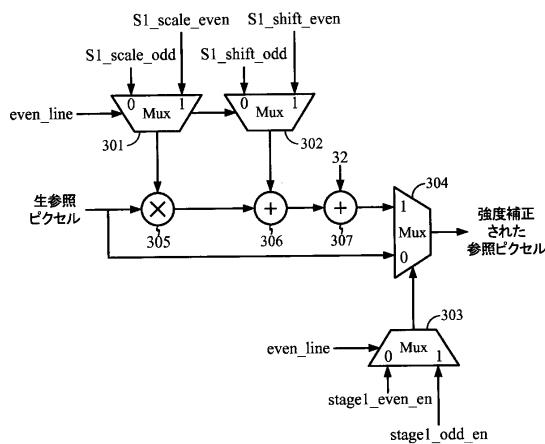


FIG. 3

【図4】

図4

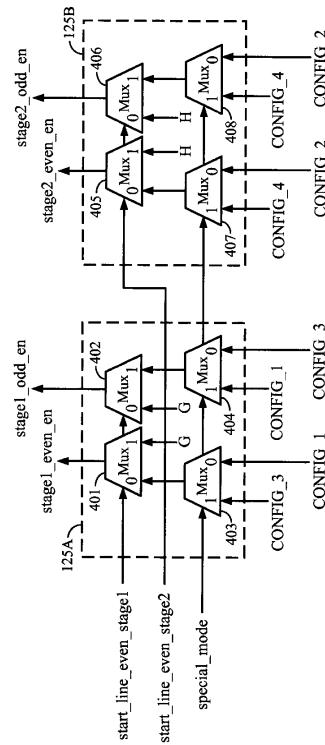


FIG. 4

【図5】

図5

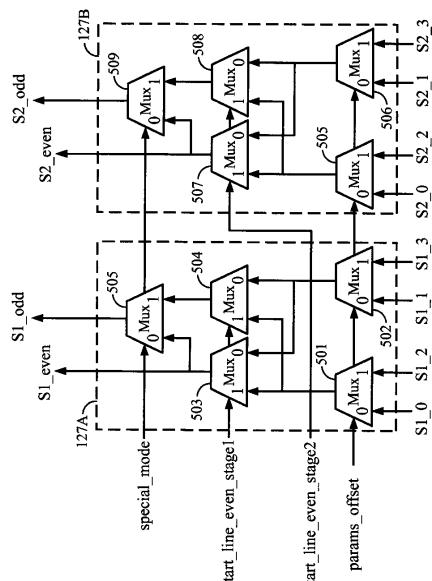


FIG. 5

【図6】

図6

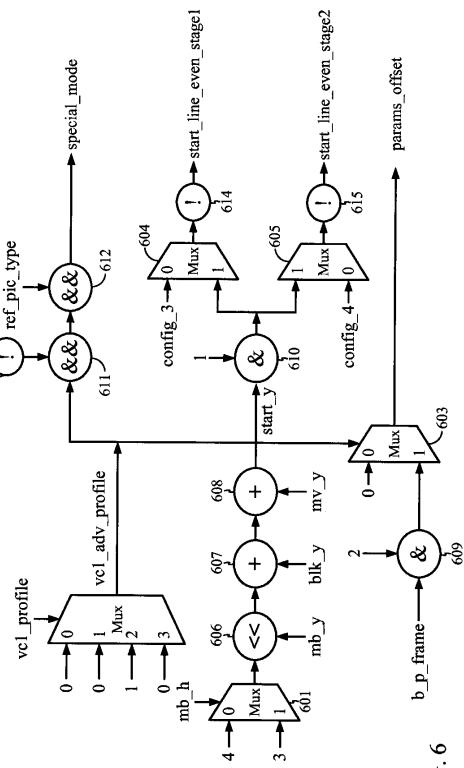


FIG. 6

【図7A】

図 7A

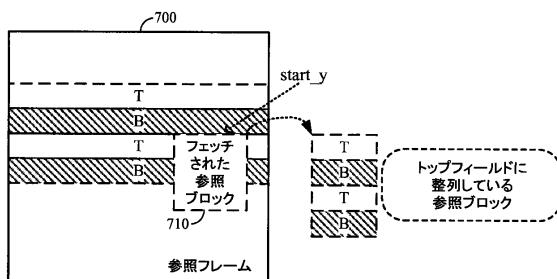


FIG. 7A

【 図 7 B 】

図 7B

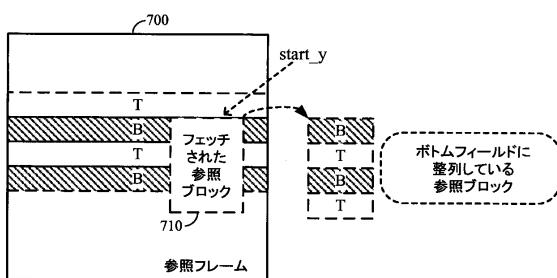


FIG. 7B

【 四 8 】

図 8

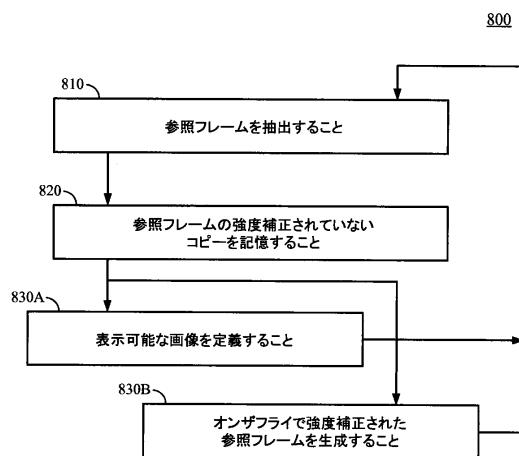


FIG. 8

フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三

(74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄

(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 ナガラジ、ラグハベンドラ・シー。
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 モハン、スマット
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 マラヤス、ナレンドラナス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 ブハスカラ、アラビンド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

合議体

審判長 奥村 元宏

審判官 小池 正彦

審判官 千葉 輝久

(56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0036219(US, A1)